



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 7

第6卷 总第53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7期（总第53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：7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

强化建筑工程质量监督的必要性和相关措施...	杜德红 1
工程项目 EPC 总承包模式下建筑经济管理与发展.....	施江帆 4
论 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用.....	刘金柏 7
路桥隧道工程的施工技术与质量控制分析....	赵 欢 10
探析加强公路桥梁施工安全管理的控制措施.....	许宝辉 13
水利工程造价预结算审核的工作重点研究....	赵斌珠 16
EPC 工程总承包招投标风险分析及防范对策..	张军红 19
浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性.....	王明强 22
路桥施工技术管理和改进措施探析.....	王 萌 25
论建筑机电工程设备安装技术实际应用分析.....	卿 海 28
混凝土道路施工技术与质量控制.....	张 顺 31
动能站房智能化集中监控系统方案.....	倪孟琪 刘丕龙 34
绿色建筑施工管理理念及有效实施策略.....	刘希宝 38
建筑工程项目材料的成本控制管理分析.....	杨新颖 41
建设工程工期压缩的风险分析与应对.....	马 林 舒仕利 44

建筑工程

高层建筑施工的高层施工技术的要点分析....	周国锋 48
土木工程施工与工程造价控制措施.....	俞新瑶 51
节能门窗设计及施工中存在的问题及对策....	吴俊仙 54
建筑工程管理的影响因素及完善对策研究....	包良华 57
绿色施工管理在建筑施工管理中的应用.....	曾美姿 60
地源热泵技术在暖通工程中的应用.....	吴俊涛 63
建筑工程审计方法与造价跟踪审计探究.....	马海仓 66
电气自动化控制设备故障预防与检修技术的分析.....	王松益 刘昊达 69
建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术....	陈坤昭 72

土木工程结构设计与地基加固技术探究.....	赵健翔 75
基于不同标准的某自建房结构安全鉴定分析..	张红娟 78
建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用.....	
.....	范红娜 81
浅谈绿色建筑施工模式的应用与实施.....	
.....	何玉梁 张国恒 84

市政工程

城镇燃气管网的优化设计及应用分析.....	曹 志 87
城市排水管网雨污混流成因分析及治理对策浅析.....	
.....	贾俊涛 91
公路工程水泥稳定碎石基层施工技术的应用研究.....	
.....	丁 政 94
浅谈市政工程给排水管道施工技术.....	
.....	高 剑 贾 慧 97
浅谈市政道桥工程的路基路面施工技术.....	刘新明 100
燃气工程设计中存在的问题及措施.....	王 青 103

机械工程

智能机械设备研发设计与制造创新研究.....	丁作良 106
试论往复式压缩机管道布置的防振策略.....	关洪浩 109
化工机械设备腐蚀原因及防腐措施探讨.....	徐文斌 112

石油工程

互联网+技术在长输油气管道巡护中应用....	张英华 115
------------------------	---------

矿山工程

煤矿安全管理中的作用探究.....	韩迎春 118
综掘工作面物料运输系统的建立与应用.....	
.....	刘东兴 史文明 李亚丹 121

冶金工程

浅谈大方坯连铸机弧度对中工艺.....	孙荣学 124
---------------------	---------

勘察测绘

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探讨.....	
.....	周 浪 杨春燕 128

施工技术

房屋建筑地基基础工程技术要点分析.....	刘 菲 131
论土木工程建筑施工技术创新探究.....	张 荣 134
装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用... 胡春华 137	
浦东足球场的关键建造技术研究.....	
.....	张 弛 李 伟 朱伟敏 140
电力工程施工中的进度控制与安全管理优化措施.....	
.....	白 龙 145
论道路桥梁施工中软弱地基的处理方法.....	程啸洋 148
土木工程施工中的混凝土施工技术探究.....	饶小雯 151
电梯机房楼板后开洞安全影响分析及洞口处理.....	
.....	郭玉达 154
超深地连墙施工方法研究.....	李万全 李 夏 158
建筑工程施工中的绿色节能施工技术探究... 李萌萌 161	
管线综合在 BIM 技术优化线路排布下的效果分析技术研究	曹 宁 165

建筑设计

浅谈医院室内装饰装修的设计要点.....	吴金艳 168
建筑电气消防供配电系统设计要点探讨.....	吴春旭 172
传统建筑文化在当代建筑设计中的应用分析.....	
.....	王 宁 175
BIM 技术在装配式建筑结构设计中的有效应用	
.....	庞又天 178
核电站改进项中管道的设计与布置.....	刘 龙 181
浅谈建筑装饰装修工程的施工质量控制.....	沈鹏程 184
污水处理厂海绵城市设施设计方案研究与探索.....	
.....	余宝昆 187
建筑暖通设计难点分析及优化策略.....	孙 皓 190

节能环保

碳中和目标下被动式超低能耗建筑的发展... 张欣苗 193	
-------------------------------	--

材料科学

改性聚乙烯醇的制备及其性能的研究.....	
.....	宋 瑜 唐 琪 李如意 蒋 鹏 胡 茜 196

强化建筑工程质量监督的必要性和相关措施

杜德红

海东市乐都区住房和城乡建设局, 青海 海东 810799

[摘要]建筑工程质量监督是指政府部门为了保障人民的生命财产安全,对建筑工程的质量进行监督检查,并采取一系列有效的措施,确保建筑工程的质量。强化建筑工程质量监督对于保证人民群众生命财产安全、提升城市建设水平和完善城市功能具有重要意义。在当前社会经济快速发展的背景下,建筑工程建设规模不断扩大,建筑工程数量和质量不断提升。由于工程施工周期长、投资规模大、涉及范围广等特点,其质量对人民群众的生命财产安全有重要影响,因此在实际施工中必须加强对建筑工程质量的监管。然而,在我国当前的建筑工程质量监管中,存在一些问题,如监管制度不完善、监管方式落后、监管人员素质偏低等。这些问题严重制约了我国建筑工程质量的提升,因此必须加强对建筑工程质量的监督管理,也可以为人民群众生命财产安全提供保障。以下通过分析强化建筑工程质量监督的必要性和相关措施,以期为提高我国建筑工程质量提供参考。

[关键词]建筑工程;质量监督;必要性;监督管理

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8930

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Necessity and Related Measures of Strengthening Quality Supervision of Construction Projects

DU Dehong

Haidong Housing and Urban Rural Development Bureau, Haidong, Qinghai, 810799, China

Abstract: Quality supervision of construction projects refers to government departments supervising and inspecting the quality of construction projects in order to ensure the safety of people's lives and property, and taking a series of effective measures to ensure the quality of construction projects. Strengthening the quality supervision of construction projects is of great significance for ensuring the safety of people's lives and property, improving the level of urban construction, and improving urban functions. Against the backdrop of rapid socio-economic development, the scale of construction projects continues to expand, and the quantity and quality of construction projects continue to improve. Due to the long construction cycle, large investment scale, and wide scope of construction projects, their quality has a significant impact on the safety of people's lives and property. Therefore, it is necessary to strengthen the supervision of construction project quality in actual construction. However, there are some problems in the current quality supervision of construction projects in China, such as incomplete regulatory systems, outdated regulatory methods, and low quality of regulatory personnel. These problems seriously constrain the improvement of construction engineering quality in China, so it is necessary to strengthen the supervision and management of construction engineering quality, which can also provide guarantees for the safety of people's lives and property. The following is an analysis of the necessity and relevant measures to strengthen quality supervision of construction projects, in order to provide reference for improving the quality of construction projects in China.

Keywords: construction engineering; quality supervision; necessity; supervision

1 必要性

1.1 社会发展的需要

随着我国经济的不断发展,人民生活水平的不断提高,我国的建筑工程行业也得到了快速发展。在建筑工程施工过程中,由于监管不到位,导致建筑工程质量无法得到保证。由于监管制度不完善、监管方式落后等原因,导致监管工作的效率较低以及施工单位存在违规操作等行为。人们对建筑工程质量提出了更高的要求,如果不能保证建筑工程的质量,不仅会影响到人们的生命财产安全,还会对国家的经济发展造成不利影响。因此,为了保障人民群众的生命财产安全,保证建筑工程的质量是非常有必要的。

1.2 提升城市建设水平

城市建设是指城市通过改造旧城而不断完善其功能,

使城市更加宜居、更加现代化和更具吸引力。随着社会经济快速发展,我国各地的城市建设水平不断提高,如北京、上海等地已经建成了多个具有国际一流水平的现代化新城区。因此,为了提升城市建设水平,相关部门应强化建筑工程质量监督工作。

1.3 完善城市功能

随着城市化进程不断加快和人民生活水平不断提高,人们对建筑工程质量提出了更高要求。在社会发展过程中,人们不仅要考虑建筑工程是否能满足人们对居住、教育、医疗等方面的需求,还需要考虑建筑工程是否能满足人们对娱乐、文化等方面的需求。因此,政府部门应加强建筑工程质量监督工作,确保人民群众在居住、教育、医疗等方面能够得到满足^[1]。

1.4 促进社会经济发展

建筑工程是我国社会经济发展的重要组成部分,建筑工程质量对我国经济发展有着重要影响。所以,在建筑工程施工过程中,必须对建筑工程质量进行有效监督,以确保其符合相关规定标准要求,使其能够为我国经济发展作出更大贡献。在市场经济体制下,为了确保建筑工程施工的有序进行,必须对建筑工程质量进行有效监督和管理。因此,只有对建筑工程质量进行有效监督和管理,才能使建筑工程施工在满足人民群众需求的同时,也能够为我国经济发展作出更大贡献。总之,只有不断强化建筑工程质量监督管理工作,才能保证我国建筑行业的健康发展,使人民群众的生命财产安全得到有效保障。并且,政府部门应根据我国社会经济发展实际情况和人民群众需求开展建筑工程质量监督管理工作,必须高度重视对建筑工程质量的监督和管理。

2 目前我国建筑工程质量监督中存在的主要问题

2.1 质量监督管理体制不完善

首先,质量监督管理体制的不完善,机构设置不合理,造成资源浪费。由于建筑工程质量监督管理工作涉及的部门较多,并且各部门之间的职责划分不清,导致建筑工程质量监督管理工作难以开展。其次,在对施工人员的管理上还存在一定的问题。由于施工人员自身素质参差不齐,再加上对施工人员缺乏有效的管理制度和相关的法律法规,导致施工人员素质较低,难以满足建筑工程质量监督工作的要求。最后,在建筑工程质量监督过程中还存在着一些违法违规现象。例如,有些企业为了降低成本,使用了一些劣质材料和设备,从而导致建筑工程质量受到严重影响。

2.2 机构设置不合理

例如,在工程建设初期,建筑企业需要办理施工许可证和施工图纸等一系列手续,这些手续由建设行政主管部门负责。但是,在实际中,建设行政主管部门并没有按照国家法律法规的要求进行严格审批工作,导致建筑工程质量监督管理工作难以开展。另外,在建筑工程质量监督管理工作中还存在着一些机构设置不合理的问题,例如有些地方将一些本应属于施工单位的职能部门划归给了监理单位。

2.3 施工人员素质较低,难以满足施工质量监督要求

建筑工程质量监督管理工作是一项涉及内容比较多的工作,尤其是对于一些规模较大的建筑工程来说,其质量监督管理工作涉及的内容更多,需要参与工程建设的各方主体共同努力。在对建筑工程质量监督管理过程中,主要包括施工人员、施工材料以及施工设备等。而从目前我国建筑工程质量监督管理工作情况来看,施工人员素质较低是导致建筑工程质量监督管理工作无法顺利开展的重要因素之一。例如,在实际工作中,有部分建筑企业对施工人员的管理缺乏有效的法律法规支持,导致施工人员在进入现场施工时没有经过相关部门的培训和检查,甚至还有一些施工人员在进入现场后没有佩戴相应的安全防护用品^[2]。

3 相关措施

3.1 工程质量问题

首先是渐渐地随着我国社会经济的快速发展,建筑工程建设规模不断扩大,工程质量问题也日趋严重,因此,我国政府部门加强了对建筑工程质量的监督和管理。建筑工程质量监督是政府职能部门对建筑工程施工进行监督和管理的行为,政府职能部门依据国家法律法规及相关规定,对建筑工程项目质量实施监督管理,从而提高我国建筑工程的质量。加强建筑工程质量监督是保证建筑工程项目质量的有效手段,政府职能部门必须高度重视这一工作,通过采取一系列措施来提高我国建筑工程质量。

3.2 加强工程质量管理

建筑工程项目是一个复杂的系统,受工程建设人员、建筑材料、施工工艺、环境等因素的影响,因此,要想提高建筑工程质量,就必须加强建筑工程质量管理。在我国,部分施工单位没有建立健全的质量管理制度,这导致了我国建筑工程项目质量监督工作无法正常开展。因此,我国政府职能部门必须要制定相关的建筑工程项目质量管理制度,确保建筑工程项目的质量安全。在实际工作中,施工单位必须要根据自身实际情况制定出科学、合理的施工质量控制制度,同时还要制定出科学、合理的施工流程和方法,从而确保施工过程中所采用的施工工艺和方法符合相关要求。在实践中,很多施工单位为了节约成本,常常不按照相关规定进行验收。因此,我国政府职能部门必须要加强对建筑工程项目验收工作的监督管理,严格按照相关规定进行验收工作。只有这样才能保证我国建筑工程项目能够顺利完工,从而满足人们日益增长的物质文化需求。

3.3 提高工程质量监理人员素质

工程监理制度是保证工程质量的一项重要措施,因此,我们要想提高建筑工程质量,就必须建立健全工程监理制度。要想建立健全工程监理制度,首先要建立健全的监理机构和监理工程师队伍。在建筑工程施工过程中,影响工程质量的因素有很多,包括人为因素和自然环境因素。因此,要想保证建筑工程质量,就必须提高工程质量监理人员素质。其次,要提高监理人员的素质和管理水平。最后,要对建筑施工企业进行有效的监管。除此之外,还要不断完善相关法律法规,从而使建筑行业健康、有序地发展。例如,我国目前正在进行的《建筑法》的修订工作就是为了对我国的建筑行业进行规范化管理。有关部门应加强对建筑工程质量监理人员的培训工作,使其能够掌握先进的工程质量监督技术和方法,从而提高其工作能力和水平。另外,有关部门应加强对建筑工程质量监理人员的职业道德教育工作,使其能够严格遵守职业道德规范,维护建筑工程质量监理人员的形象。在日常工作中,监理人员应积极发挥监督作用,认真履行自己的职责。在日常工作中发现施工单位存在的问题要及时制止和纠正,并向建设单位汇报。监理人员还应该严格

按照相关法律法规来对建设单位和监理单位进行监管。监理人员在对建设单位和监理单位进行监管时应该严格按照法律法规中规定的工作流程来进行工作。另外,在对建设单位和监理单位进行监管时还需要加强对其违法行为的处罚力度,从而能够保证建筑工程质量得到有效保证^[3]。

3.4 施工单位

施工单位应当根据自身所处的地理位置来选择合适的施工方法。对于那些交通运输条件较为便利且距离较近的施工现场,就可以采用大型机械来进行施工作业;而对于那些地势较为复杂或距离较远的施工现场,就应该采用小型机械来进行作业。在进行施工作业时,一定要严格按照相关技术标准和规范进行操作。另外,还应该制定相应的安全管理制度来保证施工现场安全、有序地开展。

3.5 进一步完善相关法律法规

法律是国家对社会进行管理的一种手段,也是促进社会和谐发展的重要保障。比如,有些建筑工程质量监督机构只注重形式而忽视了内容,有些建筑工程质量监督机构只注重对建筑工程的技术参数进行检查,却忽视了对建筑工程整体质量的检查。总之,强化建筑工程质量监督是一项复杂的系统工程,需要各部门加强配合、齐抓共管、协调一致,才能取得成效。通过以上几个方面的努力,相信我国建筑工程质量监督工作将会得到进一步加强,一定能够保证人民群众的生命财产安全,为社会经济发展提供可靠保障。

4 关于《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001 的规定

4.1 此标准具体适用

适用于工业与民用建筑工程、市政公用工程和环境工程的新建、扩建、改建及其装修工程的质量验收。

4.2 此标准所称竣工验收

是指承包单位按照合同约定向建设单位提交竣工报告,申请建设单位组织对工程项目进行检查,并编制工程项目验收报告,经建设单位和有关部门验收后,将验收合格文件报送建设单位和有关部门的行为。

4.3 此标准所称分部工程

是指地基与基础、主体结构、建筑节能、室内环境、设备安装和装修工程。

4.4 此标准所称单位工程

是指由多个分部工程组成的具有独立设计施工条件并经施工图审查机构审查合格的单位工程

4.5 此标准所称检验批

是指按施工质量验收统一标准规定的划分方法划分的检验批^[4]。

5 关于《建筑工程施工质量验收规范》GB50300-2001

5.1 规范概括

主要有质量控制材料、工程实体质量检验评定资料、主控项目(指有监理参与的分项、分部工程)、实体检验项

目的外观检查与测量、有关安全、功能的检验结果、主要使用功能抽查记录、一般项目(指影响使用功能及观感的项目)、隐蔽工程验收记录、分部工程的质量验收记录等。

5.2 质量验收的资料

质量验收资料应真实、准确、齐全、字迹清晰,不得涂改。如有变更,应由原参与验收人员签署意见并加盖公章。收集和整理工作应按施工技术标准和设计文件的要求进行。对验收中发现的问题,应以书面形式及时通知各方责任主体,并提出处理意见。资料归档时,应编制资料目录和编制清单,并对资料进行整理、分类、编号、装订成册,及时进行档案管理^[5]。

6 结语

建筑工程质量监督是一项复杂的系统工程,必须全面、系统地开展。要强化建筑工程质量监督,必须抓好以下几方面工作:一是建立健全工程质量监督机构。政府应该积极探索建立适合我国国情的建筑工程质量监督机构,在监督体制上建立健全工程质量监督机构,改变现有的职能交叉、职责不清、人浮于事、工作效率低下的局面。二是完善质量监督法律法规。政府应尽快出台一系列关于加强建筑工程质量监督的法律法规,确保建筑工程质量监督工作有法可依,有章可循。三是规范政府对建设市场的管理。要把好建设市场主体资质审批关,严格市场准入制度,加强对建筑企业和监理企业的监管。四是建立健全工程质量责任制度。政府要进一步明确和细化建设单位、施工单位、监理单位和其他有关单位在建筑工程中的质量责任,使各方责任主体明确自己在建筑工程中应负的质量责任和义务,保证建设工程各道工序、各环节符合技术规范要求。五是提高监管人员素质。政府有关部门应该加强对监管人员的业务培训和职业道德教育,提高监管人员的素质和业务水平。

强化建筑工程质量监督是一项复杂的系统工程,需要各部门加强配合、齐抓共管、协调一致,才能取得成效。通过以上几个方面的努力,相信我国建筑工程质量监督工作将会得到进一步加强,一定能够保证人民群众的生命财产安全,为社会经济发展提供可靠保障。

【参考文献】

- [1]王友芝.房屋建筑工程施工管理及创新[J].幸福生活指南,2020(43):15-18.
 - [2]张钰.进度管理在建筑工程管理中的应用分析[J].华东科技:学术版,2016(3):2.
 - [3]吴为森.浅析建筑工程建设项目管理——以丰泽幼儿园城东校区项目为例[J].绿色环保建材,2020(11):2.
 - [4]张成华.加强建筑工程质量监督的几点思考[J].幸福生活指南,2020(12):1.
- 作者简介:杜德红(1972.10—),1995年毕业于青海大学给排水专业,2008年取得自考青海大学建筑工程本科学历证,现在在海东市乐都区建筑工程质量监督站工作,职务:任站长,当前职称级别:工程师。

工程项目 EPC 总承包模式下建筑经济管理与发展

施江帆

浙江耀厦控股集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 建筑工程企业要持续平稳地前行, 就要坚持在建筑工程中实行经济管理, 可在实际的经济管理中, 经济管理的成效会受多种影响, 其原因有很多且复杂, 因此, 要依据不同问题的实际情况来制定不同的对策来保证经济管理的正常进行, 为建筑工程企业的持续发展保驾护航, 来保证建筑工程的各项工作进度有序推进。EPC 总承包模式能够将工程项目的各个环节进行紧密地联系, 对提升建筑企业的市场竞争力, 确保建筑工程能够有序开展有着更加重要的意义。

[关键词] EPC; 建筑经济; 管理与发展

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8926

中图分类号: F426.92

文献标识码: A

Construction Economic Management and Development under the EPC General Contracting Mode of Engineering Projects

SHI Jiangfan

Zhejiang Yaoxia Holding Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In order for construction enterprises to continue and move forward smoothly, they must adhere to the implementation of economic management in construction projects. However, in actual economic management, the effectiveness of economic management will be affected by various factors, and the reasons are many and complex. Therefore, different countermeasures should be formulated based on the actual situation of different problems to ensure the normal operation of economic management, safeguard the sustainable development of construction engineering enterprises, and ensure the orderly progress of various construction projects. The EPC general contracting model can closely connect various links of engineering projects, which is of greater significance for enhancing the market competitiveness of construction enterprises and ensuring the orderly development of construction projects.

Keywords: EPC; construction economy; management and development

1 建筑经济管理概述

1.1 项目管理

在建筑工程项目的实际建设过程中, 管理人员需要根据不同工程施工的特点进行有效的经济管理工作, 以全面提高项目建设效益。首先, 在建筑工程建设过程中, 管理人员需要对整个项目的流程进行全面、合理的规划, 以加快施工进度。其次, 在建筑工程项目管理过程中, 管理人员需要全面了解每一个环节的施工技术、施工流程等, 从而实现对项目工程建设各个阶段的有效控制。最后, 还要将企业内部组织架构进行全面优化, 以确保各个部门能够根据自身的职责开展工作。

1.2 施工管理

通过全过程工程造价在建筑经济管理中的作用的分析, 可以明确建筑企业需要对其各阶段施工建设成本进行有效控制, 以实现经济效益和社会效益的提升。首先, 对项目建设前期进行工程造价控制; 其次, 在项目工程施工过程中进行工程造价控制; 最后, 对项目后期建设的施工费用进行控制。因此, 将全过程工程造价应用于建筑经济管理中, 能够有效促进项目施工的顺利开展, 同时还能在一定程度上提升建设单位的经济效益和社会效益。

1.3 质量管理

质量管理作为建筑工程建设过程中的重要组成部分, 在工程建设中占据着较大的比重, 同时对整个施工质量具有较大的影响。因此, 在实际管理过程中, 建筑企业需要在施工现场设置完善的质量管控机制和质量管控机构, 以充分保证施工质量。此外, 由于工程建设行业中存在着大量的不确定因素, 因此建筑企业在实际管理过程中需要将全面质量管理模式和方法充分应用到项目建设中, 从而保证施工现场的工作人员能够以较高的素质水平完成施工任务。只有采取科学合理的管理模式和方法, 才能保证建筑工程施工质量满足相关规范要求, 才能实现工程经济效益和社会效益的提升。

1.4 安全管理

在建筑工程项目施工过程中, 安全管理是项目建设过程中较为重要的一个环节。在进行项目施工时, 必须对项目安全管理工作进行全面控制, 以确保项目施工的顺利开展。

1.5 成本管理

在实际的项目建设过程中, 工程施工成本与整个项目建设之间存在着密切联系, 因此为了能够有效保障建筑经济管理工作的顺利进行, 需要对工程施工的各个环节进行

全面细致的控制，同时还需要做好工程施工的监督工作，保证工程建设能够顺利开展。

2 建筑工程经济管理的重要性

2.1 实现企业盈利最大化

企业运营的根本目标就是盈利，而将建筑工程经济充分融入在项目管理环节中，就可以为企业创造越来越多的经济效益，最为关键的是，可以把成本预算又或是工程造价有效的控制在合理范围内。由此可知，成本控制在整个建筑项目中有着较为关键的作用，若是建筑项目所耗费的成本远远超出预期数值，那么企业所获得的经济利润自然会逐渐减少，还会让企业因为缺乏大量资金而产生破产的情况。因此，企业若是想达成利润最大化，就应该将经济管理和项目管理有效的整合起来，推动建筑产业获得稳定的发展，为建筑施工工作铺垫牢固的基础。

2.2 有助于管理体系的优化

将建筑工程经济理念融入到项目管理环节中，可以优化相关的管理体系，将各个部门都团结起来，建立良好的合作关系，促使施工工作顺利地进行，增强项目管理的效果和质量^[4]。对于某些并不属于财务资源范围的工作而言，建筑企业则要借助全面的考核、配置又或是监督等诸多方式，做好严格的管理工作。其次，尽管建筑项目有着较为漫长的施工时间，流程又非常繁琐且复杂，会涉及到各种各样的专业知识，但建筑工程经济化的项目管理则可以借助科学配置人力资源、物力资源等方式，为企业创造大量的经济效益，并优化企业原有的管理机制。所以，相关负责人一定要对建筑工程经济进行充分的运用，在增强项目管理效果的同时，着重凸显出其所具有的重要性，能够帮助建筑项目的质量获得提升，实现预期的效果及目标。

3 EPC 总承包模式下建筑工程经济管理存在的主要风险

3.1 资金周转的风险

随着我国经济的不断发展，我国各项工程项目的规模也越来越大，所需资金也越来越多。随着工程项目进度的推进，所需投入的资金也越来越大，对于设备的租赁费用、原材料的购买费用等，这类资金一般来说需要的金额比较大，时间也比较紧，如果资金不到位，就可能延误整体工程的开工，影响工程施工进度，影响工程质量。虽然施工开始后，业主方会根据相关制度支付一部分资金，施工单位可以将业主支付的资金用于前期的施工债务的偿还，这样虽然可以在一定程度上缓解资金周转问题，但是工程建设是一个动态的过程，在施工过程中可能会遇到各种各样的不确定因素，很容易给施工方造成资金周转风险。而且在工程后期，施工企业应该预留一部分资金，防止出现资金周转困难，但是目前来看，部分 EPC 项目施工企业并没有重视这一点，也没有重视工程后期的成本控制工作，这就加大了资金周转风险的发生概率。

3.2 工作人员的风险

工程经济管理工作是一项专业性很强的工作，因此对于管理人员的综合素质要求比较高，需要工作人员具有很丰富的工作经验，同时还需要扎实的理论知识。而且随着我国经济形势的不断变化，工程项目面临的情况也愈加复杂，这就需要工作人员具有较强的学习能力以及创造性思维，在实际工作中顺应工程形势的变化。但是目前实际工作中，还有些企业对于经济管理工作不够重视，工作人员虽然有一定的工作经验，但是缺乏创新思维，理论知识薄弱，不熟悉现代化的设备，影响 EPC 项目工程经济管理的有效性和时效性，从而造成工程施工过程中的各类经济风险。

3.3 管理机制的风险

我国近年来经济发展速度非常迅猛，工程项目建设规模也越来越大，虽然工程项目的管理体系在逐渐完善，但是仍跟不上建筑行业的发展速度，导致一些管理体系僵化、合理性差、可执行性低等缺陷，对于经济管理工作仅仅是在成本管理方面进行了完善，一旦面对比较复杂的工程，就会出现混乱情况，而且目前缺乏监督机制，也进一步增加了 EPC 项目工程经济管理方面的风险。

4 工程项目 EPC 总承包模式下建筑经济管理措施

4.1 完善经济管理的机制

经济管理机制的完善决定着建筑工程经济管理的成效，如今的建设工程企业对自身经济利益都十分看重，但却忽视了经济管理机制对自身经济利益所能起到的作用。只有正视经济管理机制，才能建立健全完整的经济管理体系，制定完备的管理制度。经济管理机制的切实运行，保证了经济管理体系的有效实施，执行经济管理制度能够落到实处，从而确保达到了建筑工程的经济管理目标，然后，促进建筑工程各个部门的各项内容平稳有序向前推进，从而实现经济利益的最大化。合理的管理制度实施是建筑工程执行经济管理的重要一环，在实际执行中，要结合 EPC 总承包模式建筑工程的实际情况进行合理的调整，才能保证管理机制的科学合理，才能保证管理制度在管理体制中有效执行，管理体制在管理机制中有效运行。避免造成管理机制的虚设、经济管理的空谈。

4.2 进行成本核算加强成本控制

目前，部分建筑企业尤其是中小型建筑企业在工作的管理过程中，对工程的核算并没有很高的认识，因而他们的关注点主要放在了工程的开展进度和建筑质量上。在 EPC 总承包模式建筑工程开展过程中进行经济管理工作时，工程核算这项内容常常被忽视，这就导致工程核算只是走流程，核算的质量无法达标，造成核算结果的精确程度较差，进而产生成本控制结果的好坏无法确定。由此可见，建筑企业的管理阶层对于工程核算的重视程度是影响核算质量和核算结果的主要因素，也是建筑工程决定成本控制的首要因素。所以要提高管理层的成本控制意识，才

能进行成本核算加强成本控制,真正实现建筑工程的经济管理,利于平稳推进建筑工程的各个相关环节,对于建筑工程的工程进度起到推进作用。

4.3 科学设置施工准备流程

在 EPC 项目开展管理工作时,融入工程经济学理论,能够获得的效果和价值包含有:在设计环节中,对项目组织又或是施工流程进行优化。为了增强施工工作的实际效果,就应该让组织施工流程体现出较高的科学性与合理性,并且,将权利一一下发到有关部门的身上,可以承担其自己的职责和义务。只有如此,才能够增强建筑项目所具有的管理能力。而在践行该目标的时候,需要获取大量与之相关的数据和信息,并借助先进的技术与方式,对这些数据与信息进行深层次分析,做好整理和总结工作,为后续阶段的发布提供巨大帮助。实现施工组织设计的最大利益以后,工作人员就不用继续重复以上工作,而是要积累大量的经验和教训,避免相同问题的出现,促使施工工作顺利地展开,着重体现出项目管理的价值,更加充分地对工程经济学进行充分的运用。

4.4 大力推行经济技术在建筑管理中的发展

项目部必须为施工管理者提供完整全面的经济平台,实施透明的管理,以便于经济管理人员快速准确地获取企业的经济情况。同时,必须实时监督经济平台,保证其安全的同时,促进各类人员的技术沟通,这样也可以减少企业的风险和不明威胁。充分发挥经济和技术管理平台的作用,避免资金短缺或资金周转不良的情况。

同时,根据各方面的不同要求,建立不同的经济资源,如施工现场物料控制、物料采购管理、营运资金管理等等,使经济管理体系发挥最大的能力。值得注意的是,工程经济管理体系体现在整个施工的多个环节,对工程进度进行实时动态把控,直接关系到施工的效率,同时与施工质量也息息相关。对施工企业来说,合理控制工程进度,是 EPC 项目工程管理工作追求的第一目标。

4.5 培育经济化建筑管理人员

任何企业想要在市场经济中立足发展,都离不开专业的人员,建筑行业也不例外。专业的建筑人员有利于 EPC 项目建筑管理工作的有序、高效地开展和进行,这也是建筑企业生存和发展的基本保证。因此建筑企业在进行管理人员的选聘和招募时,要根据企业本身 EPC 项目管理的实际情况而定,严格制定相关标准执行招聘,在人员录用后根据其专业能力,选择合适的培养强度,提高建筑管理人员经济管理的专业水准,使其具备比较扎实的专业知识的同时,还能为企业带来更大的效益,给自己带来不错的成绩。

4.6 加强参与工程建设主体之间矛盾协调

加强有效协调参与 EPC 项目工程建设主体之间存在的矛盾,能够对建筑工程起到推动作用,因建筑工程本身是大规模、周期长内容烦琐、涉及面广的项目,所以要由

多各个类型企业共同完成,因此,即这些企业对于建筑工程项目实际需要结合自身情况进行调配资源与之相互配合。因每个企业的经营情况和人员配置各有不同,就容易产生非可控的矛盾和不必要的矛盾,沟通就显得尤为重要,在建筑工程经济管理中,进行有效沟通提高合作的融洽度,所以建筑工程的主体企业就要做好相关企业的沟通,结合各个联动企业的具体问题组织磋商,并确定合理的处理策略和应急预案。同时,也要明确 EPC 项目建筑工程主体企业和联动企业之间的各自责任、各自权利以及各自任务,以便于减少必要的矛盾,降低矛盾出现的概率,更好地进行建筑工程施工,继而完成工程目标,实现 EPC 项目建筑工程的经济管理。

4.7 合理预测风险

在工程筹备期间就需要对可能遇到的风险进行预测,尤其是招投标环节就需要明确规则,防止出现不公平竞争的现象。当然在进行规则制定时也要对一些规则进行灵活调整,使得整体规则更具有严谨性。这样不仅对双方的权益有了更加完善的保护措施,还可以维护市场秩序。另外,在施工阶段前,施工单位应派遣专业管理团队勘察工地现场,全面了解 EPC 项目工程现场情况,从而对未来可能面临的风险进行合理评估以及预判。施工单位还需要考虑到合同问题、造价问题、进度问题其他方面的影响因素,并根据这些问题做好应对方案,降低这些问题造成的经济损失。

5 结论

企业在经营和开发过程中,要时刻高度重视建筑工程经济性,以解决在开发过程中遇到的问题。建筑施工企业在深入进行成本核算和管理时,企业全员都要积极参与进来,不仅管理层要重视建筑工程经济在管理中的作用和意义,基层员工和中层领导者也要重视其重要性,要做到“核算和管理,人人有责”,保证建筑工程经济的合理运行,只有建筑企业工程管理的合理运行才能迎来建筑企业的长远发展。

[参考文献]

- [1]孙金英.工程项目 EPC 总承包模式下建筑经济管理与发展[J].财经界,2022(15):32-34.
- [2]孟允.工程项目 EPC 总承包模式下建筑经济管理分析[J].经济管理文摘,2021(14):93-94.
- [3]严应全.EPC 总承包模式下建筑经济管理与发展分析[J].经济管理文摘,2021(12):167-168.
- [4]陈蓉.基于工程项目 EPC 总承包模式下对建筑经济管理的发展研究[J].广东经济,2020(3):73-76.
- [5]高翔.EPC 总承包模式下建筑经济管理与发展研究[J].就业与保障,2019(24):22-24.

作者简介:施江帆(1988.4—),毕业院校:浙江建设职业技术学院,所学专业:建筑经济管理,当前就职单位:浙江耀厦控股集团有限公司,职务:商务经理,职称级别:工程师。

论 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用

刘金柏

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 611100

[摘要] BIM 技术通过数字化建模、数据管理和协同设计等功能, 实现了信息的集成和共享, 提高了工程项目的效率和质量。本篇文章阐述了 BIM 技术在机电安装工程中的重要性, 指出其对于提升质量、效率和安全性的作用。详细探讨了 BIM 技术在机电安装工程不同阶段的应用, 包括设计阶段的一体化设计、施工阶段的协调施工和进度控制, 以及运维阶段的设备管理和能耗监控。同时, 分析了应用 BIM 技术所面临的问题与挑战, 包括技术与软件平台的选择以及 BIM 技术人才培养与团队协作的挑战。并对此提出了解决问题与改进的建议, 包括完善技术与软件平台的选择与整合、优化 BIM 技术数据共享与协同设计, 以及加强人才培养与团队协作能力。

[关键词] BIM 技术; 建筑机电安装; 工程应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8886

中图分类号: TU17; TU85

文献标识码: A

Discussion on the Application of BIM Technology in Building Mechanical and Electrical Installation Engineering

LIU Jinbai

PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 611100, China

Abstract: BIM technology achieves information integration and sharing through functions such as digital modeling, data management, and collaborative design, improving the efficiency and quality of engineering projects. This article elaborates on the importance of BIM technology in mechanical and electrical installation engineering, points out its important role in improving quality, efficiency, and safety, and discusses in detail the application of BIM technology in different stages of mechanical and electrical installation engineering, including integrated design in the design phase, coordinated construction and progress control in the construction phase, as well as equipment management and energy consumption monitoring in the operation and maintenance phase. At the same time, the problems and challenges faced by applying BIM technology were analyzed, including the selection of technology and software platforms, as well as the challenges of BIM technology talent cultivation and team collaboration. Suggestions for problem-solving and improvement were proposed, including improving the selection and integration of technology and software platforms, optimizing BIM technology data sharing and collaborative design, and strengthening talent cultivation and team collaboration capabilities.

Keywords: BIM technology; building mechanical and electrical installation; engineering application

引言

在当今建筑行业中, 随着信息技术的快速发展和应用的普及, 建筑信息模型技术逐渐成为一种重要的工具和方法。作为一种集成设计、施工和运维管理的数字化技术, BIM 技术在建筑机电安装工程中发挥着重要作用。机电安装工程作为建筑工程的重要组成部分, 需要在设计、施工和运维过程中实现各个子系统的协调和优化。本文将围绕“BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用”为课题, 深入探讨 BIM 技术在该领域中的重要性、应用、面临的问题与挑战, 以及解决问题与改进的建议。通过研究和分析, 旨在为建筑行业中的从业人员、研究者和决策者提供有关 BIM 技术在机电安装工程中应用的全面理解和指导, 促进行业的创新发展和提升工程质量与效率。

1 技术在建筑机电安装工程中的重要性

技术在建筑机电安装工程中具有重要性, 对整个工程的设计、施工和运维过程都产生着深远影响。以下是对技

术在建筑机电安装工程中重要性的分析: 一是提高设计质量和效率。技术在建筑机电安装工程中的应用可以实现全面的数字化设计, 通过建筑信息模型 (BIM) 技术, 可以精确模拟和预测机电系统的性能和相互影响, 优化系统布局 and 参数设置, 提高设计质量和效率。此外, 通过模拟和仿真分析, 可以提前发现和解决潜在的设计问题, 减少后期调整和修改的成本和工作量。二是实现施工过程的协调和优化。在建筑机电安装工程的施工阶段, 技术的应用可以实现施工过程的协调和优化。通过 BIM 技术, 可以将设计信息与施工计划相结合, 实现施工进度和资源的有效管理, 提高施工效率和减少错误和冲突。此外, 通过虚拟现实和增强现实技术, 可以提供实时的施工指导和培训, 减少施工人员的错误和安全风险。三是提升运维管理的效能。技术在建筑机电安装工程的运维阶段发挥着重要作用。通过 BIM 技术, 可以将建筑设备和系统的信息整合到统一的平台上, 实现对设备状态、维护记录和能源消耗等数据的

实时监测和分析。这样可以及时发现和解决设备故障,优化运行参数,提高设备的可靠性和效率,降低运维成本和能源消耗^[1]。

2 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用

2.1 BIM 技术在机电安装设计阶段的应用

一是 BIM 技术在机电安装设计阶段的应用。在设计阶段, BIM 技术可以帮助设计团队创建详细的三维模型,包括建筑结构、机电系统和管道网络等。这些模型可以进行空间协调性分析,确保各个系统之间没有冲突。同时, BIM 技术还可以进行能源分析和性能模拟,帮助优化机电系统的设计,提高能效和可持续性。二是 BIM 技术在机电安装施工阶段的应用:在施工阶段, BIM 模型可以作为施工计划和资源管理的依据。通过将施工计划与 BIM 模型相结合,施工团队可以进行空间协调性分析、进度管理和资源分配^[2]。 BIM 技术还可以支持施工过程中的三维可视化和碰撞检测,帮助识别和解决施工冲突,提高施工效率和质量。三是 BIM 技术在机电安装运维阶段的应用:在运维阶段, BIM 模型可以用作设备管理和维护的工具。通过将设备信息整合到 BIM 模型中,运维团队可以进行设备状态监测、维护计划制定和故障排除。

2.2 BIM 技术在机电安装施工阶段的应用

一是空间协调性分析。 BIM 技术可以将机电系统的三维模型与建筑模型进行协调,确保机电系统与建筑结构之间没有冲突。通过 BIM 模型的可视化展示和碰撞检测,施工团队可以预先识别和解决潜在的冲突问题,避免后续施工中的误差和延误^[3]。二是进度管理与资源分配。 BIM 技术可以将施工计划与模型进行集成,实现进度管理和资源分配的优化。通过 BIM 模型的时序分析,施工团队可以有效规划施工顺序、优化资源利用和减少施工浪费。同时, BIM 模型也可以作为施工进度的可视化工具,帮助监控施工进度和提前预警潜在延误。三是施工可视化与模拟。 BIM 技术可以提供施工过程的可视化模拟,使施工人员能够更清晰地理解施工任务和要求。通过模拟施工流程和作业序列,施工团队可以提前预判施工难点和风险,制定相应的施工策略和措施。这有助于减少施工现场的问题和纠纷,并提高整体施工质量。四是协同工作与信息共享^[4]。 BIM 技术可以实现多方参与者之间的协同工作和信息共享。通过 BIM 模型的在线平台,施工团队可以实时查看和更新施工进度、交流问题和提供解决方案。

2.3 BIM 技术在机电安装运维阶段的应用

一是设备管理与维护。 BIM 技术可以建立设备的数字化模型,记录设备的基本信息、维护记录和使用情况等数据。通过对设备模型的管理,可以实现对设备的远程监控、故障诊断和预防性维护。运维人员可以根据设备模型提供的信息,及时了解设备运行状态和维护需求,有效安排维修和保养工作,提高设备的可靠性和使用寿命。二是能耗

监测与管理。 BIM 技术结合传感器和监测系统,可以实现对机电设备的能耗监测和管理。通过将能耗数据与 BIM 模型进行关联,可以实时监测设备的能耗情况,并分析能耗数据的变化趋势。运维人员可以根据能耗数据的分析结果,采取相应的节能措施和调整设备运行参数,降低能耗成本 and 环境影响^[5]。三是维修和保养计划。基于 BIM 技术的设备模型,可以生成设备的维修和保养计划。通过设备模型提供的信息,可以确定维修和保养的周期、内容和方法,并建立相应的任务计划和提醒。运维人员可以根据计划进行设备维修和保养,减少设备故障和停机时间,提高设备的可用性和效率。四是决策支持与改进。 BIM 技术可以为运维决策提供支持。通过对设备模型和相关数据的分析,可以评估设备的性能和效率,识别潜在的问题和风险,并制定相应的改进策略。

3 应用 BIM 技术面临的问题与挑战

3.1 技术与软件平台的选择与整合问题

一是多样性与复杂性。 BIM 技术涉及多种软件平台和技术工具的选择与使用。然而,不同软件平台和工具之间存在兼容性和互操作性的问题。不同供应商的软件可能使用不同的数据格式和标准,导致数据集成和交换困难。此外,由于技术的不断更新和发展,新的软件和工具不断涌现,选择合适的技术平台变得复杂和困难。二是数据一致性与准确性。在 BIM 技术中,数据的准确性和一致性对于整合和协同工作至关重要。然而,在不同软件平台和工具之间进行数据转换和共享时,可能会出现数据丢失、格式转换错误等问题,导致数据的准确性受到影响。此外,不同团队和参与者可能使用不同的标准和约定,导致数据一致性的挑战。三是成本与投资回报。引入和应用 BIM 技术需要投入相应的资金和资源。企业需要购买和维护适当的软件平台和技术工具,同时进行技术培训和团队建设。这些成本可能对部分中小型企业造成负担,尤其是在项目规模较小或利润回报周期较长的情况下,投资回报可能面临一定的不确定性。

3.2 缺乏人才的培养与团队协作能力

一是技术知识与技能。应用 BIM 技术需要具备相关的技术知识和技能。然而,目前在 BIM 技术领域的专业人才相对不足,且技术的不断更新和发展使得要掌握新的技术工具和方法需要持续学习和提升。因此,缺乏经验丰富的 BIM 技术人才成为制约应用的关键问题。二是培训与教育。由于 BIM 技术的相对新颖性和复杂性,缺乏合适的培训和教育机制。在一些地区和学校,对 BIM 技术的培训和教育仍然相对薄弱,学生和从业人员难以获得全面的 BIM 技术知识和实践经验。此外,培训内容的标准化和体系化也是亟待解决的问题。三是跨学科协作。 BIM 技术的应用需要不同专业领域的人员进行协作与合作,如建筑师、结构工程师、机电工程师等。

4 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用建议

4.1 完善技术与软件平台的选择与整合

一是统一标准与数据格式。建议制定统一的 BIM 技术标准和数据格式,以促进不同软件平台和工具之间的互操作性和数据交流。通过建立通用的数据标准,可以降低数据转换和整合的难度,提高数据的一致性和准确性。二是平台选择与集成。在选择技术平台和软件工具时,应充分考虑其与其他工具和平台的兼容性。选择具有开放接口和兼容性强的平台,以便于与其他软件进行集成和数据交换。此外,建议进行合适的软件集成和定制开发,将不同软件平台的功能有机地整合在一起,以满足具体项目的需求。

4.2 优化 BIM 技术数据共享与协同设计

一是制定统一的数据标准与协议。建议建立统一的数据标准与协议,确保各个参与方能够有效地共享和交流数据。制定统一的数据模型和编码规范,规定数据的格式、命名和结构,以便于各方之间的数据交换和协同设计。二是使用云端协同平台。推荐使用云端协同平台,如 BIM 360、Aconex 等,以便多个团队和参与方能够实时共享和协同编辑 BIM 模型。云端平台提供了中心化的数据存储和管理,方便团队成员之间的数据共享、版本控制和冲突解决。三是鼓励信息共享与沟通。建议促进参与方之间的信息共享和沟通,通过定期的会议、讨论和协商,确保各方之间的设计意图和要求得到充分理解和落实。建立沟通渠道,包括在线讨论平台、电子邮件等,以便及时解决问题、提出建议和共享经验。

4.3 加强人才培养与团队协作能力

一是提供专业化培训和教育:为建筑机电安装工程领域的相关人员提供系统化、专业化的培训和教育,包括 BIM 技术的基础知识、软件应用技能和工程实践经验。通过提高人员的专业素养和技术能力,培养出具备 BIM 技术应用能力的专业人才。二是鼓励跨学科学习与合作: BIM 技术的应用需要不同专业领域的人员之间进行密切合作与协调。因此,鼓励建筑、机电、信息技术等相关专业的学生进行跨学科学习,并在教育过程中注重培养跨学科合作和团队协作的能力。建立跨学科团队,推动不同专业领域的人员共同参与 BIM 项目,并加强团队之间的沟通和协作。三是培养项目管理和领导能力:除了专业技术能力外,建筑机电安装工程领域的人员还需要具备良好的项目管理和领导能力。

4.4 提高 BIM 技术应用的效益评估

一是确定评估指标。在进行效益评估之前,需要明确评估的目标和指标。这些指标可以包括成本效益、工程质量提升、施工周期缩短、资源利用效率等方面。通过明确指标,可以更准确地评估 BIM 技术应用的效益,并与实际情况进行对比。二是收集数据和信息。为了进行有效的效益评估,需要收集相关的数据和信息。这包括 BIM 模型数据、项目实施过程中的成本、时间和资源等信息。通过收集充分的数据,可以更好地评估 BIM 技术应用的效益,并识别潜在的改进空间。三是建立评估模型。建立合适的评估模型是提高 BIM 技术应用效益评估的关键。评估模型可以基于成本效益分析、风险评估、决策支持等方法构建。通过建立评估模型,可以综合考虑各种因素,并对 BIM 技术应用的效益进行量化和分析。

5 结论

综上所述,本次研究旨在探讨 BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用,并针对应用面临的问题与挑战提出相关建议。通过分析 BIM 技术的重要性以及在机电安装工程的设计、施工和运维阶段的应用,发现在实践中存在一些问题,其中包括技术与软件平台的选择与整合、数据共享与协同设计的障碍以及缺乏人才的培养与团队协作能力。为了解决这些问题,提出了一系列建议,包括加强 BIM 技术教育与培训、完善 BIM 技术标准与规范,推动信息共享与协同工作机制等。

【参考文献】

- [1]杨兵兵,蒋小龙,魏锐.BIM 技术在机电安装工程中的应用[J].智能城市,2023,9(3):22-24.
 - [2]邱泽华,李晓文.BIM 技术在机电安装工程中的优化应用[J].石材,2023(1):70-72.
 - [3]沈靖华. BIM 技术在机电安装工程中的应用探析[J].中国造船工程学会.2022 年数字化造船学术交流会议论文集.2022 年数字化造船学术交流会议论文集,2022(2):265-268.
 - [4]杨毅鸥,陈洁,李雅倩,郑婷.BIM 技术在机电安装工程创优中的应用[J].安装,2022(11):48-50.
 - [5]党晓光.BIM 技术在机电安装工程中的应用[J].南方农机,2022,53(15):190-192.
- 作者简介:刘金柏(1995.4—),男,广西大学,材料成型及控制工程专业,中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,采购经理,初级工程师。

路桥隧道工程的施工技术与质量控制分析

赵 欢

新疆北新路桥集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 针对我国的公路交通系统而言, 道路桥梁隧道工程在其中占据非常重要的地位, 实际中道路桥梁隧道工程施工质量会对最终的交通通行效率产生深远影响, 这就需要相关工程建设单位在路桥隧道工程施工技术应用及质量控制方面给予足够重视, 提高路桥隧道工程整体建设水平。基于此, 本篇文章主要围绕路桥隧道工程施工技术应用及质量控制进行分析和探讨, 以期为相关人员提供参考。

[关键词] 路桥隧道工程; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i7.9088

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Quality Control of Road Bridge Tunnel Engineering

ZHAO Huan

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: For the highway traffic system in China, road, bridge and tunnel engineering plays a very important role. In fact, the construction quality of road, bridge and tunnel engineering will have a profound impact on the final traffic efficiency, which requires the relevant construction units to pay enough attention to the application of road, bridge and tunnel engineering construction technology and quality control, and improve the overall construction level of road, bridge and tunnel engineering. Based on this, this article mainly analyzes and explores the application of construction technology and quality control in road, bridge and tunnel engineering, in order to provide reference for personnel.

Keywords: road, bridge and tunnel engineering; construction technology; quality control

引言

在实际开展路桥工程建设过程中, 隧道工程施工是其重要组成部分, 隧道工程的施工质量决定着公路工程质量。与一般的地面公路桥梁工程建设相比, 隧道工程施工在许多方面都具有特殊性, 因为地质、水文及环境多方面因素的影响, 使得实际的隧道工程施工比较困难。为保障路桥隧道工程建设的安全性, 参与工程施工人员就需要在实践工作中充分明确路桥隧道工程施工难点, 并且加强科学技术措施在施工过程中的融合与渗透, 做好各环节质量控制工作, 从整体上提高路桥隧道工程建设水平。

1 路桥隧道工程施工技术分析

1.1 爆破技术

在实际开展路桥隧道工程施工过程中, 爆破技术在其中的应用比较常见。对此, 为保证爆破技术应用效果, 在实际开展路桥隧道工程施工期间应做好爆破设计工作, 从而为路桥隧道工程施工全过程的有效控制奠定坚实基础。在实践工作中包含了光面及预裂技术两方面内容。参与工程施工人员应根据隧道外形开展相关设计工作, 以此来来进行施工剖面图的绘制, 最大程度避免爆破对围岩造成的损坏, 为爆破全过程安全性提供保障。爆破技术在路桥隧道工程施工中的应用, 在人员技术水平及设备性能方面有着较为严格的要求, 所以需要参与工程施工人员自身拥有足够的专业素养。能够严格根据相关爆破规程开展各项操作,

对相关安全保护措施进行优化及完善, 保证爆破施工安全性。实际开展路桥隧道工程施工过程中, 为保证爆破技术应用效果, 应结合地质条件及施工现场具体情况进行综合性考虑, 保证最终所选用爆破方案的适宜性, 并且落实科学性的支护手段。提高路桥隧道工程安全施工水平, 同时也能够实现爆破损伤的有效规避。

1.2 混凝土喷射

通常来说, 在实际开展道路及附属坑道施工过程中, 对于混凝土喷射技术的应用具有较强适宜性及可行性, 实践工作中该技术的应用流程主要包括以下: 混凝土喷射操作是该技术应用的核心, 在此环节施工开展之前, 需要做好基岩表面的清洁工作, 应保证清洁工作的全面性。通常来说可以通过对高压水法的应用实施冲刷操作。喷射混凝土强度 C20, 平均喷层厚度 10cm。如果实际中存在易潮解及淤泥的岩石, 就需要应用高压风开展冲洗工作。在施工中所使用的空气压缩机应充分满足实际空气压力及空气消耗需求。其次, 混凝土进入喷射器之前, 需要预先实施油、水的分离。如果喷头表面存在涌水或者渗水情况, 就需要结合具体情况保证喷淋的有效性。针对大面积涌水, 首先应实施灌浆, 在此基础上开展混凝土喷射。最后, 针对小股水流及裂缝渗流, 首先可以在岩石表面开展注浆操作, 或者是通过管道来进行引排水, 之后再开展混凝土喷射操作。基于较大湿度的环境, 应保证所使用的混凝土具

有足够的黏性,为实现此目标,可以在其中添加适量的外加剂,促使其力学性能得到改善。在实践工作中还需要注意做好混凝土厚度控制标记工作,在此基础上做好喷入混凝土厚度的控制工作。对于此方面,一般会选择埋设钢筋头部作为表示,或者是在喷水过程中插入超过设计厚度 5 厘米的钢丝,之后每间隔 1-2 米的距离设置一条钢丝,通过对此种方式的应用有利于提高施工控制的便捷性,进而提高施工控制水平。在喷射结束之后,接下来相关施工操作人员需要对喷射混凝土和岩石表面之间的具体结合情况进行检查,并且还应该做好其平面和截面的检测工作,将检测最终获取的结果和开挖段之间展开对比。对喷射混凝土的厚度情况进行评估,判断其能否充分满足设计和技术规范要求。如果在检测工作中发现其存在空鼓、脱壳等情况,接下来便需要及时落实相应的补救措施,例如凿孔、清洗及压浆等。

1.3 二次衬砌

在实际开展二次衬砌施工之前,应在基坑开挖质量的控制方面给予足够重视。并且,技术人员还应该在施工期间对施工操作人员进行有效指导,保证施工中加固处理工作开展质量。首先,路桥隧道工程施工现场人员应对预埋物位置进行明确,判断预埋件左眼及右眼的连接位置是否能够充分满足相关标准要求,确保预制块的位置足够合理正确。在实际开展衬砌施工之前,还应该注意做好排水管道的敷设检查工作,特别是基于纵、环状排水盲管的条件,应充分保障管线布置的合理性,为之后施工的顺利开展奠定坚实基础。复合式衬砌段在施工时,须按有关规范及标准图的要求,进行监控量测,根据监控量测的结果进行分析,确定浇筑二次衬砌的时机及调整支护参数。二次衬砌距掌子面的距离:洞口浅埋段二衬应及时施作,二次衬砌距掌子面距 $\leq 50\text{m}$ 。洞身 V 级围岩二次衬砌距离掌子面 ≤ 70 米, IV 级围岩二次衬砌距离掌子面 ≤ 90 米。其次,在衬砌施工开展之前,应在模板选用方面给予足够重视,一般会加强大模板的使用,每次所应用的模板长度通常会控制为 9 米。结合实际的工程条件和环境因素进行综合性考虑,在此基础上对模板进行相应调整和优化,保证模板设置能够充分满足实际需求。在进行模板加固操作过程中,通常会加强外拉内顶施工方式的应用,这样便可以为最终模板安装质量奠定坚实基础。最后,上部和中导洞支护是二次衬砌技术应用过程中非常重要的一项内容,在此环节施工中,应保证接触面的完整程度,同时确保接触面具有良好的密封性,结构的整体性能能够充分满足实际要求。另外,在开展左右洞二次衬砌施工之前,需要相关工作人员做好下水道埋设位置的检查工作。并且应保证支护工作前期阶段所存在问题的妥善处理,为后续各环节施工的顺利开展奠定坚实基础。

1.4 施工缝防水处理

在进行施工缝设置工作过程中,应做好一些薄弱环节的处理工作。隧道衬砌混凝土施工缝防水结构形式应符合

设计要求。中埋式止水带安装要求使用特制钢筋卡定位。钢边止水带用两根角钢将每根钢边止水带夹在中间。针对防水压补强复合衬里部分,通过对钢板的使用便能够起到防水效果,其余部分则需要使用膨胀橡胶来达到止水效果。路桥隧道工程施工中,整个隧道都可以加强复合防渗面板的使用,为保证施工缝处理效果,应对其使用遇水膨胀型的防水胶条,拱壁施工过程中,应使用规格为 50 毫米的软管盲沟,对隧道的左边和右边的墙底部位,应在其上方分别设置两条规格为 80 毫米的软管盲沟。对基面进行清洗之后,需要通过对热熔焊设备的使用对其展开无钉铺装处理工作。实践工作中可以沿着拱面及侧墙来进行防水板的排列,同时依据具体的材质使用适宜的缝制方法。在进行二次衬砌过程中,首先应根据设计要求做好压降管的埋设工作,保证其不会出现任何的位移及堵塞情况。为实现其和易性的优化,提高密实度,在实践工作中还应该使用适量的外加剂,例如粉煤灰、微硅粉等。在开展“三缝”灌浆操作之前,需要保证凿毛和清洁工作开展质量,保证其不会出现任何的开裂及脱胶情况,从整体上改善其牢固性。在混凝土浇筑施工期间,应注意实施动态化检查,若发现出现了止水带错位或卷曲等情况,应及时作出优化和调整,同时对接头部位进行加固处理。

2 路桥隧道工程质量控制策略

2.1 制定合理完善的路桥隧道工程施工管理制度

依据交通部颁发的有关施工技术规范、公路工程质量检验评定标准、工程设计图纸、新疆北新路桥集团股份有限公司工程技术质量管理办法,ISO9001 质量管理体系程序文件,我项目部特建立如下质量保证制度。从实际角度来说,路桥隧道工程项目施工具有较强复杂性,为保证路桥隧道工程项目最终质量,一定不能缺少质量监督及技术机构人员之间的协调配合,将合理完善的路桥隧道施工管理制度作为依据,对施工整个过程实施管理。在路桥隧道工程项目施工过程中,应该积极坚持因势利导原则,针对各项工程,选择专门的施工机构,为路桥隧道工程项目的高效开展提供保障。比如现有的安全管理制度对路桥隧道工程项目的施工流程、规范及施工技术应用等进行了明确说明。在实际工程开展之前,相关技术人员应深入路桥隧道工程施工现场开展全面检测工作,从而对施工现场的地质条件有一个相应的了解,对地质情况展开更为深入的分析,将具体的围岩级别作为依据,保证最终所选用施工方案的适宜性与合理性。每次开展施工之前,施工单位应组织施工人员开展施工前会议,专门安排人员做好施工现场环境和条件的检查工作,实现施工中各项风险因素的有效规避,同时施工还应该通过上级审批,在保证施工环境安全的前提下,才可以开展后续施工。

2.2 做好路桥隧道施工组织设计

应从实际出发,结合各方面因素进行综合性考虑,在

此基础上开展路桥隧道工程施工组织设计工作,从而为工程施工质量控制措施的充分贯彻和落实奠定坚实基础。隧道衬砌钢筋接头位置应符合设计要求,主筋采用机械连接方式,内外层钢筋绑扎高强度砂浆垫块,每平米不少于4个。在衬砌钢筋台车上制作钢筋安装支架来控制主筋定位。同一区段内钢筋连接接头不应大于50%。其次,在设计工作中,应针对施工技术的经济性进行专门分析。这样不仅能够为设计方案质量的优化提供依据,还能够进一步提高施工技术管理效率。最后,实际开展路桥隧道工程施工过程中对于施工技术管理和质量控制措施的落实,应保证各环节准备工作足够充分。另外,应确保路桥隧道工程的施工组织设计质量能够充分满足相关标准要求,保证后续工程施工的开展具有连续性。

2.3 注重路床碾压质量控制

为保证路桥隧道工程整体质量,还应该在路床碾压质量的控制方面给予足够重视,在实践工作中应做好以下几方面工作:首先,在实际开展施工之前,相关施工单位应将国家所出台的相关标准作为依据,对路床的坡度、高度进行专门控制。其次,应使用科学合理的排水和防水措施,从而有效避免道路积水情况发生。最后,在路床碾压施工结束之后,还应对路床的平整度及压实度进行检查,判断这些指标是否能够充分满足相关规范标准,如果发现不能够满足实际的压实标准,接下来还需要制定合理可行的处理方案,对路床的各项指标参数进行优化。比如,路桥隧道工程施工期间,在开展路床开挖施工之前,围绕此方面施工专门制定了合理可行的施工方案,对路面坡度的控制方面提出了专门要求,需要在施工中保障其平整度足够。同时还需要在碾压施工期间遵循规范的施工流程,在碾压施工结束之后,还应该对其压实度展开相应测试,确保其合格。若实际中存在大面积土地松软情况,应将该情况及时向上级进行反馈,并且针对该问题制定相应的整改措施。比如,在处理工作中可以通过添加适量的石灰粉来提高地基的牢固性,如果存在小面积土地松软情况,那么在实践中可以采用局部挖掘和晾晒方法,在严重情况下则需要进行深度挖掘和换填。

2.4 加强排水管道质量控制

在路桥隧道工程施工过程中,做好排水管道的设计工作具有必要性。在实践中主要能够划分为以下几方面内容:首先,对管道材料的质量进行检查,施工材料在进入施工现场之前,应专门安排人员对材料进行检查与审核工作,要求出具施工材料的质量检验单、合格证等,从而对施工材料的质量进行有效控制,保证后续施工中材料的应用水平。其次,应注重对管道接口填料质量的有效控制。将相关标准要求作为依据保证所使用填料的适宜性,并且在施工期间做好相关试验。在实践施工过程中,应将相关标准数据作为依据,对管道接口缝的干燥程度和洁净程度

专门进行控制。在施工期间,如果在接口部位发现了存在水泥等填料,需要及时对其展开润湿处理。若存在油性填料,首先需要让原料进行干燥,之后对其实施涂抹处理。施工中应保证砂浆饱满度能够充分满足实际需求,同时保证其不存在任何的漏缝。

例如,在实际的路桥隧道工程施工期间,设计人员在开展排水管道规划设计工作过程中,应保证各项设计内容能够充分符合政府工程规划要求。对于管材的选择方面,加强了钢筋混凝土承插管柔性接口的施工,并且,将管道顶部位置的厚度情况作为依据来选择的多种类型的管道,通过进行试验之后发现,柔性和雨水两种接口的连接管道质量都能够符合施工规范标准。钢筋接头的技术要求和外观质量应符合验标附录C的规定。钢筋焊接接头和机械连接接头应按批抽取试件做力学性能检验,其质量必须分别符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012)的规定和设计要求。对于检查井方面,井盖使用了复合材料,这样便有利于实现井盖承载能力的优化。对此,在所设计的施工规范中,对排水工程管道质量提出了专门要求,保证其能够充分满足标准要求。在施工期间,针对沟槽回填所使用的拟用图纸,可以加强墨覆盖等技术的应用,这样有利于提高对含水率变化的控制效果。在正式开展排水管道施工之前,还需要做好市政雨水出口、污水网等信息的核实工作,如果发现实际情况和设计图纸之间存在差异,则需要和设计人员及时进行沟通和调整。

3 结束语

总而言之,路桥隧道工程在我国运输体系中占据重要地位,该工程的建设会对路桥工程的发展产生深远影响。实际开展的路桥隧道工程涉及内容广泛,对施工技术的应用要求较为严格,在实践中应做好质量控制工作,提高路桥隧道工程建设水平。

[参考文献]

- [1]王培玉.路桥隧道工程施工技术管理与质量控制研究[J].工程建设与设计,2022(15):228-230.
 - [2]邹林,谢登高,李建雄.路桥隧道工程的施工技术与质量控制研究[J].运输经理世界,2022(11):76-78.
 - [3]李晶晶.路桥工程施工中路基和路面施工质量控制技术分析[J].运输经理世界,2021(31):113-115.
 - [4]郑宏巍.隧道工程超前支护施工技术及其质量控制分析[J].设备管理与维修,2021(16):176-177.
 - [5]杨波.关于路桥隧道工程的施工技术与质量控制探析[J].绿色环保建材,2021(4):101-102.
- 作者简介:赵欢(1989.3—),男,毕业院校:塔里木大学;所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新岩土工程勘察设计院有限公司,职务:安全环保部部长,职称级别:中级工程师。

探析加强公路桥梁施工安全管理与控制措施

许宝辉

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]公路桥梁作为我国交通建设中不可或缺的一部分,对于人们的日常出行带来很大的影响。公路桥梁工程施工项目,呈现出系统性、复杂性的特征,施工现场常常受到自然环境、人为因素的影响,存在较大施工安全隐患,对于公路桥梁施工整体效益带来很大影响。因此,公路桥梁施工期间,应注重提升施工人员安全防范意识,使施工操作流程更加规范,全面提升施工质量和施工安全管理水平,做好施工全过程质量和安全控制工作,确保公路桥梁施工安全和施工质量,有利于推动我国交通事业可持续发展。

[关键词]公路桥梁;施工安全管理;控制措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8922

中图分类号: U445.1

文献标识码: A

Exploration on the Control Measures for Strengthening the Safety Management of Highway and Bridge Construction

XU Baohui

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Highway bridges, as an indispensable part of China's transportation construction, have a significant impact on people's daily travel. Highway bridge construction projects exhibit systematic and complex characteristics, and construction sites are often affected by natural environment and human factors, posing significant construction safety hazards, which greatly affect the overall efficiency of highway bridge construction. Therefore, during the construction of highway bridges, attention should be paid to enhancing the safety awareness of construction personnel, making the construction operation process more standardized, comprehensively improving the construction quality and safety management level, and doing a good job in quality and safety control throughout the construction process to ensure the safety and quality of highway bridge construction, which is conducive to promoting the sustainable development of China's transportation industry.

Keywords: highway bridges; construction safety management; control measures

社会在快速发展过程中,对于公路桥梁施工质量有着很高标准和要求,尤其是随着持续增加的交通流量,对公路桥梁承载力也提出很高的要求,需要注重开展公路桥梁工程施工管理工作,全面提升施工管理水平。然而,在实际开展公路桥梁施工安全管理工作时,还存在很多的不足,不能有效保障工程施工安全和施工质量。针对这个问题,需要深入分析公路桥梁施工安全管理中存在的不足,结合具体原因积极探索施工安全管理控制措施,加强培养施工安全管理工作,优化和完善施工安全管理制度,做好全面落实工作,从而有效提升公路桥梁施工的稳定性与安全性,并为人们日常安全出行提供可靠保障。

1 分析公路桥梁施工安全管理的意义

随着我国经济水平的不断提升,推动了交通工程项目的建设和发展。然而,交通工程项目建设中公路桥梁施工期间,由于施工工艺繁杂、施工环境复杂、施工人员整体素质存在着参差不齐等多方面因素,加大了施工安全风险产生概率。施工期间,一旦没有全面落实施工安全管理措施,会产生严重的安全事故,不仅影响了施工企业的利益、名誉,也严重威胁了施工人员生命与财产安全。公路桥梁

工程施工期间,应充分重视施工安全管理工作,施工企业为了确保自身经济效益,需要避免施工中产生施工问题,加强开展施工安全管理工作,以工程项目实际情况作为切入点,制定具有针对性施工安全管理措施,有效提升施工安全与施工质量管理水平^[1]。

2 分析公路桥梁施工安全管理中存在的不足

2.1 缺乏完善的施工安全管理专项施工方案

对于专项施工方案而言,主要是施工企业编制的有着较大危险性的施工项目的安全管理方案。施工中设计较大危险性的工程,尤其是高墩、基坑支护、起重吊装等。一些公路桥梁施工企业编制了施工专项方案,但是在步骤方面存在着不规范的情况,依据缺乏准确性等问题。对于安全防护设施存在着不够全面,特别是缺少操作平台、临边防护、安全通道等多方面。造成施工现场的安全通道、临边防护等在防护设施设置上存在着很大随意性的特征。施工现场应结合具体情况进行设置,然而由于没有实际符合施工标准和要求,会出现整改返工的情况,没有及时更新安全防护设施,会造成施工人员处于危险施工环境开展施工建设。施工期间,管理人员没有严格遵循专项施工安全

方案审批程序,存在着施工以后补方案的现象。对于方案审批程序而言,需要注重多次审核方案,对方案不足进行查找,针对存在的错误进行及时纠正,施工中施工作业进行有效指导,全面提升施工安全管理质量。然而,由于没有认真落实专项施工方案,在施工安全技术交底环节存在着流于形式的现象,个别施工项目存在施工安全交底、技术交底分开情况,导致技术交底没有对施工期间产生的安全风险进行深入分析,没有全面了解施工结构安全局面等。当地质环境发生变化时,对专项施工方案存在着没有及时进行调整,没有重新验算设计计算书,严重影响了公路桥梁施工安全管理水平,不利于充分展现出施工安全管理自身价值。

2.2 人员素质有待提升

部分施工人员在学新技术以及新知识能力方面比较弱,同时在施工期间缺乏良好施工安全意识,在施工中不懂得自我保护。个别施工人员具备一定施工安全经验,然而由于之前施工现场没有制定完善的施工安全管理制度,导致施工人员没有形成良好施工习惯。当前,正规培训特种施工人员并不多,没有实际满足施工企业对于人才的需求量。一些特种人员在施工现场边学习、边工作,没有接受真正特种作业正规培训,操作水平方面能满足施工作业需求,然而安全技能水平方面很难满足施工要求。由于这些因素,造成作业人员施工期间很容易产生违章现象,与此同时存在着没有规范使用施工设备、施工机具等,导致施工安全和施工质量都得不到保障。

2.3 没有注重优化桥梁档案

公路桥梁施工前和施工期间会产生很多资料,通过注重开展桥梁档案工作,对于日后检测、勘察等多个方面产生非常重要作用。一旦没有及时保存桥梁档案,很容易对日后公路桥梁管理和养护工作带来很大影响。对于桥梁档案缺乏完善性,也成为影响公路桥梁安全管理工作质量的主要原因。

2.4 没有注重开展监管工作

施工期间,由于没有注重开展资金短缺监管工作以及设计存在着缺陷等,导致个别桥梁通车使用过程中,没有实际符合通行要求,没能确保公路桥梁使用寿命,会导致桥梁出现塌落、断裂等比较严重的问题。

2.5 养护力度不够

公路桥梁通过的车辆一般为重型大吨位混合车辆,通常情况下没有足够重视货车管理工作。常常存在着超载情况,容易破坏公路桥梁的伸缩缝和施工缝,特别是软土地基会产生较大的桥头跳车概率,加大了车辆与行人出行安全隐患,对于公路桥梁的使用安全带来很大影响。

3 探究加强公路桥梁施工安全管理的控制措施

3.1 制定完善的施工安全监管标准化管理机制

及时更新施工安全管理理念。实施标准化安全管理模

式,应及时更新和完善施工安全管理理念,对施工安全管理价值进行充分认知。及时转变施工管理理念,有利于更好融入和贯彻标准化施工安全管理理念,基于安全管理理念指导下,确保施工安全更具标准化。第二,规范施工安全管理制度。实施施工安全管理标准化过程中,应确保施工安全管理制度的完善性,有序开展公路桥梁工程项目安全管理建设工作,优化施工安全管理制度,使安全管理制度更具规范性,确保施工安全管理流程更加规范,从而提高安全管理的实效性。第三,优化施工安全监督管理体系。实施标准化施工安全监督管理机制,通过完善施工安全监督管理体系作为支撑。对施工安全管理体系的优化,应由不同监管部门共同参与,充分体现出不同安全监管部门的自身职能,做好施工安全监督管理协调工作,有效提高施工安全管理水平^[2]。

3.2 注重开展施工安全教育培训

应注重开展施工人员紧急自救和避险培训。在开展公路桥梁工程项目期间,受到自然环境影响比较大,会产生很多施工安全隐患。为了更好落实施工安全管理工作,需要积极开展施工人员安全培训,当产生施工安全问题,施工人员应懂得如何及时进行处理,在遇到施工安全事故时,能够及时进行自救。施工企业规范培训内容,有利于更好保障施工人员的人身安全。第二,注重培养施工人员安全意识。注重开展施工安全意识培训,通过系统性、专业性培训,逐渐提升施工人员安全意识,使施工人员施工期间可以时刻保持施工安全意识,有利于更好落实施工安全管理工作。

3.3 注重开展档案资料管理工作

建设期间需要开展资料档案管理工作,通过资料验收和检查公路桥梁施工建设质量,合理以后才能做好接下来的养护工作。养护管理单位应结合公路桥梁管理要求,注重动态数据、静态数据的采集,合理构建数据库,并上传到计算机中,为后续养护管理工作打下良好基础。

3.4 提高监管力度

为了提升公路桥梁施工安全管理水平,应合理构建超载超限运输车辆监控网络,加大开展超载车辆监管工作力度。通过优化监督体系,对超载、超限损坏公路桥梁问题进行有效解决。加强运输经营户自我约束、社会各界、主管部门等相互监督,统一法制手段、行政手段等,有利于更好保护公路桥梁。

3.5 注重优化养护管理工作

第一,合理构建完善的信息化公路桥梁管理平台,结合公路桥梁施工建设,优化养护方案。第二,加大公路桥梁养护投入力度,提高养护工作的实效性。确保公路桥梁施工安全管理信息化、检测工作的自动化、决策工作的科学性、分析工作的数字化,为提升养护管理水平打下坚实基础。

3.6 优化公路桥梁墩身设计

首先,合理调整墩柱设计方案。公路桥梁结构中,桥墩作为公路桥梁承重部分,结构强度对于桥身起到了决定性的作用。因此,施工中需要注重开展桥梁墩建设工作,也作为施工重点和难点环节。施工过程中,需要在混凝土整个模板中做好充分振动,防止产生细缝隙、气泡等现象,不仅确保桥梁质量,还提高公路桥梁整体美观性。其次,优化模板施工环节。公路桥梁施工期间,在开展混凝土浇筑前,施工人员应严格遵循施工设计开展模板施工作业活动,结合设计尺寸做好模板安装工作,做好钢板组合设计工作,有效提升模板整体稳固性,防止发生坍塌问题。

3.7 注重开展荷载质量控制

在开展公路桥梁设计期间,应综合性考虑到交通流量实际情况,并与城市未来发展趋势等相关要素进行有效结合,对于公路桥梁荷载情况开展科学、客观评估。结合具体情况,制定完善的施工质量和施工安全管理机制,在施工安全管理中对质量和安全管控体系进行有效落实,有利于避免出现施工现场质量和施工安全管控工作滞后问题。

3.8 注重开展施工材料质量管理工作

注重把控施工材料质量。施工材料进场期间,应严格遵循质量验收流程,在确认无误之后,根据材料类型做好相应堆放以及使用。在进行施工材料安全控制期间,需要明确意识到施工材料作为公路桥梁提升施工质量、施工安全以及延长使用寿命的保障。当前,我国材料市场在管理上还缺乏完善性,需要充分重视施工材料质量,防止出现购入不合格施工材料,避免产生豆腐渣工程,进而引发严重的工程质量安全问题。为了避免出现这个问题,施工企业需要加强控制施工材料质量,提高施工安全管理水平。结合施工具体情况,选择专业高、信誉高的施工材料供应商,与此同时需要供应商出具产品的商标、资质、产品检测报告。注重对施工材料开展质量检验工作,对施工材料性能与质量开展综合性考量,确保材料数量、尺寸、外观等都满足国家施工质量标准以及行业标准,确保检测结果更具客观性。对于没有实际符合施工材料质量标准的,需要及时做好处理,防止蒙混过关出现在施工现场。对于施工材料而言,在种类方面呈现出繁多的特征,一些施工材料随着环境变化产生化学反应或物理反应。施工人员应做好完善的防潮和防晒处理,对施工材料进行科学管理,避免影响施工材料功能,确保施工材料整体安全性、适用性、经济性与耐久性。第二,注重提升施工设备安全管理力度。公路桥梁工程项目建设期间,机械设备作为非常重要的物资基础,机械设备的配置、性能等对于公路桥梁工程项目建设的质量、施工进度、施工安全性以及施工企业自身综

合效益等多个方面都产生很大的影响。因此,随时逐渐增多的施工设备使用次数,为了确保施工安全性,需要注重开展定期维护与检修,防止零件出现老化情况,否则会对设备稳定运行带来很大影响,并对施工人员自身安全带来严重危害。因此,施工管理人员应注重丰富施工设备管理知识与管理经验,构建完善的设备管理档案,专人填写施工设备维修内容与保养内容等,帮助管理人员全面了解与掌握施工设备功能特性,注重提升施工设备管理水平,加强养护与检查施工设备,有利于确保施工设备处于正常运行状态,防止产生意外。施工设备安全管理期间,防止出现由个人经验和感官对施工设备故障进行检查,及时淘汰超出使用期限的施工设备,并淘汰污染严重、高能耗、经济效益差的老旧施工设备。结合自身情况,合理购进新的施工设备,有效节约施工维修成本,缩小占用的空间,降低经济投入,有效保障公路桥梁工程施工经济效益。第三,注重开展钢筋、锚具等进场时试验和检查工作。针对施工现场中锚具存在着质量问题,需要及时做好替换工作,注重开展钢筋除锈,并对进场的施工材料开展严格检查与管理工作,加强控制钢筋与锚具质量,有效落实施工安全管理工作^[3]。

4 结束语

综上所述,公路桥梁工程项目施工安全管理对于公路桥梁工程施工质量有着密切的联系,公路桥梁施工建设期间,需要注重提升施工安全管理力度,加强开展施工质量和施工安全管理工作,为提升工程整体质量打下坚实基础。在实际开展公路桥梁施工期间,需要深入分析施工中施工安全管理工作存在的不足,深入分析问题的原因,制定完善的应对措施,确保施工安全管理措施更具完善性、科学性以及可行性,全面落实施工安全管理制度、注重提升施工人员安全管理意识,充分发挥出施工安全管理工作自身价值,有利于延长公路桥梁工程使用寿命,并逐渐提升工程施工质量和施工效率,从而促进我国交通事业的长期、稳定发展。

【参考文献】

- [1]朱现伟.关于高速公路桥梁施工安全管理及控制措施探讨[J].山东工业技术,2019(2):121.
 - [2]房朋.公路桥梁施工安全管理及控制措施探讨[J].黑龙江交通科技,2018,41(6):214-215.
 - [3]张栋良,郝以平,施登远.高速公路桥梁施工安全管理及控制措施探讨[J].山东交通科技,2017(6):125-126.
- 作者简介:许宝辉(1986.10—),男,汉族,陕西咸阳人,2007年07月毕业于陕西铁路工程职业技术学院道路与桥梁专业,工程师职称,当前就职于新疆北新路桥集团股份有限公司。

水利工程造价预结算审核的工作重点研究

赵斌珠

新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局, 新疆 喀什 844000

[摘要] 水利工程是国家基础建设的重点领域, 其造价预结算审核的合理性和严谨性关系到国家和人民的利益。因此, 加强水利工程造价预结算审核工作至关重要。文章旨在探究水利工程造价预结算审核的工作重点, 以为相关工作提供参考。

[关键词] 水利工程; 造价预结算审核; 工程量审核; 主要内容; 策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8914

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on the Key Work Points of Cost Pre Settlement Audit for Water Conservancy Projects

ZHAO Binzhu

Xinjiang Kalabeili Water Conservancy Project Construction Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Water conservancy engineering is a key field of national infrastructure construction, and the rationality and rigor of its cost pre settlement review are related to the interests of the country and the people. Therefore, it is crucial to strengthen the review of cost pre settlement for water conservancy projects. The article aims to explore the key points of cost pre settlement audit for water conservancy projects, in order to provide reference for related work.

Keywords: water conservancy engineering; cost pre settlement review; engineering measurement review; main content; strategy

引言

水利工程建设是我国现代化建设中不可或缺的重要组成部分。然而, 随着市场经济的发展和社会需求的变化, 水利工程建设面临着越来越多的挑战和压力。其中, 工程造价预算与预算审核是影响水利工程投资效益和工程质量的关键环节, 本文旨在探究水利工程造价预算审核的工作重点和存在的问题, 并提出相应的解决策略, 以期为推进水利工程建设提供一定的参考和借鉴。

1 工程造价预结算审核的主要内容

1.1 工程量审核

工程量审核是工程造价预算审核的重要环节之一。其主要内容包括对工程施工图纸中所标注的工程量进行计算核对, 以及对工程施工过程中的工程量进行现场实测, 确保工程量计算的准确性。在进行工程量审核时, 需要对工程量计算所使用的单位、系数、计算公式等进行仔细审查, 保证工程量计算的合理性和准确性。此外, 在进行工程量审核时, 还需要注意对工程变更所带来的影响进行计算和审核, 避免工程变更对工程量和预算造成影响。工程量审核的准确性和全面性, 对于保障工程造价预算的准确性和可靠性具有重要意义。

1.2 工程单价审核

工程单价审核是工程造价预算审核的重要内容之一。其主要目的是对工程预算中的各项费用进行审核, 确保各项费用的合理性和准确性。在进行工程单价审核时, 需要对各项费用的计算方法、标准、系数等进行仔细审查, 保证工程单价的准确性和合理性^[1]。同时, 工程单价审核还

需要关注各项费用的调整和变更情况, 避免因调整或变更导致预算不准确。在进行工程单价审核时, 还需要关注各项费用的变动情况, 对于费用变动的原因和依据进行审查, 确保费用的合理性和准确性。工程单价审核的准确性和全面性, 对于保障工程造价预算的准确性和可靠性具有重要意义。只有通过严格的工程单价审核, 才能保证工程预算的合理性和准确性, 从而保障工程建设的顺利进行。

1.3 计费标准的审核

计费标准审核是工程造价预算审核的重要内容之一。在工程建设过程中, 各项费用的计费标准对于工程造价预算的准确性和合理性具有重要影响。因此, 在进行计费标准审核时, 需要仔细审查各项费用的计算方法、标准和系数等, 确保计费标准的合理性和准确性。在进行计费标准审核时, 还需要关注各项费用的调整和变更情况, 避免因调整或变更导致预算不准确。同时, 需要对计费标准的适用范围进行审查, 确保各项费用的计费标准适用于当前工程建设的实际情况。计费标准审核的准确性和全面性, 对于保障工程造价预算的准确性和可靠性具有重要意义。只有通过严格的计费标准审核, 才能保证工程预算的合理性和准确性, 从而保障工程建设的顺利进行^[2]。

2 水利工程造价预结算审核存在的主要问题

2.1 材料、设备选型与价格核算不严谨

水利工程造价预结算审核中存在着一些问题, 其中之一便是材料、设备选型与价格核算不严谨。这种情况下, 可能会导致工程造价预算不准确, 甚至超出原定预算, 给工程造价的控制和管理带来一定的困难。造成这种情况的

主要原因可能是选用了不合适的材料和设备,并没有经过严格的价格核算。一些施工单位可能会为了降低造价而选用低价材料或设备,导致工程的质量和持久性不足以满足预期要求,增加了工程的维护和更换成本。另一方面,可能存在着虚高材料和设备价格的情况,增加了工程造价。所以,水利工程造价预结算审核中存在的材料、设备选型与价格核算不严谨的问题需要引起高度重视,采取相应的措施加以解决,以保证工程的质量和造价的控制。

2.2 工程量计算不准确

水利工程造价预结算审核是确保工程造价控制和投资效益的重要环节。然而,由于种种原因,审核过程中存在许多问题。其中一个主要问题是工程量计算不准确,这不仅影响了造价预算的准确性,还可能导致工程实施中的资金浪费和项目失败。下面我们将详细分析存在的问题。首先,水利工程通常具有较高的技术难度和复杂性,涉及到许多学科领域的知识。因此,工程量计算需要依靠各种设计文件和技术标准,包括设计图纸、工程量清单、施工图等,但是这些文件往往存在矛盾和不完善的情况,导致工程量计算不准确。其次,水利工程的实施过程中可能会发生变更,这也是导致工程量计算不准确的一个原因。例如,当施工过程中发现设计不合理或者技术不可行时,需要进行调整和变更,这就可能导致工程量的变化。此外,一些外部因素,如天气、地质等也可能影响工程量的计算。所以,水利工程造价预结算审核中工程量计算不准确的问题主要涉及到设计文件不完善、施工变更、施工环境和人为因素等方面。为了解决这些问题,需要在设计、施工和审核等各个环节加强质量控制和监管,确保工程量计算的准确性和可靠性。

2.3 工程变更管理不规范

在水利工程造价预结算审核中,另一个常见的问题是工程变更管理不规范。这可能导致造价预算不准确,延误工程进度,增加工程风险等问题。下面我们将详细分析存在的问题。首先,水利工程的实施过程中可能会发生变更,例如设计变更、施工变更、材料变更等。这些变更可能是由于技术原因、环境因素或者业主需求等原因引起的。然而,如果工程变更管理不规范,就可能导致造价预算不准确,从而影响工程投资效益。其次,水利工程的变更管理需要依靠严格的流程和规范的制度,包括变更管理程序、变更申请表、变更批准书等。如果这些流程和制度不规范,就可能导致变更申请的不合理、变更审核的不严格、变更批准的不规范等问题,从而影响变更管理的效果。第三,变更管理中的人为因素也是导致问题的原因之一。例如,变更申请人可能存在不实信息或者故意隐瞒重要信息的情况,审核人员可能存在主观意识和经验不足的情况,从而导致变更管理不规范。所以,工程变更管理不规范是水利工程造价预结算审核中的一个重要问题,其影响包括造

价预算不准确、工程进度延误、工程风险增加等方面。为了解决这些问题,需要加强变更管理制度建设,规范变更管理流程,确保变更申请的合理性和变更审核的严格性,从而提高变更管理的效果^[3]。

3 水利工程造价预结算审核的策略

3.1 加强材料、设备选型与价格核算的管理

加强材料、设备选型与价格核算的管理是水利工程造价预结算审核的重要策略,可以有效保证预算成本的准确性和实效性。实施该策略的关键在于建立完善的管理制度和加强对相关环节的管理。具体而言,可从以下几个方面入手:首先,建立材料、设备选型与价格核算制度,明确相关责任人和工作流程,规范工作流程。制定选型标准,考虑到材料、设备的适用性、可靠性、性能、价格等因素,选择符合工程要求的材料、设备。其次,加强对材料、设备选型的管理,对供应商的信誉度、供货能力、产品质量、售后服务等进行评估,确保选择的供应商质量可靠、价格合理、服务周到。加强对材料、设备价格核算的管理,对材料、设备的价格进行全面、详细的核算,建立材料、设备价格核算数据库,确保价格核算的准确性。第三,加强对材料、设备的验收管理,对进场材料、设备进行严格的检验和验收,检查材料、设备是否符合要求、是否存在缺陷和损坏等问题。建立完善的档案管理制度,对材料、设备选型与价格核算、验收、追溯等各个环节进行记录和归档,以备后续查阅。最后,加强对材料、设备的追溯管理,对进场材料、设备进行标识和管理,确保能够追溯到供应商、生产日期、检验日期等信息,便于材料、设备质量追溯。同时,对于工程变更,也需要及时调整材料、设备选型与价格核算,确保变更后的成本准确性。综上所述,加强材料、设备选型与价格核算的管理是水利工程造价预结算审核的重要策略,能够提高造价预算的精度和实效性。加强对相关环节的管理,建立完善的管理制度和档案管理制度,实现信息的全程追溯和核查,确保预算成本的准确性。

3.2 优化工程量计算方法与过程

优化工程量计算方法与过程是水利工程造价预结算审核的重要策略之一,可以提高预算成本的准确性和实效性。在水利工程中,工程量计算是制定预算的重要环节,其准确性和完整性直接影响到预算成本的真实性和实用性。因此,优化工程量计算方法与过程对于水利工程的造价预算具有重要意义。对于水利工程,工程量的计算涉及到多个环节,包括测量、勘测、设计、施工、监理等。因此,应该根据工程特点和要求,合理选择计算方法和过程。例如,在水利工程中,涉及到的施工工序较多,施工计量需要精确到每个工序,这就要求施工过程中要有完善的计量管理制度,对施工工序进行标准化和规范化管理,确保施工量的准确计量。

对于水利工程中常用的计算方法,应该选择准确、可

靠的方法。例如,在水利工程中,土石方工程是比较常见的工程类型,其计算方法包括测量法、平均面积法、矩形法、梯形法等。针对不同的工程情况,应该选择最适合的计算方法,确保计算结果的准确性。应该加强对工程量计算过程的管理,建立严格的计量管理制度,规范计算过程。在水利工程中,应该建立专门的计量小组,对计算过程进行监督和审核,确保计算结果的准确性和完整性。同时,应该注重数据的收集和整理,建立完善的数据统计和管理系统,为工程量计算提供数据支持和依据。

最后,应该注重工程量计算的质量控制,对计算结果进行严格审核和验算,确保计算结果的可靠性和准确性。对于计算中存在的问题,应该及时调整和修正,确保预算成本的准确性。综上所述,优化工程量计算方法与过程是水利工程造价预结算审核的重要策略之一,能够提高预算成本的准确性和实效性。在水利工程中,应该根据工程特点和要求,合理选择计算方法和过程,加强对计算过程的管理和数据收集整理,注重计算结果的质量控制,确保预算成本的真实性和实用性。

3.3 规范工程变更管理流程

规范工程变更管理流程是水利工程造价预结算审核的重要策略之一,能够提高变更管理的效率和准确性,避免预算成本的偏差。在水利工程中,由于工程类型复杂多样,工程变更是难以避免的,因此,规范工程变更管理流程对于水利工程的预算管理至关重要。首先,应该建立完善的变更管理制度,包括变更管理的流程、责任分工、程序和标准。在水利工程中,变更管理涉及到多个方面,包括工程设计、材料采购、施工管理等,因此,应该针对不同方面的变更,制定相应的管理制度和流程。其次,应该注重变更管理的信息化建设,建立变更管理信息系统,对变更信息进行全面的管理和记录,确保信息的准确性和完整性。在水利工程中,变更管理涉及到多个环节,需要对变更信息进行全面的收集、整理和统计,建立信息化管理系统,能够有效地提高变更管理的效率和准确性。第三,应该加强变更管理的监督和审核,建立专门的变更管理小组,对变更

管理过程进行监督和审核,确保变更管理的规范性和准确性。在水利工程中,变更管理涉及到多个环节,需要对变更管理过程进行全面的监督和审核,避免管理漏洞和错误。

最后,应该注重变更管理的风险控制,针对变更管理可能带来的成本风险和工程风险,建立相应的风险控制措施,规避风险隐患。在水利工程中,变更管理可能会对工程造价和工程质量带来潜在风险,因此,应该注重变更管理的风险控制,制定相应的措施,避免风险的发生。综上所述,规范工程变更管理流程是水利工程造价预结算审核的重要策略之一,能够提高变更管理的效率和准确性,避免预算成本的偏差。在水利工程中,应该建立完善的变更管理制度,注重变更管理的信息化建设,加强变更管理的监督和审核,注重变更管理的风险控制,以确保变更管理的规范性和准确性。

4 结语

综上所述,水利工程造价预结算审核是保障工程建设质量和投资效益的重要环节。在审核工作中,需要重点关注工程量、工程单价和计费标准等内容,同时还需注意材料、设备选型与价格核算、工程量计算准确性、工程变更管理规范和合同条款约定的清晰性等问题。为了解决这些问题,需要加强管理和优化工作流程。只有这样,才能确保水利工程的预算和预算审核质量得到充分保障,从而更好地推进水利工程建设进程。

【参考文献】

- [1]刘燕.浅谈水利工程造价预结算审核的方法[J].水利经济,2021(3):72-73.
 - [2]王亚萍.水利工程造价预结算审核中存在的问题及对策[J].现代水利,2022(2):98-99.
 - [3]董明光.浅谈水利工程造价预算审核中的问题及解决方法[J].水利工程建设,2023(1):45-47.
- 作者简介:赵斌珠(1988.2—),毕业院校:甘肃农业大学,所学专业:水利水电建筑工程,当前就职单位:新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局,职务:合同管理科干部,职称级别:专业技术九级。

EPC 工程总承包招标投标风险分析及防范对策

张军红

新疆希林森建设项目管理有限公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] EPC 工程总承包招标投标过程中存在多种风险, 包括技术风险、成本风险、供应链风险、合规风险和市场风险。为了降低这些风险, 需要采取相应的防范对策。针对不同的风险, 可以采取不同的防范措施。文章总结了 EPC 工程总承包招标投标风险分析及防范对策, 并提供了相关的参考文献。

[关键词] EPC 工程; 总承包; 招投标; 风险; 防范对策

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8913

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Risk Analysis and Preventive Measures for EPC Engineering General Contracting Bidding

ZHANG Junhong

Xinjiang Xilinsen Construction Project Management Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: There are various risks in the bidding process of EPC engineering general contracting, including technical risks, cost risks, supply chain risks, compliance risks, and market risks. In order to reduce these risks, corresponding preventive measures need to be taken. Different preventive measures can be taken for different risks. The article summarizes the risk analysis and preventive measures of EPC engineering general contracting bidding, and provides relevant references.

Keywords: EPC engineering; general contracting; tendering and bidding; risks; preventive measures

引言

EPC 工程总承包是一种全面负责的工程承包方式, 已成为大型工程建设中的主要模式之一。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 存在多种风险, 如技术风险、成本风险、供应链风险、合规风险和市场风险等。这些风险可能会影响工程的顺利进行, 进而导致工程项目的失败。因此, 在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 如何准确评估和防范各种风险, 是一个关键的问题。本文将从技术、成本、供应链、合规和市场等多个方面对 EPC 工程总承包招标投标过程中常见的风险进行分析, 并提供相应的防范对策。通过本文的研究, 有助于进一步提高 EPC 工程总承包招标投标的成功率, 降低工程项目的风险和成本, 推动 EPC 工程总承包模式的健康发展。

1 EPC 工程总承包模式下的几种风险特性

1.1 技术风险

EPC 工程总承包模式下的技术风险主要指工程技术方面的不确定性和风险。具体而言, 技术风险包括工程设计的合理性、施工技术的可行性、设备的可靠性等。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 技术风险是一项重要的风险因素, 因为技术问题可能会导致工程项目的延期和超支, 甚至影响到工程项目的质量和安全性。工程设计的合理性是技术风险的一个方面^[1]。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 投标方需要充分评估技术方案的可行性和合理性, 确定技术方案的优劣和风险性。如果设计方案不合理, 可能会导致施工难度加大、施工周期延长、成本增加等问

题。因此, 投标方需要在招标文件中详细阐述技术方案的设计理念和优势, 并制定相应的技术方案变更管理措施, 以应对工程设计变更带来的影响。施工技术的可行性是技术风险的另一个方面。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 投标方需要充分考虑施工技术的可行性, 确定合适的施工方案和施工流程。如果施工技术不可行, 可能会导致施工质量不达标、施工周期延长等问题。因此, 投标方需要制定相应的技术保障措施, 包括在施工过程中的技术监控和质量保障措施, 以确保施工的质量和进度。设备的可靠性是技术风险的另一个方面。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 投标方需要对设备的可靠性进行评估, 并确定合适的设备供应商。如果设备不可靠, 可能会导致设备故障、维修成本增加等问题。因此, 投标方需要制定相应的设备保障措施, 包括设备的监控、维护和保养等, 以确保设备的可靠性和稳定性。

1.2 成本风险

EPC 工程总承包模式下的成本风险主要指在工程项目实施过程中, 投标方面临的预算和成本管理方面的不确定性和风险。具体而言, 成本风险包括成本控制不力、工程量变化、采购成本增加、汇率波动等。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 成本风险是一项关键的风险因素, 因为成本问题可能会导致工程项目的盈利能力下降, 影响到工程项目的可持续发展。成本控制不力是成本风险的一个方面。在 EPC 工程总承包的招投标过程中, 投标方需要充分评估工程项目的成本风险, 并制定相应的成本管理计划。

如果成本控制不力,可能会导致工程项目的成本超支,从而降低项目的盈利能力和可持续性。因此,投标方需要在招标文件中明确成本控制措施,包括成本核算、成本监控、成本预警等,以保证工程项目的成本控制^[2]。工程量变化是成本风险的另一个方面。在 EPC 工程总承包的招投标过程中,投标方需要充分评估工程量变化的风险,并制定相应的变更管理计划。如果工程量变化不可控,可能会导致工程项目的成本增加,从而降低项目的盈利能力和可持续性。因此,投标方需要在招标文件中明确工程量变化管理措施,包括工程量变更审核流程、变更费用的评估和计算等,以应对工程量变化带来的影响。采购成本增加是成本风险的另一个方面。在 EPC 工程总承包的招投标过程中,投标方需要充分评估采购成本的风险,并制定相应的采购管理计划。如果采购成本增加,可能会导致工程项目的成本增加,从而降低项目的盈利能力和可持续性。因此,投标方需要在招标文件中明确采购管理措施,包括供应商选择、供应商评估、采购流程等,以保证采购成本的控制。

1.3 供应链风险

在 EPC 工程总承包项目中,供应链风险是一种重要的风险因素。供应链风险来源于与供应商和合作伙伴之间的关系可能出现的不确定事件,如交货延误、质量问题和成本增加。供应链风险对 EPC 总承包商可能带来巨大的影响,因为这些项目通常需要大量的物资和设备,以及各种服务和劳务。在降低供应链风险方面,EPC 总承包商可以采取多种措施,其中包括:首先,选择可靠的供应商和合作伙伴。EPC 总承包商需要对潜在的供应商和合作伙伴进行严格的评估和筛选,选择那些具有稳定生产能力、良好质量记录和可靠物流渠道的供应商和合作伙伴。其次,建立供应商评估和管理体系。EPC 总承包商应该建立供应商评估和管理体系,确保供应商在交货、质量、服务等方面符合合同要求,及时识别和纠正供应商的不足之处,同时提高与供应商的沟通和协作能力。第三,强化物流和运输管理。在供应链管理过程中,物流和运输环节也非常关键,EPC 总承包商需要加强对物流和运输环节的监督和管理,防止存在交通堵塞、运输失误、货物损坏或丢失等问题。综上所述,EPC 总承包商应该充分认识供应链风险的重要性,采取有效措施降低风险,确保项目顺利实施^[3]。

1.4 合规风险

在 EPC 工程总承包项目中,合规风险是一种重要的风险因素。合规风险来源于在 EPC 工程项目中可能存在的违反法律法规、政策规定、标准要求等方面的风险。在 EPC 总承包项目中,可能涉及到环保、安全、质量、劳动等多个方面的合规风险。对于 EPC 总承包商而言,合规风险带来的影响可能非常严重,可能导致合同终止、罚款、追究法律责任等不良后果。因此,EPC 总承包商需要采取多种措施降低合规风险,保障项目的正常实施。首先,EPC 总

承包商需要了解并遵守相关的法律法规、政策规定和标准要求。这包括国家和地方的法律法规、环保、安全、质量、劳动等方面的政策规定以及相关的标准要求等。EPC 总承包商应该建立健全的法律法规、政策规定和标准要求的监管体系,确保所有的操作和决策都符合相关的要求。其次,EPC 总承包商需要加强对供应商和合作伙伴的管理。EPC 总承包商应该选择符合要求的供应商和合作伙伴,并建立供应商和合作伙伴管理体系,确保供应商和合作伙伴的操作和行为符合合同要求以及相关的法律法规和标准要求。第三,EPC 总承包商应该加强内部管理。EPC 总承包商应该建立健全的内部管理体系,包括制定明确的规章制度、工作流程和标准操作程序,确保所有的操作和行为都符合相关的要求。同时,EPC 总承包商应该加强对员工的培训和管理,提高员工的法律法规和标准要求意识,确保员工的操作和行为符合相关的要求,EPC 总承包商应该充分认识合规风险的重要性,采取有效措施降低风险,确保项目顺利实施,同时维护自身的声誉和形象^[4]。

2 EPC 工程总承包招投标风险防范对策

2.1 技术风险防范对策

技术风险是 EPC 工程总承包项目中重要的风险之一,如果不加以妥善管理和控制,将会导致工程质量不稳定、进度延误、成本增加等问题。因此,总承包企业需要采取一些防范措施,来降低技术风险的发生概率,保障工程的顺利进行。

首先,总承包企业需要建立一个健全的质量管理体系,实行全过程质量控制,确保工程施工和质量达到标准要求。这需要从项目立项开始就加强对质量管理的考虑,采用科学合理的设计和施工方案,以及在工程进度和质量控制方面采取多项措施,如设置工作计划、验收标准和质量检测机制等。其次,总承包企业需要制定完善的技术方案和管理规范,明确工程施工标准和验收要求,确保施工过程中的技术操作规范和规范化。在这一过程中,还需要对工程中的每个关键节点进行严格的技术评审,以确保技术方案的可行性和优化程度。此外,总承包企业需要积极引进优秀的技术人才和技术设备,提升企业自身的技术实力。通过加强技术研发和技术创新,不断优化工程施工和管理方式,提升工程的质量和效率。最后,总承包企业需要加强与专业技术机构、监理单位等方面的合作,共同探讨解决技术难题,提升技术水平,要建立起健全的技术信息交流渠道,及时掌握先进技术和行业动态,为工程技术创新提供支撑和保障。综上所述,总承包企业需要从多个方面来加强技术风险的防范工作。只有在技术方面全面把控和管理,才能确保工程的质量和安全性,进而提高企业的竞争力和市场口碑^[5]。

2.2 成本风险防范对策

在 EPC 工程总承包的招投标中,成本风险是一个重要

的问题。对于承包商来说,成本风险可能导致项目利润率下降,最终影响整个项目的盈利能力。因此,制定适当的成本风险防范策略至关重要。首先,为了降低成本风险,承包商应该尽可能准确地估算项目成本,并考虑在投标过程中适当的费用预留,在项目执行期间应密切监控成本,并采取措施保证预算不被超支。其次,供应商的选择也是减少成本风险的重要因素之一。承包商应该选择经过认证的供应商,这些供应商有一定的信誉度和实力,并能够按时交付质量稳定的产品或服务。承包商还应该谨慎选择低价供应商,因为这些供应商可能在质量或交付时间上存在风险,从而导致额外的成本。第三,承包商应该考虑采取风险转移策略,如购买保险或与其他公司建立合作伙伴关系。这样可以降低因不可控因素(如天气,政治动荡等)导致的成本风险。最后,为了减少成本风险,承包商还应该采用现代化的工程管理技术和软件工具,以提高效率和准确性,并确保项目按时按质完成。例如,承包商可以使用成本管理软件和计划工具来跟踪和控制成本,以及减少人工错误。总之,成本风险是 EPC 工程总承包招投标中需要重视的问题。通过准确估算项目成本,选择可靠的供应商,采取风险转移策略,以及使用现代化的工程管理技术和软件工具,承包商可以降低成本风险并提高项目成功的概率。

2.3 供应链风险防范对策

在 EPC 工程总承包中,供应链风险防范至关重要。由于供应链中的任何环节出现问题都可能导致项目延期、质量问题、成本超支等风险,因此必须采取适当的风险防范措施。首先,选择合适的供应商是防范供应链风险的关键。在招投标过程中,需要对供应商进行详细的调查和评估,包括了解其历史业绩、财务状况、技术实力等情况。建立供应商评估体系,对供应商进行绩效评价,以便及时发现供应商的风险问题。与供应商签订严格的合同,明确各自的责任和义务,以降低风险。其次,库存管理也是防范供应链风险的重要措施。采取适当的库存管理措施,可以降低采购和运输的成本,并确保供应链的稳定性。合理的采购计划、及时的库存监控和控制、库存周转率的提高等措施,可以减少库存积压和废弃物

另外,风险管理也是供应链风险防范的必要手段^[6]。

建立风险预警机制,及时发现和处理风险事件,加强风险管理和监控,建立供应商和客户的风险评估体系等措施,可以帮助企业快速识别、分析和处理潜在风险,降低风险对企业的影响。

此外,信息化建设也可以提高供应链风险防范的效果。建立供应链管理信息系统,实现供应链的实时监控和管理,提高供应链的响应速度和准确度,降低信息传递的误差。信息化建设还可以通过大数据分析等手段,帮助企业及时发现和处理供应链风险,提高企业的决策效率和准确度。最后,合作伙伴关系管理也是防范供应链风险的必要措施。建立长期稳定的合作伙伴关系,可以降低供应链风险,并提高供应链的效率和稳定性。加强与供应商的沟通和合作,建立供应商和客户的信任,可以帮助企业建立起更加健全的供应链网络,从而减少供应链中的风险,才能应对不断变化的市场环境和供应链风险。

3 结语

EPC 工程总承包招投标是一项复杂的过程,存在多种风险。文章对 EPC 工程总承包招投标中常见的技术、成本、供应链、合规和市场风险进行了分析,并提供了相应的防范对策。在实践中,需要根据具体情况采取针对性的措施来降低风险,确保工程项目能够顺利进行。

[参考文献]

- [1]陆星辰.EPC 工程总承包模式下的风险管控措施[J].投资与创业,2023,34(7):169-171.
- [2]吕琳琳.EPC 工程总承包项目财务风险管理思考[J].合作经济与科技,2023(5):138-140.
- [3]黎山飞.EPC 工程总承包项目财务风险管理及防范分析[J].财会学习,2023(5):61-62.
- [4]覃滢岚.EPC 工程总承包项目工程造价管理现状及改善策略研究[J].质量与市场,2023(2):190-192.
- [5]周月萍,樊晓丽.工程总承包(EPC)项目招投标风险管理[J].中国建筑装饰装修,2020(8):90-91.
- [6]袁煌.工程总承包投标的风险控制研究及其应用[J].有色金属设计,2020,47(1):79-85.

作者简介:张军红(1986.12—),毕业院校:东北财经大学,所学专业:工程管理,当前就职单位:新疆希林森建设项目管理有限公司。

浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性

王明强

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]随着我国城市化进程的快速推进,使土木工程行业得到更深层次的发展,刘鹤表示,房地产仍是国民经济的支柱产业,作为与之密切相关的土木工程专业,结构设计中的安全性和经济性也逐渐得到重视。基于此,本篇文章以土木工程结构设计为出发点,以其安全性和经济性为研究内容,对土木工程结构设计的安全性和经济性的必要性作出解释,基于现实的行业情况对土木工程结构设计现状展开分析,结合所搜集的此类课题文献成果对土木工程结构设计的安全性和经济性提出相关优化建议,期望能够对结构设计安全性与经济性加以强化提升。

[关键词]土木工程;结构设计;优化建议

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8910

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Brief Discussion on Safety and Economy in Structural Design of Civil Engineering

WANG Mingqiang

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the rapid advancement of urbanization in China, the civil engineering industry has developed at a deeper level. Vice Premier Liu He stated that real estate is still a pillar industry of the national economy, and as a closely related civil engineering profession, safety and economy in structural design are gradually being valued. Based on this, this article takes civil engineering structural design as the starting point and focuses on its safety and economy as the research content, explaining the necessity of safety and economy in civil engineering structural design. Based on the actual industry situation, analyze the current situation of civil engineering structural design, and propose relevant optimization suggestions for the safety and economy of civil engineering structural design based on the collected literature on such topics, which is hoped that the safety and economy of structural design can be strengthened and improved.

Keywords: civil engineering; structural design; optimization suggestions

引用

立足节能减排、绿色环保的基础上,保证施工质量的同时,降低建筑企业的生产成本,一直都是建筑企业发展的理念和目标。当前阶段,社会的快速发展也对建筑行业提出了更高需求,土木工程结构设计也逐渐受到政府和民众的关注,并对其安全性和经济性展开探索研究。现阶段,民众对居住建筑和其他公共设施的舒适性和安全性有了更高的要求,为此,在结构设计阶段确保建筑单体的设计合理性安全性,并认真考虑其经济性,有效提升建筑物安全性能,最大限度地降低局部破坏或坍塌的几率,以提升企业的口碑和形象,成了土木工程结构设计及建筑行业整体所面临的问题。

1 土木工程结构设计内安全性和经济性的重要性

在土木工程结构设计期间,安全性和经济性就是其设计核心,这二者就是能够保障土木工程结构专业能够得到有效发挥的保障。土木工程结构设计最基础也最重要的一点就是能够保证其安全性,这一点也是建筑项目各个设计专业都需要遵循的基本准则,依据此原则才能让建筑的安全性得到保障,为后续建筑项目的多种使用功能的发挥打下坚实的基础。同时,安全性亦是质监局等政府其他相关

职能部门关注的重点。近年来,我国在建筑施工和使用过程中出现的安全事故并不少,如2021年11月23日浙江金华某工地钢结构架坍塌,造成6死6伤;22年4月29日长沙某六层居民楼倒塌,造成53人遇难的严重后果。安全事故对工作人员和民众的生命安全造成了极大伤害,也对建设单位或施工企业造成了很大的经济损失。由此可见,建筑行业的良好发展离不开严谨的结构设计,只有其安全性得到了有效保障,才能在此基础上获取相应使用的效益。

2 土木工程结构设计现状

对建筑工程而言,土木工程结构设计是否合理,会影响到后期建筑的施工进度,更是会直接影响到建筑工程结构的安全性和后续经济上、使用上的相应问题,因此,在开展土木工程结构设计期间,工作人员在进行设计工作时应最大限度地考虑到影响到工程结构安全和造价的各类因素,并对其采用相适应的针对措施,集思广益,对建筑结构的安全性和经济性加以深化提升,但就目前而言,我国土木工程结构设计工作内容还有很多不够完善的地方,需要寻找更加贴合实际且操作可行的办法对其中问题加以改善^[1]。

2.1 设计过程不够规范

相对其他国家来说,我国的建筑行业的规范体系发展

晚一些,国家在2022年开始实施与建筑工程相关的八本行业(专业)的通用规范,如《工程结构通用规范》提高了某些使用功能房间的活荷载标准值,这也反映了我们国家经济实力的提升。通用规范体系提升了我们国家建筑行业设计规范的整体水平,有利于结构设计的标准化,但是各个具体设计规范彼此之间仍有不一致之处。在具体的设计工作中还存在以下问题:(1)设计初步完成后,没有仔细校核,导致较多的标注错误,或与其他专业不衔接,甚至出现违反强条的不合理设计;(2)我国实行图纸审查制度,图纸完成后,相关单位或个人并没有经过相关政府职能部门的严格审查,这就为后续的施工工作埋下隐患;(3)建筑项目各个单位,在项目建设过程中需要有合法完备的手续,给结构设计人员提供有效的外部参照文件(如地质勘察报告),有些单位在手续不完备的情况下进行设计工作,这是不合理的。

2.2 强化混凝土结构耐久性设计

耐久性,即荷载作用下,土木工程建筑展现出来对荷载作用的承受程度,也就是所谓的耐久性。例如在自然环境下,土木工程结构受环境或其他因素的影响,耐久性会发生一定的改变,但目前,国内土木工程建设再加以建筑的结构设计时,没有重视混凝土结构的耐久性设计,从而导致相关建筑结构耐久性低,满足不了建筑的长期使用要求。如在有些建筑的施工过程中,钢筋混凝土等主材料,在不同环境类别下保护层厚度不同,若随意改变构件的使用环境,则会导致构件的耐久性受损,另外耐久性还会受到冻融环境、空气湿度及酸碱度的影响,在设计过程中应予以重视,充分保证钢筋的保护层厚度不降低,严格控制混凝土材料的配合比、最大氯离子含量等,使整个建筑的耐久性得到保障。

2.3 减震隔震技术应用不广泛

受地质灾害等方面的影响,建筑结构在地基稳定性、整体稳定性等方面有了更高要求,在此基础上,上部结构还要求有一定的抗震能力,也即结构的刚度满足设计规范的同时,要具备一定的延性能力,不能一味追求刚度。在现实的土木工程结构设计中,要注意抗震概念设计,比如要加强竖向受力构件(框架柱、剪力墙)的尺寸,避免过大的轴压比,还要注意强柱弱梁的设计,保证节点不先于构件破坏。另外,一些地区采用构造措施的方法实现抗震能力,而减震、隔震技术应用较少,国务院《建设工程抗震管理条例》已于2021年9月1日施行,文件指出位于高烈度区、地震重点监视防御区的学校、医院、儿童机构等应按照国家有关规定采用隔震减震等技术,故在设计者应积极采取新的措施,加强建筑物的抗震能力。

3 土木工程结构设计安全优化建议

3.1 完善相关规范标准

随着科技的发展,更多先进的技术被研发出来并应用

进土木工程结构设计中,有力推进了建筑结构面向规范化、安全性的发展。若想将土木工程结构的安全性能在设计工作阶段就充分展现出来,就需要对其展开相应的规范或标准对比,提供给其对应的准则依据,让其在土木工程结构设计中始终将标准规范贯穿其中。现阶段,能够有效提升建筑土木工程结构安全的主要任务,即对土木工程结构设计规范和准则制度的建立,并在创建好完备的规范准则后对其加以有效推广和深化,让其在现实操作中得到有力的发展,这样一来就能有效提升土木工程结构设计工作的质量,还能进一步提升土木工程结构建筑设计的安全性^[2]。

此外,建筑行业可依据国家有关部门制定的,关于土木工程结构设计方面的规范或准则,为土木工程结构设计工作人员提供结构设计的标准依据,为土木工程结构设计安全性的提升加以保障;土木工程结构设计的工作人员应不拘于自身的专业能力是高还是低,自觉学习土木工程结构设计相关的规范内容,不断深化提升自己,认真将建筑行业的标准要求和规范切实落在土木工程结构设计中,务必保障自己能够设计出带有高安全性的建筑结构^[3]。

3.2 科学评估设计方案

在土木工程结构设计中,众所周知,一个建筑设计工程开始的前置条件就是前期的设计方案,这是项目得以开展下去的基础,科学、合理的设计方案能够对建筑结构的整体安全问题如、是否牢固、稳定并带有极高的耐久性等有很大的影响力。由此可见,在最开始的方案设计阶段,结构设计人员应积极参与,充分考虑到一切能够对建筑结构造成影响的因素,并在此基础上是对设计方案加以不断的优化和完善,直至最后设计方案定稿,然后对建筑结构是否安全、牢固、稳定、耐久等因素加以整合评价,以此保障建筑结构的最终建设质量。在对建筑进入评估阶段时,应邀请有资质的组织机构以有关规范标准为依据参与进方案的评估,然后依据最终评估的结果,对方案中存在的问题和不足之处进行针对性的改善和优化,以得到一份更加科学、可行的设计方案。

3.3 强化设计人员安全意识

设计安全重于山,土木工程结构的设计人员本身的安全忧患意识会间接影响到项目的设计质量,因为近年来土木工程结构设计发展速度极快,已经在国内的经济发展中展示出其极为重要的作用,且土木工程结构设计本身的应用范围就不小,在不断发展的过程中又被深化了一遍应用领域,将其扩展到桥梁、道路和高层建筑等诸多方面,可见在现实生活中,民众的生产生活已经逐渐和建筑工程形成不可分割的形式,如果建筑结构在设计中存某些的质量问题,就会在后续造成极大的安全问题,对民众的生命安全及民众日常生产生活都形成极大影响^[4]。

只有加快提升土木工程结构设计人员的建筑安全意

识,让其充分意识到安全高于一切、一切工作基于安全的理念,才能让其在进行土木工程结构设计工作时下意识地有关于安全方面的问题考虑进建筑的设计中去,进一步提升建筑结构的安全。

此外,有关企业应对从事土木工程结构设计的相关工作人员展开针对性的培训工作,有针对性地提升其专业知识和素养,提高其在土木工程结构设计中的实操水平,推动其在进行土木工程结构设计工作时能够对各种问题展开有效的解决,竭力避免后续出现安全方面的问题。

4 土木工程结构设计经济性优化建议

4.1 合理控制设计成本

在保障土木工程结构设计具备基本的安全性前提下,应对其建筑结构的经济性展开进一步的提升,如此就需要相关工作人员在进行土木工程结构设计的阶段内,对建筑结构的未来工作加以设计预测,以对建筑结构的整体设计展开成本把控。从建筑项目开始方案设计的阶段,结构设计人员就应介入,参与设计方案的甄选,对不同设计方案的造价进行评估,对造价影响最大的恰恰是建筑的方案选型,直接关系到后期的结构构件的布置,设计人员应参与前期的方案比选工作。

在建筑方案确定后,结构设计人员在设计过程中应注意与其他专业的密切沟通,确定合理的荷载,反复比选梁、柱等构件的截面,尽量做到截面种类少,构件布置位置类似,满足设计规范的同时,注意配筋、钢材量的节省,这样可以减少造价,也可方便后期的施工工作,节省工期也是节约成本的一部分。兼顾建筑项目的使用功能和方案合理性、经济性才是优秀的建设项目。

4.2 优化部门沟通协作

土木工程结构设计部门是建筑设计部门所涉及到的范围,如果要设计出更高质量和标准的方案,必然需要和多部门展开合作,在有效的沟通和交流下,对各个部门的关系加以协调配合。设计人员在开展土木工程结构设计工作的准备阶段,应认真对设计牵扯到的经济成本进行预算,这方面的问题就牵扯到了预算部,需要设计人员和预算部的工作人员进行配合,当设计人员得到确切的成本预算后,再根据预算成本对土木工程结构设计展开基于设计理念的建筑结构设计,以此实现全面控制土木工程结构设计成本的最终目的,让土木工程结构设计的有效性得到有效展现。

4.3 对影响建筑的多因素加以充分考虑

如果土木工程结构设计项目比较复杂,会让建筑结构设计的过程显得有些困难,因为设计人员在进行土木工程结构设计工作的时候,还需要将建筑项目的诸多参数都加以整合及因素影响力方面的充分考虑,因为此部分参数的数值会对土木工程结构的整体质量都造成间接性的影响,所以设计人员在进行土木工程结构设计工作时不能将这些繁杂的参数视而不见,应在需要的时候对其展开及时的处理,以免在后续出现因为参数而引起的种种问题^[5]。如在对钢筋混凝土进行结构部件上的设计时,工作人员应将相应参数进行整合并加以综合性的考虑,例如钢筋混凝土的大小尺寸、用量和截面等,只有将其所有参数都加以充分考虑,才能有效降低设计方案和现实操作之间的距离,进而推进土木工程结构设计的有效性得到改善。

5 结语

从土木工程结构设计得到民众的瞩目开始,安全性和经济性上的问题就成为了建筑行业的关注热点,由此可见土木工程结构设计安全性和经济性不可或缺的重要性,从笔者对现阶段国内的土木工程结构设计情况调查来看,现存有设计不规范、稳定性、耐久性和抗震能力都有待改进的情况。出于推动土木工程结构设计发展和安全的考虑,笔者提出了相应土木工程结构设计在安全性和经济性上的优化建议,希望能让更多土木工程结构设计的工作人员意识土木工程结构设计中安全性和经济性的重要性,并意识到只有二者的统一和谐,才能对每一处建筑结构设计的安全性和经济性提供有效保障。

【参考文献】

- [1] 卯颖. 土木工程结构设计中的安全性及经济性探究[J]. 中华建设, 2023(3): 93-95.
 - [2] 蔡荣黄. 土木工程结构设计中的安全性与经济性分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(30): 46-48.
 - [3] 陈松庭. 探微土木工程结构设计中的安全性与经济性[J]. 中华建设, 2020(9): 106-107.
 - [4] 李星. 浅谈土木工程结构设计中的安全性与经济性[J]. 建材与装饰, 2020(11): 72-73.
 - [5] 吕洪海. 基于经济发展下土木工程结构设计中的安全性与经济性探讨[J]. 门窗, 2019(18): 124-126.
- 作者简介: 王明强(1992.5—), 男, 青岛农业大学, 土木工程, 枣庄市城乡规划设计研究院, 职工, 助理工程师。

路桥施工技术管理和改进措施探析

王 萌

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]近年来,随着中国经济的快速增长,城市建设也取得了长足的进步。这些变化给人民的生活带来了巨大的好处。在这些变化中,许多行业都非常注重桥梁的设计,并且通过科学技术的发展来提高道路和桥梁的施工管理水平。由于这些原因,目前的施工技术已经非常成熟。随着我国路桥施工项目的不断增多,它们的复杂性和规模也日益扩大,因此,对路桥建设的要求也变得更加严格,这就为路桥施工的技术和管理带来了许多挑战。本篇文章将深入探讨路桥建设中的各种问题,并结合实际情况,提出一些有效的技术改进方案,以期解决上述问题。

[关键词]路桥施工技术;技术管理;改进措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8908

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Analysis of Technical Management and Improvement Measures for Road and Bridge Construction

WANG Meng

Xinjiang Beixin Geotechnical Engineering Survey and Design Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In recent years, with the rapid growth of Chinese economy, urban construction has also made significant progress. These changes have brought huge benefits to people's lives. Among these changes, many industries attach great importance to bridge design and improve the construction management level of roads and bridges through the development of science and technology. Due to these reasons, the current construction technology is very mature. With the continuous increase of road and bridge construction projects in China, their complexity and scale are also expanding. Therefore, the requirements for road and bridge construction have become more strict, which has brought many challenges to the technology and management of road and bridge construction. This article will delve into various problems in road and bridge construction, and propose some effective technical improvement plans based on actual situations, in order to solve the above problems.

