



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)

中国知网（CNKI）收录期刊

中国科学评价研究中心（RCCSE）收录期刊

2022 **7**

第5卷 总第41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

2022年·第5卷·第7期(总第41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: 中国知网、中国科学评价研究中心

期刊网址: www.viserdata.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

程俊儒 王建立

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

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它权利的行为, 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

- EPC 总承包模式下工程项目投资管理及风险控制探讨 ... 周 玮 1
- 大型水库工程运行管理信息化建设构思 滕 玉 4
- 建筑工程项目的质量安全管理问题及措施探析 李 娟 7
- BIM 技术在水利工程中的应用研究 董吉慧 10
- 空调暖通系统工程管理与暖通节能技术分析 汪学松 金寅生 15
- 全过程管理在建筑项目工程管理中的应用 ... 骆公柳 18
- SHJ 公司境外项目外籍员工管理策略研究 ... 文红强 21
- 建筑施工安全管理的有关研究 李 靖 25
- 装配式建筑工程管理的影响因素及应对措施 童 强 28
- 建筑工程项目竣工结算审计存在的问题及对策 李 鹏 31

市政工程

- 市政道路工程施工技术存在的问题探析 毛尔江 34
- 市政给排水设计中的节能措施运用思考 曹 刚 38
- 道路桥梁施工管理中的问题及解决措施 田志力 41
- 市政道路桥梁工程施工及质量控制措施 苏世林 44
- 旧城区改造中公共景观再生设计探讨 梁青青 47
- 石灰土基层技术在市政道路施工中的应用 ... 马 骏 50

机械工程

- 化工设备管理视角下的化工机械维修保养技术探析 ... 张世顺 53
- “FPSO+CTV+VLCC” 深海原油转驳系统的旋转接头密封仿真分析 高军翔 李金福 谭桂斌 56

石油工程

- 关于石油采油工程技术优化措施分析研究 ... 赵永强 61
- 我国石油天然气开发技术的现状与趋势 唐雨润 64

矿山工程

某大型金属矿山 150 万吨/年选矿产线扩能改造应用...	刘 贺 67
煤矿采掘工作面传感器电源自供技术初探...	陈银田 71
浅谈云南钛铁砂矿矿床成因特征及找矿前景探讨.....	邓海林 74
安全改造专项资金的探索和实践....	吴春燕 徐成章 78
化工工艺应用技术改进策略的探析.....	张永军 81
浅析煤矿开采中的巷道布置及采煤工艺.....	杨 欢 84
矿山地质环境综合评价及环境治理措施浅析.....	吕 灯 崔相飞 蒋亚茹 87

勘察测绘

无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用.....	龚力宝 90
矿山地质灾害治理及生态环境修复探讨.....	阮 征 93
后方交会海洋工程结构测量中的应用.....	夏嘉辉 96
无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用... 达瓦骄 100	

施工技术

土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点研究.....	叶 嘉 103
建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究.....	黄晓霞 106
试析节水灌溉水利工程施工技术.....	张培培 109
浅谈装配式检查井及防渗漏技术措施.....	周 峰 112
浅谈山区公路水毁修复工程实践.....	张 靖 115
房屋建筑工程提高施工质量的技术研究.....	徐斌文 119
关于建筑工程地下建筑防水防渗技术的研究.....	史少杰 122
铁路线路纵断面大修设计.....	徐伟超 125
复杂环境背景下大型热力隧道暗挖施工技术.....	庞炳涛 129
沥青混凝土在市政道路施工中的运用.....	郑 帅 132

高陡工程边坡生态恢复治理技术.....	廖东柯 135
沥青路面层间水的病害分析与处置.....	侯晓旭 139
水库导流洞施工中钻孔爆破石方开挖和砼衬砌技术研究.....	宋振炜 143
铝模板技术在高层建筑施工中的应用研究... 李 攀 147	
建筑工程施工中防渗漏施工技术的运用.....	邱 波 150
供水工程穿河施工技术要点浅析.....	岳 康 153

建筑设计

绿色建筑节能技术在建筑电气设计中的应用.....	李江曼 156
道路沉降段路基路面设计要点探究.....	董恒致 159
门式刚架设计问题探讨	黄 贤 162
BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用与研究	王兆东 孙晓丹 166
建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析.....	李 浩 169
建筑工程加固设计的要点研究.....	方春树 172

节能环保

暖通空调系统的降噪措施分析.....	单泽玉 175
营建博乐市防沙、治沙生态屏障的对策建议.....	道尔坤 178
论基于热重分析的洁净型煤层燃特性研究.....	宋 华 181

材料科学

硅片超精密磨床的发展现状.....	詹玉峰 陈跃骅 方勇华 方小明 赵纪平 185
对比分析超声波衍射时差法与超声波相控阵检测方法..	黄雪江 章增智 王宪杰 周强峰 188
大直径球磨铸铁管在长输管线上的优势和应用.....	申强强 192
建筑工程材料试验检测中的关键技术要点... 梁建东 196	

EPC 总承包模式下工程项目投资管理及风险控制探讨

周 玮

新疆生产建设兵团第六师建设工程质量安全监督站, 新疆 五家渠 831300

[摘要] EPC 总承包项目模式可以将其综合价值建设效果充分发挥出来, 以工程项目各项要素为基础进行设计、施工、竣工等各个环节的联合控制。当前很多工程项目都采用 EPC 总承包管理模式。为了进一步提高对该模式的认识和应用, 文章首先明确了 EPC 模式的概念和特点, 然后分析了项目投资管理中常见的风险问题, 最后提出了一些控制投资风险的建议。通过文章分析得出, 有助于提高 EPC 总承包管理效果, 提高投资风险管理水平。

[关键词] EPC 总承包; 工程项目; 投资管理; 风险

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6392

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Discussion on Investment Management and Risk Control of Engineering Project under EPC Mode

ZHOU Wei

Construction Project Quality and Safety Supervision Station of the Sixth Division of Xinjiang Production and Construction Corps,
Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: EPC project mode can give full play to its comprehensive value construction effect, and carry out joint control of design, construction, completion and other links based on various elements of the project. At present, many engineering projects adopt EPC general contracting management mode. In order to further improve the understanding and application of this model, this paper first defines the concept and characteristics of EPC model, then analyzes the common risk problems in project investment management, and finally puts forward some suggestions to control investment risk. Through the analysis of the article, it is helpful to improve the effect of EPC general contracting management and improve the level of investment risk management.

Keywords: EPC; project; investment management; risk

1 EPC 模式概述

1.1 EPC 模式的概念

EPC(Engineering Procurement Construction)是指承包方受发包方的委托,按照承包合同约定对工程项目的设计、采购、施工、试运行等阶段实行总承包。通常承包单位在总价合同条件下,对其所总承包项目的质量、安全、费用和进度进行总体负责。在该模式下,管理流程较为完整,主要是通过工程招标或者委托建设方式,业主将工程项目设计、施工、竣工等全部管理内容都托付给承包联营体或者总承包商,而总承包方需要根据合同中的要求落实业主规定的任务,全面开展工程项目质量、造价、安全、进度等方面的管控。总承包商在工程施工阶段需要和自身实际情况、工程具体内容相结合,做好工程项目各个内容的划分,然后由具备相关资质的企业承担部分工作内容,这些分包商全部需要和总承包商签订严格的合同。经过多年发展,这种模式逐渐落实并且得到推广,形成的责任制主要为“分包企业-总承包商-业主”。

EPC 总承包模式比传统的承包模式更加科学,能够对整个工程项目的各项内容进行统筹、有序地管理,但是总承包商需要承担更大的固定总价合同方面的风险。

1.2 EPC 模式的特点

第一, EPC 总承包模式存在风险可转移性。和传统承

包模式相比, EPC 总承包模式将业主承担的风险有效减少,增加了承包商所要承担的粉线。如果总承包商和业主之间签订的合同中对工程项目没有进行明确的规定,那么总承包商为了降低自身的风险可以将工程再分包给其他分包商。在建筑工程施工中,分包商需要承担自身承包部分内容的责任,在施工中出现任何问题都要负责到底,而业主也有权利按照合同中规定的责任追究承包商的责任。第二, EPC 总承包模式有着较为灵活的管理模式。在具体施工中,具体的管理模式可以根据工程特点、承包商实际情况制定,有着形式较为多样的管理模式^[1]。

1.3 EPC 模式的优势

第一, 业主采用 EPC 模式只需要进行一次招标确认总承包商,将设计、施工分别招标工作有效减少,将招标费用和工作量大大降低,将协调和管理工作中的问题有效解决。第二, EPC 模式下总承包商可以一体化完成建筑工程的设计和施工,可以保证沟通效率,提高设计方案和施工方案可行性,将施工工期缩短。第三, 承包商承担建筑工程风险,将业主的经济风险和质量风险有效减少。第四, 建筑工程设计施工各个环节都需要总承包全面参与协调,将沟通不畅问题有效解决,有助于管理工作效率的提升,有助于公司经济效益的增加。

2 项目投资常遇风险

EPC 模式下业主和总承包都需要承担一定的风险,但是总承包商需要承担的风险更多,而业主的风险有效降低。在这种背景下,项目投资常见的风险主要包括如下几点^[2]:

2.1 投资风险

这是最为常见的风险之一。建筑工程项目中工期延长、原材料涨价等都是常见的不确定因素,如果出现这些问题那么会导致投资总额出现超出预算的情况,导致投资风险增加。

2.2 经济风险

在经济活动中投资方经济效益可能受到不同因素的影响,导致出现经济风险。

社会性、行业内部、承包活动都是常见的经济风险。其中社会性的经济风险主要包括金融危机、经济危机等方面对工程项目投资产生的负面作用。施工材料、人工费用变动等都属于行业内部引发的经济风险。业主的支持能力等是常见的工程承包活动方面的经济风险。

在EPC总承包模式下社会性经济风险是对业主影响最大的经济风险,具体可以通过如下几点体现出来:

第一,通货膨胀。在EPC总承包模式中建筑工程往往有着较长的施工周期,需要投入的材料、设备、劳动力等资源都较多,在材料设备等物资采购过程中,油价、金融危机、政策法规等方面的因素都会影响物资的采购价格。投资方在预测工程投资过程中为了避免市场价格产生的负面影响可以和供货商签订长期的供货合同,也就是在施工中虽然材料和设备发生了涨价现象,但是按照合同要求要仍然采用原有的价格,通过这种方式可以降低投资中的经济风险。

第二,汇率浮动影响。汇率也是EPC总承包模式下影响业主的一项常见的经济风险。在现代社会市场经济不断发展的背景下,很多工程项目结算采用的是美元和人民币,但是工作人员难以控制汇率,如果汇率出现浮动就会导致影响投资过程中的经济,为此,可以在签订合同中采用美元的单位,在工程投资中双方同时承担汇率导致的经济风险,从而将投资方的经济风险降低。

2.3 自然风险

天气状况是影响投资的主要自然风险,如果在工程建设中出现地震等自然灾害,那么会导致投资方出现难以抵抗的经济损失。自然风险难以控制,但是投资者可以采取防范措施,在投资前识别工程的风险,将自然风险带来的不良影响降低,比如适当调整计划,在合适的天气条件下安排相关施工活动。

2.4 组织风险

EPC总承包模式下如果是联营体业主,那么可能在工程项目建设中受到业主预期命苦表、权利看法分歧等方面的因素影响而导致工程难以顺利地推进。此外,如果相关

管理团队之间缺乏足够的默契,那么也会影响到项目的推进,增加业主的投资风险。

2.5 社会政治风险

政策法规的变化是最为常见的社会政治风险。工程项目实施中如果出现政策法规的变化,或者移民安置过程中影响了社会的安定,都会导致工程的社会政治风险增加。

2.6 管理风险

虽然EPC总承包模式在我国得到了较大的推广普及,但在实践中普遍存在一些问题。比如业主方对工程总承包的认识不足,缺乏管理意识,很容易出现管理不到位、协调能力较差等问题,影响工程推进的速度和建设质量^[3]。

当建设工程实施EPC总承包模式后,业主方可作为项目管理主体,通过委派精简的管理代表团队,对资源协调配置进行管控。但如果业主方配备的专业人员有限,在缺乏工程经验以及管理能力,则无法完全按照工程总承包管理的运行规律和规则,导致合同履行困难,难以达到理想建设效果。这一状况的主要原因则是业主方项目管理人员的水平有待提高,缺乏对专业知识的掌控、业务能力有限,对工程资金以及资源的组织协调能力较差,阻碍工程进度的有序推进^[4]。

3 工程项目投资风险管控

3.1 合理选择分包商

为了保证EPC总承包模式下工程项目顺利完成,确保工程的质量安全,在分包商选择时要重点对如下内容加强重视:

第一,EPC总承包模式下总承包商要以招投标形式为基础做好分包商的严格筛选,确保分包商具有足够的专业能力和经济实力,要确认分包商的建设制止,并且客观分析分包商的管理水平、施工组织能力、施工技术质量、财务状况等,选择综合能力突出的分包商。第二,EPC总承包商在确定分包商后向分包商发函,要求分包商专业能力强、素质高的人员进场组建管理项目部,同时工程会议中要各个分包商领导参加。第三,在EPC总承包模式下各个项目部和总公司之间要保证密切的联系,要从人员、专业技术等方面加强分包商协同管理,尤其要做好技术方面的支持,保证建设项目能够保质保量地完成。

3.2 项目合同管理

EPC总承包模式中工程管理的一项重要工作内容就是合同管理,合同中对总包企业、分包企业之间经济关系、责任义务等方面都有着较为严格的规定,通过合同可以保证各方的权益,有助于开展标准化的管理措施。在合同管理中首先要合理地划分工程项目的专业节点,在规划设计中对各个阶段EPC总承包项目库的建设内容进行科学地划分,总承包单位要加强联系分包商,保证完整地编制合同内容,做好界面管理,避免重复各个专业的工作内容。比如在划分项目合同阶段过程中要科学地划分地基和基础工程,并且要区分土石方工程。同时,在工程项目精装

过程中要科学地划分装饰装修工程和幕墙工程。

其次,要加强各个专业的划分,比如电梯安装、防水、门窗钢结构等,保证科学有序地划分各个专业内容。EPC 总承包模式中合同管理的重要内容之一就是造价管理,在签订分包合同中要全面有效考虑工程量清单,确认是否存在漏洞、不确定性,同时适当转移风险,通过约束分包商的方式将工程量漏项风险转移。项目部可自行承担费用较少的漏项部分,从而将项目风险控制水平提高,将合同管理质量提高,为有力开展投资风险管理提供支持。

3.3 重视与业主的沟通联系

为了将EPC总承包项目投资风险管理水平进一步提升,总承包商还要加强联系业主,保证沟通交流畅通,确保业主对合同内容有深入的了解,进而将合同内容充分落实,解析相应内容,为建设优质的项目奠定基础。总承包商在和业主沟通过程中要重点注意技术规格书内容的更改和调整,对更改前后技术优势进行充分比较,将技术更改方案尽可能地优化,将业主的满意度提高,保证整个EPC总承包项目建设质量得到进一步提升,实现业主利益和承包商利益的有效维护,将项目发生投资风险的概率有效减少,保证有序开展EPC总承包项目建设工作。

3.4 项目综合设计的合理性

在正式开展EPC总承包建设前要根据国家相关标准规范制定严格的标准。总承包企业要将企业运营化管理的流程充分明确,以设计规范思路为基础和专业技术要求相结合,对实际情况和设计中存在的疏漏因素进行综合性的考虑分析,保证设计方案科学合理,并且由专业的专家团队客观地评估分析设计方案,深入论证施工方案可行性和科学性,进而优化设计施工方案,保证在建设阶段能够顺利地完成任务。

3.5 施工阶段投资控制

3.5.1 做好现场管理

施工现场影响因素较多,现场管理中重点要做好风险因素的预防,提高物资利用价值。在设计文件和技术规范的约束下,现场管理人员要根据设计文件、概预算文件、EPC总承包合同等文件构建完善的工程台账并且科学地指导现场工作。现场管理人员要对工程概况、设计意图有充分了解,明确拟建工程的技术特点、工程重难点,对类似项目经验教训进行总结分析,并且制定现场管理方案,明确容易出现概预算超标、索赔事件的节点,提前做好预防措施。管理人员要监督施工单位是否按照计划完成年度、季度、月度资金的合理安排和使用,根据实际情况审核并且拨付工程进度款,避免提前支出资金导致出现超支的情况。施工合同可以维护施工单位已完成工程项目的权益,避免其他工程项目施工损坏已完成项目,避免返工出现浪费问题^[5]。

3.5.2 隐蔽工程旁站和验收管理

EPC总承包建设项目实施过程中不可或缺的工序就是

隐蔽工程,在实体工程交付阶段难以将隐蔽工程的工程量直观地体现出来,为此,项目管理人员和监理人员要严格控制隐蔽工程,做好工程质量、工程量的严格审核,在投资效益中反映出隐蔽工程。如某工程中需要应用到大量塑料排水板,建设单位和监理单位全过程层层把关,按照“材料到场验收—入库—领料出库—现场施工旁站—验收”的流程严格监管每个环节,最终工程质量达标并且有效地控制了工程成本。

3.5.3 加强工程变更管理

引起工程变更的因素主要包括地质、外部环境、政策等因素。建设单位项目投资管理人在发生工程变更中要严格控制每个细节,主动监控各个环节要点,对变更理由、变更程序、变更合同价款调整等内容进行特别关注,按照EPC总承包合同中的约定对变更和索赔条款进行细致地审核,对工程变更进行严格审核,对总投资所产生的变动进行细致精确地计算,保证准确结算工程价款,避免出现工程费支出超标的问题,以免出现投资风险。

3.6 竣工结算投资控制

首先要将工程中所有资料完整地收集整理,比如EPC总承包合同、签证资料、检测资料等,有力支持结算工作顺利开展。其次,工程结算人员要细致地查阅资料、勘察现场,通过一系列活动对工程真实情况加强了解,降低漏算、错算等问题出现的概率,降低投资风险。最后,对比结算结果和概预算方案,对其中存在差异的原因进行分析,对工程项目投资控制成效进行客观评价。

4 结语

总之,EPC总承包项目投资存在一定的风险,为了降低投资风险,相关管理者要加强全过程把控,树立风险控制思路,对工程重难点项目进行针对性的管控。在未来发展中,投资风险控制会进一步改善创新,和国际化市场接轨,加强信息技术的应用,提升投资风险控制水平。

【参考文献】

- [1]林伟.浅析 EPC 总承包模式下工程项目投资管理及风险控制[J].建设监理,2019(7):44-47.
- [2]杨再清,禹翔天.传统总承包模式与 EPC 总承包模式的对比分析[J].建材与装饰,2018(40):139-140.
- [3]李爽.EPC 工程总承包项目管理模式的现状分析和对策研究[J].北方交通,2018(5):156-157.
- [4]韩建军.刍议 EPC 总承包模式下的工程项目风险管理研究[J].建材与装饰,2018(11):205.
- [5]李玉珊,张人友,王琨.EPC 总承包管理模式下电力工程项目总承包商的风险分析[J].中国高新技术企业,2012(27):150-151.

作者简介:周玮(1973.4-),毕业院校:中央广播电视大学,所学专业:土木工程,当前就业单位:新疆生产建设兵团第六师建设工程质量安全监督站,职称级别:副高级。

大型水库工程运行管理信息化建设构思

滕 玉

吐鲁番市阿拉沟水库运行调度中心, 新疆 吐鲁番 838100

[摘要] 当今, 信息化技术广泛应用, 很多领域借助信息化手段实现了转型发展。大型水库工程运行管理采用信息化技术有利于提高管理水平, 满足现代化水利工程发展的需求, 也能让水库工程发挥积极的效能。在大型水库工程管理中, 相关人员应当高度重视信息化建设, 结合水库工程的任务和运行特点完善信息化运行管理系统, 提高水库工程运行管理的信息化水平, 为水库工程运行和发展提供科技保障。

[关键词] 水库工程; 运行管理; 信息化

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6391

中图分类号: TV697

文献标识码: A

Conception of Informatization Construction of Operation and Management of Large Reservoir Project

TENG Yu

Alagou Reservoir Operation and Dispatching Center, Turpan, Xinjiang, 838100, China

Abstract: Nowadays, information technology is widely used, and many fields have realized transformation and development with the help of information means. The application of information technology in the operation and management of large-scale reservoir projects is conducive to improve the management level, meet the needs of the development of modern water conservancy projects, and make the reservoir project play a positive role. In the management of large-scale reservoir projects, relevant personnel should attach great importance to information construction, improve the information operation management system in combination with the tasks and operation characteristics of reservoir projects, improve the information level of reservoir project operation management, and provide scientific and technological guarantee for the operation and development of reservoir projects.

Keywords: reservoir engineering; operation management; informatization

1 大型水库工程运行管理信息化建设的意义

1.1 及时记录和反映水库的运行情况

大型水库工程运行管理中, 水库运行情况监测是重要工作, 管理人员需要通过收集全面的运行数据信息, 分析水库工程运行的效率和安全。采用信息化手段能够对水库运行的数据信息及时记录, 通过数据分析判断水库工程运行的实际情况, 继而针对实际问题制定有针对性的应对措施, 以保障水库工程运行安全稳定。

1.2 促进发挥水库工程的效能

水库工程是利国利民的基础设施工程, 对于我国社会经济发展来说非常重要。要想确保水库工程发挥应有的民生保障作用, 需要保证水库工程运行管理的实效性。采用信息化管理手段, 能够为水库运行管理提供技术支持, 帮助水库工程实现既定的效益目标, 因此, 水库工程管理信息化建设对于促进水库工程效能的实现有重要意义。

2 大型水库运行管理的信息平台关键技术

2.1 数据库集成开发技术

在大型水库运行管理信息平台建设中, 数据库集成开发技术是一项核心技术, 是实现信息化管理的基础。通过数据库集成开发技术, 能够对水库工程运行的数据进行实时采集和分析, 基于先进的软件平台为水库工程运行管理

提供决策支持。数据库集成过程中, 依据数据采集、储存标准对数据信息进行收集、保存、整合, 基于 Web Service 与 HTTP Service 协议进行集成, 为信息化管理提供高质量的数据服务。

2.2 720° 全景图技术

720° 全景图技术结合了全景图技术和地理信息技术, 对全面、直观地掌握水库工程运行情况有重要作用, 具有较高的应用价值。全景图技术, 即通过利用

专门的全景播放器矫正处理后, 形成对周围景象几何关系的平面映射, 展示出三维全景图, 有利于更全方位、更清晰地对周围景象进行观测。利用无人机低空采集 720° 全景数据, 借助全景拼接技术将拍摄到的大坝、泵站、闸门等物体的照片进行后期拼接处理, 从而展示 720° 全景图。

2.3 NFC 安全巡查巡检技术

这一技术采用配备了 NFC 技术的移动智能终端, 通过单一芯片集成感应式读卡器, 近距离点对点地对建筑物观测过程进行数据通信和交互。NFC 安全巡查巡检技术应用中包含了 GPS 定位技术、互联网技术、云技术、物联网技术等, 基于这些先进技术建立 SaaS 互联网+ 架构模式^[1]。NFC 安全巡查巡检系统能够对水库运行中的工程问题、设备问题等及时发现并上报, 提高水库工程运行管理

效率和能力。例如,水库运行中常出现坝体表面异常、坝身裂纹、机电设备故障等问题,传统模式下的水库工程运行管理主要依靠人工,巡查巡检人员由于工作繁琐难免出现疏忽,水库运行会存在一定的安全隐患,而采用 NFC 安全巡查巡检技术,巡查巡检人员借助信息平台能够及时准确地获取水库运行的相关数据,能够帮助巡查巡检人员按照要求完成检查任务,保证大坝和水库工程运行设备都保持良好状态,从而实现水库工程平稳高效运行。同时,还能够做好相关的巡查巡检记录,为运行管理提供可靠资料。

2.4 信息化管理子系统

构建信息化管理子系统,实现对水库工程进行视频监控、安全监测、档案管理等,信息化管理子系统的这些功能,能够满足水库标准化、信息化建设的要求,帮助水库工程运行管理人员开展日常工作和综合评价工作。信息化管理子系统中包含任务制定、信息传达、部门及用户管理、权限管理等业务模块,便于管理人员操作和维护。

3 大型水库工程运行管理信息化建设要点

3.1 视频监控系统

针对水库工程视频监控,会出现监控图像分辨率差、设备状态不稳定等问题,不仅降低管理效率,增加维护成本,还会影响水库工程运行管理工作正常进行。在水库运行管理信息化建设过程中,结合水库视频监控的实际状况,合理设置新建视频监控点,例如某大型水库工程库区新建视频监控点 24 个,库区视频监控点设置在大坝两端、放水洞出口等部位。供水渠道重点部位新建视频监控点 15 个。监控中心设置在水库服务处,选择利用网络管理 NVR 一体机,最终实现了供水渠道及库区的 24 小时不间断监控和记录。视频监控系统采用具有区域侦测性能的红外夜视 IP 网络摄像机,各监控点设置 2 部。视频监控点与监控中心的联系借助埋设或架设的光纤来实现。

3.2 闸门控制系统

闸门在水库工程中发挥的是泄洪与调节下游水位与水量的作用,要想保证闸门运行更加稳定、可靠,需要借助信息化控制系统,提高闸门控制的自动化、智能化水平。

其一,智能逻辑控制,在闸口上部配置雷达水位计与传感装置,结合运行开关组成的回路,形成智能逻辑控制模式。当水位超出雷达水位计的设定值范围,传感器会将数据转化为电信号进行预警,控制系统受到信号后会开启闸门控制开关,实现动态化管控开闸泄洪作业^[2]。

其二,远程手动控制,这种控制模式是经过主控制室的系统操作实现闸门升降远程操作。

其三,本地手动控制,在闸门终端配置制动开关用以控制闸门开合,将这一控制模式予以主要是考虑到突发情况下智能逻辑控制、远程手动控制出现故障,这一模式可以发挥应急措施;另外,这一控制模式便于日常开展闸门调试与维护。

3.3 智能监测分析系统

将 LD-YLJC- 降雨量监测设备安装在水库的周边,监测设备利用传感器将所收集记录的数据信息传输给运行管理系统,后台通过对数据进行分析,评价水库工程运行中的降雨情况,例如降雨量、降雨强度、时间,以及对水库水位进行评估,实现科学的水雨情分析工作,便于水库工程管理人员进一步制定开闸泄洪与抗洪防汛的各项工作部署。智能监测分析系统有着很强的数据计算能力,能够根据数据库中的历史信息,统计分析水库历史及当前的雨量、水位的情况及变化趋势,然后形成一份水情趋势变化曲线,为水库工程管理部门及分管防汛工作的部门提供决策依据。

智能监测分析系统中的水质动态监测,是利用浮标式水质监测仪实现水质信息采集,包括水库蓄水池及下游区域的 PH 值、水温、导电率、氨氮含量和溶解氧等指标,水库工程管理部门结合收集道德水质信息采取有针对性的管理办法。

3.4 异常监控预警系统

这一系统能够实现两方面的监控预警。

水库结构监控预警。将形变监测雷达传感器安装在大坝周边,可以实现水库大坝运行的动态化监控,及时发现大坝结构的稳定状况,例如,大坝的纵向与横向位移量、挠度、接缝位移。将环境传感装置安装在大坝上,对大坝运行中的外界因素进行动态监测。当传感器装置感知到各指标超于预定范围,将及时发出预警信号,提示水库工程管理人员大坝运行存在安全隐患,水库工程管理部门再进一步制定除险方案^[3]。

系统线路故障预警。水库工程运行管理信息化系统是联动的,任何一个环节的监测装置或联动控制设备存在故障将影响整个平台的运行。通过异常监控预警系统可以在出现不良现象时想控制中心发出预警,管理人员接到预警提示后,组织相关的设备装置检查与维修工作。另外,系统线路故障预警系统可以针对通信和供电过程中的异常现场及时发现并展开智能分析,提供有效的处理方案。

4 大型水库工程运行管理信息化建设措施

4.1 完善软硬件设施建设

软硬件设施是大型水库工程运行管理信息化建设的基础,只有软硬件设施配置全面、科学,才能保障实现信息化水库工程管理。针对软硬件设施建设的完善工作,具体着手如下方面:

其一,大型水库工程运行管理部门要高度重视信息化建设的资金投入,设置专项资金,并加强资金利用管理,确保软硬件设施建设顺利进行。其二,重视软硬件设施配置的科学性,只有保证水库工程、监测设备、监测系统之间的协调和兼容,才能使整个信息化建设更加完善,切实实现信息化管理^[4]。针对设备选择,应当依据大型水库工程的特点和运行环境来合理选购,使硬件设备可以有效符

合水库运行条件和要求,针对软件设施的完善也非常关键,在整个信息化系统中,软件和硬件的应用是相辅相成的,要通过合理设计软件系统提高整个信息化管理平台运行的可操作性和高效性。例如,大型水库工程信息化管理平台建设中,水库运行的相关数据采集是重要工作,在水库长时间运行中,所收集的数据信息量越来越大,相应的数据整合和处理工作变得繁琐而有难度,这时就需要在软件系统中融入大数据、云计算等先进技术,使数据采集分析工作更加简化和细化,从而提高数据处理效率,提升水库工程信息化管理水平。其三,还要制定相应的设备与系统的检修维护工作制度,日常工作中有效保证设备、系统稳定运行,提高信息化管理水平。最后,随着智能化技术的快速发展,在水库工程运行管理信息化建设中,也需要融合智能化技术提高水库工程管理的先进性,可以在水库工程管理信息化建设中设计手机 APP,管理人员可以借助手机 APP 实时掌握水库工程的运行数据,及时发现水库工程运作期间可能面临的安全隐患和质量问题,及时采取解决对策,并且还可以在手机 APP 中进行数据检索查询,不仅能够实现远程管理水库工程运行,还实现了智能化操控。

4.2 提高管理人员的信息化意识及能力

管理人员的信息化意识和能力关系到大型水库工程运行管理信息化建设能否快速有效地实现。因此,水库工程管理部门要重视提高管理人员的信息化意识和能力,保证具体工作顺利推进。水库工程管理部门组织人员培训,提高管理人员对水库工程运行管理信息化建设的了解和理解,使其认识到信息化建设的重要性,从而能够在实际工作中落实自身工作职责,其次,还需组织信息化管理能力培训,通过提升管理人员的专业知识和经验水平,使其在水库工程运行管理信息化工作中发挥积极作用,为信息化建设提供人才支撑。另外,水利工程管理部门还需在人才引进、培育方面加大力度,将人才队伍建设与水库工程管理信息化建设相结合,使人才具备较强的现代信息技术能力,推动水库工程管理信息化建设和发展。

4.3 强化水库工程管理信息系统安全

在大型水库工程运行管理信息化建设中,信息系统的安全性也非常关键,如果信息系统受到不良行为的侵犯,将导致信息失真、信息丢失、被盗等问题,不利于水库工程信息化管理工作开展。基于此,需要强化水库工程管理信息系统的安全。

首先,要建立完善的信息化管理工作组织,明确各岗位的分管工作及责任,设立专门的信息网络管理部门,对水库工程的整个信息系统的设备和网络开展日常管理与维护工作,保证视频监控系统、闸门控制系统、智能监测分析系统、异常监控预警系统等运行稳定。

其次,在明确信息网络管理职责的基础上,制定关于计算机网络安全、业务网管理、安全保密工作等的相关制

度,通过完善网络管理规定,规范水库工程信息系统的利用,保证信息提供安全可靠^[5]。

再次,信息网络管理部门严格执行网路管理规定,定期对计算机、平台、网络进行安全检查和维护,建立网络用户及设备的台账,各终端都设置相应的用户名和登陆密码。在信息网络中采用防火墙技术,将计算机 IP 地址与物理地址绑定,有效防范病毒攻击侵害,确保局域网用户的身份、行为更加安全,从而信息系统的安全得到一定的保障。并且,定期扫描计算机系统的漏洞,查杀系统中隐藏的病毒,及时发现漏洞和病毒,准确定位并隔离病毒,使网络信息得到安全保障。信息网络管理部门执行 24 小时网络安全监控,实行每日监查,保证设备和网络运行安全。当重大计算机网络通信故障发生时,会给信息系统运行造成严重影响,为了能够迅速、有效地应对这一问题,构建计算机网络保障和通信恢复应急工作机制,结合网络运行情况,完善相应的计算机网络应急保障预案,包括具体人员及职责、预警机制、应急响应机制、应急保障和后期处理等内容,以提高应急通信保障能力,保证信息系统通信顺畅。

5 结语

综上所述,水库工程对于保证人们生活用水、促进我国社会经济发展来说有着重要意义。信息平台建设能够及时记录和反映水库的运行情况,促进发挥水库工程的效能。大型水库运行管理的信息平台主要采用数据库集成开发技术、720°全景图技术、NFC 安全巡查巡检技术、信息化管理子系统等关键技术,建成视频监控系統、闸门控制系统、智能监测分析系统、异常监控预警系统等对水库工程运行进行监督和控制,想要有效实现水库工程管理信息化建设,需要水库工程管理部门进一步完善软硬件设施建设,提高管理人员的信息化意识及能力,强化水库工程管理信息系统安全,提高信息化管理水平,为水库运行提供保障。

【参考文献】

- [1] 周其春. 水库信息化平台建设与研究[J]. 陕西水利, 2022(2): 110-111.
 - [2] 周泽江, 王皓, 李灵芝. 广西大型水库工程运行管理信息化建设构思[J]. 广西水利水电, 2021(3): 105-108.
 - [3] 杨雪. 浅谈水库工程管理信息化建设[J]. 水与水技术, 2021(5): 200-202.
 - [4] 孙丹丹. 水库工程管理信息化建设及应用[J]. 绿色环保建材, 2021(5): 163-164.
 - [5] 李丽娜. 水库工程管理信息化建设现状及管理实践[J]. 现代信息科技, 2021, 5(5): 149-152.
- 作者简介: 滕玉 (1974.12-), 毕业院校: 新疆水利水电学校, 所学专业: 水利工程管理, 当前就职单位名称: 吐鲁番市阿拉沟水库运行调度中心, 当前在读院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 职称级别: 中级水利工程师。

建筑工程项目的质量安全管理问题及措施探析

李娟

新疆诚德建筑工程有限公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要]企业产品的质量从很大程度上影响着其品牌形象和市场竞争力,尤其是建筑企业,只有充分做好质量安全管控才能保证产品质量,才能保证施工活动顺利开展。当前建筑工程质量安全管理中仍然存在一定的不足,为了进一步提高建筑工程项目管理水平,文章首先明确了建筑工程质量安全概念和管理原则,然后分析了当前建筑工程质量安全管理中常见的一些不足,最后提出了针对性的优化建议。通过分析有助于改善传统管理中的问题,提高工程管理水平,最终促进企业朝着更加健康长远的方向发展。

[关键词]建筑工程;质量安全;管理措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6369

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Quality and Safety Management of Construction Project and Measures

LI Juan

Xinjiang Chengde Construction Engineering Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: The quality of products of an enterprise has a great influence on its brand image and market competitiveness, especially on construction enterprises. Only by fully controlling quality and safety can the quality of products be guaranteed and construction activities be carried out smoothly. At present, there are still some shortcomings in the quality and safety management of construction projects. In order to further improve the management level of construction projects, the article firstly clarifies the concept and management principles of quality and safety of construction projects, then analyses some common shortcomings in current quality and safety management of construction projects, and finally puts forward targeted optimization recommendations. Through analysis, we can help improve the problems in traditional management, improve the level of engineering management, and finally promote the enterprise to develop in a healthier and longer-term direction.

Keywords: construction engineering; quality and safety; management measures

1 建筑工程质量安全管理

1.1 质量安全管理概念及原则

质量安全管理制度、政策要求等都是建筑工程中必不可少的内容,工作人员要和工程项目实际情况相结合开展精细化管理工作,通过制定严格的制度、落实质量安全监督管理任务等保证建筑工程顺利地开展。质量安全管理通常包括多方面的内容,比如岗位职责机制、制度落实措施、审批流程、应急处置等,工作人员想要保证工程质量安全达到标准规定就要开展事前、事中、事后全过程管控。通常工作人员要按照三个原则落实质量安全管理工作内容。

第一,质量安全为先原则。在建筑工程项目中,通过提高建筑工程质量可以保证建筑产品的安全,如果建筑工程有着较高的质量水平,那么会延长其使用周期,保障人民的生命财产安全。建筑行业要坚持质量安全第一的原则,确保严格落实质量安全管理任务,提高从业人员的综合素质,确保工程建设的质量安全水平,避免产生质量安全事故威胁工作人员以及企业的发展。

第二,人性化原则。无论是建筑工程设计、施工、还是竣工后运营,都要将人性化原则贯彻落实,以人为出发点开展质量安全管理工作,将管理人员人性化管控有效性

充分发挥出来。建筑工程施工需要人完成,建筑产品最终服务对象也是人,为此,在质量安全管理中要坚持人性化原则,保证建筑项目切实满足人的需求。

第三,预防性原则。传统的建筑工程质量安全管理多为事后处理的模式,此时质量问题已经发生,产生一定严重的不良影响,这种“亡羊补牢”的方式已经不适合现代建筑行业。在现代建筑工程项目质量安全管理中,要坚持预防为主的原则,提前主动分析各类影响质量安全的因素,并且采取针对性的预防办法,及时发现并且解决可能出现的问题,在事故发生前完成整改工作,以免发生严重的后果。

1.2 质量安全管理工作的重要性

在社会和科学技术不断发展的背景下,建筑工程逐渐朝着功能多样化、规模扩大化、结构复杂化等方向发展,工程建设施工需要涉及到更多的内容,质量安全管理工作量也显著增多。当前有的企业盲目追赶施工进度对工程质量安全重视度不够,不但降低了工程质量水平,还可能引发严重的安全事故。短期看来企业能够获得一定的经济效益,但是长期发展会严重威胁到企业的长远发展。虽然企业发展的动力是经济效益,但是这并不代表着可以牺牲质

量安全盲目压缩工程成本。企业要在保证质量安全的前提下,通过采取精细化、科学化的管理方式,节约成本,避免出现质量缺陷、安全事故、返工等问题,同时确保在法律法规要求范围内开展各项活动,避免触碰法律红线出现罚款等经济损失。在质量管理中,工作人员要加强节约成本,将企业的经济效益提高。

开展质量安全管理,可以保证人们的生命财产安全。近些年国内不时报道出一些建筑工程质量安全事故,这说明我国建筑企业还没有十分完善的质量安全管理体系,管理力度也有待提升。作为建筑企业,深刻地认识质量安全的重要性,加大管理力度,不断总结经验教训,才能在激烈的市场竞争中不断发展优化,才能建设出满足国民需求、保证使用安全的建筑产品。

开展质量安全管理还有助于提高企业的口碑形象。当前我国建筑企业百花齐放,很多购房者都十分关注建筑企业的口碑形象和以往的建筑产品质量安全。如果企业建设的建筑产品质量不佳,那么必然会对企业的口碑形象产生负面影响,这不利于企业进一步发展。当前建筑行业市场竞争如此激烈,企业需要不断提高质量安全管理水平,建设优质的建筑产品,才能树立良好的形象,赢得市场上各方的信赖,进而保证企业长远地发展。

2 建筑工程质量安全管理常见问题

2.1 自然因素影响

建筑工程大部分施工任务都是露天作业,此时,自然环境会对工程施工质量安全产生较大的影响,如果没有充分考虑自然因素,很可能导致工程施工进度、质量、安全、成本等受到负面影响,还可能引发严重的生命财产损失。天气因素、水文环境、地质条件等都是影响建筑工程施工质量安全的常见因素,比如没有做好前期水文地质环境的勘查,可能导致地基处理方案不合理,基础处理不到位,稳定性不足,进而引发建筑工程变形等严重问题。有的企业没有充分考虑现场环境因素,没有合理安排各项施工活动,导致施工安全隐患增多。又如有的建筑工地没有密切关注天气情况,在施工中遇到大雨、大风等天气,导致无法施工耽误进度,或者盲目施工引发安全事故。可见,自然环境因素是影响建筑工程质量安全非常重要的因素之一,工作人员要加强管控,切实提高施工管理水平。

2.2 施工材料设备设施准备不足

我国作为发展中国家,在建筑行业的发展中已经经历了一段漫长的时期,取得了显著的成绩,但是落实到目前实际的建筑工程质量安全管理中,仍旧存在着施工材料、设备设施等方面的不足。建筑工程质量安全管理人员对于建筑材料以及建筑工程施工现场的设施设备管控力度不足,这直接影响着建筑工程的质量安全效果。例如在建筑工程施工以及使用的过程中常见的渗漏问题,就是受到原材料质量影响而产生的一大质量安全问题,渗漏不仅会给

建筑使用者的正常生活造成干扰,而且会损害建筑工程的主体结构,埋下更严重的安全隐患。在建筑工程材料采购中,若是使用到了防水性能差的建筑材料,或是不符合建筑工程施工质量安全标准要求的材料,均可能导致建筑主体发生层面断裂、界面模糊的问题,引起建筑工程渗漏的情况,对建筑整体的安全造成威胁,整个建筑的完整性也会受到渗漏问题的影响而发生损害。建筑工程施工过程中使用到的设施设备稳定的运行和良好性能同样是必要的条件,对于施工的质量安全起着决定性的作用,若是建筑工程的设施设备出现了故障异常等问题,将会导致建筑工程发生施工质量不理想、施工要点落实不到位等情况,可发生工期延长,甚至出现返工延期的问题,严重损害建筑工程的质量安全,增加不必要的建筑工程施工成本。

2.3 工作人员素质有待提升

工作人员作为建筑工程建设的参与者对工程质量安全有着直接影响,其中工作人员主要包括管理团队和施工团队。当前建筑工程质量安全管理效果不明显主要是因为工作人员的素质良莠不齐,设计方案、技术方案难以充分落实到位。一方面,管理团队可能存在重视度不足、专业管理能力不高的情况,导致建筑工程项目质量安全管理工作没有充分落实,工作中忽视了质量安全管理的要点,没有及时发现质量安全隐患,导致最终影响了工程的整体建设效果。有的企业没有组织岗前培训,技术交底不充分,管理制度不健全,导致管理工作流于形式,效果不佳。另一方面,当前施工团队大多由文化水平、专业能力不太高的农民工队伍组成,很多施工人员没有充分意识到质量安全的重要性,缺乏专业的技术能力,个人责任心不强,加上企业在招聘、入职培训、岗前培训等方面工作不到位,导致施工队伍的整体素质有待提升,这就进一步增加了质量安全管理工作难度。

2.4 质量安全管理监督机制缺失

建筑工程质量安全管理能否高效落实还会受到监管工作的影响,严格的监督管理可以保证质量监督方案充分落实,有助于提升管理水平。但是当前很多企业缺乏健全完善的监督机制,有的企业甚至没有设置专门的监督管理人员,导致很多工作没有充分落实。此外,有的企业在面对政府监督管理或者第三方监督管理时采取消极态度,没有主动积极配合,而是应付检查,这就导致建筑工程质量安全管理工作严重不足,最终建设的建筑产品质量安全水平不高。

3 建筑工程质量安全的策略

3.1 重视自然因素控制

在正式进行建筑工程施工之前企业要有专业的勘查人员调查工程所在区域的实际情况,不但要勘查工程水文地质条件,还要对周围交通环境、人文特点、气候环境等多方面进行综合性地分析,确保勘查内容准确、详细,可

以为设计人员提供充足的参考。在勘查设计中,要加强现代信息技术的应用,提高勘查测量结果准确度。此外,在施工阶段也要加强关注自然因素,管理人员要密切关注天气预报,确认是否存在大风、降雨等天气情况,从而提前采取物料遮盖、设备防风等处理措施,避免发生质量安全事故。

3.2 重视材料设备质量管理

第一,采购人员在采购材料设备阶段要明确工程质量标准要求。在材料管理中,工作人员要深入调查市场情况,货比三家,选择物美价廉的材料,尽量选择口碑好、形象佳、材料优的供货厂家。在材料进场前要通过抽样检测确认每个批次材料的质量情况,严禁不合格品进入现场。在保管阶段,要注意分类存放,避免保存不当出现材料质量降低甚至浪费的情况。工作人员要重点对水泥、钢筋等容易受潮变质、腐蚀的材料加强管理,将其存放于通风干燥的位置。

第二,加强机械设备的管理和维护。建筑工程施工中需要应用到很多种类的设备,工作人员要细致地检查采购或者租赁的设备各项参数是否和要求一致,并且要定期维护检查,及时更换受损、老化的零部件,保证设备在具体施工阶段能够正常运转,避免发生设备故障影响施工质量安全。同时,要记录好维修养护内容。通过充分落实设备维修养护管理工作,有助于延长设备的使用寿命,保证施工质量安全。

3.3 强化安全防护措施

第一,明确各项施工作业的安全标准和要求,做好安全管理内容的合理设置,避免在现场施工中出现违规操作。第二,加强巡检施工现场安全情况,根据安全风险预案做好安全问题的预防,及时发现并且解决安全隐患问题。要采取动态管理的方法,及时消除存在的安全问题。第三,配备充足的安全防护设施,所有员工要佩戴齐全安全帽等防护用具,否则不得进入施工现场。第四,严格落实安全监管制度,采取适当的奖惩措施,提高员工安全意识。

3.4 提升施工团队综合素质

第一,做好人员管理制度的制定。另一方面要明确规定各个管理部门和管理人员的工作职责,要确保管理制度科学合理,切实符合工程特点和要求,能够在管理中充分发挥指导作用呢。另一方面,要合理配置工作人员,明确各个员工的特长,将其安放在合适的岗位上,充分发挥人员的价值。

第二,重视技术管理。在具体施工中要全面落实技术交底工作,管理人员要加强检查和验收隐蔽工程、细节部位,要严格落实施工工艺流程。同时,要加大培训力度,提高施工团队的专业技术能力和工作责任心,保证各项任务能够高效落实,切实提高工程施工质量安全水平。

3.5 优化与完善安全管理体系

第一,相关部门要加大监管力度。在建筑工程安全管理中,相关监督管理部门要根据国家规范标准要求加强监督现场实际安全情况,严格规范各项操作行为,科学引导安全管理工作。

第二,建筑企业要构建完善的安全管理体系,将安全管控标准切实落实。企业要在前期做好安全管理制度完善优化,明确各个环节、各个项目细节,将各个岗位安全管理职责明确,并且做好安全责任制,督促工作人员及时落实管理任务。在具体施工中工作人员要严格落实安全管理机制,确保各个环节严格遵守施工要点,切实将深基坑应用价值充分发挥出来。

第三,构建社会监督机制,加强监督施工过程。可以发挥当地人民群众、媒体等力量,及时反应和严格监督工程项目施工安全情况,充分发挥社会监督的价值和作用,督促管理者不断提高安全监督水平。

3.6 重视施工质量控制

第一,工作人员要全面分析影响建筑工程施工质量的各项因素,并且采取严格的管理措施,加强材料、设备、施工技术、施工工艺等多方面、多个环节的控制,确保工程施工质量。

第二,管理人员要定期、不定期抽查施工质量情况,采取闭环管理措施,跟踪监督质量问题整改措施,直到质量问题解决。同时,可以加强远程视频监控等现代质量管理技术的应用,提高质量管理效率。

4 结语

在建筑工程质量安全管理中,无论是企业还是工作人员,都要明确质量安全的重要性,在具体施工中加强细节管控,采取精细化管理方式,切实提高工程质量安全水平,保证工作人员的生命财产安全,保证企业的稳定发展。

【参考文献】

- [1]章莹. 浅谈建筑施工安全质量管理中的问题及对策[J]. 建材与装饰,2019(26):167-168.
 - [2]何翔宇. 加强建筑工程质量安全管理的措施[J]. 建材与装饰,2019(29):132-133.
 - [3]何翔宇. 建筑工程质量安全管理的有关方法探讨[J]. 建材与装饰,2019(30):144-145.
 - [4]龙丽萍. 建筑工程质量安全管理的措施的创新分析[J]. 现代物业(中旬刊),2019(9):137.
 - [5]郝嘉伟. 建筑工程质量安全常见问题与应对措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版),2020(4):12.
- 作者简介:李娟(1987.12-),毕业院校:洛阳理工学院,所学专业:建筑与装饰工程技术,当前就职单位:新疆诚德建筑工程有限公司,当前主要从事工程造价方面的工作。

BIM 技术在水利工程中的应用研究

董吉慧

河南省水利第一工程局, 河南 郑州 450000

[摘要]随着互联网和信息技术的发展, 建设工程事业也变成了以信息化为基础的事业。因此, 从建筑产业早期概念设计到维护管理阶段, 持续性的周期系统管理的必要性已经大放异彩。可以说, 从 1980 年初介绍 AutoCAD 时开始, 就引进了数值设计。由于数值设计的引入, 工程设计领域具有较高的精度、提高生产效率、节约成本、提高质量、提高可靠性、标准化等许多效果。近年来, BIM(Building Information Modeling) 迅速扩散。BIM 技术与传统的数值设计技术相比, 在数学上进行了准确的、专业性的理解, 如果通过与地形空间信息体系的对接, 应用于水利建设领域, 将带来堤坝地理空间设计的发展。在水利建设领域应用 BIM 技术, 即基于地理空间信息技术的水利建设 BIM 构建和利用, 可以感受到研究的迫切性。本研究以水利工程的堤坝结构为对象, 以地形空间信息技术为基础的水利建设 BIM 构建的层标准化建议, 进行理论考察与研究动态分析及 BIM 引进后得出的优缺点和问题点的彻底解析。此外, 还分析了目前国内外使用的主要 BIM 技术的功能和特点, 并提出了有效的水利 BIM 建设的层标准化方案。并谋划了基于地形空间信息技术的 BIM 的利用方案。

[关键词]水利建设工程; BIM 技术; 空间信息体系; GIS 与 BIM

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6375

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Hydraulic Engineering

DONG Jihui

He'nan No.1 Hydraulic Engineering Bureau, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the development of Internet and information technology, construction engineering has become an information-based enterprise. Therefore, from the early conceptual design to maintenance and management stage of the construction industry, the necessity of continuous periodic system management has been brilliant. It can be said that numerical design has been introduced since the introduction of AutoCAD in early 1980. Due to the introduction of numerical design, the field of engineering design has many effects, such as high precision, improving production efficiency, saving cost, improving quality, improving reliability, standardization and so on. In recent years, BIM (building information modeling) has spread rapidly. Compared with the traditional numerical design technology, BIM Technology has an accurate and professional understanding in mathematics. If it is applied to the field of water conservancy construction through the connection with topographic spatial information system, it will bring the development of dam geospatial design. The application of BIM Technology in the field of water conservancy construction, that is, the construction and utilization of water conservancy construction BIM based on geospatial information technology, can feel the urgency of research. This study takes the dam structure of water conservancy project as the object, and the layer standardization suggestions of water conservancy construction BIM based on topographic spatial information technology, carries out theoretical investigation and research dynamic analysis, as well as a thorough analysis of the advantages, disadvantages and problems obtained after the introduction of BIM. In addition, it also analyzes the functions and characteristics of the main BIM Technology used at home and abroad, and puts forward an effective layer standardization scheme for water conservancy BIM construction. It also plans the utilization scheme of BIM based on terrain spatial information technology.

Keywords: water conservancy construction project; BIM Technology; spatial information system; GIS and BIM

随着信息化技术和高端科技的发展, 建设产业逆时代化、复杂化。GIS 和 BIM 的关联建设研究也不足, 在 GIS 与 BIM 一体融合和利用方面, 对目的和利用性有各种各样的见解和意见。过去, 由于 2DCAD 引进时图层标准化方案尚未完善, 每个发射机构和每个建设主体都使用不同的层体系, 导致信息的混选发生。过去遇到的问题为了不重复点, 需要对 BIM 层系统进行标准化。本研究通过 BIM 相关理论与先行研究的考察, 找出 BIM 的动向和问题点, 并分析 BIM 相关软件。此外, 在水利建设领域的 BIM, 特别是

以堤坝构造为对象的基于地形空间信息体系的 BIM 构建的以对象为中心的层标准化方向。

此外, 为了在水利工程领域引进 BIM 设计的结构定义。通过对有效地形空间信息技术的关联, 对基于对象 ID 体系的地理空间 BIM 层标准化方案进行了全面介绍, 通过水利建设的 BIM 设计方法与传统设计方法的比较分析, 提出了 BIM 设计方法的要点和今后可能出现的问题及改进点, 并谋划了未来进行的地形空间信息技术和水利建设 BIM 的关联引进研究的方案。

1 GIS 和 BIM 的概念

1.1 GIS

1.1.1 GIS 概念

随着人类文明和社会的不断发展和复杂化,各种信息必须迅速、准确地处理的必要性开始兴起。为了成功实施国土规划、水利建设规划、资源开发计划等各种规划,正确收集与这些相关的各种信息,进行对照分析的过程,成为规划整体运作和主要决策中成败的关键。为了满足这些欲望,利用计算技术进行资料处理系统,为了综合的处理土地、资源、环境以及相关的各种信息。

地理空间信息系统是指在人类社会基础的空间环境中发生的问题(自然现象、人文现象)的位置资料与与其相关的属性资料,通过计算设备输入、储存、搜索、更新等信息,通过适当的操作、处理和分析,输出所需的信息。提供的信息体系。也就是说,通过处理与空间信息相关的属性信息的软件,将地理空间信息和社会基础设施及系统所追求的目的的体制信息分为空间数据和属性数据进行数据库化,通过将地理信息系统(GIS)地理要素与空间信息相关的属性信息进行数据库化,从而提供综合环境。

GIS 的资料是空间资料的利用点、线、面形态的图型资料和图形资料组成。形状材料是为对象赋予绝对位置或相对位置,以便进行空间分析。属性信息或图形资料是对象物的自然、人文、社会、经济及环境特征等特征信息。这些属性信息必须与空间信息相关联,才能对高效地形进行空间分析。引入 GIS 后,您可以充分利用现有的手动任务所伴随的诸多限制。因此,可以简化业务,组织资源,利用 GIS 作为高效的决策支持系统。

1.1.2 三维空间信息技术

二维信息是测量 X、Y 轴的移动量,为二维空间定义目标;三维信息通过测量 X、Y、Z 轴的移动量,在三维空间之间定义目标。这意味着三维信息将空间对象或空间区域扩展到 X、Y 和 Z 轴定义的三维空间。三维概念将空间定义为具有长度、宽度和深度值。在地球科学中,完全三维的意义在于,地球上所有点都可以通过 X、Y、Z 坐标值获得。此外,将高度值存储在二维点、直线和面上的属性信息称为 2.5 维或 2 维+1 维。这样,在 X、Y 的二维值中存储高度值时,曲面不会重叠。三维 GIS 是一种概念,除了将分布在三维空间中的空间对象从计算机建模成三维外,还包括三维空间分析功能。三维 GIS 的元素包括第三元数据结构、三维数据构建和对对象恢复、三维环境中的可视化和导航、三维分析和编辑。

1.2 BIM

快速发展的 IT 技术,再加上建筑产业领域的建设生产全过程,为了将数字技术转变为以数字技术为基础的产业结构,付出了很大的努力。在建筑的设计领域,我们首先引进了 CAD 系统,实现了以数字技术为基础的产业结构的变化,但是 2D CAD 生成的数字数据只包含内容贫乏、

有限的建筑信息,在相关领域有限地利用数字数据。导致工作反复执行,导致空气上升等许多问题。

为了克服这些基于 2D 的 CAD 问题,基于三维的构建信息建模(BIM)的概念逐渐发展,使得基于三维对象的构建信息建模(BIM)概念不断扩展,从而可以综合管理几何形状信息,以及建筑中的所有信息。美国、欧洲等建筑先进国家已经在建筑领域应用了 BIM,取得了很大的效果,为了提高水利建设领域的竞争力,在各个层面制定了 BIM 应用制度、政策以及标准方案等。

从早期概念设计到维护阶段,BIM 可将综合管理工具定义为在水利建设的整个生命周期中生产、管理不同领域应用的所有信息,并输出各种图书资料。提供将几何形状和属性信息关联起来进行管理的环境,为所有参与项目的参与者提供系统化的信息,以便协作目前,许多机构和组织将 BIM 定义为“建筑信息模型”的意义和构建信息建模的过程意义相同。

2 水利建设的 BIM 技术的优点分析

在建设工程行业,BIM 技术可以支持和提高许多业务。尽管 BIM 在建筑业中的使用与传统的 2D 技术模型或基于文件的实务相比仍处于初期阶段,但 BIM 目前在整个建筑业中具有显著的进步。BIM 的 2D 技术具有无可比拟的可扩展性和灵活性,以最大优点参数为基础的建筑建模工具可以同时更改建筑物的形状和属性信息,并提取建筑信息并协同使用。如果 BIM 现在得以实现,它将在更短的时间内,促进更一体化的设计和建设流程,以更低的价格建造更高质量的建筑。在下文列出的 BIM 优点中,有些目前尚未应用,但通过开发 BIM 的各种技术,我们列出了在建筑行业应用 BIM 时遇到的不同阶段的商店,以展示其期望的整体变化。

2.1 在计划过程中的优点

2.1.1 运用概念的妥当性设计优点

在水利建设工程施工之前,必须对场地和安全性等各个方面作出判断,以判断工程规模和达到所需质量水平的设计方案能否在预算和时间表内到位,从而决定项目是否实施。如果这些问题有一定的确定性并能够回答的话,发布者可以期待实现他们的目标,从而开展事业。例如,在设计上花费足够的时间和成本进行工作。因此,如果利用 BIM 与粗略的设计模型全部成本数据库结合,在项目初期进行概算,则通过向承包商提供成本业绩信息、生产力信息和其他报价相关程度,为业主提供业务快速反馈,将极大降低项目风险,从而具有价值和帮助。

2.1.2 提高工程的性能与质量

在制作详细的工程设计模型之前,如果以先进的概念模型的探讨,可以更仔细地研究建筑是否满足要求功能和可持续性的要求。此外,在施工的初期阶段,通过利用设计方案全部 BIM 进行分析、模拟和评估,可以更好地提高建筑的整体质量。

2.2 在设计过程中的优点

2.2.1 更快、更精确的设计视觉化和变更的对策

BIM 软件生成的 3D 模型不需要使用多个 2D 图形创建,而是直接设计获得。如此生成的模型在设计某一阶段时,模型的可视化可以自动控制所有图纸的尺寸的一致。设计更改发生时,设计中 3D 模型将自动反映并更新参数规则中的更改,因此 3D 模型将保持惯性,从而避免出现施工问题。因此,施工阶段产生的设计错误会减少,降低工期的负担,减少当事人管理设计变更的必要性。

2.2.2 不同设计领域的协作

BIM 使各种设计领域的并发工作成为可能。拥有图纸,可以协作,但通过 BIM 全通的 3D 模型或数据库连接的多个 3D 模型,同一工程的不同领域协作比进行 BIM 全通的 3D 模型或数据库的协作更加困难和耗时。因此,使用 BIM 可以缩短设计时间,减少设计错误和缺失部分。此外,可以更快地挖掘设计问题,从而快速应用替代方案,使设计能够继续改进。这样做比在实际设施计算完成后应用价值工程效率更高,在公共方面效率更高。

2.2.3 设计意图审查与设计阶段期间工程比例提取

利用 BIM,从早期开始,3D 视觉化成为可能,可以提取空间的面积和材料的数量,因此可以比早期更精确的工程。在设计初期阶段,工程比例主要按每面积单位工程费计算,随着设计进行,当数量信息更详细时,利用这些信息,可以得出更精确、更详细的工程比例。在设计的最终阶段,您可以基于 BIM 模型内角对象的数量进行报价,从而产生更精确的最终工程比例。因此,BIM 完全利用后,可以基于与工程费用相关的更多信息来作出设计决策,而不是传统的基于文档的系统。

2.2.4 提高律性和可持续性

BIM 模型和能量分析工具,在早期设计阶段来评估可用性。在设计最后阶段,传统的 2D 设计方法将单独进行能量分析,这样,工程施工的能效就会降低,从而减少修改机会。但是,利用 BIM,在设计阶段可以连接 BIM 模型和不同类型的分析工具,提高建筑质量提供了很多机会。

2.3 施工阶段的优点

2.3.1 设计与施工计划的一致

要确定场地在施工期间的变化,需要利用 BIM 来模拟工艺,将设计中的 3D 模型与施工中的工程规划进行整体关联。通过这些图形模拟,了解建筑是如何施工的,并可以针对包括潜在问题在内的许多部分(大地、人力、空间和安全等)进行对比。

2.3.2 设计错误及遗漏的发现

由于所有设计图都是从三维虚拟建筑模型获得一致的,因此可以防止由于二维图形之间的不一致而导致的设计错误。此外,通过比较所有设计的系统,可以系统地审查不同系统之间是否存在物理干涉和余留空间的干扰,其他种类的错误也可以轻松进行查看。在实际施工现场发生

干扰之前,设计人员与施工人员之间的协作可能会加强,减少设计缺失等设计错误。通过这些优势,防止工程延误,加快施工进度,降低施工成本等优势,使整个建设项目团队能够更顺利地完成任务。

2.3.3 对设计和施工问题的快速反应

在施工阶段发生设计变更时,如果变更内容与 BIM 模型相反,则变更内容会自动更新到其他对象中预先定义参数方法。结构体、设备等模型在对彼此有无问题进行及时审核后,可以更新及变更,准确反映模型及相应的所有视图。利用 BIM 系统,无须经过耗时的纸质图纸业务处理过程,即可对设计变更中的修改进行全部分享、可视化,通过评估并解决问题,设计更改可以更快进行。

2.4 维护管理的优点

2.4.1 比起其他设施的物维护

BIM 拥有建筑物的许多信息,包括建筑的所有系统的 3D 形状和施工图、设计图和材料信息。运用这些分析资料,在维护建筑物全部的同时,从更换或维修设备或部件中选择以前的机械设备、控制系统、其他采购等分析资料,用于建筑业主的决策。建筑物完工后,所有系统都可以使用它来验证它是否工作正常。

2.4.2 与建设工程运营管理系统的整合

在施工阶段,最终的 BIM 模型通过提供状态空间和系统的准确信息,成为建筑运营管理的有用基础资料。这些材料使 BIM 模型能够自然地建筑物提供实时控制系统,并为建筑物的远程运营管理传感器提供界面,从而更有效地管理建筑物。

3 水利建设的 BIM 技术与 BIM 软件

3.1 水利建设的 BIM 现状

BIM 是一个通过三维客体、参数等技术综合管理系统,在建设生命周期期间发生的不同形态的信息。三维对象可以根据项目扩展信息,并包含重复的、重复的重新生产和消灭信息,以及针对跑者、设计师、施工者和维护者连续、持续地利用的信息。

与水利建设工程相比,国内 BIM 的应用趋势大多以建筑工程为对象。原因包括广域现场和非典型土工在内的水平作业中心水利建设设施的 BIM 应用有制约,水利建设领域由于施工阶段的产业结构较大,而不是设计端盖。但是,在水利建设结构的设计中,也需要包括结构分析等工程要素的设计并梁的审核与分析方法全部的技术反馈,另外,通过设计信息的审查,可以提前分析工程干涉和工期研究要素,使设计与施工一致,基于流程的综合信息体系。

在水利建设 BIM 引进的情况下,虽然还处于示范应用水平,但预计未来扩大时,基于 BIM 技术设计的必要性将增大。特别是,对于能够反映不同阶段特性和生命周期的水利建设 BIM 构建,首先需要对层进行水利建设 BIM 应用的标准化。

3.2 BIM 软件

BIM 设计的典型软件包括 Archi-CAD、Bentley 的产

品、Autodesk 的 Revit 等,相互之间存在着差异。

表 1 优缺点对比

区分	优点	缺点
Revit	具有多种对象库 与其他应用程序兼容 可双向更新图纸和模型 同时作业	大容量是性能低下 参数化规则的限制 不支持复杂曲面
Bentley 系统	覆盖所有领域的各种建模 支持浮渣曲面建模,提供定制 对象 可生成浮渣的参数化几个图形 使用与大型水利建设项目	系统操作困难 与其他应用程序相比 对象扩展能力交叉 不兼容
Archi-CAD	具有简单的接口 具有各种对象库 支持设施管理领域 可管理项目分离	具有参数化建模功能 中的一些限制 容量大时性能降低

3.3 BIM 设计方法与 2D、CAD 设计方法的比较

在水利建设工程领域应用 BIM 设计时,与传统的设计方法相比,提高了计划-设计-施工过程中实际结构的理解度和设计速度,在时间上有效性更高。此外,在设计阶段,可以通过模拟来验证在设计或施工过程中可能出现的问题,从而节省时间和成本,并具有生命周期,因此可以使用 BIM 数据进行维护。

4 以地形空间信息技术为基础的 BIM 水机建设技术的标准化

4.1 堤坝结构的定义和分层系统

堤坝构造物包括港口运输事业等从事港口相关事业的业务用设施,旅客运输经营者的业务用设施,以及接受旅客便利提供设施等的综合旅客设施,港口运营和管理等海洋观测设施等。

以下的显示堤坝设施的分类。港口设施中最重要的基本水利建设结构可以说是堤坝的基本设施,基本设施分为水域设施、外围设施、溪流设施等。

表 2 堤坝设施的分类

区分	堤坝设施
基本设施	航道、船坞站等水域设施
	防沙堤、导流渠、闸门等外围设施
	桥梁、道路、铁路、升降闸等交通设施
	防洪墙、泄压口、等引流设施
功能设施	游客观赏用的照明、保管箱等游客服务设施
	船只补给站、紧急应急站等应急设施
	南水北调工程的供水设施
	利用水能产生电能的供电设施
流域设施	流域博物馆、水生态学习场,水利体验馆等水利文化教育设施
	展望台、散步路、河岸绿地、造景设施等水利公园设施
	人工湿地、人工沙滩等再生人工设施

4.2 图层标准化与比较

随着 BIM 的适用性的扩大,各 BIM 技术应用领域都介绍了设计师,但是图层系的标准化方法还远未到。在本研究中,我们将以现有构建的图层体系进行标准化,并指明方向。目前的 BIM 设计,由于技术实力和程序的限定性,比起实现设计的目的,仅限于形态实现。因此,在实际设计应用阶段,不仅仅是使用 BIM 设计,而是传统的二维设计。在图层标准化中,首先考虑的是二维和三维设计图层的划分。在本研究中,在原有图层体系的小分类之后,在二维的情况下,用 2 维、3 维的情况来表示区分。

BIM 与二维 CAD 不同,它以三维对象为主,因此需要基于三维对象的管理。因此,第二个考虑事项是授予四个数字对象代码,例如标准图层,用于在地形空间信息系统中使用的数值地图。根据每个小分类的标准,对共同使用但用作不同代码的自定义要素进行标准化,从 0001 到 9999 分配四位代码。

4.3 基于地理空间信息技术的 BIM 应用方案

4.3.1 建设项目管理

在水利建设事业管理阶段,利用 BIM 才能进行信息整合和分析,与建设忠诚周边计划或周边环境的关系等地形分析是很困难的。在这种情况下,如果采用 GIS 和 BIM 融合模型,就可以利用彼此间的优势来解决其局限性。在规划阶段、设计阶段,通过获取位置信息,进行经济性分析、地形分析、土方量和数量产出、现有基础设施及便利性、基于建设成本的设计方案评估等。此外,在施工阶段,对材料的采购和施工河流进行系统的分析与管理,通过模拟的场地影响、工艺优化、成本最小化等,都将成为可能。而且,在设计阶段和施工阶段,使用其他 BIM 软件时,将 GIS 作为关联环节,在发生设计变更等问题时,可能比发生设计变更等问题更迅速。传统的连续采集和生命周期支持(PMIS)和项目管理信息系统(PMIS)没有统一的标准过程,其利用率也不足,但如果通过 GIS 和 BIM,那么这些组件也会得到真正的应用。

4.3.2 维护和防灾

最近,随着更长久的生命周期、对环境和能源的先思考方式的设计和施工法的强调,建筑的维护及防灾的重要性也变得更加模糊。通过观察维护和防灾阶段的利用率,通过 GIS 和 BIM 的信息保持数据的质量,可以准确解析河流内部的能量释放,以及通过信息网提供数据。此外,如果发生异常的时候,则立即报告、防灾人员和装备的疏散最短路径产出和实时时间化,有可能减少对生命和财产的损害。

4.3.3 三维虚拟城市服务

目前正在实施基于 GIS 的工程建设的网络服务,通过网络提供各种水利建设规划项目。通过网络服务,市民可以了解当前水利工程及周边土地现状等信息。但到目前为

止,它仍然处于起步阶段。在这种情况下,基于地理空间信息技术构建 BIM 将成为实施三维虚拟建设服务的关键技术。因此,除了关于简单地形和地理的信息外,任何关于基础设施或各种水利工程的属性信息都很容易被确认和理解。

5 结束语

综上所述,在本研究中,基于地形空间信息体系的堤坝结构物水利建设 BIM 构建模型的标准化得到了以下结论:

首先,基于地形空间信息体系的水利建设 BIM 的构建的第一步,是以现有的标准化层体系为基础。考虑水利工程构造物与地形信息体系的渊源,提出了 4 位数数字客体编码的层标准化方案。其次,本研究提出了图层构成方案,将之前构建的 2 维 CAD 的层构成与以线为主构成的二维 CAD 层形成相反,以 BIM 的山斜面、坝基、河流的三维对象为主,因此层的数量也可以减少。

规划-设计-施工-维护阶段具有持续性的周期,同时可以确认地形空间信息体系和 BIM 的关联构建的必要性,以增加其利用率。而且,在目前的 BIM 设计中,由于技术实力和项目的限制性,可以确认其仅限于形式实施,而不是设计实施。

目前 BIM 设计进行的釜山国际客运站建设工程中,由

于 BIM 技术图层的标准构件,使用了与二维 CAD 相同的层,难以实现二维和三维的区分,无法反映 BIM 的特性。在构建基于对象代码的图层(反映 BIM 特性)时,可以减少多面层的数量,在与二维图层和未来地形空间信息系统建立关联时,可以有效地共享地理空间信息。

地形空间信息体系与 BIM 关联后,建设管理事业管理阶段在水利建设工程中的地区规划、地形分析、维护及防灾阶段,通过信息网进行限定的解析和数据提供,三维虚拟服务提供整个水利建设工程基础设施或各种设计的简便属性信息等。展望未来,我们认为需要为地形空间信息技术和 BIM 的构建,在周期阶段相互间联动的图纸、数量等要素,并对使用 UFID 的必要表现和方法进行研究。

【参考文献】

- [1]韩奎.BIM 技术在水利工程中的应用研究[J].建材与装饰,2019(3):297-298.
 - [2]吴巍巍.BIM 技术在水利工程中的应用研究[J].科技资讯,2018(5):59-60.
- 作者简介:董吉慧(1978.10-)女,毕业院校:华北水利水电学院,所学专业:技术经济,当前就职单位:河南省水利第一工程局,职称级别:工程师。

空调暖通系统工程管理与暖通节能技术分析

汪学松¹ 金寅生²

1 约克(中国)商贸有限公司, 浙江 杭州 310030

2 杭州啸恒建设有限公司, 浙江 杭州 310014

[摘要] 建筑节能对建筑设计和施工非常重要, 而暖通方面的节能技术是最复杂的建筑技术之一, 人们非常重视实施和推广对建筑业具有重要意义的暖通节能技术, 就此我分析和讨论了空调暖通系统工程的暖通节能技术问题。

[关键词] 空调暖通系统工程; 工程管理; 暖通节能技术; 问题; 策略

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6374

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Management of HVAC System Engineering and Analysis of HVAC Energy Saving Technology

WANG Xuesong¹, JIN Yinsheng²

1 York (China) Trading Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310030, China

2 Hangzhou Xiaoheng Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310014, China

Abstract: Building energy conservation is very important for building design and construction, and HVAC energy conservation technology is one of the most complex building technologies. People attach great importance to the implementation and promotion of HVAC energy conservation technology of great significance to the construction industry. In this regard, the author analyzes and discusses the HVAC energy conservation technology of HVAC system engineering.

Keywords: HVAC system engineering; project management; HVAC energy saving technology; problems; strategy

引言

随着人们生活的城市化, 对生活质量的要求急剧提高, 空调已经成为人们居住的场所, 成为家庭的必需品, 能源被肆意滥用和浪费, 暖通系统占资源浪费的很大一部分, 我们需要保证资源的合理利用, 优先考虑节能。节约能源不仅能更好地保护资源的长期使用, 还能保护环境, 建设一个资源节约型和环境友好型社会是我们所有人的责任。

1 空调暖通系统工程管理与暖通节能技术重要性

随着生活水平的提高, 空调正在向普通家庭的生活扩散, 能源消耗也在增加。例如, 供暖、制冷和空调系统的建设, 在减少消耗的同时, 不仅提高了建筑物的能源消耗, 而且由于空调使用的能源是不可再生的资源, 进一步造成了地球能源的过度消耗。为了减少对资源的无节制使用, 必须使用适当的制约手段, 以进一步减少过度的能源消耗。在热力装置方面, 使用节能措施来减少能源消耗是可行的。

2 空调暖通系统工程管理与暖通技术存在问题

2.1 暖通工程系统在设计工作中的问题

空调暖通系统工程的节能不仅与设计师有关, 也与建筑法规有关。鉴于施工监理队伍的现状, 施工工人的专业水平各不相同。一些从业人员缺乏必要的技能, 根据自己以往的经验进行设计, 在方案设计中面临困难, 没有更多有效的处理方法, 最终导致空调暖通系统不可避免的浪费, 给这些系统的建设带来巨大风险。空调暖通系统工程项目在空调系统的节能方面发挥着重要作用, 项目的选择是基

于节能和通过比较找到最佳解决方案。空调暖通系统在设计前应考虑其投资、运行状况和对环境及其周边变化的简单分析, 考虑到建筑物的使用功能和结构, 这使得系统可以得到控制和调节, 并避免了由于冬季和夏季的过热或过热而导致的能源消耗。

2.2 暖通工程系统建筑施工中的能耗问题

由于供热、制冷和节能系统的正常运行与系统副产品的管理质量密切相关, 管理者有严格的义务按照技术设计的要求来管理空调暖通系统工程, 以避免过度的能源消耗。劣质材料都无法实现额外的效益, 由于空调系统无法达到设计标准, 造成不必要的资源消耗。

2.3 暖通工程系统维修保养中的能耗问题

改善暖通系统的控制, 空调控制系统在空调的运行中起着至关重要的作用。空调暖通系统的维护必须根据使用状态和室内外的条件实时调整。其中一些人只优先考虑建筑物的设计和建造, 但没有注意空调暖通系统的后续维护和保养问题, 因为这些系统必须根据建筑物内外温度的变化进行调整, 从而影响了工程的维修和保养, 严重影响了空调暖通系统的节能效果。

2.4 人们的不合理使用

今天, 生活越来越受到追捧, 适应稳定的生活和独特的需求。在实践中, 空调被用于无限扩张, 出现了许多连带的错误。大多数人认为, 根据所附说明正确使用空调不会产生负面影响, 或者认为如果设计符合使用标准, 合理

使用空调不会导致浪费。对空调使用和附带说明的认识比较片面,导致误用或不了解空调的正确合理使用方法,但在家庭和公共场所追求环保目标时,却有意忽略了环境污染和相当大的资源浪费,这大大阻碍了空调的发展和节能措施的应用。

2.5 设计图纸存在不当

图纸为空调暖通系统的建设指明方向并提供指导。然而,一些建筑师的图纸有很多问题,这使得施工非常困难。空调暖通系统工程计划的问题基本上有两个方面:空调暖通系统工程项目的设计必须明确,并符合计划的规范,许多图纸不符合设计要求,缺乏细节是普遍现象,提供给施工队的图纸也不完整,最后的结果由于图纸的问题而受到影响。

2.6 图纸的深度不够

三维平面图和地图的深度不够,一些重要的细节被忽略了。不可能为空调暖通系统工程提供清晰详细的施工方案,而且三维图纸的深度也不符合具体规则 and 规定。同时,很大一部分技术研究没有指出监督员定位的直径和大小,其次,资金管理效率低下,建筑材料是空调暖通系统工程管理的重要组成部分。然而,一些建筑商为了获得自己的资源,节省了一些采购成本,结果是建筑材料的质量没有达到技术规范。在建筑领域,建筑商利用各种方式降低原材料的成本,而安装和使用廉价购买的原材料会降低工程的整体质量。在其他情况下,由于缺乏明确的建设资金使用计划,往往导致资金投入过程中的混乱,而且往往在建设后出现大量超支。

3 优化空调暖通系统工程管理及暖通节能技术策略

3.1 在空调暖通系统工程设计中注重节约能源

空调暖通系统的设计与节能之间存在着重要的联系。在一些重要空调暖通系统中,其设计的优缺点往往对系统的运行和使用非常重要,所以在系统设计中应充分考虑到节能问题。第一,从节约能源的角度比较和选择最佳设计。一般来说,空调暖通系统中的大部分能量被分解为热能和冷却系统。因此,热能和冷却系统的设计应将投资和运行结合起来,同时比较建筑物和能源结构之间的方向性、边界和内部差异,并将系统分开以方便系统控制和调节,这将有效地避免在系统的某些区域因夏季或冬季过热而造成的能源损失。由于在空调暖通系统工程的设计中不能系统地追求新技术,而不考虑节能,这都与他们的使用范围和条件有关,所以基于新技术的设计不能被视为最好的系统设计,当然也不能被视为更复杂的设计。一般来说,系统的复杂性不仅与设备的数量有关,还与工程中的资本和运营成本有关,有时系统越复杂,其可靠性越差,可控性越强,节能效果越差。因此,在设计空调暖通系统工程时,应考虑到建筑功能要求、环境特点等因素,并从经济效益

和节约能源的角度确定空调暖通系统工程的最佳解决方案。第二,增加供热系统的设计成本。可以适当提高设计成本,以鼓励设计师和工程师充分参与到空调暖通系统工程中来,提高其价值,更好地满足节能需求。

3.2 在建造空调暖通系统工程时按照标准对材料进行利用

不同类型的空调暖通系统对加热和冷却的要求是不同的,因为不同房间的舒适条件和能源消耗有很大不同。例如,在热力管道系统中使用相对绝缘的材料,在很大程度上避免了能量传输过程中的散失。与使用旧的辐射设备相比,在北方使用地热能供暖,提高了房间的舒适度,并大大降低了能源消耗。因此,用新材料设计的空调暖通系统可以实现能源的循环利用,提高运行效率。

3.3 改善对空调暖通系统工程运行的管理,改进控制措施

改进对系统运行的管理和对系统的控制程度,可以节约能源。对空调暖通系统操作人员进行全面培训,提高他们的专业和操作技能,使他们掌握空调暖通系统的理论知识和实际操作技术和技能。需要对工作人员进行专业技能、专业能力、业务水平、道德品质等方面的培训,不断提高工作人员的素质和责任感,并保证对工作人员进行定期培训和考核,确保他们能够继续履行职责。

3.4 改进方案设计和合理性

关于目前实际施工阶段的空调暖通系统的设计问题,可以在方案设计和施工工程两方面开展工作。首先,在建筑方案的设计中,在对空调暖通系统工程涉及的所有系统进行全面研究的基础上,制定了合理的建筑方案。同时,该方案旨在改善设备和管道的安装,以确保工程的顺利运行。同时,在监测过程中出现的问题可以被迅速发现并有效解决。其次,必须严格按照既定方案进行施工,如果需要修改,必须充分论证其可行性,以确保空调暖通系统工程的质量。

3.5 注重系统性水循环的问题

目前由于水循环造成的空调暖通系统工程的问题可以从以下几个方面来解决:首先,在对管道进行排水时,应提高排水的合理性,严格控制对任何一种排水方式的需求,使其适应建筑物的实际需要,这样才能保证建筑的顺利进行。其次,主动净化循环水可以通过有效的方法减少循环水中的微生物和杂质,如新鲜水、完整的水处理和药品供应,以及定期处理循环水以避免污物形成。

3.6 加强系统控制,满足温度要求

空调暖通系统是为了满足人们对室内空气温度和湿度的需求,从而提高室内环境的舒适度。因此,在空调暖通系统的运行过程中,必须加强对其的控制,以确保人体的安康。在过去,空调暖通系统的控制往往导致过多关注室内温度的调节,而对空气湿度等问题关注不够,这导致

了身体舒适度的下降,以及由于温度过高而导致的系统输出和能耗的增加。因此,几个新的空调暖通系统改善了对场所内湿度和风速的控制,从而满足了需求。通过调节它们的方式,使它们稳定在最适合人体的范围内,这种方法一方面可以最好地满足实际需要,另一方面可以减少能源消耗,实现节能目标。

3.7 积极使用清洁能源,减少能源消耗

空调暖通系统一般使用电作为电能来源。目前,化石燃料发电仍然是我国的主要能源来源,这对环境产生了影响。因此,在进一步发展的背景下,应积极探索使用其他可再生能源的可能性,以便在确保空调暖通系统正常运行的基础上实现节能减排,技术进步意味着空调暖通系统现在由地热能 and 清洁水等能源提供动力,并且通过有效利用可再生能源来减少电力消耗。

3.8 设计要求的统一和严格的计划检查

准备阶段需要了解设计者的计划、设计意图和要求、材料和设备需求,充分了解设计者的思维和方法,并进行安全可靠的设计。现场考察是必要的,可以将图纸与施工现场进行对比,及时纠正设计错误,如及时与设计人员联系沟通,在施工前尽可能地消除设计问题。

3.9 技术图纸的验证

对发现的问题进行总结,并严格按照《设计深度规则》对图纸进行检查。所显示的数据应在规范中仔细审查,特别是在空调暖通系统中使用的新工艺和技术方面,并应与技术标准相联系,检查它们是否符合设计的要求和科学论证的重要性。利用空调暖通系统工程的技术预留,合理埋设孔位,建筑设计中的空间规划,工程图纸位置的检查,随后对其高度、尺寸、与其他专业管道的符合性、与安装过程的要求的符合性等进行详细控制,以确保安全。

3.10 改进资金管理和有效利用资金

资金管理是直接预测空调暖通系统工程施工节奏的重要因素。为加强管理和有效分配资金,应制定科学的投资计划,分阶段进行投资。应密切监测计划资金的使用情况,并采取措施,通过制定基准,确保及时使用这些资金。此外,应与开发商就资金使用问题进行协商,以确保建筑商在施工期间得到资金支持,以避免资金链断裂。此外,应密切关注资金的使用,防止资金被滥用和挪用,因为这可能影响项目的质量和进度。

3.11 安全意识和安全管理

安全管理是空调暖通系统工程设施管理的一个重要因素。为加强安全管理,在空调暖通系统施工过程中,应

根据焊接点的数量、作业现场的数量、材料设备的移动数量设计相应的安全措施,以减少事故的发生。一方面,需要提高安全意识,为建筑人员提供适合他们所从事的不同类别工作的安全保障工具。另一方面,需要建立强有力的安全管理和安全系统、安全标准、安全人员和定期安全检查,这样一来,就有可能对安全事故作出快速有效的反应。最后,定期和不定期地对工人进行安全教育,从而提高他们对安全问题的认识和建设安全场所的意识。

3.12 注重施工完成、检查和修改

我们不仅要关注图纸的前期设计,而且还要关注项目的完成,对检查中遇到的问题要敏感地处理,不能推诿或忽视,有必要回顾一下造成这种情况的原因,并着手进行认真的纠正和实施,以确保项目的安全。另一方面,有必要及时准备和使用指示,以促进项目的移交,为了提高用户的经济效益和管理质量,不仅要在空调暖通系统的管理中严格、彻底地应用工程质量准则,提高建筑质量的现场检验和等效性,遵守现行的技术标准和技术规范,加强工程本身的质量管理和控制,还要提高施工人员的素质,探索新的管理方法和技术,更好地为社会和为人民服务。空调暖通系统工程暖通节能技术,在建筑中消耗能源,包括各种形式的能源消耗,如加热、通风和热水供应。如果我们要引进高质量的节能技术,分析良好的节能策略,以大大减少电力供需之间的矛盾,创造应用优势,促进空调暖通系统的持续和高质量发展,那么确定建筑中空调暖通系统的能耗就显得尤为重要。

4 总结

空调暖通系统工程在建筑节能方面发挥着重要作用,因此,需要工程人员共同努力,不断提高综合素质,确保空调暖通系统的连续性和平稳运行。

【参考文献】

- [1]崔冰冰.暖通空调工程管理与暖通节能技术的优化[J].工程建设与设计,2020(20):44-45.
 - [2]王耐毅.节能视角下的空调暖通系统工程管理及技术探讨[J].门窗,2019(13):35-36.
 - [3]孙长龙.空调暖通系统工程管理与暖通节能技术[J].科学中国人,2017(14):175.
 - [4]于然.节能视角下的空调暖通系统工程管理与技术分析[J].科技创新与应用,2017(17):233.
- 作者简介:汪学松(1986-)男,毕业院校:太原理工大学,所学专业:给水排水工程,当前就职单位:约克(中国)商贸有限公司,职务:工程师。

全过程管理在建筑项目工程管理中的应用

骆公柳

新疆诚德建筑工程有限公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 建筑工程开展过程中, 科学的项目管理与项目各项活动的良好开展有着非常紧密的关系。只有做好项目管理工作, 才能为项目安全和质量提供可靠的保证。在项目施工中会使用到大量的材料和技术, 因此施工现场的管理活动也变得更加复杂。但是传统的管理模式因其比较容易受到客观因素的影响, 从而引发项目的安全和质量问题, 给工程带来很大的消极影响。而全过程管理模式则能够有效的推动项目管理的改革以及落实, 最大程度上提高项目施工的效率和质量, 全过程管理在建筑工程的良好运用对项目的顺利开展有着巨大的推动作用。

[关键词] 全过程管理; 建筑项目; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6365

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Application of Whole Process Management in Construction Project Management

LUO Gongliu

Xinjiang Chengde Construction Engineering Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: In the process of construction engineering, scientific project management is closely related to the good development of various activities of the project. Only by doing a good job in project management can we provide a reliable guarantee for project safety and quality. A large number of materials and technologies will be used in the project construction, so the management activities on the construction site will become more complex. However, the traditional management mode is easily affected by objective factors, which leads to the safety and quality problems of the project and has a great negative impact on the project. The whole process management mode can effectively promote the reform and implementation of project management, and improve the efficiency and quality of project construction to the greatest extent. The good application of whole process management in construction engineering plays a great role in promoting the smooth development of the project.

Keywords: whole process management; construction projects; application

1 全过程管理概述

建筑工程项目覆盖的范围非常广泛, 涉及的内容也很多, 因此使得建筑工程管理工作存在很大的难度和困难。但是一旦不能有效的开展项目管理工作, 就会严重影响项目的施工进度, 同时还会导致施工成本的增加, 严重的话还会导致整个项目不能正常的运行。全过程管理工作是对整个项目开展的过程进行全方面的管理和控制, 由此来充分保证项目能够严格按照进度计划方能充施工, 并且充分保证施工质量, 获得良好的经济效益。全过程管理的应用, 要坚持以过程管控作为核心和基础, 并且在充分保证工期、质量以及成本的原则下, 实现项目的最理想投资目标。在此我们需要注意的, 在全过程管理模式运用过程中, 需要通过一定的组织技巧和科学的方式来有效的提高项目管理的质量, 只有这样才能更好的为工程的顺利开展奠定坚实的基础^[1]。

2 建筑工程施工的特征分析

2.1 各工种交叉施工

建筑工程项目开展过程中会有很多工种交叉施工, 而这就给管理提出了更高的要求。在实际管理中如果只对某一个工种进行管理的话, 就不能对整个施工团队进行有效

的把握, 从而给项目的顺利开展带来很大的麻烦。例如在工程施工中, 如果只担心工程学的构造, 而没有对设备的设置技术以及水力工程学予以全方的考虑, 就非常容易导致后期运行过程中管道建设出现不良的问题, 不仅会产生重复施工, 而且还浪费人力、物力和材料, 严重的话还会产生安全事故。

2.2 小缺陷造成大问题

一直以来对建筑工程都有着非常高的要求, 尤其是住宅建筑, 对其质量的要求会更高, 所以为了避免工程项目出现质量问题, 就必须要对施工中的细节予以全面的处理。比如施工中如果没有预留火灾管道孔的话, 建筑工程的消防系统就不能满足规范标准的要求, 进而影响整个过程的质量, 所以在工程项目施工中, 必须要对各个环节以及构造的质量予以高度的重视, 尤其是一些细节问题, 以免影响整个质量^[2]。

3 全过程管理在建筑工程中的作用

3.1 有利于实现资源的优化配置

通过全过程管理, 可以将整个过程项目分为多个不同的子系统。在细化工作完成以后, 不同类型建筑资源的整合工作可以同步开展, 由此为工程建设提供更加充足的动

力支持;此外,全过程管理还为项目管理人员提供科学的管理方法,实现对各种资源的科学配置,比如在项目开展的前期,管理人员可以根据施工方案来对各种资源进行针对性的调配,在保证施工质量的同时还能节约施工成本;施工过程中,管理人员可以按照施工流程对人力、物力进行有效的分组,并且根据建筑的实际要求来分为水泥、电力以及设备等不同的组别,最大程度上保证资源分配的均衡,为项目的高度运行提供可靠的保证^[3]。

3.2 有利于科学管理目标的实现

全过程管理的开展是以高质量、高工程收益作为最终的目标,所以在管理过程中必须要对新技术、新工艺进行科学合理的运用,并且严格按照施工规范和标准的规定,技术的动态调节,来对当前的经营方式进行转变,最大程度上提高工程项目施工的质量和施工效率。所以全过程管理模式的应用,不仅能够保证项目管理目标的有效实现,为建筑工程转型升级提供可靠的保证,同时还能有效的提高项目管理的效能,更好的发挥建筑工程的优势。

3.3 能够确保工程质量

通过运用全过程管理方式,能够更好的方便管理人员在施工之前、施工过程中以及施工以后的诸环节对施工材料、设备的质量进行严格的管理,并且最大程度上使用符合质量标准,性能高的材料与设备,为工程施工提供可靠的保障;此外还可以对每个环节的质量情况进行深入的分析,查找其是否存在质量和安全隐患,以便及时采取有效的措施进行科学的处理,最大程度上保证施工质量。

4 全过程管理在建筑项目工程管理中的应用策略

4.1 明确责任与义务

为了确保工程顺利有序的开展,必须要对管理工作中的责任和义务进行有效的明确。在全过程管理中,需要借助相关管理制度来对责任和义务进行科学的约束,并且依据不同部门实际的工作要求来对部门职责和义务进行确定,通过制度的约束,来充分保证各个部门的工作得以顺利有效的开展。全过程管理工作开展中,责任管理制度是其得以顺利开展的重要保证,此外还需要工程的实际情况以及工作分工、工作要求等建立完善的责任人制度,不断提高工作人员的责任意识,而且一旦出现问题,还能及时的进行追责^[4]。

4.2 施工材料管理

工程施工材料不仅是项目施工的基础物料,同时也是机械设备处理的对象,是确保建设成果的重要保障,因此对建筑材料的选择就显得尤为重要和关键,其质量不仅关系建筑工程的整体质量,同时也影响施工企业成本的控制以及经济效益的获得。所以在对施工材料进行选择时就要充分考虑到材料的质量和利润之间的关系。此外材料运输也是节约施工成本的一个重要方面,因此要尽量选择短距离的运输,而且对于那些特殊材料还要依据材料的是

要求做好保护工作,避免材料出现损耗;再有就是要做好清算工作,避免出现遗漏或者遗失等问题。在材料进入库房以后要对不同材料的保存条件进行严格的控制,注意天气以及各方面因素对材料的影响。再有就是要做好详细的记录档案,通过计算机技术建立材料管理档案,对现有的材料审批流程进行科学的规范,做到条款项都清楚明白,对材料的取向有明确的登记。还要安装有限队列的原则对材料进行科学的分配,做到先入库先使用,后入库后使用的原则。把施工合同规划书以及施工图纸与管理系统进行科学有效的结合,同时对材料调配进行科学监管,做好材料调配的科学计划和使用,并做好详细的记录和管理。

4.3 项目人员管理

施工人员的综合素质和专业技术也是影响工程施工质量的重要因素之一,因此施工企业必须要采取有效的措施来不断地提高施工人员的综合素质和专业技能,从而使其能够更好的满足工程施工的需要,为此,在工程开始之前,建设单位需要对施工单位进行仔细的审核,确保其有足够的负责这一项目。而在施工过程中,施工单位也要通过定期培训的方式来不断提高施工人员的专业素质,掌握各种施工技能的同时也提高施工人员的质量意识和安全意识^[5]。

4.4 项目进度管理

首先在合同制定过程中一定要对施工进度进行清楚的规定,制定科学合理的进度计划,为工程的开展提供可靠的依据。其次就是在实际施工过程中还要依据工程的实际情况对进度计划进行针对性的调整,由此确保进度管理更加科学合理,而且进度管理过程中还要对工程费用、材料以及各种资源的使用情况进行有效的调整,使项目能够高效顺利的开展;再有就是在进度管理过程中还要进行有针对性的统计工作,并且随时将工程实际情况和进度计划进行对比分析,更好的确保工程建设的实际需要。

4.5 项目合同管理

建筑项目施工中,合同管理也是非常关键的,通过合同能够对建筑项目的成本进行有效的控制,而且还能对项目施工质量进行有效的约束。此外就是通过开展科学的合同管理,还能对项目各个参与方的责任和权利进行科学的明确,避免合同开展过程中出现推卸责任的情况。建筑工程施工贯穿在项目的群过程中,从而前期设计,到后期的施工、监理、竣工环节,都需要合同来进行有效的约束。由此可见,合同管理对整个建筑工程项目的顺利开展有着至关重要的作用。

4.6 严格技术管理

在整个施工过程中,施工技术管理工作是至关重要的,其对施工质量有着非常直接的影响。在施工技术管理内容中,包括了技术责任制、施工记录、设计审核以及技术档案、材料检验以及工程验收等诸多内容。其中技术责任制

主要是指每个施工人员都要对自身的工作职责有详细的了解;施工记录则是相关技术人员对各项施工都要进行详细的记录,并且对施工情况作出准确的分析,包括每天实际的工程量、机械运行情况,施工的难点,技术难点等都要在施工记录中予以详细的记录,并且还要提出相应的决策对策和最终结果。施工日记可以说是对质量进行评定的重要依据;在工程结束以后就是要对其进行严格的检验,充分保证工程项目的质量和安全。

4.7 招标环节管理

一般建筑工程项目在建设之前都要进行招标,因此管理部门在使用全过程管理方式时,要对招标工作予以高度的重视,并且在这一阶段对项目的实际情况进行全方面的分析与研究,对项目开展过程中存在的各种问题以及注意事项进行有效的明确,为工程的开展提供可靠的保证。在此过程中,要确定招标计划以及相关文件的内容是否具有合理性,并且将其作为工程建设的计划书,与建筑工程项目的实际情况高度相符^[6]。

4.8 施工全过程管理

在对施工技术进行管理时,一定要对项目各个阶段的施工要求予以高度的重视,在此基础之上做好施工技术管理,充分保证施工的质量。在项目前期,需要对招投标工作予以科学的管控,对项目情况进行全面系统的总结,确保招投标工作的顺利开展。此外就是对施工图纸的审核,要求施工图纸与施工现场的情况保持高度一致,由此才能为工程施工提供依据;全过程管理中也要对先进施工技术予以科学有效的利用,并且积极开发先进技术,同时为了确保施工人员能够对先进技术予以科学的利用,施工企业还要对施工人员进行专项培训,由此才能充分保证先进施工技术更好的运用在项目施工中,实现提高施工效率和施工质量的目标。

在全过程管理开展过程中,还要对各个阶段的施工内容和施工效果予以注意,首先要保证各个相关部门对施工内容有系统的把握,并且在施工中能够严格按照相关规定和要求来开展施工。其次还要对监督管理体系对施工进度进行科学的管控,加大造价管理,避免对工期产生延误;因为施工项目施工比较容易受到外界因素的影响,因此施工企业还要针对可能会出现的问题制定完善的应急对策,以便在问题出现以后能够第一时间进行有效的解决,避免返工。

4.9 竣工验收管理

全过程管理也需要对竣工验收阶段予以有效的重视,充分保证项目的工程质量能够满足建设的要求和标准。因为工程竣工阶段验收直接关系到最终的建设质量,所以不能有半点的马虎。在竣工验收时,要对每个环节,尤其是细节和关键部分进行重点验收,对于容易出现问题的部位

或者影响工程后续使用的内容都要进行严格的检查,在充分保证施工质量的前提下才可进行验收工作。在整个验收过程中,都要严格按照国家相关规范和标准来进行验收,并且一旦发现问题,就要施工企业立即对问题部分进行整改,不仅要提出整改意见,而且还要对整改的时间进行确定,在问题环节整改完成以后才能对其进行再次验收,直到工程质量满足要求为止。

4.10 完善质量管理的保障体系

一项工程的顺利开展离不开完善的质量管理体系,民建施工也是如此,因此在实际施工中必须要把质量放在第一位,确保每一位员工都具有良好的质量管理意识,企业还要不断培训力度,建立完善的奖惩机制,为工程管理工作开展提供系统性的制度保证。再有就是对施工技术方案进行科学的优化,一旦发现设计与技术标准存在不一致的情况就要及时进行调整和弥补。相关监督部门也要随时进行监督和管理,积极开展监理工作,严格按照国家相关规范和标准来进行监督和管理,对现有的质量管理机制进行完善。

5 结语

总之,建筑工程的顺利开展离不开科学的管理,而全过程管理在项目管理中的引用能够对其进行更全面的全面的管理,从项目的初期阶段,到中期,再到项目竣工阶段进行有效的改革,使各项管理工作更加科学和完善。全过程管理不仅能够提高项目施工的效率,而且还能最大程度上保证施工的质量。因此企业要想在激烈的市场竞争中获得竞争优势,就必须要进行全过程管理,并且对其予以良好的运用。

【参考文献】

- [1] 郭慧,王小伟. 建筑工程项目管理中的成本控制[J]. 工程技术研究,2019,4(4):162-163.
 - [2] 任文明. 全过程管理模式在建筑工程项目管理中的应用解析[J]. 时代金融,2020,14(17):173-174.
 - [3] 区启健. 全过程管理模式在建筑工程项目管理中的应用[J]. 住宅与房地产,2019(6):137.
 - [4] 徐海燕. 全过程管理模式在建筑工程项目管理中的应用[J]. 企业改革与管理,2018(9):18.
 - [5] 陈淑珍,侯昌泽. 基于 BIM 技术在建筑工程项目全过程管理应用中存在的问题及对策浅析[J]. 信息记录材料,2017,18(10):22-23.
 - [6] 陆东伟,谢宗飞,曾建伟. 全过程工程咨询管理模式下的智能化管理[J]. 智能建筑与智慧城市,2021(10):19.
- 作者简介: 骆公柳(1984.3-), 毕业院校: 新疆农业职业技术学院, 所学专业: 工程造价与监理, 当前就单位: 新疆诚德建筑工程有限公司, 职务: 施工员。

SHJ 公司境外项目外籍员工管理策略研究

文红强

中石化第十建设有限公司, 山东 青岛 266300

[摘要]近年来, 国家积极倡导国内建筑企业走出去, 对标国际标准, 提升国内企业国际竞争力; 作为项目驱动型企业的 SHJ 公司, 响应号召走出国门, 参与到国际石油化工建设市场的角逐中。在国际项目执行过程中, SHJ 公司发现中国派遣员工人工成本与第三国员工人工成本差距较大, 通过改进第三国员工的管理策略, 将外籍员工管理到位, 进而加强第三国员工的管理, 提高他们的工作效率, 将提升 SHJ 公司的国际竞争力。通过对 SHJ 公司的项目外籍员工管理策略的研究, 将为今后进一步研究国际化人力资源管理和我国承包企业管理外籍员工提供参考与借鉴。

[关键词]境外项目; 外籍员工; 员工管理; 国际人力资源

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6356

中图分类号: F4

文献标识码: A

Research on Management Strategy of Foreign Employees in Overseas Projects of SHJ Company

WEN Hongqiang

Sinopec Tenth Construction Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266300, China

Abstract: In recent years, the state has actively advocated that domestic construction enterprises go global, benchmarking international standards and improving the international competitiveness of domestic enterprises; As a project driven enterprise, SHJ company responds to the call to go abroad and participate in the competition in the international petrochemical construction market. During the implementation of international projects, SHJ company found that there was a large gap between the labor cost of dispatched employees in China and that of employees in third countries. By improving the management strategy of employees in third countries, foreign employees will be managed in place, so as to strengthen the management of employees in third countries and improve their work efficiency, which will enhance the international competitiveness of SHJ company. Through the research on the management strategy of foreign employees of SHJ company's project, it will provide reference and reference for the further study of international human resource management and the management of foreign employees in China's contracting enterprises in the future.

Keywords: overseas projects; foreign employees; employee management; international human resources

1 SHJ 公司科威特项目基本情况

1.1 SHJ 公司概况

表 1 SHJ 公司海外项目汇总表

序号	国家	项目
1	约旦	15 万吨/年复合肥
2	叙利亚	麦哈德电厂 2 台 150 兆瓦机组大修改造工程
3	孟加拉	东方炼油厂减粘和加氢装置、12 万吨/年凝析油装置
4	印度尼西亚	苏门答腊气体处理站
5	沙特	基础工业公司 130 万吨/年乙烯配套工程、42 万吨/年聚酯装置、WASEA3 号罐区安装工程及 KJ0 工程
6	哈萨克斯坦	阿特劳炼油厂 100 万吨/年常减压装置、50 万吨/年芳烃装置、243 万吨/年催化裂化装置
7	科威特	Lower Fars 原油处理项目
8	阿曼	杜库姆炼油厂公用工程及厂外设施项目
9	泰国	索纳塔可炼油厂清洁油品项目等工程

SHJ 公司隶属于国内某大型化工央企, 公司总部设立

在山东省青岛市, 注册资本 3.5 亿元, 资产总额 42 亿元。该公司在能源化工工程建设等方面为境内外客户提供了高质量的一体化服务。SHJ 公司积极开拓境外市场, 近年来承接了多个海外项目, 具体国家与项目如表 1 所示, 科威特作为全球重要的油气输出国, 对其石油化工项目人员使用情况进行研究, 比较具有代表性, 同时笔者是科威特项目的一名工作人员, 对科威特项目较为熟悉, 因此, 采用科威特项目为本文研究对象。

1.2 SHJ 公司科威特项目概况

SHJ 公司本着开拓新市场的决心与勇气, 通过 2 年的市场跟踪努力, 接到科威特油公司的工程施工总承包授权函, 成为集团工程建设单位第一个独立闯入科威特油公司市场的“螃蟹户”, 也是自 2000 年以来, 被科威特炼化领域所接受的唯一一家中国建设企业, 为国家赢得了荣誉。

科威特项目位于科威特与伊朗边境的科威特北部 Ratqa 油田, 该装置的机电仪安装工程工作范围是从机电仪安装直至预试车结束、机械完工, 后续同时需提供试车及投产协助服务。该工程的主要作业重点是 22 万吋径管

道预制及探伤工程。该项目的项目管理公司（Worley Parsons）、总包（PETROFAC）、业主（KOC）均为国际知名企业。

科威特项目组织架构如图 1 所示。

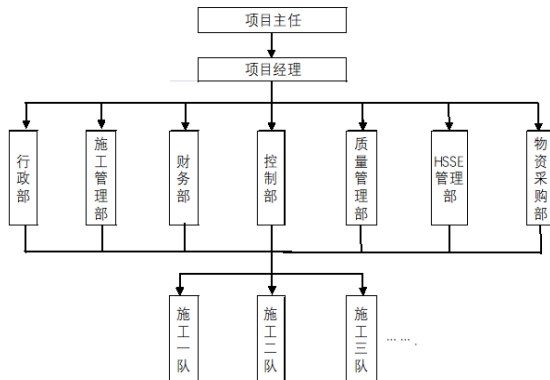


图 1 科威特项目组织架构图

1.3 SHJ 公司科威特项目员工概况

科威特项目部高峰期管理人员有 183 人，其中 78 人是中方的管理人员，105 人为第三国管理人员（印度籍、菲律宾籍为主）。中方管理人员担任的岗位分别为项目班子、部室负责人、测量员、技术员、合同管理员等。外籍管理人员分别为质量经理、外事协调员、安全员、质检员、施工协调员、行政助理等。项目所需要的技能操作人数，施工高峰期有 3027 人，其中国内派遣劳务人员 1372 人，第三国技能操作人员 1655 人。科威特项目员工组成状况如图 2 所示。

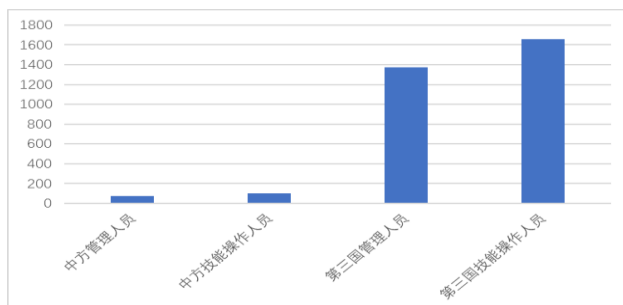


图 2 科威特项目人员组成状况表

2 科威特项目外籍员工管理情况调研

本文通过个人调研，向项目部直接管理层进行了问卷调查，从外籍员工招聘、入场及使用等过程中所出现的问题进行准确把握，为后续得出外籍员工管理策略提供依据。

（1）调研对象

本次调研对象 110 人，其中中籍人员 75 人，外籍人员 35 人。调研对象基本情况如表 2 所示。

（2）调研内容

为保证此次调研顺利进行，本次调研以问卷形式进行，问卷结构表 3 所示。

表 2 被调研人员基本情况

序号	项目	内容	人数	占比
1	国籍	中籍	75	68.2%
2		外籍	35	31.8%
3	年龄	20-30 岁	20	18.2%
4		31-40 岁	66	60%
5		41-55 岁	24	21.8%
6	职称	助理工程师	14	12.7%
7		工程师	69	62.7%
8		高级工程师	27	24.6%
9	海外经历	1-3 年	40	36.4%
10		4-8 年	44	40%
11		9 年以上	26	23.6%

表 3 调研结构表

序号	调研结构	调研内容
1	调研人员信息	调研人员年龄、职称、海外经历等
2	项目外籍员工管理情况	主要从人员招聘、培训、绩效管理、薪酬发放、员工关系、代理能力等方面，对存在问题提供意见、建议，提高管理能力；提出问题同时，同时对项目部在对外籍管理人员招聘时给予意见及建议

3 科威特项目外籍员工管理存在的问题

通过对调研结果进行统计，发现科威特项目外籍员工管理在招聘、绩效管理、薪酬发放、员工关系、用工规划、代理能力等方面存在着六项问题。

3.1 外籍人员招聘效率低，标准把控不严格

科威特项目处于当地的炼化建设高峰期，人力资源市场中的专业化人员资源短缺；同时受招聘公告发布的方式及途径单一影响，SHJ 公司获得的招聘资源比较有限。对于外籍管理人员要求专业知识过硬，而技能操作人员从工种的技能要求上也不尽相同，项目部自行招聘仅有少量的负责人参与，对不同工种的招聘标准精细化控制程度仍显不足。SHJ 公司试用期 3 个月，但因现场作业需要，实际中未执行到位。

3.2 绩效考核未能量化，考核流于形式

科威特项目部编制了外籍员工绩效管理规定，但其未能严格详细设置量化考核指标，受初期参考经验少的影响，规定中反馈机制并不健全，致使后续绩效管理中未能及时进行反馈考核，最终导致绩效管理效果不明显，再加上劳资管理人员数量少，开展绩效评价时，未能细化描述工作情况，很多只是停留在形式上考核，无法真正的促进外籍员工特别是技能操作人员发挥其积极性和创造性。

3.3 薪酬结构不合理

目前该项目技能操作人员的薪酬结构为基本工资和加班工资组成，每月 20 日发放工资。虽然薪酬的发放对于技能操作人员有一定的激励作用，但是简单的薪酬组成

容易造成磨洋工的现象，影响项目作业实施效率。

3.4 员工关系维持投入精力不够

在该项目外籍员工管理中，由于中方管理人员和外籍员工在生活习惯、思维方式、文化背景等方面的差异，导致双方在协作过程中常常会发生一些矛盾和冲突，客观上增加了外籍员工管理的难度。该项目外籍技能操作人员大多都是第三国用工，项目工程性质决定了该项目的大部分工作岗位多为重复性工作，且工作任务较重，外籍技能操作人员缺乏相应的业余生活，项目对于员工的业务生活方面倾注的力度不够，员工关系管理只停留在表面，对深层次的问题思考的较少。

3.5 对外籍员工用工规划不足

在人力资源规划方面，科威特项目在管理人员及技能操作人员招聘之前做了相应的规划，但对此类人员从哪些渠道、是中方还是外籍未进行明确，未能够对项目所需人员的供求做出细致的分析，同时对外籍人员薪资标准了解不够，缺少对外籍人员管理费用预算的编制。

3.6 项目代理未尽职，影响外籍员工工作效率

根据科威特国家代理体制规定，科威特公司作为跨国公司在科威特的代理公司，该代理公司负责跨国公司人员派遣所需的劳工许可证办理、税务登记等有关业务，科威特项目代理在执行代理义务时，未能较好地处理与劳工部等职能政府部门的关系，致使项目部在人员派遣等方面受掣肘，印度、尼泊尔等第三国员工，在工作签证办理、签证延期、签证注销等业务时，进度严重滞后，对外籍员工在现场的工作效率产生了严重影响。

4 科威特项目外籍员工管理优化策略

4.1 注重政策收集，加强与当地的交流与沟通

外籍员工管理的影响因素，涉及科威特政治、文化、经济、自然等多个方面，它们对项目的影响均是客观存在的^[1]，从项目管理者角度很难进行改变，针对此问题，SHJ 公司应在投标期间收集各项影响因素，提前做出预判，策划项目主要管理人员及技能人员使用计划，合同部门对主要管理人员提供相关项目资料，使其尽快适应项目角色并融入项目所在国的文化。

4.2 拓展招聘途径，提高招聘效率

海外招聘按区域分可以分为国内招聘和海外招聘，按照人员类别可以分为管理人员、技能人员和服务人员招聘，招聘的首要目的是要解决海外项目的用工需求问题，这是海外人力资源管理的起点，没有人员，海外的人力资源管理就是一句空话。从原油项目的实践来看，依靠公司解决项目人员短缺是不切实际的，公司没有这个力量进行支持，海外项目尤其是海外项目的劳资还是要培养自身招聘的能力，必要时可以借助公司的力量。

4.3 完善项目员工培训机制

培训以实现个人发展和企业利益相统一为原则。培训

所带动的个人技能的提升，不仅会带来个人待遇的提升，同时也为企业提升效益，这种目标的一致性也是企业和个人对培训持续性要求的动力。跳出工程承包合同的固定思维，利用工程项目所积累的人力资源承接劳务承包合同。根据对每一位员工的素质展开分析以及调研项目所在国的培训机构，结合项目所在国行业所遵循的从业规范等，推行“四化”培训模式^[2]，针对外籍员工制定方向和目标都非常清晰的培训计划，并对其进行有效落实。

4.4 完善外籍员工绩效考核制度

SHJ 公司需要对考核项目指标进行细化，从综合层面对员工的业绩进行考察。针对不同人员的岗位，根据岗位要求要求进行考评指标的设定，内容应当清晰明了。项目部应加强考核的组织领导，各部门清晰自己的工作职责，在进行考核时，人事部门作为考核的主管部门，在考核前应对各部门主要负责人进行程序宣贯及纪律要求，考核结果禁止随意修改，确保考核结果真实反映员工的工作水平。各部门要做好考核结果的保密工作。

4.5 优化薪酬体系

外籍员工的工资和福利不能完全从中国员工的管理体系中复制，必须考虑诸如生活水平，生活方式，通货膨胀和外币购买力等因素。项目管理者需要从经营管理的层面制定竞争优势明显的薪酬管理体系，从而使得人力资源管理能够得到有效完善。SHJ 科威特项目每个岗位的薪酬包括两部分：基本薪酬和绩效奖金。其中绩效奖金就是通常所说的激励性薪酬，是根据员工绩效计算得出的激励性薪酬。

4.6 注重与外籍员工的关系维系

项目部进行管理时，应做好中外方假日统筹安排工作，可在双方传统节日，组织部分文体活动，邀请中外方员工共同参加，作为项目团建，促进中外方员工的文化融合^[3]，增强项目凝聚力。面向所有项目参战员工，项目部每两个月评选项目优秀员工，增强项目员工荣誉感，营造比学赶超氛围。项目部应不定期召开外籍员工代表交流会，与代表谈心，加深彼此理解，面对其提出的困难及时处理，帮扶、关怀困难员工家属。针对项目心理问题提前进行介入，倡导员工敞开心扉交流，及时准确的了解员工内心的真实想法，并且有效调整，保证所有员工充满激情地工作。

4.7 提前制定合理的人员用工计划

制定符合 SHJ 公司项目需要的外籍员工用工具体流程，第一，对项目战略决策和经营环境的相关信息进行调查、收集以及整理；第二，人力资源部门在全面深入的调研市场以后，同时分析哪些因素会影响到外籍员工的供给和需求，在此基础上预测外籍员工需求；第三，在展开全面深入的讨论以后，针对外籍员工制定相应的长期战略^[4]规划；第四，根据战略规划，和现有外籍员工人力资源之间实施对比，制定相应的招聘计划；第五，在实施招聘计划的过程中，收集各类信息，把执行效果反馈给项目领导和用

人单位,并且对其人力资源管理战略规划进行持续修订。

4.8 做好项目代理工作

项目代理作为业务开展的必要条件,SHJ 公司应提前考察当地代理情况,选择与政府关系紧密、在当地有较大影响力的代理。项目执行前期,项目部应与代理加强交流,及时将业务需求告知代理,督促其将项目开展所需的各项文件及资料尽快完成,同时要求其提供相关当地材料等资源,以便项目部开展工作更加有针对性,更快地融入到当地工作中来。

5 结束语

对于目前国际工程项目管理来说,本土化用工管理已经成为了重要内容。外籍人员管理能力会对人员成本产生很大影响,是国际工程项目顺利完成的重要因素。在我国提出了“一带一路”策略以后,我国涉外金融、保险相关体系相继建立起来,并在逐渐完善中,国内很多工程承包企业进入到了国际市场,融资难问题也慢慢得到了一定

程度的解决,在国际市场中也取得了实效。然而在这段时间内,强化外籍员工管理对绝大多数与工程承包企业来说都是必须要面对的问题,主要原因是各个国家的政治、经济水平存在明显差异、项目所在地国家法律和风俗习惯也有所不同。

【参考文献】

- [1]李雷波.东南亚 R 项目境外员工身心健康管理实践[J].安全.健康和环境,2019,19(1):34-36.
 - [2]崔晶波.J 公司牙买加项目跨文化管理冲突及对策研究[D].陕西:西安电子科技大学,2018.
 - [3]沈典刚.新时代境外项目员工思想动态管理[J].智库时代,2019,192(24):6-11.
 - [4]吕延涛.CSI 公司国际工程项目劳务属地化管理策略研究以乍得筑路项目为例[D].山东:山东大学,2019.
- 作者简介:文红强(1981.1-)男,大学本科,第二安装分公司综合办公室经理。

建筑施工安全管理的有关研究

李 靖

青岛大悦城房地产开发有限公司, 山东 青岛 266400

[摘要] 近些年, 国民经济飞速增长的同时, 人民生活水平相比原来有了巨大飞跃, 国内建筑行业进入高速发展时期, 建筑工程项目取得耀目成就, 但在光环的背后仍然有大量关系人民生产安全的生活问题亟待解决。探究建筑工程施工安全管理相关问题已经成为建筑行业密切关注的重点, 文中将围绕建筑施工中出现的各类安全管理问题展开讨论, 认真分析政策法规、管理机制、技术创新等方面, 为今后建筑行业制定安全管理机制带来一些意见参考。

[关键词] 建筑施工; 安全管理; 研究对策

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6357

中图分类号: X93

文献标识码: A

Research on Construction Safety Management

LI Jing

Qingdao Grand Joy Real Estate Development Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266400, China

Abstract: In recent years, with the rapid growth of the national economy, people's living standards have made a great leap compared with the original. The domestic construction industry has entered a period of rapid development, and construction projects have made brilliant achievements. However, behind the halo, there are still a large number of construction problems related to the safety of people's production and life that need to be solved urgently. Exploring the problems related to construction safety management has become the focus of close attention in the construction industry. This paper will discuss all kinds of safety management problems in construction, and carefully analyze policies and regulations, management mechanism and technological innovation, so as to bring some opinions and references for the construction industry to formulate safety management mechanism in the future.

