



www.viserdata.com

工程建設

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■ 主办单位 : Viser Technology Pte.Ltd.

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

万方数据库收录期刊

维普数据库收录期刊

中国科学评价研究中心 (RCCSE) 收录期刊



第5卷 总第43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9期(总第43期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2630-5283(online)

2717-5375(print)

发行周期: 月刊

收录时间: 9月

收录期刊: 万方数据库、维普数据库

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 显 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

浅谈如何提高建筑施工企业会计信息质量.....	袁川明	1
公路工程造价的全过程控制策略研究.....	蒋彦忆	4
如何在项目建设管理中实施安全精细化管控...	江 洪	7
浅谈“5+2+X”建造体系.....	林 坡	13
基于建设工程造价的动态管理及成本优化控制分析....		
.....	王利蕊	20
船舶岸电电缆管理系统的应用及问题分析.....		
.....	毛 帅 郑 笑	23
建筑工程项目全过程咨询组织管理优化研究..	张建升	26
浅析城市轨道交通工程安全隐患相关特征....	崔晓峰	29
浅谈建筑工程管理中创新模式的应用.....	辛 颖	32
浅谈球墨铸铁管施工质量的控制措施.....	申强强	35
灌区工程项目管理问题与对策.....	阳 芳	39
水利水电工程施工安全管理研究.....	白新平	43

建筑工程

浅谈建筑工程施工技术及其现场施工管理的措施分析..		
.....	高国平	46
室外给排水设计有关问题探讨.....	张 军	49
建筑工程造价因素及降低工程造价对策.....	马明明	52
房屋建筑工程施工管理方法探讨.....	高国平	55
不同注浆位置对电化学加固黄土影响研究.....		
.....	杨凯翔 李 伟 王宁伟 张 曙	58
新能源发电项目工程建设及其控制策略.....	许 嘉	63

市政工程

实施城市更新的难点分析及对策研究.....	孟庆瑜	66
城市园林绿化设计与园林植物保护对策分析.....		
.....	万晶莹 陈毅超	69
高速公路桥梁支座病害检测及维护技术分析..	张传波	72
浅谈高速公路沥青路面预防性养护技术.....	毛尔江	75
风景园林中景观生态设计应用策略研究.....		
.....	陈毅超 吴彦林	78

机械工程

起重机械的故障诊断与检验检测研究.....	王丰帝	81
机电设备安装与维修技术的关系探究.....	李铭华	84
变电站二次设计标准化深析.....	于敏娜	87
机电一体化工程技术的应用及其发展趋势探讨.....		
	蔺清颖	90
变电一次设计要点及设备选型分析.....	贲 鹏	93
机电安装工程预制装配式施工技术.....	崔马力	96
煤矿机电设备常见故障诊断技术研究.....		
	司 凯 密夫顺 朱元勋	99
变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用研究....		
	左新庆	102

石油工程

化工环保和可持续发展研究.....	曾世刘	105
加油站安全管理提升对策研究.....	黄 涛	108

矿山工程

矿山地质灾害治理及生态环境修复研究.....		
	蒋亚茹 吕 灯 崔相飞	111
MBR生物膜无人值守水处理工艺的研究与应用		
	张翠珠 杨 萌 菅光耀	115
基于矿山生态修复的探讨.....	柳克松	119
轨道智能巡检系统在金属矿山物料输送系统中的应用..		
	刘 贺	122
浅析井下采煤生产技术和采煤工艺..	刘 涛 姜成达	126
综采工作面矿压显现规律探析.....	密夫顺	129

勘察测绘

无人船在潮间带测量中的应用探讨.....	张 斌	132
----------------------	-----	-----

施工技术

土木工程中大体积混凝土结构施工技术探讨.....		
	唐瀚宗	135

电化学储能及飞轮储能新型电力系统中的作用.....		
	马 灿	138
软基加固技术在市政道路施工中的应用研究.....		
	林 涛	141
水利工程施工中生态工程施工技术..	刘 凯 王万敏	145
住宅建筑防水工程施工中的技术要点研究...	何光宏	148
建筑工程高大模板施工技术分析.....	童小军	151
桥梁钢箱梁顶推施工技术控制措施分析.....	刘汉涛	154
富水大厚度流沙层立井井筒施工技术研究...	陶银柱	158
含泥量对混凝土性能的影响及解决方法.....		
	朱家祺 应柳建	162
路桥工程建设中路基路面的施工技术要点...	张宏武	165
反窃电检查中电力营销大数据的应用.....	张 峰	168
变电站防雷接地技术	刘和超	171

建筑设计

传统建筑设计在现代建筑设计中的应用分析.....		
	张 超	174
建筑设计与城市规划设计的相关性研究.....	张欣杨	177
我国钢结构的发展趋势及优化设计思考.....	赵 迪	180
新中式景观在商业地产景观设计中的应用分析.....		
	吴彦林 万晶莹	183

节能环保

地下水水质分析及地下水污染治理措施.....		
	崔 昊 高小旭 蒋亚茹	186
浅析变电一次设计过程的细节问题.....	盛向阳	189
电池储能技术在风电系统调峰优化中的应用.....		
	王康怡 胡云龙 杜应刚	192
大气环境监测全过程质量控制分析.....	薛风云	195
节能降耗的电力计量技术运用分析.....	王 伟	198

浅谈如何提高建筑施工企业会计信息质量

袁川明

新疆三联企业发展集团有限公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要]现阶段建筑施工企业会计工作由财务部门负责，会计信息与建筑施工企业日常管理经营有着直接的关系。但是若会计信息失真就会给建筑施工企业带来无法估量的损失。一是，会计报表内容不完整或存在虚假现象。会计信息是财务管理人员对企业管理及决策等信息进行记录与分析，因此应保证这些信息的准确性与真实性。但是现阶段一些建筑施工企业并没有认识到会计信息质量管理的重要性，导致偏差或虚假记录等情况。另一方面，存在账外核算现象。账外核算在会计法中有明显的规定，是不允许出现的。出现账外核算问题时无法对企业经营情况进行反应，还会给税务管理、金融机构审核等带来不利的影响，且无法控制企业中出现贪污、徇私舞弊等现象，给国家税收收入带来影响，也会给建筑施工企业经营及资金带来风险，因此建筑工程施工企业应严格控制会计信息质量。

[关键词]建筑施工企业；会计信息；质量

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6858

中图分类号: F285

文献标识码: A

Brief Discussion on How to Improve the Quality of Accounting Information in Construction Enterprises

YUAN Chuanming

Xinjiang Sanlian Enterprise Development Group Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: At present, the accounting work of construction enterprises is in the charge of the financial department, and the accounting information has a direct relationship with the daily management and operation of construction enterprises. However, if accounting information is distorted, it will bring immeasurable losses to construction enterprises. On the one hand, the accounting statements are incomplete or false. Accounting information is the record and analysis of enterprise management and decision-making information by financial managers. Therefore, the accuracy and authenticity of these information should be guaranteed. However, at this stage, some construction enterprises have not realized the importance of accounting information quality management, resulting in deviations or false records. On the other hand, there is a phenomenon of off account accounting. Off account accounting has obvious provisions in the accounting law and is not allowed. In case of off account accounting problems, it is unable to respond to the business operation of the enterprise, which will also have an adverse impact on tax management and the audit of financial institutions, and it is unable to control the corruption, favoritism and other phenomena in the enterprise, which will not only affect the national tax revenue, but also bring risks to the operation and funds of construction enterprises. Therefore, construction enterprises should strictly control the quality of accounting information.

Keywords: construction enterprises; accounting information; quality

引言

在建筑施工企业中会计信息管理具有非常重要的作用，因此建筑施工企业要想保证内部管理效果、财务决策工作质量应进一步强化会计信息管理，保证会计信息管理的科学性与合理性。现阶段建筑行业竞争愈加激烈，这样建筑施工企业也应强化会计信息质量管理，提升会计信息传输效率，提升企业财务管理水品，避免出现资金风险，确保建筑施工企业可以健康稳定发展。

1 建筑施工企业强化会计信息质量管理的意义

在新的发展时期，建筑施工企业进行会计信息管理主要是为绩效考核、预算管理、内部控制等工作提供数据依据，通过高质量的会计信息为财务管理人员财务数据整合、业务数据整理等提供帮助，从而提升建筑施工企业决策工

作效率，同时可以对企业业务进行拓展，确保企业资金使用效率，避免资金风险。会计信息质量与建筑施工企业发展有着直接的关系，也是外部金融机构贷款审核、证券监管部门批准上市、财政管理部门补贴发放、税务管理部门税款缴纳的主要依据。同时会计信息质量管理效果还可以衡量建筑施工企业经营情况。但是现阶段，我国一些中小型建筑施工企业为了避税通常出现会计信息失真现象，此种现象会给企业带来经济损失，给企业发展带来不利的影响，因此建筑施工企业应强化会计信息质量管理^[1]。

2 会计工作中的问题

2.1 财务信息化较弱

目前还有一些建筑施工企业并没有认识到财务信息化管理的重要性，也被认定会计电算化内容，片面认为会

增加企业财务核算工作量,增加财务管理工作的复杂性;还有一些建筑施工企业财务管理工作不规范也无法全面开展财务信息化管理。此外,由于建筑施工企业管理内容较复杂且管理工作分散,人员流动性较大,项目建设地点变化,也给财务数据收集、汇总等工作带来阻碍,无法保证会计信息质量。

2.2 未完善会计核算机制

一些建筑施工企业自身并不具备会计电算化核算机制要求,将会计信息管理重点放在电算软件应用方面,未对会计信息质量进行管理,导致会计核算结果失真,也无法发挥出会计电算化的真正作用^[2]。

2.3 会计信息真实性不足

会计信息失真主要体现在会计凭证失真、会计账簿失真、会计报表失真。会计凭证式真是对原凭证进行造价、不按照规范填写、对原始凭证进行随意修改等,这些情况都无法保证原始凭证与记账凭证的准确性,当没有原始凭证时就会对记账凭证进行篡改。会计账簿失真是在进行会计信息管理时未按照《会计法》设置会计账簿、随意修改账簿、收入不入账、账证与账表内容不符、账目记录混乱等问题。会计报表失真是未按照规定填写企业资产负债表、企业利润表、企业现金流量表。如利润报表无法与资产负债报表匹配,效益损失表与利润分配表中的净利润不符,建筑施工企业为了降低税额虚报企业盈利与亏损金额,随意调整收支,合并报表时未按照规定编写,最终导致会计信息失真问题。

2.4 会计信息安全管理不健全

现阶段,多数建筑施工企业在进行会计信息管理时利用了互联网技术,采用互联网技术后可以提升会计信息管理的简便性并提升管理效率,从另一方面看也增加了会计信息的安全风险。目前,多数建筑工程施工企业在进行会计信息管理时并没有构建起信息安全管理,主要表现在以下方面,首先未构建完善的法律法规。以往所使用的会计规定主要是对会计信息管理过程进行了规定,并没有对会计信息管理条款进行细化,所以存在法律漏洞,最终导致建筑施工企业会计管理法律制度条款的缺失。当建筑施工企业遇到财务管理问题时财务管理人员无法利用法律法规对问题进行处理。其次权益维护制度的缺失也会给会计信息管理质量带来影响^[3]。

3 建筑施工企业提升会计信息质量的管理措施

3.1 对财务审计制度进行完善

经济在发展的过程中,各企业也认识到审计工作在会计管理中的重要性。在处理会计管理工作中的问题时应对财务审计制度进行调整与优化,但是应保证财务审计制度可以满足企业发展要求,审计人员也应根据企业改革情况不断对会计工作进行优化,从而保证会计信息质量。目前,多数建筑工程施工企业在进行会计信息管理时多采用传统方式,无法保证管理效果,因此应采用垂直管理方式并

强化财务审计工作,构建完善的财务审计制度,对财务审计工作进行统筹安排,保证财务审计工作的全面性,确保各项工作有据可循^[4]。

3.2 会计信息传递渠道拓展

施工企业要想提升会计信息管理质量首先应对会计信息传递渠道进行拓宽,建筑工程在施工阶段会受到不同因素的影响,因此要想保证建筑工程可以顺利开展应全面做好会计信息管理,确保财务管理部门可以对各项工作进行规划,确保财务管理部门在施工项目的参与度。通过财务部门的指导确保工程可以科学推进,从而对建筑工程项目中的资金进行合理应用,确保建筑工程施工企业的经济效益,同时可以保证会计信息核算结果的准确性与时效性,确保企业会计信息管理的精细化。建筑施工企业在进行内部管理时应积极采用信息化技术,如建立内部数字化信息管理平台,并将财务部门与工程施工管理部门管理系统进行连接,企业内部财务数据可以在一体化信息平台中传输与交流,为财务管理部门管理提供便利并可以及时对管理数据进行优化,同时可以对会计信息变动情况进行及时调整并对财务资源进行合理调度,从而保证工程可以顺利进行。另外,建筑施工企业应对企业结构进行调整与精简,撤掉不必岗位并对工作流程进行细化,采用扁平化管理模式,同时为会计信息内部传输提供便利,提升企业财务管理等部门内部监督管理力度,确保会计信息真实性。

3.3 对会计信息管理体系进行完善

建筑施工企业在进行会计信息管理时应将管理重点放在企业内部会计信息标准化管理方面,设置专门的、标准的会计凭证,详细记录会计信息并做好基础会计凭证管理工作,在确定会计信息重要程度后制备电子备份及电子档案,为会计信息存储创建安全的环境。建筑施工企业在进行内部管理时应满足相关需要,首先在了解会计信息管理情况后对内部管理机制进行优化,从而明确会计信息管理目标,然后利用会计信息管理情况设置专门的管理部门并由专人对会计基础凭证进行管理,保证会计基础凭证的安全性,避免丢失现象。同时在进行会计信息管理时应建立信息化管理平台,并做好会计信息电子备份,设置专门的密码对会计信息进行保密管理,避免信息泄漏问题。要想进一步保证会计信息的真实性与安全性建筑施工企业应建立专门的管理部门并由专业人员对会计基础凭证与会计报表等进行审核,从而提升会计信息管理质量。

3.4 提升会计人员工作能力

建筑施工企业在进行会计信息管理时应综合考虑多方面因素,不同的企业实际情况、施工内容等均存在差异,因此在进行会计信息管理时应根据国家政策做好审计工作,体现出会计信息在工程施工中的作用,保证会计信息使用效率,尤其是建筑施工企业在进行税收工作时会计核算人员应做好纳税筹划变动工作,与经营工作进行结合后合理评估会计信息,并对会计信息所产生的活动内容进行

了解,提升会计信息管理质量。建筑施工企业应与实际情况进行结合做好会计人员培训工作,鼓励会计人员积极参与到培训中来,提升自身专业水平与操作能力。例如可以采用定期培训方式对会计人员工作进行优化并掌握管理会计内容,提升会计信息处理水平。在处理会计信息时应落实全流程原则,强化前期预算到工程结束后结算工作管理,会计人员在接受培训后更应注意这些问题,从而提升结算管理信息化水平^[5]。

3.5 完善会计核算制定

从建筑施工企业角度来看,会计信息管理模式已经取代了传统人工会计管理方式,但是应重点做好会计信息管理系统的优化工作。在了解实际情况后,采用会计信息管理模式后可以对采集到的数据进行集中管理,但是在此过程中应对会计管理过程进行统一,应用会计信息前应统一处理会计程序与科目执行代码,从而保证会计信息系统满足会计信息管理要求。建筑施工企业应对会计信息管理制度进行优化并与核心工作规定进行合并,形成统一的信息化管理系统。会计管理系统设置时还应对各分支机构进行设定,利用会计信息系统对会计信息进行及时处理,保证会计信息处理符合标准,提升处理效果及准确性。

3.6 开发适合建筑施工企业应用的会计信息化软件

现阶段多数建筑施工企业实行了业财一体化管理模式,此种管理模式更注重财务软件开发,因此建筑施工企业应关注管理软件开发团队建设,根据企业发展情况及未来规划对管理软件进行规范并进行深度开发,全面了解财务管理与建筑施工企业经营间的关系,可以根据企业高管与财务人员建议设定软件模块,然后开发出业务管理软件子模块,确保其可以与相关功能及企业业务软件兼容。建筑施工企业业务管理部门可以利用软件开发完成联合软件设计并实施资源共享对软件开发成本进行控制。建筑施工企业在进行企业软件研发时可以借助外部软件完成自主研发并在企业中建立专门的软件开发团队,软件开发团队应了解建筑施工企业业务情况、未来发展目标等,保证分析结果的真实,从而开发出适合企业会计信息管理的软件,同时可以满足企业各部门工作及发展要求^[6]。

3.7 构建风险预警体系

建筑施工企业在经营发展过程中均应对会计管理风险范围进行控制,但是现阶段一部分建筑施工企业并没有对会计风险进行考虑。近些年来随着建筑市场竞争逐渐加剧,企业内部改革的深化,某个企业垄断市场的局面也不复存在,以往所体现出的经营优势也逐渐衰败,企业同样需要面对激烈的市场竞争,因此就需要企业在经营过程中构建起风险预警体系,进而可以从容面对复杂多变的市场环境。在对一部分建筑施工企业走访中可以发现,一些企业在进行相关事务管理时并没有构建科学的运行机制,导致投资工作的盲目性,也会给企业发展带来影响,无形中也增加

了企业会计信息管理风险。因此,建筑施工企业应根据实际情况建立会计风险预警体系,也可以给企业未来发展提供保障。建筑施工企业在进行预警体系构建时应全面结合企业发展情况并与企业发展目标进行结合,设置风险警戒线,当超过风险警戒线时会计管理人员应及时进行防范,规避风险。建筑施工企业应充分利用会计风险预警机制为企业制定一份高效的运行计划,在对风险预警方案及管理目标进行分析后可以对风险预警中的问题进行处理,通过对资料的整理可以完成对市场未来发展预测,更好的推动企业发展。

3.8 设置会计信息失真监管体系

随着社会经济的不断发展,我国已经基本完成《会计法》修订工作,财务部也向各省征集新会计发展实施意见与建议,通过新修订的会计法强化财务人员管理,有效避免财务人员违法行为。首先,建筑施工企业应认识到会计信息质量管理的重要性,制定企业内部审计制度、会计复核制度及绩效考核制度对会计信息管理人员进行监管,当发现会计人员工作中出现偏差、问题或财务侵占等行为应及时给予相应且严厉的处罚。其次利用新会计法与企业内部管理机制对财务人员进行严格管理,加大财务人员造价处罚力度并有效规避会计信息造假行为。此外,对会计信息造假人员也可以给予一些民事责任处罚,当出现会计信息造假问题时应承担因会计信息造假所导致的损失,让会计人员真正认识到自身工作的重要性及给企业与个人所带来的严重后果。

4 结语

建筑施工企业经营的过程中会计信息管理工作起到了重要的作用,因此建筑施工企业财务管理部门应认识到会计信息质量管理的重要性,并加强管理力度,避免企业资金安全风险,提升会计信息管理质量,实现建筑施工企业良性发展。

【参考文献】

- [1] 王洪勤. 如何提高建筑施工企业会计信息质量 [J]. 中国中小企业, 2021(12): 103-104.
- [2] 张晓玲. 基于业财融合背景下建筑施工企业会计信息化建设探析 [J]. 商讯, 2021(20): 65-67.
- [3] 张钰峰. 施工企业的会计工作现状和发展策略 [J]. 中国中小企业, 2021(12): 113-114.
- [4] 孙远林. 也谈大数据时代下企业会计信息管理 [J]. 商业观察, 2021(36): 83-85.
- [5] 陆剑龙, 刘思思. 会计信息的现状及优化对策 [J]. 纳税, 2021, 15(9): 90-91.
- [6] 贾瑞娟. 论提高企业会计信息质量的意义分析 [J]. 中国中小企业, 2022(2): 99-100.

