



www.viserdata.com

工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5283(online) 2717-5375(print)

万方数据库收录期刊

维普数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊

2023 9

第6卷 总第55期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



工程建设

Engineering Construction

2023年·第6卷·第9期(总第55期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2630-5283 (online)

2717-5375 (print)

发行周期: 月刊

收录时间: 9月

收录期刊: 万方数据库、维普数据库

RCCSE中国权威学术期刊

期刊网址: www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱: viser-tech@outlook.com

地 址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 吴 萌

责任编辑: 张健美

学术编委: 严心军 王志甲 王建立

程俊儒 高 昱 初士俊

张高德 刘庆功 张 宽

张迪军 李江宇 史宗亮

高增吉 李占民 李晋阳

魏 刚 肖 泳

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

印 制: 北京建宏印刷有限公司

定 价: SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点; 作者文图责任自负, 如有侵犯他人版权或者其他权利的行为, 本刊概不负连带责任。

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人: 稿件凡经本刊使用, 如无电子版或书面的特殊声明, 即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

CONTENTS

工程管理

建筑工程施工管理现状分析及改进措施.....	张国恒 何玉梁 1
影响环境工程建设的因素及解决对策.....	余永丰 4
探究建筑钢筋原材料检测技术.....	张华夏 7
QT 砂石系统技改技术的应用与研究	穆晓东 10
BIM 技术在装配式建筑结构施工中的应用探讨	李 静 15
建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施解析..	杨春晖 18
探析精细化管理在建筑施工工作中的应用....	马洪生 21
建筑装饰工程项目施工成本管控机制探究....	李留华 24
基于工程建设项目生命周期的风险识别与预测.....	杨婧兮 27
信息化技术在隧道施工管理中的应用.....	谭 冲 30

建筑工程

建筑工程防水材料检测方法的应用.....	刘雅丽 33
建筑给水排水施工工程中常见问题及管理探讨.....	王静肖 36
谈建筑工程施工管理现状分析及改进措施....	王 敬 39
建筑工程项目信息管理中 BIM 技术应用分析.....	陈 璐 王永嘉 42
建筑工程主体结构质量检测内容及方法分析..	张保赛 45
建筑工程施工技术控制的重要性探讨.....	房 强 48
建筑暖通工程中的常见问题及解决措施探讨..	李 强 51
建筑施工材料与检测管理存在的问题探讨....	刘 晓 54
建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究.....	王 利 57
绿色建筑在高层民用建筑中的运用.....	徐菲菲 60
声波透射法在建筑工程桩基质量检测中的应用.....	苏 纪 63
夏热冬冷地区被动房技术研究与运用.....	张 腾 66
BIM 技术在建筑施工管理中的应用分析	李 国 69
建筑工程管理与绿色建筑工程管理探析.....	程 淦 72

无损检测技术在建筑工程质量检测中的应用研究.....
..... 张洪奎 75

市政工程

公路桥梁混凝土裂缝的防治与处理..... 李 彬 78
市政给排水设计中常见的问题与对策分析.... 王 菲 81
基于市政工程施工管理中环保型施工措施的应用.....
..... 王 浩 84
对道路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题探析.....
..... 康红奎 87
市政工程中电力隧道顶管施工技术分析..... 蔡竞东 90

机械工程

基于化工设备管理的化工机械维修保养技术分析.....
..... 王红飞 93
机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用分析.....
..... 吴振宇 96
化工设备故障及预防维修措施分析..... 赵永岗 99
带智能阀门定位器的调节阀的调校问题及处理探讨....
..... 刘飞宇 102
浅谈煤矿机电管理存在的问题及完善措施
..... 郑佳豪 105
化工设备管理中关于机械维修的保养探讨.....
..... 蔺华东 108

石油工程

国内油气储运系统现存问题及对策分析.....
..... 王 永 李向伟 111
石油天然气管道焊接质量及技术的研究..... 刘 涛 114
油田炼化含油污水处理技术及排放分析..... 刘立远 117

矿山工程

基于导航的煤矿井下实时主动安全监察系统研究.....
..... 党王聪 赵广丽 兰 巍 李 磊 120
无人机测量技术在矿山测绘中应用策略研究.....
..... 朱国华 123
基于矿区的能耗在线监测研究.....
..... 陈永光 邢 涵 王 鹏 126

勘察测绘

数字测量技术在建筑工程测量中的运用..... 王国庆 129

绵阳科技城新区地质灾害危险性评估.....
..... 彭 俊 刘 顶 132

施工技术

建筑垃圾在软基处理中的应用..... 王 云 136
超长混凝土结构裂缝控制施工技术分析.....
..... 张 轩 刘凯龙 张鹏勋 冯彦伟 140
浅埋软弱围岩隧道破坏特征与施工方法研究.....
..... 蔡书洪 143
超薄罩面磨耗层技术在沥青路面工程的应用.....
..... 张凤根 148
超高层钢结构建筑的施工技术控制要点..... 罗 镐 152
杭州彩虹快速路西延明挖隧道渗漏水治理实践.....
..... 郭玉达 155
振挤碎石桩处理液化地基问题原因分析及对策.....
..... 陈正元 柴朝生 160
现代土木工程中钢结构技术的施工技术探析. 菅 芳 163

建筑设计

建筑设计中绿色建筑设计理念的应用探讨... 霍明珠 166
绿色发展理念在建筑结构设计中的应用..... 谷丽萍 169
民用建筑施工图设计中的常见问题与解决措施.....
..... 廖晶晶 杨秋华 172
建筑美学与建筑设计结合的探析..... 刘子媛 175
城市更新背景下商业建筑外立面设计及改造的研究....
..... 刘亚楠 178

节能环保

从节能角度谈船舶电气设备技术..... 熊元能 183
环保工程水处理的超滤膜技术应用研究.....
..... 张惠丰 王叶涛 187

材料科学

新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用分析.....
..... 刘柯廷 190
梯度变形加工改善低碳钢的力学性能.....
..... 于晓娟 邢万里 常连波 刘苗苗 193
多孔镍/碳纤维/环氧树脂材料的电磁屏蔽性能研究....
..... 刘 坤 宋剑斌 濮红林 贾 帆
阿卜力克木·麦麦提江 麦麦提卜杜拉·麦麦提敏 197

建筑工程施工管理现状分析及改进措施

张国恒 何玉梁

山东广厦控股集团有限公司, 山东 济南 271100

[摘要]随着建筑行业的蓬勃发展,其市场竞争更加激烈,想要切实提升建筑单位的竞争力量,除了最基本的建筑工程质量之外,施工管理也是建筑企业经济效益以及建筑企业发展的重中之重。建筑工程施工属于工艺颇多,施工技术要求较高,规模较大、建筑周期较长的工程,这也给建筑工程的施工管理增加了诸多挑战。而建筑工程施工管理作为贯穿建筑全生命周期的管理内容,对建筑工程的质量保障、安全施工,以及施工进度都有着不可小觑的意义。因此,分析建筑工程施工管理的现状,深入剖析管理中存在的问题,通过科学合理地改进措施建议,切实发挥建筑施工管理的重要作用。

[关键词]建筑工程;施工管理;管理现状;改进措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9434

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of the Current Situation of Construction Management in Building Engineering and Improvement Measures

ZHANG Guoheng, HE Yuliang

Shandong Guangsha Holding Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 271100, China

Abstract: With the vigorous development of the construction industry, market competition has become more intense. In order to effectively enhance the competitive power of construction units, in addition to the basic quality of construction projects, construction management is also a top priority for the economic benefits and development of construction enterprises. Construction engineering is a type of project with many processes, high construction technology requirements, large scale, and long construction period, which also adds many challenges to the construction management of construction engineering. As a management content that runs through the entire life cycle of a building, construction management plays a significant role in ensuring the quality, safety, and progress of the construction project. Therefore, analyzing the current situation of construction management in construction projects, deeply analyzing the problems existing in management, and proposing scientific and reasonable improvement measures to effectively play the important role of construction management.

Keywords: construction engineering; construction management; management status; improvement measures

1 建筑工程施工管理概述

1.1 建筑工程施工管理的特点及重要性

建筑工程在实际的施工建设过程中,从建筑的地基到建筑的框架、墙体等各项建设环节,施工管理都会发挥其监督管理作用,可以说要想实现其管理目标,切实提升施工安全及施工标准、施工质量,那么施工管理是必不可少的。首先,现代建筑建设规模一般较大,所涉及的施工环节、施工设备、施工材料、施工工艺、和施工人员也较多,工程建设周期也较长,多样化的施工细节使得建筑工程的施工管理工作有着较高的管理难度,尤其是近年来随着社会发展而兴起的各类大型高层建筑及建筑群等,建筑工程复杂性更是又进一步。其次,施工管理的工作量也随之增加,建设施工过程中存在着较多需要注意的现场问题,比如,建筑施工属于露天和高处施工,所用到的设备也存在一定的危险性,难以形成标准规模的同时,也为施工安全管理提升了难度^[1]。最后,建筑工程作为大型建设项目,如果施工管理不到位的话很容易埋下安全隐患,甚至出现安全事故。近年来我国对工程安全问题加大了重视力度,

颁布了诸多安全生产的规章制度,以较为全面的安全生产管理规定,来提升建筑工程施工管理和施工安全。通过落实建筑现场的施工管理,加强企业的管理负责人员对施工管理的责任意识,才能在保证施工质量的基础上安全施工。

1.2 建筑工程施工管理的意义

社会发展的进步,带动了建筑行业的快速发展。同时,建筑工程为我国的经济的发展,以及人民生活水平提高,做出了非常大的贡献。最近几年建筑行业的发展逐步呈现饱和状态,也出现了建筑企业竞争更加激烈的情况。建筑企业如果想在激烈的建筑市场角逐中具有更加稳定的竞争力,就必须熟练掌握更加优化创新的施工技术方法,充分完善施工现场的管理,同时运用技术引导和统领功能,根据企业的自身特性,以更为科学合理的管理方法,构建出更加完善的现场施工管理制度。建筑施工管理的意义就在于,确保建筑工程的质量和施工安全。这关系企业能否创造更大的经济效益和社会效益,是企业能否生存和长远发展的核心所在。不仅如此,科学合理的施工管理,也是能更进一步解决建筑工程施工周期较长、涉及施工工艺较

多、人员流动性较高等各类施工现场的多类型情况。科学合理的施工管理方式方法,能够以更为专业、完善的管理模式,发挥建筑施工技术应用效率,以完整的管理体系提升施工效率和施工质量。除此之外,施工管理在整个建筑施工周期的落实,也能及时发现施工现场可能存在的安全风险,并及时针对性地进行改善,更有效地减少和避免了安全风险可能会对施工进度和企业经济效益产生的不良影响,保障建筑工程施工顺利进行。

2 建筑工程施工管理现状

随着现代科学技术的发展,建筑工程的施工管理模式也产生了许多随着时代科技进步而衍生的管理方法。相较于传统的管理模式,现代建筑施工管理对于新型科学技术的应用更多,建筑的施工管理中,有些建筑施工管理也随之变得机械化、工厂化、信息化、数字化、智能化,优化改进了传统的施工管理模式,利用科学技术如BIM技术、3D可视化等对施工现场进行实时动态的管理,以精细化、技术化的施工管理方式,大大提升了施工管理效率,同时科技化智能化的施工管理,也使得管理人员更加实时地掌握现场施工进度和施工情况,便于实时动态地进行监督和管控,大大提升了施工的效率 and 施工质量。尤其是BIM技术的应用,在施工建设管理中发挥出很大的作用,有着较为良好的应用前景,随着其优势的展现,必将能在以后的建筑工程施工管理中占据一席之地,智能化、信息化、可视化的施工管理技术应用,必然是后续建筑施工管理的主流趋势。虽然新型技术的应用给建筑施工管理带来了诸多管理优势,但是其普及程度相对较少,并且建筑施工管理仍离不开管理人员在施工现场的配合和落实,才能更大程度地发挥施工管理作用。而且大部分的建筑工程施工管理,仍采用较为传统的人员管理模式,在实际的施工管理过程中仍存在许多需要改善的问题。

3 建筑工程施工管理现状中存在的问题

3.1 施工现场安全责任落实不到位

现在的建筑工程施工管理中,许多的建筑工程,仍存在现场管理人员的管理工作落实程度不足的问题,管理人员的安全意识的不足,在对部分建筑施工现场的考察调研过程中,发现很多建筑工程的施工现场存在着施工安全管理落实问题,有些施工现场的安全管理人员,甚至没有做到随时在现场监管和检查指导,现场施工的安全很大程度依赖于施工人员的安全意识。这样的施工管理方法明显缺乏完整的安全管理措施,进一步导致了建筑施工现场安全隐患发现不及时,甚至造成安全事故的发生。因此,若想要充分发挥施工管理作用,对施工管理人员的约束以及安全责任意识的培养也是必不可少的,安全管理人员应具有较强的安全责任意识,同时建筑负责企业也应加强对安全管理人员及施工人员的安全责任意识的培养,不定期进行安全施工培训,才能避免管理人员的管理工作不到位和施工人

员操作不规范的问题。现场管理及安全意识的浅薄,是最容易为建筑施工埋下安全隐患的影响因素,而安全管理人员的管理工作的缺失,不仅加大安全事故的发生概率,甚至如果安全事故的发生,也会影响到施工进度和施工质量,给施工单位造成经济效益等不良影响。^[2]

3.2 缺少完善的安全管理体系

建筑工程施工管理的落实程度,与安全管理体系的建立息息相关。因为不管是施工管理还是施工安全管理,对应的管理体系是必不可少的,管理体系的建立和约束,也是安全管理人员规范管理的重要依仗,是施工管理工作落实的基础。但是在目前的建筑工程施工管理中,施工单位依旧存在较为传统的施工管理理念,并且缺乏一定的安全意识,对施工安全管理工作的重要程度认识不足,导致缺乏完善的管理体系来落实建筑工程施工管理工作,管理规范与管理标准的缺乏,使得较多施工管理工作流于表面,无法发挥施工管理的真正作用,也为建筑工程的施工质量及安全埋下诸多隐患。

3.3 建筑施工材料管理不规范

建筑的规模决定了建筑施工中的材料较为复杂,材料规模及材料数量也是建筑施工管理不可忽视的重中之重。作为建筑工程质量的基础,对施工材料的管理如果出现不规范或者不到位,就会出现材料质量不符合现场施工要求的情况发生,也会对建筑施工进程产生影响,并且同时也会影响施工质量。众所周知,建筑规模的庞大,涉及的施工工艺较为复杂,所用到的材料类型也比较多,如果对材料的管理不足,就会导致建筑材料在采购、存储使用等环节中,出现不利于建筑施工的问题,比如采购管理不严的话,建筑材料的质量达不到施工需求的标准,在后续的使用过程中就会出现无法施工的情况,同时,如果施工材料使用的管理落实不到位,使不合格的建筑材料进入施工现场进行使用,不仅会影响施工进度和施工质量,即使及时发现,也会对施工进度产生影响,导致出现返工等质量问题。由此可见,施工管理中对建筑材料的管理,应从采购环节就严格管控建筑材料质量、规范建筑材料在现场的存放和管理,同时在使用环节加大管理力度,在保证施工质量的基础上,减少事故材料的损耗,避免出现材料浪费的情况。

3.4 技能人员储备不足、管理方法落后

施工管理人员的综合能力及责任意识,也是影响施工管理效果的重要因素之一。首先,如果建设单位对高技能人才储备得不足,缺乏人才引进的意识,施工管理人员的专业性不足,都直接影响了施工管理的质量。其次,部分施工管理人员的责任意识不足,缺乏相对应的安全管理方法,对建筑施工各环节的管理内容了解不足,并且许多建筑施工单位缺乏对施工管理人员的能力培训,使得管理人员的管理存在主观意识,多数依靠传统观念和管理手法。除此之外,管理手段的落后也使得信息化、智能化的建筑

管理应用程度不足,在实际的现场施工管理中存在诸多需要改善的地方,无法达到更高效的管理作用。

3.5 施工控制不合理

实际的建筑施工管理过程中,一般的建筑施工管理仍采用较为传统的量化加绩效评价的控制方法,这就导致缺乏规范标准的管理控制要求,管理人员在处理现场施工问题时存在较为随意的现象。例如在对现场施工材料的管理时,建筑施工材料的种类较多,却没有专业的材料管理人员对建筑材料的堆放和数量进行准确地指挥和记录,无法实时掌握建筑材料的使用情况,导致材料供应不及时,或者因为建筑材料的堆放位置不合理导致出现二次搬运的情况,不仅拖慢了施工效率,在二次搬运过程中也增加了建筑材料的损耗概率。又比如在工期控制的管理中,如果管理人员对施工现场的动态了解不足,就无法进行更为精准的施工进度安排。^[3]

4 建筑工程施工管理改进措施

4.1 建立完善的管理制度体系

一套完善的管理制度体系,是促进建筑工程施工管理工作顺利开展的关键基础。因此,想要充分落实管理工作力度,首先需要建筑管理负责人员,根据建筑施工特性以及国家相关法律和标准规定,定下详细的管理目标,制定安全标准化的现场施工管理制度,将管理制度的落实细化到管理人员、技术人员、施工人员,提高施工人员安全责任意识的同时,全面配合管理工作开展。其次,管理人员应积极深入施工现场,落实施工监督工作,更全面地掌握施工过程动态,及时纠正不规范的施工操作,对较为严重的施工操作问题,制定更为严格的追责制度,并及时采取整改措施。最后,在具体的现场施工管理中,对于容易发生事故的环节和部位,进行提前预防工作,对安全管理人员及施工人员进行更为详细严格的安全培训。管理人员也应加大对现场的安全检查频率,并且施工单位应对一线施工人员的技能水平培训加强重视,强调施工操作的标准规范,避免因施工操作等情况产生安全隐患。

4.2 增加人才储备,创新管理手段

管理人员的综合水平决定了其管理工作质量。那么对于建筑业的施工管理人员,其所需要的知识储备和专业水平,使得建筑施工管理对管理人员的能力要求更为严格。因此,为了未来建筑施工管理技能人才的需求,以及建筑业的发展,首先,可以建立产教融合的人才培养模式,增加学校和企业的合作,学校培养更为专业的技术人才,企业可以直接聘用具有专业知识和技能水平的人才。其次,随着现代化技术的发展,建筑的施工管理时,对现代化信息化设备的应用也更为普及,先进的施工技术和管理方法,

是提升企业经济效益的关键因素之一。建筑施工管理应加强对新型信息化智能化管理技术的应用,如BIM技术+智慧工地的管理模式,将建筑工程的全生命周期信息数据,如建筑设计和规划、施工方案、建筑材料、施工安排、施工安全、施工质量等形成一个专业的信息化的系统,以现代化智能化的管理模式融入到施工管理的各环节,实时动态地掌握建筑施工现场的施工信息、材料动态、施工进度等,可以极大地提升施工管理效率的同时,也为建筑施工质量及管理质量的提高做出更大贡献。

4.3 提升对施工设备、建筑材料的管理力度

建筑工程的建设过程中,建筑材料的质量及用量、施工设备的质量及性能、施工设备的先进度与精确度等,都是会影响到建筑工程整体质量的关键部分。因此,对施工材料和设备的管理也应当加强重视力度,比如对原材料的采购,应制定严格的建筑材料采购标准,充分做足市场调查工作,严格把控建筑材料质量,杜绝不符合建筑施工需求的材料进入现场。不仅如此,施工现场的材料存储和堆放位置,也应由管理人员根据施工进度和施工需求,掌握施工材料用量信息,确保材料供应的同时,减少材料堆放的二次挪动。另外对于施工设备的选择,也应加强设备的先进度考察,选择质量更好、效率更高的施工设备,充分做好施工设备的管理和维护保养,严格监管施工设备的使用规范,多方位发力将施工管理工作做到最好,为建筑工程质量打下坚实的基础。

5 结语

通过对建筑工程施工管理特点的概述,详细分析了施工管理现状以及存在的问题,对于建筑施工管理中管理体系的落实、材料质量、人员安全责任意识等,根据施工管理问题的特点,分析出多项改进措施,只有以更为完善的管理制度,结合材料设备的精细化管理,提升管理及施工人员安全意识的同时,加强新管理技术的应用,才能更好地发挥施工管理价值,提升施工管理及建筑工程整体质量。

[参考文献]

- [1]伍丽珍,张京,罗薇,等.建筑工程施工管理现状分析及改进措施[J].四川建材,2023(3):206-207.
 - [2]林冬生.建筑工程施工管理中的问题和应对策略[J].中国建筑装饰装修,2023(3):123-125.
 - [3]任雨.建筑工程施工管理的现状分析及对策建议[J].绿色环保建材,2019(6):67-69.
- 作者简介:张国恒(1991.11—),毕业院校:中国农业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:山东广厦控股集团有限公司,职称级别:中级工程师。

影响环境工程建设的因素及解决对策

余永丰

湖北远昇生态环境技术有限公司, 湖北 宜昌 443000

[摘要]随着中国经济的发展, 保护环境的意义已日益受到人民群众的普遍认同。近年来我国更加关注环保建设工作, 习近平总书记强调“绿水青山便是金山银山”, 这都促使做好环保建设任务更加紧迫。环境建设功在当代、利在千秋, 不但促进我国经济社会与综合国力的提高, 同时也促进子孙后代的成长与人类命运共同体的形成。文中根据环境工程问题, 提出了若干影响环境工程的因素, 并寻找具体的处理方法, 期望能对环境建设事业有所帮助。

[关键词]环境工程; 建设; 因素; 对策

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9432

中图分类号: X322

文献标识码: A

Factors Influencing Environmental engineering Construction and Countermeasures

YU Yongfeng

Hubei Yuansheng Eco-Environmental Technology Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: With the development of Chinese economy, the significance of protecting the environment has increasingly been widely recognized by the people. In recent years, China has paid more attention to environmental protection construction work, and the Xi Jinping general secretary emphasized that "Clear waters and green mountains are as good as mountains of gold and silver", which has made the task of environmental protection construction more urgent. Environmental construction contributes to the present age and benefits the future. It not only promotes the improvement of Chinese economic society and comprehensive national power, but also promotes the growth of future generations and the formation of a community of common destiny. According to the problems of Environmental engineering, this paper puts forward some factors affecting Environmental engineering, and looks for specific treatment methods, hoping to help the environmental construction cause.

Keywords: environmental engineering; construction; factors; countermeasures

引言

随着社会的发展和时间的前进, 人民在生活理念上和生活习惯方面也在产生了巨大的改变, 特别是人们对于生活环境的思想观念也出现了巨大的变化, 在过去人们并不重视环保问题, 可是现在人们也开始意识到了环保问题的必要性, 人们对于生活环境的品质也提高了注意, 而这些改变的产生, 主要是因为人们对于品质有了更高的要求, 以及外界的生活环境日益变化的影响。面临着生活条件日益下降的状况, 我们也认清了治理环境和改善生活环境的必要性。而环保建设工作是为改造自然环境和恢复生态环境而生的工作, 其目的就是达到人与自然的和谐共处。

1 环境工程概述及建设意义

环境工程指的是进行设计和研究污染预防, 并且对环境质量加以改善的科学。在环境保护工程中关系到的许多方面, 比如环保学, 农业生态中的生态建设学等等。尽管中国环境保护行业还处在发展初级阶段, 尚有待进一步提高, 但内部治理环境保护的主要污染源仍是基本维持不变的。中国环境保护产业目前基本上已涵盖了水环境污染治理工程、控制大气污染工程和噪声、大气环境污染的综合治理工程, 以及许多方面有关环境保护的研究工作。

现在的人民生活质量已经愈来愈好, 城市环境保护建

设也开始成为了人类的注意力所在, 已经适应了全体民众的生活需要。城市环境保护工程建设也与民众日常生活以及整个城市的经济发展建设密切紧密相关。仔细认真地落实科学发展观的根本需要, 就是把城市环保建设加强, 并注重发展和保护。在环保建设的同时, 政府还要合理规划城市环境工程。如污水、废物分类和白色污染等要进行重点处理。此外, 为了完善城市环保基础设施, 形成一个环境友好的城市社区, 政府部门也必须有经济上的补助, 而不能仅仅在口头上的支援。但是目前环境工程建设中仍然存在着许多问题。所以, 解决环境工程建设中的对策和难点就变得尤为重要。环境工程技术的英文为 Environmental Engineering, 它指的是一种新型技术, 主要环绕的是如何预防污染和改善环境质量等方面的环境科学研究工作, 它在很多领域内都有涉猎, 所以与生物生态学、卫生学、环境物理、工业环境化学等领域内也有着密切的合作关系。而如今, 怎样才能把环境污染源管理好已经成为了环境科学研究的基础工作^[1]。

2 环境工程建设的影响因素

2.1 源自生产因素影响

工业化在推动了现代文明的进步的同时, 也造成了越来越大的环境污染。但众所周知, 工业给自然环境所带来

的影响也几乎不可以估计。因此,工业化制作的同时,也把工厂周围的自然环境破坏,把更多的工业废水排入在河道中,把更多的工业废料也排出在了环境中,这不但破坏了水,而且破坏了环境。除此之外,中国长期以来对国内工业化的生产采用了“先生产再治理”的方式,不过这种亡羊补牢的治理生态环境的方式,其作用也相当小。

2.2 源自环境工程因素影响

对环境工程而言,除了工业生产因素之外,还有环境工程本身建设中出现的某些问题,也不容忽视。因为环境工程所要涵盖的内容相当广阔,除进行对自然环境的防治与管理之外,还需要对人们的生产经营活动加以限制与监督,如此才可以比较合理地开展环境工程。此外,由于现阶段的环境工程的管理技术尚有待进一步提高,因此环境工程法制建设也有待更于全面地加以完善与提高。同时,在环境工程中,对有关环境工作人员管理方法与管理力度,也有需要更加完善。而上述环保行业自身的原因,都在一定程度上影响着环境工程的建立和发展。

2.3 源自自然生态环境因素影响

近年来,“烟雾”问题日益严重。天空似乎被灰色的面纱包裹着。随着时间的推移,这层“纱”将越来越变厚。不但会影响到人民的正常生活,更主要的是将极大地危及群众生命安全和影响他们健康。导致环境建设企业所承接的工程项目也越来越多了,因为天然的生态环境愈来愈恶劣,这就不只是使建设企业逐步经营上的困难加大,同时也在无形中使环境工程的投资压力也增大了。而在高度工业化的环境下,就更有可能造成严峻的自然生态环境环境污染,这就将影响到企业员工对工作的热情,而建设工程的质量也将受到负面影响,而且环境工程建设工作在短期内看不出积极的作用。

2.4 源自经济发展的影响因素

经济社会建设以自然资源挖掘与开发利用为前提,势必造成生态环境的损害。生态承载力大,产业结构中能量大,环境污染对生态造成巨大负担。从当前情况来看,当前的经济社会发展不均衡,产业结构亟待改善,所以必须高度重视生态问题。工业对自然环境的损害十分巨大,垃圾和污水的排出会破坏河道的水源;过量采伐会造成沙漠化;原材料的利用牺牲了资源。这样的情况对环保建设造成了很大的麻烦^[2]。

2.5 生活垃圾的不合理处理

中国是个人口特别多的大国,然而,中国城市人口的规模却仍然是在直线地增长,而此情况下保证群众的生活质量,势必会产生了特别多的城市垃圾现象。日常生活中的垃圾往往能够多达几千吨,或者更多,其来源包括许多方面,商场纸箱废弃物和生活家居废弃物只是其中一种,若不对它们加以适当的管理,城市居民的垃圾处理问题将更加严峻。但是,现在对日常生活废弃物的管理采用了常规的方法,这非但没有取得预想的管理效益,还大大提高

了企业的投入成本。

2.6 绿化建设不足

随着中国城市化建设的发展,园林造景也逐渐进步和发展,利用花园造景的存在可以达到空气调节、提高城市人居环境的效果,可是很多规划中,在对城市规划的建设中,都严重缺少了对城市园林绿化建设的重视,把建造商品房和高级市民住房当成了当务之急,同时由于城市不能留有充分的公共绿地,使得住宅的地方非常密集,因此城市的绿色环境工程用地都大为减少。政府部门多把目光放到了居住区的建造和发展上,从而使原本应当存在的绿色规划用地减少。这种问题直接对环境工程的建立产生负面影响。

3 环境工程建设的优化措施

3.1 增强环境工程建设意识

要加强环境保护工程,就要从改变以往落后的思想着手。需要通过宣传教育等各种途径让民众深切认识到,环境工程是实实在在与自己生命密切相关的,唯有切实发自内心地提高环境保护的理念和认识,才能促进民众自发投入到环境保护工程当中。而且政府部门也应继续维持对发展环境工程的重视,在社会科学发展理念的指引下,坚定地走中国的环境保护路线,切实保存并体现中国作风^[3]。

3.2 加强预防控制工作

建议政府制定有关排污规范,对工业废水和废气的总排放量做出更严格的要求。并允许公司在企业内开展废水处理装置的设计工作,以进行工业废水的再回收应用,在节约用水效益的同时也能够减少污染危害。国家对工业生产的项目实施严格监管,加强对资源的合理应用,通过选择洁净燃料,尽量减少对传统资源的使用,减少污染,以维护生态平衡。除此之外,国家还可以通过对现有产业发展模式实施改革,加大对新产业经营管理模式的研究,通过减少产生高污染项目的数量,达到对新能源资源的合理利用。

3.3 大力宣传环保理念

有关地方政府部门应做好教育传播工作,把环境保护思想传递到普通群众,以提高民众的环境安全意识,用全体人民群众的努力为环境工程提供助力。环境工程的成功成果需要与人民共同共享,其建设也同样需要广大人民的大力支持和积极参与。唯有使环境保护成为习惯性行为,才能切实贯彻环保工作中的需要。有关单位应通过便利的网络方式传播环境保护思想,如网络、电视、子报刊等,使环境保护思想深入群众。

3.4 加强环境工程体制管理

环保建设功在当代、利在千秋,而这样的自然环境特殊性又决定了它必须花费的人力物力与财力成本都相当大,所以必须要建立一套科学、严格规范的环保管理机制来保证系统能够有效稳定地运作,以便实现加强环保建设的目的。首先政府各部间必须要精诚合作,明确分工、各司其职,然后政府要利用立法等方式完善对“三废”的处

理机制,最后还要更广泛地充分调动起社会群众对环保建设的积极性,以使环保建设顺利地进行。

3.5 平衡经济与环境之间的关系

经济发展和环保工作之间既存在着冲突,同样也具有相互联系。企业在投资的时候,如果提前认识到企业发展可能会导致污染、各种资源耗费、自然环境破坏等的现象,在一开始就准备好在投资的时候做好环境治理工作,则就会产生既促进了经济发展又解决了环保问题的双重作用。此外,还应发现,经济的发展同样还可以促进环境技术的提高,使环保工作得到了更大的财力保障、技术支持,进而提升了环保技术与管理的质量,从而提高了其经济效益。所以,自然环境优越的条件可以给经济发展带来有利条件,从自然与人文环境方面推动了经济社会的进步,而自然环境不良的条件又会限制了经济的发展,使经济发展更加没有了经济性。环境工程建设应在产生经济性的时候充分考虑环保效果,解决好二者之间的问题。投资和环保并非孤立的,乃是有机统一的整体^[4]。

3.6 技术的应用和创新

科技的发展需要环保技术的不断创新。环境工程建设必须要引入新工艺、新装备,同时在建设过程中不断实现技术创新。在大数据时代,环境工程的施工过程需要逐步信息化,环境工程施工过程需要逐步达到信息化和自动化水平。在施工过程中,环境工程必须要注重环境洁净性,合理选用洁净材料和洁净能源,以降低环境能耗,减少废物排放量。环境工程应该不断吸取经验,注重技术革新,完善电子信息化,以增加工艺技术含量。环境工程还应该合理使用自然资源,以提升土地利用效率,完善自然资源再利用技术,以达到对自然资源的有效循环使用。除洁净燃料以外,还必须在环保项目中采用可再生能源,并要促进可再生能源产品的研究与运用,以达到环保效果。

3.7 建立健全管理机制

环境项目的建设需要制度上的保证。首先,环境工程建设需要健全的管理体系。有效的管理可以确保项目的顺利进行。部门也应该充分发挥自身的职能,协调和监督建设项目,协调各项建设的规划、投资、施工和管理,协调运用人力和物资,解决环境评估,工程项目建设问题等,以进一步提高政府投资决策的科学化程度,为环保建设提供合理的指导。其次,环境工程的建设还需要一定的政策和奖励制度。地方政府部门应该加强对社会各界的引导力度,鼓励先进单位和人士,对环保破坏实行严格处罚,从法律上提升全社会的环保意识。

3.8 调整能源结构

在当前中国各个产业的发展当中,煤炭资源一直是其

重点资源。不过,由于煤炭资源在焚烧当中也会生成硫以及二氧化碳等,而这种污染对大气环境产生了很大的污染。同时,燃煤在许多时候焚烧并非很完全,会形成灰尘粒子,同样对大气形成很大的危害。所以,有关单位必须采取科学的措施对燃料结构加以改变,加大新燃料的研发,达到对洁净燃料的合理使用。

3.9 城市规划与环境工程相结合

环境工程的服务对象是整个城市居民,其宗旨是给人民提供一个良好的环境生存条件。而城市计划的效果也直接关系到建设环境工程的难度。如果城市计划的效果较好,将大大减少了环境建设的难度,也就会大大减少了环境管理的难度。在城市计划进程中,相关单位也应该着眼于城市生态建设问题,把环保思想融入城市计划之中,着力打造环保城市。因此,有必要增加城市园林绿化面积;建设良好的城市污水处理体系等。从根本上来讲,环境工程和城市规划建设密不可分。城市规划的总体规划和专项规划都应该包括人们对自然环境的认识,以环境思想为导向。城市规划的不足,与破坏可利用环境工程资源加以补救。都应该认为,二者是互补的。所以环境工程人员应更有效地把城市规划和环境工程联系起来,并建立好二者的联系,以实现二者的互补,从根本上改造好城市规划环境,从而最大限度地实现环境工程的价值^[5]。

4 结语

综上所述,通过技术与措施,环境保护相关系统的建立是合理的,有效保护了人类所居住的自然环境,工业社会也向着环保文明的目标发展,以实现与经济社会发展的协调效应。这就需要我们的相关机关与机构,密切关注环境工程建设的开展,顺应社会经济发展的新趋势,与时俱进,努力促进环保发展,促进经济社会协调,推动人类可持续发展。

【参考文献】

- [1]王永顺.关于影响环境工程建设的因素和对策的讨论[J].工程技术:文摘版,2021(10):177.
 - [2]任万辉,杨艳.浅谈影响环境工程建设的因素及建议[J].资源节约与环保,2016(6):306.
 - [3]廖明华.关于影响环境工程建设的因素及对策探究[J].城市建设理论研究,2015(29):3119-3120.
 - [4]任志鹏,高艳丽.影响环境工程建设的原因及应对措施分析[J].绿色环保建材,2019(1):45-47.
 - [5]陆秀娟.影响环境工程建设的因素及对策探究[J].环境与发展,2020(3):254-256.
- 作者简介:余永丰(1990—),男,民族:汉,学历:本科,职称:中级职称,研究方向:环境科学。

探究建筑钢筋原材料检测技术

张华夏

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 当今, 人们对于建筑工程施工质量的要求越来越高, 而钢筋是建筑工程施工质量良好的基础性保障。主要是由于钢筋具有较强的抗拉性能和使用性能。然而建筑工程施工中钢筋的应用不免会出现一些质量问题, 给建筑工程整体质量造成不利影响。因此, 运用相关钢筋检测技术, 确保良好的钢筋质量十分关键的。

[关键词] 建筑钢筋; 原材料; 检测技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9424

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Exploration on the Testing Technology of Building Steel Bar Raw Materials

ZHANG Huaxia

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: Nowadays, people have increasingly high requirements for the quality of construction projects, and steel bars are the fundamental guarantee for good construction quality. Mainly due to the strong tensile and service properties of steel bars. However, the application of steel bars in construction projects inevitably leads to some quality problems, which have a negative impact on the overall quality of the construction project. Therefore, it is crucial to use relevant steel bar detection techniques to ensure good steel bar quality.

Keywords: building steel bars; raw materials; detection technology

1 钢筋材料检测的重要性

建筑工程的质量与企业的综合竞争能力和市场竞争优势息息相关, 同时关系到广大人民群众的生命财产安全。钢筋是目前建筑施工中的主要材料, 钢筋检测是工程质量控制的一项关键工作, 对于保证工程的安全性及稳定性具有重要意义。因此, 在正式开展施工作业前, 相关工作人员需要采用科学、规范的方法对钢筋进行检测。同时, 我国对建筑用钢筋制定了明确的检测标准和相关验收规范。因此需要严格遵守国家相关规范标准, 按照科学合理的取样流程, 以实现对钢筋的有效检测, 确保其满足工程施工要求与建筑质量要求, 这样才能确保建筑物达到设计使用年限。另外, 通过对建筑用钢筋的有效检测, 才能保证工程材料应用的合理配置, 建筑单位能够结合具体施工要求在同类产品中选择质量性能最优、经济性最高的材料, 以提高企业的综合效益, 保证整体工程质量。

2 建筑工程中钢筋检测技术的应用要点

2.1 钢筋重量偏差的测量

我国对于同样重量钢筋偏差的检测方法作出了明确的规定。取样过程中, 同一批次的钢筋中选择多于五根的钢筋作为样品, 长度大约是 500mm。样品需要采取逐根计量的方式, 保证精度是 1mm。实际对样品总体重量进行测量的过程中, 计量精度是 1%, 对相关测量标准加以研究, 钢筋重量偏差的检验中重点是样品的钢筋可否垂直于两个断面, 取样与送检的样品中, 许多样品均不能达到标准, 一定程度上影响了钢筋重量偏差的精准性, 当前普遍的做法

是针对钢筋样品利用手工用锤进行修直处理, 然而这种做法依然难以达到标准。标准的做法是运用直角钢板尺、相关夹具与钢板尺等辅助性工具执行相应操作。

2.2 钢筋的拉伸性能检测

实际检验钢筋拉伸性能的过程中, 应对断后钢筋的生产率进行检验。首要的步骤是对拉断钢筋进行处理, 令它们配接到一起, 确保钢筋轴线是同一条直线, 同时采用相关措施确保钢筋发生断裂的部位可以适宜地接触, 之后测量拉断之后样品的标距长度, 精准到 0.25mm。具体执行检验操作的过程中, 若是发生断裂位置最近标距的距离超出原本标距的 1/3 便是符合要求的, 然而拉断后钢筋的实际伸长率极有可能等于或是大于规定的相应数值, 但就整体情况来讲, 无论钢筋的断裂发生在何处, 最终所获取的检测结果均认为是有效的。具体检验结果中, 若是存在一个样品不符合标准, 检验工作人员便需要根据有关规定要求, 抽取两倍的样品执行检验操作, 若是检验结果中依然出现了不达标的情况, 则这一批次钢筋便是不符合要求的钢筋。

2.3 钢筋的弯曲性能检测

关于钢筋弯曲性能的检验, 其是在相关设备内承受塑性变形, 并不改变作用力的方向, 直至符合有关规定的弯曲角度。实际执行检验操作时, 需要使用翻板式弯曲装置试验机, 滑块的实际宽度需要超出样品弯曲能够达到的直径, 同时保证足够的硬度。对于翻板距离的设计, 需要保证两块翻板垂直距离保持在 2~6mm 范围内。若是钢筋直

径小于弯曲压头的实际宽度,需要确保足够的硬度,若是运用支辊,具体长度需要大于钢筋直径,半径亦要保证是钢筋直径的1~10倍。执行弯曲检验操作的钢筋需要分批进行实验,根据相关的验收标准及规定,相同界面与尺寸是同一批次的钢筋,质量不可以大于60t,并保证钢筋样品不存在划痕与损伤,各批样品的钢筋中选用两根相同规格且检验符合要求的钢筋,并做好标记,同时在钢筋端部的地方截取50cm,钢筋数量不能小于六根。实际执行弯曲检验操作的过程中,需要采用缓慢施加作用力的方式,样品钢筋置于相关装置内,弯曲角度为180°。对于角两壁的距离需要弯曲至能够直接进行接触,结束试验操作后需要对钢筋弯曲的表面加以检验,若是肉眼无法观察到裂纹便是符合要求的钢筋,若是检验的样品中存在一个没有达到要求的钢筋,便要抽取两倍数量的钢筋执行检验操作,若是依然存在没有达到要求的钢筋,那么便可认为该批次钢筋是不符合规定要求的。

2.4 裂缝检测要点

2.4.1 不均匀沉降裂缝的检测要点

(1) 根据对裂缝的观测初步得出是否为不均匀沉降产生裂缝。

(2) 对建筑物散水进行观测,查看是否出现裂缝、散水下的回填土沉降状态如何。

(3) 在通过观测还不能够确定的情况下,可以挖开基础进行查看,查看地梁与基础的状态如何,地梁是否有开裂、基础是否有不均匀的沉降。

(4) 根据沉降量依据规范进行判断此类裂缝是否因沉降引起。

2.4.2 温度变化引起裂缝的检测要点

(1) 通过对裂缝的观测初步判断裂缝是否为温度裂缝。

(2) 查看施工记录查看是否是在最冷或者最热的季节施工。

(3) 查看房屋其配置了抵抗温度应力分布筋的位置是否也产生了温度裂缝,相互对比印证就确定裂缝是否为温度裂缝。

2.4.3 钢筋锈蚀引起裂缝的检测要点

(1) 通过裂缝观测初步判断是否为钢筋锈蚀引起的裂缝。

(2) 进行钢筋锈蚀电位测定,钢筋发生锈蚀时电位值会比较高。

(3) 可以钻取构件的混凝土粉末,对粉末中的氯化物进行检测,根据氯化物的含量与规范的规定数值也可以判断是否是钢筋锈蚀引起的裂缝。

(4) 较为直观的直接开凿的方法进行检测,凿开查看钢筋情况,直观地观测钢筋是否发生锈蚀。

2.4.4 荷载引起裂缝的检测要点

(1) 通过对裂缝的观测初步判断裂缝是否为荷载裂缝。

(2) 查看施工记录查看是否提前拆模。

(3) 查看建筑开裂处是否有货物、机器设备的过量堆积,判断荷载堆积处的集中荷载和分布荷载是否超过下方构件承载能力。

(4) 调查建筑在裂缝产生前,是否受到外部冲击和地震作用影响。

2.4.5 设计问题引起裂缝的检测要点

设计问题引起的裂缝特点是最不明显的,在排除上述几种裂缝的可能性后,可判为设计问题引起的裂缝,检测人员可以对建筑物进行还原图纸,再进行建模验算,根据计算结果进一步判断是否为荷载原因引起构件承载力不足从而引发的裂缝。

2.5 钢筋混凝土结构保护层检测

钢筋混凝土结构保护层简称混凝土保护层,是指在钢筋混凝土结构表面钢筋外缘部分覆以保护结构,完全覆盖钢筋外露部分。保护层的作用主要有三个方面:一是提升结构的整体强度;二是避免钢筋出现锈蚀;三是保证特殊时间点的使用需要。也就是说,这一保护模式既能从物理强度层面提升结构的整体性、抗外力破坏能力,也能从理化方面发挥作用,控制钢筋与空气接触,避免其出现锈蚀问题。且混凝土结构其他方面的影响也可以得到控制,纵向受力钢筋的外缘不会受到影响,能够保证使用寿命和结构的整体质量。

结构整体强度的提升是钢筋混凝土结构保护层的基本作用。通常干凝后的混凝土会与其他同质物质连接为一个完整的整体,其较理想的黏结性使钢筋、混凝土以及保护层(也以混凝土为主)能够在干凝后逐步实现一体化。钢筋较易受到空气、水汽的侵蚀,出现锈蚀情况。锈蚀钢筋本身的工作能力下降,持续发生锈蚀的区域也会破坏混凝土结构,使构件的强度被破坏。使用保护层可以较有效地阻断空气接触钢筋的渠道,使钢筋不会裸露在空气中,使其在设计年限内持续发挥作用。

当前我国所应用的钢筋保护层厚度检测仪器的种类较多,主要是探测雷达、进口钢筋检测仪、国产钢筋检测仪等,这些仪器的工作原理都是通过电磁检测钢筋保护层的厚度,也就是利用设备给待检部件发射固定频率的交变电磁场,从而会形成感生电流,再经过进一步的激发形成二次交变磁场,接收装置会自动识别信号,根据二次交变磁场的强度变化来确定钢筋的位置、深度及直径,为钢筋质量的判定提供基础。同时,技术人员获得检测数据后,进行统计和分析,得出概率性指标数据,为工程建设质量分析提供数据支撑,也会指导后续工作的开展。

2.6 强度检测要点

在开展钢筋检测工作的过程中,强度检测必不可少,在钢筋材料的选择和使用上,都需要进行强度检测,如钢筋强度,工程结构承载力。屈服强度与抗拉强度是钢筋材

料强度检测的关键,钢筋强度越大,构件具备更高的安全性,任何的工程结构施工时,不能单纯为降低配筋率使用高强钢筋,在钢筋强度过大的情况下,自身的高应力势必对工程结构造成不利影响,易加剧构件的裂缝或者变形。因此,在钢筋选择方面,应根据结构施工要求,选择强度等级符合施工要求的钢筋。针对钢筋的强度检测,须在工程现场选择有代表性的钢筋试样,由专业人员将所选择的钢筋试样送到实验室中,在特定的实验环境下开展钢筋拉伸试验,此试验的开展可得出钢筋的强度,进而在工程建设中确保钢筋原材料的强度极限、延伸率可符合施工要求,提高结构承载力。取样需在钢筋构件的重要位置上开展,所选择的试样需具有代表性。

2.7 锈蚀度检测要点

如果在建筑工程项目实施中采用了锈蚀钢筋,钢筋性能不佳势必会影响到整个结构的安全与稳定,难以保障工程结构目标的实现。因此,在钢筋原材料的检测方面,同样需加强锈蚀度检测,要通过锈蚀度检测来避免锈蚀钢筋的使用。当钢筋处于不同的环境条件下时,不同类型的钢筋或者同一类型的钢筋,也会因为环境条件的不同而存在锈蚀程度的差异。根据工程施工经验,在钢筋处于水泥混凝土中时,钢筋的耐腐蚀性相对较好,严禁出现钢筋被氧化的情况,否则,钢筋强度将大大降低。在钢筋处于外界环境时,环境中的温度、湿度都会对钢筋性能产生一定的影响,在湿度过大的情况下,钢筋的耐腐蚀性将大大降低,极易出现钢筋的氧化现象,加剧钢筋腐蚀,当钢筋被腐蚀以后,钢筋的强度或者其他性能将无法保障。因此,锈蚀度检测同样是钢筋检测的重点,在开展检测工作的过程中,一般选用的是物理法和化学法,但具体要采取哪种的检测方法,还需要结合现场的具体情况来选择。如果选用的是物理法,检测人员要结合对应的物理规律,根据钢筋锈蚀时出现的电磁、电阻等一系列的物理变化,来进行锈蚀严重程度的判定,最为常用的是射线法、电阻棒法,利用物理法开展钢筋锈蚀检测时,检测操作流程简单,且外界环境对检测结果的干扰较小。如果在锈蚀检测方面选用的是化学法,在检测工作中主要利用的是有关的化学规律,根据化学反应情况来进行锈蚀程度、发展速率的判定,可选用电化学检测法、自然电位法,化学检测法的检测速率,可得到相对可靠的结果,但天气因素可能会干扰检测结果,且检测的指标过于单一。

3 钢筋材料检测问题的控制措施

3.1 加强对进场钢筋检测的质量控制

针对入场的钢筋材料,检测人员需要确保其具备质量保证资料,监理人员还需要按照国家及行业相关检测标准,对需要入场的钢筋进行严格检测。另外,对未达标的钢筋

或者与建筑工程无关的材料,避免将其堆放于现场。钢筋的堆放、存储及发放均需要安排专业人员进行管理,确保各项工作的顺利进行。

3.2 钢筋的进场复检

抽样复检是建筑用钢筋检测工作的关键,需要确保材料抽样复检的及时性,同时保证抽样方法、频率的正确与规范。及时委托第三方专业机构进行检测,同时对抽样检测报告进行全面审核。在实际工作过程中,不但需要对钢筋材料进行常规复检,如果监理人员通过分析认为钢筋存在质量、安全隐患,也可以要求进行追踪检验或者再进行1次复检。

3.3 建立严格的取样制度

抽样是建筑用钢筋检测工作的重要基础,是保证整个检测工作质量的主要因素,如果抽样工作不合理,必然会导致后续检测结果不准确。因此,需要安排专业人员进行钢筋的抽样工作,同时能够严格遵守国家及行业相关规范标准进行检测,在检测阶段,还需要安排相应的监理人员对完成检测的材料进行检查,确保整个检测过程的真实性与可靠性。对钢筋进行抽样时,需要遵守以下要求:(1)对材料进行抽样的过程中,需要选择长度合理的钢筋,多数情况下采用长度为0.5~1.2m的钢筋,同时保证该段长度具有代表性,为不稳定部分,对各组进行分别标记,避免对最终检测结果造成影响;(2)针对批号、炉号、规格及交货状态相同的钢筋,使用同批规则,每一批为60t,不足60t的材料也需要按照一个检测批进行取样。

4 结论

钢筋原材料的检测是工程项目实施中的关键,因为工程项目中的钢筋型号多,不同部位有着不同的钢筋使用要求,检测工作的进行可进行钢筋性能的评估,确保钢筋的正确使用,确保钢筋在工程结构中的作用发挥。

【参考文献】

- [1] 孟明. 建筑钢筋原材料的检测技术探究[J]. 冶金与材料, 2021, 41(4): 117-118.
- [2] 李明武. 试论钢筋原材料的检测[J]. 建材与装饰, 2019(7): 48-49.
- [3] 李娟, 周敏. 探析建筑钢筋原材料的检测技术运用[J]. 居舍, 2019(4): 173.
- [4] 袁建红. 建筑钢筋原材料的检测技术探究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2018(10): 145-146.
- [5] 姚尧. 公路建筑钢筋原材料检测技术的探究[J]. 四川水泥, 2018(8): 52.

作者简介: 张华夏(1989.5—), 毕业院校: 中央广播电视大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北天博建设科技有限公司, 职称级别: 工程师。

QT 砂石系统技改技术的应用与研究

穆晓东

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司 QT 监理中心, 陕西 西安 710000

[摘要] 砂石系统在大型水利工程建设中所属重要性不言而喻, 每个工程都有自己的建设特点, 所述 QT 砂石系统其特点为多级破碎+制砂的多重闭路循环工艺及依据地形布置的一期、二期综合砂石加工系统, 使人耳目一新。特别是系统布置采用了地面、地下、空间立体式的布置, 成品骨料输送穿梭于二级保护林之中, 不但解决了在不破坏二级保护林进行施工的场地狭小难题, 而且利用先进的设计思路和环保设备充分体现了工业与自然的完美融合。总结了 QT 砂石系统在完成一期、二期土建及金属结构制安工作后, 在一期系统生产期间暴露出系列工艺问题及料源变化对设备产能、骨料质量造成的影响开展的相关分析及技术改造应用, 并对成果进行了总结, 对类似工程有一定的借鉴意义。

[关键词] 砂石系统; 技术改造; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9416

中图分类号: TU521.1

文献标识码: A

Application and Research of QT Sand and Stone System Technical Transformation Technology

MU Xiaodong

QT Supervision Center of Sinohydro Construction Engineering Consulting Northwest Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: The importance of sand and gravel systems in large-scale water conservancy engineering construction is self-evident, and each project has its own construction characteristics. The QT sand and gravel system is characterized by multiple closed loop processes of multi-stage crushing and sand making, as well as a comprehensive sand and gravel processing system arranged according to the terrain, which is refreshing. In particular, the system layout adopts a three-dimensional layout of ground, underground, and space, and the transportation of finished aggregates shuttles through the secondary protection forest. This not only solves the problem of small construction sites without damaging the secondary protection forest, but also fully embodies the perfect integration of industry and nature using advanced design ideas and environmental protection equipment. The article summarizes the relevant analysis, research, and technical transformation application of the QT sand and gravel system, which exposed a series of process problems and material source changes during the production period of the first phase system after completing the first and second phase civil engineering and metal structure manufacturing and installation work. The results are summarized, which has certain reference significance for similar projects.

Keywords: sandstone system; technical transformation; application

1 工程概述

QT 砂石加工系统所属流域属大陆性北温及寒温带气候。工程所在地地理纬度高, 多年平均气温为 5℃; 极端最高气温 39.4℃; 极端最低气温 -41.2℃; 砂石系统所在地每年 11 月至次年 3 月平均气温处于零下, 不利于系统生产, 仅每年 4 月至 10 月平均气温高于零度。而工程地处山区, 经过近两年的实际观察发现, 每年有效施工时长不足 7 个月, 结合近两年施工实践, 受气温、取水、融雪等气候条件限制, 砂石加工系统具备生产条件时段为: 每年 5 月初至 10 月底, 生产期间受雨情雪情的不利气象因素影响时间约 20 天。

QT 砂石加工系统分一期、二期两个阶段运行, 承担工程全部砂石骨料生产任务。砂石加工系统一期工程已投产 (一期由其他标段建设), 其中一期系统设计处理能力 400t/h, 成品生产能力 320 t/h; 二期在一期系统基础上扩容后服务于主体工程, 扩容后二期系统设计处理能力 1500t/h, 成品生产能力 1200 t/h。

工程砂石料需求总量:

Q 工程共需混凝土总量约 519.16 万 m³, 总共需人工砂石骨料约 1113.2 万吨, 考虑前期部分工程已施工完成, 修正后的砂石料需求总量为 1083.6 万吨, 其中粗骨料 808.48 万吨、砂 275.12 万吨。

2 系统技改原因及目的

2.1 技改原因

随着工程全面施工, 相对初设阶段及招投标阶段, 现阶段砂石加工系统工作任务及生产条件发生变化, 其中根据料场补勘, 现场揭露情况综合判断, 无用料层占比 0.12:1, 且有用料和无用料存在混杂, 相比投标阶段地质资料发生变化, 无用料层占比变大, 系统需考虑弃料剔除工艺。同时原设计方案总体设计处理能力按 1500t/h、成品生产能力 1200t/h 设计, 由新建 1100t/h 砂石加工系统和已建 400t/h 砂石加工系统的双砂石加工系统配置, 转化为在 400t/h 砂石加工系统上扩容至 1500t/h 砂石加工系统的单砂石加工系统配置, 在不增设其他砂石加工系统的情况

下,不能满足工程高峰期混凝土浇筑需求,如果原设计方案在满足其设计系统处理能力的条件下,也存在一定缺陷,需要根据实际生产试验成果进行针对性的设备选型替换和工艺结构改造设计完善。

混凝土浇筑最高月强度变化,坝体混凝土浇筑量约400万 m^3 ,按工程实施性进度计划安排,大坝混凝土施工时段总施工工期65个月,其中有效施工工期为40个月,月平均浇筑强度为11.7万 m^3 ,最高月浇筑强度约为15.65万 m^3 。根据调整后的总工期,所有部位月最高强度17.53万 m^3 ,考虑砂石加工系统生产富余度,实施阶段砂石加工系统需满足最高月18万 m^3 混凝土施工强度需求。

2.2 技改目的

由于砂石系统一期工程已完成1500t/h系统土建工程,当前一期工程已建成投产,为工程唯一供料方,在兼顾工程当前供料需求和本着节约工程投资的目的,根据混凝土浇筑高峰时段强度计算的系统处理能力,进行系统扩能及工艺提升,保证系统二期建设投产后,满足高峰期骨料供应。

同时为充分利用现有系统土建设施,新设方案对原设计方案破碎筛分设备配置台数不做过大调整,主要采用优化设备选型、提高单机处理能力的方式进行系统扩能,围绕试生产暴露的砂石加工系统一期工程设计缺陷,利用现有工艺布置,进行适应性工艺、结构改造完善设计和优化补充相关功能区域。

3 一期规模简介及生产过程的问题

3.1 规模简介

砂石加工系统按照永临结合的方式,分一期、二期两个阶段建设运行,年生产时间为5个月。其中,一期系统设计处理能力400t/h,成品生产能力320t/h,装机总容量6600kW。一期系统工艺流程见图1。

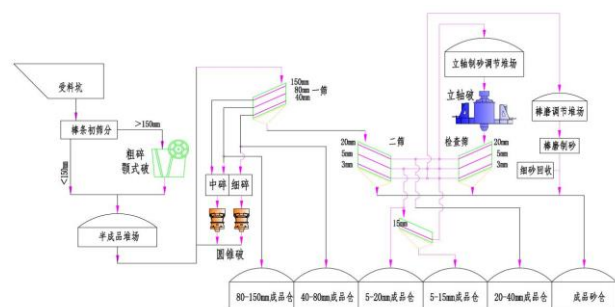


图1 一期砂石加工系统工艺流程图

3.2 生产过程问题

QT一期砂石系统建成投产后由于料场矿源岩性与招投标地勘资料描述的岩性存在一定差异及储量变化、外界环境对系统生产工艺等不良因素影响,在系统生产中逐步暴露出系统生产工艺方面存在的问题及短板,具体主要有以下几方面:

(1)粗破车间三台破碎机共用1条出料胶带机,由于粗破出料胶带机磨损大、易卡料撕毁,当受料胶带机故障检修时将导致粗破车间整体停产,生产保障率低。

(2)系统一筛车间设置洗石机除泥,未设置除泥筛分工艺,存在缺陷。主要原由:料场表层为弱风化岩层(70%以上可用),开采面积大(16万平方米),表层剥离后,进入系统的浅表层毛料不可避免存在草根等杂物,受影响的毛料约有80万方,草根等杂物进入废水系统,对压滤车间滤布损伤大,严重制约车间处理能力。

(3)生产中发现料源易片状解离特性,半成品料中转易堵塞,系统设计的半成品料进入一筛车间及中细碎车间输送胶带机转料环节过多,影响系统生产连续性。

(4)一筛-中细碎循环、二筛-超细碎循环两个大功能区之间使用胶带机直接串联,无中转缓存,两个工艺环节不具备独立生产条件,制约系统生产连续性;同时一筛车间、二筛车间设备筛网设置未考虑粗骨料中径控制工艺。

(5)中细碎进料级配:中碎进料为 $\geq 150\text{mm}$ 的超径石,细碎进料为40-150mm混合料。中碎料源级配短,在破碎腔内无法形成物料间的挤压,降低破碎功效。而细碎破碎比大,负荷大,长级配进料更易成粉。

(6)在制砂成粉率过高情形下,全湿法生产工艺导致成品砂细度模数和石粉含量难以兼顾,有待优化。

(7)污水处理工艺设计:一筛车间废水由一筛车间通过水沟直接进入浓缩池,一筛车间和浓缩池水平距离270米,高差5米,废水输送坡度不足,废水沟严重淤积,需要增设预沉淀池。

4 技改方案设计

4.1 总体方案

二期改扩建方案基于前述设计原则,对现有砂石加工系统一期工程进行改造扩能设计,详细一期系统工艺流程见附图1。系统设计处理能力1750t/h,系统成品料生产能力1400t/h,成品砂率35%。由于砂石系统一期工程已完成1500t/h系统土建工程,当前一期工程已建成投产,为工程唯一供料系统,在兼顾工程当前供料需求,和本着节约工程投资的目的,总体方案简介如下:

(1)根据混凝土高峰浇筑强度计算的系统处理能力,进行系统扩能。为充分利用现有系统土建设施,新设方案对一期设计方案破碎筛分设备配置台数不做过大调整,主要采用优化设备选型、提高单机处理能力的方式进行系统扩能。

(2)围绕一期生产暴露的砂石加工系统一期工程设计缺陷,利用现有工艺布置,进行适应性工艺、结构改造完善设计和优化补充相关功能区域。

4.2 关键工艺分析和研究

结合一期系统在生产中发现的问题,重点对砂石料加工有如下关键工艺需进行重点分析和研究。

4.2.2 成品粗骨料针片状控制工艺

系统成品特大石和大石主要从粗碎、中细碎工艺环节获取,中小石从中细碎及超细碎工艺环节获取。通过生产检测可见,中碎、细碎的生产是造成骨料针片状含量偏高的主要原因。

4.2.2.1 特大石和大石粒型控制

粗破及中破环节,产生的特大石比率约为 1:1,物料循环破碎次数越多,粒型越好。特大石的粒型控制,基于上述原理,在一筛环节考虑将粗碎特大石、中碎特大石部分分流至中碎,通过再次进出中碎整形。

4.2.2.2 中小石针片状控制

通过生产检测可见,细碎出产的中小石针片状含量高,考虑中小石采用全整形工艺。

中小石针片状控制有两种手段:(1)通过细碎设备整形;(2)通过超细破整形;

本工程由于细碎设备安装机位只有 2 台,产能上限受制,基于节约投资目的,本工程中小石整形选用超细破整形,通过生产检测也表明经立轴破整形后粒形显著改善,该方式不仅能控制中小石针片状含量,还能增加砂产量。

4.2.3 成品粗骨料中径含量控制

通过生产检测可见,成品粗骨料中石中径偏低,小石中径偏高,特大石和大石暂无实验数据。中径筛余量是衡量骨料颗粒级配是否连续的指标,各种级配骨料颗粒的不均匀性是影响混凝土用水量、胶凝材料量、砂率与拌和物质量稳定性的重要因素。因此,基于保证工程质量的目的,设计方案考虑全级配粗骨料中径控制措施。

4.2.4 制砂工艺及辅助制砂设备应用

制砂工艺确定以立轴破+检查筛分的主要制砂工艺不变,工艺分析关键是辅助制砂设备的选择,以及成品砂细度模数、含粉率的控制。

4.2.4.1 辅助制砂设备

主要功能有两点:(1)处理多余 3-5mm 粗砂,适当利用 5-10mm 料补充制砂量;(2)改善成品砂级配;

4.2.4.2 细度模数控制

成品砂细度模数控制手段主要是采用制砂检查筛网控制成品砂 3-5mm 含量和辅助制砂设备调节中间级配,通过生产检测可见,3mm 检查筛网控制砂细度模数效果较好。辅助制砂设备棒磨机或高压对辊机制砂细度模数均较小,能增加成品砂 0.16-2.5mm 成品砂含量。

4.2.4.3 石粉含量控制

本工程母材制砂成粉率高,石粉含量控制核心是制砂工艺多余石粉剔除手段的选择,石粉剔除最有效手段有两种:(1)水洗;(2)风选,适用条件一般以原状砂含粉量 30%为界,原状砂含粉大于 30%使用风选效果更好,目前石粉风选技术发展迅速,智能化程度高,能够自动智能控制原状砂中石粉含量,石粉收集也较水洗更为便利,综合

加工实验成果,制砂石粉控制首选风选工艺。

4.2.5 污水处理工艺

污水处理工艺采用“细砂回收+辐流沉淀+机械脱水”的成熟工艺,下面主要是根据生产实验结果进行工艺优化完善。

(1)废水中 $>0.075\text{mm}$ 颗粒不溶解于水,易沉淀,而 $<0.075\text{mm}$ 微粒易溶于水,形成悬浮物。当废水中 $>0.075\text{mm}$ 颗粒含量占比较高,易快速沉淀堵塞废水沟,宜在废水产出点设置预沉淀池,沉淀废水中中粗颗粒,提高污水处理效率和减轻废水管沟清理频率。工艺实验显示:生产废水中 $>0.075\text{mm}$ 颗粒含量占比 66%, $<0.075\text{mm}$ 微粒含量占比 34%, $>0.075\text{mm}$ 颗粒含量比率大,宜设置一级沉淀池。(2)原状砂含粉高,无须回收添加石粉。基于上述分析,调整后的污水处理工艺流程为:

①在一筛车间和二筛车间之间增设预沉淀池,沉淀废水中中粗颗粒;将原配置的石粉回收机调整至预沉淀池附近,清理沉淀池中粗颗粒废料;

②石粉回收机处理后的废水通过废水管沟输送至浓缩池沉淀处理;浓缩池底部泥浆通过泥渣泵输送至浓浆池;浓缩池溢流清水进入清水池回用;

③浓浆池加药处理后的浓浆通过泥渣泵输送至压滤机干化除泥,分离出的水自流至新增中转池再泵送至浓缩池进行处理,避免因压滤机故障影响回水池水质;详细工艺流程见附图 2;

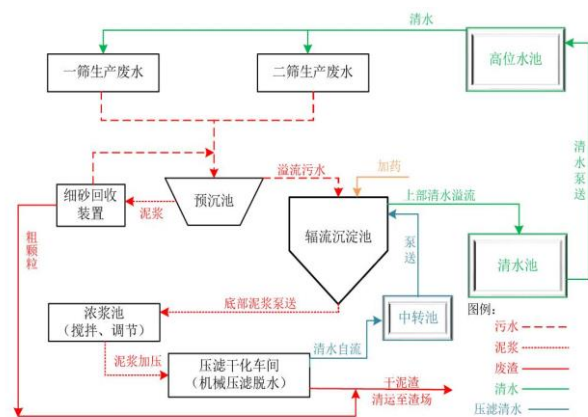


图2 砂石加工系统供水及污水处理工艺流程图

4.3 工艺流程优化设计

总体流程:

通过对关键工艺的研究,确定总体工艺仍为粗碎开路,中碎、细碎和超细碎闭路四段破碎,采取立轴破与棒磨机或高压辊压机联合制砂工艺。

工艺流程设计以合理、可靠、可调、保证产品质量为原则,根据系统生产强度较高,生产的骨料品种多,不同时段所需产品强度有所变化的特点,本加工系统工艺流程设计粗碎开路,中细碎、一筛形成闭路,超细碎、二筛形

成闭路的破碎方案；特大石大石半整形，中小石全整形，一筛及二筛车间设置中径控制筛；立式冲击破与棒磨机或高压辊压机联合制砂，配置选粉机选粉；系统设置除泥筛分，半干法生产；补充设置金属探测器和电磁除铁器作为设备保护装置。二期技改总体工艺流程图具见图3；

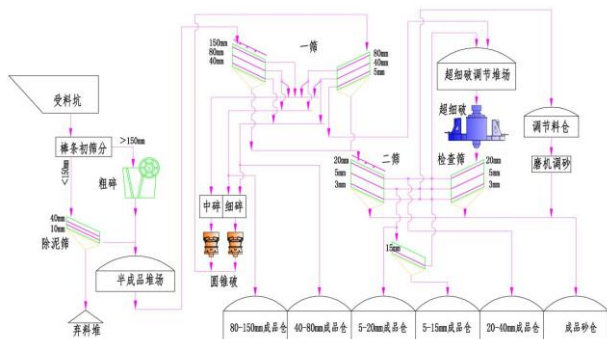


图 3 砂石加工系统二期技改工艺流程图

4.4 各生产车间存在问题及工艺优化

一期系统各车间存在一定的缺陷或问题,二期改扩建工艺布置对相关问题制定了解决方案。

4.4.1 粗碎车间

目前粗碎车间三台破碎机共用 1 条 1200mm 带宽出料胶带机，首先胶带机运输能力不能满足本方案论证的 1750t/h 毛料处理能力需求；同时由于粗碎出料胶带机磨损大、易卡料撕毁，当受料胶带机故障检修时将导致粗破车间整体停产，生产保障率低；同时系统一筛车间设置洗石机除泥，未设置除泥筛分工艺。

二期方案计划整体调整粗碎车间工艺,调整原三台破碎机对一台胶带机的突出问题,调整为破碎机与胶带机一对一关系,胶带机带宽设置为1000mm,带速2m/s,增加了粗碎车间设备运行保障率的同时,增加了胶带机运输能力,降低半成品料运输因带速问题带来的过度磨损问题。同时,增设除泥筛分工艺,利用棒条给料机篦条的初筛作用,增设除泥筛分机及弃料胶带机,在粗碎环节剔除毛料中的细颗粒物,提升后端产品质量并降低污水处理系统负荷。

4.4.2 半成品物料输送与中细碎的工艺调整

针对半成品料进入一筛车间输送胶带机转料环节过多、易堵料、半成品料与中细碎循环料混合等问题,二期工艺优化半成品料输送胶带机,减少胶带机数量,同时调整胶带机漏斗结构,在一筛车间进料环节增设胶带机 1 条,保证半成品料胶带机与振动筛一对一,提高筛分效率。

4.4.3 二筛讲料工艺调整

原工艺，一筛-中细碎循环、二筛-超细碎循环两个大功能区之间使用胶带机直接串联，无中转缓存，两个工艺环节不具备独立生产条件，制约系统生产连续性；同时，超细碎车间3台立轴破和二筛车间2台振动筛使用单条胶带机直接串联，无中转缓存环节或1对1配置，存在产能

匹配度问题，制约各自产能提效。

二期工艺计划在二筛车间前端增设缓存料仓,用于缓存超细碎车间破碎料,确保二筛车间与超细碎车间隔离,同时增设胶带机,使二筛车间进料胶带机与筛分机一对一,提高筛分效率,降低设备检修时的停产风险。

4.4.4 料流分料方式调整

原工艺一筛车间、二筛车间各出料分料使用胶带机机头漏斗分料方式，不利于分料比例控制，易堵料，未整形料和整形料在出料胶带机上混合，不能有效控制粗骨料成品料针片状。

二期方案在所有筛分机出料溜槽端增设分料盒,使循环破碎料、混合料、成品料分别进入各自胶带机,便于通过料流比例控制成品骨料的级配,提高中径筛余和针片状的质量,同时便于胶带机的选型及针对性检修维护。

4.4.5 豆石生产工艺

原工艺豆石生产采用单台振动筛独立生产的工艺,加之豆石筛分车间设备安装钢平台设计高度 2.4 米,底部接料斗溜料角度过缓,容易堵料。

二期工艺设计考虑到豆石生产强度小,总需求量小的实际情况,对豆石工艺进行了优化:取消原豆石筛,在二筛车间选取一条振动筛安装豆石筛网进行豆石生产,同时调整豆石堆场位置与堆高,扩大堆场容积。此外,二筛车间增设豆石筛网后,不仅不会影响小石生产,还可以通过该筛网控制小石中径上下的比例,提高小石中径质量。

4.4.6 超细碎车间及调节堆场

超细碎车间原工艺配置 3 台立轴冲击破碎剂并辅以相应数量的供料廊道,改扩建工艺砂产能大幅提高,并且将立轴破作为主要制砂设备,因此设备数量增加至 5 台,需要对车间工艺布置进行重新调整。新增 2 条廊道,但廊道之间间距缩小,5 台立轴被分成两组,第一组 3 台,另一组 2 台,底部分别设置胶带机向二筛车间调节料仓供料,其中 2 台一组的出料胶带机尾部延长,承接辊磨车间破碎料。

超细碎堆场来料由两部分组成, 分别为一筛底部中细碎循环料的小于 40mm 料, 及二筛车间中小石富余循环料, 两部分骨料机头分区堆存, 为提高堆场活容积, 使两侧廊道均能受料。

4.4.7 选粉车间

选粉车间选用 2 台成品选粉机,在二筛车间的三台干筛筛分机底部漏斗增设一条给料胶带机,对干筛后的砂进行选粉,剔除砂中多余的石粉含量。剔除的石粉通过两条胶带机输送至设置于 EL782 平台的石粉堆堆存,石粉堆紧邻主干道,便于外运,石粉堆容积 2000m³,满足系统两班以上(18 小时)石粉堆存需求。

4.5 技术改造后产能及主要经济技术指标

根据前文论述,二期技改料源不做改变,在一期设计基础上,进行改造扩能及工艺改造。改造后的系统设计处

理能力为 1750t/h，系统成品料生产能力 1400t/h，能够满足大坝浇筑高峰期 18 万 m³/月混凝土浇筑强度，同时供水、运行人员等进行了统计计算，主要经济技术指标如表 1。

表 1 主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	总规模	系统处理能力	t/h	1750
2		成品生产能力	t/h	1400
3	各级砂石骨料生产能力	特大石	t/h	154
4		大石	t/h	210
5		中石	t/h	238
6		小石	t/h	308
7		砂	t/h	490
8	工作班制	小时/日/月	12h/25d/7mon	
9	定员	人/班	75	
10	用水规模	m ³ /h	600	
11	装机容量	kW	12000	
12	建筑面积	m ²	2800	
13	占地面积	万 m ²	8.5	

5 结语

QT 砂石系统在一期生产中暴露的问题，我们在二期

系统的优化技改方案中，很好地总结了经验和教训，有效解决了因矿源岩性变化及产能需求变化方面的问题。同时此技改成果还主要体现了系统设计主要是基于工程自用而非市场化需求，在设计上还没有完全意义上做到“因地制宜，量身定制”的情况下，我们及时采取“灵活可变”的纠偏原则，降低成本，扩大经济效益。近几年我国水利项目开发已进入大发展的新时期。因此，面对新形势、新挑战，水利工程的砂石加工技术也有必要建立先进的技术研发和应用体系，发扬传统的同时，也要大胆开拓，保障水利工程的高质量建设。

【参考文献】

- [1]游成珍,程莎莎. 浅谈砂石加工系统创新技改、优化工艺稳定生产质量[J]. 人民黄河,2022,44(1):210-211.
 - [2]刘剑,冯小明. 浅谈宝泉上水库砂石加工系统的技改措施[J]. 人民长江,2007(5):67-69.
 - [3]路文典,魏书荣,朱其法. 我国水电工程人工砂石料机械加工技术展望[J]. 水电能源科学,2006,24(1):46-47.
- 作者简介：穆晓东（1988.2—），毕业院校：河南科技大学，所学专业：建筑环境与设备工程，当前就职单位：中国水利水电建设工程咨询西北有限公司，职务：总监理工程师，职称级别：中级工程师。

BIM 技术在装配式建筑结构施工中的应用探讨

李 静

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在装配式建筑结构施工过程中, BIM 技术的应用非常重要, 不仅可以提升施工的效率, 而且还能在一定程度上提高装配式建筑结构施工质量。为此, 以下从 BIM 技术的基本特点入手, 探讨了 BIM 技术在装配式建筑结构施工中应用的优势, 如保证装配式建筑结构施工质量、降低施工成本、提升施工效率等, 同时指出了 BIM 技术在装配式建筑结构施工中应用的过程中存在的问题, 如 BIM 技术在实际应用过程中缺少有效监管、BIM 技术应用范围比较狭窄等。最后提出了相应的解决措施, 如提高管理人员对 BIM 技术应用重要性的认知、提升企业内部各部门间合作能力等, 以保证 BIM 技术在装配式建筑结构施工中得到有效应用。

[关键词]BIM 技术; 装配式建筑; 施工; 探讨

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9410

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Discussion on Application of BIM Technology in Structural Construction of Prefabricated Building

LI Jing

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In the process of structural construction of prefabricated building, the application of BIM technology is very important, which can not only improve the efficiency of construction, but also improve the quality of structural construction of prefabricated building to a certain extent. Therefore, starting with the basic characteristics of BIM technology, this paper discusses the advantages of BIM technology in the structural construction of prefabricated building, such as ensuring the structural construction quality of prefabricated building, reducing construction costs, improving construction efficiency, etc. At the same time, it points out the problems existing in the application of BIM technology in the structural construction of prefabricated building, such as the lack of effective supervision in the practical application of BIM technology, and the narrow application range of BIM technology. Finally, corresponding solutions are proposed, such as improving the management's awareness of the importance of BIM technology application, improving the cooperation ability between various departments within the enterprise, etc., so as to ensure that BIM technology is effectively applied in the construction of prefabricated building.

Keywords: BIM technology; prefabricated building; construction; discussion

当前我国建筑行业的发展速度非常快, 对于我国经济发展以及社会进步具有非常重要的意义。但是当前在建筑工程施工过程中还存在一些问题, 如施工人员的专业能力不足、施工材料的管理不到位、施工工艺不合理等。为解决这些问题, 提高建筑工程整体质量, 促进建筑行业可持续发展, 需要对建筑工程施工过程进行改革。BIM 技术在我国建筑工程施工过程中得到了广泛的应用, 并取得了一定的成果, 为我国建筑工程施工质量的提高奠定了良好的基础。BIM 技术是一种信息化技术, 可以对工程项目进行模拟和仿真, 同时还能实现工程项目数据信息的共享。本文以 BIM 技术为研究对象, 分析了其在装配式建筑结构施工过程中应用的优势以及存在的问题, 并提出了相应的解决措施, 以保证 BIM 技术在装配式建筑结构施工过程中得到有效应用。

1 应用 BIM 技术有什么优势以及存在一些问题并提出解决措施

1.1 BIM 技术应用优势

BIM 技术可以对工程项目施工过程中的材料、设备以

及人力等进行管理, 还能对施工过程中的各项参数进行分析, 实现了数据信息共享, 从而保证工程项目施工过程中各工序之间的协调。同时在 BIM 技术应用过程中还能实现对建筑工程施工全过程进行模拟和仿真, 从而为建筑工程施工提供有利的条件。在装配式建筑结构施工过程中应用 BIM 技术可以有效地解决传统建筑工程施工存在的问题, 从而提高建筑工程整体质量。因此 BIM 技术在装配式建筑结构施工过程中应用具有非常重要的意义。

1.2 存在的问题及简单的解决措施

当前 BIM 技术在建筑工程结构施工过程中的应用过程中, 还存在一些问题, 主要表现为以下几个方面: 第一, 缺乏 BIM 技术应用的专业人员; 第二, 相关政策制度不够完善, 导致 BIM 技术在建筑工程结构施工过程中难以得到有效应用; 第三, 相关企业缺乏对 BIM 技术的重视程度; 第四, 企业没有充分发挥 BIM 技术的作用。针对以上问题, 应该采取相应的措施加以解决。第一, 应该对 BIM 技术应用人员进行定期培训, 提高他们的专业水平和技能。同时,

需要制定科学合理的人才管理机制,激励优秀人才参与到BIM技术应用工作中来。第二,应该完善相关政策制度建设,促进企业与政府之间的合作。政府应该加强对企业的监管力度,对企业实行严格的考核机制;第三,相关企业应该加强对BIM技术应用工作的重视程度。同时需要制定完善的BIM技术应用流程和标准。第四,要建立起完善的建筑工程施工信息化平台。在这一过程中需要实现BIM技术与其他信息系统之间的有效整合。

2 BIM技术的基本特点

2.1 建立完整的模型

建筑工程项目的BIM技术与传统的工程设计方法相比,可以减少30%~50%的建筑材料浪费,并且还能减少10%~20%的施工工期,同时还能够减少20%~30%的施工成本。由于BIM技术具有极强的集成性和协调性,所以其可以在建筑物施工中的应用。在利用BIM技术进行工程施工时,首先需要根据工程项目的实际情况制定合理的施工方案。然后根据施工方案确定整个施工过程中需要使用的材料和设备,这样就能够使工作人员在进行工程建设时了解整个建筑工程项目中所需要用到所有材料和设备。接着就可以根据建筑工程项目中所使用到的所有材料和设备建立BIM模型,然后将BIM模型与其他已有的模型进行比较,这样就能够能够在建筑工程项目中减少15%~20%的施工时间。最后就可以将BIM模型与其他模型进行对比分析,这样就能及时发现建筑工程项目中存在的问题,然后根据问题提出合理可行的解决方案,从而使建筑工程项目达到更好的建设效果。

2.2 对建筑工程进行模拟

建筑工程的模拟是指在进行建筑工程施工时,根据建筑工程施工的实际情况对建筑工程施工过程进行模拟,这样可以保证在施工过程中避免出现错误,并且还可以保证施工质量,从而提升建筑工程的经济效益。目前,建筑工程的模拟主要分为以下几个方面:(1)利用BIM技术对建筑结构进行模拟。在建筑结构施工时,如果采用传统的设计方法,那么工作人员就需要通过设计图纸来确定建筑结构的具体位置和尺寸,但是由于建筑物的具体尺寸具有很大的不确定性,所以设计人员无法根据实际情况来对建筑结构进行调整。而利用BIM技术可以对建筑物进行模拟,这样可以减少施工过程中出现的问题。(2)利用BIM技术对建筑施工进行模拟。在对建筑物进行施工时,由于建筑物具有一定的高度,所以在施工过程中可能会遇到一些问题。例如:由于高层建筑物结构比较复杂,所以在安装时可能会遇到一些问题。但是利用BIM技术可以将这些问题通过模型展现出来,这样可以使相关人员及时发现问题并解决问题,这样不仅能够提高工程的经济效益和社会效益,而且还能够降低工程的成本^[1]。

2.3 对工程造价进行核算

在建筑工程项目的实施过程中,建筑材料的采购以及施工方案的设计等都需要花费大量的资金,因此,建筑工程项目的造价控制十分重要。而在实际工程施工过程中,

如果采用传统的造价核算方法,那么建筑工程项目的造价就会变得十分复杂,并且这些造价数据也无法直接应用到建筑工程项目建设中。而BIM技术是一种集成式管理技术,可以对建筑物内各种建筑材料以及各种施工方案进行实时监控,这样就能够使建筑材料以及施工方案得到优化。在BIM技术应用过程中,工作人员可以通过计算机对BIM技术进行模拟分析,这样不仅可以使建设单位和施工单位之间的沟通变得更加顺畅,而且还能够使建筑物建设成本得到控制。此外,在实际工程项目施工过程中,利用BIM技术可以对建筑物中各类构件进行模拟分析,这样不仅可以使工作人员对各类构件进行准确定位和定位,而且还能够对构件之间的配合关系进行详细的了解。这样不仅可以使建筑工程项目中的各个构件得到优化配置,而且还能对施工过程中可能会出现的问题及时解决。

2.4 提高工程建设的质量

在对建筑工程项目进行施工时,如果建筑工程项目的施工质量出现问题,那么就会导致建筑工程项目存在严重的质量隐患。而在实际建筑工程项目施工过程中,由于缺少相关的模型信息,因此在对建筑物进行施工时就会出现很多问题。而BIM技术的应用能够帮助相关人员对工程项目施工进行模拟,这样不仅能够提高工作人员对工程建设的认知程度,而且还能够使工程建设质量得到提高。在BIM技术应用过程中,如果工程项目出现任何问题都会及时记录在模型信息中,这样就能够使建筑工程项目施工人员及时发现问题并解决问题。因此,在进行建筑工程项目施工时,应该充分发挥BIM技术的作用。在利用BIM技术进行建筑工程项目施工时,应该合理利用BIM技术的应用优势,从而使建筑工程项目的建设质量得到提高,这样才能使建筑行业实现健康、持续发展^[2]。

2.5 特点总结

BIM技术的主要特点有以下几个方面:(1)三维性,BIM技术在设计阶段能够进行模拟,并且设计人员可以通过BIM模型对建筑的外观进行调整,还可以通过对建筑结构的三维模拟,了解建筑结构在施工过程中可能会遇到的问题,从而避免在实际施工过程中出现问题。(2)协调性,BIM技术可以为工程项目提供可视化的数据信息,在实际施工过程中,利用BIM模型能够很好地了解建筑的各个方面,并且利用BIM模型可以对设计方案进行优化。

(3)模拟性,在对建筑物进行设计时,BIM技术可以为施工人员提供各种数据信息和数据资源,这样不仅可以减少建筑施工过程中出现的错误和问题,还能够提高工程施工效率。(4)模拟性和可视化。在实际工程施工过程中,由于建设单位以及施工单位之间的沟通不畅等原因会导致很多问题出现。如果建筑工程建设过程中缺少相应的模型信息,那么相关人员就无法及时发现其中存在的问题,进而无法及时解决问题。而BIM技术的应用可以为建设单位以及施工单位之间提供可视化信息,这样不仅可以提升工作人员的工作效率和质量,而且还能够使相关人员了解

建筑物施工中可能会遇到的问题和障碍。同时 BIM 技术还能为相关人员提供模拟性和可视化信息,这样不仅能够提高工作人员对建筑工程项目中存在问题和障碍的了解程度,而且还能够提高工作人员解决问题的能力。

3 应用优势分析

3.1 保证装配式建筑工程施工质量

在装配式建筑工程施工过程中,应用 BIM 技术,不仅可以保证施工质量,而且还能在一定程度上提升装配式建筑工程施工效率。基于 BIM 技术的优势,在实际应用过程中,首先可以利用 BIM 技术对工程设计进行深化,不仅可以保证设计方案的合理性,而且还能提升工程设计的准确性。其次,在实际应用过程中,将 BIM 技术应用于工程施工过程中,可以保证施工质量。最后,由于 BIM 技术具有较高的信息容量和可视化特点,在工程建设过程中,利用 BIM 技术进行工程设计和施工过程的模拟,能够保证建筑结构的安全性和稳定性。

3.2 BIM 技术对建筑结构进行模拟可以对工程设计进行优化和调整

例如可以利用 BIM 技术对工程设计中存在的问题进行解决或优化。例如在实际应用过程中,由于钢筋数量计算错误或施工顺序错误等问题导致预制构件数量不符合标准要求。BIM 技术可以根据实际情况对建筑结构进行优化调整,使其满足标准要求。同时由于 BIM 技术具有较高的信息容量和可视化特点,在实际应用过程中可以保证预制构件与工程设计模型的一致性和协调性。在实际应用过程中可以利用 BIM 技术对预制构件进行三维模拟分析,保证其准确性和合理性。由于在实际应用过程中,采用传统的手工操作方式会严重影响施工效率。为此采用 BIM 技术可以提高施工效率。比如在装配式建筑工程施工过程中,如果采用传统的手工操作方式进行施工管理时需要工作人员根据实际情况对工程进行分解和细化。由于装配式建筑结构在建造过程中涉及到大量的信息和数据,而传统手工操作方式无法满足工程建设需求。因此采用 BIM 技术可以避免传统手工操作方式产生的问题和不足。在装配式建筑工程施工过程中应用 BIM 技术可以保证工程建设质量,例如在实际应用过程中通过 BIM 技术对预制构件进行三维模拟分析可以保证预制构件的尺寸符合标准要求。其次通过 BIM 技术可以实现对建筑结构各部分进行协调设计和优化,保证预制构件安装的准确性和稳定性;在实际应用过程中还可以通过对预制构件进行虚拟装配来实现对建筑结构设计方案的优化。例如在装配式建筑工程施工过程中应用 BIM 技术可以通过虚拟装配来实现对建筑结构设计方案的优化。

4 在应用过程中存在的问题和解决措施

4.1 在应用中都发生过什么问题

第一,BIM 技术在实际应用过程中缺少有效监管在装配式建筑工程施工过程中,BIM 技术的应用非常重要,但由于 BIM 技术在实际应用过程中缺少有效的监管,所以很容易出现施工企业在应用 BIM 技术的时候不按照规定进

行操作的情况,因此为了保证 BIM 技术应用的有效性,就需要有关部门加强对 BIM 技术应用过程中的监督管理。第二,BIM 技术应用范围比较狭窄在装配式建筑工程施工过程中,BIM 技术的应用范围比较窄,主要是针对于建筑项目的设计和施工进行应用,而且其具体的施工内容也相对较少。但是对于企业而言,随着 BIM 技术在装配式建筑工程施工中得到广泛应用,因此就需要对其进行有效的拓展,这样才能保证企业可以充分利用好 BIM 技术。第三,建筑企业缺乏相应的人才在装配式建筑工程施工过程中,BIM 技术的应用可以保证工程质量,但是由于装配式建筑工程施工具有一定的复杂性和专业性,所以需要相关人员具备一定的专业知识。但是当前我国建筑企业在应用 BIM 技术时,通常缺乏专业人才和相应的设备支持,而且 BIM 技术在实际应用过程中很容易出现信息不对称问题。第四,BIM 技术研究资金投入不足当前我国大部分建筑企业并不具备自主研发能力,因此就需要对国外先进技术进行引进。但是由于我国建筑企业缺乏自主研发能力和相应设备支持,所以需要将国外先进技术与国内实际情况相结合进行研究和开发。

4.2 解决措施

首先提高管理人员对 BIM 技术应用重要性的认知。BIM 技术的应用需要有一个良好的外部环境,而企业内部各部门间合作能力的提升就是一个非常重要的因素。为了保证 BIM 技术在装配式建筑工程施工中得到有效应用,企业内部应该积极组织和开展相关培训活动,以提高管理人员对 BIM 技术应用重要性的认知。其次可以提升企业内部各部门间合作能力。BIM 技术在装配式建筑工程施工中的应用,需要企业内部各个部门间通力协作,因此提升企业内部各部门间合作能力也是提升 BIM 技术应用效果的关键。企业内部可以通过开展相关培训活动、强化沟通交流、设立奖励机制等方式,以提升企业内部各部门间的合作能力,从而保证 BIM 技术在装配式建筑工程施工中得到有效应用。最后要加强 BIM 技术监管力度。现阶段我国关于 BIM 技术监管还不够完善,为了保证 BIM 技术在装配式建筑工程施工中得到有效应用,需要加强对 BIM 技术的监管力度。

5 结语

BIM 技术基于装配式建筑全生命周期的各项相关信息数据,创建了高度集成数据化建筑信息模型,为装配式建筑设计、生产、施工全方位提供模拟和分析。打破了装配式建筑项目建造过程各阶段的割裂,衔接了全过程建造信息,建立了全面协同工作机制,保障了工程顺利实施,促进了项目提质增效,节约了建造成本等。

[参考文献]

[1]王伽琪,梁彤月,王翔宇.BIM 技术在装配式建筑中的应用进展研究[J].建筑与预算,2023(1):80-82.

[2]池亚徽.基于 BIM 技术的预制装配式建筑施工应用及案例分析[J].中国建筑金属结构,2022(12):76-78.

作者简介:李静(1974.1—),女,汉族,毕业学校:华北理工大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施解析

杨春晖

山东能源新矿集团职工大学, 山东 济南 271100

[摘要]在建设项目中, 只有对项目成本进行有效的控制, 才能提高项目的整体效益。建设项目成本的控制也是建设项目成本控制的重要组成部分。现在, 我国的建设行业已经进入了一个全新的发展时期, 因为市场的变化, 导致了竞争的激烈程度, 所以, 各个大公司想要获取更多的利益, 就必须重视对项目成本的控制, 尽量将项目成本降到最低。借鉴过去在项目成本控制工作中获得的经验, 要确保成本管理能够取得良好的成效, 管理人员应该对影响成本的各种因素进行综合分析, 并针对每一种影响因素, 制定相应的降低项目成本的对策, 使项目的建设收益达到最大。

[关键词]建筑工程造价; 影响因素; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9399

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Analysis of Factors Influencing Construction Engineering Cost and Analysis of Measures to Reduce Engineering Cost

YANG Chunhui

Shandong Energy New Mining Group Employee University, Ji'nan, Shandong, 271100, China

Abstract: In construction projects, only by effectively controlling project costs can the overall efficiency of the project be improved. Cost control of construction projects is also an important component of cost control. At present, Chinese construction industry has entered a new period of development. Due to changes in the market, the intensity of competition has increased. Therefore, in order for major companies to obtain more benefits, they must attach importance to controlling project costs and try to minimize project costs. Drawing on the experience gained in project cost control in the past, so as to ensure that cost management can achieve good results, management personnel should conduct a comprehensive analysis of various factors that affect costs, and develop corresponding measures to reduce project costs for each influencing factor, so as to maximize the construction benefits of the project.

Keywords: construction project cost; influencing factors; measures

引言

建筑工程造价管理是指为实现工程项目建设目标, 对工程造价实施的计划、组织、实施和控制的全过程, 是建设单位控制投资和确保资金合理使用的经济管理工作。建筑工程造价管理工作, 是建筑市场健康发展的重要保证, 是提高投资效益的重要手段, 是维护建筑市场秩序的重要保证。在我国加入 WTO 之后, 国内建筑市场全面开放, 市场竞争日趋激烈, 建筑企业为了生存和发展, 就必须适应市场需求和竞争需要, 通过对工程造价的计划、组织、实施与控制, 努力降低工程成本, 提高资金使用效益, 从而达到提高企业经济效益和社会效益的目的。

建筑业的发展既为人民的生产、生活提供了必要的物质条件, 又为社会的进步提供了强大的动力。在现代科学技术不断发展的今天, 建筑不但给人类的生存环境带来了极大的改善, 更是社会政治、经济和文化发展的重要物质基础。建设工程的成本流程是一个相对系统的流程, 在设计初期方案、预测成本以及工程施工过程中, 它们之间存在着非常密切的联系, 每一个环节都与成本存在着某种关联, 所以, 在进行建筑成本管理时, 必须将每一个环节都考虑进去, 并对它们进行科学的计算^[1]。

1 造价管理的价值意义

在产业大环境的驱动下, 施工市场的竞争态势日益加剧。虽然在行业内已经有了与造价成本管理有关的制度, 但这些制度的内容还需要在管理实践中不断地改进, 以此作为提升造价成本控制实力的前提条件。现在, 许多建筑企业都已经意识到了造价成本管理的价值, 但是, 在招投标和施工环节, 往往会忽视对造价成本的管控, 从而影响了造价控制的实际成效。一方面, 它将影响建设项目的最终经济效益, 另一方面, 将直接产生社会效果。因此, 对于施工企业来说, 要想在市场上永远保持自己的竞争优势, 就必须从项目的成本和成本管理入手, 提高自己的成本管理能力。从建设工程项目的前期准备至完工, 要抓好造价费用管理, 通过动态控制, 强化现场细节层次的造价管控, 提高施工现场资源利用率, 确保整体施工质量和经济效益。在建设项目中, 加强成本控制, 能发挥出如下效果。(1) 实现各种资源的合理分配, 随着现代建筑业的持续发展, 建设项目的数目也在迅速增加, 而且呈现出规模大, 环节多, 工艺复杂的特点, 在对各个子项进行建设的过程中, 所需投入的人力、物力、财力都有很大的不同, 对这些子项进行成本控制, 就能从整体上对所需的各种资源进行综

合分析,并进行最优分配,从而达到更好的工程成本控制的目的,同时也能降低浪费的现象,提高各种资源的利用率;(2)保证施工进度和质量,工程成本的控制与工程建设的进度和质量有着密切的关系,在实施工程成本的过程中,必须对工程所涉及的各个施工环节进行系统化的管理,在实施的过程中,还能发现施工中出现的合理现象,并采取有效的措施,对工程建设进行优化,以避免施工中出现的变更,从而保证工程建设的顺利进行,从而保证工程的质量^[2]。(3)加强管理,建筑工程施工包括项目决策,项目设计,招投标,施工,竣工五个阶段,不同阶段的成本控制内容和要求都不一样,如果把成本控制贯穿于建筑工程的全过程,就能结合实际情况,制订出有针对性的成本控制计划,不仅能确保项目实施的可行性,而且能达到预期的成本控制效果,还能促进建筑工程内部管理的优化和提升,让建筑工程得到更好的发展。

2 建筑工程造价的常见影响因素

2.1 工程设计因素。

就建筑工程来说,在其建设的过程中,项目前期的工程设计是不可或缺的,它为后续的实际施工环节中的施工人员提供了一份施工指导文件,它还是工程造价人员进行了费用预算,并以此来进行后期的费用管理和控制工作的重要依据。同时,设计人员所进行的工程设计图纸,其设计建设内容的合理性、科学性以及经济性将会对后续建筑工程的实际施工进度与质量造成直接的影响,并且在一定程度上也会对工程造价造成一定的影响。工程设计是建筑工程的灵魂,在工程造价中占据着重要地位,它是设计的核心内容,也是决定建筑工程造价的决定性因素^[3]。

由于建筑工程项目具有规模大、结构复杂、技术先进、功能多样等特点,使得建筑工程造价与设计密切相关。

(1)设计方案的优劣对建筑工程造价有着重大影响。好的设计方案可以节约材料消耗,降低造价;而不合理的设计方案则会导致材料、能源、资金等资源浪费,增加成本。

(2)合理的设计方案可以节省投资。如在高层建筑中,通过采用钢结构或钢筋混凝土框架结构等轻量型结构形式,可达到减少投资的目的。

2.2 工程招投标阶段使工程造价增加

在工程招投标阶段,建设单位会进行多项招标,而对于投标企业来说,其报价方式也会增加。这种情况下,工程造价的增加是不可避免的。例如,某建筑工程从招投标到最终验收,历时五年,招标的过程中,其中有一项是施工合同签订后才进行招标的。

在施工合同签订后,建设单位与施工单位进行工程结算时会发现其中有一项是该项目总造价的15%作为“暂列金额”列入竣工结算。这15%的暂列金在竣工结算时已被扣除了,但是在结算时建设单位却向施工单位提出了更多的要求。对此,施工单位解释说,招标时他们的报价是经

过精心计算的,应作为“暂列金额”列入竣工结算。

目前,大多数的施工项目都需要在招标过程中确定出中标的供应商,才能实施施工。招投标是整个工程建设的一个关键的组成部分,在进行投标文件的编制时,相关的投标企业需要根据自己的施工能力、相关的项目的具体情况、市场的相关价格,来制订出更为严格的投标方案。在招标环节中,因为行业竞争异常激烈,一些企业为了得到项目的建设权利,会使用恶意降低标底的行为,从而对市场竞争秩序造成破坏,这在很大程度上制约了其他优质企业的发展。

2.3 施工环节

工地建设过程中的各个过程都会涉及到很多的投资,这就给工程项目的成本管理带来了一些问题。举个例子,在某个房建工程施工过程中,施工人员展开了技术交底,在这个过程中,需要根据设计图纸的内容,对施工工艺与技术进行合理的运用。然而,由于施工人员自身的技术水平相对较低,所以并没有对设计图纸进行深刻的分析,仅仅依靠自己的经验,最终造成了后续的返工。因此,在工程建设阶段,我们一定要提高对成本的关注,并采用预防性的管理措施,尽量减少成本管理中存在的安全隐患^[4]。

3 降低建筑工程造价的措施

3.1 决策阶段的工程造价控制

第一,组织专业人士收集目前全国各地的建筑施工政策法规,汇总整理,同时加强对这方面的重视,确保在政策发生变化的时候,能够及时得到最新的政策法规;第二,以所得到的有关资料为基础,对照该项目的资料,分析该项目的施工情况,如果满足了,就可以继续进行下一阶段的设计、招标,如果不满足,就必须按照国家、地方的政策,修改项目中出现的问题;第三,与地方有关政府部门进行主动联系,保证项目能够顺利进行,对于那些不能满足地方实际需要,但是又有很强需要的项目,要弄清楚问题所在,找出解决方案,如果很难进行下去,就要根据国家 and 地方的政策,适时中止,以免在这个过程中产生额外的费用。

3.2 优化设计方案

要提高成本控制的效果,就需要对设计进行更多的改进,以确保以后不会再进行重复的改动,从而提高建造费用。首先,施工企业应当委托设计水平高、专业能力强的设计企业进行工程图纸的设计,并对设计图纸的质量进行控制。第二,在工程施工图的编制过程中,要根据工程造价的估计,根据工程建设的具体情况,制订相应的造价指数,将每一道工序所需的造价都计算清楚,并将其反映到工程的图样上,以保证工程造价不会超出工程造价。在预算编制的每一个阶段,都要进行预算编制,以确保预算编制工作的顺利进行。第三,按照建设项目的建设阶段及建设项目的需要,完善并完善设计,并制定出相应的建设项

目计划书,以提高建设项目的经济效益,同时确保项目的建设项目的质量。

3.3 招投标环节造价管控

在建设项目招标过程中,对工程量清单进行多维审查,并注重其内容的完整性和合理性。在思维上,这个房屋建设项目的管理人员非常关注招投标过程中的成本控制工作,按照有关规定参加招标,并对招标成本作出理性的判断。在某些投标环节出现的恶意地价竞标的情况下,特别加强了招投标环节的成本管控,制定招投标方案,保证招投标全过程可以做到公开、公正、规范,为所有参与投标的单位营造一个良好的竞争环境,大力控制建筑工程成本。

3.4 施工环节造价管控

在建设过程中,要根据实际情况,对物料进行合理的综合利用,从而节约建设费用,从而提升建设项目的资本利用率,提升建设项目的建设品质。所以,在项目实施过程中,可以采用科学的建造方法来提升项目的资源利用效率,使项目实施过程中各种资源的重要性得到最大程度的体现。建设工程施工阶段是成本控制的关键,该房建工程的造价管理人员在施工阶段具体做了以下几方面的工作:①对施工材料的质量进行了严格的把控。一个项目的建造,必须要有足够的材料来支撑,而且,材料的耗费在整个项目中所占的比例超过了60%,因此,在项目的建造中,要从材料的采购、签收和使用三个环节来进行一系列的管理,从而降低材料的损耗;②要提升施工队伍的整体素质。建筑工程的建设需要大量的建筑工人来支撑,建筑工人在整个建筑工程的建造中起着举足轻重的作用,建筑工人的素质在很大程度上决定着建筑的建造质量。因此,在进行建筑项目的施工过程中,施工企业应采用适当的方法来提升施工队伍的质量,加大对施工队伍的招聘力度,选用具有较好综合能力的工作人员,对项目的耗费进行统计与评价;③注意工地建设中的变更、签证,对未列入工程量清单的子项目进行成本控制,并对其进行实地考察,对材料、机器、装备的使用进行汇总^[5]。

3.5 竣工阶段的工程造价控制

建设项目的完工阶段是项目成本控制的最终阶段,为了更好地进行项目成本的管理,项目成本管理人员必须对项目成本进行严格的管理。要做好项目的验收工作,它具体包含了两部分,一部分是对项目进行了质量检查,另一部分则是对项目的资金进行了全面的监督。在质量检查环节,工程造价人员要做好建筑的工程质量和数据的对比工

作,从而判断出其中有没有不符合标准或者不符合标准的地方,如果出现了这种现象,就要立刻要求建设单位进行改正,并在改正完毕以后,重新进行检验,直到建筑质量没有任何显著的问题为止。对资金进行检查,就是要让项目的成本人员把资金保持在一个合理的水平上,对各种成本的开支进行清晰的界定,在保障所有当事人的权益的同时,尽量让自己的收益达到最大,从而防止出现经济纠纷问题。

4 结语

工程造价工作在很大程度上可以避免并降低建设项目中的各种资金支出,从而可以更加高效地进行资金管理,可以使建设项目中参与方的利益得到提升。因为工程成本工作牵扯到了建设项目的每一个阶段,所以,要想把工程成本控制好,应该把每一个阶段作为一个独立的点,对这个阶段的成本工作进行细化,强化对这个阶段的管理与控制,从而让项目成本的质量得到进一步的提升,从而获得更大的收益。

【参考文献】

- [1]边立华. 建筑工程造价成本的影响因素及对策[J]. 建设科技,2019(5):88.
 - [2]黄倩. 建筑工程造价动态管理及控制措施[J]. 住宅与房地产,2021(34):31-32.
 - [3]张月盼. 建筑工程造价预结算审核新思路研究[J]. 居业,2022(5):170-172.
 - [4]宋远启. 基于建筑工程造价超预算原因及控制策略的思考[J]. 质量与市场,2022(9):34-36.
 - [5]徐雄. 工程预算在建筑工程造价控制中的价值分析[J]. 工程建设与设计,2022(9):258-260.
 - [6]冀丹芳. 建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 黑龙江科技信息,2014(8):225-225.
 - [7]乔奕文. 探索建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 四川水泥,2015(2):1.
 - [8]任飞. 探索建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 城市建设理论研究:电子版,2015(18):6150-6151.
 - [9]汪伟,李娟. 建筑工程造价影响因素分析及降低工程造价措施[J]. 中国经贸,2013(20):132-132.
- 作者简介:杨春晖(1981.9—),女,民族:汉族,籍贯:山东省新泰市东都镇,学历:中共党员,本科单位:山东能源新矿集团职工大学 职称:中级教师。

探析精细化管理在建筑施工工作中的应用

马洪生

北京市顺义区天竺地区翠竹新村, 北京 101312

[摘要] 文章探讨了精细化管理在建筑施工工作中的应用优势。通过资源优化、质量提升和成本控制, 精细化管理能够提高施工效率、质量和安全性。此外, 技术应用如 BIM、远程监测与控制、人工智能与大数据分析也发挥重要作用。实施要点包括明确目标与计划、强化沟通与协作、严格质量控制和持续改进与创新。通过这些措施, 建筑施工工作能够实现精细化管理, 推动建筑行业向智能化和可持续发展的方向迈进。

[关键词] 精细化管理; 建筑施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9386

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on the Application of Fine Management in Construction Work

MA Hongsheng

Cuizhu New Village, Tianzhu District, Shunyi District, Beijing, Beijing, 101312, China

Abstract: The article explores the application advantages of refined management in construction work. Through resource optimization, quality improvement, and cost control, refined management can improve construction efficiency, quality, and safety. In addition, technology applications such as BIM, remote monitoring and control, artificial intelligence and big data analysis also play an important role. The implementation points include clear goals and plans, strengthened communication and collaboration, strict quality control, and continuous improvement and innovation. Through these measures, construction work can achieve refined management and promote the construction industry towards intelligent and sustainable development.

Keywords: fine management; building construction; application

建筑施工工作是一个复杂而庞大的领域, 如何提高效率、质量和成本控制一直是行业关注的焦点。精细化管理作为一种现代化的管理理念和实践, 通过优化资源、提升质量、加强沟通与协作以及持续改进与创新等措施, 为建筑施工工作注入了新的活力和动力。文章将深入探讨精细化管理在建筑施工工作中的应用优势及其技术应用、实施要点, 以期为建筑行业的可持续发展贡献智慧和经验。

1 精细化管理在建筑施工工作中的应用优势

1.1 资源优化

资源优化是精细化管理在建筑施工工作中的重要应用优势。通过准确的计划、协同的调度和实时的监控, 可以最大程度地利用和配置施工过程中的各项资源, 提高施工效率, 降低成本, 确保项目的顺利进行。精细化管理通过准确的工期计划和资源需求预测, 可以避免资源的浪费和闲置。在项目启动初期, 可以根据工程规模、工期和施工任务制定详细的施工计划, 明确每个工序所需的人力、物力和设备资源。同时, 借助先进的技术工具和经验数据, 可以准确预测材料的需求量、人员的调度计划和设备的使用时间, 避免资源的过剩或不足, 最大程度地优化资源利用率。其次, 精细化管理可以实现资源的协同和优先级的合理安排。通过精确的任务分解和资源调度, 不同施工工序之间可以实现有效的衔接和协同, 避免资源冲突和重复

使用。同时, 可以根据施工工序的优先级和关键路径, 合理安排资源的调度, 确保关键工序的资源得到优先满足, 从而保证整个施工进程的顺利进行。

1.2 质量提升

精细化管理在建筑施工工作中的质量提升是非常重要的。通过明确的标准和指标、质量控制措施的实施以及技术手段和工具的支持, 可以确保施工过程中的质量得到有效监督和控制, 从而提高工程的质量水平, 满足规范要求, 增强项目的信誉和竞争力。

精细化管理强调制定明确的施工标准和监测指标。在项目启动阶段, 可以制定详细的施工规范和质量标准, 明确各项工程的质量要求和验收标准。这有助于施工团队在施工过程中准确理解和把握质量要求, 从而避免出现质量问题。同时, 通过设定监测指标, 可以定期对施工质量进行检查和评估, 及时发现并纠正可能存在的问题, 确保工程质量符合要求。其次, 精细化管理注重质量控制措施的实施。通过建立完善的质量管理体系和 workflows, 可以确保各项质量控制措施的有效实施。例如, 可以建立质量检查表和质量控制清单, 明确每个施工工序应进行的质量检查内容和要求。同时, 可以加强对施工过程中的关键环节和关键节点的监督和把关, 确保每个环节的施工质量得到有效控制^[1]。

1.3 成本控制

精细化管理在建筑施工工作中的成本控制具有重要意义。通过详细的成本预算、费用核算和管理以及数据分析和决策支持,可以有效控制施工成本,降低项目的投资风险,提高工程的经济效益。

精细化管理强调制定详细的成本预算。在项目启动初期,可以根据工程的需求和特点制定全面而详细的成本预算。这包括各项材料的价格、人工费用、设备租赁费用以及其他相关费用的合理估算。通过准确的成本预算,可以避免在施工过程中因为成本估算不准确而导致的费用超支问题,从而有效控制施工成本。其次,精细化管理注重费用核算和管理。在施工过程中,可以对各项费用进行详细核算和管理,确保费用的合理使用和控制。通过建立费用清单和费用核算体系,可以对材料的采购和使用、人工的调度和管理以及设备的使用情况进行跟踪和记录。这样可以及时发现并纠正费用超支的情况,避免浪费,从而降低施工成本。

2 精细化管理在建筑施工工作中的技术应用

2.1 建筑信息模型(BIM)

建筑信息模型(BIM)的应用使得精细化管理在建筑施工工作中变得更加高效和精确。通过实现设计与施工的无缝衔接、施工过程的可视化管理和材料资源的精细化管理,BIM技术提供了全面的数字化支持,提高了施工的质量、效率和成本控制能力,推动了建筑行业向智能化和可持续发展的方向迈进。该技术的详细内容如下:一是BIM技术可以实现设计与施工的无缝衔接。传统施工中,设计图纸和施工图纸之间常常存在不一致和信息传递不畅的问题。而通过BIM,设计人员和施工人员可以共享同一个模型,实时更新和共享设计变更,确保设计方案和施工图纸的一致性。这大大减少了传统施工中的错误和冲突,提高了施工的准确性和效率。二是BIM技术可以实现施工过程的可视化管理。通过BIM模型,施工团队可以在虚拟环境中模拟施工过程,可视化展示各个工序的顺序、工艺和空间关系。这使得施工人员可以更清晰地理解施工任务和工艺要求,提前发现和解决潜在问题,避免现场操作的盲目性和误差,提高施工的质量和效率^[2]。

2.2 远程监测与控制

远程监测与控制技术在建筑施工工作中具有重要的应用价值。通过实时监测施工现场的数据,灵活调控设备和系统,并提高施工过程的安全性,远程监测与控制技术提供了高效、灵活和安全的施工管理方式。这种技术应用的实施可以提高施工效率,降低风险,并为施工团队提供更好的工作环境和条件。该技术的详细内容如下:一是远程监测与控制技术能够实现对施工现场各项数据的实时监测。通过安装传感器和监测设备,可以对施工现场的温度、湿度、压力、噪音等关键参数进行监测,并将数据传

输至远程服务器或监控中心进行实时分析和记录。这使得施工管理人员能够及时了解施工现场的状况,发现异常情况并及时采取相应的措施。二是远程监测与控制技术还可以提高施工过程的安全性。通过安装监控摄像头和传感器,可以对施工现场进行实时的视频监控和安全监测。监控系统可以检测到潜在的危险情况,例如火灾、气体泄漏等,并及时发出警报或触发应急措施。这种实时的安全监测可以帮助施工人员及时处理危险情况,保障施工现场的安全。

2.3 人工智能与大数据分析

人工智能与大数据分析技术在建筑施工工作中发挥了重要的作用。通过优化和预测施工过程、识别关键驱动因素以及提供智能化的管理和决策支持,这些技术应用可以提高施工效率、质量和管理水平。该技术的详细内容如下:一是人工智能与大数据分析可以实现施工过程的优化和预测。通过分析历史施工数据和相关参数,AI技术可以建立预测模型,对施工进度、资源需求和材料消耗等进行预测。这使得决策者能够更准确地规划施工计划,合理分配资源和预防潜在的问题,提高施工的效率和质量。二是人工智能与大数据分析技术可以帮助识别和分析施工过程中的关键驱动因素。通过对大量施工数据的分析,可以发现施工中的规律和趋势,识别出影响施工效率和质量的关键因素。这些因素可以包括材料选择、工艺流程、人力资源配置等。通过深入分析这些关键驱动因素,可以制定相应的优化策略和措施,提升施工的效率和质量^[3]。

3 精细化管理在建筑施工工作中的实施要点

3.1 清晰的目标与计划

清晰的目标与计划是精细化管理中关键的措施之一。它为施工团队提供了明确的方向和指导,规划了详细的施工计划,并促进了团队的协作和施工质量的控制。其具体的实施方式可以分为以下几点:

①明确的施工目标能够为施工团队提供明确的方向。在项目启动初期,应明确确定施工的目标和期望结果,如工期要求、质量标准、安全要求等。这些目标可以被细化为具体的施工指标和验收标准,使施工团队对目标有清晰的认知和理解,以便更好地开展施工工作。

②详细的施工计划能够规划和安排施工工作的各个阶段和任务。计划应包括工期安排、施工工序、人力资源、物资供应等内容。通过合理的时间安排和任务分配,可以有效提高施工的效率,避免资源的浪费和冲突。同时,计划还应考虑不同工序之间的协调和衔接,确保施工进度的连贯性和顺利推进。

③清晰的目标与计划可以为施工过程提供全员共识和团队协作的基础。当整个团队对项目的目标和计划有清晰的共识时,每个成员都能明确自己的责任和任务,遵循统一的目标而协同合作。这有助于提高团队的协作效率和施工质量,减少因为信息不对称和沟通不畅所带来的问题。

3.2 强化沟通与协作

强化沟通与协作是建筑施工工作中不可忽视的重要措施。通过确保信息的畅通和共享,解决问题和协调工作进度,促进团队的合作与协调,以及提升施工安全性,可以有效提高施工效率、质量和安全性。其具体的实施方式可以分为以下几点:

①强化沟通可以确保信息的畅通和共享。在建筑施工中,各参与方之间需要频繁地交流和共享信息,包括设计方、施工方、监理方等。通过建立定期的沟通会议、工作报告和信息平台,可以及时传达和交流关键信息,确保各方对施工任务和要求有清晰的认知,避免信息传递不畅和误解导致的问题。

②强化沟通有助于解决问题和协调工作进度。在施工过程中,难免会遇到各种问题和挑战,例如设计变更、材料供应延迟等。通过及时的沟通和协商,可以快速解决问题,减少施工延误和成本增加的风险。同时,沟通也有助于协调工作进度,确保各项任务的衔接和顺利进行。

③强化沟通与协作可以促进团队的合作与协调。在建筑施工中,往往涉及多个专业、多个团队的协同作业。通过建立良好的沟通渠道和协作机制,不仅可以促进不同团队之间的协作,也有助于实现跨部门和跨职能之间的合作。这种团队协作能够提高施工效率,优化资源利用,实现整体的协同效应。

3.3 严格的质量控制

制定详细的施工质量标准 and 监测指标,并加强质量控制措施的实施,可以确保施工过程中的质量符合规范要求,提高工程的质量和可靠性。其具体的实施方式可以分为以下几点:

①制定明确的施工质量标准是严格质量控制的基础。在项目启动阶段,应制定具体的质量标准和验收标准,明确各项工程的质量要求和规范。这包括材料的质量、施工工艺、尺寸精度、表面平整度等方面的要求。通过明确的标准,可以使施工团队对质量目标有清晰的认知,从而有针对性地采取相应的措施,确保施工质量符合规范要求。

②加强质量控制措施是确保施工质量的重要手段。这包括建立质量检查制度,对施工过程中的关键节点进行检查和评估。通过定期的质量检查,可以及时发现施工过程中的质量问题,并采取相应的纠正措施。同时,应加强对材料和设备的质量控制,确保所使用的材料和设备符合质量要求,不会影响工程的质量和可靠性。

③加强监督和培训也是严格质量控制的重要环节。监督部门应加强对施工现场的监督和检查,确保施工团队按照规范进行施工,杜绝违规行为和质量问题的发生。同时,

通过培训和技能提升,提高施工人员的专业素质和质量意识,使其能够准确理解和执行质量要求,提高工作的准确性和可靠性^[4]。

3.4 持续的改进与创新

推动持续改进和创新,采用先进的技术、工艺和管理方法,可以提高施工效率、质量和安全,推动建筑行业向智能化和可持续发展的方向迈进。其具体的实施方式可以分为以下几点:

①持续改进能够不断寻求施工过程的优化和效率提升。通过对施工过程的分析和评估,发现其中的瓶颈和问题,寻找改进的机会。这可以包括改进工艺流程、优化资源配置、提高施工设备的效能等方面。持续改进的实施能够减少浪费,提高施工效率,进而提升项目的竞争力和盈利能力。

②持续创新是推动建筑施工工作的重要驱动力。随着科技的进步,新技术、新材料和新工艺不断涌现,为建筑施工带来新的机遇和挑战。通过积极引入创新技术和方法,可以改进施工过程、提高质量和效率。例如,应用建筑信息模型(BIM)、物联网技术、无人机等新技术。

③持续改进与创新也有助于推动绿色施工和可持续发展。建筑行业对环境的影响较大,而采用绿色建筑和可持续施工的理念和方法能够减少能源消耗、降低碳排放,并提升建筑的可持续性。持续改进与创新可以推动绿色建筑技术和可再生能源的应用,优化施工过程中的资源利用,推动建筑行业向更加环保和可持续的方向发展。

4 结语

精细化管理在建筑施工中的应用优势是显而易见的。通过资源优化、质量提升、成本控制等措施,以及技术应用、沟通协作、质量控制、持续改进与创新等实施要点,建筑施工工作能够实现高效、质量和可持续发展。这些措施和要点的综合应用,将推动建筑行业向智能化、绿色化和可持续发展的方向迈进,为我们创造更美好的建筑环境。

【参考文献】

- [1]孙欢.探析精细化管理在建筑施工工作中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(7):134-136.
 - [2]杨依曼.精细化管理在建筑施工管理工作中的应用探讨[J].建材发展导向,2023,21(4):166-168.
 - [3]曹天华.精细化管理在建筑工程施工中的应用[J].四川建材,2022,48(10):196-197.
 - [4]曾家晏.精细化管理在建筑工程施工管理中的应用探究[J].中华建设,2022(5):31-32.
- 作者简介:马洪生,(1973.11—),男,汉族,身份证号码:110222197311162215,学历:本科。

建筑装饰工程项目施工成本管控机制探究

李留华

重庆华姿装饰工程有限公司, 重庆 401120

[摘要] 建筑装饰工程项目的施工成本在项目实施过程中占据重要地位。成本管控的不当会导致项目超支、进度延误等问题, 影响项目的顺利进行。因此, 建立有效的施工成本管控机制具有重要意义。文章从建筑装饰工程项目施工成本管控处着手, 对建筑装饰工程项目施工成本管控机制存在的主要问题进行分析, 并提出了相应的解决策略, 为建筑装饰工程项目的施工成本管控提供有益的启示和指导, 推动建筑行业的可持续发展。

[关键词] 建筑装饰; 工程项目; 施工成本; 管控机制

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9383

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on the Cost Control Mechanism of Architectural Decoration Engineering Projects

LI Liuhua

Chongqing Huazi Decoration Engineering Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

Abstract: The construction cost of building decoration engineering projects plays an important role in the project implementation process. Improper cost control can lead to issues such as project overruns and schedule delays, affecting the smooth progress of the project. Therefore, establishing an effective construction cost control mechanism is of great significance. The article starts from the construction cost control of building decoration engineering projects, analyzes the main problems in the construction cost control mechanism of building decoration engineering projects, and proposes corresponding solution strategies, providing beneficial inspiration and guidance for the construction cost control of building decoration engineering projects, and promoting the sustainable development of the construction industry.