Keywords: building construction; safety management; research countermeasures

1 研究意义

当代建筑行业正快速朝着高难度、大规模、复杂化方向快速发展, 工程施工期间出现的各类安全隐患都会引发重大安全事故。从相关调查结果上看, 工程建筑行业与交通、煤炭并列国内三大事故高发行业领域。近些年发展中, 政府不断提升对工程建筑安全的重视, 再加上工程安全管理制度的完善以及工程人员安全意识的增强, 安全事故危害性以及出现频率有所下降, 但是我们仍然不能忽视工程建设领域安全问题。安全管理是当前工程项目管理中必不可少的环节, 因为建筑产品本身特殊性, 施工期间安全问题存在复杂性和多样性特点, 单纯依靠经验式管理模式已经无法满足行业发展需求, 构建完善的系统性安全管理体系已经成为建筑行业工程管理的核心问题。所以, 建筑企业需要增强对工程安全监督管理的重视, 明确此项工作中的重难点问题, 科学分析, 结合工程特点设计合理解决方案, 以此来提升建筑工程安全监督管理水平, 推动建筑行业有序、安全发展, 全面遏制工程建设安全风险。有效的安全管理工作同样会提升建筑工程经济效益。在建筑工程中开展科学安全管理, 落实标准化安全管理制度, 不仅可以推动施工部门良性发展, 而且还可以改善施工项目安全管理模式, 进而在行业内部建立科学安全管理体制, 最终

实现提升经济效益的核心目标。

2 建筑施工安全管理的概念和内容

2.1 相关概念

建筑工程安全管理期间, 施工单位应该合理管控工程项目的实施计划, 协调各项工作。建筑工程施工安全管理具备三个特点: 首先是复杂性, 工程项目施工场地相对稳定, 在此空间内, 材料、机械设备、施工人员都会有所调整, 而一旦调整后无法满足施工需求就会带来施工安全事故; 然后是单一性, 工程项目本身具有唯一性, 不同的施工项目会设置在不同地点, 因此建筑使用功能和规划设计也存在差异, 安全管理难度大幅增加; 最后是流动性。建筑工程施工人员往往无法固定, 不断更换施工人员, 其安全素质就难以保证, 施工安全隐患随之增加。由此可见, 引发工程施工安全事故主要因素来自环境、人、物品、管理四个方面。

2.2 施工安全管理的内容

(1) 施工安全组织管理

施工期间, 施工部门开展安全组织管理, 主要是在建立完善的管理制度后, 将各项施工环节纳入管理制度中来, 确保每项工作都能有效落实安全制度, 增强管理人员专业素养, 激发管理人员在工程施工期间的管理积极性和管理

才能。

(2) 施工安全技术管理

建筑工程施工安全技术管理是施工单位综合考虑工程项目本身情况以及施工物资、设备、人员等情况后建立的安全技术措施,提前预防各类安全事故,保障施工安全制度可以有序进行。

(3) 施工安全过程管理

施工部门依靠设计的安全生产管理制度对整个施工过程进行管控。施工部门以现行国家施工安全标准与规范为基础,设计符合工程项目本身特点的建设安全制度,以此来确保安全制度科学合理施工。

3 建筑施工中存在的安全生产管理风险问题

3.1 施工安全管理意识不足

我国政府高度重视安全生产,尤其是针对建筑施工领域出台大量安全生产指导性法律法规,以此来明确施工企业在工程建设期间的安全主体责任。但是,企业作为市场主体必然是以经济效益为基础的,管理行为同样会围绕经济效益展开。建筑施工企业发展中,工程项目的进度、成本、质量是影响经济效益的三大要素。出于此目的,很多施工单位的安全管理都是流于表面,根本得不到重视。在思想和行动上都没有将“安全第一,预防为主”的工作原则放到首位。

3.2 安全管理制度不健全

国内针对建筑工程建设的相关法律法规不断完善,法律法规数量的增长为工程安全提供巨大保障。当总体而言,现行的法律法规仍然无法满足快速发展的建筑行业,尤其是针对安全管理的法律法规有待完善,以此来推动建筑领域尽早构建施工安全管理质量体系。国内建筑业的安全、长久发展离不开安全管理的作用,而安全管理体系同样需要紧跟时代发展步伐,同发达国家相比,国内在建筑业安全管理上的法律法规仍然有些差距,而且随着国内市场环境的变化,法律法规处理问题的能力大幅度下降,所以我国应该深入健全建筑工程施工安全管控制度,要继续完善工程项目中的安全教育制度、安全检查制度、岗位职责制度、安全交接制度等管理体系,依靠强有力管理落实各项制度,绝不能让安全管理制度流于表面。

3.3 施工安全监控不足

项目建设过程中,由于安全监控力度不够导致的重大安全事故已经屡见不鲜,而这也突出了安全监管的必要性,如果出现安全事故,不仅会严重威胁到建设者、使用者的生命财产安全,而且还会给建设企业带来巨大负面影响,影响其长久发展。建设期间监控不足主要表现在:一方面是安全监管者管理期间单纯的使用监督和批评,并没有开展监督和服务的管理模式,即使发现安全隐患也未能立即开展整改工作。另一方面是监督期间,施工单位过度强调经济效益,进而忽视了整个工程的建设质量。

3.4 施工人员素质不高,缺乏安全教育

现阶段建筑行业从业人员,特别是一线施工人员的安全素养、文化素养急需增强,很多都不具备基本的安全防护意识和操作技能,而且随着工程变迁,大规模流动带来较大管理难度,很难短期内针对施工人员开展有效的安全防护教育。在很多施工单位中,管理人员比重较低,专业安全管理人员更是少之又少,根本无法满足工程安全管理工作要求。从建筑行业健康发展角度看,安全管理人员不仅需要综合性理论知识和实践经验,还要具备高水平综合协调能力和表达能力,总的来看,施工安全管理人员缺口普遍较大。

3.5 生产安全事故的预防性控制缺乏

国内建筑行业发展期间,企业的安全管理仍然使用的是传统的“经验管理”和“事后处理”管理方法,缺少必要的系统性、规范化管理思路和管理框架,在实际工程建设期间表现为“头痛医头、脚痛医脚”的被动型管理模式,根本就没有很好地落实“预防为主”安全管理理念。施工安全管理工作关键点在于“预防”,建筑行业应该按照工程实际情况、相关安全管理经验和理论,认真梳理、分析建筑行业出现的各类安全事故,找到安全事故出现的内在根源,分析安全事故危害,找到预防事故再次出现的针对性措施,最终构建反馈改进机制。

4 完善安全管理的相关举措

4.1 加强施工人员安全理念培训力度

在实际工程施工中,施工人员、管理人员应该认真做好技术交底工作,将安全放在工程施工的首位。为了合理预防和规避安全事故,一方面施工单位要组织培训增强一线施工人员安全意识,加强施工技能培养,另一方面施工单位应该增强一线施工人员安全风险管控能力,带动整个建筑企业增强安全风险控制能力。在此期间,针对施工管理人员开展定期培训是重点。施工管理工作的正常运行,首先要考虑施工人员,他们不仅要具备丰富专业知识,而且还要从全局上管控工程施工环节,细致分析每个施工环节。施工组织单位同样要加强施工人员培训力度,做好岗前培训,在工程施工期间还要定期开展安全培训、技能培训,这样才可以确保施工人员岗前和岗后能不断提升专业技能,并能主动将安全意识带到工作中。施工人员间可以开展合作,在遇到施工问题后,施工人员可以集体讨论,寻找针对性解决措施。其次,施工单位还要持续更新管理层的管理思维。现阶段国内施工技术同国外交流中得到巨大进步,各项施工技术不断革新,而这这就要求施工单位必须要紧跟时代革新管理理念,熟悉新的技术手段。我们应该明确传统管理理念已经落伍,我们只有不断同发达国家进行技术沟通、交流,严格按照规划设计做好工作衔接。如果条件允许,施工单位可以组织管理人员、施工人员前往发达地区学习,同时还要积极引进与工程实际密切联系

的技术人才。

4.2 协调安全组织施工工作

建筑工程施工期间必须严格按照设计做好每项管理工作,以此来发挥统领全局的作用,高效、迅速落实各项安全生产任务。施工管理人员在统筹规划期间,要以落实安全生产任务为前提,为保证各项安全管理工作能够高效落实,在施工组织环节,依据工程特点编制安全生产规章制度、安全技术措施等规划设计,特别是工程内险性较大的分项工程更应该设计针对性施工方案。比如模板工程、脚手架工程、降水工程、爆破工程、基坑支护工程等。建筑施工现场应按照设计组织施工作业,合理布置施工平面,科学规划施工作业面,避免出现交叉干扰现象;组织施工人员参考施工设计编制作业面工种、技术等级;根据工期进度安排业流水线,开展安全文明施工。

从建筑施工企业内部角度分析,施工企业需要结合各类施工方案、国家技术标准、法律法规制定系统性施工安全管理制度,确保建筑行业安全管理真正走向规范化、法治化道路,从安全监督实施与检查角度分析,企业一方面服从外部监管,另一方面还要加强内部的安全检查,在企业内建立安全管理机构,组建专业化安全管理队伍,以此来形成项目安全常态化管理机制。

4.3 加强就监督部门监管工作

监管部门在今后发展中应增强对建筑施工安全管理的监管力度,明确自己在安全生产的重要作用。相关监管部门应根据发展需求健全监督机制,依靠强有力监督手段为每个施工人员敲响警钟,从而避免施工人员在工程建设期间因为态度散漫或操作不标准等原因引起的安全问题。另外,我们还需要了解建筑施工安全管理需要专业性知识,换句话说,除了技术人员外,监督部门工作人员同样需要

组织建筑施工安全管理培训来增强自我管理素养。只有不断提升自我,才可以更好地针对建筑施工安全管理开展有效监督。综合而言,国内现阶段的建筑工程施工期间仍然存在很多安全问题,而这些问题的出现同建筑单位安全管理不规范存在着较深联系。所以,我们应该重新分析建筑工程施工安全管理相关职责,合理分配职责范围,提升建筑安全管理重视程度,只有这样,建筑行业才可以实现工程安全施工和高经济效益的双赢。

4.4 运用先进技术进行安全管理指导工作

依靠先进科技方法对建筑工程普遍存在的安全隐患进行排查并解决。在工程安全生产期间,如果施工单位需要在工程中引入新材料、新技术、新工艺、新设备时,在开工前,技术人员需要组织所有施工人员进行培训,做好技术交底,让每个工人都能够熟练掌握操作流程和相关工序,确保在这些新技术、设备等进入现场后能为提升工程安全性、工程质量提供帮助。针对那些机械设备,技术人

员一定做好技术交底并开展安全角度管理,特别是龙门塔吊设备的安全限位要做好安全控制。在完善建筑工程施工防护措施期间,施工单位还应该依靠科学视角,合理管控安全防护设施成本投入,在保障安全管理工作效率的同时,开展成本控制,减少工程成本投入,利用先进科技对建筑工程施工安全管理进行科学指导。

4.5 加大安全管理经费的投入

施工现场安全管理通常会因为资金短缺导致无法顺利开展现场施工安全管理,同时还会削弱建筑工程施工安全管理力度。在此背景下,安全管理工作处处受限,进而威胁到与工程相关的各类施工人员的生命安全。施工企业需要安排适当经费进行安全管理,让管理人员能够管理期间更具有积极性。从当前行安全管理标准出发,规范安全管理工作,从根本上提升建筑施工安全质量。管理人员还引导所有施工企业参与到安全施工中来,始终树立安全第一的安全意识;只有整个施工团队认识到安全管理的重要性,施工单位才可以真正建立完善的施工安全保障体系。施工企业可以向企业管理层申请安全资金,确保安全管理资金充裕。同时,在资金得到保障后,企业还需要根据工作科学分配资金,实现资金优化分配。构建安全问题应急机制,让资金真正作用到安全管理上,依靠激励机制让施工人员具备更强安全意识。通常情况下,施工企业为了中标会采取低价中标的方式,无形中会影响工程经费。即使这样,施工企业也应该按照相关标准,确保资金能够及时纳入施工安全管理上,确保施工现场始终存在完善的安全防范设备。

5 结语

社会发展进程正在逐渐加速,建筑工程施工建设越发繁荣,在此背景下,安全问题尤为突出,针对建筑工程中的安全施工问题,我们应该以安全问题为基础,逐步建立安全管理体系,同时还要优化施工人员安全培训方案,转变管理则会安全管理意识,稳步增强整个工程的安全管理力度。在确保安全管理工作有充足经费保障的前提下,管理者要管控施工项目每个环节的安全性,及时发现问题并解决,进一步规范建筑行业安全管理体系,为建筑施工人员安全施工提供保障。

【参考文献】

- [1] 盛菲菲. 建筑工程安全管理与控制[J]. 写真地理, 2020(8): 78.
 - [2] 汤新. 高层房屋建筑工程施工安全风险策略[J]. 工程建设与设计, 2021(8): 34.
 - [3] 吴惠琴. 建筑工程施工现场质量控制与安全管理之我见[J]. 四川水泥, 2021(9): 23.
- 作者简介: 李靖(1986.4-)女, 毕业院校: 青岛理工大学; 所学专业: 安全工程, 当前就职单位: 青岛大悦城房地产开发有限公司, 职务: 安全经理, 职称级别: 工程师。

装配式建筑工程管理的影响因素及应对措施

童 强

淮北市杜集区住房和城乡建设局, 安徽 淮北 235000

[摘要]我国的经济快速发展, 城镇化进程也在稳步的发展。伴随的是建筑行业的快速提升, 现今的装配式建筑工程技术也在不断的成熟。建筑行业的发展竞争也在愈演愈烈。预制装配式建筑具有以下特点, 建筑速度较快, 制约条件较少, 施工质量较高等特点, 并且已经发展为我国建筑工程行业发展的新型方向, 但是在工程管理的控制过程中, 也会存在一些问题。装配式建筑以一种新型的建筑模式, 逐渐进入人们的视野之内, 并且已经成为生活中不可缺少的一部分。文中对装配式建筑工程管理的各项问题进行分析, 针对存在的问题和影响因素进行探讨。

[关键词]装配式建筑; 工程管理; 影响因素; 应对措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6354

中图分类号: TU71;TU741

文献标识码: A

Influencing Factors and Countermeasures of Prefabricated Construction Engineering Management

TONG Qiang

Huaibei Duji District Housing and Urban Rural Development Bureau, Huaibei, Anhui, 235000, China

Abstract: With the rapid development of China's economy, the process of urbanization is also developing steadily. With the rapid improvement of the construction industry, today's prefabricated construction engineering technology is also maturing. The development competition of the construction industry is becoming more and more. Prefabricated buildings have the following characteristics: Faster construction speed, less restrictive conditions and higher construction quality. They have developed into a new direction of the development of China's construction engineering industry, but there will be some problems in the control process of engineering management. As a new architectural mode, prefabricated architecture has gradually entered people's vision, and has become an indispensable part of life. In this paper, the problems of prefabricated construction engineering management are analyzed, and the existing problems and influencing factors are discussed.

Keywords: prefabricated building; project management; influencing factors; countermeasures

引言

我国的经济迅速发展, 建筑行业也在稳定发展。现今的建筑工程要求较高, 主要要求为建筑质量较高, 舒适度较好, 施工的方式创新度要求较高。我国大多数的施工还在采取传统的施工技术, 但是传统的施工技术有很大的劣势, 例如工业技术水平低, 施工的周期较长, 损耗较大的施工材料等, 已经不能够满足现代化工业的发展的需求。装配式建筑可以有效减少以上问题, 并且能够满足我国绿色环保发展的理念。

1 装配式建筑的整体概述

装配式建筑的管理主要是指在加工车间进行预制件的加工, 在加工完成之后, 需要运输至建筑施工的现场, 紧接着在施工现场进行安装完成。装配式建筑管理主要包括钢结构混凝土建筑结构以及复合型的建筑结构, 装配式建筑的施工管理需要对资源和能源问题进行节约发展, 同时需要提升生产的建筑效率。有效降低环境的污染, 不断促进新兴产业的快速发展。在建筑管理和装配式建筑施工的过程中, 需要有效避免建筑垃圾的产生。对于整体的施工建设项目的效率需要达到最高, 在建筑施工的过程中, 预制构件是在生产车间完成之后并且运输到施工现场,

这样就可以有效避免传统施工过程中的噪音污染以及灰尘污染等问题, 有效缓解建筑施工问题对于环境的影响。装配式建筑符合当代绿色城市的发展理念, 在装配式建筑施工管理发展的过程中, 与现今的工业化发展和信息化发展不断进行融合, 提升我国建筑业装备的技能发展水平。

2 装配式建筑工程管理存在的主要内容

2.1 装配式建筑工程管理的体系问题分析

随着我国经济的快速发展, 建筑行业的竞争尤为激烈, 这就要求施工建筑企业在保证施工周期和速度的同时, 提升整体的施工质量。但是部分建筑企业为了追求经济利益, 从而减少建筑工程的管理人员, 致使施工企业缺乏专业的工程师团队, 建筑工程的管理部门缺乏专业的技术人员, 从而造成建筑工程质量出现一定的问题。工程人员的建筑体系不够完善, 导致建筑施工人员出现资源分配不合理以及浪费等情况, 这就会使得建筑工程单位缺乏一定的稳定性, 从而给整体的建筑工程单位留下一定的安全隐患问题。建筑工程的施工需要专业技术的人员较强才能够完成, 同时要求技术人员的基础扎实, 技能水平较高, 同时在面对突发情况时, 具有快速解决问题的能力。根据我国目前的发展情况而言, 现今我国建筑工程的管理人员专业素养和

技能普遍较低,行业内部缺乏专业的技术人员,这样就会对建筑工程的建筑体系造成一定的影响,因此应该对装配式工程项目实施完整的建筑结构体系,完善管理部门的政府职责,保证建筑工程项目的稳步推进,不断加强专业技术人员的技能水平,定期开展培训工作,保证建筑工程项目能够准确落实到位。

2.2 监督管理的力度不足

建筑行业的监督管理规范措施,我国已经颁布了相关的法律法规,但是现今建筑企业的管理对监督这项工作的认识不足,政府的监察力度不够到位,这就会造成建筑规范和监督管理,不能够进行全方位的覆盖,部分区域的监督管理工作,存在一定的应付现象,监督管理的部门失去相应的职能问题,在多种原因的限制之下,部分政府部门不能够充分发挥自己的应用能力,监督管理工作落实不够到位,对装配式建筑管理的工作起到一定的发展阻碍,造成建筑工程的管理工作内容出现发展缓慢的情况,从而严重影响我国建筑行业的有效发展。因此应该不断加强建筑工程企业的管理工作,同时有效加强监督管理的力度。

2.3 工程管理的发展观念落后

装配式建筑工程项目需要多个部门之间协同配合才能够完成,整体的内容较为庞大,这就要求各个部门之间积极协调解决问题,但是部分施工企业为了自身的经济利益最大化,从而忽视管理工作的重要性,对于建筑工程的内容没有提前进行设计完成,在施工的过程中,会出现各式各样的管理类问题。我国建筑行业的工程管理人员在具体的施工管理过程中,大多数还在采取传统的工作管理模式,建筑工程的施工流程和管理工作之间存在一定的差异性,根据目前的发展情况来看,传统的建筑施工管理不能够满足装配式建筑施工的技术要求,不能够满足现代发展的需求,因此应该做出有效的改进。

3 装配式建筑工程管理的影响因素分析

3.1 构建施工前的准备管理工作

装配式建筑工程项目的管理工作需要的类型种类较多,构件的质量与装配式建筑工程的质量之间存在着密切的联系,装配式建筑工程的这些构件是由工厂进行加工完成之后运输至现场进行施工完成。我国加工构件的工厂,规模较小并且加工的经验不足,这样难以保证加工构件的质量问题,在运输的过程中,需要做好构件的保护工作,保证建筑工程项目的顺利展开。

3.2 协调管理控制工作

施工技术单位在进行装配式建筑管理的过程中,需要与多个部门积极协调配合。例如生产车间,工厂以及设计单位等。在完成建筑工程的竣工验收时,需要协调好监理单位单位,以此来确保施工建筑的进度问题。同时还需要与积极与劳务分配协调工作,加强建筑工程的管理工作内容,对于工程的进度和有质量问题进行有效监督,及时反

馈所出现的各类问题,以免对于整体的建筑工程效果产生影响。

3.3 忽略建筑工程的控制核算

建设工程项目管理中的主要影响原因之一,就是对建设工程成本费用的管理成本核算问题。在装配式建设工程管理的过程中,如果忽略了建设工程的管理成本,将会对建设工程的管理质量形成一定的负面影响,如果建设工程成本的管理费用比例较高,会形成比较消极的负面影响。现今很多人都觉得建材行业已错失了良好的发展时代,而忽略了建筑行业的成本管理核算的问题。但是随着中国的城镇化建设又在进一步的深化发展,建材行业的发展空间也必将显得越来越广阔,在竞争激烈的市场经济行列,在充满挑战的同时也会伴随着许多机会,所以必须充分发挥并重视装配式建筑的管理工作,但是我国的城市化建设也在不断的深入发展,建筑行业的发展空间也随之变得更加宽广,在竞争激烈的市场行列,充满挑战的同时也会伴随着多种机遇,因此应该充分发挥重视装配式建筑工程的管理工作,做好建筑成本的核算问题,不断提升自身的优势发展,促进建筑行业的蓬勃发展。

4 装配式建筑工程管理的应对措施问题分析

4.1 加强建筑成本的控制管理工作

建筑施工单位需要科学的选择建设团队,因为建筑工程在施工的过程中需要包含多种的施工环节。在实际的施工管理控制过程中,通常采取的是分段式的策略问题,想要确保建筑工程质量,就需要选择合理的施工团队,对于施工的技术水平,管理能力和团队的资格都需要进行严格的审批,认真检查招标过程中文件的准确性,择优的选择施工队伍,减少在施工项目过程中出现的各类问题,不断提升建筑施工的工程管理工作效率问题。

施工单位的前期计划必须进行经营成本的合理估算问题,预算的管理人员也必须进行专门的技术培训,以提高企业整体的经营能力管理水平,从而提高了施工的建设质量安全意识控制较好,工程与土建施工之间的工作连接性问题,有效减少了施工的经营成本,使施工准确高效地进行。不断加强对施工建造过程中的管理监察工作,严格核算施工过程中的各种收费问题,并按照施工的合同内容和施工的实际状况交纳了相应的管理费,这样就可以有效保证建筑项目质量的提升。

4.2 完善相应的工程管控制度

在经济发展较为迅速的国家,建筑工程施工进度管理机制已经较为完善。从我国目前的发展情况来看,管理机制方面还存在一定的漏洞,这就说明具有一定的进步空间。在实施管理控制工作的过程中,根据我国的综合国力发展分析,积极借鉴发达国家的经验,采取合理有效的管理控制理念。各个阶段之间存在的问题都需要归纳总结分析,才能够为建筑工程的管理控制工作提供良好的技术基

础,一次有利于后续的建筑施工。同时不断加强施工各个阶段之间的质量监督管理工作,施工现场的各项技术问题都需要及时作出更改,记录各项数据信息,方便后续的风险评估方案设计。在施工过程中出现的各项问题都需要及时有效调整,为了更好的满足现在社会的发展,保证建筑施工的整体进度和质量问题,施工管理团队需要采取新型的有效技术,不断完善各项信息内容。对于施工的进度变化和建筑质量等问题进行有效的分析,预算不断改善项目建筑的各项计划,施工团队需要加强项目管理的控制工作,在进行监督管理的过程中,对建筑施工的质量各项建筑的费用,整体的施工进度和施工人员的劳务问题进行有效监督,出现问题应该及时解决。

4.3 提高专业技术人员的综合素养

为了有效保证建筑工程的施工质量,就需要不断加强专业技术人员的专业综合素养。建筑工程的技术施工过程不仅仅需要专业的技术知识,同时还是多样复杂性的、在技术施工的过程中,大部分的工作是需要人力进行完成的,这就说明人力资源的重要性。从目前的施工管理现状分析来看,大多数技术管理施工人员缺乏专业性的知识,同时缺乏团队意识的主观能动性,在遇到紧急问题时,不能够主动解决出现的各类问题,缺乏科学有效的管理措施,凭自身经验去解决出现的各项问题。在施工的过程中缺乏一定的安全意识,这就会导致管理控制过程中安全事故的频发,针对以上出现的这些问题需要不断加强施工人员的培训管理工作,提升管理人员的素质问题和专业的水平充分发挥施工安全的重要性,依次减少在施工管理控制过程中出现的各项问题,建筑施工过程中需要树立以人为本的基本理念。专业的技术人员需要充分发挥自身的职能,加强施工技术个人能力,采取培训等方式,提高管理人员的专业能力。树立准确有效的思想责任意识,为建筑施工的发展提供良好的基础,促进装配式建筑管理的有效工作展开。

4.4 加强监督管理控制的工作力度

不断加强监督管理的力度,就能够有效提升建筑工程的质量。监督管理的控制工作可以分为以下几个方面,第一,建筑工程的监督人员需要不断加强自身能力的技术水平,发挥自身的管理技术水平,确保建筑工程项目能够有序展开。第二,在建筑施工的过程中,需要严格按照施工技术标准规范施工,一旦施工过程发生误差问题,就需要立即做出改正,提高施工现场的质量问题。第三,施工单

位需要紧跟时代发展的步伐,充分利用先进的技术进行有效监督和相应的管理控制工作,确保现场设备能够稳步运行,全面提升施工项目的有效提升。

4.5 制定规范的标准

我国的建筑行业发展迅速,但是调查发现,建筑行业依旧存在一些问题,例如装配式建筑缺乏完整的施工制度,整体标准不够统一。工程建筑的水平能力不高,技术不够成熟等问题,基于以上问题分析,需要建立完整统一的行业发展需求。为建筑的各个阶段匹配,相应的技术人才,不断探究新型的发展技术,将目前的装配式建筑工程技术不断改进创新。与传统的施工建筑相比,装配式建筑施工方式优势明显,其管理需求更加符合人们的需求,需要不断加强管理控制的各项技术内容,加强各项经验技术的总结,有效完善建筑工程管理控制的各项技术内容,以便为后续的建筑施工提供良好的技术支持。

5 结束语

综上所述,建筑工程管理具有较强的可控性,但是在具体的施工管理过程中会受到很多问题的影响。对建筑工程出现的各项问题需要认真分析并且及时解决,以此来确保建筑工程项目的有效展开。随着我国经济化建设项目的逐渐完善,建筑工程行业在发展的过程中也面临着诸多的挑战,因此需要不断加强建筑工程管理的控制工作,提升装配式建筑管理的水平,加强对建筑工程的质量监督管理,不断提高自身的技能水平,在经济和行业竞争压力较大的市场之内也能够稳定发展。

【参考文献】

- [1]成恩浩.装配式建筑工程管理影响因素及应对措施研究[J].陶瓷,2021(11):123-124.
- [2]代悟.装配式建筑工程管理的影响因素及应对措施[J].居舍,2020(23):141-142.
- [3]贾敏.浅析装配式建筑工程管理的影响因素与对策[J].工程与建设,2020,34(2):352-353.
- [3]乔丹.浅析装配式建筑工程管理的影响因素与对策[J].城市建设理论研究(电子版),2019(36):12.
- [3]徐泽彬.试析装配式建筑工程管理的影响因素与应对策略[J].居业,2019(7):174-176.

作者简介:童强(1978.3-)男,汉族,本科学历,安徽淮北市杜集区住建局,当前职称:高级建筑经济师(2022年转评高级工程师),当前从事建设工程质量安全监督管理工作。

建筑工程项目竣工结算审计存在的问题及对策

李 鹏

新疆诚德建筑工程有限公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要]城市化进程的发展和速度的加快,促使我国建设工程的发展规模也是在不断扩大的,因此,对于建设工程来说要和社会发展相适应,尤其是工程建设部门内部的财务管控体系,无论是建设过程中的造价管控还是竣工过程中的审计工作来说都要引起重视。对于竣工过程中的结算审计工作对整个工程的品质和成本的把控都有着直接的影响。不过对于现在我国的此项工作管控情况来说,审计的工作在落实过程中会产生很多的障碍,要对这些障碍进行原因的分析,并且进行改善措施的研究和分析,对其自身的重要性进行有效的明确。

[关键词] 建筑工程; 竣工结算; 审计; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6368

中图分类号: TU725

文献标识码: A

Existing Problems and Countermeasures of Completion Settlement Audit of Construction Project

LI Peng

Xinjiang Chengde Construction Engineering Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: With the development and acceleration of urbanization, the development scale of construction projects in China is also expanding. Therefore, for construction projects, it is necessary to adapt to social development, especially the financial control system within the engineering construction department, which should be paid attention to both cost control in the construction process and audit in the completion process. For the settlement audit in the completion process, it has a direct impact on the quality and cost control of the whole project. However, for the current management and control of this work in China, there will be many obstacles in the implementation of the audit work. It is necessary to analyze the causes of these obstacles, study and analyze the improvement measures, and effectively clarify its own importance.

Keywords: construction engineering; completion settlement; audit; questions; countermeasures

1 竣工结算审计工作管控的主要意义

1.1 提升签证认定的审核工作成效

对于整个工程的造价来说,现场的签证工作是非常重要的,而且签证的工作自身比较复杂具有隐蔽性较强的特点。因此,在现场进行签证的过程中是相对比较具有挑战性的工作,也是成本超出的主要环节。进行签证认定的审核工作中,首先要对其自身的真实程度进行审查,对工程自身测量的准确程度以及合同的条例等等都要进行监督和检查,并且通过建设施工以及监管部门的签字,保证审核工作的有效性。

1.2 保证计量工作的科学性

造价的管控和整个工程的投资多少有着密切的联系,对于工程总量的计算和编制来说,是相对比较繁琐的工作,其自身的工程计量的工作量是相对较大的,而且还会产生误差的问题。因此,在审核的过程中,要保证价格自身的合理性,以及科学性,避免产生虚假上报等问题,除此之外,还要将定额的工作进行有效分析和研究,保障工程总量在计量过程中红的准确程度,防止产生漏算的情况。

1.3 材料价格的管控效果提升

要想保证成本的有效节约。就要对建设施工的所需材

料的成本进行有效的管控,保证材料的成本价格能够动态化的管控,防止计算过程中出现问题。也能够利用市场发展的情况来对材料的价格情况进行分析和研究,并且对市场展开有效的调查和研究,将各个材料的不同价格以及品质进行对比,保证材料选择的科学有效性。

2 竣工结算审计工作的主要问题

2.1 资料管控不够标准

对于竣工的结算审计工作的主要基础条件以及原则和主要内容对于整个竣工的审查工作都是非常重要的。大部分状况下,建设部门会对竣工决算的工作进行有效的编制,随后通过监管部门对其工作进行有效的审核,随后交由业主的管控体系进行审查,最终决定是否落实。审核的最终结果与整个工程的造价体系以及成本体系有着直接的关系,而且对于业主部门和建设部门的经济效益都有进行有效的重视,为了防止审计问题的出现,就要对此工作进行有效的重视。目前很多的工程都会出现结算书中的内容不够完善,而且最初的资料也是缺乏真实性,导致造价管控过程中出现误差。

2.2 建设项目管控不到位

工程建设的品质 and 经济效益还有管控水平有着直接

的关系,不过在其落实以及建设施工和管控过程中都会出现各种问题。对于承包商来说,由于管控部门没有落实自身的责任和工作是问题,但是建设品质不到位是相对比较严重的问题。各个部门的管控水准不够,就会导致成本预算的增加。除此之外,建设部门对于招标文件的管控也不够科学,在对合同进行签订的时候没有遵守相应的原则,建设部门利用合同中的漏洞对自身的责任进行逃脱,增加工程的成本。对于建设材料的价格之间的调整也是会出现问题的,很多的工程规模是相对较大的,因此,施工周期是比较长的,由于经济发展在不断变化,因此工程建设过程中就会出现各种变化。工程变更的现象经常产生,那么就会导致隐蔽工程出现问题。

2.3 定额的标准比较高,工程总量存在虚假上报问题

对整个工程总量的计算来说是相对比较繁琐的工作内容,各个造价工作者所计量出来的结果都会产生不同的差异性,施工的企业就会以为建设部门对工程的范围进行虚报,随后对决算的定额也会进行升高,导致工程量和定额的量增加,产生中间的利益,出现成本增加的问题。

2.4 审计的工作环境不够规范

很多的建设部门对于竣工决算的审计工作自身的重要性没有重视。还会存在一些企业对决算审计的工作态度不够端正,导致审计工作有一定的挑战性。但是对于此项工作来说,其不仅能够保证工程品质的提升,而且还能够提升计量的竞争性。除此之外,目前财务的审计工作也是整个工程项目审计的额主要模式,对问题进行及时的改善,竣工后进行有效的监管,提出有效的改善措施属于补救措施,成效不够明显,导致审计工作环境的标准型降低。

3 工程结算审计的主要内容

3.1 工程量审计

工程量计算是竣工结算审计中的重点内容,确定建筑工程项目规模和工程量是后续审计工作开展的基础,如果工程量出现偏差会对审计结果产生巨大影响,审计的准确性将得不到保障。工程量计算同样是一项复杂的工作且耗时较长,在审计工作中需确定工程量计算规则,对竣工图的工程量进行计算,尤其是计算出工程单价和清单计价规范等。要知道工程实际建设情况和图纸是有一定出入的,因此需要以图示尺寸为基础仔细检查实际施工情况,计算标准始终以现场工程建设情况为主,只依靠图纸计算会增加错误率。

3.2 单价审核

建筑工程投标报价综合单价审核是影响工程造价的关键指标,可根据审核得出的单价判断工程造价的合理性。工程单价的合理性取决于相关材料和工程中采用的数据与设备数据的一致程度。单价审核工作要点体现在工程消耗的建材数量和特殊材料是否准确,并考虑实际建材消耗是否过多等。若工程项目规模偏大、工期偏长,则最后审

核时的费用消耗会与预计费用存在较大出入,那么审核工作开展还需要确定是否依据工程合同的价格。

3.3 总费用审核

审计工作开展时,还需对产生费用进行审核,这考察了审计人员对施工合同和工程项目的熟悉程度,并对各款项的支出情况进行深入研究,需要对工程中的取费文件进行检查,准备好充足的材料有助于开展审计工作。不同建筑工程项目的政策不一样,都需要对相应的取费费用进行研究,工程开展中不同节点的工程造价是完全不同的,工程造价需根据项目进展情况决定其执行标准,其次审计人员还需考虑工程项目与工程性质是否一致,防止工程项目套取成本。国内建筑工程项目中经常出现施工单位虚报、多报项目资金的现象,这也是影响工程造价的主要原因之一。身为审计人员有识别工程风险的职责。

3.4 审核工程签证

建筑工程项目体系庞大,施工过程中不确定因素多,为了更符合环境要求,经常出现工程临时调整或变更的现象。但建筑企业变更签证的办理非常困难,变更通常没有规律性、发生时间较长,随意变更可能造成工程造价的大幅度上升,不利于企业获得更多经济效益。许多项目承包商都会选择提前降低造价预算,工程进行中申请提高造价,而审计人员需要对变更签证进行详细审核,查看工程是否有调整或变更的需求,防止不法人员利用工程变更牟利。

4 针对出现问题提出的改善路径分析

4.1 对资料进行合理的整合

对于工程的审计工作者来说,工程资料的整理和搜集是非常重要的工作,在审计的时候对有关资料有效的整理和档案的归置,而且还要对资料合理的审查,确保资料的科学性与有效性,资料对于工程审计的工作来说是非常重要的依据条件。审计工作者在工程审计的过程中所需要受的材料是比较复杂的,比如是对合同材料的收集以及规划图纸的收集以及变更的资料收集等等这些都是对于工程来说很重的审计材料,在搜集工作落实完成以后还要对其进行分类归档,有效的校对,保证资料整合的科学性以及标准性,为以后审计工作者在审计过程中的随时应用。在对资料进行整理的时候,审计工作者要利用各种资料对比印证的方式来对资料的真实程度以及可靠程度进行最终的确定,在资料审核的过程中也是对工程项目进行真实状况进行证实的一个阶段,审计工作者要对自身的责任进行明确,有效的落实工作,避免数据的不真实性。

4.2 对结算编制的统一性以及完整性进行保证

竣工结算的编制工作是对审计工作品质保证的重要性条件,审计工作者不仅要对其编制工作的科学性进行保证,还要保证其自身的完整程度。首先,结算的编制工作要与企业的财务管控体系的标准相符,审计工作者在审计工作的前期准备工作中,对整个企业的财务管控体系以及内容

标准体系进行分析和研究,并且进行有效的记忆,避免在审计编制的过程中出现与企业不符的问题产生。在审计工作者进行结算编制工作落实的时候还要对建设现场进行有效的勘察,现场的实际情况是对资料掌控的最有效的途径,还能够保证结算编制工作的有效性。

4.3 审计制度体系的有效建设

对于审计工作的落实来说,其标准制度体系是整个工程竣工结算审计工作的基础,在审计制度体系使用的时候,建设部门要对竣工结算的有效内容进行了解和他析,按照审计工作的实际情况进行标准制度体系的建立。审计工作的起始阶段是对资金的投入进行有效的搜集,并且对审计工作的范围和审计信息进行有效的评估,审计的工作要在标准体系下来有序的落实。对于建设工程的现场勘察以及资料的有效变更资料的收集都是审计工作落实的基础性条件。保证审计工作避免外界因素的影响。审计工作者要按照标准体系对审计的措施以及标准体系进行有效的确定。

4.4 信息化技术的有效应用

目前,自动化技术以及互联网技术的飞速发展,促使各个行业领域也都在不断的应用信息化自动化的技术。对于建设工程的竣工结算审计的工作也不例外。在一定程度上我国甚至是全球都在不断的进入信息化以及自动化的领域,竣工结算审计的工作在利用信息化以及自动化工艺的同时会对其工作的精准程度不断提升,而且能够进一步节约人力的成本,对整个企业的财务数据的整合以及档案的管理提供了一定的基础性条件。我国建设工程企业要不不断深入对信息化技术的建设,在工程落实的过程中有效的开展智慧型的工地,建设项目的管控不断向自动化发展,信息化技术的优势也在不断的体现出来,信息的数据利用有效的网络对平台进行传输,随后的审计工作在落实的过程中就可以按照网络数据为主要的依据,对于整个审计工作有着一定的促进作用。

4.5 提升审计工作者专业素养

对于竣工结算的审计工作来说,其自身是比较繁琐的,因此,需要相对专业素养比较高的工作者来对工作进行有效的完成。在未来的工作中,建设部门要对审计工作者的专业素养进行培训。首先,对于建设部门来说要对人才自身的发展重要性进行有效的重视,还要对审计工作者的专业素质和其工作的成效密切相连,不仅在企业发展的过程中有效的吸引人才聚集,还可以有效的改善整个团队的素养。其次,建设企业还要定期对审计工作者的培养训练工作进行落实,对审计工作者的工作水准进行提升。开展相应的讲座,在一定程度上提升工作者专业素养。

4.6 对整个建设工程的现场签证工作进行监督和管控

对于整个工程的竣工结算审查工作来说,工程现场签证是证明施工活动中实际发生且在施工合同以外的一种以书面方录入的原始材料,审计者先要对现场签证与设计变更发生的原因及背景等展开审查,杜绝工程量出现反复核算现象,审核签证事项发生数量的真实性,有无偏差问题。仔细审对隐蔽工程记录,要在争取建筑双方同意下,进行监查,确立现场签证管理工作真实性。

4.7 对合同进行有效的审查和核对

工程建设施工的合同是整个竣工决算审计工作的基础性工作,因此在工程建设的时候要保证合同的科学性和有效性。审计工作者在进行竣工工程内容进行审核的过程中,还要保证合同和实际的建设情况相符,对合同的每一项条例以及决算的方式还有各个成本工作都进行严格的审查,在对合同中有异议出现的时候要对各个部门进行有效的沟通和交流,保证后期工作的科学有效性。

5 结语

综上所述,对于工程的建设来说,竣工的结算审计工作自身具有一定的繁琐性,而且涉及的内容是比较多的,促使我国的工程建设审计工作者在落实自身责任和工作过程中有很多的问题产生。所以,在未来的发展过程中,审计工作者要在工作的前期准备工作进行充分的准备,并且对工程的资料进行有效的搜集,有效的融入计算机信息技术并且将其进行有效的深化改善。建设部门在此工作落实的过程中,还要对审计工作的整体化流程进行保证,对各个环节都进行细节化的管控,这样才可以保证审计工作自身与标准化体系相符,而且此项工作自身的成效也是比较显著的,促进我国建设工程又好又快的发展。

[参考文献]

- [1]刘刚.工程项目结算审计中应当注意的几个问题关键探索[J].经贸实践,2019(14):158.
- [2]杨学梅,李磊,彭程,等.配电网工程结算审计分析[J].价值工程,2017,36(19):167-168.
- [3]赵波.浅谈三边工程审计结算管理[J].建筑工程技术与设计,2018(6):3065.
- [4]汤巧娣.工程项目竣工结算审计常见问题探析[J].价值工程,2018,37(35):34-36.
- [5]丁卫民.正确认识结算审核与结算审计[J].中国内部审计,2017(4):78-79.

作者简介:李鹏(1984.3-),毕业院校:河北建材职业技术学院,所学专业:工程预算与管理,当前工作单位:新疆诚德建筑工程有限公司,当前主要从事工程造价方面的工作。

市政道路工程施工技术存在的问题探析

毛尔江

中冶交通建设集团有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]随着改革开放的不断深入, 我国的市政道路交通建设技术有了明显的改善和提升, 城市道路交通网络更加密集, 覆盖更为广泛, 这使得参与施工的工作人员和管理人员也随之增多, 但由于施工人员的技术水平存在一定的差异, 在实际的市政道路施工过程中难以保证工程项目质量可靠。面对现阶段市政道路工程施工技术中存在的问题, 需要通过责任制度的建立健全、对施工人员的技术培训及引起先进的技术工艺来进行改善, 这样才能确保市政道路建设水平的整体提升。

[关键词]市政道路; 施工技术; 改善策略

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6393

中图分类号: U415.6

文献标识码: A

Analysis of the Problems Existing in the Construction Technology of Municipal Road Engineering

MAO Erjiang

MCC Communication Construction Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the deepening of reform and opening up, China's municipal road traffic construction technology has been significantly improved and improved, and the urban road traffic network is more dense and more widely covered, which makes the number of staff and managers involved in the construction also increase. However, due to certain differences in the technical level of construction personnel, it is difficult to ensure the reliable quality of the project in the actual municipal road construction process. Facing the problems existing in the construction technology of municipal road engineering at this stage, it is necessary to improve through the establishment and improvement of the responsibility system, the technical training of construction personnel and the introduction of advanced technology, so as to ensure the overall improvement of the construction level of municipal road.

Keywords: municipal road; construction technology; improvement strategy

引言

在现阶段的城市交通线路中, 市政道路是整个交通体系的重要组成部分不仅维系着人们的日常生活出行也联系着城市各项基础设施, 加大和完善市政道路建设是目前城市基础设施建设的重要内容。然而, 在市政道路工程施工技术问题的出现极大的影响了施工项目的质量, 并且施工技术问题的存在也将导致施工效率无法提升, 因此只有通过当前市政道路工程施工技术中存在的问题进行探究, 在了解其成因的基础之上才能从问题源头出发找寻更具针对性的优化改善方案, 使市政道路工程高效高水平建设。

1 市政道路工程施工的特点

市政道路由于是城市中的主要道路设施, 它在整个城市中是以道路网络分布的, 市政道路的存在让我们的交通运输变得更方便: 正是因为这样, 市政道路在建设过程中受到的限制比较多, 特别是对于建筑区的居民来说, 市政道路工程的施工对他们有着较大的影响, 市政道路工程具备它的特点:

1.1 受环境影响较大

市政道路因为是城市中的主要干道, 在施工的过程中会受到很多影响, 其中最重要的就是环境的影响: 在施工的过程中, 施工地点的水污染、噪声污染、垃圾污染会影

响城市的形象, 另外这些还会给道路施工的质量带来影响: 道施工过程中的水污染是不可避免的, 最常见的就是混凝土液体污染, 如果这些污染物流入到施工区域附近的水源中, 会造成水污染, 水污染问题在下雨天的施工过程中会比较严重: 然后是垃圾污染, 道路工程在施工过程中会产生建筑垃圾, 比如砖块、木料、其他垃圾等, 如果不对他们进行及时的清理, 可能会给工程的进度带来影响, 同时还会破坏城市的形象; 最后施工过程中产生的噪声也是一种污染, 虽然现在已经不允许晚上施工, 但是白天施工区域的噪声还是对附近的居民和企业产生影响。

1.2 施工周期较短

随着城市化的快速发展, 城市中的交通压力变得越来越大, 为了缓解道路的交通, 相关部门会设计另外的道路。所以道路的施工都是在车流量比较大的地方, 为了防止施工给交通带来的拥堵, 市政道路会尽量的缩短施工周期, 这也是市政道路施工过程中的特点^[1]。

2 市政道路工程施工技术存在的问题及原因分析

2.1 施工工作较难控制

不同于其他工程项目, 市政道路工程的建设范围较广受到的环境影响因素更多, 这使得道路工程在实际施工过程中会受到一定的干扰, 同时道路施工对周围带来的噪音

污染和粉尘污染也相对较大,这将对整体施工周期带来延长。施工工作较难控制还体现在不同路段下承载强度和结构应力的控制上,这要求在现场施工中必须配置相应的工程师进行指导,避免施工人员不当操作对道路工程项目的质量带来影响。

2.2 现场管理不到位

市政道路工程建设一般是通过分阶段施工来保障城市交通网络的顺畅,不同阶段下施工现场环境会有所改变,这需要现场管理人员更加严格地对现场材料、设备、施工人员等进行管理。但由于现阶段的施工管理工作意识相对落后,管理工作模式仍停留在计划经济时期一切的管理工作都是实现规划设计,有计划地执行。在这种管理工作模式下,当出现突发问题时则难以及时应对,难以通过有效的职责划分来处理突发事件从而导致施工周期被延长。现场管理工作不到位还体现在道路工程所涉及的专业学科较多,需要管理人员对电力、给排水、通信网络等技术熟知下,才能较好地进行现场管理,然而施工管理人员往往缺乏综合性专业知识,只能根据自身工作经验对现场技术操作进行管理,这样的管理工作下将会出现大量的安全风险和隐患,不利于保障工程项目质量可靠。

2.3 路基质量控制措施

在路基的填方工序中,必须进行科学合理的施工;首先在进行路基的填充工作时,沟槽里面的积水要清理干净防止填方密度的降低;然后在进行路基的密实度与平整度的施工时,要合理的对施工的地形进行规划,路基比较低的要求先与其他段持平,然后再进行压实的工作,保证路基的平整;在路基的填方过程中,要采用分层夯实的方法,一层的填铺有利于道路的稳固性,确保了道路的施工质量。

2.4 路基施工技术问题

路基施工是道路工程施工的基础,在路基施工过程中常出现路基下沉、强度指标无法达标、路基平整度不够等,这些施工技术问题的出现不仅会对后续施工建设造成巨大的干扰影响,同时技术问题的出现还会使道路工程项目存在隐性风险,在工程项目投入使用后容易出现路面下沉、破碎、断裂等情况。路基施工技术问题的出现多数是由于施工现场环境所导致,如施工路段中土壤结构含水量大、施工材料选择不当、施工前预处理措施不够完善等,对于路基施工技术中存在的风险问题或技术处理不到位,需要引起道路工程企业经营管理者的高度重视,加大对路基建设过程中的质量检验和施工工艺调整,这样才能更加利于道路建设长远发展^[2]。

2.5 路面质量控制措施

城市市政道路基本都是混凝土路面,在混凝土的配置过程中,要根据施工的条件进行合理的配置,确保混凝土的质量符合标准。市政道路工程的路面施工是最后的工序,施工人员在施工过程中应该严格按照施工规范和设计开展工作,确保路面施工的技术;路面结构的施工应该是一

步步进行的,路面施工前先进行土路基的验收,然后是路基的稳固、填平、抹面等施工工序,逐步将工作做到位,这样才能保证工程的质量。

2.6 路面施工技术存在的问题

路面施工技术问题主要体现在路面平整度不达标上,这是由于在路面施工前期缺乏对施工现场的实地考察,在进行路面施工设计时难以科学合理地规划设计出施工方案。在路面施工中需要做好道路附属的管线工程协调工作,避免在挖掘、填筑路面时对管线造成破坏。而在沥青路面施工过程中由于路面的耐受性差需要进行一定的养护处理才能保证路面质量合格达标,但大多数道路工程企业为了追赶工期而淡化对路面的养护,这使得沥青路面在成型过程常出现龟裂和侧平移的现象。另一方面,路面施工还要求各施工单位保持高度的协调性,由于路面建设的面积较广,如果各路段下的施工工作不能同步进行则会使最终成型的道路路面出现不平整的情况。面对路面施工中存在的的技术问题,要求道路工程企业建立健全的管理制度和责任制度,使施工过程能够有序化、协调化开展。

2.7 沥青混合料路面的通病及防治措施

①路面不平整

波浪,沥青撒布不均形成油垄,经过行车不断撞击而造成高低不平;壅包,面层较薄,以及面层与基层的粘结较差,容易产生此现象;坑槽,基层局部强度不足,在行车作用下容易产生^[3]。

可采取如下防治措施:轻微的波浪可在热季采用强行压平的方法处治,严重的波浪则需用热拌沥青混合料填平。一般采取铲平的办法来处治壅包。坑槽处治的方法是将坑槽范围挖成矩形,槽壁应垂直,在四周涂刷热沥青后,从基层到面层用与原结构相同的材料填补,并予夯实。

②施工接缝处理不当

沥青路面的各种施工缝处,由于压实不足,容易产生台阶、裂缝、松散的现象。

可采取如下防治措施:纵黄冷接缝必须按有关施工技术规范处理好,在摊铺新材料前、将已压实的路面边缘塌斜部分用切制机除,线顺直,侧壁垂,清扫硝粒料后,涂刷 $0.3\text{kg}/\text{m}^2 \sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 粘层沥青,然后再摊铺新材料,并掌握好松铺系数;纵向接缝须采用合理的碾压工艺,在碾压纵向接缝时,压路机应先在已压实的路面上行走,碾压新铺层的 $10\text{cm} \sim 20\text{cm}$,然后压实新铺部分,再伸过已压实路面 $10\text{cm} \sim 20\text{cm}$,接缝须得到充分压实,达到紧密、平顺的要求。

③其他通病

泛油,由于混合料中沥青用量偏多,沥青稠度太低引起的;啃边,沥青路面边缘不断缺损,参差不齐,路面宽度减小。可采取如下防治措施:可以根据泛油的轻重程度,采取铺撒较粗粒径的矿料予以处治;对啃边的处治方法是设置路缘石、加宽路面、加固路肩。

2.8 水泥混凝土路面通病及防治措施

①混凝土板块裂缝

由于养生不够,表层风干口收缩,产生网状、浅而细的发丝裂纹;由于角隅处基层接触面积较小,单位面积所承受的压力大,基层相对沉降就大,造成板下落空,失去支撑,角隅处便产生局部裂纹;切缝时间过迟,造成收缩裂缝和开放交通后路面基层有下沉致使板块折裂,由于施工操作失误或原材料问题产生裂缝。

规范规定时间及时覆盖养生,养生期间达须经常保持湿润、绝不能曝晒和风干,养生时间一般不应少于 14d;角隅处要注意对混凝土的振捣,必要时加设角隅箍,款路基地段,可作加固设计,做成混凝土路面板,切缝时间:当混凝土强度达设计度 25%—30%时可以切缝。

②胀缝处破损、拱胀、错台、填缝料脱落

由于胀缝内的滑动传力杆位置不正确、胀缝下部嵌缝板与上部缝隙未对齐、胀缝材料不良或填灌工艺不当等原因造成混凝土路面在运营一段时间后,胀缝两侧的板面即出现裂缝、破损、出坑,严重时出现相邻两板块错台或拱起,胀缝中的填料被挤出路面被行车带走。可采取如下防治措施:胀缝设传力杆的,传力杆必须设在板厚中央处;填缝料要选择耐热耐寒性能好,粘结力好,不易脱落的材料;填料不宜填满缝隙全深,最好在浇灌填料前先用多孔柔性材料填塞缝底,然后再加填料;接缝产生挤碎面积不大,只有 1cm—3cm 的啃边时,可清除接缝中杂物,用沥青砂或密级配沥青混凝土补平夯实,当挤碎较严重时,可用切割机械将挤碎部分切出正规和直壁的槽形、然后清洗槽内杂物晾干,用沥青砂或密级配沥青混凝土夯实补平。

2.9 周边检查及监督管理

周边雨水井的施工与道路的施工质量有紧密的关系,所以在施工前应该对周边进行检查和监督管理;比如对于施工环境比较特殊的地方应该进行回填,对于一些缝隙的填充,应该采用砌筑的方式,确保整个基础的坚固性;但是在分层压实的过程中出现的缝隙,就要采用水稳料,保证路基的平整,不同的工程情况采取不同的施工过程,保证道路施工过程中的质量^[4]。

2.10 道路施工中土路床修整压实

土路床的修整压实工作与公路的下沉有直接的关系,为了保证整个路基不会出现下沉的状况,在施工过程中要严格控制土路床修整压实的质量,保证路基横断面的高度是一致的,并且保证土路床的表面平整,密度达到施工要求:相关的技术人员在施工过程中关注细节,对土路床的施工过程多检查和监督。

3 市政道路工程施工技术问题的改善措施

3.1 建立健全的施工管理技术管理制度

管理制度的建立和完善是保障道路工程施工建设有序开展的基础,面对道路工程施工中管理工作不到位的问题,

管理制度内容应基于道路工程施工要求,从施工设计图会审到工程项目最终交付过程中实施全过程参与的管理。一方面管理制度内容应对施工技术要求交底制度进行完善化,让每一位管理人员和施工人员都能熟知项目的施工要求,这将便于管理人员在实际工作中及时指出施工人员的不当操作或错误施工。另一方面管理制度内容还应应对责任承包制度进行严格化管理,在道路施工过程中各施工单位的入场次序有所不同当前一单位的施工工作出现问题时则会对后面入场的单位造成影响,而通过对责任承包制度的严格化管理将依据施工项目责任划分来处理各施工单位的责任纠纷。此外,管理制度内容还应做为管理人员及施工人员的绩效考核依据,在管理制度与自身工作相挂钩下才能促进工作人员在岗位中更好地发挥其能效作用。

3.2 加大路面质量管控措施

对于道路工程路面平整度不达标的问题应通过加大路面质量管控处理措施,提高混凝土路面质量检测标准和规范化质量管控措施,这样才能有利于道路工程企业对路面施工技术的优化创新。在新的质量指标下,道路工程企业需要针对于路面结构、施工材料性能及路面施工工序进行研究,并在路面施工时对土壤中的垃圾杂物、植被、树根等进行彻底清理,根据施工设计图要求做好相应的道路坡度打桩放样测量工作,在施工工艺的改良和对施工过程的环境影响因素的清理排除下,路面施工质量将能得到巨大提升。路面质量管控措施还应落实到实际的质量检测工作中,按照路面施工工序一步步地对道路工程建设项目进行查验,将能避免工程项目隐性风险问题的积累^[5]。

3.3 路基填方质量控制

路基施工技术问题的有效改善需对过去路基建设施工中的不当操作或意识淡化操作进行改正。在路基填筑施工时,应对土壤中多余水分进行有效排除,提高填筑工艺的填方密度。而在路基压实施工中,需要采用压路机进行多次碾压保障路基的密实度和平整度后才可开展下一道工序,在压实过程中还应进行严格的坡度测量,避免碾压次数过多使得路基出现沉降。而在高低路段的路基施工时需要先将处于低位的路面进行填冲和压实,保持与高位路段相平后即可开展路基填方施工。填方施工应采用分层夯实的工艺方面,一方面提高路基的填方密度,避免在投入使用后出现路基塌陷、断裂等质量问题,另一方面分层夯实施工操作能够提高道路的稳固性,最大化保障路基施工的平整度为后续施工打下坚实的基础。

4 总结

综上所述,随着城市基础设施建设的不断深入,市政道路工程更应朝向高水平、现代化方向发展,面对道路工程中存在的施工困难、管理不到位、路基和路面施工技术问题,需要道路工程企业加大对施工技术的研究,通过对过去施工技术中存在的问题进行合理分析,找到技术的缺

陷,从而才能更好地实现技术的优化改良,道路工程质量的提升还应通过建立规范化的质量控制体系,加大对路面质量管控及现场施工管理来实现。

市政道路的建设对于城市的经济发展有积极的促进作用,随着社会的发展和科学技术的进步,我国在市政道路施工过程中的技术也得到了提升和改善,但是由于市政道路施工的工艺比较复杂,给施工的顺利发展带来了阻碍,为了提升市政道路工程的施工质量,必须对施工技术进行分析,针对技术中出现的间题找到一定的解决措施只有这样才能促进道路工程建设的正常开展,提升市政道路的质量,为城市的经济发展带来巨大的推动作用。

[参考文献]

[1]朱学道,马庆洋.市政道路工程施工技术存在的问题分

析[J].中国科技纵横,2011(20):2.

[2]张国庆.市政道路工程施工技术存在的问题分析[J].中国新技术新产品,2010(18):1.

[3]彭桂芳.市政道路给排水工程施工技术存在的问题及措施研究[J].建筑工程技术与设计,2018(3):6.

[4]刘爽,李忠新.市政道路工程施工技术存在的问题探析[J].建筑工程技术与设计,2018,1(5):1943.

[5]孙海勇,魏守武,杨珍珍.市政道路工程施工技术存在的问题探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2020(7):11.

作者简介:毛尔江(1987-)男,汉族,甘肃金昌人,本科学历,现供职单位为中冶交通建设集团有限公司,工程师,研究方向为道路桥梁。

市政给排水设计中的节能措施运用思考

曹 刚

合肥市市政设计研究总院有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]我国水资源较为匮乏,但是在大规模城市的建设背景下,又对水资源产生了较大的吸引力,这就会导致在进行城市的给排水技术设计中,社会对具体的设计水平提出更高的设计要求,需要始终形成较强的绿色环保效果,这样才可以让建筑能够实现对水资源的高效率利用,解决更多地区的水资源匮乏问题,提升市政设施的功能性与价值。在文中的分析中,主要阐述了当下市政给排水项目建设环节的各项方法,对于节能化设计的运用手段进行能力探讨,进而为相关领域的设计人员提供一定的设计参考。

[关键词]市政项目;给排水设计;节能设计;给水系统;施工建设

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6386

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Thoughts on Application of Energy Saving Measures in Municipal Water Supply and Drainage Design

CAO Gang

Hefei Municipal Design and Research Institute Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: China is relatively short of water resources, but under the background of large-scale urban construction, it has a great attraction to water resources, which will lead to higher design requirements for specific design level in urban water supply and drainage technology design, and strong green environmental protection effect needs to be formed all the time, so that buildings can realize the efficient utilization of water resources, solve the shortage of water resources in more areas and improve the functionality and value of municipal facilities. In the analysis of this paper, it mainly expounds the various methods of the current municipal water supply and drainage project construction, discusses the ability of the application means of energy-saving design, and then provides some design reference for designers in related fields.

Keywords: municipal project; water supply and drainage design; energy saving design; water supply system; construction

1 节能技术在市政给排水工程设计中的价值

市政工程是一种城市的基础设施建设环节,从给排水工程项目的建设进行节能化设计,可以进一步的推动整个城市的节能环保效果。为了保障将节能化设计理念充分落实下去,就要在设计环节,始终强化各项节能政策以及设计要求,加上对更多的节能技术的引进,才可以通过科学合理的手段,实现节能化的效果。最后,还要全面提升节约用水的相关政策和要求,将整个设计环节,都符合节能环保的各项要求,加强社会经济与自然环境之间的联系与契合程度,这样才可以最大程度上保障节能设计的效果,优化城市建设的效果,发挥出应有的建设能力。

2 市政给排水设计内容

2.1 给水系统设计

伴随着我国现代化建设进程的进一步加快,使得在进行工程项目建设中,对于给排水工程项目的开展,提出了更高的要求。这是由于对于水资源而言,是一种涉及到各行各业当中的资源类型,同时直接关乎着我国人民群众的生活。但是在很多地区都存在着水资源方面的缺乏问题,只有保障进行市政项目建设环节,不断优化给水的系统设计效果,加强水资源的利用率,这样才可以实现水资源的

节约使用,保障可持续的发展下去。在进行给水系统的设计环节,主要是对水资源进行重复、节约性的运用,以此避免水资源出现大量的消耗。实际设计环节,首先需要对当地地理环境以及气候环境进行详细的勘查与分析,从综合角度进行给水系统的优化设计以及分析,这样才可以了解到在全年什么时间进入到雨季。另一方面,还需要积极的利用储水的设计方式,保障在水资源较为丰富的季节,进行节水设施的建设与使用,将一些多余的水资源存储起来,以便于在缺乏水资源的时间段进行使用。这样的设计理念下,就使得原本较为不平均的水资源供给,形成了可持续使用的给水系统,大大加强市政工程的整体给水合理性,保障对各种水资源的科学合理分配与处理。另外,还要加强水资源的合理分配强度,加强水量的预估工作,以此实现资源的供求均衡。

2.2 排水系统设计

进行市政项目的排水系统设计环节,基本上会涉及到四个不同的设计方面。首先,需要全面在生产、生活排水的过程中,对其进行针对性的设计。重点一些防洪排涝工程项目的设计以及分析。在排洪的阶段设计中,要明确出设计重点与标准,加强设计的合理性。其次,还要进行科

学合理的污水处理设计分析。城市的未来规划进程中,始终都要加强对城市污水方面的合理性设计与分析,保持综合性较强的设计方式。其次,还要综合性的运用现代化技术,以及利用各种设计方式,进行节能环保效果的提升。为了进一步的保障在排水的工程项目建设中,可以实现施工方式、管材以及内容方面的合理设计,就要全面设计出一个合理的排水管高程化设计,并保障设计的规范性。顺应当下对于市政工程的排水系统要求,提升排水的整体排放效率,加强对各种资金成本的节约利用。之后,要加强对污水量的核算分析。这是为了保障进行排水工程的总体设计环节,能够最大程度上发挥出应有的设计效果。最后,则是最大化设计的合理性,充分的保障整个设计过程中的道路规划,以及路面的设计工作,可以传递到排水设计的部门当中,并进行相应的节水规划环节,将其道路规划也当做十分重要的考虑对象。

2.3 雨水系统设计

这是一种对于雨水进行规划的技术方式,通过与当地的地质条件以及地形地貌特征进行有效的结合,以此形成城市的排洪设计效果。这样的设计方式下,极大的提升对当地经济效益的保护作用,另外也相应的让整个管道的保护过程中,提升经济效益,创造出更多的合理性。当下的海绵城市建设中,逐渐成为了新一届的城市雨洪管理理念和发展方向。因此,为了让市政工程稳定的投入运行,就要对其开展雨水的科学合理系统设计与规划,努力的让城市实现海绵城市设计效果。需要注意的是,在进行建设的过程中,要全面加强雨水径流的相关排放标准,这样才可以最大程度上起到对消极影响的控制,其次还要加强对整个经济建设控制。

2.4 中水系统的节水设计

在当下是进行中水系统的建设,可以很好的在市政建筑当做到十分重要的作用。例如,在冲洗车辆、厕所以及灌溉的过程中,都可以发挥出应有的供水效果。中水系统就是一种对于水资源的重复利用系统,因此起到了节约用水的作用。中水系统当中,将人们生活当中的一些污水积攒起来,在进行详细处理之后,便能够运用到其他并不饮用的场所当中,这样提升了水资源的整体利用率。这样系统化的设计方式,对于当下的建筑给排水系统设计有着较大的帮助和作用。当下大量城市的建设过程中,都已经能够这种设计理念当做十分重要的设计环节,基本上完成了建筑给排水系统的建设之后,就可以将水体全面集中起来,同时全面提升建设的准确性与科学合理性。需要注意的是,在进行这样设计环节,还要从成本投入的角度进行分析,保障设计环节可以提升整体的建设经济效益。

3 市政给排水系统现存问题

3.1 理论依据的匮乏

当下我国针对建筑工程的发展现状,虽然已经制定出

了大量有关的政策和要求,但是在实际的建设过程中,所出现有关技术规范并不全面,这样就会导致在进行市政的给排水项目建设与规划中,始终无法实现科学合理的用水标准设计与处理,相关文件也缺乏精细化的管理和要求。另外,进行实际的规划设计中,基本上都是从历史数据的角度进行分析与研究,因此就会导致在这样的设计环节,存在着一定的数据偏差,无法及时的了解到当下的设计问题和效果。在这样的设计过程中,导致市政给排水的设计方式有着准确性不足以及可靠性不足的问题。最后,进行市政给排水项目的规划设计环节,也存在着各种用水器具以及用水工艺,都存在着缺乏的问题,这样会导致之后的建设受到严重阻碍。

3.2 给排水机制的不合理

在传统的给排水系统设计过程中,基本上都是对分流制排水进行分析以及处理,以此全面全面实现污水的科学合理排放处理。另外,对于雨水资源的一些合理处理上,缺乏一个针对性的合理设计与分析,这样就会浪费一定的水资源。在近些年的发展进程中,各种类型的暴雨径流,以及突发的排放事件比较常见,因此导致生态遭受了极大的破坏。为了保障这样的问题得到解决与处理,就要加强城市当中流域污染的控制工作,全面优化和调整城市的给排水工程建设方案,避免受到外界因素的影响,导致市政给排水无法发挥出应有的作用和效果。

3.3 水资源浪费

在当下大量的城市发展进程中,由于现代化建设的不断加快,使得城市当中出现了大量的建筑工程,同时加上对于产业的高速发展,对水资源的需求量比较巨大。为了全面实现项目的建设以及开展,就会使用到大量的水资源。但是以后与给排水项目设计的不合理,就会直接导致项目建设存在着一定的弊端问题,进而导致未来建设环节,始终存在着水资源浪费的问题,无法全面提升城市的水资源利用率。只有全面提升建设的水资源节约水平,才可以符合当下对于现代化城市水资源利用的要求,进而保障建设的功能性。对于部分地区出现的水资源错误利用,要得到及时的修正以及整治。

4 市政给排水设计中节能措施的具体应用

4.1 给排水当中的节水设计

当下在对市政给排水设计中,首先需要在水资源进行全面的节约设计以及分析,以此采用一个科学合理的方式,实现节水的效果。

4.1.1 控制给水压力

控制给水的压力,是为了保障进行设计中,避免出现超压出流的情况。进行给水工程设计环节,一旦给水压力过高,或者出现不符合标准的长期运行,就会导致对其他的相关配件造成一定的损伤。进行给水工程项目的设计中,对于入户管以及给水配管,有着较为明显的规定,只有符

合这样的参数标准,才能够最大程度上保障配件的稳定使用。另外,还要加强对是否出现超压流出的现象的控制与分析。这样的问题出现,基本上是由于会对给水带来严重的压力,或者在给水压力的限制较为宽松,这样都会导致超压出流的问题出现。进行具体的节能设计上,首先要对建筑物的水压进行合理性的分析与设计,从安全用水的角度进行分析,保障进户管的最大压力,始终控制在0.15MPa的程度,而在净水压力值的控制上,需要为0.25MPa的水平。在这样的市政给排水工程的设计环节,始终都需要将这样的数据当做设计的标准,以此实现供水压力的合理化控制,避免出现超压出流的情况,造成水资源的浪费。另外,还要积极的在给水工程项目的设计环节,设置出一些减压的装置,这是为了保障整个系统都可以在运行环节,保持较高的运行效果。并不会受到外界因素的影响,出现超压出流的情况。例如,可以使用减压阀的方式,安装到一些重要的管道节点,提升整个设计的效果。

4.1.2 控制给排水施工质量

在工程设计中,管道的渗漏问题一直都是造成水资源浪费的主要因素,也是十分常见的问题。对于这样的问题出现,基本上都是由于整个建设环节,一些设计的方案、设计材料以及技术并不合理,无法满足当下市政的给排水建设工作,进而导致建设的不合理。其次,也有一些项目的建设,受到温度方面的变化,从而导致混凝土的拉应力不足,让一些管道出现受力不均匀的情况,长期无法得到处理,就会导致管道的破损,进而出现水资源的渗漏。当下为了实现节能的设计,既可以在进行设计过程中,重视起管道材料以及施工技术方面的合理分析强度,全面提升设计的合理性和针对性,避免出现管道的渗漏问题。

4.1.3 控制热供应系统的水资源浪费

我国的一些城市进行供水系统的建设中,热水供应系统一直都是十分重要的设计环节。但是,对实际的供水情况进行分析后发现,基本上都存在着一定的水资源浪费问题,以此导致无法保持较高的节能效果。这样的情况为了实现解决,就要积极的采用针对性的手段,明确出水资源浪费的区域和问题。首先,要进行无循环定时热水供应系统的全面改造与升级,加强推广室内热水循环系统的建设。这样的系统可以避免受到热量流失的影响,导致热水系统的温度不高,加强对水资源的节约使用程度。这样的系统设计中,也相应的控制了无效冷水的排放,提升水资源利用率。最后,还要一些温度控制装置的建设,避免在进行水文调节的环节,出现水资源的浪费。在热水供应系统的运行中,由于进行反复的温度调节,会导致大量水资源的无故浪费,同时优质的水温调节系统又较为昂贵,这样就会导致无法实现资源的节约。当下为了实现这样的节能设计,就需要进行设备方面的优化以及控制成本,保障在不同地区都应用热水的高效率调节水温装置。

4.2 水泵能耗控制

市政给排水项目的设计中,基本上水厂的水泵机有着较高的能耗占比,这样就使得为了全面提升设计合理性,要积极的使用控制水泵机组的设计方式,全面优化能耗设计。在对一些大型的水厂处理中,由于水泵机的能耗比较高,并在容量方面也相对比较大,这样就使得功率方面也比较高。在进行电能耗电指标的设置中,要进行严格的控制处理。但是,在地面水与地下水的处理中,存在着一定的机器型号差异,使得处理环节流畅性不足。为了实现这样的设计方式,就需要在进行设计的过程中,积极的对机器型号进行分析,同时加强不同设计环节的合理性以及价值性。只有保障整个设计的过程中,全面负荷项目的建设需求,并进一步的加强设计的合理性,才可以实现节能的效果。具体设计中,针对不同的机器设备,要确定出水泵机的台数,以及控制水泵的能耗量,将其负荷相关供水系统的规定,以此避免出现水资源的浪费问题。配置水泵的过程中,也要在合适的地点进行相应的处理,避免出现水资源过剩的问题出现。

4.3 太阳能技术的使用

这是一种在现阶段市政给排水的系统节能化设计中,十分重要的一个设计理念。可以大大提升太阳能资源的利用,当做水资源热量吸收的主要来源。太阳能是一种可再生能源,因此进行使用的过程中,并不会造成能源的浪费,也在成本方面十分可观。进行实际应用中,可以将其应用到生活用水的加热环节,进而降低人们对于电能方面的依赖。其次,还要积极的对太阳能技术进行创新以及优化调整,加强对这种技术的合理性设计,符合我国市政给排水设计的合理性以及效果。在这样的设计环节,还要进一步的加强建筑屋顶的合理化设计需求,保障水资源的节约前提下,也相应的提升水资源的利用效率,符合人们的日常需求。

5 结束语

综上所述,在进入新时期之后,使得人民群众的水资源需求量越来越大,因此在这样的设计背景下,就需要积极的对传统给排水工程进行合理性的设计以及优化调整,以此满足人们对于更高水资源利用的需求,也相应起到节能化的效果,符合可持续发展时代下的建设要求。

【参考文献】

- [1] 邹婷婷, 赵建伟. 分析市政给排水设计中输水方式的选择及管网分区方案[J]. 居业, 2021(11): 25-26.
 - [2] 刘启志. 地铁给排水工程设计工作中存在的问题及解决办法[J]. 四川建材, 2021, 47(9): 190-191.
 - [3] 郭艳梅. 试析市政给排水设计中输水方式的选择及管网分区方案的确定[J]. 居业, 2021(6): 9-10.
- 作者简介: 曹刚(1990.11-)男, 汉族, 研究生学历, 安徽桐城, 目前职称: 工程师, 从事给排水设计工作。

道路桥梁施工管理中的问题及解决措施

田志力

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在当前我国的经济和科技建设发展中,道路桥梁工程项目在建设中对各行各业的经济建设都有着重要的影响作用,政府机构加强了交通项目的建设和规划。道路桥梁工程项目在建设,对整个城市的经济发展有着重要的核心影响。在桥梁施工中,每个工程环节都会对最终的施工质量有着重要的影响作用。在施工项目运行着受到外界因素和内在因素的影响,导致施工过程中存在的一些问题。对此,管理人员要加强对道路桥梁施工管理方案的分析和研究。

[关键词]道路桥梁; 施工项目; 管理中的问题; 解决措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6379

中图分类号: U44

文献标识码: A

Problems and Solutions in Road and Bridge Construction Management

TIAN Zhili

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

Abstract: In the current development of economy and science and technology in China, road and bridge engineering projects play an important role in the economic construction of various industries. Government agencies have strengthened the construction and planning of transportation projects. Road and bridge project construction has an important core impact on the economic development of the whole city. In bridge construction, each engineering link will have an important impact on the final construction quality. The construction project is running under the influence of external and internal factors, which leads to some problems in the construction process. Therefore, management personnel should strengthen the analysis and research on road and bridge construction management scheme.

Keywords: road and bridge; construction projects; problems in management; solutions

引言

在当前的道路桥梁施工项目运行中,影响因素比较多,管理人员要采用多种解决方案和解决制度,对道路桥梁施工中的一系列问题做好防护措施。选择专业知识能力比较丰富,综合素质较高的施工团队,施工人员要有较强的责任心,要对工程项目各方面都做好建设管理。从施工的影响因素和管理中存在的一些问题都进行有效的分析和研究,提出更加具有建设效果的建设方案。

1 道路桥梁工程项目在建设中的影响因素

1.1 自然环境造成的影响

道路桥梁施工项目在运行开展中,会受到外界自然环境和生态环境的影响,外界环境属于一个动态的变化,在整个建设存在着很大的变数。管理人员要对当地的自然环境提前做好规划,如果不有效控制的话,会给整个工程项目的建设管理产生一定的负面影响。北方的地区到了冬天温度会比较低,在施工项目运行开展中存在着很大的难度,这些情况不仅会对工程项目的工期和施工效率,施工质量造成影响,同时会影响着道路桥梁工程后期的使用情况。我国南方地区的雨季比较多,这种特殊地区的气候特点在道路桥梁工程项目开展中,管理人员要根据实际情况制定更加科学性的施工方案。

1.2 施工材料造成的影响

在道路桥梁工程项目运行开展中,施工材料是整个工

程项目建设的根本,影响着工程项目施工质量的核心作用。施工材料在项目工程建设规划中属于重要的组成部分。管理人员要使用科学性的制度方案,加强对设备,材料的管理和控制,选择质量较好,性价比较高的施工原材料。施工材料是整个工程项目建设规划的根本,施工材料的合理性应用可以有效的提升整个工程项目的施工质量。在道路桥梁工程项目前期开展工作中,需要监督人员对施工现场的实际情况采用明确的验收标准,在工程项目开展运行之前,需要进行相应的抽检。对材料的应用情况和材料自身的性能都进行把关和分析,选择性价比较高的材料,要坚决的阻止一些企业只是重视发展和建设,而忽略整个企业的建设目标和正确的建设方案,要坚决的避免不合格的设备材料用于工程项目建设中。

1.3 施工设备造成的影响

道路桥梁工程项目在施工运行中,施工设备对整个工程项目有着重要的影响。管理人员需要制定科学性的制度方案,进行有效的项目实施。要对设备进行合理的应用,选择符合实际标准的设备,这样可以在一定程度上减轻工作人员在工作中的劳动强度可以减少对人力物力资源的使用负担,减少原材料的消耗。在工程项目运行开展中,施工设备的管理对于整个工程质量管理有着非常重要的影响作用和影响意义。管理人员对设备进行选择,需要根据施工现场的生态环境和自然环境和地质情况进行科

学性的选择,机械设备在操作中,管理人员要根据实际情况选择相应的操作方案,严格的遵守各种流程的制度方案,选择科学性的操作流程,这样能够避免安全事故的发生。

2 道路桥梁工程项目在运行开展中面临的问题

2.1 工作人员施工安全意识淡薄

在道路桥梁工程项目施工运行开展中,管理人员要加强整个工程项目的使用规划,要对工程项目的实际情况做好维护和处理。在现场的工程项目运行中,部分的施工单位在施工中都只是简单的追求企业最终的经济效益和在市场中的地位,却忽视了在施工项目运行开展中最重要的一个问题,忽略了施工安全意识。在施工项目运行中,企业管理人员对从业工作人员的监督不到位,缺少科学性的制度管理方案,导致在工程项目运行开展中很容易出现一些安全问题。这些安全问题不及时解决的话,不仅会影响工作人员的生命财产安全,也会影响工作人员的身体健康,会影响工程项目建设企业在行业中的发展口碑,对工程的交付周期有很大的影响。在道路桥梁工程项目运行开展中,会影响工程的施工期限和工作质量,工作效率。由于管理人员对施工现场的安全性意识淡薄,对道路桥梁的建设缺少正确的认识,只是以经济效益为根本,采用的是比较廉价的材料,这些会对整个工程项目的质量造成严重的影响。对此,管理人员只有从思想上全面重视整个道路桥梁施工的实际情况,才能够在实际的施工中保证自己的生命安全,可以更加有效的重视施工中各部分带来的影响,才可以保证高质量的工程项目建设,作出更加完美的交付产品。

2.2 工程项目监管流程太过于形式

在道路桥梁工程项目运行开展中内容比较繁琐,涉及到的情况比较复杂,管理人员需要对工程的各部分都做好监督管理,不忽略工程项目开展运行的每个细节,对细节做好把控,都可以提升整个道路桥梁工程项目建设的质量。管理人员在进行项目工程开展之前需要对施工场地和地质环境周围的自然环境都提前做好调查和记录,要将存在的安全隐患问题及时的排除,要最大程度上的保证工程项目的施工质量。在工程项目开展运行中,很多管理部门在进行项目监管验收时都流于表面形式,缺乏实际的工程项目建设,根本都只是侧重于表面建设工作。整个工程项目的工期较长,涉及的内容较繁琐一些深层次的问题管理团队缺少监督,这些情况都会造成施工团队对一些安全隐患问题忽视找不出隐形的安全隐患问题的解决方案。在道路桥梁规划建设中,由于施工环境和气候各方面因素造成的影响,导致质检和事后的数据信息在运行规划中存在着很大的差异性,这就造成了后期的工程对项目工程的养护措施产生负面的影响,从而会间接的造成道路桥梁工程的安全隐患。

2.3 施工材料配置不合理

对于道路桥梁施工建设管理工作来说,施工材料会对

整个工程项目最终的质量造成严重的影响。在当前我国的道路桥梁施工项目开展运行中,施工数量较大,而且工程项目涉及的范围较广泛。与此同时,给整个监督管理团队带来了较大的工作压力,工程项目的造价成本和质量之间的矛盾也变得越来越严重。在施工项目运行开展中,施工单位并没有加强对施工材料和设备的监督管理,在施工运行中,管理人员对一些相关的责任机制并没有提出正确的方法探讨,偷工减料的情况发生比较严重,很多设备和材料在应用中缺乏安全隐患问题。在工程项目运行开展中,由于施工材料采集的不科学,导致工程项目的运营情况,造成安全隐患。在道路桥梁施工运行开展中,施工所需要的材料和设备比较多,管理人员要科学性的采集材料设备,对相关的人力物力资源和设备资源都进行科学性的配置。要有效的投入到实际工程项目建设规划中,这样可以提升工程项目建设企业在市场规划中的地位。在现如今我国的道路桥梁工程项目运行开展着,仍然存在着施工材料施工设备使用不科学,影响施工周期。这些情况如果得不到一定的解决,会在一定程度上造成资源和材料的浪费,会从根本上增加施工的成本,会影响整个工程项目的施工质量和施工效率。

2.4 施工人员的素质

当前科学技术对我们的日常生活都产生着不可忽视的影响,桥梁工程项目在建设开展中,科学技术对整个施工造成影响。在道路桥梁施工中,科学技术在应用中处于初期,各方面的技术方案应用的不够成熟,从事施工道路桥梁施工人员的专业素质无法结合新时代的建设要求进行全面的创新和改进,仍然停留在表面的施工层面,施工人员缺乏专业的施工知识和综合素质。在工程项目运行开展中,对一些新技术和新设备的使用,一些工作人员无法及时有效地掌握新的技术设备,这些情况不及时控制,会出现施工质量不合格,工期不合理的情况。在施工中,新设备,新技术在应用中无法发挥出自身的价值和优势。所以施工人员要加强对施工技术的运用和探讨,根据施工实际情况投入符合实际要求的设备和技术。

3 道路桥梁施工管理的解决方案

3.1 提高工作人员的专业素质

在当前道路桥梁工程项目运行开展中,管理人员要做好制度方案落实,要加强对基层工作人员的专业素质和综合素质进行培养。工作人员身上所具有的专业素质和思想觉悟对整个工程项目造成影响,同时会对道路桥梁施工质量和施工周期造成影响。管理人员在施工项目运行开展中属于工程的管理者,需要做好自己应尽的责任,要调配好各方面的人力物力资源,在工程项目运行开展中对整个项目的质量问题,有着关键的影响作用。在道路桥梁施工开展中,各部门需要加大沟通和交流,各部门的工作在运行中要从根本上发挥出自身最大的优势和价值,各部门的管

理人员要能够在自己的职责范围之内对各方面的施工情况进行规划处理。对于一些高层的领导人员来说,应该以全局的发展角度和发展思想完成工作,要有正确的施工方案管理模式,要利用自己的专业知识对道路桥梁施工项目的施工质量和施工内容做好详细的把握。在道路桥梁工程项目管理制度方案建设中,管理人员要尽可能的选择一些专业知识能力比较丰富,实践能力较强的高素质人才,要对这些工作人员定期组织相关的培训,这样工作人员才能够更加有效的将自己的专业知识技能优势和价值发挥出来。提升工作人员的专业知识和素质,是道路桥梁施工中必要的工作,也是保证整个施工项目的质量和控制施工周期的根本。

3.2 建立健全的道路桥梁管理制度

道路桥梁工程项目在运行开展中,施工时间较长,很容易受到外界因素和内在因素的影响,对此管理人员不仅要保证工程的施工质量,同时也要加强对工作人员专业素质的培养。根据工程项目施工的实际情况,建立符合动态发展的管理制度,要为从业人员制定相关的管理方案,要让工作人员在框架中更好的完成各方面的工作。制定更加完整的保障体系方案,能够更加有效的控制工程的质量,在工程项目运行开展着每个工作的步骤都要有相应的操作标准和质检标准,这样在施工运行中才能够从根本上保证工程的施工质量。在工程管理质检工作运行开展中,管理人员要加强对工程质量的监督管理,提前对道路桥梁工程项目内部的一系列问题都加强重视,如果在质检中出现一些问题,管理人员要及时的采用应急装置系统,这样可以及时找出问题,制定相应的解决方案,将安全隐患降到最低。管理人员要不定期对整个工程项目的实际情况进行检查,这样可以最大程度上的减少工程质量的的安全隐患问题。在施工项目运行中,会存在着设备和材料偷工减料的情况,工作人员违反操作的规章制度各方面的行为,对这些情况管理人员要制定相应的奖惩力度,制定科学性的考评制度,规范工作人员的从业行为。

3.3 管理人员做好对现场的巡视工作

在施工项目运行开展中,管理人员要按照施工的实际情况对工程个方面都做好巡查管理工作,这样可以有效的排除施工过程中存在的安全隐患问题,从施工现场的巡查情况来看,管理人员要加强对施工项目的监督管理。你工程项目的质检工作存在着一定的滞后性,一些存在问题的工

程项目管理人员要加强对功能开展之前和开展之中各方面影响因素的质检工作,要及时的反馈问题。在施工项目巡查建设中,管理人员要加强对施工现场的巡查处理,及时的发现排除安全隐患。管理人员要定期的对施工现场的施工实际情况进行组织和汇总,要及时发现问题,对问题提出相应的解决方案制度及时的进行科学性的研究,要将资金成本损失降到最低。管理人员要对施工现场的设备和材料都做好抽检,要对施工现场做好全方位的监督。

3.4 采用适当的施工技术

当前随着新时代的建设和发展,我国的道路桥梁工程项目在施工运行开展中,施工技术在不断的创新和改进,新技术在应用和规划中,改变的不仅是施工质量,同时给整个施工周期也带来了改变。所以在施工现场运行中,管理人员要加强对施工环境和施工条件各方面的监督管理,采用更加先进的施工技术,在一定程度上降低安全隐患问题。加强新科技,新型技术的使用,不仅要应用在工程的施工过程中,更要应用在后期的质量检测工作中。管理人员要利用先进的施工技术,对工程项目做好全方位的检查和规划。管理人员要加强相关工作人员的工作素质和实践能力,确保这些技术设备在应用中更加准确性。

4 结论

道路桥梁工程项目在建设开展之前,需要管理人员对施工现场进行图纸方案的设计,进行投标工作,在工程项目完成之后,要做好一系列工程的验收工作。对此需要工作人员拥有专业的素质和高效的管理水平。领导人员和从业的工作人员要在自己应尽的职责范围之内提升道路工程的施工质量。选择性价比较高的设备和材料,有针对性的制定相应的方案,这样可以有效的为中国的道路桥梁施工管理提供科学性的意见。

【参考文献】

- [1]李林革.道路桥梁施工管理中存在的问题及解决措施[J].居舍,2018(3):18-48.
 - [2]杨吉平.道路桥梁施工管理中存在的问题及解决措施分析[J].建筑工程技术与设计,2018(1):2295.
 - [3]宋光成.道路桥梁施工管理中存在的问题及解决措施分析[J].黑龙江交通科技,2019(2):121-122.
- 作者简介:田志力(1983.4-)男,毕业院校:吉林大学土木工程专业,就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:项目经理,职称级别:副高级工程师。

市政道路桥梁工程施工及质量控制措施

苏世林

宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司, 宁夏 固原 756000

[摘要] 市政工程发展过程中, 路桥的工程建设对于人们的生产和生活是息息相关的, 所以在对路桥进行建设施工的过程中不仅要对其过程进行严格把控, 还要保证其自身的品质与标准体系相符。在工程建设的过程中, 会出现各种各样的因素对其安全问题产生一定的影响, 进而就会导致工程品质出现问题。所以, 在对路桥工程建设过程中进行控制和管理的过程中, 要对品质进行有效的管控, 而且还要对问题出现的原因以及影响因素进行进一步的分析, 按照出现的原因针对性的研究解决措施。防止其安全隐患的产生。

[关键词] 市政; 道路桥梁; 施工; 质量控制; 措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6370

中图分类号: U41

文献标识码: A

Construction and Quality Control Measures of Municipal Road and Bridge Project

SU Shilin

Ningxia Hui Autonomous Region No. 4 Construction Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia, 756000, China

Abstract: In the process of municipal engineering development, road and bridge construction is closely related to people's production and life, so in the process of road and bridge construction, not only its process must be strictly controlled, but also its own quality must conform to the standard system. In the process of engineering construction, various factors will appear to have certain effects on its safety problems, which will lead to problems of engineering quality. Therefore, in the process of control and management of road and bridge engineering construction, we should effectively control the quality, and further analyze the causes and influencing factors of the problems, and research and solve the measures according to the causes, so as to prevent potential safety hazards.

Keywords: municipal; road and bridge; construction; quality control; measures

1 市政路桥施工的主要特点

对于市政工程的路桥建设来说, 其和大部分的建设工工程有所区别, 而且主要的区别分为以下几个方面: 首先, 在此工程施工和建设的时候, 自身的资金来源都是通过政府拨款来进行建设的, 而且在路桥建设的过程中会出现与居民相邻的情况, 对居民的生活以及生产品质产生一定的影响, 而且大部分的市政路桥工程都是准备工作不够充足就进行工程的建设落实; 其次, 对于市政路桥的建设来说, 自身的区域限制情况比较大, 而且建设施工所需的场地也是比较小的, 那么就会导致交通不畅的问题出现, 这就会导致工程建设施工的挑战增大。最后, 对于此项工程来说, 在建设施工的过程中会出现对供水以及供暖的管道产生动摇的问题, 假如没有计划的施工也没有对现场进行勘察的话, 就会导致市政路桥工程建设的挑战性增加。

2 建设施工品质提升的意义

随着我国城市化进程不断的加快, 市政工程的建设也是在不断增加的, 路桥工程的建设规模也在不断的扩大, 工程品质的好坏和人们的生产生活有着直接的关系, 而且对于社会的和谐发展也有着密切的联系, 因此, 对于市政路桥工程的建设过程中品质管控的工作就显得尤为重要。市政路桥工程建设管控过程中科学性以及合理性的提升,

可以保证建设过程的每一项参数都和标准体系相符。工程建设品质的管控对各个领域的理论知识都有所涉及, 而且大部分都会有知识性交叉的情况出现。利用科学合理的建设施工管控的措施能够加强建设施工品质的提升, 还可以减少成本以及资源的浪费。对于市政路桥的工程来说, 其自身的建设施工大部分施工的场地都不是很广阔, 而且车流量也是非常大的, 对于建设施工的技术也是比较繁琐的, 所以建设施工的整体挑战性和危险性都是会提升的, 因此, 就要促进建设过程中的标准体系化以及系统性的管控, 保证品质的提升以及安全隐患的有效消除。

3 管控的主要原则

对市政工程路桥建设管控的过程中, 有关建设工作者要对工程品质管控的准则以及原则还有建设周期以及安全管控措施进行有效的管控和控制。建设的时候在施工过程中是所有工程管控工作的最主要关节, 对于人们生产和生活有着直接影响的民生工程更是如此, 不能出现品质性的问题。建设部门要对施工过程中的各项工作都进行科学化的控制, 不仅可以对工程的整体化进行把控, 而且还可以保证建设部门经济效益的提升。路桥的建设施工是紧邻居民的生活来进行建设的, 因此, 对于其自身的生活以及生产有着直接的影响, 要想防止负面影响的产生, 建设管

控工作者就要对建设施工的周期进行严格把控,在建设过程中利用有效的资源对建设的效率以及进度和品质进行科学的管控,保证施工工期避免延期的问题出现,而且同时还要保证品质的优秀。除此之外,安全的管控也是非常重要的,建设的各个环节都要保证安全工作的有效落实,保证施工建设工作者自身的生命和财产安全。

4 路桥工程管控过程中的问题

4.1 市政工程管控过程中的问题

在路桥建设的时候,其自身不只是道路本身的建设和施工,是各种施工工艺相互融合来进行建设和施工的,所以在建设施工的过程中要不断提升监管的能力,保证工程自身品质。不过对于路桥工程来说,管控工作者和建设施工工作者之间的交流和沟通不够,促使大部分的问题出现没有得到有效的改善,促使施工的时间不断延长,成本增加。

4.2 路桥基础建设过程中的问题

路桥工程在建设的时候,会产生主要问题就是工程竣工后出现很多地方的损耗,促使此问题产生的影响因素,就是在基础工程施工的过程中并没有与有关的标准体系相符。分为以下两方面的原因:首先,路桥结构体系以及各个施工层次体系不够科学,导致稳固程度较低。路桥工程的建设是相对比较繁琐的,不仅要针对不同地区的地形条件以及水文条件进行勘察和分析,还要按照不同的情况进行不同方案的规划设计,尤其是现在桥梁隧道施工过程中产生脱落的问题,因此,建设工作者要按照道路施工过程中地形条件进行建设和管控,保证最后建设施工方案的合理性。目前,路桥施工过程中还未对标准体系进行有效的建设和完善,而且对于细节化的问题也没有有效的处理,最重要的影响因素就是结构体系规划设计不够科学,对路桥的基础性建设的稳固程度产生负面的影响,导致施工目标无法有效的实现。其次,路桥施工的稳固程度没有很好的保证。路桥工程大部分都是暴露在外面的工程,经过产生时间天气因素的影响也会导致路桥自身工程稳固性的降低。所以,桥梁的荷载能力很重要。

4.3 建设施工队伍专业性不强

路桥工程在建设的时候需要相对比较专业的工艺和工期较长的时间,而且自身的资金投入也是比较大的,还需要进行各种成本的消耗,其中建设施工工作者的施工是非常重要的。不过,目前很多的建设施工工作者自身专业素养不够,而且理论知识也没有进行创新性的学习,所以在建设施工的过程中挑战性比较大,而且其自身工作经验也是比较欠缺的,那么此问题的出现就会导致工程在建设施工过程中出现安全隐患以及品质问题。

4.4 建设施工的安全问题

路桥工程的建设不仅是工程品质是非常重要的,自身的安全性能也是极其重要的,是整个路桥工程对社会发展以及建设企业经济成效提升的基础性工作。所以,提升工

程品质和建设施工的安全问题管理是现在工程建设的重要工作。不过对于目前的品质管控问题来说,很多的品质管控程度还没有进行深层次的掌控,管控工作者以及建设工作者对于品质的管控思想还没有进行更新和学习,建设施工的安全隐患没有有效的改善。这些影响因素都会导致工程安全隐患的增加,也会导致工程品质的降低。除此之外,最主要的就是对于品质管控的标准体系以及管控途径都没有有效的建设和完善,那么就无法对品质和施工效率之间的关系进行有效的处理。

5 市政道路桥梁工程施工及质量控制措施

5.1 强化施工原材料质量控制

市政道路桥梁工程整个施工过程中,各个环节的质量把关应该以原材料的选取作为切入点,才能保证整体施工质量符合规定。例如采购部门作为原材料进出的主管部门,要有责任心,积极主动地和设计部门工作人员、施工部门管理人员沟通,准确了解其对于原材料质量、数量的需求。而在原材料选择的时候要和设计人员、管理人员共同参与,认真筛选原材料,确保每一类型材料都和设计要求相符。比如钢筋材料采购的时候,供应商的甄选首先要考察其是否证件齐全,然后在选定供应商以后,对其提供的钢筋尺寸、外形、强度、耐腐蚀性等全面检测,如果钢筋材料与设计完全相符,那么此时就要货比三家,从中选择性价比比较高的一家,与其形成长期合作关系,并且签署购销合同。在建设材料入场的前期工作中也是非常重要的,不仅要利用采取样品并且进行检测的措施对材料的品质进行进一步的确认,而且在检测过程中发现了材料的问题要及时进行有效的处理,通过规划设计方案的标准体系避免有问题的材料进入建设现场。材料品质的管控对于整个工程的品质管控是非常重要的,不仅和人们的生活以及生产密切相关,而且和建设工作者的自身安全也有着紧密的联系,保证材料的品质才能够避免安全隐患的产生,保证工程的品质。

5.2 建设有效的品质管控标准

路桥建设施工的时候,建设部门要按照不同的建设状况对其工程的建设进行有效的规划和方案的编制,并且对管控的标准体系进行有效的建设和完善,对于各个环节的建设过程都要对品质的工作进行严格的把控。各个建设施工的过程,都有着不同的品质要求,不过对于细节化的工作来说是需要对各个环节工作的落实情况进行把控的,这样才可以保证各个环节的工作相辅相成,有效的管控。此工作的基础性条件就是要对管控的标准体系进行有效的建设和完善,对每一项环节的品质管控目标进行实现,如果放任各个环节所出现的品质问题不管,那么就会导致另外的建设环节出现问题。除此之外,品质的管控工作要将责任落实到个人,而且还要对负责的工作者进行有效的考核工作落实,保证其自身的责任工作落实情况。比如对于目前的路桥品质管控的工作流程进行有效的建设和管控,

建设的前期工作要进行有效的保证,而且还要对上级部门进行有效的申请,通过监管部门进行审查批准之后方可进行建设施工。在竣工完成之后,建设部门要对自身的工程品质进行自行的检查,随后通过监管的单位来对工程进行验收,假如检查过程中品质都与标准体系相符,那么就可以投入使用,如果没有与标准体系相符,出现了品质问题那么就需要进行重新施工。

5.3 加大施工过程的质量控制力度

市政道路桥梁施工中质量问题极易发生,为此要加大对施工过程中质量的控制力度,将质量问题发生几率降到最低。例如桥梁基础施工环节,首先要做的就是测定填筑材料含水量、最大干容量,填筑材料可以选择那些塑性指标相对小一些的土质。另外填筑法使用分层填筑,其中要特别关注到每一层松铺的厚度。碾压的时候,顺序应该遵循先轻后重原则,首先是静压,然后是振动碾压,确保碾压质量。例如伸缩缝质量控制时,当桥台后备填土时,材料的选择应该具备较好的排水性、压实性;混凝土施工环节要特别注意到混凝土浇筑时间的准确把握;安装混凝土支架的时候,要确保结构内部力量与变形可能预计数值预算非常精准。而在实际施工时,要将构件尺寸把握好,避免出现因为构件质量问题而造成裂缝情况。施工各个环节都与质量紧密相闻,为此施工企业在工艺选择上也应该是科学合理的,可以将一些新型施工技术以及材料引进,将施工水平不断提高,这同样也能够使市政道路桥梁工程施工时的质量得到保障。

5.4 裂缝问题的管控

对此项工程的建设来说,品质的管控工作还要细节化,在建设施工的细节化管控的过程中,通过此项细节化的管控对整体的建设工程品质进行提升。裂缝的问题产生对整个施工过程中的温度因素是密切相关的,所以,在建设的时候要对温度进行有效的管控,温度不高的过程中要利用保温的有关途径来进行解决。比如,在完成道路桥梁的混凝土浇筑之后可以使用土工布或者塑料袋对道路桥梁的外层进行覆盖,而桥梁内部可以选择相应的保温材料,确保道路桥梁内外层对于温度变化具备足够的应对能力。除此之外,建设部门还要对预应力进行有效的管控,有关建设管控工作者要通过建设工作者的建设工作来对预应力筋的有效安置进行有效的把控,加强建设工作的每项标准体系和建设要求相符。在养护的过程里,还要防止由于水

分流失的速度加快导致裂缝的出现,裂缝的出现还要进行及时的解决和填补。

5.5 注重钢筋结构的防护

市政道路桥梁工程施工人员在进行施工的过程就当做好桥梁内部结构中钢筋的防护工作,最大限度的减少和避免钢筋锈蚀问题的发生。另外,在开展防护工作时,为了提高防护工作的效率,应当以桥梁规模以及桥梁重要性为依据进行有效的等级划分,对应桥梁等级采取相应的桥梁病害治理工作。当道路桥梁钢筋锈蚀问题发生之后,桥梁结构整体的承载能力都将大打折扣,因此应当结合具体的施工环境以及其他影响因素制定对应的防护措施,对于重要性较高的道路桥梁可以进行多重防护。施工人员可以选择在桥梁结构中所使用的钢筋上面涂上有效的保护层:固化剂以及树脂调制的防护剂。利用防护剂增加桥梁钢筋与混凝土之间的黏度,或者直接将防护剂与混凝土进行混合使用,同样可以达到良好的桥梁病害防治效果。

6 结语

综上所述,在市政工程中,路桥的建设是非常重要的,品质的管控是非常重要的,要有效的重视起来,对其自身建设的材料品质以及结构体系还有标准体系都要进行严格的把控,而且还要对各个环节的品质进行有效的管控,保证整体化的建设品质与相关原则相符,在提升工程品质的同时避免安全隐患点的产生,为人们的交通便利做出贡献。

【参考文献】

- [1] 楚丹妮. 市政道路桥梁工程施工质量问题及优化措施[J]. 四川水泥, 2020(5): 57.
 - [2] 史卿. 市政道路桥梁施工的质量控制和管理措施研究[J]. 住宅与房地产, 2020(3): 144.
 - [3] 许航. 探究市政道路桥梁工程施工及质量控制[J]. 门窗, 2019(20): 167.
 - [4] 范长明. 论市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J]. 低碳世界, 2019(1): 195-196.
 - [5] 朱小林, 葛敏. 市政道路桥梁工程施工及质量控制措施分析[J]. 智库时代, 2018(52): 95.
- 作者简介: 苏世林(1988.12-), 毕业院校: 宁夏建设职业技术学院, 所学专业: 建筑工程技术, 当前工作单位: 宁夏回族自治区第四建筑工程有限责任公司, 职务: 二分公司副经理。

旧城区改造中公共景观再生设计探讨

梁青青

浙江清庭工程设计集团有限公司, 浙江 台州 318000

[摘要] 不同年代的建筑、城市独有的地方特色街道构成了人们对城市不同的情感和记忆。随着国家经济的不断发展, 为了让人们拥有更好的生活品质, 近几年不断的在加快城市化建设的进程。城市化建设的加快, 也促进了不同城市有了新的规划, 尤其对于城市中的老城区、老街道的改造, 更是在如火如荼的进行中。本文就对如何利用公共景观再生设计来更好的进行旧城区、老街道的改造展开探讨和论述。

[关键词] 城市化进程; 旧城区改造; 公共景观再生设计

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6383

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Discussion on the Regeneration Design of Public Landscape in the Reconstruction of Old Urban Area

LIANG Qingqing

Zhejiang Qingting Engineering Design Group Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 318000, China

Abstract: The buildings of different ages and the streets with unique local characteristics of the city constitute people's different feelings and memories of the city. With the continuous development of the national economy, in order to make people have a better quality of life, we have been accelerating the process of urbanization in recent years. The acceleration of urbanization construction has also promoted the new planning of different cities, especially the transformation of old urban areas and old streets in the city is in full swing. This paper discusses how to use the public landscape regeneration design to better transform the old urban areas and old streets.

Keywords: urbanization process; reconstruction of old urban areas; public landscape regeneration design

每个城市都有自己的成长故事和特有的味道及记忆, 这些都构成了不同的城市文化和发展形态。但随着国家经济实力的不断提升, 我国城市化进程不断的深入开展, 在发展新时期, 人们对城市需求也有了許多新的要求和想法。尤其在人口不断激增的当下, 人们不仅希望城市更加美丽、交通更加便利、生活配套设施更加齐全还更加希望能够有更多的公共空间可以利用。

1 城市旧城区改造中公共景观再生设计的重要性

城市老城区、老街道的改造和重新建设, 不仅仅是让现代化的交通、生活方式、基础设施等真正走进每个人的日常生活中, 与此同时也能更好的发展不同区域的经济, 有利于人们共同创业、共同富裕的中国梦的建设。尤其对于公共空间的景观再生设计, 不仅可以扩大人们放松、休闲、娱乐的空间, 还能增加一座城市的文化气息, 尤其是可以将城市该地区历史与现代、未来进行更好的衔接与展示, 让出生在这里的人们有对过去生活的印记、情感的怀念, 也能向更多第一次走进这个城市、这个地区的人们讲述它的故事、它的文化, 让人们更好的了解这个城市的文化, 以便更好的促进这个城市经济的发展。

2 研究目的及意义

2.1 研究目的

近年来, 城市建设工作得到了全面的落实, 这种形势的出现并非单纯的依赖经济的发展, 还依靠地区民众社区

空间环境。结合大量的研究文献, 为当下某城的就社区建设工作进行分析研究, 并且针对性的制定发展策略。针对现场各方面情况进行全面的调查, 对于社区转型所具有的实践性加以综合分析, 对于其中的问题进行明确, 并且结合实际情况和需要来制定完善的方案来促进融合。

经过大量的调查分析我们发现, 老旧社区中所存在的问题无法满足当前社会发展的实际需要, 诸如: 道路狭窄、路线设计不合理等等都会对民众的出行造成一定的限制。绿化范围相对较小, 民众生活质量较差, 这些都是旧城中所存在的最为重要的问题, 怎样更好的对老旧居住环境进行改造, 还需要针对现场情况技能型全面的了解, 从而为民众创造出舒适的生活环境, 积极的将有机更新的理念加以运用辅助空间环境设计工作, 并且也可以建造出高品质的社区公共环境, 促进民众生活品质的不断提高。这篇研究主要从下面两个方面入手进行分析研究: 首先, 针对现场空间进行全面的勘察, 从而协助民众对可以再利用的公共空间加以全面的利用, 针对性的制定社区微改造的方案, 提升空间的利用效率。其次, 在保证满足民众实际需要的基础上, 还应当充分结合各方面实际情况和需要来对各类资源进行合理地规划利用, 切实的将地域文化加以运用, 将地域文化元素运用到设计之中, 并且在实施设计工作的时候, 寻求民众的建议, 对于设计工作的整体效果加以保障。这样就可以设计出完善的切实可行的公共空间资源利用方案。

2.2 研究意义

通常情况下,就社区的外层空间都会因为长时间的使用出现一定的破损的情况,所以社区内的道路情况无法满足实际需要。结合实际需要来对老旧小区空间加以优化设计,首先能够尽可能的满足住户的实际需要,提升住户的生活质量。其次也可以推进城市建设工作的全面实施,为社会和谐发展创作良好的基础。

2.2.1 提升生活质量

对于某城老旧小区公共生活空间中所存在的诸多问题以及民众生活的需要展开全面深入的分析,从而切实地进行空间功能分区、道路线路的设计、基础设施建造工作,将最先进的设计理念运用到实际设计用作之中,为民众生活出创造良好的环境,不断的提升民众的幸福指数,逐渐的充实老旧小区的综合性能。

2.2.2 建立和谐社区

在实际进行社区更新工作的时候,应当积极的调动民众的参与积极性,对于旧小区的综合整治工作的实际作用来看,除了改善优化社区秩序之外,还具有提升民众生活质量,解决实际问题,创造出和谐的人与自然的生活环境的作用。

2.2.3 美丽的城市形象

通过对诸多老旧小区进行改造,从而使得就社区内的生活环境水平随之不断提升,与此同时大量的新型住宅社区应运而生,更好的满足了民众对高品质生活的需要,并且是当前社会发展最为重要的基础。进行对比之后我们发现,老旧小区相对于新兴小区在多个方面相对较差,所以老旧小区的改造工作越发的受到了人们的关注。老旧小区不管是在环境质量还是综合性能方面都相对较为落后,再加上使用年限较长,所以存在诸多的老旧设备以及公共设施对于民众的生活造成了诸多的威胁,所以对于老旧小区进行改造工作是非常必要的。

3 城市旧城改造公景观再生设计的基本原则

3.1 创新和传承

老旧小区改造公共景观再生设计环节中应当对城市文化加以综合运用,切实的对城市形象加以改善,结合当前所拥有的景观资源,将整个地区的特色资源加以合理的运用,在确保现有资源的基础上,全面的推进再创造,将各类资源进行合理地规划利用,从而提升资源的利用效率,避免出现资源浪费的情况。

3.2 城市文化的整体与统一性

老旧小区改造公共景观再生设计工作的实施应当充分对整个地区的自然景观进行合理地利用,尽可能的将各类不同类型的自然景观进行整合形成完整的整体,增强景观资源之间的协调性,保证稳定的自由活动空间。与此同时还需要对城市景观和历史文脉的协同性加以保障,确保城市风格与公共景观二者能够维持良好的统一。

3.3 地方独有的特色文化

旧城区改造公共景观再生设计工作的实施需要将整个地区的特征更好的凸现出来,将地区特色元素加以良好

的运用,在公共景观再生设计中进行合理地运用,从而增强公共景观的价值,提升文化凝聚力。所有的城市地区的文化特征都是存在一定的差别的,城市文化从某种层面上也可以反映出城市的整体形象,所以旧城区公共景观再生设计应当保证与城市特色相一致。

3.4 城市文化延展与衔接性

旧城区改造公共景观再生设计工作开展中,因为传统景观和自然景观具有不可再生的特征,所以需要侧重对自然环境和人之间的关系的协调性加以关注,全面的落实环境保护工作,积极的进行各类资源的整合利用,保证自然环境保护与城市发展能够维持平衡的状态,不但需要确保旧城区的自然特征,还应当重视城市文化的传承。

4 旧城区改造公共景观再生设计内容

4.1 环境再生

在针对旧城区改造公共景观实施再生设计工作的时候,需要对环境再生加以重点关注,上述环境其实质就是指人文环境和自然景观,主要涉及到社会、地理地貌、地理位置等诸多环境因素。结合生产学原理来说,在社会经济飞速发展的过程中,生态系统被严重的破坏,但是自然生态系统自身具备一定的自我修复能力,在遇到危险的情况的时候,能够保证的正常生活。环境再生与人类社会发展和生产存在密切的关联,所以在组织开展公共景观再生设计工作的时候,还需要对城市稳步发展的需要加以综合考虑。

4.2 形态再生

公共景观其实质就是指城市空间内的所有事物的整体视觉表现情况,在进行旧城区改造工作的过程中,公共景观的形态再生设计还需要对公众人群的视觉美感加以综合分析,尤其是需要关注景观视觉,形态是公共景观再生设计中最为关键的一项内容,在各类公共景观模式中体现出来的不同设计语言,切实的将韵律、节奏、均衡、统一的美学法则加以良好运用,积极的实施创造设计工作,借助景观语言,将各类形态再生进行实际表现。

4.3 资源再生

在进行旧城区改造工作的时候,需要重视避免对原有景观资源以及人文资源造成任何的破坏,资源再生可以说是生态和环境再生中的关键部分,并且与城市建设和社会发展密切相关,其最为重要的作用就是能够为人们的生活以及社会发展提供需要的资源,所以在实施公共景观再生设计工作的时候,需要对资源再生加以重点关注。针对文化水平较高,经济发展较为迅速的地区,资源可循环和利用效率也相对较高,所以在这些地区进行公共景观再生设计工作的时候,需要对不可再生资源的使用进行切实的控制,增强各类资源的保护力度,保证资源供给的稳定性,推动城市建设工作的全面实施。

5 城市旧城区改造中公共景观再生设计的有效策略

以某市背街小巷、老旧小区为例:

5.1 对该地区历史文化记忆进行传承

本项目位于南乡巷,西南接石浜路,东北至新安南街,项目全长 400M,水岸两侧环境良好。背街小巷、老旧小区在主城区,需符合“群众生活有需求、功能设施有缺陷、改造提升有条件”原则。场地承载当地居民的回忆,为了充分发挥景观再生能力,对背街小巷进行了微改造,不仅保留原有元素得以再现,更促进了人们的交流、延续了场地的精神,保留了文化特质。比如以老旧材料重组历史文化墙,展现历史老街的记忆片段。

5.2 赋予该公共空间更多新的使用功能

按照“修旧如旧、新旧有别”的要求,坚持“一街一品”原则,结合背街小巷的建筑特色和历史内涵,提炼背街小巷中的文化元素,挖掘其中的人文故事,完成街巷文化气质挖掘重塑,将社会主义核心价值观、讲文明树新风、健康卫生等公益广告内容有机结合,打造文化墙、文化小品等系列文化景观。公共文化设施规范设置,完好、无破损,使用率高。

5.3 利用该地区特有元素赋予新特色

每一个路牌是一条路的历史,还有每一扇门,每一扇窗就是一个家庭的故事,焕发更多原居民的记忆,每一处都拥有美好的回忆。以老旧实物与历史题材绘

画相结合的方式,在有条件的地方再现老街以往的生活,讲述属于这里的过往生活故事。每一处小景点缀都散发出老街的气息和江浙特色,也是每一处精致布局和保留,构建了背街小巷、老旧小区的新元素新特色。也能让生活在这里的人们有很多回忆和情感投放的渠道,这样就不会让人们觉得全部都是新的,产生一种孤独和陌生感,这种怀旧里又有创新,可以更好的增加人们的心理舒适度。

5.4 健全更多生活配套设施,焕发出新生机

通过几年时间改造后,背街小巷、老旧小区焕发了新生机,不仅给旧城区穿了新衣换新颜,还是人们宜居宜商宜业的场地。在改造建成后,公园周边的图书馆、咖啡店、摄影展、旧物早市、传统民乐会、传统手工艺展、海鲜烹饪课堂等众多的商业性质、文化性质的活动融入,在活力无限的互动活动中展现生机勃勃的繁华城市景象。

当地政府出台相应改造政策,包括整改补助等,激发居民自发性的自我更新行为,纷纷参与自我更新的改造行动,不仅如此,还带动了周边的发展,并积极吸引了众多游客停下脚步,促进经济社会高效发展,形成一个良性循环作用。

6 旧城区改造中公共景观再生设计的基本路线

结合我国城市化进程中旧城区改造的模式,主要可划分为四种类型:完全推翻重建、旧城与新城隔离式建设、保护旧城区的基础上重建、在基地现状的基础上进行内部功能添加。很显然,从旧城区改造公共景观再生设计角度分析,后两种模式更为符合发展路线的需求。保留基地内原始风貌的价值在于,它保留了文化沉淀和历史厚重感,避免这种不可再生资源的破坏。

第一,再创造和继承。旧城区改造公共景观再生设计,

应积极宣扬城市文化,改善城市形象,基于既有景观资源,继承和发扬当地的特色资源,在保护原有景观资源的前提下,积极再创造,合理整合原有资源,保护有价值的资源,科学改造、整治或者修复损坏资源,提升城市形象。

第二,整体路线。旧城区改造公共景观再生设计应基于该地区原本的自然景观,仔细分析旧城区景观的空间结构、比例、数量和类型,尽量追求统一的整体风格,各种景观资源的自然和谐,增强动态视觉美感,维持连续自由的活动空间。同时,应注意城市景观和历史文脉的协调统一,使城市风格和公共景观保持一致。

第三,特色化路线。旧城区改造公共景观再生设计应突出城市特色,积极提炼和挖掘当地特色,在公共景观再生设计中进行适当表现,提升公共景观价值,增加文化凝聚力。每个城市的文化特色不同,城市文化在很大程度上直接反映在城市形象上,所以旧城区公共景观再生设计应尽量保留特色。

第四,连续性路线。旧城区改造公共景观再生设计中,应坚持可持续发展,由于传统景观和自然景观不可再生,因此应积极协调自然环境和人之间的关系,保护自然环境,合理整合和保护利用各种资源,使自然环境保护和城市发展处于协调或者平衡状态,不仅要保持旧城区的自然特征,传达城市的时尚气息,而且要延续城市的历史文脉,保留一定的城市记忆。

7 结束语

一个城市的发展,离不开在该区域生活的人们共同建设和维护。老旧城区的重新规划建设,不仅能够给当地人们的生活品质带来更好的提升,也是一座城市发展、壮大的核心所在,而老旧城区的公共景观经过全新的设计,就会成为这个城市发展中的一抹亮色,也是这个城市最好的宣传名片,因此相关工作人员都要重视对该区域再生设计的重视,不仅要最大限度的发挥公共景观的优势,让文化、历史、资源、地方特色真正的为该城市的发展助力,让人们在繁忙与嘈杂的生活中,能有更多怀念、静谧享受生活快乐和美好的空间。

【参考文献】

- [1]徐辉,朱军.论旧城区绿地景观的改造[J].现代园艺,2017(7):100-101.
- [2]李佳蕾,梁超.城市老城区规划改造中的河道景观营造[J].中国林业产业,2016(8):255.
- [3]王芳,周瑶.古城街道活力再生设计对策研究[J].乐山师范学院学报,2016(6):66-74.
- [4]周蜀秦.“弹性城市”视角下的大都市旧城区更新治理策略[J].南京社会科学,2015(12):70-77.
- [5]刘蕴蕴.旧城区改造中公共景观再生设计探讨[J].农业与技术,2016,36(10):1.

作者简介:梁青青(1987.10-),专业景观设计,工作单位浙江清庭工程设计集团有限公司,毕业学校丽水学院。

石灰土基层技术在市政道路施工中的应用

马 骏

北京博大经开建设有限公司, 北京 100176

[摘要] 现在时代在不断的发展与进步, 城市化进程越来越快, 经济化水平在不断的提高, 人们的生活越来越好, 所以汽车也越来越多, 那么我国的交通行业快速的发展, 市政道路建设工程也越来越多, 市政道路的建设对于城市经济的发展来说有着非常重要的作用, 石灰土是市政道路基层施工的重要材料, 在市政道路施工的时候使用石灰土基层技术, 通过不断提高施工质量和技术, 让整个工程的建设得到质量保证, 不断地推动市政道路施工工程的发展。

[关键词] 石灰土基层技术; 市政道路施工; 应用研究; 策略

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6358

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Application of Lime Soil Base Technology in Municipal Road Construction

MA Jun

Beijing Boda Jingkai Construction Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: Nowadays, with the continuous development and progress of the times, the process of urbanization is faster and faster, the economic level is constantly improving, and people's life is better and better, so there are more and more cars. Then with the rapid development of China's transportation industry, there are more and more municipal road construction projects. The construction of municipal roads plays a very important role in the development of urban economy. Lime soil is an important material for the grass-roots construction of municipal roads. During the construction of municipal roads, the lime soil base technology is used to continuously improve the construction quality and technology, so as to ensure the quality of the whole project construction and continuously promote the development of municipal road construction projects.