作者简介:袁川明(1974.2-),毕业院校:安徽财贸学院,所学专业:财务管理,当前就职单位:新疆三联企业发展集团有限公司,职务:主管会计,职称级别:中级职称。

公路工程造价的全过程控制策略研究

蒋彦忆

新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

[摘要]公路工程的建设是我国交通行业发展的重要工程之一,因此我国对于此类工程的品质是非常重视的,但是对于成本造价以及施工进度的管控还相对比较欠缺,而且对于造价的管控标准体系也是不够完备的,导致造价管控的工作经常会产生问题,所以,文章对公路工程造价管控的模式进行了分析,并且对造价管控的意义以及影响的二因素和管控措施进行了进一步的研究。

[关键词]公路工程; 造价; 全过程; 控制策略

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6856

中图分类号: U415.13

文献标识码: A

Research on the Whole Process Control Strategy of Highway Construction Cost

JIANG Yanyi

Xinjiang Hengxin Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract: The construction of highway construction is one of the important projects for the development of our transportation industry, so our country attaches great importance to the quality of such projects. However, there is a relative lack of control of cost and construction progress, and the standard system of control of cost is not complete enough, which often leads to problems in the control of cost. Therefore, this paper analyses the mode of control of highway construction cost, and further studies the significance of control of cost as well as the two influencing factors and control measures.

Keywords: highway construction; cost; whole process; control strategy

1 目前公路工程造价管控的主要模式

目前我国对于公路工程造价的监督管控模式主要是按照相关标准体系进行管控,行政方面的监督管控以及前期计划过程中的造价审计以及全过程的管控这四种管控措施。对于这些管控模式来说,是对公路工程进行全方面以及各个环节的监督和管控,提升了公路工程建设的水准,保证工程施工过程中的科学化以及创新化。但是以目前我国公路工程建设的现状来分析,造价的成本管控工作还会由于标准体系不够完备以及管控措施不够创新等等问题导致造价的成本增加,也无法对工程品质进行科学合理的提升,导致公路工程陷入两难的境地。但是对于目前我国创新性技术的飞速发展模式下,公路工程的造价管控技术也可以对创新型的模式进行合理的应用,有效配置资源,保证我国交通工程又好又快的发展。

2 工程造价在公路工程中的重要性研究

2.1 过程造价控制有利于加强企业的经济效益

在公路工程施工现场管理中,起到重要作用的就是公路工程管理部门,而公路工程管理部门都是公司领导开展现场管理工作建立的。通过科学的先进的管理技术不仅能够有效改变传统施工管理的不足,而且还能有效降低项目成本费用,提高企业经济效益。对公路工程全过程进行科学的管理是全过程造价管理的重要内容。因此在公路工程实施过程中,一旦没有严格按照计划开展成本管理工作的话就

会影响整个工程的顺利开展。所以在公路工程项目现场管理工作实际开展过程中必须要注重成本造价管理内容。

2.2 全过程造价控制可以健全管理系统

在实际的造价管理过程中,造价管理对设备投资方面的影响很容易被建设单位所忽视,因此这就要求在全过程中造价成本管理中必须要对每个环节进行谨慎而有节奏的执行,并开展资本预算工作,从而有效的改善企业经济利益,降低成本管理的风险。在公路工程成本管理内容中,其包括整个项目的成本信息,并且在实际开展以后,不仅能够提高员工的工作效率,而且还能提高成本管理的精确度。此外通过详细的检查还能对部分和链接成本进行科学的分配,实现对公司不良债权和不平衡费用的有效解决^[1]。

3 主要影响因素分析

3.1 决策过程中的影响因素

在工程进行决策时,所有的工作都是非常重要的,如果有项工作出错就会导致后续工作的问题产生,当前我国市场发展飞速的时代下,每一项决策都具有相应的风险。所以,决策的过程中,投资工作是非常重要的。对于投资这一项工作来说,在整个项目的经济成效以及社会发展有着不可替代的作用。现在,对于投资工作比较热情是工程建设过程中很常见的,对于工程的施工时间较长,那么造价的使用程度就会更高。决策的过程中,造价管控对整个工程来说有着直接的关系。对于决策过程中对于造价产生

影响的主要因素分为工程的整体化落实以及规划的落实还有工艺施工标准以及成本的运营等等,这些因素都和整个工程的造价有着直接的关系。比如,很多的公路工程在决策工作进行的过程中没有对工程进行整体的优化设计和规划,也未在工程建设的前期对工程的地质情况等等进行分析和勘察。甚至还会为了加强审批的速度,对投资的资金进行预留,无法对工程品质进行提升。

3.2 规划设计过程中的造价影响因素

对于工程来说,规划设计的工作是将整个施工工艺转变成生产力的重要工作,也是工程落实和造价管控的重要工作,对整个工程的整体规划以及施工目标落实的重要环节。造价管控工作者可以按照规划设计的工作对造价和成本进行科学有效的概预算的工作落实,按照建设施工图纸的编制,对造价进行精准的判断和计算。所以,科学有效的规划设计工作可以避免施工周期的加长,并且有效的节约成本,保证造价管控工作的合理性。因此,对于现在我国的公路工程规划工作者在进行项目造价管控的过程中对其工作没有进行进一步的分析,而且对于各种标准体系也没有有效的学习,只是对规划设计图纸进行研究和分析,因此,就会促使规划设计方案的估算不稳定的问题^[2]。

3.3 工程建设过程中的造价影响因素

工程建设施工的过程是整个造价管控工作比例占有最大的部分,是整个造价管控工作的主要环节,而且对于造价的使用成本也是非常高的一项环节,对于工程的建设来说比较容易产生变化,而且各种物品的价格也会产生一定的变化,大部分情况下,公路工程在建设施工的过程中都是在外部环境进行落实的,因此受到影响的因素是比较的,无论是从地质条件,又或是天气因素以及交通因素等等都是影响造价管控工作的条件。

4 全过程造价管控技术的分析

4.1 工程造价文件编制过程的优化和整合

公路工程整个过程造价管理的推行需要结合相关文件,所以,为了提升整个造价管理水准,首要任务需要从项目部、台账文件以及工程量清单等方面入手,优化编制整个工程造价文件的过程,并利用相应的优化措施,确保编制工程造价文件的合理性与有效性。

4.1.1 优化公路项目表技术

公路工程项目包括了很多内容,如工程预算、工程决算、概算等,对于项目表优化需要从2点入手:(1)注重构建项目表优化方案库。为了能够使项目表计价体系更为完善、科学,达到公路工程施工需求,我国政府颁布了补充造价文件编制规定,实现了优化项目表内容。所以,需要对相关补充规定进行收集,结合具体情况,针对性借鉴。同时,还需要对项目表体系深入研究,调整相关内容。(2)明确项目表优化的方案。在一系列优化项目表方案中,选取最佳方案,构建相应模型,以此来衡量方案。众所周知,

遗传算法可以同一时间段来多点搜索,防止了陷入局部最优解不良情况,结合公路工程预算表,运用模型明确最优方案的整体流程,以实现控制好公路工程造价管理^[3]。

4.1.2 优化公路工程量清单技术

优化工程量清单技术运用中,需要根据筛选模型明确最优方案。考虑工程内容、施工材料、建筑结构物类型等,根据工程实际情况,增加相应的工程量清单。

4.1.3 优化公路工程台账文件技术

公路工程台账文件可以反映工程项目施工进度、工程使用资金情况动态,为整个公路工程造价管理提供依据。所以,在对公路工程特征分析中,要对各大台账的关系进行深入探索,做好变更工程统计表、公路工程项目基本情况表等相关设计,特别是需要重视细化内容,在必要情况下做好说明,保证设计的台账文件可以对公路工程施工费用进行真实、全面的反映。

4.2 做好工程造价管理绩效评价

公路工程全过程造价管理效果要想能让人满意,需要加强评价管理绩效,对造价管理中的问题及时掌握,督促有关人员进行改正。所以,管理人员需要做好工程造价管理绩效评价。评价工程造价管理绩效中包括2点:(1)确定公路工程全过程管理评价指标。公路造价全过程管理其目的在于最大化实现工程效益,所以,需要对投入与产出关系进行深入分析。其中,公路工程投入指标包括造价管理人员、单面积造价管理费用。产出指标包括项目预算、决算超概算比例、批复概算等。在评价中要求造价管理人员做好收集材料工作,确保计算各项指标的合理性、科学性。(2)评价模型的建立。对于公路工程的施工来说,主要是通过工程项目对工程的经济效益进行有效的提升,保证造价的合理规划以及合理管控,尤其是对于很多公路工程在建设过程中的关系相对比较繁琐和复杂,无法对投入和产出之间的比例进行合理的规划。通过数据的研究分析能够对问题进行有效的改善,提升标准体系的有效落实。这一部分的工作就要保证管控工作者对其原理进行合理的研究,对造价管控的模型进行合理的建立和保护。造价的绩效评价的模型建立和完善也是非常重要的,要对各个标准体系之间的不同进行合理的计算,在一定的施工状况下对其计算方法进行有效的改善^[4]。

4.3 对考核造价的编制工作者进行有效的专业素养提升

对于造价的管控工作来说,最重要的还是人的主观因素。因此,对于造价编制工作者自身的专业素养以及专业技术来看,能够在一定的范围内对整个编制进行科学合理的规划。因此,通过有效的应用编制工作者的专业技术可以有效的避免造价工程在编制过程中出现的问题。除此之外,还要对造价编制工作者自身的信誉进行有效的评价模式建立,在对主体对象进行评价的过程中,可以选择有效

的排序方法对其效果进行一定的提升，因此，融合合理的计算方法对评价的模型合理的完善。在对造价编制工作者的信誉进行考核的过程中，首先要对此项工作来保密，并且对这些人员进行可观的评价，符合标准体系的人员视为合格。而且，还要对文件的编制专业程度对其进行有效的考核，最终保证评语的合理性。除此之外，还要保证造价管控工作者的专业培训，保证培训考核完成之后才可以上岗。

4.4 施工的管控措施

对于公路工程的建设来说，其自身所需要的各种条件比较多，无论是资金的投入或者是人力的投入等等都是非常重要的，因此，在建设施工的过程中要避免超出计划的造价成本浪费。在对设计变更进行管控的过程中，要进行签证的完成，保证此项工作的顺序性以及合理性，避免过度的支出导致工程的品质以及资金出现问题。

4.5 科学编制公路工程造价预算

对于公路工程造价预算控制，首先需要做好的工作就是科学编制公路工程造价预算，通过合理控制预算管理并熟练掌握施工设计图纸，对公路工程实际情况进行勘察并分析，工程造价预算的编制需要严格按照实际地形测量结果、施工设计工艺内容等开展。对于公路工程造价预算管理人员，需要对市场进行仔细分析，对公路工程项目涉及到的施工工艺、设备、材料等全方位掌握，将工程预算的取费标准、统一工程量等计算方式进行准确掌握，将工程造价预算准确度以及合理性进一步提升。除此以外，通过建立完善的材料价格波动平台，对施工材料价格变化情况进行合理把握，将公路工程造价预算编制影响因素降到最低，全面落实各个阶段造价预算控制目标^[5]。

4.6 加大公路工程的造价控制力度

对于公路施工企业来讲，需要有效控制工程造价预算工作，加强造价控制力度。在进行造价控制的过程中，对各种不确定性因素进行强化把控和管理，将这些因素对于公路工程造价管理的影响科学分析，确保公路工程造价得到有效控制。对于公路工程的设计阶段，通过结合现场勘察与实际建设目标，将公路工程成本控制好，实现造价控制力度的提升。

4.7 建设施工完成后的造价管控

首先就是要对公路工程自身的相关造价成本的资料进行收集，对于竣工的建设项目要进行评价和监督，对整个建设的情况来总结和上报，并且对建设期间所投入的资金等等因素进行总结，如果有问题出现或者有数据比较出

现数据差额的情况下如何进行有效的解决，保证工程建设的各项指标都与相关标准体系相符。

5 全过程造价管控的重要性

对于公路工程来说，其每一项工作都是紧密相连的，对于资金的应用是非常具有引导性意义的。对于整个过程的造价管控来说，无论是物力或者是人力还是其它因素来说，都要进行各个阶段工作的有效资金管控。对于最终的结算工作是整个工程最终的一个结束过程，也是相对比较复杂的一项工作，对于整个过程都有着不同的影响。在不应用全过程造价管控的条件下，造价工作者无法对现场进行有效的分析和研究，所有的信息有效的融合在一块，那么造价管控工作者自身的工作效率就会降低，而且造价管控工作的精准程度也会降低。在利用全过程造价管控的技术之后，相关管控工作者可以利用各个结算的造价信息进行有效的总结，及时发现问题改善问题，进而落实工程的目标^[6]。

6 结语

综上所述，对于公路工程的施工来说，保证其造价工作可以落实在整个工程的生命周期内是非常重要的。造价的咨询部门与整个工程的建设部门相互有效的融合，可以加强公路工程造价的动态化管控，还可以对每一个建设过程进行总体的管控和细化的研究，对问题的出现及时提出解决措施，加强成本的有效运用，提升了公路工程建设成效以及品质。

[参考文献]

- [1] 张玉荣. 影响公路工程造价的主要因素及对策 [J]. 交通标准化, 2013(16): 54-56.
 - [2] 林春荣. 试论公路工程全过程造价的控制措施 [J]. 西部大开发(中旬刊), 2011(10): 17.
 - [3] 王烈芹. 影响公路工程造价的主要因素 [J]. 青海交通科技, 2006(1): 14-15.
 - [4] 兰晓晶, 庄丽波. 全过程造价管理在基本建设项目中的作用 [J]. 企业导报, 2013(3): 77.
 - [5] 赵晓帆. 公路工程项目全过程造价控制研究 [J]. 科技创新与应用, 2016(22): 242.
 - [6] 宫建. 建设项目工程造价的全过程管理 [J]. 煤炭技术, 2007(3): 89-91.
- 作者简介：蒋彦忆（1992.4-），毕业院校：新疆农业大学水利与土木工程学院，所学专业：工程管理，当前就职单位：新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司，职务：员工，职称级别：中级职称。

如何在项目建设管理中实施安全精细化管控

江 洪

湖北交投宜昌投资开发有限公司，湖北 宜昌 443000

[摘要]建筑施工是一个特殊而复杂的生产过程，施工现场多种风险因素均可能导致施工安全隐患的不可控，甚至发生施工安全事故。在施工过程中很容易出现：高处坠落、电击、物体打击、机械伤害以及坍塌、倒塌事故等，不仅会给工程项目造成严重的损失，还对施工人员的人身安全造成了非常大的影响。因此，在日常施工安全管控活动中，需要建设单位、施工单位、监理单位从日常精细化管理入手，采取有效管控措施，防止安全事故发生。

[关键词]建筑施工；安全事故；隐患排查和整改；管控措施

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6851

中图分类号：TM08;F426.61

文献标识码：A

How to Implement Safety Refinement Control in Project Construction Management

JIANG Hong

Hubei Communications Investment Yichang Investment Development Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: Building construction is a special and complex production process, and a variety of risk factors on the construction site can lead to uncontrollable construction safety hazards and even construction safety accidents. Falls from height, electric shocks, object strikes, mechanical injuries, collapses and collapse accidents can easily occur during the construction process. It will not only cause serious damage to the project, but also have a very significant impact on the personal safety of the construction personnel. Therefore, in the daily construction safety control activities, the constructor, builder and supervisor are required to start from daily refinement control and take effective control measures to prevent safety accidents from occurring.

Keywords: building construction; safety accidents; hazards identification and rectification; control measures

引言

施工现场安全精细化管控不仅是我们适应激烈竞争环境的必然选择，也是企业深化改革的必然选择。近几年建筑工程的安全生产形势逐渐成为公众关注的焦点，虽然工程建设安全生产执法不断加强、安全生产监督管理日益规范，但目前全国总的安全生产形势依然严峻，对建筑工程施工现场安全生产进行精细化管控的呼声越来越高。

1 项目简介

本项目为办公楼，地上 25 层，地下 3 层，总建筑高度 99.8m，地上总建筑面积 30281m²（含设备转换层），地下总建筑面积 11820 m²，主体结构为框架核心筒结构。结构设计使用年限为 3 类(50 年)。抗震设防烈度为 6 度；建筑耐火等级一级；地下防水等级一级；屋面防水等级 I 级；无人防地下室。

2 精细化安全管控工作目标

项目的开始准备阶段，必须根据项目的特点，订立项目的安全生产年度目标及整个项目的安全生产目标，在安全管控管理过程中，围绕安全生产的目标，分解为精细的管理动作，科学、合理设置检查或验收停止点，并在停止点进行三方安全管理人员的联合检查或验收，形成安全生产管理、检查和验收的输出文件和资料，使安全生产工作有目的、有依据、有控制指标、有努力的方向，以保证安

全生产的目标全面实现。

2.1 施工现场伤亡控制指标：

- A、死亡事故：控制为零
- B、重大伤亡事故：控制为零
- C、一般轻伤事故：控制在 1% 以下

2.2 施工现场安全管理指标：

- A、参建人员安全教育培训率 100%，
- B、特殊工种持证上岗率 100%，
- C、施工现场安全各项设施验收合格率 100%，
- D、施工现场安全防护设施验收、使用率 100%，
- E、施工现场安全劳动保护用品及防护用品验收合格率 100%，

F、施工现场安全劳动保护用品及防护用品发放、使用率 100%，

G、施工安全生产经费 100% 用于施工现场安全防护用品、用具及安全防护设施的采购与更新，落实现场安全生产的施工措施及落实施工现场安全生产条件的改善，

- H、每月一次安全例会，
- J、每周一次三方联合安全大检查，
- K、每周一次三方联合安全隐患整改复查，
- L、每周一次监理例会，
- M、每季度进行一次安全生产应急演练，

N、春节、五一、十一等节前联合进行节前安全大检查；春节、五一、十一等节后联合进行节后安全隐患大排查，对于发现的安全隐患和问题，必须 100%整改完毕后方可复工。

2.3 施工现场文明施工指标：

- A、现场围挡：现场围挡封闭、围挡高度不低于 3 米。
- B、封闭管理：按要求设大门口、门卫及门禁，出入口设洗车池。
- C、施工场地：施工场区道路及材料加工区 100%硬化。
- D、材料管理：材料码放整齐，设置相应的标志牌，需要防火、防雨的材料有相应的防雨、防火措施。
- E、安全文明施工总目标：获得省安全文明施工达标工地。

3 项目安全管控机构的组织形式

根据工程的设计文件所包含的工作内容及工作难度结合本工程参建单位的人员构成和人员素质及安全管控工作经验，本项目决定采用直线制组织行式：项目负责人负责全面的安全管理工作，下设参建各单位安全专监负责安全管理精细化动作实施到位。

4 安全管控工作主要内容

(1) 制定、落实各参建单位本项目全员安全生产责任制。建立项目公司全员安全生产责任制度，项目负责人与各岗位签订安全责任书，明确安全目标、岗位安全职责和安全考核工作要求，定期进行考核，体现项目安全绩效。

(2) 制定项目的基本安全生产规章制度：目标与责任管理制度、组织建设管理制度、教育培训制度、风险分级管控制度、隐患排查治理制度、环保管理制度、危大工程管理等基本的项目管理制度。

(3) 开展项目危险源识别，对识别出的风险进行分级管控，明确风险的管控层级、具体责任人和管控措施；进行安全分析和风险因素评估，完善和量化各种安全任务，区分责任，有效掌握和控制生产过程中的各种危险源等。根据风险控制要点，制定隐患排查治理清单，并开展经常性检查，留存以上工作记录。

(4) 制定、实施本项目生产安全事故应急救援预案。制定项目综合应急预案，风险分析应全面，包括项目可能出现的各类风险如高坠、坍塌、起重伤害、触电、物体打击等，制定安全事故应急预案演练计划，要求总承包单位按应急演练计划开展应急演练工作，留存工作记录。

(5) 审查施工单位的施工组织设计，安全施工方案；审查施工单位的安全保证措施；审查承包单位的安全资格、施工现场安全管理体系；检查现场安全施工条件、规章制度、安全技术措施、安全生产设施；审查施工安全技术交底内容；审查分包单位安全资格，审查安全管理人员、特殊工种作业人员的上岗证。

(6) 检查承包单位安全生产环境和安全技术措施的

落实情况，安全管理人员的到位情况，作业人员生产操作中安全状况，发现事故隐患，应指令承包单位及时纠正。

(7) 根据工程进展情况，督促参建各方安全管理人员根据安全生产的总体和分解目标的要求，实施精细化管理动作、停止点设置、检查、验收和形成资料，并对未按要求落实的进行处罚。