Keywords: architectural decoration; engineering projects; construction costs; control mechanism

引言

在建筑装饰工程项目中, 施工成本管控一直是一个重要而又复杂的任务。随着社会经济的快速发展和建筑行业的蓬勃发展, 越来越多的装饰工程项目涌现出来, 对成本管控提出了更高的要求。在这样的背景下, 对建筑装饰工程项目施工成本管控机制进行深入的探究和研究显得尤为重要。只有通过科学合理的机制, 结合实际情况和项目需求, 才能实现成本的有效控制和管理。

1 建筑装饰工程项目施工成本管控机制存在的主要问题

1.1 施工前期成本管理不到位

施工前期成本管理的不到位可能导致建筑装饰工程项目在后期面临一系列的挑战和风险。施工前期成本管理不到位的原因主要有以下几点: 在项目启动阶段, 对项目需求、资源情况、市场行情等的调研不充分, 导致对成本预估和控制的准确性不高。第二, 对项目成本的估算不准确或不详细, 预算缺乏科学性和全面性, 无法提前掌握和控制项目的成本^[1]。第三, 对施工所需设备和资源的规划、调配和管理不合理, 导致资源的浪费、闲置或不足, 增加项目成本。施工前期成本管理不到位的危害包括以下几点: 第一, 未能准确估算和控制项目成本, 导致项目资金不足、超出预算, 影响项目的顺利进行。第二, 在成本管理不到

位的情况下, 可能出现不必要的费用浪费, 如材料的过度采购、设备的闲置等, 增加了项目成本。第三, 成本管理不到位可能导致施工进度的延误, 影响项目的按时交付, 给项目方和相关利益方带来经济损失。第四, 合理的成本控制可能导致对材料和施工质量的降低, 从而影响项目的整体质量和可持续发展。总而言之, 施工前期成本管理不到位会对项目造成严重的影响, 包括经济损失、进度延误和质量问题。因此, 加强施工前期成本管理的重要性不可忽视。

1.2 信息化建设不力

在建筑装饰工程项目中, 信息化建设不力会导致以下问题的出现: 首先, 信息系统的建设和应用不完善, 缺乏统一的数据管理和信息交流平台。这使得项目团队难以及时获取准确的信息, 无法有效地进行沟通和协作, 影响项目的整体效率和决策的准确性。其次, 信息化技术的运用不充分, 项目管理和监控手段的落后。缺乏先进的项目管理软件和技术工具, 使得项目进度、成本和质量等方面的监控和控制受限, 难以做出及时的调整和决策, 可能导致项目延期、成本超支和质量问题。最后, 数据采集和分析能力不足, 无法有效地收集、整理和分析项目数据。缺乏科学的数据采集方法和数据分析手段, 导致无法准确地评估项目的风险和绩效, 无法及时发现和解决问题, 影响项目的管理和决策效果^[2]。总而言之, 信息化建设不力在建

建筑装饰工程项目中会导致信息系统不完善、技术工具落后、数据管理不足和信息安全风险等问题的出现。因此,加强信息化建设,提升信息系统和技术工具的应用水平,加强数据采集和分析能力,并注重信息安全管理,对于提高项目管理效率、准确性和安全性具有重要意义。

1.3 供应链管理不足

加强供应链管理对于建筑装饰工程项目至关重要。然而,在建筑装饰工程项目的成本管理过程中,供应链管理不足的现象却较为严重,究其原因主要有以下几点:首先,在供应商选择过程中,未进行充分的评估和筛选,导致选择了不合适的供应商,无法满足项目的需求和质量要求。其次,供应链信息不透明、数据不准确或不及时,导致无法准确了解供应商的库存、交货能力和物流状况,影响项目的计划和进度。最后,未能有效管理项目材料的库存,导致材料积压、过期损失或不足,增加了成本和项目风险。供应链管理不足的危害具体体现在以下几点:首先,供应链管理不足可能导致材料供应延迟或出现断货现象,影响施工进度和工期,进而导致项目延误。其次,供应链管理不到位可能导致材料质量不稳定,出现次品或不合格材料,影响施工质量和工程安全。最后,供应链管理不到位可能导致工期风险和项目风险的增加,例如供应延迟导致的工期压力、质量问题引起的返工和索赔等。

1.4 施工团队建设滞后

施工团队建设滞后的原因主要有以下几点:首先,团队成员的技能水平与项目要求不匹配,缺乏必要的专业知识和技术能力。这可能导致施工质量下降、工期延误以及成本增加。其次,团队成员之间角色模糊,责任不清晰。缺乏有效的沟通和协作机制,导致任务分工混乱,决策困难,进度控制不力。最后,团队成员缺乏激励措施,无法激发其工作积极性和创造力。缺乏奖惩制度和良好的绩效评估体系可能导致团队成员的工作热情和投入度下降。以上问题的存在将直接影响到施工团队的凝聚力、协作性和执行力,可能导致项目的延期、质量问题和额外成本的产生。因此,施工团队建设的滞后需要得到重视和解决^[3]。

1.5 工程安全管理欠妥

在建筑装饰工程项目中安全管理欠妥的现象较为严重,具体体现在以下几点:首先,缺乏明确的安全生产责任和流程,导致安全问题无人负责或责任不明确,从而增加安全事故发生的风险。其次,缺乏全面的安全生产制度和规范,导致安全工作缺乏指导和标准,各个环节的安全管理措施不统一,难以有效地识别和控制潜在的安全风险。最后,缺乏有效的安全监督和检查机制,工作人员可能没有足够的压力和动力去遵守安全规定,安全隐患无法及时发现和纠正,从而导致安全事故的发生。工程安全管理欠妥会使工作人员的生命安全和身体健康受到威胁,导致伤亡事故的发生。同时,企业可能面临法律责任和声誉风险,造成严重的负面影响。

2 完善建筑装饰工程施工成本管控机制的策略

建立健全成本管控体系,确保项目各阶段成本真实有效,利润可控。

2.1 项目前期做好投标的成本测算

项目投标是获取项目最直接、最有效的途径。为确保项目的中标,需对投标成本进行有效的测算,偏差太大直接影响项目中标和后期项目经营上的困难。主要坚持以下原则:第一,收集拟投标区域人工、材料、机械设备等市场价格以及相关的商务条款,并考察备选合作方的目前履约情况。第二,依据招标文件及相应的资料对拟投标项目进行风险分析。第三,测算成本阶段,要根据分析的拟投标项目特性,选定成本模式(大劳务或小劳务分包),借鉴相类似的项目,测算出拟投标项目的投标成本。第四,投标材料的品牌也是影响投标成本的关键因素,投标的拟选定材料品牌尽量选择本企业的实际合作供应商家即品牌。

2.2 加强施工前成本管理,确立项目经营目标,树立项目目标成本

施工前期是项目决策的关键阶段,通过加强施工前期成本管理,能够对各项决策进行全面评估和优化,建立项目的目标成本,确保项目在可控的目标成本范围内进行。要加强施工前期成本管理,就要做好以下几点:第一,在项目启动阶段,进行全面而准确的成本估算,做好项目清标(包括清工程量、清现场漏项)。通过详细的工程量清单、市场调研和供应商报价等方式,确定各项工作的预计成本,并建立合理的成本预算,形成可实施的项目目标成本。第二,在施工前期,通过制定详细的施工方案和技术方案,明确工程的施工方法、工序安排和材料选用等内容。细化的方案有助于准确把握施工过程中的成本,避免因方案模糊导致的成本风险。第三,要在施工前期进行全面的风险评估,识别和评估可能影响成本的各种风险因素,如市场波动、政策变化、自然灾害等。制定相应的风险应对策略,并建立风险管理措施,以降低风险对成本的影响。

2.3 加强信息化建设

加强信息化建设是提高建筑装饰工程项目施工前期成本管理效率和水平的关键措施。信息化建设可以帮助实现数据集成、流程优化和决策科学化,从而提高项目管理的精细化和智能化水平。要加强信息化建设,具体可以从以下几点展开:(1)搭建一套完整的项目管理信息平台,将工程项目的各项数据集成在一个系统中。该平台应包括投标管理模块、成本管理模块、形象进度管理模块、物资管理模块、风险管理模块等,便于信息的共享和传递,提高工程管理的高效性和准确性。(2)引入先进的成本管理软件和工具,用于成本估算、成本监控、成本分析等工作。这些软件可以帮助项目团队更加精准地估算成本、实时监控成本变化,并提供数据分析和决策支持功能^[4]。(3)采用项目进度管理系统,对工程项目的施工进度进行全面跟踪和监控。通过该系统,可以及时发现进度偏差,避免施

工延误,减少资源浪费,提高项目进度的控制和协调能力。

(4) 利用大数据分析和人工智能技术,对项目数据进行深度挖掘和分析。通过数据的比较、预测和模拟,辅助管理层做出更科学的决策,优化项目方案,降低成本风险。

2.4 优化供应链管理

供应链管理的优化可以帮助降低采购成本、物流成本和库存成本等。通过与供应商建立长期合作关系、优化供应商选择和谈判,以及优化物流计划和仓储管理,可以有效控制成本,提高项目的经济效益。要优化供应链管理,应从以下几点着手:第一,建立供应商评估体系,对潜在供应商进行评估和筛选。评估指标可以包括供货能力、质量管理体系、价格竞争力、交货准时性等方面。选择可靠的供应商,建立长期合作关系,确保供应链的稳定性和可靠性。第二,对于工程项目的招标,建立严格的投标评审制度,确保投标人提交的成本估算和报价符合实际情况。评审过程中,对投标人的成本估算进行细致的分析和核查,以确保投标价格合理且可行。第三,与供应商签订明确的合同,明确各方的权责和责任。合同应包括交货期、产品质量标准、价格和支付条件等内容。同时,在合同中明确风险的分担责任,合理分配供应链中的各种风险,降低成本风险的承担。第四,通过谈判和协商,争取更有利的采购价格和支付条件。采取成本优化策略,寻找替代品或更具性价比的材料和设备,降低成本。同时,注重与供应商的合作,共同寻找成本降低的创新方案。

2.5 加强施工团队建设

一个高效的施工团队需要具备良好的协调和沟通能力。团队成员之间的有效沟通可以提高工作效率,减少信息传递误差,避免因沟通问题导致的成本增加和项目延误。要加强施工团队建设,就要做好以下几点:首先,根据项目需求和团队构成,制定明确的人员招聘和选拔标准。招聘具备相关专业知识和经验的人员,注重团队协作能力和沟通技巧,确保团队成员能够胜任各自的工作任务。其次,为团队成员提供必要的培训和技能提升机会。培训可以包括施工技术、工程管理、成本控制等方面的内容。通过培训,提升团队成员的专业能力和工作素质,使其能够胜任更高水平的工作任务。再次,建立激励和奖惩机制,激发团队成员的积极性和工作动力。激励可以包括薪酬激励、晋升机会、荣誉表彰等形式。同时,对于工作表现不佳或违规行为的团队成员,及时采取相应的纠正措施,确保团队整体绩效的提升。最后,建立良好的团队沟通机制和协作模式。定期组织团队会议,及时沟通工作进展、问题和需求。鼓励团队成员间的相互协作和信息共享,促进团队合作的高效性和顺畅性。此外,培养团队领导者的领导力和管理能力。团队领导者应具备良好的组织和协调能力,能够有效地分配资源、管理进度和控制成本。同时,鼓励团队成员发挥创造力和主动性,提高团队整体的创新和竞争力。

2.6 做好工程安全管理

安全管理工作也是项目成本中的重要一个环节。要做好工程安全管理,具体可以从以下几个步骤展开:(1)在项目启动阶段,制定详细的安全管理计划,明确安全目标、责任分工和具体的安全管理措施。该计划应综合考虑施工场地、材料、人员和设备等因素,并符合国家和地方的安全法规要求。(2)为所有施工人员提供必要的安全培训和教育。包括安全操作规程、紧急处理程序、个人防护装备的使用等方面的培训。确保施工人员了解并遵守安全规范,增强他们的安全意识和技能。(3)在施工现场设置必要的安全设施和标识,如警示牌、安全围栏、消防设备等。标明危险区域、禁止区域和应急出口等重要信息,提醒施工人员和访客注意安全,并能够及时应对紧急情况。(4)建立有效的安全监督和检查机制。安排专门的安全管理人员进行定期巡视和检查,发现并解决施工中的安全隐患。同时,与监管部门建立良好的沟通渠道,及时报告和处理安全问题^[5]。(5)进行全面的风险评估,识别施工过程中的潜在安全风险,并采取相应的控制措施。例如,制定安全操作规程、设置安全警示标识、加强高空作业安全措施等。同时,建立应急预案,以应对突发事件和事故的发生。

3 结束语

建筑装饰工程项目施工成本管控机制的探究是一项复杂而关键的任务,对项目的成功实施和经济效益的实现起着重要的作用。而施工全过程成本管控的目的是确保项目在合理的成本范围内顺利完成,同时最大限度地降低成本风险,提高项目的经济效益。在当前形势下,建筑企业应该积累经验,总结有效的方法和策略,通过科学合理的成本管控机制体系,实现建筑装饰工程项目的可持续发展。

【参考文献】

- [1]何凯红,祁玉婷,张伟.装配式建筑工程造价影响因素及管控要点研究[J].施工技术(中英文),2022,51(22):25-30.
 - [2]岳亚军,李康华,李强.EPC项目全过程成本控制实践探析[J].项目管理技术,2022,20(1):113-116.
 - [3]李倩,占征杰,柯伟.基于价值工程的基坑支护成本控制研究[J].价值工程,2022,41(14):1-3.
 - [4]张光磊,纪文彬,曾志明,等.BIM技术在工程项目应用中的成果交付研究——以合正方州润园项目为例[J].项目管理技术,2022,20(3):106-110.
 - [5]戎丽花.造价在建筑成本管理过程中的控制措施分析[J].工程与建设,2022,36(2):540-543.
- 作者简介:李留华(1982.3—),男,毕业院校:大专:中国人民解放军军需工业学院,本科:中国石油大学(北京);所学专业:土木工程(专/本同),当前就职单位:重庆华姿装饰工程有限公司,职务:总经理助理,职称级别:中级职称。

基于工程建设项目生命周期的风险识别与预测

杨婧兮

重庆市轨道交通（集团）有限公司，重庆 401120

[摘要] 风险识别是风险预测的前提和基础。针对目前风险识别方法不能准确识别项目不同阶段的风险问题，提出一种基于工程建设项目生命周期的风险识别与预测方法。首先，将工程建设项目生命周期划分为项目策划、项目规划、项目设计、项目实施、项目竣工 5 个阶段，并建立了工程建设项目生命周期中各阶段风险清单；其次，根据各阶段风险清单，采用层次分析法和模糊综合评价法对各阶段风险进行识别；最后，以某公路项目为例，对其各阶段的风险进行识别与预测。研究结果表明：该方法能准确识别出工程建设项目不同阶段的风险，并对各阶段的风险进行预测，能够为工程建设企业控制和减少工程建设过程中的风险提供参考。

[关键词] 建设项目；项目管理；生命周期；风险识别；预测

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9384

中图分类号: F303.1

文献标识码: A

Risk Identification and Prediction Based on Life Cycle of Engineering Construction Project

YANG Jingxi

Chongqing Rail Transit (Group) Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

Abstract: Risk identification is the premise and foundation of risk prediction. Aiming at the problem that the current risk identification methods can not accurately identify the risks in different stages of the project, a risk identification and prediction method based on the life cycle of engineering construction projects is proposed. Firstly, the life cycle of engineering construction project is divided into five stages: project planning, project planning, project design, project implementation and project completion, and the risk list of each stage in the life cycle of engineering construction project is established. Secondly, according to the risk list of each stage, the risk of each stage is identified by AHP and fuzzy comprehensive evaluation method; Finally, taking a highway project as an example, the risk of each stage is identified and predicted. The research results show that this method can accurately identify the risks in different stages of engineering construction projects and predict the risks in each stage, which can provide reference for engineering construction enterprises to control and reduce the risks in the process of engineering construction.

Keywords: construction project; project management; life cycle; risk identification; predict

引言

近年来，我国工程建设项目数量呈现出高速增长的趋势，为解决工程建设项目实施过程中存在的各种风险问题，学者们也做了大量的研究工作。唐启军[1]将工程建设项目生命周期划分为项目准备阶段、项目收尾阶段三个阶段，并将项目准备阶段的风险分为政治风险、经济风险、社会风险和自然风险四个方面，这一分类方法将工程建设项目生命周期划分为不同的阶段，从而更加全面地识别出工程建设项目各阶段的风险。王磊通过对国内外学者关于工程建设项目各阶段风险识别的研究进行分析总结，发现我国工程建设项目各阶段存在的风险主要集中在环境影响、经济影响和进度影响等方面，并且在各阶段存在的风险表现形式也不尽相同。吴建新通过分析我国工程建设项目风险识别的研究现状，指出目前我国工程建设项目在各阶段存在的主要风险以及对这些风险进行评价的方法，并提出相应对策。在工程建设项目生命周期中，部分学者对工程建设项目进行了全面的分析，但仅从某个或某些方面来分析研究其特点并不能满足工程建设企业对各阶段风险识别

与预测的需要。因此，为了更加准确地识别工程建设项目不同阶段存在的各类风险，本文提出一种基于工程建设项目生命周期的风险识别与预测方法，该方法以工程建设项目生命周期为基础，以各个阶段存在的主要风险为依据，对不同阶段存在的各种风险进行综合分析和评价。该方法适用于具有全生命周期特征及特点的工程建设项目各阶段的风险识别与预测研究。通过对我国不同类型工程建设项目在各阶段存在的主要风险进行识别和预测分析，有利于企业全面识别各阶段存在的各种风险因素及其产生原因，为企业采取针对性措施规避或减少其在各环节存在的各类风险提供理论指导。

1 风险识别方法

1.1 工程建设项目可以采用的风险识别方法

工程建设项目生命周期是一个动态的、循环的过程，其风险贯穿于工程建设项目的各个阶段。随着时间的推移，风险不断发生变化，因此在工程建设项目生命周期中风险识别应根据风险发生的变化而动态调整。目前，在工程建设项目生命周期中，主要采用以下 3 种方法识别风险：头

脑风暴法、德尔菲法和层次分析法。头脑风暴法是一种以问题为中心的定性和定量分析相结合的决策方法,是在无任何先验知识情况下,通过随机抽取专家,对大量不确定信息进行处理和分析,最终对各指标进行排序并选出最重要的几个指标。但是这种方法只能识别出项目生命周期中最重要的风险因素。德尔菲法是在专家对风险识别结果进行讨论并修正后,再次利用德尔菲与层次分析法调查结果来确定项目生命周期中各阶段风险因素的方法^[1]。

1.2 德尔菲法

德尔菲法是一种定性定量相结合的风险识别方法,即通过专家对项目生命周期内风险因素进行打分,结合专家打分结果,形成一份风险调查表,再由该调查表确定出项目生命周期中各阶段的主要风险因素。在德尔菲法中,专家是指对某个问题有一定认识或经验的人,即具有专业知识、有经验的人。他们通常来自项目所在地或相关领域的专家。专家人数一般为5~10人,一般采用匿名调查方式。在德尔菲法中,风险因素调查表分为3部分:一是项目生命周期内可能遇到的各种风险因素;二是这些风险因素可能造成的影响;三是根据专家打分结果确定出项目生命周期内各阶段最重要的风险因素。

1.3 层次分析法

层次分析法是由美国运筹学家T.L. Saaty于20世纪80年代初提出的一种多层次的、系统的决策分析方法。该方法把一个复杂的决策问题分解为若干个相互关联、又相对独立的决策目标或方案,然后将这些目标或方案按它们的重要性排序,根据分析结果确定最优方案,最后给出相应的评价指标。

在工程建设项目生命周期中,应用层次分析法时要注意以下问题:①建立风险因素指标体系时要保证层次结构设计合理,避免出现过于简单或者过于复杂,这样才能保证分析结果的可靠性;②层次结构设计完成后要保证分析过程严谨、科学,避免出现因人为因素而导致分析结果出现偏差;③层次分析法在应用中应注意保持一致性,避免层次数过多导致计算结果失真。

2 工程案例

2.1 案例

某公路项目施工方为某国有施工企业,承包商为某公路项目设计方,其主要的风险有:项目施工难度大,设计变更频繁,施工进度控制难度大,新技术、新材料、新工艺的使用与推广风险等。对该项目进行风险识别时,首先采用德尔菲法对该工程项目各阶段进行风险识别,共收集了33份专家意见。根据专家意见,建立风险评价指标体系,然后采用层次分析法确定各指标的权重值。最后通过模糊综合评价法对该项目的各阶段风险进行综合评价,得到各阶段风险排序:该公路项目的主要风险为技术和质量控制方面的风险。其中技术和质量控制方面的风险最大,

其原因是该公路项目的设计单位是某设计研究院,施工单位为某市政公司。因此,在项目施工过程中应注重技术和质量控制方面的管理工作;同时还应注意材料和设备的管理,尤其是对工程材料和设备要严格把关;另外还要加强施工过程中对技术和质量方面的监控工作。

2.2 在此项目中构建风险评估指标体系

德尔菲法是在专家意见基础上,采用德尔菲法进行项目风险识别、风险分析和风险评价的方法。该方法在国内已被广泛应用,在该项目中可以考虑采用。本工程项目的风险评价指标体系为:技术及质量控制方面的风险、施工组织管理方面的风险、资金使用管理方面的风险和施工环境管理方面的风险;其他方面的风险为:材料和设备管理方面的风险、施工过程中对技术和质量控制方面的监控工作、项目各参与方之间协调配合不到位所产生的风险、项目信息不畅所产生的风险。

在构建完指标体系后,通过层次分析法确定各指标权重,并对各个指标进行重要性排序。采用专家调查问卷法,选取33名专家,通过对这些专家进行调查,获取专家们对本项目各阶段各种风险评价指标体系中各个指标权重值大小的意见,并以此为依据构建起评价矩阵。按照一致性检验要求,确定每个指标的最大特征值及其对应各指标的权重。然后通过计算得到权重向量W,最后根据W加权计算得到每个项目的综合权重值 $W_i = W(W_i)/W_i \times 100$ 。

2.3 在项目中运用模糊综合评价方法

模糊综合评价方法是以模糊数字为基础,通过确定评价因素集U,将影响项目建设风险的各个因素进行量化处理,然后运用模糊综合评价的方法对整个项目进行综合评价。由于项目建设过程中的风险因素众多,且其影响因素具有不确定性、模糊性和模糊性等特点,因此要对其进行科学合理的评估。采用模糊综合评价方法能够充分考虑风险的不确定性,评价结果更为客观准确。

具体步骤如下:首先对项目建设过程中的风险因素进行识别;其次根据风险因素的影响程度,确定各个风险因素对整个项目建设过程所产生影响的大小;最后根据模糊综合评价模型计算出各个风险因素的综合分值。根据各风险因素的得分,得到各阶段风险排序:在项目建设过程中由于各阶段风险因素不同,因此在控制方面应采取不同的方法。此项目建设过程中,技术和质量控制方面的风险相对较小,主要是因为该项目建设单位为某国有施工企业,其在技术和质量控制方面有较好的技术和管理经验。因此可以得出该项目建设过程中技术和质量控制方面的风险相对较小,从而可以避免对工程造成损失。而在施工过程中主要应注意加强对技术和质量方面的监控工作^[2]。

2.4 风险预测

风险预测是指对项目未来的可能发展趋势和相关因素进行预测,以达到对风险管理工作的目的。风险预测可

以为制定风险管理策略、确定风险管理目标、选择风险管理方法提供依据,也是项目管理者采取措施来减少、避免或转移风险的重要途径。工程建设项目生命周期中,可能发生的风险因素包括外部环境因素和内部环境因素。外部环境因素主要包括宏观经济形势、产业政策、市场需求变化等;内部环境因素主要包括项目实施方案、组织管理、技术水平等。对工程建设项目生命周期各阶段可能发生的风险进行预测,就是根据已识别出的风险因素,预测未来可能发生的各种风险,并根据已识别出的各种风险因素对工程建设项目生命周期各阶段的影响程度,采取相应的应对措施来控制或消除风险,以达到减少或避免工程建设项目生命周期各阶段可能发生的各种风险,提高工程建设项目管理水平和投资效益。

在工程建设项目生命周期中,风险预测通常采用定性和定量相结合的方法。定量预测主要是根据已识别出的工程建设项目生命周期各阶段可能发生的风险因素,用一定的方法计算出所需要的数据。

3 工程项目生命周期风险清单与敏感性分析法

3.1 工程项目生命周期各阶段风险清单

风险清单是为了能够更好地识别和分析项目生命周期各阶段的风险而编制的,它是项目风险管理的基础,是进行项目风险管理的依据,可以用来进行风险评估。工程项目生命周期各阶段风险清单主要包括:项目策划阶段、规划设计阶段、施工阶段、竣工验收阶段、移交运营维护阶段。

工程建设项目各生命周期中风险清单的内容包括:1、项目策划阶段:建设单位对项目建设的态度、资金来源,设计方案,工程质量等;2、规划设计阶段:资金来源、规划方案,技术可行性和可靠性;3、施工阶段:人力资源管理,质量管理,进度管理,成本管理;4、竣工验收阶段:工程质量验收;5、移交运营维护阶段:法律法规政策,市场环境,自然条件等^[3]。

3.2 敏感性分析法

敏感性分析是利用数学模型对不确定性因素对项目经济评价指标的影响程度进行量化分析,通过计算敏感性系数,确定风险因素的变动对项目经济评价指标的影响程度,从而预测出该风险因素在不同的水平下,会对项目经济评价指标产生怎样的影响,并根据实际情况确定出最合理的风险应对措施。敏感性分析法是一种比较简单、实用的风险分析方法。在工程建设项目生命周期不同阶段中,利用敏感性分析法对工程建设项目风险进行预测,可以较好地保证预测结果的可靠性,有利于为风险应对措施的制定提供科学依据。

研究不足之处:由于数据来源、收集方式等方面存在一定不足,本研究仍存在一定误差。未来研究将在搜集资

料、完善数据、提高准确性等方面继续深入研究。另外,本研究未考虑建设过程中可能出现的意外情况,导致预测结果不够准确。

3.3 建议

(1) 在项目建设的各个阶段中,工程建设企业要合理安排资金的使用,根据项目的进展情况及时地调整投资比例,以保证投资目标的实现。

(2) 工程建设企业要积极引进专业人才,建立风险预警系统,及时预测、控制、转移和缓解项目所面临的各种风险。

(3) 工程建设企业要建立和完善相关制度,保障工程建设项目资金的安全完整,确保项目资金使用效益。

(4) 工程建设企业要严格遵守合同条款,做好合同管理工作。合同条款是工程建设项目的灵魂和基础,如果合同管理不善会给工程建设企业带来重大损失。

(5) 工程建设企业要对项目所面临的各种风险进行及时预警,并制定有效的控制措施,采取有效的预防措施,避免或减少风险发生。

(6) 工程建设企业要加大对有关风险识别与预测方法的研究力度,以便在以后的工程建设项目中应用该方法来加强风险预测。

4 结论

(1) 工程建设项目生命周期中,项目策划阶段风险最大,项目规划阶段风险次之,项目设计阶段风险最小。因此,在工程建设项目生命周期的各个阶段,应加强对项目各阶段的风险管理,制定相应的风险应对措施。

(2) 通过建立工程建设项目生命周期各阶段风险清单,并采用层次分析法和模糊综合评价法对其进行风险识别,能够准确识别出工程建设项目各阶段的风险。

(3) 通过对某公路项目进行风险识别与预测分析,结果表明:该公路项目生命周期中各阶段的主要风险为:设计阶段、施工阶段、竣工验收阶段、移交运营维护阶段。因此,在工程建设过程中应加强对这5个阶段的风险管理。

(4) 在进行工程建设项目生命周期的不同阶段中,应采用不同的方法进行风险预测。

[参考文献]

- [1]王元庆,于婷,刘备,等.公路工程施工建设安全风险预测及时序分析[J].安全与环境学报,2023(65):7.
 - [2]杨文阳.建设工程施工中的风险管理分析[J].科技创新导报,2013(18):89-90.
 - [3]史辉情.浅谈建设工程项目投标中的风险预测与决策[J].现代经济信息,2012(2):303-304.
- 作者简介:杨婧兮,女,项目管理专业研究生,就职于重庆市轨道交通(集团)有限公司。

信息化技术在隧道施工管理中的应用

谭 冲

武汉市市政建设集团有限公司, 湖北 武汉 430023

[摘要] 由于科技的不断进步, 网络技术已经被越来越多地运用到了隧道施工管理中。在计算机技术的辅助下, 将更多的现代管理软件运用到隧道施工管理中, 对改善隧道工程的施工效率有一定的帮助。但是, 即使是这样, 在施工过程中, 依然会遇到很多的问题。尤其是对隧道工程施工的安全性, 更是备受人们的关注, 许多专业人士也对此进行了探讨。长期的实践经验表明, 在实际的隧道施工管理中合理运用信息化技术, 能够更好地帮助隧道工程施工开展安全管理工作, 使隧道施工得到安全上的保障。基于此, 本篇文章对信息化技术在隧道施工管理中的应用进行探讨, 以供参考。

[关键词] 信息化技术; 隧道施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9376

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

Application of Information Technology in Tunnel Construction Management

TAN Chong

Wuhan Municipal Construction Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430023, China

Abstract: Due to the continuous progress of technology, network technology has been increasingly applied to tunnel construction management. With the assistance of computer technology, applying more modern management software to tunnel construction management can help improve the construction efficiency of tunnel engineering. Many problems will still be encountered during the construction process. Especially for the safety of tunnel engineering construction, it has attracted people's attention, and many professionals have also explored this issue. Long term practical experience has shown that the reasonable application of information technology in actual tunnel construction management can better assist in the safety management of tunnel engineering construction, and ensure the safety of tunnel construction. Based on this, this article explores the application of information technology in tunnel construction management for reference.

Keywords: information technology; tunnel construction management; application

引言

在隧道工程中, 其施工工作具有一定的隐蔽性, 而且危险性较大。因此, 这一工程能否成功进行, 取决于其施工过程中各项管理工作的水平。然而, 在隧道施工的管理工作中, 其工作量相对较大, 而且具有很大的难度, 很可能会产生一些安全问题和质量问题。如果有关管理部门不能对其进行有效的管控, 将会导致隧道施工工作无法顺利开展。在这种情况下, 把信息化技术运用到该项工程的施工管理中, 可以有效控制施工中可能存在的安全风险和质量问题, 进而使隧道工程的经济效益最大化。

1 信息化技术的应用价值

1.1 保障施工安全

在所有的工程项目中, 施工安全始终是首要的问题。确保施工人员的人身安全是一个工程队伍的职责和义务, 而运用现代化的信息技术, 就可以有效地保证隧道施工的安全性。在施工安全方面, 采用信息技术来保证, 第一步就是采用传感器等技术构建监控系统。因为隧道施工的特点和作业环境, 在某些时候会产生对施工人员身体健康造成危害的有害气体, 同时还会存在着氧含量过低等问题, 这会对施工人员的人身安全造成威胁。而通过该项技术建

立起来的监控系统, 就可以对施工现场的环境进行有效监测。如果发现有危害施工人员安全的情形, 就可以及时地组织工人疏散, 确保他们不会受到伤害。除此之外, 通过该项技术构建而成的实时语音对讲系统, 也可以对施工起到很好的安全保护作用。当施工人员遭遇到某些危险或者突发的情况时, 该系统可以在最短的时间内向外界发送求救信号, 这样就可以让施工人员获得及时的救援, 确保他们的安全。

1.2 有助于施工成本的计算和控制

对于一个工程队伍来说, 在开展隧道施工中, 最主要的目的就是使工程获取更大的经济效益。而要想达到这一目标, 就要从成本的计算和控制上着手。只有明确成本的计算, 工程队伍才能给出合理的报价。在进行成本的计算工作时, 该项技术能够提供很大的便利, 它有助于工程队伍更加准确、快速地对成本进行计算和控制。如: 材料、设备、人工等费用, 都是影响工程成本的重要因素, 运用该项技术可以很清楚地确定由上述因素带来的成本计算。这样工程队伍便可以依据所计算的总成本给出施工报价, 从而实现经济效益得到最大化。

1.3 保证隧道施工的高品质完工

在运用该项技术高效计算与控制隧道施工项目成本

的同时,还可以对项目施工的质量进行监管,保证隧道施工的高品质完工。在施工过程中,通过该项技术,可以实现对施工人员的位置的实时准确定位。有的较为先进的信息技术甚至可以将施工中存在的一些影响因素进行实时反馈,这样就可以对隧道施工进行全方位的统筹管理,也可以促使施工人员专心于隧道工程的施工。该技术不仅可以对施工建设工作进行监督,还可以让内外界通过语音对讲功能进行实时交流,这样当施工过程中出现某些问题时,就可以将这些问题的信息及时反馈到管理人员,让管理人员可以更好地掌握这些问题,并及时给予解决方案,从而确保隧道工程的高品质完工^[1]。

2 信息化技术在隧道施工管理中的应用现状

2.1 资金投入比较少

当今世界正在朝着全球化的方向发展,在经济高速发展下的各个行业都要面对着来自国内外市场的竞争。隧道工程方面的施工企业同样也面临着这样严峻的竞争环境。在许多国家和地区,都会选择中标价比较低的企业来进行隧道工程施工。这在一定程度上造成了隧道工程建设领域内的恶性竞标行为,从而使得一些施工企业的自身利润大大减少。这也就使得许多企业为了能够中标,会对自己的报价进行压低,如果企业的利润下降,就会导致相应的资金投入减少,这也就直接造成了在信息技术方面的资金短缺,从而给该技术的实际运用带来了困难。

2.2 缺乏对信息技术的认识

在隧道工程的建设中,它的工作量是很大的,它需要的工人数量很多,而且在工程建设的各个阶段都有很高的技术要求。然而,从当前该项技术在隧道施工管理中的应用现状来看,该项施工工作的施工人员专业化程度相对较差,他们在日常的施工中缺乏应用信息技术的意识,而隧道施工的管理人员缺乏对工程质量进行准确判断的能力。这就造成了该项技术的应用受到了很大的限制,在隧道施工管理中的应用价值没有得到最大程度的发挥。

3 信息化技术在隧道施工管理中的应用策略

3.1 语音对讲系统的应用

在隧道开挖过程中,由于隧道内部的信号接收能力较差,传统的通讯设备难以保证信息的稳定传输。而将语音对讲系统应用于隧道施工管理,就可以有效解决这一问题。该系统是采用无线电的方式进行信息传输,使每个具有语音对讲功能的终端都可以经由该系统相互连接。在这种情况下,不仅能够使外部和内部之间保持较好的联系,而且能够达到内部施工人员的相互联系,给施工人员的施工工作带来了极大的方便,有着较高的使用价值。在施工中,如果隧道内的空间相对狭小,不能同时容纳多个施工人员一起工作时,则可以使用这个系统,实现远程通讯。这样可以加快施工进度,使隧道的清理工作尽快完成,拓宽隧道的施工空间,为以后的建设工作奠定良好基础。而且,

在隧道内部进行施工工作的时候,如果出现一些突发情况,隧道内的施工人员还可以通过这个系统,向外面发送求援信号^[2]。这样,就可以让管理者对现场进行远程指导,实时了解内部的具体情况,并及时采取相应的救援对策,然后对内部的施工人员展开救援工作。这样既能够避免二次事故的发生,又能够减少不必要的损失。由此可见,该系统在隧道建设中的成功运用,极大地解决了信息交流问题,为工程建设提供了高效的管理手段。

3.2 定位系统的应用

将该技术合理运用到隧道项目建设中,能够通过其定位系统的作用,实现对隧道中施工人员的精确定位。该系统是运用现代化的科技手段,将网络与电脑结合起来,对工人进行实时监测,从而掌握工人的确切方位。此外,还可以让管理人员对隧道中的真实状况进行实时的掌握,从而可以对施工管理工作进行有效强化,防止施工安全事故的发生。隧道工程的管理者需要在施工管理过程中使用这个系统来掌握施工工人的详细状况,并对系统中显示的数据进行及时统计。之后,运用现代化的网络技术,将这些统计结果实时地传送到监控中心,这样就可以便于领导们对整个工程的施工工作进行布置,并可以对施工人员的人数和他们的具体分布进行准确掌握,从而强化对整体施工工作的管理,确保隧道施工管理工作的质量。在人力资源管理中,运用该系统可实时掌握员工的工作状况,并借助设备监控功能,从而提升他们的工作效率与质量。此外,该系统还具备数据储存的能力,能够将员工的出勤情况和位置资料及时输入到该系统中,便于管理者随时获取相关员工信息。该系统还具备对信息进行网络共享的能力,通过隧道内部的局域网实现对该系统的实时接入,便于管理者和领导查看,并能够实时获取相关的历史数据。另外,当隧道发生安全事故的时候,也可以使用该系统,对隧道内被困人员的位置进行实时定位与反馈,从而帮助救援人员迅速开展救援行动,节省搜寻的时间,确保施工人员的生命安全^[3]。

3.3 超前钻、TSP 超前地质预报技术的应用

在隧道施工管理中,该项技术主要是应用于对隧道周边环境的监测。隧道周边的地形、水流和岩层结构十分复杂,因此,必须要对这些情况进行精确的把握,并做出正确的施工指令,方能使施工人员顺利开展施工工作。如果采用该技术进行隧道施工管理,那么一定要严格依照施工图纸来布置用于测量的控制点和控制网,并将放样结果及时向现场监工进行反馈。经监工同意后,方能继续进行该项施工工作。所有施工阶段的放样结果都应该及时向监工汇报,使监工人员能够对整个施工过程进行全面监测。该项技术的原理是运用振动波的反射来检测隧道周围的地质情况。在检测过程中,为了确保检测结果的准确性和有效性,必须先对隧道进行全面检查,确保隧道中没有其他的振源,

还要确定监测施工的前方没有妨碍施工操作的问题。并以实际的施工情况为依据,不断地调整施工方案,从而确保工程建设的质量与安全,减少各种安全事故的发生概率。

3.4 施工现场视频监控的应用

通过对施工现场进行视频监控,可以使隧道施工的全过程得到有效管理,从而实现整个隧道施工管理水平的提升。通过这一设备,能够对隧道工程建设中的一些关键施工位置进行施工监视,能够及时地掌握其中存在的施工问题,并针对这些问题,提出有针对性的对策,并能及时地进行有效的解决。其工作原理是通过使用信息技术,向监控中心的设备下达指令,在经过人工操作后,立即拍摄下了施工现场的情况^[4]。该设备的灵活性较高,可以按照要求对视频拍摄时长进行设置,每一个施工画面都可以被保存为一段视频。在发生安全事故的时候,该设备的应用可以快速地提取出之前的现场视频,对事故现场进行再现,让人们在观看的时候能够对事故发生的原因有一个全面的了解,并在进行分析的时候作出相应的决策。可以在视频系统的内部安设一个能够进行双向语言通信的装置,并以该系统中的基本功能为基础,利用它的语音功能,为施工人员发出指令和通知,确保在管理者远距离指挥的情况下,信息能及时抵达。通过这一技术,能够全面分析隧道中的实际状况,并将其传递到现场工作人员手中,从而能够对事故进行有效的防范。该系统的内部结构包括:

3.4.1 摄像监控

这部分的应用,要装备好与之相适应的摄像设备,通过基础设备组装,可以对现场的施工情况进行实时录像。并以拍摄的结果为依据,在系统内部及时进行电信号的转换,从而达到多样化观测的目的。

3.4.2 控制系统

隧道施工管理的工作量比较大,所需的工人数量也较多,这就造成现场监控视频的数量较多,同时在信息系统也有较多的数据量需要处理。因此,必须在电脑中安装有关的控制系统,以对该系统的内部数据信息进行有效的管理。

3.4.3 传输部分

在传输方面,既要确保视频正常传输,也要确保控制好信号的传送。在这一方面,要将传输线路的影响因素纳入考量,避免因为其成本上升而造成整体工程成本上升,并尽量利用无线设备来降低成本,强化对成本的控制效果。

3.4.4 显示和记录

这一部分以监控中心为主,并在控制室内配置相应的显示屏幕和处理装置。

3.4.5 网络连接

借助网络技术,能够实现实时拍摄与视频监控的同步,从而提高对信息数据的掌控程度,并通过远程控制提高系统的便利程度。

3.5 有害气体监控技术的应用

在隧道施工中,会涉及改变地质结构的工作。由于自然地质的构造具有很多不确定的因素,因此在施工的时候经常会引起地下有害气体的泄漏。因为隧道的施工环境是封闭的,而且空气的流动不够顺畅,所以产生这些有害气体后,并不能够很快地被消散掉,同时也很难让工人从施工现场快速地撤出,这就有可能造成工人的中毒,从而对他们的身体健康造成危害。当这些气体与其他因素起作用时,还可能会使现场发生爆炸事故,危及工人的人身安全。因此,可以将该项技术引入到隧道工程的施工管理中,对空气质量进行实时监测。当该系统检测到有害气体时,可以及时发出警报,使施工人员在第一时间作出反应,从而保障了施工人员在施工工作中的人身安全^[5]。

4 结束语

综上所述,随着国家经济的迅速发展,交通事业中的各项现代化技术也在逐步完善。在这一发展中,应该重视对隧道施工的管理工作进行强化,运用现代化的信息技术,从总体上提高该项施工管理工作的水平,从而可以有效地减少安全事故的发生。有关工作人员应该对信息技术在施工管理中的应用意义有一个全面的了解,并合理运用该技术,对施工中存在的问题进行及时处理,从而确保施工人员的生命安全。在今后的发展过程中,相关施工单位要要与信息技术有关的领域进行更多的投入,并持续地引入新的技术,提高自身的管理水平。

【参考文献】

- [1]黄才明,喻兴洪.基于BIM技术的山岭隧道施工信息化管理方法研究[J].山东交通科技,2022(5):164-166.
- [2]刘荣欣.公路隧道施工质量管理重点分析[J].运输经理世界,2022(17):95-97.
- [3]李国鑫,杨文正.UWB无线定位技术在隧道施工管理中的应用[J].北京测绘,2022,36(5):660-663.
- [4]武永珍.基于信息化融合的隧道施工智能化管理工艺研究[J].建筑机械化,2022,43(3):47-49.
- [5]蒋斌.组织模糊评价法在深埋铁路隧道施工管理中的应用[J].中国勘察设计,2022(3):97-100.

作者简介:谭冲(1989.9—),男,华东交通大学,桥梁与隧道工程,武汉市市政建设集团有限公司,副经理,工程师职称。

建筑工程防水材料检测方法的应用

刘雅丽

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]在整个建筑工程中,防水材料必不可少,特别是在当下,建筑工程施工技术越发复杂,对材料的要求更加严格,一旦防水材料的质量无法满足工程需求,就会增加建筑渗漏风险,难以保障建筑的安全性。因此,建筑行业应高度关注防水材料问题,切实加强质量检验,确保材料性能与行业要求相符,进而促进材料质量检验工作顺利开展。

[关键词]建筑工程;防水材料;检测方法;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9428

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Testing Methods for Waterproof Materials in Building Engineering

LIU Yali

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: Waterproof materials are essential in the entire construction project, especially in today's increasingly complex construction technology and stricter requirements for materials. Once the quality of waterproof materials cannot meet the engineering requirements, it will increase the risk of building leakage and make it difficult to ensure the safety of the building. Therefore, the construction industry should pay high attention to the issue of waterproof materials, effectively strengthen quality inspection, ensure that the material performance meets industry requirements, and promote the smooth progress of material quality inspection work.

Keywords: construction engineering; waterproof materials; testing methods; application

1 防水材料特性

防水材料作为防水工程的重要组成部分,其选择合理与否是确保防水工程效果和价值实现的关键因素。前文所述的工程适应性是依据工程项目的实际情况对防水材料提出特定要求,而防水材料的特性则是检验防水材料能否与工程适应性提出的要求相匹配。当前的防水材料品种多样,性能各异,施工方式各具不同,每一种防水材料都有各自的优势和劣势,各有用武之地,在选择防水材料时,除关注常规物理性能之外,还应注意其特性,以便发挥其材性之长,避其短。例如:卷材铺贴大面积地下室顶板很好,但用在卫浴间防水,就显得无能为力,面积小、管道较多的卫浴间是涂料的用武之地;刚性防水最适宜用于地下室,若大跨度屋面也用纯刚性防水,不仅不可能,还说明设计不合理了;高密度聚乙烯土工膜,抗穿刺扎轧的强度高,但柔性较差,用于种植屋面好,用在垃圾掩埋场更好,若用在外形复杂的屋面,一筹莫展。

其次,还应注意防水材料的施工特性,包括施工工艺的可靠性和对施工环境的适应性。防水工程是通过施工来实现的,施工技术是影响甚至决定建筑工程质量的主要因素,选用的防水材料其施工工艺应简便可行,对施工环境条件具备较强的适应性,以便于保证施工质量。

除此以外,还需考虑防水材料之间的相容性,判断两种不同防水材料是否相容,主要视其相互接触时能否粘结在一起。就防水工程而言,基层处理剂与防水材料及密封

材料之间、两种防水材料复合使用时、防水层收头及节点部位密封材料与防水层之间均应具备良好的相容性,如果两种不同防水材料相容性较差,就会出现黏结不牢、脱胶开口,甚至发生相互间的化学腐蚀,使防水层遭到破坏,也就无法做到有效设防。

2 防水材料一般规定

材料工程要求是从防水工程的耐久性和工程应用角度对材料提出的最低要求,不涉及防水材料具体特性方面的要求。防水通用规范将防水材料按照大类的方式进行归类处理,未涉及的材料并不是不能使用,而是没有特殊的工程要求或材料比较新还没来得及提出针对性的工程要求。

防水材料的耐久性应与工程防水设计工作年限相适应。防水设计工作年限实现的基础是防水材料,设计工作年限是根据经济和技术两方面条件综合确定的。防水通用规范将防水工程按部位分为明挖法地下工程、暗挖法地下工程、屋面、外墙、室内、道桥、蓄水工程等,规定地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限、屋面工程防水设计工作年限不应低于20年、室内工程防水设计工作年限不应低于25年等。在屋面、室内等场合,防水功能是由外设防水系统提供,无论是一道还是多道防水层,防水材料及其配套材料的耐久性都不应低于防水设计工作年限。地下工程是由防水混凝土与外设防水层共同构成防水系统,其中防水混凝土是结构的组成部分,外设防水层由于在地下环境相对恒定,没有紫外线的照射并隔

绝了空气,因此其使用寿命远远高于屋面(满足耐水情况下),能够做到与结构同寿命。

防水材料的选用应符合下列规定:(1)材料性能应与工程使用环境条件相适应;(2)每道防水层厚度应满足防水设防的最小厚度要求;(3)防水材料影响环境的物质和有害物质限量应满足要求。不同工程应用领域和部位对防水功能的需求不一样,包括暴露情况、环境最高及最低气温、极限温差、长期浸水情况、水压、环境中腐蚀性介质、降雨量、风荷载、雪荷载、种植荷载、振动、交通荷载等,应根据施工和使用环境条件,选择合适的防水材料,而不能要求一种材料包打天下。一道防水层是具有独立防水功能的构造层,能够独立具有防水效果;一层防水材料不一定能成为一道防水层,防水涂料可能需要多遍涂覆、达到一定干膜厚度,才能成为一道防水层,防水材料只有满足一定的厚度才能具有防水效果和耐久性。作为防水材料不应对环境对人体、生物等带来危害,应满足相关有害物质限量的要求。

外露使用的防水材料燃烧性能等级不应低于B2级。现行国家标准GB 50016—2014(2018版)《建筑设计防火规范》第5.1.5条规定:一、二级耐火等级建筑的屋面板应采用不燃材料。屋面防水层宜采用不燃、难燃材料,当采用可燃防水材料且铺设在可燃、难燃保温材料上时,防水材料或可燃、难燃保温材料应采用不燃材料作防护层。为了建筑工程的消防安全,防水材料外露使用应满足最低的阻燃性能要求。

3 常见新型防水材料的应用

3.1 聚氨酯防水涂料

第一,处理基层。如果存在穿墙的螺杆洞塑料套管,那么工作人员要先用电钻将其取出,然后用微膨胀细石混凝土密封严实缝隙部位,并检查密封情况。

第二,细部附加处理。先用聚氨酯防水涂料均匀地涂刷一两遍易漏水位置,比如施工缝、管道根部、墙面阴阳角,然后进行大面积施工。

第三,大面积施工。完成细部节点处理并且涂膜干燥后可以大面积的防水施工。工作人员使用橡胶刮板和滚筒共同进行防水涂料的刮涂和滚刷,在6~12h后表面干燥后按照垂直于第一遍涂刷方向的顺序进行第二遍涂膜涂刷。采用长柄滚筒多遍滚刷最后一层防水,确保防水层密封性。

第四,验收。施工人员边涂刷边检查防水施工情况,及时修补存在缺陷的位置。现场技术人员、监管人员、质检人员应做好跟班检查,重点检查墙面阴阳角、转角、平立面交接部位的涂刷质量。

3.2 防水灰浆

第一,滚刷底涂。底涂主要是将涂膜和基层黏结度提高,通常工作人员滚涂所用工具为机械喷涂或者长柄滚筒。

第二,细部防水处理。增强处理容易发生渗漏水的管

道、管根、施工缝等部位。

第三,第一道喷涂。完成细部节点施工且涂膜干燥后开始进行大面积涂刷。施工人员可以采用喷涂的方式提高施工效率,喷涂过程中注意基层和涂料之间不得存在气泡。

第四,第二遍喷涂。在第一遍涂膜干燥后开始进行第二遍涂膜施工,按照垂直于第一道喷涂方向的方式均匀地喷涂,注意避免存在局部沉积的情况。

第五,第三遍喷涂。第二遍涂膜干燥后开始按照垂直于第二遍涂膜方向的方式均匀地喷涂第三遍涂膜,注意避免局部沉积。

第六,验收。建筑工程施工人员在涂刷过程中对涂刷情况进行检查并且及时修补存在缺陷的部位,重点对阴阳角、交接部位进行检查和处理。

3.3 沥青防水涂料的应用

第一,基层处理。按照建筑工程设计规范要求对基层强度、刚度的控制,在施工前应通过合理处理保证表面基层平整、干燥,没有蜂窝、水渍、起砂等问题。在屋面和墙角交接部位应按照超过50mm的直径控制其半径,然后清扫干净基层,修补局部缺陷。

第二,基层涂刷。在基层表面用长柄滚筒均匀涂刷沥青防水涂料,避免透底。完成涂刷后静待其干燥,之后进入到刮涂环节。

第三,刮涂非固化橡胶沥青防水涂料。按照2mm标准控制刮涂的厚度,可以选择刮涂或者喷涂的施工方式,工作人员将挤压泵启动,基础防水涂料,边挤边刮涂,可一次性厚涂。

第四,铺贴卷材。在完成2mmPBC-328非固化橡胶沥青防水涂料施工后可以铺贴防水卷材,铺贴中要求坚持顺直、平整、无褶皱的原则。按照50~100mm的范围控制搭接宽度,搭接部位采用自黏方式,在卷材搭接宽度范围内均匀地涂刷非固化橡胶沥青防水涂料无需晾干可以直接辊压搭接部位。

第五,验收。施工人员边铺贴边检查施工质量,用螺丝刀对接口是否存在问题进行细致的检查,及时修补粘贴不牢固的部位,避免出现质量隐患,威胁防水系统应用效果。

4 建筑防水材料质量检验措施

4.1 明确检测评价指标

建材防水涂料检测前需根据国家检测标准和建筑施工需求明确检测评价指标,在检测指标的指引和要求下才能精准把控防水涂料的基本性能是否完全达标。检测评价指标既要包括对防水涂料耐水性、耐久性的要求,还需检测产品的碳足迹、单位产品耗能、水消耗量和产生的废水排放,所以需根据防水涂料的资源属性、能源属性、环境属性以及品质属性四大方面量化指标要求。

4.2 砂浆质量检验

对民用防护建筑而言,渗漏属于常见问题,会对建筑

整体质量产生严重影响,还会导致用户出现经济损失。因此,要求工作人员切实加强防渗漏施工处理,进而保障工程整体质量。当前防渗漏施工主要选择防水材料,防水砂浆就是常见的材料,要求行业切实加强防水砂浆质量检测,确保砂浆与质量标准相符,进而达到防渗漏效果。

在砂浆透水压力比检验工作中,工作人员应以国家标准作为依据,严格按照行业要求,完成透水压力比检验,确保操作的规范性,进而保障检验数据的有效性。在检验前,应提前对设备、仪器密封性进行检验,该项检查工作主要使用渗水仪,可借助松香,有效强化设备的密闭性,确保整个试验工作顺利开展。在整个质量检验过程中,要求工作人员严格按照规范完成各项操作,确保检验的准确性。同时,外观观察应仔细、认真,避免出现糊弄了事的情况。

4.3 水泥基渗透结晶型防水材料质量检验

水泥基渗透结晶型防水材料在建筑中较为常见,能够与水进行作用,基于活性化学物质,在混凝土中得以渗透,并形成结晶体,进而提高混凝土的防水性。可结合国家标准,使用相应方法对该产品进行分类。结晶型防水涂料属于粉状材料,将其与水进行拌和处理,可调配成浆料,国外相关标准要求将涂层厚度控制在 $0.5\sim 1.5\text{mm}$,国内则在 0.8mm 以下。还能直接在混凝土中添加结晶型防水剂,防水效果显著。其他相关匀质性指标应与行业要求相符,可从材料特性出发,另外增加二次抗渗压力指标。

4.4 密封材料质量检验

密封材料多用于建筑裂缝处,能够有效提升气密性能,并且具有良好的强度,能够起到连接结构件的作用,属于一种填充材料。这类材料的检验需要依据现行国家标准或行业标准。根据密封胶质量控制要求,工作人员应从采购环节着手,选择具有合格资质的商家完成密封胶采购,有效提升密封胶质量,避免产品不合格,增加渗漏风险。

4.5 聚氨酯防水涂料检验

在检验前,需要先进行试样涂膜制备处理,确保检验的准确性。可根据材料型号不同,确定A、B两个组分,当呈现表面光泽,伴随水气泡生成、破裂,说明混合完成。聚氨酯防水涂料在实干后,会出现收缩的情况,因此为确保实干后材料能够达到标准厚度,应合理控制一次、二次涂覆成膜的厚度,确保三次涂覆成膜的稳定性,提高整个涂膜厚度的均匀度,确保三次涂膜厚度更加均匀。观察涂膜裁片截面,涂层薄,内部气泡相对较小,处于封闭状态;涂层厚,气泡相对较大,且表面相对密实,这与运输、搅拌过程中空气的混入存在一定的关联性。在涂膜处理中,应做好刮板、模板间距控制,要求控制在 0.5mm ,以免因间距较小,导致气泡破裂,但若间距较大,又会影响涂膜

的物理性能。该材料可选择三次涂覆成膜,确保最终膜厚与行业要求相符。如果材料收缩相对较大,可再增加一次涂覆成膜,有效保障成膜质量。

4.6 防水材料质量管理

在施工现场,工作人员需要做好防水材料管理工作,切实落实质量控制,要求所有材料均需要具备完整的质量检验报告及相关采购证明,确保材料来源安全、属于合格产品。可与资质良好的材料厂商签订长期合同,确保材料质量的稳定性。同时,工作人员应定期对材料完成抽检处理,具体可将其送入专业质量检验机构中完成检验工作,确保材料质量。工作人员应切实提高对防水材料质量管理的重视度,做好各项检查细节控制,明确整个检查流程,有效保障材料质量,进而使整个现场施工顺利开展。

4.7 防水涂料检测实验环境控制要点

防水涂料检测过程中,需把控好实验环境的温度、湿度以及试验仪器的无污染,确保涂料成膜质量符合检测标准。比如在聚合物水泥防水涂料或聚氨酯防水涂料检测时,若实验环境湿度低、温度高,则会导致涂料内部水分快速蒸发,涂料的成膜厚度会难以应对后续的性能试验。并且在单组分聚氨酯防水涂料或类似原料防水涂料检测中,其成膜主要依靠空气中的水分,所以应合理控制实验环境的湿度,避免因空气过于干燥而使涂料成膜过薄过脆。并且,在实验环境温度稍高或过高的情况下,还会使防水涂料中的聚氨类化合物产生催化反应,会生成大量二氧化碳,不利于涂料的正常成膜。

5 结论

防水材料是防水工程的物质基础,防水材料的遴选需要结合工程实际情况,将其置于整个工程项目进行综合评价,并且对其质量进行严格的检测,以获得具有综合平衡优势的防水材料,确保防水工程做到最优化配置。

【参考文献】

- [1]南楠,丁晟坤.建筑防水材料检测及影响因素分析[J].绿色环保建材,2019(12):22.
- [2]林双庆.浅析建筑刚性防水材料与柔性防水材料检测[J].江西建材,2019(9):32-34.
- [3]钱佳佳.建筑工程防水材料检测方法运用研究[J].建材与装饰,2019(28):67-68.
- [4]吴伟初.建筑工程中常用防水材料检测方法运用解析[J].江西建材,2019(8):28-29.
- [5]许燕华.建筑防水材料检测及影响因素分析[J].中国高科技,2019(16):72-74.

作者简介:刘雅丽(1976.9—),毕业院校:中央广播电视大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职称级别:工程师。

建筑给排水工程施工工程中常见问题及管理探讨

王静肖

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑给排水施工是建筑施工的重要组成部分, 是对建筑主体进行系统设计的前提, 同时也是确保建筑使用安全的重要基础。并且因为高层建筑作为有效提高土地资源利用率的重要方式, 其给排水工程的质量直接影响到建筑工程的质量。由于工程质量与用户利益息息相关, 因此给排水施工在施工过程中就需要严格把关。同时, 由于给排水工程施工受技术条件限制比较大, 并且具有一定的复杂性, 所以在实际施工过程中, 由于管理不当, 极易出现各种质量问题, 严重影响用户利益。因此, 为保证给排水工程质量, 相关部门必须要加强管理, 提升施工团队综合素质。以下通过对建筑给排水施工中常见问题进行分析和研究, 并提出有效的解决措施, 希望能够为建筑给排水工程质量管理水平的提升提供一定的参考和借鉴, 为排水施工提供全面保障, 进而保证建筑给排水工程的顺利进行。

[关键词] 给排水; 建筑给排水; 给排水设计

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9417

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Discussion on Common Problems and Management in Construction Engineering of Building Water Supply and Drainage

WANG Jingxiao

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Building water supply and drainage construction is an important component of building construction, a prerequisite for systematic design of the building body, and an important foundation for ensuring the safety of building use. And because high-rise buildings are an important way to effectively improve land resource utilization, the quality of their water supply and drainage projects directly affects the quality of construction projects. Due to the close relationship between engineering quality and user interests, strict control is required during the construction process of water supply and drainage. Meanwhile, due to the significant technical limitations and complexity of water supply and drainage engineering construction, various quality problems are prone to occur during the actual construction process due to improper management, seriously affecting the interests of users. Therefore, in order to ensure the quality of water supply and drainage engineering, relevant departments must strengthen management and improve the comprehensive quality of the construction team. The following analyzes and studies common problems in building water supply and drainage construction, and proposes effective solutions. It is hoped that this can provide some reference and reference for improving the quality management level of building water supply and drainage engineering, provide comprehensive guarantees for drainage construction, and ensure the smooth progress of building water supply and drainage engineering.

Keywords: water supply and drainage; building water supply and drainage; water supply and drainage design

1 管道安装

1.1 管道安装前要认真进行管道技术交底工作

在建筑给排水工程施工过程中, 管道安装是整个施工环节中的重要环节, 与后期的使用质量有着密切的联系, 所以在施工过程中必须要保证管道安装质量。而管道安装主要包括管道、支架、管件等内容, 如果存在问题, 会影响整个工程质量。所以管道安装前必须要认真进行管道技术交底工作, 并对安装人员进行相关技术培训。另外, 在施工之前, 施工单位需要对供水、排水系统进行详细的技术交底工作。而在安装过程中, 需对每个环节进行严格的监督管理, 如对供水、排水系统进行验收、检查等。在验收过程中, 工作人员必须要按照相关的标准进行验收。

1.2 支架制作前需要先将相应的管件、阀门等做好准备工作

只有在支架制作前做好关键和阀门等工作, 这样才能

够保证支架制作质量。同时, 在安装支架时还需要注意支架的安装位置和角度。在实际施工过程中, 通常会存在一定的偏差, 这就需要施工人员根据设计图纸及时调整好支架的角度和位置。另外, 在进行支架制作时还需要注意钢管支架与管道之间是否存在间距不足的情况。

1.3 在管道安装过程中还存在着质量问题

其一是安装的管材质量较差; 其二是施工单位为节约成本而采用劣质管材; 其三是施工人员没有严格按照相关标准进行施工; 其四是安装人员对管道的保护工作不到位等。并且管道安装过程中还存在着渗漏现象: 其一是阀门出现渗漏; 其二是管材与管件之间出现渗漏现象; 其三是在系统试压过程中出现渗漏现象等。然后是管道安装后存在渗漏问题: 其一是管件与管材不符合设计要求; 其二是在安装时出现了质量问题; 其三是由于管材与管件之间的连接不到位导致的渗漏; 其四是管材与管件之间存在着质量问题等^[1]。

1.4 在管道安装过程中还存在着管径不符合要求的情况

其一是管道安装过程中未按要求使用标准管径,其二是管道规格与设计不相符;其三是管材质量达不到要求;其四是管材在使用前未经进行充分的检查;其五是管道安装后出现渗漏现象。

1.5 在管道安装过程中还存在着压力损失过大的问题

其一,未按照规定进行压力试验;其二,水压试验时没有按规定进行加压;其三,压力试验后没有对管道进行充分的通水试验。

1.6 管道安装过程中存在着管道连接不到位以及支吊架设置不合理的问题

其一,未对管材、管件进行充分的检查;其二,管道安装时连接不到位;其三,管道在使用前没有进行充分的通水试验。支吊架设置不合理的问题:其一,支吊架设置不合理会造成管道出现弯曲、扭曲等情况;其二,支吊架设置不合理会造成管道产生应力,从而影响工程质量。

2 施工前准备

2.1 加强对设计图纸的管理

在工程施工之前,要加强对设计图纸的管理,保证设计图纸与实际施工环境相符合,以降低给排水工程出现质量问题的概率。在进行给排水工程设计时,相关部门要结合给排水工程实际情况进行设计,避免出现与实际环境不符的情况。同时,要做好相关的技术交底工作,在施工过程中严格按照设计图纸进行施工,确保给排水工程施工质量符合相关规定。在给排水工程施工之前,相关部门要做好技术交底工作,保证技术交底内容符合实际情况。在技术交底过程中,要做好现场实际情况与设计图纸的对比分析工作,并结合现场情况进行技术交底。在施工过程中严格按照相关规定执行。

2.2 做好材料与设备的准备工作

为保证给排水工程施工质量符合规定,相关部门要严格按照标准对材料进行选择和采购。同时,为保证给排水工程施工顺利进行,在选择材料时要尽可能选择质量合格的材料。在进行设备采购时,要严格按照相关规定进行采购。

2.3 做好施工场地准备工作

为保证给排水工程能够顺利进行,相关部门需要做好施工场地准备工作,主要包括以下几个方面:一是对现场进行清理和检查;二是将现场道路、沟渠、照明等基础设施完善;三是对施工用电设施和动力设备进行检查;四是对现场的材料、成品进行验收;五是做好材料、成品保护工作;六是做好生活用水设备的安装准备工作等^[2]。

2.4 给排水管道渗漏

建筑给排水工程施工中,管道渗漏问题是比较常见的,给排水管道渗漏问题主要是由于管道与管件的连接不够紧密或者连接处出现了松动、密封圈没有及时更换导致的。由于建筑给排水工程施工现场环境较为复杂,在施工过程中要尽可能避免管道出现渗漏情况,以降低管道出现渗漏问题的概率。例如,在进行给排水管道安装时,要尽可能选择质量

较好的管材和管件,同时要确保管材和管件之间的连接紧密,在使用管材和管件时要保证连接处的密封性,以降低给排水管道出现渗漏的概率。管道渗漏的问题主要体现在这几个方面:(1)管道与管件连接不够紧密。为降低给排水管道渗漏问题的概率,在给排水工程施工过程中要尽可能选择质量较好的管材和管件。(2)密封圈没有及时更换。由于给排水管道施工环境较为复杂,在给排水工程施工过程中会使用到大量密封圈。由于密封圈没有及时更换,导致密封圈出现老化、脱落或者损坏等问题,进而会导致给排水管道出现渗漏问题。

(3)未及时更换橡胶圈。在进行给排水管道安装时,如果在管道与管件之间使用了橡胶圈,那么就会导致橡胶圈出现老化、脱落以及损坏等问题。因此,在安装时要及时更换橡胶圈,以降低给排水管道出现渗漏问题的概率。

2.5 排水管道堵塞

在建筑给排水工程施工过程中,排水管道堵塞问题较为常见,造成排水管道堵塞的原因主要有以下几个方面:

(1)施工人员不注意对排水管道进行养护。在进行给排水工程施工过程中,施工人员没有及时对排水管道进行养护,导致排水管道发生堵塞问题。(2)管道施工方法不合理。(3)建筑材料质量不合格。建筑材料质量不合格也会导致排水管道堵塞问题发生,如建筑材料的含水率、生产日期、运输过程等因素都会影响建筑材料质量,导致建筑材料出现质量问题。例如,在给排水工程施工过程中,一些施工人员为了图方便而随意将一些垃圾倒入管道中。

2.6 给排水设备安装不规范

在建筑给排水工程中,设备安装是非常重要的一环,在安装过程中如果存在不规范情况,就会给建筑给排水工程造成较大的影响,影响建筑给排水工程施工质量。这主要体现在以下几个方面:一是安装位置不符合规定。例如,给排水管道和阀门的安装位置不符合规定;二是安装方向不正确。例如,在某些建筑物中,当水管穿过地下室底板时,管沟的坡度和水平方向与设计要求不符;三是排水管道坡度不符合规定。例如,排水管道在垂直方向上应该安装在墙的内侧;四是阀门安装位置不正确。例如,当阀门安装在墙的内侧时,会对阀门的使用产生影响;五是管道连接不规范。例如,当管道的连接方式为卡箍连接时,需要对管口进行封堵;六是排水管道和设备安装质量不符合规定。例如,排水管道和设备都应该与设计图纸中所规定的位置相符合;七是排水管道和设备没有进行严密性试验。在进行严密性试验时,如果产品质量不合格或者是未按照要求执行就会导致给排水工程施工质量受到影响^[3]。

3 管道支架及吊架安装

3.1 管道安装中支架与吊架安装不符合要求

管道支架与吊架安装是给排水工程的关键内容,如果在安装过程中存在不符合要求的现象,会直接影响管道的使用功能和质量。在建筑给排水工程施工过程中,支架与吊架安装不符合要求的现象主要表现在以下几个方面:

第一, 支架与吊架安装间距不符合要求, 安装间距过大或者过小; 第二, 支架与吊架安装位置不准确, 会导致管道出现倾斜现象; 第三, 支架与吊架安装位置不正确, 会导致管道发生位移或者扭曲现象; 第四, 支架与吊架安装没有固定措施, 会导致支架与吊架出现松动现象。因此, 在建筑给水排水工程施工过程中必须要对管道支架与吊架安装进行严格管理, 确保管道支架与吊架安装符合设计要求。

3.2 支架与吊架安装施工过程中存在质量问题

所以, 在施工过程中, 必须要对支架和吊架安装施工质量进行严格控制。首先, 在支架和吊架安装过程中, 由于支架和吊架安装操作不当, 会直接影响到管道的安装效果, 严重时会造成管道出现变形问题。其次, 在支架和吊架安装过程中, 如果支架和吊架之间出现距离过大或者过小的情况时, 就会影响到管道的稳定性。

3.3 总结

建筑给水排水施工中, 管道支架和吊架安装是管道施工的关键内容, 在管道施工过程中, 由于管道支架和吊架安装存在很多问题, 直接影响着建筑给排水工程的顺利进行。因此, 为保证给排水工程质量, 必须要加强对管道支架和吊架安装的管理。首先, 在对建筑给排水工程进行施工前, 相关人员必须要严格按照设计要求进行管道支架和吊架的安装。其次, 在进行支架和吊架安装前, 需要对施工现场进行详细的勘察, 结合现场实际情况制定出详细的施工方案, 并在施工过程中严格按照方案进行操作。再次, 在实际操作过程中, 必须要对给排水工程中出现的问题进行详细分析和研究。对于支架和吊架安装过程中出现的问题应及时采取有效措施解决。最后, 在管道支架和吊架安装完成后, 还需要对其进行检查和验收工作。并在此基础上对支架与吊架中出现的问题进行及时处理, 以保证建筑给水排水工程的顺利进行^[4]。

4 给水排水系统运行维护管理

4.1 水封的使用

根据《高层民用建筑设计防火规范》的要求, 生活给水系统中的水封深度为 15 cm, 消防给水系统中的水封深度为 50 cm, 而卫生器具排水系统中的水封深度则需要更大一些, 一般为 35 cm, 这是因为卫生器具排水系统中的污水管管径相对较小, 而生活给水系统则不同。如果将其作为普通污水管, 会导致管径较小的排水管道内的水流速度降低, 从而造成水封干涸, 不利于卫生器具内污水的排放。同时, 如果将其作为消防给水系统中的水封深度较小, 则会导致消防设备无法正常使用。因此, 在给排水工程施工过程中应根据实际情况确定卫生器具排水管道的水封深度。在满足卫生器具排水管道内水流速度不低于 0.3m/s、不低于 0.6m/s 等要求时, 则可将其作为普通污水管。为了保证卫生器具排水管道内水流速度不低于 0.3m/s, 则

需要确保消防给水系统内水流速度不低于 0.4m/s。

4.2 水锤现象

水锤现象是指管道中水流出出现剧烈冲击现象, 而水锤现象是管道中出现较大振动现象。如果建筑给排水工程施工过程中未做好水锤防治工作, 则极易导致建筑给排水系统出现破坏。因此在实际给排水工程施工过程中应加强对水锤现象的重视程度。一般情况下, 当建筑给排水工程施工完成后, 应在进行系统通水实验之前将其关闭, 并在进行通水实验过程中需要将水封深度控制在 30 cm 以内。同时在对建筑给水排水系统进行通水实验之前应对管道系统进行全面检查和清理工作, 确保管道系统没有杂物存在。此外还需要注意的是, 由于水锤现象会造成管道振动情况出现加剧的情况, 因此在对水锤现象进行解决时应合理地控制管道内水流速度^[5]。

4.3 水泵的维护

水泵是建筑给水排水系统中的主要设备之一。如果水泵出现损坏, 则会对整个系统造成严重影响。一方面应该加强对水泵运行情况的检查工作, 并将检查结果及时上报给相关部门。另一方面还需要加强对水泵操作人员的培训和考核工作, 使其能够掌握操作技术和方法。此外还需要保证水泵运行过程中的各项参数符合要求。

5 结语

随着社会的进步和经济的发展, 我国建筑行业也得到了很大的发展, 建筑给排水工程作为建筑施工的重要组成部分, 其施工质量与建筑使用安全性有着密切联系, 给排水工程施工质量对建筑排水功能发挥具有决定作用, 直接影响居民生活工作环境和生活质量。所以必须要引起相关部门的高度重视。针对目前给排水施工中常见问题, 相关人员必须要了解具体情况的基础上, 制定合理的解决方案, 确保施工过程中能全面控制施工质量。只有这样才能真正发挥给排水工程的作用, 保证建筑使用安全性和可靠性。

【参考文献】

- [1]任庆雨. 某民用建筑项目室内给排水设计的优化措施[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(4): 123-125.
- [2]褚婉男, 刘子寒, 李博, 等. 建筑给排水工程常见渗漏问题及解决方法[J]. 科技风, 2023(10): 71-73.
- [3]杨贵杰. 建筑给排水工程现场施工技术与管理的[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(2): 168-170.
- [4]崔文东. 建筑给排水工程施工中的通病及其防治[J]. 科技资讯, 2022, 20(12): 68-71.
- [5]周慧敏. 建筑给排水工程施工质量控制探讨[J]. 房地产世界, 2021(24): 78-80.

作者简介: 王静肖 (1979.1—), 女, 汉族, 毕业学校: 河北理工学院, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

谈建筑工程施工管理现状分析及改进措施

王 敬

山东陶建建设发展集团有限公司, 山东 菏泽 274100

[摘要]特殊时期过后,人们的生活由紧张也渐渐恢复正常,经济的发展也渐渐复苏。建筑工程的发展是相对全面的,其工程量较大,涉及内容广泛,因此需要更加科学有效的施工现场管理方案。随着经济建设不断发展,各行各业之间的竞争日益激烈,在此背景下,建筑工程行业更应该重视管理工作的发展,为了建筑业转型目标的实现,要不断推动各地区建设工程向更高迈进,为了“双碳”目标不断改进,提升施工质量管理意识,将管理工作中存在的问题进行科学有效的改进,只有从根本上去解决工程质量管理的现状,才能进一步确保我国的城市化建设进程不受影响,进而对人民群众的生命财产起保障作用。

[关键词]建筑工程;施工管理;现状分析

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9402

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Analysis of the Current Situation of Construction Management in Building Engineering and Improvement Measures

WANG Jing

Shandong Taojian Construction and Development Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274100, China

Abstract: After a special period, people's lives have gradually returned to normal from tension, and economic development has also gradually recovered. The development of construction projects is relatively comprehensive, with a large amount of work and a wide range of content involved. Therefore, a more scientific and effective construction site management plan is needed. With the continuous development of economic construction and increasingly fierce competition among various industries, the construction industry should pay more attention to the development of management work. In order to achieve the transformation goal of the construction industry, it is necessary to continuously promote the construction projects in various regions to move forward, improve the "dual carbon" goal, enhance the awareness of construction quality management, and scientifically and effectively improve the problems in management work. Only by fundamentally addressing the current situation of engineering quality management can we further ensure that Chinese urbanization construction process is not affected, and thus play a role in safeguarding the lives and property of the people.

Keywords: construction engineering; construction management; current situation analysis

引言

建筑工程质量的优劣程度与人们的生命财产紧密相连,并且随着经济建设水平不断增强,人们对生活质量的追求也在进一步提高,建筑施工单位的整体水平也直接体现在工程质量上,建筑资料与设备日新月异,更新速度飞快,企业之间的竞争力逐步加强,在这种时代背景下,建筑方面要想稳住自身居于整个市场的地位,提升自身的竞争水平,就需要从管理工作中入手,确保在工程施工中加强管理,平衡经济压力,才能从根本上确保建筑工程的施工质量,这也成为了众多施工单位共同进步的重要话题。

1 建筑工程施工管理现状分析

1.1 专业技术人员能力不足

工程建设进程中相关管理部门对人才管理需设置更专业更全面的管理方案,只有从技术管理中对人员进行整体提升,才能促进工程质量的提升,进而实现工程建设的总体目标,达到施工企业的整体利益,因此建筑工程的施工管理就是专业技术人员的管理,只有这样保证建筑工程的施工质量,现阶段很多地区的建筑施工企业中对专业技

术人员的管理工作不到位,导致对其专业水平严重不足,如果长期下去势必会影响建筑工程的整体施工质量,进而使企业的总体利益受到损害^[1]。近几年来,有个别企业不重视对专业技术人员能力的培养,疏于对技术人员的管理,使得工程管理中的各种质量问题接踵而来,工程施工建设进程受到严重阻碍。

1.2 施工管理工作不到位

在施工管理工作中,谋求质量发展既是根本任务,也是根本目标。其目的就是控制施工过程中的质量管理进程,逐步提升建筑工程质量的合格率,在施工过程中对质量进行管理和控制是实现施工建设目标的首要任务,在整个建筑工程施工管理工作中也是显得尤为重要,但在实际管理工作中,依然存在一些浅显的质管问题,其对整个建筑工程的质量发展产生非常大的影响,首先是缺少完善的建筑工程施工管理制度,想要实现有效的工程质量管理,应该为施工管理工作提供完善的机制,但在实际施工中个别施工企业只看重利益,针对施工质量管理制定与完善工作不重视,忽略了建筑企业最基本的要求,严重影响了施工质

量,涉及管理问题层出不穷。究其原因,正是由于施工现场质量管理体系不健全导致的,而且在整个施工管理工作中缺乏合理的管理方案,没有人对质管工作进行重视,更没有高层管理人员去认真落实施工制度,甚至将施工质量管理体系形如虚设,不但没有从根本上践行施工质量管理工作的职责,更忽视了质量发展的重要性。

1.3 缺乏完善的施工质量管理体系

建筑施工企业发展的最终目标是企业利益最大化,有很多企业只谋求短期利益却忽视了施工管理工作中最重要的环节,就是制定相对完善的施工管理体系,规范施工管理制度,对施工管理工作进行规范化整改,正是缺少全面的管理手段,使得管理工作变得混乱,很多建筑施工企业对管理工作仅停留于表面,不结合实际问题,落实效果较差。

1.4 企业施工质量管理意识淡薄

一个企业的发展往往需要全体员工具备更加全面的意识,在建筑施工企业中,通常情况下,经常会因为利益实现最大化而忽略了工作本身的发展目标,有时候也会因为更大利益接管大量的工程施工项目,长期盲目接工程会使得员工因工期问题忽视施工质量,在这种情况下,施工单位通常会为了追求施工进度而忽略整体施工的质量问题,使整体施工建设达不到工程标准^[2]。与此同时,在施工单位与工程建设单位之间缺乏一种工程施工质量管理的统一要求,很多环节得不到统一规划,使得施工工作无法顺利开展。

1.5 施工企业受经验主义影响较大

现阶段我国建筑施工企业有特别严重的经验主义,很多企业领导在进行施工管理工作时更是走马观花,有时候将原来的施工制度及管理方案硬搬入新的建筑工程施工领域中,还存在一部分建筑施工企业遵循守旧的管理模式进行管理,但是以往的老旧模式根本无法适应新时代的发展和更新速度,并且有些员工受经验主义的影响,对施工过程中出现的任何问题都生搬硬套,每当发现搬入错误时再返工,造成工期的延长,对于一些施工问题也没能及时地采取有效论证方式,而且采用的是相对陈旧的施工标准,为后期施工进度埋下巨大隐患,对建筑工程的经济也有一定损失。

2 建筑工程施工管理的重要性

现如今我国不断重视加强建筑施工技术,在建筑工程领域积极推动新技术的扩展,在施工企业进行施工管理工作,达到建筑质量提升的目的,不断更新工程施工进度,对施工管理方案进一步优化与改进,不但能有效推进工程施工项目的开展,还能进一步避免负面影响的扩展,让地理环境与地质条件等因素带给工程的影响降到最低,只有从根本上保障施工质量才能稳定施工企业在市场竞争中的优良地位。随着社会经济不断进步,我国的综合国力也进一步得到了提升,人们的生活水平也越来越好。伴随着人们的生活质量的提升,他们的思想和眼界也由此变得开

阔和长远,因此对建筑施工的要求也逐步提升,相比上世纪末,人们对于房子的要求不仅限于居住,而是更能在某方面体现一个人的品位^[3]。每个工程项目的管理岗位是非常重要的,在整个工程领域起到引导宣传,具有执行力的作用,也能够直接影响到整个施工领域的经济效益和施工质量,在施工过程中具有监管约束的特点。

3 建筑工程施工管理问题改进措施

3.1 采用 BIM 技术提升建筑工程施工质量

在整个建筑工程项目进程中总会出现错误,对于出错的问题要提前揪出便于早日解决。这样可以避免最大隐患的发生,在隐患发生之前采取合理措施,防患于未然,能够减少返工频率,降低工程错误带来的经济损失。目测和实测是传统工程管理中最简单的检查方式。由于工程各方的各个专业水平要求不同,对项目工程与建设流程的概念理解上也就不同。经常导致出现各方沟通交流不畅造成的种种问题,对整个工程和施工现场进度管理工作产生重大分歧^[4]。不利于各项工程及建设业务的规范有序快速开展施工与项目进度管理。对于一些较为复杂的工程管理项目,需要通过人工手段对相关资料进行校对,才可以提高检查工作效率。然而在加入 BIM 技术后就能够将进行的工程质量数据纳入技术模型中,在这种基础上,还需要人工去现场根据实际情况进行对比,进而浏览模型对模型存在的各种质量问题进行解决,将 BIM 技术与信息技术融合起来,丰富管理模式,进一步实现对施工工程领域的检查操作。当然还要注意制定较完善行之有效的新技术模式应用项目管理制度法规与激励政策,规范推进 BIM 项目技术成果的转化应用,要同时积极吸收引入当前国外较为优质高效的先进应用示范模式,借鉴其优秀先进的实践工程案例,提高我国建筑企业自身对技术管理应用能力的研究重视开发程度。

3.2 完善现场施工的管理体系

现阶段,我国建筑行业经常存在一些管理制度不完善,管理方式不正确的情况,因此相关建筑行业更应该根据实际生活标准与行业要求制定相应的管理体系,并且建筑企业领导层级更加需要具备现代化管理意识,遵守现场工程的施工规则,无论是在安全管理还是人力培训方面都应该建立更方便优质的制度,扩展建筑行业管理资源,从根本上进行制度管理的改革,只有这样才能在建筑工程中保证施工工作的安全性和稳定性。相关施工企业更应该启动相关管理手段,对工作人员的专业技术进行统一提升与改进,让整体的安全意识得到提高,人员分配方面应该采用竞争上岗的原则进行优胜劣汰,只有这样才能激发企业员工的积极性,进而促进企业单位的顺利发展,进一步保证工程施工的顺利进行。

3.3 促进管理建筑材料的监督工作

在进行建筑工程单位材料的选取过程中,相关专业负

责人应该对采购的建筑材料商店进行严格调查,结合自身施工建设需要掌握的情况,对材料进行适当采购,选定责任心强,专业能力强的材料员对建筑材料的质量进行科学检验和把控,将非正常厂家的建筑材料进行有效规避,彻底排除质地差、质量低的建筑材料^[6]。在材料进行购买后,要采用多种抽样方式对材料进行质量检验。保证施工材料进行入库时做好物品记录与登记,合理摆放各种建筑器具,设置明显的材料摆放标识,做好定期检查工作。技术人员在进行施工材料使用时必须注重工程施工规范,提高责任心和安全意识才能对材料的变更率与破损率进行降低。

3.4 提高施工安全管理

建筑工程企业首要原则就是安全第一,想要保证施工工人能够顺利完成任务就需要给他们足够的安全防护措施,这是工程施工中取得最大效益的基础保障,相关建筑单位对安全防护的概念和意识要进一步进行提高,并且为他们设置安全方面的预警系统,当安全制度一建立,就需要进行对有违安全规章制度的人员进行处罚,做好现场施工的安全防护措施的监督,在各处设置安全责任标语并对其进行检查,对违规操作和擅自操作的行为严格禁止,降低整体的安全危机,进一步将安全隐患消除,促进施工工作人员安全意识的提高,工作人员对实际施工的安全程度提高,才能为企业单位带来更大的利益。

3.5 做好成本高效控制工作

施工企业的发展需要建立在成本消耗的基础上,企业对成本的管控力度直接对施工企业发展效益产生直接影响,因此施工人员也要在具体施工中提升成本管控的意识,使成本管控工作高效进行,让企业在市场竞争中占据更高的优势。大体上可以从以下方面进行入手,首先在工程施工管理方面要进行成本预算人员的选择,主要任务是对成本支出进行管理,采购部和人力资源部要加强各部门之间的沟通,将预算编制工作做好配合,分派有资质的专家对预算方案进行有效分析,科学掌握预算报表精确的数据,保证成本管控工作的合理性。除此之外,还要加强监督采购部的工作情况,开展关于施工材料采购的学习,激发采购人员的成本管理意识,在进行供应商的选择时,要建立在质量第一的原则上进行选择^[6],严格把控施工材料的选取工作,将性价比最高的采购方案放在首位,只有这样才能进一步控制成本预算,推动成本管控工作的实行,这样不但可以让企业获得利润,还能够对建筑工程施工质量起到保障作用。

3.6 推动工程施工进度管理工作

想要推动施工工程的进度,就需要从多个方面进行提

高。由于进度控制工作属于全面性和综合性相对统一的,项目实施的每个方面均对项目的进展进行影响。因此,建筑企业现阶段的各项措施都应该稳定地向前推进。正因为如此相关管理部门负责人更应该将进度管理中的各项措施进行逐步控制。首先要加强企业组织管理工作,企业在进行施工之前会制定相应的施工计划,但是计划是有时间限制的,所以一般情况下施工计划在时间上的实行是相对紧凑的,各个施工环节环环相扣,这就要求施工现场的施工管理人员与其他部门相互配合,组织一方在施工管理中统一安排企业的现场物资与劳动者的工作,根据组织要求进行人员的安排与分配,提升施工进度准确性。其次应该持续性地对项目建设规划进行有效控制,这样才能确保施工目标顺利实现。对责任进行合理划分,应严格定义责任观念,根据各职级的管理工作制定相应要求,整体上可以划分为总体目标、阶段目标、节点目标,这几个目标都要进行有必要的综合控制,对现场资源进行合理配置。最后要将责任体制与施工实施计划相挂钩,要在施工计划内容中与节点时间要求过程中实施相关责任制,与此同时,实施施工计划需要按照评估标准进行进度上的安排。

4 结束语

综上所述,在建筑工程施工管理中,有很多问题需要相关专业人员去认真对待,并且根据实际情况制定管理规划,采取可行措施,进一步实现对建筑施工管理的目的。施工管理工作在建筑工程施工中具有非常重要的意义,只有提高建筑工程的施工质量才能在日益激烈的市场竞争中占据稳定的地位。

【参考文献】

- [1]袁新清.市政道路桥梁工程中常见病害及施工处理技术[J].交通世界,2019,4(8):123-124.
- [2]朱轩昂,吴思成,康志钊.浅谈工程项目管理中存在的问题及解决措施[J].建设监理,2020(5):18-20.
- [3]张振田,龚宁博.市政工程施工管理存在的问题及解决措施[J].四川水泥,2017(6):160.
- [4]吴振,严宏伟.试论市政工程施工质量管理的问题及对策[J].《科学与技术》,2021(29):8.
- [5]徐惠生.建筑工程土建施工中关键工序的技术质量控制研究[J].城市建筑,2020(24):126.
- [6]田鹏勇.建筑工程土建施工中关键工序的质量控制分析[J].四川水泥,2019(11):283.

作者简介:王敬(1987.6—),男,汉族,毕业学校:鲁东大学,现工作单位:山东陶建建设发展集团有限公司。

建筑工程项目信息管理中 BIM 技术应用分析

陈璐¹ 王永嘉²

1 开封文化艺术职业学院, 河南 开封 475000

2 中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 国内经济在飞速增长的同时, 在悄无声息当中也在不断的促进着建筑行业的发展, 当前城市当中出现的建筑工程规模一般都比较较大且繁琐, 在一个完整的建筑工程当中伴随着建筑项目的深入, 会产生非常多的关于建筑项目的信息, 而在建筑项目信息管理当中科学对 BIM 技术进行应用, 就能够把原来的一些图纸化的数据看图方式, 转换成现在能够可视化的建筑信息模型, 这样便可以将整个建筑工程当中的各个阶段科学地整合到一起, 方便后期统一的管理与协调, 让整个建筑工程的进度尽在把控当中。

[关键词] 建筑工程; 信息管理; BIM 技术; 可视化

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9435

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Information Management of Construction Projects

CHEN Lu¹, WANG Yongjia²

1 Kaifeng Vocational College of Culture and Arts, Kaifeng, He'nan, 475000, China

2 Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: While the domestic economy is growing rapidly, it is also continuously promoting the development of the construction industry. The current scale of construction projects in cities is generally relatively large and cumbersome. With the deepening of construction projects in a complete construction project, a lot of information about construction projects will be generated. The scientific application of BIM technology in the construction project information management can transform some of the original drawing based data viewing methods into the Building information modeling that can now be visualized, so that the various stages of the entire construction project can be scientifically integrated, facilitating unified management and coordination in the later stage, and making the progress of the entire construction project under control.

Keywords: construction engineering; information management; BIM technology; visualization

1 BIM 技术的基本内容与特点分析

BIM 的技术特点, 主要可以从以下几个方面来具体地表现出来:

(1) 可视化。建筑工程当中的施工图纸大多数都是以线条绘制成图的方式呈现出来的, 这里的图纸都是由建筑工程项目的设计人员对其进行绘制, 但是由于建筑工程当中会涉及很多专业的建筑设计人员, 这些建筑设计人员的专业水平参差不齐, 而且也没有一个统一的建筑风格, 这样就会在建筑工程的设计当中出现各种各样的问题, 从而导致后期各种不可控风险的出现。而 BIM 技术有着可视化的特点, 在建筑工程项目当中应用就可以将所有有关于项目的信息进行精细化的管理, 在管理的过程当中也能够帮助解决掉一些在传统建筑施工图纸在实际施工当中应用时所出现的一些问题。而且还能够妥善地使用好与之相配应的软件, 利用其优势所在搭建好关于建筑工程的三维建筑立体的模型, 这样就可以将未来即将要建立起来的一个个高大的建筑都提前地展现在人们的面前。比如: 在建筑工程项目信息管理当中科学地应用到 BIM 技术, 就可以

将每个建筑环节产生的数据信息, 用先进的电子信息将其收纳和连接起来, 这些关于建筑项目每一个环节的数据库是整个建筑项目模型成立的基础, 完整的建筑模型, 可以让建设和施工人员清楚直观地了解到关于建筑工程各个环节的内容, 这样相关的工作人员便可以科学有效的对建筑工程项目的各个环节进行统一的调配与协调, 让整个的建筑工程项目处在一个精细化的管理当中。

(2) 协调性。建筑工程是一个极其复杂且繁琐的工程类项目, 在建设施工的过程当中, 需要多方主体共同的合作才能够顺利地完成任务。在以前的建筑工程项目信息管理过程当中, 没有对建筑过程当中可能出现的问题进行一个充分的预防与干预, 常常会因为突发问题的出现而导致建筑工程的停工与延误。而 BIM 技术, 能够将整个建筑工程的模型以立体的形式呈现出来, 再结合起对应的建筑施工方案, 可以科学有效的去检查出当中的设计缺陷, 然后将信息同步的反映到各个部门当中。让建筑工程的施工得到不断的优化与改进, 进而去预防与干预到各种建筑问题的出现, 能够让建筑工程的施工进度得到有效的保证。

(3) 模拟性。根据 BIM 技术模拟性的特点, 能够将建筑工程的设计缺陷与建筑工程的施工缺陷扼杀在刚开始施工的初始阶段当中, 让建筑工程在建设过程当中可能出现的风险系数降低到最低。比如: 在建筑工程当中科学地对 BIM 技术进行应用, 再结合起整个建筑工程的设计方案对整个的建筑工程的施工进行全程的模拟, 然后根据实际的施工进度跟其进行施工的对比分析, 可以选择出更加高效合理与节省成本的施工方案, 避免因建筑施工问题而导致质量不符合标准而返工情况的发生, 让整个建筑工程的建设的专业性与安全性充分地体现出来。

2 BIM 技术在建筑工程项目信息管理当中应用的必要性

现阶段建筑工程所涉及到的一般都是比较大型的建设项目, 从建筑项目初期的规划设计一直到后期的施工这整个实际的工作过程当中会产生大量的数据信息, 比如当中会有文档信息、进度信息以及成本信息的产出而以上所有的信息都属于建筑工程的项目信息, 每个信息的来源不同, 信息具体的表现形式以及存储方式都有所差异。特别是其中也会有关系特别复杂而且表现形式特殊的信息, 而这些建筑信息都会以图像、视频、文字、图表等等这些表现形式来将其所要传递的信息传达出来, 因为整体的建筑是一个整体, 当中任何信息的变化, 与之相关联的信息都会产生相应的变化, 每一个参与到建筑过程当中的主体, 都会按照自己专业的角度和需求来对建筑相应的信息进行创建, 而这个也是建筑工程信息来源诸多的因素之一。为了对建筑工程的信息进行更好的管理, 可以在建筑信息管理当中科学地对 BIM 技术进行应用, 这样不仅能够让建筑项目的信息管理水平有所提高, 也能够让建筑工程项目的信息管理工作持续性地开展下去。为何要在建筑工程信息管理当中应用 BIM 技术, 其应用的必要性主要体现在以下的几个方面:

其一, BIM 技术可以充分地满足建筑工程项目管理当中的基本需求, 因为该技术有其独特的优势所在, 所以这项信息管理技术被广泛地应用在建筑工程的项目建设当中, 比如其可视化的技术特点, 在建筑工程的项目管理过程当中, 可以围绕其来对建筑工程的信息管理工作进行充分地展开, 而且可以为建筑工程的项目建设成本管控、项目施工的进度模拟、建筑工程的设计方案筛选以及建筑资源的合理配置等工作的开展提供实际的参考依据, 这在一定程度上可以有效的为决策者提供正确的选择, 提高项目的正确决策率。

其二, 该项技术能够有效的保证关于建筑工程信息的建设质量。建筑的信息数据建立是整个建筑工程信息管理工作当中最为重要的一个环节, 跟传统的信息管理方式相比, 应用 BIM 技术能够有效的提高对于视频、文字和图像等多种类型的信息利用率, 而且能够让整个建筑工程项目

的信息管理质量有着质一样的飞跃, 万万不会出现建筑信息的丢失以及准确率不高的情况。

其三, 应用该项技术, 就可以让建筑工程的项目信息共享于各个部门承建主体之间。在传统的建筑工程信息管理当中, 对建筑信息的分类、传递以及共享等等这些信息管理工作的展开方式都比较得简单, 没有将信息真真正正地利用起来, 而 BIM 技术则能够将多种类型表现形式的建筑信息反馈到整个的建筑工程项目当中, 能够有效的提高项目工程信息管理的质量与效率。具体的优势可以从建筑项目的施工模型深化、施工设备的信息追溯、施工接口的管理、施工组织的优化、施工工艺的指导以及联调联试的模拟等在这些信息管理工作当中体现出来。

3 BIM 技术如何在建筑工程项目信息管理当中应用

3.1 在建筑项目的文档信息管理当中应用 BIM 技术

传统的文档信息管理以及不能够满足现阶段大型建筑工程项目信息管理的需求, 在当前对于文档信息管理的需求是全程的高效, 能够及时地对相关的信息进行传递和交换, 同时也要保证好信息的更新速度, 而且伴随着建筑工程项目规模的扩大和建筑施工技术种类的增加, 会让整个的建筑工程产生更多的数据信息, 以前单一而且比较滞后的信息处理手段不能够保证整个建筑工程的信息准确率和实用性。而通过 BIM 技术, 就可以让文档的信息管理工作更加高效和便捷地展开, 比如可以利用 BIM 技术来创建一个关于建筑工程项目的文档信息管理系统, 在建立的系统当中根据用户的不同需求来对用户进行分类, 用户的等级越高就可以查阅到更多的信息, 而根据用户的需求来为其提供 2D 或者是 3D 的建筑信息模型, 这样不仅可以有效的对建筑信息进行管理, 也方便各部门对于建筑信息及时地了解与掌握。其次 BIM 技术, 在建筑工程项目的建设初期, 可以根据当时的实际情况, 来对建筑工程当中的各个环节进行充分地模拟, 在系统的搭建过程当中, 会根据不同承建主体的需求, 来为其进行相关的模拟, 根据模拟的演练来判断出不同施工方案的可行性, 并且可以根据演练的过程来判断出当中是否存在的有设计的缺陷。根据 BIM 搭建的系统, 当中涉及到的数据都有着集成性和共用性的特点, 能够完全的满足 3D 模型创建的需求。比如, 在文档信息管理当中, 可以根据文档的类别来对其进行管理, 根据不同项目的施工情况来对其进行具体的调整, 根据不同类别和保密级别的划分来对其进行细致的管理, 因为在文档当中都保存的有相关的计算公式, 在数据填写时, 不用计算, 这样可以极大地提高工作的效率。

3.2 在项目成本信息管理当中应用 BIM 技术

当前在建筑工程信息管理工作当中, 对于项目成本的管理是比较松散和疏忽的, 这就势必会造成一些成本管理的漏洞, 再加上对于各类信息的处理不到位, 再加上信息的误差就会很容易出现对于建筑信息掌握不全面的现象,

会给建筑项目的成本管理带来巨大的影响,严重的也会让整个项目的成本失去控制,无法将其调控到合理的范围之内。在建筑工程当中加强对于项目信息的管理,不仅有利于建筑工程施工的顺利进行,也能够让建筑成本有所降低,在其中可以科学地应用好 BIM 技术,充分地发挥出该技术的优势所在,来尽可能地为项目的成本信息管理提供帮助,而以该项技术为基础所创建的成本信息管理系统,不仅能够全面地收集到关于项目的所有信息,也能够让各个部门之间就项目的成本问题展开及时的沟通。在一个完整的项目工程当中,对于技术的应用,可以从不同阶段当中所产生的项目成本信息进行分类地管理,比如项目工程的项目定额数据信息、工程量的数据信息以及相关的合同信息等,以这些信息为基础,构建出一个成本数据库,这样便可以为后期工作的开展提供一些科学的参考依据。比如:可以根据不同建筑阶段的 BIM 模型,来提取一些有效的预算信息,在其计算的基础之上准确地计算出项目的目标成本,再结合其实际的情况来制定出一些关于项目成本的管理方案,这样不仅能够使项目成本的管理水平有所提高,也能够将 BIM 技术的优势最大程度地发挥出来。

3.3 加快完善的信息交流平台搭建

各类的建筑数据是支撑 BIM 技术所成立与应用的基础所在,在项目工程建设的过程当中需要为该项技术搭建一个完整的信息交流平台,这样才能够将各类信息及时地传递,才能够不断地提高信息的真实利用率,尽可能地去避免因为各类信息传递不及时而导致的各种建筑问题的出现。而根据整个建筑工程的使用性质和每个环节的建筑特点,BIM 都能够准确地构建出准确度比较高的建筑模型,当然也要做好关于 BIM 技术的推广,只有将其使用的标准更好地普及下去,才能够让项目工程的信息管理水平有效的提高,根据 BIM 技术建设的交流平台具体的运作流程如下,具体地可以将其分为三个方面,分别是分析决策、协同管理和技术支撑,在分析决策里边有关于建筑项目数据的积累,对于建筑项目智能的分析和对建筑项目的监控。在协同管理方面,首先就是文档的协作,当中包含了建筑项目的设计建模、建筑项目的模型算量以及建筑项目的清单计价,然后就是对于 BIM 模型的使用当中有设计集成、进度集成、成本集成、质量集成对于这些灵活的应用可以让其对分析决策产生一系列的帮助,当中的技术支撑主要是文档引擎、模型平台和项目管理平台的建设,以上就是 BIM 技术建立平台具体的运作流程。

3.4 BIM 技术在全业务领域工程信息管理当中的应用

在建筑工程项目的全业务领域当中对 BIM 技术进行应用,主要会涉及到以下几个方面的内容:

其一,在整个的建筑工程项目当中可以对项目的成本预算采用 5D 模拟的方式,把所有关于建筑工程的因素进

行一个充分的融合,并且跟实际的施工情况进行一个有机的融合,让整个的建筑工程项目的成本预算准确无误地计算出来,让建筑工程项目的成本预算变得可视化起来,这样非常有利于促进建筑工程的设计与成本预算保持高度的一致。

其二,在 BIM 软件当中有着一个重要的数据管理技术,这个技术就是所谓的 Naviswork。这项技术能够将整个建筑工程的施工过程用 4D 模拟完整的将其展现出来,让整个建筑工程的施工进度与计划能够进行实时的对比,一旦出现不一样的情况,可以及时地对其进行调整,精准地把控到整体的施工进度,可以对整个建筑工程的项目信息进行精细化的管理,满足各项建筑工程的需求。

其三,在整个建筑工程当中应用 BIM 技术,就必须重视与收集各种施工过程中所产生的信息,然后再对其采用比较合适的信息管理手段,这样比较完整的工程质量管理体系才能够让信息的利用率有所提升。另外,使用 BIM 技术能够用来分析建筑工程在施工过程当中可能出现的安全隐患,然后利用一些摄像装备与传感器,来对施工现场的安全信息进行实时的收集与采纳,通过对各类信息的分析,规避出可能出现的风险,然后加强对于此类风险的防范。

4 结束语

通过以上的论述,可以清楚地知道,BIM 技术的基本特点,其可视化、协调性与模拟性,都能够在建筑工程项目管理当中有所应用,不仅可以有效的提高项目信息管理工作质量与效率,也能够不断的推动项目工程信息管理朝着规范化和信息化的方向发展。除此之外,也必须重视相关人才的培养与储备,这样才能够让 BIM 技术贯穿在整个的建筑工程项目当中,从而为建筑工程提供高质量的信息,让整体建筑的质量有所保证。

【参考文献】

- [1] 罗娥樱,张丽巧. 建筑工程项目信息管理中 BIM 技术的有效运用[J]. 四川建材,2021,47(11):178-179.
 - [2] 史正元,陈绍伟,黄昌龙. 基于 BIM 技术的建筑工程项目信息管理研究[J]. 智能建筑与智慧城市,2021(8):73-74.
 - [3] 许志文. BIM 技术在建筑工程项目进度管理中的应用研究[D]. 北京:华北电力大学,2021.
 - [4] 吴铄滨. BIM 技术在建筑工程项目管理中的应用分析[J]. 叮福建建筑,2021(4):102-104.
 - [5] 李彦军. BIM 技术在施工项目进度管理中的应用研究[J]. 建材与装饰,2020,609(12):129-130.
- 作者简介:陈璐(1987.9—),毕业院校:辽宁工业大学,所学专业:管理科学与工程,当前就职单位:开封文化艺术职业学院,职务:讲师,职称级别:中级,研究方向:管理科学与工程。

建筑工程主体结构质量检测内容及方法分析

张保赛

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 建筑工程在服役过程中, 受到自然环境因素、人为因素、结构自身工程质量因素、设计年限因素、周边地质环境因素等的影响, 会出现人们感觉不到的轻微病害。若不能及时发现这些病害, 长此以往, 结构材料的使用性能不可避免地出现老化、破损、裂缝、大变形、腐蚀和承载力下降等不良现象, 各种隐患问题日益凸显, 导致建筑的可靠度下降, 严重影响结构的安全性能, 甚至会变为危房。危房安全事故随时可能发生, 且事故前兆不明显, 允许人员逃生的时间极短, 待人们察觉时, 往往会造成严重后果。因此, 为保证建筑物能够达到实际的设计使用年限, 做好建筑工程主体结构质量的监测检测, 并对其健康状况进行评估, 是保证建筑工程安全性、耐久性和可靠性的重要前提。

[关键词] 建筑工程; 主体结构; 质量检测; 方法

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9427

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of the Content and Method of Quality Inspection for the Main Structure of Construction Projects

ZHANG Baosai

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: During the service process of construction engineering, it is affected by natural environmental factors, human factors, structural engineering quality factors, design years, and surrounding geological environment factors, which can cause minor diseases that people cannot feel. If these diseases cannot be detected in a timely manner, in the long run, the performance of structural materials will inevitably experience adverse phenomena such as aging, damage, cracks, large deformation, corrosion, and reduced bearing capacity. Various hidden dangers are becoming increasingly prominent, leading to a decrease in the reliability of buildings, seriously affecting the safety performance of structures, and even becoming dangerous buildings. Dangerous building safety accidents can occur at any time, and the precursors of accidents are not obvious, allowing personnel to escape in a very short time. When people notice them, they often cause serious consequences. Therefore, in order to ensure that the building can reach its actual design service life, monitoring and testing the quality of the main structure of the construction project, and evaluating its health status, is an important prerequisite for ensuring the safety, durability, and reliability of the construction project.

Keywords: construction engineering; main structure; quality inspection; method

1 开展主体结构检测的必要性

建筑工程质量问题长期以来都是制约建筑事业发展的主要问题, 而建筑质量问题和施工材料、施工工艺、施工技术、施工环境以及施工人员都有很大关系。而解决建筑工程质量问题的关键在于选择对质量检测技术, 尤其是主体结构检测技术。对一座建筑工程而言, 主体结构无疑是重中之重, 若主体结构自身就存在质量问题, 则采取何种技术和措施, 都无法保证建筑工程的质量。开展主体结构检测的必要性可归纳为以下几个方面。

(1) 开展主体结构检测可以从本质上对建筑工程施工质量做出保证。在建筑工程施工阶段, 施工单位可通过对主体结构检测, 以获得建筑工程施工质量情况。

(2) 通过主体结构检测还能对施工设备、施工材料等做出保证, 对建筑工程而言, 设备的精准性、材料的质量都会直接影响到整体质量。在建筑工程施工建设中, 积极开展主体结构检测, 保证施工中所用的材料及设备都符

合现行标准和建筑工程设计规范的要求, 从而更好地保证施工质量。

(3) 主体结构检测还能对建筑工程的质量安全做出保证。通过开展主体结构检测可及时发现建筑工程主体结构存在的问题, 并及时采取有效的措施进行解决, 将质量问题控制在萌芽状态, 以免在投入使用后出现质量问题, 影响建筑物的安全性以及稳定性。

2 建筑工程检测内容与技术

2.1 砂浆强度检测

砂浆强度检测方法有三种: (1) 回弹法。在应用回弹法进行检测时, 需通过计算获取到测强曲线公式, 据此应用抗压性能高的技术, 再对砂浆的碳化深度和回弹参数进行检测。单个实验区域需布置测点数量一般为 12 个, 无须对应力集中位置与墙体结构连接位置进行检测。若实验参数出现误差, 需及时检查出原因并重新实施试验。试件准备阶段, 需保证处于干燥状态, 在试验过程中, 需将仪

器放置在水平位置,而试件需处于干燥状态;(2)点荷法。在应用点荷法时,需在施工现场进行砂浆采样,并通过测点检测出荷载参数、距离最短位置以及试件在断裂过程中的强度,应用曲线判断对砂浆强度进行分析;(3)推出法。在应用推出法时,需清理砖两边的水平砂浆缝隙,收集碎砖,并重新对砂浆强度进行检测。

2.2 结构实体检测

在工程检测工作中,结构实体检测是最为关键的部分。在结构实体检测过程中,需重点关注混凝土强度、钢筋保护层厚度、植筋拉拔等。其中,钢筋保护层的厚度会对各种钢筋混凝土构件的应用期限和力学功能产生较大影响。通常情况下,钢筋保护层可承受大部分混凝土构件和结构的拉应力与压应力,如果钢筋保护层的厚度较低,则会发生露筋、生锈等情况,可能会对混凝土与钢筋间的黏结效果造成影响,造成混凝土结构强度不足,进而影响混凝土结构的应用期限。如果钢筋保护层的厚度较高,则会降低混凝土结构截面面积,使得其表层出现裂缝,并减小混凝土构件的承载能力。如果钢筋保护层厚度控制不当,则会对工程实体结构产生影响,无法保证项目工程施工的安全和质量。所以在实施工程检测时,需现场取样,对试件的强度进行检测,如果其强度不符合相关规定要求,则需立即使用回弹法,对其再次进行检查,并获取到混凝土结构芯样,随后再应用回弹法对试样强度进行检查。

2.3 混凝土构件钢结构焊接检验

在对焊接进行检验时,需保证焊接质量能够符合规定要求,并对焊接施工外部和内部实施检查,通过对焊缝内部进行检测,即可了解焊接部门是否按照规定要求完成作业,并判断是否出现操作失误。在对焊接范围外部质量进行检测时,要求检查外表面平整度是否出现各种问题、操作系统作业质量情况等。在实际分析过程中,需从此角度对系统实施优化和整改,以保证系统能够正常运行。在验算混凝土构件实体结构过程中,需防止发生数据误差的情况。与此同时,如果结构出现安全问题,则需立即替换。对结构实体进行检测时,监理人员需对项目建设现场进行全面检查,并针对工程建设中出现的各种情况提出改进策略。

2.4 后置埋件检测

在建筑工程施工技术飞速发展的大环境下,结构加固技术越来越多,后锚固连接技术是目前建筑工程施工中常见的主体结构加固技术。本工程在二次结构钢筋施工、混凝土结构、填充砌体结构施工中都采取了后锚固连接技术。在《建筑工程施工质量验收统一标准》中有明确规定,在建筑工程主体结构检测中,后锚固连接抗拔承载力现场检验是必须检测的项目。就案例工程而言,对8栋住宅建筑工程采取抽样检测的方法,对混凝土后锚固件进行了抗拔检测,属于非破坏性检测,选择分级加载的方法进行检测。在施工现场通过锚杆拉拔仪器对埋置在混凝土上的后锚固件进行

抽样抗拔试验,并对各级加载数值、各级荷载的位移量进行详细记录,同时观察和记录接头位置混凝土、后锚固件的变化情况,结合观测记录到的数据,来判定各试件的抗拔力。

2.5 楼板厚度检测

楼板厚度检测不仅仅是建筑工程主体检测的主要内容,同时也是建筑工程验收阶段的主要检测项目。对住宅建筑工程而言,楼板施工结束后会形成一个封闭的结构,难以直接测量楼板厚度。如果采取钻孔测量方法,不但费时费力,而且会导致建筑工程造成较大的破坏。需要采取无损检测技术,常用的楼板厚度无损检测仪器有两种,一种是回波仪器,在检测中需要亲临施工现场进行鉴定,但混凝土结构为非均质材料,率定的准确性对测量结果精度的影响比较大,测量误差一般为楼板厚度的 $\pm 10\%$;另一种是H51非金属板厚度测试仪,此种仪器测厚精度为厚度的 $\pm 2\text{mm}$ 左右,不但精度高而且检测效率高,缺点是不能测量较厚的非金属板。

为控制成本,并真实获得楼板厚度,通常在楼板厚度检测中选择H51测量仪进行检测,虽然在楼板厚度检测中,需要同时测量两个可测面(楼板和墙体),但检测精度比较高($\pm 2\%$),而且无须率定,每完成一个测点,仅仅需要2~3min,同时具有楼板厚度检测、数据分析、数据存储、数据输出等功能,是一种便捷、高效,且智能化水平比较高的新型楼板厚的检测技术,值得大范围推广和应用。

3 建筑工程质量检测技术的运用策略

3.1 更新质量检测理念

工程质量检测工作的开展需要适应新形势和新变化,转变工作理念,适应当前的工作要求。检测工作需要积极的转变检测工作理念,树立竞争意识,围绕当前的检测工作新形势和新变化,积极创新检测工作方式方法,不断提高检测工作的水平。在检测工作中,采取精细化管理方式,贯彻精益求精的理念,围绕每个细节和要点做好严格控制,切实保障检测工作质量和效益目标的实现。根据检测工作的具体职责和任务,构建科学量化的标准及工作程序,围绕三个侧重点做好严格控制,包括检测工作细节、检测项目专业度、量化检测业务。根据检测工作的程序和制度,实施精细化管理。除此之外,积极搭建云检测平台,采用信息化技术手段,辅助精细化管理,全面提高管理工作的水平。同时,在检测工作中构建全面的质量管理体系及TQM体系。根据建筑工程项目的类型和特点,为其提供相应的检测技术服务。围绕材料、设备采购等具体环节,做好每个细节和要点控制,保障质量检测工作与建筑工程施工质量管理相互结合。通过全面严格的管理,保证建筑工程质量检测的价值实现。

3.2 制定完善的管理制度

建设标准化检测实验室,需要同步编制完善的管理制度,对管理工作的开展提供支持和保障。在实践过程中,

需要围绕场地布置和环境规范管理,形成相应的管理流程,保障检测工作能够有序开展。在日常工作中,严格按照科学的管理制度和程序,做好内务管理和仪器设备管理以及检测操作等。在实验室内务管理方面,要求工作人员定期做好整理和清洁,保证地面、桌面及仪器设备的清洁度。在完成实验检测分析之后,将使用过的器皿和仪器做好清洗后再放回原处。在检测分析过程中,工作人员必须严格遵循实验室管理规定,做好自我防护。通过有效的防护避免吸烟,降低检测安全风险。在实验室内部管理中,对于各类仪器设备要求做到规范存放,避免出现不合理的操作。尤其注重危险品的管理,保证危险品的安全性。通过编制完善的管理制度,明确管理工作的人员、职责与任务,高质量推进各项工作,保证管理工作规范化开展。按照仪器设备管理制度对日常使用的仪器设备进行采购管理、存储管理以及使用管理。根据具体的信息,形成仪器设备档案,明确具体的名称、规格及数量等,方便各项管理工作的开展。此外,通过有效维护和管理,保障仪器设备达到检测工作的要求,避免影响到建筑工程质量检测工作的开展。

3.3 培养专业检测人才

建筑工程的质量检测工作较为专业,且实际涉及的检测项目以及技术较多,需要建筑企业或者是施工单位注重专业化质量检测人才的培养,以便于建筑工程质量检测水平的提升。在开展质量检测工作前期,政府相关部门或者是专业检测机构需要集中物力以及财力等资源构建专业化的检测团队,注重优秀检测人才的培养,尽可能为检测人员安排科学且规范化的专业培训,有助于为检测人员检测技术的熟练操作提供练习机会的同时,有助于夯实工作基础,提高工程质量检测效率,保证建筑工程质检工作的有效落实。另外,专业检测人才的培养是一个长期的过程,相关企业及单位应该优先制定详细且全面的培训计划,加强建筑工程质量检测重要性的宣传,在鼓励检测人员积极参与培训活动的同时,有助于检测人员检测能力及水平的提升,有助于推动建筑工程质检工作的开展,有助于促进我国建筑行业的健康发展。

3.4 创新检测技术

由于工程检测项目较多,因此,需对检测技术进行持续革新,可为各个环节作业提供保障。比如,桩基检测时,可划分为成桩检测与成孔检测,其中,成孔质量主要是依据桩柱孔品质进行确定,如果桩孔出现较大或者是较小的情况,则会对施工质量产生严重影响,使得桩基承载能力较差。在对桩进行检查时,需开展完整性检查以及承载力检查。其中,在开展承载力检查时,需判断桩的承载能力,并对静荷载进行试验。而在对柱结构完整性进行检测时,需对桩顶部施加震动,可确定桩体是否完整。另外,还需在施工区域设置安全指示牌、警戒线等,避免其他人员进

入施工现场从而引发风险事故。

3.5 明确质检法律责任,完善管理机制

一方面,建筑工程质检专业机构需要明确自身法律责任,主动承担起建筑工程质量检测风险,并优先明确责任主体,如工程检测机构以及工程监理机构等,二者均可以作为工程质检责任主体,而针对于工程检测机构,其需要承担的法律责任主要是由政府主管部门授予。在收费标准方面,工程管理人员需要明确受托经济责任关系,建筑工程施工的委托者是建设企业,受托者是质检专业机构,针对于具体收费方式的选择,需要双方通过协商确定,以此确保建筑工程质检工作的顺利开展。

另一方面,建筑工程质量检测的专业性较强,技术应用水平要求较高,质检机构需要不断完善技术管理机制。建筑工程质检工作的开展会受诸多因素的影响,如质检技术、质检设备以及人员质检行为等,如若质检工作未能有效规避各类影响因素的干扰,则会影响质检结果。为此,质检机构应该高度重视技术管理问题,建立健全技术管理机制,用制度规范检测人员的质检行为,确保质检技术应用的规范性,有助于提高质检结果准确性的同时,可加大质检工作的执行力度。

4 结论

建筑工程质量控制可以有效控制工程造价,降低施工成本,有助于实现建筑工程项目的质量目标,确保施工安全及人们的生命财产安全,同时利于施工企业树立品牌形象,促进企业长久稳定发展。结构实体检测是建筑工程质量控制重要方法,包含关乎工程结构安全的重要部位的混凝土强度、砌筑砂浆回弹强度、楼板厚度等多项检测内容。随着检测方法的进步,各检测项目的精准度不断提高,为判断建筑工程的质量与安全提供了实实在在的数据支撑,在确保工程整体质量达标方面发挥着重要作用。

【参考文献】

- [1]王庆. 建筑工程主体结构质量检测内容及方法分析[J]. 工程技术研究,2022,7(6):165-167.
 - [2]吴晓明. 建筑工程主体结构质量检测方法及运用注意事项的分析[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2021(11):179-181.
 - [3]蒋小娟. 建筑工程主体结构质量检测方法及应用效果[J]. 城市建筑,2020,17(26):117-118.
 - [4]葛巍. 建筑工程主体结构质量检测方法研究[J]. 安徽建筑,2020,27(9):215-233.
 - [5]黄文旭. 探究建筑工程主体结构质量检测方法及其应用[J]. 建材与装饰,2020(20):40-42.
- 作者简介:张保赛(1988.12—),毕业院校:河北科技大学理工学院,所学专业:土木工程,当前就单位:河北天博建设科技有限公司,职称级别:工程师。

建筑工程施工技术控制的重要性探讨

房 强

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277100

[摘要] 建筑行业的飞速发展促使施工技术愈发先进, 提升了工程施工质量和水平。由于建筑工程规模庞大、施工周期长、施工条件复杂, 使得施工期间经常被各类因素影响, 导致施工质量降低。基于此, 应该将建筑工程施工技术控制工作做好, 明确技术控制的重要性, 并在对各类施工技术要点充分掌握的基础上, 制定可行的施工技术控制对策, 保证建筑工程施工工作能顺利推进, 满足现代工程建设要求。

[关键词] 建筑工程; 施工技术控制; 重要性

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9422

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Discussion on the Importance of Construction Technology Control in Building Engineering

FANG Qiang

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277100, China

Abstract: The rapid development of the construction industry has led to increasingly advanced construction technology, improving the quality and level of engineering construction. Due to the large scale, long construction period, and complex construction conditions of construction projects, various factors often affect the construction period, leading to a decrease in construction quality. Based on this, it is necessary to do a good job in the control of construction technology in construction projects, clarify the importance of technical control, and develop feasible construction technology control strategies based on a thorough understanding of various construction technology points, to ensure the smooth progress of construction work in construction projects and meet the requirements of modern engineering construction.