Keywords: road and bridge construction technology; technical management; improvement measures

引言

当前,许多中国公路桥梁面临着承载能力下降和使用寿命缩短的挑战,其原因复杂多样,其中最重要的是设计不当、施工技术落后,以及使用劣质材料和缺乏及时的维护保养。近年来,由于道路桥梁施工质量的不断下降,导致交通运输业的发展受到严重影响,也严重拖累了国家的经济建设和发展前景。因此,社会对于质量控制的重视程度日益提升,以减少由此造成的巨大损失。如果没有完善的施工技术、先进的工程设备和严格的管理,那么整个项目的质量将无法得到有效的保证。因此,为了确保工程的顺利完成,必须建立完善的质量保证体系,以确保每一步的质量。然而,由于我国的路桥建设施工技术和管理制度局限性,仍有待于持续的改善和完善。

1 路桥施工技术管理

1.1 路基管理

首先,应当认真完成基底处理工作。其次,必须确保路基压实质量良好,并严格按照施工规范进行操作。特别是对于帮宽的路段,应当采用大型压路机进行压实,以有效防止和减少帮宽断面和不均匀下沉等问题的发生。

1.2 路面管理

第一,为了确保冬季的安全和顺利完成,必须严格控制材料的质量,任何不符合标准的材料都将被禁止使用,而且监督机构也必须按照规定的时间和数量进行检查,以确保施工过程中的材料质量^[1]。第二,监理单位必须每日检测碎石的含量,以确保其达到规范的要求。第三,必须严格控制标高,以确保地面的厚度,并且满足规范的质量标准。

1.3 桥梁管理

第一,为了确保桥梁的安全和可靠性,必须严格执行监督管理制度,由资深的监理人员负责检查和把关。第二,必须及时处理发现的问题,确保工程的质量。第三,严禁使用任何不符合标准的模具,在安装模具之前必须进行除锈和校准,安装完成后必须涂抹脱模剂。第四,为了确保模板和支架的安装牢固可靠,必须严格按照规范进行操作。在模板的缝隙处,必须使用腻子或胶带来填补,以避免出现漏浆的情况。第五,构成建筑的混凝土必须达到最高标准,具备良好的内部结构、完整性、抗压强度等特点,任何表面疏松、有裂纹、蜂窝状等质量问题的构件都将被严格禁止使用。

1.4 附属工程管理

第一,在进行路桥建设时,护坡工程至关重要。为了保证安全,需要对每一段路进行测量,并将它们埋在地表之下。第二,在进行护坡时,需要特别注意基础施工。为了保证安全,需要对路基进行30厘米的压实处理。为了确保坡面的稳定性,必须采取措施防止其出现不均衡的变形。此外,还需要仔细研究“标准”和“质量标准”规定的横梁中心高度以及路肩边缘与立柱外边缘之间的距离,并且要严格控制这两项指标。

2 影响路桥施工技术及质量控制的因素

建设道路和桥梁对于促进经济发展至关重要,它们是城市之间的联系枢纽。然而,目前我国的道路和桥梁建设存在许多问题,需要迅速解决。保证道路和桥梁的稳定性和质量对于促进国家经济的发展至关重要。在路桥建设项目的实施过程中,人为因素、机械设备、施工技术和材料的选择是决定质量控制效果的关键因素,这些因素都会对最终的成功产生重要影响。

首先,人为因素是影响公路桥梁施工质量的关键因素,但目前的发展状况表明,许多施工人员缺乏对自身专业能力的提升,仍然坚持使用传统的技术,这种做法已经不符合当今的技术标准,严重地阻碍了道路桥梁的建设,也严重损害了工程的整体质量^[2]。随着现代科学技术的发展,越来越多的路桥工程采用先进的机械化设备,但是,若没有正确地使用,将会严重损害路桥的整体质量,从而影响到施工的效率、安全性以及质量的控制。

在路桥施工过程中,施工方法的选择和运用对于路桥工程的质量控制至关重要,因此,必须加强对设计数据和要求的认识,采取科学的施工态度,深入到隐蔽工序,并建立完善的检测记录,以确保施工质量。否则,一旦出现质量问题,相关人员会互相推诿,无人承担责任,甚至无法找到责任人。

对于路桥工程而言,正确的施工材料选择至关重要,它可以帮助提高施工质量。然而,一些施工企业出于牟取更多利润的目的,会采购低劣的材料和设备,这些材料和设备的质量往往无法满足要求,从而给工程带来严重的质量问题和安全风险。

3 路桥施工技术管理要点

3.1 施工准备阶段的技术管理

在路桥建设的初期,必须清楚地确定施工的质量目标和必要的技术手段,并且在实际施工过程中紧密结合这些目标。当工程设计图纸完成之后,应该通过专家评估的方式来审核和讨论可能存在的问题,及时采取预防措施,以减少由此带来的技术上的不利影响,从而降低造价。在开始施工之前,必须对所使用的技术和设备进行全面的准备,以确保项目的高效、高质量地实现。在工程施工中,应该尽可能地优化各个工序和分项工程,并考虑到施工队伍、材料设

备、资金等因素,以及当前的气候状况。应该认真负责地制定施工组织计划,确保它们的实用性、科学性和合理性。

3.2 施工过程中的技术管理

在建设一个成功的工程中,施工技术的运用至关重要,尤其是在桥梁建设方面,它不仅是实现经济发展的基础,而且还可以帮助施工单位更好地完成项目。因此,施工技术人员的专业素养和管理水平的提升,以及对于可能存在的问题的及时有效处置,都是至关重要的。在设计和实施项目时,施工团队应该全面评估当地的实际状况,以便制定出最佳的施工方案,以确保其符合道路桥梁建设的行业标准,并且要求施工过程中的每一步都要得到有效的监督和管理,以确保施工单位能够按照规范的步骤和要求完成施工任务^[3]。在整个建设项目中,必须高度重视质量控制。必须严格执行各道工序的质量管理,只有在达到规定标准之后,才能继续进行下一道工序的施工。为了保证项目的顺利完成,施工人员必须培养良好的质量意识和安全意识,并且认真负责地完成所有的任务。完成了分项工程的施工,应当进行彻底的自我检查,以确保工程的质量。如果发现任何问题,应立即采取措施,以防止它们影响到下一道工序,并且有效地防止质量缺陷的出现,从而确保每一道工序的顺利完成,最终达到最佳的施工效果。

3.3 竣工验收技术管理

在路桥建设的后期阶段,需要认真对待工程质量检查。一旦检查结束,这意味着该项目已经完成,可以开始使用。因此,作为最终的质量保障,必须确保整个项目的各项指标都符合规范,并且能够满足预期的标准。经过严格的检查和审核,验收人员可以确认该项目的质量符合要求,从而给出合格的结论。为了提高路桥工程的质量,提升企业的声誉,提升企业的竞争力,必须采取科学的技术管理措施。

4 加强对路桥施工技术的管理

近年来,现代建筑工程施工技术的应用日益普及,并取得了长足的进步。特别是在公路桥梁建设方面,这些技术的应用尤为突出。它们不仅为桥梁建设带来了实际的帮助,而且为乔迁建设的施工提供了强有力的支持。由于路桥的日益普及,传统的施工方法无法满足当前的需求,从而导致了施工中的技术应用不当,从而影响到道路桥梁的安全性和可靠性,甚至引发了一系列的问题,比如路面开裂、噪声污染、振动大、水流湍急等^[4]。如果施工技术管理不当,将会严重影响路桥建设的质量,因此,相关部门和建设单位应该加强对施工技术管理的重视,并且要求严格执行,以确保施工过程中的安全性,从而满足当今社会对路桥的使用要求。

由于路桥工程的复杂性和多样性,因此,在施工过程中,必须花费大量的时间和精力来掌握和完善每一步的技术,从而确保整个工程的顺利完成。为了确保技术管理的高效性和可持续性,需要结合当地的道路和桥梁建设的实

际情况,制定出一套完整的、系统的、有效的技术管理方案,并且按照这些方案的要求,积极推动技术管理的实施,从而提升工程的整体质量。

在路桥建设过程中,工程质量至关重要,其中施工技术管理尤其关键。现代管理的思想认为,项目应该作为一个整体,并且应该被视为一个动态的过程,因此,项目部应该以项目为中心,项目经理作为管理的主导者,他们应该对项目的技术和质量实现全面地把关,并且应该拥有一个具备技术权威的项目组织,以实现有效的动态控制。

5 路桥施工技术的改进措施

5.1 强化材料与设备管理

为了保障道路和桥梁的安全和可靠,必须严格控制材料和设备的来源。需要一步步地审查和检查,避免使用不合格的产品。这样才能保证道路和桥梁的质量和使用寿命。为了做好这项工作,需要加强对施工材料的选择和监督,并定期检查和验收,以便找出最优秀的材料。为了确保施工项目的顺利完成,必须认真负责地管理材料的存储。必须防止材料在存放过程中变质,并且一旦发现材料性质有所改变,就必须立即采取措施,避免浪费。此外,也必须确保施工设备的科学和合理,并且严格按照规定的标准和要求来检查它们的型号、标准和性能。

5.2 重视技术质量监督

为确保道路桥梁施工项目的高效完成,各相关部门应当积极参与,加强对施工技术的监督,确保其符合相应的标准,并且严格执行相应的规范和管理,以确保施工的安全性。同时,应当认真落实各项技术措施,确保施工的质量,以确保项目的顺利完成。为了确保工程的高质量,相关部门应当加强对施工现场的管理,确保施工人员熟练掌握最新的施工技术,精心把控每一个细节,以确保整个施工过程的高效完成。为了保证道路桥梁施工的质量,监管部门应该采取有效的措施,严格控制施工人员的操作,并且加大对技术人员和现场施工质量管理人员的监督和检查,确保施工过程中不会出现任何质量问题。在遭受无法抗拒的自然灾害时,应该提前制定出完善的应对计划,以确保道路和桥梁建设的最佳效果。

5.3 运用高科技信息技术

随着信息技术的飞速发展,施工单位必须把握机遇,积极利用最前沿的高科技手段,加快路桥施工的步伐,以达到更好的建设效果。同时,要求施工单位要跟上时代的步伐,把握好科技的最新动态,实现信息化管理,以便更好地收集和处理各类数据,实现更加合理、系统的施工过程^[5]。随着现代化建设的不断推进,路桥施工技术也发生了巨大的变化,从地形、地势、天气等多种因素,通过应用先进的信息技术,能够有效地协调各种因素,从而确保

施工过程的安全和顺利。

5.4 提高施工人员素质

施工管理人员的专业能力是决定道路桥梁工程质量与安全的关键因素,因此应当给予充分的重视。为了确保施工顺利完成,应当持续改善施工环境,并且加强对每一位施工人员的培训,使他们具备良好的职业操守,并且能够更好地发挥其专业技能。为了确保工程的顺利完成,将不断加强施工技术人员和管理人员的培训,以便他们更好地掌握施工工艺、流程,并且严格遵守相关的标准,从而有效地降低施工质量及安全风险。

5.5 提高对结构组织耐久性的重视

桥梁的可靠性和安全性对于保证它的使用寿命至关重要,因为它直接影响着整个交通运输的安全和可靠性。特别是对于混凝土结构的桥梁,由于它的脆弱性和抗拉强度,更容易受损,因此,必须加强对它的维护和保养,以延长它的使用寿命。为了解决这个问题,应该着重关注两个方面:一是改善混凝土的品质,通过科学的配比、精确的配比,使用优质的混凝土,并严格控制其中的碱性物质和氯化物的含量;二是加强施工技术,特别注意混凝土的振捣方法、保护层的厚度,确保施工过程中的浇筑质量。

6 结语

管理和改进路桥施工技术是一项复杂的系统工程,路桥施工单位应将其作为企业发展的核心,不断提升自身的技术水平和质量,并积极吸收国内外先进的信息技术,加强安全意识,严格按照施工标准使用原材料,以期获得更大的经济效益。随着我国路桥建设的迅猛发展,作为路桥建设者,应当坚持“质量优先”的原则,认真遵守国家的相关政策和法规,加强对施工、管理、设计的监督,制定完善的技术质量标准,以确保路桥建设的高效实施,为促进社会的可持续发展作出应有的贡献。

【参考文献】

- [1] 常欢. 路桥施工技术管理和改进措施探析[J]. 居舍, 2020(33): 117-118.
 - [2] 王宝坤. 探讨路桥施工管理存在的问题以及处理措施[J]. 绿色环保建材, 2018(6): 120-123.
 - [3] 韩健, 董向飞. 对路桥施工技术及质量控制措施的探讨[J]. 价值工程, 2018, 37(10): 68-69.
 - [4] 陈宏松, 王超. 公路桥梁工程建设管理不足点及改进措施[J]. 低碳世界, 2016(14): 184-185.
 - [5] 高坤. 路桥施工技术管理和改进措施探析[J]. 科技展望, 2016, 26(10): 36.
- 作者简介: 王萌(1994.8—), 男, 汉族, 新疆石河子市, 毕业于长安大学土木工程系, 现就业于新疆北新岩土工程勘察设计有限公司, 当前职务 技术员, 初级职称。

论建筑机电工程设备安装技术实际应用分析

卿 海

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 510504

[摘要] 由于建筑施工的机电工程设备安装直接影响到工程的整体质量, 所以建筑工程企业需要加强对机电工程设备安装的关注, 并且引入最新的技术成果。就目前来看, 我国建筑行业的工程范围正处于不断扩展的阶段, 而建筑施工工程项目也变得越发复杂, 这就对建筑工程的各个环节提出了较高的要求。基于此, 本篇文章将以建筑机电工程设备安装技术作为研究对象, 对其实际应用展开分析, 旨在促进我国建筑机电工程设备安装技术的发展, 并且使得其得到更好的应用。

[关键词] 建筑机电工程; 设备安装技术; 实际应用; 分析

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8887

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Discussion on the Practical Application Analysis of Equipment Installation Technology in Building Mechanical and Electrical Engineering

QING Hai

PowerChina Chengdu Engineering Corporation Limited, Chengdu, Sichuan, 510504, China

Abstract: As the installation of mechanical and electrical engineering equipment in construction directly affects the overall quality of the project, construction enterprises need to strengthen their attention to the installation of mechanical and electrical engineering equipment and introduce the latest technological achievements. At present, the engineering scope of Chinese construction industry is in a stage of continuous expansion, and construction projects have become increasingly complex, which puts forward high requirements for various aspects of construction engineering. Based on this, this article will take the installation technology of building mechanical and electrical engineering equipment as the research object, analyze its practical application, and aim to promote the development of building mechanical and electrical engineering equipment installation technology in China and make it better applied.

Keywords: building mechanical and electrical engineering; equipment installation technology; practical application; analysis

引言

随着我国经济的不断深入, 建筑行业也得到了一定的推动^[1]。我国建筑工程正朝着智能化、现代化的方向发展, 而这也在一定程度上凸显出了智能化建筑在建筑行业的地位。由于机电工程设备的安装质量与建筑使用效果息息相关, 所以施工人员需要重视机电工程设备安装技术, 并且不断优化其安装技术。然而在实践中不难发现, 机电工程设备安装往往会受到诸多因素的制约, 而如何实现对这些因素的控制, 解决在安装过程中遇见的问题, 逐步成为了建筑工程企业所需要思考的内容。本文将对建筑机电工程设备安装技术的实际应用展开进一步分析。

1 建筑机电工程设备安装技术的特点分析

1.1 涉及领域较为广泛

建筑机电工程设备在安装中所需要涉及的内容较为广泛, 不仅包括电子智能建筑工程等方面的内容, 而且还包括环保、消防、管道工程方面的内容。因此, 相较于其他工程设备的安装而言, 建筑机电工程设备的安装有着涉及领域较为广泛的特点。

1.2 技术要求相对较高

建筑工程企业在近些年来获得了良好的发展空间, 而这就使得建筑机电工程的规模不断扩大。与此同时, 建

筑工程在实施过程中所需要运用到科学技术也在发展。在建筑机电工程设备安装中, 新的技术、设备不断出现, 并且在很大程度上为安装工作的开展提供了便利, 而这也就对工作人员提出了相对较高的要求。工作人员只有具备与时俱进的意识和良好的学习能力, 才能够达成建筑机电工程设备安装的任务^[2]。

2 建筑机电工程设备安装技术的实际应用分析

2.1 电气装置技术

在建筑机电安装作业中, 工作人员需要关注电源变电所、用电设备以及布线系统等内容, 而这三方面的内容在整个机电工程中也尤为重要。在实行安装作业时, 需要关注以下内容: 首先, 技术人员若是想要确保安装工作的有效性, 那么就应当设置流动组, 并且对工作项目加以细密、周到的安排^[3]。不同的安装施工小组需要通力合作, 加强与其他小组之间的联系, 以保障机电安装施工计划的有效落实。如若在工作中遇见特殊情况, 那么就需要采取对应的处理措施; 其次, 工作人员还需要加强对机电安装的质量控制, 做好检查、检验工作, 并且保障机电电气安装的安全性; 最后, 在建筑机电设备得到安装之前, 工作人员还应当对机电设备展开检查、管理, 将安全事故的出现概率降到最低。

2.3 通风系统、空调系统的安装

由于建筑的通风系统、空调系统在运行过程中会出现噪音,对建筑物内的用户造成不便,所以需要做好安装作业,避免设备运行时的噪音问题,最大限度地提升用户的舒适性。在建筑机电工程设备安装中,需要关注以下几方面内容:第一,当通风系统、空调系统安装完毕之后,工作人员需要依据建筑物的实际情况,在空调系统、通风系统上安装消声器。在安装消声器时,需要注意管道弯曲率等指标;第二,由于消声弯头部件和消声装置的安装需要具有吊架、支架的支撑,所以施工人员还需要关注到这两点内容;第三,若是想要让系统的稳定性得到保障,那么还需要在空调系统、通风系统上设置相应的减震设备。

2.4 建筑机电管道的安装

在安装技术不断发展的趋势之下,技术人员需要做好管道系统的安装,并且将管道的密闭性能、接口的强度作为关注点,并且采用科学、合理的方式来达成水压处理作业。施工人员还需要做好空洞预埋安装作业,并且做好相应的保护措施,以保障管道的可靠性、稳定性。

3 建筑机电工程设备安装技术实际应用过程中遇见的问题

3.1 技术人员的质量控制意识相对较弱

从上文中可得知,现代的建筑机电工程设备安装对工作人员的技术要求较高,而这也就为建筑机电工程设备安装作业带来了一定的挑战。在实践中,大部分工作人员缺乏良好的质量控制意识,包括且不限于工作态度不积极、缺乏工作热情、技术水平较低、业务能力不佳等^[4]。甚至还有一部分工作人员不具备上岗资格证书,未能够对岗位所需要的专业知识进行深入理解,从而为建筑机电工程设备安装工作带来了不利影响。因此,需要引起我国建筑工程企业的高度重视,并且采取科学、合理的方法来提升技术人员的质量控制意识,攻克安装质量的相关问题。

3.2 机电设备的质量未能够得到统一

近些年来,我国科学技术呈现出突飞猛进的发展之势,而这也就在一定程度上推动了我国经济的发展。建材市场在这种背景之下迎来了良好的发展环境。在这种背景之下,人民群众的生活水平实现了提升,也就对建材提出了更多的需求以及更高的要求。就目前来看,建材市场中的企业越来越多,使得企业的竞争压力加大。为提升自身的竞争力,获取更多经济效益,部分企业会减少在建材生产方面的资源投入,从而导致建材市场中出现了适用性差、质量低的机电设备,为实际的建筑工程带来了不良影响。再加上目前我国还未能能够针对机电设备的参数进行统一规范,所以使得机电设备的质量难以得到有效保障。在这种情况下,建筑机电工程设备的使用寿命会减少,并且在一定程度上影响到安装作业的实施,极大程度上增加了后续的检修成本。

3.3 技术部门之间缺乏配合

建筑机电工程设备安装过程中还存在着技术部门之间缺乏配合的问题。从上文中可得知,建筑机电工程设备安装所涉及的内容较为广泛,而这就需要相关部门通力合作,只有这样才能保障安装技术的实效性。然而在实践中不难发现,建筑机电工程设备安装中常常会出现职责划分不明确、分工不合理的现象,这就使得安装任务难以得到有效的落实。如若出现质量事故,那么相关技术部门就会相互推诿责任,而不是着力于问题的解决,从而为建筑机电工程设备安装作业带来隐患,对建筑工程的整体进度构成不良影响。

3.4 建筑机电工程设备安装的基础设施有待提升

在建筑机电工程设备安装作业中,基础设施也会直接影响到安装技术的应用效果。若是建筑机电工程设备安装的基础设施存在质量隐患,那么就会使得安装作业无法满足机电工程的要求。工作人员需要想方设法保障机电安装基础设备的质量,并且掌握好相关的保管、储存方法,使得机电安装基础设施在安装前后均能够符合机电工程的基本要求。然而在实践中不难发现,机电安装基础设施的采购往往会受到诸多因素的影响,从而使得其质量难以得到保障。常见的限制因素包括采购资金不足、采购人员业务能力较低等。即使机电安装基础设施的采购质量得到了保障,那么其在后期的保管、储存环节也未能够得到重视,这也会使得建筑机电工程设备安装技术无法得到顺利实施,从而影响建筑机电工程设备安装作业的开展。

4 建筑机电工程设备安装技术实际应用的发展对策

4.1 提升技术人员的质量控制意识

建筑机电工程设备安装的整体水平有待提升,而技术人员的质量控制意识是改善这一问题的关键环节。为避免建筑机电工程进展缓慢,需要给予相关技术人员足够的重视,并且采取多种方法来提升技术人员的质量控制意识。具体而言,需要落实好下述几方面的内容:

4.1.1 工作方面

在工作方面,建筑工程企业应当严格要求技术人员,让技术人员根据建筑机电工程设备安装的实际情况来制定工作计划,并且根据工作计划来实行经验总结、反馈,明确自身在工作方面的不足之处,并且对质量控制措施进行落实。同时,建筑工程企业还需要对技术人员所制定的工作计划加以落实,组织技术人员认真参与工作实效的评比,落实好奖惩制度,调动工作人员的积极性、主动性,提高技术人员的工作热情^[5]。

4.1.2 薪资方面

薪资是保障技术人员物质生活、调动技术人员积极性的有效手段。根据建筑机电工程设备安装的需求,建筑工程企业对薪酬方案进行完善、优化,并且以技术人员的工作能力作为划分薪酬等级的标准,可以让技术人员更好地

投身在建筑机电工程设备安装作业中,严格落实各种质量控制措施。

4.1.3 培训方面

由于建筑机电工程设备安装技术还处于不断发展的状态中,所以技术人员还需要不断提升自身的专业能力,并且提升自己的质量控制意识。建筑工程企业应当为技术人员提供多样化的平台,组织技术人员有序地上岗,加强培训考核的奖惩力度,保障建筑基电工程设备安装技术的实际应用。

4.2 加强市场监管,规范设备安装作业

由于建材市场较为混乱,我国有关部门应当发挥自身的统筹作用,实现对建材市场的监管,打击不法分子和违规产品,确保机电设备的整体质量,为建筑机电工程设备安装作业的展开奠定基础,减少建筑隐患。同时,建筑工程企业自身也应当慧眼识珠,以精确、客观的眼光来看机电设备,并且确保机电设备的质量。在设备安装时,建筑工程企业也应当严格规范技术人员,要求技术人员按照施工工艺的要求来实施施工作业。由于不同的设备具有不同的特性,在操作流程、施工方式上有所差异,所以需要技术人员依据实际情况,采用相应的安装技术,不允许技术人员随意更换操作流程。例如,在实行井架安装时,工作人员需要先对组装好的一层进行操平照正的作业,然后再对其他层进行安装。当安装完毕之后,则需要对连接处实行螺栓连接工作,并且将螺栓拧紧,然后再次进行操平照正工作,最后再对四个支撑脚实行灌灰作业。如若施工流程不标准,那么就容易导致螺栓对不上孔,从而使得安装作业无法顺利进行。

4.3 加强各个部门的配合与协作

在建筑机电工程设备安装作业时,若是想要让各个技术部门通力合作,那么就需要建立健全信息传递、接收机制,从而让信息在短时间内迅速传达到对应的部门之内,为建筑机电工程设备安装作业提供基本的信息支持,提升建筑机电工程设备安装的效果。因此,建筑工程企业应当依据安装作业的实际需要,明确不同技术部门的具体职责,加强对各个技术部门的统筹规划,确保技术部门内的每个人员都能够知晓自身的职责。为推进建筑机电工程设备安装作业的顺利展开,建筑工程企业需要将具体的任务落实到具体的技术人员身上。同时,技术部门与技术部门之间也应当加强交流,密切配合,共同为实现安装目标而努力。各个部门需要积极发挥自身的技术力量,把控好建筑机电工程设备安装技术的各个应用要点,推动建筑机电工程的长远发展。

4.4 落实机电安装基础设施的质量控制措施

机电安装基础设施的质量会直接影响到建筑机电工程设备安装的质量,所以建筑工程企业需要确保机电安装基础设施的质量符合安装作业的要求,以科学、合理的方式来执行机电安装基础设施的采购、保管储存作业,从而为建筑机电工程设备安装技术的应用奠定基础。在实行采购任务时,建筑工程企业要确保所派出的采购人员具有一定的业务能力,并且能够依据建筑机电工程设备安装的要求来实行采购任务。同时,还需要加强对采购人员的业务培训,确保采购人员具有足够高的业务能力。由于采购资金是限制采购作业的一大因素,所以建筑工程企业还应当关注资金方面的内容,加大对采购作业的资金投入力度,避免其存在资金困境。如若遇上资金紧张的状况,那么建筑工程企业就可以向社会寻求帮助,募集采购资金。在保管储存方面,有关工作人员则是要掌握好基本的保管储存方法,并且达成对机电安装基础设施的有效保管,从而让机电安装基础设施的质量尽可能符合工程要求,为建筑机电工程设备安装提供条件。

5 结束语

在我国经济迅猛发展的同时,机电工程设备安装技术也得到了一定的发展,并且逐步在建筑行业施工过程中发挥着重要的作用。面对这种状况,建筑工程企业需要不断引入新的施工设备、施工技术,采用科学与合理的施工方案,只有这样才能更好地顺应时代发展的需求,实现长远发展的目标。本文通过对建筑机电工程设备安装技术的实际应用展开分析,在一定程度上为我国相关领域提供了参考。建筑工程企业应当结合自身的实际情况,不断推出相应的优化措施,以改善在安装过程中存在的问题。

【参考文献】

- [1]周星福.浅析建筑机电工程设备安装技术与BIM技术的实际应用[J].居舍,2019(24):101-161.
- [2]张仁松.建筑机电工程设备安装技术与BIM技术的实际应用[J].房地产世界,2021(1):67-69.
- [3]周建飞.建筑机电工程设备安装技术与BIM技术的实际应用[J].中国设备工程,2023(2):173-175.
- [4]吴忠涛,郑萌,郑付胜,叶新旺.建筑机电工程设备安装技术实际应用分析[J].建材与装饰,2019(13):213.
- [5]于长志,于振艳.建筑机电工程设备安装技术实际应用浅析[J].门窗,2013(3):360.

作者简介:卿海(1988.6—),男,电子科技大学,计算机科学与技术,中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,采购经理,初级工程师。

混凝土道路施工技术与质量控制

张 顺

北京博大经开建设有限公司, 北京 102600

[摘要]随着建筑行业的不断发展,对混凝土道路施工质量不断提高,在此背景下,人们对于市政工程施工的质量有了更高的要求。经实践证明,混凝土施工技术以及质量控制是工程建设的核心内容,伴随市政工程控制管理工作的发展,先进、高效且质量较佳的混凝土施工技术广泛应用到市政施工过程中,其不仅优化、健全了我国市政交通网络,还为人们的生活、出行带来了便利。针对此,本篇文章围绕混凝土道路施工技术进行了分析,对其质量控制措施进行了探讨,以期助力我国交通运输业的发展。

[关键词]混凝土道路; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8885

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Concrete Road Construction Technology and Quality Control

ZHANG Shun

Beijing Boda Jingkai Construction Co., Ltd., Beijing, 102600, China

Abstract: With the continuous development of the construction industry, the quality of concrete road construction is constantly improving. In this context, people have higher requirements for the quality of municipal engineering construction. Practice has proven that concrete construction technology and quality control are the core content of engineering construction. With the development of municipal engineering control management work, advanced, efficient, and high-quality concrete construction technology is widely applied in municipal construction work. It not only optimizes and improves Chinese municipal transportation network, but also brings convenience to people's lives and travel. In response to this, this article analyzes the construction technology of concrete roads and explores its quality control measures, with the aim of assisting the development of Chinese transportation industry.

Keywords: concrete roads; construction technology; quality control

引言

因水泥混凝土路面具有很多优势,比如稳定性强、刚度大且养护费用相对较低,所以该路面在我国很多市政道路工程中都得到了应用。随着水泥混凝土路面的应用、发展,无论是在设计原理与方法还是材料选择与应用,又或是施工机械与模式等方面,都提出了更高的要求,尤其是水泥混凝土路面施工,很多施工环节容易被施工单位与人员忽略,这也导致混凝土道路的使用寿命大幅降低,埋下了很多质量与安全隐患。

1 混凝土路面的特点分析

首先,混凝土路面具有较高的稳定性。通常情况下,混凝土路面可以很好应对夏季的高温以及冬季的低温天气,所以其温度稳定性能较佳。其次,混凝土路面的噪声小。混凝土混合料拥有一定的弹塑性,所以车辆行驶过程中不会产生过大的振动,整体噪声相对较小,而且舒适度较高,可以满足车辆行驶安全以及人们舒适性等要求^[1]。再者,混凝土路面具有较佳的抗滑性能。混凝土路面较为粗糙,在多雨季节可以起到防滑的作用,不论是对行车安全还是人们的出行安全,都能进行有效的保障。此外,混凝土路面施工十分便利。通常情况下,市政道路施工一定

程度地影响着人们的生活与出行,所以道路施工的工期相对较短,开展混凝土路面施工不仅能方便施工单位的操作,还不需要花费更多时间进行养护,可以很好地迎合道路建设需要。最后,混凝土路面的经济性高、节能性好。如今,城市化进程不断加快,为满足发展需求,很多城市频繁拓宽道路并改造施工,再随着先进技术的发展,混凝土路面再生利用越发普遍,这不仅能节省大量的施工材料,还能确保工程施工的经济性,也能满足节约资源这一国策要求。

2 优化混凝土施工技术并做好质量控制的必要性分析

2.1 优化施工效果

混凝土道路施工期间,施工单位应高度重视路基平整作业,但在实际施工过程中,个别单位缺乏对路基施工的重视,个别工程人员认为路基施工无须投入过多资源与时间,受此错误观念的影响,混凝土道路施工环节的路基平整工作低效且缺乏合理性。具体操作中,如果单位只借助挖掘机、推土机进行路基平整,且施工完成后质量检查不到位,势必会影响后续的摊铺作业,还会降低道路施工的效果。所以,施工单位应高度重视路基平整施工,以确保混凝土道路的建设质量,避免因追求施工速度而忽视路基

平整度的施工。应当严格遵守工程规范,对路基平整度进行精细控制,并加强排水系统的质量管理和施工进度的监督,以避免长期浸泡在水中而导致质量问题,同时也可以延长混凝土路面的使用寿命,从而确保其表面的光滑、耐久。

2.2 改进道路使用性能

随着城市的不断建设,混凝土道路施工规模逐渐扩大,工程数量不断增多,其中也涉及了很多施工原材料。针对此,过程中施工单位应严格管控原材料质量,以防建设环节出现质量问题而造成混凝土结构变形、收缩,科学开展材料质量管控工作可以有效提高市政工程的经济效益、社会效益^[2]。同时,工程施工现场易受多方因素的影响,众所周知,市政道路的施工环境相对复杂,混凝土路面容易出现结构受损或者开裂等病害,极大程度地影响着人们的出行安全,也不利于城市交通发展。而不断优化施工工艺与技术方法,全面管控施工质量,既可有效解决上述问题,还能延长市政道路的使用寿命,不论是工程使用的性能还是舒适度,都能大幅提高。

3 工程概况

3.1 项目情况

该工程是城市主干道,全长达1945m,路幅宽度接近62m。其中,机动车道和非机动车道分别12m与5m,中央绿化带有11m,人行道4m。整个道路工程使用的是混凝土路面,路基挖方接近7.4万 m^3 ,填方达到32万 m^3 。经勘查发现,工程路面基层约11万平方米,混凝土路面将近8.3万 m^3 。

3.2 混凝土路面施工技术

3.2.1 施工材料选择

在项目施工前,施工单位对水泥、钢筋、石料等材料进行了严格的筛选,以确保施工质量。首先,在筛选石料时,应尽可能选择细集料,其半径应小于19mm,含砂率不得超过1%。其次,选择水源的过程中,因项目周边的地表水、地下水含有大量的有机物与油脂,所以项目施工使用的是自来水。再者,选择水泥材料时,若用普通硅酸盐水泥,其标号不可低于42.5,还要避免不同等级、品种的水泥混合应用,不可将出厂时间在3个月以上或者受潮的水泥应用到路面施工中。在选择钢筋材料时,单位应保证钢筋表面无油脂、颗粒,也不可出现锈蚀痕迹。通常直条钢筋弯曲度应是总长度的0.3%,其弯曲度不可超过这一数值,钢筋长度偏差也应控制在48mm内。

3.2.2 路基施工

作为混凝土道路的基础,路基的强度和平整度必须得到充分的保障。一般来说,路基的宽度应该比路面的宽度超出55厘米,而且路面和路基的回弹模量也要尽可能一样,否则就会影响道路的使用寿命。如果路基强度没有达到标准,单位必须在路基上加装补强层,以增加混凝土道路的承载能力。如果道路基础出现高低不平,施工单位应

该使用细砂石进行平整和压实,并且应该对道路基础进行清洁,以防止杂物和水渍积聚在道路基础上。

3.2.3 路面施工

在路面施工过程中,施工单位应该认真做好以下工作。首先,对路基进行彻底的清理,确保没有任何油渍、污浊等杂物,并且模板要紧贴路基边缘,以免由于模板的振动而导致移位。如果在实际施工中发现模板与路基之间存在缝隙,施工人员应该采取措施,比如设置衬垫,以防止混凝土浇筑时出现漏浆的情况。为了确保混凝土路面的质量,在模板内侧应当均匀铺设塑料膜,以防止漏浆,并且使施工人员更加轻松地拆除模具,也可避免出现蜂窝状、不平整等问题。

在浇筑混凝土路面时,砂浆离析是一个常见的问题。为了避免这种情况,施工单位应该第一时间进行二次搅拌。如果施工环节的混凝土出现松散的情况,摊铺的厚度应该超过模板的厚度。在混凝土路面浇筑过程中单位还应确保浇筑连续性,并且控制间歇时间在60分钟以内。如果有特殊要求,需要施工间隙超过60分钟,则应在混凝土表面铺设相应的沙袋。

在振捣施工过程中,施工单位可以采取插入式振捣模式,以确保混凝土能够均匀地摊铺,再采取平板式振捣方式,也可确保混凝土表面光滑、平整。一般来说,振捣的时间应该控制在没有外冒气泡或泛水的范围内,但是,如果在摊铺完成之后,混凝土表面出现了低洼、下凹等问题,则必须采取细石混凝土来进行修复。在振捣阶段,施工人员应该将振捣梁安装在道路两边的模具上,并且要紧密配合振捣作业,以便去除道路表面的多余混凝土,从而确保道路的平坦和合理。

在进行混凝土路面收水抹面时,抹光机的使用可以有效地提高其平整度和耐磨性,而且为了达到最佳效果,施工单位应使用四次以上抹光机,并且在每次抹光之前,用丁字刮将多余的混凝土刮平,并在两次抹光之间保持半小时的时间^[3]。在抹面完成之后,施工人员可用手指轻按道路表面,如果发现有3毫米左右的深压纹,就可以进行拉毛处理。拉毛的深度大概在3mm,要确保动作连续,纹路也要平直、美观。

在抹平和拉毛处理道路之后,施工人员应该使用手指轻按道路,直至没有任何痕迹,这可说明路面混凝土已经达到了规定的硬度标准。接下来,应该使用湿草帘、湿麻袋或者洒水来保持道路的平整,并在道路施工完成之后,持续3天地养护处理。经过一段时间的养护,施工人员需要使用清洁剂来清理路面上的灰尘和污垢,还要使用沥青或其他材料来修补裂缝。

项目施工过程中,通过添加一定量的沥青、粉煤灰,不仅可以提升混凝土路面的耐久性和防裂性,还可以增强其变形能力和抗冻性。再掺入防冻剂、膨胀剂、麻筋、纤

维、钢钎等材料,在路面干缩防治中可以取得良好的效果。为了确保施工质量,项目部制定了严格的管理程序,从事前到事中,再到事后,都进行了全面的控制和管理。在施工前,施工人员需要进行充分的准备和材料检测;在施工过程中,需要对工序质量和分部分项工程质量进行检测;在竣工后,需要对资料进行归档。

4 混凝土道路施工质量控制措施

4.1 做好施工准备工作

为了确保混凝土路面的质量,施工单位必须严格遵守相关规范。在开始施工之前,单位应派遣专人仔细研究项目周围的地形、水文、气候条件以及道路的负荷情况,并通过这些信息来制定混凝土的指标和配合比,这在很大程度上可以保证混凝土道路施工的质量。在摊铺机开始作业之前,施工人员还要将平板加热到所需的温度,并且要把传感器的位置调整到最佳状态,以确保机械部件的正常运转。为了更好地维护道路表面的光滑与平整,摊铺机需要持续运转,以避免混凝土的温度下降或出现分层情况。

4.2 改善施工规范,做好质量控制

当前,为了确保混凝土道路施工顺利开展并有序完成,施工单位需要加强施工操作的规范管理,并且需对施工与技术人员进行严格的筛选,全面审核他们的专业知识、技能水平,以便他们能够严格执行施工规范和技术标准。为了确保摊铺机的正常运行,质量控制工作必须由经验丰富的施工队伍进行,包括机械协调和设备控制,以确保施工质量符合技术要求,还能提升市政混凝土路面的平整度和安全性。为了提高混凝土路面的质量和性能,单位还应充分利用自动化机械设备,实现操作过程的智能化和自动化,并对混凝土搅拌过程进行定性和定量分析,以科学评估混凝土的质量,从而有效解决市政混凝土道路施工存在的问题^[4]。为了进一步促进混凝土道路的建设,施工单位应建立一套完善的质量控制体系,确保混凝土材料的配比精准、合理,并精心设计符合要求的施工流程,这可使得混凝土路面的原材料更加优良、经济与可靠。

此外,在开展施工质量控制工作的过程中,施工单位应严格把握所有原材料的质量,从水泥、砂石、水等多个方面进行检测,确定各种原材料的组成比例,以及各材料间的最佳搭配,这可进一步确保施工的安全性、高效性和可靠性。

4.3 提升道路管理能力

在混凝土道路施工过程中,为了提高施工质量,施工单位应从根本上改变施工人员的思想意识,要求他们清晰认识到项目的设计宗旨、建设目标,并且要深入研究前期

的技术准备及交底材料,以便施工方案可以顺利、有序地执行。为了确保项目的顺利进行,单位还应全面落实施工计划,加强对材料、设备、技术的管理,建立健全的质量控制体系,以确保项目顺利、高效地完成。在实际操作中,单位还应该为项目的重点部分提供专业的技术支持,在施工结束后,单位应将全面检查与随机抽查相结合,以确保工程的质量与效果。至于质量控制工作,施工管理人员应全面考虑各种因素,并不断提高自身的专业水平和管理能力,从多个角度对施工过程进行全面的质量控制,再加强对混凝土原材料的运输、摊铺、振捣等施工环节的质量管理,并且严格把关路面施工的重点工序,这在很大程度上可以确保工程施工符合特定的工艺要求。

从某一角度分析,混凝土道路施工质量控制的过程就是施工人员提升能力、强化素质的过程,施工技术人员必须不断努力,不断提高自己的专业知识和技能,积极参加各种培训,掌握施工理念与各种施工方法,这不仅有利于他们精心设计混凝土道路施工流程,还能合理调整混凝土材料的配比,及时发现安全隐患,有效预防施工事故的发生^[5]。必要时,施工单位还应提高项目管理的质量与效果,合理安排施工节点,严格把控施工进度,再做好项目摊铺、振捣等环节的质量控制,这可进一步提升混凝土道路施工的质量,还能为工程带来更多的效益。

5 结束语

总而言之,随着城市发展的不断推进,市政道路建设对于保障公众出行安全和便利性至关重要。因此,加强混凝土道路施工技术和质量控制工作显得尤为迫切。施工单位应当采取有效措施,确保道路施工的质量和效果,从而为社会带来更多的经济效益。

[参考文献]

- [1]樊世军.混凝土道路施工技术与质量控制[J].智能城市,2021,7(9):148-149.
- [2]吴振东.混凝土道路施工技术与质量控制[J].IT 经理世界,2022(2):156-158.
- [3]张广春.沥青混凝土道路施工技术与质量控制[J].电脑高手(电子刊),2020,2(2):137.
- [4]王学智.混凝土道路施工技术与质量控制[J].高铁速递,2020(5):195.
- [5]方平.市政道路沥青混凝土路面施工工艺与质量控制技术[J].建筑工程技术与设计,2021(17):1184.

作者简介:张顺(1994.5—),男,毕业院校:山东建筑大学,专业:土木工程,当前就职单位:北京博大经开建设有限公司,职务:项目副总,职称:助理工程师。

动能站房智能化集中监控系统方案

倪孟琪 刘丕龙

中车齐齐哈尔车辆有限公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161002

[摘要]近年来,随着智能制造、信息化管控平台在我国的普及和深化发展,企业的智能制造、信息化建设不断深入,智能制造、信息化管控系统扮演了越来越重要的角色。当前的市场环境竞争愈加激烈,企业若想维持业务良性、稳定经营的发展模式,对能源供应成本管理要着重地加强,以此来进一步提高企业效益。

[关键词]智能制造;能源供应;管理

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8882

中图分类号: TU858.1

文献标识码: A

Intelligent Centralized Monitoring System Scheme for Kinetic Energy Station Building

NI Mengqi, LIU Pulong

CRRC Qiqihar Vehicle Rolling Stroke, Co., Ltd., Qiqihar, Heilongjiang, 161002, China

Abstract: In recent years, with the popularization and deepening development of intelligent manufacturing and information technology control platforms in China, the construction of intelligent manufacturing and information technology in enterprises continues to deepen. Intelligent manufacturing and information technology control systems have played an increasingly important role. The current market environment is becoming increasingly competitive, and if enterprises want to maintain a healthy and stable business development model, they need to focus on strengthening energy supply cost management to further improve high corporate efficiency.

Keywords: intelligent manufacturing; energy supply; management

引言

数字通信及控制技术迅猛发展,动能站房控制策略越发成熟。数字化转型是传统制造业企业实现高质量发展的重要手段,是贯穿公司未来改革发展的工作主线之一。目前公司的能源供应站房管理模式,规模较大、数量较多,有的是直接控制,有的仍然在延续传统的站房式班组管理。每个能源供应站房单元都有独立的生产班组进行供应和维护管理,造成了能源供应框架冗杂、人员配备冗员,能源供应成本高。亟须一种智能化集中控制管理模式,取代传统站房式管理模式,实现现场实时监控和生产指挥调度相结合,提高公司的智能化管理水平,保证能源供应安全和节约能源供应成本,提高企业的竞争力,让制造企业在市场竞争中长期稳定发展。

1 项目现状

公司目前动能站房有换热站、水站、空压站、天然气、污水和雨水站房等如下表:

表1 站房数量及值守情况表

站房名称	数量	值守	站房名称	数量	值守
1#换热站	1	有	天然气总间	1	有
2#换热站	1	有	铸锻分厂(铸区)调压间	2	无
A座直连供热泵房	1	无	铸锻分厂(铸区)增效调压间	2	有
食堂直连供热泵房	1	无	铸锻分厂(锻区)调压间	1	无
中心空压站	1	有	热处理调压间	1	无
铸铁空压站	1	无	雨水泵房	1	无
二水站供水泵房	1	有	污水泵房	1	无

其中只有6个站房为有人值守站房,其余均为无人值守站房,执行巡检制,不能进行实时数据监控,发生故障无法及时发现并处理,存在能源供应风险。

表2 运维人员统计表

序号	班组	操作人员		维修人员		人员构成			实际人数合计
		定员	实际	定员	实际	≤40岁	41-50岁	51-60岁	
1	1#换热站	7	6	23	22		8	20	28
2	天然气站	11	9				2	7	9
3	二水站	15	12		2		3	11	14
4	空压站	19	16		4		5	15	20
5	铸锻增效调压间	4	4					4	4
6	总计	56	47	23	28		18	57	75

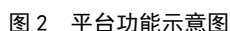
运行维护人员老龄化占比较高,其中50周岁以上人员在半数以上,40周岁以下0人,技能熟练人员大多集中在50周岁以上,人员短缺问题即将严重凸显出来。

2 改造方案

(1) 将公司的采暖系统、供风系统、天然气系统、供水系统、雨水下水系统、进行自动化、数字化、智能化改造,实现远程集中智能控制和监视。将上述系统统一整合到110KV控制中心,实现远程监控及控制系统,并将新系统中与能源管理需求相关的数据,接入到公司原能源管控系统中,形成数据共享,助力能源管理工作。

[illegible]

(3) 实现多系统集中监控, 整合功能站房所有的运行和维护人员, 成立集中监控调度中心和运维保全中心, 集中监控调度中心负责统一运行控制、监视、下达信息指令, 运维保全中心负责日常巡检和设备设施异常处理, 逐步培养复合型人才, 技术调度人员和多面手的运维保全人员, 大幅度减少现有的运维人员, 实现节约人力资源, 保证安全运行。



将天然气总间及铸锻分厂（铸区）调压间、铸锻分厂（锻区）调压间、热处理调压间的远程流量、压力、燃气浓度报警系统的监控数据和视频，通过光纤网络传输至110kV 控制中心，将铸锻分厂（铸区）的2 个增效调压间并入系统，新增2 台防爆摄像头和压力远程监控设施。在燃气总间增加1 个防爆电动切断阀，作为应急使用。

⑧二水站供水系统

采集给水泵变频柜、5#井的控制柜中水泵的频率、流量、电表、液位、压力等运行数据，实现远程实时监视、远程控制及异常报警。对原 55kW 消防增压泵，进行远程监控。新增设 1 块电表、3 个电流互感器、市政进水口电动调节阀 1 套，摄像头 3 台。

⑨雨水泵房

采集雨水泵房原电表、液位等数据，实现远程实时监视及异常报警。新增设电表和电流互感器。

⑩污水泵房

采集污水泵房原电表、液位等数据，实现远程实时监视及异常报警。新增设电表和电流互感器。

⑪洗浴系统

位于中心空压站内的洗浴系统，新增加水箱液位监控、电动调节阀控制功能。通过光纤接入到 110KV 控制中心，实现远程控制、实时监视及异常报警。

⑫视频监控系统

将上述所有系统的视频监控，通过光纤网络传输至 110KV 控制中心。

3 项目软硬件及网络配置

3.1 系统软件

3.1.1 实时数据采集

对所有控制系统的关键点进行监测（温度、压力、流量、液位、补水量、电量、热量、循环泵及补水泵频率、电流等），实现实时数据打印、导出功能。

3.1.2 历史报表

将采集来的温度、压力、流量、液位、补水量、电量、热量、循环泵及补水泵频率电流等数据形成报表。

3.1.3 分点控制

对各站房运行数据进行实时显示，对换热站、空压站、水站、天然气总间进行远程控制。

3.1.4 报警功能

对站房运行数据设定限值，实现实时超限报警。

3.2 系统硬件

(1) 将控制中心设置在 110kW 变电所；

(2) 新增服务器 4 台，商务机 2 台，4 台新服务器做为系统的主服务器，2 台商务机做为客户端。1 套 NVR 做为视频服务器；

(3) 添加 UPS 不间断供电电源 1 套，稳压器 1 套；

(4) 配套相应机柜、显示器、键盘、鼠标、交换机、报警音箱、插排等附件；

(5) 将 1#换热站相关服务器、显示器、网络设备等，搬迁至 110KV 变电所一楼中控室。

3.3 网络搭建

结合现有的光纤网络，搭建缺少的网络传输系统，将整个系统所涉及的所有换热站、泵房、视频监控设备全部

连接起来，将整个系统的数据传输至公司 A 座办公楼。

4 项目概算

表 3 项目内容及总预算表

序号	分项名称	具体实施内容	预计投资（万元）
1	110KV 控制中心系统	安装数据和视频采集机柜、录像机、交换机、UPS 不间断电源、稳压器、服务器、显示器、鼠标、键盘及数据库系统开发加密、大楼访问监控系统、2#换热站系统接入、电源线、485 屏蔽线等安装、调试。	200
2	光纤网络	敷设光纤网络及接口设置	
3	1#换热站	数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试、大屏幕移设等	
4	2#换热站	数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试等	
5	采暖泵房	A 座直连供热系统、食堂高层直连泵房的数据采集子站、控制系统、转换模块、摄像头 2 台、编程调试等	
6	二水站供水系统和消防增压系统	数据采集子站、控制系统、市政进水口电动调节阀 1 套，摄像头 3 台，采集给水泵变频柜、5#井的控制柜频率、流量、电表、液位、压力等运行数据，消防增压系统进行局部改造并接入系统。	
7	雨水泵房	数据采集子站、水位液位计、实现远程实时监视及异常报警	
8	污水泵房	数据采集子站、水位液位计、实现远程实时监视及异常报警	
9	供风系统	增设阿特拉斯离心机控制授权模块 4 台、联控系统、数据采集子站、摄像头 3 台，实现远程控制、实时监视及异常报警等，局部管道电动调节阀。	
10	天然气系统	在天然气总间主管道增设一台防爆电动切断阀，实现远程紧急切断，将铸锻分厂（铸区）的 2 个增效调压间并入系统，数据采集子站、摄像头 2 台。	
11	洗浴专用热水系统	数据采集子站、控制系统、送水主管道电动调节阀 1 套，摄像头 1 台，采集控制柜频率、流量、温度、水箱液位等运行数据，局部管道改造。	
12	能源管控系统数据采集	相关的数据接入能源管控系统，数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试等	

5 人员配置方案

智能化集中控制改造后，将铸锻分厂（铸区）2 个增效调压间归属动能运输分厂运维管理，动能运输分厂取消现有班组配置，成立集中监控调度中心（10 人组成）和运维保全中心（30 人组成）。由集中监控调度中心负责统一运行控制、监视、下达信息指令，运维保全中心负责日常巡检和设备设施异常处理。

表 4 改造前后运行维护人员明细表

	运行人员	维修人员	合计	节约	年节约人工成本 (万元)
现在	47	28	75		
改造后	10	30	40	35	280

6 项目效益

6.1 经济效益

本项目实施后可节约运行人员 35 人，按照人均工资 8 万元/人计算，本项目年可节约人工成本 280 万元。投资回收期 $200/280=0.7$ 年。

6.2 社会效益

动能站房集中控制数字化、智能化改造，是符合公司数字化工作进展的，挖掘资源配置潜力，夯实新型工业化基础，抢抓信息化发展机遇，实现创新发展、智能发展和绿色发展，助力公司智能化发展进程，也是顺应中国特色

新型工业化进程发展的。

【参考文献】

[1] 中国通信院. 中国数字经济发展研究报告[Z]. 北京: 社会科学文献出版社, 2023: 1-7.

[2] 中国宏观经济研究院能源研究所. 中国能源转型展望特别报告[Z]. 北京: 社会科学文献出版社, 2023: 25.

[3] 卓文东. 论制造业成本管理的常见问题及对策[J]. 财会学习, 2019(7): 13-15.

作者简介: 倪孟琪(1981—), 男, 汉族, 浙江温州人, 专业: 动力技术及固定资产管理, 工作单位: 中车齐齐哈尔车辆有限公司, 职位: 资产管理部副部长; 刘丕龙(1982—), 男, 汉族, 黑龙江双城人, 专业: 动能管理, 工作单位: 中车齐齐哈尔车辆有限公司, 职位: 能源管理室动能规划与监察。

绿色建筑施工管理理念及有效实施策略

刘希宝

北京顺津建设有限公司, 北京 101100

[摘要] 在全球环境问题不断加剧的背景下, 绿色建筑作为一种可持续解决方案备受关注, 其核心价值在于实现环境可持续性、提供经济和社会效益。然而, 绿色建筑施工管理面临着多种影响因素, 包括施工材料、人员意识、施工技术和监管等方面。为了有效实施绿色建筑施工管理, 本篇文章研究提出了一系列策略, 包括健全绿色施工评价机制、注重绿色材料与能源管理、推动绿色施工技术研发与升级以及提高施工现场管理人员的绿色施工意识。这些策略将有助于确保绿色建筑项目的环保性能和可持续性, 并为行业的可持续转型提供指导和支持。通过本研究的深入分析和论证, 研究人员将为绿色建筑施工管理领域的决策者和从业人员提供实践建议, 促进绿色建筑的广泛应用和推广。

[关键词] 绿色建筑; 施工管理; 实施策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8880

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Green Building Construction Management Concept and Effective Implementation Strategy

LIU Xibao

Beijing Shunjin Construction Co., Ltd., Beijing, 101100, China

Abstract: Against the backdrop of increasingly global environmental issues, green buildings have attracted much attention as a sustainable solution, with their core value in achieving environmental sustainability and providing economic and social benefits. However, green building construction management faces multiple influencing factors, including construction materials, personnel awareness, construction technology, and regulation. In order to effectively implement green building construction management, this article proposes a series of strategies, including improving the green construction evaluation mechanism, emphasizing green material and energy management, promoting the research and development and upgrading of green construction technology, and improving the green construction awareness of construction site management personnel. These strategies will help ensure the environmental performance and sustainability of green building projects, and provide guidance and support for the sustainable transformation of the industry. Through in-depth analysis and argumentation in this study, researchers will provide practical suggestions for decision-makers and practitioners in the field of green building construction management, promoting the widespread application and promotion of green buildings.

Keywords: green building; construction management; implementation strategy

引言

随着人们对环境可持续性和资源利用效率的关注不断增加, 政府、企业和社会各界纷纷倡导和支持绿色建筑的发展。根据联合国环境规划署的数据, 全球建筑行业在资源消耗、能源消耗和废弃物产生等方面占据了相当大的比例, 因此, 转向绿色建筑施工管理成为实现可持续发展目标的必然选择。为了推动绿色建筑施工管理的实施, 许多国家和地区纷纷出台了相关政策和标准。以我国为例, 2023 年 2 月发布的《绿色建筑评价标准》提出了绿色建筑的评价指标体系和技术要求, 促使建筑行业更加注重环境友好和节能减排。此外, 联合国可持续发展议程 2030 也将绿色建筑列为可持续城市和社区发展的关键要素之一。

1 绿色建筑施工管理理念的核心价值

绿色建筑施工管理的核心价值在于推动可持续发展、保护环境和提高建筑质量。它强调在建筑项目的规划、设计、施工和运营过程中, 综合考虑环境、经济和社会因素,

以最大程度地减少对自然资源的消耗、减少环境污染, 同时提升室内舒适性和用户体验。以下是绿色建筑施工管理理念的核心价值的分析: 一是环境保护。绿色建筑施工管理通过采用环保材料、节能设计和可再生能源利用等措施, 减少建筑对环境的负面影响, 降低能源消耗和碳排放, 保护生态系统的健康和可持续发展。二是资源利用效率。绿色建筑施工管理注重资源的合理利用, 通过节约用水、减少废弃物产生、优化能源利用等方式, 实现资源的高效利用, 降低建筑生命周期的环境成本。三是健康与舒适性。绿色建筑施工管理关注室内环境质量, 通过设计和施工技术的优化, 提供良好的室内空气质量、自然采光和舒适的温度和湿度控制, 为居住者和使用者创造健康、舒适的室内环境。四是增强市场竞争力。绿色建筑施工管理将企业的社会责任与商业利益相结合, 提高建筑产品和服务的品质和竞争力。绿色建筑认证和评级体系的应用, 使企业能够证明其对环境可持续性和社会责任的承诺, 从而吸引更多

多环保意识强的客户和投资者。五是政策支持和激励。

2 绿色建筑施工管理理念实施的影响因素

2.1 施工材料因素

一是材料选择与标准缺乏一致性。绿色建筑施工所使用的材料应符合一定的环保标准和性能要求。然而,目前存在着各地区、各国家之间的标准不一致性,导致材料选择上的混乱和困惑。缺乏一致的标准和准则,使得施工方很难在材料选择时作出明智的决策。二是环境友好材料的供应不足。绿色建筑施工需要使用环境友好型的材料,如可再生材料、低 VOC 材料等。然而,目前这些环境友好材料的供应不足,无法满足市场需求。供应链中的短缺和限制,使得施工方在选择材料时面临挑战,并可能导致施工进度延误和成本增加。三是缺乏材料的生命周期分析。绿色建筑施工管理需要对材料的整个生命周期进行评估和分析,包括材料的生产、使用、维护和废弃等阶段。然而,目前在实际施工过程中,缺乏对材料生命周期的全面考虑和分析。这导致了对材料的真实环境影响和可持续性的评估不准确,无法全面评估材料的环境性能和可持续性。四是缺乏材料的透明度和信息共享。在绿色建筑施工过程中,施工方往往缺乏对材料的透明度和准确的信息共享。材料的成分、生产过程、环境影响等信息缺乏公开透明,施工方难以准确评估材料的环境友好性和可持续性。缺乏信息共享也阻碍了绿色建筑施工管理理念的推广和实施^[1]。

2.2 人员意识因素

一是缺乏环保意识和知识。在绿色建筑施工中,人员需要具备环保意识和相关知识,了解绿色建筑的概念、原理和技术。然而,目前存在着人员环保意识的不足和知识的缺乏。有些从业人员对绿色建筑的重要性和实施方法缺乏认识,对环保问题缺乏敏感性,从而影响了工作人员在施工中采取环保措施的意愿和能力。二是技能和培训需求^[2]。绿色建筑施工管理需要一定的专业技能和培训。然而,目前存在着人员技能不足和培训需求不够的问题。有些从业人员缺乏相关的技术和操作知识,不了解绿色建筑所需的施工技术和流程。缺乏专业培训和提升机会,使得工作人员无法适应绿色建筑施工的要求,限制了绿色建筑施工管理理念的有效实施。三是激励机制和意识转变。人员意识的转变需要适当的激励机制和推动措施。然而,目前缺乏相关的激励机制和意识转变的引导。部分从业人员缺乏积极性和主动性,对绿色建筑施工管理缺乏认同感和投入度。在缺乏激励和认可的情况下,难以形成普遍的环保意识和行动。四是沟通和协作。绿色建筑施工管理需要各方之间的紧密协作和良好沟通。然而,存在着沟通和协作方面的问题。从业人员之间缺乏有效的沟通和合作,难以形成团队合作的氛围和工作方式。这可能导致信息传递不畅、协调困难和合作效率低下,影响绿色建筑施工管理的实施。

2.3 施工技术因素

一是技术创新缺乏。绿色建筑施工需要推动技术创新,

以提供更加环保和可持续的施工解决方案。然而,当前存在技术创新缺乏的问题,特别是在绿色建筑施工领域。部分传统的施工技术仍然被广泛使用,缺乏对环保因素的考虑,限制了绿色建筑施工管理理念的实施效果。二是缺乏标准和规范。绿色建筑施工需要制定相关的标准和规范,以确保施工过程中的环保要求得到满足。然而,当前存在缺乏统一标准和规范的问题。不同地区和行业对于绿色建筑施工的要求存在差异,缺乏一致性和可操作性的标准和规范,给施工技术的选择和应用带来困难。三是成本和效益考量。在绿色建筑施工中,技术选择和应用往往需要权衡成本和效益^[3]。一些环保技术和设备的成本较高,导致部分单位在选择时存在顾虑。此外,一些环保技术的效益和回报周期需要长时间才能显现,也会影响施工技术的应用和推广。

2.4 监管因素

一是法律法规不完善。绿色建筑施工需要相关的法律法规作为支持和指导。然而,目前存在着绿色建筑施工管理方面的法律法规不完善的问题。部分地区的法律法规对于绿色建筑施工缺乏明确的规定和要求,导致施工过程中的环保标准和措施缺乏约束力和监管。二是监管能力不足。绿色建筑施工管理需要有效的监管机构和监管能力。然而,部分地区监管能力不足,无法有效监督和管理绿色建筑施工的实施。监管机构的人员缺乏相关专业知识和技能,无法提供有效的指导和监督,导致绿色建筑施工管理的实施效果受到限制^[4]。三是监管执行不严格。即使存在相应的法律法规和监管机构,但监管执行不严格也是一个问题。部分地区在绿色建筑施工管理方面的监管执行不到位,存在监管漏洞和不规范的行为。这可能导致部分施工单位对于绿色建筑要求的遵守不充分,环保措施得不到有效实施。

3 绿色建筑施工管理的有效实施策略

3.1 健全绿色施工评价机制

一是完善评价指标体系。建立全面、科学的绿色施工评价指标体系是健全评价机制的关键。需要考虑绿色建筑的各个方面,如能源利用、材料选择、室内环境等,制定相应的评价指标。指标体系应包括定量指标和定性指标,能够客观地反映绿色建筑的环保性能和可持续性。二是强化数据采集和监测。为了有效评价绿色建筑的实施情况,需要建立数据采集和监测机制。相关部门可以通过采集关键数据,如能源消耗、废物排放、室内空气质量等,来评估绿色建筑的效果。同时,需要建立数据共享和汇总平台,促进信息的流通和共享,提高评价的准确性和可信度。三是强调绩效管理 with 认证机制。绿色建筑施工评价机制应强调绩效管理和认证机制的应用。通过设立绿色建筑的认证标准和评估程序,可以对符合要求的绿色建筑给予认证和奖励,激励各方积极参与绿色建筑施工。同时,对未达标或违规行为进行监督和处罚,推动绿色建筑的全面实施。

3.2 注重绿色材料与能源管理

一是绿色材料选择。在绿色建筑施工中,选择环保材

料是至关重要的一步。绿色材料应具备低碳排放、可循环再利用、无毒无害等特点。建筑项目可以优先选择符合环保要求的材料,如使用可再生材料、回收材料和环保认证产品。此外,应加强对绿色材料的研发和推广,促进市场供应的增加和价格的下降。二是能源管理与效能优化。绿色建筑施工注重能源管理,通过采用高效的能源系统和技术,减少能源消耗。例如,利用太阳能和风能等可再生能源来满足建筑的能源需求;采用节能设备和智能控制系统来优化能源利用效率;推广建筑节能设计和施工技术等。通过合理规划和有效管理能源,可以降低碳足迹和运营成本,实现可持续发展的目标。三是建立绿色材料与能源认证体系。为了促进绿色材料与能源管理的实施,建立绿色认证体系是必要的。相关部门可以制定绿色建筑材料和能源的认证标准,对符合要求的材料和技术进行认证和推广。认证体系可以为建筑项目提供明确的指导和参考,鼓励各方采用环保材料和能源管理技术。

3.3 推动绿色施工技术研发与升级

一是加强研发投入。为了推动绿色施工技术的研发,需要加大研发投入力度。政府、企业和研究机构可以增加资金投入,支持绿色建筑施工技术的研究和创新。同时,建立绿色建筑技术研发的协作机制,促进不同领域的专家和机构之间的合作,共同推动绿色施工技术的发展。二是鼓励技术创新与示范工程。鼓励技术创新是推动绿色施工技术升级的重要手段。政府可以提供政策支持和奖励措施,鼓励企业和研究机构开展绿色建筑技术的创新。同时,建立示范工程和试点项目,为新技术和解决方案提供展示平台,推广和应用绿色施工技术。三是促进信息共享与合作。推动绿色施工技术的研发与升级需要加强信息共享和合作。建立绿色建筑技术的数据库和平台,促进技术交流和经验分享。政府、行业协会和研究机构可以组织绿色建筑技术的研讨会、展览会等活动,促进各方之间的交流与合作,加速绿色施工技术的推广和应用。四是强化标准与规范制定。绿色施工技术的研发与升级需要有相应的标准与规范作为指导。政府和行业组织应加强标准与规范的制定,确保绿色建筑施工技术符合环保要求和可持续发展的目标。标准与规范的制定应充分考虑技术的可行性和可操作性,促进绿色施工技术的广泛应用。

3.4 提高施工现场管理人员的绿色施工意识

一是培训与教育。为了提高施工现场管理人员的绿色施工意识,可以进行培训和教育。这些培训可以涵盖绿色建筑的基本理念、环保要求、可持续发展原则以及相关的施工技术和操作方法。培训内容可以包括案例分析、最佳实践分享和绿色施工的好处等,通过实际案例和实践经验,提高管理人员的绿色施工认知和意识。二是环保政策宣传。施工现场管理人员需要了解和遵守相关的环保政策和法规。相关机构可以通过宣传和培训活动,向管理人员传达环保政策的重要性和具体要求。政府可以加强对绿色建筑政策的宣传,提高管理人员对政策的认知度,并强调绿色施工的必要性和益处。三是激励与奖励机制。建立激励与奖励机制是促进施工现场管理人员绿色施工意识的有效方式。可以建立绿色施工的绩效评价体系,将环保指标纳入考核范畴。同时,为表现出色的管理人员提供奖励和认可,激励工作人员在施工现场推动绿色施工的实施。

4 结论

绿色建筑施工管理理念具有环境保护、资源节约和健康舒适等核心价值,但其实施受到施工材料、人员意识、施工技术和监管等因素的影响。为了有效实施绿色建筑施工管理,提出了健全绿色施工评价机制、注重绿色材料与能源管理、推动绿色施工技术研发与升级,以及提高施工现场管理人员的绿色施工意识等策略与建议。未来应继续深化研究、加强政策支持和法规制定、推动技术创新,并以此为基础,为建筑行业的可持续发展作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]孙爱军.绿色建筑施工管理理念及有效实施策略[J].大众标准化,2023(6):86-87.
- [2]孙漫漫,陈桑桑.绿色建筑施工管理理念及有效实施策略探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(6):37-39.
- [3]李连君,王占东.绿色建筑物施工管理理念及有效实施策略探讨[J].建筑与预算,2023(1):1-3.
- [4]白艳兵.绿色建筑施工管理理念及有效实施策略探讨[J].现代商贸工业,2021,42(34):160-161.

作者简介:刘希宝(1977.12—),男,北京建设职工大学,工程管理专业,北京顺津建设有限公司,总经理,助理工程师职称。

建筑工程项目材料的成本控制管理分析

杨新颖

方禾建设有限公司, 北京 101100

[摘要]在建筑工程领域中,有效的材料成本控制是确保项目成功实施和经济效益的关键因素之一。然而,采购管理问题、供应链管理问题、成本监控与预测问题以及技术与工艺因素的影响构成了挑战。为了解决这些挑战,本篇文章提出了一系列重要的建议。在采购管理方面,优化采购策略并与供应商建立良好的合作关系是必要的,同时建立有效的供应链协同机制可以提高采购效率和成本控制能力。在成本监控与预测方面,风险管理和成本预测技术的应用是关键,可以帮助项目团队及时发现和应对成本风险。

[关键词]建筑工程项目;材料成本控制;采购管理

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8879

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Cost Control and Management Analysis of Materials in Construction Projects

YANG Xinying

Fanghe Construction Co., Ltd., Beijing, 101100, China

Abstract: In the field of construction engineering, effective material cost control is one of the key factors to ensure the successful implementation and economic benefits of projects. However, procurement management issues, supply chain management issues, cost monitoring and prediction issues, and the impact of technical and process factors pose challenges. In order to address these challenges, this article proposes a series of important recommendations. In terms of procurement management, it is necessary to optimize procurement strategies and establish good cooperative relationships with suppliers. At the same time, establishing effective supply chain collaboration mechanisms can improve procurement efficiency and cost control capabilities. In terms of cost monitoring and prediction, the application of risk management and cost prediction technology is crucial, which can help project teams identify and respond to cost risks in a timely manner.

Keywords: construction engineering projects; material cost control; purchasing management

引言

在建筑工程领域,有效的成本控制对于项目的成功和可持续发展至关重要。研究数据显示,建筑工程项目的材料成本通常占据整体项目成本的较大比例,这突显了材料成本控制的重要性。政府部门也意识到材料成本控制的关键性,并相应发布了相关政策和法规,以促进建筑行业的可持续发展。然而,建筑工程项目材料成本控制面临着一系列挑战。采购管理问题、供应链管理问题、成本监控与预测问题以及技术与工艺因素的影响都对材料成本控制产生影响。这些挑战要求项目方采取一系列的优化措施和管理策略。因此本文以建筑工程项目材料的成本控制管理分析为题具有一定的价值与意义。

1 建筑工程项目材料成本控制的重要性

首先,材料成本控制对于项目的财务健康至关重要。通过合理控制材料采购成本、运输成本和库存成本等方面的费用,可以降低项目的总成本,提高盈利能力。同时,精细的成本控制还可以预防成本超支和浪费,保证项目在预算范围内运行,避免经济风险和损失。其次,材料成本控制对于项目进度和交付时间的保证至关重要。在建筑项目中,材料的及时供应和合理调配对于工期的控制至关重

要。通过建立高效的供应链管理和采购优化策略,项目方可以确保所需材料的及时供应,避免因材料不足或延迟导致的工期延误,保证项目能够按时交付。此外,材料成本控制还与项目质量和可持续性密切相关。优质的材料可以提升建筑物的质量和耐久性,降低后期维护和修复成本。通过合理控制材料成本,项目方可以选择适合项目需求的优质材料,确保建筑物的质量和可靠性,并为项目的可持续发展作出贡献^[1]。

2 建筑工程项目材料成本控制面临的挑战

2.1 采购管理问题

首先,采购过程中存在的信息不对称问题可能影响成本控制的效果。供应商和承包商之间的信息不对称可能导致采购合同条款不清晰或存在不合理的价格结构。缺乏透明度和信息共享可能导致材料成本的不可控制性,从而使项目方无法有效控制采购成本。其次,采购管理中常常面临的问题是供应链的不稳定性和不可靠性^[2]。供应链中可能存在供货延迟、质量问题、物流瓶颈等因素,这可能导致项目方面临材料短缺、工期延误和额外成本的风险。此外,多个供应商之间的协调和沟通也可能带来挑战,导致供应链的协同性和效率降低。此外,采购管理中的风险管

理也是重要的问题。项目方需要在采购过程中识别和评估各种潜在风险,包括价格波动、供应中断、技术变化等。缺乏有效的风险管理措施可能导致成本超支和项目进度延误。最后,采购管理中的合同管理也是需要关注的问题。采购合同的条款和条件对于成本控制至关重要。如果合同条款不完善或存在漏洞,可能导致采购成本的增加、风险分担的不合理以及合同执行过程中的纠纷。因此,建立合理的合同管理机制是确保采购成本控制的关键。

2.2 供应链管理问题

首先,供应链中的物流和运输问题是一个挑战。建筑工程项目通常需要大量的材料,并涉及到从供应商到工地的物流和运输。然而,供应链中的物流和运输过程可能受到交通拥堵、货运成本上涨以及物流合作伙伴之间的协调问题的影响。这可能导致材料交付延误、工期延长以及额外的运输费用。其次,供应链中的库存管理是另一个重要问题。不良的库存管理可能导致过多或过少的库存,从而对成本控制产生不利影响^[3]。如果库存过多,将增加存储成本和风险,而库存过少则可能导致材料短缺和工期延误。此外,供应链中的信息流和协作问题也是一个挑战。建筑工程项目涉及多个参与方,包括供应商、承包商、设计师等,信息的及时流动和协作对于项目顺利进行和成本控制至关重要。然而,信息共享不畅、沟通不及时和协作不协调等问题可能导致供应链中的信息断层和决策延迟,从而影响成本控制的效果。最后,供应链中的风险管理也是需要关注的问题。供应链中的各个环节可能面临各种风险,包括供应商倒闭、质量问题、自然灾害等。缺乏有效的风险管理措施可能导致成本超支、工期延误和项目质量问题。

2.3 成本监控与预测问题

首先,数据收集和处理是成本监控与预测中的关键问题。建筑工程项目涉及大量的数据,包括材料价格、采购数量、施工进度等。然而,数据的收集和处理过程可能存在不完整、不准确或不一致的情况,这可能导致成本监控与预测的误差和不可靠性。其次,成本监控与预测中的时间因素是一个挑战。建筑工程项目的成本可能在不同阶段发生变化,包括设计阶段、采购阶段和施工阶段。同时,不同的项目可能存在不同的时间表和进度。此外,成本监控与预测中的模型选择和方法应用是另一个问题。建筑工程项目涉及多个因素和变量,如材料价格波动、市场需求变化等^[4]。

2.4 技术与工艺因素的影响

首先,技术和工艺的选择是一个关键问题。在建筑工程项目中,存在各种不同的技术和工艺选择,如材料选择、施工方法、工艺流程等。不同的选择可能对成本产生直接或间接的影响。例如,使用先进的施工技术和工艺可能提高工效、减少废料和人工成本,从而降低材料成本。然而,技术和工艺的选择需要综合考虑多个因素,包括可行性、适应性、成本效益等。如果选择不当,可能导致技术不成熟、工艺复杂或不可靠,从而增加成本和风险。其次,技术和工艺的应用和操作是另一个问题。即使选择了合适的技术和工艺,不恰当的应用和操作也可能导致成本控制的问题。例如,施工人员对新技术和工艺的不熟悉可能导致操作错误和效率低下,从而增加了材料成本。此外,技术和工艺的更新和变化也是一个需要关注的问题。

3 建筑工程项目材料成本控制管理建议

3.1 采购优化与供应链协同

3.1.1 采购优化建议

一是供应商筛选与评估。建立一个供应商数据库,对潜在供应商进行全面评估,包括其产品质量、交货能力、信誉和服务水平等。优先选择那些能够提供高质量材料、具备稳定供货能力且具有良好信誉的供应商。二是采购策略制定。根据项目需求和市场情况制定灵活的采购策略,包括集中采购、框架协议和竞争性招标等。同时,与供应商保持紧密合作,探索合作共赢的采购模式,如长期合作协议和供应链合作。三是材料标准化与品牌选择。在采购过程中,优先选择符合行业标准的标准化材料和知名品牌,这样可以保证材料的质量和可靠性,降低后期维护和替换成本。

3.1.2 供应链协同建议

一是协同计划与协作管理。与供应商和物流服务提供商建立紧密的合作关系,共同制定供应链协同计划和运作方案。通过定期会议和协调,确保供应链各环节的顺畅协同,及时解决可能出现的问题和瓶颈。二是风险管理与应急计划。建立供应链风险管理体系,评估和应对可能的风险,如自然灾害、原材料涨价和供应商倒闭等。同时,制定应急计划,以应对突发事件对供应链的影响,并确保项目进展不受严重干扰。

3.2 风险管理与成本预测

3.2.1 风险管理建议

一是风险识别与评估。对建筑工程项目材料成本控制中可能面临的各种风险进行全面识别和评估。包括市场风险、供应链风险、价格波动风险等。通过分析风险的概率和影响程度,确定关键风险并制定相应的应对策略。二是风险应对策略。针对不同的风险,制定相应的应对策略。例如,通过多元化供应商和采购策略降低供应链风险,通过合同管理和验收程序减少质量风险,通过保险和条款规避合同履约风险等。同时,建立风险管理团队,负责监测和应对风险事件。三是风险监控与调整。建立有效的风险监控机制,定期跟踪风险的演变和影响,并及时进行调整和应对措施。通过建立风险指标和预警系统,能够及时发现和应对潜在的风险事件,避免风险扩大化和对成本控制的不利影响。

3.2.2 成本预测建议

一是数据收集与分析。建立完善的数据收集系统,收集和记录与建筑工程项目材料成本相关的数据,包括市场

价格、供应商报价、物料消耗等。通过对数据的分析和趋势预测,能够准确预测未来成本的变动趋势。二是成本模型与预测工具。利用成本模型和预测工具,结合历史数据和市场信息,进行成本预测和模拟分析。这些工具可以帮助识别成本的关键驱动因素,进行成本敏感性分析,并提供不同成本预测场景下的决策支持。三是不确定性管理。考虑到成本预测的不确定性,建立不确定性管理策略。通过使用概率分布和模拟技术,对不确定因素进行量化和评估,并制定相应的应对措施。同时,建立变更控制机制,及时调整成本预测以适应项目变化。

3.3 技术创新与信息系统应用

3.3.1 技术创新建议

一是材料替代与优化。寻找替代材料和优化设计,以降低成本并提高工程质量。通过研究和应用新型材料、新工艺和新技术,可以实现更高的效能和可持续性。二是自动化与智能化设备。引入自动化和智能化设备,提高生产过程的效率和精确度。例如,采用自动化的物料处理系统和智能化的库存管理系统,可以降低人力成本和材料浪费。三是3D打印技术。利用3D打印技术,可以根据需要直接打印出构件,减少材料浪费和加工成本。同时,这项技术还能够实现定制化和快速生产,提高项目的灵活性和竞争力。

3.3.2 信息系统应用建议

一是供应链管理系统。建立全面的供应链管理系统,实现材料采购、库存管理和物流运输的高效协调。通过信息系统的支持,可以优化供应链流程、降低库存成本,并实现及时供应和准确配送。二是成本控制与预测系统。引入成本控制与预测系统,实现对项目材料成本的实时监控和预测。通过数据分析和成本模型的建立,可以帮助管理人员及时发现成本偏差,采取相应措施进行调整和控制。

3.4 技术与信息化手段在成本控制中的应用

3.4.1 自动化与数字化采购管理

一是采用电子采购平台。建立电子采购平台,实现材料采购的自动化、标准化和集中管理。通过电子采购系统,可以降低采购成本、提高采购效率,并实现对供应商的评估和监控。二是数据驱动的采购决策:通过数据分析和预测模型,对供应商的性能、价格趋势和市场变化进行分析,以支持采购决策的制定。这样可以帮助项目团队作出更明智的采购选择,降低材料成本并提高质量。

3.4.2 实时监控与预警系统

一是引入实时监控系统。利用物联网技术和传感器,实现对材料库存、消耗和使用情况的实时监控。通过实时数据的收集和分析,可以及时发现异常情况并采取相应措施,避免成本偏差的发生。二是预警系统与智能报表。建立成本预警系统和智能报表,通过设定预警指标和阈值,提前预警可能出现的成本风险。这样可以帮助项目管理人员及时调整成本控制策略,避免成本超支和延期。

3.4.3 BIM技术与信息集成:

一是采用BIM技术。建筑信息模型(BIM)技术可以在项目的整个生命周期中实现对材料成本的全面控制。通过BIM模型的建立和使用,可以准确计算材料的需求量、成本和进度,并进行模拟和优化,提高成本控制的准确性和可行性。二是信息集成。通过BIM模型与其他管理系统(如ERP系统)的集成,实现项目信息的共享和协同工作。这样可以消除信息孤岛,促进各个环节之间的协调和合作,提高整体成本控制效率。

4 结论

综上所述,本研究以建筑工程项目材料成本控制管理为课题,分析了其重要性、面临的挑战以及相应的对策和建议。建筑工程项目材料成本控制的有效管理对项目的成功实施和经济效益至关重要。然而,采购管理问题、供应链管理问题、成本监控与预测问题以及技术与工艺因素的影响是当前面临的主要挑战。针对采购管理问题,提出了采购优化与供应链协同的对策,包括建立电子采购平台、数据驱动的采购决策和供应商绩效评估等。这些举措旨在提高采购效率、降低成本并确保供应链的协同合作。

[参考文献]

- [1]李培静. 建筑工程项目成本控制管理比较与分析[J]. 中国建筑金属结构, 2022(5): 135-137.
 - [2]王晓红, 李永祥, 李雯涵. 建筑工程项目材料的成本控制管理分析[J]. 财会学习, 2022(11): 99-101.
 - [3]王雪娟. 建筑工程项目材料的成本控制管理分析[J]. 房地产世界, 2021(8): 53-55.
 - [4]周义伟. 建筑工程项目施工成本控制管理路径分析[J]. 住宅与房地产, 2018(24): 151.
- 作者简介: 杨新颖(1980.9—), 女, 中国政法大学, 法学专业, 方禾建设有限公司, 副总经理, 助理工程师职称。

建设工程工期压缩的风险分析与应对

马 林 舒仕利

成都市锦江区马家沟路 99 号, 四川 成都 610000

[摘要] 违规任意压缩建设工程工期的现象, 在工程建设中比较常见, 是广大建设者必须认真面对的风险, 这种违规行为从国家层面到广大从业者, 均对其持否定态度。文中作者通过公开报道和亲历案例, 再次就盲目压缩工期的行为带来的风险和不良后果, 进行了深入思考, 供广大建设者、领导决策者借鉴。望通过对文中的阅读和付诸行动, 能避免或减少一些安全伤害事故的发生和经济损失, 是作者撰写文章希望达到的目的。

[关键词] 建设工程; 违规压缩工期; 不良后果; 赶工期; 经济补偿; 质量; 安全

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8877

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

Risk Analysis and Response of Construction Project Duration Compression

MA Lin, SHU Shili

No. 99 Majiagou Road, Jinjiang District, Chengdu, Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: The phenomenon of arbitrarily compressing the construction period in violation of regulations is quite common in engineering construction, and it is a risk that builders must seriously face. This type of violation behavior, from the national level to practitioners, has a negative attitude towards it. In the article, the author once again delves into the risks and negative consequences of blindly compressing construction schedules through public reports and personal experience of cases, providing reference for builders and leaders and decision-makers. I hope that by reading and taking action in the article, we can avoid or reduce the occurrence of safety accidents and economic losses, which is the goal that the author hopes to achieve in writing the article.

Keywords: construction engineering; violating regulations to compress the construction period; adverse consequences; expedition period; economic compensation; quality; security

引言

自 20 世纪改革开放以来, 全国的基建处于大爆发期, 为快速扭转落后面貌, 各类建设开发主体为“快出成果、提高周转、提升业绩”实现经济和社会效益, 存在盲目压缩工期的行为, 不时地引发各类后果严重、影响恶劣的工程质量与安全事故, 对人民的生命和财产造成了重大损失。各类看似偶发的事故, 实则存在其必然性, 本质上均是当事方“忽视人性、违背科学、违反客观规律”所致。工程实践中, 业界人士均认为, 除突发“抢险救灾”工程外, 其他的一般项目均应遵守最基本的建设程序, 给予合理的建设周期, 方可最大限度地规避因准备工作不足、仓促上马、技术和安全保障措施不到位, 盲目赶工引发的不良事故发生。

1 压缩工期产生的原因

一般项目的建设工期, 广义上包括“投资决策准备期”及“工程建造期”。

“投资决策准备期”包括但不限于: 项目策划与前期决策管理(如: 总体功能性规划、经济与投/融资策划; 立项批复、用地手续办理; 可研报告编审; 投资估算编审; 招标批复、规划手续办理)。

“工程建造期”主要包含: 勘察与各阶段性设计; 各项开工准备(如各类许可手续办理、招标等); 实体施工

阶段; 竣工验收及交付使用阶段。

很多管理者对工期的理解, 往往忽视前者, 压缩工期的行为也多发生于“工程建造期”的“实体施工阶段”。

政府性投资开发的大、中型项目在“投资决策准备期”, 工作量大、涉及部门广、头绪多、手续繁杂, 参与各方协调难度大。从立项到实施, 耗时较长, 短的 1 年半载, 长则 2 年以上, 在建设期中时间占比较大(有的达 60% 以上)。虽然随着政务改革的推进, 准备期的耗时有缩短, 但仍是制约施工期时间的主要因素之一, 后期为完成施工任务, 不得不压缩施工工期。

基本建设是发展和拉动经济的主要动力之一, 由于受各级政府的考核压力, 各投资主体被要求“尽快形成实物工程量投资”以保经济发展和完成投资任务, 项目早日建成投用, 对民生改善和经济提振的效果显著, 客观上助长了政绩工程、形象工程、献礼工程等不良现象出现; 民企开发商为早日兑现经济效益, 开发建设搞“高周转”, 缩短工期, 以节约相关成本, 实现开发收益; 相关主管部门为完成任务, 为实现考核目标, 对工程现场违规施工行为默许, 或停留在纸面整改上。

前期准备工作拖延了计划总工期, 开工后要求承建单位赶工就成必然选项。在实行工程总承包(如 EPC、DB)模式后, “三边”工程^[1]的出现就难免, 发生各类质量、

安全事故的概率大增。工程完工后,由于赶工带来的责任问题、经济问题、工程质量问题等大大增加;投资超概算、建设与验收手续等的缺失,造成后期工程建设审计不合规性风险大增。

2 压缩工期带来的消极后果

合理工期是指在正常建设程序条件下,采取科学合理的施工工艺和管理方法,以现行的建设行政主管部门颁布的工期定额为基础,结合项目建设的具体情况,投资方及各参建单位均能获得满意的经济效益的工期。为规范全国工期管理,住建部于2016年7月更新颁布了《全国统一建筑安装工程工期定额》(TY01-89-2016),为建筑安装工程合理确定工期提供了标准。许多建设项目,在施工招标、合同中约定的工期也基本合理,但在进场施工后,以各种理由任意压缩工期的行为仍然不时出现。

为规避不合理压缩工期带来的质量、安全风险,相关部门及有关法规对违规压缩合理工期都作了明文禁止性规定。建设部已多次发文和通告,要求“严格执行工期定额,严禁在未经科学评估论证情况下任意压缩工期,坚决杜绝引发各类安全事故”;《建设工程质量管理条例》第十条规定:建设工程发包单位,不得迫使承包方以低于成本的价格竞标,不得任意压缩合理工期。住建部《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》第二十四条规定:建设单位不得设置不合理工期,不得任意压缩合理工期;工程总承包单位应当依据合同对工期全面负责,对项目总进度和各阶段的进度进行控制管理,确保工程按期竣工。

虽然相关法规对不得任意压缩合理工期作了严格规定,但在实际实施中执行仍存在随意压缩建设工期问题。比如“上海特斯拉超级工厂,从奠基到生产10个月建成;某开发楼盘每3天建1层楼;某大学分校区建设规模巨大,用时10个月建成,实现招生投用目标”等新闻,仍不时常见诸媒体报道,成为业界传奇。

(1) 建设项目进入赶工期后,发生不良后果,通常表现为以下两种情形:

①发生影响恶劣的各类安全伤亡事故

例如:2016年11月24日7时,江西省宜春市丰城电厂三期在建项目冷却塔施工平台坍塌,造成74人遇难、2人受伤。本次特重大事故所涉9件刑事案件公开宣判,对28名个人和1个单位被判处刑罚。

调查认定事发直接原因是:承建单位组织突击生产,无工艺间歇时间,“施工组织及各项保障措施不到位,坠落物冲击与筒壁内侧连接的平桥附着拉索,导致平桥也整体倒塌”^[2]。建设单位要求实施中的“烟囱及7号筒冷却塔”由原计划的212天,提前到110天完成(项目合同工期为437天),与参建单位的管理混乱有重要关系。

②使承建单位付出较大经济代价

例如:某市综合基础设施工程,投资约30亿元,合

同工期36个月。但施工中,为配合交通主线的通车,达到同步使用目的,建设单位及施工单位进行全面的提速施工,相关施工程序被压缩,投入大量人力物力抢工突击,提前约半年完成了主要项目,实现了投入使用要求。但因施工节奏太快,只得压缩有关施工工艺间歇时间。各参建单位虽进行了强力管控,但因各方抢工“急火攻心”,不同程度地使监管陷入“想为而不能”尴尬局面,经测算后期的各类质量缺陷返工整改,损失约在千万元以上。如:高填方路基仅约20天快速完成回填,无沉降稳定期即摊铺结构面层,通车后因路基沉降过大、引起路面大范围开裂返工;地下室出现“点多、面广”的渗漏水,采用疏堵治理效果不佳,形成长期质量隐患;机电安装工程存在功能性的永久缺陷和遗憾感等。

承建单位在压力下,由于赶工付出各类增加的赶工措施费巨大,但因各种因素影响,造成无法索赔经济补偿。

3 工期压缩,实施中各参建方的处境分析

现阶段实施的各类建设工程,因各种原因依然会出现任意压缩工期的行为,参建单位各方还会面对风险和挑战,仍会成为广大建设者的痛点。

3.1 建设单位在项目工期制定中起决定性作用

现阶段国内建设工程的开发,是以建设单位为中心,组建项目法人或直接管理的方式,在建造期形成“建设、地勘、设计、监理、施工单位”的“五方责任主体”。“五方”中的“四方”从服务对象和合同关系上,均服务于建设单位,故工期目标制定的合理与否,其具有最终决定权。

建设单位是工程建设的出资方,处于建设产业链的顶端,其行为的合法与合规性、建设组织管理的运维模式、决策与管理者的专业技术和能力水平,决定了项目前期准备工作的效率和质量。是避免出现“三边工程”^[1]的先决条件。

建设单位在项目准备期,压缩阶段性工作成果讨论定案的时间,以及节省相关程序性工作(如设计方案讨论定案、招投标及合同谈判、施工图审查等)之间的工作周期,具有极强的可压缩空间并能节约大量时间。但实际运作中,比如需请示某级领导或部门拍板的事项,会因有意或无意的人为因素,或部门间的协调,导致拖延几周或几个月时间的情形仍然存在。

建设单位是项目开发的龙头,已形成建筑市场买方的强势地位,自觉减少设立对各合作方显失公平的招标和合同条件,是现阶段急需改善和解决的共性问题。比如要求低价中标;合同中存在着对乙方显失公平的,如有关进度、质量和安全等违约过多的处罚条款(占比达60%以上);如工程无预付款,或进度款支付比例偏低(70%或更低,大规模垫资);或拔高工程质量目标(达“优”、获“某奖项”)等。

虽知在市场经济条件下,采购的产品或服务,“优质

才能优价”是基本原则；工程质量和安全生产的保障，均需给予合理的工期方可打造出精品；违背客观规律任意压缩工期，必将导致“鱼和熊掌”不可兼得。工程建设要达到所谓“又快又好、安全不出事”，是背离人性和常识、“机会主义”的表现。

3.2 地勘、设计和监理等咨询单位是被动执行者

3.2.1 建造阶段，地勘先行、设计是龙头

设计文件/方案/图纸的深度、经济性和工艺选型的难易可行性，引领并指导着施工的正确实施。给予设计师相对合理的时间和宽松的环境，进行充分的思考、分析和打磨，提交高质量的设计成果，是确保工程建设品质和投资可控的关键性环节。

“设计单位和工程技术人员必须对建设项目的质量，在质保期内终身负责，设计文件必须符合国家现行有关法规、强制性技术标准/规范的要求和深度”，是设计人必须恪守的底线。

但在建设单位压缩设计周期，限时出图的压力下，设计单位为保交图满足强制性条款和规避风险，于是采用高标准设计，往往造成了建设投资的极大浪费。比如：提高混凝土强度等级；钢筋用量经理论计算后不进行核减；可采用浅基础的，为求稳妥设计成深基础；担心赶工施工质量不保，在图纸中提出过多或过高的标准；因无时间保证设计深度，大样图过多引用标准图集；如加入兜底条款“未见事宜详见现行国家规范”...此类问题，加大了施工难度和图纸协调，延误了时间。

又比如，因勘探期短，钻孔数不足，后期发现诸如地质变异，设计与现场实际不符、功能考虑不周、施工图深度不够，反过来在施工过程中进行补勘和变更，造成停工损失和投资增加，客观上形成了“欲速不达”的情况经常出现。

3.2.2 使监理单位的工作陷入被动与尴尬

监理单位的工作是一种“工程咨询”服务，从属于业主单位的项目管理范畴。而现行体制下却被异化地定义为“五方责任主体”中的一方。在盲目压缩工期的项目中，监理人员对整个建造过程的控制会显得苍白无力，会感到无从下手、监管乏力，直接影响了工作的效果。一抓质量，要求慢工细活，就会被各参建方（含甲方）以工期为由进行推诿、搪塞等，客观上形成了“想为而不能”尴尬处境。

现行法规与制度设计，往往又超越了监理单位作为工程咨询服务提供者的权限与定位，赋予了过多不切实际的监管职责（如安全、环保、疫情、民工工资兑付监管等）。一旦发生较大的安全伤亡事故，实际判例针对监理单位，往往又超出其真实承担的权利和义务。

根据建设工程相关验收规范要求，施工过程的中间验收、完工后的竣工预验收等，均须经监理初验确认合格后，才能由建设单位组织正式的竣工验收。而工程压缩工期仓

促完工后，往往达不到初验合格的条件，为规避未组织竣工验收就投入使用的风险，相关单位又会草草地组织验收。工程未完成缺陷整改即投入使用，会造成竣工验收的效果大打折扣，也会为缺陷责任期各方应承担的责任划分，遗留推诿和扯皮空间。也会提升工程收尾期，如竣工资料的整理、归档，以及工程结算办理的工作难度，人为地加大了审计合规风险。

多数项目经赶工，基本达到了要求的工期节点，质量缺陷虽然经过返工整改，也勉强达到了要求，但却对监理行业的声誉形成了较大的负面影响，也严重影响了各参建单位，特别是承建方的信誉。

3.3 承建单位是直接实施者与风险承担者

作为承建单位，现实市场竞争环境使其处于产业链的下游。而建筑产品的固定性与单件性，人员流动性与露天高处作业多的特点，使“高投入、重资产、低利润、高安全风险”成为施工生产的痛点。压缩工期的行为，承建单位除出于现实被动地执行外，从自身利益或不平衡竞争承揽业务的角度考虑，不顾主客观条件制约盲目地应承抢工期，也是发生各类事故的直接原因。为规避损失与风险，建议从以下着手：

3.3.1 顶住压力，争取合理的经济补偿

压缩工期相比正常情况，在短期内必须大量投入人、材、机（措施），用人海战加班，才可能完成任务。而上下工序间实际所需要的人力和资源，在实际操作中不可能对等，极易形成滥工和窝工。故抢工带来的成本增加是巨大的。

（1）如原施工合同已有约定的赶工条款，建设单位要求压缩工期的，则应要求激活相应条款，并下达书面赶工通知，就采取赶工措施和计提赶工费制定实施细则，认真落实。

（2）如原合同中无赶工补偿条款约定，而建设单位压缩工期的时间又大大地超出合理要求。此时作为承建单位，必须顶住压力，可要求签订合同补充协议，或索要到关于赶工补偿的有效书面通知或会议纪要作保证。要极力避免赶工完成后，深陷索赔无据，造成重大经济损失的被动情况出现。

（3）承建单位需务必注意在赶工过程中，对每天投入的各类资源（人、材、机），安排专班管理人员形成有效签证台账，以便为后期顺利计算赶工费提供详实依据。如合同约定的进度款支付比例偏低（如75%或以下），则应要求提高支付比例或超付款（90%以上），以缓解高强度投入带来的资金困难。

3.3.2 赶工要确保资源投入和安全措施到位

承建单位是被动或主动压缩工期的执行者，最大限度地保证各类要素资源的投入和安全保障措施的到位，是规避赶工风险挑战的前置条件。

（1）人员素质是关键。赶工计划编制要合理并具可

行性,高强度、密集地在限定的时空内,对“人、机、料、法、环”等要素进行有序的组织管控,通过集成和建造交付合格工程,是赶工的痛难点。组建管理经验丰富、技术水平高、责任心强和勇于奉献的管理团队,加上大量训练有素的一线操作工人,强化技术交底和质量、安全培训管控,是赶工成功的关键。

(2) 工序衔接要跟上。压缩工艺间歇要掌握好度,比如砼浇筑后的养护和支架的拆除时间,宁可另行组织耗材的投入,也不能过早拆除用于周转;下道工序开始前,务必把上道工序遗留的问题解决掉;当天能加班完成的工作,绝对不能拖到明天;技术工作要做扎实,比如结构工程的“轴线、尺寸、标高、垂直度”等不得出错;安装工程中的风水电等,要严格测压调试检查,避免遗留质量隐患;人员因长时间加班,易形成疲劳和精力分散,比如要避免砼因施工调度错将低等级 C15 砼,用到需 C35 砼的梁柱上去,导致拆除整层楼的重大质量事故发生。

(3) 措施到位保安全。赶工中的作业环境,处于“平行、立体、交叉”的动态复杂状态,安全措施与管控要到位,方可防患于未然。

①高度重视处理人的不安定因素增加。比如抢工需要工人常态化加班和夜间作业,处于疲劳状态,更易造成人身伤害;周转材料未充分配足,工人为完成施工任务,会急切地违章冒险作业,如在砼强度未到最低允许值就拆模板,严重的会造成建构建筑物坍塌;不同工种专业的垂直交叉作业,高空落物打击安全风险剧增。

②及时处理剧增的物的不安定因素。如外脚手架搭设、临边洞口防护、安全网张设,防护跟不上实时进度而形成的危险;机械设备疲劳连续运行(尤其是塔吊),无检修时间或带病作业,隐患得不到及时发现和排除,导致安全风险增大。平行作业点剧增,易造成临时用电的私拉乱搭,形成用电安全隐患。

③严格执行住建部 37 号令《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》专项方案报审及专家论证的规定,是避免抢工发生安全事故的有效保障。坚持方案指引,措施到位。越是抢工,尤要顶住以此为由的任意违章行为,严格执行安全处罚制度,形成威慑力,克服麻痹思想,方可避免各类伤亡事故重复上演。

(4) 自觉接受监管,守住质量和安全底线。

抢工中,承建单位的同体内控较弱,虽也强调质量、安全的重要性,但在抢工期“杀红眼”的情况下,上到管理层下到作业工人,有意或无意地忽视、抵触质量和安全的情况较普遍。随知自觉地响应和接受监理/建设单位的监管,可大概率地降低事故发生风险。比如涉及结构安

全和各类使用功能的隐蔽工序,忽视或不通知验收,以赶工为由敷衍、搪塞整改等,将造成后期不可弥补的质量隐患。又如安全防护缺失或违章作业,监理下达整改通知,因拖诿造成人员伤亡的事故比比皆是。故在抢工中响应监理/建设单位的强力管控与处罚压力,促进整改,可一定程度避免造成不必要的损失。

4 结语

任意压缩工期而造成的工程在“投资、质量、安全”等方面,产生的不良影响和风险是多维度的。抢工实际上就是在牺牲其他利益的前提下得到时间,从各方面看均不可取,会多少给工程带来永久性的缺陷和遗憾。

施工生产的多数从业者,基本上处于长期离家远走、野外或恶劣的作业环境中,如再遇上高强度的赶工,常态化的艰辛与超长时的加班,将极大地损坏广大建设者的“身心健康”和“行业信誉度”,甚至破坏家庭稳定和社会和谐,背离“以人为本”和“科学发展观”的理念。

因此,除突发“抢险救灾”工程外,其他的“一般项目”或“锦上添花”的工程,非不得已确需压缩工期的,务必要经过科学评估或论证,并承担因赶工而引起的投资增加,尤其要杜绝在保障措施不到位情况下发生野蛮抢工,引发恶性安全事故的情况发生。

[参考文献]

[1]甄志禄,艾红梅.基于系统论的建设工程紧缩工期管理研究[J].施工技术,2012(9):16.

[2]张欣华.论建筑施工中工期、质量及成本控制之间的关系[J].现代经济信息,2011(9):67.

[3]陈勇.施工企业工期风险若干法律问题初探[J].建筑经济,2008(4):168.

作者简介:马林,工作单位:晨越建设项目管理集团股份有限公司,职务:项目经理/总监,西南交大建筑工程专业;一级建造师(水利水电工程)、国家注册监理工程师(房建、市政工程)、高级职称。长期从事各类大中型工业与民用建筑的施工技术、管理和咨询行业工作,2019年第2期《建筑》杂志发表《浅析混凝土异形构件变截面处表面气孔产生的原因及预防》论文;2020年3月《建设监理》杂志发表《全过程工程咨询实施中存在问题与探讨》论文;2021年5月《建设监理》杂志发表《浅析水下混凝土浇筑工法原理及质量控制》论文;舒仕利,工作单位:自贡市国投集团公司;职务:总工程师;西南交大工民建专业;一级建造师(房建、市政工程)、全国监理工程师、注册安全工程师,高级职称;2012年《中国房地产》期刊发表《玻化微珠保温砂浆在建筑节能中的应用》论文。

高层建筑施工的高层施工技术的要点分析

周国锋

广西壮族自治区南宁树木园, 广西 南宁 530200

[摘要]随着近年来我国社会经济和信息技术的迅猛发展,人们从日常生活需求出发,对建造房屋、居住空间和社会环境基础设施的要求会越来越高,建筑业的规模也将相应的快速增长壮大。高层建筑已成为国家当代建设工程体系中重要的建设体系。高层建筑的迅速出现,直接有效地解决了国家人口多、住房压力大的问题,已然成为快速缓解城市居民用地资源供大于求矛盾的最重要、最有效的措施、机制和宏观调控手段之一。高层建筑的施工技术要点也已然成为建筑行业关注的重点内容。基于此,文中就高层建筑施工的技术要点进行分析探究。

[关键词]建筑施工;高层施工;技术要点

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8895

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Key Points Analysis of High-rise Construction Technology in High-rise Buildings Construction

ZHOU Guofeng

Nanning Arboretum, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi, 530200, China

Abstract: With the rapid development of Chinese socio-economic and information technology in recent years, people's demands for building houses, living spaces, and social environmental infrastructure will become increasingly high based on their daily needs. The scale of the construction industry will also grow rapidly and expand accordingly. High-rise buildings have become an important construction system in the contemporary construction engineering system of the country. The rapid emergence of high-rise buildings has directly and effectively solved the problem of a large population and high housing pressure in the country, and has become one of the most important and effective measures, mechanisms, and macroeconomic control measures to quickly alleviate the contradiction of oversupply of urban residential land resources. The key points of construction technology for high-rise buildings have also become a focus of attention in the construction industry. Based on this, the article analyzes and explores the technical points of high-rise building construction.

Keywords: building construction; high-rise construction; technical points

近年来,城市建设取得较快发展,建筑施工和技术水平也取得较快较大进步。高层建筑项目的建设在全国建筑市场的投资中也占有很大比重,规模较大的高层建筑投资在人们日常生活中实际选用的比重近年来也开始上升。用户一般在为各类高层建筑工程选择项目时,不仅仅包含关注建设投资的规模和格局效益外,更应关注建设项目管理的质量。建设单位要求施工单位进行的高层建筑结构施工技术时,鉴于对建筑整体质量要求较高,施工单位一定要注意具体施工组织和施工技术。

1 高层建筑工程的施工特点

1.1 施工比重大

高层建筑工程本身对空间高度和延伸深度的刚度要求比较高。因此,在高层建筑的具体施工工作中,高空施工作业强度应占整个工程的较大比重。在高层建筑中进行高空吊装作业时,施工人员的作业面积相对较小。同时,于层建筑设计人员还需要再进行高空作业,这将进一步增加高层项目的安全风险。因此,在整个高层建筑工程施工期间,作为设计施工单位,有必要制定一套规范、合理、科学的施工作业标准文件和技术规范,一定要规范行为。施工设计人员参加高层建筑工程施工时,所有职业行为一

定要依据相应的标准工作规范进行。一方面也能充分保证高层建筑工程实际施工的正常、顺畅、有效运行,另一方面,也能有效保障上层人员的人身安全,避免施工活动中人员伤亡的发生^[1]。

1.2 工作量大

高层建筑工程的施工过程是一项相当庞大、复杂、繁琐的技术工作。高层建筑项目从实施总体设计到正式施工,每个阶段不仅会涉及规划设计、施工、监理、技术,同时,在具体的项目建设过程中,每一个技术各部门,特别是在具体的高层建筑施工项目实施过程中,一定要相互沟通、相互配合,才能真正把控和保障每一个高层建筑项目的具体设计施工得正常、顺利、高效运行。

1.3 基础埋藏深

高层工程越高,地面的荷载压力也就越大,这必然对整个高层建筑系统工程的地基稳定性提出了又一个更高的要求。因此,建筑工程施工企业应积极采取工程措施,在原有的基础上更进一步提高建筑基础工程的深度,以改善高层建筑工程的地基稳定性。为确保各项目标准化施工阶段的目标尽快实现,建筑工程设计单位和各施工主体施工企业也一定要确保在施工过程中做好高层基础设计,应

充分注意严格掌握和结合现行相关高层建筑结构和施工质量技术标准文件,采用各种更加规范、合理的先进实用的先进技术手段,有效地进行地基施工,使地基的综合荷载和抗冲击能力得到有效的增强和进一步完善。

2 高层建筑施工现状及要求

当前,城镇化发展进程将继续加速,社会经济快速和谐发展,高层建筑建设兴建,施工队伍技术水平不断发展和进一步提升。随着各种高层建筑设计 and 施工的范围逐渐扩大,建筑结构类型将越来越复杂,在实施过程中会出现一连串的质量问题。因此,该项目需要不断发展和创新,有效进一步提升施工设计技术性能和结构施工设计质量。高层建筑问题的主要基础内容体现在高层建筑方案的结构优化中。主要施工形式是自下而上逐层施工,因此,也需要有效、综合地借助施工作业的时间效率和工作空间,进而有效加速建筑结构的施工进度,进一步增强设计和施工不同时间环节的工作衔接性。在高层建筑方案施工实践中,首先,仍需努力进一步提升国家高层建筑项目的施工规范和垂直建筑运输效率。其次,要特别注重现场环境适应性对施工水平要求的整体提升,外界环境条件与施工现场环境条件需要同步提升至同等重要程度的影响力。最后,在改进施工环境的结构设计中,需要不断探索和优化安全施工技术,更加注重完善施工环境的施工安全防护工作^[2]。

3 高层建筑施工的技术要点

3.1 高层建筑地基的测量

建筑施工的测控工作在一些高层建筑的设计和施工实践中具有十分重要的意义。如果工程基础的土层处理比较精细复杂,承重基层比较厚、比较深,大多数情况需要先采用预制桩基础等施工机械。鉴于选用预制混凝土桩存在设备成本高、切桩作业困难等技术缺点,大多数情况需要直接采用水泥灌注桩法对基桩进行机械化处理。在施工作业设计中合理采用先进可靠的各种施工技术机械设备,能够极大地保证工程桩基的施工质量。桩基埋深浅的地层,施工单位应优先采用沉箱法施工或沉箱法直接进行地基沉降施工,确保现场施工过程安全越多越好。

3.2 预制模板技术

高层建筑通常都有一些比较严格和细致的工期。高层建筑本身的施工设计过程,施工难度比较大,要求也比较高,所以施工单位必须要花很长的时间去摸索。在规定的工期范围内,一定要按时、保质保量完成。从整体竖向结构来看,高层建筑大多数情况具备整体竖向结构施工重复性要求低、局部结构整体施工速度和效率较高的特点。当然,也可以全力提倡采用滑模法进行施工作业,进一步合理控制建筑结构的工期,进而做到各种高水平整体设计整体质量的全面提升。这种施工方法在建筑实践和具体工程施工活动中,大多数情况确实能起到较好的控制作用。当然,同时也能够达到一定的节能效果,降低建设成本,能够进一步提升企业组织运作的科学管理水平和技术水平。

在许多建筑设计和施工设计实践中,坚持采用预制模板技术,加上滑动成型方法,能够确保更科学、有效、快速和经济地缩短总工期,保证了项目混凝土结构和施工质量的提高^[3]。

3.3 钢筋施工技术要点

钢结构体系在设计上具备抗震设防强度更高、施工速度快等显著性能优势,在国家重点工程的高层建筑工程体系中也得到了比较广泛、有效的设计应用。一般说来,钢筋混凝土结构框架被广泛用在一些规模较大的、高层建筑结构。国家对钢结构外接金属构件及其焊接制造工艺条件、焊缝施工、安装调试质量等提出一套更加科学、严格、具体的要求。过程中任何一个错误的操作或步骤,都容易造成整个外部框架构件系统的结构坍塌。虽然高层建筑选用优质高强混凝土钢筋需要配备优质规格,但实际上仍有一些劣质钢筋和混凝土混入施工现场土。在建筑施工生产过程中和管理中,钢筋承载力设计强度不足,脆性系数较大,拼接施工强度也不够,从而致使钢筋返工频繁,延误工期。鉴于高层建筑结构的楼层高度要求较高,因此大多数情况需要广泛选用塔吊钢筋。塔机车库安装前的准确定位和选择是非常不可或缺的。高层建筑大多数情况选择位于城市中心,在人口稠密的地区建造的高层建筑有很多种。通过采用规模较大的塔吊吊装建筑物时,应严格、合理、安全地吊出其相应的高度位置。周围禁止随意停放居民车辆,通过采用规模较大的塔吊,以免超载影响周边邻近地区居民正常通行、出行,危及周边社区居民生命安全。在加固工程中,还需要对每个操作队伍有较高的专业技术水平要求^[4]。

表1 纵向受力普通钢筋的最小配筋率(%)

受力构件类型			最小配筋率
受压构件	全部纵向钢筋	强度等级 500MPa	0.50
		强度等级 400MPa	0.55
		强度等级 300MPa	0.60
	一侧纵向钢筋		0.20

3.4 混凝土技术施工要点

混凝土是建筑施工中最常用的材料,混凝土的质量对整个工程的质量起着不可或缺的作用。高层建筑的施工周期通常不短,混凝土长期受外界因素影响,其质量存在问题。在建筑施工过程中,如果选用劣质材料,势必会影响建筑的安全。在全方位准备和开始各项土木工程安装和施工活动之前,一定要特别注意各项土方工程和施工作业所需的时间,一定要进行一些比较充分和必需的施工准备,然后才能选用建筑物的主要混凝土材料。混凝土配置后的各种材料的质量等级以及各种混凝土强度,需要先了解施工的具体要求,然后再进行选择。在正式验收完成和正式施工选用准备阶段前,须定期抽样,对本项目应配置、准备的其他各种规格混凝土产品进行现场质量和技术检测,看其是否符合要求。其机械强度性能指标及其他材料硬度性能技术指标等各项技术指标是否能基本满足原设计或

施工规范的要求。混凝土配比确定后,通常严格依据建筑行业各种工程相关质量标准,依据设计规范的要求进行定义和计算。具体的水泥配比用量等因素通过精确计算,再加入一定要求的混凝土配比后选用的水泥混合料水进行计算。这是一种更加方便、合理、有效、科学的配置^[5]。

3.5 裂缝控制

在混凝土施工前期即将进行钢筋混凝土快速浇筑时,应尽可能采取更加合理、有效、及时、正确的处理技术。在混凝土快速浇筑初期,需要注意尽可能减少内部混凝土本身的应力收缩,尤其是在浇筑初期。对受力单元部件内部等做一些适当的维护工作和水分控制,避免因受力单元的水分含量蒸发变化较快而引起应力强度变化。局部应力和局部裂缝的收缩将避免其自身内应力强度的限制和效果,从而造成混凝土大量裂缝。如果要选用大体积混凝土,那么一定要采取一些严格的措施来控制混凝土的温度,减少其混凝土温升的变化和速度,从而保证其最终的能够借助降低混凝土的混凝土收缩来获得良好的施工效果^[6]。比如:在一些规模较大的高层建筑的浇筑过程中,如果后期能用到的基本都是中低水化热的水泥,那么在后期,一定要考虑顺序进一步提升这些建筑混凝土材料的质量。结合自身固有的热液强度结构等特点,进行比较全方位、科学、合理、有效、合理的水加热再利用,能够适当考虑加入一些提前选用的减水剂,也可以考虑后期在建筑混凝土材料的重铸过程中考虑级配温度系数较高的热凝水泥骨料,科学合理地设置和控制挤出机的散热温度,为尽可能避免水化热问题的再次发生,应更加注意预先设置以控制散热孔的温度等;另外,在雨季初建筑外墙的施工和养护时,更要注意外墙底部、中间接缝和室内表层接缝处的温差。长期实时动态连续跟踪和自动跟踪实时监测的观测计算,尤其是时间应设置在整个雨季到来前二至三个半小时。混凝土温度应稳定保持在 25 摄氏度左右,否则,很可能钢筋混凝土的内外表面温差突然相对较大,从而致使建筑物的混凝土表面之间突然出现大量裂缝。

3.6 钢结构施工技术

钢结构及其建筑结构是高层建筑工程建设中最重要、最重要的建筑主体支撑之一。鉴于钢结构建筑有许多建筑结构方式,同时也是近年来人们广泛关注的问题。钢结构建筑只是一个简单的总称,其中包含空间钢结构、高层重型钢结构工程等诸多其他传统施工方式的一个主要施工类型。钢结构的本质在于它属于一种具备极高超强度和传热性能

的建材。如果发生火灾,整个建筑的钢结构会造成大范围的破坏,传热速度更快,这会使整个建筑的钢结构和钢筋水泥周围建筑物的混凝土主体和其他各种易燃易爆材料受热会发生变形,建筑物的整体性能受整栋建筑物防火措施的因素和控制。因此,一般来说,建筑在选择设计选用与建筑防火、钢结构保温施工有所关联的各种建筑材料和专业技术时,首先应该尝试做这样的整体消防安全设计技术措施,以进一步提升建筑的安全性。此外,在为建筑物或施工单位选择重型钢结构时,并不一定意味着一定要经常选用更大型号的大型液压塔吊。从某种意义上讲,塔吊系统本身起重设备的整体承载能力将直接或间接紧密关联到这一重型水工钢结构工程的正常安全施工。因此,钢结构整体施工中所采用的各种先进的焊接、成型、加工成型技术、控制设备安装制造技术等,势必直接影响钢结构整体工程的结构完整性^[7]。

4 结束语

由上可知,高层建筑的施工十分繁杂,只有对其特点进行剖析并将当前的施工状况联系起来,进而把施工技术的关键处找出来,进而可以发展针对性的施工技术,才能使高层建筑的施工质量得到保障。只有如此,才能使我国的高层建筑施工的实效性和建筑的效率得到提高,进而使建筑业能够实现良性发展。

[参考文献]

- [1]王清明.高层建筑施工技术要点及质量控制分析[J].住宅与房地产,2021(5):148-149.
 - [2]刘建生.高层建筑施工技术要点分析与质量控制[J].建材与装饰,2017(34):26-27.
 - [3]郭发丽.当前高层建筑施工技术要点分析及质量控制研究[J].门窗,2017(2):184-186.
 - [4]董英辉,周维娜.建筑施工的高层施工技术要点分析[J].民营科技,2016(7):158.
 - [5]石江浩.现代高层建筑施工技术要点分析[J].门窗,2016(6):121.
 - [6]林孝泉.关于高层建筑施工技术要点分析[J].江西建材,2016(9):75-77.
 - [7]李安坠.关于高层建筑施工的高层施工技术要点分析研究[J].中国高新技术企业,2012(4):78-79.
- 作者简介:周国锋(1976.5—),毕业院校:武汉理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:广西壮族自治区南宁树木园,职务:基建办主任,职称级别:工程师。

土木工程管理与工程造价控制措施

俞新瑶

浙江耀厦控股集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]我国国民经济的迅猛发展与建筑行业的发展相辅相成, 建筑行业在我国社会经济发展与壮大过程中发挥着尤为重要的作用。在人们生活水平日益提升的宏观背景下, 土木工程项目的建设要求愈发严格。土木工程项目建设各个参与单位都必须从严格意义上提高对施工进度与施工质量管理的重视, 与项目的实际情况相结合, 基于对各种有效措施的运用, 强化土木工程项目施工进度与施工质量管理工作的开展。此外建筑企业要想在激烈市场竞争中实现自身可持续发展, 要意识到土木工程造价动态管理与成本控制的重要作用。根据土木工程项目具体情况, 制定合理管理目标, 打破传统思维模式, 全方位落实成本管理工作, 节约更多成本的同时, 为建筑企业创造更多经济效益。建筑企业要将更多精力放在土木工程造价动态管理与成本优化环节, 实现各环节工作、资金、资源的科学规划, 帮助建筑企业树立良好形象。

[关键词]土木工程管理; 工程造价; 控制措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8927

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Civil Engineering Management and Engineering Cost Control Measures

YU Xinyao

Zhejiang Yaoxia Holding Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The rapid development of Chinese national economy and the development of the construction industry complement each other, and the construction industry plays a particularly important role in the process of social and economic development and growth in China. Against the backdrop of the increasing living standards of people, the construction requirements of civil engineering projects are becoming increasingly strict. All participating units in the construction of civil engineering projects must strictly attach importance to the management of construction progress and construction quality, combine it with the actual situation of the project, and strengthen the implementation of construction progress and construction quality management in civil engineering projects based on the application of various effective measures. In addition, in order to achieve sustainable development in the fierce market competition, construction enterprises need to realize the important role of dynamic management and cost control of civil engineering costs. Based on the specific situation of civil engineering projects, establish reasonable management goals, break traditional thinking patterns, comprehensively implement cost management work, save more costs, and create more economic benefits for construction enterprises. Construction enterprises should focus more on the dynamic management and cost optimization of civil engineering costs, achieve scientific planning of various aspects of work, funds, and resources, and help construction enterprises establish a good image.