Keywords: lime soil base technology; municipal road construction; application research; strategy

在市政道路工程施工的时候, 石灰土是非常常见的施工材料, 石灰土基层技术是非常重要的组成部分, 在施工之前要做好准备工作, 科学合理的选择原材料, 熟悉施工的流程, 不断的提高施工的水平和技术。石灰土有很多特点, 它的稳定性比较强, 所以在道路基层施工的时候, 会大量的应用石灰土。在市政道路施工的时候, 要加强对于路基路面的建设, 让道路的使用寿命不断增加, 将石灰土基层技术应用到市政道路施工中能够获得较高的经济收益。

1 石灰土在道路施工中的特点及优点

现在城市化进程越来越快, 在市政道路使用的过程中可能会出现一些路面裂缝或者是沉陷的问题, 不但影响市民出行的效率, 对于他们的人生安全来说也没有保障, 使用石灰土基层技术可以降低道路施工的一些安全隐患。在软土上使用石灰土有很重要的特点, 软土在受到外界压力的时候压缩是非常明显的, 在软土中淤泥是比较常见的, 淤泥的含水量非常多并且里面含有大量的有机质, 在长时间的变化过程中软土又开始进行沉降。对于市政道路工程来说, 施工质量的好坏直接影响到市民的安全出行, 从而会影响到整个城市的发展, 所以在不断的创新道路基层施工技术, 不断的提高施工的质量, 在这个过程中还要考虑到施工的成本问题, 所以在市政道路施工中使用石灰土基

层技术, 可以让道路变得更具稳定性和安全性, 在建筑施工材料中石灰土是非常常见的, 也是经常使用的, 用石灰土作为市政道路的基层, 可以增加道路的路面强度, 还能够达到防水的要求, 不断的提高道路的质量。

2 使用石灰土基层施工的意义和现状

在市政道路施工的时候, 工程项目建设的使用效果从路面基层施工质量中就能体现出来, 在实际的施工过程中, 使用石灰土基层施工技术应用的时候, 也可能会受到很多因素的影响而出现一些质量问题, 如果出现这些问题, 可能会让施工建设的成本不断增加, 更重要的是还可能会影响到施工的进度问题, 所以在实际情况下, 要不断的研究石灰土基层施工技术, 找到优化的方法和策略。进行市政道路路面基层工作主要就是将一些质量比较高的施工材料用到承重层的铺设中, 使用石灰土基层的强度越好, 那么路面的稳定性也就越高, 但是从现在的应用现状来看, 在实际的应用过程中, 相关的工作人员并没有重视到这个问题, 比较重视的点在于怎么样进行控制施工进度和造价成本方面, 所以这样就会让石灰土基层结构不能变得持久, 并且如果有一些等级比较低的市政道路施工时, 在选择施工单位方面不够重视就会造成很多的路段没有进行技术管理。所以根据这些状况, 相关的施工人员要有专业的技

术知识,并且根据实际情况从实践角度出发,现在是一个高科技的社会,所以也可以将现有的科技成果充分的利用起来,不断地提高市政道路路面基层结构的稳定性,对于道路来说可能会受各种各样的因素而影响到质量,所以要尽最大的力量保证工程建设不受影响。

3 石灰土基层技术施工的要点

3.1 施工技术

在市政道路基层施工的时候使用石灰土,首先要对原材料进行试验,比如说对颗粒进行分析,对液限和塑性指数进行分析,为了能够提高市政道路的质量,使用石灰土塑性指标的检测中要考虑到指标的规范性和强度,施工技术是非常重要的,在施工的过程中,要考虑到各种各样的问题,比如说施工场地的问题,以及选择施工材料要因因地制宜。在对材料进行实验的时候,根据实际情况采用合适的技术手段进行,石灰土的最佳含水量及最大密度也是非常重要的,所以要根据土壤的种类和石灰的质量来进行合理的配比,这样才能更好的让石灰土质量达到最佳。要想更好的提高市政道路工程的质量,在施工之前就要做好准备对于石灰土进行实验,通过实验可以在施工的过程中知道使用怎样的机械以及怎样把设备机械组合在一起,通过试验得到的一些数据和信息,在以后的施工过程中都能够得到更加可靠的信息依据,这样能够不断地提高工程的施工质量。

3.2 选择施工材料

石灰土其实就是将一些松散的土和石灰以及水按照一定的比例进行配置,通过调和得到的一种混合材料,它里面的重要组成成分就是土、石灰和水。在进行石灰土选择的时候,要根据市政道路施工的实际情况,把石灰土作为施工主要的原材料,选择石灰土中的土质时要按照相关的规定严格进行选择,如果需要一些特殊的材料时也需要严格的试验,才能够用于道路施工中。对于石灰土中石灰的选择也是非常重要的,石灰质量的好坏对于石灰土基层的强度有着非常重要的作用,对石灰进行选择的时候,要选择比较新的石灰,如果储存时间比较长或者是石灰已经消解过了,那么就要进行实验,得到实验结果才能够确定石灰能不能用,在施工的时候要根据施工现场的实际情况,选择合适的石灰种类。石灰消解充分了才能增强石灰土的强度,现在有一些问题就是在市政道路施工的过程中,有一些路段的石灰在实际使用的过程中没有进行充分的消解,这样在后期就会出现一些问题,比如说可能会出现道路直接裂缝的问题导致石灰土层的强度不断下降,出现石灰土层的裂缝以及严重损坏石灰土层,从而影响到市政道路的质量,对石灰进行消解的时间是在工程施工之前的七天或者是更久,对石灰进行消解尽量不要在现场进行工作,对于消解完成的石灰要尽快的使用,对于石灰进行科学合理的实验,保证好石灰质量问题,这样才能更好地保证整

个工程的质量问题。在石灰土中进行水的选择,一般的饮用水都可以用于石灰土施工中。

4 在市政道路施工中进行石灰土基层技术的应用

4.1 做好施工之前的准备

任何工程在进行施工之前都要进行施工准备,对于市政道路施工来说使用石灰土基层技术也要做好准备。首先进行测量工作,把重要的控制点和水准点标出来,对于每一个环节,每一个工序的注意要点都要标识清楚,相关的工作人员要对质量进行检查和控制,让施工有序的进行,对于施工现场的土质进行检测,现场的防排水工作也要重视起来,进行科学合理的设置,然后施工现场的积水能够及时得到排出。除了进行这些基础设施的准备,对于相关的工作人员以及机械设备还有材料等物品也要进行合理的分配。通过了各项指标的检验,才能够进行下一步的施工,并且还要符合施工的要求,在道路施工之前对于下承层进行杂物的一些清除,让下承层变的清洁,撒上一些水让表面有湿润度,对于地下的预埋管线也要提前进行检查,符合要求和标准的时候才能进行下一步的施工。

4.2 石灰土的搅拌和运输

在市政道路施工的时候使用石灰土基层技术,那么,对于石灰土的搅拌和运输来说都是非常重要的,它可以直接影响到施工的质量,在进行石灰土搅拌的时候,要按照一定的比例来进行配比,在质量合格的土上面铺上一层石灰,然后再边取土边加一定的石灰最后进行搅拌,搅拌完成之后还要进行闷料,时间不能低于两天,为了更好地进行闷料,防止出现一些其他因素导致闷料受到影响,所以要使用一些防护措施。闷料完成以后,使用机械设备把土堆摊开,这样热量能够得到很好的释放,最后就形成了我们进行路基建设所需要的石灰土。得到了石灰土在进行施工之前还要试验,得到合格的数据以后才能进行下一步的施工建设,搅拌完成之后还要进行运输,使用挖掘机和装载机装车,运输的过程中为了能够让石灰土更加的有效性,所以要控制好密度。对石灰土进行拌合的时候可以分为两种,第一种是干拌,对于一些不太稳定的混合材料要加入一些碎土进行拌和,并且要根据实际情况来确定翻拌的次数,一般翻拌次数在五遍以上就能够让混合料更好的平整,不断的提高石灰土的均匀性和平整度。第二种就是湿拌,在干拌完成之后,对于水分的多少进行检测,根据实际情况以及当时施工的时间和季节来确定需要的洒水量,让石灰土的含水量在最佳的状态,避免出现少水或者是多水的现象,从而造成质量的问题。洒水完成之后就要进行湿拌了,把上面的石灰土层向下层翻,把石灰土进行均匀,这样就能够保证表面的均匀性和整洁。

4.3 调整平整性

首先要检查含水量,有一种比较简单的方法就是用手捏灰土来进行检验,但是需要力气比较大的人来进行检验,

把灰土团成团,并且使劲捏在手掌中也没有形成水印,这样就是符合最佳含水量的情况,对于灰土的宽度,高度,厚度都要进行检验,还要检验灰土是不是均匀的,色泽也需要一致,不断的调整平整性。

4.4 进行稳压和碾压

如果出现一些裂缝并且裂缝非常的均匀,可能就是含水量比较缺乏,在这种情况下可以进行一些洒水的措施,如果石灰土非常的软,可能就是含水量过多,可以再加入一些混合的干灰进行整平,如果高度和平整度相差的比较大,就要进行及时的翻转,从而更好的把石灰土整平。对石灰土基层进行压实之前还要进行试压,如果发现出现一些问题,就可以通过稳压来进行补救,使用相关的机械设备从路边的位置往路中央进行匀速的稳压。对灰土进行整理和整平之后,还要进行及时的碾压,相隔的时间不能太长,最好在当天就进行碾压工作,在碾压的时候,从道路一面的边缘出发,匀速的进行碾压,每一次碾压的时候下一次都要进行重叠,重叠的部分是二分之一到三分之一之间,最后碾压到道路的中心,对于路的另一侧也是这样,在碾压完成之后对于平整度进行检查,如果出现一些问题及时的进行改正和完善。

5 使用石灰土基层技术进行施工的方法和策略

在市政道路施工的时候,一些原材料到了施工现场之后,首先要进行验收,只有质量合格了之后才能进行下一步的石灰土配置,如果在这个过程中发现配比不正确,需要重新调整比例然后再进行配比,在调整的时候还要根据当天的施工现场天气状况,对于每种材料都要进行严格的把控,保证质量问题。在道路施工的过程中对于材料以及运输的距离进行运输车辆的选择,在对石灰土进行运输的过程中要有固定的路线,设定好进入施工现场的多条路线,车辆在施工道路上不可以紧急刹车也不能掉头和超速。如果在施工的过程当中突然间断了或者是道路的分段作业时,在进行压实的时候要留出来一段距离,和已经铺好的石灰土进行衔接的时候,要先洒水操作,尽量不要纵向接茬。在市政道路的石灰土基层施工完成之后,还要进行质量的检测,要检查石灰土基层路面的压实程度以及平整程度,对于质量检测不合格或者是不符合要求的地方要及时的改进和完善,还要重视对于石灰土基层的养护,在养护的过程中道路要进行封锁,人和车辆都不能通过,防止进

入车辆或人造成基层路面的破坏,不断的提高石灰土基层的强度,还要保证石灰土基层的湿度,对石灰土基层进行养护的时候时间要长,不能低于一周。在对市政道路养生的时候要根据施工道路的具体情况来选择科学合理的养护,如果施工的时候是在雨季,就可以使用塑料布进行覆盖,避免出现潮湿的问题,同时也为了避免石灰遭到雨淋,也可以使用一些其它的保护措施,或者综合条件允许的情况下,在对石灰土基层进行施工的时候尽量不要选择雨季。对于市政道路施工来说,使用石灰土材料有很强的抗压性并且也很稳固,现在相关的施工人员和技术人员对于石灰土都有着研究与分析,不断地进行深入的了解,还要加强施工人员的技术水平和能力,要先熟悉工程施工之前的条件,这样才能更加顺利的开展道路的施工,不仅要做好施工前的准备还要了解施工环境,对于实际的施工环境进行检查并制定相关的施工计划,让整个工程的施工能够顺利的展开。

6 结束语

现在的城市化进程越来越快,在城市中市政道路是非常重要的基础设施,在施工的时候除了要保证工程的质量,还要保证道路在建成之后能够安全稳定的使用,石灰土稳定性比较强,所以使用石灰土基层进行施工可以让市政道路的建设有坚实的基础。使用石灰土材料有很强的抗压能力,也非常的稳固,对于北方来说冬天比较寒冷,所以有着良好的抗冻性是非常重要的。在实际的施工过程中,要根据实际情况结合工程的情况,来确定科学的施工方案,对于每一个环节都要根据要求来进行施工,不断的提高市政道路施工的整体质量。

【参考文献】

- [1]张五星.论石灰土基层技术在市政道路施工中的应用[J].山东工业技术,2015(3):140.
 - [2]马奇.探讨市政道路工程中石灰土基层施工工艺[J].城市建设理论研究(电子版),2017(32):21.
 - [3]张晓雷,沈志伟.市政工程道路路基施工技术探讨[J].工程技术研究,2019,4(4):56-57.
- 作者简介:马骏(1994.8-)男,毕业院校:河北科技学院,所学专业:工程管理专业,当前就职单位:北京博大经开建设有限公司,职务:技术管理工程师,职称级别:助理工程师。

化工设备管理视角下的化工机械维修保养技术探析

张世顺

兖矿新疆煤化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]这些年来, 我们国家化工行业发展得越来越好, 化工设备管理工作的重要性越来越重要, 特别是化工设备的维修和保养与设备管理效果有着密切联系, 所以化工企业要努力完善机械设备, 保证化工企业生产的安全和顺利, 进一步提高化工企业的经济效益。文中先对化工设备管理概念进行阐述, 接着对化工设备管理的重要性进行论述, 之后思考化工设备管理要点, 并具体分析设备管理过程中的不足之处, 希望可以更好地帮助工业生产人员开展相关工作。

[关键词]化工设备; 管理; 化工机械; 维修保养

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6350

中图分类号: TQ050.7

文献标识码: A

Analysis of Chemical Machinery Maintenance Technology from the Perspective of Chemical Equipment Management

ZHANG Shishun

Yankuang Xinjiang Coal Chemical Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Over the years, our country's chemical industry has been developing better and better, and the importance of chemical equipment management has become more and more important. Especially, the maintenance and maintenance of chemical equipment are closely related to the effect of equipment management. Therefore, chemical enterprises should strive to improve mechanical equipment, ensure the safety and smooth production of chemical enterprises and further improve the economic benefits of chemical enterprises. This paper first elaborates the concept of chemical equipment management, then discusses the importance of chemical equipment management, then considers the main points of chemical equipment management, and specifically analyses the shortcomings in the process of equipment management, so as to better help industrial production personnel to carry out related work.

Keywords: chemical equipment; management; chemical machinery; maintenance

引言

化工设备的正常运行需要工作人员在平时管理中做好设备的维护和保养, 如果没能重视某一环节, 那就容易影响化工设备的正常使用, 不利于化工企业生产工作的顺利开展, 还会威胁化工产品的质量, 故化工机械设备的维护将更好地推动化工企业的发展。

1 化工设备管理的相关概念

1.1 化工设备的润滑管理工作

化工企业在管理相关机械设备的过程中需要做好设备润滑管理工作, 要彻底地润滑好化工设备, 这样才有利于化工设备的正常运行, 促进化工生产工作的顺利开展, 避免化工设备在运行过程中出现磨损现象。化工企业在润滑化工设备的时候要使用合适的润滑剂。保证化工设备的正常运行, 依照化工设备运行过程中需要具备的条件, 选择合适的润滑剂。因为不同的设备需要使用不同的润滑剂, 防止出现混淆现象。第二, 工作人员要认真检查化工设备中润滑状况, 然后找到设备润滑过程中的隐患问题, 及时地处理并解决, 确保化工设备的安全运行。第三, 化工企业要收集好润滑管理资料和参数, 构建相应的管理工作体制, 落实好化工设备的润滑管理工作。

1.2 化工设备的防腐管理工作

化工企业在管理机械设备的时候要润滑设备, 还要对设备进行防腐管理。工作人员在选择化工设备的时候要了解化工企业的基本情况, 化工设备的腐蚀问题主要来源于选购不恰当, 故化工企业在选择化工设备的过程中要了解机械设备的耐腐蚀性和防腐性, 选择防腐性较强的化工设备, 进而满足化工企业的日常生产需要。第二, 化工企业在使用化工设备的时候要提前做好防腐管理。因为化工设备在使用的时候容易接触一些腐蚀性杂质, 这个时候要做好化工设备的抗腐蚀管理。及时地安排巡视和检查, 制定比较完整和严格的防腐管理条例。第三, 化工企业要创建相对安全和稳定的化工设备运行环境, 随着化工设备的更新和完善, 防腐管理工作质量也会有所提升。

2 化工设备管理视角下化工机械维修保养的关键作用

化工机械设备在一定程度保证化工企业的顺利生产和运行, 化工企业在实际开展工作的时候要努力维护机械设备, 保证机械设备处在优质的运行状态, 防止设备问题而带来的安全故障, 不利于生产线的生产质量。一般来说, 化工企业在使用机械设备的时候具有明显的周期性特征,

维护保养工作能够增加设备的使用时长,这也有助于提升企业的经济效益。化工企业给企业创造巨大经济利益的过程中,为了降低企业的成本投入,务必努力提高自身的市场竞争力。

除此之外,化工企业在进行生产工作的时候会遇到一些不如意的工作问题,这个时候化工机械设备处在高负荷的运行状态之下,进而磨损机械设备中的零部件,造成机械设备的运行故障问题。如果化工企业在管理设备的时候没有将维护工作落实到位,那就会加剧机械设备的故障程度,机械设备可能会停止运作,直接影响到化工企业生产工作的正常开展,甚至发生严重的安全事故。故化工企业要妥善地管理好化工机械设备,不断提升化工机械技术水平,解决机械设备中的故障问题,正常使用机械设备,推动化工企业生产工作的有序开展。

3 化工机械设备的维修与保养要点

3.1 润滑管理

化工企业在开展具体工作的时候,因为化工机械设备的运行时间比较长,容易出现一些问题,这就需要化工企业做好润滑管理工作。从润滑管理入手,这样才可以降低机械设备的伤害程度,保证化工产品的质量与工作质量。第一,化工企业要选择正确的润滑剂产品。润滑剂的功能比较多样,产品属性也要根据试用区域和功能进行分类。第二,添加好润滑剂后要检查设备内部的润滑剂状态,从而判断润滑剂对化工机械设备的作用。还要不断地完善工作机制,真正地落实润滑剂管理工作。

3.2 防腐管理

化工企业在购买化工机械设备的时候要了解机械设备的材质,还要考虑化工设备的耐腐蚀性,做好机械设备的结构设计工作等,尽可能地选择性价比高的化工产品。第二,化工企业在使用化工设备的时候容易触碰腐蚀的物质,这个时候就要做好防腐工作。从中间环节阻断,并且做好检查和巡视工作,了解机械设备的售后情况等,还要考察设备所处环境等,避免机械设备的腐蚀,降低机械设备的腐蚀程度。

4 化工机械设备的维修保养过程中的不足之处

4.1 管理制度不够完善

机械设备的维修和护理需要相应的体制,完善的维修机制能够保证维修技术的有效落实,大部分企业在建立机械设备维修技术管理体制的时候有所欠缺。化工企业对机械设备护理的过程中未履行正规的程序,维修效果不好。其中,没有专门人员负责这些工作,那么机械设备在修护的时候就会出现各种问题,进而影响维修效果。

4.2 维修管理形式不科学

化工企业在维修机械设备的时候需要找准关键点,对机械设备存在问题进行维修与护理,可是很多化工企业没有设立相应的维修管理规定,导致大部分企业在维修和护

理设备的时候投入了无效的时间与精力,维修效果不佳。有些化工企业不具备长远的发展目光,仅仅看重眼前的利益,没有对机械设备进行长期的有效护理,进而导致机械设备负荷太严重,化工机械处于长时间待病状态,时间久了会损坏化工机械。化工企业要采取科学的机械维修与护理模式,要考虑企业的机械维修情况,使用可行性措施,如果一味地借用其他企业的维修护理形式,化工机械的维修效果就不理想,甚至影响到化工设备的生产效果与正常使用。

4.3 设备维修技术比较落后

这些年来,我们国家化工企业发展越来越快,化工机械设备也越来越复杂,随着化工维修设备技术水平的提升,化工企业也要提升与维修技术相配套的维修护理技术,可是一些工作人员还是沿用之前的维修方法和形式,维修技术和新设备未能完全适应,这样一来就会影响到新时期化工机械生产的效率。化工机械设备和安全管理技术一样,机械设备的维修技术需要高水平的技术做支撑。但是之前工作人员并没有介绍新技术的培训,难以有效地使用正确的机械维修方法,进而导致化工机械设备出现不同程度的损坏。

5 化工机械设备的维修保养技术分析

5.1 建立健全完善的管理制度

化工企业机械设备的使用和管理人员要努力提高机械设备的维修与护理意识,确定自己的工作职责,管理人员要有效地开展设备维修和护理工作,这样可以延长化工机械设备的使用时间,保证化工机械设备的质量。除此之外,化工企业要建立健全企业管理制度和规则,调动企业员工的工作积极性,让他们在工作中积极地分析机械设备问题,做好设备运行参数的记录与考核工作,比方说,润滑油的运用和不同零件的更换,让机械设备的运行处在可控制的范围。化工企业要根据化工设备成立相应的奖励机制和惩罚措施,工作人员才能够更好地明确自己的工作责任,进而更好地监督和管理化工机械设备,不断优化整个设备管理体系,保证化工企业在后期的工作中能够顺利进行,也要努力提升化工机械设备的维护和管理意识,充分地运用好化工机械设备,推动化工机械设备的正常生产和管控。

5.2 强化机械设备知识的学习与创新

化工企业的发展需要很多人力和财力资源,而化工设备的正常运行将有助于化工企业正常开展生产和经营活动,化工企业需要安排专门的技术人员,在规定的时间内维修和护理机械设备,确保化工机械设备的正常生产和运作。其中,化工企业要大力引进技术人员,在引进人才的时候要注意专业人才的综合素养,需要从学校内部引进高质量的维修养护人才,还可以从一些培训机构中聘请一些讲师,让他们参与到化工企业的人才培养工作中。化工企业要让

技术人员学习有关新设备的维修护理知识,还可以安排一些维修人员前往国外学习和研究。这样企业员工就可以更好地把所学知识落实到具体实践中去,也可以进一步提升化工机械设备的维修护理水平。

5.3 化工机械设备的故障检查与维修

化工机械设备在实际运行的时候容易遇到故障问题,故化工企业工作人员要做好机械设备故障检查和维修工作,在短时间内发现并找到故障问题,这样才可以保证化工机械设备的正常运转,也就更好地发挥化工机械设备的实际功效,从而让化工设备处于比较稳定的运行状态之下。化工机械设备在检修的时候,由于化工机械设备运行参数不恰当,运行时间比较长,进而造成化工机械设备的损坏。比方说,化工机械设备的漏油和漏水等问题,零部件容易松动等问题,这就需要工作人员采取科学有效的解决对策,做好相应的排查工作,进而不断地优化和提升化工机械设备的质量,不断提升化工机械设备的性能,保证化工机械设备的正常运作。工作人员还要研究化工机械设备的温度变送器和流体流量等要素,强化化工机械设备的故障检测力度,提升问题处理能力。

第一,工作人员要做好化工机械设备的检测和护理工作,特别是检查温度变送器,要控制好温度变送器的实时运行状态,如果温度变送器存在局部温度高的情况,那么工作人员要开展相应的检查工作,确保温度变送器设备的正常使用。除此之外,工作人员要检查不同化工机械设备的线路,检查线路的连接是否存在问题,在具体工作的时候要依照工艺流程进行作业,依照工艺要求检查并且把握机械设备的运行状态,化工企业就能够更好地控制和了解机械设备的运行状态。比方说,化工企业要检查流体流量设备,那就要从电源的连接之处把握,避免线路连接出现问题,进而出现内部线路短路等状况。其中,技术工作者需要严格地检修设备的流量计表,并且根据实际情况设定等级,进而达到化工设备的设计要求。

5.4 继续学习化工机械维修与保养知识

站在化工机械设备的维修与护理角度,化工企业要及时地更新和完善化工机械设备维修有关的知识,还要购买和化工机械维修保养有关的书刊资料。其中,化工企业要在规定的时间组织设备维修与保养人员,开展现代维修技术的学习和培训活动。保证化工机械设备的维修人员能够尽快地把握现代科学技术,进而更好地开展高效的机械护理工作。化工企业在具体工作的时候碰到化工机械设备的更新和完善,这个时候可以安排一些专家学者开展一些培训会议或讲座,进而有效地提升技术人员的能力水平和知识素养。除此之外,化工企业还要组织机械设备的维修人员前往先进的企业学习相关技术。至于养护技术较强的工

作人员要给予一些外出学习的机会,让他们掌握更加先进的维修技术和工艺。化工机械设备的维修养护技术与知识的更新是同步的,这需要化工企业引起重视,并且不断地提升化工机械设备的维修水平和保养质量,具备现代化特点。

6 结束语

综上所述,化工机械设备的维护与保养主是确保企业运行的基本前提,能够直接影响着其运行效率以及经济效益,务必对其引起重视。尤其是需要在日常工作中加大对机械设备的检修与维护,积极引进各种先进的检测技术以及维修手段,加强对其运行参数的实时监控与管理,将机械设备故障隐患防患于未然,从而确保企业在市场竞争中的核心竞争力提升,推动企业的稳定发展。

[参考文献]

- [1]陈孟建.基于化工设备管理的化工机械维修保养技术探析[J].化工管理,2015(8):67.
 - [2]张波.基于化工设备管理的化工机械维修保养技术探析[J].企业技术开发,2021(8):120-121.
 - [3]王昭春,赵极,李贵阳,等.基于化工设备管理的化工机械维修保养技术探析[J].装备制造技术,2003(5):34.
 - [4]李皓.基于化工设备管理的化工机械维修保养技术研究[J].化工管理,2021(10):129-130.
 - [5]牛峰.关于化工设备管理视角下的化工机械维修保养技术探析[J].石化技术,2020(8):146-147.
 - [6]戚自利.基于化工设备管理的化工机械维修保养技术分析[J].化工设计通讯,2020(4):90-91.
 - [7]言钧.化工设备管理的化工机械维修保养技术[J].云南化工,2018,45(1):237.
 - [8]葛斌伟.对化工设备管理的化工机械维修保养技术探析[J].科学技术创新,2018,1(4):191-192.
 - [9]刘文远.论化工机械设备管理及维修保养技术[J].化工管理,2018,1(4):167-168.
 - [10]董建国.化工机械设备管理及维修保养技术[J].中外企业家,2018,2(2):230.
 - [11]张鹏.化工机械设备管理及维修保养技术[J].化工管理,2018,1(2):202-204.
 - [12]魏得胜.化工机械设备管理及维修保养技术探析[J].中国石油和化工标准与质量,2018(4):67.
 - [13]杨慰荀.化工机械设备管理与维修保养技术[J].化工设计通讯,2020(6):89.
 - [14]郭建军.浅谈化工机械设备管理和维修保养技术[J].中国设备工程,2020(9):90.
- 作者简介:姓名:张世顺(1987.11-)男,毕业院校:北京化工大学,专业:机械工程及自动化,单位:兖矿新疆煤化工有限公司,职称:工程师。

“FPSO+CTV+VLCC” 深海原油转驳系统的旋转接头密封仿真分析

高军翔^{1*} 李金福² 谭桂斌²

1 广州机械科学研究院有限公司, 广东 广州 510535

2 广东工业大学机电工程学院, 广东 广州 510006

[摘要] 以“FPSO+CTV+VLCC”三浮体外输原油作业的管道旋转接头高参数密封系统为研究对象, 针对泛塞封蓄能密封装置这一典型结构, 建立综合考虑密封装置静摩擦时微间隙介质流体力学行为、密封件及管端宏观固体力学行为、表面微凸体瞬态接触力学行为等多物理过程耦合的非线性密封数值仿真模型, 以泄漏量、接触压力、接触区域宽度等作为目标参数, 通过有限元仿真和数值计算方法, 研究分析在静密封条件下三种不同结构的泛塞封在不同介质压力 and 不同介质下的密封性能, 并选出了其中的较优结构。

[关键词] 深海原油; 管道; 静密封; 流体; 密封性能

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6349

中图分类号: U674.38

文献标识码: A

Simulation Analysis of Elastic Energy Storage Seal of "FPSO+CTV+VLCC" Rotary Pipeline Joint at Deepwater

GAO Junxiang^{1*}, LI Jinfu², TAN Guibin²

1 Guangzhou Mechanical Engineering Research Institute Co., Ltd, Guangzhou, Guangdong, 510535, China

2 School of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangdong, Guangzhou, 510006, China

Abstract: Taking the "FPSO+CTV+VLCC" three-floating high-parameter sealing system for crude oil transportation externally as the research object, aiming at the typical sealing structure of the pan-plug seal, the hydrodynamic behavior of the micro-gap medium and the sealing parts were established considering the static friction of the sealing device. Nonlinear sealing numerical simulation model coupled with multiple physical processes such as the macroscopic solid mechanical behavior of the pipe end, the transient contact mechanical behavior of the surface asperity, etc. The sealing performance of three different structures of plugging seals under different media pressures and media under static sealing conditions is studied and analyzed, and the optimal structure is selected.

Keywords: offshore oil field; pipelines; static seal; fluid; sealing performance

中国南海油气资源极为丰富, 整个南海盆地群石油资源量约 230–300 亿吨。海洋极端环境以及我国原油大多有“三高”特点(高凝点、高含蜡、高粘度), 使得我国深海原油输送面临了考验, 高风险、高投资也是全球海洋油气开采的瓶颈难题。“FPSO+CTV+VLCC”是一种三浮体外输原油作业模式, 其工作原理是 CTV 利用其 DP 装置的推进功能实现 FPSO 的系泊定位, 再由大口径的输油软管将 FPSO 原油转驳至 VLCC 等常规油轮, 实现离岸深水 FPSO 的原油外输^[1], 其中, 系泊设备旋转接头是一种具有旋转、高压、防泄漏等多种功能的装置^[2], 其结构简图如图 1 所示。

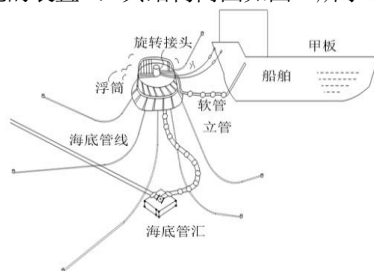


图 1 深海油田旋转管输接头的简图

目前, 管道输送的作用相当于深海油气田生产的命脉, 且有利于保护海洋生态及维护国家海洋权益^[3]。而“FPSO+CTV+VLCC”三浮体柔性链接系统的密封磨损、变形、传热、摩擦分布、多相介质等都会极大缩短密封圈的寿命和安全性, 泄漏风险剧增。其中, “FPSO+CTV+VLCC”三浮体系统属于旋转密封类型; 由于复杂的介质环境, 旋转接头通常采用弹性蓄能密封圈(又称泛塞封)作为密封元件, 密封主体材料为改性 PTFE, PTFE 材料耐介质性能优异, 摩擦系数小, 使用寿命长等优点^[3], 弹性补偿元件的材料为高弹性不锈钢。目前, 针对泛塞封仿真分析公开文献较多, 贾晓红等^[4–5]建立了弹性蓄能密封圈的二维轴对称模型, 大幅度提高了仿真分析的效率, 研究了泛塞封的密封特性, 并验证了该模型的正确性。李晓芬^[6]、王帅对超低温弹簧蓄能密封圈密封特性进行了研究; 高涵宇^[7]等对液滑环弹簧蓄能密封圈性能进行了研究。

本文基于二维轴对称的弹泛塞封有限元仿真模型, 分析了三种不同结构形式的泛塞封在静密封条件下所产生的接触压力、接触区域宽度等, 并基于流固耦合的原理分

析管道旋转接头的泄漏规律,对比这三种结构分析得到较优的结构,为深海原油输送以及旋转接头结构系统的设计制造提供参考。

1 泛塞封仿真分析模型

1.1 有限元仿真模型

1.1.1 几何模型

本文构建了三种不同结构形式的泛塞封的有限元模型,其二维截面图如图2所示,因为泛塞封的形状和受力具有圆周对称的特点,所以可以通过建立二维轴对称模型进行分析,以节省计算资源提高计算速度。该模型由动环、静环、PTFE 夹套和蓄能弹簧组成,动环的尺寸为 $\phi 1325 \times \phi 1283 \times 15.3$,以此尺寸作为参考对三种不同结构的泛塞封进行仿真分析,为方便下文分析描述,本文将三种不同的泛塞封结构分别命名为结构 a、结构 b、结构 c。

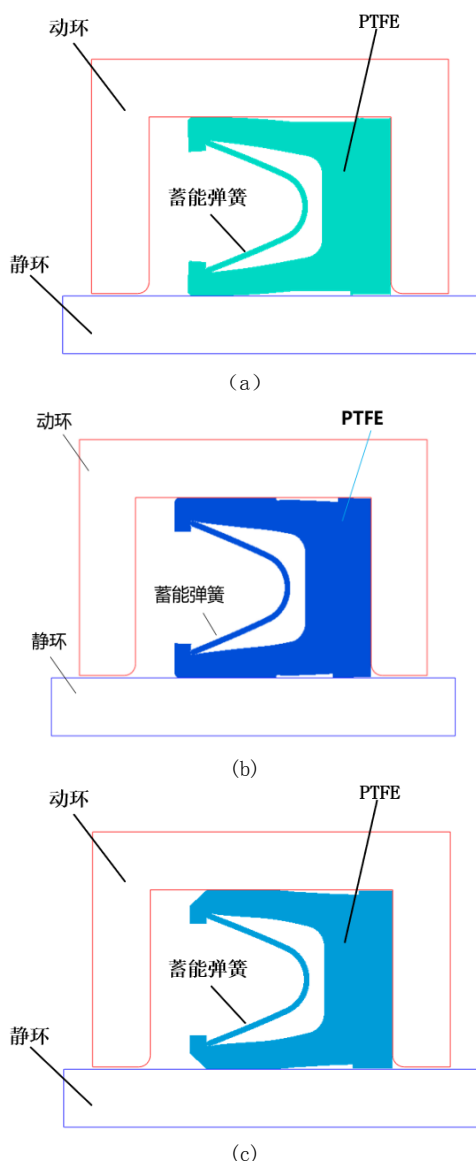


图2 三种结构泛塞封二维轴对称模型

1.1.2 材料属性

旋转密封管输接头的动环和静环刚性远超 PTFE 材料的刚性,故等效成解析刚体进行仿真分析,泛塞封由不锈钢材料的蓄能弹簧和 PTFE 材料的密封主体组成,分析所用的密封件材料属性如表1所示。在仿真计算过程中,忽略温度对密封件的影响,令蓄能弹簧等效成二为轴对称模型,PTFE 材料和蓄能弹簧材料仅设置弹性和塑形,忽略其他属性的影响。

表1 泛塞封材料属性

材料	弹性模量 MPa	泊松比	屈服强度 MPa
不锈钢	199900	0.3	550
PTFE	405	0.45	6.6

1.1.3 相互作用与边界条件

文中 PTFE 夹套与动环和静环之间的接触、PTFE 与蓄能弹簧的接触均采用具备切向行为的罚函数计算,摩擦系数分别取 0.1 和 0.16;另外 PTFE 与蓄能弹簧的接触之间设置硬接触,避免两面之间发生穿透,在设置接触过程中,选择刚度较大的动环、静环、弹簧等作为主面,PTFE 夹套作为从面计算。为等效模拟泛塞封的真实安装情景,加入边界条件时,先加力把 PTFE 夹套撑开,再把所加的力再下一分析步取消激活,让 PTFE 夹套释放与蓄能弹簧接触,实现等效装配。在设置相互作用时,上下两唇口边界处采用压力渗透的方式进行加压,此种加压方式能模拟原油等介质在工作时的真实加压过程,能后精确的找到密封唇与动、静两环的分离与接触临界点^[8]。

1.2 数值分析模型

1.2.1 接触力学模型

Greenwood-Williamson 模型是一个统计学模型^[9],其将两个粗糙表面的接触简化为了一个绝对光滑的刚性表面与另一个粗糙面的纯弹性接触,并且将粗糙面的粗糙峰认为是规则的半球形。利用 GW 粗糙峰微观接触模型,可进行粗糙峰接触力学分析,进而对接触压力进行求解。在接触力学分析中,假设:密封接触微凸体的高度服从高斯分布且具有相同的曲率半径,并忽略各微凸体间的相互作用。在 PTFE 夹套与动环和静环接触时,动环和静环可视为刚体,弹性模量可用等效刚度代替,则单个微凸体产生的微观接触压力可表示为:

$$w = \frac{4}{3} E' R^{1/2} (z - d)^{3/2} \quad (1)$$

其中, E' 代表两个接触面的等效刚度。

PTFE 夹套与动环、静环产生的微观接触压力力可表示为:

$$E' = \frac{E_s}{1 - \nu_s^2} \quad (2)$$

$$p_{con} = \frac{4}{3} \eta E' R^{1/2} \int_d^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-z^2/2\sigma^2} (z-d)^{3/2} dz \quad (3)$$

其中, 为微凸体密度; 为 PTFE 弹性模量; 为 PTFE 泊松比; 为微凸体曲率半径; 为波峰标准差; 为微凸体高度; 为微凸体平均高度与刚性表面之间的分离距离。

1.2.2 数值计算流程

数值计算时应考虑用流固耦合的方法进行分析, 流固耦合的目的就是将流体力学分析、宏观固体力学分析、微观粗糙峰接触力学分析等多物理过程进行有机耦合, 通过迭代算法, 使最终达到三力平衡的状态。首先通过有限元模型的固体力学分析获得密封圈工作时宏观静态接触压力大小, 既获得 PTFE 夹套和动、静环的接触压力的分布; 再根据粗糙峰接触力学分析获得微观接触压力的大小, 即获得 PTFE 夹套表面微凸体的压力分布; 通过流体力学分析可以获得介质压力的分布。根据三力平衡, 介质压力分布会影响微凸体接触压力分布, 微凸体接触压力分布会影响密封泄漏通道平均高度分布, 最终, 泄漏通道平均高度影响介质压力分布^[10]。综上所述, 使微凸体接触压力等于宏观静态接触压力与介质压力之差, 用数值计算方法反复迭代直至求解的介质压力分布收敛, 从而计算出旋转管输接头的静密封泄漏量等数据, 其数值计算流程如图 3 所示。

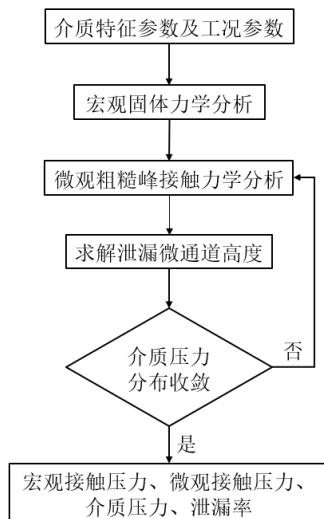


图3 数值计算流程

2 数值仿真结果分析

文章主要以泛塞封下唇口为研究对象, 通过上述数值仿真方法对三种不同结构的泛塞封进行分析, 以接触压力、接触区域宽度、泄漏量等作为目标参数, 研究不同介质和不同介质压力对泛塞封密封性能的影响。

2.1 介质压力的影响

本文考虑了不同介质压力对三种不同结构泛塞封密封性能的影响, 在有限元仿真分析中, 在泛塞封受介质压力侧, 分别设置的介质压力为 0.5、2、3、5MPa, 研究这四组不同介质压力下, 泛塞封密封区域的最大接触压力、

接触区域宽度等参数随介质压力的变化规律。

2.1.1 介质压力对结构 a 的影响

结构 a 的有限元仿真计算结果及密封区域的接触压力分布曲线如表 2、图 4 所示。由计算结果可知, 在介质压力较小时, 由于蓄能弹簧的补偿作用, 密封接触区域的最大接触压力较大; 最大接触压力随介质压力的增大呈现先减小后增大的趋势, 接触区域宽度随介质压力增大而增大; 由接触区域压力分布曲线可看出, 在蓄能弹簧补偿区域的接触压力出现峰值, 随后逐渐减小; 在接触区域宽度 5mm 左右处的密封圈腰部区域会出现局部的应力集中, 接触压力会出现先增大后减小趋势, 而总体的接触压力会随介质压力的增大而增大。

表 2 结构 a 计算结果

介质压力 MPa	最大接触应力 MPa	接触区域宽度 mm
0.5	20.84	1.89
2	18.91	4.62
3	19.90	5.55
5	22.55	6.76

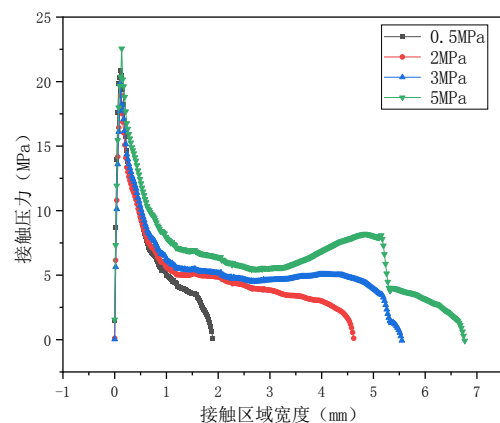


图4 结构 a 接触压力分布曲线

2.1.2 介质压力对结构 b 的影响

结构 b 的有限元仿真计算结果及密封区域的接触压力分布曲线如表 3、图 5 所示; 可发现密封接触区域的最大接触压力波动较小, 说明蓄能弹簧对结构 b 具备良好的补偿作用; 由接触压力分布曲线可以看出, 应力在密封唇左右两端出现应力集中现象, 所以中间段的接触压力较小; 在低压 0.5MPa 时, 中间段被左右两端的应力抬起, 出现了不接触现象, 所以此段的接触压力为零。

表 3 结构 b 计算结果

介质压力 MPa	最大接触应力 MPa	接触区域宽度 mm
0.5	21.91	4.74
2	20.40	8.58
3	20.76	8.60
5	21.30	8.60

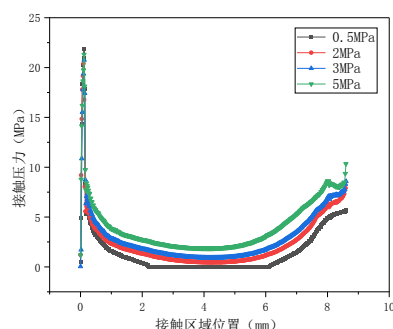


图5 结构b接触压力分布曲线

2.1.3 介质压力对结构c的影响

结构c的有限元仿真计算结果及密封区域的接触压力分布曲线如表4、图6所示。可以看出，最大接触压力随介质压力的增大而减小，说明蓄能弹簧的补偿作用随着介质压力的增大而减小；计算结果的规律与结构a的计算结果相似，接触区域宽度随介质压力增大而增大；在接触区域中后段会出现局部先增大后减小现象，原因也是该段的出现局部的应力集中现象。

表4 结构c计算结果

介质压力 MPa	最大接触应力 MPa	接触区域宽度 mm
0.5	34.10	0.76
2	21.50	3.15
3	16.74	4.30
5	15.95	5.59

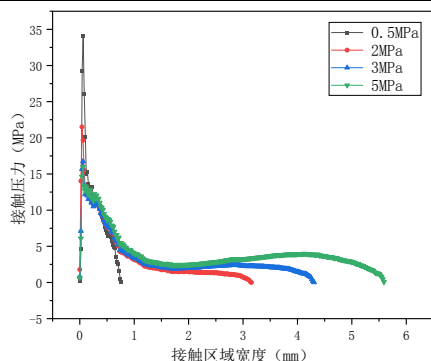


图6 结构c接触压力分布曲线

2.2 介质的影响

通过以上固体力学分析，得到了泛塞封的宏观接触压力分布，本文通过上述数值计算方法，研究原油、柴油、润滑油等不同粘度介质对三种结构泛塞封的泄漏规律。文中计算时原油、柴油、润滑油的动力粘度分别为0.404、0.251、0.074。

图7、图8、图9为不同结构泛塞封的静密封泄漏规律曲线，由图可看出，当介质粘度减小时，泛塞封的泄漏量会逐渐增大；随着介质压力的增大，泛塞封的泄漏量也会逐渐增大。对比三种介质在结构a、b、c中的泄漏量，

以中最大静压为5MPa时为例，可以看出，三种介质在结构b中的泄漏量均为最大，所以结构b的密封性能比结构a、c的密封性能差。

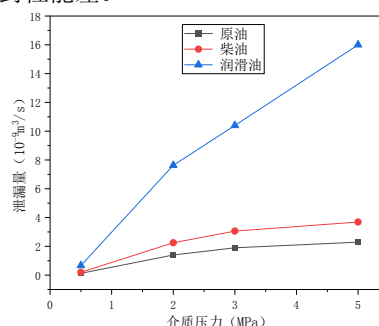


图7 密封结构a泄漏规律曲线

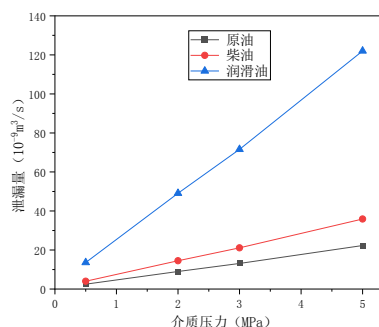


图8 密封结构b泄漏规律曲线

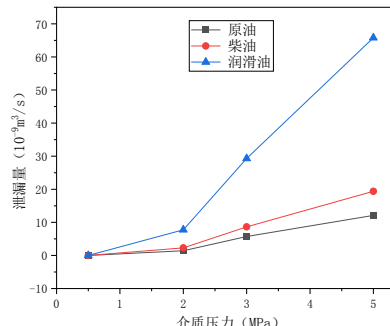


图9 密封结构c泄漏规律曲线

2.3 结构优选

在深海原油输送用旋转接头的设计工作压力为2MPa，本文以设计工作压力的1.5倍（3MPa）研究了三种结构泛塞封的接触压力曲线和接触宽度，并以高凝高粘原油作为介质，对比原油在三种结构中的泄漏量，对比和优选了较优密封结构^[11]。

图10为最大静压为3MPa时的接触压力分布曲线，可以看出结构b的接触区域宽度最大，结构c的接触区域宽度最小，由上述分析已知结构b的密封性能劣于结构a、b，如图11所示，原油在0.5MPa和2MPa时，结构a和结构c的密封性能几乎一致，但随着最大静压的增大，结构a的密封性能会较优于结构b，综上所述，结构a是三种结构中的较优结构。

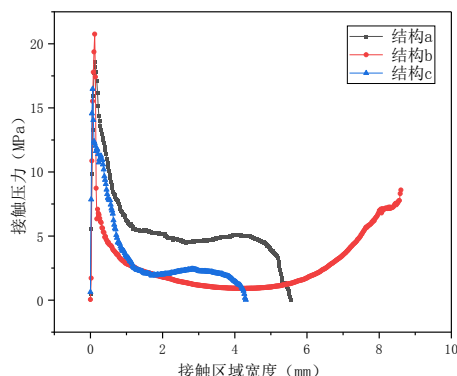


图 10 介质压力 3MPa 时三种结构的接触压力分布曲线

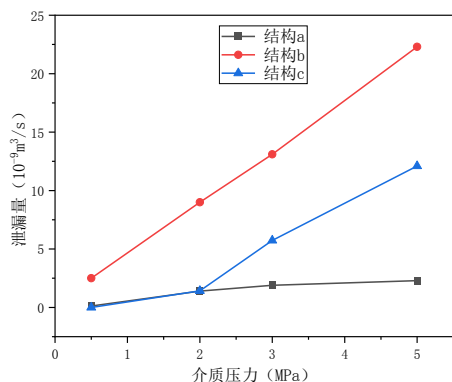


图 11 原油在三种不同密封结构中的泄漏规律

3 结论

本文通过有限元仿真和数值计算,针对“FPSO+CTV+VLCC”三浮体原油转驳系统的旋转接头三种密封结构进行仿真分析,得到以下结论:

(1) 在介质压力的影响方面,接触区域宽度、泄漏量于介质压力成正比;泛塞封在密封接触区域的最大接触压力和结构有关,介质压力对结构 a、b 的最大接触压力影响不大,对结构 c 的影响较大。

(2) 在介质的影响方面,泄漏量和介质的动力粘度成反比;在同类液体介质的情况下,由泄漏量的仿真和计算结果,表明了结构 a 的密封性能优于其余两种结构。

【参考文献】

- [1] 廖江潇. "FPSO+CTV+普通油轮"原油转运模式探讨[J]. 现代制造技术与装备, 2017(9): 2.
 - [2] 郑继平, 熊大柱, 覃刚, 等. 单点系泊原油输送装置旋转接头的静力学分析及密封性能评估[J]. 船海工程, 2017, 46(6): 173-177.
 - [3] Rae P J, DATTELBAUM D M. The properties of poly (tetrafluoroethylene) (PTFE) in compression[J]. Polymer, 2004, 45(22): 7615-7625.
 - [4] 贾晓红, 李坤. 弹簧蓄能密封圈轴对称仿真模型建模方法研究[J]. 润滑与密封, 2015, 40(11): 1-5.
 - [5] 贾晓红, 李坤. 弹簧蓄能密封圈密封系统的密封特性研究[J]. 润滑与密封, 2015, 40(12): 116-120.
 - [6] 李小芬, 叶小强. 超低温弹簧蓄能密封圈密封性能及试验研究[J]. 润滑与密封, 2020, 45(11): 136-142.
 - [7] 高涵宇, 李佳君, 杜彬, 等. 单点系泊系统液滑环弹簧蓄能密封圈密封性能研究[J]. 润滑与密封, 2019, 44(12): 75-80.
 - [8] 陈晨, 钱国庆, 许兴彦, 等. 基于 ABAQUS 的流体压力渗透 O 形圈密封性能仿真研究[J]. 液压气动与密封, 2021, 41(2): 86-90.
 - [9] GREENWOOD J A, WILLIAMSON J B P. Contact of nominally flat surfaces[J]. Proceedings of the royal society of London. Series A. Mathematical and physical sciences, 1966, 295(1442): 300-319.
 - [10] 吴凡, 郭飞, 高燕, 等. 基于流固耦合的橡胶 O 形圈密封泄漏计算方法[J]. 润滑与密封, 2022, 47(1): 23-29.
 - [11] 怀利敏, 李成龙. 单点系泊输油旋转接头结构设计与分析[J]. 石油机械, 2019, 47(5): 91-95.
- 作者简介: 高军翔(1987.3-)男, 2012 年华南师范大学获硕士学位, 工程师, 研究方向为复杂机电装备与密封可靠性技术, 目前就职于广州机械科学研究院有限公司, 任密封研究所科研部副部长一职。

关于石油采油工程技术优化措施分析研究

赵永强

中国石油新疆油田分公司重油开发公司集输联合站, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]石油作为现代社会最为重要的能源之一,在社会正常运行、发展中发挥着至关重要的作用。近些年石油资源紧张的问题困扰着很多国家,我国也缺乏足够的石油资源,加上采油工程技术有待优化,导致我国面临着较为严峻的石油资源紧缺问题。为了进一步提高石油采油工程技术水平,文章首先对石油采油技术的应用现状进行了总结分析,然后分析了采油技术应用中常见的一些问题,最后提出了优化采油技术的建议和措施。通过当前分析,有助于提高采油技术水平,优化石油采油工程项目。

[关键词]石油采油;技术;优化

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6353

中图分类号: TE35

文献标识码: A

Analysis and Research on Optimum Measures of Oil Production Engineering Technology

ZHAO Yongqiang

Gathering and Transmission Combined Station of Heavy Oil Development Company of PetroChina Xinjiang Oilfield Company,
Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: As one of the most important energy sources in modern society, oil plays a vital role in the normal operation and development of society. In recent years, the shortage of petroleum resources has puzzled many countries, and China also lacks sufficient petroleum resources. In addition, the oil extraction engineering technology needs to be optimized, which leads to a severe shortage of petroleum resources in China. In order to further improve the level of petroleum production engineering technology, this paper firstly summarizes and analyses the application status of oil extraction technology, then analyses some common problems in the application of oil extraction technology, and finally puts forward some suggestions and measures for optimizing oil extraction technology. Through the current analysis, it is helpful to improve the level of oil recovery technology and optimize the oil extraction engineering project.

Keywords: oil extraction; technology; optimization

引言

石油资源作为社会发展的主要能源之一,其开采水平从很大程度上影响着石油的开采量,相关技术人员只有不断提高石油开采技术水平才能保证原有的纯度、开采量,为此,工作人员要对不同环节的采油常见问题进行分析,并且采取针对性的改善措施,提高采油技术水平,切实保证石油工程的良好发展。

1 石油工程采油技术现状

1.1 采油技术应用

在发展石油工程中,工作人员需要对多个方面的内容进行全面的掌控。采油技术有着较高的技术要求,面临着诸多复杂的环境情况,在采油过程中容易遇到复杂的问题,工作人员需要协调好各个方面的工作内容才能将采油技术的应用价值充分发挥出来。采油技术在采油工程中发挥着至关重要的作用,其有着较早的发展时间,涉及到较多的施工环节,需要涉及到油气层、生产套管等多个环节的内容,通过合理应用采油技术可以降低采油过程中油气层产生的损失,便于后续各项工作的开展,对于石油工程来讲有着非常关键的作用。想要充分落实采油技术和发展目

的,就要保证准确无误地落实采油工艺流程^[1]。

采油技术有着较大的应用范围,在实际应用中发挥的作用较大,经过多年不断改善创新,采油技术也得到了进一步的发展,基本可以满足石油工程需要,但是在具体实践中仍然存在一定的不足,这从很大程度上威胁了石油行业乃至社会的发展。其中完井直接采油法对地质环境有着较高的要求,在石油工程中应用这项技术具有一定局限性,工作人员要勘测实际工程施工现场,保证各项工作无误后方可完成其他方面工作的处理和优化。这会大大增加石油工程采油成本,导致工作人员面临着较多的工作任务,并且不利于采油技术今后的进一步发展。在技术评价中,我们要从多个角度全面、客观的评价技术的应用价值,只有对相关技术应用情况、发展情况有全面的了解,才能将技术优势充分发挥出来,才能保证更好地开展各项施工作业。

1.2 分层注水采油技术

当前石油采油中常常会使用到分层注水采油技术,该技术又可以划分为多个类型,在具体实践中要根据实际情况合理选择施工方法。针对石油潜藏阶段,通常选用分层注水采油技术。工作人员首先要在油层中注水,平衡地下

油层内部后保证后续采油工作能够顺利开展。注水采油技术对工作人员的专业能力有着较高的要求,相关工作者要做好采油技术的熟练掌握和应用才能积极发挥出分层注水技术的应用价值,将石油采油效率大大提高,并且实现石油质量的优化。在正式采油前,工作人员要详细了解并且掌握分层注水采油技术的应用要点,做好各项工作的处理,确保能够将采油效率提升,便于企业更好地处理石油产品,这对于现代企业发展乃至社会发展有着深远的意义。无论是相关企业还是工作人员,都应当积极创新,提高采油技术水平,提高油品质量。

2 石油采油技术问题分析

2.1 外围石油开采问题

在开采石油资源过程中,石油开采的整体成果直接受到外围石油开采效果的影响,在石油开采中,提高外围开采效果有助于保证后续采油工作的顺利螺丝。但是当前很多石油开采工程中受到环境、地质条件等多方面因素的影响,导致外围石油开采面临的问题较多。通过分析以往实践经验可知,在开采外围石油过程中不可控因素较多,工作人员要不断总结实践经验教训,做好数据信息的整理分析,合理确定石油开采量、外围石油开采技术、开采工艺流程,石油开采总量都会受到这些因素的影响。当前采油技术工人始终难以得到完善的外围石油开采方法,这和周围特殊环境的变化有着很大的关系,技术人员对采油要领和变化规律无法准确地把握,在开采中可能遇到许多种位置的突发情况,导致外围石油开采难度系数大大增加,难以充分保证外围石油开采量。在经年累月的发展中,石油资源不断积淀,成为人类宝贵的财富,这种不可再生资源随着人类的开发利用会逐渐被消耗,并且呈现资源紧张的态势。在这种背景下,需要加强提高石油采油技术水平,提高采油质量,进而保证有效的石油资源得到高效利用^[2]。

2.2 水驱开发问题

对采油各个环节进行分析可知,在石油开采过程中谁去开发是有着较高技术含量的环节,这个环节有着相当高的操作难度系数,对采油技术人员的专业能力和工作经验有着较高的要求。外界因素和突发情况是影响水驱开发过程中的主要因素,采油技术人员想要保证石油开采总量进一步提升就要保证石油开采工作能够迅速、及时地完成,并且在开采过程中加强水驱开发环节技术的优化,将石油开采量提升。当前水驱开发过程中要求较高的是水平测量精准度,测量精确程度决定着水驱开发环节的施工效果。采油技术人员想要将水驱开发的实效性提高,就要精准的测量水平线,同时还要做好限流完井技术的改进创新,切实提升采油技术水平。当前限流完井技术是石油开采中常用的方法,但是也是引发水驱开发出现问题的管件所在,受到客观条件和开采技术的限制,导致石油开采工作难以高效落实。工作人员只有在合适的客观环境条件下,做好开采

时机的把控,才能提高石油资源的开采效率和开采量^[3]。

2.3 三次采油问题

所谓三次采油就是三次开采石油资源,实现石油资源的彻底开发。在三次采油过程中技术人员按照三个层级划分采油过程,第一层级为借助自然压力进行开采行为,让石油从地质层析出。第二层级相比于第一层级难度有所增加,需啊哟技术人员借助一定的设备进行石油开采,在开采过程中设备和人员共同合作开采石油资源,比如注入水或者气态,采取等量置换的方式将石油资源开采出来,这也就是所谓的二次采油。第三层级是借助物理或者化学原理让石油资源发生反应然后从油层中剥离出仅剩不多的石油资源,最终完全开采石油资源。通过进行三个层级的石油开采可以最大化开发利用石油资源。这三个层级的采油过程存在一定差异,第一层级主要是以地表压力为基础挤压石油,将石油释放出来,所以这是较为容易的环节,当压力释放到一定程度石油层达到压力平衡那么石油资源处于稳定状态,不会再喷涌出来。二次采油是在平衡阶段通过注水或者注入其他置换石油资源,这种二次开采相对来讲难度不高。第三次采油难度进一步增加,需要多个处理过程,使用的设备也较多。在开采过程中,工作人员面临着较为恶劣的环境,需要处理的内容较多,尤其是第三层级采油过程,无论是开采过程、技术难度、开采量还是石油纯度都会有所改变,需要技术人员严格控制每个操作环节。但是在开采过程中,油层中的原油流失,逐渐形成沉淀,然后石油资源分层现象严重,加上物理化学原理将原油玻璃,导致原油纯度、可开采价值进一步降低。同时,石油开采中会损耗一些石油,尤其是衍生物会消耗石油,最终得到的原油和预期计算量存在一定的差异^[4]。

在石油的第三次开采中最常用的采油方法是“强碱三元复合”。这种开采方法能够将石油资源开采过程加快,但是在开采过程中会产生强烈的化学反应,反应后产生的化合物形成顽固的不易去除的残垢附着在接触物体的表面。如果在原油层中多次、长时间应用“强碱三元复合”开采方法那么会堆积大量的残垢导致后续石油开采工作难度大大增加,并且会对石油开采工作产生难以逆转的损害,导致石油资源的开采时间和经济成本大大增加,石油开采成效降低。

3 石油采油工程技术优化

3.1 外围油田开采优化

在油田外围开采过程中要注意做好上述问题的优化处理。技术人员首先要处理好外围油田开采中的问题。从实际情况分析可知,在外围油田开采之前企业和技术人员需要将外围油田开采的具体方案确定,同时要分析并且把控好油田环境,加强勘查工程地质情况,将实际情况明确后做好方案的编制和优化,确保开采方案可行性和针对性,保证顺利、平稳地完成油田外围开采工作。技术人员在准

备阶段还要准确地计算测算数据结果,正确指导外围油田开采过程,避免测算准确度不高而对外围油田开采判断产生不良影响。此外,企业和技术人员在组织开采外围油田过程中还要加强学习和借鉴先进的技术经验,将外围油田开采技术水平、理论水平全面提高。企业和技术人员在首次开采外围油田中要强化无害压裂技术的应用和优化,通常在开采过程中首次采油的质量会对后续开采质量和工序产生深远的影响,为此,技术人员要将首次开采的效果尽可能地提高^[5]。

3.2 水驱开发问题改善

企业和技术人员在开采石油资源过程中还要注意处理好水驱开发问题。通常二次采油是石油采油工程技术含量较高的一个过程,对技术人员的专业能力要求较高。其中一次开采主要利用的是地层压力,在完全释放地层压力后正式进入到二次开采阶段。在二次采油过程中技术人员和企业要将水体或者气体注入到石油层中,置换油层中的原油。二次采油往往在整个采油过程中需要耗费较长的时间和作业周期,在二次采油过程中,为了将水驱开发的效率和质量进一步提高,企业要选用专业的技术人员来完成这一操作过程,要规范化管理水驱开发的整个过程,将水驱开发流程和质量标准明确。为了保证水驱开发技术人员的专业能力达标,企业要积极引入高素质人才,定期组织培训教育活动,结合实际案例分析该技术应用情况,帮助技术人员加强经验方法的总结和积累。此外,要加强考核技术人员的工作情况,尤其要精确地勘探和测算各项参数,将勘探和测算数据的准确性尽可能地提高,保证有力指导水驱开发整个过程。最后,技术人员在具体应用压裂技术过程中要保证工艺流程细致可靠,要对石油开采过程中的排水量进行严格控制,将石油开采过程中排水率、出水率、排水量之间的关系明确,将水驱开发的效果尽可能地提高^[6]。

3.3 三次采油技术优化

三次采油是石油开采工程技术水平要求最高、难度系数最大、开采过程最为复杂的过程。技术人员在进行石油三次采油过程中要利用物理反应、化学反应等多种技术,保证将原有从油层中充分剥离出来,通过反应削弱油层表面的粘稠度,将原有的流动性进一步提高,保证在良好的条件下开采石油,将石油整体开发难度降低后顺利地完下一步开采作业。技术人员和相关企业在实际进行石油三次开采过程中要采用分层剥离的方式进行三次采油,将石油开采的质量提高,将石油本身的价值充分发挥出来。对驱单管分压式注入方法是当前技术人员在三次采油中常

用的施工方法,该技术能够将石油开采的范围进一步扩大,同时可以提升石油开采过程中的强度。技术人员在应用该技术过程中,要保证电动测量精确度,根据实际情况合理组织石油三次开采过程,同时在测量中还要借助微调技术和三元复合技术,清除干净石油开采过程中的油污,避免在开采中产生大量的残留物质影响到石油后续开采过程。通过一系列的处理方法,可以将传统三次采油中石油纯度不高、阻碍物质增多等不良因素有效消除,有助于三次采油效率的提升,有助于资金成本和时间成本投入的控制,可以将工程的综合效益显著提升^[7]。

4 结语

从目前我国石油采油工程的整体发展情况来看,在未来有很大的上升空间,现阶段大部分石油采油工程的技术应用不合理,为了促进我国石油开采工程进一步发展,促进石油开采的效率,对石油采油工程的技术应用提出了更多要求,要求进行技术方面的创新,能够有效落实石油采油工程,提高开采的实际效率。为此,为了有效实现石油开采的相关目标,需要做到技术的革新,根据石油采油工程中的相关问题进行具有针对性和目的性的技术创新,采取具有针对性的研究方向和任务,从而提高工程效率,促进产量的进一步提升。

【参考文献】

- [1] 韩福忠. 石油采油工程技术中的问题及改进措施[J]. 化工管理, 2019(4): 165.
- [2] 张欢. 石油采油工程技术中存在的问题与对策[J]. 化学工程与装备, 2019(3): 91-92.
- [3] 许友文. 探讨石油采油工程技术中的问题及对策[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(9): 186.
- [4] 朴松哲, 时亮, 于洋, 等. 石油采油工程技术中存在的问题与对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(19): 225-226.
- [5] 张健. 探讨石油采油工程技术中的问题及对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(23): 236-237.
- [6] 曹玉林, 王文鑫. 海洋石油采油平台新型储加一体式润滑油罐设计制造及应用研究[J]. 中国设备工程, 2021(19): 13-14.
- [7] 李建. 深入分析新时期背景下石油采油工艺的新技术[J]. 化工管理, 2020(5): 109-110.

作者简介: 赵永强(1973.6-), 毕业院校: 吉林大学, 所学专业: 法学, 当前就职单位: 中国石油新疆油田分公司重油开发公司集输联合站, 当前职务助理工程师。

我国石油天然气开发技术的现状与趋势

唐雨润

南充西南石油大学设计研究院有限责任公司, 四川 成都 610500

[摘要]我国是石油天然气储量比较丰富的国家, 但石油天然气储存位置比较集中, 基本都是分布在我国八大盆地中, 目前我国的石油天然气开采技术受到人员、设备、技术的影响, 与国外相比还有一定的差距, 一些石油天然气的开采还需要借助国外的开采技术来进行, 这就导致我国石油天然气开采技术不能完全的进行自主开采, 作为新时代的我们, 应该着眼于未来的石油天然气开发的趋势, 加快设备的更新换代, 人员的培训培养工作, 为我国石油和天然气事业做出贡献。

[关键词]石油; 天然气; 开发技术; 发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6396

中图分类号: F42

文献标识码: A

Current situation and Trend of Oil and Gas Development Technology in China

TANG Yurun

Nanchong Southwest Petroleum University Design and Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610500, China

Abstract: China is a country with abundant oil and gas reserves, but the oil and gas storage locations are relatively concentrated, which are basically distributed in eight basins in China. At present, China's oil and gas exploitation technology is affected by personnel, equipment and technology, and there is still a certain gap compared with foreign countries. Some oil and gas exploitation still needs to be carried out with the help of foreign exploitation technology, which leads to the fact that China's oil and gas exploitation technology cannot be fully exploited independently. As a new era, we should focus on the future trend of oil and gas development, speed up the upgrading of equipment and personnel training, and make contributions to China's oil and gas industry.

Keywords: petroleum; natural gas; development technology; development trend

引言

我国最先开始的石油炼制工艺可以回溯到公元 6 世纪前, 世界上的首口天然气井是在公元前 250 年前后我们的先祖在四川双流一带开凿成的, 伴随着近代我国经济的飞速提升和科技水平的进步, 也逐渐加大了石油天然气能源的使用需求, 尽管我国有丰富的石油和天然气存储储量, 但受到地理环境因素的影响, 我国开采能源的成本也颇高, 尽管我国石油天然气开采技术不断地提高, 但同时也与西方发达国家相比, 还有很大的差距。为减轻对石油天然气进口的压力, 缓解我国资源短缺的现状, 如何提高开采技术, 采集更优质的石油天然气资源已成为当务之急, 只有利用好我国石油和天然气丰富的储备资源, 才能促进当前经济的可持续性发展和社会的不断进步。

1 我国石油天然气开发技术的现状。

1.1 我国石油天然气资源储量的现状

从地理位置来看, 虽然我国国土面积广阔, 但石油资源分布比较集中, 其中占了全国 81% 多的八大盆地, (渤海海湾、鄂尔多斯草原、松辽平原、准噶尔盆地、塔里木盆地、珠江口、柴达木盆地、海陆架) 可开采量达到 172 亿吨。天然气资源分布也比较集中在九大盆地(四川盆地、塔里木盆地、鄂尔多斯草原、柴达木、东海陆架、松辽平原、莺歌海、琼海东南、和渤海海湾) 占全国可开采量的

83% 多, 可开采资源为 18 亿多立方米; 从资源开采深度来看, 我国可开采石油的绝大部分分布在浅层 (小于 2000 米) 和中深层 (2000-3500 米), 而大于 3500 米的深层和超深层相对只有较少的分布, 天然气在各个层面分布较为均匀; 从地理地貌分布来看, 我国可开采石油资源总可开采量的 76% 分布在沙漠、平原、浅海、戈壁, 天然气主要可开采资源主要分布在浅海、沙漠、山地、平原和戈壁占可开采总量的 74%; 从油气资源质量来看, 我国油气资源中只有 60% 多的优质资源可开采, 低渗透资源占 27% 以上, 而重油资源占比 10% 以下。总可开采资源中优质的天然气资源占 70% 多, 低渗透资源占 20% 多。截至 2019 年, 我国石油还可采储量约为 36 亿吨, 目前排名世界第 13 位, 天然气资源预测地质总储量达 38 万亿立方米, 总量排名世界第 10 位。

1.2 我国石油天然气勘察技术的实际情况

目前我国石油天然气勘探技术在国际上处于领先水平, 虽然逐渐加大对石油天然气勘探技术的投入, 但现阶段我国的勘探开采技术仅仅能满足于浅层资源, 而深层资源和海洋资源的勘探则成了目前勘探难题, 现阶段我国的勘探开采技术有 (1) 裂缝性气藏开采技术 (包括综合评价技术、排气采气技术) (2) 低渗透气藏开采技术 (该技术涉及到的种类很多, 较为繁琐) (3) 中低含硫气藏开采

技术(该技术一定程度上解决了运输过程中气体腐蚀管道的问题,是一种防腐蚀性的天然气开发技术)(4)异常高压气藏技术(该技术有效解决了因天然气高压带来的问题)(5)凝析气藏循环注气开发技术(由于技术存在较早,随着科学技术的不断提高,很大程度上提高了开采水平,增加了气藏效率)。随着科技的发展,我国突破了在三次采油采收技术上瓶颈,研制出离子型的新型单体和新型耐高温抗盐聚合物,不仅保证了底层条件下的稳定性和溶解性,又提高了原油的增稠能力并且进一步降低了油品的临界浓度。在天然气管道技术建设上也取得了长足的进步,使得国内管道穿越技术迈向了性的辉煌,尤其在甬沪宁管道和西气东输工程中起到了重大的作用。最后在稠油开采技术上也实现了突破,创造了多种稠油开采技术,化学物理吞吐,保护油层等等的相关配套技术,有效地解决了从钻井到注蒸汽全过程中的产生的一系列问题。

1.3 我国石油天然气勘探开发设备的实际情况

虽然技术还是石油天然气开发的基础,但勘探开发装备的高低对于石油天然气的勘探开发也异常重要,装备的不断更新进步不仅能够保证相关技术的实施,同样也能促进石油天然气产量的增加。中国石油自主研发的万米自动化绿色钻机,在2018年进入油田现场进行作业,目前运行状态良好,为了对钻机机器的远程操作以及信息收集的工作可以有效地进行,目前我国自主研发了IDRILLER石油钻机集成控制系统,它是钻机的配套系统,实现了借助大数据诊断后可以针对设备故障原因,给出合理的解决方案的目的。随着我国科研人员一代又一代的努力,研发出许多新的装备,例如12000米钻、X100级管线钢等,对我国石油和天然气的开采量的提升起到了一定的作用。

1.4 我国石油和天然气勘探开发人员的现状

我国的石油工程相关配套体系以及服务还有很长的路要走,尽管在人才教育阶段已经开设了与石油工程技术服务的课程,但所涉及到的内容还相对老旧,不能适应新世纪的石油开发工程,尤其是受到当前就业压力的影响,人才培养过程中对于科技创新和高等技术方面还很薄弱,最多的是实践应用训练,这些多数都是在封闭状态下完成的,这就造成了高级技术人才严重不足,高级人员成材率低,而低级人才和中级人才过多的状况。这就导致在实际过程中科技研发部门没能发挥最大的用处,有资料显示,目前我国大部分的设备、技术、工艺是通过国际市场进口或者技术购买的。自主创新只占40%,而这些都是石油和天然气开采过程中最为重要的。

1.5 我国石油和天然气开发技术与国外技术的对比

就目前而言,在世界范围内,对于浅层石油和天然气的开发各个国家基本达到饱和,未来的研究重点已经在向深层资源和海洋资源逐步转移。从1897年美国加州架起来的世界第一口海上钻井到目前全世界已经有80多个国

家在近海开展石油和天然气商业开采业务,海洋石油和天然气资源的开采业务逐渐成熟,而我国虽然在陆地浅层资源开采技术领先,但深海石油和天然气勘探以及高原石油和天然气勘探技术还远远落后世界水平,目前深海和高原油气勘探技术是未来世界石油和天然气勘探技术的主流和发展趋势,我国在1957年才开始发展海洋石油和天然气业务,我国第一口海域出油井是在1967年月中旬才建成的,由于技术上、装备上和管理上全方位落后,我国很多海上油田都不是自主建造的,例如:目前我国第二大整装油田蓬莱19-3油田,产量占渤海海油产量一半,却是外方公司发现的,虽然在中国国内,但外方却占49%的权益,目前我国最大的海上天然气田也是由赫斯基能源公司发现的,不仅如此,由于科技水平方面的落后使得我国在一些重要设备方面也远远落后于世界,很多时候需要靠外国企业才能获得,例如:导管架平台技术来源于日本,FPSO船上设备等需要在新加坡组装,同时我国对于建造深水FPSO、平台建造、管道安装的经验也十分匮乏,另外在深海钻探领域,海洋学等方面也示范落后,缺少独立设计独立开发经验。虽然我国通过与国外公司合作在一定程度上取得了收益,但不可否认在自主创新这块,还任重道远。

2 我国石油和天然气开发技术未来发展趋势

2.1 石油和天然气资源的绿色开发

石油和天然气的勘探开发对环境有很大的破坏,主要体现在对野生动物休息区的干扰、工业垃圾的排放导致环境的污染等。其中对自然生态环境的劣化影响较大是勘探环节,对环境污染造成较大的影响的是开采环节的工业垃圾的排放。由于在石油天然气实际开采过程中会带出泥浆,影响环保,中国石油又自主研发了岩屑一体化处理系统,该系统可以对泥浆进行固液分离和岩屑加热等处理,对石油和钻井液进行有效收集,对于剩余的固体也可作为其他用途使用,这些都已达到国家标准。从2016年起,我国整装勘查区退出与国家级自然资源保护地互相重叠面积3万多平方千米,到2017年底,我国已经有22个油气探矿权退出国家级自然保护区,总计面积6千多平方千米。

2.2 浅层石油和天然气开发趋势

我国虽然石油和天然气开发起步较晚,但经过几代人不断的努力,对于浅层石油和天然气的开发目前处于世界领先水平,由于在浅层资源油气中致密油占比很大,所以我国应当充分发挥这方面的优势,加大力度开发浅层致密油资源。在2017年国土资源发布会上,国土资源部地勘侦查司司长介绍,国土资源局将一步一步进行开放和完善我国的油气勘探开采相关制度,相关区域退出机制和勘查区域竞争出让制度实行更加严苛,常规油气勘探开采也允许符合获得资质和准入要求的市场主体进入,同时加大扩展油气勘探开采新的领域,加强油气资源调查和潜力评价工作,不断提高我国石油和天然气资源的勘探开采能力。

2.3 加强深层石油和天然气开发技术

目前虽然中国石油和天然气开采技术可以符合中国特色,但目前效果还很一般,我国深层石油和天然气资源勘探开采还有许多领域是一片空白,属于一个发展时期,其目前面临的主要问题包括:如何在复杂压力体系下优化井深结构设计方案;如何建立深层地质环境下工程地质环境因素预测方法;如何确定深层地质环境下储油层裂缝发育规律的有效改造等。加强预测深层地质环境因素,深层地震收集与处置,优化钻完井及储层改造设计方案,以及研究相关配套的技术,形成可以高效勘探开采深层石油和天然气的关键工程技术,是未来我国科研人员技术攻关的关键。

2.4 加强海上石油天然气勘探开采技术

随着全球能源危机的加剧,海洋便成了人类寻找资源新的方向,石油钻井越来越多的在海上建立起来,致力于海上石油天然气的勘探开发工作,海洋石油和天然气的开采能力也大幅度提高。目前我国也将海上寻油采油作为中国未来的战略目标,把对于海洋石油投入更多的精力,在我国“十一五计划”期间,大规模开发利用海洋能源的新时代已经到来,从此我国石油产量的增量大部分来自海上,从2010年以来,中国石油产量的一半以上来自中国西部和近海石油,将超过东部油田,成为重要的能源供应地。

2.5 组建更专业技术团队,培养科技创新人才

在石油勘探开采过程中,技术的不断创新是勘探开采进程的重要部分,也是管理工作上的重点,建立高水平高素质的技术团队,不仅仅要有充足的资金保证,还要有市场需求作为主导方向,参照国际现代石油工程技术服务市场不难发现,将各类资源进行优化整合,进行合理配置,并通过不定期的技术培训,学习和组织交流以及外派人员学习的方式才能使科技创新人员的技术水平能力,科研技术能力,服务质量,管理水平,创新能力等有一个质的飞跃,才能提高我国石油和天然气技术人员综合竞争力和经济创造力,逐步提高我国石油工程技术水平,以促进石油工业的发展满足社会的需求。缓解我国石油资源匮乏所带来的能源危机问题。

2.6 加大石油和天然气开采力度,提高我国石油和天然气出口能力

随着石油勘探开采技术的不断提升,年均开采量也逐年提高,但我国目前在石油和天然气出口方面却十分尴尬,我国不断提高的国民生产总值,对石油天然气资源需求也不断加大,国内开采量还不足以满足国内需求,而目前大多数需要进口,2019年11月中国原油进口量为4.6亿吨,而同年原油出口量仅为可怜的81万吨,在国际形势日益复杂的情况下,如何打破欧美国家的垄断,保持我国在世界当中的领导地位,油气资源显得尤为重要,面对国内经

济发展需要和国际石油市场的冲击,我国应该加强石油和天然气开采力度,提高我国石油和天然气出口能力,确保石油和天然气资源的安全供应,对稳定目前国际局势以及联合发展中国家对抗欧美等国的霸权主义,显得非常重要。

3 结语

随着工业的不断增长以及国内生活水平的提高,全都进一步加大了我国对于能源的需求,虽然我国石油和天然气存储量丰富,不过由于我国石油和天然气勘探开发技术相对落后,所以无论是在开发规模上还是在管理以及技术水平上都和国外发达国家存在很大的差距,所以,未来我们应该加强石油天然气开采技术的研究,努力培养新时代的技术人员,通过引进先进的开采设备等,以绿色开发作为主导思想,加强对深层和海上石油天然气的开发力度,增大我国石油天然气可开采的面积,为提升我国的综合国力做出应有的贡献。

[参考文献]

- [1]唐炼.我国石油天然气勘探开发技术进展与发展趋势[J].当代石油石化,2004(10):33-36.
 - [2]钟水清,张高信.我国石油天然气开发现状及其发展[J].中国能源,1993(11):6-9.
 - [3]李耀全.我国石油天然气开发技术的现状与趋势[J].石化技术,2018,25(11):208.
 - [4]李浩,朱海伟.试析地势对石油天然气储层的影响问题分析[J].石化技术,2020,27(3):351-352.
 - [5]张耀.天然气开发技术现状、挑战及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(13):131-132.
 - [6]王磊.我国石油天然气开发技术的现状与趋势[J].石化技术,2019,26(9):218-219.
 - [7]战中华.关于石油天然气开发技术发展的分析[J].中国石油和化工标准与质量,2013,33(24):143.
 - [8]乔磊.石油天然气开发工艺重难点分析[J].石化技术,2021,28(11):160-161.
 - [9]韩一峰.简论石油天然气开发工艺的难点[J].清洗世界,2021,37(3):123-124.
 - [10]贾腾,何婷,李浩,等.石油天然气开发工艺重难点探究[J].云南化工,2018,45(4):199.
 - [11]刘俊.石油天然气开发技术措施探讨[J].石化技术,2018,25(2):219.
 - [12]杨丽红.浅析新技术在石油天然气开发中的运用[J].化工设计通讯,2018,44(2):45.
- 作者简介:唐雨润(1987.10-)女,毕业院校:四川大学,所学专业:材料成型专业,当前就单位:南充西南石油大学设计研究院有限责任公司,职务:市场总监,职称级别:中级职称。

某大型金属矿山 150 万吨/年选矿产线扩能改造应用

刘 贺

宝武资源八钢矿业敦德铁矿, 新疆 巴州 841300

[摘要] 某矿山企业建有 150 万吨/年铁、锌金属回收选矿生产线, 2016 年正式建成投产, 多年来进行了不断的工艺优化、设备大型化和技术升级改造, 创造了优异的扩能改造效益, 该企业已经成长为当地和新疆地区重要的大型矿产综合回收基地。企业采用的选矿工序中破碎线前置预先筛分、细碎分流, 选别设备大型化、永磁直驱技术等提产降效措施, 在实现矿山高质量发展方面, 起到重要和积极示范作用。

[关键词] 预先筛分; 工艺改造; 设备大型化; 永磁直驱

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6388

中图分类号: TD853

文献标识码: A

Application of Capacity Expansion and Reconstruction of 1.5 million Tons/Year Mineral Processing Line in A Large Metal Mine

LIU He

Baowu Resources Bagang Mining Dunde Iron Mine, Bazhou, Xinjiang, 841300, China

Abstract: A mining enterprise has built a 1.5 million tons/year iron and zinc metal recovery and beneficiation production line, which was officially completed and put into operation in 2016. Over the years, it has carried out continuous process optimization, large-scale equipment and technological upgrading, creating excellent benefits of capacity expansion and transformation. The enterprise has grown into an important large-scale comprehensive mineral recovery base in the local and Xinjiang region. The measures adopted by the enterprise to increase production and reduce efficiency, such as pre screening of crushing line, fine crushing and diversion, large-scale separation equipment and permanent magnet direct drive technology, which have played an important and positive demonstration role in realizing the high-quality development of the mine.

Keywords: pre screening; technological transformation; large scale equipment; permanent magnet direct drive

1 选矿生产线情况简介

本套生产线为于 2011 年开始施工建设, 破碎流程包括鄂破、中破、细破、筛分、干选, 选矿流程包括上料、磨选、锌浮选、铁磁选、铁过滤和锌过滤等工艺流程, 共计 377 台套主要设备, 破碎线工艺三段一闭路循环破碎加干磁选, 选矿工艺为二段球磨、浮选、二段磁选、过滤、浓缩、排尾, 最终成品为品位分别为 64% 和 44% 的铁精粉、锌精粉。设计处理原矿 150 万吨/年, 年铁精矿产量 62 万吨, 锌精矿产量 1.8 万吨, 2016 年全面建成投产, 2017 年达到设计产能, 实现年产值 4.5 亿元。

2 主要扩能改造应用

2019 年以来, 为实现持续产能提升, 提高集团下游产业资源保供自给率, 同时充分利用铁、锌精粉价格持续走高的市场机遇, 该企业以解决生产难题为抓手, 以方案经济高效为原则, 针对选矿产线进行一系列重大技术改造, 使整体产能突破设计枷锁, 实现了历史性跨越。

2.1 破碎线预先筛分和细碎分流改造

该 150 万吨/年破碎线为美国全进口设备, 设计采用三段一闭路循环破碎形式, 由颚式破碎机、中碎圆锥破、振动筛分机、细碎圆锥破、干磁选机及转运皮带等模块设备组成, 总投资 2800 万元, 于 2015 年 7 月引进, 2016

年 3 月正式建成投产。

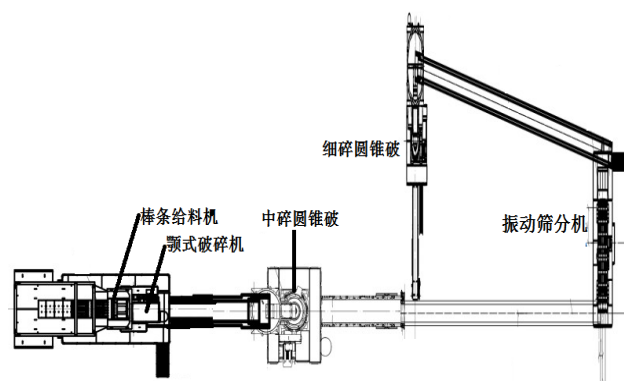


图 1 改造前破碎产线布置图

经日常生产观察和粒级实验发现, 入破原矿中 30% 为粒度 12mm 及以下, 此部分粉料本身即为合格粒级产品, 进入后续破碎流程中非但无法继续解离, 且混杂在块矿中进入圆锥机破碎机, 因粒度偏小, 依靠机械挤压破碎难度大, 造成圆锥机破矿效率下降, 设备运行中刚性应力增大, 故障率增高; 同时粉料与水汽、雨雪等凝聚粘结, 造成皮带机头及表面湿料较多, 造成皮带频繁打滑、跑偏等故障, 增加了人工清理的劳动强度和检修物资消耗, 降低了产线

整体产量和设备运行质量；同时，因细碎圆锥设计性能限制，破矿粒度最低为 12mm，在设计 300t/h 给矿条件下，尚能保持破矿流程顺畅，如持续提高系统给矿量，系统无法满足过矿需求，细碎圆锥机不能及时处理筛分后块矿，在细碎料仓堆积直至满仓，鄂破机被迫停止喂料，台时给矿量无法提升，单产时间内设备损耗加剧。

为提高产能，解决上述生产难题，现场技术人员实施了如下改造：

(1) 加装 1 台复摆振动筛，3 条转运皮带，对棒条给料机下部落料仓改造，安装 1 条接料皮带，矿料经棒条给料机后，粒度 $\leq 100\text{mm}$ 的通过卸料间隙落入接料皮带，输送至前置振动筛，进行预先筛分，粒度 $\leq 12\text{mm}$ 的矿料，通过筛下成品皮带输送至成品料场；筛上粒度 $> 12\text{mm}$ 的矿料由返料皮带输送至原生产线，实现了粗细分离，粉料预先筛分，集中块矿破碎。

(2) 新配置细碎圆锥机与现有细碎圆锥机并列运行，并在原细碎料仓下部新增开口设置电振给料机进行分流给料，新建圆锥机下部设置出料皮带引至中碎卸矿皮带，进入流程闭环，破矿间隙按照 12mm 控制。

改造后工艺布置图如下：

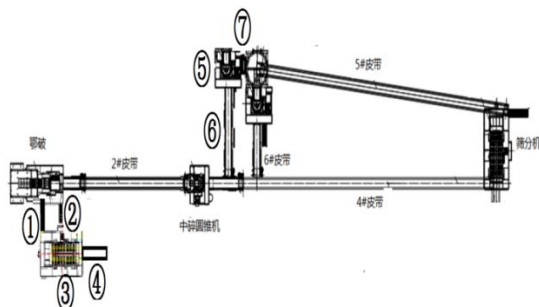


图 2 改造后破碎产线布置图

①：棒条给料机下接料皮带 ②：前置筛分返料皮带 ③：前置筛分模块 ④：前置筛分成品皮带 ⑤：新增细碎圆锥机 ⑥：新增细碎下料皮带 ⑦：新增料仓分料电振给料机

2.2 选矿产线选锌工艺流程改造

(1) 浮选矿浆分流

2021 年根据公司生产经营目标选矿需生产铁精矿 80 万吨，根据铁精矿产量推算磨机台时入磨量需提高至 225t/h，根据 2020 年前期选矿厂生产经验，2020 年台时入磨量为 205t/h，继续提升后，锌粗选、精选负荷增大，表现为锌浮选机超负荷运转，浮选机电机电流出现过载现象，锌精扫选底流尾锌升高、一二段磁选机尾铁升高，磁选机布料槽翻矿、一段磨机磨矿效率下降等一系列问题，制约了铁精矿产能提升。

针对上述生产难题，该企业技术人员组织开展了多轮磁浮试验，在不断的尝试各种试验方案和药剂制度下，最终确定了锌粗、精选进行分流改造方案，将选矿厂金浮选车间通过优化工艺流程纳入选锌工艺中，一段旋流器和二

段旋流器溢流均分出 1/3 矿浆至金浮选车间，锌精矿由 1 条生产线改变为 2 条生产线同时生产。对旋流器溢流矿浆进行分流改造后，解决了锌粗选负荷选矿厂台时入磨量提高了 14%，同时提高锌金属回收率。磨机入磨量提升至 225t/h，年铁精粉增产 8.01 万 t，锌精粉增产 0.4 万吨。

铁精矿反浮选

2021 年 5 月选矿厂铁精矿中含硫上升超过月平均值 0.49%、铁精矿含硫最高升至 0.9%，导致直接客户拒收企业所产铁精矿，同时按照铁精矿买卖合同，对铁精矿质量进行考核减价，预计年减价费用 600 余万元。

面对质量的异常情况，该企业组织生产工艺人员，对铁降硫工艺产物进行了磁选管实验和小型浮选实验，探索通过磁选和浮选工艺手段对铁精矿降硫产物再次进行脱硫，通过不断的试验与探索，他提出实施三段磁精矿反浮选工艺改造，改造完成通过工业试验后，验证三段磁精矿通过反浮选脱硫指标优于一段粗精矿反浮选脱硫指标。面对困难，企业没有听之任之，而是通过反复的试验，分析、论证，总结，最终实现选矿厂的技术改造与创新，不断的提高产品质量，稳定了公司的经济效益。同时产品含硫指标进一步优化至 0.35% 以下。由减价转为增利，经计算，年铁精矿增利 2000 余万元。

2.3 磨选设备大型化改造

为满足持续提产扩能需求，现场技术人员进行了多次工艺流程考察，核对具备 250t/h 台时处理能力时，产线工艺和设备性能瓶颈如下：

(1) 原矿处理量为 225t/h 时，一段旋流器溢流浓度在 38% 左右，磨矿细度-200 目含量为 50-55%；二段旋流器溢流浓度 25-30%，细度-200 目含量为 80%。均低于设计要求，导致铁和锌流程矿未有效分级，磨机沉砂比过高，浮选和磁选工艺达不到销售参数指标，造成年产品质量减价达 600 万元以上。

(2) 一段、二段旋流器给矿泵和循环水泵、铁过滤机在现有的给矿条件下已达到满负荷状态，无法持续提升。

针对上述难题，该企业管理和技术人员通过流程计算，设备性能参数核算，最终形成以下改造实施方案：

(1) 采用改进型渐开线结构旋流器，放大进料口尺寸，提高一段、二段旋流器的处理能力；采用变锥型锥体结构，对锥体角度进行调整，降低沉砂夹细量，降低磨机的循环负荷。

(2) 依据 250t/h 条件下工艺参数，对一段、二段旋流器给矿泵、循环泵重新选型，同时根据泵的性能、进出料管道管径、角度、阀门大小等进行相应更换调整。

(3) 根据改造前后工艺流程计算，提产到入磨量 250t/h 条件下，选用 96 m² 盘式过滤机，替代原有 80 m² 陶瓷过滤机，单台滤矿能力达到原有 1.5 倍以上，有效提高成品精矿产量，减少系统循环负荷。

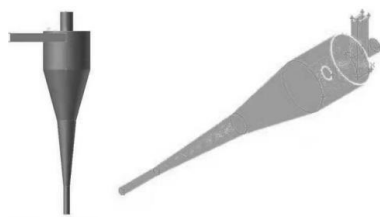


图3 变锥型锥体结构沉沙嘴

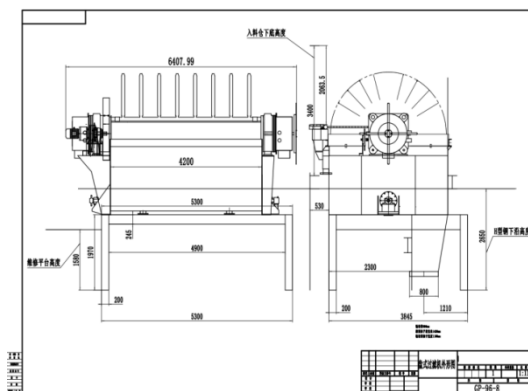


图4 96 m²盘式过滤机

2.3 永磁直驱节能改造

选矿3#上料皮带为通用的DT II型带式输送机，皮带机头传动装置为电动机、减速机、液力耦合器、联轴器等组成；针对上述设备高耗能和设备传动效率差的问题，结合永磁直驱技术的无极调速、恒转矩调速、节能降耗等特点，企业技术人员进行了认真选型对比，确定了以下改造方案：选用同额定输出扭矩的22kw永磁直驱电动滚筒，并同时配置专用变频器和自动注油装置，并根据设备安装尺寸重新进行支撑框架制作安装，调试运行。2022年1月改装完成，上线后用电量节约25%以上，且基本实现设备免维护。

另球磨系统中锌再磨球磨机为 $\phi 3200 \times 4500$ 型号球磨机，驱动装置为JR138-8绕线转子三相异步电动机、减速机、柱销联轴器组成，最终驱动球磨机圆周运动。其中JR138-8绕线转子三相异步电动机被列入《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》；同时电动机、减速机设备结构落后，组件笨重，客观增加维护工作量和安全管理风险。该企业计划后续推进该永磁直驱电机改造，选用同额定输出扭矩的245kw永磁直驱电动机，并与自冷却风机一体化配置，实现无减速机直连运转。

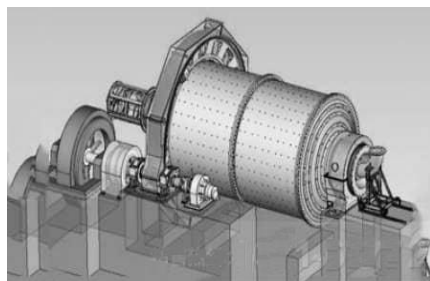


图5 传动球磨机驱动形式

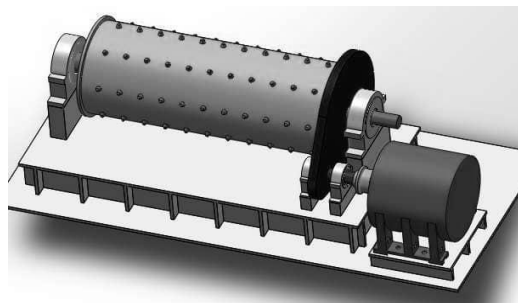


图6 永磁直驱传动方式

3 改造后企业效益

3.1 破碎产能提升：

经投用后正常使用6个月测算：通过粉料预先筛分和细碎分流，破碎生产线日破碎处理量由6000t提高7500t，年破碎成品矿增加33万t，破碎线年破矿量达到180万t，创历史最高记录，年产值增效225万元。

3.2 磨选产线提升

经投用后正常使用2个月测算：通过磨选设备大型化和工艺指标优化，台时处理量由设计的165t/h提升至240t/h，年铁精矿产量由设计的62万t提升至80万t，锌精矿产量由设计的1.8万t提升至3万t，产能提升的同时工艺指标并没有降低，保证了金属资源的合理利用和综合回收，年产值增加2.1亿元。改造后选矿产品技术指标对比如下表：

表1 选矿厂主要工艺指标改造前后对比表

产品名称	产率 r(%)	产量 (万 t/a)		品位 β (%)			
				铁		锌	
		改造前	改造后	改造前	改造后	改造前	改造后
原矿		150.00	207.59	32.61	32.61	1.06	1.06
入磨原矿	100.00	130.5	169.19	36.89	36.89	1.17	1.17
铁精矿	47.49	61.97	80.35	65.50	65.50	0.12	0.12
锌精矿	2.18	2.84	3.14	13.02	13.02	45.20	45.20
尾矿	50.33	65.68	85.15	10.93	10.93	0.25	0.25
废石	13.00	19.50	26.99	4.00	4.00	0.32	0.32

备注：在保持原设计的产率、品位、回收率的情况下进行计算。

3.3 永磁直驱节能

根据现场改造经验，永磁直驱技术节能效果显而易见，预计皮带机电动滚筒和球磨机电动机全部改造后，在传动故障显著降低的情况下，2台设备年化用电量由原来的131.5万kw·h降低25%，年节约用电费用约13.15万元，并真正实现免维护，大幅降低维护劳动强度，提高设备运行质量。

通过历年来不断的工艺改造和技术升级，2021年该企业实现总产值9.2亿元，较2017年增加4.7亿元；扣除涨价因素增加2.7亿元，取得了设备材料投入不足1500

万元, 产能和企业经济效益跨越提升的优异成效。

4 结束语

矿山企业的长期高质量发展, 需要管理和技术人员深入实践, 总结提炼, 直面困难和需求, 并制定出最佳解决方案; 同时新兴技术的不断兴起, 更为企业注入了更高更强的发展动力。尤其是金属矿山企业, 选矿各工艺流程基本相似, 该矿山企业的成功改造经验, 对行业高质量发展具有重要的借鉴意义。

[参考文献]

[1] 祝大卫. 金属矿山地质环境问题及防治措施[J]. 中国

金属通报, 2021(9): 132-133.

[2] 陈海健. 金属矿山隐伏矿的物探异常特征及找矿探究[J]. 新疆有色金属, 2021, 44(6): 25-26.

[3] 刘军华, 陈俊, 林俊领. 金属矿山选矿技术发展方向[J]. 世界有色金属, 2018(7): 67-69.

[4] 樊丽琴, 贾艳. 蒙古矿工艺试验及生产实践[J]. 现代矿业, 2012, 27(12): 100-102.

作者简介: 刘贺(1987-)男, 毕业院校: 山东科技大学; 所学专业: 自动化, 当前就职单位: 巴州敦德矿业有限责任公司, 职务: 设备工程部部长, 职称级别: 中级。

煤矿采掘工作面传感器电源自供技术初探

陈银田

中国煤科开采研究院有限公司, 北京 100013

[摘要] 采掘工作面智能化升级需要增加大量传感器, 将导致传感器电缆大幅度增加、导致人力增加, 提出采用自供电传感器化解矛盾, 介绍自发电技术及自组网无线传输系统的起源、特点及无线传感器传输示意图。

[关键词] MEMS 传感器; MEOMS 传感器; 传感器功耗; 环境能量; 摩擦纳米发电机; 压电纳米发电机; 热电/热释电发电机; 太阳能电池、自(发)供电传感器; 自组网

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6373

中图分类号: TP212;TD60

文献标识码: A

Discussion on Self Supply Technology of Sensor Power Supply in Coal Mining Face

CHEN Yintian

China Coal Technology & Engineering Mining Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: The intelligent upgrading of mining face needs to add a large number of sensors, which will lead to a significant increase in sensor cables and manpower. It is proposed to use self powered sensors to resolve contradictions. The origin, characteristics and wireless sensor transmission diagram of self generation technology and self networking wireless transmission system are introduced.

Keywords: MEMS sensor; MEOMS sensor; sensor power consumption; environmental energy; friction nano generator; piezoelectric nano generator; thermoelectric / pyroelectric generator; solar cell, self powered sensor; self networking

1 智能化采煤工作面实施传感器电源自供技术的必要性

自 2020 年 2 月 25 日国家发展改革委等九部委发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》以来, 煤矿智能化升级改造加速推进。各涉煤省市县、各大煤炭集团, 都已部署智能化煤矿及智能化工作面的规划建设。煤炭学会、国家能源局及涉煤大省, 均发布《智能化煤矿(采煤工作面)分类、分级技术条件与评价》、《煤矿智能化建设指南》及《智能化煤矿验收办法》, 规范体系基本成型。井下特别是采、掘工作面智能化的主要目标是无人(少)人则安, 实现运行无人化、检修少人化。

采集大量数据是实现采掘工作面智能化的前提, 智能化采掘工作面必然要布置相当数量的各类传感器。

采煤工作面: 统计某产能 800 万吨矿井采煤工作面的智能化规划, 各类传感器数量超过 1200 个。数以千计的传感器, 其布线工作量非传统采煤工作面可比, 维护工作也需要增加运维人员; 尤其是采煤工作面所有设备都是持续短时移动的, 数量巨大的传感器电缆跟移将耗费更多的人力。这与采煤工作面智能化的主要目标是相悖的, 所以减少传感器外配电缆, 必须得到重视。

掘进工作面: 掘进工作面围岩压力监测, 包括锚杆(索)工作载荷、顶板离层位移、巷道变形量、巷道内断裂特征参数等, 是个难点。特别是掘进正面, 传感器布线很困难。国内目前有(信号)无线传感器, 解决了信号电缆的布线问题, 但电源线的布线还是难题。随着掘进工作面智能化

建设的推进, 要求实现无人及远程监控, 围岩压力监测数据必将增加。围岩压力监测传感器外配电源线的布线困难, 也必须得到解决。

传感器外配电缆一般包括电源电缆和信号电缆。传感器信号无线化技术已基本成熟(大量信号的无线传输需要进一步研究), 传感器的供电则大多依赖通过电缆由外部电源承担, 少量传感器通过内置电池解决。内置电池因牵涉到定期更换电池, 也会增加运维人力。因此, 如何解决传感器外配电源电缆是实现采煤工作面智能化的制约因素。实施传感器自供电, 则是破解这一制约的可行技术路线。

2 传感器电源自供技术介绍

传感器电源自供, 需要解决两个问题: 降低传感器功耗、传感器利用环境能量发电。降低传感器功耗是基础, 传感器利用环境能量发电是关键。

2.1 降低功耗

降低传感器功耗的常用方法是缩小尺寸, 缩小尺寸的有效方法是发展、推广微系统技术(MST)。

传感器技术的演进趋势是向着超小型化或微系统技术(MST)发展。MEMS(微机电系统)和 MEOMS(微光机电系统)则是这个趋势的重要代表。

MEMS 传感器是当今最热门的传感器, 代表着传感器的发展方向。MEMS 器件兼具电子和机械部件, 这意味着其中至少有一种可移动或可变形的部件, 而电则是其运作的必需部分。MEOMS(微光机电系统), 基于微电子光学的系统。这种器件中至少有一个部件是光学组件。采用 MEMS

或 MEOMS 方法制造的传感器,大都是三维器件,其尺寸在 μm 量级,功耗降至 μA 级。

MEMS 的全称是微型电子机械系统 (Micro-ElectroMechanicalSystem),微机电系统是指可批量制作的,将微型机构、微型传感器、微型执行器以及信号处理和控制电路、直至接口、通信和电源等于一体的微型器件或系统。你可以把它理解为利用传统的半导体工艺和材料,用微米技术在芯片上制造微型机械,并将其与对应电路集成为一个整体的技术。所以它是以半导体制造技术为基础发展起来的一种先进的制造技术平台。

微工程学的两大构成,是微电子学和微细加工。在硅片上制造电子电路的微电子学,已经是充分发展的技术。微细加工指的是用于制造微工程学器件的结构和运动部件的技术。

微工程学的主要目的之一,就是要能够把微电子电路集成到微机械结构之中,制造完全集成化的系统(微系统)。与微电子工业中制造的硅芯片一样,这种系统也同样具有低成本、高可靠性以及小尺寸的优点。

硅微细加工技术也是已充分开发的微细加工技术之一,因此硅成为用于微系统制造的最佳材料。硅材料有着十分有用的电特性和机械特性。利用这些特性,通过 MEMS 加工技术,硅材料可广泛用于诸如压力、温度、力及触觉传感器等器件的制造。

MEMS 传感器优点:相对于传统的机械,它们的尺寸更小,最大的不超过一个 cm ,甚至几个 μm ,其厚度则更加微小。采用以硅为主的材料,电气性能优良,硅材料的强度、硬度和杨氏模量与铁相当,密度与铝类似,热传导率接近钨和钨。采用与集成电路(IC)类似的生成技术,可大量利用 IC 生产中的成熟技术、工艺,进行大批量、低成本生产,使性价比相对于传统“机械”制造技术大幅度提高。

2.2 自发电技术

自(发)供电技术就是不依赖外部电源和电池,而是利用周围环境能量发电以实现传感器自我供电,所述环境能量包括但不限于太阳能、振动、温度梯度能量等。自(发)供电技术,不仅对于煤矿,在非煤矿山、国防、军事、工程装备和精密加工等领域都有迫切而广泛的技术需求。根据传感器缩小尺寸原则,自发电装置也应采用微小结构尺寸。

自发电微装置按照工作原理分为四类:摩擦纳米发电机(TENG)、压电纳米发电机(PENG),热电/热释电发电机(TEG/PyNG)和太阳能电池。前两种类型主要用于基于摩擦电效应和压电效应来收集运动能。除了运动能,热能和光能是环境中的另外两个重要能源。

(1) 摩擦电纳米发电机

摩擦电纳米发电机的能量收集能力来自两个摩擦层之间的摩擦起电和静电感应。摩擦层的构成材料具有不同

的电子吸引能力,当它们接触时,在这两个摩擦表面上会产生相反的摩擦电荷。在通过外力使摩擦层分离之后,摩擦带电的相反符号会引起电势下降,该势能随着摩擦电表面的接触和彼此分离而发生变化。为了平衡电势差,自由电子通过连接的外部电路来回流动。通常,根据设备的结构和工作方式,摩擦电纳米发电机具有四种工作模式:垂直接触分离模式、横向滑动模式、单电极模式和独立式摩擦电层模式。

(2) 压电纳米发电机

压电纳米发电机是一种广泛使用的基于压电效应的能量收集技术。当对压电材料施加外力时,由于电偶极矩的产生,会形成内部压电势。通过周期性地施加动态外力,可以顺序改变压电势,有助于连续流过外部电路的交流脉冲电流。压电材料和柔性基板是构成压电纳米发电机的两个关键要素,通过选择压电材料和优化设备结构,可以进一步提高基于压电纳米发电机传感器的传感性能。

(3) 热电/热释电发电机

除了运动能之外,热能也是一种广泛的能源。热电/热释电发电机可充分收集热能,并将热能转化为电能。收集装置的热电偶由两种具有不同塞贝克系数的金属组成,温度差可能导致输出电压差。另外将金属磁体置于温度梯度下,内部载体从热端移动至冷端,然后积聚在冷端,从而产生沿温度梯度自旋电压。与前两种纳米发电机相比,基于热电/热释电发电机的传感器对与温度变化有关的信号更加敏感。

(4) 太阳能电池

太阳能是自然界中常见的能源,它可以直接由太阳能电池收集和转换。太阳能电池的能量收集能力来自 PN 结的光伏效应。在 PN 结的界面处,N 型半导体具有大量自由电子,这些自由电子会扩散到 P 型半导体,P 型半导体有很多空穴,这些空穴会扩散到 N 型半导体。此过程使 N 型半导体在界面处带正电,而 P 型半导体在界面处带负电。可以在 PN 结界面处形成从 N 型半导体指向 P 型半导体的内置电场。当太阳照在 PN 结上时,在 PN 结的界面处会形成电子-空穴对,在内置电场的作用下,电子迁移到 N 型半导体,空穴迁移到 P 型半导体。因此,N 型和 P 型半导体分别积累过多的电子和空穴,这会抵消内置电场,并使 N 型和 P 型分别带负电和带正电。可以在 PN 结处形成电位差,并使自由电子产生周期性流过外部电路的电流。

2.3 自发电传感器自组网无线通信技术

无线自组网是一个多跳网络。网关路由器可以实现多个移动自组网互连的功能,组网中的节点可以访问网络。这种形式可以为位于不同位置的工作组提供协作通信能力。无线自组网与互联网和广域网互连。从外面看,可以认为 ad hoc 网络是一个 IP 子网。网络中一些数据包的传输是由网络中的路由协议完成的(数据包可能要经过多

跳才能到达目的地),当数据包进入或离开子网时,使用标准的IP路由机制,这就要求网关节点能够运行多种路由协议。

(1) 自组网起源

自组网的原型是美国早在1968年建立的ALOHA网络和之后于1973提出的PR(Packet Radio)网络。ALOHA网络需要固定的基站,网络中的每一个节点都必须和其它所有节点直接连接才能互相通信,是一种单跳网络。直到PR网络,才出现了真正意义上的多跳网络,网络中的各个节点不需要直接连接,而是能够通过中继的方式,在两个距离很远而无法直接通信的节点之间传送信息。PR网络被广泛应用于军事领域。IEEE在开发802.11标准时,提出将PR网络改名为Ad Hoc网络,也即今天我们常说的移动自组织网络。

(2) 自组网特点

移动自组织网络能够利用移动终端的路由转发功能,在无基础设施的情况下进行通信,从而弥补了无网络通信基础设施可使用的缺陷。自组网技术为计算机支持的协同工作系统提供了一种解决途径,主要特点有:

网络拓扑结构动态变化:在移动自组织网络中,由于用户终端的随机移动、节点的随时开机和关机、无线发信装置发送功率的变化、无线信道间的相互干扰以及地形等综合因素的影响,移动终端间通过无线信道形成的网络拓扑结构随时可能发生变化,而且变化的方式和速度都是不可预测的。

自组织无中心网络:移动自组织网络没有严格的控制中心,所有节点的地位是平等的,是一种对等式网络。节点能够随时加入和离开网络,任何节点的故障都不会影响整个网络的运行,具有很强的抗毁性。

多跳网络:由于移动终端的发射功率和覆盖范围有限,当终端要与覆盖范围之外的终端进行通信时,需要利用中间节点进行转发。移动自组网多跳组网方式,与一般网络中的多跳不同,无线自组网中的多跳路由是由普通节点共同协作完成的,而不是由专门的路由设备完成的。

有效存储、断点续传:传感器、子站、数据采集分站内置存储芯片,具有实时采集、存储功能,当任一环节出现传输故障或问题时,各节点自动存储监测数据,待系统恢复正常传输时,存储的监测数据自动进行上传,也可通过存储卡取出,保证监测数据的完整性、连续性。

无线传输带宽有限:无线信道本身的物理特性决定了移动自组织网络的带宽比有线信道要低很多,而竞争共享无线信道产生的碰撞、信号衰减、噪声干扰及信道干扰等因素使得移动终端的实际带宽远远小于理论值。

移动终端的局限性:自组织网络中的移动终端(如笔记本电脑、手机等)具有灵巧、轻便、移动性好等优点,

但同时其电源有限、内存小、CPU性能低等限制,使得我们在开发应用程序时,需要考虑这些因素。

(3) 无线传感器传输示意图

采用自组网无线传输模式,各无线节点之间可以自由通讯。当网络内部某个无线节点出现故障,其他节点可以进行网络自组织,选择另外的传输链路,进而实现网络通讯的可靠性。

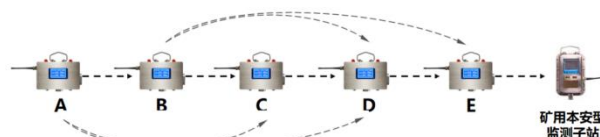


图1 传感器传输示意图

3 自(发)供电传感器在采煤工作面应用展望

采煤工作面环境能量有风能、震动能、声波能、热能、瓦斯(可燃烧)、矿压、涌水、照明等。通过进一步攻关研究,可确定适合于井下传感器自发电的环境能量。

作为采煤工作面传感器自发电的环境能量,必须满足下面几个条件:安全、稳定、不受井下供电影响。采煤工作面处于多煤尘、多瓦斯环境,易燃易爆,安全为第一要务;环境能源必须状态稳定,波动不能剧烈,更不能时有时无;井下环境恶劣,可能出现水灾、火灾、冒顶、冲击地压等矿灾,影响井下供电的可靠性,只有不受井下供电影响的环境能量,才能保证各种传感器不间断的采集必要的信息。初步判断风能和热能基本符合要求。井下通风安全是矿井必保的首要任务,风能稳定可靠;采煤工作面的热能也比较稳定,并且和通风有逆关联,通风可使温度降低、热能减少。

为保证采煤工作面自(发)供电传感器的可靠运行,应研究复合型纳米发电机,融合利用多种环境能量,提供有裕度的自发电解决方案。

可以预期,一旦开发出适于井下采煤工作面的自供电传感器,将会大大提升采煤工作面智能化的成色,实现安装、倒面简便化,运维、检修少人化,从而化解传感器增加与人力增加的矛盾。

[参考文献]

- [1]王中林.摩擦纳米发电机[M].上海:科学出版社,2017.
- [2]徐奇,温娟,等.“Development and outlook of high output piezoelectric nanogenerators”[J].Nano Energy,2021(89):106.
- [3]韩允.MEMS传感器的发展概况[J].电子产品世界,2019,26(1):4-8.

作者简介:陈银田(1976-)男,籍贯:湖南,职称:高级工程师,学位:工学硕士,研究方向:煤矿电控。

浅谈云南钛铁砂矿矿床成因特征及找矿前景探讨

邓海林

龙佰攀枝花矿产品有限公司, 四川 攀枝花 617063

[摘要] 云南地处中国西南地区, 其钛铁砂矿地质矿床规模大、分布范围广。云南钛铁砂矿地质矿床找矿标志明显、勘查成本低且矿物易开采易分选, 其含钛铁矿基岩为海西期基性岩。文中就云南钛铁砂矿地质矿床的成因特征及其深部找矿前景及利用进行了简要探讨。

[关键词] 钛铁砂矿; 地质矿床; 成因特征; 找矿前景

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6366

中图分类号: P618.2

文献标识码: A

Brief Discussion on Genesis Characteristics and Prospecting Prospect of Titanium Iron Sand Deposits in Yunnan Province

DENG Hailin

Longbai Panzhihua Mineral Products Co., Ltd., Panzhihua, Sichuan, 617063, China

Abstract: Yunnan Province is located in southwest China, with large scale and wide distribution of titanium-iron sandstone geological deposits. The Titanium-iron sandstone geological deposit in Yunnan Province is characterized by obvious prospecting marks, low exploration cost and easy mineral exploitation and sorting. Its ilmenite-bearing bedrock is Hercynian bedrock. This paper makes a brief discussion on the genetic characteristics and prospecting prospects and utilization of the geological and geobed deposits of Yunnan Titanium-Iron Sand Mine.

Keywords: titanium-iron placer; geological deposits; cause characteristics; prospecting prospects

引言

我国是钛资源丰富的国家, 钛资源以钛铁矿为主, 钛铁矿可分为原生矿床(岩矿床)和砂矿床两大类, 砂矿床是由原生矿经风化(氧化)而产生的, 如氧化砂矿经自然风化, 钛铁矿结构被氧化破坏, 其中 Fe^{2+} 被氧化成 Fe^{3+} , 氧化后部分铁已流失, 使 TiO_2 含量富集。这种砂的特点是 TiO_2 含量高、铁含量低。矿中铁以三价为主, 自然粒度粗, 结构松散, 密度小, 颗粒表面积大。钛铁砂矿中 TiO_2 含量为 50% 左右。我国已探明的钛资源储量中原生矿占 93%, 砂矿钛铁矿占 4.9%, 原生金红石矿占 1.9%。原生矿主要分布在四川攀西地区, 而钛铁砂矿主要分布在广东、广西、云南。

云南的寻甸县、富民县、禄劝县、武定县、禄丰市是云南钛铁矿矿产的主要产出区, 尤其武定县境内的钛铁矿风化矿资源最为丰富, 整个云南地区, 其探明的资源储量就有上千万吨以上。

1 钛砂矿床分布特点

风化壳红土型钛铁砂矿是云南最主要的矿床类型。近几年所查明的几十个矿床中, 几乎全部为风化壳型。它是富钛的基性岩体辉绿岩遭受到强烈风化后分解出来而形成钛铁砂矿床, 钛铁砂矿床分布有以下特点:

(1) 地域分布十分明显, 往往几个矿床在同一地质构造单元内成群分布, 形成钛铁砂矿矿集区。如滇中区的武定—禄劝片、昆明西山—富民片区的武定大奕坡矿床、

洒普山矿床、禄劝干坝塘、西山区禹都甸矿床等都分布在晚元古代南北向西昌—安宁河—易门岩石圈大断裂两侧次级断裂的基性岩体顶部的风化壳中(见图 1), 其区域地质背景是相对富含钛铁矿的基性侵入岩体分布的地区。

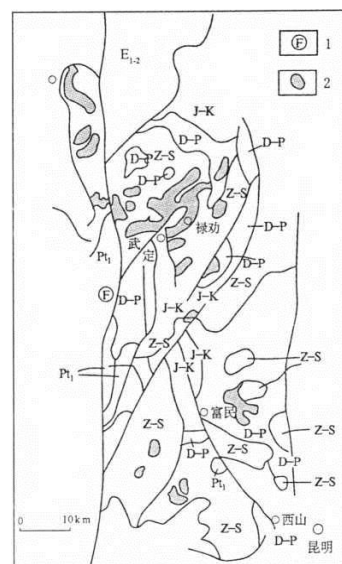


图 1 滇中区基性岩分布图

E_{1-2} —古新统一始新统 J—K—侏罗系—白垩系 D—P—泥盆系—二迭系 Z—S—震旦系—志留系 Pt——中元古界 1—西昌—易门大断裂
2—海西期基性岩

(2) 分布在隆起构造带或其边缘深断裂带。矿床与背斜构造关系密切,多呈面型分布,矿体平面形态呈不规则等轴状、带状,与矿源岩出露形态大致吻合。

(3) 原岩以高铁富钛为特征,主要以钛铁矿与磁铁矿产出,有利于风化壳解离成矿,原岩(TiO_2) 3.72%~4.89%,比戴里值(0.97%)高4~5倍, ($\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$) 14.68%~16.48%,比戴里值(9.11%)高38%~45%。

2 云南钛铁砂矿地质矿床成因及产出特征

2.1 钛铁矿地质矿床成因

2.1.1 主要成矿条件

表生风化作用形成的矿床,成矿母岩、风化作用、地貌条件是控制成矿的主导因素。

2.1.2 成矿作用及成矿阶段

通过众工程的揭露,尽管含钛基性岩体的风化壳的厚度不尽一致,以及风化壳型钛铁砂矿品位的贫富和钛铁矿矿体所处的地形地貌不同,但其含钛的基性岩体风化壳的垂直分带结构几乎一致,这表明,风化壳型钛铁砂矿床形成于相同的风化作用。

以武定县为例,在武定地区,地处亚热带高原季风气候,在湿热多雨的季节,干湿两季非常分明的特定气候条件下,在物理与化学风化作用下对裸露在地表的含钛铁矿辉绿岩基岩交替进行风化作用,形成红土型风化壳的特定产物。本区出露的含钛基性岩体也必然遭到同样的物理风化和化学风化的交替作用,并经氧化、水解、淋滤等不同的作用,使岩石中易溶物质不同的作用下溶解, Ca、Mg、Na、K、Si 等元素先后淋失,形成红土型风化壳的垂直分带;而作为副矿物出现的钛铁矿、磁铁矿在上述物理化学作用下,由于物理化学性能稳定,残留于红土型风化壳的各带,并相对富集,从而形成各种不同矿石自然类型的风化壳型残积钛铁砂矿床。

此后,由于流失冲刷剥蚀作用,导致风化壳物质的搬运及再堆积,则形成坡积钛铁砂矿床。

2.2 风化壳型钛铁砂矿地质总体特征

以“云南省武定县花乔钛铁砂矿床”为例,矿区内钛铁砂矿体呈面状分布于辉长辉绿岩体风化残坡积层及附近冲洪积层内,一般裸露于地表,矿体的顶底板随地形波状起伏,矿体地表界线一般与岩体的出露界线基本一致,受控于基岩的风化深度及残积层,其形态特征不规则、倾角多变。矿区矿体呈北西-南东向条带状分布于矿区中部,宽300~580m,控制长约3070m,分布面积约1.43km²;产状与地形一致,总体倾向北东,倾角一般在0°~10°;矿体出露标高2208.16~2083.09m,工业钛铁砂矿体厚1.90~26.0m,平均厚11.24m,厚度变化系数47.74%,总体变化较稳定;单工程工业钛铁矿品位15.08~38.41kg/m³,平均品位22.62kg/m³,品位变化系数21.90%。

矿区矿体属风化壳型钛铁砂矿,矿体一般具有三层结

构的垂直分带性,仅局部见少量的泥岩、粉砂岩出露。由上至下分别为:红土层、粘土层、粘土岩屑层至新鲜含钛辉长辉绿岩。各层特征如下:

(1) 红土层(I):以砖红色粘土为主,含有粉末状褐铁矿及少量石英砂,富含钛铁矿、钛磁铁矿等重矿物,属强氧化作用带的产物。该层厚度变化极不稳定,单工程厚度0.5~17.7m,平均厚2.92m,厚度变化系数97.97%;钛铁矿品位15.17~38.41kg/m³,平均24.80kg/m³,品位变化系数22.74%。局部地段受剥蚀直接裸露粘土层或其钛铁矿含量低于15.0 kg/m³,平面图上以天窗形式存在。为“红土型钛铁砂矿”的含矿层位。

(2) 粘土层(II):由次生粘土、高岭土夹石英砂、岩屑、碎岩块等组成,富含钛铁矿、钛磁铁矿等重矿物,斜长石均变成高岭土,暗色矿物变为绿泥石,主要为水解作用带的产物,总体颜色较浅呈杂色状;可见高岭土类物质不规则分布,并岩屑增多,干燥者手搓即呈粉末,常见辉长辉绿岩体风化残余结构,钛铁矿、钛磁铁矿常呈黑色星点散布其间。该层厚度变化较稳定,单工程厚度1.0~23.0m,平均厚9.15m,变化系数53.73%;钛铁矿品位15.08~34.84kg/m³,平均20.43kg/m³,变化系数13.51%。为“粘土型钛铁砂矿”的含矿层,下部与粘土岩屑层逐渐过渡。

(3) 粘土岩屑层(III):为半风化含钛辉长辉绿岩,原岩辉绿结构保存清晰,但岩石已变松软,铝硅酸盐矿物大部分已次生变化为高岭土和次生粘土矿物,主要属淋滤作用带与水合作用带的产物,其中钛铁矿、钛磁铁矿含量普遍降低,与上覆粘土层接近,钛铁矿、磁铁矿离解度差,能达到低品位矿要求。该层厚度变化相对稳定,单工程厚度0.6~8.0m,平均厚2.08m,变化系数62.13%;钛铁矿品位10.05~14.63kg/m³,平均12.55kg/m³,变化系数7.96%。为“粘土岩屑型钛铁砂矿”的含矿层。

下伏新鲜基岩为灰绿、灰黑色辉长辉绿岩,据件12件钻孔新鲜岩石化验分析结果(见表1): TiO_2 2.81~3.10%,平均品位2.97%;TFe10.09~10.88%,平均10.49%;Fe、 TiO_2 含量明显高于一般辉绿辉长背景值,说明钛铁砂矿由辉长辉绿岩的风化残积形成。

表1 辉长辉绿岩分析结果表

序号	样品编号	Fe/10 ⁻³	TiO ₂ /10 ⁻³	序号	样品编号	Fe/10 ⁻³	TiO ₂ /10 ⁻³
1	HZK1304-16	10.67	2.9	15	HZK1400-25	10.38	2.92
2	HZK1300-19	9.9	3.15	16	HZK1601-20	10.01	2.68
3	HZK0902-15	10.9	2.78	17	HZK1404-30	8.93	3.31
4	HZK1500-1-40	15.58	3.39	18	HZK1202-24	7.79	2.85
5	HZK0901-10	9.8	2.81	19	HZK1600-18	7.68	2.87
6	HZK1101-1-10	9.28	2.64	20	HZK1403-13	8.54	2.85
7	HZK0903-5	7.91	2.24	21	HZK1603-16	7.79	2.83

8	HZK2601-1-32	10.18	3.02	22	HZK1201-19	10.4	3.04
9	HZK3405-31	11.27	3.13	23	HZK1200-21	9.29	3.01
10	HZK3407-21	10.63	3.53	24	HZK1204-30	9.53	4.4
11	HZK2203-1-12	9.65	2.85	25	HZK1805-10	9.14	2.46
12	HZK1800-15	8.94	2.62	26	HZK1602-28	9.51	2.67
13	HZK1303-18	9.95	3.01	27	HZK1803-25	8.86	2.46
14	HZK1402-24	9.52	2.84	28	HZK1801-13	9.45	2.38
平均		9.70	2.92				

2.3 钛铁砂矿类型

据矿石的颜色、物质组分、结构、构造和含矿性的特点，可划分出为三种矿石自然类型。

2.3.1 红土型砂矿

该类砂矿外观上呈棕红色；由亚粘土、铁泥质、绢云母、及少量石英砂岩组成；疏松，土状结构；直接裸露地表，并土壤化作用明显，近地表植物根系发育；钛铁矿、磁铁矿呈星点状散布其中。该类砂矿石手碾即呈粉末，经自然风干后，遇水易液化，该类矿石均赋存在风化壳上部及风化壳斜坡下方的砖红~棕红色亚粘土层中。重砂矿物约占10%左右，含泥量达90%。重矿物主要由钛铁矿、磁铁矿（二者比例值为0.58:1）组成，微量矿物有金红石、锐钛矿、锆石、白钛石、磷灰石、辉石、电气石等。

该类砂矿裸露地表，为残积型砂矿体的表层或组成坡积型砂矿体。即矿区钛铁砂矿分布范围。本类矿石可选性良好，经选矿后的钛铁矿能达钛铁矿精矿要求。

2.3.2 粘土型砂矿

该类砂矿外观呈浅黄褐色、灰白、浅灰等杂色，总的以颜色较浅为其特征，并与上覆的红土型砂矿相区分，其物质组分与红土型砂矿相似，由90%的铁泥质、粘土、石英碎屑组成。重砂矿物约占10%，主要为钛铁矿、磁铁矿，其他矿物含量极少，有辉石、角闪石、电气石、金红石、锐钛矿、锆石、磷灰石等。矿石疏松，呈砂土状结构，上部手碾即呈粉末状，往深部则由于风化程度稍差，则有少量基岩残核，伏于红土型砂矿之下，并于切沟及坳谷两壁可见。

钛铁矿、磁铁矿等重砂矿物呈粒状、星散状不均匀产于棕黄、黄灰色砂土层中。

该类矿石均伏于红土型砂矿之下。矿石可选性能尚好，经选矿后的钛铁矿能达钛铁矿精矿要求。

2.3.3 粘土岩屑型砂矿

该类矿石处于含矿岩体的半风化带，矿石呈褐色，岩石已次生变化，普遍变软，但尚有未完全风化的坚硬岩块。钛铁矿、磁铁矿等重砂矿物可以不经人工破碎而直接淘洗，粘土矿物以蒙脱石为主，原岩风化残余结构，构造清晰可见，但钛铁矿与磁铁矿的连生体较多，野外淘洗性能较差。

2.4 钛铁砂矿找矿标志

①含钛基性岩体是形成本矿区风化壳型残积钛铁砂

矿床的母岩，因此，要寻找与本矿床类似的风化壳型残积钛铁砂矿床，在本地区首先是要寻找含钛基性岩体的出露地段。

②由于含钛基性岩体风化壳的分布范围与风化壳残积钛铁砂矿的分布范围基本一致，所以含钛基性岩体平面分布的大小，大致可以确定砂矿床的大小。

③含钛基性岩体裸露地表者为砖红色亚粘土，植被较发育，宏观易见，但由于不同的岩石类型，在同一气候带内均能形成具有共同地球化学特征的风化壳，其区别，含钛基性岩体所形成的红土型风化壳中残留有多量磁铁矿、钛铁矿，具有磁性。而由其他岩石形成的红土型风化壳中没有磁铁矿及钛铁矿矿物，所以，所见的红土裸露地表，用永久性磁铁直接接触及风化壳物质，则能区别。虽有上述特点，红土型风化壳仍可作为宏观找矿标志。

④含钛基性岩体风化壳（风化壳型残积钛铁砂矿）基本裸露于地表，矿石结构疏松，经雨水在斜坡面洗刷后，粘土矿物及其他体重较轻的泥质等极易被水流带走，而留下来的钛铁矿、磁铁矿等重砂矿物则由于比重大，通常在斜坡的低凹处形成钛铁矿、磁铁矿颗粒富集层，坳谷中由于流水的减少，也常见有钛铁矿的富集产生。

山间的小沟小溪只要经过含钛基性岩体风化壳区域，往往会在小溪的缓流处，见有钛铁矿、磁铁矿的颗粒。

上述的钛铁矿、磁铁矿颗粒富集层若于小溪中见到，则可逆河追索，寻找含钛基性岩体风化壳地段；若系斜坡低凹处见到这类富集层，则可根据这些漂砾的分布范围大致圈定风化壳残坡积钛铁砂矿的分布范围。

⑤所找到的风化壳型残坡积钛铁砂矿，应注意有利的地貌条件，方可找到富矿、厚的钛铁砂矿体。

3 钛铁砂矿地质找矿深部远景探讨分析

云南地区的钛铁砂矿经过多年的生产开采，只要是一直在开采过程中的矿山在其矿区范围内剩余的钛铁砂矿储量已经很少了，因为钛铁砂矿传统的开采方式的限制，绝大部分的矿山只开采了上部的红土层及少部分的黏土层。以武定县马豆沟矿山为例来说，该矿区范围内资源已接近枯竭，采矿已推进至矿权边界。根据中国冶金地质总局昆明地质勘察院所做的《马豆沟钛矿2020年度储量年度报告》显示，剩余资源量（精矿量）仅有3万余吨。但区内还剩余大量粘土岩屑型钛铁砂半风化矿资源。据大量实地考察其他此类矿山发现，云南地区第四系残积层和坡积层的钛铁砂矿资源，只开采了上层的红土层及部分黏土层矿体，未对粘土岩屑型钛铁砂矿层进行开发利用，因为该层矿体中含有大量未风化及未完全风化的含钛铁辉长辉绿岩砾石。马豆沟矿山采矿使用水采水运或者机采水运的方式，开采此层矿体需进行破碎磨矿作业，所以无法对半风化矿进行开采利用。对于云南地区半风化矿暂未利用的这部分可开展一系列的选矿工业试验，确定其可开采性、

可选性、及经济性。

对于钛铁砂矿床的含钛辉长辉绿岩基岩,以花乔矿山对基岩取样分析结果来看,TF_e 平均品位 9.70%,TiO₂ 平均品位 2.92%,该部分的含钛辉长辉绿岩基岩类似于攀枝花地区钒钛磁铁矿低品位岩矿,以后这部分的矿石可经破碎磨矿后,掺配钛铁砂矿的红土层及黏土层上部矿石一起使用。

此类钛铁砂岩矿体在以后的地质找矿勘查中,可建议将钛铁砂矿半风化矿层及含钛辉长辉绿岩基岩的界线及可利用资源储量搞清楚,这样做的目的可为以后企业开发矿山提供更多可供利用的矿产资源。

4 结束语

钛铁砂矿矿体埋深一般较浅,多数矿体裸露于地表,矿床形态、矿体产状及矿体的厚度等特征受地形地貌影响较大。云南钛铁矿的矿山企业加强对矿区半风化钛铁砂矿勘查力度及选矿工艺的研究,提高选矿回收率,加强对半

风化钛铁砂矿及含钛辉长辉绿岩基岩的综合利用。矿床开发前或开采过程中都应加强勘探,选择时机补充控制工程控制含钛辉长辉绿岩基岩,提升资源储量及级别,为后续开发提供可靠资源量。

【参考文献】

- [1] 沈强华,张宗华. 昆明地区钛资源分布与评价[J]. 昆明理工大学学报(理工版),2003(5):17-19.
 - [2] 薛步高. 云南钛铁矿地质特征及开发探讨[J]. 科技园地,2001(1):53-58.
 - [3] 杨加庆,左琼华,朱婉明. 云南钛铁砂矿床基本特征及成因探讨[J]. 矿产与地质,2013(27).
 - [4] 吕世琨. 滇中钛铁矿的区域成矿条件和矿床类型[J]. 云南地质,1990(2):95-106.
- 作者简介: 邓海林(1988.7-)男,地质调查与矿产勘查工程师,从事地质工程管理、矿山地质的工作。

安全改造专项资金的探索和实践

吴春燕¹ 徐成章²

1 陕西澄合矿业有限公司, 陕西 渭南 715200

2 陕西澄合山阳煤矿有限公司, 陕西 渭南 715300

[摘要]在我国建设重点项目和支持地方项目的过程中提供的专项资金即安全改造专项资金。安全改造专项资金需要专款专用, 这是其重要特性。但是, 个别企业却存在不规范的行为, 例如截留、挪用、转移、拖欠安全改造专项资金, 制约了安全改造专项资金的价值, 并影响了项目建设和发展。基于此, 重视安全改造专项资金管理非常必要。

[关键词]安全改造项目; 专项资金; 项目管理; 建设管理

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6382

中图分类号: F812.2

文献标识码: A

Exploration and Practice of Special Funds for Safety Renovation

WU Chunyan, XU Chengzhang

Shaanxi Chenghe Mining Co., Ltd., Weinan, Shaanxi 715200, China

Shaanxi Chenghe Shanyang Coal Mining Co., Ltd., Weinan, Shaanxi 715300, China

Abstract: The special funds provided in the process of constructing the key projects and supporting the local projects in our country, namely the special funds for safety renovation. Special funds for security renovation need to be specially dedicated, which is an important property. However, the individual enterprises have irregular behaviors, such as entrapment, misappropriation, diversion, and defaulting the special funds for security transformation, which constrain the value of the special funds for security transformation and affect the project construction and development. Based on this, it is very necessary to pay attention to the special funds management for safety renovation.