Keywords: construction engineering; construction technology control; importance

引言

为提升建筑工程质量和水平, 施工单位应该结合工程建设要求和背景, 采用先进且适用的施工技术。同时对施工技术严格控制, 确保技术应用的规范化和标准化。但结合当前建筑工程效果来看, 部分施工单位对施工技术控制的关注度不足, 没有认识到这一工作的重要性, 导致施工阶段存在较大安全隐患。为解决此类问题, 应该依照建筑工程施工情况, 从不同角度出發, 制定行之有效的施工技术控制对策。

1 建筑工程施工技术控制的重要性

1.1 有利于建筑工程施工质量提升

在建筑工程项目施工阶段, 加大施工技术控制力度, 有助于施工质量的提升。与普通工程项目相比, 建筑工程施工规模大、周期长且受到的干扰因素多, 导致施工很难顺利推进。在众多影响因素中, 主要可以分成可控和不可控因素两种, 而施工技术属于可控因素。在建筑工程施工期间, 施工技术发挥不可替代的作用, 需要多种技术联合应用, 以此达到提高工程建设品质的目的^[1]。因此施工技术的应用情况直接关系到工程的最终质量。对施工技术加强控制, 可以从源头保证技术应用的科学化、标准化与规范化, 将人为因素对施工技术实施效果的影响彻底消除, 发挥施工技术的最大价值, 保证工程建设质量能符合设计

规范与要求。

1.2 有利于建筑工程施工效率的提高

在传统建筑工程施工过程中, 对于人工操作的依赖性強, 诸如场地测量以及材料检测方面都需要依靠人力完成, 这种过于依赖人力的施工操作除了会降低施工质量外, 也会影响施工效率。加之人力资源管理方面难度大, 人工操作效率不高, 还会导致资源无法充分利用, 致使资源浪费。近年来, 随着科学技术水平的提高, 建筑工程施工技术体系愈发健全, 施工技术的完善及设备的先进性促进了施工效率的提高, 管理人员可以借助现代技术和设备, 对建筑工程实施过程展开全方位、动态化监控, 诸如利用摄像头监控施工过程, 第一时间找出施工期间存在的问题, 并有针对性地制定应对办法, 真正做到施工的现代化、先进化工, 促进施工效率的提高。因此建筑工程施工技术的合理控制, 对施工作业顺利推进有积极影响, 能够节约施工成本, 实现建筑工程可持续发展^[2]。

1.3 有利于低碳环保目标的实现

在新时代背景下, 建筑工程项目在推进过程中, 应用的施工方法和管理方法正在积极响应国家号召, 将节能环保的理念合理融入到工程项目中, 促进了各类绿色建筑的良好发展。现阶段, 环保已经成为建筑行业发展的新主题和新方向。因此在建筑工程项目实施阶段, 应用的施工技

术正在不断优化和创新,而借助科学的方式控制施工技术,有助于环境污染问题的解决,真正达到绿色节能环保目标。通过对各类先进技术和绿色施工材料的应用,强化施工控制技术,对推动建筑工程长久发展进程有促进作用。

1.4 有利于建筑工程施工自动化发展进程的推进

在科技的高速发展下,自动化技术在建筑工程施工各个环节应用,有助于施工质量和效率提高。在工程建设期间,相关人员可以结合工程施工要求以及特点,将自动化技术与建筑设备技术合理衔接,促进施工整体水平的提高,为建筑工程自动化的发展打下良好基础。在具体施工期间,企业可以主动转变传统思维,加大施工技术控制力度,合理制定管控方案,满足现代工程建设发展要求,促进施工质量的提升。比如:项目的实施期间可以加强对自动化检测系统的利用,对工程施工过程全方位监测,及时发现施工技术应用不规范而引发的质量问题,弥补人工检查存在的不足。由此可见,注重建筑工程施工控制技术,强化自动化技术的应用,对工程的自动化发展有积极影响^[3]。

1.5 有利于资金的充分运用

在以往建筑工程项目实施期间,施工单位对施工技术的控制工作并没有给予高度重视,反而因为一味地追求施工效率而使得部分施工技术无法科学、规范利用。虽然建筑工程施工效率明显提高,但工程存在的隐患同样比较大。在某些因素的干扰下,施工过程存在安全风险和隐患,导致意外事故发生概率增大。比如:已经完工的部分出现坍塌,威胁到现场人员的生命安全。因为意外导致的施工事故会对工程进度产生直接影响,若想将问题解决,施工单位需要重新施工,除了会让建设周期延长外,还会加大成本投入。因为材料需要重新采购,施工人员的费用也会相应提高,最终出现资金浪费问题。在当前建筑工程施工期间,注重施工技术控制,加强对各施工技术的规范,可以将各类人为、技术因素引发的意外事故彻底消除。并且合理的施工技术控制也能消除不必要的施工环节,让整个施工过程更为顺畅,促进资金利用率的提高^[4]。

2 建筑工程施工技术控制的现状

建筑工程施工作业在开展期间,因为工程有明确的标准、规范和要求,加之施工技术的应用在行业内有一定的固定模式,如果片面地应用施工规范开展所有建筑工程施工工作,那么会出现“一叶障目”的问题,致使工程建设存在安全和质量问题。倘若工程项目在施工期间出现调整或者返工问题,不仅会对工程的整体工期造成影响,还会阻碍施工作业的顺利推进及致使施工效率和水平降低。并且工程项目在实施过程中,若想实现施工质量的综合提高,必须组建一支高水平、高能力、高素质的管理以及施工团队,但是在当前建筑工程施工中,部分施工人员的专业素质及能力亟待加强,无法深入理解和应用施工技术,施工操作不规范。技术人员在技术交接过程中,没有采用可行

的方式。管理人员的能力和素质偏低,导致建筑工程施工技术的应用效果无法达到预期,致使施工质量与工程设计不一致。

3 建筑工程施工技术控制的对策

3.1 强化建筑工程施工技术创新意识

经济体制的飞速发展使得我国市场经济更为繁荣,我国建筑工程项目在建设过程中,迎来了颇多发展机遇,但与此同时,竞争环境更为激烈。在建筑工程领域市场中,部分因为缺少独创性的建筑施工技术而被市场淘汰,技术优势无法充分展现。因此在激烈的市场竞争环境中,建筑施工企业除了要确保资源的充分利用外,还要让技术储备内容以及技术创新能力整体提高。对此,在建筑工程施工技术控制期间,应该树立良好的施工技术创新意识,加强对新方法、新手段、新技术的利用,保证建筑施工工作能顺利实施,为我国建筑工程的长久发展打下坚实基础。

3.2 注重施工方案设计的合理化

建筑工程在施工过程中,施工方案是确保施工有序推进的关键,施工单位应该结合施工方案,对工程建设逐步推进,从源头提高工程建设的效果和质量。在早期施工方案设计环节,并没有增加与施工技术控制有关的内容,工程规划相对笼统,只是标记了在哪个时间应该完成的施工进度,以此让施工单位判断是否可以在规定时间内完成。随着建筑工程的深入发展,施工单位意识到施工方案的意义和价值,施工方案中的内容更为健全。因此在现代化建筑工程施工技术控制中,施工单位应该做好施工方案的设计工作,在设计前期深入调查、了解工程现场的实际情况,诸如施工环境、标准工、程规模等,之后对工程施工期间可能应用的施工技术作出正确评估,明确各施工阶段应用的施工技术及技术标准,加大方案的指导力度。同时结合施工方案,对施工技术各个方面进行规范化控制,保证技术应用能与建筑工程施工要求吻合^[5]。

3.3 强化施工材料的管控

在建筑工程施工技术控制期间,应该加大施工材料控制力度。针对混凝土、钢筋等材料,在采购环节,需要结合工程设计要求和质量标准,保证所有出现在现场的材料质量都能满足施工要求。强化对施工技术和材料控制机制的健全,让相关制度的内容更具有针对性和可行性,防止检测期间存在不同程序问题及安全隐患。在材料管理机制上,注重相关内容的完善,加强制度的规范,让材料质量在各个环节达到标准,诸如采购、运输、管理、应用等,为建筑工程的顺利实施打下良好基础。

3.4 建立健全的建筑工程施工技术创新机制

在当前建筑工程发展过程中,存在的问题较多,影响了工程质量的提高。为确保建筑工程施工技术的质量能达到既定要求,应该加强对创新制度的构建,对其中内容不断完善和优化,将创新作用展现出来,让建筑工程施工质

量满足既定标准。建筑企业要加强施工人员的综合能力与水平的提高,定期组织开展职业培训和教育,将最新的技术、方法以及安全知识融入到培训中,强化人员的思想意识,让其可以在施工中规范作业。建筑工程企业要加强人才的引进,健全内部培训体系。此外,结合项目施工结果,对技术创新奖励建设深入推进,加强维护企业员工的创新成果,确保施工技术水平能得到提高,让建筑工程质量达到最佳。

3.5 实现建筑工程施工技术控制信息化

在信息化时代下,信息技术最明显的特点是智能化、自动化、数字化,其在各个行业中广泛利用,尤其是建筑行业,加快了行业的整体发展速度。因此,建筑工程项目在实施期间,应该加强对信息化技术的利用,尤其是在施工技术控制中,灵活制定信息化控制策略,将建筑工程施工技术控制与信息技术衔接,将信息化思维及模式应用到工程建设的各个环节,实现建筑工程施工动态化、信息化管理。基于施工技术构建完善的数据库,加快经验及方法的总结,对施工技术应用情况展开多方面评估,提升施工技术应用的合理化、规范化与标准化。在施工技术控制期间,还要加强对自动化、智能化、远程监控等技术的运用,结合不同施工技术特点与要求,选择合理的信息化技术,确保施工技术控制效果在提高的同时,建筑工程施工工作能有序落实。

3.6 加强各类施工技术的控制

在建筑工程项目实施过程中,应用的施工技术较多,诸如混凝土、深基坑等技术。在对这些技术应用期间,需要加大控制力度,保证施工质量和水平能提高。

(1) 钢结构施工技术控制。在现代建筑工程施工期间,钢结构施工技术的应用广泛,有助于施工效率的提高,更能保证施工质量。在对该技术使用期间,需要注重安全管理,将防护防控的规划设计工作做到位。虽然钢结构施工有利于建筑工程稳定性的增强,但存在很多缺点颇多,诸如导热性强,导致火灾出现概率较大。因此施工单位在利用钢结构施工技术期间,需要加强防火设计,确保工程质量在达到标准的同时,火灾问题能有效规避。

(2) 混凝土施工技术控制。在建筑工程施工阶段,加强对各类施工技术的控制,尤其是混凝土施工技术,可以保证工程项目顺利完工。混凝土施工作为建筑工程施工期间的重要环节,关系到工程质量和效果,因此相关技术人员应该强化质量安全意识,加大材料质量的管控力度,

选择和信誉良好的商家合作。混合料质量控制要注重配比的科学化与合理化,运输期间要选择最佳的路线,材料到达施工现场后,要确保混合料性符合设计要求。混凝土施工阶段,结合施工现场的具体情况,有针对性地应用浇筑方式,诸如分层浇筑,在建筑高度超过3m时,利用串筒、溜槽等工具,提高每层混凝土浇筑的质量。混凝土施工及振捣工艺要密切衔接,加大混凝土密实度的把控,保证混凝土施工环节的质量能达到最佳,促进工程整体施工效果的提升。

(3) 深基坑施工技术控制。建筑工程项目在实施阶段,深基坑施工技术的应用广泛,有助于施工效率的提高。为将技术的价值发挥到最大,应该加强技术应用控制。在深基坑施工设计前,控制好锚杆和地面之间的距离,首层开挖后,将钢筋网固定在坑边的水平面1—2cm范围内,及时对土层表面进行硬化处理,将排水工作做到位。在施工前,与施工资料融合,将设计图与地质勘察等工作做到位,以便施工各个环节能满足工程建设要求。在开挖施工期基坑施工是否合理,制定可行的施工方案,促进深基坑施工质量的提升。

4 结束语

综合而言,高水平、高质量的建筑工程施工技术控制,不仅可以提高施工效率和质量,还有助于建筑工程现代化、规模化、自动化发展进程的推动,真正实现绿色、低碳、环保。因此为保证建筑工程施工有序落实,应该给予建筑工程施工技术控制高度重视,加大施工技术控制力度,注重先进技术的应用,控制好设计、施工等各个环节,满足建筑工程建设要求。

【参考文献】

- [1]冯林.建筑工程施工技术控制的重要性探讨[J].工程建设与设计,2022(19):213-215.
- [2]沈加波.建筑土木工程施工技术控制的重要性分析[J].中华建设,2022(9):153-154.
- [3]黄光军.探析建筑土木工程施工技术控制的重要性[J].石河子科技,2022(4):40-41.
- [4]张立飞.浅析建筑土木工程施工技术控制的重要性[J].城市建设理论研究(电子版),2022(26):76.
- [5]姜媛.建筑工程施工技术控制的重要性[J].黑龙江科技信息,2022(9):253.

作者简介:房强(1987.8—),男,毕业学校:山东建筑大学,所学专业:土木工程专业本科,单位:枣庄市城乡规划规划设计研究院职工,现职称:助理工程师。

建筑暖通工程中的常见问题及解决措施探讨

李 强

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国社会经济的快速发展,城市化建设也在不断的推进中,城市中的建筑工程数量在不断地增加,同时也促进了城市建设的发展。而在建筑工程中,暖通工程是其中比较重要的组成部分之一,其施工质量会直接影响到整个建筑工程的施工质量和使用寿命。目前我国建筑暖通工程在实际施工中还存在着很多的问题,这些问题都会影响到建筑暖通工程的质量。基于此,以下通过对建筑暖通工程中常见问题的分析和研究,针对这些问题提出了相应的解决措施,以期可以更好地促进我国建筑暖通工程质量的提升,为我国建筑事业提供更多更好的发展机遇。

[关键词]建筑;暖通设计;问题;措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9418

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Discussion on Common Problems and Solutions in Building HVAC Engineering

LI Qiang

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy, urbanization construction is also constantly advancing. The number of construction projects in cities is constantly increasing, which also promotes the development of urban construction. In construction engineering, HVAC engineering is one of the more important components, and its construction quality will directly affect the construction quality and service life of the entire construction project. At present, there are still many problems in the actual construction of building HVAC engineering in China, which will affect the quality of building HVAC engineering. Based on this, the following analyzes and studies common problems in building HVAC engineering, and proposes corresponding solutions to these problems, in order to better promote the improvement of the quality of building HVAC engineering in China and provide more and better development opportunities for Chinese construction industry.

Keywords: construction; HVAC design; problems; solutions

1 建筑暖通工程概述

暖通工程是建筑工程中比较重要的一个组成部分,其施工质量的好坏直接影响到建筑工程的使用寿命。我国建筑暖通工程的施工技术和施工工艺在不断地更新和发展中,但是其在实际施工中还存在着很多问题,这些问题会严重影响到建筑暖通工程的施工质量和使用寿命。因此,在实际的建筑暖通工程施工过程中,要高度重视这些问题,并采取有效的解决措施来解决这些问题,这样才能确保我国建筑暖通工程质量的提升。主要对目前我国建筑暖通工程中常见的问题进行了分析和研究,并提出了一些解决措施,希望可以为我国建筑暖通工程施工质量的提升提供一些借鉴和参考,从而更好地促进我国建筑事业的发展。

1.1 建筑暖通工程施工中存在的主要问题

暖通工程施工过程中,可能会出现一些问题,主要包括以下几个方面:第一,没有按照设计图纸进行施工。在暖通工程施工过程中,施工人员不按照设计图纸进行施工,在施工图完成了之后,如果没有对施工图进行会审,会出现实际与图纸不符的情况,导致施工的偏差,会严重影响到建筑暖通工程的整体质量;第二,没有对设备进行有效

的检验。在暖通工程的施工过程中,设备的使用非常关键,例如由于施工测量计量的问题而产生的建筑物采暖通风质量问题就屡屡发生。通常的表现,对散热器支管管道的下料量进行计算的时候不够准确,导致施工后的直观坡度和标准规范中的坡度不符。如果不对设备进行严格的检验,就会导致暖通工程的质量出现问题;第三,暖通工程中没有对管道进行有效的敷设。在建筑暖通工程中,管道敷设是非常关键的一个环节,如果管道敷设不合理或者管道敷设不符合设计要求等情况发生的话,会严重影响到建筑暖通工程的施工质量;第四,空调系统未设置独立回风管。空调系统中没有设置独立回风管的话,会严重影响到建筑暖通工程的使用性能。第五施工材料问题。在建筑暖通施工中,往往在采购材料时没有进行质量把关,并且由于对成本的控制,导致采购回来的材料质量比较差,这样就直接影响了施工的质量。并且,在施工的前期测量中,数据不够准确,导致在设置管道的时候对位置不精准,角度和长度都有一定情况的出入,使得管道中很容易积累一些水汽,影响正常的供暖和通风。在材料填充的时候,如果出现不满和疏松的现象,很容易导致管道设施的不美观,也影响了管道的效果。

1.2 提升建筑暖通工程质量的有效措施

建筑暖通工程中的水系统、风系统以及防雷接地系统在实际施工中都存在着一定的问题,因此,在进行建筑暖通工程施工的过程中要提高对这些问题的重视程度,并采取有效的措施来解决这些问题,从而保证我国建筑暖通工程的施工质量。具体来说,在实际施工过程中,要提高对水系统、风系统以及防雷接地系统施工质量的重视程度,同时还要制定出科学合理的施工方案,这样才能确保这些问题得到有效解决。另外,在实际的建筑暖通工程施工过程中还要注意对专业人才的培养和利用,这样才能提高我国建筑暖通工程的施工质量。最后,还要做好建筑暖通工程施工过程中的监督工作,这样才能确保我国建筑暖通工程质量得到有效提高^[1]。

2 暖通工程施工中存在的问题

2.1 建筑暖通工程设计和施工技术水平偏低

由于当前我国很多建筑企业为了在激烈的市场竞争中占有一席之地,都会采用低价策略来吸引客户。而很多建筑企业为了能够获得更多的利益,就会降低暖通工程设计和施工技术水平,从而导致整个暖通工程建设的质量无法得到保障。在建筑暖通工程建设过程中,有些建筑企业为了能够获取更多的利益,就会降低对施工人员的要求,从而导致施工人员在暖通工程施工过程中难以保证自己的人身安全。而目前我国在暖通工程设计和施工技术水平还存在着很多不足之处,因此为了提高我国建筑企业在市场竞争中的地位,必须要加强对建筑暖通工程设计和施工技术水平的提高,这样才能有效提高整个建筑企业在市场竞争中的竞争力。

2.2 空调设置不合理

空调的设置是建筑暖通设计中的一个重要部分,它在某种程度上对建筑暖通设计的总体品质起到了决定性的作用。然而,在实际的空调安装工作中,却出现了很多不合理的空调设置。第一,在空调的选择方面,因为不同的用户对空调的要求不一样,有些用户需要恒温,有些用户需要恒湿,因此,为了满足用户的不同需求,设计师为了满足用户的需求,往往会将整个空调系统中的支路分开来,从而提高用户的满意度。然而,这种方式不仅加大了后期设备的运行和维护的难度,而且还会极大地提高能耗,提高设计和施工费用。此外,有关建筑暖通设计的规范中,明文规定,如果没有非常特别的理由,施工者不得穿越防火墙或者变形缝,然而,在实际的设计过程中,有些设计者并没有严格按照规范来设计,在安装风管时,经常会出现穿越防火墙或者变形缝的情况,并且,为了节省费用,没有采取任何的安全措施,也没有设置消防阀门,或者只是在一面安装,从而失去了消防作用,对建筑物的安全造成了极大的威胁。

2.3 暖通系统的设计问题

暖通系统设计是整个暖通工程中非常重要的一个环

节,暖通系统设计是为了满足人们的需求,但是现在在实际的建筑暖通工程中,设计人员往往只考虑到了自身的需求,没有充分地考虑到其他用户的需求。如果在进行暖通工程设计时,没有充分考虑到用户的需求,那么就会对整个建筑暖通系统产生很大的影响,严重时甚至会出现安全事故。因此在进行暖通系统设计时必须充分地考虑到用户的需求,根据用户实际情况来进行暖通系统设计,这样才能提高整个建筑暖通系统的使用效果。但是目前在实际的建筑暖通工程中,很多设计人员往往只考虑到自身的需求,而忽略了其他用户的需求。如果在进行暖通工程设计时,没有充分考虑到其他用户的需求,就会造成很多不必要的损失和浪费。另外目前在建筑暖通工程中还存在着一些设计人员为了追求自身利益而破坏建筑结构、降低建筑材料质量等行为。

3 针对暖通工程中存在的问题,应采取相应的解决措施

3.1 重视施工图纸审核

在进行暖通工程施工前,必须对工程施工图纸进行严格的审核,在审核时要从以下几个方面入手:首先,对设计图纸的材料性能和设备规格进行审核,防止由于材料的问题而导致施工出现问题;其次,对图纸中所包含的内容进行审核,例如系统图、平面图、大样图等都需要进行严格的审查,尤其是在管道安装方面,一定要保证其与设备型号相一致,避免由于图纸存在问题而影响到工程质量。另外,对设计图纸中所涉及到的设计参数进行审查。例如风管长度、系统高度等都是设计参数中必须要考虑到的内容。此外还要对设备安装位置、标高、标高、支吊架设置等方面进行严格审查,保证其符合工程要求。最后要对图纸中的尺寸标注进行仔细核对,对于尺寸标注不清楚的地方要及时与设计人员联系解决。在审查施工图纸时还需要对图纸中所用到的材料进行严格检查,确保其质量符合工程要求。另外还需要对施工图中所涉及到的施工方法和技术措施等进行详细的审查,避免由于施工方法和技术措施不合理而影响到工程质量。此外还要对施工图纸中所用到的材料进行仔细检查,防止由于材料质量问题而影响到工程质量。在审查施工图纸时还应该对一些重要部位和特殊部位进行重点审查,防止出现遗漏和错误^[2]。

3.2 重视暖通工程施工过程中的各个环节

在建筑暖通工程施工过程中,各施工环节都是非常重要的,它直接关系到建筑暖通工程施工质量的好坏。因此在建筑暖通工程施工过程中,应重视各施工环节,并对其合理的安排和部署,避免出现某个环节的疏漏,而影响到建筑暖通工程施工质量。在建筑暖通工程施工过程中,应重视各专业之间的协调和配合,避免由于各专业之间缺乏沟通而导致整个暖通工程出现问题。在进行暖通工程施工前,应做好各专业之间的协调工作,充分考虑到暖通工

程的实际情况,对空调系统、通风系统、消防系统等进行合理的设计和安排,避免出现各个系统相互冲突或相互矛盾的现象。同时还应该注意暖通工程和建筑其他工程之间的配合和协调工作,避免由于暖通工程和其他工程施工时间不一致而导致暖通工程出现问题。在建筑暖通工程施工过程中还应该重视各工序之间的配合工作^[3]。

3.3 重视施工材料的选择

同时要控制好管道材料的规格,在进行管道材料采购时,要对管道材料的规格进行严格控制,尽量选择符合要求的管道材料。在进行管材和管件采购时,还要对其生产厂家进行严格的审核,并对其生产厂家进行实地考察,避免由于管材和管件质量问题而影响到建筑暖通工程的施工质量。另外在采购管道时还要对其是否符合相关规范标准进行严格的检查。

3.4 重视节能技术的应用

建筑暖通工程在施工过程中,除了要重视工程质量之外,还要重视节能技术的应用。在建筑暖通工程施工过程中,节能技术的应用能够有效地减少能源消耗。首先,在施工过程中要注意对材料的合理选用,尽量选用质量较高的材料进行施工,避免由于材料质量不达标而导致施工质量下降。在施工过程中还要注意对施工材料进行合理的分配,保证材料的合理利用,从而减少能源浪费现象的出现。其次,在建筑暖通工程中要加强对能源的保护工作。另外还应该加强对管材和阀门等设备的质量控制工作,确保管材和阀门等设备满足要求。另外,还应该加强对保温材料的管理工作,尽量避免由于保温材料质量不达标而导致能源浪费现象的出现。最后,在建筑暖通工程施工中要重视对新技术、新工艺、新方法和新材料的应用,避免由于技术落后而导致工程施工质量下降。同时还要加强对施工人员的培训工作,提高他们对节能技术应用重要性的认识^[4]。

3.5 合理选择空调系统

空调系统的选择,应综合考量各方面的因素,如客户的需求、当地的气候条件以及使用规模等等,因此,不同的施工地点,应设计不同的施工方案,选择不同的空调系统,比如,对于办公场所的暖通设计而言,对空调系统的需求主要集中在白天,因此,就可以选择白天加强工作强度而夜晚停止工作的系统。另外,选择空调系统时,应确保空调的调节能力,来适应全年不同工作强度的周期性变化,调节能力较好的空调系统,虽然初次购买成本较高,但是在今后的应用中,可以降低设备故障产生的损失,因此,空调系统的选择应根据具体的需求和情况,合理地选择,以达到经济高效的原则。

3.6 总结

在暖通工程施工前,要做好工程施工图纸的审核工作,在设计图纸上要充分考虑到所处环境的实际情况,保证设计图纸的可行性和合理性。对建筑暖通工程中的消防系统、通风系统、空调系统等都要进行严格的审核,避免由于设计图纸不合理而导致暖通工程施工出现问题。在暖通工程施工前,要对施工人员进行技术交底工作,并对其进行技术培训。在建筑暖通工程中,要对专业人员进行技术培训,使其能够掌握相关的技术和操作规范。另外,在暖通工程施工时,要对相关设备进行严格的检查和验收工作,避免由于设备质量问题而影响到建筑暖通工程的施工质量。另外在建筑暖通工程中还要对管道走向进行严格的审核工作,保证管道走向符合设计要求和相关规定。在建筑暖通工程施工时还应该对空调水系统、冷却水系统等进行严格的审核工作,避免由于管道设计不合理而导致管道漏水或堵塞现象的出现^[5]。

4 结语

综上所述,在我国社会经济的快速发展下,建筑工程行业得到了很大程度的发展,建筑暖通工程作为建筑工程中比较重要的组成部分之一,其施工质量对于整个建筑工程的施工质量都会产生比较大的影响。在建筑暖通工程施工中,由于施工环境较为复杂,所以存在的问题也比较多。这些问题的存在会直接影响到建筑暖通工程的施工质量,进而影响到整个建筑工程的整体质量。因此,为了更好地促进我国建筑暖通工程的施工质量,相关人员需要加强对其施工问题的分析和研究。所以研究结论对提升我国建筑暖通工程施工质量具有重要意义,希望可以为相关从业人员提供一定的参考和借鉴,促进我国建筑事业更好更快地发展。

[参考文献]

- [1]李天天. 暖通供热工程中的节能技术分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(3): 154-155.
 - [2]元亮. 建筑暖通工程中常见问题及技术改善措施[J]. 居业, 2023(2): 4-6.
 - [3]周桑桐. 核电暖通工程施工质量管理与控制的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(5): 29-31.
 - [4]马泽. 公共建筑通风空调工程安装技术难点及分析[J]. 工程机械与维修, 2023(1): 160-162.
 - [5]付磊. 建筑工程中暖通通风管道施工技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(30): 134-136.
- 作者简介: 李强 (1981.1—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北建筑工程学院, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。

建筑施工材料与检测管理存在的问题探讨

刘 晓

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]在建筑工程施工中,需应用多种施工材料,而材料的性能、施工技术工艺等均会对建筑工程生态环保效益产生直接影响。随着房地产行业的快速发展,建筑材料技术研发不断深入,施工材料类型也显著增加,新型施工材料的节能环保性会对建筑工程生态环保效益产生直接影响。对此,必须加强材料检测,保证各项材料的环保性、科学性以及适用性等。因此,在节能环保条件下,加强建筑工程施工材料检测意义重大。

[关键词]建筑施工材料;检测管理;问题

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9426

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Discussion on Problems in Construction Materials and Testing Management

LIU Xiao

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: In construction engineering, multiple construction materials need to be applied, and the performance and construction technology of the materials will directly affect the ecological and environmental benefits of the construction project. With the rapid development of the real estate industry, the research and development of building material technology continues to deepen, and the types of construction materials have significantly increased. The energy-saving and environmental protection properties of new construction materials will have a direct impact on the ecological and environmental benefits of construction projects. In this regard, it is necessary to strengthen material testing to ensure the environmental friendliness, scientificity, and applicability of various materials. Therefore, under the conditions of energy conservation and environmental protection, it is of great significance to strengthen the testing of construction materials in construction projects.

Keywords: building construction materials; detection management; problems

1 检测内容

(1) 水泥材料性能检测。在建筑工程施工中最常用的材料就是水泥材料,而对于水泥材料的应用,必须重视调和比的配置,对水泥的泌水性指标进行合理控制。特别是在混凝土浇筑施工中,应当严格控制钢结构与混凝土水分含量,因此检测人员必须依据相关标准检测水泥泌水性,可以借助负压物理检测技术完成这项检测工作。在具体的实施过程中,需要做好样本采集、负压参数调节等工作,从而保证检测结果的稳定性与有效性。(2) 钢材料结构各项参数指标检测。钢材料是建筑工程建设的关键支撑材料,由于这类材料在低温环境下有着很强的脆性,因此检测人员必须重点对钢材料的脆性、熔点、强度等参数指标进行检测,并利用适宜的检测技术来对钢材料开展结构检测,对钢材料的产品基础信息进行充分采集与分析,如材料型号、生产日期、化学成分、技术指标等。另外,检测人员应利用专业的强度测试试验机、机测力度盘等设备,对钢结构的各项指数进行测试,只有测试结果与相关标准相吻合,钢结构才能够投入使用。(3) 碎石与砂的性能检测。检测人员可采用筛选法来对砂石材料进行砂细度模数测试,明确砂石材料的细密度、坚固性及稳定性是否达标。

还需采用合适的检测方法检测碎石材料的密实度、大小及形状等,保证材料的质量符合工程施工要求。

2 建筑材料检测的意义

2.1 优化建筑材料的配比

相关人员检查和实验建筑材料,得到测验结果,相关单位可以根据结果优化材料的用量,调整不同材料用量的比例,从而提高材料的质量,降低材料成本。例如,在生产砂浆和混凝土的过程中,可以根据检测结果,对水泥、用水量、矿灰等用料进行比例的调整和多次测验,确保不同材料的用量、密度、质量等满足施工条件,在保障各生产用料质量的前提下,优化各用料的用量,最大限度地节约用料,采用用量最少的材料配比,保证材料的质量和性能,从而降低建筑工程施工单位的材料成本,提高企业的经济效益。

2.2 保障建筑材料的质量和性能

建筑材料制造企业要按照行业内部材料制造的要求和条件进行制造,还要满足建筑材料购买企业的需要,确保建筑材料检测合格。施工单位在购买建筑材料时,要根据技术标准、自身的实际需要及施工需求,检验和测量建筑原材料,对不同材料采取不同的检验方式,全面检验所

有材料,最终获得详细全面的材料检测结果。若检测结果未达到行业标准或施工需求,就要及时更换建筑材料,并再次对其进行检验,确保建筑材料的合规性,保证将质量、性能达到要求的材料运用到施工过程中,从而提高施工质量和安全性,避免增加后期维修和管理成本,确保施工顺利进行。

2.3 提高施工工艺水平

在建筑工程施工前检测建筑材料,能提高施工工艺水平。建筑施工设计和管理人员可以通过对施工材料检测结果的分析,选择最佳施工工艺、施工流程、施工技术,优化建筑的总体设计。根据材料测验结果,选择性价比高、质量较好、成本较低的建筑材料,根据不同的建筑材料,选择合理的施工工艺和施工工序,将性价比高的材料应用到施工过程中,也能合理创新和完善水泥使用技术、钢筋应用技术,使建筑工程达到行业规范标准,从而提高建筑工程的施工工艺水平。

2.4 有利于新型建筑材料的推广和使用

在建筑工程施工之前,必须开展材料检测工作,为新型建筑材料的推广以及使用奠定良好基础。在建筑工程施工中,所投入的人工、时间以及物资等均比较多,工程量庞大、施工周期长,对项目建设质量与安全的要求均比较高。在建筑施工中,部分施工单位对于各类材料的了解程度偏低,因此一般将技术工艺成熟的材料应用于项目建设中,保证建筑施工质量,但是很难提升建筑工程节能环保效益。在节能环保条件下,通过对建筑材料进行严格检测,详细了解各类新型节能材料的使用性能、节能效益,则施工单位可参考检测结果选用新型建筑材料。另外,企业内部有关部门工作人员在经过科学研究后,可合理判断在建筑工程施工中是否可推广应用新型建筑材料以及材料对项目建设效益所带来的积极影响。通过合理推广应用各类新型材料,不仅能够提高项目建设质量,同时还可有效缩短施工周期,减少各类资源投入量。另外,通过分析建筑材料检测结果报告,可确定各类材料的配比方案,综合考虑各类材料的特性,坚持因地制宜的原则,合理搭配应用多种材料,充分发挥建筑材料的技术优势。

3 影响施工材料试验检测的因素

3.1 检测仪器

第一,没有严格按照规定的说明过程进行检测仪器的操作,没有定期维修保养检测仪器,最终导致影响了检测仪器设备的精确度。

第二,实际检测中施工材料性能参数超出了设备的承受范围,导致无法准确地检测出施工材料的结果。

3.2 检测环境

施工检测所在环境温度、湿度都会对检测结果准确度产生影响,为此,施工材料检测之前还要检查试验环境是否和规范要求一致,从而保证准确地得到检测结果,将施工材料的性能质量真实地展现出来。比如水泥破坏性试验

检测中,如果室内温度再超出标准温度 10°C ,会导致检测结果比标准值低大约5%,这主要是由于水泥凝固时间会受到温度的影响,导致改变了水泥的性能。可见,在施工材料试验检测中应加大检测环境的关注。

3.3 人员因素

检测人员专业技术能力对检测结果也有深远的影响。如果在试验检测中同一组试件检测结果误差超过了最大范围那么需要重新进行测试。同一组件采用不同的设备检测会存在一定的差别,还可能出现结果超出规定范围的情况。

4 建筑工程材料检测和质量控制存在的问题

4.1 检测机械设备落后

建筑工程建筑材料检测是由机械设备完成的,而在现有的许多检测机构中,采用了相对落后的检测仪器。由于现有的测试仪器不能测试新材料,其自动化程度达不到测试要求,因此,必须与时俱进,及时更新设备。

4.2 检测人员专业素养不高

工程材料检测和质量控制要求较高,但检测人员对先进仪器设备的运用还不够熟练,许多检测人员缺乏专业的检测技术,没有掌握检测仪器的操作和检测规范。同时,部分操作人员因缺乏检测经验,致使许多原材料检测结果不能达到标准。

4.3 材料检测不到位

建筑材料检查不到位会影响工程施工顺利进行。首先是物料供需问题。在施工过程中,由于施工材料不合格,导致施工物资无法及时抵达施工现场,进而影响整个项目进度。其次,会影响建筑工程施工管理工作。由于施工现场管理的特殊性,其管理主要是从材料检测入手,如果不能正确检测施工材料,会影响施工质量和工作效率。

4.4 材料质量控制力度不足

施工材料控制力度下降,会严重影响工程质量和效益。同时,材料控制松懈,还会影响工程进度,对后续施工产生不利影响,导致建筑工程无法按计划进行。

5 建筑工程材料检测和质量控制措施

5.1 强化工程建设管理工作

施工人员的施工方法和施工质量直接影响施工效果。因此,加强施工人员管理和控制,在某种程度上可实现建筑材料的质量监控与检测。同时,应加强建筑工程施工管理培训。施工人员的作用是控制、管理施工各环节,所以,必须从工程的基础管理入手,严格控制、管理施工环境,提高建筑材料检测、质量控制标准,以保证合理利用和采购工程材料,使其与施工现场的实际需求相符,从而达到建设目的。

5.2 正确处理检测试验的信息数据

在建筑材料检测中,检测结果具有离散性特征,因此,需对检测所得数据进行合理处理。比如,在建筑施工中,水泥胶砂材料的用量比较多,在对水泥胶砂的抗折强度进

行检测时,如果所得结果与平均值的偏差比较大,则要求删除,并重新评估。另外,实验室检测中的影响因素比较多,要求检测人员加强实验室环境管理,提高检测结果的准确性以及可靠性。

5.3 注意检测环境情况

在建筑材料检测过程中,检测环境的温度以及湿度均可能会对检测结果的准确性产生较大影响。在建筑施工中,如果材料存放管理不当,没有结合施工环境温度、湿度采取有效的防护管理措施,则会对建筑材料质量造成不良影响。对此,在建筑材料检测中,也应当根据材料类型以及相关标准,对检测环境进行严格控制,保证建筑材料所得结果符合实际情况。

5.4 提升检测人员的专业素养

在建筑材料检测过程中,检测人员对材料检测工作的质量和准确度具有重要影响。检测人员要具备专业的检测技能和工作素养,确保建筑材料检测工作顺利进行,因此检测机构要对检测人员进行专业知识和专业技能的指导,提升检测人员的专业技能,使检测人员掌握建筑材料检测的基本知识、相关法律规定,以及样品抽取的要求和样品管理知识;熟练掌握检测仪器的性能用法、养护知识,具备样品抽取、处理实验数据、编写检测报告的技能,以及检测过程成本控制、质量安全环境管理、检测信息资料管理、归纳和总结检测结果的专业技能。此外,还要强化检测人员的工作素养、职业素养,使之明确自身的工作职责和内容,对检测工作一丝不苟、精益求精、严谨认真。督促检测人员按照相关规章制度和流程开展材料检测工作,对样品进行状态标识,填写相应的检测记录单;对检测过程中发生的问题进行记录、分析和解决,维护检测现场的环境,进行安全管理;养护检测仪器,做好检测仪器的使用和维修记录,从而提高材料检测结果的真实性和准确性。

5.5 更新检测技术

在建筑工程材料检测工作中,要不断强化测试工作的硬件设备,也就是创新测试技术。良好的检测技术不仅可以提高测量精度,而且可以大大提高工作效率。首先,要有先进的检测设备,按照建筑工程要求和材质种类、检验标准,配备最先进的检测手段。其次,应引进先进的检测技术,了解国外先进的检测技术。同时,积极鼓励检测人员进行技术革新、技术发明,提供经费资助,充分发挥检测人员的创造力。

5.6 确使用施工材料

根据试验检测结果可以更好地配置施工材料,避免不合格品的使用,提高工程建设质量水平,加强绿色环保材料的应用。比如传统混凝土材料在生产 and 应用中会释放一些有毒有害气体,比如二氧化硫,这不符合现代社会生态环保理念,通过试验检测可以明确混凝土材料的环保性是

否达标,推动建设行业朝着绿色生态方向发展。又如新型水泥和砂石配比不同得到的混凝土材料性能也存在一定差异,新型混凝土中添加一些外加剂后性能得到改善,应用于不同的场景中。在施工材料不断改善创新的背景下,混凝土供给市场也朝着细致化方向发展。当前常见混凝土如高品质混凝土、轻型混凝土、自动密实性混凝土等。

第一,高品质混凝土。流动性较好稳定性较高的高品质混凝土,此类混凝土在大跨度建筑中应用较多,可以提高混凝土结构的承载能力和抗震水平。

第二,轻型混凝土材料。该材料是近些年较为环保的类型,其主要由水泥、砂石组成,同时用粉煤灰、轻质骨料进行改善优化,达到降低混凝土重量、提高保温防寒性能的效果,该混凝土材料绿色节能,在地面、空间划分等工程中得到广泛的应用。

第三,自动密实性混凝土。灌浆是混凝土施工中十分关键的一个环节,通常需要经验丰富的技术人员完成灌浆作业,并且由专业的振捣人员将混凝土中的空气排出,提高混凝土密实,无论是灌浆还是振捣,对施工时间、力度、高度和频率等都有一定的要求,需要专业人员完成。而自动密实性混凝土有着非常稳定的性质,在关注后无需振捣可以自动流入到每个位置,省略了振捣环节,这可以节约大量时间和成本,还可以大幅度提高施工速度和效率,提升混凝土结构密实性。

6 结论

建设工程项目需要大量的材料,为保证施工材料质量,应加大检测力度,对水泥、钢筋、混凝土和骨料等常用材料进行准确的检测,确认是否可以投入使用。为了保证试验检测工作充分发挥其价值,相关企业应建立完善的试验检测管理体系,规范取样,提高检测仪器的精确性及检测人员的综合能力,加大检测数据管理力度,正确使用施工材料,最终建设优质的产品,服务于社会。

【参考文献】

- [1]薛钰泽.关于建筑材料检测在建筑工程中的重要性分析[J].中华建设,2021(10):56-57.
- [2]施煜.建筑施工材料检测及管理策略研究[J].广东建材,2021,37(6):53-54.
- [3]于旭东,鞠学申.建筑施工材料检测与管理存在的问题及对策[J].中国建筑装饰装修,2020(9):124.
- [4]李忠胜.关于建筑工程施工质量管理方法及控制对策的分析[J].中国住宅设施,2020(1):117-118.
- [5]邹芃.建筑施工材料检测及管理策略研究[J].工程建设与设计,2019(4):19-20.

作者简介:刘晓(1990.11—),毕业院校:唐山学院,所学专业:无机非金属材料工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职称级别:工程师。

建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究

王 利

山东陶建建设发展集团有限公司, 山东 菏泽 274100

[摘要]近年来, 我国的城市化进程不断加快, 城市化水平不断提升, 人民生活水平不断改善, 建筑工程建设的规模越来越大。钢筋混凝土结构施工是建筑工程建设中的重要环节, 也是建筑工程质量的重要保障。在钢筋混凝土结构施工过程中, 钢筋混凝土结构的性能直接影响到建筑工程整体的质量, 因此, 钢筋混凝土结构施工技术需要不断优化和提升。然而, 钢筋混凝土结构施工技术在实际应用过程中还存在一些问题, 制约了建筑工程整体质量水平的提高。以下针对建筑工程中钢筋混凝土结构施工技术进行分析和探讨, 希望通过研究可以促进我国建筑行业健康稳定发展, 从而为人们提供更加优质的居住环境和生活质量。

[关键词] 建筑工程; 钢筋混凝土结构; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9391

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Reinforced Concrete Structure in Building Engineering

WANG Li

Shandong Taojian Construction and Development Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274100, China

Abstract: In recent years, the urbanization process in China has been accelerating, the level of urbanization has been continuously improving, the living standards of the people have been continuously improving, and the scale of construction projects is becoming larger and larger. The construction of reinforced concrete structures is an important link in construction projects, and it is also an important guarantee for the quality of construction projects. In the construction process of reinforced concrete structures, the performance of reinforced concrete structures directly affects the overall quality of construction projects. Therefore, the construction technology of reinforced concrete structures needs to be continuously optimized and improved. However, there are still some problems in the practical application of reinforced concrete structure construction technology, which restrict the improvement of the overall quality level of construction projects. The following is an analysis and discussion on the construction technology of reinforced concrete structures in construction engineering. It is hoped that this research can promote the healthy and stable development of Chinese construction industry, thereby providing people with a better living environment and quality of life.

Keywords: construction engineering; reinforced concrete structure; construction technology

引言

建筑工程中钢筋混凝土结构施工技术具有非常重要的作用, 直接影响着建筑工程整体质量的提高, 在一定程度上决定着建筑工程的使用寿命和使用年限。随着人们对建筑工程施工质量要求的不断提高, 如何在钢筋混凝土结构施工中更好地满足人们对建筑工程施工质量的要求, 成为当前建筑工程施工企业必须要解决的重要问题。通过对钢筋混凝土结构设计进行优化, 可以有效提升建筑工程整体质量, 从而为人们提供更加优质的居住环境和生活质量。因此, 钢筋混凝土结构设计在建筑工程中具有非常重要的作用, 在实际设计过程中要重视对钢筋混凝土结构技术进行不断优化和完善, 从而更好地促进建筑行业健康稳定发展。

1 建筑工程中钢筋混凝土结构设计的重要性

1.1 钢筋混凝土结构的优点

合理用材可以发挥钢筋混凝土材料的力学性能, 结构具有较高的承载力。整体性好, 现浇钢筋混凝土结构的整

体性好, 有利于抗震、抗爆、防辐射。同时具有耐久耐火性好的优势。

1.2 提升建筑工程整体质量

在建筑工程中, 钢筋混凝土结构是非常重要的组成部分, 如果没有合理的结构设计, 就会造成建筑工程整体质量降低。在进行建筑工程施工时, 要重视对钢筋混凝土结构进行合理设计, 以提升建筑工程整体质量。在建筑工程中, 钢筋混凝土结构属于主要的组成部分之一, 因此要重视对其进行合理设计。在设计过程中, 要严格按照施工标准进行, 结合实际情况科学选择钢筋混凝土结构类型及类型, 并且要根据建筑工程的实际需求选择合理的钢筋混凝土结构。在实际设计过程中, 要重视对建筑工程所需材料及数量进行合理控制和规划, 确保各项材料及数量符合建筑工程要求。同时, 要重视对施工人员进行合理配置, 根据建筑工程项目需要选择专业技术人员, 并对其进行专业培训和教育^[1]。

1.3 提升建筑工程施工人员的安全意识

建筑工程施工过程中,施工人员的安全意识具有非常重要的作用,在建筑工程施工过程中,如果没有做好对安全隐患的排查和管理,就会导致施工人员在实操过程中出现安全问题,从而造成不必要的人员伤亡。因此,建筑企业在施工过程中要重视对建筑工程施工人员安全意识的提升,对钢筋混凝土结构设计进行科学合理的规划和安排,从而有效避免出现安全问题。同时,在钢筋混凝土结构设计中要重视对钢筋混凝土结构设计方案进行完善和优化,从而保证钢筋混凝土结构设计方案更好地满足建筑工程施工需要。同时,在建筑工程施工过程中要重视对建筑工程施工人员安全意识的提升,并及时对建筑工程施工人员进行安全培训和教育,通过提高建筑工程施工人员的安全意识,有效降低施工中出现的事故问题,从而更好地促进建筑行业健康稳定发展。

2 常见的质量问题及原因分析

2.1 施工中出现裂缝、孔洞、蜂窝以及露筋等问题

建筑工程中,钢筋混凝土结构施工过程中经常出现的质量问题有裂缝、孔洞、蜂窝以及露筋等。裂缝是指钢筋混凝土结构出现质量缺陷,钢筋混凝土结构的质量与混凝土的性能密切相关,因此,为了保障建筑工程的质量水平,需要对常见的质量问题进行分析和总结。在实际施工过程中,由于施工人员在浇筑混凝土时没有按照规定操作,导致混凝土出现了裂缝,这是最为常见的质量问题之一。对此,在施工过程中需要加强对钢筋混凝土结构裂缝的控制。此外,施工人员进行混凝土浇筑时,没有按照规定的操作程序进行浇筑作业,这也是造成混凝土出现裂缝的主要原因。孔洞是指在钢筋混凝土结构施工过程中出现的孔洞,这也是常见的质量问题之一。施工人员没有按照规定要求进行操作,导致模板、支撑等不牢固而出现孔洞。除此之外,在建筑工程钢筋混凝土结构施工过程中还存在露筋问题。露筋问题主要包括以下几个方面:(1)钢筋间距过大;(2)钢筋位置出现偏差;(3)钢筋保护层出现问题;(4)钢筋保护层厚度不足;(5)钢筋保护层表面不平整;(6)钢筋保护层内存在蜂窝、麻面、孔洞等缺陷。

2.2 总结

针对以上问题出现的原因进行分析和总结可知:首先,在进行钢筋混凝土结构施工时,需要根据具体情况对模板、支撑等进行设计和优化。例如在模板设计过程中要保证足够的强度和刚度,从而提高模板使用寿命和稳定性。其次,在进行模板设计时,需要充分考虑施工过程中存在的各种因素对结构质量造成影响。再次,需要加强对建筑工程钢筋混凝土结构施工技术的分析和研究。建筑工程施工人员要根据实际情况优化和完善钢筋混凝土结构施工技术相关措施和方案。建筑企业建设企业要严格按照国家有关规定要求进行质量管理工作,对相关管理制度进行完善和优

化;施工人员需要加强对施工技术管理工作的重视程度,提高自身素质和专业能力;相关部门需要加强对建筑工程质量管理工作的监督和管理力度;建筑企业要不断完善质量管理体系和制度。综上所述,在建筑工程施工过程中要高度重视钢筋混凝土结构质量问题及其原因分析,并采取相应措施进行解决。只有这样才能有效保证建筑工程整体质量水平的提高。此外,在实际工程建设过程中要不断加强对钢筋混凝土结构施工技术的分析和研究工作,不断完善相关技术措施,从而提高我国建筑工程整体质量水平。

3 加强钢筋混凝土结构施工技术的有效措施

3.1 做好混凝土原材料的控制

在建筑工程施工过程中,混凝土原材料是影响建筑工程质量的重要因素,因此在原材料采购过程中,要重视对其质量和性能的把控。首先,要做好混凝土原材料的管理工作,在混凝土原材料采购时,要严格按照相关标准进行选择,确保混凝土原材料的质量和性能满足设计要求。其次,在混凝土原材料采购过程中,要选择符合施工要求的原材料。同时,要根据施工实际情况和混凝土质量控制要求制定采购计划。最后,要做好混凝土原材料的储存工作,在混凝土原材料储存过程中要注意防潮、防热和防污染等工作。与此同时,要加强对混凝土材料的检查工作,确保所有混凝土材料符合施工要求。另外,在建筑工程施工过程中要加强对原材料的质量控制工作。在施工前要对所有材料进行全面检查,确保所有材料符合工程质量控制要求。在施工过程中还要加强对各种材料的应用力度,提高施工质量。

3.2 加强对混凝土结构裂缝的控制

在钢筋混凝土结构施工过程中,如果出现裂缝问题,就会对工程质量产生严重影响。在实际施工过程中,要根据具体情况选择合理的配合比进行施工,从而提高建筑工程质量^[2]。

3.3 做好养护工作

在建筑工程施工过程中,除了要做好钢筋混凝土结构设计工作之外,还要做好对钢筋混凝土结构的养护工作,从而保证建筑工程质量。在实际养护过程中,需要将养护与施工同步进行。在整个施工过程中,混凝土结构的养护工作是必不可少的,为了保证混凝土结构的强度和稳定性,需要做好养护工作。同时还要做好混凝土结构的保湿工作,因为混凝土结构具有较强的吸水性,如果不做好保湿工作,就会影响到混凝土结构的强度和稳定性。在施工过程中要保证保湿工作及时到位,从而避免出现混凝土结构开裂等问题。最后还要做好钢筋混凝土结构的裂缝处理工作,在养护过程中需要对混凝土结构进行合理养护。在施工过程中要先将裂缝处的灰尘清理干净,并使用水泥砂浆进行涂抹处理。当水泥砂浆凝固后,还要对裂缝进行处理。在裂缝处理过程中需要对裂缝进行分析和判断,然后根据具体

情况对裂缝进行处理。

3.4 总结

在建筑工程钢筋混凝土结构施工中,通过对施工工艺的合理优化,可以有效提升施工质量。在施工过程中,需要从实际情况出发,明确每一个环节的重要性,并采取有效措施加强建筑工程钢筋混凝土结构施工技术。首先,要做好钢筋混凝土结构设计工作,这是提升建筑工程质量的关键。在设计过程中要充分考虑到施工环境和周围建筑物的具体情况,从而保证建筑工程满足人们实际生活需求。其次,要对钢筋混凝土结构的强度进行合理控制,在建筑工程设计阶段就要考虑到钢筋混凝土结构的强度。在实际施工过程中,要严格按照相关规定和要求进行操作,从而提高钢筋混凝土结构的强度和稳定性。最后,要加强对混凝土结构的养护工作,保证建筑工程的稳定性和安全性。

4 建筑工程施工现场管理措施

4.1 安全管理

安全管理工作是建筑工程钢筋混凝土结构施工管理的重点,需要加强对施工人员的安全教育和培训工作,提高施工人员的安全意识和安全生产意识,确保施工人员在施工过程中严格按照操作规程进行操作,有效保障建筑工程钢筋混凝土结构施工质量。同时,需要加强对施工设备的监督和检查工作,避免出现影响施工质量的问题。在实际施工过程中,需要加强对机械设备的检查和管理,确保机械设备处于正常的工作状态,避免出现安全隐患问题。

4.2 材料管理

在建筑工程钢筋混凝土结构施工过程中,需要加强对材料的管理,合理选择施工材料,确保材料符合标准要求。在采购施工材料时,需要选择质量合格的建筑材料,避免出现施工材料不合格的情况。同时,需要严格控制建筑工程钢筋混凝土结构施工过程中的水泥、钢筋等主要原材料的采购质量和数量,避免出现采购不合格的原材料现象。在对建筑工程钢筋混凝土结构施工所需材料进行采购时,需要根据施工计划进行采购工作,避免出现供应不足或者供应过多的情况^[3]。

4.3 机械设备管理

建筑工程钢筋混凝土结构施工过程中,需要合理配置机械设备,提升机械设备的使用效率,确保机械设备的稳定性和安全性。在具体施工过程中,需要明确机械设备的操作流程和注意事项,避免出现机械设备使用不当、操作人员操作不当等问题,导致建筑工程施工质量受到影响。在具体施工过程中,需要明确机械设备管理制度和相关规定,加强对机械设备的日常检查工作,及时发现和处理机械设备的故障问题。同时,需要对机械设备进行定期维护和保养工作,确保建筑工程钢筋混凝土结构施工质量符合

相关标准和规范要求。

4.4 总结

建筑工程施工现场管理是一项非常复杂的工作,需要根据施工现场的实际情况制定科学合理的管理措施,并且加强对施工现场的监督和检查,避免出现影响施工质量的问题。在建筑工程钢筋混凝土结构施工过程中,需要提高对安全问题的重视程度,落实安全生产责任制,加强对施工现场的监督和检查工作,保障建筑工程施工质量。在钢筋混凝土结构施工过程中,需要加强对施工技术的管理工作,严格按照相关操作规程进行操作。同时,需要加强对作业人员的安全教育工作,提高作业人员的安全意识和安全生产意识。在实际施工过程中,需要制定完善的安全生产管理制度,强化对操作人员、材料、机械设备等方面的监督和检查工作,有效保障建筑工程钢筋混凝土结构施工质量。

5 结语

随着我国社会经济的快速发展和城市化进程的不断加快,我国的建筑工程建设规模不断扩大,建筑工程钢筋混凝土结构施工技术得到了广泛应用和发展,为建筑工程整体质量的提升起到了重要作用。然而,在钢筋混凝土结构施工过程中还存在一些问题,影响到建筑工程整体质量,因此,需要从多个方面进行优化和完善。在钢筋混凝土结构施工过程中,施工人员需要不断优化和提升自身的专业水平,注重对施工材料和设备的控制管理,确保施工技术水平能够符合工程实际需求。在钢筋混凝土结构施工过程中,需要对施工过程中容易出现的质量问题进行分析和研究,并采取有效措施加以解决。在钢筋混凝土结构施工过程中需要注重对其进行有效的养护,采用科学合理的养护措施对混凝土构件进行养护。同时,还需要重视对钢筋混凝土结构施工质量的监管工作,确保工程项目符合设计标准和要求。综上所述,随着建筑工程施工规模不断扩大和发展,钢筋混凝土结构施工技术也不断得到优化和提升。在今后的工作中需要充分发挥钢筋混凝土结构施工技术的优势,为建筑工程质量的提高奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]郑建岚,陈亚亮. 钢纤维掺量和轴压比对预应力扁梁框架力学性能的影响[J]. 工程力学, 2007, 24(6): 9.
 - [2]刘付钧,李盛勇,李定乾,等. 免模装配一体化钢筋混凝土结构体系关键技术开发及研究[J]. 建筑结构, 2020, 50(4): 5.
 - [3]金浏,徐建东,张仁波,等. 钢筋混凝土梁抗冲击性能研究的细观数值模拟方法[J]. 振动与冲击, 2018, 37(2): 9.
- 作者简介: 王利(1988.8—),男,汉族,毕业学校: 山东建筑大学,现工作单位: 山东陶建建设发展集团有限公司。

绿色建筑设计在高层民用建筑中的运用

徐菲菲

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在我国建筑行业发展的进程中,高层建筑数量在逐渐地增加,为了满足人们的基本生活需求,在实际工作中需要营造更加健康和温馨的居住环境,例如要融入绿色建筑设计理念创新当前的设计模块,为高层建筑的使用奠定坚实的基础。绿色建筑的设计重点在于环保理念的实施,将生态学和建筑学融入其中,确定现代化节能减排技术的使用范围,真正地实现节能环保,减少在建筑中的能源消耗,使建筑行业能够朝着可持续方向而不断地进步。

[关键词]高层建筑;绿色建筑;设计;方法

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9389

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Application of Green Building Design in High-rise Civil Buildings

XU Feifei

Hebei Branch of the IT Electronics Eleventh Design and Research Institute Scientific and Technological Engineering Co., Ltd.,
Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In the process of the development of Chinese construction industry, the number of high-rise buildings is gradually increasing. In order to meet people's basic living needs, it is necessary to create a healthier and warmer living environment in practical work, such as integrating green building design concepts and innovating current design modules, laying a solid foundation for the use of high-rise buildings. The design focus of green buildings lies in the implementation of environmental protection concepts, integrating ecology and architecture, determining the scope of modern energy-saving and emission reduction technologies, truly achieving energy conservation and environmental protection, reducing energy consumption in buildings, and enabling the construction industry to continuously progress towards sustainability.

Keywords: high-rise buildings; green building design; methods

绿色建筑设计理念是我国高层建筑设计中的重要组成部分,也是新型的设计模式,不仅可以实现资源的科学配置,还有助于提高空间的利用率,同时也可以和城市的环境相互地融合为有机的整体,逐渐地优化当前的设计模式。在新时期背景下,绿色建筑已经成为人们广泛关注问题,因此设计人需要更加严谨和认真地对待当前的设计模式,创新设计方案。

1 绿色建筑设计在高层民用建筑中的运用原则和价值

1.1 运用原则

在高层民用建筑中,绿色建筑设计的运用原则尤为重要,不仅能为人们提供一个舒适、健康的生活环境,更能减少能源消耗、降低空气污染,对于实现可持续发展目标具有重要意义。首先,绿色建筑设计要注重节能减排。高层民用建筑作为人们生活的重要空间,其能源消耗量巨大,是城市能源消耗的重要来源。因此,在绿色建筑设计中,要运用节能技术,如采用高效隔热材料、优化建筑外立面设计、设置智能化节能系统等,以减少能源的消耗。同时,在建筑使用阶段,还可以通过合理的能源管理和科学的使用规范,进一步降低能源消耗,减少温室气体排放。其次,

绿色建筑设计要关注室内环境质量。高层民用建筑中,人们的大部分时间都是在室内度过的,因此室内环境的质量直接影响着人们的健康和舒适感。在绿色建筑设计中,要注重通风、采光、温湿度等方面的设计,创造出一个清新、明亮、舒适的室内环境。同时,还要选用环保、无害的室内装饰材料和家具,减少有害物质的释放,避免对人体健康造成危害。再次,绿色建筑设计要关注生态保护。高层民用建筑在城市中占据着重要的地位,其设计应该注重与周围环境的融合,减少对自然生态的破坏。在建筑设计中,应该合理规划绿化空间,增加植被覆盖面积,提供生态廊道和鸟类栖息地,为城市生物多样性的保护做出贡献。同时,还要注重水的循环利用,通过雨水收集系统、灌溉系统等手段,实现雨水的回收和利用,减少对城市自来水的依赖,达到节水的目的。最后,绿色建筑设计要注重社会效益。高层民用建筑不仅是人们生活的场所,更是城市的标志性建筑,对于提升城市形象和居民生活质量具有重要意义。因此,在绿色建筑设计中,要注重美学性和人文关怀,通过建筑形态、景观设计等方面的创新,打造出具有艺术性、人文性的建筑形象,为居民提供一个美好、舒适的生活环境。

1.2 作用价值

随着全球环境问题的日益严峻,建筑行业成为影响能源消耗和环境负荷的重要源头。而绿色建筑设计通过运用先进的技术和理念,能够最大限度地减少能源消耗和环境污染。在高层民用建筑中,绿色建筑设计可以通过材料选择、节能设备应用、建筑外墙保温、照明系统设计等手段,达到降低碳排放、减少能源消耗的目标,为可持续发展做出贡献。同时,绿色建筑设计在提升居民生活品质方面具有重要的作用价值。高层民用建筑往往容纳了大量的居民,居民的生活品质直接影响社区的和谐与稳定。绿色建筑设计注重人性化的考虑,从室内空气质量、采光效果、景观设计等方面出发,为居民提供健康舒适的生活环境。例如,通过合理的通风和空气净化系统,高楼居民可以呼吸到清新的空气,减少室内空气污染对健康的影响。同时,充足的自然采光和景观观赏空间,为居民提供了美好的生活体验,增加了社区的凝聚力和居住者的满意度。此外,绿色建筑设计在建筑可持续发展方面也具有重要的作用价值。传统建筑往往在建造过程中会产生大量的废弃物和污染物,给环境带来压力。而绿色建筑设计注重使用环保材料、推行建筑垃圾分类处理等措施,减少对环境的污染。同时,绿色建筑设计还注重建筑的再生性和可回收性,通过循环利用和再利用建筑材料,降低资源消耗和建筑垃圾的排放^[1]。这样一来,高层民用建筑的建设不仅能够满足当下的需求,还能为未来的世代提供更多可持续利用的资源。所以,绿色建筑设计在高层民用建筑中的运用原则和价值无疑是巨大的。它不仅能够在环保节能方面减少能源消耗和环境污染,更能够提升居民的生活品质和建筑的可持续发展。

2 绿色建筑设计在高层民用建筑中的运用方法

2.1 科学地选址

科学的选址是绿色建筑设计的第一步,它直接影响着建筑物在后续设计、施工和使用过程中的可持续性和环境友好性。科学地选址要考虑多方面的因素,包括自然环境、社会环境 and 经济环境。首先,自然环境因素是选择建筑物位置的重要依据。建筑物应尽量避免在高风险地带,如地震活动频繁的地区或洪涝易发地区。同时,建筑物应尽量避免避开生态脆弱区域,保护自然生态系统的完整性。其次,社会环境因素也需要考虑。建筑物的选址应便捷于交通,方便居民出行以及与社区的联系。此外,周边的基础设施和公共服务设施的完备程度,如公园、学校、医院等,也是选择建筑物位置的重要因素。这些设施的存在不仅提升了居民的生活质量,也为建筑物的使用和维护提供了便利。最后,经济环境也是科学地选址的考虑要素之一。建筑物的选址应在经济活跃的地区,有利于商业和就业的发展。同时,选址还要考虑土地价格和建筑成本,以确保项目的可行性和经济可持续性。科学的选址对于高层民用建筑的绿色设计至关重要。通过科学的选址,可以最大程度地减

少对自然环境的影响,提高建筑物的环境适应能力。同时,选址的合理性也可以提升建筑物的使用效率,降低能源消耗和运营成本。在实践中,科学地选址的方法多种多样。一种常见的方法是利用地理信息系统(GIS)技术,通过对地形、气候、土壤、水资源等数据的分析,评估不同地点的适宜性,并综合考虑各种因素进行决策。另一种方法是利用可持续性评估工具,如LEED(绿色建筑评估与认证体系)等,对不同选址方案进行评估和比较,以找到最优的选址方案。

2.2 空间布局

在高层民用建筑中,绿色建筑的空间布局起着至关重要的作用。它不仅要考虑功能性和舒适性,还需要兼顾环保和节能。如何合理地布局空间,使之达到绿色建筑的标准,成为了设计师们的一项重要任务。绿色建筑的空间布局要求将各个空间进行合理的划分和组织。首先,设计师需要考虑到绿色建筑的核心原则之一——节能。在高层民用建筑中,充分利用自然光和自然通风是降低能耗的重要手段。因此,在空间布局时,应该优化朝向和窗户的布置,使得阳光能够充分照射到室内,减少人工照明的使用。同时,要注意将窗户设置在适当的位置,以利用自然通风来调节室内温度,减少空调的使用,降低能源消耗。其次,绿色建筑的空间布局还需要考虑到环境保护和健康性。在高层民用建筑中,设计师应该注重室内空气的质量和室内环境的舒适度。通过合理布置绿色植物,利用植物的自然净化作用,改善室内空气质量。同时,可以利用可再生材料来装饰室内空间,减少对环境的破坏,使居住者能够享受到更健康、更舒适的室内环境。此外,绿色建筑的空间布局还应注重功能性和灵活性。高层民用建筑的空间布局应该满足不同居住需求,充分考虑到居住者的生活习惯和需求。例如,可以设计多功能的公共空间,以满足不同年龄层的居民的需求。同时,要注重灵活性,使空间布局能够适应人们生活变化的需求,例如可以设置可移动隔断墙,根据不同需要进行空间划分。另外,绿色建筑的空间布局还可以借鉴传统的建筑理念和文化元素。在高层民用建筑中,合理运用传统的建筑元素和风格,不仅可以增加建筑的美感和艺术性,还能够体现当地的文化特色。例如,可以在建筑中融入传统的庭院和中庭设计,以提供户外休憩和交流的场所。通过利用传统元素,使建筑与自然环境和人文环境相融合,打造出独特而具有魅力的空间^[2]。总之,绿色建筑设计在高层民用建筑中的空间布局起到了至关重要的作用。合理布局空间不仅可以达到节能环保的目标,还能够提供舒适健康的居住环境。

2.3 自然资源的利用

自然资源是人类生存和发展所必需的宝贵财富,包括水资源、能源、土地、森林、矿产等。然而,随着人口的增长和工业化的不断推进,对自然资源的过度开发和不合

理利用已经导致了环境的恶化和资源的枯竭。因此,寻找可持续利用自然资源的方法成为了当今社会面临的重要问题之一。在高层民用建筑中,绿色建筑的设计和运用已经成为了一种重要的方式,以实现自然资源的可持续利用。绿色建筑设计以减少对传统能源的依赖、降低环境污染、提高建筑物的舒适性和可持续性为目标,通过合理计划和利用自然资源,使建筑物能够在满足人们需求的同时,最大限度地减少对自然资源的消耗。首先,在绿色建筑设计中,水资源的利用是一个重要的考虑因素。采集和利用雨水是其中一个常见的方法。通过设置合适的雨水收集系统,将雨水引入建筑物内部进行利用,例如用于冲洗马桶、浇灌植物等。同时,通过使用节水设备和优化供水系统,可以最大程度地减少对自来水的需求,从而减少对水资源的消耗。其次,能源的利用也是绿色建筑设计的重要内容之一。借助太阳能和风能等可再生能源,通过太阳能电池板和风力发电装置等设备,将自然能源转化为可供建筑物使用的电力。此外,通过合理的建筑朝向和设计,最大限度地利用自然光线和自然通风,减少对人工照明和空调系统的需求,进一步降低能源的消耗。土地资源的利用在高层民用建筑中也具有重要意义。绿色建筑的设计可以通过合理的用地规划和建筑结构,充分利用有限的土地资源。例如,通过设计垂直花园、屋顶花园和立体绿化等,可以增加绿地面积,改善城市生态环境。此外,合理规划建筑布局和使用空间,可以最大限度地减少土地的占用,提高土地资源的利用率。最后,森林和矿产等自然资源的利用也是绿色建筑设计的重要内容。通过使用可回收材料和环保材料,减少对森林资源的砍伐和开采,保护自然生态系统的平衡。此外,通过进行废弃物的分类回收和利用,将其转化为再生资源,减少对矿产资源的依赖,实现对资源的循环利用。

2.4 墙体节能设计

墙体节能设计,作为绿色建筑设计中的关键环节,在高层民用建筑中具有重要的运用方法和意义。墙体作为建筑的外立面,不仅需要具备良好的美观性,更需要承担起保温隔热的功能,以降低能源的消耗,减少对环境的影响。首先,墙体节能设计需要考虑材料的选择。选用具有良好保温隔热性能的材料是实现节能目标的关键。例如,可采用外墙保温系统,选择保温材料如岩棉、聚苯板等,将墙

体外包覆一层隔热层,有效地减少能量的传输损耗。而且,这些材料还具备防火、防水等功能,提高了建筑的安全性和耐久性。其次,墙体节能设计需要考虑墙体构造的合理性。合理的墙体结构能够减少热桥的产生,提高保温隔热效果。对于高层民用建筑来说,墙体的厚度和材料的选择是至关重要的。通过增加墙体的厚度,可以增加墙体的保温隔热效果,减少能源的损耗。同时,采用多层隔热墙体结构,如双层墙、夹层墙等,可以有效地阻止热量的传递,达到节能的目的。此外,墙体节能设计还需要考虑墙体的朝向和开窗设计^[3]。合理的朝向和开窗设计能够最大限度地利用自然的光照和热能,减少人工照明和空调的使用。例如,在南北向朝向的高层民用建筑中,可以在南面设置大面积的窗户,利用阳光的直射尽量增加室内光照,减少照明能源的消耗。同时,在窗户的设计上,应注意使用低辐射、高隔热性能玻璃,减少热量的传递。此外,还可以考虑利用天窗、风口等自然通风设备,提高室内空气的流通和质量,减少对人工通风的依赖。最后,墙体节能设计需要考虑建筑的整体热工性能。通过合理的设计和计算,确定建筑的热工参数,包括传热热阻、热容和太阳辐射等。在施工过程中,要保证施工质量,避免出现墙体裂缝、漏风漏水等问题,提高建筑的密封性和保温性能。

3 结束语

在高层住宅现代化设计过程中需要创建当前的设计模式,将绿色设计理念落实到不同的设计环节中,实现各种资源的优化配置,持续改进当前的工作方案,使高层住宅绿色建筑设计效果能够符合预期的要求,为人们营造舒适而健康的居住空间,缓解城市中的热岛效应,优美城市环境,促进建筑行业朝着绿色化的方向而不断地进步。

【参考文献】

- [1] 韩平. 高层民用建筑设计在绿色建筑设计中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(1): 89-90.
 - [2] 易文渊. 高层民用建筑设计中绿色建筑设计的应用探析[J]. 智能城市, 2019, 5(17): 67-68.
 - [3] 李晓斌. 绿色建筑设计在高层民用建筑设计中的应用[J]. 科技创新与应用, 2019(36): 96-97.
- 作者简介: 徐菲菲 (1987.2—), 女, 汉族, 毕业学校: 山西建筑职业技术学院, 现工作单位: 信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司。

声波透射法在建筑工程桩基质量检测中的应用

苏 纪

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 桩基是建筑工程的核心, 桩基施工质量会影响整个工程的质量, 要想切实保证桩基质量, 除了从施工方面提升施工能力水平之外, 还需要定期监测, 采用合理的方法对桩基进行检测, 及时发现隐患, 改善施工方法, 提升施工质量。

[关键词] 声波透射法; 建筑工程桩基; 质量检测

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9425

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Application of Acoustic Transmission Method in Quality Inspection of Pile Foundations in Construction Projects

SU Ji

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: Pile foundation is the core of construction engineering, and the construction quality of pile foundation will affect the quality of the entire project. In order to effectively ensure the quality of pile foundation, in addition to improving the construction capacity level from the construction aspect, regular monitoring is also necessary, using reasonable methods to detect pile foundation, timely identifying hidden dangers, improving construction methods, and improving construction quality.

Keywords: acoustic transmission method; construction engineering pile foundation; quality inspection

1 建筑桩基的特征和桩基检测的重要性

在建筑工程中桩基具有非常重要的作用, 桩基、桩身和桩尖可将建筑工程上部的荷载传递到承载力较好的持力层上, 以维持上部结构的稳定性, 以免基础发生不均匀沉降, 引起上部结构倾斜、倒塌。相比建筑工程的其他结构, 桩基特征非常显著, 如桩基的承载力强、稳定性高、不均匀沉降量少、抗震性好等, 通过桩基可减少甚至是解决建筑工程的不均匀沉降问题, 保证建筑工程的稳定性和安全性。因此, 在建筑工程施工中必须提高和保证桩基施工质量, 尤其近年来, 高层建筑工程越来越多, 对桩基施工质量提出了更高的要求, 出现了很多新型桩基施工技术和检测技术。影响建筑桩基施工质量的因素较多, 包括: 水文地质勘探的准确性、设计的合理性、施工的科学性等, 任何一个细节把控不当都会影响桩基的施工质量, 甚至会引起工程事故, 造成无法挽回的损失和影响。建筑桩基大多深埋地下, 需要借助先进的检测仪器和设备, 才能全面检测建筑桩基质量, 也只有不断提高桩基检测技术水平, 丰富检测手段, 才能不断提高建筑桩基施工质量, 促使我国建筑事业持续健康发展。

2 超声波透射检测法

超声波透射检测法是一种建筑工程桩基检测中比较先进的技术手段, 在应用该方法对桩基进行检测的过程中, 会接收到超声波波形、波速、波幅以及主频率等方面变化的结果, 进而根据结果对桩基内部情况进行判断, 明确缺陷具体位置、大小以及性质等。由于建筑工程类型较多,

实际施工情况也不同, 在建筑桩基中应用超声波透射检测法时, 主要采用平测、斜测和扇形扫测 3 种程序方法。应用平测法可以对桩基的全桩长进行检测, 进而获取桩基长度、芯样长度、桩径等方面的数据, 为之后超声波透射检测法的应用提供准确的数据参考, 也可以及时发现桩基中的异常情况, 但还需要进一步应用斜测和扇形扫测 2 种方法对异常区域进行深入检测, 保证数据的准确性和完整性。

在对建筑工程桩基采用超声波透射法进行检测的过程中, 主要通过声测管预埋、现场准备和正式监测三个环节进行。①在声测管预埋的过程中, 需要保证测量结果的准确性, 重视声测管数量、被测桩径大小等, 将其控制在 600~800mm, 且要注意桩径和声测管数量之间是否呈正比例关系, 假如桩径增大, 那么声测管数量也要增加。②现场准备环节需要准备好超声波透射检测仪器和设备, 包括超声波发射接收探头、放大器、数据采集器等。同时, 还需要准备好桩基表面的清洁工具, 以去除任何可能影响检测结果的杂质和污垢, 确保检测结果准确。③具体检测的过程中, 要结合施工材料选择桩基检测设备型号和参数, 检测各类仪器是否正常应用等, 另外需要特别关注声测管的质量和性能, 可向其中灌满清水, 直至其充满整个声测管, 以此作为检测耦合剂对仪器参数进行检测。声测管的探头附在需要检测的物体表面上, 确保其与物体表面完全贴合, 进而通过发射和接收换能器进行水平同步测量, 采集各个监测点声时、波幅等物理量。假如声时和波幅出现异常, 就需要对异常部位采用斜测和扇形扫测的方式进行

深入检测,结合波形对桩基混凝土缺陷的位置和严重程度进行分析和判断。

3 超声波透射法检测桩基检测基本原理和检测流程

3.1 声波透射法桩基检测的基本原理

声波透射法桩基检测的本质是利用超声波在不同波阻抗界面中传播时发生反射和透射的原理,与低应变法检测不同的是声波透射法运用的是超声波的频率,其频率范围为 $2 \times 10^4 \sim 2.5 \times 10^5 \text{ Hz}$ 。声波透射检测前,在桩基础内通过预埋声测管的方式进行通道预留,将超声波发射传感器和接收传感器放入不同的声测管中,超声波在桩基础中传播时遇到空洞、夹泥界面等,超声波的传播能量会发生重新分配,一部分超声波能量被反射,另一部分超声波能量被透射和绕射。从发射传感器发出的超声波,穿透波阻抗界面后被接收传感器采集,通过后期处理,得到透射波的声学参数,如超声波传播时间、声波波幅、声场等,由此推断桩基础内部的缺陷信息。

3.2 检测流程

3.2.1 准备工作

(1) 通过现场调查的方式详细了解被检工程实际情况,收集其监理日志、桩基设计图纸、施工记录、工程地质资料等信息,明确该工程使用的施工技术和施工过程中存在的异常情况,并规范填写原始记录表和委托单;

(2) 针对仪器系统使用标定法明确延迟时间;

(3) 计算耦合水层和声测管修正声时的正确数值;

(4) 从桩顶完成其与声测管外壁间净距离测量工作;

(5) 使用清水注满各声测管内部,确定声测管是否畅通;换能器需要满足在全程范围内顺畅升降的要求。

3.2.2 现场检测流程

(1) 借助深度标志在两根声测管测点处分别放置接收与发射声波换能器;

(2) 在检测过程中接收与发射声波换能器应该保证标高相同或维持固定高差同步升降,测点间需保持 250mm 以内间距,两换能器之间应保持 20mm 以内的相对累计高差;

(3) 应仔细、准确记录接收信号时程曲线,提取其中的周期值、首波峰值、声时,最好主频值和频谱曲线能够实现同时显示;

(4) 将所有声测管组合成若干以两根为一组的检测剖面,然后依次检测全部检测剖面;

(5) 当出现可疑的桩身质量监测点时,需结合实际情况再次使用扇形扫测、斜测、提升测点数量等方式完成复测,从而使桩身缺陷范围和位置变得更加明确。在检测相同桩基不同检测剖面时,必须始终保持相同的仪器设备参数和声波发射电压。

4 超声波无损检测技术判断桩基质量缺陷的方法

判断桩基内部是否存在质量缺陷时,主要根据是超声

波的横波速与纵波速是否存在异常。如果被检测桩基内部存在蜂窝孔洞,可以利用高频弹性脉冲波进行探测,在超声波传递过程中,如遇破损面,将形成波阻抗界面反射或者投射高频弹性脉冲波,在这种情况下,检测装置能够感受到透射波能量降低。目前,判定桩基是否存在质量缺陷的常用方法包括 3 种:声速判断法、功率谱密度(Power Spectral Density, PSD)判断法以及波幅判断法。

4.1 声速判断法

该方法主要通过对超声波传输速度的观察与分析判定桩基内部是否存在质量缺陷。当超声波进入桩基内部以后,会形成高频弹性脉冲波,由于混凝土是桩基的主要组成材料,而桩基内部质量与混凝土密实度有着必然联系,不同的密实度对高频弹性脉冲波也会产生不同程度的影响,因此,检测人员根据脉冲波的传播速度可以判定哪些部位的密实度不同,如果某一部位与其他部位的密实度存在较大差异,则说明该部位存在质量缺陷。比如,高频弹性脉冲波在桩基内部传播时,速度波动值较大,这时,可以判定出波动区间所对应的部位或区域存在质量缺陷。

4.2 PSD 判断法

PSD 即声波透射法,主要通过超声波在介质中的传播声音与时间深度曲线图来判断被检测物是否存在质量缺陷。相比于声速判断法,PSD 判断法在判定桩基质量缺陷时的敏感度较高,这种方法不仅可以对质量缺陷的尺寸大小进行定量分析,而且能进行定性分析。如果深度曲线图上面的某一个测定点的功率谱密度取值超过临界值,则说明该测定点存在质量缺陷。另外,在应用 PSD 判断法时,能够有效解决声测管的倾斜问题,如果声测管在桩基内部出现不平行的情况,则声音与时间深度曲线图的波动幅度也偏小,正是这种较小的声势变化,使得检测人员常常出现误判,因此,应用 PSD 判断法时,一般需要结合波幅的衰减与波形的畸变情况进行,这样才能获取最为精确的判断结果。

4.3 波幅判断法

波幅即超声波在桩基内部波动幅度的大小,根据波幅的变化情况能够准确判断出桩基内部是否存在蜂窝等质量缺陷。一般情况下,高频弹性脉冲波在进入桩基以后,产生的能量一般高于平均能量的 50%,如果低于平均能量,则说明桩基内部存在质量缺陷。比如,高频弹性脉冲波在传播过程中,如果遇到破损面,波幅将受到严重影响,并呈现出逐步衰减趋势,在这种情况下,波幅的变动规律也呈现出不规则状态,由此可以判定被测桩基存在质量缺陷。

一旦桩基存在质量缺陷,采用声速判断法、PSD 分析法以及波幅判断法结果比较准确。但是,在实际应用过程中,如果选择单一的判定方法,其判定结果的准确性很容易出现较大的偏差,在这种情况下,需要通过复测或者与其他检测方法结合使用进行补测,才能精准判定出桩基内

部是否存在质量缺陷。

5 超声波透射法检测要点

5.1 准备工作

5.1.1 预埋声测管

基桩的位置如果是 1.5m 以下,则通常要埋 3 个,而在 1.5m 以上的基桩中,通常要用 4 个。声波检测管道选用的是金属管道,管道与管道的接头要使用螺纹。另外,声测管的内部直径应该大于换能器的直径 1.5cm。

5.1.2 检查仪器和设备

对基桩进行质量检测时之前,要对各种测试仪器,如超声波测试仪、换能器、显示系统等进行全面的检查,保证其在接通电源后仍可正常工作。另外,还需要对探测期间的滞后和声音时校正进行相应的检验。

5.2 开展检测

首先是接收换能器放置在声测管内并且保证它可以正确地上升和下降。然后通过设置特定测量设备的参数,以确保接收到的数据具有更高的信噪比。将发送和接收换能器置于相同的标高或相同的高度差值后,可以由管道的基座由下往上对超声波的振幅和接收波的频率等有关的参数进行检测。在每次测量完成后,要在 10%~20% 的范围内进行重复试验,尽量使声音时的相对标准偏差小于 5%,而频率的相对标准偏差小于 10%。若有显著的声音时或振幅的不正常,则要进行重复试验。

5.3 数据处理

利用资料判断已完工基桩的完整性,主要利用的资料包括:声时判据、声幅判据、PDS~IJ 判据、主频判据、由声时判据演变的声速判据等。综合以上判断准则,并将各个声波参量与实测的波形图相结合,可以更精确地评估基桩的整体完整性。一般而言,在基桩检验中,都是依据有关技术规程来判断基桩的整体质量。基桩的整体质量分为四个等级,在实际检验中,要按基桩特性来判断整体等级。

进行桩身完整性判定时,重点是对实测资料中的各种声参数进行分析。声学指标的变化可以反应出桩内混凝土的各种缺陷,例如:声波指标中的声时反应是桩的弹性特性;振幅的减弱可以反应出混凝土的交界状况。根据不同的声波参量,并根据各个深度的波形特点来判别桩的整体质量。

6 超声波透射法检测桩基完整性注意事项

6.1 确保声测管布置合理性

在超声波透射法检测过程中换能器需要通过声测管进入桩基。所以,在超声脉冲检测系统中声测管是非常重要的组成部分,超声波透射法检测结果在很大程度上会受到声测管在桩横截面上布置形式和桩内预埋方式的影响。因此,在设计检测桩图纸时应详细标出声测管的埋置位置和布置方式,同时需要根据检测控制面积来确定声测管的

桩横截面布局和埋置数量。

在实际检测时可能会存在探头卡住或声测管堵塞的问题,这些问题是因为没有合理安装声测管导致的。在正常情况下,声测管应与钢筋笼一起分段安装,可以使用套管焊接或者反螺纹套筒接口连接每段之间的接头,确保即使在静水压力较高的情况下也不会出现漏浆的情况,并且应保证接口内部拥有平整内壁,在结束安装工作后将管口封闭。另外,实际工程中会有很大几率会存在声测管安装平整度不足的问题,因为在施工中可能改变钢筋笼的形状,将导致声测管出现较大位移,致使检测的平均声速、均方差、离散系统、声时值等发生改变,想要修正这些非缺陷因素的影响,可以合理利用 PSD 法。若声测管中的水浑浊度较高将大幅度提升声波衰减速度,致使声波传播时间延长,从而使声波检测存在误差。所以,在开展检测前应使用足量清水完成声测管清洗,然后注入足量清水作为耦合剂。

6.2 注意检测时间

混凝土性能会随着龄期的增长,混凝土强度也会不断提升,同时其强度也会受到气候、环境等因素的影响。想要及时了解潜在问题,而又要避免混凝土由于没有达到相应强度影响测试结果准确性,通常需在混凝土有 70% 以上强度时开展检测工作,并且强度达到 15MPa 以上。通过分析以往工程经验可知,大多需要在超过 14d 龄期时开展检测工作。

7 结论

超声波方法是目前建筑桩基检测中普遍采用的一种无损测试方法,它具有技术先进、可靠性高、使用简便、精度高等优点。相关技术人员在使用超声波方法进行桩基测试时,必须严格遵循相关的技术规范,以防止因使用不当产生错误,保证测试的精度,进而为国内建筑桩基施工质量评价提供科学的参考依据。

【参考文献】

- [1] 许增. 探讨声波透射法在桩基质量检测中的应用[J]. 工程建设与设计, 2020(14): 71-72.
- [2] 李景拓. 声波透射法在建筑工程桩基质量检测中的应用[J]. 中华建设, 2020(3): 116-117.
- [3] 吕伟江. 浅析声波透射法在桩基质量检测中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2020(3): 91-92.
- [4] 马俊宇. 声波透射法在桩基质量检测中的应用分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(11): 241.
- [5] 赵俊岭. 声波透射法在桩基质量检测中的应用[J]. 西部资源, 2019(6): 101-102.

作者简介: 苏纪(1984.5—), 毕业院校: 中央广播电视大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北天博建设科技有限公司, 职称级别: 工程师。

夏热冬冷地区被动房技术研究与应用

张 腾

河北世元工程咨询有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 夏热冬冷地区作为我国的一个典型地域类型, 其气候条件对于建筑房屋的设计和建造提出了更高的要求。为了解决夏季过热、冬季过冷的问题, 被动房技术应运而生。被动房技术通过优化建筑结构和利用自然资源, 在不依赖主动能源的情况下实现室内舒适的温度和环境。因此工作人员要注重夏热冬冷地区被动房技术的研究与应用, 为该地区的建筑设计和建造提供有益的参考和指导, 科学地实施夏热冬冷地区的气候特点和技术原理, 优化被动房技术的原理和实现方式, 为建筑的使用提供重要的基础, 提高建筑设计的效果。

[关键词] 夏热冬冷; 被动房; 建筑设计; 研究与应用; 舒适温度

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9388

中图分类号: TU832

文献标识码: A

Research and Application of Passive Housing Technology in Hot Summer and Cold Winter Areas

ZHANG Teng

Hebei Shiyuan Engineering Consulting Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: As a typical regional type in China, the hot summer and cold winter regions have higher requirements for the design and construction of buildings due to their climate conditions. In order to solve the problems of overheating in summer and supercooling in winter, passive housing technology has emerged. passive housing technology optimizes building structures and utilizes natural resources to achieve indoor comfortable temperature and environment without relying on active energy. Therefore, staff should pay attention to the research and application of passive housing technology in hot summer and cold winter areas, providing useful reference and guidance for the architectural design and construction of the area, scientifically implementing the climate characteristics and technical principles of hot summer and cold winter areas, optimizing the principles and implementation methods of passive housing technology, providing an important foundation for the use of buildings, and improving the effectiveness of architectural design.

Keywords: hot summer and cold winter; passive housing; architectural design; research and application; comfort temperature

随着经济的发展和城市化进程的加快, 人们对于生活质量的要求也越来越高。然而, 夏热冬冷地区的气候条件却给居民带来了不少困扰。夏季的高温让人难以忍受, 冬季的严寒使人备感寒冷。同时, 传统的空调和暖气系统不仅能耗大, 还对环境产生不良影响。为了解决这一问题, 被动房技术应运而生。被动房技术是指在建筑设计和建造过程中, 通过合理利用自然资源和新颖的建筑结构, 最大限度地减少或消除对主动能源的依赖, 实现室内舒适的温度和环境。这不仅降低了能源消耗和对环境的污染, 还为居民提供了更加舒适的居住环境。

1 夏热冬冷地区被动房技术原理

夏热冬冷地区被动房技术, 作为一种环保、节能的建筑理念, 正在逐渐得到广泛地研究和应用。它通过充分利用自然能源和优化建筑结构, 为人们提供舒适的居住环境, 并有效地降低能源消耗。它的原理是基于对夏季高温和冬季低温的响应和调节, 打破传统建筑设计的规范和束缚, 实现能耗的最小化。首先, 夏热冬冷地区被动房技术的原理之一是合理利用被动太阳能。夏季, 太阳光经过透明材料的窗户进入室内, 被吸收后传导到室内环境, 使室内温度上升。而在冬季, 太阳光射入室内, 通过透明材料的窗

户, 被吸收后转化为热量, 提高室内温度。这样, 被动太阳能的利用使得房屋在炎热的夏季能够保持凉爽, 而在寒冷的冬季则能保持温暖。其次, 夏热冬冷地区被动房技术还侧重于优化建筑结构。传统建筑往往忽视了建筑结构对能源利用的影响。而被动房则充分利用建筑外墙的保温性能, 通过增加保温材料的厚度和隔热材料的选择, 减少了室内与外界的热量交换^[1]。此外, 通过科学合理的设计, 将建筑朝向与地理位置结合起来, 最大限度地利用自然资源, 降低室内外温差。另外, 夏热冬冷地区被动房技术还强调通风和空气流通的重要性。在夏季, 通过合理的设计和布局, 实现室内外空气的流通, 有效地降低室内温度。例如, 可利用自然通风或装置通风设备, 使新鲜空气进入室内, 排出热空气。而在冬季, 通过保持窗户的密封性和使用适当的通风装置, 避免热量的散失, 保持室内的温暖。此外, 夏热冬冷地区被动房技术还通过其他方式来进一步提高能源利用效率。例如, 利用太阳能热水系统, 通过安装太阳能板来加热水, 并将其储存起来, 供应给居民使用。同时, 还可以利用地下室温度稳定的特点, 设置地源热泵系统, 通过地下水循环实现冬季供暖和夏季制冷。总的来说, 夏热冬冷地区被动房技术的实现依赖于科学的建筑设

计、合理的材料选择和先进的能源利用系统。通过充分利用自然能源和优化建筑结构,夏热冬冷地区被动房技术能够在最大程度上提高能源利用效率,为居民提供舒适的居住环境。

2 夏热冬冷地区被动房技术应用价值

夏热冬冷地区作为我国广大地域中的一部分,其特殊的气候条件给人们的生活带来了诸多不便。夏季酷暑难耐,冬季严寒刺骨,让人们不得不依赖空调和暖气等能源消耗较大的设备来调节室内温度。然而,这种传统的温控方式不仅对环境造成了巨大的能源浪费,还给人们的身体健康带来了一定的负面影响。为了解决这一问题,被动房技术应运而生。被动房技术是以建筑结构为基础,通过科学的设计理念和先进的建筑材料,实现室内温度的自然调节,从而减少或者完全消除对传统能源的依赖。在夏热冬冷地区,被动房技术的应用价值不可忽视。首先,被动房技术在节能环保方面具有巨大的潜力。相比于传统建筑,被动房采用了一系列的能源节约措施,如合理的建筑朝向、优化的窗户设计、高效的隔热材料等。这些措施能够有效地减少室内温度的波动,提高室内空间的舒适度,并最大限度地降低对空调系统的依赖,从而实现节能减排的目标。据统计数据显示,采用被动房技术的建筑能够将能源消耗降低 30%至 50%,大大减少了对化石能源的需求,对保护环境起到了积极的作用。其次,被动房技术在改善居住环境方面具有显著的优势。夏热冬冷地区的气候条件对人们的居住舒适度造成了一定的影响。夏季高温使人们难以忍受,冬季严寒则让人感到寒冷刺骨。而采用被动房技术的建筑可以通过合理的设计和材料选择,使室内温度保持在一个适宜的范围内,让人们在不依赖空调和暖气的情况下依然能够享受到舒适的居住环境^[2]。此外,被动房技术还可以有效地减少室内的噪音和空气污染,提高人们居住的质量。再次,被动房技术在经济效益方面也有着可观的收益。虽然建造一座被动房的初期投入相对较高,但是通过长期的使用和能源节约,可以获得可观的经济回报。被动房的节能特性意味着在使用过程中能够大大减少能源的消耗,从而节省了不必要的能源开支。此外,被动房还能够通过太阳能电池板等可再生能源设备的应用,进一步减少能源的消耗,降低了能源成本。虽然初期投入可能较高,但是从长远来看,被动房的经济效益是非常可观的。

3 夏热冬冷地区被动房技术应用方法

3.1 通风隔热

通风隔热作为被动房技术中的关键一环,旨在通过科学合理的通风方式,实现室内温度的有效控制和调节。在夏天,通过合理的通风设计,能够将室外炎热的空气排出,取而代之的是清新凉爽的空气进入室内,从而降低室内温度,提供一个舒适的居住环境。而在冬天,通过合理的通风设计,能够将室内的暖空气保留并循环利用,从而减少

能源的浪费,实现节能环保的目的。通风隔热的关键在于如何合理地设计和布局通风设备。在夏天,可以设置可逆风机,通过调整风机的方向和风量,将室内的热空气排出,同时引入凉爽的空气。另外,还可以利用自然通风的原理,通过合理设置窗户和门的位置,以及利用建筑物的自然气流,实现室内空气的流通和更新。而在冬天,可以通过安装热回收装置,将室内的热空气回收利用,再次循环供暖,从而减少能源的消耗,并提高室内的温度。除了通风设备的设计和布局,房屋的隔热材料也是通风隔热的关键。在夏天,选择具有隔热功能的墙体和屋顶材料,能够阻隔室外的热量传入室内。一些常用的隔热材料包括保温砖、保温板、保温涂料等。这些材料能够有效地隔离外界温度,同时又不影响室内的空气流通。在冬天,选择具有保温功能的材料,如保温玻璃、保温窗等,能够减少室内的热量损失,提高能源利用效率。

3.2 除湿技术

夏热冬冷地区,湿气的问题一直是人们头痛的难题。在潮湿的季节,房屋内外的湿度差异往往导致室内湿气积聚,引发各种问题,如发霉、异味等。因此,如何有效地除湿成为了当地人们日常生活中的一大难题。在这样的环境下,被动房技术的应用成为了一种解决方案。而在被动房技术中,除湿技术无疑起到了至关重要的作用。除湿技术通过科学的原理和先进的设备,能够将湿气从空气中除去,为人们营造一个干燥舒适的居住环境。除湿技术的原理是基于湿度差异和物质的吸附特性。在夏季,被动房内的温度低于室外,因此室内空气中的湿气会在冷却板上凝结成水滴,通过集水系统排出。而在冬季,被动房内的温度则会升高,湿气也会被蒸发到室外。这样一来,被动房内的湿度得以保持在一个适宜的范围内,为人们提供一个干爽舒适的居住环境。同时,除湿技术的核心设备是除湿机。这种机器通过制冷系统和蒸发系统的配合工作,能够有效地吸附和除去室内的湿气^[3]。除湿机内部的制冷系统会降低空气温度,使得湿气凝结成水滴;而蒸发系统则会将水蒸发到室外,从而达到除湿的效果。除湿机不仅具备高效除湿的功能,还设计有智能控制系统,能够根据室内湿度自动调节工作模式,提供更好的使用体验。与此同时,除湿技术在被动房的应用不仅仅是为了提供舒适的居住环境,还能够有效地防止房屋出现潮湿和霉菌问题。在潮湿的环境中,房屋的墙面和地板往往会受潮,导致霉菌滋生。而除湿技术的应用能够降低室内湿度,减少墙面和地板受潮的可能性,从而避免了霉菌的滋生,保证了房屋的健康和耐久。此外,除湿技术不仅在夏季湿热的地区有着广泛的应用,其在冬季湿冷地区同样发挥着重要的作用。在湿冷的季节,房屋内部和外部的湿度差异也会导致室内湿气的积聚。而除湿技术的应用能够有效地将湿气排出,保持室内的干燥状态,从而避免了冬季湿冷条件下房屋内

部结冰和凝露的问题。

3.3 太阳能资源的融合

太阳能资源是大自然赋予我们的宝贵财富,它不仅可以为我们的生活提供照明和取暖的能源,还可以为我们提供其他形式的能源,如电力和热水。在夏热冬冷地区,夏季阳光充足,气温高,而冬季阳光稀缺,气温低,如何有效地利用这些资源,成为了一个必须解决的问题。被动房技术通过一系列的措施,将太阳能资源的融合发挥到极致。首先,建筑设计上考虑了夏季和冬季阳光的角度和入射角度,以最大限度地利用太阳能。例如,在夏季,可以设置遮阳板来阻挡过多的阳光直射,减少室内温度的升高;而在冬季,可以采用大面积的窗户和光热墙,将阳光引入室内,提高室内温度。其次,被动房技术在材料选择上也十分重视太阳能资源的融合。通过选用具有较高热传导率的材料,如太阳能板、热导管等,可以将太阳能迅速传导到室内,提高室内温度。同时,在材料的选择上也要考虑到夏季和冬季的特点。比如,在夏季,可以选择具有隔热功能的材料,减少室内温度的上升;而在冬季,可以选择具有保温功能的材料,减少室内温度的下降。除了建筑设计和材料选择,被动房技术还通过其他的一些措施,最大限度地发挥太阳能资源的融合。例如,可以安装太阳能光伏发电系统,将阳光转化为电能,为居住者提供电力需求;还可以利用太阳能热水器,将阳光转化为热能,为居住者提供热水需求。这些措施不仅可以为居住者提供便利,还可以减少对传统能源的依赖,降低能源消耗,实现可持续发展。

3.4 外遮阳隔热

外遮阳隔热技术是一种被动房技术的应用方法,其原理是通过改变建筑物外部结构和材料的方式,以达到遮挡阳光、减少热量传递的效果。这一技术不仅能在夏季有效地阻挡炎热,还能在冬季起到保温的作用,使得居住环境更加舒适。外遮阳隔热的实现方式有很多种,其中一种较为常见的方式是利用遮阳板。这些遮阳板可以安装在建筑物外墙上,形成一道屏障,遮挡阳光直接照射到室内。这些遮阳板多采用金属、塑料或者木材等材料制作,不仅可以起到遮阳的作用,还能美化建筑外观,增加建筑的艺术性。除了遮阳板,还有一种常见的外遮阳隔热方式是利用

遮阳网。这些遮阳网可以安装在建筑物外墙上,形成一个网状结构,阻挡阳光直射。遮阳网多采用高密度的纤维材料制成,可以有效地遮挡阳光,减少室内的热量传递。这种遮阳网不仅具有良好的遮阳效果,还具有透气、保持自然通风的特性,使得室内空气流通,呼吸更加舒畅。除了遮阳板和遮阳网,还有一些更为创新的外遮阳隔热方式被广泛应用。比如,一些建筑物在外墙上安装了可调节的百叶窗,通过调整百叶板的角度,来控制阳光的照射程度。这种方式不仅具有遮阳的效果,还能实现阳光的合理利用,使得室内光线更加柔和、舒适。除了上述的具体应用方式,外遮阳隔热技术还可以通过改变建筑物外墙的材料来实现。比如,一些建筑物选择使用具有反射性能的材料来构建外墙,通过反射阳光,降低建筑物受热的程度。这种方式不仅可以遮挡阳光,还能减少建筑物吸热,起到节能减排的作用。

4 结束语

综上所述,随着科技的不断发展,被动房技术将继续创新与完善。我们可以期待,在未来的建筑设计中,被动房技术将发挥越来越重要的作用,为人们创造更加舒适、环保的居住和工作空间。夏热冬冷地区的被动房技术,不仅是关于建筑的一种技术,更是关于人类生活的一种追求。通过它,我们可以在极端气候中找到平衡,让自然与科技和谐共舞。让我们一起以创新的思维和智慧的力量,共同构筑一个更加可持续、舒适的未来家园。

[参考文献]

- [1]于震,刘伟.中国被动式超低能耗建筑发展现状及展望[J].电力需求侧管理,2018,20(5):1-4.
 - [2]倪海峰,陈志国,惠超微.被动式超低能耗住宅新风空调混合送风系统研究与实践[J].墙材革新与建筑节能,2019(5):42-44.
 - [3]康凯龙,杨金钢,李剑锋,等.谈被动房技术及在我国发展存在的问题和建议[J].北方建筑,2018,3(4):38-41.
 - [4]周涵宇,刘刚,王立雄,等.寒冷地区被动房冬季室内热舒适评价模型[J].重庆大学学报,2022,45(7):61-69.
- 作者简介:张腾(1990.6—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:河北世元工程咨询有限公司。

BIM 技术在建筑施工管理中的应用分析

李 国

连云港东盛建设工程有限公司, 江苏 连云港 222042

[摘要] BIM 技术实现了多种软件功能之间的有机融合。将其合理应用到当前的建筑工程施工管理中, 有利于促使施工管理质量得到大幅提升, 实现施工管理流程的简化, 确保施工管理开展效率。在实际开展建筑施工管理过程中, 对于 BIM 技术的应用, 由于多方面因素的影响, 较为容易出现一些细节性问题。所以, 为保证 BIM 技术在建筑施工管理中应用质量, 后续实践工作中, 工作人员应结合 BIM 技术优势、技术特性及技术应用问题等多项要素进行综合性考虑, 在此基础上制定合理可行的技术应用方案。基于此, 本篇文章主要围绕 BIM 技术在建筑施工管理中的应用进行分析和探讨, 以期为相关人员提供参考。

[关键词] BIM 技术; 建筑工程; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9382

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Construction Management

LI Guo

Lianyungang Dongsheng Construction Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222042, China

Abstract: BIM technology has achieved the organic integration of multiple software functions. Reasonably applying it to the current construction management of construction projects is conducive to significantly improving the quality of construction management, simplifying the construction management process, and ensuring the efficiency of construction management. In the actual process of building construction management, the application of BIM technology is prone to some detailed issues due to various factors. Therefore, in order to ensure the quality of BIM technology application in construction management, in subsequent practical work, staff should comprehensively consider multiple factors such as BIM technology advantages, technical characteristics, and technical application issues, and develop reasonable and feasible technical application plans on this basis. Based on this, this article mainly analyzes and explores the application of BIM technology in construction management, in order to provide reference for personnel.

Keywords: BIM technology; construction engineering; construction management; application

引言

对于 BIM 技术来说, 将其合理融合与渗透到实际的建筑工程施工管理中, 有利于实现设计信息与施工过程信息之间的有效整合, 这样便可以实现对建筑设计及施工过程的动态化监控。为大幅提高建筑工程施工管理水平, 施工单位应对施工管理体系的完善给予足够重视, 深入进行 BIM 技术资源的挖掘, 提高管理和技术之间的融合质量, 便可以为建筑工程施工管理质量的提高奠定坚实基础。所以, 针对 BIM 技术的实践应用进行深入探索具有必要性。

1 BIM 技术特征分析

BIM 技术的全称是信息模型技术, 该技术主要将信息技术作为支撑和基础, 围绕建筑物进行三维立体模型的构建, 为之后工作的开展奠定坚实基础。围绕 BIM 技术进行深入探索, 便能够对技术的特性、优势有一个相应的了解, 具体体现为以下: 信息完备性。在实际开展建筑工程管理工作过程中, 对于 BIM 技术的应用, 能够实现施工中相关基础性信息的进一步完善, 这样便能够为建筑施工管理工作的高效开展提供重要的信息依据; 信息关联性。在 BIM 技术的支持下, 能够更为高效地开展建筑项目相关信息的协调化处理, 从而对相关基础项目进行有效协调, 这对于

推动建筑工程施工管理工作的稳定开展来说是非常有利的; 信息一致性。具体体现在所构建三维立体模型和住宅建筑信息之间的一致性, 从而在实践管理工作中将三维立体模型作为依据, 提高建筑工程施工管理工作开展的精准性; 客观性。在 BIM 技术的支持下构建相应的三维立体模型, 该模型能够实现建筑施工情况的展现, 从而实现施工可视化, 通过对此种方式的应用, 有利于有效规避施工期间容易发生的问题; 协调性。在 BIM 技术的支持下能够实现建筑工程中相关基础项目的协调化处理, 促使建筑工程施工的连贯性及完整性得到改善; 模拟性, BIM 技术通过对建筑工程施工相关基础性项目实施模拟, 这样便能够为管线及基础构件的碰撞检查提供很大便利, 促使建筑施工质量得到全面提高。

2 建筑施工管理中 BIM 技术应用的重要意义

2.1 利于提高施工管理质量和效率

实际所开展的建筑工程施工, 其所涵盖的管理项目相对较多, 例如实地勘察、施工设计、材料设备管理、施工过程管理等, 这便决定了建筑工程施工容易受到多方面因素的影响, 难以保证实际施工管理工作的可靠性。在这样的情况下, 加强 BIM 技术在建筑施工管理中的应用具有必

要性, 建筑施工是整体建设工作的一个关键性阶段, 需要通过对 BIM 技术的应用针对建筑施工过程中的相关基础性项目开展协调化处理, 实现建筑项目运行期间相关问题的优化, 降低建筑施工管理难度, 促使建筑施工能够保持高效协同状态。所以, 在实际的建筑施工管理工作中加强 BIM 技术的融合与渗透, 能够实现其中所包含基础性项目的协调化处理, 这对于提高施工管理质量和效率来说意义重大。

2.2 实现施工管理可视化

BIM 技术在可视化方面的优势表现较为明显, 将建筑施工的相关基础性项目信息作为依据, 能够自动化形成相应的交互式 3D 视觉效果, 使建筑施工管理能够拥有三维立体模型及可视化平台作为支撑, 提高实践工作开展水平, 这样便可以及时改善建筑施工期间的一些突发性状况, 促使 BIM 技术在建筑施工中的作用得到充分凸显。其次, 利用 BIM 技术可视化功能, 还可以对建筑模型修建期间的各方面内容进行更为深入的研究, 确保各项内容具有足够的科学性, 在发现问题时能够及时落实针对性处理措施。BIM 技术可以实现建筑施工直观形象的精准性表现, 可以为相关工作人员提供重要依据, 实现建筑施工存在问题及管理缺陷的有效解决。所以, 通过对 BIM 技术可视化功能的使用, 能够大幅提高建筑施工管理的便捷性。

2.3 实现建筑施工精准性模拟

在实际的建筑施工及管理工作中对于 BIM 技术的应用, 能够利用其所构建的三维模型开展住宅建筑模拟工作, 为相关工作人员展示建筑的效果图。这样便可以在实际开展建筑设计工作过程中依靠三维立体模型进行相关食物的模拟试验, 通过应用此种方式能够实现建筑施工中一些细节性问题的可靠模拟, 确保相关问题解决的及时性。例如通过对 BIM 技术的应用, 针对建筑施工开展相应的节能模拟试验及紧急疏散模拟, 依据施工组织相关要求落实各项操作, 确保模拟设计及施工管理工作开展具有足够的可靠性, 使建筑施工能够保持稳定状态, 为建筑施工质量及施工效能管理水平的提高奠定坚实基础。在实践工作中, 同样应通过对 BIM 技术的应用围绕建筑施工的紧急状况落实精准性模拟, 并制定相应的预防处理措施, 促使 BIM 技术价值得到充分凸显。

3 BIM 技术在建筑施工管理中的实践应用

3.1 碰撞检查及设计调整

建筑工程项目施工开展之前, 对于 BIM 技术的应用, 应做好建筑、结构、电气、暖通等各专业模型的构建, 并且做好这些模型的有效整合, 同时针对建筑和结构、专业内部和管线等实施可靠的碰撞检测, 将最终所获取的检测结果作为依据, 形成准确完善的碰撞检测报告, 根据该报告制定合理可行的整改方案。实践工作中通过对该举措的落实, 便可以预先了解建筑、结构、管线及设备之间空间碰撞情况, 以此便可以再开展采购、施工及安装施工之前

预先做好设计的优化及调整, 避免碰撞问题的存在对构件安装产生不良影响, 这同时也有利于避免后续施工中发生空间碰撞情况, 减少施工停顿及返工问题出现。通过对 BIM 技术的应用开展碰撞检查工作, 从整体上实现空间应用优化, 提高各管线与设备两者的空间关系, 是当前 BIM 技术在建筑施工管理中应用需要重点关注的内容。

在实际的建筑施工管理中, 为有效减少建模工作量, 促使 BIM 技术的作用和价值得到充分发挥, 其在碰撞检查及空间协调等工作中的应用, 还应结合工程实际特征进行综合性考虑, 具有针对性地选择建筑及结构具有复杂性的区域, 比如机房、电梯井等, 或者是机电管线较为密集区域, 比如屋面、设备夹层等, 以此来更为高效地开展碰撞检查工作。对于空间比较宽敞的大堂、办公室等, 应结合实践工作开展经验对检查程序作出相应判断, 合理缩减一些检查程序, 无须对建筑所有建模实施检查碰撞, 这对于减少工作量来说是非常有利的, 在提高实际工作开展效率的同时还有利于实现管理成本的缩减。

3.2 优化空间设计

建筑施工管理工作中, 在消防设计方面, 应严格遵循相关消防设计标准。按照建筑消防规范, 在吊顶以上空间超过 800 毫米的情况下, 还应在吊顶上方、下方的两侧空间设置消防水系统、报警系统及探测系统, 在这样的情况下, 将会严重增加工程施工成本, 同时也会一定程度延长施工工期。

为提高对吊顶以上空间的控制效果, 使其保持在 800 毫米之内, 在实际开展机电管线安装施工之前, 相关工作人员还应结合管线密集区域管线、梁柱将谗狗及灯具空间布局等专门开展相应的分析及布置。如果实际中一些区域无法实现对管线的合理化布置, 还可以对风管截面形状、灯具型号等进行合理化调整, 以此来提高对空间的利用效率, 这样便能够使大部分吊顶以上空间保持不超过 800 毫米, 省略了对消防系统的设置, 在实现设计优化的同时, 同样能够实现工程成本的节约。

在此方面施工中, 针对屋面设备及管线, 还可以通过对 BIM 技术的应用开展建模工作, 从而为之后的设备维护、维修等工作开展提供便利。在 BIM 技术的支持下, 能够实现屋面设备布置、管线路径等实施整体上的改善, 经过优化之后的设计, 能够使最终屋面拥有足够的空间及维护通道, 使之后的运维工作更加便利。

在建筑空间设计优化方面, 通过合理使用 BIM 技术, 通常能够获取较为优异的成果。例如能够实现家具设计及布置空间的优化。

3.3 综合管线优化及综合支架设计

伴随着建筑工程的高速发展, 建筑物规模也得到了进一步扩张, 同时建筑功能的复杂性越来越高。在实际开展建筑施工管理过程中, 所使用机电管线数量不断增多, 路

径也变得更具复杂性,叠加及穿插情况非常常见。若实际的综合管线布置缺乏合理性,除了会增加管线相互碰撞的概率,管线支架也很有可能对管线造成碰撞。在这样的情况下,加强 BIM 技术在综合管线优化工作中的应用具有必要性。对于管线密集度相对较高的区域,一般会将管线的实际用途作为依据对其进行分类,在此基础上开展集中布置,通过大小管线之间的协调配合,提高对支架和空间的利用效果,多种系统弱电管线采用集中布置的方式,有利于更好地实现桥架规划及共享,不仅能够减少实际所使用桥架的数量,还可以实现工程投入成本的节约,使安装施工变得更为简单,加快施工开展进度。

在 BIM 技术的支持下开展综合管线布置及优化工作,在整个过程中还可以有效协调阀门、开关及终端设备位置,促使其能够按照所指定的检修口开展相应的布置工作,提高管线布置及一些终端设备布置的协调性,在提高对检修口设置数量控制效果的同时,还进一步提高了终端设备布局的美观性。

3.4 隐蔽工程及综合支架协调布置

在当前的建筑工程建设中,混凝土楼板中包含了一定数量的水管线、电管线隐蔽工程,这些工程会与楼板下方支架吊装管线之间形成相应的叠加及交叉情况。施工中,如果将吊杆打在楼板隐蔽工程上,有可能会造成管线被击破,此种情况的出现便会导致预埋管线在之后使用期间出现漏水、漏电等情况,增加了安全隐患。对于 BIM 技术的应用可以实现综合管线布置及支架设计的进一步优化,这样便能够更具便捷性地了解楼板内部隐蔽管线和支架线路两者产生的交叉区,在此基础上对隐蔽线路走向及位置重新开展调整及优化工作,在此过程中注重对支架吊杆部位的协调布置,可以方便在吊杆空挡中开设具有足够空间的暗埋区域。在楼板的浇筑施工结束之后,在楼板下方做好有交叉及叠加预埋区域的标记工作,这样在支架吊装安装施工过程中便能够将其作为参照,防止吊杆施工过程中对隐蔽管线产生不必要的破坏,引发相应隐患。

实践工作中针对隐蔽管线及吊杆支架相对较为密集的区域,在必要的情况下应做好吊杆部位碰撞检查及位置调整工作,这样才有利于更好地避免吊杆施工给楼板隐蔽工程造成不必要的破坏。

3.5 自动化生成施工图及竣工图

在 BIM 技术的支持下所开展的三维设计工作,利用信息集成,除了可以更具精准性地彰显建筑具备的几何特征,还可以实现其他一些非几何信息在三维构件中的集成,包括材料特征及厂商信息等,这样所构建的 BIM 模型便能够

自动化生成相应的二维施工图纸,这些图纸拥有相应的技术标注。并且,在 BIM 模型数据源的支持下,在实际工作中所调整和修改的相关设计参数都能够在 BIM 模型中进行体现。根据相关三维修改信息,BIM 便能够自动化、动态化地更新与修改之间存在联系的二维图纸,这样便可以为设计变更相关二维施工图纸的生成更加便捷,同时还可以在建筑工程竣工阶段自动化生成可靠性的竣工图,节约了设计及施工人员在图纸修改及制作竣工图方面消耗时间。

3.6 精准性估算工程量及材料用量

通过对 BIM 技术的应用最终所生成工程量主要依靠的是 3D 布尔运算及实体扣减,该方式应用最终所获取计算结果更加精准可靠,可以充分建筑施工中材料采购、出库审批、进度跟踪等多方面工作开展需求。与此同时,BIM 技术的应用还能够自动化生成相应的工程量表,能够更为高效地开展电子文档交换及共享等工作。在 BIM 技术的支持下,此环节工作开展的效率要相对较高,同时也降低了造价工程师实际工作开展压力,为工作开展效率提供可靠保障。

4 结束语

总而言之,BIM 技术在当前建筑施工管理中的应用在许多方面都能够发挥显著优势,能够在提高建筑施工开展效率的同时,节约施工成本,为施工企业创造更为可观的经济效益。当前社会发展在建筑建设的精细化方面提出了更为严格的要求,需要建筑企业能够对 BIM 技术应用给予足够重视,从多角度出发将其贯穿到实际的建筑施工管理工作中,促使该技术作用得到充分发挥,进一步提高建筑施工管理水平。

【参考文献】

- [1]杨何龙.BIM 技术在建筑工程管理中的应用分析[J].四川水泥,2022(4):65-66.
- [2]唐继华.基于 BIM 的装配式建筑施工管理系统研究[J].黑龙江科学,2022,13(6):143-145.
- [3]占罗龙,李军军,刘文.BIM 技术在建筑工程项目施工中的应用分析[J].安徽建筑,2022,29(1):79-80.
- [4]崔现沅.建筑信息模型(BIM)技术在建筑工程施工管理中的应用[J].工程建设和设计,2021(24):100-102.
- [5]蔺雪兴.BIM 技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(12):126-127.

作者简介:李国,男,毕业院校:北京科技职业学院,所学专业:艺术设计(环境空间方向),当前就职单位:连云港东盛建设工程有限公司,职称级别:项目经理(中级工程师)。

建筑工程管理与绿色建筑工程管理探析

程 淦

天津华北工程管理有限公司温州分公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 文章探讨了建筑工程管理和绿色建筑工程管理的关系, 以及存在的问题和相关的技术措施。在建筑工程管理方面, 缺乏全面的环境意识、技术应用和创新不足、效益评估体系不完善是主要问题。为解决这些问题, 可以应用先进的建筑信息模型 (BIM) 技术、推广智能建筑自动化系统、采用可再生能源和高能效能源系统、应用绿色材料和建筑技术。这些技术措施能够提高建筑效率、减少能源消耗、改善室内环境质量, 并推动建筑行业朝向更可持续、环保的方向发展。

[关键词] 建筑工程管理; 绿色建筑工程管理; 可持续发展

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9380

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Construction Engineering Management and Green Building Engineering Management

CHENG Gan

Wenzhou Branch of Tianjin North China Engineering Management Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: The article explores the relationship between construction project management and green building project management, as well as the existing problems and related technical measures. In terms of construction project management, the main problems are a lack of comprehensive environmental awareness, insufficient technological application and innovation, and an imperfect benefit evaluation system. In order to solve these problems, we can apply advanced building information modeling (BIM) technology, promote intelligent building automation systems, use renewable energy and efficient energy systems, and apply green materials and building technologies. These technical measures can improve building efficiency, reduce energy consumption, improve indoor environmental quality, and promote the development of the construction industry towards a more sustainable and environmentally friendly direction.

Keywords: construction project management; green building project management; sustainable development

在当今世界, 建筑工程管理和绿色建筑工程管理日益受到关注。随着人们对可持续发展和环境保护的重视, 改进建筑工程管理并推广绿色建筑已成为建筑行业的重要目标。通过引入先进技术和创新措施, 我们可以提高建筑效率、节约能源、降低环境影响, 并为未来创造更可持续、健康的建筑环境。文章将重点探讨建筑工程管理和绿色建筑工程管理中存在的问题, 并提出相应的解决方案, 以推动行业向更可持续的未来迈进。

1 建筑工程管理与绿色建筑工程管理之间的关系

建筑工程管理与绿色建筑工程管理是紧密相关但又有所区别。建筑工程管理是指在建筑项目的规划、设计、施工和交付等各个阶段, 对资源、时间、质量和成本进行有效的组织、协调和控制的过程。而绿色建筑工程管理则是在传统建筑工程管理基础上, 强调环境可持续性和资源利用效率, 旨在减少对环境的不良影响, 提高建筑的能源效率和生态友好性。

首先, 建筑工程管理与绿色建筑工程管理都关注项目的规划和设计。在建筑工程管理中, 规划和设计的目标是满足客户需求, 确保建筑的功能性和美观性。而在绿色建筑工程管理中, 规划和设计还需考虑如何最大程度地减少对环境的影响, 例如采用可再生材料、节能设计和水资源

管理等。其次, 建筑工程管理和绿色建筑工程管理都需要有效的资源管理。建筑工程管理要求合理分配人力、物力和财力资源, 以确保项目按时完成且符合质量标准。绿色建筑工程管理在资源管理上更加注重环保和可持续性, 通过选择环保材料、节约能源和优化废物处理等措施, 最大限度地减少资源的消耗和浪费。再次, 建筑工程管理和绿色建筑工程管理都需要进行施工和监督。在建筑工程管理中, 施工和监督的目的是确保施工质量、安全和进度的符合要求。而绿色建筑工程管理要求施工过程中采用环保的施工方法, 减少环境污染, 并对施工过程进行监督, 确保环保标准的达到。最后, 建筑工程管理和绿色建筑工程管理都需要进行项目交付和运维管理。在建筑工程管理中, 项目交付后需要进行验收和保养, 以确保建筑物的正常运行和维护。而绿色建筑工程管理则强调建筑物的可持续性, 在项目交付后要继续关注能源使用效率和环境性能, 并制定相应的运维计划, 以确保建筑物在使用过程中对环境的影响最小化。

2 建筑工程管理与绿色建筑工程管理中存在的问题

2.1 缺乏全面的环境意识

尽管绿色建筑工程管理强调环境可持续性和资源利用效率, 但在实践中, 环境因素往往被忽视或较少重视,

而传统的建筑工程管理更加注重满足功能和经济要求。目前许多建筑项目仍以传统的经济效益为导向,将环境因素视为次要考虑。在项目规划和设计阶段,建筑师和工程师通常更加关注建筑的外观、功能性和成本效益,而对环境影响的考虑相对较少。这导致了許多建筑在设计中未充分考虑能源效率、材料选择和废物管理等方面的环境问题。其次,建筑业主和开发商对绿色建筑的认识和意识仍相对薄弱。在项目决策过程中,经常存在对环保建筑概念的误解或误判,认为绿色建筑仅仅是一种附加成本,而忽视了长期的环境效益和可持续发展的利益。缺乏全面的环境意识使得他们倾向于选择传统的建筑方法和材料,忽略了绿色建筑的潜在优势和可能的成本节约。此外,建筑从业者的教育和培训也是导致缺乏全面环境意识的一个原因。传统建筑工程管理的教育体系和培训课程往往将环境因素作为附加内容或辅助知识来传授,缺乏系统地培养环境意识和可持续发展思维的机制。这使得从业者在实践中难以全面理解和应用绿色建筑概念,限制了绿色建筑在行业中的推广和实施^[1]。

2.2 技术应用和创新不足

虽然绿色建筑工程管理强调节能、环保和可持续性,但在实际项目中,技术应用和创新仍然面临一些挑战和限制。绿色建筑工程管理的技术应用首先受到了传统习惯和标准的限制。在建筑行业中,传统的建筑设计和施工方法已经得到广泛应用,并形成了一套相对稳定的标准和规范。这些传统方法和标准在一定程度上限制了新技术的应用和创新,使得绿色建筑的技术进步相对缓慢。其次,绿色建筑工程管理需要涉及多个领域的综合技术,而现有技术研究和应用存在分散和割裂的情况。例如,建筑节能技术、再生能源利用技术、智能控制技术等需要在建筑设计、供暖通风空调系统、电力系统等多个领域相互配合和应用。然而目前很少有跨学科的合作和综合创新,导致技术应用的整体效果受到限制。同时,绿色建筑工程管理在技术创新方面还面临市场需求和经济利益的挑战。尽管绿色建筑的环保和可持续性价值已经得到认可,但在实际项目中,许多业主和开发商仍更加关注建筑成本和回报。缺乏明确的经济激励机制和市场需求,使得绿色建筑技术的研发和应用受到限制,难以推动技术的创新和进步^[2]。

2.3 效益评估体系不完善

由于建筑工程管理需要考虑经济效益和项目成本,绿色建筑管理也需要评估环境效益和可持续性,但目前的评估体系仍存在一些不足之处。首先,现有的效益评估体系缺乏统一的标准和指标体系,导致评估结果的可比性和可信度有所欠缺。不同地区、不同机构和不同项目可能采用不同的评估方法和指标体系,使得评估结果难以进行有效比较和分析。缺乏统一的标准也使得决策者难以做出科学而准确的决策,限制了绿色建筑的推广和应用。其次,

现有的效益评估体系往往偏重于经济效益,而环境和社会效益的评估相对不足。传统的建筑工程管理主要关注经济效益,将项目的成功与成本效益紧密联系在一起。而绿色建筑管理强调环境效益和社会效益,如节能减排、环境质量改善、健康舒适等。然而,现有的评估体系往往忽视了这些非经济效益,导致无法全面衡量绿色建筑的综合效益。最后,现有的效益评估体系往往缺乏长期性和动态性的考虑。绿色建筑的优势在于其长期的环境效益和可持续发展潜力,然而现有的评估体系往往偏重于短期的成本效益和投资回报,忽视了绿色建筑在长期运营和使用过程中的综合效益。评估体系需要考虑建筑的整个生命周期,包括设计、建造、运营和维护阶段,以便全面、准确地评估绿色建筑的综合效益。

3 改进建筑工程管理与绿色建筑工程管理的技术措施

3.1 应用先进的建筑信息模型(BIM)技术

BIM 技术是一种基于数字化建模的协同设计和管理方法,可以在建筑项目的整个生命周期中实现数据的集成、共享和协作,为建筑工程管理和绿色建筑提供了许多优势。以下是具体的实施细节:

①BIM 技术通过数字化建模,实现对建筑项目的三维可视化。这使得建筑师、工程师和施工团队能够更直观地了解设计意图和施工细节,减少设计错误和冲突。通过可视化的模型,可以更好地评估建筑设计的环境影响,识别潜在的绿色建筑机会,并进行相应的优化。

②BIM 技术支持协同设计和协同工作。不同专业的设计师和工程师可以在同一个模型中进行实时的协作和交流,共同解决问题,优化设计方案。这种协同工作的方式可以促进各专业间的合作与协调,避免信息的不对称和沟通的障碍,提高项目的整体效率和质量。

③BIM 技术还具备数据管理和分析的能力。通过 BIM 模型中的数据,可以进行材料、能源和资源的有效管理和优化。例如,可以对材料的使用进行模拟和分析,选择更环保和可持续的材料;可以对能源消耗进行模拟和优化,实现节能减排。这有助于绿色建筑工程管理中的资源利用效率和环境性能的改善。

④BIM 技术还支持建筑项目的信息交付和运维管理。BIM 模型可以与建筑管理系统和设备进行集成,实现建筑设备的智能控制和管理。通过 BIM 模型的更新和维护,可以提供建筑设备的信息和运行状态,实现对建筑运维的智能化管理,进一步提高绿色建筑的运行效率和可持续性。

3.2 推广智能建筑自动化系统

智能建筑自动化系统利用先进的传感器、控制器和通信技术,实现对建筑设备和系统的智能化控制和管理,带来诸多益处。以下是具体的实施细节:

①智能建筑自动化系统可以提高能源效率。通过实时

监测和控制建筑的照明、空调、供暖等系统,智能化系统能够根据实际需求进行自适应调节,避免能源的浪费。例如,根据人员的存在和光照条件,智能照明系统可以自动调节照明亮度和开关时间,实现节能效果。这样的智能化控制可以大幅度降低建筑的能源消耗,提高绿色建筑的能源效率。

②智能建筑自动化系统能够提升建筑的舒适性和室内环境质量。通过监测和调节室内空气质量、温湿度、噪音等因素,智能系统可以实现精确控制,保证室内环境的舒适性和健康性。例如,智能空调系统可以根据室内温度和人员活动情况自动调节制冷或供暖,提供最佳的舒适温度。这有助于提升员工和居民的生活品质,并增加建筑的可持续性和人居环境。

③智能建筑自动化系统还能与其他智能设备和系统进行集成。例如,可以与智能电表、智能插座等设备进行联动,实现对能源消耗的实时监测和管理。也可以与安全监控系统、防火系统等进行集成,提高建筑的安全性和紧急响应能力。这种系统集成和互联互通,能够进一步提升建筑管理的智能化水平和绿色建筑的整体效益^[4]。

3.3 采用可再生能源和高效能源系统

采用可再生能源和高效能源系统通过减少对传统能源的依赖,提高能源效率和利用可再生能源,建筑可以实现能源的可持续利用和减少对环境的影响。以下是具体的实施细节:

①采用可再生能源是绿色建筑的核心之一。太阳能、风能、地热能等可再生能源具有无限的再生性和环保性。通过安装太阳能光伏系统或风力发电设备,建筑可以自行产生清洁能源,减少对传统能源的依赖。这有助于降低能源成本,减少温室气体排放,实现绿色能源的可持续利用。

②高效能源系统是提高建筑能源效率的关键。这包括采用高效的供暖、通风和空调系统,利用节能设备和智能控制技术。通过使用高效能源系统,可以最大限度地减少能源浪费,并确保能源的有效利用。例如,地源热泵系统利用地下的稳定温度来提供供暖和制冷,相对传统供暖系统能够显著节省能源消耗。智能控制系统可以根据实际需求自动调节设备的运行,避免不必要的能源浪费。

③采用高效的建筑绝缘和节能材料也是关键措施之一。通过使用高效绝缘材料,如高性能窗户、墙壁绝缘材料等,可以减少能源流失和热损失。节能材料的使用也有助于降低能源消耗,例如使用低能耗照明设备、高效节水设备等。

3.4 应用绿色材料和建筑技术

应用绿色材料和建筑技术的目标是选择环保、可持续

和资源节约的材料,采用具有环保性能的建筑技术,从而降低建筑对环境的影响,提高建筑的可持续性。以下是具体的实施细节:

①应用绿色材料是绿色建筑的核心要素之一。绿色材料是指具有较低环境影响、可循环利用或可生物降解的材料。这包括使用可再生材料、如竹木材、再生钢铁等,减少对非可再生资源的依赖;采用低挥发性有机物材料,减少室内空气污染和健康风险;使用可回收的材料,实现资源的循环利用。应用绿色材料有助于减少建筑的碳排放、减少能源消耗,实现建筑的可持续性和环境友好性。

②绿色建筑技术的应用也是关键措施之一。这包括采用节水设备和水循环系统,实现水资源的高效利用和回收利用;引入生态设计理念,如绿色屋顶、垂直绿化等,改善建筑的生态环境;采用 Passive House 技术或节能建筑设计原则,优化建筑的能源效率和热性能。这些技术措施可以减少水资源的浪费、改善建筑的生态环境,同时提高建筑的能源效率,实现绿色建筑的目标。

③应用绿色材料和建筑技术需要注重全生命周期的考虑。除了材料的选择,还需考虑材料的生产、运输、使用和废弃等各个阶段对环境的影响。例如,选择本地可再生材料可以减少运输距离和碳排放;使用可拆卸和可重复使用的材料可以降低废弃物的产生。全生命周期的考虑有助于综合评估建筑的环境性能,从而更全面地实现绿色建筑的可持续性目标^[4]。

4 结语

综合应用先进的技术措施,改进建筑工程管理和推广绿色建筑工程管理,是实现可持续发展和环境友好的关键。通过应用 BIM 技术、智能建筑自动化系统、可再生能源和绿色材料,可以实现更高效、更节能、更环保的建筑。这将为我们的城市创造宜居的环境,促进可持续发展,确保未来世代的生活质量和环境健康。

[参考文献]

- [1]李硕硕. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理的探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15): 20-22.
- [2]金旭强. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理研究[J]. 中国住宅设施, 2022(12): 63-65.
- [3]江进佳. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理探析[J]. 江西建材, 2022(11): 392-393.
- [4]刘瑞军. 建筑工程管理与绿色建筑工程管理研究分析[J]. 陶瓷, 2023(6): 171-173.