Keywords: civil engineering management; engineering cost; control measures

1 土木工程建筑施工的问题

1.1 项目资金使用不够合理

在土木工程行业发展前期, 只要建设公司确保施工质量, 就能获得不错的收益, 而随着行业竞争越发的激烈, 市场时刻都在发生变化, 如若项目资金缺乏合理的规划和使用, 就会导致项目的成本增加, 而当一些建设项目资金超出预概算时, 之后的项目资金就会紧张, 导致建设项目无法进行, 不仅会影响工程项目的进度, 还会造成施工质量下降。就目前而言, 在实际的施工过程中, 项目资金管理人员对资金使用规划极为不合理, 项目费用的报销比较繁杂, 没有一个具体的标准, 如若过于严格, 那么处理项目工作将会处处受到限制, 从而降低工作效率, 如若过于宽松, 就会导致一些员工胡乱使用项目资金, 甚至会倾吐项目款项, 从而增加项目成本。

1.2 质量管理制度不够完善

为了符合设计方案, 项目管理人员需要掌握施工细节, 并对施工内容不断完善。从施工中看出, 施工人员并没有按照设计规范进行严格施工, 只是掌握了重要的施工环节, 却疏忽了一些其他施工内容, 这样极易造成安全质量问题。同时, 一些施工人员没有佩戴安全帽, 特别是天气炎热时节, 甚至会光膀子施工, 这会造成极大的安全隐患。有些施工队伍并没有进行技术交底就开始施工, 如若对设计理念有不了解, 或是对施工图纸有误解, 就会造成施工错误, 影响建筑质量。在许多施工现场, 都缺乏对施工项目的完工检测, 即使存在, 也易于弄虚作假, 选用施工质量良好的位置作为抽样检测点, 实际上这些样品并不能代表整体施工的质量, 从而降低的施工质量。

1.3 施工材料问题

笔者认为,施工材料问题会直接阻碍土木建筑行业的发展,具体而言有以下方面:第一,施工建材占据项目投资的较大比重,有些建设单位为了减少成本投入,就会直接使用价格低廉的建材,直接危害业主的利益;第二,材料采购人员以权谋私,凭借职权,将劣质材料以一定比例混入,或是与材料供应商合谋,故意提高采购价格,从而谋取利益;第三,材料供应商以低价中标,但是材料的品质难以满足施工需求,从而损害建设单位的利益。

2 土木工程施工质量管理措施

2.1 实施全面标准化管理

对于土木工程而言,质量管理工作的强化必须以监督与检查为重要支撑,这是其尤为重要的一项措施。施工单位需要持续性地探寻完善与创新监督管理机构及其机制的路径,保证施工人员和技术人员行为的规范性,从严格意义上做好施工全过程的实时监督与检查工作。另外,监督检查机构要全面与有效约束施工人员以及管理人员行为,让全体人员均形成良好的安全意识,高度重视施工作业开展过程中的质量控制任务,持续性地提升施工与管理人员综合技术水平,将施工单位各个部门的优势最大限度地发挥出来。

另外,制定与不断完善奖惩机制,对员工工作积极性和主动性进行充分与有效调动,对施工人员提出严格要求,即基于土木工程施工流程的指导进行具体的施工作业,不仅如此,管理人员还要对安全生产规章制度予以落实。在施工环节,各部门管理人员特别是监督管理人员应将自身责任充分承担起来,一旦有违规操作现象出现,需要在第一时间制止,针对已经发现的安全隐患,以安全生产条例为依据作出相应处理,向上级有关部门汇报,与实际情况相结合采取有效的应对措施,针对具体责任人,依法追究责任。

2.2 做好施工规划,为施工进度提供保证

在土木工程施工进度的管理上,建设与施工单位需要采取有效措施,加大进度管理力度,进行专门的监督管理部门的设立,对分包商和总承包商进行有效协调,从严格意义上做好对施工进度的把控工作。施工作业开始以前,各个参与单位需进行施工合同的签订,而在合同签订以前,各单位需要对合同中的具体内容有一个充分与详细的了解,做到熟悉与认知施工任务、施工时间、施工进度以及赔偿协议等各项内容,若施工过程中某一或某些因素对施工进度产生影响,需要与实际情况相结合在尽可能短的时间内加以整改,避免施工周期受到不应有的不利影响,同时,将施工质量降低问题的发生率控制到尽可能低的水平。在开始施工作业以前,施工单位需要进行足够完善与合理的施工计划的制定,同时,制定应急预案,提前做好对与本次施工有关的技术材料以及组织工作材料等的准备工作,针对施工过程中所用原材料以及机械设备等,通过检查工作的开展为其质量提供保证,一旦检查过程中发现不

符合要求的产品,第一时间将其退回,不仅如此,还要做好对此类产品的追踪工作,对相关责任予以落实,做到对相关责任人的追责。针对有可能会出现的问题,进行相应的预判,以此为基础完成对应急预案的制定任务,保证施工之前的准备工作足够到位,避免施工周期受到不应有的影响。

2.3 材料控制

在土木工程建设中加强对各类施工材料的管理和质量控制,可有效提升建筑结构整体施工水平。由于项目施工中应用的施工材料类型较多,因此,须采用抽检的方法,加强对材料质量控制,在确定符合相关规定标准的材料后,才可使用到项目施工中,防止土木工程建设中出现劣质、损坏等质量较差的材料。另外,加强施工材料的存储、运输等方面的管控力度,如果出现不符规定标准的施工材料应用到项目建设中,将会导致安全事故的发生。若仓库条件不具备存储施工材料的要求,可在施工现场搭建临时仓库,并对存储环境进行严格控制。

2.4 施工方法控制

在土木工程建设中,选用合理的项目施工管理措施,可有效提升现场施工质量,要求重点关注施工方案、施工工艺等。建筑企业需依据工程项目施工标准与现场施工状况,对项目中的每个施工环节存在的主要问题进行分析,可参考以往工程项目的经验与工艺,提升建筑结构整体施工质量控制水平。

3 土木工程造价控制的重要性分析

对于土木工程造价控制和管理而言,必须要能够以理性的视角去审视其价值,在正确认知基础上,才能够切实地做好土木工程造价控制和管理的工作。详细来讲,其价值集中体现在:

3.1 提升土木工程准备的控制水准

土木工程造价控制和管理工作的有效开展,可以使得土木工程准备过程中成本控制的水准不断提升。在准备阶段,要树立造价成本控制和管理理念,设定清晰的造价目标,确保计划与工程项目实际情况是吻合的,这样前期计划的有效性才能够得以提升,也可以减少一些不必要的经济损失。

3.2 引导土木工程设计和建设朝着科学的方向进展

土木工程造价控制和管理工作的有效开展,可以使得整个土木工程设计和建设的科学性、可行性得以保障,这些都将作用于土木工程项目的施工效率和质量。也就是说,设计和建设方案论证的时候,能够对于其成本方案的合理性进行研判,可以为后续施工方案设计奠定良好基础,迅速地提出对应改善措施,以保证后续施工工作能够迅速进入状态。

3.3 优化土木工程资源配置情况

切实地做好土木工程的造价控制和管理的工作,还可以使得土木工程资源配置进入到更加理想的格局。对于建筑企业而言,能够切实地对于各个环节进行成本控制,形成

严谨的造价管理方案,自然可以使得造价控制进入到更加理想的格局。实际上,造价控制的过程,就是资源控制和配置的过程,使得建筑企业的整体经济效益可以不断提升。

4 土木工程管理与工程造价控制措施

4.1 开展全过程造价预算控制

土木工程造价预算控制要点中明确要求要对土木工程开展的整个过程进行严格的控制和管理,因此,土木工程造价预算控制工作应该从决策设计到最终的竣工结算环节,进而保障土木工程造价预算控制的全面性。首先,建筑企业在开展全过程的造价预算控制时,要结合施工现场的施工技术应用、施工进度以及当下市场发展的趋势,对需要进行造价预算控制的项目进行审查和评估,在这个过程中可以将 BIM 技术引入到土木工程造价预算评估工作中,通过建立模型对土木工程进行模拟,去提升造价预算控制的科学性、可行性。另外,要建立对工程造价预算控制的预警机制,以便可以在土木工程开展的过程中提前发现施工以及管理中存在的各种问题,并采取有效的应对措施去避免问题发生或者扩大化导致工程成本受到影响,给建筑企业造成经济损失。同时,在开展全过程造价预算控制时也应该将事中预算和事后预算结合在一起,在结合具体的土木工程施工情况,保障施工质量的基础上,降低土木工程整体施工成本。在施工的过程中,要提升管理层人员以及施工人员的造价预算控制意识,确保其可以真正参与到造价预算控制的过程中,确保土木工程造价预算控制可以切实地落实到整个项目建设中。

4.2 土木工程施工阶段的造价控制和管理

土木工程施工阶段,也是造价控制和管理的重要节点。在此环节,需要注意的有:其一,高度重视土木工程材料的成本管理,采购人员要能够结合市场变动情况、土木工程材料质量要求情况、土木工程进度情况,合理地实现采购方案的设定,保证在质量达标的基础上,合理地控制其价格,确保实际的材料成本处于预期的状态。其二,高度重视土木工程有限人力资源的优化配置,确保可以结合施工人员的专特特点和经验,合理地将其安排到合适的岗位,不断采取措施激发他们的潜能,确保人力资源可以最大化地发挥自身效能,这样人力资源激励机制才能够与成本控制管理关联起来。其三,土木工程施工的过程中,需要针对设施设备要素采取针对性的控制措施,引导造价控制和管理工作进入到更加合理的状态。也就是说,要以精细化管理的理念,对于设备设施采购、设备设施管理过程进行优化,确保在此板块的投入处于可控的状态。

4.3 加强图纸审查工作

土木工程造价预算控制要点中要对施工图纸进行详细的分析和审查,一方面是土木工程施工需要根据设计图纸进行开展,设计图纸中任意一个环节出现问题,都会导致施工过程受到严重影响。另一方面,是为了避免在施工

的过程中出现工程变更,导致施工材料、设备应用以及人工的增加造成超预算情况的出现。因此,建筑企业需要对家长农户工程岗的图纸进行详细的审查,要确保设计的土木工程图纸和施工现场的实际情况以及预算相吻合,这样才可以确保在施工过程中造价预算控制工作的顺利开展。这就需要有关的设计人员可以对施工现场进行详细的勘察,并严格根据需求去开展设计,以便提升设计图纸的合理性和规范性,以此去降低预算成本,保障造价预算工作的顺利开展。除此之外,还要重视工程变更管理,要求施工队伍严格按照施工图纸进行施工,在施工过程中一旦设计图纸和实际施工现场不相符,由负责造价预算控制的人员对变化的工程量进行详细的分析,确保变更后的工程量不会超出预算,进而为建筑企业提升土木工程建设的经济效益。

4.4 竣工阶段管理与成本控制

工程项目竣工结算,可以实现对造价合理性的再次确认,也是投资金额把控的最终环节。在这一过程中,需要完成的计量资料、支付资料,推动结算工作的顺利开展。竣工结算通常不包括保修金费用、工程预付款、减免税务工程等,水电费、排污费结算,在竣工结算环节经常遭到忽视。为避免此类问题出现,可以采取全过程审计方式,实现工程项目计量数据、审核数据的全面审核,这对于竣工结算的准确性具有重要意义。

5 结论

土木工程造价的动态管理与成本优化,在节约更多建设成本、推动建筑企业更好发展、创造更多经济效益中发挥着重要作用。建筑企业要充分意识到该项工作的重要作用,落实工程造价动态管理与成本优化控制工作。实现对各环节施工正确指导,保证各项施工都能够按照计划进行,防止严重浪费情况出现。每一位工作人员都要具备较强的成本管控意识、工程造价管理意识,为各个阶段施工地开展提供保障。

【参考文献】

- [1] 靳天睿,苏萌. 土木工程管理与工程造价控制措施探讨[J]. 经济研究导刊,2021(36):147-149.
- [2] 孟淑美. 土木工程管理与工程造价控制[J]. 工程技术研究,2020,5(13):162-163.
- [3] 王希若. 土木工程管理与工程造价控制措施探讨[J]. 四川水泥,2020(4):221.
- [4] 孟煦. 土木工程管理与工程造价控制的有效措施探讨[J]. 造纸装备及材料,2020,49(2):134.
- [5] 刘刚. 土木工程管理与工程造价的有效控制措施探究[J]. 居业,2020(3):162-164.

作者简介:俞新瑶(1985.9—),毕业院校:西南科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江耀厦控股集团有限公司,职务:项目技术负责人,职称级别:工程师。

节能门窗设计及施工中存在的问题及对策

吴俊仙

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]对于建筑门窗来讲,其属于建筑工程维护结构当中的重要组成内容,其在提升建筑的整体美观性的同时,也具备着热交换以及热传导能力较强的特点,所以建筑门窗产生的热量损失往往相对较大,属于建筑开展节能降耗工作时需要着重考虑的内容。因此,为提高建筑节能水平,有必要对建筑门窗节能技术的应用及控制展开深入研究,以此助推我国建筑行业不断向好发展。

[关键词]节能门窗;设计及施工;问题及对策

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8924

中图分类号: F42

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in the Design and Construction of Energy-saving Doors and Windows

WU Junxian

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

Abstract: For building doors and windows, they are an important component of the maintenance structure of building engineering. While improving the overall aesthetics of the building, they also have strong heat exchange and conduction capabilities. Therefore, the heat loss generated by building doors and windows is often relatively large, which is a key consideration when carrying out energy-saving and consumption reduction work in buildings. Therefore, in order to improve the level of building energy efficiency, it is necessary to conduct in-depth research on the application and control of energy-saving technologies for building doors and windows, in order to promote the continuous development of Chinese construction industry.

Keywords: energy saving doors and windows; design and construction; problems and countermeasures

1 门窗保温性能不好的原因分析

1.1 门窗整体结构设计存在缺陷

(1) 在工程上应用的门窗没有进行整体工程门窗优化选择和优化设计,直接把以前工程应用方案照搬过来就应用。把普通门窗用在大洞口解决方案和高层、超高层建筑外立面上,没有进行必要的防水措施,最后导致整体门窗渗漏现象的发生。

(2) 目前建筑中门窗设计方向是大洞口、大开启、大通透结构方案设计。这种方案设计可以满足市场需求,同时也是大部分业主喜欢的门窗分格结构。但是大洞口、大开启方案在使用中如果水密性能处理不好很容易出现整体门窗或门窗与墙体雨水渗漏的问题。

1.2 型材断面选择上存在缺陷

(1) 在选材方面没有进行结构计算和各项性能评估检测。只是在型材断面上简单地选择拼接节点,存在型材断面不匹配、框型材看面宽度过小、型材断面挡水高度不足、型材壁厚不符合国家标准要求等问题,引起门窗的渗漏问题发生。同时所选择的门窗产品没有充分考虑气密性能和水密性能,雨水在室内外有压差的情况下很容易进入到门窗内侧。如果门窗产品排水结构不合理,进入到门窗里面的水排不出来,最后形成门窗腔体内积水现象并产生漏水现象的发生。

(2) 门窗产品中使用的密封材料品质太差,如密封材料的各项性能指标不达标,胶条在使用过程中变硬,抗老化时间短。胶条在使用中抗变形能力差,容易老化,导致在风压作用下松动开裂问题的发生。

1.3 门窗在加工制作过程中存在的缺陷

(1) 门窗框或门窗扇不按图纸设计要求进行排水孔加工制作,导致有水进入到门窗里面的时候,水无法排出导致整体门窗渗漏。整体门窗打密封胶过多,导致排水通道堵塞,门窗中的雨水得不到及时排出而直接渗入到室内。

(2) 型材中梃与边框,中梃与中梃连接处没有进行密封垫处理,在连接完成后也没有采用密封胶处理,最后导致连接处渗漏现象发生。

(3) 门窗框、扇四个角部通常会采用角码撞角固定连接,这种连接方式只能满足门窗的基本连接固定,目前门窗品质要求也不断提高,门窗的气密性能与水密性能要求也在提高。在这种情况下普通角码撞角组装结构满足不了整体门窗密封和水密性能要求。

(4) 门窗五金配置是多种方案的选择,由于门窗成本控制的原因把五金品质降低,这样导致门窗的气密性能和水密性能下降。

1.4 安装施工不规范

首先,合理使用填缝剂。在门窗安装时,需使用填缝

剂填充墙体与窗框的缝隙,避免出现缝隙,通常采用水泥砂浆作为该部位的填缝剂。在水泥砂浆的填充过程中,应注意以下几方面,否则容易因填充不规范导致渗水:(1)填充前,将墙体与窗框表面的粉尘、污垢等清理干净,保证两者之间的充分黏结,尽量减少空隙的产生;(2)水泥砂浆填充后,应按照规定要求,对填充部位进行养护,避免因硬化凝结不充分,出现开裂。

其次,合理使用防水剂。在铝合金门窗安装过程中,需使用防水剂进行防水封堵处理,但在使用时,应注意选用防水性能符合规范标准的防水剂,避免以次充好,影响防水封堵效果。在使用防水剂前,应确保铝合金门窗与墙体、洞口之间充分固定,否则防水剂会因门窗松动而失去作用。门窗与墙体、洞口连接处的缝隙尺寸应在合理范围内,若缝隙过小,防水剂无法充分填充,出现空鼓;若缝隙过大,防水剂无法起到封堵效果,即防水剂不可作为填充剂使用。

最后,合理使用密封胶。当铝合金门窗完成安装后,在铝型材的拼接缝处、墙体与门窗的连接处等需采用密封胶进行注胶封堵,起到防水效果。为保证良好的防渗透效果,应注意:(1)在注胶前,应将需注胶部位的表面粉尘、杂质等清理干净,避免影响密封胶的黏结性;(2)密封胶应选用性能良好、质量合格的产品,避免注胶后因耐候性不足等提前老化、剥落,导致渗水。

2 建筑门窗节能技术的应用

2.1 断热技术

对于断热技术来讲,一般指的是切断两个部分之间热量的有效传递,此项技术在建筑门窗当中的应用,主要是借助一些断热材料来达到对建筑内外之间的热量进行高效隔离的目的。在实际应用中,现阶段应用较为广泛的材料大体上包括两种,分别为材料以及镀锌材料。这两种材料均有着良好的断热效果,而且能够结合门窗的美观性要求,设计成不同的形状以及颜色。此外相较于传统材料,这两种材料还有良好的耐火性,而且材料价格低廉,能够降低建设成本。

2.2 高性能密封技术

由于门窗的气密性能够对建筑的节能效果产生直接影响,所以在实际开展门窗施工时,有必要给予密封技术足够重视。近几年,密封技术发展相对较快,所能够取得的密封效果也越来越好,但对于建筑空气渗透以及热量交换来讲,仍然存在着一定的不足。现阶段的技术手段多数都是在建筑以及门窗间的相应缝隙当中有效地填充部分特殊的材料,以此来达到传输空气或者是热量的目的。结合现阶段门窗技术的实际应用情况来看,节能以及密封的效果存在着密切的关联,往往密封技术足够好,才可以切实保证建筑的节能效果。对于高性能密封技术来讲,便是借助提升室内外空气流动方面的独立性,来达到增强建筑

保温以及隔热效果的目的,以及较为良好的密封质量,还可以在建筑隔音方面发挥出一定的促进作用。所以现阶段高性能密封技术已经得到了建筑行业的重视,并且开始得到广泛应用。

2.3 玻璃工艺

对于建筑门窗来讲,玻璃属于最为常见的一种施工材料,也是实现建筑节能的一个重点内容。现阶段,较为常见的节能玻璃一般包括以下几种。

太阳能反射玻璃。对于此种玻璃而言,目前在建筑门窗当中有着非常高的应用率。因为这种玻璃的镀膜能够对光线产生良好的反射作用,所以其可以有效地反射远红外光。而对于远红外光来讲,其可以促使建筑整体温度不断升高,通过有效反射,则可以保证房屋建筑具备良好的隔热性能,从而提高房屋的舒适性。可以说在炎热的夏季,这种玻璃可以在一定程度上减少室内空调的使用,进而达到节能环保的目的。

低辐射玻璃。对于低辐射玻璃来讲,有又可以称之为Low-E玻璃,指的是一种在玻璃表面有效地镀上多层金属或者是一些其他化合物的相应膜系产品,其可以发挥出良好的节能以及保温功能,其也是现阶段较为常见的一种节能玻璃。此类玻璃一般情况下既可以正常地进行透光,保证建筑得到有效的光照,同时又可以有效地阻隔部分热能。也就是说太阳或者是暖通空调产生的热能有一部分可以被这种玻璃切实反射回原来的空间,并不会顺利通过玻璃进行传递。所以这种玻璃在夏季能够隔热,在冬季能够保温,可以取得良好节能效果。

3 门窗深化设计需注意的问题

3.1 施工安装问题

(1)如建筑室内装修面层的厚度为110mm,而阳台推拉门的下部型材高度为80mm,设计图中应标注“型材上沿与建筑完成面标高一致”。避免安装时型材紧贴结构安装,导致门窗无法使用。

(2)门窗深化设计中应标出与门窗对应的预留洞范围,方便门窗安装前的施工准备。如采用钢副框,则可标出钢副框的相应尺寸参数。

(3)进入住宅的单元门,通常设有门禁系统,其安装位置应基于精装或机电图纸要求,门窗深化图纸中,需对应标明机电线路引出位置,保证安装时,与机电线路预埋对应,从而有效减少安装中出现的漏装或返工情况。

3.2 使用维护问题

(1)如生活阳台的门,设计中按规范要求,会标明门洞尺寸,而最终门开启后的净宽,则受到型材宽度影响。在过往的项目中,就曾遇到因生活阳台门宽太小,导致业主购买的洗衣机无法搬运的问题。后期即使物业采用吊装等方式统一解决,但当业主再次更换或维修机器时,仍然需要物业协助,给业主及物业都带来了诸多不便。因此,

在门窗深化中,需关注相关位置,避免类似问题。

(2) 比起洗衣机,空调外机则受到了更多的关注。但是有些住宅,在设计之初考虑使用分体机,而业主在装修时则选择了多联机。这样为空调外机预留的安装运输窗口,也存在无法通过的问题。对于这些位置,建议适当加大开窗尺寸,或采用可拆卸的门窗,以保证安装空调设备时的运输要求。

(3) 厨房位置的外窗,考虑采光使用需求,通常正对水槽设置。当采用内开的平开窗时,需注意开窗范围是否与水槽龙头冲突。这当然可以通过调整精装设计来规避,但也需要项目设计管理人员及时关注到相关情况,特别是精装交付的住宅,如果在精装安装水槽时才发现此问题,则会因拆改造成不必要的浪费。

(4) 对于采用了固定扇的客厅阳台门,应注意室内的家具布置,特别是镜像户型,要避免门窗安装方向错误而影响住户使用,深化设计图绘制及图纸交底时应注意说明要求。

(5) 卫生间窗若紧邻淋浴间或浴缸,窗台在使用时通常会放置洗浴用品,所以此处一般会建议下部采用固定扇、上部采用上悬窗(通风)的做法。

4 提高门窗节能的控制措施

4.1 改善和保障施工材料的用量

精细化管理理念在工程施工中的作用主要是减少成本浪费,传统门窗施工难免会造成材料浪费现象,而门窗的选材直接影响着工程的质量。比如材料的型号,有时因管理人员的疏忽导致购入不符合标准的型材,在施工过程中出现门窗开启困难等一系列质量问题,这就需要进行二次返工,不仅浪费人力还会增加材料成本。标准化管理则能够避免这些问题的发生,在计划阶段,通过数字模型可直观地查看门窗的施工过程及材料型号,提前进行型材的选择及用量的预估,从而在进行作业时有效避免质量问题。

4.2 科学设计门窗整体施工方案

选择铝合金门窗首先按工程项目要求进行门窗系列的选择,在整个门窗系列上满足建筑需求。同时就要确定整体门窗的中枢方案,根据不同地区、不同高度、不同风压要求进行模拟计算或是门窗检测来确定合适的中枢结构。同时根据不同地区和不同的使用环境确定中枢的连接方式,比如是丝道连接还是采用中枢连接件进行连接,不同的连接方式对中枢的固定连接强度也是不一样的。

4.3 提升门窗施工的精度及质量

建筑安装工程的精细化管理采用并行工程的原则进行,主次分明,以设计为主,其他相关人员辅助工作,分工协作。传统门窗施工,现场人员常使用纸质版材料进行

标注及修改,在传递信息时难免有信息滞后现象。无形中延长了工期,从而影响工程质量。在数字模型中进行总结,更方便现场人员进行沟通和记录,提升了工程效率。

4.4 严格执行门窗安装规范要求

铝合金门窗工程的施工需要具备专业的安全生产许可证及相应资质的施工单位。在铝合金门窗的加工及安装前需进行施工图纸深化,且严格按图施工。若门窗设计为金属或塑料门窗类型,应先进行土建施工,提前预留门窗洞口后安装,严禁边施工洞口边安装或先安装后施工洞口的方式,否则会出现较大的渗水隐患。在进行门窗框固定时,通常将上框固定好后,再进行边框的固定。在进行固定片固定时,应注意以下几方面:(1) 针对混凝土墙的门窗洞口处,一般通过射钉或膨胀螺钉的形式进行固定;(2) 针对承重的多孔砖墙洞口,一般利用膨胀螺钉进行固定,并且要求膨胀螺钉不得设置于砖缝处;(3) 针对轻质砌块或加气混凝土砌块类型的门窗洞口,一般在预埋混凝土块上利用射钉或膨胀螺钉进行固定,并应注意固定片的合理间距布设;

(4) 对于预埋有铁件的门窗洞口,一般通过焊接的形式实现固定;(5) 不得采用射钉将固定片固定在砌体上。

5 结论

建筑设计日益成熟的今天,门窗厂家越来越多地提前介入方案设计。文中提出的门窗深化设计时需注意的问题,大部分在建筑方案设计阶段已得到关注并解决。而门窗深化设计图纸作为门窗生产加工前的最后确认图纸,还是越来越受到关注。因为图纸一旦存在问题,造成加工出错,就会带来经济损失;同时作为体现住宅品质的门窗,通常其使用寿命与建筑相当。因此,把控好门窗深化设计,在提升居住者的居住体验和保证建筑工程经济效益方面都发挥着重要的作用。

【参考文献】

- [1]周丽娟. 节能门窗设计及施工中存在的问题及对策[J]. 中国高新科技, 2022(15): 123-125.
- [2]赵建军, 韩丽娟. 节能门窗设计及施工中存在的问题及对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(2): 93.
- [3]舒适. 节能门窗设计和施工中的问题及对策[J]. 门窗, 2015(7): 22-24.
- [4]杨煜. 试论节能门窗设计和施工中存在的问题和解决对策[J]. 门窗, 2015(1): 105.
- [5]张汶民. 节能门窗设计及施工中存在的问题及对策[J]. 安徽建筑, 2014, 21(4): 180-181.

作者简介: 陈坤昭(1986.5—), 毕业院校: 河北农业大学, 所学专业: 工程管理, 当前就业单位: 河北天博建设科技有限公司, 职务: 实验员, 职称级别: 工程师。

建筑工程管理的影响因素及完善对策研究

包良华

浙江天下中砥环境科技有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 在新时期, 建筑工程管理复杂程度明显提升, 如果某一个环节的管理存在问题, 可能会产生较为严重的后果, 导致建筑工程出现安全问题, 降低企业的经济收益和社会影响力。因此, 企业应该做好建筑工程管理工作, 运用适宜的措施改善当前较为常见的问题, 明确工程建设关键, 确保工程质量。

[关键词] 建筑工程管理; 影响因素; 完善对策

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8917

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on the Influencing Factors and Improvement Countermeasures of Construction Project Management

BAO Lianghua

Zhejiang Tianxia Mainstay Environment Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In the new era, the complexity of construction project management has significantly increased. If there are problems in the management of a certain link, it may have serious consequences, leading to safety issues in construction projects, reducing the economic benefits and social influence of enterprises. Therefore, enterprises should do a good job in construction project management, use appropriate measures to improve current common problems, clarify the key points of engineering construction, and ensure project quality.

Keywords: construction project management; influencing factors; improvement countermeasures

1 强化建筑工程管理工作的必要性

建筑工程管理工作内容多且繁琐, 管理人员不仅需要懂得工程学方面的专业知识和技能, 还应具备一定的管理学、经济学、法学等基础知识, 方可在房屋建筑、市政工程建设等领域从事项目管理工作。建筑工程管理贯穿于工程项目投资、项目设计、项目预备、项目施工、项目竣工的每个环节和阶段, 主要包括工程进度管理、工程安全管理、工程质量管理、成本控制管理等内容。这些年, 由于城市化进程的加快, 社会对建筑行业的需求越来越大, 建筑企业的数量与日俱增, 致使建筑市场竞争越来越激烈。因此, 建筑企业想要在激烈的市场竞争中占有一席之地, 就必须提高建筑工程管理能力和水平, 一方面, 可不断强化建筑工程管理理论; 另一方面, 可为企业积累丰富的实践管理经验, 使其在管理工作中少走弯路, 更全面、合理地协调工程施工进度, 提高工程施工质量, 降低工程施工成本, 保证建筑企业的经济效益。

2 建筑工程管理的原则

在建筑工程项目建设时, 参建单位较多, 并存在各种复杂的合同关系, 同时现场实施各个环节不可控因素较多。对此, 为确保建筑企业效益, 在工程项目管理时, 须按照以下规定的要求。

2.1 预防为主

在建筑工程项目施工过程中, 需对施工管理和质量控制采取有效的预防性控制措施, 避免各种不可控因素的发

生, 确保建筑项目施工有序开展。

2.2 动态管理

在建筑工程项目建设过程中, 需综合考虑各个施工环节和项目建设周期等多种因素, 加强工程项目施工管理力度, 并制定科学合理的管理计划, 创新施工管理措施, 提高建筑工程项目施工管理质量。

2.3 强制性

在建筑工程项目建设中, 须按照相关法律法规要求, 对施工技术、机械设备、安全用具等方面实施强制性控制措施, 规避项目施工质量隐患, 避免施工环节中发生违规情况, 确保建筑项目施工安全。

3 影响建筑工程管理因素

3.1 人为因素

建筑工程需要大量的人力资源作为支持, 其中管理人员所进行的决策能够在一定程度上决定施工效果。不同环节施工都需要管理人员开展决策。施工人员作为施工的操作者, 人数众多, 会对建筑工程管理产生较为直观的影响。

3.2 施工材料

施工材料质量会较为直观地决定建筑工程管理水平。因此, 在进行建筑工程管理时, 必须要做好施工材料质量控制。在这个过程中, 施工设备也有着非常关键的作用, 施工设备应用效果也会影响建筑工程质量。

3.3 施工工艺

建筑工程施工工艺能够在一定程度上决定施工是否

可以顺利开展,如果施工人员无法对施工工艺进行创新,仍然沿用落后施工工艺,很可能会降低施工质量,导致施工难以按时完成。

3.4 客观因素

一般情况下,客观因素主要是指建筑所处的自然和人文环境,比如建筑所处的地形条件、气温、降水情况以及供电、噪声等。这需要相关人员进行设计前就开展调查,了解这些信息,为后续施工的顺利开展提供条件。

4 建筑工程管理现状分析

4.1 管理机制不够完善

随着我国建筑产业的快速发展,政府、社会及相关部门均提高了对建筑企业的关注度,更加重视建筑工程管理工作。尽管如此,很多企业在建筑工程管理工作上仍存在管理机制不够完善的实际问题,无法有效地监督、约束工程项目施工,最终影响建筑工程的施工质量。在建筑工程管理工作中,现行使用的管理机制存在严重的滞后性,难以跟上新时期建筑产业发展步伐,一些日常工作流于表面形式,缺乏操作的实践价值和意义,导致建筑工程管理工作难以平稳、顺利地推进,施工变更成为建筑工程管理体系中的一种常见现象,不仅影响建筑工程造价,还会影响建筑工程的施工进度及施工质量。出现这些问题主要是因为建筑企业缺乏全面、科学、合理的建筑工程管理机制,所以,建筑企业必须不断优化、完善建筑工程管理机制。

4.2 缺乏管理人才

建筑企业进步、发展的关键是拥有优秀的管理人才,然而现阶段很多建筑企业均严重缺乏管理人才,尤其是专业素养高、综合能力强的人才更为匮乏。想要建筑工程管理工作取得预期的理想效果,关键在于以下两点:一是工程施工是否遵循既定方案和计划实施,是否控制好工程进度、投入资金等;二是施工人员、施工设备、施工材料等是否准备充分。传统粗放型的管理模式,在出现突发性问题时会手足无措,尤其是一些技术人员在面对质量管理问题时,不能及时、快速地采取应对措施和反馈机制,同时,由于建筑工程管理人员数量不足,难以全面检查工程施工项目,从而无法保证建筑工程的施工质量。

4.3 尚未形成健全的管理体制

要想使建筑工程管理更加高效地开展,提高工程管理水平,就必须对于现有的管理体制进行补充,只有如此,才能够适应建筑行业进一步发展趋势,提高建筑工程管理水平,增强企业整体管理效果。但是,从现实分析发现,建筑企业的管理体制较为落后,部分建筑企业并没有认识到管理体制的重要性,将生产作为唯一关键,企业管理能力较差。除此之外,部分企业还存在着人员分配不科学、成本压力较大等问题,导致人力成本投入明显下降。

4.4 不重视管理模式创新

大部分建筑企业都非常重视施工管理工作,会投入较

多的人力资源和资金用于生产模式创新,但是对于管理模式创新的重视程度却比较低。例如:建筑工程在选择施工人员时,并没有科学地进行管理,这就导致施工团队工作人员水平存在较大差距,难以为工程管理工作的开展提供支持,不但会降低工程质量,还会阻碍企业管理工作的有序开展。除此之外,企业在生产过程中投入的资金比较多,并不关注工程管理创新投入,这就导致管理模式存在问题,管理水平得不到提高。

5 提高建筑工程管理水平对策

5.1 对施工进度进行管理

(1) 要重视进度规划,确保其是科学的。要想使施工进度管控符合要求,就必须要根据合同开展施工,并结合现实情况制订适宜的施工进度规划,分析工程施工过程中会对进度产生影响因素,制定适宜的预防措施,确保施工可以根据相关流程进行操作。在开展进度规划时,还需要重视细节处理,做好施工准备工作,选择适宜的施工方案,从而避免物资供应中断的情况。

(2) 要从整体角度出发,分析施工进度、质量和安全等方面内容,确保其处在协调状态下,防止由于缩短施工可用时长导致质量和安全程度下降的情况出现,使工程施工更加高效地开展。

(3) 科学合理地进行人员规划,落实进度。在这个过程中,需要明确不同施工人员的责任和义务,加大力度进行监管,确保相关工作能够被落实到位,从而达到进度目标。

5.2 对造价成本进行管理

在开展建筑工程施工时,需要将以人为本作为首要原则,确保工程造价成本管理是科学的,将成本控制在一定范围内,防止资金超出预期的情况出现。在现实施工时,需要合理地进行人员分配,并做好人员监管,确保工作人员处在安全状态下,防止经济亏损等情况的出现^[5]。不但如此,在进行施工时还需要防止工程变更的出现,管理人员必须要根据相关标准将进度进行合理控制,加大力度进行成本核算和检查,尽可能防止外界因素对其产生影响的情况出现,将成本控制在施工各个环节中。在对造价成本进行管控时,还需要重视市场调查,了解到市场变化情况,分析价格可能会出现波动,从而防止施工价格提高所出现的经济亏损。

5.3 建筑工程监管机制的完善

建筑工程监管机制的不完善会直接影响建筑工程项目的有序开展,建筑企业需要大力引进优秀人才,定期与政府有关部门进行沟通,在增强自身法律意识的同时,能够及时掌握当前国家制定的激励政策和优惠制度,保证建筑工程项目的开展符合国家制定的各项标准。另外,建筑企业需要从事前管理、事中管理和事后管理三个方面进行工期目标的设置,合理进行施工进度计划的编制,构建科

学的工程质量责任制度,将不符合现代社会和市场发展的内容从建筑工程管理模式中剔除,保证建筑工程项目完成的质量。

5.4 培养建筑工程管理的人才

人才始终都是建筑企业经济建设稳定发展的必要因素,强化对建筑工程管理相关人才的培养可以为建筑企业的经济发展提供强大的助力。首先,建筑工程管理的人才培养需要从施工阶段抓起,在利用高素质人才营造良好施工氛围的同时,还能够在建筑企业内部形成良性的竞争。及时发现施工过程中出现的问题并制定解决措施,确保所构建的专业管理团队符合当前建筑市场整体发展趋势。其次,在构建人才培养计划的时候,应该采用理论与实践相结合的方式,保证建筑企业管理问题能够获得妥善的解决,充分发挥工作人员丰富的实践经验,为后期建筑工程管理模式发挥作用提供一定的助力。同时,计划的构建需要具有针对性,不同类型的员工性格和学习能力需要采用对应的培训方式,这样才能够最大限度地发挥出培训计划的效果,保证全体员工的管理素质都能够获得提升。最后,重视人才考核体系的构建,不定期对员工的理论知识学习情况和实践操作情况进行抽检,确保所选择的培训资源能够获得最大限度的应用。

5.5 施工组织质量控制

5.5.1 加强施工现场质量管理

在开展放样与定位检测前,先校正相关测量的仪器设备,能够使得检测数据更加精准。在基础砌筑施工时,需开展一次细致的测评,在对基础的顶面标高进行测量时,必须加强误差控制,如果基础顶面出现凹陷的情况,须采用砂浆进行填平处理。与此同时,在砌筑施工之前,每一层的墙体结构都需进行测评,在砌筑过程中,对于水平标高,需采用皮数杆进行控制,对于相同墙面结构的标高误差,需应用提缝的方式,将误差数值分散到各层砖块的间隙之中。另外,需对浇筑钢筋混凝土结构质量与砌筑质量进行有效控制。

5.5.2 加强现场机械和材料管理

在建筑项目施工中,需应用多种机械设备,在设备维修、拆卸中,制定出科学合理的施工计划。对工程项目中所采用的各种设施,须提前准备,避免施工现场与施工环节发生安全事故。对施工现场的机械设施,须按照相关规定进行放置,并制定出科学合理的布置计划,定期对机械设施进行维护,根据相关规定操作机械设备,并实施有效的保护方式,确保机械设备运行稳定。加大对现场施工材料的管理力度,对于项目施工中所应用的各种施工用具与材料,需按照项目建设进程和现场施工实际状况有序使用,避免出现浪费、损坏等情况,有效提升仓库利用率。另外,针对各种施工材料的特征,采用适宜的装卸方式,防止出现不必要的损失,施工材料的放置地点,须按照相关放置

的规定,保证施工材料存储管理符合相关施工规定的标准。

5.5.3 加强安全施工

安全是建筑企业发展的首要原则,只有工程处在安全状态下,才能够使施工更加有序地开展,确保人们所处的环境是安全的,在保障工程质量的同时展现出建筑最大化作用。考虑到建筑工程安全问题,有关人员可以从以下几点出发进行操作。

(1) 做好安全知识宣传。确保工作人员可以具有安全管理观念,认识到安全管理的关键作用。(2) 要组织人员参与到学习之中,确保其能够了解到不同的技术,并严格根据相关规范开展施工,从而避免安全问题的出现。除此之外,还可以通过制度进行管理工作,避免安全问题的出现。在这个过程中,还需要构建完善的奖惩制度,使施工和管理人员更具责任感。

4.6 提高建筑工程管理的技术含量

作为建筑工程管理的重要内容之一,施工技术的精细化管理具有重要的意义,理应受到建筑施工单位的重视。施工单位若想实现施工技术的精细化管理,就需要做好施工技术的对接工作,组织本企业相关技术人员就建筑工程项目的实际情况,与业务、监理等进行施工技术方案的探讨工作,并从施工技术方案的编制、施工技术方案的审核、施工技术方案的交底等各个环节入手,做好各个环节的精细化管理工作。在实际建筑工程项目施工过程中,工程管理人员还需做好各施工环节的技术资料整理工作、施工技术应用情况的把关工作等,真正实现精细化管理在施工技术管理中的全覆盖。

5 结论

随着建筑市场竞争压力的不断加剧,各建筑施工企业若想持续提升自身的经济效益,就需要将科学的管理理念落实到建筑工程管理工作中,建立完善的建筑工程管理体系,并对自身建筑工程管理中存在的问题进行深入分析,采取针对性的优化措施,提升自身建筑工程管理的精细化水平。

【参考文献】

- [1]王卫东. 建筑工程管理的影响因素及完善对策研究[J]. 居舍, 2019(28): 13.
- [2]周涛. 建筑工程管理的影响因素及完善对策研究[J]. 居舍, 2019(24): 163.
- [3]董中仙. 建筑工程管理的影响因素及完善对策探析[J]. 门窗, 2019(9): 51-52.
- [4]高松涛. 建筑工程管理的影响因素及完善对策研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(11): 22.
- [5]潘伟. 建筑工程管理的影响因素及完善对策研究[J]. 门窗, 2019(2): 11-12.

作者简介: 包良华(1978.7—), 毕业院校: 江苏开发大学, 所学专业: 工程管理, 当前就业单位: 浙江耀厦控股集团有限公司, 职务: 总裁助理, 职称级别: 工程师。

绿色施工管理在建筑施工管理中的应用

曾美姿

杭州万联建筑劳务有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]在节能减排日益重要的今天, 我们需要关注如何节约能源、减少排放、提高经济效益。但是目前绿色建筑施工管理意识还不够强, 节能观念在人们心目中还不够深入, 在建筑工程施工中正确应用绿色建筑施工技术, 就要正确认识建筑的基本功能和特点, 使用新的节能材料或绿色建筑技术来开展各种建筑项目, 为建筑业的可持续发展贡献力量, 帮助国家做好节能减排领域, 提高我国的建筑节能水平。基于此, 绿色建筑施工管理的应用越来越受到重视。在建筑施工管理中使用绿色建筑施工管理可以很好地解决施工中的环境污染和资源浪费问题, 有助于生态平衡。因此有必要加大绿色建筑施工管理的使用, 促进建筑企业的可持续发展。

[关键词]绿色施工管理; 建筑施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8916

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Application of Green Construction Management in Building Construction Management

ZENG Meizi

Hangzhou Wanlian Construction Labor Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In today's increasingly important era of energy conservation and emission reduction, we need to pay attention to how to save energy, reduce emissions, and improve economic efficiency. However, at present, the awareness of green building construction management is not strong enough, and the concept of energy conservation is not deep enough in people's minds. In order to correctly apply green building construction technology in construction projects, it is necessary to have a correct understanding of the basic functions and characteristics of buildings, use new energy-saving materials or green building technologies to carry out various construction projects, contribute to the sustainable development of the construction industry, help the country in the field of energy conservation and emission reduction, and improve Chinese building energy efficiency level. Based on this, the application of green building construction management is receiving increasing attention. The use of green building construction management in construction management can effectively solve the problems of environmental pollution and resource waste during construction, and contribute to ecological balance. Therefore, it is necessary to increase the use of green building construction management to promote the sustainable development of construction enterprises.

Keywords: green construction management; construction management; application

1 绿色工程施工管理的重要性

现阶段, 中国关于绿色施工管理的理论研究和实际研究都还没有成熟, 并且仍然处在初期阶段, 目前中国建筑行业的施工技术标准还没有健全, 管理制度也没有规范, 针对上述问题, 中国已经提出了绿色建设标准和施工管理模式, 而绿色施工管理标准和建设的提出, 是有效降低施工资源耗费和保护环境的关键手段和举措。绿色施工管理同样具备了安全、环境保护并且低耗的优点, 在大大提高了施工产品质量的时候, 也极大地提高了整体施工的安全和可靠性。从绿色施工管理的含义上来讲, 既能够推动经济社会的可持续快速发展, 进而做到节约降耗, 而且还能够提升建筑企业的综合经济效益和竞争力。

2 建设项目实施绿色施工的必要性

2.1 绿色施工推动环境保护理念

生态意识应贯穿于工程建设的各个阶段, 是生态建设的另一种基本形式。在传统的建设项目中, 施工企业

往往不积极参与环境规划项目开发, 与环境建设要求背道而驰。资源节约和生态建设要求企业从高层次的管理转向低层次的实际操作, 重视环境, 把握企业和个人的环保效益。

2.2 绿色施工是推动节能减排的有效手段

建筑施工周期长、污染大、资源和能源消耗大。绿色设计的原则是减少施工中断, 将建筑与环境保护相结合, 节约水电, 保护环境, 减少环境污染, 实现绿色建筑, 这也是落实国家“节能、减排、环保”基本方针的必要条件。绿色施工技术首先需要有效利用土地, 减轻城市土地使用压力。一方面, 可进行建筑外部环境保护, 实现绿色施工, 减少建筑资源浪费, 降低环境污染, 提高建筑材料的使用效率, 减少污染物排放。另一方面, 可利用生态设计手段, 有效平衡环境影响, 实现环境效益最大化。在施工管理过程中, 应尽量降低外部环境污染, 减少环境破坏, 采取有效的节能减排手段, 满足绿色生态施工要求。

2.3 绿色施工可提高施工企业的经济效益

绿色施工可增加施工企业效益,体现绿色建筑效益。生态建设的基本要求是克服环境保护与企业利益之间的矛盾,实现生态效益和公民利益,不能以资源枯竭和污染为代价来提高企业经济效益。良好的管理和先进的技术不仅体现了可持续发展理念,还体现了绿色建筑项目的优势。

3 绿色建筑施工管理的基本原则

3.1 总体协调节能原则

建筑物不能作为个体存在,而应与周围事物相互联系,实现建筑与环境最大限度的融合,通过对建筑整体综合规划,达到绿色建筑施工管理的目的。比如建筑物间距和照明方向等应根据地域环境进行施工,减少不必要的能源需求。

3.2 环境保护原则

环保工作与时代的发展步伐保持同步,因为现在人们对建筑的节能环保提出了更高的要求,因此,在未来建筑节能施工要实现节能环保指标。在建筑施工管理过程中严格遵循节能环保的原则是非常重要的,这样做的目的是确保人们的居住环境变得越来越好。

3.3 延长建筑使用寿命

建筑物最基本的价值是它的使用价值,无论建筑物的目的是什么,无论是住宅还是办公,还是商业活动,首先它必须发挥其各项功能。绿色建筑施工管理后,会对建筑本身的使用和安全以及一些相关指标产生一定的影响,同时,它也会有比较高的环保性,相比其他普通建筑,会减轻对环境的负担,污染会逐渐减少,建筑物的寿命会不断提高,在一定程度上为节能施工提供更高价值。

4 绿色施工技术在建筑工程中应用的措施

4.1 水污染与光污染控制方面的应用

丰富的自然资源对于建筑的施工是必不可少的,因为建筑的工作特性,会形成大量的水污染源。所以,我们必须对不同种类的污染物实行差异化的排放措施。建筑工程管理人员要做好对污染物的监测,并要按照相应的污水排放规范出具相关的污染物监测报表。

施工单位要更准确地了解污染物的排放量状况,不仅如此,对地下水的环境保护也是关键,所以人们也需要采取相应的方法对施工现场的地下水加以环境保护。光源外泄极易使建筑物产生高光污染度的情况,所以,对于某些大功率的照明灯的应用也必须小心谨慎。应合理调整电灯的照射方式和高度,来防止环境污染源的发生。

4.2 控制建筑振动和噪声

建筑项目施工活动会对建筑施工周围的自然环境和人类的正常生活造成极大的危害,为减少建筑项目施工活动对自然环境和人类生活的不良影响,建筑施工企业在建筑施工中必须合理控制好建筑施工时间,尤其是对于建筑项目施工工地距离较近的住宅区,城市来说。施工单位应当尽可能在晚上建筑施工,并且在建筑施工中尽可能使用

一些低噪声、少震动的施工工具来完成施工任务。

4.3 固体废料再利用技术

在施工过程,技术人员必须严密把控固体垃圾的处理,以处理为主,形成固体废弃物后,要将其放到规定场所加以处理。如建筑施工流程中的挖方或建筑土料需要集中地存放,在必要时可以实行填土处理,即可实现对土地的合理利用,同时降低因长距离运输和搬运过程产生的扬尘。将建筑活动过程所形成的垃圾加以分类处置,按照垃圾的特点加以合理存放,筛选和处理可回收垃圾,实现对固体垃圾的再利用,从而有效解决无法利用垃圾,特别是有毒、有害物质,并需要及时对其加以妥善处理。

4.4 节能与能源利用技术

绿色施工技术在建筑施工管理中的应用,有助于节约建筑施工中的材料,发挥节能方法,进而更好地满足节能环保要求。在具体实践中,施工人员应当先树立完整的绿色节能理念,根据施工实际情况合理利用绿色施工技术,对建筑能量进行回收,从而提高建筑本身保温、隔热、通风等性能。这就要求建筑施工规划人员在设计中,应当从各个环节入手,引入绿色施工技术,确保各类资源可以可持续地高效利用。例如,在施工过程中使用节能型电器、施工机械,利用低压照明技术,促使路灯、设备用灯达到最佳节能效果。此外,还需要根据施工实际情况制定节能计划,并要求施工人员落实到实践中,如随手关灯、利用太阳能取暖等,也要合理开发、使用清洁能源,如水能、风能、空气能等,提高污染防治效果,合理降低施工成本。

5 目前建筑施工管理存在的不足

5.1 缺乏完善的管理制度

在建筑施工过程中具备完善的施工管理制度,可以保障工程建设各个环节有序开展,保质保量完成,管理制度有效性会对工程整体质量具有重要影响。可以说,引入绿色施工管理理念后制定的施工制度,决定了工程审批与实施,是工程顺利开展的重要保障。但就目前建筑施工管理制度来看,并未结合绿色施工要求完善相应的施工管理制度,导致施工团队工作无序、混乱,甚至延误工期,造成不必要的经济损失。虽然部分建筑企业已经明确绿色施工管理理念,但在管理制度方面存在诸多不完善,致使施工人员各项工作落实到位,存在一些懈怠心理,影响施工质量。此外,由于管理制度不完善,导致责任不清晰,一旦发生问题,极易引发工作人员相互推卸责任的情况,造成问题得不到及时解决。

5.2 施工人员素养有待提升

从多数建筑工程施工人员结构来看,多数人员文化水平不高,专业素养较低,技术能力也存在一定欠缺。这在实际施工过程中,极易引发施工不规范,直接影响施工管理难度。由于一些施工人员经验、水平不足,在面对施工突发问题时,无法及时有效应对,导致问题得不到及时解决,部分施工人员采用主观意识加以判断,很难保证施工

整体质量。另外，部分建筑施工节能环保性能要求较高，但施工人员专业素养不足，直接影响绿色施工技术应用，不利于提高建筑节能效果。

5.3 施工技术水平不高

建筑工程质量会受到施工技术水平的直接影响。目前，我国建筑企业整体施工技术水平整体并不高，甚至还有部分企业在沿用传统技术，导致施工效率不高。在引入绿色施工管理理念后，对应的绿色施工技术水平跟不上，施工过程中不够规范，也缺乏一定可行性，直接影响绿色施工管理质量，因而引发诸多能源消耗、环境污染问题，直接影响建筑施工整体质量。

6 绿色建筑施工管理的有效实施策略

6.1 健全评价机制

绿色建筑是建筑工程未来一段时期的发展趋向，为此建筑行业应当构建完善的评价机制。在施工期间，第一要调整之前的绿色建设机制，剖析绿色建筑的现实发展需求，增强监管，将可持续发展思想落到实处，且基于此，确定合理的发展目标，使企业在剖析本身能力的基础上，保证施工达到绿色标准。若企业在施工期间背离了绿色建筑准则，未依照绿色建筑施工管控的要求管理所有的施工活动，便应撤销该企业建设资质。另外，应当增强对客户需求的剖析，将客户的建议当作评估企业发展成效的主要指标，构建相关的惩处机制，对企业经营活动进行制约。此外，应构建施工成效明细表，保证所有环节的监管成效得到客观呈现，促使企业将绿色管理工作落到实处。

6.2 做好能源管理

在绿色施工理念下，需要高度重视节能环保。在实施具体工作时，首先需要节约原材料，在具体开展施工作业时，应该尽量选择绿色建材，并全面推广最新施工工艺和施工技术，确保能够合理使用各类原材料，从而有效减少项目施工的原料消耗。其次，需要节省水资源，通过选择小流量节水器，科学设置污水回收池。在进行污水回收时，需要科学制定污水排放标准，如果对施工污水直接排放，则会在一定程度内污染周边生态环境，因此，施工人员需要强化污水处理，对污水进行收集和集中处理，确保能够对水资源进行循环利用，从而有效减少水资源浪费的情况。另一方面，科学设置污水回收池能够确保循环利用雨水和废水，比如，在重刷施工现场时，可以利用雨水。最后还需要节约土地资源，通常情况下，在进行建筑施工作业时，需要大量土地资源，工程用地的增加会使其绿化面积相应减少，在具体落实绿色施工时，需要对土地资源进行有效保护，避免过度开发土地资源，对地下用地进行有效开发与合理应用，确保区域资源具有更高的利用率。

6.3 合理使用绿色环保施工材料

在材料资源的循环利用方面，应节约化使用施工材料，

不断优化装修材料、结构材料等，不断完善材料管理体系，旨在给予材料的二次利用强有力的制度扶持。而且对于施工方来说，应加强材料采购体系的构建，借助信息化技术的应用，对材料的污染情况进行准确评估，防止施工现场内出现廉价、污染材料。同时，施工方应充分考虑好材料属性、功能等，避免投入使用污染物材料，将污染物对工程质量的危害程度降至最低。另外，施工方也要对现场作业与绿色施工之间的关系高度明确，为了贯彻落实好“可持续发展”理念，应加强节能型玻璃幕墙等应用，将建筑施工设计与节能间的关系挖掘出来，并防止光污染威胁到人体健康。

6.4 改革创新绿色施工技术

对于建筑公司来说，在对建设项目进行管控时，应当将绿色施工理念作为原则，把其融合到项目管理的所有工作中。此便要求建筑公司变革当前的绿色施工工艺，将其作为基础，优化项目管理方式，从而着实提高建筑项目建设效果。首先，创新运用能源技术，围绕施工技术对其进行创新和改进。积极转变自身的思想观念，将绿色施工理念融入其中，并且从水资源、电资源及其他资源等多个方面入手，做好节水、节电、资源回收等各项工作，并将科学技术融入其中。最后，建筑公司可应用 BIM 技术，剖析建筑项目施工的现实状况，将数据作为根据，调整项目建设环节，进而实现提高建筑项目管控效果的目标。

7 结论

为了保证施工管理的有效性，实现可持续发展目标，必须改善绿色施工管理现状，解决绿色施工管理中存在的问题，实现建筑业的可持续发展。为了促进绿色建筑及其技术的健康发展，必须加强绿色建筑技术在实际中的综合应用。绿色建筑的施工管理需要业主、施工企业、政府和社会各界的参与，努力节约和利用施工资源，尽量减少环境影响，以提高绿色建筑技术的综合应用水平。

【参考文献】

- [1] 葛玄子. 绿色建筑施工管理在建筑施工管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2020(3): 113.
 - [2] 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, 6(1): 118-119.
 - [3] 刘贵中. 绿色建筑施工管理在建筑施工管理中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2019(31): 193-194.
 - [4] 张支璨. 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(34): 22.
 - [5] 王璇. 绿色施工管理在建筑施工管理中的应用[J]. 技术与市场, 2017, 24(2): 106-107.
- 作者简介：曾美姿（1982.8—），毕业院校：武汉理工大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：杭州万联建筑劳务有限公司，职务：技术负责人，职称级别：工程师。

地源热泵技术在暖通工程中的应用

吴俊涛

河北玮辰工程设计咨询有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着社会经济的快速发展, 人们的需求和期望日益增长, 特别是在保证居住环境节能、环保、舒适方面。鉴于暖通工程在提高人民生活质量方面的重要体现, 暖通技术的高质量发展成为绿色低碳生活的重要保障。使用地源热泵技术既可以有效减少能源浪费, 又可以保证居住环境的低碳和舒适, 所以当前社会对地源热泵技术的研究和分析越来越深入。文中将深入探索地源热泵技术的特点和优势, 并着眼于它在实际中的使用方法和建设注意事项, 思考地源热泵技术在暖通工程中的实际应用。

[关键词]地源热泵; 技术应用; 暖通工程

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8902

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Application of Geothermal Heat Pump Technology in HVAC Engineering

WU Juntao

Hebei Weichen Engineering Design Consulting Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, people's needs and expectations are increasing day by day, especially in ensuring energy-saving, environmentally friendly, and comfortable living environments. Given the important embodiment of HVAC engineering in improving people's quality of life, the high-quality development of HVAC technology has become a significant guarantee for green and low-carbon living. Geothermal heat pump technology can not only effectively reduce energy waste, but also ensure the low-carbon and comfortable living environment. Therefore, the current research and analysis of geothermal heat pump technology is deepening. In this paper, the characteristics and advantages of geothermal heat pump technology will be explored in depth, and the practical application of geothermal heat pump technology in HVAC projects will be considered with an eye to its practical use methods and construction precautions.

Keywords: geothermal heat pump; technology application; HVAC engineering

引言

随着时代的不断发展和科学技术的不断进步, 以浅层地热能资源作为冷热源的地源热泵技术已经成为暖通空调工程中非常重要的一项技术。在碳达峰碳中和背景下, 由于地源热泵节能、环保、可靠、低碳的优点, 其在工程建设中越来越受到重视, 应用也越来越广泛。在暖通空调工程建设中应用浅层地热能技术, 应根据具体情况进行技术经济比较, 选择适用的系统形式, 充分考虑地源侧和末端侧设备的适应和匹配, 并注重输配水泵能耗对系统综合能耗的影响。

1 地源热泵的涵义与技术原理

1.1 地源热泵涵义

浅层地热能资源, 是指蕴含在地表以下 200m 范围内的地下水、地表水、岩土体等地质环境中的可被开发利用的热能, 其具有浅层、低温、恒温、再生的特点。正是由于地表浅层范围内的温度和地表气温长年存在温差, 浅层岩土体等可作为建筑供暖或制冷的冷热源加以利用, 通过使用热泵原理, 以少量的高位电能作为代价, 实现低位热能向高位热能进行转移, 并最终使浅层低品位热能与建筑内人工环境完成热交换, 这项技术就是地源热泵的基本涵义。

利用热泵技术开发利用浅层地热能资源已经有近百年的发展历史。土壤-水换热地埋管地源热泵技术的概念最早可追溯到瑞士 H. ZOLLY 的一个专利。早在 1930s-1940s, 欧美等国家就着手了热泵的研究和开发, 并在 1970s 石油危机后进入了发展高潮阶段^[1]。我国地源热泵研究的起步要从 1997 年《中美能源效率和可再生能源合作议定书》开始, 随着地源热泵在我国的应用越来越广泛, 我国在该领域的科学研究极其活跃, 系统集成厂家数量可观, 围绕地源热泵技术的法律法规、图集标准越来越健全。这些都为地源热泵的应用推广奠定了坚实的基础。

1.2 地源热泵技术工作原理

地源热泵系统是以岩土体等地表地质作为低温冷热源, 由热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成的空调系统。根据地热能交换系统的不同, 地源热泵系统又可细分为地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统、地表水地源热泵系统。

地源热泵系统运行过程中, 冬季工况从地下热源摄取热量, 通过热泵机组将土壤中的热量传递到建筑内, 对建筑内部环境进行供暖, 同时将冷量贮存到地下, 供夏季使用; 夏季通过热泵机组将建筑内的热量转移到地下, 对建

筑内部环境进行制冷,贮存到地下的热量又能够供冬季使用。如此循环,地表土壤扮演了一个理想的储能装置,解决了建筑物冬季供暖和夏季空调的需求。

2 地源热泵的特点

2.1 低碳节能

地源热泵技术的优势显而易见,它可以将蕴含在浅层地表的低品位热能进行高效率的利用,进而实现低碳节能地为建筑物供暖/制冷的目的。它可以使用少量的电能将浅层地热的能量进行精确的传输,从而达到降低污染的目的。无论从技术经济性还是环保效应考虑,相比于传统的集中燃煤供热和空调制冷,地源热泵系统都有着更好的低碳节能效应^[2]。

2.2 维护成本低

通过采用地源热泵技术,空调系统能够显著降低维护费用。无论是冬季运行还是夏季使用,地源热泵系统的COP均高出传统空调40%以上。而且,由于它的可靠性、稳定的结构以及良好的抗干扰特点,能够显著延长设备的生命周期,从而节约更多的费用。由于地源热泵技术的耐久性,不但可以大大减少了维护支出,而且空调系统的生命周期也大大提高,从而显著提高了运行的经济性和安全性。此外,这种技术的机器设备拥有良好的稳定性、可靠性,使得整体系统更加高效、更加经济^[3]。

2.3 环保长效

地源热泵技术的一个显著特点是它的可持续发展。它通常依靠的地表浅层地热资源是一种清洁的可再生能源,没有燃烧、排烟、废热废气排放、不产生温室气体、不造成热岛效应、不会破坏大气臭氧层,不会对人类的健康造成任何危害。利用地源热泵技术可以实现冬季供暖、夏季制冷,使用者可以根据具体情况灵活自主搭配、转换,为建筑物提供全年全时段空调服务。

3 地源热泵技术常用方式

鉴于地源热泵技术的种种特点和优势,其被大量应用于各种各样的建筑类型和应用场景。

3.1 地源热泵技术在居住建筑中的应用

随着科学技术的发展,地源热泵技术已经成功地被广泛应用于民用居住建筑暖通工程领域,尤其是一些村镇居住建筑和独栋别墅。它的特点是,无须使用任何外部的燃料,只需少量电能就可以有效地实现空调效果,调节室内温湿度,从而达到节约能耗、保护环境的目的,而且独立控制的空调系统还有效地防止了霉菌和微生物的滋生,从而极大地改善了建筑室内空气品质。

使用家用地源热泵,无论是在供暖还是制冷方面,都无须使用传统的锅炉,这样就避免产生任何有害的污染物,从而有效减少温室气体的排放。此外,这种技术还允许单一房间的单独收取电费,使得业主在后期管理和维护方面变得更为方便。

3.2 地源热泵技术在集中系统中的应用

采用地源热泵技术的集中式空调系统,不仅可以满足传统暖通系统存在的不足,而且还有助于提高能源利用效率,有效提升空调使用效果。然而,为了确保空调效果,应严格参照相关的国家规范、标准、图集进行地源热泵系统的设计、施工和维护管理,充分发挥其有效的功效,提升整个暖通系统的效率和质量。在地源热泵技术应用过程中,首先要作好前期的可行性研究分析,包括但不限于岩土热响应实验等,其次要做好系统的场地埋设、主机设备、末端设备、水系统、风系统的设计优化,还要做到严格按技术交底内容及相关规范施工,做好质量监督、隐蔽工程验收,最后使用过程中要严格定期维护保养管理,发挥系统的最佳功效,保障预期的使用效果。

3.3 地源热泵技术在分散系统中的应用

在商场、学校、商业步行街等对冷热量计量有管理需求的应用场景中,地源热泵技术也能占有一席之地。分散系统通常是通过水环路进行管理计量,当末端侧(冷冻水侧)水泵设备和冷冻水环路平衡运行时为传统的地源热泵系统,在末端设备的冷冻水管总支管安装计量装置;当末端侧是地源侧(冷却水侧)水泵设备和冷却水环路平衡运行时系统称为水环热泵系统,在水环热泵末端前的冷却水管总支管安装计量装置。无论哪种分散式地源热泵系统,都能在满足计量管理需求的同时,保障建筑内的舒适效果和节能目标。

4 地源热泵技术在暖通工程中的应用

在暖通工程中,使用地源热泵技术需要考虑多方面因素,包括:可靠的回灌方式、水质控制、地下换热器设计、环境保护、系统配置等。这些因素都需要谨慎考虑,以确保地源热泵技术的有效运行^[4]。

4.1 钻孔

随着科学的发展,地源热泵技术已经被普遍应用于暖通工程领域,尤其是在钻井领域。为此,需要从多角度深入探究,并且加强与相关部门的沟通与配合,以保证最终的安装效果。此外,还需要仔细审查图纸,以便精确掌握每处的数量、位置和尺寸,并且仔细检查设备的性能,只有当所有的细节和措施均符合规范的情况下,才可以安心实施。接下来,我们需要进行钻井。为了避免钻井时的偏移,我们需要确保钻头和地表是完全垂直的。我们的水平偏移量应该小于1%,而垂直偏移量应该小于0.5%。为了确保钻井作业的顺利完成,两个控制站中间需要设有一个泥浆池,以便实现水的循环,避免废水的排放,同时也可以确保施工场所的清洁卫生,避免发生任何形式的混乱。在钻孔完毕之后,需要及时清除一些淤积的地面,以确保当时的环境安全。为此,需要把淤积的地面搬运至合适的地点,用塑料布或其他材料覆盖,以阻挡裸露在天空中的物质,以免物质被雨水冲刷掉。在钻孔过程中,应该采取

有效的预防措施,以避免塌孔的发生。为此,应该在孔内注入适量的泥浆,并在孔壁上涂抹一层防护层,以确保钻孔的安全性。完成钻孔后,应当对其进行及时的质量检查,确保其符合规范,否则应该重新钻孔。

4.2 地埋管地源热泵技术的使用

在施工地下管道的过程中,应该特别重视与周围的环境的协调,确保施工的顺利完成。特别是在施工的过程中,应该特别留意周围的环境,确保施工的安全性。此外,在施工的过程中,应该特别重视与建筑物的电气连接,并且特别留意安装的电气线路,确保施工的顺利完成。为了提高效率,我们应该根据实际情况合理选择钻孔的数量。同时,我们还应该对钻孔的位置进行精细的测算,以便让我们的钻头能够与周围的建筑物完美地平衡。

4.3 组装管道、下管

为了有效提高地埋管的使用效率,我们需要加强对钻机的监督,以便确保它的精度、质量、合理的操作流程。同时,为了防止对整体暖通工程系统的负面影响,我们还需要注意控制下管的时机,即在钻井完毕后立即开始,并且尽量减少与上层的空隙,以防止钻井的积水,从而有效提高系统的使用效率。为了确保安全地下井过程,目前我们在采用的地源热泵系统中,一般采用专门的砼导头来实施。在安装砼导头之前,需要根据钻机的尺寸,确保导头的口径低于钻机的尺寸,并且高于四根 HDPE 管的尺寸。在安装过程中,应利用导头的重量,以防止管线的滑动、扭转或其他不利的情况发生。

对于管道的预组装而言,它无疑是整个施工的重头戏,因此,需要仔细研究并完善相应的施工步骤,包括对管材的型号、数量以及到达的位置等方面的审查,以确保安装的顺利完成。此外,还需将管材妥善堆置,以防止因地表不平、杂物等原因而破坏,并且将堆置的高度控制在 2m 以内,以防止被日照曝晒。

4.4 管道压力试验

在供暖过程中,采用地源热泵方法时,需要经过严格的管道压力测量。以确保管路的正常运行。在开始连接管线时,需要经过一次带压测量,以确定它的承载能力。接着,在连接分区集、分水器时,需要经过第二次和第三次的测量,以确定它的承载能力是否符合规定的标准。在进行暖通工程施工前,需要进行全面的管道压力测试,其中包括 4h 的预测、48 个小时的实测、测定、检查和评估,以确保施工的安全性和效率。

4.5 预组装施工

当使用管道来完成建筑项目的时,需要确保管道的安装是正确的。管道的安装需要按照一定的规范,并且需要保证管道的长度和宽度,最多只能达到两米。此外,还需要确保 HDPE 管的覆盖物能够抵挡太多的日照,防止管道受到损坏。

在安装 HDPE 管的过程中,应该特别关注管子的表面质量。如果管子的直径不足 De50,应使用旋转切刀切割管子,如果管子的直径超过 De50,则应使用人造石材。安装管子之前,应先测量管子的承载能力,如果承载能力不足,则应使用人造石材。安装管子之后,应先测量管子的承载能力,如果承载能力达到规定的标准,则应使用人造石材制作的承载能力。经过测量,管路的性能符合要求。因此,我们需要先将管路 with 地面相互联通,然后再将其与地面相互联通。如果管路的直径超过 63mm,我们需要使用热熔焊接的技术来将其与地面相互联通。当安装 HDPE 管道时,应当仔细检查所有相关的配件,以确保它们的完整性,以防止由于配件的损坏而给安装带来不利的后果。

4.6 回填质量控制

通过回填灌浆封井,我们可以有效地提升地埋管道与钻孔壁之间的热传导效率,同时也可以有效地防止工程对地下水层的污染。

首先,当换热器安装完毕,应当采取措施,如采集原浆、细沙或者其他材质的混合物,进行回填,确保它们的凝固紧凑,并且要求在孔洞中加入足够的细沙,特别是要把地下管道与井口的缝隙填满,从而有助于改善换热性能。在将总管安装完毕之前,应先将水平沟槽的底部处理得光滑,然后将细沙和泥浆进行回填,最终将管道安装完毕,并将细沙和泥浆进行充分的压实,以确保无论是在安装还是维护方面都无须受到影响。

5 结语

综上所述,地源热泵技术在暖通空调工程中的应用,发挥了低碳节能,高效环保的专业特长,提高了建筑节能和可再生能源利用工程的质量。地源热泵能够有效满足在夏季制冷和冬季供暖时的室内温度控制,使得人们能够更好地实现温度调节和空气净化化的目的。地源热泵系统需要严格按照规范进行设计、施工、运行管理,以保证暖通工程质量的稳步提升。地源热泵技术将在未来的暖通工程应用中充当愈来愈关键的位置,将有效推动我国的可持续发展和循环经济,从而有效推动构建绿色、低碳的社会。

[参考文献]

- [1]刁乃仁,方肇洪著.地埋管地源热泵技术[M].北京:高等教育出版社,2006.
 - [2]朱祖文.地源热泵典型垂直地埋管换热器数值模拟研究[D].浙江:浙江大学,2013.
 - [3]吕刚.暖通工程中地源热泵技术的应用与施工[J].中华建设,2020(3):176-177.
 - [4]刘磊.暖通工程当中应用地源热泵的技术探讨[J].门窗,2019(13):191-192.
- 作者简介:吴俊涛(1988.10—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学,现工作单位:河北玮辰工程设计咨询有限公司。

建筑工程审计方法与造价跟踪审计探究

马海仓

宁夏众帮天成工程有限公司, 宁夏 750000

[摘要] 随着社会经济进程的加快, 各地域城市化的建设水平也在不断提高, 继而有越来越多的建筑工程项目前赴后继地投入到建设。在建筑工程的建设过程中, 建筑工程全过程的造价审计更是保障建筑工程造价管理与成本控制的必要基础, 通过审计工作的开展, 能有效提高建筑工程的效益。对于建筑工程造价审计, 需要了解相关审计方法, 明确造价跟踪审计的具体要点, 持续提升工程审计的效率, 以确保工程审计的质量。基于此, 根据建筑工程的建设需求, 结合工程造价管理要点, 对审计方法的要点与跟踪审计的全过程进行了深入探讨。

[关键词] 建筑工程; 审计方法; 造价跟踪审计

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8898

中图分类号: F239.63

文献标识码: A

Research on Construction Engineering Audit Methods and Cost Tracking Audit

MA Haicang

Ningxia Zhongbang Tiancheng Engineering Co., Ltd., Ningxia, 750000, China

Abstract: With the acceleration of social and economic processes, the level of urbanization in various regions is also constantly improving, and more and more construction projects are being invested in construction one after another. In the construction process of construction projects, the cost audit of the entire process of construction projects is a necessary foundation to ensure the cost management and control of construction projects. Through the implementation of audit work, the efficiency of construction projects can be effectively improved. For construction project cost audit, it is necessary to understand relevant audit methods, clarify the specific points of cost tracking audit, and continuously improve the efficiency of engineering audit to ensure the quality of engineering audit. Based on this, based on the construction needs of construction projects, combined with the key points of engineering cost management, a thorough discussion was conducted on the key points of audit methods and the entire process of tracking audit.

Keywords: construction engineering; audit methods; cost tracking audit

引言

近年来, 伴随着我国城市化的进程步伐逐步加快和建筑工程开发数量的不断增多, 保证建筑工程项目的质量和效益成为了一项非常重要的任务。建筑工程的工程审计与造价跟踪审计逐渐成为建筑工程管理中关键环节。建筑项目的工程审计和造价跟踪审计可以通过对建筑工程的审查和管理, 发现工程中的问题与风险, 确保工程质量和效益。

1 建筑工程审计与造价跟踪审计概述

1.1 建筑工程审计

建筑工程审计是对建设工程的完整性、合规性、效益性等审核和评估的过程, 旨在对于工程项目中存在的风险和问题隐患的发现和解决, 提高工程的质量保证工程的顺利完成。建筑工程审计主要包括工程前、中、后三个阶段的审计, 即前期立项审计、工程施工审计和工程竣工审计。前期立项审计主要是在建设项目立项之前对其进行预审, 确定工程的可行性、经济性、技术性等问题; 工程施工审计是在建筑工程施工过程中对其进行审计和监督, 是确保施工过程符合规划图纸和工程标准, 控制预算和工期; 工程竣工审计是对建筑工程竣工后进行评估和审查, 确定工程质量、项目标准达到或超过预期的情况, 对工程项目实

施情况进行总结和评估, 以及确定工程验收及后续管理的方式。如 2013 年至 2016 年期间, 我单位受宁夏交通物流集团有限公司委托, 在 2013 年 4 月 5 日至 2016 年 2 月 15 日对宁夏交通物流园区建设项目一期货运信息中心工程进行施工全过程造价咨询服务, 即是对该建设工程项目货运信息中心土建及安装工程全过程的造价跟踪审计。在建筑工程中, 通过对工程项目的立项、施工和竣工等阶段的评估和审查, 为监督和管理建筑工程提供数据支持和决策依据, 进一步提升建筑工程的质量和标准^[1]。

1.2 造价跟踪审计

造价跟踪审计是建筑工程项目管理的一种控制手段, 主要是对建筑工程项目预算和实际成本进行比对和分析, 以便控制项目造价风险, 确保工程进度和质量, 保证工程可持续发展。造价跟踪审计主要包括对建筑工程预算的制定和审定, 确保预算真实合理, 并得到工程业主或相关部门的批准。同时, 对项目的实际成本跟踪、管理和控制, 实时监管工程项目的预算和实际成本的差距, 如宁夏交通物流园区建设项目工程在审计过程中出现的, 清单漏项以及招标材料限价等问题。通过对工程款项审批和支付控制, 确保各阶段工程款项符合预算和实际成本。在项目验收和

结算环节,还需要确保材料的规范、工程质量符合预期目标、结算金额真实、售后服务等方面的整体管理。在建筑工程的建设全过程中,通过对建筑工程项目预算和实际成本的跟踪和分析,能够及时发现建筑工程的管理中的风险和问题,确保建筑工程的项目质量和效益的最终实现^[2]。

2 建筑工程审计的方法分析

2.1 对比审计方法

对比审计方法是建筑工程审计中常用的一种方法,主要是通过对比分析数据、材料、图表等,找出与预算不符的地方,以及可能出现的风险和问题,在审计过程中深入挖掘和分析问题根源,制定相应的解决方案。对比审计主要包括数据对比、材料对比、图表对比和风险对比,在对比审计中,审计人员需具备较强的数据分析、图表分析和风险管理能力,能够采用多种数据分析工具和方法,如Excel、SPSS、PS,以及绘制趋势图、折线图、饼状图等,为建筑工程管理提供科学直观的工程数据依据。在宁夏交通物流园区建设项目一期货运信息中心就综合对比了上述中数据、材料、图标和风险多个方面,进而对工程预算和建筑工程实际的施工成本进行有效的控制和调整。对于建筑工程审计工作而言,通过对比分析预算数据和实际成本、进度和质量等方面的数据,能够帮助审计人员找出问题根源,及时采取有效措施,保证建筑工程的质量和效益。

2.2 筛选审计方法

筛选审计方法主要通过对工程项目所涉及的数据、材料、文件等进行筛选和审核,发现不合理之处,及时分析并采取措施。在审计过程中,需要对工程项目的文件、合同、票据等进行筛选和审核,查看是否符合相关法律法规和项目管理规定,以保障工程的合规性。通过对工程项目涉及的各种风险及隐患进行筛选和审核,以保障工程项目的风险控制,在项目审计中及时排查潜在的风险和问题,并采取相应的措施加以解决。筛选审计方法要求审计人员具备较强的审计技能,能够对所涉及的数据、材料、文件等进行全面认真地审核,发现根源,及时提出建议,对建筑工程项目的推进和保障起到关键作用^[3]。

2.3 标准图审计方法

标准图审计方法是建筑工程审计中重要的审计方法之一,主要是通过通过对建筑工程项目中的设计图纸、构造图纸、施工图纸等进行审计,检测其是否符合相关规定和标准,尽早发现其中存在的隐患和缺陷,并及时提出有效的意见和建议,以保障工程项目的质量和效益。在审计过程中,需要对工程的设计文件进行审核,确保其是否符合相关法律法规和标准,检查是否有不合理的设计和技术方案,排除问题的发生。在对施工图纸进行审查时,需要检查是否符合设计方案和审批要求,是否符合施工现场的实际情况,尽早发现工程隐患,排查解决问题。

2.4 分组计算审计方法

分组计算审计方法是通过对工程中的各项费用进行

分组分级交叉计算,检测计算结果是否准确,发现存在的问题和差异,并提出相应的解决方案。在审计过程中,需要将工程项目中的费用按照规定的分类、标准和计算方法进行横向分组计算竖向分级交叉审查。由此,将计算结果与预算要求、工程标准、工程设计方案等数据进行多方面的对比分析,检查其是否符合要求,发现建筑工程中的隐患并提出相应的措施或方案。通过对存在的问题和差异进行核算调整,修正计算结果,确保其符合相关规定和标准。此外,还需要对工程项目所涉及的各项费用进行风险评估,排查潜在的风险和问题,并采取相应的措施加以解决,确保建筑工程质量和工程效益^[4]。

2.5 全面审计方法

全面审计方法是建筑工程审计中最为基础、全面的审计方法,它是对建筑工程项目的各个方面进行全面、系统、深入的审计,保障工程项目的质量和效益。在实际应用中,全面审计法在工程造价审计中较为常见,上述中提到的关于宁夏交通物流园区建设项目一期货运信息中心工程的建设全过程跟踪审计中就应用到了全面审计法。在审计过程中,不仅需要对工程项目的各项资料进行审核,确保文件、合同、单据等的合规性、真实性和全面性;同时对工程项目的各个环节进行审核,检查工程质量、项目经济、工程进度、工程安全等是否符合设计要求和相关标准。相对地,在全面审计中造价审计人员需要兼备较强的专业综合素质和专业素养,能够全面、系统、深入地审计工程项目的各个方面,发现潜在的问题和缺陷,及时提出建议和措施,提高审计工作效率。

2.6 重点抽查审计方法

重点抽查审计方法是基于风险评估的结果,通过对工程项目中的关键环节、重点领域和高风险区域进行重点抽查、深入审计,发现问题并及时处理,提高审计工作效率。在审计过程中,需要对工程项目中的各个环节进行风险评估,确定关键环节、重点领域和高风险区域,为重点抽查审计提供依据。在确定的关键环节、重点领域和高风险区域中抽样检查,寻找缺陷。通过对检查数据进行分析,发掘问题的本质和原因,为解决问题提供依据。根据检查和分析结果,提出相应的解决方案和建议,为建筑工程质量保驾护航。

3 建筑工程造价跟踪审计要点

3.1 明晰咨询和管理关系

在建筑工程中造价跟踪审计中,明晰咨询与管理之间的关系非常重要,二者的目标和职责不同,需要有明确的界限和协作机制来确保工程项目的质量和效益。其中,管理是指对工程项目中对施工全过程进行全面、系统、深入的管理,包括项目计划、进度、质量、成本、安全等方面的管理。咨询是指对工程项目的某一方面或某一问题进行辅导、指导、解决。造价人员负责提供专业领域的知识技能,在相关领域提供技术支持。对于工程造价跟踪审计而

言,管理和咨询关系的明确可以使管理人员和咨询人员各司其职,互相合作,从而提高工程项目的管理效率。同时也可以使管理人员和咨询人员针对不同的方面和问题进行专业的管理和咨询,从而保障建筑工程项目的质量和效益,通过优化工程管理和造价咨询资源的配置,提升建筑工程项目的工程管理水平和效益^[6]。

3.2 协调好各部门工作

在建筑工程造价跟踪审计中,工程各个部门的协调工作可以提高工作效率、提高工程项目质量、保证工程项目顺利推进和完成,提升工作满意度和归属感。对此,相关审计单位需要制定规范的工作计划可以让各部门明确自己的职责和任务,避免重复劳动和漏洞漏项。设立协调机构可以让各部门进行沟通交流,互相协商解决问题,进而提升工作效率和工作质量。加强信息共享可以让各部门了解对方的工作进展和成果,及时发现问题和解决方案,提高工作配合的效率。通过宁夏交通物流园建设项目一期货运信息中心工程的施工全过程跟踪审计,在实际操作和过程中,能让我们看到好的沟通可以让工程各部门了解互相的需求和意见,并及时分析解决,避免出现误解和分歧。对于工程审计而言,各部门之间的协调可以确保工程项目的各个环节顺利进行,保证各个环节的协同和配合,提高工程项目的质量和安全性。

3.3 对施工组织方案进行合理性测评

在建筑工程建设中,工程施工组织方案的科学性和合理性直接影响到建筑工程项目的质量、效益和安全,对施工组织进行合理性测评可以提高工程项目的质量和效益,减少施工风险,提高资源利用效率,提高工程项目的可持续发展性。在工程造价跟踪审计时,需要通过审核施工组织方案,辨别其合理性和不合理性,并通过比较不同方案,确定最优施工组织方案。在确定合理施工组织方案后,进行模拟和仿真分析,分析施工组织方案的可行性和优化方案。好的工程施工组织方案能优化工程施工,降低施工难度,提高工程的质量和效益。在施工过程中,进行实地考察和评估,关注施工组织实施的难点和关键问题,及时调整优化方案。

3.4 确保设计变更切合实际

在建筑工程造价跟踪审计中,审计人员需要监控方案变更的必要性,确保变更是必要、合理的,是建立在充分的调查和分析基础上的。评估方案变更的影响,包括成本、时间等方面,确保变更后的实际与预期相符。在此基础上,还需要审查方案变更,包括方案变更的设计图纸、受影响的施工图、工程量清单、费用测算等方面,以确保变更的真实性和合法性。审计人员应了解并调查相关的工程技术问题,包括变更前后的工程技术参数、工程材料、施工技术等方面,以确保变更后的方案符合实际情况。规范编写

审计报告,详细说明方案变更的详细情况、审查过程、结论及建议等方面,以确保方案变更符合实际情况。

4 建筑工程造价跟踪审计的必要性

4.1 有助于降低工程建设成本

在建筑工程建设中,通过建立完善的造价跟踪体系,能随时了解工程成本变化,及时调整预算,确保工程施工成本控制在预算内。审计人员可以审查工程项目的规划和设计是否合理、经济。在建筑工程中时常发生工程变更,一旦没有及时发现变更及变更后的增加成本,就会对工程建设造成较大的影响。造价跟踪审计可以帮助及时发现工程变更并进行审查,从而降低可能带来的成本增加。此外,造价跟踪审计可以帮助及时发现工程品质的问题,进一步加强工程质量管理,确保工程质量和工程安全、环保和合规。

4.2 有助于提高工程管理水平

在建筑工程中,造价跟踪审计可以发现项目中的浪费和冗余,从而优化资源配比。同时,也可以帮助相关方面制定合理的计划和预算,合理规划各项资源。审计人员可以通过对施工过程的精益化管理来推动施工过程的优化,并减少资源浪费和成本支出。造价跟踪审计可以检查工程项目的质量,寻找质量问题的根源,提出改进方案,帮助建立规范的工程管理制度,强化工程建设的规范化、合规化,确保工程质量的稳定可靠,提高管理水平。

5 结语

在建筑工程中,工程审计和造价跟踪审计对于工程建设的顺利进行和成本控制都有着不可替代的作用,能够发现和解决问题,促进工程建设的高效、优质、安全、环保和经济。相关工程单位需要高度重视建筑工程审计和造价跟踪审计的作用,加强审计在建筑工程中的研究和应用,进一步推进建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]曾晓霞.海外分校建设工程审计方法与造价跟踪审计探析[J].当代会计,2021(24):97-99.
 - [2]康雅芳.建筑工程审计方法分析及造价跟踪审计工作思考[J].中国管理信息化,2021,24(24):27-28.
 - [3]田前前.建筑工程审计方法探讨及造价跟踪审计方法研究[J].居舍,2021(13):159-160.
 - [4]王珊.建筑工程审计方法探讨及造价跟踪审计方法初探[J].财富时代,2020(6):147-148.
 - [5]沈军.建筑工程审计方法与造价跟踪审计研究[J].火炮科技与市场,2020(2):58.
- 作者简介:马海仓(1988.7—),毕业院校:宁夏大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:宁夏众帮天成工程有限公司,职务:预算员,职称级别:一级造价工程师(2018年10月考取)。

电气自动化控制设备故障预防与检修技术的分析

王松益 刘昊达

沈阳市地铁集团有限公司运营分公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]如今计算机技术顺应时代发展不断升级, 自动化技术随之得到优化, 电气工程设备的运行成为技术实践应用的环境基础。当今电气技术被推广普及, 其影响力也与日俱增, 因而电气工程设施的问题排查与维修养护的重要性逐渐体现。

[关键词]电气自动化; 设备故障; 检修技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8893

中图分类号: TP2

文献标识码: A

Analysis of Fault Prevention and Maintenance Technology for Electrical Automation Control Equipment

WANG Songyi, LIU Haoda

Operation Branch of Shenyang Metro Group Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: With the continuous upgrading of computer technology in line with the development of the times, automation technology has been optimized, and the operation of electrical engineering equipment has become the environmental foundation for practical application of technology. Nowadays, electrical technology is being promoted and popularized, and its influence is also increasing day by day. Therefore, the importance of troubleshooting and maintenance of electrical engineering facilities is gradually reflected.

Keywords: electrical automation; equipment malfunction; maintenance technology

1 电气自动化控制设备的故障特征

1.1 损害性故障

从理论上讲, 损害性故障意指电气自动化控制设备在运行过程中因个别零件问题导致设备整体无法正常运行。既有问题包括灯泡不亮、灯丝熔断等。此类问题需要更换相应零部件以维持设备正常运转。除此以外, 设备运行过程中还应对工作异常情况加以重视, 避免因小失大。例如灯泡明亮度降低等。

1.2 使用故障与性能故障

使用故障意指电气自动化控制设备存在的问题虽不干扰设备安全运转, 但无法保证工程使用需要。多发问题譬如发电机电压过低等, 呈现出设备可以运作, 却无法达成外界对电压既有标准。性能问题意指电气工程设施可不受干扰平稳运行, 但在运行过程中会损耗设备自身。

2 电气故障排除方法分析

2.1 经验法

(1) 弹压活动部件。工程的电气自动化控制设备有很多, 例如按钮等活动部件在日常作业中有着很高的利用率, 因而较容易出现故障, 此类问题就可通过弹压活动部件的方式开展排查。在断电的前提下, 通过重复弹压活动部件, 使其更加灵敏, 并且帮助摩擦触头。长期未经使用的元件同样可以通过这样的方式帮助去除氧化, 促使电气设施能够顺利运行。(2) 电路敲击。此种方式的具体实施等同于弹压活动部件, 但电路敲击需要在电气自动化控制设备通电的情况下对其开展排查。在排查初期通过借助绝

缘体微微敲击正在运作的元件, 此时可通过观察故障是否解除, 或是否发现其他故障来判断元件的好坏。电气的设施大多能够经受一定的敲击力度, 若在敲击过程中发生其他状况, 就能够判定元件存在问题隐患, 当下需要对元件及时排查并解除隐患。(3) 黑暗中观察。若电路在运行中产生的电火花不同寻常或发出异响, 怀疑电路出现故障, 那么最简单且有效的排查方式就是在黑暗中观察。当周围环境黑暗且无声, 此时我们可以清楚地感知电火花或者电路响声与平时的细微差别, 在此基础上确定位置可推断出问题所在。

2.2 检测法

(1) 使用电阻法。电阻法能够在电流表的刻度盘上明显地标记电阻的变化, 通过电阻表的测量, 可以了解电源线路在运行中有无阻碍。(2) 使用电流法。电流法具备能够确认用电设备运行状态的优势, 在此基础上可推断出现故障的界限。然而其在使用中必须先断开线路再对电流表实施串接, 因此在操作上并不便利。(3) 使用电压法。电压法通常需要先对电源电压进行测量, 后对支路电压进行测量。如果电源电压无显示, 我们就能够了解到此时线圈回路受阻。

2.3 推理法

此方法重点关注电气自动化控制设备出现的问题呈现, 通过对其表面的观察, 进行细致地推导和剖析。当下有顺推理与逆推理两个主要方面, 顺推理通常由设备故障的部件逐一排查, 推导造成故障的原因, 逆推理则是由主

故障设备产生原因倒推至全设备。

3 电气自动化控制设备故障检修存在的不足

3.1 缺少专用的维护检修装置,维护检修的效率和安 全得不到保障

首先,现有的电力设施维护检修预警装置,不能对装置整体提供一定的稳定性,而且装置内部输电线出现温度过高或者电力超载时,维护检修人员难以及时发现,不仅影响电力设备对电能的输送,而且容易发生安全事故,同时不能对装置周围进行监控管理,缺乏安全性。

其次,现有的电气工程设备长时间使用时,其表面会落有大量的灰尘,人工清理电气工程设备表面灰尘劳动量大,既费时又费力,效率还低下,同时除尘效率较低,不适合推广使用。

再次,现有的关于电力维护检修安全防护装置,结构较为简单,对于电子元件之类的装置保护做得不到位,仅是简单地对其进行安全防护,没有考虑到能够对电子元件起到多少稳定性与安全性,同时装置内部的热量不能及时排出,很大程度上影响电子元件的工作寿命。

3.2 检修模式过于传统,检修方法和实际工作特点不 匹配

首先,针对检修方法,目前我国国内很多电厂电气自动化控制设备开展检修维护时,工作过程中大都运用传统的检修模式,其指的是套用传统的检修工作内容和方法,并没有针对设备的差异性进行有效调整,实际检修时,检修计划落实到电气自动化控制设备检修工作中时并无差异。这种比较笼统泛泛的检修,除了没有办法保证检修维护工作的实际效果,严重的情况下还会浪费电厂人力和物力资源。

其次,针对设备运转维护计划,当前在大部分电厂所实施的电气自动化控制设备运转维护计划并不具体,因此导致很多设备无法得到有效保养,无法及时排查其中出现的问题,设备所出现的故障问题在整个计划中也不能被发掘出来,导致很多电气自动化控制设备带病工作,最后就会导致小问题逐渐积累成大问题。

4 提高电气自动化设备运行效率的对策

4.1 优化日常工作效率,构建科学的检修维护方案

首先就要从管理理念着手,对设备运行检测及维护检修工作提高重视,以目前电气自动化控制设备的类型和工作特征为前提条件,创建更加科学合理的维护检修规划,对各个电气自动化控制设备和不同的电子元器件检修周期和维护保养方法进行了解,并针对性地对工作流程以及检修维护方法进行说明,保证开展这项工作的工作人员能够根据这项制度体系将实际工作落实到位。除此之外,管理者还要对检修维护工作队伍的整体综合素养提高重视,聘请更具有专业性的高水准人才,保证从业人员能够快速完成整项工作。由于电厂电气自动化控制设备准确性和系

统复杂性都很高,所以提高其工作效率的重要难点在于提高员工自身的专业水平,相关管理者要定期对从业人员进行各类技能培训工作,聘请行业内专家对相关人员进行培训,相关企业的责任方要根据未来的发展趋势,构建较为完善的人才招聘以及培训规划。

4.2 强化技术管理工作

检修人员在具体开展检修工作时,需要结合检修需求和设备故障进行科学选择,所以,管理人员在具体实施技术管理工作时,需要进行精细化管理,明确记录设备检修条件,进行检修技术的科学选择,与此同时,还需要针对关键部件设置检修档案,实时记录设备入场时间,工作中的故障问题和处理方式,并针对检修技术,定期组织开展研讨会议,对其检修技术进行合理更新,使检修技术具有更高的针对性。

4.3 设备管理模式创新

在我国发电厂进行电气自动化控制设备管理时,为全面提升发电厂的运行效能,应当契合智能化、自动化发展理念,对相关的电气自动化控制设备进行科学合理的改造升级,使得电气系统能够高效自动化运行。如一次设备、二次设备进行集中改造时,应当合理采用先进的电气运维技术,对主变压器的运行参数进行灵活调控,保证发电厂电气自动化控制设备的整体运行效率。同时,在设备管理模式创新阶段,应当针对发电厂的避雷设备、隔离开关、变压器等进行有效管理,及时开展设备状态检修工作,发现设备运行的异常数据,并采取针对性处理方案,消除电气自动化控制设备的运行安全隐患,为发电厂的整体安全运行提供有力支持。分析表明,电气自动化控制设备运行效率进行合理优化时,为保证电气自动化控制设备管理维护工作开展的成效,应当加强对维护管理团队的整体建设,不断提升设备维修管理人员的综合素质与职业能力,在开展日常电气自动化控制设备的维修管理工作时,能够认真负责地完成每一项工作任务。若遇到电气自动化控制设备的突发故障,工作人员应当冷静应对,快速准确地作出科学的判断,进而对电气自动化控制设备的突发故障影响进行有效控制,避免对发电厂的整体运行造成不利影响。

4.4 完善电气自动化控制设备维护管理机制

首先,要督促有关工作人员对整个设备组成结构和主要的功能情况加以了解,以保证所获得的信息更加地全面,为接下来的维护工作开展提供重要参考。其次,确定好接下来的维护工作目标。要结合对设备维护工作要求的掌握,合理地设计维护工作方案,从而为接下来的维护工作提供重要的行动参考,方便有关人员能更加规范地参与到发电机组的维护处理工作当中。同时,还需要有效构建维护管理工作机制,督促有关技术人员进行系统性的分析。以便可以全面了解设备整体运行情况,分析内在的风险隐患。并不断改进和调节维护处理方案,探索出更加新颖的维护

处理计划与手段,以提高整体的维护处理工作成效。不仅如此,在维护管理工作领域,还需要发挥多种检测技术手段的优势,对整个设备进行全方位的检测,这样能更加全面而精准地判断电气自动化控制设备运行情况。

4.5 搭建电气自动化控制设备现代化管理平台

在电气自动化控制设备管理工作范畴内,有关单位需全面了解新形势下的电力行业发展要求,以及对电气自动化控制设备的质量管控工作目标,构建更具有现代化、智能化的管理工作平台,以保证围绕电气自动化控制设备所落实的各项管理工作更加地规范、可行。一般在构建现代化平台时,有关单位需要针对当前的电气自动化控制设备运行体系以及运行环境展开全方位的调研。以获得更加丰富的数据信息,了解当前的电气自动化控制设备运行要求,确定管理平台的建设目标和方向。之后,在多种先进软件和技术手段的支撑下,构建多功能、系统性的管理工作平台。围绕各项管理要素进行系统的分类,从而保证所设置的管理工作更加地全面、高效。同时,有关部门需要围绕电气自动化控制设备的安装、检测、监督等,设置多元化管理工作模块,以保证各项管理工作要务得以顺利地开展工作,提高整体的管理工作针对性和实践性。

在实施现代化管理的过程中,还需要发挥智能载体优势,构建全过程的监督与管控工作中心。针对整个电气自动化控制设备的运行状况进行全方位的监测诊断,以便可以及时发现问题和风险所在。之后,在树立良好风险防范意识的前提下,督促有关人员具体的电气自动化控制设备管理工作方案作出改进和优化,以提高综合管理工作成效。

4.6 加大运行维护力度

通过开展科学合理的电气自动化控制设备维护工作,则可以实现对电气自动化控制设备运行效率的有效提升,提升电气自动化控制设备的整体运行效率与安全。为实现预期工作开展目标,应当不断加大定期设备的运行维护管理力度,使其工作可发挥出一定的作用与价值。如相关技术人员应当深入系统地研究分析火电厂电气自动化控制设备的运行规律,进而契合电气自动化控制设备的运行特点,编制科学严谨的运维检修工作方案。为对相关方案的合理优化,应当引进先进的电气自动化控制设备管理理论与思想,进而对电气自动化控制设备的运维管理方案进行科学深化,使得电气自动化控制设备的运维检修管理计划,可发挥出一定的效应与价值。其次,在电气自动化

控制设备运维检修工作开展时,应当对维护检修的流程进行不断优化。为保证相关人员严格执行设备运维检修方案,在具体工作开展前,应当组织检修管理人员进行技术交底,深入系统地学习电气自动化控制设备维修方案,及时扫除工作疑惑点,保证管理人员、技术人员的工作认识保持高度一致,为后续电气自动化控制设备的运维管理工作开展提供有力支持。在加大运维管理力度时,应当组织专家对火电厂电气自动化控制设备的运维管理方案进行系统论证,基于工作开展的经济效益、操作可行性、工作安全性等维度,针对编制的电气自动化控制设备运维管理方案提出建设性意见,从而指导操作人员合理优化电气自动化控制设备运维管理方案,最大程度规避后续的工作问题,保证火电厂电气自动化控制设备检修维护工作开展的有効性与可行性。

5 结论

在新时期的电力行业发展背景下,做好电气自动化控制设备规范管理工作,不仅能促进电力系统实现稳定运行,也能保证电力环境的安全。因此,在接下来的工作范围内,有关单位需要高度重视电气自动化控制设备的管理,分析当前在电气自动化控制设备管理与维护方面关于思想与行动的问题。并在接下来的工作范围内,围绕电气自动化控制设备管理,合理制定更有效的管理策略,优化管理方案。重点加强对电气自动化控制设备的维护,从而全面提高电气自动化控制设备的运行质量,也能有效控制不良的风险隐患。

【参考文献】

- [1]李红叶,时振堂,张洪阳,等.电气自动化控制设备故障预防与检修技术分析[J].技术与市场,2022,29(1):90-91.
 - [2]潘书俊.电气自动化控制设备故障预防与检修技术探析[J].冶金与材料,2021,41(5):93-94.
 - [3]杨星.电气自动化控制设备故障预防与检修技术探析[J].科技创新与应用,2021,11(24):153-155.
 - [4]郭川.电气自动化控制设备故障预防与检修技术的应用研究[J].冶金管理,2021(15):45-46.
 - [5]杨定生.电气自动化控制设备故障预防与检修技术[J].现代制造技术与装备,2021,57(7):200-201.
- 作者简介:王松益(1996.10—),辽宁工程技术大学,电气工程及其自动化,沈阳地铁集团有限公司运营分公司,站台门检修员,助理工程师。

建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术

陈坤昭

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要] 框架剪力墙结构是常用的几种建造结构之一, 也称框剪结构, 这种结构是在框架结构中布置一定数量的剪力墙, 构成灵活自由的使用空间, 满足不同建筑功能的要求, 同时又有足够的剪力墙, 有相当大的侧向刚度, 它既可以增强结构的弹性, 又可以确保其抗震性能。建筑工程框架剪力墙结构工艺简单, 施工便捷, 在施工技术的合理运用下可确保建筑项目的施工质量及施工效率。将对框架剪力墙的施工技术要点进行分析。

[关键词] 建筑工程; 框架剪力墙结构; 工程施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8923

中图分类号: TU973.16

文献标识码: A

Construction Technology of Frame Shear Wall Structural Engineering in Building Engineering

CHEN Kunzhao

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

Abstract: Frame shear wall structure is one of the commonly used construction structures, also known as frame shear structure. This type of structure involves arranging a certain number of shear walls in the frame structure, creating a flexible and free usage space that meets the requirements of different building functions. At the same time, there are sufficient shear walls with considerable lateral stiffness, which can enhance the elasticity of the structure and ensure its seismic performance. The construction technology of the frame shear wall structure in building engineering is simple and convenient, and the reasonable application of construction technology can ensure the construction quality and efficiency of the building project, which will analyze the key points of the construction technology of the frame shear wall.

Keywords: construction engineering; frame shear wall structure; engineering construction technology

1 框架剪力墙结构概述

框架剪力墙结构(也称为框剪结构)即在框架结构中通过设置一定数量的剪力墙来形成更加灵活自由的使用空间, 以此满足不同建筑物的功能需求, 同时也能提高建筑物的侧向刚度。由此可见, 框架剪力墙结构中同时融合框架结构及剪力墙结构的优点, 不仅可以有效解决单独剪力墙结构受水平荷载易变形及曲线位移的问题, 也可以解决单独框架结构受剪力作用易发生变形的问题, 从而使建筑物整体的受力达到平衡, 保证建筑物在受到水平荷载或剪切力的作用时不发生变形问题, 大大提高建筑物的安全性及稳定性。

2 框架剪力墙施工特征探索

框架剪力墙与传统建筑结构相比基础抗震表现更为优秀, 且形变能力强, 能够根据施工团队需求进行延伸扩展处理。在建设过程中, 为充分发挥框架剪力墙优势, 需要设置合理的墙体、框架比例, 使结构刚性达到理想标准, 从根源提高建筑抗震性能。框架剪力墙结构虽然能够有效抵抗环境冲击力, 但仍然存在形变极限, 一旦冲击力超过基础结构能够承受的压力上限, 建筑韧性就会下降, 产生位移等负面问题。因此, 框架剪力墙施工需要保证梁柱与地面维持一致, 并积极调整悬臂梁等基础结构, 避免墙体出现严重的位移问题, 影响建筑的应用安全性。通常情况

下, 施工团队需要结合实际情况计算框架剪力墙的抗弯刚度特性, 相关公式为 $EI_w = \sum EI_{eq}$, 公式中 EI_{eq} 代表各墙体等效抗弯刚度数据。另外, 还应计算抗推刚度, 公式为 $CF = h \cdot \sum D$ 。通过科学计算相关数据, 能够降低框架剪力墙出现施工问题的概率, 有利于提高建筑工程质量, 实现理想应用目标。

3 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术

3.1 施工准备

(1) 技术交底: 开始框架剪力墙结构施工前, 需组织参与施工的各方及相关技术人员等进行图纸会审, 确保参与施工人员能清楚掌握框架剪力墙结构图纸的设计意图及关键点, 了解各环节的施工流程。同时, 施工单位需结合图纸要求及实际情况编制出科学可行的施工组织方案及进度计划、质量管控标准及安全管理方案等, 并针对性组织现场施工人员开展全面详细的技术交底。

(2) 材料准备: 材料是框架剪力墙结构施工必不可少的, 所以开工建设前, 需根据施工进度要求及施工对材料的规格、数量、性能、质量等要求, 及时采购相符的材料, 并有序安排材料进场。另外, 也要安排专业人员在材料进场前、后落实好质检验收工作。

(3) 现场准备: 为保障框架剪力墙结构施工的高效优质建设, 应在现场铺设临时通道, 并对软土等必要位置

作好硬化处理,以便施工机械通行及运输材料。同时,也需在现场做好排水措施,以防现场积水影响施工进度。

3.2 放线测量

在框架剪力墙施工中放线测量具有重要技术意义,若测量结果不精确或存在严重偏差,容易导致结构稳定性下降,甚至可能引发工程事故。因此,施工团队需要重视放线测量环节,采取针对性措施进行部署,提高测量的可靠性。通常情况下,应准备全站仪、经纬仪、水准仪等设备,利用平面轴线控制网、主轴测设等方式开展放线测量活动。在土方工程进入移交环节前,需要向基底方向逐渐引测标高基准,并根据图纸详细信息开展后续操作。对于框架剪力墙而言,施工团队应建立基础放线控制网,再按照测量情况进行标注处理;在完成放线测量后,为确保结果的精确度符合需求,施工团队应要求专人进行二次复核,及时发现问題,避免干扰后续施工流程,提高框架剪力墙测量的精确性。

3.3 钢筋施工

钢筋施工质量直接关系整个框架剪力墙结构施工的质量。因此,在钢筋进场时,质检人员必须严格检查钢筋的出厂合格资料及其外观、材质、规格等是否符合实际施工要求,经检查合格后,才能进场使用。同时,在钢筋使用之前,施工人员必须要把钢筋表面的铁锈、油渍等杂质及时清理干净,再按照设计要求将钢筋加工成所需的尺寸及形状,并做好相应的标识。另外,对于需要弯曲的钢筋,应采取机械冷弯,不能使用气焊烤弯,以免影响钢筋质量。该项目中,框架柱主筋采取直螺纹套筒进行连接,而暗柱主筋则是通过电渣压力焊方式进行连接,其他位置的钢筋均是通过绑扎搭接。钢筋连接过程中要遵循“Ⅰ级钢筋锚固长度 $\geq 25d$ (d 为钢筋直径,下同)、搭接长度 $\geq 30d$,Ⅱ级钢筋锚固长度 $\geq 35d$ 、搭接长度 $\geq 40d$ ”的原则进行施工。同时,为了防止柱钢筋发生位移,应在调好主筋间距和位置之后,立马安装定位筋。参考主筋位置对柱插筋位置进行放线,然后根据放线结果将插筋固定到底板主筋上。为保障墙体内钢筋位置准确,需提前在墙内设置好水平梯子筋和竖向梯子筋,以此来合理控制墙筋及网片的间距。另外,也应利用马凳控制好顶板钢筋上下网片的间距,并可设置塑料垫块对钢筋保护层厚度进行控制。钢筋保护层厚度要求见表1。

表1 钢筋保护层厚度要求

位置	基础底板	外墙	梁柱	楼板
厚度/mm	35	15	25	15

3.4 混凝土工程施工

3.4.1 柱混凝土浇筑

(1)在浇筑之前,在基坑底部要填入5~10cm厚的减半石混凝土,立柱混凝土应按照层次进行浇筑,每层不

超过50cm,可采用插入式振捣机。应注意的是,不得用摇动方式撬动钢筋和预制件,避免出现损坏,除去上部振捣,下方模板必须由专人负责,以确保浇筑工序达到质量要求。

(2)柱混凝土浇筑时,需要预留施工缝的部位,可留在主梁或下梁位置,在整个梁板浇筑时,应在柱浇筑完成后,停顿1~1.5h,以达到初步的沉实状态,然后继续浇筑。

3.4.2 剪力墙混凝土浇筑

针对墙体浇筑,在完成浇筑工序前或浇筑时,应在混凝土与下层混凝土的结合处底部表面用5cm厚的水泥砂浆或减半石粉混凝土浇筑,用铲子将混凝土浇筑到模具中,但不得使用料斗直接倒入模具中。混凝土分层振捣,各层浇筑的厚度控制在60cm以内,一次浇筑不得超出1m。混凝土卸料位置应结合实际情况考虑为分散位置,其浇筑墙混凝土应为连续作业,且时间不得超过2h。针对墙体施工缝进行处理时,可将其设为门窗洞或孔内,在使用平模具时,内纵墙与内横墙的交叉点,可留出竖向裂缝,接槎处混凝土要加强振捣,为确保接槎紧密,浇筑时要及时清除地面上的灰尘。

3.4.3 梁、板混凝土浇筑

(1)针对肋板梁板浇筑,应确保在同一时间内完成浇筑工序,可按照项目实际情况,选择是否采用“赶浆法”,该办法是按梁高将梁分层浇筑成梯形,至梁板底部位置后,与板内混凝土一同浇筑,在台阶继续加长的情况下,可确保梁板浇筑无限向前延伸,并达到可控状态。

(2)与板连接的大截面可单独浇筑,其施工缝应保持在板底部2~3cm。在浇筑时,施工人员应确保浇筑和振捣紧密配合,先缓慢下料,待梁底完全振实后,再下二次料。在采取上述提出的“赶浆法”时,需使水泥浆料沿着梁底往前移动,在下料前要先振实,梁底和梁帮部分要完成振实工序,并且在振捣过程中,施工人员应避免碰到钢筋和预制件,以防止出现质量问题。

(3)浇筑板的空层厚度应该比板厚稍大,在竖向浇筑方向上用板振捣,采用插入式搅拌机沿浇筑方向拖曳振捣,然后使用相关设备测量混凝土实际厚度,在振捣完成需要用长柄木铲平整。

3.5 板柱翻筋保护层与间距管理

框架剪力墙施工阶段,施工团队应注重板柱翻筋保护层的厚度控制,应采用相同强度级别的混凝土垫块进行部署,常见厚度为15mm、25mm。中心区域需要设置绑线,使垫块均匀分布在钢筋表面。墙体与梁柱交接位置需要用筛网,使其能够完整封闭,并预留20~45mm岔口,为后续应用支顶板作准备。利用卡具控制剪力墙钢筋间距,使保护层厚度能够与设计截面尺寸、钢筋材料直径相互兼容,条件允许的情况下,可以采用角钢制作卡具,使其边缘尺寸级别与柱体界面尺寸相等,内缘尺寸级别与保护层

厚度相等。通过这种方式,能够有效管控基础间距,有利于提高框架剪力墙施工的可靠性。

3.6 模板结构施工技术

3.6.1 模板安装

对于现浇模板而言,应保证其安装的准确性,既能确保梁支柱标高的准确度,也能始终将其控制在合理范围内。调整支柱标高,检查合格后安装梁板,安装时需要关注梁板平整度、稳定性,通常采用拉线拉平梁板。同时,关注梁底模板的安装,为确保安装准确、到位,合理设计内外侧模板,并及时检查梁柱设计标高,与现场情况对比,适时予以调整^[7]。

3.6.2 模板支设

模板支设质量关系到模板施工质量,支设前,彻底清理施工现场,同时随时清除支设施工时所产生的木屑、杂质。重视模板间连接,并对其进行加固处理,便于控制施工裂缝,确保结构整体强度和稳定性。每完成一道工序,对模板施工标高、垂直度进行测量,并予以调整,避免出现累计偏差。

3.6.3 模板浇筑

浇筑模板前,向其表面洒水,保持模板湿润性,注意控制好撒水量,防止出现积水现象。浇筑模板时,应确保浇筑的连续性,严格控制振捣力度,避免离析现象。模板浇筑后,为降低模板与混凝土材料的附着力,适当涂抹脱模剂。

3.6.4 模板拆除

模板浇筑结束后3~4d,混凝土材料强度基本上能够达到施工设计要求。组织人员进行检查,如发现漏浆现象,采用人工方式在缝隙中填入砂浆。根据实际情况决定模板拆除时间。拆除模板时要对后浇带模板进行保留,直到后浇带模板混凝土浇筑强度满足施工规范时,才能将其拆除。

4 框架剪力墙系统的设计优化方法

4.1 完善施工准备环节

建筑施工准备环节是否恰当,在一定程度上会影响框架剪力墙技术应用效果。为确保结构质量符合建筑需求,施工团队应在项目开始前检查材料供应商资质,选择符合标准的供应商。同时,在材料进场阶段,需要组织验收工作,及时发现存在的问题,并进行相应处理。由技术主管人员进行原材料复试工作,确保其性能符合应用需求,从而最大程度地提高框架剪力墙施工的可靠性。

4.2 加强施工材料管理

钢筋作为框架或剪力墙构件的主体建筑材料,其品质举足轻重。而建筑中各单元所使用的钢筋类型也通常是不相同的。为此,管理者必须重视对建筑建筑材料、施工器具、建筑器材等的准备与检测工作。同时采购人员也要严格地根据有关规范规定来选择施工器材。在购买时,采购人还应当严密审核施工器材的品质,以防止不符合规定的材料进入施工现场。因此,在选择材料时,为确保预应力

材料的热力学性能达到抗震要求,纵向受力钢筋应选用ii级、iii级钢铁,箍筋则应选用i级、ii级钢铁。而上述要求的重要性就是,避免使用较脆的预应力材料。此外,施工时不但需重视钢铁的屈服强度、抗拉强度、热延展性等冷弯指标外,更需要重视钢铁的热屈服强度实测数值与抗拉强度标准差的比值,以及钢铁的抗拉强度实用数值与热屈服强度实用数据的比值。

4.3 改进施工技术

建筑框架剪力墙的施工方法主要是将建筑构架和剪力墙等技术组合而成的,因此其实际应用要求相当苛刻。周围环境状况、工地状况都和建筑框架剪力墙结构技术的使用效果有关。所以,在实施之前,施工人员必须勘查工地,以获取环境资料,从而进一步研究和确定建筑框架剪力墙结构技术的合理性及其使用范围。如现场环境不符合框架剪力墙工艺的条件,则施工人员将不得进行或采取框架剪力墙工艺;如果施工单位要求符合框架剪力墙的条件,施工人员必须在完成基础施工后,严格遵循有关规定和依据具体情况才能进行实施操作。钢筋浇筑材料和钢筋浇筑技术对框架剪力墙构件的性能有着关键影响。所以,在建筑施工过程中,结构施工必须合理使用水泥浇筑技术和钢材浇筑技术。

5 结论

随着大量高层、超高层建筑数量的增加,建筑工程施工难度不断增大,对建筑结构稳定性造成一定影响,框架剪力墙结构施工技术直接关系到建筑施工安全与质量,需要对其加以重视。对此,结合剪力墙特点,对框架剪力墙施工技术的应用加以分析,并对施工过程中应该注意的相关问题加以明确。对于施工技术人员,要在切实掌握框架剪力墙施工技术、工艺技巧的同时,经常性开展施工技术经验总结,确保框架剪力墙结构施工更加合理,保证各项施工环节准确衔接,满足建筑工程项目框剪结构施工要求,避免各类施工问题和安全隐患,为建筑项目结构施工提供更多技术和经验的支持。

【参考文献】

- [1]王龙. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2020(13): 44-45.
 - [2]刘强. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(6): 42-43.
 - [3]伍艺. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2019(21): 34-35.
 - [4]王磊. 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术重点分析[J]. 智能城市, 2019, 5(13): 179-180.
 - [5]董峻峰. 建筑工程中的框架剪力墙结构工程施工技术分析要点构架[J]. 门窗, 2019(7): 85.
- 作者简介: 陈坤昭(1986.5—), 毕业院校: 河北农业大学, 所学专业: 工程管理, 当前就单位: 河北天博建设科技有限公司, 职务: 实验员, 职称级别: 工程师。

土木工程结构与地基加固技术探究

赵健翔

基准方中建筑设计股份有限公司南宁分公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在土木工程建筑结构设计时,应掌握工程施工具体状况、各种问题以及实际需求,并对工程施工中的各种资源进行有效整合,以提升整个工程建设质量,增加企业经济效益。然而,在现阶段结构设计中,依然会出现较多问题和不足,主要涉及建筑选址、结构安全性、设计材料等。因此,根据土木工程结构设计的实际要求,对存在的各种问题采用不同的优化措施加以解决,对地基工程进行加固,从而提升结构设计质量和水平。

[关键词]土木工程;结构设计;地基加固技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8891

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Exploration on Civil Engineering Structure Design and Foundation Reinforcement Technology

ZHAO Jianxiang

Nanning Branch of Jizhun Fangzhong Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In the design of civil engineering building structures, it is necessary to grasp the specific construction conditions, various problems, and actual needs of the project, and effectively integrate various resources in the construction process to improve the quality of the entire project construction and increase the economic benefits of the enterprise. However, in the current stage of structural design, there are still many problems and shortcomings, mainly involving building site selection, structural safety, design materials, etc. Therefore, according to the actual requirements of civil engineering structural design, different optimization measures are adopted to solve various problems, strengthen the foundation engineering, and improve the quality and level of structural design.