下面根据本项目施工现场安全管控的特点，结合施工现场开展安全管控的实际，着重对 A、扣件式脚手架、模板支架 B、塔式起重机 C、临时用电 D、安全防护 E、安全检查等 5 个安全方面精细化管控动作、停止检查点设置及验收管控进行论述：

5 “扣件式脚手架、模板支架”精细化控制要点和主要管理措施

5.1 施工单位

5.1.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 专项施工方案编制、审核、审批。
- (2) 搭设人员资格审查，专项安全技术交底。
- (3) 搭设过程检查、验收。
- (4) 拆除前检查，签署拆除令；拆除人员资格审查、专项安全技术交底、拆除过程旁站。
- (5) 材料检查。

5.1.2 精细化管控停止检查点

- (1) 搭设前基础夯实、平整、硬化，排水措施到位。
- (2) 连墙件布置合理，间距满足要求。
- (3) 使用前验收。
- (4) 拆除前验收。

5.1.3 输出精细化管理文件

- (1) 专项施工方案（报审表）。
- (2) 特种作业人员资格报审表（架子工）。
- (3) 验收记录。
- (4) 安全教育培训表、安全技术交底表。

5.1.4 处罚措施

- (1) 未按方案施工，处 1000 元罚款。
- (2) 架子工无证上岗，处 500 元/人罚款。
- (3) 未验收投入使用/开始拆除，处 500 元罚款。
- (4) 使用过程中安全隐患未按时整改，处 500 元/次罚款。

5.2 监理单位

5.2.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 审批专项安全施工方案。
- (2) 审核特种作业人员资格证。
- (3) 监督安全技术交底。
- (4) 参与过程检查及验收。
- (5) 拆除旁站。

5.2.2 输出精细化管理文件

- (1) 专项施工方案（报审表）。

(2) 特种作业人员资格报审表（架子工）。

(3) 监督安全技术交底影像资料。

(4) 验收记录。

(5) 检查记录、旁站记录。

5.2.3 处罚措施

(1) 未审核特种作业人员资格，处 200 元罚款。

(2) 未参与验收或验收过程中对影响架体整体稳定性构造未提出整改要求，处 100~500 元罚款。

(3) 拆除过程中未旁站，处 500 元罚款。

5.3 建设单位

5.3.1 安全精细化管控动作要点

(1) 审核专项施工方案。

(2) 过程检查及验收。

(3) 拆除旁站。

5.3.2 输出精细化管理文件

(1) 专项施工方案（报审表）。

(2) 验收及旁站影像资料。

6 “塔式起重机”精细化控制要点和主要管理措施

6.1 施工单位

6.1.1 安全精细化管控动作要点

(1) 安装及拆除单位资质审查。

(2) 专项施工方案审核、审批。

(3) 取得使用登记证明。

(4) 审核安拆人员资格，督促安全技术交底。

(5) 安拆、顶升、加节过程旁站。

(6) 审核塔司、信号工资格，进行安全教育培训、安全技术交底。

(7) 督促日常维护保养。

(8) 测量塔吊垂直度。

(9) 安装、顶升、加节后组织验收。

6.1.2 精细化管控停止检查点

(1) 基础埋设前复核点位。

(2) 使用前验收。

(3) 安装附墙件后检查。

6.1.3 输出精细化管理文件

(1) 安拆单位资质文件。

(2) 专项施工方案（报审表）。

(3) 特种作业人员资格报审表。

(4) 使用登记证明。

(5) 安全教育培训记录、安全技术交底记录。

(6) 维护保养记录。

(7) 垂直度监测记录。

(8) 安拆、顶升、加节记录。

(9) 验收记录。

6.1.4 处罚措施

(1) 特殊工种无证上岗，处 500 元/人罚款。

(2) 未定期维保，处 500 元/次罚款。

(3) 严重违规起吊，处 500 元/次罚款。

(4) 安装、顶升、加节过程未旁站处 1000 元/次罚款。

6.2 监理单位

6.2.1 安全精细化管控动作要点

(1) 审核安拆单位资质、特种作业人员资格。

(2) 审核专项施工方案。

(3) 检查塔吊使用年限。

(4) 安拆、顶升、加节过程旁站。

(5) 监督过程使用。

6.2.2 输出精细化管理文件

(1) 专项施工方案（报审表）。

(2) 特种作业人员资格报审表。

(3) 监督安全技术交底影像资料。

(4) 验收记录。

(5) 检查记录、旁站记录。

6.2.3 处罚措施

(1) 未审核特种作业人员资格，处 200 元罚款。

(2) 安拆、顶升、加节过程中未旁站，处 500 元罚款。

6.3 建设单位

6.3.1 安全精细化管控动作要点

(1) 审核专项施工方案。

(2) 督促办理使用登记证明。

(3) 抽查特种作业人员证件。

(4) 参与验收、督促旁站。

6.3.2 输出精细化管理文件

(1) 专项施工方案（报审表）。

(2) 验收及旁站影像资料。

7 临时用电”精细化控制要点和主要管理措施

7.1 施工单位

7.1.1 安全精细化管控动作要点

(1) 专项施工方案报审。

(2) 各类电箱、电缆进场验收。

(3) 临时用电系统验收。

(4) 绝缘、接地电阻遥测。

(5) 电工资格报审。

(6) 日常巡查。

7.1.2 精细化管控停止检查点

(1) 电箱、电缆进场验收。

(2) 临时用电系统形成组织验收。

7.1.3 输出精细化管理文件

(1) 专项施工方案（报审表）。

(2) 电箱、电缆验收记录。

(3) 临时用电系统验收记录。

(4) 绝缘遥测记录、接地电阻测量记录。

(5) 特种作业人员资格报审表。

(6) 电工巡查记录。

7.1.4 处罚措施

- (1) 未按合同要求布置临电系统, 处 5000 元罚款。
- (2) 使用破损严重、电器元件严重缺失电箱, 处 2000 元/个罚款。
- (3) 使用破损严重、芯线缺失电缆, 予以没收并处 500 元罚款。
- (4) 接线严重违规(含接地), 处 500 元/处罚款。
- (5) 电工巡检记录缺失严重, 处 1000 元罚款。

7.2 监理单位

7.2.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 审批专项施工方案、审核电工资格证。
- (2) 参与电箱、电缆验收。
- (3) 参与临电系统验收。
- (4) 日常巡查。

7.2.2 输出精细化管理文件

- (1) 专项施工方案(报审表)。
- (2) 特种作业人员报审表。
- (3) 临电系统验收记录。
- (4) 检查记录。

7.2.3 处罚措施

- (1) 未督促总包严格执行合同布置临电系统, 处 2000 元罚款。
- (2) 未督促总包规范用电, 处 200 元罚款。

7.3 建设单位

7.3.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 审批专项施工方案。
- (2) 日常巡查。

7.3.2 输出精细化管理文件

专项施工方案(报审表)。

8 “安全防护”精细化控制要点和主要管理措施

8.1 施工单位

8.1.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 安全防护材料进场前验收。
- (2) 安全防护施工完成后验收。
- (3) 特殊部位安全防护搭设专项方案报审。
- (4) 日常维护及检查。
- (5) 特殊部位安全防护拆除过程旁站。

8.1.2 精细化管控停止检查点

- (1) 防护材料进场前验收。
- (2) 防护搭设完成后验收。
- (3) 特殊部位安全防护拆除前检查。

8.1.3 输出精细化管理文件

- (1) 材料进场验收记录。
- (2) 安全防护验收记录。
- (3) 特殊部位安全防护专项施工方案。
- (4) 检查记录、整改记录。
- (5) 旁站记录。

8.1.4 处罚措施

- (1) 安全防护材料不符合合同要求, 处 1 万罚款并要求拆除重新搭设。
- (2) 主楼内安全防护搭设进度滞后结构施工进度 2 层及以上, 处 1000/层/天罚款。
- (3) 特殊部位安全防护不符合合同要求, 处 1 万元/栋罚款并扣除相应工程款。
- (4) 平面上安全防护缺失 5 处及以上, 处 200 元/处罚款。
- (5) 特殊部位安全防护拆除过程未旁站, 处 1000 元/次罚款。

8.2 监理单位

8.2.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 参与验收。
- (2) 审批特殊部位安全防护专项施工方案。
- (3) 日常检查、督促整改。
- (4) 特殊部位安全防护拆除过程旁站。

8.2.2 输出精细化管理文件

- (1) 特殊部位安全防护专项施工方案。
- (2) 验收记录。
- (3) 检查记录。
- (4) 旁站记录。

8.2.3 处罚措施

- (1) 安全防护材料不符合合同要求且无验收记录、无督促整改记录, 处 2000 元罚款。
- (2) 特殊部位安全防护不符合合同要求且无督促整改记录, 处 5000 元罚款。
- (3) 主楼内安全防护搭设进度滞后结构施工进度 3 层及以上且无督促整改记录, 处 500 元罚款。
- (4) 平面上安全防护缺失 5 处及以上且无督促整改记录, 处 500 元罚款。
- (5) 特殊部位安全防护拆除未旁站, 处 500 元/次罚款。

8.3 建设单位

8.3.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 审核特殊部位安全防护专项施工方案。
- (2) 参与特殊部位安全防护验收。
- (3) 日常检查、督促整改。
- (4) 监督旁站。

8.3.2 输出精细化管理文件

- (1) 特殊部位安全防护专项施工方案。
- (2) 特殊部位安全防护验收记录。
- (3) 监督旁站影像资料。

9 “安全检查”精细化控制要点和主要管理措施

9.1 施工单位

9.1.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 组织开展各类安全检查活动(含定期、不定期、综合、专项、节前节后、恶劣气候等)。

- (2) 下发检查记录, 督促整改。
- (3) 复查隐患整改情况并关闭。

9.1.2 精细化管控停止检查点
每周自查一次。

9.1.3 输出精细化管理文件
(1) 安全检查记录。
(2) 安全整改通知单。
(3) 安全整改回复单。
(4) 每月自查记录。

9.1.4 处罚措施

- (1) 一般安全隐患, 3 天内未整改, 处 1000 元/条罚款。
- (2) 重大安全隐患, 7 天内未整改, 处 5000 元/条罚款。

9.2 监理单位

9.2.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 参与各类安全检查活动。
- (2) 下发安全检查记录, 督促整改。
- (3) 复查隐患整改情况。

9.2.2 输出精细化管理文件

- (1) 安全检查记录。
- (2) 安全整改回复单。

9.2.3 处罚措施

- (1) 未参加重大安全检查活动, 处 200 元/次罚款。
- (2) 未督促重大安全隐患整改, 处 2000-50000 元/条罚款。

9.3 建设单位

9.3.1 安全精细化管控动作要点

- (1) 参与各类安全检查活动。
- (2) 下发安全检查记录, 督促整改。
- (3) 复查隐患整改情况。

9.3.2 输出精细化管理文件

- (1) 安全检查记录。
- (2) 安全整改回复单。

10 现场安全精细化管控要点

通过安全精细化管控在本项目实际应用, 取得了显著的效果, 圆满完成了项目开始制定的安全管控各项控制目标, 项目获得了省级“安全文明施工达标工地”, 总结主要应做好以下几方面工作:

(1) 参建各方领导重视、共同参与施工现场安全精细化管控

安全生产事关项目成败, 各参建单位领导一定从思想上充分认识加强安全生产工作的重要性和紧迫性, 正确理解安全生产与企业发展的辩证关系, 把安全生产作为一项长期艰巨的重要任务, 真正做到警钟长鸣, 常抓不懈。各单位领导要认真履行职责, 加大工作力度, 狠抓安全生产

各项制度措施的落实, 加强检查督促, 从严管理, 严格要求, 切实做到安全生产工作层层落实, 责任到人。同时要注意发现安全生产工作中出现的新情况、新问题, 及时采取有针对性的政策措施。

在工程项目实施安全管控过程中, 项目参与各方的安全管控应围绕着致力于满足项目安全管控总目标而展开。由项目参建各方共同组成“安全精细化控制领导小组”, 建立协调一致的管理框架和机构, 围绕项目的安全管控总目标, 规范、科学、详尽制定各项分控安全管理目标, 通过协同一致, 规范管理程序和动作, 确保项目的安全管控各项目标的顺利实现。

(1) 加强安全生产投入费用的管控

除了加强现场设施、设备、防护用品的安全管理, 合理的对安全生产进行投入, 改造和改善生产环节中物的不安全因素, 是提高企业安全水平的一条重要途径。

项目在施工前期, 应根据项目实际情况, 分节点对各项安全管理措施进行策划, 参照投标报价, 对安全费用的投入进行细化, 并在实施过程进行监控, 形成安全文明施工费用台账。同时, 参建各方安全人员及时对项目安全费用投入情况进行监督, 每月应对各项目安全费用使用情况进行检查, 督促项目各项安全文明费用落到实处, 避免项目在安全措施投入费用上打折扣。

根据项目特点, 本项目安全生产投入应包括与安全方面相关的采购、维护、保养、使用、更换、管理等费用: 安全宣传、教育、培训, 重大安全活动、安全生产会议等; 劳动防护用品; 作业场所的安全设施; 安全警示装置、安全标识; 安全设备、设施、装置、器材和仪器等的添置检测费用; 专项方案措施费用; 防尘、防污、防噪等环境治理费用; 安全检查考核, 安全评价; 重大危险源监控, 管理评价和治理, 危险性较大分部分项工程的安全防护措施的落实。应急预案, 进行应急救援演练支出, 配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出。安全生产奖励; 安全管理人员工资、差旅费、办公费等有关的费用开支。

(1) 安全管控动作的设置、安全停止检查点的设置等应当科学、规范, 便于现场操作

要精心识别项目施工的管理过程, 做好过程管理的策划工作; 要根据项目的施工特点, 识别哪些是一般过程, 哪些是关键过程, 哪些是特殊过程, 制定对每个过程进行有效控制的程序和准则。

安全精细化管控动作要点的设置和安全停止检查点的设置由各方共同商讨确认, 确保管理动作节点设置科学、切实可行、方便操作。对于关键过程和特殊过程要制定更加严格的控制准则, 做好人员、设备、设施能力和环境条件的确认工作, 使整个项目施工管理做到有规可依, 有章可循。

11 总结

实现精细化管控要求每一个岗位,每一位员工的工作都要精细化、制度化、规范化、精益求精,全员参与,从我做起,使精细化管控落到实处,最大限度发挥精细化管控的作用,实现企业的盈利水平不断提升。

在现场安全管控工作中,我们只有坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,按照科学规划、统筹兼顾、结合实际、精益求精的原则,以“精、细、严、实”作为现场安全管控的重点,以项目安全管控目标考核为核心,通过完善安全管控制度、标准化工艺流程、细化量化安全管控动作、严格安全监督考核,使安全生产精细化管控理念贯穿整个安全生产管理的全过程,才能保障安全工作的

各项管控目标顺利实现,形成良好的安全生产环境和氛围,促进企业市场竞争力的不断提高。

[参考文献]

[1] 王振田. 精细化安全管理在建筑工程施工中的应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(17): 2553.

[2] 赵继康. 建设单位如何实现安全文明施工精细化管理 [J]. 山西建筑, 2016, 42(31): 2.

[3] 陈杰. 精细化管理在建筑施工项目管理中的应用 [J]. 工程技术研究, 2021, 6(3): 137-138.

作者简介: 江洪 (1968-) 男, 全日制教育 (专科): 毕业院校系及专业: 湖北电大, 工民建专业; 在职教育 (大学本科): 毕业院校系及专业: 国家开放大学, 土木工程专业。

浅谈“5+2+X”建造体系

林 坡

中建一局集团第五建筑有限公司, 北京 100024

[摘要]现代化施工中对质量、安全、提效、穿插、智能化建造更加重视, 由此需要掌握最新有效的施工建造体系, “5+2+X”建造体系就此应运而生, 文章根据项目“5+2+x”体系进行介绍, 进一步探讨该体系的技术要点, 以此为鉴, 充分利用新兴技术体系完成不一样的房建工程, 为后续工程提供技术支持。

[关键词]“5+2+x”; 穿插; 提效; 适度预制; BIM 技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6842

中图分类号: U415.13

文献标识码: A

Brief Discussion on the "5+2+X" Construction System

LIN Po

China Construction First Group the Fifth Construction Co., Ltd., Beijing, 100024, China

Abstract: In modern construction, more attention is paid to quality, safety, efficiency improvement, penetration and intelligent construction, so it is necessary to master the latest and effective construction system. Therefore, the "5+2+X" construction system came into being. This paper introduces the "5+2+X" system and further discusses the technical points of the system. Based on this, we will make full use of the emerging technology system to complete different housing construction engineering and provide technical support for subsequent projects.

Keywords: "5+2+X"; penetration; efficiency improvement; moderate prefabrication; BIM technology

引言

万科澜悦花园工程采用最新“5+2+X”装配式建造技术体系施工, “5”主要体现在工程质量上, 项目施工中采用铝合金模板体系、外墙全砼构造、装配式PC预制构件、外架上采用自升全钢附着式升降脚手架及各个空间、多行业、全方位的穿插加强提效; “2”主要表现在两大类型的装配式应用中实施(1 采取装配式安全保护、2 适度预制)。减少和缩短工期, 节约人工成本; “X”是由BIM辅助的设计和建筑智能实施。本工程选用BIM辅助设计, 指导优化施工。

要领会工程重点, 精细掌握, 真正地将“5+2+X”有效的运用于施工全过程, 在项目建设前期也要进行具体技术攻关, 并坚持开展样板先行。

1 “5+2+X—铝膜”铝膜施工

1.1 安装原则

待墙柱钢筋隐蔽验收后, 安装墙柱模板, 提升爬架后安装梁板模板, PC 吊装完成后吊模做出线条, 最后进行铝模加固及调教工作。

在墙柱定位放线时候在钢筋上焊接Φ10 定位钢筋, 以此定位墙柱模板安装位置, 安装顺序从底部往上进行拼装, 保证模板平整。

在这之前需要对模板缝隙进行清理并涂刷脱模剂。

1.2 拼装施工流程

测量和定位→ 墙柱钢筋绑扎(墙柱水电预埋)→ 焊接定位钢筋→ 墙柱钢筋验收→ 墙柱模板组装→ 梁板模

板组装→ PC 吊装→ 梁板钢筋绑扎→ 水电穿插→ 梁板钢筋及支撑架验收→ 混凝土浇筑→ 模板拆除(剩余早期快速拆除系统)→ 材料转移到施工层。

1.3 铝模安装

1.3.1 墙模板安装

(1) 为控制铝模墙角烂根等现象, 在降板侧设置50mm 底角铝, 在正常楼面设置42mm 底角铝, 对砼楼面过高处局部凿除, 控制底部误差不超过5mm。

(2) 在墙柱钢筋绑扎完成后焊接Φ10@500 定位钢筋, 控制截面的同时复核墙柱定位线, 安装完成后复测定位30 线, 保证模板平整度、垂直度。

1.3.2 梁板铝模安装

(1) 所有铝模板需在厂家里面进行预拼装, 复核之后, 满足要求在运至现场进行首拼。



图1 早拆头构件



图2 预拼装

(2) 需已使用过得模板, 早拆体系, 阴阳角进行清理后, 按照铝模拼装图进行拼装, 插销加固需满足设计的要求。应确保早期拆卸支撑系统的垂直度。

(3) 连接好的梁底模梁底与墙柱模板节点。

(4) 安装梁底面时, 需拖住梁底两端, 按要求把阴角与墙柱模板连接, 另一人安装再拆支撑。



图 3 梁底与墙柱模板节点



图 4 梁底铝模安装示意图

调节支撑至设计标高后安装梁侧模板, 模板两端打入销钉采用销片固定, 间距不超过 30cm。

(5) 梁侧模安装



图 5 梁侧铝模安装示意图



图 6 梁侧铝模安装示意图

1.3.3 楼面模板安装

(1) 安装组装图中板底龙骨, 与墙梁模板连接, 底部设支撑。



图 7 墙梁铝模连接示意图



图 8 墙梁铝模支撑示意图



图 9 楼面 C 槽、底龙骨安装 图 10 楼面底笼安装底笼与 C 槽节点



图 10 楼面底笼安装底笼与 C 槽节点



图 11 楼面模板安装模板收口 图 12 楼面模板安装模板收口



(2) 板面安装完成后, 调整支撑至设计标高。



图 13 模板现场标高调整

1.3.4 吊模、反梁(坎)模板均在钢筋绑扎完成后开始安装。



图 14 现场铝模吊模、反坎安装示意图



图 15 现场铝模吊模、反坎安装示意图



图 16 现场铝模吊模、反坎安装示意图



图 17 现场铝模吊模、反坎安装示意图

2.3.5 铝合金模板工艺特点:

新技术,一次成型,功效高,工期缩短,与传统木模相比高层建筑成本较低。

2 “5+2+X-PC” 预制构件施工

2.1 结构预制构件施工问题

(1) 和铝模结合施工过程中标高偏高

原因:叠合板预制过程中,桁架钢筋上浮,导致整体板面高;混凝土浇筑过程中高程控制不准确;铝合金模板定型不易更换。

处理:协调预制场,严格控制桁架标高;对现场出现不符合偏差要求板块及时进行更换,对现场钢筋绑扎班组、泥水班组进行技术补充交底,要求严格控制标高(打50线,每个板块拉线),对吊装完成的叠合板标高四个角点进行复核等一系列措施。

(2) 叠合梁与铝模结合尺寸一致导致叠合梁无法吊装

原因:未进行缩尺处理

处理:叠合梁预制过程中缩小5mm或者铝合金模板扩大5mm

预制叠合梁预留孔洞用于铝合金模板固定,不设置底模板,底部采用支撑架体。

(3) 叠合板和全混凝土外墙结合施工中预留钢筋无法穿过下部叠合板设置锚固

处理:在阳台叠合板上预留150mm洞空以便穿插钢筋施工

(4) 叠合梁上附着爬架基座承载力增加需考虑是否满足受力要求

处理:经过设计核算后加大预制构件钢筋加强和楼面连接提高承载力(加大预制构件钢筋加强和楼面连接提高承载力)

(5) 装配式吊装从哪层开始

处理:地下室及一层为非标准层,考虑到经济效益,优先从第二层板面开始预制构架吊装与现浇相结合的方式施工。

(6) 装配式楼栋吊装过程中安全问题

处理:吊装时板面支撑点较少、且在福州市区内吊装

工作只能晚上进行,光线较暗。存在较大的安全隐患,考虑增大吊装过程模板铺设面积提高安全系数以及吊装后板面标高平整问题。(同时根据受力需求搭设临时作业平台,并加设警戒带、安全绳等安全保护措施)

(7) 装配式与铝模结合施工时,标高控制

处理:吊装完成后,测量部需派人对面板位置及标高进行复核,每块板测量以保证标高的平整,同时在板面吊装过程前需按照吊装图平面位置在板面粘贴双面胶,以解决吊装缝隙和定位的问题。铝模构件均为定型化构件,标高仅仅只能微调,需要严格控制板面混凝土浇筑时的标高,因此需严格要求班组浇筑过程中按照已复核50线进行拉线浇筑,以免出现楼层标高超出误差范围。

(8) 装配式与铝模结合施工时,传料口、泵管口、测量口的预留位置

处理:传料口尺寸较大考虑设置在板面接缝位置,泵管口、测量口位置需按一定尺寸布置,因此考虑设置在叠合板面处。

(9) 装配式吊装过程及钢筋绑扎过程中边角破坏严重

处理:要求厂家出厂时自检,运输过程垫木块,对边角采取覆膜等处理,在吊装前发现不合格产品应及时联系厂家进行退换,吊装安装过程必须慢(距离板面20cm时调整好后缓缓落下),钢筋绑扎过程中与劳务交底不得短支撑架与板面,尽量设置长支撑,以保证受力均匀,边角薄弱部位不易受到破坏。

(10) 深化图纸需考虑问题、场地堆放问题、成品保护问题、进场问题

①本项目PC构件主要分为叠合板、叠合梁、预制楼梯。

②待深化完成后,需进行PC图纸会审。

③事先规划场地,考虑PC部件堆放部位,吊装施工时不得进行二次运输;需考虑顶板行车荷载,做好顶板回顶方案及顶板配筋加强验算等前期工作。

④PC楼梯构件等面层没有抹灰等做法,吊装完成后就需要采用木板做好成品保护措施。

⑤各个楼栋塔吊平面布置应合理,并且考虑构件重量(本项目最重构件预制楼梯重量为2.42T),选择塔吊的型号。

⑥预制构件进场前,对构件进行进场验收,并做好记录留底。

2.2 PC构件安装施工流程图

2.2.1 预制叠合板安装施工

工艺流程

PC板安装准备→测量定位放线→PC底部铝模支撑体系施工→梁钢筋绑扎→PC楼板吊装→水电线管安装→板面钢筋绑扎→砼浇筑→待二构施工时处理PC处理拼缝

模板支撑采用两种支撑体系,标准层采用铝合金模板支撑体系,非标准层采用盘扣式脚手架支撑体系。

PC 板的支持需要定制。盘扣式脚手架支撑体系为：板底纵横向间距不大于 1200mm，梁底加密为 600mm。

a. 铝合金模板支撑体系：

由于楼面板为叠合楼板，叠合板厚度为 140 (130) mm，其中预制厚度为 70mm，叠合层厚度为 70mm。叠合板下设置纵横向支撑龙骨，龙骨标准截面为 200*1100，型材高 65mm，铝板型材厚度为 4mm。预制板与现浇部分结合处使用宽度为 400、100 的标准板，作为预制构件支撑及预制构件吊装时工人操作区。局部零件应根据实际结构尺寸进行配置。

可调式单立杆支撑上段为 48*3.0 的圆管，下段为 60*3.0 的圆管；圆管材质为 Q235B。如下图所示

楼面支撑立柱横向间距和纵向间距控制在 1300mm 以内。

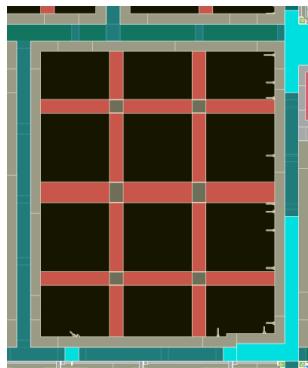


图18 典型楼板支撑龙骨布置图 图19 可调式单立杆支撑示意图

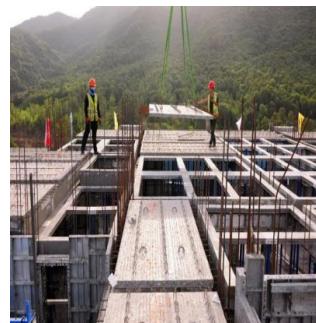


图20 叠合板吊装示意图

b. 首层木模板支撑体系

梁边铺设 915mm 宽模板，PC 板拼接处铺设 100mm、400mm 宽固定模板条；PC 板与现浇板交接处，模板的铺设需伸入 PC 构件 100mm；二层梁板采用木模板及其支撑体系，以上梁板采用铝模板及其支撑体系。

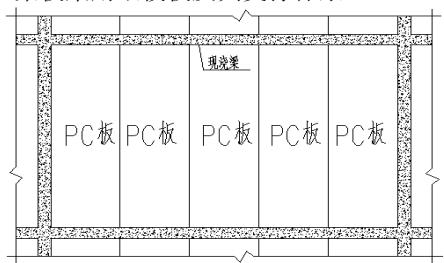


图21 PC 板布置示意图

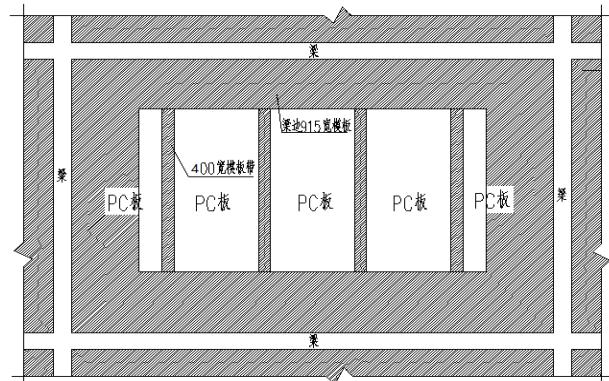


图22 板中模板铺设平面示意图

为保证板底方钢的整体水平，可在局部方钢顶部设置模板垫高层，垫高模板仅可设置一层，不可多层叠加设置；除上述说明外，其余 PC 楼板下部均不铺设模板；

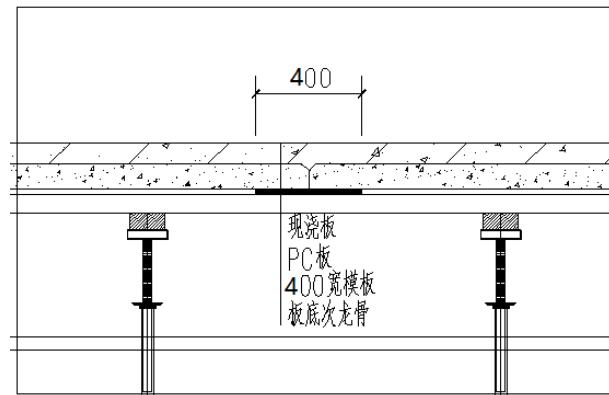


图23 板中模板铺设剖面示意图

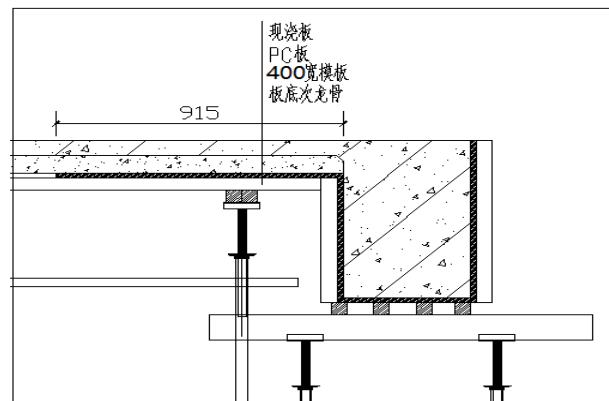


图24 梁边模板铺设图

预制楼梯板安装施工

预制楼梯吊装工艺流程如下：

梯段位置铺设水泥砂浆→楼梯起吊、校正→测量标高定位复测→报验→灌浆封堵

预制叠合梁安装施工

预制叠合梁工艺流程如下：

预制梁底部支撑系统施工→预制梁吊装→钢筋绑扎、水电预埋→现浇层砼浇筑

吊装注意事项:

- (1) 采用两点吊装, 吊装前检查梁尺寸是否符合要求, 锚固钢筋长度是否合格;
- (2) 吊装到指定位置后缓慢下放, 采用钢钎调整位置;
- (3) 依据施工蓝图定位放线, 并复核;
- (4) 注意与现浇梁或现浇剪力墙连接处附加短筋;
- (5) 第一层梁模板采用 15mm 厚覆膜多层板, 采用盘扣式脚手架单独搭设。二层及以上采用铝合金模板支撑体系。

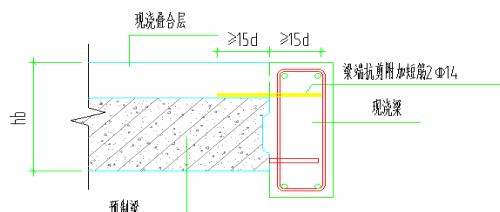
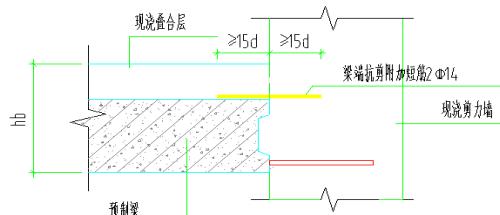


图 25 梁跨端部构造示意图



图 26 叠合梁吊装示意图

梁模板支设方法

(1) 首层梁模板支设方案

支撑模板采用 15mm 多层木板; 次龙骨采用 50 x 100mm 木方, 其中梁侧间距应不大于 300mm; 主龙骨采用 50 x 50mm 方钢管, 其中梁底处主龙骨间距为 1200mm, 梁侧主龙骨间距为 600mm。

梁支撑架采用盘扣式支撑架配合可调底座进行支设, 支撑架步距为 1.5m, 自由端不应大于 500mm, 横、纵向间距均为 1.2m, 满拉斜杆。如图 27。

(2) 二层及以上采用铝模支撑体系支撑。

梁底支架间距 500~1200m, 梁底早拆头宽度根据梁截面宽度配置。框架采用锁销连接, 锁销间距不大于 200mm。铝模的连接方式如图 28。

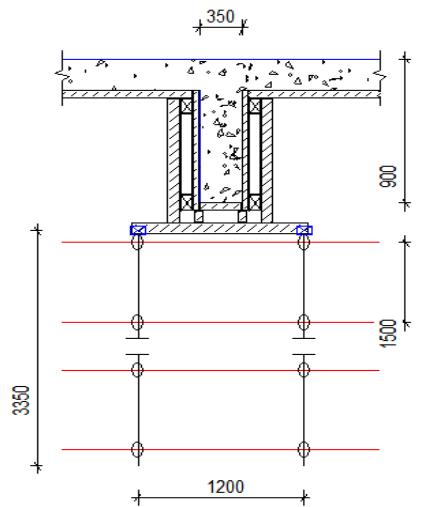


图 27 梁模板支设示意图

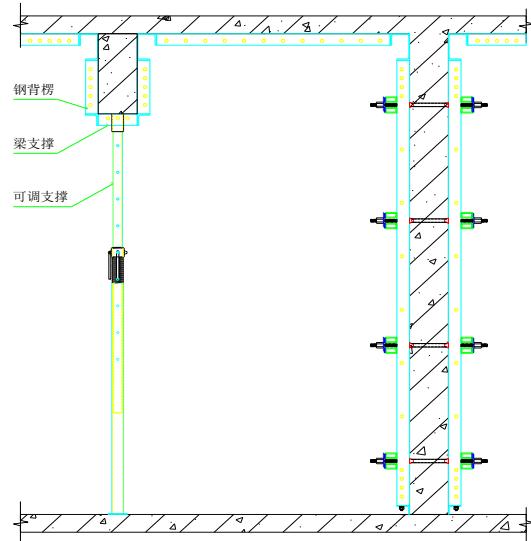


图 28 梁模板及支撑立剖图

3 “5+2+X—全混凝土外墙”

3.1 全混凝土外墙施工

将外墙处剪力墙处深化为构造墙、构造柱、空调板同主体结构一次浇捣成型达到免抹灰, 其中外墙窗台滴水线、外墙分隔缝、窗台防水企口细部构造采用铝模压槽深化成型; 构造墙采用有效的隔离措施: 在构造墙中放入拉缝板, 具体做法如下。

3.2 全混凝土外墙特点

铝模全混凝土外墙平整度高, 可避免抹灰, 解决外墙开裂、渗漏问题。

4 “5+2+X—穿插提效”

4.1 穿插提效施工

施工过程穿插, 在不缩短施工时间的情况下有效缩短了总工期。将穿插应用于施工, 强化人材机的利用率, 保质保量的完成相同工作, 完成提速。

表 1 楼层穿插施工工序

楼层	施工工序
N	结构层施工
N-1	单支顶、拆模、洞口防护、外墙打磨修补、螺杆洞封堵
N-2	单支顶、室内结构打磨修补、楼层清理、第一道外墙腻子施工、卫生间结构蓄水试验
N-3	单支顶、实测结构维修、第二道外墙腻子施工、空调板面剔凿抹灰、砌筑烟囱井并抹灰（本工序需在爬架提升前完成）
N-4	拆支顶、传料洞封堵、外窗安装打胶、栏杆安装、外墙雨水立管安装（本工序需在第二道腻子施工后，外墙底漆施工前完成）、外墙底漆施工（本工序需在爬架提升前完成）
N-5	砌体放线
N-6	砌体植筋
N-7	砌体上料、外窗框安装
N-8	砌体施工、烟道安装
N-9	砌体施工整改、烟道周边封堵
N-10	户内安装划线、开槽、底盒预埋、放线孔封堵
N-11	设置灰饼、冲筋、二次配管、防火门和阳台门安装及收口、叠合板密缝封堵
N-12	砌体顶部填充、砌体交界处挂网、基层处理、甩浆、涂刷界面剂
N-13	石膏砂浆抹灰、保温砂浆施工、厨房、卫生间水泥砂浆抹灰
N-14	抹灰实测实量、窗户窗扇安装及执手安装、调试、卫生间立管、支管安装、消防立管安装、阳台立管支管安装
N-15	顶板打磨、顶板第一道腻子施工、消防箱安装
N-16	顶板第二道腻子施工，用水房间防水涂料防潮层施工
N-17	房间地坪找平、厨房、卫生间找平防水
N-18	入户门及管井门安装、户内穿线、入户线敷设、开工插座面板安装、楼梯栏杆安装
N-19	分层验收及整改
N-20	已到达交付标准及封闭

• 主体结构开始后 63 天进行内穿插，在保质保量安全的前提下，通过穿插施工进行提效；

• 在主体正常施工的阶段，除了主楼内部穿插，同时对园林、景观部分，内部市政、道路、地下室、以及外立面也进行穿插，完成整体提效；

• 主楼处在毛坯时，下部进行装修施工。

• 每栋楼设置样板区，模拟穿插，指引批量施工。

市政先行：在图纸具备的前提下，必须配合实现正式围墙、水电管网、网络通信、电力燃气、正式园建道路（消防道路）等先行施工（土方回填时同步施工），场平布置时考虑市政先行需求。由于市政管理的需要，商业外架需在项目部规定时间内拆除；同时综合考虑因市政配套限制，需配合砌筑预留管沟（含盖板），管沟的宽度不得小于 60 挖机施工宽度，具体管沟预留方案由甲方或专业分包提供。

交替施工：主体结构完成 45.5 天内需完成主体全部砌筑抹灰工程量；若主体施工阶段进行装修穿插，需满足

我方要求的穿插工作面提供进度，主体施工至十五层首层需移交完毕，外墙涂料穿插施工，外墙面实测数据需在拆模后 2 天内整改合格移交，外墙止水由我方施工。

5 “5+2+X—附着式升降脚手架”

5.1 附着式升降脚手架施工

外脚手架采用全钢附着式升降脚手架，与传统扣件式脚手架相比，安全省时。

满足外立面穿插提效进度，拟定爬架高度为 4.5 层；

脚手架立面采用全钢冲孔网防护网片封闭，冲孔网片由方管和角铁及冲孔钢板组成，通过 10x100 的螺丝安装在 60x60 的外立杆上面。

与传统密目安全网相比，全钢冲孔网防护严密，防火防风防火，抗冲击性远大于尼龙密目安全网，能有效抵抗施工过程中钢管、钢筋、木材的坠落冲击，避免高空坠物。塔式起重机的附着位置应提前深化；架体与铝模间距不小于 5cm；爬架内应自下而上连通设置爬梯并配扶手。



图 29 附着式升降脚手架立面图

5.2 附着式升降脚手架特点：

搭设简单，且拆装时间较少，完全封闭，满足穿插。

“5+2+X”—“2”“2”主要表现在两大类型的装配式应用中实施（1 采取装配式装修、2 适度预制）。减少和缩短工期，节约人工成本；

①适度预制：

适度预制是在技术成熟的基础上，去应用可以提量、提率、减少人工。

目前应用范围：预制构件等。

适度预制特点：

工艺方面：

• 流水线生产预制，减少成本、劳动力。

质量方面：

• 标准化的定制。

“5+2+X”—“X”：

本工程施工范围包含土建、机电、消防等各分包单位 BIM 专项设计，协调参见各方信息的整合。

主要任务包含且不限于以下内容：

总平面布置管理：提供现场施工组织的三维模型图，直观展示现场机械布置、加工区、材料堆放、车辆出入口、生活区、办公区临建等市政设施^[1]。

地下室各专业管线（含分包）与结构：通过 BIM 对地下室综合管线进行建模（包含但不限于强弱电桥架、供排水管、风管、灯架等）综合考虑结构标高与地下室净高要求，妥善优化综合管线布置，做到横平竖直，排布清晰、强弱电分开，整洁美观。

BIM 技术模式贯穿于项目管理的全过程。项目建设的施工阶段，是实现规划设计的关键环节，依靠 BIM 技术管理体系，可以提升施工水平，既能保证施工质量，又能获得更多利益，具体体现在以下五个方面^[2]：

- (1) 三维渲染展示。
- (2) 快速算量，大幅提升精度。
- (3) 精确计划，减少浪费。
- (4) 虚拟施工，三维可视化功能再加上时间维度。
- (5) 碰撞检查，减少返工。



图 30 三维建模图

6 结语

综上，随着现代化建设的日益完善，在房建工程中更加追求效率、安全、智能化的现代建造，各类建造体系应运而生，而新型“5+2+x”建造体系就是其中一套较为完善、先进体系。在现代化进程中，应广泛应用信息技术，提高效率。

〔参考文献〕

[1] 李立. 基于 BIM 技术提升项目管理层次的研究与应用推广 [D]. 青岛: 青岛理工大学, 2019.