作者简介:程淦(1973.5—),四川农业大学,建筑工程技术,天津华北工程管理有限公司温州分公司,监理工程师,中级。

无损检测技术在建筑工程质量检测中的应用研究

张洪奎

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]在以往的建筑结构质量检测过程中,其主要是通过钻芯等定位取样的方式,通过对钻芯的质量检测分析建筑结构的整体质量。该种质量检测方式不仅会对建筑整体结构造成一定的破坏,同时,对其取样的位置布置要求较高,一旦其取样位置布置不合理,将无法保障其检测结果的准确性。而无损检测技术主要是通过对光、电、声、磁以及射线等的物理性,采用不同的技术形式对建筑结构表面、内部结构所存在的质量缺陷进行精准研判。与此同时,无损检测技术的应用,不仅不会对建筑整体结构构件的整体性造成破坏,同时,还能够有效提高其检测范围,有效保障其检测数据的科学性与精准性,为提高建筑工程整体质量提供技术支撑。

[关键词]无损检测技术;建筑工程质量检测;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9423

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Research on the Application of Non Destructive Testing Technology in Quality Testing of Construction Projects

ZHANG Hongkui

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: In the previous process of building structure quality inspection, it mainly used positioning sampling methods such as drilling cores to analyze the overall quality of building structures through the quality inspection of drilling cores. This quality inspection method not only causes certain damage to the overall structure of the building, but also has high requirements for the layout of the sampling location. Once the sampling location is not arranged reasonably, the accuracy of the inspection results cannot be guaranteed. Non destructive testing technology mainly uses different technical forms to accurately assess the quality defects existing on the surface and internal structure of building structures through the physical properties of light, electricity, sound, magnetism, and radiation. At the same time, the application of non-destructive testing technology not only does not cause damage to the integrity of the overall structural components of the building, but also can effectively improve its testing range, ensure the scientific and accurate testing data, and provide technical support for improving the overall quality of construction projects.

Keywords: non destructive testing technology; quality inspection of construction projects; application

近年来,我国的建筑行业出现了发展之势,很大程度上促进了我国社会经济的发展,可是与此同时,引起的施工质量争议却越来越多,给人们生活带来了很多问题,因此,加大对施工质量监督检查的力量,并搞好各项质量监测管理工作已变成了一个刻不容缓的任务,这对于推动我国施工企业的健康发展,以及创建良好的施工之风必不可少。有关行业工作人员应充分关注,制定科学的检查办法,进一步提高施工检查服务质量,促进建筑行业朝着更快、更好的方向发展。

1 无损检测技术概述

无损检查技术,顾名思义就是没有破坏力的检查技术。因为建筑质量检查不仅要对建筑外观品质加以检查,同时,也要对建筑内在品质加以确认,所以以往的检查技术多多少少都会对建筑结构性上的损伤,而全新的无损检查技术,则能够在不破坏检查对象稳定性以及建筑整体性的情况下,利用物理方法对建筑品质做出整体判断。目前,无损检查技术可以分为很多种类型,而目前工程中常见的是用

超声波检查科技、紫外线图像检查技术和冲击反射法等检查技术。与常规的建筑检验方式相比,无损检验技术的优点不仅在于能够确保房屋构件不受损伤,同时事故发生率也是相当高的,检验效果令人信任。不过,这种检验方式也并不是全部没有缺陷,例如,检验方式相对简单等,同时应用场合也受限,在一些需要经过破坏性试验方可确定质量结果的测试中,无损检验方式就失去了它特有的优点。

2 无损检测技术的特点

2.1 无损性

DNT技术相对于常规的测量技术具有无损性、高效率、高准确度等特点。现有的非破坏性检测技术大多采用电、光、声等能量体技术,因此在与探测对象进行接触时,不会与检测对象发生强烈的撞击,并可透过物体探测其内部情况。

2.2 远距离作业

随着科学技术的进步,信息技术也应用到了无损检测技术中,它能够实现对一些工程的远程监测,比如水利工

程。在远距离作业中,应先在项目的有关检测点和接收站安装信息采集装置和接收装置。在此基础上,利用信息采集装置对目标区域进行无损的探测,将所获得的探测数据通过信息采集装置进行采集和传送。之后,通过计算机对传送的数据进行分析和处理,方便有关人员掌握检测结果。这种方法既能有效提高检测工作的效率,又能减轻相关人员的劳动强度,还可远程操作,大大增强了检测工作的安全性。

2.3 高效性

无损检测的高效性主要表现在2个方面:第1,无损检测技术可以利用信息化手段对测试数据进行实时的分析和处理,大大缩短检测耗时。第2,无损检测技术能在短时间内对多个监控对象进行多项监控,与传统的方法相比耗时更短,效率更高。

2.4 综合性

为了保证信息的完整性和准确性,无损检测技术通常会采用多种不同手段对同一项工程进行多次的检测,然后再通过电脑对获得的检测数据进行细致分析,以发现问题和提高检测结果的准确性。

2.5 检测效率高

信息技术的广泛应用,能够实时解读检测数据,防止传统检测工作中出现的反复译读情况,这对于检测人员检测工作效率的提升能够起到良好的促进作用。无损检测技术在应用期间能够实现对建筑物的多次检测,检测人员可以对多次检测结果进行科学对比,从而在最大程度上保证检测数据准确性、有效性,为后续工作的开展打下良好基础。

2.6 检测结果精准

在建筑行业快速发展背景下,房屋建筑设计逐渐朝着复杂化方向发展,建筑工程的施工难度也随之增加,这也会为质量管理工作带来一定难度。要想提升整个建筑工程的施工质量,在工程建设期间要加大质量检测力度。在以往建筑工程质量检测期间,检测人员要检测样本,从而实现对建筑工程质量情况的推算,该种方式存在很大不足,而且最终建筑质量检测结果精准性也无法保障。而无损检测技术通过对超声波技术、射线技术的应用,直接对建筑物进行检测,而且不会对建筑物造成损伤,最终检测结果精准性也能够得到很大提升,这对于建筑企业经济效益的创造能够起到良好的推动作用。

2.7 明确建筑物耐久性

混凝土无损检测技术是一种具有高度专业性的检测技术,在当今社会,随着城市化进程的不断发展,城市建筑面积不断扩大,老房拆迁、建筑新建工程也越来越多。为精准判断老旧建筑物是否需要拆除,可以使用混凝土无损检测技术检测其耐久性,这种方法可对该建筑物的既有结构损伤进行定性、定位和定量的分析,为该建筑的可靠性、安全性和耐久性评估提供依据。

3 无损检测技术在建设工程质量检测中的应用

3.1 超声波检测技术应用

(1) 钢焊接检测。在钢焊接质量检测过程中,超声波检测技术具有操作简单特点、检测无辐射特点,能够对钢焊接质量情况作出准确判断。钢焊接质量会受到不同因素影响,影响程度会随着金属晶粒尺寸减小而随之增加,在这一过程中,通过对超声波脉冲的应用,能够对钢焊缝是否存在缺陷进行科学判断。脉冲波与地面回波,属于超声波仪器能够显示的信号。超声波在检测过程中,能够到达物体底面,根据缺陷回波信号情况,明确裂缝是否存在缺陷,从而获得更加精准的检测结果。

(2) 混凝土裂缝与强度检测。透射法通常情况下会将其应用在结构尺寸规则,面积相对较小的裂缝检测中。在利用这一方式时,要在裂缝两侧位置缓慢移动接收探头与发射探头,朝正波在两者未相交时不会出现明显变化,两者在相交情况下,能够在裂缝位置形成衍射,根据接收超声波时间、强度变化情况,对裂缝位置情况、深度情况进行科学获取。平行反射法通常会将其应用在结构尺寸较为复杂、裂缝较大的构件中,这样能够对裂缝周围信息进行准确获取。在这一过程中,超声波速度会受到混凝土配合比、原材料等因素影响,因此,想要对周边声速值进行获取,那么要沿着裂缝两侧平行落实检测工作。在移动期间,探头与裂缝要保持合理距离,在距离较远条件下,检测结果要小于裂缝实际深度。在混凝土强度检测工作落实期间,要预留混凝土样块,或者采用现场取芯样法,这也是强度检测中较为常见的检测方式。如果在检测过程中混凝土质量、稳定性较差,原材料成分较多,那么即便是同一标号混凝土组成的材料改变,也会造成超声波传播速度发生变化。除此之外,混凝土当中的材料包括水泥、砂土等,此类材料的界面不同,因此,超声波在穿通过程中会出现衍射情况。由此可以看出,混凝土组成材料复杂,那么通过超声波所获得的检测结果也存在不同。

3.2 雷达检测技术

雷达检测技术与其他无损检测技术相比,其能够有效提升建筑工程架构质量检测的全面性,同时具备高穿透力的优势特点,并且在其具体应用过程中,无须与被检测建筑工程结构进行接触,进而更加适应比较复杂的检测环境。对于一些表面结构相对较为复杂的建筑工程结构构件,采用雷达检测技术,能够有效实现对其精准检测。因此,该项技术当前被广泛应用在混凝土结构缺陷、厚度以及钢筋分布等质量检测中。

3.3 磁粉检测技术

磁粉检测技术其主要是通过通过在待检测建筑工程结构构件上施加磁粉,当被施加磁粉的结构构件被磁化后,通过对磁化构件的磁场检测来判定构件质量,如果建筑构件表面出现“漏磁场”现象,则证明该构件“漏磁场”位置

存在冷隔或者裂缝等质量问题。因此,该种无损检测技术更适用于对建筑工程结构表面一些细微质量问题的检测,同时,其技术操作比较简单,检测速度以及灵敏度相对较高,并且通过磁场检测能够将存在质量问题的位置、形状等直接显现出来。然而,该种检测技术也具有一定的局限性,只适用于对建筑工程结构构件表面质量进行检测。

3.4 涡流检测技术

涡流检测技术的主要技术原理是借助涡流的流动,在其流动路径上如果存在裂缝或者凹凸不平,其涡流的流动将会发生改变。该检测技术的应用主要针对形状相对较为简单的工程构件、表面光滑的金属构件的检测,能够有效检测构件上近表面或者表面的毛发裂痕,通过对其检测信号来确定被检测建筑构件上是否存在质量问题,同时能够准确判定质量缺陷的大小。其优势在于所需检测设备相对简单,并且方便移动。缺点在于无法实现对建筑工程结构构件的深层检测,同时,与其他无损检测技术相比,其检测速度较慢。

3.5 渗透无损检测技术

渗透检测技术是一种以毛细管作用原理为基础的无损检测技术,主要用于检测非疏孔性的金属或非金属零部件的表面开口缺陷。检测时,把含有荧光物质的经过洗染的渗透剂涂抹在工件表面上,在毛细作用下,渗透液渗入到细小的表面开口缺陷中,除去工件表面上多余的渗透液,然后再在工件的表面上使用某种显像剂,缺陷中的渗透液在毛细现象的作用下被重新吸附到零件表面上,就形成放大的缺陷显示,即可检测出缺陷的形貌和分布状态。该方法在应用于焊接、铸造、轧制等工序中的检测的灵敏度较高(能测量到0.1微米宽度的缺口),同时图示直观,操作简单,且测试费用较低廉。但是,由于该方法仅能监测到表层上开口的问题,因此不适合用于检验由介孔性或松散物料所构成的工件,以及带有粗糙表面的工件。

3.6 回弹检测技术

回弹检测技术主要应用于建筑物混凝土构件质量的检测,检测人员需要首先确定回弹的范围,在检测取样时使用抽芯机进行采样,然后进行单轴抗压强度检测和力度检测,并对检测的数据进行修正和优化。

回弹检测技术具有操作简便、适用范围广等优点,但由于该技术在测试混凝土强度时会对建筑混凝土的强度造成不利影响,因此具有局限性。

3.7 射线探伤技术

辐射检测技术在实际应用时,主要使用射线穿透产品的方法来完成检查,同时,在分析商品的内在的瑕疵状况时,也可利用进行改变辐射的强度大小来进行。当辐射在进行对商品内在的渗透利用时,强度也会出现相应的改变,从而产生减弱,这样,检验技术人员就能够直接把穿过商

品而引起衰弱现象的辐射直接显示在胶片上,进而利用胶片来确定商品的内在构造现状,从而来评价商品的质量水平。一般来说,常常采用 α 辐射和 β 辐射来实现检查。但随着电子成像技术的迅速发展,辐射检测技术在检查钢结构工程情况时,也有着非常明显的功效,它能够直接从电子成像装置中来显示钢材构件的内在状况,并以此达到有效保证了建设工程中的钢材品质。

4 建筑工程检测中无损检测技术优化策略

4.1 恰当选择检测技术

为确保无损检测技术效用的充分发挥,就需要注重所选检测技术的合理性以及可行性,使检测技术和被检测对象匹配,从而获取理想的检测结果。比如,对于建筑工程主体结构的检测,需要明确钢结构以及钢混结构的不同类型,在此基础上选用合适的检测方法,以确保检测工作的顺利开展。

4.2 检测结果控制

检测结果的准确性是检测技术效用发挥的直接体现,准确合理的检测结果有利于能够为制定切实可行的质量病害应对措施提供可靠的依据。鉴于此,首先应该从检测人员入手,确保检测技术的可行性,尤其是对各种检测仪器,应该由专业人员操作,以便能够尽可能降低人为因素带来的不利影响,提升检测结果的精准度。同时,无损检测技术的具体应用,要充分考虑到可能出现的各类影响因素,通过从多个角度入手,最大限度保障检测结果的精准性。

5 结论

和传统的检测方法相比,无损检测技术以其便捷性以及检测结果精准性的优势在建筑领域中得到了全面推广应用。为了能够将无损检测技术在建筑领域中的重要作用充分发挥出来,就需要检测人员熟练掌握建筑要求和被测对象,选用合适的无损检测技术,并且做到严格管控,能够保障检测结果的精准度,从而为高效应对各类质量问题奠定良好的基础。

【参考文献】

- [1]何建煌.无损检测技术在建筑工程检测中的应用[J].房地产世界,2022(3):131-133.
 - [2]董海燕.无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析[J].四川水泥,2020(4):133.
 - [3]夏日东.试析无损检测技术在建筑工程检测中的应用[J].工程与建设,2020,34(2):258-259.
 - [4]高金伟.无损检测技术在建筑工程质量检测中的应用[J].科学技术创新,2020(10):107-108.
 - [5]曹建胜.浅析无损检测技术在建筑工程检测中的应用[J].居业,2019(10):84-86.
- 作者简介:张洪奎(1989.3—),毕业院校:廊坊师范学院,所学专业:土木工程,当前就单位:河北天博建设科技有限公司,职称级别:工程师。

公路桥梁混凝土裂缝的防治与处理

李彬

中庆建设有限责任公司, 吉林 长春 130000

[摘要]当前社会经济发展对公路桥梁工程提出了更高的建设质量要求, 及时有效地分析并解决公路桥梁工程施工中混凝土的裂缝问题, 能有效提高公路施工质量。公路桥梁工程中的混凝土是由多种建筑材料混合形成的非均质脆性材料。因混凝土施工工艺和本身结构问题, 无法避免会产生一些微裂缝, 这些微裂缝经过温度等其他因素的影响会发展为有害裂缝。有害裂缝会降低混凝土材料的承载能力及抗渗能力, 因此需要采取必要措施预防混凝土产生有害裂缝。在分析混凝土裂缝成因的基础上, 提出了在施工中采取相应的预防措施, 以避免裂缝的产生, 根据不同的裂缝情况提出对应的修补技术, 以期完善公路桥梁工程建设中产生的混凝土裂缝问题的解决措施。

[关键词]公路桥梁; 混凝土裂缝; 防治和处理

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9414

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Prevention and Treatment of Concrete Cracks in Highway Bridges

LI Bin

Zhongqing Construction Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: The current socio-economic development has put forward higher construction quality requirements for highway bridge engineering. Timely and effective analysis and resolution of concrete cracks in highway bridge engineering construction can effectively improve the quality of highway construction. Concrete in highway bridge engineering is a heterogeneous brittle material formed by mixing various building materials. Due to the construction process and structural issues of concrete, it is inevitable that some microcracks will occur, which can develop into harmful cracks under the influence of temperature and other factors. Harmful cracks can reduce the bearing capacity and impermeability of concrete materials, so necessary measures need to be taken to prevent harmful cracks in concrete. On the basis of analyzing the causes of concrete cracks, corresponding preventive measures are proposed during construction to avoid the occurrence of cracks. Corresponding repair techniques are proposed based on different crack situations, in order to improve the solution measures for concrete cracks generated in highway and bridge engineering construction.

Keywords: highway bridges; concrete cracks; prevention and treatment

1 相关概念简述

1.1 公路桥梁施工概述

在公路桥梁的建设中要注意以下几点: 公路桥梁的建设风险很大, 并且由于建设的时间比较长, 所以在这个过程中要保证系统和技术的科学性, 只有这样, 才能保证工程的安全。此外, 在进行公路桥梁项目建设前应进行地质调查, 以便正确了解项目的建设情况, 制定出合理的施工方案及实施方案^[1]。

1.2 裂缝问题对公路桥梁施工产生的危害

在建设项目中由于各种因素的作用, 往往会产生许多问题。在公路桥梁中裂缝问题是一种常见的、非常严重的问题, 不仅会对工程的施工和外观造成很大的破坏, 而且会造成一些交通事故。如果道路上出现了裂缝雨水就会渗入, 给道路带来巨大的压力, 同时裂缝的面积也会随之扩大, 在这种情况下, 公路桥梁的质量将会受到极大的威胁。最终, 空气和水分都会进入到裂缝中, 从而产生碳化物, 影响到整个建筑的稳定性, 从而破坏建筑的质量, 浪费大量的资金。

2 裂缝产生种类

混凝土因其自身的可塑性、易密性、可操作性、强度高、耐久性好、就地取材、造价低等特点是当今建筑中用得最多的材料, 但其硬化后所产生的质量缺陷如: 龟裂、裂缝、起皮、空洞、麻面等问题严重影响其使用性能尤其是裂缝极为严重, 它的出现表明着混凝土内外存在着明显的差异缺陷, 存在着多少不确定不利因素, 那地方薄弱那就有可能会产生裂缝, 现对目前常见裂缝产生形式及原因分析如下:

2.1 水平横向裂缝

这类裂缝经常以一段一段的形式出现, 一般出现后都与地基础或持力层反射裂缝有关一般都是下面出了问题后: 沉降、塌陷、岩体变化、断带失稳后才出现整个面的断裂, 一般断面比较彻底通常是断面完全断裂, 断面明显^[2]。

2.2 竖向裂缝

此裂缝一般不经常出现, 当出现时一般表明该构件受力结构有可能已遭到破坏或正在破坏, 当T梁出现此情况时表明梁体已严重受损可能有安全隐患, 当路面出现此情况时说明该路段已严重塌陷, 持力层已丧失其承载作用,

基础可能有严重问题。

2.3 45°C角斜向裂缝

当路面出现此情况时说明该路面底层钢筋布设有问题,钢筋间距太小或钢筋保护层离混凝土面间距太小,收缩与张力使混凝土表面出现斜向裂缝,当T梁腹板出现此情况时说明腹板钢筋布设位置及混凝土厚度不够。

2.4 不规则裂缝

此情况较为复杂但一般有以下规律:不规则裂缝一旦出现一般是面一定范围内,通常原因比较多但混凝土自身占地因素较多,混凝土太稀、基层浇筑前未洒水、基层较脏未处理、夏季施工未采取措施、混凝土成型后未及时洒水、混凝土成型后暴晒、雨天施工未采取措施严重淋雨、砂子细度模数偏细、混凝土水化热太大未及时处理、大体积混凝土浇筑等等^[3]。

3 公路桥梁建设中混凝土裂缝成因分析

3.1 收缩裂缝

收缩裂缝是混凝土施工过程中的常见裂缝类型之一,主要包括塑性裂缝以及干缩裂缝两种。其中,塑性裂缝指的是混凝土浇筑之后,水化反应放热,导致水分蒸发,出现失水收缩情况,同时混凝土硬化前,骨料下沉,若遇到结构内部钢筋,就会在混凝土失水情况下,沿着钢筋方向形成裂缝。干缩裂缝主要指的是混凝土硬化过程中,当表面失水与内部失水速度存在一定差异,就会引发结构内部不均匀收缩,进而形成收缩裂缝。此外,在混凝土硬化之后,由于失水,整体体积会有所下降,在配筋率较高的情况下,钢筋结构会影响混凝土正常收缩,进而产生裂缝。因此,影响此类裂缝的因素主要包括水泥材质、骨料粒径、水灰比等。

3.2 温度裂缝

混凝土浇筑的最佳温度在10~15°C,而南方夏季气温较高,若混凝土原料温度较高,或者在运输过程中出现升温情况,会影响混凝土入模温度,进而造成假凝,产生裂缝;或者在养护过程中,环境温度较高,导致混凝土升温,也会产生裂缝。因此,在南方夏季施工的过程中,应当采取相应的降温、控温措施。对于北方冬季而言,环境温度较低,会导致混凝土入模温度较低,或者混凝土表面散热较快,而内部由于水化热反应温度较高,混凝土表面与内部形成温差,进而造成温度裂缝。因此,应结合实际情况采取相应的保温以及升温措施。此外,在进行施工的过程中,若混凝土结构局部受到暴晒,导致受热不均匀而产生较大的拉应力,也会引发温度裂缝。

3.3 沉降裂缝

沉降裂缝主要是混凝土结构在纵向上沉降不均匀或者出现水平位移而引起的。当结构应力超过结构自身抗拉强度时,会导致混凝土出现不均匀沉降,进而引发沉降裂缝。沉降裂缝出现的原因主要包括以下及几个方面:(1)施工前勘察工作不到位,导致地基地质变化较大,出现不

均匀沉降;(2)桥梁结构基础类型差异较大,桩基础的桩径、桩长不统一,或者标高存在较大差异等;(3)桥梁在长期运行之下,受到雨水、滑坡等各种因素影响,导致地基土层发生变形情况,进而引起不均匀沉降裂缝。

3.4 质量裂缝

在公路桥梁施工中,施工质量不达标、施工工艺水平较低容易引发不同程度、不同类型的混凝土裂缝。①混凝土欠振或超振、混凝土浇筑速度过快,使得混凝土硬化前后沉降差异过大,容易引发混凝土裂缝;②混凝土运输路线设计不合理、拌和厂与施工现场距离过远,在运输过程中发生材料离析,因混凝土坍落度降低可能诱发裂缝问题,同时,在施工中为提升混凝土流动性随意添加水泥、水,导致水灰比失衡也会导致成型后混凝土表面出现深浅不一的裂缝;③模板安装时模板强度不足、模板表面有杂质,在浇筑中模板位置发生偏差会诱发变形裂缝。此外,未按照规定时间拆除模板,在混凝土自重及施工荷载作用下也会产生裂缝。

4 公路桥梁工程施工中混凝土裂缝的预防措施

4.1 设计方面的措施

4.1.1 公路桥梁工程的耐久性设计

在进行公路桥梁施工时,必须充分地考虑各种因素对公路桥梁的使用寿命和耐久性的作用。在进行建筑结构的时候不仅要注意到某些环境因素,而且要注意到人为因素的影响。上述因素的干扰,极有可能导致桥身的截面和裂缝,甚至有可能导致施工中的安全事故。众多典型实例说明了在公路桥梁的结构设计中,必须根据其所在区域的实际情况进行相应的耐久性设计。应充分考虑公路桥梁在不同的环境条件下的耐久度,同时应从交通流量和施工场地等因素出发,对公路桥梁耐久度进行预测和分析,保障在符合设计要求的状态下大幅度提高公路桥梁的耐久度和安全性。

4.1.2 做好公路桥梁项目设计阶段的质量控制

公路桥梁工程的施工质量与施工效果将直接关系到其使用后的使用安全与基础设施的使用。因此,在进入到设计阶段后必须采取严密的控制措施。应该给予设计方足够的时间来进行设计,在进行的时候一定要保证所有的设计指标都符合国家的标准,并且在进行的时候还要赋予的创新思维,要充分利用比较先进的设备和仪器,从而达到更好的效果。

4.1.3 合理选择设计方案

在公路桥梁工程的主体结构的设计中,必须制定各种方案,而施工单位则要从这些方案中选出最合理的方案,从而保障施工的质量和使用寿命。鉴于公路桥梁工程的环境状况差异比较大,涉及的范围也比较普遍,所以在进行公路桥梁的设计时首先要根据公路桥梁的主体构造进行设计,然后根据造价和施工的困难来确定合适的方案。在许多大跨度桥梁的施工中,往往采用预装配置的施工方法,采用这种施工方法可以极大地提高道路工程的施工效率和施工质量^[4]。

4.2 严格控制原材料的质量

公路桥梁工程施工时,对原材料质量的管控是保证混凝土质量的基础。选取水泥材料时,应避免使用稳定性差、强度不够的氧化钙水泥,最好使用收缩量小以及产热量小的中低热水泥和粉煤灰水泥,避免混合使用不同标号或者批次的水泥,防止混凝土结构出现裂缝。在配比混凝土材料时,尽量控制水灰比的选用,水分越多,混凝土结构的干缩便越大,因此混凝土的用水量绝对不能大于配合比设计所给定的用水量,一般须将用水量控制在 1%以内,同时在材料中添加 2%之内的减水剂和矿物掺和料,降低水灰比,减小混凝土结构中的含水量。

4.3 做好混凝土的配比工作

对于公路桥梁工程的施工工作,想要保证混凝土质量最重要的事情之一就是要做好水泥的配比,尽可能减少配比异常可能导致的混凝土裂缝产生。在进行水泥的选择工作的时候,应当选择低热或者中热的矿渣硅酸盐水泥,并且在进行混凝土配比工作的时候降低对于水泥的用量,防止后期的升温导致混凝土开裂,提高混凝土整体的稳定性。在混凝土中除了水泥就是骨料的选择工作,在这方面,公路人员应当根据整个工程的特点选择粗骨料或者细骨料。同时还应减少水泥的用量,给公路企业降低成本的消耗。在进行水泥与骨料的混合工作时,也应当注意好二者的混合比例,为了防止产生过大的温度应力,在交工的时候将其作为评定强度的准则,在满足工程所需的强度后尽可能降低水泥使用的计量,在减少混凝土裂缝概率的同时降低后期养护费用的消耗。

4.4 加强施工中对温度和水分的控制

高温极易造成公路裂缝,对公路质量的影响不容忽视。因此在公路桥梁工程施工中,须通过控制温度以加强对混凝土结构的控制。首先为保护混凝土结构,在混凝土入模时应将入模温度控制在 30℃以下,同时采用冷却水循环的方式对混凝土结构的内部温度进行控制。具体的操作方法是:在混凝土结构的内部插入可以循环冷水的管子,为避免在使用中发生管道损坏,需将管道固定在混凝土中,将进水口和出水口都安装在混凝土的上方位置,为方便散热,将进水口设置在中间,出水口设置在周围,待混凝土彻底凝固后通水循环。为降低混凝土产生裂缝的可能性,最好将混凝土内外部的温度差控制在 20℃以内。

4.5 规范混凝土施工标准

混凝土工程施工中,严格规范混凝土的施工流程,遵守施工的技术要求,可以有效预防混凝土产生裂缝。尤其是进行分层浇筑等技术性强的工艺时,应杜绝施工人员根据经验施工,避免影响整体工程质量。具体操作时,需要多次浇筑,且为强化混凝土弹性,需要在施工中对混凝土进行二次模压。同时,为避免混凝土出现逐层凝固,影响整体结构的完整与稳定,需要对混凝土的浇筑高度预计浇

筑时间做出合理的把控,最好在下层初凝前进行上层浇筑,避免因时间间隔过长出现裂缝。在施工中规范操作,既能预防混凝土结构发生裂缝,又能获得理想的施工效果,是每位施工人员应该遵守和执行的施工准则^[5]。

4.6 注重混凝土养护

外界环境温度、湿度会对混凝土质量产生影响,在干燥环境下混凝土内外部湿空气交换频发,可能诱发裂缝问题。因此,需结合混凝土凝结情况确定拆模时间,按照合理顺序进行拆模,避免拉应力造成混凝土裂缝。同时,混凝土硬化过程中如果出现坍缩等质量病害,现场施工人员需探明病害成因并采取补救措施,避免混凝土裂缝扩大。此外,根据混凝土等级确定养护周期、养护起始时间,拆模后在混凝土表面喷洒适量的水并铺设防水材料,使混凝土处于温湿度适宜的环境下。同时在混凝土表面及四周铺设防晒布、防水布等,避免局部温度过高造成混凝土裂缝。

5 结论

在实际进行公路桥梁施工的过程中,为保障混凝土质量,降低裂缝出现的概率,应先明确混凝土裂缝出现的主要原因,可能是材料质量、配比以及环境和材料温度导致的,也可能是施工过程控制不到位引起的。对此,在施工时,应结合实际工程特点和情况,合理采取相应控制措施。本文以某冬季施工的道桥项目为例,着重针对材料配比以及温度影响因素进行分析和探讨,强调了对于材料质量、配合比的控制,以及对于混凝土入模温度和浇筑温度的把控,以此降低混凝土裂缝出现的概率,保障施工质量效果。相信随着人们对实际工况的重视,以及混凝土裂缝的研究,公路桥梁工程中混凝土裂缝出现的现象将会得到良好控制。

[参考文献]

- [1]解金鹿. 路桥工程混凝土裂缝的原因及控制措施[J]. 四川建材, 2021, 47(12): 3-4.
- [2]王伟年. 市政路桥工程大体积混凝土裂缝控制施工技术[J]. 中国建设信息化, 2021(22): 66-67.
- [3]李建霞. 路桥施工中混凝土裂缝原因与解决措施研究[J]. 运输经理世界, 2021(8): 95-96.
- [4]方龙俊. 路桥施工中混凝土裂缝的原因及解决策略研究[J]. 四川水泥, 2020(2): 261.
- [5]郑云. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 大众标准化, 2019(8): 40-42.

作者简介: 李彬(1982.9—), 男, 民族: 汉, 学历: 大学本科, 所学专业: 交通土建(道路与桥梁), 研究方向: 道路与桥梁, 目前职务: 副总经理, 目前职称: 高级工程师, 职业资格证书: 一级市政建造师, 业绩成果: 从事道路桥梁施工及桥梁 15 年, 拥有丰富的桥梁施工经验, 曾参建哈大高铁客专、成绵乐客专, 作为项目经理主持长春安庆路暗渠、松原管廊、长春净月乙三路高架桥、新城四标高架桥、北湖大桥维修加固工程等工程。

市政给排水设计中常见的问题与对策分析

王菲

西安市政设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068

[摘要]人们的生存与发展皆离不开水,而水却是不可替代的重要自然资源,如何更好地实现对水资源的利用已经成为社会关注热点之一,尤其是对城市水环境以及污染防治等问题,而这些都是市政给排水系统管理的内容,市政给排水系统从某种程度上说也直观反映着该城市经济发展水平。给排水设计实际上也就是给水设计与排水设计的总称,给水设计可以满足城市居民的生活用水与生产用水,而排水设计则承担着城市污水、废水的收集、输送并对其进行处理,进而有效消除废水中污染的物质,从而达到保护人体的健康、防治洪涝灾害以及防治环境恶化的目的。因此,为了保证城市安全平稳地运行以及保障人民群众正常的生活,需要对市政给排水设计中存在的问题进行分析与研究,并提出相应的对策来优化市政给排水的设计,以此来实现城市的可持续发展。

[关键词]市政给排水设计;常见问题;对策

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9403

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Analysis of Common Problems and Countermeasures in Municipal Water Supply and Drainage Design

WANG Fei

Xi'an Municipal Design and Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710068, China

Abstract: People's survival and development are inseparable from water, which is an irreplaceable and important natural resource. How to better utilize water resources has become one of the hot topics of social concern, especially for urban water environment and pollution prevention and control. These are all contents of the management of the municipal water supply and drainage system, which to some extent directly reflects the level of economic development of the city. Water supply and drainage design is actually the general term for water supply design and drainage design. Water supply design can meet the domestic and production water needs of urban residents, while drainage design is responsible for collecting, transporting, and treating urban sewage and wastewater, effectively eliminating pollutants in wastewater, and achieving the goals of protecting human health, preventing floods, and environmental degradation. Therefore, in order to ensure the safe and stable operation of the city and ensure the normal life of the people, it is necessary to analyze and study the problems in the design of municipal water supply and drainage, and propose corresponding countermeasures to optimize the design of municipal water supply and drainage, in order to achieve sustainable development of the city.

Keywords: municipal water supply and drainage design; common problems; countermeasures

引言

自改革开放以来,在社会不断发展以及科学技术不断进步的情况下,人民群众的生活和生产与过去相比是发生了翻天覆地的变化。随着人民群众生活水平不断地提高,以及在经济快速增长的作用下,加快了城市化建设的进程,从而使得市政工程建设项目的数量不断增加,其中包括市政给排水系统的建设。由于大城市拥有大量的资源、更好的经济环境以及更多的机会使得人们容易在该城市汇聚,所以大城市的人口密度往往较大。人口密度大也意味着人们日常生活以及社会生产的用水量是相当大的,进而会产生大量的污水,而市政给排水系统则是对这些污水进行有效的处理。有效的市政给排水设计可以实现对水资源的最大化利用,杜绝水资源的浪费,为城市居民的生活用水以及生产用水提供基本的保障。因此一个科学、有效的给排水设计对城市的稳定发展有着深远的意义,为了使市政给排水系统更好地满足现实的需要,需要对市政给排水设计

中常见的问题进行更深层次的探讨,消除各种会影响到给排水设计的因素,以此来提升给排水设计的水平,从而促进城市的可持续发展。

1 市政给排水设计的重要性

给排水设计是城市建设的重要基础内容,一个好的给排水设计可以满足城市居民日常用水需求以及工业生产用水需求,因此市政给排水设计对城市的建设发展有着很重要的意义。

1.1 市政给排水设计可以缓解城市水资源供需紧张的问题

合理的市政给排水设计可以保障城市安全平稳地运行,是解决城市水资源供需矛盾的根本途径。在社会经济快速发展的情况下,加快了城市化建设的进程,城市提高了人们生活的物质质量,使得大量的人口汇聚在城市中,人口的愈发增多不仅增加了生活用水量,相应的污水量也会增加,进而使水环境受到严重污染,水源污染日益严重

会造成用水紧张等问题。当下我国许多地区本就面临着水资源紧张的局面,如果不对水环境进行有效的处理,本就污染的水体会逐渐扩大其范围,不仅会破坏当地的水环境,增加生活用水紧张,还会影响到城市的稳定发展,而通过合理的市政给排水设计可以有效缓解城市水资源供需矛盾的问题。给排水设计本就是为城市居民生活以及工业生产用水提供便利,通过给排水设计系统可以将污水进行回收利用,既能降低水资源的浪费,又能避免污染的水体破坏当地良好的水环境,引发生活用水的危机。所以合理的市政给排水设计可以有效提高水资源的利用率,保护城市的水环境,缓解城市生活与生产对水资源供需紧张的局面,为城市的可持续发展提供坚实的基础。

1.2 市政给排水设计可以对污水排放进行有效处理

给排水设计是城市建设重要组成部分,而在给排水设计中污水排放处理问题是其重要工作内容之一,其设计水平的高低不仅关系到城市中污水的处理程度,这关系到城市居民的生活环境以及城市经济的可持续发展。比如在城市中,倘若遇见持续降雨或者大暴雨等问题,会导致城市地面积水成灾,如果市政给排水设计缺乏合理性与科学性,不仅会影响到对污水处理的程度,而且还会使得积水得不到有效清除,甚至会渗透到地基下去,引发二次污染,降低对水资源的管控能力。同时水源的污染会使饮用水不断减少,增加群众用水难题。所以搞好城市中污水处理以及排水问题对城市的发展有着十分现实的意义,高质量的给排水设计可以将城市中的污水废水进行有效的处理,使得这些水资源能达标排放或者再生利用,既能保证城市居民健康的生活用水,又能推动城市水环境质量的改善。

1.3 市政给排水设计可以提升城市发展的水平

在城市建设中,给排水的建设设计是不可缺少的关键部分,而且其建设设计在城市建设中占比的份额较大,包括居民住房、商业建筑以及工业建筑等涉及到人们生产与生活的地方都需要供水以及排水的支持,所以在城市整体建设中给排水设计占据着十分重要的位置。高质量的给排水设计可以有效提升城市居民的生活环境以及生活质量。城市基础设施的建设能反映出一个城市的发展水平,而给排水设计是确保城市基础设施正常运行的基础,所以给排水的设计也被社会各界广泛关注,做好市政给排水设计工作,可以有效提升城市发展的水平。^[1]

2 市政给排水设计原则

市政给排水设计是以人为主体的设计工作,通过对城市内部水资源提升其利用率全面协调区域发展,调节好城市居民生活以及改善水环境都有着直接的关系。市政给排水设计要坚持“以人为本”的基础原则,且在不易破坏生态环境的条件下,优化水资源的配置,提高其利用率。比如通过将污水收集对其进行处理再对其实施排放,进而达到城市内部水资源良性循环的目的,避免污水处理不及时使得其污染范围扩大,从而破坏当地的水环境质量。市政给排水设计人员要充分利用当地的地形以及地势,每个设

计考虑要做到因地制宜,给排水设计不是独立的存在,而是一种互动的过程,通过改善城市水环境的质量,使得城市与自然能够和谐发展。市政给排水设计发展路径主要在这三个方面,一是增加节水子系统;二是增加治污子系统;三是增加再生水重复利用子系统。既能减少取水量与污水的排放,又能防止新的污染源破坏当地水资源,达到改善水环境的目的。随着城市建设规模的不断扩大,水资源问题也日渐突出。对于水资源的开发以及利用是给排水设计要亟待解决的问题,在设计时还需要从长远角度出发,充分结合当地自然环境的特质,比如气候、降水等环境性质,进而制定出更加科学、合理的给排水设计方案。要改变城市被动供水的局面,增强城市供水保障的能力,并且在设计时还要严格遵循水源防治管理措施,确保对水资源的处理达到国家规定标准,比如污水排放指数等,从而保证城市与自然的和谐相处。^[2]

3 市政给排水设计常见的问题

随着城市化进程的加快,许多人口汇聚在城市中,人口数量的骤增给城市水资源的供需带来了很大的压力,生活用水量与生产用水量的提升,不仅降低了城市居民人均用水量,还增加了市政给水系统以及污水处理系统的压力。污水得不到有效处理就直接排放,会使城市内河水资源遭到污染,长期累积下去会使其变成黑臭的水体,最终会使得城市内水资源以及周边的水资源陷入恶性循环中,这对城市居民的生活质量以及城市环境造成不利的影响。

3.1 缺乏对给排水设计的重视

在城市发展中,人口数量的增多使得生活用水、工业用水和农业用水问题日趋严重。由于对市政给排水设计没有给予足够的重视,在执行设计方案过程中不会根据城市具体情况加以探讨研究去调整设计方案,建设过程全是按照全给排水设计方案进行施工,会使得城市给排水系统布局缺乏合理性,最终会影响到城市居民生活用水以及生产用水。同时,有些城市由于发展落后,在对水资源进行管控时,仍沿用过去对水资源的管理模式,比如因为缺少自然的水体而过度开采深层的地下水资源,对于水资源的回收与利用做不到与时俱进,增加了水资源的浪费。以上的种种都会破坏当地的生态环境,从而严重影响到城市居民的生活安全。

3.2 设计参数缺乏合理性

市政给排水设计的目的是保证城市居民用水以及城市内部各方面用水便利,通过对水资源进行合理的调配,避免排水不顺畅导致内涝的发展,避免污水不经过处理直接排放对城市内河水生态的破坏,避免生活用水明明可以收集处理再利用而导致水资源大量的浪费等。在选择市政给排水设计参数,要秉着合理性与节约性的基本原则,才能确保城市给排水系统安全平稳地运行。但是在我国城市化进程加剧的情况下,越来越多的人口往城市聚集,建筑规模的扩大使得城市硬化面积加大,使得雨水径流系数加大,会造成城市低洼区域容易出现内涝等现象,而给排水设计参数却没有对此进行同步的更新,在设计时仍参照过去设计规范选取的设计参数,最终设计出来的给排水系统

不仅不能满足城市居民基本的生活用水,还会抑制城市的进一步发展。比如在对城市内某区域进行需水量预测时,要根据区域的人口数量或者住房的容积情况再判断其用水量以及用水趋势,才能准确地判断出区域的需水量参数,从而进一步保障居民生活用水的供需量。又比如城在遇到大暴雨或者持续降雨的时候,如果排水系统设计不合理,雨水便不能通过排水系统进行有效的排除,还会增加排水系统的负担导致城市内涝的发生。然而现阶段的给排水设计参数缺乏合理性,用水定额没有从城市实际情况出发,也没有对其经过反复验证而选择可靠的参数,根本原因也是在于给排水设计人员思想不灵活,不会从多个方面进行考量设计,设计理念的缺失会使城市需水量以及排水量参数不合理,进而会影响到排水管道以及供水泵的正常运行,水源不能正常流动便无法满足城市发展的实际需求,还会影响到城市居民的正常生活。

3.3 管材选择不合理

选择合理的管材是给排水工程质量保证的基础,在给排水系统中,管道是必要的存在,其也直接关系到市政给排水系统的使用寿命,所以在选择管材时,要从多个方面进行综合的考量,比如管材规格、管材型号、管材材质以及管材用途等方面,合理地选择给排水系统的管道,是保证城市水资源正常供需、排放的关键。由于市政给排水系统的管道有相当部分都埋在地下,管材会随着时间的增长慢慢出现各种质量问题,比如开裂、破损等会影响市政供水的顺畅性。而且有些管道经常长期地使用内部还会产生锈迹,这会增加水质的二次污染。由于早期市政给排水设计缺乏合理性,缺乏长期性考虑,在管材的选择上只考虑当下的情况,当这些管道经过长期的使用后,出现的各种问题会导致供水水质下降,供水不及时等,从而影响到城市用水的安全性。^[3]

4 市政给排水设计问题处理的对策

4.1 给予给排水设计工作足够的重视

要想确保给排水系统的正常运转,必须要对市政给排水设计给予足够的重视,通过加强质量管理以及引入各种先进的科学技术来提升给排水系统运行的能力。这需要相关部门对给排水设计工作给予足够的支持,通过制定针对给排水设计的规范,并采用相应的举措来降低设计常见问题发生的概率,从而使得给排水设计工作顺利地更加开展。同时还要关注城市发展近况,积极引导相关设计人员,创新设计理念,并结合城市未来发展规划,全面性开展给排水的设计工作,避免给排水设计重复投资、重复建设造成不必要的资源浪费以及经济上的损失,从而实现城市可持续发展的目标。

4.2 重视给水系统的节水

在进行市政给排水设计时,要重视给水系统的节水设计。在水源便利的今天,严重的水源浪费现象也接踵而来,从节流角度出发,合理利用市政管网压力或者根据楼层的高低进行分区供水等方式,避免出现大量水资源浪费的情况。在给城市发展提供用水时,可通过采用系统较简单、投资较少以及易于管理的减压孔板或者节流塞孔板等来进行高楼层供水的减压。有一点要注意的是,减压工具的

使用要根据实际的供水情况来进行选择,防止节水工具选择不合理反而起到相反的效果。同时还要注重对剩余进行消除避免其超压出流,水压越大,水流量也就越大,通过消除多余的水流,实现节约水资源的目的。

4.3 重视排水系统设计,实现水资源重复利用

城市中的污水和废水通过排水系统将其收集,再进行专门的净化处理工作,可以实现水资源的重复利用,有效消除城市水资源供需矛盾的问题。比如污水经净化处理后,可用于浇灌绿地,又或者可将其打造成水景的景观,为城市增添活力。在对排水系统进行设计时,要根据区域实际情况考虑选用合流制排水体制还是分流制排水体制,比如老城区由于建筑时间较久,地下管网老旧以及各种问题较多,适合考虑合流制排水设计;而新开发的城区则可以考虑分流制排水设计。此外,在对水进行处理时,要选择合适的污水处理工艺,对于居民生活污水的处理,由于其污染度较低,水质较稳定些,可通过酸化、好氧生物处理或者消毒处理;而工业生产中的废水需要根据具体情况再进行工艺的合理选择,确保排放无污染,实现水资源重复利用的目标。

4.4 选择合适的给排水管材

在信息化技术不断发展的今天,各种给排水管材层出不穷,虽说都是管材,但是每种管材的性能、质量以及使用范围都有着很大的区别,所以在对管材进行选择时,要充分了解给排水设计区域的地质环境问题,进而选择适合的管材应用其中,包括管材的性能、刚度以及承压能力等,从而进一步提升给排水系统使用寿命。^[4]

5 结语

从以上不难看出,市政给排水设计是一项系统又复杂的工作,作为城市建设中不可或缺的部分,其设计水平的高低对城市的正常运转有着直接的作用。现代城市化进程的加快使得城市中基础设施要求也在不断增多,为了确保城市有序的开展,市政给排水设计需要根据当地城市发展情况来进行针对性的设计,进而为城市的发展提供有力的支撑。同时还需要积极创新市政给排水设计的理念,以此保证给排水设计水平进一步地提高。其与城市的生存与发展是紧密联系在一起的,而且其对水环境的保护发挥着重要的作用,提升给排水设计的水平,为城市安全稳定有序的运转提供进一步的支持。

【参考文献】

- [1] 薛晗. 市政给排水设计优化策略[J]. 工程技术研究, 2022, 7(6): 171-173.
 - [2] 张敏. 市政给排水设计中常见的问题与解决对策[J]. 中国高新科技, 2021(21): 153-154.
 - [3] 唐路明. 市政给排水设计合理性的提升策略[J]. 科技与创新, 2021(21): 118-119.
 - [4] 葛俊. 市政给排水设计中常见问题和处理对策[J]. 中华建设, 2021(10): 88-89.
- 作者简介: 王菲(1989.11—), 女, 西安理工大学; 环境工程, 西安市政设计研究院有限公司, 设计师, 工程师。

基于市政工程施工管理中环保型施工措施的应用

王 浩

山东陶建建设发展集团有限公司, 山东 菏泽 274100

[摘要]随着城市建设的发展,市政施工为了更好地改进和融入城市发展建设,环保型的施工措施优化完善,是非常有必要的。因为市政施工与市民的生活息息相关,在工程施工中,不可避免地对周边环境、空气等居民生活产生不同程度的影响,所以,以科学合理的环保型施工管理方案,减少市政工程施工对周边居民和环境的影响,是市政工程施工管理中的重中之重。通过科学合理的施工展开和施工环境现场的保护,积极利用新型的环保型施工措施,以文明施工为基础,贯彻落实市政工程施工管理的环保型施工建设,才能进一步为城市建设与生态环保共行做出有效贡献。

[关键词]市政工程; 施工管理; 问题分析; 环保型施工措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9401

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Application of Environmental Protection Construction Measures in Municipal Engineering Construction Management

WANG Hao

Shandong Taojian Construction and Development Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274100, China

Abstract: With the development of urban construction, it is necessary to optimize and improve environmentally friendly construction measures in order to better improve and integrate municipal construction into urban development. As municipal construction is closely related to the lives of citizens, it will inevitably have varying degrees of impact on the surrounding environment, air, and other residents' lives during engineering construction. Therefore, using a scientific and reasonable environmentally friendly construction management plan to reduce the impact of municipal engineering construction on surrounding residents and the environment is a top priority in municipal engineering construction management. By conducting scientific and reasonable construction and protecting the construction environment on-site, actively utilizing new environmentally friendly construction measures, based on civilized construction, and implementing environmentally friendly construction management in municipal engineering construction, we can further make effective contributions to urban construction and ecological environmental protection.

Keywords: municipal engineering; construction management; problem analysis; environmental protection construction measures

1 市政工程施工管理中环保型施工的重要性

1.1 有效提升市政工程施工管理水平

市政工程的重要性与影响力比之其他建筑工程,在城市建设中,更与人们的日常生活更加息息相关。因为与其他建筑工程不同,市政工程的建设和,所涉及的范围更为广泛,因此更需要贯彻落实文明环保的施工措施,才能实现文明、环保、绿色的施工原则。市政工程施工管理主要的作用就是,在确保施工进度和施工效益的基础上,将施工现场和对周边环境的影响力降到最低,安全维护市政施工现场的同时,通过对施工现场的管理和监督,实现保障施工质量、施工安全、施工效益的目的。尤其是落实环保型施工措施,才能以环保型的施工方案,减少施工时对环境空气、水源及资源消耗的影响。

1.2 为市政工程的施工质量和施工安全提供保障

不管是什么类型的工程建设,施工质量和施工安全永远被放在第一位。因为只有严格控制的施工质量才能确保工程整体施工质量,而施工安全则是贯彻施工整个进程和施工的基本前提和基础。因此,市政工程施工管理过程的

落实,必须将施工质量和施工安全优先考虑,以此制定科学合理的施工方案,然后部署全面的施工准备,以多方位全面的施工方案,和完善的现场管理制度,确保市政现场的施工秩序稳定。这样一来,更有利于环保型施工措施的应用和融入,施工管理和环保型施工措施齐头并进,进一步达到将市政工程施工质量有效提升的目的^[1]。不仅如此,施工管理的落实,也可以有效降低市政工程施工时的安全风险,提前部署安全施工方案,能迅速地第一时间对意外或者安全事故进行应对,切实做到对施工人员的人身安全保障工作,全方位保障施工质量和施工过程的安全。

1.3 提升施工人员的综合素质

市政工程建设直接关系到城市建设的发展,因此,不论规模大小的市政工程,都需要诸多技术人员和施工人员的全面配合,才能实现市政工程的建设施工,其涉及的施工工艺和施工工程量都较多,不仅施工工序较为复杂,所需要的工人也多,这些对市政施工管理都提出了诸多要求。因此,市政工程的质量要求也随着提升,这就需要市政工程管理人員及施工人员,具有更高的施工水平和整体素质,

才能落实环保型施工理念的施工工作,将施工环境的布置和施工方案设计落实到实际的施工过程中,管理人员和施工人员作为施工第一现场人员,为环保型施工工作的落实起到了重要的关键作用。不仅如此,环保型施工措施,一方面为施工人员提供了更加良好的施工环境,另一方面也保障了施工现场的人员安全。

2 环保型施工的意义及原则

2.1 环保型施工在市政工程中应用意义

近年来随着国家经济建设的发展,为了给居民生活和城市发展提供更好的发展环境和生活空间,市政工程的基础设施建设也逐渐增多和完善。随着人们生活水平的提升和国家的环保要求,市政工程的施工建设也变得越来越复杂,因此其工程管理也更有难度。如何能有效降低市政工程的施工影响,实现环保型施工的建设,是市政工程管理首要考虑的问题。因为市政施工的工艺复杂,比如在施工过程中会需要进行施工材料的运输、施工范围的围挡、施工材料的堆积、就不可避免地会对施工环境的道路和周边居民产生影响,而施工过程中的也会出现噪音,施工建设所用的混凝土粉尘、施工废水的排放等皆会对周围环境和居民产生影响。而环保型施工措施的落实,有效加强对环保型绿色材料的应用,和科学环保的施工方,合理规划施工环境的布置和运输,对施工产生的废料、废水等进行针对有效的应对措施,切实做到高标准、高水平、高品质的环保建设要求,最大程度地减少市政工程施工对环境及周边居民的危害^[2]。

2.2 环保型施工措施的应用原则

在近年来的市政工程建设中,随着国家对绿色环保施工技术的研究和进步,加上对环保型施工的推广和应用,虽然市政工程建设中的能源节约和资源消耗,已经得到了很好的控制,对生态环境的保护也取得了较为明显的优良效果。但是环保型施工技术的和环保型施工措施仍然有很大的发展和改善空间,市政工程的施工也充分确定了环保型技术进步的必要性。环保施工和环保建筑不同,后者注重的是将建筑打造成一种具有环境保护性能的建筑物,而前者更针对工程建设中施工过程的环保性,在施工过程中融入环保型技术,以此实现绿色施工的目的。因此,如果想要更好地利用环保型施工技术,那么在施工前期的施工现场勘察时,就要充分考虑施工过程中可能产生的污染物及环境影响,提前部署更有效的施工方案,将环保型施工措施利用到施工现场的各环节。而环保型施工,对施工材料的控制和利用更是环保的重点,工程施工单位应确保施工材料的环保性,以此为基础,不浪费施工材料,在保障施工质量的基础上,节约工程材料减少材料消耗。而市政施工管理人员则应切实做好管理工作,加强责任意识,做好现场施工各项质量的管理,并进行严格的验收,确保管理工作的落实和有效。

3 市政工程施工中存在的环保问题

3.1 工程施工中水污染的问题

市政工程施工过程中,需要用到许多的不同的设备,其中不乏大型设备等。因此,不可避免地,在实际的施工现场使用中,会因为设备冲洗维护、混凝土设备用水和产生废水等,以及施工人员的生活废水等,都必须进行科学合理的处理。比如,如果施工阶段的污染水可能会渗入施工场地的地表,造成水土污染的同时还可能影响到附近环境的水质。也可能会堵塞下水道,对居民生活产生不同程度的影响等。^[2]因此,施工现场产生的废水必须经过科学的处理,不可将不符合标准的废水随意排放,防止对施工场地周围的生态环境造成破坏。

3.2 施工空气粉尘和施工噪声的污染

市政工程的施工,因为多数会使用混凝土等各种材料,虽然目前的施工工程已经尽量加强了对环保型材料的使用,在根本上改善了施工材料对环境的污染。但是施工过程中,也不可避免地会产生粉尘污染,作为市政工程中环境污染的主要污染物,粉尘污染如果不加以有效的控制,必然会对施工周边的空气产生污染,严重时可能造成扬尘、雾霾等,除此之外,施工粉尘的空气浓度,也会对周边人民的身体或呼吸道产生影响。因此,在市政施工过程中,对机械设备的操作、物料装卸的扬尘及物料使用时的粉尘、都应该进行重点的控制,这也是环保型施工的第一需要解决的问题。除此之外,市政工程施工的施工,不可避免和最难控制的也是施工噪声,因为市政的施工规模一般较大,不管是哪种类型的施工,都需要用到很多机械设备,机械设备在施工时,会有不同程度的噪声,这种噪声不仅会影响施工人员的身体健康,也是最容易最直接对施工周边环境和居民生活产生影响的污染之一,甚至不乏因为噪声问题导致施工单位与周边居民产生冲突的现象发生。因此,对施工现场噪声污染的有效控制和合理调节也是环保型施工的重中之重。

3.3 固体废物污染与光污染的问题

市政建设的规模和工艺的不同,不可避免地会产生许多的固体废弃物。固体废弃物的处置,需要科学合理地布置,不然不仅会过度堆积或产生扬尘,也会对周边环境的土壤和生态环境等产生危害。首先,市政工程建设,多数需要对建筑物或路面的拆除和重建,所产生的固体废弃物体量是很大的,因此,想要实现环保型施工的理念,对这些废弃物的处理则是首要需要解决的。^[2]其次,除了工程建设的固体废弃物之外,工程现场的所用材料的包装,以及施工工作人员的日常垃圾等,都需要进行妥善地处理,才能避免对周边环境产生污染和影响。除此之外,市政工程施工过程中,所用的机械设备如焊机、切割、照明等,也会造成不同程度的光污染,尤其是焊接和切割,如果施工期间不能对这类机械设备的使用做好充分的环境

围挡和保护,就可能会因为直射光的问题,对周边人员的眼睛造成危害,甚至影响交通出行,出现严重的交通后果。

4 市政工程施工管理中的环保型施工措施

4.1 扬尘污染的处理措施

随着环保施工建设的推进,对施工建设的工程场地的扬尘处理工作有了较为明确的规定和指示。首先,根据国家及相关部门的规定,工程施工的垃圾和废料需要第一时间进行入库和分类,配合垃圾转运和清理进行车辆运输,装好后的垃圾应进行遮盖,以免运输过程中材料废弃物掉落。其次,在运输过程中,应尽量避免繁华的阶段和居民生活区,防止废弃物材料的频繁运输,对人们的生活产生影响。最后,根据相关规定将废料运输到相应位置,避免在现场放置导致的污染和扬尘。除此之外,在市政工程施工现场,应合理布置喷洒水装置,加强空气湿度,降低扬尘影响,不管是施工区域还是办公区域,只要是施工环境的范围,都可以进行适当的、定时的洒水。对于长期规模较大的工程,则应合理布设新型的环保自动喷水设备,切实做好防止扬尘飞散,改善施工环境的空气质量的工作。不仅如此,对于施工时的多余土方,应根据现场环境情况,如果不能及时清理出旧现场,应将这类土方进行合理的安置和存放,同时做好覆盖工作,最大程度地减少施工过程中的扬尘污染。

4.2 废水污染的处理措施

市政工程施工管理中,施工产生的废水可以说是环保施工的重点环节,废水的污染对环境的影响是极大的。因此对施工过程中产生的废水处理,应作为环保施工管理的重中之重。首先施工单位可以合理装置污水收集设备,加强对施工现场的污水收集和清理,确保施工废水的处理能达到排放标准。其次,对于处理过的水,也可以根据实际施工情况加强对水资源的二次利用,节约水资源,切实达到环保施工的目的。除了施工设备的使用和施工人员的日常废水,需要进行严格的处理之外,为了减少水资源的污染概率,对施工设备的维护和检修也是必不可少的,这样不仅可以提升施工设备的稳定性,也可以避免设备出现漏油等污染水资源的问题^[3]。施工管理人员,则应对施工现场的易被冲刷的施工材料,做好保护工作,防止降雨时造成材料渗水入土,对施工周边环境的水源产生污染。

4.3 噪声污染处理措施

噪声污染作为市政工程施工中最不可避免,也是对周边环境和居民影响最直接的污染,对施工噪声的管理和措施更是环保型施工的实施重点。因此,对于噪声污染的处理,一方面需要在市政工程施工前,就对周边环境和施工范围进行勘察,根据施工周边的实际情况,制定科学的工程施工时间和方案。另一方面,首先,对于最容易产生噪声污染的大中型机械设备,需要做好施工设备的维护保养工作,确保施工设备的部件稳定、防止因为设备的

老化或不良产生的过大噪音。其次,提升设备操作人员的技能水平,加强新型设备的应用,选择噪声更小、污染更低的施工设备进行施工。最后在施工时间上,应避免夜间施工,尽量减少对周围居民的生活质量影响。除了施工现场的施工设备产生的噪声外,材料运输时的车辆进出也是噪声污染的来源,因此,施工单位也应根据实际的施工现场情况,制定合理的运输计划和运输时间,避免运输车过于频繁等资源浪费和材料堆积等情况。

4.4 固体废物污染及光污染的处理

市政工程建设,必然会产生较多的固体废弃物等,对于不同的固体废弃物,应采取科学合理的处理措施,比如如果是有害固体废弃物,则需要严格根据处理规定进行运输和处理封存。对于无害的固体废弃物则可以进行分类,以可回收和相关规定进行处理。而光污染作为贯穿整个工程建设过程中的污染,现代化的设备如电焊和弧焊、施工材料的切割等,都需要根据实际情况针对性地做好光源污染的防护工作,比如可以采用防护网、环保玻璃材料、施工围挡等措施,有效避免施工时的光污染,防止光线对施工周围人员和周边环境的影响,避免出现因光污染问题导致的安全问题^[3]。

4.5 提高施工人员的环保施工意识

施工人员作为过程建设的操作人员,其综合素质直接影响施工质量及环保施工作业的落实程度。因此市政施工管理人员在进行施工管理时,除了尽量提升施工人员的技能水平,确保其施工操作规范外,也应当加强对施工人员的文明施工培训,不管是对于施工质量还是施工材料的使用,以及施工的废弃物分类和处理,都需要施工人员有一个全面的了解,配合施工管理人员的环保施工管理控制,才能全面推进环保施工措施,为环保施工的工作落实打下稳定基础。

5 结语

随着国家对环保的重视,环保施工的推进和落实已经成为了工程建设不可忽视的重要环节。因此市政工程的施工管理和建设,需要市政工程施工设计人员科学合理地环保施工方案,与施工管理人员环保责任理念的配合,加上施工人员的环保施工意识提升,进一步达到实现工程建能源节约和保护生态环境平衡的目的。

【参考文献】

- [1]刘义.市政工程施工管理中环保型施工措施的应用分析[J].清洗世界,2022(1):187-189.
- [2]廖光能.环保型施工措施在市政工程管理中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(4):89-91.
- [3]雷昂.基于市政工程施工管理中环保型施工措施的应用[J].石河子科技,2023(2):46-47.

作者简介:王浩(1990.1—),女,汉族,毕业学校:山东临沂大学,现工作单位:山东陶建建设发展集团有限公司。

对道路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题探析

康红奎

内蒙古路桥集团有限责任公司, 内蒙古 呼和浩特 010051

[摘要] 经济发展促使国家提出了新的发展目标和发展方向, 其中建筑行业也迎来了最好的发展时期, 建筑行业为人们的现代化社会建设提供了基础性的保障, 从根本上提升了人们日常的生活与生产水平。近几年, 人们格外关注建筑行业的发展, 对建筑行业所建造的建筑物以及桥梁道路等工程都有了新的要求。因此, 建筑行业在不断进行自我探索, 同时在研究的过程中采用了许多新型技术, 其中预应力的应用技术受到了建筑行业人员的广泛关注, 这项技术能够保障建筑物的整体稳定性和安全性。为了推广预应力施工技术, 保障这项技术在道路桥梁建设与施工中得到更加高效、广泛的运用, 就需要针对道路桥梁工程中预应力的主要施工应用及存在的主要问题而展开分析。

[关键词] 道路桥梁工程; 预应力技术; 应用及问题

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9387

中图分类号: U44

文献标识码: A

Analysis of the Application and Existing Problems of Prestressing in Road and Bridge Construction

KANG Hongkui

Inner Mongolia Road & Bridge Group Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010051, China

Abstract: Economic development has prompted the country to propose new development goals and directions, among which the construction industry has also ushered in the best development period. The construction industry provides basic guarantees for people's modern social construction, fundamentally improving people's daily life and production level. In recent years, people have paid special attention to the development of the construction industry, and new requirements have been placed on the buildings, bridges, roads, and other projects constructed in the construction industry. Therefore, the construction industry is constantly exploring itself and adopting many new technologies in the research process. Among them, the application technology of prestressing has received widespread attention from construction industry personnel, which can ensure the overall stability and safety of buildings. In order to promote prestressed construction technology and ensure its more efficient and widespread application in road and bridge construction, it is necessary to analyze the main construction applications and problems of prestressed in road and bridge engineering.

Keywords: road and bridge engineering; prestressing technology; application and problems

引言

说到预应力施工技术, 人们已经不再陌生, 因为预应力的相关技术已经被广泛应用, 无论是在钢筋混凝土工程的实际施工当中, 还是在整个项目工程的建设步骤当中, 都能够看到预应力的字眼, 因为预应力等相关技术所体现出来的优势已经远远超过传统的施工技术和方式, 它保障了建筑物的整体稳定性和安全性, 在应用起来也具有便利性和快捷性, 因此, 预应力技术越来越广泛。而且, 在道路桥梁施工过程中也得到了广泛的运用。为了能够更好地提升道路桥梁建设项目中所应用的预应力施工技术, 让预应力施工技术具有更好的发展方向和动力, 我们必须严格分析预应力施工技术在具体施工建设当中所出现的问题, 从而提出相应的解决措施和方法。以下将主要针对道路桥梁施工对预应力技术的应用展开分析。

1 对道路桥梁施工中预应力技术的概述

近几年来, 预应力技术在建筑物建造中被运用得十分广泛, 而且对于道路桥梁工程的建设与施工来说, 预应力施工技术是较为广泛的优良施工技术, 也可以称为一种科

学技术。预应力施工技术除了保障桥梁工程的整体稳定性, 还可被用于一些新建的建筑物结构当中和旧建筑物的改造和修建当中。预应力技术所体现出来了优良特征也是多方面的。通常, 在道路桥梁的实际施工与建设时, 会应用预应力技术来新建建筑物的整个结构, 完成建筑施工之后还会用到预应力施工技术对整个建筑物加固和维修, 加强整个建筑结构的稳定性, 而且预应力施工技术还能够节约成本, 减少材料的浪费, 并且较好地减轻整个建筑物的自身重力, 增强建筑结构的抵抗能力, 防病害能力。对于应力技术的具体应用原理来说, 他主要是通过增强整个结构的抗剪能力和抗渗能力, 而提升整个建筑物的结构总应力, 提升建筑物结构的刚度和硬度, 同时, 在具体操作时, 也具有简易性和快捷性的特点。预应力技术在未来的建设技术开发过程当中会起到重要的作用和意义, 也会在将来的发展过程中变得更加具有优势^[1]。

2 道路桥梁施工中预应力的应用

2.1 在钢筋混凝土结构中的应用

目前为止, 我国的道路桥梁建设行业发展突飞猛进,

具体施工时仍存在很多因建筑材料不合格而出现质量问题的现象发生。钢筋混凝土构架的桥梁中,其混凝土材料的选择和桥梁结构设计尤为重要,不满足使用要求打混凝土材料或对材料后期养护不当都会导致成品桥梁发生开裂形变等现象,进而影响其正常投入使用。对此,需要由施工方,在具体的桥梁施工时,会采取各类预应力技术,通过调整桥梁建造工艺和结构等方面来均衡桥梁自身内部的预应力分布,从而尽可能地防止桥体自身发生裂缝等现象。举例而言,为保障施工桥梁自身应力的平衡可以在桥梁混凝土浇筑工作完成之后对其完成充分养护的工作,降低周围环境变化,对混凝土材料的影响。同时,针对桥梁部分混凝土结构施加定量的压力,压力数值的大小和方向需要根据道路桥梁实际施工需求和现场情况等而定,再者,还需要加强对桥梁结构内部钢筋的数值测定,包括对其钢筋自身的回缩力,钢筋受力状况等进行检测,完成钢筋检测工作之后再对每个细分工程的其他部位检测。

对相应的构件施加一定的拉力来促使混凝土材料达到一定范围内的延伸。通过这类措施能够实现道路桥梁结构,内部预应力的平衡大大地降低,工程后期出现裂缝、形变等问题,保证道路桥梁施工的施工质量^[2]。

2.2 在碳纤维工程中的应用

道路桥梁工程无论是其使用要求还是使用寿命方面,都具有十分苛刻的建设目标,其与道路桥梁自身质量相关的施工工艺尤为重要。大部分的道路桥梁都有着很长的跨度,对桥梁自身有承载能力要求就十分高。为提高道路桥梁工程的施工质量加强其自身抗弯能力和承载能力,可以在实际施工中加入碳纤维工艺,通过在混凝土桥体上,加装碳纤维片来提高桥梁自身的整体性和稳定性。但需要注意的是,当前国内所应用的碳纤维片加装技术仍不成熟,具体操作中,还会出现各式各样的问题,这就需要在碳纤维片中使用预应力技术来协助碳纤维片,共同发挥出稳固道路桥梁的特点。另外,一定的预应力技术还能够充分地发挥碳纤维片的自身功能性和各类优点。预应力技术极大地推动碳纤维工程在道路桥梁工程中的应用,为其建筑业的发展带来了很大的前景^[3]。

2.3 在钢筋混凝土路面施工中的应用

混凝土路面施工是整个道路桥梁各类施工工艺中非常重要的一项,无论是路面还是桥面施工,其往往是道路桥梁主体完成之后,最为关键的一步。相关施工单位在路面施工时,需要严格按照路面施工规范要求施工,使用先进维护养护技术做好路面的养护,这样才能最大程度防止后期路面发生开裂形变现象,一旦路面工程没有谨慎操作,就容易降低路面的使用舒适度,还可能会影响到整体工程质量。一般来说,道路混凝土抗变形能力和内部钢筋的承载能力息息相关,其结构自身也有着很高的相似度,为此就可以采用一定的延墙,技术来对整个混凝土道路桥梁工

程加强改善,避免路面出现开裂。相关企业在开展混凝土桥梁路面施工任务之前必须对现场环境,现场交通压力,道桥使用要求等各类因素了解并掌握,全面合理地分析相关信息和数据,通过这些信息制定出合理、科学的一套道桥施工方案。总之,预应力技术的应用也体现在钢筋混凝土的路面施工当中,更是整个路面施工中较为重要的施工技术,不但提升了路面施工的质量才能保证整个道路桥梁工程具有良好的稳定性。总之,预用力技术在钢筋混凝土路面施工中已被广泛应用,在实际路面工程的施工与建设时,对于案例技术的使用不但能够强化路面的稳定性,还能够使路面具有更多的选择性,通过预应力的特点来提升路面的多样性和整体性能^[4]。

2.4 在多跨度连续梁施工中的应用

当道路桥梁自身跨度较大时,通常会在桥梁内部加装多跨度连续梁来起到稳固桥梁,加强桥梁承载力,加强桥梁使用安全性的目的。多跨度连续梁是桥梁结构到核心,因此,在具体的桥梁施工中,在多跨度连续梁建造过程时,需要对这些多跨度连续梁完成特殊处理工作,保证多跨度连续梁结构的稳定性才能保证整个道路桥梁结构的稳定。而且,在多跨度连续梁的具体施工时,会广泛地应用预应力相关技术,这也是预应力技术的主要优势所在,因为对于道路桥梁的工程建设来说,多跨度连续梁是十分广泛的,而应用力技术的应用可以有效地对多跨梁内部的钢筋混凝土加工和处理,从而提升整个道路桥梁的整体稳定性和安全性,保障整个梁的每一个部位都受到预应力的加工,具有较好的抵抗能力和承载能力^[5]。

3 道路桥梁施工中预应力应用存在的问题

3.1 预应力钢筋管道堵塞

在对道路桥梁具体施工和建设时,往往会由于混凝土的浇注步骤不规范或不合理,而导致整个浇筑过程变得十分野蛮,并没有严格按照施工规范和要求而完成相关操作,从而也造成建筑物的整个浇筑过程变得不合理。这样的现象也会导致无法严格跟进相关维护工作,甚至会导致预应力钢筋管道出现堵塞的问题。由于对混凝土野蛮浇注而导致预应力的钢筋无法搭接,因为预应力的钢筋管道会被混凝土而浇筑,即使预应力的钢筋通过了预应力钢筋管道,也会造成钢筋出现变形弯曲的现象,甚至会影响整个钢筋的抗拉和抗剪能力,从而导致预应力钢筋并没有体现出自身的优良特征。这样的问题也是在道路桥梁施工中较为常见的预应力应用问题。为了较好地避免以上问题,我们必须要在对混凝土浇筑时严格按照施工规范和要求操作,保障预应力钢筋管道不会被堵塞,认真且负责地研究预应力钢筋管道堵塞的现象和问题,从而提出可行的对策和方法来规范该施工步骤,保障预应力钢筋管道通畅,还可以通过对管道的定位而设置相应的维护措施,防止管道被堵塞。总之,在应用新技术对道路桥梁工程建设时,要多加

留意预应力钢筋管道堵塞问题,制定多项措施来保证管道不被混凝土封堵,从而保障预应力钢筋的预应力特点^[6]。

3.2 预应力超长时出现的一段张拉工艺问题

在近几年来,相关建设企业或施工队伍对预应力技术进行具体应用时,往往会采用一种大跨度预应力连续箱梁的一种张拉施工工艺,该施工工艺往往需要对预应力超长处理,常见的大跨度主要的范围就是三个跨度以上,五个跨度以下,每一个跨度的长度大约为40米左右。通过对该工艺的实际应用和分析,可以得出以下结论,当跨度超过30米之后,应用预应力的桥梁道路工程都会采取两端对齐的张拉施工工艺,从而保障整个支座和跨中的受力稳定性,足以抵抗一些压力。但在实际应用过程当中,往往会出现用力超长而产生的一段张拉工艺问题,从而导致预应力钢筋的总体承载力不足,甚至会影响整个桥梁工程的跨中承载力失衡,最终出现混凝土裂缝病害问题,导致整个道路桥梁工程失去结构稳定性和安全性。

3.3 张拉控制不严谨

虽然很多建筑行业对预应力的相关技术所应用的时期比较晚,预应力的字眼也是在近几年来而产生的,但在对道路桥梁实际施工和建设中已经被广泛应用。应用预应力施工技术而建造的工程案例也越来越多,但由于该施工技术在我国的时期较短,相关专业领域对预应力的探索年限也比较短,从而导致用力的实际施工技术中依然存在许多问题,甚至在实际施工过程当中会体现一些不规范的操作行为,尤其是张拉控制不严谨这个现象,是针对道路桥梁设计施工较为常见的一种施工问题,在张拉控制理论计量时,很多实际建设工程会采用1.5级油压来计量,这也是产生偏差和误差的主要原因和由来,因为很多进行张拉控制工作的具体人员并没有接受专业且全面的培训和教育,导致他们无法对张压力控制,就容易出现张拉控制不严谨的现象,很多工作人员也是受到临时聘用而展开工作,所以,要想真正使道路桥梁施工中的技术高质量

地运用,必须要提升相关技术人员的专业基础和综合素质,要相关人员经过一定的理论教育和技术培训才能投入岗位,防止整个道路桥梁工程的建设时出现任何不规范、不合理的操作行为和现象。

4 结束语

社会经济的不断前进和改善,交通运输也得到了快速的发展,为了优化道路桥梁工程的建设,对道路桥梁工程的建设也是促进交通运输发展的基础性保障。在社会的不断发展中我们必须要对道路桥梁施工的质量和水平不断提高。预应力的相关技术在道路桥梁施工可以体现多方面的优势特点,当然也容易出现很多问题,这些问题的解决也需要通过人们不断地研究和分析,保障预应力的施工技术方法切实发展和前进,使之在道路桥梁工程的实际建设中体现更多的优良特征,从而也促进预应力技术的自身发展和改善,在未来,预应力技术依然需要不断研究和探索,不断在改善与优化的过程中探索出更多的预应力先进技术,为建筑行业的未来发展奠定良好的基石,也促进预应力技术能够融入其他各个行业当中,使之发挥更多光芒。

【参考文献】

- [1]王振.道路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题探析[J].科技传播,2017(4):45-46.
- [2]陈晓虎.道路桥梁施工中预应力的应用与存在问题分析[J].广东科技,2019(7):45-46.
- [3]刘艳红.预应力在道路桥梁施工中存在的问题及改进措施[J].黑龙江交通科技,2018(2):89-90.
- [4]苏文建,赵坚.论道路桥梁施工预应力的应用及存在的问题[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2017(8):12-13.
- [5]王振.道路桥梁施工中预应力的应用及存在的问题探析[J].科技传播,2017(4):78-79.

作者简介:康红奎(1988.10—),男,汉族,毕业学校:内蒙古工业大学,现工作单位:内蒙古路桥集团有限责任公司。

市政工程中电力隧道顶管施工技术分析

蔡竞东

武汉市市政建设集团隧道工程公司, 湖北 武汉 430000

[摘要] 电力隧道作为城市市政工程的重要组成部分, 承担着电力供应的关键任务, 电力隧道顶管施工技术作为重要的施工方法, 对保障城市电力供应的可靠性和安全性至关重要。本篇文章通过对电力隧道顶管施工技术进行深入分析, 探讨其在市政工程中的应用和意义, 从而提高施工效率、保障施工质量, 为电力隧道顶管施工技术的应用和发展提供科学参考, 促进市政工程中电力隧道施工的效率和质量提升。

[关键词] 市政工程; 电力隧道; 顶管施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9379

中图分类号: U456.3

文献标识码: A

Analysis of Pipe Jacking Construction Technology for Power Tunnel in Municipal Engineering

CAI Jingdong

Wuhan Municipal Construction Group Tunnel Engineering Company, Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: As an important component of urban municipal engineering, power tunnels bear the key task of power supply. As an important construction method, power tunnel pipe jacking construction technology is crucial for ensuring the reliability and safety of urban power supply. This article conducts an in-depth analysis of the construction technology of power tunnel pipe jacking, exploring its application and significance in municipal engineering, in order to improve construction efficiency and ensure construction quality, provide scientific reference for the application and development of power tunnel pipe jacking construction technology, and promote the improvement of efficiency and quality in municipal engineering of power tunnel construction.

Keywords: municipal engineering; power tunnel; pipe jacking

引言

随着城市化进程的加快和人口的不断增长, 城市电力供应的可靠性和安全性成为社会发展的重要保障。在电力隧道的施工过程中, 顶管施工技术起着至关重要的作用, 顶管施工技术是指在隧道顶部进行开挖和施工的技术方法, 影响着电力隧道的施工效率和质量。本文旨在对电力隧道顶管施工技术进行分析和探讨, 以提高电力隧道的施工效率和质量。

1 电力隧道工程概述

电力隧道工程是关键的市政工程, 旨在为城市提供可靠的电力供应。随着城市化进程的加快和电力需求的增长, 电力隧道工程的重要性日益凸显, 其主要目的是通过建设隧道来承载电缆和输电线路, 将电力从发电厂或变电站传输到各个城市区域, 以满足居民、企业和机构的电力需求^[1]。电力隧道工程的施工过程涉及多个关键环节, 首先需要进行线路布置和隧道设计, 确保电力的传输路径合理且符合安全标准, 在施工过程中, 需要进行地下挖掘和土壤处理等工作, 确保隧道的稳固和安全, 随后进行电缆敷设和线路连接, 确保电力的顺利传输, 最后对施工质量进行检验和验收, 确保电力隧道的可靠性和耐久性。电力隧道工程为城市提供了可靠的电力供应, 支撑着居民生活、商业活动和基础设施运行。合理设计和高质量施工的电力隧道能

够降低电力传输损耗、提高供电质量, 并且具备抗灾害和抗干扰的能力。因此, 电力隧道工程对于城市的发展、经济的繁荣以及居民的生活质量具有重要意义。因此, 在电力隧道工程中, 需要采用先进的技术和科学的管理方法, 确保施工的高效性、质量和安全性。

2 顶管施工技术在电力隧道工程中的意义

2.1 提高工程施工效率和速度

传统的隧道施工方法需要进行大规模的挖掘和支护工作, 耗时耗力且工期较长, 而顶管施工技术能够显著缩短工期并提高施工效率。通过采用顶管施工技术, 施工人员可以同时进行挖掘和安装顶管的工作, 实现了施工的并行操作, 因此, 施工过程中可以减少不必要的等待时间, 提高了工作的连续性和效率。相比传统的施工方法, 顶管施工技术可以大幅度减少工程的施工时间, 缩短工期, 从而降低整个工程的成本^[2]。顶管施工技术可以减少人力投入, 由于施工人员可以同时进行挖掘和顶管安装, 所需的人力资源相对较少, 不仅节省了人力成本, 还减少人力资源的浪费。通过提高施工效率和减少人力投入, 顶管施工技术在电力隧道工程中为工程管理者提供了更高的经济效益和施工效率。

2.2 保障电力隧道的结构稳定性和安全性

在电力隧道工程中, 结构的稳定性和安全性是至关重要

要的因素,而顶管施工技术能够提供有效的解决方案。顶管施工技术具有较高的强度和稳定性,顶管作为隧道的重要组成部分,具有承受地质压力和外力荷载的能力。采用高强度的顶管材料和专业的施工工艺,可以确保顶管在施工和使用过程中保持良好的结构稳定性,有效抵御各种外部力的影响。在电力隧道工程中,地质条件复杂多变,可能存在地下水、软土、断层等地质问题。传统施工方法可能面临地质灾害的风险,如塌方、滑坡等,采用顶管施工技术可以通过合理的支护措施和强化顶管结构来应对这些地质灾害,提高电力隧道的稳定性和安全性。顶管作为隧道内部的一道保护屏障,能够有效防止外界因素对电力设备和电缆的损害,通过合理的顶管设计和施工,可以提供一定的防水、防火和防腐蚀能力,为电力隧道的运行安全提供保障。

2.3 适应复杂地质条件和环境要求

电力隧道的施工往往面临各种地质挑战和环境限制,而顶管施工技术能够应对环境问题,保证工程的成功实施。不同地区的电力隧道工程可能面临不同类型的地质条件,如软土、岩石、水下等。顶管施工技术能够通过选择合适的顶管材料、支护方式和施工工艺来应对不同地质条件的挑战,确保施工的顺利进行和隧道结构的稳定性。在遇到复杂地质条件时,如断层、溶洞、地下水等,传统的隧道施工方法可能面临较大的困难,顶管施工技术可以采用不同的支护方式,如预制顶管、推进式顶管等,以应对不同的地质情况,使得顶管施工技术能够适应各种复杂地质条件下的电力隧道工程需求。水下隧道工程需要应对水压、水流等环境因素,而顶管施工技术可以通过水密性强的顶管结构和防水措施来确保隧道的安全运行。对于高风险地区,如地震、滑坡等地质灾害频发的地区,顶管施工技术可以提供更可靠的支护措施和结构设计,以增强电力隧道的抗灾能力。

3 顶管施工技术在电力隧道工程中的施工准备

3.1 考察和技术准备

在考察环节,施工团队需要进行现场考察,评估电力隧道工程地质条件、环境特点和施工限制,同时对地质勘察报告、水文地质资料和地质灾害风险评估进行研究。通过全面了解施工区域的地质情况,可以确定顶管施工技术的适用性,并采取相应的应对措施。在技术准备工作环节,施工团队应确定合适的顶管类型和规格,以及顶管施工所需的设备、工具和材料。根据隧道工程的要求和地质条件,选择适当的顶管类型,如钢管、预制混凝土管等。同时,确保顶管施工所需的设备和工具的可靠性和适用性,包括挖掘机械、顶管推进机、支护设备等。技术准备还包括制定详细的施工方案和施工组织设计,施工方案应包括顶管施工的具体步骤、施工序列、施工方法和施工参数等内容,施工组织设计则考虑施工人员的分工、安全管理、质量控

制和协调配合等方面,确保施工过程的顺利进行。在施工准备阶段,与地质勘察、技术准备相伴的还有合理的项目管理和沟通协调,包括与相关部门、业主和监理方的沟通,确保施工准备工作符合法规要求和合同约定,并获得必要的审批和许可。

3.2 基础资料准备

基础资料准备工作旨在获取、整理和分析与施工相关的必要信息,以确保施工的顺利进行和工程的质量与安全^[3]。施工团队需要收集和获取地质勘察报告、土层分析、水文地质资料、地质图纸、设计图纸、施工规范等与电力隧道工程有关的各种基础资料,基础资料可以提供关于施工区域地质条件、地下水位、土层性质、地下障碍物等方面的重要信息,为后续的施工方案制定和工程实施提供依据。施工团队应对收集到的资料进行系统性的整理和分类,确保资料的完整性和准确性。同时,通过对资料的分析和综合评估,可以更好地了解施工区域的特点和潜在风险,为制定合理的施工方案提供参考。除了地质和设计方面的资料,基础资料准备还需要关注施工环境 and 安全要求。施工团队应获取相关的环境影响评价报告、安全评估报告以及施工许可证等文件,以确保施工符合环境保护和安全管理的要求。基础资料准备还包括与相关部门、业主和监理方的沟通和协调,施工团队需要与相关部门进行对接,了解工程的法规要求和审批程序,并确保施工方案和资料符合相关标准和规范,以确保工程目标的一致性和合作关系的良好开展。

3.3 施工机械设备准备

施工机械设备准备旨在确保施工所需的机械设备的可靠性、适用性和充分准备,以保证施工的顺利进行和工程的高效完成。施工团队需要根据项目需求和施工方案,确定所需的挖掘机、推进机、顶管机、运输设备等施工机械设备,根据隧道工程的规模和地质条件,选择合适的设备类型、规格和数量,以满足施工的需求。施工团队需要确保所选设备的可靠性和适用性,包括对设备的技术参数、性能和质量进行评估和验证。施工团队可以参考设备供应商的资质和信誉,进行设备的验收和质量检查,以确保设备达到相关标准和要求,并能够在施工过程中稳定运行。在设备准备阶段,还需要进行设备的调试和试运行^[4]。施工团队应进行设备的安装和调试工作,以确保设备的各项功能正常运行,并熟悉设备的操作和维护要点,进行试运行可以帮助发现和解决设备运行中的问题,以提前消除潜在的故障和风险。设备准备还需要制定设备的使用和维护计划,施工团队应制定设备的使用方案,包括设备的使用时机、使用方法和安全操作规程。同时,要制定设备的定期检修和维护计划,确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命。在施工机械设备准备阶段,施工团队应与供应商和租赁公司协商设备的购买或租赁事宜,并确保设备的交

付和安装工作按时进行,与维修服务提供商的沟通可以确保设备在使用过程中及时获得维修和维护支持。

4 顶管施工技术在电力隧道工程中的具体应用

4.1 顶管施工技术在电缆敷设中的应用

顶管施工技术通过推进顶管的方式,将电缆置于管道内部,提供了高效、安全和可靠的敷设解决方案。顶管推进机为顶管施工技术在电缆敷设中的常见应用技术,顶管推进机可以在地下隧道中推进顶管,形成连续的管道通道,适用于长距离电缆敷设。推进机具有强大的推进力和控制能力,可以穿越各种地质条件,如岩石、土壤和泥浆等。推进机还配备了钢管推力系统、刀盘和液压系统等组件,可确保顶管的稳定推进和定位。例如,在电力隧道工程中,需要将高压电缆敷设于地下,通过顶管施工技术,使用推进机将顶管推进至目标位置,然后将高压电缆置于顶管内部。推进机的控制系统能够精确控制顶管的推进速度和方向,确保电缆的准确敷设。当需要维修或更换电缆时,顶管施工技术可以使用专用的切割设备,可以在顶管的特定位置进行切割,将需要维修或更换的电缆取出,并重新敷设新的电缆,从而减少对隧道结构的影响和破坏,同时节省维修和更换的时间和成本。

4.2 顶管施工技术在通风系统建设中的应用

通风系统能够确保隧道内空气的流通,控制温度、湿度和有害气体的浓度,保障工作人员和设备的安全运行。顶管施工技术在通风系统建设中的应用主要包括风管的敷设和风井的建设。通过顶管施工技术,可以将风管置于顶管内部,实现通风系统的高效布置和管道的连续敷设。风管通常由耐腐蚀的材料制成,具有良好的气密性和耐高温性能,以确保通风系统的正常运行^[6]。例如,在电力隧道工程中,需要建设通风系统以确保空气流通,通过顶管施工技术,使用推进机将风管推进至目标位置,并将其固定在顶管内部。推进机配备了专用的风管敷设设备,可以确保风管的准确定位和连接,通过顶管施工技术,风管可以沿着隧道的全长敷设,保证通风系统的覆盖范围和连续性。除了风管敷设,顶管施工技术还可应用于风井的建设。风井是通风系统的重要组成部分,起到连接隧道和地表的作用,将新鲜空气引入隧道内部。通过顶管施工技术,可以在地表或地下将风井与顶管相连,实现通风系统的有效运行。

4.3 顶管施工技术在电力隧道工作井作业中的应用

工作井是电力隧道中重要的设施,用于提供进入隧道

内部进行施工、检修和维护的通道。通过顶管施工技术,可以在地面上或井口附近进行井筒的推进和安装。施工人员可以利用推进机、井筒和其他设备,将井筒逐步推进到目标位置,并进行连接和固定。顶管施工技术能够确保工作井的准确布置和稳定性,为施工人员提供安全、稳定的工作环境。例如,在电力隧道工程中,需要建设工作井用于施工作业。利用顶管施工技术,施工人员可以在地面上推进工作井的井筒,直至达到所需深度,随后通过井口进入隧道内部进行施工作业,不仅减少了地面的施工工作量,还提高了施工效率,同时确保了工作井的稳定和可靠性。通过顶管施工技术,可以在井口附近建设防护门、扶手和安全扶梯等进出口设施,进而方便施工人员的进出,并提供安全保障,施工人员可以通过顶管施工技术将进出口设施与隧道连接起来,确保顺畅的作业通道。通过顶管施工技术,可以高效、准确地建设工作井和相关设施,为施工人员提供安全、便利的作业环境。

5 结束语

本文通过研究和分析,深入阐述顶管施工技术在电力隧道工程中的意义,明确其施工过程中的施工准备与具体应用。通过科学合理地应用顶管施工技术,可以提高电力隧道的施工效率和质量,减少施工过程中的安全风险,为城市电力供应的可靠性和稳定性提供有力保障。未来的研究方向可以进一步探索电力隧道顶管施工技术的创新和发展,提出更加高效、安全的施工方案,促进城市电力供应的可持续发展。

【参考文献】

- [1] 吴战. 市政电力隧道顶管施工技术[J]. 汽车周刊, 2022(8): 25.
 - [2] 邱瑞霖, 许闻鸣. 电力管廊中泥水平衡顶管施工技术及其质量控制的探究[J]. 中国科技期刊数据库工业A, 2023(3): 4.
 - [3] 张蓉, 安关峰. 矩形顶管法隧道工程技术综述[J]. 广州建筑, 2022(4): 50.
 - [4] 孔凡龙, 弓胜彤. 市政工程顶管施工技术及其质量控制[J]. 建筑与装饰, 2023(4): 3.
 - [5] 张果. 机械顶管在电力通道中的应用——以成都某地铁外电通道为例[J]. 城市道桥与防洪, 2021(11): 55.
- 作者简介: 蔡竟东(1991.1—), 男, 湖北商贸学院, 土木工程, 武汉市市政建设集团有限公司隧道工程公司, 项目经理, 中级职称。

基于化工设备管理的化工机械维修保养技术分析

王红飞

安阳化学工业集团有限责任公司, 河南 安阳 455133

[摘要]随着我国经济的不断发展, 工业企业也取得了很大的进步, 化工机械设备在化工生产中发挥着重要的作用。化工机械设备的维修保养是保证其正常运行的关键, 所以必须加强对化工机械设备的维修保养工作, 保证设备能在最佳状态下运行, 提高生产效率。为了实现化工生产的持续发展, 必须对化工机械设备进行有效管理, 保证其安全、稳定运行。基于此, 以下将针对化工机械设备管理及维修保养技术展开分析, 首先分析了现阶段我国化工机械维修保养工作中存在的问题, 然后提出了相应的解决措施, 希望可以推动我国化工行业更好地发展。

[关键词]化工设备; 化工机械; 维修保养; 技术分析

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9406

中图分类号: TQ050.7

文献标识码: A

Analysis of Chemical Machinery Maintenance Technology Based on Chemical Equipment Management

WANG Hongfei

Anyang Chemical Industry Group Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455133, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy, industrial enterprises have also made great progress, and chemical machinery and equipment play an important role in chemical production. The maintenance and upkeep of chemical machinery and equipment is the key to ensuring their normal operation, so it is necessary to strengthen the maintenance and upkeep of chemical machinery and equipment to ensure that they can operate in the best state and improve production efficiency. In order to achieve the sustainable development of chemical production, it is necessary to effectively manage chemical machinery and equipment to ensure their safe and stable operation. Based on this, the following analysis will be conducted on the management and maintenance technology of chemical machinery equipment. Firstly, the existing problems in Chinese chemical machinery maintenance work at present are analyzed, and then corresponding solutions are proposed, hoping to promote the better development of Chinese chemical industry.

Keywords: chemical equipment; chemical machinery; repair and maintenance; technical analysis

引言

在对化工机械设备进行维修保养工作时, 必须对设备的实际运行状况进行详细调查, 确保维修保养的内容与实际相符, 能够及时发现问题并进行处理, 避免发生安全事故。

1 现阶段我国化工机械维修保养工作中存在的问题

1.1 化工机械设备的维修保养工作不规范

在化工机械设备管理工作中, 维修保养工作是一项十分重要的工作, 直接关系到化工机械设备运行的稳定性和安全性, 必须引起高度重视。例如, 在对大型化工机械设备进行维修时, 如果没有严格按照操作流程来进行操作, 就很可能出现安全事故。而且, 很多企业设备管理人员并不了解化工机械设备维修保养的具体要求, 只是按照常规化操作来进行维修保养工作, 这样就会导致机械设备出现故障后得不到及时处理。很多企业并没有重视化工机械设备管理和维修保养工作, 在实际工作中也不能按照标准要求来进行操作。例如, 在对一台大型离心机进行维修保养时, 工作人员发现其齿轮箱内有大量的机油流出, 但齿轮

箱内没有任何机油泄漏的现象。在这种情况下, 工作人员并没有对其进行详细检查和维修保养工作就对其进行了运行操作。后来在检查中才发现该齿轮箱内有大量的润滑油流出, 而且在齿轮箱内还存在大量的机油。

1.2 缺乏完善的设备管理制度

目前, 我国很多企业的设备管理制度还不够完善, 很多企业设备管理人员并没有意识到设备管理工作的重要性。设备管理工作无法实现规范化、制度化。比如, 很多企业的设备管理部门并没有制定详细的管理制度, 也没有对设备的保养以及维修工作进行规定, 仅仅是按照常规化操作来进行, 很容易导致设备出现问题时没有具体措施来处理, 不能及时解决问题。另外, 很多企业并没有明确的管理人员分工和职责, 也没有制定设备管理制度, 导致出现问题时无法及时找到负责人。在设备维修过程中, 由于维修人员无法按照标准流程来进行操作, 也无法保证维修质量。除此之外, 很多企业在化工机械设备维修保养过程中还存在一定问题。首先是资金投入不足。因为很多企业并没有重视化工机械设备的管理和维修保养工作, 也不能有效进行资金投入, 导致化工机械设备维修保养工作缺乏

资金保障。其次是工作人员能力不足。因为很多企业的设备管理部门人员并没有接受过专业培训,在实际工作中也不能按照标准流程来进行操作。

1.3 设备管理人员的专业水平有待提高

我国化工机械设备的使用时间比较长,设备的结构和使用环境较为复杂,在实际操作过程中不可避免地会出现一些故障,如果没有及时解决,就会影响化工企业的正常生产。因此,很多企业在设备管理方面存在重使用、轻管理的问题,尤其是一些设备管理人员专业水平较低,在实际操作过程中也不能根据设备实际情况来进行维修保养。另外,一些化工企业对设备管理人员的专业水平要求较低,没有采取合理的措施来提高设备管理人员的专业水平和业务能力,导致化工机械设备维修保养工作无法顺利开展。由于没有相应的培训机会和培训制度,导致设备管理人员对维修保养技术掌握不到位、应用不熟练等问题出现,对化工机械设备产生了严重的危害。在对化工机械设备进行维修保养工作时,必须对设备的实际运行状况进行详细调查,确保维修保养的内容与实际情况相符,能够及时发现问题并进行处理,避免发生安全事故。由于很多化工机械设备的管理人员对维修保养工作重视度不够,只是按照常规化操作来进行维修保养工作,而没有明确的维修保养要求。对设备故障产生的原因和后果认识不足,对维修保养技术掌握不到位,就会导致一些问题的出现。

2 加强维修保养工作的措施

2.1 强化维修保养人员的专业素质

设备维修人员应该具备较高的专业素养,能够在实际的工作中将理论与实践相结合,将设备的性能发挥出来。同时还应该强化维修人员的培训,使其掌握更多的知识和技能,从而提高其专业素养,在实际工作中能对设备进行有效的维护和保养。

2.2 建立健全完善的维修保养制度

化工企业必须建立健全完善的维修保养制度,将其落实到实际工作中去,使其成为企业管理机制中的一部分,以此来规范企业员工的行为,提高企业员工工作积极性和主动性。同时还应该加大对维修保养工作的监管力度,防止一些人利用职务之便违规操作,从而降低设备维修保养工作质量。

2.3 做好化工机械设备维护和管理

化工机械设备在使用过程中会出现一些问题,这就需要企业在日常生产中做好维护和管理,定期对机械设备进行检查和维护。同时还应该制定合理的保养计划,通过计划来控制设备使用时长。对于一些存在问题的设备应该及时进行维修处理,将其恢复到正常状态,这样才能使设备处于良好状态下运行。另外还需要加强对化工机械设备的检查力度和频率,一旦发现问题就应该及时处理,并做好记录工作,以便日后查看。

2.4 机械设备的运行过程中的状态检测

化工机械设备在运行过程中,会产生一些机械振动,同时还会产生一些噪声。为了能够及时发现这些问题,就需要对设备进行状态监测,及时对设备运行情况进行检查,这是设备维修保养中最为重要的一个环节。通过状态监测可以对设备的运行状态进行判断,一旦发现问题就应该及时处理。可以根据设备的振动频率和幅度等信息来判断机械设备的运行状况是否正常。此外还可以利用频谱分析法对机械设备的运行状况进行分析,通过对信号进行分析能够得出一些信号特征,将这些特征与正常情况下的信号进行对比,就可以判断出设备是否存在故障问题。状态监测的方法有很多,目前应用最多的就是振动分析法和频谱分析法。振动分析法主要是通过检测机械设备振动产生的原因以及特点,以此来判断出设备是否存在故障。为了能够及时发现问题,还可以采用非接触式传感器来对机械设备进行监测,以此来判断出机械设备是否存在故障。首先需要选择一个振动监测传感器来对机械设备进行监测;然后再利用检测信号与正常状态下信号进行对比,若两者之间存在差异就说明化工机械设备存在故障;最后还可以利用频谱分析法对机械设备进行监测。

2.5 对化工机械设备运行过程中的故障分析

在化工机械设备运行过程中,可能会出现一些故障,这些故障是由于设备本身的原因引起的,也可能是由于环境因素造成的。例如,当化工机械设备在运行时会出现噪音问题,这种声音可能是由于设备自身引起的,也可能是由于外界因素影响产生的。当化工机械设备出现噪音时,企业就应该对其进行检测和分析,找到产生噪音的原因。另外还需要对化工机械设备进行清洁,使其处于良好状态下运行。另外还需要将化工机械设备内部的水分排出干净,以免造成化工机械设备内部生锈问题。当化工机械设备运行时出现温度过高、压力过大等问题时,就需要对其进行降温 and 减压处理,避免造成化工机械设备故障^[1]。

3 改进措施

3.1 化工设备管理人员必须转变观念

在化工设备管理中,首先必须转变观念,提高认识,要充分认识到化工设备管理工作的重要性,只有这样才能更好地对化工机械进行管理,同时也能保证设备的安全运行。化工设备管理人员必须转变观念,根据企业的发展情况,制定出科学的管理方案和制度,将其贯彻到实际工作中去。企业要加强对化工机械管理人员的培训和教育,让他们更好地了解化工设备管理的重要性,从而使他们在工作能够更好地对设备进行管理。另外,企业还要制定相应的奖惩制度,激发员工参与到管理中来。同时还应加大资金投入力度,确保化工设备能得到及时更新和维护。只有这样才能更好地发挥机械设备在化工生产中的作用。

3.2 对化工机械管理人员进行培训

化工机械管理人员必须要经过专业的培训,从而使他们能够对设备进行合理的维护和保养,提高化工设备的使用效率。对化工机械管理人员的培训主要包括两个方面:一方面是进行专业理论知识的培训,使他们能够更好地掌握设备管理的相关知识;另一方面是进行专业操作技能的培训,使他们能够熟练掌握设备维修和保养技术,从而提高设备运行效率。此外,在对化工机械管理人员进行培训时,还应注重实践操作能力的培养,使他们能够熟练掌握设备的操作技能。因此,企业要加大对化工机械管理人员的培训力度,通过不断地实践操作来提高他们的专业水平和技能。只有这样才能保证设备的正常运行,降低化工生产事故发生概率^[2]。

3.3 制定出科学的管理制度和方案

在进行化工机械的维修保养工作时,首先,必须根据企业的实际情况来制定出科学的管理制度和方案。企业必须建立一套完善的管理体系,这样才能更好地进行化工设备管理,并根据实际情况来对机械设备进行维修和保养。首先,企业要建立一个完善的制度,使管理工作具有系统性,并且要明确规定出每个部门、每个岗位的职责以及权限,只有这样才能更好地进行化工机械维修和保养工作。其次,企业还应制定出详细的管理方案和细则,将设备管理工作落到实处。另外,企业还应建立完善的奖惩制度和考核制度,以此来促进工作人员认真负责地对化工设备进行管理。企业还应建立一套完善的监督体系,由专业的人员对设备进行维修和保养工作进行监督和管理,这样才能更好地促进化工机械维修保养工作顺利开展。只有这样才能使化工设备得到及时更新和维护。

3.4 加强对机械设备的维护保养

要想保证化工机械设备的正常运行,就要加强对它的维护保养工作,在维修保养过程中,要按照规定对机械设备进行日常检查,及时发现问题并解决问题。首先,要对化工机械设备的周边环境进行检查,要确保环境的干燥、通风、无腐蚀,保证其内部清洁,同时也要保证润滑油和冷却液的充足。其次,要对化工机械设备的运转情况进行检查,发现问题及时处理。再次,对机械设备的零部件进行检查,主要检查零部件是否松动、磨损严重等问题。最后,要对机械设备的安全防护措施进行检查,保证安全防护设施能正常工作。其次,在进行日常保养时也要注意以下几点:(1)首先要做好机械设备的日常的清洁工作;(2)其次要做好润滑工作;(3)再次要做好安全防护工作;(4)最后还要做好定期保养工作。同时还可以根据实际情况制定相应的维修保养计划。最后还要重视对维修人员专业知识的培训,提高维修人员的业务水平和维修技能。此外还可以通过培训学习来提高维修人员的思想意识和道德素养,提高其技术水平和职业道德水平。

3.5 严格遵守化工机械维修与保养的基本原则

化工机械维修与保养是一项长期且细致的工作,不仅要严格按照规定要求来进行,而且还要按照相关标准来进行。首先,要遵循“预防为主、防治结合”的原则。其次,要坚持“谁使用,谁维护”的原则。机械设备在运行过程中会产生热量和机械摩擦,如果不及时清理就会影响机械设备的使用寿命,因此,在进行机械设备维修保养时要及时对其进行清理,保证机械设备处于良好的运行状态。最后,要坚持“安全第一”原则。在进行维修保养时要对安全措施进行检查和维护,保证机械设备的安全运行。只有这样才能保障维修与保养工作的顺利开展^[3]。

3.6 总结

化工机械设备在运行中出现故障时,要根据具体情况采取不同的解决措施。例如,如果化工机械设备的内部出现了渗漏,就要采取相应的维修措施。首先,要对泄漏部位进行检查,确定泄漏情况;其次,要对泄露部位的压力和温度进行测定,了解泄露情况。如果泄露处较大时,就要对管道进行焊接处理;如果泄露处较小或不泄露时,就要及时采取堵漏措施。例如,如果化工机械设备出现了气阻现象,就要采取相应的排气措施;如果化工机械设备出现了振动现象,就要对其进行加固处理;如果化工机械设备出现了堵塞现象,就要对其进行疏通。例如:如果化工机械设备出现了温度过高现象,就要对其进行降温处理。

4 结语

在现代社会经济发展过程中,化工企业占据着非常重要的地位,为了保证化工企业能够稳定、健康地发展,必须加强对化工机械设备的管理,同时也要加强对化工机械设备的维修保养。在实际工作中,相关人员必须要根据实际情况制定出适合本企业的化工机械设备维修保养策略,从而能够有效降低生产成本,提高工作效率。只有这样才能真正做到保证设备能够稳定、安全、长时间地运行。在化工企业生产过程中,要想实现有效管理,就必须充分了解并掌握化工机械设备的特性、运行原理以及故障诊断技术等方面的内容。同时还要对当前先进的设备维修保养技术进行有效利用和分析,从而提高工作效率和工作质量。

【参考文献】

- [1]李燕飞,丁园园.关于化工机械设备的管理和维修保养措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(3):43-45.
 - [2]周玉华.化工机械设备管理及维护保养技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(22):34-36.
 - [3]李志远.化工机械设备管理及维修保养策略分析[J].清洗世界,2022,38(11):167-169.
- 作者简介:王红飞(1988.11—),单位名称:安阳化学工业集团有限责任公司;毕业学校和专业:安阳工学院 电气工程及其自动化。

机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用分析

吴振宇

河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿, 河南 永城 476600

[摘要]随着我国当前科技水平的不断提高,在煤矿机械中融入机电一体化技术的趋势越来越清晰,并且应用范围逐渐朝着扩大化的趋势而不断地发展。因此相关技术人员需要加强对机电一体化数控技术的有效了解以及认识,按照煤矿机械设备运行特点在关键节点选择正确的机电一体化数控技术,为煤矿机械设备的正常运转提供重要基础,之后,再通过经验的总结利用机电一体化数控技术完善煤矿机械的使用性能,保证煤矿生产活动的顺利进行。

[关键词]机电一体化数控技术;煤矿机械;应用研究

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9413

中图分类号: TD63

文献标识码: A

Application Analysis of Mechatronics Integrated CNC Technology in Coal Mine Machinery

WU Zhenyu

Cheji Coal Mine of He'nan Longyu Energy Co., Ltd., Yongcheng, He'nan, 476600, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese current technological level, the trend of integrating mechatronics technology into coal mining machinery is becoming increasingly clear, and the application scope is gradually expanding. Therefore, relevant technical personnel need to strengthen their effective understanding and understanding of mechatronics integrated CNC technology, and select the correct mechatronics integrated CNC technology at key nodes according to the operating characteristics of coal mine machinery equipment, providing an important foundation for the normal operation of coal mine machinery equipment. Finally, by summarizing experience and utilizing mechatronics integrated numerical control technology, the performance of coal mining machinery can be improved to ensure the smooth progress of coal mining production activities.

Keywords: mechatronics integrated CNC technology; coal mining machinery; application research

引言

在煤矿机械中融入机电一体化数控技术时,企业要以智能化和信息化发展为主要的目标持续更新现有的技术方案,并且解决在以往煤矿机械使用中存在的各项问题,从不同的环节加强对一体化数控技术的有效应用,全面地保障技术的使用效果,使煤矿机械应用水平能够有效地提升。

1 机电一体化数控技术原理

煤矿作为能源产业的重要组成部分,其自动化程度和安全性要求较高。传统的机械设备操作需要人工参与,存在人为疏忽和操作误差的风险,而机电一体化数控技术的出现则有效解决了这一问题。机电一体化数控技术的原理是通过机械传动、电子传感、计算机控制等手段,实现对煤矿机械的全面控制与监测。在煤矿中,常见的应用包括采煤机、输送机、通风设备等。首先机电一体化数控技术实现了煤矿机械的自动化操作。以采煤机为例,传统的操作方式需要矿工不断调整机械的行进速度和截割角度,工作强度大且效率低下。而采用机电一体化数控技术后,计算机可以根据预设的工艺参数自动调整机械的操作参数,实现自动截割和运行,大大提高了工作效率和安全性。同时,机电一体化数控技术实现了煤矿机械的远程监控与控

制。传统的机械设备监测需要人工巡视,并且只能在一定范围内进行操作和控制。而通过机电一体化数控技术,可以实时监测机械设备的运行状态、温度、压力等参数,并通过计算机远程控制设备的开关、速度等操作,提高了设备的可靠性和安全性。此外,机电一体化数控技术还实现了煤矿机械的智能化管理。计算机可以对机械设备进行故障诊断和故障预警,及时发现和排除故障,提高了设备的可靠性和稳定性。同时,计算机还可以通过数据分析和算法优化,提高机械设备的运行效率和能耗管理,为煤矿的生产管理提供更多的支持和决策参考。

2 机电一体化数控技术在煤矿机械中的利用优势

2.1 有效提高了设备的使用效率

传统的机械设备在操作过程中,往往需要人工进行各项调节和控制,操作过程复杂且容易出现人为误差。而机电一体化数控技术的应用,则能够将各个操作步骤预先编程,由电子设备自动完成,大大降低了操作的复杂度和时间成本。同时,数控技术具备高度精确的控制能力,能够实现机械运动的高速度、高精度控制,从而提高了设备的生产效率和产品质量。同时,机电一体化数控技术的应用能够提高煤矿机械的安全性。煤矿作为一个危险性较高的行业,安全问题一直备受关注。传统的机械设备操作过

程中,往往需要人工操作,存在着一定的安全隐患。而机电一体化数控技术的应用,则能够将人机交互的过程减少到最低限度,大部分操作由设备自动完成,减少了人为操作的风险^[1]。此外,数控技术还具备实时监控和自动报警的功能,能够及时发现设备运行异常和故障,有效避免了安全事故的发生。再次,机电一体化数控技术的应用能够提高煤矿机械的可控性。在传统的机械设备操作过程中,往往需要人工进行反复的试验和调整,对设备的控制能力依赖较大。而机电一体化数控技术的应用,则可以通过预先编程实现对设备运行参数的准确控制,有效降低了人为因素对设备控制的影响。同时在设备使用过程中还可以落实动态化的管理思路,快速的解决在设备中的故障,保证设备的正常使用。

2.2 有助于提高综采工作安全系数

传统的综采作业中,人工操作是不可避免的,而机械设备的操作存在一定的风险。然而,机电一体化数控技术的引入使得综采作业可以实现自动化操作,有效减少了工人的直接参与,从而降低了工作的风险。这种自动化操作能够根据预设的程序和参数进行准确地操作,避免了因人为因素而导致的错误和事故。其次,机电一体化数控技术能够实时监测设备的运行状态。在传统的综采作业中,工人需要通过观察、听觉等手段来判断设备的运行状况,这种方式存在一定的盲区和误判的可能性。而机电一体化数控技术则能够通过传感器等装置实时监测设备的各项指标,如温度、压力、电流等,及时发现设备运行异常或故障,并通过预警系统提醒操作人员进行处理。这种实时监测能够大大减少事故发生的可能性,提高了综采作业的安全性。此外,机电一体化数控技术还可以通过远程控制实现远程操作^[2]。在传统的综采作业中,工人需要直接接触设备进行操作,存在着一定的危险和风险。而机电一体化数控技术的应用使得工人可以通过远程控制设备的运行,从而减少了工人直接接触设备的机会,有效降低了事故的发生率。工人可以通过操作终端设备,实时了解设备的运行状态,并进行相应的控制和调整,确保工作的安全进行。

2.3 有助于提高煤矿资源的利用率

机电一体化数控技术的应用给煤矿行业带来了巨大的变革。该技术不仅提高了煤矿机械的生产效率,还降低了能源消耗,进而促进了煤矿资源的合理利用。机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用,使得设备的操作更加智能化、精确化。传统的煤矿机械往往需要人工操作,存在操作不准确、耗时耗力等问题。而机电一体化数控技术则通过电子控制系统对设备进行精确的自动化操作,有效地提高了机械设备的工作效率和准确性。这样一来,煤矿机械可以更好地适应煤矿工作环境的复杂性和危险性,同时减少了人员的劳动强度,提高了工作效率。同时,机电一

体化数控技术的应用使得设备的能源消耗得到有效控制,从而提高了煤矿资源的利用率。传统的煤矿机械往往存在能源浪费的问题,例如能源的过度消耗、能源的损耗、能源的低效利用等。而机电一体化数控技术则能够通过自动化调控和智能管理,实现对能源的精细控制。例如,通过智能化的控制系统,可以实现设备的合理用能,避免能源的浪费和损耗;通过数据分析,可以对设备的工作状态进行实时监控和优化,提高能源利用效率。这样一来,机电一体化数控技术能够最大限度地提高煤矿资源的利用效率,实现资源的可持续利用。

3 机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用

3.1 在不同领域中的利用

3.1.1 在综合采煤机械中的利用

综合采煤机械采用了机电一体化数控技术,可实现对机械运行的精确控制和自动化操作。通过该技术的应用,操作人员可以通过操作台对机械进行远程控制,可以实时监测机械设备的运行状况,并且可以根据实际情况进行调整和优化,以提高采煤效率。在综合采煤机械中的利用,不仅可以提高采煤效率,还可以降低生产成本。传统的采煤方式需要大量的人力投入,不仅效率低下,而且存在安全风险。而通过机电一体化数控技术的应用,可以实现对机械的自动控制和智能化操作,减少对人力的依赖,降低了人力成本。同时,通过对机械设备的精确控制和优化调整,可以减少设备的损耗,延长其使用寿命,进一步降低了生产成本。综合采煤机械中机电一体化数控技术的应用还可以提高煤矿生产的安全性。在传统的采煤过程中,人工操作容易受到各种因素的影响,存在着安全隐患。而通过机电一体化数控技术的应用,可以实现对机械设备的远程监测和控制,避免了操作人员直接接触危险环境,减少了工作风险^[3]。同时,该技术还能实时监测机械设备的运行状况,及时发现异常情况并采取相应的措施,保证了煤矿生产的安全性。

3.1.2 在监控系统中的利用

监控系统作为机电一体化数控技术的重要组成部分,它的存在使得煤矿机械的操作和管理变得更加精确、高效和可控。在监控系统中的利用,不仅可以实时监测机械设备的运行状态,还可以对其进行远程控制和调节,大大降低了操作人员的工作强度,提高了生产效率。首先监控系统在实时监测方面发挥了重要作用。通过传感器和监测设备,监控系统可以准确地获取机械设备的各项指标和运行状态,如温度、压力、转速等等。这些数据通过监控系统实时显示在操作人员的控制台上,使得操作人员可以直观地了解设备的运行情况^[4]。一旦设备出现异常,监控系统会立即发出警报,提醒操作人员及时采取措施,避免事故的发生。其次,监控系统在远程控制方面发挥了重要作用。传统的机械设备需要人工操作,需要操作人员在现场进行

调节和控制,而这往往存在一定的风险和不便。而有了监控系统,操作人员可以通过远程控制界面对机械设备进行操作和调节。无论是增大或减小设备的转速,还是对设备进行启动或停止,都可以通过监控系统实现,极大地提高了操作的方便性和安全性。此外,监控系统还可以对机械设备进行智能化管理和故障诊断。通过监控系统收集的大量数据可以被分析和处理,从而帮助运维人员判断设备的健康状况和潜在故障。在设备出现故障或需要维护时,监控系统能够自动发出警报,并提供相应的故障诊断信息,使得运维人员能够快速定位问题,采取相应的措施,减少设备停机时间,降低了维护成本。

3.1.3 在煤矿运输中的利用

机电一体化数控技术在煤矿运输中的利用,极大地提高了运输的效率。以矿用皮带输送机为例,传统的操作方式需要依赖人工控制,操作员需要准确判断煤矿进料的情况,调整输送机的速度和运行状态。而机电一体化数控技术的应用,则可以通过传感器实时监测煤矿进料的情况,自动调整输送机的运行速度和位置,减少人工干预的时间,提高了输送的效率。与此同时,机电一体化数控技术在煤矿运输中的利用,大大提高了运输的精确度^[5]。在煤矿运输过程中,往往需要将煤矿从一个位置运输到另一个位置,这就要求机械装备能够准确地控制运输的距离和位置。在传统的操作方式中,由于受到人力控制的限制,很难做到精确控制。而机电一体化数控技术则可以通过计算机程序和精密的传感器,实现对机械装备运输距离的精确控制,提高了运输的精确度。此外,机电一体化数控技术在煤矿运输中的利用,还提高了运输的安全性。在煤矿运输过程中,一旦发生机械故障或操作失误,很容易导致事故的发生。而机电一体化数控技术的应用,则可以通过实时监测和自动控制,及时发现并排除故障,避免了事故的发生。例如,在矿用扒渣机的运行中,如果检测到扒渣机的刀头与矿石之间的距离过小,就会自动停机,避免刀头与矿石的碰撞,保证了操作的安全性。

3.2 加强一体化技术的管理

一体化技术的管理涉及到多个层面。首先是技术研发层面,要充分发挥科研机构的作用,加强技术创新和研发能力,不断推动一体化技术的发展。其次是生产层面,要加强对一体化技术生产过程的规范和管理,确保产品质量和效率。最后是市场层面,要加强市场调研和推广,

提高产品的竞争力和市场占有率。在技术研发层面,加强一体化技术的管理需要建立健全的科研机构和科研团队^[6]。科研机构应该具备强大的研发能力和创新意识,不断推动一体化技术在煤矿机械中的应用。科研团队应该拥有高素质的科研人员,并且与企业、学术界等多方合作,形成合力,共同推动一体化技术的发展。在生产层面,加强一体化技术的管理需要建立规范的生产流程和质量管理体系。生产流程要合理规划,充分利用一体化技术的优势,提高生产效率和产品质量。质量管理体系要完善,建立严格的质量控制标准和检测手段,确保产品符合相关标准和要求。同时,还需要加强对人员的培训和管理,提高员工的技术水平和责任意识,确保生产过程的可控性和稳定性。在市场层面,加强一体化技术的管理需要进行市场调研和推广工作。市场调研可以了解市场需求和竞争状况,为技术开

4 结束语

在现代化煤矿机械设备使用的过程中,离不开新技术的支持,在此过程中相关技术人员需要充分地发挥机电一体化数控技术本身的优势,为煤矿机械设备的使用提供重要的保证,逐渐地摆脱以往设备运行中所存在的问题,搭建组合式的技术方案,符合煤矿机械设备的使用要求。以此来保证技术本身的使用效果,促进煤矿机械设备的正常运行。

【参考文献】

- [1]周生强.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用[J].设备管理与维修,2019,4(11):172-173.
 - [2]刘丽丽.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(23):216-217.
 - [3]闫伟.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用[J].工艺技术,2019(12):222-223.
 - [4]周方正.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用[J].现代商贸工业,2018(26):174-175.
 - [5]张战杰.机电一体化技术在煤矿机械中的应用研究[J].科技创新与应用,2019(20):182-183.
 - [6]陈建强.机电一体化数控技术在煤矿机械中的应用价值分析[J].大科技,2018(20):243-244.
- 作者简介:吴振宇(1998.7—),毕业院校:中国矿业大学徐海学院,所学专业:自动化,当前就职单位:河南龙宇能源股份有限公司车集煤矿。

化工设备故障及预防维修措施分析

赵永岗

安阳化学工业集团有限责任公司, 河南 安阳 455133

[摘要]随着我国科学技术水平的不断提高, 社会经济的快速发展, 化工企业也在不断发展进步, 企业对化工设备的依赖性越来越强。化工设备是一种非常重要的生产工具, 其应用范围十分广泛。化工设备在运行的过程中, 由于受到多种因素的影响, 会出现一些故障, 例如温度过高、压力过大、操作失误等都会导致化工设备出现故障。为了保证化工设备的正常运行, 必须要加强对化工设备故障的预防和维修。以下首先对化工设备故障产生的原因进行了分析, 并介绍了一些预防维修措施, 以便提高化工企业的经济效益和社会效益。希望通过文章对化工设备故障问题的研究, 提高企业对设备故障问题的重视程度和预防能力, 从而促进我国化工行业不断发展。

[关键词]化工设备; 故障; 预防; 具体措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9404

中图分类号: TQ050.7

文献标识码: A

Analysis of Chemical Equipment Faults and Preventive Maintenance Measures

ZHAO Yonggang

Anyang Chemical Industry Group Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455133, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese scientific and technological level, the rapid development of the social economy, and the continuous development and progress of chemical enterprises, the dependence of enterprises on chemical equipment is becoming stronger. Chemical equipment is a very important production tool, and its application range is very wide. During the operation of chemical equipment, due to various factors, some faults may occur, such as high temperature, excessive pressure, and operational errors, which can lead to the failure of chemical equipment. In order to ensure the normal operation of chemical equipment, it is necessary to strengthen the prevention and maintenance of chemical equipment failures. Firstly, the causes of chemical equipment failures were analyzed, and some preventive maintenance measures were introduced to improve the economic and social benefits of chemical enterprises. The article aims to enhance the importance and prevention ability of enterprises to equipment failures through research on chemical equipment failures, thereby promoting the continuous development of Chinese chemical industry.