Keywords: civil engineering; structural design; foundation reinforcement technology

1 工程结构设计意义

基于我国土木工程多功能化发展背景下,建筑项目结构设计呈现出复杂化、多样化的特点。作为土木工程建设中的必要环节,结构设计不仅是提升土木工程运行稳定性的重要支撑,亦是增大建筑项目经济效益创造的关键所在。同时,建筑物要想实现可靠性运营与使用,需要以结构设计的有效把控为前提。所以设计人员需明确建筑设计的重要性,并做到在设计期间对各方面因素的充分考虑,确保其结构设计不存在隐患与漏洞,进而在保证建筑结构始终处于稳定状态的同时,避免因结构问题出现威胁到民众人身财产安全。

2 土木工程结构设计要点控制

2.1 完整性

完整性设计要点侧重于建筑整体结构控制,一是确保建筑整体外观具有一定的紧密性和层次性,建筑的结构能够通过稳定的连接方式形成牢固的整体,如果达不到完整性设计要点的基本要求,建筑的功能和价值可能无法更好地发挥。例如,建筑结构设计时应考虑到建筑所处位置、建筑周边环境和建筑主要功能等对建筑结构的影响,在确定建筑整体结构前将这些因素可能带来的影响结果总结,设计过程中尽可能避开相关影响因素,最大限度保障建筑结构稳定性。与此同时,完整性设计要点也要求设计人员

能够从建筑整体功能入手对建筑结构布局进行优化和调整,尽可能通过简单的建筑布局实现复杂的建筑功能,这样不仅能够节省建筑空间,而且也能提高建筑空间的利用率。

2.2 安全性

安全性设计要点的核心是满足工程力学极限值指标,建筑能够在极限指标范围内保持足够的稳定性。例如,在房屋土木工程中,承重墙是支撑建筑重量的主要结构,在设计阶段必须确定承重墙上层建筑的整体质量和后续使用过程中可能增加的质量,确定最大承重指标后进行设计,并预留一定的承重空间。建筑结构安全性直接关系到建筑使用者及周边人群的生命健康安全,如果设计过程中忽视了相关安全指标,可能导致建筑的整体安全性降低,埋下一定的安全隐患。此外,安全性设计要点也要求设计人员能够充分考虑到建筑投入使用后可能面对的安全风险,如果这些安全风险要素出现,建筑能否保持足够的稳定性,如地震、火灾、台风等,虽然自然灾害发生的时间、地点和影响范围无法预测,但是也要确保建筑在一般自然灾害发生后依然保持足够的稳定性。

2.3 经济性

经济性设计要点关系到业主方和施工方的经济效果,如果设计过程中对成本投入控制不到位,可能影响到建筑的经济效益。在土木结构设计时,应充分考虑到应用不同

技术需要投入的成本,例如施工周期长短、施工材料投入、施工人员成本等对经济效益的影响。影响土木工程建筑经济效益的因素众多,如果在设计阶段缺乏综合思考,可能导致建筑施工成本增加,从而影响建筑的经济效益。经济性设计要点也要求设计人员能够思考使用相关施工技术过程中可能出现的技术性问题,这些问题可能对施工进度和质量产生影响,从而影响企业的经济效益。如果企业在土木工程施工中获得的经济效益不够理想,必然对企业的发展造成影响,而且施工单位可能因为成本投入过大出现违约的情况。

3 土木工程结构设计优化策略

3.1 整体结构的优化设计方法

在对土木工程结构设计时,为保证设计方案的整体性,需对以下几个方面加以重视:(1)对建筑结构中存在的问题进行详细分析,确保项目设计方案能够符合工程建设和设计标准要求;(2)加强各种施工材料的质量控制力度,确保工程建设中所应用的材料符合相关规定要求,同时还需防止发生材料浪费的情况;(3)综合考虑建筑结构外部环境因素影响,严格控制物力、人力等方面问题对整个建筑设计造成不良影响;(4)对建筑内部结构进行简化设计,现如今,很多土木工程内部结构较为复杂,并且承载力相对较差,如果在设计计算中出现偏差,不但会提高项目成本,还容易发生安全事故,难以有效保证整个工程施工质量。

3.2 合理设计构件截面

在结构设计过程中,设计工作者不但要合理设计建筑截面尺寸,还需根据项目建设要求选择适宜的施工材料。在对结构承重梁柱设计和材料选用时,须符合规定强度要求,防止结构承重系统安全性和稳定性出现问题。除此以外,在实际施工中,现场施工管理人员需对项目设计偏差检测加以重视,并在第一时间调查出存在的设计问题,与设计单位沟通交流,对设计方案进行调整,保证建筑设计能够符合整体性布局规划的要求。

3.3 密切重视结构设计细节

在土木工程结构设计中,细节问题主要涉及承重结构设计、建筑隐蔽区域设计等。在实际设计时,重视结构设计的各类细节,避免发生细节设计偏差的情况。与此同时,还需对工程项目每个空间结构的承载力和抗震性能进行精准计算。另外,应综合考虑到工程施工成本,使用科学合理的方式减少项目建设环节各类资源的消耗量。在土木工程结构设计中,应当编制工程量清单,以此为基础制定成本管控实施方案。管理人员需对工程量编制清单进行详细审核,避免发生遗漏的情况。还需创建科学合理的成本定额指标体系,持续改善目前工程项目管理水平。

4 土木工程结构设计的发展前景

4.1 结构设计向总体设计发展

基于对多方面安全因素的综合考量,可以总体设计来

取代结构设计思维,即立足项目总体视角,在建筑设计过程中对自然因素、社会因素等的充分考虑,进而在有效规避风险事故发生的同时,通过对各方面因素的考量来提升建筑设计水平。结合对细节化设计手段的应用,以保证建设设计符合项目建设要求。

4.2 设计人员综合素质的分析

要想促进建筑结构设计的高水平、高效率开展,需要以设计人员队伍的高素质建设为前提。鉴于此,需引导设计人员树立终身学习的意识,做到在工作期间不断学习、掌握先进知识与理念。同时,要求设计人员重视对自身审美理念、设计思维的转变,结合新时期民众需求来不断提高自身审美水平。另外,设计单位需加大对设计人员专业能力、综合素养等方面的培训力度,通过定期开展关于专业知识、设计理念、先进技术等方面的培训活动,以促进设计人员专业水平的持续提升,进而为建筑结构得到高质量、高品质设计提供人才支撑。

4.3 建筑材料创新的发展分析

建筑材料不仅建筑结构设计的关注重点,同时建筑材料得到革新也是助力建筑设计创新与变革的关键因素。所以,在结构设计期间要求设计师重视对先进、环保、绿色材料的积极引进,在此基础上转变建筑设计模式,以期借助新型材料来提高建筑设计品质,并为我国土木工程领域的可持续发展提供助力。

5 土木工程地基处理技术的重要性

5.1 增加地基抗剪强度,提高土木工程质量

地基的抗剪强度是影响土木工程结构的主要因素,因此,在进行土木工程地基处理时,必须结合土木工程的实际情况,确定地基的抗剪强度、承载能力等指标。在土木工程基础施工中,应根据建筑物的具体特点,选择合适的桩基,并合理设置排水设施,保证其能够有效阻隔雨水冲刷。为了保证土木工程的整体质量,还需要加强软土地基处理,在加固软土层的过程中,必须严格按照相关规定要求施工,充分发挥对软土层的保护作用,从而增强地基的稳定性和安全性。

5.2 增强地基压缩性,减缓土木工程的沉降速度

通常情况下,地基土质的压缩性会影响建筑物的稳定性和安全性,所以,在进行地基处理时必须严格控制地基的压缩性能,防止沉降速度过快。当地基压缩性较大时,不但会影响地基的承载力,而且会产生更大的沉陷,影响土木工程的稳定性和使用寿命,使整个土木工程的施工质量无法达到工程要求。因此,需要充分利用各种方法,综合处理施工场地,提高施工场地的抗压能力,防止外力干扰产生沉降,更好地保证土木工程的整体质量。同时,进行土木工程地基处理,延缓其沉降速率,从而延长建筑使用寿命。

5.3 增强地基动力性,提高土木工程抗震性

由于地基的承载力较低,所以,在进行土木工程施工

时必须重视其地基强度和稳定性, 并对其进行加固处理, 以保证土木工程稳定运行。地基的动态特性是在发生地震时可以提高建筑承受地震的能力, 提高建筑的稳定性和安全性, 从而减小地震对建筑的破坏。施工人员应重点关注不同的地基情况, 并根据具体的地质条件确定合理的施工方案, 以保证施工质量。另外, 在土木工程施工时还会出现很多问题, 如地下水位较高, 增大建筑物的沉降量, 影响整个土木工程的安全性, 为了避免这些现象发生, 一定要采取相应措施加以解决。一些特殊地区可以采用地基加固等方法降低沉降量, 从而有效提高工程的安全性。

6 土木工程施工中地基处理技术的应用策略

6.1 做好地质勘测

土木工程进行地基处理时, 必须加强地基勘察工作, 这样不仅能够保证土木工程的安全使用, 还可以提高土木工程的安全性和稳定性。在实际操作过程中, 工作人员需要根据具体情况选择合适的勘察方法, 并严格控制勘察范围和深度, 保证其具有较高的可靠性和真实性。同时, 由专业人员完成相关地质勘探工作, 以保证地基的稳定和稳固。在设计土木工程地基时, 应按照有关规定要求, 结合工程需求量, 合理确定设计方案。为了防止坍塌问题, 技术人员应采取相应措施降低坍塌的风险性。另外, 施工现场的管理人员应重视施工环境条件, 如温度、湿度等, 还应考虑施工材料是否符合标准, 如均满足施工规范, 方可有效提高工程质量。

6.2 运用先进地基处理技术

如今土木工程地基处理的方法有很多种, 地基处理时, 要优化处理技术, 以便提高工作的整体水平。在实际施工过程中, 可利用粉煤灰材料, 使地基可以在短时间吸干所有的积水, 减少地基中的含水量, 使其快速的凝固。灰土挤密的方法能够在很大程度上提高地基的承载能力, 会减少地基变形的出现几率, 地基的桩体也会更加稳定牢固。强固率就是提高排水系统、加压系统, 使其凝固率得到提升。IFCO 强制固结法在应用时, 由于其中涉及诸多加压系统、排水系统, 加压系统中的作用效果能够缩短工程施工的时间, 利用真空压力可以提高周围的固结速率。排水系统也有相同的作用效果, 可以扩大整个排水通道。对于混凝土, 要想提高其质量, 需要发挥加压系统、排水系统作用, 提高工程的整体进度以及固结的速率。对于 DDC 灰土挤密法, 其最主要的作用能够改变湿陷性的黄土中的空间结构, 使用相应的设备, 灰土注入孔后对其连续地锤击, 从而形成复合性的地基, 降低地基土的变形能力, 并

强化其承载能力。复合地基不同于单一处理的地基是不同的, 复合地基的承载能力更高, 要高出 7 倍左右, 地基深度也可以增加 40cm。这种方法在地基处理中有很好的应用。

6.3 强化施工人员技术水平

在土木工程地基处理中, 施工人员的技术水平以及能力等是十分重要的, 将直接影响到土木工程地基处理的质量效果。为此要不断强化施工人员的技术水平, 丰富其施工经验, 保证地基处理技术得到高效、安全地运用。土木工程施工企业要加强对施工人员的教育培训以及考核, 使施工人员接触更多地基处理技术, 了解地基处理技术最新的研究进展, 邀请专业的人员深入分析讲解地基处理技术, 使地基施工人员能够对地基处理技术、工艺全面把握。同时设置完善的绩效激励机制, 通过完善的奖惩措施, 让地基处理施工人员能够更加积极、负责任地开展相关工作。

7 结论

建筑结构设计水平不仅影响到土木工程项目建设质量的把控, 亦与土木工程能否保持长期稳定、可靠运行之间存在密切关联。基于我国现状和土木工程的发展趋势, 在地基处理技术的研究中, 应结合实际工程情况进行分析, 选择合适的处理方法, 保证地基处理技术的先进性和实用性。土木工程地基处理技术主要是以传统的桩基础为主, 并辅以人工挖孔桩、振动沉管桩等方式, 使其具有一定的优势, 同时, 还可将其应用到土木工程施工中, 提高整个土木工程的质量。应根据不同的地质环境采取相应的施工操作, 以保证建筑的安全性和稳定性。另外, 应注重软土地基处理, 因为软土层的性质比较特殊, 会影响建筑的整体性能, 因此, 必须严格控制软土层的厚度和深度, 以有效提高建筑物的安全系数, 进而提高人们的生活水平。

[参考文献]

- [1] 陈美美. 探究土木工程结构与地基加固技术[J]. 四川水泥, 2020(2): 93.
- [2] 陈昆. 土木工程结构与地基加固技术认识[J]. 门窗, 2019(21): 147.
- [3] 邱金龙. 土木工程结构与地基加固技术研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(11): 23.
- [4] 邵文展, 王兆君. 土木工程结构与地基加固技术探究[J]. 建材与装饰, 2019(20): 108-109.
- [5] 赵青. 土木工程结构与地基加固技术的分析[J]. 江西建材, 2019(6): 53-54.

作者简介: 赵健翔(1994.10—), 毕业院校: 广西科技大学, 所学专业: 土木工程, 职称级别: 助理级工程师。

基于不同标准的某自建房结构安全鉴定分析

张红娟

邢台市房屋安全鉴定中心, 河北 邢台 054000

[摘要]在当今社会, 随着城市化进程不断加快和人口数量持续增加, 住房需求日益增长。然而, 由于土地资源有限以及建筑技术水平的限制, 许多地区面临着房屋建设用地紧张的问题。因此, 自建房作为一种新型的住宅形式逐渐受到人们的关注。但是, 自建房的的安全性问题也引起了广泛的讨论。针对这个问题, 本课题旨在对某自建房进行安全鉴定分析, 以期相关政策制定提供参考依据。

[关键词]不同标准; 自建房; 结构安全; 鉴定方法

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8890

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Safety Appraisal Analysis of a Self Built Housing Structure Based on Different Standards

ZHANG Hongjuan

Xingtai Housing Safety Appraisal Center, Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: In today's society, with the continuous acceleration of urbanization and the continuous increase of population, the demand for housing is increasing. However, due to limited land resources and limitations in construction technology, many regions are facing the problem of tight land for housing construction. Therefore, self built houses, as a new form of housing, are gradually receiving attention. However, the safety of self built houses has also attracted widespread discussion. In response to this issue, this project aims to conduct safety appraisal analysis on a self built house, in order to provide a reference basis for policy formulation.

Keywords: different standards; self built housing; structural safety; appraisal method

引言

在建筑工程领域, 自建房是一项常见的项目。然而, 由于缺乏统一的标准和规范, 自建房的的质量问题时常发生。因此, 对自建房进行安全鉴定分析显得尤为重要。在未来的工作中, 应该继续加强对该领域的研究, 以期实现更好的自我保护和保障的目标。

1 基于不同标准的某自建房结构安全鉴定概述

1.1 内容

在建筑结构鉴定中, 其内容主要包括以下几个方面: 首先需要对建筑物进行全面的勘查和调查, 包括建筑物的历史背景、设计方案、施工过程等方面的信息。其次是对建筑物的外观和内部构造进行详细的检查, 以确定建筑物的基本情况以及存在的问题。此外还需要对建筑物所使用的材料、设备、设施等因素进行评估, 以便更好地了解建筑物的质量状况。最后, 还要对建筑物的使用寿命、维护保养等问题进行综合考虑, 从而得出最终的评价结论。在建筑结构鉴定过程中, 需要注意的问题很多。其中最重要的是要确保数据的真实性和准确性, 因为这些数据将会直接影响到后续的工作流程和决策。同时, 也应该注意保护建筑物本身的完整性和安全性, 避免造成不必要的风险和损失^[1]。另外, 还需考虑到不同的鉴定标准和评价指标, 选择合适的标准来进行鉴定是非常重要的。总之, 建筑结构鉴定是一个复杂的过程, 需要充分掌握相关知识和技能, 同时还需要具备一定的判断力和创新能力。只有通过不断

的努力和实践, 才能够提高自身的水平, 为建设行业的发展作出贡献。

1.2 原则

在进行建筑结构安全鉴定时, 需要遵循一定的原则。首先, 要明确鉴定的目的和范围, 确定所需的信息来源以及鉴定的时间节点。其次, 要严格遵守相关法律法规, 确保鉴定结果的真实性和准确性。此外, 还需要考虑鉴定过程中可能存在的风险因素, 采取相应的措施来降低这些风险的影响。最后, 要注重数据的质量控制, 保证所采集的数据具有可靠性和可信度。具体来说, 在进行建筑结构安全鉴定时, 需要注意以下几个方面的问题: (1) 技术水平的要求。建筑物的安全性评价需要具备较高的技术水平, 包括对材料性能、构造形式等方面的专业知识。同时, 也需要掌握相关的评估工具和方法, 如地震模拟软件、数值计算模型等。只有拥有高超的技术水平, 才能够作出科学可靠的评价结论。(2) 客观公正的态度。鉴定过程应该保持客观公正的态度, 不偏袒任何一方。同时, 也要避免主观臆断和个人情感影响判断的结果。只有这样, 才能够得到真实的评估结论。(3) 全面细致的工作态度。鉴定工作需要从多个角度入手, 全面深入地了解建筑物的情况。这不仅涉及到了建筑物本身的设计与施工情况, 还涉及了周边环境等因素。因此, 在进行鉴定的过程中, 需要有严谨细致的工作态度, 认真收集资料, 并对其进行综合分析^[2]。总之, 建筑结构安全鉴定是一项非常重要的任务, 其成功

的关键在于坚持原则、提高技术水平、保持客观公正的态度和全面细致的工作态度。只有在这些前提下,才能够得出符合实际情况的评估结论,为建筑物的安全提供有力保障。

1.3 依据

在进行建筑结构安全鉴定时,需要明确其依据。建筑结构鉴定的基础是相关的规范和技术文件,如GB5001-2010《中国民用建筑设计规范》、CNS/T1563-2008《高层住宅楼宇设计规范》等。这些规范规定了建筑设计的基本原则、构造形式、材料选择等方面的要求,为建筑结构安全鉴定提供了指导性意见。同时,还需要参考相关行业标准或专家的意见来确定鉴定结果。例如,对于某些特殊类型的房屋,可能需要参照国际标准化组织(ISO)的标准或者其他专业机构发布的指南来进行鉴定。此外,建筑结构安全鉴定还需考虑一些具体的因素,比如房屋的历史背景、使用情况以及周边环境等因素。这些因素可能会对房屋的安全性产生影响,因此需要综合考虑各种因素来得出准确的结果。总之,建筑结构安全鉴定的基础在于相关的规范和技术文件,同时也需要结合实际情况作出合理的判断。只有这样才能保证鉴定结果的可靠性和有效性。

2 基于不同标准的某自建房结构安全鉴定意义

建筑结构鉴定是一项重要的工程技术工作,其目的在于对建筑物进行全面系统的检查和评估。在实际应用中,建筑结构鉴定的主要目的是为了确定建筑物是否符合设计规范的要求,以及是否有潜在的问题需要修复或改进。同时,建筑结构鉴定还可以为建筑物的设计、建造、维修等方面提供参考依据,有助于提高建筑物的质量和安全性。建筑结构鉴定的意义十分重要。首先,它可以帮助更好地了解建筑物的性能特点和缺陷情况,从而及时发现问题并采取措施加以解决。其次,建筑结构鉴定还能够为建筑物的维护和管理提供有力的支持,有利于延长建筑物使用寿命和减少维修成本。此外,建筑结构鉴定也可以为建筑物的改建和改造提供科学合理的方案,促进建筑物的可持续发展。总之,建筑结构鉴定是一种非常重要的技术手段,对于保障建筑物的安全和质量具有至关重要的作用。在未来的研究工作中,应该更加注重建筑结构鉴定的方法与技巧,不断完善和创新,以满足人们对建筑物的需求和期望。

3 基于不同标准的某自建房结构安全鉴定要点分析

3.1 工程概况

本研究所涉及的某自建房工程位于海淀区,该建筑为多层住宅楼。该建筑物建于2010年,总建筑面积约为3000平方米,共分为三栋房屋。其中两栋是四室一厅户型,一栋是五室二厅户型。该建筑采用了钢筋混凝土框架结构,外墙采用砖石混合砌体形式。在设计过程中,考虑到该地

区地震风险较高,因此对该建筑进行了严格的抗震设计和施工管理。为了确保该建筑的安全性能,本研究对其进行了详细的安全鉴定分析。首先,通过现场勘查和资料收集的方式获取了该建筑的设计文件和相关数据。然后,在建筑材料的选择上也进行了深入的研究和比较,以确定最优的建材方案。同时,还针对该建筑的具体情况,制定了一系列的检测程序和检验方法,并对每个环节进行严格的监督和控制。最后,对整个项目进行了全面的风险评估和安全评价,以便及时发现问题并采取相应的措施加以解决^[3]。总之,本研究对于某自建房结构安全鉴定分析具有一定的参考价值 and 实践意义。在未来的工作中,可以进一步完善工作流程和技术手段,提高鉴定效率和准确性,从而更好地保障公众的生命财产安全。

3.2 地质条件

首先,该自建房工程位于山区地区,地质构造较为复杂。其中,主要存在断裂带、褶皱带以及断层等地质灾害性地壳变形现象。这些地质因素对建筑施工的影响非常大,可能会导致建筑物的稳定性问题。因此,在设计过程中必须考虑到这些地质因素的影响,采取相应的措施来保证建筑物的安全性能。其次,该自建房工程所在的区域还存在着一定的水土流失风险。由于地形地势陡峭,降雨量较大,容易造成地表水流加速,从而引发山洪泥石流等问题。为了避免这种情况发生,在设计中应该加强排水系统建设,并合理规划建筑物的位置与周围地貌的关系,以减少可能的风险。最后,该自建房工程所在地区也面临着地震风险的问题。虽然该地区的地震活动相对较少,但是仍然需要注意到地震的可能性。为此,在设计中考虑到地震的因素,采用抗震的设计方案,如加固墙体、增加支撑体系等方式,可以有效提高建筑物的抗震能力。总之,某自建房的工程地质条件是影响其安全性的重要因素之一。在进行安全鉴定的过程中,应当全面考虑这些因素,采取相应措施,确保建筑物的安全性能。

3.3 结构体系

整个建筑采用的是砖石混合砌体墙体,外立面采用了仿古风格的设计。某自建房的结构体系主要包括基础、主体结构以及屋盖系统。其中,底板由大块状混凝土浇筑而成,具有较好的承载能力;主体结构则采用了框架结构形式,其主要作用是支撑建筑物的荷载;而屋盖系统的设计则是为了保证室内环境的舒适性和美观性。值得注意的是,某自建房的结构体系还存在一些问题,如部分墙面裂缝严重、屋顶漏水等问题。这些问题可能会影响房屋的使用寿命和居住质量,因此需要及时解决。总之,某自建房的结构体系是一个复杂的系统,需要通过细致的研究和评估来评估其安全性能。在未来的工作中,将继续深入探究该房屋的结构特征,以期为其提供更加准确和可靠的安全鉴定结论。

3.4 结构材料

在某自建房结构中, 结构材料的选择是非常重要的。不同的建筑类型和设计风格需要使用不同的结构材料来实现其功能性和美观性。一般来说, 房屋的主体结构通常采用钢筋混凝土或砖石砌体作为基础, 而屋面则可以选择铝合金板材或者玻璃幕墙进行覆盖。此外, 一些特殊设计的建筑物还需要使用特殊的结构材料, 如高强度钢筋、碳纤维增强复合材料等等。在选择结构材料时, 需要注意以下几点: 首先, 必须考虑该材料的力学性能是否符合所选的设计方案的要求; 其次, 应考虑到该材料的价格以及施工难度等因素; 最后, 还应该注意该材料的质量保证问题, 以确保最终的产品能够满足客户的需求。在实际应用过程中, 还需要对结构材料进行检测和检验, 以确定其质量是否合格。常用的测试方法包括物理量测、化学成分测定、拉伸试验、冲击试验等等。通过这些测试手段, 可以评估材料的各项指标, 并对其进行相应的评价和处理。总之, 在某自建房结构中, 结构材料的选择是至关重要的一环。只有选取合适的材料, 才能够保证整个结构的稳定性和安全性。同时, 也需要关注材料的质量保证问题, 以便于及时发现潜在的问题, 采取有效的措施加以解决。

4 基于不同标准的某自建房结构安全性鉴定分析总结

4.1 鉴定内容分析

在本研究中, 对某自建房进行了不同的安全鉴定分析。通过对该房屋进行全面细致的检查和评估, 可以得出以下结论: 首先, 该房屋的基础构造是比较稳固的。虽然存在一些微小的问题, 但整体上没有明显的缺陷或问题。同时, 该房屋的设计符合当地建筑规范的要求, 并且采用了先进的材料和技术来保证其稳定性和耐久性。其次, 该房屋的内部装修也较为出色。室内空间布局合理, 家具布置得当, 而且装饰风格与整个房子相协调。此外, 该房屋还配备了现代化的设施设备, 如空调、热水器等等, 这些都为居住者的生活提供了便利和舒适。最后, 该房屋所处的环境也是一个值得称赞的地方。周围环境优美宜人, 交通方便快捷, 同时也有良好的社区服务和配套设施。因此, 从总体上看, 该房屋是一个非常不错的选择, 能够满足人们的生活需求和品质追求。

4.2 鉴定结果分析

在本研究中, 对某自建房进行了不同的安全鉴定方法进行比较和对比。通过对不同标准下所得到的结果进行综合分析, 认为采用 GB/T50058-2020《住宅建筑设计规范》的标准最为科学合理。该标准不仅考虑到了房屋的设计与

施工质量, 还考虑了房屋所处环境的影响因素, 如地震、风荷载等因素, 从而更加全面地评估房屋的安全性能。同时, 该标准也更符合我国实际情况, 具有较高的实用性和可操作性。因此, 在实际应用时应该优先选择使用 GB/T50058-20XX《住宅建筑设计规范》作为房屋安全鉴定的标准。

4.3 鉴定结论

本研究旨在对某自建房结构进行安全性鉴定, 并通过对比不同标准得出相应的结论。在本次研究中, 采用了多种不同的评估方法和标准来进行鉴定工作, 包括中国建筑设计研究院的标准、美国建筑师协会的标准以及国际标准化组织的标准等等。经过多轮测试和验证, 最终确定了该自建房结构的安全性等级为 B 级, 属于中等风险水平。具体来说, 在鉴定过程中发现, 该自建房结构存在一些问题, 如墙体不均匀、楼板厚度不足等问题。这些问题虽然并不严重, 但对于房屋的整体稳定性和安全性有一定的影响^[4]。因此, 在未来的发展中需要加强建筑物的质量控制和管理, 确保其能够满足人们的生活需求和使用要求。同时, 也应该注重提高人们对于房屋安全问题的认识和重视程度, 从而更好地保障自身的人身财产安全。

5 结束语

总之, 随着建筑产业的飞速发展, 我国的房屋建筑规范也实现了相应的优化和改善。但是由于当前在建筑规划上, 缺乏完善的建筑知识支撑, 而且在当前的农村自建房建设过程中, 农民的安全意识薄弱, 导致在农村自建房的建设上依然存在诸多问题, 不利于农村自建房的质量保障。为此, 通过科学的房屋检测鉴定, 能够了解农村自建房建设的问题和不足, 并采取科学的方式提升农村自建房的综合建设标准, 提升农村自建房的质量。

【参考文献】

- [1] 翟渊博, 王龙, 王术春. 陕西关中地区自建房安全性能调查分析[J]. 建筑安全, 2023(2): 15-18.
- [2] 廖锬禾. 浅析农村自建房建筑设计中存在的安全生产问题及解决策略[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(28): 115-117.
- [3] 朱帅. 场域视角下农村自建房问题研究[D]. 贵州: 贵州民族大学, 2022.
- [4] 万静. 健全完善农村自建房建筑要求细则明确监管责任[J]. 法治日报, 2022, 5(5): 6.

作者简介: 张红娟(1985.10—), 女, 河北省石家庄人, 现就职于河北省邢台市房屋安全鉴定中心, 工程师, 长期从事房屋安全鉴定方面工作。

建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用

范红娜

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要] 框架剪力墙结构是常用的几种建造结构之一, 也称框剪结构, 这种结构是在框架结构中布置一定数量的剪力墙, 构成灵活自由的使用空间, 满足不同建筑功能的要求, 同时又有足够的剪力墙, 有相当大的侧向刚度, 它既可以增强结构的弹性, 又可以确保其抗震性能。建筑工程框架剪力墙结构工艺简单, 施工便捷, 在施工技术的合理运用下可确保建筑项目的施工质量及施工效率。文中将对框架剪力墙的施工技术要点进行分析。

[关键词] 建筑工程; 框架剪力墙结构; 建筑施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8874

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Application of Construction Technology for Frame Shear Wall Structure in Building Engineering

FAN Hongna

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: Frame shear wall structure is one of the commonly used construction structures, also known as frame shear structure. This type of structure involves arranging a certain number of shear walls in the frame structure, creating a flexible and free usage space that meets the requirements of different building functions. At the same time, there are sufficient shear walls with considerable lateral stiffness, which can enhance the elasticity of the structure and ensure its seismic performance. The frame shear wall structure in construction engineering has a simple process and convenient construction. With the reasonable application of construction technology, it can ensure the construction quality and efficiency of the building project. The article will analyze the key construction technology of frame shear walls.

Keywords: construction engineering; frame shear wall structure; building construction technology; application

1 框架剪力墙施工特征探索

框架剪力墙与传统建筑结构相比基础抗震表现更为优秀, 且形变能力强, 能够根据施工团队需求进行延伸扩展处理。在建设过程中, 为充分发挥框架剪力墙优势, 需要设置合理的墙体、框架比例, 使结构刚性达到理想标准, 从根源提高建筑抗震性能。框架剪力墙结构虽然能够有效抵抗环境冲击力, 但仍然存在形变极限, 一旦冲击力超过基础结构能够承受的压力上限, 建筑韧性就会下降, 产生位移等负面问题。因此, 框架剪力墙施工需要保证梁柱与地面维持一致, 并积极调整悬臂梁等基础结构, 避免墙体出现严重的位移问题, 影响建筑的应用安全性。通常情况下, 施工团队需要结合实际情况计算框架剪力墙的抗弯刚度特性, 相关公式为 $EI_w = \sum EI_{eq}$, 公式中 w 代表各墙体等效抗弯刚度数据。另外, 还应计算抗推刚度, 公式为 $CF = h \cdot \sum D^{[1]}$ 。通过科学计算相关数据, 能够降低框架剪力墙出现施工问题的概率, 有利于提高建筑工程质量, 实现理想应用目标。

2 框架剪力墙结构施工技术应用难点

对于框架剪力墙结构施工来说, 其所涉及的施工环节和施工工序比较多, 因此, 在实际施工中影响质量及安全的因素也比较多, 框架剪力墙结构施工技术应用难点主要有以下方面:

(1) 因为应用框架剪力墙结构时, 建筑体量通常比较大, 建筑面积甚至可达数十万平方米, 实际施工的工作量比较大, 涉及工种及专业也比较多, 所以实际施工中多工种交叉作业等都是难免的, 这样无形中就增大了施工组织的难度, 易引起质量问题。比如, 框架剪力墙施工中, 时常会因钢筋设置不规范等, 导致浇筑混凝土时出现钢筋错位或者位移等问题。

(2) 模板支撑系统是框架剪力墙结构施工的关键部分, 若模板支撑系统设置不合理极易引发建筑物垮塌问题, 安全隐患比较大。因此, 在应用框架剪力墙结构时, 必须要结合实际承载力要求选择合适的模板支撑系统, 保障施工安全。

(3) 由于框架剪力墙施工体量大, 涉及专业工程也比较多, 所以对测量精度的要求也比较高。但是现场测量放线的时候, 会因测量设备的性能限制而导致测量数据出现误差, 这样不仅会影响设计工作及施工质量, 而且也会进一步增大施工的难度。因此, 实际工作中, 必须要严格控制测量环节质量及精度, 最大化地减小误差, 提高测量精度, 为后续工作的高效优质开展奠定基础^[2]。

3 框架剪力墙结构施工技术研究

3.1 施工准备

3.1.1 设计图纸的审查

对于高层建筑工程项目, 设计图纸会审对其施工质量

有着明显的影响,在进行施工准备工作时,应对设计图纸是否科学、合理、规范等进行检查。结合设计图纸内容,掌握框剪结构,并与实际情况相比较,及时了解是否存在偏差,如有问题,及时进行改进,提高设计图纸可行性,避免后续框剪结构施工出现问题后而增加整改难度。同时,要对框剪结构加固操作是否合理进行判断,确保复杂部位施工符合技术标准。高层建筑框架剪力墙结构施工前,需要开展测量放样,结合测量所得数据,明确现场施工情况。为此,要合理运用全站仪、经纬仪等测量仪器对放样仪中心轴线进行合理控制,为格栅施工顺利实施提供方便。框剪结构建筑测量放样需结合施工设计图纸,并配合精度高的测量仪器,为结构施工提供数据支持。

3.1.2 施工过程的部署

对于框架剪力墙结构建筑工程项目,为确保施工顺利开展,要建立相应的施工管理组织,明确各类管理人员、技术人员的工作责任。同时,针对施工难点和重点问题,加强施工过程控制,做好施工现场监督,完善人员管理。对于进场材料,特别是钢筋,做好质量检查与监控,重点分析钢筋状态和使用性能,确保建筑主体力学性能。从每批进场钢筋中抽取 30%作为检查样本,一般含碳量差 $<0.02\%$ 、含锰量差 $<0.15\%$,视为合格^[3]。为进一步加强材料控制,根据《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499-1998)中相关规定,对材料的外观进行系统性检查,并对其进行力学性能试验,结合试验结果,对钢筋材料质量是否满足结构施工要求进行判断,测试结果满意后方可允许钢筋进场。

3.2 放线测量

在框架剪力墙施工中放线测量具有重要技术意义,若测量结果不精确或存在严重偏差,容易导致结构稳定性下降,甚至可能引发工程事故。因此,施工团队需要重视放线测量环节,采取针对性措施进行部署,提高测量的可靠性。通常情况下,应准备全站仪、经纬仪、水准仪等设备,利用平面轴线控制网、主轴测设等方式开展放线测量活动。在土方工程进入移交环节前,需要向基底方向逐渐引测标高基准,并根据图纸详细信息开展后续操作。对于框架剪力墙而言,施工团队应建立基础放线控制网,再按照测量情况进行标注处理;在完成放线测量后,为确保结果的精确度符合需求,施工团队应要求专人进行二次复核,及时发现问题,避免干扰后续施工流程,提高框架剪力墙测量的精确性。

3.3 混凝土工程施工

3.3.1 柱混凝土浇筑

(1)在浇筑之前,在基坑底部要填入 5~10cm 厚的减半石混凝土,立柱混凝土应按照层次进行浇筑,每层不超过 50cm,可采用插入式振捣机。应注意的是,不得用摇动方式撬动钢筋和预制件,避免出现损坏,除去上部振捣,下方模板必须由专人负责,以确保浇筑工序达到质量要求。

(2)柱混凝土浇筑时,需要预留施工缝的部位,可留在主梁或下梁位置,在整个梁板浇筑时,应在柱浇筑完成后,停顿 1~1.5h,以达到初步的沉实状态,然后继续浇筑。

3.3.2 剪力墙混凝土浇筑

针对墙体浇筑,在完成浇筑工序前或浇筑时,应在混凝土与下层混凝土的结合处底部表面用 5cm 厚的水泥砂浆或减半石粉混凝土浇筑,用铲子将混凝土浇筑到模具中,但不得使用料斗直接倒入模具中。混凝土分层振捣,各层浇筑的厚度控制在 60cm 以内,一次浇筑不得超出 1m。混凝土卸料位置应结合实际情况考虑为分散位置,其浇筑墙混凝土应为连续作业,且时间不得超过 2h。针对墙体施工缝进行处理时,可将其设为门窗洞或孔内,在使用平模具时,内纵墙与内横墙的交叉点,可留出竖向裂缝,接槎处混凝土要加强振捣,为确保接槎紧密,浇筑时要及时清除地面上的灰尘。

3.3.3 梁、板混凝土浇筑

(1)针对肋板梁板浇筑,应确保在同一时间内完成浇筑工序,可按照项目实际情况,选择是否采用“赶浆法”,该办法是按梁高将梁分层浇筑成梯形,至梁板底部位置后,与板内混凝土一同浇筑,在台阶继续加长的情况下,可确保梁板浇筑无限向前延伸,并达到可控状态。

(2)与板连接的大截面可单独浇筑,其施工缝应保持在板底部 2~3cm。在浇筑时,施工人员应确保浇筑和振捣紧密配合,先缓慢下料,待梁底完全振实后,再下二次料。再采取上述提出的“赶浆法”时,需使水泥浆料沿着梁底往前移动,在下料前要先振实,梁底和梁帮部分要完成振实工序,并且在振捣过程中,施工人员应避免碰触到钢筋和预制件,以防止出现质量问题。

(3)浇筑板的空层厚度应该比板厚稍大,在竖向浇筑方向上用板振捣,采用插入式搅拌机沿浇筑方向拖曳振捣,然后使用相关设备测量混凝土实际厚度,在振捣完成需要用长柄木铲平整^[4]。

3.4 剪力墙框架与板柱模板处理

(1)框架剪力墙与板柱模板施工阶段,施工团队应保证其基础平整程度与牢固程度符合应用需求,通常情况下,可以采用定性钢作为基础材料,制作建筑墙体应用模板。

(2)施工团队应针对模板进行设计,明确支模方案,以保证后续施工正常进行。

(3)在连接内、外剪力墙模板的过程中,可采用钢拉片进行布置,在提高连接可靠性的同时降低施工成本。

(4)模板加固阶段,施工团队应利用钢板进行操作,使横肋单管处于内侧位置,竖肋单管处于外侧位置,两管应用螺栓拉杆扣紧。

(5)框架梁柱端部位置的尺寸控制,施工团队应结合现浇混凝土配模数据进行操作,梁端可利用阴角模,从两端向梁体中心部署,使梁体模板与顶模形成一体,避免

后续混凝土施工出现位移问题,从而提高施工的可靠性和基础质量。

3.5 模板结构施工技术

3.5.1 模板安装

对于现浇模板而言,应保证其安装的准确性,既能确保梁支柱标高的准确度,也能始终将其控制在合理范围内。调整支柱标高,检查合格后安装梁板,安装时需要关注梁板平整度、稳定性,通常采用拉线拉平梁板。同时,关注梁底模板的安装,为确保安装准确、到位,合理设计内外侧模板,并及时检查梁柱设计标高,与现场情况对比,适时予以调整。

3.5.2 模板支设

模板支设质量关系到模板施工质量,支设前,彻底清理施工现场,同时随时清除支设施工时所产生的木屑、杂质。重视模板间连接,并对其进行加固处理,便于控制施工裂缝,确保结构整体强度和稳定性。每完成一道工序,对模板施工标高、垂直度进行测量,并予以调整,避免出现累计偏差。

3.5.3 模板浇筑

浇筑模板前,向其表面洒水,保持模板湿润性,注意控制好撒水量,防止出现积水现象。浇筑模板时,应确保浇筑的连续性,严格控制振捣力度,避免离析现象。模板浇筑后,为降低模板与混凝土材料的附着力,适当涂抹脱模剂。

3.5.4 模板拆除

模板浇筑结束后 3~4d,混凝土材料强度基本上能够达到施工设计要求。组织人员进行检查,如发现漏浆现象,采用人工方式在缝隙中填入砂浆。根据实际情况决定模板拆除时间。拆除模板时要对后浇带模板进行保留,直到后浇带模板混凝土浇筑强度满足施工规范时,才能将其拆除。

4 优化措施

4.1 加强钢筋质量检查

钢筋是保证框架剪力墙结构抗弯性能的关键部分,因此,实际施工中,施工技术及管理必须结合施工要求严选钢筋材料,确保选购的钢筋在性能、规格、质量等方面既能满足行业的有关规范要求及标准,也能满足实际施工的要求。同时,在钢筋材料进场之前也必须进行严格全面的质检工作,若发现规格、尺寸、质量等不达标,则禁止入场。只有验收合格的材料才能入场,且入场后要按要求摆放到指定位置,并做好相应的防腐及防锈措施,为后续施工质量奠定材料基础。

4.2 优化模板选择以及检测

模板选用的合理与否直接决定着整个框架剪力墙结构施工的效果。因此,在选择模板的时候,必须要根据框架剪力墙结构施工的规模大小来选择高质量的模板,并按照模板质量检验工作流程严格检查所用模板材料的质量,防止在后期模板施工中因模板材料质量不合格而引起安全事故,最大化地提高模板施工的稳定性和安全性。

4.3 预防控制混凝土裂缝

框架剪力墙结构施工中不可避免地会出现混凝土裂缝,采取更加合理的方法对混凝土裂缝进行预防和控制,能够提高框架结构质量。对此,在混凝土施工过程中,对混凝土模内温度进行严格控制,并对材料配合比进行调整和优化,避免引起温度裂缝。与此同时,也要关注混凝土养护,除洒水养护外,也可通过覆盖塑料薄膜、麻袋片等方式强化养护效果。

4.4 加强施工材料管理

钢筋作为框架或剪力墙构件的主体建筑材料,其品质举足轻重。而建筑中各单元所使用的钢筋类型也通常是不相同的。为此,管理者必须重视对建筑材料、施工器具、建筑器材等的准备与检测工作。同时采购人员也要严格地根据有关规范规定来选择施工器材。在购买时,采购人还应当严密审核施工器材的品质,以防止不符合规定的材料进入施工现场。因此,在选择材料时,为确保预应力材料的热力学性能达到抗震要求,纵向受力钢筋应选用 ii 级、iii 级钢铁,箍筋则应选用 i 级、ii 级钢铁^[5]。而上述要求的重要性就是,避免使用较脆的预应力材料。此外,施工时不但需重视钢铁的屈服强度、抗拉强度、热延展性等冷弯指标外,更需重视钢铁的热屈服强度实测数值与抗拉强度标准差的比值,以及钢铁的抗拉强度实用数值与热屈服强度实用数据的比值。

5 结论

框架剪力墙设计施工方法有着良好的使用意义。运用框架剪力墙结构工艺,不但可以压缩建设时间、降低施工成本,还可以提高工程质量。但目前,框架剪力墙结构发展仍面临着一定困难,所以有关工程技术人员必须从建筑现场勘查、建筑材料使用、工艺(尤其是模板施工工艺、水泥建造技术和钢筋施工工艺)的改造、后期维修等角度入手,以进一步开发框架剪力墙结构。

【参考文献】

- [1] 陆少华. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 冶金管理, 2022(3): 115-117.
 - [2] 王兴波. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术分析[J]. 房地产世界, 2021(21): 97-99.
 - [3] 李政. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 安徽建筑, 2021, 28(9): 286.
 - [4] 曹云. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 四川水泥, 2021(7): 189-190.
 - [5] 江向东. 框架—剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用探析[J]. 房地产世界, 2021(5): 77-79.
- 作者简介: 范红娜(1992.3—), 女, 毕业院校: 东北财经大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 北京四达基业建设工程集团有限公司, 职务: 副部长, 工作年限: 9 年, 职称级别: 建筑初级职称。

浅谈绿色建筑施工模式的应用与实施

何玉梁 张国恒

山东广厦控股集团有限公司, 山东 济南 271100

[摘要]现代建设步伐的加快,人们生活水平提高的同时,为了减少建筑建设发展对环境的影响和污染,社会对绿色环保建筑发展提出了更多要求。建筑施工作为较大规模的工程,其所用到的建筑材料以及各施工涉及的建筑资源影响和环境污染等,越来越受重视。国家近年来不断推进提出绿色建筑的核心宗旨,因此绿色建筑的施工模式应用可以说是刻不容缓。随着绿色建筑施工的推进,越来越多的绿色环保建筑材料和建筑施工工艺被推广出来,通过分析绿色建筑施工模式的相关应用概念以及可应用的方方面面,优化绿色建筑模式的应用实施措施,力求全方位发挥绿色建筑节能技术的应用优势,为建筑工业的发展作出有效贡献。

[关键词]绿色建筑; 施工模式; 应用方法; 实施措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8873

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application and Implementation of Green Building Construction Mode

HE Yuliang, ZHANG Guoheng

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

Abstract: With the acceleration of modern construction and the improvement of people's living standards, in order to reduce the impact and pollution of building construction on the environment, society has put forward more requirements for the development of green and environmentally friendly buildings. Building construction, as a large-scale project, is increasingly valued for its use of building materials, as well as the impact of various construction resources and environmental pollution. In recent years, the country has continuously promoted the core purpose of proposing green buildings, so the application of green building construction mode can be said to be urgent. With the advancement of green building construction, more and more green and environmentally friendly building materials and construction processes are being promoted. By analyzing the relevant application concepts and various aspects of green building construction models, optimizing the implementation measures of green building models, and striving to fully utilize the application advantages of green building energy-saving technology, effective contributions are made to the development of the construction industry.

Keywords: green building; construction mode; application methods; implementation measures

1 绿色建筑施工的概念和重要性

1.1 绿色建筑施工的概念

绿色建筑是近年来为了优化改进社会环境环保节能绿色发展,而提出的新型建筑理念,绿色建筑施工模式涉及建筑的全生命周期,其主要的核心宗旨就是通过科学有效的管理以及施工工艺节能环保的改进,最大程度地在保证建筑整体质量的同时,充分提高建筑资源的利用率,将建筑建设过程中的能源消耗降到最低,同时也降低了建筑对环境的干扰和影响,实现绿色环保的建筑理念,为人民的生活环境提供舒适健康、宜居高效的生活环境,促进建筑与生态环境及社会发展的和谐。与传统施工建筑只重视人们居住需求的模式不同,绿色建筑的施工的目标是为了建筑在后续的长期使用时间里,与周边环境的生态和谐、减少能源消耗、提升建筑的经济效益,实现建筑业与生态的和谐并进。除此之外,绿色建筑的施工模式是以应用更为环保的节能材料以及施工工艺,将建筑打造成一个具有节能效果的建筑,在提升建筑生态效益的同时,加大对建

筑资源的科学合理的应用。随着绿色环保节能理念的推进和深入,建筑材料的环保性的创新和替代也必然是大势所趋,以更为节能环保的建筑施工技术,加大对绿色节能材料的应用,落实建筑的绿色节能发展,必然是未来建筑施工的主流模式。^[1]

1.2 绿色建筑施工模式在建筑施工中的重要性

首先,绿色建筑施工模式,是顺应建筑节能绿色环保绿色发展的可持续发展策略的主要方向,也更加符合国家的环保战略。随着现代社会发展的进步,建筑规模也只会更大更复杂,所用到的建筑材料消耗也会更多,而地球资源是固定的。其次,建筑建设属于高质量要求的建筑,其所用到的诸多材料都属于不可再生的能源消耗,随着科学技术的进步,虽然逐渐出现了部分有机材料来代替建筑材料的能源消耗,但建筑规模的庞大以及复杂性,使得我国的建筑建设过程仍旧存在大量的不可再生资源的消耗,其能源消耗仍然是影响生态环境可持续发展的重要因素。而绿色建筑模式的提出和落实,也是为建筑建设的节能环保建设

作先锋带头作用,为绿色建筑开创新的施工模式,为建筑的绿色可持续发展奠定基础。不仅如此,绿色建筑施工模式的应用和落实,也可以有效促进绿色建筑业的有序发展,因为随着建筑业的现代化步伐加快,城市化发展迅速,其中涉及的环境污染问题逐渐暴露,而绿色建筑施工模式的应用,正好解决了这类问题,同时为加快推进绿色节能建筑的步伐作出有效贡献。

除此之外,绿色建筑理念下,人们生活水平的提高也使得对建筑环境居住需求有了更高的标准,绿色建筑施工模式的贯彻落实,可以有效实现建筑的环保节能,其中各种新型材料及施工的应用,更是在提升人民居住环境舒适度的同时,做到保护环境和减少资源消耗的目的,同时提升建筑的实用性和节能环保能力,实现绿色建筑和生态的和谐发展。

2 绿色建筑施工模式特点概述

2.1 贯彻落实绿色发展理念

绿色建筑施工模式的主要核心理念,就是希望通过绿色发展实现人、经济社会、资源环境的协调发展,以此做到推进生态环境文明发展建设,解决绿色发展进程中存在的问题,可以说绿色建筑的发展理念是建筑施工发展的必要思想。因此,为了实现这一目标,遵循科学合理的施工指导,加强绿色施工的推进,充分改进建筑施工模式,在确保建筑质量保证的基础上实现建筑业的绿色施工目标。

2.2 实施“三全”施工模式

“三全”施工模式说的就是全方位、全过程、全员的施工模式,这样的施工模式可以说是绿色建筑施工的核心理念。它是传统建筑施工模式的全新升级的施工模式,将绿色建筑施工模式贯彻到建筑施工的全方位,落实跟进建筑建设的全过程,从规划、设计、管理、施工达到全方位、全过程、全员参与的施工模式,最大程度地做到绿色发展理念的落实,为减少能源消耗、环保节能、生态和谐的建设目的。首先,以建筑制度机制的完善作为出发点,全面优化建筑制度机制,将绿色建筑、绿色施工作为建筑施工规划的重要基础载体,在此之上进行建筑施工的规划和实施。不管是施工规划方案,绿色建筑评价与运行,还是建筑的组织与管理模式,以及建筑过程中的施工技术应用,都统一结合,全方位完善施工模式。其次,对于建筑施工过程中的人工以及所用到的机械设备、建筑材料、施工工艺方法、环境改善等方面,全面实行绿色施工的理念落实工作。不仅如此,建筑的施工单位、建设单位、管理单位都要切实作好“四节一环保”的基本要求,对建筑施工过程中的隐蔽工程和各类如单位工程、分项工程施工等细节,都要实现监管工作的落实,对绿色施工的实施进行确定和评价,确保绿色施工的实际落实到位。^[2]除此之外,对建筑施工人员也应加强绿色施工理念的培训,不管是管理人员还是技术施工人员,都应加强绿色施工意识,同时推进高素质复合型人才的培养,推动绿色建筑的应用创新。

2.3 加强绿色施工措施的落实

绿色施工模式的推进,不能只停留在绿色建筑施工理念层面,对绿色施工的落实更是建筑业可持续发展的重要依仗。首先,建筑施工建设时,必须科学合理地实现绿色施工进程的推进,以环保优先、全员参与为基本原则,根据建设企业的特点制定更为针对性的落实措施,将绿色施工标准化、规范化。其次,一个完善的绿色施工管理体系是必不可少的重点,建设负责部门应根据自身建筑工程质量要求、施工工期,以及成本控制等条件,详细地制定科学合理的绿色施工方案规划和落实工作,对施工各工艺环节进行监督管理,将实际的施工技术做好衔接工作,持续推进绿色施工的落实。最后,建筑的绿色施工模式因为仍处于起步阶段的施工模式,因此在施工工艺和建筑材料的应用方面,有着较大的发展空间。因此“绿色”技术、工艺、材料的创新也有着很大发展优势。建筑施工时,应根据建筑工程环境内自然条件等可再生资源,充分加以利用。然后创新科学管理模式,推进施工工艺的创新,着重使用更为节能环保的绿色建筑材料,实现施工全过程的绿色理念。与此同时,加强绿色施工的评价,以全面的施工模式作为绿色建筑研究载体,根据各环节的绿色施工评价进行分析和调整,及时改进,以更为客观、准确的动态循环评价体系,给予绿色施工全方位、多角度的指导和优化措施建议。

3 绿色施工的应用基础以及应用优势

3.1 绿色施工的应用基础

想要实现对绿色施工模式的落实,在实际的应用过程中,首先,建筑施工企业在前期的建筑施工规划中,就要充分作好环保建材的准备工作,在施工前期就对施工建筑会用到的建筑材料和施工资源有一个充分的了解和准备,才能在后续的实际施工中,实现建筑材料的科学合理地调用和配置。其次,建筑的施工单位必须绿色施工的基本法律法规有一个充分的了解,确保遵守国家规定的绿色施工规定标准,谨防出现建筑施工消耗资源的过度使用。除此之外,在施工工艺技术方面,应充分遵循绿色建筑施工理念,在施工过程中,对施工现场的粉尘污染以及施工噪声、施工过程中产生的废物和废水等,都应有针对性地处理和措施。比如建筑材料的品质和功能是否符合建筑物的整体功能,对建筑装饰材料如外墙保温材料等,必须经由专业的检测人员对装饰材料的安全性能以及环保性进行系统的检测,杜绝使用不利于绿色环保建筑的污染性较强的装饰材料。建筑设计人员在对建筑进行空间设计时,应优先确定装饰材料的安全性和环保性,加强对新型优质环保装饰材料的选择和应用,在增强建筑美观和环保性能的同时,也应确保建筑的整体质量和安全。

3.2 绿色建筑施工模式的应用优势

绿色施工模式的应用,以多方位、深层次、多角度的绿色施工内容,达到施工污染控制的目的。首先,相较于于

传统的建筑施工模式,最大程度地减少了施工过程中的生态环境污染情况。因为较多的建筑施工企业在实际施工时,对施工污染没有实施比较严格的监测管理控制,出现了施工建材和废弃物随意排放丢弃的现象,而这种建筑施工污染行为,对建筑过程的场地和周边环境的生态污染是很大的。所以绿色施工模式的推进落实,能更好地为建筑施工企业提供清晰、科学的施工管控方式,更利于污染控制的目标,达到绿色建筑的目的。其次,绿色施工模式的落实,也可以为建筑项目的施工成本控制,节约建筑消耗资源,提供更有效的措施。最大程度优化了施工单位的建筑材料分配和使用,达到节约成本、减少资源消耗、提升建筑施工综合利润的目的。

4 绿色建筑施工模式应用实施关键

4.1 落实建筑全生命周期的施工管理

由于建筑施工一般属于大规模、复杂性较强、涉及项目较多、涉及技术人员复杂的大型工程项目,因此,施工管理的重要性是不言而喻的,建筑施工控制的管理作为施工环节的重要一环,是建筑工程项目施工综合效益的重要因素,是确保建筑工程经济效益利润的基础保障。由此可见绿色建筑施工运行监管工作的重要性,首先,建筑施工人员必须充分正确认识施工安全监管的重要性,安全监管结合自身施工操作的严格规范,才能保证建筑施工安全。因为施工人员作为建筑施工的第一参与人员,其操作规范和技术标准直接决定了建筑的施工质量和工程的整体建筑安全。所以可以说,施工人员的安全意识及环保理念是施工质量及施工效果的重要影响因素。不仅如此,建筑工程实际施工过程中,工程监督管理人员的建立工作的落实,也是建筑施工质量和施工安全不可忽视的环节。在实际的建立工作落实过程中,监理人员应加强对施工现场的了解和掌握,深入到施工现场,以耐心谨慎的工作心理和安全施工意识,实施深入现场的旁站监理工作模式,给予施工人员及时的安全防范指导和提示。^[3]同时,监理人员的工作,还有对建筑施工机械设备的定期检测和维护提示。除此之外,建筑施工监理人员与施工技术人员的配合,才能切实做好建筑施工过程中的安全风险排除工作,同时建筑施工企业应合理分配建筑施工人员的责任范围,落实绿色施工工艺的推进和创新应用,全方位实现绿色建筑的施工安全和施工管理。

4.2 绿色建筑外墙施工实施要点

建筑施工中,建筑外墙的施工建设作为建筑施工中材料消耗最大的环节,其建筑材料的环保性可以说是整个建筑中占比最大的部分。虽然近年来随着环保施工工艺的推进,空心砖作为新型的施工材料已经成为建筑中较为普及的绿色施工材料,其施工优势和环保性能在实际的施工和建筑使用中较为明显。但是建筑的外墙除了基础的砖混结

构,其保温材料更是绿色建筑环保节能的重点,因为建筑外墙保温材料,会直接影响建筑实际使用时的室内空间温度,如果没有充分作好环保节能设计,后期的制冷和保温就无法达到真正的环保目的。因此,外墙保温材料在实际的施工中,应加强对材料的环保性能和保温性能的了解,根据建筑的环境气候选择合适的保温材料,结合建筑中门窗的科学合理的设计,达到降低建筑室内热量耗散的目的,综合实现绿色节能的核心理念。

4.3 重视可再生资源的利用

绿色建筑的重要核心理念除了加强环保材料的应用之外,就是对可再生能源的利用。建筑施工过程中,对可再生资源如太阳能进行充分合理的利用,那么将为建筑的后续使用发挥长远的可持续环保节能目的。太阳能资源作为净能源,可以说是绿色环保节能理念中应用率最高的能源。在建筑施工过程中,可以采用合理位置进行光伏安装的施工工艺,可以充分利用太阳的光能和热能实现建筑部分用电的电力节约。

4.4 节约建筑材料加强资源循环利用

建筑施工过程中,建筑材料作为绿色建筑的重要组成部分,其涉及的能源消耗和材料使用是最多的。施工过程中,对建筑材料的应用应首先使用环保型材料进行建筑施工,其次,在施工过程中,加强对施工材料的使用管理制度落实,在保障建筑施工质量的基础上避免建筑材料的浪费。对于建筑施工过程中产生的废弃物和废水等,应加强对这类物质的处理,以科学的环保措施,将建筑废弃物和废水妥善处置,防止对附近环境造成生态环境影响,对于可循环利用的建筑材料,充分提升其利用率,切实达到绿色建筑的目标。

5 结语

建筑施工对环境的影响是不可忽视的,因此可以说绿色建筑施工模式的推广和落实,是未来建筑业的重要发展方向。只有贯彻落实绿色建筑理念,在实际的建设施工中落实节能环保的施工技术实施,才能帮助建筑施工解决施工中的生态环境影响,达到建设发展和生态环保同步进行的目的。

【参考文献】

- [1] 张晓红. 绿色节能技术在建筑工程施工中应用初探[J]. 四川水泥, 2021(7): 132-133.
 - [2] 杜煌文. 绿色节能建筑施工技术及实施关键点[J]. 四川水泥, 2021(9): 291-292.
 - [3] 阎保华, 赵雨晴. 基于绿色发展理念的绿色建筑施工模式探析[J]. 产业创新研究, 2020(9): 132-133.
- 作者简介: 何玉梁(1990.12—), 毕业院校: 青岛理工大学琴岛学院, 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: 工程师。

城镇燃气管网的优化设计及应用分析

曹 志

合肥合燃华润燃气有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]通过改善城镇的能源状况,降低环境污染,改善城市的功能以及人们的生活品质,城镇的燃气管道的建设显得尤为必不可少。它们不仅仅是传统的供暖系统,而且也是当今社会发展的基础。在这篇文章中,将深入探讨城镇燃气管道的优化设计,从而更好地满足社会的发展需求,并且给出相应的指导性措施。

[关键词]城镇燃气管网;管网设计;设计优化;应用分析

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8909

中图分类号: TU996

文献标识码: A

Optimization Design and Application Analysis of Urban Gas Pipeline Network

CAO Zhi

Hefei Heran CR Gas Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: By improving the energy situation of cities, reducing environmental pollution, improving urban functions, and improving people's quality of life, the construction of urban gas pipelines is particularly essential. They are not only traditional heating systems, but also the foundation of today's social development. In this article, we will delve into the optimization design of urban gas pipelines to better meet the development needs of society, and provide corresponding guiding measures.

Keywords: urban gas pipeline network; pipe network design; design optimization; application analysis

引言

随着社会的进步,人们的生活质量日益得到提升,而为了实现社会发展的可持续性,我国应该大力推进城市燃气管道的改造,确保其安全可靠,并且在实现节约资源、减少污染的前提下,进一步改进城市燃气系统的运行效果。然而,由于城市基础设施的不断发展,燃气输送系统的结构变得越来越复杂。为了确保城市居民的能源安全,必须充分认识到这些挑战,并制定出有效的施工方案,以最小化浪费。

1 影响城镇燃气管网优化设计主要因素

1.1 管网的压力调节装置问题

在城市燃气控制系统的建设和维护中,压力调节装置扮演着重要的人物,它可以有效地控制和改善天然气控制系统的内部压力,从而保证最终的产品可以满足消费者的需求。为了实现最佳的城市燃气控制系统的运行效果,必须将其设计放在最前面。管道压力控制系统是燃料电池控制系统的核心部件,可以控制整个体系的流量和温度。如果遇到紧急状态,这些控制系统可以手动转换到不同的模式,以保证控制系统的运行稳定和安全可靠。当出现高压状况时,调节阀会立即停止输送,以保证不会出现危险的故事。正确地配备调节阀有助于保障城市的燃气供应,保证市民的生命健康,以及财物的完整,同时也可以有效地减少因高压而造成的损失,实现资源节约的作用^[1]。

1.2 管网规划不合理

由于燃料行业的快速增长,许多城市都开始采购和销

售各种型号的天然气。然而,由于缺乏统一的规划,这些天然气供应商的布局并未得到妥善安排,从而造成了城市天然气供应系统的混乱。当前,正面临着重要的挑战,即如何有效地安排城市燃气系统。为了提高系统的效率,应当全面评估每家企业的能源投入,并根据实际情况,采取有效的改进策略。特别地,针对特殊的消费群体,例如商务人士、企业、政府机构等,应当采取有效的政策,以满足其特殊的能源使用需求。根据因地制宜,为了满足各类燃气消费者的需求,应当根据其具有的特点,合理地调整因地制宜的规模,并且根据消费者的具体情况,合理地调整管网的尺寸,特别是针对那些消费者较多且供应压力较大的地方,应当安装较高的燃气管线,而针对那些未经改造的地方,则应当安装较低的燃气管线,从而达到最佳的消费效果^[2]。

1.3 城镇燃气管网管材质量选择和把控

由于传统的钢制管道很难承受高温、高压、高压、高温、高压的恶劣条件,再加上地下潮湿的空间以及含有腐蚀物的土壤,这些因素会导致钢制管道的损伤,甚至可能导致爆裂,从而给人类的生活造成严重的危险。许多燃气企业会尽可能地利用高品质的PE管道,这种高品质的PE管道可以提供更高的安全性、更好的可靠性、更快的运行效率,而这种高品质的pe管道可以抵御外界的腐蚀,从而减少后期的维修,同时减少建筑施工的经营风险,减少建筑施工的劳动密集型,从而提高建筑施工的效率,减少建筑施工的安全风险,减少建筑施工的劳动量,提高建筑

施工的效率,从而达到更好的效果。通过这种方式,可以大幅度减少后期的维修费用^[3]。

2 城镇燃气管网优化设计的发展趋势

2.1 多目标化

对于城市燃气管道的改造,是一项复杂的多重任务。在规划过程中,必须全面考虑到运维、施工和安全性,以确保其达到最佳状态。这与以往的方法有所区别,即只关注项目的最终效果,忽略了项目的经济性。多目标化旨在通过合理的配置,实现对城市燃气管线的优化,从而实现节省能量、减少投入,并且保证其安全、可靠。这一过程的核心思想就是“校对和分析”,它旨在通过合理的配置,实现节省能量、减少投入,并且保证管线的安全、牢固、耐久。

2.2 自动化

随着科学技术的发展,城市燃气管道的运营正逐渐转向更加先进的自动化控制,以满足更加严格的规划要求,同时也减少了人工干预的需求,从而使得更加安全、可靠的系统得以实现。当对城市燃气系统的规划和设计进行改善时,需要关注控制部分的性能。应该根据不同的输送方式和成本,来合理地控制部分的性能,例如控制阀门的开启和关闭,并尽可能减少压力容器的使用^[4]。

2.3 快速化

如果城市的天然气系统出现问题,例如泄漏、火灾或爆炸,这些都是非常危险的,它们不仅会对社区的健康造成巨大的危害,还会对整个国家的经济、文明、环境都有极其不利的后果。为了避免这些问题的出现,天然气企业需要建立有效的预防与控制系统,并且要有高效的优化算法。为了提高效率,城市燃气系统的规划师正在努力寻找并改进最佳的方案。

3 Bow-tie 模型在城镇燃气管网中的应用

Bow-tie 模型的概念最初源自 70 年代的一项研究,后来由 David Gill 进行了进一步的改进。它最初的概念最初由一门大学的教科书里的内容所描述,随后受到了越来越多的重视。到了 20 世纪末,它已经得到了广泛的应用,可以有效地帮助解决爆炸问题。随着技术的进步,美国航空局开始使用 Bow-tie 模型来进行风险控制,这一技术的出现大大提升了该领域的效率和水平。Bow-tie 模型具有易懂、易操作、易维护的优势,已经成为众多行业的重要工具^[5]。

3.1 Bow-tie 模型原理

Bow-tie 模型旨在提供一种高效、可行的风险管理和评价工具,其特色在于将 FTA、ETA,以及其他相关的安全管理和技术手段有机地整合在一起,以便更好地了解 and 应对不同的安全威胁,并能够准确地把握安全状况的变化趋势,从而更好地实现安全管理目标。在 Bow-tie 模型中,FTA 和 ETA 被用来探索和确认事故的根源,并根据各种情况采取相应的预防和控制措施。ETA 的重点在于确认事故的根源,并根据具体情况采取相应的应对策略。eta 的重点则在于确保事故的最终结局,并采取必要的应对措施。

Bow-tie 模型可以清晰地描绘出整个事件的进行情况,并且可以清晰地揭示出不同环节之间的关联性,如图 1 所示:

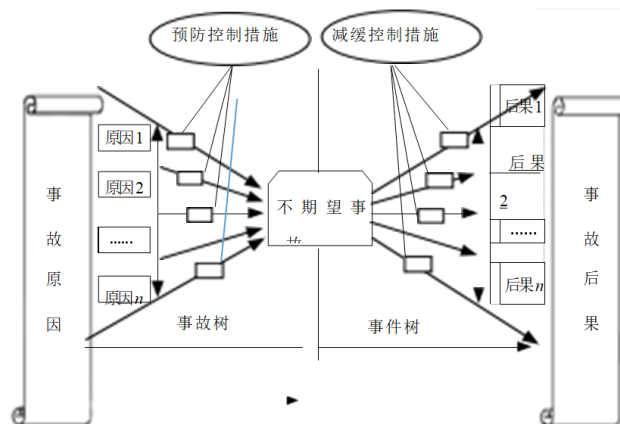


图 1 Bow-tie 模型图

3.2 改进 Bow-tie 模型

Bow-tie 模型虽然可以帮助更好地理解 and 处理各种类型的安全风险,但它的缺陷也显而易见:无规律的罗列和堆积的列举使得它难以高效地发现 and 处理潜在的隐患。因此,本文旨在对 Bow-tie 模型进行改良,以期更好地发现和隐藏潜在的隐患,并采取有效的防控手段,以减少安全风险。采用有力的防护和抑制手段,有助于高效地处理突发情况,并大幅度降低受害者的死亡率。为此,需要优化 Bow-tie 模型。

3.3 燃气管网泄漏事件树分析

ETA 分析表明,当城市的燃气管道出现泄漏时,其所带来的影响是多方面的。根据 ETA 的结论,无论是什么样的情况,都可能导致严重的后果,包括火灾、蒸汽云爆炸、窒息和中毒。因此,必须采取有效的措施来防止和控制这类情况的发展。尤其是在拥挤的都市地区,这种情况将导致巨大的经济和文化破坏,从而导致无法弥补的损失,并且对当地的社会产生极其严重的影响。城镇燃气管网泄漏事件树后果事件如下表所示:

表 1 城镇燃气管网泄漏事件树后果事件

事件序号	后果事件	事件序号	后果事件
C1	喷射火、着火	C9	爆炸隐患、窒息
C2	密闭空间爆炸、蒸汽云爆炸、中毒	C10	蒸汽云爆炸、火灾
C3	中毒、窒息、爆炸隐患	C11	中毒、爆炸隐患
C4	密闭空间爆炸、蒸汽云爆炸	C12	蒸汽云爆炸、火灾
C5	窒息、爆炸隐患	C13	燃气损耗、爆炸隐患
C6	密闭空间爆炸、火灾、中毒	C14	中毒、燃气损耗
C7	中毒、爆炸隐患、窒息	C15	燃气损耗、扩散
C8	密闭空间爆炸、火灾		

4 城镇燃气管网的优化设计方案与措施

4.1 设计合理的优化燃气管网方案

为了满足城市燃气管道的发展,必须招募和培养一批高素质的专业人员。将会根据从现实入手,求真务实的技术组织指导原则上,结合现场情况,运用最新的技术和经验,精心策划出最佳的燃气管道布局。为了提升居民的生活质量,政府将为所有的燃气企业提供清晰的地域界限,并结合当地的燃料需求,进行科学的规划和施工。为了实现安全、可靠的供气,将通过将多条燃料线路相互联系,形成一条完整的管线系统,从而实现不同地区的均匀供应。此外,还将结合实际,精心规划和实施管线的铺设,使其具备良好的后期维护性^[6]。为了保证安全,需要认真制定一个合理的安装方案。这个方案应该包括施工时的考虑情况,如施工场地的周边条件、情况、施工的地点、建筑的形式。这样,才能尽量避免施工过程中发生的情况,并保证施工工程质量。根据当前的自然环境条件,应当采取有效的措施,以便更加有效地建立和维护可持续的燃气管网。这就需要根据当前的环境状况,采取适当的措施,以便更加有效地建立和维护可持续的燃气管网。通过采取分层的布置方案,可以确保居民使用天然气的安全。

4.2 对于城镇管网建设的严格监控管理

为了确保燃气管道的安全和可靠性,必须加强对施工和维护的监控。因此,将安装和维护这些项目的全部责任交由专业的监理机构来完成。将会采取一系列措施来确保这些项目的顺利完成,并且监管团队也将继续努力。通过进行早期监测和分析,可以更有针对性地制定和实施有效的防范和控制策略,从而有效地减少可能出现的风险,并且能够有效地保障后期燃气管道系统的稳定运行,从而防止可能出现的危险情况。

4.3 保证城镇管网建设的质量和安

随着城市发展的加快,城市的基础设施建设也变得越来越重要。然而,由于每家燃气企业的基础设施布局都有所差异,导致基础设施的布局非常繁琐。另外,基础设施的安装需要将其埋入土壤中,这会增加后期维护的困难。为了解决这些问题,需要提前规划基础设施的布局,并清晰规划布局的步骤。为确保燃气管道的安全使用,必须采取有效措施来完善和优化它。因此,必须不断提升的团队素质,并且积极招聘和培训优秀的技术和经验丰富的员工,以便他们更好地完成自己的任务,并且为的事业和社会作出更多的贡献。为了提高施工效率,将组建一支经过专门培训的技术团队,仔细审核各项细节,并且严格遵守预先设置的安装步骤,以及检验所有的管道连接处是否紧密连通,并且要求所有的操作都要符合相关的规范与要求,以此来确保项目的高效完成。

4.4 合理选择设计算法

在优化燃气管道的设计过程中,算法是一个非常关键

的部分。如果想让整个管道的布置更加有效,就需要确保算法是科学的。现阶段,为了让燃气管道的运营更加稳定,决定使用更宽的管道,这样可以节省更多的项目开支。第二步,需要考虑使用哪种受到约束的生成树算法,这些算法需要考虑到管道的长度和节点的密集程度,并且应该能够被执行。

4.5 重视设计参数优化

在城市燃气管道的规划阶段,由于当前城市发展的迅猛步伐,与众多的专家的技术知识存在着一定的差异,这就需要在规划的同时,严格控制所有的参数,以便达到最佳的效果。在参数的选取上,应当遵循合理、有效的原则,并且与实际环境紧密结合。当考虑路线穿越的城市街巷的参数设置时,应当综合考虑该地段的地形、居民的居住地点、居民的社会地位、居民的文化素养、社会治安状况以及其他相关因素,以确保设计的准确性。

4.6 管线选材和布置优化

在管道建造过程中,必须确保所采取的管路与实际的运营需求相匹配。因为管道的安装位置在地下,所以它们很容易遭遇地下水的侵害。因此,必须采取措施来保护管子,并采取措施来预防这种侵害。另一方面,还应该考虑采用更先进的管材,例如 PE 管,以便大大提高管道的耐久性和安全性,并且降低建造和管护的费用。加强网管循环布局建设能够更好地保障城市正常运行,有助于提升城市天然气的存储、输送、调整以及分配等功能,并且更能够确保天然气输送的安全和有效。

4.7 保证城镇管网建设的质量和安

城市的天然气输送系统是非常巨型的,而且它们的布局非常复杂。如果将它们埋到土壤中,后期的维护就会变得非常困难。所以,在开始实施之前,必须认真思考如何合理布置天然气输送系统,并保证它们的布局正确。这项工程的现场非常困难,必须拥有丰富的施工技术团队。为了最大限度地降低管道的弯折、破裂等问题,采取了一系列措施来降低管道的建造费用。在过程中,的技术团队将仔细检查各个环节,保证每一处的连接处处于良好状态,并保证整个过程符合相关的质量要求。此外,还将根据多年的安装实践,确认所有的管道配件均符合质量要求,从而保证整个工程的高效完成。为了保证工程的顺利完成,必须构建一个完备的施工管理系统。这个系统应该涵盖所有的方向,包括计划、材料和操作,并对所有的施工人员进行监督。在这个过程中,应该认真对待所有的细节,因为一个小的失误就会导致工程的失败。要想有效地节约施工费用并且提高施工效率,就必须完善的管理体系,确保质量。同时,要持续提升技术能力,完善设备,保证燃气管道的安装达到最高标准。

5 结束语

综上所述,城市燃气管道的建造与促进的社会发展以

及改善居民的生活品质息息相关。它是推动国家城市化的一个重要组成部分。为了更好地完成这项工作,每一位城市燃气公司的工程师都需根据当地的特点,并考虑当前的环境条件,仔细研究并认真审查输送系统的性能、参数等,以便更好地满足客户的需求。在全面评估城市燃气管道的建设成本、使用寿命和后期保养成本之后,再科学合理制定出最佳的城市燃气管道规划方案。

[参考文献]

- [1] 代明亮. 城镇燃气管网设计中存在的问题及优化措施[J]. 石化技术, 2022, 29(3): 53-54.
- [2] 常磊, 田申, 曹森, 等. 城镇燃气调压器故障诊断系统设计与应用[J]. 自动化与仪器仪表, 2020(9): 178-181.
- [3] 李静. 燃气管网优化设计方法研究[J]. 化工管理, 2019(35): 251-252.
- [4] 胡建发. 浅谈城镇燃气管网安全运行存在的问题与对策[J]. 化工管理, 2019(31): 169-170.
- [5] 郝敏娟, 尤秋菊, 朱海燕. 基于改进 Bow-tie 模型的城镇燃气管网风险分析[J]. 安全, 2017, 38(9): 16-20.
- [6] 李明, 卢东波, 陈敏, 李纪凯, 王红. 城镇燃气管网优化设计初探[J]. 云南化工, 2017, 44(6): 84-86.

作者简介: 曹志(1993. 10—), 毕业院校: 中国民航大学, 所学专业: 油气储运工程, 当前就职单位: 合肥合燃华润燃气有限公司, 职务: 技术员, 职称级别: 工程师。

城市排水管网雨污混流成因分析及治理对策浅析

贾俊涛

中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450001

[摘要]城市公共基础设施中,雨污混流管网为重要构成要素之一,只有通过雨污混流管网高效运行,才可对雨污混流形成妥善处理,避免对生态环境造成破坏,为人们提供清洁、舒适的城市环境。近几年来,城市排水治理受到各界人士广泛关注,通过利用信息化、科学化技术,提高雨污混流管网智能性,加强雨污混流处理效率。因此文中将结合实例展开城市排水管网雨污混流成因分析及治理要点,希望促进我国建设水平再度提升。

[关键词]城市;排水管网;雨污;混流;治理

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8928

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Brief Analysis of the Causes of Rainwater and Wastewater Mixed Flow in Urban Drainage Networks and Analysis of Its Treatment Measures

JIA Juntao

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450001, China

Abstract: In urban public infrastructure, the rainwater and sewage mixed flow pipeline network is one of the important components. Only through the efficient operation of the rainwater and sewage mixed flow pipeline network can the rainwater and sewage mixed flow be properly treated, avoiding damage to the ecological environment, and providing people with a clean and comfortable urban environment. In recent years, urban drainage treatment has received widespread attention from people from all walks of life. By utilizing information technology and scientific technology, the intelligence of rainwater and sewage mixed flow pipe networks has been improved, and the efficiency of rainwater and sewage mixed flow treatment has been strengthened. Therefore, this paper will analyze the causes of rain and sewage mixed flow in urban drainage pipe network and the key points of treatment, hoping to promote the construction level of our country again.

Keywords: city; drainage network; rain pollution; mixed flow; treatment

引言

雨污混流管网具备结构复杂、建设需求高等特点,由于城市化规模持续扩增,导致城市人口快速增长,为雨污混流管网负荷带来严峻挑战。因此通过架构城市排水治理雨污混流管网管理系统,可提高雨污混流处理效率,实现远程实时监控水质水量,从根本上提升管网设计与规划科学性。

1 城市排水管网雨污混流成因分析治理价值

1.1 实现信息数据高效处理

智慧雨污混流管网管理系统可实时监测管网运行各项数据,如管网水位、泵闸运行数据、管网实时流量等,同时还可提高数据采集频率、规模。例如系统中可使用多普勒超声波流量监测仪器,数据监测与发射频率高达1min/次,还可储存超300d监测数据。通过应用智慧雨污混流管网管理系统,可大幅提升管网综合数据采集完整性,确保监测数据时效性,不仅可对具体雨污混流管网形成严格监管,还可为后续新建管网提供数据经验支持。

1.2 构建多维度管网控制系统

智慧雨污混流管网管理系统收集相应数据后,可自动构建多维度管网控制模型,如管网内水位、水量,真正达到雨污混流管网智能化管理目标,还可为管理人员、技术

人员提供全方位监测数据信息。与此同时,系统还可将管网数据监测图与相应地理信息互相融合,呈现出管网管线网络运行信息。管理人员利用移动端设备^[1]、PC端设备皆可对管线位置数据快速查询,如发生故障或险情,管理人员可及时掌握故障发生节点,快速制定解决方案,避免事故影响范围扩大,为雨污混流管网运行效益提供保障。

1.3 发挥雨污混流管网管理功能

智慧雨污混流管网管理系统运行过程中,由于可对管网运行状态实时监测,因此可为管理人员、监测人员提供实时数据、历史状态数据。将管网状态充分体现,进而提高工作人员判断准确性,避免发生错接、淤积、漏排等问题。另一方面,若出现故障险情,系统可在第一时间为工作人员提供预警信息、报警信息,做到故障及时发现、处理、解决。

2 城市排水管网雨污混流治理现状

第一,城市排水治理建设力度薄弱,不同区域存在巨大差异。从目前我国城市排水治理管理系统建设情况来看,发达城市中的智慧雨污混流管网管理系统建设、使用情况良好,如北上广等一线城市^[1]。而其他区域的建设与应用状态并不理想,甚至还有部分区域还常常出现系统瘫痪问题。造成这种情况的主要原因包括:相关企业、地方政府

相关部门并未意识到城市排水治理平台建设重要性;或是缺乏专业人才,这些原因都会对城市排水治理平台建设、科学应用形成严重阻碍。第二,市场发展空间巨大,但缺乏发展规律^[2]。城市排水治理雨污混流管网管理平台具有十分广阔的市场发展空间,系统构建过程中会应用智能化、信息化、自动化等新兴技术。通过科学应用相应智能技术,可节约人力资源成本,提高雨污混流管网运行效率,拓展城市化建设规模。但在这个过程中,由于技术掌握情况参差不齐,导致城市排水治理市场发展规律十分混乱,各类平台、企业鱼龙混杂,导致城市排水治理真正优势无法充分发挥。因此,地方政府管理部门应加强市场监管,加强与科技企业合作,才可形成符合市场发展规律、区域城市发展模式的雨污混流管网管理体系。

3 城市排水管网雨污混流治理架构思路

雨污混流管网运行过程中,主要受到雨污混流水量、水质两方面因素影响。因此在架构智慧雨污混流管网管理系统过程中,应结合资金量、水量监测目标、当地雨污混流排放实际情况等因素进行系统建设。由于大部分雨污混流管网覆盖范围广、长度长,设计系统时应考虑可行性、经济性,于水量波动频率较高的节点设置管网监测装置。由于此次项目地下水系极为丰富,致使雨污混流管网多处节点需下穿至河涌内。因此在架构智慧雨污混流管网管理系统过程中,设计人员将多普勒超声波流量监测仪与DWI投入式液位仪器设置于雨污混流倒虹点、管网支管汇合点。与此同时,本项目智慧雨污混流管网管理系统架构可见图1。另外,监测仪器配置设计完成后,技术人员还结合系统实际运行特点,建设智慧雨污混流管网数据库,结合GIS信息管理平台,以智能巡检等管理系统为雨污混流管网系统提供运行辅助。

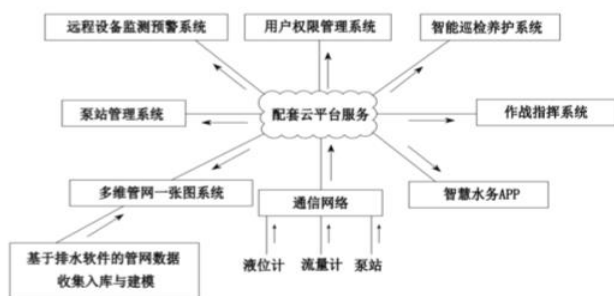


图1 A市智慧雨污混流管网管理系统整体架构示意图

4 城市排水管网雨污混流治理要点

在对市政公路开展管道沟槽开挖操作以后,应当在铺设好垫层后铺设管道,然后对管道展开闭水实验,并进行管道回填处理。在开挖阶段应该参照《市政工程勘察规范》展开工作,通过对勘察结果展开分析,依次开展边坡支护施工。在埋置深度比较大、边坡结构缺乏稳定性的位置注重加强安全防护力度,在开挖道和沟槽底部间距0.2米左右的位置需要展开槽底高程值测量工作,避免在槽底发生超挖问题。

对于超挖土壤需要使用原土开展回填处理,并运用小型机械进行夯实处理,避免在槽底低洼位置出现积水问题,不得在回填处理的时候使用腐殖土或是建筑垃圾,管道位置的地基承载力需要不小于120千帕,在完工后需要及时验槽,在验槽满足合格要求以后开展后续施工,及时进行回填处理,保证沟槽施工处于安全性比较高的状态。

在完成管道沟槽开挖处理以后,需要对管道基础垫层位置展开施工作业,将聚乙烯合金管作为基础管道,铺设好管道以后应该尽快开展夯实操作。在管道铺设操作中,需要在聚乙烯合金管上使用橡胶圈作为承接口,规范开展施工作业,一般会在钢筋混凝土管道中使用预制混凝土管开展安装工作,每间隔20米的位置需要使用一个现浇混凝土柔性接口,接口位置需要进行分缝处理,在缝内填充厚度为2厘米的沥青木板,在安装管道承接口的时候需要沿着逆水流方向,保证插口方向和水流方向处于一致状态。

在对雨污水管道展开闭水实验的时候,应该提前检查管道外观是否已经出现不满足合格要求的问题,排查管道、沟槽预留孔洞是否已经完成封堵处理不会出现漏水问题,应当保证管道两端位置砖砌封堵处理的严密性以及承载力符合规定需要。在对排水管道进行闭水试验的时候,需要从公路纵坡最高点开始,向最低点展开试验,为了保证试验结果的准确性,可以使用分段试验方式,每完成一段试验,需要往下一个试验管段进行防水,试验管段一般会依照检查井间距进行分隔,同时检查井也需要进行闭水检查。在进行管道回填处理的时候,需要先使用粗砂进行回填处理,在回填好管道两侧位置以后,再使用分层回填法提升回填土密实度,每层回填处理的厚度应该不大于20厘米,需要运用小型机械开展压实操作,不能使用压路机等大型设备展开回填处理。

4.1 项目简介

此次项目案例为A市雨污混流主管网工程,雨污混流管网总长度为30km,其中包含一处泵站,设计流量为4.89万 m^3/d 。此次雨污混流管网项目服务范围为1200 h m^2 ,可为A市远期人口约6.12万人提供雨污混流处理服务。通过规划该雨污混流管网项目,可有效解决当地河涌水质受污染、雨污混流肆意排放等问题。

4.2 实时监控、分析系统

智慧雨污混流管网管理系统中包含实时监控、数据分析系统,也可将其称为雨污混流管网工况分析系统,技术人员将传统自动化管网控制系统作为基础,结合此次项目实际建设过程构成全新数学模型,同时在其中加入真实生产数据,形成集数据分析、生产过程结果分析、实施工况监测数据分析为一体的智慧监控分析系统,为管理人员提供数据支持,该系统详细架构模型可见图2。

该系统功能模块与作用包括:①远程监控。通过采用B/S结构,以WEB运行模式为基础开展远程数据监控,可为智能设备或移动终端提供数据访问服务。②设备监测。对雨污混流管网监测系统各类设备运行状态实时监测,如

故障点、运行时间、维护预警等。③仪表监测。对管网中各个仪表实时监测,系统可自动化设置量程、预警信息^[3]、管网投运时间等。④安全分析。系统运行过程中,可依据雨污混流管网实际运行工艺特点,开展风险源、故障隐患识别,进而达到管网安全监控应用效果。之后结合运行安全数据分析,确保雨污混流管网达到安全运行指标。⑤效能监测与分析。对雨污混流管网运行过程效能实时监测并分析,其中主要内容包含管网水量电能消耗、减排量电能消耗等相应指标。⑥电能电力监测。可对雨污混流管网综合电力消耗情况进行纵横对比分析。⑦管网水量预测。对雨污混流管网实际进水量进行监测,调用查询历史相应数据形成全新数据数学分析模型,对未来一段时间内管网进水量精准预测,该时间范围通常在 1-30 天内。⑧雨污混流管网水质监测、分析、预测。系统可对管网进出水水质、运行过程数据进行监测与收集,自动形成数学分析模型,进而对管网水质与运行工艺进行预测。⑨故障警报。全面实时监测管网内设备、仪表等运行数据,预判可能出现的故障点与隐患仪器设备。⑩自动生成监测报表。通过全面监测、分析,管理人员可利用系统内实时监测数据库功能,结合相应功能模块数据,制作雨污混流管网工况数据报表,同时还包含图表、图示等多种表现形式展示管网综合运行状态。

工况在线监控及分布系统架构											
应用层	远程监控	设备检测	仪表检测	运行报警	安全分析	质量分析	效能分析				
	电力分析	人员绩效	水量预测	水质预测	故障预警	专家系统	数据报表				
架构层	系统安全		数学模型		数据抽取	数据挖掘					
数据层	工况过程数据库										
传输层	工况过程传输中间件										
采集层	自动化控制系统										

图 2 智慧工况监控系统架构示意图

4.3 集中化控制系统

集中化控制系统可为管理人员提供管网工艺监控,管理人员在控制中心便可对雨污混流管网各项运行数据进行全面监测控制,节约大量现场巡查时间,降低工作难度,节约人力成本。为增强数据中心建设智能化,此项目采用 4G 无线网络与有线网络互相结合方式,为系统运行提供网络技术支持,使各雨污混流管网监测站点可即时传输管网运行数据。集中化控制系统中主要包含管理中心、各雨污混流处理厂实际运行数据。数据采集中心连接监测站后,通过网络技术采集综合数据。

通过此种系统架构方式,可同步接收、分析、处理各个监测点数据,增强雨污混流管网管理系统数据采集时效性。同时,管理人员可结合远程控制方式应用相应视频设备,达到观察管网实际运行情况、灵活调整参数等设计要求。另一方面,从经济性角度来看,应用集中化控制系统,可节约大量建设成本,无须复杂布线,仅完成设备安装即可,还可有效节约设备维护成本。

4.4 水处理系统

智慧水处理系统中,此次项目技术工程师采用神经网络元技术、模糊控制技术、人工智能等相关技术,可对雨污混流管网处理全过程形成智慧管控,确保管网运行安全、

环保。在水处理智慧系统中,主要包含以下几个功能模块:

①曝气优化模块。雨污混流管网水处理曝气环节会消耗大量能源,技术人员在系统内采用智慧优化控制算法,确保水处理曝气系统高效运行,可达到良好节能设计目标。②泵组优化模块。设计该模块过程中,技术人员依据管网工艺实际需求,对提升泵等管网泵组采用优化控制设计,进而提高管网运行技能性,避免发生设备启停而造成的多余损耗,降低工艺系统所受到的负载冲击。③专家决策模块。该模块汇集雨污混流处理管网专家经验数据,数据被存储于系统中的决策库中,形成专家经验计策树模型,确保系统与雨污混流管网运行过程中出现的问题被及时解决,提高故障解决方案可行性、专业性。

4.5 水质监测与分析

为加强雨污混流管网运行能效,此项目中还加入了水质监测与分析系统,进而对雨污混流管网水环境形成在线监测、远程控制、数据分析、精准预警。该系统使用过程中,可根据雨污混流管网中水华实际机理,自动架构神经网络预测数字模型,加强相应数据监测,之后对其系统化分析,对水量增减趋势准确预判,避免发生水量超载事故。

4.6 雨污混流处理控制

为对雨污混流形成科学管控,智慧雨污混流管网管理系统还可发挥雨污混流自动化处理控制作用。可对生活雨污混流、农业废水、工业废水、垃圾渗滤液等物质形成充分处理。该功能运行过程中,会以独立雨污混流处理控制模块完成各项操作,该独立系统主要构成包含 PLC 控制模块、雨污混流管网上位监测设备、仪表仪器设备、通讯网络、视频监控系统等。此项目自动化控制系统内,PLC 控制模块所应用设备品牌包含施耐德、罗克韦尔等。组态软件包含 RSVIEW、IFIX 等。雨污混流处理工艺选用 CASS^[4]、生物滤池、反渗透等相关技术。

5 结语

积极开展城市排水治理平台建设,不仅可提高雨污混流管网运行效率,同时还可促进管网综合建设规划水平大幅提升。因此应积极开发城市排水治理平台功能,促进我国基础建设事业持续进步,繁荣发展。

【参考文献】

- [1] 经媛琦,管凛.智慧管理系统在江宁科学园雨污混流处理厂的实践应用[J].江苏建筑,2022(6):144-146.
 - [2] 杨鑫.城市排水治理管控体系及标准国内外研究现状解读[J].清洗世界,2022,38(12):57-59.
 - [3] 杨坤.城市排水治理管控系统在黑臭水体治理工程中的应用[J].天津建设科技,2022,32(1):64-68.
 - [4] 陈言樑.基于城市排水治理总体架构及建设内容[J].数字技术与应用,2022,40(11):160-162.
- 作者简介:贾俊涛(1983年8月),毕业院校:河海大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:中国水利水电第十一工程局有限公司,职务:副总工,职称级别:高级工程师。

公路工程水泥稳定碎石基层施工技术的应用研究

丁 政

安徽省安庆市怀宁县交通运输局, 安徽 安庆 246100

[摘要]基层作为公路工程的重要组成部分和基础, 必须保障基层施工质量, 确保基层具有良好的承载力, 才能够提升公路工程整体质量。在公路工程基层施工过程中, 通过采用水泥稳定碎石施工技术方案, 在保障基层施工质量的基础上, 不仅能够提升施工效率, 还能够降低施工成本, 有效提升公路工程的经济效益, 所以要明确水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用方式, 结合公路工程的基本特点与设计要求, 灵活地应用水泥稳定碎石技术。

[关键词]公路工程; 水泥稳定碎石基层; 施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8925

中图分类号: U41

文献标识码: A

Application Research on Construction Technology of Cement Stabilized Crushed Stone Base in Highway Engineering

DING Zheng

Anhui Anqing Huaining Transportation Bureau, Anqing, Anhui, 246100, China

Abstract: As an important component and foundation of highway engineering, the grassroots must ensure the construction quality of the grassroots and ensure that the grassroots has good bearing capacity in order to improve the overall quality of highway engineering. In the grassroots construction process of highway engineering, the use of cement stabilized crushed stone construction technology scheme can not only improve construction efficiency, but also reduce construction costs and effectively enhance the economic benefits of highway engineering while ensuring the quality of grassroots construction. Therefore, it is necessary to clarify the specific application methods of cement stabilized crushed stone base construction technology, and flexibly apply cement stabilized crushed stone technology in combination with the basic characteristics and design requirements of highway engineering.

Keywords: highway engineering; cement stabilized crushed stone base; construction technology; application

1 水泥稳定碎石基层概述

水泥稳定碎石基层施工材料包含煤灰、稳定碎石、砂、石屑等筑路材料。施工中, 先按要求称量适量的碎石和石屑等筑路材料, 做充分的拌和, 再掺入灰浆, 以此填充碎石骨料间的空隙, 保证水泥稳定碎石基层更具密实性和稳定性。水泥稳定碎石基层的强度与时间有关, 随着时间的推移, 基层呈现出不同的特点, 例如在施工 5~7d 后, 基层的强度通常达到 2.0 MPa 及以上, 碎石基层形成结板后, 通透性增强, 水分对路基的损害得到有效的控制。而在现代化的水泥稳定碎石基层施工中, 还采用到前沿的机械设备, 具有操作便捷、作业精度高、可控性好等特点, 在人工的辅助下, 能够高效建成满足工程质量要求的水泥稳定碎石基层。

2 水泥稳定碎石基层在公路工程中的应用优势

水泥稳定碎石基层在公路工程中具有非常好的应用效果, 将水泥稳定碎石基层作为主要材料建设的公路普遍具有稳定性强、强度高、使用寿命长等优点, 同时, 水泥稳定碎石结构的强度和稳定性非常高, 能够有效提高公路项目的整体承载能力, 延长公路的使用寿命。水泥稳定碎石基层与传统砂砾基层相比, 使用的混合料级配等级也明显优于级配砂砾材料, 级配碎石是所有级配集料中质量和

稳定性最高的施工材料, 而在水泥稳定碎石基层中加入大量级配碎石能够有效提高水泥稳定碎石基层的整体稳定性和强度, 从而有效提高公路设施的整体建设质量。

3 水泥稳定碎石基层技术

3.1 原材料

水泥稳定碎石混合料由水泥、细集料、粗集料和水组成。水泥的用量是水泥稳定碎石结构层模量的主要控制指标, 设计中必须考虑到水泥稳定碎石结构层强度增长速度快、变形大的特点。根据《公路水泥稳定沥青混合料技术规范》中的要求, 宜采用 3~8 kg/m³, 且应在使用期内保持其流动性和均匀性, 否则要适当增加用量。细集料是水泥混合料中具有一定粒径分布范围的颗粒组成材料, 其主要作用为提高混合料的密实度, 改善其力学性能和抗滑性能。在施工中可选用天然级配或人工级配两种。粗集料是由石灰岩、砂岩、花岗岩等岩性坚硬、不易风化的岩石及其他岩石块石经破碎而成。

3.2 施工工艺

水泥稳定碎石分路拌法施工和厂拌法施工两种, 厂拌法指的是在固定的拌和工厂或移动式拌和站拌制混合料的施工方法。路拌法指的是采用人工或利用拖拉机(带铧犁)或稳定土拌和机在路上(路槽中)或沿线就地拌和混

合料的施工方法。其工艺流程为:

(1) 厂拌法: 施工准备→水泥稳定碎石拌和→混合料运输→摊铺机摊铺→压路机碾压→试验室检测压实度→接缝处理→养护→成品检测。

(2) 路拌法: 下承层准备→施工放样→集料运输及摊铺→集料整平稳压→补水或晾晒→运输与摊铺水泥→拌和→检测拌和深度、含水量与水泥剂量→整形→碾压→接缝处理→养生与交通管制。

路拌法具有施工简便、成本低的优势,且取材方便,可按现场实际需求进行拌和。但路拌法由于人为因素较多,需认真地掌控好每个细节,保证每个步骤的品质都最佳。厂拌法采用电脑控制配合比,准确率更高,采用强制式搅拌机搅拌,均匀度更高。多用摊铺机进行摊铺,摊铺机修筑的基层平整度、高程、路拱、纵坡和厚度都易于达到规范要求,且摊铺厚度大,进度快,避免了人工或平地机摊铺施工中配料不准、拌和不匀、反复找平、厚度难以控制等问题,同时还可避免平地机平整时出现的废料。相对路拌法,厂拌法造价偏高。受拌合站影响因素较大,若拌合站因其他原因不能及时供料,对施工进度存在很大的影响。

4 水泥稳定碎石基层施工的要点

4.1 测量放线

基层铺筑前,先检查底基层,清理该处的浮土、杂物,适量洒水润湿;恢复中线,测放边桩,据此设置控制线,以便摊铺机朝着特定的方向运行;固定桩用钢钎,直线段、曲线段的桩位布设间距分别为 10、5 m,且每段拉线距离不大于 200 m,拉线应圆滑直顺;为使拉线保持稳定,用紧线器施加 100 kg 以上的力;详细检查高程和线位,确认无误后可正式摊铺。摊铺过程中,需定期复测线位,判断其是否存在偏差,若有则予以调整,保证摊铺的精度;拉线桩必须保持稳定,配套的钢丝不允许松弛;此外,每摊铺 10 m 安排一次导线的水平测量,要求其误差在 ± 3 mm 以内,否则需调整。

4.2 合理设计材料配合比

水泥稳定碎石基层施工主要采用粗集料和细集料,其中粗集料主要利用其“坎”“锁”“嵌”之间所发生的相互作用,来进一步强化垫层结构总体性能,集料颗粒之间能够产生摩擦作用,可预防公路路面出现无秩序位移现象。严格按照施工规范标准,对进场集料进行筛选,其中碎石单颗粒径最大不能超过 31.5 mm,合理计算各种集料级配,确定集料使用比例。本工程所选的粗集料以碎石和碎砾石为主,并且在施工时注意观察其颗粒是否分明。细集料主要由碎石加工的细屑,弥补粗集料所产生的空隙,使集料的嵌锁性更为良好,并且增加集料自身的摩擦性。水泥材料使用前,开展分组重型击实试验和抗压试验完成后,根据试验结果,确定最终材料配合比,本工程集料与水泥比例为 100:4。

4.3 混合料运输

通过自卸汽车负责水稳碎石混合料的运输,但是必须从车厢内部多处堆桩,以防止混合料发生离析现象。同时自卸车的装载量应 ≥ 15 t,尽可能地缩短运输距离与减少运输时间,科学协调控制混合料进场,从而确保连续性摊铺作业。除此之外,混合料表面需要覆盖一层苫布,以控制混合料内部水分的流失,从而使运输到项目现场的混合料性能质量符合施工规定基本要求。待自卸车抵达项目现场之后,禁止从没有达到设计规定强度要求的铺筑层上面行驶,以防止形成轮胎痕迹。

4.4 摊铺与碾压

摊铺作业之前,确定运料车是否准确就位,两台或两台以上摊铺机组成联合摊铺作业梯队,同时作业,摊铺宽度 10 m。摊铺机具备自动找平功能。施工过程中,前后两台摊铺机轨道重叠部分控制为 50~100 m,行驶速度 1.5 m/min,保持匀速,保持两台设备摊铺振动频率一致,以保证摊铺平整度和厚度。摊铺作业后,及时对路面进行检查,观察是否存在裂缝,如果有,及时予以处理。工程施工中可以采用双机并摊方式进行施工,作业之前 30 min 需要将熨平板预热,保证温度至少达到 100℃。完成摊铺后,对摊铺作业进行质量检查,无问题后,开展碾压作业,从而进一步加强垫层的密实度。碾压分为初压、复压、终压三个环节,碾压方向为由低向高、两侧向中间。合理控制压路机的碾压速度,本工程碾压速度为 1.5~2.0 km/h,观察轮迹重叠部分,碾压作业结束后,适时开展压实度测试。

4.5 接缝处理技术

接缝是影响水泥稳定碎石基层施工质量的重点问题之一,由于在实际使用中会产生大量的纵向接缝和横向接缝,一旦接缝的数量过多就会导致整体水泥稳定碎石基层的承受能力和稳定性下降,从而引发安全隐患和交通事故。针对水泥稳定碎石基层的接缝问题,需要施工人员加以重视。接缝的处理要点在于摊铺质量,在对水泥稳定碎石基层进行摊铺时,尽可能确保连续性,不能在摊铺过程中随意中断。如果出现特殊情况需要中断施工时,则需要在水泥稳定碎石基层上设置好相应的横向接缝,并确保摊铺设备原理使用混合料的末端。在混合料的周边可以放置 2 根方木,通过方木来压实混合料,从而避免混合料出现质量受损的情况。纵向接缝的处理主要通过改善摊铺方法来进行,如果出现数量较多的纵向接缝,施工人员需要同时使用 2 台摊铺装置进行施工,确保所有纵向接缝保持垂直相接,避免出现倾斜和歪斜等现象。

4.6 水泥稳定碎石基层的养护技术

良好的养护措施是影响水泥稳定碎石结构质量和强度的关键因素,在水泥稳定碎石结构完成施工后,需要经过严格的质量检查,确保质量符合标准后才能投入正常使用。水泥稳定碎石基层需要使用塑料膜、麻袋或遮挡布来

覆盖,在养护期间时刻注意水泥稳定碎石基层保持湿润,避免出现因光照产生裂缝的现象。水泥稳定碎石基层的养护处理主要可分为三步:

第一步,操作人员要对水泥稳定碎石基层进行按压,使其表面结构保持平整,减少内部裂缝的产生。

第二步,对水泥稳定碎石基层进行保温和保湿工作,操作人员可以使用袋子或麻布对水泥稳定碎石基层进行覆盖,可以有效降低水泥稳定碎石基层的散热速度,将温度差控制在合理范围内。

第三步,操作人员还可以对水泥稳定碎石基层进行定期喷水,保证水泥稳定碎石基层在凝固前可以保持表面的水分充足,避免因过于干燥而产生裂缝现象。在所有工作完成后,工作人员就可以将水泥稳定碎石基层放置到合适的地方等待凝固完成,若水泥稳定碎石基层的强度不够,就会影响公路的使用质量和使用寿命。因此,在进行水泥稳定碎石基层养护工作时,一定要严格控制洒水量防止出现水泥稳定碎石基层干裂的现象。在养护结束后,可以在水泥稳定碎石基层表面均匀撒上一层小碎石,以起到保护水泥稳定碎石基层的效果。

5 公路工程水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用优化措施分析

5.1 集料配置优化设计

集料作为影响水泥稳定碎石施工技术应用效果的核心因素之一,在公路工程施工前要做好集料的优化配置工作,严格控制水泥、水以及其他骨料的配比,在保证水泥稳定碎石强度的基础上,结合采用的碾压工艺与碾压设备,为碾压施工提供便利条件,从而能够提高施工效率,确保水泥稳定碎石施工技术的优势能够得到充分发挥。在集料优化配置过程中,需要做好水泥稳定碎石材料的施工和易性、抗冲刷能力、变形干缩性能以及温缩性能等控制工作,严格依据国家出台的标准规定进行配比,并对成型结构采用振动试验检测方式,以此方法提高集料综合性能。集料配置优化是一项较为复杂的工作,需要以材料检测工作为基础,依据材料检测数值,结合公路工程设计方案,对各骨料的性能参数进行优化,确保骨料配置后具有良好的性能,并考虑到集料配置的经济性,确保集料配置具有良好的经济效益。

5.2 水泥稳定碎石科学养护措施

养护技术是保证水泥碎石材料质量合格的重要因素,所以需要采取科学的养护措施,例如,可以采用洒水养护方式,将水泥稳定碎石基层润湿,使其所受到的外界影响因素降低,洒水量和洒水频率需要根据公路工程建设当地的天气确定,养护时间一般在10~1天,同时加强现场管控,防止固结前车辆进入公路造成破坏问题。

在养护过程中,需要保证水泥稳定碎石材料的强度,在强度达到规定前,防止外界因素对其稳定性产生影响,所以要做好保护措施,确保水泥稳定碎石基层性能指标达到标准规定,从而能够全面提升公路工程质量,是水泥稳定碎石基层施工技术的重要保障性手段,为此需要结合实际情况对养护方案进行优化与处理。

5.3 质量检测及验收程序

水泥稳定碎石基层验收时,要做好现场检测记录,并及时报送监理工程师,便于监理工程师进行质量控制。检测过程中,施工单位应严格执行“五个必须”规定,即原材料必须符合设计要求,施工、检验必须规范,摊铺、碾压要严格按照施工规范、技术标准进行,水泥混合料的摊铺、碾压和压实过程中必须连续进行,水泥稳定碎石基层的压实和成型必须符合设计要求和规范规定。在摊铺碾压结束后应对基层工程质量进行检验检测,验收时要检测摊铺厚度、平整度等,合格后方可摊铺。对质量检验报告中的不合格项目如水泥含量、含水量等指标应进行复查,水泥稳定碎石材料中不得掺入任何非公路工程材料。验收完毕后,监理工程师根据实际情况作出综合评定,如路面使用性能达不到设计要求或施工质量达不到规范要求的,应通知施工单位及时返工处理。

6 结论

水泥稳定碎石基层是公路路面中的重要基层结构,其具有质量可靠、耐久性突出等特点。在公路水泥稳定碎石基层的施工中,施工企业应予以重视,以试验的方法确定作业方案,施工期间加强协调,有效拌和混合料,尽快运送至现场,以合理的方法摊铺、碾压、养护,建设质量可靠的水泥稳定碎石基层,以便发挥出此类结构层的性能优势,为公路的顺利建设和正常使用打下坚实的基础。

【参考文献】

- [1]牛倩.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].交通世界,2020(2):32-33.
- [2]高智敏.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].科技风,2019(24):126.
- [3]马满生.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].工程建设与设计,2019(4):213-214.
- [4]陈微.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(36):115.
- [5]李金涛,武斌.公路工程水泥稳定碎石基层施工技术探究[J].建材与装饰,2018(5):259-260.

作者简介:丁政,2016年1月,毕业院校:东北大学,建筑工程技术,就职单位:怀宁县交通运输局,职务:股长,职称级别:助理工程师。

浅谈市政工程给排水管道施工技术

高 剑¹ 贾 慧²

1 青岛海富建设发展有限公司, 山东 青岛 266000

2 青岛建通浩源集团有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要] 目前我国在对市政给排水管道布置设计和技术措施创新方面已经取得了显著的成就, 但各个城市的政府仍然需要不断加强市政给排水管道布置设计的科学性、合理性, 进一步规范市政给排水管道布置设计, 使其更加适应城市发展的需要。笔者通过调查发现, 很多施工企业在进行市政给排水管道布置设计时还存在诸多的问题, 导致市政给排水功能很难发挥其作用, 不仅降低了城市居民生活的幸福指数, 还在一定程度上影响了城市的发展建设, 这就需要当地有关部门对于这种情况予以高度的重视, 并采取正确的手段进行解决。

[关键词] 市政工程; 给排水管道; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8884

中图分类号: TU991.36

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology of Water Supply and Drainage Pipeline in Municipal Engineering

GAO Jian¹, JIA Hui²

1 Qingdao Haifu Construction and Development Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

2 Qingdao Jiantong Haoyuan Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: Currently, China has made significant achievements in the design and technological innovation of municipal water supply and drainage pipeline layout. However, governments in various cities still need to continuously strengthen the scientific and rational design of municipal water supply and drainage pipeline layout, further standardize the design of municipal water supply and drainage pipeline layout, and make it more suitable for the needs of urban development. Through investigation, the author found that many construction companies still have many problems in the layout design of municipal water supply and drainage pipelines, which makes it difficult for the municipal water supply and drainage function to play its role. This not only reduces the happiness index of urban residents, but also to some extent affects the development and construction of cities. This requires local relevant departments to attach great importance to this situation and take correct measures to solve it.

Keywords: municipal engineering; water supply and drainage pipelines; construction technology

1 市政给排水管道工程设计原则

市政给排水管道工程设计能够全面分析其中存在的影响因素, 保证工程整体规划的可行性和规范性, 不断强化设计工作, 确定工程建设目标, 根据政府相关文件开展一系列的设计优化工作, 在此过程中需要遵循以下原则进行。

第一, 合理性原则, 市政给排水管道工程设计需要根据城市和镇区道路的实际情况进行, 配合道路建设科学合理地设置给水管道和排水管道, 通过这种方式提高市政给排水管道工程设计的可行性。

第二, 雨污分流原则, 在条件允许的工程中, 应对市政给排水管道工程中的雨污分流工程进行设计。了解城市雨污分流情况, 以及道路积水位置等, 根据径流系数和城市暴雨强度进行雨水量计算, 确定市政给排水管道工程设计方案。根据坡度和服务范围内接户管实际情况确定管道埋设深度, 保证市政给排水管道工程设计的合理性和可操作性。在设计污水工程中, 需要对污水排放标准进行全面分析, 确定管道的充满度以及流量情况, 确定最小管径以

及坡度。通过这种方式对市政给排水管道工程成本以及工期进行有效控制, 满足各项设计需求。

2 市政给排水管道施工要点

2.1 测量放线

由于测量放线的技术要求很高, 所有给排水管道工程都会使用到放线工程, 使一个人在施工期间专门负责这些工程, 从而确保对总体控制的准确性和灵活性。路基填充或者管道挖掘达标后, 它将基于图纸线路、井底深度、控制井位置等, 测量管道平面在地板上的位置。在设计图纸上进行规划。测量地面高程后, 将计算沟槽的开挖深度, 然后根据《给排水管道工程施工及验收规范(GB50268-2008)》及设计图纸确定开挖坡度系数, 并根据国家建筑标准确定沟槽开挖宽度。在开挖好的沟槽顶部两侧每 20m 标注一个点, 记下每个渠道点的位置, 并计算管道分段的开挖深度, 以便在沟渠开挖过程中随时进行调整。沟槽开挖结束后, 在沟槽两侧每隔 10m 测设一个水准点控制桩, 有利于后续工程的施工。

2.2 沟槽的开挖和支护施工

许多实际工作清楚表明,土方开挖的主要任务是城市供水和排水的施工。开挖和沟槽支护需要多项检查,以确保工程的安全作业。通过推土机、轮胎式挖掘机和机械铲车的运作,在土方工程地点部署了一些倾卸卡车,从而缩短了运输时间,提高了运输效率;其次,在排水管道施工过程中沟槽开挖前,对地下管线等工程进行深入调查,对于需要避开施工的地方必须妥善记录和确认,确保施工的顺利进展。施工面如果在水位较高或降水量大的地方,沟槽的开挖和支护工作就需要确保整个系统的排水顺畅。工作面水位应大于 2m,以防止沟槽过长导致管道堵塞。

2.3 管道基础和支墩

管道将根据平面尺寸、混凝土强度和中心线进行施工。本项目应注意以下质量问题:管道基础地基,基本承载能力必须大于 100KPa。高密度聚乙烯双壁波纹管基础采用中粗砂垫层基础;钢筋混凝土接口处使用 180 度砂石。如果遇到硬石、岩石等情况,垫层增厚至 15cm,若开挖后的土质为膨胀土,则垫层应增厚至 30cm。采用挖掘机和专业指挥人员相互配合进行人工施工,放置砂垫层后进行分层夯实,压缩系数大于 95%。最后,测量人员需要确认符合图纸设计需求,如果不足,则需要手动处理垫层。混凝土支墩安装在给水管路的弯头、T 形三通和交点下,在开始挖掘边沟之前,根据设计图纸规划挡土墙,并根据标准图集的适当规格挖填支墩基坑。安装支座混凝土模板前,应确保基本承载能力符合要求。后壁没有原土,采取措施防止支座拧紧时损坏管道接口。进料桩在管道界面上进行,管道位置固定后将混凝土倒入模板中,混凝土应采用商品混凝土。

2.4 基础处理

沟槽开挖工作结束后,须通过人工修整等方式,对沟槽中存在的木头、垃圾等杂物进行及时清理,并落实后续夯实整平工作,其密实度不得小于 90%。为充分保障排水管道沟槽的稳定性,避免因自然降雨导致的渗漏和管道弯曲变形问题,施工单位还需在沟槽底部回填天然级配碎石,而其回填厚度需保持在 20~30mm,这样能为后续管材的铺设奠定良好基础。

2.5 管道安装

管道安装是给排水项目施工的重要组成部分。在施工过程中,排水管的走向不同于给水管,放置在自下而上的位置。因此,许多排水系统可以使用吊装运输。为了防止倒塌,起重机必须停在离沟槽较远的地方。若要确保管道的整体稳定性,可以采用人工进行压管。安装给排水管道时,应掌握各类管道安装和设备供应等的使用情况。在安装过程中明确所使用的设施和技术手段,熟悉图纸以避免在某些步骤中有可能造成的质量问题。

2.6 密闭性试验

在开展密闭性试验过程中,其试验压力通常设置为 2.0MPa。除此之外,还需落实压力表的校验工作,保证其

精度等级超出 1.5 级表盘的直径应大于 150mm,其量程也应处于密闭性试验压力的 1.3~1.5 倍范围内。管道的密闭性试验工作也需按照不同层级完成分级施压,每次升压之后都必须对 HDPE 管材接口处是否存在渗漏问题进行检查,若无渗漏现象才为合格。

2.7 管槽回填

在结束 HDPE 管材的热熔工作后,需在管材管径的 1/2 区域回填细砂。在回填过程中必须对碎石块进行全面检查,避免因碎石棱角过于锋利而刺穿管材。回填细砂的踩实工作需借助人力完成。在结束密闭性试验检查且检查结果合格后,才能继续进行回填和夯实工作,这样才能有效防止 HDPE 管材的移位和变形问题。

2.8 沟槽回填

在密闭性试验结果符合标准的基础上,沟槽回填工作便可进行。此时所用的回填细砂也需超出 HDPE 管材顶部 500mm,还需进一步夯实回填细砂层,保证其压实度超出 90%。在完成验收和检查工作时,地面标高和回填素填土需保持一致,之后需进一步夯实整平沟槽,并完成多余填土的转移。

3 市政工程给排水管道施工质量控制措施

3.1 现场勘察

在对市政给排水管道工程设计进行优化的过程中,需要保证现场勘察质量,对施工现场的环境、地貌以及地质条件等情况进行全面勘察,并且记录相关数据,为市政给排水管道工程设计提供条件。因此现场勘察工作的开展质量以及准确性,直接影响市政给排水管道工程质量,所以在市政给排水管道工程设计中,要将现场勘查工作作为主要依据,根据勘察数据信息以及资料等,掌握地下线缆以及管道布置的实际位置,并将以上位置信息反映到市政给排水管道工程设计图纸中。设计中,既要根据现场的实际情况进行管道设计,还要不断调整市政给排水管道工程设计图纸与实际施工场地情况的一致性。在确定市政给排水管道工程设计图纸之后,施工人员分析图纸内容,提出对设计图纸中存在疑问的部分,与市政给排水管道工程设计人员相互沟通,共同确定市政给排水管道工程建设要点,保证实际施工工作能够严格按照图纸中的标准进行,实现设计图纸的有效落实。

3.2 科学选择管道材料

设计人员应结合实际情况,严格按照当前的相关规范要求,在满足给排水工程运行需求的情况下,科学合理地选择管道材料,从而为后续管道结构设计工作开展奠定坚实的基础。通过上文叙述可知,当前给排水管道材料种类多变,且各自具备的性能优势也有所不同,同时不同管材在造价方面也存在较大的差异。因此在实际进行管道结构设计时,针对管材选择,除了考虑功能性以外,还应考虑经济性。例如对 PVC-U 管材而言,本身的性能优势比较明显。比如流体阻力小、机械强度高,还有着优良的耐腐蚀

效果。本身的材质无公害,不会对水质造成污染,因此在市政给排水工程中应用比较广泛。不仅如此,这种管材的密封性也比较良好。如果市政给排水管道工程对气体、气味排出有着较高的要求,也可以采用这种管道。PE 管材在市政给排水管道工程中也比较常见,这种管材的类型多变,常见的有钢带增强管、双壁波纹管等。PE 管本身的性能良好,能够耐低温,抗冲击性良好,还有着不俗的耐老化性能,使用寿命较长,后续的运维工作量小,再加上这种管材有着广泛的适应性。因此在满足市政给排水工程使用要求的前提下,为了降低后期运维成本,也可以选择 PE 管材作为给排水管道材料。

3.3 使市政给排水管道布置具备系统性

在对市政给排水管道进行设计时,需要提高对其系统性的重视程度,需要将战略思维运用到市政给排水管道布置设计中,一方面需要保证给排水管道综合功能作用可以最大程度上发挥出来,另一方面还需要以城市未来发展为前提进行排水管道布置设计。要以提高城市居民幸福指数为前提进行排水管道布置设计,市政给排水管道作为城市化发展的基础工程,在进行设计时需要考虑到如何才能更好地提升其系统性功能,以及能够影响工程实施的各种外界因素,市政给排水管道设计要在促进城市发展进步和预防各种风险的同时,保证市政给排水工程在建设过程中不会对周围的环境造成污染,需要具备较强的生态环保性。

3.4 管道结构设计

(1) 科学合理地选择钢筋混凝土管接口。如果混凝土管用于排水,管口有多种类型可供设计选择。常见的有平口管、企口管和承插管。管口形状不同,接口方式也有所差异。一般情况下,管道接口方式分为三种,一是柔性接口方式,二是刚性接口方式,三是半柔性接口方式。其中柔性接口方式包括橡胶圈接口、沥青油膏、石棉沥青卷材接口等。而常见的刚性接口方式包括水泥砂浆、钢丝网水泥砂浆抹带接口。半柔性接口方式则以石棉水泥接口。针对上述的管道接口及接口形式,需要结合实际施工需求,科学合理选择。例如当市政给排水工程对管道接口要求强度较高,且要求管道具有良好的闭水性,那么应优先选择柔性或半柔性接口。

(2) 做好管线高程控制。在实际进行管线高程控制的过程中,应考虑诸多要求。比如为了保障管线所在的服务区域污水能够顺利地排入管道中,要求管线必须要深埋。但随着埋深增大,挖槽深度也会增加,将会影响施工效率,增大施工难度,还会提高管网造价。因此必须要做好权衡,既能够保障管道运行要求,又能够合理降低成本。此外,市政管线错综复杂,为了能够错开不同的管线,同样需要加强各管线高程的合理控制。按照从上至下的管线顺序,管道依次为电力管、电讯管、煤气管、给水管、热力管、雨水管、污水管。

(3) 环刚度选择。环刚度是埋地排水管抗外压负载

能力的综合参数,与管道安全有着密切的关系。在设计塑料埋地排水管时,要求选择高环刚度。其中直径小于 500mm 的塑料埋地排水管,环刚度不低于 8kN/m^2 。如果地质条件良好,且运输车辆负载较低,塑料埋地排水管环刚度可以选择为 6kN/m^2 。如果塑料埋地排水管的直径在 500~1200mm 范围,环刚度必须要选择 8kN/m^2 。在后续施工时,要求保障回填施工质量。其中施工回填土密实度应满足以下要求,即主管区的回填土密实度不应小于 95%;管道宽度以外次管区的回填土密度不应小于 90%。

3.5 钢管及管件防腐

给排水管网所使用的钢管,其表面要进行除锈处理,提升管道抗腐蚀能力。其具体方法为:使用专用设备对管道表面残留的油渍、铁锈以及杂物进行清理,确保管道表面洁净、光滑。清理结束后,使用压缩空气机对其进行吹扫,并使用专业检测仪器检查管道表面粗糙度。

清理结束后,工作人员在管道外壁涂抹环氧煤沥青涂料进行防腐处理。根据管道所在地区地下水位特点,选择不同的防腐工艺,若施工地点的地下水位低于管道位置,则采用三油两布防腐技术,若地下水水位较高,改用五油三布防腐技术。

管道外壁防腐涂料涂刷完毕之后,对管道内壁进行防腐处理,先使用食品级屏障系列(GZ-2 新型高分色),在涂刷两道面漆,涂刷防腐层过程中,要确保防腐层的漆膜厚度不低于 100um。

4 结论

市政给排水管道布置设计和技术措施的合理性,对于保障市政给排水工程在实际工作过程中的运行稳定和城市居民的用水需求起着至关重要的作用。因此,在对市政给排水管道布置设计过程中,需要加强对排水管网、给水管网的设计。在施工前,对施工方案进行合理规划;在施工中,要严格把控施工材料、施工设备的质量;在竣工时,验收过程要科学合理,保证给排水管道工程施工过程的安全性。

【参考文献】

- [1]周琦.市政工程给排水管道施工技术要点探讨[J].居舍,2021(15):61-62.
 - [2]钟高峰.市政工程给排水管道施工技术分析[J].工程机械与维修,2021(2):148-149.
 - [3]胡延强.城市市政工程给排水管道施工技术分析[J].工程技术研究,2021,6(5):109-110.
 - [4]许镭.市政工程给排水管道施工技术分析[J].居舍,2020(20):83-84.
 - [5]张宝红.市政工程给排水管道施工技术研究[J].绿色环保建材,2020(7):132-133.
- 作者简介:高剑(1987.8—)男,毕业院校:潍坊科技学院,所学专业:工程造价,就职单位:青岛海富建设发展有限公司,职务:成本控制部副部长,职称:工程师。

浅谈市政道桥工程的路基路面施工技术

刘新明

北京博大经开建设有限公司, 北京 101100

[摘要]随着我国道路建设行业扩张速度非常快,大规模的道路建设却暴露出了严重的质量问题,许多道路的后期维护和修复成本极高。为了更好地推动我国道桥行业的发展,必须要解决道桥施工过程中的各种问题,最重要的是要做好道桥路基和路面的建设,还要从全局角度出发,制定完善的施工方案,保证质量,确保施工质量和安全性。

[关键词]市政道桥工程;路基路面施工技术;技术分析

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8878

中图分类号: U445

文献标识码: A

Brief Discussion on the Construction Technology of Roadbed and Pavement in Municipal Road and Bridge Engineering

LIU Xinming

Beijing Boda Jingkai Construction Co., Ltd., Beijing, 101100, China

Abstract: With the rapid expansion of Chinese road construction industry, large-scale road construction has exposed serious quality problems, and many roads have extremely high maintenance and repair costs in the later stage. In order to better promote the development of China's road and bridge industry, it is necessary to solve various problems during the construction process of roads and bridges. The most important thing is to do a good job in the construction of road and bridge subgrade and pavement, and to formulate a comprehensive construction plan from a global perspective to ensure quality, construction quality, and safety.