Keywords: safety renovation projects; special funding; project management; construction management

引言

伴随着社会经济高速发展, 煤炭行业也随之进入了迅猛发展时期, 在经济增长势头强劲的背景下, 各领域对于煤炭的需求量都增长了很多, 作为我国国民经济发展的支柱型产业之一, 煤炭行业需要高度关注自身建设和发展问题。煤矿建设具有周期长、投资金额多的特点, 为了加快煤矿建设, 采用从单一的资金渠道无法满足现状的。煤矿企业在自身建设过程中开始采用多渠道筹措资金的方式, 为煤矿快速建设和发展提供资金保障。而在这一过程中, 各企业开始努力争取安全改造专项资金用于项目建设。但是, 要想发挥安全改造专项资金的根本价值, 需要对安全改造专项资金进行合理有效利用, 提高资金利用率。近年来, 许多安全改造项目案例都很成功, 为我单位申请与高效利用安全改造专项资金提供了具有借鉴意义的经验^[1]。

1 安全改造项目执行情况

我公司根据关于安全改造项目的国家规定, 积极响应并组织, 认真学习和宣传相关文件精神, 建立完善的项目小组, 具体包括: 总经理为小组组长, 副总经理为副组长, 有关部、室工程技术人员为成员, 小组人员联合相关专业部门结合业务情况梳理安全改造项目内容, 并召开专题座谈会进行研讨商定安全改造施工项目, 依据实际需求制定

初步的项目方案, 再进一步着手预算、实施、进度、质量等方面加强论证分析, 对施工项目全过程进行规划部署和模拟, 保证安全改造项目实施的可行性和可操作性, 确保项目能够顺利实施。项目开展中, 要求全体施工单位和人员严格遵照施工组织设计和安全控制措施来进行, 建立安全质量监督体系, 明确各监管人员的责任, 并借助理人员的力量规范、监察和考核项目进度和质量, 与此同时, 公司指派专门人员进行不定期不定时检查, 通过全方位质量监督确保了安全改造项目工程的质量^[2]。为了进一步促进煤矿安全改造项目有效实施, 小组领导及成员组织多次专题会议对项目实施予以指导、协调、落实, 在实施中严格按照中央专项资金使用相关规定和公司下发的《安全改造项目管理办法》对项目组织、项目质量安全、项目进度等方面进行保障, 保证安全改造项目计划及任务切实落地并有序进行。

1.1 安全改造项目管理日趋规范

在安全改造项目全过程管理中, 我公司不断总结和积累经验, 形成了一套完备成熟且规范的管理体系, 促进了安全改造项目管理水平提升, 并使安全改造专项资金在项目建设中发挥了积极作用, 创造了理想的经济效益和社会效益。其一, 施工过程中, 依照“局-矿”两级模式开展,

矿井公司对项目建设予以指导和督导,矿井实施全面综合管理;其二,建立和完善项目法人制度、工程招投标制度、工程监理制度和合同管理制度,明确各自职责并增强各岗位管理责任;其三,强化工程质量管理力度,实施全面的工程质量责任制度使质量管理切实发挥作用,具体包括项目法人责任制、行政负责制、参建单位领导人责任制和终身责任制,以确保质量问题责任到人;其四,加大科学技术投入力度,积极采用新技术、新工艺、新设备,提高工程技术的含金量,确保工程质量和项目资金使用价值;其五,加大人才队伍建设,加强对专业技术人员和管理人员的培养,为安全改造项目实施提供坚实的人才支撑;其六,与地方加强沟通协调,以灵活有效地应对各种突发情况或复杂局面^[3]。

1.2 安全改造项目管理运行良好

安全改造项目开始实施后,全体人员的积极转变思想,兢兢业业,拼搏努力,严于律己,在项目管理中严抓建设质量、进度、安全、资金、环保等多方面的问题,取得了良好成绩,得到了高度评价。

1.2.1 精心组织,科学管理,工程建设进度快

矿业公司下发年度责任目标任务后,各施工单位严格执行,采取有效措施确保工程工期和质量。一方面,开展目标管理,合理分解年度目标任务,季度考核施工单位和监理单位的目标完成情况;另一方面,加强计划管理,对项目建设科学部署和有效组织,在资源方面加大投入力度,协调好各工序,通过流水化作业提高项目建设效率;最后,还组织了劳动竞赛和争创样板工程活动,提高施工积极性,促进工程建设速度加快^[4]。

1.2.2 以质量管理为中心,坚持科技兴路,建设质量稳步上台阶

矿井建设的质量对于公司来说非常重要,各项目公司基于“百年大计,质量第一”的精神,制定质量管理方案,采取有效措施提升工程质量,确保建设质量满足矿井运行需求。一方面,组织“安全质量标准化”活动,通过宣传教育在全体员工中深化“质量胜过生命,责任重于泰山”工作理念,促进矿井建设质量“再提高、上水平”;另一方面,构建质量管理机制,执行三级质量保证体系、工程质量终身责任制和质量责任追溯制,对工程建设行为和质量进行规范和监督;再次,组织各方位培训工作,提高施工人员、监理人员的能力和素养;最后,加大科技投入力度,利用科技力量解决工程问题,规避质量隐患^[5]。

1.2.3 严格执行项目建设程序,依法实行工程招投标制,规范各项管理行为

项目审批通过后,选择高资质的代理机构开展招投标工作,在有社会影响力和信誉度的媒介、网站、报刊上发表招标公告。招标工作严格按照国家关于招投标的相关法律法规来进行,保证招投标工作公平、公正、公开。在招

投标过程中,主动接受政府和社会的监督,保证参与项目建设的各方的利益,以及国家、社会公共利益。对中央投资资金加强管理力度,保证各单位在资金申请、使用等多方面的合规性,提高资金利用率,确保投资实现预期的效益目标。

1.2.4 以科学发展观为指导,抓好勤政、廉政建设,各项管理水平明显提高

首先,强化职工政治思想,在科学发展观的指导下,组织干部、职工学习相关文件精神,促进职工对矿井改造建设的认识,使其树立坚定的历史责任感、使命感和荣誉感,从而激发其工作热情和意志,为矿井建设付出力量。其次,强化规章制度,矿业公司对各部门工作制度和细则进行了优化,使实际工作能够有章可循,有据可依,从而实现有序管理。对工作情况进行效能监察,加大内部监管力度,提高管理成效,防范腐败问题。再次,强化领导班子和队伍建设,以民主集中制为原则,提高领导班子凝聚力,组织员工业务能力培训和岗位素质培训^[6]。另外,强化安全管理,完善安全制度和措施,配置专业的安全管理员,加强安全培训和教育,减少安全隐患,防范重大安全事故。不仅如此,强化环境管理,通过有效的环境保护措施,实现绿色文明施工。最后,强化与周边村民的协调,通过与周边村民协作共建,解决了很多矛盾问题,为施工开展创造了良好的社会环境。

1.2.5 重视竣工验收,实现安全改造项目的最终目标

为了实现对改造项目质量进一步监督和评价,开展竣工验收工作。加强工程质量检验和评定,分析其是否达到了规定的质量标准;将项目实际质量与决策的质量目标相对比,考核其达成情况。项目根据设计方案和要求完成建设后,按《煤矿安全改造中央预算内投资专项管理办法》要求组织验收。

2 安全改造专项资金的管理使用与内部监督

根据国家在安全改造项目方面提供的资金支持政策完善安全改造专项资金的使用与管理措施,诚实授信,不断扩展筹资渠道进行配套资金筹备,保证建设资金及时、充足,并加强资金内部监管,保证资金利用安全和效率,实现专款专用。具体包括积极争取省市资金支持和银行贷款资金落实,结合项目计划合理安排资金使用,矿业公司统贷统还、统一调度资金,确保工程支付顺利的同时,提升了资金管理能力,降低了工程建设成本^[7]。

2.1 健全内部制度,严格会计核算

在会计核算过程中,严格根据集团及矿业公司制定的《会计核算办法》和《财务管理办法》来执行,设置专门的安全改造项目资金管理部门,由专业人员对资金进行配置、分析、监控,便于及时发展资金使用问题并优化。为了避免安全改造项目资金在利用中出现挤占、挪用、浪费等现象,实行财务管理制度、资金管理制度、资金风险控制

制制度、内部审计监督制度等,保证内部控制力度,实现资金流向全面监管。

2.2 科学合理调动使用资金,促进工程质量,保证工程进度

实行目标管理制,将工程进度、质量、综合管理等作为考核指标,加强项目管理,促进提升工程质量,加快工程进度,为了确保目标管理制度有效落实,公司执行奖励机制,对考核达标的单位和个人进行激励,对考核未达标的予以警告、惩罚。

2.3 推行全面预算管理,严格控制事前、事中资金支出,保证资金的有序流动

根据陕西省的《省级预算内基本建设资金投资计划和项目管理暂行办法(试行)》和《煤矿安全改造专项管理办法》的相关规定进行安全改造项目资金管理。整个过程中实行资金统一管理,遵循、“专款专用、专账专管”的原则,做到实事求是,保证资金支持及时、充足、有效。在项目中推行全面预算管理,从项目决策研究开始就进行预算编制、审批、监督,实行项目建设全过程预算控制。积极运用计算技术、大数据技术,借助先进信息技术确保安全改造项目资金得到高效管理和利用^[8]。

2.4 加强资金监控,确保建设资金安全

首先,积极接受上级有关部门对财务工作的监察和审计,自觉几首外部监督,虚心认真地对相关问题进行改进。针对上级提出的不合理问题,领导小组联合各部门进行研讨,制定改进措施,针对重点问题还由专门人员进行督促整改。

其次,为了实现资金有效监控,加大内部财务稽查力度,以保证资金利用的合规性。针对资金管理,执行货币资金业务岗位责任制,依据部门和岗位的职责权限,保证办理货币资金业务的不相容岗位相互分离、制约和监督,并在货币资金业务中保证专款专用、公开透明,严格遵照规定使用资金。管理人员不定期进入部门进行财务稽查,结合项目开展情况分析资金使用状况,规范财务工作的严谨性,使资金使用得到全面监控,确保建设资金安全。

再次,发挥内部审计的监督作用。内部审计工作涵盖事前、事中、事后的全过程,大到财务管理、会计核算、资金使用,小到施工单位材料采购都要涉及,结合项目情况和合同内容对具体工作进行审核和评价,实现资金跟踪管理,防范资金使用违规行为^[9]。

3 安全改造项目管理效果明显

安全改造项目管理效果非常显著,经过安全改造项目建设,我公司的矿井安全设备得到了大幅度增强,能够有效提高矿井生产效率和保障矿井职工安全。在本次安全改造项目建设中,充分体现“以人为本,安全为天”的理念,

符合国家对煤矿安全管理的要求。矿井通风系统改造工程优化了矿井通风条件,为矿井安全施工提供了基础保障。建立安全避险系统保证了工人在紧急灾害时更具逃生能力。探查 K2 灰岩水害问题,明确了 K2 灰岩水的水文地质参数和特点,重点对底板奥灰岩溶水 K2 灰岩水之间的水力联系进行了查清梳理;实施了各种安全技术措施确保了工作面安全回采,例如,提前疏放各个采煤面,针对 K2 含水层与奥灰水的水力联系采取注浆加固底板措施;疏放顶板富水区,水害面积治理达到了 1.05KM²,实现了原煤安全回采。对矿井排水系统进行完善,降低了水灾损失。进一步评价 K2 含水层和各回采面的水文地质情况,收集相关数据出具 K2 水害探查及治理方案综合成果报告,为矿井后续生产活动提供资料依据。

4 结束语

安全改造项目建设确保了矿井生产高质量发展,为安全生产提供了坚实保障。并且,实施安全改造项目有效降低了重特大事故发生率,达到了可行性报告预期的效果。

[参考文献]

- [1]张芳.煤矿安全改造中央预算内投资项目管理过程浅析[J].技术与市场,2020(10):65.
- [2]王福军.煤矿安全改造国债资金项目应用[J].商业文化(上半月),2011(11):76-77.
- [3]刘国军.煤矿安全生产主要影响因素及安全管理对策[J].内蒙古煤炭经济,2020(15):120-122.
- [4]张建国,贾力强,宋晓磊.煤矿安全生产管理浅议[J].内蒙古煤炭经济,2013(3):32.
- [5]李丽.财政专项资金绩效评价分析[J].财会学习,2020(36):69-70.
- [6]鲜怡.浅谈加强财政专项资金的使用与管理[J].财会学习,2020(17):87-88.
- [7]张黎明.陕西煤矿安全生产工作调研与思考[J].陕西煤炭,2017(1):76-78.
- [8]朱丽金.我国建筑工程招投标发展趋势浅析[J].居舍,2019(29):128.
- [9]孙明哲.谈煤矿安全成本管理的几个问题[J].商业经济,2008(10):94.

作者简介:吴春燕(1987.2-)毕业院校:安徽理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:陕西陕煤澄合矿业公司,职务:企业管理部主任,职称级别:工程师(工民建);徐成章(1985.10-),毕业院校:陕西科技大学,所学专业:工业工程,当前就职单位:陕西澄合山阳煤矿有限公司,职务:规划发展部部长,职称级别:高级工程师(机电)。

化工工艺应用技术改进策略的探析

张永军

兖矿新疆煤化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 目前, 中国的经济发展呈现了较快的趋势, 工业化也体现出了较高的水平。其中, 在化工行业也有了长足的进步, 但是因为中国的化工行业发展起来的时间比较后, 所以在技术方面一直收到西方限制的影响, 而没有得到非常大的突破, 这在化工行业的发展上一直都是一个很大的障碍。文中主要探讨了化工工艺问题, 简单化工工艺安全技术以及发展的状况, 提出改进化工工艺应用技术的重要性并指出其中存在的影响因素, 最后论述了化工工艺应用技术改进的相关策略, 以期能给相关化工企业带来帮助。

[关键词] 化工工艺; 应用技术; 优化策略

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6352

中图分类号: TQ0-4

文献标识码: A

Analysis of Improvement Strategy of Chemical Process Application Technology

ZHANG Yongjun

Yankuang Xinjiang Coal Chemical Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: At present, China's economic development shows a faster trend, and industrialization also shows a higher level. Among them, great progress has also been made in the chemical industry. However, since the development of China's chemical industry has been compared in time, the technology has been affected by Western restrictions, but no great breakthrough has been made, which has always been a great obstacle to the development of the chemical industry. This paper mainly discusses chemical process problems, simplifies chemical process safety technology and its development status, puts forward the importance of improving chemical process application technology and points out the existing influencing factors, and finally discusses relevant strategies for improving chemical process application technology in order to bring help to related chemical enterprises.

Keywords: chemical processes; application technology; optimizing strategies

引言

在实际应用的过程里, 主要是通过那些较为先进的理论对化工过程展开技术层面的优化, 是一种较为复杂的过程。在改造和优化化工过程运用技术时, 既要全面准确的评估各种信息技术, 又要合理地选取最优区域, 借助现代化的手段来完成优化工作, 使工艺水平得到改善, 能源消耗减少, 原料得以节省, 从而从本质上改善产品的品质和安全性能, 让企业在市场上的竞争力可以大大提高。

1 简述化工工艺安全技术

所谓的化工工艺的安全技术, 指的就是在管理化工工艺的过程中, 需要实施信息的搜集工作、沟通工作, 应用工作和修复工作, 这样才能构成一个完整的工艺安全管理体系。利用管理程序的应用系统, 严加落实工艺技术的管理工作, 有计划的收集有关的资料, 并且在最快的时间里完成沟通和培训工作, 根据应用的规章制度, 实现全方位的分析和动态化的维护工作。通过对工艺规划、应用、优化等环节的总结和推广, 给工艺装备的管理带来更加具有针对性的指导。

2 论述当前化工工艺发展状况

通常情况来说, 化学工艺主要涵盖了这几个要素,

工艺、管道和装备等。化工工艺通过技术手段制定工艺, 将设计图中的相关技术参数作为依据, 然后给设备的运营带来技术层面的帮助, 并且还能同步完成对管道装备的改进工作, 从而达到化学工艺的最优化的目标。制造化学工艺, 由于过程的具有比较大的困难, 因此工艺成为了产品的关键。但是, 目前我国的化工工艺发展还存在以下几个问题。一是缺乏对基本工作的理解, 一些企业在生产化工成品的时候, 对各种基本原料的准备缺乏充分的认识, 没有很好的表现和发挥其作用, 造成了在实施过程中就出现了纰漏, 从而降低了化工产品的品质。二是因为化学制品的制造过程比较复杂, 因此针对相关工艺和设备的标准也比较高, 尤其是针对一些特殊的设备会更为严苛, 以保证生产出来的产品符合最优的技术指标。但是在生产中经常会遇到设备不能按时供应, 再加上管理不善, 很容易造成设备的全面故障。三是管线的设计比较困难。管线的设计是化工生产过程中的一个关键环节, 如何科学、合理地进行管线的设计, 将直接影响到整个化工过程的质量, 以及会给化工成品安全性问题带来影响。但是因此为管线设计存在很大的困难, 设计更新也比较迅速, 所以更是加大了设计的难度。

3 改进化工工艺应用技术的重要性

3.1 有利于保护自然环境

在化学制品的生产中,经常会给周围的自然环境带来一定程度的损害。随着我过在经济方面的快速发展,很多地方的高污染行业都纷纷出现了倒闭的情况,国家也出台了相关的政策,以及采取了一些措施在努力的改善环境。在当今社会,针对自然环境的保护是很多公司发展的主攻方向。而作为一个具有典型意义的污染产业,化学工业在生产的时候会留有大量的有害物质,假如这些有害的物质被排到了生态环境里,不但会给环境带来重大的破坏和污染,而且对人类的身体也会产生危害。因此,要对化工过程进行及时、高效的技术改造和优化,促进我国化工企业早日实现全面的环保生产的目标,进而使得国家可以持续性的发展。

3.2 有利于满足化工市场需求

目前,我国在化学工业在领域虽然已经取得了一些成就,可是技术上还远远落后于欧美发达国家。然而,我们国家也有其特殊的地方,在大规模的化学制品生产中,我们国家的劳动力所付出的成本比较低廉,因此,我们可以降低大规模的化学制品的成本,从而使我们的化工产品具有更高的盈利能力和更高的市场竞争力。在这种情况下,若能通过对化工制造过程的技术展开优化,不仅能使化工产品的利润水平得到进一步的提高,而且能够更好地满足市场的变化,进而增强我国化工在市场上竞争的实利,促进我国化工行业的发展。

4 影响化工工艺应用技术改进的要素

4.1 材料和细节问题

从目前的形势看,化工技术在国内的工业领域中得到了比较普遍的运用。其生产过程主要是制造和提取原料,合成并分解各种性质不一的材料,这些环节的顺利开展能够有效促进我国新能源技术的运用。在化工生产中,选择合适的管材是一个很关键的环节,因为化工管线的材质会影响着整个化工管线的使用效率和安全方面的问题。所以,在选用安装材料之前,应先全面了解其特性,并决定其主要参数例如抗压性和抗腐蚀性等是否能够满足具体的生产要求。另外,在安装的时候,也要进行一些细微的调整,确保所有的细节都能够得到最好的提升。这是为了能够有效的保证化工生产的安全和效率,以及化学制品的质量。但是,一些化工企业在生产中出现了一些细节上的疏漏和失误,例如对各种原料的分析和利用,以及工业化的工艺结构与操作,如果对细节的控制不到位,不但会影响到化工产品的质量,还会带来严重的安全危害。

4.2 应用技术人员问题

在化学制品的制造的过程中,因为其中包含了很多专业性的理论与知识,所以对相关技术人员的能力有很大的考验。要使化学过程的技术得到改善和优化,就必须要求工作人员具备丰富的专业知识。而目前,我们还缺少

在化工工艺方面的优秀技术人才,也缺乏这样专业性的技术团队做支撑,而且,一些专业人才的主要精力都集中在如何利用目前已经存在的技术,去增加化工制品生产的数量等这类问题上,从而忽视了对化工工艺的改进。这就导致了我国很多拥有专门技术的工作人员没有足够的关注改善化学过程的技术,从而在很大程度上制约了我国化学过程的技术优化。同时,要想培养出足够优秀的化学工艺技术人员并不是一件很容易的事情,需要花费大量的时间和精力去培养优秀的人才,进而逐步打造出专业的技术团队,提高我国化工专业人才整体的水平。由于专业技术人员缺失的问题,导致我国的化工工艺技术在运用中很难得到进一步的提升和优化。

4.3 化工工艺装备设计问题

在对化工生产工艺实施技术方面的改进和完善的过程中,管线的装置和规划将对其使用效果产生很大的影响。在设计化学工艺管线设备的时候,相关的设计师要从实践的角度来进而对多个方面进行思考和分析。采取这种方法,能够有效地进一步改善和实践化工的应用技术。然而,目前国内很多化工企业对管线的设计都有很大的缺陷,很多企业的员工在开展管线装置设计的过程中,缺乏对实际生产状况的思量,这就造成了管线装置的性能不能很好地适应生产的需要,从而使经过改良的工艺依然无法被充分的利用,也不能充分表现出现有技术的好处。

5 化工工艺应用技术改进的相关策略

5.1 保证化工材料的优质性

化工原料是化工行业在实施化工产品制作过程中必须使用的重要原料,要对其进行全面的优化,就需要从原料入手,然后才能慢慢深入到其他方面的优化工作当中。各方面性质优良的化学原料不仅可以改善化工产品的品质,增强企业在市场上整体的竞争实力,还可以降低企业的生产中所需要花费的资金,促进化工技术的革新。对化工原料能够从下面几个层次来进行改造和优化。一是优化化纤,通常情况下,化学纤维是主要有两种成分构成,一种是人造纤维,另外一种合成纤维,而人工合成纤维的主要成分是天然的,因此对化学纤维的性能有很大的影响;合成纤维是以石油为原料,其优势是不会受到自然环境的影响,并且种类很多,产量也大。因此,在化工生产中应尽量采用高品质的合成纤维。二是优化塑料,由于塑料能够抵抗高温和抵抗腐蚀,并且重量比较轻,所以在化学工艺的优化中,采用塑料可以为其制造带来方便,同时也可以利用现有技术开发出更多的加工方法。

5.2 积极引入和运用先进技术

在当今市场经济发展的条件下,市场针对化工成品的需求在很大程度上影响到了化工企业的发展。所以,在化工生产过程中,必须要对市场进行全面的调研和考察,要根据市场的实际需要对其进行技术改造。以市场发展

的具体需要作为参考的依据,进行技术方面的改造,使得化工工程更加流畅和便利。比如现在的化学市场,有些工业对化学制品的耐腐蚀性能有很高的要求,这样的状况下,必须对其进行特别的改造,以适应市场的需要。此外,还可以采用较为先进的分离手段来完成化工生产流程的改进和优化,借助先进的分离技术,使化工原实现高度精确的分离,进而达到化工工艺的改进和优化的目的。

5.3 建立健全工艺安全技术管理的制度

在进行化工工艺改完和优化的过程中,还必须建立健全相关的安全技术管理的体制机制,以保证各项工作能够有序的进行。要根据化工生产的具体要求和状况,目前已经具备的生产技术和经验,进而对安全技术管理体制做出进一步的改造和优化。同时,还要实现对目前安全技术管理编制工作的落实状况的准确分析和评估,这样才能有效的完善技术管理制度,真正达到技术管理的要求。在制定管理体系时,要根据各部门的发展的实际需要,以及化工产品的生产过程中的技术需要,收集大量员工的反馈回来的意见。通过技术手段,保证产品的质量达到国家规定的标准,制定出更加具备经济性和合理性的管理体系,从而使生产中的实际资金的耗费得到更大的降低,为化工企业带来更大的经济效益。将管理制度执行到工艺改造中时,工作人员还要加强对项目定期的审查,将监督的责任落实到工作当中,使自己的作用得到最大程度的发挥,从而提高化工工艺的安全技术管理水平。

5.4 提高技术人员的专业水平

因为很多化学原料,它是一种比较新的材料。但是对于专业的科研人员来说,想要完全熟悉并掌握这种物质的特性,就必须经过无数次的试验。所以首先要确保操作人员对物料特性具有足够的了解和掌握,这样才能确保生产的有效性和安全性。第一,化工企业和单位要对员工展开专业知识和能力的训练和培养,丰富员工在化工工艺方面的知识,采取团体集中培训和学习的方式,促进员工之间的交流与合作,从而达到提高技术人员专业水平的目的,进而也就能促进化工过程中的应用技术的优化。第二,还要对技术人员进行安全方面的教育和培养,确保其在使用各种化工设备装置的过程中能够保证安全。第三,可以采取开办演讲、实验等一些活动,强化技术人员的专业技能,并且转变他们的工作态度。既要强化有关部门的应急应变能力,又要强化他们对实验将会怎样发展的一种预测

能力,以保证化工过程的有效实施。

5.5 积极转变生产理念,规范工艺流程

在化工企业和单位进行产品制作中,其能耗很高,所以对其进行节能改造是十分必要的。因此,我国的化工企业应该积极转变生产的理念,摒弃以前传统的想法,以最优的化学生产观念,把节约能源的思想运用到实际生产中去。首先,不同地区的政府单位和部门,要加强本区域内相关化工企业使用节约能源较少消耗的技术的使用情况的监督,同时还要开展有关的会议进行节能减排技术的学习,这样才能不断促进有关的工作人员加快转变生产理念,树立绿色环保的生产思想,同时,这样也可以促使管理人员加强对技术运用的熟练程度。其次,在化学制品的生产过程中,也应该有相关的标准,必须要严格按照相关的生产工艺来规范每个生产流程和环节,既要提高生产的效率,也要提高化工制品的质量。

6 结束语

综上所述,在化工生产过程中,如何提高技术水平,是目前化工行业发展的必然选择。化工企业的相关领导或是工作人员,都必须加强对化工工艺技术和优化的重视力度。要保证化工材料的优质性,积极引入和运用先进技术,建立健全工艺安全技术管理的制度,提高技术人员的专业水平,让他们积极转变生产理念,规范工艺流程,这样才能促进我国化工工艺中技术的发展。

【参考文献】

- [1] 阙财政. 化工企业安全技术与环境风险评价[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(21): 80-81.
- [2] 刘学龙, 荆飞, 杜毅斌. 化工企业供配电系统控制维护问题分析[J]. 中国化工贸易, 2019, 11(6): 62.
- [3] 蒋国松, 邵振方. 偏苯三酸酐生产工艺及其氧化反应安全技术[J]. 广州化工, 2010, 74(12): 310-313.
- [4] 张婧, 赵臣. 科技时代背景下化工工艺的优化策略分析[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(12): 126-127.
- [5] 王洪庆, 杜翠玲, 蔡共先. 化工工艺的影响因素及优化策略探讨[J]. 四川水泥, 2019(8): 154.
- [6] 陶春华. 危险化学工艺生产过程安全管理研究[J]. 科学大众, 2019, 78(4): 59.

作者简介: 张永军(1985.11-)男, 毕业院校: 北京化工大学, 专业: 化学工程与工艺, 单位: 兖矿新疆煤化工有限公司, 职称: 工程师。

浅析煤矿开采中的巷道布置及采煤工艺

杨 欢

中煤科工集团西安研究院有限公司, 陕西 西安 710054

[摘要]煤矿开采过程中会受到煤层结构、地质环境、天气条件等方面的影响,采煤工艺的优化及采煤效率的提升亟需深入研究。随着井下大型设备机械化程度及智能化发展的迅速提升,煤矿开采技术不断被优化,煤矿回采效率不断提升。但煤矿开采过程中仍会受到地质地形、覆存条件等因素的影响,增加采煤作业的难度,还有一部分开采技术在应用时无法体现出良好的效果。随着煤炭需求的持续加剧,大型现代化煤矿的安全高效绿色开采,应同时做好采煤工艺、采煤技术、采煤设备等方面的优化工作,并根据巷道实际情况进行合理布置,并对开采中可能出现的问题进行预测并制定有针对性的处理措施,从而保证煤矿开采安全,促进煤矿企业发展。

[关键词]煤矿开采;巷道布置;采煤工艺

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6342

中图分类号: TD822

文献标识码: A

Brief Analysis of Roadway Layout and Coal Mining Technology in Coal Mining

YANG Huan

CCTEG Xi'an Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710054, China

Abstract: The process of coal mining will be affected by coal seam structure, geological environment and weather conditions. The optimization of coal mining technology and the improvement of coal mining efficiency need to be deeply studied. With the rapid development of mechanization and intelligence of large underground equipment, coal mining technology has been continuously optimized and coal mining efficiency has been continuously improved. However, in the process of coal mining, it will still be affected by geological terrain, overburden conditions and other factors, which will increase the difficulty of coal mining operation. Some mining technologies can not show good results in application. With the continuous intensification of coal demand, the safe, efficient and green mining of large modern coal mines should optimize the mining technology, mining technology and mining equipment at the same time, reasonably arrange the roadway according to the actual situation, predict the possible problems in mining and formulate targeted treatment measures, so as to ensure the safety of coal mining and promote the development of coal mining enterprises.

Keywords: coal mining; roadway layout; coal mining technology

引言

煤矿开采作业多以井下环境为主,但是井下开采环境相对复杂,这样在一定程度上也增加了煤矿开采作业的危险性,若没有做好处理工作会增加安全事故发展率。还有一些地区出现开采过渡的情况,给当地自然环境带来破坏,也增加发生安全事故的几率。因此为了提升煤矿开采安全、开采效率,煤矿企业应积极优化煤矿技术并做好巷道布置工作,在保证煤矿开采安全的同时提升开采效率,促进矿企的良性发展。

1 新时期煤矿企业特点

1.1 开采强度大幅度提升

近些年来,我国煤矿开采企业在发展的过程中取得了明显的进步,其中矿井单产量得到了很大的提升,开采强度大幅度提升,这主要是充分应用了大采高技术、综采放顶煤技术。其中,综采放顶煤技术在应用时提升了工作面的利用率及支撑压力,将煤体进行破碎,将其应用到厚煤层开采、特厚煤层开采中可以提升开采效率。在应用综采放顶煤技术后可以优化综采面液压支架,通过此类提升综采

面煤层产量。大采高技术应用后可以提升煤矿企业产量,主要是大采高技术应用时充分利用了超大型综采设备。以往在进行大采高工作面开采时所使用的液压支架为3.5m,而现在所使用的液压支架为8.8m,已经是传统液压支架的2倍,提升了大高采工作面开采效率,增加了煤矿企业产量。

1.2 煤炭资源采出率增加

随着我国煤矿企业的发展,煤炭资源采出率也得到了较大的增加,从而为煤矿企业发展提供了保障。这主要是我国煤矿企业提高了煤炭资源回收率并制定严格的管理制度;同时煤炭资源采出率增加主要是充分应用了无煤柱开采技术,且实施了沿空留巷与沿空掘巷。沿空留巷中主要应用了切顶卸压技术,也就是利用人工方式切断巷道距离踩空区较近位置的顶板,对支撑压力传递进行控制。沿空掘巷主要是应用了柔模混凝土墙支护技术,采用现浇混凝土强墙将采空区一侧顶板进行支撑。也就是说,这两项技术目前应用也比较成熟,采用这两项技术后可以有效规避巷道双向挖掘所导致的煤柱回收率差的问题^[1]。

1.3 智能化技术利用率提升

人工智能技术近些年来得到各个行业的青睐,将智能化技术应用在煤矿开采中,实现煤矿智能化开采。煤矿企业在加大智能化技术投入量后还应积极积累智能化开采经验,提升煤矿开采自动化水平,有效减少人员参与开采量,并可以利用远程操控设备完成巷道开采作业,同时在井上就可以完成采煤作业指挥工作。现阶段,智能化开采技术已经在煤矿开采中得到了广泛的应用,同时为了保证开采人员安全一些煤矿也取消了夜间作业制度,可见智能化技术在煤矿开采中应用起到了重要的作用。

1.4 技术的发展也给煤矿企业带来更大的挑战

煤矿开采技术的不断发展也给企业带来更大的挑战,煤炭资源经过长期的开采有的煤矿以已经呈现出枯竭现象,还有一些煤矿矿井已经进行了更深部位的开采。在进行更深部位开采后也增加了地质灾害发生率,主要地质灾害表现在煤矿动力灾害,如煤炭与瓦斯间的冲突、煤矿冲击地压等。此外,由于地温梯度变化在更深部位开采时所受到的影响也更加明显,因此煤矿企业应强化管理,从而确保煤矿开采作业可以顺利开展。

2 巷道布置

2.1 煤层距离较近巷道布置

煤矿企业在进行开采作业时,要想保证开采作业安全、开采效率应做好煤层距离较近巷道布置,与煤层实际情况进行结合后对巷道布置进行优化,确保开采作业效率与质量。在进行距离较近煤层巷道布置时应应对下层顶板受力情况进行确定,防止上部煤层出现顶板脱落问题,从而保证巷道开采作业的全面性、安全性。此外,积极利用重叠方式进行巷道布置,将长度一样的顶板设置到上煤层与下煤层回采巷道位置,从而提升开采效率。因此在进行距离较近巷道布置时应采用现代理念并与实际情况相结合,合理选择沿空留巷布置法、单孔送巷布置法,在进行挖掘时若挖掘到切眼位置,上层巷道与下层巷道联通,可以将下层巷道切眼作为开挖点。设计巷道断面时应采用机轨合一方式,在进行巷道支护时可以使用金属可伸缩性支架,同时对开采面进行扩大并提升开采速度,采用简便的开采方式,从而提升开采效率^[2]。

2.2 多煤层巷道布置

与煤层距离较近巷道布置相比多煤层巷道布置可以提升巷道的稳定性与安全性,同时可以对煤场范围、距离等进行有效控制。在进行多煤层巷道布置时应应对各煤层压力指标、支撑力指标等变化范围进行综合考虑,并在了解煤层顶板与岩层具体情况后合理选择开采技术。此外,在进行多煤层巷道布置时应严格控制上层煤层的安全中采用支护技术对上煤层进行支撑。同时采用先进的开采技术及设备将支撑板设置到各煤层间,从而提升煤柱支撑力,提升整体作业面的安全性。

2.3 瓦斯浓度较高煤层巷道布置

煤矿开采过程中瓦斯气体会在煤层中,若没有做好瓦斯处理工作会导致泄漏问题,引发安全事故。当出现瓦斯泄漏危险时相关管理人员应到现场进行调查,并利用相应技术、系统进行瓦斯气体排放,将巷道内瓦斯气体含量控制到规定的范围内,为煤矿开采人员创建安全的作业环境。布置高瓦斯气体巷道时可以采用一进二回通风方式,一些煤矿企业会将风向进行调整并作为带式输送机巷道。在布置时应注意两条巷道间应预留同样的煤柱,确保瓦斯抽放可以顺利进行同时可以避免安全事故。在进行煤矿开采过程中应与煤矿特点进行结合,并对瓦斯气体含量进行考虑,一些瓦斯含量较低的巷道是不可以采用绕道巷道隔离方式,避免风门作业给开采区域风量带影响,保证瓦斯气体控制效果。

2.4 高应力煤层巷道布置

在进行煤矿深井开采过程中,进行巷道布置时高应力煤层也是比较常见的,当应力较高时会导致巷道变形问题,同时在动压情况下巷道会出现冲击地压事故。因此要想确保煤矿开采安全应控制巷道走向并设置地应力角度,此时巷道所承受的作用力相对较小。要想确保巷道布置满足要求,一方面应测量矿井地应力方向,另一方面采用数据模拟方式对巷道与主应力夹角进行模拟,通常会采用FLAC3D 软件完成巷道建模工作,对主应力方向巷道变形情况进行分析并确定巷道变形最小工况。一般来说,深部岩层中的水平应力普遍较高,这样也增加了巷道变形发生率。高水平应力是由底层构造应力场所导致的,当前,一些煤矿巷道中会产生冲击地压,提升巷道地应力。要想有效控制冲击地压问题,一方面应强化巷道支护工作并采用可塑性较强的支架;另一方面应对开采速度进行控制。当煤矿开采工作面回采速度过快时动载力会增大,也增加了冲击地压危险;若回采速度过慢液压支架承受力会增加,导致液压支架倒塌等事故^[3]。

2.5 特厚煤层巷道布置

大采高开采位置、放顶煤开采位置煤层相对较厚。当煤层厚度较低时两个巷道高度与煤层厚度相同;当煤层厚度较高时两巷道高度要想与煤层厚度相同可能性不大。当巷道高度过大时会给施工带来影响同时也会给支护带来难度。因此在进行巷道布置时应注意以下方面。第一,煤层顶板与进风巷、回风巷距离较近。此种巷道布置方式采用下巷道顶板支护比较便利,但是当底板稳定性差,回采时会出现嵌底问题,给回采作业稳定性带来影响。第二,底板位置进风巷、回风巷。此种巷道布置方式底板稳定性较好但是在回采过程中回风巷内会流入大量瓦斯气体,导致安全问题。第三,底板上进风巷与顶板位置回风巷。此种巷道布置方式可以将前面两种巷道布置方式中的缺陷进行优化且具有较高的实用性。在进行厚煤层开采时应做

好采空区封闭工作,主要是由于厚煤层开采时采空区残留煤量较多。当浮煤氧化发生自燃时会导致安全事故。但是厚煤层采空区封闭工作难度较大,要想控制浮煤氧化自燃现象可将惰性气体、黄泥输入到采空区域中,从而提升采空区域安全。

3 采煤工艺的应用

3.1 采煤机进刀工艺

采煤机在进刀时会采用工作面尾部倾斜进刀方式,从而提升采煤机作业效率。在进刀作业时采煤机返回刀会返回到工作面尾部,此时工作面溜子可以被准确的推送到煤层边界位置,采煤机推动方向与溜子推动方向相符,此时开始作业。但是在这个过程中应确保溜子推动是在一条水平线上,只有这样采煤机才可以将工作面尾部倾斜位置煤层进行全部切割,保证切割刀可以循环工作,确保煤矿开采作业可以顺利进行。

3.2 采煤机割煤与装煤工艺

在进行煤矿开采时应根据实际情况合理选择采煤机工作方式。通常煤层结构比较平缓可以采用双向割煤方式。采煤机运行性能较好时前滚筒开启同时可以在煤层顶板位置完成割煤操作;后滚筒开启时可以在煤层底板完成割煤操作,然后共同完成装煤作业,双向割煤方式可以在开采面进行一次往返,且完成两次进刀操作,割煤操作结束后可以将刮板输送机启动将开采面剩余煤渣运送到中部槽中,在清理浮煤时可以采用人工清理方式。采煤机每次完成割煤操作后,操作人员应再次做好开机准备,打开采煤机冷却水并确保其可以空载运行 5 分钟,假如采煤在运行过程中出现故障应立即停机。此外,采煤机通常是在相对应工作面共同完成割煤操作,因此应对滚筒升降高度进行控制,从而保证两个工作面煤壁的干净度、平整度,完成割煤操作后采煤机可以沿头巷向尾巷返回,返回过程中前滚筒完成顶部煤层割煤操作,后滚筒同时完成割煤与装煤操作^[4]。

3.3 工作面移架工艺

在进行煤矿开采时,在设置开采面支架时多会采用手动邻架方式;将单架一次顺序移架方式应用到新暴露的顶板支护施工中,此时移动步距与截深相同。部分煤层开采施工完成后应及时完成采煤机移架并设置支护新暴露顶板。如,当煤层顶板压力不大时安全性能却较高,此时移架会滞后于采煤机后滚筒五架位置,但是当顶板压力较高时安全性能却较低,此时移架会滞后采煤机后滚筒两架,可以采用水平较高的支架完成保护工作。此外,在进行煤矿开采时若移架速度过慢应严格控制采煤机运行速度,可以整体降低采煤机移动速度,也可以将采煤机移架停止。应由专人对移架过程中顶板情况进行监控,降低或提升时均会影响移架效果,顶板与顶梁间距应控制在 150 毫米至 200mm 间。立柱下移位置过大可以采用平衡千斤顶且同时完成移架操作与降柱操作。但是当煤层顶板承压过大时完

整度会下降,完成移架操作后采用平衡千斤顶将顶梁前部位置顶起,保证顶梁支护能力并避免新暴露顶板下沉问题。如顶板完整性好且较高可以采用平衡千斤顶将支架后部位置顶起,提升后部位置支护能力。在煤矿开采过程中,要想进一步确保完成煤层开采后的安全,可以在移架操作完成后确保接顶操作效果,同时在完成移架后提升支护能力并提高泵站压力,从而保证煤层开采安全。

3.4 深井开采工艺

从巷道布置情况来看,深井开采工艺在现代煤矿开采作业中得到了广泛的应用,但是此项工艺在应用时应先解决以下问题,第一,在了解深井压力后,对压力进行严格控制,可以应用信息化技术、开挖技术解决自重过大与构造应力问题。第二,有效处理散热问题。在进行深井开采时温度会明显增加,高热现象比较常见,当温度升高时会影响瓦斯气体,因此在进行深井开采时应做好瓦斯气体排放工作并构建温度疏散系统。第三,在未来进行深井开采过程中会应用地下化工艺、矿石压力控制工艺,从而保证深井开采的安全性。现阶段我国已经开始构建矿石数据库,通过矿石数据库实现矿石控制系统化;同时可以将煤矿转化为煤气,提升煤炭资源利用率,同时也可以提升环保效率^[5]。

4 结语

综上所述,在进行煤矿开采作业时要想保证开采作业效率应全面做好巷道布置与安全管理工作。在了解我国煤矿开采新特点后,可以提升巷道布置工作水平。同时在进行巷道布置时应采用因地制宜原则,并对巷道情况进行考察,根据实际情况合理选择巷道布置方式;同时还应合理应用煤矿开采技术,提升开采效率,保证煤矿开采作业安全,同时还应做好环境保护工作。可见,煤矿巷道布置与煤矿开采工艺可以为煤矿开采作业提供有力的保障,确保煤矿开采作业安全的同时可以提升煤炭资源使用效率,实现煤矿开采企业可持续发展。

【参考文献】

- [1]王新星.煤矿开采中的巷道布置及采煤工艺[J].能源与节能,2022(3):98-100.
- [2]高文敏.煤矿开采中的巷道布置及采煤技术解析[J].矿业装备,2022(1):84-85.
- [3]许立达.煤矿开采中的巷道布置及采煤技术解析[J].当代化工研究,2022(2):102-104.
- [4]王永星.煤矿开采中的巷道布置以及采煤工艺探讨[J].当代化工研究,2022(2):138-140.
- [5]周明月.煤矿开采巷道布置与采煤工艺技术的应用[J].能源与节能,2021(10):221-222.

作者简介:杨欢(1993-)男,汉族,甘肃定西人,硕士学历,现供职单位为中煤科工集团西安研究院有限公司,研究方向为采矿。

矿山地质环境综合评价及环境治理措施浅析

吕 灯 崔相飞 蒋亚茹

河南省自然资源监测院, 河南 郑州 450016

[摘要]经济持续发展的同时对环境造成了较大的破坏,特别是矿产资源的过度开发,给生态环境带来了非常大的负担。当前矿山开发过程中引发的滑坡、崩塌等地质灾害问题越来越频繁,同时由于地质环境问题不断出现造成的采空塌陷、地裂缝以及地表沉降,严重影响生态环境持续发展。因此,有必要针对矿山地质环境开展综合评价,制定针对性的环境治理措施。下面,文章重点针对此类问题展开详细论述。

[关键词]矿山地质环境;综合评价;环境治理

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6339

中图分类号: TD167

文献标识码: A

Brief Analysis of Comprehensive evaluation of Mine Geological Environment and Analysis of Environmental Control Measures

LYU Deng, CUI Xiangfei, JIANG Yaru

He'nan Natural Resources Monitoring Institute, Zhengzhou, He'nan, 450016, China

Abstract: The sustained economic development has caused great damage to the environment, especially the over exploitation of mineral resources, which has brought a great burden to the ecological environment. At present, geological disasters such as landslide and collapse caused by mine development are becoming more and more frequent. At the same time, the gob collapse, ground fissure and surface subsidence caused by the continuous emergence of geological environmental problems seriously affect the sustainable development of ecological environment. Therefore, it is necessary to carry out a comprehensive evaluation of the mine geological environment and formulate targeted environmental treatment measures. Next, the article focuses on such problems in detail.

Keywords: mine geological environment; comprehensive evaluation; environmental governance

1 矿山地质环境现状分析

对于矿山地质环境现状分析本次研究以实际矿区为例,重点结合矿区实际情况分析地质环境情况。在本次调查研究的矿区活动范围内,地质环境的影响因素主要包括地质破坏、水源污染、地貌景观、土地破坏几个方面,现就具体情况作出论述。

1.1 地质破坏

矿区环境中较为明显的环境问题就是地质破坏,地质破坏具有广泛性且隐患比较多。矿区采矿模式多种多样,不同的采矿模式所造成的地质破坏类型也有所区别。本次调查研究的区域,由于矿山开采经常会引发山体的崩塌和地面的塌陷,还有可能会出现裂缝等问题。地质破坏严重的情况下有可能会造成人员伤亡,对该矿山的生态地质环境造成严重影响^[1]。

1.2 水源污染

通过开展实际调查研究发现该矿山年均的疏干排水量非常大,能够达到数百万立方米,对数千亩水源得生态环境造成了严重损害。该区域环境内地下水的水位出现了较大幅度的下降,由于采矿活动制造的矿坑水以及废渣淋滤水等废水资源,导致矿区土壤与水源受到了大幅度的污染。

1.3 地貌景观

在对矿区进行深入了解之后发现,区域内的废弃物达到了百万吨的级别,废弃物包括煤矸石、矿石废渣以及尾

矿石等。这些废弃物不仅占据了较大面积的土地,对于地形地貌景观的破坏也是非常严重的,加剧了矿区地质生态环境恶化问题。

1.4 土地破坏

矿区内的区域面积达到了千万亩的级别,在对矿区进行地下开采、露天开采活动时必然会破坏土地资源,矿山内部道路也会需要占用土地资源。这些问题的存在,对于土地破坏程度较大,因此需要充分重视。

2 矿山地质环境综合评价

2.1 评价原则

在对矿山地质环境进行综合评价的过程中,必须要坚持具体的评价原则。评价内容要重点放到采矿活动对于矿山地质环境造成的影响上去,将矿区的地质环境背景有效兼顾,将矿山环境地质问题现状进行重点突出。在对矿山地质环境进行评价时,要求遵循以人为本的原则,将评价内容涵盖人居、耕地集中分布的区域。将矿区作为基本的单元,对已经发生的矿山地质灾害类型以及地质灾害规模进行综合分析和评价,分析和评价还需要包括矿区所占用的和破坏的土地面积以及类型,评价矿区内部废水以及废渣对于环境造成的影响。在进行评价的过程中,还需要分析地下水系统因为矿区采矿所受到的破坏程度,评估矿山环境地质问题所造成的经济损失;在评价矿区工作时,需要重点对地形地貌条件、气象水文条件、水文地质条件以及工程地质条件等重点考虑。

需要注意的一点是,在进行评价工作时需要将矿区生态环境恢复治理的难易程度作为评估因素^[2]。

2.2 评价方法

结合矿区实际情况,本次评价方法选择单因素分析和多因素评价圈定的方法。本次选择了矿区内部的单个矿山,通过对矿山地质环境落实现状质量评价以及群采矿区矿山地质环境的综合评价分区。本次选择使用模糊数学原理计算以及叠加分析的方法,分析造成矿山地质环境问题的主要因素,将矿山地质环境治理所有状况进行评定;通过综合评价来进行矿区地质环境综合评价,总共分成了质量较好区、质量中等区、质量较差区三个区域。本次矿区的评价方法主要以专家分项打分评判法,对单项因素的影响程度进行综合评价^[3]。

2.3 地质环境分区评述

矿区范围内一共有 15 个矿山,通过结合矿山当前实际地质环境问题以及矿山地质环境条件、矿山地质环境恢复的治理难以程度,开展质量评价并具体分成了两个等级,这两个等级包括地质环境质量较严重影响矿山、地质环境质量轻微影响矿山。通过结合评价原则和评价方法,了解到当前矿区内部有一个矿的地质环境质量影响程度较为严重,影响轻微的矿山地质环境质量在 14 个。通过综合分析能够看出,矿区内整体上来看地质环境质量比较好。

3 矿山地质环境治理措施

3.1 BIM 模型设计技术路线

矿山地质环境问题必须要重视起来,在进行矿山地质环境治理的过程中通过构建 BIM 模型,能够借助模型的现代化功能并站在矿山治理专业角度上,对模型的空间结构以及属性信息全面构建。在构建模型的过程中,将施工工序进行充分结合制定解决方案。解决方案的基础为设计阶段的数据,治理过程包括质量控制、成本控制、进度控制和安全控制几个大项。BIM 模型构建完成后,施工模拟阶段是其中的重中之重,这个阶段主要是依据成果样表、模型时间及 BIM 模型数据并利用模型拥有的可视化方法,将整个施工过程全方位模拟。BIM 模型所构建出来的三维展示平台,平台是基础数据所构建的,基础数据也是开展地质环境质量的重要依据。矿山地质环境治理内容多种多样,每一个细节都不能放过^[4]。

通过与矿区实际情况进行充分结合以后,制定如下 BIM 模型的矿山地质环境治理设计技术路线。第一步,根据现场实际情况进行治理模型对象的建立,利用软件进行 BIM 模型的设计;第二步,建立完成的 BIM 模型要开展性能论证,对其中存在的问题进行反复修改直到能够正常运行;第三步,以 BIM 模型为主要根据,将资源信息表导出,资源信息表主要包括工程预算表、施工进度安排、工程填挖方量等等;第四步,进行矿山地质环境治理工程应用系统的设计,确保矿山地质环境治理工程中 BIM 技术的合理应用。

3.2 BIM 模型构建方法

在矿山地质环境治理工作过程中,利用 BIM 技术可以实现治理工程全生命周期的信息管理,BIM 技术可以做到信息的有效组织和追踪。BIM 技术的使用,能够确保信息

可以从一个阶段向另一个阶段进行传递,确保信息不会出现流失的情况,将信息歧义和不一致的情况有效减少。在落实全生命周期信息管理的过程中,通过建立 BIM 技术为基础的信息平台,信息平台能够保存数据、跟踪数据以及扩充机制,能够继承项目各个阶段的工程信息。通过与矿山地质环境治理工程实际情况进行有效结合,进行如下模型构建:首先,充分结合矿山地质环境治理工程设计要求,构建矿山边坡削坡降坡工程的模型对象,通过进行 BIM 模型设计,将数据合理存储。检查工作要分层,对于 AutoCAD 图件中专题信息、地形要素、图例信息等要进行整理查看是否是放置在同一层。对图件中施工布置图专题范围与标段范围不吻合、偏差较大的情况,需要人工进行修正。通过 3DMAX 将修正和筛选的 CAD 设计数据进行翻模,构建三维模型、模型贴图;其次,将三维模型倒入 GeoDatabase 数据库中,形成 MultiPatch 数据,为模型指定空间参考系。原 AutoCAD 图件 2000 国家大地坐标系、中央经线 120°、黄海/85 高程,BIM 数据库 2000 国家大地坐标系;然后,将 BIM 与质量信息、安全信息、进度信息、成本信息建立关联;最后,对 BIM 模型进行性能分析、修改论证,达到精准使用要求。

3.3 边坡削坡降坡工程设计应用系统

3.3.1 系统建设目标

在矿山地质环境治理工作过程中,边坡削坡降坡工程属于重点环节,该环节通过设计应用系统能够有效提升环境整体质量。在设计过程中,通过动态转换为 BIM 三维模型,利用模型来将整个工程流程进行动态展现,通过落实动态模拟实现环境整治目标达成。

3.3.2 系统功能模块

对于矿山边坡削坡降坡工程项目,以 BIM 技术为基础的系统功能模块构建重点包括以下六个方面:模块一、系统管理;模块二、调查建档;模块三、信息建模与信息管;模块四、施工过程模拟;模块五、信息输出与共享;模块六、三维场景展示。各个模块之间,都含有子模块^[5]。

3.3.3 系统数据库

系统数据库的建立主要是以工程质量需要用到的数据为依托,结合现场实际情况来进行 BIM 技术为基础的数据库系统设计,具体框架参加下图 1。

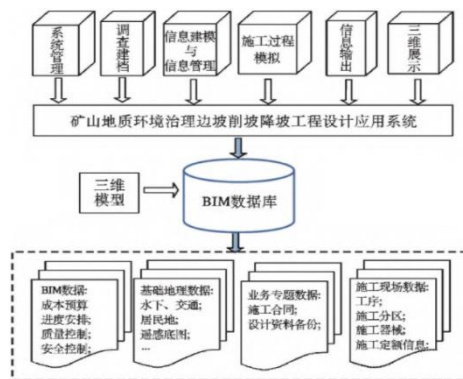


图1 数据库框架图

3.4 矿山边坡削坡工程设计 BIM 模型

在矿山边坡削坡工程设计环节,利用 3DMAX 软件进行 CAD 二维平面设计图的翻模处理,通过处理以后生产 3ds 三维模型。根据矿山现场实际情况进行模型的贴图渲染,在 GeoDataBase 数据库中进行导入操作。BIM 模型所生成的数据通过动态输入,构建起矿山边坡削坡降坡工程设计三维模型。利用模型与 SQLserver 中各类信息进行挂接,在数据库中实现 BIM 模型的 4D 信息有效存储。

3.5 总结

(1) BIM 技术应用到矿山地质环境治理工作中去,能够将工程项目中涉及到的数据内容、工序环节、各种信息落实到建造的模型空间上去,利用构造的模型将环境治理工程各项内容三维立体化呈现出来。BIM 模型重点涵盖了三维模型构件和构件属性信息,模型将三维结构、工程质量、工程安全、工程成本、工程进度综合在一起,通过打造三维 BIM 数据结构基础来提升矿山地质环境治理整体质量。

(2) 在地质环境治理工程项目设计阶段,通过引入 BIM 技术能够实现矿山地质环境治理工程向着标准化、数据化、模型化方向发展。BIM 技术的推广应用,适合各种类型的矿山地质环境治理,模型构建完成后能够利用其信息化、自动化、模块化、三维可视化等功能,提供给矿山地质环境治理工程详细丰富的数据资料,将矿山地质环境治理工作进行优化,全面提升工作质量。

(3) BIM 技术应用于矿山边坡削坡降坡工程设计,通过精细化三维建模,建设设计应用系统,进行工艺技术参数验算及数据提取,具有可视化、模拟、协调、优化、出图的功能,可以实现矿山地质环境治理工程全寿命周期内的信息数据共享和协同设计,减少了设计和施工专业人员的工作量和失误的概率,大幅提升工作效率,值得在全省甚至在全国大力推广。

4 矿山地质环境保护与治理对策建议

4.1 完善相关法律法规

严格的法律法规可以有效约束矿山开采行为和环境破坏行为,为此,要加强完善相关法律法规,全面提高矿山地质开采的整体管理水平,对矿山开采行为进行有效规范处理,综合治理矿山环境破坏问题,追究一些情节严重企业、人员的刑事责任。在矿山生态环境保护中可以充分发挥法律的盾牌作用,有效降低环境破坏问题。同时,在加强治理矿山开采行为的同时还要将矿山资源开采的门槛适当提高,保证按照生态环境保护相关法律法规要求开展矿山开采工作,对开采企业、开采人员等资质进行严格审查,确保各个企业能够以国家相关标准和法律法规开展矿山开采等各项活动,尽可能地降低环境破坏问题。

4.2 强化联合治理与监测

通过开展全过程监督管理工作可以进一步加强矿山开采活动的约束力度,实现矿山地质灾害治理和生态环境修复工作的优化。在矿山开采监测中,可以联合多个部门共同进行监测,做好矿山地质灾害治理和生态环境修复小组的构建,保证其有充分的权利和责任高效、全面地监督、

监测、管理企业矿山开采行为,将矿山地质灾害治理和生态修复的工作效率、工作质量全面提高。此外,工作人员还要实时检测矿山周围的地质条件,明确各项指标是否在合理范围内,采用先进的设备对地下水、矿山周围土壤等进行动态监测,保证及时发现环境问题并且及时采取整改措施,避免矿山地质环境破坏问题进一步扩大,及时采取整改措施,将矿山开采产生的影响尽可能地降低。

4.3 构建矿山地质灾害预防体系

想要有效提高应对地质灾害的能力、提高生态环境治理水平、保证矿山的安全性,就要充分做好矿山地质灾害预防体系的建立和完善,要采取有效可行的安全防范措施。首先,地方政府可以给予一定的资金支持,保证动态监测矿山地区的地质情况,同时加大矿山修复治理力度,持续推进矿山生态环境修复工作。其次,治理人员要加强学习,积极应用先进的预防方法,加强现代信息技术和新型材料的应用,降低环境恶化问题。最后,要跟踪检查生态环境修复效果,切实提高修复水平^[6]。

5 结束语

综上所述,矿山地质环境问题对生态影响较为严重,因此需要充分重视起来。矿山地质环境问题综合评价能够充分了解到当前所处现状,在矿山地质环境治理过程中通过引入 BIM 技术来提升治理全面性。在进行矿山地质环境保护与治理时,需要重点从完善相关法律法规、强化联合治理与监测、构建矿山地质灾害预防体系三个方面入手,提升治理工作整体质量。

【参考文献】

- [1] 郁文,丁国轩,樊小鹏,等.基于层次分析-模糊综合模型的矿山地质生态环境评价研究[J].三峡生态环境监测,2021,6(2):26-35.
- [2] 田安家,杜琴瑶,刘格升.矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析[J].能源与环保,2021,43(4):1-7.
- [3] 王小利,张志辉.铝土矿矿山地质环境恢复治理工程设计[J].能源与环保,2021,43(4):8-14.
- [4] 杨帆,秦福峰,冯英明,等.矿山地质环境影响和土地损毁评估研究[J].能源与环保,2021,43(4):23-29.
- [5] 倪斌,黄照强,李祥强,等.广西贺州市里松-贺县地区矿山开发活动及矿山地质环境遥感监测[J].地质与勘探,2021,57(3):593-602.
- [6] 贾晗,刘军省,殷显阳,等.安徽铜陵硫铁矿集中开采区矿山地质环境评价研究[J].地学前缘,2021,28(4):131-141.

作者简介:吕灯(1992.1-),毕业院校:东华理工大学,所学专业:地质工程,当前就职单位:河南省自然资源监测院,助理工程师;崔相飞(1990.4-),毕业院校:中国地质大学(北京),所学专业:水文地质学,当前就职单位:河南省自然资源监测院,助理工程师;蒋亚茹(1989.4-),毕业院校:华北水利水电大学,所学专业:水利工程,当前就职单位:河南省自然资源监测院,助理工程师。

无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用

龚力宝

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]近些年我国科技水平以及社会发展水平都得到了显著的提高, 高新技术飞速发展, 各种信息技术开始不断的进行优化升级, 因此在这一背景之下, 无人机技术由此诞生, 并取得了非常迅速的发展, 特别是无人机测绘技术, 因其显著的优势为我国各行各业的测绘测量作用提供了巨大的支持, 并且取得了非常显著的成绩, 做出了突出的贡献, 因此在文中我们首先对无人机测绘技术的定义、优势进行了简单的分析, 然后对无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的应用进行了详细的分析与探讨, 以供参考。

[关键词] 无人机测绘技术; 城市建筑; 工程测量; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6390

中图分类号: TU198

文献标识码: A

Application of UAV Mapping Technology in Urban Construction Engineering Survey

GONG Libao

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: In recent years, China's scientific and technological level and social development level have been significantly improved. With the rapid development of high and new technology, various information technologies began to be optimized and upgraded. Therefore, under this background, UAV technology was born and developed very rapidly, especially UAV surveying and mapping technology, which provides great support for the role of surveying and mapping in all walks of life in China because of its remarkable advantages, and has made very remarkable achievements and made outstanding contributions. Therefore, in this paper, we first make a simple analysis on the definition and advantages of UAV surveying and mapping technology, and then make a detailed analysis and discussion on the application of UAV surveying and mapping technology in urban construction engineering surveying for reference.

Keywords: UAV mapping technology; city building; engineering survey; application

1 无人机测绘技术概述

无人机测绘技术可以说是一种综合型技术, 其将 GPS、通信以及遥感和无人驾驶等多项技术有效的融合在一起, 因此又被称为无人遥感技术, 其具有专业以及自动、智能化的特点, 尤其是在地理信息测绘方面具有的优势更加的显著。而且随着科学技术的不断发展, 无人机测绘技术也在进行不断的升级和更新, 而且能够为改善环境, 城市建设提供强有力的信息支持。社会经济的迅速发展, 科技水平也发生了翻天覆地的变化, 传统的遥感技术已然无法满足现代化社会经济发展的需要, 再加上建筑变化、地形变化较大, 不管是在城市建设, 还是在地铁、车站、机场等工程施工中都需要有庞大的数据信息予以支撑, 因此无人机测绘技术的出现给其提供了更加可靠的数据支持。无人机测绘技术包括了诸如数据处理系统, 导航定位以及高清分辨率的传感系统等等, 这些系统与 GPS、通信以及计算机技术进行有效的融合, 实现了高度的互补, 因此在无人机测绘技术使用过程中, 能够更加及时快捷的对数据信息进行收集、整理、处理以及更新。比如低空飞行, 不会受到空间的限制, 在注册成功以后就能够立即飞行, 从而对数据采集实现快速的更新, 而且数据的准确率也极高^[1]。

2 无人机测绘技术优势分析

2.1 能进行高效监测

在建筑工程测量工作中, 如果使用无人机测绘技术, 那么就能高效的开展监测工作, 而且一旦出现紧急事故, 也能够通过无人机技术有效的缩短施工期限, 及时有效的对突发事件进行解决, 降低产生的经济损失。在工程测量中, 通过无人机测绘技术能够充分的实现对地球表面情况的检测, 不仅提高了工作效率, 而且对城市规划和土地利用也起到了很大的作用, 为提高工作效率和监测精度有着很大的保证。

2.2 可快速处理信息

在以往的建筑工程测量工作开展时, 因为很多测量目标具有一定的隐蔽性, 所以照准观测目标的难度就会非常大, 而通过使用无人机测绘技术则能够使测区的信息提取速率得到很大的提高, 而且对于那些比较隐蔽的项目, 难以确定的地面观测对象也能够进行有效的测量。当前从而相关资料显示, 无人机测绘技术的应用于标准时间、空间等在分辨率方面的要求已经非常契合, 因此为测区监控以及检测数据的采集工作提供了很大的保证, 同时也有有效的提取了地貌地物信息, 因此越来越多的领域开始使用无人

机测绘技术。

2.3 有较大监测尺度

在具体的过程测量工作中,无人机测绘技术的优势是非常显著的,其能够在测量尺度范围以内实现自主控制的目的,而且还能对监测尺度进行灵活的伸缩,尤其是在建筑工程项目中,能够有效的对测区的真实情况予以有效的反应,从而在捕捉地理信息,收集测量数据的基础之上构件三维模型,更加直观真实的将测区的地形地貌有效的展示出来^[2]。

2.4 数据安全可靠

当前我国建筑行业的发展趋势非常迅速的,工程施工中对测量的要求也是越来越高。通过使用无人机测绘技术,依托先进的系统,能够开展更加精确的测量工作,在数据信息收集和整理、处理的质量非常高,因此为工程测量工作的开展提供更加可靠的保证,在很大程度上提高了测量工作的效率和数据的安全性,为建筑工程的顺利开展提供了真实、有效的数据。

2.5 具有高清摄像功能

除了以上优势,无人机测绘技术还能够安装高清摄像装置,由此便即便是高空也能够对地面进行远程遥控摄像。对于建筑工程项目,通过使用这一技术能够更好的对施工现场以及周边的地理环境进行全方面的观测,并且通过高清摄像装置将周边的景物拍摄下来,而且确保拍摄的景物清晰和真实,更好的提高了数据采集的效率和质量,并且也更加可靠。此外,通过使用无人机测绘技术,还能够对拍摄的图像进行放大,通过精确的控制摄像软件系统,由此充分保证了无人机不管在什么环境中都能够对周边的环境进行全方面的检测,并且对摄像和计算期间的误差进行有效的把控。

2.6 使用技术更为先进

在无人机测绘技术中,其还搭载了定位系统以及地质地理扫描仪和自动识别技术,而且其拍摄的图片与传统测绘技术相比更加清晰,从而为测量工作人员提供了极大的便利。此外无人机测绘技术能够将所测量的数据同步在数据中心进行更新,由此能够帮助测量工作人员及时的来进行查看进行数据的分析与对比,也更能帮助其快速的发现数据中存在的问题,并及时进行改正。由此可见,无人机测绘技术更加先进,其能够更好的满足建筑工程在测量中的实际需要。

3 无人机测绘技术在城市建筑工程测量中的具体应用

3.1 在建筑规划勘察阶段的应用

在工程项目开始建设之前都需要先对其进行勘察规划,而在工程勘探过程中,最为关键和重要的就是测绘。当前我国建筑工程中使用的测绘技术方法大多以数字化测图、全站仪以及 GPS 建立图为主,并且取得了很好的成绩,但是如果在测区地形地质条件比较复杂的话,就很难

发挥出真正的测绘水平,而无人机测绘技术的出现则能够很好的解决这一问题,并且开始逐渐的取代了传统的测绘技术。当前我国无人机测绘技术的核心技术载波相位动态实时差分技术,并且通过卫星定位技术有效提高数据的精确性,如果测绘区域无法接收到卫星信号时,就需要技术人员使用全站仪来进行补充测量。无人机技术在测绘工程中的应用,不仅提高了勘察测绘的精确性,同时也提高了数据收集和采集的效率。此外,因为无人机的自动化程度也比较高,所以也能够在很大程度上减轻测量人员的工作量,提高复杂地区测绘的精确度^[3]。

3.2 城市建筑工程影像资料获取

建筑工程作为一项非常复杂的工程项目,其在建设过程中比较容易受到地质环境、气候以及其他外界因素的影响,再加上施工现场复杂,因此通过使用无人机测绘技术来开展地理信息采集工作具有非常显著的优势,能够弥补传统测绘技术存在的不足。在传统测绘技术下,数据在采集整理过程中非常容易出现混乱的情况,不仅效率不高,而且还会影响信息的质量,有一些比较复杂的测区,传统测绘技术无法进行信息采集。无人机测绘技术则解决了这一难题,不仅信息采集比较高效,而且失误率也非常低,误差小,与传统测绘相比实现了质的飞越;再有就是无人机测绘技术因为和影像资料、飞行状况进行了有效的结合,并且采用自动和手动相结合的方式,如此在很大程度上提高了数据信息采集和传输的安全性和准确性。

3.3 利用无人机进行信息采集

建筑工程测量工作中,能够通过使用无人机测绘技术来对各项数据进行有效的收集,而且还能做到对信息进行分门别类的处理。在信息收集过程中可以分为自动加密和手动收集两中。其中自动加密收集主要是通过无人机内部的自我调控和保护机制技术来对信息进行收集和存储,在很大程度上保证了信息的安全性和稳定性、可靠性。而手动收集则是需要在无人机测绘技术的同时再结合计算机技术来进行远程监测,同时测绘的内容也会依据工程的实际情况作出实时的调整,通过无人机拍摄图像,确保信息的获得更加精准。

但是目前因为多方面原因的影响使得无人机测绘技术还有一些问题存在,因此影响了其实际使用的效果。比如,一般无人机可持续的飞行时间通常在 1 个小时左右,所以在使用无人机进行工程测量时,就要对时间进行严格的控制,通常需要控制在 50 分钟左右,以免发生无人没有能源支持而出现坠落的问题。所以,基于这一点,就需要在测绘工作开展之前做好测绘点的规划设计,对测量的区域进行科学的划分,由此来对无人机飞行的时间和速度进行科学设置,确保在规定的时间内完成信息收集的任务^[4]。

3.4 应用无人机获取测绘数据资料

在使用无人机进行工程测量时,需要注意几点内容,

以确保其测量的结果更好的满足工程的实际需要。首先就是在获得数据信息时,要将自动和手动方式进行有效的结合,充分保证无人机获得的数据信息的偏差控制在最小;其次就是在数据信息收集完成以后,为了最大程度上减少误差,要对收集的信息进行二次校验,从而更好的提高数据的有效性;最后就是要做好数据分析工作,通过技术人员来对信息进行收集,来对所获信息的准确性进行有效的验证,从而确保无人机测绘的结果更加精确。

3.5 应用于空中三角测量

在工程测工作中,空中三角测量是其非常重要的一项测量内容,需要通过图像测量解析等方式来对某一区域内的元素和数据来进行有效的确定。传统的空中三角测量技术不仅操作比较复杂,而且还需要大量的技术支持才能进行有效的开展,由此就导致工程施工成本会提高。而无人机测绘技术在空中三角测量中的运用则能够很好弥补这一点,无人机测绘技术能够充分实现对图像和数据的自动处理和匹配,还能对区域内的连接点来开展有效的测试,从而使连接点的分布更加的科学合理。而在此基础之上对相关元素进行确定,更好的提高了项目测量的效率和质量^[5]。

3.6 应用于倾斜摄影测量方面

在工程竣工测量工作中应用的最为广泛的测量技术就是无人机倾斜摄影测量技术。首先通过使用这一技术能够获得立体的成果,从而使得展示效果更加真实,从而使人们对建筑工程的设计情况有更加直观的感受;其次就是通过测量后的信息数据,能够为后期建模提供有效的基础,并且还能获得更加真实、丰富的信息。最后就是倾斜摄影测量技术能够在比较短的时间内获得竣工测量图纸以及地形图的采集工作,很好的改善了传统测量技术周期长,工作强度大以及测量进度慢以及重复测量等诸多问题。这一技术的使用在很大程度上提高了工程施工的效率,而且所获得数据信息也更加丰富和直观,由此为工程的规划和验收工作提供了足够的支持,而且为工程审批决策的开展提供了更加精确的参考依据。

3.7 在施工阶段的应用

工程项目自场地的平整到土方平衡的设计都需要借助水准仪、三角高程测量或者 GPS 等一些测量技术才能更好的完成这一工作内容,但是这些测绘技术一般情况下只能对施工区域进行三点测量,而且在数据采集方面速度也比较慢,从而导致后期在对土方量进行计算时,严重影响工作效率和计算质量。而通过使用无人机测绘技术,则能够很好的对施工区域的找平测量予以数字化的转换,然后再通过信息处理平台来建立测绘区域的三维数字地表模

型,从而实现对影像数据进行控点坐标的解算工作,最终获得更加准确的挖填土方量^[6]。

3.8 无人机测绘与 BIM 融合技术在城市建筑工程测量中的应用

无论哪个行业的发展都离不开先进的科学技术,而随着科学技术的不断完善和发展,我国的无人机测绘技术也在不断的完善和成熟,其高效率的优势也越来越显著,并且逐渐的成为建筑工程测量未来发展的主要趋势。此外无人机测绘技术与 BIM 技术的有效结合,使得数据在采集、处理以及传递以后再输入到 BIM 模型中,不能有效的提高测量采集的效率,而且采集的准确性也会更高。目前国内很多建筑工程已经对无人机测绘和 BIM 技术的融合优势进行广泛的应用,并且构建了 UAV-BIM 价值链,由此为城市建筑工程测量工作有效的指明了发展方向和有效依据,使得无人机测绘技术更好应用到工程测量工作中,并促进了更好的发展。

总之,测量工作在建筑工程测量中有着至关重要的作用,而无人机测绘技术的应用因其显著的优势在建筑工程测量中的优势越来越显著,不仅提高了工程测量的效率,而且还提高了其精确度,使得数据信息的收集更加方便和快捷,由此为后期工程的开展奠定了良好的基础。但是随着现代化城市的发展,互联网技术的不断进步,大数据、云计算的出现,无人机测绘技术在工程测量中的应用范围也越来越广泛,其在保证工程安全系数的同时使得测量的数据信息也更加科学和精确,因此,对系统测量技术进行不断地优化,提高测量技术的水平和质量,对促进建筑工程测量更加长远的发展有着至关重要的作用。

【参考文献】

- [1]刘兴胜. 建筑工程测量中现代测绘技术的应用分析[J]. 居舍, 2020(23): 11.
 - [2]余海南. 关于建筑工程测量技术应用的分析[J]. 民营科技, 2014(1): 88-89.
 - [3]邓绍云, 张晓浩, 王延振. 建筑工程测量误差的产生与控制[J]. 黑龙江科技信息, 2014(13): 55-57.
 - [4]赵俊峰. 新技术在建筑工程测量中的应用分析[J]. 科技与创新, 2014(11): 6-7.
 - [5]杨灿明. 浅析建筑工程测量存在的问题以及解决方案[J]. 科技与创新, 2014(10): 9-10.
 - [6]陈夏莲, 李明兴. 浅谈建筑工程测量存在的问题以及解决方案[J]. 科技创新与应用, 2013(17): 5.
- 作者简介: 龚力宝 (1986, 12-), 本科学历, 工程师。

矿山地质灾害治理及生态环境修复探讨

阮 征

河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院, 河南 郑州 450003

[摘要]在社会发展过程中对矿产资源有着越来越大的需求量,我国在加大矿产资源开发过程中也提高了对矿区地质灾害和生态环境的重视度。在矿山开采过程中,常常会遇到滑坡、崩塌等不良地质问题,严重威胁矿产开采的安全性。在矿山开采中或者开采后如果没有技术进行修复,还会导致出现严重的生态破坏。为了保证矿山开采的安全性和环保性,文章首先明确了矿山开采中常见的地质灾害原因和类型,然后总结了矿山开采地质灾害防治原则,最后提出了优化矿山地质开采工作、提高开采安全性和环保性的建议。通过分析,有助于提升矿山开采的安全性,有助于及时修复受损的矿山环境,避免出现严重的生态环境问题,有助于提高生态修复效果。

[关键词] 矿山; 地质灾害; 治理; 生态环境; 修复

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6371

中图分类号: TS32

文献标识码: A

Discussion on Mine Geological Disaster Control and Ecological Environment Restoration

RUAN Zheng

No.2 Geological Environment Survey Institute of He'nan Provincial Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development,
Zhengzhou, He'nan, 450003, China

Abstract: In the process of social development, there is an increasing demand for mineral resources. In the process of increasing the development of mineral resources, China has also paid more attention to geological disasters and ecological environment in mining areas. In the process of mining, we often encounter adverse geological problems such as landslide and collapse, which seriously threaten the safety of mineral mining. If there is no technology to restoration during or after mining, it will also lead to serious ecological damage. In order to ensure the safety and environmental protection of mining, this paper first defines the causes and types of common geological disasters in mining, then summarizes the prevention and control principles of geological disasters in mining, and finally puts forward some suggestions to optimize mining work and improve mining safety and environmental protection. Through the analysis, it is helpful to improve the safety of mining, restoration the damaged mine environment in time, avoid serious ecological and environmental problems, and improve the effect of ecological restoration.

Keywords: mine; geological hazards; government; ecological environment; restoration

1 矿山地质灾害类型

矿山开采必然会对原有的矿藏条件产生影响,还会对当地的地质环境产生较大的影响,甚至可能引发地质灾害问题,威胁矿山开采的安全性。在人类活动和自然因素共同作用下,可能会发生矿山滑坡地质灾害等问题,严重危害和破坏矿山地区生态环境、自然环境和经济发展。通过实践可知,我国常见三种矿山地质灾害类型如下:

1.1 矿山滑坡

在矿山开采过程中会设置采掘井,而采掘井巷道会对岩土结构、地质条件产生破坏,导致矿山地质环境受到不良影响,容易出现滑坡等地质问题,如果没有提前采取预防措施很容易出现严重的人员财产损失。当前我国很多地区都存在矿产资源开发过度的情况,造成矿山承受能力不足,一旦出现强降雨、地震等外部环境因素的影响会导致矿山破坏程度进一步加大,引发严重的地质灾害。

矿山地质灾害比较常见的问题之一就是露天滑坡,滑坡也是矿山地区频繁的一种灾害。通过总结引发滑坡地质

灾害的原因可知,以下两点是最为常见影响因素:其一,在开采矿产资源过程中,整个矿山结构稳定性会由于上部岩层受力状态的持续变化而逐渐降低,导致引发滑坡地质灾害。其二,有的矿山在开采前没有合理地设计开采结构,没有合理选择开采方式,导致开采过程中对矿山产生的扰动较大,引发滑坡问题。

1.2 地下水位变化

地下作业是最为常见的矿山开采模式,有着较大的开采深度,会对矿山原本的结构功能以及地下水位的高度均产生较大影响,还会导致岩土结构和地下水之间产生相互影响,发生岩土结构软化的情况,进而改变了矿产开采区域的地质条件,引发塌陷、矿山结构稳定性降低等问题。同时,岩土结构强度会直接受到地下水位变化的影响,如果地下水位下降过快,还会出现岩土结构变形的情况。岩土中的应力会随着地下水位高度、地下水补给、径流等条件的改变而出现一定的变化,严重时会引起地质灾害。在输排水体过程中,很容易影响地下水文地质条件、环境土

层结构,造成破坏生态系统,引发不同类型的地质问题。

1.3 矿山环境恶化

矿山开采工作达到位于地质构成复杂的荒郊野岭当中,在这些恶劣的环境条件下,增加了施工难度和施工安全隐患,矿山开采的进度直接受到当地环境变化的影响。有的地区存在十分恶劣的天气条件,强降雨、大风等情况较多,这回进一步将发生地质灾害的概率增加,导致矿山地质施工安全性受到严重影响。

当前很多地区都不不断加大矿山资源开采力度,开发利用了大量的地下空间,这会对地表结构密实度、稳定性产生直接影响,甚至出现山体结构变形、塌陷等问题,一旦受到外界因素影响,会导致出现严重的山体崩塌、滑坡等灾害。同时,矿山开采过程中产生的废弃物和渣土较多,如果直接在矿山周围堆放那么会对周围生态环境和地质条件产生较大的负面影响,导致泥石流等地质灾害发生的概率增加,严重威胁整个矿山的安全性和稳定性。

2 矿山地质灾害防治原则

2.1 合理规划原则

在矿山开采过程中要坚持规划合理性原则,做好矿山地质保护工作的全面管理和统筹规划,提前规划设计矿山开采过程和地质灾害防治方法,合理规划环境保护方案,保证尽可能地降低矿山开采对生态环境的影响。

2.2 安全施工原则

安全始终是矿山开采管理的重难点,在矿山开采中,要坚持安全施工的原则,将安全管理内容明确,制定严格的的安全管理制度,在开采过程中真正做到安全开采。在保护矿山地质中,也要坚持安全性原则,保证矿山和周围环境的安全,将可持续发展理念贯彻落实,做好矿山开采安全管控工作内容的合理优化,成立专业的安全管理队伍,对矿山开采过程中的各种风险问题进行全面地分析和客观地评估,提前采取安全风险预防办法,保证顺利、安全地完成矿山资源的开采作业。

2.3 防治结合原则

防治结合主要针对的是矿山开采过程中的环境保护方面的工作。在矿山开采中,要坚持预防性原则和防治结合原则,要明确环境保护对于社会发展的重要意义,要充分重视当地生态环境的保护,采取有效的预防和治理办法,避免盲目追求经济效益过度开发矿山资源,避免严重影响地质环境和生态环境,避免出现生态失衡的情况。

3 矿山地质灾害治理及生态环境修复措施

3.1 加强对重点区域的防治

在矿山地质灾害防治中要明确防治的重点区域,采取针对性的防治方法。矿山开采中要科学地划分各个防治区域,并且客观地划定不同区域的防治登记,要重点防治一些生产重点区域。采取一般防治手段治理一些非重点区域。在防治过程中,技术人员先要探测重点生产区域的地质、环境等情况,对重点区域的地质环境有详细的了解后科学

地预测重点区域发生地质灾害的概率,从而将危险区域尽可能地避开,保证矿山开采安全。同时,要加强防护一些容易发生地质灾害的矿山区域,在完成开采工作后还要采取针对性的治理办法,将矿山开采活动破坏地质环境的程度尽可能地降低,避免发生地质灾害问题。

3.2 加强对爆破作业的关注

矿山开采中往往会应用到爆破技术,通过爆破可以将矿山开采效率显著提升,但是同时也会严重破坏山体结构,为此,爆破工作对工作人员的技术和爆破安全性有着较高的要求。相关工作人员在矿山开采过程中要科学地掌握并且合理地应用爆破技术,在保证开采效率同时尽量避免破坏当地的地质环境。在爆破之前,爆破人员要详细了解山体具体情况,以此为基础合理规划火药用量和位置,做好相关参数的严格控制。此外,工作人员还要考虑削坡体系,避免爆破过程中引发地质灾害,威胁周围地理环境。

3.3 完善管理制度

完善的管理制度是保证现场管理工作有序开展的基础,为此,想要提高矿山开采过程的合理性就要加强和完善管理制度。通过和实际情况进行结合分析可知,在矿山开采中需要配备多个岗位,不同岗位工作人员专门负责具体的施工内容。比如在矿山开采中可能会出现掉落的碎石威胁工作人员安全,安全巡视员要及时发现安全风险并且带领人员及时撤离危险区域,从而保证现场工作人员的生命安全,将发生安全事故的概率最大程度地降低。同时,矿山开采单位还要通过定期培训将管理人员和开采人员的安全意识提高,提升其专业能力和应对突发事件的能力。

3.4 采用矿山地面减沉技术

随着矿山开采的不断深入,致使在矿区内出现较大的空区,且严重影响了其周边的生态环境。所以,为了有效减少由于空区而引发地质灾害的产生,通常可以采用矿山地面减沉技术来实施必要的治理。该技术的应用主要是对空区进行填充的方法来实现,通常可以使用砂、厂砂炉渣和尾矿等材料进行回填,以免出现地质灾害问题,有效减少矿山开采而给周围环境造成的危害。对于地质环境而言,地面沉陷往往会给周围环境造成破坏,如降水会冲刷沉陷地面并对周边土层结构造成破坏,常见的有泥石流和水土流失问题。而应用矿山地面减沉技术有效减少沉陷,以免对周围环境造成破坏,有效防治地质灾害的发生。

3.5 种植复垦

地面塌陷是矿山开采中十分常见的问题,针对这些问题,在修复中常常采用的是种植复垦的方式。种植复垦是处理塌陷区域常用的修复方法,工作人员可以在需要复垦的区域内铺设煤矸石,并且种植植物,利用植物的根系固定作业将水土流失问题有效降低,同时能够将滑坡等地质灾害发生的概率降低。在具体复垦种植过程中要压实处理地面,将地基的密实度提高,从而保证复垦的效果。此外,在复垦区域的周围也要做好植物的栽种工作,将周围部分

发生滑坡、泥石流等地质灾害的概率降低。

3.6 完善相关法律法规

严格的法律法规可以有效约束矿山开采行为和环境破坏行为,为此,要加强完善相关法律法规,全面提高矿山地质开采的整体管理水平,对矿山开采行为进行有效规范处理,综合治理矿山环境破坏问题,追究一些情节严重企业、人员的刑事责任。在矿山生态环境保护中可以充分发挥法律的盾牌作用,有效降低环境破坏问题。同时,在加强治理矿山开采行为的同时还要将矿山资源开采的门槛适当提高,保证按照生态环境保护相关法律法规要求开展矿山开采工作,对开采企业、开采人员等资质进行严格审查,确保各个企业能够以国家相关标准和法律法规开展矿山开采等各项活动,尽可能地降低环境破坏问题。

3.7 强化联合治理与监测

通过开展全过程监督管理工作可以进一步加强矿山开采活动的约束力度,实现矿山地质灾害治理和生态环境修复工作的优化。在矿山开采监测中,可以联合多个部门共同进行监测,做好矿山地质灾害治理和生态环境修复小组的构建,保证具有充分的权利和责任高效、全面地监督、监测、管理企业矿山开采行为,将矿山地质灾害治理和生态修复的工作效率、工作质量全面提高。此外,工作人员还要实时检测矿山周围的地质条件,明确各项指标是否在合理范围内,采用先进的设备对地下水、矿山周围土壤等进行动态监测,保证及时发现环境问题并且及时采取整改措施,避免矿山地质环境破坏问题进一步扩大,及时采取整改措施,将矿山开采产生的影响尽可能地降低。

3.8 地质环境保护与恢复治理

想要将矿山地质环境保护工作全面高效地落实工作人员就要加强研究解读国家各项标准规范,关注国家政策动态,严格遵守国家相关规定,避免乱采乱挖,合理规划设计开采过程,严格按照设计方案完成坡角、坡高等部位的施工,按照堆放标准堆放各类废弃物,将矿山开采管理力度、管理质量、安全水平、生态性全面提高,将发生山体滑坡、泥石流等地质灾害的问题尽可能地降低。

当前在矿山生态环境保护和修复中可以综合采取多种治理方法,比如常见的客土改良、生态护坡、种植草坪等方式,都可以将矿山周边生态环境抵抗能力提高,有助于提高矿山开采地区的生态修复能力。此外,通过严格落实生态环境修复任务,及时开展修复治理工作,实时监督检查矿山开采地区的地质条件等情况,有助于提高应对地质灾害风险的能力,避免引发严重的生命财产损失。可见,相关企业、工作人员要提高保护和修复矿山环境的重视度,加强落实生态环境修复任务。

3.9 构建矿山地质灾害预防体系

想要有效提高应对地质灾害的能力、提高生态环境治

理水平、保证矿山的安全性,就要充分做好矿山地质灾害预防体系的建立和完善,要采取有效可行的安全防范措施。首先,地方政府可以给予一定的资金支持,保证动态监测矿山地区的地质情况,同时加大矿山修复治理力度,持续推进矿山生态环境修复工作。其次,治理人员要加强学习,积极应用先进的预防方法,加强现代信息技术和新型材料的应用,降低环境恶化问题。最后,要跟踪检查生态环境修复效果,切实提高修复水平。

3.10 强化采后治理工作

首先,在开采前工作人员要科学地规划设计各个环节,将生态环境稳定性提高,降低出现地质灾害的概率。其次,要加强勘查设计,编制开采方案和生态恢复方案。最后,将坑道支撑水平提高,改善支撑框架,将发生坍塌的概率降低,及时疏通矿区无法排出的水分。

4 结语

总之,在矿山开采中容易遇到不同类型的地质灾害,威胁矿山开采的安全和周围的生态环境安全,为此,要加强治理和预防矿山地质灾害,将开采过程的安全性提高。相关企业和矿山开采人员要稳定落实环保理念和可持续发展原则,加强地质灾害治理水平,提升整体生态保护水平,加大矿山生态环境修复力度,保护工作人员以及周围生态环境的安全,推动矿山开采和生态环境的共同进步、和谐发展。

【参考文献】

- [1]赵克锋,张阿媛. 矿山地质灾害防治与地质环境保护[J]. 环境与发展,2020,32(1):244-245.
 - [2]郭勇. 关于矿山地质灾害防治与地质环境保护的探讨[J]. 绿色环保建材,2020(6):51.
 - [3]陈世权. 矿山地质灾害防治与地质环境保护研究[J]. 中华建设,2020(7):82-83.
 - [4]刘莹. 矿山地质灾害主要类型及防治对策研究[J]. 世界有色金属,2020(14):205-206.
 - [6]苑泉,张夏. 矿山地质灾害防治与地质环境保护措施[J]. 技术与市场,2020,27(11):170-171.
 - [7]杨阳. 矿山地质灾害防治与地质环境保护[J]. 新疆有色金属,2021,44(4):9-10.
 - [8]王晋华. 关于矿山地质灾害防治与地质环境保护的探讨[J]. 居业,2021(7):142-143.
 - [9]李莹. 矿山地质灾害防治与地质环境保护[J]. 新疆有色金属,2021,44(5):48-49.
- 作者简介:阮征(1993.8-),毕业院校:中国地质大学(北京),所学专业:资源勘查工程,当前就职单位:河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院,职务:黄河流域生态保护与修复技术中心副主任,职称级别:职称助理工程师。

后方交会在海洋工程结构测量中的应用

夏嘉辉

北斗智云（天津）科技有限公司，天津 300192

[摘要] 后方交会是通过在未知点设站，测量相对于已知点的方向或距离以进行测站的定位与定向的方法。在高精度的工程测量中，后方交会的应用越来越普遍。文中讨论了在海洋工程结构测量中，后方交会法的应用以及后视点布局对交会结果的影响。

[关键词] 后方交会；后视点；布局；精度

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6377

中图分类号: TU198+.2

文献标识码: A

Application of Resection in Offshore Engineering Structure Survey

XIA Jiahui

Beidou Zhiyun (Tianjin) Technology Co., Ltd., Tianjin, 300192, China

Abstract: Resection is a method of locating and orienting stations by setting stations at unknown points and measuring the direction or distance relative to known points. In high-precision engineering survey, the application of resection is becoming more and more common. This paper discusses the application of resection method in offshore engineering structure measurement and the influence of rear viewpoint layout on the intersection results.

Keywords: resection; rear viewpoint; layout; accuracy

1 介绍

在海洋工程结构建造过程中，为了进行尺寸控制，需要进行检验测量，以确保工程质量。一般情况下，建造公差要求较高，都为毫米级别。由此，测量精度就要达到较高等级。实践表明，在海洋工程结构建造测量过程中，后方交会（亦称自由设站）法是非常适用的测站定位定向的方式。依据观测测量的不同，后方交会主要分为两种形式：角度后方交会和测边后方交会。当代主流品牌的全站仪，如徕卡与天宝系列，内置的后方交会程序多为测边交会。

2 测边后方交会

在未知点设站，通过观测相对于两个已知后视点的平距，应用正弦定理和余弦定理，即可解算出测站点的平面坐标，进而完成测站的定向，这种测站定位定向的方式，即为测边后方交会法。如果同时观测了相对于每个后视点的垂直角，那么，便可解算出测站点的三维坐标。

图 1a 所示为一个测边后方交会的实例。在未知点 P 上架设全站仪，通过观测相对于两个已知后视点 A (X_A, Y_A, Z_A)、B (X_B, Y_B, Z_B) 的距离与垂直角，解算出测站点 P 的三维坐标 (X_P, Y_P, Z_P)，进而完成测站的定向。测站点 P 三维坐标的解算步骤如下：

(1) 利用两点间距离公式及坐标方位角公式，求得平距 AB 与坐标方位角 Az_{AB} ：

$$AB = ((X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2)^{1/2} \quad (1)$$

$$Az_{AB} = \tan^{-1}((X_B - X_A) / (Y_B - Y_A)) + C \quad (2)$$

式 (2) 中，当分子与分母皆大于 0，则 $C=0^\circ$ ；如果分母小于 0，则 $C=180^\circ$ ；如果分子小于 0，分母大于 0，则 $C=360^\circ$ 。

(2) 根据测量的斜距 $P'A'$ 、 $P'B'$ 与垂直角 v_1 、 v_2 ，计算平距 $P'C$ 与 $P'D$ ：

$$P'C = P'A' \cos(v_1)$$

$$P'D = P'B' \cos(v_2) \quad (3)$$

(3) 根据余弦定理，计算水平角 $\angle DCP$ ：

$$\angle DCP' = \cos^{-1}((AB^2 + P'C^2 - P'D^2) / (2(AB)(P'C))) \quad (4)$$

(4) 求得方向 AP' 的坐标方位角 $Az_{AP'}$ ：

$$Az_{AP'} = Az_{AB} + \angle DCP' \quad (5)$$

(5) 计算测站点 P 在 (X-Y) 平面内的坐标：

$$X_P = X_A + P'C \sin(Az_{AP'})$$

$$Y_P = Y_A + P'C \cos(Az_{AP'}) \quad (6)$$

(6) 确定高差 AC 与 BD：

$$AC = P'A' \sin(v_1) - hr_A$$

$$BD = P'B' \sin(v_2) - hr_B \quad (7)$$

式 (7) 中， hr_A 与 hr_B 分别为已知后视点上的棱镜高。

(7) 最后，计算测站点 P 的高程 Z_P ：

$$Z_{P1} = Z_A - AC - hi$$

$$Z_{P2} = Z_B - BD - hi$$

$$Z_P = (Z_{P1} + Z_{P2}) / 2 \quad (8)$$

式 (8) 中， hi 为测站点 P 处的仪器高。

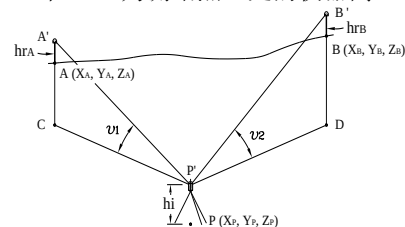


图 1 a 两点测边后方交会

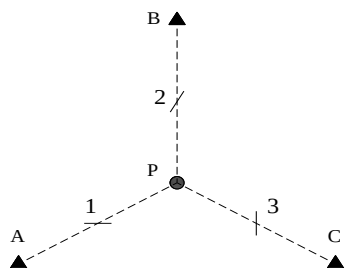


图1 b 三点测边后方交会

徕卡与天宝等主流品牌的全站仪,都内置了测边后方交会程序。当进行两点后方交会时,程序会自动完成测站的定位与定向。当后视点多于两个时,便会产生多余观测值,程序会计算出测站点的初始坐标,建立边长和高差观测误差方程和法方程,进行最小二乘平差解算,获得测站点三维坐标的最佳估值,同时给出三维精度指标,最终完成测站的定位与定向。图1b所示为一个三点后方交会的实例,在测站点P上,通过全站仪观测三个已知后视点A、B、C,根据水平距离和高差观测值,分别列出对应的观测误差方程,进行最小二乘解算,求得P点三维坐标的平差值。

3 应用

通常情况下,海洋工程各类结构中,除了大型导管架之外,其他结构三维尺寸基本都在几十米左右,结构上多装配有密集的容器和管线设备,建造公差要求较高。而海工建造场地内,各类结构布局比较密集,工料堆放比较随机,工程机械众多。在这种环境下进行测量,干扰因素多,需要变换多次测站才能完成一次测量任务。基于此,采用后方交会(自由设站)进行结构测量成为首要选择,理由为:后方交会设站自由,容易避开各种遮挡,测量精度可靠,作业效率高。

理论上,决定后方交会结果的因素包括:后视点的精度、后视点相对于测站点的几何布局、多余观测、后视点的对中精度、测量精度等。鉴于这些因素,常规的测量程序如下:①依据结构上需要测量的内容,结合周边环境情况,确定合适的观测位置并做出标记。选择测站的原则为:测站越少越好,多一次设站,就多一次交会误差;在确保观测视野合适(垂直角应小于 55°)的情况下,平距越小越好;每一测站周边要有足够数量的、布局和通视都良好的后视点,数量以3~4个为佳,太少则没有校核,太多则对交会精度无明显提升,且影响作业效率;②选择合适的位置,采用自由设站的方式进行后视点坐标测量,测量的原则为:所有后视点应一次性地测量完毕,避免在后续测量过程中,多次内插加密或外推补测,防止误差累积;观测位置尽量位于所有后视点区域的几何中心,以确保后视点的精度均匀可靠。后视点布局的原则为:后视点要覆盖整个测区和各测站位置;每一测站及该站要观测的区域周边要均匀地分布3~4个后视点,避免后视点距离测站过近,影响定向精度;③后视点坐标测量结束,开始进行

结构测量;④处理数据,形成测量报告。

实践表明,采用全站仪结合Mini型棱镜,以自由设站的方式,一次性地测完所有后视点的坐标,其精度与效率要远高于导线或其他边角网的测量模式。原因是,自由设站避免引入仪器对中误差;Mini型棱镜高较小,对中精度高。而采用任何一种边角网的形式建立控制点,都难免会引入仪器对中误差和棱镜光学对中器的对中误差,这种方式建立的控制点很难达到个位数的毫米级精度。

下面以一个实例,来说明后方交会的应用。图2所示为某场地建造完成的一座海洋风电结构的俯视图。A、B、C、D为四个直径 $\Phi=3480\text{mm}$ 、轴向长度为10米的圆柱形套筒,四个套筒中心构成边长为30米的正方形,四个套筒的最下端与结构的底层处于同一标高。连接每两个套筒的横梁中点的下方,都有支撑结构,使得整体结构处于水平状态,结构的底层连同四个套筒底端,距离地面的高度都为10米。项目要求检验四个套筒的相对空间位置、垂直度、及部分杆件的空间位置。为了显示清晰,结构图中删除了个别杆件,进行了适当简化。

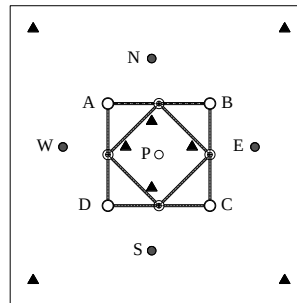


图2 测站点与后视点布局

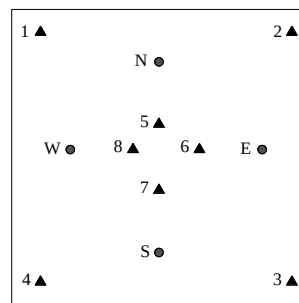


图3 测站点与后视点的关联

测量使用徕卡TS15全站仪与Mini型棱镜,采用后方交会(自由设站)的作业模式,通过圆柱拟合的方法解算套筒的空间位置与垂直度,拟合采用SpatialAnalyzer软件。

测站点选择的考虑因素:圆柱拟合需要拟合点在圆柱面上分布均匀,一个测站只能测量小于 $1/2$ 的圆柱面,要测量一个完整的圆柱面,至少需要两个测站,本例中,每个套筒的测量是在三个不同的测站上进行的,如A套筒的测量,就分别用到了N、P、W三个测站;又考虑到其他部位的测量,最终选择在N、S、E、W、P五点设站来完成本次测量;套筒顶端距离地面的高度为20米,为最高的测量位置,故五个点都选在距离套筒约20米左右的位置,确保最大观测垂直角小于 55° ;每个测站点要能够与即将布置的足够数量的后视点保持通视。

后视点选择的考虑因素:在P点完成所有后视点的测量较为合理,首先,P点位于整个结构的中心附近,也必然会在后视点所覆盖的范围的中心附近;其次,在P点测量完所有后视点之后,不需迁站,可以直接观测其他结构测量点(包括四个套筒临近该站的部分柱面),避免了一

次转站所导致的后方交会误差;在P点可以一次性地完成所有后视点的测量;每个测站与该站所对应的测量内容周边都均匀地分布着三个后视点,图3所示为测站与后视点的对应关系:N-127、S-345、E-238、W-164;P点距离最远后视点约为50米左右,测量点位误差小于1mm;每个测站距离最近的后视点约为35米左右,产生的定向误差小于1/17000。

4 后视点布局分析

后视点布局是至关重要的,对测站定位定向精度的影响是决定性的。下面通过类比的方式,从三个方面,来阐述一下后视点布局对后方交会精度的影响,以便能够形成一个非数值的图形画面。

4.1 GNSS 定位的观点

本质上,全球导航卫星系统(GNSS)伪距定位就是测边后方交会。只是,与常规测量后方交会所不同的是,GNSS卫星是动态的,常规测量中的后视点是固定的;GNSS接收机通过观测伪随机码进行时间比对来测距,常规测距仪通过测定电磁波相位差进行测距;GNSS卫星的载波相位差由接收机观测,测距仪发射的电磁波经反射回来后由自身观测。尽管如此,二者在原理上是相通的。

从GNSS卫星几何分布强度与定位精度之间的关系考虑,我们知道,当GNSS卫星在接收机观测视野内分布得越广,卫星的几何强度就越强,位置精度因子PDOP值就越小,解算出来的接收机的平面位置精度就越高。反之,如果GNSS卫星在接收机上空区域聚集的范围越小越狭长,则PDOP值就越大,卫星的几何强度就越弱,相应的接收机平面定位精度就越低。由此可知,GNSS卫星在(X-Y)平面内的投影分布得越广,水平定位精度就越高。GNSS定位的垂直位置精度之所以总是低于平面位置精度,最主要的原因就是:对点位竖直分量解算有贡献的卫星都分布在地平面以上,即都位于接收机的上空,而接收机下方的卫星都被地球遮挡了,无法在点位竖直分量解算中起作用。假设地球是一个同质量且体积无限小的质点,GNSS系统仍以同样的方式正常运转,那么,GNSS定位的垂直精度与平面精度将会趋于相同,且整体精度会大幅提高。

4.2 力学的观点

理论上,力学与测量学这两个学科之间是具有共通性的,联系二者之间的桥梁便是三角学。力的平衡与分解需要应用三角学求得力的分量,测量学中点位的纵向与横向精度的评定亦需要用到三角学。由此,通过力的平衡与分解来类比分析后视点布局与后方交会精度之间的关系是合理的。

图4所示为P点受到大小相同但方向不同的几个外力的作用,其中, F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 分别表示力矢量。从力学的角度看,若某点受到周边几个等大小的外力作用,外力在方向上分布得越均匀,则这几个力的合力就越趋于

平衡,该点就越趋于稳定(图4a);若几个外力都作用在点的同一侧,则合力就会大于每一个分力,使得受力点产生加速运动(图4b);若偶数个外力对称地分布在受力点的两侧,每一侧的力都聚集在一个小范围内,即使合力为零,受力点达到平衡,在合力的垂直方向上,这种平衡状态也容易被破坏(图4c)。

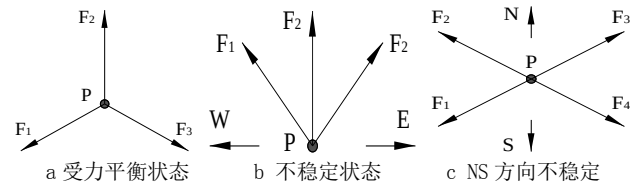


图4 受力状态图

进行边长测量,测量点的纵向精度得到增强。把精度类比为方向向量,若测边引起的点位精度越高,规定精度向量的模的数值越大,那么,进行测边后方交会,后视点的布局对测站后方交会的定位定向精度的影响,便可用方向向量的形式来可视化地表达。图5所示为三种后方测边交会的形式,其中,P点为测站点,A、B、C、D为已知后视点, r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 表示精度方向向量。

假设几个等精度的后视点,在测站周边径向方向和圆周方向分布的越均匀,那么,后方交会的精度就会很高(图5a);假设几个后视点都分布在测站的同一侧,则后方交会的精度只在边长观测的方向得到加强,在垂直方向上则存在着较大的不确定性(图5b);假设偶数个后视点对称地分布在测站的周围,但每一侧的后视点都聚集在小的范围内,则即使在测边方向上后方交会精度得到进一步加强,但在垂直方向上,仍存在着较大的不确定性(图5c)。

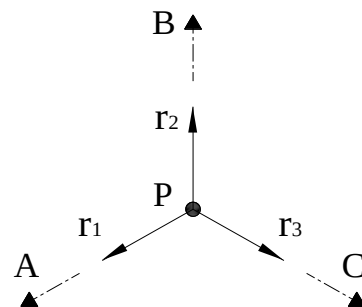


图5 a 精度可靠

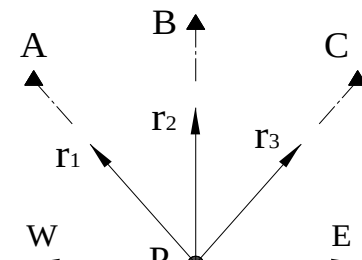


图5 b 精度不可靠

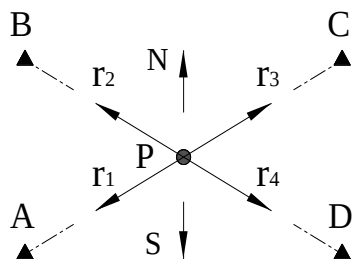


图5 精度不可靠

4.3 结构强度的观点

测量中,控制点与测量点通过观测值的关联而构成几何图形,称为观测网形。测量理论认为,观测网形中任何一个点的显著移动,相应地都会引起至少一个观测值的显著变化,则这个观测网形强度就较强,由此建立的未知点精度就越高。对于后方交会而言,测站点与后视点通过边长观测值关联,也构成了观测网形,同理,后方交会观测网形强度越强,测站定位定向的精度就越高。

可以将后方交会观测网形类比为是一个销接结构。图6a所示的销接结构的强度较强,因为G点在垂直方向上任何数量的变形,都将导致杆件AG和BG必须伸长或缩短几乎相等数量的长度。相比之下,图6b所示结构的强度就较弱,因为G点在垂直方向上较大的引动,只会引起杆件AG和BG长度相对较小的变化。

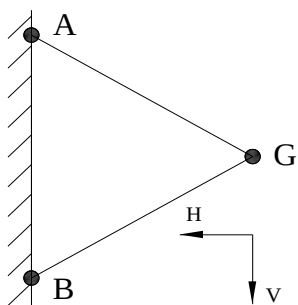


图6 a 稳定结构

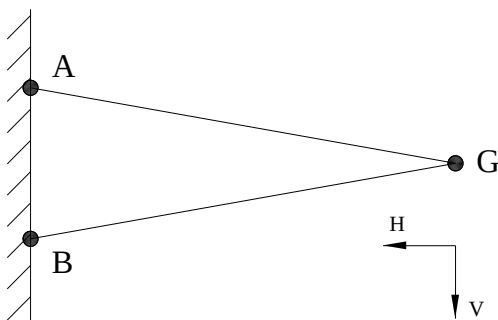


图6 b 不稳定结构

相应地,后方交会观测网形的强弱比较,如下面两个例图所示,图中P点为测站点,A和B为已知后视点,通过观测距离PA、PB进行测站P的定位。图7a所示的观测网形的强度较强,因为P点在任何方向上的显著移动,都

将导致PA、PB两个观测距离产生几乎同等数量的显著变化。反之,图7b所示的观测网形的强度就较弱,因为P点在南北方向上的显著移动,不会对两个距离观测值产生较大的影响。

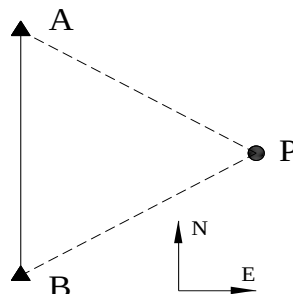


图7 a 网形强度高

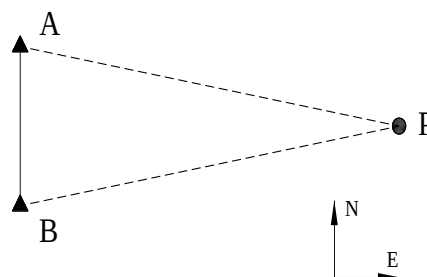


图7 b 网形强度弱

5 结束语

在海洋工程结构测量中,场地环境等因素,决定了后方交会法的优越性。在影响后方交会结果的众多因素中,后视点布局是最主要的。一个不好的布局是不稳定的,不可能产生可靠的后方交会结果,会使后续的测量趋向于产生平移和旋转。在进行测量作业之前,要清晰的规划好每个测站的位置,以及与该站相关联的后视点的数量,这些后视点在测量区域周边将如何分布,为了获得最可靠的测量成果,花费在这一方面的所有时间和精力都是值得的。当我们在规划后视点布局方面感到迷茫时,不妨根据学科之间的共同性,通过类比的方式,在GNSS定位方面,或力学或结构强度方面去寻找关联,这是可行且合理的。在海洋工程结构建造过程中,测量起着极其重要的作用,因为在结构建造的所有工序中,尺寸控制是最难实现的,鉴于此,就要尽量寻求最优的测量方法,力争达到完美的预期。

[参考文献]

- [1] 艾尔默·约翰逊. 平面与大地测量[M]. 泰勒: 弗朗西斯电子图书管, 2005.
- [2] 查尔斯·D. 吉兰利. 工程测量[M]. 培生: 普伦蒂斯霍尔出版社, 2015.
- [3] 查尔斯·D. 吉兰利. 平差计算[M]. 约翰威立: 国际出版公司, 2018.

作者简介: 夏嘉辉(1973.9-)男, 天津, 汉族, 本科学历, 工程测量中级工程师, 从工程测量工作。

无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用

达瓦骄

博尔塔拉蒙古自治州自然资源局, 新疆 博乐 833400

[摘要] 社会经济的不断发展也推动着现代科学技术的发展, 同时现代科学技术也给各个领域带来新的发展契机, 推动各领域发展。目前, 测绘工程领域中多会采用无人机摄影测量技术, 此项技术经过多年的应用与发展已经比较成熟且应用起来也比较便利, 应用优势也更加明显, 主要表现在以下方面, 无人机摄影测量技术在使用时受外界影响较少; 在进行操作时不需要人员驾驶机器, 可以很好的保证测绘人员的安全; 采用此项技术后可以提升所收集数据的准确性, 保证测绘效果。因此, 对无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用进行研究有着非常重要的意义。

[关键词] 无人机摄影测量技术; 测绘工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6359

中图分类号: TM621.1

文献标识码: A

Application of UAV Photogrammetry Technology in Surveying and Mapping Engineering

DA Wajiao

Forestry Work Station of Bole Forestry and Grassland Bureau, Bortala Mongol Autonomous Prefecture, Bole, Xinjiang, 833400, China

Abstract: The continuous development of social economy also promotes the development of modern science and technology. At the same time, modern science and technology also brings new development opportunities to various fields and promotes the development of various fields. At present, UAV photogrammetry technology is widely used in the field of surveying and mapping engineering. After years of application and development, this technology has been relatively mature and convenient to apply, and its application advantages are more obvious, mainly in the following aspects. UAV photogrammetry technology is less affected by the outside world when used; During the operation, there is no need for personnel to drive the machine, which can well ensure the safety of surveying and mapping personnel; This technology can improve the accuracy of the collected data and ensure the surveying and mapping effect. Therefore, it is of great significance to study the application of UAV photogrammetry technology in surveying and mapping engineering.