Keywords: chemical equipment; faults; prevention; concrete measures

引言

近年来, 我国化工行业得到了快速发展, 化工设备的应用范围越来越广泛。化工设备是化工企业生产的主要工具, 其质量对化工企业的发展有重要影响, 如果出现了故障问题, 将会直接影响化工企业的正常生产, 甚至会引发严重的安全事故。因此, 必须要加强对化工设备故障问题的研究。在我国化工行业发展过程中, 化工设备故障问题已经成为影响化工行业发展的主要因素之一。对化工设备故障问题进行研究具有重要意义, 可以提高化工企业对设备故障问题的重视程度和预防能力, 从而有效降低生产成本, 提高企业的经济效益和社会效益。

1 设备故障与维修

1.1 常见的设备故障

随着我国化工行业的不断发展, 化工设备在现代生产中的应用越来越广泛, 但是由于设备自身设计问题以及运行环境的影响, 很多化工设备在运行过程中仍然存在着很多故障问题, 这些故障问题严重影响了化工企业的生产效率和经济效益。常见的化工设备机械故障主要包括以下几

个方面: 第一, 运行过程中发生的噪音故障, 这种故障问题主要是由于设备在运行过程中不合理操作或者是设备本身存在缺陷引起的; 第二, 在运行过程中发生的机械振动故障, 这种故障主要是由于设备结构设计不合理或者是零件装配精度不高引起的; 第三, 机械部件松动故障, 这种故障主要是由于设备在使用过程中不合理操作或者是设备部件之间连接不够牢固引起的; 第四, 机械零部件损坏故障, 这种故障主要是由于设备在运行过程中部件损坏引起的; 第五, 化工机械摩擦损坏故障, 这种故障主要是由于化工设备在运行过程中受到摩擦产生的。机械设备常见的机械故障问题会严重影响到化工企业的生产效率和经济效益。

1.2 设备维修前的准备工作

在化工企业设备维修前, 必须要做好充分准备工作, 只有这样才能有效提高设备维修的效率, 从而使化工企业获得更高的经济效益。具体来说, 在对化工设备进行维修前, 必须要做好以下几点准备工作: 首先, 必须要认真调查分析化工设备的具体情况, 并对设备故障发生的原因进

行详细调查和分析。通过对化工设备进行详细调查和分析,了解到化工设备产生故障的主要原因是什么。其次,必须根据化工设备故障发生的具体情况制定出相应的维修方案,并对维修方案中所包括的具体内容进行详细分析。因此,在进行化工设备维修前必须要做好充分准备工作。

1.3 常见设备故障的预防与维修

在化工企业生产中,由于设备使用环境比较复杂,加上设备使用频率高,容易导致设备出现故障问题。为了预防和解决化工设备出现故障问题,必须要对化工设备进行定期维护与保养,定期对化工设备进行清洁、润滑等保养工作。在进行化工设备维修时,首先要对维修方案进行确定。在选择维修方案时,必须要根据化工企业实际生产情况和设备故障问题进行全面分析和研究,避免出现盲目维修的情况。在选择维修方案时必须要做到全面、客观。再次,在选择维修方案时,一定要充分考虑到各种因素的影响,保证维修方案的可操作性和科学性。在制定维修方案时一定要将各种因素充分考虑进去,使各个环节紧密结合起来,避免出现漏洞。在制定维修方案过程中,必须要对化工设备故障问题的具体特点进行分析和研究。只有这样才能使故障问题得到有效解决和处理。同时还可以避免由于操作不当而导致化工设备出现故障问题。

1.4 总结

在我国工业生产中,对设备的依赖性非常强。随着社会经济水平不断提高,我国化工行业得到了快速发展。虽然目前我国化工行业已经取得了较大进步,但是仍然存在着很多问题。目前我国大多数企业仍然采用传统的管理模式进行生产,这种管理模式很容易受到多种因素的影响。在这种管理模式,企业对设备故障问题没有足够重视,对设备故障问题解决能力不强。如果没有及时采取有效措施对设备进行维修和保养,就会导致设备出现故障问题无法得到及时解决和处理。为了提高我国化工企业的经济效益和社会效益,必须要加强对设备故障问题的研究和分析。为了使企业能够及时掌握设备故障问题产生的原因,了解到不同类型设备故障产生的原因和规律特点等信息,以便有效预防和解决设备故障问题。

2 化工设备常见故障问题分析

2.1 温度过高

温度是化工设备运行过程中最常见的故障问题,通常情况下,化工设备在运行过程中,温度过高都会对其造成一定的影响,如果温度过高就会造成化工设备部件损伤等问题,严重的还会引发安全事故。如果温度过高就会造成化学物质泄漏、爆炸等问题,因此为了减少化工设备温度过高对其造成的影响,需要对其进行预防维修。首先是化工设备在运行过程中会出现高温问题,这主要是由于化工设备内部的一些部件出现了氧化或者腐蚀问题所导致的。在这些因素的影响下就会导致化工设备内部出现高温问

题,从而导致化学物质泄漏等问题。其次是温差。化工设备在运行过程中需要和外界进行气体或者液体交换,在交换的过程中就会出现温差问题。由于温差产生的原因不同,温度过高对化工设备造成的影响也不同。通常情况下温度过高对化工设备造成的影响主要是在高温状态下产生化学反应,从而导致化学物质泄漏、爆炸等问题。因此为了避免温度过高对化工设备造成的影响,需要在化工设备运行过程中采取一定的措施来控制温度过高的问题。例如:可以采用冷却装置对化工设备进行降温处理;在化工设备内部安装冷却装置,这样就可以有效避免高温情况下化学物质泄漏、爆炸等问题;还可以采取其他措施来降低温度过高对化工设备造成的影响,例如增加设备内部的隔热材料、加强化学物质处理等温度是化工设备运行过程中最常见的故障问题之一,随着化工行业的发展,对化工设备的温度要求越来越高。如果化工设备的温度过高,就会导致化工设备内部发生化学反应,从而造成化学物质泄漏、爆炸等问题。此外,还会造成化工设备部件损伤等问题^[1]。

2.2 压力过大

压力过大是化工设备运行过程中最常见的故障问题之一,如果压力过大就会造成化工设备内部发生化学反应,从而导致化学物质泄漏、爆炸等问题。化工设备在运行过程中,如果受到各种因素的影响,就会导致压力过大,如果压力过大就会造成化工设备内部发生化学反应,从而导致化学物质泄漏、爆炸等问题常见的压力过大原因有以下几点:(1)密封系统失效。(2)管线堵塞。(3)管道布置不合理。(4)阀门选用不当。(5)物料性质变化。

2.3 操作失误

操作失误也是常见的故障问题之一,在实际工作过程中由于操作人员在操作过程中没有按照标准进行操作,从而导致化工设备出现故障问题。例如在实际工作过程中,操作人员没有按照规定对设备进行检查就投入使用等。例如:在某一化工设备上安装阀门时,如果没有按照规定对阀门进行检查就投入使用,就会导致阀门出现损坏等问题。此外,如果操作人员在工作过程中没有按照规定对阀门进行检修和更换等,也会导致阀门出现损坏问题。因此,为了避免化工设备出现故障问题,在实际工作过程中要严格按照规定对设备进行检查和维修,防止化工设备出现故障问题。化工设备在运行过程中会受到多种因素的影响,其中包括温度、压力、流体以及介质等。因此在实际工作过程中要根据化工设备的运行环境和具体情况采取有效的措施对化工设备进行维护和保养。例如:化工设备在运行过程中温度过高会导致其内部的化学反应加快,从而导致化工设备内部的化学反应加剧。因此可以采用冷却降温措施对化工设备进行保养和维修,此外还可以通过换热技术、冷却方法等对化工设备进行保护和保养。另外为了避免化学物质泄露造成火灾事故等问题,也可以采用冷

却降温措施对化工设备进行保养和维修。例如：将循环冷却水、冷却蒸汽注入到化工设备内的管道中、用冷却水冲洗管道等。

2.4 设计问题

化工设备在运行过程中如果设计存在缺陷或者不合理，都会导致化工设备出现故障问题。例如在设计时没有充分考虑到设备运行中的各种因素等^[2]。

3 加强对化工设备的日常维护管理

3.1 加强对员工的管理，提高员工的责任心

化工企业要对员工加强管理，提高员工的责任心。加强对设备维修人员的培训和教育。为提高维修人员的素质，需要建立健全培训机制，定期对维修人员进行培训教育工作，使其掌握化工设备常见故障的维修方法。同时，企业还应该制定相应的奖励机制，对积极参加培训学习、提高技术水平的维修人员给予一定的奖励，使其更加积极地参加到化工设备故障预防和维修工作中来。加强对设备维修人员的培训和教育。为提高维修人员的素质，需要建立健全培训机制，定期对维修人员进行培训教育工作，使其掌握化工设备常见故障的维修方法。同时，企业还应该制定相应的奖励机制，对积极参加培训学习、提高技术水平的维修人员给予一定的奖励，使其更加积极地参加到化工设备故障预防和维修工作中来。企业要定期对员工进行安全教育，让员工了解化工设备的运行原理和特点，并且要加强对员工的技术培训，让员工能够熟练掌握设备的操作方法和注意事项。同时企业也要建立健全化工设备的维护制度，定期对设备进行检修和保养，从而保证化工设备能够正常运行。

3.2 加强对化工设备的检查和维修

在日常工作中要加强对化工设备的检查和维修。企业在检查和维修的过程中，要充分利用各种先进技术和工具，例如现代化的检测仪器、现代网络信息技术等。在检查和维修过程中，还要注意化工设备上存在的安全隐患，例如螺丝松动、压力过大、温度过高等问题。一旦发现安全隐患必须及时采取措施进行处理。如果这些问题不能及时处理，很有可能会导致化工设备出现故障^[3]。

3.3 加强对员工的技术培训工作

企业要加强员工的技术培训工作。企业可以组织员工进行集体学习和培训，或者是邀请专业人员前来授课。培训内容主要是关于化工设备维修的方法、化工设备操作注意事项等方面的内容。通过培训可以提高员工的专业技术水平，提高员工对化工设备故障问题进行处理和预防的能力。这样就可以有效降低企业化工设备故障发生率，提高企业生产效率。

4 建立健全化工设备维护管理体系

4.1 完善和优化维修管理模式

在实际应用中，需要将定期保养与不定期保养相结合。通过合理的安排计划和制定合理的检查周期可以有效地保证化工设备的正常运行。在日常工作中要加强对机械运行情况的检测和维护工作，将机械运行状态记录在案；在进行检修时要做到“四不放过”原则：即事故原因不查清不放过、事故责任人不处理不放过、职工和群众没有受到教育不放过、整改措施不落实不放过。只有通过这样才能有效地避免一些不必要事故的发生，从而降低化工设备出现故障的概率^[4]。

4.2 完善检查制度

建立健全化工设备维护管理体系。具体来讲，需要做到以下几点：第一，要在化工设备运行之前对其进行全面检查和维修工作。企业需要定期组织检修人员对化工设备进行检修和维护工作，特别是要加强对易磨损部位的检查和维修工作。在进行化工设备检修工作时，要认真填写化工设备使用档案，将每一次检修工作记录在案。企业需要建立完善的检查制度，将每一次检修工作都记录在案。通过完善检查制度可以有效地提高企业对化工设备故障预防和维修工作的重视程度和预防能力^[5]。

5 结语

在实际工作中，要针对化工设备出现的故障问题进行分析，并制定科学合理的维修方案，确保化工设备可以正常运行。同时还要不断提高维修人员的专业技能，增强维修人员对设备故障问题的判断能力。此外还需要加强对化工设备质量的管理工作，建立健全化工设备质量管理制度，全面提高化工设备质量管理水平。最后还要加强对化工设备维护管理工作，提高维护人员的工作效率和质量，降低维修成本。

【参考文献】

- [1]陈林. 化工设备故障及预防维修措施分析[J]. 化纤与纺织技术, 2022, 51(5): 86-88.
- [2]张烁楠. 化工设备故障分析及预防维修措施[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(10): 96-97.
- [3]许云. 化工机械设备故障分析及预防维修措施[J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(3): 13.
- [4]杜超. 化工设备故障分析及预防维修措施探讨[J]. 设备管理与维修, 2020(8): 88-89.
- [5]张永良. 化工设备故障分析及预防维修措施分析[J]. 价值工程, 2019, 38(32): 35-36.

作者简介：赵永岗（1979.8—），单位名称：安阳化学工业集团有限责任公司；毕业学校和专业：安阳工学院 机电一体化技术。

带智能阀门定位器的调节阀的调校问题及处理探讨

刘飞宇

陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司, 陕西 榆林 719000

[摘要] 基于先进技术支持下, 进一步加速工业控制自动化发展, 智能阀门定位器相关控制精度、环境适应性以及实际运行等优于常规阀门定位器, 相关应用范围不断扩大, 为此需要注重调节阀具体调校问题。文章先分析了带智能阀门定位器运行原理和运行特征, 随后介绍了带智能阀门定位器的调节阀相关调校问题以及处理措施, 最后介绍了带智能阀门定位器的调节阀基础调节功能, 希望能给相关人士提供有效参考。

[关键词] 智能阀门定位器; 调节阀; 调校问题; 处理探讨

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9393

中图分类号: TH86

文献标识码: A

Discussion on the Adjustment and Handling of Regulating Valves with Intelligent Valve Positioners

LIU Feiyu

Shaanxi Nonferrous Tianhong Ruike Silicon Materials Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: With the support of advanced technology, the development of industrial control automation is further accelerated. The control accuracy, environmental adaptability, and actual operation of intelligent valve positioners are superior to conventional valve positioners, and the related application range is constantly expanding. Therefore, it is necessary to pay attention to the adjustment and calibration of regulating valve bodies. The article first analyzes the operating principle and characteristics of the intelligent valve positioner, followed by an introduction to the adjustment problems and treatment measures related to the regulating valve with the intelligent valve positioner. Finally, it introduces the basic adjustment function of the regulating valve with the intelligent valve positioner, hoping to provide effective reference for relevant personnel.

Keywords: intelligent valve positioner; regulating valve; adjustment issues; discussion on handling

引言

智能阀门定位器在实际应用中具有适应性强、投运维修便利、操作简单等优势。因此在相关行业领域通常会选择智能阀门定位器, 而在具体实践运行中不可避免会产生各种问题, 为此需要现场调试人员结合设备状况进行有效处理, 提升设备稳定性和安全性。通过分析带智能阀门定位器的调节阀相关调校问题, 总结调校技术经验, 以期对相关设备调试提供可靠参考。

1 智能阀门定位器运行原理

智能阀门定位器是一种基于数字信号处理技术, 集自动控制、计算机技术、检测技术和通信技术于一体的多功能自动化控制仪表。智能阀门定位器以其独特的优势广泛应用于石油化工、冶金、电力等行业, 是自动控制系统中不可或缺的重要设备。智能阀门定位器的工作原理: 智能阀门定位器由控制器、伺服放大器和阀位反馈机构等组成, 在控制系统的作用下, 通过控制伺服放大器的增益, 阀门位置反馈机构精确地控制阀门位置, 从而保证输出信号与阀门位置相匹配, 达到精确控制介质流量和压力的目的。智能阀门定位器通过检测执行机构(如活塞、导杆等)相对于输出信号的位移与角度值, 进行反馈修正, 使其输出与输入信号相一致。当执行机构输出信号与输入信号同步时, 智能阀门定位器处于最佳工作状态。当执行机构不同

步时, 智能阀门定位器输出信号滞后于输入信号。其主要是依据数字化的信号来对处理器进行影响, 之后通过压力与位置传感器起到阀门执行的效果, 能够对阀门定位器起到一定的智能化作用^[1]。

2 智能阀门定位器运行特征

智能阀门定位器可自动检测并记录管路流量, 并可以根据需要设置不同的控制方式, 如 PID, 定时等。另外, 它还具有记忆功能, 可以存储大量的控制历史数据。智能阀门定位器采用了多种先进技术, 使其具有高精度、高稳定性、长寿命等特点。智能阀门定位器主要用于控制各类调节阀、控制阀、电磁阀以及气动阀门等特殊产品的流量和压力。它具有先进的流量和压力控制技术, 适用于各种生产过程中对控制精度要求较高的场合。智能阀门定位器自身的安装方式简单, 而且利用数字化信号传输器, 能够实现高度自动化。在运行过程中, 其几乎免维修, 可以自行选择手动或者自动校准。在运行出现问题时, 定位器可以自我诊断, 同时调节自身的设置, 其主要针对阀门定位器的死区、设定值、控制变量极限值等数值进行设置, 以实现智能阀门定位器的诊断修复。在不同的环境中, 智能阀门定位器受到压力、温度、气体等环境变化因素的影响较小, 这是因为其具备在线自适应程序, 即便在恶劣的气候条件下, 其也可以实现自身高质量稳定运行。因此智能

阀门定位器可以在多种环境中保持正常运行。在组态过程中,智能阀门定位器也具备多种灵活形态,可以实现分程操作、完善阀门特性等^[2]。

3 带智能阀门定位器的调节阀的调校问题和处理措施

3.1 智能阀门定位器无法校准问题

在针对阀门定位器实施校准处理中,通常主要用智能阀门定位器操作按钮或由系统工程师进行后台校准,便可以针对调节阀实施自动校准,但在出现故障情况下会产生无法自动校准的问题,该种条件下可以利用手动校准功能,转化为手动校准模式后,通过手动校准处理后,便能够继续实施自动校准。如果智能阀门定位器无法正常实施手动和自动校准,需要进一步深入判断设备问题,按照下列程序实施检测处理,第一是对设备内部气路进行检测,判断是否存在其他问题,查看阀门定位器对应传输气路是否产生堵塞现象。第二是对安装不良等问题导致的阀门无法正常开关以及开关卡滞现象实施仔细检查。第三是对智能定位器内各种阀门设置参数进行检测,判断是否符合设计标准,假如阀门对应尺寸、型号等参数符合实际要求,需要特别注意阀门型号和实际应用是否一致,因为阀门型号涵盖厂家在阀门内设置的各种隐含参数,假如在现场操作面板按钮校准调控中错误选择阀门型号,将会造成某些无法预测错误问题。第四是阀门定位器中的反馈杆设置、安装问题,如果反馈杆安装不当同样会影响智能定位器的手动校准以及自动校准操作^[3]。大部分条件下,因为运输过程和各种因素影响,导致智能定位器对应反馈杆紧固螺母出现松动问题,从而使阀门定位器相关反馈杆在持续运行中逐步偏移最初安装位置,该种条件下需要对反馈杆所处位置实施重新调整,通常会在智能调节阀中设置专门定位孔,用于安装反馈杆,将调节阀对应气源关闭,直接利用定位孔对反馈杆分布位置实施界定即可。因为智能阀门定位器的综合适应能力较好,通常反馈杆即便出现一定位置偏移也不会对智能定位器产生任何影响,同样不会导致定位器运行故障,但假如位置存在较大偏差,会影响阀门定位器的手动和自动校准^[3]。

3.2 调节阀存在较大泄漏量

在正式出厂前,相关生产厂家普遍会针对调节阀实施系统检测调校,结束现场组装处理后,确定工艺管道相对干净整洁,阀内件不存在损伤、卡滞问题,再次利用一次智能定位器实施自动校准后,会改善原有泄漏量过大问题。

假如阀门经过自动校准后依然存在类似问题,可以利用以下措施处理,第一是率先将 20mA 信号输入气开阀当中,全面关闭整个阀门,随后借助阀杆内两个紧固螺母对阀杆实施灵活调整,促进阀杆不断朝下移动,到阀杆无法继续朝下移动为止。随后将 12mA 信号输入其中,通过阀杆内两个紧固螺母对阀杆进行调节,使其朝下移动大概四

分之一圈。第二是将 4mA 信号率先输入气开阀内,全面关闭整个阀门,随后借助阀杆中两个紧固螺母对阀杆实施合理调节,促进阀杆缓慢朝下转移,到整个阀杆无法继续朝下移动停止。并将 12mA 信号输入其中,通过阀杆内两种紧固螺母对阀杆进行调节,使其向下移动大概四分之一圈的距离。上述方法初步应用于各种场景,有效解决了调节阀泄漏量过大所形成的无法投运控制回路的现象,对应调校措施同样可以应用于非智能定位器对应调节阀中。定位器流量设置中,需要经过正常运行后,结合整个阀门的工艺技术要求以及流量特性进行科学设置。阀芯特性直接决定了整个阀门流量特性,阀芯相关流量特性涵盖快开、等百分比以及直线等。如果实践运行中,产生不符合实际的问题,可以通过调节阀定位器运行特性调整阀门传输流量^[4]。输出压力调节利用 PID 脉宽调制技术实施准确、快速调节,因为 CPU 在压电阀控制中主要以五步开关程序实施控制,能够准确控制气源压力。CPU 联系输入信号和阀位形成偏差、方向进行 PID 测算,并发送 PWM 脉宽调制脉冲信号实现压电阀启闭动作。

3.3 阀门定位器震荡问题

阀门定位器在实际运行中容易产生震荡问题,主要是由调节阀安装不合理所导致的,比如阀门安装中出现阀杆卡滞的问题,未能对调节阀进行垂直安装,从而扩大整个阀杆卡滞性,如此容易造成节流震荡问题。气路连接错误同样属于调节阀安装问题之一。智能调节阀下,对应阀门定位器在气源前通常设置有气源放大器,因为缺少安装图纸,在实际安装过程中,将智能定位器对应气源错误连接输入至气源放大器对应排气口中,因为气源放大器对应排气口于阀门操控中存在供气量不足等问题,导致阀门实际运行调节中产生震荡问题。

工艺管道方面问题,因为工艺管道中的容量放大器设备,容易使流体形成脉动流,如果系统存在相关设备,需要率先对该类设备实施合理调节随后进行调节阀校准处理,不然同样会导致调节阀出现震荡问题。对智能定位器整体运行灵敏度实施合理调节。最后利用现场操作面板按钮实施校准操作,对阀门定位器内阀门死区、阀门反应灵活性、阀门相关增益参数设置进行合理调整,帮助改善阀门定位器在实际运行中的震荡问题。大部分条件下,即便工艺管道在具体安装中产生疏漏,也可以通过对阀门定位器对应阀门死区、阀门反应灵活性以及阀门增益参数实施灵活调整来处理阀门震荡故障,但该种处理模式下尽管能够正常应用阀门,但在长期运行中容易损害阀门,降低阀门运行寿命。除此之外,阀门定位器中相关气路堵塞同样会导致定位器无法正常校准,使阀门定位器产生震荡,为此在处理相关故障前需要及时排除^[5]。

3.4 定位器松动偏移问题

大部分条件下,因为运输过程和各种因素影响,导致

智能定位器对应反馈杆紧固螺母出现松动问题,从而使阀门定位器相关反馈杆在持续运行中逐步偏移最初安装位置,该种条件下需要对反馈杆所处位置实施重新调整,通常会在智能调节阀中设置专门定位孔,用于安装反馈杆,将调节阀对应气源关闭,直接利用定位孔对反馈杆分布位置实施界定即可。因为智能阀门定位器的综合适应能力较好,通常反馈杆即便出现一定位置偏移也不会对智能定位器产生任何影响,同样不会导致定位器运行故障,但假如位置存在较大偏差,会影响阀门定位器校准。

3.5 定位器参数设置问题

如果定位器参数设置不准,将会影响后续设备运行,出现无法正常调控现象。为此定位器流量设置中,需要经过正常运行后,结合整个阀门的工艺技术要求以及流量特性进行科学设置。阀芯特性直接决定了整个阀门流量特性,阀芯相关流量特性涵盖快开、等百分比以及直线等。如果实践运行中,产生不符合实际的问题,可以通过调节阀定位器运行特性调整阀门传输流量^[4]。输出压力调节利用PID脉宽调制技术实施准确、快速调节,因为CPU在压电阀控制中主要以五步开关程序实施控制,能够准确控制气源压力。CPU联系输入信号和阀门形成偏差、方向进行PID测算,并发送PWM脉宽调制脉冲信号实现压电阀启闭动作。

4 带智能阀门定位器的调节阀基础调校功能分析

智能阀门定位器对应调节阀主要用于那些存在较高调节质量要求的控制系统,提升整个调节系统定位可靠性和准确性。调节阀能够对阀门两侧压实施合理调节,通过提升整个操作系统输出能力对阀芯所形成不平衡力实施有效平衡调节,从某种程度上能够缩减阀门行程错误。如果调节阀对应介质参数变成易燃易爆、低温有毒以及高温高压条件下,便需要继续压实填料,该种情况下,填料和阀杆之间摩擦力相继扩大,其中定位器起到重要作用,能够辅助克服其中的时滞问题。如果调节阀相关介质参数呈现为黏性流体,存在固体悬浮物条件下,同样能够借助智能定位器处理相关问题。如果所用调节阀整体口径较大,会向操作系统输出更高推力。如果调节阀、操作系统间距维持在60米条件下,同样能够借助定位器处理信号传输滞后问题,优化阀门反应速度,使其接近正常状态。在调节器需要对多个执行器实施综合控制条件下,可以同时设置多个定位器,并对不同设备运行实施有效处理,合理实施分程调节^[6]。

5 结语

综上所述,智能阀门相关定位器拥有良好的自主诊断功能,在设备某一部件产生故障条件下,智能定位器可以准确定位故障点,但并非各项指示都是准确的,同样也存在指示错误问题。在智能阀门相关定位器产生故障条件下,需要率先排除机器自身故障,随后逐一分析各个部件,查询问题所在,借助有效方法处理设备问题。

【参考文献】

- [1]高阳,傅连东.基于BP-PSO的智能阀门定位器控制算法研究[J].流体机械,2023,51(5):49-54.
 - [2]程予任,叶灵宋.智能阀门定位器的仿人智能PID控制策略研究[J].自动化仪表,2022,43(5):30-33.
 - [3]曹晴云,屠怡范.从专利视角看智能阀门定位器的发展现状和创新趋势[J].液压气动与密封,2021,41(9):21-25.
 - [4]孙文浩,牟传镇.浅析AD系列智能阀门定位器的性能特点及应用前景[J].仪器仪表用户,2020,27(10):85-88.
 - [5]马建福,白才明.基于AVP-102智能阀门定位器正反作用调试浅谈[J].纯碱工业,2020(5):7-10.
 - [6]韩剑.常见智能阀门定位器的基本原理及对比分析(上)[J].化工自动化及仪表,2019,46(10):789-797.
 - [7]寇小文,文军红,宋海勇.带智能阀门定位器的调节阀的调校问题及处理[J].石油化工建设,2006,28(3):3.
 - [8]杜玉堂.带智能阀门定位器的调节阀的调校问题探讨[J].信息通信,2014(11):2.
 - [9]汪肢因.浅析带智能阀门定位器的调节阀的调校作用[J].中国科技投资,2018(1):46.
 - [10]严玉昆.浅析带智能阀门定位器的调节阀的调校作用[J].内燃机与配件,2018(3):3.
 - [11]汪元义.气动调节阀的定位器的安装调试及故障处理[J].中国科技信息,2010(17):35.
 - [12]张文萍,王彬,张青松,等.阀门定位器的调校及故障分析[J].可编程控制器与工厂自动化,2010(1):25.
 - [13]彭云,韩慧明,汪斌,等.智能式阀门定位器引起调节阀振荡的原因分析与解决措施[J].化工自动化及仪表,2019(2):3.
- 作者简介:刘飞宇(1988.9—),单位名称:陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司;毕业学校和专业:西安理工大学 生产过程自动化。

浅谈煤矿机电管理存在的问题及完善措施

郑佳豪

陕西华彬煤业股份有限公司, 陕西 咸阳 713500

[摘要]随着社会经济的发展,工业生产力提高,对煤矿资源的需求不断增加,煤矿机电管理的相关问题也逐渐受到广泛关注。在煤矿生产过程中,需要应用到各种电力机械设备,严格的管理工作是保证机电设备稳定运行的重要基础。对于煤矿机电管理而言,目前依然还存在部分问题,导致实际管理效果不足,造成机电设备运行和使用的稳定性不足,难以满足煤矿开采生产需求。基于此,根据煤矿工程生产需求,结合煤矿机电管理的特点,对管理中存在的问题及完善措施进行了全面探讨。

[关键词]煤矿;机电;管理;问题;完善措施

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9377

中图分类号: TD63

文献标识码: A

Brief Discussion on the Problems and Improvement Measures of Mechanical and Electrical Management in Coal Mines

ZHENG Jiahao

Shaanxi Huabin Coal Industry Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713500, China

Abstract: With the development of the social economy and the improvement of industrial productivity, the demand for coal mine resources continues to increase, and the related issues of coal mine mechanical and electrical management are gradually receiving widespread attention. In the production process of coal mines, it is necessary to apply various power machinery equipment, and strict management work is an important foundation to ensure the stable operation of mechanical and electrical equipment. For the mechanical and electrical management of coal mines, there are still some problems that lead to insufficient actual management effectiveness, resulting in insufficient stability in the operation and use of mechanical and electrical equipment, and difficulty in meeting the production needs of coal mining. Based on this, based on the production needs of coal mine engineering and the characteristics of coal mine mechanical and electrical management, a comprehensive discussion was conducted on the problems and improvement measures in management.

Keywords: coal mine; electromechanical; management; problems; improvement measures

引言

在现代化工业发展中,对煤矿生产的效率要求不断提高,更多先进机械设备也不断应用到煤矿开采生产中。对于煤矿机电设备的运行而言,全面的管理维护是保证设备高性能与安全运行的必要前提,通过管理工作的开展,能够及时发现设备运行中的隐患,对设备参数进行调整,替换或维修老化损坏元件,保证设备的稳定运行。因此,相关煤矿企业也应当重视对煤矿机电设备的管理,明确当前管理工作中存在的不足,了解其中的问题原因。以此为基础,通过开展针对性的管理完善措施,提高煤矿机电设备管理效果,保证相关设备的高效稳定运行,由此来实现煤矿工程的安全有序生产。

1 煤矿机电管理的重要性

在煤矿工程开采过程中,相关机电设备的应用必不可少,因此对煤矿机电的管理也至关重要。对于煤矿机电而言,不仅关系到煤矿的生产效率和经济效益,更关系到员工的个人安全和生命安全,以及全社会的环境保护。通过对煤矿机电设备的良好管理可以提高生产效率,管理过程中根据生产计划,对设备进行有效调度和维护,能够及时

排除设备故障,保证设备的正常运转并节约能源。同时,煤矿机电设备管理也是保障煤矿安全生产的关键,在日常管理中需要加强设备巡检,及时排查隐患,做好设备安全防范措施,降低事故的发生率。此外,随着社会环保意识的提高,煤矿机电设备管理也需考虑到环保因素,管理过程中应根据国家环保标准,采用节能技术和环保技术,降低能耗和污染物排放量,保护环境。通过高效的管理工作开展,能够切实保障煤矿机电设备运行的高效性、安全性和环保性,提高煤矿生产的经济效益和社会效益^[1]。

2 煤矿机电管理的特点分析

2.1 复杂性

在煤矿工程的机电设备管理中,存在复杂性的特点,极大地提高了管理工作难度。首先,煤矿机电设备种类繁多,包括但不限于钻机、矿用车、输送带、煤破碎机等,不同种类的设备在管理过程中有着不同的需求和管理手段,因此管理人员必须具备丰富的专业知识和技能。其次,煤矿机电设备结构复杂,其中包含了多种复杂零部件,管理人员需要了解每个部件的特性和功能,以便在设备故障时及时有效地处理问题。同时,煤矿机电设备维修难度大,

运行环境复杂,有时需要进行在高处或深处的维修工作,面临着多种隐患,如未进行正确处理,可能对维修人员造成危险。另外,煤矿机电设备的故障影响较大,相关故障发生不仅会降低生产效率,还可能引发一系列安全问题,导致更为严重的事故后果。因此,煤矿机电管理的复杂性导致了其管理难度较大,相关管理工作也更容易出现问题。

2.2 周期性

煤矿机电管理具有周期性,主要体现在管理过程中需要定期对设备进行检查和维护、巡检、计划性维修、故障维修以及设备的更新和升级等,通过周期性的管理工作有助于保障设备的正常运转和煤矿的安全生产。在煤矿机电设备运行过程中,需要定期进行检查和维修,包括设备的润滑、清洁、紧固、调整、更换磨损部件等,旨在保持设备在使用过程中的良好状态。同时,相关管理人员也需要进行周期性的巡检工作,对设备的运行状态进行检查,并及时发现和排除潜在的故障隐患。巡检工作应当覆盖到煤矿内的各个区域和设备,确保设备的正常运转和安全生产。在此基础上,还要根据设备的实际情况制定计划性维修方案,在设备运行到一定时间或达到一定工作量后进行维修和保养,以保障设备的可靠性,延长使用寿命。除此之外,随着科技的发展,部分设备可能需要进行升级,老化设备也需要进行更新,由此来提高设备的性能,减少故障率和降低能耗,从而提高煤矿的生产效率和经济效益^[2]。

2.3 经济性

对于煤矿机电管理而言,还具有经济性的特点,大量设备的使用导致管理维护成本较高,需要通过合理制定管理计划,以提高设备运行使用的经济性。在煤矿机电管理中,需要提高设备的利用率,有效利用煤矿机电设备的产能,通过优化设备的调度和运行,减少设备的闲置和停机时间,最大限度地利用设备的生产能力。同时,煤矿机电设备在使用过程中难免会发生故障,管理人员需要通过开展预防性维修来降低故障发生率,尽可能地避免故障发生,以减少故障危害,降低故障后的维修成本和停工损失。在此基础上,还要通过科学合理的煤矿机电管理,提高设备的运转效率,减少设备的能耗和损耗,通过合理的设备调度和操作,减少空载和重载运行,优化设备的负荷和能耗。除此之外,煤矿机电管理也应当注重节约能源资源,通过引进新技术、新设备和节能措施,减少能源的消耗,提高设备的安全性和环保性,减少煤矿的环境污染,降低环境风险,以确保遵守相关的环境法规和标准。

3 煤矿机电管理存在的问题

3.1 管理机制建设不完善

在现代化煤矿工程生产中,管理工作的开展需要有健全的规章制度作保障,以提高机电管理的规范性和标准性。而目前部分煤矿企业中,由于缺乏科学合理的管理制度和规章制度,导致管理工作缺乏规范性和可操作性。没有明

确的责任和权限划分,管理流程不明确,无法有效指导和管理机电设备的运行和维护。在煤矿机电管理中,往往涉及多个部门和岗位的协同配合,但由于各个部门之间协作不足,信息共享和交流不畅,导致管理信息无法及时传递和共享,影响了机电设备管理的效果。因此,由于管理机制建设不完善,煤矿机电设备的管理不到位,设备维修和保养不及时,导致设备故障频发,严重影响了煤矿的生产进度和生产效率。而在安全生产要求上,煤矿机电设备安全管理的不足,还可能导致设备安全隐患问题得不到及时发现和解决,造成安全事故的发生,对人员和设备造成严重的伤害或损失^[3]。

3.2 管理技术方法较落后

对于煤矿生产而言,随着更多机电设备的应用,管理工作难度也不断加大,过去的管理技术方法也逐渐落后,难以满足当下的机电管理需求。在煤矿企业中,相关管理工作的开展仍然依赖于纸质文档、手工记录和传统的管理方式,缺乏信息化管理系统的应用,导致信息的获取、传递、存储和分析过程繁琐而低效,管理决策的准确性和时效性受到限制。同时,对煤矿机电设备的管理由于缺乏有效的数据分析和决策支持工具,管理人员难以对设备运行数据、维修记录等进行全面分析和挖掘,无法及时识别设备故障隐患、优化设备维修计划等,影响了管理效果和维修决策的准确性。此外,部分煤矿企业依然对缺乏预防性维护和故障预测技术的应用,仍然采用事后维修的方式,即在设备故障发生后才进行维修和修复,导致实际管理效果的降低和管理成本的增加。

3.3 管理工作落实不到位

在煤矿机电管理中,部分煤矿企业存在管理工作落实不到位的问题,导致设备的维护和保养工作没有得到及时、有效的执行,相关机电设备的故障率增加,严重影响煤矿的正常生产。在煤矿机电设备的使用过程汇总,维修工作的落实不充分,维修周期长、效率低下,相关人员操作也存在技术不规范的问题,导致设备运行效率降低,造成了煤矿生产效益的不足。而造成此类问题出现的原因众多,煤矿企业管理责任未明确划分,相关部门和人员对自己的管理职责和任务不清楚,导致管理工作无人负责或责任推诿。同时,由于缺乏科学合理的管理措施和操作规范,导致管理工作的执行效果不佳。监管机制不完善,监督和检查工作不到位,缺乏对管理工作的监督和考核,导致管理工作的落实情况无法得到有效的监控和评估^[4]。

3.4 管理能力水平待提升

对于煤矿机电管理工作而言,管理能力不足也会对其整体管理效果造成一定影响。在机电管理过程中,部分管理人员缺乏足够的专业知识和技能,对机电设备的运行原理、维护方法等缺少深入了解,无法针对设备问题提供科学的解决方案。同时,部分管理人员对新技术和新理念的

接受和应用不够积极,仍然依赖传统的管理方式,缺乏开拓创新的精神和思维。在管理团队方面,煤矿机电管理涉及多个部门和岗位的协同配合,但由于管理能力不足,难以有效组织和协调各方力量,导致管理工作缺乏整体性和协调性。除此之外,在煤矿机电管理过程中,还需要重点加强对设备运行情况的了解与掌握,如缺乏对设备运行数据的深入分析,则难以明确设备运行状态,导致对设备维修计划和预防性维护的决策能力较弱,无法做出准确的管理决策。

4 煤矿机电管理问题的完善措施

4.1 建立完善的煤矿机电管理制度

在煤矿机电管理工作中,完善的管理制度是保障煤矿机电设备安全运行和高效管理的关键。对此,相关煤矿企业需要明确煤矿机电的管理要求与管理特点,重视对管理制度的不断完善和调整,以确保建立符合当下煤矿生产中机电设备管理的需求。同时,通过制定相应的管理流程和程序,包括设备的购置、验收、使用、维修和废弃等各个环节的管理规定,确保管理流程合理、步骤清晰,并明确各个环节的责任和权限。在此基础上,还要制定科学合理的管理指标和绩效评价方法,以衡量煤矿机电管理的成效。管理指标可以包括设备故障率、维修工作效率、维修成本等,绩效评价可以根据指标的达成情况进行定期评估和奖惩。通过建立健全的监督和考核机制,加强对管理制度执行情况的监督和检查,及时发现和纠正问题,确保管理制度的落实^[5]。

4.2 引入先进的机电管理技术方法

对煤矿机电设备的管理而言,应当注重引入先进的管理技术方法,以提高管理效率和管理质量。因此,煤矿企业可以引入信息化管理系统,构建煤矿机电管理的信息平台,实现设备运行数据的实时采集、传输和分析。在此基础上,通过物联网技术,实现对设备的远程监测和控制,能够实时采集设备运行数据,并通过云平台进行分析和处理。物联网技术可以提供设备运行状态、故障预警和远程维修等功能,提高设备运维的智能化和效率。同时,充分利用大数据分析技术对设备运行数据进行深入分析,挖掘潜在的问题和优化的可能性。通过大数据分析,可以实现设备故障预测、维修计划优化和设备性能改进等,提高设备管理的精确性和可靠性。除此之外,还可以引入人工智能技术,实现设备故障诊断、维修指导和优化决策等功能。人工智能技术可以通过学习和模拟人类的智能行为,提供设备故障的准确诊断和维修的精确指导,提高设备维修效率和效果。

4.3 加强煤矿机电管理工作的监督

为保证管理工作的落实,煤矿企业还需要加强机电管理的监督,通过有效的监督以提高管理工作力度。对此,

企业需要在完善的机电管理制度基础上,设立监督机制,通过对管理工作的定期审核与实时监管,确保相关管理工作责任的落实。在机电管理过程中,可以制定规范的管理流程和工作程序,明确每个环节的责任和要求,通过规范工作流程和程序,确保管理工作的规范性和可操作性。在此基础上,定期对煤矿机电管理工作进行检查和评估,发现问题和不足,并提出改进意见和建议。检查和评估可以通过内部审查、外部评估等形式进行,以确保管理工作的规范性和有效性,提高管理工作的效率和质量。

4.4 重视管理人员培养与团队建设

在煤矿机电管理中,还需要重视对管理人员的培养和管理团队的建设。相关煤矿企业应当根据管理人员的职责和发展需要,制定培养计划,明确培养目标和培养内容,包括培训课程、学习任务、工作轮岗等。同时,还要为管理人员提供必要的培训资源,包括内部培训和外部培训。内部培训可以通过组织内部专家讲座、工作坊等形式进行,外部培训可以利用外部专业机构或合作伙伴的培训资源。培训内容可以包括专业知识、技能提升、领导力培养等方面。在管理团队建设方面,应当加强团队协作培训和活动,提高管理团队的协作意识和配合能力。通过定期的团队培训、团队建设活动和团队合作项目,增进团队成员之间的相互了解、信任和沟通,达到协同工作的目标,实现团队管理能力的全面提升。

5 结语

机电管理作为煤矿安全生产的重要保障,通过对管理问题的明确分析和及时解决,能够有效提高管理水平,保证机电设备的高效稳定运行。相关煤矿企业应当重视机电管理工作的开展,不断完善管理制度,提高管理技术,加强管理监督,以促进煤矿机电管理效率和质量的增强,为煤矿生产提供有力保障。

【参考文献】

- [1]康来坡,李亚伟,窦明.煤矿安全生产中煤矿机电技术管理的合理应用探究[J].内蒙古煤炭经济,2023(3):95-97.
- [2]张洋.煤矿机电设备的安全管理与维护研究[J].能源与节能,2022(11):140-142.
- [3]高林刚.当前煤矿机电管理中的问题探析[J].内蒙古煤炭经济,2022(20):112-114.
- [4]贾晓丽.煤矿机电设备管理存在的问题及改善策略[J].现代工业经济和信化,2022,12(9):200-202.
- [5]蒙晓明.煤矿机电管理存在的问题及完善措施[J].内蒙古煤炭经济,2022(15):145-147.

作者简介:郑佳豪(2001.7—),毕业院校:陕西能源职业技术学院,所学专业:机电一体化,当前就职单位:陕西华彬煤业股份有限公司,职务:科员,职称级别:无。

化工设备管理中关于机械维修的保养探讨

蔺华东

安阳化学工业集团有限责任公司, 河南 安阳 455133

[摘要]在我国经济高速发展的今天, 化工行业也获得了极大的发展。与此同时, 化工企业对生产设备的要求也越来越高。这就需要企业对设备进行科学的管理与保养。然而, 目前我国大多数化工企业对于设备管理和保养的认识还存在一定的误区, 不能科学地进行机械维修保养工作。以下通过对化工设备管理中关于机械维修保养存在的问题进行分析, 并结合实际情况提出了有效的解决策略。

[关键词]化工设备; 管理; 机械维修; 保养

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9405

中图分类号: TQ050.7

文献标识码: A

Discussion on Maintenance of Mechanical Maintenance in Chemical Equipment Management

LIN Huadong

Anyang Chemical Industry Group Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455133, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the chemical industry has also achieved great development. At the same time, chemical enterprises have increasingly high requirements for production equipment. This requires enterprises to scientifically manage and maintain equipment. However, currently, most chemical enterprises in China still have certain misconceptions about equipment management and maintenance, and cannot scientifically carry out mechanical maintenance work. The article analyzes the problems in mechanical maintenance and repair in chemical equipment management, and proposes effective solutions based on actual situations.

Keywords: chemical equipment; management; mechanical maintenance; maintain

引言

化工生产的过程中, 化工机械设备在其中发挥着重要的作用, 能够对化工生产过程产生影响。因此, 企业必须重视化工机械设备的管理与保养工作。当前, 随着我国社会经济的不断发展, 我国化工行业也在不断发展, 企业对生产设备的要求也越来越高。在企业实际发展过程中, 机械设备是实现化工生产的重要工具, 它是整个化工生产过程中至关重要的一环。所以企业必须重视对机械设备管理与保养工作, 并且要通过有效的管理与保养提高机械设备的使用效率, 保证化工生产过程安全、高效进行。

1 存在的问题

1.1 人为、环境因素的影响

众所周知, 机械设备在使用过程中会受到各种因素的影响而出现不同程度的损坏, 同时还会受到环境因素、人为因素等多方面因素的影响而发生故障。在化工生产过程中, 由于生产环境较为复杂、设备种类繁多、工况较为复杂等原因, 如果机械设备发生故障将会造成较大经济损失。

1.2 对维修保养工作存在误区

当前我国大部分企业对于机械维修保养工作都存在一定程度上的误区。然而在实际工作中会发现很少有化工企业对设备进行定期维护保养, 更多情况下是一些工作人员在不了解情况的情况下根据经验进行养护保养, 不仅会降低机械设备的使用效率而且还会延长其使用寿命。

1.3 缺乏机械保养相关意识

由于目前我国很多化工企业缺乏对设备管理与保养意识和能力、缺少专业人才、对机械设备管理与保养重视程度不够等原因都会导致化工生产过程中存在很多问题。

1.4 总结

为了更好地确保化工生产过程的安全、高效进行, 必须重视对机械维修保养工作进行有效管理和维护。只有这样才能更好地保障化工生产过程中机械设备的正常运转并提高其使用效率。

2 完善制度, 提高管理

2.1 完善设备管理制度

化工企业应建立完整的机械维修保养制度。该制度应涵盖机械维修保养过程中的每一个环节, 明确各个环节工作人员的职责与责任范围。其次, 化工企业应该根据自身的实际情况来制定相应的规章制度。例如, 化工企业可以将机械维修保养工作分为三个阶段: 第一个阶段是日常维护; 第二个阶段是定期维护; 第三个阶段是计划维护。在制定规章制度时, 应注重可操作性以及实际可行性, 使得设备管理制度能够符合化工企业实际情况, 有利于机械维修保养工作的开展。最后, 应根据不同阶段制定相应的管理制度, 确保管理制度能够具有很强的针对性和有效性。化工企业的生产设备是企业正常生产的重要保障。为了使化工企业能够顺利地进行生产, 提高设备的使用寿命, 保

证设备的安全运行,必须加强对化工设备管理和维护的力度。为能够实现这一目标,化工企业需要建立完善的设备管理制度。

2.2 制定科学合理的机械维修保养计划

为了使设备管理制度能够有效地发挥作用,化工企业需要根据实际情况制定相应的计划。例如在制定年度计划时,应将机械维修保养作为其中一项重要内容。此外,企业还应该结合生产实际情况来制定设备维修保养计划。在制定计划时,企业需要综合考虑设备运行环境、所处环境、设备运行状态等因素对机械维修保养工作进行详细规划。同时,为了使机械维修保养计划具有可操作性和实际可行性,企业应对计划内容进行科学合理的调整和修订^[1]。

2.3 机械维修保养工作必须严格按照规定执行

在进行机械维修保养工作时,相关人员必须严格按照规定进行操作和操作顺序等方面的要求进行。在进行机械维修保养工作前,相关人员必须做好准备工作。首先,应将所有需要用到的工具、材料等准备齐全;其次,应根据设备使用说明书和设备状况对机械进行检查与清洁;最后,应对机械进行调整和校准。在整个过程中都应严格按照规定进行操作和操作顺序等方面的要求进行^[2]。

2.4 加强日常管理

化工企业必须加强日常管理工作。在进行日常管理工作时需要做到以下几点:首先,对所有设备使用人员必须要加大培训力度;其次,化工企业应该设置专门的人员对所有设备进行维护和保养;再次,应为机械维修保养人员提供良好的工作环境;最后,应加强对机械维修保养人员工作过程中行为规范与安全管理工作的监督与检查力度。在实际操作过程中还应注意以下几点:第一点是要加强对设备管理人员监督和检查力度;第二点是要做好设备故障记录;第三点是要做好机械维修保养记录。

2.5 建立完善的信息档案

为了更好地提高化工企业机械维修保养水平和效果,化工企业应建立完善的信息档案。通过这一档案可以全面、及时地了解设备管理制度以及机械维修保养情况等方面的信息资料。此外,这一档案还能够为机械维修保养工作提供有力保障。例如在设备出现故障后可以根据具体情况对其进行及时、准确、详细的记录;同时还可以通过对信息档案的分析来有效地判断出故障原因等方面的信息资料;最后还能够为后续的设备管理和维护工作提供有效依据和保障^[3]。

3 强化意识, 加强教育

3.1 积极开展相关的培训教育工作

由于目前我国大部分化工企业中的机械维修保养人员的综合素质相对较低,无法科学地进行机械维修保养,因此需要相关企业加强对机械维修保养人员的培训,提高员工的综合素质。具体而言,可以通过以下几点来实现:

企业需要对机械维修保养人员进行培训,使其掌握科学的管理理念。只有通过科学的管理理念才能使机械维修保养工作顺利开展,而科学管理理念的核心则是以人为本。只有做到这一点,才能提高员工对机械设备的爱护意识和安全意识。在化工企业中,应积极开展相关的培训教育工作。企业应设立专门的培训机构,定期开展培训,以提升员工对化工设备的维护、保养和操作技能。此外,企业还应该定期组织员工参加各类专业技能培训,以提升员工的专业水平和技能。化工企业还应该定期组织员工学习相关法律法规以及操作规程,并要求员工严格按照规程进行操作。

3.2 充分发挥领导在化工设备管理中的作用

领导要不断加强自身对于设备管理的认识,提高对设备管理工作的重视程度。化工企业应该制定相关制度来规范员工的行为,化工企业还需要对其员工进行教育和培训。企业需要通过发放宣传单以及制作宣传栏等方式来向员工宣传机械维修保养方面的知识。此外,企业还需要组织相关部门的人员进行设备维护、保养方面知识的学习培训工作,从而使员工能够全面了解到机械维修、保养方面的知识。最后,企业需要为员工提供良好的工作环境以及适当的设备维护、保养工具。并在组织内部进行检查与监督。此外,领导还应该积极参与到化工设备管理中,为员工提供必要的技术支持和帮助^[4]。

3.3 建立健全化工设备管理制度

化工企业应该根据自身实际情况建立完善的化工设备管理制度,并在实际生产中不断进行完善。化工企业应该对现有的制度进行科学合理地制定,以确保化工设备管理工作能够有序进行。此外,企业还应该通过完善相关制度来提高员工的责任心,让员工对机械设备进行正确有效的使用和维护。

3.4 引进先进技术和科学仪器设备

科技是第一生产力,在现代企业发展中发挥着十分重要的作用。为了提高机械维修保养质量,化工企业应该引进先进技术和科学仪器设备,并对现有技术和仪器进行改进与完善。与此同时,企业还要积极鼓励员工开展相关技术研究和开发工作。

3.5 加强对员工的安全意识教育和培训

由于目前我国化工企业中的机械维修保养人员大多是由普通工人或者工人岗位晋升而来,因此这部分员工在进行机械维修保养工作时,常常会因为工作人员对于机械维护、保养方面知识的掌握不全面而导致其在进行维修保养工作时出现诸多问题,从而给企业带来经济损失。因此,需要相关企业提高员工对机械维护、保养的认识,从而使员工能够积极主动地进行设备维护、保养工作。为了保证化工设备安全运行和高效运转,企业应该加强对员工的安全教育和培训工作。在实际操作中要严格按照操作规程进行操作,并对其进行监督与管理。此外,还要定期组织员

工开展安全培训,并加强员工应急处置能力培训工作。企业还需要为机械维修保养人员提供良好的工作环境。良好的工作环境能够使员工在进行机械维修保养工作时更有激情,从而使其能够更加高效地进行工作。最后,企业需要在日常的管理中加强对员工的培训工作。这不仅能够使员工了解到设备维护、维修与保养方面的知识,而且还能够使其掌握相关工具与设备使用方法。

3.6 加强化工设备管理的信息化建设工作

随着现代科技水平的不断发展和进步,越来越多的设备被应用到生产生活中。而在实际操作中如果不能对这些设备进行及时的更新与维护,就会导致这些设备出现故障或损坏等情况,给企业生产带来很大影响。对于化工企业而言,机械设备对于化工生产有着非常重要的作用。因此,企业需要定期对其设备进行维护和保养。但是由于部分化工企业中的员工对机械维护、保养方面知识缺乏了解,因此会出现一些问题。例如,部分员工认为机械设备出现故障是因为设备使用年限过长导致的;部分员工认为机械设备出现故障是因为所使用的工具或者材料质量较差等。只有通过这种方式才能使员工认识到机械设备维护、保养方面知识与技能对于化工生产的重要性。

3.7 总结

企业应该加强对现代化设备管理信息系统的建设与应用工作,并不断完善其功能和作用。企业可以通过建立信息管理系统来实现对设备管理和维护情况的及时监控、统计、分析与反馈等功能;还可以通过建立管理软件来实现对机械设备状态监测与故障诊断系统的建立与应用;通过建立移动终端系统来实现对化工设备的远程控制与操作等功能;此外还可以通过建立监控管理系统来实现对化工设备操作过程中人员行为、工作环境以及安全情况等信息数据进行统计分析和处理等功能。化工企业要想提高机械维修保养水平就还需要从多方面入手:首先,企业需要对其员工进行培训教育工作,使其掌握科学的管理理念;其次,企业需要加强对机械设备维护、维修方面的知识培训;再次,企业需要加强对员工在机械维护、维修方面能力以及素质的培养;最后,企业需要在日常管理中加强对员工综合素质提高方面工作。只有这样才能使机械维修保养水平得到提高。

4 机械维修保养

4.1 机械维修保养技术

在化工设备管理中,机械维修保养技术是一项非常重要的内容,它能够使设备维护保养工作得到有效的开展。这一技术主要包含以下几个方面的内容:首先,对于化工机械设备来说,其在生产运行时会产生一些粉尘和杂质,这就需要相关工作人员采取措施对这些杂质进行有效的

清除。其次,在化工机械设备运行过程中,工作人员需要对其进行定期的检查。这主要是因为化工设备运行过程中会产生大量的热量,这些热量会对机械设备造成一定的影响,从而使其发生故障。最后,工作人员需要对机械设备进行定期维修与保养工作^[6]。

4.2 机械维护、保养与维修技术的培训

在对机械设备进行维护、保养与维修过程中,技术人员的能力和水平是其能否顺利进行工作的重要影响因素。因此,化工企业在对机械设备进行维护、保养与维修过程中就需要加强对技术人员的培训工作,使其能够更好地为企业服务。这不仅能够使技术人员掌握机械设备的维护、维修知识,而且还能使其具备科学的管理理念;其次,企业需要加强对机械设备维护、维修技术方面的培训工作,使技术人员掌握维护、保养机械设备方面的相关技能;最后,企业需要在日常管理中加强对机械维护、保养技术培训工作,使其能够熟练掌握相关技能。总之,企业在对技术人员进行培训时要做到以下几点:首先,要加强对技术人员思想观念的培训;其次,要加强对技术人员专业技能的培训;再次,要加强对技术人员安全意识方面培训;最后,要加强对技术人员综合素质方面培训。

5 结语

化工设备管理和维护是化工企业安全生产的重要保障,必须得到企业领导的高度重视。要从设备维护和维修、机械保养和检测等方面加强管理,从而确保设备的正常运行。同时,要提高员工的专业技术水平,加强员工的思想教育,提高其责任意识,这样才能更好地保障设备安全运行。通过提高化工设备管理和维护人员的综合素质,企业能够及时发现设备故障并有效处理,从而保障企业生产安全顺利进行,实现经济效益和社会效益双赢。

【参考文献】

- [1]周国华.化工设备管理中关于机械维修的保养探讨[J].中国设备工程,2023(9):79-81.
 - [2]盛绪明.化工设备管理的化工机械维修保养技术[J].清洗世界,2023,39(3):185-187.
 - [3]李燕飞,丁园园.关于化工机械设备的管理和维修保养措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(3):43-45.
 - [4]苗雨,薄梦,吴雪.化工机械设备管理及维修保养技术探析[J].新型工业化,2022,12(12):177-180.
 - [5]吕印营.化工设备管理视角下的化工机械维修保养技术[J].化工管理,2022(21):131-133.
- 作者简介: 蔺华东(1991.9—);单位名称: 安阳化学工业集团有限责任公司;毕业学校和专业: 电子科技大学 机械设计制造及其自动化。

国内油气储运系统现存问题及对策分析

王永¹ 李向伟²

1 莱茵技术-商检(青岛)有限公司, 山东 青岛 260000

2 山东海普安全环保技术股份有限公司, 山东 青岛 260000

[摘要]随着现代经济发展的蓬勃发展,在我国石油化工制造行业的位置日益提高,人们对于石油、天然气需求量与日骤增。可是石油和天然气归属于易燃易爆物品化学物质,所以在石油和天然气的贮运环节中常常会出现突发情况,所以一定要提升对它关心。油气储运是油气生产与油气售卖的中间阶段,都是石油工业生产满足消费者油气需要的重要途径。近些年,在我国持续加大对油气储运设备及油气储运技术的研发力度,现阶段我国在油气储运系统层面取得了一定的成效。石油和天然气但是目前油气储运系统仍然存在诸多问题,严重影响到油气储运系统的稳定运行,乃至严重影响我们国家的石油工业生产。文中主要对中国油气储运系统存在的不足展开分析,从而明确提出对应的解决方案,期待能更好地提升中国油气储运系统安全性。

[关键词]油气储运系统;石油行业;对策分析

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9431

中图分类号: TE88

文献标识码: A

Analysis of Existing Problems and Countermeasures of Domestic Oil and Gas Storage and Transportation Systems

WANG Yong¹, LI Xiangwei²

1 Rheinland Technology - Commodity Inspection (Qingdao) Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 260000, China

2 Shandong HELP Safety and Environmental Protection Technology Pty. Ltd., Qingdao, Shandong, 260000, China

Abstract: With the vigorous development of modern economy, the position in Chinese petrochemical manufacturing industry is increasing day by day, and people's demand for oil and natural gas is increasing rapidly. However, oil and natural gas belong to flammable and explosive chemical substances, so unexpected situations often occur in the storage and transportation of oil and natural gas, so it is necessary to pay more attention to them. Oil and gas storage and transportation is an intermediate stage between oil and gas production and sales, both of which are important ways for the petroleum industry to meet consumer oil and gas needs. In recent years, China has continuously increased its research and development on oil and gas storage and transportation equipment and technology. At present, China has achieved certain results in the level of oil and gas storage and transportation systems. However, there are still many problems in the current oil and gas storage and transportation system, which seriously affect the stable operation of the oil and gas storage and transportation system, and even seriously affect the production of our country's petroleum industry. The article mainly analyzes the shortcomings of Chinese oil and gas storage and transportation system, and proposes corresponding solutions in order to better enhance the safety of Chinese oil and gas storage and transportation system

Keywords: oil and gas storage and transportation system; petroleum industry; countermeasure analysis

为了实现社会经济日常生活日益持续增长的必要性,在我国石油工业业务不断进步发展的趋势下,石油和天然气却是不可再生资源,现阶段我国油气资源日益紧缺^[1]。为了方便解决这一问题,提升油气储运技术是非常有必要的,这不但能够减少能源消耗,并且可以确保整个社会稳步发展。油气储运全过程危险因素非常大,对储运技术要求比较高,在我国在这一方面尽管获得了可喜的成绩,但是对储运技术的需求还是比较高的。

1 国内油气储运系统问题分析

当前储运系统运行中存在以下问题,特别是在实际储运过程中,主要表现在以下几个方面。

1.1 一些油气储运工艺不成熟

国内,加降凝剂等多项处理管道输送技术及其其他技

术已经达到了国际领先水平,完成了少许管道的常温下输送^[2]。除此之外,在我国石油输送方法仍选用加温输送加工工艺,能源消耗比较高。除此之外,在我国一些大型油气管道输送中缺乏一些经验,如油气管道输送工艺技术欠缺数据库基础、电子计算机基础设施、应用系统设计方案、线路勘测卫星定位技术和地理信息系统不健全,欠缺油气储运服务器维护监管等经验。

1.2 火灾隐患大

石油和天然气属于矿物能源的范围,碳氢化合物是石油和天然气的主要原料,具备易燃性、易燃易爆、毒性等特点^[3]。运输油气管道在高温下与压力影响下开始运行,增强了产生火灾、发生爆炸等安全问题的概率。油气储运时,管路通常采用加温充压的形式进行,但是由于油气具

备易燃性,大大提高了发生爆炸事故和火灾的概率。在很大程度上,油气储运环节中还存在着几个问题,均存在一定火灾安全隐患。油气储运机器设备不可以零星拆换;机械设备设计加工工艺不够,导致油气泄露,一旦发现火苗,就会造成火灾爆炸事故;没按规定采用防爆装置;不妥善处理机器设备摩擦所产生的静电感应,会导致正电荷积累,到一定程度之后造成电晕放电,导致火灾爆炸事故。一旦发生火灾安全事故,将会对社会安定造成严重危害,并造成极大的财产损失和人身事故的现象。

1.3 管道腐蚀严重

管道是中国燃气资源的重要储运方法,油气集输管道在中国油气储运管理体系中占据重要的地位^[4]。腐蚀是油气储运管道运行中最关键的问题之一。在我国油气集输管道通常采用直缝电阻器焊接管、无缝管或螺旋焊管、原油、天然气以及预制构件,当它与管道接触的时候,与管道产生电或化学变化,造成管道腐蚀。彩钢管道腐蚀后,使用性能产生很大变化,不但它会影响到油的品质,还会减少管道的使用期。假如腐蚀比较严重,还会导致油气集输管道的泄露,不但导致资源的消耗,还会导致管道的毁坏,与此同时导致了空气污染。燃气资源具备易燃易爆物品的特征,管道泄露也很容易引起火灾、爆燃等安全生产事故,造成严重后果和财产损失。

1.4 环境污染与资源浪费

我们国家的油气储运是一个复杂且繁琐复杂过程,从油气田到冶炼厂,再从石化厂,最终去加油站,在这个过程中不可避免地会有成品油的挥发^[5]。每一种气体,一旦遇到油气挥发,就会发生爆炸事故或点燃等相关内容。并且油气挥发物还含有有害物质,对人的内脏和呼吸道有危害,与此同时对周围环境造成很大的毁坏。石油化工产品在油气储运过程时会挥发出大量油气,挥发损失的过程比较慢且持续,因而难以对它进行限定。这损失是隐秘性的,没法测算,目前我国油气挥发损失占石油总产量的3%。

2 油气储运系统对策分析

随着社会经济的快速发展,环境破坏问题逐渐显现出来,人们对此高度重视,而油气储运系统存在的问题也给人们带来了极大的困扰,同时对环境造成很大的破坏,针对这些问题提出以下对策分析。

2.1 储运设备定期检测保养

定期检查和维修储运设备,可以降低安全风险。如果不能在油气储运过程中定期进行设备检测,运行风险肯定会增加。因此,有关部门必须严格按照国家有关标准对设备进行选型、设计和安装,以保证油气储运的安全。那么,我们应该严格按照相关制度进行设备的维护和维修,避免疏忽和遗漏,降低油气储运的安全风险。最后,应将消防设备、易燃易爆介质和管道设备分开,加强监督管理,遵守各项规章制度,严格切实保障人员安全。

2.2 管道防腐性能提升

为从根本上解决油气运送管道的腐蚀难题,要加强防腐技术的研发与应用,用心做好管道的防腐工作中。想要实现油气集输管道稳定运行,应加强对管道原材料的规定,同时提高管道焊接工艺,最终要增加管壁厚度,避免干裂和腐蚀。石油中含有丰富的其他物质,如微生物菌种、水分等,容易导致管道的结构腐蚀。面对这种现象,还可以在管道内腔抹上防腐原材料,提升管道的稳定,防止内部结构腐蚀问题。与此同时,管道外界受气体、土壤层等多种因素,会有外界腐蚀难题。面对该类状况,可以对管道表面采用防锈处理、打磨抛光、喷涂等一系列防腐对策,以减轻管道外腐蚀难题。除此之外,必须对油气运输管道开展定期维护,确保在管道毁坏的情况下去实际操作,从而减少油气输送风险性。与此同时,应建立和完善合理的操作风险管控机制,提升各种各样消防设施安装与设计。为了确保机器设备以后再也不会产生安全生产事故,应当做好防火安全,查验各种各样小细节及其管道质量控制过程的危险因素,严格执行要求,保持良好经营思想,创建更专业的消防救援队伍,切实有效的突发事件处理。

2.3 油气挥发问题的解决方案

油气的挥发不仅会让资源浪费和空气污染,还会导致人员伤亡。为了能高效地控制油气的挥发,首先提升固定不动顶油罐改造,改成里外波动顶油罐,有利于定期维护,保证安全机油箱的稳定运行。随后应加强工作人员的管理方法,制定规范的安全操作规程,使工作人员严格执行标准操作规程实际操作,这样可以避免油气的挥发,能够降低火灾安全隐患。最终,应设置碳氢化合物气体回收设备,将气体转化为液态,可有效防止对环境的污染,提高效益。除此之外,油气储运是一项十分危险的工作,因而,相关的工作人员务必具有很强的可靠性和技术性能力。对职位工作人员,应经常开展职业技术培训和消防安全知识,提高消防安全意识,也可以定期开展消防应急演练,保证岗位安全。这样可以在事故发生时尽量准确地进行防止,从而减少经济损失和人员伤亡。

2.4 油气回收与环境污染预防

在充分发挥油气储运系统效率的同时,必须加强对油气储运与环境保护关系的重视。具体要做好以下几个方面的工作:首先是做好油气回收工作。对于油气运输引起的油气挥发问题,最直接的处理方法是油气回收,即回收已经排出的烃类气体。例如,在油气挥发的情况下,应科学地安装油气回收设备进行处理,使挥发烃类气体迅速回收成液,并将其转化为液态。最后注入储罐,既减少了烃类气体的排放。其次是加强了油气回收质量管理与控制,提高油气回收质量。具体可通过多种方式控制油气挥发,如在重点油区设置油气回收装置,并利用相关技术将油气转化为液态水等,最后注入一个储油罐,尽量避免油气挥发

过量污染环境。最后是有有效处理油气泄漏、油气爆炸等善后工作。对油气挥发造成的污染问题进行综合治理,最大限度地减少对环境的影响。这些举措不仅能够降低有害气体的排放,同时还能很好地保护环境,预防污染,并能够合理地节约资源,提升经济效益。

2.5 防火防爆工作

防爆安全工作会对国家人身财产安全导致直接关系。为从根本上解决油气储运系统里的火灾难题,需提前做好防爆安全工作,防患于未然,维护保养油气储运系统安全运行。石油化工开采运输,设计者应高度重视消防设计方案,严格执行国家相关标准要求来设计工作。依据油气储运系统的周围环境、设计方案使用期限等多种因素,对油气储运系统展开了深入分析。制定合理的油气储运系统维修保养方案,进行合理安全管理工作,及早发现、清除各种油气储运安全风险,保证油气储运安全性。运载工具除此之外,还应使油气储运系统配备对应的消防设备,确保消防设备的正常运行,进而在产生火灾时,能够确保油气储运系统的正常使用。产生火灾或发生爆炸,能及时处理,防止造成严重后果。

对于防爆安全工作,还必须做到以下几个方面。一是积极主动维护保养各种设备,依据相关设备的特征,严格执行维护保养标准进行维护保养,避免走电。二是对过程的安全隐患开展初期剖析,预防风险管控。三是开展消防设计方案组装,保证系统安全可靠。在设计环节常常会出现漏水等诸多问题,所以在设计过程中高度重视防火安全工作是十分重要的。依据工艺标准,采用抗压、耐热、抗腐蚀的原材料,按照规定进行生产制造组装。四是做好消防安全知识工作。按有关规定的要求,做好消防巡查,准备工作消防设备,搜索消防安全隐患,做好预防工作,确保消防安全。五是对火灾作业采取有效措施,在火灾作业前做好对火灾作业的准备,并且对火灾期内可能会引起爆炸物件展开分析,避免火灾发生的时候产生火灾或发生爆炸。六是促进消防队伍建设,油气储运系统,尤其是油罐区,可以建立职业或做兼职消防救援队伍,担负“消防安全”的救火和灭火任务。

油气储运系统在运行中,不可避免地需要进行消防安全作业,稍不留神就可能会发生安全生产事故,因此,应加强对火灾事故高度重视。对火灾灭火行为,应当建立技术专业灭火团队,在油罐区配置专职消防队,这样有利于火灾防范和灭火工作的顺利开展。还需在安全区域,比如禁止烟火区之外开展消防安全作业,并现场进行清洗和隔离工作。最终,在救火作业前与救火作业环节中,应调研起火范围之内的具体情况,并实时检测易燃易爆物品化学物质的含量,防止火灾事件的发生。

2.6 油气储运系统优化设计

油气储运系统是油气工业中重要的能源基础设施,是

实现开采、炼油和输送、储运、销售等环节顺利进行的的关键。因此,有必要对油气储运系统的设计进行深入研究,对各环节的规模、技术、安全保障和生产经营效率进行分析。目前,典型的油气储运系统包括油气集输系统、油气长距离运输系统、储运系统和装卸系统。我们可以从设计油罐的容量和油罐的数量选择主油罐,单个炼油厂的各机组的布局 and 规模,储存油罐的数量和油罐的总量确定、液化石油气储气库的规模和工艺选择,加强油气储气系统的优化设计,以实现最大的经济利用。油气储运系统是一项大型工程项目,根据现行的设计技术规范,对相关环节的设计有一定的要求,但必须根据炼油厂的实际情况确定。随着新技术、新设备、新材料的出现,设计人员在设计储运方案时需要看到当前油气储运中存在的问题,进而分析其条件和要求。具体到项目,有针对性地选择适合的项目方案。

3 结束语

油气储运公司除搞好以上工作之外,还要对职工进行消防安全教育主题活动,让员工充分认识安全生产的必要性。同时加强消防安全教育,提高全体人员消防安全知识素养,针对有关岗位的职工,需要进行科学、系统培训,并确保该岗位的操作规程能灵活运用,唯有如此,才能确保该岗位安全运行。总的来说,油气是中国经济发展不可缺少的资源,是不可再生能源。因而,应充分运用当代科学技术性,提高油气能源利用率,积极推进和优化油气储运技术。因为油气储运全过程十分复杂,应加强对油气储运设备及油气管路的管理方法,提高相关工作人员安全防范意识,强化对油气管路的管理方法,制订有效标准操作流程,以最大限度地减少油气损害,推动社会经济更具品质的发展趋势。

【参考文献】

- [1]姜宜君.国内油气储运系统中存在问题及对策分析[J].当代化工研究,2018(11):48-49.
- [2]张明.浅谈国内油气储运系统中存在问题及对策[J].化工管理,2018(22):198.
- [3]李树亮.国内油气储运系统中存在问题及对策分析[J].化工管理,2016(15):184.
- [4]龙美勤,兰晶,韩龙.油气储运系统中存在的问题及改进措施[J].化工管理,2016(16):198.
- [5]郭渤.浅论油气储运系统的节能技术要点[J].化工管理,2016(5):226.

作者简介:王永(1990.2—),毕业院校:青岛科技大学,所学专业:化学工程与工艺,当前就单位:莱茵技术-商检(青岛)有限公司,职务:工业服务部 I.06AIM 项目经理,职称级别:中级工程师,研究方向:化工及机械安全,资产完整性管理。

石油天然气管道焊接质量及技术研究

刘 涛

长庆油田分公司第十采油厂, 甘肃 庆阳 745100

[摘要]管道在石油天然气运输中有着非常重要的作用,是连接输油管和储油罐的纽带,它可以将原油和天然气从一个地方输送到另一个地方。随着我国经济的不断发展,对于石油天然气的需求也越来越大,而石油天然气管道的焊接质量是保障管道运行质量的关键,因此必须加强对石油天然气管道焊接技术的研究,提高焊接质量。以下首先分析了石油天然气管道焊接中存在的问题,然后针对这些问题提出了一些改进措施和建议,希望通过提高焊接技术来保证石油天然气管道的质量,进而提高我国在石油天然气运输领域中的竞争力和地位,促进我国经济健康、稳定发展。

[关键词]石油天然气管道;焊接质量;技术研究

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9397

中图分类号: TE973.3

文献标识码: A

Research on Welding Quality and Technology of Oil and Natural Gas Pipelines

LIU Tao

No. 10 Oil Production Plant of Changqing Oil Field Branch, Qingyang, Gansu, 745100, China

Abstract: Pipeline plays a very important role in oil and gas transportation. It is the link between oil pipeline and storage tank. It can transport crude oil and natural gas from one place to another. With the continuous development of Chinese economy, the demand for oil and gas is also increasing. The welding quality of oil and gas pipelines is the key to ensuring the quality of pipeline operation. Therefore, it is necessary to strengthen research on welding technology for oil and gas pipelines and improve welding quality. The following first analyzes the problems existing in the welding of oil and gas pipelines, and then proposes some improvement measures and suggestions to address these issues. It is hoped that by improving welding technology, the quality of oil and gas pipelines can be guaranteed, thereby enhancing Chinese competitiveness and position in the field of oil and gas transportation, and promoting the healthy and stable development of Chinese economy.

Keywords: oil and gas pipelines; welding quality; technical study

引言

管道焊接技术在我国石油天然气行业中是非常重要的,随着我国经济的快速发展,对于石油天然气的需求量越来越大,管道焊接是石油天然气管道运行中最为重要的环节,因此,加强对焊接质量与技术的研究尤为重要。

1 管道焊接存在的问题

1.1 管道焊接技术不够成熟

石油天然气管道焊接过程中,由于需要在高温下进行,因此存在一定的风险。这就需要相关人员对焊接技术进行改进,以提高管道焊接质量。我国对石油天然气行业中的焊工进行了多次培训和考试,但是由于我国在石油天然气焊接技术上还不够成熟,所以还是存在着一些问题。这些问题主要表现在:第一,工人们在进行焊接时缺乏必要的安全意识;第二,工人们没有掌握正确的操作方法;第三,工人们不能够严格按照规定进行操作。

1.2 管道焊接材料质量不过关

为了保证石油天然气的运输安全和效率,我国对石油天然气行业中所使用的材料进行了严格要求。但是由于一些施工企业对材料没有进行严格管理,导致一些劣质材料进入到石油天然气行业中。这些劣质材料主要表现在两个

方面:一是一些不合格的材料进入到石油天然气行业中;二是劣质材料本身存在质量问题,比如存在着杂质和杂质过多等问题。

1.3 焊接设备落后

随着我国经济的快速发展和科学技术的不断进步,我国的管道焊接技术也得到了不断发展,但是在这一过程中也存在着一些问题。首先是一些传统落后的设备依然在使用;其次是一些先进的设备不能充分发挥其作用;最后是一些现代设备虽然价格昂贵却不能充分发挥出其作用。

1.4 施工人员素质较低

工人员作为管道焊接工作中的重要环节之一,对于石油天然气管道焊接质量有着非常大的影响。但是在实际工作中,很多施工人员没有经过专业培训就直接上岗进行作业;一些施工人员不具备一定的专业知识和技能就参与到其中;还有一些施工人员甚至不具备相关证书就参与到其中。这些行为都严重影响了管道焊接工作质量。由于石油天然气行业对焊工要求较高,而且大多数焊工都没有经过专业培训和考核就直接上岗进行作业;一些焊接工作人员存在着各种各样的问题,比如工作态度不端正、不认真负责等;还有一些焊工不遵守相关规定进行操作,甚至有的

焊工在操作时出现了错误或事故;此外还有一些焊工没有严格按照规定进行焊接操作,最终导致石油天然气管道出现了质量问题。

1.5 监管不到位

石油天然气行业在我国经济发展中发挥着重要作用,因此也受到了国家和社会各界人士的广泛关注和重视。在管道焊接工作中也存在着一些问题:首先是对石油天然气管道焊接质量不够重视;其次是对管道焊接工作缺乏必要的监督;最后是没有进行有效管理。

1.6 总结

为了保证石油天然气管道焊接质量,保证石油天然气行业健康稳定发展,在实际工作中必须采取有效措施进行解决:第一,提高对于石油天然气管道焊接质量重要性的认识;第二,严格按照相关规定对石油天然气管道焊接工作进行管理和监督;第三,加强对石油天然气管道焊接质量的管理和监督。

2 石油天然气管道焊接质量影响因素

2.1 焊接材料

在石油天然气管道焊接中,焊接材料的质量会对焊接质量产生影响,因此应该选择合格的焊接材料。石油天然气管道在进行焊接时,需要选择合适的焊条和焊丝,同时还需要选择合适的焊接方法,在管道焊接前,需要进行严格的检查,确保焊接材料符合相关规定。为了保证石油天然气管道的运行质量,在进行管道焊接时,应该选择适合的焊条和焊丝,如果在选用焊条时不合理,就会导致石油天然气管道出现裂纹等问题。具体来说,应该从以下几个方面入手:第一,选择适合的焊条。石油天然气管道在进行焊接时,需要选择适合的焊条进行焊接。在选择焊条时,应该对焊条的熔敷金属进行分析和研究。根据石油天然气管道的工作环境和使用要求来选择合适的焊条。比如:在低温环境中进行焊接时,应该选择低氢焊条;在高温环境中进行焊接时,应该选择低合金焊条;第二,选择合适的焊丝。比如:在进行石油天然气管道焊接时应该采用氩弧焊;第四,检查好焊条和焊丝^[1]。

2.2 环境温度

如果环境温度过低,就会导致石油天然气管道出现冷裂纹的情况,从而影响到石油天然气管道的运行质量。因此,在进行石油天然气管道焊接时,应该将环境温度控制在一定范围内。一般情况下,环境温度低于 20℃时,石油天然气管道的焊接质量就会受到影响。在高温和低温的环境下进行焊接作业,就会导致焊接接头出现裂纹的情况。一般情况下,环境温度在 10℃至 25℃之间是比较适宜的。

2.3 焊接速度

在石油天然气管道焊接时,应该选择合适的焊接速度,以保证石油天然气管道焊接质量。如果空气中的湿度较大,就会导致石油天然气管道出现生锈或者是腐蚀的情况。一

般来说,在进行石油天然气管道焊接时,应该选择小电流进行操作,以此来减少空气中氧气进入到石油天然气管道内部的情况。为了保证石油天然气管道焊接质量和效率,在进行石油天然气管道焊接时,应该注意以下问题:首先,在进行石油天然气管道焊接时,应该选择合适的材料、制定合适的施工工艺;其次,在进行石油天然气管道焊接时,应该保证焊接速度和空气中氧气进入到石油天然气管道内部之间的关系得到平衡;最后,在进行石油天然气管道焊接时,应该按照相应的施工工艺进行操作^[2]。

2.4 总结

石油天然气管道焊接质量受许多因素的影响,这些因素包括:(1)焊接材料。石油天然气管道焊接材料主要有焊条、焊丝等,如果选择的焊条和焊丝质量较差,就会导致管道焊接的质量受到影响,从而影响到石油天然气管道的运行质量;(2)环境温度。石油天然气管道焊接时,环境温度和焊接质量有着直接关系,如果温度过低,就会导致石油天然气管道出现冷裂纹的情况;(3)焊接速度。在石油天然气管道焊接时,速度过快会导致空气中的氧气进入到管道内部,从而影响到焊接的质量;(4)施工工艺。石油天然气管道在进行焊接时,应该严格按照相应的施工工艺进行操作,如果施工工艺不合格,就会对石油天然气管道的运行质量产生影响;(5)人为因素。施工人员进行焊接时,如果工作态度不认真、责任心不强,也会影响到石油天然气管道的运行质量。

3 影响石油天然气管道焊接的因素

3.1 热裂纹

热裂纹是石油天然气管道焊接过程中最常见的一种缺陷,主要表现为焊缝中出现贯穿整个焊缝的、断续出现的、分布不均匀的裂纹,它的产生原因主要包括以下几个方面:①焊件的化学成分不合格,或焊接时焊材受潮,焊条中含有较高浓度的硫、磷等杂质元素;②焊接环境温度过高,导致焊接材料熔化过快,焊缝金属来不及凝固而形成热裂纹;③焊件或焊条在热处理时,未及时进行完全冷却或冷却速度过快导致结晶裂纹产生。④焊接接头部位受到结构缺陷、应力集中和腐蚀等因素影响。热裂纹产生原因的预防措施主要有:①严格控制焊接材料的质量,杜绝硫、磷等杂质元素含量超标现象出现;②选择合适的焊接工艺参数和操作方法,避免坡口两侧形成较大的温差;③严格按照规定和标准进行焊接,在焊接过程中要时刻保持一定的焊机电压和电流值,避免因为焊机电压过低或电流过大导致热裂纹产生^[3]。

3.2 未熔合和未焊透

在石油天然气管道焊接过程中,如果未熔合和未焊透的缺陷存在,会对石油天然气管道的质量造成严重影响。未熔合和未焊透的产生原因有很多种,比如焊接电流太大、焊接速度太快、电弧电压太高、焊丝偏斜等。在焊接过程

中,如果出现上述原因,会导致焊件之间形成间隙,这会影 响熔池的形成,降低了焊缝金属和母材金属之间的接触 面积。同时,未熔合和未焊透会使得焊接接头在力学性能 方面出现异常,比如焊缝的力学性能降低。造成未熔合和 未焊透缺陷的主要原因有以下几点:①焊件的坡口角度不 当、咬边、过大或过小等。②焊接电流太大、电弧电压太 高或电弧长度过长等。③焊条角度不正确。④坡口表面有 污物等。⑤焊工操作不规范等。⑥焊接速度太快或者预热 温度不够等。⑦焊丝偏斜或使用不合格的焊丝和焊剂等。 ⑧焊前预热不当或焊后热处理不当。⑨焊接规范选用不当, 电流太小、电弧电压太低、焊接速度太快等。⑩保护气体 的纯度不够或流量不足,或者使用了错误的保护气等。针 对未熔合和未焊透缺陷产生原因,可以采取以下预防措施: ①对焊件进行预热,采用合适的焊接速度,焊接电流要适 当增大,使熔池充分冷却;在焊接过程中要选择合适的保 护气体,并控制好保护气体的流量和纯度;在焊接前要清 理坡口和坡口周围的油污、铁锈等杂物;在焊接过程中要 保持熔池金属以及焊缝金属之间保持良好的接触面积;在 焊接结束后要及时清理坡口附近残留的焊渣和熔渣;在焊 接过程中要对焊缝进行清理,并及时修复未熔合和未焊透 缺陷。②对焊工进行技术培训,严格按照规范进行操作; 对于未熔合和未焊透缺陷应采用有效措施进行预防^[4]。

3.3 焊缝裂纹

焊缝裂纹是指在焊接时,由于材料本身存在缺陷、焊 接应力过大、焊接结构不合理等原因而导致的焊缝内部或 表面出现裂纹的现象。根据石油天然气管道的实际情况, 可以将焊缝裂纹分为以下几种:(1)由于焊接应力过大而 产生的焊缝裂纹,在石油天然气管道的实际焊接过程中, 由于外部应力过大或者焊件不平整等原因会使焊件出现 裂纹。(2)由于温度变化过快而产生的焊缝裂纹,由于温 度变化过快会导致焊接时热输入量增加,当达到一定程度 时会使管道产生裂纹。(3)由于应力集中而产生的焊缝裂 纹,由于应力集中会使焊件在焊接时产生应力集中现象, 当该应力超过材料承受极限时就会使焊缝出现裂纹。比如 由于裂纹没有及时进行修复而导致管道被破坏等。针对不 同的裂纹问题,可以通过改变焊接工艺参数、提高焊接质 量、选择合适的焊接材料等方式来进行预防。

4 提高焊接技术的措施

4.1 提高焊接人员的综合素质

提高焊接人员的综合素质,加强对焊接人员的技术培 训。在焊接前,要对焊工进行培训,使其掌握必要的焊接 技术,这是保证石油天然气管道焊接质量的重要环节。在进 行培训时,要选择专业的培训机构,严格按照规范对焊工进 行技术培训,使其熟练掌握各项技术参数和操作流程。在对

焊工进行考核时,要根据焊接技术的实际情况来进行考核^[5]。

4.2 严格控制焊接材料的质量

在对石油天然气管道焊接过程中,要严格控制焊接材 料的质量。这是保证石油天然气管道焊接质量的关键。在 选择材料时要选择正规厂家生产出来的材料,并且在施工 过程中要严格按照规定和标准进行操作。

4.3 采用合适的焊接工艺

在石油天然气管道的实际焊接过程中,要根据管道规 格、管材材质、管道壁厚等参数来确定合适的焊接工艺。 比如对于管径小于等于 DN200mm 的管道,可以采用手工电 弧焊进行连接;管径大于 DN300mm 的管道,可以采用氩弧 焊进行连接;对于厚壁钢管可采用焊条电弧焊或埋弧焊进 行连接;对于厚度大于等于 4 mm 的钢管则可采用气体保 护焊或埋弧焊进行连接。

4.4 加强对石油天然气管道焊接过程中焊缝缺陷产 生原因和预防措施的研究

为了避免石油天然气管道焊接过程中出现质量问题, 可以通过对焊缝缺陷产生原因和预防措施进行研究来提 高石油天然气管道焊接质量。比如在进行管道安装时,要 对焊缝进行全面检测,严格检查其缺陷是否存在。

5 结语

总之,石油天然气管道的焊接质量是影响管道运行质 量的关键,因此必须加强对石油天然气管道焊接技术的研 究,提高管道焊接质量,保障石油天然气管道的运行。并 且由于管道焊接的质量直接决定了石油天然气管道能否 安全、高效地完成输送任务。所以,对于石油天然气管道 的焊接质量及技术进行研究,并在此基础上提出相应的改 进措施,是保障我国石油天然气管道安全、高效运行的重要工作。

【参考文献】

- [1]张明安.油田管道焊接工艺与质量控制措施探讨[J].中国设备工程,2023(6):124-126.
 - [2]齐晨光.提高油气管道全自动焊低温工况下焊接一次合格率的措施[J].油气田地面工程,2023,42(2):78-84.
 - [3]陈东.天然气长输管道工程施工建设质量管理研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(23):21-23.
 - [4]任建志.天然气长输管道焊接裂纹及防范措施研究[J].化工管理,2022(18):114-117.
 - [5]吴建宏.探讨石油、天然气管道焊接工艺现状及展望[J].新型工业化,2022,12(3):218-220.
- 作者简介:刘涛(1979.7—),毕业院校:西安石油大学,所学专业:工商企业管理,当前就单位:长庆油田分公司第十采油厂生产保障大队,职称级别:电焊工高级技师。

油田炼化含油污水处理技术及排放分析

刘立远

中国石油黑龙江双鸭山销售分公司福利油库, 黑龙江 哈尔滨 155900

[摘要]油田含油污水是一个多相复杂的系统,通常由固体杂质、溶解气体、无机盐、多环芳烃、微生物等组成,其中分散油、乳化油和溶解油在动力学模型中相对稳定,传统的污水处理技术难以解决。为了高效降低 COD 含量,提高除油效率,针对油田含油污水处理技术,工程技术人员已开展大量研究。在实际应用中,根据含油污水的水质特性,选择合适的处理技术具有重要的意义。分析了多种含油污水处理技术的研究进展,以期含油污水的低成本、绿色和高效处理提供参考,并对含油污水处理技术的未来发展方向进行了展望。

[关键词]石油库;含油污水处理技术;排放

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9385

中图分类号: X741

文献标识码: A

Treatment Technology and Discharge Analysis of Oily Wastewater from Oilfield Refining and Chemical Industry

LIU Liyuan

PetroChina Heilongjiang Shuangyashan Sales Branch Welfare Oil Depot, Harbin, Heilongjiang, 155900, China

Abstract: Oilfield oily wastewater is a multiphase and complex system, usually composed of solid impurities, dissolved gases, inorganic salts, polycyclic aromatic hydrocarbons, microorganisms, etc. Among them, dispersed oil, emulsified oil, and dissolved oil are relatively stable in dynamic models, and traditional wastewater treatment technologies are difficult to solve. In order to efficiently reduce COD content and improve oil removal efficiency, engineering and technical personnel have conducted extensive research on oily wastewater treatment technology in oil fields. In practical application, it is of great significance to select appropriate treatment technology according to the water quality characteristics of oily sewage. Analyzed the research progress of various oily wastewater treatment technologies, in order to provide reference for low-cost, green, and efficient treatment of oily wastewater, and looked forward to the future development direction of oily wastewater treatment technology.

Keywords: oil depots; oily wastewater treatment technology; discharge

石油开采作为我国的支柱型产业,在国民经济发展中具有积极的推动作用。但在具体实践中,油田开发与石油生产等环节均会产生、排放大量的污水,加之石油成分复杂,具有特殊性,因此会大大增加污水处理难度。近年来,化学剂在油田污水处理中得到有效应用,可在极大程度上减少因油田污水残留而引发的设备故障与管道腐蚀等一系列问题,进而为油田生产效率与生产环保价值的提高创造有利条件。

1 油田含油污水的概述

油田开采过程中是水油混合被开采出来,相当于油层流体,也就是油田含油污水。其中包含有很多的杂质,有油珠形状,还有悬浮物质,这些都是对环境有害的物质,需要进行有效处理,不然会对环境造成很大的危害。相关工作者需要将其中包含的有毒和有害物质进行处理,避免进一步污染环境。油田含油污水的处理是将水和油进一步分离,可以对处理之后的水进行循环利用,有效避免排放的污水污染环境。在进行油田含油污水处理时,选择的是沉降罐处理方式,将含油污水统一放在沉降罐中,通过油水之间的密度差异实现油与污水之间的分离。通过对含油

污水过滤,将其中的悬浮颗粒可以过滤掉,处理之后的水可以继续利用,使得水质符合一定的标准和要求,处理之后的水还可以循环利用,减少油田开采过程中的成本,有效保障了油田生产效率。

油田含油污水中含油、悬浮颗粒,到了第三次的开采阶段,含油污水中还包含有大量的聚合物,对含油污水的处理方面有更大的难度,直接影响到石油的开发。含油污水如果没有经过处理之后排放,会对环境产生较大的负面影响,也不利于人们的身体健康。因此需要采取有效的工艺技术进行处理,只有确保处理之后的水质符合一定的排放要求,才可以进行排放和回注。在油田生产过程中,可以实现对含油污水处理之后的水的应用,进一步实现循环利用,达到对污水的重复利用,进一步实现资源优化配置。

在油田生产过程中,含油污水造成的危害较大,而且在第二次采油阶段是主要进行注水开发油田,使得有的油层很容易被水淹,或者是很早就会见到水,油井整体的含水量就会增加,整个油田中就有大约 90% 的水,这在油田生产过程中存在很大的困难。含油污水的存在使得大量的生产资源被占用,而且这些含油污水的处理还需要应用到

输送泵,很容易使得大量的电能被消耗,还会使得加热炉的燃料量增多。通过相关研究表明,对于同质量的油和水,加热油所消耗的燃料更多,多出加热水的二倍多。对于含油污水,如果不能进行有效处理,就很容易使得水体溶解氧量下降,使得水质进一步恶化,造成对土壤的污染,也会污染地下水,很容易危害到人的身体健康。另外,油田含油污水对环境的影响较大,很容易污染大气,严重影响农作物的生长。油田含油污水对人类健康和生存环境有很大的影响,而且在当今的油田生产过程中是一个较大的问题,会影响到人类的可持续发展。

2 油田污水处理的意义

油田污水处理是油田开采、生产过程中的重要环节,若不给予高度的重视,采取有效的处理措施,就会对生态环境造成极大的破坏,降低油田开采效率。当前,化学剂在油田污水处理中的应用,可充分满足石油化工行业可持续发展的需求。基于科学角度,油田污水中含有硫化物、破乳剂、芳香族化合物等诸多化学物质,此类物质较难溶于水,若不进行针对性处理直接排放,就会对地下水、土壤造成严重污染。为有效防止与减少上述污染,在油田开采中,应采取科学、有效的方法对油田污水进行处理,以确保水质达到相应的排放标准后再进行排放。在具体实践中,油田污水处理的最终目的是去除其中的有害物质。当前,化学剂是处理油田污水的有效方法之一,主要是借助化学试剂与污水中有害物质的化学反应,达到消除污水中有害物质的目的,进而确保油田污水符合相关排放标准,可有效预防土壤、水质污染,加强生态环境保护,不断提高我国的治污能力,持续推动石油化工行业的健康发展。

3 油田含油污水处理技术

3.1 油田污水处理物理方法

油田污水处理法可有效减少固体颗粒物以及大部分油类等。比如,油田膜分离处理技术,这种技术目前为止还不够健全,不能在日常污水处理中进行使用,因此需要完善健全实践策略和方法。油田污水处理中心分离技术是可以通过有效重力分离油田污水、进而有效治理废水最常用技术。通过大量试验可证明,在技术实施过程中,分离效果会随着反应沉淀时间变化而变化,时间越长所达到效果越好。重力沉淀、自然沉降罐等已经被油田企业广泛使用。所谓分离技术就是指装有油田污水装置进行高速旋转从而形成较强离心力,因为杂质与废水质量有所不同,所以受到离心力影响也就不尽相同。质量较大物质会因离心力作用下被甩到装置外侧,而一些质量较小物质则会停留在装置内壁,然后再通过不同出口进行排放,从而让污水能够被有效处理。因为离心力产生方式有所不同,因此,可分为旋流分离器以及离心分离机。其中旋流分离器因其性能较好、质量较轻、使用较方便等多种优点被广泛应用在油废水处理之中。膜分离技术是水处理大技术总成。其

主要是有微滤产品、超滤产品、纳滤产品以及反渗透产品等。这一部分膜分离技术产品是通过具有拦截能力的特殊多孔材料制作而成,然后可有效去除污水中一定比例的大小杂质。其效果和研究已经逐渐取得突破性进展,慢慢从实验室逐渐应用在实际操作之中。

3.2 超声波法

超声波技术是近年来开发出的一项清洁、高效且具有广阔研究前景的水处理技术。研究人员对于超声波化学转化机制提出以下几种机理:高温热分解、 $\cdot\text{OH}$ 氧化和等离子化学,这3种机理都是基于超声波在正负压交变的周期中产生的空化气泡(空化效应),通过空化产生高温、超临界和自由基等作用来达到降解有机物的目的。进入空化气泡的液体或溶解在水中的有机物在热分解作用下被气化,且生成高活性的 $\cdot\text{H}$ 和 $\cdot\text{OH}$,能氧化和分解水中有机物。

在含油污水处理中,超声波可以使水滴产生位移效应,超声波的声强与污水中粒子的振幅成正比关系,超声波对溶液输出的能量使得水分子将与液体中存在的油粒子重新组合,形成破乳。超声波对流体中不同介质具有不同的位移效应,从而实现含油污水的处理。Hu等探究了功率、曝光时间等超声参数对间歇模式下乳状液分离效率的影响,展示了超声波处理与纳米添加剂相结合以破坏组成和性能稳定的W/O型油包水乳状液的效果,并对淹没式和反应器式超声波装置进行了研究,结果表明,在丙酮溶液中加入纳米氧化铝悬浮液,用1.0 kW功率的超声波处理乳状液,破乳率可达99%以上;在曝光时间为0.5~3 min的条件下,所开发的破乳方法可以得到最大含水量为0.5%的油相和最大含油量为46 mg/L的水相,显著减少了含油废物的产生量。

超声波处理含油污水近年来被广泛关注,相较于传统超声波方法价格高、处理量小的缺点,超声波与其他水处理技术的组合工艺将成为一种新兴的水处理工艺。

3.3 油田污水处理化学方法

在油田企业进行处理污水过程中,对于污水已经不能单独使用物理方法或者化学方法处理一些胶性物质、溶解性杂质以及油废水乳化油,可用化学中合法、转化法以及混凝剂沉淀方法来进行处理。沉淀法可通过混凝剂对一些胶性物质进行吸附、架桥以及中和等作用,让胶性物质脱离、稳定,并合理使用絮凝剂让其中物质发生沉淀作用,可有效处理油田污水之中含有污染物以及一些悬浮颗粒物。常见使用絮凝剂包括但不限于,PAM类、淀粉、铁盐以及铝盐等。化学法是能转化油田废水最有效办法之一,其能够将油田废水中一些有机及无机物分解转化为一些无毒物质或者微毒物质亦或者是进一步转化为可以被水分离状态。氧化法主要为化学、电解、光化学等三种化学氧化法。化学法主要是使用氧化剂 O_2 、 O_3 、 H_2O_2 等,通过这些氧化剂可有效分解油田废水中一些污染物质,进而达到净化废水效果。电解法则是在油田污水之中插入正负

电极,然后在这期间通上一定交流电,让油田废水中油以及一定污染物在氧化物质或者氧化作用下发生化学氧化反应,从而达到减少废水中污染物目的。常规处理油田废水处理方法还包括物理化学交替相结合使用法。常见处理方法则为气浮法和吸附法两种方式方法。常见气浮法是将空气通过微小气泡方法注入油田废水之中,让其与水一些油性颗粒相结合,结合物密度小于水使之上浮,然后将油渣层与废水进行剥离。为有效提升上浮效果,在油田污水处理中一般添加浮选剂易增加上浮效果,因为选择优良浮选剂不仅可以具有吸附架桥效果,也可以让一些胶性物质随着气泡一起上浮。油田企业处理污水、废水采用吸附法时,是运用一些具有较强吸附性材料来吸附废水中油。常常使用活性炭来进行吸附,但是因为活性炭成本造价较高昂、性价比较低使得不能被广泛使用,仅限于当油田废水进行深度处理时可适当使用。

3.4 磁分离法

磁选技术利用磁力直接作用于污染物或目标杂质,在不影响水体和生化反应的前提下,将污染物从污水中分离出来,其原理表现在以下2个方面:一是利用电磁场直接作用于污水中的磁性污染物或杂质,实现污染物与水的分离;另一种是利用磁场破坏污水的成分,提高微生物的特异性,加速胶体或絮凝物沉降。采用磁分离法处理含油污水时,污水中分散了大量的磁粉粒子,磁粉直接吸附污水中的油及其他污染物,形成磁性颗粒,该颗粒进一步被磁选机分离之后变成磁性污泥,大多数污染物(包括油颗粒)都集中在磁泥中得以去除。

作为一种高效、绿色、经济的分离技术,磁分离法在油田含油污水处理领域有着广阔的发展前景。Liu等提出利用磁聚氨酯海绵处理含油污水,因其优异的超疏水性和超亲油性可以实现含油污水的有效处理,同时,具有良好的磁性反应和耐腐蚀性的磁性材料不仅对表面浮油和污水中有机污染物具有良好的磁选性能,而且在模拟海水中也具有相同的磁选性能。

3.5 优化化学药剂添加方法

油田污水处理的化学药剂添加方法要进行合理的优化,以解决处理水质问题。根据油田污水处理流程和实际问题,专门设置智能化的提醒装置,以水处理情况智能提醒,提醒操作人员在最佳时间添加适宜的化学药剂,这样能确保每种化学药剂使用正确有效,并可有效防止相关安全事故的出现。由专业的工作人员进行新型添加剂研发,找到替代药品,比如一种药品能发挥多种药品的效果,可以有效减少污水处理的过程,防止人工操作有误差,避免

污水处理质量受到较大影响,保证油田污水处理水质。

4 油田污水处理的未来前景

石油作为我国一项重要的矿产资源,随着社会经济的发展,消耗量也在逐年增加。在此背景下,若一味盲目地进行开采,不仅会造成地下资源流失,也会引起严重的地面沉降现象。现阶段,为提高油田产量,通常会采用注水的方式对油田进行开采,但此种方法在实践应用中,既会增加油田污水处理的复杂程度,也许有关企业在油田污水处理中投入更多的人力、物力与财力。而纵观我国目前的油田污水处理情况来看,采用化学剂这种处理方法的安全性更高,且更加高效,能够有效降低生产成本,加强生态环境保护。因此,在未来发展中,应持续加大化学剂的研发力度,加强化学剂在油田污水处理中的应用。

5 结论

油田污水如果未能进行专业有效的处理,排出的水质将严重危害地球环境,所以要高度重视油田的污水处理工作,以确保油田的污水得以有效处理,保证油田污水处理水质。环境问题的加剧使得人们非常关注水资源,所以油田污水处理水质要进行全方位把控,本文对油田污水处理水质影响因素进行详细分析,对沉降罐、核桃壳过滤罐、水质检测调控和油田污水处理系统等方面工作中存在的影响因素进行探析,针对各种影响因素提出适宜的改善对策,注重对沉降罐结构、核桃壳过滤器结构和化学药剂添加方法、油田污水处理系统进行优化,加强设备日常维护与管理,以确保油田污水处理水质。

【参考文献】

- [1]李天红.石油库含油污水处理技术及排放[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(6):160-162.
- [2]叶金桥.石油库含油污水处理关键技术及工艺分析和探讨[J].石化技术,2020,27(11):126-127.
- [3]赵元林,李娟.石油库含油污水处理技术及排放探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(5):214-215.
- [4]吕国峰.浅析石油库消防污水的收集与处理[J].石化技术,2015,22(1):23-24.
- [5]刘兴林,田同鑫.石油库废水的一种物化加生化处理技术[J].化学工程与装备,2010(9):198-201.
- [6]陈登,马国光,杨成全.某油库含油污水处理流程的探讨[J].石油库与加油站,2009,18(5):43-44.

作者简介:刘立远(1983.6—),毕业学校:大庆石油学院,毕业专业:油气储运工程专业,就职单位:中国石油黑龙江双鸭山销售分公司福利油库,职务 副主任,职称:工程师。

基于导航的煤矿井下实时主动安全监察系统研究

党王聪¹ 赵广丽¹ 兰巍² 李磊³

1 陕西澄合山阳煤矿有限公司, 陕西 渭南 710000

2 陕西智引科技有限公司, 陕西 西安 710000

3 陕西云诺荣智科技有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 如何充分利用矿井海量数据, 实时主动为井下安全监察管理提供现场决策支持, 从依靠专家经验的主观模式, 升级到依靠数据和资料的客观模式, 提高现场检查效果, 是目前煤矿亟待解决的问题。文章就是为了解决上述井下安全检查缺失现场决策工具问题的。填补数据服务于现场安全检查的空白, 充分挖掘煤矿海量数据的价值。

[关键词] 三维数字孪生; UWB 高精度定位; GIS 地理信息系统; 手机导航; 矿业大数据

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9420

中图分类号: TD77

文献标识码: A

Research on Real-time Active Safety Monitoring System for Coal Mine Underground Based on Navigation

DANG Wangcong¹, ZHAO Guangli¹, LAN Wei², LI Lei³

1 Shaanxi Chenghe Shanyang Coal Mining Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 710000, China

2 Shaanxi Zhiyin Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

3 Shaanxi Yunnuo Rongzhi Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: How to fully utilize the massive data in the mine and proactively provide on-site decision-making support for underground safety supervision and management in real time, upgrading from a subjective mode relying on expert experience to an objective mode relying on data and information, and improving the effectiveness of on-site inspections, which is currently an urgent problem to be solved in coal mines. The article aims to address the issue of missing on-site decision-making tools for underground safety inspections mentioned above, so as to fill the gap in data service for on-site safety inspections, and fully explore the value of massive coal mine data.

Keywords: 3D digital twins; UWB high-precision positioning; GIS geographic information system; mobile navigation; mining big data

引言

目前, 全国各地矿业公司及煤矿建立了多种安全管理系统和安全体系, 如“NOSA 五星安健环”“双重预防系统”以及各专业垂直安全管理系统等, 并根据“双重预防”理论, 建设了安全风险和隐患管理系统, 实现了对风险和隐患的综合管理。但所有的风险隐患数据都来源于安全专家的分析判断, 数据质量与人(安全专家)的因素直接相关。虽然煤矿积累了大量数据, 但对井下现场安全生产、安全检查没有形成“基于大数据分析”的决策支撑作用, 虽然实现了信息化管理, 但实际上现场生产安全预防仍处于较为落后的“人工”模式。

本研究解决了井下生产现场缺失安全决策工具问题的, 实现煤矿海量数据从地面综合应用, 到井下现场有针对性应用的突破, 填补煤矿大数据服务于现场安全生产的空白, 充分挖掘煤矿海量数据的价值, 从本质上提高煤矿生产现场安全效果。

1 研究内容

1.1 研究改变传统的陪检模式

研究井下安全检查人员, 无须陪检人员, 只需手持防爆智能手机, 利用手机 APP, 通过井下导航系统的引导进

行自主检查。不仅减轻了矿井人员迎检负担, 还避免了因人情产生的避重就轻的情况。

1.2 研究新实现智能化现场检查模式

研究导航系统根据检查人员位置, 自动筛选出对应的检查设备、重点检查项目、设备参数实时数值、历史出现过的安全隐患等内容, 检查人员在丰富信息的基础上, 进行深度安全检查^[1]。

1.3 研究变革安全专业现场梳理模式

研究变革安全专业现场梳理模式, 实现安全管理专业的数字化转型。

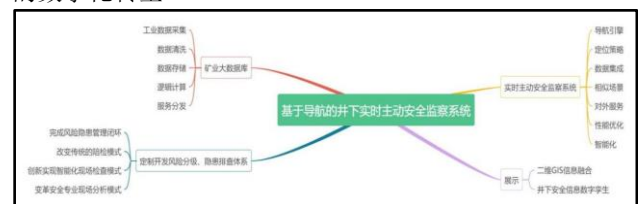


图1 研究内容总览

2 系统开发架构模式及成果

系统设计分为四个部分, 一是全矿基于位置的数字孪生部分, 二是井下导航部分, 三是数据集成部分, 四是终

端部分。

其中,井下导航部分由地面导航服务器、工业环网、井下无线网络系统、井下精确定位系统组成。其中无线网络是由定位基站中 4G、5G 模块或者 WIFI 模块提供,精确定位是由定位基站中 UWB 模块提供;数据集成部分,包括数据库服务器、应用服务器,负责集成相关数据;终端部分,在井下防爆手机中安装本系统 APP,实现导航和数据支持服务,在地面 PC 中有管理界面,对本系统进行常规管理。



图2 系统整体架构图

2.1 系统整体采用前后端分离模式

前后端分离已成为互联网项目开发的业界标准使用方式,并且前后端分离会为以后的大型分布式架构、弹性计算架构、微服务架构、多端化服务(多种客户端,例如:浏览器,车载终端,安卓,IOS 等等)打下坚实的基础。这个步骤是系统架构从猿进化成人的必经之路。核心思想是前端 HTML 页面通过 Ajax 调用后端的 restful api 接口并使用 json 数据进行交互^[2]。

从项目维护和扩展的角度上说,随着系统流量的增加,和项目架构的不断的演进,项目势必要进行升级扩展和结构优化。传统的开发模式中前后端代码耦合在一起,造成了代码的可读性以及可扩展性不高,给后期项目的维护和扩展增加了难度,增加了维护和扩展成本,可能会影响项目的更新上线速度,降低系统的访问流量,对企业造成损失。

从开发的角度来看,传统开发模式中开发人员在开发过程中,不仅要设计后端的结构和功能,还要设计制作前端页面,最后将两者融合在一起,这会影响开发速度,增加开发时间。并且还会增加编程人员学习的成本,整个项目的前后端都是一个人设计实现,要求开发人员熟悉前后端开发技术,但是前后端开发技术多达十几种,对开发人员来说是一个极大的负担。因其对开发人员要求较高,且开发周期较长,势必会增加项目开发的成本。但是前后端分离模式的出现较好地解决了这个问题。

因此本项目用前后端分离的开发模式是十分合理和必要的。

(1) 系统前端开发选型为:Vue+ElementUI

Vue 是一套用于构建用户界面的渐进式 JavaScript 框架,开发者只需要关注视图层,它不仅易于上手,还便于与第三方库或既有项目的整合。是基于 MVVM (Model-View-ViewModel 即:视图层-视图模型层-模型层)

设计思想。提供 MVVM 数据双向绑定的库,专注于 UI 层面。

(2) 后端工业数据采集技术开发语言为 Java。

Java 具有大部分编程语言所共有的一些特征,被特意设计用于互联网的分布式环境。Java 具有类似于 C++ 语言的形式和感觉,但它要比 C++ 语言更易于使用,而且在编程时彻底采用了一种以对象为导向的方式。

2.2 成果

将煤矿已有的矿井数据转变成服务,在安全管理方面提高工作手段的科学性,实现安全管理专业数字化转型。

建设井下导航平台:基于井下 UWB 人员精确定位系统和 GIS 地理信息系统,采用三维数字孪生建模,最终形成井下导航平台。

矿业大数据集成:以井下地点为主线,集成环境、设备、工业自动化、地测、安全风险和隐患、员工健康、采掘工程等数据。

为井下现场安全检查提供决策支持服务:提供安全检查线路规划、巡查路线导航、辅助决策井下现场安全检查等功能。

建设更符合煤矿实际情况的风险和隐患管理体系。

3 系统主要功能

3.1 线路规划

一是能对多人对多个检查地点的场景(比如集团公司季度达标检查组下矿检查时),进行检查线路规划,此项操作在手机端完成,实现移动办公;二是能对业务处室日常下矿检查提供线路规划服务;三是对线路中设备、设施形成检查清单;四是在应急状态下,能根据危险情况,自动规划撤离路线。

3.2 导航服务

在移动端,根据矿井三维巷道数据自动生成地图,进行在线导航和离线导航。

在线导航:具备流行导航 APP 基本功能,实现线路优化设计、预览、实时跟踪导航(固定方向、前进方向两种模式)、语音提醒(当前位置提醒、井下交通安全提醒、危险因素提醒)等功能,安全引导检查人员沿线路进行检查。

离线导航:对于矿井无线通信信号或 UWB 信号覆盖盲区,补充蓝牙定位和二位数定位。导航引擎要具备离线地图数据缓存功能,通过在固定地点设置蓝牙信标或二维码,结合缓存地图数据,实现离线导航^[3]。

3.3 图层功能

为简化导航界面,将数据进行分层管理。包括巷道图层、设备图层、设施图层、传感器(数据)图层、风险图层、隐患图层等,可由检查人员进行设置。

3.4 井下安全检查辅助决策支持

对沿途检查地点,提供与地点相关的环境、设备、工业自动化、地测、安全风险和隐患、员工教育和健康、采掘工程等数据纵向和横向查询服务。

纵向服务:同一地点不同时间的纵向数据服务,即该地点近期或历史上出现过哪些风险和隐患,整改情况,有

过哪些异常;

横向服务: 对与本地地点相似的设备设施或工作场景, 近期或历史上出现过哪些隐患或异常。

系统具备拍照功能, 并辅助检查人员生成检查线路工作报告, 生成隐患内容, 对接到矿井安全隐患管理系统中。

3.5 考核数据质量

在本系统中, 根据当前地点, 通过以下三个数据对比, 监督井下数据质量: 一是查询应该产生的数据, 二是查询已经产生的数据, 三是在当前地点现场观察到的数据。还可以查询当前地点同一数据历史记录, 对于上传不规律的现象进行现场监督。

3.6 数据集成

集成环境、设备、工业自动化、地测、安全风险和隐患、员工健康、采掘工程等数据, 对于有系统的数据, 直接对接应用系统, 对于没有应用系统的数据, 提供录入界面。

3.7 基础管理

包括基础信息管理、蓝牙信标和二维码管理, 数据清洗分类管理、与其他系统接口管理、图层管理、地图管理、行业标准管理、数据质量管理、数据和应用备份与恢复。

其中基础信息管理包括组织架构、人员、权限管理, 矿井巷道三维数据管理, 巷道、硐室、出入口、交叉点、变坡点等标准化主数据管理。

接口管理包括与其他应用系统的实时数据交换管理。

地图管理包括井下地图实时更新, 符合矿井实际情况。地图引擎要实现在移动端和 PC 端的适配, 移动端侧重井下导航, PC 端侧重基础管理^[4]。

数据质量管理要有数据正常值范围管理、数据间勾稽关系管理, 并且完成三种校验: 一是应有数据总量、已经上传数据总量对比, 自动筛选出不符合的情况; 二是同一数据历史传输规律不符合上传规则的情况; 三是不符合数据正常范围的异常数据。

提供数据和应用备份与恢复技术方案。

4 与其他系统对接

本系统与下述各系统实现对接, 并按照地点进行数据索引, 当相关工作人员手持本应用终端时, 导航终端根据当前地点快速筛选上述数据, 为现场检查人员提供决策支持服务。

环境数据 (安全监测监控系统)

设备数据 (设备生命周期管理系统)

工业自动化数据 (工业自动化系统)

地测数据 (水文地质系统)

安全风险和隐患数据 (《双方系统》, 或者叫《全层级安全管理系统》, 是依靠安全专家下井到工作现场, 去检查, 并将检查的问题输入该系统)

员工健康数据 (无系统)

采掘工作面设计和工程数据 (无系统)

人员位置数据 (人员定位系统)

井下冲击地压数据 (井下冲击地压防治系统)

5 结论

本系统起到数字化转型引领示范作用。符合国家煤矿数字化转型发展规划, 符合体验提升、效率提升和模式创新三个数字化转型方向, 符合“将已有数据转变成服务, 转变工作方式”的数字化转型核心特征, 是典型的数字化转型案例。

同时将井下导航、煤矿海量数据与井下现场安全检查结合起来, 提供安全检查线路规划、巡查路线导航、辅助决策井下现场安全检查等功能, 形成创新安全监察工作模式。主要体现在以下几点:

基于智能实时导航系统思想, 根据位置变化实时主动触发相关安全检查工作, 将被动工作, 变为主动防御执行。

将汽车导航系统思想应用于矿井, 突发安全因素实时提醒, 同时提供参考解决方案。

将煤矿“双重预防”等各类安全管理相关大数据深化整合, 将安全大数据实时应用于井下工作。

基于矿井 CAD 动态生成井下地图, 减少后期维护工作量。

【参考文献】

[1] 白仲航, 孙意为, 许彤. 基于设计任务的概念设计中产品数字孪生模型的构建[J]. 工程设计学报, 2020(6): 65-67.

[2] 蔡远利. 数字孪生技术的概念、方法及应用[Z]. 第 20 届中国系统仿真技术及其学术年会 (20th CCSSTA 2019). 2019.

[3] 张浩, 林权威, 陆剑峰. UWB 定位技术及智能制造应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.

[4] 钟耳顺, 宋关福, 汤国安, 等. 大数据地理信息系统[M]. 北京: 清华大学出版社, 2020.

作者简介: 党王聪, 男, 37 岁, 陕西澄城人, 注册安全工程师, 电气工程师, 现任陕西澄合山阳煤矿有限公司信息中心主任, 主要从事煤矿信息化、数字化技术研究; 赵广丽, 男, 37 岁, 河南尉氏人, 煤矿开采助理工程师, 现任陕西澄合山阳煤矿有限公司副总经理, 主要从事煤矿开采安全技术研究; 兰巍 (1976.6—), 男, 陕西大荔人, 1997 年 7 月毕业于太原理工大学机械专业及其自动化专业, 1997 年 8 月参加工作, 工作期间自考取得江西科技学院软件工程毕业证, 2018 年 12 月取得机电高级工程师资格证书, 现就职于陕西智引科技有限公司, 担任副总经理一职, 主要从事煤矿信息化、智能化相关工作; 李磊, 男, 42 岁, 陕西三原人, 网络高级工程师, 现就职于陕西云诺荣智科技有限公司, 担任总经理一职, 主要从事煤矿信息化、智能化相关工作。

无人机测量技术在矿山测绘中应用策略研究

朱国华

中稀(凉山)稀土有限公司, 四川 凉川 615000

[摘要] 随着时代的进步, 传统的矿山测绘方法已经不能满足当下人们对矿山测量的需求, 为此, 无人机测量技术在矿山测绘中得到了广泛应用。无人机测量技术具有高效率、低成本等优势, 并且能够准确获取矿山信息数据。文中通过对无人机测量技术进行介绍, 并分析了无人机测绘技术在矿山测绘中的应用优势, 最后提出了无人机测绘技术在矿山测绘中应用策略, 以期为相关工作者提供参考意见, 使我国的矿山测绘工作更加高效、科学。

[关键词] 无人机测量; 矿山测绘; 策略研究

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9408

中图分类号: P237

文献标识码: A

Research on the Application Strategy of Unmanned Aerial Vehicle Measurement Technology in Mine Surveying and Mapping

ZHU Guohua

Zhongxi (Liangshan) Rare Earth Co., Ltd., Liangchuan, Sichuan, 615000, China

Abstract: With the progress of the times, the traditional mine surveying and mapping methods can no longer meet the current needs of people for mine survey. Therefore, UAV surveying technology has been widely used in mine surveying and mapping. Unmanned aerial vehicle measurement technology has advantages such as high efficiency and low cost, and can accurately obtain mining information data. The article introduces drone surveying technology and analyzes its application advantages in mining surveying and mapping. Finally, it proposes the application strategies of drone surveying and mapping technology in mining surveying and mapping, in order to provide reference opinions for workers and make mining surveying and mapping work in China more efficient and scientific.