[2] 孙科忠. 建筑施工管理中 BIM 技术的应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(07): 55.

作者简介：林坡，男，(1996.09-)，毕业院校：武夷学院；现就职单位：中建一局集团第五建筑有限公司。

基于建设工程造价的动态管理及成本优化控制分析

王利蕊

鲁西化工集团股份有限公司, 山东 聊城 252211

[摘要]造价成本是建设工程项目管理中重要的工作内容, 通过造价成本控制有助于提高企业经济效益。造价动态管理方式是当前常用的应用价值较高的一种成本控制方法, 文章在明确建筑工程造价动态管理原则的基础上, 对建设工程造价动态管理方法的应用进行了探讨, 最后提出成本控制优化措施。通过文章分析以期为工程造价成本管理人员提供参考。

[关键词]建设工程; 造价; 动态管理; 成本优化

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6832

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of Dynamic Management and Cost Optimization Control Based on Construction Project Cost

WANG Lirui

Luxi Chemical Group Co., Ltd., Liaocheng, Shandong, 252211, China

Abstract: Cost is an important part of construction project management. Cost control can help improve the economic benefits of enterprises. The cost dynamic management method is a kind of cost control method with high application value. On the basis of clarifying the principles of dynamic management of construction project cost, this paper discusses the application of dynamic management method of construction project cost, and finally puts forward optimization measures of cost control. Through the analysis of the article, it is expected to provide reference for project cost managers.

Keywords: construction engineering; manufacturing cost; dynamic management; cost optimization

1 建设工程造价动态管理和成本优化原则

1.1 全方位原则

建设工程涉及到的专业内容和工程类型广泛且复杂, 很多工程都较为独特, 容易受到施工技术、外界环境、结构类型等多方面因素的影响, 如果忽视了某个细节, 会导致工程成本投入增加。造价管理人员在正式开展建设工程项目施工活动之前需要充分考虑影响造价成本的各项因素, 明确材料、人工等方面需要消耗的成本, 在此基础上设置成本目标。同时, 相关监督主体应将自身岗位职责充分落实, 提高监督执行力。施工人员也应加强造价成本意识, 在施工中注意细节, 节约成本。通过全方位、全面地开展造价成本管理, 可以有效节约成本, 提高建设项目的整体经济效益。

1.2 周期性控制原则

建设工程往往需要较长的建设时间, 工程造价是每个建设阶段成本的不断累积的结果。在建设工程造价周期性控制中, 主要三个阶段分别为建设前期、建设过程以及工程完工阶段。不同阶段造价成本控制方法存在一定的差别, 前期主要采取主动控制措施, 建设过程中坚持从投资估算到招投标等全过程控制, 后期主要控制完工阶段结算审计工作。不同类型的建设项目造价控制模式不能一概而论, 在具体实践中各种因素会不同程度的影响造价管理工作, 造价管理的不确定性、不稳定性较为明显, 为此在周期控

制中应尽可能地将不良因素的影响降低, 提高建设项目的造价成本管理水平, 实现整个周期内落实造价控制目标。

1.3 全过程控制原则

很多企业十分重视建设工程施工阶段这一成本支出较多的阶段的造价控制, 忽视了前期预算、竣工结算阶段造价管控, 没有切实落实全过程造价管理, 导致降低了建设工程整体控制效果。为了避免出现这种情况, 企业应加深对全过程造价控制原则的重视度, 加强每个环节的管控, 在整个建设项目周期内贯彻落实造价成本控制工作, 实现工程整体经济效益的提升。

2 建设工程造价成本控制措施

2.1 建设决策阶段

造价成本管理人员在建设工程投资决策阶段应以相关标准规范为基础动态管理施工成本, 有关人员加强调查分析施工现场情况, 了解现场真实情况后完成工程各项数据和相关信息的收集整理, 为设计人员和技术人员规划设计提供支持。同时, 管理者在计划准备阶段应秉持成本管理理念, 将建设计划可行性尽可能地提高, 有机结合建设项目的经济性和技术性, 确保建设项目规划设计方案科学合理。比如有关人员在建设初期选择施工组织方案时从施工效率、成本、施工质量安全等多方面进行全面分析考虑, 高度重视施工中质量安全的同时切实提高项目的经济性, 保证企业的利益。

2.2 准备阶段

建设项目准备阶段包含多方面的内容。第一，建立完善的管理制度，构建管理组织机构，确定工程造价成本控制目标，明确工程项目的管理要点。第二，优化设计。在设计阶段为保证成本控制效果可以采取限额设计的方式，在确保工程质量安全的同时尽可能地提高设计方案的经济性。在方案设计完成后由建设单位、施工单位、监理单位等部门专业负责人共同组成审核小组对设计方案的可行性、科学性、经济性进行全面审核，进一步完善设计方案，降低后续施工阶段发生设计方案变更的概率。第三，资源准备。在设计方案、施工组织计划确定后施工单位可以根据计划方案开始准备一系列工作，做好劳动力、机械设备、材料、场地修整等准备工作，为后续顺利地完成工程建设创造有利条件，达到节约时间成本的效果。

2.3 施工阶段

建设工程施工过程中非常重要的内容就是造价动态管理。由于建设项目大多为户外作业，施工中多个工种同时作业，现场容易受到自然环境、人为因素等多方面因素的影响，有的工程施工中还会发生临时变更等现象。一旦出现不利的影响因素会导致工程成本支出增加，还可能耽误工程进度。管理者为了避免出现上述现象需要动态管理整个施工过程，组织相关部门完成施工方案的完善优化，预测施工阶段可能会出现的突发情况以及影响因素，通过动态管理控制施工成本，避免发生超预算的情况。比如施工阶段材料、设备、技术方面的管理工作可以重点从如下方面优化管控：

第一，施工材料。材料质量和材料价格是控制施工材料成本最为重要的两个方面。一方面，如果选用质量不合格的材料那么必然会对工程的质量安全产生负面影响，发生返工、质量安全等问题，导致工程成本支出增加。现如今建材市场种类繁多，单纯地依靠外观很难判断材料的质量情况，如果选择材料时使用了一些质量不达标的建材会威胁工程的建设安全。为避免选用不合格的材料可以通过筛选供应商、加大抽检力度等方式严格控制材料质量，确保所用材料达标。另一方面，材料价格过高必然会导致造价成本偏高，为避免这种情况采购人员应深入调查市场，加强对材料性能、价格等多方面因素，选择物美价廉的材料。同时，应结合经验和调查结果对未来建材市场材料价格变化趋势进行客观地预测，从而达到造价控制准确性提升的效果，最终实现材料价格控制。

第二，施工机械设备。

施工企业需要对设备开展查验，以保证其成功运行。假如设备可以正常的运作，就不会再投入资金选购新设备，进而最大限度地减少设备成本。除此之外，设备可以租用。针对大中型建设项目，施工单位可以根据租用的形式应用机械设备。租用中必须留意的是，工作员一定要依据进度规定科学安排设备抵达施工工地的时间，防止持续工作或

设备闲置不用。与此同时，在设备应用前，要实现严苛的查验，防止设备出现异常，危害建筑物的品质和进度，提升建筑物的项目投资成本。

第三，施工技术。

施工技术在一定水平上可以影响成本管理，工程施工中的技术实际操作会影响到施工质量，乃至对以后工程施工造成不良危害，减少工程施工效益和建筑质量。建筑工程返工时，已经投入运营的建筑材料不可以多次重复使用，必须再次选购有关设备和原材料，大大增加了成本。因而，管理者要高度重视施工工艺，分派专业技术人员开展技术性操作，及时处理实际操作中的问题，确保实际操作的精确性。与此同时，管理人员也要高度重视隐蔽工程，强化监督管理，尽可能在事故前处理安全隐患，保证施工质量，降低不必要的资源消耗。最终，保证成本管理的实际效果。

2.4 在竣工结算阶段进行管理和控制

在竣工环节，成本管理者必须核算每一个阶段的成本，并进行纪录。有关工作人员应根据动态管理的方法对具体支出开展剖析，进而保证成本管理和成本控制的实际效果。在核算中，成本管理者可以寻找相关机构协助，与审计工作人员一起进行成本审查。必须留意的是，审计人员要熟悉合同，剖析具体成本支出是不是合乎合同主要内容的规定，防止因资金问题造成合同纠纷问题。

3 建设工程造价控制优化措施

3.1 提高成本核算精度

成本核算工作中重要的组成部分就是项目成本核算的精度，通过加强控制优化项目核算精度可以更好地支持造价管理工作的开展，核算人员要积极采用各种方法和手段将成本核算的精度提高，降低出现成本核算失误、失真的问题。具体来讲，应当加强控制和提升成本核算精度。首先，要保证成本核算队伍的综合素质，在核算过程中通过实地考察、走访、现场调查、分析相关资料等方式提高核算水平，从而提升建筑工程施工项目成本核算精度。其次，企业要加大培训力度，积极引入先进的成本核算软件、方法，从而提升施工项目的成本核算精度。最后，相关核算单位和核算人员在成本核算过程中还要注意加强现代信息技术的应用，比如云计算、大数据、计算机技术等，辅助成本核算工作，保证工作人员能够更加准确地计算各项数据，提升和发展成本核算精确度。

3.2 科学优化建筑企业成本监控系统

工程造价动态管理和成本控制的多元性是显而易见。为保证万无一失，务必尽早提升建筑企业的成本管理体系，将建筑企业工程项目科学监管的核心理念贯彻于建设项目的整个过程。从工程造价动态管理和工程造价控制的前期下手，规避造价管理的质量风险，与此同时加强作业流程中工程造价管理的保障措施，不断验证项目的施工质量检验及投入使用后的具体经济效益和应用实际效果。更主

要的是,建筑企业应尽早了解到建设项目动态管理和成本控制的必要性,并提高重视,推动建设项目动态管理和成本控制工作水平的提升。在未来发展中,公司应尽早建立和完善的管理体系,控制成本管理中的主要要素,健全建设项目动态管理和成本控制的各种流程,提升成本管理的内部工作流程,保证成本管理制度的合理化和适用性。除此之外,有关部门也应尽早了解到法律规定的相关内容,积极跟进健全工程造价动态管理和成本控制最新法律法规,监管公司有关个人行为,融合行业市场状况提升成本控制品质。

3.3 加强对于建筑工程的信息了解

工程造价的动态管理和成本控制是繁杂的。如果不与时俱进提升管理水平,必定会出现很多的缺陷。与此同时,大家必须积极主动引入可持续发展观的思想。在以后的工作上,公司应依据建设项目的详细情况,建立健全建设项目成本的动态管理方案,在没有降低工程施工质量的条件下,尽量减少项目成本。职工必须熟悉本建筑工程施工地区的市场信息,依据施工预算调节成本控制计划方案和建筑设计方案,便于在不足的资金下能够更好地进行工程建设。除此之外,各种工程图纸、文档、数据分析报告等,工作人员要妥当存放,从源头上规范成本的动态管理和控制。

3.4 开展全生命周期成本核算

优化成本核算工作过程中还可以加强全生命周期成本核算方法的应用,所谓全生命周期成本核算就是在建筑工程建设过程中核算各个阶段的成本,核算整个生命周期的成本,对设计、开发、施工、返修、销售、维护等各个环节的成本支出情况进行细致地核算,从而将建筑工程项目管理的水平提高,保证全部成本核算都细致明确,从而全面提高造价成本核算的精确性。但是这种方式会耗费大量的精力,对工作人员的专业技能、工作质量等方面都有着较高的要求,只有专业的人员才能保证高效地完成全寿命周期内的成本核算工作。

3.5 加强各个部门的沟通协调

建筑工程造价成本预算工作无法靠一人之力完成,也无法单纯地依靠一个部门落实,需要各个部门的共同努力合作,为此,要协调好各个部门的关系,加强沟通,提高管理人员的工作效率。为了进一步保证造价成本预算工作高效落实,可以加强现代信息技术的应用,比如可以构建无障碍沟通平台,利用BIM等技术构建信息模型,各个部门的人员可以在此平台上高效、及时、准确地传递各项数据信息。同时,工作人员利用信息化平台还能够及时了解工程实际情况、市场动态等信息,有助于提高建筑工程造价成本管理水平。

3.6 完善组织管理机制

完善的管理组织和标准化的预算准则是保证建筑工

程造价成本预算管理工作顺利落实的基础和保障,为了将建设阶段风险有效消除,工作人员要提前做好组织管理机制的构建和完善,设置标准化的预算管理方式。首先,要做好管理组织体系的完善。在开展成本预算风险控制过程中需要保证管理组织机构健全,完善的管理组织机构可以保证各项工作更加顺利地落实,可以达到标准化管理人员的效果,有助于各项工作准确无误地落实。通常管理机构需要分配不同的任务,然后由管理组织中的各个岗位员工及时完成自身的工作任务,最终由领导者统筹协调,达到建筑工程造价成本预算方案的合理编制。其次,要加强管理制度的优化。管理制度可以约束员工的行为,可以督促员工技术将自身的工作任务完成,为此,要保证管理体系科学完善,要将各个岗位的工作职责明确划分,保证一旦出现问题能够及时追责并且解决。最后,要做好成本预算标准的制定。当前成本预算方案编制方法较多,工作人员在编制成本预算之前要先确定相关标准,此时可以细化标准内容,比如明确规定计量单位、预算编制小组人员、各个人员的工作任务等。

4 结语

动态工程造价管理,是市场经济下对影响工程造价因素的科学管理措施。相关单位要对工程造价有准确认识,提升企业自身的市场竞争力,对工程项目的各个阶段实行动态管理,使工程造价过程更加地科学、合理,实现企业经济设备效益的全面提升。

【参考文献】

- [1] 郑志娟.建筑工程造价的动态管理与成本优化方式解析[J].低碳世界,2019,9(12):265-266.
 - [2] 谢颖.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].安徽水利职业技术学院学报,2019,19(4):20-22.
 - [3] 乔路卫.关于建筑工程造价的动态管理与成本优化控制探讨[J].城市建筑,2019,16(35):194-195.
 - [4] 张可心.探析建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].中华建设,2019(11):46-47.
 - [5] 王艳.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].中国建材科技,2019,28(4):161-163.
 - [6] 周盈.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制路径探究[J].建材与装饰,2019(16):208-209.
 - [7] 孟宪亮.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].黑龙江科学,2019,10(4):128-129.
 - [8] 于惠琴.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].四川建材,2019,45(2):225-227.
- 作者简介:王利蕊(1982.5-)女,吉林大学毕业,学历本科,就职单位鲁西化工集团股份有限公司,职位工程预算专员。

船舶岸电电缆管理系统的应用及问题分析

毛 帅 郑 笑

宁波海运股份有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要]船舶型号、容量、电压的不同,使得岸电电缆管理系统的整体设计形式以及应用方式也存在较大差异。基于此,文中分析岸电系统及系统设备组成,将客滚船、散货船岸电电缆管理系统作为研究对象,阐述系统实际应用以及表现出的各类不足,并提出科学且可行的系统优化、完善建议。

[关键词]船舶; 岸电电缆管理; 受电设备

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6831

中图分类号: U653.95

文献标识码: A

Application and Problem Analysis of Ship Shore Power Cable Management System

MAO Shuai, ZHENG Xiao

Ningbo Marine Company Limited, Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract: Due to the difference of ship model, capacity and voltage, the design form and application mode of shore power cable management system are also quite different. Based on this, this paper analyzes the shore power system and the composition of system equipment, takes the shore power cable management system of roll boat and bulk carriers as the research object, expounds the practical application of the system and various deficiencies, and puts forward scientific and feasible suggestions for system optimization and improvement.

Keywords: ship; shore power cable management; power receiving equipment

引言

社会经济的发展带动船舶航运行业的进步,而船舶靠港后所执行的一系列辅助工作,对环境的污染程度较大,随着智能、绿色港口建设理念的提出为船舶供电工作的开展指明方向,船舶靠港后关停辅机、由岸电为船舶供电成为未来发展的必然趋势。电缆作为电力传递的重要载体,电缆的管理质量直接决定了岸电供电效果,因此,需打造智能化电缆管理系统,强化电缆管理水平的同时实现高效上船,提高岸电供电效率。

1 岸电系统设备组成

船舶岸电系统的研发与应用取代了船用柴油机为靠港船提供电力,是一套建立在船岸两侧的供电系统,为保证供电的稳定性、持续性,需加强岸电系统的设计,并借助物联网技术建立起多个设备彼此间的有效联系,协同作业。系统组成包括船舶受电系统、船岸连接设备、岸基供电系统。

岸基供电系统的电能来源于市电电网,为系统配置变压变频装置,可将市电电能(10kV/50Hz)转化为与船舶电制低压(400V/440V/690V, 50/60Hz)或高压(6.6kV/11kV, 50/60Hz)相一致的电能,以此为依据,对岸电系统上船方式进行划分得到低压、高压两种。借助变频变压设备,再将电源同滤波器相连接,从而实现对逆变器输出端谐波分量的有效控制,保障电能质量,增强岸电电网安全性。当电能经过滤波器后,可依托于隔离变压器的隔离功能,

规避高频杂波流入到控制回路中,确保系统稳定运行。

船岸连接设备包括船岸之间电缆、电缆张力自动控制设备、电缆绞车等。通常情况下,需根据实际要求确定最佳的电缆连接设备安装形式,通常有四种:其一,在船舶上设置电缆装置,为船舶运行输送持续动力,但由于装置规格较大,因此会造成不必要的空间浪费;其二,在岸边设置电缆设备,能够保证船上空间充足,但使用岸电时,需借助大型设备方可做到船舶与供电系统的连接,不利于供电作业的执行;其三,在驳船上设置电缆装置,只需控制驳船与靠港船舶之间的距离,便可实现岸电电缆的输送,这种连接方式可从根本上弥补以上两种连接方式的不足;其四,设置可移动电缆连接装置,比如利用岸电电缆绞车,不需规定船舶停靠地点,只需移动绞车到相应的位置便可实现岸电的接入^[1]。

2 船舶岸电点系统问题研究

2.1 客滚船岸电连接问题

我国客滚船岸电系统建设工程的发展时间较短,对客滚船岸电电缆连接系统运行实际情况进行分析,可归类得到三项基本问题:

其一,国内、外电缆管理系统形式不同。当前,常应用的客滚船连接方式有卷筒式、立柱摆臂式两种。前者是将岸电电缆卷盘放置于船舶上,并在码头设置插座箱,由码头与船舶工作人员协同作业实现电力传输。后者则是在码头上安装电缆管理设备,而将插座箱设置在船上。我国

更倾向于卷筒式连接形式,而国外与之相反。这就导致在连接方式存在差异的情况下各航运企业的客滚船只可在相应的码头接收岸电。

其二,接插件标准缺乏统一性。我国有渤海、威海两个客滚船码头,船岸连接时,会应用到插座与插头,但经过调查发现各码头在连接器型号的选择上不同。当前,市场中采购量较大的插头与插座有蓝色、红色两种,其最大差别是插头的相位与键位顺序不同。其中,渤海选择红色系统,而威海则为蓝色系统,无法保证客滚船在各码头实现岸电的使用。