Keywords: UAV photogrammetry technology; surveying and mapping engineering; application

引言

在先进科学技术的推动下无人机摄影测量技术也得到了进一步的发展, 且应用范围也更加广泛。无人机摄影测量技术在应用后可以有效减少外界因素所带来的影响同时可以实现无人驾驶, 可以提升测量安全同时保证测量效果, 更好的促进测绘工程发展。

1 无人机摄影测量技术

无人机摄影测量技术是将摄影设备、传感器等安装到无人机上, 可以从不同的角度对测绘区域进行拍摄, 得到所需要的测绘信息数据及影像。目前, 无人机摄影测量技术已经被应用到不同的领域中, 利用影像技术获取数据信息完成三维模型构建, 可以完成整体测绘区域的测量工作。同时此项技术与传统测量技术相比优势更加明显, 且可以最大限度保证测量图形的整体性与测量效果, 同时可以减少测量人员工作量, 避免测量过程中出现安全事故, 这也是传统测量技术无法比拟的。无人机摄影测量技术可以在无人操作的状态下只利用计算机设备进行远程操作, 从而完成测绘区域测量工作。另外, 无人机摄影测量技术还可以应用到比较复杂且特殊的测绘区域中, 如云层较厚时采用传统的测量技术无法保证测量结果的准确性, 而采用无

人机摄影测量技术后并不会受到云层过厚等问题的影响, 同时可以保证测量结果的准确性^[1]。

2 无人机摄影测量技术的主要优势

2.1 影像分辨率较高

近些年来与其他测量技术相比无人机摄影测量技术发展速度相对较快, 将高清摄影设备安装到无人机上可以从不同的角度、不同的方位完成测绘区域拍摄作业, 从而得到正确的测绘信息。此外, 采用无人机摄影测量技术后可以实现低空飞行并可以实现多角度、全方位拍摄, 可以有效避免因高层建筑所导致的遮挡问题, 同时还可将测绘面积进行扩大, 得到精准的影像信息, 确保测绘工程效果。

2.2 操作更加简便

无人机摄影测量技术的操作过程比较简便且对操作人员专业性要求也不高, 所以可以确保工作效率。从无人机操作方面来看, 操作相对简便、续航时间可以满足测绘要求且后期设备维护成本相对较低, 无人机在使用时只需要更换专用燃料就可以续航较长时间并可以独自在控制单独完成影像拍摄工作, 可以确保数据获取的连续性。例如与载人航天飞机技术相比, 无人机摄影测量技术的性价比较高且不需要向航空管理局报备, 整体操作比较简便且

可以对成本进行控制, 因此应进行推广。

2.3 准确性更高

随着无人机技术与无人机搭载技术的发展, 将高清摄影器材安装到无人机上可以提升测绘工程测量的准确性, 同时可以提升测绘工程的便捷性、智能化。在应用无人机摄影测量技术所得到的测量参数可以精确到亚米, 比传统测绘工程精度高很多, 可以更好的满足测绘工程对精度的要求^[2]。

2.4 操作更加安全

采用无人机摄影测量技术进行测绘工程测量时测绘人员只需要在远程进行操作, 所以该技术具有较好的灵活性且可以有效规避外界环境因素的干扰。而且无人机摄影测量技术在使用过程中并不会给周边环境带来影响且安全性较高。尤其在进一些危险性较高区域的测绘工程时, 即可减少测量人员工作量同时还以保证测量人员安全, 确保测绘工程可以顺利进行。

2.5 具有较好的联动性

传统测量技术中没有充分应用信息化技术, 所以测量人员无法实时得到测绘信息, 也会影响设计工作效率。在没有应用信息技术时需要将所得到的测量数据进行收集、整理、处理与总结, 然后再传给技术部门, 影响整体工作效率。在此过程中技术部门无法在最短的时间内得到资料且没有参加到测绘过程中, 测绘区域数据出现偏差或漏洞时无法及时纠正, 还需要与测量人员进行再次沟通, 无形中增加了参与测量工作人员的工作量, 也会影响测量数据的准确性。目前在进行测量工程时采用无人机摄影测量技术可以直接将收集到的数据信息、影像信息传输给设计部门, 可以及时对其中的问题进行纠正, 减少工作人员的工作量且可以保证数据信息、影像信息的实时性, 保证数据的准确性。

3 具体应用措施

3.1 确保前期准备工作的全面性

在进行测量工程前应了解工程要求, 然后再合理选择摄影器材等测绘设备, 确保设备使用性能, 保证测量工程可以有序进行。在进行测量工程前还应收集相关资料, 主要有基础信息资料、基本地形图像、卫星摄影资料信息等, 同时还应全面掌握测绘地区地理形态、气候条件等。对摄影器材进行检验, 从而掌握各方位元素、畸变参数等, 将问题进行规避。同时还应对辅助设备检验并保证其使用性能。在了解测绘现场环境后合理设置无人机起落位置。

3.2 合理布置像控点

在使用无人机摄影测量技术进行测绘工程作业时确保像控点设置的合理性, 在设置时可以采用专业的计算方式, 准确的计算出像控点位置, 从而保证后期测绘工作可以顺利开展且可以保证回传影像的清晰度, 可见像控点布置在无人机摄影测量技术应用过程中有着重要的作用。

此外, 在布置像控点位置时通常会选择地势相对平缓的区域同时也将无人机设置到这些区域, 若将像控点布置到相对复杂的区域会给航测效果带来影响。通常像控点会布置到拍摄核心位置, 可以提升数据信息、影像的准确性, 因此在进行像控点布置时应先明确位置, 从而保证无人机摄影测量技术使用效果, 确保测绘工程可以顺利进行^[3]。

3.3 合理设计航线

采用无人机摄影测量技术时还应合理设计航线, 无人机不得随意飞行, 因此应合理计算并设计无人机飞行航线, 合理选择飞行高度。在进行航线设计时应先了解测量区域实际情况及要求, 从而保证飞行航线设计的合理性。在设计飞行航线时应确保所选择的航线可以得到更加精准的数据信息及影像资料, 切记将航线设计到瀑布、山洞等位置, 防止给无人机带来损坏。此外, 合理设置无人机飞行高度及拍摄角度, 确保拍摄影像的清晰度。在进行航线节点设计时可以采用网状形式进行布置, 确保航线设计的合理性, 保证无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用效果。

3.4 空中三角测量

在进行测绘工程前相关技术人员应先将工作范围及具体要求进行确定。收集测绘区域相关信息同时做好测绘现场环境勘察并合理选择测量设备。要想保证测绘工程测量质量在进行无人机航线设计时可以采用空中三角测量方式, 在应用时应注意以下方面。第一, 利用空中加密测量技术对特定测绘区域及周边空间进行加密设计, 然后采用合理的加密技术确保加密设计的独立性。但是应对加密点距离进行控制并做好特殊区域处理工作, 将测量偏差降到最低, 提升测量结果的准确性。若测量区域比较平坦应充分做好控制三角加密, 可以利用数量添加方式确保边缘位置设置的合理性。第二, 利用空中三角测量技术时应应对加密点进行有效处理。在做好前期准备工作后若发现测量过程中出现问题应及时进行处理, 同时在与摄影设备像素结合后进行调整, 从而保证测绘数据的准确性。

3.5 做好信息采集工作

测量工程中采用无人机摄影测量技术进行数据信息采集是非常重要的, 同时也是后期工程作业数据信息的主要来源, 但是在应用无人机摄影测量技术时应注意的是在了解待测量数据信息类型后编制不同的测量方案。现阶段将信息采集过程分为手动采集与自动加密采集。其中, 手动采集是在利用无人机摄影测量技术的同时由相关技术人员利用计算机进行远程操作, 根据测量工程实际情况合理设定测绘内容。手动采集所得到的影像更加可靠, 充分利用了回传影像。自动加密采集充分利用了无人机中的智能化系统进行信息识别、采集、存储及回传, 具有较好的自动化水平且可以确保无人机作业的安全性。现阶段, 在应用无人机进行测量工作时会受到相对复杂因素的影响且需要接受更加多变的挑战, 所以在某种程度上来说在

使用时也会受到阻碍。例如无人机在长期使用后会受到自然环境、电池等方面的影响,因此在进行正式测量工程作业前应先估算好测量时间,从而保证测绘工作可以顺利进行。同时还应合理设定无人机飞行路线,技术人员应先了解测绘范围、具体航线、飞行速度等因素,从而保证无人机飞行效果,提升无人机摄影测量技术数据信息及影像采集效率。

3.6 测量区域补测工作

利用无人机技术开展测绘工程时,可以应用补测这一方法,满足不同测点的实际使用需要。在确定了测量区域的实际范围以后,充分结合多项技术,及时调整内部数据,可以保障测量整体布局更加科学。对于那些不能够获得详细参数的区域,则与无人机技术相结合展开测量,也可以对该区域进行精准判断,尽可能避免发生误差和纰漏,既保障测绘的整体质量,又减少人力资源投入。

3.7 合理应用数字化技术

测绘工程中的划图作业充分利用了数字线化技术,应充分体现出无人机摄影测量技术的优势,在进行作业时可以采用自带软件调整测量格式及测量结果。第一,在进行与测量图相关的工作时应充分利用数据信息,并构建相应的模型,从而提升测量工程作业质量并可以实现作业目标;在进行划图作业时采用数字线划技术时应避免因人为因素所导致的数据偏差,然后对数据信息、影像资料进行协调,使用自动化交互技术确保划图作业可以按照程序完成,保证各项工作可以顺利进行。第二,在进行测图作业前应先做好定位工作,及时处理特殊代码与特殊颜色,确保图片因素处理效果。第三,进一步提升测绘工程技术人员的专业性并确保数据信息收集工作具有良好的规范性,从而提升数据信息的准确性。若在划图过程中出现偏差应及时进行调整,从而满足测绘工程作业要求^[4]。

3.8 保证低空作业效果

可以说,测量结果的准确性与测量工程测绘区域地理形态、环境条件等有着直接的关系。如测量工程所处地理位置为海拔较高的地区,这样就会影响无人机飞行效果,同时海拔较高的地区云层较厚且能见度较低会给影像清晰度带来影响,在这样的情况下应采用低空作业方式。采用低空作业方式时应先对飞行路线进行规划并在测量时控制无人机飞行状态,及时发现问题并进行调整,从而降低安全风险,同时可以规避不良影响。在对不同的测量工程进行总结后可知当无人机处于自检状态时可以全进行测量工作并可以保证回传影像的清晰度。

3.9 及时处理突发情况

要想保证无人机摄影测量技术在测绘工程中的使用效果,应严格避免突发事件给测绘工程所带来的影响,调整好无人机测量方式、测量工艺,从而保证测量结果的准

确性、真实性。应用无人机摄影测量技术进行测绘工程测量时还应积极利用卫星技术及遥感技术并保证测量结果的准确性。若在开展测量作业时出现雨天,要想保证测量结果的准确性可以采用无人机遥感技术,使用后既可以保证数据信息的准确性还可以确保影像的清晰度,同时可以及时规避突发事件,从而保证测量工作的安全性与稳定性。

4 无人机摄影测量技术在地质测绘工程中的具体应用

4.1 测量区域内控制网创建

要想保证无人机测量技术在地质测绘工程中的应用效果应合理创建测量范围内的控制网,设定一个点创建三角网。确保控制网的密度,从而为后期测量工作提供便利。在最初应用控制时应充分利用三角加密完成影像测量定位。此外,在测绘工程后期还应确保相机坐标参数与方位坐标参数的统一性,通过坐标完成计算工作,确保测量效果。

4.2 测量区域外控制点设置

合理设置测量区域外控制点不仅可以保证测量技术应用水平同时还可以提升测绘人员专业水平。此外,测量区域外控制点可以对测绘工作进行实时监控,当屏幕出现问题时可以第一时间进行调节。测绘工作人员应确保控制点设置的合理性并在测绘过程中严格按照规范、规章进行工作,同时在与测绘现场情况集合后进行及时调整,并利用数据信息、控制点位置构建三维模型,保证模型满足相关要求,从而保证测绘工作有序开展^[5]。

5 结语

综上所述,现代科技是推动各领域发展的关键,测绘工程领域要想得到更好的发展应积极利用现代科技。目前在进行测绘工程时无人机摄影测量技术得到了广泛的应用,应用此项技术后可以降低测绘工作难度并可以提升测绘工作效率,确保测绘工程可以顺利开展,因此应大力推广无人机摄影测量技术,进而加快测绘工程领域发展。

【参考文献】

- [1]关杰良.无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用[J].江西建材,2022(3):68-69.
 - [2]郭元勋.测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J].江西建材,2021(6):93.
 - [3]张英杰.测绘工程中无人机摄影测量技术运用分析[J].居舍,2021(7):41-42.
 - [4]周仲海.无人机影像处理技术在测绘工程中的应用[J].建材发展导向,2020,18(24):29-30.
 - [5]余力,祁亚科,张柏林,等.测绘工程中无人机摄影测量技术运用分析[J].工程建设与设计,2020(10):275-276.
- 作者简介:达瓦骄(1992.3-),毕业院校:南昌工学院,所学专业:机械设计制造及自动化,当前就职单位:博尔塔拉蒙古自治州自然资源局,助理工程师。

土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点研究

叶 嘉

北京荣广盛工程管理有限公司, 北京 102211

[摘要]在土建工程施工过程中,混凝土施工是其中的重要技术之一,推动了我国土建工程技术进步发展。所以,我们必须格外注重分析、研究建筑行业工程施工时混凝土质量控制的关键与要点,不断提高混凝土的施工技术,促进企业施工水平的提升,继而推动建筑企业的发展。

[关键词]建筑工程;混凝土;施工技术;质量控制;具体措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6394

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Key Points of Construction Technology of Concrete Structure in Civil Engineering Buildings

YE Jia

Beijing ROCOSN Engineering Management Co., Ltd., Beijing, 102211, China

Abstract: In the process of civil engineering construction, concrete construction is one of the important technologies, which promotes the progress and development of civil engineering technology in China. Therefore, we must pay special attention to the analysis and research of the key points and key points of concrete quality control in the construction industry, constantly improve the concrete construction technology, promote the improvement of enterprise construction level, and then promote the development of construction enterprises.

Keywords: construction engineering; concrete; construction technology; quality control; concrete measures

混凝土材料本身具有极强的抗压性能和保温性能,同时该材料具有价格低廉且易于制备,材料便于获取的特点,所以多数建筑工程考虑到建设质量和经济成本而采用了混凝土作为建筑工程结构的主材。但是想要保证混凝土符合要求就需要做好混凝土原材料的配比,重视浇筑作业,同时应当避免气候和温湿度的变化对混凝土质量产生影响。比如,若气温过高且气候干旱时,若没有做好混凝土养护工作,则可能导致干旱裂缝和温度裂缝产生,使混凝土承载力下降等。本文主要分析了建筑工程中的混凝土结构施工技术的问题以及技术要点,并在此基础上提出了在管理施工中的一些有效建议,从而为土建行业的进一步发展以及提升建筑工程的质量打下坚实的基础。

1 建筑工程的混凝土施工技术分析

1.1 配比技术

混凝土是由粗细骨料、水泥、水以及特定的外加剂构成,而以上这些材料需要严格按照要求使用,也就是保证混凝土配合比符合要求。技术人员在制备混凝土的同时应当充分考虑施工现场的特点和工程需求,从而在获得实验参数的同时保证混凝土的配比质量。另外,应当重视混凝土本身的泌水性,避免材料含水量过高而导致混凝土强度下降。

1.2 搅拌技术

在确定不同原料的比例,也就是配合比后,即可开始正式制备混凝土,在这一过程中,应当做好搅拌工作,保证严格按不同原料的占比进行搅拌,避免因搅拌不均对建筑工程质量产生不利影响。同时保证粗细集料误差不超

过2%以上,其他材料误差不得超过1%以上。

1.3 浇筑技术

浇筑工作是工程主体的核心也是保证建筑主体质量的关键,为此应当在浇筑作业时做好以下工作:首先,确保浇筑工程的所有准备工作均到位,尤其是要检查钢筋绑扎的质量和模板的质量是否合格,数量是否满足使用需求。同时应当仔细核对钢筋的参数是否达到设计要求,因为在浇筑后,难以通过肉眼判别钢筋是否符合要求。其次,在浇筑的同时应当避免产生过多的接缝;确保混凝土为分层浇筑,避免混凝土出口高度过高导致混凝土飞溅。最后,严格保证混凝土不间断浇筑,提前制备好体积足够的混凝土,避免中断导致混凝土整体性被破坏。

1.4 振捣技术

在混凝土浇筑的同时应当安排好振捣工作,因为当混凝土浇筑的同时在其内部存在大量的气泡或混凝土材料不均匀等,而振捣的同时也会减少内部气泡,提高混凝土的质量。另外,振捣应当适当,漏振则会导致混凝土质量下降;过振则会消耗更多的电能同时会导致混凝土不均匀等情况发生。当施工人员感觉混凝土粗集料下沉变缓且气泡已排尽时即可停止振捣。

1.5 养护技术

混凝土养护工作对于降低裂缝产生以及保证混凝土强度具有重要的意义。养护根据天气状况和季节而采取不同的养护方法,当天气干旱时应当注意洒水的频率,当温度较低时则应当注意保温。

2 影响混凝土结构施工质量的因素

第一个影响因素是温度。当建筑工程主体为混凝土结构时,应当特别重视温度因素,因为当天气变化加快时会引起温度骤变,若正处于混凝土浇筑作业时,则会因为混凝土外表面过冷而导致温度应力产生,最终引起温度裂缝产生,最终对于混凝土结构的强度和外观产生不利影响。

第二个影响因素是原料和制备方式。当混凝土的原材料质量不合格或制备不合乎规范要求时会导致工程质量不合格。在施工作业期间,非常容易因为各种原因导致混凝土原材料或制备方法达不到要求的情况产生,从而给工程质量提升带来不利影响。除此之外,施工人员本身对于工作不认真、不细致、不负责也会对混凝土本身质量产生不利影响。

第三个影响因素是细节工作。比如,若振捣没有到位或养护时间不到马上拆模等都会对混凝土结构的稳定性和承载力提升产生消极影响,对于竣工验收工作非常不利。

3 质量控制措施——以某工程为例

本文以某项目为例,对于其缓凝图结构施工要点进行了分析。某项目规划包括3栋地上20层综合楼,7栋24~25层住宅楼,1栋地上3层幼儿园,地下车库2层,主楼地下3层,合同总建筑面积约2808m²。住宅楼、综合楼分别设计使用框架剪力墙结构、框架结构。

3.1 混凝土材料选择与配比控制

在如何选择混凝土原材料上应排除火山灰质硅酸盐水泥,尽量选择强度大于32.5#的粉煤灰硅酸盐水泥,这对于减少原料成本以及提高混凝土配比质量具有重要的作用。细骨料的选择为细度模数为2.4的中砂与级配碎石,根据工程实际强度需求和运输需求,将粒径更大的骨料用于混凝土制备中。为了优化混凝土质量,在混凝土中加入了粉煤灰,粉煤灰可以改善混凝土的润滑性。除此之外,根据实验数据获得了混凝土最佳配合比,有效改善了混凝土的泌水性、抗渗性等,为提高工程质量提供了有效支持。

3.2 施工工艺与技术操作控制

强化施工方案的审核,特别是和浇筑相关的方案,同时应当明确浇筑面积、浇筑顺序、原材料、工程量、劳动力等具体施工信息,并制定符合工程实际且科学的应急预案和安全预案,保证当意外情况发生后现场施工人员和管理人员具有足够的能力应对。同时应当做好混凝土模板的检查,确保所有模板处于完好的状态,同时应当在浇筑前确定钢筋绑扎质量。具体应当安排监理单位、业主单位、施工单位进行三方质检,从而为未来的竣工验收提供对应的资料。检查的重点包括:钢筋品种、规格、数量等具体情况,检验搅拌机、料斗等施工设备是否准备齐全;水电、照明等系统是否合格;应急预案与紧急处理措施是否合格且符合工程实际需求。

3.2.1 模板施工技术要点。

混凝土施工中模板施工是重要的一环,因为模板工程

占据成本高、施工过程繁琐,不注意细节技术就会造成巨大浪费,不利于控制施工成本、甚至影响结构物质量。模板表面经过抛光润滑处理,保证容易脱模;检查模板尺寸、垂直度、钢筋保护层厚度、拼接缝严密性、支撑稳定性等指标是否满足规范要求。浇筑过程中安排专人检查是否有漏浆、胀模、或者模板变形的情况,出现问题及时处理避免造成重大质量问题;

3.2.2 混凝土浇筑

浇筑混凝土是非常重要的,为了保证混凝土的强度需求,需要在开始前做好技术交底和安全交底,并保证所有设备和混凝土泵车等均就位;之后在模板上喷洒水,保证其具有一定的湿度;确定混凝土材料的性质,并预留砼块做试验。一般混凝土结构往往会采用分层浇筑的方式,一般以40cm左右,上下不超过10cm为一层的厚度;浇筑一般从建筑的四个角开始,向中心移动。另外,在混凝土浇筑的同时必须保证连续性,若暂停的时间过长会对混凝土的强度和承载力产生不利影响。所以应当避免可能出现的意外事故,同时做好应急预案。比如,施工现场可能发生停电事故,为了避免影响混凝土浇筑,需要在浇筑前在施工现场安排发电机,确保电力供应。在混凝土浇筑过程中,需从以下方面来进行:首先,合理把控浇筑时间,确保分层浇筑的厚度满足需求。在不同层浇筑和凝固的同时应当强化现场检查,避免混凝土产生质量问题。其次,严格按照配合比生产和搅拌混凝土,若意外加入其他物质后,应当根据外加物质的影响将这批混凝土清理干净或者按配比要求加入其他原料,避免混凝土性质发生改变。最后,浇筑作业一开始则不可停止,避免影响混凝土凝固效果。

3.2.3 混凝土振捣

混凝土振捣是专业的技术工种,操作人员要进行岗位培训,合格之后才能上岗。振捣时要快插慢拔,均匀排列,还要注意振动棒与模板之间的距离,防止因为振捣造成胀模或者模板变形的情况发生。振捣施工中,振动不够无法保证密实性,过振又会导致混凝土离析,所以要严格控制振捣速度、振捣时间、振捣深度以及振捣间距,只有按照施工技术规范要求作业,才能保证施工质量;为了强化振捣效果,应当做到以下几点:首先,根据混凝土的性质选择适合的振捣频率和次数,从而达到去除混凝土中多余的空气,优化起密实性。其次,振捣根据需要可以选择两种振捣方式,可以利用机械设备完成振捣工作,也可以施工人员手持振捣棒完成振捣作业。但是总体来说需要保证振捣质量,就需要保证振捣设备的质量,定期做好设备的保养和清洁工作。最后,振捣应当根据浇筑层次振捣,从而优化不同层间的连续性、整体性。

3.2.4 混凝土养护管理

混凝土浇筑完成后,要对施工表面进行找平处理,严格控制构造物标高。常温下混凝土完成后12h后可以拆除不承重的模板,拆模时小心混凝土结构物边角,轻微边角

问题可以进行处理。拆幕后开始覆盖薄膜、草袋进行养护。混凝土养护就是控制混凝土温度和湿度,覆盖表面,防止水分蒸发过快。养护期间定时对养护环境温度、湿度进行监测,并做好养护记录,不满足条件规范时,比如低温或高温或者湿度不够时,要及时采取防护措施。如果在极端气候条件下施工,就需要按照规范要求制定特殊的施工及养护方案,比如搭棚施工、蒸汽养护措施。养护是为了混凝土结构物按照规律形成强度,并且保持良好的外观形状,避免凝土表面因为脱水表皮脱落,出现干缩裂纹和等现象。之后需要尽快开展混凝土养护作业,需要保证混凝土的温湿度,所以一般会定期喷水同时利用透明塑料布或草席等盖在混凝土之上,保证给予良好的养护条件。在养护期间应当在周边设置警告牌,避免行人和施工人员踩踏。

4 加强土木工程种混凝土施工的建议措施

4.1 加强大体积混凝土配置

大体积混凝土的配比要根据多方面因素来综合考虑。其配比的依据之一为项目的实际情况,结构工程师根据建筑图纸计算出混凝土的强度等特性。之后,实际施工中,一方面可以将混凝土的要求告知预拌砼厂,然后由其在规定时间内泵送至施工现场。或者若施工现场条件允许,采用现场搅拌混凝土的方式进行混凝土配置。

4.2 做好材料管理和采购工作

材料管理工作是保证大体积混凝土施工质量的重要因素。所以,做好材料的市场调研工作,在材料入场时应当要求供应商提供质量合格的检验报告、信用等级以及出场资质等资料。并且,现场管理人员应派专人负责材料的保存、验收和登记工作,可以采用信息化管理模式,将材料分类保存,并且在管理过程中可以充分利用信息化管理软件开展管理,这样便于了解材料的剩余情况等。另外,采购人员在采购材料时,应当重视性价比,在保证材料质量的前提下减少成本,从而在满足施工质量的前提下提高企业的经济效益。

4.3 加强施工现场的管理

做好现场管理工作对于施工场地负责人了解现场实际情况,确保施工质量有着积极的意义。所以,现场负责人应当建立一支专业的管理团队,并完善施工组织方案和现场管理制度,从而达到施工有依据,管理有根据。方便管理人员根据施工进度和实际情况安排不同工种的施工人员,也有利于管理好施工现场。同时,应做好应急预案以及安全预案,防止施工过程中发生各种安全事故或者因为施工不当产生的安全隐患爆发。加强安全文明施工的重

要性,做好安保措施。

4.4 提高施工人员的综合素质

施工人员的综合素质的培养依赖于长期的培养,培养过程不仅要施工人员日常施工积累经验,同时需要加强相关专业的培训,形成系统化的知识体系。从而让施工人员养成安全文明施工的好习惯,上工佩戴好安全设施;施工现场不得吸烟饮酒等。同时施工企业可以定期施工技术分享会,让经验欠缺的工作人员在会上提出疑问,公司的专家或者其他施工人员解答,从而培养团队的默契以及个人的专业能力。

5 结束语

综上所述,我国建筑事业在科技和经济的促进下获得了极大的发展给予,为了进一步提升混凝土结构施工技术,提高建筑工程的施工质量,需要重视其混凝土结构施工的每一道工序。同时应当进一步优化施工人员、技术人员等现场人员的综合素质,从而提高工程施工质量保驾护航,最终为建筑行业的长远发展提供更多的支持。

【参考文献】

- [1] 鄂志国. 土木工程建筑中混凝土结构施工技术探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2022, 36(2): 59-60.
 - [2] 李未海. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探究[J]. 居业, 2022(2): 37-39.
 - [3] 彭勇, 张伟安, 危雨秋. 钢筋混凝土结构施工技术在房屋建筑施工中的应用[J]. 砖瓦, 2022(2): 113-114.
 - [4] 白玉晶, 高全龙, 李建华, 等. 珠海机场改扩建工程超长钢筋混凝土结构跳仓法施工技术[J]. 工程建设与设计, 2022(2): 79-81.
 - [5] 顾兴进. 建筑工程中混凝土结构的施工探讨[J]. 工程建设与设计, 2022(2): 165-167.
 - [6] 蔡大奎, 徐海涛. 房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术浅谈[J]. 居舍, 2022(3): 48-50.
 - [7] 许广平, 许宇琛. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术及其质量控制对策[J]. 居业, 2022(1): 13-15.
 - [8] 刘大露. 土建施工建设中的混凝土施工技术探讨[J]. 四川水泥, 2019(9): 226.
 - [9] 韩强光. 建筑工程框架结构的建筑工程施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2019(24): 178.
 - [10] 郑卓. 土建工程混凝土施工技术[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(6): 151-152.
- 作者简介: 叶嘉(1992-)女, 毕业于苏州科技大学, 学历, 硕士, 从事工作, 工程造价。

建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究

黄晓霞

北京灼卓文化创意有限责任公司, 北京 100016

[摘要] 建筑工程装饰装修施工中包括的内容较多, 主要有墙面抹灰、吊顶施工、涂饰等, 建筑工程中的装饰装修作业可以对建筑结构进行保护同时也可以对建筑外观进行美化。近些年来, 随着人们生活水平不断提升对装饰装修工程的要求也不断提升。但是在进行装饰装修作业时会有不同的原因给工程质量等方面带来影响, 因此在进行施工时应对各影响因素进行有效管理。装饰装修作业中涉及到的环节较多, 因此要想保证施工效果应先确定工程施工质量管理标准, 保证施工人员可以严格按照要求进行施工, 提升工程整体管理水平, 提高装饰装修工程施工质量, 为居民提供更加舒适的居住环境, 同时可以提升装饰装修工程企业效益, 更好的促进建筑装饰装修行业发展。

[关键词] 建筑装饰装修; 施工质量; 管理要点; 优化措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6380

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Key Points and Optimization of Construction Quality Management for Building Decoration

HUANG Xiaoxia

Beijing Zhuozhuo Cultural Creativity Co., Ltd., Beijing, 100016, China

Abstract: There are many items included in the decoration decoration construction of construction engineering, mainly wall plastering, drop ceiling construction, painting, etc., the decoration decoration operations in construction engineering can provide protection to the construction structure while also glorifying the appearance of the construction. In recent years, along with people's living standard continuous improvement, the requirement of decoration renovation engineering is also constantly raised. There will be different reasons for exerting an impact on aspects such as the quality of engineering when undertaking decoration operations, so each influencing factor should be effectively managed while conducting construction. There are more involved links in decoration renovation operations, so to want to guarantee the effect of construction should first determine the quality management standards of engineering construction, guarantee that construction staff can conduct construction strictly according to the requirements, enhance the overall management level of engineering, improve the quality of construction in decoration renovation engineering, and provide residents with a more comfortable residential environment, enhance the decoration renovation engineering enterprise benefits, and better promote the development of construction decoration renovation industry.

Keywords: building decoration; quality of construction; key points of management; optimization measures

引言

在建筑工程中装饰装修作业是其中重要的组成部分, 因此应强化装饰装修工程质量管理, 提升装饰装修工程质量, 为建筑使用者提供良好的居住环境。建筑装饰装修施工质量管理过程中应对各环节进行严格管控, 并确保施工方案的完善性, 从而实现建筑装饰装修质量管理目标, 同时可以提升建筑的美观性, 为人们创造良好的建筑环境。

1 建筑装饰装修工程主要特点

1.1 施工周期比较紧张

在建筑工程主体结构中装饰装修工程是主要的施工内容, 且工程中涉及到的专业、施工环节相对较多, 在施工时容易出现交叉环节、平行环节, 这样不仅给工程施工增加了难度还会受到各方面因素的影响。建筑工程不同设计风格也存在差别, 因此装饰装修环节规划也存在区别。再加之施工环节及施工内容较多所以施工时间也相对较

长, 但是为了对施工进度进行有效控制, 一些装饰装修企业会将各项施工内容同步进行, 导致工期相对紧张, 也增加了质量管理的难度。

1.2 施工工艺相对复杂

装饰装修市场的发展, 装饰装修设计风格也在不断变化, 同时所使用的材料类型、施工工艺等也在发生改变。现阶段, 一些装饰装修工程已经实现机械化施工, 从而提升了装饰装修施工效率, 但是也给施工工艺应用提出更高的要求。装饰装修工程中涉及的要素较多, 同时还应满足建筑工程结构要求, 这样也增加了装饰装修施工难度, 且建筑行业的竞争也愈加激烈, 所以为了进一步提升装饰装修工程建设质量并满足业主要求应对施工工艺进行不断优化。

1.3 施工材料种类较多

装饰装修工程中施工内容较多, 这样使用到的施工材

料种类也随之增加。特别是现代社会中,人们是生活水平、审美标准也在不断提升,因此也给装饰装修工程提出了更高的要求,不仅要保证装饰装修质量同时还应保证工程的美观性及使用功能。要想进一步满足装饰装修工程多元化及个性化的要求,在进行装饰装修工作时应对施工材料进行科学选择,以绿色环保、性能良好的材料为主,同时还应保证材料应用的灵活性与美观性,充分发挥出装饰装修材料在装饰装修工程中的作用^[1]。

2 建筑装饰装修工程施工质量管理要点分析

2.1 抹灰施工质量管理要点

首先,在进行抹灰作业前应先做好基础层清洁工作,从而保证抹灰施工质量。施工人员进行基层清理时主要是将杂物、水泥块等进行清理,只有保证基层清洁效果才能得到理想的施工效果及基础湿润度。如可以将水喷洒到基层,确保基层处于湿润状态。其次,应对细节进行处理,重点关注门窗结构及护栏结构,安装前先确定好位置预留孔洞并做好填充为后期抹灰工作奠定基础,从而保证抹灰面满足平整度要求,不仅可以保证抹灰质量同时也可以提升美观性。此外,在进行抹灰时可以采用分层抹灰方式,做好各抹灰层间的连接,并对整体厚度及均匀度进行控制。严格遵守抹灰作业流程,确保各层平整度、稳定性与衔接性,防止后期出现裂缝、脱皮等问题,保证施工质量。

2.2 吊顶施工质量管理要点

要想保证吊顶施工质量应严格控制吊顶材料质量。施工人员应严格按照龙骨施工技术规划龙骨安装位置,保证吊顶施工可以准确完成。在进行吊顶施工前应先做好现场勘察工作,根据屋顶高度进行设计并对吊顶管道及支架位置进行确定。在进行测量工作时应确定顶棚标高的水位线,可以采用相应的工具弹出水位线。建筑四面墙也应使用弹线进行标注。然后在安装龙骨时应严格按照设计完成并确定建筑短项跨度,取值为1%或是3%,保证高度满足要求。完成龙骨安装后可以将次龙骨安装到周边位置,对两个龙骨间的距离进行控制,满足最小间距要求。龙骨与吊杆间距不得超过300毫米,确保龙骨施工的稳定性。此外,在吊顶施工时应安装好设备终端并做好二次质检工作,确保空间的统一性与合理性,从而提升建筑空间利用率,在保证吊顶施工质量的基础上可以更好的展现出建筑装饰装修工程的美观性,为人们创建舒适的环境。

2.3 轻质隔墙施工质量管理要点

建筑装饰装修施工中轻质墙体施工是进行内部隔墙,此项施工是对空间进行划分同时也可以起到承重作用。在施工时应先设定好墙体架构并做好固定工作,确保结构的稳定性,构建墙体架构与龙骨间的垂直关系。要想保证轻质隔墙施工质量应做好连接位置密实度检验且防止裂缝出现^[2]。

2.4 地面施工质量管理要点

在建筑工程中建筑装饰装修施工是其中一项重要的

施工内容,同行地面施工也是组成建筑装饰装修工程的重要部分。在进行地面施工时,应严格遵循先上后下的施工原则。与吊顶施工相比地面施工难度要大一些,主要是由于建筑物内会有一些比较隐蔽的管道及沟槽,完成隐蔽管道及沟槽质量检验,确保其可以满足检验标准,当检验合格后才可进行下一环节施工内容,反之质量不合格应及时进行处理,再次检验合格后再进行下一环节施工内容。在进行地面木板及木质表面施工时,要想保证施工质量应对施工环境进行控制,确保在合适的温度环境中进行施工。在进行地面施工时应注意的是,要想保证地面层或是基础层施工质量还应做好实验检测工作,采用分层检测的方式,只有确保下面一层施工质量满足相关标准后,才可进行上一层施工,若在试验检测后与相关标准不符应及时进行返工,再次进行检查后符合要求才可进行施工。但是应尽可能避免返工现象,从而确保施工进度可以满足合同相关条款要求,同时以避免原材料及人员浪费现象。在进行地面施工质量管理时还应对接缝位置、坡度、角度进行严格管控,保证这些位置的平整度与垂直度,严格按照施工技术要求进行施工,不仅可以避免裂缝问题同时可以保证施工的平整度及美观性。

2.5 墙面装饰施工质量管理要点

墙面装饰施工也是装饰装修工程中的主要施工内容,墙面装饰施工内容主要包括墙内与墙外装饰施工。墙面装饰施工内容包括抹灰、涂装、裱糊及软包等,在进行这些内容施工时应做好质量监管工作并强化细节管理,从而保证施工质量。在进行墙面抹灰前应先做好墙面清洁与平整工作,从而保证墙体抹灰的平整性,提升墙体美观度。目前,在进行墙体抹灰时通常采用分层抹灰方式,同时还应保证抹灰的均匀性与平整性,确保抹灰厚度满足相关标准。保证墙体抹灰的平整性,提升墙面装饰施工质量,为居住创建良好的居住环境^[3]。

3 提升建筑装饰装修工程施工质量管理的措施

3.1 强化施工前期准备工作

装饰装修工程中项目经理既是主要负责人员同时也是各项工作的组织者,因此在进行管理时应根据工程实际情况对质量管理工作进行完善并对管理制度进行优化,根据施工人员、施工工序、现场情况做好施工内容分配与划分,同时将管理责任分配到各管理人员,使管理人员可以清楚的知道自身管理内容及责任。同时应根据装饰装修工程对质量及安全管理的要求组建专门的管理团队,并做好各参与人员的培训及宣传工作,提升质量及安全管理意识并可以积极参与到质量安全管理工作中来。在进行施工技术交底工作前应先做好施工图纸审核工作,确保每名参与施工的人员均可以了解施工图纸内容并可以严格按照图纸内容进行施工。同时在进行施工前相关人员应做好施工细节设计及处理,同时应积极应用建筑信息模型技术,如

在进行排砖时可以采用建筑信息模型技术,从而保证排砖作业质量及美观性。从现阶段装饰装修行业内部的施工要求来看,在进行施工时可以应根据各阶段施工要求制定质量管理目标,并严格按照规范进行施工质量管理。在此应注意的是管理人员在进行各阶段施工质量管理时还应做好质量检验工作,确保各阶段施工质量均可以满足检验标准,在满足标准后进行下一个阶段的施工。此外,正式施工前,工程技术人员应与设计人员对施工细节进行交流,从而保证各项施工质量与质量标准相符。全面落实设计图纸并可以理解设计图纸内容及设计人员设计意图,确保施工可以顺利开展。

3.2 控制各施工环节质量管理

首先,在进行设计工作时,设计人员应到施工现场了解工程具体情况并做好实地考察工作,在了解工程具体要求后制定施工方案及施工工序,同时在施工图纸中确定各管线具体安装位置及顺序、平面位置、测量放线及标高等情况,从而为后续施工顺利进行奠定基础。其次,在进行施工过程管理时应确定墙面施工、地面施工、吊顶施工及管道施工具体流程并合理选择施工技术、对施工材料及设备进场时间进行合理安排,从而保证施工进度。强化施工现场检查及管理,在保证施工现场安全的基础上确保施工过程质量管理效果。最后,施工内容完成后应进行质量工作,重点关注隐蔽施工环节的质量检查验收工作,当出现问题时应根据情况进行分析及整改工作。此外,还应将施工后多余的施工材料及设备进行收集;对墙面位置、地面位置及吊顶位置等进行保护,确保施工质量。

3.3 确保施工材料质量

从现阶段建筑装饰装修工程质量管理工作的来看,要想保证施工质量应强化施工图纸管理,确保施工图纸与工程实际要求相符并将设计图纸进行落实,保证施工效率。在进行施工时施工现场各管理部门及管理人员应加强联系并及时进行沟通,对各项工作进行有效的管理。另外,在进行装饰装修质量管理时应对各施工环节进行规范并强化质量监管工作。同时充分认识到施工材料质量管理的重要性,确保所采购的材料质量满足相关标准。在进行施工材料采购时,采购人员应做好市场调研工作,从中寻选择质优价廉且满足施工要求的材料,应以绿色施工材料为主,在施工材料进场前还应应对材料质量进行二次检测,避免质量有问题的材料流入到施工现场。同时材料采购人员还应了解施工进度,避免出现材料过剩或不足现象,给工程进度带来影响。此外,材料进场后还应做好分类及存储工作,避免因此存储不当影响材料性能及质量,从而保证工程整体建设质量^[4]。

3.4 各施工工种及时进行沟通

装饰装修施工中会涉及到不同的施工工种,因此要想保证施工质量,各施工工种应及时做好沟通。目前,装饰

装修工程中所使用的水管道以塑料管道为主,施工时可以将其埋设到混凝土中,但是塑料管道在应用时会因自身原因出现热胀冷缩现象,严重时还会导致渗漏问题。所以要想避免此种情况,施工时应严格按照规范及流程施工并做好孔洞填堵处理,确保施工效果。电气安装施工时通常会出现装饰工程前后阶段,因此在进行安装时施工人员应先整合好各条线路,并做好各条线路连接工作。另外,在进行电气安装时施工人员应重点关注墙壁位置及天花板位置线路,严格按照流程及工序进行操作,从而保证电气安装质量满足工程要求。同时,在进行施工时还应对施工现场环境进行严格监控,目前多会采用互联网技术、信息化技术构建环境监控体系,确保环境监控工作的动态性,可以对现场环境问题进行及时处理。同时装饰装修企业还应组建专业的管理团队,可以对各施工工具进行及时沟通与协调,确保施工内容及施工工序可以及时衔接,提升施工质量。

3.6 强化施工安全管理

在进行装饰装修施工时施工环境也会给施工质量带来影响,因此在进行装饰装修施工时应充分做好安全管理,为施工人员构建安全文明的施工环境,从而保证施工质量。在构建安全文明施工环境时应先了解施工现场情况并做好人员组织及材料设备管理工作,提升装饰装修工程质量。从装饰装修企业角度来看,应全面了解施工现场情况并对施工环境进行分析,制定安全管理及环境管理措施。重点关注抹灰施工环节。同时将管理责任落实到个人并实施追责制,当有安全或环境问题时可以及时进行处理,创建安全文明环保的施工环境,保证工程建设质量^[5]。

4 结语

可以说,在进行建筑装饰装修工程质量管理工作的时应与工程实际情况进行结合,并认识到质量管理工作的重要性,做好工作规划,强化细节管理,提升建筑装饰装修工程质量管理工作效率与水平,从而为人们提供高品质的装饰装修工程。

【参考文献】

- [1] 窦珊. 建筑装饰装修施工质量管理要点及优化研究[J]. 居舍, 2022(8): 135-137.
- [2] 辛皓. 建筑装饰装修施工质量管理要点及优化对策[J]. 大众标准化, 2022(4): 19-21.
- [3] 王小蓉. 建筑装饰装修施工质量管理要点及优化策略[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(3): 177-178.
- [4] 刘志宾, 王凯. 装饰装修施工质量管理要点及优化对策研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(12): 150-151.
- [5] 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.

作者简介: 黄晓霞(1982.12-)女, 毕业院校: 河北大学, 所学专业: 环境艺术设计, 当前就职单位: 北京灼卓文化创意有限责任公司, 职务: 深化经理。

试析节水灌溉水利工程施工技术

张培培

安徽省淠史杭灌区管理总局, 安徽 六安 237000

[摘要] 水利工程技术虽然能最大限度地发挥水资源的作用, 但它涉及的领域很广, 如果要达到节约用水、提高农民收入的目的, 就需要政府有关方面的关注, 把节水技术引入到农业生产中来, 使之得到更好的应用, 进而使农业得到更好的发展。因此, 文章就我国水利工程建设中存在的问题进行了剖析, 并根据目前的情况, 给出了相应的对策, 希望对有关部门的工作有一定的借鉴意义。

[关键词] 节水灌溉; 水利工程; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6376

中图分类号: TV212.54

文献标识码: A

Trial Analysis of Construction Technology of Water Saving Irrigation and Water Conservancy Project

ZHANG Peipei

Anhui Pishihang Irrigation District Administration, Liu'an, Anhui, 237000, China

Abstract: Although water conservancy engineering technology can maximize the role of water resources, it involves a wide range of fields. If we want to achieve the purpose of saving water and increasing farmers' income, we need the attention of relevant parties of the government to introduce water-saving technology into agricultural production, make it better applied, and then make agriculture better developed. Therefore, this paper analyzes the problems existing in the construction of water conservancy projects in China, and gives the corresponding countermeasures according to the current situation, hoping to have a certain reference significance for the work of relevant departments.

Keywords: water saving irrigation; hydraulic engineering; construction technology

引言

在当前的发展阶段, 我们大力倡导节水, 从总体上提高农业发展的水平。通过对当前形势的深入研究, 得出了当前我国农业发展对水资源的需求量越来越大, 但是有些地方的缺水状况却比较突出, 要真正有效地解决这个问题, 必须研究如何科学、合理地使用节水技术, 以减少对水资源的浪费, 实现农业工业的可持续发展。随着人们的生存水平的提高, 人们的环保意识和水资源保护意识的提高, 农业灌溉的发展前景也越来越广阔。在农业生产过程中, 农业节水灌溉是一个重要的环节, 它的好坏将直接关系到整个工程的质量与效益。为此, 必须加强对农业生产技术的运用, 大力推广高效的节水技术, 以提升农业生产的总体水平。

1 简析水利工程节水灌溉技术

1.1 水利工程特点

随着我国农村经济的快速发展, 对水的需求量越来越大, 如何搞好节水和灌溉, 已是广大农民迫切需要解决的问题。水利工程的主要目的是解决水资源短缺、开发新型能源以及除害利兴, 各项技术在实际应用中有着较强的综合性, 从全局出发将流域和地区中的各类水源进行有机整合, 通过相互促进、相互制约的方式形成经济合理的最优方案。水利工程建设对区域内经济发展及社会发展有着促进作用, 可见合理的规划和设计是十分重要的, 因此必须

在建设中注重建设程序与标准的制约, 不断完善技术、工期、成本等问题, 要强化水利设施的管理, 搞好节水设施的维修, 从而使水利工程的建设和运行满足预期要求^[1]。

1.2 节水灌溉技术

节水技术可以减轻农夫的繁重劳动, 利用供水计划为作物提供所需的水量, 充分发挥施肥除虫的作用, 提高农业生产的综合效能, 将节流技术应用于农业生产, 可以在最小的投入下, 实现最好的效益。目前, 国内某些地方的灌溉技术还有一定的局限性, 很可能会导致水资源的大量流失, 因此, 采用节流技术可以针对具体的情况进行适当的调节, 防止这种不利的状况发生。节水型灌溉技术就是采用适当的措施来降低耗水量, 在进行灌溉时, 必须对地下水的流向和渗入状况进行细致的调查, 然后再铺设灌水器 and 沟槽, 采用水泥、柏油等方式进行调节, 这样既可以控制水流, 又可以有效地调节水量, 防止水资源的浪费, 满足人民生活和生产的需求。

2 高效节水灌溉工程的基本原则

2.1 统一规划, 分步实施

在我国的高效节水灌溉项目中, 有关单位必须将其纳入政府的管理之中。

结合高水平耕地的建设, 立足于水资源供需现状、发展现状和生态环境现状, 制定全县耕地高效节水计划, 确

定年度发展目标,把农田高效节水工作落实到农村和地块中,不断扩大高效节水农业发展规模。

2.2 因地制宜,分类指导

在推进节水灌溉技术的同时,要结合农业生产水平、水利配套工程、节水灌溉设施的基本情况,确定节水灌溉技术的应用方式,使节水技术的节水型、效益性和生态性优势,优化农业种植结构。在项目建设、技术补助等环节上,要按照县域经济发展水平、用户收入水平等情况,实行分级引导。

2.3 提升技术,点面结合

有关部门要结合不同地区、不同作物的具体条件,制定滴灌施肥制度、沟灌技术参数及主要推灌方式,结合沟灌技术与管灌技术,有针对性地开展膜下滴灌水肥一体化技术,加强作物需水量和需肥规律的试验研究,提升滴灌技术水平,实现点面结合、整体推进,提高工程建设的综合效益。

3 当前节水灌溉模式分析

节水灌溉技术要根据当地水资源状况、作物对水的需求等情况而进行,必须把节水与水利相结合,一般采用以下几种方式进行灌溉。

3.1 滴灌技术

当灌溉水被引进农田以后,通过喷嘴的一端慢慢地渗入,既可以节水,又可以确保灌水过程中的水量均衡,是一种常用的精细灌溉方式。滴灌技术结合农作物各生长时期的需水规律,对农田进行均匀地灌溉,在此过程中需要配以农膜覆盖,实现灌溉成本的节约,要求应用中以“因地制宜”为基本原则,结合实际改造和升级常压滴灌技术,从而使其具有更好的应用效果。

3.2 喷灌技术

喷灌技术是在堵管技术基础上进行优化,利用管道把水输送至处于农田内的喷头中喷出,在一些温带平原和丘陵地带使用此种灌溉技术。水利工程节水灌溉技术能避免出现传统大水漫灌所导致的水资源浪费现象,但并不适用山地地区的农田中,其具有灌溉时间长、用水量少的特点,能够结合实际需求可以有效把控水量,要求合理组装喷头、管道、水泵,做好增压处理。

3.3 微灌技术

微型灌浆技术是从滴灌技术发展起来的,它的灌水量比常规的灌水量要少,从而大大减少了灌浆的时间。这一技术可以有效地促进我国水利事业的发展。这项技术与滴灌技术有类似的地方,利用基础灌水设备将少量的水分导入大型农田,利用最少的水量来实现对作物的浇灌,并在一定的区域内对水源进行喷洒,从而减少了水资源的浪费。

3.4 渠道防渗技术

喷灌是一种特殊的灌溉设备,包括动力设备、增压设备、水管等。喷灌技术可以将地面上的水位变化,将水资源输送到地面上,然后再将喷头喷射到水源上,这样就可以将作物均匀地洒在地面上,保证庄稼的生长。目前,农业灌溉中广泛采用了喷灌技术。这种技术能有效地减少水渠的渗水,有效地预防了水源的损耗。目前国内的农牧业

生产中,以沟渠为主要的灌溉方式,传统的沟渠漏水现象十分突出,造成的损失占整个导流水量的 5~6,所以,灌区的防渗技术是节水的重要措施。目前,在修建渠道的基础上,采用了水泥、混凝土和沥青混凝土等多种形式,其渠道截面为 U 形截面(阶梯)。这种灌区的防渗技术,因其输送速度快,维修方便,投资少,水位可控,防止次生盐碱化等特点,在农业生产中得到了越来越多的推广。

沟槽防渗是一种降低渠道渗流损失的技术手段,它可以有效地阻止地下水的二次盐碱,加速水流速度,增加输水量,降低建设成本,降低维护和维修成本。传统农户广泛运用漫灌法,因此造成严重的水资源浪费问题,如建设不当便会引发渗水现象,所以应对此加大关注力度,发展建设中应进一步改善渠道防渗,结合当地农田的具体土质情况有效降低渠道对水资源的吸收。

3.5 低压管道技术

制定科学的节水灌溉计划逐步退出,必须制定科学的发展计划和灌水体系,推广应用节水灌溉系统,加强埋管的管理,积极探索每一种农作物的适期和使用方法,以提高灌区的利用率。在节水技术上要注重综合利用节水技术,大力发展高产节水品种、覆盖地膜、平衡施肥等。

3.6 地面灌溉改进技术

节水已经是农业生产中的一个主要问题,而土地灌溉是最早、最有历史的一种,如果不进行堆肥改造,将很难适应当前的需要。所以,在实际应用中,要根据作物的不同,将灌溉液引入到田间,就会在毛细管的影响下,渗透到土壤中,从而防止地表的土质硬化,提高灌溉效果。

4 节水灌溉水利工程的影响因素

4.1 受外在因素影响

(1) 环境因素,由于环境因子的复杂程度比较高,因此,在设计时要根据现场的具体条件,对目前的施工现场进行现场调查,以便制订具体的项目计划。在项目实施前,必须对周边的各种环境因子进行综合、深入地研究,从而达到提高节水灌溉的效果和效果。

(2) 天气因素,气象条件会对项目的建设造成很大的影响,目前大多数的农业灌溉项目都会在水源充足的地区进行,但是由于季节变化,很可能造成水量的变化,所以在施工时,一定要把河道的截流和导流工作落实到位,并采取行之有效的措施来保证水库在汛水期的防洪标准,从而减少项目建成后出现的危险问题。

4.2 受规划管理影响

我国水利工程的开发利用是一个复杂的系统工程,由于不重视对项目所在地的实地勘测,对地质水文条件的把握不够准确,致使已建成的节水灌溉工程的应用存在很多问题。目前我国很多水利项目都是国家投资兴建的,而农户普遍存在着“小农经济”意识,把“节水”作为一项重要的工作,出现了建设应用不合理的问题。

4.3 受资金投入影响

缺乏资金和技术投入是现阶段的主要因素,该问题可

能导致后续维护工作难以高效进行,实际建设中由于缺乏资金或资金使用规范,且资金投入量较少,因此导致项目在实际开展过程中难以有效扩展,部分地区对于农田水利工程建设未能重视,相关拨款不符合实际需求,造成大量的水利设施闲置,大量的水利设施无人管理、年久失修,对农田灌溉工作的开展极为不利。

5 节水灌溉水利工程施工技术要点

5.1 地下管道布置施工

(1) 施工准备,现在的农业生产和农业生产的矛盾越来越严重,再按照常规的方式来解决,是不符合时代发展要求的,要确保农业的建设能够正常进行,就必须要有个全面、系统化、详尽的规划,才能避免后期的问题^[4]。在实施过程中,需要对施工单位进行实地考察,并遵循“因地制宜”的原则进行节水灌溉工程的建设和使用,并对其进行管理,一旦出现问题,就需要进行修复,以达到提高节水灌溉工程的实用性。要不断完善施工控制体系,实行监理施工的施工管理体系,保证施工进度和施工品质,并与灌溉体系相衔接,确定管护对象,根据灌溉规律,适时给出水量,增加作物的实际生产,达到节水利用的目的。

(2) 施工建设,在进行地下管线布局时,必须根据水源位置、地块、地形、农作物情况等条件,合理布局,以利于机耕和管线养护。而在地下水管道工程中,由于地下水管道工程是我国水利工程技术的主要支撑,因此,有关部门在修建管道的时候,要对其进行合理的地质构造分析,并确保其合理的排水深度,以达到节约节水的目的。各种节水技术的应用都离不开水源井的支持,因此要根据区域的实际情况,在贮存的时候避免渗漏和浪费。由于地下水管道工程是我国的节流工程技术的主要支撑,所以有关部门在修建的时候,一定要确保管道的深度适度,使节水的效果得到最大程度地体现,避免水资源浪费的情况出现。

(3) 施工优化,在农业和水利工程中,为了达到高效的推广,必须对现有技术规范、工程选址等多个环节进行优化和改进,以充分利用节水技术的功能。在推广节水灌溉时,要注意对节水灌溉设施的维修和维修,既能提高其使用年限,又能节省施工费用,提高农户的经济利益。从我国的节水灌溉装置应用现状来看,存在着管道漏水、渠道渗漏等诸多问题,所以需要对此进行优化,如山东省临沂市兰陵县会宝岭水库获得足够的资金支持,对先进节水灌溉技术进行推广,在此过程中普及生态保护技术的应用,通过加强示范工程建设,切实发挥节水灌溉技术的生态价值,最终提高了地区的农业经济发展。

5.2 渠道防渗施工

(1) 施工准备,渠道防渗施工是在一种新型节水灌溉技术,在建设农田灌溉工程中,如仍然选用传统方式则可能增加农业成本,因此需要在工程建设过程中有效利用渠道防渗技术,确保渠道的使用寿命。灌区雨量如较为充沛,选择灌溉技术时应结合当前多种条件选择合适的灌溉技术,针对不同农作物选择合适的灌溉水量,根据实际情况减少灌溉次数。

灌区在种植水稻类农作物时,可增多对水稻类植物的灌溉次数,各类极端天气情况或认为的破坏,改善相关的灌溉制度。

(2) 施工建设,各区域的农业发展程度不一,作物的品种多种多样。在实施节流灌溉技术时,要避免采用“一概而论”的方法,要坚持“因地制宜”的方针,选择适宜的节水技术,使其符合本地实际情况和农业发展水平,从而达到节水技术的最佳利用。根据不同的地势,有些渠道需要挖掘,在铺设防渗材料前,要进行彻底的清除,及时排水和剥松渠基,然后用测量工具测量渠道的轴线。在沟槽及槽面边坡的施工中,必须将沟槽边的杂草、淤泥、树根及有机腐殖质等清理干净,基坑表面必须平整,基面无凸起,严禁堆置在山洪流入渠道沟槽或两侧顶边坡上,采用人工夯实对基坑进行局部填筑补齐,每层铺土厚度应 $\leq 30\text{cm}$,压实系数必须 >0.9 。

(3) 施工优化,每一种节水技术的应用都离不开一口井,这对整个灌区的影响很大,因此,在实施这一工作时,必须根据当地的地理环境来选择合适的井位,并将重点放在井口的建设上。确保在储存期间不会出现渗漏和浪费。从现实出发,由于项目的建设和施工,所处的地理位置是多种多样的,因此,施工方要对整个水利灌区的重点进行更清晰的认识,可以根据工程的基本特征和水泥渠道的施工和施工中应注意的问题和技术要点。与此同时,当地政府也在不断地寻找高素质的专家,对渠道进行工程放样,并将水槽的基坑和渠口线排出,土方的挖掘要提前进行,减少冬天冻胀的破坏。

6 结语

节水灌溉技术是根据地方水文、土壤、气候等特点对农田的生态环境进行合理的灌溉,既能保证农田的灌溉效益,又能有效地节省水资源,又能推动我国的现代化农业发展。目前我国在推广应用最广泛的节水技术有喷灌、微灌、滴灌、低压管理等。总之,随着我国农业的迅速发展,我国的农业用水问题越来越突出,有关方面亟需对我国的节水进行有效的调控,以达到缓解我国农业节水的目的。农业项目的实施,要求有关单位积极引入高效、节水的技术,以改善农业生产条件,增加农民的收入,加快农业发展。水利节水是推进农业发展的重要依据,而水利设施的建设对国民经济的发展起着举足轻重的作用。为此,必须根据实际情况,适时地采取对策,以促进我国的农业发展,保障其安全、实用、全面提升,为我国的发展奠定良好的基础。

【参考文献】

- [1] 刘步峰,崔喜旺.论加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J].科学技术创新,2020(8):134-134.
- [2] 苏丹.水利工程施工技术及管理[J].黑龙江水利科技,2021,41(12):3.
- [3] 陈贫元.对水利工程施工技术有关问题的思考[J].中国高新技术企业,2020(12):78-79.

作者简介:张培培(1991.3-),毕业院校:六安职业技术学院,所学专业:工程造价,当前就职单位:安徽省淠史杭灌区管理总局,职务:职工,职称级别:初级。

浅谈装配式检查井及防渗漏技术措施

周 峰

北京天恒建设集团有限公司, 北京 102600

[摘要]随着社会对低碳、绿色、节能、创新等发展理念的不断增强,装配式建筑及建筑产业现代化已成为目前我国建设领域的基本国策和国家战略问题,但是装配式检查井的发展历程短,在实施的过程中还存在这许多的问题。本篇文章笔者结合装配式检查井的特点以及对装配式检查井渗漏问题的理解,进行了阐述。

[关键词]装配式检查井; 渗漏问题; 措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6372

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Brief Discussion on Assembled Inspection Well and Anti Leakage Technical Measures

ZHOU Feng

Beijing Tianheng Construction Group Co., Ltd., Beijing, 102600, China

Abstract: With the continuous enhancement of social development concepts such as low-carbon, green, energy saving and innovation, the modernization of prefabricated buildings and construction industry has become a basic national policy and national strategic issue in the field of construction in China. However, the development process of assembled inspection wells is short, and there are still many problems in the process of implementation. In this article, the author expounds the characteristics of the assembled inspection well and the understanding of the leakage problem of the assembled inspection well.

Keywords: assembled manhole; leakage problem; measures

1 我国城建现状和装配式检查井优点

目前,我国的城市建设和改革已经进入到了新的发展阶段。城市建设中使用装配式建筑结构逐渐增多,并以工厂单元化预制。和传统的城建系统相比,以工厂单元化的预制装配式构件组装快,操作简单便捷,绿色、环保、低碳,成为城市规划设计的发展趋势。

和传统工艺相比,装配式检查井施工速度加快,施工质量得到提升,这主要得益于装配式检查井柔软材料的应用,使用预制构件结构取代了传统的粘土砖结构。对黏土使用的减少了,有效的保护了土地资源,同时预制构件可以提升检查井的抗压性,增强抗渗漏,抗腐蚀等特性;其次是结构拼装多机械化的操作,减少了传统城建的施工周期和施工工程量。传统的施工周期长,施工量大,后期工作繁多,装配式检查井在提升工期、质量,加快工程建设速度和成本管理方面都有着明显的优势;在装配式检查井的构建连接中使用防水密封条、密封膏、橡胶密封圈进行连接,可以使得井体、管道之间以及各构件之间的连接更加严密,减少了液体的渗漏对土地资源的污染和道路结构的破坏;装配式检查井的井体采用的是新型混凝土预制构件,这种构件密度大,硬度高,因此在强夯阶段的施工中检查井四周回填土进行夯实时,可以减少强震感对井体的破坏。拼装工艺的使用较砖砌结构,增强了井体的整体性,使得装配式检查井具有较强的抗震性,增强了检查井的使用年限,减少施工工时和降低了环境污染。

2 推行装配式检查井的意义和要求

2.1 意义

西方国家城市化发展进程早,城市化水平高。城市建设尤其是装配式检查井的技术较为成熟,应用广泛。而我国国内的装配式建筑目前主要应用于北京、天津、上海、深圳等大城市,尚未实现全国大范围内的推广应用。广州是我国装配式检查井起步最早研究最深的城市之一,广州市的城市排水建设工作早在 2005 年已经开展。在装配式检查井的研发与应用中,广州市选取了位于白云区的十多座污水厂用于装配式结构的实验。通过调查资料显示,该次实验中装配是实验中的玻璃钢夹砂管连接五口的检查井平均井深为 4.3m,双壁波纹管连接的井深平均为 1.5m。这次实验中的预制井是首次达到我国国家外排水设计规范标准,并且可以使用于地下深埋 7m,管径可承受小于等于 1200mm 的雨水、污水,并根据城市建设长远规划,将 2000mm 的下水管道接入装配式检查井。这样的操作规划可以满足城市建设对路面道路强度和城市排水系统的要求。同时这些装配式检查井的寿命可以超过 50 年,这些构件及其重量可以很好的优化组装结构,满足不同管道排水系统的组装要求,减少设计和施工的难度。在实践中建设人员只需要按照设计要求完成排水井与路面的高低要求,做好预留排水接入的工作便能够完成检查井的施工作业工作。

该次实验对我国装配式检查井的发展有着重要的意

义,目前我国装配式检查井已经得到了初步的发展。我国很多城市已经逐渐开始应用装配式检查井。

2.2 装配式检查井在排水工程中的应用情况

装配式检查井在施工的过程中还需要注意以下几个方面的难点问题。

①井面标高与路面标高

装配式检查井在组装阶段主要分以下几部分,为底板、底座、井体、收口(或盖板、井筒)、井盖。在施工的过程中,施工工人只需要根据要求对模块进行组装。调整好构建的参数,便能够达到井深的高度要求。因此在施工的过程中要注意,井面标高与路面标高的最佳差距问题。在施工时一般在井筒顶部采用现浇混凝土井圈,控制好混凝土的厚度,使安装后的井盖与设计路面齐平。

②井体结构防渗漏问题

在城市建设中,排水检查井最重要的问题便是防渗漏。装配式检查井因为接缝问题,其防渗漏性不如整体预制检查井,但因整体预制检查井因为重量,运输、现场条件等因素影响,灵活性明显不如装配式检查井。对于防渗漏问题,装配式检查井只要解决模块接缝和管道接入防渗漏问题即可。因此为了确保装配式检查井的防渗漏质量,现在的施工图集一般在构件接缝位置采用防水水泥砂浆或采用聚氨酯掺和水泥砂浆的形式进行处理。另外受管道连接启示,在检查井构件与构件接口处也可使用柔性橡胶圈,但是施工安装难度较大。

其次在构件预制中要注意管道的接入位置,预留出相应的洞口。一般来说接入管应当预留6至16厘米的空隙,以方便管道和井身的连接,接缝同样采用防水水泥砂浆或采用聚氨酯掺和水泥砂浆的形式进行处理。

在装配式检查井的施工过程中,根据施工的现场情况还要充分考虑到一些重要的因素问题,其中主要包括:

①施工时长问题

随着城市进程的加快建设,原有排水系统难免出现这样或那样的问题,并且现有城市排水管道随日益增加的排水量,承担着更多的负荷,因此在城市道路上现状排水管道的维修、更新替换或新建工程会逐渐增多,城市排水的紧迫性势必需要缩短管线的施工时间,而现有管网影响施工进度的主要因素为检查井的施工周期问题。

为了加快工程的建设,装配式检查井采用了环筒式井体分层组装结构。在该结构中井身是由预制环筒组成的,在施工时施工人员只需要根据设计要求对环筒进行层加拼装即可完成检查井的施工。因此施工时不仅减少了现场对混凝土、水泥、砂浆等材料的使用,有利于现场文明施工的开展,还大大的节省了人工操作工时,有利于机械化施工,有效地控制了施工成本。

②井口收口形式

不同的施工地区和检查井的应用类型对井口收口有

不同的要求。北京地区一般根据现有施工图集,大多采取预制盖板、预制井筒组装方式,这种形式有利于井周回填土密实性和井圈加固措施的实施,有利于保证井周道路施工质量;个别地区也有采用井口预制渐变收口形式的,这种形式可减少混凝土的用量和接缝数量,但从回填土角度考虑,增加了回填土施工难度,且机械夯实有可能造成收口结构的破坏。

③井体结构的优化设计

装配式检查井构件接缝处一般采用凹凸槽连接,其整体性和抗震性不如现浇检查井,而且此处也是检查井结构的薄弱部位,现有装配式检查井设计时一般缺少这方面的考虑。为了保证此处的结构强度和整体性,所以笔者建议此处结构厚度适当增大,并增加预埋抗震螺栓机械连接技术,这样既解决了整体性、抗震性问题,也有利于此处采用橡胶圈密封防水的实施。

④井底板与底座预制结构

装配式检查井底板和井壁衔接位置也是防渗漏控制的重点。目前装配式检查井有采用底板与井壁分体的,也有采用底板和井壁整体预制的,两者相比后者的防水性能更好。但在施工时要控制好管道底标高和垫层标高,以确保管道能顺利接入检查井。在不同作业环境,预制模式的实际需求不同。在便于运输和具备较大重量吊装设备作业环境下,尽量选用底板和井壁整体预制形式,以减少拼装施工缝。在不利于较大重量构件运输和吊装的条件下,可以采用较小构件形式,但这样会增加接缝数量,不利于检查井自身的防渗漏。

通过现场试验总结和针对广州排水系统的问题的解决,广州市市政相关部门制定了适用于广州的装配式预制混凝土检查井的通用图集。目前国标图集预制装配式混凝土检查井(5SS521)是基于北方的气候和市政工程实例设计、南北方气候及降雨量具有差异,北方降雨量较少,人均水资源缺乏,排水工程设计中管径及埋深均较小,标准图集中预制井最大接入管径仅为1200mm,最大埋深为6m。南方雨最充沛,排水工程中所用的管径和埋深较大,因此预制井应用需充分结合南方的特点通过试验确定,目前使用的预制井可灵活接入直径300~2000mm的各类排水管。设计埋深也较大改善,计算最大埋深可深达12~13.5m。

3 装配式工程防渗漏技术控制

在市政工程道路建设中,虽然道路结构层的施工质量直接影响道路的使用寿命,但地下排水管网的施工质量和防渗漏情况,也间接地影响了道路的使用寿命。所以装配式结构在市政排水系统中的应用,势必要重视其结构的防渗漏问题,因此笔者对现有的装配式防渗漏技术总结了几点,以供装配式检查井施工时参考:

(1) 封闭式防水形式

目前在预制装配式结构工程的施工过程中,主要采取

三道防水措施。最外侧采用高弹力的耐候防水硅胶,中间部分为物理空腔形成的减压空间,内侧使用预嵌在混凝土中的防水橡胶条,上下互相压紧来起到防水效果,在墙面之间的十字接头处橡胶止水带之外再增加一道聚氨酯防水,其主要作用是利用聚氨酯良好的弹性封堵橡胶止水带相互错动可能产生的细微缝隙,对于防水要求特别高的房间或建筑,可以在橡胶止水带内侧全面施工聚氨酯防水,以增强防水的可靠性。

封闭式线防水的防水构造采用了内外三道防水,疏堵相结合的办法,其防水构造是非常完善的,因此防水效果也非常好,缺点是施工时精度要求非常高,墙板错位不能大于5mm,否则无法压紧止水橡胶条,采用的耐候防水胶的性能要求比较高,不仅要有高弹性耐老化,同时使用寿命要求不低于20年,成本比较高,结构胶施工时的质量要求比较高,必须由专业且富有经验的施工团队来负责操作。

此种防水方法若应用于装配式检查井拼接缝处,造价高,程序繁琐。目前笔者认为装配式检查井构件接缝采用橡胶密封圈插口连接方式,利用预埋连接件和预留螺栓穿孔,抗震螺栓机械紧固措施较为简单实用,再结合现有的防水砂浆勾缝技术,造价相对较低,防水效果好,使用寿命较长。

(2) 装配式检查井构件橡胶密封圈插口连接,抗震螺栓机械紧固方式施工要点

前边已经说过了,装配式检查井的组成构件。由于在施工现场进行构件的拼装,会留下大量的拼装接缝。如果对这些接缝没有处理好很容易造成渗漏问题的出现,和传统的密封设计不同,装配式检查井的密封需要克服新的防水问题。

目前在装配式检查井接缝的防水处理技术上还是处于较为简单的操作,无法从根源上解决渗漏问题。其实在实际的施工中,要根据现场装配出现的不同接缝问题有针对性的不同的施工方案和措施,笔者提出的橡胶密封圈插口连接,抗震螺栓机械紧固方式具体如下:

①工厂预制质量要求

为了更好的保证构件接缝的防水问题,工厂预制构件的加工尺寸和外观质量需严格按照设计尺寸进行模板加工制作和混凝土的浇筑施工。同时底座应准确预埋螺栓连接套筒,并保证与其连接构件预留螺栓穿孔相对应,以满足构件机械连接的需要。

②施工前质量检查要求

在厂制构件强度达到安装要求后,采用运输车运至现场过程中,要采取相应的成品构件保护措施,装卸要稳,有防碰撞措施。由于装配式检查井属于现场拼接组合,所

以构件尽量避免多次装卸倒运,在开始正式的拼接前一定要反复的检查拼接构件的加工质量,复测拼接构件的几何尺寸和平整程度,同时要特别注意构件接口处的顺直和弧度等情况。在胶圈安装前,要检查接口是否有混凝土残渣以及其它杂质,发现问题及时处理,防止影响橡胶密封圈的密封性。

③拼装施工质量要求

在构件尺寸等检查完成无误后,进行橡胶密封圈的安装,要求安装到插口最里侧边线,没有扭曲、损坏等情况,然后在橡胶密封圈和构件混凝土承口内侧涂刷润滑剂,以保证安装顺畅。

安装前,先将紧固螺栓安装在底座预埋套筒上,安装时螺栓穿过上层构件预留孔,通过螺母紧固,使上下层构件逐步安装到位,以此类推,安装剩余构件即可。

安装完成后采用传统的防水砂浆技术将进行勾缝处理即可。

③防渗漏测试

施工完毕后进行防水效果检查,并及时妥善有效处理渗漏问题。闭水试验过程中,要检查接缝部位是否有渗漏现象和预制构件本身的渗漏问题。发现有局部渗漏部位必须认真做好记录查找原因及时处理,必要时可在内侧加设一道防水层,以提高其防渗漏安全系数。

4 结语

综上所述,防水工程作为装配式结构的重要环节,其施工质量的好坏直接影响装配式检查井今后的使用功能是否完善。建筑渗漏不仅损害检查井质量,影响检查井使用寿命,更会影响道路的使用寿命,破坏城市的正常秩序,不利于城市的建设和发展。所以我们要不断优化装配式检查井防渗漏技术的措施,要在施工过程中做好防渗漏技术的检测和实施工作,要为我国全面推行装配式检查井打下坚实的基础,促进我国城市建设的发展。

【参考文献】

- [1]郭嵩,陈欣. 预制装配式钢筋混凝土检查井在工程中的应用[J]. 天津建设科技, 2014, 24(2): 65-66.
 - [2]谢晓春. 广州市新型预制装配式混凝土检查井研究设计[J]. 四川建材, 2007, 33(2): 217-218.
 - [3]陈向鸿. 预制装配式检查井在市政管道工程中的应用[J]. 石家庄铁道大学学报(自然科学版), 2017(1): 103.
 - [4]张扬欣, 毛文超, 吴洪安, 等. 浅谈预制装配式结构防渗漏施工技术措施[J]. 基层建设, 2020(20): 145.
- 作者简介: 周峰(1980.10-)男, 本科, 北京天恒建设集团有限公司, 分公司总工, 工程师。

浅谈山区公路水毁修复工程实践

张 靖

安康市公路局, 陕西 安康 725000

[摘要] 目前我国交通业发展迅速, 公路工程随之增多。公路水毁现象时有发生, 轻者路基路面损坏, 影响公路通行能力, 重者路基冲毁, 中断交通, 造成的损失相当严重。文中仅对本地区山区公路水毁类型、成因及治理进行了总结, 希望对山区公路水毁的预防和治理工作有所帮助。

[关键词] 山区公路; 水毁类型; 水毁成因; 治理措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6364

中图分类号: U41

文献标识码: A

Brief Disussion on the Practice of Repairing the Highway Damaged by Flood in Mountainous Area

ZHANG Jing

Ankang Highway Bureau, Ankang, Shaanxi, 725000, China

Abstract: At present, China's transportation industry is developing rapidly, and highway engineering is increasing. Highway water damage occurs from time to time. In light cases, the subgrade and pavement are damaged, affecting the highway traffic capacity. In heavy cases, the subgrade is destroyed and the traffic is interrupted, resulting in serious losses. This paper only summarizes the types, causes and treatment of highway flood damage in mountainous areas, hoping to be helpful to the prevention and treatment of highway flood damage in mountainous areas.

Keywords: mountain highway; type of water damage; causes of water damage; governance measures

引言

山区公路不仅仅是为山区人民服务, 对社会运输业也起着至关重要的作用, 它为城乡间的沟通搭起桥梁, 更为山区经济的发展奠定基础。但每到汛期山区公路就会出现不同程度水毁, 影响公路通行能力, 造成的损失相当严重。2021 年安康市经历了百年一遇的强降雨, 洪水肆虐, 特别是镇坪县、岚皋县、紫阳县、宁陕境内 G210、G211、G541、S102、S211 多条道路交通中断, 给全市干线公路造成了较大损害。因此, 山区水毁“确保安全, 及时修复”的工作就显得尤为重要。

以下是对山区公路水毁类型、水毁成因以及防治措施进行总结。

1 山区公路的建设条件

1.1 地理概况

安康地区在大地构造位置上属于秦岭地槽褶皱系南部和扬子准地台北部汉南古陆的东北缘, 分别由东西走向的秦岭地槽褶皱带和北西走向的大巴山弧形褶皱带复合交接组成。具南北衔接, 东西过渡的特点。安康以汉江为界, 分为两大地域, 北为秦岭地区, 南为大巴山地区, 以汉水—池河—月河—汉水为秦岭和大巴山的分界, 其地貌呈现南北高山夹峙, 河谷盆地居中的特点。

安康地处大巴山北部, 南北靠秦岭的主脊线, 南北长 200 多米。汉江从西到东贯穿, 形成一条天然的“两山一河”。境内属于山岭重丘区, 道路以越岭路线和小部分翻

巴山的中低山区为主体, 道路两侧山岭沟壑地形十分显著。山区地势陡峭, 沟壑纵横, 天然斜率和天然落差大。地势险要, 多有依山傍水、峰高沟谷的“V”字形地貌。山谷曲折, 自然的方向多, 易造成严重的水患。而且具有很强的破坏力。公路沿线村落分散, 城镇和自然村过境路段居民密集, 运输条件十分繁杂。公路两侧为耕地, 多为旱坡地和林地, 局部地区有小面积的水田。

1.2 沿线气候、水文条件

安康地属北亚热带湿润半湿润气候, 地处季风西风带。四季分明, 温暖湿润, 雨水多集中在夏季, 无霜期长。年平均气温 15 摄氏度左右, 极端最低气温均在 -8℃ 以下, 最高气温 40 摄氏度左右。主要气候特点: 冬季干冷, 夏季湿热伴随伏旱, 春暖干燥, 秋凉湿润多连阴雨。主要灾害性天气是伏旱、暴雨及连阴雨。

1.3 地震

测区地震烈度为 VII 度, 设计基本地震加速度值为 0.01g, 是依据国家地震局编制的《中国地震危险区划图》和《中国地震烈度区划图》。

2 水毁类型、原因及治理措施

安康地区全年均出现不同程度的水毁灾害, 但水毁多发生在夏季, 每年夏季都会出现 50~100 毫米暴雨, 雨势急, 雨量大, 导致江河洪水暴涨, 诱发山洪、滑坡、大面积塌方等自然灾害, 不仅影响公路通行能力, 同时也给人民生命财产造成损失。因此, 山区公路水毁一直以来都是

山区公路建设中重点关注的问题。

2.1 类型一：路基缺口



图1 路基全毁



图2 路基缺口

主要成因：

- (1) 土质下边坡受雨水冲刷、浸泡，饱水后失稳垮塌；
- (2) 原有路肩墙或路基被突发洪水冲毁，形成路基缺口或路基全毁。

治理方案：

- (3) 小缺口：新建路肩挡土墙，在不挤占河道的情况下，形式多采用仰斜式，避免砌筑时导致交通拥堵；在路基下边坡较陡峭时，挡墙形式采用俯斜式或衡重式；
- (4) 大缺口或路基全毁，致使道路中断，根据水毁现场具体情况，新建挡墙形式多采用衡重式挡土墙的修复方案。衡重式有回填量小，不挤占河道的优点。

2.2 类型二：挡土墙“鼓肚”、变形、基础悬空



图3 干砌挡墙“鼓肚”变形

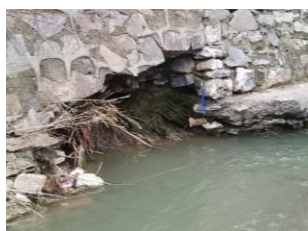


图4 原墙基础冲空

主要成因：

- (1) 原路肩干砌挡土墙或较薄挡土墙因墙背土压力过大引起“鼓肚”变形；
- (2) 沿溪线构造物基础受河流持续冲刷，致使基底及基础掏空，形成基础空洞；
- (3) 构造物位于河流顶冲段，突发洪水掏空原墙基础。

治理方案：

- (1) 原路肩墙高度较矮且破坏严重的段落拆除旧墙，新建路肩挡土墙；
- (2) 原路肩干砌挡墙高度较高，拆除将中断道路交通的段落，采取 C20 砼外帮“牛腿”或外帮挡土墙方案；外帮墙一般不与路面齐平，略矮上 50cm，墙顶可回填种植土，作为绿化平台，既经济又美观。外帮“牛腿”低于原墙 1m 高，系梁需设置在原墙变形严重处。
- (3) 原路肩墙基础冲空路段，先对旧构造物基础外露、空洞进行清理，小范围墙体及基础空洞采用 C20 混凝土

土填充。待原构造物基础处理完毕后，增设 C20 混凝土护基墙。

2.3 类型三：下边坡浅表失稳滑移



图5 路肩断裂下沉



图6 下边坡失稳滑塌

主要成因：

- (1) 沿线河岸无防护工程路段，在河流洪水严重侧蚀下，冲毁坡脚，致使路基边坡失稳垮塌，土质下边坡因雨饱水滑移引起路肩变形、下沉、开裂；
- (2) 挡土墙等构造物基础埋深过浅，受洪水冲刷，构造物基底被掏空，部分构造物失稳下坐损坏；
- (3) 巨石砸毁路肩。

治理方案：

- (1) 拆除损坏路肩，采用新建 C20 砼护肩墙方案；
- (2) 采用恢复或新建路肩挡土墙的方案；在土质下边坡高且长的坡脚损坏时，可采用修建路堤墙的方案。

2.4 类型四：上边坡滑移



图7 土质上边坡滑塌



图8 破损石质上边坡垮塌

主要成因：

- (1) 上边坡坡比不足，未形成自然稳定状态的土石体，雨季饱水后自重过大失稳滑移；
- (2) 潜在滑移段无支挡防护；
- (3) 既有构造物强度不足，雨季坡积层饱水后，墙背土压力过大造成路堑墙损坏。

治理方案：

- (1) 高危石质上边坡路段，可根据实地山体具体情况，采用卸载破损山体或清理山体表层散落碎石并设置主动防护网的方案；土质上边坡路段卸载清方后，采用增设路堑墙、护面墙或骨架护坡等方案；
- (2) 拆除损坏原有路堑墙，新建浆砌路堑墙；原墙断面尺寸不足的，拆除后按《公路路基挡土墙标准图》(JT/GRB 02-83) 尺寸原址修复。

2.5 类型五：路基路面沉降、裂缝、破损



图9 路基路面沉降



图10 路面沉降、龟裂

主要成因：

(1) 公路建设时，路基压实不足，尤其是挡墙墙背回填因压实不足引起自然沉降，路面产生裂缝，遭受雨水浸透，加剧路基路面沉降；

(2) 路基内侧有裂隙水渗出，边沟排水不畅，裂隙水和地表水渗入路基土，路基的整体强度逐年下降，在行车荷载的作用下，路基、路面整体下沉。

(3) 干砌挡土墙或较薄挡土墙“鼓肚”、开裂、掏空，挡墙基础埋深不足整体下坐，涵洞塌陷等引起路基路面沉降；

(4) 路基边坡无防护路段，因雨边坡滑移或不均匀沉降引起路基路面沉降；

(5) 半填半挖路基，路基沉降不均匀，导致路面开裂，雨水渗入路基，使填方路段路基填料潮湿软化，填方路段路基路面沉降；

土质边沟路段及边沟损毁路段，边沟集水渗入路基，导致路基松软，路面沉降。

治理方案：

挡墙墙背、桥涵台背回填沉降已稳定路段，仅对路面结构层进行挖除更换处理；路基松软路段依据实地挖探情况确定其影响深度，增设、恢复、修复或加固相关防护工程及排水工程后，进行路基换填并恢复路面。按既有公路现有结构恢复路面，根据病害情况全幅或半幅处置，恢复路缘石。

2.6 类型六：排水设施缺失或泄水能力不足



图11 集镇路段路基无排水设施



图12 涵洞进水口淤塞

主要成因：

- (1) 原涵洞进、出口淤塞，无法排水；
- (2) 盖板涵盖板断裂，侧墙损坏，将影响或中断交通；
- (3) 集镇路段路基无排水设施；
- (4) 路堑墙损坏导致边沟损坏；

治理方案：

- (1) 损坏的盖板涵拆除新建砼盖板涵；

- (2) 集镇路段新建 C25 砼盖板边沟；

- (3) 边沟损坏的路段按原边沟形式恢复；新建或恢复路堑墙路段，增设“L”型边沟。

3 做好山区公路水毁防治工作的体会

3.1 深入实地、调查情况

日常调查巡查公路路基、路面、路肩、上下边坡、边沟等是否完好，及时发现是否存在潜在危及公路安全的情况，及时掌握公路沿线情况，及时维护，可避免部分水毁发生。特别是雨季来临前，需进行一次全面防洪检查工作，及时发现和处理隐患，并疏通所有边沟、天沟、涵洞、急流槽等排水设施，注意河流顶冲处挡墙的完好程度以及土质上下边坡的防水、排水能力。

汛期需密切注意雨情、水情，在保证自身安全的情况下，及时掌握水毁情况，制定相应修复方案，待雨情稳定，及时修复。

3.2 具体分析、因地制宜

通过详细的调查和勘测，全面分析水毁的原因，合理选择水毁修复方案，总体上恢复到公路设施原有技术标准，因地制宜，经济实用，适当预防，注重环保，做出经济、安全、可行的设计。

安康地区挡护一般采用 7.5 号水泥砂浆砌 30 号片石砌筑，在紧挨河流处修建挡土墙时，挡墙基础及常水位上 1m 以下墙身采用 C20 砼浇筑，其余墙身采用 7.5 号水泥砂浆砌 30 号片石砌筑。因开山采石造成植被破坏、水土流失、大气污染，虽然本地区处于大山深入，但汉滨境内属人口密集区限制开采，所有挡护均采用 C20 砼浇筑。

3.3 交通保畅及安全措施

水毁修复工程的作业必然会给当地群众的出行造成一定的影响，工程的作业地点，存在一定的安全隐患，也给施工人员带来一定不安全因素，因此必须积极考虑交通保畅和安全施工问题。

根据工作地点采取的交通保畅及安全措施如下：

- (1) 通过宣传牌和媒体等进行广泛宣传，使过往车辆和行人周知工程实施的时间、区段和重点位置，引起车辆行人的思想重视。

- (2) 工程实施区段两头和区段内必要的地点设置醒目的警示标牌，达到预先警示、时时警示车辆行人的目的。

- (3) 工程作业点处设置足够的移动式警示墩（柱）和警示标志，有效提示车辆行人注意会车，慢速绕行，保障过往行人、车辆和施工人员的安全。必要时安排专人对车辆行人进行指挥引导。

- (4) 合理布置职工工棚和安放施工机具，合理埋放建筑材料，合理布置施工作业面，不得随意侵占公路，保障公路的正常通行能力。

- (5) 工点无论夜间是否作业，夜间都必须设置有效的示警灯具，加强防范功能。

(6) 强化施工安全管理工作, 提高全体施工人员的安全意识, 严格按规程操作,

突出电力和机械设备使用等重点防范对象和施工部位, 杜绝不安全的行为和事故发生。

4 结语

综上所述, 导致山区公路水毁的原因有很多, 鉴于山区公路对山区人民以及社会运输都有重要作用, 而且山区公路具有特殊性, 所以在修建公路时就必须要有计划性、针对性, 从公路设计、施工、养护、防护等多方面着手, 落实山区公路水毁的防治工作。只有落实好防治与防护工作, 才能有效避免公路出现水毁现象, 进而确保山区公路

交通安全畅通。

[参考文献]

- [1] 邹卫荣. 公路水毁的原因分析及预防[J]. 福建建材, 2011(1): 38-39.
- [2] 廖欣欣. 沿河公路水毁风险评估与防范措施研究[J]. 城镇规划, 2020(11): 1-3.
- [3] 蒋焕章. 公路水文勘测设计与水毁防治[M]. 北京: 人民交通出版社, 2002.

作者简介: 张靖(1979.2)女, 在职本科生, 毕业于长沙理工大学交通土建工程本科专业, 现持工程师职称, 从事公路工程设计工作。

房屋建筑工程提高施工质量的技术研究

徐斌文

青岛奥泰建材有限公司, 山东 青岛 266400

[摘要]随着市场经济整体平稳发展,建筑市场在国内巨大需求刺激下蓬勃兴起,不管是从公众利益出发,还是经济利益角度看,建筑工程企业都需要面对多方面问题。在近些年发展中,建筑业中因为很多建设单位、管理单位单纯地追求进度和利益,盲目跟从进而出现大量建筑工程事故。即为施工单位、管理单位自身带来巨大经济损失,而且还产生很多不可挽回的社会影响。比如因为房屋质量不达标而出现的房屋下沉,致使人员伤亡的问题。在盲目追求经济利益过程中,很多施工单位会在施工中偷工减料,尤其是施工人员普遍不高、施工技术不规范的背景下问题频发,因此研究房屋建筑质量技术是企业长久发展的关键。

[关键词]房屋建筑工程;施工质量;技术研究

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6363

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Technical Research on Improving Construction Quality of Housing Construction Engineering

XU Binwen

Qingdao Aotai Building Materials Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266400, China

Abstract: With the overall stable development of the market economy, the construction market is booming under the stimulation of huge domestic demand. Whether from the perspective of public interests or economic interests, construction engineering enterprises need to face many problems. In the development of recent years, a large number of construction engineering accidents have occurred in the construction industry because many construction units and management units simply pursue progress and interests and follow blindly. It not only brings huge economic losses to the construction unit and the management unit, but also has a lot of irreparable social impact. For example, the problem of casualties caused by the sinking of houses due to the substandard quality of houses. In the blind pursuit of economic interests, many construction units will cut corners in construction, especially under the background of low construction personnel and non-standard construction technology. Therefore, the research on housing construction quality technology is the key to the long-term development of enterprises.

Keywords: housing construction engineering; construction quality; technical study

1 国内现状

现如今,房屋建筑行业正值蓬勃发展时期,国内建筑行业在过去几十年内始终保持飞速增行态势,但在增长的背后也潜藏着很多问题。这些问题的长期存在会严重威胁使用者质量,甚至会影响到建筑行业的可持续发展。从整体发展水平看,国内现代房屋建筑装饰工程在安全管理控制、安全施工管理技术水平上很难达到国家先进水平,施工技术亟待革新,而这必然会增加建筑安全事故发生的概率。在房屋建筑工程建设期间,安全管理是承接每个环节的核心工作,所以,施工单位应重视施工人员培训工作,增强每个施工人员基础素质,让他们了解并掌握一些安全知识,从而保障项目可长期顺利运转。在房屋建筑的施工设计阶段,施工人员经常会遭遇到大量不稳定外界因素困扰,这些不稳定的施工环境因素会直接影响整个工程的推进。严重时还会遭遇意外突发事件,比如物体沉重打击、飞行物坠落等,这些因素都会影响到居民人身安全,因此,提前做好建筑防护措施是非常有必要的。从技术创新化角度分析现阶段国内房屋建筑和施工技术发现,在未来很长

一段时间内,房屋建筑施工的重点创新方向主要集中在环保施工、信息化施工、钢结构施工、建筑改造等方面。需求刺激下房屋建筑规模持续扩大,整体结构变得更为复杂,推动施工技术朝着自动化、信息化、绿色化方向前进。因此,未来施工技术发展进步趋势大致为用自动化技术代替人力施工技术、用精细化技术代替粗放型的施工技术、用环保技术代替高污染、高耗能施工技术。从当前房屋建筑施工技术基础层面进行分析,现如今的施工技术主要表现在两个方向,具体可分成深基坑和桩基础。从深基坑角度分析,该基层建设的核心步骤为基坑支护,国内所使用的基坑支护技术比较落后,很多环节仍然起步发展阶段,比如基坑计算、设计检测等,从桩基础角度分析,国内地基建设已经形成多桩型系列,桩基础施工技术相交从前有了巨大进步,同国际先进水平差距逐渐缩小。目前,桩基础施工中,混凝土制桩时产生的噪声相比原来减少很多,对土体扰动也在变小。在灌注时,虚土现象、桩头颈缩等问题会影响工程施工质量,因此,施工单位应该重点考虑这两个问题,制定针对性解决措施,保障桩基础的整体质量。

2 房屋建筑施工存在的问题

2.1 施工材料不合格问题

原材料质量一定程度决定房屋建筑整体质量。从当前房屋住宅工程质量状况看,存在很多类型的通病,而这些问题的出现基本上都会受到房屋建筑材料的影响。房屋建筑材料按照自身在房屋建筑中的使用性能以及使用部位,大致可以分为:建筑物内、外及隔墙中的墙体材料;某建筑承重或非承重建筑功能材料;建筑物受力构件、建筑物结构材料。每一类建筑材料在使用时或多或少会出现一些问题,比如砂浆强度、材料质量不足导致灰缝砂浆不合格;钢筋型号、规格不符合设计标准,质量不达标。混凝土作为最基础的建筑材料,在实际建设期间会出现强度不符合设计要求、有空洞现象的问题;内外墙面抹灰刷浆时出现的咬色、掉粉、起皮等问题。这些质量问题的出现都是建设期间建筑材料使用不规范引起的,最终都会影响到房屋建筑质量。国家在房屋建筑材料使用上设置了极为清晰的标准,但是施工单位在工程采购和援用期间,放在首位通常是价格因素,而不是质量因素,很多企业会想方设法降低工程造价,以此来换取更多利益。在房屋建筑中如果使用大量廉价施工材料必然会影响到建筑最终质量。原材料质量未达到规定标准,房屋建筑质量也就很难符合设计要求,我们在实际监管期间经常会发现因为建筑材料问题而引起的房屋建筑事故。在使用廉价材料后,使用人短期很难发现其中存在的安全隐患,但在长期使用后这些潜在风险必然会出现,最终酿成事故。部分建筑企业的采购部门和质量部门并没有按照规章制度履行自身职责,致使不合格的材料进场使用,部分质检员并没有认真检查这些进场的材料,最终在使用后引发严重质量问题,比如房屋建筑在使用后出现开裂、地基下沉、漏水、渗水等材料质量引发的问题。

2.2 工程质量监督人员水平不一

经济发展刺激以及城市化进程加快的历史背景下,建筑行业迎来发展“春天”。建筑行业对专业人才的需求不断扩大。建筑施工企业为了能够填充自身人才队伍,满足企业运转需求往往会采取降低招聘门槛的办法。在房屋建设期间,工程监理无法第一时间发现质量问题并提出解决措施,这就直接表现出建立队伍不具备较高的专业素质或配置不齐。很多建筑企业盲目追求经济效益,在资质选择上往往是睁一眼闭一只眼,甚至在选择监理服务机构时存在低价中标的情况,监理工作有效性被大大削弱。作为劳动密集型产业,建筑行业并不具备系统性人才引进机制,导致企业内部针对建筑质量开展监督管理工作形同虚设,部分技术人员的专业技能根本不达标,工作能力和工作经验短板直接影响到各项监督管理工作的充分落实。部分监督管理人员对质量监督管理工作的认识仍然比较浅显,根本不具备深刻认知和理解,根本无法完全贯彻房屋质量监督监督管理机制。大量安全隐患的存在迫使监督管理工作

亟待加强。

2.3 房屋建筑施工安全管理体系问题

虽然我们能清晰地看到近些年房屋建筑工程发展取得较大进步,但我们也不能忽视房屋建筑工程管理作为综合性工程,在其质量管理上仍然不具备完善体系。比较明显的问题就是职责划分不清晰、奖惩制度不明确、质量监督体系不完善等。管理人员懈怠不愿意将管理要求落到实处,而且很多监督管理工作缺少科学指导。

房屋建筑企业在开展安全生产管理工作期间,没有根据工程实际需要建立一套完善的制度体系和管理标准,再加上目前我国安全法律法规不够完善,最终导致施工安全事故频繁发生。另外,因为施工人员综合素质普遍处在较低层次,根本不具备必要的安全施工意识,致使工程建设期间安全工作效率极低,频繁出现施工人员违章违规操作就是最显著表现,极易为建筑施工现场埋下安全隐患。许多施工单位并不太重视工程质量对整个工程施工的影响;部分管理人员只关注自身利益,不会考虑整个建筑工程的成本控制,施工的安全性以及可靠性无法得到有效保障。另外一方面,由于很多施工人员为临时工,在人员的配置上不够科学;部分施工人员专业素质较低,其能力根本不匹配该岗位的工作要求,体系管理形同虚设,安全风险大增。

3 提高施工质量的技术关键

3.1 优化施工技术方案

(1) 做好施工前期准备:施工准备阶段,施工单位在开始工程投标前,通常会对施工现场进行全面调查,充分了解施工现场及周边环境要素。在工程建设前期,施工单位需要向资源供应部门提交水、电供给和引接手续。施工单位管理人员作为工程管理者必须要掌握工程施工管理方法、施工工艺以及施工技术等信息。施工人员应该做好施工现场前期测量、对接和审核工作,根据收集到的信息编制测量方案,控制网点测试成果。在工程开始前,施工单位应该严格检测施工材料和设备,避免开工后出现材料短缺、机械故障或损害等问题影响工程施工。上述每一项工作都应该严格按照施工方案和流程进行。

(2) 采用科学有效施工方法:采用逆向施工,具体流程为:首先施工地下连续墙和立柱,然后在此基础上浇筑顶板,在此期间预留孔挖土。再然后开挖地下第一层,对第一层结构检测合格后开挖地下第二层,建筑地下第二层结构并检测;按照上述步骤一直挖到最底层,最后建筑底板。逆向施工方法主要使用在建筑物多层施工中,此方法既可以有效增强内部支撑刚度,还可以科学避免基坑变形。地上和地下的协同施工能够大幅度缩减施工时间。滑升模板施工是一种较为成熟的施工技术。该施工技术的优势在于高质量集成化施工水平以及较快的施工速度,施工效率有保障。另外,该技术可以更加便捷组装和拆卸模板,所使用的模板和支撑材料较少。除此之外,该施工技术还

可以实现绿色循环使用,施工成本有保障,施工效率大幅增加,施工周期缩短。

3.2 采用节能绿色施工技术

房屋建筑节能技术作为当今建筑界中较为复杂的系统技术工程,在施工期间,施工企业必须严格按照政府签发的对节能建筑的具体规定以及国内相关法律规定,同时还要政府提供相关验收标准,并严格审核工程,严格规范下才可以将节能技术理念彻底融入施工质量标准中。在房屋建筑施工过程中,建筑材料应该首先考虑节能型建材。在选择门窗及密封条时也应该重点考虑节能环保型的材料,封闭式保温可以有效控制室内的温度流失,既保持温度又控制能耗。传统的房屋建筑中很多建筑的砖块选择实心黏土烧制的红砖,但是该材料能耗高且保温性差,黏土材料大大浪费。现代房屋建筑建设期间提倡使用空心砖、陶粒等节能环保型建筑材,降低传统红砖使用率。在房屋建筑施工中还要提升太阳能、地热等热能资源的循环使用,日常生活中使用自然光源进行照明,夜间选择耐用、低能耗的照明光源。房屋建筑的冷暖需要根据建筑物的位置、周边环境、建筑物类型等因素进行综合规划设计,选择高效节能的供冷供暖方法,在低能耗前提下保证室内温度。另外,在施工期间还要参照节能设计方案,确保建筑内部能够拥有充足光照和通风,减少居民对电扇、空调的使用频率,尽可能增强节能减排效果。

3.3 优化管理体系

要想高效率提升国内房屋建筑工程质量,施工单位就应该着眼于工程前期的每个环节,对每个阶段的工作进行细致管控。安排专业管理人员,严格审查每个施工工序中的操作时间、操作顺序、成本等因素是否符合设计要求,在保障工程质量的前提下,确保每一道施工工序都顺利开展。我们还应该加强同管理部门的协调性和沟通性,保证房屋建筑前期技术施工期间,整体施工质量和施工进度都可以充分达到设计预期。质量监督管理人员应该在施工全程具备责任心,努力将先进质量管理理念融入质量监督管理工作中来。在日常工作中,管理人员应该形成零隐患、零问题的质量管理理念,这也是全部管理人员的共同目标。依靠系统完善的规章制度弥补管理隐患,实现责任到位。同时施工单位还要借助持续性培训、教育增强监管能力,实现动态监督目标,即提升现场施工人员和管理人员专业素质,还可以在协同推进中有效排查隐患,做好风险评价,消除违规操作。在质量监督管理上只有具备忧患意识才能够细致开展工作。房屋建筑施工质量监督管理人员应该尽快转变传统的管理理念和模式,避免仅关注事后处罚、事后管理现象,而是应该在早期消除安全隐患上投入更大精力。依靠规章制度,引导施工现场责任人和一把手承担质量责任。施工单位领导层如果无法落实承诺就应该主动承担相应责任。质量监督管理单位可以组织辖区内所有房屋

建筑施工单位,定期对施工质量进行排名,参考定期检查结果对部分施工单位提出质量预警,对于问题较多且性质严重的可以予以警示,必要时可以督促其停工整改。

3.4 运用人工智能技术

在建筑施工中投入使用人工智能技术是提升施工生产效率的必要环节。在现今如今的建筑施工中,虽然施工设备种类、数量相比以往越发丰富,但仍然有很多施工环节需要人工手工作业,建筑周期一般长达数月甚至数年,建筑施工行业仍然是不争的事实。同时,因为运输设备影响,施工生产效率超过 50%,再加上沟通不到位、设计返工、项目数据不足等问题引发的施工问题会延长施工周期,施工效率难以保障。但是在建筑施工中融入人工智能技术后能大幅度提升建造效率。例如利用物联网技术与移动终端高效率管控施工现场。借助摄像头、RFID、手机等移动中断设备全方位实时监控房屋建筑施工现场,做到数据采集、高效协同,进而增强施工单位施工现场管控能力。在施工中使用人工智能安全帽,对施工现场开展安全管理作用显著。将安全帽设备同人工智能技术相结合而出现的人工智能安全帽,属于安全管理智能化设备行列。该设备主要组成部分为:数据处理终端、智能安全帽以及服务器。在人工智能安全帽构件中搭载基于 Wi-Fi 模块的摄像头集成系统,结合安全帽中的光学棱镜、麦克风、照明灯等硬件设备以及数据传输模板,可以实现高效率信息传输。智能安全帽、数据处理终端同服务器之间依靠 Wi-Fi 进行通信,通信效率有保障。

4 结语

本文在重点分析房屋建筑施工中需要完善的技术问题基础上,结合实际建筑案例和相关经验,探讨建筑中存在的安全隐患类型,并提出针对性解决措施,为国内房屋建筑施工技术提升提供必要的理论支撑。未来房屋建筑建设中只有不断创新才能提升建筑技术,才能有效降低建筑能耗,才能更加全面地满足人们对建筑物的复杂需求。在此基础上,建筑行业只有依靠技术创新才可以做到可持续发展,建设更多符合人们需求的生活环境。

【参考文献】

- [1]徐亚军. 建筑工程施工现场安全管理分析[J]. 住宅与房地产,2020(8):67.
- [2]尤磊. 房屋建筑工程施工质量管理及其控制措施分析[J]. 建筑工程技术与设计,2016(4):23.
- [3]王冰. 高层房屋建筑施工安全风险管理的必要性分析[J]. 中国室内装饰装修天地,2019(5):45.
- [4]张传栋. 房屋建筑施工安全生产管理中常见问题与对策[J]. 中国房地产业,2019(4):12.

作者简介:徐斌文(1987.10-)男,毕业于山东工商学院土木工程专业,当前就职于青岛奥泰建材有限公司,中级工程师。

关于建筑工程地下建筑防水防渗技术的研究

史少杰

青岛荣亮强建筑工程有限公司, 山东 青岛 266400

[摘要]随着人们对当前生活多样化需求, 人们对居住建筑的要求同样有所提升, 城市化规模同步增加, 各种类型的建筑物拔地而起。但是随之而来的就是各类建筑问题, 而各类问题中防火、防潮、防水等问题是当前亟待解决的重点问题。当前市场中推广的防水防渗设计在部分建筑物构造中取得良好效果, 不过在有些建筑中仍然受到防水防渗力度不足问题的困扰。传统建筑施工期间, 施工单位经常遇到渗漏问题, 居民正常生活得不到保障, 建筑物安全隐患频发。为提升地下室结构的安全性、稳定性, 施工单位必须要学习更有效的防水施工技术, 以此来增强地下室防水能力。文中将围绕建筑工程防水防渗施工技术进行深入分析, 以此为建筑物使用者创造舒适度更高的居住环境, 保障建筑行业能长久发展。

[关键词] 建筑工程; 地下建筑; 防水防渗技术

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6361

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Study on Waterproof and Seepage Prevention Technology of Underground Buildings in Construction Engineering

SHI Shaojie

Qingdao Rongliangqiang Construction Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266400, China

Abstract: With people's diversified needs for current life, people's requirements for residential buildings have also increased, the scale of urbanization has increased simultaneously, and various types of buildings have sprung up. However, there are all kinds of construction problems, among which fire prevention, moisture-proof and waterproof are the key problems to be solved urgently. The waterproof and anti-seepage design popularized in the current market has achieved good results in some building structures, but it is still plagued by the lack of waterproof and anti-seepage strength in some buildings. During traditional building construction, construction units often encounter leakage problems, residents' normal life can not be guaranteed, and building safety hazards occur frequently. In order to improve the safety and stability of basement structure, the construction unit must learn more effective waterproof construction technology to enhance the waterproof capacity of basement. This paper will focus on the application technology of waterproof and anti-seepage construction of construction engineering, so as to create a more comfortable living environment for building users and ensure the long-term development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; underground buildings; waterproof and seepage prevention technology

1 地下建筑物进行防水防渗施工的必要性

地下建筑由于所处位置的特殊性, 在长期潮湿环境, 甚至是地下水包围的环境中, 地下室难免会出现渗漏问题, 所以, 开展有效防水措施是提升地下建筑质量的关键, 同时也影响着地下建筑的使用寿命。在地下建筑整个施工过程中, 做好防水防渗措施是非常有必要的, 其质量不仅影响着地下建筑质量, 更关系着整个建筑使用质量, 如果地下建筑防水防漏施工不合格或不起作用, 地下建筑将会直接出现渗漏现象。地下建筑渗漏问题的改善和修复难度很大。不仅会影响到地下建筑的使用功能, 而且还会影响到上层建筑的安全性。因此施工单位应该提升防渗透技术的重视程度。在开展地下建筑防水施工期间, 不管是防水材料选择, 还是防水技术的选择, 施工单位都应该严格把关。以此来确保地下建筑防水工程的整体施工质量。一旦发现建筑物上出现渗透问题, 居民的正常生活将会难以保持, 生活质量无法提升。具体表现为渗透的水会导致墙面出现墙砖、墙纸、刷层等建筑结构脱落情况, 严重时会导致房间内变味、潮湿, 进而造成安全

隐患。在部分建筑物中一旦出现渗透现象将会直接影响到建筑物使用寿命和安全性。因此建筑物防水层应该慎重选择防水材料。针对防水措施每个环节都要认真设计, 保障在建筑物投入使用后不出现渗漏问题。在具体施工期间, 施工单位应该合理选择防渗漏技术, 再加上高效防水材料, 协同发力提升建筑物使用年限, 确保建筑物使用者长久安全, 一旦在建筑物施工期间, 施工单位忽略防水防渗漏技术实用性, 必将导致建筑物防水措施形同虚设, 为建筑物埋下重大安全隐患。总而言之, 施工人员应该根据工程需要选择合适的反渗透技术, 首先, 在选择新型防水防渗透技术期间, 不能放弃传统的防水漆涂刷工艺, 严格按照涂刷原则做好防水层涂刷工作, 其次, 重点研究防渗透工艺中出现的重点问题, 开展针对性补救措施, 避免出现渗透现象。

2 地下建筑渗水原因分析

2.1 材料原因

建筑工程地下建筑渗漏问题时常出现。在建设防水施工期间, 应该对材料提出严格要求, 必须要确保防水材料

性能、质量能够满足施工要求,从根本上增强地下室防水能力。通常情况下,地下建筑渗漏水是由材料问题引起的,具体可分为两方面:首先,混凝土原材料质量不合格。现如今建材市场上的防水材料,厂家的准入限制比较宽松,在工程项目不断增长的今天,防水材料生产企业大规模增长,但是部分厂家防水材料的防水性能根本不达标,一旦在施工中应用该材料,必然会降低建筑物防水能力,进而出现局部渗漏水问题。第二,混凝土配合比问题,在整个地下建筑施工期间,为了充分满足结构施工要求,混凝土配合比设计应严格把关。只有做好混凝土配比,其他环节才可以正常施工,才可以实现防水施工目标。但现实情况确实,施工人员选择配合比不符合要求,比如砂石用量不规范或水泥用量不足等。

2.2 施工技术原因

现在的高层建筑大部分是钢筋混凝土结构,按照建筑物地基承载力、建筑物功能的要求,同时也为了保障高层建筑稳定性,一般会设置多层地下室结构。由于地下潮湿环境限制,为避免地下水腐蚀,确保地下建筑使用年限,施工单位应该做好外连接墙和底板的防水措施。在地下建筑中,施工单位会设置抗渗标号。分析钢筋混凝土结构发现,如果离开防水剂再出现渗水,其主要原因主要为:第一,施工期间振捣操作不到位,甚至出现漏振问题,特别是在拐角位置或钢筋密集处很容易出现蜂窝现象,从而为水渗漏提供便利;第二,水灰原因。蒸发反应期间,未进行水化反应的自由水分会出现密集的毛细孔道,进而出现渗漏现象;第三,混凝土的收缩过度会出现裂缝,在使用粗细骨料时,含泥量超出规定值,特别是在使用细骨料时,必须要严格管控含泥量。在施工浇水时超过规定值,再加上环境影响,混凝土会出现一定程度收缩,严重时出现开裂现象。要想地下建筑防水施工能够达到要求,施工单位应该在前期设计阶段做好防水设计,为后期施工提供必要的设计参考。在部分建筑工程中,前期设计阶段就会存在大量问题,比如伸缩缝、后浇带预留位置不准确。在实际施工期间,墙长度、板长度施工可能会因为设计问题进而产生伸缩缝的间距过大现象;细节处理不认真,没有针对薄弱环节做好加强处理,当地下建筑受到地下水影响后,柔性防水层薄弱环节会被切断,进而影响防水层完整性;地质勘察报告不全面,出现数据不完整现象,如果在具体设计期间参考不完整的地质勘察报告,最终的设计方案质量也会受到影响。

3 地下建筑施工技术要点

3.1 地下建筑的卷材防水施工技术

建筑工程地下防水施工期间选择防水卷材施工技术,该技术可以提升建筑物防渗漏功能。在应用防水卷材施工技术期间,施工人员需要按照卷材铺贴、接缝区域盖条铺贴、盖条封闭三个环节有序施工。地下建筑卷材防水施工技术中按照卷材施工顺序可以细分为外贴法和内贴法。如

果工程的工期和施工条件允许,施工单位多采用外贴法。在卷材防水施工过程中,以卷材铺贴施工为起点,施工人员在开展铺设工作前应该全面、细致清理铺设表面的杂物,保证清理后铺设表面干净,同时还要严格把控基层含水量,在基层含水量低于9%之后才可以开展下一步工作。另外,在涂抹基层处理剂工序中,涂抹前,施工人员需要做好准备工作。在处理剂制作时需要严格按照说明确定混合比例,并且充分完成搅拌。待基层处理剂涂抹完成后,等待4小时,确保基层处理剂干燥后才进行下一步工作;

在接缝区域盖条铺贴工作中,施工人员应该对接缝区表面进行彻底清理,将其中空气排出去。在铺贴盖条时需要控制压实力度,避免在后面工作中该区域出现翘边情况;盖条封闭工作可以使用聚氨酯嵌缝膏,厚度应该保持在5mm。做好此项工作后,施工人员还需要在后续工序中认真护理防水层。卷材的连接搭接处应该按照长短边留足搭接长度。通常情况下,卷材长边要超过10厘米,短板要超过15厘米,并在连接处做好附加增强的施工处理。改性沥青类的防水卷材施工期间,施工人员应该在接缝处错开足够大的幅宽。卷材的上下层不能直接垂直铺贴。

另外,施工人员还应该严格控制接缝处平整度,尽可能避免出现气泡或褶皱现象。

拐角处的卷材铺贴应该关注平面和立面拐角接缝,此处应该直接铺贴在平面上,并且距离立面超过6厘米,并增设附加层。卷材铺贴的外贴法顺序为先底面后立面,内贴法则是先立面后底面。

3.2 自防水混凝土施工技术

自防水混凝土施工技术主要从浇筑与振捣、混凝土运输、原材料质量控制、混凝土配合比以及养护几个方面展开。从具体施工实践看,在材料控制上,施工人员、采购人员应该认真控制和考察水泥、粗骨料、细骨料等材料的具体数值,确保最终投入使用的材料符合标准;在混凝土运输上,工作人员需要确保运输期间搅拌效果,在运输中应该充分搅拌均匀,而且在卸料前快速搅拌20s;从配合比设计角度分析,施工人员针对工程情况应该提前做好混凝土配置比设计,而且在制作混凝土时,相关管理人员应该在现场监督混凝土配比情况,确保最终配置的混凝土符合标准;认真分析混凝土浇筑和振捣工作发现,在混凝土浇筑工作准备阶段,施工人员应该对表面先清理后湿润,振捣工作则应该严格控制速度频率;上述工作认真完成之后,施工人员还应该着重考虑后期的混凝土养护工作,这样才可以确保上述各项工作发挥应有效果。关注混凝土整体保障工作,在建设地下建筑工程防水设施期间,混凝土的质量和性能直接关系到地下建筑防水施工质量,而且也是各项防水施工技术功能可以得到高效发挥的前提保障。所以,管理人员更应该从源头加强混凝土质量管控,做好混凝土原材料质量管理,根据工具实际情况做好混凝土配比研究设计工作。在开展建筑工程混凝土质量控制期间,

工作人员应该从采购工作出发,针对混凝土配比、材料采购、混凝土运输等环节做好优化管理,做好水泥采购以及严格把关粗细骨料质量,保障最终成型的混凝土构筑物质量;配合比研究阶段,设计人员应该从工程具体情况和需求出发开展配比实验,保障混凝土的防水性能能够符合建筑物需求;混凝土运输期间应该确保进场时混凝土搅拌均匀。

3.3 采用 FS 刚性复合型防水技术

FS102、FS101 是市面上应用广泛的两种防水材料。FS102 是一种混凝土防水密实剂,经常会在混凝土工程建设中应用。此材料不仅可以增强混凝土材料自身的抗渗性和密实性,而且还能有效控制混凝土早期收缩现象。相关研究表明,FS102 混凝土防水密实剂掺量大概是常见的胶凝材料的 0.21%,但混凝土抗渗性却能提升 13%~18%。同时,作为一种环保材料,其中不包含无碱、氯、氨等有害物质,具有较高的生态环境效益。FS101 是一种无机砂浆防水剂,主要利用催化组分、增强组分反应进而形成胶凝材料和结晶体。在防水施工中应用该材料能够控制防水材料拌和不均匀问题。现如今,在地下室防水施工中 FS102 和 FS101 材料应用范围逐渐扩大,两者综合使用所形成的防水系统具备“刚性复合,依柔适变”的特点,可以更大程度满足地下室防水施工需要。刚性复合防水施工可以为工程项目本身节省施工成本,部分项目成本降低超过 60%。而且此项技术还可以完成防水层与结构层间的高效衔接。在有效控制两个防护层“窜水”问题基础上,降低防水层项目的维修难度和维修成本,增强地下建筑防水施工效果。其二,刚性复合防水技术可以压缩地下施工环节。特别是 FS101 防水施工,它能够同找平层同步完成,压缩施工周期;其三,传统地下室防水施工过程中,混凝土收缩率一般在 0.4%~0.5%间,而这就导致施工人员要每间隔 30~60m 设置后浇带,质量难以保障且施工复杂难做;刚性复合性防水施工则快捷简单,尤其是特殊位置施工。该施工技艺在降低混凝土收缩开裂现象出现频率基础上,增强地下建筑防水施工质量。其四,FS 刚性复合防水效果显著,且材料本身不包含氯、氨等有毒有害物质,具备较高生态效益,符合绿色施工要求。其五,FS101、FS102 地下刚性复合防水技术并没有设置特殊操作,包含混凝土浇筑、砂浆抹灰等操作,不均在技术障碍。以 FS102 为例,在混凝土搅拌期间,添加 0.21%的混凝土密实剂,混凝土性能得到优化,防水施工效果得到增强。另外,FS101、

FS102 材料能够在混凝土背水面和迎水面施工,增加地下防水施工可变性。

3.4 重点部位施工技术

除了上面提到的几类防水施工技术外,重点部位施工技术同样是值得关注的环节。因为应用此项技术时可以提升施工细节管理效果,因此,施工单位应该在此技术应用上加大研究,提升使用效率,以此来增强地下室防水施工水平。具体实践结果表面,此项技术能够更好地处理施工缝,因为在具体施工中因为环境影响难免会留下拼接缝隙或其他类型裂缝,如果在后续工作没有认真处理这些施工缝,那么就会加重房屋渗漏问题,进而出现严重的地下室渗漏现象。因此,施工人员在利用施工技术处理施工缝时,应该提升技术操作水平,真正解决缝隙问题;在处理对穿墙螺栓期间,施工人员需要认真处理防水砂浆涂抹工作,妥善完成止水环、螺栓安装固定工作,避免因为此问题出现渗水漏水现象;在处理穿墙管时,工作人员应该加强安全意识,注意穿墙管安装和焊接工作的牢固性和规范性,避免因焊接不牢固或细微处处理不合格而出现渗漏现象。

4 结语

总体而言,建筑工程要想收获较高的经济和社会价值,那么就應該关注建筑工程质量,应用新型防水防渗技术提升建筑物防水效果。新的发展时期,人们已经充分了解防水施工的重要意义,从项目实际需求出发,深化各项防水技术在地下建筑防水措施中的应用,才可以真正有效地增强地下复合型防水施工效果,确保建设高质量地下室防水施工措施,推动建筑工程有序发展,为人们带来更加安全、舒适的居住环境。

【参考文献】

- [1]杨家亮,韦玮.城市地下综合管廊结构的设计和施工研究[J].工程建设与设计,2017(8):45.
 - [2]周超.地铁施工中地下车站防水施工技术分析[J].人民交通,2019(8):90.
 - [3]张青森.建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J].工程技术,2016(3):8.
 - [4]潘伟.建筑施工中防水防渗施工技术的应用探究[J].居舍,2020(9):45.
- 作者简介:史少杰,男,沈阳建筑大学,土木工程,青岛荣亮强建筑工程有限公司,项目经理,中级工程师,一级建造师,专业土木工程。

铁路线路纵断面大修设计

徐伟超

新疆铁道职业技术学院, 新疆 哈密 839000

[摘要]铁路在大修或兴建时线路纵断面设计都是铁路线路大修或兴建中设计最重要的环节之一, 它根据轨面正线的黄海高程反应地面起伏情况, 原坡度是否符合规范设计, 为了保证坡度能够使用平断面和纵断面要紧密配合设计, 逐段在同时满足平面、纵断面设计要求下设计, 纵断面的设计直接影响到铁路线路的运营指标和铁路维修标准, 纵断面的设计主要有: 线路纵断面的设计对铁路列车提速、货车吨位、建造工程的标准有着很大的影响, 纵断面设计主要解决的问题是坡度设计, 坡段长度比选、竖曲线的设置、还有既有道床的维修和设计线道床厚度的设计。

[关键词]纵断面设计; CAD 设计; Excel 数据处理

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6360

中图分类号: U216

文献标识码: A

Overhaul Design of Railway Line Profile

XU Weichao

Xinjiang Railway Vocational and technical college, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: During railway overhaul or construction, the design of line profile is one of the most important links in the design of railway overhaul or construction. It reflects the ground fluctuation according to the Yellow Sea elevation of the main track on the track surface, and whether the original slope meets the standard design. In order to ensure that the slope can be used, the design of plane and profile should be closely coordinated, and the design should meet the design requirements of plane and profile section by section at the same time. The design of profile directly affects the operation index and railway maintenance standard of railway line. The design of profile mainly includes: The design of line profile has a great impact on the speed increase of railway train, the tonnage of freight train and the standard of construction engineering. The main problems to be solved in profile design are slope design, comparison and selection of slope section length, setting of vertical curve, maintenance of existing track bed and design of track bed thickness.