Keywords: municipal road and bridge engineering; construction technology for roadbed and pavement; technical analysis

引言

随着社会经济的发展,市政道桥工程已成为我国新时期建设的重要组成部分,其质量直接影响着社会经济发展和人民生活水平。研发先进的道桥路基路面施工技术,提升施工质量,对于保障道桥工程的长期发展和经济效益具有重要意义。

1 市政道桥工程的路基路面压实重要性

提高路基路面耐久性

采取适当的措施来加固道桥路基路面,可以大大提高道桥工程的强度、稳定性和耐久性,从而大大减轻维护工作量,确保交通运输的安全、顺畅,同时也能够节省人力物力的投入。完成道桥工程路基路面表面压实工作后,不仅能够有效防止裂缝和沉降的出现,而且还能够确保工程质量,为驾驶者提供更加安全、舒适的出行环境。

1.2 保障道桥工程路基路面平整度

通过采用先进的科学压实施工技术,确保路基路面的压实质量,接下来的施工过程中能够顺利地进行,有效地降低成本,提高施工效率,最终达到优良的工程质量。更好地满足市政道桥工程路基路面施工的要求,不仅要严格遵守相关的标准,要努力提升工程的压实施工工艺,以确保工程的高效、安全、可靠,有效地缩短工程的周期,节约成本,避免由于质量不合格而导致的返工,为市政工程企业的可持续发展提供有效的支撑。

2 路基填筑与防护

2.1 路基填筑

为了确保路基填料的质量,应该严格遵守相关规范,包括对其最低强度、最大粒径等参数的量化规定,并利用CBR值来表征路基土的强度,将路床的概念融入施工中^[1]。如果发现某些材料不能满足强度要求,则应该增加直径较大的颗粒材料,以确保质量。

2.2 路基防护

由于岩土修建的路基长期受到外界环境的影响,包括降雨、积雪、阳光照射和汽车的冲击,这些都会对其岩土力学特性产生巨大的改变,导致路基出现各种变形甚至损坏。路基防护工作显得尤为重要,确保路基的强度和稳定性。

2.2.1 坡面防护

根据当地气候条件和边坡破坏程度,采取适当的防护措施。对于水土流失严重、排水受阻的边坡,可以采用植物防护技术来保护;对于受风化侵蚀和破碎的边坡,可以采用混合材料,如灰浆,来加固和填补。

2.2.2 支挡防护

目前,重力式挡土墙仍然是最常见的防护措施。这种挡土墙通常用于需要较高的墙高和良好的地基的场合,而钢筋混凝土结构的挡土墙则更适合这些场景,因为它们受力更加均衡,并且体积更小,在市政道路和桥梁建设中得到了广泛的应用。

3 路基路面压实施工技术

3.1 市政道桥路基路面压实机理

3.1.1 冲击机理

在建造市政道路时,通常需要采用压力机来进行路基和路面的压实。这种设备能够将机械冲击力转化为一种动态的作用力,并且其形成的过程完全由压轮的运动来控制。当压轮施加冲击力时,将给路基带来巨大的压力,这就形成了一股强烈的压力波,能够在一段时间内将地基压缩到更低的位置,极大地增强压实机的稳定性。

3.1.2 振动机理

在市政道桥工程地基压实技术的研究中,由于高频荷载的存在,压路机已经成为最佳的施工机械。它的振动频率能够有效地提升泥土颗粒的运动速度,减少颗粒之间的摩擦,获得更佳的压实效果。

3.1.3 摩擦机理

在市政道路桥梁施工中,压路机的运用可以有效地减少车轮与地面上泥土之间的摩擦力,从而达到良好的压实效果^[2]。此外,这种摩擦力还可以有效地排除水分、空气等杂质,为施工提供了良好的基础。

3.1.4 液压系统机理

在市政道路桥梁施工中,压路机的运用可以有效地减少车轮与地面上泥土之间的摩擦力,达到良好的压实效果。这种摩擦力还可以有效地排除水分、空气等杂质,为施工提供了良好的基础。

3.2 市政道桥工程路基路面压实影响因素分析

3.2.1 水分影响压实效果

在建造市政道路时,土壤的水分含量是非常重要的因素。如果土壤中含有过多的水,就会破坏土壤之间的摩擦力,降低道路的压实密度。在施工时应该使用适当的材料来提高道路的质量。为了确保市政道桥工程路基路面压实工程的质量,必须使用先进的压实技术,并且要求压实密度必须达到施工规范的要求,确保压实的最大干容量和最佳的含水率。为了确保市政道桥工程路基路面的质量,应该采取有效的控水措施,对土壤水分进行精准地监测,并将其记录下来,以便与规范资料和实测数据进行比较,确保土壤含水率的稳定性。通常情况下,在进行路基路面压实之前,应该将路基填筑物的含水率控制在 $\pm 2\%$ 左右。

3.2.2 施工技术影响压实效果

在建造市政道路时,分层厚度、碾压速率、厚度、次数和速度都会对工程质量产生重大影响。如果没有其他因素的干扰,在相同的条件下,不同的深度也会导致压实度的降低。使用各种压实工具可以达到不同的压实深度,根据使用的压实机械、填料的特性以及需要达到的基本标准,来确定最佳的层压厚度。首先,由于厚度的变化可能导致不符合设计要求的厚度压缩,在施工过程中,必须严格遵守相关规范和设计要求,控制好碾压的速率和频率,确保

碾压的质量^[3]。此外,为了确保摊铺机的平整性,在碾压的过程中,必须避免中途停顿、转向或者刹车,而且每次从摊铺机的末端返回的位置,必须采用阶梯状的方式,这样才能确保摊铺机的折弯部分不会出现在同一截面上。振动压路机应该停止运转,以确保它能够顺利完成对路面的压实。

3.2.3 碾压方式不同影响压实效果

各种碾压技术的适用范围及压实度存在显著的差异,大多数城市公共交通建设项目的路基路面压实采取的是从边缘向中央、由轻至重的顺序,确保碾压质量。然而,从中央开始,由于重力作用,填充物会出现偏移,这样一来,会影响道路的平坦度,也无法确保路拱的有效性,也就无法满足路基路面的排水要求。如果采用重碾法和轻压法,由于填充物的存在,可能会产生不同的碾压效果,使得道路的整体平坦度降低。碾压速度超出正常范围,就可以保证路基的稳定,但是如果碾压速度过快,就可能会提升基础的抗压强度,降低工程材料的使用损害。

4 路基路面沉降段施工技术分析

4.1 导致市政道桥工程出现沉降路面的具体原因

4.1.1 路堤发生变形

在建设市政道路桥梁的过程中,复杂的地质条件对施工产生了极大的影响,在一些陡峭的地形上,由于土方的不平整,无法采取有效的措施来压实,导致水分无法及时排出,一旦土壤的湿度超出规定的范围,就会引发严重的沉降问题,影响到后续的施工。市政道桥工程建设完成后,外界荷载的作用力,桥面和路基路面都会受到影响,没有达到规定的荷载要求,会出现沉降现象。道桥路面上行驶的汽车数量众多,载荷也极大,处理沉降问题变得极其困难。

4.1.2 台背地基形变

在一些地质条件非常复杂的地基上,桥梁的墩台位于河流的两岸,土壤中的水分含量就会比较高。这种土壤具有一定的可塑性,在受到挤压后能够释放大量的水分。由于这种土壤的特性,在山区建造道路和桥梁时很难达到相应的施工标准,因此在这种情况下进行桥梁施工会导致严重的形变,从而造成严重的沉降和塌陷。在市政道桥的连接处,由于填筑的高度过高,超出了路基路面建设的规范,导致了严重的沉降现象,给行车安全带来了极大的威胁。

4.1.3 不良地质路段

在道路工程施工过程中,由于软土地基、湿陷性黄土以及膨胀土等不良地质的存在,必须采取科学合理的措施来处理,确保后续施工的顺利进行,同时也保证道路的稳定。软土地基的特征是:含水量高、孔隙率大、渗透性低、压缩性强,而且还具有明显的蠕变性和触变性^[4]。当湿陷性黄土接触水分时,它就会出现沉降的情况,这种沉降程度越来越严重,会导致大片路面出现塌陷,而这种沉降往往是由湿陷性黄土地质特征引起的。当膨胀土接触到水分时,它会迅速膨胀,但随着水分的蒸发,它又会迅速收缩,这种膨胀

和收缩的循环反复发生。然而,当膨胀土接触到大量的水分时,它的强度就会急剧下降,最终导致道路出现沉降的情况。由于施工人员未能妥善处理不良地质,导致稳定的道路出现沉降,从而使得道路的整体承载能力大幅度降低,无法满足车辆的荷载需求,严重影响了车辆的安全通行。

4.2 市政道桥工程沉降段路基路面施工处理技术

4.2.1 土壤夯实处理

在市政道桥工程施工中,夯实技术是至关重要的,因为它能够有效地保证施工范围内的土壤结构稳定,确保后期工程建设的质量。为了达到这一目的,需要采用专业的夯实机械设备,有效地清除多余的水分和裂缝。在土壤夯实完成后,为了确保其牢固性,需要进行一系列的检测试验,其中最常见的是湿法重击试验,它能够有效地检测出土壤的干密程度,为下一步工序提供依据。通过这种方法,可以快速消除土壤中的水分。这是因为,当进行击实操作时,土壤中的水分会逐渐减少,而干密度则会不断增加。

4.2.2 路堤修筑

在建造道路堤坝的过程中,需要确保它们具有良好的稳定性和坚固性,并且要对沉降情况进行全面检查,确保它们符合施工的实际要求。特别是在桥头段建造道路堤坝时,必须特别注意它们的强度和稳定性。提高道路堤坝建造的质量,可以采取以下几种方法:一是选择合适的道路堤坝建造用土。确保路堤的稳定性,应该选择干燥、湿润、含水量低的土壤作为修建基础,采用锚索框架加固。桥头段的路堤也需要进行加固,可以使用钢筋架或混凝土材料,防止路堤沉降。

4.2.3 强化台背建筑施工

在城市道路建设项目中,填补工作非常重要。使用的材料的品质和性能会对整个项目的成败产生直接的影响。为了防止路基和路面发生形变,建议施工单位严格控制填补材料的质量,确保项目的安全。经过多年的施工实践,发现,采用轻质材料,如泡沫混凝土,可以有效地抑制路基和路面的压力,防止由于外部压力的影响而引发的路基变形问题。确保道桥工程的质量,应该从两个方面入手:首先,应当选择具有良好可塑性的施工材料;其次,应当根据道桥工程发生沉降的路段的特殊情况,严格控制后天填筑材料的刚度,既要满足施工要求,又要符合桥台材料的相关标准。在沉降路段处于沟壑地段时,应该精心挑选具有良好可塑性的填筑材料,确保路基和路面的稳定性和强度,达到最佳的施工效果。

4.2.4 加强结构设计

为了有效地减少桥梁沉降的可能性,必须加强对路基的结构设计,采取更加合理的方案。必须确保搭板的强度和长度符合基本的行车和施工要求,不能出现任何承载力不足的问题。针对土层发生侧向位移的情况,采用土木格栅等技术,可以有效地提升土层的抗剪切强度,同时,应根据沉降段在

结构强度上的变化规律,使用专业的设计软件进行实时调整,例如通过沉降模拟的方法,将沉降总量控制在10cm以内。

4.2.5 重视道路桥梁连接处施工

道路桥梁连接处是道路建设中的重要组成部分,由于其脆弱性,容易出现沉降、坍塌等严重问题,应将其作为道路施工的重点,采取有效措施,加强对其的管理和维护,确保道路稳定性。在施工过程中,施工人员必须确保地基的稳定性,并且为道路桥梁的连接提供支撑点^[5]。这样才能提高连接处的承载能力,确保它们能够承受一定的车流量。如果地基不稳定,施工人员还需要对连接处进行加固,并安装桥台搭板,以防止沉降。桥台搭板还能起到良好的缓冲作用,即使连接处承受了较大的压力,也不会造成损坏。这种方法能够有效防止道路的下沉和滑坡,确保道路的整体稳定性。

4.2.6 强化试验前预铺管理

在市政道桥工程项目中,试验预铺是至关重要的一步,它不仅能够确保路基压实质量,而且还能够有效地控制施工过程,确保施工质量。因此,施工人员应当在施工前,对现场进行全面的试验预铺,确保试验结果符合要求,才能够正式开始施工。在铺装检验过程中,如果发现与实际需求存在差异,应当重复检查,直至达到规定的标准为止。然后,根据最佳施工方案,严格按照施工要求进行,以确保市政道桥工程路基路面的压实质量。

5 结语

道路和桥梁的建设对于促进国家经济的发展至关重要。它们可以加强各个领域之间的联系,促进民众的出行,在人口密集的一线城市,建造大量的道路和桥梁工程来疏导交通,从而有效缓解交通拥堵的问题。因此,施工单位应当高度重视路基路面的施工质量,努力提升施工技术的科学性、合理性,严格把关每一个环节的质量控制,为路桥工程的安全、可靠、高效地完成奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1]徐耀辉.市政道桥工程中沉降段路基路面施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(1):155-157.
- [2]谈辉.浅谈市政道桥工程的路基路面施工技术[J].价值工程,2022,41(30):120-122.
- [3]王泽珊.市政道桥工程沉降段路基路面的施工技术[J].散装水泥,2022(5):165-167.
- [4]陈瑞开.关于市政道桥工程路基路面压实技术的探讨[J].四川水泥,2021(9):243-244.
- [5]孙绍绵.浅谈市政道桥工程的路基路面施工技术[J].《建筑科技与管理》组委会.2017年3月建筑科技与管理学术交流会议论文集.2017年3月建筑科技与管理学术交流会议论文集,2017(1):882-883.

作者简介:刘新明(1983.9—),男,北京建筑工程学院,质量工程专业,北京博大经开建设有限公司,项目经理,助理工程师。

燃气工程设计中存在的问题及措施

王 青

合肥合燃华润燃气有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]近年来我国能源需求呈现出快速增长态势,作为能源消耗大户的燃气产业更是成为经济社会发展的重要组成部分。随着城市规模不断扩大和城市人口的增长,城市燃气用量呈逐年增长态势,与此同时,城市燃气的安全问题也日益凸显。燃气工程设计是确保燃气供应安全、经济、可靠的重要保障。文章分析了目前燃气工程设计中存在的问题,并针对这些问题提出了相关的优化措施,以期工程的高效开展提供参考。

[关键词]燃气工程;设计;问题;优化对策

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8906

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Problems and Measures in Gas Engineering Design

WANG Qing

Hefei Heran CR Gas Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: In recent years, Chinese energy demand has shown a rapid growth trend, and the gas industry, as a major energy consumer, has become an important component of economic and social development. With the continuous expansion of urban scale and the growth of urban population, urban gas consumption has been increasing year by year. At the same time, the safety issues of urban gas have also become increasingly prominent. Gas engineering design is an important guarantee to ensure the safety, economy, and reliability of gas supply. The article analyzes the current problems in gas engineering design and proposes relevant optimization measures to address these issues, in order to provide reference for the efficient implementation of the project.

Keywords: gas engineering; design; problems; optimization measures

随着我国经济社会的快速发展,城市燃气作为一种清洁能源和二次能源得到了快速发展和广泛应用。在我国城镇燃气使用过程中存在着安全隐患和事故隐患,如燃气泄漏爆炸、管网安全、城镇燃气事故等问题,给人们生命财产造成了极大损失。为了促进我国社会经济健康持续发展,国家高度重视城市燃气安全工作。但是目前,我国燃气工程设计中还存在很多不足,需要加强设计优化和技术改进,结合工程实际需求,落实高质量工程建设,确保燃气输送安全。

1 燃气工程设计存在的主要问题

1.1 燃气管道敷设安全间距问题。

目前,我国的城市燃气管道敷设方式主要有埋地敷设和架空敷设两种,一般在城市中进行燃气管道施工时会采用埋地敷设方式,而在管道通过障碍时,或在工厂区为了管理维修方便,采用架空敷设。无论是哪种敷设方式都需要根据实际情况进行合理设计。尤其在深埋管道设计中需要通过对输气管线的规划,合理地把握好输气管线间的安全间距,避免因输气管线发生故障而危及人们的生命、财产。但是,在我国的城市中,因其分布的复杂性和密集性,难以根据有关标准精确地确定其间隔。因此,在燃气管道的安全间距的设定中,经常会产生如下问题:(1)关于垂直间隔,有些管线的埋入深度与标准不符,而考虑到工程

进度及经济性,通常会将管线埋入很浅的深度;(2)在横向距离上,燃气管线与邻近管线之间的横向距离不满足规定,管线接头过于紧密。一旦出现问题,影响范围很大;(3)燃气管线与专用设备之间的间距,未尽量避开检查井、盲沟等设备,使其与专用设备之间的净间距不满足相关规范的规定。

1.2 没有考虑基础沉降的影响

在天然气管道的建设与建设中,由于地基的沉陷,直接影响到管道的建设,从而给天然气的安全运行埋下了隐患。有的单位为了提高工程的速度和速度,对工程的品质没有进行严格的管理,造成地基沉降。而在此阶段,基础的沉降量与室内输气管线的设计紧密相关。若将户外天然气管线按垂直方向进行布局,则由于地基的下沉,将对进入室内的管线铺设造成一定的影响。地基沉降对天然气输送管线的承载能力有很大影响。当压力过大时,管线会发生变形,断裂等现象,造成燃气泄漏。

1.3 管道布局问题

在进行燃气工程设计的时候,由于设计人员对高层建筑物内的燃气管线布置不是很清楚,因此会造成燃气系统的排线布置不太合理,存在比较严重的管线交叉问题,也没有对建筑内的空间进行最大程度的利用,此外还存在有压管、无压管、小管线、大管线的走向不合理问题,甚至

近窗户,在发生燃气泄漏之后,能够将房间里的燃气迅速排放出去,从而避免燃气对使用者的安全造成危害。此外,在房间里还要设置一个报警装置,以便在发生燃气泄漏之后,能够及时发出警报。在此过程中,应加强与其他各方面的协调与沟通,特别是与施工企业的沟通。

2.4 合理选择材料

在天然气管道的设计中,应对天然气管道的材质进行综合的研究,并对其进行合理的选用是非常必要的。当前,燃气工程中所采用的材质比较简单,为了解决这一类的问题,设计人员必须要对其他种类的材质展开全面的研究,从而对各种材质的特性有一个清晰的认识。在燃气工程中,不同部位对燃气材质的需求也有很大的差异,因此要以对材质力学性能的有关需求为依据来进行选取。在选择材料时,要对其质量和安全进行全面的考量,从而能够达到建筑施工的要求。另外,在进行燃气工程设计的时候,也要做好监管工作,这样才能够最大程度地发挥出设计人员的创造力,在保证燃气工程的总体规划与有关的要求相一致的情况下,要尽量地减少对一些细节问题的批评,从而提高设计人员的工作热情。在设计工作结束之后,要组织有关的专家,对设计方案展开全面的审查,针对一些细节问题,可以给出改进的建议,以便能够及时地找到设计方案中的问题,避免因设计问题而导致的工程质量下降。

2.5 燃气管道保持合理距离

在燃气管线的设计中,应按照国家有关规范的规定,保证燃气管线与其他管线的间距更加合理。各种形式的管道所承受的工作压力都是不一样的,因此,它们对安全距离的需求也是有差异的,此外,它们还必须保证合理的垂直间距,因此,设计者必须要按照地区和环境的差异,来确定它们的安全距离,在工程设计时,要注意的问题比较多,而对于安全距离的问题则比较容易被忽略,因为天然气项目比较复杂,很多管线都要集中在一个地区,所以在进行设计和建设时,要考虑的因素比较多,所以很难精确控制管线的安全距离。若燃气管道为埋地铺设,则应在方案中对其进行完整的标记,在有必要时,应在设计方案中确定其所在的位置和坐标。若燃气管线必须穿过位于基坑部位的屋顶,设计者应在计划书中作清楚说明^[3]。在过去的燃气工程设计中,为便于进行管道的铺设,设计人员都会将管道直接铺设在地下室顶板的上面覆土的位置,这样就会造成管道铺设深度不够,会影响到管道的运行安全。在进行城市燃气工程的总体设计和计划时,设计人员要对城市中的建筑物进行全面的调查和分析,同时,在进行燃气工程的设计时,要与城市的发展紧密地联系起来,要对城市中的气源的分布有一个全面的认识,避免出现燃气资源分配不均衡的问题。在一些市政燃气管道中,还会存在着贯穿、跨越,以及各种不同的设施。为了解决这一类的问题,在进行燃气管道的设计时,设计人员要按照有关的

规定,合理地选择管道的安装地点,并对需要穿、跨越的地点进行优化。在确定了这些地点之后,还要将设计方案上交到城市规划部门进行综合审批,在批准了之后,才能展开施工工作。

2.6 地基沉降对策

为了更好地、更有效地解决基础沉降,燃气管道的设计和施工单位一定要对其进行详细的地质调查,对其进行全面的压实,确保其埋藏深度,并在一些特定的地方使用大口径的套管来对基础沉降进行有效的控制,以防止由于基础沉降对天然气管道造成的压力而造成的变形。

2.7 优化防腐设计

在对天然气进行安全防范时,应注意防止天然气的腐蚀,使其达到最大限度地增加天然气的抗蚀性和耐用性。在我国的天然气管道建设中,可以采用的防腐蚀技术日益增多,并且日趋成熟。例如,利用牺牲阳极、阴极法、防腐涂层等,能够发挥出较高的防腐效果,但是要确保有关的操作设定的合理性,对整个城市燃气工程的各个方面都要给予全面的重视,对管道内部、外部等各方面都要进行细致的处理,防止有任何一个环节存在漏洞^[4]。随着我国地铁工程的不断发展,地铁线路对地下管线的干扰也日益显著,在对临近地铁的天然气管线进行设计时,必须对其进行防腐处理。

3 结束语

燃气工程设计是一项涉及面广、要求较高的工作,它关系到城市的发展、人们生活水平的提高和社会稳定,是一个关系到国家、人民群众切身利益和城市形象的工作,必须要得到高度重视。因此,在燃气工程设计中要认真贯彻执行国家和地方有关法律法规、规范、标准,从实际出发,遵循“安全第一、预防为主”的方针,认真落实燃气工程设计责任制,做到安全可靠、技术先进、经济合理,并进行多方案比较,力求最优方案。只有这样才能使燃气工程设计真正符合国家和地方有关法律法规的要求,使其更加完善。

【参考文献】

- [1]龙波.燃气工程设计中存在的问题及完善措施研究[J].石化技术,2022,29(10):175-177.
- [2]王树群.燃气工程设计中存在的问题及措施[J].化工管理,2020(6):202-203.
- [3]杨亮.燃气工程设计中存在的问题及完善措施探究[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(14):191-192.
- [4]陆赳赳.燃气工程设计中存在问题及完善措施分析[J].门窗,2017(8):140.

作者简介:王青(1994.1—),毕业院校:西安石油大学,所学专业:石油与天然气工程,当前就职单位:合肥合燃华润燃气有限公司,职务:技术员;职称级别:助理工程师。

智能机械设备研发设计与制造创新研究

丁作良

新乡格林机械股份有限公司, 河南 新乡 453000

[摘要] 智能机械设备研发设计与制造创新是机械设备发展的主要路径, 是将智能化技术应用于机械设备设计与制造领域。通过新设备设计制造, 可以提升机械设备应用效率。此文针对智能机械设备研发设计与制造创新进行研究, 创新研究是将机械设备创新研发和制造创新研发分开, 提出多种创新设计理念及相关技术, 并且也总结一体化研发设计制造理论在智能机械设备创新中应用。

[关键词] 智能机械设备; 研发设计; 制造创新

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8899

中图分类号: TH122

文献标识码: A

Study on Research and Development, Design, and Manufacturing Innovation of Intelligent Mechanical Equipment

DING Zuoliang

Xinxiang Green Machine Co., Ltd., Xinxiang, He'nan, 453000, China

Abstract: The research and development, design, and manufacturing innovation of intelligent mechanical equipment is the main path for the development of mechanical equipment, which is to apply intelligent technology to the field of mechanical equipment design and manufacturing. By designing and manufacturing new equipment, the efficiency of mechanical equipment application can be improved. This article conducts research on the research and development, design, and manufacturing innovation of intelligent mechanical equipment. During the innovation research, the research and development and manufacturing innovation of mechanical equipment are separated, and various innovative design concepts and related technologies are proposed. It also summarizes the application of integrated research and development, design, and manufacturing theory in the innovation of intelligent mechanical equipment.

Keywords: intelligent mechanical equipment; research and development design; manufacturing innovation

近几年, 我国一直都在大力推动《中国制造 2025》国家战略实施。该战略以智能化制造为核心, 给智能化机械设备研发和生产提出重要目标, 要求我国机械设备领域, 在智能化基础上继续深入设计, 并制造符合新时期社会生产需求的新工艺设备, 从而促进机械设备生产升级, 为我国工业制造生产提供最高效的机械设备服务。

1 智能机械设备研发设计创新研究

智能机械设备创新以研发设计阶段为关键环节, 研发设计时根据目标需求, 融合社会机械设备新理念, 继而达到设计研发创新的目的。以下是本文在进行研究的过程中, 针对机械设备研发设计与制造创新进行全面分析。

1.1 智能机械设备研发设计创新应用新理念

智能机械设备已经是当前社会生产中应用的新式设备, 设备应用高效, 自动化服务更具优势, 功能也更全面。但是, 社会发展对智能机械设备的需求正在不断升级。因此, 智能机械设备研发设计更需根据需求, 应用新理念。

(1) 大数据理念应用

当前社会不仅是智能化时代更是大数据时代。智能机械设备研发设计创新需要融合大数据理念, 继续提升智能机械设备智能化精度。智能机械设备对数据技术的需求非常大。人工智能需要按照数据采集、数据分析、编程数据

命令、数据指令发送实现智能化管理。数据技术正在升级, 智能化机械设备也可以利用新数据技术进行创新, 应用新型大数据理念和技术, 设计智能化机械设备的数据处理环节, 继而促进大数据技术创新发展。

(2) 节能环保理念

智能机械设备研发设计创新还可以应用节能环保理念, 深入融合社会发展的关键性理念技术, 使智能机械设备更符合时代发展需求。节能环保依旧是时代主题, 智能机械设备本身具有一定节能环保能力。但实际上, 现代社会生产过程中, 节能环保要求不断提高, 环境和能源问题还未完全解决。因此, 智能机械设备研发设计, 也需要站在时代的立场上, 结合节能环保技术理念, 从而保证智能机械设备研发设计创新, 保证机械设备生产应用升级。

(3) 精细化理念

智能机械设备设计研发开始以精细化为目标。智能机械设备以智能化模块、芯片、控制系统、传感装置为核心组件, 实现智能化综合管理。而与传统技术相比, 智能化机械设备内部结构更复杂、结构之间联系更紧密。智能化机械设备应用时, 内部结构一旦出现误差, 将会导致整个智能化机械设备瘫痪。生产实践中, 也曾经出现过由于智能机械设备内部零件误差, 联系不够紧密而产生故障问题。

因此,智能机械设备设计研发将以精细化理念为关键,融入精细化设计理念,无论是整体还是内部零件研发设计,不仅需要考虑零部件之间的兼容性,同时也需要从使用寿命、抗干扰能力、智能化性能等多种因素,全面精细化考虑,确保智能机械设备设计具有更高的精度,技术应用全面升级,提升智能机械设备应用效率。

1.2 智能机械设备研发设计创新全面探讨

智能机械设备研发设计创新已经被列为我国战略规划之上。而本文研究发现,现代智能机械设备研发设计已经快速推广,相关部门以及我国创新创业企业,正在以智能化市场为目标,从设备整体到材料研发实施全面创新,以下是对多种创新案例进行分析。

(1) 应用大数据理念

当前,智能机械设备创新设计正在快速应用大数据技术,引入大数据技术后,提升智能机械设备的智能化性能,有利于提升机械设备工作精度。研究发现,大数据已经开始在智能工业机械研发设计中应用,相关专家提出一种互联网+大数据+智能工业机械系统结构,该结构在应用后,利用大数据技术体系采集机械装置参数,实施智能化管理。例如,本公司研制的智能筛分系统,就具有智能化材料筛分作用。筛分工作实施的过程中,采用圆振筛、概率筛、香蕉弛张筛、聚能筛以及环保直线筛等多种筛型。筛分过程中,智能化技术系统采集被筛分物体相关数据信息,采集信息化实施全面的筛分管理,具体筛分之时,根据不同筛分物质选择筛型,确保筛分精准,满足工业生产需求。

应用大数据技术进行设备创新设计,可以实现综合性创新管理,解决实际问题,促进智能机械设备转型。

(2) 节能环保设计

智能机械设备研发设计应该融合节能环保理念,将节能环保发展作为智能机械设备设计的重要目标,设计过程中,综合考虑智能机械设备研发设计时节能环保的影响因素,实施针对性设计研发。如,一般情况下,大部分智能机械设备研发设计都是从整体角度实现环保和节能。包括从功能设计、结构设计等多个角度进行设计,确保设计之后,智能机械设备具有节能环保的优势。

本文针对我公司智能机械设备节能环保设计进行研究。我公司在对智能机械进行设计研究的过程中,主要研究沥青搅拌站专用振动筛、砂石骨料振动筛、再生料破碎筛分系统,该设备在设计时融入节能环保理念,设计者对其结构进行了优化。以下是对设计的具体应用研究分析,主要优化内容是不同筛分设计,其中包括圆振筛、概率筛、香蕉弛张筛以及聚能筛等,不同筛体,具有不同功能,其优势有所不同。

①圆振筛。圆振筛属于一种新型高效筛型,该型号筛安全可靠、振动噪音小,耐久性强。筛分效率与常规筛型相比高出10%,适合在当前建筑、矿产行业生产中应用。

②概率筛设计的优势是能够适用于大粒径碎渣筛分,并且自身的耐久性良好,故障率低、从而使其故障维修,日常养护成本降低,继而实现节能环保。

③香蕉弛张筛设计应用也具有独特优势。本公司再生料破碎筛分系统应用的香蕉弛张筛具有超强的减震能力,本体抗磨性能超高、能够有效延长筛子的使用寿命。据相关研究显示,香蕉弛张筛比传统金属类网筛相比,不仅寿命更长,同时也能够有效降低噪音,构建更加安静的作业环境。

④聚能筛是以聚能为原理设计的筛型。“聚能”在当前社会生产中应用非常广泛,是节能环保设计的核心理念之一。筛体结构设计为聚能型,有利于提升再生料筛分系统的节能性,确保筛分系统在优化筛型之后,能耗耕地,有利于促进生产发展。另外,在我公司研究的智能机械研究时,已经研发成功再生料破碎筛分系统,该系统不仅能够实现高效筛分,同时也能够实现再生利用,能够做到有效节能环保。

通过上述设计研究发现,从总体上对智能机械设备进行优化设计,结合新技术设计节能环保型装置,对于智能机械设备研发创新起到重要作用。

(3) 智能机械设备精细化设计

精细化理念在智能机械设备中应用是必然的趋势。从理论角度分析而言,智能机械设备本身就是高精度、高密度结构的设备,虽说基本原理基本固定,但是在应用过程中,也常出现技术性问题,包括工作代码错误等问题。而产生问题核心问题就是设备零件结构契合度不高,工作效率较低。因此,现代智能机械设备需要融合精细化设计理念,设计过程中,融合先进性、兼容性以及安全性等原则,对智能化机械设备进行融合性设计,保证智能机械设计优化,提升设计效果^[1]。

本文研究发现,现代智能机械设备设计创新正在进行内部精细化设计改造,根据智能机械设备的问题,精细化完成设备改造,促进生产发展。目前,许多专家已经开始在智能机械设备系统中安装精细化管理软件平台,管理系统能够在智能化机械设备应用过程中,完善机械管理功能。实现高精度以及全面管理,确保智能机械设备精细化使用,减少设备故障^[2]。例如,我公司研究的智能筛分系统,能够利用智能系统进行生产综合管理,解决实际问题。智能系统可以自动操控筛分系统操作,数据指令都是经过精细化计算,继而保证设备工作精度更高,生产也更加精细化。

上述案例中,智能机械设备精细化设计是将精细化管理理念融入到功能设计模块,设计智能机械设备管理,有利于在机械设备使用过程中发现问题,解决智能机械设备管理失误、设备应用故障问题。

2 智能机械设备制造创新研究

智能机械设备制造创新也是设备创新应用的关键环

节,具体是指从制造角度进行创新,实现智能机械设备升级。通过对智能机械设备制造现状发现,现代智能机械设备制造存在的问题主要包括制造精度差、制造效率低、设备性能不能满足需求等问题。因此,在此种情况下,智能机械设备制造应该从提升制造工艺,改善制造材料入手,全面角度下完善智能机械设备制造发展速度,保证智能机械设备制造创新达到最佳效果。

(1) 智能机械设备制造技术创新

智能机械设备制造技术应该朝高效率、高精度方向发展。生产制造过程中,将智能化机械设备与机械设备生产制造形成融合。而实际上,智能机械设备对零件的精度要求更高,以防止精度误差造成设备结构之间的零件配合误差。另外,社会生产对智能机械设备需求不断上长,也要求生产制造商通过技术改革,提升智能机械生产速度。如,本文在对智能机械设备制造研究之后,提出以下几种技术在智能机械设备制造技术中应用。

①创新数控技术在智能机械设备制造中应用。数控技术本身就是一种集成性技术,在智能机械设备零件加工生产的过程中,完全可以利用数控技术的智能化生产完善实现技术创新,提升零件精度和质量。如,加工某智能化机械设备铝机械零件,时开始应用 CNC 加工技术、雕铣技术,大型数控车床技术,立铣、线切割。具体加工的过程中,能够确保加工精度 $\pm 0.01\text{mm}$,同心度 $\odot 0.02\text{mm}$;平行度 $// 0.02\text{mm}$;垂直度 $\perp 0.02\text{mm}$,每个零件的加工实际仅为30min。通过实践研究确认智能机械设备制造加工应用数控技术完全可以实现高精度生产^[3]。

另外,现代智能机械设备制造技术创新可以应用 3D 打印技术,技术应用有利于构建新型模型,保证各项技术创新逐渐完善。实际上,3D 打印技术在智能化生产中应用已经相对成熟。该技术具体是指以数字化模型技术,采用金属粉末等材料作为黏合材料,逐层打印构建物体技术,从而实施针对性的打印管理,有利于提升智能化机械设备生产效率。

②智能机械设备生产也开始融入智能化理念,设计应用智能化系统,实现高效率制造管理。智能机械设备生产也可以利用智能化技术进行生产,建立智能化生产系统,提升技术应用效率。实际上,智能机械设备生产过程中,已经开始应用动脉智能 SCADA 系统,该系统在应用过程中,系统可自动从机台设备控制器采集设备的各种信息,管理者可通过系统平台直接得知所有设备的信息,并且实施针对性管理,保证智能机械设备制造生产达到最佳效果。

(2) 智能机械设备制造材料创新

智能机械设备生产制造创新还应该使用新型材料。新

型材料的应用不仅能够提升设备性能,还可以实现节能环保。如,本文在对智能机械设备材料进行研究的过程中,已经开始研究新型材料^[4]。例如,我公司设计的橡胶弛张筛就是利用橡胶材料制成的聚氨酯筛,该材料性能稳定,节能降噪,适合在当前工业生产领域中应用。

3 一体化研发设计制造创新应用

一体化研发设计制造理念是一种新型技术理念。智能化机械设备研发设计与制造本身就是以设备制造为目标,但是传统理念下,设备研发设计和制造脱节,经常出现设计无法实践的问题^[5]。针对此种情况下,现代智能化机械设备开始提出研发设计制造一体化理念,研发设计与制造加强联系,要求在设计的过程中综合考虑制造工艺、制造环境等多项因素,提升设计的实践性,为后续的制造打好基础^[6]。

4 结束语

智能机械设备是当前社会生产生活中应用的重要设备,与传统机械设备相比,智能机械设备要求更高。因此,需要对研发设计和制造进行创新,结合社会发展的新理念和技术,继而促进智能机械设备生产发展。

[参考文献]

- [1]朱娟芬,谢志勇.智能机械设备研发设计与制造创新分析[J].湖南造纸,2021(06):050-050.
- [2]张磊.基于自动化机械设备设计研发与机械制造创新研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(12):3-3.
- [3]姚旭飞,陈厚忠,何超颖.自动化机械设备设计研发与机械制造创新研究[J].智能建筑与工程机械,2021,3(5):2-2.
- [4]钱亚刚.关于自动化机械设备设计研发与机械制造创新研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(10):2-2.
- [5]张强,赵爽耀,蔡正阳.高端装备智能制造价值链的生产自组织与协同管理:设计制造一体化协同研发实践[J].管理世界,2023,39(3):13-13.
- [6]李敬岩.智能化机械设备电气自动化技术研究[J].造纸装备及材料,2022,51(11):40-42.

作者简介:丁作良(1977.8—),男,毕业于中国人民解放军海军工程大学,蒸汽动力机电管理专业,取得学士学位,2007年9月至今任职于新乡格林机械股份有限公司董事长/总经理。公司有4个省级研发平台,丁作良担任研发机构的主任,负责研发机构的全面工作。目前未取得职称级别。

试论往复式压缩机管道布置的防振策略

关洪浩

沈阳远大压缩机有限公司, 辽宁 沈阳 110178

[摘要] 往复式压缩机得到了广泛应用, 实行管道布置的防振处理具有必要性, 能够保证运行体系安全执行。文中主要围绕着往复式压缩机来展开, 基于管道布置, 分析具体的布置要点, 探究压缩机振动产生的原因, 提出合适的防振方式, 达到管系柔性的需求, 提升系统的刚度, 优化往复式压缩机在工业生产中的使用性能, 改善管道系统的稳定性。

[关键词] 管道安排; 管道支架; 限流孔板; 振动频率

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8876

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Trial Discussion on Vibration Prevention Strategy for Pipeline Layout of Reciprocating Compressors

GUAN Honghao

Shenyang Yuanda Compressor Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110178, China

Abstract: Reciprocating compressors have been widely used, and it is necessary to implement vibration prevention measures for pipeline layout to ensure the safe execution of the operating system. The article mainly revolves around reciprocating compressors, analyzes specific layout points based on pipeline layout, explores the causes of compressor vibration, proposes appropriate vibration prevention methods, meets the demand for pipeline flexibility, improves system stiffness, optimizes the performance of reciprocating compressors in industrial production, and improves the stability of pipeline systems.

Keywords: pipeline arrangement; pipe supports; restriction orifice plate; vibration frequency

引言

在石油化工的运作体系中, 往复式压缩机属于重点应用设备, 在气缸的活塞动力下, 执行有关工序, 压缩机应用期间, 需要高水平的资金投入, 对于机组有关的管道, 其处于复杂的连接状态, 管系产生不良振动的情况, 情况严重时将会干扰整个装置, 所以, 在压缩机的管道布置中, 有必要探究合理的防震方式, 促使化工装置能够安全运行。

1 往复式压缩机的布置

1.1 往复式压缩机的设备布置

关于往复式压缩机, 具有多种类型, 经常应用的形式有 W 型、卧式等, 这些形式在平时的生产阶段中发挥了重要作用, 其中应用频率比较高的是卧式。在生产阶段中, 厂商基于应用的压缩机, 考虑到安全性而应用了防震、报警举措, 所以, 施工环节要围绕着标准来安装压缩机, 这样才能从根本层面上减少压缩机振动情况出现的可能性, 此外, 对于整体管道来讲, 压缩机的有序布置至关重要, 与运行工作密切相关。观察压缩机, 它由诸多辅助部件构成, 通常情况下, 需要分成两层来安排, 这就要关注主机的安装高度, 若高度太高, 就会妨碍振动的消除工作, 为了保证管道之间振动减小, 不仅要运用单独的混凝土, 还应提升主机的重量。保证管口气流趋于稳定, 能有效缓解脉冲振动的情况, 在具体工程中, 在管道的入口位置, 通常利用分液罐, 实现气体凝液的分离, 这样水锤就不会形成不良振动, 处理缓冲罐, 增加管道的直径, 让气体压力

变得更加均匀, 控制管道的振动情况^[1]。

1.2 往复式压缩机的进出口管道安排

针对于入口的分液罐, 在压缩机中需要的压力比较小, 对此, 现实中布置压缩机管道时, 可以减少管道之间的距离, 减少管件的数量, 保证管内干净, 没有任何液体, 避免管道产生不必要的振动情况。要想提升管道布置的合理性, 保证布置方案足够可行, 具体方式分成两大类。关于第一类, 规范布置管道架空, 在管道的布置环节中, 避免出现袋形形状, 借助比较高的支架, 减少管道振动情况, 但是会增加额外的费用, 也会在仪表等环节操作不方便。对此, 当管内需要存在诸多气体凝噎, 会应用此种方式, 其他时候很少运用这种布置方案。

第二类, 在管墩上部, 设置管道支架, 让管系提升固有频率, 避免管道出现不必要的振动情况。此种方式的采用, 降低了管道的高度, 便于执行管道阀门的维护动作, 方便保养仪表等设施, 但是, 此种方式要建立多种支架, 管道弯头的数量也会增加, 导致入口的压力变大, 管道上出现液袋。通过全面考虑上述的处理方式, 针对于多台压缩机, 实行并排的布置方式, 统一性规划管道, 在相同的走向下, 实现布置工作。关于压缩机的阀门, 需要集中处理, 安置在操作台位置, 若不包含操作台, 就要安排在压缩机周围的地面处, 为后续工作人员的操作提供便捷。另外, 开始工作时, 先行检查压缩机的入口过滤器, 借助细网目, 当管内完成清洁工作之后, 替换成粗网目, 避免管道产生其他振动

情况,为了助力过滤网的清洁工作有序执行,需要找到缓冲罐的管嘴位置,考虑操作的便捷性,执行安装工作。

2 压缩机振动产生的原因分析

在压缩机管道系统中,引起振动的原因比较多。

(1) 压缩机自身的结构设计缺乏合理性,比如,从机身来看,脚螺栓出现不牢固情况,或者气缸支撑不足等,影响了其他部件,在作用力、力矩中出现不平衡的情况,振动情况出现,在管道处不断传递振动;

(2) 在管道系统内部,承载着许多气体,也就是气柱,其具备质量,能执行压缩操作,也能发生膨胀现象,携带着自己的固有频率。压缩机进行吸气、排气,也会发生振动情况,对于气柱的固有频率,在共振区域处,若恰好处于可以激发频率的位置,也会发生气柱的共振现象;

(3) 对于管道,在输送气流时,自身体系比较弹性,在气缸中气流逐渐变化,当产生间歇性的排气工作时,脉动反应由此产生,当压力可以明显被察觉到脉动变化,经过管道中的拐弯点等,便会发生激振力作用,以周期形式作用。在此作用下,带动管道出现振动效果。对于管系机械,其固有频率存在时,刚好处于引发频率的共振区,或者处于气柱固有频率的共振位置,管路将会出现变化,机械共振的现象逐渐发生^[2]。

综合考虑管道振动的现象,为了缓解振动情况,需要优化管道安排,实现全面考虑,在管道内,要减少气流脉动,在管系中,让固有频率有所增加。要想明确气流脉动情况,具体可以应用压力的不均匀度去直接表达:

$$\delta = \frac{p_{\max} - p_{\min}}{P} \times 100\%$$

在表达式子中, δ 表达了压力的不均匀度,关于 $p_{\max}$ 、 $p_{\min}$,是针对管道内部来说的,分别代表着最高峰压力、最低峰压力,而 P 表示的是平均压力。当压力的不均匀度变得更大,就会体现更高的振动频率,就会致使管道大概率出现振动,在具体的运作阶段中,限制压力的不均匀度时,大多处于4%到6%范围。

3 往复式压缩机管道布置的防振方式

关于往复式压缩机管道,一方面需要重点分析管道振动,一方面要考虑机组级间管线的压力脉动,制约机组的管线振动,将其限制在标准范围中,根据API标准要求,在压缩机的主轴转动过程中,转动速度每分钟处于300转内,在管线出现振动时,其峰值要低于0.5毫米;在压缩机的主轴转动过程中,转动速度每分钟超出300转,在管线出现振动时,其振动速度不能过高,需要每秒低于32毫米。在压缩机管道出现振动的情况时,也会产生温度升高的现象,也就是热胀,若为了避免振动,仅仅固定管道,将会引起热应力问题,所以,需要经过全面考虑之后,践行支撑举措。考虑到管道自身的柔性,将热胀充分吸收,分析完管系的振动之后,需要校核其静应力,要优

化压缩机的管道布置工作,实行高效的防振方式,尽量限制振动幅度处于最低的水平,增强操作的便捷性,下面细致探讨防震方式^[3]。

3.1 增加设立限流孔板

基于压缩机管道系统,在其进出口位置,可以根据现实的尺寸、数量需求,设立一定的孔板,控制好孔板的厚度,通常取3到5毫米,借助此种方式能改变管道内的压力驻,从而变成压力行波,从而影响管道,致使压力的不均匀程度明显降低,控制管道中的气流脉动情况。另外,要想确保孔板发挥实际作用,需要与厂家进行交流,根据厂家给出的气体脉冲数据,得到适宜的空净比,具体表达为 d/D ,结果为0.43到0.5之间,关于 d 、 D ,分别表示为孔板的内径、管道内径。应用孔板材料时,需要与管道达到一致的效果,为了提升孔板的效果,在内径的边缘位置,需要形成锐利的棱角,不能出现倒角。

3.2 正确设置管道结构

尽量控制弯头的数量,如果弯头数量超过标准,就会致使管系变得更加振动,所以,在布置压缩机的管道工作中,考虑管道的柔性分析内容,优化设计管道的结构,管道不仅要短,还要保证笔直,尽可能控制弯头的数量,若情况许可,率先应用半径比较长的弯头,或者利用规格为45°的形式。压力的不均匀度和管径有着密切联系,当管径处于较长的水平,在管道端口,能接收到的速度激发便会更小一些,所以,增加管径,能减少压力的不均匀度,控制管系的振动出现。关于振动管道,通常沿着地面来敷设,在混凝土材质的管墩处,安排上管道支架,方便吸纳管道振动。若敷设的高度相对比较高,需要改进支架,将其分配在钢结构上,或者让管墩的高度更高一些,但是,这两种方式实行之后,都不能带给管系良好的稳定性。在管道中,若具有阀门,阀门本体具有重量,会改变着荷载平衡,造成振动情况,所以,需要实现阀门的沿地敷设形式,这样不仅能防止振动,还能为后续的阀门检查、维护带来便利。布置管道时,适合安排成渐低或者渐高的形式,如果不能躲开管道的低点,需要增加设立排液设施^[4]。

3.3 管道热胀力处理

受到管道热胀力的影响,导致管道出现相应的振动情况,所以,由于压缩工艺自身特征,温度不是一成不变的,会带动管道的热胀热应力增加。借助蒸汽,均匀吹扫管道,与介质温度进行客观比较,若蒸汽的温度过高,需要全面分析管道的柔性,在出口管道内,在其压力效果下,致使脉动压力在大范围内出现波动现象,所以,针对于出口管道,不需要安排波形补偿,需要运用自然补偿的形式。另外,分析管系的振动情况,要认真校核管系的静应力,根据管道的许可值,控制压力脉动,限制其他载荷。

3.4 管道支架设置

为了避免共振情况出现,执行管道的设计工作中,在

机组中,要想了解激振频率,真正把握气柱的固有频率,确保管系中的固有频率能躲开这些参数。若压缩机的管系相对处于比较复杂的状态下,观察管道内部,固有频率呈现着密集的分布状态,要想全部躲开共振区,具有极强的挑战性。分析低阶、高阶的共振振幅,分别具有较大、较小的特点,所以通常对于管系的固有频率来讲,了解机组的激振频率,把握气柱的固有频率,需保证它们的前三阶属于错开的状态。为了阻止低阶共振,要实行管系固有频率的增加处理,对于管道支架,当其刚度越大时,其管系的刚度也会更大,固有频率也会更高。为管道安排防震支架时,尽可能增加支架的刚度。关于往复式压缩机,安排管道支架时,需要利用到防振管卡,它由扁钢制作形成,在和管道接触时,需要垫衬一周的非石棉属性的橡胶板,其规格为7到10毫米,保证管道与管卡能有效接触,不存在缝隙,与此同时,分析管道中大概率出现的热胀位移,限制管卡的形状,运用椭圆形的螺栓孔^[5]。

明确了管道的具体走向之后,在支架之间减少间隔的距离,促使支架的数量多于现状,这样有利于保证管系的刚度得到提升。找到激振力相对明显的管件,在其附近处,如弯头位置、异径管位置等,还要考虑阀门位置,合理安排支架。在主管位置处涉及到许多分支管,比如,放空管、各级之间的跨线等,需要安排防震举措,在分支的连接方位,采取补强手段,观测分支管,如果低于DN40口径,有必要安排监管支撑,在主管与分支管之间,防止受到振幅不同的影响,形成较强的应力,从而产生支管断裂的情况,也可能发生仪表测量缺乏准确性的现象。为了明确支架的间隔距离,有关人员要做到精准计算,通常实行不等距的排布形式,在两个邻近的管道之间,间隔距离数值要高于1米,不能超过3.5米,在压缩机的进出口位置处,安排第一个支架时,需要接近压缩机的本体,但是,只能将其安排在管道上,不能直接和压缩机的本体出现关系。在压缩机进出口管线中,若具有一定温度,为了将管口的受力限制在合理范围内,取管道的合适位置,设置好限位支架。

3.5 增加管系局部的抗震能力

在压缩机中,关注工艺管道的分支,注意拐弯位置、变径,尽量应用标准管件去实现,发挥标准管件高强度的效果。一些位置不适合应用标准管件,比如,三通分支位置一般不能应用成品,仪表管嘴位置不适合应用成品,需要执行补强的处理手段,主要在于这些位置应力比较集中,

面对振动条件,应力会出现交变,在短时间内导致结构被疲劳破坏,而分支管道处,需要有合理的支撑,由于支管并不大,很容易出现振动情况,对此,无论是放空处理,还是排凝阀安排等,都需要尽可能贴近主管位置。

3.6 正确安排气缸、缓冲罐

出现气流脉动时,主要因为气缸的周期性激发所引起,在不一样的气缸作用方式下,会形成不一样的气流脉动现象,所以,应该应用适宜的气缸处理模式,这样便于改善进出口管道运作,减少气流脉动情况出现。在压缩机气缸的周围,规范安排缓冲罐,此种消振方式相对高效、简单,但需要注意缓冲罐的应用条件,容积要足够大,满足工程技术规定,在连接管道中,明确直径数值,设定缓冲罐的直径,需要超过连接管道直径,达到2倍之多,而对于缓冲罐的容积,需要参考实际的连接气缸,前者要超过后者每转活塞排放量的12倍。

4 结论

通过上述分析可知,在往复式压缩机的管道中,需要充分了解压缩机的结构特性,结合操控程序,实现设计安装工作,在石油化工体系中,往复式压缩机这一设备发挥着不可忽视的作用,然而在复杂条件下,管系也会出现振动的情况,不利于整体装置的稳定运行,所以,要优化压缩机的管道布置工作,实行高效的防振方式,尽量限制振动幅度处于最低的水平。

【参考文献】

- [1]高玉美,张鹏,付艳波.往复式压缩机管道布置的防振策略研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(2):95-97.
- [2]黄凯.往复式压缩机组管道布置特点与分析[J].乙烯工业,2022,34(3):39-66.
- [3]曹姗.往复式压缩机管道防振设计研究[J].化工管理,2022(18):106-109.
- [4]李萌,段天浩.往复式压缩机的管道布置与防振措施[J].当代化工,2021,50(11):2749-2757.
- [5]费文普.往复式压缩机工艺管道振动分析及消减措施[J].山西化工,2020,40(5):161-194.

作者简介:关洪浩(1982.6—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:材料成型及控制工程,当前工作单位:沈阳远大压缩机有限公司,职务:质保部部长,职称级别:中级。

化工机械设备腐蚀原因及防腐措施探讨

徐文斌

中盐安徽红四方股份有限公司, 安徽 合肥 230011

[摘要]化工机械设备在工业生产中扮演着重要角色,然而,腐蚀问题对设备的使用寿命和安全性构成了严重威胁。了解化工机械设备腐蚀的原因,并采取适当的防腐措施,对于确保设备的可靠性和稳定运行至关重要。文中分析了化工机械设备腐蚀的原因,并提出了防腐措施。

[关键词]化工; 机械设备; 腐蚀; 原因; 防腐; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8872

中图分类号: TQ051.137

文献标识码: A

Discussion on Corrosion Reasons and Anti-corrosion Measures of Chemical Machinery Equipment

XU Wenbin

CNSG Anhui Hong Sifang Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230011, China

Abstract: Chemical machinery and equipment play an important role in industrial production. However, corrosion issues pose a serious threat to the service life and safety of equipment. Understanding the causes of corrosion in chemical machinery and equipment and taking appropriate anti-corrosion measures are crucial to ensure the reliability and stable operation of the equipment. The article analyzes the causes of corrosion in chemical machinery and equipment and proposes anti-corrosion measures.

Keywords: chemical industry; mechanical equipment; corrosion; reasons; corrosion prevention; measures

引言

化工机械设备在化学生产和工艺过程中扮演着重要的角色,然而,由于工作环境的特殊性,这些设备常常面临严峻的腐蚀挑战。腐蚀对设备的性能、可靠性和安全性都会产生负面影响,可能导致设备损坏、工艺中断甚至事故发生。因此,有效的防腐措施对于保护化工机械设备的完整性和可持续运行至关重要。

1 化工机械设备腐蚀原因

1.1 电化学腐蚀

电化学腐蚀是化工机械设备腐蚀的一种常见原因,它是由于金属表面与电解质溶液之间的电化学反应而引起的腐蚀现象。在化工工业中,电化学腐蚀是一个严重的问题,因为它可能导致设备的损坏、材料的降解以及生产过程的中断。电化学腐蚀是一个复杂的过程,涉及到金属的氧化和还原反应。在腐蚀过程中,金属表面被氧化形成金属离子,同时电子从金属表面流动到电解质中。这些离子和电子的流动构成了电流,从而导致金属表面的腐蚀。有几个因素可以促进电化学腐蚀的发生。首先是金属的电位,不同金属具有不同的电位,当两种不同电位的金属接触在一起时,就会产生电池效应,导致电流的流动和腐蚀的发生。其次是电解质的成分和浓度,不同电解质具有不同的腐蚀性质,一些溶解在水中的离子会加速金属的腐蚀。此外,温度、氧气浓度、流速等环境条件也会对电化学腐蚀产生影响。化工机械设备在使用过程中常常暴露在腐蚀性的电解质溶液中,例如酸性溶液、碱性溶液或含有盐类的

溶液。这些溶液中的离子和金属表面发生反应,引发了电化学腐蚀。此外,金属表面的局部腐蚀也是电化学腐蚀的一种常见形式,它发生在金属表面的局部缺陷处,例如裂纹、氧化皮或其他污染物的存在。

1.2 潮湿环境下的腐蚀

高湿度使设备表面形成水膜,水膜中的水分可以提供离子导体,促进电化学腐蚀的发生。水分中还可能溶解有盐类或其他腐蚀性物质,进一步加速金属腐蚀的过程。氧气可以与金属表面发生氧化反应,形成氧化物层,使金属暴露在更容易被腐蚀的状态下。在潮湿环境中,氧气与水结合,形成氧化还原体系,加速了金属的腐蚀过程。最后,潮湿环境中可能存在其他腐蚀介质,如酸性物质、碱性物质或盐类。这些物质可以与金属表面发生化学反应,引起腐蚀。此外,潮湿环境还会导致局部腐蚀的形成,如点蚀、腐蚀疲劳等。化工机械设备在潮湿环境下易受到腐蚀的影响。高湿度、氧气和其他腐蚀介质的存在使得金属表面更容易发生氧化、溶解和电化学腐蚀反应,从而导致设备的腐蚀损坏。因此,在设计和使用时,需要采取相应的防护措施,以延长设备的使用寿命和保证生产的安全性^[1]。

1.3 酸碱腐蚀

酸碱腐蚀是导致化工机械设备腐蚀的一种常见原因,它是由于酸性或碱性介质与金属表面发生化学反应而引起的腐蚀现象。酸碱腐蚀的发生与多种因素相关,并且其机制和影响因素具有一定的复杂性。酸性介质具有高酸性,

含有大量的氢离子,而碱性介质则具有高碱性,含有大量的氢氧根离子,这些离子与金属表面发生反应,引起氧化、还原、溶解或络合等化学反应,从而导致金属腐蚀,高温条件下,酸碱介质的活性增强,反应速率加快,从而加速了金属表面的腐蚀,高温还可能引起介质的浓缩,增加了酸碱物质与金属表面的接触面积,进一步促进了腐蚀的发生^[2]。此外,氧气的存在也会加剧酸碱腐蚀的程度,氧气可以参与氧化反应,使金属表面形成氧化物层,进一步加速金属的腐蚀过程,尤其是在酸性环境中,氧气与酸性介质共同作用,形成强氧化性环境,加速了金属的腐蚀。

1.4 高浓度氧化剂的腐蚀

高浓度氧化剂具有强氧化性,能够与金属表面发生剧烈的化学反应,导致金属腐蚀的加剧,氧化剂能够从金属表面吸取电子,使金属原子氧化为金属离子,并形成氧化物层,从而加速金属腐蚀的发生。高浓度氧化剂提供了足够的反应物质和反应能量,促使金属与氧化剂之间的反应迅速进行,高温条件下的高浓度氧化剂腐蚀更为严重。高温增加了分子动能,加速了反应速率,进一步加剧了金属的腐蚀。氧气能够与金属表面发生氧化反应,形成氧化物层,使金属处于更易被腐蚀的状态,在高浓度氧化剂的存在下,氧气的参与加速了金属腐蚀的过程,使腐蚀更加剧烈^[3]。

1.5 腐蚀性气氛的暴露

当设备暴露在含有腐蚀性气体的环境中时,这些气体会与金属表面发生化学反应,导致金属腐蚀。一些化工过程中产生的气体,如酸性气体(如硫酸蒸汽、盐酸蒸汽)、碱性气体(如氨气)、酸雾等,具有强腐蚀性,这些气体能够与金属表面发生化学反应,形成腐蚀产物,导致金属腐蚀。湿度高的气氛能够提供更多的水分,增加了金属表面与腐蚀性气体接触的表面积,进一步促进了腐蚀的发生,而高温条件下,气体分子的能量增加,反应速率加快,使腐蚀性气体更容易与金属表面发生反应,导致腐蚀的加剧。

2 化工机械设备防腐的措施

2.1 采用阴极保护防止电化学腐蚀

化工机械设备在使用过程中容易受到腐蚀的侵害,而防腐是保障其正常运行和延长使用寿命的重要措施。阴极保护是一种常用的防腐手段,可以有效减少电化学腐蚀的发生。涂层是防止机械设备表面直接接触有害介质的重要屏障,可以起到隔离和保护的作用。在涂层选择上,应考虑介质的性质、温度和压力等因素,并选择相应的防腐涂料,在涂装过程中,要保证涂层的均匀性和附着力,避免涂层存在砂眼、气泡等缺陷,以免影响防腐效果。防腐合金材料具有较高的抗腐蚀性能,可以有效抵御化学介质的侵蚀,常用的防腐合金材料有不锈钢、镍合金、钛合金等,在选用材料时,要根据介质的腐蚀性质和温度、压力等条件来选择合适的防腐材料,并且要确保合金材料的制造工艺和质量符合要求,以提高其抗腐蚀性能^[4]。定期进行设

备检查和维护,及时清除设备表面的污物和锈蚀物,保持设备表面的光洁。定期检查涂层的完整性和附着性,并及时修补损坏或剥落的涂层。对于阴极保护系统,要定期检查电位和电流密度的稳定性,确保防腐效果。

2.2 使用防潮涂层减少潮湿环境下的腐蚀

化工机械设备在潮湿环境中容易受到腐蚀的侵害,而使用防潮涂层是一种有效的防腐措施。防潮涂层可以在机械设备表面形成一层防护膜,有效隔离空气中的湿气和水分,减少化学反应的发生,从而降低腐蚀的风险。防潮涂层材料应具有良好的防水性和抗潮湿腐蚀性能。一种常用的防潮涂层材料是环氧树脂。环氧树脂涂层具有良好的附着力和耐腐蚀性能,能有效阻隔水分和潮湿环境对机械设备的侵蚀,聚氨酯、氟碳等材料也常用于防潮涂层,具有较好的防水性和耐候性能。在涂装防潮涂层之前,机械设备的表面必须进行充分的准备工作,包括除锈、清洁和脱脂等。除锈可以去除表面的氧化层和铁锈,提高涂层的附着力,清洁和脱脂可以去除表面的污垢和油脂,确保涂层能够牢固地附着在设备表面上,这些表面处理工作的质量直接影响防潮涂层的效果,因此应严格按照相关标准和规范进行操作。

涂装防潮涂层时,应选择适当的涂装方法,如刷涂、喷涂或浸涂等,以确保涂层均匀、充分覆盖整个设备表面,要控制涂层的厚度和质量,避免出现涂层厚度不均匀或有缺陷的情况,涂装过程中还应注意环境条件,如温度、湿度和通风情况,以确保涂层的固化和干燥效果,在涂装完成后,还可以考虑采用烘干设备或者加热处理,加快涂层的固化和干燥过程。除了防潮涂层,还可以采取其他措施来减少潮湿环境下的腐蚀。例如,加强设备的密封性能,防止湿气进入设备内部。可以通过密封件的更换或者增加密封垫片等方式来实现,定期检查和维护设备,及时清除设备表面的积水和湿气,避免潮湿环境的长时间存在。在实际操作中,要根据具体设备的特点和工作环境来制定合理的防潮措施。不同设备可能需要不同类型和厚度的防潮涂层,以及特定的表面处理和涂装工艺。

2.3 使用耐酸碱材料抵抗酸碱腐蚀

化工机械设备在工作过程中经常接触到酸碱介质,容易受到酸碱腐蚀的侵害,为了有效抵抗酸碱腐蚀,可以采用使用耐酸碱材料的措施。这些耐酸碱材料具有良好的化学稳定性和抗腐蚀性能,能够在酸碱环境下保持较好的耐久性。化工机械设备的制造材料应具备良好的耐腐蚀性能,能够抵抗酸碱介质的侵蚀。常用的耐酸碱材料包括不锈钢、镍合金、钛合金、聚四氟乙烯(PTFE)等。不锈钢具有优良的耐腐蚀性能,能够抵御大部分酸碱介质的侵蚀;镍合金和钛合金具有更高的耐腐蚀性能,适用于更为恶劣的酸碱环境;PTFE 具有优异的耐化学腐蚀性能,可用于防腐内衬或制造特殊部件,在选择材料时,需要考虑介质的性

质、温度、浓度等因素,确保材料的适用性和可靠性。除了选择耐酸碱材料进行制造外,可以在设备表面应用耐酸碱涂层进行保护。耐酸碱涂层可以形成一层保护层,能够隔离酸碱介质对设备表面的直接接触,降低腐蚀的风险。常见的耐酸碱涂层包括环氧树脂、聚氨酯、氟碳等。涂层的选择应根据酸碱介质的性质和工作条件来确定,确保涂层具有良好的耐腐蚀性能和附着力,在涂装过程中,还需注意表面处理的质量,确保涂层与基材的结合牢固可靠。

此外,定期检查和维护是保证耐酸碱材料抵抗酸碱腐蚀的重要措施。定期检查设备表面和内部的耐酸碱材料的状况,包括涂层的完整性、附着性以及材料的腐蚀程度,如发现涂层损坏、剥落或材料腐蚀严重的情况,及时修复或更换受损部分。同时,定期清洗设备,去除附着在表面的污垢和酸碱残留物,保持设备的清洁,防止腐蚀的发生和进一步扩展。在使用耐酸碱材料的同时,还应注意操作规程和安全措施的遵守。操作人员应接受相关培训,了解耐酸碱材料的特性和使用要求,掌握正确的操作方法。在操作过程中,要遵循正确的工艺流程,严格控制酸碱介质的温度、浓度和流量,避免超过材料的耐受范围。

2.4 使用耐高浓度氧化剂材料抵抗高浓度氧化剂的腐蚀

化工机械设备在某些工艺过程中可能会接触到高浓度氧化剂,如浓硫酸、浓硝酸等,这些氧化剂具有强烈的腐蚀性。为了有效抵抗高浓度氧化剂的腐蚀,可以采用使用耐高浓度氧化剂材料的措施,这些材料具有出色的耐腐蚀性能,能够在高浓度氧化剂环境下保持稳定。常用的耐高浓度氧化剂材料包括玻璃钢、特种合金(如哈氏合金、蒙乃尔合金)、陶瓷材料等。玻璃钢具有优异的耐腐蚀性能,在许多化学介质中都能表现出良好的稳定性。特种合金具有较高的抗腐蚀性能,可适用于更为恶劣的高浓度氧化剂环境,陶瓷材料具有优异的耐高温和耐腐蚀性能,在某些特殊情况下是一种有效的选择,选择合适的耐高浓度氧化剂材料时,需要综合考虑介质的性质、温度、压力等因素,确保材料的耐受能力。在耐高浓度氧化剂环境中,可以考虑在设备表面应用耐高浓度氧化剂涂层进行保护。这些涂层能够形成一层阻隔层,减少高浓度氧化剂对设备

表面的直接侵蚀,降低腐蚀的风险。常见的耐高浓度氧化剂涂层包括特种聚合物涂层、氟碳涂层等。涂层的选择应根据氧化剂的特性和工作条件来确定,确保涂层具有优异的耐腐蚀性能和附着力。

此外,定期检查和维护也是保证耐高浓度氧化剂材料抵抗腐蚀的重要措施,定期检查设备表面和内部的耐高浓度氧化剂材料的状况,包括涂层的完整性、附着性以及材料的腐蚀程度。如发现涂层受损或材料腐蚀严重的情况,应及时进行修复或更换,定期清洗设备,去除附着在表面的污垢和氧化剂残留物,保持设备的清洁,防止腐蚀的发生和进一步扩展。在使用耐高浓度氧化剂材料的同时,还应注意操作规程和安全措施的遵守,操作人员应接受相关培训,了解材料的特性和使用要求,掌握正确的操作方法,在操作过程中,要严格遵守安全操作规程,如佩戴防腐手套、护目镜等个人防护装备,确保操作人员的安全。

3 结语

针对化工机械设备腐蚀问题,我们可以采取多种防腐措施,如采用阴极保护、使用防潮涂层、选用耐酸碱材料、使用耐高浓度氧化剂材料等。这些措施能够提高设备的耐腐蚀性能、延长使用寿命,并确保工艺过程的安全稳定进行。同时,定期检查和维护设备、遵守操作规程和安全措施也是预防腐蚀的关键,通过综合应用这些措施,能够有效应对化工机械设备腐蚀问题,确保设备的可靠运行和工艺的顺利进行。

【参考文献】

- [1]陈卫国,陈昕.化工设备腐蚀问题与防护措施研究[J].现代化工,2022,39(3):89-95.
- [2]张斌,王静.化工机械设备腐蚀原因及防护措施探讨[J].石油化工应用,2021,40(5):112-116.
- [3]李洁,王鹏.化工机械设备腐蚀问题研究及防护措施[J].化工建设与设计,2020,47(12):102-107.
- [4]刘晓峰,陈涛.化工机械设备腐蚀与防护技术研究进展[J].机械管理与发展,2021,48(10):43-46.

作者简介:徐文斌(1971.1—),所学专业:机械工程,当前就职单位:中盐安徽红四方股份有限公司,职务:部长,职称级别:中级。

互联网+技术在长输油气管道巡护中应用

张英华

国家管网集团北方管道公司长春输油气分公司, 吉林 长春 132000

[摘要]近年来,随着地方经济的高速发展,管道面临的安全形势越来越严峻,各种事故层出不穷。世界各国对管道事故的管理和管道安全运行的要求越来越高,许多国家和组织都建立了管道事故管理系统。由于我国幅员辽阔,地理环境复杂,空间变化跨度较大,所以油气施工运输中管道施工安装大都于野外开展,管道施工安装长期暴露于各种自然条件之下,影响了管道的质量,除此以外,施工人员的专业素养也在一定程度对管道的施工和安装产生的影响,所以,为解决施工及安装存在的问题,石油企业必须优化油气管道施工工艺,强化巡检工作质量,促进油气企业的发展进步。

[关键词]互联网+;长输油气管道;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8905

中图分类号: TE973

文献标识码: A

Application of Internet + Technology in Patrol and Maintenance of Long Distance Oil and Gas Pipeline

ZHANG Yinghua

Changchun Oil and Gas Transportation Branch of PipeChina Group North Pipeline Company, Changchun, Jilin, 132000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of local economy, the safety situation faced by pipelines has become increasingly severe, and various accidents have emerged one after another. The requirements for pipeline accident management and safe operation are becoming increasingly high in countries around the world, and many countries and organizations have established pipeline accident management systems. Due to Chinese vast territory, complex geographical environment, and high spatial variation span, pipeline construction and installation in oil and gas transportation are mostly carried out in the wild. Long term exposure to various natural conditions during pipeline construction and installation has affected the quality of pipelines. In addition, the professional literacy of construction personnel also has a certain impact on the construction and installation of pipelines. Therefore, in order to solve the problems in construction and installation, petroleum enterprises must optimize the construction process of oil and gas pipelines, strengthen the quality of inspection work, and promote the development and progress of oil and gas enterprises.

Keywords: Internet +; long oil and gas pipelines; application

1 油气管道的安全问题

1.1 由材质和人为因素造成的问题

运输管线是通过连接的手段进行连接贯通的,在管线的连接过程中,管线的材质是油气管线的核心与基石,材质的选用是保证运输平稳、安全、高效的根本因素。但是,还是有一些施工单位没有对材料问题予以足够和充分的重视,对材料的选择和购买缺乏一定的科学性和合理性,所选取的材料质量不够好。同时,人为的因素,如工作人员施工的专业性、熟练程度、灵活性等也都会直接影响到焊接的质量和效率,存在着较大的不确定性。例如容易出现熔蚀、未焊透、错位等工艺问题,进而引起泄漏,造成安全隐患。有的管道工程建设单位在追求自身经济利益的同时,忽略了社会责任和利益,采用了不符合国家有关质量标准材料,也会产生不良的影响。此外,由于市场条件的变化,厂商的产品质量问题时有发生,也是一个影响因素。

1.2 油气管道设计和施工中存在的安全管理疏漏问题

油气管道的建设工程庞大,设计和施工都需要考虑自

然地理环境和现有技术水平等多种因素,任何一个环节出错都有可能影响到整个工程的建设质量。但是,在建设工程实践中,有时也会出现这样的情况,由于设计者事先未能充分了解地质环境,造成对工程后期风险的预测和评估不足,导致工程建设受阻,进度延误。最终,施工单位为了赶工期,又忽视了安全管理,致使工程质量不达标。

1.3 自然地理环境变化引起的问题

科学合理的选址是管道建设的一个重要环节。一般情况下,管线建设往往会选在偏远地区进行。一方面,偏远地区具有较大的成本优势,另一方面,还可较好避开地形对管线产生的不利影响。然而,随着我国现代化进程的加快,许多原本偏远的地区,基础设施建设也正在逐步完善,有的地形随之改变;有的原来偏远的地方已变得不偏远。这必然会对石油、天然气管线的布设产生一定的影响。同时,泥石流、地震、干旱、洪涝等自然灾害也会给石油、天然气管线带来不确定性的风险。

1.4 现场管理问题

(1) 阴极保护电位测试方法不适用。根据 GB/T21448

—2017《埋地钢质管道阴极保护技术规范》要求,应采用管道对地的极化电位或消除 IR 降的断电电位评价管道阴极保护的有效性。部分管道企业存在以通电电位评判管道阴极保护情况现象,且各企业断电电位的测量方法不统一,未形成规范化的测量方法,不能真实反映管道的断电电位情况。

(2) 防腐层检漏不全面。管道防腐层地面检漏应优先选用 ACVG 检测技术,但在水泥地面等路径受限区域,很难开展防腐层检漏作业,部分企业采用交流电流衰减法对地域受限区域防腐层进行整体评估,但效果有限。

(3) 干扰源的管控不到位。随着地方经济的发展,轨道交通、交直流输电线路、地下管道等设施快速建设,油气管道面临交直流干扰形式严峻。高压直流输电系统接地极、地铁干扰对管道的干扰范围较广,高压直流输电系统单极大地返回方式运行时,接地极对管道的干扰可达几十公里。

2 长输油气管道巡检作业中无人机系统运用分析

2.1 合理选择无人机设备

无人机系统设备包括诸多机型,比如固定翼无人机、多旋翼无人机、垂直起降固定翼无人机等,且不同类型无人机在续航、作业适用范围以及技术优势等方面有着一定的差异。比如固定翼无人机续航时间为 2~4 h,飞行速度快,巡航范围大,滞空时间长。而多旋翼无人机巡航时间为 20~30min,能够悬停,转弯半径小等。因此针对无人机航空测绘技术在长距离输油气管道巡检作业,更适合采用固定翼无人机,如果是针对一些重点管线位置的针对性巡检,更适合采用多旋翼无人机。在本次巡检作业实践中,采用了大疆精灵 4RTK 无人机,该无人机系统能够搭载高精度测绘设备,且续航时间长,能够获得高质量、高精度测绘影像资料。

2.2 实地勘察

在采用无人机系统进行长距离输油气管道巡检作业时,还应事先做好实地勘察工作,从而为后续的航线规划做好充足准备。勘察的目的是了解测绘区域的地形地貌特征,检查是否存在妨碍无人机飞行安全的障碍物,是否存在禁飞区域,是否存在大面积的水域等,从而保证无人机作业能够安全稳定地飞行,顺利完成巡检工作。

2.3 航线规划

在进行作业航线规划的过程中,一方面,需要充分参考实地勘察资料;另一方面,还应充分考虑本次航测的目的,从而保证航线设计的科学合理性,既能够保障无人机安全稳定飞行,又能够保质保量地完成航测任务。

2.4 航测数据采集

在实际开展巡检作业数据采集时,必须要严格按照事先规划好的航线进行飞行,如此才能保证获得的航测资料的完整性与准确性。在本次巡检作业过程中,共获得了 579 张测绘图像资料,且不同测区均有重合部位。与此同

时,在实际开展测绘获得过程中,采用了航线网与全界外布点相结合的方式。在航线规划工作的支持下,非常注重不同测绘区重叠区域的测绘,从而能够确保摄影控制点有着非常清晰的方位,为后续立体量测创造有利条件。同时本次测绘对平面误差要求比较严格,要求误差控制在 5cm 以内,而高程误差要求控制在 10cm 以内。

2.5 巡检数据处理

在本次巡检数据处理过程中,采用了大疆智图处理软件,处理内容包括以下几点。

首先,空中三角测量数据处理内容。针对该项数据的处理,主要包括添加影像 POS 数据,并完成数据的自动匹配和转点,做好空中三角测量数据的优化。其中在添加 POS 数据时,由于本次采用了大疆无人机,因此可以直接添加航测照片,无须进行 POS 数据添加操作。因为大疆智图会自动识别摄影照片中的 POS 数据。在进行硬性自动匹配与转点时,做好参数科学合理设置非常重要,相关参数设置包括建图场景、重建清晰度、计算模式等,需要结合实际情况,做好针对性设置。在进行空中三角测量数据优化时,需要先进行外业像控点数据的添加,从而进一步提升数据的精度。同时还能够辅助进行数据的结算,完成对影像图精度的检验。不仅如此,还能够围绕像控点,实现坐标系的合理设置,准确选择对应的坐标系统。在实际优化时,还应深入掌握像控点的点位以及高程精度指标。如果发现已知点与实际测量点之间有着较大的差距,需要及时检验。

3 互联网背景下优化和提高油气管道安全管理运行的策略

3.1 GIS 在长输油气管道环境管理中的应用

GIS 融合了长输油气管道原有的油气管道的自动化控制系统(SCADA 系统)的数据采集及控制功能,并具有强大的空间数据库管理及空间分析能力。GIS 的空间数据库管理功能可以将长输油气管道设施及管道沿线的地理信息、地质信息、地质灾害、自然灾害、环境风险等影响管道安全运营的主客观因素数据纳入数据库集中管理,并在可视化平台中展示,可实现与其他系统的数据交换和共享。利用 GIS 空间分析功能,可以及时对影响管道安全的风险因素进行评估,并对重大管道事故隐患及危险源进行监控。

GIS 在国内外的长输油气管道环境管理中得到了广泛应用。例如,美国基于 ArcGIS 平台建立了管道完整性管理地图应用系统(PIMMA),用于发布管道地图信息,企业、研究机构和公共的访问申请通过后可以访问主要管道数据,数据主要包括管道路由、运营商信息、沿线联系信息等,大幅降低了管道潜在危害的直接危害。在国内,基于 GIS 的全国油气输送管道地理信息系统于 2017 年上线运行,在数字地球上实现了对全国油气输送管道的统一平

台管理。该系统支持按照企业、输送介质、建设时间分类统计,并对全国地形地貌、全国管网分布、周边高风险区域信息、管道应急信息一体化,为日常规划、公众服务以及应急状况下的决策信息提供支持,具有里程碑式的意义。

3.2 健全腐蚀防护管理制度

(1) 深化“四定”工作是基础。健全腐蚀防护管理制度应做到定人员、定职责、定标准、定操作规程。定人员,腐蚀防护管理制度应明确腐蚀防护岗位人员设置要求,且人员应具备腐蚀风险识别及管控能力,各管道企业可指定具备相应资质的人员专职或兼职;定职责,应明确腐蚀防护各岗位人员的工作职责,应包括防腐层检测及修复、阴极保护系统电位检测及维修维护、杂散电流干扰的防治等工作,可以工作清单的形式列出;定标准,为督促腐蚀防护工作的开展,应明确腐蚀防护工作标准;定操作规程,会操作是开展各项腐蚀防护工作的基本保障,管道企业应制定相应的操作规程,指导人员开展腐蚀防护工作。

(2) 做到分级管控是重点。依据腐蚀风险的类别,管道企业应划分出腐蚀防控管理工作的重点地段,制定相对应的管控措施,根据腐蚀风险的类别共分为4个方面。

一是阴极保护电流受屏蔽或不起作用区域。主要包括地上管道(含出入土区域)、高土壤电阻率地段、钢制套管内管道等区域,该区域内管道阴极保护电流在防腐层破损区域无法流入,从而发生腐蚀风险。防腐层质量是该区域内风险管控的重点,应采用加强级防腐、防腐层定期检测等措施。

二是不满足阴极保护准则的区域。主要包括阴极保护站的中间地段、牺牲阳极失效区、管道与其他金属物搭接区等。应定期开展电位检测,排查不满足阴极保护准则的风险区,通过调整恒电位仪运行、加埋牺牲阳极等措施,消除此风险。

三是杂散电流干扰风险区域。埋地油气管道干扰源主要分为直流干扰源和交流干扰源,直流干扰源主要包括地铁、阴极保护系统、高压直流输电系统接地极等干扰源;交流干扰源主要包括电气化铁路、高压输电系统等公共设施。因此当管道在干扰源影响范围内时,均应采取干扰防护措施。

四是腐蚀环境区域。腐蚀环境主要包括管道周围电解质异常污染或含有微生物区域、水泥地面下氧浓差腐蚀环境、新旧管道材质不同腐蚀环境等。当此处区域出现阴保屏蔽、防腐层失效等现象时,管道腐蚀加剧,危害极大,应采取加强级防腐、防腐层定期检测等措施。

3.3 多种信息技术提升环境管理信息化水平

随着信息技术的不断发展,互联网、5G、大数据、无人机等多种信息技术也开始深入管道运输行业。ArcGIS、MapInfo 等桌面地理信息系统软件可以集成多种数据库数据,GIS 与各种信息技术的融合可以实现数据实时化、数据可视化、信息地图化,在提升长输油气管道环境管理

水平方面展现出巨大潜力。

例如,美国建立了管道“811”一呼通热线,作为各种事件上报的综合呼叫平台和事件记录平台,该热线与PIMMA 系统共同减少了损坏事故。采用网络浏览器访问的WebGIS 系统可以快速准确地获得管道的运行状况。互联网技术在长输油气管道巡线中的应用提高了紧急故障处理能力和协调水平,取得了良好效果。多种信息技术结合的无人机系统大大提高了管道巡检的范围,进一步提高了巡检效率。5G 技术可以提高环境监测、污染源监控、环境执法、环境应急预警、溯源和处置等的工作效能和数据实时性,在生态保护领域得到了广泛应用。管道大数据分析能够将全生命周期的管道数据进行处理,为管道腐蚀控制、风险管理、灾害管理等提供支持。

管道沿线环境敏感区管理系统是全国油气输送管道地理信息系统的重要组成部分。长输油气管道线路长、沿线环境复杂、涉及环境敏感区较多的特点及不同管道管理模式的差异导致不同管道的信息化管理程度存在差异,亟待建立一个统一化、标准化的管道沿线环境敏感区管理体系。基于GIS 系统,建立可视化的管道运行期环境敏感区管理平台,并利用多种信息技术,实现与其他管理系统同步与交互,可以显著提升环境风险管理效率,及时开展风险处置,有效应对环保管理压力,进一步完善全国油气输送管道地理信息系统。

4 结论

为进一步提升油气运输安全性,提高油气管道的适用性,提出了油气管道传输安全保障技术,长输油气管道巡检作业中无人机系统运用是一项专业而系统的工作。为更好地发挥无人机系统作用价值,首先应认识到无人机系统在长输油气管道巡检项目中应用的必要性,并加强对无人机系统应用的实践探讨,并通过加强信息化技术的应用来提高油气管道巡检的质量和效率。

【参考文献】

- [1] 王宇. 长输油气管道地质灾害防治统筹管理浅析[J]. 化工矿产地质, 2021, 43(4): 356-363.
 - [2] 耿兴. 新时期长输油气管道的安全运行管理[J]. 化工管理, 2021(25): 107-108.
 - [3] 王彦. 试析长输油气管道安全运行管理要点[J]. 价值工程, 2018, 37(28): 108-109.
 - [4] 刘钰. 浅谈长输油气管道自动化技术发展趋势[J]. 化工管理, 2018(22): 127.
 - [5] 李振东. 长输油气管道完整性管理信息化实践[J]. 石化技术, 2018, 25(1): 252.
 - [6] 刘浩楠. “互联网+”技术在长输油气管道巡护中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(2): 150-151.
- 作者简介: 张英华, 女, 目前就职于国家管网集团北方管道公司长春输油气分公司。

煤矿安全管理中的作用探究

韩迎春

新疆成培安全技术服务有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]煤炭作为我国主体的能源, 不仅是我国重要的战略资源, 同时在国民经济发展中也起到重要支撑作用, 因其形成的原因致使这种煤炭能源是不可被替代的能源。现阶段人民的日常生活以及社会生产都离不开煤炭能源, 但煤炭能源大部分都埋藏在地下, 因此采煤是煤矿企业生产煤炭的主要工序。煤炭开采作业大部分存在地下也说明其具有一定的危险性和安全隐患, 所以煤矿开采的安全不仅关系到开采作业人员的安全, 还会对相关的煤矿企业经济效益产生直接的影响。“煤矿开采作业异常凶险, 发生事故是必然”这是社会各界达成的共识。安全是煤矿的“天字号”的工程, 也是矿工的生命保证, 因此煤矿企业要高度重视煤炭的开采工作的安全管理, 天塌下来了就没有煤矿的稳定发展了。基于此, 文中详细分析煤矿安全管理对采煤工作的作用。

[关键词]煤矿; 安全管理; 探索研究

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8919

中图分类号: TD79

文献标识码: A

Exploration and Research on the Role of Coal Mine Safety Management

HAN Yingchun

Xinjiang Chengpei Safety Technology Service Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: As the main energy source in China, coal is not only an important strategic resource, but also plays an important supporting role in the development of the national economy. Due to its formation, this type of coal energy is irreplaceable. At present, people's daily life and social production cannot do without coal energy, but most of the coal energy is buried underground, so coal mining is the main process of coal production in coal mining enterprises. The majority of coal mining operations are underground, which also indicates that they have certain risks and safety hazards. Therefore, the safety of coal mining is not only related to the safety of mining personnel, but also has a direct impact on the economic benefits of related coal mining enterprises. The consensus reached by all sectors of society is that coal mining operations are exceptionally dangerous and accidents are inevitable. Safety is the "Tianzi" project of coal mines and the guarantee of miners' lives. Therefore, coal mining enterprises should attach great importance to the safety management of coal mining work. If it falls, there will be no stable development of coal mines. Based on this, the article provides a detailed analysis of the role of coal mine safety management in coal mining work.

Keywords: coal mine; safety management; exploration and research

引言

由于现代社会经济的发展对于煤炭能源的需求量越来越大, 这对于煤矿企业高质量的发展有着很大的推进作用。我国煤炭的产量是非常丰富的, 而煤炭开采的工艺也在煤炭长期开采过程中越来越成熟, 煤炭开采安全是煤矿企业发展的基础, 因此煤炭开采工作的安全对于煤矿企业来说是重中之重。而煤炭形成的原因致使煤矿开采作业大部分时间都是在地下, 且过去大量煤炭开采工作证明矿难的发生造成人员伤亡的危险性极大, 因此一旦在开采过程发生矿难事故, 不仅给开采人员的生命和财产安全带来巨大的威胁, 同时也不利于煤矿企业的可持续发展。只有提高煤矿生产安全管理的途径, 才能有效防范安全事故的发生, 煤矿安全对于煤矿企业的发展以及煤炭作业相关的人员生命来说是极其重要的。在对煤矿进行生产时要把安全管理的理念落实到采煤的每一道工序、每一个环节中去, 才能真正贯彻到采煤工作中, 因此本文从煤炭生产的角度

出发, 研究安全管理对煤矿生产的作用^[1]。

1 煤矿安全管理工作的意义

安全是实现煤矿企业发展的先决条件, 只有在安全作业的情况下才能给煤矿企业带来更大的经济效益。煤矿企业若想实现安全生产的目标, 就必须要把煤矿的管理工作放在首位。因为煤炭自身的特性, 导致煤炭作业流程非常复杂, 因此只有对煤炭的生产工作进行管理指导, 才能有效避免工作中的失误影响到煤矿生产工作。煤炭管理工作对煤炭生产有着重要的意义, 主要体现在以下几点:

1.1 预防出现伤亡事故

在煤矿开采作业进行时, 经常发生各种煤矿事故, 经统计发现导致煤矿事故的发生主要有这4点: 首先是相关的煤矿开采工作人员违规操作, 不听从指令进行无序的操作; 其次是煤层结构的不稳定性, 在开采过程中容易处于不安全的状态中; 再者煤炭开采作业大部分是在地下, 地下环境非常恶劣, 发生事故难以施救, 导致安全性低下; 最后是煤矿

企业重利益轻管理,要钱不要命的行为导致煤矿生产安全管理的问题不够重视。其中最重要的是煤矿安全管理问题,这个问题不引起重视会使前面三个问题恶性循环,这也是煤矿生产过程中发生矿难事故的根源所在,只有从根源上重视管理的问题,将安全管理的工作抓在手中,做好煤矿作业现场的管理才能有效预防相关工作人员伤亡事故的发生。

1.2 真正落实煤矿安全开采的方针

煤矿开采作业可以说是非常高危的一个工作,因其所处的环境非常差,那么采煤工作是否合规直接影响到整个煤矿生产的安全,因此必须对煤矿工程现场进行勘察、规划、安排以及布置流程,而这一切都离不开人的主体。煤矿企业要想实现稳定地发展必须要以人为本,认真执行“安全第一,预防为主”的安全生产方针。为了在煤矿生产作业时能彻底落实此方针,必须建立完善科学的的安全管理制度,加强煤矿生产过程的监管与监督工作,同时还要大力开展安全生产教育工作,才能促使煤矿企业以及煤矿开采相关工作人员有安全意识。坚持安全第一,才能使煤矿安全开采的方针达到预期,才能做到安全生产。

1.3 促进企业发展和提高经济效益

一个煤矿企业的发展情况在一定程度上可以反映出自身的管理水平,因此安全管理工作也是煤矿企业非常重要的组成部分。煤矿企业在生产发展过程中管理好每一个环节,可以大幅提升生产效率,会给你带来可观的利益并促进其稳定地发展。反之,企业安全管理制度的不完善或者缺失,就会出现管理混乱的场面,导致各种安全问题不断出现,威胁工作人员的生命安全,人处在不安全的状态下,其工作效率可想而知,会对相关企业的经济效益产生重大的影响甚至还会阻碍企业的发展。一个企业若频繁出现事故,就无法保证生产效率,更不能在市场竞争中获得地位,对于企业发展来说是致命的。因此煤矿企业必须要建立完善的安全管理工作,煤矿安全管理工作的意义对于企业长远的发展以及良好的经济效益都有着重大的影响。

1.4 加强安全技术以及劳动卫生

因煤炭大部分处在地质下面,地质构造复杂,在开采过程中会受到各种环境因素的影响,因此煤矿开采的技术工艺涉及面非常广,这些涉及面包括工程防水、防火以及防尘埃等。而煤炭属于有机金属矿产,在开采过程也必然存在一些特殊的劳动卫生问题,通过安全管理可以处理由各种物理化学因素结合造成的危害,比如有毒气体、生产性噪音等。由此可以看出煤矿安全管理工作可以加强煤炭作业安全的技术,同时也有利于处理劳动卫生方面的问题,确保煤炭开采作业可以顺利开展。同时还可以通过强化安全生产监督的工作,对于潜在的威胁能够及时发现并解决处理掉,改善煤炭工人的作业环境。此外,煤矿企业还可以通过各种高新科技且安全程度较高的工程设备应用到煤矿生产中去,有助于给煤矿开采工作创造良好的劳

动生产条件,同时还能提高煤矿安全生产的效率。因此煤矿安全管理的工作对于煤矿生产的安全技术以及劳动生产环境有着良好的促进作用^[2]。

2 煤炭安全管理现状问题分析

2.1 安全管理认识淡薄,保护意识太差

随着煤矿企业深度地融入市场,尽管国家一直在宣传着“安全第一,预防为主”的安全生产方针,但有许多煤矿企业在开展工作时,依旧秉着重生产、重效益、轻管理的理念,而这一切仅仅是为了追求更多的经济利益,忽略了生产安全管理的重要性,对安全生产的认识不深,也就无法认清安全生产与经济效益之间的关系,以为不安全的生产现状也能给企业创造一定的经济效益,甚至在考虑经济效益后才会考虑到安全管理的问题,这与国家安全生产方针背道而驰。煤炭开采工作本身就是一项高危的行业,但在实际工作中许多从事采煤的工作人员都是人力劳动者,文化水平较低,安全意识和安全生产法规理念十分淡薄,加上煤矿企业对于工人的人身安全也不重视,导致工人在煤矿生产过程中往往因为不规范的操作出现违章作业,很容易引发矿难事物。而且煤矿开采工作大部分都是在井下进行,一旦操作失误容易引起矿区崩塌,这对于工人的人身安全来说影响非常大,甚至会出现致命的打击。

2.2 不注重安全管理方面的投入,人才培养不理想

虽然我国煤矿企业存在的数量不少,但是实际平均的产能低于煤矿企业该生产的产值。而导致这一原因的是煤矿企业严重缺乏专业性的技术人员,也不愿意投入资金用于专业性人才的培养,严重制约了煤矿企业的发展。而且煤矿企业也因为经济利益的驱使以及生产效率作用下,把安全管理放置在较次的位置上,安全管理制度上的缺失在一定程度上也影响到了专业人才的培养,导致安全生产管理以及技术上的落后。在煤矿开采生产的过程中会出现潜在危险查不到,遇到问题查不清缘由等都大大增加了安全事故发生的概率,进而使得煤矿整体的安全水平得不到保障。

2.3 不精确的勘察技术,致使灾害增多

我国目前煤矿作业大都是在井下作业,不同的矿井地质构造也不一样,复杂的地质环境大大增加了煤炭开采工作的难度,发生安全事故的概率性也比一般行业事故要大得多。尤其煤炭作为我国主体的能源,其需求量相当大,而很多煤矿企业为了扩大生产产能,对矿区作业的环境以及地质情况只是简单地勘察便进行采煤作业,数据上的不准确经常导致瓦斯、煤尘、水、火以及顶板等事故的发生,且采煤的相关设备老化严重,带病工作也是较为平常的事情,这一系列的问题都导致煤矿的机械设备不能真正发挥其应有的作用,另外煤矿的安全生产管理与扩大煤矿的生产产能处于矛盾状态,这都是造成煤矿事故发生的重要原因。

2.4 监管机制尚未落实到位

虽然我国已经颁布了相关煤矿安全生产的法律法规,

且在煤矿发展过程也进行了多次修订,不断地完善其安全生产体系,也是希望煤矿企业在作业时有一个安全的生产环境并降低安全事故的发生。然而在现实中,有很多煤矿企业存在着各种安全生产隐患,在进行开采作业时仍有或多或少的事故发生,这与监督力度有关,执行力不足致使缺乏对采煤各项工作的安全检查。相关监督人员工作态度懒散也就无法充分其职能,甚至因为经济或其他方面的引诱,明知有问题存在,却瞒而不报,致使该问题越来越严重,最后导致重大矿难事故发生,这都是监督工作没有真正贯彻落实到位导致^[3]。

3 探索研究出煤矿安全管理问题的对策

3.1 强化安全管理以及安全生产的意识

安全第一的生产方针必须要放到首位,其安全的生产关系到人民群众的生命财产安全。煤矿企业的领导以及采煤相关工作人员都需要进行安全生产的培训,加大安全管理的宣传工作,使每个人都有预防危险的能力,以便于在进行作业时遇到危险能及时地处理掉,从根本上加深“关爱生命、安全第一”的理念,这样安全生产方针才能真正落实到实际生产中去。同时各煤矿企业要正确对待产能、安全以及经济效益之间的关系,企业也要从长远发展角度出发,对于煤矿的安全生产要给予足够的重视,牢记其职责所在,要严厉杜绝“三违”情况的发生,才能有效地提高安全管理以及安全生产的意识。

3.2 加大对安全管理的投入,培养专业型人才

煤矿企业面对矿区结构的复杂性,有必要建立一支高素质的专业人员队伍。因为安全是煤矿企业的发展基础,同时也是煤矿安全作业的必要保证。因此煤矿企业对于安全管理方面和技术上要加大投入,培养高素质的专业人才,成为煤炭安全生产的第一道防线。同时培养出来的人才还可以根据采煤情况灵活制定生产方案,及时地作出对应的调整。这也要求煤矿企业不能因一时的利益,只想节约成本,吝啬到任何影响安全生产环节的投入,应正确认识自身,有的放矢,才能培养出高素质的人才队伍,进一步推动煤矿企业的发展。

3.3 采用先进的科学技术

要保证煤矿企业安全的生产,既要从抓紧内部管理工

作,也要运用好外部的硬件条件。因为煤矿作业的安全离不开各种设备设施以及技术方面的运用,所以煤矿企业在自身条件允许的情况下,可以引入先进的技术以及设施设备来应用到煤矿作业中去,给工人创造更安全的生产环境,降低错误出现率,进而减少安全事故的发生。技术内容以及工程设备对于煤矿生产工作产生直接的影响作用,为了

3.4 建立责任制度来落实监管工作

俗话说“无规矩不成方圆”,一个工程项目若想很好地完成,那么工程生产的监管工作是必不可少的,因此监管工作必须要落到实处,不能把它视为仅仅是走过场般的形式。可以将监管工作内容进行划分,每个人负责其监督管理的环节,明确其岗位职责,一旦某个环节出现问题,可以找对应的监管人员来进行处理。同时若发现在煤矿生产监管工作中滥用职权,玩忽职守等行为,影响到项目的安全生产,甚至造成重大事故的相关监管人员进行严厉的惩处,以儆效尤。在一定程度上能保证项目的安全生产工作。此外,还可以通过奖励的机制来落实监管工作,实现更加人性化的管理方式,既可以增加员工对工作的认可,又有利于激发其工作的自主性与积极性,可以进一步加强企业的秩序维护管理^[4]。

4 结语

本文就煤矿企业的安全管理以及实际生产情况进行了细致的分析,认为煤矿安全管理关系到煤矿企业的生存发展,关系到人民群众的生命以及财产安全,所以必须要牢记“安全第一,预防为主”的安全生产方针。为了使煤矿安全管理更好地发挥其应有的作用,一定要对煤矿生产一系列的工序加以优化,从重视安全管理工作开始,建立健全的安全管理机制,引入先进的设备以及技术,同时通过培训的方式加强人员素质的培养,合理地组织工作,实现未雨绸缪的效果。保证煤矿企业安全的生产,从而推动着煤矿企业不断的前进。

【参考文献】

- [1]王本俊.我国现代煤矿生产中的安全管理[J].经营管理,2010(6):123-124.
 - [2]王敬阳.煤矿安全精细化管理研究[J].河北工程大学,2015(5):25.
 - [3]姜宏瑜.加强安全文化建设创建安全高效矿井[J].中国煤炭工业,2011(2):18.
 - [4]赵远波.浅谈煤矿技术管理对煤矿安全生产的重要性[J].城市建设理论研究(电子版),2014(18):2.
- 作者简介:韩迎春,(1977.2—),女,汉族,毕业学校:西南民族大学,现工作单位:新疆成培安全技术服务有限公司。

综掘工作面物料运输系统的建立与应用

刘东兴 史文明 李亚丹

铁煤集团小康煤矿, 辽宁 调兵山 112700

[摘要]小康煤矿位于康平煤田的东北部, 隶属康平县东关镇。矿井自投产以来, 截止 2023 年末已先后在北一、西一、南一、南二采区及西三采区共回采了 34 个工作面。其中, 有 26 个工作面采用的综合机械化一次采全高放顶煤开采方法, 煤层最大采出厚度达 14.3m。掘进施工为圆棚综掘机进尺, 架 U 型钢梁, 大部分设计成圆棚, 壁后注浆和外喷巷道, 出货运输系统综掘机配 200 千瓦皮带机, 进料系统由无极绳连续运输车配合单轨吊运送, 根据现场空间情况设计了专用车、完成运料到掘进煤壁 5 米范围内, 减轻了工人体力劳动, 提高了掘进工作效率。

[关键词]圆棚掘进机; 运输系统; 专用车

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8931

中图分类号: TD655.3

文献标识码: A

Establishment and Application of Material Transportation System in Comprehensive Excavation Face

LIU Dongxing, SHI Wenming, LI Yadan

Tiemei Group Xiaokang Coal Mine, Diaobingshan, Liaoning, 112700, China

Abstract: Xiaokang Coal Mine is located in the northeast of Kangping Coalfield, which belongs to Dongguan Town, Kangping County. Since the mine was put into operation, as of 2023, a total of 34 working faces have been mined in the North 1, West 1, South 1, South 2 and West 3 mining areas. Among them, 26 working faces adopt a comprehensive mechanized full height caving mining method, with a maximum coal seam thickness of 14.3m. The excavation construction is carried out using a circular shed comprehensive excavation machine, with U-shaped steel beams, most of which are designed as circular sheds, with grouting and external spraying tunnels behind the walls. The delivery transportation system is equipped with a 200 kW belt conveyor for the comprehensive excavation machine, and the feeding system is transported by a continuous endless rope transport vehicle combined with a monorail crane. According to the on-site space situation, a dedicated vehicle is designed to transport the materials to the excavation coal wall within 5 meters, reducing the physical labor of workers and improving the excavation work efficiency.

Keywords: round shed tunneling machine; transportation system; dedicated vehicle

引言

新时代的煤矿发展方向智能化, 我们也朝着这个方向努力, 不断借鉴先进矿井的智能化设备使用成功案例, 根据我矿现有条件, 极软岩矿井, 围岩压力较大, 平均煤厚 10 米, 目前采用综采放顶煤工艺开采。掘进工作面, 综掘机施工搭接 DSJ1000/200kW/2 可伸缩皮带机, 运输进料只能运到皮带尾附近, 距离掘进头工作面还要有 60-100 米, 铁道无法铺到综掘机, 这段距离需要人工扛运, 消耗体力, 不利于安全生产。引进了气动单轨吊, 其原理是利用一个气动行走马达和两个气动起吊马达, 配合使用专用物料车, 能将物料在铁道头, 吊运到掘进头工作面, 提高了工作效率和安全性。

1 创新背景

小康矿掘进期间所用的物料通常采用斗车运至工作面无极绳机尾后卸车, 再通过人拉肩扛运至工作面。在此过程中, 由于斗车所装物料少, 掘进工作面距离远且多为单线运输, 经常会出现斗车周转困难; 而且物料卸车、人拉肩扛至工作面, 需要的人员多、人员劳动强度大; 都会

造成工作面缺料, 影响掘进工作效率。为改善这些问题, 急需建立一套机械化物料运输系统。

2 创新过程

2.1 创新思路

设想通过集装箱的作用, 将货物集中装箱卸车, 通过将平板车改为箱式车辆, 可以增加掘进材料的装车数量, 大大减少了车皮数量, 然后运输末端, 由于 EBZ160 综掘机占用一定空间, 搭接皮带尾等设备, 无极绳连续运输车只能将物料车运输到皮带尾后, 距离工作面用料地点还有近百米距离, 这个地方配单轨吊运输物料, 用吊钩将木拌、铁网、钢梁及连接件集中运输到煤壁附近施工地点, 若将这些物料优化集中吊运, 就需要研究高效吊运方案。

2.2 改造过程

(1) 组成: 综掘机械化物料运输系统主要由物料专用车和单轨吊组成。

(2) 沙子、水泥车的改造: 用于制作工作面混凝土。在平板车上焊接铁槽 (1.2m*3m*1.3m), 根据巷道条件设计。我矿巷道普遍为 4.6m 圆棚, 轨道运输和皮带机并行,

运输空间很有限。在铁槽车的一侧开 6 扇可拆卸的门,方便井下卸车和地面装车,开门方向根据井上下料方向设计。泥沙车(图 1)和沙子车(图 2)的不同之处为,泥沙车中间加了隔断,可以一半装沙子,一半装水泥,方便灰砂配比。



图 1 泥沙车

图 2 沙子车

(3) 木拌车(图 3、图 4)的改造:用于锚喷巷道铁棚后搭建缓冲层。木拌车在平板车焊接 4 根立柱(两端各焊接两根 2 寸管 1.3 米长的立柱),并用铁板将两端横梁连接,装车时,将木拌横向装车,划车固定点加一组弹簧,实现运输中的木拌始终有预紧力。

(4) 铁网车(图 5、图 6)的改造:用于钢梁后铺网,可有效防止喷浆料掉落。在木拌车的中间加焊 4 根立柱(其中两根用来挡铁网,两根挡木拌),装铁网的一侧要用铁板封好,木拌横向装车,铁网顺向装车,有效空间最大利用率。

(5) 铁器(料)车(图 7、图 8)的改造:用于工作面铁棚架设连接附属件。料车主要是用三个集装箱将托盘、U 型螺栓等小件装箱,然后将集装箱固定到平板车上。(制作了 2 个 850*1200*850mm 下开口的自卸集装箱,用于装托盘、U 型螺栓、棚卡等小件;制作了 1 个 800*1250*300mm 的不全封底板的集装箱装拉条)。①自卸集装箱制作过程:首先设计底开口,用两个直径 30mm 的圆钢做门轴和两块 10mm 铁板做门板,门板做好倒角,防止铁器刮卡,影响卸车,门板两侧焊接两挂铁链,选用 5 吨起重链条,于固定和开启限位自卸门。集装箱四周用 5mm 铁板焊接成长方体,并且四周要做好加强筋板,防止箱体变形,自卸门不能动作,影响卸货或者关门费劲。四周还需要加工 4 个起吊点,便于单轨吊运。集装箱两侧焊接卡链板,用于控制自卸门。

②自卸集装箱使用过程:当装货前,先将门链卡好,挂在门耳上,上好防串固定销,装货后吊到平板车上,运行至工作面,用单轨吊卸车,运行到掘进头后,放到地板上,用小撬棍将链条链条别松弛后,从卡耳上滑出,操作单轨吊吊起,门板靠重力打开,吊起后完成卸料,然后吊回平板车,恢复卡链,完成一个循环。

(6) 对物料的卸载和运输方式(图 9、图 10)进行改造,一是对有侧开门沙子车、水泥车、泥沙车的卸车方

式进行改进,由原来人员站在车上往下扔沙子和水泥,到现在站在底板上将侧门打开,直接卸车;可以直接卸掉三分之二,二是对运往工作面的物料铁器等重件,使用单轨吊将集装箱直接吊运到工作面直接卸车,替代了人拉肩扛的运料方式。



图 3 木拌车(空)



图 4 木拌车(满)



图 5 铁网木拌车(空)



图 6 铁网木拌车(满)



图 7 (料)车(空)



图 8 铁器(料)车(满)



图 9 井下卸车



图 10 吊运

因巷道空间有限,为实现无极绳绞车和单轨吊“手拉手”连续运输,先后对无极绳绞车外形结构进行了改造,取缔了驾驶室;原因是驾驶室高度限制了单轨吊运物料高度,因为需要越过梭车前行,盘绳滚筒改为平板槽车(高 300),将余绳盘入约 350 米,可以加两个绳车,存 700 米钢丝绳,保持无极绳随时往里延伸运距功能。还有对无极绳尾轮固定方式进行了改造,焊接移动座,延伸尾轮时,随时方便与轨道固定或分离。

3 创新成效

使用综掘机械化物料运输系统后取得以下成效:

(1) 解决了掘面因物料供应不足影响进尺、接续紧

张的问题。实现 S2N7 掘进工作面物料运输“最后一公里”新举措以来,满足了两个掘进工作面物料供应需求,保证了掘面原班 9 架棚的有序推进,化解了困扰 2022 年我矿采面持续紧张的问题。

(2) 专用物料车提升运输效率,运输系统更加安全高效。各种物料车均大幅度地提高了单车装载量,极大地降低了运输车数、运输次数,减轻了运输各环节的工作量。据统计,使用专用车以来,副井绞车每天减少提升 80 次

(3 小时);南翼绞车道每天减少提升 10 次(5 小时);电机车每天减少运行 12 次(4 小时);S2 轨道、S2N7 运回顺掘进工作面无极绳每天累计减少运行 7 趟(8 小时)、减少料车 150 余辆,提高了主提升、斜巷运输的安全系数。

(3) 降低了工人劳动强度。由于物料车特有的卸车机构和无极绳、单轨吊连续运输的应用极大地降低了工人劳动强度,实现了本质安全。

(4) 实现减人增效 各种物料车从地面装车到机车运输、无极绳绞车运输到单轨吊运输,各环节累计减少作业人员 20 人,实现了减人增效。同时,减少设备购置费用 100 多万元。

4 效益分析

4.1 经济效益分析

经过使用前后对比,使用综掘运料车后,原来装料车人员由 8 人减少到 2 人,井下卸车人员由 12 人减少到 4 人就可完成此项工作,同时减少了沿线拉放车所用的人员 6 人和时间,为安全生产提供了便利。每个月按照 22 天计算,每年 12 个月,地面人员的日平均工资按照 150 元,井下日平均工资按 300 元计算,那么全年可节约人工 150 元/人/天*6 人*22 天*12 月+300 元/人/天*14 人*22 天*12 月=134.64 万元。

制作这 20 台车的材料成本为 15 万元,人工费用为

10 万元,那么,全年的经济效益为 134.64-25 万元=109.64 万元。

4.2 安全和社会效益

综掘机械化物料运输系统的已在小康煤矿 S2N7 回顺成功使用,打通了掘进机械化运输的最后“一公里”,缓解了矿内斗车循环困难,解决了因物料供应不足而影响掘进进尺,沿线提升运输强度大,工作面卸车、运料人员劳动强度高等难题,完美地利用了无极绳连续牵引车配合单轨吊进行卸车,以及专用集装箱自卸车,达到了预期的目的,极大减轻了沿线提升运输强度和卸车运料人员的劳动强度,取得了很大的经济效益和社会效益,在同类受空间限制严重条件的矿井具有很大的推广应用价值。

【参考文献】

[1] 许家荣. 综掘机快速施工技术在煤矿岩巷工程中的应用[J]. 工业技术, 2012, 18(2).

[2] 魏刚, 傅兴海. 恒源煤矿主斜井软岩综掘施工技术[J]. 中国科技期刊数据库, 2015, 23(6).

[3] 周游, 谢奎, 张玉涛. EBZ220 综掘机的拐弯施工工艺研究与应用[J]. 山东煤炭科技, 2012, 4(2).

作者简介: 刘东兴(1978.12—), 毕业院校: 辽宁工程技术大学机械工程及自动化专业, 所学专业: 机械工程及自动化, 当前就职单位: 铁煤集团小康煤矿, 职务: 现任小康矿机电办主任, 职称级别: 中级职称; 史文明(1985.9—), 毕业院校: 辽宁工程技术大学测绘工程专业, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 铁煤集团小康煤矿, 职务: 现任小康煤矿生产副总工程师, 职称级别: 中级职称; 李亚丹(1984—), 毕业院校: 辽宁工程技术大学理论与应用力学专业, 所学专业: 理论与应用力学, 当前就职单位: 铁法煤业集团勘测设计有限责任公司(监理公司), 职务: 监理工程师, 职称级别: 高级职称。

浅谈大方坯连铸机弧度对中工艺

孙荣学

河钢集团邯钢公司一炼钢厂, 河北 邯郸 056100

[摘要] 保证连铸机正常生产和铸坯质量合格的重要基础条件之一, 就是大方坯连铸机辊列对中必须要采取的步骤。尽管连铸机弧形段装置种类较多, 且对中装置也不相同, 但对其中运行的基本工艺思想却是相同的。本文旨在简要地阐述大方坯连铸机辊列对中的基本工艺思想和设备形式, 以便读者对该技术的原理和用途有进一步的理解。

[关键词] 大方坯; 连铸机; 辊列; 对中

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8915

中图分类号: TF341.6

文献标识码: A

Brief Discussion on the Arc Centering Process of Bloom Continuous Casting Machine

SUN Rongxue

HBIS Group Hansteel Company, Handan, Hebei, 056100, China

Abstract: One of the important basic conditions to ensure the normal production of the continuous casting machine and the qualified quality of the casting billet is the steps that must be taken in the alignment of the rolls of the large bloom continuous casting machine. Although there are many types of arc section devices for continuous casting machines and the centering devices are different, the basic process ideas for centering operation are the same. This article aims to briefly elaborate on the basic process ideas and equipment forms of roll alignment for bloom continuous casting machines, so that readers can have a further understanding of the principles and applications of this technology.