其三,安全连锁装置不符合 IEC 标准要求。我国执行客滚船设计、建设工作时,仍以 2012 年下发的 IEC80005-1 标准为依据,规定客滚船安全连锁回路设置为 3 条。但技术的不断发展,导致这一标准中的很多内容已无法满足行业发展要求,于是便在 2016 年对标准进行调整,尽管未大范围推广,但一些欧洲国家已将其作为参考执行客滚船建造工作,安全连锁回路共设置 7 条,而我国 3 条安全连锁回路的设计形式意味着我国与欧洲国家在电缆规格以及插头方面的设计都有较大差异,无法实现对方码头岸电使用。这就需要国内电缆设计单位加强技术与市场调研,依托于所掌握信息,针对客滚船岸电系统设计制定统一的标准^[2]。

2.2 散货船岸电连接问题

对某两家集团现有的散货船岸电系统进行改造,在此期间,技术人员发现散货船岸电连接系统运行过程中表现出较多的问题,其中最为突出的是电制选择不同。其中 A 集团散货船与淡水河谷矿砂船均为高压上船作业方式,所有散货船(4.6 万吨)的岸电需求功率达 900kW,并搭载一根 $3 \times 70\text{mm}^2$ 的高压电缆完成电力的传输工作。淡水河谷矿砂船(40 万吨)岸电需求功率为 3000kW,同样采用高压电缆进行连接,其规格为 $3 \times 185\text{mm}^2$ 。而 B 集团散货船重量为 7.6 万吨,用电功率为 800kW,使用 3 根 $3 \times 185\text{mm}^2$ 低压电缆达到电力传输的目的。由此可见,尽管两个集团的改造对象均为散装船,但在配置方面有较大的差别,且码头配置也不同,比如 A 集团在多个码头配置高压岸电插座箱,并设置有专门的插座,而 B 集团则为低压插座箱,各箱体上配备有 3 个插座。此外,我国部分散货船的供电方式为吊臂式,比如,某电厂在码头上搭建旋转吊臂,作业期间,如果船舶停靠至码头时,可运行吊臂将电缆与插头运送至船上,以保证岸船两地电力传输的及时性。

通过对上文的分析能够发现,我国针对散货船共设计有 3 种供电形式,且不同方案的船舶、码头岸电设计与设备配置有明显不同,这就导致船舶只能在特定的码头才可使用岸电。此外,散货船岸电连接时缺乏统一规范,散货船航运企业所参照的执行标准较为多样,且有关部门也未就散货船岸电系统设计工作制定清晰、明确的标准,再

加之当前大量散货船是由运营船改造所得,增多岸电系统优化成本,阻碍岸电系统改造计划制定与实施进程。

3 船舶岸电点电缆管理系统优化与应用

3.1 系统框架及功能

船舶岸电电缆管理系统的作用是对船舶岸电系统进行管理,采集系统运行期间各供配电设备的工作数据,并自动上传于管理系统打造的数据库中,如果设备存在运行故障,则可依据管理系统中的数据明确故障特征与类型。管理系统由管理监控层、设备与数据采集层、港口电力监控系统、监控数据通信层组成。管理监控的作用是汇总各类数据信息,将其反馈给港区电力系统中,而工作人员则根据实际数值适当调整岸电供电设备运行参数与负荷,确保其同靠港船舶实际情况相符合;设备数据采集层由不同类型传感器构成,可对岸基供电系统、船舶受电系统、船岸电缆连接系统运行参数进行跟踪监控,如功率、电流、电压等。传感器可自动整理监控信号,并上传于通信管理机中,存储于数据通信层。

系统功能架构由三个部分组成:(1)系统层。包含大量操作系统与硬件设备,不同传感器联动作业,对管理系统中的所有子系统与设备运行状况进行监测,再搭配船载 SCADA 系统采集船舶电力信息,将其同岸侧信息进行整合后传输于通信管理层。(2)支撑平台层。其功能有故障告警、图形界面显示、数据计算、数据服务等,处理系统层采集到的各类数据信息,再完整存储于数据库与应用层中,统一管理所有供配电设备,并实现各类数据的统一计算,极大程度地减少应用层布置费用的产生。(3)应用层。由数据采集子系统、岸基供电监控子系统组成,前者自动获取支撑层中的数据,并对该层展开一系列的管理,如任务管理、规约管理、链路管理等;而岸基供电监控子系统则是统计分析岸电系统数据,收集岸电使用计量数据、岸电设备使用情况、岸电监控实时信号、船舶停靠信息等。再将获取到的数据呈现于监控屏上,也可打印或线上公开,为工作人员信息查询提供便利。

3.2 电缆输送管控优化

以卷筒式电缆连接方式为例,电缆输送时,管理系统的控制内容主要有两点:其一,送缆。当船舶靠岸后,安排专业人员运输电缆到指定位置,而管理系统中的驱动装置则会自动拉出卷盘上的电缆线,但由于受力较小,变频电机只给予卷盘极小的力矩,因此可防范放缆时卷盘受电缆拉动的影响而产生惯性,实现对放缆速度以及方向的管控,确保电缆线牢靠。其二,收缆。船舶供电工作完成后,运行电缆管理系统实现电缆线的收纳,并根据卷盘上的电缆直径,借助 PLC 对所需的收卷力矩进行计算,依托于计算结果着手于恒张力的控制。

3.3 船舶受电设施管理

将船舶用电总功率作为依据可得到高压系统、低压系

统,再针对不同类型设计船舶受电设施管理方案。船舶岸电受电设施有配电板、岸电箱、电缆管理系统、岸电电缆、标准受电插头。对船舶低压岸电设施进行优化时,常采用断网切换方式执行。低压岸电系统的船舶受电设施未设置智能控制系统,通常将这类受电设施被归类到非智能受电设施中。与低压岸电系统不同,高压岸电系统设置有高压变压器,可实现对10kV电压的有效转换,得到440V/400V电压。此外,高压岸电管理系统还配置有岸电控制屏,运用并网切换方式,自动且安全切换需监测的船岸两侧电流与电压。由于该设施另设有智能监控系统,因此也被叫做智能受电设施^[3]。

3.4 设计设施监控终端

船舶岸电电缆管理系统设置有船舶岸电受电设施监测终端与岸电数据平台,协同作业下,可全过程监测、记录、管理船舶岸电使用情况,还能同岸侧岸电使用进行对比,促使终端核验功能的全面发挥。此外,管理系统的建设价值还体现在运行流程便捷方面,不需融合多个系统、多个港口码头、多个部门便能够获取到准确的船舶岸电使用信息,还可监测岸电受电设施的运行状态,若存在安全隐患,可自动发出预警信号,为管理人员船舶受电设施的维修争取充足时间。

针对非智能受电设施,在设置监测终端时需赋予其独立性管理功能,而智能受电设施可进行统一管理。监控终端构成主要有测量模块、数据通信模块、定位模块、数据采集模块:(1)数据采集。打造RS485接口实现对智能岸电设施监测数据的实时获取,针对非智能受电设施,在数据采集时只需采集测量模块中的数据。采集数据主要有岸电使用时间、位置坐标、电流、电压等;(2)北斗定位。实时掌握船舶位置信息,以此快速找到与船舶插头、插座等设施相符合的最近码头,在此基础上验证船舶岸电使用情况;(3)数据通信。依托于现代化技术延长通信设备使用年限。基于对系统监测功能的思考,为降低船舶网络环境差对监测数据准确性、完整性的影响,需保证通信设备具备数据缓存待发送功能,当网络通畅后,可实现数据的及时补发;(4)测量模块。测量数据有功率、功率因数、电量、三相平衡等,同时,也可将基础测量值作为依据间接得到其他所需测量值。对各项数据进行分析,了解、掌握用电情况以及受电设施运行状态参数,再同规范值进行

比较,在此期间,若存在短路、欠压、过压等问题,或受电设施有运行故障隐患,则需立即执行设备运维工作^[4]。

3.5 打造岸电管理运维系统

岸电电缆管理运维系统由多个子系统构成,如岸电监控系统、岸电供配电系统、岸电云交互平台、多通道瞬态录波系统、终端设备等。不同系统的功能不同,其中,岸电监控系统可跟踪、实时监测并分析岸电系统的运行情况,同时,还可实现运行数据自动采集与存储,再以图表的形式加以呈现,为系统运行与维护工作计划的制定提供数据支持;岸电供配电系统可转换供电的电压与频率,使其同船舶电力系统电制相符合,在此基础上,传输、配合转换后的岸电电能;岸电云交互平台能够科学处理、全面分析岸电管理系统运行期间产生的各类数据信息,再与港方、船方终端设备连接在一起实现信息交互,远程监控岸电系统运行状态,了解岸电使用情况,还可实时查询岸电使用过程中的费用;多通道瞬态录波系统则是对船舶岸电系统整体运行状态进行跟踪监测,并自动生成波形图与瞬态录波数据,以此为依据,可准确评估设备运行状态,还可快速定位运行故障,并制定科学的处理方案。

4 结束语

现如今,我国交通运输部已出台大量鼓励性政策推进船舶与码头岸电供电进程。为获得理想中的岸电使用效果,应基于技术角度分析当前船舶岸电电缆管理系统存在的问题,并针对各码头与船型制定统一的技术标准,做好电缆管理系统的优化设计,为岸电事业的发展提供可靠技术支持。

[参考文献]

- [1] 何浩,徐知海,谢志刚.船舶岸电监测系统建设研究与应用[J].中国水运,2022(4):84-87.
- [2] 唐莉,陈诚,张祥.南通港区岸电管理智能化的探索及启示[J].江苏航运职业技术学院学报,2022,21(1):63-67.
- [3] 桂永胜,张志远,杜罗娜.船舶电力系统的故障诊断及处理研究[J].船电技术,2021,41(10):1-5.
- [4] 陈彦奎,刘玉振,曹忠伟,等.内河流域趸船式游轮码头船舶岸电连接模式的研究[J].中国设备工程,2020(18):207-208.

作者简介:毛帅(1991.1-)男,所学专业:轮机工程,职称及学历:助理工程师,本科,职务:环保节能专职。

建筑工程项目全过程咨询组织管理优化研究

张建升

中煤陕西中安项目管理有限责任公司省市，陕西 西安 710054

[摘要]随着工程技术咨询服务业务的日益发达，传统的碎片式咨询将逐步被全过程工程咨询所代替。文章中首先剖析了建筑工程全过程咨询服务的主要特征，接着又简要介绍了基于建筑工程全过程咨询服务的项目管理策略，并期望能为有关部门工作人员提供一些借鉴。

[关键词]建筑工程；全过程建筑设计咨询服务；项目；优化

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6830

中图分类号: F284

文献标识码: A

Research on Optimization of Consulting Organization and Management in the Whole Process of Construction Projects

ZHANG Jiansheng

China Coal Shaanxi Zhong'an Project Management Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710054, China

Abstract: With the increasingly developed engineering technology consulting service business, the traditional fragmented consulting will gradually be replaced by the whole process engineering consulting. This paper first analyzes the main characteristics of the whole process consulting service of construction engineering, then briefly introduces the project management strategy based on the whole process consulting service of construction engineering, and hopes to provide some reference for the staff of relevant departments.

Keywords: construction engineering; whole process architectural design consulting services; project optimization

引言

现阶段，传统的建筑工程咨询服务模式已经无法适应中国建筑行业的现实发展需要，唯有尽快引进以“一体化”管理思维为内核的全过程工程咨询与服务模式，才可以做到对施工过程的连续、精确控制。通过几年摸索和实践，我国在全过程工程咨询领域也获得了一定的成果经验，所以下面我们将联系实际来浅要讨论其主要特色和管理策略。

1 建筑工程全过程设计咨询的一般特征

1.1 市场体制的“全”

从事建筑领域全过程工程咨询的公司要建立健全市场管理体系，为建筑工程全过程咨询的稳健成长提供良好指引^[1]。一方面，要建立全面科学的工程技术标准管理体系，充分整合现有的建筑工程建设技术标准体系，如市场推进性技术标准体系、工程质量标准体系、安全技术标准体系等，以防止各技术标准体系之间存在相互交叉矛盾或冲突等问题，以促进全过程工程咨询服务市场体系的健全。另一方面，要建立全面完善的全过程工程咨询管理制度，以保证各个层次的工程服务之间联系顺畅、有效运转，并应适当设置内部管理制度，以进一步完善工程内部管理架构，加强各个单位和企业不同业务领域之间的沟通交流。

1.2 服务内容的“全”

在进行建筑领域全过程工程咨询的过程中，必须在技术平台上，通过充分整合专业知识、技术工具、工程实践经验等，对其进行整个生命周期的智力支持工作。在工程建设的各个时期，工程技术咨询的具体内容与侧重点都各

有不同，比如，在项目投资与决定期间一般应提供工程项目建议书并提供施工可行性研究报告，以尽量帮助工程咨询方全面了解业主对建设项目的观点，并协助其及时纠正错误，从而给出其专业的指导意见；在工程设计阶段一般应协助工程设计人员对设计图加以完善，使得最后的设计图较为经济合理；在招、投期间，一般应在全面掌握工程意向信息的情况下，协助有关设计单位正确撰写招标文本、正确做好投标报价分析、正确履行项目协议等；在工程施工阶段，一般应及时有效地向业主全面提供有关建筑成本、施工效率、施工进度等全面的施工数据，并及时合理反馈和处理有关设计单位的实际情况，以协调好工程各方利益，进一步增强工程的稳定性；在工程竣工验收阶段，一般对工期、项目信息、工程质量情况等进行有效检查，以确定其能否达到相应工期条件和竣工验收要求等^[2]。

1.3 服务模式的“全”

在国家二零一九年三月颁布的《关于推进全过程工程咨询服务发展的指导意见》中，明确表示国家将着重培养发展工程项目决策的综合型工艺技术顾问咨询与发展项目全过程工程咨询服务。首先，在决策的综述型工艺技术顾问咨询方面，全过程工程咨询服务还需要通过对前期造价计划和后期项目实施有效融合，以达到投资项目优化设计和投资限额设计，从而利用精细化的管理手段，来提升投资收益、减少发展项目风险^[3]。同时，通过这种对工程建设各个阶段实施高度集成管理的业务方式，更能够做到对建设项目整体过程精确管理。其次，在工程项目的全过

程服务方面,全过程咨询应围绕着工程项目服务质量和建设效果这两点核心问题,对建设工程全领域的资料数据进行合理的搜集与梳理,并将其运用到工程项目的各个环节之中,以大大缩短工程项目各个环节间的衔接与过渡时间,提升工程项目整体服务水平。另外,这种咨询模式还有助于工程建设单位避免社会责任风险。

1.4 企业能力的“全”

全过程造价咨询服务公司相比于传统造价咨询服务公司的功能特点更为全面。全过程造价咨询服务公司的主要咨询服务内容涉及工程勘察、设计、工程监理、工程造价管理等,所以公司一定要具有工程勘察、设计、工程监理、工程造价咨询管理等服务的资质。同时,全过程造价咨询服务公司还必须不断完善内部组织机制,并设置专业的机构来管理工程市场开发服务。在实际工作流程中,需在设计、监理、工程造价管理等服务机构中,选取一些适当的机构为牵头单位,以协作项目管理的高效进行。此外,公司还要建立国内外战略同盟关系,以综合能力较强的国际大公司为首、专业化的中小企业公司为辅,汇集多种人力、物质和财务资源,形成与国际市场接轨的企业管理运行机制和经营管理模式^[4]。

1.5 人力资源的“全”

人才是首要资源,高水平、专业化的全过程工程咨询服务人员队伍,是保证中国建筑业全过程工程咨询服务正常高效进行的重要前提条件和基石。成为提供全过程工程咨询的公司,必须拥有经验丰富的人才,且要确保人员的综合素养较好、专业技术知识储备充足、技术服务能力过硬、实践经验丰厚、工作态度端正,如此公司才可以适应全过程工程咨询工作的现实需要。

2 建设工程项目全过程咨询管理中存在的问题

2.1 新的市场主体模式呼吁新的监管体制

建设项目的全过程咨询服务监理方在项目建设过程中始终占据着劣势位置,领域中鱼龙混杂,建设工程项目全过程咨询管理方和投资者(或业主)之间还不能实现互惠互利,在项目建设参与过程中,各参与方企业、机构和个别相互之间的权力与责任关系还不够明晰。建设项目的整个过程咨询服务监理方、业主投资者、项目总承包人等各市场主体机构在管理观念上还没有完全从传统模式中转换出来,还急需顶层工程设计的科学指导^[5]。工程建设主管还必须尽早构建完善业主投资者、整个过程咨询服务方、项目总承包人、融资担保方等新的管理体系机制;逐步细分、完善从业者的个人责任,并压实市场主体机构人员的连带责任;这要求强化主管执法力量,构建公开、正义的市场竞争氛围。

2.2 人才储备不足

因为中国工程建设领域的特点,工程咨询从业人员的岗位形式不可避免的“接地气”,同时工程造价管理专业

一般院校的设立,又与中国目前基础建设工程制度的完善以及进入 WTO 后对中国工程造价管理人才的需要不相匹配。在这种的人才培养方式下,工程咨询服务行业就特别缺乏具备较强学科基础理论能力与工程实践业务水平的人才。很多从业者信息恐慌、经验不足、对业务的理解造成不足,业务意识不高。所以人员储备也成为了咨询公司迫在眉睫需要解决的问题

2.3 造价咨询过于片面

全过程的造价咨询概念一直存在了很长一段时间,不少单位都将它带入了造价管理领域,不过从当下的造价咨询单位业务中可以看出其在成本控制领域的成效并不佳,因为在全过程中对项目实施造价管理并不是一项很容易的事情,必须了解项目各组成部分人力、物力、财力的实际花费状况,所以无疑很大程度上增加了造价管理工作难度,而且目前不少造价咨询机构的造价管理业务都还停滞于项目初始管理层面,对于包括整个项目计量和算量的复杂项目,也极少有公司能够完整地依据全过程的管控模式核算项目耗费的总成本^[6]。在建材行业高速发展的大背景下,很多造价咨询单位也开始意识到了自己在工程项目造价管理领域方面所遇到的短板问题,不过正是因为立项、工程设计、支付等各环节的工程费用项目管理复杂性很大,也导致了不少造价咨询单位始终无法根据业主对工程项目费用相关方面所提出的需求,实现对全过程的动态管理。面对着造价咨询企业当下面临的问题,除了需要受到领导的重视,同时企业还必须积极的吸纳相应领域的优秀人才,并加大企业内部对相应方面人才的培养,在各方向的共同努力下,使造价咨询服务企业能够更加灵活的应用于全过程造价管理工作。

3 基于对建筑全过程施工咨询的质量管理战略

3.1 投资决策阶段

在建设工程的决策阶段,由全过程造价管理咨询服务公司必须针对项目的可行性研究内容做出合理分析,并对建设项目的投资进行测算,且在工程项目建议书中也必须包括有关投资测算的内容,为工程建设单位的决策过程进行科学合理的引导。

3.2 招、投标阶段

在招、投标阶段,全过程咨询公司应当引导施工单位按照规范撰写招标文本,在其中详尽阐述施工所涉及的有关技术参数与规范,并将可能会发生的各类事故、索赔、工期变化等问题充分考虑在其中,并综合各类影响因素作出科学合理的预案。其次,需要指导分析工程图纸、招标文本等资料,着重注意一些概念模糊不清、可能会成为索赔依据的文字。再者,还需要引导施工单位和工程承包商之间建立完备的协议^[7]。

3.3 工程施工阶段

在建筑工程的施工阶段,全过程建筑施工管理咨询服

务公司应提供对造价财务管理、建筑施工产品质量监督管理、进度信息管理等各种建筑施工管理方面的咨询,以及时把在施工中出现的问题及时反映给当事人,并协助管理和解决。此外还要配合施工单位进行供应、合同管理工作,制订科学合理的供应战略和招标工作供应预案,严格把关各种材料和设备的品质和特性。

4 对项目全过程咨询与组织管理优化

4.1 有机整合各个阶段咨询业务,提高投资效益,破除条块分割

全过程工程咨询的实施是将各个阶段传统碎片化的服务内容进行高度整合,统筹考虑,有利于实现全过程投资控制,有效解决各个阶段信息壁垒、管理裂缝等问题。同时,缩短传统模式下多次发包的时间成本,通过优化设计及精益化管理等措施提高投资收益、提升进度管控,确保项目实现。