Keywords: profile design; CAD design; Excel data processing

1 纵断面设计的特点及原则

1.1 设计的特点

本纵断面设计利用 excel 和 CAD 联合设计坡度, 通过 excel 的大数据处理和 CAD 的立体展示可以精确、迅速的进行坡度设计, 在 CAD 中采用横向 1:5000, 纵向 1:100 的比例进行绘制, 因为电脑绘制相对手绘, 它具有精度与整洁度高, 对既有建筑能够准确细致的表达清楚, 在设计造价方便多次设计使其造价最小, 而且当我们坡度过大或者过小在 excel 数据筛选中就可以一目了然, 特别是针对有时设计坡度时设计道床厚度是否满足 25cm 的要求。

在 CAD 图纸以 1:5000 放大的纵断面图中自上而下依次为里程, 50 米一个点位, 100 米一个点位, 接着是线路平面图再向上为既有路肩高程、既有轨面高程, 再上去为设计坡度, 设计坡度上去为设计轨面高程, 接着就是道床起道量, 降道量在下面, 升道量在上面, 接着就是竖曲线的设置, 坡度差大于 3‰要设置竖曲线, 在上面就是米格纸绘制的高程折线图, 根据图形线路能更好的直观的看出线路的不同之处, 最后还要以比例注明线路中的桥梁、涵洞、型号结缘装置等建筑物标志。

1.2 设计原则

既有线路纵断面大修设计中, 主要的问题确定坡段长

度、坡段连接、坡度折减、最大坡度等问题, 以下便是既有线路纵断面大修的设计原则。既有建筑(车站内的地道、隧道、站台及区间的桥梁、天桥等)严格限制既有线路大修纵断面设计, 因此, 不能过分降低道或抬升道的, 线路大修设计人员如何在既有的建筑物体系下, 找出最优的线路大修设计经济方案是非常必要的任务。大修设计前, 必须先仔细了解之前获得既有线路资料的情况, 设计线路要遵循以下原则进行:

(1) 设计坡度时, 尽可能让设计坡度长一点, 而且要大于该线路到发线有效长度的 1/2, 在地形不允许的条件下, 不能小于 200m。200m 坡段长度适用范围凹形状断面不易设置为 200m 坡应按规定设计, 凸形为缓和坡段而设计的平坡段, 坡度差比较小的一些坡段等都可以设计为 200m, 可以选线中参考 200m 坡段参考如图 1 所示。

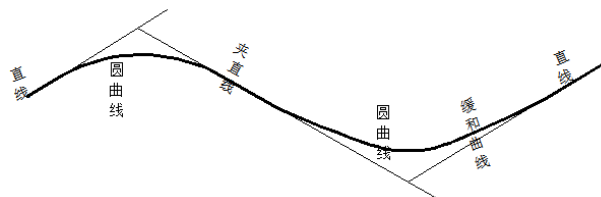


图 1 平面线路图

(2) 邻近的坡段在坡度差大于一定限制后, 必须要将边坡点设计三次抛物线或者圆曲线的竖曲线

(3) 抛物线是竖曲线最为常见的形式, 设置竖曲线的条件坡度代数差要大于 2‰, 在长度为 20m 的竖曲线上的变坡率, 凹型坡段坡度差小于 0.5‰, 凸型坡度差小于 1‰。在设计竖曲线时经量不要在缓和曲线上设计, 在地形复杂和地质不好的情况下, 允许在缓和曲线上设置竖曲线, 竖曲线在无渣明桥上不易设置。

(4) 设计坡度采用圆曲线设计时, 当临近的坡段差的绝对值不小于 3‰时, 不用设置圆曲线型缓和曲线, 竖曲线不能竖缓重合, 竖岔重合, 无渣明桥与竖曲线重合。竖曲线在运营条件下半径采用 10000 到 20000m 范围的取值, 在一些无法满足设计的情况下, 半径不得小于 5000m。

(5) 顺坡连接要注意既有线大修与既有线非大修区段必须要设在既有线大修地段以外, 顺坡率要小于 1‰。

(6) 在设计坡度时, 要经量避免降道, 而抬道量也不能太大, 减少维修费用和维修工作量, 有时也会造成很严重的后果。比较典型的地段如下所述:

①在路堑比较深的地段或者路堤比较高的地段, 抬道量过大一定会导致加宽路基面, 维修工程量大大增加。

②维修及维修人员在既有道床厚度比较厚超过 60m 的区域进行维修抬道时会增加施工难度, 有些区段的道床边坡的稳定性也会破坏, 必须加宽路基来维持。

③在车站道岔咽喉抬道, 势必会造成沿着顺坡站线抬升道床, 附近的道岔也会抬高, 工程增加较多。

④在火车站段设计坡度经量逼近原线路, 不然抬降量太大会导致雨棚、天桥与站台等建筑物和设计偏离太大。

2 线路纵断面设计的内容

2.1 线路坡度

既有线大修纵断面设计的主要意旨在于将既有线路上的器材和设备修复和改善, 在设计坡度时, 根据线路标准改善既有线路的坡度, 一般设计纵断面时为了保持和提升既有列车运行的牵引定数要用既有线路的加坡力度 (设计坡度)。

(1) 最大坡度

限制坡度由多种因素共同决定如列车是客货型还是乘客型, 地形的不同, 青藏高原和坡度较大的线路就比较慢, 铁路的级别: 高铁比普速快, 还有相邻铁路线的牵引吨位数等, 让选定的限制坡度逼近平均自然坡度, 不要额外展线, 限制坡度过小会导致大量人为展线的产生。较小的限制坡度, 会营造良好的运输条件和较为低廉的运输费用, 这对设计线的意义、作用和客运量的增加还有以后为列车提速提供很好的平台。一条长主干道经量选取同一限制坡度, 以方便列车能够直接通行, 如果各地区地形条件复杂, 地质状况不一致, 没有办法采用同一限制坡度, 可以分段设计坡度, 还有不易限制坡度过大, 无法使限制坡度充分利用, 节省工程的效率。强调设计线的限制坡度要小于 (线规) 规定值线路遇到分水岭, 太陡峭的越岭地

段, 可以采用双机牵引, 减少人工展线。

既有线纵断面大修设计坡度要小于最大坡度, 由计算货物列车与限制坡度共同计算的牵引质量, 在最大坡度上持续行驶, 有可能因为火车动力不足而发生运输缓慢, 还有可能中途停车, 这是铁路部门不能够允许的。所以在设计坡度时要附加隧道阻力值和曲线阻力值来计算最大坡度值, 4‰一般是限制坡度的最小值, 当不满足时, 虽然货车的拉货量可以增大, 但是还是要受到列车运行时的启动和到发线有效长度的制约。

(2) 曲线阻力坡度折减

曲线上要比直线上列车运行阻力大, 可以将曲线附加阻力转化为一个坡度 i , 即所谓的坡度折减值, 计算设计坡度时要考虑 i , 防止货车速度达不到计算速度。

①圆曲线长度大于和等于列车长度的时候, 曲线阻力换算坡度 i :

$$i_r = 600/R(\text{‰}) \quad (1)$$

②圆曲线长度小于列车长度时 i :

$$i_r = 10.5\alpha/L(\text{‰}) \quad (2)$$

③多个圆曲线长度小于列车长度 i :

$$i_r = 10.5 \sum \alpha/L(\text{‰}) \quad (3)$$

2.2 坡段长度

坡段长度是指相邻两边坡点间的水平距离。设计坡段长度要小于最短坡长限制, 最短坡长限制主要受列车平稳度决定, 车辆在竖曲线上产生的垂直震动, 在同一时刻旅客列车不能同时跨越两个边坡点, 防止列车过边坡点时产生的附加叠加加速度影响旅客舒适度。车钩因为边坡点前后列车阻力不同, 让列车产生局部加速度, 影响列车平稳度, 也会影响最短坡长限制。

设计坡段长度影响着列车运行时的稳定性, 由于列车经过变坡点时, 坡前坡后的列车车厢的运行阻力不一样, 让车厢之间的受力变化, 车钩会产生附加力与列车的局部加速度。列车经过多个变坡点时, 每个变坡点的列车车厢局部加速度和车钩产生的附加应力会发生叠加产生剧烈的振动。总之, 设计坡段长度越大, 列车行走越平稳的。经过长时间的列车经验的积累表明, 列车经量避免同一时刻跨越二个以上的变坡点, 也就是说列车长度要大于 2 倍的坡段长度。这样才能做到列车平稳运行防止叠加后的车钩附加应力和车厢局部加速度不大。

在通常情况下, 既有铁路坡度设计尽量采用较长的坡段, 除非几个特别地段, 不小于 200m 坡段长度都是 50m 的整倍数, 按照最小坡段长度规范取值。

2.3 坡段连接

(1) 坡度差的绝对值

①临近的坡度差的绝对值用 i 表示, 纵断面的坡度正值代表上坡, 负值代表下坡, 0 代表平坡, i 的表达式:

$$i = |i_1 - i_2| \quad (4)$$

例题：相邻的两坡度，前坡度为上坡，坡度值为 5%，后坡度为下坡，坡度值为 3%，求坡度代数差 i

$$i = |5 - (-3)| = 8\% \quad (5)$$

①货车的限制坡度一般要大于坡度代数差，货车经过变坡点时会生成车厢间车钩附加应力值和车厢局部的加速度，它与坡度代数和为一次线型关系，如果坡度代数差超过一定值，会导致车钩所承受的应力增大，车厢间的加速度值也会变大，进而影响旅客乘坐列车的舒适感和货物的移动，当列车通过凸形纵断的顶坡时，下坡段就会成为列车司机的盲区，减少列车司机的远视距离，影响通车安全。

(2) 竖曲线

①设置竖曲线的原因

如果在变坡点不设置竖曲线会使列车产生振动和车厢局部加速，会降低旅客的舒适感，当坡度代数差较大，列车导向轮浮空，浮空距离太高，导向轮和轨道无法接触导致列车脱轨，变坡点正好处在邻近的列车车厢链接端处，车钩被迫上下移动，严重时会导致列车脱钩。所以，纵断面的变坡度最好都用竖曲线链接将设计坡折线的棱角去掉，增加线路的平顺度，为列车提供安全和平稳。

②竖曲线的形状

竖曲线的线形只有两种，分别为三次抛物线和圆曲线，一般的设计都采用圆曲线，有的地方也采用抛物线。圆曲线相对抛物线好计算和铺设。

中国铁路部门规定，设置三次抛物线一般都是邻近的坡度差的绝对值大于 2‰，在凸形小于 1‰，凹形小于 0.5‰的条件下用 20m 的坡段衔接起来，圆曲线竖曲线在坡度大于 3‰才能设置，圆曲线的半径受旅客舒适度和列车通车安全度限制，在半径选取中规定，I、II 级铁路用 20000~0000m II 级铁路用 5000m。

3 纵断面设计的步骤

在放大纵断面设计中，利用 excel 中现场测量的数据来设计大修中所用的设计坡度和设计高程，在设计坡度时还要注意竖曲线的设置不能与曲线重合，设计的方法与步骤在下文所讲：

3.1 拉坡设计的表格计算

依据外业勘测的数据，在 Excel 表中填入本设计原线路的里程，线路建筑特征、轨面标高、道床厚度等数据如图 2 所示。

A	B	C	D	E	F
里程	实测轨面高程	路肩实测高程	线路建筑	特征	既有道床厚度
1 K372+000	483.36	482.64			36
2 +50	483.45	482.72			37
3 +100	483.51	482.76			38
4 +150	483.63	482.87			39

图 2 拉坡设计表

图 2 中既有到场厚度为厘米，计算时必须除 100

转化为米，0.364 是既有钢轨高度 (0.152) + 垫板厚度 (0.202) + 轨枕高度值 (0.01)

床厚	计算轨面高程	既有轨枕坐标	既有路肩坐标
483.48	372000	2169.9321	2169.9321, 2398.1472
483.56	372050	2159.9321	2159.9321, 2406.3172
483.60	372100	2149.9321	2149.9321, 2406.8172
483.71	372150	2139.9321	2139.9321, 2400.4872
483.92	372300	2119.9321	2119.9321, 2401.4372
484.01	372350	2099.9321	2099.9321, 2411.3672

图 3 拉坡设计表

图 3 中 0.838 为：设计钢轨高度 (0.176) + 垫板厚度 (0.202) + 轨枕高度值 (0.01) + 道床厚度 (0.45)

图 3 中；Excel 中的绘图比例 x 数据中 2169.9321 是指在 CAD 中新建立的坐标系的原点在 CAD 的 x 坐标值，在 CAD 中绘制图的时候 5m:1mm 的比例绘制所以 (H2-372000) 要除以 5，绘制图的时候是从右向左绘制，所以是 “=2169.9321-(H5-372000)/5”，在图 3 的公式中：& 的意思是链接两个数据作为一个整体显示在单元格，“.” 是将字符直接输出，同样的这里面 2391.772 为指在 CAD 中新建立的坐标系的原点在 CAD 的 y 坐标值，19 为是 CAD 中坐标中的 X 的值，在 CAD 中绘制图的时候 1m:10mm 的比例绘制所以 (B9-483.361) 要乘以 10，13.61 是实际既有轨面 0 点和参考坐标点之间的高程差乘 10 是画在 CAD 中时比例关系，计算式 13.61=(483.361-482)*10。

图 4 中 C4 是既有路肩高程，482.637 为路肩高程 0 点位置的高程值，将其作为参照点，6.37 为 482.637 减 482 后乘 10 得到；同样，G4 为计算轨面高程，483.475 为计算轨面的的参照点。14.75 的计算公式为：14.75=(483.475-482)*10。坡度中设计坡度单位为千分数所以除 1000，坡度计算公式为：

$$i_n = \frac{H_{N+1} - H_N}{50} * 1000 \quad (6)$$

在图 5 中设计轨面起点高程直接要等于计算轨面高程，这样做的好处是为了更好的将不同设计者或者相邻段的线路能够连接在一起，设计轨面的最小坡段为 200m，设计轨面高程是上一点的设计轨面高程加设计坡度后高程的增量，就如图 4 中所示的那样。03 为前变量，(H4-H3) 为这点里程与前一点里程差。C2 表示设计轨面和计算轨面的差值。C1 为设计道床厚度一般要接与 0.45，不小于 0.25 符合设计规范。

既有路肩坐标	计算轨面坐标	坡度 i	设计坡度
2169.9321, 2398.1472	2169.9321, 2406.8172	1.9	1.9
2159.9321, 2398.9772	2159.9321, 2407.7572	1.1	1.9
2149.9321, 2399.4072	2149.9321, 2406.7872	2.4	1.9
2139.9321	2139.9321	2.1	1.9
2129.9321	2129.9321	2.1	1.9
2119.9321	2119.9321	2.1	1.9
2099.9321, 2403.5272	2099.9321, 2404.2772	1.2	1.9

图 4 拉坡设计表

在图 5 中 14.75 是指在以 482 为起点向上移 14.75mm, $14.75 = (483.475 - 482) \times 10$, 02 为变量, 483.475 为设计高程起点, 每个设计高程与设计高程起点之间的差为 $(02 - 483.475)$, ROUND(, 4) 为了让设计轨面保留三位小数。

图 4 和图 5 中 2169.9321, 2391.7772 在 CAD 中所对应的就是米格起始点坐标, 372000 和 482, 用这两个值作为原点是为了有效利用图纸的空间, 不然以 0 点为多大的图纸都画不下, 虽然原点坐标变了但是图中的线的形状和相对位置都是没有变的, 还有就是 CAD 图和表格之间的关系, CAD 中米格长度为 10mm, 横向过一米格为 50m, 在里程上表格单位都是米所以转化长度要除以 5, 在横向同样一米格长度为 10mm, 但是坐标中过一米格为 1m, 高程坐标单位为 m, 所以要乘以 10。

图 6 公式中在 y 坐标有多减了 200, 是为了将后半段坐标与图整体向下平移 200, 让整个坡度设计能在 CAD 中合理布局。CAD 坡段坡度设计中一般都是从右向做设计但是文本框是从左向右所以必须逆序排列的过程, 如图 7 中所示。坡度设计可以取计算坡度数值相近的平均值为设计坡度的试坡值, 再看设计坡度是否让设计道床厚度量在 0.45m 左右, 而且不要小于 25, 当然为了能直观的看到线型, 建议像我一样, 建立拉坡表这样就能够 CAD 和拉坡表相结合设计坡度非常的容易和直观。

坡	计算轨面高程	设计轨面高程	设计轨面坐标
	$=O3 + (H4 - H3) \times N4 / 1000$	$=O4 - G$	
1.3	483.40	0.45	2169.9321, 2406.5272
1.3	483.57	0.51	2169.9321, 2407.4272
2	483.67	0.56	2149.9321, 2409.4272
2	483.76	0.50	2139.9321, 2409.3772
2	484.04	0.46	2059.9321, 2413.9272
2	484.10	0.46	2059.9321, 2413.9272
2	484.16	0.46	2059.9321, 2413.9272
2	484.19	0.46	2059.9321, 2413.9272
2	484.22	0.48	2059.9321, 2413.9272

图 5 拉坡设计表

I	K	
889.9321, 2586.0372	889.9321, 2578.4972	$=I135 \times " \& 2391.7772 + 6.3$
$=I136 \times " \& 2391.7772 + 6.3$	879.9321, 2581.8272	$7 + (C135 - 482.637) \times 10$
$7 + (C136 - 482.637) \times 10 - 200$	869.9321, 2585.6972	
849.9321, 2606.6572	849.9321, 2594.8172	859.9321, 2598.6972
839.9321, 2606.6972	839.9321, 2599.1572	829.9321, 2600.6972
839.9321, 2406.6972	839.9321, 2599.1572	829.9321, 2406.6972
829.9321, 2410.5272	829.9321, 2404.6872	819.9321, 2414.9072
819.9321, 2414.1672	819.9321, 2406.5272	809.9321, 2418.8372
809.9321, 2417.9972	809.9321, 2410.4572	

图 6 拉坡设计表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
483.38	482.84	482.49	482.72	483.51	482.76	483.63	482.87	483.73	482.97	483.79	483.03	483.86	483.09
483.86	483.18	484.00	483.26	484.06	483.30	484.08	483.34	484.11	483.36	484.14	483.39	484.18	483.43

图 7 拉坡设计表

[参考文献]

- [1]刘永孝. 铁路线路养护维修(第二版)[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2017.
 - [2]易思蓉. 铁路选线设计(第三版)[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2009.
 - [3]何学科. 铁道工务[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2007.
 - [4]郝瀛. 铁道工程[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2000.
 - [5]中华人民共和国铁道部. 铁路工务安全规则[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2006.
 - [6]中华人民共和国铁道部. 铁路线路维修规则[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2006.
 - [7]沈相宙. 铁路道岔养护[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.
 - [8]铁道部工务局. 铁路工务技术手册线路业务[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2008.
 - [9]申国祥. 铁路轨道[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1996.
 - [10]中华人民共和国铁道部. 铁路线路设计规范[M]. 北京: 计划出版社, 2006.
 - [11]中华人民共和国铁道部. 铁路线路维修规范[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2007.
 - [12]铁道部经济规划研究院主编. 铁路轨道设计规范[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2006.
 - [13]中华人民共和国行业标准. 大型养路机械使用管理规则[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
 - [14]李菲等. 高速动车组概论[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2008.
- 作者简介: 徐伟超(1994.1-), 男, 毕业院校: 兰州交通大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆铁道职业技术学院, 职务: 教师, 职称级别: 助理讲师。

复杂环境背景下大型热力隧道暗挖施工技术

庞炳涛

北京建工路桥集团有限公司, 北京 100000

[摘要]随着工程施工方法的发展和科技的进步, 浅埋暗挖隧道技术在地下工程施工中已经越来越成熟, 但是仍然会因为水文地质条件的不确定性和施工环境的复杂性, 让浅埋暗挖结束在施工过程中遇到很多的危险, 发生很多的风险事故。本文主要围绕负载环境下的热力隧道暗挖施工中存在的技术难点以及风险规避做简要分析, 仅供参考。

[关键词]复杂环境; 热力; 隧道暗挖; 技术研究

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6381

中图分类号: U455.49

文献标识码: A

Technology for Dark Digging Construction of Large Thermal Tunnels in a Complex Environmental Context

PANG Bingtao

BCEG Road and Bridge Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the development of engineering construction methods and scientific and technological progress, the shallow buried dark digging tunneling technique has become more mature in underground engineering construction, but still leaves the shallow buried dark digging end in the construction process because of the uncertainty of the hydrographic geological conditions and the complexity of the construction environment, and many risk accidents occur. This paper mainly focuses on a brief analysis of the technical difficulties and risk aversion present in the dark digging construction of thermal tunnels under load environments for information only.

Keywords: complex environments; thermal; tunnel dark digging; technical study

引言

隧道工程施工中会出现很多非人为可控因素的干扰, 增加施工的难度, 影响施工的进度。技术人员会根据不同的复杂环境以及技术特点, 进行分析解决。在对地下情况不清楚的情况下, 复杂水文地理环境非常容易导致施工难度加大, 需要根据具体地质情况进行调整, 优化施工技术, 避免因为外界原因, 比如涂层松软、岩石堆积等各种导致施工风险的情况, 提供必要的施工技术支持, 将会对施工建设提供更多的保障, 确保工程的安全性和可靠性。

1 隧道暗挖技术概述

1.1 总体概述

隧道暗挖技术的选择需要根据地质、地形和环境条件的不同来决定暗挖的深度, 明挖法施工方式被广泛认识和利用, 不需要考虑地下复杂的地质情况, 当埋深超过一定限度后, 需要采用暗挖法。暗挖法与明挖法相反, 从地下开挖来施工, 典型的有矿山法和盾构法, 很大程度上受到地下情况的干扰, 尤其是隧道施工, 受地质和水文条件的影响较大, 埋深对工程施工起着决定性影响。如果暗挖深度不合适, 容易导致地面的塌陷, 同时狭窄的地下通道内, 堆积大量的废土和碎石, 很容易发生人员伤亡事件。

1.2 技术变革

历史上, 先有矿山法开拓巷道, 此方法是最初的暗挖法的施工方法, 因其便利得到了广泛的应用。后来出现有

盾构法, 这是为了水底隧道, 创制了盾构, 经过一百多年的技术发展, 逐渐成为主要的施工技术, 尤其是在松软的地层中被广泛使用。此后又出现了沉管法, 这是为了避免水下施工导致的地面房屋使用等施工难题而发明的新技术, 应用也十分广泛。随着城市发展, 为了避免地面施工打设板桩时有巨大的声响和震动, 发明了地下连续墙技术, 用专门的机械在地下开挖深槽, 打造触变泥浆护壁, 在深槽内浇筑水下混凝土, 发挥地下的连续墙进行挡土功能, 施工过程中的噪声污染很小, 不影响城市居民的正常工作和生活。当然, 技术的进步也带来了施工机械的发展, 隧洞掘进机就是一项设备的进步, 由于地下暗挖施工工作非常繁重, 全靠人力难以解决, 需要施工机械化的帮助, 在20世纪50年代, 制造出了硬合金刀具, 直接击破地下岩石, 实现开挖工程的机械化操作, 提高了施工的效率, 减轻了技术人员的负担, 也得到了非常大的推广和认可。施工方法的进步, 是伴随科技的进步和经济的进步同步产生的, 需要对地下施工工程的周围环境进行深入的调研和认识, 依赖机械化的设施, 在暗挖施工过程中综合利用技术的优势和机械的优势, 帮助施工, 缩短施工周期, 保证工程质量。

1.3 技术价值

在分析地下隧道暗挖施工技术的重要性时, 不得不提高铁路交通建设。由于隧道是铁路建设中一项复杂且重要

的结构,我国的铁路网不断完善且飞速发展,给城市交通运输提供了非常大的支持,便捷城市人口的工作和生活,是一项非常重要的施工项目。在进行隧道开挖时,需要考虑地下各种复杂的环境,对地质构造进行详细的调研和认真地分析,制定科学合理的方案,安排资深的技术人员进行操作,否则一旦出现事故隐患,就会有意外发生,出现不可预知的后果。也就是说,隧道暗挖技术的运用只要科学合理,就可以大大提高工程的安全施工效率,保证工程的质量。

1.4 使用不同地质的技术分析

隧道开挖受到具体的地质条件影响,因此需要根据不同的地质和水文条件来决定施工技术。具体分析如下:一是岩溶地质条件。岩溶地质条件下的危险很多,包括洞穴和洞顶的地表塌陷,导致施工起来难度加大。因此,必须要做好提前的调研勘察工作,否则会让整个隧道施工质量受到严重的影响。岩溶地质条件施工必须要对整个隧道工程所处的地形进行勘察,制定全面的施工方案,另外,要科学测量后进行对应的施工技术和设施支持。要保证在施工中岩溶地貌稳定,且施工不会对岩层进行较大的扰动,不会触碰溶洞导致危险,要对溶洞进行合理的规避和击破,形成良好的施工效果。二是膨胀性的地质条件。针对这种情况要调整施工的绝对值和施工进度,在隧道开挖之后,减少风化和水化等物理变化带来的地质结构受到影响,在膨胀性地质环境下,要设置开挖和搭建支撑结构,减少地质条件变化带给施工的负面影响。

1.5 复杂地质条件下隧道技术的改进方式

一是改善技术水平。引进国外先进的经验和爆破技术对隧道进行开挖,整合出符合特定地域特定环境的隧道施工技术,在施工中注意改善加固技术,提高岩层结构的稳定性,让施工平稳进行,如果遇到土质松软或者是空隙较大的岩层,要做好注浆技术,来改变岩层的结构,满足施工所需要的岩层强度和承受力,确保施工正常安全进行。二是强化施工现场的管理。在施工现场,会发生很多突发性情况,要最大限度规避风险,避免安全事故发生带给人员的伤亡以及损失,做好每一个施工环节的现场监督,对施工的质量进行严格把控,针对质量问题进行严格检查,对所发现的施工质量问题及时整改,强化对危险源的判断和认识,及时处理危险的因素,避免造成安全事故。

1.6 复杂环境下热力隧道暗挖技术难点

在我国的北方地区,集中供暖是城市的一项服务,必须要通过热力隧道完成集中供暖隧道的修建,为城市发展提供动力,方便群众的生活。但是很多地方的地面空间宝贵,尤其是北方一些超大城市,地下空间也在逐渐被开发中,热力隧道的不管以及安装迫在眉睫,隧道的开挖方式有很多,明挖法和暗挖法以及盾构法都是在隧道工程施工中常常采用的方式。但是由于新旧热力管道的替换,以及城市供暖的需求,地面空间的有限,以及其他地下空间的

使用,需要在地下空间开发时综合考虑现有的城市地下空间布局,因此会考虑使用暗挖法来布置热力隧道。通常需要做好以下方面的难点工作,具体分析如下:

1.7 管棚支护技术

在隧道施工过程中,需要管棚支护技术支持,管棚支护主要是为了提高工程的稳定性,这个环节也是隧道施工的关键环节,在正式施工之前,需要结合具体的周边环境和地质特点,搭建支架构建管棚,在管棚的两端形成弹性支架,提高管棚的稳定性。如果遇到土层变形,必须要提高管棚和端口支撑梁的刚度,不要让管棚的端头支持梁变形。在管棚搭建好后,要注意对管棚进行监督,及时对变形的管棚进行施工改善,让压力得到有效的分散,对管棚的支护体系做到有效的转换,结合实际工作需求和地质条件对管棚的支护体系精准化处理,在开挖阶段要进行压力的分散,提高施工的稳定性。对初次支护的厚度进行精准地核算,对管径和间距进行精密计算和控制,严格把控注浆量和注浆的压力,另外在施工中要对管棚的施工开挖方法和注浆时间进行合理把控,相关技术人员要做好管棚施工的监督工作,让难点问题一点一点攻克。

1.8 双层壁导坑技术

双侧壁导坑技术一般来说安全性比较高,可以适用于大断面的地形开挖,但是其中所涉及到的施工流程以及施工的工序需要技术人员严格控制,确保科学合理地推进进度。针对复杂的施工过程,要提前对施工过程进行科学合理的方案制定,避免后续的施工受到太多干扰因素,保证施工隧道的开挖支护进度和周边支护的安全性。双层壁导坑法适用于黏性土层,将整个隧道分为上下左右四个横断面,在每一个断面上进行单独地开挖施工,然后形成一个最终的隧道样貌,结合土层的特点进行施工,可以在较短的时间内提高土层的稳定性,可以采用网状支护的方式,让岩层表面的压力可以均匀分布,构成完整的支护结构。相关技术人员在施工中要对这些难点进行提前的预判,制定解决方案,加强对施工现场的地质条件的勘察,保证暗挖技术有序推进施工进度。

一般来说布置热力管网,开挖隧道的过程中会遇到很多地下复杂地形和地下管线多的情况,比如水文地质条件差,土层的分布层由杂填土、砂质黏土、粉细砂、粘质粉等构成,导致土壤机构处于松散的状态,稳定性极差,这样的地质条件都会影响隧道的开挖以及施工进度。同时很多城市的地下有复杂的地下管线,比如煤气、蒸汽、雨水、电信、电力等管线,错综复杂的管线都是非常容易导致施工难度的,因此要根据具体的施工路段,具体的地质特点进行施工工程的方案制定,考虑城市的正常运转以及隧道开挖的安全稳定性。

1.9 大型热力隧道暗挖施工技术分析

在施工之前要做好充分的准备工作,施工单位认真审

核涉及图纸,做好图纸的会审。与建设单位进行对接,双方及时进行意见交换,是否需要调整施工方案中的细节需要商量。施工单位要根据设计图纸标注控制点、坐标点、水准点并进行校测,核查障碍物并根据情况进行必要的清理,会同有关单位做好表的处理方案。编制城市的交通管制方案,有些施工地段可能位于市中心的核心位置,交通流量大,需要进行必要的管制。编制施工的组织涉及,确定开挖的断面信息以及弃存土位置。向有关的施工技术人员进行沟通,让其做好与具体施工人员的对接和沟通。施工的步骤一般为:由竖井的施工开始,到隧道的施工及其防水,再安装管道,进行回填,地貌恢复总体完成。其中隧道施工又包括小导管的注浆,土方开挖,格栅安装,喷射混凝土,背后注浆几个过程。每一个施工过程都要严格安装施工要求和流程来进行,确保工程的质量。具体分析如下:

(1) 竖井的施工

竖井结构必须要按照涉及尺寸要求,按照锁扣圈梁—锚杆加固—格栅安装—链接筋锚固—钢筋网片安装—C20 砼,喷射。其中锁扣圈需要以明挖的方式施工,确保地下管线的安全,一般以人工十字深沟方式进行,预应力砂浆锚杆可以有效增强竖井井壁的稳定性,一米的距离是锚杆之间的最佳距离。注浆标准是颗粒直径小于 3 毫米的中细砂,水泥标准是普通硅酸盐水泥。分层开挖分层支护方式是常见的竖井施工方式,同时,在竖井施工中,要设置积水坑收集渗出的地下水,用泵从地下抽出到地面,并对有地下水渗出的周边埋设导流管引出装置,将水引至集水井并用抽水泵排出,再将底板钢筋混凝土封闭井底,完成竖井的初衬结构。对竖井与其他部位的连接处要采取必要的加固措施,还要设置防雨棚,井口周围应设防汛墙和扶手栏杆。竖井完全施工完成后,要经过严格的计算,进行安装后的试运行,使用中经常检查、维修和保养。

(2) 隧道的施工

竖井内放中线、高程传递控制点,确定小导管位置,对小导管内实施注浆,浆液的选择要根据土质条件,一般标准是改性水玻璃浆液、混合浆液、水泥浆液等。开挖方式可以是全断面或者是半断面,合理确定开挖的程度,不断检查各部位的尺寸,确保轮廓应保持平滑圆顺,这是机器开挖取代不了的。根据设计要求安装单层或者双层的钢

筋网片。在进行喷射混凝土步骤时,要清理周边的堆积物,同时启动通风系统,对施工增加照明度,确保混合料已经输送至作业面砼湿喷机内。喷射混凝土要遵循分段、分层进行,保证喷射表面平整顺滑,完成后要加强喷水养护,防止风干裂口。喷射混凝土成环后要及时背后注浆,一般操作方式是沿着隧道拱部和边墙布设注浆孔,当注浆压力达到两 0, 5Mpa, 保持 3 分钟注浆作业就可以结束。隧道防水必须是在注浆完成两个结构段以上才可以进行,防水工作要按照相应的标准和流程进行,确保工程质量。施工人员要对施工中进行不间断的监督,及时发现隧道施工中的潜在隐患,及时排除隐患,解决困难。

(3) 其他步骤

在完成隧道防水施工和管道安装之后,就可以进行回填。回填土的密度以及施工要求要达到设计要求,选择原土或者砂石。之后按照设计要求恢复地貌,特殊地段的回填要协同有关部门一起完成。

施工的每个阶段都要严格按照设计要求进行,严格按照国家标准推进施工质量,同时要注意成品的保护,如喷射砼表面要做好防水加强浇水养护,否则容易产生裂缝以及漏水情况。再如衬砌有结构变形裂缝时也要及时补救,管道成品保护同理。要对施工的设备、材料进行进场检验和复验、抽验。

2 结语

隧道施工具有一定的安全隐患,需要提前做好地形调研,对复杂地形进行科学合理的方案制定,利用先进的设施和技术来实施工程,加强技术人员的工作监督,最大程度减少地质条件不利对施工带来的难度,提高隧道施工的科学性,充分保障隧道施工的整体安全性和可靠性。

【参考文献】

- [1]戴维强,复杂地形环境下的隧道施工技术分析[J],工程建设,2020(8):56-58.
- [2]杨智伟,隧道施工技术的改进方法和要点分析[J],建筑技术,2020(1):89-90.
- [3]陈武新,隧道施工技术中浅埋暗挖技术的应用[J],建筑设计,2019(2):234-235.

作者简介:庞炳涛(1986-)男,河北省沧州市人,汉族,大学本科学历,一级建造师,研究方向热力隧道施工

沥青混凝土在市政道路施工中的运用

郑 帅

北京博大经开建设有限公司, 北京市 101100

[摘要]我国政府对市政道路的重视程度随着当前社会经济的不断发展也越来越高,且国民经济若想在现代化得到较为稳定的发展就要提高我国市政道路工程施工的质量,那么沥青混凝土的运用作为市政道路工程施工中不可或缺的一环就必须得到相应的重视。沥青混凝土在市政道路施工中得到合理的应用能够在很大程度上缩短道路施工的周期,同时沥青混凝土在市政道路施工中的运用还能够使得道路整体的耐磨能力得到增强。因此,本篇文章主要探究分析沥青混凝土运用在市政道路施工中的技术要点和应用方法。

[关键词] 沥青混凝土; 市政道路施工; 运用方法

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6355

中图分类号: U416.216

文献标识码: A

Application of Asphalt Concrete in Municipal Road Construction

ZHENG Shuai

Beijing Boda Jingkai Construction Co., Ltd., Beijing, 101100, China

Abstract: Our government pays more and more attention to municipal roads with the continuous development of current social economy, and if the national economy wants to achieve a more stable development in modernization, it is necessary to improve the quality of municipal road engineering construction in our country, so the application of asphalt concrete as an indispensable link in municipal road engineering construction must be paid corresponding attention. The reasonable application of asphalt concrete in municipal road construction can greatly shorten the cycle of road construction. At the same time, the application of asphalt concrete in municipal road construction can also enhance the overall wear resistance of the road. Therefore, this article mainly explores and analyzes the technical points and application methods of asphalt concrete in municipal road construction.

Keywords: asphalt concrete; municipal road construction; application methods

目前对市政道路路面的性能要求随着城市交通日流量的逐渐增加也越来越高,沥青混凝土道路施工技术在传统水泥混凝土无法满足现代交通需求的背景下得到了非常广泛的应用,且将沥青混凝土应用在市政道路施工对于整个工程的经济和质量方面都有着非常突出的优势。所以市政道路工程在开展施工的过程中一定要合理的利用沥青混凝土以使得该项工程的施工质量得到大幅度提升,且沥青混凝土在市政道路施工中的应用在满足道路建设要求的基础上还有效增加了道路的使用寿命。

1 概述市政道路施工中运用沥青混凝土的施工技术和优势

1.1 运用沥青混凝土进行施工的技术含义

沥青混凝土道路施工作为现代化一种较为先进的施工方法被广泛应用在了各个城市的道路建设中,在市政道路中运用沥青混凝土技术实际上就是采用沥青和混凝土材料进行施工,而沥青混凝土材料在市政道路施工中主要是以摊铺提高材料粘性的方式得到应用,在进行过摊铺之后还需要使用专业的碾压设备对沥青混凝土材料进行碾压以使得道路成型。另外,沥青混凝土技术应用在市政道路的施工中对于整个工程施工质量和施工效率的提高都

起着重要的作用。

1.2 在市政道路施工中应用沥青混凝土的要求

虽然将沥青混凝土应用在市政道路施工中的方法和工艺较为简单且易操作,但是在实际的市政道路施工中对沥青混凝土的应用技术要求却非常的高,相关施工技术人员在使用沥青混凝土时不仅要确保道路路面具有良好的粘结性,还要确保应用在市政道路工程中的沥青和混凝土合成材料能够达到相关的应用标准。另外,市政道路工程技术人员在选购原材料时还需要根据施工现场的实际情况选取合适的沥青及混合料,同时还要对应用在市政道路施工过程中的沥青混合材料进行性能明确以使得施工道路的稳定性能得到保障。最后,市政道路施工技术人员还需要借助于信息技术对施工完成的道路进行路面承载力匹配模拟测试,只有这样才能确保应用在市政道路工程中的沥青混凝土材料具有良好的实用性。

1.3 在市政道路施工中应用沥青混凝土的优势

沥青混凝土在市政道路施工中得到合理的利用在有效提高工程施工效率的同时还能在很大程度上减小施工成本的投入,其很大的一个原因在于沥青混凝土材料较易获取且应用在市政道路施工中的工艺也较为简单,只要

在市政道路施工的过程中将沥青混凝土一次性的摊铺并用碾压设备进行碾压就能够使得道路成型。其次,摊铺和碾压这两个环节完成之后就能够开放道路以使得市政道路交通运输的压力得到有效的缓解,而沥青混凝土在市政道路施工中应用的广泛性和便利性就能够在很大程度的降低工程施工投入的成本。其次,沥青混凝土在市政道路施工中的运用还能够在很大程度上提高修建道路路面的性能和质量,且路面的防滑效果和防水效果在沥青混凝土技术的应用之下也能够得到很大的增强,这主要是因为沥青混凝土应用在市政道路施工中能够有效提高轮胎和路面之间的摩擦系数。最后,市政道路在施工中运用沥青混凝土还能够使得道路的路基得到良好的保护,这主要是因为沥青混凝土具有矿粉吸附的作用能够使得道路的路面结构保持良好的稳定性和完整性,且沥青混凝土所具有的强大吸附性还能够有效避免道路路面出现渗水等不良现象而影响整个道路路基的整体性强度。

2 在市政道路施工中应用沥青混凝土的施工过程

2.1 市政道路施工单位在利用沥青混凝土之前要作准备工作

在使用沥青混凝土进行市政道路施工之前要先将准备工作做好以确保施工能够顺利开展,在开展准备工作时,首先就是要对整个施工路面进行平整处理并采取有效的措施深度处理磨损较为严重的道路路面,只有道路路面足够的平整才能够使得整个工程项目建设的质量得到良好的基础保障。其次,就是要根据道路施工现场的实际情况对沥青混合料进行科学的配比和检验,在进行配比的过程中还要确保混合料中的各项材料都具有良好的质量和性能,同时还要通过反复试验的方法确保最终应用在市政道路工程施工中的沥青混合料配比方案是最佳的。目标配合比在得到明确之后还需要相关工作人员对各种集料进行严密的检查,从而确保应用在市政道路工程施工中的集料指标都能够符合最初制定的配合比。除此之外,还需要采用马歇尔试验对沥青混合料配比进行检验以使得应用在市政道路施工中的沥青混凝土空隙率得到合理的控制,只有合理控制存在沥青混凝土中的孔隙率才能够使得道路的使用寿命得到良好的保障。最后,还需要对应用在市政道路施工中的沥青混凝土进行马歇尔试验以验证生产配合比的最佳性,且在市政道路施工过程中还需要相关技术人员实时掌控铺设道路的质量,并通过增加骨料使用量的方式改善沥青混合料的均匀性以使得整个道路的建设都能够具有良好的质量。

2.2 对沥青混凝土材料进行摊铺工作

市政道路施工单位在开展摊铺工作之前一定要先派遣技术人员对道路下层的结构质量进行科学的检测,只有确定道路下层的各个层面结构质量达到施工标准之后才能够开展摊铺工作。在对道路路面进行铺筑面层之前要先

在路面上洒好粘层沥青并禁止任何车辆在该路面上行使,之后再混合料摊铺在均匀撒过热沥青结合料的道路路面上,且在进行混合料涂抹的过程中一定要确保周围未涂抹区域不会受到混合料的污染。另外,市政道路工程施工技术人员在对相邻的路面进行摊铺时需要保留 5-10 厘米宽度的重叠施工部分,从而有效的避免该相邻道路在摊铺完成之后投入使用的过程中出现缝隙等不良现象。最后,若想使得市政道路的铺设能够取得较为良好的效果还需要相关施工技术人员合理的掌控摊铺速度,在对道路路面进行摊铺的过程中按照匀速缓慢的原则将该环节的施工一次性完成。

2.3 采用专业的设备对道路进行压实

在对市政道路开展压实工作之前还需要对已经完成摊铺的道路进行中线检查,在这个检查的过程中若是发现不规则的部位就需要相关技术人员对道路进行及时的调整,只有摊铺过的道路符合规则才能够进行下一步的压实工作。在对市政道路开展第一步的压实工作时一定要严格控制碾压道路的温度,且一般进行初压时的温度都在 120 摄氏度以上以使得铺设的沥青能够具有良好的粘性,而在第二阶段进行复压的温度往往在 90 摄氏度以上以能够逐渐的增强沥青混凝土的粘性,最后对市政道路进行终压的温度需要在 70 摄氏度以上以使得最终建设完成的路面具有良好的紧实度。另外,相关技术人员在对道路进行碾压时还需要注意碾压的方向,在碾压的过程中只能对道路进行横向的碾压而不能进行纵向碾压,且开压路机的司机在对道路进行碾压时也要确保设备匀速缓慢的前行,如果路面在碾压阶段出现了冷却状态就要立即停止对道路路面的碾压以保障市政道路的质量。

2.4 对市政工程道路做好接缝施工工作

接缝工作的质量好坏对整个市政道路工程的施工质量有着最为直接的影响,所以市政道路工程施工人员一定要加强修补在工程施工过程中出现的对缝,且在对缝上的施工也能够将施工单位在施工管理上的水平间接的反映出来,所以相应的市政道路施工单位一定要加强对施工过程的管理以确保接缝施工环节的工作得到良好的完成。市政道路工程施工中的接缝一般有纵向上接缝和横向上接缝这两种需要处理的接缝,道路工程施工技术人员在选择接缝处理时需要根据施工现场的实际情况选择合适的方式,比如道路工程中的接缝若是横向上的缝隙就需要采取平接缝技术进行处理,而若是在道路工程施工中出现的接缝是纵向上就需要采用热接缝的方式进行处理。

3 市政道路工程施工中应用沥青混凝土的方法要点

3.1 根据施工状况选择合适的沥青混合料

市政道路工程在运用沥青混凝土进行施工时要综合考虑各种影响因素,比如要考虑修建道路的级别和路面的

类型及当地的气候变化条件和环境状况等,对夏季气温较高且经常伴有大雨的高温地区要选用较为粘稠的沥青混凝土对道路进行施工,而对于温度普遍较低且伴有寒风的低温地区就要选择粘稠度较低的沥青混合料对道路进行施工。最后,在对昼夜温差较大的地区进行市政道路施工时就要选用温度敏感度较低的沥青混合料。只有根据市政道路施工现场的实际情况选用合适的沥青混凝土才能够使得最终建设的道路具有良好的质量。

3.2 科学合理的管理市政道路工程的施工材料

市政道路工程的施工质量若想得到良好的保障就需要相关施工单位严格管理施工原材料,管理施工原材料的第一步就是要做好材料的选购工作和混合料的质量筛选工作,在这个过程中一定要对比多个商家的材料价格和材料质量以选择出来性价比较高且质量较好的商家,且施工单位还需要派遣检查的人员对购买的材料进行严格的质量检查以从源头上控制应用在市政道路施工中的材料质量。其次,相关施工单位在对施工材料进行管理时还要充分考虑存储材料的环境因素,当存储材料的环境和施工环境温度较高时就需要派遣专业的人员对沥青材料进行质量检查,同时还要严格检验混合料的性能以确保最终应用在市政道路施工中的材料能够达到施工的标准。第三,市政道路工程施工单位还要严格管控并高度重视混合料的搅拌环节,在进行搅拌之前还需要相关专业人员严格检查物料的质量和各种材料的性能,同时还要选择科学合理的搅拌方式以使得最终搅拌完成的混合料能够符合施工的要求,且在进行搅拌的过程中若是能够严格控制好搅拌的速度、温度及时间等因素还能够强化混合料的质量。最后,由于混凝土搅拌工作往往是在特定场合完成的就使得还需要通过运输才能够被应用在市政道路的施工中,这就需要市政道路工程施工单位派遣专业的运输队伍在严格保障混合料性能的基础上将其运输到施工现场,在运输的过程中还要借助于篷布降低混合料水分在运输过程中的挥发率,同时车辆驾驶人员还要合理的控制车速以避免混合料因车速过快或者过慢而出现凝结及离析等不良现象,只有施工材料的质量得到严格合理的管控才能够确保最终建设完成的市政道路具有良好的质量。

3.3 加强沥青混凝土应用在市政道路施工中的质量管理

加强管控沥青混凝土应用在市政道路施工中的运用对于整个市政道路工程质量的提升非常重要,那么在对具体施工环节的质量进行严格管理时首先要加强对混合料

摊铺环节的管理力度,确保摊铺环节工作的开展是在前期准备工作得到妥善完成的基础上进行的,相关施工单位还需要根据施工现场的实际情况制定出科学合理的施工方案,且摊铺环节的整个施工过程中要严格按照施工方案中的计划和施工要求开展,在开展施工时一定要保证摊铺施工具有连续性且不会有接缝问题出现而对道路施工质量造成严重的影响。另外,若是在摊铺环节出现了混合料离析问题就一定要立刻停工以避免最终建设完成的道路具有严重的质量问题,且在停工之后要清除道路中出现的离析部位并切实做好换料回填施工工作。其次,相关施工单位还要对混合料压实环节的工作做好严格的把控以确保市政道路的施工质量,在这个过程中要严格管控各个阶段的压实力度和压实温度等以使得各个阶段的施工质量都能够达到相应的要求。最后,市政道路施工单位还要对出现在施工过程中的缝隙进行严密的处理,在这个处理的过程中一定要妥善完成缝隙的填充及衔接等工作以使得市政道路整体的施工质量得到增强。

4 结束语

综上所述,市政工程施工单位一定要加大对沥青混凝土应用在施工过程中的研究力度,以此使得沥青混凝土应用在道路施工中的价值能够被充分的发挥出来。市政道路工程施工在应用沥青混凝土技术时一定要结合工程施工所具有的特点进行工作开展,同时还要将市政道路工程施工的实际标准与沥青混凝土技术的应用结合起来以能够制定出科学合理的施工方案,只有将沥青混凝土技术有效渗透到市政道路工程施工的各个阶段中才能够确保工程施工的质量达到最佳。因此,各个市政道路工程施工单位一定要加大沥青混凝土在工程施工中的应用范围,从而使得市政道路质量和性能能够从根本上得到提升以更好的为道路使用者带来良好的使用体验。

【参考文献】

- [1]钟吉波. 沥青混凝土在市政道路工程施工中的应用分析[J]. 建材与装饰, 2018(5): 113-115.
- [2]余春. 熊晓峰. 沥青混凝土道路施工技术 in 市政道路施工中的运用[J]. 黑龙江交通科技, 2017(8): 86.
- [3]徐康. 浅谈市政道路应用沥青混凝土路面施工质量管理[J]. 价值工程, 2017(21): 32-33.

作者简介: 郑帅(1993.11-)男, 毕业院校: 北京科技大学天津学院, 专业: 土木工程(道路与桥梁工程), 当前就职单位: 北京博大经开建设有限公司, 职务: 项目总工, 职称: 助理工程师。

高陡工程边坡生态恢复治理技术

廖东柯

成都理工大学, 四川 成都 610059

[摘要] 工程建设经常会产生大量高陡边坡, 高陡边坡土层薄弱且贫瘠, 植被再生缓慢、演替困难, 造成一系列严重生态环境问题。鉴于此, 文中针对高陡边坡土层, 提出通过巯基改性坡缕石改良土壤并通过糯米基加固土壤的治理意见, 并以九寨沟自然保护区工程边坡生态修复设计为例做解析, 为工程高陡边坡生态修复提供参考。

[关键词] 工程边坡治理; 生态环境影响; 治理建议

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6341

中图分类号: TD167

文献标识码: A

Ecological Restoration and Treatment Technology of High and Steep Engineering Slope

LIAO Dongke

Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, 610059, China

Abstract: Engineering construction often produces a large number of high and steep slopes. The soil layer of high and steep slopes is weak and barren, the vegetation regeneration is slow and the succession is difficult, resulting in a series of serious ecological and environmental problems. In view of this, aiming at the soil layer of high and steep slope, this paper puts forward the treatment suggestions of improving the soil through sulfhydryl modified palygorskite and strengthening the soil through glutinous rice foundation, and analyzes the ecological restoration design of slope in Jiuzhaigou nature reserve, so as to provide reference for the ecological restoration of high and steep slope.

Keywords: engineering slope treatment; ecological environment impact; governance suggestions

引言

近年来, 一大批公路、铁路建设项目接连投入建设^[1]。一般来说, 施工现场都会出现岩土体移动和破坏, 如在地质脆弱带, 这种脆弱性还会加剧; 另一方面, 表层难以再生的种植层及其上面附着的植物损失, 被破坏的生态环境难以恢复, 这些都是开挖方所不能避免的情况。在公路路域土质环境下, 群落经初生演替、次生演替直到恢复到草灌结合的植物群落, 即使是生态恢复力强的地区, 至少也需要 20 余年^[2]; 在土壤瘠薄的区域甚至需要上百年。

坡缕石具有优良的离子吸附性能, 较大比表面积和很强的分散性能, 内含十余种作物生长发育所必需的中微量元素和天然养分^[3]。在这种工程创面边坡的特殊立地条件下, 科学适时的运用坡缕石, 帮助植被快速成型, 防止坡面遭受雨水冲蚀和风力侵蚀, 对于避免发生次生地质灾害, 保证工程项目安全稳定和维护良好生态环境具有重要意义。

1 高陡边坡修复难点

高陡边坡的产生通常由于工程建设遗留下来的, 如公路和铁路沿线因开挖而产生的永久边坡, 水电工程建设形成的人工边坡, 因山区旅游需要而形成的人工开挖边坡以及开采石料、矿山留下的裸露边坡^[4]等, 大多高陡边坡缺少植物生长的土壤条件、养分条件及水分条件, 植物极难存活, 造成边坡表面处于不稳定状态, 坡体易滑塌、崩塌, 水土流失严重, 而发生水土流失后, 会造成坡体更高、更

陡, 由此高陡边坡的生态环境陷入一个恶性循环。构建满足植物快速生长并维持长期稳定的基质对于增强高陡边坡的稳定性及生态修复效果有重要意义。

2 巯基改性坡缕石技术的具体应用分析

2.1 工程概况

本次规划地块位于四川省九寨沟国家级自然保护区内, 用地性质为防护绿地, 需规划一处道路边坡, 为荷叶寨下行 0.3 km 处。九寨沟自然保护区境内公路总里程约 60 km, 从沟口到长海、原始森林均为柏油路面。根据位于保护区中心的诺日朗气象站的资料, 九寨沟自然保护区年平均气温 7.3℃, 年降水量 622 mm, 年降雨日数 150 天以上, 降水集中在 5~9 月, 常以暴雨的形式出现, 降水的年变化率比较小, 大约为 10~15%, 降水量随海拔增加而增加。冬半年多雪, 且常有积雪, 最大积雪厚度 15 cm。在生态文明建设的背景下, 按照《世界自然遗产名录》精神, 对遗留公路边坡进行生态修复使其自然融入保护区内环境势在必行。

2.2 高陡边坡生态修复设计现状调研

①钢架挂盆式, 整体结构投资大、绿化见效快, 但可持续性较差, 其后期的管护与更换成本较高, 适宜于城市与特殊用途墙体装修垂直绿化;

②六角块植草式, 成本一般, 绿化高度有效, 生长介质较少, 植被生长缓慢, 绿化效果不佳, 六角块结构适宜

于一般路边矮墙,且植草结构需要环境土壤相接,保持水分养分供给;

③客土放坡绿化,客土体量大,土壤成本较高,适宜于一般性矮小墙体,有前缘放坡空间,但土壤未作改良,植被长势不良,坡面裸露严重,防护不佳;

④骨架放坡+客土绿化,骨架结构增大了放坡土体的侧限作用,利于坡体稳定,但结构裸露、土壤未作改良,植被长势不良,坡面防护不佳,基本未形成良好植物群落,而且土壤用量较大,成本较高,土壤改良加上良好的管护措施即刻逐步实现绿化美化效果;

⑤角钢骨架+客土植树,造型死板、与周围环境不协调,成本较高,种植密度高,受到养分水分影响,其生长空间受限;

⑥挂网防护+直接喷播,成本一般,基质材料未经过改良,直立边坡很难实现绿化,立面坡水土难以存留,部分缓坡前期效果较好,这种工艺做法和材料不利于九寨沟创面生态绿化美化和景观重构;

⑦石笼护脚+挂网喷播,前期效果好,但由于土壤未经过固化改良,雨水冲刷明显,坡面沟蚀严重,边坡水土保持能力较低,长期生态效果不佳;

⑧麻绳加板+挂网喷播,成本一般,整体效果不佳,受降雨冲刷明显,基质裸露,表面形成冲蚀沟,泥土严重冲蚀,养分流失、冲刷脱落、草木枯死,不利于整体墙面植被演替和长期效果保持;

⑨石笼树池植树+石笼麻袋植草,此结构成本一般,可利用沟内泥石流堆积物、崩塌堆积物等,但由于石笼裸露,水土保持性能较低,只是整个结构效果极差,因此只适宜于低矮路肩墙的局部防护或者松散边坡结构的保护与防护。



图1 现有边坡生态修复情况

以上现有高陡边坡修复手段存在的共性问题为土壤基质未改良,植物生长慢,可持续性差。

2.3 因地制宜原则下的设计理念

工程边坡混凝土挡墙硬质景观生态景观重构是针对

特定的破坏区域进行的,由于九寨沟作为世界自然遗产地,敏感性强、关注度高、地域性特点也很强,因此进行工程设计之前,必须充分认识到景区土地的特性和地域性,从而因地制宜确定其景观重构、生态修复规划。项目所选用修复植物均为本地已有物种,植物景观造型设计更易融入自然景观,坡面植被自然更新更接近于群落自然演替。

2.4 施工准备阶段

根据工程实际情况需要做好充分的施工准备,以确保工程顺利实施。施工准备安排的原则是:突出重点,永久与临时结合,合理布置,全面展开,为工程全面铺开创造条件。具体来说主要包括施工技术准备与施工现场准备2个方面:

2.4.1 施工技术准备

组织所有管理及施工技术人员,认真熟悉图纸,学习有关规范、标准及工艺操作规程,了解本工程设计意图、施工特点和特殊工序要求。

与业主联系召开配合会及设计交底会。测量人员做接桩工作,技术,试验及其他管理人员及时到位完成各项准备工作,根据计划安排提出工程用料计划,施工机具计划,明确各类物资进场时间。

根据本标段工程的特点和设计要求,做好施工队伍的技术培训和技术交底工作,进行了工前的技术、安全、质量、文明施工、环境保护、安全再教育,提高职工安全、质量、文明施工和环保意识。

2.4.2 施工现场

做好施工场地的移交接收工作,现场各类临时设施及时搭建,消防器材及早落实政策。

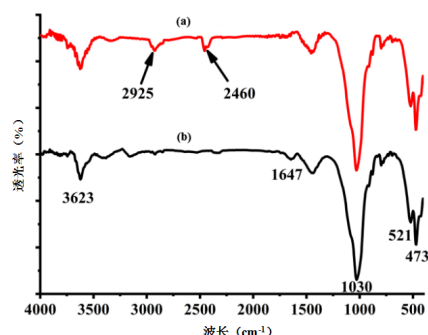
施工前进行现场调查及物探工作,调查的主要内容有地下物探测、土质、淤泥及地下水位实际情况等,并根据调查材料、物探资料、图纸会审情况对施工方案进行全修订。

按计划做好夏、雨季提前到来的预防工作;根据天气的变化做好材料、机具的苫盖,修建,疏通好现场排水渠道,准备好防雨和排水的材料、机具。

2.5 巯基改性坡缕石的制备

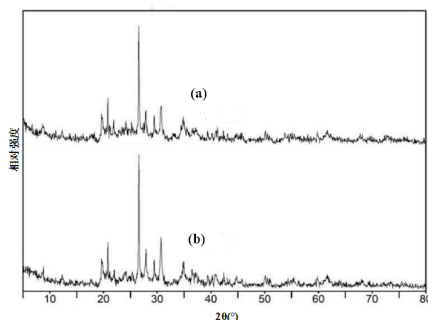
将3-巯丙基三甲氧基硅烷、乙醇、水、PEG-2000和坡缕石混匀,搅拌反应7~8h,得到产物,然后水洗产物至中性,烘干得到巯基功能化坡缕石材料。由下图2和3可以对比得到巯基功能化坡缕石和未改性坡缕石之间的性质差异。

将未改性和改性后的坡缕石进行傅立叶透射红外(FTIR)和X射线衍射(XRD)结构分析得出,巯基改性坡缕石后出现了多个明显吸收峰(图2),分别在2460 cm⁻¹处出现了S-H伸缩带,在2928 cm⁻¹处是由3-巯丙基三甲氧基硅烷中的CH₃和CH₂基团振动产生的C-H伸缩带,说明巯基成功嫁接在坡缕石上。X射线衍射结果显示(图3),巯基改性坡缕石前后的XRD图谱没有明显变化,巯基功能化坡缕石的晶体结构未受到破坏且结晶度也未受到影响,仅仅粘附在外部表面,对内部结构不产生影响。



注：(a) 巯基改性坡缕石 (b) 天然坡缕石

图2 未改性和巯基改性坡缕石红外光谱图



注：(a) 巯基改性坡缕石 (b) 天然坡缕石

图3 未改性和巯基改性坡缕石 XRD 图谱

2.6 土壤改良

按照 20 kg/亩的比例添加巯基改性坡缕石进行土壤改良。

2.7 植物配置选择

2.7.1 本土优势植物调查

本次调查九寨沟风景区内优势植物种群情况,参照方精云[5]植物群落清查方法来乔木、灌木和草本 3 种类型。根据植被类型及结构特征的差异,将植物群落分为森林、灌丛和草地,分别设置调查样方,观测记录包括乔木层、灌木层、草本层等各层次植物。

森林是植物群落调查的重点^[6]。选择群落面积足够大,群落内部的物种组成、群落结构和生境相对均匀的地点开展样方调查。调查样方的面积为 20 m×30 m,以罗盘仪确定样方的四边,闭合误差应在 0.5 m 以内。以测绳或塑料绳将样方划分为 10 m×10 m 的样格。同时记录各层次的优势种,如某层有多个优势种,要一并记录。

对于灌丛和草地植物群落清查,样方地点的选择原则参考森林群落调查。为全面清查研究区灌丛和草地的物种组成等信息,样方面积设置 100m²,周围应留有 10 m 缓冲区,在样方四角和中心各设置 1m×1m 的小样方 1 个。记录所有维管植物的种名、平均高度、盖度等信息。对灌丛,调查整个样方 (10 m×10 m);对草地,调查每个 1m×1m 的小样方。

最终将各植物群落不同层次植物优势种情况统计,部分结果展示如下表 1。

表 1 九寨沟常见植物名录

序号	中文名	生境
1	油松	主要分布在 2700 m 以下,浅变质灰岩风化的中性土壤上。
2	紫果云杉	主要分布在 2700 m~3000 m 之间较平坦的缓坡上,多为人工栽培。
3	密枝圆柏	主要分布在 3300 m~3900 m 长海、原始森林和藏马龙里沟附近山脊陡坡的阳坡。
4	白桦	主要分布在树正沟、丹祖沟、荷叶沟、原始森林和纳久坡等海拔 2400 m~3100 m 之间的山凹中,或其边缘的阴坡上,多呈斑块状分布。
5	沙棘	呈灌木状零星分布于海拔 2400 m~2800 m 河漫滩及泥石流堆积扇的砾石上。
6	高山柳	主要分布于低海拔的山坳空隙处、高海拔的开阔山坡上。
7	陇西小檗	发现于树正寨、扎如沟、珍珠滩等地的灌丛中,数量较多
8	高山绣线菊	在则查洼、丹祖沟和树正沟海拔 3000~3500m 的山坡上部分布较为集中。
9	高山嵩草	主要分布于海拔 3800 m~4200 m 之间的高山坡地及浑圆形山顶的林线上部,常与杜鹃灌丛镶嵌分布。
10	草地早熟禾	主要分布于长海、丹祖沟、扎如沟和原始森林草坡等海拔约 3000m 以上的山顶上。
11	圆柱披碱草	分布于海拔 3100~3900m 的针叶林或杜鹃林的林缘,在九寨沟成片的细枝绣线菊灌丛可见于长海、原始森林草坡、丹祖沟和扎如沟等山坡上部。
12	大火草	主要分布于海拔 2100~2700m 的林间空地、丢荒地和相对平缓的草坡上。

2.7.2 植物配置

基于因地制宜的原则选取当地植被,且考虑路边坡的生态恢复效果和景观性,植物设计为草+灌+藤的群落。草本植物采用老芒麦、黑麦草、草地早熟禾、披碱草、高羊茅;藤本选择常春藤、金银花、勾儿茶、啤酒花等,种间距 60cm/株,株高 0.5m;灌木选择间种高山柳、陇西小檗、高丛珍珠梅、西康扁桃等。

2.8 草籽混合喷播技术

草籽混合喷播基质由糯米基质固土材料、改良壤土、秸秆、生物有机肥拌合而成;混合草籽按照高羊茅:老芒麦:披碱草:黑麦草:早熟禾=3:2:1:1.5:1.5:1,混合草籽密度为 20 g/m²。

2.9 高陡边坡生态修复设计

分为坡面挂网喷播遮挡、坡脚浇筑柔性树池编织植物篱笆坡、坡顶种植藤本。坡面遮挡层采用混有草籽的改良种植土进行喷播 (厚度 6~16cm),沿坡脚设置与坡体等长的槽型柔性树池,其上编织植物篱笆 (柳树、珍珠梅等),间种藤本分别牵引至坡体及树池外侧,树池外侧采用混有草籽的种植土进行喷播 (厚度 6~16cm),树池外侧脚下间种灌木和藤本。坡顶采用混有草籽的种植土进行喷播 (厚

度 20cm), 种植藤本并向下牵引至坡体立面。

由下至上分层施工工艺为: 树池垫层基础制作——坡体、坡脚植入树池锚固钢筋——支模板——浇筑树池垫层基础——绑扎树池表层防护结构(依次为防水保温层、方孔铁丝网、 $\phi 6$ 钢筋网片)——支模浇筑树池糯米基生态固化土——树池上部坡体植入 $\phi 14$ 钢筋安装木龙骨挂钩花网——喷播浆土混合草籽材料——树池编织柳条种植藤本——坡顶种植藤本撒播草本——树池脚下撒播草本种植藤本灌木。

所有钢筋材料使用前均需喷环氧富锌防锈漆一遍, 具体工程实施如下:

坡脚植入树池锚固钢筋, 锚固钢筋采用 HRB400, $\phi 25$ 钢筋沿坡脚每 900mm 一根, 打入坡体 1-1.5m, 伸出坡体 20cm, 伸出部分与树池钢筋网片搭接焊接。

坡体植入植筋采用 HRB400, $\phi 14@900$ mm, 梅花布置, 植入坡体 200mm, 伸出树池表面 $\phi 6$ 钢筋网片 100-200mm 并向上弯折(弯钩段长度 50mm), 伸出部分安装木龙骨(原木材料, 采用 16#镀锌铁丝绑扎与钢筋绑扎)并与 $\phi 6$ 钢筋网片焊接并向上折弯, 弯钩段长度 50mm。

沿坡脚开挖树池底部垫层基础, 形成 20×70 矩形树池底部垫层采用 20cm 厚, C15 素混凝土, 宽度 70cm 不等, 长度与坡体等长, 垫层每 5m 长设置沉降缝一道, 采用 C15 商品混凝土。

绑扎树池表层防护结构, 由内到外依次为防水保温层、方孔铁丝网和钢筋网片: 防水保温层采用复合膨润土防水毯(复合 GCL)材料, 其中 GCL 膨润土防水毯是一种防渗漏的土工合成材料; 铁丝网采用镀锌方孔铁丝网, 孔径 1-2cm, 丝径 0.35-0.5mm; 钢筋网片为 HPB400, X&Y, $\phi 6@200$ mm, 钢筋网片与坡体植入 HRB400 $\phi 14$ 钢筋焊接。

树池浇筑用糯米基生态固化土由糯米基生态固土材料、壤土、绿化陶粒、碎石、轻质材料、有机肥等拌合而成; 树池需分段分层浇筑, 分层厚度 30cm, 分段长度 5m; 控制树池顶部宽度 40cm, 底部宽度 70cm, 长度与坡体相等, 剖面形状为直角梯形; 采用 50 型通用混凝土振动棒快插慢拔、均匀振捣、密实成型, 固化形成柔性树池植生基质, 树池浇筑含坡体侧立面、正立面及坡顶; 坡体顶部先浇筑糯米生态固化土厚度 18cm, 喷播浆土材料厚度 2-3cm, 形成坡体顶部藤草植生层。

树池上部挡坡植筋采用 HRB400, $\phi 14@900$ mm 钢筋, 梅花布置, 植入坡体 200, 伸出坡面 100-200mm 并向上弯折(弯钩段长度 50mm)安装木龙骨(原木材料, 采用 16#镀锌铁丝绑扎与钢筋绑扎)并与外层钩花网绑扎; 钩花网采用镀锌铁丝网, 孔径 5cm, 丝径 1.2mm, 与坡体伸出钢筋绑扎连接。

喷播层采用浆土草籽挂网混合喷播, 树池上部坡体立面、树池表面厚度均为 6-16cm, 分层喷播形成斜坡面, 坡体顶部厚度 20cm 并人工修整形成矩形土垄; 分层喷播, 每层厚度 2cm, 最后一道喷播需加入草籽拌合喷播; 喷播前树池斜坡面、树池上部坡体立面需安装木龙骨、挂镀锌钩花网, (木龙骨用纤丝与坡体植筋固定, 形成格栅斜面;

钩花网搭接宽度 20cm, 需绕过坡顶、埋入树池与植筋固定)。在坡面植入锚固钢筋和安装木龙骨(采用木龙骨将钩花网垫高, 高度为 4-14cm, 由上至下沿坡体逐渐增高, 即木龙骨宽度 4-14cm, 木龙骨为防腐原木材料, 矩形截面尺寸 $3\text{cm} \times 4\text{cm}$, 横搭于坡体植筋之上(上下间距 900mm, 沿坡体通长))的基础上挂钩花网形成格栅斜面后采用浆土喷播 2 层(每层厚度 2-7cm, 从上至下逐渐增厚), 最后再喷播表层混有草籽的浆土材料(厚度 2cm), 上部坡体立面与树池表面最终均形成由上至下 6-16cm 厚的浆土草籽喷播层, 断面形状为直角梯形(上底宽 6cm, 下底宽 16cm)。

树池编织柳条、种植藤本, 柳条编制采用本地高山柳(胸径 1cm 左右、株高 1.5-2m), 三根柳条编制一株, 一米 3 株, 种植孔孔径、孔深 20-30cm, 沿柳条编织高度每 50 cm 采用铁丝拦挡一道; 树池里藤本打孔种植, 一米 3 孔, 每孔 2 株。

最终修复 1 年后实际现场如图 3 所示。



图 4 荷叶寨下行 0.3km 已修复边坡

3 总结

综上所述, 高陡边坡生态环境问题主要是大多高陡边坡缺少植物生长的土壤条件、养分条件及水分条件, 植物极难存活。通过疏基改性坡缕石改良土壤能较好的满足植物快速且持续生长的需求, 在优势物种调查的基础上选择适宜的工程用植物, 配以工程措施, 能够较好的修复高陡边坡生态问题。

【参考文献】

- [1] 王金茹. 黑龙江省绿色公路施工路域生态环境影响评价研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2021.
- [2] 雷显峰. 青海地区公路水土流失预测及防治技术研究[D]. 西安: 长安大学, 2015.
- [3] 王钰轩, 俄胜哲, 袁金华, 等. 凹凸棒石在农业及环境领域的研究现状及进展[J]. 磷肥与复肥, 2021, 36(4): 42-48.
- [4] 叶珠红. 高陡边坡绿化技术的应用[J]. 中国公路, 2018(5): 112-113.
- [5] 方精云, 王襄平, 沈泽昊, 等. 植物群落清查的主要内容、方法和技术规范[J]. 生物多样性, 2009, 17(6): 533-548.
- [6] 张殷波, 孟庆欣, 秦浩, 等. 太行山山地森林群落植物区系与地理格局——基于植物群落清查数据[J]. 应用生态学报, 2019, 30(10): 3395-3402.

作者简介: 廖东柯(1996.10-)男, 汉, 籍贯(四川省眉山市仁寿县), 硕士(研究生)在读, 成都理工大学, 地质灾害评价与预测。

沥青路面层间水的病害分析与处置

侯晓旭

北京路桥瑞通养护中心有限公司, 北京 100000

[摘要] 目前多降雨地区及集中降雨地区沥青路面经常出现局部泛水现象(尤其在桥面铺装上现象明显),并在持续的交通荷载下伴随松散、脱落、坑槽、基层破坏等沥青路面常见病害。查阅相关道路建设和养护资料,此类情况主要是由于沥青路面层间水所导致,严重降低了驾驶员的行车舒适度与路面日常使用的功能性。怎样做好沥青路面层间水的防排是减轻水损害产生的重要手段,通过理论分析及工程实例针对路面工程设计、施工提出了合理化建议。近年来,我国基础设施和道路建设取得飞速发展,尤其特别是高速公路工程建设等领域的快速发展,一个地区如果没有四通八达的道路和路网,对该地区的经济发展将会产生很大的影响和制约,俗语“要想富,先修路”,这样一句话主要是反映出我国自从改革和开放以来的市场化经济现象,便利的公路交通和运输环境使得我们可以大大降低商品经济条件下的物流和运输成本,也推动了我国经济繁荣和快速发展。一、二线城市由于历史原因更快的拥有了属于自己的路网,但限于当时城市规划滞后、技术条件有限以及施工工艺不成熟,各级道路经常出现重建,改建及大、中、小修等情况,无一例外每次施工都绕不开路面工程的翻新及修补工作,作为道路建设领域的一员,近年来多次接触路面的翻新工作,尤其是雨季过后,路面破损情况都会加剧,造成了施工工期紧、任务重的现状,严重浪费了社会资源,加剧了国家负担。通过资料查阅并结合施工现场情况,确定沥青路面层间水的存在对沥青路面质量、耐久性产生大量不利影响,如何解决沥青路面层间水造成的危害,是道路建设领域急需面临的问题。

[关键词] 路面;层间水;病害;处置

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6351

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Analysis and Disposal of Asphalt Pavement Interlayer Water Diseases

HOU Xiaoxu

Beijing Luqiao Ruitong Maintenance Center Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: At present, local flooding often occurs on asphalt pavement in rainy areas and concentrated rainy areas (especially on deck paving), and is accompanied by common diseases of asphalt pavement such as looseness, falling off, pit, base damage and so on under continuous traffic load. Refer to the relevant road construction and maintenance data, such situations are mainly caused by interlayer water on asphalt pavement, which seriously reduces the driver's driving comfort and the functionality of pavement daily use. How to prevent and drain water between layers of asphalt pavement is an important means to reduce water damage. Rationalization suggestions are put forward for pavement engineering design and construction through theoretical analysis and engineering examples. In recent years, China's infrastructure and road construction have achieved rapid development, especially in the field of highway engineering construction. If there is no road and road network in a region, it will have a great influence and restriction on the economic development of the region. The saying "to get rich, build roads first" mainly reflects the market-oriented economic phenomenon since the reform and opening up of China. Convenient highway transportation and transportation environment enable us to greatly reduce logistics and transportation costs under commodity economic conditions, and also promote our economic prosperity and rapid development. First and second-line cities owned their own road network more quickly due to historical reasons, but at that time, due to the lagging urban planning, limited technical conditions and immature construction technology, reconstruction, reconstruction and minor repairs of roads at all levels often occur, without exception, the renovation and repair of road works are indispensable for every construction. As a member of the road construction field, in recent years, they have contacted the road surface renovation work for many times. Especially after the rainy season, road surface damage will be aggravated, resulting in tight construction period and heavy tasks, which seriously wastes social resources and increases the national burden. By consulting the data and combining the construction site conditions, it is determined that the existence of interlayer water on asphalt pavement has a lot of adverse effects on the quality and durability of asphalt pavement. How to solve the hazard caused by interlayer water on asphalt pavement is an urgent problem in the field of road construction.

Keywords: road surface; interlayer water; diseases; treatment

引言

随着当前我国国民经济社会的快速发展和城市交通

运输各种工具的逐步发展增多,老百姓对于日常出行的生活需求也越来越大,汽车已经作为其日常出行的重要一种

交通运输工具,行车的道路舒适性也越来越引起各方关注。在此大环境下,如何保持沥青路面的耐久性,就成为道路工程设计、施工及日常养护的重点工作。减少沥青路面的水损害,进而增强沥青路面的使用年限,增加耐久性,减少类似工程的投入、节约国家资源、保护环境,相应国家可持续发展的政策,使国家有更多的资源扩大发展,国强民强。只有客观的认识沥青路面层间水的产生原理,才能从根本上解决层间水对沥青路面的危害,从设计到施工,多方位多角度的重视层间水危害,合理优化结构层设计,严格管理控制施工过程,合理维修处理病害,方可进一步提高我国道路工程质量。

1 沥青路面水损害产生的原因

1.1 水损害作用机理

沥青混凝土路面遭受的水损害主要表现为两大形式:内聚破坏和粘附破坏。内聚受到破坏,水能侵入沥青中使沥青粘附性减小,进一步导致沥青混合料的强度及劲度减小;粘附受到破坏,水进入沥青薄膜和粗细集料之间,阻断沥青与各集料的相互粘结,因为集料表面对水的吸附力比沥青强,致使沥青与各集料表面的接触面积减小,结果沥青从集料表面剥落、分开,造成沥青混合料的强度降低,在多次行车荷载的反复作用下,水损坏明显增大,致使沥青混凝土路面出现车辙、松散、凹陷及局部的结构性损伤。

1.2 层间水的产生

沥青路面结构直接与外界环境接触,在外部环境水的长期侵入及行车作用下,少量雨水渗入沥青路面内部。进入沥青路面的水,大部分经由沥青面层下设置的排水基层排出,少部分经自然蒸发,经沥青路面结构的孔隙排出。在持续降雨作用下,进入路面内部的水份补给充足,基层排水性能差、平整度控制不好、渗流面堵塞造成路面层间排水不畅的情况下,形成积存的层间水。在雨后天晴蒸发作用下,沿沥青混合料同毛细孔道排出,出现沥青路面泛水现象。

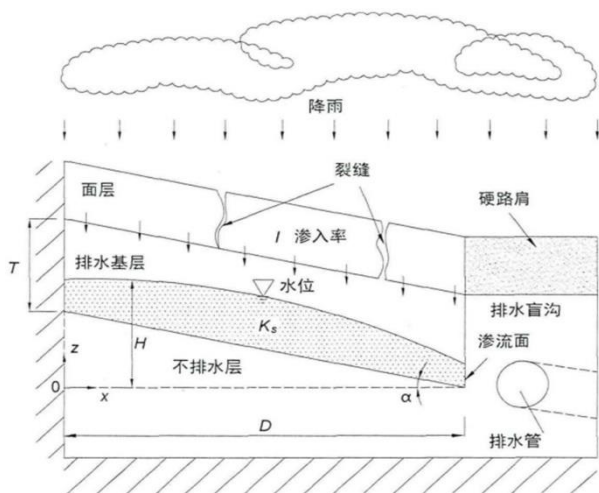


图1 沥青路面排水示意图

1.3 层间水损害的影响因素

(1) 外部因素

随着现代我国特色社会主义经济的不断进步和社会的发展,交通量逐年明显增加,过量的各类车辆尾气排放,使大气及土壤中的酸性物质增加,以及冬季大量融雪剂的使用,加速了沥青介质的老化。再者由于设计上对路面结构层内部排水的不重视,在反复荷载的作用下,荷载产生动水压力的冲刷及泵吸作用使部分路面层间水变成有压力的水,尤其在夏季,温水及高温水加剧了沥青混合料集料表面沥青膜的剥离,削弱了沥青混凝土的粘结能力,产生剥落、松散、坑槽、基层破坏,进而加剧了外界水的侵入,使路面状况更加恶化。

(2) 内部因素

沥青混合料的级配设计不理想、沥青混合料的拌和、运输、摊铺施工过程中产生的主要材料离析以及高温的离析等多种环境影响所引起的摊铺和成型后沥青混合料的空隙比过大,使外界雨水等直接渗入路面结构内部的情况更加严重;沥青材料与各集料选择不当、质量参差不齐,出现了材料间的黏附力不足,使得沥青材料和各集料遭到遇水剥落;由于某些结构层自身的排水性能较差(如半刚性基层结构,尤其是在沥青面层与半刚性基层之间设置改性沥青封层)、结构层内部的排水系统、防水结构设计不准确或缺失等原因是沥青道路路面结构出现层间水损害的内在因素。

2 沥青路面层间水的处治

对于沥青路面层间水的预防和治理,主要通过防水和排水来解决,而要做好这两点主要应该从科学的排水系统设计与良好施工工艺两方面入手加以解决。

2.1 设计方面

路面结构设计的选择和优化

目前国内很多高等级沥青公路和市政一级公路沥青路面普遍采用的是级配碎石、3%-5%水泥稳定级配碎石基层+沥青封层+沥青面层(上面层、中面层、下面层)的组合方式。主要区别在于级配碎石基层和水泥稳定级配碎石基层在路面结构的使用位置上,而沥青封层设置在水泥稳定级配碎石基层上,主要起到防止层间水的继续下渗。

级配碎石基层采用大小颗粒配比适宜的一种级配型碎石材料,经过摊铺和碾压均匀后结实形成基层,具有开孔、透水、透气等特性,在多雨地区使用级配型材料尤其有利。所以当级配碎石用做沥青面与水稳处治基层之间的中间层时,可有效减少水硬性结合料处治层反射到沥青面层上的干缩裂缝,即减轻反射裂缝,更加有利于排除路面结构层中的各种层间水,减少甚至消除了沥青面层的早期水损。

对于采用级配式集料来说,两个主要的决定性影响因素分别为施工质量和轴荷载。所以当这两种条件非常有利

时,级配碎石即便在薄沥青面层或沥青表面处治下也一样会工作得很好。比如福建、浙江、江西地区的高速公路基本采用级配在沥青面层与水稳层之间的路面结构。

但是当轴荷载较重时,在某个交通水平以上,这样的级配碎石基层上直接铺薄沥青面层结构就变得不合适了。因此也有很多地区例如海南、贵州等地高等级沥青公路采用级配碎石下基层+水泥稳定碎石上基层+沥青碎石封层+沥青面层的道路结构形式。虽然目前国内沥青路面基本采用的是密集配热拌沥青混合料,上面层设计空隙率控制在3%-5%之间。热拌沥青混合料4%-5%的空隙率即认为不透水,也就是说外界水无法渗入到结构层内部。实际压实度和试验室最大理论密度的差异、复杂的施工环境以及外界破坏,沥青面层很难做到百分百防水,当层间水排出受阻时造成我们经常看到的新建沥青路面雨后天晴几天后仍可看到路面泛水的水迹现象。在这样的沥青结构层中就必须优化设置路面边缘排水系统。

路面边缘排水系统一般应沿路面结构外侧边缘设置,宜由透水性填料集水沟、纵向排水管、横向出水管和过滤织物等九部分组成,如图2.1.1所示。

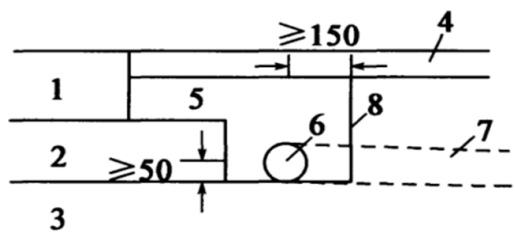


图2 沥青路面边缘排水示意图(尺寸单位: mm)

1-面层; 2-水泥稳定级配碎石处治基层; 3-级配碎石下基层; 5-集水沟; 6 排水管; 7-排水管; 8-反滤织物; 9-回填路面层

2.2 施工方面

(1) 原材料的选择

要想充分保证沥青原材料与各集料间的黏附强度,首先沥青原材料的各性能应满足规范的要求,并且做到合理地保存;其次在碎石集料的选取上应尽可能选用粘附系数相对较高的石料,如玄武岩与石灰岩与沥青有较好的粘附性。当受料源供给的限制时,当地石料粘附性较差的应尽量掺加抗剥落剂使用,如花岗岩在沥青中、下面层中的使用。同时应使集料表面有良好的清洁状况,必要时还应对所使用的集料进行清洗,避免集料表面附着有灰尘,降低材料间的粘附效果。

(2) 施工工艺的强化

良好的施工工艺最基本的就是做好施工过程中的质量控制。各结构层沥青混合料较好的级配奠定了路面的使用性能。在施工中当发现混合料结构组合及级配类型的设计不合理时,应及时进行修改、调整。

沥青路面的压实度是确保路面结构强度和使用寿命

极其重要的一个指标,压实质量的优劣直接影响到材料使用的整体强度、稳定性及抗疲劳特性。而压实度的大小直接代表了空隙率的大小影响,因此为了最大程度的减少外界水侵入沥青结构层,施工过程中需要重点保障路面压实度。切实从混合料施工温度、碾压工艺、集料离析等施工过程中予以强化控制。

3 层间水的处置实例

在实际工程中由于各种不利施工环境,沥青路面在雨后经常出现局部泛水现象,为了消除早期水损害保障沥青路面的优良使用性能,针对路基和桥梁部位,因地制宜,应及时增设相应的排水措施。

3.1 路基部分

案例1. 海南省某路面项目建成后不久,雨后天晴几天内仍出现局部泛水,现场情况调查显示,路基出现水迹的部位多位于行车道上。为加速路面内水份的排出,该项目在水迹出现路段紧急停车带靠标线处钻取直径110mm的芯样至基层表面,并在基层顶面涂刷一层热沥青防水,在取芯后留下的孔内填14cm厚、10~30mm单级配碎石,并夯实,而后在其上回填与设计相同的沥青混合料并压实,最后,垂直于道路中线沿路面横坡方向向下切割一条宽度为3~5mm,深度不低于10cm的切缝直至路肩部位,并在缝表面回填沥青麻絮,浇灌乳化沥青防止水份进入。这样,钻孔内汇聚的路面层间水可以沿切缝排至路肩部位的级配碎石内最终排出,保持沥青路面处于干燥状态。

案例2,北京市房山区某山区沥青路面在工后出现大面积泛水,根据现场调查,该段道路所处地形复杂,在地形上部有多处水头,而低侧全线设置了砼护栏,现浇砼护栏基础位于级配碎石排水结构层以下。外界水侵入量大,路面边缘排水不畅,形成饱和和层间水是造成此段路面大面积泛水的主要原因,而泛水突出部位在沥青面层的中间施工纵缝处。该项目经过分析研究,对面层泛水段沿中间纵向标线切割20cm宽,深度切入到级配碎石层,长度贯穿整个水迹带。切割开槽后采用布设两条直径10cm塑料盲管和10~30mm单级配碎石填筑,改善增加级配碎石层的排水能力。并在水迹纵坡下端类似布设3道横向盲沟,每道间距2米,并打通路面边部现浇砼护栏基础排出层间水。最后在增设盲沟上方浇筑10cm厚混凝土并恢复路面标线。增设路面层间小盲沟后,排水口出水明显,面层泛水得以消除。



图3 沥青路面现场泛水图



图4 沿标线纵向水迹带切割开槽

3.2 桥梁部分

案例3, 房山区山区某桥, 结合桥梁设计图纸, 对于一般渗水路段, 拟在桥梁下方用电钻按 50~80cm 的间距, 沿桥梁湿接缝施工时留置的 PVC 管向上钻穿桥面水泥混凝土铺装层和沥青混凝土中面层, 至沥青表面层和中面层间的结合部, 以便于层间水由钻孔排出, 保持路面处于干燥状态。对于局部渗水严重部位, 采取在渗水处钻孔取芯, 然后用电钻打通桥梁顶板, 冲洗干净后回填碎石, 表面用 4cm 的面层芯样回填, 芯样周边采用沥青麻絮封闭。

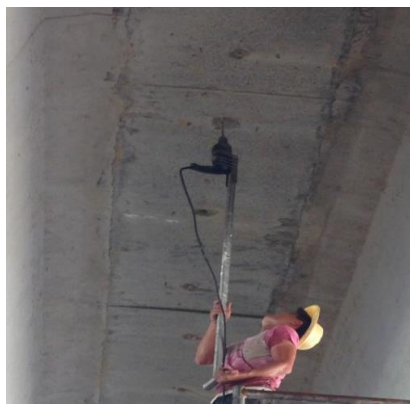


图5 钻孔



图6 取芯



图7 碎石置换



图8 沥青麻絮封闭

4 结论

本文主要从沥青路面层间水产生机制以及防治对策两个方面着手, 对可能引起沥青道路表面破坏的水损害问题做了详尽的介绍。科学的道路结构设计与良好施工工艺技术是预防和治理水损害的关键因素, 合理的材料选型和规范化的施工过程管理是从根本上克服水损病害出现的途径。在多雨地区及集中降雨地区的沥青路面出现水损的早期迹象时, 应尽早大胆的采取措施排出层间水。

【参考文献】

- [1] 佚名著. 公路路面基层施工技术细则: JTG/T F20-2015[S]. 北京: 人民交通出版社, 2015.
 - [2] 交通部公路科学研究所. 公路沥青路面施工技术规范: JTG F40-2004[S]. 北京: 人民交通出版社, 2004.
 - [3] 中交路桥技术有限公司. 公路排水设计规范: JTG/T D33-2012[S]. 北京: 人民交通出版社, 2012.
- 作者简介: 侯晓旭(1988.2-)男, 北京工业大学, 土木工程, 北京路桥瑞通养护中心有限公司, 职员, 助理工程师。

水库导流洞施工中钻孔爆破石方开挖和砼衬砌技术研究

宋振炜

新疆泓泽工程建设有限公司, 新疆 哈密 839000

[摘要]介绍了大柳沟水库导流、冲砂、放空隧洞(以下简称导流洞)开挖施工中的施工布置和技术措施,重点论述了钻孔爆破石方开挖和砼衬砌的应用,提出了钻孔爆破石方开挖技术对导流洞成型质量、砼衬砌对导流洞安全牢固的重要性。

[关键词]水库导流;钻孔爆破;石方开挖;砼衬砌

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6389

中图分类号: TV551.1

文献标识码: A

Study on Rock Excavation and Concrete Lining Technology of Borehole Blasting in the Construction of Reservoir Diversion Tunnel

SONG Zhenwei

Xinjiang Hongze Engineering Construction Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: This paper introduces the construction layout and technical measures in the excavation of diversion, sand flushing and vent tunnel (hereinafter referred to as diversion tunnel) of Daliugou reservoir, focuses on the application of borehole blasting stonework excavation and concrete lining, and puts forward the importance of borehole blasting stonework excavation technology to the forming quality of diversion tunnel and concrete lining to the safety and stability of diversion tunnel.

Keywords: reservoir diversion; drilling and blasting; rock excavation; concrete lining

引言

水利设施的建设工作难度大,施工质量要求高,施工管理严格。在一般地质条件下,水库导流洞的钻孔爆破石方开挖和砼衬砌,对工程施工质量及进度有很大影响,有必要对开挖、加固技术进行研究,以确保工程的顺利进行。

1 工程简介

大柳沟水库是自治区“定居兴牧”水利工程建设指挥部确定的27项骨干水源工程之一,位于新疆省巴里坤县莫钦乌拉山南坡大柳沟出口处,地理位置东经 $93^{\circ}35'51''$ — $93^{\circ}38'$,北纬 $43^{\circ}35'$ — $43^{\circ}37'$,海拔2010m—2320m。

大柳沟流域主要由春季融雪水、夏季降雨及泉水组成,大柳沟多年平均年径流量为1047万 m^3 ,水库设计总库容372.42万 m^3 ,其中:死库容70.7万 m^3 ,兴利库容234.85万 m^3 ,调洪库容66.87万 m^3 。水库主要建筑物有拦河坝,导流洞、溢洪道和供水管道组成。拦河坝为浇筑式沥青砼心墙坝,坝顶长168.23m,最大坝高36.33m,坝顶宽6m,坝顶填筑高程2141.33m,防浪墙顶高程2142.33m。导流洞布置在坝体的右岸山体内,长160m,设计流量0.83 m^3/s ,导流期最大下泄流量21.48 m^3/s 。左坝肩布置岸边正槽溢洪道,溢流堰采用WES堰形式,总长150m,设计下泄流量43.81 m^3/s ,校核洪水下泄流量108.69 m^3/s 。

2 工程建设任务及设计标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2000),大柳沟水库是一座以农业灌溉为主的小(I)

型水利枢纽工程,主要建筑物为四级,次要建筑物与临时建筑物为五级。根据《防洪标准》(GB 50201—94),设计导流标准为5年一遇,相应洪峰流量为15.7 m^3/s ,施工期临时度汛的洪水标准为20年一遇,相应洪峰流量为49.7 m^3/s ,设计洪水标准为50年一遇,相应洪峰流量为82.6 m^3/s ,校核洪水标准为1000年一遇,相应洪峰流量为214 m^3/s 。依据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001),工程区地震动峰值加速度为0.05g,相应地震基本烈度为VIII度。

水库建成后,将满足下游1.2万亩饲草料地的灌溉用水,其中:改善灌溉面积4000亩,新增灌溉面积8000亩,有效改善400户搬迁定居牧民的生产生活条件,加快游牧民搬迁定居步伐,促进当地经济社会可持续发展。

3 主要技术特征指标

工程设计中主要指标:坝体填筑标准相对密度 ≥ 0.85 ;坝体砼标号有:坝前护坡砼为C30F300,沥青心墙基座为C30F300W8,路沿石为C15;闸井砼标号有:闸井钢筋砼为C30F300W8,填充砼为C20F200;溢洪道砼标号有:溢洪道钢筋砼为C30F300W8,素砼为C20F200W6;导流洞砼标号有:钢筋砼为C30F300W8。

导流洞主要承担向下游1.2万亩灌区提供灌溉用水;汛期参与部分泄洪;非常情况下放空水库的任务。

导流洞布置在坝体的右岸山体内,为傍山隧洞。由进口引渠段、进口段、闸井段、洞身段、出口消能防冲段组成。导流洞全长238m,其中山体内隧洞长170m,底坡1:

50, 洞室采用圆拱直墙型(城门洞型), 圆拱中心角取为120度, 成型后净宽1.8m, 高2.32m, 导流洞进口段高程2112.00米, 出口高程海拔2108.70m, 洞线方向SW226.0°。

导流洞为无压隧洞, 设计流量 $0.83\text{m}^3/\text{s}$, 最大泄水流量 $21.48\text{m}^3/\text{s}$ 。出口段设消力池、分水闸由灌渠、冲砂渠至下游。

导流洞洞身采用砼衬砌, 底板, 边墙, 顶拱厚度均为0.4m、C25F300W8 钢筋砼衬砌。洞身结构分缝长度为8m, 缝宽4cm, 缝内设遇水膨胀橡胶止水, 高压闭孔板填缝。

导流洞断面采用回填灌浆和固结灌浆处理。对边墙、顶拱进行固结灌浆和帷幕灌浆, 孔距3m, 一排9个孔。在心墙轴线连接处设置三排阻水帷幕, 帷幕灌浆与心墙帷幕灌浆连接为一整体。在坝轴线以下隧洞顶拱设置排水孔, 以减小顶部外水压力。

导流洞进出口顶部岩石开挖坡面进行喷锚挂网支护, 喷护C20 砼厚0.1m, 锚杆用 $\Phi 18$ 钢筋, 长度3m, 间距3m。

4 导流洞主要工程量

导流洞土石方工程: 42457m^3 , 砼工程: 6292m^3 , 钢筋制安工程: 231.02t, 金属结构安装工程: 36.04t, 灌浆工程: 1385.10m。

其中洞身段工程量: 石方洞挖 1652.24m^3 , C25 钢筋混凝土洞身衬砌 683.75m^3 , C25 混凝土洞身衬砌 98.01m^3 , 钢筋制安 44.44t, 高压闭孔板 4.35m^3 , 直墙圆拱形隧洞衬砌模板(钢模台车) 1442.99m^2 , 帷幕灌浆造孔 291.60m, 帷幕灌浆 291.60m, 固结灌浆造孔 1171.80m, 固结灌浆 1171.80m, 回填灌浆 584.23m。

5 导流洞双向爆破石方开挖

5.1 地质条件

导流洞洞身围岩为黑云母花岗岩, 受区域构造影响, 基岩裂隙较为发育, 岩体完整性较差, 为次块状结构—块状结构。围岩类别: D0+30—D0+70 上伏基岩厚度 30.00—40.00m, 围岩类别II类。其余洞身段上伏基岩厚度 9.00—25.00m, 围岩类别III类。

5.2 爆破方式

钻孔爆破就是通过钻孔、装药、爆破开挖岩石的一种方法, 简称钻爆法。一直是进行地下建筑物岩石开挖的主要施工方法。这种方法对岩石地质条件适应性非常强, 开挖成本低, 特别适合岩石比较坚硬的洞室施工。

本工程导流洞围岩稳定性较好, 成洞性较好, 优先采用光面爆破法, 通过一系列措施对开挖工程周边部位实行正确的钻孔和爆破, 并使周边眼最后起爆的爆破技术。

5.2.1 技术介绍

光面爆破是一种控制岩体开挖轮廓的爆破技术, 是通过一系列措施对开挖工程周边部位实行正确的钻孔和爆破, 并使周边眼最后起爆的爆破技术。预裂爆破则是周边眼最先起爆, 线装药密度适当地比光面爆破大一些, 周边

眼间距则适当地小一些。

5.2.2 作用机理

炸药爆破在实际操作中所形成的冲击力以及高温高压气体往往都会作用在眼壁结构上, 炮眼周边的岩石结构因为遭到巨大的压缩破碎, 所以这个时候所产生的压缩扬力都会朝着周边扩展。冲击波的传播速度与压缩比相对比较快, 并且能够在较短的时间形成声波丧失压缩作用。粉碎圈之外的岩石在压缩波的影响下会形成径向裂缝, 在压缩波传递到自由面的时候, 由于弹性的作用往往可以产生与拉伸波的方向相反的传播模式, 这个时候中心部分由于空间作用力逐渐加大以及气体压力的逐渐降低, 弹性可以在这个时候得到逐渐的释放, 最终所产生的拉伸波就会朝着离开炮眼的方向传播。这两种拉伸波在传播的过程中能够将岩块从岩体中抛出来, 最终就可以产生相互作用的爆破漏斗。在爆破的参数达到退订的范围的时候, 就可以形成较为光滑的结构。^[1]

5.2.3 分类

光面爆破通常可以划分为三种类型, 也就是轮廓线钻眼、预裂爆破、光面爆破。此工程中所采用的预裂爆破的方法, 这一方法在进行轮廓线的挖掘的时候, 会设置相对密集的炮眼, 在其内部灌注炸药, 将其放入到其他爆破眼中进行引爆, 如果轮廓线上的炮眼之间的距离、数量较为适当, 那么爆破之后的炮眼之间就可以产生贯通的裂缝, 与原有的岩体结构分割独立存在。之后在将其他炮眼进行爆破, 因为轮廓线上存在裂缝的问题, 所以其他炮眼的爆破的过程中极易对岩体结构造成损坏。预裂爆破往往可以发挥出良好的隔振作用, 通常被运用到岩体结构相对较为完整的岩层的爆破操作之中。

5.2.4 技术优缺点

(1) 优点

①隧道围岩往往不会形成炮震裂缝, 对于保证围岩结构的完整性起到了积极的作用, 并且也有效的提升了围岩结构的载荷能力, 这样也为锚喷支护起到了良好的辅助作用。光面爆破技术与锚喷技术二者进行整合, 能够有效的促进锚喷支护综合性能的提升, 尤其是松软岩层中能够更好地将这一特征展现出来。

②在裂隙形成的地层之中, 需要对裂隙的扩展进行良好的控制, 增强围岩结构的稳定性, 并且也可以有效的规避落石导致危险事故的发生, 为施工工作的实施给予良好的便利。

③隧道成型规整, 有效的控制了挖掘的数量以及工作量, 促进了掘进的速度提升。

④隧道结构较为规整, 凹凸的问题相对较少, 这样不但可以提升隧道结构的整体稳定性, 并且也可以提升隧道的维护工作效果, 在瓦斯的隧道发生瓦斯局部集中的问题概率较低。

(2) 缺点

①炮眼数与其他爆破的方法相对比实际操作较为困难, 钻研的精准性要求更高, 钻爆操作的单相工作往往需要持续较长的时间。

②需要使用到诸多的专业特殊器材, 例如: 炸药、导爆索等等。

5.3 设计任务

钻孔爆破石方的挖掘工作需要结合设计的实际情况、所处地区的地质结构情况、爆破材料以及钻孔设备等来实施爆破设计。钻爆设计的核心目的就是:

首先, 结合实际情况来对挖掘断面的炮孔设置加以判断, 涉及到各种类型的炮孔的位置、深度以及方向。

其次, 计算各种类型炮孔的装药量、装药结构以及堵孔的方法。

最后, 结合实际情况和需要来确定爆破的方法以及起爆的流程。

5.4 钻孔机械

爆破打孔选用一种比较轻便、又有多种用途的微型工程钻机。钻机体积小、重量轻、运行灵活、性能稳定, 能够通过金刚石钻进, 还可以配合合金钻进或者采取螺旋钻进的方法, 对爆破打孔、灌浆打孔非常适合。

5.5 涉水钻孔

布置导流洞的山体在河床边, 基岩裂隙较为发育, 山体内含有一定水份, 钻孔因为受水的影响, 选择 kq—100 潜钻的钻机, 孔径 90mm, 孔深 1.5—4.5m 之间, 配置的炸药选择具有抗水性能的。

5.6 作业安全

钻孔爆破法是一种常用的开挖岩石的方式, 它的钻孔、爆破流程相对来说比较复杂, 最重要的是安全, 进行爆破时危害较大, 比如会产生地震效应。所以需要由专业的工程师先进行计算勘探, 事先确定好炸药的数量; 同时还要精准钻孔, 如果位置不准确, 这种冲击能量就会比较强, 对于导流洞成型会产生影响, 而且一定要做好现场的保护措施。

6 导流洞砼衬砌

6.1 清基和施工缝处理

导流洞砼浇筑前, 清除基岩上的杂物、泥土及松动岩石, 压力水冲洗干净。各砼分块之间的施工缝不做处理, 不凿毛, 纵向钢筋不过缝。与边墙之间的施工缝用人工凿毛, 清除缝面上所有浮浆, 松散物料及污染体, 以露出粗砂粒或小石为准, 但不得损伤内部骨料。缝面打毛后清洗干净, 保持清洁、湿润, 并冲洗干净。

6.2 测量放线及岩面处理

在对基面结构进行良好的处理之后, 利用全站仪来实施后期的测量放线的检查工作, 将导流系统以及城门洞的控制点设置在适当的位置, 并且在适当的地方设置高程点,

在明确钢筋捆扎以及立模边线之后, 需要进行适当的标记, 焊接钢筋立筋。对于在实施测量放线的过程中所遇到的浇筑面欠挖的问题应当及时的加以处理, 保证实践工作效果能够达到规定的要求。

6.3 金属结构施工

钢筋由人工进行绑扎安装。钢筋安装按设计图纸和下料单操作, 根据定位安装好架立筋, 按纵横、上下分序绑扎结构钢筋。

砼分缝处按设计图纸的要求埋设橡胶止水, 设置简易的夹具将其固定牢固, 并加以保护, 防止在浇筑过程中发生偏移、扭曲和结合面漏浆。

固结灌浆孔直径 76mm, 入岩深度 5m, 梅花型布置, 间排距 3×3 m。采用 $\Phi 80$ mmPVC 管预埋, 钢筋绑扎好后按图纸位置预埋, 与结构钢筋捆绑固定在设计位置上, 管口密封埋设在底板的 PVC 管一端项到岩石面另一端伸出砼面, 并对预埋管安装位置作好测量记录, 以便后期准确找到预埋管。

施工中需要注意各作业队伍之间的配合与协作, 预埋件安装严格按设计图纸要求进行。负责预埋件安装的人员, 必须和钢筋架立人员密切配合。严防乱割受力钢筋, 埋件一定要牢固固定在可靠的部位, 防止浇筑振捣时位移。安装结束后, 提前进行验收。进行金属结构安装施工时必须注意, 若金属结构预埋构件与模板拉筋的位置存在冲突, 只能将拉筋适当移位并加强, 不得改变预埋件的位置。

6.4 堵头模安装、立模、校模

在底板钢筋绑扎完毕后, 即可进行堵头模的安装, 堵头模板采用拉筋固定, 与岩石面的缝隙采用三分板镶缝。

每次立模前, 钢模进行除锈处理, 并且在表层需要涂抹脱模剂。模板的拼装也需要严格遵从规范标准实施, 确保立模结构的整体稳定性, 支撑结构也需要达到规定的稳定性效果, 模板拼接需要避免发生错位的情况。

模板结构安装完成之后, 还需要对测量校模工作的实施需要结合设计的要求来设置专门的止水装置, 之后实施人工清仓。

6.5 清仓验收

针对仓位内的杂物进行清理, 并且对其进行冲刷, 将内部的积水进行排出, 并且安排专业人员对仓位的情况进行检查, 结合实际情况和需要来做好充分的前期浇筑的准备工作, 搭设模板结构、安全防护栏结构, 增设照明系统, 对于振捣设备、地泵都需要进行检查。浇筑的仓位需要通过专门的检验, 并且获取需要的资料, 安排专门的质检人员进行验收工作。

6.6 砼衬砌浇筑

仓面验收合格后, 拌合站砼配合比进行拌制, 方可进行砼浇筑, 并在浇筑现场进行砼取样试验。砼采用 10m^3 砼搅拌运输车运送至工作面, 通过地泵泵送入仓。

砼浇筑注意以下要求:

(1) 砼的生产和原材料的质量都需要达到规定的标准要求。

(2) 在实施浇筑砼操作的时候, 需要侧重关注平仓振捣操作, 避免发生堆积的问题。砼的底层可以利用人工处理的方式将其与斜坡进行连接。

(3) 仓内需要关注薄层的平摊, 避免骨料出现结构分离的情况, 积极的落实振捣工作, 保证持续浇筑, 避免发生冷缝的情况。在实施浇筑施工的过程中还需要重视巡视维护, 对于遇到的各种异常的情况也需要第一时间进行处理。

6.7 养护

导流洞衬砌砼浇筑体积不大, 洞内空气温度变幅小, 空气湿度也较大, 对砼养护有利。砼浇筑结束后 12h—18h, 洒水养护, 养护时间不少于 14 天。

7 结论

介绍了大柳沟水库导流洞开挖施工中的施工布置和技术措施, 重点论述了钻孔爆破石方开挖和砼衬砌的应用, 提出了钻孔爆破石方开挖技术对导流洞成型质量、砼衬砌对导流洞安全牢固的重要性。现有以下结论:

(1) 因照明、通风、噪声及渗水等影响, 钻爆作业条件差; 钻爆工作与支护、出渣运输等工序交叉进行, 施工场面受到限制, 增加了施工难度。

(2) 爆破自由面少, 岩石的夹制作用大, 增大了破碎岩石的难度, 使岩石爆破的单位耗药量提高。

(3) 爆破质量要求高。对洞室断面的轮廓形成一般

均有严格的标准, 控制超挖、不允许欠挖; 必须防止飞石、空气冲击波对洞室内有关设施及结构的损坏; 应尽量控制爆破对围岩及附近支护结构的扰动与质量影响, 确保洞室的安全稳定。^[2]



图1 水库导流洞开挖施工图

[参考文献]

[1] 张成良, 刘磊, 王超. 高等岩石力学及工程应用[M]. 北京: 中南大学出版社, 2016.

[2] 韦庆辉. 水利水电工程施工技术[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2014.

作者简介: 宋振炜(1982.9-), 大学本科, 毕业院校: 新疆农业大学成人教育学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前工作单位: 新疆泓泽工程建设有限公司, 水利水电专业二级建造师。

铝模板技术在高层建筑施工中的应用研究

李 攀

北京城建一建设发展有限公司, 北京 100000

[摘要]在高层建筑施工中, 铝模板施工技术是非常常用的一项基本技术, 而为了更好的发挥铝模板技术的作用, 要求施工人员在实际施工过程中必须要对技术应用的要点进行熟练的掌握, 不断提高铝模板施工技术的应用水平; 此外还要做好施工的监督管理, 提高管理水平, 以及技术的优化, 由此确保铝模板技术更好的运用到高层建筑工程的施工中。因此在本篇文章中我们主要对铝模板技术在高层建筑施工中的良好运用进行了详细的分析与探讨。

[关键词] 铝模板技术; 高层建筑施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6344

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application Research on Aluminum Formwork Technology in High-rise Building Construction

LI Pan

Beijing Chengjian Yijian Development Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: In the construction of high-rise buildings, aluminum membrane plate construction technology is a very common basic technology. In order to give better play to the role of aluminum formwork technology, constructors are required to master the key points of technology application in the actual construction process and continuously improve the application level of aluminum membrane plate construction technology; In addition, we should do a good job in the supervision and management of construction, improve the management level and optimize the technology, so as to ensure that the aluminum formwork technology can be better applied to the construction of high-rise buildings. Therefore, in this article, we mainly analyze and discuss the good application of aluminum formwork technology in high-rise building construction in detail.

Keywords: aluminum template technology; high rise building construction; application

1 铝模板技术概述

铝模板的另一个叫法就是铝合金模板, 其是由专业的生产厂家通过机械设备进行生产。在生产过程中, 生产技术人员通过对相关参数进行调整从而实现对铝模板规格的有效调整。在铝模板出现在市场上以后就被得到了业内人士的认可, 并且得到了广泛的应用, 尤其是在国外一些发达国家, 其应用范围是非常广泛的。我国铝模板技术是从 20 世纪初开始的, 尤其是在高层建筑中的应用是比较广泛的, 但是我国很多地区的铝模板技术的应用还处在初级阶段, 近些年才得到了一定的发展。

2 铝模板技术在高层建筑施工中的应用优势

2.1 缩短建设工期

在高层建筑施工过程中, 铝模板技术的应用优势是非常显著的, 比如其安装便捷, 而且安装方便。在模板拆除时, 铝模板更轻便, 模块性墙, 拆除方便, 这个时间与传统的模板拆除时间相比更短。因此在高层建筑施工中使用铝模板技术不仅能够有效的提高施工效率, 还能缩短施工时间, 节约施工成本, 降低造价。

2.2 简化建设程序

铝模板的质量非常轻, 但是强度却非常高, 这一优势是其他模板所不能相比的。因此在项目建设时, 可以制定

工作人员将其运输到指定位置进行安装就可以, 不需要使用大型的吊装设备, 由此在很大程度上减少了设备的成本投入。再有就是铝模板的拆卸速度也是非常快的, 并且操作简单, 成本相对也比较低, 因此其在能够有效提高企业的经济效益。

2.3 保证建筑结构稳定

铝模板的质量不仅轻而且荷载力也比较强, 稳定性很高, 具相关资料显示, 铝模板每平米的荷载就能得到 60kN, 这一荷载完全能够荷载混凝土的作用力。高层建筑施工中使用铝模板技术还能有效的避免混凝土浇筑出现变形问题, 对于提高建筑的稳定性有很大的作用。

2.4 降低建设成本

在高层建筑中使用铝模板安装技术, 虽然前期的投入会比较大, 但是从整体角度来看, 其成本要比其他模板的成本要低很多。首先因为高层建筑施工本身具有很强的复杂性, 但是通过使用铝模板技术不仅会使得安装工作比较简单, 而且因为其还可以进行重复使用, 所以会有效降低施工成本。其次, 铝模板的质量会比较轻, 而且表面比较光滑, 因此在混凝土浇筑期间不会与模板发生粘结, 并且整个拆卸过程也比较快捷, 因此不管是拆除的时间还是成本都能够都到有效的控制。

3 铝模板在高层建筑施工中应用的价值

铝模板能够在高层建筑工程中得以广泛的应用,主要原因就是因为其能够充分满足高层建筑结构的要求。铝模板是由很多高强度的铝合金组成的,因此其强度与其他材料相比就拥有非常显著的优势。再加上铝合金的重量比较小,致密性较高,所以其还要很好的承载力。随着近些年机械化的发展,铝制材料的应用范围得到更大范围的扩大。特别是在高层建筑施工中,铝模板材料的应用受到的限制和影响都比较小,因此会在很大程度上避免质量问题。再加上铝模板施工的速度比较快,由此可见,铝模板作为价值高、性能高的材料是非常值得推广的。高层建筑铝模板在安装过程中能够有效的节省人力、物力,而且安装和拆卸工作也非常便捷,具有很强的操作性。尤其是近些年随着建筑行业的迅速发展,铝模板的应用能够在很大程度上提高施工的效率,由此缩短施工的时间,降低施工的难度和强度;铝模板的强度非常高,坚固性非常好,并且可以对其进行重复利用,所以能够有效的节省施工成本。与传统的钢模板相比,其使用期限会更长。并且随着近些年铝模板制造技术的不断提高,为建筑工程施工更是创造了更好的条件。但是随着市场竞争的加剧,一些恶性竞争情况不断出现,因此市场上出现了很多质量没有达到国家标准和质检要求的铝模板。所以在对铝模板进行采购时,采购人员一定要对其材料质量进行严格的控制,以免在建筑施工中使用到质量不达标的材料,给整体工程埋下安全隐患,威胁到人们的生产和生活安全。

4 铝模板技术在高层建筑施工中的应用分析

4.1 施工前准备

做好项目施工前的准备工作,是保证铝模板施工质量的重要保证。首先设计人员必须要对项目的具体内容予以详细的掌握,了解业主单位的要求,确定好设计思路,然后再依据要去设计铝模板应用方案。相关工作人员也要对应用方案进行仔细的核对,确保其不会存任何问題,然后才能交给厂家进行生产。在厂家完成生产以后采购人员要对质量进行再次检验和试拼装,对于达到质量要求的模板进行编号,然后再有相关部门绘制现场拼装的图纸。最后,在施工现场,管理人员需要再次对模板进行验收,对模板的数量、规格以及平整度进行严格的检查。厂家要指派专门的技术人员前来指导安装工作,对铝模板的组装和拆卸方法以及注意事项进行仔细的讲解,由此更好的推动施工作业顺利开展。

4.2 铝模板深化设计

在铝模板运输到施工现场以后,施工单位为厂家提供模板系统施工图以及外架结构布置图、施工现场布置方案、施工要点等。此外,还可以使用 BIM 技术创建三维模型,并且通过模拟分析来对施工中存在的质量和安全隐患予以一些发现,并及时提出修改措施。此外就是在对主体

结构、滴水线以及外窗免收扣等一些细节构造进行设计时,可以选择一次浇筑成型的方法。

4.3 配板深化

在设计优化完成以后,也就是对绘制各个部位配模剖面图以及对模板排版进行优化布局,并且还要对墙板以及楼面板、墙板与梁板之间的相邻部件的连接形式进行科学的确定,并且使用 MSTEEL 工具对铝模板系统布局形式中的标准块以及非标准块的数量进行严格的计算,从而最大程度上保证配模拼装图的完整性。

4.4 定位放线

铝模板施工中,首先要对不同楼层的控制轴线进行科学的确定,然后再进行放线测量,对墙柱、门窗以及洞口、梁等位置的平面位置进行确定,对墙柱钢筋的位置进行仔细的检查,并依据工程的实际情况来对出现的偏差进行科学的调整。再有就是在墙柱的周围还可以放出控制线,对模板的安装位置来进行确定。楼层标高控制点需要在纵筋上确定,并且对楼板面标高来开展检查工作,由此来保证定位放线的质量。

4.5 铝模板的安装

在铝模板施工中,其第一步需要做的就是安装工作。为了确保铝模板安装的质量,必须要由专业的技术人员开展安装工作,如此才能进入到应用环节。在铝模板安装工作中,其主要的安装内容就是对墙、梁以及楼梯的安装为主要的,并且在确定铝模板安装没有任何问题以后才能进入到混凝土浇筑环节。在混凝土结构的强度达到规定的标准以后才能将铝模板进行拆除,拆除后的铝模板可以进行再次利用。铝模板的安装工作要严格按照相关的规定和标准就进行,不仅要确保安装工作的精确性,而且还要保证安装工作的稳定性。实际操作过程中要严格依据图纸来开展安装工作,充分保证安装的质量。并且在安装工作开始之前必须要选择标准和规定的螺丝钉,并对铝模板进行固定,避免在使用过程中出现模板位移的情况。

铝模板的整个安装过程中都是具有一定的规范性的,要从整体上来对其精确度进行科学的控制。在模板安装完成以后要对其进行全方面的检查,保证其每个施工细节都要严格符合图纸的设计要求,这样才能更好的安排混凝土的浇筑工作。当前对铝模板的安装技术要求越来越高,所以施工单位在安装时必须要选择专业技术水平高、经验丰富以及责任心高的员工进行安装。由此会在很大程度上减少高层建筑工程施工中出现质量和安全问题的概率,而且随着科技水平的不断提高,铝模板的高层安装技术也在不断的完善和优化,从而便于更好的开展各项实践工作。

在高层建筑的铝模板施工中会面临很多安装问题和难题。在高层建筑施工中,铝模板自身的质量,运输和存储的方法和措施都会影响其施工质量,并且保证整个安装过程都要严格按照规定和标准进行。此外在安装工作完成

以后还要对铝模板结构开展详细全面的检查,确保其没有出现问题,为后续施工奠定良好的基础。再有为了充分保证铝模板的安装效果,施工单位还可以成立专项技术监督小组,由此对铝模板的安装过程予以全方面的监督和管理,以便及时发现安装中存在的问题和不足,并及时采取有效的措施进行解决和处理。在安装工作开始之前,施工单位还需要对安装人员进行岗前培训,确保安装人员能够对高层建筑的实际情况、要求和规定进行全面的了解,由此充分保证安装工作的质量和效果。

4.6 模板拆除

在对铝模板进行拆除时,施工人员一定要对混凝土的初凝时间和终凝时间进行有效的确定,并且对其强度进行科学的检测。只有在确定混凝土的强度达到了设计及规范要求,且根据同条件试块进行判定,才能进行铝模板的拆除。在拆除时,工作人员还要注意对混凝土成品的保护,避免对其结构产生破坏。在拆除工作完成以后工作人员还要对铝模板表面的尘土以及存留的混凝土残渣进行及时的清除,并且对其进行分类保存,对于那些拆除以后不存在质量问题的铝模板可以进行二次利用,由此不仅实现了资源的回收利用,同时还节省了一定的施工成本,提高了企业的经济效益。

4.7 后期检测

为了保证混凝土的质量,在混凝土施工完成以后就要对其进行检测,而为了避免检测工作对混凝土构件产生损害,所以建议施工单位选择无损检测技术。该技术能够在不破坏混凝土结构的前提下直接从结构物上进行检测,由此来对混凝土的强度、缺陷或者钢筋的位置进行检测的一种方法,通过无损检测技术,能够帮助工作人员对混凝土保护层是否达到标准、钢筋间距是否符合设计要求、表面是否存在蜂窝、麻面等问题。而在对铝模板进行检测时,则需要对其牢固性以及稳定性、垂直度进行科学的检测。

5 提高铝模板施工质量的策略

5.1 加强安全管理

在高层建筑施工中,安全管理工作是其管理工作的重点,并且也是做好质量管理和技术管理的重要基础。因此企业的管理层必须要对安全管理予以高度的重视,并且做出安全防护措施,避免安全事故的发生。此外,管理人员还要对施工现场进行仔细的勘察,并且对施工现场进行熟悉,为后期管理工作提供可靠的保障。在对铝模板进行拆除时,要严格按照规范标准来进行,避免出现随经验的施工行为。再有就是在模板拆除时,还要做好防护工作,避免对模板产生损害,还要对拆卸后的物件进行有效的保存。定期开展岗位培训工作,不断提高施工人员的专业技能和综合素质。在施工中一旦发生安全问题,一定要及时上报

相关部门,并及时进行处理,确保工程的顺利开展。

5.2 加强质量管理

在铝模板施工中,专业技术人员需要对模板的设计方案进行严格的审核,从根源上对各种隐藏的风险进行排除,找出故障存在的原因并交由设计部门来进行处理。此外采购人员也必须要严格按照流程和规定来对铝模板进行采购,采购过程中对铝模板的性能进行仔细的检查,充分保证其质量,对于那些质量不达标的铝模板要予以淘汰。监管部门也要充分发挥监督管理的职能,指派专门的人员对现场进行有效的监督,确保施工人员行为的规范性和标准性;建立完善的责任管理机制,确保施工中每个环节都能够有相应的责任人,由此确保各项工作能够顺利有效的开展。在铝模板施工完成以后,质量监督部门就要依据相关的标准对其进行严格的检查,并且进行签字确认,做好相应的记录。一旦出现问题,就要找到相应的责任人,避免出现推卸责任的情况出现。

5.3 加强技术管理

技术在企业的发展过程中发挥的作用是至关重要的,因此建筑企业必须要加大资金投入力度,支持科研人员的工作,由此更好的推动铝模板技术的持续发展。同时还要做好相应的培训工作,可以邀请业内的专业认识来进行讲座,帮助企业制定良好的施工方案,对员工进行系统性的培训,提高员工的专业技术水平。在培训工作完成以后还要对其进行考核,由此提高培训的效果。

6 结束语

总之,面对建筑行业的迅速发展,城市建设水平有了很大的提高,我国铝模板技术也得到了更加广泛的应用,建筑企业必须要做好相应的安全、质量以及技术管理,在实践中不断提高铝模板技术的发展水平,提高其在建筑行业中的价值和作用,更好的为我国建筑事业的发展服务。

【参考文献】

- [1]姜亚强,付帅.高层建筑铝模板施工技术的应用[J].居业,2017(5):87-88.
 - [2]蔡小龙.超高层建筑铝模板施工技术应用分析[J].建材发展导向(上),2017,15(4):6-7.
 - [3]王永好,李奇志.全铝全模板在某超高层建筑施工中的应用[J].施工技术,2011,40(22):35-37.
 - [4]王亚平.高层建筑施工中的铝模板技术应用研究[J].江西建材,2014(22):81.
 - [5]刘浩.铝全模板施工技术在高层建筑上的应用[J].工程技术:文摘版,2016(7):110-111.
- 作者简介:李攀(1994.6-)男,毕业院校:河北科技师范学院,目前就职单位:北京城建一建设发展有限公司,职务:项目副总工,目前职称:助理工程师。

建筑工程施工中防渗漏施工技术的运用

邱波

泰州景泰工程咨询监理有限公司, 江苏 泰州 225300

[摘要]在社会经济快速进步与发展的过程中, 城市化建设进程也在逐步推进, 对于建筑行业来讲, 在此发展背景下所取得的发展成果是非常显著的, 同时也已经成为当前我国经济发展的最主要组成部分。但基于建筑工程项目的具体实施来讲, 在实施过程中仍然有许多问题存在其中, 房屋渗水以及漏水问题, 对房屋建筑质量与使用性能所造成影响是非常严重的, 而且这些问题出现也比较普遍。基于此, 文章就建筑工程施工中防渗漏施工技术的运用展开分析和探讨。

[关键词] 建筑工程; 防渗漏; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6340

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Anti Leakage Construction Technology in Construction Engineering

QIU Bo

Taizhou Jingtai Engineering Consulting and Supervision Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 225300, China

Abstract: In the process of rapid social and economic progress and development, the process of urbanization construction is also gradually advancing. For the construction industry, the development results achieved under this development background are very significant, and have become the most important part of China's economic development. However, based on the specific implementation of construction projects, there are still many problems in the implementation process. Among them, the problems of house water seepage and water leakage have a very serious impact on the building quality and service performance, and these problems are also common. Based on this, this paper analyzes and discusses the application of anti leakage construction technology in construction engineering construction.