Keywords: bloom; continuous casting machine; roll train; centering

为避免铸坯鼓肚, 在大型连铸机结晶器下布置一段密集排夹持辊对铸坯进行支撑与导向。只有在辊段严格按连铸机理论弧迹排列铸坯夹持辊列、辊缝收缩符合铸坯凝固收缩规律的情况下, 才有可能确保铸坯得到有效地支承, 在避免辊子对不上给铸坯带来附加机械应力的情况下, 避免出现漏钢、铸坯出现质量缺陷等问题, 所以在连铸机辊段对上钢至关重要。

1 连铸机辊列对中基本工艺思想

(1) 大型方坯连铸机的结晶器和扇形段等设备单元内分散着支撑导向段辊列。因此, 必须保证各机架之间以及各辊列上的接触点处于同一水平面或平行于其轴线的水平位置上, 才能实现整个辊列与钢水的接触。(2) 在线对中指的是将设备单元之间的辊列连接在连铸机线上, 以保持对中状态的一种技术。为了保证测量样板的准确性, 必须要通过标准样件进行校验, 并严格按照相关规程规范要求进行操作才能实现。为了确保辊列上每个辊子面的相对位置准确无误, 需要使用专门的设备单元对中台和专用测量样板进行校准, 并以设备单元在连铸机线上的安装支撑点和定位销为基准。为了确保每个辊子的位置与辊列理论轮廓线完美契合, 必须对样板面进行精准的位置调整^[1]。

2 连铸机辊列对中精度要求

为了确保坯壳不会受到任何挤压, 结晶器足辊对中的辊子面偏差将被向外调整, 以实现对正偏差的精确调整。对于大厚度板材的连铸生产, 由于轧制力较大, 因此需要

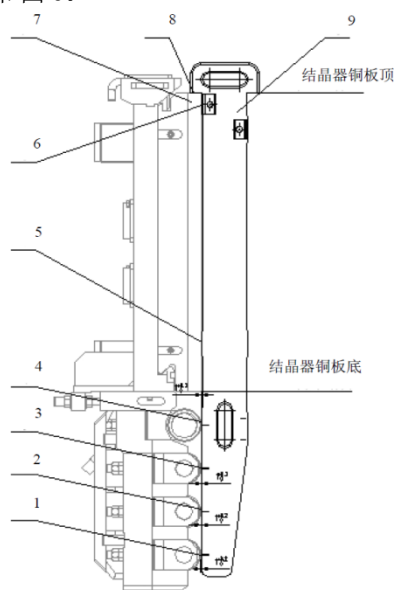
保证足辊与轧件表面垂直度较高, 以减少变形量和提高产品质量。一般而言, 结晶器足辊的对中精度要求在 0 至 +0.2 毫米之间, 这一规范已被广泛认可。此外, 为了使轧制过程平稳, 还要避免发生偏斜等现象。为确保足部以下辊道的对中精度, 离线对中时目标偏差值应维持在 ± 0.1 毫米以内, 同时允许偏差值保持在 ± 0.5 毫米以内。为了达到这些指标, 需要配备专门的矫直机来完成。通常情况下, 新设备的控制精度在目标值接近或略低的范围内, 即在误差范围内维持在 ± 0.2 毫米以内。受到辊子磨损、结构变形等多种因素的影响, 使用中的设备对精度的要求可以适度降低, 例如控制在 ± 0.3 毫米以内, 但其允许误差范围必须严格控制, 控制在 ± 0.5 毫米以内, 这是一个极限值, 不能超出^[2]。

3 连铸机辊列对中设备型式

3.1 结晶器对中设备型式

大型铸造机通常采用组合式结晶器, 该结晶器由四个独立的组件构成, 分别为铜板、背板和足辊, 每个组件的宽面和窄面都需要进行精准对中操作, 以确保铜板和足辊的精准对中, 最终将插件组装到结晶器框架上进行整体对中, 以确保插件能够准确定位。大方坯连铸机的结晶器铜板和足辊的连接方式与板坯连铸机不同, 前者由上下两部分构成, 上部为结晶器筒体, 内含铜板, 下部为足辊装配, 而后者则由四个面各自成一体。因此, 在相同条件下, 二者均可分为内弧插件和拉速快于内弧插件的外弧板两种类型。大方坯连铸机和板坯连铸机在不同的结构形式下,

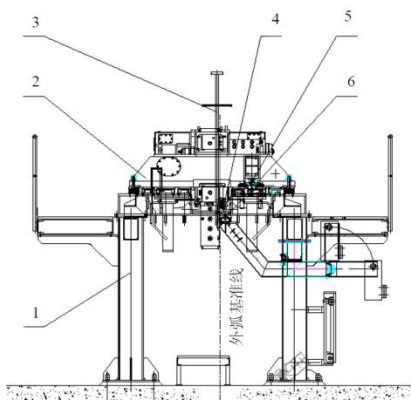
其对中方式呈现出明显的差异,具体表现为大方坯结晶器所采用的对中方式呈现出类似于图3所示的独特特征。在考虑结晶器与扇形段1的对中时,需要综合考虑内外弧和两侧面的四个方向,这是两种连铸机的显著差异所在。另外,对于圆钢,如果结晶器是平面状,则其外侧弯月边与内侧对角线不可能完全重合,也就不能保证结晶器与弧形段间有足够的间隙来进行有效的对中,具体实现细节详见图4、图5和图6。



1~4—样板与足辊间隙测量点; 5、6—样板在铜板面上的定位点; 7—结晶器铜板; 8—样板高度方向上的定位点; 9—样板

图1 大方坯结晶器铜板与足辊的对中

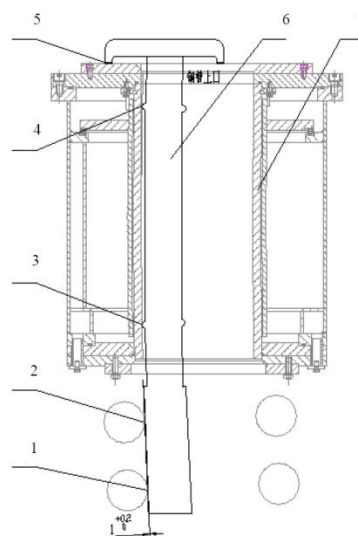
根据图1所示的设计理念和基本操作,样板在高度方向上以结晶器上口为基准点(如图8所示),并在一定高度处设置了两个定位点(如图5-6所示),以确保与结晶器铜板对齐,从而实现样板的精确定位。此外,还进行了足辊面与样板面之间的间隙测量(详见图1-4)。



1—结晶器整体对中台; 2—结晶器; 3—结晶器对中样板; 4—结晶器外弧侧足辊; 5—结晶器位置调整装置; 6—测量基准辊

图2 大方坯连铸机结晶器整体对中

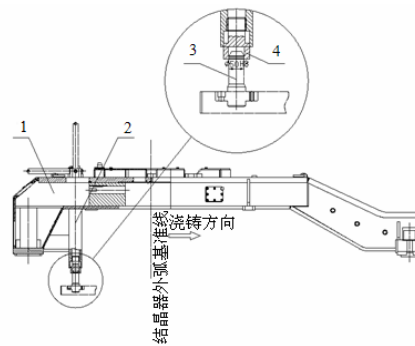
图2所呈现的设计理念和核心步骤在于,通过调整结晶器外弧插件的位置,使其与外弧基准线完美对齐。为了确保拉速达到设定要求,采用了一套专门设计制造的结晶器内弧试验装置。为了确保结晶器的拉速符合预设标准,我们采用了一套经过专门设计和制造的内弧试验装置。一枚测量基准辊(见图中6)被安装在中央平台上,作为第一个外弧辊,其作用在于模拟弯曲段,而测量样板则以其为基准进行高精度的定位。在样板下方,安装了磁铁,并将结晶器外弧足辊(见图中4)和测量基准辊(见图中6)吸附在其上。通过观察样板顶部的水平仪,并通过平移结晶器插件位置(利用图中5所示的偏心机构进行调整)。



1、2—样板与足辊间隙测量点; 3、4—样板在铜管面上的定位点; 5—样板高度方向上的定位点; 6—样板; 7—结晶器铜管

图3 大方坯连铸机结晶器铜管与足辊对中

通过在样板上设置两个定位点,使其与结晶器的铜板对齐,以口法兰顶面为基准,在结晶器的高度方向上进行定位。为了实现图3所示的操作,我们需要对结晶器的外侧足辊、内侧弧形和窄面进行高精度的对齐,以确保整个结构的稳定性和可靠性。

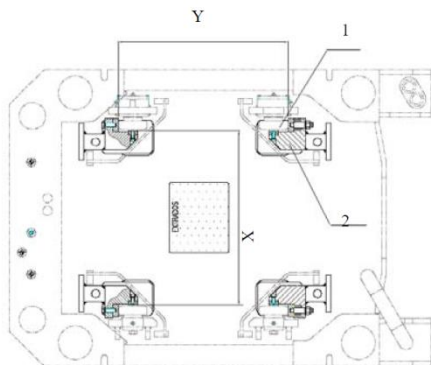


1—结晶器; 2—结晶器与扇形段1 对中装置; 3—扇形段1 上方的定位销; 4—结晶器对中装置下的销孔

图4 大方坯连铸机结晶器与扇形段1 采用

定位销对中

利用定位销技术,确保结晶器与扇形段1的四个方向完美对齐,这是图4所呈现的设计理念和基本操作方式。在结晶器的自动对中装置(见图2)下方,设有一个定位销孔(见图4),以与位于扇形段1顶端的定位销(见图3)相匹配,从而实现了两个设备之间的高精度对中。在进行结晶器吊装到线上之前,必须先进行自动对中装置的放置,以确保结晶器的定位销孔与扇形段1上的定位销相互咬合,从而实现结晶器与扇形段1的自动对中^[3]。

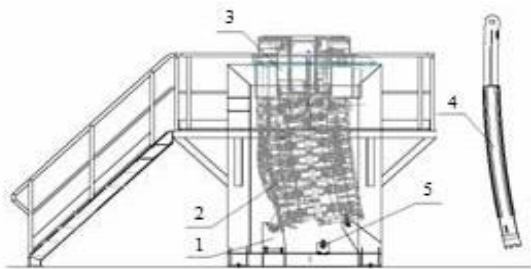


1—结晶器下方的导向滚轮;2—扇形段1上方的导向立柱

图5 大方坯连铸机结晶器与扇形段1采用

导向机构对中

图5所示为设计方案和操作步骤,其中结晶器和扇形段1对中采用了导向机构实现,扇形段1的顶部设有导向柱(见图2),而结晶器下方则配备了导向轮(见图1)。由于扇形段长度较长,因此,其两侧的导向轮均与连铸轧辊接触并保持一定距离。当连铸机线上安装结晶器和扇形段1时,导向机构始终保持咬合状态,以确保两个设备的精准对中。为确保足辊和扇形段1在离线状态下的协调,结晶器和扇形段1需要协同调整辊子,具体的操作细节可参照图6所示。



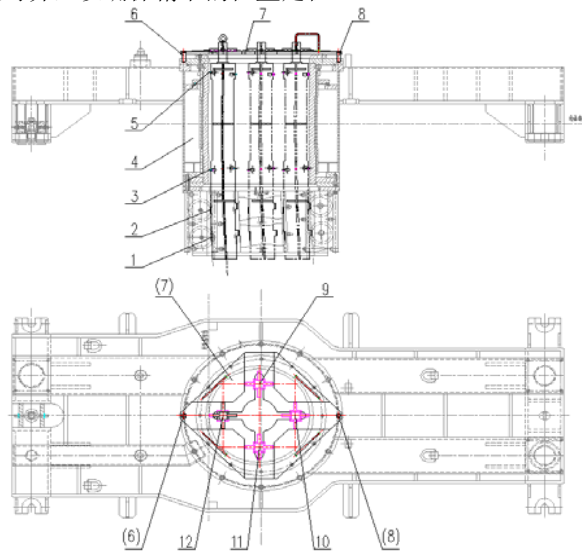
1—对中台;2—扇形段;3—结晶器;4—样板;5—样板支撑点

图6 大方坯连铸机结晶器与扇形段1整体

对中

在图6所呈现的设计理念和基本操作中,对结晶器和扇形段1进行了整体对准,以确保它们之间的完美契合。利用千分表或百分表分别检测出各部分尺寸,并计算其偏差量后进行校正。在样板的支撑点(见图5)处,承载着

样板(见图4)的下端,而样板的上端则与结晶器外弧铜板对齐,以确保精准的位置定位。



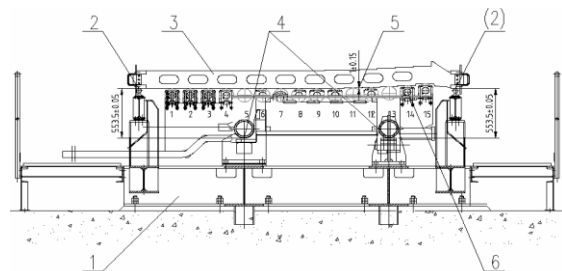
1、2—样板与足辊间隙测量点;3、5—样板在铜管上的定位点;4—结晶器;6、8—样板定位器的定位销;7—样板定位器;9、11—两侧面测量位;10、12—内外弧测量位

图7 大方坯连铸机结晶器铜管与足辊对中

根据图7的设计理念和基本步骤,首先需要在结晶器上的口法兰上安装样板定位器,接着使用该定位器的定位销(如图6-8所示)将样板牢固固定,最后在样板定位器上设置内弧、外弧、两侧面四个放置位置,并进行四个方向的足辊对中,以确保样板的稳定性。为了保证拉出坯料时不偏角,还必须使其中心位于同一水平面上。通过对样板上端的两个定位点(见图3-5)与结晶器铜管进行对齐定位,测量足辊与样板之间的间隙(见图1-2)。

3.2 扇形段(弯曲段)离线对中设备型式

离线对中的重要组成部分是由对中台和样板构成的扇形段(弯曲段),它们在实现离线对中方面扮演着至关重要的角色。图8所示的大方坯连铸机扇形段和板坯连铸机扇形段(弯曲段)的设计思路和设备型式高度相似,呈现出惊人的相似性。在此情形下,可运用对边机构的增加或采用全新的轧辊结构等措施,以解决上述问题。

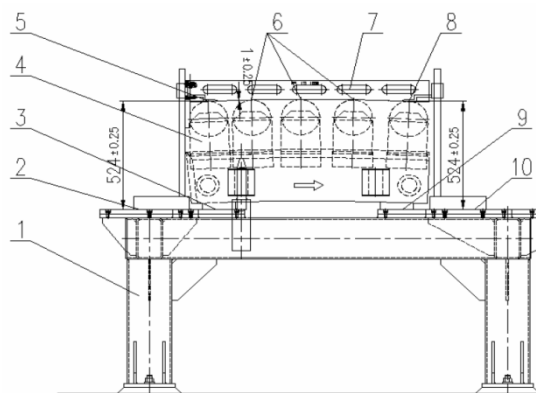


1—对中台;2—样板支撑点;3—样板;4—弯曲段设备支撑点;5—样板与辊子间隙测量点;6—弯曲段外弧单元

图8 大方坯弯曲段外弧中对台

根据图 8 所示的设计理念和基本操作,将弯曲段外弧单元置于中台上,并在设备支撑点上进行支撑(如图 4 所示),同时在样板支撑点上架设样板(如图 2 所示),接着测量弯曲段各个辊子面与样板之间的间隙(如图 5 所示),最终对辊子高度进行调整,以满足精度要求。

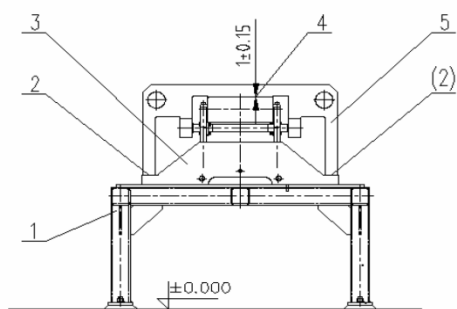
奥钢联的大方坯连铸机在扇形段内弧和侧面辊子上采用了模块化设计,将多个辊子组合成一个装配体,形成一个模块,然后将每个模块组装到扇形段框架上,从而形成一个完整的装配结构。参照图 9 和图 10 以获取更加详尽的细节信息,以便更加全面地了解相关情况。



1—对中台; 2、10—高度尺; 3、9—内弧模块支撑点; 4—内弧模块;
5、8—内弧模块端头辊子面高度测量点; 6—样板与辊子间隙测量点;
7—样板

图 9 大方坯连铸机扇形段内弧模块对中

按照图 9 所示的设计理念和基本操作,首先将内弧模块置于对中中台上,随后将支撑点置于设备的支撑点之上。通过对扇形区进行分段式划分,并根据各部件所处位置来选择合适的连接方式。

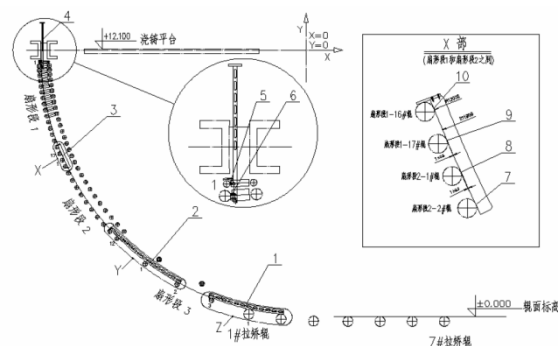


1—对中台; 2—样板支撑点; 3—窄边模块; 4—样板与辊子间隙测量点; 5—样板

图 10 大方坯连铸机扇形段窄边模块对中

3.3 辊列在线对中

以大方坯连铸机辊列在线对中操作为例阐述连铸机辊列在线对中工艺过程,详见图 11。



1—扇形段 3 与拉矫机对中样板; 2—扇形段 2 与扇形段 3 对中样板; 3—扇形段 1 与扇形段 2 对中样板; 4—结晶器与扇形段 1 对中样板; 5—样板与足辊搭接点; 6—样板与扇形段 1 第 1 个辊子搭接点; 7、10—样板与辊子搭接点; 8、9—测量点

图 11 所示为大方坯连铸机辊列在线对中操作

在弧形段设备单元上线之前,已经完成了离线对中的操作,因此每个设备单元内的辊子面都已经根据理论轨迹进行了相应的调整。

4 结语

确保大方坯连铸机铸坯质量达标的首要基础条件在于辊列对中程度的精准掌控。该装置是针对结晶器内铸坯拉速较快和钢水温度变化大等特点而设计的一种新型设备。深刻理解辊列对中的基本工艺思想是至关重要的,因为只有这样才能根据不同弧形段的设备结构型式进行巧妙的设计,从而打造出具有灵活性和便利性的对中设备。

[参考文献]

- [1] 史宸兴. 实用连铸冶金技术[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1998.
 - [2] 罗斌. 克虏伯方坯连铸机在线对弧问题分析[C]. 中国: 金属学会连铸品种和铸坯质量技术研讨会, 2004.
 - [3] 武士勇, 王健. 板坯连铸机扇形段对弧新技术及其应用[J]. 河北冶金, 2017(8): 5.
 - [4] 杜淑卿, 王继超, 曹绍周, 等. 连铸机扇形段连铸辊对弧精度过程能力控制分析[J]. 河北冶金, 2012(11): 4.
- 作者简介: 孙荣学(1987. 2—), 男, 河北理工大学, 学历: 本科, 职称: 工程师, 机械设计制造及其自动化, 当前就职单位河钢邯钢一炼钢厂, 运行车间技术员, 职务的年限 5 年。

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探讨

周浪¹ 杨春燕²

1 中冶建工集团有限公司, 四川 重庆 400000

2 重庆同丰工程管理咨询有限公司, 四川 重庆 400000

[摘要]工程测绘是一种非常复杂、技术性要求极高的工作。它是众多建筑工程、土木工程以及水利工程中的基础。通过工程测绘,我们可以精确地测量并记录下土地或建筑的各项信息,同时也可以制作出图、海拔图等图表,这样对于工程建设以及相关规划起到了非常重要的作用。可以说,没有工程测绘,没有建筑工程的顺利进行。所以,掌握工程测绘技能,对于从事建筑、土木、水利等相关领域的人员来说,是至关重要的。激光雷达测绘技术作为一种新型工程测绘技术,其在工程测绘中的应用较为广泛,文章就激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用进行了探讨,以供参考。

[关键词]激光雷达测绘技术;工程测绘;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8918

中图分类号: P20

文献标识码: A

Discussion on the Application of Lidar Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying and Mapping

ZHOU Lang¹, YANG Chunyan²

1 China Metallurgical Construction Engineering Group Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

2 Chongqing Tongfeng Engineering Management Consulting Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract: Engineering surveying and mapping is a very complex and highly technical task. It is the foundation of numerous construction, civil engineering, and water conservancy projects. Through engineering surveying and mapping, we can accurately measure and record various information about land or buildings, and also create charts, elevation maps, and other charts. This plays a very important role in engineering construction and related planning. No engineering surveying and mapping, no smooth progress of construction projects. Therefore, mastering engineering surveying and mapping skills is crucial for personnel engaged in related fields such as architecture, civil engineering, and water conservancy. As a new type of engineering surveying and mapping technology, Lidar surveying and mapping technology is widely used in engineering surveying and mapping. This article explores the application of Lidar surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping for reference.

Keywords: Lidar surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; application

在开展工程项目施工之前,必须进行工程测绘工作,这是保障工程质量的先决条件。随着当前工程测绘理论以及技术的不断发展,工程测绘技术也逐渐朝着小型化、智能化等方向在进步,在各大建筑工程中,发挥出了其巨大的作用,也为我国社会经济的增长奠定了坚实的基础。其中,激光雷达测绘技术就是集合了GPS以及INS系统的一种先进测绘技术,可以更好地反映生活中事物的真实形态,快速的获取得到准确的空间信息。

1 激光雷达测绘技术概述

工程测绘与我们的日常生活息息相关。我们每天都在使用各种各样的交通工具,比如汽车、轮船、火车、飞机等等,这些交通工具所在的道路和水路,大都需要通过工程测绘来确定其位置和道路方向,这样可以保证交通工具的正常运行和确保安全。另外,我们每天也可能使用GPS导航设备,这些设备也需要借助工程测绘技术来确认设备在地球上的位置,进而为我们提供导航信息。可以说,工

程测绘与我们的日常生活之间有着非常密切的联系。随着科技的不断进步,人们对地理环境的了解也越来越深入。在各个领域的研究中,激光雷达测绘技术被广泛应用,尤其是在地形测量、矿山开采、3D建模、城市规划等方面,具有非常重要的作用。与传统的测绘方法相比,激光雷达测绘技术具有速度快、精度高、数据量大等优势。激光雷达测绘技术其实就是通过发射激光束,测量激光束从发射源到目标反射回来所用的时间,然后根据光速和时间计算出距离。通过激光束发射和接收设备的旋转,可以获得物体三维坐标的数据,进而建立三维模型或图像。在实际应用中,激光雷达可以单独使用,也可以与红外电视、微光电视等设备结合起来使用,可以实现对目标的精准跟踪,在当前工程测绘中的应用非常广泛^[1]。

2 激光雷达测绘技术的应用意义

2.1 提高测绘的精确度

在工程测量测绘工作中,对于测量结果的精确度要求

较高,测量工作的开展就是为了采集到准确的土地资源信息,为后续相关处理工作的开展奠定坚实的基础。因此,自然资源测绘结果的精确度尤为重要。随着科技的不断进步,现代测绘技术也变得越来越先进,激光雷达测绘技术极大地弥补了传统测绘技术中的缺陷和不足,避免了一些由于人为操作导致的误差出现,能够帮助测绘人员及时地、准确地获取到测绘数据^[2]。

2.2 提高测绘的效率

在激光雷达测绘技术等现代测绘技术出现之前,人工测绘的是一项重要的测绘环节,但是在人工测绘的过程中,常常会出现很多的问题,面临着野外的一些特殊地形条件,测绘工作开展起来会比较的困难,严重地影响了测绘工作的效率,使得测绘周期变得长。不过激光雷达测绘技术运用了大量先进的仪器,可以更快速、方便地掌握待测地点的详细数据。测绘人员无须去到待测地点,凭借这些测绘仪器也能完成信息数据的捕捉,节省了大量的人力,测绘结果也变得更加地准确。

3 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用

在实际中,激光雷达测绘技术被广泛应用,它可以快速地进行地形测量,提供最新的地形信息。本文就激光雷达测绘技术在基础测绘、精密工程测量等方面的应用进行了简要的阐述。

3.1 基础测绘

随着科学技术的不断发展,激光雷达在各个领域的应用也越来越广泛。它可以被应用在城市规划、野外地形测绘、矿业勘探等方面。在基础测绘中,激光雷达也被广泛应用,具有高精度、快速、高效等优点,可以大大提高基础测绘的准确度和效率。目前,应用激光雷达进行基础测绘可以分为两个方面,一是建筑物、道路、桥梁等固体物体的3D测量,二是地形地貌的测量。在过去,传统测绘技术通常是通过三角测量或物方定位等方法获取物体的高程信息,这种方法存在着误差较大、时间耗费长等问题。而激光雷达通过激光与目标物相互作用,可以快速、精确地获取物体的三维坐标和信息。在道路测量的应用中,激光雷达可以获取路面起伏、坡度、弯曲度以及道路边缘的位置等信息。这种技术的应用可以有效降低传统测绘技术的误差,并提高测绘效率。地形是指地球表面的高低起伏情况,而地貌则是指地形的全貌特征,包括山脉、丘陵、河流等。利用激光雷达,可以获取地形地貌信息,以便获得更准确的三维地图、数字地形模型和地貌图等信息。这种技术的应用可以促进开采、农业、地质、环保等领域的发展^[3]。

3.2 精密工程的测量

很多的精密工程都设计到对测量目标的采集,并以此来获取相应的三维坐标信息以及三维物体模型,利用激光雷达测绘技术可以很好地获取到这些信息。利用数码相片来获取纹理信息,并与构建物模型进行叠加,形成三维模

型,可以为开展物体保护、制定规划决策等作出数据参考。例如,在铁路设计中,激光雷达能够为设计人员提供高精度的地面模型,能够提高铁路线路设计的准确性。在电力线路设计中,通过激光雷达测绘技术,可以对整条电力线路有一定等了解,包括线路周边的地形、地貌等要素,在抢修电力线路的时候,可以利用电力线路中的激光雷达数据点来计算线路距离地面的高度,便于抢修工作的开展。

3.3 数字矿山的构建

数字化矿山建设是近年来矿山行业的一个热点话题,其目的是通过数字化技术来实现矿山生产、管理、安全等各个方面的优化,提高矿山经济效益、安全性、绿色环保度等。而激光雷达测绘技术是数字化矿山建设中的重要技术手段之一。通过激光雷达扫描,可以获得精密的数字地图,以帮助矿山管理人员更好地掌握矿山局部地貌和地质情况,进而加强矿区内采掘和运输的安全监测。此外,在矿区的置换、修路、光纤通讯等方面,激光雷达可以提供数据支撑,实现数字矿山的全面管理。其次,由于激光雷达能够在高速运动中实现精准测量,对于运输调度等方面的优化,也能够发挥重要作用。矿山的运输方式多种多样,若能利用激光雷达测绘技术,对车辆在挖掘环节、运输路线等方面进行全面的测量和分析,就能够对安全行驶、节约时间等有着显著的效果。激光雷达在矿山物资的管理和计量方面,也拥有广泛的应用。例如,在矿山的机电设备和管道等的安全设备,经常需要用到一些高精度的物资来进行配备,而激光雷达如果能够被广泛应用,就能够解决物资不足的问题,提高物资质量,实现矿山综合效益的最大化。

3.4 电力传输与管道布图

对于电力传输领域而言,激光雷达测绘技术可被应用于电力线路和输电塔的测绘和监测。在电力线路和输电塔的建设 and 运行过程中,需要对其进行定位、高度和距离的测量,以确保电力线路的稳定和输电塔的安全运行。激光雷达测绘技术可以通过在空气中测量电力线路和输电塔的距离和高度来实现,不仅可以提高测量精度,还可以避免传统测量方法可能带来的安全隐患。除此之外,激光雷达测绘技术还可以帮助电力运营商实现对电网的全面监测。通过激光雷达设备与监测系统的配合,可以实现对输电线路各个环节的在线检测,发现隐患和预测可能出现的故障,从而提高电力运输的效率和安全性。对于管道布置和维护领域而言,激光雷达测绘技术同样具有重要作用。激光雷达可以在地形变化复杂的区域进行管道的准确测绘和布置,有助于提高管道布置的精度和效率。同时,当需要进行管道的维护和升级工作时,激光雷达测绘技术还可以帮助工程人员了解管道所在位置的地形和地貌情以便更好地制定工作方案^[4]。

3.5 森林工业

随着人们对环境保护意识的不断增强以及非可再生资源的匮乏,森林工业的发展和采伐活动的控制已成为当

今社会所面临的重要问题。而激光雷达测绘技术,作为一种高精度、高效率的测量手段正逐渐成为森林工业领域不可或缺的工具。激光雷达测绘技术可快速获取森林地区的地形数据。传统的测量手段需要在现场布置大量的设备和人力,并耗费大量时间进行标记和测量,从而导致生产流程的不流畅。而激光雷达测绘技术则能获取大规模模型数据,包括地形高度、坡度、起伏等等。这不仅可以减少现场测量的人力和时间成本,而且还可以得到更为准确的数据,为后续的森林资源开发和管理提供更为可靠的依据。激光雷达可被应用于森林病虫害的快速识别和监测。此外,激光雷达通过反射率的变化,发现树木是否健康,从而对林业生产的效益和可持续性进行动态监测和评估。激光雷达可以有效地促进森林资源的数字化管理。数字化管理可提高森林资源的利用效益和保护水平。而激光雷达测绘技术可以获取丰富的数据,如林间距、高度、物种等等,并将这些数据可视化处理,以供林业人员进行远程监测和管理。此外,激光雷达还可以通过3D建模技术,将测量数据与地图等其他信息相结合,实现对森林资源的全方位数字化管理。激光雷达测绘技术作为一种高精度、高效率的测量技术,为森林工业带来了诸多优势和机遇。在使用中,我们应当注意激光雷达在使用时的安全隐患,并在每次使用前对其进行质量检测 and 标定,以保障测量数据的准确性。

3.6 城市规划建设

随着城市化进程的不断加快,城市规划建设已成为国家发展的重要方向,而激光雷达测绘技术则成为了城市规划建设中不可或缺的工具。激光雷达测绘技术基于激光的单向性、高精度、高速度等特点,能够快速高效地获取地面和建筑物的三维点云信息。通过对三维点云信息的处理,可以得到精确的数字高程模型、建筑物外形模型等数据,为城市规划和建设提供了强有力的支持。首先,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以提高规划设计的精度和效率。传统的地面测量工具往往需要人工测量,效率低,精度不高,而激光雷达测绘技术则能够在一定的范围内进行全自动化测量。这样就可以大大缩短测绘周期,提高测绘精度,减少测量误差,为城市规划和建设提供更为准确和真实的数据。其次,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以提高城市安全管理的水平。在城市安全管理中,一些重要公共场所和交通干道需要进行三维建模,以预测可能出现的人群聚集和流动情况,为人流安全和流动调度提供重要参考。而激光雷达测绘技术正是可以提供高效准确的三维建模数据的工具,可以帮助城市规划者更好地进行安全管理和调度。最后,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以为城市的建设和发展提供更好的支持。通过激光雷达测绘技术的应用,可以建立起城市数字模型,

这样就可以为城市的设计和建设和提供更为直观、全面的数据和信息。同时,数字模型和三维建模技术也可以为城市的可视化管理提供更加可视化、科学的方法^[5]。

3.7 数字高程建模

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用还表现在数字高程建模方面,这同样也是当前工程测绘中比较关键的任务,在辅助工程项目建设方面意义重大,科学性以及可行性较为理想。数字高程建模中激光雷达测绘技术的应用可以更好实现各类数据信息的灵活运用,促使工程项目所在地的地形通视状况以及土方量计算等工作得到简化,便于后续工程项目施工处理。在激光雷达测绘技术的应用下,可以让数据信息的收集变得简单便捷,进而为三维坐标构建创造良好条件,同时还可以明显降低数字高程建模难度,缩短工程建设所需时间。

4 结语

综上所述,工程测绘对于现代社会的发展起到了非常重要的作用。无论在工程建设、教育学、人类学还是日常生活中,都深深地渗透着工程测绘技术的影响。激光雷达测绘技术是工程测绘中不可或缺的一部分,它在提高准确度和效率方面发挥着重要的作用。激光雷达测绘技术已经被普及到很多领域,随着技术的不断发展和应用的推广,相信激光雷达测绘技术带来的巨大效益将不断被发掘。未来的激光雷达测绘技术将会更加注重应用的便利性和智能化水平的提高。在数据采集、处理、展示等方面,将会更加自动化、精确化,同时还有望实现实时测量,让报道、控制更加精准。

【参考文献】

- [1] 郝祥侠. 激光雷达测绘技术在矿山地形测量中的精度探讨[J]. 西部资源, 2022(4): 72-74.
 - [2] 郝金庚. 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用研究[J]. 中国科学探险, 2022(5): 105-107.
 - [3] 江木春, 韩亚民, 林剑锋. 无人机机载激光雷达测绘技术在航道整治工程中的应用[J]. 水运工程, 2022(4): 157-160.
 - [4] 梁大飞, 张红改. 工程测绘中激光雷达测绘技术的应用策略分析[J]. 居舍, 2021(1): 57-58.
 - [5] 罗芬, 刘明. 基于激光雷达测绘技术在矿山地形测量中的精度研究[J]. 世界有色金属, 2020(18): 33-34.
- 作者简介: 周浪 (1989—), 毕业院校: 安徽理工大学, 研究生学历, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 中冶建工集团有限公司, 职称级别: 中级工程师; 杨春燕 (1988.1—), 毕业院校: 安徽理工大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 重庆同丰工程管理咨询有限公司, 职称级别: 高级工程师。

房屋建筑地基基础工程技术要点分析

刘 菲

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着城市化建设进程的加快，房屋建筑项目施工要求就更高，为保证建设工程施工质量，一定要做好地基施工管理，保证基础稳定性和强度，保证整体施工结构的稳定性。在实际施工过程中，掌握地基基础工程技术的基本要领，并严格依据工程建设规范来开展施工，就可以有效的提高地基质量，从而保证建筑物结构总体的稳定性。文中就房屋建筑地基基础工程技术要点进行了分析，以供参考。

[关键词]房屋建筑；地基基础工程技术；要点

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8932

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Analysis of Key Technical Points in Building Foundation Engineering

LIU Fei

Xinjiang Bingtuan Municipal Rail Transit (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization construction process, the construction requirements for housing construction projects have become higher. In order to ensure the quality of construction projects, it is necessary to do a good job in foundation construction management, ensure foundation stability and strength, and ensure the stability of the overall construction structure. In the actual construction process, mastering the basic principles of foundation engineering technology and strictly following the engineering construction specifications can effectively improve the quality of the foundation, so as to ensure the overall stability of the building structure. The article analyzes the key technical points of building foundation engineering for reference.

Keywords: building; foundation engineering technology; key points

当下我国经济发展水平在不断地提升，城市化进程速度也在不断加快，在此基础上，建筑行业得到了快速的发展，大量房屋建筑工程开始紧锣密鼓地进行。在房屋建筑工程施工中，地基工程同时也是至关重要的一个环节，其关系着建筑结构整体的稳定性以及安全性，因此，必须要加强对地基基础工程技术的质量控制工作，避免出现质量不合格的问题。

1 房屋建筑基础工程的特点

1.1 存在潜在风险

建筑工程基础工程是一项比较复杂的工程，在整个施工过程中，必须要加强各个工序之间的联系，这样才能达成预期的施工目标，不过这些工序之间可能会出现覆盖的问题，一旦发现有质量问题出现，就很难在第一时间找到问题并进行解决，进而会引发一系列的安全和质量问题。

1.2 施工事故后果严重

虽然说基础施工是建筑工程的基础工序，但是其对于整个建筑的稳定性起到了关键性的作用。如果说在基础施工中出现一些潜在问题没有被发现和解决，一旦在后续质检环节发现问题，即便是采取措施也无法完全消除这些问题，甚至在后续建筑施工过程中造成严重的安全事故出现，造成施工人员的伤亡^[1]。

1.3 难度系数大

建筑工程基础施工，地下往往会分布着复杂的管道线

路，在基坑开挖的时候，除了需要做好实地勘察工作，避开管线，还需要保障地基的稳定性，避免对周边的房屋建筑结构产生影响。地基施工过程中，非常容易受到多种因素的影响，对施工过程产生干扰，因此，建筑工程地基施工的难度系数比较大。

1.4 有一定的隐蔽性

房屋建筑地基基础施工通常是在地下作业的，由于作业环境的特殊性，对于施工人员以及施工设备的作业会产生一定的限制性，施工人员在地下作业的时候，往往也会面临一定的威胁。如果在施工过程中，没有做好施工质量控制，就会导致地基基础质量不达标，也会影响上层房屋建筑的稳定性，日后在使用房屋建筑的时候，也会存在一些潜在的危险。

2 房屋建筑基础工程施工时需要注意的问题

2.1 准备工作

在对房屋建筑地基基础进行处理之前，需要做好相应的施工准备工作，要对施工所用到的设备进行维护，确保在施工中，机械设备可以正常、稳定地运行。同时要对施工现场进行清理，还需要对建筑材料进行检查，避免由于施工现场混乱以及建筑材料质量不合格等情况对施工质量和水平造成影响。

2.2 施工量

在房屋建筑地基基础施工之前，一定要对施工量进行

充分的考虑,根据地基施工量的大小来选择适当的处理技术,确保房屋建筑地基基础施工的质量和效率得以提升。比如,在一些临近水源的房屋建筑工程中,会出现软土地基的问题,而软土地基处理工程量大,通常就会采用砂与砂石换填垫层技术来对软土地基进行处理,可以减少人力、物力以及财力的消耗^[2]。

2.3 施工环境

除了以上两个因素是房屋建筑地基基础施工中需要重点注意的问题之外,还需要额外考虑到房屋建筑地基基础的施工环境。根据施工环境以及不同房屋建筑工程施工标准的不同,采取相应的处理技术来进行施工,这样可以让房屋建筑地基基础施工效果以及质量达到最佳的程度,为后续施工工作的开展奠定一个坚实的地基基础。

3 房屋建筑地基基础施工技术要点

3.1 对地质勘察工作进行规范

在进行施工之前,必须要对施工区域的水文地质条件进行细致的勘察,由此来保障房屋建筑地基基础工程施工的顺利进行。针对于出现的各种各样的水文地质问题,需要勘察人员采用相应的勘察手段对其进行勘察。水文地质研究工作是一项复杂的工作,所以,勘察人员在进行水文地质勘察的时候,一定要有科学的工作方案作为支撑,这样才能确保勘察工作的有效进行。为了深度地对水文地质问题展开探究,勘察人员在勘察工作开始之前,就需要对自身的工作任务进行明确,对工作流程进行细致的规划,勘察人员要做到对工作内容烂熟于心,要明确分工,避免出现工作内容重复的情况。其次,水文地质勘察工作需要经验丰富的勘察人员进行,不要让一些经验不丰富的人员参与到勘察的核心工作环节中来,这样不仅对于勘察工作的进展没有帮助,还可能导致更加严重的水文地质灾害,出现一些无法解决的问题^[3]。

3.2 确保建筑结构设计方案的合理性

在房屋建筑地基基础工程施工中,设计方案是非常重要的先行条件,设计方案的科学合理是对地基加固施工质量的直接保障。房屋建筑施工通常都位于城市中,那么地底下大量的管道和地面建筑也是影响地基施工的重要因素,则需要对周边环境进行考虑,设计出最为合理的设计方案。必须要在正式施工之前,严格地审核施工设计方案,保障施工的安全,提高经济效益,避免造成资源的浪费。此外,还需要做好预警机制,针对于可能在施工过程中存在的问题,要有预警性,及时地进行解决。相关审核人员一定要严格地审核设计方案,针对于在审核过程中发现的问题,要及时地提出并整改,避免由于施工设计方案出现的漏洞而导致的施工质量问题出现。在施工过程中,也需要制定严格的施工流程来规范施工人员的行为,促使其严格地按照施工设计方案进行施工。

3.3 制定科学合理的进度计划

为了保证房屋建筑地基基础工程施工可以有序的开

展,则需要制定科学、合理的进度管理计划。管理人员在开展地基基础工程施工之前,需要做好相应的准备工作,一定要明确该房屋建筑工程对于地基的实际要求,根据合同要求,对工期进行有效的把控。因此,需要在此基础上,对施工计划进行细致的规划,地基基础施工中的所有人员,无论是施工人员还是管理人员,都需要明确施工任务的时间段,确保可以按照既定工期完工。在对制定管理计划的时候,需要从多方面来进行考虑,分析多种因素可能给工程进度带来的影响,一定要确保施工过程的时间充分,能够对出现的变化作出相应的调整,使得进度计划的可操作性得到加强。

3.4 选择适宜的地基基础工程施工技术

房屋建筑地基基础工程施工技术类型有很多种,可选择的施工方案非常多,不过不同的施工方式其能够达到的效果也存在一定的差异。因此,在实际施工作业的时候,要求相关的技术人员要能够制定合理的、科学的施工技术。可以和相关专家以及监察部门一起,来对房屋建筑地基基础工程施工技术进行联合验证,由此来保证最终确定的施工技术是最优的。为实现这一目标,管理人员就必须对常见房屋建筑地基基础工程施工技术的特点、施工过程等等有充分的认知,对于各类施工技术的优点和缺点有一定的掌握,并且在施工过程中能够采取有效的措施来保障施工过程的顺利进行。

3.5 合理选择地基基础类型

建筑物与地基的连接地带我们称之为基础。建筑物的所有承受负荷都是通过基础然后传给地基的。在实际的施工过程中,地基基础分为独立基础和筏形基础。每一种类型都有自身的使用局限和优势,要结合实际的情况而定。基本上来说,独立基础的使用成本低,地基的承载力足够,适宜采用这种方式。而对于那些地基相对较差,而建筑物又相对较高的矛盾体,必须加大接触面积,此时的独立基础已经不能发挥功效,需要使用筏形基础,筏形基础的效果比较好,但是由于其成本比较高,为了降低施工成本,部分施工单位通常为了控制施工成本,退而求其次,弃用筏形基础,导致地基基础无法满足相关质量标准。不过选择地基基础类型的时候,也要避免不必要的成本消耗,在不采用筏形基础时,不要盲目使用。如果地基是软土性质的,没有足够的承载力,那么则需要采用必要的措施进行改善。这种地基系基本的组成物质是混有杂土的淤泥,淤泥具有一定的黏着性,在进行设计之前,也需要实地考察时要检测其均匀性,并提供相应的数据参考^[4]。

4 房屋建筑地基基础工程施工中的重要技术

4.1 换土垫层技术

针对软土地基,可以采取换土垫层技术来进行加固。简单来说,换土垫层技术就是将不满足施工要求的土质挖掘出来,然后将符合施工要求的土质回填进去,能够起到从根本上解决软土地基土质的问题。针对于厚达三厘米的

软土地基,可以先利用软工布来对地基土层加以平铺,随后再对其进行回填作业。要切实保证软土地基施工的坚实度和厚度符合相关的施工标准,严格按照施工要求来执行,确保将土层均匀压实。针对于一些含水量较高的位置,在实际施工过程中,要适当的加大压实的力度,这样才能确保其最终的坚实度是符合相关标准的。实际在运用这种技术的时候,首先需要运用到挖掘机,将不合格的土质挖出来,然后根据房屋建筑工程施工的实际要求来进行换填。在换填结束之后,一定要对土质情况进行检验,确保其满足施工要求之后才能继续在上面进行施工作业。为了确保地基质量不受影响,在选择换填材料的时候,一定要进行充分的计算,为了保证施工效果能达到房屋建筑工程施工的标准,通常会采用碎石、粗砂等材料来作为换填材料,然后经过细致的计算,进行严格的分层设计,地基的载荷才能够得到充分的保障。当前,深层换填是最常用的,一般会选择一些强度比较大的材料来作为底层,如矿渣等等,这些换填材料的优点就是缝隙较大,在后续施工的时候,会对地基产生一定的压力,如果压力过大,这些缝隙的作用就显现出来了,能够达到有效承载的作用,并且经过后续的地基压实作业,可以进一步地增加地基的坚固度。

4.2 夯击施工技术

夯击法也是提高地基质量的一个有效方法,主要是通过地对地基进行敲打来提高地基的硬度。夯击法就是将重量较大的夯锤从一定的高度投放下来,使其呈现自由落体运动,借助自身的重力来对软土地基进行夯打,在重力的作用下软土地基中的水分被挤压,将大量的水分排出去,使得地基的硬度得到增强。为了使得夯击法的作用可以得到更好的体现,在使用夯击法加固地基的时候,首先需要对施工区域进行实地勘察,确定好需要加固的区域,同时要对周边进行清理,预留出充足的空间,避免对周边的物件、工人等造成危害。在使用该法的时候,最好采取分段处理的方式,先夯实周边地基,再夯实中间地基,能够起到更好的加固效果。实际施工中,如果出现了部分含水量较高的区域,还需要加大夯实的力度,由此来确保软土地基的处理效果达标,能够符合施工要求。

4.3 桩基施工技术

在房屋建筑基础工程施工中,一般使用的桩基础分为灌注桩和预制桩。灌注桩的强度较大,不容易出现变形,桩基可以承受一定程度的上拔力和水平的荷载。这些灌注桩在设置的时候,间隔要适中,通过相离或是相切的形式

进行排列,使用钢筋混凝土帽梁进行连接。为了降低地下水顺着灌注桩缝隙流入深基坑的概率,施工人员在施工的时候,可以使用高压灌注的方法进行施工,能够极大地保障深基坑施工的质量。预制桩是由筒体的预应力混凝土桩身以及钢端板等组成,预制桩适用于基岩埋藏较深、强风化层等地质条件中。在选择持力层的时候,最好选择强风化岩层。将桩尖埋入强风化岩层的1米左右,就可以达到较好的承载力。而当风化残土厚度达到7米时,此时可以将桩尖持力层选择坚硬在残积土层中,同样可以满足承载力以及沉降的需求。但是预制桩具有一定的缺点,在捶打过程中,会产生大量的噪音以及振动,会对土层产生较强的挤压,而当基坑比较深的时候,由于送桩长度存在一定的限制,因此需要截取大量的余桩,会造成浪费^[5]。

5 结语

综上所述,对房屋建筑工程而言,其地基基础处理工程也是一个十分重要的工程建设环节,正是因为房屋建筑工程所体现出的工作量大、工程建设环境复杂等特性,导致了当下人们对房屋建筑工程基础地基处理工作的关注程度也愈来愈高。在施工进行中,首先一定要加强对施工区域以及水文地质等环节的勘察工作,而后在基础上面,选择科学的基础处理技术来完成施工,从而全面地提升房屋建筑工程地基基础的品质,从而使整体房屋建筑的安全以及稳定性都有所保证,使其的使用寿命得以延长。

【参考文献】

- [1]张宝,官斌斌,荣小英,等.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析[J].中国住宅设施,2022(10):154-156.
 - [2]郑育芬.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2022(23):106-108.
 - [3]刘晨.房屋建筑施工中地基基础工程的施工处理技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(18):162-165.
 - [4]司金龙.房屋建筑地基基础工程的施工技术要点——以平凉华电小区三期工程项目为例[J].砖瓦,2022(6):136-138.
 - [5]唐明,段子胜,楚恒远.房屋建筑地基基础工程施工技术要点分析[J].工程技术研究,2021,6(16):73-74.
- 作者简介:刘菲(1991.6—),男,学历:本科,职称:工程师,所学专业:工程管理,目前就职单位新疆兵团市政轨道交通(集团)有限公司。

论土木工程建筑施工技术创新探究

张 荣

湖北银都建设集团有限公司, 湖北 荆州 433200

[摘要]自改革开放以来, 社会不断的发展与进步, 使得人们的生活水平也在不断提高。现代化城市的建设推动了土木工程建筑的发展, 但同时人民群众对土木工程建筑建设质量提出了更高的要求, 传统的建筑施工技术已经无法适应现代社会科技发展与创新的变化。随着建筑新型材料与新型设备的出现, 过去施工技术的弊端日渐显现, 而土木工程建筑的质量代表着现代化城市建设发展的程度, 而且建筑的质量还关系到人民群众的生命和财产安全, 关系到社会稳定的发展, 那么须对土木工程建筑施工技术进行探索与创新, 在保障建筑建设质量的同时进一步推动我国现代土木工程的发展。因此, 文章主要从我国当下土木工程施工技术的现状以及问题进行分析, 提出相应的策略和施工技术创新的必要性, 希望能给从事土木工程行业的人士提供一定的借鉴。

[关键词]土木工程; 建筑施工技术; 创新策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8929

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on Innovation of Construction Technology in Civil Engineering

ZHANG Rong

Hubei Silver City Construction Group Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 433200, China

Abstract: Since the reform and opening up, society has been continuously developing and progressing, which has led to a continuous improvement in people's living standards. The construction of modern cities has promoted the development of civil engineering construction, but at the same time, the people have put forward higher requirements for the quality of civil engineering construction. Traditional construction techniques are no longer able to adapt to the changes in modern social technological development and innovation. With the emergence of new building materials and new equipment, the disadvantages of the past construction technology have become increasingly apparent. The quality of civil engineering buildings represents the degree of development of modern urban construction, and the quality of buildings is also related to the safety of people's lives and property, and the stable development of society. It is necessary to explore and innovate the construction technology of civil engineering buildings, further promote the development of modern civil engineering in China while ensuring the quality of building construction. Therefore, the article mainly analyzes the current situation and problems of civil engineering construction technology in China, proposes corresponding strategies and the necessity of construction technology innovation, hoping to provide some reference for people engaged in the civil engineering industry.

Keywords: civil engineering; building construction technology; innovation strategy

引言

一直以来, 土木工程的建筑与自然界一直处于斗争的状态, 但在斗争的同时不断推动着土木工程建设发展, 建筑建设也从传统简单的模式演化为多样化的建筑建设模式。土木工程经过社会的发展与演变已成为了我国国民经济中的支柱产业, 因此土木工程建筑无论是从规模上还是从数量上都远远超出了原有的限制。市场竞争尤为激烈, 建筑企业若想要在这市场中寻求稳定发展, 需要在传统的建筑施工技术基础上, 不断总结与优化, 土木工程施工技术的好坏直接关系到整个建筑工程的质量, 建筑质量的保障是建筑企业赢得市场竞争最基本的要求, 而且施工技术运用得当还可以降低工程项目的建设成本, 提高施工效率, 进而提高市场竞争力。虽然我国土木工程的施工技术在科学技术的发展下不断改进与创新, 但是在实际操作中仍存在这些问题, 为了土木工程可持续的发展, 需要对施工技术进行综合分析, 确保土木工程施工技

术的科学化与合理化, 从而保障工程建筑高质量地开展。

1 施工技术创新对土木工程建筑的重要性

从长期的实践结果来看, 施工技术贯穿整个建筑工程的灵魂, 因此施工技术的好坏决定了建筑施工的质量。但随着人类活动范围的扩大与生活质量的提升, 土木工程建筑规模越来越大, 也给工程施工增加了一定的难度, 传统的施工技术已不能满足现阶段土木工程建筑施工的要求, 且还会制约我国建筑行业的发展, 只有对土木工程施工技术进行优化与创新, 才能促进我国建筑行业得到长远健康的发展。

1.1 有利于提高施工效率, 降低施工成本

随着科学技术的进步与创新, 给土木工程建筑发展带来了新的机遇。机械技术、智能技术以及自动化技术的出现, 进一步推动了我国土木工程的发展。目前机械化减人, 智能化、自动化换人在许多建筑项目中得到了有效利用, 只因在土木工程建筑在施工过程会耗费大量的人力与物

力,操作不当容易导致施工成本大幅度增加,并且增加建筑安全隐患问题影响施工进度与质量,而施工技术的优化与创新,可以通过科学技术替代人工操作的方式,来减少人力的劳作,降低了人工成本,还减少了在传统建筑中大量使用设备的情况,节省了设备费用以及管理成本,从而更好地把握施工进度和施工质量。因此,土木工程施工技术的创新工作对生产力的提高发挥着重要的作用。

1.2 有利于降低能源消耗,保护环境

近些年来,在建筑行业中如何实现更绿色的建筑是一个备受关注的课题。而先进的土木工程施工技术可以从各个方面节约施工成本,通过降低建筑材料消耗的方式实现节能减排,从而达到绿色建筑发展的基本要求。尤其是在我国生态环境愈加恶劣的情况下,节能减排意义非凡。可通过这几方面进行,一是对原有的施工技术进行改进与创新,提高建筑材料的利用率;二是在工程建设中使用各种节能环保材料,保护生态环境,实现建筑行业的生态化发展。

1.3 有利于促进建筑施工自动化的发展

施工技术的创新是促进建筑行业生产效率的关键因素,自动化的技术操作大大增加了工程建设操作的精准度,也大大减少了工程项目在建设过程中,人为作业造成的误差,使得整个建筑工程工艺更加精湛。对于建筑企业来说,自动化技术的出现更有利于施工过程的管理工作,同时也标志着我国土木工程施工进入新的发展阶段。传统的土木工程施工技术与现在建筑行业发展存在着较大的脱节,而施工技术的创新,可以使得各种机械设备变得越来越灵活,性能越来越强,能很好地适应当代建筑行业发展的需要。所以,施工技术的创新推动着我国建筑施工自动化的发展。

1.4 有利于提高企业在市场竞争中的地位

建筑企业若想在经济市场中赢得主导地位,那么技术的创新工作必不可少,只有不断地创新技术才能满足各种工程规模、质量以及功能上的需求,才能为建筑企业的后续发展提供强有力的条件支撑。并根据创新技术来开展先进化的管理,使得建筑工程管理工作向全面化、科学化发展,进而使得建筑企业以及相关工作人员的职业素养达到社会发展对建筑施工要求的预期,为建筑施工技术的发展奠定稳固的基础,为建筑企业的发展提供更有利的竞争条件。我们应顺应时代发展的趋势进行创新工作,从而使建筑企业走向可持续发展的道路。

2 土木工程建筑施工技术现状

2.1 理论研究无法适应现代工程建设的需要

工程建筑在建设过程中,实际的施工方式与理论研究总是存在着各种差距。这是由于相关施工人员知识储备不足,运用能力不强,导致没有创新意识以及创新能力,也就无法把理论性的研究与土木工程建筑进行有效的结合并运用。除此之外,施工人员对于理论的研究往往也只停留在书面上,没有将实践付诸于实际行动中,有句话说得好,“实践出真知”,只有亲自去尝试才能体现其价值。而且理论的研究要

以实践为出发点,脱离了实践的理论只会变成空想。一般基层人员的文化水平普遍不高,工作缺乏灵活与变通,自身的专业素养很难做到理论与实践两者之间的集成,也就无法将其运用到实际工作中去,从而限制了工程技术的创新发展。

2.2 土木工程施工缺乏创新思考

土木工程技术源于规范,随着时代的发展,土木工程技术以及施工等也应该“与时俱进”,然而当前土木工程施工却缺少了一定的创新思考。当一项建筑工程要进行建设时,由于土木工程在设计过程中规定了其标准与要求,同时施工技术的应用也是遵循着建筑业内较为常见的基本固定模式。然而在实际施工现场,不同地质环境对施工要求也不一样,如果所有的施工现场都只是按照既定的施工规范来进行所有土木工程的建设工作而缺乏了施工的灵活性与创新性,那么势必不会从施工现场实际情况出发,看清现场问题与施工的实质,忽略了各生态环境之间截然不同的性质,那么该工程项目建设起来必然会与实际期望不符,容易出现安全隐患等质量方面的问题。此外,如果在项目建设过程中出现返工与调整,不仅会影响到工程项目建设周期,还会影响到建设水平的提升。

2.3 土木工程制度体系不完善

现代土木工程建筑规模较大,那么其相对的工程量也较大,工程工期长且复杂,所需要的人力物力以及投资量更大,以及建筑材料设备消耗等等,工作内容如此之多致使其建筑工程管理起来也十分复杂,不便于对其进行治理工作。加上我国目前对于土木工程治理领域的研究还远远不够,导致缺乏一套完整的、科学的、适合我国国情的土木工程制度体系。制度体系的不健全,在工程承包上更加突出,而当下我国有许多建筑项目皆采用承包制的工程施工形式,难以进行管理活动,这时土木工程建筑在施工时各种制度层面的问题就会显现出来。建筑设计单位和施工方一般要听从开发商的指挥,不允许有自己的想法,这对于工程建筑施工中的质量问题、工期问题、成本问题等都不能及时地去预防和处理,严重妨碍了土木工程施工技术进一步的发展。

2.4 管理团队能力不足,技术发展较为缓慢

工程建筑施工技术的改进与创新工作离不开一个优秀的管理团队,而当下有许多建筑工程在施工管理过程中,出现了各种纰漏却找不到明确的责任管理人,甚至一个项目由多个部门共同管理的混乱局面,出了问题想找人处理大家却互相推诿,谁也不想担责,最终问题也无法得到完美的解决。施工过程不注重质量管理工作,对于技术创新的开发是非常不利的。工作管理团队业务能力不强,遇到问题怕承担其造成的后果,只会畏畏缩缩,使得施工技术无法进行全面的开展和推广,从而使得施工技术发展速度非常缓慢。这些客观因素都进一步约束着工程施工技术的优化与创新。

3 土木工程建筑施工技术创新策略

3.1 注重理论与实践的融合与应用

理论与实践是土木工程建筑的“两只手”,两者之间相辅

相成,缺一不可。在社会高速发展的今天,土木工程建筑施工技术要注重信息与技术之间的融合与应用,不断地优化改进,并创新出更先进的施工技术。在实际施工中,若只对相关的施工技术内容做出改进,就算该改进后的技术得到有效的发挥,但也仅局限于已有技术的更新与改善。从某种程度上来说,这并不是真正意义上的技术创新。只有清楚知道施工现场设备以及现场环境的状况,明确我国建筑市场发展实际,才能确认技术创新的方向,但只有这两点还不够,需要加强建筑企业内部专业技能的培训来提高工作人员的职业素养,比如通过开展培训活动方式以及邀请一些相关建筑领域的专家进行专题讲座,从而提升施工人员的整体素养,只有人才才能强化信息与技术的融合与应用,才能真正地对技术创新做出正确的理解,并推动施工技术应用水平更好地提升。

3.2 施工过程要学会灵活运用

有句古话,“无规矩不成方圆”,但反之,过于强调规矩,不会变通,那么该规矩便会成为枷锁,制约着当地的发展,用于建筑施工管理中也不为过。施工规范本就是为了明确施工工程质量监督的技术规范,是制约施工质量的有效手段。但是我国幅员辽阔,地质结构不一样,因此不是所有的建筑工程都完全适应那一套施工规范,不同的企业应根据自身实际情况制定出适合自己施工的操作规范。土木工程本身的稳定性就不强,容易受到施工技术以及周围环境的影响,施工制度再不适用只会使得该工程情况愈加糟糕,因此需要施工人员对于施工规范要灵活对待。比如加大对科学信息技术的利用,在建筑建设时向施工技术人员宣传创新理念,确保整个建筑过程都能实现全方位施工技术的创新,提前规划好建筑规程以及预防施工过程中出现的问题,并加强施工过程的监督工作,减少施工过程中各环节出现问题引起变动,确保各项施工技术完好地开展与落实。

3.3 完善土木工程制度体系

制度体系不完善,那么也就无法充分调动工作人员参与活动的积极性,信息不对称,各部门之间缺乏互相协作的精神,那么施工现场就会处在“非本质安全”的状态,容易出现“以包代管”或者“包而不管”的现象,这对土木工程建筑来说,是一个非常严重的弊端。必须要充分落实企业责任与人的责任,调动人的主观能动性,从而构建制度体系,要注意的是该体系要以人为安全治理的核心,坚持以人为本,尊重人权。在构建制度体系时还要认清实际情况和差距,对于工程建筑存在的技术问题要准确治理,允许不同的声音出现,才能全面地了解该问题所在从而寻求更好的解决方法,正所谓人多智慧多,集思广益,才能进一步完善制度体系。

3.4 注重团队培养,建立技术创新机制

土木工程建筑施工技术在发展时,容易受到客观因素方面的影响,其中管理团队便是影响之一。管理工作的主要内容是保证整个建筑工程的建设能够顺利开展和完成,但是,不良的管理团队只会起到反作用,反而会成为整个

工程建筑的负担。因此需要企业积极引进人才并注重对员工的专业技能培训,提高管理人员的专业能力,确保其所具备的管理水平能够达到预期标准。同时要明确管理任务的责任制度,这对于管理工作来说是积极有效的保障,也为后续的工作奠定良好的基础。此外还可以加强他们的创新意识,在施工中结合实际情况,制定出更科学、更先进的计划方案,比如在施工控制技术上,可以利用信息技术与网络技术为桥梁,实现对施工技术的远程监视工作,降低管理难度。让管理人员真正理解新技术带来的便利,从而让土木工程施工技术朝着更尖端的方向发展。

3.5 采用创新技术

施工技术的好坏与土木工程建筑的质量有着直接作用的关系,同时也关乎到建筑工程的成本以及建筑企业的经济效益。所以建筑企业要不断地优化与创新工程施工技术,采取更安全、更有效的施工技术应用到土木工程施工中。传统的施工技术往往会涉及到地基基础的施工、混凝土结构施工以及钢结构施工等。而随着科学技术的发展,出现了深基坑支挡技术,钻孔灌注桩技术以及新型预应力等新技术,这些技术的出现给建筑工程带来了极大的安全与方便,但在使用这些技术时要注意对环境的保护,从而促进人与自然和谐的发展,才有助企业实现可持续稳定的发展。

4 结语

土木工程施工技术是建筑行业中重要组成部分之一,施工技术的发展与创新直接关系到整个建筑行业的发展。随着社会的进步与科学技术的发展,新的施工技术以及管理模式不断涌现,这对于土木工程建筑来说是一大机遇。施工技术的创新工作能更好地改进当前土木工程的施工现状,使得施工效率和施工质量得到更好的提升,因此建筑行业的可持续发展与施工技术的创新工作是密不可分的。但有一点要注意的是,技术创新时要考虑到外部环境的变化,才能进一步适应社会对工程建筑提出的要求,从而促进整个建筑行业可持续、健康地发展。

【参考文献】

- [1]赵杰.探析土木工程建筑施工技术教育创新[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2020(11):242-245.
 - [2]蒲东才.土木工程建筑施工技术创新研究[J].四川水泥,2020(11):224-225.
 - [3]袁侠.土木工程建筑施工技术及创新分析[J].农家参谋,2020(24):219.
 - [4]陈淑静.土木工程建筑施工技术创新研究[J].四川水泥,2020(9):168-170.
 - [5]崔会超.土木工程建筑施工技术创新研究[J].建筑技术开发,2020,47(15):35-36.
- 作者简介:张荣(1988.11—),男,单位名称:湖北银都建设集团有限公司;目前职位:项目经理;毕业学校和专业:长江大学 土木工程。

装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用

胡春华

湖南九橡装饰设计工程有限公司, 湖南 长沙 410000

[摘要] 装配式施工是一种快速、高效、节能、环保的建筑施工方式, 已经在建筑装饰装修工程中得到广泛应用。文章从价值、应用策略和发展方向三个方面, 系统阐述了装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用, 包括墙面与吊顶、幕墙和地面的装配式施工。未来, 数字化设计和制造、绿色环保与可持续发展、工业化标准化与品质管理将成为装配式施工在建筑装饰装修工程中的重要发展方向。

[关键词] 装配式施工; 建筑装饰装修工程; 应用策略; 发展方向; 价值; 问题

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8912

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Prefabricated Construction in Building Decoration and Decoration Engineering

HU Chunhua

Hu'nan Jiuxiang Decoration Design Engineering Co., Ltd., Changsha, Hu'nan, 410000, China

Abstract: Prefabricated construction is a fast, efficient, energy-saving, and environmentally friendly construction method that has been widely used in building decoration and decoration projects. The article systematically elaborates on the application of prefabricated construction in building decoration and decoration engineering from three aspects: Value, application strategy, and development direction, including prefabricated construction of walls and ceilings, curtain walls and floors. In the future, digital design and manufacturing, green environmental protection and sustainable development, industrialization standardization and quality management will become important development directions for prefabricated construction in building decoration projects.

Keywords: prefabricated construction; building decoration and decoration engineering; application strategy; development direction; value; problems

引言

传统的建筑施工方式不仅效率低下, 还存在安全隐患和对环境的污染。而装配式施工作为一种新兴的建筑施工方式, 具有节约时间、节约成本、节约资源、环保等多种优势, 越来越受到建筑装饰装修行业的关注和重视。本文旨在探讨装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用及其未来的发展方向。

1 装配式施工在建筑装饰装修工程中的价值

1.1 有利于降低施工成本

相较于传统的施工方式, 装配式施工可以节省大量的人工、材料、时间等成本, 同时可以减少浪费和损耗。装配式施工将施工过程分为工厂预制和现场安装两个阶段, 工厂预制阶段可以进行流水线作业和标准化生产, 可以大量减少人工和时间成本, 同时也可以减少材料的浪费和损耗。现场安装阶段也可以提高安装效率, 减少人工成本。此外, 装配式施工还可以缩短施工周期, 减少施工过程中对周边环境的干扰, 从而降低对周围社区和环境造成的影响。综上所述, 装配式施工技术的应用可以降低施工成本, 提高施工效率, 为建筑装饰装修工程带来实实在在的经济效益^[1]。

1.2 有利于改善施工环境

相较于传统的施工方式, 装配式施工可以减少施工过程中产生的噪声、粉尘、废弃物等污染物, 从而改善施工

环境, 减少对周围环境和人群的影响。装配式施工将施工过程分为工厂预制和现场安装两个阶段, 工厂预制阶段可以进行流水线作业和标准化生产, 可以大量减少现场施工的噪音和粉尘, 同时减少废弃物的产生和排放。现场安装阶段也可以提高安装效率, 缩短施工周期, 减少施工期间对周边环境的干扰, 装配式施工还可以通过优化施工流程和施工方案, 减少对周边环境的影响。综上所述, 装配式施工技术的应用可以改善施工环境, 减少污染物的排放和对周边环境的影响, 为建筑装饰装修工程带来实实在在的环境效益。

1.3 有利于优化施工材料

相较于传统的施工方式, 装配式施工可以通过标准化生产和施工流程的优化, 使得施工材料的使用更加精准和有效, 从而实现优化。装配式施工将施工过程分为工厂预制和现场安装两个阶段, 工厂预制阶段可以进行流水线作业和标准化生产, 可以减少材料的浪费和损耗。现场安装阶段也可以提高安装效率, 避免因误差而导致材料浪费^[2]。此外, 装配式施工还可以通过优化施工方案和施工流程, 减少材料的使用量, 同时优化材料的使用效果。例如, 采用装配式施工技术可以使用轻量化材料和可再生材料, 从而减少对自然资源的消耗。所以, 装配式施工技术的应用可以优化施工材料的使用, 减少材料的浪费和损耗, 为建

筑装修装饰工程带来实实在在的经济效益和环境效益。

2 装配式施工在建筑装修装饰工程中的应用策略

2.1 墙面与吊顶的装配式施工

墙面和吊顶是建筑装修装饰工程中的重要组成部分,装配式施工技术的应用可以极大地提高施工效率和质量。在墙面的装配式施工中,可以采用多种方法。首先是预制混凝土墙板的使用,这种方法可以通过工厂的预制来减少现场的施工工期和工程量,同时提高了施工的质量和安全性。其次是采用模块化墙面装饰板的装配式施工方式,这种方法可以通过设计合理的连接方式和安装系统来实现墙面的快速安装,提高了装修效果和美观性。对于吊顶的装配式施工,也可以采用多种方式。首先是预制混凝土吊顶板的使用,这种方法可以通过工厂的预制来减少现场的施工工期和工程量,提高了施工的质量和安全性。其次是采用模块化吊顶装饰板的装配式施工方式,这种方法可以通过设计合理的连接方式和安装系统来实现吊顶的快速安装,提高了装效果和美观性^[3]。另外,钢结构吊顶的装配式施工也是一种较为常见的方法,可以通过预制钢构件和现场拼装来实现快速安装和减少施工工期。在墙面和吊顶的装配式施工过程中,也需要注意施工质量的控制和安全的保障。例如,要加强施工人员的安全教育和管理,保证施工过程中的安全生产;同时要加强现场的质量控制和管理,确保配件的质量和精度符合要求。此外,在设计施工方案时,也需要充分考虑材料的选择和搭配,以充分发挥装配式施工的优势和特点。因此,墙面和吊顶的装配式施工方式在建筑装修装饰工程中有着广泛的应用前景和发展空间,同时也需要不断探索和完善技术和工艺,以满足不同项目的需求和要求。

2.2 对装配式幕墙进行的装配式施工

装配式幕墙作为一种新型的建筑幕墙形式,具有优美的外观和良好的保温隔热性能,因此在建筑装修装饰工程中得到了广泛的应用。而对于装配式幕墙的安装施工,装配式施工方式同样能够带来许多优势和便利。装配式幕墙的装配式施工方式可以分为现场组装和工厂化预制两种形式。现场组装是指在现场进行幕墙构件的加工和组装,适用于较小规模的建筑幕墙项目;工厂化预制则是指将幕墙构件在工厂中预先加工和组装好,然后整体运输到现场进行安装^[4]。这种方式适用于大型和复杂的建筑幕墙项目,可以大大减少现场施工的时间和工序。与传统的幕墙施工方式相比,装配式施工方式具有以下优势。首先,装配式施工方式能够大幅减少现场施工的工序和时间,同时还可以减少施工噪音和扬尘等污染物的排放,改善施工环境。其次,装配式施工方式能够提高幕墙构件的加工精度和质量,从而保证了幕墙的整体质量和稳定性。在实际应用中,对于装配式幕墙的装配式施工,需要注意以下几点。首先,需要制定详细的施工方案和安全措施,并严格执行,以保

证施工的安全和质量。其次,需要在幕墙构件的设计和加工阶段就充分考虑装配式施工的要求和条件,以确保构件的精度和标准化程度。此外,还需要合理规划施工进度和工序,确保施工的高效和顺畅。因此,对于装配式幕墙的装配式施工方式,具有较多的优势和便利,并且得到了广泛的应用,随着装配式施工技术的不断发展和完善,相信装配式幕墙的应用前景也将越来越广阔^[5]。

2.3 地面的装配式施工

装配式施工在地面装修中的应用越来越受到关注,主要因为它可以提高装修效率、减少材料浪费、提高装修质量等方面的优点。地面的装修一般包括地板、地砖、地毯等,而传统的地面装修一般需要进行砂浆找平、粘贴、砖缝填充等多个环节,时间成本较高,且易出现质量问题。因此,采用装配式施工可以有效降低地面装修的成本和时间,并提高质量。在地面装修中,采用装配式施工可以使用模块化地板或地砖,这些模块可以预先制作好,可以根据需求进行定制,因此可以提高装修的灵活性。在安装时,只需要进行简单的组装即可,不需要进行砂浆找平、粘贴等工序,可以大大缩短施工周期。此外,采用装配式施工还可以减少材料浪费。传统地面装修中需要进行材料的割裁和拼接,而采用装配式施工可以根据需要进行定制,减少浪费。然而,在进行地面装修时,还需注意一些问题。首先是地面的平整度问题,装配式地面材料需要在平整的基础上进行安装,因此在施工前需要进行地面的打磨和平整处理,其次是装配式地面材料的防潮性能,需要采用防潮性能较好的材料,以防止地面受潮、变形等问题。因此,装配式施工在地面装修中的应用具有显著的优势,可以提高装修效率、减少材料浪费、提高装修质量,但需要注意地面的平整度和防潮性能等问题。

3 装配式施工在装饰装修工程中的发展方向

3.1 数字化设计和制造

数字化设计和制造是未来装配式施工的重要趋势,其意义在于提高施工效率、降低成本、提升质量和可持续性。数字化设计和制造可大大提高施工流程的效率,使施工周期缩短,减少误差和浪费,提高施工质量,同时降低施工成本。数字化设计和制造在装配式施工中的应用包括建筑信息模型(BIM)和计算机数值控制(CNC)技术。建筑信息模型(BIM)是数字化设计和制造的核心,可将建筑设计转化为数字模型,并提供对模型的可视化、协作和数据管理功能。通过BIM技术,设计师、施工人员和业主可以在整个建筑生命周期中协同工作,实现优化的设计和施工。计算机数值控制(CNC)技术是一种数字化制造技术,可通过计算机程序精确地控制机器的运动,实现高效、精准的制造。在装配式施工中,CNC技术可应用于生产、加工和装配各种构件和材料,如木材、钢材和玻璃等,实现高效、精准、可重复地制造,提高装配速度和质量。数字化

设计和制造在装配式施工中的应用还包括虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术。虚拟现实技术可模拟建筑场景和装配过程，提供逼真的三维体验，帮助设计师和施工人员更好地理解 and 规划装配过程。增强现实技术可将数字信息叠加在现实场景中，帮助施工人员进行构件定位、质量检测 and 施工指导，提高施工效率和质量。总之，数字化设计和制造是未来装配式施工的发展方向，它将大大提高施工效率、降低成本、提高质量和可持续性。然而，数字化设计和制造技术的应用还面临着技术壁垒、文化障碍和组织变革等问题，需要各方共同努力克服。

3.2 绿色环保与可持续发展

随着环保意识的日益增强，绿色环保已成为当今社会的热点话题，同样也逐渐成为建筑装修工程领域中的重要发展方向。装配式施工作为一种绿色、环保的建筑模式，将得到越来越广泛的应用。首先，在施工过程中，装配式施工可以减少对周围环境的影响，减少噪音和空气污染，降低对周围居民的干扰，从而实现绿色施工。其次，装配式施工材料一般经过加工、制造和调试等多个环节，因此在装配式施工中可以实现材料的精确计量，避免了大量的材料浪费，也减少了建筑垃圾的产生。同时，在材料选择上，装配式施工更加注重环保性能，推广环保材料的使用，从而实现可持续发展。最后，装配式施工的建筑形式多样，如木结构建筑、轻钢结构建筑等，这些建筑形式自身具有良好的隔热、保温等性能，可以实现节能环保。因此，绿色环保已成为装配式施工发展的一个重要方向。在未来的发展中，装配式施工将会更加注重环保性能，通过技术创新和材料创新，推广更加环保、可持续的建筑装修材料和技术，实现绿色、可持续发展。总之，装配式施工在绿色环保和可持续发展方面具有巨大潜力，在未来的发展中将成为建筑装修工程的主流发展方向之一^[6]。

3.3 工业化标准化与品质管理

随着装配式施工技术在建筑装饰装修工程中的应用越来越广泛，工业化标准化与品质管理的意义也变得越来越重要。工业化标准化是指将传统的建筑施工过程中的非标准化工作转化为标准化、模块化的工作方式，以实现生产和施工的一体化和高效性。品质管理则是保证装配式施

工的各个环节的品质符合标准和要求，以提高工程质量和客户满意度。工业化标准化可以极大地提高装配式施工的效率和质量。标准化可以降低装配式施工的成本，提高工程效率和稳定性。模块化的设计和生产可以使装配式施工更加精确和一致，避免由于人为因素导致的误差和浪费。此外，标准化还有利于后期维护和改造。品质管理是保证装配式施工质量的重要手段。通过对每一个工作环节进行标准化和流程化管理，可以避免质量问题的发生，确保产品的质量符合标准和客户要求。同时，品质管理还可以使装配式施工的质量得到持续提升，提高企业的市场竞争力和声誉。未来，工业化标准化和品质管理将成为装配式施工不可或缺的一部分。随着技术的进一步发展，装配式施工将更加智能化和自动化，标准化和流程化将更加严格和精细，以满足市场的不断变化和客户对质量的追求。

4 结语

装配式施工是一种快速、高效、环保的建筑施工方式，可以为建筑装修装饰工程提供优势，强调了装配式施工在建筑装饰装修工程中的重要性和前景。在未来，随着技术的不断进步和市场需求的不变化，装配式施工将不断创新和发展，为建筑行业注入新的活力。

【参考文献】

- [1] 司振超, 闫许锋, 刘雪靖. 装配式施工技术在建筑装饰装修工程中的运用[J]. 四川建材, 2022, 48(7): 204-205.
- [2] 常伟. 装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用[J]. 房地产世界, 2020(23): 103-105.
- [3] 李思奇. 装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用和发展[J]. 建材与装饰, 2021(20): 118-119.
- [4] 姜鹏波. 装配式施工在建筑装饰装修工程中的应用与发展[J]. 居舍, 2020(15): 17.
- [5] 杨冬辉. 装配式施工在建筑装饰装修工程中应用与发展[J]. 住宅与房地产, 2019(34): 89.
- [6] 杨泽民. 装配式施工在建筑装修工程中的应用[J]. 福建建材, 2019(10): 54-56.

作者简介：胡春华（1984.3—）毕业院校：湖南工学院，所学专业：土木工程，当前就职单位名称：湖南九橡装饰设计工程有限公司，当前职称级别：中级职称。

浦东足球场的关键建造技术研究

张弛 李伟 朱伟敏

上海建工二建集团有限公司, 上海 200080

[摘要]文中首先介绍了浦东足球场的工程概况。其次,给出了建筑设计的参数。尤其是钢屋盖是国际上首次采用的中置压环轮辐式张拉结构体系。主体结构采用了钢框架+屈曲约束支撑(BRB)体系。采用分区跳仓法开挖大基坑,混凝土结构配合局部劲性钢柱构成地下室结构。详细介绍了钢屋盖结构的建造过程,以及使用的特殊材料。在高超的施工技术与数字化建造能力的支持下,以较短的工期,高性价比地建成了一座现代化多功能下沉式足球场。

[关键词]浦东足球场;屈曲约束支撑;预制装配看台板;轮辐式张拉

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8904

中图分类号: TU245

文献标识码: A

Research on Key Construction Technology of Pudong Football Stadium

ZHANG Chi, LI Wei, ZHU Weimin

Shanghai Construction No. 2 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

Abstract: The article first introduces the engineering overview of the Pudong Football Stadium. Secondly, the parameters of the architectural design are provided. Especially, the steel roof is the first internationally adopted central compression ring spoke tension structure system. The main structure adopts a steel frame+buckling constraint support (BRB) system. Excavation of a large foundation pit using the zoning skip method, with a concrete structure combined with locally stiffened steel columns to form the basement structure. This article provides a detailed introduction to the construction process of steel roof structures and the special materials used. With the support of advanced construction technology and digital construction capabilities, a modern multifunctional sunken football field has been built with a shorter construction period and high cost-effectiveness.

Keywords: Pudong Football Stadium; buckling restrained support; prefabricated assembly stand board; spoke tensioning

引言

在传统的大型足球场建造领域,随着近些年来多方面建造水准的提升,新建场馆将呈现出更多样的造型与更多的科技元素^[1-3]。以浦东足球场为例,采用全钢看台结构。分块拼装预制清水混凝土看台板。数字化平台下跨季温控施工地下室大顶板^[4-6]。钢屋盖采用中置压环椭圆形轮辐式索承网格结构,将常规放置在外圈的压力环向内移动,形成能更好适应矩形足球场的椭圆形中置压环^[7]。仅屋面部分,就在阶梯区和曲面区采用了双层铝蜂窝板,在屋面边缘采用聚碳酸酯阳光板和铝单板收边。内外檐口采用铝复合板,并整体张拉膜结构^[8]。而幕墙系统更是包括聚碳酸酯板屋面、铝镁锰合金板与蜂窝铝板屋面、幻彩铝塑板、吊顶膜结构、肌理板、红色铝塑板、玻璃幕墙,以及玻璃栏板等。运用BIM等数字化技术,对工程中的钢结构、屋面系统、膜结构吊顶系统、立面幕墙系统、预制清水看台板系统都进行了多专业统一管理。

1 工程概况

上海浦东足球场项目位于上海浦东新区张家浜楔形绿地,锦绣东路以南,金滇路以东,规划金葵路以北,规划金湘路以西。地上3层,地下1层,其中地上建筑面积为64186m²,地下建筑面积为75118m²。本工程相对标高

±0.000,绝对标高+8.000,自然地面相对标高约-3.700m。场外交通道路主要为北侧锦绣东路及西侧金滇路。南侧和东侧均为规划道路,尚未施工。场内交通道路采取“环向临时便道”加“十字贯道路”布置,宽度6~9m。划分通行道路、规划道路,和临时便道来组织交通。

1.1 建筑设计

采用“一主两副”的球场设计。主球场南北向布置,项目用地面积约100842m²,总建筑面积139304m²,地下一层,地下部分建筑面积约7.5万m²、地上三层,局部四层,地上部分建筑面积约6.4万m²,初始设计固定座席数为33765个,屋面最高点38.30m。西侧沿足球场东西中线平行对称布置两片室外训练场。后由于电子竞技赛事座位改扩建至5万个。浦东足球场,兼顾足球比赛与电子竞技体育现场直播的双重需求,完成了设备安装与装饰工程。其采用的斜拉索与轮辐式主屋盖的轻质高强的受力体系,完美实现了大跨空间。清水混凝土、钢结构、外立面装饰工程,与屋盖的拉索结构体系搭接精准。

尤其,中置压环轮辐式张拉结构体系,在国际尚属首例。其施工难度远大于常规轮辐式张拉结构。轮辐式张拉结构是一种柔性结构,其内力和位形有着密切的关系。内力的变化将牵动位形的变化,同样位形的变化也会带来内

力的变化,这决定了屋盖钢结构深化、加工、现场安装的过程是一体化的过程。

表1 浦东足球场建筑设计参数

建筑层数	标高(m)	层高(m)	部位及用途	建筑面积(m ²)
地下一层	-6.4	6.4	赛事用房&车库	75118
地下一层夹层	-3.2	3.2	非机动车车库	1881
一层	±0.0	5.5	公共服务设施	23585
二层	5.5	3.6	公共服务设施&VIP用房	13490
二层夹层	9.1	3.6	公共服务设施&VIP用房	8177
媒体夹层	12.7	3.0	媒体用房及设备机房	4406
屋面层	36.268		屋面顶	



图1 浦东足球场的建筑外立面

1.2 结构设计

拟建的足球场地下室结构平面尺寸约为331.8×272.0m。钢结构屋盖外轮廓尺寸约为211.0×173.4m。地上足球场主体结构采用钢框架+屈曲约束支撑(BRB)体系(图2.b)。钢结构屋盖采用轮辐式张拉体系(图2.c)。

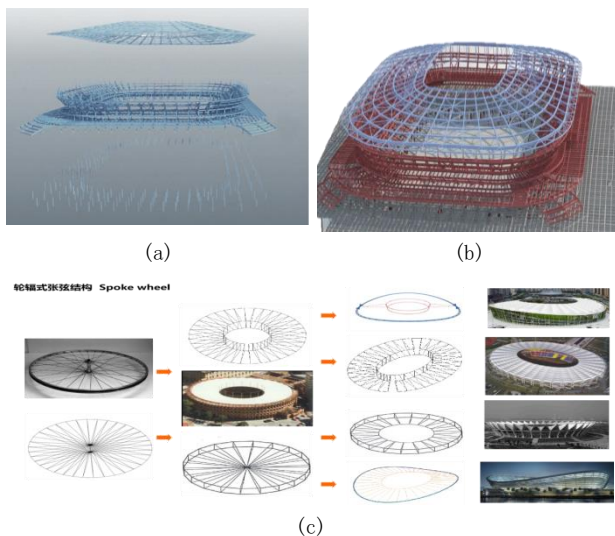


图2 (a) 屋盖钢结构、地上钢结构,与地下室钢柱;(b) 浦东足球场主赛场采用的钢框架+屈曲约束支撑(BRB)体系的主结构图;(c) 轮辐式张弦结构

浦东足球场项目基础采用桩基+承台+防水板的形式。地下室结构采用钢筋混凝土框架-抗震墙体系,考虑到地下室周边道路标高为-3.500m,比赛场地场芯部位标高为-6.350m,嵌固端取为基础顶。

2 关键技术

2.1 基坑跳仓施工

基坑面积约87052m²,周长约1190m,地下室普遍区域开挖深度约4.75m、西侧训练场挖深6.75m。基坑面积大且保证无缝施工,用跳仓法结合流水施工大作业面。地上钢结构体量大,导致整个施工工期十分紧迫。地下室结构根据挖土顺序进行分区分块流水施工,先开挖场芯区域土方,及时施工底板;再由东南角向西、北开挖足球场看台区域土方;最后由东南角向西、北两侧开挖剩余盆边土方。地下室区域基础采用桩基承台+防水板的形式,承台之间设置承台联系梁。场芯区域基础防水板厚度350/500mm,其他区域防水板厚度500/550mm。承台最大厚度1600mm,开挖深度:场芯及裙房区域为4.5m;南侧降板区域5.5m;西侧雨水回收机房6.0m;西侧训练场区域6.5m。

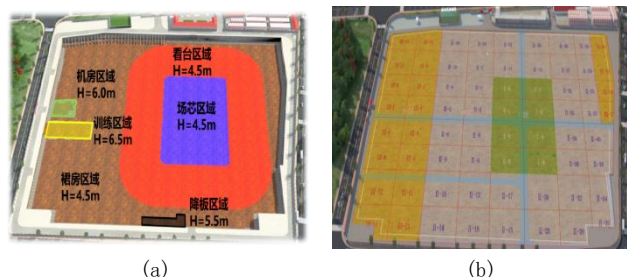


图5 (a) 主赛场基坑示意图;(b) 主赛场桩基平面图

大底板采用分区分块:分为场芯区域、看台区域,和普遍区域。场芯区域分8个分块;看台区域分40个分块;普遍区域分20个分块。地下室侧墙分块随顶板分块,同步浇筑。

2.2 地下室结构

地下室属于超长、薄底板混凝土结构。拟建的足球场地下室结构平面尺寸约为331.8m×272.0m。地下室结构部分主要为钢筋混凝土结构及局部劲性柱,劲性钢柱共295根,主要分布于看台区域,砼结构平面尺寸约为331.8×272.0m,地下室底板、承台、承台连梁、地下室外墙及其相连柱砼等级为C35,混凝土结构水平构件(梁、板、组合楼盖、预制混凝土看台板)砼等级C40。地下室结构施工阶段计划布置9台塔吊(2台7030+7台6513)。

水泥应采用硅酸盐水泥,普通硅酸盐水泥、矿渣水泥,不应采用硫铝酸盐水泥,铁铝酸盐水泥,高铝水泥,早强水泥,快硬水泥,砂的粒径应在5mm以下,细度模数 μ_f 控制在2.3~3.0的河砂(中砂),不得采用细砂、特细砂,砂的含泥量小于3%,砂率控制在35%~45%,粗骨料含泥量小于1%。粉煤灰掺量不应大于15%水泥用量,矿粉掺量

不得超过水泥用量 20%。水胶比控制在 0.35~0.50。商品混凝土生产企业必须控制混凝土坍落度,保证现场浇筑时的坍落度小于 15cm。掺入膨胀剂,补偿收缩混凝土每立方的胶凝材料用量应 $\geq 300\text{kg}$,填充用膨胀剂混凝土每立方的胶凝材料用量应 $\geq 350\text{kg}$,用于有抗渗要求的收缩补偿混凝土的每立方米水泥用量应 $\geq 320\text{kg}$,当掺入掺合料时,其水泥用量应 $\geq 280\text{kg}$ 。具体混凝土材料使用如下表所示。

表 2 地下室混凝土选用表.

序号	类型	等级	备注
1	基础垫层	C20	150mm 厚
2	地下室底板、承台、承台连梁、地下室外墙及相连柱	C35	抗渗等级 P6
3	地下室外墙以外的墙、柱	C40	-
4	混凝土结构水平构件(梁、板、组合楼盖、预制混凝土看台板)	C40	地下室地面与顶板抗渗等级 P6
5	构造柱、拉结圈梁等后浇非主体混凝土构件	C25	-

采用 5~25mm 连续粒级碎石,质量指标按《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ52)的要求进行验收。加抗裂纤维外加剂,确保抗拉、抗弯,和抗折性能;底板、侧墙、顶板分别施做试块,按照“标养+同条件”原则养护。

表 3 地下室混凝土配合比表.

部位	强度等级	坍落度	水	水泥	黄砂	5~25 碎石	矿粉	粉煤灰	外加剂
1	C35 P6	140 土 30mm	155	213	800	1067	62	80	3.17
2	C35 P6	140 土 30mm	155	228	806	1068	52	70	3.17
3	C40 P6	140 土 30mm	155	253	744	1066	57	73	3.83

注:部位 1:地下室基础底板;部位 2:地下室外墙;部位 3:混凝土水平构件。

高分子防水卷材防水层施工完成后设置 80~100mm 厚砖墙进行保护。地下室外墙拆模后,待混凝土强度上到设计值 80%后,进行外墙防水与回填工作。混凝土分层浇筑,分层厚度不超过 500。对于部分落差大的外墙采取溜槽、串桶及于墙中开设浇灌孔等措施以防止混凝土离析。在墙体高度的水平中线部位上下 500mm 范围内,水平筋的间距不宜大于 100mm,水平筋放置在墙体竖向筋的外侧。底板混凝土一定要二次振捣,养护时间不小于 14 天。底板采用二次压光技术,在混凝土浇筑完成 4h 后进行二次压光技术,有效消除表面早期塑性裂缝。

保温层采用充气塑料薄膜+土工布,在充气塑料薄膜、土工布覆盖的综合条件下,定期洒水,保温保湿,可充分发挥混凝土徐变特性,降低温度应力,减少混凝土降温梯

度,控制有害裂缝出现。地下室底板与墙体交接处做法,止水钢板向内;底板混凝土施工缝位置做法,止水钢板上翘;施工缝处设置竖向钢筋网片,底部向内设置钢筋网片,以达到混凝土浆液收拢效果。在已硬化的混凝土表面上(浇筑完成至少 24 小时后),用錾子清除水泥薄膜和松动的石子以及软弱的混凝土层,并加以凿毛。施工缝混凝土浇筑前一天用水冲洗干净并充分湿润,并在施工缝处铺一层与混凝土内成分相同的水泥砂浆。从施工缝处开始浇筑时,应避免直接靠近缝边下料。机械振捣前宜向施工缝处逐渐推进,并距 800~1000mm 处停止振捣,但应加强对施工缝接缝的捣实工作。

混凝土采用“一个坡度、分层浇筑、循序推进、一次到顶”的浇灌工艺,分层厚度不超过 500mm。对于部分落差大的外墙采取溜槽、串桶及于墙中开设浇灌孔等措施以防止混凝土离析。每层浇筑间隔时间不得超出前一层混凝土的初凝时间,在浇筑接茬处应振捣到位。临仓分块浇筑时间 7~14 天。

2.3 屋盖钢结构

地上足球场主体结构采用钢框架+屈曲约束支撑(BRB)体系。钢结构屋盖外轮廓尺寸约为 211.0m×173.4m。屋盖钢结构和看台结构根据看台的形式,立面高度在 24.5 到 26.9m 间变化,高差为 2.4m。钢结构屋盖采用轮辐式张拉体系。将轮辐式结构常规放置在外圈柱顶的压力环向内移动,形成中压环。既适应了专业足球场矩形外轮廓的建筑要求,又通过中置近似椭圆形的压力环满足了结构优化的要求,为索承网格结构增添了活力。依据力流的传递途径,分为承力主结构、悬挑结构和圈梁支撑次构件三大部分。

屋盖钢结构主要由径向梁、立柱、压环梁、圈梁,以及 V 柱组成(图 6a)。屋盖钢结构平面长轴 211m,短轴 173m,看台罩棚短轴向悬挑长度为 50.0m,长轴向悬挑长度为 48.3m;索杆系由径向索、环向索、V 撑构成,其中径向索为一段直线布置,共有 46 根;环索成空间曲线,45 度角处标高最高,平面投影成环形。通过在径向索和环索中施加预应力,平衡上部网格的重量。

2.3.1 结构

基于零状态位形,进行施工过程的初步分析,并与设计一次成型状态对比,优化施工总体步骤,验证总体施工思路的合理性。根据规范要求的拉索制作长度误差和索力控制标准,进行误差影响分析,并结合钢构制作和安装工艺,确定合理的索端节点安装偏差控制标准,以保证定长拉索张拉锚固就位后索力符合设计要求。根据施工流程,进行施工全过程的精细化分析,包括:钢构拼装、环索提升、径向索张拉、屋面安装、胎架卸载等,提供详尽的力和位形参数,指导现场施工,为监测提供理论值。

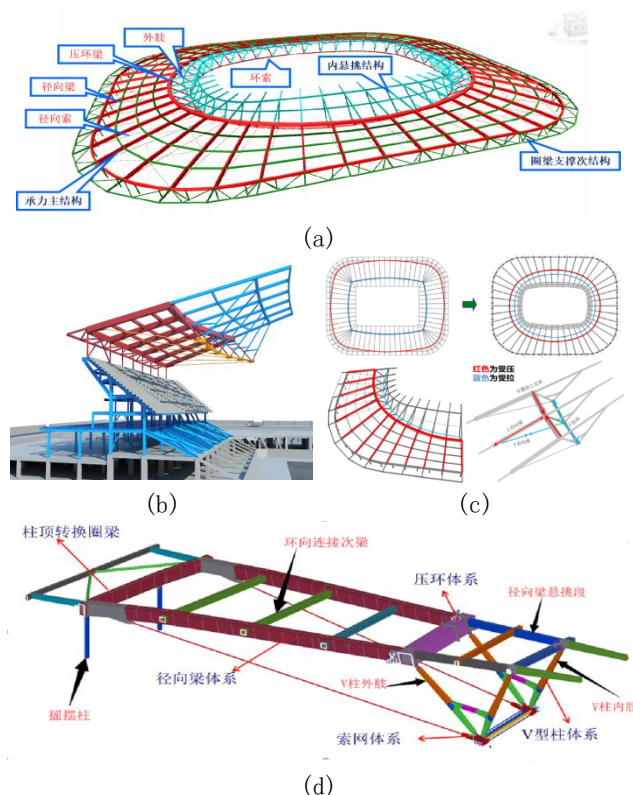


图6 (a) 钢屋盖构件数字化模型图; (b) 地上钢结构、看台板与钢屋盖的纵向向数字化模型^[7]; (c) 压环梁与内悬挑索的拉压受力示意图^[7]; (d) 圈梁、径向梁、压环体系、索网体系、V型柱协同工作体系示意图

2.3.2 特殊材料

除了白色铝合金的外墙的特殊材料外,钢屋盖体系中的诸多构件均采用了特殊材料。径向索与环索之间通过索夹连接,索夹总共46套;铸钢索夹按宽度分三类:S号,宽度400mm;M号,宽度470mm;L号,宽度640mm。索夹上下夹板共计46套,分为大中小三种:盖板每套8件共计368件尺寸相同;中间板46块,分为两种板厚50mm(26块)板厚40mm(20块);贴板92块,分为两种板厚50mm(52块)板厚35mm(40块)。V撑节点共46套,含V撑底板46块(板厚50mm)、V撑中间板46块(板厚36mm)、V撑贴板92块(板厚12mm)、V撑挡块92块(尺寸70mm*50mm*40mm)。径向索和环向索均采用全封闭钢绞线索;拉索不设调节量,索的长度误差不超过0.01%;其中环索由8根拉索并列构成,共16套。环向索材质采用优质回火钢42CrMo4+QT;索头表面热浸锌(ISO 1461)外螺纹热浸锌处理、内螺纹光面处理;内螺纹临时防腐措施保护;索头浇注:树脂(WIRELOCK)索头浇注标准:DIN EN 13411-4。索头为热铸锚叉耳式连接件,材料G18NiMoCr3-6, Rp0.2≥630MPa。径向索一端部与径向主梁通过节点板的销轴连接。本工程在看台结构顶部(非

BRB处摇摆柱底部)设置球铰支座,球铰支座由厂商根据受力参数深化供应成品支座,本工程共使用48处球铰支座。BRB支撑共12组(24根),共24根立柱与BRB支撑相连。BRB支撑顶部、底部两端设置关节轴承。甚至详细列出了每一条焊缝的质量要求等级与焊接方法。本工程在摇摆柱两端设置关节轴承节点。详见下表。

表4 钢屋盖体系中所用的特殊材料

序号	类型	位置	数量
1	球铰支座	摇摆柱底部	48个
2	BRB支座	底端摇摆柱,顶端径向梁	12组(24根)
3	关节轴承	摇摆柱两端	96套
		BRB两端	48套
		V撑外肢两侧	92套
		V撑内肢两侧	92套
4	环向索	公共服务设施&VIP用房	共16套
5	径向索	公共服务设施&VIP用房	共46根
6	索夹铸钢件	媒体用房及设备机房	46套
7	钢棒	屋面顶	72根

2.4 幕墙系统

幕墙系统包括外立面复合板单元系统(面积约11000 m²)、肌理系统(面积约2148 m²)、玻璃栏杆系统(面积约2890 m²)及玻璃系统(面积约2346 m²)。其中铝复合板加工精度处理、双曲面单元板块的安装方法及精度控制、如何克服结构变形实现双曲面造型等技术问题均难度极大。屋面吊顶深化设计采用反吊吸音膜结构。

立面幕墙铝复合板采用先进数控设备加工从开料到拆边一次成形,外立面幕墙采用单元组合模块化、标准化、工厂化、数据化等先进的理念加工,并利用BIM大数据合模,建立施工模型,现场实测坐标,克服结构变形,并采用单元组合一体化方式安装板块,且使用登高车取代传统脚手架作业。利用先进的BIM手段,实测各个工序的实际数据导入设计模型进行模拟对比,根据对比数据调整龙骨及连接件,并建立施工模型,实现参数化、工业化、现场模块化拼装的先进理念,通过模拟手段,调节施工误差,满足安装精度。

2.5 机电安装

机电采用虹吸雨水安装技术和真空排水系统。训练场看台屋面设置60kW的光伏系统,其提供的电量并网接入低压配电系统,可实现再生能源光伏发电和一氧化碳监控。体育场弱电工程系统较多,其中包括:扩声系统、BA系统、CATV系统、程控数字交换系统、广播系统、闭路电视监控系统、综合布线系统,卫星电视转播系统、汽车库电脑收费系统等。体育馆内扩声系统同时适用于语言和音乐,传播范围较大,对声场的不均匀性和失真率要求很高。同时电子记分牌是体育场所特有的工艺设备,本项目

南北各设一块 14.5m*8.5m 的 P16 规格 LED 显示屏。

3 结论

浦东足球场,探索了数字化设备和技术在高难度工程中的落地应用,提高了施工质量和服务水准。在高超的施工技术和数字化建造能力的支持下,践行了“人民城市人民建,人民城市为人民”的服务理念。以超高的性价比(18.46 亿),简约大气的外观,轻盈合理的结构,完美实现了全新的建筑设计理念;以 3 年不到的总工期,高效且低耗能地建造了一座现代化多功能的下沉式足球场。

浦东足球场,敞开胸怀,面向大海,宛如扬子江边一只经典传世的白瓷碗,正舀起一场场足球与电子竞技的饕餮盛宴。

[参考文献]

- [1]徐晓明,张士昌,高峰等.苏州奥体中心体育场屋盖结构设计[J].建筑结构,2019,49(3):1709-1712.
- [2]王剑峰.软膜天花与格栅组合吊顶施工上海浦东足球场屋盖钢结构安装施工工艺研究[J].建筑施工,2021,43(9):1701-1704.

- [3]王群,杨清,伍彩单.上海浦东足球场金属屋面施工工艺研究[J].建筑施工,2021,43(9):1705-1708.

- [4]杨清,陈文俊,王维刚.上海浦东足球场屋盖吊顶膜的深化与施工工艺研究[J].建筑施工,2021,43(9):1713-1715.

- [5]中国建筑科学研究院,中国建筑标准设计研究院.建筑幕墙,GB/TZ1086-2007[S].北京:中国建筑工业出版社,2007.

- [6]钱晓村,卢俊,柯敦华.上海浦东足球场钢结构深化创新应用[J].建筑施工,2021,43(9):1709-1712.

- [7]张胜杰.上海浦东足球场屋盖钢结构安装施工工艺研究[J].建筑施工,2021,43(9):1701-1704.

- [8]曾旭东,王大川,陈辉.RHINOCEROS&RASSHOPPER 参数化建模[M].武汉:华中科技大学,2011.

作者简介:张弛(1985.6—),毕业院校:加拿大拉瓦尔大学博士,清华大学助理研究员,博士后,所学专业:土木工程,就任单位:上海建工二建集团,职务:技术主管,职称:高级工程师。

电力工程施工中的进度控制与安全管理优化措施

白 龙

墨江鸿源电业安装有限公司, 云南 墨江 654800

[摘要] 对于现代社会来说, 电力是非常重要的能源, 是经济发展的基础, 也是重要的支柱产业。人们高度重视电力工程项目的进度控制 and 安全管理, 这也是电力工程建设中的一项重要工作, 对供电质量有着重大影响。进度监控 and 安全管理应认真分析研究电力建设中的相关问题, 采取有效措施加以改进, 确保电力行业的良好发展。

[关键词] 电力工程; 施工; 进度; 安全; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8897

中图分类号: TM73

文献标识码: A

Progress Control and Safety Management Optimization Measures in Electric Power Engineering Construction

BAI Long

Mojiang Hongyuan Electric Power Installation Co., Ltd., Mojiang, Yun'nan, 654800, China

Abstract: For modern society, electricity is a very important energy source, the foundation of economic development, and also an important pillar industry. People attach great importance to the progress control and safety management of power engineering projects, which is also an important work in power engineering construction and has a significant impact on the quality of power supply. Progress monitoring and safety management should carefully analyze and study relevant issues in power construction, take effective measures to improve and ensure the good development of the power industry.

Keywords: electric power engineering; construction; progress; safety; measures

引言

在能源工程建设中, 严格施工进度安全管理是确保工程质量和安全的关键。为了更有效地促进电力发展, 提高电力质量, 有必要重视安全管理和进度控制, 确保工程安全。为了达到预期的经济效益, 本文主要讨论了进度安全管理在电力管理中的重要性、进度安全管理中存在的问题以及相关优化措施, 以供参考。

1 电力工程施工中的进度控制与安全管理的概述

1.1 电力工程施工的进度

为了在电力工程建设中获得更多的效益, 一些单位会不断缩短工期。在设计过程、施工和采购过程中, 会导致许多项目需要交叉施工。尽管工期会缩短, 但仍存在许多不符合电力工程进度控制要求的隐患。现代建筑施工应用各种先进技术, 涉及多个专业, 对施工人员的专业技术要求很高, 要求更加标准化、精细化, 也需要与其他工程技术相配合。因此, 施工人员应具有较高的专业能力。

1.2 电力施工过程中的安全管理

电力施工过程中的安全管理是指建设项目可以从施工整体环境、工程机械的安全维护、施工人员保护等各个方面进行安全管理。电力建设的安全性不容忽视。确保建设项目在安全环境中完成, 并在安全环境下为进度作出贡献, 这不仅对整个建设项目的进度负责, 也对施工过程中相关施工人员的安全负责。

2 电力工程施工中进度控制和安全管理的意义

电力工程存在安全意识不足、管理措施有待改善等问题。一方面, 实时进度监控和安全管理机制需要与项目实施同步实施。另一方面, 需要在施工过程中引入安全管理机制。只有建立一个标准化的进度监控系统, 同时减少延误及其对整个建设项目整体质量的影响, 才能满足技术要求。特别是在市场经济条件下, 优化经济效益是企业发展的重点。有必要结合电力行业发展的各种特点, 实施合理有效的控制计划, 以避免出现延迟交付工程情况。综合安全管理机制是提高整个电气工程项目整体质量的基石。建立相应的安全控制机制, 才能减少施工风险造成的经济和人员损失, 共同建设高效安全的电力项目。

3 电力工程施工进度控制与安全管理存在的问题

3.1 没有严格的施工进度控制计划

一般来说, 在签订合同时, 施工时间会相对合理, 电力工程的施工进度会受到相关部门的密切监控, 但总会有一些不完善的地方影响工程进度。如果盲目地改变项目进度, 会导致一些工作出现质量问题, 甚至会带来安全风险。电力工程通常耗时耗力。许多电力公司缩短建设周期以节省大量资金, 因此在建设过程中往往忽视关键环节和流程, 给电网建设带来安全风险。

3.2 资源和设备因素

在施工过程中, 需要大量的建筑材料、设备和结构构

件。如果相关建筑材料不能按时交付,机械调配不适当,将导致建筑周转材料库存短缺,无法完成当前施工任务,在一定程度上延误了后续工期。首先,许多施工区域本身缺乏足够的建筑材料,需要从不同地点采购,再加上运输条件有限,无法及时交付建筑材料,这影响了施工进度。此外,一方面,建筑材料储存不当或技术设备维护不科学,会造成材料和设备的磨损,影响施工质量,延误施工进度。另一方面,为了提高经济效益,购买不合格的建筑材料也会造成建筑质量问题,影响后期施工和后续生产,从而埋下质量和安全隐患。

3.3 安全管理措施有待完善

许多施工人员文化素质低,安全意识弱,自我防御能力差。此外,在施工过程中,安全措施的缺乏导致了更大的安全风险。在电力工程施工中,缺乏管理经验,安全事故后缺乏总结。从电力建设的现状来看,由于电力工程施工人员大多没有受过高等教育,对建筑技术的了解不足。

3.4 电力工程施工中缺乏安全意识

在电力工程施工中,由于安全管理体系不健全,施工单位不重视安全问题,不把施工安全放在首位。施工过程中存在的问题没有得到科学合理的解决,这导致了电力工程施工质量低下,未来会出现许多使用问题。由于缺乏严格的进度计划和安全管理,能源项目无法按时完工,造成重大经济损失。因此,在能源项目建设中,有必要做好进度计划和安全管理。

4 电力工程施工进度控制措施

4.1 引入先进的工程技术体系

随着互联网技术发展,日常生活和工作变得更加方便,尤其是大数据技术,它可以有效地收集和分析各个方面的信息。将大数据技术引入电力建设项目信息化建设,可以充分考虑整个项目过程的所有细节,并在网络上广泛收集和分析类似项目,有效防止项目问题的发生。大数据方法为感兴趣的工作人员提供了更准确、更全面的指导,考虑了许多方面,有助于加快项目进度。电力工程的进度控制也需要采用信息化管理方法,将现代技术与进度控制相结合,改变传统的管理方法,管理进度,提高工程质量。采用科学有效的施工技术,并对施工人员进行技术管理和指导。应通过互联网建立工程模型,模拟施工过程并分析相关数据参数,以便更有效地控制施工进度。同时,有必要针对某些紧急情况制定应急计划,一旦出现问题,可以及时解决,以避免工程隐蔽位置出现问题,并防止项目返工的发生。

4.2 制定详细的施工计划,确保项目有序进行

在任何工作中,要想取得好的效果,都必须有一个周密的计划,因此施工管理中的施工进度控制也必须是一样的。制定进度管理计划,首先要明确工作范围,合理划分,必须具体,不能一概而论。应具体化每日、每周和每月的

时间表,为实施者提供施工依据。还需要明确整体施工包括哪些流程,不同部分之间的联系,并协调施工流程的不同部分。对于建设项目的建设来说,整个过程非常复杂,因此制定详细的计划并协调各个过程是确保整个项目顺利进行、确保工期不延误的重要基础。规划还必须考虑特殊情况,如天气因素,这些因素通常无法通过劳动来改变。然而,可以提前制定应急计划,以最大限度地减少这些因素对施工时间的影响。有了周密的计划,在工作的后期,就要按照计划进行,确保按时完成日、周、月的任务。如果出现问题,必须迅速解决。必须加强有针对性的监测,每个阶段都必须有明确的负责人。每一项任务都有计划地进行,每个人都有自己的责任,共同为施工进度控制工作作出贡献。

4.3 全面落实施工进度规划

施工单位应确保电力工程施工进度计划的有效实施。第一,在项目实施过程中,施工人员必须严格遵守既定的项目施工计划,确保所有施工条件能够按时有效完成。第二,严格控制关键工序的施工时间。如果发现施工进度比实际施工进度快或慢得多,监管机构应及时查明原因,要求施工单位根据施工进度进行调整,并采取合理的施工措施。尽可能地满足合同的要求。第三,协调不同部门之间的关系。当出现问题并影响施工进度时,不同部门可以协调解决。第四,施工单位必须严格控制施工材料的质量和交付时间,以便及时有效地满足项目的施工需求。确保建筑材料、专业技术和施工工艺的质量,避免建筑材料等因素影响施工进度,从而影响施工质量和效率。

4.4 建立健全工程质量监督体系

在实施进度监控时,往往需要多个部门的参与。这调动他们的积极性,共同努力,提高整体凝聚力,并拥有可靠的进度监测系统,这对电力行业的发展至关重要。整合和利用城市资源,协调部门之间的关系,并建立专门的监督机构,严格执法,对材料、设备等进行集中检查。严格控制施工单位资质,严禁资质缺失,对施工全过程进行监督,不断提高进度管理质量。

4.5 严格审批施工进度方案

施工计划设计完成后,将提交监理单位审查。将从不同角度进行分析和预测,并终止施工合同的总工期,以确保每个阶段的施工进度都得到标准监控。在此期间,相关工作人员应尽量将施工进度计划与施工技术计划联系起来。考虑建筑技术的使用对工程控制的影响。由于技术的类型不同功能也不同,工作时间也有所不同。在进行相关审核时,相关人员应通过深入分析施工计划的前景和合理性来证明其有效性,并为电力工程项目的成功实施提供技术支持。

4.6 重视材料与设备管理

首先,施工方必须充分整合工程项目的建设状况,完

成材料采购工作,全面完成采购工作前的调研工作,并根据工程项目的施工要求准确确定材料采购数量,选择高质量的材料,并与供应商合作,以确保材料质量。其次,在材料进入现场之前对材料质量进行检查,以检测材料质量是否符合标准,数量是否符合建筑要求,性能是否有任何变化。最后,不同的材料必须以不同的方式储存,这意味着材料储存环境的适宜性也是影响材料质量的关键因素。只有确保材料性能不变,质量符合使用条件,才能确保工程的顺利施工。此外,在机械设备的日常管理过程中,必须关注设备的状态,包括设备的运行状态、日常维护和使用寿命,确保项目后续施工的顺利进行。同时,建立定期资产盘点系统,了解机械设备配置、使用频率、维护频率、保质期等,快速更换老化设备,提高项目建设效率。

5 电力工程施工中的安全管理措施

5.1 制定完善的安全管理体系

电力建设单位应当根据国家有关法律法规在整个施工过程中贯彻执行相应的制度,并根据施工变化不断完善制度内容,确保在实际施工过程中严格遵守现行安全管理制度。施工企业应聘请专业管理机构,对项目范围内的各种安全风险进行全面排查,建立健全安全管理机制,不断提高项目安全管理水平。同时,针对项目内部的各种安全风险,管理人员也应采取积极措施,通过加强精细化管理,降低电力工程施工中出现安全风险的可能性。此外,施工企业应不断加大施工技术创新力度,及时更新施工安全管理理念,加大技术研发力度,采用有效的管理方法。

5.2 优化管理、促进安全

对于施工人员来说,必须按照当地的管理制度勤奋工作,每个施工人员都必须履行自己的安全管理责任,以确保施工过程的顺利完成。在施工前期,首先要认真了解施工现状,按等级分类预测安全隐患,及时调查施工现场情况,确保施工现场安全。施工环境必须处于安全施工状态,符合施工现场熟练程度的要求。要做好前期施工准备,确保安全管理工作的顺利进行。相关管理人员应及时完成日常安全工作,及时分析日常安全风险因素,作出有针对性的决策,确保电力工程尽可能安全地完成。

5.3 提升安全管理意识

在电力建设项目施工过程中,应特别注意重大事故的安全控制,为了实现这一控制目标,必须满足以下要素:

(1)在实际施工过程中要提高管理人员的安全控制能力,增强安全意识和预防意识。(2)在实际施工过程中,应按照规定采取并实施标准的安全措施。

5.4 加强电力工程质量的监督管理

现场综合控制是确保电力工程施工效率、工作质量和及时完工的最有效方法。电力工程企业应根据工程的实际

特点实施工程设施,并要求施工单位执行相关任务:(1)建设监理单位应定期检查施工环境,确保施工人员解决施工过程中的质量和安全问题,及时处理和纠正任何相关问题。(2)监管机构应定期抽查,确保施工人员遵守施工标准,并有效实施法律规定的安全措施。

5.5 防控相结合

良好的风险管理是预防安全事故的必要措施,可以保护施工人员的安全。进行风险管理,对项目施工进行全面分析,识别施工过程中的潜在安全风险,然后采取有效措施防止事故发生。施工过程中有可能存在重大安全风险。如果仍然使用以前的安全管理方法,它无法保证其管理效率和有效预防安全风险。这就要求管理人员具有高度的风险管理意识,全面分析施工过程中的安全风险,识别风险因素和潜在安全风险,制定有效的预防和管理措施,将安全风险降至最低。在施工过程中,要经常开展安全管理工作,提高施工人员安全意识。为了确保电力工程的安全,有必要有效预防安全事故,控制施工安全风险。在开展安全预防工作的过程中,管理人员应到施工现场进行调查,仔细分析危险施工点,根据实际情况确定具体的安全控制策略,并严格执行。

6 结语

总之,施工进度和项目安全管理是确保项目质量和安全的重要环节。电力工程是一个复杂的系统,任何问题都必须立即解决。电力工程建设单位应不断调整和完善电力工程进度计划和安全管理计划,确保电力工程建设项目在合同规定的期限内完工,确保施工安全和质量,促进我国社会经济的进一步发展。

[参考文献]

- [1]郑皓元. 电力工程施工中的进度控制与安全管理分析[J]. 工程建设与设计,2022(2):202-204.
- [2]张明. 关于电力工程施工中的进度控制与安全管理的思考[J]. 电力设备管理,2021(8):152-153.
- [3]张晗. 关于电力工程施工中的进度控制与安全管理的思考[J]. 居舍,2021(7):145-146.
- [4]吴晓飞. 建筑工程进度管理中全过程动态控制的应用策略[J]. 住宅与房地产,2020(27):111-113.
- [5]张德治. 电力工程施工中的进度控制与安全管理研究[J]. 电力设备管理,2021(12):128-129.
- [6]杨荣成. 电力工程监理的施工进度控制分析[J]. 科技与创新,2020(10):96-97.

作者简介:白龙(1984.2-),男,毕业院校:云南国防工业职业技术学院,所学专业:应用电子技术,现从事专业:电力工程施工,当前就单位:墨江鸿源电业安装有限公司,职务:项目总工,职称级别:助理工程师。

论道路桥梁施工中软弱地基的处理方法

程啸洋

中交路桥华北工程有限公司, 北京 100101

[摘要]随着社会经济发展, 道路桥梁施工技术不断升级, 相关工程的质量要求也更为严格。在道桥工程中, 软弱地基的处理是需要重点关注问题, 应提前做好全面的加固处理, 保证基础的稳定性和承载力, 以提高道桥工程的施工建设质量。对于软基处理工程而言, 首先需要明确道路桥梁施工中软基处理的要求, 选择相应的处理方法, 并严格控制施工技术和处理工艺, 以保证对软弱地基的有效处理。基于此, 根据道路桥梁工程的施工需求, 结合软基处理特点, 对相关处理方法进行了全面探讨。

[关键词]道路桥梁; 施工; 软弱地基; 处理方法

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8894

中图分类号: U44

文献标识码: A

Discussion on the Treatment Method of Soft Foundation in Road and Bridge Construction

CHENG Xiaoyang

China Communications Road and Bridge North China Engineering Co., Ltd., Beijing, 100101, China

Abstract: With the development of society and economy, the construction technology of roads and bridges is constantly upgrading, and the quality requirements of related projects are also stricter. In road and bridge engineering, the treatment of weak foundations is a key issue that needs to be paid attention to. Comprehensive reinforcement treatment should be done in advance to ensure the stability and bearing capacity of the foundation, in order to improve the construction quality of road and bridge engineering. For soft foundation treatment engineering, it is first necessary to clarify the requirements for soft foundation treatment in road and bridge construction, select corresponding treatment methods, and strictly control construction technology and treatment process to ensure effective treatment of soft foundation. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the relevant treatment methods based on the construction requirements of road and bridge engineering, combined with the characteristics of soft foundation treatment.

Keywords: road and bridge; construction; soft foundation; treatment method

引言

在现代化城市发展中, 道路桥梁工程的建设是完善交通系统的重要基础工程, 其工程建设质量也受到众多关注, 需要切实做好施工中的每一环。对于道路桥梁工程而言, 软弱地基是其施工中的常见问题, 基础承载力的不足也会造成工程稳定性的下降, 使工程的使用寿命受到影响。因此, 为保障道路桥梁的安全性和稳定性, 相关工程需要通过各种有效的方法对软弱地基进行处理。通过对软弱地基处理方法的全面分析和探讨, 能够更加清楚地了解到不同软弱地基所需要的处理方法。以此为基础, 结合实际施工情况合理选择施工技术, 能够有效开展软基处理施工作业, 提高对软弱地基的处理效果, 保证道路桥梁工程的建设质量。

1 道路桥梁中软弱地基的概述

软弱地基是指地基中土壤的物理力学性质不稳定或较差, 无法承受道路桥梁带来的荷载和引起的变形。在道路桥梁的施工中, 软弱地基是一种常见的地基问题, 软弱地基中土壤的密度较小、含水量较大、孔隙率较高, 导致其物理性质不稳定, 承载能力较低。目前, 随着城市化进程的加快和城市土地资源的日益紧缺, 有限的土地资源被分割和利用得更加频繁, 导致了软弱地基的出现。软弱地基对道路桥梁的安全性和稳定性有着较大的威胁, 因此需

要在施工中进行合理的处理。软弱地基易受荷载的影响, 会引起较大的变形和沉降问题, 使道路桥梁出现倾斜、破裂等安全隐患。在实际施工中, 需要提前做好对软弱地基的处理, 通过有效的加固处理来提高基础稳定性和承载力, 使后续道路桥梁工程能够安全进行施工建设, 保证工程项目的建设质量达到预期要求^[1]。

2 道路桥梁施工中软弱地基的危害

2.1 影响道路桥梁的承载力和稳定性

软弱地基的土层密度小、孔隙率大, 相对应的承载能力也较低, 这将严重影响路面的承载力, 在荷载作用下导致路面的沉降, 加剧道路桥梁的损害。在道路桥梁施工中, 软弱地基中土层的形变能力较大, 容易发生变形, 荷载的变形会传递到道路桥梁上, 导致桥梁的非线性变形, 从而加剧桥梁的磨损、劣化和失配。同时, 软弱地基的荷载会导致桥梁的变形产生应力, 当应力超过材料的承受能力时, 就会在桥梁上产生裂缝。这些裂缝会影响道路桥梁的承载力和刚度, 进而影响桥梁的使用寿命。另外, 软弱地基的荷载作用还会导致桥梁的倾斜, 特别是当荷载不均匀时, 会导致桥梁倾斜过度, 使桥梁失去使用价值。因此, 在道路桥梁的设计和施工中, 必须充分考虑软弱地基的影响, 合理选取材料和结构形式, 利用有效的加固方法, 提高道路桥梁

的承载力和稳定性,确保道路桥梁的安全性和持久性。

2.2 加强道路桥梁的振动和疲劳损伤

在道路桥梁施工中,软弱地基的土壤质量较差,土壤密度和孔隙率都比较大,这会导致桥梁承受荷载时产生沉降和变形,从而增加桥梁的振动和疲劳损伤的风险。同时,软弱地基还可能存在沉降差异现象,使桥梁的变形不均,进一步影响桥梁的稳定性。在桥梁施工过程中,如果未能充分考虑软弱地基的特点,施工质量不过关,也会导致桥梁的振动和疲劳损伤。例如,未能采用适当的加固措施导致桥梁变形等问题。此外,道路桥梁所处的自然环境,如降雨、洪涝、地震等自然灾害,也会对软弱地基造成影响,加剧桥梁受振动和疲劳损伤的程度。因此,在道路桥梁的施工过程中,必须充分考虑软弱地基的特点,针对其可能带来的影响,采取合适的措施,提高桥梁的承载能力和稳定性,减少振动和疲劳损伤的风险^[2]。

2.3 增加道路桥梁的施工难度和成本

在软弱地基上建造桥梁时,需要进行加固处理,而由于软弱地基的复杂性,施工过程需要更多的时间来进行处理,需要进行加固地基、填充海绵等,这些工序梁的振动和疲劳损伤的风险,从而增加工程风险和施工安全难度,需要采取更为严格的安全措施,这也会增加施工成本。因此,在道路桥梁施工过程中,必须充分考虑软弱地基的特点和影响,制定合理的施工方案和技术措施,增加施工投入和质量控制,以保证道路桥梁的安全和可靠性,同时也需要预留足够的时间和预算,应对软弱地基造成的施工难度和成本增加。

3 道路桥梁施工中软弱地基的处理方法

3.1 强夯处理法

在道路桥梁施工中,强夯处理是针对软弱地基的基础处理方法,可以提高地基的密实度,增加地基的承载能力和稳定性。强夯处理法是一种机械施工方法,利用重锤或振动机等设备对地基进行振动和冲击,从而将地基颗粒压缩和密实,增加地基的承载能力和稳定性。首先对软弱地基进行平整处理,然后在地基表面铺设夯实层,夯实层的材料可以是砂石或砂土,夯实层的厚度和强度需要根据地基的实际情况进行设置。之后使用重锤或振动机等设备对夯实层进行振动和冲击,将夯实层压缩和密实,使其和地基形成一体化,在施工过程中需要根据实际情况进行压实次数和夯击强度的设置。强夯处理法施工工期短,施工效率高,施工设备和材料易于携带和操作,能够有效提高软弱地基的承载能力和稳定性。但同时也可能对周围环境和已建成的建筑物产生振动影响,需要严格控制施工的振动频率和强度,若地基含水量较高,强夯容易使水分上升到表面,导致泥土分层和坍塌等问题,另外强夯处理法不能处理特别深的软弱地基。因此,在采用强夯处理法时,需要充分考虑软弱地基的实际情况和周围环境的影响,选择

合适的施工设备和方法,保证施工质量和安全^[3]。

3.2 置换处理法

置换处理法是通过将原地基土替换为更加坚硬的材料,改变地基土的物理性质和力学性质,提高其承载能力和稳定性。该方法首先需要对软弱地基进行平整处理,并清理表面碎石等大颗粒物,然后在地基表面铺设一层进行加固处理的隔离层,隔离层的材料可以是砂石或者石子,隔离层厚度根据地基的实际情况设置,以免替换层中的材料渗透到地基中。接着在隔离层上铺设一层可以替换原地基土的替换材料层,替换层的厚度和粒径大小需要根据实际情况进行设置和控制,在替换层中加入水,然后使用振动压路机等设备对替换层进行压实,以使替换层中的碎石更加紧密。最后再覆盖一层隔离层,以免替换层中的材料渗透到地基中。置换处理法可以有效提高软弱地基的承载能力和稳定性,施工后地基变硬,具有良好的承载能力,施工过程简单,施工设备和材料成本较低,适用于一些经济条件较差的地区。但在替换过程中需要严格控制替换材料的厚度和密实度,否则会影响地基的稳定性,并且对于特别深的软弱地基,置换处理法需要投入更多的人力物力和时间。

3.3 化学加固处理法

在道路桥梁施工中,化学加固处理方法是一种常见的处理软弱地基的方式,该方法通常使用化学材料来改变地基的物理和化学特性,以提高其承载能力和稳定性。常见的化学加固处理材料包括水泥、氧化镁、氧化铝、氧化铁等,这些材料适用于不同类型的软弱地基。在化学加固法中,混凝土加固法是在软弱地基表面挖槽,然后将预制的混凝土块安装进去,并用水泥砂浆固定;灌浆加固法是利用特殊的灌浆泵将化学材料注入软弱地基深处,并将地基固化;表面封闭法是将化学材料涂抹在地基表面,当材料干燥时,形成了一层硬化的表面,可以提高地基的承载力。需要注意的是,在化学加固处理施工中,应严格按照设计方案施工,材料选择应符合国家相关标准,施工期间应注意安全和环保事宜。同时,化学加固方法的效果受到地质条件、材料的品质、施工工艺等因素的影响,需在实地检测前后的承载力和变形情况等,确保效果有效^[4]。

3.4 管桩加固处理法

管桩加固处理法通常使用管桩将荷载传递到更深的岩层上,以提高软弱地基的承载能力和稳定性。在加固处理时,首先需要在软弱地基上开挖一定深度的基坑,在基坑中安装钢管桩,钢管桩的直径和数量应根据地基的条件和桥梁的设计来确定。在放入钢管桩后,将混凝土灌入钢管桩内,灌注至桩顶,使钢管桩和混凝土形成坚固的整体结构。最后将桥梁的梁底板或其他结构固定在钢管桩和混凝土之上,以完成整个加固处理过程。对于道桥施工而言,管桩加固处理法可以适用于各种类型的软弱地基,能够通

过调整管桩的直径和数量来适应不同条件的地基和桥梁。并且管桩采用钢管或混凝土管等材料,具有较强的耐久性和抗震性能。但同时管桩加固处理方法成本较高,在经济上需要进行综合考虑,在施工中应严格按照设计方案和国家相关标准进行施工,确保管桩的质量和安

3.5 塑料排水板加固法

塑料排水板加固法是一种常用于道路、桥梁等公路工程中用于处理软弱地基的加固方法。其主要原理是将塑料排水板嵌入软弱地基中,利用其排水、加筋和分散荷载的作用,在不改变原地基结构的情况下增加地基的承载能力和稳定性。在施工时,需要对软弱地基进行勘察和识别,确定加固方案和材料,清理场地,确保施工安全。通过在软弱地基表面铺设一层塑料排水板,板面端部留出一定间隙,以便排水。在排水板上伸展薄层砂土,以防止构筑物直接接触到排水板,然后采用震动式或压路机进行反复压实。塑料排水板加固法的优点是透水性好,可有效排除地下水,轻便易携,方便施工,同时具有耐腐蚀、抗压、抗拉、抗弯曲等性能好,使用寿命长等特点。不过该方法仍然存在一些缺点,例如需要较高的施工技术水平和设备要求,且其加固效果受地基环境和材料质量等因素影响较大,需要根据实际情况进行综合考虑^[5]。

4 道路桥梁施工中软弱地基的处理要点

4.1 选择合适的处理方法

在道路桥梁施工过程中,对软弱地基的处理首先需要选择合适的处理方法,对于软弱地基的类型、特点和强度等参数需要通过地质勘察、钻孔取样、试坑等方法进行识别。根据软弱地基的类型、强度和特征等,进行合理的加固措施的选择,一般包括提升地基、加固地基、限制沉降、改善地基等方法。在施工中,需要注意土方开挖的振动及强度等,必须注意施工中软弱地基的加固、强化、加固深度、固结时间等等都要严格按照施工规范来进行。同时,确保加固所需的材料要求符合加固的实际需要,例如灌浆材料、加筋料、钢筋、注浆泵等。在选择软弱地基的处理方法时,需要考虑地基特征、工程要求、经济性等因素,并根据实际情况进行科学合理的选择,以确保施工质量和工程安全。

4.2 加强处理施工技术管理

对于软弱地基的加固处理而言,相关施工技术管理也尤为重要,需要确保施工人员严格按照技术要求开展作业,以保证对软弱地基的有效处理。对此,相关工程单位在施工前应根据实际情况制定详细的施工方案,方案中应包括

地质勘察报告、加固处理方法、加固材料、施工步骤、质量标准、安全管理和环境保护等方面。同时,施工前应对施工人员进行培训,确保施工人员熟知施工方案及加固处理方法,熟悉施工规范和操作规程。对现场应实行划定施工区域,防止施工区域超过原定范围,确保施工安全。施工现场应做好安全防护措施,包括人员防护、设备防护、车辆防护等。在施工结束后应将所有的技术资料归纳整理,包括施工图、工艺流程、材料清单、验收报告等,以便于后期的记录和查询。

4.3 做好加固处理试验检测

在进行软弱地基加固处理前,必须对软弱地基进行试验检测,以确定加固处理的方式、材料和施工工艺等细节。试验检测内容包括地基性质测试、桥梁荷载测试、地面下沉情况检测等。在加固处理完成后,也需要对加固工程进行试验检测,以确定加固效果是否达到预期。试验检测内容包括荷载测试、地基沉降测试、填埋物压实度测试等。对于道路桥梁工程而言,做好加固处理试验检测方面的工作,是确保软弱地基处理质量的重要因素,需要通过严格的质量检测,以确保软弱地基加固处理的效果符合要求。

5 结语

在道路桥梁施工中,软弱地基的处理不仅关系到工程质量,同时也涉及到工程的安全,必须严格按照标准和规范进行。在实际施工中,需要全面考虑各种因素,科学合理地选择处理方法和管理措施,以确保工程的顺利实施,同时也要加强施工过程中的监督和管理,提高软弱地基处理的质量和效率。

【参考文献】

- [1]张连新.道路桥梁施工中软弱地基的处理方法[J].城市建筑,2023,20(4):195-197.
 - [2]李运魏.道路桥梁施工中的软弱地基处理研究[J].中国住宅设施,2023(1):94-96.
 - [3]冯卡.道路桥梁施工中软弱地基处理措施[J].江苏建材,2022(2):52-54.
 - [4]李迎刚.道路桥梁施工中软弱地基的处理手段[J].四川建材,2021,47(8):143-144.
 - [5]张继超.道路桥梁施工中软弱地基的处理手段[J].工程建设与设计,2020(19):60-62.
- 作者简介:程啸洋(1997—)男,本科学历,毕业于华北理工大学,19年毕业就职于中交路桥华北公司,目前任项目测量组。

土木工程施工中的混凝土施工技术探究

饶小雯

广西南宁市四三一—计量检测有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]在土木工程过程中,混凝土材料不可或缺,混凝土本身在材料、工艺、技术等方面包含了内容丰富,并在施工过程中起到了关键作用。目前的土木工程施工建设过程中存在多种混凝土施工技术问题,需要结合工程施工建设实际情况展开分析,从而有效改进施工技术,提高土木工程整体建设水平,优化、丰富混凝土施工技术内容。

[关键词]土木工程施工;混凝土;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8889

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Exploration on Concrete Construction Technology in Civil Engineering Construction

RAO Xiaowen

Guangxi Nanning 4311 Measurement and Testing Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In the process of civil engineering, concrete materials are indispensable. Concrete itself contains rich content in materials, processes, technology, and other aspects, and plays a crucial role in the construction process. At present, there are various concrete construction technology problems in the construction process of civil engineering, which need to be analyzed based on the actual situation of engineering construction, in order to effectively improve the construction technology, improve the overall construction level of civil engineering, and optimize and enrich the content of concrete construction technology.