4.2 强化风险管控,降低项目风险

充分运用全过程的管控优势,通过强化控制政策、投融资、建设、经营、自然和社会环境等重大危险要素,有效减少投资决策失误,降低安全生产事故,有效维护环境,合理集约使用资源,减少对环境资源损害,减少项目的主要社会责任风险。

4.3 促进管理的科技化、信息化,促进建筑业技术升级

工程技术咨询服务公司经过整合运用 BIM 技术、物联网+、大数据分析、虚拟现实、GIS 系统等新型计算机技术,并积极探索将智能监控信息系统、计算机网络以及数字建筑技术、AR 仿真模拟、穿戴式智能装置、无人机、人工智能辅助系统等新型技术装备作为工程咨询辅助的技术手段,以进行纵向与横向技术手段的综合交叉利用。

将真正的工程项目信息系统参数化、数字化,并运用 BIM 信息技术将整个工程项目的可研、工程设计、制造和经营全方位连接起来,从而能够为工程项目中全方位咨询与项目管理的所有业务,创造完美管理闭环。在建设数字化模型平台的基础上,进一步提升工程建设的信息系统集成程度,使各参与者都可以全面地共享施工信息。

4.4 提高工程建设项目管理水平,保障建设资源运用更为合理、科学

全过程组织管理是建设项目集约化管理的迫切需求,促使项目管理创新向纵深与横向发展,解决项目利益相关方的矛盾冲突,统筹调动一切资源在建设工程全寿命期中实现充分利用,利于提升建设项目的质量和效率。

4.5 提高项目品质,促进建筑行业持续健康的发展

全过程的施工技术咨询涵盖项目全部寿命,并提出综合型、跨阶段、一体的施工技术询问,需由专业咨询工程师统筹安排、分工协作,由综合素养较高、具有全局高度和全球眼光的总咨询师协调领导,以克服多个单项或业务团队中可能存在的重大技术问题,突破各个阶段间的技术壁垒。有利于调动工程咨询师的主动性、创造性,促进新工艺、新方法的运用,提高建筑工程价值创新,实现优质建设项目目标,促进行业健康可持续发展。

5 结束语

综上所述,建筑市场全过程造价咨询服务的主要特征就是五“全”,即市场经济体制、咨询服务内涵、咨询服务工作模式、公司能力及其人力资源的“全”。因此,从事建筑领域全过程工程咨询工作的公司一定要建立健全市场经济管理体系,丰富业务内涵,并实行工程建设各阶段高度集成的业务管理模型,以确保公司实力全面达标,并形成高水平、专业化的咨询服务人才队伍,这样公司才可以适应新领域全过程工程咨询业务的工作需要。

【参考文献】

- [1] 杨鹏. 建筑工程项目全过程咨询组织管理优化研究 [J]. 建筑与装饰, 2021(13): 77-80.
 - [2] 李刚毅. 建筑工程项目全过程咨询组织管理的优化策略探析 [J]. 现代装饰, 2022, 502(5): 136-138.
 - [3] 刘辉. 建筑工程项目全过程咨询组织管理探究 [J]. 中国房地产业, 2021(28): 108-109.
 - [4] 陈美玲. 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理策略 [J]. 砖瓦, 2021(3): 89-90.
 - [5] 唐维强. 浅谈建筑工程全过程工程咨询及项目管理 [J]. 建筑与装饰, 2021(1): 60-66.
 - [6] 李国军, 李思彤. 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理现状及对策 [J]. 中国建筑装饰装修, 2021(1): 160-161.
 - [7] 欧阳广. 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理现状及对策 [J]. 建材与装饰, 2021, 17(10): 147-148.
 - [8] 何庆. 建筑工程项目全过程咨询组织管理优化研究 [J]. 住宅与房地产, 2021(5): 160-161.
 - [9] 李国军, 李思彤. 建筑工程项目建设全过程造价咨询管理现状及对策 [J]. 中国建筑装饰装修, 2021(1): 160-161.
- 作者简介: 张建升(1988-), 汉族, 陕西宝鸡人, 本科学历, 工程师, 主要从事监理及项目管理工作。

浅析城市轨道交通工程安全隐患相关特征

崔晓峰

青岛市华鲁公路工程有限公司, 山东 青岛 266400

[摘要]当今社会,得益于居民短途出行需要,城市轨道交通工程在城市交通运输体系中比重越发突出。其运行安全性直接关系城市交通承载能力。从当前研究成果看,城市轨道交通工程中所需要的安全隐患管控体系具备全过程、全方位、实时等特征,是提升风险评估准确性以及开展动态安全风险管理的核心要素。为提升安全风险管理体系建设,科学应用相关体系,针对城市轨道交通工程安全隐患开展细致分析和探讨非常有必要。文中将着重分析城市轨道交通工程安全隐患,提出针对性处理意见,为行业发展提供帮助。

[关键词]交通工程;城市轨道;安全隐患

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6825

中图分类号: U231

文献标识码: A

Brief Analysis of the Relevant Characteristics of Potential Safety Hazards in Urban Rail Transit Projects

CUI Xiaofeng

Qingdao Hualu Highway Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266400, China

Abstract: In today's society, thanks to the needs of residents for short-distance travel, the proportion of urban rail transit projects in the urban transportation system is becoming more and more prominent. Its operation safety is directly related to the urban traffic carrying capacity. From the current research results, the safety hazard management and control system required in urban rail transit projects has the characteristics of whole process, all-round and real-time, which is the core element to improve the accuracy of risk assessment and carry out dynamic safety risk management. In order to improve the construction of safety risk management system and scientifically apply relevant systems, it is necessary to carry out detailed analysis and discussion on potential safety hazards of urban rail transit projects. This paper will focus on analyzing the potential safety hazards of urban rail transit projects, and put forward targeted treatment suggestions to help the development of the industry.

Keywords: traffic engineering; urban rail; hidden danger

引言

国内经济正在朝着高质量发展态势前进,对城市交通附加了更大压力,而不断上涨的居民出行需求,使得轨道交通作用更加突出,轨道交通工程规模、数量都在逐年攀升,工程建设成为业内研究重点。国内城市化进程刺激下,城市轨道交通工程项目数量陡增,安全事故频率也在同步提升,人们越发关注安全事故隐患,如何识别城市轨道交通工程安全隐患已经成为业内研究的重要课题。

1 城市轨道交通工程安全隐患特点分析

1.1 安全质量隐患为主要因素

认真探讨城市轨道交通工程安全事故特征是解决工程安全质量隐患的前置条件,由此可见,要想解决安全治理隐患问题,首先要分析事故发生特点。具体办法为:从事故发生特点出发找寻事故出现根源,准确定位事故发生根源,从源头治理排查。从国内相关部门不完全统计数据发现,国内城市轨道交通工程每年出现物理打击事故在所有事故类型中比重超过 50%。相关部门研究发现,安全事故类型主要有涌水事故、触电事故、机械事故。机械事故出现的原因为高处坠落、工程坍塌、工具上海、物体打击

等;触电事故出现的原因为临时用电安全管理行为存在漏洞;涌水事故出现的原因为工程排水措施存在不妥以及前期勘探不到位。安全事故的出现基本上都来自工程施工安全隐患。截止目前,国内城市轨道交通工程发生的严重安全事故中,安全质量隐患事故 1000 多起,未遂先兆型事故 300 多起,所以对城市轨道交通安全事故的排查治理需要分析安全质量隐患,针对安全质量隐患开展认真治理,这样才可以减少安全事故发生频率。

1.2 消防安全隐患不容忽视

国内城市轨道交通体系长期处在封闭环境下运行,大量的出行居民,一旦出现事故,人员难以逃生,救援难度也会增加。虽然城市轨道交通工具内部会配置足够的灭火装置,但显然难以应对严重火灾情况。轨道交通通常会选择使用阻燃材料设计的座椅和地。不过这些材料在大型火灾中仍然会燃烧,并释放有毒物质。比如,奥地利城市轨道交通因为机器故障引发的严重火灾,最终导致 155 人死亡。城市轨道交通基本都是在地下运行,乘客规模不断扩大,人口密度大增,一旦出现事故,乘客在逃生期间会因为拥挤而出现踩踏事故,这种二次灾害同样会引发大规模

伤亡。

1.3 安全管理模式存在滞后性

现阶段,国内城市轨道交通出现安全事故后,后续措施通常为:着重分析安全事故地点和安全事故本身,进而分析事故发生的原因,避免以后再次出现此类安全事故,但这种安全管理措施通常比较被动,滞后性严重,在事故处理中仅仅发挥“亡羊补牢”的作用,很难应对日渐复杂的管理工作,很难符合交通体系安全需求。所以,运行公司应该致力于持续优化安全管理模式,将安全监管转变为自主管理,预先设置措施应对各类风险因素,针对这些可能爆发的隐患因素建立完善监控体系,在事故出现前对管理人员提前预警。

1.4 城市轨道交通复杂性较高

城市轨道交通工程是一个包含大量子系统工程的复杂联合系统,在这些子系统中始终有大量设备正在运行,一旦某个设备出现突发事故,那么很大可能会引发连锁反应,进而影响到交通正常运营。在很长时间内,城市轨道交通工程的运行会导致机械设备一定程度的磨损,这种细微安全隐患同样需要引起管理人员注意。在所有安全隐患中,车辆和轨道的风险严重性最大,比如交通中会有新型和旧型车辆同时运行,而两种不同类型的车辆势必会提升管理难度。在城市交通中规划新的交通路线,必然会增加管理人员技术和时间负担;运行公司需要对机械设备进行不间断更新,而设备磨合期也会存在一些安全隐患;新的技术所引发的故障,因为前期没有相关处理经验,肯定会增加故障排除难度;运营公司有时会为了提升交通利用率而减少发车时间间隔,轨道交通运行负载由此增加。一旦车辆长时间处在高负荷运行状态,势必会增加机械设备磨损程度,进而引发更多安全隐患,所以运营公司需要定期对车辆、机械设备进行维护检修,轨道交通运行复杂性不降反增;城市轨道交通体系中难免会存在落后技术,缺陷存在,虽然前期运行中不会出现故障,但是从交通体系长久运营状况看,因为技术缺陷的存在必然会引发相应的安全隐患。所以,运营企业在长时间交通体系营运期间应该定期维护硬件设备,认真处理新旧设备磨合问题,确保城市轨道交通整体运行安全无患。

1.5 事故隐患影响因子具备较多的特殊性

城市轨道交通研究将会涉及信号、轨道、车辆等众多专业领域,同时还包含大量社会行业。在实际运行中,城市轨道交通会受到众多因素印象,某个微小的系统所产生的细微差异,同样会对交通工具整体运营状况产生干扰。交通工具自身所具备的专业安全因素也不是一成不变的,而是始终处在动态变化中,比如由于人员操作不规范而引起的风险和设备损害,运行环境中存在的潜在威胁,这些复杂因素的交叉影响下,相应的安全事故必然出现,不过这类安全事故存在着模糊性和随机性。

2 城市轨道交通工程安全隐患对策分析

2.1 建立健全安全风险管理机制

为确保整个城市轨道交通安全隐患管理工作能够最大程度落实,在开展风险管理期间,运营公司应做好管理机制建设。这时,运营公司应立足于现有管理机制,在不断研究机制实施问题过程中,优化和调整机制内容,保证管理机制能够有效管控工程施工风险,从而实现及时调整不规范操作行为的目标,将施工风险管控到最低水平。除此之外,运营公司还要做好施工细节检查,从多角度入手持续调整和优化管理机制,从而方便运营公司开展全方位管理,尽早实现预期管理效果。

2.2 增强灾变机制相关研究

为合理解决灾变机理研究不全面的问题,相关机构需要加大研究风险管理相关理论的力度。多层次、多角度的针对灾变机制等内容进行分析研究,同时还需要着重研究灾变机制的演化过程和物理变化,以此实现灾变评价方式优化与调整的目标,切实推动风险管理理论完善发展。现阶段,城市轨道交通已经在多个城市得到普及,各类安全事故的处理经验得到有效积累,这些都为灾变机制的研究提供可靠数据支持。在具体理论研究期间,研究人员可以结合城市的地质条件、工程环境特点等内容,深入分析风险事故演化过程、事故孕育过程和衍生灾害,从而为安全风险指标体系的建立完善和评价模式的设备提供强有力保障。

2.3 完善交通工程设计规划

设计、施工两个环节是整个交通工程的核心环节,也是差错出现频率最高的环节。这两个环节要求相关人员必须具备较高的职业素养的专业素质。但是按照当前工程建设情况看,由于管理人员素质水平不够而引起的工程问题已经屡见不鲜。比如,工程设计环节由于标准不够而引起的建设事故,后期需要投入大量资金用于工程修缮修复。更有严重的,个别管理人员因为偷工减料或玩忽职守,很多工程已经成为“豆腐渣工程”,工程工期受影响倒是其次,最重要的工程安全无法得到保障。

2.4 全面建立风险管理长效机制

2.4.1 排查治理范围

安全隐患排查以土建施工围挡为起点,一直到试运行。其中包含机电设备安装、土建设施等工程。

2.4.2 安全隐患分类

依据当前施工操作方式、阶段和工艺看,安全质量隐患可以分为三大种类:机电设备安装、土建施工安全、土建施工质量。这三大类又可分为43个小类,需要按照工程情况加以确定。

2.4.3 安全隐患分级

在治理工程隐患时,企业需要依据隐患整改难度和隐患危害性,对每个隐患进行分级管理。安全隐患通常分为三个等级,从整改难度和危害性可以分成一级、二级和三

级,危害性逐渐减少。

2.4.4 安全隐患排查重点

在排查工程隐患期间,企业需要综合考虑工程施工方式和施工工艺,以工程建设真实情况为基础,参考建设组织管理状态、结构设计等标准,针对工程建设期间出现的各类安全隐患展开分类处理,同时考虑隐患内容,设计针对性解决措施。企业应利用信息化手段设置隐患问题要点库,认真罗列各种隐患问题,以此来确定隐患问题整改建议、整改时间、排查频率等,为后期开展整体排查提供可靠基础。

2.4.5 安全隐患排查治理

在开展工程治理时企业应该排查治理流程和职责规划,认真考虑工程岗位情况,认真编制责任内容和排查治理流程,确保流程闭合程度符合标准,真正做到权责一致。治理流程主要包含排查、上报、消除等流程,其中排查环节需要确定排查责任人的排查频率和具体任务,后续环节应具备明确要求,及时响应整改,避免隐患影响范围扩大,确保工程能顺利进行。

2.4.6 安全隐患工作考核

安排科学考核机制,明确考核对象,并以此为标准开展排查治理工作。作为排查治理的最重要执行者,建设单位、监理单位、施工单位应该考虑工程情况做好考评记分、约谈、通报批评等工作,综合运用各项考评手段,从而形成科学监督体系。另外,企业应该了解到治理工作考核主要针对建设单位相关人员不当行为,主要排查单位、人员问题,帮助这些问题者能够做好整改,因此要积极落实各项工作,彻底转变形式化问题,确保每一项隐患都能得到解决。另外,还要依靠相关考核机制鼓励参建单位开展自查自纠,帮助每个企业树立正确排查观念,避免出现隐患问题的情况。

2.5 全面强化灾害控制技术

参考先进技术改进灾害控制技术,合理控制工程安全风险。在此期间,企业可以综合利用智能化设备、网络化技术等,突破人工检测限制,并构建数字化、智能化资源信息收集体系,确保工程每一项信息数据收集的正确性、及时性和有效性。另外,还要借助 GIS 模型、物联网数据、BIM 技术等,以多源异构信息为基础,建设包含安全风险自动侦测、动态风险控制、智能分析等功能于一体的综合性平台,建设高质量安全风险信息全息模型,为后期安全风险管理提供可靠支持。

2.6 制定科学严谨的隐患排查标准

目前国内城市轨道交通工程安全隐患出现的根源在于:城市轨道工程施工同相关法律法规、规定标准不一致,所以国家和交通行业应设计更为科学的隐患排查标准,对出现的各类轨道交通施工违法行为进行严格规范。设计隐患排查标准的具体做法有:第一,设计分级安全质量隐患排查治理标准。以全质量隐患等级为基础开展分级治理,

依据隐患危害设计一到四级隐患排查治理标准,从而将工程隐患排查治理工作引向标准化、规范化和制度化。在降低安全隐患数量的同时降低安全事故出现频率。第二,按照标准开展隐患管理综合评估工作。隐患管理评估特指针对城市轨道交通工程安全质量隐患开展的判断、分析和研究工作;综合评估特指企业将监理单位评估、专家评估相结合的评估工作。

2.7 持续加大安全质量隐患排查与治理力度

逐步提升安全质量隐患排查治理能力是保障城市轨道交通安全的前提之一,具体来看就是相关部门围绕轨道交通工程安全质量隐患排查治理工作定期召开工作会议,主要内容为工作进度、工作思想的时事报告,然后根据实时报告展开总结。相关负责部门根据工作会议总结合理编订工作计划,认真梳理下一步工作内容,确定工作流程,编制工作规划。如果工作中遭遇一级隐患时需要按照工作规划对隐患的重难点进行分类,然后根据分类情况和隐患主要存在的环节,有针对性地增加各部门排查治理的力度。

2.8 打造功能完善的隐患管理信息化平台

建立功能完善的隐患管理信息化平台的具体做法是以城市轨道工程施工、机电设备安装、车站维修等所有阶段为对象建立完善的城市轨道交通信息化管理系统。利用信息化管理系统监控、预警等功能对城市轨道的整体工程进行动态监控和排查,并根据排查出的隐患积极采取治理措施,有效减少安全事故的发生。

3 结语

总的来看,城市轨道交通工程的安全性直接影响着轨道交通事业的平稳发展以及人民的生命安全,所以针对城市轨道交通工程中存在的安全隐患必须要做好排查治理工作。通过本文对城市轨道交通工程安全隐患问题的讨论分析,能让我们对隐患了解更加深刻。城市轨道交通工程建设部门应该真正认识到对隐患分类治理和隐患排查工作的重要性,不仅需要认真分析工作管理体系内容和原则,还要分析排查治理工作的具体实施问题,依据轨道工程建设基本要求,有次序、有计划地开展隐患排查,并优化风险管理问题,保障每个环节都能够严格落实安全风险隐患治理排查工作,为整个城市轨道交通工程建设带来可靠理论和实践支撑。

[参考文献]

- [1]周妍.试论轨道交通工程安全质量隐患的排查治理[J].价值工程,2014(9):56.
 - [2]于鑫.城市轨道交通初期运营前安全评估与动态检测服务模式研究[J].现代城市轨道交通,2019(6):34.
 - [3]路宗存,张波,霍滨,等.基于 BIM 的城市轨道交通工程进度管理 方法研究与实践[J].建筑技术,2019(5):92.
- 作者简介:崔晓峰(1978.11-)男,北京科技大学。建筑工程技术专业,就职于青岛市华鲁公路工程有限公司,安质部主任。交通工程专业工程师。

浅谈建筑工程管理中创新模式的应用

辛颖

中煤科工集团西安研究院有限公司, 陕西 西安 710054

[摘要]建筑工程管理模式的创新是企业持续发展的助推剂。文章中首先浅析了建筑工程管理的现状及存在问题, 阐述了创新管理模式的必要性, 然后对创新模式在工程管理中的实践应用进行了简要探析, 为建筑企业提升市场竞争力和施工管理水平, 满足高质量发展需求提供参考。

[关键词]建筑工程管理; 创新模式; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6818

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Innovative Mode in Construction Project Management

XIN Ying

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

Abstract: The innovation of construction project management mode is a booster for the sustainable development of enterprises. This paper first analyzes the current situation and existing problems of construction engineering management, expounds the necessity of innovative management mode, and then briefly analyzes the practical application of innovative mode in engineering management, so as to provide reference for construction enterprises to improve market competitiveness and construction management level, and meet the needs of high-quality development.