Keywords: construction engineering; anti leakage; construction technology

引言

在房屋建筑工程中, 防渗漏施工技术具有很高的应用价值, 其应用质量与应用效果直接影响着房屋建筑工程的整体质量。假如渗漏的确存在于房屋建筑工程中, 则会对居住者的生活、生产等造成直接的影响, 并且会对社会的和谐发展不利, 因此人们需对此有所重视。在实际施工过程中, 施工人员应当结合工程实际, 选择专业性较强、高效化的防渗漏施工技术, 对每一个环节的质量加以把控, 以规避渗漏问题的发生。本文首先概括叙述了防渗漏施工技术, 然后细致地分析了房屋建筑的渗漏部位及渗漏原因, 最后围绕房屋建筑工程中防渗漏施工技术的应用展开讨论, 以期能够为防渗漏施工技术在现代房屋建筑工程中的应用与发展提供一些可参考的意见。

1 防渗漏施工技术的概述

在房屋建筑工程中应用防渗漏施工技术能规避房屋建筑工程结构因受水腐蚀而出现的渗漏情况。在房屋建筑施工过程中, 防渗漏施工技术是极其关键的一部分, 其应用效果可对房屋建筑工程的整体安全性、总的使用寿命产生直接性的影响, 因此应对此有所重视。房屋建筑工程中若有渗漏情况发生, 则需采取相应的措施以解决此类问题, 业内将其统称为“防渗漏施工技术”, 一般将其划分为两

种, 即结构防渗漏及建筑防渗漏。具体而言, 结构防渗漏的原理是通过建筑结构对结构中的混凝土作出收缩处理, 在使其抗裂能力切实稳固后, 基于规避渗漏的要求作出基本的处理, 并且此处理操作要符合防裂要求; 建筑防渗漏规则是把某些防渗漏措施具体地运用于某些特殊的、较为关键的建筑物中, 期间需要用到 2~3 种不一样的防渗漏施工技术。以上两者的侧重点是不一样的, 适用范围亦有所不同, 不过均是极其可靠的, 唯有将两种技术综合起来应用才能保障房屋建筑工程最终具备较强的防渗漏效果^[1]。

2 建筑工程中防渗漏施工技术应用重要性

在城市快速建设与发展来讲, 促进了城市内部建筑数量的增多与建筑规模的扩大, 在实际施工过程中发生的施工技术是非常重要的, 为了能够进一步提高并增强建筑本身的建设工程质量, 需要在建筑施工过程中更好的就防渗漏施工技术的应用进行探讨。在实际的建筑工程施工过程中, 可能因防渗漏技术本身无法满足施工技术的相应标准要求, 从而导致建筑物在实际使用阶段出现非常严重的渗水以及漏水问题, 从而影响到建筑内部生活的居民以及正常的办公作业, 严重影响到使用者的使用舒适度。若是在实际施工过程中所采用的防渗漏施工技术不规范, 可能会导致建筑物的墙体, 屋顶, 房间内部等出现非常严重的漏

水现象,而这些现象可能会导致室内环境潮湿外墙体脱落严重时可能会导致房屋坍塌,使建筑物本身的主体结构被严重破坏,缩短房屋使用寿命。如果是在一些存放高科技设备的厂房当中出现泄漏问题,那么所产生的经济损失将会更加严重。正因为如此,在建筑工程项目的施工过程中,需要就防渗漏工程施工技术应用与施工准备进行全面加强,这样才能够保证在建筑物投入使用之后,居民的正常生活及生产活动得以顺利进行并降低,在后期建筑使用过程中所投入的相应维修资金,保障建筑物的使用寿命及使用性能。所以也就施工过程中所选择使用的相应防水施工技术要进行科学合理的选择,并针对各个施工环节进行严格的质量把关^[2]。

3 房建施工常见渗漏部位及原因分析

3.1 厨卫渗漏原因

作为建筑区域内部管道部署比较密集的区域,厨房和卫生间所处位置管线规划比较复杂,区域内管线存在较大渗漏风险。对于厨房卫生间的渗漏问题要进行深层次研究,通过研究发现厨房卫生间从设计阶段就存在防水层施工部署不到位的情况,很多施工上的细节问题没有达到标准规范和要求。在进行混凝土等原材料检验工作过程中没有采取科学合理地质量检验,导致存在较大的渗漏隐患。除此以外,在开展厨房卫生间施工工作过程中,对于现场浇筑要求是比较高的,需要根据现场实际情况制定全方位养护工作计划。如果在施工现场出现养护工作不到位和不及时的情况,会导致厨卫部位的裂缝情况。因此,必须要将厨房卫生间的渗漏部位找出来,查找厨卫渗漏的原因,能够针对性的制定渗漏处理措施,将渗漏现象做好预防^[3]。

3.2 外墙渗漏原因

对于建筑工程项目来讲,外墙渗漏问题同样是有着较大的隐患。对于大部分的建筑工程外墙,在进行处理的时候都会以拉结筋施工作为主要的。在开展外墙施工的过程中,拉结筋拥有着较为广泛的覆盖范围,再加上拉结筋拥有较多数量。如果在施工过程中没有按照规范的工序开展操作,那么就会对墙体整体质量造成威胁,严重的会导致外墙渗漏情况。在选择外墙混凝土材料的时候,尽量选择抗压性强的,最好还能够具备一定的蒸压性,这样能够将外墙防渗漏能力大大提升^[4]。

3.3 门窗渗漏原因

对于建筑门窗渗漏问题,通常发生在缝隙密封的位置处,对于门窗的渗漏原因,主要包括以下几点:首先,在门窗施工过程中所有洞口必须要进行严密的封堵,对其严密性进行及时检查,确保封堵能够及时和到位。但是在处理门窗实际工作环节时,处理洞口封堵工作难度非常大,再就是细节方面的处理不到位以及封堵材料质量不够达标。在进行材料选择环节,材料选择没有结合实际情况,没有仔细检查密封性。密封程度不够,随着时间的推移密

封功能会出现退化,导致密封出现了裂缝,严重的会发生渗漏的问题。其次,完成门窗砌筑后的材料封堵环境,由于之前的门窗洞口接茬处自身就有裂缝,这种情况下封堵难度大大增加。如果在处理发泡剂以及封堵砂浆的过程中没有进行合理配比,导致门窗部分位置存在较大的宽度,发泡剂密封效果达不到。如果用细石混凝土来封堵裂缝有可能存在门窗砌筑位置处裂缝问题加剧的情况。最后,部分居民完成房建施工工作以后,在装修环境私自进行窗洞的改造,将原有的密封结构破坏,导致渗漏问题出现。

3.4 屋面渗漏原因

在房建项目工作过程中,屋面渗漏问题非常严重。在进行屋面施工处理工作过程中,由于处理环节比较复杂需要进行施工规范的制定工作,严重的会对施工质量造成严重影响,导致渗漏问题发生。在开展实际屋面施工操作环节过程中,如果混凝土结构浇筑处理工作不到位,会使得屋面出现蜂窝或者孔洞的情况,这些问题的存在使得屋面出现了裂缝的情况。在进行屋面施工的过程中,如果模板过早拆除也会导致屋面墙体发生开裂现象。在对屋面进行处理的过程中,必须要用防水卷材进行处理,防水卷材进场之前需要做好提前质量检查工作,按照规范进行防水卷材的铺设,如果其中任何一个环节出现了问题,就会大大增加屋面渗漏风险。没有清理好防水层,容易导致防水层以及基层之间的粘和性受到影响,使得屋面防水性能大大降低,渗漏情况越来越严重。

4 防渗漏技术在房建施工中的科学应用

4.1 厨卫防渗漏施工技术的应用

在进行厨房与卫生间施工时,需要重点关注以下几方面措施:第一,对管道穿楼板、地漏口、便池下水管等部位进行重点检查,对于管根处存在的杂物应进行清理,施工时刻采用微膨胀性能的补偿收缩混凝土和补偿收缩水泥砂浆对孔洞进行封堵。第二,在进行地面防水涂刷时,可应用高分子防水涂料或高聚物改性沥青防水涂料,此后的防水层施工,必须保证其上翻墙面的高度符合规范要求,通常上翻高度不低于 50mm。第三,在完成防水涂层后,需要进行闭水试验,一般情况下,需按照规范进行两次蓄水试验。如发现下层顶板有渗漏痕迹,需及时找到渗漏部位,并进行性修补处理。

4.2 门窗防渗漏施工技术的应用

在进行门窗防渗漏施工环节过程中,频繁出现的门窗渗漏情况需要重点对待,如果处理不好将会严重影响到整体质量。因此,在处理门窗渗漏环节需要做好门窗材料的检验工作,检查好材料以后将安装质量有效提高。在进行门窗施工过程中,对门窗施工处理流程以及位置进行充分结合,保证安装施工操作能够及时和到位。下面就以铝合金门窗材料为例展开分析,铝合金材料类型多种多样,材料存在一些差异。在安装门窗铝合金的时候,尽量减少变

形以及扭曲的情况。与此同时,需要对铝合金材料进行防腐操作。对门窗施工位置进行精心设计,结合房建项目整体结构来科学规划门窗,减少因为设计问题造成质量或者渗漏。完成门窗安装以后,做好相应的检查工作。对于门窗存在的缝隙情况,尽量选择分层填实的方法,按照2:1的比例进行聚合物、防水砂浆的混合配比,在进行密封操作过程中考虑到塞缝是否严密,减少空鼓现象。

4.3 外墙防渗漏施工技术的应用

在外墙施工环节,可以应用以下方式提升外墙抗渗性能:第一,对填充墙的缝隙进行合理控制。施工人员可以在框架梁柱与砌体夹缝之间应用水泥砂浆填充,以此提升墙体的密实度。砌块、墙体高度应该与梁与楼板的间距控制在合适范围内,并合理控制水平夹角。第二,注重外墙抹灰作业质量,施工人员需按照分层方法进行外墙抹灰作业,可在砂浆中添加适量的聚丙烯,以提升抹灰强度和抗渗性能。在外墙抹灰环节,需要注意对施工孔洞的填充,减少此类孔洞造成的渗漏问题出现。第三,提升外墙面砖施工质量,在进行贴面砖作业前,施工人员应先进行找平处理,减少施工中存在的空鼓或裂缝问题出现。同时,贴面砖所使用的砂浆,要注重对其比例的控制,进而有效提升其抗渗性能。

4.4 屋面防渗漏施工技术的应用

在进行屋面防渗漏施工操作过程中,重点考虑以下两个方面的内容。首先,选择合适的防水卷材和涂料。在屋面施工操作过程中,防水卷材是非常重要的材料,在进行防水卷材选择时需要确保整体性施工要求,安装施工规范来制定施工工艺规程。对于屋面防渗漏性能的选择,涂料是其中关键的部分,最好选择膜状涂料。完成第一次的涂抹施工操作以后,需要进行晾干操作,完全晾干以后在进行第二次的涂抹施工。在施工现场一定要严格控制好涂抹的厚度,不能过厚也不能过薄^[6]。组织实施注水试验。完成防水卷材以及涂料操作后,及时进行注水试验的设计,利用好注水试验将施工现场情况进行试验检查,确定好渗漏隐患问题。如果发现渗漏就可以及时进行修补,减少屋面对施工造成的影响。

4.5 地下室外墙防渗漏施工技术的应用

4.5.1 底板混凝土浇筑

地下水底板混凝土浇筑是上层建筑施工的基础部分,因此,需要对该环节施工质量进行严格控制。由于该环节施工需要应用大量混凝土,所以,施工部门需要重点强化对混凝土裂缝问题的防治。在进行浇筑前,需制定合理的施工方案,对于混凝土的浇筑速度、时间间隔需进行科学管理。在底层铺设施工完成后,要对地板表面进行找平处理。同时需结合相应的混凝土养护技术,通常可使用

塑料模进行覆盖,以保证混凝土温湿度,减少其裂缝问题的出现。

4.5.2 地下室外墙预防渗漏

与底板浇筑类似,对于地下室外墙的施工也需要重点关注混凝土施工环节,

除上述浇筑要点外,施工人员对面层混凝土的收缩量也要予以严密观察,可采用二次振捣方式予以改良,通过振捣使混凝土后密实度达到标准后,再予以找平。另外还要辅以抹实和压光处理,水泥初凝后,要将塑料薄膜覆盖在混凝土上,进行保温养护,为期两周,防水混凝土拆模时间需严格进行计算,要结合实际情况,合理控制时间,还要注意混凝土表面内温度与周围温度。拆模时需控制温度保持在15℃以下,防止由于混凝土干缩,或受到温差影响,避免出现裂缝等缺陷,可选择分层施工进行地下室墙体浇筑,层间隔时间需注意保持在水泥初凝时间以下,待混凝土硬度达到75%以上后,再进行拆模施工。

5 结语

随着时代的发展,科学技术的腾飞,房屋建筑施工技术有了极大的飞跃,施工质量亦在持续提高。然而在房屋建筑施工过程中渗漏问题频频出现,对房屋建筑工程的总体施工质量和居住者的生活质量产生了不良影响。因此,应把防渗漏施工技术应用到房屋建筑施工中,从严按照有关工序的要求来开展工作,有效保障施工质量,规避渗漏状况的发生。本文针对房屋建筑工程中的防渗漏施工技术的具体应用展开了细致的研究,以期有关人士提供具体参考和意见。

[参考文献]

- [1]曾志纯. 建筑工程防渗漏施工技术要点[J]. 住宅与房地产, 2021(6): 201-202.
 - [2]卢伟. 建筑工程施工中防渗漏施工技术的运用[J]. 四川建材, 2021, 47(8): 101-102.
 - [3]刘薇. 建筑工程防渗漏施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2016(5): 37-68.
 - [4]钟士章. 防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用浅析[J]. 建材与装饰, 2017(25): 35-36.
 - [5]张险峰. 建筑工程防渗漏施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2020(24): 177.
 - [6]孔小芳. 防渗漏施工技术在工程中的应用[J]. 施工技术, 2020, 49(1): 1073-1075.
 - [7]张腾飞. 防渗漏施工技术在房屋建筑施工中的运用[J]. 价值工程, 2019, 38(35): 236-238.
- 作者简介: 邱波(1990.9-)男, 南通紫琅职业技术学院, 建筑工程技术, 泰州景泰工程咨询监理有限公司, 专业监理工程师, 助理工程师。

供水工程穿河施工技术要点浅析

岳 康

新疆交通建设集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 835400

[摘要]在供水工程建设过程中进行管道铺设时会有一部分管道穿越河流,也就是穿河工程,穿河工程中的这部分管道较容易发生安全问题,因此在供水工程建设过程中应强化穿河工程管理。供水管道穿河工程施工中会受到河床变化、泥沙移动等问题,这样也的环境下也给穿河工程施工带来一定的难度,这也是供水工程穿河施工亟待解决的问题。本文以喀拉喀什河水利工程穿河施工为例进行了研究,对河道走势、供水特点等会给穿河工程所带来的影响进行分析,并根据分析结果制定了施工技术及处理措施,从而确保供水工程穿河施工技术效果及施工效率,提高供水工程穿河施工质量,从而确保水利工程可以顺利开展,更好的促进水利行业发展。

[关键词]供水工程;穿河施工技术;技术要点

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6343

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Brief Analysis of Key Points of River Crossing Construction Technology of Water Supply Project

YUE Kang

Xinjiang Communications Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 835400, China

Abstract: When laying pipelines in the process of water supply project construction, some pipelines will cross the river, that is, the river crossing project. This part of the pipeline in the river crossing project is prone to safety problems. Therefore, the management of river crossing project should be strengthened in the process of water supply project construction. During the construction of water supply pipeline crossing the river, there will be problems such as riverbed change and sediment movement, which also brings some difficulties to the construction of water supply pipeline crossing the river, which is also an urgent problem to be solved. In this paper, taking the construction of water conservancy project crossing the Karakash River as an example, the impact of river trend and water supply characteristics on the river crossing project is analyzed, and the construction technology and treatment measures are formulated according to the analysis results, so as to ensure the technical effect and construction efficiency of water supply project crossing the river, improve the construction quality of water supply project crossing the river, so as to ensure the smooth development of water conservancy project, and better promote the development of water conservancy industry.

Keywords: water supply engineering; river crossing construction technology; technical points

引言

供水管道穿越河道,一般施工现场场地狭窄,施工难度较大,因此在施工过程中应对施工中的困难进行处理,合理选择穿河施工技术,提升穿河施工效果。

1 工程概况

喀拉喀什河现有重要的水利工程有:乌鲁瓦提水库、波波娜水电站和喀拉喀什渠首。乌鲁瓦提水库是一项具有灌溉、发电、改善生态环境、防洪等综合效益的大(二)型水利枢纽工程。水库总库容 3.47X108m³,正常蓄水位以下库容 3.23X108m³,调节库容 2.25X108m³,防洪库容 0.28X108m³,死库容 0.97X108m³,电站装机容量 4X15MW,为不完全年调节水库。水库正常蓄水位 1962m,校核洪水位 1964.74m。新疆生产建设兵团第十四师昆玉市供水工程取水首部位于波波娜电站拦河坝后,涉河工程共分为四部分:输水管线取水首部,伴河段 K0+000~K4+484.82、K4+484.82~K5+055.81 段(第一次穿河段)和输水管线 K15+000~K15+285 段(第二次穿河段)。涉河段地下水埋

深 0~0.8m,土质为卵石透水层,明水流量大于 30m³/s,取水口全部为片岩,需围堰破碎挖深 3~6m。伴河段挖深 3~5m。穿河段挖深 6.5m~7.5m,开挖断面基本在水位线以下,降水排水难度大^[1]。

2 涉河工程施工方案

2.1 施工配备

2.1.1 交通条件

现状有沥青道路从取水头部通至管线 K15+285 处,对外交通道路除部分路段为沥青路面,其余为砂砾石路面,交通便利,主材均可顺利运往工程现场。

2.1.2 施工用水

由于喀河河水无污染、无侵蚀,可作为工程施工生产水源,K0+000~K15+285 段施工用水由河道中抽取,生活用水可由就近村庄拉取。

2.1.3 施工用电

据调查工程沿线有输电线路通,主要集中在取水头部处,故此处采用网电,施工时直接由就近输电线路接取。输水工

程管道施工用电考虑采用柴油发电机作为施工电源。

2.1.4 施工材料

水泥,木材(模板),油料,防水,防腐,商砼,石材等可由昆玉市供应,钢材需由和田市购买,均可由公路运输至工地^[2]。

2.2 施工技术应用要点分析

2.2.1 首部工程

(1) 引水口围堰从引水口施工断面沿桥 45m 处,往引口上游 30m 山体处修弧形围堰,长度 90m,先修土围堰,上口宽度 4m,预先埋设一道 $\phi 600$ 管道通至原渠道引水口,以保证居民用水,因一边是桥,一边是山体,土方无法直接到位,需用 50 型铲车配合 360 型挖机二次倒运筑堰(附近无土方,运距待定)。

待土围堰完成后,用抽水机把围堰内水降至原坝底,人工装砂袋做一内坝,顶口宽 4m,沙子从料场拉运,土堤坝外侧用二布一膜土工布铺设一道上边用沙袋铺筑 1m 厚,以防渗水,冲刷。靠桥处用沙袋在原坝顶做 2m 高的挡水墙,以防水位高时倒灌。

2.2.2 首部挖土石方

首部引水口、沉沙池、渠道、阀井处大部分是岩石,用三台 380 破碎锤配合一台 360 挖掘机装车,用 2 辆 20t 自卸车运至 5km 外弃渣场堆放,已备回填用。伴河段下部是岩石,用 4 台 360 挖掘机,2 台 380 破碎锤开挖,从 K4+484.82 处向 K0+000 处开挖,由管道沟明排水沟处,每间隔 50m 左右向下游挖一斜明排沟降水,如透水量大,则配合 5 部 20 寸抽水机降水,开挖断面^[3]。

2.2.3 穿河段

穿河段 K4+484.82~K5+055.81 段与 K15+000~K15+285 段二段采用明挖明排施工。

(1) 排水导流

按分段导流,分段施工的方法,先施工右岸,再施工左岸,施工时先从左岸管道开挖处向下游 200m 上游 100m 挖明水排水沟一道断面:上口 15m,下口 5m,深 4m。上游 100m 处做围堰,把明水引至导流沟内,下游 200m 处挖大型集水坑,配 8 台 20 寸水泵降水,保证施工面干燥,待一段施工完成后,从另一段挖导流沟。

(2) 管线施工

①土方开挖:分段开挖,直接用 1.6m³ 挖掘机分台开挖,由 1.6m³ 挖掘机装 20t 自卸车运至 5km 外弃渣场堆放,已备回填。

②土方回填:I 区、II 区范围内采用开挖料回填,压实度为 85%~89%;III 区范围内管道回填采用原土松填方式。回填范围在管道两端与管项上部 50 厘米位置,采用人机协作方式完成回填,在回填时应注意的是,应从沟槽两端向中间对称回填,不得直接扔在管道上;回填其他部位时,应均匀运入槽内,不得集中推入,分层夯实(分层填筑厚度不大于 0.2m)应采用轻夯压实,管道两侧压实面高差不应超过 30cm。严禁大型机具靠近或直接穿越管道,

以免造成管道破坏。

③格宾石笼:人工配合挖机施工。

④混凝土施工

第一,模板施工:确保模板表面清洁度,可以采用水洗方式进行清理,同时还应做好防锈蚀处理并为后期拆模提供便利,可以将矿物油涂抹到模板表面,防止模板出现锈蚀问题,但是不得应用受污染的油类,避免给钢筋等材料质量带来影响。如果发现表面有污染情况应及时进行清理。

第二,模板拆除:在进行模板拆除时应严格按照施工图纸进行并严格遵守以下规范。拆除不承重模板时应使表面强度满足要求的情况下且不得给棱角带来损坏。完成计算结果复检后,确保结构实际强度可以承受自身重量且满足荷载要求,在得到监理人员批准的情况下可以提前进行拆模。

第三,模板制作与安装:在了解钢筋结构特点后合理设计模板结构与支撑结构,同时做好模板与模支撑加工数据量、规格计算,在加工厂中完成模板制作。在进行模板安装时应严格按照工序完成,确保模板与模支撑的强度、刚度等满足要求并避免变形或沉降等问题,确保模板内侧的平整度,保证接缝位置连接的紧密性,避免出现漏浆问题。完成模板安装后应对构件的稳固性进行检查,在浇筑过程中也应进行检查避免变形、松动等问题,若出现以上问题应及时进行调整与加固。模板拆除时应使强度进行控制,按照安装顺序进行拆除并避免振动过大或损伤问题。

(3) 钢筋作业

在进行钢筋绑扎时应先将预留搭接筋进行修改,再进行立筋与横筋绑扎,进行绑拉筋或支撑筋绑扎时应将坝体及周边预留钢筋进行调整,保证其顺直性,同时将钢筋表面进行清理。先立好竖筋并标注横筋位置,然后将下部与齐胸位置的横向钢筋进行固定并标准横筋位置,再进行剩余竖筋与横筋绑扎。将绑拉筋设置到双排钢筋中间,拉筋直径控制在 0.6 且间距控制在 600mm,做好底部位置拉筋加密处理。严格控制两排钢筋间的距离,先将钢筋绑扎位置进行固定,采用梯形支撑筋方式,将间距控制在 1000 毫米至 1200mm 之间。

钢筋加工时先将其切断,然后将盘筋设置到规定位置,进行开盘处理,将钢筋进行调整后放置到指定位置,做好除锈处理,确保钢筋的平直度。在进行操作时应做好以下工作。锈蚀处理:清理钢筋表面污渍、铁锈、油渍等,从而保证钢筋表面的清洁度满足施工要求,若存在颗粒状锈蚀或片状锈蚀可以采用负线除锈方式。断料处理:严格按照配料单对钢筋类型、规格、尺寸、使用数量等进行核对,将相同规格钢筋按照长短进行搭配并对材料进行统筹安排,计算下料长度时应先对钢筋弯曲位置长度进行扣除,一次性完成钢筋断料,防止超过性能规范。完成钢筋断料处理后按照类别、型号等进行存放,避免出现混淆问题。成型处理:保证弯曲机芯轴与弯曲直径相符,不可采用小直径心轴进行大直径钢筋弯曲,按照顺序利用开关对工作盘转动方向进行控制,在旋转方向变化时方向为正转、停

止、倒转。采用手工方式进行弯曲成型时应先将钢筋放平，板子在托平板位置并确保受力均匀，防止出现上下摆动问题，避免钢筋平稳性不足出现翘曲问题，二级以上钢筋弯曲时采用一次性定型方式，从而保证钢筋作业质量。

①钢筋焊接与绑扎

在进行钢筋焊接时应按照顺序，先做好钢筋焊接准备工作，确定钢筋位置后使用夹钳将钢筋加筋，安装焊条芯与填石棉垫，将焊剂放置到盒中再进行通电电弧电渣处理，断电后将拆夹钳与焊剂盒进行拆除，然后将渣壳进行处理。焊接不同直径钢筋时应将较小直径钢筋参数作为参考参数，可以将焊接通电时间延长。在进行钢筋绑扎时应注意以下方面。合理处理钢筋设计与钢筋实际绑扎间的矛盾，应与设计部门、建设企业进行联系做好核定工作并保证翻样的准确性。技术小组、质量安全管理小组完成钢筋下料单翻样处理审批及审核工作。完成钢筋半成品制作后及时进行验收并由专人完成清料工作，质量安全管理小组进行抽样检查，从而保证钢筋绑扎质量，可以满足设计要求。

②钢筋施工：在钢筋未进场前做好钢筋材料质检报告、批号、直径、钢号等内容复检，不得将复检不合格的钢筋应用到工程中，然后根据进场时间、类型等进行存储，从而保证工程施工质量。

③钢筋材料试验：钢筋材料进场后根据材料数量规格等采用分配方式进行抽样检测，只有检测符合质量要求的钢筋材料才能应用到工程中。

④钢筋材料加工：在进行钢筋材料加工时应确保加工人员的专业性，在确定配料单后在施工现场完成加工。应确保配料单的准确性，从而保证加工效率并避免浪费等问题，确保加工效率。在进行钢筋加工前应先做好除锈工作并先制作样品，在保证样品合格的基础上再进行钢筋材料加工。完成钢筋材料加工后根据具体应用位置进行分类及存储工作。

⑤钢筋材料施工：在进行钢筋材料施工时应全面落实设计图纸并做好绑扎、焊接工作，钢筋接头位置应采用错开方式，正式焊接前应先进行杂物清理，完成焊接后将焊渣进行处理。确定钢筋安装位置，控制板体上下两层钢筋间距并做好固定工作，完成钢筋安装后做好检查工作，由监理工程师进行签字验收，同时做好隐蔽工程质量管理。

(4) 混凝土浇筑作业

混凝土浇筑施工过程中应由专业人员进行操作，避免钢筋出现形变或位移问题。本工程混凝土施工中采用商品混凝土，商品混凝土进场前不得加水，在进场后及时进行浇筑。对混凝土配比进行严格控制，防止出现偏差，水泥与水占到总比例的 1%，砂石占到总比例的 2%。采用混凝土振动棒进行振捣作业，每次振捣时间控制在 10 秒至 30 秒之间，当混凝土不再出现冒泡或泛浆问题时就停止振捣作业，避免振捣作业出现漏振或过振问题。混凝土浇筑时还应提前预留好施工缝，底板位置施工缝设置到筏板斜坡顶位置，底板施工缝设置到梁板底部位置，将钢板止水带埋设到施工缝位置。墙体有预留孔时应控制施工缝间距，

确保施工缝间距满足相关标准。底板、墙板及顶板采用分层浇筑方式。要想进一步保证水池具有良好的抗渗效果应将施工缝提前设置到底板、墙板及顶板位置，不需要设置到其他位置。在进行底板、顶板、墙板混凝土浇筑作业时避免出现中断问题。墙板混凝土浇筑时可以使用两台振动棒采用分层浇筑方式，将各层厚度控制在 50 厘米以内，从而保证浇筑质量。

在进行施工缝时应注意以下方面：水平施工缝混凝土浇筑前应先进行表面清理，然后再铺设净浆，再将水泥砂浆涂抹到混凝土交界位置，然后进行混凝土灌注。灌注垂直施工缝混凝土前也应先进行清理并将净浆涂抹到混凝土交界位置，及时进行混凝土灌注。在抗渗混凝土达到终凝后及时进行养护，养护时间控制在 14 天。混凝土试块留置是在混凝土浇筑地点随机抽取混凝土试块，每立方米混凝土、每一个班组、每 100 盘为一个标准留置组，再备用一组，相同试块可以根据结构构件拆模、吊装及施工情况确定留置情况，从而保证混凝土浇筑施工质量。

3 质量控制措施

在进行质量管理时应确保管理人员专业素养并严格按照规范进行质量管理，从而保证工程使用效果。根据工程实际情况制定质量管理制度并对质量管理责任进行落实，从而满足工程质量管理要求。将质量管理措施进行全面落实，采用质量责任制及追责制度，当有质量问题出现时第一时间找到负责人员并进行追责，确保工程质量满足质量管理标准。在进行工程施工过程中还应做好隐蔽工程质量管理，将质量问题进行及时规避，从而保证工程可以顺利开展。同时在进行工程质量管理时还应制定进度管理措施，并由专业人员进行进度管理，做好施工层级管理并签订责任书，在保证进度管理效果的基础上提升工程施工质量^[4]。

4 结语

综上所述，在进行供水工程施工过程中穿河施工是比较常见的施工内容，这样也给供水工程施工带来一定难度，因此在进行施工时应根据工程实际情况进行考虑并对施工中的问题进行及时处理，从而保证供水工程穿河施工效果，提升供水工程整体建设质量，为人们创造良好的用水环境，进一步推动城镇建设及经济发展。

[参考文献]

- [1] 刘战业, 王馨馨, 闫花丹. 浅谈河道冲刷对穿河供水管道工程的影响[J]. 治淮, 2021(6): 21-22.
 - [2] 高银哲, 刘金胜, 陈思远, 等. 引松供水工程过河输水管道线防洪评价[J]. 吉林水利, 2018(8): 3-5.
 - [3] 刘战业, 王馨馨, 闫花丹. 浅谈河道冲刷对穿河供水管道工程的影响[J]. 治淮, 2021(6): 21-22.
 - [4] 白路遥, 李亮亮, 马云宾, 等. 穿河管道河床冲刷的改进计算模型及应用[J]. 人民黄河, 2015, 37(4): 55-57.
- 作者简介: 岳康 (1993.1-), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就单位: 新疆交通建设集团股份有限公司, 职位: 总工。

绿色建筑节能技术在建筑电气设计中的应用

李江曼

安徽五维建筑规划设计有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]近些年来,我国将绿色节能发展作为主要的发展方向,同时各个行业也认识到绿色节能的重要性,在应用后取得了良好的效果并节约了大量的资源。将绿色节能技术应用到建筑行业中可以有效减少资源浪费现象,在进行建筑电气设计时应用绿色节能技术后可以最大限度降低资源消耗量。虽然建筑电气节能设计中已经应用了绿色节能技术,但是依然还存在一些问题,因此建筑电气设计人员应进行进一步研究,充分体现绿色节能技术在绿色建筑中的作用,实现资源、能源的合理利用,更好的推动建筑行业发展。

[关键词]绿色建筑;节能技术;建筑电气设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6385

中图分类号: TU85;TU201.5

文献标识码: A

Application of Green Building Energy Saving Technology in Building Electrical Design

LI Jiangman

Anhui Wuwei Architectural Planning and Design Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: In recent years, China has taken the development of green energy conservation as the main development direction. At the same time, various industries have also recognized the importance of green energy conservation, achieved good results and saved a lot of resources after application. The application of green energy-saving technology to the construction industry can effectively reduce the waste of resources. The application of green energy-saving technology in building electrical design can minimize the consumption of resources. Although green energy-saving technology has been applied in building electrical energy-saving design, there are still some problems. Therefore, building electrical designers should conduct further research to fully reflect the role of green energy-saving technology in green buildings, realize the rational utilization of resources and energy, and better promote the development of the construction industry.

Keywords: green building; energy saving technology; building electrical design; application

引言

随着城乡建设不断深入,建筑工程数量也随之增多,这样也增加了资源的消耗量且浪费现象也不断增多。因此在进行建筑工程建设过程中应充分做好资源管理工作,有效避免浪费现象。现阶段我国建筑行业在能耗控制方面面临的困难还是较多的,所以应用节能技术就有着非常重要的意义,应引起建筑行业的重视。同时建筑行业在进行工程建设过程中应始终将节能降耗理念进行落实,在进行建筑电气设计时应充分利用节能技术,从而提升资源利用率并降低能耗,更好的促进建筑节能发展。

1 绿色建筑

近些年来,现代城市的不断发展,绿色建筑的发展与建设起到了重要的作用,绿色建筑在建设过程中会在减少给自然环境所带来的影响的同时可以降低能源的使用量,在提升建筑企业经济效益的同时实现建筑节能目标。绿色建筑的实施可以对城市发展与自然进行协调,并可以实现对能耗的控制,提升清洁能源利用率,构建和谐健康的社会环境。绿色建筑的建设可以对现代科技发展情况进行检验并可以对其进行更新,更好的促进建筑行业发展。在现代城市发展中绿色建筑起到了重要的作用,绿色建筑

在实施的过程中可以将传统建筑中所使用的技术进行淘汰,利用更多先进的技术及设备,更好的实现城市节能环保建设目标。

2 绿色建筑电气节能设计

近些年来节能环保理念已经得到更多人的认可,也积极参与到其中。从建筑领域发展来看,以往人们对建筑的认识是只要满足居住要求即可,但是随着现代科技、节能理念的不断发展,人们也将关注点转移到建筑使用性能等方面,其中,建筑中的电气系统使用性能得到更多的关注,电气节能系统是绿色建筑中不可缺少的部分,因此应强化电气节能设计应用。在进行建筑电气节能设计时,设计人员应根据建筑实际情况,将节能环保理念落实到其中,提升电气系统节能环保效果。电气节能设计理念应充分体现在绿色建筑中,从而降低建筑能耗、电能的使用并可以提升电气节能效果,提高资源、电能的利用率。可以说随着科技的不断发展,电气节能设计也愈加成熟,但是随着绿色建筑不断增加还应应对电气节能设计进行进一步的优化,更好的满足绿色建筑对电气节能设计的需求。同时还应进一步落实节能环保理念,并将其全面落实到绿色建筑电气节能设计中,满足节能设计原则及绿色建筑要求。从现

阶段绿色建筑电气节能设计来看,应落实以下原则。首先,落实环保设计原则。绿色环保设计原则也是现代城市建设及建筑行业主要的发展方向,可以更好的体现出绿色环保理念,使更多的节能环保理念被应用到建筑工程中。绿色环保原则的落实还可以对施工现场施工情况进行改变,如减少现场施工污染情况、能耗过高情况等,同时还可以实现施工材料的节约。其次,建筑功能整体落实原则。将节能设计落实到建筑中可以将建筑工程使用功能进行区分。因此建筑电气设计人员不能只做表面工作,应积极落实节能理念,为建筑使用者提供更加全面且舒适的环境。现阶段,随着绿色建筑理念的不断深入,节能环保、绿色低碳等设计理念也在不断被优化且规范性也更强,这样就要求在建筑电气设计时应与节能设计理念进行结合,确保两者关系更加和谐,促进建筑行业绿色发展。

3 绿色建筑电气设计中的不足

3.1 研究方面的不足

我国绿色建筑还处于发展阶段,所以在电气节能设计方面还存在一些不足,因此需要在其中融入先进的技术。但是近些年来我国建筑中电气设备数量逐渐增多,这样也增加了建筑能耗量,尤其是电能,也给绿色建筑发展带来不利的影响,无法达到节能减排目标。

3.2 设计不足

近些年来节能环保、低碳减排理念已经成为社会发展的重要理念,人们的节能环保、低碳减排意识也不断增强,在此背景下建筑行业也应积极落实节能环保、低碳减排理念。在进行建筑电气设计时应用节能设计理念后可以在同样的环境下降低设备成本及材料使用量。但是,现阶段多数建筑所使用的电气设备比较廉价,无法保证节能效果,能耗使用量过高,直接影响建筑电气节能减排效果。

4 绿色建筑电气节能设计措施

4.1 优化设计方案

以往在进行绿色建筑电气设计时并没有认识到设计前期管理的重要性,最终无法保证电气设计效果。所以,在进行绿色建筑电气设计时应应对电气系统性能进行优化,但是这样会给电能使用率及成本带来影响。现阶段,在进行绿色建筑电气设计时应全面落实节能理念并做好设计前期管理工作,对设计流程进行优化,从而为后期工作奠定基础。另外,在进行电气设计时应还将施工材料、施工设备及操作流程贯穿到其中并根据实际情况提前做好设计模拟工作,从而保证设计工作的准确性与可行性,确保工程可以顺利开展。在进行设计方案优化时可以采用比较方式从不同的设计方案中选出最合理的设计方案,同时还应与成本进行结合,在保证绿色建筑电气节能效果的情况下可以对成本进行优化,体现出节能设计在建筑电气设计中的作用。

4.2 对供配电系统进行节能设计

绿色建筑电气系统设计人员在进行供配电系统设计

时,供配电设计方案、供配电室设置位置与供配电系统能耗有着直接的关系。这样就要求设计人员在进行供配电系统节能设计时应重点关注变压器配置、供配电室位置设置、供配电方式等。在选择供配电方式时设计人员应先确定供配电室的位置,通常会供配电室设置到电力系统负荷中心的位置,为供电线路铺设提供便利,同时也可以节约施工材料并减少电能损耗。在设置变压器时应与设计方案相符,明确其在建筑中的使用范围并可以对配电系统进行调整,确保变压器容量满足建筑使用要求;做好变压器使用状态监控,在监控过程中可以控制变压器运行状态,保证其使用性能的同时实现节能降耗目标。在进行电线布置时设计人员可以采用直线布置方式并对间距进行控制,防止电磁场干扰现象。同时,在进行电线布置时还应考虑能耗问题,在降低能耗时可以控制导体、线路的电阻率,可以缩短线路长度,也可以使用铜制电线,降低线路运行过程中因电阻所带来的影响,进而对电能损耗进行控制;另外,还应加大电线横截面积,对电线使用性能进行优化并可以延长电线使用年限,达到节能降耗目标。

4.3 照明系统节能设计

在进行绿色建筑电气节能设计时应充分做好照明系统节能设计,绿色建筑使用者在工作、生活等过程中均需要照明系统,所以应重点做好照明系统节能设计。在进行照明系统节能设计时应充分体现出节能理念。首先,应以节能灯具为主并确保所选择的节能灯具具有较长的使用寿命,对电能使用量进行有效控制的同时还可以满足日常照明需要。在进行照明系统节能设计时应先了解建筑室内情况,然后准确计算出室内空间所需要的光源照度等数据,再次,选择灯具。在此应注意的是在灯具选择时不仅要考虑其美观性还应关注其节能效果。最后,利用智能技术对照明系统进行控制,如感应控制装置、时间控制装置等,通过这些装置控制灯具使用时间。同时,在进行建筑光源布置时还应先了解使用环境、具体用途、时间控制设计等,从而可以对照明设备亮度等进行有效控制并采用智能感应系统,控制开关时间,也可以对亮度等进行调节。现阶段市场中主要以LED灯、荧光灯为主,其中LED灯具的应用时间较长且色度也更理想,既可以实现能源节约也可以满足绿色建筑对照明的要求,同时为人们创建更好的使用环境。

4.4 电机系统节能设计

在进行电气系统节能设计时要保证设计效果,应根据绿色建筑实际情况选择合适的电机,将选择重点放在电机容量方面。技术人员应确保所选择的电机容量可以与电气系统相匹配且负载率在75%以上的电机,实现节能降耗目标。另外,充分利用变频调速技术。将变频调速技术应用到电机系统中可以对电机转速进行调节,通过调节提升电机输出功率及电能使用效率。同时还应对无功功率补偿方

案进行优化。要想避免电机高负载给电感值所带来的影响应及时对功率进行调节,并做好无功功率补偿节能设计,将各参数进行关联后对电机系统运行进行优化。

4.5 暖通空调系统节能设计

第一,对暖通空调系统终端设备进行调整与管理,在确定建筑室内功能后对所需要的温度值进行计算并设置空调每日运行时间,从而减少暖通空调系统在使用过程中所导致的能源浪费现象。例如,利用相关的软件及参数等完成对暖通空调系统连锁阀门、送风设备的控制优化,确保控制系统的精准性,对温度调节功能进行优化后,实现能耗节约。第二,可以将 DOAS 系统应用到暖通空调系统中。采用 DOAS 系统后可以对空调送风系统进行优化且可以避免能量外溢现象。同时应用 DOAS 系统可以对暖通空调温度进行精准的管控,实现节能目标。在应用后将暖通空调系统进行从新构建并可以与全热交换器共同应用,从而确保在应用暖通空调系统后还可以保证室内空气的清新鲜度。

4.6 充分利用太阳能技术

太阳能技术充分利用了自然光源与热能并将进行转化,目前在进行绿色建筑电气节能设计时也充分利用了太阳能技术。在进行绿色建筑电气设计时设计人员主要是进行太阳能热水系统、发电系统的设计,将太阳能转化成能源,充分利用太阳能能源,得到良好的节能效果。在利用太阳能技术中光伏建筑一体化技术将其进行了升级,充分将太阳光辐射进行转化,转化为能源。太阳能技术将光能进行转化后可以提升利用效率并可以得到良好的应用效果。因此将其应用到绿色建筑电气中可以有效降低电能使用量,目前太阳能通常被应用到建筑户外太阳能灯具、太阳能热水器等能耗较高电气系统中。与其他的技术相比,太阳能发电技术应用更加广泛,同时技术也得到了进一步的优化,提升了太阳能资源的使用效率与使用效果。由于太阳能资源的转化率及应用效率较高所以也给我国各产业电气系统带来了新的发展机遇,应用程度及改造程度也不断提升,充分体现出太阳能技术在建筑电气系统节能方面的优势。

4.7 做好能耗监控

能耗监控是利用智能化监控技术对建筑电气系统使用情况进行监控,该系统是建立在绿色建筑电气整体设计方案之上的,与建筑中各系统进行了串联,然后利用智能化技术对各系统使用数据进行收集与分析,从而对电气系统进行自动调控并实现节能目标。例如,绿色建筑中多会采用变频中央空调系统,在应用时就应与能耗监控系统

搭配使用,通过智能监控系统对变频中央空调能耗进行调节,从而节约能源。变频中央空调在能源用量调节时主要是利用了主板,然后将电源、温控装置、继电装置、启动通信装置进行关联,温控装置在运行时会感应到温度的变化,就会利用主板将驱动装置启动,然后相关的信息在通信装置启动后传递到变频驱动模块,然后驱动下方设备,完成对温度的调节。因此该项技术得到了广泛的应用,也得到了良好的节能效果。若是中央空调,其是暖通空调中的主要组成部分,主要由冰冻水系统、冷却水系统组成,但是能耗较高,利用变频技术后水泵可以根据温度进行主动调控,从而实现降低能耗,所以现在能耗监控系统也是绿色建筑电气系统中较常应用的系统。

4.8 做好无功功率补偿设计

变压器无功功率补偿设计可以得到良好的节能效果,因此变压器无功功率补偿设计得到了广泛的应用。科技的发展性能较高的电气设备也不断增多,但是也给三相平衡带来影响,所以需要采用一次性无功功率补偿技术。但是此种设计需要将变压器投资增加,因此在进行绿色建筑电气节能设计时不仅要考虑到节能效果同时还应考虑成本投入。

5 结语

总之,在进行建筑电气设计时,要想得到良好的节能效果,在设计时设计人员应根据绿色建筑具体情况做好规划工作,现阶段节能已经成为绿色建筑建设的硬性标准。在进行绿色建筑电气节能设计时应重点关注照明系统节能设计、供电系统节能设计等,通过节能设计降低能源消耗量同时也可以为人们创造良好的居住环境,构建绿色健康的建筑,更好的促进绿色建筑领域发展。

【参考文献】

- [1]黄国龙.浅析建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术[J].江西建材,2022(2):145-146.
 - [2]严宝祥.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].居业,2022(2):13-15.
 - [3]钱冰.浅述建筑电气设计中节能技术的应用[J].绿色环保建材,2021(11):44-45.
 - [4]牛美英,渠基磊,牛晓波.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(12):191-193.
 - [5]王洪涛.节能技术在建筑电气设计中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2021(10):70-71.
- 作者简介:李江曼(1989-)男,安徽安庆市人,汉族,大学本科学历,中级工程师,从事建筑电气设计工作。

道路沉降段路基路面设计要点探究

董恒致

盐城交通规划设计院有限公司, 江苏 盐城 224001

[摘要]众所周知,在道路的建设过程里,对道路的工作质量发挥着极为重要的一项工作内容就是沉降段路基路面的设计,设计得当将会使道路以后的施工开展得更为顺利。作为道路施工的主要责任方需要对沉降段路基路面的工作投入更多的精力以及注意力,要实施科学正确的设计方法,不得违反施工原则非法开展工作,尽可能的使沉降段路基路面的施工工艺得到改进与发展,力图让沉降段路基路面的施工品质得到实质性的提高,推动我国当代道路交通事业朝着可持续的方向发展前进。综合上述内容,笔者将从多个方面思考探寻道路沉降段路基路面的设计要点。

[关键词]道路;沉降段;路基路面设计

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6347

中图分类号: U416.04

文献标识码: A

Discussion on Design Points of Roadbed and Pavement in Road Settlement Section

DONG Hengzhi

Yancheng Transportation Planning and Design Institute Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224001, China

Abstract: As we all know, in the process of road construction, one of the most important work contents for the quality of road work is the design of subgrade pavement in the settlement section. Proper design will make the road construction more smoothly in the future. As the main responsible party for road construction, more efforts and attention should be paid to the work of subgrade and pavement in the settlement section. In order to implement scientific and correct design methods, work must not be carried out illegally in violation of construction principles, so as to improve and develop the construction technology of subgrade and pavement in the settlement section as far as possible, substantially improve the construction quality of subgrade and pavement in the settlement section, and promote the sustainable development of China's contemporary road traffic industry. To sum up the above contents, the author will explore the design points of subgrade and pavement in road settlement section from many aspects.

Keywords: roads; settlement section; design of subgrade and pavement

道路沉降段路基路面这一现象长久的被广大群众所关心着,道路路基路面出现沉降的问题时常会引发车辆在行驶的过程中出现颠簸、跳车等情况,并且还有可能给道路制造出不少的裂痕缝隙,使道路的使用时间大打折扣。目前,我们很有必要去了解道路沉降段路基路面的不利之处,准确的定位出道路沉降的具体地址,当开展道路沉降段路基路面设计任务时,除了可以依据路基路面的沉降原理,还可以依据设计的基本原则和道路沉降段路基路面施工的基本要点,确定设计的主要内容,减少再因为沉降而引发道路交通事故这一情形,进而使道路的承压能力以及安全坚固性得到充分的提高。

1 道路沉降段路基路面的具体位置和不利之处

道路与桥梁的交界处、高填方路基路段、填挖结合的路段、软土路基路段以及积水路段通常都是道路沉降段的主要地方。路基和桥梁的坚韧性与承压性两者是相差非常大的,在接缝处很容易出现应力集中,以及被外部的因素所影响到,使两边产生沉降和错台的情况,进而导致车辆在行驶过往的时候会发生跳车的情形。倘若车速特别的快,道路与桥梁联通地方的沉降路段则会令车辆出现倾覆的现象,进而发生不容乐观的交通事故。进行高填方路基层

段的施工所面临的困难会相对更多且更严峻,工程最终呈现效果的好与坏也是很难给出一个明确的回答。假设出现了沉降这一现象,是很难在短时间里完成修好恢复的工作。所以,高填方路基路段也是出现横向裂缝最为显著的一个路段,假如不对高填方路基路段采取一定的维护工作,长时间将会使该路基出现破坏和路面失去稳定性的情况。比如说,当施工人员在开展地质环境检测工作的时候,并未对高填方该路段的具体地质情况采取勘测工作,也不对形成地质的各类型的软硬部分的具体分散部位做出实质的考察;当施工人员不依据填充物类型去针对性的确定该制作出怎样的一个高填方边坡,这就为高填方路基段出现裂缝埋下了隐患。而且在解决扩建和整改道路的新旧路的串联位置的时候不按实现确定好的施工要求去操作,这也是高填方路基路段出现裂缝的重要原因之一。软土路基因其自带孔洞大、稳定性低的特性,因此若长时间有许多车辆行驶过去会造成软土路基开裂、下沉,甚至引起坍塌,特别不利于车辆的正常行驶。水对道路所造成的危害也是极为严重的,当水慢慢进入到路基里面以后,将会使路基承受运载的能力以及路基的强度被大大削弱,假如在设计积水路段时所选择的方法是不合适不科学的,那么水在渗透

进入路基以后除了不能被排出去以外,还会一直存留在路基里面,进而慢慢的诱发出路基被软化掉、强度也不复从前、路基承载能力大大削减等问题,最后出现道路沉降这一现象。

道路沉降这一情况在建设道路的过程中是经常会出现的,沉降路段的不利之处也是值得道路施工人员所重视起来的。通常来说,道路需要承载的重力多是来源于垂直方向的,而路基大部分需要接受来自于路面过往车辆所带来的重大压力,包含了上部的重力和负担着水平方向出现的延长断裂情况,由于道路路面出现沉降不均衡的状况,这就会使道路遭受到的创伤进一步增多,甚至于还会令道路的随机一处地方出现较为厉害的损坏现象,所以不难发现道路沉降既会使道路原有的质量遭到破坏,还会使道路的利用效率被削弱。

2 道路路基路面沉降段的具体原理

2.1 地基变形原理

地基变形是道路沉降段出现的具体原理之一,例如我们平时看到比较多的,对地下水资源采用抽取的过程,就很容易对地基产生一定的变形影响,因为当对地下水的开采行为比较频繁的时候,是会使地下水的水位出现上升与下降的情况,进而引发沉降的现象。这主要是由于水位太过频繁的升降,而使之之后一连串的正负压力值的改变以及浮托力和泥土重量的时多时少的情况发生,这都有可能出现渗透及地基被慢慢侵蚀的情况,同时也会使渗透变形逐渐变大,非常容易出现土层瓦解等其他问题。而且在道路建好投入使用以后,当有比较多的大型重量级的车辆行驶在这条道路时,长期以往这条道路的路基的质量将会逐渐变得不如从前,使路基出现变形也是经常出现的。

2.2 路堤变形原理

在进行道路建设工作的时候,普通粘性土是台背填料土最经常会被使用到的土壤,然而通过现实施工的情况可知,普通粘性土在实际的使用环境里是有着相当多的使用准则的,比如说地形、温度和湿度等方面的内容都会直接对施工的效果展现造成影响。然而,假如实际的施工环境无法满足到普通粘性土所需的条件时,在道路利用普通粘性土进行施工之后,就会极易被外部因素所影响到,进而使路堤出现变形的情况。

3 道路路面路基的设计准则以及影响设计的因素

3.1 设计原则

第一步主要是在设计的时候要保证工程路段中薄弱、易破坏、稳定性差的位置,包含桥台、路桥连接等不会遭受到破坏,以及不能使路基路面的强度以及稳定性受到影响,要确保路基使用性能是完好的。接着,就是要使高填方路基的质量是符合道路建设标准的,宁愿更高也不能低于最基本的要求。这是因为高填方路基属于道路建设工作的很基础的环节,这说明了高填方路基最终呈现出来的质

量是能够直接影响到整条道路的总体质量,所以开展道路施工工作时要发挥一切可能性去提高施工的条件以及施工的技术水平,以最高标准去确保软土路基的稳定性能,另外,必须将残余沉降的数量有效的确定在安全的数值范围以内,保证哪怕是某一部分的地区发生沉降等问题以后其上部结构依旧是完好无损的。最后一步,确保工程设计的效果,需要到高填方路基设计方法投入到更多的关注,高填方路基一般有工序复杂、结构不好掌控、占地所需空间大、破坏力强、风险性高等特点,因此一定要将可持续发展列为设计时的中心思想,借此来保证高填方路基的稳定性。

3.2 影响道路路面路基设计的因素

在进行路面设计时,要对多方面的影响要素采取思考,例如工程具体位置的区位条件、天气情况、行车的数量、水的分布情况等因素。凭借上述提及的因素,选择道路工程路面的组合等级,明确路面的具体等级。在设计工作开展之前,需要进行的工作有:对具体事例进行调查与分析、收集素材、确定设计的理念及实际参数,设计的理念不能脱离道路的实际使用与未来发展。在设计路面的结构时,要充分考量施工实际环境的气候以及工人的专业性,挑选符合质量且达标的材料与结构完善的设计计划,每个位置单独设计,使道路更具有适用性。并且,在施工过程需要做好监督工作,以确保道路建设的质量是有保证的。

在设计路基时,应该对公路工程进行整体的设计,这样可以保证线路位置的科学性。假如路基建设的时候一定要进行深挖,可以从经济和结构稳定的这两方面开展,去挑选出最适合的结构。假如碰到了不能绕开的高填方路基路段,则可以进行搭桥工作,利用跨越的形式去避开这一路段。又或者碰到了40米以上的坡度,也可以选一个安全度更高的横穿方案。

4 道路沉降段路基路面施工基本要点

4.1 地基回填法

利用沙砾以及灰土这两个回填方法能够使地基原本的强度和路基的承载能力得到实质性的提升。特别是硬化以后的灰土能够使其与土壤的融合得更加彻底,以及附着力度也很好,这也能够使回填土变得更加紧实,从而使全部路基路面的强度得到提升,很好的解决了路面会因为压力太大而产生变形的问题。在进行实际的施工操作时,确定好回填土的实施内容这一内容应在开展工作之前,这可以确保施工是遵从施工的具体标准去展开回填工作的,还要保证所选用的沙砾的粗细程度和使用的多少是经过有效科学的计算得到的。一般在相对较大的道路施工过程中,多会在引道的下半部分加入适量的骨料和细碎小石头,然后利用浇筑的方法去进行施工,这样可以减少施工时出现突发事故,造成沉降现象,使道路建设过程中的质量遭到影响的情形。

4.2 路面压实施工要点

道路施工过程中一个重要的内容就是路面压实,路面压实技术对于道路施工质量所产生的影响是直接相关的。通常情况下,对沉降路段采取压实工作是为了能够使过往的车辆可以更加顺利和安全。在展开路面压实操作的时候,一定要把控制好压实的填土所含有水分的重量以及干水量,再结合别的因素一起考虑,来确定一个合适的驼峰水实曲线图,这样能够保证土壤是处于最适合的含水量阶段时采取压实的工作,从而保障密实度是最大的。因为碾压这一环节是特别易受温度、风力速率影响而产生各种各样情况的,所以,必须得采取科学合理的手段去控制好压实施工的具体数值,把握好碾压程度,综合压实设备的具体功能、碾压深度以及摊铺开来的速度去开展路面压实工作。

5 道路沉降段路基路面设计要点

5.1 设计要点之软土路基段

在选定道路沉降段路基路面设计办法时,需要对路基路面的沉降现象进行一定的思考,从多个方面去找寻造成路基路面沉降的具体原因是什么,并针对多种原因引起的沉降做出相对应的解决措施。在开展道路工程之前,把软土路基的稳定性设为施工的重点内容,这主要是因为道路是肯定会途经不少的软土地区,据悉,如果处理不好软土路基这一情况,是会出现路基沉降变得更大,慢慢的路堤也会失去稳定,以及路面出现裂缝等问题,更甚者还会使路基被完全的损坏掉,所以,软土路基的稳定性保障好是非常有必要的。为了保证软土路基的稳定性,则要对软土路基进行一定程度的加固工作,一般主要选择使用夯实和爆炸这两个方案去进行加固,但是通过具体的实施情况来看,因为爆破这个方式所涉及到的空间特别广,非常难以控制,很有可能发生路基破坏这一情况。此外,采用爆破法去加固软土路基路段,尽管可以使路基在短时间内变得特别的稳定,但是当时间变长以后,随着道路承载量的增多,路面依然有很大的可能性会发生沉降问题。然而采用塑料排水等方法去对这一问题进行处理解决,则可以使软土路基更加稳定,令道路建设工程更有保障。

5.2 设计要点之搭板施工

搭板施工也是作为道路建设工程中尤为重要的一部分。要想使道路具有比较好的稳定性,让过往车辆的安全有保障,那就必须得重视起搭板施工这一环节。但是从实际操作的案例可看出,搭板施工设计不准确的案例是更多的,这除了使路面的硬度得不到加固,还会使道路路基路面沉降的问题变得更加难以控制。例如混凝土搭板施工这个情形,某些施工队伍不依据规范的施工准则去搭建模板,这导致的后果就是混凝土表面坡度与平整度出现了问题;

还有一种情况就是因为搭板接近桥头部分的混凝土顶面离基层顶面的距离是很小且基层也不厚的,如果有压路机行驶过去的时候,是极易被压坏的,然而施工队伍在搭建时当搭板混凝土顶面离基层得顶部小于十厘米时,不采取对应的解决措施,并且是不重视这一情况,这也就使搭建出来的搭板,根本不能确保台背回填的强度。由此可见,在关于设计道路沉降段路基路面的工作时要切实做到采用合规合理的搭板进行施工,这对于道路保持应有的稳定性是很有帮助的。

5.3 设计要点之路面填充物

道路路基路面沉降段设计时的重点,以及在进行设计和施工时,都非常有必要去仔细挑选与道路工程施工相匹配的填料,这将能够给道路工程的安全起到保障作用。在进行填料选择时,可以结合质量和数量这两个部分的内容去思考适合的填料,填筑材料的质量不达标是会对道路施工的稳定情况造成影响的,另外,填充材料也会影响道路路基路面将来是否会出现塌陷事故。例如在挑选关于路堤的填料时,如果选择了比如淤泥、冻土、垃圾和树根的土时,这将会使路堤达不到标准,甚至可以称之为“豆腐渣工程”,因为这些土都是不符合规定的,按照规定路堤的填料应该选用诸如盐渍土、黄土和膨胀土等,并且也要严格按照相关标准去落实。

6 结语

易给道路路基路面带来沉降的问题的影响因素是多种多样的,这既不利于车辆的正常行驶,更甚者还会发生交通事故。所以,在道路的建设过程中,每一个环节的质量问题是需要持高度重视的态度去对待,还要准备好数个能够处理易沉陷部位问题的有效办法,使道路的承载能力及强度逐渐得到提升,进而使交通事故的发生频率呈现下降的趋势。如果想要使道路的施工质量得到保障,那么在开展今后的道路工程建设工作的时候,必须要对实际的施工地的地质情况做出有效的考察,最主要的就是道路建设环节中的沉降路段,要尽可能的提升道路施工技术去使道路的应用时间拉长,满足人们的使用需求,这对于道路的社会经济效益的提升是大有裨益。

【参考文献】

- [1]张健.高速公路沉降段路基路面设计要点分析[J].交通世界(建养机械),2019(8):54-55.
 - [2]胡争耀.公路工程项目沉降段路基路面的施工技术研究[J].交通世界,2019,492(2):102-103.
- 作者简介:董恒致(1994.9-)男,南京信息工程大学滨江学院,计算机科学与技术,盐城交通规划设计院有限公司,设计人员,助理工程师。

门式刚架设计问题探讨

黄 贤

中冶华天南京工程技术有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]《工程结构通用规范》于2022年1月1日实施,其中,对不上人屋面活荷载的规定相对《建筑结构荷载规范》GB5009-2012第5.3.1条有所变动,以实际案例分析本条修改对门式刚架设计的影响。《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022—2015)(简称新门规)于2016年8月1日开始实施,《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS 102:2002)(简称旧门规)同时作废,门刚新规范在原有规程基础上作出了较大改动,因此对有关问题进行探讨,以实际案例为例,分析新规范对门式刚架设计的影响。

[关键词] 门式刚架; 活载取值; 风荷载; 雪荷载

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6346

中图分类号: TU392.5

文献标识码: A

Discussion on Design of Portal Frame

HUANG Xian

MCC Huatian Nanjing Engineering & Technology Corporation, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: The “General Code for Engineering Structures” was implemented on January 1, 2022, in which the provisions on the live load of inaccessible roof are changed compared with Article 5.3.1 of the “Load Code for Building Structures” GB5009-2012. The impact of this modification on the design of portal frame is analyzed with practical cases. “The Technical Code for Steel Structures of Light-weight Buildings with Gabled Frames” (GB51022-2015) (hereinafter referred to as the new door code) was implemented on August 1, 2016, and the “Technical Code for Steel Structures of Light-weight Buildings with Gabled Frames” (CECS 102:2002) (hereinafter referred to as the old door code) was invalidated at the same time. The new door code has made great changes on the basis of the original regulations. Therefore, relevant problems are discussed, taking actual cases as examples, the influence of the new code on the design of portal frame is analyzed.

Keywords: portal frame; live load value; wind load; snow load

引言

工程结构通用规范 GB 55001-2022^[1](简称《通用规范》)对不上人屋面活荷载的取值有了新规定,很多设计人员对此处取值有疑问,对此问题进行探讨,分析此处修改对门刚设计的影响。《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB 51022—2015)^[2](简称《新门规》)对基本风压和雪压的取值,檩条计算风荷载调整系数,钢结构抗风柱与钢梁连接形式均作出了新的规定,本文针对规范的改动要点,结合适合实际案例,进行探讨分析。

1 屋面活荷载取值问题

《通用规范》4.2.8条对不上人屋面均布活荷载标准值规定为 0.5kN/m^2 ,删去了同类型结构根据相关规范,不得低于 0.3kN/m^2 的规定,同时《建筑结构荷载规范》GB5009-2012^[2]第5.3.1条废止。《新门规》4.1.3条规定,对承受荷载水平投影面积大于 60m^2 的刚架构件,屋面竖向均布活荷载标准值可取不小于 0.3kN/m^2 的前提已不存在,后续门刚设计中,屋面竖向均布活荷载标准值的下限只能取为 0.5kN/m^2 。

对跨度24m底部铰接门架结构,7度 $0.10g$,按照《新门规》屋面活荷载可取值 0.3kN/m^2 ,雪荷载 0.40kN/m^2 ,

风荷载 0.5kN/m^2 ,风荷载调整系数 $\beta=1.1$,该门式刚架截面选择焊接H截面 $650\times 220\times 6\times 10$ 可满足规范的验算要求。

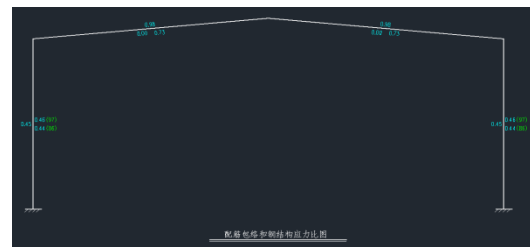


图1 门架活荷载取 0.3kN/m^2 验算结果

查看梁构件的验算结果,该门架梁的应力结果由恒+活荷载组合控制,控制组合号1组合为 $1.3\text{恒}+1.5\text{活}$,该梁强度和稳定验算结果均满足规范要求。

梁下部受拉:		梁的弯矩包络						
截面	1	2	3	4	5	6	7	
弯矩	-141.31	-88.96	-79.81	-138.54	-195.35	-209.77	-276.12	
梁上部受拉:								
截面	1	2	3	4	5	6	7	
弯矩	436.62	102.20	40.48	39.89	39.22	36.40	31.50	
强度计算应力比 = 0.984								
抗剪强度计算应力比 = 0.418								
平面外稳定计算最大应力比对应组合号: 20, M= 436.62, N= 53.49, N= 242.31, N= -40.84								
临界弯矩 $M_{cr}(kN\cdot m)$ = 3569.55								
平面外稳定计算最大应力比 = 0.729								
强度计算应力比 = 0.984 < 1.0								
抗剪强度计算应力比 = 0.418 < 1.0								
平面外稳定计算最大应力比 = 0.729 < 1.0								
檩条高度比 $H_0/T_F = 105.00 < [H_0/T_F] = 250.00$ (GB51022-2015)								
翼缘宽厚比 $B/T = 10.70 < [B/T] = 12.38$								

图2 门架活荷载取 0.3kN/m^2 构件信息

如果按照《通用规范》的要求进行设计,屋面的活荷载取值 0.5 kN/m^2 ,风荷载调整系数 $\beta=1.2$,该门架梁截面仍然选择焊接 H 截面 $650*220*6*10$,计算完发现该梁的计算结果已经不满足规范的要求,并且超出规范限值 17%以上,需要进行截面调整。

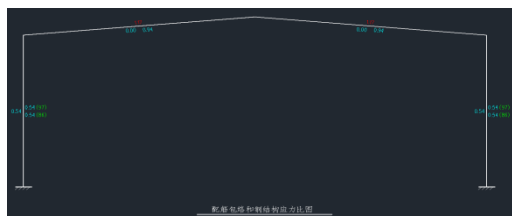


图3 门架活荷载取 0.5 kN/m^2 验算结果

柱构件虽然强度应力比没有超限,但是荷载从 0.3 kN/m^2 增加到 0.5 kN/m^2 ,风荷载调整系数由 1.1 改为 1.2,其应力比也增加 20%。将该门架结构中的焊接 H 型截面梁的截面从 $650*220*6*10$ 调整到 $700*240*6*10$,门架梁的验算满足规范要求。

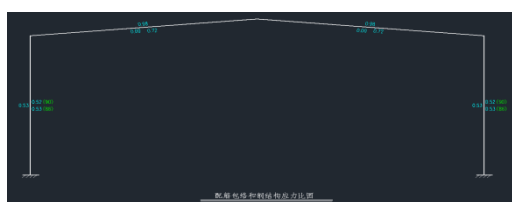


图4 门架活荷载取 0.5 kN/m^2 ,钢梁调整后验算结果

以上案例为对比,仅仅对该门架构件梁的用钢量对比,在 0.3 kN/m^2 时,满足承载力验算要求下的梁的自重为 64.21 kg/m ,当荷载调整为 0.5 kN/m^2 时,在满足承载力验算要求下的梁的自重为 69.7 kg/m ,用钢量增加接近 11%。屋面活荷载的变化对门架结构设计有一定影响。

2 檩条设计恒载取值问题

《新门规》4.2.1 条规定,计算檩条时,风荷载调整系数 $\beta=1.5$,典型双坡屋面风荷载系数(从属面积大于 10),以角部为例,风吸力为 -1.28 ,风压力为 $+0.38$ 。檩条设计主要受两种荷载组合控制,第一种荷载组合:1.3 恒载+1.5(活载+0.9 积灰+0.6 风载(压力))组合,第二种荷载组合:1.0 恒载+1.5 风载(吸力)组合。

以 8m 跨度,檩条间距 1.5m, C280X70X20X2.5 为例,屋面板能阻止檩条侧向失稳,构造不能保证风吸力作用下翼缘受压的稳定性,设置两道拉条。当拉条作用约束檩条上、下翼缘时,即上下翼缘均只需要考虑强度验算,不需要进行受压稳定性验算,验算结果如图 5,可见檩条截面主要受第一种组合控制,此时恒载为不利作用,取值越大越不利。

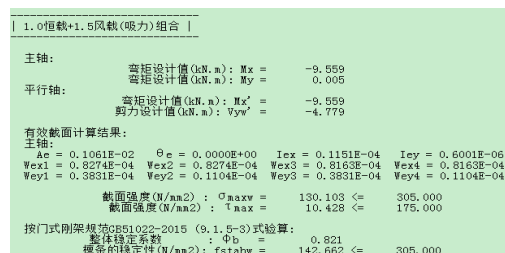
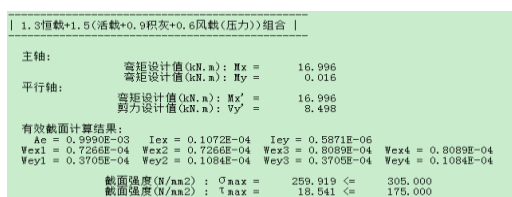


图5 上下翼缘均受约束时验算结果

当拉条作用只能约束檩条上时,即下翼缘需要进行受压稳定性验算,验算结果如图 6。

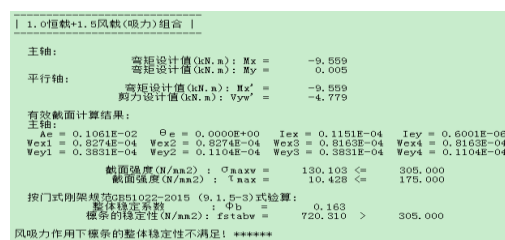


图6 仅上翼缘受约束时验算结果

檩条稳定性验算不通过,此时若将屋面恒载由 0.3 kN/m^2 改为 0.5 kN/m^2 ,则得到稳定性验算结果,檩条的稳定性: $f_{stabw} = 493.082 > 305.000\text{ (N/mm}^2\text{)}$,虽然稳定性验算仍不满足,但是数值超限减小,根据此趋势,可总结,当檩条由第二种荷载组合控制时,恒载取值越大,越容易验算通过,若恒载取值远大于实际情况,则偏不安全,从荷载组合系数也能推断,此时恒载对此组合为有利作用,系数为 1.0。根《新门规》9.1.5 条验算公式也可看出,分子是弯矩,与风荷载和恒荷载有关,在分母有梁的整体稳定性系数,与上下翼缘支撑情况有关。

3 钢结构抗风柱与钢梁连接

《新门规》7.2.1 条规定,对屋面材料能够适应较大变形的钢架,抗风柱柱顶可以采用固定连接,作为屋面斜梁的中间竖向铰支座。如图 7 节点一,该连接方式适合端樑钢架单独截面设计,由于给斜梁提供了竖向支点,减小了斜梁弯矩,节省了主钢架用钢量,但由于水平风荷载传递给钢梁下翼缘,刚性系杆可视为不动铰支座,钢架向山墙外扭转,导致端部屋面彩钢板连接节点容易变形损坏,不耐久,情况甚至引起屋面漏水。

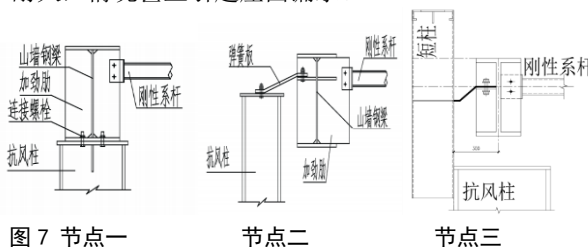


图7 节点一

节点二

节点三

如图 7 节点二,该连接方式为重工业厂房较为常见的做法,抗风柱的水平风荷载作用在刚性系杆对应位置(一

般靠近屋架上弦即钢梁上翼缘), 传力直接, 山墙水平力由刚性系杆传递给纵向柱列, 再传递给柱间支撑, 该节点钢梁竖向可自由变形, 但抗风柱必须在钢梁外侧, 或者通过抗风柱外侧补焊短钢柱, 来解决抗风柱外偏问题, 当构造较为复杂, 如图节点三。

根据笔者在实际工程中应用反馈发现, 应用节点一普遍反应由于端部钢架挠度小, 不适合采用自攻螺丝与檩条连接的彩钢板屋面, 后期变形容易导致螺丝拉坏或变形, 从而导致漏水。节点二传力路径明确, 在变通成节点三的情况下, 在普通门钢设计中依然有很大的应用价值。

4 风荷载

《新门规》4.2.1 条规定, “基本风压按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)^[3] (以下简称荷载规范) 的规定值采用”。按荷载规范第 8.1.2 条, 基本风压应采用 50 年重现期的风压。

$$W_k = \beta \mu_s \mu_z W_0$$

β 为系数, 计算主钢架是取 $\beta=1.1$; 计算檩条、墙梁、屋面板和墙面板及其连接时, 取 $\beta=1.5$ 。

《通用规范》4.6.5 条规定, 当采用风荷载放大系数的方法考虑风荷载脉动的增大效应时, 主要受力结构的风荷载放大系数应根据地形特征、脉动风特性、结构周期、阻尼比等因素确定, 其值不应小于 1.2。《新门规》此处的系数 β 在通用规范执行后, 在设计中应改为按不小于 1.2 取值。《新门规》4.2.1 条文说明中, 对此作出了解释, 此处取 1.1 是对荷载规范, 对风荷载比较敏感的结构, 基本风压适当提高的体现。而计算檩条、墙梁、屋面板和墙面板及其连接时, 取 1.5, 是考虑阵风作用的体现。所以在计算主刚架时, 取 $\beta=1.2$, 才能满足《通用规范》要求, 最新的门刚主流设计软件 PKPM2021 V12 此参数已经更新为默认 1.2。

《新门规》 μ_s 称为风荷载系数, 而荷载规范 μ_s 称为风荷载体现系数, 二者是有区别的, 下面根据实际案例进行对比。

以常规的双坡屋面 (角度小于 5°) 图 8, 主刚架中间区域横向风荷载为例,

《新门规》4.2.2 条规定, 风压力工况: 1 区为 +0.22, 2 区为 -0.87, 3 区为 -0.55, 4 区为 -0.47。风吸力工况: 1 区为 +0.58, 2 区为 -0.51, 3 区为 -0.19, 4 区为 -0.11。

荷载规范表 8.3.1 规定封闭式双坡屋面 (角度小于 15°), 1 区为 +0.8, 2 区为 -0.6, 3 区为 -0.5, 4 区为 -0.5。

1 区 4 区累加可得出横向作用系数, 前者为 0.7 左右, 考虑增大系数 $\beta=1.1$, $0.7 \times 1.1=0.77$, 后者为 1.3, 可见对于主刚架横向荷载, 荷载规范取值远大于《新门规》, 但《新门规》对应用范围做出了明确限制, 房屋高度不大于 18m, 且高宽比小于 1。从规范应用范围上也可理解, 荷载规范是针对所有类型, 而门刚主要针对低矮房屋。

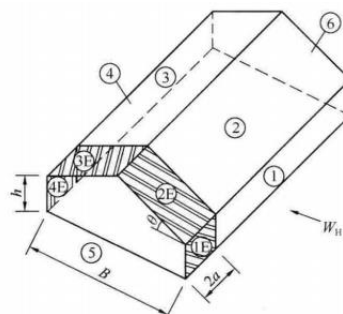


图 8 双坡屋面风荷载系数分区编号 (主刚架)

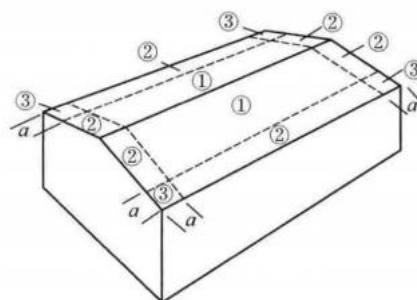


图 9 双坡屋面风荷载系数分区编号 (围护结构)

以常规的双坡屋面 (角度小于 5°) 图 9, 围护结构中区域风荷载 ($A < 1$) 为例,

《新门规》4.2.2 条规定, 风压力工况: 1 区 2 区为 +0.48, 风吸力工况: 1 区为 -1.18, 2 区为 -1.98。

荷载规范表 8.3.3 规定封闭式双坡屋面 (角度小于 5°), 风压力工况: 1 区 2 区为 0, 风吸力工况: 1 区为 -1.2, 2 区为 -1.8。

《新门规》的风吸力需要乘以增大系数 $\beta=1.5$, 而荷载规范的风吸力需要乘以阵风系数, 以粗糙度 B 类, 高度 10 米为例, 阵风系数取值为 1.7。二者在乘以各自放大系数之后, 大小不易比较, 且以上仅针对 ($A < 1$) 为例。《新门规》在计算屋面围护风荷载的取值要求比荷载规范更为细致, 引入了有效风荷载面积 (A) 的参数, 门式刚架低矮房屋屋面风吸力较大, 这是新门钢规范和现行荷载规范最大的不同点。

5 雪荷载

《新门规》4.3.1 条规定: “基本雪压按现行荷载规范规定的 100 年重现期的雪压采用。”

此条已明确, 门式刚架所有结构构件的雪荷载计算, 基本雪压均按 100 年重现期取值, 平时习惯其他结构设计的人员应注意此条和荷载规范的区别。门式刚架屋面较轻, 属于对雪荷载敏感的结构。

对于屋面板和檩条, 《新门规》4.3.5 条第 1 款规定: “屋面板及檩条按积雪不均匀分布的最不利情况采用”。因此, 屋面板和檩条应考虑门刚规范第 4.3.1 条和第 4.3.2 条, 即应按门刚规范“表 4.3.2”中“不均匀分布情况”中“最不利”者考虑; 同时还应考虑门刚规范第

4.3.3 条的雪堆积和漂移。

对于刚架斜梁,门刚规范第4.3.5条第2款规定:“刚架斜梁按全跨积雪的均匀分布、不均匀分布和半跨积雪的均匀分布,按最不利情况采用”。也就是说,钢梁设计应考虑规范第4.3.1条和第4.3.2条,即应按门刚规范“表4.3.2”中“均匀分布情况”、“不均匀分布情况”和半跨积雪的“均匀分布情况”中“最不利”者考虑。结合现行的主流门刚设计软件,以PKPM2021 V12为例,在二维门式钢架设计中,软件提供了一键布置雪荷载,自动考虑均匀分布,和不均匀分布情况,但是半跨积雪均匀分布情况在软件中并不能自动布置,往往在设计中被忽略,需要手动增加一组互斥活荷载,输入半跨积雪荷载,根据笔者经验,半跨雪荷载一般不起控制作用。

对于刚架柱,可按全跨积雪的均匀分布采用,《新门规》条文说明中也进行了解释,实际是一种简化计算方法。

6 钢柱和钢梁平面外计算长度取值

钢柱平面外计算长度,《新门规》7.1.5条规定钢柱平面外计算长度取纵向柱间支撑点间的距离,对于直接与柱间支撑相连的钢柱,L取纵向柱间支撑点间的距离;对于其他钢柱,是否只有在柱间支撑节点设置通长系杆时,才能取纵向柱间支撑点间的距离,此问题值得讨论。因为在轻钢带吊车厂房中,牛腿顶面一般为上柱柱间支撑和下柱柱间支撑的分界面,在一些工程中,非柱间支撑开间,利用吊车梁跟钢柱的连接作用,代替刚性系杆作用,从而只在有柱间支撑的开间设置刚性系杆,也就是说刚性系杆不用沿厂房纵向通长设置。这种做法在10T以下吊车厂房中经常见到,吊车梁上翼缘通过板件和高强螺栓跟钢柱内翼缘连接,在实际工作中,对钢柱内外翼缘确实存在约束作用,在吊车吨位不大,厂房高度不高的情况下,不失为一种节省用钢量的方法,且牛腿标高处的通长系杆,大大减小了钢结构加工量。

钢梁平面外计算长度,《新门规》7.1.5条7.2.2条规定,山墙钢梁除《新门规》第7.2.3条规定的抗风柱位置外,不宜设隅撑,因此,设计时山墙钢梁不布置隅撑,其他开间钢梁布置隅撑。按《新门规》第7.1.4条及条文说明,山墙钢梁平面外计算长度L取侧向支撑(即横向支撑,或者叫水平支撑)间的距离;当端部横向支撑设在第二开间时,第一开间抗风柱顶部及屋脊对应位置设刚性系杆,此时L取刚性系杆之间的距离。与钢柱设刚性系杆减小平面外计算长度情况一样,刚性系杆与钢梁加劲肋之间也必须采用高强螺栓连接,且适当加大两个高强螺栓

之间的距离。由于刚性系杆一般只在屋脊和柱顶处通长设置,因此,山墙以外的其他开间钢梁下翼缘(受压)平面外的稳定性,应由隅撑保证,按《新门规》第7.1.6条第4款,当隅撑满足一定条件时,下翼缘受压的钢梁平面外计算长度可考虑隅撑的作用。需注意的是,这里的“可考虑隅撑的作用”并不是说钢梁平面外计算长度可以取隅撑间距。《新门规》第7.1.6条条文说明指出:“隅撑不能作为梁的固定的侧向支撑。根据理论分析,隅撑支撑的梁的计算长度不小于2倍隅撑间距,梁下翼缘面积越大,则隅撑作用相对越弱,计算长度就越大。”利用程序计算时,只需输入隅撑信息,由程序自动计算钢梁平面外计算长度。例如,采用PKPM程序计算时,只需勾选“梁平面外支撑为隅撑”,然后输入隅撑信息,程序即可自动完成钢梁平面外计算长度的计算。

7 结语

门式钢架由于自重较轻,受风荷载,活荷载,雪荷载,恒载取值影响较大,《通用规范》的执行,提高了门式钢架风荷载和活荷载要求,增加了门式钢架的单位面积用钢量,提高了结构安全储备,也是我国综合国力和结构设计冗余度提高的体现。

檩条设计时,恒载应按实际取值,不应随意人为加大,否则有可能偏于不安全。

钢结构抗风柱与钢梁连接有三种连接方式,均满足规范要求,根据《新门规》解读,节点一适应于屋面材料能适应较大变形的钢架,节点二、三普遍适合大部分门式钢架,钢结构加工较为复杂。

钢梁钢柱的平面外计算长度,和隅撑设置息息相关,隅撑相对主体结构的刚度成为平面外计算长度取值的关键,目前主流电算软件已经可以考虑该影响。

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 工程结构通用规范:GB 55001-2021. [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021: 21-22.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范. GB 51022-2015. [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016: 20-23.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑结构荷载规范:GB 50009—2012. [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012: 30-32.

作者简介: 黄贤(1990-)男, 安徽桐城人, 工程师, 一级注册结构工程师。

BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用与研究

王兆东 孙晓丹

烟台市建筑设计研究股份有限公司, 山东 烟台 264000

[摘要]当前人们对建筑物的质量越来越看重,因为建筑物的质量不仅会影响其使用的年限,还会影响人们的生命财产安全。而要想提高建筑工程的质量,首先要做的就是做好结构设计,不断提高结构设计的质量。为了实现这一目标,就必须要对现代化科学技术进行充分的运用,对设计环节进行不断的优化和创新。而 BIM 技术的出现,因着其显著的优势在我国建筑结构设计中的位置越来越重要,特别是在动态管理、模型建造以及绿色设计,工作人员要充分利用和挖掘 BIM 技术的相关功能,最大程度上提高其准确性和安全性。并且通过三维建模技术来发现方案中存在的不足,使其更加准确和完善,为建筑工程施工质量提供可靠的保证。因此在文章中我们主要对 BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用进行了详细的分析与探讨,以供参考。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 结构设计; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6345

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

Application and Research on BIM Technology in Structural Design of Building Engineering

WANG Zhaodong, SUN Xiaodan

Yantai Architectural Design and Research Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: At present, people pay more and more attention to the quality of buildings, because the quality of buildings will not only affect their service life, but also affect the safety of people's lives and property. In order to improve the quality of construction engineering, the first thing to do is to do a good job in structural design and constantly improve the quality of structural design. In order to achieve this goal, we must make full use of modern science and technology and constantly optimize and innovate the design link. The emergence of BIM Technology is becoming more and more important in China's architectural structure design because of its significant advantages, especially in dynamic management, model construction and green design. Staff should make full use of and tap the relevant functions of BIM Technology to improve its accuracy and safety to the greatest extent. Through the three-dimensional modeling technology to find the shortcomings in the scheme, make it more accurate and perfect, and provide a reliable guarantee for the construction quality of construction engineering. Therefore, in this article, we mainly analyze and discuss the application of BIM Technology in architectural engineering structure design in detail for reference.

Keywords: BIM Technology; architectural engineering; structural design; application

引言

BIM 技术属于一个全新模拟技术类型,自 2002 年开发出来,经过了十几年的发展,已经形成了一种比较系统的理论和实践方法,并在此基础上发展出了一套成熟的模式。近些年来,BIM 技术更是在我国社会各个领域得到了极其广泛的应用,并取得了很好的应用效果,全面提高了社会各行业的运行效率,为我国社会经济的发展作出了巨大贡献。把 BIM 技术应用于建筑施工能起到很好的应用效果,并提升此项工作的质量,通过 BIM 技术的应用,可以有效地实现工程中数据信息的共享和传递,保证项目负责人能够及时了解工程中各方面的施工情况,并在发现问题时及时采取措施加以改进和调整,同时也实现了对建筑施工的实际模拟,使相关人员能够预知整个装饰装修工程的效果,从而全面提高整个工程的质量。

1 BIM 技术的特点

1.1 可视性

以往在建筑结构设计时,大多都是以设计人员为主,

通过二维图形来对设计成果进行展示,这种方式非常容易受到设计人员主观因素的影响,因此导致设计的图纸也存在很大的误差。而 BIM 技术的应用,可以建立 BIM 模型将设计成果转化为三维设计,并且通过相应的软件功能对建筑结构设计模型进行创建,由此将抽象的理念转化为生动的直观的画面,最大程度上减少设计中的误差。很多建筑设计方案的都需要制作效果图,但是以往以 CAD 为工具设计的二维图纸并不能对设计效果进行有效的展现。但是 BIM 技术则可以有效的对这一不足进行弥补,并且可以通过可视化的形式来对不同建筑构件的关系进行展现。BIM 模型中每个设计环节都能予以有效的展现,并且设计成果还能够自动生成效果图,自动构成设计表格,能以可视化的方式向建设参与方展现设计的过程和效果。

1.2 互动协调性

工程项目管理是多个部门共同参与协作的一个过程,一旦工程施工中遇到问题,那门就会及时分析出问题存在的原因,并提出有效的解决措施。BIM 技术的应用,能够

在可视化的基础上对部门间的协调问题生成准确的数据, 同时还能对交叉过程中产生的问题进行有效的解决。在整个设计过程中, 不管是设计单位、还是建设单位, 还是施工单位等多个部门都可以针对 BIM 可视化模型提出调整的建议和意见, 并加强部门间的联系, 设计人员则可以依据各方提出的建议来对设计方案进行调整, 由此减少成本上的支出。

1.3 具有理想的数据模拟效果

通过 BIM 模型不仅能够对建筑结构进行模拟, 而且还能够对现实中不具备的试验环境进行模拟。在设计过程中, 通过使用 BIM 技术能够对不同的结构的智能模式进行模拟。在招投标工作中还可以通过 BIM 模型以施工组织为基础对施工安排进行模拟, 由此在帮助施工企业选择最为合适的施工方案。此外还可以通过 BIM 技术, 利用建模和数据处理对结构设计的数值进行模拟, 并且在参数进行改变的过程中, 结合业主对建筑工程结构的实际需要, 对建筑形式进行模拟, 使其更好的满足人们个性化的需要。此外 BIM 模型还能对真实环境下的建筑结构进行模拟, 由此提高勘测工作的效率和质量。

2 目前 BIM 技术的发展现状

当前我国很多建筑都使用了 BIM 技术, 并且取得了非常显著的成绩, 因此 BIM 技术在我国建筑领域中的发展空间是非常大的, 但是这些依旧仅仅体现在表面层次, BIM 技术的发展依旧存在很多的问题。比如我国建筑领域中建筑模型数据还没有实现统一, 因此在实际的施工过程中就非常容易产生模型的重复以及浪费。而且很多企业都是为了自身的利益着想, 所以很难达成统一的标准。另一方面, BIM 技术在我国普及程度并不高, 只是在小范围内使用, 而且很多设计人员对 BIM 技术的认识还比较片面, 实际应用也只是将其当做一个软件建模, 对其他的功能并没有深入的了解和应用。BIM 技术不仅是一项技术, 而且还是一种设计的理念, 其要求所有人员都要以统一的建筑模型为基础。但是当前我国建筑行业还没有做到有效的统一, 而且每个环节之间也没有明确的模型交互数据, 这样不仅容易产生返工返修问题, 而且还会延长工期, 产量的资源的浪费和成本的提高。

3 BIM 技术在建筑工程结构设计中的难点

3.1 参数的复杂性

在建筑工程设计中通过使用 BIM 技术, 从而实现结构设计信息的集成和反馈, 能够更好的满足业主对施工图纸和结构模型的要求。所以, 在实际的应用过程中, 首先, 设计人员就要对 BIM 技术的安全性进行充分的考虑, 其次就是整体的真实性, 但是在实际上却做不到如此, 因为参数的复杂性, 很多的设计人员不能进行全方的考虑, 特别是建材的荷载问题, 因此对建筑结构产生很大的影响。

3.2 物理模式和分析模型缺乏关联性

在使用 BIM 技术建立建筑结构模型时, 通常都是物理模型和建筑结构分析模型, 所以, 为了最大程度上保证两

种模型间的紧密连接, 建筑结构就需要选择完全柔性的结构。但是在结构设计的模型中并不能使用规范的施工方法, 所以直接导致了模型不能满足规范的要求, BIM 系统会因此丢失大量的数据信息, 使其变得并不完善, 不能更好的运用在建筑工程结构设计和分析工作中, 无法发挥 BIM 技术的真正价值和意义。

4 BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用分析

4.1 控制设计动态

建筑工程本身是一项综合的工程, 其不仅需要制定完善的科学的施工计划, 而且还必须要确保施工计划的可行性。而通过 BIM 技术能够更好的对施工进度计划进行有跟进, 对施工的全过程进行监督, 由此建立一个完整的参数数据库。同时每个参数数据都具有紧密的关系, 因此一旦有一个数据发生变化, 那么就可以看到后期参数的变化, 对建筑工程的后期工程进行科学的指导, 最大程度上提高结构设计的科学性, 确保工程按时按量的完成。

4.2 制作虚拟模型

BIM 技术的应用是依托现代信息化技术的, 并且通过相关的软件来对其进行运转以及设定数据的参数, 这时就可以通过计算机技术对模型进行建造, 而且还能帮助设计人员对设计数据进行全面地了解。BIM 建筑模型能够将模型以三维的方式进行清晰的展示, 而且还能对建筑建筑结构的各项功能进行科学的评估和审核, 比如, 建筑的受力情况、地面的压力承受力等等。尤其是当前我国建筑物的构造变得越来越复杂, 所以 BIM 技术所发挥的作用也是越来越显著, 其可以对建筑物的每个环节进行清晰的展示, 从而对其施工的可行性进行有效的分析。此外, 三维建模中还能对建筑中的管道、机电安装等进行优化和完善, 提高其布局的合理性, 还能对一些细节的技术操作进行强化, 从而避免后期施工中出现安装技术的问题。最后在模型分析时, 设计人员还能对一些特殊环境下的建筑物状态进行模拟, 比如地震、泥石流等等, 如此了解建筑对碰撞的承受能力进行确定, 而这些是传统的二维设计无法展现出来的。

4.3 参数化辅助设计的应用

BIM 模型不仅具有大量的数据信息, 而且还能实现对信息的及时反馈。并且通过科学运用 BIM 技术, 能够更好的促进设计的多元化, 同时也使其更具逻辑性。再有就是, 对于较为复杂的建筑结构, BIM 技术也能给出科学的指导, 并且在参数调整的过程中实现对建筑形态参数的转变, 能够对不同形态的设计方案进行性能的分析 and 比较, 从而选择最为科学的设计方案。再有 BIM 模型中的设计程序还能帮助设计人员对设计过程中的复杂问题和重复任务进行有效的处理, 从而有效的减轻设计人员的压力, 使其有更多的精力对设计方案进行优化调整。

4.4 碰撞检测中的应用

在 BIM 技术中, 碰撞检测是其非常重要的一项功能。

因为在传统的建筑结构设计中,对管线进行综合处理的工作都是用设计企业或者建筑机电专业人员进行组织,将图纸印刷在硫酸纸上,然后再通过多个专业图纸的叠加处理,由专业的工作人员对图纸管线进行观察和综合。但是因为二维图纸中包括的相关信息并不全面,一旦发现问题以后就只能对图纸进行是修改,如此不仅延长了工期,而且还提高了施工成本。但是通过 BIM 技术则能够对碰撞检测进行优化和完善,通过开展碰撞检测能够将 BIM 模型导入三维设计模型中,由此来完成有效的碰撞检测,通过这一环节,能够及时将项目中可能会出现的问题进行排除和处理,有效降低变更发生的概率,不仅提高了工程施工的时间,而且还降低了施工的成本。

4.5 BIM 技术在图纸设计中的应用

在建筑工程施工过程中,图纸的作用是至关重要的,因此施工单位必须要依据工程的实际情况做好相应的设计,因为建筑工程项目本身具有很大的复杂性和特殊性,所以必须要依据工程的实际情况做好各种准备工作以及对施工环境进行相应的改善。而当前的 2D 技术图纸设计方案已经无法满足现代复杂建筑工程建设的需要。但是 BIM 技术的应用则能够为设计人员带来更好的视觉感受,通过对相关数据进行全方面的分析,并且通过使用 3D 模型进行科学的构建,能够帮助设计人员更好的看到工程中的一些细节以及一些潜在的影响因素,从而更好的完成对设计图纸的构建,从根本上保证设计图纸的科学性和合理性。

4.6 BIM 技术在建筑节能设计中的应用

建筑节能设计包括的内容也是多方面的,如室内采光的设计,通风设计等等。通过使用 BIM 技术的可视化,能够更加有效的将建筑工程与自然环境进行有效的结合。室内通风设计会受到建筑的结构、房屋的朝向以及周围环境的影响,那么通过 BIM 技术则能够对其进行充分的模拟,最大程度上提高对环境的利用率。其次就是在对室内采光进行设计时,设计人员还可以通过 BIM 技术将周围环境的相关数据输入到系统中,更加有效的结合当地的日照情况、气候情况来完成各项参数的设置,从而获得最佳的结构设计,由此才能更好的提高建筑工程设计的质量,提高人与自然的和谐发展。

5 BIM 技术应用于建筑工程结构设计中的注意事项

5.1 建立完整的项目模板

很多建筑工程结构的设计都是依据项目模板来进行的,所以项目模板其建筑设计中占有非常重要的地位,并且其与有限标准化处理的线型、字体以及符号等都有非常亲密的关系。在 BIM 技术的支持下,建筑结构的设计为了充

分保证设计的质量和效率,也要形成优质的样本,并依据我国的国情来构件设计标准,为用户提供科学的指导和参考。

5.2 设计符合要求的结构构件

建筑结构设计中包含的内容有很多,比如基础、墙、柱、楼梯等都是重要的组成构件。在项目设计过程中,以上构件通常都是预制、现浇或者钢结构的形式,所以为了充分保证设计的科学与合理,要以建筑的主要设计形式作为参考。当前建筑结构最为常见的结构形式就是现浇筑构件,这种构件在进行方案设计和应用时,需要对其功能性和管线的走向予以充分的考虑,避免多种因素相互冲突的情况出现,最大程度上保证结构设计的质量。

5.3 钢筋混凝土结构中的平法表示

在钢筋混凝土施工图纸进行绘制时,通常会使用平面的方式来对相关事宜进行标示,并标注好特殊的标点符号。而如果应用 BIM 技术,则能够更好的提高样图形成的效率和质量,因为 BIM 技术能够对不同环节和角度的内容进行全方位的展示,还能对关键的数据与信息进行提取,使其最大程度上与工程要求保持一致,由此来更好的提高设计效率和设计质量。

总之,在建筑结构设计时,因为一些个性化的需要,导致建筑结构设计难度也是越来越大,建筑工程的一些功能系统在安装时对建筑结构的设计人员提出了更高的要求,要求其信息的统筹效果进行科学的优化。而通过使用 BIM 技术则能够对设计中的海量信息以可视化的方式展现出来,这与当前建筑结构设计发展的方向是一致的。但是同时也要对 BIM 技术使用过程中存在的不足和细节进行有效的关注,使其更好的满足我国建筑结构设计的需要。

[参考文献]

- [1]王永胜,李永才,孙立环.BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].冶金丛刊,2020,5(5):217-218.
- [2]尹向东.浅析 BIM 技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].居业,2020,146(3):108-109.
- [3]李天,丁庆瑞,樊嘉.BIM 技术在工业钢结构建筑改造设计中的应用研究[J].建筑科学,2018,33(11):87-91.
- [4]韩风毅,林书帆.基于 BIM 技术的建筑节能结构协同设计[J].沈阳工业大学学报,2019,41(6):710-714.
- [5]郭颖恺.基于 BIM 技术的轻型木结构建筑参数化设计研究[D].江苏:南京林业大学,2019.

作者简介:王兆东(1989.1-)男,工作单位:烟台市建筑设计研究股份有限公司,毕业院校:山东科技大学,专业:土木工程,所在单位职位:副院长。

建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析

李 浩

菏泽市规划建筑设计研究院有限公司, 山东 菏泽 274000

[摘要] 在建筑建设过程中, 给排水项目是其中的重点内容, 在施工过程中合理的给排水设计能够有效的控制能源消耗, 节约建筑整体施工成本, 而且在建筑后续使用过程中也能够达到控制能源消耗和减少使用成本的目的。本篇文章分析了节水节能设计与技术在建筑给排水施工中的作用和现有问题, 并且据此建议了相应的技术措施。

[关键词] 建筑给排水施工; 节水节能设计; 技术措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6338

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Analysis of Water Saving and Energy Saving Design and Technical Measures in Building Water Supply and Drainage Construction

LI Hao

Heze Planning & Architectural Design Research Institute Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

Abstract: In the process of building construction, water supply and drainage project is the key content. In the construction process, reasonable water supply and drainage design can effectively control energy consumption and save the overall construction cost of the building, and can also achieve the purpose of controlling energy consumption and reducing use cost in the subsequent use of the building. This paper analyzes the role and existing problems of water-saving and energy-saving design and technology in building water supply and drainage construction, and puts forward corresponding technical measures.

Keywords: building water supply and drainage construction; water saving and energy saving design; technical measures

在当下的建筑施工过程中, 有许多企业和施工单位缺少节水节能意识, 并没有注重节水节能技术在建筑给排水施工中的应用重要性, 给排水施工过程中非常容易出现管道配件漏水的问题, 而且缺少对应的健全管理制度, 使得给排水施工的质量难以得到保障, 究其根本, 是由于建筑企业和施工单位没有意识到节水节能在建筑建设中的作用, 所以必须要使其能够深刻意识到节水节能技术在建筑给排水施工中能够发挥出的作用, 据此才能够更好的采取具体的应对措施, 提高建筑给排水施工质量。

1 节水节能设计与技术在建筑给排水施工中的作用

1.1 确保用水的顺利性

在当下的建筑给水系统中, 有相当一部分建筑都处于长期的超压给水状态, 因为我国建筑现在越来越高, 许多建筑都是高层建筑, 对给水压力的要求较高, 在此情况下, 一些建筑的给水功能难以正常行使, 特别是在高层建筑的上层, 水压不稳定, 供水也十分不稳定, 而且当气温发生变化时, 甚至可能出现断供问题, 比如说气温降低导致水管结冰, 难以确保用水的顺利性。而通过节水节能设计, 将节水节能技术应用到建筑的给水系统中, 能够对这些问题进行有效解决。首先, 节能设计在应用过程中会调整给水系统的结构, 确保供压正常, 而且会将新能源和传统能源进行结合或者是替换, 确保能源供应的稳定性, 使得供

水系统能够处于持续的稳定供水状态中。与此同时, 也能够有效应对各种气温变化和气候环境, 即便是在极寒天气情况下, 也能够通过有效的能源转换, 确保管道中的水流正常流动, 不容易出现结冰问题。

1.2 保护环境

在建筑给排水系统施工以及使用过程中, 经常出现污水排放导致环境受到污染的问题。在给排水施工过程中, 排水管道的施工需要使用到大量的建筑材料, 这些建筑材料的选择可能并不合理, 而且材料本身的性质会给生态环境带来较大的破坏, 如果不能对管道材料进行充分利用, 就容易出现大量的建筑废料, 影响到建筑施工现场的环境安全。在给排水系统投入使用之后, 经常出现污水排放不达标的问题, 不仅污水的处理无法达到标准, 而且排放的地点也较为随意, 会对周围的土壤环境带来较大的污染, 随着水循环的进行, 将废水污染带入到地下水中, 影响到地下水资源, 导致这一问题出现的原因主要是在进行设计时没有考虑到建筑的排水需求, 所以排水管道的结构设计难以满足实际使用中的污水排放和处理需求。

通过节水节能技术的设计和应用, 能够有效的解决由于污水排放导致的环境污染问题。首先, 通过节水节能设计能够提升整个给排水系统的设计水平, 在融入节水节能设计理念时, 为了确保节水节能功能的正常发挥, 会对建筑的整体情况和整个给排水的系统进行重复审查, 在此过

程中就能够确保建筑排水系统的设计能够符合实际施工情况和使用需求,保证其在实际投入使用中时能够完全满足污水的排放和处理需求,减少由于污水排放和处理不标准带来的环境污染。而且将节水节能技术应用到排水系统的建设中也能够提高废水的利用率,有效控制废水排放量,达到保护环境的目的。

1.3 节约能源,控制建筑使用成本

节水节能技术的设计和应用最主要的作用就是节约能源,通过将节水节能设计应用到给排水施工中,不仅能够控制给排水的施工成本,也能够将建筑使用时的成本进行有效降低,因为给排水系统是建筑建设以及使用中的重点内容,在施工过程中就要在给排水施工中投入大量的人力、物力、财力等资源,在实际使用过程中,建筑也要一直发挥给排水功能,在此过程中就会一直消耗各种能源和资源,使得建筑的使用成本大大提高。

通过节水节能技术的应用,在建筑施工过程中就能够有效的发挥能源节约作用,因为在建筑建设过程中,需要应用到大量的能源用于照明和其他施工需求,通过节能设计能够有效的控制照明系统使用的大量能源,进而使得建筑整体施工投入的成本得到有效降低。在建筑使用过程中设计好的节水节能给排水系统,首先,在供水过程中出现的能源消耗能够被最大程度的减少;其次,能够将各种资源的转化效率进行提高,确保资源利用效率的提升;与此同时,在整个给排水过程中也能够再利用其中的各种资源,比如废水,使得建筑在使用过程中消耗的各种成本能够被有效控制。

2 建筑给排水施工中节水节能设计技术应用存在的问题

2.1 缺少节水节能意识

在当下的建筑建设过程中,有许多企业并不注重其中的节水节能设计和建设,节水节能意识十分淡薄,导致这一问题出现的原因主要是企业在建筑建设过程中更加注重建筑能够带来的收益,所以在进行建筑设计以及施工时并不会考虑在给排水系统中的节水节能技术应用,因为节水节能技术的设计和应用相比较传统给排水工程的施工而言所消耗的精力和资源会更多,在设计时就需要投入大量的资源,为了满足节水节能需求,其使用的各种管道和材料价格可能会更高,使得给排水这一部分项目的施工成本有所增加。虽然仅从给排水的施工角度来进行分析,其成本确实得到了增加,但是从整体施工角度来进行思考,节水节能设计使得建筑整体施工过程中的能源得到了有效节约,也就是说节水节能设计的应用虽然从给排水施工的局部角度来进行分析是增加了给排水施工的成本,但是从建筑整体施工角度来进行分析,是控制了建筑的施工成本。然而许多企业的目光较为狭隘,没有从战略角度出发对节水节能技术的应用进行思考,就无法意识到节水节能

技术在整体建筑施工中能够带来的成本控制效果。而且一些施工单位在施工过程中也非常缺少节水节能技术使用意识,为了加快施工进度,这些施工单位在施工时会忽略节水节能技术在给排水施工中的应用。在此情况下,建筑工程中的给排水施工材料和管道的选择质量难以得到保障,在工程建设后期会出现水污染、漏水、渗水等问题,不仅会浪费大量的水资源,也会减少建筑建设的经济效益。

2.2 管道配件容易漏水

在当下的给排水体系中,非常容易出现管道配件漏水的问题,导致这一问题出现的原因主要有两点:其一,许多企业的建筑建设工程并不是由企业自身来负责的,特别是实际的施工过程,往往会交由外界施工单位来承包建筑的具体施工,在此情况下,配件的质量就难以得到有效保障,一些施工单位为了谋求更多的利益,在采购材料时为了节约材料成本会选择质量较差的配件,如果将这些质量较差的配件使用到建筑施工中,那么管道配件就容易有较多的渗漏点出现,如果是在施工过程中发现这些渗漏点就需要重新返工,如果是建筑投入使用后发现了这些渗漏点,将会十分难以维修,更会破坏建筑使用者的使用体验,破坏建筑企业在民众和行业中的信誉。其二,一些施工单位在进行施工之前,并没有设计好施工图纸和具体的施工方案,导致在实际的施工过程中难以确保管道结构的合理化,而且当出现施工问题或者是环境条件及其他因素发生变化时,难以及时的调整施工,导致管道配件的施工容易出现漏水问题。

2.3 管理制度不健全

一方面,管理制度的建设并不健全,难以对建筑工程给排水节水节能技术的应用和实际施工进行有效的管理和控制,另一方面,难以真正的贯彻落实相关制度。

首先,给排水的规划实用性不足,在进行给排水设计之前没有明确给排水的设计以及规划目的,导致在设计给排水的施工方案时缺少目标指引,就无法确保规划和设计的有序性以及有效性。其次,设计施工图纸和施工方案时缺少调查工作,因为不同的建筑工程建设情况和环境条件都是不同的,所以在设计时必须要对工程的实际建设情况以及环境条件和其他影响因素进行充分的调查和了解,才能够确保设计的施工图纸以及施工方案在实际施工过程中能够起到有效的指导作用,但是在当下的施工过程中,并没有建立相关的设计管理制度,导致在设计时无法确保涉及准备工作的严谨性,缺少对环境的勘察工作,也没有了解建筑工程的实际建设情况,导致设计出的施工图纸和施工方案并不符合建筑工程的实际建设情况和环境条件,难以发挥出正确的指导作用,反而会使实际的施工出现混乱。与此同时,管理制度涉及的方面和包含的范围也存在着一定程度的缺失,并没有对节水节能技术应用过程中的技术选取、设计人员、施工人员、施工前的准备工作、实

际施工现场以及施工后的竣工审核等工作进行全方面全过程的管理,难以确保建筑中的给排水工程在整个建设周期内的质量安全。

3 建筑给排水施工的具体技术措施

3.1 增强节水节能意识

为了确保节水节能理念在建筑给排水施工中的全面贯彻落实,必须要增强建筑施工单位和企业的节水节能意识。首先,要对节水节能理念进行大力宣传,将节能环保理念传播的更加广泛和深入,可以利用当前时代中的互联网特性,通过网络广告、媒体和电视节目等渠道宣传节能环保的重要性。其次,国家要大力支持节能技术的研究和发展,使得设计人员对节能技术措施的研究积极性能够得到有效提高,让节能技术能够得到更好的发展和创新,促使节水节能技术在建筑中的应用更加的深入和广阔。对于一些老龄工程而言,更要将节水节能意识应用到其中,通过综合管理机构的建设,做好对老龄建筑给排水系统的维护、维修、评估以及认证工作,定期维护老龄建筑中的给排水系统,使得其使用寿命能够得到延长,而且要做好相关的灾害管理工作,成立专门的灾害管理部门,当发生给排水事故时能够及时的解决事故发生原因。而且国家要制定相关制度和政策,明确建筑建设过程中的各方主体应该负责的责任和义务,使得各方建筑施工主体在建筑建设过程中都能够拥有高责任意识,认真对待给排水施工的节水节能设计。除此之外,国家政府应该建立第三方监管机构,不会被参与者影响或者是控制,对建筑中的给排水系统建设维护、维修、管理、责任分担以及能源使用等机制的运行进行监督,从根本上提高建筑单位的技术节能意识。

3.2 做好管道配件的质量检验工作

企业如果要将工程的具体施工外包给其他的施工单位,就要做好相应的监督管理工作,对外包施工单位的采购以及设计方案进行审查。对于施工单位采购的管道配件,在正式进入施工现场之前,必须要进行质量检测,并且要对管道配件附带的说明书进行检查,确保各项指标检查合格之后,才能够让其进入现场,而且在使用各种管道配件之前还要再进行一次质量检测。对于施工单位的管道设计方案而言,其必须要对其进行审核,审核完成并且签字盖章之后才能够具体的实行到实际施工中,在审核时要考虑到方案设计的合理性。

3.3 健全管理制度

建筑企业必须要健全建筑整个建设周期中的管理制度,并且要真正的贯彻落实制定好的相关制度,在给排水施工之前就要管理好施工的设计工作,确保节水节能技术

能够被充分的融入到给排水施工的施工方案以及施工图纸设计中。在实际施工过程中更要时刻监督并且管理施工现场的施工人员、施工技术应用等各项内容,而且每一项分部工程在施工时必须配备相关的设计人员进行监督,并且进行技术指导。在竣工后,也要做好质量审查工作,对给排水的施工内容和节水节能技术的应用进行检查,如果有检查不合格的问题出现,就要返工再建。

3.4 排水系统节能技术措施

在设计建筑的排水系统时,要考虑到可能会影响到排水功能正常发挥的各种外界因素和内部因素,还要对科学、环保、节能等方面的内容进行考虑。比如自然因素可能会对排水功能带来的影响,强降水是对排水系统要求较高的一种环境影响,为了确保排水系统的通畅性,在设计排水系统之前要全方面的分析建筑建设地区的过往洪水资料,据此来确定排水系统的各项指标,然后要对管道的功率进行详细计算,使其能够与实际应用中的排放要求相符合。通过节能技术在管道建设中的应用,能够减少环境中的污水影响,确保污水处理效率能够得到有效提高。

3.5 供水系统节能技术措施

在设计供水系统时,可以使用更多的新能源,比如太阳能和风能的应用,在供水系统设计时使用太阳能不仅能够有效的结合其他能源,确保能源的稳定提供,也能够充分的贯彻落实节能环保理念,使得建筑供水过程中消耗的能源量得到有效减少。在选择供水方式时,要考虑到高层建筑的供水特点,平衡好其中的水压。

4 结束语

虽然节水节能技术在建筑给排水的设计和施工中仍然存有问题,但是通过加大节能环保的宣传力度,增强各大建筑单位和企业的节能环保意识,使其在工作过程中能够做好管道配件的质量检验工作,健全相关管理制度,在排水系统和供水系统设计和施工中应用节能技术措施,能够有效的保障建筑建设过程中的环保节能效果。

【参考文献】

- [1]邓晓斌.建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析[J].工程技术研究,2019,4(17):176-177.
- [2]刘向前.建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析[J].建筑技术开发,2020,47(5):125-126.
- [3]王传德.建筑给排水工程中节水节能技术措施分析[J].江西建材,2021(7):129-130.

作者简介:李浩(1989.7-)男,毕业院校:山西大学,所学专业:电子商务,当前就职单位:菏泽市规划建筑设计研究院有限公司,职务:设计主管,职称级别:初级。

建筑工程加固设计的要点研究

方春树

安徽五维建筑规划设计有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要] 建筑工程行业飞速的发展, 促使我国各个领域对于工程品质以及结构的稳固程度有着进一步的要求, 尤其是对于灾害地区频发的建筑工程, 又或是使用时间比较长的建筑没有进行有效的维修的, 这些都会出现品质问题, 如果无法对其进行合理有效的改善和养护, 就会导致整个工程自身的使用寿命缩减, 而且对人们来说也会产生负面的影响。对于这些建筑工程来说, 其自身的加固施工是非常重要的, 能够避免建筑结构体系产生松动的问题, 利用各种加固措施对整个工程进行有效的加固, 能够提升工程使用的成效以及寿命, 还可以稳固工程的地基, 因此, 文中主要分析和研究了建设工程加固规划设计的重要工作以及其应用措施。

[关键词] 建筑工程; 加固设计; 要点

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6384

中图分类号: TU746.3

文献标识码: A

Research on Key Points of Reinforcement Design of Construction Engineering

FANG Chunshu

Anhui Wuwei Architectural Planning and Design Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: With the rapid development of construction engineering industry, there are further requirements for engineering quality and structural stability in various fields in China, especially for construction projects in disaster areas, or buildings that have been used for a long time without effective maintenance, these will have quality problems. If they cannot be reasonably and effectively improved and maintained, it will lead to the reduction of the service life of the whole project itself, and it will also have a negative impact on people. For these construction projects, their own reinforcement construction is very important, which can avoid the loosening of the building structure system. The effective reinforcement of the whole project by using various reinforcement measures can not only improve the effectiveness and service life of the project, but also stabilize the foundation of the project. Therefore, this paper mainly analyzes and studies the important work of reinforcement planning and design of construction projects and its application measures.

Keywords: construction engineering; reinforcement design; key points

对于建设工程来说, 在应用的时候会产生来自各个方面的因素对其品质产生影响, 而且也会对整个工程的使用寿命进行有效的减少。通过天气的因素以及主管因素对建筑工程的使用和破坏, 建设工程自身的结构体系会产生一定的变化, 甚至产生裂缝的问题, 因此, 对于建设工程来说会导致其自身的稳固程度降低。要想保证建设工程自身结构体系的稳固程度, 防止产生安全隐患, 保证人们使用过程中的成效, 就要在应用的时候对其加固工作进行有效的落实, 选择科学有效的加固工艺, 提升建设工程自身的使用寿命, 防止由于结构体系松动或者裂缝等等安全隐患产生负面影响。进行建设工程加固工作修复的时候, 第一步就是要通过合理有效便捷的措施对其结构体系进行加固和保养, 假如结构体系遭受到的危害是比较严重的, 那么就要保证工程建设的特点以及原则, 对其进行有效的加固措施落实。除此之外, 还需要在建设工程的修复前期工作中, 对其自身的结构体系进行有效的勘察和分析, 并且了解其自身的使用现状, 对结构体系的数据进行充分的了解, 进而对其加固工作的方案进行规划和编制, 在经过斟酌后, 对其方案进行有效的落实和实施。

1 建筑结构加固设计特点与原则

对于工程的结构体系来说, 加固的规划设计和建设施工的工作都是相对比较繁琐的, 因此, 在落实的时候要对加固的规划设计和建设施工的主要特征与原则进行有效的把控。第一, 要对加固工作的主要目标进行有效的了解, 对于此项工作来说, 主要的目标就是对建设工程整体结构体系进行有效的修整和固定, 提升工程自身结构体系的稳固程度, 减少由于裂缝等问题出现的安全隐患以及其它品质问题。第二就是结构体系的评价和估计, 这一工作也是建筑结构体系加固规划设计和建设的重要工作, 相关建设工作者要按照业主所展示的最初数据来对工程的现状以及损害情况进行有效的评价和估计, 按照评估的结果对整个建筑结构体系的加固工作进行设计和完善。在进行加固工作落实的过程中, 要想避免承载能力过小的问题, 就可以对原有的结构体系来有效的卸载, 随后通过规划设计的措施对其来有效的建设。对于建设工程的结构体系加固和规划设计等工作来说, 要按照以下几点原则来进行落实:

第一, 经济性。无论对于任何一项工程来说此项原则都是非常重要的, 要保证建设施工品质的情况下, 对工程

建设的造价成本进行保证,保证工程自身的经济性。对于加固工程来说,要对加固工作以及修改建设的费用进行科学的管控,在加固规划设计的准备工作中要对工作的经济情况进行有效的评估,保证经济成效的合理性。

第二,实用性。对于建设工程来说,大部分都是满足人们的日常生产与生活的,因此,对于加固措施来说,实用性的原则是非常重要的,所以,对于加固规划设计的建筑施工工作要重视对于实用性的原则。

第三,合理性。按照实际的需要对工程的加固规划设计工作进行落实,防止由于和建设工程现状不符产生的安全隐患。

第四,可行性。各个工程的加固工作都要保证其和有关工艺的标准以及需求相符,按照不同的工程需求来进行加固工作的落实,防止由于工艺的因素影响工程的加固施工品质。

2 加固工程建设过程中存在的问题

2.1 结构规划设计不够科学

对于现在的建设工程发展的现状来说,很多的结构体系自身都存在的问题,或者规划设计不够科学,或者是建设品质与相关标准不符,这与建设工程在准备过程中的工作有着直接的关系,大部分的建设工作者自身的专业素养不够,进而对于各个环节的施工管控都不够精细化。对于现场的勘察来说,此项工作是工程建设的基础,因此,对于此工作重视还存在一定的欠缺。大部分的建设工作者只是对于理论和数据进行有效的整合,实际的工作经验相对比较欠缺,因此,就会导致工程方案的规划和落实存在一定的误差。除此之外,建设施工工作者与规划设计工作者之间的交流也是相对比较欠缺的,大部分的建设工作者都未与规划设计工作者合理的交流,大部分都是对图纸进行分析和研究,没有照顾到精细化的程度。在建设过程中对于施工工艺的选择也是有所欠缺的,这就会导致工程施工周期增加,影响工程品质。

2.2 建设工作者专业素养不够

对于工程建设的工作来说,其自身的工作人员流动性是比较大的,不过大部分的技术工作者自身专业素养都是不够保准的,只是对理论知识进行浅显的掌握,并没有实际运用的经验。目前创新化的工艺和科技的飞速发展促使我国建设工程面临的调整颇多,因此,对于技术工作者也有了进一步的挑战。不过对于建设工作者自身专业技能都有所差距,大部分的工作者对于创新的设备以及材料都没有进行了解,没有进一步的培训,因此,很多的工作者只是应用传统型的施工工艺,此种方法无法有效的激发工作者自身的工作热情,而且也会耽误建设施工的进度和品质。除此之外,很多的工作者自身的专业技能不够,并未受到过有关的专业培训,而且整个建设施工的队伍自身的集体凝聚力也是不够的。因此,对于专业技术工作者的培训极

其重要。

2.3 钢结构体系规划不够科学

目前对于各个建设工程来说,钢结构的建设施工是非常重要的,而且应用也比较广泛,其自身的与整个工程品质好坏有着直接的关系。不过对于规划设计工作者来说其自身的专业知识学习的不够,就会导致对于钢结构这一规划设计工作的认识不够,无法对其进行科学有效合理的规划,促使大部分的规划设计工作者应用钢材料的时候对结构规划设计工作无法按照标准体系来进行。

3 加固工程规划与建设的应用重点

3.1 前期准备工作的充实

在对加固工程工作进行建设的前期工作中,首先就要对整个工程的结构体系进行有效的勘察以及资料和数据的有效分析,不仅要对其规划设计的资料以及建设施工的资料还有材料和机械设备的资料进行有效的分析和研究,还要对这些资料进行分析研究之后,对结构体系中的构建进行分析和研究,保证对其进行科学的检测工作落实,在进行检测的过程中,要对其结构体系的完整程度以及安全程度进行有效的监督和检测,保证其未来的工作有据可依,安全性质的检测要对其内部承载力以及抗震能力进行有效的检测和分析。如果对于建设材料有一定的问题的时候,就要对设备以及材料等等自身的性能进行研究,进而进一步保证材料和设备使用过程中的标准性以及精准性,按照检测出来的信息对结构体系的加固工作进行有效的规划和方案的编制,在落实的过程中也要进行方案的比较,选择最佳的施工方案。

3.2 利用科学合理的施工工艺

对于加固工程的建设施工来说,可使用的工艺是相对多元化的,不仅可以通过增加截面来进行加固,还可以利用预应力加固措施还有外粘钢板等方式,进一步对加固工程的规划设计的合理性进行保证,除此之外,还要按照工程自身结构体系的现状来进行加固工艺的科学选择。按照建设施工的主要要点和内容,对于整个操控的顺序以及主要的建设要点来把控,在进行工程前期的准备工作时,还要对有关技术操控工作者来进行培训,加强对各种加固建设施工工艺的方法和操控性能进行掌控和应用,再次过程中不只是能够对加固工程进行进一步的额学习,还可以充分对施工工艺的建设要点进行学习和应用,通过有关标准体系的约束,对各个建设施工成效以及品质进行保证,提升加固工程的品质。

3.3 加强施工过程控制

要保证建筑结构加固施工质量,就要高度重视建筑主体加固和地基基础加固。其中,建筑主体加固主要包含墙体加固、框架梁加固等内容,由于涵盖内容较多,并且操作复杂,实际施工中要根据不同构件特点,实施针对性加固操作。如:在开展框架梁加固工作时,就要在保证原有

墙体支撑的基础上,避免混凝土振捣对墙体侧压力造成破坏,在浇筑框架梁时,也要预留插筋,并保障浇筑厚度达到设计要求,最终框架梁与楼板混凝土也会形成一个较为完整的结构,相应结构稳定性也能得到极大保障。而建筑基础加固施工要将重点落在地基基础上面,操作中要注意检查地基沉降情况,并根据现场实际采用合理支护形式,同时做好防雨排水和施工调整优化工作,避免各类施工问题出现,保证加固质量。

3.4 安全性的保障

无论对于任何工程的建设来说,建设前期以及建设过程中还有建设完毕之后的安全性都是非常重要的,如果在加固工程建设施工过程中安全认知不够中分,建设施工过程中不够标准或者不具备有关安全施工的平台等等,就会出现安全隐患,甚至工程品质受到威胁,无法对加固工程的落实进行品质的提升和保证,建设工作者自身生命和财产安全也无法进行保证。为了进一步对此问题进行改变,在进行加固建设的准备工作时,按照加固规划的方案,对整个施工的平台安全性进行保证,还要加强建设工作者自身的安全思想认知,保证在建设过程中避免安全隐患的出现,促进加固建设施工的品质提升。除此之外,对于工程结构体系中的问题来说,还要究其原因找出改善措施,进而对其有效的改变,按照标准体系对材料以及设备进行科学合理的管控,还要对火灾等等自然灾害进行有效的预防,防止各种安全隐患的产生。

4 房屋建筑结构加固的方法

首先,加大截面加固法。在当前加固施工过程中,大多数被运用到的是加大界面加固法,它尤其对混凝土结构的施工适用。加大截面加固方法本身具有工艺简单、使用范围不受限制的特点,经过不断地运用更新,技术本身已经得到成熟的发展。但是,此施工方法依然存在一些不足:第一,施工维持时间较长,其他部分的建筑功能会受到影响。第二,此技术限制了建筑内部施工的空间,也给施工带来很大的不便利。其次,外包型钢加固法。外包型钢加固法的使用主要遵循了减少增加原建筑结构界面的特点,在此基础上提高建筑整体的承载力。目前,外包型钢加固法主要分为湿式外包和干式外包两种。湿式外包型钢技术操作简单,而且加固效果较为明显。但是在施工过程中钢材的使用量较大,会无形中增加加固施工的成本造价。这种技术基本上是针对一些结构强度要求非常高,而且加固面积不扩大的建筑。比如,建筑物的柱、梁。再次,粘贴钢板加固法。此技术的运用主要是针对静力状态下的建筑结构加固。其主要优势是加固之后依旧能够维持日常使用

功能,而且不需要湿作业。再者,此加固技术施工期限较短,建筑的内部使用空间不会被占用,对外观的结构的损坏也较小。该技术存在的缺点是,加固技术很难被控制,这主要是因为胶粘水平对结构加固效果作用影响大,如果控制不到位会导致出现严重的加固差异。最后,碳纤维加固法。碳纤维加固法主要是通过碳纤维板和碳纤维布材料来提高建筑结构的承载力。在加固过程中还会使用到树脂胶结合材料,它会将碳纤维材料粘贴在建筑结构构件上。而且这种材料本身较轻,不会给结构本身带来很大的重量负担,强度较大,施工也较为方便。其不足之处是材料的抗高温性较差,因此不能够在高温环境下使用。

4 结语

综上所述,对于目前我国建设工程规模不断扩大的条件下,建筑结构体系的加固和建设也是非常重要的,各个工作者以及业主对工程品质和应用的程度也有了进一步的需求,尤其是建筑工程结构体系的管控来说,不仅要保证其自身的承载能力,还要保证其自身的稳固程度。在建设工程应用的时候,会受到各种因素的影响,无论是天气因素又或是主观因素的影响,都会导致结构体系产生一定的破坏,导致使用寿命的缩短,产生安全隐患。为了保证此问题的有效改善,就要有效的重视对建设工程结构体系的加固。有效的把控加固材料以及加固的施工工作,并且在建设工程自身发展的现状基础上,将有问题的结构体系进行分析和研究,设计出加固的方案,并且有效的落实,保证各个环节的有序进行,进而提升工程的品质和使用的寿命。

【参考文献】

- [1]赵志强.房屋建筑结构加固设计及施工技术应用[J].门窗,2019(16):139.
 - [2]张义九,张仁猛.房屋建筑结构加固设计及加固施工技术的应用[J].房地产世界,2021(14):98-100.
 - [3]崔建坤.浅析房屋建筑结构加固设计及施工技术应用[J].江西建材,2021(6):47-48.
 - [4]浦绍武.房屋建筑结构加固设计及加固施工技术的应用[J].工程建设与设计,2020(14):23-24.
 - [5]杨宁.房屋建筑结构加固设计及施工技术应用[J].绿色环保建材,2021(4):73-74.
 - [6]袁柳根.房屋建筑结构加固设计及加固施工技术的应用[J].砖瓦,2020(12):103-104.
 - [7]尹婷.浅谈房屋建筑结构加固设计及加固施工技术的应用[J].中国建筑金属结构,2021(5):114-115.
- 作者简介:方春树(1990-)男,安徽黄山市人,汉族,大学本科学历,中级工程师,从事建筑结构设计工作。

暖通空调系统的降噪措施分析

单泽玉

上海经纬建筑规划设计研究院股份有限公司安徽分公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]在人们的生产和生活领域中,暖通空调系统对改善人们生活环境以及保护居民的健康等有着非常重要的作用,但是与此同时,暖通空调系统在使用过程中出现的噪声问题也变得越发严重,由此严重影响了人们居住的舒适度。所以在暖通空调系统中如何采用有效的方法对暖通空调系统进行降噪处理,已经成为当前暖通空调系统噪声控制研究的重要方向,对暖通空调系统的良好运行有着至关重要的作用。因此在文中我们主要对暖通空调系统的降噪措施进行详细的分析与探讨,以供参考。

[关键词]暖通空调;系统;降噪措施

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6378

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Analysis of Noise Reduction Measures of HVAC System

SHAN Zeyu

Anhui Branch of Shanghai Longilat Architectural Design & Research Institute Corporation, Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: In the field of people's production and life, HVAC system plays a very important role in improving people's living environment and protecting residents' health. At the same time, the noise problem in the use of HVAC system has become more and more serious, which seriously affects people's living comfort. Therefore, how to use effective methods to reduce the noise of HVAC system in HVAC system has become an important direction of noise control research of HVAC system, which plays a vital role in the good operation of HVAC system. Therefore, in this paper, we mainly analyze and discuss the noise reduction measures of HVAC system in detail for reference.