Keywords: civil engineering construction; concrete; construction technology

混凝土工程施工内容较多,涉及的技术工艺比较复杂,是房屋土木工程管理的重点。在以往施工过程中,经常出现混凝土质量不合格、浇筑不及时、振捣不均匀以及养护不到位等问题,且在面对大体积混凝土施工时,往往会存在裂缝、渗漏等问题。另外,在装配整体式结构施工时,预制构件与后浇混凝土的结合也容易产生质量问题,因此必须明确质量控制点,采取行之有效的质量控制措施。

1 混凝土施工简述

若有效使用混凝土技术,土木工程建筑企业需要对其加以深入了解。混凝土材料需要应用更为专业的胶凝材料,才可以将颗粒状的集料聚合起来,施工中将水泥与砂石融合后逐步加入不同种类的添加剂和掺和料,并结合相对应的比例进行调和,最后展开机械搅拌工作,施行风干硬化处理。为了保障混凝土有效发挥其作用,建筑行业可以运用新型技术手段提高管控力度,如对混凝土材料的选择,搅拌过程中适当的添加辅料,正确计算出原材料的配比,选择合适的搅拌工艺等。此外,混凝土自身还蕴含着较为强大的凝水性和抗压性,在土木工程建筑施工过程中具有非常大的应用价值。

2 土木工程混凝土质量的影响因素

在土木工程中,影响混凝土施工质量的因素诸多,其中最主要的就是原材料、施工人员、机械设备三方面。首先,原材料。混凝土是一个由多种原材料混合而成的一种混合物,它的原材料包含水泥、砂、石、水、外加剂等等。

任何一种原材料的质量都关系着混凝土的整体质量。可见,原材料是影响混凝土质量的一大要素。其次,施工人员。混凝土施工的各个环节都需要施工人员的助力,一旦施工人员的综合素质不够,就会影响整个施工技术的操作,进而影响施工质量。混凝土施工中每一个环节都需要精准地控制。因此,施工人员的能力素质对混凝土施工质量的影响尤为重要。最后,机械设备。随着机械化的不断推广,在建筑行业逐渐形成机械化体系,尤其是混凝土施工中。在混凝土施工中,机械设备伴随整个施工过程,甚至自成一套施工体系。各个设备之间的相互衔接是混凝土施工中要关注的问题,一旦出现衔接问题就会引发质量问题。另外,机械设备的性能指数同混凝土施工的质量也有着密切联系。由此可见,机械设备也是影响混凝土施工质量的重要因素。在土木工程施工中,施工企业做好以上三方面的质量控制工作,即可以有效控制混凝土质量,保证整体工程质量。

3 土木工程建设中的混凝土施工技术要点研究

3.1 混凝土施工技术准备

为了更好地发挥混凝土技术的应用优势,需要提前做好准备工作。在开展混凝土施工工作之前,施工人员需要仔细地研究施工图纸和施工方案,将混凝土施工工作进行细化处理。例如,在施工方案中可以详细地标记出预埋件的位置,管线的预留位置等。除此之外,混凝土材料配置也是极为重要的内容,施工人员需要认真研究施工设计图纸,

然后在实验室和施工现场及时组织开展相应的试验工作,制定出最佳的配比方案,当材料的配比符合施工要求后,将由专车送至施工现场。

3.2 混凝土配料搅拌施工技术

在土木工程施工之前,需要进行混凝土搅拌,做好前期配料施工工作,同时确保配料堆放场地空间充足,保证运输配料车辆交通顺畅。在对配料分区进行堆放处理过程中,则需要避免混凝土配料在搅拌之前过早混合,确保后期的混凝土配料准确、配比到位,避免由于设备故障导致混凝土搅拌效率受到影响。具体到技术层面上,应做好以下工作。

第一,必须对土木工程中的混凝土配料进行科学计算,确保搅拌混凝土符合土建设计与施工要求。

第二,需要做好混凝土搅拌施工,保证其顺序为先装石子,再装水泥,最后装砂,然后按照装料顺序进行搅拌施工。在搅拌机中必须做好定量搅拌工作,满足充分搅拌条件,确保混凝土中所有组成材料都能实现均匀搅拌。

第三,需要思考混凝土施工技术对于土木工程质量所产生的直接影响,例如混凝土裂缝、表面坑洼影响。要参考具体的搅拌过程对专业技术人员提出高技术操作要求,要求技术人员在搅拌操作环节必须熟练掌握自动化设备操作技能,以提高混凝土搅拌施工质量。

3.3 混凝土浇筑施工技术

在土木工程施工建设中,需要采用混凝土浇筑施工技术,配合混凝土输送泵车来进行浇筑,有效规避离析现象发生。在浇筑施工过程中,应结合分层连续浇筑过程建立浇筑施工技术体系,做好一次性浇筑施工。同时,需要及时处理漏浆浇筑问题,对预埋件、模板及支架预留孔等位置进行检查,避免出现疏漏问题。在施工中,还需要清理干净缝隙(例如清理杂石)。另外,要在土木工程设计方案基础上思考混凝土浇筑施工技术内容,同时做好止水带安装施工工作。

3.4 混凝土振捣技术

施工人员进行了浇筑作业后,必须在第1 h内将混凝土中的空气全部排出去。在浇筑作业中,必须注意以下几点。一是保证模板中进行了充分的混凝土填充物,使得每一部位中的都比较严密;二是合理掌握强度,防止发生漏震和过振的现象;三是按照工程的实际状况和混凝土的具体类型来决定所采用的方式。无论是选用人工振捣方式,还是选用机械振捣方式都需要在振捣的位置提前设置振捣插入点,并且还需要保证所设置的插入点具有一定的均匀性。此外,还需要确保振捣棒能够插入到一定的深度,其主要目的是为了能够保证最底层的混凝土也能够得到较充分振捣,以便上下层混凝土能够得到最充分的融合,从而使混凝土裂缝的产生概率得到最有效的控制。针对振捣施工所使用的时长来说,需要将其控制在20s左右,同

时,需要保障边角位置的混凝土振捣质量;四是在实际振捣操作中,施工人员还需要遵循快插满拔的振捣原则,当振捣工作达到符合标准的密度后,施工人员需要运用刮杠刮平混凝土的表面,运用木板将没有凝固的混凝土进行抹平。

3.5 混凝土注浆灌注桩施工技术

在混凝土注浆灌注桩施工过程中,需要体现技术应用的先进性,结合适当技术方法对固化浆液注入内容展开分析,即利用混凝土注浆桩施工技术将浆液注入岩土地基裂缝之中。在这一过程中,要做好填充、挤压施工,最大限度增加岩土结构强度,改善土木工程施工建设中的地基物理力学性能,确保建筑土地基施工质量水平有所提升。

现阶段,混凝土注浆技术已经成为了目前建筑施工中最为关键施工技术之一,其在技术操作方面相对简易,且具有很高的实用价值。目前的混凝土注浆灌注桩技术也可合理应用于堤防工程施工中,参考预设桩身注浆导管来建立连接桩端,同时在注浆阀位置注入水泥浆,提高桩基整体承载能力。此外,需加固桩端位置与土体强度,避免发生渗漏问题。

3.6 混凝土养护技术

在土木工程施工中,需要运用混凝土养护技术,这种技术主要在振捣作业后进行完成,主要目的是提升混凝土性能质量,提高整个建筑的稳定性。这一技术需要在混凝土进行浇筑施工作业完工后的12 h内进行养护。养护的主要形式有:在混凝土的表面进行洒水,或者是运用毛毡布进行掩盖,确保混凝土表面处于湿润的状态,同时在夜间可以进行保温。针对塑胶指数较低的混凝土,需要采用喷雾养护方式,因为这种混凝土不需要很多水分,同时还要保证连续14 d养护,中间不能间隔。如还需要更多的天数,在这期间混凝土养护要保证表面的湿润性,以防出现混凝土裂缝的情况。

4 混凝土质量问题分析

4.1 混凝土裂缝原因

在建筑混凝土施工中,混凝土开裂是由多种因素引起的:(1)施工缝处理不到位,表面进行凿毛不彻底;(2)养护不到位,混凝土的凝固收缩造成的裂缝;(3)随着时间变化,支撑架或地基所发生的不均匀沉降等造成的裂缝;(4)集中堆料或是受到较大振动荷载影响;(5)混凝土施工过程中,由于没有合理运用振捣、浇筑等工艺而造成的裂缝等。

4.2 混凝土气泡原因

混凝土气泡产生的原因有:(1)混凝土材料配比不合理、外加剂掺量过多;(2)受温度的影响;(3)在搅拌混凝土的过程中,搅拌的时机不合理,使气泡产生得过大或者不均匀;(4)模板表面清理不干净,脱模剂涂刷不均匀或使用的脱膜不合格;(5)在混凝土施工过程中,未进行

分层浇筑或振捣不充分等。

4.3 墙体烂根原因

导致墙体“烂根”现象产生的原因主要有：(1) 施工缝处理不当，施工缝固有的混凝土表面没有处理好，且施工缝的位置留得不恰当^[2]；(2) 模板接缝处没处理好，不仅是模板接缝处没有实现严密的拼接而造成跑浆会使墙体“烂根”，模板接缝处处理得不干净也会造成墙体“烂根”。

4.4 混凝土蜂窝原因

混凝土蜂窝现象产生的原因主要有：(1) 在设计过程中混凝土配比不合理，或是在现场实施过程中混凝土配比出现错误，如钢筋较密、混凝土中使用的石子粒径过大；(2) 没有对混凝土搅拌到位，使混凝土的工作性（亦称为和易性）达不到要求；(3) 在浇筑混凝土的过程中，没有采取分层捣实、投料不太均匀、模板缝隙未堵严、水泥浆流失等都会导致混凝土表面粗糙，而出现蜂窝现象。

5 高层建筑混凝土施工质控措施

5.1 加强技术控制

高层建筑混凝土施工管理过程中，技术管理是其重要组成部分，管理重点包括以下几方面：第一，施工前期根据工程设计要求，准备好施工所需材料，加大力度管理原料配置质量。第二，对于钢筋工程需要保证钢筋定位精准且绑扎牢固，避免混凝土工程对钢筋工程产生影响。第三，模板材料强度以及支撑固定程度是混凝土施工前的重要保证，其关系着模板施工质量，因此需要做好相关工作的管理。第四，混凝土浇筑和混凝土振捣养护等技术质量的管理工作也十分重要，浇筑时要重点规范管理伸缩缝、分隔缝以及窗洞等内容，振捣时要避免碰撞钢筋和模板工程，养护时要注意混凝土温度和水化热变化，避免混凝土构件收缩而产生裂缝。

5.2 注意天气影响

高层建筑混凝土施工过程中，需要注意高温天气和寒冷天气的施工。在高温天气，需要加强混凝土养护，严格按照养护要求，协调好施工进度，确保高温天气能够保质保量，完成混凝土施工。而在寒冷天气，混凝土施工需要注意水和水泥配比，可以通过使用碱水剂来降低水泥的水热化反应，避免混凝土构件出现裂缝，对于突发严寒天气，则可以使用加热材料方式来制作混凝土，保证混凝土使用性能，提高施工效果。

5.3 原材料控制

原材料的质量控制包含采购、进场以及存储三个阶段。采购过程中，采购人员要认真查阅设计文件，根据设计相关要求对原材料的采购。一旦采购过程中出现问题，采购人员就要及时同设计人员进行沟通，及时获取合理的解

决办法，并从设计阶段展开必要的完善工作。针对这一点，采购人员要谨记不能作出主动决断。同时，采购人员还要对原材料的供应商资质进行核实，确保供应商的生产是否符合规范要求的。这也是保障原材料质量的重要途径。进场过程中，工作人员要对进场材料的基础信息进行确认。包括，材料合格证、检测报告、生产日期、有效期、数量以及规格尺寸等等，对这些基础内容进行认真检查并核实。完成这一项工作以后，还要对材料的外观进行检查，保证材料整体的完整性，进而为其质量提供基础的保障。另外，对于数量较多的材料，不能做到一一核实质量，就要进行抽样检查，最大限度地保证其质量，防止供应商以次充好。在存储过程中，工作人员要熟知各项材料的存储条件，并给予安排适宜的存储环境，以便更好地保存其性能。另外，在存储工作中，还要坚持先入先出的原则。防止一些具有严格保质期控制的材料超过保质期范围，使得材料自身的性能不能保障。在原材料的质量控制中，还要做好施工中的材料保管工作，使其可以充分利用，减少原材料的不必要损耗，为施工过程节省材料成本。从以上各个方面完成对原材料的质量控制，保证材料质量。

6 结论

混凝土施工是土木工程施工中的重要环节，施工企业一定要保证混凝土的质量，才能更好地控制整体工程的质量水平。在施工技术方面，要从配料、拌料、浇筑以及振捣等方面进行，保证每一项施工技术都能按照施工要求进行。在质量控制方面，要从原材料、机械设备、施工人员以及监督管理等等进行，确保每一项质量影响因素都在可控范围内。这样就能对整个混凝土施工进行良好的质量控制，保证其施工质量，为整体工程的高质量完成提供助力。

[参考文献]

- [1]侯方泰. 土木工程中混凝土施工技术的应用研究[J]. 中国新技术新产品, 2020(1): 93-94.
- [2]徐磊. 土木工程施工中混凝土施工技术探析[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(9): 201.
- [3]孙燕. 简述土木工程施工中的混凝土施工技术[J]. 绿色环保建材, 2019(4): 168-171.
- [4]张俊友. 关于对土木工程中混凝土施工技术的质控[J]. 山东工业技术, 2019, (7): 90.
- [5]张艳军. 论土木工程施工中混凝土施工技术[J]. 门窗, 2019, (2): 49-50.

作者简介：饶小雯（1995.4—），毕业院校：广西百色学院，所学专业：工程管理，当前就职单位：广西南宁市四三一一计量检测有限公司，职务：工程师，职称级别：助理工程师。

电梯机房楼板后开洞安全影响分析及洞口处理

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] 本文以某建筑工程为例, 采用有限元算法对电梯机房楼板后开洞安全影响进行结构安全分析, 并根据分析结果探讨洞口处理方案, 为类似工程提供参考依据。

[关键词] 电梯机房; 楼板后开洞; 有限元分析; 结构安全

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8921

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Safety Impact Analysis and Hole Treatment of Rear Opening in Elevator Machine Room Floor

GUO Yuda

Hangzhou Construction Engineering Quality and Safety Supervision Station, Hangzhou, Zhejiang, 310005, China

Abstract: This article takes a certain construction project as an example and uses finite element algorithm to conduct structural safety analysis on the safety impact of rear openings in elevator machine room floor slabs. Based on the analysis results, the treatment plan for openings is discussed, providing a reference basis for similar projects.

Keywords: elevator machine room; opening behind the floor slab; finite element analysis; structural safety

引言

建筑结构出图时往往电梯型号未确定, 此时结构图纸中电梯机房楼板预留洞不能满足电梯安装实际需要。电梯安装厂家对楼板提出后开洞更改需求, 施工单位根据电梯安装厂家的要求, 对电梯机房楼板进行后开洞。但机房楼板开洞后, 原有钢筋被切断, 钢筋传力路径发生变化, 造成洞口周边楼板的内力增大、承载力降低, 严重时会造成整个楼板的安全。本文对机房楼板后开洞后的内力采用有限元分析, 并评估结构构件的安全, 洞口加固处理则根据开洞位置、楼板形式, 结合 22G101-1 图集要求作加固处理。

1 工程概况

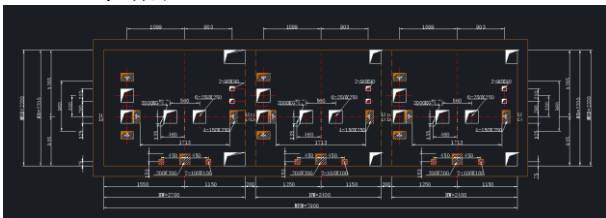


图1 电梯厂家机房楼板留洞图



图2 电梯机房楼板预留洞和后开洞现场图

某综合后勤楼工程建筑面积约为 54500 平方米, 为地下 2 层、地上 12 层的框架结构, 建筑高度为 44.550m。2022 年 9 月主体结构完成, 2023 年 4 月进入电梯安装阶段。机房层楼板 150mm 厚, 双层双向 10@150, 混凝土设计强度 C35。原结构图纸电梯机房楼板预留洞口图与电梯厂家深化图纸机房楼板留洞图位置、尺寸相差较大, 详见图 1 电梯厂家机房楼板留洞图。为满足电梯安装的需要, 在楼板新开洞口, 详见图 2 电梯机房楼板预留洞和后开洞现场图。板面开洞较多, 开洞尺寸在 100mm~500mm 不等, 其中十字型开洞尺寸最大, 最大洞边距离 500mmx500mm, 其中十字型洞口处楼板上下钢筋已切断。

2 电梯机房楼板后开洞有限元分析

为分析电梯机房后开洞结构破坏对受力的影响, 采用有限元分析, 具体如下:

(1) 尺寸参数

根据主次梁布置, 开洞所在板块尺寸长 6.75m, 宽 2.2m。开洞尺寸在 100mm~500mm 不等, 其中十字型开洞尺寸最大, 最大洞边距离 500mmx500mm。根据图 3 机房楼板结构图作受力分析。



图3 机房楼板结构示意图

(2) 荷载取值

荷载条件根据施工图设计阶段，恒载 1.5kPa，活载 7kPa，结构自重软件自算。

(3) 边界条件

楼板四周为结构梁，楼板四周边界简化为固定支座计算，开洞仅考虑较大洞口。

(4) 楼板有限元分析结果

板单元 M_{xx} 计算结果 KNm/m 。

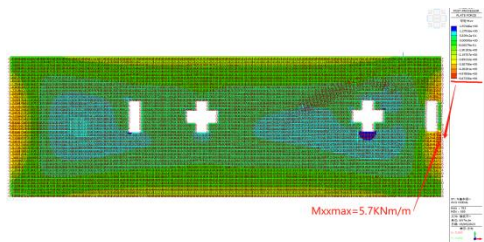


图4 板单元 X 方向分析结果

如图 4 所示， M_{xx} 最大值出现在右侧洞口处， $M_{xx\max}=5.7\text{KNm/m}$ 。

板单元 M_{yy} 计算结果 KNm/m 。

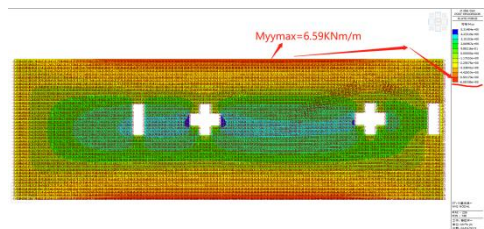


图5 板单元 Y 方向分析结果

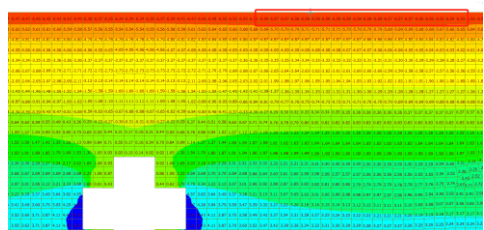


图6 板单元 Y 方向受力数据

如图 5 和图 6 所示， M_{yy} 最大值出现在本板块上边支座处， $M_{yy\max}=6.59\text{KNm/m}$ 。

(5) 板单元内力结果分析

根据上述计算结果，提取 X 向 Y 向最大弯矩分别为：

$M_{x\max}=5.7\text{KNm/m}$ ，出现在右侧矩形开洞边缘

$M_{y\max}=6.7\text{KNm/m}$ ，出现在整块矩形板短边支座处

十字型洞边弯矩分析

开洞处 M_x 出现应力集中， $M_x=2.0\text{KNm/m}$

开洞处 M_y 出现应力集中， $M_y=5.4\text{KNm/m}$

开洞导致洞边弯矩集中，但均小于最大弯矩。

(6) 配筋校核

根据有限元结果，提取开洞后板块最大弯矩值进行配筋校核，利用理正工具箱进行板截面配筋校核。校核结果如下：

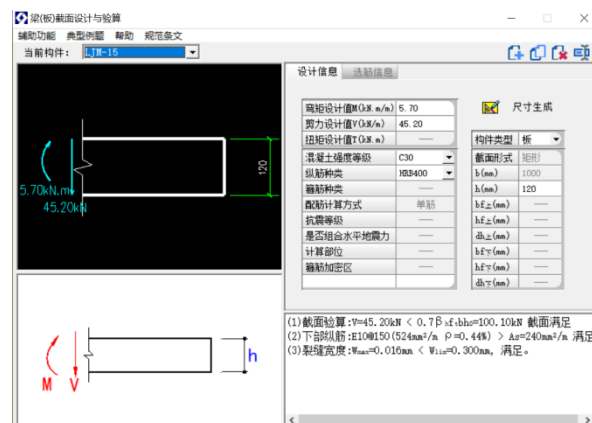


图7 X 方向校核

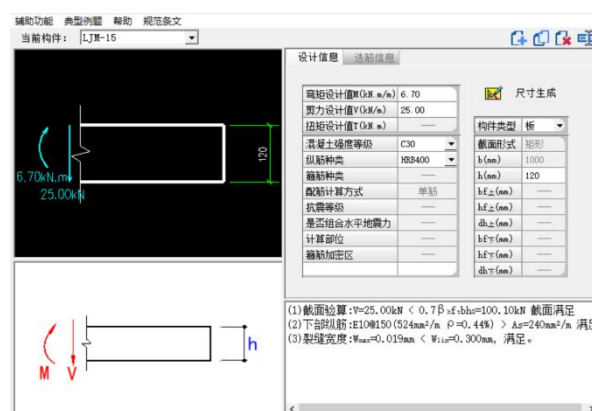


图8 Y 方向校核

(7) 受力结论

根据计算结果，现有配筋能满足开洞后楼板受弯受剪承载力要求。

3 洞口后续处理

从以上分析得出，现有配筋能满足开洞后楼板受弯受剪承载力要求，但对开洞损坏楼板受力纵筋的情况，应予以重新钢筋接驳补强。

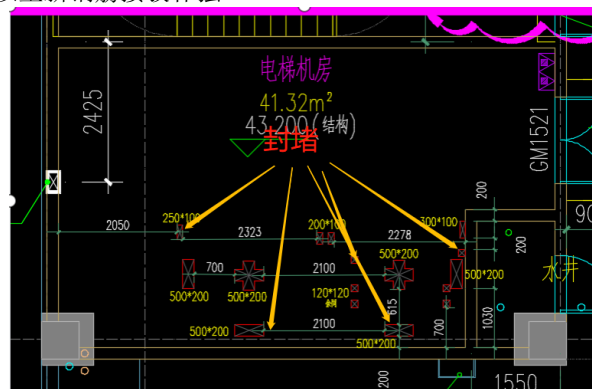


图9 电梯机房楼板封堵示意图

(2) 工艺流程：

洞口处理→钢筋处理→支模→洞口边处理→混凝土封堵→混凝土养护→模板拆除→表面清理

(3) 洞口处理

应在电梯后开洞位置确定后,方可进行预留洞的封堵,如图9所示。对于多余无效的预留洞和后开洞可同步处理。为了新老混凝土的可靠结合,将洞口边缘部位混凝土凿除,并剔凿成上大小小的坡口型,用水清洗干净,在新混凝土浇筑保持二次浇筑部位湿润。

(4) 钢筋处理

电梯安装开洞尺寸一般较小,不大于500mm,对原预留洞口进行封堵和后开洞口补强可参考22G101-1图集第2-62~63页构造做法,进行洞口处理。如图10板中开洞钢筋布置图,图11板中开洞钢筋加强图。

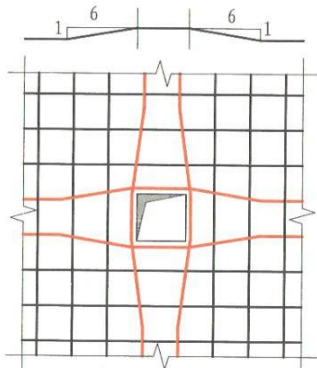


图10 板中开洞钢筋布置图

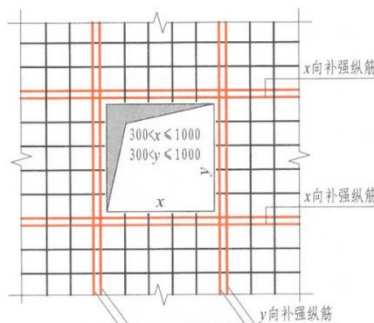


图11 板中开洞钢筋加强图

因电梯楼板施工图纸未设置预留钢筋,因此在电梯楼板钢筋处理时可分别按以下情况进行处理:

①预留板洞有预留钢筋时,钢筋采用同型号钢筋进行搭接焊,钢筋间距同相邻楼板,搭接倍数单面焊10d,双面焊5d,搭接处满焊,并根据结构设计总说明要求,将两侧钢筋加焊,预留钢筋长度不足时,可凿除局部混凝土以保证钢筋搭接焊满足设计和规范要求。

②预留板洞未预留钢筋的,先在相邻板体内植筋或板内钢筋剔出,然后采用与相邻板内钢筋同型号钢筋,与剔凿出的板内或墙体钢筋进行搭接,钢筋间距同原楼板间距,搭接倍数单面焊10d,双面焊5d,搭接处满焊。

③对洞口内缺失的钢筋可进行植筋,钢筋规格是HRB400 双排双向10@150,植筋钢筋进行焊接处理。根据凿毛洞口位置,对所需植筋的部位进行定位放线。在所需

植筋点做出明显的标志。根据孔径和孔深要求钻孔,钻孔工具采用电锤钻。若钻孔位置受到原钢筋干扰,应通知设计变更植筋位置。并按相关规定办理变更手续。钻孔完毕后用钢丝刷进行清孔,然后再用气筒吹出孔内粉尘,如此反复不得少于3次。按比例准确配制好底胶并采用低速搅拌机充分搅拌均匀,拌好的胶液色泽应均匀、无气泡。注胶时要确保胶体的均匀注入,同时均衡地移动注胶枪嘴,胶体的入孔深度以注满孔深的2/3即可。如果孔深超过了200mm就必须使用混合管延长器,从孔底开始均匀注入,确保内部胶体不会影响质量。第一次从新的混合管中打出的胶体不可使用,因为此时可能没有混合均匀。清理过的钢筋必须清楚标记锚固深度位置。注入胶体后,应立即将钢筋慢慢加压旋转至孔底,保证胶体分布均匀。旋转的过程中应观察是否有少量胶体外溢,并测量受力钢筋是否满足锚固的深度要求。待钢筋植入完成后,须对植筋的固化过程进行养护,防止在固化过程中因人为扰动等其他因素造成破坏,需安排专人对现场进行看护。

处理后的钢筋表面必须清理干净,无混凝土浆、砂浆及杂物粘牢,必要时还要除锈。对后浇板部位钢筋用薄素水泥浆进行涂刷处理。如果钢筋产生微锈,可以不处理,因为钢筋的微锈有利于钢筋和砼的握裹力。但是生锈严重的话那就要用钢丝刷去刷了,但严禁用酸性液体除锈,因为会使钢筋截面变小。

(5) 模板安装

洞口可采用铅丝吊模,也可以用对拉螺杆代替铅丝吊模。模板应选用表面光洁,硬度好,混凝土成型质量好的模板。为防止模板下口漏浆,安装吊模模板前,增加海绵条。吊模铅丝要保证楼板和外侧模板连接牢固。安装后的模板应满足以下要求:模板的接缝不应漏浆,模板与混凝土的接触面应清理干净,模板内的杂物应清理干净。现浇结构模板安装的偏差应符合相应规范的要求。

(6) 洞口边处理和混凝土浇筑

在洞口周边混凝土充分湿润后,用素水泥浆将洞口周边涂抹均匀,其配合比与砼内的砂浆成分相同洞口边处理完毕后,浇筑比楼板混凝土标号高一级的微膨胀细石混凝土。浇筑前应清除所有的碎石、粉尘和其他杂物,并润湿基层混凝土表面。混凝土浇筑入模板过程中,可在模板内侧做适当振捣。在混凝土浇筑过程中,应保持其连续性,保持流动性。混凝土浇筑完成后,应派专人及时跟进养护。养护时间不少于7天。砼养护方式采用覆盖麻袋浇水养护,浇水次数以保证混凝土处于湿润状态为准。

4 结语

(1)主体结构施工至电梯机房前,应确定电梯型号,核实洞口位置、尺寸,联系设计和厂家调整电梯预留洞口。

(2)电梯机房洞口尺寸一般较小,但后开洞仍会破坏结构钢筋受力。对于无需开洞的预留洞口,应予以修补。

对于确需开洞的洞口,建议核实需求洞口大小,尽量减小洞口尺寸,按需取舍。

(3)原预留洞口修补和后开洞口补强建议结合22G101-1图集第2-62~63页构造做法,进行洞口处理。

自改革开放以来,我国经济快速发展,各省市地区都在进行现代化的建设,随着国家经济的快速发展和城镇化要求,越来越多的建构筑物同时出现在各地、各行业。电梯也将成为各类建构筑物的必不可少的重要设备,以至于电梯安装也将成为必要的一个步骤。本文对电梯安装后开洞情况进行了阐述和分析,并提出了安全可行的方案,将对今后各类建构筑物的电梯及设备安装过程中遇到的开洞问题提出了新思路,也为老旧建构筑物的升级改造提供了新方法

[参考文献]

[1]周颖琼、周晓悦.电梯机房荷载取值的探讨[J].浙江

建筑,2009(9):26-27.

[2]刘中、刘怀斌.既有建筑楼板局部开洞鉴定及加固设计[J].成都工业学院学报,2019(4):41-45.

[3]赵玉仙.已有结构楼板开洞的有限元分析及其加固方法[J].福建建筑,2012(1):43-44.

[4]田正发.电梯层门洞口的安全防护及应对措施[J].中国电梯,2008,019(9):62-63.

[5]张继坤.电梯层门洞口的安全防护及应对措施分析[J].水电水利,2017,1(1):2.

[6]周润钧.浅谈建筑施工外用梯停靠层安全门配置[J].科技资讯,2009(24):2.

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。

超深地连墙施工方法研究

李万全 李夏

城地建设集团有限公司江苏区域公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 本文以扬子科创中心三期项目为例, 重点介绍了在长江漫滩地质情况下, 砂层较厚地层中成槽作业, 两墙合一地下连续墙结构垂直度要求高, 施工时在地层变化时容易产生错位, 卵石层易缩径塌孔。针对上述重难点问题, 从设备选型、工艺参数制定等一系列方面采取的针对性方法, 解决逆作法超深基坑地连墙施工中的问题。主旨介绍处理难点的办法, 取得的施工作用, 最终质量满足相关技术要求的情况下完成了本项目, 为类似地质情况中的地连墙工程施工提供一定的参考。

[关键词] 长江漫滩; 超深地连墙; 钢筋笼起吊; 地连墙施工故障处理; 防渗

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8888

中图分类号: U231+.3

文献标识码: A

Research on Construction Method of Ultra Deep Ground Wall

LI Wanquan, LI Xia

Jiangsu Regional Company of Chengdi Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: This article takes the third phase project of the Yangzi Science and Technology Innovation Center as an example, focusing on the geological conditions of the Yangtze River floodplain, where slot forming operations are carried out in thick sand layers, and the verticality of the underground continuous wall structure with two walls in one is required to be high. During construction, it is easy to cause misalignment when the strata change, and the gravel layer is prone to shrinkage and collapse. In response to the above-mentioned key and difficult issues, targeted methods have been adopted from various aspects such as equipment selection and process parameter formulation to solve the problems in the construction of super deep foundation pit connecting walls using reverse construction methods. The main idea is to introduce the methods for handling difficulties, the construction effects achieved, and the completion of this project with the final quality meeting relevant technical requirements, which provides a certain reference for the construction of diaphragm walls in similar geological conditions.

Keywords: Yangtze River floodplain; ultra deep ground connection wall; lifting of steel reinforcement cage; troubleshooting of construction faults of underground connecting walls; seepage prevention

引言

伴随着我国城市化建设的不断深入发展, 向地下要空间的趋势越来越明显。本文结合扬子科创中心三期项目地下连续墙在长江漫滩软土地基中的成功实践, 对长江漫滩地质中地连墙施工机械设备和关键技术进行分析, 为同类项目可以提供一定的针对的、高效的、成熟的施工方法借鉴。

1 工程概况

1.1 项目概况

本项目位于南京市江北新区长江漫滩区域, 总用地面积 1.1 万 m²。其中主楼 34 层, 地下 5 层。建筑高度 149.85m。该项目基坑大面积开挖深度为 25m, 局部深坑开挖深度 34m。整体基坑开挖方式为: 塔楼区主体上部结构开始向上施工, 地下室向下逆作开挖, 分层完成地下室负 1~负 5 层结构施工。在塔楼地上主体结构达到 22 层时地下室结构施工完成, 然后地上结构施工直至 34 层结构封顶。

项目基坑支护结构为两墙合一的地下连续墙, 墙宽为 1000~1200mm, 基坑周长 382m。其中 1000mm 厚地墙 53 幅, 1200 厚地墙 9 幅, 墙深 61.7m。幅间连接采用工字型钢抗剪接头。在长江漫滩地区的挖土深度具有代表性。

1.2 地质概况

本项目岩土体划分为 4 个工程地质层, 若干个工程地质亚层, 各亚层具体分述如下:

①A 层淤泥: ①1 层杂填土。①2 层素填土。②2 层淤泥质粉质黏土夹粉土。②3 层粉砂夹粉土。②4 层粉细砂。②5 层粉质黏土。②6 层粉细砂。②7 层粉细砂。③1 层含卵石砾石中粗砂。③2 层卵石砾石。④1 层强风化泥质砂岩。④2 层中等风化泥质砂岩, 岩体强度较低, 手握可碎, 锤击易碎, 无回弹, 未揭穿。

2 地连墙成槽

2.1 设备选择

本项目成槽设备选用 2 台宝峨 BG60 型成槽机, 抓斗设备具有剪切土体能力大, 提升拉力大, 成槽垂直度自控调节效率高的优势, 成槽效率可以保证进度要求, 进度满足设计规范要求。项目 2 台设备成槽最终历时 65 天完成 62 幅墙体施工。

2.2 重车道、导墙、钢筋平台

导墙采用了常规翼缘整体现浇钢筋砼结构。地下连续墙存在转角幅槽段, 而设备抓斗张开跨度为 2.8m, 为解

决转角幅尺寸与抓斗尺寸不符矛盾,考虑转角处导墙沿地连墙轴线方向外放尺寸(外放 20~50cm 不等)。施工内环重型路便道采用 C30 级混凝土浇筑,设置 14m 宽与厚度 25cm,双层双向螺纹钢 16@200。现场设置了 2 处钢筋笼制作平台。

2.3 泥浆控制

泥浆制拌选用产地性能良好的膨润土,制拌的泥浆具有良好物理性能、化学稳定性较好,并掺入适量的黄黏土,使泥浆的护壁稳定性更高。考虑砂层较厚,本工程在施工时将根据试成孔情况如有需要可采用 ZX-250 型除砂器。

新鲜泥浆配方参考方案:根据本项目地下连续墙槽段可知,地下连续墙最深的槽深为 60.7m 左右,故本项目泥浆护壁控制到②7 层灰色粉质黏土夹黏质粉土。考虑地层情况,新浆配合比和新浆性能参数如下:膨润土(10%~12%);增黏剂 CMC(0%~0.05%);纯碱 Na_2CO_3 (0%~0.5%)。泥浆性能在施工期间还是有一定失水和离析情况发生,现场制拌泥浆时还掺入性能较好黄黏土(比例 5%~8%)。

表 1 新拌制泥浆性能指标

项次	项目	性能指标	检验方法
1	比重	1.05~1.10	泥浆比重秤
2	黏度	20~35s	500 毫升漏斗法
3	胶体率	>98%	量筒法
4	失水量	<30ml/30min	失水量仪
5	泥皮厚度	<1mm	失水量仪
6	pH 值	8~9	pH 试纸
7	含砂率	<7%	洗砂瓶

2.4 泥浆储存池设置

泥浆储存采用半埋式砼浇筑泥浆池。泥浆池的储存量应满足成槽施工时的泥浆用量总量(包括新制、循环、废弃等浆液储存)。

泥浆池容量的统计:

$$Q_{\max} = n \times V \times k \quad (1)$$

$Q_{\max}$: 泥浆池最大容量,单位为 m^3 ;

n : 每个泥浆池同时成槽的单元槽段,数量为 1;

V : 单元槽段的最大挖土量(地墙成槽厚度为

1.2/1.0m,成槽最大深度约 62m,幅宽为 6.5m),最大按 $V=500\text{m}^3$;

k : 泥浆富余系数,本工程取 $k=1.5$;

故泥浆池最大需要储存量约 750m^3 ,同时考虑循环泥浆的存贮和废浆存放。本项目施工期间,泥浆池的容量设计为 1000m^3 ,另外设拌制新泥浆的拌浆池 1 个容积为 9m^3 的和一个容积废浆池为 40m^3 。

3 钢筋笼吊装安放

3.1 吊装总体计划

本项目最重钢筋笼为 1200mm 后槽段,笼长 61.7m,笼重约 80 吨(主+副笼 73+7 吨),采用分节吊装,孔口主

副笼对接完成后下放。按最大情况进行验算吊车把杆高度。

在钢筋笼吊装时,主、副吊同时作业,采用两台履带起重吊车,先将双机水平抬起钢筋笼,再在空中升降主副吊吊钩,使钢筋笼沿长边转至竖直 90° ,副吊收勾驶离,主吊悬吊钢筋笼移步到施工为止放入槽内。吊机配备:采用一台 400T 为主吊、一台 280T 为副吊,主笼采用 14 点吊,副笼采用 8 点吊。

表 2 钢筋笼吊装机具及材料

序号	名称	规格/型号	数量	用途
1	履带吊	SCC4000, 主臂 78m	1 台	主吊
2	履带吊	中联 QUY280, 主臂 57.2m	1 台	副吊
3	扁担梁	120T	1 根	主吊扁担
4	扁担梁	80T	1 根	副吊扁担
5	钢丝绳	6×37、Φ52mm、8m	2 根	主吊扁担梁上方钢丝绳
6	钢丝绳	6×37、Φ52mm、16m	2 根	主吊扁担梁下方钢丝绳
7	钢丝绳	6×37、Φ52mm、9m	2 根	主吊扁担梁下方钢丝绳
8	钢丝绳	6×37、Φ50mm、8m	2 根	副吊扁担梁上方钢丝绳
9	钢丝绳	6×37、Φ32mm、132m	2 根	副吊扁担梁下方钢丝绳
10	滑轮	单门 55T	2 只	主吊主滑轮
11	滑轮	单门 35T	2 只	主吊副滑轮
12	滑轮	四门 45T	4 只	副吊滑轮
13	卸扣	55T	4 只	主吊滑轮连接
14	卸扣	30T	4 只	主吊点
15	卸扣	15T	10 只	副吊点

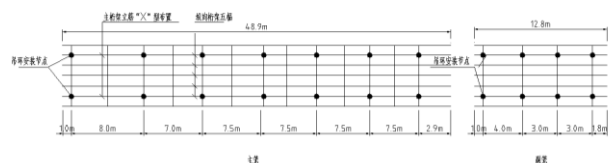


图 2 主笼吊装吊点布置示意图

3.2 吊装步骤

按照设计图纸,本工程地下墙钢筋笼有三种形式,“一”型、“L”型、“扇”型,异形槽段钢筋笼与“一”型采用相同的起吊方式。钢筋笼使用一台 400t 履带吊和一台 280T 履带吊共同抬吊翻身,最后用 400t 吊机吊装就位,由于钢筋笼分节吊装,先将副笼吊装就位,再起吊主笼与副笼对接,对接完成后整体下放。

首副试吊。先根据计算的主副机吊点设置进行试吊,两吊车同时起吊将钢筋笼吊起离开平台 30~40cm,指挥人员观察钢筋笼状态,钢筋笼平稳一段时间(2~5 分钟)无明显变形可继续起吊完成吊装。如发现变形较大,钢筋笼立即放

回平台,分析变形情况,然后进行加固和调整吊点位置,重新起吊。依据经验首副钢筋笼吊吊情况,根据实际情况调整吊点布置、桁架布置、桁架规格设置等进行适当调整。

4 混凝土浇筑

a 混凝土初灌量:混凝土初灌量应满足浇筑后导管埋在混凝土液面至少 1m。

b 初灌量计算:选以 6.5m 槽宽, 1.2m 槽厚为参数:
初灌量 $\geq 6.5 \times 1.2 \times 1.5 = 11.7 \text{ m}^3$

经验做法:现场至少有 3 车约 30 m^3 混凝土,方可开始浇筑混凝土。开始浇筑后,罐车不间断地向灰斗内供混凝土。

c 混凝土浇筑控制要点^[6]

(1) 地墙混凝土的级配肯定要满足设计结构强度要求,并且还要满足规范施工要求,到场商砼检查其是否具备良好的和易性和流动性。混凝土现场要进行坍落度实验,按区要求才能进行浇筑施工。

(2) 在同一槽段内同时使用两根导管灌注时,其间距不应大于 3m,导管距槽段接头不宜大于 1.5m。开始灌注时,导管底端距槽底不宜大于 500mm;混凝土面应均匀上升,各导管处的混凝土表面的高差不宜大于 0.5m,混凝土须在终凝前灌注完毕。

(3) 混凝土灌注采用导管法施工,导管选用 D250 的圆形螺旋快速接头类型。用混凝土浇筑架将导管吊入槽段规定位置,导管顶部安装方形漏斗。

(4) 混凝土面的上升速度不应小于 2.0m/h,导管埋入混凝土内深度宜为 2~6m。

(5) 混凝土浇筑前,须在导管内放置隔水栓后方可开始浇筑混凝土,浇筑过程必须连续。

(6) 在混凝土浇筑前要测试坍落度,在浇筑过程中做好混凝土试块。

按照相应规范要求,地下连续墙施工时,每幅单元槽段灌注混凝土总量在 500 m^3 以内,应留置 5 组抗压强度试件,超出部分每 100 m^3 ,混凝土增加一组;每 1 幅混凝土应留置 1 组抗渗试件。

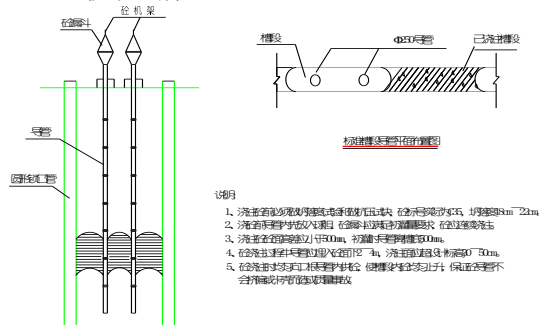


图3 混凝土浇筑示意图

5 结论

本文仅以扬子科创中心三期项目为出发点,局限地讲述了本项目施工过程中一些控制办法和方法,整理过程中作者也作了如下思考:

(1) 地连墙施工,在做好墙体施工质量控制前提下。接头处还是会有连接瑕疵,无论是工字钢、十字钢板、或柔性连接,都会有一定处理不到位问题,导致渗水情况发生。本项目地连墙是两墙合一,接头是工字钢,每处接头处墙外侧设置 $\Phi 1000$ 双高压旋喷桩 2 根搭接 300 作为补强。

(2) 混凝土浇筑采用双导管或三导管同时浇筑,但因为施工作业面关系,很难做到几根导管同时浇筑,并控制混凝土浇筑面同时上升,如出现混凝土浇筑液面标高控制高度不一,就会出现夹渣情况,导致墙体混凝土质量欠佳,开挖后墙面渗水情况发生。

(3) 地连墙施工,一般需要预埋较多配件,以满足后期主体结构与地连墙对接。但地连墙施工期间,因为,人员施工误差、垂直度偏差、施工中的障碍物影响钢筋笼下放等问题,往往导致预埋件使用成活率较低,在设计阶段是否可以将预埋件偏差尺寸考虑大一些,以利于后期预埋件尺寸有一定偏差还是可以使用。

【参考文献】

- [1] 刘菊. 北京通州 ONE 项目地下连续墙施工技术[D]. 吉林: 吉林大学, 2016.
 - [2] 詹涛, 杨春勃, 安斌. 在泥质粉砂岩地层中采用双轮铣快速成槽施工技术[J]. 隧道建设中英文, 2018, 38(12): 2019-2025.
 - [3] 陈刚. 超深地下连续墙的抓铣结合成槽施工[J]. 建筑施工, 2014, 36(1): 6-7.
 - [4] 黄晓东. 复杂地段地下连续墙成槽施工技术[J]. 低温建筑技术, 2019, 41(3): 103-106.
 - [5] 尉胜伟. 复杂地质条件下超深基坑地连墙成槽施工技术[J]. 铁道建筑, 2010(2): 51-54.
 - [6] 许士杰. 浅谈变电站土建工程地下连续墙施工工艺与技术方法[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(4): 11-20.
- 作者简介: 李万全 (1985, 8—), 毕业院校: 中国地质大学 (武汉), 所学专业: 岩土工程, 当前就职单位: 城地建设集团有限公司, 职务: 技术负责人, 职称级别: 工程师。

建筑工程施工中的绿色节能施工技术探究

李萌萌

阜阳城投建设有限公司, 安徽 阜阳 236000

[摘要]随着改革开放的不断深入, 经济社会得到了迅猛的发展, 科学技术水平也得到了跨越式的进步。现代化城市建设加快的脚步推动了建筑行业的发展, 建筑行业在发展的同时其施工作业与生态环境之间矛盾日渐突出, 已不能与自然环境和谐融合, 建筑过程应用的技术以及消耗的材料资源破坏了自然界的生态环境。而且随着建筑行业的发展, 工程数量以及规模的增加消耗了大量的能源, 能源增长的速度远远低于建筑行业消耗的速度, 加上对能源的滥采、滥用导致能源失衡, 进而使能源供应面临短缺的困局。在这种情况下, 对施工技术以及节能环保等方面进行优化与创新工作刻不容缓。在信息化时代, 科学技术的发展为绿色施工作业提供了坚实的技术保障, 绿色节能施工技术也应运而生。要合理利用施工技术然后发挥出其作用与功能, 不仅有效提高资源利用率, 还能大限度地降低施工过程对资源的浪费以及能源的消耗致使周边环境污染加重等问题, 实现工程项目与生态环境的和谐相处。这既是现代社会发展对建筑工程提出新的要求, 也是建筑行业可持续发展的必然之路。基于此, 文章就建筑工程绿色施工技术具体的应用展开分析与研究, 以供参考。

[关键词] 建筑工程; 绿色建筑; 绿色节能施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8883

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Exploration on Green and Energy Saving Construction Technology in Building Engineering Construction

LI Mengmeng

Fuyang Urban Investment Construction Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236000, China

Abstract: With the continuous deepening of reform and opening up, the economy and society have achieved rapid development, and the level of science and technology has also made leapfrog progress. The accelerated pace of modern urban construction has promoted the development of the construction industry. At the same time, the contradiction between construction operations and the ecological environment is becoming increasingly prominent, and it can no longer be harmoniously integrated with the natural environment. The technology used in the construction process and the material resources consumed have damaged the natural ecological environment. With the development of the construction industry, the increase in the number and scale of projects has consumed a large amount of energy, and the rate of energy growth is far lower than the rate of consumption in the construction industry. In addition, the indiscriminate exploitation and abuse of energy have led to energy imbalance, which has led to a shortage of energy supply. In this situation, it is urgent to optimize and innovate construction technology and energy conservation and environmental protection. In the era of information technology, the development of science and technology has provided a solid technical guarantee for green construction operations, and green energy-saving construction technology should also emerge from this. In order to make reasonable use of construction technology and exert its role and function, not only can it effectively improve resource utilization rate, but also greatly reduce the waste of resources during the construction process and the aggravation of environmental pollution caused by energy consumption, achieving harmonious coexistence between engineering projects and the ecological environment. This is not only a new requirement for construction engineering from the development of modern society, but also an inevitable path for the sustainable development of the construction industry. Based on this, the article analyzes and studies the specific application of green construction technology in construction engineering for reference.

Keywords: construction engineering; green buildings; green and energy-saving construction technology

引言

建筑行业是国民经济中的支柱产业, 它的快速发展提高了人民群众的生活水平, 同时人们对生活环境的要求也在不断提高, 因此, 绿色建筑是不可避免的, 也是建筑行业未来发展的走向。而绿色节能施工技术有利于实现建筑环保的效果, 秉着绿色低碳生活的理念, 绿色节能施工技术在建筑工程中被广泛推广与运用。因为建筑工程在建设

过程会存在噪声污染、废渣污染、水污染等, 不仅会对工程施工环境产生不利的影响, 严重的话还会破坏当地的生态环境, 使得当地居民的正常生活与生产受到限制。而且建筑工程数量逐年上升会加剧这些现象的发生, 如果不对此加以改善, 不去协调好与自然生态环境之间的关系, 不仅会给工程现场施工带来严重的安全隐患, 还会使当地居民的生活受到威胁, 进一步危害人们的健康, 对于建筑行

业的发展也是非常担忧的。如何在保证施工质量的前提下,实现绿色建筑是建筑企业亟待解决的问题。这也要求工程技术人员从实际情况出发,清楚认识与生态环境和谐相处的重要性,意识到施工过程对这些问题改进的现实意义,然后充分使用各种资源材料,提高其利用率,实现施工过程节能减排,进而达到理想的效果。只有从源头上对这些问题给予足够的重视,才会对这些问题进行处理,想尽办法去解决,才能使建筑工程达到绿色施工标准。因此,要求建筑企业不仅要认识到绿色施工技术实际作用,还要对施工技术进行创新工作,以及对新型绿色建筑材料科学、合理地利用,进而在确保工程项目建设质量的前提下,推进建筑节能工作往更高的质量发展。

1 绿色施工技术对建筑工程的意义

随着绿色环保的生活理念深入人心,人民群众对于建筑功能的需求越来越高,既要有舒适适用,又要经济美观。而在建筑工程中应用绿色施工技术,则可以使这些要求成为可能,即可以通过充分利用各种资源,并对其进行优化配置,从而确保其建筑工程项目达到现代社会发展以及人民需要的目标。因此,绿色施工技术对于建筑工程有着重要的意义。

1.1 有助于降低工程成本方面的支出

随着建筑工程项目规模的扩大,随之与建筑建设相关的各种资源消耗越有增大,施工过程产生的建筑垃圾对生态环境造成的破坏也就愈加严重,与现代绿色建筑理念背道而驰。而且在施工过程中,也容易受到施工技术以及工程管理模式等因素的影响,使得建筑工程在施工时不能充分发挥资源应有的作用,进而增加资源的使用率造成资源不同程度的浪费,从而增加了不必要的工程成本支出。但在现今信息化的时代,许多技术应世而出,其中就包括绿色节能施工技术,在工程项目建设过程中,通过应用绿色节能施工技术可以有效提升各种资源的利用率,进而降低建筑垃圾的产生,达到建筑节能的目的,从而降低对生态环境的损害。在绿色节能施工技术的支撑下,建筑项目在建设过程在材料的选择上要尽量与之相适应,两者之间相互配合才能在工程项目建设过程起到节约资源的作用。^[1]比如在建设过程,在门窗材料的选择上,可以选择具有保温隔热效果的,这样才能有效适应各种天气的变化,减少空调以及供暖运行导致的电力资源消耗。同时在建设过程还可以采用太阳能、风能等可再生能源,该能源不仅可以多次循环使用,还能减少对传统能源的依赖,减少对工程现场以及生态环境的污染,有效改善施工环境。因此,在工程项目建设过程应用绿色节能施工技术不仅能降低能源的消耗,减少建筑垃圾的产生,保护生态环境,还能有效降低工程项目成本的支出,提高建筑工程的经济效益。

1.2 有助于提高工程施工技术水平

建筑工程施工工作是一项既复杂又系统的工程,由于

其工程工序繁杂,且由于大都在露天环境中作业,因此在工程项目实际施工过程容易受到外界各种因素的影响,进而增加工程施工的难度。然而实践是检验真理的唯一标准,用在建筑工程建设中再合适不过,通过实践有助于进一步了解绿色施工技术在建筑工程中的实际作用,进而判断其能否广泛应用到整体的建筑工程项目中。因此想要确保建筑工程在建设时是否达到全面的绿色与节能,首先必须要关注建筑工程建设过程的每项细节,由于工程项目在建造时因为对材料的应用容易散发出灰尘、废弃物,以及石灰等污染物,而当把绿色施工技术应用到建筑建造过程中,再充分结合工程现场各种资源进行合理利用,可以发现其有效减轻了工程建筑过程各种废弃物以及灰尘等污染物的产生,确保工程建造过程满足环保、节能的工艺目标,进而有效提升工程施工技术水平。此外建筑企业也要摒弃传统工程施工技术的弊端,并对其进行改进与创新,施工技术要与时俱进,才能很好地适应现代社会发展的需要,提高工程施工技术水平在一定程度上可以增强建筑企业的实力,进而提升其在市场竞争中的地位,从而促进建筑企业的可持续发展。

1.3 有助于提升建筑的舒适性

随着现代化城市建设脚步的加快,其也推进了人民群众生活水平与质量的提高,进而对建筑功能提出了更高的要求。比如在过去,要想室内实现暖和的效果,主要以煤炭作为取暖的能源,但这种行为不利于节能环保目标的实现,因为它在燃烧过程中会向空气排放粉尘、二氧化碳等空气污染物,不仅对当地生态环境造成损害,严重的话还会造成温室效应,导致各种恶劣气候高发。而在建筑工程施工过程应用绿色节能技术,在给室内供暖时,不需要再以煤炭作为取暖的主要能源,比如通过使用保温性较强的门、窗等建筑材料,减少室内热损失,或者通过暖气设备等都有效减轻有害气体的排放。绿色节能技术可以降低建筑在建造过程对当地生态环境的破坏,进而为人们营造舒适的生活环境,因此其对建筑工程实际意义重大。^[2]

2 绿色节能施工技术在建筑工程中的应用原则

随着建筑工程数量与规模不断地增加,传统施工技术已不能满足现代建设的需要,与过去相比,现代工程不仅工序繁杂且规模大工期长,如果仍沿用过去的施工技术手段会造成大量资源出现不必要浪费的局面。而如果将绿色节能施工技术应用用于工程建造中,其可以提高资源利用率,降低资源浪费情况的发生,但在应用过程中,也需要注意一些事项才能促进建筑工程与生态环境的和谐相处。

2.1 节能原则

在建筑工程中应用绿色节能使用技术,首先必须要遵从节能原则。建筑行业由于在过去是属于粗放型的作业活动,也没有很好的环保节能管理意识,导致建造过程能源消耗高、材料浪费严重。而随着绿色节能环保理念生活方

式的出现,人们也逐渐重视该理念将其应用到生活生产各个方面。建筑工程在建设过程也可以强化节能理念,使得工作人员环保意识增强,进而有效提升建筑资源以及材料等利用率,从而达到绿色工程的要求。

2.2 实际性原则

绿色节能理念的出现提高了建筑行业的施工技术水平,但由于工程工序众多,因为绿色施工技术在应用过程中也会涉及到很多的内容。同时由于我国幅员广大,使得建筑工程所处的地质环境也不一样,受外界作用的影响也不一样,因此绿色施工技术在建筑工程中的具体应用也因所处地理位置不同致使技术存在差异性。所以要求建筑工程在建造过程中应用绿色施工技术时,要根据工程现场地质环境,尊重现实,实事求是,充分考虑各种因素对建筑工程的作用与影响,进而探讨出在工程建造时最适用的绿色施工技术,做到因地制宜且有针对性地施工,推进建筑工程节能建设。

2.3 尊重自然原则

由于建筑工程在建设过程,对各种资源和材料的使用会产生大量的灰尘、噪音、废弃物以及废水等污染物,这在一定程度上对当地的生态环境造成破坏。因此在建筑建设过程时,要充分尊重当地的自然生态环境、根据当地气候以及环境特点选择合适的施工技术,进而通过利用大自然能源节约原材料以及水电等的使用,减少污染物的排放,从而与自然环境和谐相处。所以工程项目在施工时应用该技术可以实现建筑与自然的和谐共处,发挥预期作用,实现建筑工程的生态效益。

2.4 创新性原则

在社会经济以及科学技术迅速发展的同时,为建筑行业的进一步发展注入了新的活力。在信息技术的作用下,各种新颖的施工技术、新颖的机械设备以及新的建筑材料不断出现,推进了建筑行业可持续的发展,并使其向信息数字化方向发展,能有效满足当代社会发展对建筑的要求。所以,建筑企业在施工过程中应用该技术时,要对该技术进行不断的摸索与改进,达到创新效果。

3 绿色节能施工技术在建筑工程中的具体应用

3.1 在墙体中的应用

建筑工程施工人员在对墙体进行施工时,需要对墙体各方面的参数进行深入的分析,了解墙体的参数有利于选择相应的施工技术,比如对墙体的裂缝可采用全砖平层手段进行施工。既能充分发挥墙体本身的性能作用,又能达到绿色节能的施工目标。当下的建筑市场中墙体隔热材料众多,要根据实际情况,科学合理地选用,防止使用效果不理想的墙体材料,否则将会使寒冷区域的墙体保温效果难以发挥其作用。同时还要对绿色材料进行严格检测,避免其影响到建筑工程的施工质量。现阶段建筑行业在对墙体进行节能建设时,大多对内层以及外层墙体实行添加保

温层的技术手段。为满足节能要求,在冬季我国对南方地区没有实行集中供暖,因此建筑企业要充分考虑建筑所在位置,合理利用当地环境设计与遮阳以及防风相结合的配套设置,不仅有效避免夏季太阳直射造成室内温度过高,大量地使用空调降温造成电力的过度消耗,还能提高冬季防风效果,避免寒冷天气直入室内。因此在外墙中应用绿色施工技术,既能实现室内外温度良好的调节,又能节约能源。^[3]

3.2 在门窗中的应用

在建筑市场中,门窗样式五花八门,不同的样式在实际作用中的也存在差异。为更好地发挥绿色节能技术,在门窗的选择上,比如想降低门窗的反射率,可以选择环保且辐射低的玻璃门窗;想居住环境拥有良好的隔音、隔热功能,可以选择铝合金门窗,为了更好地提升门窗的严密性,还可以在门窗框架与门窗主体之间选用橡胶进行边缘密封。同时门窗开启的面积使得光照条件与通风条件也不一样,根据实际情况选择推拉窗、平开窗、内开内倒窗等,从而实现良好的通风与光照,减少能源消耗,做到室内节能。

3.3 在屋面中的应用

建筑物的屋面受到自然条件的影响最大,夏季受阳光直射暴晒,冬季则受寒流和降雪堆积,这是造成室内能量损失重要的部分之一,所以在对屋面进行施工时,选择的材料要具有隔热性、防水性、抗风性等,而且在施工期间要严格按照流程进行操作,从而有效调节室内温差。在屋面上可以选择绿化对屋顶进行覆盖,减少太阳的直射。或者也可以通过架设太阳能板,不仅能使光照聚集,还能通过相关设备将其从光能向电能转化,节约原本电力的消耗。此外还可以对屋面进行植物种植,既能吸收有害物质净化空气又能使建筑物的温度维持在一定的范围内,但有一点要注意的是,选择种植屋顶必须要做好防水功能,可应用耐根穿刺防水层达到严格防潮的目的。

3.4 水资源技术的应用

虽然我国幅员辽阔,但是水资源的分布不均,社会迅猛的发展加剧了水资源的紧张,而且在建筑工程中,很多工序环节需要用到很多的水,因此要加大水资源的利用以及循环利用的能力。从以往的建筑工程数据可以看出,大都是没有对废水进行处理直接通过水管排放,使当地生态环境受到损害,因此要将施工技术与水资源进行有效融合,把一次性排水转换成多次循环利用,提高水资源的利用率,有效缓解水资源紧张的局面。此外,还可以建立一套完整的雨水收集系统,将自然水体收集起来,收集的水体主要用于各种非饮用功能,比如处理扬尘,以及灌溉等,在提高对水资源的利用时又不消耗公共水源,实现水资源高效的利用率。

4 结语

从以上不难看出,建筑行业处于快速发展的时期。对

于建筑行业来说,在工程项目中应用绿色节能施工技术是十分有必要的。因为建筑行业在发展的同时也面临着更加严峻的挑战,比如施工过程中产生的污染物对环境造成的影响引起一系列不良的反应,进而损害人民群众的切身利益。正因如此,绿色施工技术也被社会各界广泛关注。建筑企业要根据工程现场实际情况,对外界各种影响到工程建造效果的因素进行综合评估与研究,进而在此基础上制定对应的工程设计方案,既可以促进建筑工程与生态环境的和谐相处,又有效提高建筑工程的施工技术水平,从而实现建筑工程的经济效益以及生态效益。

[参考文献]

- [1]牛秉军.房屋建筑工程施工中的绿色节能施工技术分析[J].工程建设与设计,2023(2):125-127.
 - [2]赵世琳,罗席鹏.绿色节能施工技术在房屋建筑工程施工中的应用[J].中国住宅设施,2022(11):1-3.
 - [3]廖俊.绿色节能施工技术在现代房屋建筑施工中的应用初探[J].绿色环保建材,2018(11):41-44.
- 作者简介:李萌萌,男,(1989.03-),毕业院校:西北工业大学; 所学专业:土木工程,当前就职单位:阜阳城投建设有限公司,职务:部门副经理,职称级别:中级。

管线综合在 BIM 技术优化线路排布下的效果分析技术研究

曹 宁

二十二冶集团雄安发展有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]伴随着工程建设的复杂程度提升,使得二维图纸所能够呈现出的信息越发地局限,无法为施工建设提供更加全面的数据信息。因此,在当前建筑工程的建设中,便需要积极地引入 BIM 技术,全面地运用到建筑工程的综合管线布置当中,这样从更加直观的角度进行判断与分析。在文章的分析中,主要从管线综合灾 BIM 技术优化线路排布出发,对效果进行了分析,对相关技术进行了全面讨论。

[关键词]管线综合; BIM 技术; 线路排布

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8911

中图分类号: TP391.41

文献标识码: A

Research on the Effect Analysis Technology of Pipeline Synthesis under BIM Technology Optimization of Route Layout

CAO Ning

MCC22 Group Xiong'an Development Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: With the increasing complexity of engineering construction, the information presented by two-dimensional drawings has become increasingly limited, unable to provide more comprehensive data information for construction. Therefore, in the current construction of construction projects, it is necessary to actively introduce BIM technology and comprehensively apply it to the comprehensive pipeline layout of construction projects, so as to make judgments and analyses from a more intuitive perspective. In the analysis of the article, the main focus was on the optimization of pipeline layout using BIM technology, and the effectiveness was analyzed, and relevant technologies were comprehensively discussed.

Keywords: pipeline integration; BIM technology; line layout

引言

在传统的线路综合设计的过程中,经常会出现一定程度的管线碰撞、预留孔洞位置偏差、安装空间不足等各种问题,这样会无法满足工程的建设需求。因此,需要在进行建设的过程中,利用全新的技术进行合理化的设计预处理,并考量到设计与施工建设的根本需求,这样才可以很好地实现工程建设质量的提升。

1 传统管线综合设计不足与 BIM 优势

1.1 传统管线设计问题

结合工作经验可知,二维图纸的设计方式,所能够传达的信息十分有限,或者仅仅实现局部信息的传递,无法较为全面地对管线进行系统的整体评价与分析,所以在使用中容易导致施工建设出现一定的错误与问题^[1]。

首先,进行传统的管线综合设计的过程中,由于是在二维平面上,这样所形成平面图、剖面图以及局部详细图,会与建筑信息出现一定的割裂情况,因此无法实现设计的整体性、连贯性与一致性。进行管线综合设计的过程中,会出现对管线标高调整所带来的一些其他影响问题。

其次,进行管线综合设计的过程中,难以协调好各种专业之间的关系,造成传统管线设计效果不佳。所以需要使用 BIM 技术,进行针对性的协调预处理,借助这样的方式,让建筑与专业之间的关系得到良好的调整,并保障设

计分工科学、明确,以此促进专业之间的信息壁垒得到较好处理。在协同界面的处理当中,通过良好的控制与调整,以此确保标高、尺寸的合理性,消除潜在的碰撞问题,合理预防质量隐患^[2]。

1.2 BIM 技术优势

首先,可协同建模分析。BIM 技术是一种将二维图纸转变为与实际工程等比例的三维模型。可以让不同的专业进行协同地建模分析,并让设计师得到较为全面的数据信息,为后续工作提供保障。而对于工程技术人员,也可对工程建设情况有着全面的认知与了解,便于进行高效率的技术交底,提升建设施工质量。

研究证实,BIM 技术当中的碰撞检测技术,可以自动化对管线当中可能出现的管线碰撞问题进行分析,大幅度提升施工阶段的质量和效率,保障后续施工调整过程中,避免出现盲点以及遗漏问题。同时,利用模型的建立分析方式,实施科学的碰撞检测,消除隐患的同时,合理降低工作成本^[3]。

其次,BIM 可用于信息的集成。在现实应用中,BIM 软件在使用中也可配套使用其他插件,将 BIM 模型导为其他格式,通过这样的方式,实现高效的信息集成,帮助设计师减少建模过程的误差,确保沟通更加便捷,以免出现交流闭塞问题,降低工作效率。

2 工程概况及其技术

在本文的分析中,为了验证 BIM 技术用于综合管线布线中的优势,将以某新建医院项目为例,对管线综合在 BIM 技术优化线路排布下的效果进行合理分析。该医院位于国内某地,规模较大,每日预计接待的患者总量多,且医疗领域对环境质量要求高。在建设的过程中,本工程涉及到诸多的管线建设,为提高综合布线的合理性,消除施工隐患,需要利用好 BIM 技术,进行现场的合理化判断与评估。

3 BIM 技术优化线路排布的具体应用

3.1 碰撞检测技术与结果

基于 Revit 的碰撞检测是相对成熟的技术,在建筑业应用较多,问题的解决需要构建对应的模型,在 Revit 中实现模型的检查,并出具报告结果。此外,软件检测完成后,还要了解图点的精确位置,在此基础上对故障问题有效调整。在该项目的建设过程中,由于涉及内容较多,为保障项目施工效果,需要对复杂的管线进行合理评估。经实践证实,BIM 工程师基于安装施工图纸以及建模之后的信息,可很好地实现对碰撞信息的集中分析与处理,为后续施工提供安全保障。碰撞检测过程,如下图 1 所示。

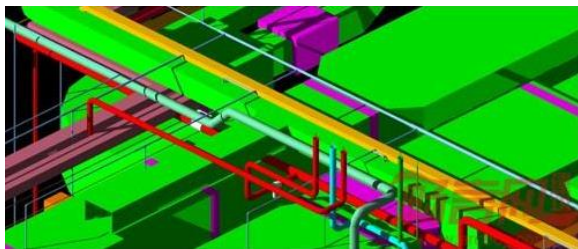


图 1 碰撞检测示意图

碰撞检测共有 27 条碰撞问题,部分检测报告,如表 1 所示。

表 1 碰撞检测报告

碰撞编号	状态	间距	说明	碰撞位置 (x, y, z)
碰撞 001 号	活动	-0.142mm	硬碰撞	(192, 8.51, 36.1)
碰撞 002 号	活动	-0.136mm	硬碰撞	(54.21, 6.7, 31.21)
碰撞 003 号	活动	-0.125mm	硬碰撞	(75.21, 6.5, 30.12)

在后续进行虚拟漫游查看的模型分析当中,需要将碰撞问题进行集中分类。基本上可以分为电气桥架与通风管道、供水管道与桥架之间的碰撞检测分析。对于这些碰撞的常见问题,可以通过管线碰撞检测效率的科学优化,对管线布设进行全面的调整,并对设计与施工要求进行考量。现实施工中,基于有压让无压、小管让大管的方式,科学处理管线运行碰撞点。

3.2 管线碰撞检测效率的科学优化

结合应用经验可知,碰撞检测的时间较长,在检测过程中包围盒数量很大,增加了技术管理的难度。在检测的结果中涉及多个非真实碰撞情况,需要科学地辨别。实际项目中包含多个专业,为获得精确的管线碰撞检测效率,

需要对其过程实施科学的优化,具体内容如下:(1)设置合理的项目规则。碰撞检测环节中,Navisworks 的应用性很强,可以通过特定的接口,实现施工的规范优化,提高检测的合理性。(2)建立特征集。工作实践中为了降低筛选量,在开展综合管线碰撞检测之前,要结合项目实际建立的特征集。案例中的项目建筑规模较大,管道布设相对复杂,基于这样的前提,可建立基于医院各层的结构特征集合。具体工作中,不同的集合特指的专业不同,分好集合以后要按照技术要求编号,规避施工隐患的发生。进行碰撞检测过程中,要尽可能缩短检测运算时间,提高检测工作效率。

3.3 碰撞检测优化的算法

碰撞检测优化的算法主要包括:(1)确定调整管线。结合碰撞检测结果报告对现有管线布设方案进行优化,确保管线布设的合理性,是应用 BIM 技术实施管线合理布局的重要内容。在碰撞检测报告中可以收集到全部的碰撞管线信息,通过辅助专业的软件,将管材的类型编号通过高质量的数据库展示出来,立体呈现碰撞管道的位置,获取管线的属性后,对避让原则进行明确,在此基础上确定需要调整的管线,确保施工的合理性。(2)上翻或下翻管线。对需要调整的管线实施上翻或下翻操作,根据图 2 的指示,删除 B1B2 段已经产生碰撞的管道,提高管线排布的安全性。

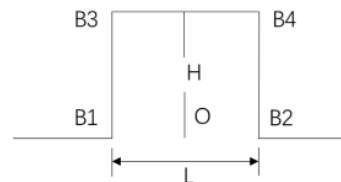


图 2 管线避让调整设计图

本次项目建设中,需要优先对管线的排布进行分析,并结合管线的碰撞检测结果实施设计调整,避免碰撞问题的出现。在进行后续的调整中,需综合考虑管线使用的功能性,尽可能减少额外调整的情况,借此控制工程建设的成本投入量。此外,在全面优化设计的过程中,则是要充分考量管道安装的高度,并对于安装规范进行合理化的分析。避免在管道布设施工中,出现结构方面的限制,确保管道碰撞问题可以得到全面的处理。实践证明,在优化设计的方式下,综合管线的布设设计可以符合相关建设的规定要求,并不会出现相互干扰的情况。在管道弯折处理环节中,借助 BIM 中的碰撞检测功能,可合理消除建筑施工隐患,提升管道施工的有效性。

4 效果分析技术

4.1 碰撞检测结果分析

结合检测结果可知,医院内共有管道线路 2353 条,在现实工作中应用碰撞检测模块,可以汇总查找出碰撞点位共计 411 个,经细致分析发现,其中管道与通风空调风管的碰撞共计 69 处,是管线碰撞避让优化的重点。工程的所有碰撞统计汇总,如下图 3 所示。在 BIM 软件中点击

图中任意信息，便可在三维模型中定位到碰撞位置。

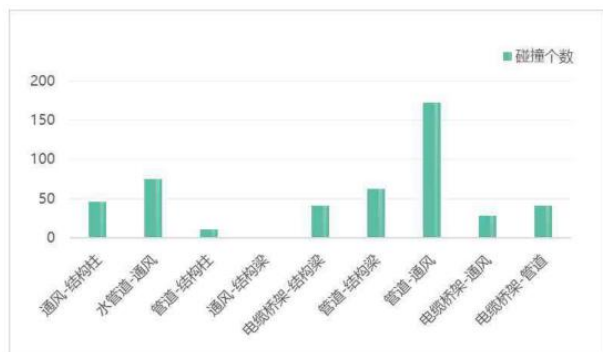


图3 碰撞检测统计

4.2 管线自动碰撞避让

结合检测结果可知，综合管线碰撞报告共显示的碰撞点位有 411 个，在汇总的报告中可清晰看到各碰撞的类型、模型内具体位置等。在此基础上，可应用碰撞自动避让的特殊功能，优化管道布设方案。为了使 BIM 模型与本工程的实际工况相符，在具体操作过程中可将图纸中实际的安装高度 H 定义为 0 值，并将碰撞记录处理完毕。结合碰撞检测结果，本工程中管线自动避让调整实例如下：（1）通风空调与配电箱的碰撞。调整结果为将平行于 E 轴的配电箱实施平移，向下平移 L=350mm，规避管线碰撞问题。需要强调的是，对于各个专业管线的绘制处理当中，要利用软件链接集成的方式，导入一定参数信息，这样就可以在后续针对性的碰撞检测分析的环节中，提出有效的管线避让方案，发挥 BIM 技术优势。（2）给排水与通风空调的碰撞。调整结果为将平行于 D 轴的排水管 De110 按照图纸要求向左平移 L=100mm，并进行上下平移操作 H=0，借此规避碰撞问题。“暖通与电气”碰撞点，布线优化后，如图 4 所示。

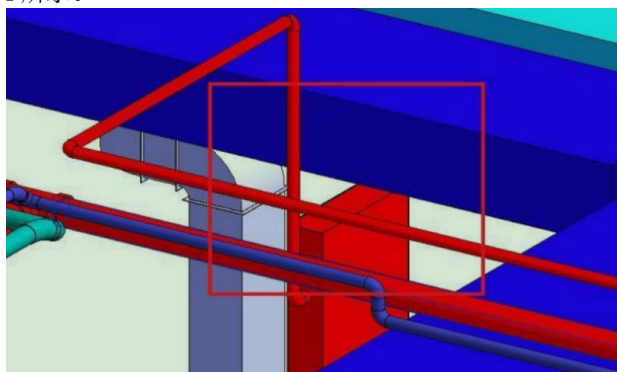


图4 布线优化图

4.3 成本节约分析

现实工作中，为了更加直观地展现综合布线中 BIM 技术的应用价值，要重点进行项目收益的估算。估算内容包括：（1）甲方检测出的差额，这是重要的数据信息，不可忽视；（2）对原有设计的修改，是成本节约分析的重要依据；（3）原有工程量统计值。本工程案例中，成本节约效益分析见表 2。

表2 成本节约效益分析

专业	节约比例
电气	8%
给排水	12%
暖通	3%

5 结语

综上所述，在当下进行管线综合在 BIM 技术优化线路排布下的效果分析中可以发现，BIM 技术的运用可以更加直观地为设计人员呈现出数据信息，并为细节管线的设计提供合理参考，借此满足工程建设的基本需求，保障较高的建设效率。

[参考文献]

- [1] 蔺鹏杰, 王俊智. BIM 与 AR 结合在综合管线碰撞检查中的应用研究[J]. 科学技术创新, 2023(2): 188-191.
 - [2] 张超. BIM 技术在地铁车站机电综合管线排布施工中的应用[J]. 工程机械与维修, 2023(1): 279-281.
 - [3] 张欣. BIM 碰撞检测技术在建筑工程管线施工中的应用——以某商业大厦项目为例[J]. 房地产世界, 2022(19): 140-142.
- 作者简介：曹宁（1988.2—），单位名称：二十二冶集团雄安发展有限公司；毕业学校和专业：河北建筑工程学院给排水工程。

浅谈医院室内装饰装修的设计要点

吴金艳

扬州市建筑设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225100

[摘要]近些年以来,伴随着人们生活水平的不断提升,对于医疗事业的要求也越来越高,大部分人都不喜欢医院内部“寒冷无情”的环境与氛围,因为会让人产生不寒而栗的感受。所以就要求医院在装饰装修过程中,必须设计出符合人们需求的室内环境,致力于为患者们营造出一个舒适、轻松、愉悦的就医和康复环境。为此,本篇文章结合我国当前室内装饰装修行业的现状及展望,从医院主要功能区的装修装饰特点、医院室内装修设计方向、设计技巧等方面出发,着重分析医院室内装饰装修设计要点,包括光源、环境、病房、色彩、专业标识、视觉触觉、节能环保这几个方面的设计,希望能够借此为现代化医院的建设与发展提供可靠参考。

[关键词] 医院建设; 室内装饰装修; 装修设计; 设计要点

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8907

中图分类号: TU238.2

文献标识码: A

Brief Discussion on the Design Points of Hospital Interior Decoration

WU Jinyan

Yangzhou Architectural Design & Research Institute Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225100, China

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of people's living standards, the requirements for medical care have become increasingly high. Most people do not like the "cold and ruthless" environment and atmosphere inside hospitals. Because it can create a feeling of warmth and comfort, hospitals are required to design an indoor environment that meets people's needs during the decoration and renovation process, committed to creating a comfortable, relaxed, and enjoyable medical and rehabilitation environment for patients. Therefore, this article combines the current situation and prospects of the interior decoration industry in China, starting from the characteristics of the main functional areas of hospitals, the direction of hospital interior decoration design, and design techniques, focusing on analyzing the key points of hospital interior decoration design, including the design of light sources, environment, ward, color, professional identification, visual touch, energy conservation and environmental protection, so as to provide reliable references for the construction and development of modern hospitals through this.

Keywords: hospital construction; interior decoration; decoration design; design points

现阶段,装饰装修设计的基本任务已经向着空间合理化与美感方向转变。为此需要我们勇于探索新技术和时代赋予空间的全新形象,而不能受到以往传统空间形象的束缚。尤其是对于医院这种特殊场所来说,为了有利于病人康复和其他人员健康,必须要做好色彩、格局、陈设等多方面要素的设计与搭配,要致力于为人们营造出一个更加健康且舒适的医院室内环境,让人们进入医院之后能够感受到“居家”一般的舒适与惬意。因此就需要医院在室内装饰装修设计过程中着眼于多个角度,从整体空间出发,坚持人性化的基本原则,通过室内装饰装修设计,提高医院的外在与内在形象。

1 我国室内装饰装修行业现状及展望分析

自改革开放以来,我们对于自身所居住的环境已经从美化向着更高品质的方向开始追求,装饰艺术与相关技术的兴起可以当成是一种对人们安居乐业的基础启蒙^[1]。装饰属于人类一种独特的天性,更属于人们艺术生活的一个关键性内容。具体到现阶段的我国来说,室内装饰行业的发展和国家建设可以说是同步的,现如今国内的基础建设

事业正在蓬勃发展,在建筑设计行业内同样出现了欣欣向荣的美好景象,这同时也为我国的装饰行业带来了全新机遇与挑战。正像是我国在室内空间设计发展的大量市场需求之下,伴随着医院的现代化建设与发展,装饰装修同样具有盲目性和自发性特点。自可持续这一发展理念被提出之后,现如今在各行各业内都得到了广泛应用与渗透,对于医院室内空间的装修设计来说,也需要向着节能环保、绿色低碳以及可持续的方向发展,致力于为人们营造出更加舒适、经济、文化意味和审美情趣同样丰富的室内环境^[2]。

2 医院主要功能区的装修装饰特点分析

医院属于我国当前公共卫生服务体系当中的一个关键性组成部分,属于为人们提供优质医疗保健服务的最关键场所,为医院内部医患人员提供优质医疗空间属于对现代化医院建设的一项基础要求。所谓的医疗空间环境,一般包含温度、光照、湿度等物理环境,还包括有害气体通过换气和过滤清除的部分化学环境;院内较差感染控制预防和生物洁净的良好生物环境;空间可以识别且环境更加

舒适的优质心理环境等多种内容。因为医院建筑实体有着特殊的功能性要求,室内装饰装修工程和常规工程之间存在一定差异,通常患者因为患有各类疾病,所以体质虚弱,与健康人群对比来说,对于室内环境往往更为敏感,需要为他们提供更加人性化的就医环境。也需要符合不同功能分区存在的特殊属性,为医院内的医务人员营造出更加优质且安全的室内环境。比如问询和导诊设置到接近医院出入口的位置,这样不仅不会对交通造成影响,也便于患者问询和就诊;业务办理处则需要设置到大厅正面,并且台面高度应当方便问询者和工作人员使用,通常在1140mm;楼梯间和内部地面装修需要着重考虑其易清洁性和耐磨性,阴阳角部位应当设置为圆角接口,扶手应当考虑好儿童和成人不同的高度需求,设置双层扶手^[3]。

3 医院室内装修装饰设计的方向分析

现阶段,医院在现代化发展过程中,装修装饰设计也需要向着全新的方向转变,为充分满足医院发展与人们不断产生的新需求,在室内装修装饰设计过程中,必须要向着对医疗功能要求的满足、对绿色环保理念的应用、对人性化的体现这几个方面发展与努力,如图一所示,以下进行详细分析。

第一,满足医院的医疗功能要求。医院当中最主要的一个管理功能往往是为患者提供良好的休养与治病场所,因此医院装修装饰设计必须充分满足医疗服务患者的功能需求。比如医院室内装修设计,应当可以让患者第一时间找到自己想去的就诊区域,通过合理的室内分区设计,便利患者就医,同时还需要保证水平与垂直交通流线的畅通性;第二,坚持绿色环保设计理念。患者们住院疗养以及陪诊人员日常休息,都需要医院在室内设计过程中严禁存在可能对人体健康造成损害的因素。所以必须要借助于选择绿色环保的室内建筑装饰装饰材料,从而能够确保医院的卫生性、安全性与环保性。尽可能选择最新的抗菌类装修装饰材料;第三,坚持人性化原则。每一个设计人员都应当明确,医院就诊人员存在不同的年龄结构与发展层次特点,这些患者的生活环境不同,对于空间的需求也不同,因此需要进行有针对性的设置,比如针对儿童和成人,如果将病房全部设计成白色,那么对于成人来说还可以接受,而对于儿童来说则会使其感受到害怕,反而如果设计成较为明亮鲜艳的颜色,则能够让儿童在医院居住过程中保持良好的心情,这样更有助于提升治疗效果^[4]。



图1 医院室内装修装饰方向

4 医院室内装修装饰设计的技巧分析

(1) 在室内噪声控制上,可以选择墙面干挂铝塑板的方式,这样不仅可以起到良好吸音效果,同时也更加美观大方、整洁干净,能够营造出一个更加优质的治愈环境;

(2) 和大厅相连的走道部分属于医院建筑当中的“交通干线”,更是医疗建筑的一大特色。通廊吊顶一般可以进行适当分段处置,对设备和造型间存在的冲突进行灵活处理,借助于对设备安装细节进行合理调整,尽量提升走道这一“交通干线”的高度;(3) 卫生间隔断一般可以选择MAX板一类材料,直接在工厂当中加工出成品,而后到现场组装,这样能够获取更好的美观度与耐水性,也可以任意选用不同的色彩。洁具需要优选经久耐用的良好品质,配套的五金部件需要选择质量更优的产品,为避免出现交叉感染的情况,室内洗手用的水龙头和小便斗都需要选择感应式,这样也可以在一定程度上起到良好节水效果;大便器能够选择脚踏式或者感应式的冲水阀,其中脚踏式的冲水阀耐久度相对较差,因此最佳的选择就是感应式,这也是我们在医院当中经常看到各种感应水龙头、感应小便斗的主要原因^[5]。

5 医院室内装修装饰的设计要点分析

5.1 光源设计布局

在医院室内装修装饰设计过程中,光源设计布局至关重要,因为一般在医院使用光源过程中,必须注意单一色调的光源,对冷色调光源进行合理搭配,只有这样,才可以更好地利用光源具有的价值与作用,多种线路之间的控制,应当在光源基础上借助于柔和光反射作用和特有光源的合理利用,考虑并照顾到患者心情。

5.2 医院声学环境设计

医院室内是最需要安静环境的,因为只有这样才能为病人们提供一个舒适的就医环境和休息环境,为病人带来良好的心情,更有助于对病情加以控制。我们都明白,如果噪音超过50db,则病人会出现明显的烦躁情绪,如果超出60db,则会引发人体不适症状。所以必须要注重声学环境的设计,为患者们营造一个更加舒适的医院环境,注重提升患者的舒适度。医疗建筑当中的声学设计一般可以分成三个部分,即第一,对外部环境噪声的控制。通过对室内房间格局的布局规划,做好对室外交通噪声、动力设备的声环境影响评估工作,从而确定室内墙与窗户所需设计的隔声等级。这样能够有效避免外部环境造成对患者造成的不良影响;第二,医院室内噪声控制。室内噪声控制主要包括对机房的隔振隔声控制、对设备与管道的隔振控制、对功能用房的隔振隔声控制。比如穿越病房的所有管道缝隙处,都需要密封处理。病房的观察窗口,也需要选择密封隔声窗;第三,公共空间音质与声环境控制。以门诊大厅为例,该公共空间通常有着较大体量,门诊楼空间较高,和走道之间连接串通,声能量可以相互作用,相

互影响,形成一个耦合空间。这就需要采取吸声处理措施,比如将顶棚设计为矿棉吸声板,用于吸收人员说话的中高频声音,这样能够避免出现较大混响声,优化门诊大厅的声环境。通过上述声学环境设计与优化,能够有效提升医院室内空间的舒适度,为患者们提供更加舒适的就医环境。

5.3 病房智能科技设计

在病房设计过程中,需要尤其注意舒适度的体现^[6]。同时还要充分考虑好病房的照明与空气质量。在空气质量方面,可以融入智能化科技当中的遥控设备,通过远程红外监控的方式,及时了解室内氧气含量,并远程控制室内氧气的吸收与排放,让系统能够在固定时间内完成自动化的氧气输送,实现对病房空气的净化;在照明方面,可以借助于智能化科技实现对病房灯光与窗帘的自动化控制。比如照明系统可以按照患者生活习惯与病情需求完成系统化设置,定时开关灯,并调节灯光强弱与色调。窗帘的智能化则是可以随着灯光配合使用,同样实现定时开关的功能,让患者睡眠与光照不会遭受强光线的影响,提高患者舒适度;在病房淋浴室方面,马桶、淋浴房设置扶手和报警、淋浴房设置浴椅、花洒采用恒温水龙头等体贴入微的功能细节设计等。这些都能够提高患者舒适度,提升病房智能化与舒适化水平

5.4 病房色彩设计

病房色彩的搭配设计一般可以结合不同楼层进行不同设计,每一层的色彩搭配都需要有区别地选用,在室内建筑上配合医院标识系统,这也属于设计手法当中的一种表现。医院内部色彩需要进行统一的规划配色,比如可以用高雅的淡灰绿色和浅粉色为主。在局部位置,比如需要画龙点睛的一些部分,可以适当点缀一些较为清新的色彩组合。通过舒适的色彩设计,能够更有助于病人病情的好转,营造出温馨舒适的室内空间,比如在医院等待长廊设置过程中,如果只采取单调的白色,则不免会给人以寒冷、绝望、没有人情味的心理映射,反而采取黄色与白色搭配的方式,更容易给人以温馨舒适的感觉^[7]。如图二所示。



图2 不同色彩搭配下的医院室内装修设计

5.5 病房空间格局设计

医院病房作为患者们停留时间最长的一个空间,完善

其中的无障碍设施至关重要。比如:1.在病房入口处预留可供轮椅患者随意回转的一个空间;2.在衣柜内上方设置一些挂衣杆,下方设置层板与抽屉,让储物功能设计可以与患者便捷性需求相适应;3.选择较高床头柜,便于患者在起身时可以借力;4.进门部位的开关高度需要设置为1100mm,床头柜的开关高度需要设置为900mm;5.病房卫生间需要考虑好安全性设计,在洗漱台下方需要设计充足空间,防止患者膝盖与脚趾等部位碰撞等。

5.6 专业标识与视觉触觉设计

在医院室内空间合理布局过程中,针对传统的图案设计和借助于色彩标识搭配设计,都必须满足醒目和清晰的要求,一般情况下,专业标识设计主要包括三种,第一种就是医院一整个区域内的单体建筑导向标识和导向楼牌设计;第二种就是发展道路的指引设计;第三种就是医院内部能够提供管理服务的一些基础设施设计,这些设计都属于不可忽略的重要部分。另外,从视觉和触觉上来看,为了让整体上来看能够更为醒目,在视觉和触觉设计过程中必须要注意以下内容:最重要的就是整体上的色调设计,触摸到的各种材料,都是和人之间的直接接触,所以应当对人类基本人权思维下的元素进行融合应用,除了医院内部空间的基调需要简约大方和干净整洁之外,对于部分装饰类的功能病房,也需要适当选择自然、活泼且轻松的色彩搭配方式^[8]。

5.7 节能环保设计要点

在医院室内装修设计当中,节能环保这一设计理念需要基于两方面考虑,即装修装饰与建筑本身。在设计建筑结构过程中,应当让环保理念充分展现出来,在进行环保设计当中,环保节能装饰属于其中的关键性部分,在现代化建筑节能与环保设计当中,这也属于关键的一大理念。第一,建筑本身。在设计建筑结构期间,应当严格遵守节能环保这一理念。与此同时,需要将建筑材料与空间结构当成环保的切入点,让建筑结构在设计过程中的环保性可以得到全面体现。除此之外,建筑结构本身具备的节能环保性还应当符合装修装饰设计的后期需求,在设计结构性能过程中,应当要让舒适、简单、整洁的特征得到淋漓尽致的体现,只有这样才能够确保建筑本身实现节能环保效果;第二,建筑装修装饰。现如今,在进行现代化医院室内空间的节能环保设计期间,装修装饰材料本身的环保性能属于一个重要基础,这也是让装修装饰当中的各个指标都得以实现绿色化的关键所在。医院室内在装修装饰设计期间,必须充分利用好建筑空间结构,将美观性和实用性作为两大基础,对现代化环保装修装饰材料进行有效利用与构建。除此之外,在选择装修装饰材料过程中,也需要将优先选择节能环保建材这一理念当作工作准则,有效降低传统建筑材料的使用频率,这样便可以有效避免医院内部空间在装修装饰过程中采用高消耗与高污染材料

的问题出现^[9]。

6 结束语

综上所述,在多年以来的医院内部装饰装修设计经验表明,从设计理念、到装饰装修新型技术、材料与工艺的合理应用,都有着较快更新速度,因此也就会遇到更多新型问题,所以会加大设计难度与施工难度,而我们只有积极地学习与成长,不断更新知识与技能储备,更全面地了解与掌握国内外先进医疗建筑装修装饰方面的设计理念、技术、材料与工艺,才能够从根本上提高医院室内装修设计合理性、与实用性。

【参考文献】

- [1]史瑞超.家居工程室内装饰装修工程造价问题的分析[J].居舍,2022(34):89-91.
- [2]赵海.论建筑室内装饰装修施工管理[J].居舍,2022(34):98-100.
- [3]焦英.室内装饰装修材料选择及施工方法[J].居

舍,2022(30):49-51.

[4]崔浩,张树灵,王伶俐.环保材料在室内设计中的应用探究[J].居舍,2022(29):43-46.

[5]徐明健.室内装饰装修工程的重难点以及施工部署[J].中国建筑装饰装修,2022(18):151-153.

[6]赖福生,轩飞,员陈昊.室内装饰装修设计的发展趋势[J].居舍,2022(27):79-82.

[7]张玉秀.建筑室内装饰装修工程施工管理措施分析[J].居舍,2022(27):83-86.

[8]姜新强.室内装饰装修材料环境保护的探讨[J].居舍,2022(26):56-58.

[9]陈阳,郭锡斌.医院管理者论医院建筑装饰设计[J].现代医院管理,2017,15(4):2-4.

作者简介:吴金艳(1979.12—),女,毕业院校:扬州大学,专业建筑学,就职单位:扬州市建筑设计研究院有限公司,职务:装饰所所长,职称级别:高级工程师。

建筑电气消防供配电系统设计要点探讨

吴春旭

浙江赢坤电力设计有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 在当今社会, 建筑物的安全问题越来越受到人们的关注。随着城市化的加速和人口的不断增加, 建筑物数量也在不断地增多, 因此如何保证建筑物的安全性成为了一个迫切的问题。对于建筑电气消防供配电系统的设计需要充分考虑各种因素的影响, 包括建筑物结构、使用环境等因素。文章旨在通过对建筑电气消防供配电系统的设计要点进行深入研究, 为相关领域的专家学者提供参考意见, 从而推动我国建筑电气消防供配电系统的标准化进程的发展。

[关键词] 建筑电气; 消防; 供配电系统; 设计要点

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8901

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Discussion on Design Points of Building Electrical Fire Protection Power Supply and Distribution System

WU Chunxu

Zhejiang Yingkun Electric Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In today's society, the safety issues of buildings are receiving increasing attention. With the acceleration of urbanization and the continuous increase of population, the number of buildings is also constantly increasing, so how to ensure the safety of buildings has become an urgent problem. The design of building electrical fire power supply and distribution systems needs to fully consider the influence of various factors, including building structure, usage environment, and other factors. The article aims to conduct in-depth research on the design points of building electrical fire power supply and distribution systems, provide reference opinions for experts and scholars in related fields, and promote the standardization process of building electrical fire power supply and distribution systems in China.

Keywords: building electrical; fire protection; power supply and distribution system; design points

在当今社会, 随着城市化和工业化的不断发展, 建筑物的数量也在不断地增加。这些建筑物中的电气设备越来越多地涉及到了消防系统的需求。其中, 建筑电气消防供配电系统的重要性不言而喻。建筑电气消防供配电系统是指用于保障建筑物电力供应与消防灭火的系统。其主要功能是提供给建筑物所需的电力以及控制火灾报警器的的工作状态。同时, 它还负责对火灾进行快速响应并采取相应的措施以防止火势蔓延。因此, 如何合理规划和设计建筑电气消防供配电系统成为了当前工程领域中一个重要的问题。

1 建筑电气消防供配电系统概述

1.1 建筑电气消防供配电系统的概念

建筑电气消防供配电系统是指在建筑物内, 用于供电和控制火灾报警的电路系统。其主要功能是提供给灭火设备所需的电力供应, 同时监测并控制火灾报警信号传输。该系统由多个部分组成: 电源变压器、主接线柜、分支接线箱、电缆管路、监控中心等。其中, 电源变压器为整个系统的核心部件之一, 它将交流电压转换成直流电压, 然后通过主接线柜进行分配到各个分支接线箱中。分支接线箱则负责对不同区域内的用电需求进行分组和分配^[1]。最

后, 监控中心作为系统的大脑, 可以实时地检测各种故障情况并发出相应的警报。建筑电气消防供配电系统的设计需要考虑到多种因素的影响, 如安全、可靠性、经济性等方面的要求。首先, 对于安全性而言, 必须保证系统的稳定性和可靠性, 以确保在发生火灾时能够及时启动灭火设备。其次, 为了提高系统的经济性和效率, 应该尽可能减少线路长度和数量, 降低成本。此外, 还需要考虑系统的维护保养问题, 包括定期检查和更换老化或损坏的部分, 以及培训工作人员以便更好地应对突发事件。总之, 建筑电气消防供配电系统的设计是一个复杂的过程, 需要综合考虑诸多因素。只有充分了解相关技术知识和法规规定, 才能够制定出合理的方案, 保障系统的正常运行。

1.2 建筑电气消防供配电系统的组成

建筑电气消防供配电系统是建筑物的电力供应和供电控制系统, 其主要功能包括提供给建筑物所需用电设备的电源以及对火灾事故进行快速反应。在实际应用中, 建筑电气消防供配电系统通常由多个部分构成: 1. 主接线装置是指连接建筑物外部电网与内部电路之间的设备。它主要包括主接线箱、电缆管、开关柜等部件。其中, 主接线箱是最重要的组成部分之一, 它是将外部电网引入建筑物

的核心部位。2. 分合闸装置是指用于实现主接线装置中的线路分支或合并的功能。它的作用类似于家庭电器中的插头,可以方便地插入不同的线路分支或者组合在一起形成一个完整的电路。3. 监控中心是一种综合管理系统,主要用于监测整个建筑电气消防供配电系统的运行状态并及时发现故障。它通常包含了各种传感器、报警器、显示仪表等设备。4. 灭火泵站是为了保证建筑物内的安全而设置的一种设施。它通常位于地下室或机房内,通过管道向各个区域输送水流以扑灭火情。5. 其他相关设备除了上述几个主要组成部分外,建筑电气消防供配电系统还包括一些其他相关的设备,如变压器、UPS、发电机组等等。这些设备的作用是保障整个系统的正常运转和安全性能^[2]。

1.3 建筑电气消防供配电系统的特点

建筑电气消防供配电系统是建筑物中重要的组成部分之一,其主要作用是在火灾发生时能够及时启动灭火设备和通风设施。因此,建筑电气消防供配电系统的设计需要考虑到以下几个方面特点:首先,建筑电气消防供配电系统必须具有可靠的供电能力。在火灾发生时,电力供应是非常关键的一环,因为只有有足够的电力才能保证灭火设备和通风设施正常运转。因此,建筑电气消防供配电系统应该采用高质量的电缆线和开关电器来确保供电可靠性。其次,建筑电气消防供配电系统还需具备快速响应的特点。在火灾发生时,时间就是生命,因此建筑电气消防供配电系统需要迅速地启动灭火设备和通风设施以减少损失。为此,建筑电气消防供配电系统应配备高效率的控制器和自动触发装置,以便于实现快速反应。此外,建筑电气消防供配电系统还需要满足安全的要求。为了保障人员的生命财产安全,建筑电气消防供配电系统应当符合相关的国家标准和法规的规定,并进行定期维护保养。同时,建筑电气消防供配电系统也需要注意防止短路、过载等问题,以免造成不必要的风险。因此,建筑电气消防供配电系统是一个复杂的系统,它需要考虑多个方面因素的影响。通过对该系统的深入研究和实践经验积累,可以更好地掌握它的特性和规律,从而提高设计的效率和安全性。

2 建筑电气消防供配电系统设计要点

2.1 供配电系统设计原则

在建筑电气消防供配电系统的设计中,遵循一定的原则是非常重要的。首先,必须保证系统的安全性和可靠性。为了达到这一目的,需要采用符合国家标准材料和设备进行安装和调试,并定期检查维护以确保其正常运行状态。其次,必须考虑系统的经济性。在实际应用过程中,需要考虑到系统的成本效益比,尽可能地降低能源消耗和运营费用。此外,还需要注意系统的可扩展性和灵活性,以便于未来的扩建或调整需求。最后,必须注重系统的环保性和节能性。在现代社会中,环境保护已经成为了人们关注

的重要问题之一,因此建筑物中的电力供应系统也应该尽量减少对环境的影响^[3]。总之,建筑电气消防供配电系统的设计要点主要包括安全可靠、经济性、可扩展性、节能环保等方面的要求。只有充分满足这些要求,才能够实现系统的高效稳定运行,为用户提供优质服务。

2.2 供配电系统设计要素

在建筑电气消防供配电系统的设计中,需要考虑多种因素。其中之一是供配电系统的设计要求主要包括以下几个方面:(1) 供电可靠性和安全性。电力供应的稳定性和可靠性是非常重要的,因为一旦发生故障,可能会导致火灾或人员伤亡等问题。因此,在设计供配电系统时必须确保其供电可靠度和安全性能。这可以通过采用高质量的设备和材料来实现,同时加强对设备的维护保养工作也是非常重要的。(2) 电源电压波动控制能力。由于电力供应不稳定的原因,电源电压可能出现较大的波动。为了保证电路稳定运行,必须能够有效地控制这种波动。为此,可以使用一些特殊的装置进行调节,如变压器、滤波器等。

(3) 抗干扰能力。电力供应中的电磁干扰是一个常见的问题,如果不加以解决会导致电路失效或者产生误动作。因此,在设计供配电系统时必须考虑到这一问题,并采取相应的措施来减少干扰的影响。例如,可以在线路上增加屏蔽层、选择合适的电缆材质以及安装隔离开关等等。(4) 耐久性和易维修性。供配电系统的寿命和易于维护是两个重要方面的考虑因素。对于长期使用的建筑物来说,供配电系统的耐久性和易于维护性能尤为关键。因此,在设计过程中应充分考虑这些因素,选用具有良好耐久性的材料和设备,并且提供良好的维护服务支持。

2.3 供配电系统设计方案

在建筑电气消防供配电系统的设计中,供配电系统的设计是至关重要的一环。供配电系统的设计应该考虑到供电的可靠性和安全性,以及对火灾事故响应能力的要求等方面。因此,在进行供配电系统的设计时,需要充分考虑以下几个方面:首先,对于电力供应的选择,应选择符合国家标准的电源设备,并确保其能够满足建筑物的需求。同时,还需注意电源设备的质量和稳定性,以保证其长期稳定运行。其次,为了提高供电系统的可靠性和安全性,需要采用合理的线路布置方式和电缆规格,并且加强线路防火措施,防止因短路或过载导致故障。此外,还需要设置相应的保护装置,如熔断器、自动切断器等,以便于应对突发事件。最后,为保障供电系统的快速反应和高效响应,需要建立完善的监控与报警系统,及时发现问题并采取相应措施解决问题。总之,在建筑电气消防供配电系统设计的过程中,必须注重供配电系统的设计方案的合理性和实用性,同时也需要注意安全性和可靠性的重要性。只有这样才能够实现供电系统的正常运转,从而更好地保障建筑物的生命财产安全。

2.4 供配电系统设计注意事项

在建筑电气消防供配电系统的设计中,需要考虑到多个方面的因素。其中,供配电系统的设计尤为重要。为了确保系统的正常运行和安全性能的保障,必须遵循以下几个关键的设计要点:首先,应充分考虑供电需求量。电力负荷是影响供配电系统的主要因素之一,因此在进行设计时应该充分了解建筑物的需求情况,并确定所需的电源容量。同时,还需考虑不同区域内的用电特点以及设备种类等因素的影响,以保证系统的可靠性和稳定性。其次,应合理规划线路布置。在实际应用过程中,由于各种原因导致电路故障或短路等问题较为常见,因此合理的线路布局至关重要。在设计时应当将各个区域之间的距离控制在适当范围内,避免过长或者过短的线路长度对系统的稳定性和安全性产生负面影响;同时还应注意电缆的选择与安装位置,以防止因电缆老化而引起的问题。第三,应加强设备选型工作。在选择设备时,不仅需要考虑到其性能参数,还需要考虑其使用寿命、维护成本等方面的因素。此外,还要注意设备间的配合程度,以便于实现系统的整体协调运作。最后,应注重防火措施。在设计过程中,除了关注供配电系统的功能外,也需要注意防火措施的重要性。例如,对于某些易燃材料的场所,需要采用特殊类型的电缆和绝缘材料来提高火灾风险的防范能力。总之,建筑电气消防供配电系统的设计是一个复杂的过程,需要综合考虑多种因素。只有严格遵守上述设计的要点,才能够确保系统的正常运转和安全性能的保障。

3 建筑电气消防供配电系统设计要点应用

首先,对于建筑电气消防供配电系统的设计来说,安全性是非常重要的一个方面。因此,在设计过程中需要充分考虑安全因素,确保系统的稳定性和可靠性。同时,为了保证系统的正常运行,还需要进行合理的布局规划和设备选择。对于建筑电气消防供配电系统的设计,需要充分考虑其安全性能。在设计过程中,应该严格遵守相关的国家标准和规范,确保设计的安全可靠度;同时,还需要考虑到实际使用环境的特点,如温度变化、湿度等因素的影响,进行合理的设计优化。其次,针对不同的建筑物类型和使用场景,消防供配电系统的设计也存在一定的差异性。为了提高供电可靠性和稳定性,建筑物内的电力供应必须采用分立式电源结构,即多个独立的电源提供电力,以保证供电质量不受单一电源故障影响。此外,还需加强设备间的连接方式的选择,避免因接线错误导致电路短路等问

题发生。例如,对于高层建筑或大型公共场所,需要考虑到消防水压的要求;而对于小型住宅或者商业用途的建筑物,则可以适当降低消防水压的要求。最后,在实际应用中,还需要注意一些细节问题^[4]。比如,如何设置报警器的位置,如何控制电源开关等等。这些都是影响消防供配电系统的正常运行的因素之一。在实际应用中,建筑电气消防供配电系统的维护保养也十分重要。应定期检查并维修设备,及时更换损坏或老化的部件,保持系统的正常运行状态。同时,也要注意人员培训和管理,提高员工的专业素质和技能水平,保障系统的长期稳定运行^[5]。总之,建筑电气消防供配电系统的设计是一项复杂的工程任务,需要综合考虑多种因素,包括安全性能、供电可靠性、稳定性等方面。只有全面掌握这些方面的知识和技术,才能够为建设事业作出贡献,实现可持续发展目标。总之,旨在为建筑电气消防供配电系统的设计提供参考意见和建议。在未来的研究工作中,可以进一步探索该领域的相关问题并提出更加具体的解决方案^[6]。

4 结语

综上所述,建筑中的消防供配电系统在实际进行设计时,一定要注重消防供配电的整体设计质量,相关工作人员也一定要严格按照相关规范要求进行消防供配电的设计,这样才能够有效避免火灾隐患,使我国的各类建筑电气消防的供配电系统更加地完整合理。

【参考文献】

- [1]胡恩龙.关于建筑电气供配电系统设计要点的探究[J].建筑工程技术与设计,2015(24):1207.
- [2]刘立芳.建筑电气供配电系统设计要点[J].电力系统装备,2021(6):32-34.
- [3]贾樞博.刍议建筑电气供配电系统设计要点[J].城市建设理论研究(电子版),2013(19):121.
- [4]刘立芳.建筑电气供配电系统设计要点[J].电力系统装备,2021(6):32-34.
- [5]贾樞博.刍议建筑电气供配电系统设计要点[J].城市建设理论研究(电子版),2013(19):121.
- [6]张昕伟.建筑电气智能化弱电工程施工技术探析[J].信息记录材料,2022,23(3):221-223.

作者简介:吴春旭(1995.10—),浙江省杭州市西湖区,男,汉族,所属院校:本科毕业于哈尔滨石油学院,所学专业:机械电子工程,职务:供配电设计,现有职称:初级工程师。

传统建筑文化在当代建筑设计中的应用分析

王 宁

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国经济社会的不断发展,城市的现代化建设也在不断地进步,人们的生活水平有了极大的提高,对建筑设计的要求也越来越高,传统建筑文化作为一种艺术文化,其内涵丰富、博大精深。建筑设计是一项涉及到多个方面的综合性工作,在设计过程中不仅需要考虑到建筑结构、造型以及外观等因素,还需要考虑到民族文化、地域文化、人文特色等因素。传统建筑文化是我国人民在几千年历史发展过程中形成的,它不仅是一种宝贵的历史文化遗产,也是我国人民在精神层面上所追求的一种艺术价值。并且中国文化包含着老年人的智力知识,文化中遗留下来的传统建筑和文化元素是现代建筑设计的可用元素之一。由于传统文化优先,所以“古为今用”是现代建筑最具创新性的思想之一。但如何有效的运用中国传统文化,现代建筑的丰富性仍是许多设计师必须解决的问题。以下主要就传统建筑文化在当代建筑设计中的应用进行研究和分析,并提出了几点建议,希望对今后我国建筑设计水平的提升起到一定参考作用。

[关键词]传统建筑文化;建筑设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8900

中图分类号: TU201.64

文献标识码: A

Application Analysis of Traditional Architectural Culture in Contemporary Architectural Design

WANG Ning

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

Abstract: With the continuous development of Chinese economy and society, the modernization construction of cities is also making progress, and people's living standards have greatly improved. The requirements for architectural design are also increasing. Traditional architectural culture, as an artistic culture, has rich and profound connotations. Architectural design is a comprehensive work that involves multiple aspects. In the design process, it is not only necessary to consider factors such as building structure, shape, and appearance, but also factors such as ethnic culture, regional culture, and cultural characteristics. Traditional architectural culture has been formed by the Chinese people over the course of thousands of years of historical development. It is not only a precious historical and cultural heritage, but also an artistic value pursued by the Chinese people at the spiritual level. Chinese culture contains the intellectual knowledge of the elderly, and the traditional architecture and cultural elements left over from culture are one of the available elements in modern architectural design. Due to the prioritization of traditional culture, "making the past serve the present" is one of the most innovative ideas in modern architecture. But how to effectively utilize traditional Chinese culture and the richness of modern architecture is still a problem that many designers must solve. The following mainly conducts research and analysis on the application of traditional architectural culture in contemporary architectural design, and puts forward several suggestions, hoping to play a certain reference role in improving the level of architectural design in China in the future.

Keywords: traditional architectural culture; architectural design; application

1 传统建筑文化的概述及价值与特点

1.1 传统建筑文化概述

传统建筑文化是我国传统文化的重要组成部分,它是一种文化积淀,在设计过程中需要设计师充分了解和认识传统建筑文化的内涵和外延,在此基础上不断创新、不断进步,从而创造出符合人们审美要求的建筑设计作品。我国传统建筑文化经历了数千年的历史演变,在长期的历史发展过程中逐渐形成了独特的、独具特色的文化特征。我国传统建筑文化主要包括三个方面:首先,我国传统建筑文化是一种历史传承,它具有深厚的民族精神和文化内涵;其次,我国传统建筑文化是一种自然传承,它在建造过程中会融入当地的气候环境和自然环境;最后,我国传统建筑文化是一种艺术传承,它具有较高的艺术价值和美学价

值。传统建筑是一个国家或地区人民智慧与精神的结晶,是宝贵的历史文化遗产。在当代社会发展过程中,人们对精神生活和物质生活有着更高的要求。因此在进行当代建筑设计时应该充分考虑到传统建筑文化所包含的内涵和外延,不断创新设计理念、改进设计方法,从而提高设计水平和质量。

1.2 深厚的民族精神和文化内涵

中华民族历史悠久,在漫长的历史发展过程中形成了独特的文化和精神。中华文明起源于黄河流域,在几千年的发展过程中逐渐形成了以“天人合一”为核心的中华民族传统文化。随着时代的发展和社会的进步,我国传统建筑文化也逐渐形成了独特的形式和风格。我国传统建筑文化主要包括宫殿式建筑、四合院、官式建筑等类型,其中

官式建筑是我国传统建筑文化中最具代表性的形式之一，它是中国古代宫殿建筑的重要组成部分。官式建筑是按照等级制度进行设计和建造的，具有很强的政治色彩。在我国传统文化中，“天”是一种至高无上的存在，在传统文化中具有崇高、神圣、神秘等特征。因此，传统建筑文化中往往会将“天”作为设计和建造过程中一个重要的出发点和归宿。我国古代劳动人民通过不断探索和实践，逐渐总结出了一套适合我国传统社会发展需要的建造方法和技巧，这种建造方法是中国古代劳动人民智慧与实践相结合的产物，在长期的建造过程中逐渐形成了中国特色。同时由于我国古代社会生产力水平较低，因此在进行设计时往往会采用简单实用、经济实用和可持续发展等原则进行设计。

1.3 艺术价值和美学价值

我国传统建筑文化是一种艺术，它的艺术价值和美学价值与人们的审美观念息息相关，建筑设计师在进行建筑设计时应该充分考虑到传统建筑文化所蕴含的艺术价值和美学价值，并在此基础上进行创新。首先，传统建筑文化所蕴含的艺术价值和美学价值主要体现在材料选择、造型设计、色彩搭配等方面。例如，我国南方地区的古建筑多采用木结构体系，在进行建筑设计时通常会选择当地盛产的木材来进行建筑材料的选择和加工，使其在满足建筑功能需求的同时还能体现出地方特色。例如，我国北方地区的古建筑大多采用砖木结构体系，因此在进行设计时需要充分考虑到北方地区气候环境的特殊性和复杂性。传统建筑文化中所蕴含的艺术价值和美学价值体现在其细节处理方面，例如：古建筑多采用砖木结构体系，因此在进行设计时需要充分考虑到砖木结构的特点和材料选择。我国传统建筑文化中色彩搭配十分讲究，通常采用红、绿、黄、蓝等不同颜色进行搭配。例如：我国南方地区的古建筑多采用红色来进行装饰，而北方地区的古建筑则多采用绿色来进行装饰。同时，在进行设计时需要充分考虑到当地文化特色和历史背景，从而设计出既符合时代要求又具有较高审美价值和艺术价值的建筑作品^[1]。

1.4 自然传承的特点

在我国传统建筑文化中，自然传承是一种主要的特点，它指的是将自然元素融入到建筑设计当中。传统建筑在建造过程中会将当地的气候环境和自然环境等因素融入到建筑设计当中，从而形成了独具特色的设计理念。例如：我国南方地区的气候环境较为湿润，在进行当代建筑设计时应该充分考虑到这一点，将当地气候环境和自然环境融入到建筑设计当中，从而形成独特的设计理念。另外，在进行传统建筑设计时还应该考虑到地域文化因素，因为地域文化是一个国家或地区所特有的文化形式和内涵。例如：在进行当代建筑设计时可以将当地传统文化融入到建筑中。

2 建筑设计中融入传统文化的重要性

2.1 从建筑设计角度看

首先从建筑设计角度来看，我国建筑行业发展至今

已经有几千年的历史，而传统建筑文化是在这一过程中逐渐形成的，具有一定的历史文化价值。在建筑设计中融入传统文化，不仅可以使建筑设计的形式更加丰富，还可以使我国传统建筑文化得到传承。随着我国经济社会的不断发展，人们对生活品质的要求也在不断地提高，不仅要满足物质需求，还要满足精神需求。从当前来看，我国经济社会发展还处于一个初期阶段，人们在进行建筑设计时还处于“模仿”阶段，并没有真正理解建筑设计的真正内涵和意义。如果想要使我国建筑行业得到长远发展，就需要在设计过程中融入传统文化。只有这样才能使人们对传统建筑文化有更深层的了解和认识。此外，从美学角度来看，将传统建筑文化融入到当代建筑设计中还具有一定的美学价值。目前来看，人们越来越注重建筑设计的美学价值。将传统文化融入到当代建筑设计中可以使人们对传统文化有更深层的认识和理解，从而使其更好地传承下去。

2.2 传统建筑元素的应用

中国的传统建筑元素通常包括“形”“境”“意”三个层次，将传统元素融入建筑造型中，可以识别建筑造型中的传统元素，从而获得与传统建筑相似的身份。现代建筑类型的“形”是多种多样的，如 tritake park 酒店（其中窗内使用传统元素类似于苏州博物馆）；使用苏州传统建筑的颜色、黑色、白色和灰色来营造大和粉色墙的外观；但是，在使用屋顶材质时，会用一块“中国黑”砖替换屋顶上切割成的“中国黑”砖，并在一个倾斜的屋顶和一个主体上挂着一面墙。此外，从社会角度来看，在当今社会中，人们越来越注重精神需求。在这一过程中，人们对建筑设计也有了更高的要求。随着社会不断发展和进步，人们对精神需求有了更高的要求。这不仅有利于我国传统建筑文化得到传承和发展，还可以使我国传统建筑文化得到发展。

2.3 促进建筑行业发展

传统建筑文化是我国文化体系中的重要组成部分，也是我国历史发展过程中的重要见证，同时还是我国古代劳动人民智慧的结晶。在建筑行业发展的过程中，传统建筑文化一直是一项重要内容，也是建筑行业发展过程中不可缺少的内容。同时，从我国整体经济社会发展情况来看，我国经济社会正在向现代化方向发展，这就对建筑行业提出了更高要求^[2]。

3 建筑设计过程中运用传统文化的有效措施

3.1 传统文化与建筑相融合体现在哪些方面

在现代建筑设计过程中，首先设计人员需要充分认识到传统建筑文化的重要性，将其融入到现代建筑设计中，并不断对其进行完善和创新，促进传统文化与现代建筑设计的有效融合。在进行建筑设计时，设计人员可以在建筑结构、外观以及环境等方面融入传统文化的元素，同时结合现代化的发展趋势，不断对传统建筑文化进行创新。在具体运用传统建筑文化时，需要以人为本、因地制宜、以人为本等原则为基础，并充分考虑到当地的气候以及地理

条件等因素,从而确保在设计过程中可以将传统文化更好地融入其中。同时,设计人员还需要对当地的人文历史有充分了解和掌握,使其能够将传统文化更好地融入到现代建筑设计中去。此外,还要充分利用当地的自然资源以及地理优势,合理利用当地的人文资源和自然资源进行建筑设计,从而促进我国建筑行业的快速发展。

3.2 利用传统建筑结构的特点,实现创新

在现代建筑设计过程中,传统建筑结构的特点主要包括:平面布局、空间布置以及色彩搭配等方面。设计人员需要结合现代建筑设计的发展趋势,不断对其进行创新和完善,使其能够与现代化的发展相符合。比如,在传统建筑中,其平面布局相对较为规整,同时在建筑设计过程中会通过中轴对称等方式进行建筑布局,并将各个房间进行分隔,使其可以满足人们的实际需求。在具体运用时,设计人员需要根据实际情况对传统建筑结构进行创新,从而使其能够更好地满足现代化的发展要求。比如,在一些四合院、深宅大院等传统建筑中,其平面布局较为规整,在空间布置时会通过中轴对称等方式进行布局。

3.3 在设计过程中,要注重将传统文化与现代建筑完美融合

在建筑设计过程中,传统文化的融入是非常重要的,不仅能够使设计人员在建筑设计过程中获得更多灵感,同时还能够使整个建筑设计更具有特色,同时也可以促进我国建筑行业的发展。例如,在进行现代建筑设计时,要将传统文化元素融入其中,使整个建筑不仅具有时代气息而且还能够符合人们的审美需求。因此,在实际运用传统文化时,相关人员需要充分考虑到当地的传统文化和人文历史等因素。同时,还要将传统文化与现代建筑完美融合在一起。再次,要注重保护自然环境;最后还要对当地人文历史进行研究。例如,在对山西民居进行设计时可以充分利用当地的人文历史和自然环境等因素来确定住宅建筑类型。例如可以将山西民居与当地传统民居相结合来设计。

3.4 绿色生态设计理念

传统文化高度重视建筑与自然环境的关系、水文、景观和气候因素、建筑设计的选择以及建筑周围环境的建设,例如古代文人理想的读书场所就是茂林修竹,环境清幽的山林之间,建筑物周围的山、植物、花草树木。古建筑注重与人们生活直接相关的物质因素,如建筑方向、土壤适宜性、周围山区等。这些因素实际上关系到人的健康和直接关系到风向、日照、空气和水的审美要求,以及关系到人的环境的审美要求,实际上与我们今天的环境科学和景观是一致的。在现代建筑设计中,绿色环保设计的思想总会流行起来,成为建筑设计发展的主要趋势之一^[3]。

4 传统建筑的门窗设计和斗拱设计

4.1 门窗设计

作为一个拥有传统文化的国家,中国有着深厚的文化

和历史背景。对中国古代建筑的分析表明,其设计风格具有鲜明的特点,特别是在中国传统建筑的门窗设计方面。其中,透明性和防盗性是现代建筑门窗设计过程中的重要实施目标,对其特点的分析主要体现在耐久性方面。在此基础上,对传统建筑 and 现代建筑的门窗进行了设计。有明显的区别。从观赏角度来看,传统建筑中门窗的设计具有很高的美感。例如,传统建筑的门窗设计会渗透一些雕塑形象元素。在窗户的装饰材料中,纸质材料也比现代材料更为常见。门窗设计的玻璃材质不够坚固,但很有风格和特色。在白天,这种门窗设计可以为光线进入室内创造有利条件。

4.2 斗拱设计

在古建筑的设计和建造过程中,主要得益于劳动人民的智慧和双手。在传统的建筑设计中,缺乏现代技术的应用。人们在掩盖建筑物的内部结构时,只依靠斗拱的建筑设计。这样,提高了房屋顶部与柱子之间的稳定性,将房屋倒塌的概率降到最低,有效地保护了房屋的结构。在现代住宅的建造中,斗拱的建筑设计并不常见。在建筑物的内部结构方面,现代科技「取代」了斗拱,在一定程度上对其进行遮盖。在时代不断发展的过程中,人们觉得这种斗拱设计因为暴露在外面而缺乏良好的美感,所以斗拱设计的优化受到了很大的重视。主要是与绘画技术紧密结合,通过在建筑设计中的应用,可以达到良好的装饰效果,提高房屋建筑设计的美感。

5 结语

综上所述,在当代建筑设计中合理地应用传统建筑文化,可以有效地提升建筑设计的水平,并使建筑设计具备更强的艺术气息,从而使建筑作品具备更高的艺术价值。然而,当前我国很多建筑设计人员在应用传统建筑文化时还存在着一些问题,例如没有真正理解传统建筑文化的内涵、不能合理地将传统建筑文化融入到当代建筑设计中、没有正确地处理好传统建筑文化与现代建筑设计之间的关系等,这些问题都影响着当代建筑设计水平的提升。因此,在今后的工作中,应不断加强对传统建筑文化内涵的学习和理解,并将其应用到当代建筑设计中,以使当代建筑设计水平得到有效提升。

【参考文献】

- [1]张法卓.中国传统建筑庭院空间的时空感知[J].建筑与文化,2023(4):238-239.
- [2]袁宗红.中国传统文化在建筑设计中的传承[J].大众标准化,2023(7):123-125.
- [3]肖凌.关于建筑美学与建筑设计结合的探析[J].砖瓦,2023(4):67-69.