Keywords: drone measurement; mine surveying and mapping; operational research

1 无人机测量技术介绍

1.1 使用无人机测量的优势

无人机测量技术主要是指利用无人机系统进行遥感影像数据获取, 并在此基础上对获取到的遥感影像数据进行处理, 并将处理后的数据在计算机上进行处理, 最终形成地理空间数据, 然后将地理空间数据以数字化的形式展现出来。无人机测量技术具有高效、准确等优势, 并且在短时间内可以完成大范围、大面积的测绘任务, 降低了测绘成本。但是无人机测量技术也存在一定的缺点, 比如精度不高、受天气影响较大等。为了有效解决这些缺陷, 我们可以将无人机测量技术与其他技术结合使用, 比如利用激光雷达技术对矿山进行探测, 可以获取矿山地形信息、矿产资源分布情况等信息。激光雷达技术的应用不仅能够提高测量精度, 还能提高测量效率。在进行矿山测绘工作时, 激光雷达技术还可以帮助测绘人员快速定位测量位置和方向, 并将测绘数据及时传输到计算机中, 最后以数字化形式呈现出来。

1.2 无人机系统

无人机系统主要是指由飞行器、控制系统、动力系统以及相关的附件等组成的一种多功能空中平台, 它的出现可以满足矿山测绘工作对于高效率、低成本的需求。无人机系统主要由飞控系统和航拍系统两部分组成, 飞控系统

主要是对无人机进行控制, 并且对无人机的飞行高度和飞行方向进行实时调整。航拍系统是通过机载摄像机来获取影像数据, 并通过计算机技术对影像数据进行处理, 形成三维立体图像。在矿山测绘过程中, 无人机系统可以通过接收卫星信号以及其他网络信号来获取数据信息, 然后通过多个传感器对无人机采集到的数据信息进行分析处理, 从而生成三维立体图像。此外, 无人机还可以根据获取的数据信息对矿山进行监测、测量, 并在此基础上实现对矿山资源分布情况的分析。在实际应用过程中, 我们还可以将无人机测量技术与其他测量技术结合起来使用, 提高测量效率。

1.3 激光雷达技术

激光雷达技术主要是通过激光对目标进行扫描, 然后将扫描结果传输到计算机中, 最后利用计算机对扫描结果进行处理, 最终形成三维模型。激光雷达技术可以对矿山地形进行测量, 并且测量精度较高。此外, 激光雷达技术还可以通过获取到的矿山数据进行分析, 然后根据矿山特点提出相应的解决方案。激光雷达技术可以获得丰富的地形信息, 并且可以在短时间内获取大量数据, 因此能够在矿山测绘中发挥重要作用。激光雷达技术还可以应用于灾害预防工作中, 比如地震监测、海啸预警等。由于无人机测量技术和激光雷达技术具有不同的优势和特点, 因此两者相互配合才能获得更高的测绘质量和效率。在实

际工作中,我们应该根据矿山的具体情况选择合适的技术进行测量工作,避免因测量方法不当导致测量结果出现误差。另外,还需要对测量方法进行科学选择^[1]。

2 无人机测绘优势分析

2.1 数据获取

第一无人机测绘技术的应用需要满足一定的条件。首先,无人机测绘技术在应用过程中需要有专业人员指导,当无人机的飞行高度达到一定高度时,如果没有专业人员引导,就会导致无人机坠毁,造成严重的经济损失和人员伤亡。其次,无人机测绘技术需要具备良好的操作技能和熟练的操作经验,如果不具备相关操作技能和熟练的操作经验,就会导致无人机坠毁。

第二是无人机测绘技术获取数据方式,一是通过航拍影像进行数据获取,这种方式适用于矿山地形比较复杂、地理位置比较偏僻、植被较多的区域。在这种区域中,如果使用传统的航拍手段进行数据采集,不仅工作效率较低,而且很容易导致无人机坠毁。二是通过地面控制站采集数据。地面控制站可以从空中对无人机进行监控,并实时将获取到的数据传输至地面控制站中。在这种情况下,地面控制站能够对无人机的飞行轨迹和飞行状态进行监控和记录。首先,在对矿山进行测量时,要根据矿山实际情况对测量方案进行设计和规划;其次,在测绘过程中要严格按照相关流程进行操作;最后,对测绘数据进行采集后需要通过计算机将其处理并上传至地面控制站中。此外,在无人机测绘工作开展之前还需要做好充分的准备工作。例如:在对矿山地形进行分析时需要了解矿山的地质构造、水文、地貌等内容进行分析和了解;在对矿山测量点进行布设时需要考虑测区之间的距离和测区内地形情况等。

2.2 数据处理

无人机测绘技术采集的数据量大、信息量丰富,这就要求工作人员要对采集的数据进行处理,然后将其发送至地面控制站中。当地面控制站接收到无人机采集到的数据后,就要对其进行处理。首先,要对无人机采集到的数据进行质量检查,并将其传输至地面控制站中,然后在地面控制站对其进行分析和处理。如果无人机测绘技术采集到的数据出现异常情况,就要及时对其进行重测,这样才能保证无人机测绘技术的准确性和可靠性。其次,要将采集到的数据进行处理。由于无人机测绘技术采集到的数据量大,所以就要对其进行筛选和整理。最后,要将处理后的数据发送至地面控制站中。在发送至地面控制站之前,工作人员要对无人机测绘技术采集到的数据进行检查和整理。

2.3 数据分析

首先是图像数据分析,无人机测绘技术获取的影像数据主要包括两个部分,一部分是矿山的整体影像,另一部分是矿山的局部影像。对于矿山整体影像而言,其主要包含地表模型、植被模型、地形模型等,对于矿山局部影像

而言,主要包含矿体位置、矿体形状、矿体厚度等。在进行数据分析时,首先要对采集的数据进行处理,然后通过点云处理将数据转化为数字高程模型(DEM),最后将DEM导入到数字摄影测量软件中,获取矿体的三维立体模型。通过这种方法能够有效提高无人机测绘技术获取的数据精度,进而提高矿山测绘工作的效率。其次是三维重建,三维重建是通过无人机传感器采集矿山影像数据和地形数据后,对获取的影像数据进行处理得到数字表面模型(DSM)或数字正射影像(DOM)和数字高程模型(DEM)等数据。三维重建主要包括立体建模和表面建模两个部分。在进行三维重建时,首先要对获取的影像数据进行预处理;其次要对采集到的原始数据进行点云处理;最后要将点云数据导入到专业的三维重建软件中。最后是地面点云处理,地面点云处理是指将采集到的原始点云处理成数字地面模型(DSM)或数字高程模型(DEM)等空间数据,然后再对其进行分类、归并、增强等处理。在进行地面点云处理时要注意以下几点:首先,在对点云数据进行分类、归并时要根据其特征来选择正确的分类方式;其次,在对点云数据进行增强时要考虑到目标地物对图像增强效果的影响。

2.4 优势总结

2.4.1 能够减少人力成本,提高工作效率

无人机测绘技术具有成本低、操作简单、工作效率高等优点,同时还能将人工成本降到最低,使其能够快速准确地获取矿山信息数据。但是由于无人机测绘技术存在一定的局限性,其不能完全代替人工测量,这就要求工作人员要做好充分的准备。

2.4.2 减少矿山地质灾害的发生

无人机测绘技术的出现不仅提高了矿山测绘工作的效率,同时还能提高测量人员对矿山地质灾害发生时的预判能力。当地质灾害发生时,无人机能够快速找到相应位置并提供信息,将地质灾害发生带来的损失降到最低。

2.4.3 具有较强的抗干扰能力

由于无人机测绘技术采用无线通信技术来传输数据,这就使得其抗干扰能力非常强。当矿山地质灾害发生时,无人机能够迅速将其采集到的数据传输至地面控制站中,并将数据处理结果反馈给工作人员,使矿山地质灾害能够被及时发现并得到及时处理。

2.4.4 具有较强的灵活性

无人机测绘技术可以适应多种环境、地形、气候等,具有较强的灵活性。另外,无人机测绘技术还能减少人员进入矿山进行工作的次数,保证矿山测绘工作的安全性。

3 无人机测绘技术在矿山测绘中应用的关键问题及解决策略

3.1 目前主要出现的问题

第一无人机测绘技术的性能限制问题,目前,无人机测绘技术已经广泛应用于矿山测绘工作中,但是,由于无

人机在工作时会受到风速、气压、温度等因素的影响,所以,其工作效率和精准度都不高,因此,无人机测绘技术在使用时,必须要做好相应的应对措施。首先,针对无人机测绘技术的性能问题,应加强对其工作环境的控制与监测。第二飞行高度问题,在使用无人机进行矿山测量时,要对无人机的飞行高度进行合理控制。如果飞行高度过低,则会导致无人机在工作时出现偏航现象,从而导致测量数据不准确;如果飞行高度过高,则会增加飞行器发生意外事故的概率。第三人员专业水平问题,由于无人机测绘技术是一项新兴技术,相关工作人员应加强对其工作原理与操作流程的学习与了解。另外,工作人员应加强对无人机测绘技术的操作培训和演练,不断提升其专业水平和操作能力。

3.2 无人机测绘技术工作原理

无人机测绘技术主要是利用无人机进行信息的获取,然后再对获取到的信息进行分析和处理。在整个测量过程中,主要是利用飞控系统与GPS定位系统,来保证无人机测绘技术能够实时获取影像数据。另外,还需要通过卫星定位系统来对无人机进行实时控制,进而保证无人机测绘技术的稳定性。在进行矿山测量时,需要将无人机测绘技术与其他测绘技术进行融合应用。首先,将卫星定位系统与GPS定位系统相结合,以此来对无人机飞行的高度、飞行轨迹和飞行状态进行实时监控,同时也可以利用卫星定位系统来对无人机进行实时控制。其次,在进行矿山测量时,还需要借助卫星定位系统对无人机的位置进行实时监控和控制,同时也可以利用卫星定位系统来对无人机的飞行轨迹与飞行状态进行实时监控和控制。最后,通过卫星定位系统来对无人机的位置和飞行状态进行实时监控和控制。在整个测量过程中,需要保证测量仪器和传感器与测量仪器之间能够正常运行,从而保证数据信息能够及时、准确地传递到地面上^[2]。

3.3 无人机飞行高度与飞行轨迹的控制

无人机测绘技术是一种集遥感、计算机技术于一体的测绘技术,主要利用卫星导航系统,对影像数据进行采集、处理和分析,获取地形地貌的图像数据。为了保证无人机测绘技术的精准可靠,在应用该技术进行矿山测量时,必须要做好无人机飞行高度与飞行轨迹的控制。在控制无人机飞行高度时,需要结合无人机测绘技术的工作原理和测量要求进行分析,当无人机测绘技术需要进行低空飞行时,其飞行高度一般是在30m以下。在进行低空飞行时,如果无人机测绘技术的飞行高度低于30m,则会导致飞行器的姿态变化大,从而影响测量数据的精准度。此外,如果无人机测绘技术在低空飞行时没有将高度控制在30m以下,则会导致飞行器在进行作业时出现偏航现象。所以,无人机测绘技术在工作时要合理控制好飞行高度和飞行轨迹。

另外,在进行低空飞行时,无人机测绘技术应当按照一定的飞行路线和行驶速度进行运行。由于无人机测绘技术属于一项新兴技术,其实际操作过程中存在一定的不确定性因素。因此,为保证无人机测绘技术在矿山测量中的精准可靠与安全运行,相关工作人员必须要做好对其工作环境和工作条件的控制与监测。另外,还应针对无人机测绘技术的不同应用情况进行不同方式的调试与优化。

3.4 无人机测绘技术参数的设置

在进行无人机测绘技术参数设置时,需要将相机焦距、相机传感器型号等参数进行合理设置,确保无人机测绘技术能够稳定、高效地运行。另外,由于无人机测绘技术具有较强的灵活性与适应性,所以,在进行无人机测绘技术参数设置时,需要考虑到后期的数据处理工作。例如:在进行矿山测绘时,需要对目标区域进行拍照,并通过后期的数据处理工作来获取矿山区域的地理信息。因此,在进行数据处理时,要考虑到无人机测绘技术的灵活性与适应性。另外,在进行数据处理时,还要考虑到后期的测绘工作。无人机测绘技术参数设置的主要目的是提高工作效率与精准度。因此,在设置无人机测绘技术参数时,应充分结合实际情况来制定合理的参数设置方案。在设置无人机测绘技术参数时,需要考虑到以下因素:其一,明确飞行高度;其二,明确影像数据采集方式;其三,明确目标区域地物特征;其四,明确目标区域地物类型;其五是明确目标区域地物类型与数量;其六是确定目标区域地物类型与数量^[3]。

4 结束语

无人机测量技术的出现,有效地解决了传统矿山测绘工作中存在的问题,使矿山测绘工作效率和质量得到了提升。无人机测量技术具有成本低、效率高、灵活性强等特点,为矿山测绘工作提供了更多的便利。随着科学技术的不断发展,无人机测量技术也将会越来越完善,因此,相关工作人员需要不断学习和掌握新技术,提高自身的专业能力和技术水平,才能使无人机测量技术更好地应用在矿山测绘工作中,提高矿山测绘的水平。

【参考文献】

- [1]郑博.基于无人机摄影技术的矿山测量分析研究[J].工程与建设,2023,37(2):472-474.
 - [2]廉旭刚,韩雨,刘晓宇,等.无人机低空遥感矿山地质灾害监测研究进展及发展趋势[J].金属矿山,2023(1):17-29.
 - [3]刘凯.基于无人机摄影测量和图像识别的滑坡坡面位移检测方法研究[D].湖南:南华大学,2022.
- 作者简介:朱国华(1987.5—)男,江西上饶人,现就职于中稀(凉山)稀土有限公司(原四川江铜稀土有限责任公司),测绘工程师,长期从事矿山测量方面工作。

基于矿区的能耗在线监测研究

陈永光 邢涵 王鹏

陕西煤业股份有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 煤矿企业在为国民经济发展提供核心动力的同时也消耗着大量能源。“双碳”目标这一国家战略给煤矿企业生产提出了挑战, 也为其技术升级、节能增效提供了机遇和驱动力。能耗“双控”是实现“双碳”目标的必由之路, 而对煤矿企业能耗及碳排放情况进行精准监测、精细管理、科学决策是实现能耗“双控”、节能增效的基础。

[关键词] 高能耗; 能耗双控; 大数据采集; 能耗核算; 数字化转型

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9411

中图分类号: TG659

文献标识码: A

Research on Online Monitoring of Energy Consumption Based on Mining Areas

CHEN Yongguang, XING Han, WANG Peng

Shaanxi Coal Industry Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: Coal mining enterprises not only provide core driving force for the development of the national economy, but also consume a large amount of energy. The national strategy of "dual carbon" targets poses challenges to the production of coal mining enterprises, and also provides opportunities and driving forces for their technological upgrading, energy conservation and efficiency enhancement. "Double control" of energy consumption is the only way to achieve the goal of "double carbon", and accurate monitoring, fine management and scientific decision-making of coal mine enterprise energy consumption and carbon emissions are the basis for achieving "double control" of energy consumption and energy conservation and efficiency increase.

Keywords: high energy consumption; dual control of energy consumption; big data collection; energy consumption accounting; digital transformation

引言

根据《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》规划部署的碳达峰、碳中和路线, 各行业相继提出碳达峰和碳中和的目标和实施方案, “30、60”也成为了煤炭等能源生产企业的指导目标。

《自然资源部煤炭行业绿色矿山建设规范》要求各矿企应建立矿山生产全过程能耗核算体系, 通过采取节能减排措施, 控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗, 减少“三废”排放。陕西省发改委和生态环境厅也要求各矿企按照《陕西省绿色矿山管理办法》《关于推进重点用能单位能耗在线监测系统建设的通知》提升能源统计监测能力, 健全能耗统计监测和计量体系, 加强重点用能单位能耗在线监测系统建设。

1 概况

陕西煤业《“双碳”工作行动方案(暂行)》等文件中要求: 各单位要提高节能管理信息化水平, 要全面开展能耗在线监测系统的建设, 应用信息化手段推动环保和能源管理与节能降耗工作, 深挖生产环节的节能减排空间, 确保阶段性节能目标实现。

结合陕西煤业要求, 以行业发展现状为背景, 以各矿需求为切入点, 以切实解决问题为目标, 同时响应国家相关政策, 开发节能环保能耗在线监测管理平台, 帮助企业

对能耗情况进行精准监测、精细管理, 对污染排放情况, 及时进行污染防治, 避免超标排放, 满足各类环保要求, 提高运维工作效率, 逐步实现清洁生产^[1]。

煤矿企业生产本身是一个复杂系统, 生产链条长, 耗能设备多, 耗能种类多, 产生的工业“三废”多。当前煤矿企业侧重于对生产环节进行智能化改造, 对能耗监管投入略显不足。

本文就是基于矿区实际情况, 构建一套全面的能耗监管系统, 通过本系统的实施, 对全矿区的所有能源数据进行监测、计量、管理、分析、预测, 构建全矿各部门、各能耗设备的水、电、热量、柴油等能源记录数据的历史数据库, 并把相关数据上传至股份公司以及省市平台。

2 研究方向及内容

2.1 能耗单元的实时计量统计管理

本研究将实时采集各级用能单位或高耗能设备能耗信息, 自动完成计量、记录、统计及定制报表等功能。对全矿区用能情况按照高耗能设备、重要工序、办公楼宇、各级用能单位进行分层管理^[2]。

2.2 构建数据模型, 实时预警

重点设备、重要工序、各级用能单位, 结合有效产出数据, 构建数字化能耗以及能效模型, 进行同比、环比及对标分析, 实现能耗预警。

2.3 建立节能技改数据支撑

基于长期的能源能耗监测数据,最终形成能源大数据诊断报告,结合全矿区重点生产工艺,为中长期节能技改方案提供强大的数据和决策支撑。

2.4 建立能耗管理指标依据

在精细管理、降耗提效的方针下,为煤矿企业管理建立健全能耗量化管理数据的依据^[3]。

2.5 能耗管理决策分析

通过一定时间的数据累积,从不同角度对能源消耗情况进行分析预测,提供防止能源浪费、降低能耗、合理规划使用能源的决策支持。

2.6 系统管理与信息发布

全面、快速、准确地提供各种能耗数据信息,可通过智能化综合管控平台统一发布。

2.7 各类平台对接

可提供相对应接口,实现与省能管平台无缝对接。

3 系统功能体系结构设计

3.1 系统设计原则

系统采用分散采集、综合监控、集中管理的模式。

系统设计遵循可靠性、先进性、兼容性、规范性、经济性、可扩展性等原则。

能耗数据采集原则为:

各类能源总关口,即一级用能单位必须配置。

在能耗统计分析中具有重要意义的用能单位或设备。

在数据接口开放的情况下,计量数据尽量从现有系统中采集,降低投资成本^[4]。

3.2 系统网络架构

整体架构

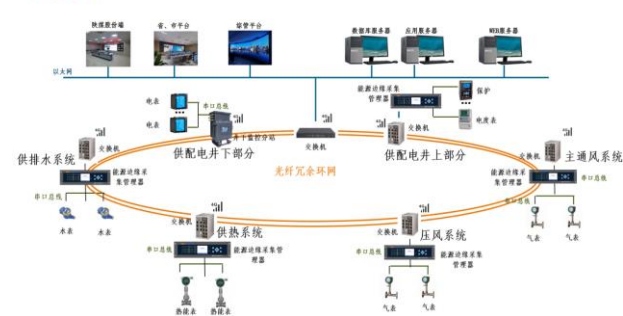


图1 系统网络整体架构图

能耗在线监测管理系统监测点分布在矿区范围内不同地点,分布范围广且分散。基于以上特点系统网络结构采用分布式结构,以光纤环网为骨干网(部分使用现有4G网络)、星型电气连接各个子系统,系统通过现场总线或I/O方式连接检测设备。

系统采用B/S(浏览器/服务器)模式。管理层应用服务器通过以太网交换机与数据库服务器连接,通过与管理信息系统网络的联网,支持和股份公司能耗平台、省市监管平台,矿区综合管控平台无缝对接,支持远程客户浏

览访问。

系统管理层根据矿测能耗监测和管理需要,分别实现能源数据采集、存储、分析、计算,提供能耗统计、能耗预警、同比/环比分析、能流图、能源看板、能源报表等业务功能模块,另外,还有系统管理、信息设置、能源系统建模等系统功能模块的开发,同时实现同股份公司平台以及省平台的无缝对接。

3.3 系统软件架构及功能

体系架构



图2 系统软件体系架构图

能耗在线监测管理子系统从全矿组织架构、各生产环节、重点能耗设备角度、分别进行能源数据采集、存储、分析、计算,为管理人员提供能耗统计、能耗预警、同比/环比分析、能耗分析、对标分析、能流图、能源看板、能源报表等业务功能模块,另外,还有系统管理、信息设置、能源系统建模等系统功能模块。

边缘数据采集层:主要完成各类能耗数据和有效产出数据采集。边缘采集器向下需要支持常见的工业通信接口和协议,向上需要支持云平台数据通信协议^[5]。

数据平台层:主要负责数据存储、分类、计算等。

业务应用层:主要完成各种能源信息的统计、分析,包括能耗统计、能耗分析、能耗预警、对标分析、综合报表管理、数据查询等。

4 系统主要功能

4.1 信息管理层主要功能如下

计划调度。实现生产计划、设备及备件计划管理。提供与陕煤股份层系统的接口,实现系统对接。

能效管理。满足企业需求,实现能效管理。

设备管理。满足企业需求,实现设备管理。主要包括生产设备及计量设备基础信息、运行信息、操作记录、预警、故障等管理。

动力指标管理。主要包括动力控制指标的管理。

综合报表管理。可以根据企业需求,自动生成所需的报表,也可根据自身需求定制页面和编辑报表。报表主要包括能源动力相关的各类制式报表,包括各类生产及消耗报表等。

综合管理。主要包括平面管理、流程管理、制度管理、资料管理、用户管理、权限管理、交接班管理、生产管理、

帮助管理等。

WEB 发布。实现能源管理的信息共享。

4.2 集中监控层主要功能如下:

动态图形监控: 设置动态工艺流程画面及单台主机流程图画面, 图形动画显示, 实时显示各工位号参数及设备运行状态, 对于涉及面比较广的子系统, 可以设置多个画面。

实时数据监控: 在工艺流程画面显示数据的基础上, 实现栅格形式汇总实时显示各工艺参数, 设备状态, 栅格底色应根据所显示数据的归属分类不同而加以区别, 做到一目了然, 以便于操作人员集中监视系统状态。

远程操作: 对所有设备进行远程遥控操作, 通过鼠标实现对现场设备(启/停)、电动阀(开/闭)进行操作, 根据权限设密码保护。

预警及报警功能: 有关参数超限报警及设备故障报警, 发出声光提示, 可实时指令打印, 有中文提示并自动记录。报警根据紧要程度、事故等级区别对待, 通过不同的报警提示音和颜色加以区别。并设立维修模式, 保障在维修、检测状态下, 可以关闭自动报警功能。

实时趋势图: 实时显示各工艺参数的变化趋势, 如流量、温度、压力、电流、频率等, 有助运行操作人员和管理人员实时掌握生产工艺参数变化情况;

报表: 设班报、日报、月报、年报, 分别按分类报表及汇总报表并实时打印, 报表设置可根据需求进行调整功能, 可根据实际需要和临时变动, 随时对报表数据的筛选和计算公式、函数参量进行调整。

数据采集、储存、记录和发布: 系统具有各种工艺参数、设备状态、计量数据的采集、储存、记录功能。各种信息按照不同功能要求分别写入实时历史数据库或管理数据库, 供能源管理系统软件使用。系统监控画面和相关信息可以通过 WEB 方式发布, 以便于管理人员通过网络访问和远程浏览。

系统管理: 统一管理操作人员、维护工程师、能源管理人员等相关人员的安全操作权限, 以保证本系统的安全保密性, 防止非法用户对生产控制和重要数据的侵害;

能源管理系统通过开放的以太网 OPC 标准接口实现与其它管理系统的集成。

5 结论

本系统基于矿区现有相关能耗数据和增加新的能耗采集点, 结合大数据分析平台, 以低碳发展为目标, 以智慧矿山建设为导向, 构建了一套全面的能耗及碳排放监管系统。填补数据服务于现场现场能耗监测的空白, 充分挖掘煤矿海量数据的价值, 起到数字化转型引领示范作用。符合国家煤矿数字化转型发展规划, 是典型的数字化转型案例。

同时通过一套完善的能管系统, 运用目前最先进的数据采集技术, 把各个区域的能耗数据串联起来, 综合监测、

综合分析、综合管控, 综合管理。实现节能减排、实现国家 2030 “碳达峰” 战略性政策目标^[6]。主要体现在以下几点:

在接入现有电力计量系统的基础上, 对公司的用电情况按照高耗能设备、重要工序、办公楼宇、各级用能单位进行分层监管。

将各类锅炉的用电、烧煤、燃气情况, 以及胶轮车的耗油量纳入监管系统。尽管水、压空、蒸汽作为含能工质折成标准煤后占比相对较小, 但为了分析供排水、压风、锅炉等系统的能效, 也对其进行采集计量。

对生产过程中附带产生的煤矸石、矿井水、瓦斯、二氧化碳等工业 “三废” 进行监测, 并综合考虑地面绿化对二氧化碳的吸收情况, 对矿业公司整体碳排放量进行核算。

面向重点设备、重要工序、各级用能单位构建数字化能耗及碳排放模型, 进行同比、环比及对标分析, 实现适时预警。

结合有效产出数据, 为重点设备、重要工序构建能效模型, 分析设备运行状态, 为矿业公司经济运行提供依据。

利用监管系统积累的大数据, 对矿业公司更多层级的能耗、能效及碳排放情况进行预测, 为管理部门决策提供参考。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会. 煤矿主要工序能耗等级和限值 GB/T: 29723. 3-2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022: 2-3.
- [2] 江苏省市场监督管理局. 工业企业能耗大数据采集质量评价规程 DB32/T: 3876-2020[S]. 江苏: 江苏省地方标准, 2020: 3-4.
- [3] 弗雷德里克·马古尔斯. 建筑能耗分析中的数据挖掘与机器学习[M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [4] 朱守先. 内蒙古能源双控与双炭目标协同效应研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2022.
- [5] 唐世伟, 田枫, 盖璇, 李学贵. 大数据采集与预处理技术 (HDFS+HBase+Hive+Python) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2022.
- [6] 廖大强. 数据采集技术》[M]. 北京: 清华大学出版社, 2022.

作者简介: 陈永光 (1975. 11—) 男, 本科学历, 1975 年 11 月出生, 中国共产党党员, 高级工程师, 陕西煤业股份有限公司生产技术部高级主任师; 邢涵 (1995. 7—) 男, 毕业院校: 中国矿业大学, 所学专业: 环境工程, 西安交通大学在职 MBA, 现任陕西煤业股份有限公司生产技术部高级主办, 工程师中级职称; 王鹏 (1983. 5—) 男, 毕业于西安科技大学安全技术及工程专业, 工学硕士, 现任陕西煤业股份有限公司。

数字测量技术在建筑工程测量中的运用

王国庆

山东陶建建设发展集团有限公司, 山东 菏泽 274100

[摘要] 数字测量技术在建筑工程测量领域中的广泛应用, 为整个行业带来了革命性的变化。从传统的测量方法向数字化、自动化和智能化的转变, 数字测量技术以其高效性、精确性和可视化等优势, 为建筑工程的设计、施工和管理提供了强大的支持。通过激光扫描、全站仪、建筑信息模型(BIM)以及虚拟仿真和预测模拟等创新技术的应用, 建筑行业能够更准确地获取数据、优化设计、提高施工效率, 并实现可持续发展的目标。数字测量技术正引领着建筑工程领域的创新和进步, 为未来建筑的发展开辟了无限可能。

[关键词] 数字测量技术; 建筑工程测量; 运用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9400

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Digital Measurement Technology in Construction Engineering Surveying

WANG Guoqing

Shandong Taojian Construction and Development Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274100, China

Abstract: The widespread application of digital measurement technology in the field of construction engineering measurement has brought revolutionary changes to the entire industry. With the transformation from traditional measurement methods to digitization, automation, and intelligence, digital measurement technology provides strong support for the design, construction, and management of construction engineering due to its advantages of efficiency, accuracy and visualization. Through the application of innovative technologies such as laser scanning, total station, building information modeling (BIM), virtual simulation and prediction simulation, the construction industry can more accurately obtain data, optimize design, improve construction efficiency, and achieve the goal of sustainable development. Digital measurement technology is leading innovation and progress in the field of construction engineering, opening up infinite possibilities for the development of future architecture.

Keywords: digital measurement technology; construction engineering surveying; application

数字测量技术在建筑工程测量中的应用优势显著。通过高效、精确和可视化的特点, 激光扫描、全站仪、BIM等技术为建筑设计、施工和管理提供了全面支持。实时监测和反馈、联合测量和定位、数据智能分析、虚拟仿真和预测模拟等措施提高了工程效率、质量和可靠性。数字测量技术的创新应用促进了建筑行业的发展, 为实现高效、可持续的建筑工程提供了新的解决方案。

1 数字测量技术在建筑工程测量中的运用优势

1.1 高效性

传统测量方法通常需要大量的人力和时间, 而数字测量技术通过引入先进的仪器和软件, 能够显著提高工作效率, 大幅缩短测量时间。具体来说高效性的优势为以下几点: ①数字测量技术能够实现自动化测量: 传统测量方法需要测量人员手动操作仪器, 费时费力。而数字测量技术通过自动化仪器, 能够快速、准确地采集大量数据, 不仅省去了人工测量的过程, 还避免了人为因素对测量结果的影响。这样可以大大提高工作效率, 节省测量时间。②数字测量技术具备高速数据处理和分析能力: 传统测量方法需要将采集到的数据手动整理、计算和分析, 这是一个繁琐且耗时的过程。而数字测量技术通过专业的软件工具,

能够快速处理和分析大量的测量数据。这不仅提高了数据处理的速度, 还降低了出错的概率, 使得工程师和设计师能够更快地获取测量结果并进行进一步的决策。

1.2 精确性

相比传统测量方法, 数字测量技术通过引入高精度的仪器和精细的数据处理方法, 提高了测量的准确性和精度。具体来说精确性的优势为以下几点: ①数字测量技术能够消除人为误差: 传统测量方法容易受到人为因素的影响, 如手持仪器时的抖动、读数的主观判断等, 这可能导致测量结果的偏差。而数字测量技术使用高精度的仪器和自动化的数据采集, 减少了人为干扰的可能性, 从根本上提高了测量的精确性。②数字测量技术具备高精度的数据采集能力: 传统测量方法可能受到测量仪器的限制, 例如测量尺的刻度限度、仪器的精度等。而数字测量技术引入了激光测距仪、全站仪等高精度仪器, 能够实现对建筑物尺寸、角度和位置的精确测量。这种高精度的数据采集有助于工程师和设计师更好地理解和控制建筑结构, 确保建筑工程的质量和安全性^[1]。

1.3 可视化

通过将测量数据以三维模型或虚拟现实的形式呈现, 数字测量技术为建筑工程的设计、规划和施工提供了直观

的可视化效果。具体来说可视化的优势为以下几点：①数字测量技术能够生成高度精确的三维模型：传统测量方法通常只能提供平面和立面图，难以准确地呈现建筑物的三维形状和细节。而数字测量技术可以通过全站仪、激光扫描仪等高精度设备，实时捕捉建筑物的几何信息，并生成准确的三维模型。这使得设计师、工程师和相关利益方能够更清晰地理解建筑物的布局、结构和比例，从而更好地进行设计、评估和决策。②：数字测量技术可以结合虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，实现沉浸式的体验。通过将测量数据与虚拟环境结合，人们可以在计算机生成的虚拟场景中漫游和探索建筑物。这可以帮助设计师和利益相关方更直观地感受建筑的外观、空间布局 and 材料选择，发现潜在问题并做出相应调整。同时，AR 技术还可以将虚拟信息叠加在真实环境中，实现建筑设计和施工过程的可视化指导，提高工作效率和准确性。

2 数字测量技术在建筑工程测量中的技术

2.1 激光扫描

激光扫描利用激光束扫描仪器，能够快速、准确地获取建筑物的三维点云数据，实现高精度的建筑测量和建模。其中激光扫描具备非接触性。传统测量方法可能需要人工接触建筑物表面进行测量，这不仅费时费力，还可能导致测量误差。而激光扫描通过激光束远距离扫描建筑物，实现了无需接触的测量方式。这样可以避免人为干扰，减少了误差来源，提高了测量的准确性。并且激光扫描能够捕捉复杂的建筑形状和细节。传统测量方法可能无法准确测量复杂的建筑形状，例如曲线、弧线等。而激光扫描通过密集的激光点云数据，能够准确记录建筑物的各个细节。这为建筑工程的设计、规划和改造提供了重要的数据基础，使得设计师和工程师能够更准确地了解建筑物的结构和特征。最后激光扫描还具备快速和高效的特点。激光扫描仪能够以很高的速度进行扫描，快速采集大量的数据。同时激光扫描数据可以直接导入专业的建模软件进行分析和处理，节省了数据转换和整理的时间。这使得激光扫描成为大型建筑物、遗址和复杂结构的理想测量工具，大大提高了测量效率和精度^[2]。

2.2 全站仪

全站仪结合了全球定位系统（GPS）和电子测距仪的功能，能够实现高精度的建筑测量和定位。全站仪能够提供高精度的建筑测量。通过使用全站仪，在建筑现场进行测量时，可以准确测量建筑物的坐标、角度和距离。全站仪通过激光或电子测距仪的功能，能够迅速获取目标点的位置信息，而 GPS 技术可以提供全球定位精度。这使得全站仪能够提供高度准确的测量结果，为建筑工程的精确定位和布局提供了可靠的支持。并且全站仪具备远距离测量的能力。传统测量方法可能受到测量范围的限制，无法准确测量较远的目标点。而全站仪通过激光或电子测距仪的

技术，能够实现远距离的测量，甚至超过数百米的距离。这使得全站仪成为测量高层建筑、桥梁和大型结构的理想工具，能够满足工程测量中的长距离需求。此外，全站仪具备高度集成和自动化的特点。现代的全站仪通常配备了大型触摸屏和友好的用户界面，操作简便。全站仪能够实时显示测量结果，并自动记录数据，减少了人为操作的错误和不确定性。这使得全站仪大大提高了测量效率和准确性，节省了测量人员的时间和精力。

2.3 建筑信息模型

建筑信息模型（BIM）是一种集成的数字建模和信息管理系统，将建筑的几何、材料和属性信息整合到一个共享的模型中。BIM 技术实现了建筑数据的集成和共享。传统测量方法可能导致数据的孤立和分散，不利于不同团队之间的数据交流和共享。而 BIM 通过统一的数据模型，将建筑数据整合在一个共享平台上。这使得设计师、工程师、施工方和业主能够实时访问、共享和更新建筑数据，促进了团队间的协作和沟通。其次 BIM 模型提供了全面的建筑信息。BIM 不仅包括建筑的几何形状，还包括材料、构件、设备、属性等详细信息。通过 BIM 模型，建筑工程团队可以准确了解建筑的结构、功能和性能。这有助于优化建筑设计和规划，发现潜在问题并提前进行决策，从而提高建筑的质量和效率。另外，BIM 技术支持多维数据的分析和可视化。BIM 模型不仅可以呈现建筑的几何形状，还可以包含时间、成本、能源等各个维度的数据。通过对 BIM 模型进行分析，可以模拟建筑的施工进度、材料成本、能耗等情况，进行优化和预测。同时 BIM 模型还可以通过可视化技术，将复杂的数据以直观的方式呈现，帮助各方更好地理解 and 决策。

3 数字测量技术在建筑工程测量中的运用措施

3.1 实时监测和反馈

应用传感器和无线通信技术，数字测量技术能够实时监测建筑物的变形、振动、温度等参数，并提供即时的数据反馈。其具体应用措施可分为以下几点：①实时监测可以帮助发现潜在的结构问题：数字测量技术通过布置传感器，如应变计、倾斜仪等，可以连续监测建筑物的变形和应力状态。这使得工程师能够实时了解结构的行为和性能，并及时发现异常情况。例如，在高层建筑中，实时监测可以帮助检测到建筑物的倾斜或振动超过允许范围，从而提前采取措施避免潜在的安全隐患。②实时监测可以支持施工过程的控制和调整：数字测量技术可以应用于施工现场，监测施工过程中的位移、变形和质量问题。通过实时反馈建筑物的实际状态，施工团队可以进行及时的调整和纠正，确保施工的准确性和符合设计要求。这有助于提高施工效率，减少重复工作和修正的成本。③实时监测还有助于设备运行状态的管理和维护：数字测量技术可以监测建筑物的温度、湿度和其他环境参数，以及设备的运行状态。通

过实时监测和反馈,工程师可以及时识别设备故障或异常情况,并进行维修和维护。这有助于延长设备寿命,提高设备运行效率,并避免潜在的故障对建筑工程造成的影响。

3.2 联合测量和定位

结合多个测量工具,如GPS、全站仪和激光扫描仪等,数字测量技术实现了多角度、多维度的联合测量和定位,提供了更全面准确的建筑数据。其具体应用措施可分为以下几点:①联合测量可以提供更全面的空间信息:传统测量方法可能只能提供有限的平面和立面测量数据,难以全面了解建筑物的三维空间结构。而数字测量技术可以通过全站仪和激光扫描仪等设备,以及GPS定位系统,结合不同角度和尺度的测量,获取更全面、准确的建筑空间数据。这有助于实现精细的建筑设计 and 施工过程控制。②联合定位可以实现建筑物的准确定位和布局:数字测量技术可以结合GPS和全站仪等定位工具,实现建筑物的准确定位和布局。通过使用GPS系统,可以获得全球定位精度,从而确定建筑物的地理位置。而全站仪可以提供高精度的方位角、水平角和垂直角测量,实现建筑物在建设现场的精确定位。这有助于确保建筑物的正确位置和角度,提供准确的基础数据。③联合测量和定位还可以支持建筑物的变形监测和变化分析:通过定期进行联合测量,可以追踪建筑物的变形和位移情况,分析其结构的稳定性和健康状况。这对于大型建筑物、桥梁和地下结构等需要长期监测的项目特别重要。通过及时发现和分析变化,可以采取必要的维护和修复措施,确保建筑物的安全性和可靠性^[3]。

3.3 数据智能分析

运用人工智能和大数据分析技术,数字测量技术能够处理海量的测量数据,并从中提取关键信息和模式,实现数据智能分析。其具体应用措施可分为以下几点:①数据智能分析可以帮助发现隐藏的规律和问题:传统测量方法可能仅依赖于人工经验和单一指标进行数据分析,难以全面挖掘数据中的潜在关联和规律。而数字测量技术结合人工智能和大数据分析算法,能够处理和分析海量的测量数据,并从中提取关键特征和模式。这有助于发现隐藏的规律,例如建筑结构中的应力集中区域、变形规律等,为工程师提供重要的指导和决策支持。②数据智能分析可以优化建筑设计和施工过程:通过对测量数据进行智能分析,可以评估和优化建筑的结构性能、材料选择和施工方法。例如,通过分析不同材料在不同环境条件下的性能数据,工程师可以选择最适合的材料,提高建筑的耐久性和可靠性。同时,通过分析施工过程中的测量数据,可以发现并纠正潜在的问题,提高施工效率和质量。③数据智能分析还可以支持预测和模拟建筑行为:通过建立基于测量数据和模型的预测模型,可以模拟建筑物在不同条件下的行为

和响应。这有助于预测潜在的结构问题、变形情况以及能源消耗等,从而进行相应的调整和优化。例如,通过数据智能分析,可以模拟建筑物在不同天气条件下的能源消耗,评估和优化建筑的能源效率,实现可持续发展目标^[4]。

3.4 虚拟仿真和预测模拟

利用虚拟现实(VR)和仿真技术,数字测量技术能够实现建筑物的虚拟仿真和预测模拟,从而提高建筑工程的设计、规划和决策过程。其具体应用措施可分为以下几点:①虚拟仿真技术可以帮助建筑设计和评估:通过数字测量技术获取的建筑数据可以与设计软件相结合,创建建筑的虚拟模型。利用虚拟现实技术,设计师和工程师可以进入虚拟环境中,亲身体验建筑的外观、空间布局和功能。这使得设计团队能够更直观地评估建筑设计的效果、交互性和可用性,并及早发现潜在问题,进行必要的改进和调整。②预测模拟技术可以帮助建筑物行为的预测和分析:通过将测量数据与建筑模型相结合,可以建立预测模型,模拟建筑物在不同条件下的行为和响应。例如,在自然灾害风险评估中,预测模拟技术可以模拟建筑物在地震、风暴等极端事件下的性能和损伤情况,从而评估建筑物的抗震能力和安全性。这有助于提前识别潜在风险,采取相应的防护措施,确保建筑的安全和稳定。③虚拟仿真和预测模拟还可以支持施工过程的可视化指导和优化:通过将建筑模型与施工计划相结合,可以在虚拟环境中模拟和演示施工过程。施工团队可以通过虚拟仿真,可视化地了解施工顺序、流程和空间要求,从而进行更有效的施工计划和资源调配。这有助于提高施工效率、减少冲突和错误,并优化施工过程中的安全性和质量控制。

4 结语

数字测量技术在建筑工程测量中的运用优势显而易见:高效性、精确性和可视化。通过这些技术创新,建筑工程的设计、施工和管理得到了极大的改进和提升,为行业带来更高效、可靠和可持续的建筑解决方案。

【参考文献】

- [1]贺雄.数字测量技术在建筑工程测量中的运用[J].中国建筑装饰装修,2023(5):53-55.
 - [2]曹慧清.数字测量技术在建筑工程测量中的应用[J].建材与装饰,2020(16):199-201.
 - [3]樊秉鑫.基于建筑工程测量的数字测量技术应用分析及发展探究[J].居舍,2021(11):161-162.
 - [4]张教权,左美蓉.建筑工程测量中数字测量技术的应用[J].大众标准化,2020(15):141-142.
- 作者简介:王国庆(1987.9—),男,汉族,毕业学校:山东建筑大学,现工作单位:山东陶建建设发展集团有限公司。

绵阳科技城新区地质灾害危险性评估

彭俊¹ 刘顶^{2*}

1 四川省第十二地质大队, 四川 宜宾 644002

2 四川省地质工程勘察院集团有限公司, 四川 成都 610032

[摘要] 地质灾害的潜在危险性会严重威胁目标区内的人民生命财产和拟建工程的安全性, 为了降低拟建目标区内地质灾害的危险性, 提出了目标区地质灾害危险性评估研究。现以绵阳科技城新区为研究对象, 根据现场实地调查资料, 对评估区内地质灾害现状开展了评估, 现状评估认为地质灾害发育弱, 危害程度低, 危险性小。预测了工程建设后的地质灾害危险性, 预测评估认为评估区内的工程建设引发和遭受地质灾害的可能性小, 灾害发育程度弱, 危害程度低, 危险性小。基于现状评估和预测评估的结果进行综合评估, 综合评估将绵阳科技城新区划分为灾害危险性小区, 适宜工程建设。针对后续工程建设中可能出现的灾害问题提出了防治建议。文章研究成果从地质环境角度对工程建设前后地质灾害的防治提出合理的建议, 为地质灾害防治提供地质方面的依据。

[关键词] 地质灾害; 危险性评估; 现状评估; 预测评估; 综合评估

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9394

中图分类号: P694

文献标识码: A

Geological Hazard Risk Assessment of Mianyang Technopole New Area

PENG Jun¹, LIU Ding^{2*}

1 The 12th Geological Brigade of Sichuan Province, Yibin, Sichuan, 644002, China

2 Sichuan Institute of Geological Engineering Investigation Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610032, China

Abstract: The potential danger of geological disasters can seriously threaten the lives and property of people in the target area and the safety of the proposed project. In order to reduce the risk of geological disasters in the proposed target area, a study on the risk assessment of geological disasters in the target area has been proposed. Taking the new area of Technopole in Mianyang as the research object, the current situation of geological disasters in the assessment area has been assessed according to the field survey data. The current situation assessment believes that the geological disasters are weakly developed, with low hazard and risk. We have predicted the risk of geological disasters after the construction of the project. The prediction and evaluation indicate that the possibility of geological disasters being caused or suffered by the construction of the project in the assessment area is low, the degree of disaster development is weak, the degree of harm is low, and the risk is small. Based on the results of the current situation assessment and prediction assessment, the comprehensive assessment divides the Technopole New Area into disaster risk communities, which are suitable for engineering construction. Suggestions for prevention and control of potential disaster issues in subsequent engineering construction have been proposed. The research results of the article provide reasonable suggestions for the prevention and control of geological disasters before and after engineering construction from the perspective of geological environment, providing geological basis for the prevention and control of geological disasters.

Keywords: geological hazard; risk assessment; current situation assessment; predictive evaluation; comprehensive evaluation

地质灾害严重威胁着人民生命财产和已有工程建筑, 常见的地质灾害主要有滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷和不均匀沉降等^[1-4]。工程建设前, 为了有效避免地质灾害的威胁, 需要对拟建目标区内的地质灾害现状情况进行调查评估, 并根据拟建工程特点进行地质灾害预测评估, 评估工程建设后引发地质灾害的可能性^[5]。为了有效防止地质灾害危害已有建筑和人民生命财产, 会对目标区内的各类地质灾害的危险程度、规模、对拟建工程的危害程度进行评估, 并根据评估结果进行危险性分区和适宜性划分。本文以绵阳科技城新区为研究对象, 研究其地质灾害危险性, 为后续工程建设中的地质灾害防治提供指导。

1 地质灾害类型特征

1.1 评估区地质概况

绵阳科技城新区位于新华夏系四川沉降盆地与龙门山隆起带之复合部位, 即绵阳帚状构造, 自北向南依次有云凤场向斜、新桥场背斜、吴家坝向斜。受西部隆起带边界条件的影响, 龙凤场向斜以北, 褶曲轴线多为北东 $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$, 地层倾角一般 $1^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 龙凤场向斜以南, 背斜、向斜呈半环状排列。其主要表现为褶曲稀疏、开阔、平缓、岩层倾角多在 5° 以下, 一般 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 。

绵阳科技城新区新构造运动主要反映在地貌方面, 区内以丘陵、低山为主, 山脉走向与构造线方向基本一致,

岩层产状平缓,组成平顶方山,兼有浑圆山包,阶地发育于大江大河两岸,反映出区内新构造运动以缓慢间断性整体抬升为主。评估区内未发现较大的断裂存在,未发现有新的断裂和老的断裂复活现象,本区属四川盆地弱活动断裂构造区,断裂活动性与地震活动性弱。

评估区主要出露地层为第四系全新统砂砾卵石层和丘陵区分布的侏罗系七曲寺组(J₁q)砂岩、泥岩。

1.2 评估区地质灾害类型

评估区范围内主要可分为构造剥蚀丘陵和侵蚀堆积河谷平坝地貌,构造剥蚀丘陵地形包括中丘、浅丘、缓丘,分布于区内大部分地区;侵蚀堆积河谷平坝地形主要分布于涪江、安昌河两侧。绵阳科技城新区内的典型地貌如图1所示,属堆积平原和浅丘地貌,为安昌河堆积阶地,地势平缓,地形坡度5~15°,场地最大相对高差为30m。



图1 评估区内的典型地貌

评估区内道路一侧形成土、岩质边坡,边坡高度5~10m,靠近安昌河侧边坡组成物质主要为卵石土,浅丘区边坡组成物质主要为泥质粉砂岩与泥岩,道路边坡现已采用框架格构梁护坡治理(图2所示),边坡稳定性较好,未见滑坍、落石等现象。经野外实地调查、走访,评估区内未发现地质灾害存在。



图2 道路开挖形成岩质边坡(框架格构梁护坡)

2 地质灾害危险性现状评估

绵阳科技城新区核心区西南侧为安昌河,评估区距离安昌河最近距离约170m,东北部为浅丘,靠近安昌河区域地表出露冲洪积卵石土,浅丘陡坡段(道路开挖)坡面出露基岩岩性以砂岩、泥岩为主,缓坡区表部主要出露残

坡积碎石土。从目前来看,场地内大部分区域地势平缓,道路开挖及工程建设局部陡坡段已采用框架格构梁支护。但部分岩体结构面较为发育,岩体被切割得较为破碎,边坡坡度较陡,加之风化、降雨以及过往车辆的扰动等不利因素的作用下,长期来看,基岩裸露部分存在发生崩塌、危岩灾害的可能性。

目前,评估区范围内未发育滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝及不稳定斜坡等地质灾害。现状评估认为,现状条件下,评估区内地质灾害发育弱,危害程度低,危险性小。

3 地质灾害危险性预测评估

地质灾害的发生,是各种地质环境因素及人类工程活动的不等量共同作用的结果。地质灾害危险性预测评估主要是在分析已有地质灾害的地质环境背景以及地质灾害的类型、形成机理、引发因素、稳定状况等特征的基础上,结合工程建设对地质环境的影响或改变方式,评估工程建设是否有加剧或引发地质灾害的可能以及工程建设本身可能受到地质灾害危害的程度^[6-8]。

3.1 工程建设引发地质灾害的可能性预测

评估区属于安昌河堆积阶地和浅丘区,工程建设引发的地质灾害主要为边坡失稳(滑坡、崩塌)、基坑失稳(滑坡、崩塌)、地基不均匀沉降。

(1) 工程建设中可能引发挖、填方边坡失稳地质灾害的危险性预测评估

根据现有的地形特征,浅丘地段地形坡度5~15°,局部存在陡坡,场地最大相对高差约30m。工程建设中不可避免会对斜坡地段挖填方,产生挖方及填方边坡,挖方边坡物质组成为卵石土、碎石土、砂泥岩。边坡开挖之后,人工扰动作用打破了坡体原有应力平衡状态,造成斜坡应力重分布和临空面附近应力集中效应。在开挖后若未采取边坡支护措施,在暴雨、地震等不利工况作用下,边坡有可能发生滑塌、基岩崩落等变形破坏。灾害发生于建设过程中,会对施工作业人员造成危害;若发生于工程建设后,可能对建设工程及场地环境内居民生活、办公人员造成危害。

由于该类地质灾害规模较小,易于处治,若在边坡开挖后立即进行边坡支挡及护坡工作,则可消除因人工挖方边坡失稳所造成的危害。因此,预测评估认为,工程建设中引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性小,危害程度低,危险性小。

(2) 工程建设中可能引发基坑坑壁滑坡(垮塌)地质灾害的危险性预测评估

拟建工程将开挖形成临时基坑,基坑场地广布卵石土、砂泥岩,土体稳定性相对较好,但开挖后受外部卸荷、地表水冲蚀、施工扰动及地震等影响,土体可能发生滑坡地质灾害,导致基坑坑壁垮塌,影响施工人员、车辆及周边

行人的安全和相邻建筑物、道路的稳定。

预测评估认为,工程建设中引发基坑坑壁滑坡(垮塌)地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。

(3) 工程建设中可能引发地基不均匀沉降工程地质问题危险性预测评估

建设用地局部存在坑塘,后期工程建设中不可避免要回填坑塘,因坑塘底部存在淤泥等软土,如处理不当(淤泥未清除、填土未分层碾压)则回填后可能发生不均匀沉降等问题。

建设场地地表广布第四系冲洪积卵石土、粉质黏土层和第四系人工填土,土体、承载力较低、压缩性中等、工程性质较差,在地表(下)水侵蚀、重力作用及外部荷载等影响下,可能发生地基不均匀沉降,导致地面下沉开裂。但这些工程地质问题的防治难度小,根据勘查设计所提供的防治措施,可有效降低其危害程度。

因此,预测评估认为,工程建设中引发地基不均匀沉降工程地质问题的可能性小,危害程度低,危险性小。

(4) 项目区工程建设受洪水或基坑开挖受地下水危害的可能性

项目区征地范围线距离安昌河最近距离约 170m,据了解安昌河历史最高水位 488m,目前项目区地面标高 490m~525m,项目区工程建设受洪水的可能性小,靠河段构筑物基坑埋深较大时,基坑地下水主要靠安昌河补给,基坑开挖时应在靠近安昌河侧设置降水井,加强降水措施,保证基坑开挖安全。

3.2 工程建设自身可能遭受地质灾害危险性预测

工程建设可能遭受的地质灾害危险性预测主要由原有地质灾害以及工程建设引发新增的地质灾害两个方面决定,因此,其危险性根据前文划分的区段,综合两方面的因素,进行预测评估。

(1) 遭受现状地质灾害的危险性预测

评估区内现状条件下未发育地质灾害,故建设工程自身可能遭受已存在地质灾害的可能性为小,危害程度为低,危险性为小。

(2) 遭受引发地质灾害的危险性预测

建设工程可能引发的地质灾害主要为挖、填方边坡失稳、基坑失稳、地基不均匀沉降等问题。由于该类地质灾害规模较小,易于处治,若在边坡开挖后立即进行边坡支挡及护坡工作,则可消除因人工挖方边坡失稳所造成的危害,因此工程建设遭受引发地质灾害的可能性为小,危害程度为低,危险性为小。

3.3 预测评估结论

预测评估认为,评估区内工程建设存在引发和遭受崩塌、滑坡和基坑失稳、地基不均匀沉降的危险性。现在依据不同工程类型可能引发和遭受地质灾害进行总结划分,

总结划分结果见表 1。

表 1 评估区地质灾害危险性预测汇总

评估单位	灾害类型	现状评估及危险性	引发加剧地质灾害及危险性	遭受地质灾害及危险性
河堆积阶地	崩塌	小	小	小
	滑坡	小	小	小
	地基不均匀沉降	小	小	小
	基坑失稳	小	小	小
浅丘区	崩塌	小	小	小
	滑坡	小	小	小
	地基不均匀沉降	小	小	小
	基坑失稳	小	小	小

4 地质灾害危险性综合分区评估

地质灾害危险性综合评估主要是以现状评估和预测评估为基础,对评估范围进行地质灾害危险性综合分区,通过确立合理的评估指标对各区地质灾害危害程度进行定性评估,进行地质灾害危险性分级,依此确定地质灾害重点防治区,提出地质灾害防治措施建议,并根据地质灾害防治的可行性和防治的难易程度,对建设用地进行适宜性评价。

4.1 地质灾害危险性综合分区评估

根据场地水文地质、岩土工程地质条件及建筑物特点,评估区现状未发现地质灾害发育,地质灾害危险性小。工程建设中、建成后引发地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。预测工程建设遭受地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小。通过上述现状和预测评估,依据地质灾害危险性分级标准,经综合分析将评估范围确定为危险性小区。

4.2 建设场地适宜性分区评估

对建设场地适宜性的分区评估,根据拟建工程的危险性综合评估分区结果及采用防治工程措施的类型进行的。评估范围区根据地质灾害综合评估结果,评估区内现状地质灾害程度低,危险性小。评估区内引发地质灾害的可能性小,规模小,危害程度小,发育程度弱,危险性小且易于防治。评估区内加剧地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小,易于防治,评估区内因工程建设后遭受的地质灾害的可能性小,危害程度低,危险性小。

评估区内的河堆积阶地遭受地质灾害的危险性小,建设场地适宜性为适宜;浅丘区内遭受地质灾害的危险性小,建设场地适宜性为适宜。

5 建议

(1) 在进行边坡开挖时,当坡高小于 5.0m 时,建议放坡比为 1: 0.75~1: 1.00,当坡高为 5~10m 时,建议

放坡比为 1: 1.00~1: 1.25; 放坡时应分段开挖, 切忌全断面大开挖; 当开挖高度大于 10.0m 时, 应编制专门的边坡开挖方案。

(2) 对于填方边坡, 在回填时应按照相关规范要求, 进行分层碾压, 并控制好回填边坡的坡率, 建议坡比不超过 1: 1.25。

(3) 建议采用卵石土、强~中风化基岩作为构筑物的基础持力层, 建议不采用第四系松散堆积层作为持力层, 防止基础产生过大沉降或不均匀沉降, 进而对结构产生危害, 影响结构的安全。

(4) 项目区征地范围线距离安昌河最近距离约 170m, 安昌河历史最高水位 488m, 目前项目区地面标高 490m~525m, 项目区工程建设受洪水的可能性小, 靠河段构筑物基坑埋深较大时, 基坑地下水主要靠安昌河补给, 基坑开挖时应在靠近安昌河侧设置降水井, 加强降水措施, 保证基坑开挖安全。

6 结论

(1) 现状条件下, 评估区未发现泥石流、地面沉降、地裂缝及不稳定斜坡等地质灾害隐患。现状评估认为, 现状条件下, 评估区地质灾害发育弱, 危害程度低, 危险性小。

(2) 预测评估认为, 河堆积阶地和浅丘区内的工程建设有引发和遭受崩塌、滑坡的地质灾害的可能性小, 发育程度弱, 危害程度低, 危险性小。

(3) 充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布、危险程度, 将评估范围划分为地质灾害危险性小区, 面积约 2.68km²。

(4) 评估区内河堆积阶地为地质灾害危险性小区, 适宜工程建设; 浅丘区为地质灾害危险性小区, 适宜工程建设。

【参考文献】

- [1] 薛强, 张茂省, 孙萍萍, 等. 基于多期 DEM 和滑坡强度的滑坡风险评估[J]. 地质通报, 2013, 32(6): 925-934.
 - [2] 菊春燕, 贾永刚, 潘玉英, 等. 基于分形理论的旅游景区地质灾害危险性评估——以青岛崂山为例[J]. 自然灾害学报, 2013, 22(6): 85-95.
 - [3] 黄伟. 公路边坡工程地质灾害危险性评估方法研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2012.
 - [4] 左三胜, 赵志祥. 建设用地地质灾害危险性评估的初步研究[J]. 灾害学, 2004, 19(2): 47-50.
 - [5] 周牧. 龙门园区地质灾害危险性评估研究[J]. 能源与环保, 2023, 45(4): 137-141.
 - [6] 胡卸文. 水利水电工程建设用地地质灾害危险性评估中的若干技术问题探讨[J]. 水文地质工程地质, 2007, 34(1): 126-128.
 - [7] 王先华, 邓建辉. 某水电站联合调度中心建设用地地质灾害危险性评估研究[J]. 工业安全与环保, 2010, 36(2): 27-28.
 - [8] 豆猛, 王庆超. 大型露天矿山地质灾害危险性评估[J]. 能源与环保, 2023, 45(5): 90-96.
- 作者简介: 彭俊(1989—), 女, 汉族, 学历: 硕士, 目前就职于四川省第十二地质大队; 通讯作者: 刘顶(1991—), 男, 汉族, 学历: 硕士, 目前就职于四川省地质工程勘察院集团有限公司。

建筑垃圾在软基处理中的应用

王 云

北京城建亚泰建设集团有限公司, 北京 100013

[摘要]文中简述了我国建筑垃圾的现状和软土地基的基本特征,阐述了软基处理的常用方法,并就其中的换填垫层法进行对比分析,最后重点介绍了针对不同软土地基利用建筑垃圾代替现有建筑材料进行处理的施工方法。通过几个工程实例分析了采用建筑垃圾处理软土地基的实际效果,得出了利用建筑垃圾进行软土地基处理,不但达到提高地基承载力的目的,满足了设计及规范的要求,还处置了建筑垃圾,减少了弃土场地占用,同时降低了工程造价,节省了国家建设资金的可行性结论。最后对该课题的实际应用进行了展望,呼吁对建筑垃圾也进行分类,可利用的包括塑料、金属、砖渣、砼渣、矿渣以及路面破除的弃渣等等,不可利用的包括有机质、木头、生活垃圾、淤泥等作为渣土弃掉,再根据不同等级的道路及承载力要求,结合现场实际情况及建筑垃圾的来源,就近利用建筑垃圾,最终希望经过足够多的科研及实践经验后,能够出台一项国家标准。不但能够把建筑垃圾变废为宝,还能解决我国资源短缺及污染环境的问题。

[关键词]建筑垃圾;软土地基;换填

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9436

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Application of Construction Waste in Soft Foundation Treatment

WANG Yun

Beijing Urban Construction Yatai Group Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: This paper briefly describes the current situation of construction waste in China and the basic characteristics of soft soil foundation, expounds the common methods of soft foundation treatment, compares and analyzes the replacement cushion method, and finally focuses on the construction methods of using construction waste to replace existing building materials for different soft soil foundations. Through several engineering examples, this paper analyzes the actual effect of using construction waste to treat soft soil foundation, and draws the conclusion that using construction waste to treat soft soil foundation can not only improve the bearing capacity of foundation, meet the requirements of design and specifications, but also dispose construction waste, reduce the occupation of spoil ground, reduce the project cost, and save the feasibility of national construction funds. Finally, the practical application of the subject is prospected, calling for the classification of construction waste, including plastic, metal, brick slag, concrete slag, slag and waste slag from road surface breaking, etc., while the unusable ones include organic matter, wood, domestic waste, sludge, etc., which are discarded as waste soil. Then, according to the requirements of different grades of roads and bearing capacity, combined with the actual situation of the site and the source of construction waste, use construction waste nearby. Ultimately, it is hoped that after sufficient research and practical experience, a national standard can be introduced, which can not only turn construction waste into treasure, but also solve the problems of resource shortage and environmental pollution in China.

Keywords: construction waste; soft soil foundation; replacement

引言

随着我国城镇化的快速发展,一边是城中村旧房改造,产生大量的建筑垃圾,一边是村镇郊区与城镇的连接,需要新建不少城市道路,且好多地方需要在旧河道、鱼塘、低洼地以及绿地等软土地基上填筑路堤,这就给建筑垃圾作为一种特殊路基填料提供了十分广阔的空间。

本文结合实际案例,分析比较了采用建筑垃圾代替常规材料进行软基处理的可行性,得出了建筑垃圾在城市道路软基处理中的有效性和具有重要意义。

建筑垃圾的有效利用不但可以就地取材,废物利用,还能减少建筑垃圾对有限土地资源的占用和污染,减少石料的开采,同时还降低了工程成本,节约了建设资金。实

现建筑垃圾的循环再利用,是我国建设新城镇可持续发展战略中十分重要的一环。

1 我国建筑垃圾的现状

1.1 建筑垃圾的定义

根据住建部下发的《城市建筑垃圾管理规定》2005第139号文内容规定所谓建筑垃圾,是指建设单位、施工单位新建、改建、扩建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物。

通俗地讲建筑垃圾就是指在建筑施工过程中产生的各种废弃物。占比较大的是房屋拆迁产生的各种固体废弃物,如砖头、瓦块、钢筋砼结构、砂浆、门窗结构中的金

属件及木竹件、各种材质的装修材料、日常生活垃圾等，也包括少量新建工程和装修工程的生产垃圾，如各种边角料、弃料，还包括道路改造产生的旧沥青砼、水稳结构层、砼路面、路缘石、步道砖、石材、渣土等相对单一的废弃物。

1.2 我国建筑垃圾的现状

原住建部副部长仇保兴曾表示，“我国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾总量的 30%至 40%，每年产生的建筑垃圾多达 15 亿吨”。除了一些金属件、塑料件被人工回收外，只有 5%的建筑垃圾在回收利用，90%以上都作为废弃物丢弃或填埋了。中国建筑垃圾资源化产业发展报告（2014 年度）指出，到“十二五”末，大中城市建筑垃圾回收利用率要达到 30%，“十三五”要达到 60%。^[1]

目前全国已经有几十家企业开始做建筑垃圾的回收利用工作，开发出各种移动破碎机，对建筑垃圾进行分类破碎，用于制作各种再生砖或骨料，还有一些道路冷再生技术也对道路改造产生的废料进行了重复利用，但是总体利用率极低。

主要原因有以下两点：一是国家在这方面标准还不太完善，毕竟再生料强度没有天然砂石强度高，重要工程利用少，再加上前期投入成本大，政府管理部门分工不明确等因素影响更多企业进来投资；二是从目前现有企业的经营状况来看，大部分企业处于没有“原料”供应状态。企业投入巨资购买了设备，但是没有政府的支持，好多建筑垃圾就地消化了也不拉到再回收公司。

若是政府加强监督管理，对建筑垃圾的随意倾倒进行限制，严格要求建筑垃圾必须进行分类和再利用，那么我国城市建筑垃圾资源化利用率每年能有个 10%的提示，用不了几年就能达到欧美发达国家的水平。

2 软土地基处理的常用办法

2.1 软土地基的定义

本文所指的软土地基包括了常规意义上的软土和目前工程中经常遇到的软弱土。常规意义的软土是指滨海、湖沼、谷地、河滩沉积的天然含水量高、孔隙比大、压缩性高、抗剪强度低的细粒土，其具有高空隙比、高天然含水量、高压缩性、低渗透系数，低固结系数、低承载力、稳定性差，触变性显著的工程特点。软弱土一般十字板剪切强度小于 35kpa，常分布在山区和丘陵的低洼地段。

2.2 软土地基处理的常用方法

按地基处理的作用机理，大致分为土质改良、土的置换、土的补强等三类。土质改良是指用机械（力学）、化学、电、热等手段增加地基土的密度，或使地基土固结。这一方法是尽可能地利用原有地基。土的置换是将承载力差的土层换填为承载力强的土质。土地补强是采用薄膜、绳网、板桩等约束住地基土，或者在土中放入抗拉强度高的补强材料形成复合地基，以加强和改善地基土的承载特性。^[2]

地基处理的方法，根据其作用和原理大致分为六类，

如表 1 所示。

表 1 地基处理方法

序号	分类	处理方法	原理及作用	使用范围
1	碾压及夯实	机械碾压，振动压实，重锤夯实，强夯（动力固结）	利用压实原理，通过机械碾压夯实，把表层地基土压实；强夯则利用强大的夯击能，在地基中产生强烈的冲击波和动应力，迫使土动力固结密实	适用于碎石土、砂土、粉土、低饱和度的黏性土，杂填土等，对饱和黏性土应慎重采用
2	换填垫层	砂石垫层，素土垫层，灰土垫层，矿渣垫层	以砂石、素土、灰土和矿渣等强度较高的材料，置换地基表层软弱土，提高持力层的承载力、扩散应力，减少沉降量	适用于处理暗沟、暗塘等软弱土的浅层处理
3	排水固结	天然地基预压，砂井预压，塑料排水带预压，真空预压，降水预压	在地基中增设竖向排水体，加速地基的强度增长，提高地基的稳定性。加速沉降发展，使基础沉降提前完成	适用于处理饱和和软弱土层，对于渗透性极低的泥炭土，必须慎重对待
4	振密挤密	振冲挤密，灰土挤密桩，砂桩，石灰桩，爆破挤密	采用一定的技术措施，通过振动或挤密，使土体的孔隙减少，强度提高。必要时，在振冲挤密过程中，回填砂、砾石、灰土、素土等，与地基组成复合地基，从而提高地基的承载力，减少沉降量	适用于处理松砂、粉土、杂填土及湿陷性黄土
5	置换及拌入	振冲置换，深层搅拌，高压喷射注浆，石灰桩等	采用专门的技术措施，以砂、碎石等置换软弱土地基中的部分软弱土，或在部分软弱土地基中掺入水泥、石灰或砂浆等形成加固体，与未处理部分土组成复合地基，从而提高地基承载力，减少沉降量	黏性土、杂填土、粉砂、细砂等。振冲置换法对于不排水剪切强度 $C_u < 20\text{kPa}$ 慎用
6	加筋	土工聚合物加筋，锚固，树根桩，加筋土	在地基或土体中埋设强度较大的土工聚合物、钢片等加筋材料，使地基或土体承受抗拉力，防止断裂，保持整体性，提高刚度，改变地基土体的应力场和应变场，从而提高地基的承载力，改善变形特性	软弱土地基、填土及陡坡填土、砂土

表中所列各种方法是根据软弱土的特点和所需处理的目的而发展起来的。各种方法的具体选用，应从地基条件、处理的指标及范围、工程费用、工程进度及材料来源、当地环境等多方面进行综合考虑。

3 利用建筑垃圾进行软基处理的施工方法

3.1 换填垫层法的施工方法

本节主要讲述利用建筑垃圾采用换填垫层法处理软

基的施工方法。

换填垫层法就是将路基一定深度范围的软弱土层(采用人工或机械开挖等方式),换填好的土、砂、石或石屑等材料,并经振密、压(夯)实做成压缩性低、承载力高的垫层。根据换填方式的不同可分为:换填土、换填石渣、抛石挤淤及爆破挤淤法。

换填石渣法是在土壤含水量较大,不能直接碾压的情况下,挖除需要换填的湿土,再分层碾压石渣,达到一定的密实度,从而提高地基的承载力。

抛石挤淤法是在淤泥质土或水中(一般为河道或水塘里),先投入粒径较大的片石,挤入河底的淤泥中,待片石高出水面能下去施工机械时,再用大型挖掘机来回碾压,基本稳定后,再用推土机推入粒径较小的片石,用 20T 以上的压路机振密压实,检验密实度以沉降观测为准。最后再铺上 30 厘米厚的级配碎石垫层,碾压密实。

3.2 建筑垃圾的选择

这里所指的建筑垃圾是有所选择的,首先不能含有有机质、生活垃圾、淤泥、渣土、木材等。若是对含水量极大的软弱土或河道淤泥质土中,必须选择粒径较大的砖渣或砼块,采用抛石挤淤的方式处理软基。若是在低洼地、土质不错只是含水量过大,可以采取挖除一部分湿土再回填粒径不大于 25cm 的砖渣处理软基。

3.3 建筑垃圾的运输、摊铺及碾压

一般需要换填的都是场地特别湿软,没法下自卸汽车的,这就要求建筑垃圾倒在一头,用推土机或挖机从一头往另一头赶,先修出一条便道,再往两边加宽,直至达到设计宽度,每边宽出 50cm 以上。

因拉土车满载一般都在 40t 左右,故第一层填筑厚度不能小于 60cm,太薄了稳不住底下的软土容易翻浆,也不能回填超过 100cm,太厚了不容易压实(水中回填除外)。

因建筑垃圾粒径一般较大,不容易整平,故在稳住路基后再在上面回填一层 30cm 左右粒径较小的砖渣,推平后用大吨位(自重 20t 以上)振动压路机振碎挤密,没有大钢筋砼块的可以用平地机刮平,上部就可以正常回填路基了。

若是路堤在河道上或低洼地容易积水的地段,建筑垃圾换填完了之后需要增加一层灰土或水泥石灰稳定土层,起隔离及密封作用,保证上部的土路基不受水浸泡。

碾压时还是从两边向中心或从低处向高处叠痕碾压,压实标准以轮迹小于 5mm 为准,压实遍数根据试验段确定,一般不做压实度检测。

4 案例分析

本节主要介绍在施工过程中,结合现场实际情况,考虑当地选材条件,对设计图纸进行的一些合理性变更,在不增加工程造价的情况下,进行了软土地基处理,提高了地基土的承载力及稳定性,达到了预期的效果。

案例一:某县环湖东路北延工程,该工程东侧紧邻拓宽改造的浊漳河,西侧为人工围填的东湖公园,部分路基位于浊漳河旧河道上。路面宽度 16m,路基填筑高度为 8m,填方边坡 1:1.5,设计地基处理为抛石挤淤,厚度为 70cm 抛石挤淤,30cm 石渣垫层。

旧河道水流已经改移至新河道,旧河道基本没水,挖除淤泥后底下为砂砾层,地基承载力能够满足设计要求。由于该工程恰逢 2008 年奥运会开幕前夕,所有采石场不让爆破施工,片石供应十分紧张,同时赶上该年县城城中村大改造,拆除了大量的砖混结构楼房,堆积有大量的建筑垃圾。经过与甲方、设计、监理等各方共同协商,为了保证工期,同意用建筑垃圾(主要为碎砖头和砂浆混合料)代替片石挤淤处理软土地基。先进行了 150m 的试验段,挖开表层的淤泥,铺设 1m 厚的建筑垃圾,直接用装载机随卸随摊,铺出一条路后再向两边加宽,两边比设计宽度宽出 50cm,然后整幅往前推进,摊平碾压后,没有出现翻浆现象,压路机碾压后没有明显的轮迹。再在其上回填 8% 的石灰土一层,厚 15cm,压实整平后进行检查,符合要求后上部的路基按原设计图纸施工。最后检测路基及路面的弯沉值均满足设计要求。

通过实际应用发现,该法不但处理了建筑垃圾外弃难题,减少了土地占用,同时节省了工程成本,还能满足设计的要求,是就地取材灵活应用的充分表现。需要注意的是该段挤淤不是在有水的河道里,要是在有水流的河道里肯定效果没有片石好,毕竟砖头的强度比片石小太多,而且砂浆及细颗粒土容易被水流冲掉。

案例二:上党城镇群路网工程某县连接线,该工程为旧路加宽,在主路两侧各加宽 12m,增加非机动车道及人行道,由于原来两侧都是绿化带,土壤含水量较大(大于 25%),设计图纸考虑挖除 1 米厚腐殖土进行换填,实际施工时,挖除 1 米以后还是湿土,换填上素土碾压后出现大面积的翻浆,达不到规定的压实度,根本无法进行下道工序。

结合以往施工经验,经过与设计、业主沟通,决定采用建筑垃圾换填 50cm 厚,再回填素土。由于该县是产煤大县,各个矿区都存有几十万 m^3 的煤矸石,而当时没有拆迁的项目,就近一时半会儿找不到那么多建筑垃圾。最后经过协商,同意用煤矸石代替砖渣,煤矸石由于级配不是很连续,在煤矸石上铺设一层 20cm 厚 2:10:88 的水泥石灰土,上部再用素土回填至设计标高。地基处理后承载力能够满足设计要求,路基及路面经过弯沉检测全部合格。

该案例虽然不是采用建筑垃圾处理软弱地基,也是因地制宜采用与之类似的工矿废料进行软基处理的典型例子,通过实践经验又扩充了筑路材料的选材范围,同时还解决了工矿废料堆积占地问题,既节省了工程成本,又充分利用了当地废料,还解决了工程建设中的实际困难。

案例三、某市三河一渠综合治理工程第7标段,该工程为河道清淤工程,位于黑水河下游,而黑水河为该市最低点,地下水位极高,平时河道里就一直有50cm深的水,底下有80cm厚的黑泥,再往下是粉质黏土。

排水后进行清淤工作,由于淤泥流动性极大,晾晒效果又太慢,挖机垫上钢板和枕木都曾陷入其中,后经甲方协商,同意采用建筑垃圾修建一条临时便道进行清淤,便道随挖泥随清除。建筑垃圾与淤泥搅和在一起还能防止淤泥运输时外流污染环境。第一次回填1m厚建筑垃圾,挖机可以安全行驶,但是自卸汽车走两遍就出现翻浆现象,再次回填1m厚,满足了车辆行驶要求。

该工程使用的建筑垃圾可以不用太好,有些生活垃圾也问题不大,毕竟是临时的工程。通过该案例,不仅解决了实际困难,还能以后工程建设中的临时道路筑路材料增加一份选择。建筑垃圾修建的临时道路不但能解决软弱地基承载力不足问题,在雨季施工中还能施工现场提供便利的条件。

案例四、某市环线国道207段新建工程,因该工程属于公路工程,穿越山区有不少大桥,需要修建的临时便道有十多公里,同时该项目距离市区不到20km,正好市区进行大规模的城中村改造拆迁和五道五治违建拆除工作,产生了大量的建筑垃圾。经过业主同意,临时便道全部用建筑垃圾填筑40cm,保证了中小雨施工机械正常通行,

砖渣修筑的施工便道在上山坡度10%的情况下砼罐车正常通行,摩擦力比一般水泥路面要强。

5 结束语

建筑垃圾实际上不是“垃圾”,它全身都是宝,砖头、砼块、砂浆可以粉碎做再生砖,大孔隙率及密度小的特征正符合目前海绵城市建设渗水砖和轻质墙体的要求,金属及塑料材料提前分拣出来可以回炉重新加工,木竹质材料可以加工合成板材,建筑垃圾的整体利用率能达到95%以上。

由于目前全国对资源进行回收的企业一个省就那么几家,中小型城市根本没有,大量的建筑垃圾全部浪费了,咱们搞道路建设的更应该因地制宜、就近取材,尽量利用建筑垃圾作为路基填料,减少地区建筑垃圾围城的压力。

建筑垃圾除了粉碎再利用外,希望在不久的将来,能够有一项把建筑垃圾作为一种特殊路基填料的施工工法及技术标准问世。

【参考文献】

[1]中国建筑垃圾资源化产业发展报告[Z].北京:中国建筑垃圾产业资源化战略联盟,2014:10-15.

[2]全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会.全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)市政公用工程管理与实务[M].北京:中国铁道出版社,2010.

作者简介:王云(1979.11—),男,籍贯:浙江平阳,研究方向:道路桥梁施工,职称:工程师,学历:本科。

超长混凝土结构裂缝控制施工技术分析

张 轩 刘凯龙 张鹏勋 冯彦伟

中建新疆建工（集团）有限公司，陕西 西安 710100

[摘要] 文章旨在分析超长混凝土结构裂缝控制的施工技术。介绍了混凝土材料的物理力学性能和荷载作用、温度变化等因素对其影响。随后，从预应力技术、支撑结构体系设计和混凝土配合比调整技术等角度探讨裂缝控制的常规措施。文章主要探讨超长混凝土结构裂缝控制的施工技术，并从预应力技术、支撑结构体系设计、混凝土配合比调整技术等方面进行分析。旨在为超长混凝土结构的裂缝控制提供有价值的参考，同时为该领域的研究和发展做出贡献。

[关键词] 超长混凝土结构；裂缝控制；纤维增强混凝土；预应力技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9430

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology for Crack Control of Super Long Concrete Structures

ZHANG Xuan, LIU Kailong, ZHANG Pengxun, FENG Yanwei

CSECEC Xinjiang Construction & Engineering (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710100, China

Abstract: The article aims to analyze the construction techniques for crack control in ultra long concrete structures. Introduced the physical and mechanical properties of concrete materials, as well as the impact of factors such as load action and temperature changes on them. Subsequently, conventional measures for crack control were explored from the perspectives of pre-stressing technology, support structure system design, and concrete mix ratio adjustment technology. The article mainly explores the construction techniques for crack control in ultra long concrete structures, and analyzes them from aspects such as pre-stressing technology, support structure system design, and concrete mix ratio adjustment technology. The aim is to provide valuable references for crack control of ultra long concrete structures, and contribute to research and development in this field.

Keywords: ultra long concrete structure; crack control; fiber reinforced concrete; prestressed technology

引言

超长混凝土结构广泛应用于高层建筑、桥梁、水坝等领域，因其具有强度高、耐久性好等特点，但由于其本身的体积较大、形变能力较差，在施工和使用过程中容易出现裂缝问题。这些裂缝不仅会影响工程美观，还会降低其使用寿命和安全性。为了保证超长混凝土结构的施工质量和使用寿命，需要采取一系列有效措施对其裂缝进行控制。随着科技的发展，新型材料和施工技术不断推出，为超长混凝土结构裂缝控制提供了更多的选择和可能性。因此，研究超长混凝土结构裂缝控制技术，完善其施工技术和理论是非常必要的。

1 超长混凝土结构裂缝的影响因素

1.1 混凝土材料的物理力学性能

混凝土作为一种复杂的多相材料，其物理力学性能直接关系到超长混凝土结构的质量和寿命。常见的主要物理力学性能包括强度、韧性、可塑性、蠕变等。其中，强度是指混凝土在受到荷载时所能承受的最大应力值，这个值对于超长混凝土结构的承重能力和抗震性能至关重要。韧性是指混凝土在受到大约 50% 极限荷载时的断裂变形能力，也就是它的延展性，韧性越高，结构的抗震性能就越好。可塑性则是指混凝土在荷载作用下发生塑性变形的能力，是混凝土性能中非常重要的一个参数。蠕变是指长时

间组合荷载作用下混凝土会发生的缓慢持续变形现象，这种变形会影响超长混凝土结构的稳定性。在设计超长混凝土结构时必须充分考虑混凝土材料的物理力学性能，并进行科学的配合比设计和材料选择，以提高超长混凝土结构的力学性能和抗裂性能。

1.2 温度变化和荷载作用对混凝土结构的影响

温度变化和荷载作用是超长混凝土结构出现裂缝的两个主要因素。温度变化会使混凝土在不同温度下发生收缩或膨胀，从而引起应力积聚和热应力效应，产生裂缝。荷载作用则是由于超长混凝土结构承受外部荷载产生内应力，当内应力超过混凝土抗拉强度时就会形成裂缝。为有效控制这些因素引起的裂缝问题，必须进行科学而全面的考虑和设计。具体来说，可以采用预应力技术、设置支撑结构体系以及调整混凝土配合比等方法来降低温度变化和荷载作用对超长混凝土结构的影响。同时，新型纤维增强混凝土材料也可以有效地提升超长混凝土结构的抗裂性能。超长混凝土结构的裂缝控制需要考虑多种因素，并采取合理的措施来解决裂缝问题。只有做到科学地设计和施工，才能确保超长混凝土结构具有良好的稳定性和安全性。

2 超长混凝土结构裂缝控制施工技术分析

2.1 施工流程

超长混凝土结构的施工流程是一个非常复杂而严谨

的过程,需要按照科学规范进行设计和实施。具体来说,其主要流程包括以下环节:模板搭设,模板搭设是超长混凝土结构施工中的第一步,它直接影响到后续施工质量和裂缝控制效果。在模板搭设时,应严格按照设计要求进行,确保模板的平整、牢固和紧密性。同时,还需注意模板的收缩率和变形等情况,并及时进行调整。预应力张拉,预应力技术是超长混凝土结构裂缝控制的重要手段。在预应力张拉前,应先检查钢束和锚具的质量和参数是否符合设计要求,以及钢束是否完全伸直。然后,在张拉过程中,需要按照预定张拉力、张拉顺序和时间进行操作,以确保张拉的均匀性和稳定性。浇筑,在浇筑过程中,应特别注意混凝土的浇注速度、坍落度和浇注高度等因素,确保混凝土的均匀性和紧密性。同时,还需考虑混凝土的温度、湿度和气候等因素对浇筑效果的影响,并及时采取措施加以调整。养护,混凝土的养护是保证其强度和稳定性的关键环节,尤其是在初期养护阶段,需要特别注意温度、湿度和空气流量等因素的影响,并进行相应的调控和保护。同时,还需注意对混凝土进行适当的干湿循环处理,以提高其强度和耐久性。超长混凝土结构的施工流程是一个复杂而严谨的过程,需要注意多方面的因素并采取科学规范的措施,以达到良好的裂缝控制效果。

2.2 温度控制

温度对混凝土结构的影响是非常重要的,特别是在超长混凝土结构的施工中,对其进行适当的温度控制可以有效降低裂缝的发生。以下是具体的温度控制方法:通风,在混凝土浇筑后,通过加强现场通风,使空气流动起来,可以促进混凝土表面水分的蒸发,并降低表面温度,从而有效控制混凝土产生干湿收缩引起的裂缝。加水,在混凝土浇筑初期,应定时用水进行覆盖或喷淋,以保持混凝土表面的湿润状态。这样可以减少混凝土内部的水分流失,降低温度变化的幅度,从而有效地控制混凝土的收缩和膨胀。降温,在高温季节或高温环境下进行混凝土浇筑时,可以采用冰水浇灌、冷风吹扇等方法进行降温处理。这样可以有效地降低混凝土的温度,从而减小热应力效应,减少混凝土的收缩和膨胀。规范模板拆除时间,模板的拆除时间也是一个重要的温度控制因素,过早的拆模会使混凝土表面的水分流失过快,导致表面产生干裂。在混凝土达到一定强度后再进行拆模,可以保证混凝土内部的水分流失更加慢、均匀,避免出现裂缝。提高空气湿度,在混凝土养护期间,可以通过喷水、覆盖湿布等方法,提高空气的湿度。这样可以保持混凝土表面的湿润状态,有效降低表面温度,减少热应力效应,控制混凝土的干湿收缩和裂缝发生。超长混凝土结构在施工过程中需要注意对温度进行有效的控制,以确保混凝土的稳定性和可靠性。采用通风、加水、降温等方法,规范模板拆除时间,提高空气湿度等措施,都可以有效地降低混凝土内部的温度变化,从而有效控制混凝土的裂缝发生。

2.3 预应力张拉

预应力技术是超长混凝土结构中防止裂缝产生的一种重要方法,但预应力张拉的过程也需要严格控制。以下是具体的预应力张拉控制方法:合理控制预应力张拉强度和方向,如果预应力张拉强度过大或者方向不合适,都会导致超长混凝土结构产生较大的变形,从而容易引发裂缝。因此,在进行预应力张拉时,需要根据具体的设计要求来控制张拉强度和方向,并采取科学规范的操作方法,确保预应力的均匀性和稳定性。严格按照设计要求进行操作,在进行预应力张拉之前,需要仔细检查钢束和锚具的质量和参数是否符合设计要求,以及钢束的长度是否充足、张拉顺序是否正确等。然后,在进行张拉时,需要按照设计要求进行操作,包括应用合适的工具和设备、严格掌握张拉的时间和速度、保持张拉温度的稳定等。同时,还需对张拉过程进行监测和记录,及时发现并处理异常情况。确保张拉的均匀性和稳定性,超长混凝土结构的预应力张拉需要保证其均匀性和稳定性,以防止裂缝的产生。在进行张拉之前,需要对每个钢束的张拉力进行校验,并采取科学的张拉顺序和控制方法,以确保张拉的均匀性和稳定性。预应力张拉是超长混凝土结构中防止裂缝产生的主要手段之一,但其同时也需要严格控制。合理控制预应力张拉的强度和方向,严格按照设计要求进行操作,及时发现并处理异常情况,确保张拉的均匀性和稳定性,都可以有效地降低超长混凝土结构产生裂缝的风险。

2.4 养护措施

养护是超长混凝土结构施工过程中不可或缺的一个环节,其目的在于确保混凝土能够达到设计强度和稳定性。以下是具体的养护措施:保证水分恒定,混凝土的强度和稳定性与其含水量有很大的关系,因此养护过程中重点要注意保持混凝土表面的湿润状态。对于刚浇筑的混凝土,在养护初期需要经常进行喷水、浇水等方式进行水养护,以保持混凝土的水分恒定。避免过度干燥,超长混凝土结构在养护过程中也要避免过度干燥,因为干燥会导致混凝土内部产生干缩收缩,从而容易引发裂缝。可以采用覆盖防潮膜、撒水等方法进行养护,以保持混凝土的水分恒定。注意表面遮盖和防潮处理,养护过程中还需注意对混凝土表面的遮盖和防潮处理,以避免表面水分失去过快和表面结皮。可以采用安装遮阳棚、覆盖塑料薄膜等方式进行遮盖和防潮。减少温度变化,混凝土浇筑后在高温和干燥环境下,容易出现温度变化大导致混凝土内部产生干湿收缩而产生裂缝。因此,在养护过程中应尽量避免烈日暴晒,并注意保持通风良好的环境,以减少混凝土内部的温度变化。超长混凝土结构养护过程中,要注意对混凝土内部水分的恒定和避免过度干燥,同时注意对其表面进行遮盖和防潮处理,减少干湿收缩带来的裂缝风险。以上措施都是为了确保混凝土能达到设计强度和稳定性,从而保证工程

的质量和可靠性。

3 超长混凝土结构裂缝控制施工技术实践

3.1 模板搭设

在超长混凝土结构的模板搭设中,确保模板的质量和稳定性是防止裂缝产生的重要因素之一。以下是模板搭设的一些实践技术:模板材料选择,超长混凝土结构使用大面积的模板,必须选用质量好、强度高、不易变形的模板材料。同时,在进行模板设计时,还需要考虑混凝土的收缩率、温度变化等因素,以确保模板与混凝土间的匹配度。模板支撑结构设计,为了确保模板支撑稳定,最好采用多点支撑和多次调整的方式。并且,在搭建模板时,需要按照设计图纸的要求进行构造,并注意预留出变形缝隙,以分离模板与混凝土的应力。拆模操作规范,拆除模板时也是非常重要的一个环节,拆模时需要遵循安全操作规程,防止震动和碰撞等对混凝土结构的影响。特别是对于外壁、立柱等混凝土结构中较脆弱的部位,要更加小心谨慎地进行拆模,并采用柔性工具和低速拆卸的方法,以避免机械损伤和产生裂缝。模板搭设过程中,需要按照设计要求进行,选用质量好、强度高的模板材料,使用多点支撑和多次调整的方式确保模板支撑稳定。在拆模操作时,需要遵循安全规程,防止震动和碰撞等对混凝土结构造成影响,以降低产生裂缝的风险。

3.2 养护措施

养护是超长混凝土结构裂缝控制施工技术中非常重要的一环,可以有效防止混凝土干燥过快,从而降低混凝土收缩的程度,避免出现裂缝。以下是在养护过程中需要注意的几个方面:水分保持,在混凝土浇筑后,需要在规定时间内进行充分的养护,以保证混凝土表面不会太早地失去水分。如果水分散失过快,那么可能会导致混凝土强度下降,进而引起裂缝的形成。因此,在养护期内需要及时加水并保持混凝土的湿润状态。避免阳光直射,在混凝土表面受到阳光直射后,局部的温度将会升高,从而使水分挥发更快。因此,在养护期间,需要采取必要的措施,避免阳光直射到混凝土表面。避免风吹雨淋,在养护过程中,需要防止混凝土表面被雨水侵蚀和风吹干燥。特别是当混凝土表面湿润时,需要及时隔离和覆盖措施,以避免雨水对混凝土表面的侵蚀。光滑度保证,在混凝土浇筑后,可能会出现锯齿状和粗糙表面等现象。这些不平整的表面有可能会加速水分挥发,从而产生裂缝。因此,在养护期间,需要采取必要的措施,保持混凝土表面的光滑度,并且防止表面受到过度碰撞和摩擦。在养护过程中,需要注意水分的恒定和避免过度干燥,同时避免混凝土表面受到直接阳光照射和风吹雨淋等不良气候影响,以保证

混凝土内部和外部的湿度均衡和恒定,进而有效防止超长混凝土结构裂缝的产生。

3.3 质量检测

质量检测作为超长混凝土结构裂缝控制施工技术实践的重要环节之一,旨在对混凝土搅拌、运输、浇筑、养护以及预应力张拉等各个环节进行监测和评估,以发现和解决隐患问题,提高结构的安全性和耐久性。以下是常用的超长混凝土结构质量检测方法:混凝土强度检测,混凝土强度是衡量混凝土结构质量的主要指标之一,通过混凝土强度测试可以判断混凝土是否符合设计的强度要求。目前常用的混凝土强度检测方法有无损检测和破碎检测两种方式,其中无损检测适用于已经施工完成的混凝土结构,而破碎检测则需要从混凝土结构中取样进行试验。钢筋检测,钢筋在混凝土结构中承担着增强混凝土结构强度和抵抗外部荷载的作用,因此钢筋的质量也是影响超长混凝土结构质量的重要因素之一。钢筋检测方法包括磁粉探伤、超声波检测等,可以检测钢筋的裂纹、变形和断面积等问题。温度监测,温度也是超长混凝土结构施工过程中需要关注的重要指标,特别是在混凝土初凝前后,温度变化可能会导致混凝土产生开裂现象。为了监测温度变化,可采用温度传感器或红外线测温仪等设备进行实时监测。裂缝检测,裂缝是超长混凝土结构中常见的问题,需要及早发现和及时处理。裂缝检测方法包括人工观察、激光扫描仪、应变计等,可以对混凝土结构中裂缝的位置、长度、宽度和变形情况进行监测和评估。通过上述质量检测方法的应用,可以及时发现和解决超长混凝土结构施工中存在的隐患问题,提高结构的安全性和耐久性。同时还需要注意检测数据的准确性和可靠性,以保证检测结果的真实有效。

4 结语

超长混凝土结构的裂缝控制是现代建筑工程领域中的重要研究方向之一,对于保障工程在使用期间的稳定性和安全性具有重要意义。针对超长混凝土结构裂缝控制的施工技术,在不断的实践过程中不断的完善和创新,尤其是新材料、新工艺的应用,为施工质量的监测和评估提供了更加完善和准确的手段。

【参考文献】

- [1] 吕小龙,郭海峰,许冬梅.基于 DGT D 方法的混凝土裂缝监测[J].中国测试技术,2020,46(2):106-112.
 - [2] 钟宁,王云飞,李茂旭.超高层建筑结构裂缝控制技术[J].土木工程学报,2019,52(4):78-87.
- 作者简介:张轩(1994.4—)男,汉族,中建新疆建工(集团)有限公司,土木工程,工学学士学位。现就职于中建新疆建工(集团)有限公司,职务为项目总工。

浅埋软弱围岩隧道破坏特征与施工方法研究

蔡书洪

中铁九局集团第一建设有限公司, 江苏 苏州 215299

[摘要]浅埋软弱围岩隧道施工极易发生掉块、坍塌等灾害事故, 严重损害工程稳定性和结构耐久性。针对浅埋软弱围岩隧道施工力学行为与围岩稳定性, 文中以安康隧道浅埋段施工为研究对象, 建立了浅埋软弱围岩隧道数值模型, 基于隧道围岩破坏特征的数值模拟结果, 提出了改进的三台阶施工方法, 主要研究结果为: 浅埋软弱围岩隧道开挖卸荷引起围岩应力扰动及重分布, 自重应力作用下浅埋隧道拱顶、地表和拱脚围岩变形与破坏显著, 三台阶法施工对浅埋软弱围岩适应性差; 提出了浅埋软弱围岩隧道三台阶+临时横撑施工工法, 安康隧道现场监测结果验证了改进三台阶法的合理性, 并阐述了临时横撑拆除和施工控制要点, 能够为类似条件下隧道施工方法设计提供有益参考。

[关键词]浅埋隧道; 软弱围岩; 围岩破坏; 改进三台阶法

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9429

中图分类号: U451.2

文献标识码: A

Research on the Failure Characteristics and Construction Methods of Shallow Buried Soft Surrounding Rock Tunnel

CAI Shuhong

First Construction Co., Ltd. of China Railway No. 9 Group, Suzhou, Jiangsu, 215299, China

Abstract: Shallow buried soft rock tunnel construction is prone to disasters such as falling blocks and collapses, which seriously damage the stability and structural durability of the project. In response to the mechanical behavior and stability of shallow buried weak surrounding rock tunnel construction, a numerical model of shallow buried weak surrounding rock tunnel was established based on the construction of the shallow buried section of Ankang Tunnel. Based on the numerical simulation results of the failure characteristics of the tunnel surrounding rock, an improved three step construction method was proposed. The main research results are: the disturbance and redistribution of surrounding rock stress caused by excavation unloading of shallow buried weak surrounding rock tunnel. Under the action of self weight stress, the deformation and failure of the arch crown, surface, and arch foot surrounding rock of shallow buried tunnels are significant, while the three step method construction has poor adaptability to shallow soft surrounding rock; The construction method of three steps and temporary transverse bracing for shallow buried weak surrounding rock tunnels was proposed. The on-site monitoring results of Ankang Tunnel verified the rationality of the improved three steps method, and elaborated on the key points of temporary transverse bracing removal and construction control, which can provide useful reference for the design of tunnel construction methods under similar conditions.

Keywords: shallow buried tunnel; weak surrounding rock; surrounding rock failure; improved three step method

引言

随着我国交通基础设施建设规模和速度不断发展, 隧道建设获得了长足的进步与发展, 设计水平和施工技术不断提升, 尤其是面向复杂地质条件的隧道施工方法研发, 许多高效/安全的施工方法逐渐应用于复杂区域隧道建设中^[1-3]。隧道开挖和施工对隧道围岩的剧烈扰动, 浅埋软弱围岩隧道段极易产生掉块和塌落, 隧道埋深较浅时, 塌落区容易发展至地表, 造成严重的工程事故^[4-5]。李鹏飞等认为软弱围岩隧道变形主要由岩体变形和结构变形构成, 隧道设计应优化施工工艺和提高支护体系强度; 张成平等分析浅埋软弱围岩隧道的破坏研究, 得到塌方是浅埋软弱围岩的主要潜在破坏风险, 隧道开挖后地表先于隧道洞周产生裂缝, 并且产生渐进性破坏和突发性塌方; 任育

珍等分析浅埋软弱围岩隧道变形特征, 无论是一次性断面开挖或台阶分步开挖, 均产生严重的软弱隧道掌子面挤出和隧道拱顶下沉和地表沉降; 李同安通过 ABAQUS 软件分析了不同开挖施工条件下浅埋软弱围岩隧道变形特征, 得到分台阶开挖对浅埋软弱围岩隧道变形控制较好; 熊造提出了软弱围岩大断面隧道动态分部施工工法, 与常规三台阶法、CRD 法、CD 法及双侧壁导坑法等工法对比分析, 验证了提出施工工法的可行性; 陈磊分析了 CD 法应用于软弱围岩隧道破坏特征, 得到采用 CD 法施工浅埋软弱围岩隧道, 需要进行围岩超前加固才可确保施工安全^[6-11]。

浅埋软弱围岩段隧道开挖施工时, 隧道发生坍塌的危险概率较大, 传统的隧道三台阶法难以适应复杂地质环境, 因此, 为更好地保障隧道安全施工, 本文以安康隧道浅埋

软弱围岩段施工为工程背景,建立了安康隧道数值分析模型,分析了浅埋软弱隧道三台阶开挖围岩变形破坏特征。提出了三台阶+临时横撑的改进施工方法,详细阐述了三台阶+临时横撑施工方法的施工步骤和控制要点,通过现场监测数据的分析验证改进施工方法的合理性,研究结果以期类似条件下软弱围岩隧道施工方法设计提供经验借鉴。

1 浅埋软弱围岩隧道破坏特征

1.1 工程概况

安康隧道起讫里程 DK164+445~DK171+400,长度 45.87m,全长 7001m,为单洞双线隧道,最大埋深 160m,最小埋深 2 米。DK168+550 处设有斜井 1 处/501m ($-8.23\%/54^\circ$),明挖段 1 处/150m (DK170+330-DK170+480),为 I 级高风险隧道。安康隧道围岩分级,如表 1 所示,其中,隧道穿越多个复杂地质区域,尤其是浅埋软弱围岩地区,V 级围岩及更差围岩的长度 2971 m,约占隧道全长的 43.5%。

表 1 安康隧道围岩分级统计表

隧道名称	全长 (m)	围岩级别长度 (m) 及所占比例 (%)			
		III	IV	V	VI
安康隧道	7001	1380	2650	2105	866
占正线比例 (%)		19.7%	37.8%	31.1%	12.4%

1.2 数值模型及力学参数

安康隧道跨度约为 15.0m、高度为 12.5m,为消除边界效应的影响,数值模型水平方向尺寸为跨度的 5 倍,竖直方向为隧道高度的 3.6 倍,模型尺寸为 75.0×45.0×10.0m。隧道受力主要以围岩的自重应力为主,埋深为 15.0m。数值分析的边界条件为模型底部固定,侧向施加水平方向位移约束,模型顶部为自由边界,顶面设为自由边界。安康隧道浅埋段围岩质量较差,主要为 IV 级围岩和 V 级围岩,根据《公路隧道设计细则》^[12],安康隧道围岩力学参数取值为弹性模量为 1.30GPa、泊松比为 0.30、内摩擦角为 27° 和黏聚力为 0.2MPa。

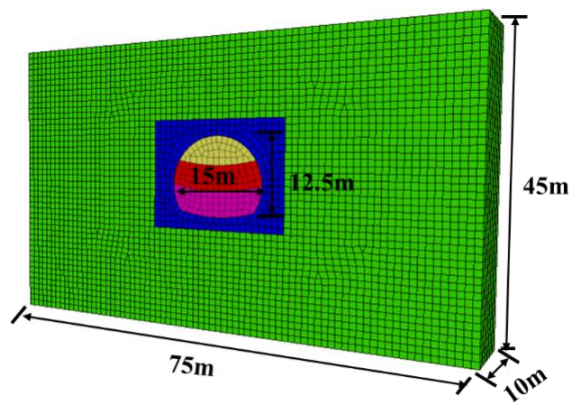
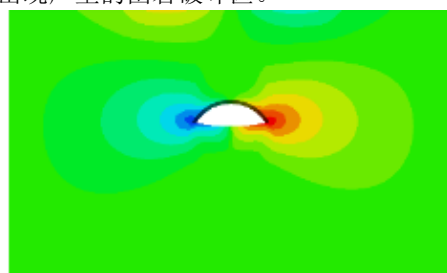


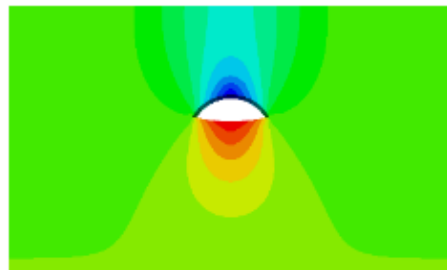
图 1 安康隧道数值模型

1.3 数值分析结果

安康隧道数值分析模型按照三台阶法开挖,数值分析结果如图 2 所示,上台阶开挖后,初始应力平衡状态打破,应力扰动引起围岩变形破坏,拱顶处和台阶拱脚处围岩变形较大。拱顶和拱底均出现一定深度的围岩破坏区,并且地表出现裂缝且未与拱顶区域的围岩破坏区贯通。中台阶开挖变形与破坏规律与上台阶基本一致,拱顶和地表破坏区范围逐渐扩大,同时台阶开挖。出现狭长的拱脚处裂缝,下台阶开挖施工,围岩变形与破坏区发育特征与中台阶开挖类似。根据台阶开挖后隧道围岩破坏区分布特征,浅埋软弱围岩隧道采用三台阶法开挖,均出现严重的围岩破坏区。



(a) 水平位移

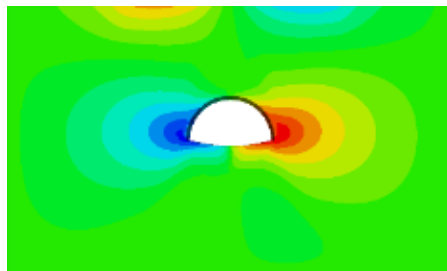


(b) 竖向位移

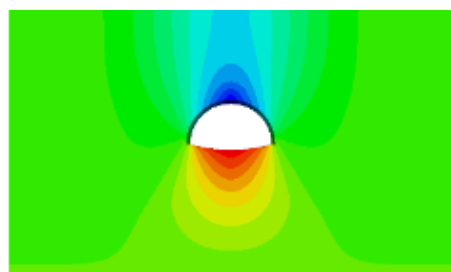


(c) 破坏区

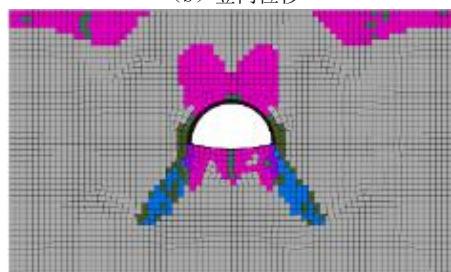
图 2 上台阶开挖围岩变形与破坏区分布图



(a) 水平位移

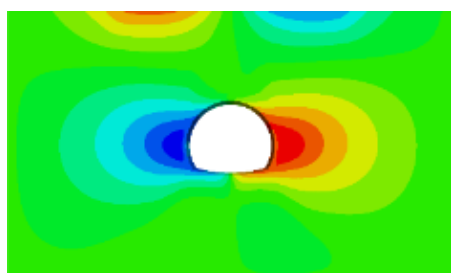


(b) 竖向位移

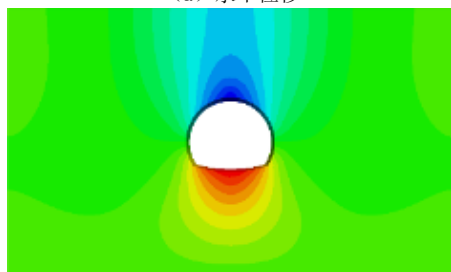


(c) 破坏区

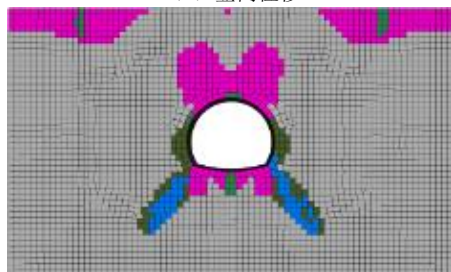
图3 中台阶开挖围岩变形与破坏区分布图



(a) 水平位移



(b) 竖向位移



(c) 破坏区

图4 下台阶开挖围岩变形与破坏区分布图

根据安康隧道数值分析结果,常规的隧道三台阶施工方法对浅埋软弱围岩隧道的适应性差,开挖施工引起围岩显著变形,并且围岩破坏范围较大,因此,从安康隧道具

体实际出发,在传统隧道三台阶施工方法基础上,提出了改进的三台阶施工方法。

2 三台阶+临时横撑法

2.1 施工工序

浅埋软弱围岩条件下,隧道开挖极易引起上覆土体的垮塌,造成严重的工程灾害事故。通过安康隧道三台阶开挖数值分析结果,三台阶开挖拱顶和拱脚处围岩变形和破坏显著,三台阶法对浅埋软弱围岩适应性差。因此,在隧道三台阶施工方法的基础上,提出了三台阶加临时横撑施工方法,临时横撑能够有效抑制隧道开挖边界围岩向临空面的运动,降低围岩的水平收敛和围岩破坏范围,同时,锁脚锚杆的施加进一步减小拱脚处围岩破坏范围的扩大,保障隧道施工的正常进行。由于超浅埋软弱围岩易破碎,三台阶法加临时横撑采用弱爆破或人工开挖的方式,三台阶加临时横撑施工工艺,如图5所示。

三台阶加临时横撑法开挖上台阶长度不超过 5.0m,上台阶高度约 4.0m,中台阶长度不超过 4.0m,中台阶高度约 4.0m,下台阶高度约 2.5m,仰拱单独开挖。各台阶开挖后及时完成初期支护。立钢架段中、下台阶左右错开开挖,错开距离在两榀钢架以上,并及时完成初期支护,中台阶开挖后应及时施作临时横撑。

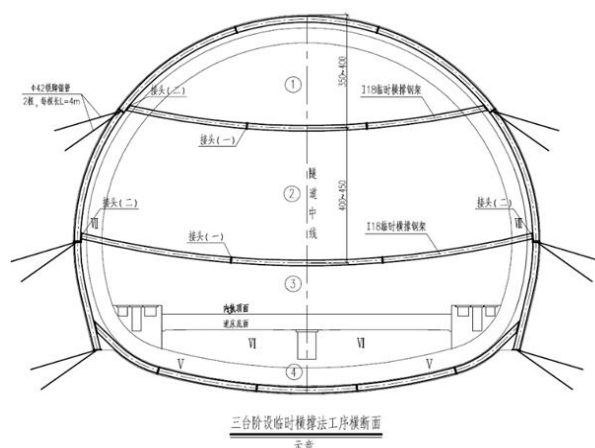


图5 三台阶加临时横撑施工工艺

(1) 开挖①部台阶,同时每循环进尺一次,均应做好超前支护,防止拱顶位置处的坍塌。施作①部洞身结构初期支护及临时支护。钻设系统锚杆后复喷混凝土至设计厚度。施作临时横撑。

(2) 上台阶施工至适当距离后,分侧开挖②部台阶,拆除上台阶临时横撑,分侧接长钢架,施作洞身结构的初期支护,施作中台阶临时横撑,可产靠工序1进行。

(3) 中台阶施工至适当距离后,分侧开挖③部台阶,拆除中台阶临时横撑,分侧接长钢架,施作洞身结构的初期支护,可产靠工序2进行。

(4) 开挖④部台阶,及时封闭初期支护,可参考工

序3进行。灌注该段V部仰拱,第④部台阶开挖后仰拱应紧跟。浇筑该段内VI部隧底填充。

(5) 利用衬砌台车一次性灌注VII部二次衬砌。

隧道双向开挖时,工作面小于5倍洞径时,应加强联系并统一指挥;工作面小于3倍洞径时,应采取一端掘进另一端停止作业并撤走人员和机具措施,同时在安全距离处设置禁止入内的警示标识。

2.2 临时横撑拆除要点

临时横撑能够有效地预防和降低隧道围岩的变形和破坏区范围发展,但是,其施作和拆除必须严格按照施工工序要求,拆除要点主要包括:首先,临时横撑的拆除需考虑其对后续工序的影响,通过围岩监控量测进行确定。当围岩变形达到设计允许的范围之内,并在严格考证拆除的安全性之后,方可拆除。同时要注意后续作业的及时跟进。围岩量测应该贯穿整个施工工序,根据围岩量测结果调整施工工序和施工方法,必要时要进行加强支护和增加临时横撑。

其次,临时横撑拆除应根据台阶法施工步骤上中下台阶进尺,逐一进行拆除。每台阶长度为3~5m,每次循环进尺1榀,挖除中间道路覆盖支撑的土体后,人工拧开与钢架连接的螺栓,配合机械将横撑拆除。临时横撑每隔一榀间隔安装,因此每两循环拆除1榀,根据围岩级别为每1m或1.2m拆除1榀。

最后,拆除时注意对工字钢,钢板及螺栓孔的保护,以循环利用。拆除横撑后,挖掘机重新平整道路,渣土覆盖未拆除的横撑,进行施工下一循环。

3 施工控制要点及效果评价

3.1 施工控制要点

为了充分发挥三台阶开挖和临时横撑的作用,施工过程中必须要严格遵守组织管理规定,主要施工要点包括:各台阶平行作业,平行施作初期支护,各分部初期支护应衔接紧密,及时封闭成环;仰拱应紧跟下台阶施作,及时闭合构成稳固的支护体系。

完善洞内临时防排水系统,防止地下水浸泡拱墙脚基础,各台阶底板开挖略微呈凹型。施工过程中应通过监控量测掌握围岩和支护的变形情况,及时调整支护参数和预留变形量,保证施工安全。

V级围岩上、中台阶开挖进尺不超过1榀钢架间距,IV级围岩上、中台阶开挖进尺不超过2榀钢架间距,IV、V级围岩下台阶开挖进尺不超过2榀钢架间距。仰拱开挖前必须完成锁脚锚杆(锁脚锚管),每循环开挖长度不得大于3m,开挖后及时施作仰拱初期支护,完成两个隧底开挖、支护循环后,及时施作仰拱。

3.2 效果评价

为分析三台阶临时仰拱法施工的适应效果。以某一断

面三台阶临时仰拱法施工后地表沉降拱顶下沉及周边收敛累计变形速率为评价指标,预警值设置为IV级围岩累计变化值5.0cm及日变化速率小于5.0mm/d。根据现场监测结果可以得到,监测断面的日变化速率均小于5.0mm/d,水平收敛速率小于5mm/d,拱部下沉速率小于5mm/d,均未超过设定的预警值,因此可以认为隧道三台阶临时仰拱法施工围岩稳定,处于安全状态。

4 结论

本文以安康隧道浅埋软弱围岩隧道段为工程依托,采用数值分析与现场监测等手段,分析隧道三台阶施工开挖围岩破坏区分布特征。为保证安康隧道施工安全与进度,在隧道三台阶施工方法的基础上,提出了三台阶加临时横撑施工工艺,通过现场监测结果验证施工方法的合理性。

(1) 数值分析结果表明:浅埋软弱围岩隧道采用三台阶法施工隧道围岩变形显著且破坏区分布范围较大,三台阶法对浅埋软弱围岩隧道的适应性差,为保证安康隧道施工安全需要改进三台阶法。

(2) 在隧道三台阶施工方法的基础上,提出了三台阶加临时横撑施工法,能够有效抑制隧道开挖边界围岩向临空面的运动,考虑超浅埋软弱围岩易破碎,三台阶法加临时横撑采用弱爆破或人工开挖的方式。

(3) 详细阐述了三台阶加临时横撑法的施工工序和控制要点,并成功应用于安康隧道浅埋软弱围岩隧道段,确保了安康隧道结构安全与稳定性,能够对将来类似工程施工提供一定的参考、借鉴。

【参考文献】

- [1]王东升,寇宝文,王佐,等.山岭隧道浅埋偏压段塌方处治技术分析[J].公路,2022,67(5):244-247.
- [2]陈湘生,徐志豪,包小华,等.中国隧道建设面临的若干挑战与技术突破[J].中国公路学报,2020,33(12):1-14.
- [3]洪开荣,冯欢欢.中国公路隧道近10年的发展趋势与思考[J].中国公路学报,2020,33(12):62-76.
- [4]武松,汤华,罗红星,等.浅埋大断面公路隧道渐进破坏规律与安全控制[J].中国公路学报,2019,32(12):205-216.
- [5]李术才,许振浩,黄鑫,等.隧道突水突泥致灾构造分类、地质判识、孕灾模式与典型案例[J].岩石力学与工程学报,2018,37(5):1041-1069.
- [6]李鹏飞,赵勇,刘建友.隧道软弱围岩变形特征与控制方法[J].中国铁道科学,2014,35(5):55-61.
- [7]张成平,韩凯航,张顶立,等.城市软弱围岩隧道塌方特征及演化规律试验研究[J].岩石力学与工程学报,2014,33(12):2433-2442.
- [8]任育珍,杜俊,张伦华,等.浅埋软弱围岩隧道变形特征

研究[J]. 现代隧道技术, 2018, 55(2): 84-95.

[9] 李同安. 浅埋软弱围岩隧道变形特征与施工控制研究——以拱北隧道为例 [J]. 公路工程, 2018, 43(2): 155-161.

[10] 熊造. 基于数值模拟的浅埋软弱围岩大断面隧道施工工法对比研究[J]. 公路工程, 2016, 41(4): 150-170.

[11] 陈磊. 软弱围岩地层 CD 法施工隧道稳定性研究[J].

公路, 2022, 67(12): 424-430.

[12] 中交第二公路勘察设计研究院有限公司. 公路隧道设计细则: JTG/T D70-2010[M]. 北京: 人民交通出版社, 2010.

作者简介: 蔡书洪(1976—), 男, 重庆梁平县人, 本科学历, 高级工程师, 主要研究方向: 隧道与地下工程施工与管理。

超薄罩面磨耗层技术在沥青路面工程的应用

张凤根

安徽水利开发有限公司, 安徽 蚌埠 233000

[摘要]旨在探讨超薄磨耗层罩面技术在沥青路面工程中的应用。详细介绍了该技术的特点、与传统混合料性能的比较,以及施工过程中的准备、沥青和石料的混合、混合料的铺设、施工后的检查和养护等方面的操作步骤和措施。通过本研究,为改善沥青路面工程的质量和效果提供了有益的参考和指导。

[关键词]超薄罩面磨耗层; 沥青路面工程; 耐久性

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9421

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Application of Ultra-thin Overlay Wearing Layer Technology in Asphalt Pavement Engineering

ZHANG Fenggen

Anhui Water Resources Development Co., Ltd., Bengbu, Anhui, 233000, China

Abstract: The aim is to explore the application of ultra-thin wear layer overlay technology in asphalt pavement engineering. This article provides a detailed introduction to the characteristics of this technology, its comparison with the performance of traditional mixtures, as well as the operational steps and measures in preparation during construction, mixing of asphalt and stone materials, laying of mixtures, and inspection and maintenance after construction. This study provides useful reference and guidance for improving the quality and effectiveness of asphalt pavement engineering.

Keywords: ultra thin cover wearing layer; asphalt pavement engineering; durability

随着交通运输的快速发展和路网的不断扩大,沥青路面工程作为道路基础设施的重要组成部分,承载着日益增长的交通流量和重载车辆的压力。然而,传统的沥青路面在面临重负荷、变形和病害等问题时,往往需要进行频繁的维修和修复,造成了巨大的工程成本和交通干扰^[1]。因此,寻找一种能够提高沥青路面耐久性和稳定性的技术成为了工程领域的迫切需求。超薄磨耗层罩面技术作为一种先进的路面修复技术,近年来备受关注。该技术通过在现有路面表层覆盖一层特殊的超薄磨耗层,能够有效改善路面的平整度、抗滑性能和耐久性。与传统的沥青路面相比, NovaChip 技术具有独特的优势,如提供更好的抗剥离性、减少噪音和防止水损害等。该研究探讨了 NovaChip 超薄磨耗层罩面技术在沥青路面工程中的应用。详细介绍该技术的特点、与传统混合料性能的比较,以及施工过程中的准备、沥青和石料的混合、混合料的铺设、施工后的检查和养护等方面的操作步骤和措施。通过该研究,我们希望能改善沥青路面工程的质量和效果提供有益的参考和指导,促进该技术在工程中的应用与推广。

1 超薄罩面磨耗层技术的概述

超薄罩面磨耗层技术是一种在已有的沥青路面上添加一层超薄的保护和修复层的技术,用以改善路面的防滑性、耐磨性和减少路面疲劳。这种技术广泛应用于道路、桥梁和其他交通设施的修复和维护,以延长其使用寿命,提高行车安全性。超薄罩面磨耗层由特殊的乳化沥青和高质量的石料组成,这种组合确保了其具有优良的黏附性和

耐磨性。超薄罩面层的厚度通常在 5-10 毫米之间,因此称为“超薄”,但其表面性能却与常规沥青路面不相上下,甚至更优。此外,超薄罩面层的构造快捷,一般可以在短时间内完成,不影响交通的正常运行^[2]。首先,施工队伍会清理已有的沥青路面,清除杂质和松散的沥青碎片。然后,他们会把高黏乳化沥青均匀地喷洒在路面上,形成一层黏合层。在此基础上,石料被均匀地撒布在乳化沥青上,并用压路机压实,确保石料与乳化沥青紧密结合。最后,通过再次压实和抛光,形成平滑、耐磨的超薄罩面磨耗层。这种超薄罩面磨耗层技术有多项优点:①它能有效提高路面的耐磨性和防滑性,对于早期裂纹有着良好的覆盖和修复效果,减少维修成本。②施工速度快,一般可以在几小时内完成,大大减少了对交通的影响。③由于超薄罩面磨耗层使用的材料质地轻,因此可以减少路面压力,有助于桥梁等设施的保护。然而,超薄罩面磨耗层技术也有其局限性:①它需要在干燥的环境下进行,雨水或过高的湿度会影响乳化沥青的性能。②超薄罩面磨耗层的施工也需要专业的人员和设备,以确保其效果和质量。总的来说,超薄罩面磨耗层技术是一种有效、经济的路面修复和维护方法,适用于多种交通设施,包括桥梁、隧道和公路等。尽管它有一些局限性,但在适当的情况下,它的效果和优点是无法忽视的。

2 NovaChip 超薄磨耗层罩面技术特点

NovaChip 是一种创新的超薄罩面磨耗层技术,其独特性主要体现在构造过程和材料选择上。与传统的超薄罩

面磨耗层技术相比, NovaChip 使用了特殊的设备将乳化沥青和石料在同一时间、同一地点进行混合并铺设,从而避免了在石料和乳化沥青之间形成不均匀的涂层,极大地提高了材料的使用效率和最终的路面质量。首先, NovaChip 使用的是热乳化沥青和石料的高温混合,这使得材料在施工时更为紧密地结合,从而提高了罩面的耐久性。石料在高温下更能充分吸收沥青,使得沥青在石料间形成稳定的连续结构,增强了磨耗层的整体性能^[3]。同时,这种高温混合也使得沥青能更深入石料,增强了其抗磨耗性能。其次, NovaChip 的铺设过程快速且连续,不仅提高了施工效率,也减少了对交通的干扰。这是因为 NovaChip 的铺设设备可以在移动中进行混合和铺设,大大缩短了工期。这种快速铺设方式,不仅避免了路面的二次压实,还确保了路面的平整度。此外, NovaChip 还具有优良的附着性和抗滑性,使得其可以在各种环境条件下,如湿滑或者陡峭的路面上都能提供良好的行驶安全性。此外, NovaChip 还具有较高的弹性模量和抗反射裂纹的能力,使得其在面对温度变化或者重载车辆的冲击下,都能保持良好的稳定性。在环保方面, NovaChip 的施工过程减少了沥青烟的产生,降低了对环境的污染。同时,其高效的材料使用方式也减少了资源的浪费。

3 NovaChip 超薄热沥青混合料与传统混合料性能比较

3.1 材料性能比较

NovaChip 超薄热沥青混合料的特性使其在多个方面优于传统混合料。

3.1.1 耐久性对比

由于 NovaChip 使用的是高温混合工艺,使得沥青能够更深入石料,从而形成更稳定的连续结构,增强了其抗磨耗性能。而传统的冷混工艺则由于沥青和石料的接触不充分,使得石料之间的结合力较弱,易产生疏松和破裂,耐久性相对较差。

3.1.2 防反射裂缝能力对比

NovaChip 超薄热沥青混合料在防止反射裂缝的能力上也明显优于传统混合料。在老化路面进行修复时,如果直接覆盖一层新的混合料,原有的裂缝会在新旧材料接触处形成反射裂缝。但由于 NovaChip 热混合料的密度高,弹性模量大,可以有效地抵抗裂缝的反射,从而提高了路面的整体稳定性。

3.2 施工性能比较

在施工性能方面, NovaChip 的优点也十分显著。NovaChip 使用的设备能在同一时间、同一地点进行混合和铺设,极大地提高了施工效率。这一点在面对交通繁忙的城市道路修复工程时尤其重要,能够有效地减少对交通的影响。而传统的混合料需要在厂内混合后运输到施工现场,这不仅增加了施工的时间和成本,还可能因运输过程中的温度变化影响到材料的性能。此外, NovaChip 的施

工过程中,由于其特殊的混合工艺,减少了沥青烟的产生,降低了对环境和施工人员的影响。而传统混合料在铺设过程中,由于需要加热沥青,往往会产生大量的沥青烟,对环境产生一定影响^[4]。总的来说, NovaChip 超薄热沥青混合料在材料性能和施工性能上都明显优于传统混合料,无论是在修复老化路面,还是在新建道路工程中,都具有较大的应用价值。

4 超薄磨耗层罩面技术的施工

4.1 施工前的准备

施工前的准备工作是超薄磨耗层罩面技术成功的关键,它包含多个细致的步骤和必要的措施。

4.1.1 评估和清理

我们需要对待施工路面进行详细的评估和清理。评估的目的是了解现有路面的状况,例如是否有大的裂缝、坑洼,或者其他可能影响新铺设路面稳定性的因素。这些问题如果在施工前未被发现和处理,可能会导致新铺设的超薄磨耗层在未来出现问题。清理工作包括去除路面上的杂物,如石头、枝叶、垃圾等,以及清洗油污、污渍,保证路面干净、整洁,为新铺设路面提供良好的接触面。

4.1.2 材料检查

我们需要检查沥青和石料的条件。沥青的温度对混合效果有很大的影响。如果温度过高,沥青可能会变得过于稀薄,无法良好地粘附在石料上;如果温度过低,沥青可能会变得过于黏稠,无法均匀地混合。因此,我们需要控制沥青的温度在适合混合的范围内。同时,石料的湿度也是一个关键的因素。如果石料过湿,沥青可能无法粘附在其表面;如果石料过干,沥青可能会过快地被吸收,导致混合不均匀。因此,我们需要控制石料的湿度在适合混合的范围内。

4.1.3 设定施工参数

我们需要根据设计要求,设定好施工设备的参数。这包括混合温度、混合时间、沥青和石料的比例等。这些参数的设定需要基于实际情况和设计要求进行,不能一概而论^[5]。我们需要充分理解施工设备的工作原理,根据实际情况灵活调整,确保混合料的质量。最后,我们需要做好施工的安全准备。这包括设定安全警戒区,让非施工人员远离施工区域;让施工人员穿戴好安全防护装备,如安全帽、工作服、防护鞋等;制定出现紧急情况时的应对方案,如设备故障、人员受伤等。

4.2 原材料技术指标与要求

在制定原材料技术标准和要求时,我们应注重以下几个方面:①粗集料的使用应严格符合规范和设计要求,满足高速公路的相关标准。在选材环节,由于受到产地和运输距离的影响,我们可以考虑采用不同材料的混合使用,但是,每种材料都需要经过检测工程师的反复试验和监理工程师的验证。②细集料的选用应以直径小于 4.75mm 的机制砂为主,要求清洁、干燥,不可有风化和杂质,与沥

青有优良的黏合性。③填料主要以矿粉为主要成分,用于填补沥青混合料中的最小空隙。填料的粒径不应过大,对清洁程度有较高的要求。④沥青黏结材料必须满足规范和设计要求,确保工艺的施工质量和使用性能达标。沥青黏结材料的选用必须满足规范规定的性能要求。⑤NovaBond (聚合物改性乳化沥青)的性能必须满足 NovaChip 系统的整体设计要求,以确保系统的道路性能,同时,NovaBond 也需要满足表 1 的要求:

表 1 NovaBond 性能指标

试验项目		检测方法	值
赛波特黏度试验 25t, s		ASTM D244 T 0623-1993	45
储藏稳定性试验 24 h, %		ASTM D244 T 06564993	1.0 Max
筛上剩余量试验 1 %		ASTM D244 T 0652-1993	0.03 Max
蒸传固含量试验 2%		ASTM D244	65.0 Min
蒸憎后石油馏分 %		ASTM D244	1.5 Max
破乳速度	35 ml, 0.02 N, CaCl ₂	ASTM D244	50
	35 ml, 0.8%, 气溶胶 OT	ASTM D244	50

4.3 沥青和石料的混合

4.3.1 沥青和石料的混合过程的原材料

①沥青:为确保良好的耐久性和防滑性,NovaChip 技术中使用的沥青通常是特殊的改性沥青。其在混合过程中,需要控制好温度,以保证沥青的流动性。②石料:使用的骨料主要为 2.36mm-4.75mm 的碎石。这种小粒度的骨料可以使混合物的密度更大,同时也有利于改善其防滑性能。③环氧树脂胶:针对裂缝宽度在 0.15mm 以下的情况,采用涂抹环氧树脂胶进行封闭。④聚合物砂浆:在对桥梁表层进行修补时,将聚合物砂浆涂刷于凿毛工序处理后的部位。⑤硅烷泡沫:用于防腐作业,以延长桥梁的使用寿命。以上就是 NovaChip 超薄磨耗层罩面技术中,沥青和石料混合过程所需的主要原材料。在实际操作过程中,还需要根据工程具体情况,适时调整混合比例和添加量。

4.3.2 预热阶段

首先,石料应在预热装置中进行预热,以去除其内部的水分并使其达到适宜的温度。一般来说,石料的预热温度应在 150-170 摄氏度之间,时间约为 24 小时,以保证石料充分干燥。

4.3.3 加热沥青

在此阶段,沥青在高温环境中被加热至 160-180 摄氏度,使其达到适宜的黏度和流动性。这个温度范围允许沥青充分流动,但又不会导致其分解或损失过多的挥发性成分。

4.3.4 混合过程

预热后的石料和熔化的沥青被送入混合罐中。根据设计规定,混合比例通常为沥青:石料 = 6.5%:93.5%,这是保证混合料性能的关键因素。混合罐在操作中应保持恒定的混合温度,一般为 150-165 摄氏度,以确保石料和沥

青能充分混合。混合时间应控制在 30-45 秒之间,过长或过短的混合时间都可能影响混合物的质量和性能。

4.3.5 质量控制

混合完成后,混合物需要立即用于铺设,以避免因温度降低导致的性能变化。为了确保混合物的质量,应定期对其进行取样和检测。例如,沥青含量、空隙率等指标均需定期进行监测,并与设计要求进行比对。在整个混合过程中,必须严格遵守操作规程,并对每一个步骤进行质量监控,以保证混合物的质量和性能。同时,混合过程中的具体数据也需要根据现场环境和材料特性进行调整。

4.4 混合料的铺设

在超薄磨耗层罩面技术中,混合料的铺设是非常关键的一环,它对工程质量和效果产生直接影响。检查路基情况:在开始铺设前,首先要对路基进行全面的检查,确保其平整度和坚实度满足施工要求,有利于后续混合料的铺设。此外,还需要注意路基的清洁度,避免有砂石、灰尘等杂物。铺设设备准备:一般采用特殊的喷铺设备进行 NovaChip 混合料的铺设,这种设备能够将沥青和骨料一同喷射出去,使得其能够均匀混合并紧密附着在路面上。设备的工作状态,特别是喷射压力和温度,需要严格控制以确保混合料的质量。混合料的铺设:混合料铺设时的温度通常在 150-170℃之间,这个温度范围能够保证沥青的流动性和附着性。根据路面的宽度和设计厚度,调整设备的喷射宽度和混合料的供应速度。对于 NovaChip 超薄磨耗层罩面技术,一般的设计厚度是 5-10mm。压实:混合料铺设后,需迅速进行压实作业,以消除混合料内的空隙,提高其密度和耐久性。压实设备选择应根据混合料的特性和施工要求,通常采用振动压路机或钢轮压路机,压实次数根据实际情况进行调整。

4.5 施工后的检查和养护

在超薄磨耗层罩面技术中,施工后的检查和养护是极为关键的步骤,以确保铺设的质量和效果。工程检查:完成混合料的铺设和压实后,应立即进行工程质量检查,主要包括混合料的厚度、平整度、密实度等参数。厚度和平整度可以通过测量工具进行定量检查,密实度则需要通过密度仪进行测量,以确认达到设计要求。另外,检查混合料的表面是否均匀,没有砂石、灰尘等杂物。养护期管理:完成铺设的混合料需要进行一定时间的养护,这期间要防止车辆和行人过早通行,对新铺设的路面产生损害。通常情况下,养护期为 24 小时,但根据气候和温度条件的不同,可能需要适当调整^[6]。环境控制:养护期间,应对环境条件进行严格的控制,包括温度、湿度和风速等。温度过高或过低、湿度过大或过小都可能影响混合料的养护效果。需要采取适当的措施,如设置遮阳棚、喷雾降温、加湿等,保持环境条件在适宜的范围内。后期检查和维护:完成养护期后,应进行后期的检查和维护。

检查路面是否出现裂缝、坑洞等问题，确认混合料的稳定性和耐久性。如有必要，应进行定期的检查和维护，保持路面的良好状态。

5 结束语

尽管超薄磨耗层罩面技术在沥青路面工程中取得了显著的成效，但仍存在一些挑战和改进的空间。未来的研究可以集中在以下几个方面展开。首先，进一步完善技术细节和标准。针对不同路面类型和使用环境，需要进一步研究和优化技术的配方和施工参数，以实现更好的性能和持久性。同时，建立统一的技术标准和规范，确保施工质量和效果的一致性。其次，探索新材料和改进技术。通过引入新型材料和改进的工艺，可以进一步提高超薄磨耗层罩面技术的性能和可持续性。例如，使用可再生材料或添加特殊添加剂，可以增强磨耗层的抗老化和耐久性，降低对原材料的依赖。此外，加强工程实践和经验总结。通过实际工程应用和长期监测，收集更多的数据和案例，评估超薄磨耗层罩面技术在不同环境和交通条件下的性能和

经济效益。同时，与传统修复技术进行比较和验证，以提供更多的科学依据和指导。

【参考文献】

- [1] 蓝剑秋. 超薄罩面磨耗层技术在沥青路面工程的应用[J]. 福建交通科技, 2022(12): 45-48.
- [2] 姚坤. 高韧超薄沥青磨耗层在市政道路工程中的应用[J]. 城市道桥与防洪, 2022(8): 202-204.
- [3] 张永贤. 半开级配超薄磨耗层技术在湿热地区高速公路养护中的应用[J]. 江苏建筑职业技术学院学报, 2021, 21(3): 16-20.
- [4] 陈富达. 高韧超薄沥青磨耗层的力学性能和功能属性研究[D]. 广东: 华南理工大学, 2020.
- [5] 李文滔, 马云容, 刘向东, 等. 水泥路面加铺 Superlayer 磨耗层应用技术浅析[J]. 福建建设科技, 2023(1): 120-123.