Keywords: HVAC; system; noise reduction measures

1 暖通空调的应用意义分析

近些年我国建筑事业取得了非常显著的发展,不仅建筑结构更加完善,气密性也得到了很大的加强。整个装修水平也得到了很大的提高,但是同时也导致在设计建造过程中室内的污染物留在了建筑内部而无法及时的将其排除去,从而对居民的身体健康产生了很大的影响。比如一些存有异味的装饰材料,因为其内部含有一定的化学成分,很有可能会存在一些致癌隐患,还有一些物品会含有细菌等,如果再加上通风不良,那么就会严重影响室内的空气质量,基于此,如何对室内的环境进行有效的改善就会成为人们高度关注的问题。而暖通空调可能对这一问题进行有效的解决,通过将新鲜空气引入室内,排除室内污浊的空气,比如CO₂等有害物质,从而有效的提高室内的空气质量,从而为人们打造一个健康的居住环境,但是暖通空调在运行过程中需要借助风机的压力,由此产生一定的能源消耗,而且还会产生较大的噪声问题,影响居住环境的舒适性,因此需要对暖通空调噪音进行良好的设计,有效缓解噪音问题,为人们提供更加舒适的居住环境。

2 暖通空调系统噪声产生的原因

2.1 设备安装不合理引起的噪声

暖通空调设备的安装必须要严格按照操作标准来进行,否则不仅会影响其稳定性,而且还会影响设备是否会产生噪声的问题。在实际按照过程中,如果安装不合理的

话就会导致不同程度的噪声出现,从而影响暖通空调系统的良好体验。例如在系统落地安装时,如果没有按照相关规定安装减震装置,也没有在吊装装备是安装减震弹簧的吊架时,就会导致噪声出现。此外在空调风机盘管吊机的受力位置,所使用的螺栓数量不够或者不够紧固也会导致噪声;在暖通空调系统中,如果是组合式的空调,那么就需要对系统内不同空气处理段的连接位置的缝隙进行处理,如果处理不当的话就会导致空气处理阶段与壁板之间的缝隙出现振动。这些问题的出现都会导致空调系统产生不同程度的噪声,影响其安全稳定的运行。

2.2 风管安装不当引起的噪声

在空调系统安装过程中,风管的安装是其中至关重要的一个环节,一旦风管安装不科学不合理,就会产生很多噪声问题。比如在系统安装时使用的镀锌板风管的刚度不够,就会导致空调在开启时因为风管表面的震动而带来不同程度的噪声,从而影响空调系统的平稳安全。此外就是在对暖通空调系统的风管进行安装时,如果存在对角线不等或者表面不平整或者翘角、扭曲等问题时,也会导致风管的连接处出现受力不均,进而引起空调系统出现漏风量问题,对暖通空调系统的降噪性能产生不利的影响。

2.3 暖通空调系统水管道引起的噪声

在空调系统运行过程中,如果管道内部有聚气、水夹气或者气混气等一些问

而致使水系统管道出现很大的噪声;如果空调系统的管道存在局部流速过大的问题,就会导致空调系统产生很大的噪声,进而影响空调系统使用的友好性。再有就是在长期的使用过程中,系统管道也会出现锈蚀或者焊渣脱落等一些问题,而这些锈蚀物或者脱落的焊渣在空调运行过程中就会对管道进行撞击从而产生一些噪声。

3 暖通空调运行中主要的噪声来源分析

3.1 暖通空调当中制冷机组发出的噪音

制冷机组的噪音主要来自管道、机械以及空气动力性等三个方面。首先制冷机组管道出现噪声的原因主要是因为皮带轴承噪声以及压缩机噪声二者叠加而产生的,此外管道内部暖通空调制冷机组冷媒流动也会产生脉动噪声;其次就是暖通空调的制冷机以及曲轴会振动或者运动,制冷机的缸体也会因为运动而产生不同程度的机械噪声;其三就是空气动力性噪声,与其他两种噪声相比,这种噪声辐射的面积会更广,并且直接扩散到空气中。而产生这一部分噪声的原因主要是因为空调机房的排气风机和进气风机运行的不科学而导致的,因此才会产生排气和进气的噪声。

3.2 暖通空调系统风机噪声

在日常运行过程中,空调系统的风机因为湍流噪声及旋转噪声而引起空气动力性的噪声,同时不管是风机的叶片尺寸,还是形状、数量,或是叶轮的转速等都会与空调风机噪声的强度有着非常紧密的关系。

3.3 暖通空调系统水泵噪声

导致空调系统水泵噪声出现的原因主要有:其一就是在水泵叶片行径导向器的边缘时,或者经过壳舌部位时,因为水泵的压力值会发生变化,所以导致空气辐射噪声的出现。其二就是因为水流的流速在叶轮入口位置方向的流向存在不一致的情况,再加上流速也存在不均匀的情况,因此就会导致叶轮的压力出现改变,最终因其噪声出现;其三就是水泵在运行过程中,涡轮的运行所因其的噪声;其四就是空调系统运行过程中水泵的底座出现振动或者壳体的振动引发空气辐射的噪声。

4 暖通空调系统的降噪措施

4.1 更新系统设计理念

近些年暖通空调领域不断有新技术和新工艺、新材料的出现,由此在很大程度上实现了降低噪音的目的。当前市场上最为常见的降噪控制技术主要有消声、吸声以及隔声、隔振阻尼等方法,而这些方法也大多是在噪声源、传播途径以及接受点方面来进行控制和处理。

在暖通空调进行设计时,要严格依据建筑工程的实际情况和噪声控制要求来进行设计,而且要选择最为合适的降噪方法或者便于控制噪声的方案。在对送、回风管路进行设计时,要确保每个送回风系统的总风量和阻力不能过大。而且风机的选择也要尽量选择高效率 and 低噪声的风机。

如果系统的风量确定时,那么对风机压头的安全系数设计也不能过大,如果有特殊需要,可以使用送、回风机来共同来担负系统额总阻力。最大程度把大风量系统进行分割,由此来减小单台设备的声功率,以此来实现降低噪声的目的。这一过程中要尽量避免管道出现急剧拐弯产生涡流而引发噪声的出现。

4.2 消音设计

在对暖通系统进行消音设计时,要尽可能选择噪音低并且振动小的设备,即便是要选择噪音大的设备,也要提前采用有效的隔声方式来进行消音处理。具体处理措施有:首先为相关设备设置设备房,并且在设备房的内部贴上消音材料,还要在风管的适当位置处设置消音器或消音静压箱,由此在最大程度上减少噪声的出现。此外就是要采购性能状态良好的冷水机组、冷却塔以及风机、末端设备,要求其各项性能状态都要满足设计的要求。此外制冷机房、空调机房以及发电机房等做好消音处理;再有就是对冷却塔风机出口的位置设置消音导向风筒。冷却水泵和冷热水循环泵的运用要使用变频控制,而且要依据冷却水出水和冷热水回水的温度进行变频运行,由此在最大程度上实现降噪的目标。

4.3 隔振设计

对于水泵、冷水机组以及空气处理机等这些落地安装的振动设备来说,要实现降噪处理就必须要对其设置减震垫或者设置弹簧减震器来进行减震降噪。而对于冷冻机房管道、吊装风机以及新风机等的设计,也需要设置弹簧减震吊架,并且在设备和管道连接的位置要使用柔性接头。在平时使用的通风机和风管连接的位置要使用衬胶帆布软管,在排烟风机(兼平时排风机时)与风管连接处设置防燃的长度 150~200mm 的耐火布。在对穿墙管道进行设计时,要使用套管和隔振垫来对管道和墙体之间的缝隙进行封堵,并且要使用密封胶对其进行密封处理。在对落地风机进行隔振处理时,只有使用钢结构的隔震台才能确保其稳定性,而且隔震台的质量要比风机和电动机的运行总质量还要大,同时要选择使用低频弹簧隔振器。吊装设备要使用吊式弹簧隔振器将其吊于上一层的楼板结构中。作为独立的系统,防排烟系统的风机和风管要选择直接连接的方式。而在排烟与排风的共用风管系统时对其架设柔性软接,此外防排烟与火灾风机专用风机一定要设置在混凝土或者钢架基础,不用设置减震装置;如果排烟和通风系统需要一起使用减震装置,那么则需要使用弹簧减震,而不能使用橡胶减震,并且柔性软接必须要使用能够承受 280℃ 的高温,并且确保其能安全运行 30 分钟以上的不燃材料。

在对水泵机组的隔振进行设计时要选择混凝土隔振台,而且为了更好的保证隔振的效果,隔震台的重量要比水泵和电动机的运行总重量还要大,并且使用低频弹簧隔

振器或者橡胶隔震垫。因为冷水机组设置在地下层的冷冻机房,在对其进行隔振处理时可以使用机组两侧的钢板底座来对橡胶隔震垫来进行安装,厚度要控制在 50mm 以上,并且进出管道要安装橡胶的柔性接管,吊支架则需要使用吊式隔振器或弹簧隔振器。

设置在屋面的冷却塔、风冷热泵机组等大型设备或者设在在避难层的换热器、冷热水循环泵等振动较大的设备,应采用浮筑双隔振基础,比如在双层结构板之间设橡胶减振隔垫,而在顶板与设备之间设弹簧减震器,尽可能减少设备运行产生的振动、噪音对屋面以下的各功能房间造成影响。

4.4 合理选择消声器

市场上消声器有很多种,因此在选择消声器时就要依据实际情况来选择最为合适的。比如阻性消声器,其优势就是能够对中高频的声音起到很好的消除作用;抗性消声器适用于消弭中低频噪声或窄带噪声,而且依据风管的不同形式设计为不同的型号。复合阻抗消声器则含有充分的滤波器组件,比如多孔筛和谐振腔等,综合了阻性消声器良好的中高频消声特性和抗性消声器较好的低频消声特性,消声频带宽,是最常用的标准消声器系列之一,不仅可以单独发挥作用,而且也可以通过串联使用作用加倍发挥,因此其应用的范围非常广泛。一般情况下在达到 6~12m/s 的风速时,都可以通过这类的消声器来开展降噪工作,其能够在每个频段都能够起到很好的抑噪效果,通常阻力系数为 0.4。

消声器结构中,其刚性壳与空调管道能够有效连接,而且其壳体金属板也可以选择厚度为 0.4mm 孔直径 0.3mm 以下的超微孔板,通常情况下其开孔率会控制在 3%以下,由超微孔板制作的消声器,不仅消音效果要更好,而且还能有效的避免水油的污染,所以消声效率是非常高的,此外因为该消声器的体积比较小,所以也不会出现有害粉尘的危害,具有很好的环保意义,由此可见复合消音器的优势是非常显著的,其安全性和稳定性会更高,因此其在暖通空调系统中应用的范围非常广泛。

4.5 安装悬挂式缓冲减振吊架

悬挂式缓冲减振吊架的设计相对比较简单,主要就是通过利用橡胶和弹簧的特点,将二者有效结合,通过科学方式制造出既有隔振效果又有降噪功能的元件。其使用的目的大多是减少悬挂隔离设备因为运行过程中的振动而产生的噪声,因为其本身含有橡胶和弹簧,所以在比较宽的工程范围中应用比较广泛,比如在空调管道,工业风管或者较为专业的输气管道设备中。而其因结构简单坚固,成本低且隔音效果好的优势被暖通空调安装作为了必要的零部件。

4.6 对暖通空调设计以及安装工艺进行科学优化

首先在对暖通空调进行设计和安装时要对通风设备风机的风压以及送风量都要进行科学的确定,尤其是风压的预留,不能因为后期运行方便而预留太多,以免产生过多的噪声。其次就是在空调系统中要使用消声的弯头而不是直角弯头。因为直角弯头的声学效果不如消声弯头。再次就是在安装过程中要在适当的位置来设置一些减震垫来有效的减少噪声的出现。最后在安装调试过程中,如果出现噪声超标的问题,就要在水泵等结构上面使用隔音罩。

4.7 加强暖通空调系统的施工管理力度

暖通空调系统安装中出现的大多数问题都与施工管理有着非常紧密的关系,所以在安装过程中,施工单位一定要严格按照相关标准和规范来科学合理的来对管道的排布进行科学的布置,从而最大程度上提高暖通空调系统的合理性,此外还能有效的减少因为安装不合理而导致的管道之间发生的碰撞产生的噪声。此外,还要高度重视空调系统安装过程中的调试,对不同管网之间的水力平衡进行仔细调试,从而有效的减少因为暖通管网风量、水流量的分配不均匀而导致的系统分支管道风量、水流量过大而带来的噪声,从根本上提高暖通空调系统的安装质量以及后期使用的舒适性。

5 结语

总之,在暖通空调系统使用过程中,噪声问题已经成为人们关注的重点,因为产生噪声的原因也是多种多样,所以前期必须要高度重视暖通空调设计的科学性,尤其是减震设计,此外就是节能设计,从而减少能源的消耗,更好的提高暖通空调的使用性能和用户体验,为空调事业的发展提供可靠的保证。

【参考文献】

- [1] 韩伟军. 浅谈暖通空调系统的降噪措施[J]. 中国房地产业, 2011, 12(3): 12-13.
 - [2] 姜子桥. 暖通空调系统节能问题研究[J]. 企业技术开发, 2011, 12(21): 22-23.
 - [3] 吴佳. 地铁暖通空调系统的用能现状和节能设计措施探讨[J]. 四川建材, 2021, 12(5): 22-23.
 - [4] 王小洋. 绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用[J]. 住宅与房地产, 2020, 11(18): 22-23.
 - [5] 赵禄荣, 高成毅. 暖通空调系统几项重点节能设计措施[J]. 中外企业家, 2016, 11(35): 12-13.
 - [6] 邵庆志. 自控在暖通空调系统中的应用和发展[J]. 黑龙江科技信息, 2016, 22(3): 22-24.
- 作者简介: 单泽玉(1988-)男, 安徽蚌埠市人, 汉族, 大学本科学历, 中级工程师, 从事暖通空调设计工作。

营建博乐市防沙、治沙生态屏障的对策建议

道尔坤

新疆省博尔塔拉蒙古自治州博乐市林业和草原局林业工作站, 新疆 博乐 833400

[摘要]近年来,博乐市防沙治沙工作在博乐市党委和政府的大力支持下,正确领导下,以贯彻落实十九大精神和自治区第九次党代会所确定的中心工作和重点任务,以实现农牧民持续稳定增收为核心,以拓展绿洲内部发展空间、优化土地开发格局、推进生态环境治理、促进绿洲经济发展为重点,努力构建丝绸之路经济带核心区绿色生态屏障。深入学习贯彻习近平总书记参加十二届全国人大五次会议新疆代表团审议时提出“要着力加强生态环境保护,牢固树立保护生态环境就是保护生产力、绿水青山就是金山银山的理念,加大防沙治沙力度,努力建设天蓝地绿水清的美丽新疆”。

[关键词]防沙治沙;生态屏障;生态保护

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6367

中图分类号: X322

文献标识码: A

Countermeasures and Suggestions on Constructing Ecological Barrier for Sand Prevention and Control in Bole City

DAO Erkun

Forestry Work Station of Bole Forestry and Grassland Bureau, Bortala Mongol Autonomous Prefecture, Bole, Xinjiang, 833400, China

Abstract: In recent years, under the strong support and correct leadership of the Party committee and government of Bole City, the work of sand prevention and control in Bole City has focused on implementing the spirit of the 19th National Congress and the central work and key tasks determined by the Ninth Party Congress of the autonomous region, realizing the sustained and stable increase of farmers and herdsmen's income, expanding the internal development space of the oasis, optimizing the land development pattern, promoting the governance of ecological environment and promoting the economic development of the oasis, so as to build a green ecological barrier in the core area of the silk road economic belt.

Keywords: sand prevention and control; ecological barrier; ecological protection

1 防沙治沙工作现状

2018 年我市完成三北防护林人工造林 0.6 万亩,完成计划 100%,完成天山北坡谷底森林植被保护人工造林 0.8 万亩,完成计划 100%,1.0 万亩封育任务正在进行实施中,4 月底完成;完成万亩生态林一期建设 1 万亩补植补造;2018 年全市累计种植各类特色林果业 9300 亩,完成计划 100%;加强森林防火指挥中心物资储备中心基地建设,将博乐市动物园确定为我市野生动物救助站,配齐配全动物救助设备和工具及人员培训,加强国家级公益林日常工作管理,提高管理人员的技术水平和业务能力,落实护林员每月巡护必须在 25 天以上,在巡山护林的同时一并进行边境林区管控维稳巡查,年内对 5 座管护站进行维修和设施完善;启动了博河湿地公园项目现已国家林业局审核通过,目前,全市森林覆盖率达到 9.1%。

确保 64.3178 万亩国家级公益林面积不变,公益林整体状况良好,公益林管护区内不发生开垦、种植、采石挖砂、取土等损坏林地的案件,遏制违法征占用林地案件发生,加强管护队伍建设管理,不断提高管理人员的技术水平和业务能力^[1]。

确保全年博河流域周围绿地范围内不发生毁林开垦,乱采乱伐事件,利用项目,对河谷林区进行抚育和低效林

改造,提升博河流域生态系统整体功能修复。

2 十三五期间工作总结

2.1 坚持走“生态效益第一”的林业和草原可持续发展道路

林业和草原是生态环境建设的主体,十三五期间博乐市确立了坚持“环保优先、生态立市”,坚持“资源开发可持续、生态环境可持续”的理念。始终把保护、修复、培植森林资源,改善生态环境,加快林业草原生态建设步伐作为林业发展的重点,从生态区位重要、有重大影响的关键区域着手,集中财力、人力、物力,统筹部署,综合整治,坚定不移走“生态效益第一”的林业草原可持续发展道路。

2.2 坚持把林业和草原放在经济社会发展大局中谋划

博乐市始终把林业和草原生态建设纳入了整个经济社会发展的总体布局中统筹安排,正确处理林草地保护与利用的关系,遵循自然规律,因地制宜,分类指导,创造性地开展工作,最大限度地实现林业和草原的生态效益、经济效益和社会效益,推动经济建设和生态环境和谐发展。大力推进“大绿化”工程建设,特别是城区通过几年努力基本形成了一片林地三片水系湿地组成的生态环境体系,大大提升了博乐市城市环境质量。

2.3 始终把重点工程作为林业和草原发展的主要抓手

有针对性地部署并实施林业和草原重点工程,实行区域覆盖,通过大工程带动,引导各种生产要素向林业建设领域聚集,带动全局性的生态建设。严格执行林业工程建设的各项规定和标准,使林业建设的重点更加突出,发展进程不断加快,质量和效益不断提高,整体水平全面提升。

2.4 创新思维,大胆实践,积极探索林业新技术

依托新疆林业科学院等科研院所共同研究生态绿地恢复和建设无(低)灌溉技术集成与示范科技项目”,特色林果业发展模式,自然荒漠植被实施有效的保育、恢复、重建及景观优化,促进荒漠植被的覆盖度等林业新技术,对生态绿地建设起到指导、借鉴和示范作用。

3 存在的主要问题

3.1 林地灌溉设施薄弱、绿洲农区林业发展乏力

博乐市属干旱区,气候干燥少雨,水资源短缺且时空分布不均,成为大面积营造林的制约因素。随着农区大力推行滴喷等节水灌溉技术,虽然促进了土地的有效利用,但同时灌溉方式的转变,原来依靠沟畦漫灌的农田防护林缺少灌溉而逐渐干枯衰亡,较大面积的宜林地,因受水资源不足的制约不能开展绿化。干旱缺水及灌溉基础设施不配套等多种因素导致农区林业发展乏力。

3.2 绿化进程艰难、荒漠化趋势严峻

博乐市地处准噶尔盆地西北部艾比湖及古尔班通古特沙漠边缘,戈壁及荒漠化土地面积占市总土地面积的50%以上,属国家荒漠化严重地区之一,城镇周围多戈壁和盐碱地,水源紧缺,造林立地条件差,绿化治理难度大,成本高,生态向良性转化的速度慢。

近年来,全市虽然进行了大面积植树造林,但森林资源总量依然偏少,森林覆盖率与国家森林城市的指标要求还有较大差距。城市周边、工业园区周边的荒漠化尚缺乏综合整治,生态承载力还比较脆弱。

在开展造林绿化中,由于受气候等自然条件的限制,可选择的造林树种较少,导致部分造林作业区树种单一、长势衰败、病虫害发生较为严重的现象。这些自然因素增加了防治荒漠化的难度。

由于当时政策法规等方面的因素,市人民政府相继对同一地块给林业管理单位颁发了国有林权证书,同时又给牧民颁发了70年不变的草原使用证书,由于林业和草原分属两个部门,为此一地两证导致了林草在经营管理方式、保护利用措施、林地地补偿、项目资金管理使用等诸多方面的矛盾,争议频发。目前政府机构改革林草行业合并,这个遗留问题多,清理改进难,政策性强,工作量大的问题将成为十四五期间林草行业急需解决的重点工作之一^[2]。

3.3 森林草原资源保护管理压力增大

随着城市化进程的加快,林地保护难度逐年加大。在城市发展区内,受到城市建设外延扩张的威胁,绿地趋

于被蚕食,生态系统边缘破碎化的趋势。在农村地区,受到基本农田保护、农民比较惜地的影响,林地的增长受到制约。乱砍乱挖、违法占用林草地、乱捕滥猎野生动物等行为在有些地方还一定程度存在。病虫害控制和除治难度大,森林草原火灾时刻对生态安全构成威胁,部分湿地还未得到完全有效保护。

随着新型工业化、农牧业现代化、新型城镇化的推进,各类建设项目占用征收林草地随之增加,对林草地的需求量激增,结构性、深层次的矛盾和问题也进一步凸现,特别是短期利益和长期利益之间的矛盾,森林草原保护压力和难度加大。

博尔塔拉河博乐段全长54公里,河道、水库属水利部门管理,河谷林地和湿地又属林草部门管理,界线不清,管理权属交叉。博乐市为加强自然保护地管理,相继成立了博河森林公园(自治区级)和博河湿地公园(国家级),但两个自然保护地交叉重叠,划定建立及区划界定又较粗放,机构设置程序也不规范,只是挂牌不能实际落地。公园内农田、养殖、放牧等历史遗留问题突出,管理难度大。

3.4 森林生态系统整体功能不强,林分质量有待提高

目前,博乐市的森林资源主要以林分质量较低的荒漠灌木林和人工中幼林为主,有林地仅占10.64%,荒漠灌木林占到72.93%。(道工)而荒漠灌木林受干旱等因素的影响,林木植被的覆盖度较低,部分区域灌木林退化现象仍然存在。人工造林树种以榆树、杨树、沙枣等为主,树种比较单一。林分多数长势弱,林分质量不高,林地生产力较低,制约着森林资源生态效益的发挥。

3.5 全社会参与发展林草业力度不大

目前林草业的发展基本上还是政府推动型,与市场经济条件下要求的质量效益型、需求拉动型尚有一定差距。城乡造林绿化基本上为政府行为,而造林绿化又属公益性事业,资金前期投入大、后期管护成本高,目前林草建设缺少鼓励造林绿化多渠道投入机制和全社会积极参与造林绿化方面的办法及政策,扭转现在造林绿化越多对政府财政负担越重的局面还任重道远^[3]。

总体上看,博乐市森林草原资源总量不足,自然灾害频发,森林草原资源保护管理压力大,“十四五”时期生态建设及林草发展任务依然艰巨繁重。

4 解决措施

4.1 围绕上级林业部门安排部署扎实做好防沙治沙各项工作

4.1.1 建立完善管理机制,落实目标责任

一是强化政府职能,健全领导机制。根据博乐市人民政府领导和各厅局人事变动,调整了博乐市防沙治沙领导小组成员,统筹推进博乐市防沙治沙工作。二是层层签订防沙治沙目标责任书。去年,自治州与博乐市人民政府签订了“十三五”防沙治沙目标责任书,博乐市林业和畜牧

兽医局也代表博乐市人民政府正在与全市逐级签订责任书,层层分解目标与任务,将责任落实到单位和人员,将任务落实到年度和地块。三是加强目标责任考核。根据《博乐市防沙治沙目标责任考核管理办法》,明确了考核目标,把防沙治沙工作纳入地方各级政府考核范围。

4.1.2 进一步加强防沙治沙能力建设

按照国家林业局统一安排部署,我们对沙区存在的各类违法违规活动,和已批复在沙化土地封禁保护区内修建铁路、公路等建设活动行政许可实施情况开展全面检查。进一步查找荒漠植被保护中存在的薄弱环节,研究制定整改措施,形成加强沙区植被保护管理的长效机制。

4.1.3 通过拓展沙区生态文化内涵拉动防沙治沙

博乐市林业和畜牧兽医局在友好商场举办“世界防治荒漠化与干旱日”宣传活动,以摆放展板、悬挂横幅、发布公益信息等方式,向群众深入宣传、讲解防治荒漠化的作用与重要意义,呼吁更多的人加入到治理荒漠化的队伍中。截至目前,已报送防沙治沙生态体系建设信息1篇。

4.1.4 是加强沙尘暴应急管理

结合2018年春季新疆沙尘趋势预测,将《2018年博乐市重大沙尘暴灾害预警与应急处置方案》报送博乐市重大沙尘暴灾害预警与应急处置办。按照《博乐市重大沙尘暴应急预案》的要求,建立健全应急管理组织体系,形成网状工作结构及突发事件的预报和防灾减灾上报工作。

4.2 进一步提高沙化土地综合治理质量和效率

治理工作主要围绕绿洲、城市、农村外围,和百姓生活息息相关并且很快能见到效益的方面发展。按照规划设计及实际需求,规模推进,早出成效。着力抓好防沙治沙综合示范区政策创新、机制创新和技术创新,为推动我市防沙治沙发展作探路先锋。

4.3 扎实做好荒漠生态保护和修复工作

通过实施封沙育林和沙化土地封禁保护工程,实现“人退沙退”,充分发挥生态系统自然修复的功能,促进荒漠植被恢复,制定系统严格的沙化土地封禁保护修复制度,用最严格的手段保护沙区植被和荒漠生态系统。加快防沙治沙法制制度建设,强化执法人员培训,提高执法管理水平,组织开展防沙治沙执法检查,保护沙区生态^[4]。

4.4 引导发展特色沙产业促进经济发展

在让沙漠绿起来的同时,也要让当地农牧民富起来。调动企业和农牧民参与开展生态建设和沙产业发展的积极性,促进生态建设和沙产业互动发展。

4.5 保证防沙治沙工作的资金投入和政策支持

努力争取自治区本级财政在防沙治沙方面的投入,同时确立治理的重点区域,将资金集中投入,避免任务平均

分配,切实提高防沙治沙成效。加快推进现有生态治理、建设与保护工程与农业综合开发、农田基本建设等项目相结合,抓好防沙治沙相关项目落实及完成,提高防沙治沙整体效率,并积极巩固防治成果。

4.6 强化防沙治沙科技支撑

牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念。宜林则林、宜草则草、宜荒则荒,坚持自然修复与人工治理相结合,生物措施与工程措施相结合,注重各项措施的配套。积极与区内外高校、科研院所合作,提升沙产业科技创新能力;全面整合科技资源,积极筹建防沙治沙专家团队,开展科技攻关,推广一批先进适用技术和成功模式,增强科学防沙治沙的能力,提高防沙治沙的质量和效益。同时,鼓励从事沙产业的龙头企业设立研发机构,开发具有市场竞争力的新产品。

4.7 加大防沙治沙宣传力度

大力弘扬具有时代特征,反映治沙人风貌的新疆防沙治沙精神。将沙区生态文化融入社会主义核心价值观体系中,把沙区生态文化宣传融入生态文明宣传全过程,在全社会树立关心沙漠、爱护沙漠的理念。促进节约沙区水土资源、保护环境的绿色生产方式,推动形成绿色、循环和低碳的良性发展方式^[5]。

5 结语

综上所述,过去的工作还存在一些不足,特别是随着沙化土地管理年年加大,工程管理工作越来越繁重,国家对项目管理要求越来越细化;再者,维稳工作压力大,工作人员很多抽调驻村,业务人员频繁调整,造成防沙治沙工程管理脱节,资金执行进度拖后腿。面对这些问题,在今后工作中要予以克服,积极做好工程管理每一项工作。

【参考文献】

- [1]李强.土地沙化与防沙治沙措施探讨[J].现代园艺,2021,44(24):164-165.
 - [2]李光军.防沙治沙造林技术应用探析[J].现代农业科技,2021(20):121-122.
 - [3]陈周来.浅谈防沙治沙造林技术的应用[J].农业科技与信息,2021(12):88-90.
 - [4]潘从忠.防沙治沙造林技术的应用[J].现代园艺,2021,44(4):167-168.
 - [5]常兆丰,樊宝丽,王强强.我国防沙治沙的现状、问题与出路——以民勤沙区为例[J].西北林学院学报,2012,27(4):93-99.
- 作者简介:道尔坤(1966.12-),毕业院校:新疆农业大学林业分院,所学专业:林学,当前就职单位:新疆省博尔塔拉蒙古自治州博乐市林业和草原局林业工作站,副高级林业工程师、六级。

论基于热重分析的洁净型煤层燃特性研究

宋 华^{1,2}

1 兖矿集团洁净煤技术工程研究中心, 山东 济宁 273599

2 兖矿科技有限公司, 山东 济南 250100

[摘要]通过 Labsys Evo 热重分析仪, 对洁净型煤在不同热重条件下的层燃特性进行了试验分析, 研究了气体扩散阻力、升温速率对燃烧过程的影响。结果表明, 增大热重坩埚直径或者减少型煤质量, 有利于内扩散进行, 缩短燃烧过程; 增大热重坩埚高度后, 型煤燃烧特性指数变低, 燃烧反应时长增加; 提高升温速率后, 燃烧更剧烈并出现“热滞后”现象, 燃烧过程缩短。

[关键词]洁净型煤; 热重分析; 层燃特性; 内外扩散

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6348

中图分类号: TD752.2

文献标识码: A

Study on Combustion Characteristics of Clean Coal Seam Based on Thermogravimetric Analysis

SONG Hua^{1,2}

1 Yankuang Group Clean Coal Technology Engineering Research Center, Ji'ning, Shandong, 273599, China

2 Yankuang Technology Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250100, China

Abstract: The laminar combustion characteristics of clean briquette under different thermogravimetric conditions were experimentally analyzed by Labsys Evo thermogravimetric analyzer, and the effects of gas diffusion resistance and heating rate on the combustion process were studied. The results show that increasing the diameter of thermogravimetric crucible or reducing the quality of briquette is conducive to internal diffusion and shorten the combustion process; After increasing the height of the thermogravimetric crucible, the combustion characteristic index of briquette decreases and the combustion reaction time increases; After increasing the heating rate, the combustion is more intense and the phenomenon of "thermal lag" appears, and the combustion process is shortened.

Keywords: clean briquette; thermogravimetric analysis; laminar combustion characteristics; internal and external diffusion

洁净型煤是民用燃煤减排的重要方法之一, 对于降低 NO_x 、 SO_2 、PM 和 PAHs 的排放有显著效果^[1]。目前, 洁净型煤主要用于传统民用炉具、民用小型区域供暖炉具、链条炉等层燃锅炉。前期国内外学者对洁净型煤燃烧特性大量研究, 刘忠攀^[2]研究发现, 含氧量和燃烧气氛对于洁净型煤燃烧特性有显著影响。武帅^[3]发现, 灰分升高后, 洁净型煤可燃性指数、着火稳燃特性指数降低。王自祥^[4]研究发现, 添加剂种类对于型煤的着火和燃烧特性影响差别较大。关多娇^[5]发现, 原料煤的挥发分释放特性越高, 洁净型煤的着火和燃烧特性越好。在燃烧科学中, 常利用热重分析方法对固体燃料的燃烧、热解等物理化学过程进行分析, 并可进行反应动力学研究。目前型煤燃烧特性的研究主要基于热重分析平台, 由于不同学者的坩埚尺寸、升温速率等热重条件不同, 对于型煤的燃烧特性影响不同。

本文通过 Labsys Evo 热重分析仪, 结合不同型煤质量、坩埚直径和高度、升温速率等因素研究, 分析不同热重条件对型煤燃烧反应特性的影响, 为洁净型煤层燃燃烧控制方法研究提供数据支撑。

1 实验部分

1.1 实验样品

实验样品为兖矿洁净型煤, 型煤直径 8 mm, 长度 30~40mm, 外观为圆柱形煤棒。型煤工业分析、元素分析

结果如表 1 所示。

表 1 洁净型煤工业分析及元素分析

工业分析/%				发热量 $Q_{\text{gr}, d}/$
V_{daf}	A_d	M_{ad}	FC_d	$\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
32.34	14.70	0.82	57.71	27.02

1.2 实验条件

实验在塞塔拉姆公司的 Labsys Evo 同步热分析仪上进行, 将型煤样品利用磨煤机磨制成粉末, 利用筛子进行筛分, 筛分样品粒径 $<125 \mu\text{m}$ 。实验流量为 40mL/min, 升温速率为 $10 \sim 40^\circ\text{C}/\text{min}$, 升温范围为 $30 \sim 1100^\circ\text{C}$, 样品质量为 $20 \pm 1\text{mg}$ 。试验研究气体扩散阻力以及升温速率对包括着火特性, 稳燃特性, 燃尽特性等燃烧特性的影响。

在研究层燃传质扩散阻力对燃烧反应性的影响时, 首先研究了内扩散特性对燃烧特性的影响, 在实验升温速率为 $20\text{K}/\text{min}$ 时, 选取了不同大小的坩埚, 保持坩埚高度 h 为 3.5mm 不变, 对比了坩埚直径分别为 3mm 和 4mm 的情况下, 型煤质量分别为 5mg 和 10mg 时在 $21\%\text{O}_2/79\%\text{N}_2$ 气氛下的燃烧过程。随后, 保持坩埚半径 $d=4\text{mm}$ 不变, 分析了坩埚高度 h 分别为 2mm、3mm、3.5mm、4.5mm 及 8mm 时, 在 $21\%\text{O}_2/79\%\text{N}_2$ 气氛下型煤质量为 15mg 和 20mg 的燃烧特性, 以研究外扩散过程对燃烧特性的影响。

在分析层燃升温速率对型煤燃烧过程的影响时,分别设置升温速率为10、20、30、40K/min,研究型煤在空气气氛下的燃烧过程,同时进行反应动力学分析。

2 结果与讨论

在煤基固体燃料燃烧试验中,确定特征参数的方法很多,在不同试验条件下采用相同方法的前提下,燃烧特征参数具有可比性。本文采用如下方法:绘制DTG为-1%/min的直线,将DTG曲线的开始和结束两侧交点对应的温度分别定义为着火温度(T_i)和燃尽温度(T_b)。将DTG曲线的最大峰值定义为最大燃烧速率 $(dm/dt)_{max}$,主燃烧过程的平均质量变化率为平均燃烧速率 $(dm/dt)_{mean}$ 。以温度 T_{max} 表示最大燃烧速率 $(dm/dt)_{max}$ 对应的点。

稳定燃烧特性可以采用燃烧特性指数 C_i 来评价。燃烧特性指数 C_i 越大,说明燃烧性能越好, C_i 如下式:

$$C_i = \frac{(dm/dt)_{max}(dm/dt)_{mean}}{T_i^2 T_b} \quad (1)$$

式中: $(dm/dt)_{max}$ 最大燃烧速率, $\% \cdot \min^{-1}$; $(dm/dt)_{mean}$ 平均燃烧速率, $\% \cdot \min^{-1}$; T_i 着火温度, $^{\circ}\text{C}$; T_b 燃尽温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

2.1 层燃质扩散阻力对燃烧反应性的影响

本节研究气体扩散阻力对燃烧的影响,实验升温速率20K/min。在热重实验中,扩散效应的影响不可忽视。外扩散是反应气由坩埚外部进入坩埚内样品表面的过程,内扩散是反应气于坩埚内样品中流动的过程。为了对各类实验影响因素进行研究,选取了不同大小的坩埚。量取坩埚的内径作为坩埚直径,以坩埚入口水平面到坩埚底面的垂直距离为坩埚高度。其中,坩埚直径用 d 表示,坩埚高度用 h 表示,单位均为mm。

2.1.1 内扩散过程对燃烧反应性的影响

本节研究坩埚直径与样品质量变化所带来的影响,研究中保持坩埚高度 h 为3.5 mm不变,图1为实验工况图。

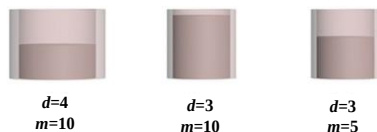


图1 坩埚及型煤质量示意图

图2为采用不同直径的坩埚时,不同质量型煤在21%O₂/79%N₂气氛下燃烧的TG/DTG曲线。由图可见,当型煤质量为5 mg时,坩埚直径增大,型煤的燃尽温度降低,燃烧进程相对减短,最大燃烧速率时样品对应的温度 T_{max} 基本不变。当型煤质量为10 mg时,坩埚直径增大,型煤的燃尽温度和最大燃烧速率时的样品温度 T_{max} 基本不变,但样品的平均燃烧速率 $(dm/dt)_{mean}$ 和最大燃烧速率 $(dm/dt)_{max}$ 随坩埚直径增大而增大,可见燃烧被促进,燃烧时间缩短。在坩埚高度保持不变的前提下,坩埚直径增大时,因为型煤的质量相同,所以坩埚内型煤的床层厚度相对降低,从而使得型煤与反应气的接触面积增大,从

而促进了燃烧的进行,缩短了型煤的燃烧时间。另外,可以看出型煤质量增大时,样品的燃尽温度提升明显。本节采用型煤质量相对于初始质量的百分比来进行比较,此时型煤质量越小,坩埚内的整个型煤燃烧进程相对越快。

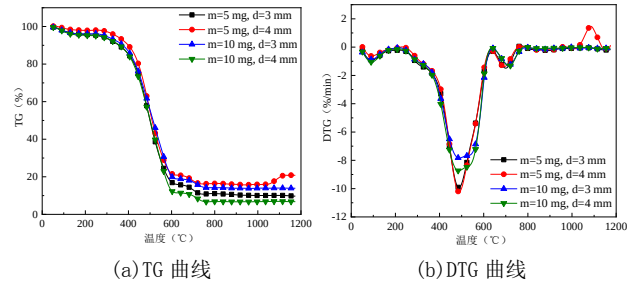


图2 不同质量型煤在不同坩埚直径下燃烧的TG/DTG曲线

表2为不同质量型煤在不同坩埚直径下的燃烧特征参数。从表可见,型煤质量的增加,会使得型煤的燃尽温度明显提升,型煤燃烧过程延长。同时,增大坩埚直径能够缩短燃烧进程,使燃烧平均速率上升,燃烧特性指数 C_i 提高。由于在计算燃烧特性指数时,平均燃烧速率与最大燃烧速度采用 $\%/min$ 作为单位,因此所反映的是坩埚内型煤燃尽的快慢,因为初始型煤质量不同,此时 C_i 并不能反映型煤在单位时间内减少质量的快慢。所以在计算时令平均燃烧速率与最大燃烧速度以 mg/min 作为单位,计算的结果用 C_i^* 表示,在坩埚直径为3 mm时,型煤质量为5 mg, C_i^* 为 1.609×10^{-9} ;型煤质量为10 mg时, C_i^* 为 4.456×10^{-9} ;在坩埚直径为4 mm时,型煤质量为5 mg, C_i^* 为 1.491×10^{-9} ;型煤质量为10 mg时, C_i^* 为 5.435×10^{-9} 。同样可见,初始型煤质量大时,型煤质量减少较快,但整个燃烧进程变的更长。

表2 不同质量样品在不同坩埚直径下燃烧特征参数计算结果

Sample mass /mg	D/mm	$T_i/^{\circ}\text{C}$	$T_b/^{\circ}\text{C}$	$T_{max}/^{\circ}\text{C}$	$(dm/dt)_{max}/\% \cdot \min^{-1}$	$(dm/dt)_{mean}/\% \cdot \min^{-1}$	$C_i \times 10^{-8}$
5	3	285.5	721.5	483.3	-10.125	-3.739	64.365
	4	308.0	713.7	484.1	-10.437	-3.868	59.633
10	3	296.6	731.7	485.4	-7.978	-3.595	44.558
	4	292.9	734.3	483.0	-8.901	-3.847	54.354

2.1.2 外扩散过程对燃烧反应性的影响

本节研究坩埚高度对型煤燃烧特性的影响,保持坩埚半径 $d=4$ mm不变。图3为研究坩埚高度影响的工况例图,坩埚的高度均不同,其余实验条件相同。



图3 不同高度坩埚示意图

图4是坩埚高度不同时不同质量型煤在21%O₂/79%N₂气氛下燃烧的热重分析曲线。从图中可见,随着坩埚高度的增加,型煤的整体燃烧速率逐渐降低,TG和DTG曲线均逐渐向高温区域偏移,型煤燃烧过程整体延迟。同时可见,随着坩埚高度降低时,型煤的燃尽温度明显减小,最大燃烧速率时的样品温度T_{max}也有所减小。

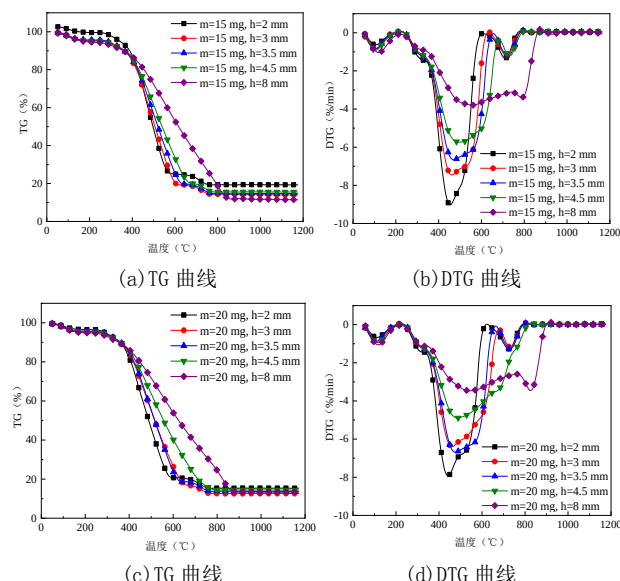


图4 不同质量型煤在不同坩埚高度下燃烧的TG/DTG曲线

表3是型煤的燃烧特征参数,从中可见,在相同的气氛下,随着坩埚高度的提升,着火温度T_i升高幅度很小,燃尽温度T_b呈明显的上升趋势,因此燃烧的整个进程也随之延长。坩埚高度越大,型煤燃烧平均速率与最大速率越低,燃烧特性指数C_i也显著降低。

表3 不同质量样品在不同坩埚高度下燃烧特征参数计算结果

m/mg	h/mm	T _i /°C	T _b /°C	T _{max} /°C	(dm/dt) _{max} /(%·min ⁻¹)	(dm/dt) _{mean} /(%·min ⁻¹)	C _i ×10 ⁻⁸
15	2	277.3	737.9	449.1	-9.100	-3.394	54.430
	3	285.2	741.3	458.0	-7.531	-3.448	43.070
	3.5	286.9	747.6	465.4	-6.736	-3.400	37.223
	4.5	291.4	754.3	493.2	-5.804	-3.329	30.162
	8	332.8	848.4	557.0	-3.862	-3.044	12.512
20	2	273	741.8	431.7	-7.976	-3.323	47.940
	3	283.8	744.5	449.2	6.431	-3.436	36.851
	3.5	286.9	747.6	466.4	-6.734	-3.401	37.222
	4.5	286.1	768.7	477.0	-4.926	-3.209	25.122
	8	285.4	874.2	535.1	-3.499	-2.658	13.063

2.2 层燃升温速率对型煤燃烧过程的影响

本节研究升温速率对型煤燃烧的影响,控制升温速率分别为10、20、30、40 K/min时,得到型煤在空气中燃烧的TG/DTG曲线如图5所示。

随升温速率的提高,DTG曲线逐渐向高温区移动且最

大失重率增大,燃烧更为剧烈。推测是因为提高升温速率会使单点温度的燃料停留时间减小,低温区燃料的失重量减小,燃烧整体向高温区移动,出现“热滞后”现象。“热滞后”现象将会影响DTG曲线上峰的分布及形态。随升温速率的增大,失水峰峰值增大,可能是因为升温速率增大会导致空气对流加剧,从而使得样品中水分流失加重,但失水峰出现的温度并未发生改变。同样从图中可见,随着升温速率的提高,曲线峰值增大,燃烧区间变宽,燃烧失重速率变大,燃烧更剧烈,燃尽时间缩短。可见,升温速率越高,挥发份析出越快,反应进行得越快。但是样品中有机质分解和燃烧需要一定时间,当升温速率增加时,影响到试样之间和试样内外层之间的传热温差和温度梯度,部分产物来不及挥发而产生滞后现象,从而导致型煤整体热滞后现象的加重,致使曲线向高温一侧移动,部分可燃物质需在更高的温度下才能逸出。

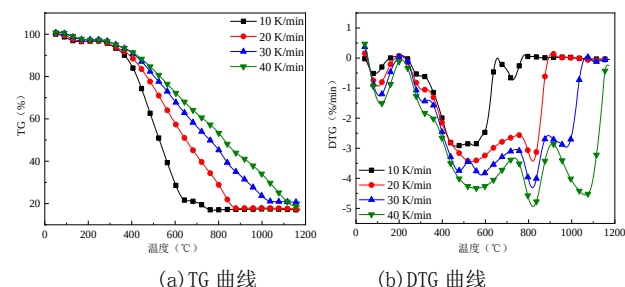


图5 型煤在不同升温速率下燃烧的TG/DTG曲线

表4为型煤在不同升温速率下的燃烧特征参数,从表中可以看出随着升温速率的增大,燃尽温度增大,将会降低燃料的燃烧特性计算值,但同时随着升温速率的升高着火温度降低、最大失重率及平均失重率增大,燃烧变得剧烈,燃料的燃烧特性计算值将会提高。综合计算得出随着升温速率的升高,燃料的燃烧特性指数增高,燃料的燃烧特性得到提高,说明较高的升温速率更有利于型煤的着火和燃烧。

表4 样品在富氧气氛中不同氧浓度下燃烧特征参数计算结果

升温速率/K·min ⁻¹	T _i /°C	T _b /°C	T _{max} /°C	(dm/dt) _{max} /(%·min ⁻¹)	(dm/dt) _{mean} /(%·min ⁻¹)	C _i ×10 ⁻⁸
10	351.2	631.1	464.5	-2.936	-2.416	9.112
20	294.7	873.9	536.2	-3.451	-2.626	11.939
30	276.8	1034.8	821.6	-4.320	-2.950	16.072
40	268.4	1151.7	825.0	-4.949	-3.478	20.746

2.3 型煤层燃燃烧反应动力学分析

采用 Flynn-Wall-Ozawa (FWO) 法和 Flynn-Wall-Ozawa (FWO) 法对型煤样品燃烧反应进行动力学分析。其中,FWO法是指用不同加热速率下所测得的多条TG曲线来进行动力学分析的方法。由于其中的一些方法常用到在几条TG曲线上同一α处的数据,故又称等转化率法(iso-conversional method)。用这种方法能在

不涉及到动力学模式函数的前提下获得较为可靠的表观活化能 (E_a) 值, 因此又称无模式函数法 (model-free method)。FWO 法可以用来对单个扫描速率法的结果进行验证, 而且还可以通过比较不同下的表观活化能来核实反应机理在整个过程中的一致性。KAS 法的推导过程类似于 FWO 法, 也属于积分法。FWO 法和 KAS 法的数学表达式如下:

$$\ln \beta = \ln \left(\frac{AE_a}{G(\alpha)R} \right) - 5.331 - 1.052 \frac{E_a}{RT} \quad (2)$$

$$\ln \frac{\beta}{T^2} = -\frac{E_a}{RT} + \ln \frac{AR}{E_a G(\alpha)} \quad (3)$$

式中, β 为升温速率, $K \cdot \min^{-1}$; T 为对应的温度, K ; E_a 为表观活化能, $J \cdot \text{mol}^{-1}$; R 为理想气体常数, $8.314 J \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$; A 为指前因子; α 为转化率, 如下公式所示:

$$\alpha = \frac{w_1 - w}{w_1 - w_2} \quad (4)$$

式中, w_1 为样品起始质量, %; w_2 为反应结束达到稳定时的样品质量, %; w 为某一时刻的质量, %; $G(\alpha)$ 为与转化率 α 有关的反应机理函数, 在相同转化率 α 下, $G(\alpha)$ 是一个恒定值。

图6为型煤在空气燃烧过程中采用 KAS 和 FWO 方法的动力学分析曲线。从图可以看出, KAS 和 FWO 方法拟合曲线的线性度较高, 可见动力学分析方法是可靠的。从图中可知, 拟合曲线的斜率随转化率 α 的增加呈下降趋势。由上述公式可知, 燃烧过程的活化能随转化率的增加而减小, 因此反应机理随燃烧过程的进行而变化。大多数气固反应在初始和最终阶段是不稳定的, 因此在 $\alpha=0.1-0.9$ 范围内计算 E_a 的平均值来评估剧烈燃烧期间的动力学。

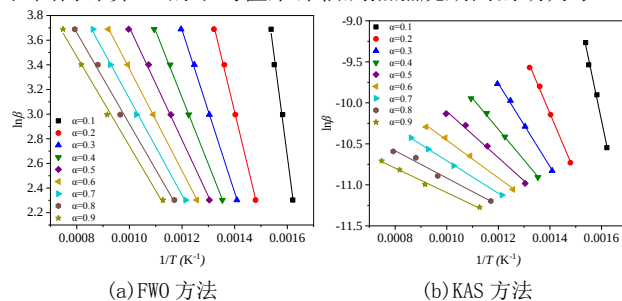


图6 型煤在空气中燃烧的 KAS 法/FWO 法的动力学分析曲线

表5为用 FWO 和 KAS 方法计算型煤在空气中燃烧时的表观活化能 E_a 和 R^2 , 由于拟合时的 R^2 均大于 0.96, 因此认为拟合曲线具有良好的线性相关性平均表观活化能 E_m 为 $\alpha=0.1-0.9$ 下质量的平均值。用 FWO 法计算得到的表观活化能相对高于 KAS 法。FWO 法和 KAS 法得到的表观活化能虽然存在差异, 但相同方法得到的表观活化能具有可比性和可靠性。在一定的转化率下, 样品的表观活化能随转化率的增加而降低。

表5 样品在空气气氛燃烧过程的动力学参数

α	型煤			
	FWO	R^2	KAS	R^2
	$E_a/kJ \cdot \text{mol}^{-1}$		$E_a/kJ \cdot \text{mol}^{-1}$	
0.1	128.5	0.99	124.7	0.99
0.2	70.1	0.99	61.9	0.99
0.3	52.1	0.99	42.1	0.99
0.4	42.7	0.99	31.3	0.99
0.5	36.1	0.99	23.5	0.99
0.6	32.7	0.99	19.1	0.99
0.7	31.0	0.99	16.5	0.99
0.8	29.3	0.99	13.8	0.98
0.9	28.7	0.99	12.4	0.99
E_m	50.1		38.4	

3 小结

(1) 当坩埚高度和型煤质量相同时, 坩埚直径增大使坩埚内型煤的床层厚度相对降低, 因此型煤与反应气的接触面积增大, 燃烧被促进, 型煤燃烧时间缩短。当型煤质量增大时, 样品的燃尽温度提升明显, 型煤质量减少较快, 但整个燃烧进程变的更长。

(2) 当坩埚直径和型煤质量相同时, 随着坩埚高度的增加, 型煤的整体燃烧速率逐渐降低, 反应逐渐向高温区域偏移, 型煤燃烧过程整体延迟。坩埚高度越高, 型煤燃烧特性指数 C_i 越低。因此, 提升坩埚高度会增长外扩散行程, 从而加大外扩散的阻力, 而在其他条件不变的情况下, 减小坩埚直径与型煤质量, 能够使减小内扩散阻力。通过改变实验条件减少反应气的内外扩散阻力, 能够提高型煤的燃烧特性指数。

(3) 随着升温速率的提高, 燃烧更为剧烈, 燃烧整体向高温区移动, 出现“热滞后”现象。较高的升温速率更有利于型煤的着火和燃烧。通过动力学计算可知在一定的转化率下, 样品的表观活化能随转化率的增加而降低。

参考文献

- [1]王晨龙, 左朋莱, 张晓曦, 等. 民用型煤燃烧的排放特征及推广型煤的减排效果 [J]. 环境工程学报, 2021, 15(10): 3254-3262.
 - [2]刘忠攀. 不同气氛对型煤热解与燃烧特性的影响 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2021(11): 60-64.
 - [3]武帅. 型煤的燃烧特性及其动力学研究 [D]. 鞍山: 辽宁科技大学, 2020.
 - [4]王自祥, 付亮亮, 宋瑞领, 等. 棒状型煤抗碎强度影响因素试验研究 [J]. 洁净煤技术, 2019, 25(5): 47-52.
 - [5]关多娇. 型煤热解过程的热重分析研究 [J]. 电站系统工程, 2008, 24(3): 13-14.
- 作者简介: 宋华 (1987.12-) 男, 山东邹城人, 青岛大学, 热能动力工程专业, 兖矿科技有限公司, 研发工程师, 工程师。

硅片超精密磨床的发展现状

詹玉峰 陈跃骅 方勇华 方小明 赵纪平
浙江旭盛电子有限公司, 浙江 衢州 324300

[摘要]超细硅晶圆磨床是半导体集成电路(IC)生产的重要设备。主要应用于 IC 制程芯片的制作与处理, 以及 IC 后处理芯片的粘接。国外超精密硅片研磨设备的生产技术得到了快速的发展, 其特点是精度高、集成化、自动化。文中主要阐述了超细研磨技术在超细硅片($\phi 300\text{ mm}$)上的应用。对国外超细铣床的性能进行了全面的综述。最后, 提出了大尺寸硅晶圆超精密制造技术的发展方向。

[关键词]硅片; 超精密磨床; 发展现状

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6395

中图分类号: TH161

文献标识码: A

Development Status of Silicon Wafer Ultra Precision Grinding Machine

ZHAN Yufeng, CHEN Yuehua, FANG Yonghua, FANG Xiaoming, ZHAO Jiping
Zhejiang Xusheng Electronics Co., Ltd., Quzhou, Zhejiang, 324300, China

Abstract: Ultra fine silicon wafer grinder is an important equipment for semiconductor integrated circuit (IC) production. It is mainly used in the fabrication and processing of IC process chips and the bonding of IC post-processing chips. The production technology of ultra precision silicon wafer grinding equipment abroad has developed rapidly, which is characterized by high precision, integration and automation. This paper mainly expounds the application of ultra-fine grinding technology in ultra-fine silicon wafer ($\phi 300\text{ mm}$). The performance of foreign ultra-fine milling machines is comprehensively summarized. Finally, the development direction of ultra precision manufacturing technology of large-size silicon wafer is put forward.

Keywords: silicon wafer; ultra precision grinding machine; development status

引言

IC 制造过程包括四个阶段: 硅片制造一成型、前端、硅片测试和后端。在加工过程中, 采用精密机床和超精密机床等高技术设备, 如: 超精密磨床, 耐磨设备和抛光设备。在半导体基板制备过程中, 首先要把单晶硅棒材制成高表面精确度和高品质的光刻材料, 然后在集成电路前处理过程中制作出超光滑、无损的基板。在集成电路生产后加工中, 要达到集成电路的厚度, 就需要对其后表面进行软化, 从而达到集成电路的厚度。硅片和降低硅片后的表面。由于表面的粗糙性及残留压强, 使得芯片的硬度得以提高, 同时也能防止芯片内部产生碎片。

1 硅片超精密磨床的发展概况

在 IC 的量产中, 无论是原硅片的制造, 还是压纹硅片背面的贴合, 使用传统的自由曲面很难保证高精度的表面形状、表面质量和加工效率。设备 磨料研磨和抛光工艺设备, 用于处理硅片, 但其控制难度低, 难以实现自动化, 污染严重。在晶片大小增加(4300 毫米)时, 在表面准确度和制造效率上, 常规处理装置的缺陷将更为突出。在进行大直径硅片的同时, 必须适当增加研磨和研磨圆盘的大小。但是, 采用大尺寸研磨机来进行硅片的加工是非常困难的。与此同时, 设备所占的面积和功率消耗也随之增大。另外, 随着芯片的厚度增大, 物料的脱除率也随之

提高, 同时由于单个圆片加工的大尺寸圆片数目的限制, 导致芯片的生产效率下降。相比之下, 采用静态磨具的超精密磨削研磨技术具有高的加工速度、高的生产效率、高的生产成本、高的表面质量。可方便地进行工艺参数的实时监测与控制, 以及工艺的自动控制。因而, 超细研磨是集成电路生产中用于大尺寸硅片的一种高级设备, 在半导体工艺中占有举足轻重的地位。硅片的早期研磨设备是从常规的平面磨转变而来, 以并行砂轮为基础进行研磨。该硅板的抛光面为 $0.3\text{ }\mu\text{m}/200\text{ mm}$, 表面粗糙 $Ry0.02\text{ }\mu\text{m}$, 可以作为抛光的替代品。采用并行砂轮进行研磨, 因其受宽幅限制, 必须采用侧面研磨, 从而降低了研磨的精确性和工作效能。目前, 专业的金刚石杯式砂轮的端面研磨机已被大量应用, 代表机器是基于转台磨削原理的超细磨床和基于硅片磨削原理的超细磨床自动旋转^[1]。

(1) 旋转工作台式超精密磨床。圆盘研磨机是一种超细硅片研磨机。磨床使用静压气轴承砂轮, 以杯状金刚石砂轮对完成的工件进行研磨。与平行砂轮平面研磨相比, 它没有限制砂轮的直径, 也不需要侧面的切削, 提高了研磨的效率。一般采用往复式或慢式研磨, 可同时处理多个硅片。与传统的研磨工艺比较, 转台的平面研磨工艺具有较高的去除率, 减少了对硅箔表面的损伤, 易于加工。然而, 在研磨期间, 当砂轮与工件的相对位置发生接触时,

接触面积和入射角度(砂轮的外周和外周之间的角度)会发生改变,因此,力不能维持恒定。改变方法产生的研磨压力会使加工体系产生弹性变形,从而使硅片产生膨胀。在磨盘脱离硅片后,磨盘与硅片之间的切削角明显减少,使硅片发生崩解。所以,采用旋转工作台的平面研磨机取代研磨、雕琢等工艺,很难达到最优的表面精度和表面品质。特别是硅片的直径越大,旋转工作台的尺寸越大,对工作台的加工精度和加工精度就越高。另外,所需的机械设备所占空间和功率消耗也会随之增大。

(2) 硅片自旋转式超精密磨床。以研磨为基础的超精密磨床,采用稍大于硅片的研磨圆盘,一次将一块硅片置于真空卡板上。该硅片的中心与转台的中心位置一致,而杯状的金刚石磨轮则位于硅片的中央。研磨时,硅和砂轮绕着它的轴转动,只有轴向进给,不存在侧向移动。与一般的平板磨机相比,硅片盘的优势在于:由于玻璃杯磨盘仅做轴向的切削和磨削,所以磨削的长度、接触面积、切削角都是固定的,磨削力相对固定,可以改善硅片的加工精度。研磨过程中,研磨表面的形状与研磨表面的形貌存在着定量的联系。通过测量硅片的表面圆周,可以对磨盘的轴向角度进行调节,从而达到对硅片表面圆周的精确控制。随着硅片直径的增大,磨削的工作量也随之增大。在转台的平面研磨中,应加大砂轮的数目,加大往复式研磨的次数。在使用旋转研磨方法研磨硅片时,可以利用杯状砂轮的轴向切割和研磨来消除材料,不受限于硅片大小,适合大规模研磨。通过调节加工参数,可以使硅片在粗磨过程中得到有效的研磨,从而使研磨量迅速增加。在研磨过程中,可以使硅片进行延性研磨,从而降低硅片的表面破坏,从而提高硅片的加工效率。确保产品的外观质量。采用旋转研磨法对硅片进行研磨,使研磨后的硅片有一半永远处于研磨状态,从而可方便地对硅片的厚度及表面品质进行实时监测与控制。基于上述优势,以硅片旋转研磨为基础的超细机已逐渐成为硅片的主要加工设备,特别是在硅片大尺寸硅片和凹凸硅片表面的加工方面,逐渐替代了传统的硅片研磨和传统的端面抛光装置^[2]。

2 超精密磨削技术在制造中的作用和重要性

在硅片的量产过程中,超精密磨削技术已成为大尺寸硅片的一项关键技术,不论是在生产中,亦或是在芯片后端的粘接技术。超精密磨削抛光主要用于消除硅片的毛边,消除切削损害的层数,确保产品的破坏程度均匀,降低产品之间的厚度差异。硅片并改善硅片的特性。改善了钢板厚度的均匀性,改善了平整的平面,达到了较高的平整程度。具有快速的磨削、高自动化、高质量的加工过程。它能达到主流硅材料的工艺要求,是当前最主要的抛光工艺。背磨主要用于除去硅表面的绝大部分,降低了损害的影响,改善了产品的良品性,提高元件性能,延长使用寿命。背磨是最重要的回火方法,通常与对磨、对磨、干抛、对磨

和湿钻等其他工艺相结合。在背磨和回火过程中,硅片和芯片的厚度偏差、形状误差、表面粗糙度、表面损伤层厚度和硅片强度主要通过超细磨来保证。它在缓解过程中发挥着重要作用。

超精密磨床是超微硅片表面研磨的主要工艺装置,也是进行超微晶粒研磨的物质依据。当前,国内外对大尺寸硅片的超细磨工艺和设备进行了深入的探讨。该系统的高精度是由于硅片研磨机以精细研磨为主。一般情况下,在砂轮进给方向安装精进装置,使砂轮获得林的位移,精度与林的位移一样高。由于硅片制备阶段的磨削面精度较高,必须减少柔性工装的用量。研磨硅片时,一般都会存在研磨力,所以研磨系统的硬度必须达到支点。自动化程度高,要求连续的产品磨削。因而,目前多数的硅片加工设备都是由计算机来完成,降低了手工作业的干扰,保证了产品的品质。高的稳定性和更好的工作效果。超精密磨削磨机的工艺技术有:超微进给技术、磨削面控制技术、控制力磨削技术、数控技术、高速主轴技术、磨削磨削技术。利用超微进给技术实现的微进给控制系统,其工作特性与工艺参数将会影响其工作特性。大行程、高灵敏度、高精度、大尺寸的送料工艺是一项重要的工艺技术。随着特征线的减小,研磨表面的控制技术对硅片表面的平滑度的要求也随之增加,因此,如何在大硅片表面上提高加工的精确性成为一个亟待解决的问题。可控力研磨工艺是衡量硅晶片加工工艺的一个关键因素,它将直接关系到晶片的加工精度、表面质量和加工质量。在超细粉碎机中,实时监控研磨能力是其核心技术。通过对数控机床进行精确的测量,实现了对机床的精确测量。保证微米加工的精密加工工艺是微米磨削加工的核心技术。硅砂轮工艺对高质量低成本的高质量、低成本的生产工艺提出了更高的要求,性能稳定,自锐性高,成本低,寿命高^[3]。

3 国内外硅片超精密磨床的特点

(1) 国外超精密磨床的特性。国内超微硅产品的制造历史悠久,技术领先,在国际上得到了快速的发展。美国、德国和日本等先进国家,在超微机加工方面都具有相当的技术含量,是世界上先进的加工设备。当前世界上先进的超细硅片研磨设备,其加工精度高,集成化,自动化和规模化。硅片抛光装置的大小是随著硅片大小增加而增加的。目前,国内生产厂家的主要生产设备为 200 mm、300 mm 的超细研磨设备。成套设备的功能的一体化是国外超细硅磨机的一大优势。硅片研磨通常分为粗磨和细磨两步。粗磨时,大多数的助剂都是用粗细的金刚石磨盘来除去。在精密研磨过程中,采用精细的金刚石磨具,将残余的助磨剂除去,并利用不产生电火花的研磨来降低切削液的面/底面损害,从而达到一个非常平滑的加工效果。目前,国内外对超细硅片研磨设备的研究主要集中在多个主轴和多个工作台上。粗磨,细磨,清洗,干燥,甚至分

拣都是在一个磨机上进行的。有了这款磨机,可以快速减薄硅片的厚度,为3D调试、磁卡制造等特殊应用提供厚度小于150 μm 的更薄硅片。超细硅片研磨机功能的整合,减少硅片设定次数,缩短制程路径。减少了硅片夹持和转移造成的表面损伤,便于保证硅片的加工精度和效率。减少了铣床占用的空间。功能集成度高的超细硅片机,适合大批量生产。随着硅片加工技术指标的不断提高,对超细硅片机的精度要求也越来越高。国外超精密磨床砂轮主轴和工作台转轴上均装有空气轴承,由伺服电机驱动。主轴旋转精度:广泛采用恒压气导和精密进给机构,可采用高精度计量和闭环控制系统。为使磨削芯轴达到亚微米进给,通过延性磨削去除脆性材料,产生较大的表面尺寸。采用磁力或电驱动装置调整砂轮主轴与磨盘的夹角工件主轴控制硅片的表面精度。自动磨床一般配备精度为0.1微米的高精度接触式测微仪。及时测量硅片的厚度,并将测量结果返回磨床控制系统。砂轮主轴的精确进给运动由控制系统根据测厚结果进行精确控制。一些超细研磨机使用精细气缸和研磨力检测系统来控制研磨力的方法来研磨硅片,减少研磨过程中的表面和亚表面损伤。超细硅片磨机还采用温控、隔振等措施,减少硅片加工过程中因温度和振动变化引起的机床误差,从而保证机床的精度。

在磨床控制系统的控制下,通过传动机械手和数控转盘实现磨削过程中硅片的自动传送。处理器带有旋转臂和真空吸盘,定位和夹持精度高,确保硅片在运输过程中不被损坏。在铣削开始时,机器人从硅片条上取出硅片并将其放置在定心单元上进行定心。对中后,硅片由机器人抓取并放置在CNC转盘装卸站的箔真空吸盘上。研磨后,处理器从上下料站的真空吸盘中取出硅片,送至清洗站清洗干燥,然后送入料仓入库。采用浮动式空气结构的转台,用于生磨、细磨、上下料工位的改造。在对面工位,旋转真空吸盘安装在数控转盘上。每次出片时,离子水反方向通过放电回路,便于自动出片。吸盘被真空冲洗,然后风干。为了提高机床的精度和效率,一些先进的超细磨床将粗磨和细金刚石砂轮组合在同一主轴上,可实现加工过程中粗磨和细砂轮的自动转换。目前有两种组合方式:一是结构紧凑,粗、细砂轮同轴制作为一体,粗、细砂轮工作面直径不同;另一种紧凑的伸缩结构是齿形排列,其中细砂轮块和粗砂轮块相互组装。通过扩大细磨轮的块体

来实现细磨和粗磨的转变。硅片由带有金刚石砂轮的超细磨床研磨。粗磨、精磨和无火花研磨可以在单晶片密封操作中完成。保持声明硅片加工定位不变,可达到较高的磨削精度。同时节省了磨工位的切换时间,提高了加工效率^[4]。

(2) 国产硅片超精密研磨机特性。国内外的半导体器件技术水平、稳定性、可靠性和自动化水平都有很大的差异,致使整个半导体器件都是进口的,占据了绝大部分的市场。甚至,一些基本的零件和材料,都是依靠国外的。目前我国IC企业所需要的半导体加工装备大多采用从外国整条流水线直接引进,采用的磨机大多是微型(150mm以下)的硅片铣削加工。我国目前200mm硅片的加工方法仍是以常规的磨削加工技术为主,而300mm大口径硅片的超细粉磨加工技术与装备尚不成熟^[5]。

4 结语

由于硅片的大小,以硅片研磨的旋转理论为基础,以硅片研磨的研磨工艺为基础,设计了一种新型的硅片研磨装置。国外大型硅片研磨设备技术成熟,并朝着硅片完全自动化、功能齐全、规模化、精细化的目标不断发展。相对于美国、日本等发达国家,我国对超细硅片铣床的研究起步较晚,我国的芯片生产技术受到限制。随着大规模硅片工艺装备的发展,研制出拥有自己专利技术的硅片磨削装置与装备,使其在国际上得到迅速发展。这是一个很大的战略问题。

【参考文献】

- [1]董志刚,田业冰,康仁科,等.硅片超精密磨床的发展现状[J].电子工业专用设备,2004,33(6):54-59.
 - [2]康仁科,田业冰,郭东明,等.大直径硅片超精密磨削技术的研究与应用现状[J].金刚石与磨料磨具工程,2003(4):13-18.
 - [3]冯薇.精密与超精密磨削的发展现状[J].精密制造与自动化,2009(2):7-9.
 - [4]朱祥龙,康仁科.300mm硅片超精密磨床设计与开发[J].机械工程学报,2013(4):192.
 - [5]袁巨龙,张飞虎,戴一帆,等.超精密加工领域科学技术发展研究[J].机械工程学报,2010,46(15):161-177.
- 作者简介:詹玉峰(1977.4-)男,衢州学院,大专,机电一体化专业,目前就职于浙江旭盛电子有限公司,担任总经理职务10年,职称为工程师。

对比分析超声波衍射时差法与超声波相控阵检测方法

黄雪江 章增智 王宪杰 周强峰

新疆科华时代检测科技有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]近几年, 运用无损技术对工件等实体进行检测成为主流, 文章以此为落脚点, 首先介绍了 TOFD、超声相控阵的诞生背景, 其次对二者进行了对比, 分别叙述了 TOFD 的优势、不足, 超声相控阵的特点、优势, 最后结合某管道检测项目, 对二者的实际运用效果进行了分析, 结合最终检出率得出“超声相控阵检出率优于 TOFD”的结论。希望能给相关人员以帮助, 为日后检测工作的高效开展提供理论参考。

[关键词]超声波相控阵; TOFD 技术; 对比分析

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6397

中图分类号: TG441.7

文献标识码: A

Comparison Analysis of the Ultrasonic Diffraction Time Difference Method and Ultrasonic Phased Array Detection Method

HUANG Xuejiang, ZHANG Zengzhi, WANG Xianjie, ZHOU Qiangfeng

Xinjiang Kehua Shidai Testing Technology Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: In recent years, the use of nondestructive technology to detect workpieces and other entities has become the mainstream. Taking this as the foothold, this paper first introduces the birth background of TOFD and ultrasonic phased array, then compares them, describes the advantages and disadvantages of TOFD, the characteristics and advantages of ultrasonic phased array, and finally analyzes the actual application effect of TOFD and ultrasonic phased array combined with a pipeline inspection project. Combined with the final detection rate, it is concluded that the detection rate of ultrasonic phased array is better than TOFD. I hope it can help relevant personnel and provide theoretical reference for the efficient development of testing in the future.

Keywords: ultrasonic phased array; TOFD technology; comparative analysis

引言

TOFD 是以被测样品内部端点、端角所提供衍射能量为依据, 对结构缺陷进行检测的技术, 通常被用来对缺陷进行定位及定量。随着社会的发展, 工业生产规模及复杂程度均有所增加, 该技术所能发挥作用变得十分有限, 强调无损检测的超声相控阵应运而生, 针对二者间所存在异同展开对比研究成为大势所趋。

1 研究背景

现阶段, 国内检测领域所使用检测技术均为无损技术, 其中, 最具代表性的技术为 TOFD。早在本世纪初, 由 Isonotron NDT (以色列) 所开发超声检测系统便被引入我国, 与此同时, 多家企业对该系统进行了运用, 在经过数次创新与升级后, 最终形成了符合国情、检测需求的全新扫查系统, 即 TOFD^[1]。此后, 该技术开始被频繁用于工业检测, 其优势也以更加直观的方式被呈现了出来。

该技术的创新之处在于引入了超声波成像, 强调先在恰当位置安装收/发探头, 保证各探头对应入射点间距合理, 在此基础上, 有序开展后续检测工作。事实证明, 该技术在检测环焊缝、直径在 500mm 以上的纵缝、焊接缝等方面, 均有较常规技术更加突出的优势, 但也要意识到该技术同样存在不足, 例如, 无法检测形状或结构过于复杂的实体工件, 再例如, 对焊缝进行检测期间极易出现盲区。

在此背景下, 业内人士纷纷提出对超声相控阵加以运用^[2]。该技术被引入我国的时间同样为本世纪初, 引入初期多被用于医疗检测, 获得与被测器官相符的图像, 随着医疗行业的持续发展, 该技术所能发挥作用变得十分有限, 其不足主要体现在成本昂贵、系统相对复杂和无法在固体中快速、稳定传播等方面, 将数据自动分析、压电复合材料等先进技术与该技术相结合成为必然选择, 可以预见的是, 未来该技术将拥有更加广阔的发展空间, 围绕现有检测技术展开讨论, 明确不同技术既有优势及有待解决的问题, 其现实意义有目共睹。

2 关于 TOFD 和超声波相控阵检测的对比

2.1 TOFD 技术

2.1.1 优势

TOFD 的优点主要体现在四个方面, 分别是检出缺陷的能力较强, 时效性理想, 可保证缺陷定量精确, 安全系数极高。除特殊情况外, 基于 TOFD 所获得数据均能够得到永久的保存。下文将对其优势进行更加详细的介绍, 供相关人员参考:

(1) 高灵敏度, 该技术所发出衍射波信号在灵敏度方面具有极为突出的表现, 无形中提高了工作的检出率, 这点需要引起重视。

(2) 影响较小, 事实证明, 缺陷方向、焊缝结构给

该技术所产生影响极小,换言之,即使缺陷方向不确定、焊缝结构复杂多变,该技术仍然能够快速得到结果,同时保证检测结果真实且具有实际意义。

(3)数据完整,TOFD在时效性方面的表现有目共睹。一般情况下,该技术均能够在检测的同时对相关数据进行存储,通过打印或是存盘的方式,使数据得到永久保存,为日后分析以及处理等工作的开展提供便利^[3]。

(4)灵活度高,检测人员可在加工现场运用该技术有序开展检测工作,以现场情况为依据,对检测模式(自动检测/手动检测)加以确定。

(5)价格低廉,一方面,该技术不需要搭配使用其他易耗设备或零件,另一方面,该技术通常无需接触被测样品,设备磨损程度可得到有力控制,其成本自然较其他技术更低。此外,该技术可被用来对接触面温度在200℃或以上的工件进行检测,强调根据现行评定标准对缺陷进行评定,对缺陷进行修复期间尽量避免剖开裂缝,此举在无形中缩短了检测与生产的间隔,问题发生的概率也被降至最低,其经济性不言而喻。

(6)精度理想,该技术并未沿用常规的计算方式,而是改用衍射时差法对缺陷实际高度进行计算,事实证明,基于衍射时差进行计算,既能够保证结果准确,又可使计算速度得到大幅提升。

(7)漏检概率低,衍射波极为灵敏,可利用图像对检测所得数据进行完整记录,在重复性方面同样具有良好表现。

(8)工作效率高,对该技术加以运用,通常只需进行线性扫查,便可准确掌握焊缝情况,其覆盖范围较常规单探头检测更大,优势自然也更加明显。

(9)安全系数高,该技术给检测人员所造成伤害或负面影响极小,通常可以忽略不计。

2.1.2 不足

实践表明,该技术仍有较为明显的不足存在,具体表现在以下几个方面:首先,由于TOFD的灵敏度较高,对焊缝进行检测时,有一定概率出现夸大良性缺陷的情况。其次,对该技术加以运用,需要分别在焊缝两侧预留安装探头的位置,保证预留空间满足探头安装要求。再次,TOFD极易出现检测盲区,运用该技术对工件表面2mm~10mm这一区域进行检测,通常无法保证检测结果完全准确。最后,该技术的检测效率相对较低。现阶段,基于TOFD所衍生出的扫查方式有两种,分别是平行扫查、非平行扫查,其中,平行扫查的优点是定量精度理想,但效率相对较低,更适合被用来对指定缺陷进行定位、定量,或是在实验室内加以使用^[4]。非平行扫查虽然能够使检测速度得到提升,但无法准确判断缺陷所处位置,无形中增加了后续定位等环节的难度,通常需要经过数次扫查,才能对缺陷位置加以确定,检测效率自然难以得到提高。现阶段,国内检测所使用方法多为非平行扫查,这点应当有所了解。

2.2 超声波相控阵检测

超声相控阵强调以多晶片为依托,对声束聚焦进行控制,确保即使不更改探头位置,同样能够凭借较大角度和声束完成扫查指定范围的任务,在对形状较为复杂的工件进行检测方面,具有极为突出的表现。

2.2.1 特点

如果将其他常见检测技术作为参照物,那么,超声相控阵的特点可被归纳如下:其一,该技术强调通过电子方法对声束聚焦以及扫描加以控制,能够在极大程度上提升检测速度。检测人员可视情况随意变换超声波束的方向;焦点可调,如果有特殊需求,还可通过焦点进行动态聚焦;新增电子扫描功能,扫描速度明显快于光栅扫描;在不更改探头所处位置的情况下,通过线扫、扇扫等方式,获得相对完整的图像。其二,该技术在声束可达性方面的表现极为突出,可被用来对形状复杂的实体进行快速且全面的扫查。一方面,以往所运用检测技术相对单一,超声相控阵仅通过探头,便能够将多种应用涵盖在内;另一方面,常规检测技术无法保证特定检测结果准确,该技术则有效解决该上述问题,强调以阵列探头为依托,确保检测工作得到有序开展。其三,该技术省去了辅助扫查作业开展的装置,被测对象和探头不需要直接进行接触。另外,还强调将检测所得参数转化成电子数据,直接存储在计算机内,不仅操作难度小、测量步骤灵活多变,其成本也较常规技术更低。其四,该技术先后对焦区深度、声束方向以及焦点尺寸进行了优化,由此而产生的积极影响,便是检测信噪比、灵敏程度还有分辨率均得到了较大幅度的提升。

除此之外,该技术通常需要搭配仿真成像相关技术加以运用,这样做的优势可被归纳如下:可降低对结构复杂的实体工件进行检测的难度。可快速确定缺陷特征及其所处位置。以检测所得参数为依据,有序开展轨迹追踪等工作。在检测的同时生成相应的图像,并根据A扫数据对图像进行微调。现阶段,该技术已在焊缝检测领域得到了广泛运用,检测人员可通过该技术,对焊缝真实情况进行全面且准确的了解,这对日后各项工作的开展,具有极为重要的现实意义。

2.2.2 优势

以往扫描成像技术均需要检测人员手动操控探头,通过左右移动的方式完成检测工作,超声相控阵则有效解决了上述问题,该技术创造性地提出了探头(即阵列换能器),强调在规定声场内运用探头对被测样品进行扫查,确保探头能够在计算机的远程操控下,高效完成扫查工作。常规的B型扫描技术和C型扫描技术,均由单探头负责发出声束,考虑到单探头相关参数均为固定参数,在不更改探头所处位置的情况下,通常无法得到完整且清晰的图像^[5]。超声相控阵则有效解决了上述问题,该技术搭配使用的探头可随时更改参数,确保检测人员即使不更改探头所处位置,仍然能够得到分辨率较高且较为清晰的优质图像。

虽然通过超声全息技术,可获得与被测样品实际情况相符的立体图像,考虑到该技术在分辨率、灵敏度等方面的表现均不理想,加之采用该技术需要购入较为昂贵的设备,目前,该技术尚未得到大范围的推广与运用。本文所讨论超声相控阵,不仅在分辨率、灵敏度等方面具有较上述技术更为突出的表现,其还能够根据扫描声束所提供数据,有序开展计算重建等工作,进而获得与被测样品相符的立体图像。除特殊情况外,检测人员均可通过二维探头得到三维图像,同时图像的真实性及完整性均能够得到保证。另外,近几年,超声显微镜的使用频率也有所提高,该设备成像所使用换能器性能较为理想,使得其在分辨率方面拥有较为突出的表现。但该设备也存在着明显的不足,即:该设备仅能被用来对实体近表面或是表面结构进行探查。超声相控阵则通过控制频率、分辨率的方式,加深了检测深度,事实证明,通过该技术对实体工件内部情况进行检测,通常能够得到较为准确的结论。

3 实际应用

3.1 项目概况

相关人员计划运用上述方法检测某段长输管道,通过开挖管道的方式,对检测结果是否准确进行验证。该段管道的规格为 1220mm×26mm,相关人员从未熔合、表面气孔数量和裂纹数量等角度出发,对不同技术所具有实用性进行了分析。

3.2 检测结果

3.2.1 未熔合缺陷

该段管道未熔合点的数量为 10 个,相关人员随机选取某处未熔合,对检测所获得图像进行对比,结果如下:

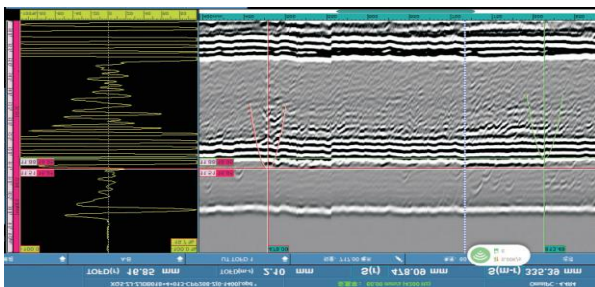


图 1 未熔合 TOFD 图

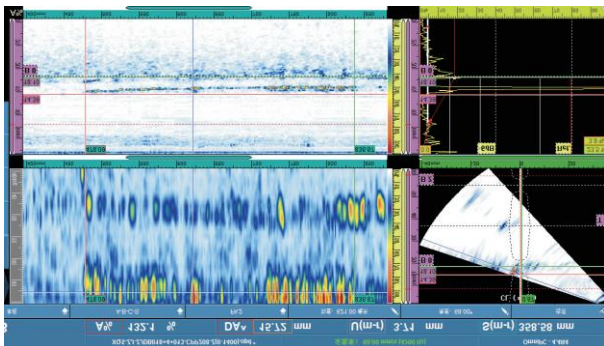


图 2 未熔合相控阵图

表 1 未熔合定量及定位结果

检测技术	定量		定位	
	缺陷长度	缺陷高度	起始位置	缺陷埋深
TOFD	335mm	2.2mm	480mm	16.9mm
超声相控阵	360mm	3.7mm	480mm	15.8mm

综上,TOFD、超声相控阵均能够获得相对具体的数据,明确指出该缺陷与管道表面的距离约为 16mm,其自身高度处于 2mm~4mm 这一范围,属于典型的层间未熔合缺陷,具有高度小、长度较长的特点,在焊缝内部较为常见。导致问题出现的原因,主要是焊接期间没有根据情况确定熔深以及电弧长度不符合要求。

3.2.2 气孔数量

检测结果表明,该段管道共存在 8 处气孔,相关人员随机选择某气孔,对 TOFD、超声相控阵所得图像进行分析。在本项目中,气孔 TOFD 图像为图 3,超声相控阵图像为图 4:

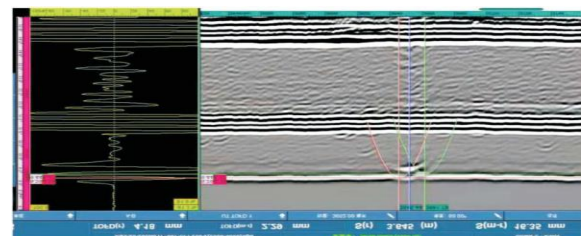


图 3 气孔 TOFD 图

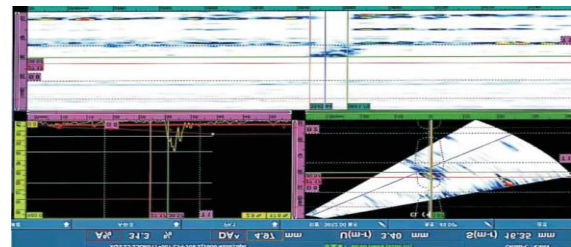


图 4 气孔相控阵图

检测期间所获得缺陷信息如下:

表 2 气孔定量及定位结果

检测技术	定量		定位	
	缺陷长度	缺陷高度	起始位置	缺陷埋深
TOFD	16.3mm	2.3mm	3645mm	4.2mm
超声相控阵	16.3mm	3.3mm	3645mm	5.0mm

由图可知,该段管道所存在气孔和表面的距离约为 4.5mm,具有埋深小的特点,加之缺陷高度相对较小,运用不同技术所得出检测结果不存在明显差异,其中,缺陷长度相关数据完全相同,其他项数据的差别均不超过 3mm。

3.2.3 裂纹数量

开挖检测所发现裂纹数量为 5 处,随机选择某裂纹,对相关检测图像进行对比。图 5 为 TOFD 图像,图 6 为超声相控阵图像:

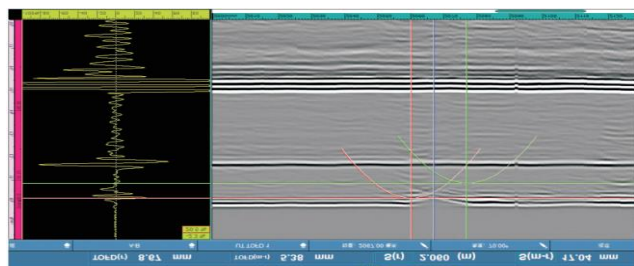


图5 裂纹 TOFD 图

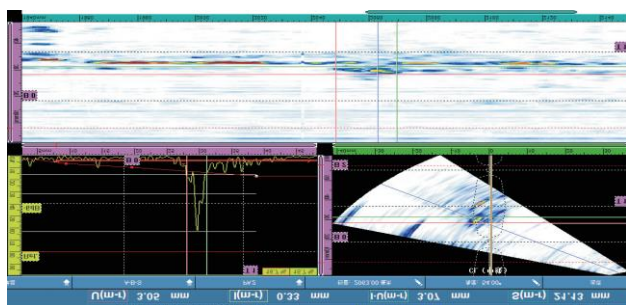


图6 裂纹相控阵图

表3 裂纹定量及定位结果

检测技术	定量		定位	
	缺陷长度	缺陷高度	起始位置	缺陷埋深
TOFD	17.1mm	5.4mm	2060mm	8.7mm
超声相控阵	21.1mm	3.1mm	2050mm	7.2mm

TOFD、相控阵图像均对裂纹各项数据进行了详细记录,检测所得结果基本相同。经开挖验证可得出以下结论:该段管道的裂纹距表面较近,长度相对较短,同时存在一定高度。

3.3 检出率说明

本次检测所发现缺陷总数为42个,其中,TOFD所检出缺陷的数量为39个,而超声相控阵所检出缺陷的数量为42个。由此可见,超声相控阵在检出率方面具有极为

突出的表现,而TOFD未能检出全部缺陷的原因,主要是其存在较大检测盲区,这同时也是该技术逐渐被工业领域所淘汰的原因。

4 结语

通过上文的分析不难看出,超声相控阵在声束偏转、聚焦等方面具有极其突出的表现,运用该技术进行检测已成为大势所趋。可以预见的是,未来该技术将逐渐取代TOFD等常规技术,在对各类实体进行检测的过程中得到广泛运用,相关人员应加大对无损检测进行研究的力度,结合实践所积累经验,对其所存在缺陷进行弥补,同时对其所具有优势进行突出,以此来保证该技术的价值可得到最大程度实现。

【参考文献】

- [1]王郑,吴新团,杨爱萍.超声波加相控阵超声波技术在管道检测中的应用[J].石油工业技术监督,2021,37(12):33-35.
 - [2]吴建良,卞德存,童小龙,等.基于超声波相控阵CT扫描技术的套筒灌浆饱满度检测研究[J].施工技术(中英文),2021,50(21):32-36.
 - [3]江雁山,高杰宗,刘礼良,等.核电站主给水系统管道对接焊缝的超声波衍射时差法检测工艺[J].无损检测,2021,43(10):40-43.
 - [4]王子阁.相控阵超声波检测技术在石油专用管材检测领域的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):49-50.
 - [5]毛国均,张子健,柴军辉,等.基于覆材侧的不锈钢复合板球罐超声波衍射时差法检测[J].无损检测,2020,42(5):52-58.
- 作者简介:黄雪江,男,新疆科华时代检测科技有限责任公司。

大直径球磨铸铁管在长输管线上的优势和应用

申强强

山西一建集团有限公司, 北京 102200

[摘要] 随经济和社会的发展, 球磨铸铁管在供水管道上应用越来越广泛, 尤其是在大直径管道安装方面, 因其安装简便、机械性能优异、防腐性能好、施工效率高、应用范围广、维护费用低等诸多优点, 深受广大用户的欢迎, 下面从球磨铸铁管自身的特点和施工中的技术要点进行全面分析, 希望通过对这篇文章的分析可以在日后的管道施工中帮到大家。

[关键词] 球磨铸铁管; 性价比; 安装要点

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6387

中图分类号: TU991.36

文献标识码: A

Advantages and Application of Large Diameter Ball Milled Cast Iron Pipe in Long-distance Pipeline

SHEN Qiangqiang

Shanxi First Construction Group Co., Ltd., Beijing, 102200, China

Abstract: With the development of economy and society, ball milled cast iron pipe is more and more widely used in water supply pipeline, especially in the installation of large-diameter pipeline. It is welcomed by the majority of users because of its simple installation, excellent mechanical performance, good anti-corrosion performance, high construction efficiency, wide application range and low maintenance cost. The following is a comprehensive analysis from the characteristics of ball milled cast iron pipe and the technical points in construction, I hope that through the analysis of this article, we can help you in the future pipeline construction.

Keywords: ball milled cast iron pipe; cost performance; key points of installation

引言

我国是一个人口大国, 同时也是一个水资源相对匮乏的国家, 且南北区域水资源分布不均匀, 为满足人们的工业和生活用水, 现如今大型的市政管网供水工程越来越多, 且管道直径也越来越大。在大直径管道应用市场上, 球磨铸铁管在性能、性价比上与传统的钢管、混凝土管有明显的优势; 因此球磨铸铁管在我国的近几年的发展中应用非常广、发展势头强劲。

1 球磨铸铁管的优越性

1.1 四种管道对比分析

球磨铸铁管是铸铁一种, 通过特殊的工艺对铁水进行球化处理, 使石墨在铸铁中以球状方式存在, 与普通铸铁管相比, 其强度、塑形、韧性大大提高, 同时还保留了铸铁耐腐蚀的特点。对于 DN1400mm 以上的供水管材市场上主要有钢管、球磨铸铁管、预应力钢筒混凝土管 (PCCP)、夹砂玻璃钢管。下面以表格的形式对这四种管材从安全性、实用性、经济性角度进行对比分析。

表 1 安全性对比

性能指标 管材种类	抗拉强度	抗压强度	延伸率	硬度
球磨铸铁管	较高	高	较高	高
钢管	高	较低	高	较低
PCCP 管	低	较高	低	较高
夹砂玻璃钢管	较低	低	较低	低

表 2 实用性对比

性能指标 管材种类	自重	连接形式	耐腐蚀性	使用寿命
球磨铸铁管	较大	承插式柔性连接	强	长
钢管	较小	焊接	弱	短
PCCP 管	大	承插式柔性连接	较弱	较短
夹砂玻璃钢管	小	承插式柔性连接	非常强	较长

表 3 经济性对比

性能指标 管材种类	管材价格	运输费用	安装费用	维护费用
球磨铸铁管	高	较高	较低	低
钢管	较高	较低	高	高
PCCP 管	低	高	较高	较高
夹砂玻璃钢管	较低	低	低	较低

1.2 四种管材的对比分析结果

长距离输水管线的施工一般都投资大、路径远、管径大, 其中管材在造价中的比重非常大, 因此根据供水工程的重要程度来选择合适的管材至关重要。通过以上表格的信息综合分析, 球磨铸铁管机械强度高、韧性好, 耐腐蚀性特别强, 可以适用各种工况有腐蚀性介质的地段, 且使用寿命长, 综合经济成本低, 并且有铁的本质, 钢的性能, 性价比高, 在长距离大直径供水管道工程中是首选材料。

1.3 球墨铸铁管的自身特点

球墨铸铁管按接口形式可分为三种: T 型接口, 自锚接

口, 法兰接口。其中自锚接口有外自锚和内自锚两种接口形式。根据施工现场的地形及工况分别采取不同的接口形式。

1.3.1 T型接口球墨铸铁管

一般情况下, 对于地形相对比较平缓, 坡度不超过 20% (地上) 或 25% (地下) 时, 可以采用 T 型接口形式, 该型接口具安装简便、结构简单, 接口处密封性能好, 具有一定的轴线伸缩量, 能适应一定的基础沉降。但是该型管道抗滑脱能力差, 在拐角有弯头管件的部位要设置抗滑移的支墩, 以防止管道发生滑脱。该型管道在长输管线中应用最多最广。



图1 T型管道弯头处支墩

1.3.2 自锚型球墨铸铁管

自锚接口的球墨铸铁管在接口处增加了管道连接强度, 具有防止管道发生滑脱的能力, 在拐角、三通等压力管线轴线推力较大的地方, 通过自锚形式将管道推力进行有效的传递, 防止在接口处发生位移, 不同于 T 型管道在此处必须设置支墩来抵抗水平推力, 而且可以应用于坡度大于 20% (地上) 或 25% (地下) 等陡坡地段。缺点是由于在接口处增加了约束, 管道的伸缩量和偏转量将大大降低; 管道安装较 T 型管复杂, 施工速度慢, 造价高。该型管道在长输管线中只应用于陡坡或者对安全性要求高的地段, 使用量较少。

1.3.3 法兰接口球墨铸铁管

法兰接口通过连接螺栓使法兰挤压密封胶圈来实现接口密封。该型接口为刚性连接, 不应许出现位移, 一般应用于穿过基础、墙等特殊部位的连接, 该型管道在长输管线中只做配套管道使用, 使用量非常少。

2 球磨铸铁管的安装要点

2.1 安装前的准备工作

2.1.1 管材和施工材料的准备

管道在运至现场前, 应检查管道有无较严重的质量问题, 如内衬混凝土大面积破损、裂缝, 管道弯曲变形大, 现场无法校准的应禁止装车。对运至现场的管材应检查有无小的裂纹和防腐漆掉落等质量问题, 在管道连接前对这些质量问题进行现场修复。

吊装机械和安装工具也应提前准备, 吊装机械一般采用 50t 的汽车吊、485 大型的挖机、履带吊等, 安装工具包括倒链、钢丝绳、润滑脂、吊带等



图2 485 挖机吊装管道

2.1.2 排版图设计, 施工前中心轴线放线

球磨铸铁管采用的是柔性接口, 每个接口的偏转角度是有一定要求的, 超出设计偏转角度后管道在接口处容易漏水。对于 DN900mm 以上的管道, 最大应许偏转角为 1 度, 但是设计院出具的设计图纸都是按折线形式进行设计, 不会具体到每个管道的坐标和标高。因此为了加快施工进度、减少施工过程中管理人员的劳动强度, 在施工前应按照设计图纸绘制管道排版图, 具体到每个管道的长度、坐标、标高, 以及管道埋深, 并且在节点拐角处管道实际以曲线的形式进行连接。排版图设计完成后再进行施工放线, 在每根管道的节点处打入小木桩, 并用记号笔标注管道的坐标, 标高, 及桩号里程; 检查排版图的设计是否合理, 并进行相应的调整。



图3 定位放线

2.1.3 沟槽开挖

沟槽开挖前应上口线和下口线提前采用白灰进行现场放样, 施工人员严格按照施工控制线进行沟槽开挖, 槽底宽度一般为管道直径+2 倍工作面宽度, 边坡根据现场土质情况进行放坡, 一般粘性土为 0.75, 岩石为 0.2; 槽底若出现渗水或者软弱下卧层时, 在沟槽底开挖排水沟, 并对地基进行处理, 对于深度在 3m 以内时一般采用毛石换填。坑边临时堆土高度不能超过 1.5m, 沟槽上口线距离堆土坡脚的距离不小于 0.8m。

2.2 管道安装过程中

2.2.1 打磨和清洗承插口

按照排版图中每个管道的坐标和标高在槽底放出管

道中心线,管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装,安装时宜自下游开始,承口应朝向施工前进的方向。管道和管件下沟前,应清除承口内部的油污、飞刺、铸砂及凹凸不平的铸瘤;承口的内工作面、插口的外工作面采用锉刀或钢丝刷休整光滑,不得有沟槽、凸脊缺陷。



图4 打磨清洗承插口

2.2.2 安装橡胶圈及涂抹润滑脂

安装橡胶密封圈之前,应检查橡胶圈的质量是否符合质量要求。例如橡胶圈外观应光滑平整,不得有裂纹、破损、气孔、重皮等缺陷,且每个橡胶圈的接头不得超过2个。胶圈安装完毕之后采用毛巾清洗胶圈及插口表面,保证没有砂子、小石子、灰尘等其他杂物,然后涂抹食物级的润滑脂,润滑脂应涂刷均匀,不得漏涂,且选用的润滑脂不得与管材和胶圈发生化学反应。

2.2.3 管道接口连接

管道在对接的时候,吊车将待装管道的插口吊至管道的承口连接处,使两根管中对中对齐。然后采用钢丝绳和倒链将管道的插口慢慢的拉进至承口中,插口的插入深度应到两条插入线中间即可,采用塞尺检查橡胶圈是否被顶翻,以及插口周围的橡胶密封圈紧密程度是否一致。具体采用一把细薄钢尺绕着插口四周 90° 四点检查胶圈压缩比,探尺在四点的塞入深度应小于或等于胶圈球头距离承口的尺寸。



图5 管道安装连接

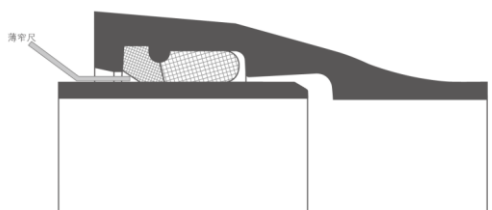


图6 胶圈安装质量检查

2.2.4 管道偏向安装

2.2.4.1 对于设计有管道偏向的部位,应适当地加宽沟渠,先以直线形式安装接口,然后将接口偏转到所需的角角度,如图7:

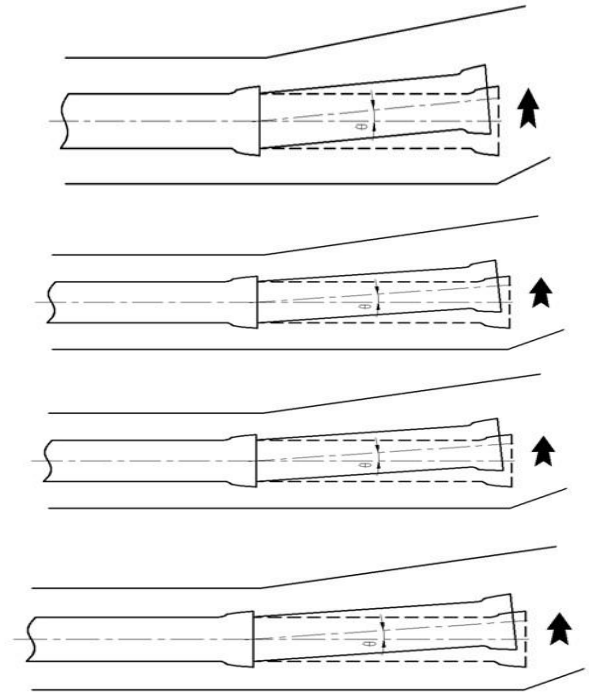


图7 管道偏向安装

2.2.4.2 球墨铸铁管允许最大偏转角度及工程设计用角度详见表4。其中工程设计用角度比最大偏转角度要小(为将来可能出现的地基沉降留下接口偏转余地)。

表4 球墨铸铁管连接允许的偏转角

DN (mm)	最大偏转角度(°)	工程设计用角度(°)
700—2000	1.5	1

2.2.4.3 接口偏转角度测量

球墨铸铁管的偏转角度不能太大,要控制在合理范围内,需采用以下两种方法进行确认,一个是通过在承口内测量另一支管插口端面相对承口的偏移量L进行确认,另一个是通过测量另一支管插口标记相对承口立面的偏移量L进行确认,如下图所示,插口偏移量L与接口的偏转角的关系为: $L = DE \times \tan \theta$ 。

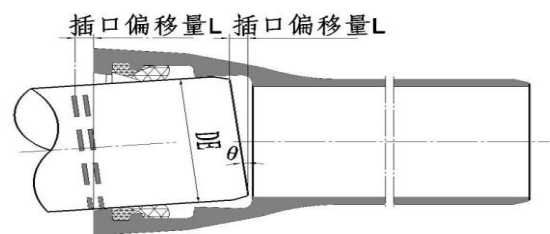


图8 接口偏转角度测量

2.2.5 管道回填

管道回填时沟槽内不得有砖、石、木材等杂物，不得有积水，采用土回填时，槽底至管顶 500mm 范围内，土中不得含有有机物、冻土及大于 50mm 的砖石等硬块，回填土的含水量应根据压实机具采用最佳含水率。回填施工时，回填料应由两侧对称运入槽内，不得集中推入；回填土分层压实厚度 300mm，并采用 1t 的震动压路机进行分层压实；再管道中线以下范围内管道与土接触面为锐角，是压实机械工作盲区，在这些部位应采用人工分层压实。

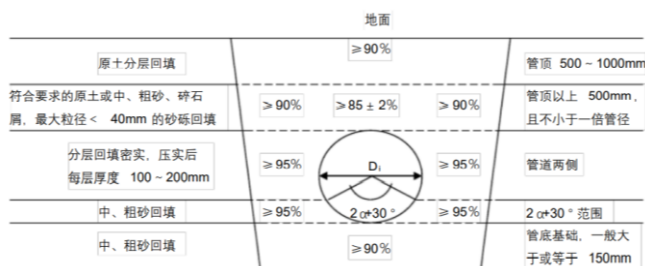


图9 管道回填区域分布图

3 结束语

球磨铸铁管虽然有很多的优点，但是通过这篇文章咱们可以发现，缺点和不足依然不少，如自重大、管道内壁混凝土内衬易裂纹、管道曲线安装时偏转角度不大、地面发生沉降后管道接口处胶圈环压比不均匀，易发生渗漏等等。希望以后球磨铸铁管在行业的发展中能不断改进，优化技术经济指标，更好的服务社会和人民。

[参考文献]

- [1]牛冰. 谈球墨铸铁管在工程中的应用的优势[J]. 广东建材, 2005(11): 2.
 - [2]郭建军. 浅谈球墨铸铁管在工程应用中的优势[J]. 甘肃科技, 2004, 20(4): 2.
 - [3]刘怒涛. 高压力大口径球墨铸铁管在 DX 输水工程中的应用[J]. 云南水力发电, 2022, 38(1): 3.
 - [4]邹剑峰, 王晓玲. 浅谈球墨铸铁管、玻璃钢管施工[J]. 暖通空调, 2007, 37(4): 2.
- 作者简介: 申强强 (1987.8-) 男, 临汾市, 本科, 山西一建集团有限公司, 中级工程师, 从事施工管理。

建筑工程材料试验检测中的关键技术要点

梁建东

淮溪县天地建设工程质量检测试验室, 安徽 淮北 235000

[摘要]随着时代的发展,人们的生活品质不断提升,这给建筑质量提出更严格的要求。作为衡量建筑质量的重要标准之一,建筑材料的选择必须综合多方面因素,其中少不了建筑材料的试验检测。文中对建筑工程材料试验检测的关键技术要点进行分析,列举影响建筑工程材料试验检测的因素以及具体的技术要点,在此基础上,提出完善建筑工程材料试验检测的措施,希望对建筑行业的发展有所帮助。

[关键词]建筑工程;材料;试验检测

DOI: 10.33142/ec.v5i7.6362

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Key Technical Points in Test and Detection of Building Engineering Materials

LIANG Jiandong

Suixi Tiandi Construction Project Quality Inspection Laboratory, Huaibei, Anhui, 235000, China

Abstract: With the development of the times, people's quality of life continues to improve, which puts forward stricter requirements for building quality. As one of the important standards to measure building quality, the selection of building materials must integrate many factors, including the test and detection of building materials. This paper analyzes the key technical points of the test and detection of building engineering materials, lists the factors affecting the test and detection of building engineering materials and the specific technical points, and puts forward the measures to improve the test and detection of building engineering materials, hoping to be helpful to the development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; material science; test detection

引言

建筑工程的施工规模往往较大,包含的领域越来越多,因此,为了保障建筑工程的有序进行,建筑企业应按照标准做好各项工作,其中最重要的一项就是材料试验检测。在施工之前,应将用到的所有材料都放在指定地点,由专业人员负责采样并进行试验,在试验过程中应尽可能排除外界因素的干扰。只有通过试验检测的材料才能投入到建筑工程中,以此来保障建筑工程的施工质量。

1 影响建筑工程材料试验检测的因素

在进行建筑工程材料试验检测时,会受到许多因素的影响,导致检测结果出现偏差,主要的影响因素可概括为以下四点:第一,在材料试验检测过程中,温度和湿度是最主要的外在影响因素,一般情况下,建筑工程材料需要保存在合理的温度与湿度范围内,若检测时温度和湿度不在这个范围内,很容易影响材料的性能;第二,在材料试验检测过程中,若检测人员不按照规定的标准进行取样,将加大偶然事件出现的概率,导致整批材料的检测结果出现问题,影响建筑工程的材料供应;第三,材料试验检测工作离不开检测设备的支持,随着材料性能的不断优化,以往的设备已经不能满足材料检测需求,需要更加先进的检测设备,但由于检测单位缺乏相应的资金投入,导致先进检测设备的引进受到阻碍,进一步影响建筑行业的发展;第四,检测机构工作人员年龄普遍偏大,检测人员的专业

技术水平不高,不能满足现代建筑工程材料试验检测的需要;另外,受传统材料检测方法的影响,检测人员形成定性思维,不能很好的接受先进的检测技术,致使自身综合素质不高。

2 建筑工程材料试验检测技术要点

2.1 水泥检测

在建筑工程中,水泥是必不可少的,因此,需要按照规定的标准,科学的进行水泥检测,具体的水泥检测分为以下四点:第一,在水泥材料进场前,工作人员需要查看水泥的生产日期和型号,之后需要依据水泥的性能进行批次划分,以此来保障水泥材料的性能;第二,在检测过程中,若发现水泥存在过期情况,应对水泥材料再一次进行检测,若符合标准则可投入使用,若不符合标准则立刻更换水泥材料;第三,检测水泥材料的数量时需要在水泥生产厂家和性能等级进行分析,一般需要保持袋装水泥检测批次不超过 200t,而散装水泥不超过 500t,按照工程规定采取多次检测方式,确保水泥材料质量均能达到要求;第四,在检测水泥材料时,应采取随机抽样的方式,样品至少选取 20 份,每份的质量在 20 千克左右,以此降低偶然事件发生的概率^[1]。

2.2 钢筋检测

钢筋是建筑物的核心构件,必须考虑到负载、强度等^[2]。因此,在进行钢筋材料检测时,检测人员需要按照标准规

定进行抽样检测,具体钢筋材料的检测包括以下三点:首先,检查钢筋材料的出厂检测报告、质量合格证等文件,选择没有质量问题的钢筋材料,并且,在正式检测工作之前,需要再次核对上述文件;其次,进行钢筋材料的重量检测时,应随机选择不同的钢筋样本,并且钢筋样本数尽量大于10根,每根样品的长度大于半米;最后,在进行钢筋材料拉伸试验检测时,随机选择两根钢筋样品剪成相同的长度,分别进行拉伸和弯曲检测,应尽量避免从钢筋两头选取样品,需要在远离钢筋两端至少半米的为止剪下钢筋样品,这样可保障检测的合理性与准确性。

2.3 砂石检测

砂石也是建筑工程的关键材料,采取堆料取样法对砂石进行取样要保障随机性和均匀性^[3]。在进行堆料取样法时,应去除表面的砂石,然后从不同部位选择一定数量的砂样品以及两倍数量的石子样品,在这之后,将二者充分混合成新样品。砂石样品的检测一般采取过筛法,即利用筛子对样品进行筛查,之后将筛查结果与标准进行对照,若存在不合格的数据,需要增加取样倍数并重复筛查。另外,在砂石材料检测之前,需要用四分法缩分来处理砂石样品。所谓四分法缩分,即将砂石样品放在干净的平面处,保持砂石样品处在湿润状态并对其进行搅拌,堆成厚度为20cm的圆饼状,之后将样品平均分成四份并取对角样品再次搅拌,如此重复以上的步骤,直至用完为止。这样有效保障了样品的随机性和均匀性。

2.4 墙体材料检测

墙体材料的质量决定建筑的外观和内部装饰,因此,在建筑工程中,检测人员应正确看待墙体材料,按照规定的标准进行墙体材料的检测。在建筑工程中,墙体材料有分隔建筑房间、承受建筑质量的作用,通常情况下,墙体由块、砖、板组成,墙体的总重量占建筑总重量的一半以上。在现代建筑中,墙体材料通常选择砌块和砖块构成。对墙体材料进行检测时,先需要应考虑材料强度的强度,要求墙体材料的强度必须满足建筑工程的需求;此外,需要考虑墙体材料的美观性,尽可能确保墙体材料符合现代建筑的美学要求。检测时也需要采取随机抽样的方式,检查外观质量、形状偏差等因素,通常在一批次中取50块进行检测,发现墙体材料均无异常后,可将墙体材料投入到施工之中,以此提高建筑质量。

3 完善建筑工程材料试验检测的措施

3.1 完善建筑工程材料试验检测制度

为了进一步提高建筑材料的检验和控制质量,保障材料的质量,有必要建立完善的检验控制体系^[4]。因此,建筑企业在承接建筑工程项目之前,应着手完善建筑工程材料试验检测制度,为具体的试验检测提供理论依据,主要措施如下:

首先,选择合适的试验检测机构。在进行建筑工程材

料试验检测工作之前,建筑企业应对整个工程项目进行大致的分析,依据项目的具体规模选择合适的试验检测机构,保障检测结果准确性的同时,减少不必要的成本投入;另外,建筑企业在选择试验检测机构时,除了要符合规定标准之外,还需要综合了解检测机构的规章、工作效果反馈、材料试验检测标准等,选择综合条件好的检测机构。

其次,创建合理的运作体系。为了实现建筑工程材料试验检测制度的完善,建筑企业应创建合理的材料试验检测运行体系:在正式检测之前,明确各个检测部门的工作内容,同时制定相应的试验检测标准、审核标准等,并划分好各部门的责任;在正式检测时,明确规定施工人员的操作标准,要求施工人员按照标准进行材料的试验;检测结束后,及时做好数据的分析工作以及相关数据的保密工作等。

最后,明确材料试验检测工作的内容。为了确保建筑工程材料试验检测工作的效率,建筑企业应明确具体的工作内容,在进行检测之前就制定出需要检测的材料种类以及具体检测的项目,便于有效指导检测机构的工作;除此之外,为了进一步保障检测工作的质量,建筑企业应明确划分检测机构各部门的责任,一旦在施工出现问题,就找到相应的负责部门,依据情节的轻重程度采取处理手段。

3.2 规范建筑工程材料试验检测流程

为了进一步提高建筑工程材料的检测质量,还要对工程材料的检测流程进行规范化控制^[5]。规范建筑工程材料试验检测流程,不仅能够有效降低材料出现安全质量问题概率,也有助于帮助建筑企业更好地规避施工过程中的风险,因此,建筑企业应不断规范材料试验检测流程,可采取以下三点措施:

首先,制定规范的检测标准。在建筑工程材料试验检测工作正式进行之前,为了有效指导后续的检测工作,建筑企业应制定规范的检测标准:综合建筑施工项目,结合实际的情况以及国家相关法律法规和标准,制定适合工程项目的检测标准,并安排相关人员发现其中的不足,进一步完善检测标准。通过制定检测标准,建筑项目材料试验检测有了理论依据,为检测工作的开展奠定了良好的基础。

其次,合理的选择采样方法。为了保障建筑工程材料试验检测的准确性与普遍性,建筑单位应要求检测机构合理地选择采样方法:对于数量较少的材料,检测机构需要尽可能的对所有材料进行试验检测,降低偶然事件发生的概率;对于数量多的材料,检测机构需采取随机抽取的方法,选取一定数量的样品,检测该批材料的合格率,样品的整体结果在合格率以上则可以将材料投入到建筑工程中。

最后,合理的选择检测顺序。为了保障建筑工程材料试验检测工作的有序、高效进行,建筑企业应要求检测机构合理的选择检测顺序,以水泥的检测为例,应先对未处理水泥的各项性能参数进行检测,之后往水泥中加入水、

砂石等材料检测混凝土的各项性能参数,此时若检测顺序不合理很容易导致检测内容的忽略,对后续的建筑工程施工产生不良的影响。

3.3 强化质量监管工作

在进行建筑工程材料试验检测工作的过程中,要强化各方面的质量监管工作,保障材料试验检测工作的质量。通过质量监管工作,有效保障了建筑工程材料试验检测工作的质量,因此,建筑企业可以从以下几个方面入手强化质量监管工作:

首先,强化材料选购质量的监管。在材料选购阶段,建筑企业坚持“货比三家”的原则,选择多家供应商的材料,之后现场从各个厂家的材料中抽取一部分做质量检测,初步选出符合建筑要求的材料,在此基础上,进一步考虑材料的价格,选择其中性价比最高的材料进行采购,这样不仅保障了建筑工程材料的质量,也降低了生产成本的投入,有利于建筑企业经济效益的提升。

其次,做好材料的动态质量监管工作。建筑企业完成材料的采购工作后,需要对材料进行合理的保存,此时需要安排检测机构对材料进行动态的试验检测。要求检测机构实时抽取材料样品进行检测,并对检测的数据进行合理分析,以此确定材料的保存方式,实现材料试验检测的动态化监管,同时,对材料动态化监管,保障了材料的性能,降低了因材料性能下降影响施工质量问题出现的概率。

最后,做好建筑工程材料的现场监管工作。为了保障材料在正式投入使用之前始终保持最佳的性能状态,建筑企业还应做好建筑工程材料的现场监管工作。要求任何建筑工程材料在投入使用之前必须经过检测机构的试验检测,只有符合规定的要求的材料才能投入使用,一旦发现材料出现问题,就及时进行更换并做好同步的试验检测工作,然后对相关数据进行记录直至材料符合施工标准为止。

3.4 提升工作人员素质

人是一切社会活动最主要的因素。因此,在建筑工程材料试验检测工作中,为了保障检测数据的科学性与合理性,应格外注重检测人员的综合素养,这便要求相关单位提升检测人员的综合素养,具体措施有以下三点:

首先,加大检测人员的培训力度。检测机构定期邀请高校教授或其他专业人员到机构内部以讲座、研讨会的形式进行专业知识的讲解,也可以安排检测人员到其他机构进行交换学习,在此基础上,设立考核机制检测培训成果:对成绩突出者给予一定的奖励,以此达到激发检测人员学

习动力的目的;对于成绩不合格者采取约谈、再学习等形式,帮助其发现自身在专业知识上的不足,有利于更好的掌握专业知识。

其次,积极开展实践培训。为了确实提升检测人员的综合素质,检测机构应积极开展实践培训:一方面,要求检测人员积极参与到材料试验检测工作中,并且需要按照标准规定进行材料试验检测,以此提升检测人员对材料试验检测工作的认识;另一方面,积极开展检测设备的培训,按照专业标准培训检测人员对检测设备的使用情况,并鼓励检测人员使用先进的检测设备进行检测工作,不断提升检测人员的实践能力,实现综合素质的提升。

最后,加大材料试验检测人才的引进力度。检测机构应放眼于未来,积极引进材料试验检测人才:一方面,面向广大高校招聘相关专业的毕业生,以毕业生的专业成绩为主要考核依据,并相应的提高其薪资待遇,为人才的发展提供良好的平台;另一方面,面向社会招聘材料试验检测人才,以综合素养为考核依据,聘用其中具有较高综合素养的人才,通过这种方式,实现了检测人员综合素养整体水平的提升。

4 结束语

综上所述,在建筑工程项目中,材料试验检测是必不可少的,包括水泥检测、钢筋检测、砂石检测以及墙体材料检测四项内容,虽然在检测过程中存在影响因素,但是建筑企业积极进行了优化,通过完善建筑工程材料试验检测制度、规范建筑工程材料试验检测流程、强化质量监管工作以及提升工作人员素质四项措施,有效地提升了材料试验检测的准确度,保障了建筑工程项目的施工质量。

【参考文献】

- [1]王凤莲. 建筑工程材料试验检测技术[J]. 绿色环保建材, 2021(8): 3-4.
- [2]王振宏. 建筑工程材料试验检测技术要点的相关探讨[J]. 陶瓷, 2021(11): 83-84.
- [3]关云龙. 建筑工程材料试验检测技术及措施探究[J]. 四川水泥, 2021(11): 21-22.
- [4]汪时斌. 建筑工程材料试验检测技术[J]. 四川水泥, 2021(10): 245-246.
- [5]化延华. 建筑工程材料试验检测技术及措施探究[J]. 四川水泥, 2021(9): 61-62.

作者简介: 梁建东(1974.11-)男,汉族,大专学历,安徽淮北,目前职称:工程师,从事建筑材料检测。

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，中国知网、维普网全文收录。

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