作者简介:王宁(1987.3—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

BIM 技术在装配式建筑设计中的有效应用

庞又天

洲宇设计集团股份有限公司南宁分公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 装配式建筑是目前建筑工程领域最先进的建筑模式之一, 也是可持续发展理念全面推行下的产物, 它对缓解建筑工程领域环境污染问题起到了重要作用。将 BIM 技术引入建筑工程设计中, 可以建立完整的建筑信息模型, 提高设计结果的可视化效果, 由于其良好的实用性, 得到了广泛应用。在装配式建筑项目中, 深化设计是一个比较重要的工作, 它对提高设计的整体效果起着关键作用。为切实缓解目前装配式建筑深化设计中存在的问题, 需要在装配式建筑深化设计中融入 BIM 技术, 通过 BIM 建筑模型来延伸工程设计信息, 发挥 BIM 技术在装配式建筑深化设计中的实践作用。

[关键词] BIM 技术; 装配式建筑; 结构设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8896

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Effective Application of BIM Technology in the Design of Prefabricated Building Structures

PANG Youtian

Nanning Branch of Zhouyu Design Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: prefabricated building is one of the most advanced building models in the field of construction engineering at present, and it is also the product of the comprehensive implementation of the concept of sustainable development, which plays an important role in alleviating environmental pollution in the field of construction engineering. Introducing BIM technology into architectural engineering design can establish a complete building information model and improve the visualization effect of design results. Due to its good practicality, it has been widely applied. In the prefabricated building project, deepening design is a relatively important work, which plays a key role in improving the overall effect of design. In order to effectively alleviate the problems existing in the deepening design of prefabricated building, it is necessary to integrate BIM technology into the deepening design of prefabricated building, extend engineering design information through BIM architectural model, and play the practical role of BIM technology in the deepening design of prefabricated building.

Keywords: BIM technology; prefabricated building; structural design; application

1 BIM 技术在装配式建筑设计中的意义

1.1 设计水准的提高与设计质量的保证

设计人员可利用 BIM 技术构建一个专业的平台, 在平台上合作完成设计方案, 在平台上对装配式建筑设计直接进行修改, 还可以与其他设计人员沟通交流, 发现自身设计方案中存在的不足之处, 从源头上解决设计中的问题, 充分保证了装配式建筑设计的质量。

1.2 增强预制构件设计的专业化水平

不同的设计人员会采用不同的预制构件进行设计, 导致了不同设计人员编制的设计方案差异明显, 后期发生工程变更时给建筑工程造成不利的影响。通过 BIM 技术可以实现预制构件规格和形状的统一, 还能丰富装配式建筑设计方案的类型, 满足人员多样化的需求。

1.3 大大减少设计上的误差

在进行装配式建筑设计的时候, 很容易出现设计误差, 对建筑工程造成负面的影响, 而通过使用 BIM 技术可以减少设计上的误差。BIM 技术具有很强的三维视图功能, 设计人员可以通过 BIM 技术观察设计细节, 减少设计方案出现误差的概率。与此同时, BIM 技术可以对设计方案进行

模拟建构, 检测出存在矛盾的装配设计部分, 最大限度地降低设计误差出现的可能性。

2 BIM 技术与装配式建筑结合的优势

BIM 技术在我国建筑行业已经有近 20 年的发展应用史。早在“十二五”规划期间, 国家就将其作为重点推广及扶持对象, 经过多年的摸索发展及沉淀, 我国 BIM 技术的应用已日渐成熟。如今, 伴随“十三五”规划落幕、“十四五”规划启航, 建筑的节能环保可持续发展要求在设计生产过程中更明确, 建筑也基本趋于工业化数字化, 这与 BIM 技术倡导的建筑设计理念不谋而合, 再一次助推了该技术在行业的盛行, 多所高校在土建类专业开设 BIM 课程, 在就业市场, BIM 技术员、建模员有很大的缺口。

装配式建筑兴起于 20 世纪初, 于 1960 年代在西方开始尝试建造, 指把房屋建造转移到生产厂房, 在工厂预制建筑的构配件, 如楼板、梁、柱 (大多为混凝土构件) 等, 运输到施工现场直接安装或用混凝土浇筑成一体。这种方式能显著加快施工速度, 且得益于工业化大生产的方式, 能有效降低建造成本, 因而一经推出, 便在市场上快速推广。近年来, 国家大力推广装配式建筑, 出台了一系列相

关政策,还有相当一部分省市出台了专门的奖励政策和指导意见,不少地方更是对装配式建筑的发展提出了明确、具体的要求,可见装配式建筑的发展是大势所趋。

装配式建筑有别于传统的建筑建造方式,其流程更复杂,与生产相关的人员、技术、方法等逐步加入建造过程且不断发生变化,进而产生一系列连续的流程。总体来说可以分为设计、生产、施工及运营维护四个阶段。装配式建筑的生产建造全周期影响因素繁杂,参与方众多,各方信息交流不及时易导致设计和施工过程产生诸多问题,限制装配式建筑的进一步发展。BIM 技术是计算机时代产物,一方面,其作为建筑信息模型载体,可以将各专业、各阶段的数据贯穿建筑全周期,及时有效地向各方协同传递信息;另一方面,通过三维模型可以详细直观地展现设计和施工过程中的问题。因而,BIM 技术与装配式建筑的结合十分迫切和必要。

3 装配式建筑设计原则

(1) 在设计过程中应采取标准化的设计方法,并制作出施工的配套文件。

(2) 在装配式建筑的前期设计阶段应充分与各个专业保持沟通、配合,规划好建筑系统中各个部位的构件,并设计好构件的堆放地点和起重设备半径所需要的空间等。

(3) 加强装配式建筑系统的结构设计,提高建筑结构的合理性。在装配式建筑工程的施工过程中可以采用装配式预制构件,提高效率、缩短建设周期、提高施工企业的效益。要保证装配式建筑系统能够使用安全,需要加强装配式建筑系统的结构设计,并经过严格的理论分析和计算,考虑到各种特殊场合下的使用要求,保证装配式建筑能够经受住各种风险考验。

(4) 应按照模数协调的原则进行设计,并保证各个构件受力合理,同时满足多样化结构的应用需求。目前,在装配式建筑工程的设计中已经具备了一定的技术水平,但依然存在较大的提升和改进空间,需要进一步加强装配式建筑工程设计技术研发,以便提高装配式建筑工程的设计效率和质量水平。同时还应积极引入新的设计技术,提高装配式建筑的整体设计水平。

4 BIM 技术在装配式建筑深化设计中的现状

(1) 在实施深化设计工作时,BIM 技术的运用需要的信息量比较大,为了达到更好的实践效果,需要进行全面的沟通和调节。BIM 技术将从业主、设计单位、生产厂家、施工单位获取的信息进行整合,创建完整的三维建筑模型,借助模型的可视化、直观化特征对建筑情况进行综合判断。数据信息的使用必须严格按照相关规范标准进行,否则将给深化设计工作带来许多困难。

(2) 目前,我国最先进的 BIM 软件是 Revit,其属于世界最前沿的软件,结合我国大量的实践经验,Revit 也在不断地优化完善,从而使其在我国的实用性越来越强。

目前,Revit 在建模方面的水平已经比较成熟,但是,出图方面与其他发达国家还有明显的差距,没有专门的族库和样板文件,还需要结合我国目前制定的标准进行优化和创新。

(3) 在实施深化设计工作时,需要对装配式建筑预制结构部件进行分类存放,尽量避免重复工作。在实际工作全面推进的情况下,预制结构通常也会在设计的基础上产生多个规格不同的产品,如果对每一个产品都采用人工操作的方式进行建模,就会造成大量的重复的工作,浪费人力资源。

(4) 利用 BIM 技术创建模型平台后,对模型信息数据进行适当调整,为深化设计工作的实施给予必要辅助。但从目前的实际情况来看,BIM 技术在应用到设计软件之中后,还存在着诸多弊端。例如,独立模型的信息传递、信息利用效率较差,各个模型的信息不能高效地传递。特别是在装配式建筑施工过程中,需要对整个模型中的各个分支部件进行整合,利用 BIM 技术更高效地获取拼接信息。

5 BIM 技术在装配式建筑设计中的具体应用

5.1 建筑信息模型的建立

设计人员在完成装配式建筑设计时,需要利用 BIM 技术建立建筑信息模型,从而保证装配式建筑设计的质量。利用 BIM 模型出图,可以在提高施工效率、节约工期的同时提升建筑质量。BIM 模型出图 and 传统建筑设计过程中采用二维 CAD 出图的方式完全不同,BIM 模型出图可以模拟实际情况并预处理细节处存在的偏差。为了达到可以有效缩短工期、提高整体效率的同时提升建筑质量的最终目标,在利用 BIM 技术建立建筑信息模型的过程中可以采用自动系统快速进行模块配置并明确得出安装模块的步骤。

5.2 进行构件的拆分

利用 BIM 技术建立建筑信息模型需要在三维模型的基础上,对内部构件进行合理拆分。因为装配式建筑较为复杂且精细,合理拆分后的构件模型仍然可以保证工程整体的连贯性和数据信息的完整性,且方便设计人员全盘了解掌握模型构件整体与部分间的关系,从而将工作精确到每个节点。装配式建筑中有大量不同的预制构件,为了节约成本,增加经济效益的同时提高预制构件的生产品质,需要利用 BIM 技术在预制构件加工前就完成模型构件的优化。

5.3 装配式建筑 PC 构件的设计技术应用

在装配式建筑系统中,PC 构件是重要组成部分,同时 PC 构件所包括的类型较多,如楼板、柱、空调板等。对于施工工期短且没有 PC 构件堆放场地的施工现场,技术人员需要设计出更合理、精细的施工方

成本。PC 构件的吊装过程中,在塔吊 PC 构件悬吊件上设置红外接收器,在相应楼层进料口靠近塔吊的一侧设置红外发射器,在塔吊操作室设置警示信号灯。信号警示灯与红外接收器连接,当提升 PC 构件至相应楼层后,红外接收器接收到信号,同时提示操作人员将 PC 构件运至相应位置。此外,将施工现场 PC 构件的安装施工进度相关数据录入 BIM 模型,实时对后续 PC 构件的生产和运输过程进行调控。

5.4 施工图深化设计

施工图深化设计是整个方案设计阶段的重要部分是图纸设计走向现场至关重要的一步,也是整个设计流程中耗时较长的一个阶段。传统建筑建筑施工图只包含建筑、结构、机电等部分,装配式建筑还包含预制构配件的深化设计图纸。由于预制构件往往非常复杂,且交付给工厂生产的图纸要求准确度极高,传统方案设计的构造详图由设计人员直接绘制,一些构配件的连接节点需要绘图者在脑海中将三维连接转化为二维后表达在图纸上,这一过程难免出现错误或误差,且工作量巨大。借助三维的 BIM 信息模型将构配件的构造详图直接导出成二维图纸,其准确性和精准度是人工设计无法比拟的。二维图纸与三维模型相互关联,施工图的节点表达更准确,即使后期施工过程中发生变更,也可及时修改建筑信息模型,为竣工验收图纸和模型提供了极大的便利。

5.5 碰撞检查与优化布置构件埋件

在装配式建筑利用 BIM 技术创建的模型中,为了达到最终建筑的实际使用需求,就需要结合模型优化调整装配式建筑的实际结构,切实有效地观察模型中的构件,以确保信息的真实有效。为了确保模型信息的真实性和有效性,需要进行碰撞检查,并根据结果优化预埋件埋件布置,让最终落成的建筑在满足我国的相关规定和标准的同时能优化设计布局。

5.6 创建建筑信息数据库

设计人员创建的建筑信息数据库中的设计数据随着信息技术的不断发展越发庞大,面对海量且复杂的专业技术数据,如果采用人工的方式进行分类和整理,则不仅需要海量的专业人员和很长的工期的而且还需要面临人工统计数据中出现的误差可能会影响方案设计的准确性等问题。但在利用 BIM 技术的自动化功能后就可以精确地计算出该工程实际所需工作量,从而有效的把控工程成本,对整体工程进行合理预算。

5.7 埋件布置设计

因埋件布置过程比较复杂,数量也比较多,所以在设计环节必须进行深入全面的分析,合理设置埋件的具体布置位置,通过 BIM 技术处理预埋件,可以通过模型全面展

示方案和细节,相关工作人员也能更加直观地看到每个埋件的参数信息,从而不断提高设计工作效率。同时该技术还可以识别与分析各类信息数据,更加快速的选择埋件内嵌组与吊钩形状,针对墙体建筑实际情况,对梁结构大小与形状进行合理设计,确保梁结构各项参数和建筑预留洞口设计相符合,从而尽可能避免开洞操作不当造成墙面结构被破坏的现象,大幅度提升了梁结构设计的精确度与整体质量。

5.8 用钢量设计

钢筋的合理设置与部分是保障建筑工程项目质量的重要基础,在使用钢筋材料时,首先需要了解钢筋的具体分布状况及使用量并进行合理控制。在安装环节中,可以使用 BIM 技术构建三维模型,明确钢筋的分布情况,特别是在梁跨及梁端方面,当钢筋的使用量较少时,或者安装位置和设计图纸存在不合理情况,应及时处理,从而有效预防梁跨、梁端不稳造成建筑裂缝、倒塌的危险情况。还可以应用二次开发程序,及时完善建筑钢筋参数信息,确保和设计图纸相一致,在最大程度上保障建筑的整体稳定性。

6 结论

近年来,我国建筑行业快速发展,相关施工技术不断更新与发展,其中 BIM 技术作为一种现代化信息技术,其作用十分突出,将其应用于装配式建筑工程项目是必然发展趋势。通过构建三维立体模型,能更加直观全面地展示建筑结构信息以及施工设计细节,使设计与施工方案得到优化与改进,大幅度提升了设计方案的合理性,确保施工任务高效有序进行,也为我国装配式建筑行业的稳定可持续发展奠定良好的基础。

[参考文献]

- [1] 伍坪. BIM 技术在装配式建筑结构设计中的有效应用[J]. 建筑科学, 2021, 37(11): 181.
- [2] 孙阳, 陈征征. BIM 技术在装配式建筑结构设计中的技术研究[J]. 陶瓷, 2021(10): 123-124.
- [3] 高云河, 黄冬梅. 装配式建筑的结构设计与施工要点[J]. 新型建筑材料, 2021, 48(4): 173-174.
- [4] 尚伟方. 基于 BIM 技术的装配式建筑结构设计及探究[J]. 施工技术, 2021, 50(6): 84-86.
- [5] 刘洋. 装配式建筑结构中 BIM 技术的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2020(19): 17-19.
- [6] 周树洋. 装配式建筑结构中 BIM 技术的应用研究[J]. 中外企业家, 2020(20): 116.

作者简介: 庞又天 (1989.5—), 桂林理工大学, 土木工程, 洲宇设计集团股份有限公司南宁分公司, 结构设计, 结构设计主任工程师。

核电站改进项中管道的设计与布置

刘 龙

核工业工程研究设计有限公司, 北京 101300

[摘要]工艺管道系统作为核电站重要组成部分,也在运行过程中具有举足轻重的地位。我国在运行核电站主要采用引进第二代核电,为进一步提高机组的可靠性和运行性能,引进技术的同时在消化吸收的基础上进行自主创新,并不断改进,实现新的历史性跨越。目前,我国已设计出具有完全自主知识产权的三代核电技术分别为“国和一号”“华龙一号”和高温气冷堆等。鉴于此,本篇文章主要对核电站改造项目中管道的设计和布置进行分析研究。

[关键词]核电站;改进项;管道;设计

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8892

中图分类号: TU238.2

文献标识码: A

Design and Layout of Pipelines in Nuclear Power Plant Improvement Projects

LIU Long

Nuclear Industry Engineering Research and Design Co., Ltd., Beijing, 101300, China

Abstract: As an important component of nuclear power plants, the process pipeline system also plays a crucial role in the operation process. China mainly adopts the introduction of second-generation nuclear power in the operation of nuclear power plants. In order to further improve the reliability and operational performance of units, while introducing technology, independent innovation is carried out on the basis of digestion and absorption, and continuous improvement is made to achieve new historical breakthroughs. At present, China has designed three generations of nuclear power technologies with fully independent intellectual property rights, including "Guohe No.1", "Hualong No.1", and high-temperature gas-cooled reactors. In view of this, this article mainly analyzes and studies the design and layout of pipelines in nuclear power plant renovation projects.

Keywords: nuclear power plants; improvement items; pipeline; design

1 核电管道安装的特点分析

核电建设项目的工艺管道系统的特点是安装工程量、系统运行复杂、建造周期长、清洁要求高、工序复杂、施工条件复杂、质量要求高等,因此,它需要更严格的管理要求^[1]。安装过程中,重点是支架安装、管道焊接连接、管道法兰栓接(尤其是与设备的连接)和阀门等在线设备的安装,需要注意的是,与其他工程相比,核电工程中管道支架的安装对整个管道安装具有举足轻重的影响,需要从技术准备、设备准备、人员准备等角度加以严格要求,做好核电管道安装作业管理流程。

2 核电站改进项的原因

就建造核电站项目而言,这一过程中所需改进的主要原因可分为以下几种情况:第一,设备的供货参数调整;第二种情况是设计过程中的缺陷或某些改进措施的改变。

(1) 设备供货问题

设备供货厂家不同所产生的变化是改进项目的一部分原因,可分为设备国产化和国内供货厂家更换。国家核电技术的发展,充分体现在设备的国产化率上,在核电发展初期,电站的设备基本上均为国外进口产品,国产化率极低,这往往受制于人,话语权较低,核电建设期和商业运行期受国外供货影响极大。核电建设发展规划以及伴随

国家工业水平增强,设备逐步实现国产化替代。目前,除个别设备外,基本实现了供货设备国产化。不管是国产化替代还是电站批量化建设后,设备的国内厂家的更换,设备本身质量上均是符合要求的,但因供货单位以及设计的参考电站存在不同,致使设备的某些参数发生较大变化,与设备连接的工艺管道需要相应的改进执行工作。

(2) 设计过程中的问题

①在实际中,外部监督或内部监督确定了修改设计的措施。②已对设计参考工厂进行的技术改进或修改。③在设计过程中,设计核安全标准、业主要求、规格标准或信息交流发生变化,从而使设计投入得到相应改进;④设计安全方面不符合安全审查中提出的设计要求,需要改进;⑤在设计过程中,发现系统、部件或建筑无法满足核电厂建造的功能要求;⑥关于核电站运行过程中发生的问题或故障的数据资料表明,设计过程中存在着需要改进的缺陷或缺陷。

3 核电站改进项中管道的设计与布置原则

改进项中管道设计是综合核电站改进项中管道布置实际进行的一个重要环节,其设计目的是明确核电厂改进项内工艺管道的设计的具体方案,并将所有设备进行准确地定位,通过优化管道设计与施工技术手段,以及力学计

算来检验管道设计是否合理,只有当管道设计在力学的计算下,准确标注出管道上所有支架点的位置,并且在满足力学要求后,结合相对应的数值才能进行改进项工程的具体施工。

由于核电站的特殊性质,在改进项中对管线布局与设计有着严格要求,不仅需要兼顾安全性和可达性,还要同时兼顾经济性。为此,在安全方面,主要包括防辐射、防火、防水、独立、使用中的管道检查等。尤其在铺设管线之前,需要对管线可能经过的部位进行耐火极限、辐射分区、水淹分区等划分。

独立原则的基本内容:需要在改进项目中结合多个系统的相互独立与长期维持等要求中,确保系统组成部分之间既要维持又要相互独立,以及在具有不同安全水平的系统中,确保各个管道线路之间具有相互独立的空间,避免重要的与不重要的安全物品处于相互独立的状态。如在管道布局设计层面上,可以采取空间分隔或物理分隔的原理,以确保管道在具体实施过程中的独立性。

在役检查原则的基本内容:主要是指在核电站改进项中,为保证核电站持续安全运行,对核电站部分管道或部分构件做必要的检验,需要采取在役检查的方式,制定相关的在役检查标准,确保对核电站管线进行合理的布置,保证管线与被检查构件之间进行必要的检查,判断管线与相关的构件对核电厂继续安全运行是否有不利影响等。

可达性原则的基本内容:主要是指为设备、管线和管线支架的安装,检查和维护预留适当的空间,并配备了相关的设备与设施。

针对核电站改进项中管道的设计与布置原则,应当从以下几个方面出发进行分析:

①为避免与专业设备、管线等部分发生冲撞,改进项中的管线流线方向应当避开其他设备及管线,采取管线的3D制图技术手段,确定改进项中的管线布置的方向与具体位置。此外,依据核电站改进项目因其特殊的核安全要求,可以根据管线布设方面的特点与要求进行适当的调整与优化。

②在铺设管道时,应尽可能使新建管线与原有管线并列或并排布置,以减少管道支座的生根。尤其在对管道走向、支架位置、支承方式等进行了初步的设计,对系统管道进行力学计算,以检验其满足的力学性能与要求。如果符合力学要求,则可决定支吊架的安装位置和选型。反之,则需对其进行改进,并在此基础上不断地进行优化,直至达到其所需的力学性能,并最终获得最优的管线与支承结构。

③在设计管道时,应该尽可能地使用标准管件,比如各系统管道上的各类部件(如阀门、流量孔板、管道视镜、软管等)的位置及与工艺管道的接口,而且还需要有管道三维制作图、支吊架组装图、总体三维制作图作为设计输入。

④在管线布局设计上,是根据该系统来具体实现系统的功能。管件间的焊接间距不宜太小,以免引起热应力的叠加。

⑤除非有特别要求,通常阀门安装在水平管路上,阀杆竖直位置朝上;阀门设计需要为提升阀杆和检查拆卸阀等预留作业位置,达到便于布置、运行、保养和检查的作用,有时对阀门运行和保养应该设置必要的钢台。在管道上布置闸门,尤其是带执行系统的大闸门应装设支撑,以防止管道或接头压力过重。

4 管道的设计过程

在核电站改进项中管道的设计与布置过程中,管道施工图设计是非常重要的一个步骤,而管道施工图是施工单位按照图纸进行改进项施工的重要依据,它不但能够使安装公司用于为管线安装前准备和在现场布置管道,也是管线施工完成后对其进行符合性检查的依据。管道的设计过程是以设计流程图、管线清单、管道等级列表、管线布置图为基础,对新增管线进行进一步的细化设计,具体包括管线和各种零件之间的相对规格、方位、高度、规格型号、等级以及连接的方法方式,包括生产和使用条件的信息,并附有所需材料明细表和管道特殊设备一览表。用找出要连接的设备和管道的方法,在确定改进点和管段的起始部位时,与管道具体的布置图相结合,对管道的走向进行初步计算后,再对支吊架的位置和作用进行设计。

通常,管道设计工作一般由这样两部分构成:首先,根据结合实际的需要对项目进行了初步设计。其次,详细工程设计。第一,初步设计工作大致分为以下流程:先按照管线体系的设计特点,确定管线种类、流程图、设置数据和使用情况,再明确管线体系的设置参数。第二,把主要设施的具体处置方法和位置情况整合一下,明确了管线的位置要求,然后再明确使用的基本资料类型和设施数量^[2]。

另外,在管道的设计过程中,进行详细的管道设计主要包含以下几方面的程序。首先,在进行工程设计之前,需要设计单位必须严格地根据有关设计标准,并根据管道的安装方法,同时还必须要注意到初步的设计依据、装置的列表、支架的定位与作用等,如果无法达到设计条件的,需要对设计图进行重新设计,并优化支架的位置,并极力得到满足应力的设计要求,直至其达到设计标准为止^[3]。经过管道应力计算后,可以从中得到支架的负荷和功能等,可以设计支架图,之后展开力学的核对工作,从而确定支架的形式,满足支架的负荷和功能的要求,最终确定材料设备的清单。

在设计过程中,根据上游提供的数据,包括支架标准、管道等级表、设备图纸、流程图、管线清单、土建模板图、设备就位图等,并且结合系统显示的管线清单,可以定义管线的相关参数^[4]。如在改进项中的管道进行设计时,要根据管道的技术参数(如管道管径、介质)来决定支架

之间的最大跨距,以防止管子由于各种载荷所形成过内部应力。在水平管道上的支架要调节好跨距,避免管道形成过大的弯曲应力、剪应力和屈曲挠性;在竖向管线上设置支撑吊架时,也要注意距离,避免管道在不同荷载的联合作用下出现过应力。此外,依据支架生根条件设置管道的支架时,当条件受到限制时,可相应减小或加大间距,以管道系统的力学计算为准。新建的管线在设计中尽量与既有管道成排安装,也可以借用原来支架形成共用支架,减少其生根量;在进行支架设计的同时,对原来的管道做力学分析。所以,在支架设计的过程中,先根据原有的管线支架形式进行分析,并在相应的位置上加入原有管线进行全面考虑,才能对支架进行合理的选择,以及在三维绘制技术支持下确定管道线路。同时,有效结合固化模型,结合其他设计部门对管道模型进行碰撞校核和修正后直接提取施工图,施工图包括支架施工图图纸、管道等轴图等,将在内部进行力学计算后进行,结合所得到的力学数据反馈继续修改施工图,再完成审批手续完成正式文件的生成,然后通过设计单位和工程公司签发,分发到安装公司承包商的施工队进行严格的施工。

5 优化改进项之中的管道布置方案

在方案优化过程中,布置方案的确定对整个核电站的成本控制有直接影响。整个管道系统众多、复杂,再加上管道实际建设过程中有一定程度的偏差,导致新的管道改良与布置方案确定有一定的难度。如果管道改进项目中的布局工作开展遇到阻碍,并在设计层面上存在缺陷或错误,主要原因是核岛内部的空间是封闭的且受限的,对于改进项中的管道布置要求也就更高。

对于在施工阶段增加的项目改进,管道优化需要在设计上进行全面的协调,避免在施工期间因缺乏安装空间而造成的施工进度无法保证;对于在施工阶段增加的项目改进,也需要在设计上进行协调。在核电站改进项中管道的改造阶段中,由于缺乏安装空间而造成的施工困难问题特别尖锐,随着工程的进展,新管道的布局设计越来越困难。在上述情况下,管道的处理计划可以两种方式设计布置方案:

首先是利用优化管道布置方案和三维设计软件的PDMS进行优化,PDMS优化程序是专业设计与数据库平台的进一步整合,可用于详细设计的工厂设计管道,包括电缆桥架、结构设备、暖通、土建结构等各种详细设计的专

业人员,在一个统一的操作平台上,将正式系统的专业人员联系起来,对设计的功能性、用户友好性、复杂性、协同作用、开放性和可访问性都是极为有利的,这种阶段项目的方法,即改进优化调整方案的布置和方案优化,可满足美学、多专业协作设计、工艺和经济等多方面的要求。

其次,管道的设计要结合实际施工中的具体情况,整理现场拟布置管线的资料,要对现场实际情况进行勘察。对于核电工程施工阶段由于施工而产生的误差和累积偏差,这些不能在PDMS三维设计软件上反映出来,将管道平面布置图中存在的问题和难点与整理出的现场数据和资料进行对比,甚至在PDMS三维设计软件上显示出来的问题,并提出改进意见,采取到达施工现场的布局方式。因此作为核电改造项目工程中的设计代表与施工单位,应当依据现场实际情况讨论管道布置的具体方案,由此由双方共同依据设计要求,确定管道布置与改进方案后,及时将需要改进的管道方案如实反馈给设计单位,最后由设计单位重新设计符合施工标准与布置要求的具体实施方案。

6 结语

总之,通过对核电站管道布置方案改进的原因进行分析,同时通过对核电站管道布置方案改进项目实施难点的原因分析,从而提出优化设计核电站管道布置方案,即通过PDMS软件的应用,从现场的实际情况出发,确定了管道布置的方式,并举例说明了两种方法的应用情况,为今后核电站的管道布置设计提供了必要的参考。

[参考文献]

- [1]舒作敏.浅议核电站改进项中管道的设计与布置[J].科技创新与应用,2016(26):199.
- [2]李伟正,王永士.核电站管道支架结构设计及力学分析[J].能源与节能,2022(6):92-95.
- [3]姚蓉,贺梅葵,俞宙.研究核电站改进项中管道的设计与布置[J].中国科技投资,2017(14):204-207.
- [4]张建伟.核电站改进项中管道的设计与布置[J].城市建设理论研究:电子版,2015(19):102.

作者简介:刘龙(1985.9—),男,毕业于邵阳学院:机械类(热能工程)专业,目前就职于核工业工程研究设计有限公司,职务:核工程设计所防城港二期现场设计技术服务副主任(主持工作)兼红沿河现场设计室副主任,职称:管道中级工程师。

浅谈建筑装饰装修工程的施工质量控制

沈鹏程

天威虎建设股份有限公司南京分公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 随着社会经济的不断发展, 我国装饰装修施工不断增加, 对装修施工工艺提出了更严格的要求。随着住房需求的增长, 室内装饰工作的工作量也在增加, 这引起了建筑业的高度关注。通过结合先进的管理理念和应用相应的施工技术, 可以有效节约建筑成本, 带来经济和社会双赢的效益, 最终确保我国室内装饰的健康可持续发展。特别是有必要对室内设计和施工进行技术研究, 以满足当代我国在生活条件下的最高需求。

[关键词] 工程; 装饰装修; 施工质量; 措施

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8881

中图分类号: TU767

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Quality Control of Architectural Decoration and Decoration Engineering

SHEN Pengcheng

Nanjing Branch of Tianwei Hu Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: With the continuous development of the social economy, the construction of decoration and decoration in China is constantly increasing, and stricter requirements are put forward for the decoration and construction process. With the growth of housing demand, the workload of indoor decoration work is also increasing, which has attracted high attention from the construction industry. By combining advanced management concepts and applying corresponding construction techniques, it can effectively save construction costs, bring economic and social benefits, and ultimately ensure the healthy and sustainable development of interior decoration in China. Especially, it is necessary to conduct technical research on interior design and construction to meet the highest needs of contemporary China under living conditions.

Keywords: engineering; decoration and decoration; construction quality; measures

引言

对于建筑装饰装修来说, 这个项目的施工过程非常繁琐, 任务也非常复杂。作为建设者, 要提高施工质量, 就必须严格控制管理重点, 优化质量管理。制定有效的战略目标, 有效实施工程管理, 确保装修质量。

1 建筑装饰装修工程施工质量控制的重要性

1.1 提升装饰工程施工质量

质量管理一直是项目的主要目标之一, 有效的项目管理是决定项目质量最终结果的主要因素。在现代建筑装饰工程实施阶段, 有效的管理工作可以有效解决现代建筑装饰工程实施阶段面临的各种质量因素, 同时保证项目的顺利实施。从材料生产到施工的最终质量满足客户提出的质量要求, 同时也满足国家相关法规和文件提出的质量需求。因此, 对现代建筑工程实施阶段的有效管理是有效保证建筑装饰工程质量的主要任务。

1.2 有助于提升施工人员技术能力

要充分发挥创新建筑技术的有效作用, 就必须重视建设者自身的能力和职业精神, 确保他们充分理解建设者技术的标准化运作, 充分认识问题所在。在建筑基础设施中要重视创新施工技术, 使建筑商在采用创新施工技术时能够合

理控制建筑的各个环节, 使建筑技术发挥最有益的作用。

2 建筑装饰工程施工特点

2.1 施工以建筑立面的特点为基础

建筑装饰施工不是从地面开始的, 而是在建筑完工的基础上, 以结构作为装饰工作的载体。因此, 施工范围广, 包括建筑本身的结构特征、现有的墙壁、地板和管道铺设状况, 这将对施工产生重大影响。

2.2 施工现场情况复杂

建筑装饰工作包括客厅装饰、墙壁和地板找平、需要水泥泥瓦匠、需要木匠的各种装饰工作以及需要电工的水利工程。外墙也有更多的装饰工作, 但如果需要大规模的外墙粉刷, 应该有油漆工。由于施工现场存在多种类型的工作, 通常需要协同施工, 并且使用的设备差异很大。因此, 建筑材料多, 设备安装频率高。

2.3 施工计划性强

建筑装饰施工技术与其他建筑最大的区别在于, 建筑装饰施工工艺更注重细节。一般来说, 在施工之前就已经有了更清晰的图纸, 这些图纸侧重于建筑装饰的各个方面。施工技术和质量预测, 以及施工成果预览。在施工中, 要严格按照工程设计图纸、所用材料、颜色等进行施工。

3 建筑装饰装修工程施工质量控制存在的问题

3.1 施工前期准备工作不够充分

建筑装饰装修工作的过程是漫长而复杂的。如果前期施工的准备工作没有做好,实际施工过程中会因为各种原因而延迟,降低施工质量。例如,如果没有检测,建筑材料就可能不符合建筑标准。此外,由于施工工艺不合理,需要进行返工。此外,设计师在制定施工计划时缺乏实践经验,这可能会导致应用过程中出现问题。

3.2 没有构建完善的施工材料监督管理体系

建筑装饰工程涉及建筑材料种类繁多,施工时间长,施工过程中存在许多不确定性。企业管理人员不重视建立健全的建筑材料检验管理体系,忽视施工质量控制流程,没有做好材料选择和材料投入检验控制,不了解建筑材料和设备运行性能,影响后续工作的连续性。

3.3 组织形式落后

根据目前的室内装修工作来看,大部分工作都是手工制作,属于劳动密集型行业。从建筑工人的角度来看,他们大多社会认同度低,缺乏专业技能,严重影响了装修工作的质量。根据当地的不确定性,施工单位往往会准备大量的备品备件,可能会导致重大的材料损失。此外,该项目的总成本相对较高,工作量相对较大。

3.4 施工人员能力不足

施工装修团队有工作流动性,从而产生更大的人员流动性。同时,装修需要提高员工在施工过程中的技能,这对员工的要求非常高。然而,绝大多数施工队伍对施工人员的能力并没有真正的要求,这对建筑装饰的质量有一定的影响。

3.5 现场管理混乱

根据现场施工情况,施工管理水平相对较低。通常,辅助材料如沙子和砾石被用作组装材料。不同材料的堆放不够科学,可能会导致施工事故等其他问题。此外,混乱的管理会导致浪费增加、施工顺序中断和施工条件差等问题。除非在施工过程中采取有效的控制措施,否则施工质量不仅会严重影响建筑的装饰水平,还会严重影响环境。

4 建筑装饰装修工程的施工质量控制的策略

4.1 构建项目管理体系

项目管理体系的建设包括三个方面:一是装饰工程项目管理实施的具体规定。根据工程建设的实际情况,纠正和改进不合理的问题。它还帮助管理者设计更精确的质量管理系统,并在工作中灵活应用。同时,明确各部门职责,分工负责,为项目管理的正常工作奠定坚实基础。二是管理质量控制。监督机制是项目管理体系的重要组成部分,需要进一步加强。通过对设计图纸进行详细审查优化,改变其不合理之处,并将质量控制落实到项目的各个方面,加强施工监督,做好技术档案管理和审计工作。三是技术交底工作。在项目管理的不同阶段动员的不同部门和不同类型的员工需要提高他们的技术知识水平。根据施工要求

和管理标准,采取分级处理措施进行项目施工过程,确保整个项目规范、科学、合理。

4.2 做好施工前期的准备工作

施工规划可以提高成功率,装修工作也不例外。需要制定相应的施工步骤,以便每个过程可以按照一定的逻辑顺序进行施工。例如,在装修房子时,先修墙,再按这个顺序修得是不合理的,这会影响地面装饰,也反映了装修顺序的重要性。此外,每个装修过程完成后,都需要由专业人员对质量进行检查,这需要质量控制部门的参与和良好的质量控制,以确保在最终工作完成之前没有质量问题。装修施工的主体是施工人员,因此需要在早期准备施工人员,以便未来的装修工作能够顺利进行。这就要求各部门人员的合理配置管理,责任到人,确定每个项目的责任人,强化他们的工作责任。领导需要加强监督,确保各部门之间的良好沟通,并加强合作。

4.3 构建完善的施工材料的全过程监督管理体系

建筑装饰工程是一个复杂而漫长的过程,涉及多种建筑材料,不可避免地存在不确定性,这对工程质量有潜在影响。作为业务经理,应该关注施工质量控制过程,了解施工材料的性能和设备的使用。对于采购和进场流程的选择,应做好监督和控制工作,并严格控制建筑材料的质量。一旦发现建筑材料质量问题,必须及时记录,然后用符合材料标准的质量进行更换。以便将来的设计工作能够顺利完成。例如,由于建筑材料种类繁多,性质各异,在控制建筑材料的质量管理方面存在困难。在此基础上,作为管理者,有必要建立材料质量管理体系,以便对建筑材料进行全过程管理。施工开始前,管理人员可以将采购清单与施工计划相结合,使采购有序进行,避免忘记材料,确保采购的材料符合质量管理要求。

4.4 优化施工质量控制

建筑施工企业必须建立可靠的工程质量保证体系。在施工的每个技术阶段开始时,他们必须严格遵守技术规范。首先,必须严格遵守工艺和技术规程的要求,然后严格遵守技术规范。其次,严格遵守技术规范,充分考虑潜在危险等相关问题;调整施工工艺布局,做好质量控制,对关键工序和薄弱环节进行工程质量控制,加强设备安装现场监督管理,采用可视化、实验化、测量化控制方法,将定期项目检查与动态监督管理相结合,为工程建设和生产技术提供合理指导。

4.5 完善关键配套材料和技术管理

由于我国创新建筑技术发展滞后,室内设计项目缺乏完整的基本辅助材料和施工技术。因此,有必要改进辅助材料和施工技术,以提高室内施工的整体效率。最重要的是,在施工过程中,要做好相关人员对接的准备,提高施工质量,为人们创造一个安全舒适的生活环境。此外,在应用创新的室内建筑技术时,需要考虑室内美学,并根据

用户的基本需求合理选择材料,符合整体风格。由于高强度施工对室内设计造成的额外压力,在应用创新建筑技术时,应尽可能选择轻质材料,以提高装饰质量并提升装饰效果。同时,应注意培养管理人员的技术素质,加强施工队伍的技术水平,使相关技术人员能够及时掌握施工过程。

4.6 以建筑施工文明为基础的现场管理

在我国建筑装饰方面存在许多问题。为了实现经济社会的和谐发展,必须在社会文明管理的基础上,实施文明、科学的施工现场技术管理制度。施工技术经理应优先考虑施工文明,主要包括:优化施工过程管理。优化施工质量。优化资源配置。优化安全管理体系,实现施工现场的整体优化。

4.7 对施工质量进行动态化的监督

在工程实践中,在建筑装饰工程实施过程中,有必要认真规范动态工程的质量管理,以便于对建筑装饰工程进行全面的动态监测和定期检查。能够及时发现并消除各种潜在的质量问题和安全风险。在施工现场进行动态质量控制时,可以使用测试和目测等方法。在建筑装饰装修施工中,任何工序都不应忽视质量检查和相关记录。

4.8 设计科学的施工图纸,打造专业施工团队

施工阶段是相互关联的,每个阶段都需要严格的质量控制,因此有必要做好施工准备,以确保项目的顺利进行。除此之外,还必须提高施工图设计的准确性,使施工图能够满足统一的设计质量要求,保证参数的科学性。专业人员必须检查设计计划,识别潜在的建筑问题,并进行修改,使项目实施更加科学。这就要求建筑装饰装修企业组建专业团队,在选聘人员时要检查其技术水平和专业性。此外,还定期对企业现有员工进行培训,帮助他们树立安全生产意识,引导他们学习先进的施工技术。应将职业道德规范的内容纳入培训活动,以进一步在建筑商中宣传建筑质量的重要性,避免因个人利益而影响建筑质量的行为。施工前,必须确保施工质量和机械设备处于理想状态。建筑材料的选择需要对制造商提供的生产材料进行彻底研究,必须具有材料合格证。这同时需要考虑材料的成本,不要选择便宜的材料而忽视质量问题。

4.9 基于环保理念进行材料购买

企业在进行转型建设时,应贯彻科学发展观,为构建和谐社会创造有利条件。在全面追求经济效益的同时,还必须最大限度地节约资源,保护环境,保护社会利益。首先,企业在采购原材料时,必须改善环境,确保其不会对环境造成损害。这是所有管理者必须承担的首要责任,将购买环保设备和材料作为他们的主要理念,实现自己的目标,并采取相应的行动。其次,加强对技术管理人员的教育,使他们有良好的环保意识,了解环保的价值,使他们能够独立投资。这将伴随着技术和金融投资,这将有助于开展这项工作。最后,引入环保理念,严格按照国家发布

的物资采购要求执行。为了确保材料的功能和性能不受损坏,必须做好材料的运输和储存。相关人员应根据材料的性质采取适当的保护措施,以避免在运输过程中受损。同时,选择合理的存放位置,防止暴露在外部环境中,破坏原有功能。

4.10 加强工种的协作与交流

许多部门将参与建筑装饰的管理。例如,当使用冷管和热管时,其中许多是必须铺设在混凝土中的塑料管。然而,对于塑料管本身来说,水温的变化可能会导致热胀冷缩,可能会发生渗漏。在解决问题时,要求施工人员按照一定的规范进行处理。在进行装修工作时,电气设备也很重要。如果在开始装修之前需要对电气设备进行适当集成,需要确保电路和灯之间的连接。在安装电气设备时,天花板、墙壁等工程必须按照标准要求进行处理。在施工过程中,必须优化施工工艺,提高工艺配合度,确保装饰施工的完成。在装修过程中,完善施工环境监测动态,有效利用现代技术,有效防止质量安全问题的发生。

5 结语

总的来说,装修工作在施工完成后变得尤为重要。作为项目建设者,要不断优化自身建设能力,严格按照建设管理的重点工作,加强环境管控,加强管理体系的完善。特别是在抹灰工程、楼板和天花板工程施工中,需要进行详细的处理,以提高建筑的整体质量。

【参考文献】

- [1]王黎.建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究[J].中国建筑装饰装修,2021(10):178-179.
- [2]任建斌.建筑装饰装修施工管理及质量控制研究[J].工程建设与设计,2021(18):202-204.
- [3]王雨生.分析房屋建筑装饰装修施工工艺及质量控制要点[J].绿色环保建材,2021(5):111-112.
- [4]汤善才.建筑装饰装修施工质量管理要点及优化对策探讨[J].住宅与房地产,2020(33):101-114.
- [5]张玉秋.建筑室内装饰装修工程施工管理研究[J].中国建筑装饰装修,2021(6):166-167.
- [6]郝珈漪,蔡慧君.加强建筑装饰工程施工质量控制策略研究[J].中国建筑装饰装修,2019(7):116-117.
- [7]周本科.建筑装修装饰工程施工质量管理策略分析[J].现代物业(中旬刊),2019(8):143-144.
- [8]张鹏.尼日利亚建筑装修装饰工程的施工质量控制研究[J].住宅与房地产,2019(22):100-101.
- [9]孙淑萍.建筑装饰装修工程施工质量控制措施探讨[J].住宅与房地产,2019(28):108-201.

作者简介:沈鹏程(1995.10—),男,毕业院校:江苏城市职业学院,当前就职单位:天威虎建设股份有限公司南京分公司,职务:项目经理,职称:助理工程师。

污水处理厂海绵城市设施设计方案研究与探索

余宝昆

中冶京诚工程技术有限公司, 北京 100176

[摘要] 污水处理厂的建设对缓解城市污染有着重要作用, 作为城市基础设施可实现海绵城市控制目标, 为城市健康发展提供重要帮助。为此, 本篇文章结合某工程案例, 了解海绵城市的建设策略, 以此做好海绵城市设施设计工作, 降低城市污水污染程度的同时, 加强做好城市水资源的合理运用, 确保海绵城市设施设计方案达到标准化要求。

[关键词] 海绵城市; 污水处理厂; 设施设计; 设计方案

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8875

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Research and Exploration on the Design Scheme of Sponge City Facilities in Sewage Treatment Plants

YU Baokun

Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: The construction of sewage treatment plants plays an important role in alleviating urban pollution. As urban infrastructure, it can achieve the goal of sponge city control and provide important assistance for the healthy development of cities. Therefore, this article combines a certain engineering case to understand the construction strategy of sponge cities, in order to do a good job in the design of sponge city facilities, reduce urban sewage pollution, and strengthen the rational use of urban water resources to ensure that the design scheme of sponge city facilities meets standardized requirements.

Keywords: sponge city; sewage treatment plant; facility design; design scheme

引言

结合当前城市发展实际情况, 为了能够降低城市污染, 提高水资源的利用率, 加大了海绵城市与污水处理厂建设力度。污水处理厂作为城市发展的重要基础工业场所, 可以推进海绵城市建设进程。污水处理厂中包含了大量的水资源治理水池以及污水管网, 与海绵城市建设有着一定的关联。为此, 本文通过工程案例分析污水处理厂海绵城市设施设计分析, 确保污水处理厂与海绵城市实现相互融合, 为城市健康发展提供进一步帮助。

1 项目背景

本文以某地污水处理厂为案例, 该地区污水处理厂建设总面积达到了 3 万 m^2 左右, 设计规模位则达到了 2.5 万 m^3/d 左右, 将其分为两个不同的阶段进行施工。其中第一阶段在 2008 年已经投入施工, 规模达到了 1.25 万 m^3/d 左右, 在污水处理中通过对“AAO 氧化沟+滤布滤池”工艺的进行使用, 确保处理后的水源质量达到国家一级 A 标准。在工程扩建施工中, 工程设计规模为 1.25 万 m^3/d 左右, 污水处理工艺则选择了“改良式 AAO+高密度沉淀池+反硝化滤池”, 处理后的水源可以达到地表水 IV 类标准。

2 海绵城市构建策略

2.1 海绵城市上位规划解读及设计目标

结合地区海绵城市建设标准一级转型规划要求, 在海绵城市建设的过程中需要做好公用设施用地管理工作, 将

场地年径流量控制在 80% 左右, 设计降雨量为 28.1mm, 年 SS 总量消除率控制在 75% 以上。

2.2 竖向与排水分析

在海绵城市建设工作开展的过程中, 结合城市的绿化实际情况以及场地平坦程度, 对海绵城市竖向变化情况作好综合分析, 积极做好局部优化与调整作业, 对海绵城市设施做好布局优化, 在确保城市原有用地平整基础上, 对城市的土方开挖以及回填工作量进行有效控制, 降低对海绵城市设施建设工作所造成的影响。

2.3 下垫面分析

结合污水处理厂工程建设实际情况, 对污水处理厂场地下垫面类型进行综合分析, 其中包含了建筑路面、屋面、绿地以及铺装等, 可以降低污水处理厂场地开发影响率, 避免对开敞式水池、道路以及绿化造成其余影响。

3 海绵城市设施的构建

3.1 功能区污染程度分析及海绵城市设施分区

污水处理厂主要是由构筑物处理与其余建筑物所形成的有机整体, 不同区段的处理功能也存在一定差异性。在本次工程内容研究中, 污水处理厂的功能区主要分为了以下几种。(1) 预处理区; (2) 主体工艺区 (生化处理和深度处理区); (3) 污泥处理区; (4) 办公生活区 (厂前区)。城市下垫面则包含了居住区、公园以及道路等, 而污水的来源主要是由于人类的日常用水所造成的污染。在

污水处理厂中采取了封闭式管理模式,人员与车辆的流动性相对较小,与其余城市生活区域相比较,污水处理厂下垫面存在的污染来源主要是由于厂区在生产的过程中,存在污泥等相关活动。厂区的生产活动存在差异的情况,所产生的污染程度也会存在一定差异。通过相关调查研究,发现污水处理厂下垫面雨水污染程度也会存在一定差异,其中污泥区污染程度最高,其次是预处理区与主体工艺区,而生活区以及办公区污染程度最小。污泥区、预处理区初期雨水中所含有的 SS,则超出了 800mg/L,而主体工艺区和办公区在受到地表雨水污染的情况下,整体污染程度相对较低。在降雨厚度超出 5mm 的情况下,污水处理厂下垫面雨水的 SS 浓度则会有所增高或者达到稳定,能够满足雨水回用标准要求的限值。而造成该问题的主要原因是由于污水处理厂主要包含了泥水两条不同的生产线,其中水生产线所造成的污染主要是由于沉砂池中的沙粒所造成的影响。而在泥生产线中的污染源主要是由于脱水机房以及周围建筑物,导致污水处理厂中的污泥区污染程度相对较高。

海绵城市设施建设属于具有复杂性与系统性,在确定好设计目标值后,对目标值做好拆解分析工作,对污水处理厂下垫面做好分类与归纳工作,将属性相同以及污染程度相同的归纳到一个区域中,并对后续的 LID 设施做好及时选择,并对调蓄容积进行计算,为保障后续工作顺利开展提供良好帮助。在分区细化工作开展的过程中,可以将敞开式水池作为单独的区域,利用水面的消纳功能,对径流量进行削减。另外,将污水处理厂的周围建筑或者绿地等设置为一个区域,结合污水处理厂的厂内硬化情况以及绿地面积,适当地融入海绵设施,即可达到海绵城市设计目标。而将污水处理厂道路作为单独区域,结合海绵城市设施设计目标值,对道路设施难易程度进行具体分析。

由于污水处理厂下垫面污染程度存在一定的差异性,还需要结合场地的实际情况做好分析与分解工作,结合污水处理厂的平面布置情况以及道路布置情况,将场地分为 19 个区域。其中 1—4 个区域则作为污水处理厂扩建工程处理的构筑物,以敞开式水池为主,以此对范围内的雨水资源进行接纳处理。5—13 分区则作为反硝化滤池及消毒池不透水区域。14 分区则作为道路区域,15—19 分区则作为污水处理厂下垫面屋顶、绿地等,是海绵城市设施建设的重要场所,同时结合产区敞开式水池,对道路海绵基础设施建设进行综合分析,合理设置环保型雨水口,保障雨水在经过截留后,其中所存在的 SS 汇入到雨水管内。

3.2 设计调蓄容积

在海绵城市基础设施建设的过程中,需要对设施的径流量以及径流污染为全面目标,并对其进行设计,保障达到调蓄容积指标要求。在调蓄容积设计工作开展的过程中,需要采取容积法完成计算工作。如公式(1)所示。

$$V = 10H\phi F \quad (1)$$

在公式中的 V 代表了设计调蓄容积,单位为 (m^3), H 则代表了降雨量,单位为 (mm); ϕ 则代表了雨量径流系数; F 则代表了汇水面积,单位为 (hm^2)。根据公式计算以及所搜索的各项参数,最终获得污水处理厂调蓄容积,积极做好海绵城市设施建设分区工作,结合场地的特点选择合适的海绵城市,并做好海绵城市设施布置工作。

3.3 海绵城市设施选择

在海绵城市设施选择的过程中可以对低影响开发进行合理运用,低影响开发(LID)属于一种源头分散的小型控制基础设施,能够对场地的自然水文功能进行保护与维系,避免出现不透水面积所造成的洪峰流量增加的情况,可以有效控制径流系数,降低面源污染负荷,以此达到城市雨水管理理念基本要求。在 20 世纪 90 年代,该设备在海绵城市基础设施中得到了广泛运用,其中所使用的 LID 主要通过生物滞留设施,可以实现屋顶绿化与植被浅沟,提高雨水利用率的同时,还能够对径流污染进行有效控制,对开发区域实现水循环处理起到了重要作用。在 LID 的设施作用下,在雨水径流 SS 控制的过程中,雨水花园控制效果最强,其次是下凹式绿地,最终是透水铺装。通过实验分析,发现下凹式绿地在海绵城市中,可以有效削减径流污染程度,并通过构建模型,实现 SWMM 模拟,发现下凹式绿地在实际建设的工程中,可以将雨水中的 SS 含量进行有效处理,甚至可以提高 SS 的去除率。结合相关调查研究,发现污水处理厂中的不同区域,下垫面的污染程度也会存在一定的差异,所以在海绵城市设施选择的过程中,则需要做好以下几方面工作内容。

3.3.1 生活办公区

污水处理厂生活办公区下垫面主要是以绿地、道路以及屋面为主,所受到的雨水污染程度相对较低,在海绵城市设施选择的过程中,可以将屋面改造为绿色屋顶,实现对雨水资源的回收利用,而且可以提高海绵城市设施的建设效果。

3.3.2 预处理区

污水处理厂预处理区作为雨水污染较为严重的区域,很容易出现大量沙粒以及栅渣等,为了能够保障海绵城市建设质量达到标准要求,可以通过使用植草沟

和下凹式绿地,提高雨水 SS 的去除率,确保雨水在经过初步净化后,可以通过雨水管实现外排。

3.3.3 主体工艺区

主体工艺区中的下垫面主要是以敞开式水池、道路和绿地为主,所受到的雨水污染程度相对较低,敞开式水池可以作为海绵城市中的基础设施,而绿地部分则需要实施透水铺装工作,道路部位则需要设置植草沟与下凹式绿地,提高雨水 SS 的去除率,降低污泥区雨水 SS 的去除负荷。

3.3.4 污泥区

污泥区作为污水处理厂所受污染作为严重的场所,在

管理工作中,可考虑将污泥区与雨水单独管网进行合并使用。但由于受到条件限制,而且雨水中的 ss 去除率相对较低,所以则是通过溶解态污染物去除率较高的雨水花园建设,结合植草沟降低污泥区的污染率。

在本次中,由于污水处理厂中的大多数处理构筑物包含了大量的敞开式水池、敞口面积相对较高,而且接纳能力相对较强,特别是污水处理厂中的生化池与二沉池,不仅可以对雨水进行直接接纳,而且对雨水的径流量也能够进行有效控制。其中污水处理厂中的敞开式水池面积达到了 4316m² 左右,在降雨量达到 27mm 的情况下,调蓄总容积应当达到 116m³ 左右,而在海绵城市基础设施 LID 的作用下,可以达到 43.4% 的调蓄容积,海绵城市设施建设工作实现更加容易。为此,本文则结合海绵城市设施的建设实际情况,对污水处理厂局部下垫面做好海绵化处理工作。

3.4 海绵城市设施规模与布局

3.4.1 海绵城市设施规模的确定

海绵城市设施建设规模与布局规划,是提高雨水 SS 去除率的重要手段之一。本文结合污水处理厂下垫面分区情况,对海绵城市的设施布置以及规划做好分析工作。下垫面分区主要包含了屋面、绿地以及硬化铺装等。在本区域中,可用地是周边绿地为主,结合污水处理厂的实际情况,对 LID 的使用性做好总分分析工作,在本区域中海绵城市设施主要是利用下凹式绿地以及植草沟为主,结合场地的分区具体情况,由于绿地面积相对较好,可以适当增加海绵城市调蓄容积,弥补其他分区调蓄容积的不足。在本区域中下凹式绿地面积达到了 130m² 左右,而植草沟面积则达到了 37.5m²,为了计算出调蓄容积,则需要根据公式(2)进行计算。

$$V_2 = H \cdot F \times 10^{-3} \quad (2)$$

在公式中的 V_2 则代表了调蓄容积,单位为 (m³), H 则代表了下凹式绿地表面蓄水层厚度,单位为 (mm), F 则代表了下凹式绿地表面积,单位为 (m²)。结合各项设计参数发现海绵城市设施建设工作完成后,可以对污水处理厂该区域的雨水年径流量进行消减,并可以提高雨水 SS 的去除率,同时也说明了在污水处理厂中本区域的海绵城市设施选择达到了合理性与科学性,可以以此为依据对其余区域进行海绵城市设施选择,制定合适的方案,从而降低污水处理厂雨水的年径流量,及时对污水处理厂的年径流纵梁进行合理调整,确保污水处理厂海绵城市设施建设效果达到标准化要求。

3.4.2 海绵城市设施对 SS 去除率的计算

污水处理厂海绵城市设施设计方案应当以雨水径流污染控制作为主要目标,加强做好雨水径流污染控制工作,提高雨水 SS 的去除率,为此,在计算的过程中,则结合

雨水径流污染空置率分析,按照公式(3)完成计算工作。

$$\eta = \alpha \cdot \frac{\sum F_i \cdot \eta_i}{F} \quad (3)$$

在公式 3 中 η 代表了雨水径流污染去除率。 α 则代表了雨水年径流量空置率, η_i 则代表了单项海绵设施径流污染去除率, F 则代表了污水处理厂场地内总汇水面积,单位为 (m²), 而 F_i 则代表了单项设施汇水面积上各类下垫面面积,单位为 (m²)。通过计算过程,发现在污水处理厂海绵城市设施设计方案中,需要对海绵城市设施的布局与规模进行确定,并对海绵城市设施建设进行综合调整,避免全厂设计调蓄总容积超出海绵城市所需调蓄容积,从而对海绵城市设施的规模进行综合确定。另外,在污水处理厂各个区域的设施规模设计工作开展的过程中,则对分区污染物去除率进行计算后,还需要对雨水年径流进行有效计算,以此保障海绵城市设施设计方案达到标准化与合理化。

4 结束语

综上所述,污水处理厂作为城市处理污水的重要场所之一,对提高城市文明建设以及实现海绵城市有着重要性作用。为此,本文在研究的过程中,结合某污水处理厂工程实际情况,积极融入海绵城市理念,构建海绵城市设施设计方案,通过功能区污染程度分析及海绵城市设施分区、设计调蓄容积、海绵城市设施选择以及海绵城市设施规模与布局等措施,为实现污水处理厂海绵城市设施设计方案科学性与合理性奠定良好基础,促进海绵城市建设力度。

【参考文献】

- [1]郭露.全过程低碳海绵城市设计方案在城市污水处理厂的应用研究与探索[J].中国科技期刊数据库工业 A,2022(10):3.
 - [2]程明涛,薛峰.浅议污水处理厂海绵城市设施建设设计方案[J].净水技术,2020,39(12):6.
 - [3]李文强.污水处理厂建设中海绵城市设计案例与分析——以遂宁某污水厂为例[J].净水技术,2021,40(1):170-175.
 - [4]丁琳.基于海绵城市理念的污水处理厂透水铺装系统的研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2019(2):153.
 - [5]陈浩林,安东,卢先春,等.基于“海绵城市”理念的下沉式污水处理厂地面景观设计分析[J].现代园艺,2022,45(4):3.
 - [6]林梅娇,林碧花,左丽敏.南方某新区污水处理厂海绵城市设计运用[J].给水排水,2018(2):3.
- 作者简介:余宝昆(1984.10-),男,毕业院校:浙江农林大学,所学专业:环境工程,当前就职单位:中冶京诚工程技术有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

建筑暖通设计难点分析及优化策略

孙 皓

河北乐凯化工工程设计有限公司, 河北 保定 071500

[摘要] 建筑暖通设计是现代建筑领域中至关重要的一项工作。随着人们对室内舒适性和能源效率的要求不断提高, 暖通设计面临着越来越多的挑战和难点。文中旨在对建筑暖通设计中的难点进行深入分析, 并提出优化策略, 以帮助设计师克服这些困难, 实现更高水平的暖通系统设计。在建筑暖通设计中, 通过深入分析建筑暖通设计中的难点, 并结合相应的优化策略, 设计师可以在面对复杂的建筑环境时更加从容应对, 提供更高质量的暖通设计方案。文中旨在为建筑暖通设计领域的从业人员提供有益的参考和指导, 促进建筑领域的可持续发展和舒适室内环境的实现。

[关键词] 建筑暖通设计; 难点; 优化策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8871

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Analysis of Difficulties and Optimization Strategies in Building HVAC Design

SUN Hao

Hebei Lekai Chemical Engineering Design Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071500, China

Abstract: Building HVAC design is a crucial task in the field of modern architecture. With the continuous improvement of people's requirements for indoor comfort and energy efficiency, HVAC design is facing more and more challenges and difficulties. The article aims to conduct in-depth analysis of the difficulties in building HVAC design and propose optimization strategies to help designers overcome these difficulties and achieve a higher level of HVAC system design. In building HVAC design, by deeply analyzing the difficulties in building HVAC design and combining them with corresponding optimization strategies, designers can more calmly respond to complex building environments and provide higher quality HVAC design solutions. The article aims to provide useful reference and guidance for practitioners in the field of building HVAC design, promote sustainable development in the field of architecture, and achieve a comfortable indoor environment.

Keywords: architectural HVAC design; difficulties; optimization strategy

在建筑领域中, 暖通设计是一个至关重要的领域, 它涉及到创造舒适、健康和高效的室内环境。建筑暖通设计的目标是通过合理的空气流动、热辐射布局 and 智能控制系统来提供良好的室内空气质量、热舒适度和能源效率。然而, 建筑暖通设计面临着各种难点和挑战。

1 建筑暖通设计的重要性

1.1 提供舒适的室内环境

建筑暖通设计通过合理的室内温度、湿度和空气流动控制, 为居住者创造一个舒适的室内环境。在寒冷的冬季, 合适的供暖系统能够提供温暖的室内空气, 使人们感到舒适和愉悦。而在炎热的夏季, 恰当的空调系统能够降低室内温度, 提供清凉的环境。同时, 良好的通风系统也能保证室内空气的流通, 有效排除有害气体和污染物, 确保室内空气的新鲜和健康^[1]。

1.2 优化能源效率

建筑暖通设计在节能减排方面发挥着关键作用。通过合理选择暖通设备、系统和控制策略, 可以有效降低能源消耗, 提高能源利用效率。例如, 采用高效的供暖设备和隔热材料, 减少能源的损失; 运用智能控制系统, 根据室内外温度和人员活动情况进行精确调节, 避免能源的浪费;

应用热泵技术、太阳能等可再生能源, 进一步降低对传统能源的依赖。通过这些措施, 建筑暖通设计可以为社会节约大量的能源, 减少对环境的负荷。

1.3 保障居住者的健康与安全

良好的建筑暖通设计可以确保室内空气的质量和卫生, 从而保障居住者的健康与安全。合理的通风系统能够及时排除室内产生的有害气体、湿气和污染物, 减少对人体的危害。同时, 适当的湿度控制可以避免室内空气过干或过湿, 预防细菌、霉菌和其他病原体的滋生, 降低呼吸道疾病和过敏症状的发生率。此外, 建筑暖通设计还涉及到火灾安全方面的考虑, 如烟雾探测器和通风系统的设置, 以确保在火灾发生时能够及时排烟和疏散人员, 保障居住者的生命安全。

1.4 符合环境可持续发展要求

随着环境问题的日益凸显, 建筑暖通设计在环境可持续发展方面扮演着重要角色。通过选择环保的供暖和制冷设备, 如地源热泵和空气源热泵, 可以减少对化石燃料的依赖, 降低碳排放和温室气体的释放。此外, 建筑暖通设计也需要考虑废弃物的处理和资源回收利用, 最大限度地减少对环境的影响。

2 建筑暖通设计的难点分析

2.1 多样化的建筑形状和结构

建筑物的形状和结构种类繁多,如高层建筑、复杂立面、曲面结构等。这些特殊的形状和结构对暖通系统的设计和布局提出了挑战。不同形状和结构的建筑物对热负荷计算、空气流动、管道布置等方面的要求各不相同。例如,高层建筑的垂直温度分布不均匀,需要通过合理的通风和供暖方式来调节。因此,设计师需要具备专业的知识和经验,以针对不同的建筑形态制定适宜的暖通设计方案^[2]。

2.2 热负荷的复杂性

准确估计建筑的热负荷是设计过程中的关键步骤,但由于多种因素的综合影响,热负荷的预测变得更加困难。室内外温差、季节变化、建筑材料的热传导性质、人员活动等都会对热负荷产生影响。同时,建筑物内部的隔热、通风、采光等设计也会对热负荷产生影响,需要综合考虑和准确计算。例如,在设计办公楼时,人员活动和设备的热负荷需求可能随时间和空间变化,需要采用动态热负荷计算方法,以更准确地预测和满足热负荷需求。

2.3 节能减排要求的提高

随着全球能源危机和环境问题的日益突出,建筑暖通设计面临着越来越高的节能减排要求。设计师需要在保证室内舒适度的前提下,尽可能降低能源消耗。这需要综合考虑多个因素,包括选择高效的暖通设备和系统、采用节能材料、合理利用可再生能源等。例如,在供暖方面,可采用地源热泵系统来利用地下热能进行供暖,以减少对传统能源的依赖。此外,建筑外墙的隔热性能也是节能的重要方面,可以采用保温材料和优化建筑结构,减少能量的传递和损失。另外,智能控制系统的应用也可以实现精确的能源管理,根据室内外温度、人员活动和需求变化进行调节,避免能源的浪费^[3]。

2.4 综合性能优化的难度

建筑暖通设计需要综合考虑多个性能指标和约束条件,如舒适度、能源效率、成本等。这些指标之间存在着相互制约的关系,因此在设计过程中需要进行综合性能优化。例如,在供暖系统的选择上,需要权衡设备的能效、维护成本和运行稳定性等因素。此外,建筑暖通设计还需要与建筑的功能和美学相协调,以确保设计方案既满足暖通要求,又符合建筑的整体设计理念。

3 建筑暖通设计的优化策略

3.1 精确测量和预测热负荷,选择适当的暖通设备和系统

准确估计建筑的热负荷是设计过程的基础。为了实现精确测量和预测热负荷,设计师需要考虑以下因素:首先,建筑特性,包括建筑的形状、结构、材料等。这些特性对热负荷的传导和损失产生重要影响。通过使用先进的热传导计算方法和模拟软件,可以更准确地评估热负荷。其次,

室内外条件,室内外温度、湿度和风速等因素对热负荷有直接影响。准确测量和记录这些条件是关键。现代化的监测设备和传感器可以提供精确的数据,帮助设计师更好地了解热负荷需求。第三,人员活动和设备负荷,人员活动和设备的热负荷需求是室内环境中的重要因素。通过了解建筑的使用情况和设备的功耗,可以预测和计算出准确的热负荷。第四,动态热负荷计算:建筑的热负荷会随着时间的和空间的变化而变化。采用动态热负荷计算方法,结合不同季节、不同时间段和不同区域的变化,可以更精确地预测热负荷。

选择适当的暖通设备和系统是优化建筑暖通设计的重要步骤。首先,高效能源利用,选择具有高能效性能的暖通设备和系统,如热泵、地源热能和太阳能热水系统等。这些系统能够更有效地利用可再生能源,减少能源消耗和碳排放。其次,多元化的暖通系统,根据建筑的特点和需求,考虑采用多元化的暖通系统。例如,地板辐射供暖、空气源热泵系统、风冷热泵系统等。综合利用不同系统的优势,可以提高能源利用效率,并满足不同季节和气候条件下的舒适性要求。第三,智能控制和自动化,采用智能控制系统和自动化技术,实现精确的能源管理和控制。通过传感器、调节阀和自适应控制算法,根据室内外温度、湿度和人员活动等实时数据进行调节,优化能源消耗。第四,综合考虑经济性和可持续性,在选择暖通设备和系统时,需要综合考虑经济性和可持续性。评估设备和系统的总体成本、维护费用和寿命,并与其能源效率和环境影响相比较。选择符合可持续发展原则的设备和系统,可实现长期的经济效益和环境效益^[4]。

3.2 采用智能控制系统和传感器技术,实时监测和调整室内环境参数

传感器是实现实时监测的关键组成部分。通过安装温度传感器、湿度传感器、CO₂传感器等,可以获取室内环境参数的准确数据。这些传感器可以广泛应用于各个区域,包括室内空间、外墙表面、地面等。传感器技术可以帮助监测室内温度、湿度和空气质量等参数的变化,及时发现问题并采取措施进行调整。

智能控制系统是实现实时调整的核心。基于传感器数据,智能控制系统可以自动控制暖通设备、照明系统、窗帘等,以实现室内环境参数的精确控制。通过预设的控制算法和策略,智能控制系统可以根据室内外温度、湿度、人员活动和需求变化进行调整。例如,在供暖系统中,智能控制系统可以根据室内温度和设定温度进行自动开启或关闭供暖设备,以提供舒适的室内温度。

通过智能控制系统和传感器技术,可以实现对室内环境参数的实时监测和调整。以下是一些具体的优化策略:首先,温度和湿度控制,根据传感器提供的温度和湿度数据,智能控制系统可以自动调整暖通设备和通风系统的运

行,以维持室内的舒适温度和湿度。例如,在夏季高温时,智能控制系统可以自动开启空调系统并调整温度,以保持室内的舒适性。其次,CO₂浓度控制,传感器可以监测室内空气中的CO₂浓度。高浓度的CO₂会导致室内空气质量下降,影响人体健康和舒适感。智能控制系统可以根据CO₂浓度数据自动调整通风系统的运行,实现室内空气的有效循环和新鲜空气的进入,保持室内空气质量良好^[5]。第三,光照控制,智能控制系统可以与照明系统结合使用,根据室内外光照强度和人员活动情况进行调整。通过使用光照传感器和智能调光设备,可以实现自动调节照明亮度和灯光的开关,以节约能源并提供合适的照明效果。第四,窗帘和遮阳控制,智能控制系统可以与窗帘和遮阳设备结合使用,根据室内外温度、光照强度和时间等因素进行控制。通过调节窗帘的开启和关闭程度,可以控制室内的日照量和热量输入,实现节能和舒适性的平衡。

3.3 合理的空气流动设计和热辐射布局,提升室内空气质量和舒适度

3.3.1 空气流动设计

首先,换气系统的设计,合理的换气系统设计是保证室内空气质量的重要因素。通过合适的换气量和换气方式,可以及时排出室内的污染物和异味,引入新鲜空气。在设计过程中,需考虑建筑的用途、人员密度、空气污染源以及外部环境因素等。合理的换气系统设计可以有效提高室内空气质量,创造健康舒适的室内环境。其次,空气流动路径的优化,在室内空间中,通过优化空气流动路径,可以实现良好的空气混合和分布^[6]。避免空气的短路和死角,确保空气能够有效地流动到每个区域。合理的空气流动路径设计可以提高室内空气的均匀性和新鲜度,减少不同区域之间的温度和湿度差异。第三,通风策略的选择,根据建筑的特点和需求,选择适当的通风策略,如自然通风、机械通风或混合通风。自然通风利用自然气流和风力来实现空气流动,机械通风则通过风机和管道系统来实现。混合通风是自然通风和机械通风的结合,根据实际需要进行调整。合理选择通风策略可以提供适当的空气流动和空气质量,满足不同季节和气候条件下的需求。

3.3.2 热辐射布局的优化策略

首先,辐射供暖系统的选择。在选择辐射供暖系统时,需要考虑建筑的布局、使用需求和预算等因素。辐射供暖系统可以包括地暖、墙暖和天花板辐射等。通过合理的热辐射布局,可以实现室内的均匀加热,并提供温暖舒适的触感。其次,热辐射面的设计,在热辐射系统的设计中,需要合理安排热辐射面的位置和数量。热辐射面的布置应

考虑到室内布局、家具摆放以及人员活动区域。通过将热辐射面布置在需要加热的区域附近,可以减少热能的损失和传输距离,提高能源利用效率。第三,温度控制的精确性。通过采用智能温控技术和传感器系统,可以实时监测和调节室内温度,确保热舒适度的达到要求。温度控制的精确性可以避免过热或过冷的情况发生,提供舒适的室内环境。第四,热辐射和空气流动的协调,在建筑暖通设计中,热辐射和空气流动是相互关联的。合理协调热辐射和空气流动的设计可以达到更好的效果。例如,在辐射供暖系统中,可以通过调整热辐射面的位置和温度,以及调节空气流动路径和速度,实现热舒适度和空气质量的综合优化^[7]。

4 结语

综上所述,建筑暖通设计的优化策略是为了创造舒适、健康和高效的室内环境而不断探索和改进的过程。通过合理的空气流动设计、热辐射布局以及采用智能控制系统和传感器技术的实时监测和调整,可以提升室内空气质量、热舒适度和能源效率。优化策略的应用不仅改善了用户的居住和工作环境,还对节能减排和可持续发展具有重要意义。建筑暖通设计的优化旨在创造健康舒适的室内环境,提高能源利用效率,保护环境。通过持续的研究、实践和创新,我们可以不断改进设计策略,应对挑战,并为人们提供更好的居住和工作空间。建筑暖通设计的优化是建筑行业发展的方向,也是我们为可持续未来努力的一部分。

【参考文献】

- [1] 降耀东. 对高层建筑暖通设计的要点分析[J]. 居业, 2022(10): 115-117.
 - [2] 周霞. 基于新形势下建筑暖通设计的改进措施[J]. 居业, 2022(10): 123-125.
 - [3] 降耀东. 建筑暖通设计施工中常见问题探究[J]. 居业, 2022(9): 43-45.
 - [4] 冯卫, 丁炯, 符小兵, 尚道东. 工业建筑暖通设计常用节能措施分析[J]. 洁净与空调技术, 2022(3): 82-84.
 - [5] 张亮亮. 建筑暖通设计主要内容及噪声解决办法探析[J]. 房地产世界, 2022(16): 49-51.
 - [6] 时竹星. 绿色节能理念下建筑暖通设计的改善[J]. 四川建材, 2022, 48(7): 236-237.
 - [7] 陈锦华. 新型节能设计理念在建筑暖通设计中的应用分析[J]. 工程建设与设计, 2022(12): 66-68.
- 作者简介: 孙皓(1992.11—), 毕业院校: 重庆大学, 所学专业: 建筑环境与设备工程, 当前就职单位: 河北乐凯化工工程设计有限公司, 职务: 设计师, 职称级别: 助理工程师。

碳中和目标下被动式超低能耗建筑的发展

张欣苗

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]近年来随着国家建设的绿色发展目标, 各行各业都逐渐对节能、环保的发展建设做出了各种改善及创新措施。而建筑行业作为社会发展中重要的环节, 其所用材料和建设期间的环境消耗以及住宅需求, 使得建筑业的节能环保更受重视, 不管是建筑过程, 抑或是建筑目标, 都需要朝着更环保、节能的方向改变。被动式超低能耗建筑, 在近几年的建筑绿色发展节能方面得到了较好的反响和应用发展。被动式超低能耗建筑的发展, 离不开碳中和目标的共同推动, 因此, 如何在碳中和目标下, 以更为科学合理的有效措施, 加强推动被动式超低能耗建筑的发展, 就是目前最为紧迫的问题。

[关键词]碳中和目标; 被动式超低能耗建筑; 发展策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8903

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Development of Passive Ultra-low Energy Consumption Buildings under the Goal of Carbon Neutrality

ZHANG Xinmiao

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

Abstract: In recent years, with the green development goals of national construction, various industries have gradually made various improvements and innovative measures for the development and construction of energy conservation and environmental protection. As an important link in social development, the construction industry pays more attention to energy conservation and environmental protection due to the materials used, environmental consumption during construction, and residential demand. Whether it is the construction process or the construction goals, they need to change towards a more environmentally friendly and energy-saving direction. Passive ultra-low energy buildings have received good response and application development in the green development and energy-saving aspects of buildings in recent years. The development of passive ultra-low energy consumption buildings cannot be separated from the common promotion of the carbon neutrality goal. Therefore, how to strengthen the development of passive ultra-low energy consumption buildings with more scientific and reasonable effective measures under the carbon neutrality goal is the most urgent problem at present.

Key words: carbon neutrality target; passive ultra low energy buildings; development strategy

1 碳中和目标和被动式超低能耗建筑概述

1.1 碳中和目标概述

近年来为了解决日益突出的资源环境约束问题, 国家作出了一系列的重大战略决策, 来实现社会健康绿色可持续发展的伟大使命。其中碳中和目标就是以贯彻生态文明思想为基础理念, 立足新发展阶段, 贯彻新发展理念, 构建新发展格局, 坚持系统观念, 处理好节能减排的发展工作, 以能源绿色低碳发展为核心, 加快形成节约资源和保护环境的产业结构。为了实现碳中和目标, 需要各行各业以及人民, 共同统筹, 节约优先, 政府和市场双发力, 加强推广能源资源绿色低碳技术经验, 切实处理好减污降碳和防范能源风险。初步预测到 2025 年, 可以初步形成绿色低碳循环发展的经济体系, 然后经过不断的持续推动与更新, 逐步地完成碳中和的目标。我们知道空气中二氧化碳的浓度, 会导致对环境气候等生活环境的诸多不良影响, 碳中和的意思就是, 企业、团体或个人测算在一定时间内, 直接或间接产生的温室气体排放可以借由植树造林、节能

减排等形式进行抵消。是在保证温室气体最低限度排放的基础上, 实现对温室气体的消耗或固定, 使之不进入大气, 达到排放量等于吸收量的效果, 实现总体上的零排放目标效果。

1.2 被动式超低能耗建筑概述

被动式超低能耗建筑主要指的是新时代绿色建设下, 能够在符合人民居住需求的基础上, 通过被动式技术措施, 大幅度降低建筑供暖、空调、照明等需求, 能够有更强的适应自然环境条件和气候特征的建筑, 有着有利于节能环保, 减碳的主动式能源设备, 能够提升能源设备的系统效率, 通过对可再生能源的科学合理的循环利用, 以最低的能源消耗和更好的节能减碳要求, 为人们的生活环境打造出更舒适的室内环境的建筑体^[1]。一般被动式超低能耗的建筑项目主要的目标就是恒温、恒湿、恒氧、恒静、恒净。不仅能使建筑室内环境能达到新风控制、低噪音、洁净的效果, 还可以有效减少碳排放和能源消耗, 达到低能耗建筑的目的。虽然目前来说, 这样的被动式超低能耗建筑还

存在许多需要完善的地,但是被动式超低能耗建筑,对建筑建设和室内环境的品质提升的效果,是有着较为显著的良好效果的。因此被动式超低能耗建筑可以称得上是,碳中和目标下的高品质的健康住宅。

2 被动式超低能耗建筑的特点和发展现状

2.1 被动式超低能耗建筑特点

被动式超低能耗建筑,其主要优势就是更能适应自然条件和气候特征。举例来说,被动式超低能耗建筑的气密度和保温隔热性、新风热回收,都可以利用可再生的太阳能和风能等再生能源进行建筑室内环境的打造和维护,作为建筑业未来的重要发展方向,被动式超低能耗建筑必然是碳中和目标下的主流建筑模式。因为碳中和目标的建立,对建筑低能耗的要求也更为全面,而低能耗的建筑除了能为碳中和目标作出应有贡献外,也因其技术含量低、节约成本、利用率高、绿色节能等优势,有利于降低住宅能耗,节约建筑成本。通过对建筑本身的设计和结构进行布局优化,将建筑朝向充分发挥其吸收太阳辐射的作用,利用太阳能实现提高建筑室内温度、减少能源消耗、达到减少煤炭能源消耗、降低碳排放的目的。除此之外,超低能耗建筑对建筑窗墙的设计,通过对窗墙比例的科学设计,将其通风布局的方式优化,结合其他科学设计,达到提升建筑保温性能的作用。碳中和目标下的被动式超低能耗建筑,更加积极地结合创新技术的应用,将建筑内部与外部和自然的关系进行有效的利用和融合,加强对自然再生能源的利用,达到减少不可再生能源消耗以及环境保护的目的^[1]。

2.2 被动式超低能耗建筑发展现状

我国在 20 世纪时,由于国家基础建设均属于起步阶段,因此建筑行业的发展也较为缓慢落后,随着我国经济实力和综合实力的提升,对建筑的节能要求也逐渐凸显,最早可以追溯到 20 世纪 80 年代初,但是一直到 2008 年才通过引进德国的被动式低能耗建筑,被动式低能耗建筑才逐渐发展起来,随着被动房的引进和优势凸显,我国也在 13 年到 16 年期间,建成了近零能耗的建筑科学研究院,随着,相关部门颁布了一系列近零能耗的建筑建设政策,并且也聚集相关专业人士,初步成立了三个被动式超低能耗的联盟。随着研究成果的推进,国家也根据相关情况发布了节能减排的文件,开始对部分城市进行近零能耗的建筑试点,随着国家政策和建设研究发展的推进,各大城市都逐渐开始对超低能耗建筑进行实际应用与推广,2017 年河南省郑州市的五方科技馆建设,成为了第一个拿到德国被动房认证的项目。随后的高碑店。列车新城项目,更是借着世界最大规模的被动式建筑综合社区之一的应用优势,将我国的被动式超低能耗建筑发展带上了更新的高度,这两个建筑项目的实际应用,对建筑的被动式超低能耗建筑发展,起到了较好的反向效果和带头作用。随着被动式超低能耗建筑的应用优势推广,在我国各地城市的应用也逐渐扩大,其发展前景非常可观,并且国家在全面推广

被动式超低能耗建筑方面,也给予了很大程度的支持和激励,使得被动式超低能耗建筑的发展,更加地稳定和顺利。

3 被动式超低能耗建筑节能措施

3.1 优化围护结构

被动式超低能耗建筑,主要是通过利用有效的被动式节能措施,实现绿色建筑的目的。对于被动措施的利用,有着较多围护结构优化、空间规划优化、建筑布局科学化、可再生能源应用几大方面。其中围护结构优化,主要内容就是对建筑围护结构体系的门窗、屋面、外墙等,进行结构体系耐候性、保温性的提升措施。门窗作为最大的采光通风结构,目前的建筑窗户逐渐合理化加大,数量也在增多,在提升住宅舒适度的同时,也给玻璃窗户的材质如何更加保温提出了更高要求,因此,被动式节能的设计规划优势就显现出来,通过对门窗数量及大小的科学设计,加上对门窗材料进行了创新选择,比如近几年新兴的断桥铝合金窗,有效利用 PA66 尼龙材料,将室内外两层铝合金隔开的同时也保持紧密,有效避免了窗洞口与窗框间的热桥现象。而对于围护结构中的屋面位置,被动节能则主要体现在对屋面的材料和施工工艺的提升改善方面,根据建筑环境特性,选择如金属屋面,利用金属屋面的挤乳沟特性,加上防潮隔气膜和防水透气膜,不仅可以有效提升屋面的隔热保温能力,增强其防渗漏能力,还能够达到更增强屋面使用寿命的目的。^[2]除此之外还可以有效利用浅色饰面进行屋面设置,有效减少对太阳辐射的吸收率,降低屋面温度的同时,提高住宅室内的恒温性能,减少空调的能源消耗。而外墙的被动式节能主要是通过对外墙保温工艺的完善,达到良好的外墙密封效果,减少热量流失,也有利于降低能耗。

3.2 空间规划更加合理

在建筑建设时应用被动式超低能耗建筑,一般会通过对建筑外部环境、地形地貌、气候条件等综合方面进行有效分析,结合分析信息,对建筑进行更加合理的空间规划。不仅可以通过对环境的了解程度,在保证建筑质量的基础上,降低施工难度、节约工程建设资源,还可以有效结合建筑环境的风向和阳光照射高度等诸多因素,对建筑设计的布局和朝向制定给出更优质的建设方案。一般我国传统建筑的朝向通常是坐北朝南,有效增加建筑的阳光照射面积,而被动式超低能耗建筑可以有效借鉴我国传统建筑对太阳和风向、温度的有效利用,降低制冷和采暖能源效果的同时,打造出冬暖夏凉的室内建筑环境。

3.3 建筑布局更加科学

被动式节能不仅能充分考虑建筑的通风和采暖特点,利用建筑材料的优化来提升建筑对太阳辐射的吸收和利用,而且可以更加全面地从细节入手,改善住宅室内环境,比如根据建筑当地的环境和气候条件,对入户门的设计要考虑避免冬季寒风进门,合理规划走廊和房间进出口的位置设置,在保证通风条件的基础上,有效节约建筑面积。

以更加科学合理的户型,打造更好的室内居住体验,同时保证达到节能的效果。被动式超低能耗建筑的设计人员可以根据实际建筑环境,选择自由式布局或行列式布局来完善节能效果。

3.4 应用可再生能源

加强可再生能源的利用是被动式节能的重要目的,如何有效应用可再生能源也是被动式节能建筑的主要考虑重点。一般目前建筑领域的可再生能源就是太阳能光热和地源热泵两大类。太阳能光热可以有效利用于太阳能热水系统,加强对太阳能的有效率利用,将太阳能光热的热水存入储水箱,利用太阳能加热保持热水状态、用以满足厨房卫生间或其他区域的热水需求。^[2]地源热泵系统可以有效调节夏热冬冷地区的冷热负荷,达到减少能耗的目的。

4 碳中和目标下推动被动式超低能耗建筑的有效策略

4.1 加强相关政策引导

我国的碳中和目标下的被动式超低能耗建筑还处于发展阶段,大多数住宅建筑仍存在许多的隐形碳排放,建筑室内环境标准仍有很大的进步空间。因此,对于这方面政策的引导也是非常重要的一个环节,政策是执行的首要基础,如何延长建筑寿命,减少建筑碳排放都是政策侧面需要注重研究的问题。国家政策的成立和引导,给建筑的低能耗发展做好领导作用,首先建筑前期的设计阶段,就要建筑企业作好能耗定额分析,将供热系统电气化着重推广;其次,家用电器等耗能产品也需要有严格的准入制度约束,制定详细的电气能效等级标准,并加强能效标准落实,确保家用电器的节能减排效果。除了建筑住宅之外,公共建筑则应该将重点放在减少运营碳排放上,对公共建筑的能耗进行严格的检测,和配额管理。加强推进能源系统的优化建设,利用现代化智能化等数字技术,来达到降低建筑运营能耗的目的。公共建设更应该加强可再生能源的应用,对于其功能能耗和商业能耗进行全面的监测和记录,充分掌握其总能耗信息,为能耗控制做好重要的基础工作。

4.2 合理选择被动式超低能耗建筑技术

被动式超低能耗建筑技术,包括了基础的外墙保温性能、避免热桥现象、改善门窗材料和系统、带热回收的机械通风系统等建筑技术。准确来说,凡是能以被动方式降低建筑能耗的建筑技术,都可以通过合理的技术规划进行应用。改进和优化基础的低能耗建筑技术的基础,有效利用建筑朝向设计、冷色涂料应用、地道送风等技术手段,逐步完善被动式低能耗建筑的发展路程,实现我国持续推进的碳中和目标。实际的技术措施应用时,首先要以被动优先为基础建筑技术原则,最大化发挥被动式节能技术的优势,提升建筑本体室内环境健康标准和舒适度。其次,通过对高效低能耗建筑设备的有效应用,将各类可采用节能系统进行科学合理的设计和整合,对节能和降低能耗的设备进行全面的优化设计,切实达到节能的目的^[3]。除

此之外,对风能和太阳能的应用也应加大力度,结合风能设备和太阳能设施,将可再生能源和低碳能源的应用优势最大化发挥出来。

4.3 加强对建设过程的低碳管理

建筑建设也是对能源消耗极大的环节。因此在建设公共建筑时,可以优先推广钢结构建筑,而建筑工程项目施工过程中,则应严格推动绿色施工的技术实施,实现建筑工程项目的全周期绿色施工。其次,在建筑建材的使用方面,也应加快绿色建材的发展速度,加速研发经济可靠的安全绿色建材,并加以推广和应用,推进相关政策,建成绿色建材的项目示范,鼓励建筑工程对绿色建材的应用数量。除此之外,对建筑工程产生的建筑垃圾,需要更进一步地合理规划,从源头控制建筑垃圾的产出,建立科学的建筑垃圾处理机制,将不可利用的进行合理的填埋,将可循环利用的加大回收利用能力,以更标准的垃圾资源利用标准,提升建筑垃圾的利用率。

4.4 加强被动式超低能耗建筑业市场运作和建筑企业人才培养

被动式超低能耗建筑作为建筑行业的未来发展重要目标,建筑业的市场需求有着很大的空缺,因此,对于这类朝阳产业,可以通过合理配置市场资源,推动节能材料和节能设备的研发和生产,加强产品和能源的市场发展,建筑企业根据建筑需求,积极参与超低能耗的材料设计和生产指导研发等专业性强的工作,共同助力被动式超低能耗建筑业市场的发展。^[3]除此之外,超低能耗建筑企业,在技术人才方面仍存在很大空缺,因此,根据现有的相关政策、法律法规和超低能耗发展现状,除了加强超低能耗建筑推广之外,对人才的培养也应该并驾齐驱,将超低能耗建筑技术人才的培养和引进作为碳中和目标的发展辅助,合理设置相关专业课程,对接高校进行人才培养,积极聘请此领域专家进行知识讲座和技能操作演示,全面推进超低能耗的综合发展。

5 结语

碳中和目标下的被动式超低能耗建筑发展,在建筑行业未来的发展上,有着绝对的主导能力。因此,通过相关政策和政府的各项支持,充分推动被动式超低能耗建筑的优势作用,配合建筑行业流程的改进和材料产品的研发生产,同时注重专业领域的建筑市场发展和人才培养,齐头并进,为实现建筑发展超低能耗作出有效贡献。

【参考文献】

- [1]唐艳晓,马艳顺.碳中和目标下被动式超低能耗建筑的发展[J].中国建筑装饰装修,2022(9):75-77.
 - [2]兰晶晶.碳中和目标下被动式超低能耗建筑的发展[J].石材,2023(3):126-128.
 - [3]周恒芳,宋丽伟,王卫玲.我国被动式超低能耗建筑的发展分析[J].河南科技,2021(12):83-86.
- 作者简介:张欣苗,(1986.10—),女,汉族,毕业学校:天津大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

改性聚乙烯醇的制备及其性能的研究

宋瑜^{1*} 唐琪² 李如意² 蒋鹏^{1*} 胡茜¹

1 江苏龙环环境科技有限公司, 江苏 常州 213001

2 常州大学环境科学与工程学院, 江苏 常州 213164

[摘要] 在高浓度氨氮废水处理工艺中, 固定化微生物技术因具有提高相对微生物浓度、增强生物污水处理效率等优势而得到广泛地应用。PVA (聚乙烯醇) 由于其价廉, 机械强度高, 抗微生物分解并且水溶膨胀性较低等优点成为固定化微生物技术常用的包埋剂。但随着水质状况更加复杂多元化, 处理标准的不断提高, 原先的聚乙烯醇固定化微生物的技术对微生物具有一定的生物毒性、回收利用率低、抗生物降解性差、机械性能差的问题逐渐暴露了出来。因此文中通过对于聚乙烯醇的表面交联改性, 通过 SEM、XRD 等方法, 探究改性后的聚乙烯醇相比较未改性的聚乙烯醇, 对于生物降解性、机械性能、回收利用率等的影响。对于以后的聚乙烯醇改性方法提供新思路, 对降低高浓度氨氮废水水质, 保护环境具有重要意义。

[关键词] 高浓度氨氮废水; 固定化微生物技术; 聚乙烯醇; 表面交联改性; 改性聚乙烯醇

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8920

中图分类号: TH3

文献标识码: A

Research on Preparation and Properties of Modified Polyvinyl Alcohol

SONG Yu^{*1}, TANG Qi², LI Ruyi², JIANG Peng^{*1}, HU Qian¹

1 Jiangsu Longhuan Environmental Technology Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213001, China

2 School of Environmental Science and Engineering, Changzhou University, Changzhou, Jiangsu, 213164, China

Abstract: In the treatment process of high concentration ammonia nitrogen wastewater, immobilized microbial technology has been widely applied due to its advantages of increasing relative microbial concentration and enhancing the efficiency of biological wastewater treatment. PVA (polyvinyl alcohol) has become a commonly used embedding agent for immobilized microorganisms due to its advantages such as low cost, high mechanical strength, resistance to microbial decomposition, and low water solubility and expansion. However, as the water quality situation becomes more complex and diversified, and the treatment standards continue to improve, the original technology of immobilizing microorganisms with polyvinyl alcohol has gradually exposed issues such as certain biological toxicity, low recovery and utilization rate, poor biodegradability, and poor mechanical performance to microorganisms. Therefore, the article explores the effects of surface crosslinking modification of polyvinyl alcohol, SEM, XRD and other methods, on the biodegradability, mechanical properties, and recycling efficiency of modified polyvinyl alcohol compared to unmodified polyvinyl alcohol. Providing new ideas for future polyvinyl alcohol modification methods is of great significance in reducing the water quality of high concentration ammonia nitrogen wastewater and protecting the environment.

Keywords: high concentration ammonia nitrogen wastewater; immobilized microbial technology; polyvinyl alcohol; surface crosslinking modification; modified polyvinyl alcohol

PVA 具有良好的成膜性和成纤性, 广泛应用于薄膜与合成纤维工业。PVA 由于其含有许多的羟基所以可以很好地溶于水。PVA 是一种合成的水溶性生物相容性聚合物。它是由聚醋酸乙烯酯醇解产生的, 它可以赋予聚合物不同的物理性质, 例如亲水性, 主要与水解度和聚合程度有关。未改性的 PVA 水凝胶在水中稳定性差, 这可能会破坏薄膜的完整性, 降低其性能^[1]。因此, 通过交联 PVA, 可以降低膜的亲水性, 并提供合适的网络来捕获生物分子。化学交联薄膜是基于交联剂和 PVA 的大量羟基之间的反应。PVA 的交联剂种类繁多, 如马来酸、甲醛和戊二醛 (GA)^[2]。分子内或分子间反应模式可通过特定交联剂和/或操作条件进行调整。10 近年来, GA 作为 PVA 交联剂得到了越来越多的关注, 因为它不需要热处理来驱动反应。

石墨烯具有巨大的优良性能, 是处理污水的良好吸附材料。石墨烯具有二维结构、稳定性高, 比表面积大, 吸附效率高等优点^[3]。氧化态石墨烯 (GO) 又名石墨酸, 碳、氧和氢是它的组成元素。制备比较容易, 可以采用化学氧化天然石墨的方法来制备^[4]。除此之外, GO 表面具有高面积、稳定性和亲水性。GO 表面含有许多含氧官能团, 由于其表面具有无限的功能化可能性, 所以具有较大的开发潜力。GO 表面所含的羟基、羧基和环氧基这类丰富的含氧官能团可以通过不同的键合模式 (共价或静电相互作用) 与各种性能的有机材料螯合。修复重金属离子所用的阴离子活性中心为优良复合材料它来自功能化 GO。然而仍然面临着吸附后的回收难度问题, 这会直接影响着水中 GO 修复的效用。通过形成磁性氧化石墨烯 (MGO), 可以很容

易地克服这个问题。GO 的磁化可以通过简单的共沉淀法将 Fe₃O₄ 的磁性纳米颗粒结合到 GO 基体中来实现^[5]。

前人针对这些改性也有一定的研究, Wang 通过共沉淀法将亲水性石墨烯(HG)、硫酸亚铁铵和三氯化铁在 PVA 溶液中混合,合成了具有优越的机械性能的多功能聚合物(亲水性石墨烯-Fe₃O₄-PVA, GFP 复合膜)^[6]。Figueiredo 在没有酸催化剂和有机溶剂的情况下,用戊二醛交联聚乙烯醇(PVA),以提高亲水性生物相容性聚合物的耐水性^[7]。王璐通过引入 RGO 技术,大大提升了 PVA 的力学性能、热稳定性和导电性能^[8]。李春利用含戊二醛的混合交联剂,制备出具有优异水溶性的均质膜,随着 PVA 聚合度的增加,膜的溶胀度也会显著提升^[9]。高梦蛟发现戊二醛与聚乙烯醇的摩尔比对聚乙烯醇的交联度有着至关重要的影响,因此应当加以重视,以确保其达到所需的交联度^[10]。王雪新利用凝胶纺丝技术制备出了一种具有优异拉伸性能的高强聚乙烯醇纤维,其中 GO 质量分数达到 0.1%,比纯 PVA 纤维提高了 36.7%、16.4%和 79.6%^[11],这表明 GO-PVA 纤维具有良好的拉伸性能,可以满足不同应用场景的要求。惠志清通过对氧化石墨烯进行的先磺酸化还原后复合聚合物方法制备的 PVA/ SRGO 复合材料具有优异的电学和力学性能^[12]。刘红宇通过共价或非共价方法引入亲水基团,制备水溶性石墨烯,具有与相容性好,易于转移界面张力的优点^[13]。

1 实验材料和方法

1.1 实验仪器与设备

实验中所用的仪器与设备见表 1 所示。

表 1 聚乙烯醇改性试验仪器与设备

名称	型号	生产厂家
高速冷冻型微量离心机	D3024R	拓赫机电科技(上海)有限公司
超净工作台	双人单面超净工作台	郑州赛热达窑炉有限公司
紫外可见光光度计	T60	上海荆和分析仪器有限公司
酸度计	HACH HQ11D	青岛明博环保科技有限公司
数显恒温双头磁力搅拌器	HJ-2A	常州市伟嘉仪器制造有限公司

1.2 实验药剂

石墨粉(1000 目,灵寿县石峰矿业加工厂),聚乙烯醇(PVA,聚合度 1788,分子量 84000-89000g/mol⁻¹,最小醇化度 87.4%)购自广州穗新化工有限公司(中国)。戊二醛 25%水溶液(GA, C₅H₈O₂, F.W.100.12),六水氯化铁(FeCl₃·6H₂O),硫酸亚铁(FeSO₄·7H₂O),氢氧化钠(NaOH),高锰酸钾(KMnO₄),硝酸钠(NaNO₃),硫酸(H₂SO₄),盐酸(HCl)购自常州润友贸易有限公司。Ltd.(中国)。

1.3 氧化石墨烯(GO)的制备

改进 Hummers 法采用浓硫酸和高锰酸钾氧化天然鳞

片石墨,分低温、中温和高温反应三个阶段。低温阶段主要是硫酸氢根离子和极性硫酸分子插层石墨,中温阶段高锰酸钾深度氧化石墨,高温时,层间化合物发生水解,石墨片间距离增大,体积膨胀,将片层剥离^[14]。具体的实验操作步骤如下:

利用改进 Hummers 法,取 5g 石墨粉和 2.5g 硝酸钠加入到 115mL 浓硫酸中,再缓慢加入一定量 KMnO₄,在 15℃以下反应 3h;调到 35℃恒温水浴,继续搅拌;之后缓慢加入 230 mL 去离子水,并调节溶液温度于 90~95℃上下反应 15min,再向溶液中加入一定量的 30 wt.%H₂O₂,静置。重复以 5.0 wt.%的 HCl 和去离子水对溶液进行充分洗涤。然后,冷冻干燥处理 GO。多次重复以上操作,加入不同质量的氧化剂 KMnO₄(用量分别为 5 g、10g、15g),制备得到一系列氧化程度不同的 GO 样品。所有设备用前均需反复洗刷干净,干燥。

首先配置 200m 混酸:120mL 的 98%的浓硫酸+20mL 的 85%的浓磷酸;浓硫酸:浓磷酸=180:20。取 1.5g 石墨粉,置于已洗刷干净并干燥后的 500mL 烧杯中,将上述混酸缓慢加入。将混合液放入预热到 50℃的磁力搅拌油浴锅中(或水浴锅),缓慢加入 9g KMnO₄(60min 极少量缓慢加入,保证温度不变。),持续搅拌,直至试验结束。用滤纸封口,防止烧杯中掉落杂物,反应 6h。50℃搅拌下,用注射器逐次吸取少量稀释后的双氧水(30%质量分数稀释为 15%的),伸入烧杯底部,缓缓加入,保证温度变化幅度不大,持续 60min。直到溶液由黑色至略带紫色,最终为亮黄色,且不产生气泡。将上述反应体系,继续在 50℃磁力搅拌 3h 后冷却至室温,等待离心洗涤。将产物用去离子水缓慢加水稀释(加少量就行,方便离心)。9000r/min 离心 3~5min。用 15%HCl、乙醇、去离子水顺次洗涤离心。一个循环为一次。次数越多越好。至少 5 次保证效果。将离心后物质置于棕色瓶中,或置于离心管中 90℃烘干。

1.4 戊二醛(GA)改性 PVA

称取一定量 PVA,于蒸馏水中 85℃加热溶解,冷却至室温,制备成质量分数为 5%的 PVA 溶液,加入质量分数 1%的戊二醛,进行缩醛反应,反应时间 0.5h,得到 PVA 缩醛以此降低聚乙烯醇的溶胀度^[15]。

戊二醛交联 PVA:

(1)配置 5w/v%的 PVA 溶液:称取 50gPVA,烧杯中加入 1000mL 超纯水,搅拌下,逐次加入 PVA 保证充分溶胀。升高温度至 85℃,搅拌条件下,持续 60min。观测溶液为透明,PVA 溶解均匀,去离子水补充溶液体积至原刻度线^[16]。

(2)5%PVA 溶液缓慢搅拌冷却至室温,排除气泡。将 PVA 溶液 10 等分。

(3)配置不同质量分数的戊二醛溶液:0、2、3、4、5、6、8、9 的戊二醛溶液。

(4)加入 25mL 配置好的不同质量分数的戊二醛溶液

(100mL PVA+25 mL GA),搅拌均匀,于40℃下搅拌10min。

吸取5mL同等体积的PVA缩醛溶液,放入蒸发皿中,测量重量 M_1 ,后置于105℃烘干2h,测定质量 M_2 ,计算变化质量比。

$$\text{计算公式如下: 含水率 } \rho = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\%$$

1.5 磁化氧化石墨烯(MGO)改性PVA

取100mL 5%的上述戊二醛改性后的缩醛溶液放置于三颈烧瓶中,加入0.0025g、0.0075g、0.0125g、0.0175g、0.025g的前文合成的氧化石墨烯,配置成0.1wt%、0.3wt%、0.5wt%、0.7wt%、1wt%的PVA-GO溶液。加入16mL由0.32g的 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 与0.256g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。加入15mL左右的1mol/L的氢氧化钠,调节 $\text{pH} \approx 12$ 左右。上述混合液于85℃通入氮气(N_2)1h,冷却至室温待用^[17]。

1.6 凝胶球的制备

实验步骤:称取上述戊二醛改性后PVA-GA溶液100mL,加入1%W/V的海藻酸钠。搅拌下充分溶解。饱和硼酸溶液配制,称取4g硼酸,常温溶解于100mL蒸馏水中,升温至50℃,加入5g硼酸,溶解后,降温至室温,倒出上清液,上清液中加入1%氯化钙,配制成1%氯化钙的饱和硼酸溶液。

使用一次性注射器将10mL的混合液缓慢注入含有1%氯化钙的饱和硼酸溶液中,放入4℃冰箱,交联12h,取出,用无菌水洗净然后再用生理盐水浸泡,放入4℃冰箱待用^[18]。

具体加菌凝胶球的制备如下:依据之前的菌株复配结果,选择絮凝剂产生菌荧光:伯克氏=3:1,絮凝剂产生菌与氨氮降解菌的加菌量比值为絮:7=3:1,制备复合菌群。称取上述戊二醛/磁化石墨烯改性后的PVA-GA溶液100mL,加入1%W/V的海藻酸钠。搅拌下充分溶解。饱和硼酸溶液配制,称取4g硼酸,常温溶解于100mL蒸馏水中,升温至50℃,加入5g硼酸,溶解后,降温至室温,倒出上清液,上清液中加入1%氯化钙,配制成1%氯化钙的饱和硼酸溶液。将混合液与交联剂放入无菌操作台,灭菌15~20min,加入6.4mL复合菌剂,搅拌均匀,用3mL的一次性滴管,将浓度为1%氯化钙的饱和硼酸溶液缓慢滴入,交联30min后,再放入4℃冰箱,继续交联12h后取出,先用无菌水洗净,再用生理盐水浸泡后放入4℃冰箱待用。

随后进行凝胶球的表现性能的测定。凝胶球颗粒密度测定:取30颗凝胶球,用吸水纸去除表面水分,倒入量筒,称量量筒重量 m_2 ,称量量筒加凝胶球的重量 m_1 ,则凝胶球的平均重量为: $M = (m_1 - m_2) / 30$ 。加入已知体积的去离子水 V_1 至量筒,直至刚好没过凝胶球,测定此时的体积 V_2 ,则对应的凝胶球的平均体积为: $V = (V_2 - V_1) / 30$ 。则对应凝胶球的密度为: $\rho = M / V$ 。机械强度的测定:取250mL锥形瓶,加入50颗凝胶球,每个锥形瓶加入100mL去离子水,恒温震荡,在200r/min,

24h,测定凝胶球破碎情况。

2 实验结果

2.1 戊二醛(GA)改性PVA结果

戊二醛改性PVA后,通过测量含水量来筛选最佳的GA投加量。具体结果如图1所示。

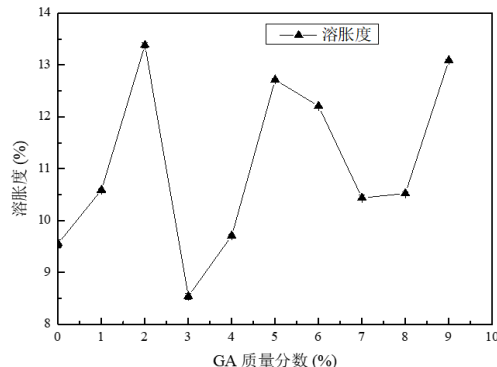


图1 含水率测定

测定结果分析,在GA质量分数在3%的时候,含水率最低,为8.524%,在质量分数为2%左右时最高,随后呈现波动形式。

2.2 磁性氧化石墨烯改性PVA

为了测定戊二醛改性后的氧化石墨烯是否磁化成功,对洗涤八次后的氧化石墨烯,以及梯度磁化后的氧化石墨烯,进行XRD检查,具体结果如图2所示,洗涤8次的纯氧化石墨烯在约 $2\theta = 10.09^\circ$ 处出现典型的氧化石墨烯(GO)衍射峰,0.1wt%梯度在约 $2\theta = 32.61^\circ$ 处出现典型 Fe_3O_4 衍射峰,并且该峰尖锐。在约 $2\theta = 19.83^\circ$ 处,出现典型的聚乙烯醇衍射峰。随着氧化石墨烯含量的添加, $2\theta = 10.09^\circ$ 处氧化石墨烯的衍射峰相比较纯的氧化石墨烯的衍射峰明显变弱。

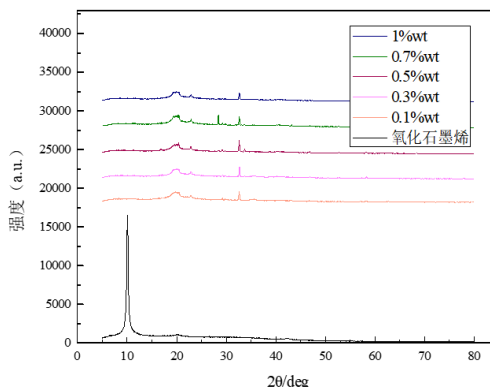


图2 MGO改性XRD表征图

2.3 凝胶球的初步表征

2.3.1 凝胶球的表现特性

表2显示,各梯度的凝胶球体的直径系数没有明显差异,但显示密度的降低是凝胶球体振荡破碎率增加的主要因素。这也解释了0.1wt%GO和0.7wt%GO的振荡破碎率的增加^[19]。0.3wt%GO梯度凝胶球体的最高反弹范围为18~

23cm, 在 200r/min 的高速振荡下, 凝胶球体的破碎率为 0。1wt% 的 GO 梯度凝胶球体, 虽然振荡破碎率也为 0, 但反弹程度较低。具体结果如下表 2 所示, 不同梯度的凝胶球体的表现形貌图, 如图 3 所示。

表 2 凝胶球表现性能表

名称	D (mm)	M (g)	V (mL)	B (cm)	O (%)
0.1%GO 添加	4.2	0.025	0.027	3~5	轻度挤压不回弹, 且破碎。震荡破碎率 4%
0.3%GO 添加	4.2	0.042	0.047	18~23	重度挤压回弹, 不破碎。震荡破碎率 0%
0.5%GO 添加	4.2	0.042	0.047	8~15	中度挤压不回弹, 且破碎。震荡破碎率 0%
0.7%GO 添加	4.2	0.03	0.04	3~5	轻度挤压不回弹, 且破碎。震荡破碎率 5%
1%GO 添加	4.2	0.06	0.067	3~5	重度挤压不回弹, 且破碎。震荡破碎率 0%

注: 根据不同重量部分的氧化石墨烯的添加量, 有五个梯度。D 是凝胶球体的平均直径, M 是凝胶球体的平均重量, V 是凝胶球体的平均体积, B 代表凝胶球体的平均反弹, O 指凝胶球体的振荡碎裂率。

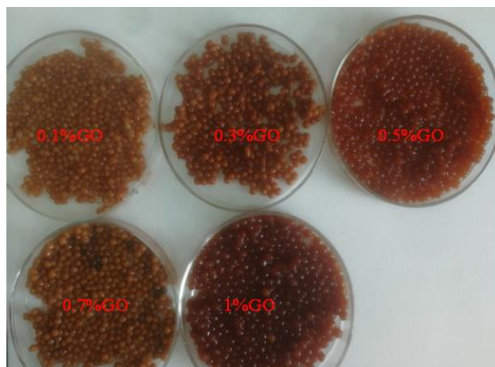


图 3 不同梯度凝胶球表现形貌图

2.3.2 凝胶球传质性能测定

传质性能的测量结果表明, 0.1% (重量) GO 和 0.3% (重量)GO 梯度的浸润速度达到最快的 100%, 而 0.5% (重量)、0.7% (重量) 和 1% (重量) GO 梯度的浸润速度是随着时间逐步增加, 最终达到 100%。(图 4)。

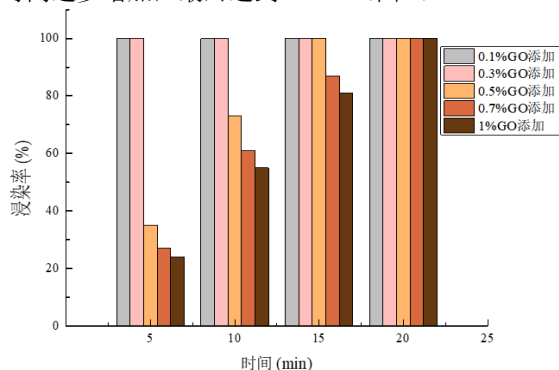


图 4 传质性能测定结果

3 结语

本文主要针对 PVA 进行溶胀度改性, 以及机械强度改性, 并对改性结果进行了初步表征, 最终结果如下所示:

(1) 戊二醛改性的最佳质量分数为 3%, 此时对应的聚乙烯醇的溶胀度为 8.54%。(2) 石墨烯与纳米四氧化三铁改性 XRD 以及凝胶球表现性能结果显示, 磁化改性聚乙烯醇材料制备成功。(3) 表现性能显示 0.3%GO 添加下的凝胶球弹落性能与机械强度最优。(4) 传质性能显示 0.1%GO, 0.3%GO 添加下的凝胶球传质性能最优。

戊二醛 (GA) 改性 PVA 含水率测定测定结果表明, 相比较为改性的 PVA 溶液的溶胀度来看, 3%改性后的 PVA 溶液的溶胀度在大幅度降低。说明 GA 与 PVA 进行羟醛缩合反应, 成功降低了 PVA 上面羟基自由基的含量, 降低了溶胀度。因此后续试验采用 3%的 GA/PVA 混合液作为磁化改性前体。在用磁性氧化石墨烯改性 PVA 时, 纯氧化石墨烯在约 $2\theta=10.09$ 处出现典型的氧化石墨烯(GO)衍射峰, 0.1wt%梯度在约 $2\theta=32.61$ 处出现典型 Fe_3O_4 衍射峰, 并且该峰尖锐, 表明合成的四氧化三铁的晶面多, 晶化程度好。在约 $2\theta=19.83$ 处, 出现典型的聚乙烯醇衍射峰^[20]。随着氧化石墨烯含量的添加, $2\theta=10.09$ 处氧化石墨烯的衍射峰相比较纯的氧化石墨烯的衍射峰明显变弱, 这说明氧化石墨烯均匀分散在 PVA 溶液中, 并且成功与 PVA 结合。再讨论凝胶球的表现特性, 由表二和图三所示: 0.3 wt% GO 梯度凝胶球体的最高反弹范围为 18~23cm, 在 200r/min 的高速振荡下, 凝胶球体的破碎率为 0, 这表明, 当 0.3wt% 的凝胶球体受到水力剪切力和其他凝胶球体的挤压力时, 其他凝胶球体的挤压力和水流的剪切力被其自身的弹性所抵消, 而凝胶球体本身的硬度也在一定程度上支持其对剪切力和挤压力的抵抗。1wt% 的 GO 梯度凝胶球体, 虽然振荡破碎率也为 0, 但反弹程度较低。这说明这种梯度凝胶球体对流体学剪切力和挤压力的抵抗力主要来自其自身的硬度。最后测定凝胶球传质性能发现: 0.1% (重量) GO 和 0.3% (重量) GO 梯度的浸润速度达到最快的 100%, 表明与其他组相比, 添加微量或少量 GO 的凝胶球体具有发达的孔隙和高传质性能。

【参考文献】

- [1] 邹丹丹, 苏艳, 杨朝龙, 等. 新型 PVA 荧光凝胶的制备及光物理性能研究[J]. 发光学报, 2017, 38(1): 21-26.
- [2] 苏玲, 方桂珍. 甲醛交联碱木质素-聚乙烯醇薄膜的透光性和透气性[J]. 农业工程学报, 2014(4): 239-246.
- [3] 杨胜韬, 赵连勤. 石墨烯吸附材料的制备与应用研究进展[J]. 西南民族大学学报(自然科学版), 2014, 40(2): 203-218.
- [4] 焦玄. 不同类型天然石墨制备氧化石墨烯及其吸附和电化学性能研究[D]. 湖北: 武汉理工大学, 2018.
- [5] 郑文杰, 林少芬, 江小霞, 等. 基于 GO 法的可修复液压

系统可靠性分析[J]. 机电技术, 2009, 32(3): 78-81.

[6] Wang P, Zhang M, Liu Y, et al. One-step synthesis of hydrophilic graphene-Fe₃O₄-PVA composite film: Micromorphology and performance [J]. JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE, 2019(1): 1.

[7] Figueiredo K C S, Alves T L M, Borges C P. Poly(vinyl alcohol) films crosslinked by glutaraldehyde under mild conditions [J]. Journal of applied polymer science, 2009, 111(6): 3074-3080.

[8] 王璐, 霍小平, 张永明. 聚乙烯醇/石墨烯复合材料的制备及其性能[J]. 现代塑料加工应用, 2020, 32(4): 21-24.

[9] 李春利, 萨莎. 戊二醛交联聚乙烯醇膜在醇水介质中溶胀性能的研究[J]. 河北工业大学学报, 2005(6): 35-38.

[10] 高梦蛟, 刘伟, 赵立伟, 等. 化学交联聚乙烯醇降失水剂的交联度与性能探究[J]. 化学研究与应用, 2017, 29(7): 986-991.

[11] 王雪新, 胡祖明, 于俊荣, 等. 氧化石墨烯改性聚乙烯醇纤维的制备及性能研究[J]. 合成纤维, 2016, 45(6): 9-16.

[12] 惠志清. 石墨烯复合膜材料的制备工艺及其应用[D]. 南京: 南京邮电大学, 2019.

[13] 刘红宇, 郑英丽, 彭淑鸽, 等. PVA/石墨烯复合材料研

究进展[J]. 化工新型材料, 2014, 42(11): 1-3.

[14] ROKSANA MUZYKA, MONIKA KWOKA, (L) UKASZ SM?DOWSKI, 等. 不同改性 Hummers 法合成氧化石墨[J]. 新型炭材料, 2017, 32(1): 15-20.

[15] 卞晓锴, 施柳青, 陆晓峰. 聚乙烯醇复合膜的制备研究初探[J]. 化学世界, 2002(1): 153-155.

[16] 万朝阳, 陈翠仙. 戊二醛交联 PVA/PAN 复合膜渗透汽化性能的实验研究[J]. 北京化工大学学报, 2000, 27(1): 4-7.

[17] 刘奇, 苏孟兴, 姚正军, 等. 石墨烯负载纳米镍磁性材料的制备及性能测试[J]. 材料开发与应用, 2017, 32(6): 80-86.

[18] 马春雨, 陈蕾, 杜乐, 等. ADU 凝胶球干燥设备的研制与应用[J]. 工业加热, 2023, 52(1): 1-5.

[19] 陆砚秋, 周俊, 吴慧芳, 等. 复合凝胶球对水中结晶紫的吸附特性[J]. 印染助剂, 2022, 39(1): 45-50.

[20] 徐阳, 雷蕾, 严军, 等. 基于金属有机框架材料复合基底表面增强拉曼光谱测定水中的戊二醛[J]. 光谱学与光谱分析, 2022, 42(1): 115-123.

作者简介: 宋瑜(1985. 2—), 工程师, 研究方向: 污染土壤修复技术. 通信作者: 蒋鹏(1979. 4—), 研究方向: 环境污染修复技术.

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