作者简介: 张凤根(1986.12—), 男, 安徽建筑大学, 材料化学, 安徽水利开发有限公司, 项目经理, 工程师。

超高层钢结构建筑的施工技术控制要点

罗 镐

上海建科工程咨询有限公司, 上海 518048

[摘要] 本论文探讨了超高层钢结构建筑的施工技术控制要点。超高层钢结构建筑的施工过程复杂, 施工质量直接关系到建筑的安全性和可靠性。论文首先介绍了超高层钢结构建筑的特点和优势, 然后分析了施工过程中存在的风险和挑战。接着, 论文提出了施工技术控制的要点, 包括项目管理、材料选择、施工工艺、安全措施和质量控制。最后, 文章总结了有效的施工技术控制对于超高层钢结构建筑的成功施工具有重要意义, 并提出了进一步研究的方向。

[关键词] 超高层钢结构建筑; 施工技术控制; 项目管理; 安全措施; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9407

中图分类号: TU97

文献标识码: A

Key Points of Construction Technology Control for Super High-rise Steel Structure Buildings

LUO Hao

Shanghai Jianke Engineering Consulting Co., Ltd., Shanghai, 518048, China

Abstract: This paper explores the key points of construction technology control for super high-rise steel structure buildings. The construction process of super high-rise steel structure buildings is complex, and the construction quality is directly related to the safety and reliability of the building. The paper first introduces the characteristics and advantages of super high-rise steel structure buildings, and then analyzes the risks and challenges that exist during the construction process. At present, the paper proposes the key points of construction technology control, including project management, material selection, construction technology, safety measures, and quality control. Finally, the article summarizes the significant importance of effective construction technology control for the successful construction of super high-rise steel structure buildings, and proposes further research directions.

Keywords: super high-rise steel structure buildings; construction technology control; project management; safety measures; quality control

引言

随着城市化进程的加速和人们对建筑安全性的高要求, 超高层钢结构建筑作为一种创新的建筑形式受到了广泛关注。然而, 其施工过程面临着诸多风险和挑战, 需要进行有效的技术控制。本文旨在探讨超高层钢结构建筑施工技术控制的要点, 并分析其对建筑质量和安全性的重要意义。通过项目管理、材料选择、施工工艺、安全措施和质量控制等方面的探讨, 旨在为超高层钢结构建筑的施工提供指导, 确保其成功建设。深入研究该领域将进一步推动建筑行业的发展, 提高建筑的质量和可持续性。

1 超高层钢结构建筑的特点和优势

超高层钢结构建筑作为一种创新的建筑形式, 在现代城市化进程中扮演着重要角色。它以其独特的特点和众多优势, 引起了人们的广泛关注和青睐。

1.1 超高层钢结构建筑具有出色的抗震性能

钢材作为一种高强度材料, 具有较好的延性和韧性, 能够有效地抵御地震力的作用, 保护建筑物及其内部设施的安全性。相比之下, 传统的混凝土结构在地震中容易受损, 而钢结构则能够更好地保障建筑的整体稳定性。

1.2 超高层钢结构建筑具有较大的空间自由度

由于钢材具有高强度和较小的自重, 相对于传统的混凝土结构, 钢结构能够实现更大跨度的设计, 提供更广阔

的空间。这为建筑师和设计师提供了更大的创作空间, 使他们能够灵活运用空间布局和创新设计理念, 满足不同功能需求。

1.3 超高层钢结构建筑具有快速施工的优势

相比传统的混凝土结构, 钢结构的构件制作工艺成熟, 工厂预制程度高, 可以大幅度减少现场施工时间, 提高工程进度。此外, 钢结构施工还能够适应复杂多变的施工环境和条件, 减少了不可控因素对施工进度的影响。

1.4 超高层钢结构建筑还具有较高的可持续性

钢材具有循环再生的特点, 可回收利用, 降低资源消耗。钢结构建筑的拆除和改造相对容易, 可以实现再利用和再开发, 减少对环境的影响。与此同时, 钢结构还能够适应城市更新和改造的需求, 提高土地利用率, 推动城市可持续发展。

综上所述, 超高层钢结构建筑以其抗震性能、空间自由度、快速施工和可持续性等诸多特点和优势, 成为现代城市建筑领域的重要发展方向。随着技术的进步和经验的积累, 相信超高层钢结构建筑将在未来的建筑实践中发挥更加重要的作用, 并为城市的可持续发展做出积极贡献。

2 施工过程中的风险和挑战

超高层钢结构建筑在施工过程中面临着各种风险和挑战, 这些因素对建筑的质量、安全和进度都产生着重要的影

响。了解和应对这些风险和挑战是确保项目成功的关键。

2.1 施工过程中的高风险因素之一是安全问题

超高层钢结构建筑的施工高度较大,工人操作面临高空作业的风险。必须采取有效的安全措施,如建立安全警示系统、使用防护设备、提供培训和监督等,以确保工人的安全。

2.2 施工过程中的质量控制是一个重要的挑战

由于超高层钢结构建筑的复杂性和精度要求,施工过程中必须严格控制每个环节的质量。这包括确保钢材的质量、焊接工艺的合规性、结构连接的精确性等。采用先进的检测技术和质量管理体系可以帮助提高施工质量。

2.3 施工过程中的项目管理也是一个挑战

超高层钢结构建筑的施工周期长,工期紧迫,需要有效的项目管理和组织。施工进度安排、材料的供应、人力资源的调配等都需要进行精细的计划和协调。同时,对施工过程中可能出现的变更和风险进行及时的应对和调整也是必要的。

2.4 施工过程中的环境因素也需要考虑

天气条件对超高层钢结构建筑的施工具有重要影响。恶劣的天气条件,如强风、暴雨等,会给施工带来困难和风险。因此,在施工过程中需要制定相应的应对措施,合理安排施工计划。

2.5 超高层钢结构建筑的施工还面临着技术和人才方面的挑战

需要具备高水平的设计和施工团队,掌握先进的钢结构施工技术和设备,以应对复杂的施工要求和技术难题。

综上所述,超高层钢结构建筑的施工过程中存在着诸多风险和挑战,如安全问题、质量控制、项目管理、环境因素和技术要求。通过采取科学的管理和应对措施,可以有效降低风险,保证施工质量和安全,确保项目顺利进行。

3 项目管理在超高层钢结构建筑施工中的关键作用

项目管理在超高层钢结构建筑施工中发挥着关键作用,它对于项目的成功实施、质量控制、安全管理和进度控制起着至关重要的作用。以下是项目管理在超高层钢结构建筑施工中的几个关键作用:

3.1 项目管理在规划和组织施工过程中起着关键作用

针对超高层钢结构建筑的特点和需求,项目管理团队可以制定详细的施工计划,并安排合理的资源调配。通过合理的施工序列安排和工期计划,可以最大限度地提高施工效率,确保施工进度的顺利推进。

3.2 项目管理在质量控制方面发挥着重要作用

超高层钢结构建筑对于结构的精度和质量要求极高。项目管理团队可以确立严格的质量控制标准和程序,监督和检验施工过程中的每个环节,确保钢材的质量、焊接工艺的合规性以及结构连接的准确性。通过有效的质量管理,可以确保超高层钢结构建筑的施工质量达到设计要求。

3.3 项目管理在安全管理方面起到关键作用

超高层钢结构建筑的施工高度较大,涉及高空作业等风险。项目管理团队需制定详细的安全管理计划,明确安全责任和措施,提供培训和监督,确保施工现场的安全。通过安全意识的培养、安全防护设备的使用以及事故预防和应急管理的措施,可以最大程度地减少安全风险,保障施工人员的安全。

3.4 项目管理在沟通与协调方面也起到关键作用

超高层钢结构建筑的施工涉及多个专业和各个施工阶段的紧密协作。项目管理团队需要建立有效的沟通渠道,促进各参与方之间的沟通和协作,确保信息的及时流转和问题的解决。通过有效的沟通与协调,可以提高施工效率,减少误解和冲突,确保项目的顺利进行。

3.5 项目管理在变更和风险管理方面起到关键作用

在施工过程中,可能会出现设计变更、施工问题、材料供应延迟等风险和变更情况。项目管理团队需要及时识别和评估这些风险和变更,并采取相应的应对措施。通过风险评估和变更管理,可以降低潜在风险的影响,保障项目的顺利进行。

综上所述,项目管理在超高层钢结构建筑施工中扮演着关键的角色。通过规划和组织施工过程、质量控制、安全管理、沟通与协调以及风险管理等方面的有效实施,可以确保超高层钢结构建筑项目的顺利进行,达到预期的质量、安全和进度要求。

4 施工技术控制要点: 材料选择、施工工艺、安全措施

施工技术控制是超高层钢结构建筑施工过程中至关重要的一环。它涉及到材料选择、施工工艺和安全措施等方面的精确控制,对于确保施工质量、安全性和工期的顺利进行具有重要意义。

4.1 材料选择是施工技术控制的关键要点之一

在超高层钢结构建筑中,材料的选择直接影响着整体结构的强度、稳定性和耐久性。钢材作为主要材料,需要选择符合标准要求的高强度、高质量的钢材,并进行必要的检测和验收。此外,对于连接件、焊材等其他材料也需要严格把控,确保其质量和适用性。

4.2 施工工艺的精确控制是施工技术的重要方面

超高层钢结构建筑的施工过程涉及到钢结构构件的制作、安装和连接等环节。在制作过程中,需要控制好焊接工艺、切割和冲剪工艺等,确保构件的准确尺寸和焊缝质量。在安装过程中,需要严格按照设计要求进行构件的安装和连接,保证结构的稳定性和安全性。同时,施工中还需合理使用起重设备、搭建施工脚手架等,确保施工工艺的安全和高效进行。

4.3 安全措施是施工技术控制不可或缺的要

超高层钢结构建筑的施工存在一定的安全风险,特别是高空作业和大型机械设备的使用。为了保障工人的生命

安全和财产安全,需要制定详细的安全管理计划和操作规程。这包括建立安全警示系统、提供必要的个人防护装备、进行安全教育和培训、实施安全监督等。同时,需要定期进行安全检查和风险评估,及时处理施工现场的安全隐患,确保施工过程的安全性。

4.4 施工技术控制还需要注意以下几个方面。

首先是质量检测和验收,通过使用先进的检测设备和手段,对施工过程中的关键环节进行质量检测和验收,确保施工的质量达到设计要求。其次是施工过程中的环境保护,采取相应的措施,减少噪音、粉尘和废弃物对周边环境的影响。最后是组织管理和协调,确保施工进度的顺利进行,避免施工过程中的冲突和延误。

综上所述,施工技术控制是超高层钢结构建筑施工中不可或缺的要害。通过精确控制材料选择、施工工艺和安措施等方面,可以保障施工质量、安全性和工期的顺利进行。同时,注意质量检测和验收、环境保护以及组织管理和协调等方面,可以进一步提高施工过程的效率和质量,确保超高层钢结构建筑项目的成功实施。

5 质量控制在超高层钢结构建筑施工中的重要性和方法

质量控制在超高层钢结构建筑施工中扮演着至关重要的角色。超高层钢结构建筑的特点要求施工质量极高,对结构的精度、强度和稳定性有严格要求。因此,有效的质量控制是确保项目顺利进行和保证建筑质量的关键。

5.1 质量控制在超高层钢结构建筑施工中的重要性体现在确保结构强度和稳定性方面

钢结构是超高层建筑的骨架,直接关系到建筑物的安全性和稳定性。质量控制需要严格把控钢材的强度和重量,确保其符合设计要求。同时,对焊接工艺的控制也至关重要,以保证焊接接头的质量和强度。只有通过有效的质量控制,才能确保超高层钢结构建筑的结构强度和稳定性。

5.2 质量控制在施工过程中的精确执行是确保质量的重要方法之一

包括严格按照设计要求和施工图纸进行施工,确保每个工序的准确性和重量。在钢结构构件的制作过程中,需要对材料、尺寸和焊接工艺进行严格的检测和控制,以保证构件的质量符合要求。在施工过程中,需要严格控制焊接接头的焊缝形状、尺寸和重量,避免出现焊接缺陷。同时,还需要注意施工工艺的执行,包括施工顺序、安装要求和连接方式等,以确保施工的准确性和一致性。

5.3 质量检测和验收是质量控制的重要手段

通过使用先进的检测设备和手段,对施工过程中

的关键环节进行质量检测和验收,以确保施工的质量达到设计要求。这包括对钢材、焊接接头、连接件等进行力学性能测试、尺寸测量和无损检测等。只有通过有效的质量检测和验收,才能及时发现和纠正存在的问题,确保超高层钢结构建筑的质量。

5.4 建立质量管理体系和执行质量管理措施也是质量控制的关键方法

建立科学合理的质量管理体系,包括制定质量控制标准、规范和程序,明确质量控制的责任和流程。同时,制定详细的质量控制计划和质量控制手册,指导施工过程中的质量控制工作。通过执行质量管理措施,例如开展内部审核、整改和纠正措施,可以不断完善质量控制,提高施工质量的稳定性和一致性。

综上所述,质量控制在超高层钢结构建筑施工中具有重要性。通过确保结构强度和稳定性、精确执行施工过程、质量检测和验收以及建立质量管理体系和执行质量管理措施等方面的有效措施,可以有效地保障施工质量的稳定和一致。只有通过严格的质量控制,才能确保超高层钢结构建筑的安全性和可靠性。

6 结语

在超高层钢结构建筑的施工中,质量控制是确保项目成功的关键要素。通过严格把控材料选择、施工工艺和安措施,保证施工质量和结构的强度与稳定性。质量检测与验收、建立质量管理体系以及精确执行施工过程也是不可或缺的方法。通过这些措施,超高层钢结构建筑可以达到高质量、安全可靠的要求。然而,质量控制需要全员参与,始终保持高标准和严要求,以确保超高层钢结构建筑的质量和可持续发展。

[参考文献]

- [1]王强,周晓明,孟庆玉.超高层钢结构施工质量控制关键技术研究[J].建筑科学与工程学报,2017,34(5):44-51.
- [2]张伟,李刚,张明.超高层钢结构施工中的安全措施研究与应用[J].建筑施工,2018,48(9):69-73.
- [3]赵明,马骏,李雷.超高层钢结构施工工艺控制要点及实践[J].建筑技术开发,2019,46(6):96-101.
- [4]杨帆,张敏,王海.超高层钢结构施工项目管理关键要素研究[J].城市建筑,2020,28(3):76-81.
- [5]刘建国,李琦,王勇.超高层钢结构施工风险与挑战研究[J].结构工程师,2021,37(2):54-59.

作者简介:罗镐(1991.9—),男,汉,四川巴中,本科,中级工程师,从事建筑工程方面研究。

杭州彩虹快速路西延明挖隧道渗漏水治理实践

郭玉达

杭州市建设工程质量安全监督总站, 浙江 杭州 310005

[摘要] 文章以杭州彩虹快速路西延工程 6 座明挖隧道工程为案例, 对运行后的明挖隧道出现的渗漏水原因进行分析, 针对不同位置、不同渗漏水量等情况的渗漏水治理, 阐述不同的治理方法, 为类似明挖隧道和其他地下工程的渗漏水治理方法积累经验。

[关键词] 明挖隧道; 渗漏水; 原因分析; 治理

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9390

中图分类号: U455

文献标识码: A

Practice of Water Leakage Control in the West Extension Open Cut Tunnel of Hangzhou Rainbow Expressway

GUO Yuda

Hangzhou Construction Engineering Quality and Safety Supervision Station, Hangzhou, Zhejiang, 310005, China

Abstract: The article takes the six open cut tunnels of the Hangzhou Rainbow Expressway West Extension Project as a case study to analyze the causes of leakage water in the open cut tunnels after operation. Different treatment methods are elaborated for leakage water treatment in different locations and different leakage volumes, accumulating experience for similar open cut tunnels and other underground engineering leakage water treatment methods.

Keywords: open cut tunnel; water leakage; cause analysis; control

引言

地下和隧道工程中混凝土结构漏水一直是建筑行业难以完全解决的常见质量问题。它不仅影响了项目的功能使用, 而且降低了项目的耐久性。在隧道渗漏水治理过程中, 往往由于选择的治理方法不恰当, 渗漏水现象无法得到根治。本文将杭州彩虹快速路西延明挖隧道渗漏水缺陷治理方面的实践经验加以总结, 以供同类工程参考。

1 工程概况

杭州彩虹快速路西延工程, 东起之江大桥麦岭沙互通西侧, 西至富阳城区, 全长约 17 公里。工程采用一级公路标准, 主路兼顾城市快速路功能, 设计速度为 80 公里/小时, 采用双向六车道规模, 辅路兼顾城市主干路功能, 设计速度为 60 公里/小时。彩虹快速路西延全段共设 6 座隧道: 分别为 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号和 6 号隧道。与杭富线合建段隧道暗埋段采用单箱三室两层~三层钢筋混凝土矩形框架结构, 非合建段隧道暗埋段采用单箱三室单层钢筋混凝土矩形框架结构, 中间廊道宽 1.5m, 标准段结构总宽度约 31.5m, 采用明挖顺作法施工。隧道正式通车运行两年后, 陆续出现局部渗漏水情况。

2 隧道防水设计

隧道结构防水等级为二级, 顶部不允许滴漏, 结构表面可有少量湿渍, 泵房及配电房为一级, 不允许渗水, 结构表面无湿渍。隧道主体结构顶、底板及侧墙均采用抗渗

等级 P8 防水砼。隧道结构底板、侧墙均采用 1.2mm 厚高分子 (P 类) 预铺式冷自粘防水卷材辅助外防水。隧道顶板采用聚氨酯涂料 (非接缝处为 3 度 2 厚, 接缝处为 3 度 3 厚) 辅助外防水。隧道变形缝采用中埋式钢边橡胶止水带+外贴式橡胶止水带防水; 施工缝防水采用单组份聚氨酯微膨胀密封胶+4mm 厚止水钢板中埋防水。

3 渗漏水缺陷分类

运行后隧道内出现不同程度的渗漏水缺陷, 主要为三类情况: 一是顶板局部点漏 (或滴漏) 及变形缝、施工缝滴漏 (或线漏) 现象。二是侧墙裂缝渗漏水、侧墙变形缝、施工缝渗漏水, 且由于渗漏水下流后在防撞墙上聚集后, 顺防撞墙下漏。三是路面局部返水。

根据结构渗漏水量大小现象进行相应的分类, 便于针对不同的渗漏水现象进行相应的渗漏水治理。

表 1 渗漏水现象分类

现象	定义
湿渍	地下混凝土结构背水面, 呈现明显色泽变化的潮湿斑
渗水	地下混凝土结构背水面有水渗出, 墙壁上可观察到明显的流挂水迹
水珠	地下混凝土结构背水面的顶板或拱顶, 可观察到悬垂的水珠, 其滴落间隔时间超过 1min
滴漏	地下混凝土结构背水面的顶板 (拱顶), 渗漏水的滴落速度至少为 1 滴/min。
线漏	地下混凝土结构背水面, 呈渗漏成线或喷水状态

4 渗漏水原因分析

根据上述缺陷情况,其产生的原因分析如下:

(1)顶板、侧墙等局部点漏(滴漏)大部分由于主体结构砼在浇捣中浇捣不良、骨料集中、骨料离析、模板漏浆、震捣不密实而产生砼表面存在蜂窝、麻面,甚至孔洞,在装饰前未加以准确处理或处理不彻底引起后期的渗漏水现象。

(2)混凝土裂缝类渗漏水其成因原因复杂,前期裂缝产生主要受混凝土收缩徐变、温度变化、养护龄期、体系转换、应力释放等主要原因而引起。后期则主要是荷载变化(特别是动荷载变化)、结构自身变化与稳定、温度变化、收缩徐变、地基基础不均匀沉降等综合原因作用下产生裂缝,并且裂缝的渗漏水又受地下水的变化而变化,因此部分结构裂缝产生后并不一定会产生渗漏水,但产生渗漏水的概率极大,而渗漏水产生的时间是难以预估的。

(3)变形缝漏水:变形缝是伸缩缝、沉降缝和地震缝的统称。建筑物经常在外力因素的作用下发生变形,导致开裂甚至破坏。变形缝是为这种情况保留的结构缝。一般变形缝都会采取防、排水措施,因防、排水措施失效而在该部位产生的漏水。(4)隧道混凝土结构通过施工缝、变形缝结构串联在一起引成长距离的构筑物。在荷载(特别是动荷载)、温度变化、收缩、地基基础不均匀沉降等的作用下产生各类裂缝。地下水通过裂缝进入隧道内从而产生渗漏水现象。

5 堵漏材料选择

根据主体结构渗漏水原因、结构部位、材料性能指标及以往施工经验,计划选用高渗透性环氧灌浆剂,作为堵漏材料进行封堵。水平施工缝、环向裂缝、其他施工缝、结构裂缝以及渗漏点等,均采用高渗透性环氧灌浆剂进行堵漏。

(1)主要使用材料简介,堵水型高渗透性环氧灌浆剂

①材料产品简介。内部结构水平施工缝以及环向裂缝采用堵水型高渗透性环氧灌浆剂。该产品是以环氧树脂为主剂,配以多种化学材料改性而成的一种堵水型高渗透性堵漏补强浆液,广泛应用于建筑裂缝修补和补强。

②该产品主要特点:

A、可灌性好(可灌 0.4mm 以下微缝),粘度低,强度高,可在干燥或潮湿的基面及结构内使用。

B、有优良的耐水防水性,耐酸碱腐蚀,可作防水材料和防腐材料使用。

C、使用方便,可根据工艺要求调节材料的固化时间等性能。

(2)无溶剂堵漏环氧灌浆剂

①材料产品简介。通过对环氧树脂进行改性以增加

其韧性并赋予其一定的表面活性,然后向改性的环氧树脂中加入活性稀释剂并搅拌均匀,得到组分 a。通过曼尼奇反应,合成了一种新的改性胺固化剂,并加入促进剂混合均匀,得到了组分 B。将组分 A 和 B 按一定比例(8:1 质量比)混合,制备出粘度适中的高强度无溶剂环氧树脂堵剂。

②该产品主要特点:

可灌性好(可灌 0.4mm 以上裂缝),是一种固化快、在有水条件下具有较强粘结强度的新型堵漏材料,黏度适中、可灌性好(可灌 0.4mm 以上裂缝)。

(3)封缝材料的特点及技术性能

封缝材料采用改性环氧聚合物水泥封缝材料。

该材料是由特种水泥、改性纤维素、石英粉、粘稠剂、密度剂、分散剂等材料配制成聚合物水泥材料,施工时加 15~20%的改性环氧(低粘度)配制而成。

①产品特点:

A、能带水堵漏和防水,凝固时间可调,一般 6~8 分钟;B、耐久性好、无溶出物、耐腐蚀性好、无腐蚀性、无毒无味、属环保材料;C、抗渗抗裂性好、强度高、粘结力好、是粘贴瓷砖、马赛克和大理石优质材料;D、施工方便、工期短、高效快捷,且环保。

6 渗漏水治理方法

渗漏水治理主要有三方面的内容:施工缝(含裂缝、冷缝)的渗漏水,混凝土分散点渗漏水,变形缝渗漏水等部位渗漏水。

6.1 施工缝(含裂缝和冷缝)的渗漏水治理

(1)施工缝的调查(含裂缝、冷缝)

拆除覆盖装饰板,对裂缝的位置、长度、宽度、深度、渗漏水量和变化进行调查,并对裂缝进行综合评定。

(2)裂缝渗漏水治理分类(施工缝、裂缝、冷缝统称裂缝)

第一类:渗漏水不明显,只有潮湿,只采用开小槽封堵,不需要采用注浆;

第二类:裂缝渗漏水明显,采用开小槽封堵和注浆相结合的方法;

(3)渗漏水治理程序:

裂缝治理分类——开槽——清洗——封槽——沿缝两侧钻斜孔——清孔——埋设注浆嘴——试调注浆压力——注浆——注浆检查——拆管——封孔

6.2 分散点渗漏水治理

(1)无明水——潮湿点治理措施

治理原则:采用封堵,不需要采用注浆。

治理方法:

①潮湿位置先钻眼孔,孔径 30mm,孔深 30mm,不得用人工钻孔,用钻孔机钻孔,电锤凿除孔中混凝土;

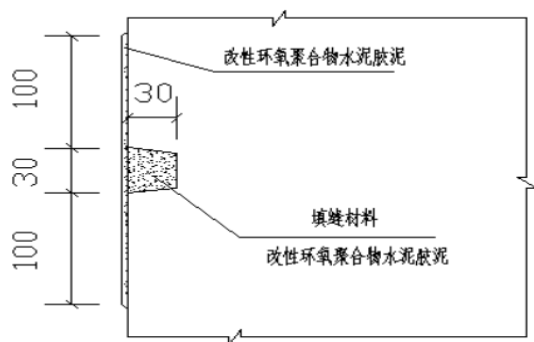


图1 潮湿点治理示意

②孔位周围潮湿范围内凿毛;

(2) 有明水渗漏水治理措施

治理原则: 采用注浆和封堵相结合。

治理方法:

①渗漏水点直接钻孔, 孔深 200mm, 孔径 10~12mm;

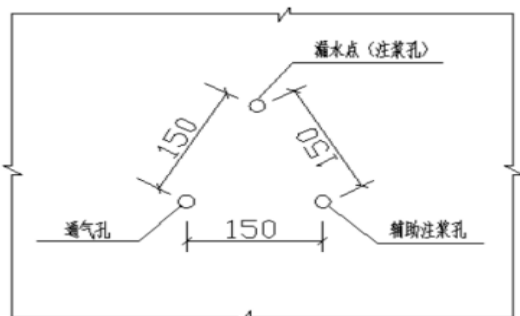


图2 注浆孔位置控制

②在渗漏水点注浆孔位外缘再钻两个孔, 一个为辅助注浆孔, 孔深 150mm, 孔径 10~12mm, 另一个辅助孔为排气孔, 孔深 150mm, 孔径 10~12mm;

6.3 变形缝渗漏水治理

治理方法: 拆除、清槽、埋管、封闭、注浆、修整、填缝、粘贴、引排、恢复。

治理程序:

(1) 针对渗漏点, 拆除覆盖装饰板以及不锈钢集水盒等覆盖物, 纵向长度按渗漏水情况而定, 一般不小于 1.5~2m 单侧。(2) 槽体内安装注浆嘴, 并用堵漏材料临时固结注浆嘴。(3) 注浆: 采用堵水型高渗透性环氧灌浆剂或无溶剂堵漏环氧灌浆剂, 在注浆过程中严禁加溶剂。

(4) 结构体顶部和墙体安设不锈钢排水槽, 采用螺栓固定, 钢板与混凝土结合部位应密贴, 再采用单组份聚氨酯建筑密封胶封严。

①C30 主体结构钢筋混凝土

②钢边橡胶止水带

③原嵌缝填料

④新嵌缝材料(优质发泡高压聚乙烯闭孔泡沫塑料条)

⑤隔离纸

⑥单组份聚氨酯建筑密封胶(高模量)

⑦不锈钢排水槽

(5) 恢复装饰板材料

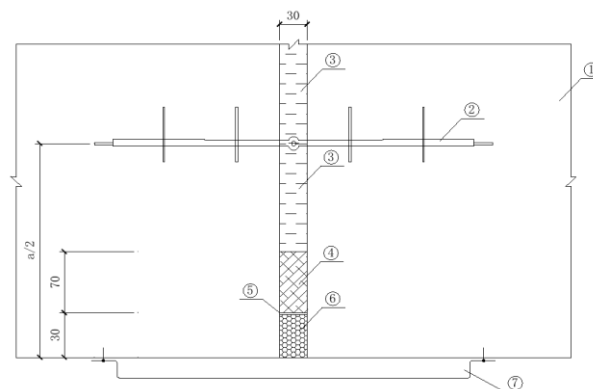


图3 变形缝治理示意

6.4 路面局部返水处理

路面局部返水现象主要有以下几方面原因, 一是底板变形缝存在渗漏水现象, 二是底板局部存在渗漏水点, 三是由于隧道坡度原因且受钢筋砼路缘石阻挡排水不畅而引起路面局部返水现象。

治理方法:

(1) 采用电镐凿除原钢筋砼路缘石(长度根据返水情况而定)深度至沥青砼层以下, 观察分析渗漏水的来源及水量, 根据来源点及渗漏水的大小来确定最终的处理方案。

(2) 对底板变形缝、底板局部渗漏水点采用电锤钻孔(深度根据渗漏水大小而定, 一般选取 40~50cm 左右), 埋管注浆, 具体方法见前面所述。

(3) 对水量不大, 且无明显水压、流速的, 则沿钢筋砼路缘石在隧道坡度的下游的路肩上斜向开槽, 先将道路沥青层下方的积水排除。

(4) 积水基本排干后在开槽位置埋设直径 30~50 的导流管道排水。

(5) 采用高标号速凝砂浆对开槽位置进行封堵, 封堵过程中严禁堵塞导流管。

对水量较大, 采用以上方法无法根治, 则可在隧道内底板设置盲沟导流。

暗埋段处变形缝渗漏水通过在暗埋段变形缝处增设槽钢及路面外侧增设纵向排水管将渗漏水排到截水沟, 流到废水泵房后排出。暗埋段变形缝处阴影范围处垫层及路面沥青层需凿除, 安装 8 型镀锌槽钢(槽钢坡度为向路面外侧 1.5%), 隧道路面外侧槽钢跟 $\phi 100$ HDPE 管采用 $\phi 100$ 三通相连接(起点为弯头连接), 连接处用土工布包裹, 防止泥沙或混凝土进入。预埋纵向 $\phi 100$ HDPE 管阴影范围已施工的垫层需先进行凿除, 确保预埋纵向 $\phi 100$ HDPE 管纵向坡度大于 0.3%, 施工后再回填垫层及路面沥青层。

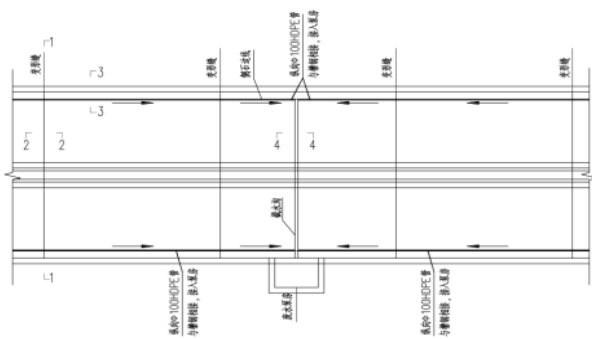


图4 增设排水盲沟示意

治理方法:

(1) 在底板上按盲沟位置、尺寸放线, 采用拉槽机对其盲沟位置进行切割并使用风镐凿出其位置, 沟底应按底板坡度找坡, 严禁倒坡。

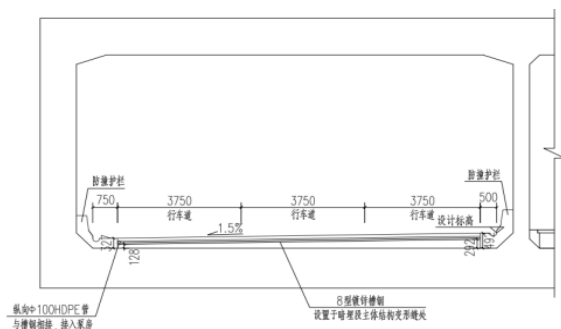


图5 横向槽钢设置示意

按盲沟宽度用人工或机械对沟底及沟壁进行找平, 按盲沟尺寸成型。沿盲沟壁底人工铺设分隔层(土工布)。分隔层在两侧沟壁上口留置长度, 应根据盲沟宽度尺寸、并考虑相互搭接, 不少于 10cm 确定。分隔层的预留部分应临时固定在沟上口两侧, 并注意保护, 不应损坏。

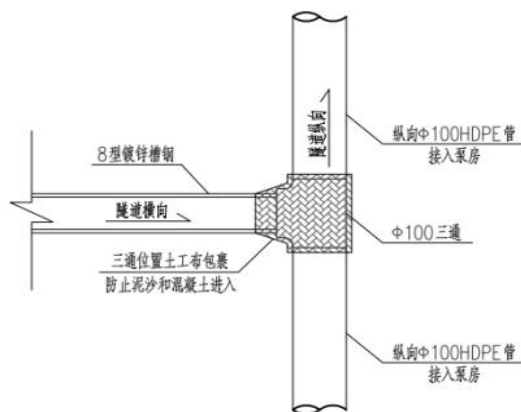


图6 槽钢与纵向排水管连接

在铺好分隔层的盲沟内人工铺粗砂垫层, 铺设时必须按照排水管的坡度进行找坡, 此工序必须按坡度要求做好, 严防倒流。必要时应以仪器试测每段管底标高。

(4) 铺设排水管, 接头处先用砖头垫起, 连接处用土工布包裹以铅丝绑平, 并用沥青胶和土工布涂裹两层, 撤去砖、安好管, 拐弯用弯头连接。

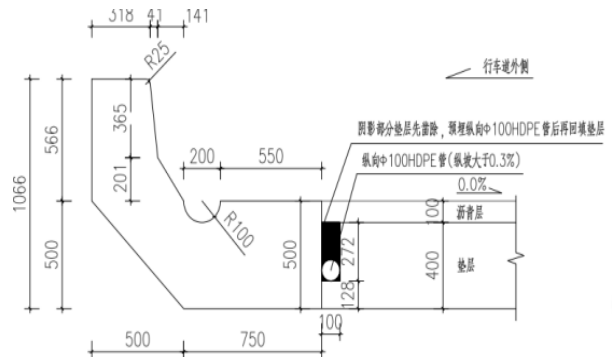


图7 纵向排水管设置图

(5) 排水管安装好后, 经测量管道标高符合设计要求, 即可继续铺设细石子滤水层。石子铺设应使厚度、密实度均匀一致, 施工时不得损坏排水管。

(6) 盲管设置完成后, 后再回填垫层及路面沥青层。

(7) 盲沟出水口应每隔 30m 设置 1 道 40cm*20cm 的导流沟或者导流管进行引流。

6.5 防撞墙表面渗漏水治理

防撞墙表面渗漏水主要是由于侧墙渗漏水下流后在防撞墙上集中, 且原预留在防撞墙上的边沟及垂直排水管道堵塞后, 引起渗漏水外溢直接从防撞墙上流下。

治理方法:

(1) 治理前先检查侧墙的渗漏水情况, 根据渗漏水的情况不同先进行钻孔、埋管、注浆处理, 具体方法见前面所述。

(2) 对原预埋的垂直排水管道及水平排水边沟进行清理、疏通, 确保排水畅通, 局部排水边沟进行加宽、加深处置。

(3) 对已经堵塞无法疏通的垂直排水管道或者原未预留排水边沟的位置采用电镐在钢筋砼防撞墙开槽, 重新埋设 50mm 导流管道, 上部连接变形缝不锈钢集水盒底部或者纵向排水边沟(排水沟处局部加大引成沉淀池形状), 下部连接路面排水边沟。

(4) 采用高标号速凝砂浆对开槽位置进行封堵, 封堵过程中严禁堵塞导流管。

(5) 封堵约 30min 后进行复压抹面收面。

(6) 收面完成后采用与原防撞墙一样的油漆进行装饰, 确保无色差。若因基面未干燥导致存在色差, 则下周再进行再次油漆装饰。

7 结束语

通过对明挖隧道的渗漏水的原因分析, 结合注浆材料自身特性, 针对不同渗水量、不同结构部位渗漏点选择

合理方法进行渗漏水治理后,隧道原位置未发现再次渗漏情况,取得了较好的治理效果。彩虹快速路隧道渗漏水治理的实践经验,对类似明挖隧道和其他地下工程的渗漏水治理具有借鉴价值。

[参考文献]

- [1] 龚晓南,郭盼盼.隧道及地下工程渗漏水诱发原因与防治对策[J].中国公路学报,2021,34(7):1-30.
[2] 蒲春平,孙耀南.隧道与地下工程渗漏水现状及其防治

措施综述[J].世界隧道,1999(1):45-49.

[3] 何忠明,彭振斌,胡贺松,等.浅谈运营隧道漏水整治[J].施工技术,2005,34(11):45-57.

[4] 陶西贵,李少红,张凡.隧道工程渗漏水检测与治理[J].施工技术,2007,36(3):51-53.

作者简介:郭玉达(1979.6-),男,大学本科,毕业院校:盐城工学院专业:土木工程;高级工程师,主研方向:工程技术、工程管理。

振挤碎石桩处理液化地基问题原因分析及对策

陈正元¹ 柴朝生²

1 河南省地热能开发利用有限公司, 河南 郑州 450053

2 河南省地质局生态环境地质服务中心, 河南 郑州 450003

[摘要] 对某水厂振动沉管碎石桩(也称振挤碎石桩)下料困难和断桩问题进行了分析, 从沉管成孔引起土体液化导致管底流动土体压力大于管底干碎石柱净压力, 导致干碎石无法下料和断桩问题, 提出了采用振动沉管气冲法、锤击法、振动沉管饱和碎石成桩法, 解决了碎石桩下料问题。

[关键词] 振动沉管; 碎石桩; 超孔隙水压力; 液化

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9395

中图分类号: TD472.32

文献标识码: A

Reason Analysis and Countermeasures for Liquefied Foundation Treatment with Vibrating Crushed Stone Piles

CHEN Zhengyuan¹, CHAI Chaosheng²

1 Geothermal Energy Development and Utilization Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450053, China

2 Ecological Environment Geological Service Center of He'nan Geological Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: An analysis was conducted on the difficulty in cutting and breaking of the vibrating immersed tube gravel pile (also known as the vibrating crushed stone pile) in a certain water plant. The problem was solved by using the vibrating immersed tube air impact method, hammering method, and vibrating immersed tube saturated crushed stone pile formation method, which caused the soil liquefaction at the bottom of the tube to cause the soil pressure to be greater than the net pressure of the dry crushed stone column at the bottom of the tube, resulting in the inability to cut and break the dry crushed stone pile.

Keywords: vibration immersed tube; gravel pile; excess pore water pressure; liquefaction

1 工程地质与设计概况

某水厂位于郑州东部黄河冲积平原上, 设计日供水能力 20 万吨, 地势较平坦, 其吸水井部位自然地面标高 91.39m 左右。吸水井长 49m, 宽 3m, 基底标高 86.89m, 基坑深约 4.5m。1998 年下半年完成厂区地基处理的设计与施工。

依据地勘资料, 吸水井部位地层如下:

第①层: 耕植土, 褐黄略灰, 以粉土为主, 含较多植物根系。厚度 0.4~0.6m。

第②层: 粉土, 浅褐黄色, 稍湿, 中密。含植物根系, 土质均匀。顶板埋深 0.4~0.6m, 厚度 1.5~2.1m。

第③: 粉土, 褐黄色, 黄褐色, 饱水, 中密。夹少量灰色粉土条带, 黏粒含量略有变化。顶板埋深 2.0~2.5m, 厚度 3.3~4.2m。吸水井基底位于该土层中。

第③₁层: 粉砂, 褐黄色, 饱水, 中密。含较多泥质、贝壳碎片, 顶板埋深 4.9~6.0m, 厚度 0.3~1.1m。

第④层: 粉土, 灰色、深灰色, 色调不均, 饱水, 中密。局部夹粉砂, 含腐植质、贝壳碎片。顶板埋深 6.0~7.6m, 厚度 5.0~5.7m。

第⑤层: 细砂、粉砂, 灰色, 饱水, 中密。含少量泥质、贝壳碎片。砂的主要成分: 长石、石英, 云母, 颗粒呈次棱角状, 分选性良好。顶板埋深 12.0~12.7m, 厚度

1.5~2.7m。

第⑥层: 粉质黏土: 灰色, 黑色, 可塑—硬塑状。土质不均, 局部贝壳碎片富集。夹粉砂薄层, 含钙质结核($d < 0.5\text{cm}$)及黄褐色斑。顶板埋深 13.8~14.0m, 本层未揭穿。

郑州市地震烈度按 7° 设防^[1], 结合水厂规模判定水厂构筑物抗震设防类别为乙类^[2]; 按规范^[3]计算得到的液化指数, 判定该场地属中等液化, 局部地段为严重液化。其中②、③、③₁、④、⑤层均为液化土层。勘察和施工期间, 拟建场地地下水位埋深分别为 4.0m、2.0m 左右

15m 以上土层平均饱和容重为 19KN/m^3 。

设计单位依据抗震规范^[3]要求采用碎石桩进行地基处理以全部消除地基液化。吸水井部位具体设计为: 桩径 0.5m, 桩长 10m (含设计桩顶以上的 1m 浮桩), 桩入土深度约 13.5m, 要求采用 2~5cm 碎石, 最大粒径不超过 5cm 且含泥量 $< 5\%$, 每米投石量不少于 0.3m^3 。

2 施工过程中及验槽时发现的问题

碎石采用石灰岩质, 拉入现场后经监理表观检验, 未发现碎石风化, 粒径也满足设计要求。在监理监督下随机取样进行室内试验, 表观密度 2720kg/m^3 , 堆积密度 1500kg/m^3 。

正式施工前, 先在吸水井部位进行振挤成桩试验, 桩

机型号为 DZ-60, 管径 426mm, 管长 13.5m, 分别采用锥形活瓣桩基、平底半开(全开)桩间进行试验。沉管至设计深度后, 将碎石灌满桩管, 留振 1min, 碎石振密后顶面略有下降, 反算管内碎石堆积密度为 1550kg/m³, 饱和密度 1990kg/m³, 继续灌满桩管后振动上提桩管, 碎石顶面不下沉, 三种桩尖均无法打开, 碎石料不出管, 反插后仍然如此, 将桩管内碎石加满水饱和后, 重复上述过程, 桩尖均可打开。正式施工时采用加水法打开锥形桩基成桩。施工中后期地面潮湿变软, 水位以上土体接近饱和状态, 需放方木才能支撑桩机设备, 同时地面也逐渐下沉至 30~50cm, 施工实际投石量平均每米 0.31m³。桩身检测发现 4.8~8.3m 桩身不明显。

管井降水至基底下 0.5m, 基坑按设计坡率和基底标高全部开挖后, 基底褐黄色粉土内未见碎石桩, 仅在设计桩位处看到直径略大于 426mm 的下层灰色粉土圆圈, 在基坑侧壁看到直径大于 500mm, 上部略细的陀螺型碎石桩, 碎石桩底部接近基底。

3 产生问题的原因

3.1 沉拔管过程中超孔隙水压力与液化土压力

振动沉管过程中, 钢管对土产生挤压作用, 在桩管附近产生了很高的孔隙水压力^[4], 孔隙水压力随深度增加而增加^[5-6], 随着振动荷载的持续作用, 超孔隙水持续增加, 当其等于土体有效应力时, 土体发生液化^[7], 土压力变成各向同性的压力, 其值等于土的天然容重乘上埋置深度。

3.2 沉拔管过程中管底受力分析(见图 1 碎石桩管底受力分析图)

管内干碎石时:

$$F_1 - F_2 - f = \pi/4 \times d^2 \times h_1 \times \gamma_{\text{石}} - \pi/4 \times d^2 \times h_2 \times \gamma_{\text{sat}}^{\pm} - f \quad (1)$$

当桩管沉到设计深度时 $h_1 = h_2 = H$,

$$F_1 - F_2 - f = \pi/4 \times d^2 \times H \times (\gamma_{\text{石}} - \gamma_{\text{sat}}^{\pm}) - f = \pi/4 \times d^2 \times H \times (1550 - 1900) - f < 0, F_1 < F_2 \quad (2)$$

当 $h_1 = H = 11\text{m}$, $h_2 = 4.5\text{m}$, 假设管内石柱总压力和管壁动摩擦阻力相等时:

$$f = \pi/4 \times d^2 \times h_1 \times \gamma_{\text{石}} / (\pi \times d \times h_1) = 1/4 \times 0.426 \times 15.5 = 1.65 \text{ (Kpa)} \quad (3)$$

管内饱和碎石时:

$$F_1^{\text{sat}} - F_2 - f' = \pi/4 \times d^2 \times h_1 \times \gamma_{\text{sat}}^{\text{石}} - \pi/4 \times d^2 \times h_2 \times \gamma_{\text{sat}}^{\pm} - P' \times \tan \delta' \quad (4)$$

当桩管沉到设计深度时 $h_1 = h_2 = H$

$$F_1^{\text{sat}} - F_2 - f_{\text{sat}} = \pi/4 \times d^2 \times H \times (\gamma_{\text{sat}}^{\text{石}} - \gamma_{\text{sat}}^{\pm}) - P' \times \tan \delta' \quad (5)$$

饱和碎石在管内仅碎石柱顶可以排水, 整体上属排水不畅状态, 在振动力的作用下, 将产生液化^[10], 碎石对管内壁的有效压力为零, 即 $P' = 0$

$$F_1^{\text{sat}} - F_2 - f_{\text{sat}} = \pi/4 \times d^2 \times H \times (1990 - 1900) > 0. \quad (6)$$

式中, H -钢管总长 (m), 取 13.5m;

h_1 -管内碎石高度 (m)

h_2 -桩管入土深度 (m)

$\gamma_{\text{石}}$ 、 $\gamma_{\text{sat}}^{\text{石}}$ 、 $\gamma_{\text{sat}}^{\pm}$ -分别为碎石干密度、饱和密度和土的饱和密度 (kg/m³)

d 、 D -分别为钢管直径和碎石桩直径 (m)

F_1 、 F_1^{sat} -分别为管内干碎石、饱和碎石柱底压力 (KN)

F_2 -饱和土对碎石柱底的压力 (KN)

f 、 f' -分别为干碎石、饱和碎石与管壁的有效摩阻力 (KN)

P' -为饱和碎石与管壁单位面积平均有效压力 (kPa)

δ' -为饱和碎石与管壁的有效外摩擦角 (°)

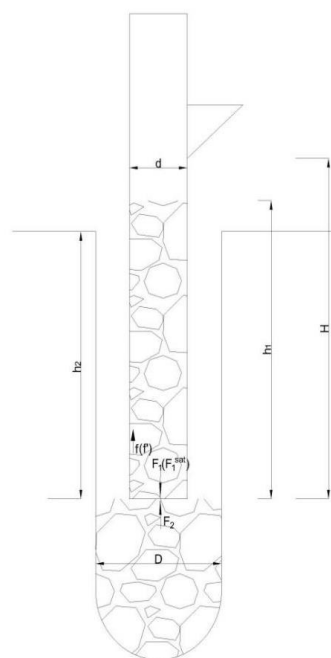


图 1 碎石桩管底受力分析图

3.3 产生问题的原因

3.3.1 碎石下料问题原因

从式 (2) 可以看出在没有考虑碎石与管壁摩阻力情况下, 管底液化土压力仍大于管内碎石柱压力, 所以, 无论采用什么桩尖, 活门均打不开, 碎石料也无法出管。

从式 (6) 可以看出, 管底液化土压力小于管内饱和碎石柱压力, 所以, 无论采用什么桩尖, 活门均可打开, 碎石料可以出管。

3.3.2 断桩原因

下部 5m 长桩体形成原因: 为向管内灌水方便, 管出水口最高点为 3.5m, 先在灌水情况下形成下部 3.5m 桩, 再将桩管灌满碎石和水至地面上 3.5m, 再将饱和碎石振动沉至地面形成下部 5m 长左右的桩。

中段 4.8~8.3m 桩身不明显原因: 由于中部管内灌水不方便, 桩底活门已打开, 施工人员认为不需要加水即可继续施工, 同时也不对桩管进行敲击, 以判定碎石位置, 导致管内碎石底压力小于管外液化土压力, 致使活门受挤

压关闭,下部灰色液化土体顺管底上涌至基底停止,导致该段断桩。

根据式(3)计算可得管壁对碎石的侧摩阻力为1.65kpa,远小于按规范^[9]表5.3.5-1干作业碎石侧摩阻力最小值135kpa的85%~90%^[10]计算所得的动摩阻力值。因此,在此种工况下,下料成桩不是石柱整体下沉引起,而是“其沉降变形是在一次次的坍塌过程中完成的”^[11]。

基底以上桩体(上部)形成原因:振动沉管桩属于低振幅次中频振动^[12](700~1200次/min, 11.7~20Hz),涵盖黏性土、粉土、砂土固有频率^[13],振动沉管过程中,桩长上部1/3桩管和土体形成空隙,并形成排水通道^[14],振杆下沉和上拔振孔宽度均扩大^[13],孔隙水通过管外壁和土之间的间隙流出,再加上流动土体经过③粉砂,导致超孔隙水压力至基底时消失殆尽,致使活门重新打开,正常成桩。

4 解决问题的对策及思考

当采用干碎石为成桩材料时,可采用振动沉管气冲法^[15-16]、锤击沉管法解决成桩下料困难问题。但气冲法需专门配置空压机增加施工成本,且噪音较大;锤击法较振动沉管法效率低^[17],不适合大工程量项目。

当采用饱和碎石为成桩材料时,振动沉管成桩过程中应采取的措施使管内碎石始终处于饱和状态。当基础埋深较大时,可先下挖一部分再施工碎石桩,以减少空桩施工费用和时间,不具备条件时,可直接在自然地面开始施工并采用重锤等效设计桩顶至自然地面间的饱和碎石柱重量,以减少碎石浪费在空桩段。

单桩施工完成后应及时回填空桩部分以保证人员安全和地基强度满足设备使用要求。

吸取前期施工经验,对上述成桩方法进行技术分析后,采用振动沉管持续碎石饱和的成桩方法,对剩余碎石桩进行施工,经检验和施工验槽没有发现下料困难和断桩问题。

5 结论

(1)振动沉管碎石桩处理液化地基施工下料困难原因,是因为沉管后地层液化导致管底流动土压力大于管内干石柱压力减去管壁对碎石磨阻力的值所致。

(2)避免下料困难可采取干碎石振动沉管气冲法、锤击法或振动沉管持续饱和碎石等方法解决,采用饱和碎石振动成桩工艺更为经济。

[参考文献]

[1]国家地震局.中国地震烈度区划图(1990)(附说明书)[M].北京:地震出版社,1991.

[2]GB50223-95 抗震设防分类标准[S].

[3]GB50191-93 构筑物抗震设计规范[S].

[4]王东阳.沉管灌注桩的“涌泉”问题及处理[J].西部探矿工程,2003(6):167-168.

[5]吉同元等.软土地基中CFG桩单桩施工引起的超静孔隙水压力[J].公路交通科技,2006,23(8):56.

[6]熊载波等.振动沉管挤密碎石桩在黄河冲积[J].山东电力高等专科学校学报,1999,2(4):82.

[7]周荣官.粉砂地基中振动沉管灌注桩的几个问题[J].水利水运工程学报,2004(1):76.

[8]《桩基工程手册》编写委员会.桩基工程手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1995.41.

[9]JGJ94-2008 建筑桩基技术规范[S].

[10]汪闻韶.土的动力强度和液化特性[M].北京:中国电力出版社,1996.34,132.

[11]詹森昌.溜井中矿石压力计算公式分析与讨论[J].铜业工程,2020(4):21.

[12]江建清等.振动沉管灌注桩在新疆克孜河砂土地基中的应用[J].西部探矿工程,2010(3):23.

[13]罗涛.十字翼共振法处理可液化地基室内模型试验研究[D].南京:东南大学,2017.:38,52

[14]吴育萍等.振动沉管灌注桩沉管过程中下沉阻力探讨[J].浙江建筑,2006,23(7):42

[15]基础工程网.振动沉管碎石桩机理及常见问题分析[EB/OL].(2015-08-25).

[16]韦伟.振动沉管碎石桩气冲法施工工艺的设备:03277789.2[P/OL].2004-04-29.

[17]林宗元.岩土工程治理手册[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1993.152.

作者简介:陈正元(1996.2—),男,助理工程师,毕业院校:郑州工商学院,所学专业:地质工程,当前就职单位:河南省地热能开发利用有限公司,职务:员工,职称级别:助理工程师;柴朝生(1976.4—),毕业院校:郑州大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河南省地质局生态环境地质服务中心,职务:国土整治研究所所长,职称级别:工程师。

现代土木工程中钢结构技术的施工技术探析

菅 芳

内蒙古广厦建安工程有限责任公司, 内蒙古 包头 014010

[摘要]随着建筑业的发展, 钢结构在现代建筑工程中的应用呈现出稳定扩张的趋势。它具有重量轻、强度高、抗震性能好、安装方便等优点。但是, 目前钢结构材料在现代建筑应用中容易出现结构变形、位移等问题, 这严重影响建筑工程的质量和安。为避免钢结构施工和运营过程中因施工操作不规范而引发的安全问题, 需建立可靠的钢结构施工技术管理体系, 及时排查钢结构施工中存在的各种安全风险因素, 进一步扩大钢结构在现代建筑业中的应用范围。

[关键词]土木工程; 钢结构技术; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9378

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology of Steel Structure Technology in Modern Civil Engineering

JIAN Fang

Inner Mongolia Guangsha Jian'an Engineering Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014010, China

Abstract: With the development of the construction industry, the application of steel structures in modern construction projects is showing a trend of stable expansion. It has advantages such as light weight, high strength, good seismic performance, and convenient installation. At present, steel structural materials are prone to problems such as structural deformation and displacement in modern building applications, which seriously affect the quality and safety of construction projects. In order to avoid safety issues caused by non-standard construction operations during the construction and operation of steel structures, it is necessary to establish a reliable technical management system for steel structure construction, promptly investigate various safety risk factors in steel structure construction, and further expand the application scope of steel structures in modern construction industry.

Keywords: civil engineering; steel structure technology; construction technology

钢结构建筑是目前建筑工程领域的主流建筑, 和传统钢筋混凝土结构相比, 钢结构建筑具有施工速度快、构件可预制、安装方便等成本, 非常契合现代化建筑工程施工的要求。但对各结构构件的制作及安装质量有很高的要求, 在建筑钢结构制作安装中影响安装质量的因素比较多, 如材料、方法、人员、环境、设备等都是影响建筑钢结构施工质量的因素。这就要求在具体施工中能够充分结合建筑钢结构的特点, 对制作安装全过程进行有效的质量控制, 才能控制好各种因素的不良影响, 更好地保证施工质量。基于此, 开展建筑钢结构制作安装常见的质量问题及防控措施的分析研究就显得尤为必要。

1 建筑钢结构工程论述

1.1 建筑钢结构工程施工技术

目前, 轻钢结构在工业厂房和大空间钢结构中占有重要地位, 包括焊接、螺栓等连接方式。在具体施工中, 涉及更多类型的建筑, 包括设备钢结构、轻钢结构和重型钢结构。在建筑钢结构安装过程中, 相关人员须完成钢结构的组装和装配, 严格按照标准与安装流程, 将焊接材料运输至指定位置。

1.2 建筑钢结构工程施工技术的特点

建筑钢结构本身的重量较小, 在施工过程中压力较大。在施工过程中, 钢结构施工的标准化过程可以大大提高施工

质量, 并且还可以有效缩短施工时间, 提高企业的施工效益。

2 钢结构技术在土木工程中的优势

2.1 抗压能力

在土木工程中, 钢结构施工需要用到多种型号的钢材, 并将各种材料根据特点相互结合, 最终发挥其优势, 达到改善建筑工程整体结构力学条件的目的。需要注意的是, 衡量钢结构材料质量的指标是韧性, 韧性越强表明其能够承受的冲击力越高, 若使用得当, 能够有效减少建筑开裂、结构断裂等质量问题。

2.2 施工速度

在土木工程中, 应用钢结构能够明显提高施工速度和效率, 主要原因是钢结构的部件大多提前在厂家集中生产, 经质量检验后运输到建筑施工现场组装即可。一方面, 能够降低工程现场工作量; 另一方面, 在外部装修的同时, 同步落实内部钢结构安装, 更方便工程管理人员控制资源配置细节。

2.3 安全性

以往的土木工程建设过程中, 需要使用大量的混凝土, 这种结构随着时间的推移, 容易产生裂缝等建筑故障, 影响土木工程建筑的安全性。但应用钢结构后, 能够提高土木工程的延展性, 技术人员只需要根据工程特点、材料性能等基本参数进行设计, 就能够有效提高土木工程的稳定效果。

2.4 环保性

在土木工程中,砂石、水泥的应用率较高、使用量较大。若依旧使用传统的混凝土结构,原材料损耗量较大,不利于环境保护。但钢结构中大量使用的是钢材,一方面,在应用过程中不会对周边环境造成影响;另一方面,可以回收利用,属于可以循环使用的材料。

3 土木工程施工中钢结构技术的应用

3.1 施工前准备

首先,提高自身对钢结构施工设计的了解程度,尤其要了解土木工程施工设计方案。技术人员应严格按照规定方式施工,将土木工程中钢结构施工的特点和综合性能表现出来。其次,应做好材料采购和基础设施准备,原则是保证全部设备处于正常运行状态,严格按照质量标准选购和存储建材,坚决杜绝不合格材料进入施工现场。最后,在施工前,需要对技术人员进行严格的技能培训,一方面,提高技术人员技术和结构性能掌握程度;另一方面,为后续现场施工管理奠定基础。

3.2 钢结构柱施工设计

钢结构柱是影响土木工程高度、层数的重要因素。因此,在土木工程钢结构施工中,相关单位必须做好钢结构柱的设计和验收工作。具体的施工设计中,需要充分考虑钢结构柱的焊接受力荷载、焊缝收缩变形等,其下料长度不可与实际设计长度相等,而是应按照具体施工要求来确定。同时,需要对每一节钢结构柱进行唯一标号设置,以此确保后续施工能够正确安装。对于矩形和方形的钢结构柱,其内部的加劲筋需通过熔嘴电渣焊进行焊接,且焊接工艺需严格按照施工规范进行控制。钢结构柱的墙体施工设计需做好基层水平度、垂直度、混凝土变形缝、色差、钢筋网等处理,以保证整体施工质量。

3.3 框架梁施工设计

土木工程中的框架梁大多需要设计为H型,框架梁和钢柱之间为刚性连接。其中钢柱应设计成贯通型,框架梁上下边缘位置的钢柱需要加设加劲肋。一般框架梁需要设计成悬臂梁形式,连接位置采用全熔透形式焊缝进行焊接。腹板连接通常采用高强螺栓,以此保证钢柱和框架梁连接的可靠性,并保证其具有良好的延展性。悬臂梁和钢柱应采用剖口熔透形式焊缝进行焊接,腹板焊缝应设计为贴角形式。

3.4 基础地脚螺栓预埋施工技术

在该高层建筑物的施工过程中,由于荷载承载要求较高,适合使用井字形定位钢筋,对地脚螺栓进行焊接固定处理。同时运用钢板模具,将已经焊接完成的地脚螺栓固定于基础梁。在混凝土初凝之前,展开施工校正处理。如此一来,既可以确保地脚螺栓轴线位置方向正确,又可以加快地脚螺栓的预埋速度,降低了人工成本投入,节省了大量的时间。具体来说,其工艺流程为以下几个方面:

(1) 需要先在工程基础梁中放置好轴线,同时划

定螺栓的位置线,使用柱子拉力筋,焊接井字形钢筋,确保焊接牢固,随后再对地脚螺栓进行焊接。将钢板模具套于丝杆中,上下拧好螺母。

(2) 需要进行混凝土振捣,并进行螺栓矫正。由于该工程项目使用到的螺栓相较于基础梁来说要更高,超出500mm,因此在对底板混凝土进行浇筑的过程中,需要浇筑到金属梁顶,并在上方500mm左右的位置进行二次吊捣。螺栓矫正工作完成之后,再对混凝土进行浇筑。浇筑时,需要安排专人进行现场的监督管理,严格规避一面振捣,对振捣过程中的振捣棒和地脚螺栓接触情况进行管控。

(3) 在基础浇筑混凝土浇筑工作完成之后、混凝土凝固之前,需要针对螺栓的位置进行及时矫正。若是发现螺栓位置不正,则需要立即进行现场整改。

(4) 成品保护。为保障地脚螺栓的螺纹部分不会沾染到混凝土,浇筑基础混凝土之前,需要运用塑料套管,将地脚螺栓的螺纹部分罩住。在模板拆除工作完成之后,则需要使用彩条布,将螺栓的螺纹部分进行保护密封处理,有效规避锈蚀问题。

3.5 连接技术

在土木工程施工中,为保证钢结构的效果和作用,技术人员需要结合土木工程的全部要求细节、整体规模等参数进行钢结构连接工作,在保证基础部件连接效果的基础上,延长结构使用寿命,尤其是零件脱落等问题,应坚决杜绝。在钢结构基础零件加工阶段,技术人员需要保证钢结构全部构件之间的关联效果,并严格监督其生产和施工等环节。

3.6 吊装技术

首先,在吊装准备阶段,应测试机械设备的性能以及原材料的质量,严格按照现场环境条件和具体情况,将吊篮安装在规定范围内,并检查位置精度,以减少安全事故的发生频率。其次,在进行吊装作业时,应采取适当的防护措施,以有效确保施工效率和质量。安装预埋件时,应严格控制预埋件位置,预埋线应与中心线相匹配,为后续安装打下坚实的基础。在预埋紧固件的准备阶段,须严格控制位置的准确性,这将为后续浇筑工作的成功奠定坚实的基础。最后,要注意有效完成地面区域垃圾清理和钢筋结构清理,将偏差控制在预定范围内,并充分考虑钢柱上下中心线的方向。

3.7 钢结构现场焊接

(1) 主梁和钢柱之间的连接。该工程上翼和下翼的翼缘坡口可以使用电焊连接,腹板位置可以使用高强螺栓连接,次梁和主梁之间的连接点在腹板位置,运用高强螺栓来连接。少数情况下,可以在上翼和下翼翼缘运用坡口电焊连接技术。

(2) 坡口电焊连接。首先需要在施工之前,做好针对性的准备工作,运用焊条来展开烘焙,进行坡口检查,设置好电弧引入板以及钢铁板,并使用电焊来进行固定处

理,将焊接坡口周边的防锈漆和杂物清理干净,并进行焊接接口的预热处理。

(3)在进行焊接时,需践行节点对称、全方位对称和结构对称焊接原则。对于多层焊接,需要进行连续施焊,每一层焊道完成之后,需要立马进行清理,检查其中的焊接缺陷,再进行焊接。

(4)对于焊接接头,要求焊透,若是进行多层梁柱焊接,则需要综合钢结构的安装情况,先对顶层柱梁节点进行焊接,随后再对底部的柱梁节点进行焊接,最后对中间部分的柱梁节点进行焊接。在焊接顺序上,需要从中间轴线开始向四周。对于柱子和柱子之间的对接焊接,需要在施工现场安排两个人,同时进行对称焊接。

(5)对于厚板的坡口焊,打底层可以运用4mm焊条来进行焊接,中间层则可以运用直径5~6mm焊条来进行焊接,盖面层应该运用直径5mm焊条进行焊接。对于三层焊接,需要进行连续施焊,每层焊接工作完成之后,需要立马进行清渣处理。

4 加强钢结构施工过程中的质量监督

4.1 钢结构构件加工制作阶段的质量控制

轻型钢结构工业厂房的钢材在经图纸设计后,各种构件都要经过精密的加工制作,再运输到施工现场进行安装施工。因此,加强钢结构在工厂的制作控制是保证工程施工质量的重要内容之一。制作过程中施工单位要安排专人对钢构件的原材料、材质以及构件标准尺寸进行重点巡视,对于重要的承重构件甚至要进行化学成分的送检检查,确保钢材的尺寸、材质上都符合要求。构件的加工厂家要安排专业人员熟悉图纸,严格做好构件制作下料尺寸的把控。尤其是在切割钢材过程中,要确保切口的平整度,出现切割残渣时要及时进行清理,例如:在构件需要焊接的边缘,必须保证3~5cm位置无毛刺、铁锈等情况。

4.2 施工安装阶段的质量控制

钢结构厂房在安装的过程中,其安装阶段的质量控制需要从加强图纸的会审、对施工吊装进行精心编制两个方面进行。一方面,要加强图纸的会审,图纸作为工程施工中的重要依据,钢结构厂房在施工前,一定要组织相关的人员对图纸进行会审,同时对施工图纸中所存在的错漏及时沟通设计师,在钢结构安装前将这些图纸问题解决,减少图纸问题给钢结构安装带来的不必要麻烦。另一方面,钢构件在吊装阶段,要对安装施工中所出现的胡拼乱凑问题进行全面杜绝。

4.3 施工中的质量控制

钢结构在施工的过程中,其主要存在着锚栓不垂直、基础施工后锚栓预埋水平误差较大、钢柱安装中柱脚底采用大量扩孔技术导致安装误差较大等方面的问题。基于这些问题的出现,钢结构施工中的质量控制,在锚栓施工的进行中需要采取角钢或组钢筋对锚栓进行固定,并焊成笼

状,以提高支撑作用。同时,在钢结构安装前还需要对建筑物的标高、定位轴线、地脚螺栓、基础轴线等详细地进行确认检查,检查完成后再进行交接验收。验收中,保证基础混凝土的强度达到图纸要求,基础轴线和标高基点齐全与准确,周围填土必须夯实。在钢柱的安装过程中,不仅要保证钢柱的垂直度,还需要在钢构件的焊接中保证焊缝的合格,针对出现的不合格焊缝需要按照方案要求进行返修。在钢构件的喷涂上,需要保证构件表面的整洁度,涂刷的厚度达到图纸要求,以保证钢结构整体的质量符合要求。

4.4 钢结构质量问题

虽然钢构件在预制工厂出厂前就进行了质量检测,但也存在漏检问题,此外,钢结构在运输、堆放、吊装等环节可能发生挤压变形、碰撞损坏等。若在安装前不进行详细复查,会影响钢结构建筑施工的总体质量。而且很多钢结构为一次性安装结构,一旦安装到位就无法进行再次调整,会形成永久性的质量缺陷。

防控措施:各钢构件在安装前,需要进行提前进行全面检查,检查内容包括:构件型号、构件数量、构件外形、构件尺寸以及预留孔位及相关尺寸。并清楚标记出各构件安装轴线的基准线,检查构件是否存在变形、缺边少角等,小规模变形矫正修复后再使用,如果变形严重,结构缺失严重,不能应用到钢结构施工中。此外,还要检查各构件的焊接区表面和高强度螺栓连接摩擦面是否满足要求,是否被污染等,如果不满足要通过砂纸或者打磨机,磨出金属光泽后再进行焊接操作。

5 结论

随着技术的不断发展,钢结构的特殊质量特性使其在建筑领域更加得到广泛使用。同时,钢结构材料也存在一定的性能缺陷,在建筑工程中容易产生结构变形、位移等问题。因此,相关施工单位应加强对钢结构施工技术管理的监督,对施工采取不同的管理和控制策略,以确保钢结构的质量和安

【参考文献】

- [1]李军林.建筑混凝土结构与钢结构设计中的特点和方
法[J].中国建筑金属结构,2022(4):98-100.
 - [2]姜伟.钢结构建筑施工技术要点研究[J].工程与建
设,2022,36(2):396-397.
 - [3]刘晓玲.钢结构建筑施工技术分析[J].中国建筑装饰
装修,2022(4):42-43.
 - [4]魏世明.建筑工程中钢结构技术的应用探析[J].四川
水泥,2022(2):88-89.
 - [5]常勇,范亚如.高层建筑钢结构工程施工关键技术研究
[J].工程技术研究,2022,7(2):44-46.
- 作者简介:菅芳(12.7—),毕业院校:沈阳大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:内蒙古广厦建安工程有
限责任公司,职务:市场部部长,职称级别:中级工程师。

建筑设计中绿色建筑设计理念的应用探讨

霍明珠

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]近几年来,我国一直坚持以经济建设为中心,国内经济也一直以稳而快的趋势上升,综合国力的壮大为之在国际上提高了威望。当然,经济建设上升时期,总是会忽略一些重要问题,比如环境污染问题。人们为了建设工业型小康社会,加大了能源的消耗,资源变得也越来越紧缺,面对这种种环节的压力,在国家提倡的实现可持续发展的要求下,如何将这些问题进行解决将成为当今社会发展的重要课题。在建筑工程设计方面,发展节能施工技术仿佛已经被纳入首选,更进一步讲,这种技术是提升房屋建筑效益的关键,文中就房屋建筑问题进一步探究绿色建筑设计理念的重要性。

[关键词]建筑设计;节能降耗;施工应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9419

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Discussion on the Application of Green Building Design Concept in Architectural Design

HUO Mingzhu

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In recent years, China has always adhered to the economic construction as the center, and the domestic economy has also been rising steadily and rapidly. The growth of comprehensive national power has raised its prestige in the world. Of course, during the period of rising economic construction, important issues such as environmental pollution are always overlooked. In order to build an industrial moderately prosperous society, people have increased energy consumption, and resources have become increasingly scarce. Faced with the pressure of these various links, under the requirements of achieving sustainable development advocated by the country, how to solve these problems will become an important issue in today's social development. In terms of architectural engineering design, the development of energy-saving construction technology seems to have been included as the first choice. Furthermore, this technology is the key to improving the efficiency of building construction. This article further explores the importance of green building design concepts on building construction issues.

Keywords: architectural design; energy conservation and consumption reduction; construction application

引言

经济改革之后,我国注重城市发展,工程建设活动也随之接踵而来,这样势必会造成能源的大量消耗,人们在面临资源紧缺的同时,也在进一步地污染人们生活的环境。与之相反的是,人们的环保意识也在随着生活习惯的改变越来越注重环保,建筑行业也在注重节能降耗的要求。绿色建筑设计理念相对于传统理念变得更加支持发展,也同样发挥着积极的作用。

1 绿色建筑的含义

顾名思义,绿色建筑最大的特点就是节能,使近枯竭的资源得到高效利用,进一步提升工程质量。只要以节能作为施工的中心,只要是符合我国国情可持续发展的理念的就可以进行作业,比如:混凝土、电气、人力等方面。现如今,社会正在进步,经济不断发展,关于绿色建筑一方面的技术也在不断地更新和改版,从建筑的设计和建设方面看,从开始到最后都要与节能挂钩,这样才符合节能理念,这也是实现集约化管理生产的重要一步^[1]。绿色建筑进行设计时更能体现出适应于当下人们生活需求的特征,并且会集齐很多绿色元素,包括

隐含词汇,比如健康无污染,无毒无害等,它所要体现的并不是单一的事物,而是一种整体象征,进行建筑设计之前要建立在自然环境保护的前提下进行施工,尽可能地维持自然界生态不受到破坏,坚持可持续发展的理念进行生活空间的设计。

2 绿色建筑设计理念的内涵

2.1 保障居民身心健康

随着我国科学技术的快速发展,很多新能源材料在不断地上市并应用。之所以获得人们的青睐,是因为其在一定程度上可以减少不必要的消耗,在自然界与人类之间保持一种平衡。因此注重人与自然的生态平衡至关重要,不但可以对各种污染问题进行解决,还能够抵制建筑中化学材料的侵害,人们的生活健康就会得到保障。在进行建筑材料选择过程中,要践行绿色环保观念,采用无毒无害的自然材料,对木制品的建筑材料减少使用频率,在室内进行通风作业。不仅如此,在建筑设计过程中,还需要考虑到房屋建筑采光以及上下水的排放等问题,应该采用更多绿色环保的材料来满足人们对居住建筑的需求,也能体现出人们对绿色建筑的向往和追求。

2.2 降低生产运输与使用过程中的消耗

建筑工程施工运行过程中,机械的运输和使用、材料的选择以及施工人员的管理工作都需要进行合理的规划,应该对此进行合理安排和计划,选择更实用和长远规划的材料,更要符合绿色能源发展理念。在材料的运输过程中,运输车长途拉送材料会使得燃油耗费过高,能源消耗较快,这样不符合绿色发展的理念,因此为了能够降低燃料费可以进行就近方式,对车辆运输形成进行缩减,同时运输成本也会减少^[2]。要在建筑生产施工过程中融入绿色设计理念,就需要对环保施工材料进行优质选择,通过选取更多环保低消耗的材料进行建筑物的搭建,合理优化建筑配置,在通风及排水等各项施工工作中优先绿色发展,能够更好地完成整体布局,从根本上降低能源消耗,进而达到绿色施工的标准。

3 目前建筑设计中绿色设计理念的不足

3.1 环保控制意识的薄弱

首先是装修工人们整体技术不高,绿色观念较为淡薄,管理工人们施工的人员数量少,在一定方面上缺少优越的技术能力和环保意识,在环保控制方面与工作效率上不能相对提高,不但导致施工进度缓慢进行,并且会使得能源消耗过高,与绿色设计理念要求相悖。

3.2 深化绿色设计略有欠缺

深化绿色设计欠缺主要在于很多企业对待施工前期没有环保观念,并且对图纸鉴定分析的态度不够严谨认真,很多时候都敷衍了事,草草而过,为了完成工作任务而忽略了选择环保材料的重要性。当真正去研究去进行实践时就会发现很多问题导致图纸返工修改,不仅浪费了施工时间耽误建设进程,还加快了能源的消耗。比如:空调和水电插座等电器的材料选取与标高设计不合理,没有真正考量管道与横梁的高度差,忽略环保材料的应用价值,导致施工过程中出现返工修复的问题,能源消耗量因此升高,而且也会使各管道施工工艺存在同时交叉阻塞矛盾等。

3.3 环保技术方式缺乏合理性

对于现阶段施工环保技术大都是采用人工方式,这样劳动力极为密集。而施工领域面积有限,使施工工人工作安排分配不合理,人数一多,不但会产生非常大的施工隐患还会对绿色建筑施工的进程有影响。而正常的施工过程中,装修配件没有固有的标准,没有办法做到规范的施工^[3]。除此之外,每个装修厂家的配件型号大不相同,如果没有核对一致,在使用和装修过程中就会出现偏差,使后期容易出现返工的可能。

3.4 项目管理机制不健全

现阶段施工项目管理机制不健全,存在管理不充分不严谨的问题,管理岗位人员太少导致一人监管多岗位,这样会出现问题遗漏,不能够严格审查监管机制,很容易遗漏方方面面,导致后续工程质量的产生,执行力度不严谨,管理制度形如虚设。比如:对施工环境尚未准备充分,没

有认真了解和熟悉施工场地就进行施工,对问题的发现没有采取合理的解决方法,自然而然地就会出现返工复工的现象发生。

3.5 其他方面的存在问题

在进行室内装修施工过程中,有时候会缺少一些适应性,那是因为现有的管控体系不健全,使室内装修效果受到严重影响,工人施工的频率也大大降低,工期不得不延迟。具体表现为:管理人员对施工全过程的控制方式缺乏重视,没有做到精细化管理,管理机制也很不完善,由于这些因素导致施工效率的降低,处理效果不是很完善。而且施工后室内的空气环境质量表现很差,企业效益也没有得到提高,整体上就是降低了初步期望。另外,施工管理体系不健全,对待施工过程中遇到的难题没有及时进行处理,在遇到问题的环节处理不恰当,面临着一定的施工风险,使施工过程中对室内环境质量的水平大大降低,进一步来说也无形中对工程质量安全产生了潜在威胁。

综上所述,我国建筑设计中至今仍然存在着很多不足,在建筑材料使用过程中并没有结合高科技产品,土地资源未能合理应用,对于采光、通风、排水等基本需求时建筑材料不能有效获取,这也是绿色建筑设计的缺失,如果不能合理地运用各种材料资源就会造成能源的损失与浪费。绿色生态建筑理念不能完全施展这个问题在一定程度上对各项工作的稳定发展造成了限制,也很难形成完整的指导体系。

4 绿色建筑设计理念的实际应用

根据我国国情发展的需要,在建筑设计方面加入绿色环保观念,不止于设计能力,还需要将各种经济与科技问题纳入其中。绿色建筑设计不能单一地看待某项因素,还需要因地制宜地采纳优质方案,要根据不同的经济发展背景以及人们的各自需求进行建筑实际,科学权威地分析问题的本质,将环境与建筑综合效益问题考虑进去,从现阶段国家发展建筑行业情况来看,大致可以提出以下几点应用。

4.1 制定完整的建筑设计理论

在进行建筑施工工作时,要根据不同建筑物需求的特殊性进行设计理念的制定,并根据这种理念设计指导方案,要践行可持续发展的原则,在施工建设过程中始终对生态环境进行保护,使更多的能源得到节约,认真研究对待绿色建筑设计中的每个工作环节,对生产中可以控制的运营成本进行调整,尽可能降低不必要的消耗^[4]。在整体建筑项目实施过程中,科学运用现代科技手段,以科学技术作为主要生产力,采用绿色节能环保技术对建筑施工进行合理规划。

4.2 加强绿色建筑产品与技术的推广

在绿色建筑设计过程中,要有科学明确的技术规则,有效利用建筑物,在施工过程中体现绿色生态环保的理念。并采用科学技术手段,定期对建筑相关技术产品进行研制,

在技术更新与材料使用两者之间保持稳定关系,比如可以在建筑设计中加强太阳能的推广力度,对雨水收集技术与节能照明技术在具备相关使用资质的前提下也可以大力推广使用。

4.3 完善绿色建筑设计的综合指标

要不断的完善绿色建筑设计综合标准,比如建筑与室外地面的标准比较,节约水资源的标准等,很多标准都对绿色建筑设计起到了促进作用,绿色建筑理念的兴起也是源于建筑施工中的各个工作环节,要对工作中的每个细节进行掌握才能从整体上促进绿色建筑设计的发展。正是由于标准的形成才使得建筑设计指导理论具有一定的系统性。

4.4 BIM技术与绿色建筑设计的适应程度

在设计应用 BIM 作为建筑信息模型应用的实践过程中,绿色建筑工程施工服务人员都可通过根据附加的时间参数来模拟工程的实际生产建设管理过程。将现场模拟施工与计划的现场施工的过程结果进行了对比,确定其工程进度,时间参数确定是否足够合理。是否还能按时在计划规定时限实现区域内的完成阶段性项目的现场施工,从而确保对绿色建筑工程和进度的管理以及计划实施作出更有效的调整设计与过程优化。

5 绿色建筑设计理念的具体表现

5.1 建筑生产工艺改造

现阶段很多企业都会在建筑物建造过程中优化创新生产工艺,这基本上是在对绿色建筑设计理念的认知方面,从这方面看,这样做不但可以满足人们对建筑物符合绿色标准的需要,还能与现阶段生活环境相适应^[5]。对房屋建造质量以及生活居住年限来研究,传统的施工工艺根本无法满足现阶段生活的节奏,因此对其进行优化创新,能够让建筑物的建造任务进而更好更快地完成,并且达到绿色标准。

5.2 建筑使用材料的优化

在土木工程施工过程中,会使用种类繁多,数目庞大的建筑材料,这些材料的特性均不相同,对于特有的环境,就需要使用应力较强且支撑力较大,不受温度和环境的影响,可塑性较小的材料。建筑方更多考虑的是建筑物成功搭建是否影响人们的居住环境。在现阶段,施工材料的质量合格与否,直接影响着建筑物的搭建,其与建筑物的各项功能有着千丝万缕的联系,保温隔热这属于基本的特性。在进行施工时,要优先选择环保技术,要对环保材料进行熟知与了解,然后将其特定优势进行发挥,进一步提升了建筑工程环保的可能性也要对进行施工的选材方面要按照标准去选择,如何用质量更可靠,并且符合可持续发展的原则,最大限度地降低建筑施工过程中的环境污染问题,满足绿色发展要求。要及时处理掉有问题的施工材料,为良好的建筑施工环境提供科学保障,促进了建筑施工事业

的长久发展。

5.3 房屋建筑结构绿色理念进行加强

传统的房屋建筑施工相较于新型施工工程具有一定落后性,很难满足当代人们的居住要求。在施工过程中对工程质量进行管理,这是采用环保施工的一种重要方式。完善建筑物的质量控制体系能够确保环保减排的目的,对质量体系进行管理和有效监督可以使施工者们达到环保有关标准^[6]。从我国现阶段建筑结构分析,在建筑中融入绿色设计可以对原有形式进行统一优化和完善。房屋的设计者更加注重于整体结构的利用性,如果每栋房屋的指标都在应用者选择范围之内,不仅可以给居住者全新的居住感受还能够从整体上增强建筑各个方面的特性。

5.4 绿色建筑在BIM技术发展中的优势

在绿色建筑工程项目进度监控管理服务中应引入 BIM 应用技术,可实时借助建筑三维及立体结构模型数据对项目工程及施工现场各主要阶段内的建设进度情况全面进行动态掌握。同时又可全面及时且准确完整的统计获取出影响项目工程和施工建设进度质量的重要各种风险因素。并据此在这其中可找到当前工程或施工企业进度信息化管理上的诸多不足问题与主要缺陷,制定更加有效合理的进度应对措施。

6 结束语

我国现阶段的建筑施工行业会向着更广泛和更深的方向进行延伸,有时也要跟进世界国际上的新形势,将国外技术与自身技术加以融合,目的是取得更长远的目标与成绩。我国的施工节能技术需要一定的支持和发展,对待不足之处要及时发现并加以修正,对落后环节要多加学习进行整改,做到与时俱进,要不断探索和开发,让节能技术更进一步地深入人心,激励从业人员节能绿色地学习和探索,这样才能够推动我国节能技术得到更好的发展,进一步将促进建筑施工行业更加稳定长久可持续发展。

【参考文献】

- [1]陶宾.绿色施工管理在建筑施工管理中的应用初探[J].智能城市,2020(1):2.
 - [2]杨诗君.绿色环保理念下加强建筑施工管理的创新[J].住宅与房地产,2020(25):123.
 - [3]陈泽鑫.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用研究[J].绿色环保建材,2020(3):238-239.
 - [4]张志勇.现代房屋建筑施工中绿色节能施工技术的应用[J].建材与装饰,2021(2):213.
 - [5]林戊己.浅析绿色节能施工技术在现代房屋建筑施工中的应用[J].江西建材,2020(18):145.
- 作者简介:霍明珠(1979.6—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

绿色发展理念在建筑结构设计中的应用

谷丽萍

北京北方天亚工程设计有限公司, 北京 100070

[摘要] 建筑作为人民生活发展息息相关的工程, 随着社会的发展进步, 使得人们对建筑的要求标准也越来越高。而建筑行业作为资源消耗极大的建筑工程, 其建筑设计的节能、减排、绿色、环保更是建筑行业的首要发展方向, 成为国家绿色发展着重关注的问题之一。为了积极实现国家发展的绿色建筑理念和目标, 建筑结构设计必须在考虑节能减排、降低施工消耗及建筑消耗的基础上, 确保建筑的整体质量, 能够符合建筑的全面要求, 实现和巩固建筑行业的绿色健康发展。通过对绿色发展理念的探讨, 分析建筑结构设计中科学合理地融入绿色发展理念的应用关键, 为绿色理念的建筑设计, 明确科学合理的发展方向。

[关键词] 绿色发展理念; 建筑结构设计; 节能技术应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9415

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Application of Green Development Concept in Building Structural Design

GU Liping

Beijing North Tianya Engineering Design Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: As an engineering project closely related to the development of people's lives, with the development and progress of society, people's requirements and standards for architecture have become increasingly high. As a resource intensive construction project, the energy conservation, emission reduction, green, and environmental protection of architectural design in the construction industry are the primary development directions, and are one of the issues that the country focuses on in green development. In order to actively achieve the national development of green building concepts and goals, building structural design must consider energy conservation and emission reduction, reduce construction consumption and building consumption, ensure the overall quality of the building, meet the comprehensive requirements of the building, and achieve and consolidate the green and healthy development of the construction industry. Through the exploration of the concept of green development, the key to the scientific and reasonable integration of green development concepts in building structural design is analyzed, and the scientific and reasonable development direction is clarified for the design of green concept building structures.

Keywords: green development concept; architectural structural design; application of energy-saving technology

1 绿色发展理念概述

1.1 绿色发展理念的核心

近年来,随着国家经济的复苏和崛起,社会发展迅速,其社会地位也在国际上有了举足轻重的分量。但是社会的迅速发展,也渐渐暴露了快速发展中对资源的高消耗和对环境的污染影响,诸多生态环境方面的问题也逐渐浮现出来,森林以及耕地的破坏和侵蚀,水土流失、资源消耗过大等问题都使得生态环境平衡受到了很大影响,而建筑作为高投入、高消耗的工程,其建筑设计的绿色环保性已经是迫在眉睫的问题。因此,在新的国家发展之中,习近平总书记明确指出,新时代的发展,必须更加突出发展理念,坚定不移贯彻创新、协调、绿色、等新发展理念。绿色发展作为新发展理念的重点之一,首先,它让我们重新建立了新的文明发展理念,将尊重自然、谋求和谐为基本,坚持以人为本,可持续的科学发展观。其次,通过加强对新技术新设计新材料的应用,降低能源消耗和环境污染,将绿色发展理念贯穿到生态保护、环境建设、城市发展、人

民生活等各个领域。

1.2 绿色发展理念在建筑结构设计中的关键

绿色发展理念的核心思想我们已经有了一个充分的理解,那么绿色发展理念和建筑设计的关系,则是建筑设计中对绿色发展理念落实应用的关键。首先绿色发展理念下的建筑,需要的是在建筑的全寿命周期内,最大限度地对建筑贯彻所耗能源进行科学合理的控制和节约,包括节约能源、节水、建筑材料节约等诸多方面,切实做到对环境的保护,减少建筑对生态环境的污染。而建筑结构涉及的绿色发展理念,则要注重创新、优化、改善的新型设计理念。^[1]首先,积极应用新型材料,在建筑设计时,充分利用太阳能减少能源消耗,加强对净能源的利用。其次在建筑结构的窗户、墙面及其他重要结构的设计时,加强对新型环保材料的使用,在保证建筑整体质量的基础上节约建筑耗材。除此之外,在建筑结构设计时,提高建筑通风能力,提升建筑能源利用率及水资源综合利用率等。多方位贯彻落实绿色发展理念的建筑设计应用。

1.3 绿色理念在建筑结构设计中的应用意义

建筑行业想要实现健康稳定的可持续发展,在当前社会的大环境中,必须以国家绿色发展理念为基础。绿色建筑设计理念,在未来的建筑发展进程中,具有一定的影响力,因为建筑结构设计,决定了建筑工程的施工效果,也对建筑的使用性能以及居住舒适度有着较大的影响作用。首先,建筑工程的机构设计,想要融入绿色发展理念,在设计中,对于建筑结构中施工现场的气候、温度就需要一个充分详细的勘察和了解,才能实现对自然光能源的利用。其次,对于建筑结构的优化设计和新材料的应用,可以极大地提高建筑自身环保性能,增强建筑工程的自我调节能力,将建筑使用时的利用率最大化,增强建筑寿命的同时,也进一步实现了节约能源的效果。不仅如此,建筑结构中对绿色发展理念的应用,使得建筑结构设计人员有了明确的建筑设计方向,对绿色环保的建筑设计理念也更加重视,加之建筑新型材料的创新和生产,建筑结构可应用的材料也更多,环保型材料,为绿色建筑打下了坚实基础。而且建筑结构的环保材料也具有更安全、更高的质量标准,在实际的建筑应用时,也减少了传统材料对人们身体健康的影响,使居民的生活安全及舒适性得到了很大的提升。最后,绿色发展理念下,建筑结构设计人员会以绿色发展理念为基础,提升建筑结构设计的科学合理,保障其实用性和规范性。比如,建筑环保型保温材料的应用,为建筑的保温性做出了有效贡献,在最容易产生能源消耗的暖通环节,取得了较为显著的节约能耗的效果。绿色建筑的发展理念,不管是在建筑的墙体还是窗户、通风、周围环境方面,都可以实现节能环保的目标,以更加绿色环保的生态环境,为建筑居民提供宜居的舒适环境,实现稳定的以人为本的生态循环系统。

2 绿色发展理念在建筑结构设计中的应用原则

2.1 保证建筑的节约性

建筑工程的规模普遍较大,其建筑结构的施工工艺繁杂,涉及的建筑材料更是能源消耗的重要部分。因此,建筑结构设计想要加强绿色发展理念的应用,保证建筑的整体节约性是必不可少的重点。建筑过程中,一方面会有施工设备和施工材料的应用,其中施工材料的应用,是建筑工程中能源消耗最大的部分,一般会占到建筑施工工程能源消耗的百分之八十。因此,只有合理控制施工材料的使用,加强对环保新型材料的使用,将施工材料和施工资源的利用率提高,才能全面落实绿色发展理念中的节能理念。^[1]不仅如此,建筑材料的合理利用,也能为建筑工程节约一定的施工成本,也降低了建筑工程对环境的资源破坏。另一方面,建筑中绿色发展理念的应用,也在建筑结构设计时,充分发挥对建筑空间的利用,设计人员可以在保证建筑结构合理的同时,以规范科学的设计方案,有效控制建筑结构的能源损耗,以节约为设计原则,达到提升资源使用率,保护环境的目的。

2.2 保证建筑的舒适性

随着我国经济的迅速发展,人们生活水平的提高,使得人们对建筑的舒适度也提出了更高的居住要求。因此,建筑结构的设计时,建筑的舒适性也是重要环节,因为建筑结构的舒适性,可以提升居民的居住环境标准,在建筑以后的发展中,可以大大提升其发展的竞争力。因此,基于绿色发展理念,将绿色发展理念,融入到建筑的通风采光、供暖、建筑环境,等各个方面的建筑结构设计中,切实提升建筑使用时居民居住的舒适度。

2.3 保证建筑工程结构设计的人性化

建筑的建设主要是为了满足人们的居住和使用,因此建筑结构的设计,在对绿色发展理念的应用时,必须坚持以人为本的基本原则。首先,要保障建筑工程质量、建筑结构舒适、建筑的节能环保,这一切的设计理念,都是为了给人们创造一个绿色生态的生活环境,以人为本的原则为出发点,减少对能源的消耗,降低建筑工程对环境的破坏和影响,实现人与生态的和谐发展。其次设计人员应充分了解人民的居住需求,将绿色理念合理地融入到建筑设计中,以节能减排的建筑结构为基础,打造出人与生态和谐共存的居住环境。

3 绿色发展理念在与建筑结构设计融合时存在的问题

3.1 建筑材料的问题

绿色发展的建筑理念,由于其结构设计具有很强的技术性,因此在实际的建筑施工时,更需要建筑工程的施工环节的全力配合。但是目前对于绿色发展理念,实际的施工现场还存在着一些需要改进的问题,比如最重要的施工材料,施工材料作为能源消耗的重要部分,其绿色理念的转换是绿色建筑能否做好落实的首要前提,在绿色发展理念的应用时,建筑结构设计会优先考虑更为环保的施工材料,确保建筑最大能源消耗的节能环保,但材料的实际使用,却需要施工单位的积极配合才能彻底实现,而现在的施工材料在使用时,从购买环节就可能出现材料环保性的问题,一方面是因为有些建筑单位为了压缩建筑施工成本,所以往往会在材料采购时,以次充好,或不采用环保型施工材料。^[2]另一方面则是材料厂家,在进行施工材料制造时,对材料的环保性考虑不足,使得施工材料脱离了环保目的。这样一来不仅影响到建筑材料的实际质量,也使得建筑的环保无法落实。不仅如此,建筑环保绿色材料在我国的发展还处于起步阶段,因此不管是环保材料的研发和生产,都有一定的市场空白时间,这样就使得环保材料难以满足建筑的实际需求。

3.2 建筑结构设计问题

传统建筑设计理念中,一般只注重建筑的施工质量及建筑整体质量,对建筑的绿色环保性缺乏一定的理念意识。而建筑结构中绿色发展理念的应用,虽然属于建筑结构设计的全新升级,也给建筑结构设计人员的设计理念,以及

设计技术提出了更高挑战。绿色发展理念的应用,在建筑结构的设计时还有很大的发展空间,也缺乏相对应的建筑设计技术人才,没有完善的设计体系支持,使得建筑设计的发展受到了一定程度的限制。因此,如果想要加强建筑设计绿色理念的落实,不仅要提高建筑设计人员的设计能力,也需要对建筑环保型材料的施工技术进行培训和提升,才能进一步为实现建筑结构的绿色环保落实做出有效贡献。

4 绿色发展理念在建筑设计中的实际应用

4.1 建筑外墙保温材料的创新和完善

建筑外墙的保温性,是建筑节能的首要环节,因为建筑的保温性,决定了建筑使用时的夏季空调使用能耗和冬季的取暖能耗。因此,在对建筑外墙的保温材料进行设计,需要实际考虑建筑环境的气候特性,针对不同环境的保温需求,创新型保温材料的研发。首先,对于建筑外墙保温材料,选择更加环保的建筑材料进行应用,积极研发保温性更好、生产制造更环保的保温材料,加强对可再生资源的研究和创新,在建筑的外墙保温环节就达到节能环保的目的。比如,可以根据不同保温材料或不同材料的特性,制成混合型的保温材料,或者也可以从外墙保温材料的涂层方面入手,选择保温性更强,更能达到隔热保温性能的外墙保温材料的涂层。^[2]其次,对于建筑外墙保温材料的基础材料以及涂层,也要充分考虑其耐寒耐热程度,以科学合理的材料混合比例,充分利用基础材料的优势,选择使用寿命更长,保温性能更加稳定的基础材料进行研发和创新。除此之外,对于温差较大的建筑环境,需要根据实际的温差特点,选择更为合理的材料配比和材料进行应用,防止建筑因为环境的温差问题出现房屋裂缝等质量问题,确保建筑外墙材料和建筑整体质量的稳定性。

4.2 建筑门窗结构的设计

建筑的结构设计中,门窗的占比的科学合理性,是建筑设计人员应当注意的重中之重,有效利用门窗的设计,进行门窗的位置和施工材料的环保型设计,绝对可以在实现绿色发展理念中发挥重要的节能环保作用。首先,建筑结构的门窗,是建筑热能交换过程,无法替换的重要结构。因此,在建筑结构的门窗设计中,更应该充分融合绿色建筑的发展理念,科学合理地设计门窗的朝向、结构、大小以及门窗的使用材料进行合理的设计,在保证建筑质量的基础上,将建筑的面积和门窗的比例优化和改进,充分发挥门窗的热能转换优势。^[3]其次,根据建筑环境的不同,对于不同建筑地理环境气候,对建筑的门窗进行合理的设计,提升其通风能力和保温能力。对于温差较大的建筑环境地区,建筑设计人员应在设计时对门窗的比例进行合理的设计,加强建筑中对太阳净能源和风能等能源的有效利用,尽量降低居民在夏冬季节,对高能耗空调的依赖。除此之外,对于门窗材料,也应加强对新型材料的研发,将

玻璃的热传递性能考虑进来,比如近年来新型环保断桥窗户的应用,其多层玻璃的空间,就为建筑的隔热和舒适度提升,做出了有效贡献。

4.3 可再生能源的合理应用

节能环保虽然是绿色发展理念的重点,但是对可再生能源的利用也是节约能源的重要措施,可再生能源的充分利用,能减少对不可再生资源的消耗,实现节能的目的。那么如果想要在建筑设计中实现对可再生能源的应用,除了对建筑施工基础材料的研发中,积极展开对可再生能源的研发应用之外,还需要对太阳能、风能、水资源等净能源进行科学的应用规划和设计。比如,国外某建筑就在建筑过程及建筑设计中,充分使用太阳能进行建筑部分环节的发电和供热,极大地节约了电能和热能的消耗,取得了良好的节能环保效果,这样的建筑能源利用,不仅能节约电能,还能减少空调等使用期间的碳排放。除此之外,在建筑设计中,加强对水资源的循环利用,合理设计水资源,利用其打造生态绿色植被等,美化建筑环境的同时,也以绿色生态的周边环境,打造出了宜居、环保的居住环境。^[3]

4.4 提升建筑抗震能力

建筑设计中,建筑自身的抗震能力是极为重要的一个环节。建筑设计中,在进行绿色发展理念应用时,对建筑的抗震设计,应在建筑抗震能力提升的基础上,使用稳定性更强、更坚固的结构材料来确保建筑的抗震能力,深入分析建筑结构的抗震性能和抗震能力,使用更加科学合理的建筑结构框架,降低结构的因地震而产生的变形几率,提升建筑的抗震强度。

5 结束语

国家碳中和目标的提出,以及绿色发展理念的推进和落实,都充分肯定了绿色环保的建筑发展方向,是建筑行业未来的发展趋势。因此,建筑设计作为建筑绿色环保的支撑,需要设计人员的设计技术和设计理念的双重提升和进步,才能持续紧跟建筑绿色发展的步伐。通过以人为本的生态环保原则,结合建筑结构优化、环保材料应用、可再生能源利用等环节的落实,进一步实现建筑与生态的和谐发展。

【参考文献】

- [1]黎子晖. 建筑设计工作中绿色发展理念的融入与运用[J]. 居舍, 2022(12): 98-101.
 - [2]孙军. 绿色理念在建筑设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2022(7): 173-175.
 - [3]王娟. 绿色发展理念在建筑设计中的应用[J]. 房地产世界, 2022(8): 58-60.
- 作者简介: 谷丽萍(1981.10—), 女, 山西人, 现就职于北京北方天亚工程设计有限公司, 高工, 长期从事建筑结构工程设计工作。

民用建筑施工图设计中的常见问题与解决措施

廖晶晶¹ 杨秋华²

1 广西富盟工程设计有限公司, 广西 南宁 530016

2 纵横四海勘察设计有限公司, 广西 南宁 530016

[摘要]随着我国经济的飞速增长, 国内的建筑行业也迎来了蓬勃的发展。随之而来的, 房地产市场的火热, 也吸引到了全社会的广泛参与。目前, 大多数的住宅小区都能够满足居民的基本生活需求, 但也有一些普遍的挑战, 这些挑战必须被重视并重点解决。对于建筑施工图的设计, 我们必须超越仅仅关注外表的美感, 更加关注它的使用功能, 以及如何兼顾经济、安全、环境友好、节约资源的原则。因此, 一名优秀的建筑设计者需要具备良好的质量意识, 并且认真对待每一个细微的步骤, 以确保最终的建筑施工图的质量与水准得以持续改善。要想让中国的建设事业实现长久的繁荣, 就必须定期检查并分析各种普遍存在的挑战, 以便找到最佳的应对策略。

[关键词]民用建筑; 施工图设计; 常见问题; 解决策略

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9437

中图分类号: TU204

文献标识码: A

Common Problems and Solutions in Civil Building Construction Drawing Design

LIAO Jingjing¹, YANG Qiuhua²

1 Guangxi Fumeng Engineering Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530016, China

2 Zongheng Sihai Survey and Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530016, China

Abstract: With the rapid growth of Chinese economy, the domestic construction industry has also experienced vigorous development. With this, the hot real estate market has also attracted widespread participation from the whole society. Currently, most residential communities can meet the basic living needs of residents, but there are also some common challenges that must be taken seriously and focused on solving. For the design of construction drawings, we must pay more attention to its use function and how to take into account the principles of economy, safety, environmental friendliness and resource conservation than just the aesthetic feeling of appearance. Therefore, an excellent architectural designer needs to have a good sense of quality and take every small step seriously to ensure the continuous improvement of the quality and level of the final construction drawings. In order to achieve long-term prosperity in Chinese construction industry, it is necessary to regularly inspect and analyze various common challenges in order to find the best response strategies.

Keywords: civil architecture; construction drawing design; common problems; solution strategy

引言

近年来, 随着我国社会经济的发展, 房地产市场呈现出蓬勃发展的态势, 这也为建筑行业的发展提供了良好的环境。然而, 随着时代的发展, 设计师们也必须应对新的技术挑战和管理模式, 以确保民用建筑的安全、可靠、高效、节约资源, 并且充分考虑到项目的复杂性和可持续发展。在开始建造一幢建筑之前, 必须在前期设计中调整优化、反复推敲打磨, 才能绘制出详细优质的施工图, 施工图必须符合相关的国家及地方规范、标准, 并且要考虑项目的地理位置、环境影响因素等实际情况和相关技术要求。这样, 才能根据项目的特点和预期目标来制订出最佳的施工方案, 并且保证项目的安全和高效。当开始制订一个建筑项目的方案设计时, 应该从宏观角度考虑, 把重点应该放在总的构思和预算, 但也包含了一些具体的技术节点和管理措施。这些措施应该结合实际情况, 以便更好地满足项目的特殊要求, 从而提高项目的效率和成功率。为了实

现这一目标, 必须组织多个专家小组, 通过各部门专家各司其职、各展所长, 从多个角度综合考虑, 最终得出最优方案。施工图是建筑工程的关键组成部分, 它不仅涵盖了所有相关的技术和管理知识, 而且也必须清晰地表达出所有的施工细节, 以保证最终的施工质量和效率。尽管影响施工图设计的因素众多, 但为了确保民用建筑施工图的质量达到最佳水平, 必须对其中的常见问题进行全面的分析, 以确保其符合日新月异的技术要求。

1 民用建筑施工图设计中的常见问题

1.1 总平面图缺项问题

总平面图是民用建筑施工图设计中的一项重要内容, 主要包括: 市政道路、管网、构筑物、主要建筑物的位置、红线、标高和景观布局等。总平面图必须与总说明、各专业平面图与剖面图相辅相成, 才能真实反映出建筑物的位置以及建筑物各部位的功能, 也才能反映出整个建筑群的总体布局和外观造型。当新建建筑设施与已建建筑设

施存在矛盾时,应在总平面图中加以明确。然而,在施工图设计中,有些设计人员忽视了总平面图中有关内容的设计,如道路和主要建筑物的位置、红线标高、新建与已建建筑物之间的关系、出入口位置不明确等。

建筑尺寸是指建筑物在水平方向和竖向方向上的长度、宽度及高度。在施工图设计中,有些设计人员由于图量不全或者图量不准确等原因,造成建筑尺寸标注错误。对于民用建筑,我们必须从总体规划的角度来考虑,因为它可以帮助我们更好地了解一个地区的整体面貌。我们也希望通过对城市规划的分析,进一步促进城市建设的发展。总平面图是一种重要的信息,它包括了建筑物的位置、楼层、尺寸等信息,这是施工设计图必须包含的信息^[1]。

1.2 节能设计中存在的问题

目前,国内在大力地提倡节能减排,因此,建筑单位对在房屋建设中使用节能措施也越来越重视,所以,建筑单位急需解决的问题就是在民用建筑设计的时候要合理进行节能设计。这不仅可以有效实现节约型社会的建设,也是城市化建设的一大推动力。我国已有不少建筑外保温火灾造成了严重后果,且此类火灾呈多发态势。燃烧性能为A级的建筑材料属于不燃材料,火灾危险性低,不会导致火焰蔓延,能较好地防止火灾通过建筑的外立面和屋面蔓延。其他燃烧性能等级较低的保温材料不仅易燃烧、易蔓延,且烟气毒性大。因此,在设计中老年人照料设施的内、外保温系统要选用A级保温材料,这个问题也是在设计中容易忽视的。

1.3 民用建筑防火设计问题

尽管我国相关部门已经制订出详细的防火规范及措施,但是仍有少数设计师未能正确理解、执行规范相关条文,导致民用建筑的防火设计存在漏洞,给人们的生活带来极大的安全隐患。随着技术的不断改善,住宅建筑、公共建筑与汽车库因火灾危险性不同更适宜独立建造,三者若要组合建造时,要明确按照防火规范中相对严格的规定来采取有效的防火及消防措施,以确保使用者的安全。《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》明确规定,当车库与其他建筑物贴临或附设在其他建筑物内时,应按上述规范的有关规定进行防火分隔。如果设计师在设计中对防火规范理解不到位,甚至是在施工图设计中消防措施未考虑周全,这不仅降低了汽车库的消防安全性,还可能给周边的环境带来极大的危害,导致在发生火灾时,人员无法快速疏散,难以最大限度地降低火灾带来的损失。消防措施的合理设计是保证民用建筑安全的前提条件。在进行消防措施的设计时,设计师应该对以下几点进行考虑:

根据《建筑设计防火规范》规定,要根据民用建筑的用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性和环境条件等因素综合考虑,再设置消火栓系统和自动灭火系统。在实际操作过程中,部分建设单位为了降低施工成本而选择了自

动喷水灭火系统。这种消防设施虽然造价相对较低,但是针对某些有特殊性能的建筑却不能发挥应有的作用。因此,在进行消防设施验收时,相关部门必须严格检查建设单位的资质水平和相关设备的配置情况。然而,现阶段的施工单位没有严格按照要求来施工,导致消防设施不能正常运行。因此,在进行消防设施设计时,相关部门必须要对火灾探测器和感温探测器进行检查^[2]。

在民用建筑施工图设计中,必须要根据《建筑设计防火规范》的规定来进行消防设施的设计。然而,有些施工单位在进行施工时却忽视了消防设施的重要性,没有按照规范和施工图的要求施工。例如:在施工现场,消火栓没有按照施工设计图纸内嵌安装造成消防通道宽度减少,随意更改灭火器设置位置和数量,灭火系统设施穿防火墙时防火封堵设置不到位等等,这些细节的失误都会在火灾中留下安全隐患。因此,在实际施工过程中必须要严格按照施工设计图及相关防火规范要求进行安装和实施。

2 民用建筑施工图设计中常见问题的解决方法

随着我国经济的快速发展,人们的生活品位日益攀升,因此,我国的民用建筑需要大力发展,以满足居民的需求,并且努力创造出一个安全、宜居的居住空间。因此,应该把研究、引入、实践、创新等任务放到首位,努力推动民用建筑的发展,以满足居民的需求。

2.1 加强设计单位内部各部门之间的沟通

为了提升民用建筑施工图设计的质量,必须严格遵守法律法规并结合实际,并且设计单位应当对施工现场进行全面的勘察,以便更好地把握项目所在地的特点,并且加强各部门之间的协作,以便最终确定出最优的施工图设计方案。在这一进程中,我们应该尽可能地协调各部门之间的关系,以提升设计单位内部的沟通和交流能力,以期达到更高的工作效率和更优质的产品,从而有效地解决民用建筑施工设计图中的普遍问题。建筑设计单位在进行民用建筑施工图设计时,应该积极地与建设单位、施工单位以及相关的管理部门进行沟通,并且加强对各个部门的考核,通过合理的考核,保证每个人的利益和权力都得到保障,以使其充分发挥各自的作用,为民用建筑施工图设计提供最优方案^[3]。

此外,设计单位还应该对施工单位进行考核,如果施工单位不能够按照规定的时间和质量完成工作任务,那么就应当督促建设单位对其进行相应的处罚,并要求施工单位加快施工进度。同时,我们还应当在设计单位内部建立起完善的监督管理制度和有效的管理机制,以便及时地发现问题、解决出现的问题和困难。

2.2 努力进行创新设计

近年来,我国正在大力推进城市建设,其中,建筑设计师和城市设计师的作用是不可替代的。为了满足城市发展的需求,民用建筑施工图设计师需要不断改进设计理念,

不仅要注重外观的美观,还要深入挖掘内部结构的潜力,以满足居民的需求,提升居住环境的舒适度。民用建筑施工设计应紧随时代的步伐,不断探索新的可能性,以更先进的方式推动城市建设的发展,实现更高水平的社会效益。我国的民用建筑设计工作已经进入了一个崭新的时代,如果建筑设计师们能够认识到创新设计的重要性,那么就可以在激烈的市场竞争中取得更大的发展,不仅能够实现自身的价值,还可以为城市建设贡献出自己的力量。建筑设计师必须要充分考虑到不同地区居民的文化习俗,以便于设计出符合当地文化特色的民用建筑。同时,建筑设计师也要充分考虑到民用建筑结构 with 功能之间存在的冲突性,例如,在建筑结构方面,民用建筑与商业结构之间存在着不和谐之处。因此,民用建筑的设计人员应该将两者之间存在的冲突性考虑在内,从而设计出符合居民生活需要、符合当地文化习俗的民用建筑^[4]。

2.3 提升设计人员专业能力和素质

随着建筑行业的快速增长,为了更好地适应当今的市场,施工图设计师们应该努力增强他们的技术水平,并且培养出良好的职业道德。为此,他们应该努力深入研究,掌握最前沿的技术,并且培养出良好的职场操守,以及具有良好的职场意识,从而推动施工图设计的创新。当前,为了确保民用建筑的安全、便捷、经济、环境友好,应当结合当地的实际情况,制订出一套完善的、可持续的、具有良好可操作性的住宅系统,以确保其在满足当地居住环境的同时,也可以有效地促进当地的经济社会发展。为了实现可持续发展,民用建筑的设计师必须尽可能地降低生产成本,并且把可持续发展的思想融入到设计之中,以推动我们的城市发展走向更高水平。施工图设计人员必须充分认识到施工图设计的重要性,并努力提高自身的专业素质,在实际工作中努力探索,创新出一套适合我国国情的、具有可操作性的民用建筑施工图设计方法和措施。在施工过程中,施工人员必须严格遵守国家的法律法规,并且在技术上创新,以确保施工质量和施工效率。为了促进我国民用建筑行业的快速发展,施工图设计师们必须不断提升自身素质。他们需要积极参加有关培训项目,并不断提高自身的专业知识和技能。除此之外,还需要努力了解民用建筑的实际情况,从而确保其可以符合人们的需求和意愿^[5]。

2.4 设计单位应积极进行体制改革

民用建筑施工设计单位应该积极引进国内外先进的仪器和技术,并且不断加强学习,以此来改善内部的管理制度,激发设计者的创新精神,从而提升设计质量。改革制度可以为设计人员提供一个良好的工作环境,使他们能够更加深入地理解现代民用建筑的发展方向 and 趋势,从而提升设计图的质量和效率。此外,应当加强审查制度的完善,严格遵守国家的相关规定,确保施工设计图能够满足

工程建设的实际要求。此外,应当加强设计图的审核力度,尤其是一些重大工程项目的设计图,应由专业的技术人员进行审查,确保设计图能够满足工程建设的实际要求,保障工程建设能够顺利进行。

此外,还应积极采用 BIM 技术,即建筑信息模型技术,该技术主要是通过计算机模拟建筑物的施工过程,从而有效地提高民用建筑施工质量。总体而言,在民用建筑施工图设计中应当严格遵循国家和相关部门制定的标准和规范,从而有效地提高民用建筑施工图设计的质量和效率。随着现代科学技术的不断发展,我国对民用建筑的施工技术也提出了更高的要求。

3 结语

随着中国经济的飞速增长,近年来,建筑行业的发展迅猛,但是,尽管近年来,民用建筑的施工图设计已有所改善,但是,由于缺乏有效的管理和技术支持,还有许多改善空间,因此,未来的发展还有待加强。采取有效措施在当前阶段发挥着至关重要的作用,它可以帮助我们更好地处理民用建筑施工图的各种普遍性难题。设计是一种复杂的技术,在设计过程中,需要考虑各种因素,要想在民用建筑施工图设计中取得成功,需要充分考虑建筑施工中可能遇到的问题,并根据具体情况提出有效的解决方法,以确保施工顺利进行。本文主要是对民用建筑施工图设计中常见问题的解决方法进行探讨,以帮助人们更好地处理民用建筑施工图设计中的各种普遍性难题,使人们能够更好地掌握设计技术,更好地处理民用建筑施工图设计中的各种难题。随着我国经济的不断发展,建筑行业不断发展和进步,我国民用建筑施工图设计还存在很多不足之处,需要加强解决和处理。

[参考文献]

- [1]曹宗英,刘婷.民用建筑施工图设计问题分析[J].居舍,2021(20):82-83.
- [2]罗佳.当前民用建筑施工图设计中的常见问题与思考[J].四川水泥,2021(7):177-178.
- [3]孙妍.民用建筑施工图设计存在的常见问题与措施[J].砖瓦,2020(12):101-102.
- [4]张琼.当前民用建筑施工图设计中的常见问题与思考[J].住宅产业,2020(11):48-50.
- [5]马磊.关于民用建筑施工图设计中常见问题的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(9):26.

作者简介:廖晶晶(1986.03-),毕业院校:广西建设职业技术学院,所学专业:建筑设计,当前就单位:广西富盟工程设计有限公司,职务:建筑设计师,拟评职称级别:副高级;杨秋华(1986.10-),毕业院校:昆明理工大学,所学专业:建筑学,当前就单位:纵横四海勘察设计有限公司,职务:建筑设计师,拟评职称级别:副高级职称。

建筑美学与建筑设计结合的探析

刘子媛

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着经济的发展,人们的生活水平也在不断的提高,对建筑的要求也越来越高。建筑美学就是为了满足人们对美的追求而提出的,其与建筑设计之间是相互影响、相互制约的,想要设计出美观大方、功能齐全的建筑就必须要把美学融入到建筑设计中,这样才能更好地满足人们对美的追求。同时,随着时代的不断发展,人们也对建筑美学提出了新的要求,因此就需要把美学与建筑设计有效结合起来,这样才能满足人们对美的追求。以下主要阐述了建筑美学与建筑设计结合的重要性和特点、二者结合存在的问题以及将二者有效结合的具体措施。

[关键词]建筑美学;建筑设计;结合;具体探讨

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9396

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Analysis of the Combination of Philosophy of architecture and Architectural Design

LIU Ziyuan

Hebei Branch of the IT Electronics Eleventh Design and Research Institute Scientific and Technological Engineering Co., Ltd.,
Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of economy, people's living standards are constantly improving, and their requirements for architecture are also getting higher and higher. Philosophy of architecture is proposed to meet people's pursuit of beauty. It and architectural design interact and restrict each other. If you want to design a beautiful and functional building, you must integrate aesthetics into architectural design, so as to better meet people's pursuit of beauty. At the same time, with the continuous development of the times, people also put forward new requirements for Philosophy of architecture, so it is necessary to effectively combine aesthetics and architectural design, so as to meet people's pursuit of beauty. The following mainly expounds the importance and characteristics of the combination of philosophy of architecture and architectural design, the problems existing in the combination of the two and the specific measures to effectively combine the two.

Keywords: philosophy of architecture; architectural design; combination; specific exploration

引言

建筑美学与建筑设计是两个相互独立又相互联系的学科,它们之间是相互影响、相互制约的。建筑美学主要是对建筑设计进行指导,它是为建筑设计提供理论支持和设计依据;而建筑设计主要是为了实现建筑美学,它的最终目的也是为实现美学服务的。从两者的关系来看,两者之间并不是简单的并列关系,而是一种相辅相成、共同发展的关系。

1 建筑美学和建筑设计结合的重要性和优点

1.1 重要性

通过将美学融入到建筑设计中,可以使建筑更加美观、大方、功能齐全;同时还可以提高人们对美的追求,增强人们对生活质量的追求。在将二者有效结合时,要遵循一定原则,即:既要满足人们对美的追求,又要符合美学原则。此外,二者结合有其特点:首先,它们都是一门综合性学科。通过将美学与建筑设计相结合可以使它们发挥更大作用;其次,二者都具有时代性和创新性。随着社会的不断发展,人们对美的追求也在不断改变;再次,它们都具有较强的实用性和经济性。将二者有效结合不仅可以提升建筑物的使用价值和价值、实现建筑功能最大化、实现

经济效益最大化,还能使人们更加方便生活。

1.2 提升建筑物的使用价值

建筑美学和建筑设计结合在一起,可以使建筑物的使用价值和价值得到提高,其主要体现在:首先,可以使建筑物更加美观大方。将美学融入到建筑设计中可以使建筑设计更加符合人们的审美要求,不仅可以给人们带来美的享受,还能使建筑物更加美观大方。其次,可以实现建筑功能最大化。在进行建筑设计时,要结合自身情况来确定建筑功能,只有满足了建筑功能才能发挥其最大作用。所以,将美学与建筑设计相结合是提高建筑物使用价值和价值的重要手段之一。例如,秋风楼的设计,充分利用了榫卯结构的秩序与对称美学。

1.3 实现建筑功能最大化

建筑美学作为一种综合学科,它与建筑设计相互影响、相互促进。因此,在建筑设计过程中,要想实现建筑功能最大化,就必须将建筑美学和建筑设计有效结合起来。在进行建筑美学设计时,需要注重建筑的实用性和美观性。从某种程度上来说,建筑功能与美学功能之间是有一定联系的,在进行设计时,应该注重两者之间的协调统一。例

如：在进行办公大楼设计时，其最终目的就是为了实现办公大楼的实用价值和审美价值。在这一过程中，如果忽视了这两点，就会使整个大楼缺乏美感。所以在进行办公大楼设计时，需要从多方面来考虑该建筑的功能性、实用性以及美观性。在进行室内装饰设计时，也应该注重色彩搭配、家具摆设以及色彩搭配等方面。此外，通过将美学与建筑设计相结合还可以提高建筑物的整体美感。例如：在某商场中，为了让商场具有更好的视觉效果，需要将美学与建筑设计相结合，从而使整个商场更加美观、大方、整洁、方便。由此可见：将美学与建筑设计有效结合不仅可以使建筑物更美观、大方、实用还可以实现建筑功能最大化。

1.4 实现经济效益最大化

随着社会的不断发展，人们对建筑审美要求也越来越高。现代建筑设计在注重实用的同时也开始注重外观美感，从而达到经济、实用、美观的统一。就目前情况来看，我国许多城市的建筑都在不断提高其美观性，从而吸引更多人来观看，从而带动经济的发展。此外，建筑美学和建筑设计都具有较强的经济性。由于美学与经济密不可分，所以要实现两者有效结合，必须要合理利用好美学价值和经济价值。例如，在对一栋建筑物进行设计时，设计师必须要结合周围环境以及当地经济发展状况进行考虑，从而选择合适的建筑风格以及设计方案。这样一来不仅可以实现建筑美学和经济价值的最大化，还可以满足人们对美的追求，使建筑物更加美观、大方。

2 建筑美学和建筑设计结合存在的问题

2.1 对建筑美学缺乏正确的认识

在建筑设计中，设计师们往往会忽略建筑美学的存在，甚至会认为建筑美学是一种浪费资源的表现。事实上，建筑美学并不是简单地把建筑设计中的美学概念应用到实际当中，而是指在设计过程中要根据建筑物的实际情况以及人们对美的追求来进行设计。只有充分考虑到这些因素，才能设计出既美观又实用的建筑物。由于我国的经济还处于发展阶段，对建筑美学和建筑设计缺乏足够的重视，导致在建筑物设计中对建筑美学缺乏足够的重视，甚至还有部分人员认为将建筑物设计成什么样都是可以的。这种思想是非常错误的，不仅会浪费资源、降低施工质量，还会影响到人们对建筑物整体美感的追求^[1]。

2.2 没有充分考虑到经济因素

在进行建筑设计时，设计师们往往会忽视经济因素，只一味地追求建筑物本身所具有的功能与作用。甚至还会出现为了追求建筑美学而忽视了其经济因素这一情况，导致建筑物在经济上存在缺陷。我国拥有五千年的历史文化底蕴，这些历史文化底蕴为我国留下了很多宝贵财富。其中蕴含着很多宝贵的物质财富与精神财富，这些都是建筑物本身所不具备的。

2.3 缺乏建筑风格的独特性

建筑美学是一种很抽象的概念，它是建立在建筑设计

之上的，并不能单单用建筑美学来进行简单的概括。同时，建筑风格的独特性也是建筑美学中一个非常重要的组成部分。建筑风格的独特性主要表现在其所具有的人文特色、地域特色、文化特色、历史特色等方面。这些独特的文化特色是现代建筑美学所不能表现出来的，也是现代建筑美学所要追求和表现的内容。正因为这些独特文化特色才使得现代建筑美学在我国得以发展，并在世界范围内得到广泛关注与认可。我国拥有五千年的历史文化底蕴，这为我国建筑美学提供了丰富的素材，这就需要设计师们对我国传统文化进行深入挖掘，并将其融入到现代建筑设计中。在这种情况下，设计师们只有不断地进行创新和探索，才能使传统文化在现代社会得到继承和发扬。但由于历史文化底蕴不同，每个国家都有各自独特的民族风格。因此，在进行现代建筑设计时，必须要考虑到建筑物所具有的独特民族风格这一因素，才能使现代建筑美学与传统文化相结合^[2]。

2.4 缺乏创新意识

在建筑设计中，一些设计师们在进行建筑物设计时往往会选择照搬其他国家或地区的建筑物设计方案。他们认为这样做不仅能够保证建筑物的美观性，还能降低建造成本，但他们却没有考虑到我国地域广阔、人口众多，不同地区所具有的文化背景也不一样。所以他们在进行建筑物设计时往往会采用一些传统元素或西方元素，却不能做到与当地的文化特点相结合。这样一来，就会降低建筑物本身所具有的美感。在建筑设计过程中，建筑结构的合理性是非常重要的。结构在某种程度上来说是建筑整体美感的基础，所以，要想将建筑物设计得更加美观、实用，就必须要保证其结构的合理性。在设计过程中，要充分考虑到建筑的承重结构、承重构件等各种因素。同时，还需要注意建筑物的整体美感，为其增添一些艺术色彩，从而更好地满足人们对建筑美学的需求。

2.5 建筑材料多样性的问题

在我国，很多建筑物都是采用钢筋混凝土结构来进行建造的，这种结构虽然能够在一定程度上满足人们日常生活的需要，但由于钢筋混凝土结构是由钢筋、混凝土和水这三种材料构成的，这种结构具有很多缺点。比如，在进行建筑施工时，需要将大量的钢筋混凝土进行浇筑。这样就会导致建筑物出现开裂等现象，严重影响到建筑物的质量。而且，钢筋混凝土结构的内部往往会有很多缝隙，这些缝隙不但会使建筑物出现漏水等问题，还会使建筑物的美观性降低。除此之外，钢筋混凝土结构还存在一定的安全隐患，如果在施工过程中没有对其进行合理的处理，就容易造成坍塌事故。这些问题都是建筑美学和建筑设计不能很好结合所导致的^[3]。

3 将建筑美学与建筑设计有效结合的措施

3.1 注重建筑美学

建筑美学是一种主观意识，因此，建筑设计人员在进

行建筑设计时必须要注重建筑美学,只有这样才能真正做到将建筑美学与建筑设计有效结合起来。在进行建筑设计时必须充分地考虑到人们的生活、工作、学习等多方面的因素,只有这样才能更好地满足人们对美的追求。同时,在进行设计时必须要注重当地的文化特色,只有这样才能更好地体现出当地的文化特色。

3.2 尊重建筑设计的本土文化

建筑是人类文化的一个载体,每一个国家和民族都有着自己独特的文化,不同的国家和民族在建筑方面有着自己的特色,我国作为一个拥有五千年历史的文明古国,其建筑文化更是博大精深。我国地域辽阔、民族众多,因此不同的地区有着不同的地域文化特色,同时不同地区还有着各自独特的民风民俗、历史传说等等。因此在进行建筑设计时一定要注重对当地传统文化内涵的挖掘和利用,只有这样才能更好地把本土文化融入到建筑设计中去。例如:在进行建筑设计时我们可以根据当地的文化特色来对其进行创新,并在设计中融入当地特色的民俗风情和历史传说等。只有这样才能更好地将本土文化与建筑设计有效结合起来,从而使我国建筑设计更加具有本土化、民族化和地域性^[4]。

3.3 将建筑与艺术相结合

PerCarlsen是来自奥斯陆的艺术家和建筑师,他创造了超越现实领域的超现实主义世界。佩尔·卡尔森的幻想场景将他在艺术和插图方面的经验结合起来,描绘了后人类世界的巨大形势。Per Carlsen是一个狂热的艺术家。在学习建筑学的同时,他还花了业余时间研究建筑和艺术融合的空间状态。“这是我热衷于的事情,他解释道。这是我建筑事业的重要组成部分。卡尔森经常以一个孤独的人物与巨大的建筑结构对比为特征,创造了我们可能经常与世界末日联系在一起的后文场景。有了这一点,我们日益增长的技术依赖性和日益增长的气候危机的谈话就出来了。卡尔森创造的世界是一个矛盾的世界;在美丽的自然环境中惊人的里程碑为人类的进步提供了无限的可能性,然而,作品却感觉到了一种沉重的底色。耸的洞穴,起伏的混凝土建筑和观景台,以及空灵的古迹和礼拜场所,建筑师设计熟悉但又异常的东西。探索这些谜团正是目的。

3.4 加强建筑美学意识

首先,要把建筑美学与建筑设计有效结合起来,必须要让设计者充分了解建筑设计的美学内涵。这就需要建筑师不断的学习相关美学知识,通过对美学理论的学习来提升自己的专业水平,提高自己的审美能力和设计水平。其

次,在进行建筑设计时,必须要做到坚持以人为本。建筑师在进行设计时必须要坚持以人为本,这样才能满足人们对美的追求。这就需要建筑师不断地去研究人与自然、人与社会之间的关系,只有这样才能更好地促进建筑美学与建筑设计更好地结合。要想真正做到将建筑美学与建筑设计有效结合起来,就必须尊重当地的文化特色,只有这样才能把我国的传统文化融入到建筑设计中。最后,要强化建筑设计人员的美学意识。在进行建筑设计时必须要强化对建筑设计师的美学教育和培训,只有这样才能使其具备更高的审美能力和更强的艺术气息。同时在进行设计时必须要在把握传统文化基础上对其进行创新,只有这样才能更好地将美学与建筑设计有效结合起来。总之,随着社会的发展和人们生活水平的提高,建筑美学与建筑设计之间的联系也越来越密切了。

4 结语

建筑美学与建筑设计之间是相互影响、相互制约的,想要设计出美观大方、功能齐全的建筑就必须要把美学融入到建筑设计中,这样才能更好地满足人们对美的追求。但是,我国在这方面还存在很多问题,例如:设计理念不科学、设计水平不高以及缺乏专业的建筑美学设计人员等,这些问题都严重阻碍了我国建筑美学与建筑设计更好的结合。因此,在进行建筑设计时就需要注重创新,在遵循基本原则的基础上不断创新,这样才能更好地满足人们对美的追求。同时,相关部门也要加大对美学与建筑设计结合的重视程度,制定出相应的措施来推动两者更好地结合,这样才能促进我国建筑美学与建筑设计更好地结合。

【参考文献】

- [1]刘昱,徐昕,孙丹丹,等.基于水美乡村建设背景下的农村水系空间景观营建[J].水利规划与设计,2023(6):39-42.
 - [2]王忠,吕舒心.生活美学视角下陶瓷壁饰的发展及其艺术意蕴[J].美术教育研究,2023(4):63-65.
 - [3]唐文静.国内传统建筑美学特征分析——以我国标志性建筑北京四合院为例[J].城市建设,2022,19(18):172-174.
 - [4]奚越,陈云文.实用主义美学对我国园林实用性建设的借鉴与启示[J].建筑与文化,2022(7):251-254.
- 作者简介:刘子媛(1990.10—),女,汉族,毕业学校:武汉科技大学,现工作单位:信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司。

城市更新背景下商业建筑外立面设计及改造的研究

刘亚楠

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 为了能够不断地完善当前城市的功能, 并且在城市化进程过程中优化内部产业结构, 为人们提供更加良好的生活环境, 提高对土地以及相关能源资源的利用率, 开展城市更新工作是一项必要的工作, 是促进城市经济以及社会更高质量发展的必要途径。而为了防止城市在发展过程中出现衰落的问题, 在城市更新过程中, 就需要对商业建筑外立面进行重新设计, 以此来符合城市更新的需求, 并且更好地在城市更新背景之下, 通过商业建筑外立面设计以及改造来推动城市发展, 进而推动社会各领域的发展, 同时也有助于为城市居民营造一个更加美观和良好的生活环境。文中主要通过对当前城市更新背景下商业建筑外立面设计与改造的原则分析, 基于存在的现实问题, 探索更优的商业建筑外立面设计与改造方法。

[关键词] 城市更新; 商业建筑; 外立面提升; 改造研究

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9392

中图分类号: TU238.1

文献标识码: A

Research on the Design and Renovation of Commercial Building Facades under the Background of Urban Renewal

LIU Yanan

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In order to continuously improve the functions of the current city, optimize the internal industrial structure during the urbanization process, provide people with a better living environment, and improve the utilization of land and related energy resources, carrying out urban renewal work is a necessary work and a necessary way to promote the high-quality development of the urban economy and society. In order to prevent the decline of cities in the process of development, it is necessary to redesign the facades of commercial buildings in the process of urban renewal to meet the needs of urban renewal, and better promote urban development through the design and renovation of commercial building facades in the context of urban renewal, which promoting the development of various fields of society, and also helps to create a more beautiful and favorable living environment for urban residents. The article mainly analyzes the principles of exterior design and renovation of commercial buildings in the current context of urban renewal, and explores better methods for exterior design and renovation of commercial buildings based on existing practical problems.

Keywords: urban renewal; commercial buildings; elevating the exterior facade; transformation research

引言

随着我国城市化进程进入中后期阶段, 我国城市建设由大规模增量建设转换为存量建筑的提升和改造, 国家在“十四五”规划中提出, 加快转变城市发展方式, 统筹城市规划建设管理, 实施城市更新行动, 推动城市空间结构优化和品质提升, 不断完善和优化城市的功能和产业结构, 实现人们对良好生活环境的诉求, 土地资源利用, 节能减排以及城市经济发展等方面的有机结合。

由于互联网时代消费形式的升级和人们对品质生活的期望, 20 世纪 90 年代基建浪潮时期出现的老商业综合体虽然仍在建筑使用寿命中, 而且城市或者区域的地标性建筑, 还存在着区位优势明显, 设计形式规整等优点, 但是无论是面对城市环境的不断扩大, 还是建筑技术的不断提升和更新, 其重要性在现代城市的竞争中逐渐落后, 因此如何对其进行改造和盘活既是机遇, 也是挑战^[1-2]。图 1 展示了国内某商业综合体的改造。

商业建筑的外立面是构成建筑的重要组成部分, 是建

筑功能, 艺术性等多样性和个性的集中体现, 也是建筑与城市整体环境连接的主要载体, 共同构成了整体的城市印象。但是随着城市产业结构的升级和变化, 社会结构的复杂性增强, 人们生活、消费以及对生活美好的向往, 都对商业建筑提出了更高的要求, 不仅需要满足其基本的功能要求, 还需要考虑到城市生态环境, 人文环境等, 因此外立面的设计与改造作为建筑的外在主要表现和与城市沟通的主要媒介, 承载了更多的期待和意义^[3]。通过对原有以及新的商业建筑外立面采取重新设计和改造并行的有



图 1 国内某商业综合体的改造前后对比

机更新的方法^[4], 针对商业建筑外立面的设计与改造,

就需要结合商业建筑的特点以及使用功能进行全面的思考,从外观到功能等多个方面综合研究分析,这样才能够使得商业建筑外立面设计与改造更加地有效,更能够符合城市更新的基本要求,为城市居民带来了良好的外观和使用体验。

1 城市更新与商业建筑外立面设计与改造的必要性和关键影响因素

通过城市更新的方式,不仅可以保护和传承城市的历史文化,使之成为一个具有生命力的整体,将城市中的一些历史商业建筑进行重新设计和改造,从而更好地在城市化进程中焕发生机,又能够使得各种功能商业建筑更好地发挥出其应有的作用。所以在城市更新过程中,通过对商业建筑外立面重新设计和改造,我们的目标不仅是提升城市的发展水平,也要让它成为一个充满活力的整体,让它成为一个充满和谐的社会,使得商业建筑不仅能够彰显其独特性与功能性,更是能够提升居民的体验。以保护和传承城市特色、文化、商业建筑设施为核心,我们应该积极推进现代化商业建筑外立面的设计与改造,同时确保生态环境和商业建筑的完整性,以实现两者的平衡发展^[5]。

在城市更新改造过程中,部分建筑由于其年代久远,已经失去了其原本的功能,或者其内部的空间形态已经不能满足当前的需求,空间的改造势在必行,而与之相关的外立面必然是改造的重点。同时,城市规模的不断扩大,城市地位的不断提髙必须要求城市不但有其独特且统一的风格和气质,而且具有历史和文化的积淀和传承性,而城市建筑的外立面改造和更新就成为满足城市“天际线”提升的有效途径

1.1 商业建筑的外立面设计与改造的关键影响因素包括以下几个方面

1.1.1 建筑的功能性因素

建筑的外立面能够准确地反映建筑本身的功能,而由于建筑本身的功能变化必然会导致外立面的表现形式的变化,利用建筑本身弹性,通过调整建筑的功能布局 and 空间利用可以让建筑的外在形式与新功能的需求达到新的协调和适应。

1.1.2 建筑的物理环境性因素

在原有建筑基础上进行外立面改造必须考虑建筑本身的保温隔热,自然通风,采光遮阳,隔声降噪等功能,在原有基础增加,优化甚至提升这些功能是外立面设计和改造的关键性因素之一。

1.1.3 建筑结构性因素

对于建筑的改造性提升来说,除非是新建性的改造,否则一般不会对建筑的结构进行大规模的调整,建筑外立面的改造也必须会结合原有的建筑结构来进行,从选材,结构强度等角度进行充分考虑。

1.1.4 建筑生态的统一性

周边的建筑生态也是建筑外立面改造的制约因素,对

周边的建筑,绿化,道路,甚至人文条件进行清晰的了解和认识,在设计改造时保持与周围生态的和谐共存,协调统一也是设计师需要重点考虑的方面。图2是国内某改造建筑项目与周边建筑的生态差异性。

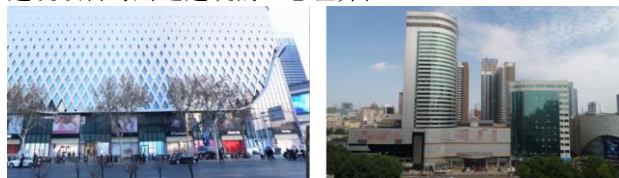


图2 周围建筑风格的协调统一

2 城市更新中商业建筑外立面的更新原则与方法

2.1 协调统一的融合原则

在城市更新计划中,外立面的改造已经成为一个重要的组成部分,以满足城市发展的需求。然而,以往的改造工作仅限于单一的商业建筑,没有考虑到周围环境的变化,从而使得改造后的街道和商业建筑的风格、颜色与原有的设计有所出入,从而影响了城市的发展。从这里可以看出,改建工程的重点不仅仅是待改造的区域,而是要从全局的角度出发,采取综合的思维模式,来制定城市更新规划,使得待改建的区域与周边环境相协调,实现协同变革。图3为本文提出的改造设计方案,将左图现有建筑的蓝色部分进行拆除,同时再结合新建办公楼,地下车库与生态休闲空间的设计,打造开放式建筑形态,在此基础上将原有的大厦建筑与新建的办公楼进行统一的金属+玻璃幕墙外立面设计与改造,实现建筑风格的内部与外部环境的统一和融合。



图3 国内某在建改造项目与周边生态的融合

2.2 可持续发展原则

当前,城市更新的规划思想需要与城市的发展趋势保持一致,因此,改造者需要以可持续发展的理念来规划城市更新,以便更好地满足城市的发展需求。发展的视角不仅要与当前城市的发展趋势相一致,而且还要有效地指导和推动实施,使设计、施工等工作能够顺利完成。

2.3 渐进式原则

城市更新不仅能够提高城市的发展水平,还能够改变城市的外观。然而,这种改造也会带来一定的破坏。因此,

改造者应该遵循节省成本、尽可能保护环境的原则,尽量减少对周边居民的影响,以达到最佳的改造效果。

2.4 重视人文精神传承原则

城市的精神源自其历史文化,因此,在进行城市更新和发展时,规划者应当以保护城市文化为核心,避免以追求新颖和快速的方式来实现,从而忽视或损害城市本身的深层次文化。规划者应当以尊重和保护城市文明为宗旨,在此基础上对商业建筑进行外立面设计与改造,并融入当今时尚的元素,以此来丰富城市文明的发展以及丰富商业建筑的内涵。

2.5 以人为本原则

城市更新旨在实现城市与现代化的融合,同时也努力提升环境质量,以满足人们对于宜居的需求,促进城市商业的发展。然而,无论是商业建筑的改造还是环境的重塑,都会对当地居民的日常生活产生深远的影响。为了实现经济目标,改建工程需要以人为本,既要优化环境,又要尽可能减少对人类的影响。这样,我们才能为城市居民在进行商业活动时能够带来更加独特的体验,并让城市文明的魅力得到充分释放。

2.6 多维、多元的原则

商业建筑的多维性是不容忽视的,因此,在进行商业建筑外立面设计改造时,设计师和施工人员应该以多元化的视角来审视,从不同的角度和层面来评估和制定改造方案,以期获得最佳的改造效果。这种多元化的思维模式为商业建筑改造提供了更多的可能性,从而使得改造的过程更加完善、更加有效。在商业建筑外立面改造的実施中,应当充分利用各种不同的元素,根据不同的设计风格,重新排列组合,营造出独特的商业建筑艺术氛围。多样的构成元素可以为商业建筑的美学价值提供更多的可能性,通过精心的设计,将原有的元素与新增的元素完美结合,营造出一种完美的视觉效果,使得商业建筑的美感更加丰富,更加和谐。

3 城市更新中商业建筑外立面改造的主要方式

在进行设计更新改造时,多个因素会影响着设计方式和表达效果,使分类整理困难。然而,通过分析商业建筑立面的逻辑结构和与主体商业建筑的关系,以及更新程度,可将其分为三个方面:更换墙的饰面材料、变更外包立面和完全更换商业建筑立面。

3.1 更换墙体饰面材料

通过更换饰面材料来改善商业建筑外观,这种方法可以最大限度地减少对原有商业建筑立面的影响,同时保持墙体和门窗的位置,从而保持商业建筑的基本结构。此外,这种方法的优点在于,它的成本低廉,施工周期短,而且不会破坏商业建筑立面与内部空间之间的联系。

3.2 外包立面

通过将原本已经存在的商业建筑进行改造,可以创造

新颖而独特的外观。这样可以满足不同场景中人们的审美偏好,同时又不会影响到整个商业建筑的结构。此外,改造后的外观还可以根据实际使用场景进行调整,比如改变门窗布局,增强室内通风效果。然而,采用外墙装饰作为改变现状的方式,仅仅是出于美观的考虑,会严重破坏现存的结构和功能,从而使得整体的设计缺乏内涵,也无法体现出商业建筑的完整结构和功能。

3.3 更换立面

完全更换商业建筑立面通常是在商业建筑支撑结构与外部环境分离的情况下,例如框架填充墙和幕墙。这种改造方法在保持商业建筑支撑结构不变的前提下,可以根据功能需求重新设计原有的外部环境。

4 城市更新背景下商业建筑外立面设计及改造手法与策略

4.1 既有商业建筑墙体设计与改造

目前,城市商业建筑存在多个问题,例如外观颜色、难以清理的污渍和普及的损伤,这些难题将会对当地居民和周边行人的安全产生威胁。在商业建筑改良规划方案中,需要从多种角度展开考虑。例如,在装饰商业建筑中要处理不一样的色调,需要重视周遭商业建筑整体色彩,磨合合适的颜色进行全面油漆。此外,采用品质优良的商业建筑材料对损坏的结构进行修复,能够有效地增加商业建筑使用年限。当墙壁出现表面污染等问题时,需要保持墙面品质不变的原则,并进行全面的清洁处理以恢复原状。在处理设计方案细节时,设计师应该充分考虑设计元素、商业建筑风格和色彩等方面,以获得整体效果。为了展现街区商业建筑的独特风格和艺术特色,在建造整个街区的商业建筑群时,需要统筹考虑商业建筑要素的协调性,包括色彩、高度和层次,同时确保施工方式和所采用的技术的一致性。本文的方案项目如图4所示,由于处于城市核心地段,周边建筑形式、设计语素较为多样,因此本案在保留原有建筑体量的基础上,对外立面进行重点改造,采用浅灰色的 low-e 玻璃和白色铝板,在每列白色铝板中间增加细小的金属线条,增加建筑的细节和立体效果,达成整体风格的统一。



图4 外立面墙体设计改造方案

4.2 广告、空调机位与外置物设计

当前由于每个人的需要和喜好都有所不同,这些商业建筑的布局非常混乱。例如,不同商业建筑的广告、空调机摆放等位置都会有较大的不同。此外,每个商家在这里展示他们的产品和服务。为了更好地完成商业建筑改造项目,需要对所有的配套设施进行全面的检查和维护。特别是针对商业建筑中的外置空调机,我们需要确保它们的位置正确并且不会影响美观,而且还需要按照家庭的人口多少,选择合适的装修材料来保护它们。

4.3 既有商业建筑窗户设计

在改造商业建筑的窗户部分,设计师应该参考已有的结构和装饰元素,并重新进行美化。为了突出窗台等细节,可以使用较暗的颜色来勾勒整体效果。如果发现与整体效果不同的窗户,应该考虑采用整条街道的统一形式,尽量减少个体的突出效果,让它们自然地融入整体设计中。

4.4 既有商业建筑屋顶设计

根据商业建筑屋顶的特点,应当采取适当的处理措施。对于质量优良、无需大规模修补和维护的屋顶,施工人员可以进行必要的清洁和保养。而对于那些需要整理和维护的屋顶,应当统一采取措施,并且根据不同的形式,给予适当的装饰,以使街道商业建筑群的屋顶更加美观、统一。

4.5 底层空间

4.5.1 既有商业建筑店招设计

为了提高商场的形象,我们需要花费更多的时间来进行商场的橱窗布置。橱窗布置通常都是根据商场的特点进行设计,并且可能会有各种各样的风格。为了解决这个问题,我们需要根据商场的特点来制定合适的橱窗布置。为了确保商铺的运作顺利,我们建议将那些既美观又符合当地特色的店招作为重点,并定期修缮。然而,如果这些店招的外观与实际情况相差甚远,我们建议将其彻底废弃。此外,为了确保商铺的长期运作,我们建议使用优秀的商标,并使用易于移动的商标。

4.5.2 底层商业入口与橱窗设计

为了更好地利用空间,通常会在商业建筑的一层使用卷帘门、玻璃门等作为门挡。这种设计不仅能够节省空间,而且还能够保持整洁和易于管理。此外,我们还会在每个商户的橱窗中使用统一的形式、颜色和设计,以展示整个街区的设计风格。橱窗设计应当融入时尚的商业风格,突出优雅、简洁的特质,色彩应该柔和而富有美感。

4.5.3 底层线路管道设计

当前,由于街道的管线布局不当,缺乏有效的监督和管控,导致街区的景观改造和秩序的紊乱。因此,建议施工方采取有效措施,如合理地清理和修复杂乱无章的管网,及时移动和更换可能损坏的电缆,以确保商业建筑的稳定性和长期的使用。

4.6 色彩重调

颜色对于一个商业建筑的外观来说至关重要。它可以

作为一种视觉上的象征,来展示出一个地方的文化氛围。比如,劳芬堡公寓,它可以追溯到20世纪50年代,它的外观与内涵都受到了颜色的影响。经过精心的颜色搭配,这座商业建筑的外观变得与众不同。最初,它的外观只有淡淡的黄色,并且立面的造型也很简陋。但后来,许多设计师开始尝试用不同的颜色来营造出不同的氛围,以此来突出它的独特性。他们用橙、紫、绿三种颜色来搭配,让每栋房子都充满活力,给人以全然不同的感受。此外,三种颜料的共性在于它们的均匀透光,让这座商业建筑在远眺中显得格外完美。

4.7 融入生态理念改造旧商业建筑

在知识核心背景下,将生态理念与商业建筑重塑相结合,是一种具有创新思路的突破,已广泛应用于旧建筑改造。改造涉及场地、能源等方面,旨在提升商业建筑的微观形态。常见的方法是通过优化商业建筑位置和朝向来实现目的。为提高室内环境质量,可考虑增设水景、草坪,并采用新能源如太阳能、风能、地热等。在实施这些策略时,需结合具体商业建筑特点。为改善商业建筑环境,可通过引入绿植等环保手段来降低能耗和提升价值。在老商业建筑中增添中庭、庭院以及空中花园等通风采光区域,同时提高室内空气质量舒适度。绿植不仅提供健康放松的场所,更使设计与改造更加灵活多样化。本文的方案如图6所示,营造生态广场:人车分流,乔、灌结合,富有活力、趣味与创新,满足了人们日常运动、休憩、交流的需求,还绿地于城市,形成了四季皆宜的内、外部空间环境,为城市空间提供了开放型景观环境及大量共享停车位。



图5 生态广场的设计与融合

4.8 善于运用节能技术

当我们重塑一些老式的商业建筑时会发现,使用一些节能技术是非常必要的。例如,当发现它们的围栏的结构热力学特征相对较差,无法很好地符合当前的节能标准,设计人员就能够考虑使用一些先进的节能技术,包括重塑它们的外部、内部和屋顶,以便增强它们的隔音和隔热性,从而使得商业建筑拥有更高的使用寿命和经济效益。

5 结语

在城市更新过程中,为了实现城市健康、可持续性的发展,需要对商业建筑的外观进行大胆的变革,重新对商业建筑外立面进行设计与改造,但是在设计与改造过程中

应该以尊崇传统、传承文明的精神为基础,结合当今的技术、环境、社会经济、政治、法律法规,对城市的商业建筑进行精心的规划,以期达到良好的社会环境,营造一个具有时尚、创意、绿意的空间环境,使得城市拥有了一种独具魅力的气质,能够更好地推动城市现代化发展。

【参考文献】

- [1]朱雨薇.杭州市拱墅区隼维中心商业建筑外立面改造更新设计[J].城市商业建筑空间,2022,29(7):163-165.
- [2]张润平.沿街旧商业建筑外立面改造技术分析[J].工程技术研究,2022,7(4):56-57.
- [3]崔松旭,高云甫,杨徽,龚志起.西宁市居住商业建筑外立面保温改造碳排放和能耗评价[J].青海大学学报,2022,40(1):26-32.
- [4]曲平.绿色商业建筑外立面节能技术的创新应用研究[J].工程与建设,2022,36(1):239-240.
- [5]景影.高层商业建筑外立面消防安全问题分析[J].消防界(电子版),2022,8(2):112-113.

作者简介:刘亚楠,(1983.6—),女,汉族,毕业学校:湖南工业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

从节能角度谈船舶电气设备技术

熊元能

镇江市润昌安全技术工程有限公司, 江苏 镇江 212003

[摘要]近年来,我国工程技术发展迅猛,体现出先进化以及自动化的特点,社会基础设施建设对设备的要求更加严格,不仅要从传统模式中脱离出来,也更加关注机械设备技术含量以及市场价值的体现。航海事业作为支撑国民经济增长的重要基础,受到了高度重视,特别是在船舶机械设备的制造上,在充分运用电气工程自动化技术的基础上持续提高了船舶机械设备运行水平。基于对船舶电气设备节能技术原则及其运行条件的把握,明确船舶电气设备技术中的节能理念。通过在船舶电气设备中使用高性能电动机,控制节能技术的运行状态,强化能耗使用的管理以及应用新能源节能技术,可以有效实现降低船舶电气设备能量损耗的目标,推动现代船舶电气行业持续向好发展。文章从节能角度谈船舶电气设备技术进行了研究分析,以供参考。

[关键词]节能角度;船舶;电气设备;技术;功率管理

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9433

中图分类号: U665

文献标识码: A

Discussion on Ship Electrical Equipment Technology from the Perspective of Energy Conservation

XIONG Yuanneng

Zhenjiang Runchang Safety Technology Engineering Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212003, China

Abstract: In recent years, Chinese engineering technology has developed rapidly, reflecting the characteristics of pre evolution and automation. The construction of social infrastructure has stricter requirements for equipment, not only separating from traditional models, but also paying more attention to the technical content and market value of mechanical equipment. As an important foundation for supporting national economic growth, the maritime industry has received high attention, especially in the manufacturing of ship machinery and equipment. On the basis of fully utilizing electrical engineering automation technology, the operational level of ship machinery and equipment has been continuously improved. Based on the grasp of the energy-saving technical principles and operating conditions of ship electrical equipment, clarify the energy-saving concept in ship electrical equipment technology. By using high-performance motors in ship electrical equipment, controlling the operation status of energy-saving technologies, strengthening energy consumption management, and applying new energy energy-saving technologies, the goal of reducing energy loss in ship electrical equipment can be effectively achieved, and the modern ship electrical industry can continue to develop well. The article conducts research and analysis on ship electrical equipment technology from the perspective of energy conservation, for reference.

Keywords: energy saving perspective; ships; electrical equipment; technology; power management

引言

近 20 年来,中国的 CO₂ 排放速度已超越世界的平均值。而交通行业历来是大气污染和温室气体排放的重要来源,与公路系统、航空系统相比,以往的环境保护程度更高,但随着船舶数目的增多和大型化船舶的大量开发,废气排放也在逐年上升。面对当前形势,强化船舶的节能降耗是保护我国海洋资源和海洋生态环境的重要途径。我国政府在污染问题上,已清楚地表明:“节能减排”是我国的重大政策。为推动运输产业的可持续发展,以实现“绿色运输”为目标,船舶工业是一个巨大的能耗行业,需要积极研究和实践船舶节能技术,以促进可持续发展。伴随整个社会的快速发展以及科技的进步,船舶运行环境变得更加复杂,对电气设备技术的要求也越来越高。在整个船舶电网之中,船舶电气设备是非常重要的构成,其正常工作需要消耗大量的电能,最终产生巨大的船舶能源消耗,使

船舶能源供给面临着比较大的挑战。一旦船舶能源供给出现短缺,就会影响电气设备的正常工作,从而给船舶正常运转带来很大的麻烦。鉴于此,从节约能源的角度出发,对船舶电力系统技术进行研究十分有意义。

1 船舶电气设备节能技术的重要作用

与汽车工业、航空工业相比,船舶用工业的能耗更高。通过对船舶进行节能改造,实现其信息化、精细化、现代化的设计和经营,将使其获得更大的经济效益和社会效益。节能技术的运用如何,将影响到船舶电气设备的工作质效。在船舶实际运转的过程中,一些电气设备也需要长期处于不间断工作的状态,可以通过提高电器的利用率,逐步达到节约电能和环境保护的目的。电气设备的种类不一样,所运用的节能技术也会有所不同,通过不同工艺、技术的合理运用,能够使电气设备的节能性更强。船舶电气设备的运行与外部环境有着很大的关联,环境的变化会使负载

电压产生变化,使相应的设备能源消耗变得更大。当外界条件发生改变,致使船舶电力装置的工作能力持续提高时,有可能损坏独立电网。此外,因外部环境变化所导致的大量能源消耗,与我国的环境保护政策相违背,也不利于整个船舶行业的绿色发展。就当前我国船舶产业的发展来说,不断创新提升船舶电气设备节能技术是亟须做好的一项工作。

2 船舶电气设备技术节能理念应遵循的原则

船舶电气设备技术节能理念应遵循的原则包含很多不同的方面,比如节能性原则、经济性原则、技术性原则、功能性原则等。所谓节能性原则,主要是指对很多节能理念加以深刻剖析,在船舶电气设备实际运转时,要尽可能地节约能源。通过采取合理的节能举措,规避一些不必要的能源浪费。当然需要确保电气设备的运用价值,在这样的前提下开发新能源,有效节约能源;经济性原则是很重要的原则,主要针对不同的内容,进行合理的材料遴选,科学使用相关设备等,使各种举措都能够具备较好的经济效益;而技术性原则主要是指在船舶电气设备实际工作的过程中,相关工作者要秉持环保节能的理念,使技术方案获得不断的优化,保证技术的先进性、合理性。通过这样的技术应用,使电气设备展现出更大的价值;所谓功能性原则,主要是针对船舶电气设备展开的功能性分析,以实现更高的功能性节能目标。比如针对通风、照明等方面的完善,针对设备控制的优化等,这些都是依循功能性原则展开的。

3 船舶电气设备节能技术应用问题

3.1 电动机节能问题

对船舶电气设备中的电动机设备进行分析,其所运用的多是直流类型与交流类型的产品,而对实际情况进行分析可知,船舶在水面上行驶时经常会遇到工况上的变化,而这会增加以下现象发生的可能,即船舶电气设备负载发生变化,或是电网电压出现较为明显的改变,而这些现象会进一步导致电动机电气设备的输出功率超过其额定功率,在相应程度上发生资源浪费的状况。尤其是对于交流异步电动机而言,其电气设备在实际运行过程中功率因数约为0.8,但当船舶电气设备负载明显降低或与空载状态相接近时,功率因数也会与之相伴出现降低的情况,而这又会导致电网电流无功功率上升问题的发生,由此而造成网损现象的加剧。另外,直流电动机电气设备中有电刷的部分,在进行机械换向的过程中有较大可能出现发电火花问题,若未采取有效措施对电刷进行清理与更换,电气设备能量损耗问题的发生率会明显增加。

3.2 电气设备控制系统节能问题

一般情况下,在船舶电气设备的运行过程中,风机以及泵类等设备有比较高的负载,而在船舶中小型管网系统的运行期间,风机设备和泵设备的流量需求会随着航行工

况的变化发生同步改变。因为船舶电气设备额定功率在一般状态下可以实现对最高流量需求标准的满足,由此流量调节工作在多数情况下都以向下部分调节为主。但在现阶段的流量调节工作中,通常会对截流形式加以运用,即将出口位置风门结构与阀门结构的开度减小。对实际情况进行分析,是通过将管路阻力增加达到对流量进行限制的目的。在此过程中,电动机设备的转速会维持在一个固定不变的状态,电功率也不会发生明显的改变,在此情况下会出现管路损失状况,造成电能浪费。

3.3 电气设备管理节能问题

从整体层面上来看,目前我国有一部分船舶单位或企业在执行电气设备的管理任务时,采取的管理手段和方式较为粗放,通常都是运用投切电气设备台数的方式,并仅仅采取简单措施对其加以管理,只能在一定程度上实现对基本能源供给要求的满足,例如只是简单地满足供水和供风等基本要求,若需要从本质层面上实现对电气设备应用效率的提升以及从节能方面实现管理工作的高效开展有较大难度。针对船舶电气设备,通常会在结合系统运行需求的基础之上针对性地设定额定功率,以相应的设计规范和设计上的标准为参照,保留一定水平的余量,以此为电气设备的长期正常运行提供保证。但在系统运行过程中并不能实现对需求最为充分及最大限度的满足,仅是采取简单手段和措施对船舶电气设备进行管理,并不能在结合系统工况实际变化的基础之上,针对电气设备的能量输出进行实时调整,有较大可能出现能量浪费的问题。若无法科学有效地开展节能优化处理工作,使用效率必然会降低,电气设备节能管理效果也无法得到保证。

3.4 功率管理系统(PMS)

PMS 功率管理系统以提高耙吸挖泥船疏浚效率优先原则,控制、调节耙吸挖泥船的推进与挖泥机具功率分配,自动调整疏浚设备使用功率,调节限制次要设备功率。当某种原因引起船舶推进动力、挖泥机具负载功率超出主机或电站额定功率时,功率控制系统按照优先级对设备负荷进行调节,保证主机和电站不过载。反之,功率管理系统则按照优先级等级对设备增加功率分配,保持挖泥船的挖掘设备或输送设备处在智能、高效的运转状态,达到提高挖泥船疏浚效率的目的。

PMS 功率管理系统由自动电站和电力分配系统等构成,自动电站系统采用冗余控制总线网,通过网关与监控管理级网络连接,任何一台多功能工作站均可作为自动电站工作站,进行电站系统的监测与控制。发电机组的遥控和自动化装置具备下述功能:柴油发电机组可在机舱集控室遥控起/停和转速调节、电站的工作方式的选择、电站进行备用机组的启动顺序预选择、备用柴油发电机组自动启动、主配电板之间跨接线开关控制等。

PMS 系统在船舶设计初就充分考虑节能减排设计。针

对工程船用电设备的工况比较复杂,特别是挖泥工况,由于挖泥深度和泥层不同,地质结构不同和操作不同等都会使用电负荷差异悬殊。挖泥船的主要用电设备为:主要包括挖泥绞车、变频水下泵、泥浆泵、变频舱内泵和挖泥用的空气压缩机和冷却水泵等。还包括一些辅机设备及照明等。因此,在挖泥过程中需要对各用电设备进行功率管理。工程船舶使用 PMS 控制系统,既可设计时缩小船舶发电机的功率,也可在控制过程中智能增减发电机入网,如 16800 方挖泥船可在一年内节约 2000 吨柴油,既节能又减排。

4 船舶电气设备技术中的节能理念

4.1 使用高性能电动机

电动机是船舶电网的电负荷,其节能作为电力运行中的重点,应受到相关人员的重视。通过分析船舶电网的实际运行情况,可将船舶电气设备的运用划分为交流异步与直流异步 2 种类型。但如果船舶运行过程中出现发电机设备负载变化的情况,电气设备的额定功率会由此而增加,而这会在一定程度上对电动机运行效果的发挥形成制约。在交流异步电动机类船舶电气设备的实际运行过程中,如果船舶电气的负载处于比较高的水平,那么船舶电网会在相应程度上受到损害。另外,部分电动机的电刷需要定期更换,避免出现电动机维护资源浪费的现象,以此为设备运行价值提供相应的保证。船舶电气设备的运行过程中,永磁同步电动机有着较快的发展速度,能够为电动机设备的运行提供相应的支持。从材料上来看,永磁同步电动机的材料以永磁体材料为主,对于电动机工作效率的提升具有积极意义,进而避免产生船舶电网损害问题。

4.2 运行控制节能技术

船舶电气设备的流量调节以向下调节为主。现阶段,大多数船舶电气设备主要通过节流的方式进行流量调节,即减小出口位置风门或阀门的开度。从本质上来看,主要是通过管路阻力的增加来达到对流量进行限制的目的。这一状态下电动机的转动速度以及电功率基本上不会发生变化,管路的损失会造成电能的大量浪费。而为了将节能效果发挥出来,可以在管路特性固定不变时,通过降低转速减小流量。

4.3 提高对能耗使用管理的重视

对当前的实际情况进行分析,各相关单位、部门和企业以船舶电气设备为对象开展一系列监督及管理工作的过程中,所做工作较之精细化水平尚有一段距离。对于电气设备而言,如果其在实际的运行过程中对于能量的浪费比较明显,就必须采取行之有效的措施,在足够短的时间内加以处理,最大限度地发挥整合性节能管理的作用,这是能够获取最为理想的节能效果的一个重要前提条件。对此,在此种类型管理工作的开展中,要针对性地加强和信息设备之间的融合,借助于信息技术和信息化设备获取

相关于系统实际运行状态的各类信息以及参数内容。不仅如此,还要有重点、合理地应用变频调速类等节能技术,通过技术的支持对设备能量输出进行全面与合理调节,确保设备的运行以其自身的实际需求为依据,为管理活动精细化程度的有效提升提供重要支持。另外,当船舶在水面上行驶时,要确保各种类型的电气设备都能够长时间持续不间断地进行工作,这是此类管理活动的核心。

4.4 对新能源节能技术加以运用

一方面,新能源满足环境保护要求,另一方面,新能源可以将节能减排的效果很好地发挥出来。针对各种类型的船舶电气设备,同样可以开展对太阳能、风能、水能等新能源的应用研究,通过对各类技术的整合运用为节能价值的提升提供保证。另外,还可以结合具体的情况在新能源和传统能源之间进行合理而又灵活的切换,以此实现对船舶使用需求的最大满足。同时,保证设备可以维持在平稳的运行状态。

4.5 使用 PMS 控制系统提高发电机组使用效率

对工程船舶工况进行大数据智能分析,自动调整发电机组在各工况下的功率使用,可减少废气排放量,也可以节约柴油的使用。当大负荷设备投入使用时可使用重载问询功能投入发电机组同时供电,当 PMS 实时自动检测在网设备功率小于机组功率的 60%后,PMS 系统对其中一台机组发出负荷转移指令,将负荷转移至机组另外发电机上,当轻载机组功率小于 10%后,发出断路器分闸指令,并停机。这样可充分利用发电机组的重载问询、轻载解列功能,起到节能减排。

5 船舶机械设备电气自动化系统应用领域

5.1 监控系统

基于电气设备自动化技术与船舶机械设备自动化控制领域的进一步融合,其作用于船舶自动化控制系统领域中的优势也得以凸显。电气工程自动化技术与船舶机械设备的结合能够使船舶控制更加方便。对自动控制技术进行完善,能够使操作更加灵活,并基于对显示屏的应用实现对工业设备相关功能的自动化控制。参考电气自动化控制技术的应用,实现导航技术、监视技术、定位技术以及自动化技术等相关技术的综合集成,为船舶运营提供重要参考与辅助,对船舶自身安全性与稳定性水平的提升有非常重要的帮助。从具体应用的角度上来看,视频监控系统中对主菜单控件的应用,能够基于显示屏功能键实现对视频监视系统的操作,参考控件特性实现对系统软件的操作升级。

5.2 数字系统软件

在将船舶机械设备与电气工程自动化技术相结合的过程中,该系统应用的关键是将自动化和数据控制技术相结合,使船舶自动控制由原始控制转变为图像输出指示控制。在此期间,实现集成互联网的控制模块,根据传输信号,在船舶机械设备的运行过程中为控制指令的实现奠定

基础,同时明确设备与机械设备自动化运行状态之间的对应关系。除此之外,基于对综合技术的应用可以极大程度上降低船舶控制领域的人工操作比例,合理设置屏幕操作功能,确保系统所配备相关控件的即时性,以达到提高其可靠性以及准确性的目的。

5.3 智能化系统

近年来船舶工作效率与质量水平持续提升,电气系统自动化控制技术中更加侧重对智能技术的应用。智能系统实现了对船舶系统运行的综合控制,同时也可以基于对实际应用的要求,增加个性化设计,提高系统设计方案的人性化,不断扩大应用范围。除此以外,智能化系统及其相关技术的应用,还能使原本复杂的操作过程得到简化,手动操作的难度与工作量大大降低,程序也更加简化。从这一角度上来说,船舶机械设备电气自动化控制技术中对智能化技术的应用对提高船舶运营质量有重要意义。

6 结语

电气工程自动化技术在我国多个行业中有着非常广泛的应用空间与价值,其自身特点与优势能够最大限度协助机械制造业,合理控制能源消耗,同时达到提升生产效率的目的。船舶机械设备作业是能源与资源消耗最为集中的载体,因此必须充分认识到与电气工程自动化技术相结

合的重要意义,通过结合改造的方式,促进船舶机械设备的发展与优化。从这一角度来说,伴随船舶电气自动化技术的推进使用,船舶的运输性能大大提升,有关船舶运行的自动化控制水平得到了显著的进步,并在电气工程自控专业领域得到了非常广泛的应用。作为相关人员,必须重视对机械设备系统管控领域中有关电化学技术的应用与实践,在现行管理制度的规范下,实现对电气设备自动化技术的合理应用,促进船舶运营水平的不断提升,提高船舶运营的安全与稳定。

【参考文献】

- [1]潘钰哲.浅析电气自动化控制设备的故障预防与维修技术[J].中国设备工程,2022(3):68-70.
- [2]王波.船舶机械设备中的常见故障及处理方法分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(6):3.
- [3]郑寿智,赵玉磊.船舶电气自动化技术应用及发展趋势[J].船舶物资与市场,2022(5):58-59.
- [4]顾张亮.从节能角度谈船舶电气设备技术[J].船舶物资与市场,2023,31(1):3.

作者简介:熊元能(1980.8—),男,学历:本科,专业:电气工程及其自动化,职称:电气专业中级工程师,目前就职单位:镇江市润昌安全技术工程有限公司。

环保工程水处理的超滤膜技术应用研究

张惠丰 王叶涛

浙江爱迪曼环保科技股份有限公司, 浙江 嘉兴 314100

[摘要]随着人们环保意识的增强, 环保工程质量成为社会关注的焦点。在众多环保项目中, 水处理是其中一项重要的衔接。水处理的质量决定着解决生活水污染问题的有效性。为了提高水处理的质量, 超滤膜技术被广泛应用。超滤膜技术是一种高效、先进的水处理技术, 可以彻底处理水污染中的有害杂质, 确保水质环境。相比传统的过滤技术, 超滤膜技术的效率更高, 可以更好地处理水污染。

[关键词] 环保工程; 超滤膜技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9381

中图分类号: X703

文献标识码: A

Research on the Application of Ultrafiltration Membrane Technology in Environmental Protection Engineering Water Treatment

ZHANG Huifeng, WANG Yetao

Zhejiang Aidiman Environmental Protection Technology Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang, 314100, China

Abstract: With the increasing awareness of environmental protection among people, the quality of environmental engineering has become a focus of social attention. Among numerous environmental protection projects, water treatment is an important link. The quality of water treatment determines the effectiveness of solving domestic water pollution problems. In order to improve the quality of water treatment, ultrafiltration membrane technology is widely used. Ultrafiltration membrane technology is an efficient and advanced water treatment technology that can completely treat harmful impurities in water pollution, ensuring water quality and environment. Compared to traditional filtration technologies, ultrafiltration membrane technology has higher efficiency and can better treat water pollution.

Keywords: environmental protection engineering; ultrafiltration membrane technology; technology application

引言

随着城市化进程的不断加快, 城市环保工程水处理的要求越来越严格。然而, 传统的水处理技术已经不能满足人们对于水质的要求, 因此需要寻求新的解决方案。超滤膜技术是环境工程水处理中最突出的应用技术之一。它是一种高效的物理过滤技术, 能够有效去除水中的悬浮物、细菌和病毒等有害物质。随着城市化进程的加快和环保意识的提高, 相信超滤膜技术将会在未来的发展中得到更广泛的应用^[1]。

1 环保工程水处理的超滤膜概述

超滤膜技术在水处理领域已经得到广泛的应用。近年来, 随着技术的不断进步, 超滤膜技术的过滤拦截能力更加强大, 可以去除水中粒径较大的杂质, 包括各类悬浮颗粒和高分子胶体物质。这是因为超滤膜具有小孔径, 可以在高压环境中使用, 这有利于高分子量溶质的分离, 保障水净化效果的改善。

目前, 超滤膜技术已经不断发展完善, 应用类型更加多样化, 包括双膜净水技术和超滤净水技术。这些技术可以在不同的水处理领域中发挥作用, 例如在饮用水处理、工业用水处理、海水淡化等领域中都有广泛的应用。

超滤膜的特征主要表现在水处理效果好、适用范围广、经济效益可观。与传统的水处理方法相比, 超滤膜技术能够更加有效地去除水中的杂质, 降低水的浑浊度和气味, 提高水的质量和安全性。此外, 超滤膜技术的工艺简单、操作方便, 维护成本低, 具有很高的经济效益。

2 超滤膜工艺技术的主要特征

超滤膜技术是一种先进的环境保护技术, 具有高稳定性和不需要化学传感器的特点。它可以通过特殊的膜过滤系统, 从水体中净化悬浮物和微生物, 取得良好的净化效果。

超滤膜技术在污水处理中也具有效率高和低总投资费用的优势。相比于传统的污水处理方法, 它可以更加高效地净化水体中的污染物, 同时也降低了总体的投资费用。

此外, 超滤膜技术还具有操作简便规范的特点。它适用于原有的水质净化体系中进行操作, 无须进行大规模的改造。这使得它成为了一个非常有用的环境保护工具, 可以帮助我们更好地保护我们的环境和水资源。

总体来说, 超滤膜技术是一种非常有前途的环境保护技术。它具有许多优点, 可以在许多不同的环境保护项目中得到应用。随着技术的不断发展, 我们相信这种技术将会在未来的环境保护工作中发挥越来越重要的作用。

3 环保工程水处理中超滤膜技术的种类

3.1 双膜净水技术

在现代生活中,随着水资源的日益紧缺和水质污染的严重程度加剧,越来越多的人开始关注水处理技术。双膜净水技术是一种利用双层滤膜处理水体的深度黏合技术,能够有效地解决水硬度问题。

双膜净水技术在我国的应用范围非常广泛,特别适用于水质含盐量高的沿海高地以及水污染严重程度高的地区。该技术将超滤和反渗透技术的优势有效融合,实现更高效率的纯净水输送,水质资源也更加优质^[2]。

超滤技术是一种利用特制的滤膜进行过滤的技术,它可以有效地过滤掉水中的大分子物质和悬浮物,同时保留水中的小分子物质和溶解物。反渗透技术则是一种利用反渗透膜进行分离的技术,它可以将水中的大分子物质和溶解物通过膜的过滤作用分离出去,从而获得更加纯净的水质。

双膜净水技术将超滤和反渗透技术有机结合起来,实现了更高效和更经济的水处理效果。在这种技术中,超滤膜和反渗透膜被紧密黏合在一起,形成了双层滤膜。这种双层滤膜可以同时过滤掉水中的大分子物质和小分子物质,从而获得更加纯净的水质。

双膜净水技术的应用范围非常广泛。在我国,这种技术已经被广泛应用于沿海高地以及水污染严重的地区。这些地区的水质通常含有大量的盐分、重金属以及有害物质等,如果不加处理直接饮用,将对人体健康产生严重的影响。使用双膜净水技术可以有效地除去这些有害物质,从而保证饮用水的安全性和健康性。

3.2 超滤净水技术

超滤净水技术在现代社会中被广泛应用,其优势在于能够提供高质量的饮用水。然而,这项技术需要优质的水源才能发挥其最佳效果,有机物含量是判断其水源是否优质的标准之一。

自来水公司的原水中充满了各种微生物和藻类,需要进行精心处理。这些微生物和藻类会影响水的品质,甚至对人体健康产生危害。因此,超滤净水技术在处理自来水时能够发挥重要作用。该技术使用一种特殊的膜过滤器来过滤水中的杂质和有害物质,使水变得更加清洁、安全。

超滤净水技术还有一个显著的优点,那就是它可以减少净水设施所需的面积,并简化运行流程。这是因为该技术可以在较小的空间内实现高效的净化效果。与传统的净水工艺相比,超滤净水技术的设备更加紧凑,不仅占用空间小,而且还可以降低运营成本,提高净水效率。

另外,超滤净水技术还可以采用间歇方式进行灵活地运行。这意味着可以根据需要随时调整运行模式,以适应不同的净化需求。这是非常重要的,因为在实际运营中,水的需求量可能会发生变化。如果净水设施无法适应这种变化,就会导致浪费资源和不必要的成本。

3.3 基于超滤的单工艺净水技术

基于超滤的单工艺净水技术是一种新的水净化处理技术,其核心是利用超滤膜对水进行过滤和分离,从而达到净化水质的目的。这种技术要求提取的水原料质量较高,但能在原水设施修复的基础上进行新建,因此在使用该技术时需要结合当地实际条件。

与传统的水处理技术相比,基于超滤的单工艺净水技术不仅能更加有效地去除水中的悬浮物和微生物等有害物质,还能够减少水中的重金属和有机物质等污染物的含量,从而使水质更加清洁、安全。此外,该技术创新了水处理厂的排水系统,能够直接把水排放到现有设施运行中,不仅可以减少对环境的污染,还可以使整体运行成本有更大程度的减少。

基于超滤的单工艺净水技术已经在许多国家得到了广泛应用,特别是在工业、农村和城市供水等领域。在中国,随着人们对水质安全的重视和对环境保护的需求不断增强,该技术也逐渐受到了重视和推广。

4 环保工程水处理中超滤膜技术的具体应用

4.1 超滤膜技术应用于饮用水净化

在现代社会中,饮用水是人们日常生活中必不可少的资源。然而,饮用水质量直接影响人们身体健康。据统计,我国的水污染问题日益加剧,对日常饮用水造成了严重污染,这也给人们的健康带来了极大的威胁。

水污染问题不仅仅是一个环境问题,更是一个社会问题。未进行有效处理易导致严重社会问题。水污染不仅会影响人们的身体健康,还会影响到经济的发展和社会的稳定。因此,解决水污染问题是至关重要的。

在解决水净化问题方面,运用超滤膜技术可以更好地解决这一问题。超滤膜技术是一种新型的水处理技术,通过微孔滤膜对水进行过滤,可以有效地去除水中的杂质和污染物。这种技术不仅能够提高水质,还能够满足人们对饮用水的需求。同时,此技术还具有成本低、效率高等优点,使其成为解决水污染问题的有效手段。

4.2 超滤膜技术应用于含油废水处理

随着城市化的不断发展,含油废水排放量也在逐年增加,这给环境造成了更加严重的污染。针对这种情况,需要使用多种技术对含油废水进行清洗,以减少其对环境的危害。

其中,超滤膜技术是一种比较常见的技术之一。这种技术能够利用分子量去除含油废水中的杂质,从而达到清洗的目的。在应用超滤膜技术的过程中,需要详细了解其原理和操作方法,以确保处理效果的最大化。

超滤膜技术的原理是利用膜孔径的大小分离液体中的杂质。超滤膜孔径一般在0.001~0.1微米之间,可以去除直径大于孔径的颗粒、胶体和高分子物质,从而实现废水的清洗和过滤^[3]。

在具体的操作中,应根据实际情况选择合适的超滤膜,

以达到最佳的过滤效果。同时,超滤膜的使用寿命也需要得到合理的控制和管理,以保证其过滤效率的稳定和持久。此外,还需要注意超滤膜的清洗和维护,以延长其使用寿命。

4.3 超滤膜技术应用于食品行业污水处理

超滤膜技术在食品行业污水处理中的应用已得到广泛认可。该技术通过使用微孔膜,可以有效地过滤掉废水中的有害物质和微生物,提高废水处理的整体水平。同时,超滤膜技术还具有良好的杀菌效果,可以使污水处理后的水质更加安全可靠。

在废水处理过程中,采用超滤膜技术可以使不良物质和碎屑清晰可见,从而更方便地进行后续处理。同时,由于水淀粉和水也可见,超滤膜技术可以更加全面地清除污水中的有害物质,从而提高污水处理质量,防止资源浪费。

采用超滤膜技术还可以为食品工业的健康发展创造有利条件。食品行业的污水处理一直是人们关注的重点,超滤膜技术的应用可以有效地净化废水,为食品工业的可持续发展提供有力支持。

4.4 超滤膜技术应用于工业废水处理

随着工业化的快速发展,工业废水的排放量越来越大,这给环境带来了巨大的污染和危害。针对这一问题,超滤膜技术作为一种新型的工业废水处理技术应运而生。

超滤膜技术是一种通过高分子材料制成的过滤膜,具有高效过滤、高强度和高耐腐蚀等特点。这种技术能够有效地去除工业废水中的有毒有害物质,如重金属、有机物和悬浮物等,从而达到净化污水的目的。

相比传统的工业废水处理技术,超滤膜技术的优势在于其能够实现循环再利用,节约水资源。同时,由于该技术具有强酸、强碱和抗污染的能力,因此能够在恶劣的工业环境下稳定地运行,有效地解决了工业废水难以处理的问题。

超滤膜技术的应用范围非常广泛,可以用于电子、化工、制药、食品等各个领域的工业废水处理。通过超滤膜技术的应用,不仅可以减少环境污染,还可以节约水资源,同时为企业降低了处理成本,提高了经济效益。

4.5 超滤膜技术应用于生活废水处理

生活废水是一个庞大而复杂的问题,其体量大、质量波动明显,含有氮、磷、硫元素等有害物质。由于生活废水的水质波动特别大,传统的处理技术很难达到理想的处理效果。因此,超滤膜技术的出现为生活废水的处理带来了新的解决方案。

超滤膜技术是一种新型的分离技术,它通过超滤膜将废水中的污染物分离出来。超滤膜技术适应生活污水质量波动大的现实特征,可以与其他处理技术联用,提升处理水体质量。经过超滤技术处理的生活废水,COD含量会下降,有害物质去除率可以达到95%以上,净化效果优良。

超滤膜技术的优势不仅在于它能够去除废水中的有害物质,还在于净化后的废水可以直接输送到城市中水回

用系统之中。这不仅可以缓解淡水资源紧缺问题,还可以保证环保工程运行效益的上升。同时,超滤膜技术还具有节能、环保等优点,是一种非常可行的生活废水处理技术。

4.6 超滤膜技术应用于海水淡化处理

超滤膜技术解决海水淡化难题

随着全球人口的不断增加和经济的快速发展,淡水资源日益紧缺,海水淡化处理成为解决淡水短缺问题的有效手段。而超滤膜技术在海水淡化处理中的应用,更是成为了当前的热点。

超滤膜技术是一种通过物理隔离分离淡水和盐水的技术,其使用的超滤膜组件是由聚合物材料制成,具有高分离孔径和高机械强度等特点。但是,在海水淡化处理过程中,超滤膜组件容易被海水的冲击和腐蚀损坏,因此在选择超滤膜组件时,需要选用耐冲击性和耐腐蚀性较强的材料,以避免超滤膜组件的断丝和损坏。

目前,SVF系列超滤膜是当前海水淡化处理中常用的超滤膜组件,其具有高机械强度、高分离孔径和高运行效率等特点,且能够有效地过滤掉海水中的微粒、病菌和大分子有机物等。除了选择合适的超滤膜组件外,科学设置各项运行参数也是保证海水淡化处理效果的重要因素。在海水淡化处理过程中,需要合理设置过滤通量,留出适当的裕度,同时跟踪监测透膜压差稳定性和产水质量指标,进行工作参数的调整和优化,从而提升海水淡化处理的效果。

5 结语

近年来,随着工业和城市化的不断发展,水污染问题日益突出。为了改善水质环境,超滤膜技术被广泛应用。超滤膜技术的应用范围非常广泛。在工业生产中,可以用超滤膜技术处理废水,将废水中的有害物质去除,达到节约水资源、减少污染物排放的目的。在城市的供水系统中,超滤膜技术可以用于提高自来水的净化效果,让人们饮用更加安全的水。然而,超滤膜技术目前仍存在一些问題。一方面,超滤膜的使用寿命有限,需要经常更换,这会增加成本。另一方面,超滤膜对某些微生物的过滤效果不理想,需要进一步改进。因此,应该对超滤膜技术进行研究和改进,提高其净化效果和使用寿命。只有这样,才能更好地实现环境保护的目标,让人们享受到更加清洁、安全的水资源。

【参考文献】

- [1]徐东.基于环保工程水处理的超滤膜技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):98-101.
- [2]曹阳.环保工程水处理的超滤膜技术应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(5):55-58.
- [3]王波.环保工程水处理的超滤膜技术应用[J].花溪,2021(28):287.

作者简介:张惠丰(1989—),男,籍贯:嘉善,学历:大专,研究方向:工厂污水,农村污水。

新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用分析

刘柯廷

枣庄市水利勘测设计院, 山东 277000

[摘要] 建筑的结构设计必须保障建筑工程安全稳定, 因此有必要加强新型建筑材料的研发, 抛弃性能不好、在美观方面不足的材料, 通过优化改进来提高材料性能。新的建筑材料需要具有重要的节能环保效果, 有必要根据建筑工程结构设计需求进行合理的选择, 真正在建筑业得到大规模的应用和推广发展。目前建筑工程受社会发展的影响, 对建筑工程量和结构设计提出了更高的要求。在新型建筑材料出现后, 注意并推广了新型建筑材料的节能环保效果, 整个建筑结构和实用价值都得到了极大的提高。

[关键词] 建筑工程; 材料; 结构设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9398

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Application Analysis of New Building Materials in Structural Design of Building Engineering

LIU Keting

Zaozhuang Water Resources Survey and Design Institute, Shandong, 277000, China

Abstract: The structural design of buildings must ensure the safety and stability of construction projects. Therefore, it is necessary to strengthen the research and development of new building materials, abandon materials with poor performance and insufficient aesthetics, and improve material performance through optimization and improvement. New building materials need to have important energy-saving and environmental protection effects, and it is necessary to make reasonable choices based on the structural design requirements of building engineering, in order to truly achieve large-scale application and promotion in the construction industry. At present, construction projects are influenced by social development, which has put forward higher requirements for the quantity and structural design of construction projects. After the emergence of new building materials, attention was paid to and the energy-saving and environmental protection effects of new building materials were promoted, and the overall structural design and practical value of the building were greatly improved.

Keywords: construction engineering; materials; structural design; application

引言

目前, 建筑业正处于不断发展的过程中, 建筑业开始尝试各种新型建筑材料来满足人们的居住需求, 并可以将新型建筑材料以墙体结构、防水和保暖的形式相继使用, 以提高整体建筑结构设计性能。它可以为一些绿色环保项目的建设做出贡献。建筑施工能耗大, 材料消耗占比大, 建筑施工中应用的材料很多。使用新材料后建筑结构设计性能得到了提高, 出现了许多新型的结构体系。在建筑结构设计阶段, 开始融合环保理念, 采用新材料进行施工, 减少了环境污染, 保障了生活和工作空间的环境保护, 有效地促进了建筑业的可持续发展。

1 简析新型建筑材料使用特点及发展趋势

通过对以前建筑结构设计分析可以清楚地发现一个问题, 因为节能环保问题需要对建筑材料进行限制使用。在当今时代的背景下, 科学技术的发展越来越快, 整体环保意识越来越强烈, 使得建筑业的发展, 与材料的统一, 尽可能在新技术背景下进行创新, 这些应用材料可以实现充分地回收和再利用。此外, 必须确保能够满足当前的发展需求, 提高建筑施工的效果。例如, 建筑结构的设计是

从科学和环保的角度进行的, 通过选择新的建筑材料, 可以达到节能环保效果, 满足人们对建筑工程需求, 满足人们对建筑工程的舒适度要求, 增强整个建筑的环保性能, 并保证自然光的应用和建筑保温性能。此外, 在应用新材料的过程中, 它可以体现在对建筑材料的可回收利用中, 并且可以展示可回收材料利用的效用, 例如, 生态树脂板。在新的时代背景下, 新技术不仅可以提高整个建筑材料的整体功能性, 还可以赋予其新的环保意义, 提高建筑的整体性能。在未来的发展过程中, 整个建筑材料将朝着节能环保的方向发展, 整体防污染效果将进一步增强。

2 常用新型环保建筑材料

2.1 新型混凝土

新型混凝土是在混凝土原材料中添加纤维、矿物等添加剂制成的建筑材料。混凝土添加剂不仅可以提高混凝土的性能, 而且可以有效地减少混凝土在加工过程中对环境的污染。例如, 硅藻土混凝土具有净化空气和调节环境温度和湿度的作用, 广泛用于高级装饰建筑。添加含有不同颜色的矿物质, 其颜色可以根据空气湿度的变化而变化, 具有重量轻、环保、成本低等优点。

2.2 光伏太阳能板

太阳能电池等建筑材料可以安装在高海拔地区农村自制房屋的屋顶上。太阳能电池还可以集成到国家电网中,以满足用户的电力需求,并为安装人员提供经济回报。在偏远西部地区,秸秆焚烧仍然是供暖的主要方式。通过应用光伏太阳能电池板,可以有效地解决空气污染问题。

3 新型材料在建筑工程结构设计应用中存在的问题

3.1 新材料所拥有的优势无法得到体现

由于环境保护工作和多个层面的需求,政府部门和相应的项目建设者都在呼吁在建设一个项目的过程中,将新的建筑材料应用到建筑工程中。然而,建筑企业本身基于主观意图,希望降低成本,从而无法充分探索新材料的质量特征。正因为如此,新材料的优越性无法得到认可,它习惯了各种传统材料的应用。同时在混凝土材料的应用过程中,一些新材料的施工过程也存在许多问题。在新型墙体材料的情况下,许多建筑商可能会遇到许多问题,例如在应用新型墙体材料后墙体开裂和脱落,技术人员无法积极处理相应的问题,因为他们没有了解新型材料的特性。并且由于墙体材料中出现的各种问题,室内装饰有可能造成整体破坏,从而增加了新型建筑材料推广应用的难度。

3.2 新型材料报告真实性有待提升

在我国市场上存在的各种新型建筑材料中,每一份材料检验报告都是由该材料的施工单位出具的,研究报告具有的片面性相对较高,降低了新材料的各种报告的真实性,因此不能作为施工方选择新材料的依据。

3.3 建筑结构设计成本较高

混凝土施工工艺可根据工程实际计算得知。新材料的应用可以使整个建筑工程造价成本节省 3%到 5%。然而,在混凝土施工过程中往往会增加各种费用,因此在新材料混凝土应用过程中没有充分实现成本节约。

3.4 新型建筑材料认知不足

现阶段,我国建筑业的施工管理体系处于一个滞后的状态,传统的建筑模式对建筑业的影响相对较大,许多建筑企业仍然使用这种粗放的管理体系,不能准确地识别建筑业的发展方向,形成了严重的建筑材料资源浪费或重复使用等问题,也不能准确地评估资源的环保利用情况。此外,一些员工完全依赖于职业活动发展所特有的建筑设施,如工作经验和习惯,无法独立学习和理解新型建筑材料的好处。他们完全凭自己的工作经验施工,新型建筑材料优势没有显示出来,认为选择应用新型建筑材料是多此一举。

4 在现代建筑结构设计中的应用

4.1 设计承重结构时的应用

当站在更高的角度分析建筑施工中最重要的荷载结构时,它承载着整个建筑的安全性和稳定性,也关系到人们的生命安全,因此这种结构设计应合理应用新材料,以

达到最佳的设计效果。由于建设项目的荷载结构需要承受整个建筑的实际重量和荷载压力,因此需要恒定的稳定性和强度。实际施工中常用的混凝土材料,使用后能保持良好的强度和持续稳定性。因此,经过性能研究,新型高性能型和纤维型等混凝土材料能够保持良好的稳定性效果,减少环境污染,并通过应用添加剂显示出良好的使用效果。这是一种质量很好的材料,应大量推广使用。为了提高整个建筑的抗震性能,在设计中结合钢结构完成的设计方法不仅可以达到建筑质量的要求,还可以利用新型建筑用钢的节能环保和抗震性能的优势,显示建筑绿色环保作用。

4.2 在墙体结构设计中的应用

众所周知,人们对建筑的要求除了保证安全和稳定外,还必须提供相对较高的舒适性,并且必须确保人们在四季分明的天气背景下的舒适性。这应该优化保温结构设计工作。在这项工作的发展时期,设计师们不得不思考当前环境温度对建筑结构的影响,强调建筑结构的设计和深化应用各种新型材料,增加整体保温效果,满足人们的舒适度要求。可以降低空调的能耗,可以说是一举两得。在建筑施工的实际施工阶段应尽可能节省材料,增加建筑企业的经济效益。在墙体结构的设计中,它可以使用储能墙板造,不仅能够满足建筑工程寿命,而且能起到保温作用。这不仅能够提高墙体结构坚固性,还能达到节能环保的建筑设计要求。通过添加诸如真空镀铝膜之类的材料,可以增强墙体的热传导和遮光等特性。此外,水泥泡沫外墙保温复合板是一种优良的保温材料,成本低,生产工艺简单,美观实用。在施工中,实际价值远远超过传统材料的应用价值,还表现出低碳环保等特点。在大量的施工中获得了应用推广。新型膜材料能够实现这些要求,并且新型膜材料可具有防水保温功效。在新型节能材料应用中,膜材料本身提供的多面体空间钢架的特征可以用来在墙外形成保护膜,从而增强建筑的稳定性。硬质泡沫聚淀粉酶和聚苯乙烯泡沫材料可以渗透到建筑物的外墙中,以实现有效的温度控制。这种材料得到了广泛的应用,因为整个气泡结构的特征是结构均匀,并且在防辐射方面的能力非常优异,并且由于在随后的构造过程中整体尺寸精度非常高,具有较强的隔热降噪效果,能很好地满足建筑工程施工要求。在混凝土隔热施工过程中,一般选用保温板的中间部分,填充新材料,使整个结构的性能得以稳定地发挥,并大大提高整体施工效率。机械铝合金结构材料具有强度高、耐腐蚀、易于安装、可使用二次材料、在建筑施工中广受欢迎、具有环保性和美观性。

4.3 设计门窗结构时的应用

门窗结构对保证室内空气流通和温度起着重要作用,最常用的是铝合金窗和强化玻璃,可以实现保温、散热、降低能耗等功能。此外,通过门窗设计最大功能是通风和照明的,可以实现人们对生活环境的舒适度要求。例如,

可以用油漆阻挡紫外线,在窗户上涂刷油漆,增加窗户的防晒效果,减少紫外线的照射,降低室温。同时,它不会对人们造成任何损害,其透光率足以满足人们日常生活和工作的需要,能够满足室内光线需求和夏季通风的需求。

4.4 在屋顶结构设计中的应用

由于屋顶结构在气候环境下的脆弱性,必须具有良好的保温、防水和防老化特点。目前市场上流行的防水材料是防水卷材等材料,能够提高建筑的防渗漏与保温效果,是现代建筑结构中经常使用的材料。至于屋顶部分,可以采用反射式散热材料来促进屋顶的保温,并通过使用相应的隔板来减少屋顶的渗漏问题。采用新型防水材料,可以在大雨时快速排水,并降低屋顶漏水问题。此外,在选择材料时,有必要选择适合施工环境的新型建筑材料,同时考虑材料的耐久性、气密性和水密性等重要因素。

4.5 防水复合实木地板的应用

在建筑结构设计过程中,防水设计尤为重要,因此有必要谨慎选择防水材料。随着市场变化,新型防水材料出现在人们的视野中,为材料市场提供了新型防水材料。按照惯例,在建造结构设计时,采用通常的木质板材,容易变形,存在容易漏水的问题。但目前采用的防水复合地板能够克服上述问题,是一种很好的防水材料,被许多设计师采用。与传统木地板相比,新型防水复合木地板的应用提供了更好的材料吸水性,同时保持了室内干燥,从而为用户提供了舒适的居住空间。特别对于南方人来说,南方的空气非常潮湿,对他们的生活质量有很大影响。因此,可以使用这种新材料提高整个建筑的防水性能。

4.6 墙体保温

在墙体结构内部增加保温层,这种保温方式在建筑施工过程中也经常被采用。这种结构设计施工方便灵活,施工速度相对较快,技术相对成熟。目前,常应用到的保温材料有聚苯保温浆等保温材料。在施工过程中也存在许多缺陷,因此需要在内壁的保温处理中添加抗裂砂浆配合网格布等。由于保温处理增加了房屋建筑的建筑面积,而墙体又影响着居住者的装饰装修,房屋内部容易因装饰和功能的改变对墙体保温材料造成破坏,对保温效果造成影响。

5 新型建筑材料在结构设计中的发展应用建议

5.1 制定绿色建筑材料的使用规划

在制定施工方案之前,绿色建筑材料的选择要考虑施工方案和对周边环境的影响。同时,提高建筑材料应用高效性和科学性,用其他廉价材料代替某些费用较高的材料,降低建筑工程的成本。由于在施工阶段对绿色建筑材料的需求量较大,因此有必要在施工现场加强可回收的建筑材料循环使用,以节省费用支出。根据绿色建筑材料回收计

划方案,强夯建筑工程的经济效益和环境保护。

5.2 加强对建筑施工过程的品质监管

为了提高整个施工工程的施工质量,从施工过程的角度对施工质量进行监督管理更为重要。由于建筑施工的时间、质量和成本受到各种条件的影响,因此必须严格控制施工过程的质量和进度。首先,必须严格控制施工进度,在有关计划的基础上科学合理地组织施工进度。在施工计划基础上,制定月度、周度和施工日常工作,合理安排具体工程。其次,要对施工人员的施工速度进行管理,控制施工队伍的施工效果,提高施工现场的管理能力和施工队伍的整体能力,以提高整个施工效果。最后,监理单位对建筑工程监督管理。由于施工成本影响着建筑工程的综合经济效益,因此有必要对建筑成本进行监督管理,以实现综合经济效益的提高。

6 结语

总之,不管从哪个角度进行分析,现在建筑行业的发展都呈现出势不可挡的趋势,相应的新型建筑材料的应用也得到了推广。必须继续研究这些新型材料,深化这些新材料的操作,以达到设计要求,并尽可能增加整个建筑的节能环保效果。将不同的建筑结构与新型材料结合起来,深化不同新材料的施工过程,以满足人们对建筑工程的需要。在未来的发展过程中,建筑行业一定会获得更大程度的突破发展,新型建筑材料会不断优化得到广泛应用,为建筑行业带来新的发展机遇。

【参考文献】

- [1]顾志成.新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用分析[J].陶瓷,2022(7):110-112.
 - [2]王伟.新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用[J].陶瓷,2022(4):106-108.
 - [3]易金华.探究建筑工程结构设计中新型建筑材料的应用路径[J].四川水泥,2021(6):107-108.
 - [4]刘艳红.新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用研究初探[J].绿色环保建材,2021(5):3-4.
 - [5]樊洁.新型建筑材料在建筑工程结构设计中的应用分析[J].陶瓷,2021(2):92-93.
 - [6]钟彦峰.新技术和新材料在建筑设计中的应用[J].科学技术创新,2020(22):136-137.
 - [7]刘银芳.新技术和新材料在建筑设计中的运用[J].住宅与房地产,2020,590(29):167-168.
 - [8]孙春梅.试论新材料和新技术在建筑设计中的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(10):1374-1375.
- 作者简介:刘柯廷(1992.12—),男,毕业院校:山东建筑大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:枣庄市水利勘测设计院,职务:设计人员,职称级别:中级。

梯度变形加工改善低碳钢的力学性能

于晓娟¹ 邢万里^{2,3,*} 常连波^{2,3} 刘苗苗^{2,3}

1 邯郸市科学技术情报研究所, 河北 邯郸 056038

2 邯郸慧桥复合材料科技有限公司, 河北 邯郸 056700

3 河北省耐磨蚀金属基复合材料技术创新中心, 河北 邯郸 056700

[摘要]文中研究了经过非均匀梯度预扭转和均匀预拉伸处理的低碳钢的组织结构和力学性能。实验结果表明, 预扭转和预拉伸都能有效地提高低碳钢的强度, 但在延性和韧性方面有所损失。然而, 梯度预扭转处理的试样比预拉伸的试样具有更好的强度-延展性-韧性协同效应。这种综合力学性能的提高是由于梯度组织的形成, 即位错密度随着距试样表面深度的减小而逐渐增大。本研究为提高金属材料的力学性能提供了一种梯度塑性变形的策略。

[关键词]扭转变形; 梯度结构; 机械性能; 低碳钢

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9409

中图分类号: TG161

文献标识码: A

Improving the Mechanical Properties of Low-carbon Steel by a Graded Pre-torsion Deformation

YU Xiaojuan¹, XING Wanli^{2,3,*}, CHANG Lianbo^{2,3}, LIU Miaomiao^{2,3}

1 Handan Science and Technology Information Institute, Handan, Hebei, 056038, China

2 Handan Huiqiao Compound Materials Technology Co., Ltd, Handan, Hebei, 056700, China

3 Hebei Technology Innovation Center of Abrasion-resistant Metal-matrix Composites, Handan, Hebei, 056700, China

Abstract: The microstructure and mechanical properties of low carbon steel treated with non-uniform gradient pre torsion and uniform pre tension were studied in the article. The experimental results show that both pre twisting and pre stretching can effectively improve the strength of low-carbon steel, but there is a loss in ductility and toughness. However, the samples treated with gradient pre torsion have better synergistic effects of strength ductility toughness than those pre stretched. The improvement of comprehensive mechanical properties is due to the formation of gradient structure, which means that the dislocation density gradually increases with the decrease of depth from the sample surface. This study provides a strategy for improving the mechanical properties of metal materials through gradient plastic deformation.

Keywords: torsional deformation; gradient structure; mechanical properties; low-carbon steel

引言

高强度、高延展性与韧性的协同是结构材料广泛应用的理想选择^[1]。金属的力学性能可以通过塑性变形、合金化、晶粒细化和引入第二相等多种加工方法来提高^[2]。在这些方法中, 塑性变形是可以用来调整几乎所有金属的力学性能的最广泛的方法之一^[3]。迄今为止, 已经发明了多种塑性变形工艺, 包括拉伸^[4]、压缩^[5]、累积叠轧 (ARB)^[6]、冷轧^[7]、等通道挤压变形^[8]、冷拔^[9]等等。这些塑性变形过程的共同之处在于它们可以对整个样品施加均匀变形。一般来说, 这些变形过程可以显著提高材料强度, 但是会导致塑性和韧性急剧下降^[10]。这意味着均匀变形的微观结构与变形材料的强度和延展性之间是不可同时存在的。另外, 一些非均匀的变形加工方法, 比如异步轧制^[11]、表面机械碾压处理^[12]、表面机械研磨处理^[13], 被用来制备梯度结构材料并实现了高强度与高塑性匹配^[14]。最近, 发现扭转变形是一种能够在圆形试样中沿径向引入应变和应变率梯度的非均匀梯度塑性变形的的方法, 这种方法能用于调整某些金属材料

的微观结构和力学性能^[15]。然而, 均匀和非均匀梯度变形对某种材料的微观结构和力学性能的影响之间的差异尚未见报道。在本文中, 使用 Q235 低碳钢作为模型材料, 分别研究了通过均匀预拉伸 (PTE) 和非均匀预扭转 (PTO) 加工的低碳钢的微观结构和拉伸性能, 并且发现在预扭转加工的样品具有更好的强度-延展性-韧性协同作用。

1 实验材料与方法

实验所研究的材料是 Q235 低碳钢, 其组成成分 (wt. %) 为 0.13C、0.32Mn、0.18Si、0.03P 和 0.032S。样品被加工成狗骨样, 标距部分长 120mm、直径 $\phi=10\text{mm}$ 。在所有加工程序之前, 样品首先在 700℃ 真空退火 1 h, 以消除过往加工的影响, 获得均匀粗晶 (CG) 组织。

1.1 预扭转变形实验

在室温 (RT) 下, 通过扭转试验机对低碳钢试样进行预扭转变形加工, 其中样品在一端保持静止并且另一端可以在中心轴上旋转^[15]。以 0.2 rpm (转/分) 的恒定速率进行扭转, 导致样品表面处的最大等效应变率为 2×10^{-3}

s^{-1} , 并设计了不同的扭转转数, 即 0.5、1 和 1.5 转 (R)。

1.2 预拉伸、拉伸和显微硬度实验

在 INSTRON 5966 试验机上进行了试件的预拉伸和拉伸试验, 初始应变速率为 $5 \times 10^{-4} s^{-1}$, 在恒定的横梁速度 ($3 mm/min$) 下进行了预拉伸和拉伸试验。预拉伸分别设置在 5%、10% 和 15% 的应变下停止, 而拉伸试验则拉伸到断裂为止。使用标距为 50 mm 的接触式引伸计来测量变形量。在本实验中, 每种条件至少使用两个试样, 得到的应力-应变曲线具有良好的重复性。显微硬度实验在经过机械抛光的棒状试样横截面上, 沿半径方向从表面到心部进行, 每次试验施加载荷为 9.8 N、保载时间为 5 s。每个硬度值是同一半径上五次检测结果的平均值。

1.3 显微分析实验

采用 X 射线衍射 (XRD)、扫描电子显微镜 (SEM) 和透射电子显微镜 (TEM) 等分析技术对经过预扭转和预拉伸处理的低碳钢试样进行显微组织表征。在使用光学显微镜时, 使用 400# 至 1500# 的砂纸对试样进行机械抛光, 然后采用硝酸酒精腐蚀液, 即 5% 硝酸和 95% 乙醇的混合溶液, 进行侵蚀。制备扫描电镜和透射电镜试样时, 样品首先经过机械抛光, 使得样品厚度达到 30 μm 左右, 然后将它们在含有 10% 高氯酸和 90% 乙酸的溶液中, 在 20 V 电压和室温下进行双射电化学抛光。

2 实验结果与分析

2.1 力学性能的分析与讨论

图 1 出示了低碳钢在预扭转 (PTO) 和预拉伸 (PTE) 加工后的工程应力-应变曲线和拉伸性能。如图 1 (a) 中的曲线 1 所示, CG 试样具有低强度 (即屈服强度 $\sigma_{0.2}=268.2 MPa$ 和抗拉强度 $\sigma_b=392.2 MPa$) 和良好的延展性 (即均匀延伸率为 $\varepsilon_u=21.1\%$, 断裂延伸率为 $\varepsilon_f=31.0\%$)。在 0.5 R 的 PTO 后 [见图 1 (a) 曲线 2], $\sigma_{0.2}$ 和 σ_b 分别增加到 328.0 MPa 和 434.2 MPa, 而 ε_u 和 ε_f 分别降至 18.9% 和 29.6%。随着 PTO 增加至 1.0 R 和 1.5 R 时 [见图 1 (a) 中的曲线 3 和 4], 强度逐渐升高伴随着延展性的连续降低, 即典型的加工硬化行为, 正如大多数变形材料一样^[16]。如图 1 (b) 所示, 随着 PTE 变形从 5% 增加到 15%, PTE 试样也表现出强度不断提升、延展性急剧下降的现象。

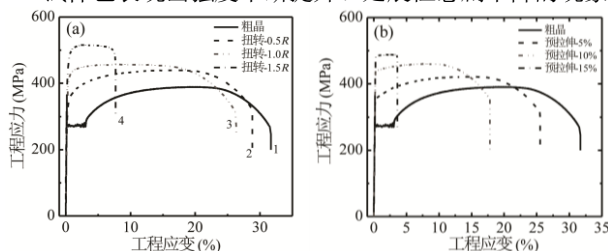


图 1 低碳钢在 (a) 预扭转和 (b) 预拉伸处理下的应力-应变曲线

为了比较 PTO 和 PTE 对低碳钢力学性能的影响, PTO 和 PTE 试样的极限强度 (σ_b) 与断裂伸长率 (ε_f) 变化趋势如图 2 (a) 所示。显然, PTE 试样的 $\sigma_b-\varepsilon_f$ 曲线的变化趋势是近似直线的, 然而, PTO 样本的 $\sigma_b-\varepsilon_f$ 曲线的

变化趋势是向上弯曲的。这表明当强度得到改善时, PTO 样品的延展性下降速度比 PTE 样品的延展率下降速度慢。因此, 用 PTO 处理的样品比通过 PTE 处理的样品获得更好的强度-延展性的协同。

静态韧性 (U_r), 应力-应变曲线下的总面积, 是表征材料在断裂之前每单位体积能量吸收能力的一个指标^[16], 计算受 PTO 和 PTE 影响的低碳钢的综合力学性能如表 1 所示。CG 样品具有非常高的静态韧性 ($U_r=119.2 MJ/m^3$)。经过 0.5 R 和 1.0 R 的 PTO 之后, U_r 分别略微降低至 118.9 MJ/m^3 和 109.3 MJ/m^3 。当进一步将 PTO 转速增加到 1.5 R 时, U_r 急剧下降至 35.6 MJ/m^3 , 类似地, PTE 加工导致静态韧性随着 PTE 应变的增加而逐渐降低, 例如, 在 10% 的 PTE 之后, U_r 降低至 86.1 MJ/m^3 。

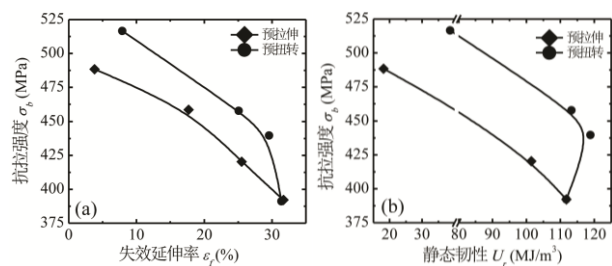


图 2 (a) 低碳钢在预扭转 (PTO) 和预拉伸 (PTE) 处理后的抗拉强度与断裂伸长率的关系, (b) 低碳钢在预扭转 (PTO) 和预拉伸 (PTE) 处理后的抗拉强度与静态韧性的关系

一般来说, 金属材料的强度和韧性不能共存的^[17], 如图 2 (b) 所示, 抗拉强度的提高是以加工样品静态韧性的降低为代价的。然而, 在 PTO 样品中获得的极限强度与静态韧性的曲线比在 PTE 样品中高得多, 即具有更好的强度-韧性匹配。图 3 是样品的维氏显微硬度 (H_v)。由图可知, CG 样品的平均显微硬度为 139.6 H_v (用 ● 表示)。在 10% 的 PTE (用 ▲ 表示) 之后, 显微硬度显著增加至约 186.4 H_v , 并且在不同深度处的值几乎相同。所有 PTO 样品的显微硬度也得到改善, 然而, 显微硬度变化的大小与距离样品表面的深度有着密切的关联。例如, PTO-1 R 样品的显微硬度 (由 ■ 表示), 在 300 μm 处其硬度为 208.1 H_v , 随着深度增加显微硬度连续降低至中心的 160.2 H_v , 近似遵循线性规律。通过这个显微硬度梯度, 我们通常认为样品在经过 PTO 处理后产生了梯度组织结构^[15]。

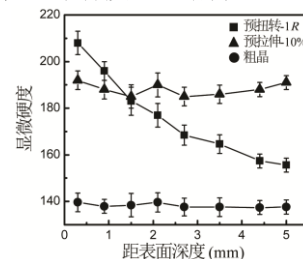


图 3 低碳钢在预扭转 (PTO) 和预拉伸 (PTE) 后距离试样表面不同深度的维氏显微硬度分布

2.2 微观结构观察与分析

图4(a)显示CG样品的SEM图像,表示该组织结构由铁素体(由绿色箭头指示的灰色区域)和珠光体(由红色箭头指示的白色区域)组成。如图4(b)放大图所示,珠光体无疑是由铁素体和渗碳体互相交叠组成的层状结构。根据SEM统计结果表明,铁素体和珠光体的平均尺寸分别为30 μm 和10 μm ,并且珠光体的体积分布约为10%左右。PTO和PTE对铁素体和珠光体的尺寸和体积分数的影响可以忽略不计。

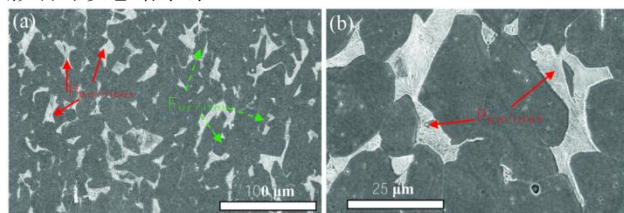


图4 (a) CG低碳钢的SEM图像,(b)珠光体的放大图像。铁素体和珠光体分别用绿色箭头和红色箭头表示

图5给出了PTO-1.5 R下样品表面不同深度的X射线衍射图,其晶体结构仅由铁素体组成,没有渗碳体的相,因渗碳体晶格常数远大于X射线波长不能产生衍射造成的。实验结果表明(110)和(200)峰的宽度随着距离表面深度的减小而逐渐增大,这与显微硬度变化规律相图,证实了梯度组织结构在预扭转加工低碳钢试样中形成。

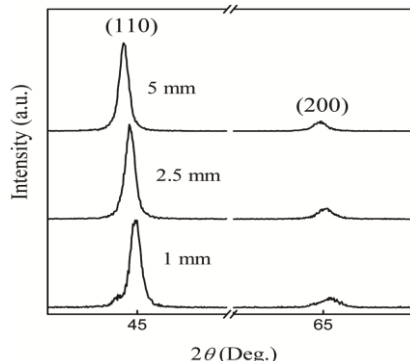


图5 低碳钢在(a)预扭转1.5 R、(b)预拉伸15%后距离表面5 mm、3 mm和1 mm深度的X射线衍射图谱

图6显示了在PTO-1 R的样品距离表面3 mm深度处的TEM图像和选区电子衍射(SAED)图像。经过观察,可以发现在PTO过程中引入了高密度位错,并且形成了大量的位错胞亚结构(由图中的箭头所示)。在 $[-111]$ 晶轴取得的SAED图像与铁素体相同(见图中的插图),这与X射线衍射结果一致(见图5)。

如上所述,CG样品的微观结构由铁素体和珠光体组成(见图4(a))。铁素体显然是由大晶粒组成,而珠光体含有铁素体和渗碳体,珠光体的层间隙可以达到几百纳米^[17]。渗碳体晶界可以作为位错滑移的阻碍,根据界面强化机理,材料的屈服强度主要取决于平均位错滑移距离^[18],在这种

情况下,铁素体的屈服强度比珠光体的屈服强度低。因此,可以推断出CG低碳钢的塑性变形(即PTO和PTE)主要是在铁素体区域进行的。因此,铁素体区域的高密度位错(见图6),是X射线衍射峰(见图7)加宽的原因。众所周知,变形材料的微观结构特征与塑性变形的条件密切相关^[19],对于PTO,应变和应变率随着距离样品表面深度的减小而不断增加^[18],因此,在PTO样品中位错密度的梯度分布,是随着表面深度逐渐变小X射线衍射峰逐渐加宽(见图5)的原因。

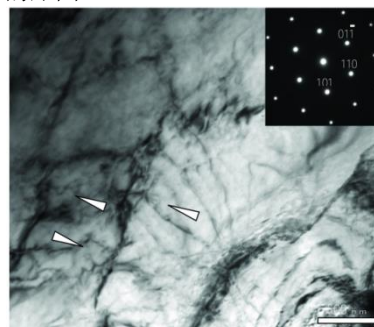


图6 预扭转1.0 R之后的低碳钢在距离表面3 mm深度的TEM图像和SAED图像。图中的箭头显示的是位错胞,插图表示在 $[-111]$ 晶轴采取的SAED图像

由于引入位错导致的加工硬化,有助于提高样品的强度^[2-3]。另外,协同强化还可以增强具有梯度组织结构的PTO样品的强度^[20],预扭转处理的样品比通过预拉伸处理的样品有更好的强度-延展性-韧性的协同作用(参见图3和4),这是由梯度结构的特定变形机制导致的^[21]。

(1) 梯度微观结构会引起拉伸试验的宏观梯度变形,并将应力状态从单轴应力转变为多轴应力,促进位错的积累和相互作用,导致应变硬化,可以提高延展性和韧性^[22-23]。

(2) 由于力学性能的不同,梯度组织结构会产生背应力^[23],背应力应变硬化是提高延展性和韧性的另一个因素。

3 结论

在本论文中,研究了非均匀梯度预扭转和均匀预拉伸对低碳钢显微组织和力学性能的影响,主要结论如下:

(1) 预扭转和预拉伸使得低碳钢强度逐渐升高,伴随着延展性的连续降低,结合样品拉伸性能的各项数据,发现经过预扭转处理的样品比经过预拉伸处理的样品获得更好的强度-延展性-韧性的协同。

(2) 显微硬度、X射线衍射图及透射电镜图像分析,表明预扭转过程产生梯度组织结构,随着距离样品表面深度的减小,位错密度不断增大,而预拉伸形成了均匀变形的微观结构。

(3) 预扭转塑性变形可形成梯度结构材料,导致优异的强度-延展性-韧性匹配,为发展先进高强韧性钢铁材料提供了一种重要方法。

基金项目:邯郸慧桥复合材料科技有限公司自设项目。

[参考文献]

- [1] K. Lu, The future of metals [J]. Science, 2010(328):319-320.
- [2] K. Lu, L. Lu, S. Suresh, Strengthening materials by engineering coherent internal boundaries at the nanoscale [J]. Science, 2009(324):349-352.
- [3] R. Valiev, Nanostructuring of metals by severe plastic deformation for advanced properties [J]. Nat. Mater, 2004(324):511-516.
- [4] J. H. Hollomon, Tensile deformation [J]. AIME Trans, 1945(12):1-22.
- [5] K. Yamanaka, M. Mori, S. Kurosu, H. Matsumoto, A. Chiba, Ultrafine grain refinement of biomedical Co-29Cr-6Mo alloy during conventional hot-compression deformation. Metall [J]. Mater. Trans. A, 2009(40):1980-1994.
- [6] Y. Saito, H. Utsunomiya, N. Tsuji, T. Sakai, Novel ultra-high straining process for bulk materials-development of the accumulative roll-bonding (ARB) process [J]. Acta Mater, 1999(47):579-583.
- [7] N. Tsuji, R. Ueki, Y. Minamino, Nanoscale crystallographic analysis of ultrafine grained IF steel fabricated by ARB process [J]. Scr. Mater, 2002(47):69-76.
- [8] Y. Shi, M. Li, D. Guo, T. Ma, Z. Zhang, G. Zhang, X. Zhang, Tailoring grain size distribution for optimizing strength and ductility of multi-modal Zr [J]. Mater. Lett, 2013(108):228-230.
- [9] R. Z. Valiev, T. G. Langdon, Principles of equal-channel angular pressing as a processing tool for grain refinement [J]. Prog. Mater. Sci, 2006(51):881-981.
- [10] X. Zhang, A. Godfrey, X. Huang, N. Hansen, Q. Liu, Microstructure and strengthening mechanisms in cold-drawn pearlitic steel wire [J]. Acta Mater, 2011(59):3422-3430.
- [11] R. Z. Valiev, I. V. Alexandrov, Y. T. Zhu, T. C. Lowe, Paradox of strength and ductility in metals processed by severe plastic deformation [J]. J. Mater. Res, 2002(17):5-8.
- [12] X. Wu, M. Yang, F. Yuan, G. Wu, Y. Wei, X. Huang, Y. Zhu, Heterogeneous lamella structure unites ultrafine-grain strength with coarse-grain ductility [J]. Proc. Natl. Acad. Sci, 2015(112):14501-14505.
- [13] T.H. Fang, W.L. Li, N.R. Tao, K. Lu, Revealing extraordinary intrinsic tensile plasticity in gradient nano-grained copper [J]. Science, 2011(331):1587-1590.
- [14] X. Yang, X. Ma, J. Moering, H. Zhou, W. Wang, Y. Gong, J. Tao, Y. Zhu, X. Zhu, Influence of gradient structure volume fraction on the mechanical properties of pure copper. Mater. Sci [J]. Eng. A, 2015(645):280-285.
- [15] Y. Wei, Y. Li, L. Zhu, Y. Liu, X. Lei, G. Wang, Y. Wu, Z. Mi, J. Liu, H. Wang, H. Gao, Evading the strength-ductility trade-off dilemma in steel through gradient hierarchical nanotwins [J]. Nat. Commun, 2014(5):67-69.
- [16] Y. M. Wang, E. Ma, M. W. Chen, Enhanced tensile ductility and toughness in nanostructured Cu [J]. Appl. Phys. Lett, 2002(80):2395-2397.
- [17] R. O. Ritchie, The conflicts between strength and toughness [J]. Nat. Mater, 2011(10):817.
- [18] M. E. Launey, R. O. Ritchie, On the Fracture Toughness of Advanced Materials [J]. Adv. Mater, 2009(21):2103-2110.
- [19] E. O. Hall, The deformation and ageing of mild steel: III discussion of results [J]. Proc. Phys. Soc. B, 1951(64):747-753.
- [20] A. Galiyev, R. Kaibyshev, G. Gottstein, Correlation of plastic deformation and dynamic recrystallization in magnesium alloy ZK60 [J]. Acta Mater, 2001(49):1199-1207.
- [21] Z. Zeng, X. Li, D. Xu, L. Lu, H. Gao, T. Zhu, Gradient plasticity in gradient nano-grained metals [J]. Extreme Mech. Lett, 2016(8):213-219.
- [22] K. Lu, Making strong nanomaterials ductile with gradients [J]. Science, 2014(345):1455-1456.
- [23] M. Yang, Y. Pan, F. Yuan, Y. Zhu, X. Wu, Back stress strengthening and strain hardening in gradient structure [J]. Mater. Res. Lett, 2016(4):145-151.

作者简介：于晓娟（1990—），女，毕业于北京化工大学材料科学与工程专业，目前工作单位为邯郸市科学技术情报研究所，职务是专业技术人员，职称为研究实习员。

多孔镍/碳纤维/环氧树脂材料的电磁屏蔽性能研究

刘 坤 宋剑斌* 濮红林 贾 帆 阿卜力克木·麦麦提江 麦麦提卜杜拉·麦麦提敏

伊犁师范大学化学与环境科学学院 新疆普通高等学校天然产物化学与应用重点实验室, 新疆 伊宁 835000

[摘要]文中采用多孔镍模板通过浸渍含有碳纤维粉的环氧树脂混合液中制备碳纤维/多孔镍/环氧树脂复合材料。借助矢量网络分析仪、热重分析仪和电阻率测量仪等研究复合材料的电磁屏蔽性能 (EMI SE)、热稳定性和导电性能。结果表明碳纤维粉的出现提高了整个复合材料的热稳定性, 硬度和电磁屏蔽性能。且电磁屏蔽效能则随着碳纤维粉含量增加而增加, 在 18-26.5 GHz 范围内, 电磁屏蔽效能最高达到 30 dB。

[关键词]环氧树脂; 碳纤维粉; 电磁屏蔽

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9412

中图分类号: TB3

文献标识码: A

Study on Electromagnetic Shielding Performance of Porous Nickel/Carbon Fiber/Epoxy Resin Materials

LIU Kun, SONG Jianbin, PU Honglin, JIA Fan, ABULIKEMU Maimaitijiang, MAIMAITIBUDULA Maimaitimin

College of Chemistry and Environmental Science, Yili Normal University, Key Laboratory of Xinjiang Natural Product Chemistry and Application, Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: In the article, porous nickel templates were used to prepare carbon fiber/porous nickel/epoxy resin composites by impregnating them into an epoxy resin mixture containing carbon fiber powder. The electromagnetic shielding performance (EMI SE), thermal stability and electrical conductivity of composites were studied by means of vector network analyzer, thermogravimetric analyzer and resistivity meter. The results indicate that the appearance of carbon fiber powder improves the thermal stability, hardness, and electromagnetic shielding performance of the entire composite material. And the electromagnetic shielding effectiveness increases with the increase of carbon fiber powder content, reaching a maximum of 30 dB in the range of 18-26.5 GHz.

Keywords: epoxy resin; carbon fiber powder; electromagnetic shielding

引言

科技的进步和社会的发展, 导致越来越多的电子产品开始进入人们日常生活中。特别是 5G 技术的出现导致电磁辐射污染日益严重。解决电磁辐射的有效方法就是采用电磁屏蔽材料制备相关产品。导电高分子复合材料因其加工方便、成本低和电阻率可调等优点成为电磁屏蔽材料的首选材料。但除本征型高分子外, 所有高分子是电绝缘的。因此为了获得具有电磁屏蔽功能的材料, 需要在高分子中添加导电填料以提高电导率。天然/合成石墨、炭黑、碳纳米管、碳纤维、石墨烯等导电填料都可用来制备电磁屏蔽高分子复合材料^[1-3]。这其中碳纤维因其高模量、高强度、电阻率低, 以及加工性能好等优点, 因而在电磁屏蔽领域中应用较广泛。

蔡洁^[4]等采用玻璃纤维和碳纤维与水性聚氨酯复合, 设计出的织物复合材料在 12.1GHz 下的电磁屏蔽效能可达 38.7dB。Song^[5]等制备了碳纤维/PVDF/PETG 复合材料, 在炭黑的协同作用下, 最高电磁屏蔽效能达到 35dB。董佳玥^[6]等采用抄纸工艺制备了碳纤维电磁屏蔽复合纸, 在 X 波段最高电磁屏蔽效能高达 92.4dB, 此时复合纸的最大拉伸应力为 13.7MPa。陈缘^[7]利用磁控溅射技术制备

了碳纤维/铜电磁屏蔽材料, 碳纤维的 EMISE 最小提高了 37.73%, 环氧树脂经碳纤维复合后, 电磁屏蔽效能显著增强, 增加了约 30dB。邹梨花^[8]通过 3D 打印技术制备聚乳酸(PLA)/短碳纤维(CF)复合材料, 并通过结构设计和打印参数调整, 最终复合材料的电磁屏蔽效能可达 38.84dB。

鉴于碳纤维在电磁屏蔽中的应用, 本文采用碳纤维粉/泡沫镍和环氧树脂制备具有电磁屏蔽功能的复合材料。借助矢量网络分析仪等研究了碳纤维粉对复合材料的形态结构, 电阻率和电磁屏蔽性能的影响。

1 材料与方法

1.1 原料及仪器

环氧树脂: 东莞复合材料有限公司; 多孔镍模板: 纯度 99%, 孔径 120 PPI; 昆山广嘉源新材料有限公司; 碳纤维粉(W 100): 南京纬达复合材料有限公司。

热重分析仪(TGA 500); 美国热电公司; 矢量网络分析仪(N5224B), 美国安捷伦公司; 微欧计: VC480C+型, 深圳维希特科技有限公司; 邵氏硬度计(Shore D Durometer, 浙江锐进仪器有限公司)。

1.2 木塑复合材料的制备

材料制备: 首先取一块多孔镍板, 用去离子水洗净烘

干,待用;称取一定量环氧树脂,在环氧树脂中加入一定量的碳纤维粉,强烈搅拌均匀,静止 10 min;然后将烘干的镍板浸渍在碳纤维粉/环氧树脂混合液中,取出,室温固化 48 h。环氧树脂中碳纤维粉的质量分数分别为 12 %, 18 %和 30 %。具体制备工艺如图 1 所示。

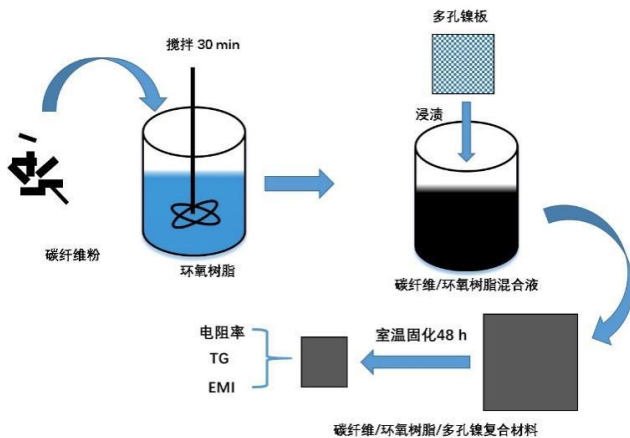


图 1 碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料制备流程图

1.3 性能测试

热重分析:采用美国热电公司热重分析仪测量材料的热稳定性;样品从室温升高至 700 °C,升温速率为 5 °C/min,全程氮气保护。

硬度:采用邵氏硬度计 (Shore D Durometer, 浙江锐进仪器有限公司) 测量不同碳纤维含量的复合材料的硬度。

电阻率:材料的电阻 R (Ω) 采用微欧计进行测量,根据公式 1 (1) 计算材料的体积电阻率 ρ ($\Omega \cdot \text{cm}$)。

$$\rho = \frac{R \times S}{L} \quad (1)$$

式中, S 是样品表面积 cm^2 , L 是样品厚度 cm 。

电磁屏蔽效能:采用矢量网络分析仪测量复合材料在 18-26.5 GHz 范围内的电磁屏蔽效能。样品尺寸为 4.28 mm×10.63 mm。

2 结果与分析

2.1 TG

高分子由于添加无机填料等会导致热稳定性大幅增加。图 2 是复合材料在氮气保护下获得的热重(TG)曲线。随着温度的升高所有样品都呈现了质量下降趋势,这是由于高分子降解所致。以质量损失 10 %作为材料的热分解温度。未添加碳纤维粉的环氧树脂热分解温度为 237 °C,添加 15 %碳纤维粉后,复合材料的热分解温度提高到 309 °C,增加了近 30 %。此后进一步增加碳纤维粉含量,复合材料的热分解温度分别增加到 321 °C (22 %) 和 330 °C (30 %)。复合材料热稳定性的改善是由于碳纤维粉在环氧树脂中的良好分散以及与树脂的界面性能。

从 TG 曲线中还可以发现当所有材料加热到 600 °C 左右残余物的质量基本不发生变化。对于未添加碳纤维粉的

样品来讲,残余物主要是镍和少量的环氧树脂碳化物,质量大概占 24 %左右。添加 12 %碳纤维粉后,残余物质量有 34 %,随着碳纤维含量的增加, TG 测量后残余物质量也逐渐增加到 40 %和 50 %。

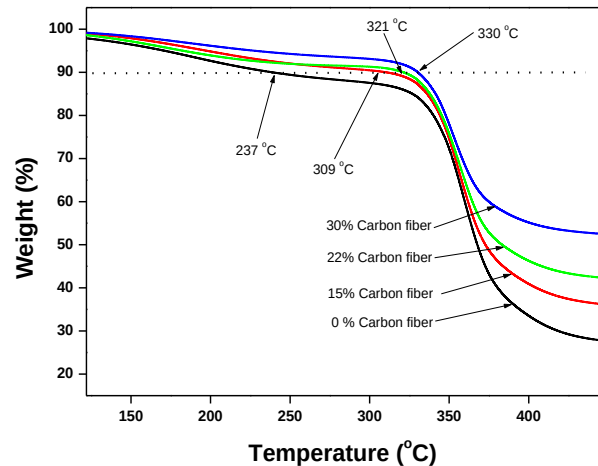


图 2 碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料的 TG 曲线

2.2 硬度

复合材料的硬度在一定程度上与材料的模量有密切关系,一般来讲硬度越大,模量越高。图 3 是不同含量的碳纤维复合材料的硬度。由图可见,碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料的硬度随着碳纤维含量的增加而增加。未添加碳纤维的复合材料硬度较低,仅为 18 HD,主要是因为多孔结构的镍板硬度低缘故。当碳纤维含量增加到 12 %时,复合材料的硬度获得显著增加,达到 75 HD。本实验中复合材料的硬度最高达到 88 HD (30 %碳纤维)。这些结果表明添加碳纤维后整个材料的模量得到了大幅度增加。

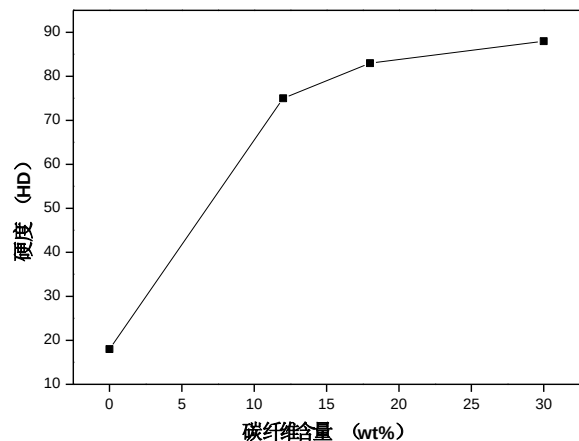


图 3 碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料的 TG 曲线

2.3 电阻率

复合材料的电磁屏蔽效能与电阻率关系密切;导电性越高,复合材料的电磁屏蔽性能越好;但是电磁屏蔽性能越好,并不意味着材料的导电性越好。

图 4 是碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料的电阻率

随碳纤维含量变化图。大体上,复合材料的电阻率随着碳纤维含量的增加而增加。

未加碳纤维的多孔模板,其表面只有一层环氧树脂,电阻率较低,仅为 $0.00867 \Omega \cdot \text{cm}$ 。当碳纤维含量增加到 12 % 时,材料的电阻率增加到 $0.02938 \Omega \cdot \text{cm}$ 。进一步增加碳纤维含量至 30 % 时,复合材料的电阻率达到 $68026 \Omega \cdot \text{cm}$ 。碳纤维的出现并没有降低材料的电阻率。主要原因如下:1)与碳纤维相比,镍的电阻率 $6.84 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$,远低于碳纤维的电阻率 ($10^{-3} \sim 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$)。2)高含量碳纤维粉的加入导致环氧树脂体系黏度急剧增加,碳纤维分散性能下降;同时在固化过程中,碳纤维沉积在材料底部,形成密度较高的导电网络,而材料表面环氧树脂体积分数增加,从而导致材料的电阻率急剧升高。

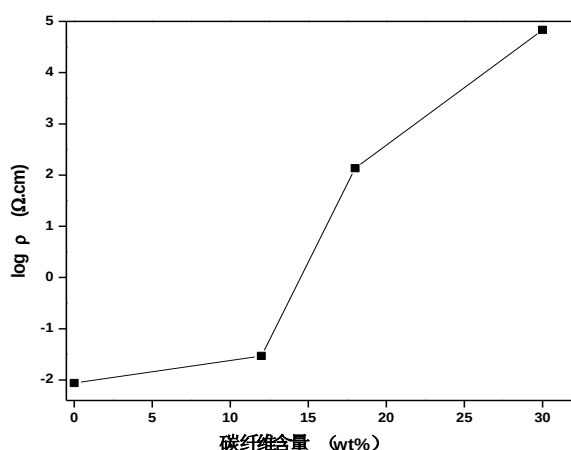


图4 复合材料的电阻率与碳纤维含量关系曲线

2.2 电磁屏蔽效能

电磁屏蔽效能 (EMI SE/SE) 是指材料对电磁波的反射和吸收的能力,从而保护电子设备和人体健康。

电磁屏蔽效能可由下面公式计算:

$$EMISE = 10 \log \frac{P_2}{P_1} \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

其中 P_1 代表入射电磁波能量; P_2 代表透过电磁波能量。研究表明 EMI SE 至少要达到 20dB 才能满足商业要求,此时入射的电磁波能量将有 99% 被吸收和反射。

根据电磁波屏蔽原理,电磁波经过屏蔽材料要经历反射、吸收和材料内部多次反射。因此电磁屏蔽效能又可以表示为: [8]

$$EMI SE = SE_R + SE_A + SE_M \approx SE_R + SE_A \quad (3)$$

式中: SE_R 代表电磁波的反射损耗,这部分只要是指电磁波被材料表面反射部分,在材料与空气界面的阻抗不匹配是电磁波反射的原因; SE_A 代表进入材料的电磁波被吸收情况,主要是指电磁波在材料内部被吸收的部分,良好的导电网络结构可有效耗散电磁波能量; SE_M 代表电磁波在材料内部的多次反射损耗 (当 EMI SE 高于 10dB 时,

可忽略), 多孔结构,多界面有利于电磁波的多次反射。

$$SE_R = -10 \times \log (1 - |S_{11}|^2) = 168 - 10 \lg \left(\frac{f \mu}{\sigma} \right) \quad (4)$$

$$SE_A = -10 \times \log \left(\frac{|S_{12}|^2}{1 - |S_{11}|^2} \right) = 1.314 \times d \times \sqrt{f \mu \sigma} \quad (5)$$

$$SE_T = -10 \times \log (|S_{12}|^2) = 50 - 10 \lg (\rho \times f) + 1.7 d \sqrt{f / \rho} \quad (6)$$

式中 f 是电磁波频率 (MHz); μ 是磁导率; σ 是电导率; ρ 是电阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)。

从上式中发现材料对电磁波反射能力与频率和磁导率成正比,与电导率成反比;材料对电磁波吸收能力与频率、电导率、磁导率和厚度成正比。

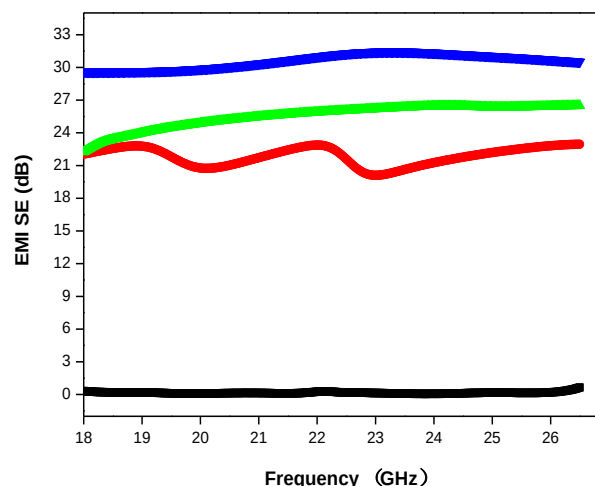


图5 碳纤维/环氧树脂/多孔镍复合材料的 EMI SE

图5是复合材料在 18-26.5 GHz 内的电磁屏蔽效能。在相同电磁波频率下,随着碳纤维含量增加,复合材料的电磁屏蔽效能也逐渐增加,这与材料内部的导电网络结构密度增加有关。

未添加碳纤维粉时,多孔镍板的电磁屏蔽性能达到接近 0。表明导电性能优良的多孔镍板并没有电磁波吸收和反射能力,主要原因是电磁波从多孔镍板中的孔洞泄露出去,并没有被吸收和反射。从这里可以看出电磁屏蔽材料内部需要具有致密的导电网络结构。当增加碳纤维含量至 12%,复合材料的电磁屏蔽性能达到 20dB,基本满足商业需求。此后进一步增加碳纤维含量指 30% 时,材料的电磁屏蔽性能达到了 30dB (30% 碳纤维粉),这表明有 99.999 % 的电磁波被复合材料所屏蔽。电磁屏蔽性能的提高是因为碳纤维粉能够轻松进入镍板中的孔洞,并与镍一起形成导电网络结构。这样当电磁波接触这种导电网络结构后,电磁波被反射和吸收。由此可见材料电磁屏蔽性能的改善来源于复合材料的导电性以及内部形成的致密的导电网络结构。

3 结论

本文采用浸渍工艺制备了多孔镍/碳纤维/环氧树脂复合材料,研究了碳纤维粉含量对木塑复合材料的热稳

定性、硬度、电阻率和电磁屏蔽性能的影响,取得结果如下:

(1) 碳纤维粉的出现提高了整个复合材料的热稳定性:热分解温度从 237℃ 提高到 330℃。材料硬度也随着碳纤维粉含量的增加而增加随着碳纤维含量的增加而增加。

(2) 复合材料的电阻率随着碳纤维粉含量的增加逐渐下降,电阻率从 0.00867 $\Omega \cdot \text{cm}$ 增加到 68026 $\Omega \cdot \text{cm}$;电磁屏蔽效能则随着碳纤维粉含量增加而增加。在 18-26.5 GHz 范围内,电磁屏蔽效能最高达到 30dB。

基金项目:新疆维吾尔自治区大学生创新创业训练计划(S202110764008)。

[参考文献]

- [1]瞿明城,张礼颖,周剑锋,等.碳纳米管改性 CF/PEEK 复合材料的力学与电磁屏蔽性能[J].复合材料学报,2022,39(7):3251-3260.
- [2]胡正勇,徐鹏,牛芝雅.聚氯乙烯/炭黑电力屏蔽材料的制备及性能分析[J].塑料科技,2021,49(6):28-31.
- [3]陈宇,张代军,李军,等.三维结构石墨烯气凝胶/环氧树脂复合材料的制备和电磁屏蔽性能[J].材料工程,2021,49(5):82-88.

[4]蔡洁,王亮,傅宏俊,等.玻璃纤维/碳纤维织物基复合材料的电磁屏蔽性能[J].纺织学报,2023,44(2):111-117.

[5]Jianbin Song,Quanping Yuan,Huiliang Zhang,Biao Huang,Feng Fu.Elevated conductivity and electromagnetic interference shielding effectiveness of PVDF/PETG/carbon fiber composites through incorporating carbon black[J].Polym Res,2015(22):158-165.

[6]董佳玥,贾峰峰,郭子瞻,等.碳纤维/芳纶/碳化硅复合纸的制备及电磁屏蔽性能研究[J].合成纤维工业,2022,45(6):14-18.

[7]陈缘,徐珍珍,杨莉,等.基于磁控溅射技术的碳基电磁屏蔽材料[J].工程塑料应用,2022(3):25-31.

[8]邹梨花,朱捷讯,姚明,等.3D 打印参数对 PLA/CF 电磁屏蔽复合材料性能影响[J].工程塑料应用,2022,50(12):67-73.

作者简介:刘坤,本科生,伊犁师范大学化学与环境科学学院,材料化学专业;通讯联系人:宋剑斌,教授,伊犁师范大学化学与环境科学学院,主要从事功能聚合物材料等。

征 稿

Call for Papers

《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte.Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN：2630-5283。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，万方数据库、维普网等权威网站收录。

期刊针对工程项目建设的全过程，重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等，突出工程领域新技术、新工艺、新方法，反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展，促进工程技术行业的交流与成果展示，为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

《工程建设》期刊的主要栏目有：

工程管理、建筑工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（150字符-300字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com