Keywords: construction engineering management; innovative mode; application

随着生活水平的逐步提高, 人民群众对建筑工程的要求也越来越高。为了更好地满足建筑使用需求, 同时让建筑行业获得更大的自身优势和经济效益, 建筑工程管理的模式就需要不断推陈出新, 在满足功能要求的同时, 加强监管、保证质量, 进一步促进企业良好发展。

1 我国建筑工程管理现状及存在问题

随着社会主义经济现代化的深入和建筑业的快速发展, 建筑工程技术正不断更迭, 以适应行业的发展变化。而传统的建筑管理模式寻求突破的门槛较高, 目前仍存在着可能严重制约建筑工程发展的一系列问题。例如, 许多建筑企业在管理方面因循守旧, 在管理过程中仍采用传统的施工管理模式, 对建筑业发展的新变化、新情况、新施工策略反应不及时, 不利于企业在施工管理过程中发布指令, 也不利于建筑工程的妥善管理和综合处置, 这些因素都将影响到建筑工程的整体质量。

1.1 管理观念落后

在建筑行业中, 许多企业对技术更新通常表现出更大的兴趣, 给予更多的关注, 而忽视了建筑管理的重要性, 认为向建筑管理方面投资人力、财力、资源是不见实效的行为, 这也就导致了许多业务不合格、管理不善的人员直接领导项目的畸形现象出现。工程质量检测不合格、施工进度滞后、施工劳动生产率低下的不良后果日益显现, 整个工程的建设品质也受到了一定的影响。立足于建筑行业求新求变的新发展阶段, 建筑企业不能一味追求速度, 而

忽视了管理的重要性。项目管理不是一种简单的工作任务, 而是贯穿于工程建设全寿命周期的关键环节。管理者自身的素质能力、专业水平、管理观念的转变升级是影响工程建设管理工作能否高效开展的重要因素, 也是促进建筑企业适应现阶段社会建设与发展、引领企业迈上新台阶的核心要素。

1.2 施工队伍素质不高

工程建设期间, 人员繁多、工种多样、施工质量参差不齐等特点, 无形中加大了工程管理的难度。部分劳动人员施工设备操作不畅, 导致设备使用率低, 浪费严重, 也增加了施工风险。同时, 由于管理者缺乏对施工人员进行系统性、长期性的培训, 劳动生产率无法得到有效提高。传统的建筑工程管理模式不利于施工队伍的管理, 只有专业施工队伍和管理者层面达到良性互动, 才有利于进一步提高施工质量。

1.3 监管力度不足

建筑工程的有效管理依赖于严格的监管, 但在实际的管理过程中, 往往存在着监管环节缺失、监管体系不健全和监管力度不到位的情况。施工过程中许多细节问题因没有被及时发现, 而对施工质量造成了严重影响。比如, 部分建筑企业在施工期间过于注重成本控制, 而放松了对现场建筑材料质量的控制。一些使用规模较大、种类较多的建材质量控制存在着较大偏差, 个别质量不合格的建材也出现在施工现场, 这就导致工程项目的综合施工质量和材

料后续使用安全受到严重影响。因此，监管不足也成为建筑工程管理上的一大问题。

1.4 信息技术应用不到位

建筑工程建设周期普遍较长，往往涉及前期准备、造价管理、合同管理以及工程建设期间管理等多个环节，也会出现多种作业交叉、多种工艺流程与技术应用的复杂情况。面对如此繁杂的管理需求，传统的管理模式往往事倍功半，工作效率和工作质量得不到有效改善，也间接影响到了整体工程的建设秩序与建设质量。要解决上述问题，需要将更多的科学信息技术应用到管理工作中去。

然而，由于技术水平限制和人才缺乏，当前建设项目信息技术的实际应用还存在较多限制，应用还不到位。例如集成各类数据信息的高效管理平台建立困难，建设期间数据收集系统的提前布设无法统筹考虑，数据实时传输稳定性不强，相应管理人员的技术应用能力较差等。

2 建筑工程管理创新的必要性

现阶段，创新理念是社会、行业和企业持续发展的助推剂。创新的重要性体现在各个环节，建筑企业只有不断创新、完善自我、超越自我才能获得长远发展。建筑工程管理模式的创新不仅影响着项目整体的实施效果，而且对企业能否实现高质量发展，起到至关重要的作用。

2.1 满足市场发展的需要

当前，市场经济发展势头迅猛，旧的建筑管理措施已不再适用于新的市场格局。随着时间的推移，建筑工程管理将从传统的“点对点”方式演变为“以点带面”。如何进一步促进行业资源整合，对复杂多变的市场环境可能出现的风险作出预警，并提醒管理者及时做出针对性的预防决策，是管理适应市场新需求新变化所要解决的问题。在建设管理过程中，对管理机制进行创新改革，抛弃掉传统的管理方式，积极协调出与新时代发展趋势相吻合的管理计划；或通过引进新的设施装备，学习先进技术，加快施工进程，提高项目实施效率，这些都是适应时代发展、社会发展和市场发展的新趋势。

2.2 落实企业制度改革的具体要求

市场经济的逐步完善和建筑业的不断发展，使建筑企业在发展过程中面临着越来越大的竞争压力。企业改革，势在必行。对于建筑企业来说，管理模式的创新能够最大程度地发挥改革的作用，确保企业制度改革落地见效。机械地施工与管理之间的联系决定了施工项目能否系统、全面地实施。转变传统管理理念，形成先进管理技能，优化管理体制机制，才能更好地促进建筑企业适应时代的发展。

2.3 优化企业资源配置的必要举措

建设管理的重要内容之一是提高企业的经济效益，促进企业的长远发展。因此，必须控制建设成本，合理配置企业资源，提高资源利用效率，减少生产浪费。建筑工程管理的创新，旨在建立高效的管理体系，提高各级管理能

力，从而充分整合优化资源，实现建材、设备的信息共享、人员的优化管理，进一步降低管理成本，提高管理效率。创新任务不是一蹴而就的，创新的内容要紧紧贯穿于整个工程项目，这就需要以各个组成部分作为切入点，优化整合现有资源；要对施工主体的权利和义务进行明确划分，减少利益冲突。

建筑工程管理的创新，能够给企业带来潜移默化的影响。有效的管理模式是通过企业的重要决策来促进对工程整体的管理控制，对企业的发展有着不可磨灭的重要作用；有漏洞的工程管理模式则会拖慢企业的发展。因此，建筑企业应充分实施建筑管理模式的创新规划，结合发展需求进行深入探索。

3 建筑工程管理创新模式的应用

3.1 管理技术的创新

实施建筑管理模式创新，首先是加强建筑管理的技术创新。技术创新是利用先进的科技成果，结合新的管理形式，从而达到提高企业市场竞争力的目的。

技术创新的前提是培育创新型人才，它是企业发展和技术创新的关键因素。在培养创新型人才的过程中，首当其冲就是把好人才选聘关。要结合企业发展实际和长远发展目标，有针对性地引进、培养更多的专业化管理人才，为企业的发展注入更多活力。

其次，要注重完善人才结构和专业人才比例，最大限度地启用一些年轻科技干部，鼓励他们积极参与工程设计和建设，从而提高建设工程的科技含量，为人才的成长和发展创造良好的环境。

面对新形势，建筑工程管理模式要发挥新的机能，管理者必须作出改变。要坚定打破固有观念，科学合理地运用大数据、互联网+、物联网、数字平台等先进信息技术，统筹管理协调建设工程的各个环节。工程建设行业正在迈向产业数字化的“新基建”时代，建筑企业应在充分了解工程建设实际情况和工程现场作业状况的基础上，综合考虑成本、进度、质量、工艺流程以及安全等因素，积极构建科学完善的项目信息管理平台，合理应用BIM技术、数字技术、大数据分析等先进手段，对工程建设过程中收集到的各类数据进行深入分析，将管理从“被动”变为“主动”，形成数据收集、消耗分析、资源规划、投入预测的科学管理机制。科学地应用信息技术，不仅对优化设计方案、指导施工有着积极意义，也有助于提高建筑工程管理的效率和准确性，确保管理工作的高效开展。

从安全到生态化，从环保到智能化，建筑工程管理必须与建筑业的发展同频共振，不断跟进行业和市场的变化，在最短时间内完成管理技术的创新。

3.2 管理模式的创新

创新管理模式，是建筑企业提高经济效益、夯实发展根基的有效手段。

首先，“人”在管理中发挥着至关重要的作用。管理的目的不是管人，而是运用科学的管理模式，有效激发员工的积极性，提高施工效率和施工质量。要充分贯彻“以人为本”的管理理念，及时了解基层员工的迫切需求，把行之有效的措施落地有声。这样既不会造成企业的损失，又加深了员工对企业的归属感，提高了忠诚度。施工企业在创新优化管理的过程中，要不断吸收先进单位的管理思想，结合本单位实际合理借鉴运用。以小米为例，它是中国通信领域的龙头企业之一，除了注重消费者对产品的感受以外，它更加关注企业员工的自身感受，最终获得了广大群众和员工的拥护和喜爱。

其次，完善和推行新的管理模式，要在资金管理、成本管理、项目管理上下功夫。第一，要突出资金管理。要切实强调资金管理在企业管理中的地位与作用，在企业内部建立专门的资金管理部门和管理体系，对企业资金进行集中管理、统一调配、监督控制，严格规范项目用款制度，重点掌握工程项目资金的来龙去脉。第二，要深化成本管理。要结合企业管理特点，制定行之有效的成本管理办法，形成一套完整的成本核算和成本控制系统。加强项目成本的监管工作，严格落实成本控制责任制；与此同时，引入现场施工材料采购、劳务队伍承包的市场化竞争机制，通过公开竞争，优胜劣汰，科学合理地做出抉择。此外，要注重发挥审计工作的监管作用，形成有效的检查监督机制体制，以目标成本为依据，从预算收入、价格和资金等方面入手，开展建设工程项目成本审计工作；严格工程项目的事前、事中和竣工审计，采取有效措施，防止项目亏损。第三，落实项目管理。建筑工程项目管理是建筑企业效益的源泉，也是企业落实一切管理措施的落脚点。建筑企业要把自身管理的重心转移到项目管理的创新上，建立科学的在建工程施工管理组织体系。在建设管理过程中要重点强调过程控制，加强项目监督监管机制，加大对项目部的运作控制及服务监督力度，确保各项管理责任能够落到实处。

建筑企业要充分认识到建筑工程管理创新模式对整个建筑工程综合发展的重要性。管理是一个系统工程，它一方面涉及信息存储和管理内容，另一方面又涉及各部分之间的紧密联系。创新型的管理模式，就是应用先进的管理手段建立有效的管理体系，统一管理各个环节，促进信

息共享和传播，使建筑管理总体上更加紧密。只有这样，才能提高建筑工程综合管理的质量和水平，作出有价值的开拓性工作。

3.3 管理组织机构的创新

科学合理的组织结构可以有效减少人员流动和不必要的经济支出，也能部分地增加企业的经济效益。加强组织机构创新是保证企业持续发展的不竭动力。

管理组织机构创新的着力点是经营管理体制上的改革创新。要通过深入调研，把握管理主线，探索建立既能有效对接市场，又能与建筑企业发展相适应的科学管理架构。一是合理安排施工。不同专业的建筑工人技术水平往往参差不齐，在施工管理的过程中，要从基础出发进行系统培训，然后由管理和施工组织协调，确保工程建设稳步推进。二是加强组织的内部协调，在实际建设过程中科学统筹各方面关系，发现问题并加以解决。结合实际情况建立企业内部机构责任制，在内部管理的指导下不断优化内部控制条件，从而降低风险，更好地提高项目管理能力。三是完善组织结构，创新经营承包方式，明确界定各方的权责利关系，有效实现项目建设利益与风险对等，调动各方的积极性，不断解决管理体制中的遗留问题。

4 结束语

创新型建筑工程管理模式的应用和发展是建筑行业发展和企业适应社会发展的必要条件。建筑企业要在激烈的市场竞争中提高个体竞争力，占据绝对优势，就必须始终加强创新建筑管理模式在理念、模式、技术、组织机构、企业文化等方面探索和应用，为企业高质量发展增添新的活力。

【参考文献】

- [1]隋金辉.建筑工程管理的重要性及创新方法解析[J].中国建筑装饰装修,2021(10):106-107.
 - [2]邱国林,张文龙.解析建筑工程管理的重要性及创新方法[J].智能建筑与智慧城市,2021(6):73-74.
 - [3]童发.创新模式在建筑工程管理中的应用研究[J].现代物业(中旬刊),2019(1):126-127.
 - [4]吴燕,陶小军.建筑工程管理中创新模式的应用及发展探析[J].农家参谋,2019(1):184.
- 作者简介：辛颖（1988-）女，河南省新乡市人，汉族，硕士研究生学历，中级工程师，研究方向工程管理。

浅谈球墨铸铁管施工质量的控制措施

申强强

山西一建集团有限公司, 北京 102200

[摘要]我国幅员辽阔, 人口众多, 水资源匮乏且南北分布不均匀, 为满足人民的生产生活需求, 我国对市政供水管网的建设投入越来越重。球墨铸铁管作为一种新兴管材, 与传统管材相比, 因其各项性能指标优异, 综合性价比高, 在我国的给水排水建设市场上发展迅速, 由于球墨铸铁管在我国发展时间短, 安装技术人员相对匮乏, 水平良莠不齐, 在施工安装过程中难免会出现一些质量问题, 其中管道漏水、上浮等属于重大质量事故, 后期维修费用高, 施工速度慢, 文中主要从施工安装质量的角度去分析如何避免这些问题的出现。

[关键词]球墨铸铁管; 管道上浮; 管道漏水

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6798

中图分类号: TU991.36

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Quality Control Measures of Nodular Cast Iron Pipe

SHEN Qiangqiang

Shanxi First Construction Group Co., Ltd., Beijing, 102200, China

Abstract: China has a vast territory, a large population, lack of water resources and uneven distribution from north to south. In order to meet the production and living needs of the people, China has invested more and more in the construction of municipal water supply network. As a new kind of pipe, nodular cast iron pipe has developed rapidly in Chinese water supply and drainage construction market because of its excellent performance indicators and high comprehensive cost performance compared with traditional pipes. Due to the short development time of nodular cast iron pipe in China, the relative shortage of installation technicians and the uneven level, some quality problems will inevitably occur in the construction and installation process, including pipe leakage, floating and so on, which are major quality accidents. The late maintenance cost is high and the construction speed is slow. This paper mainly analyzes how to avoid these problems from the perspective of construction and installation quality.

Keywords: ductile iron pipe; pipeline floating; pipe leakage

引言

市场上的球墨铸铁管的规格非常多, 直径有250~2600mm不等, 长度一般为6m和8m两种。对于直径较大的管道需要采用专门的吊装设备进行安装。在管道试压完毕之前, 一旦管道出现上浮或者漏水事故时, 处理时常用的方法是把漏水或者上浮的地方重新挖开, 用切割机将管子切开, 把有问题的管子拔出来重新安装好, 并在封口处采用K型成套进行密封, 然后再用土层回填, 重新对整个管线注满水进行打压试验, 整个施工过程周期长, 费用高, 增加建造施工成本。

1 球墨铸铁管的发展历史

球墨铸铁最早有英国发现并制造, 在1947年英国科学家H. Morrogh发现, 在过共晶灰口铸铁中添加铈, 把含量控制在0.02wt%以上时, 石墨会以球状形式存在。到了1948年美国A. Panganebin等人有了新发现, 通过添加一定比例的镁元素也可以获得球状石墨, 自此以后球墨铸铁迅速发展。而我国直到20世纪90年代后球墨铸铁管才开始发展, 经过30几年的发展, 它的安全性、实用性、耐腐蚀性及经济效益得到了实践的检验, 逐渐被供水行业所认可和信赖。

2 球墨铸铁管安装流程

球墨铸铁管安装的主要流程: 设计排版图, 测量放线, 沟槽开挖, 槽底验收, 砂垫层铺设, 砂垫层验收, 安装橡胶圈, 涂抹润滑脂, 管道对接安装, 回填土, 试压, 配套设施安装完毕, 试运行。具体如图1。

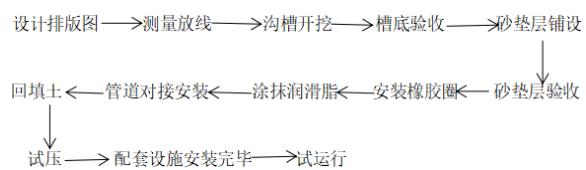


图1 球墨铸铁管安装流程图

3 球墨铸铁管质量事故分类

管道在现场安装过程中, 由于在管理人员的技术水平和经验的不足, 经常会出现管道上浮或在打压过程中出现管道漏水现象。这两类问题都会造成返工, 而且返工的工作效率要远低于正常安装管道的速度, 并且会造成材料浪费了, 会严重拖累项目的进度、质量、成本。其中管道上浮可分为两类, 一是管道安装完毕还没回填土, 由于沟槽底部有渗水或者雨水流入沟槽排水不及时导致积水过多, 水的浮力超过管道自重而上浮。第二种情况是管道回填土

施工已经完毕,但是由于各种原因导致管道一直处于空管状态,一般在管线的低洼地带地下水位高,有的地方水位线甚至超过管顶标高,整个管道浸泡在水中,如果管顶覆土厚度不够,可能导致管道上浮。

4 球墨铸铁管如何避免管道上浮

4.1 管道还未回填土时管道上浮情况

4.1.1 发生背景

供水管线主管道多发生在郊区或者野外,管线一般要随着地形走势进行排管布置,当遇到低洼地段的时候,这些地方一般都有地下水,而且水位一般都很高,因此在管沟开挖后要在槽底设置排水沟,在最低处设置集水坑,安排专人和设备进行排水,直到管道回填完毕后方可停止。但是有的时候会遇到下雨天,抽水设备和人员不够的情况下,抽水不及时导致管道上浮,因此要通过计算确定管道上浮临界线高度。

4.1.2 抗浮临界线的计算

以 DN1800 管道为例计算抗浮,管道厚度 20.7mm,水的重度 10KN/m^3 ,计算过程如下:回土情况如图 2。

①设临界水位线高度为 h ,水位线以下部分管道弧度为 α 。

②管道的浮力计算: $\{0.5*\alpha r^2 - [\cos(\alpha/2)*\sin(\alpha/2)]*r^2\}*10$

$$= \{\alpha/2 - \cos(\alpha/2)*\sin(\alpha/2)\}*10*0.938^2$$

③管道自重: $(1.875*1.875 - (1.875 - 2*0.0207)^2)*3.14/4*72 = 8.68 \text{ kN/m}$

④ 弧 度 : $\{ \alpha/2 - \cos(\alpha/2)*\sin(\alpha/2) \}*10*0.938^2 = 8.68 \quad \alpha = 2.54$

⑤临界水位线高度: $\cos(\alpha/2) = 0.938 - h \quad h = 0.64\text{m}$

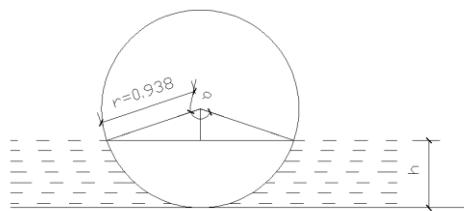


图 2 管道回填土之前浮管情况

4.1.3 施工措施

管道之所上浮是因为槽底水位线高于管道上浮临界水位线,因此对不同直径的管道我们要清楚临界水位线的高度是多少,上文中我们经过计算确定 DN1800mm 的管道当沟槽内水位线高于 0.64m 时,管道就会上浮。在管道施工过程中,管道安装完毕后应尽快回填土,这是防止管道上浮的最好办法,也是最理想状态。但现实情况有时为了追赶工期,或者现场不具备回填土施工,导致下班后管道还暴露在沟槽中,这时就要根据现场的地理环境、当地气候合理配置人员和抽水设备。例如在我所在的西非喀麦隆,一年当中只有雨季和旱季。在雨季施工中我们晚上会多配置人员和设备,当有特大暴雨时,我们会停止管道安装作

业,将工作面中未回填的管道全部回填完毕;每天坚持安装多少管道就回填多少。为保证安装质量,绝不冒进。

4.2 回填土后管道上浮情况

4.2.1 发生背景

管道回填土后由于工期长且管道试压完成后,不能立即投入运行,存在管道长期空管情况,此时需要考虑局部地下水对管道浮力的影响,一般情况下我们考虑地下水在地面以下 500mm 处,同时对特殊地段,还得考虑地下水位上升至地面的特殊工况,通过计算确定覆土厚度,以确保施工过程中管道抗浮安全。

4.2.2 地下水在地面以下 500mm 处的一般工况

以 DN1800 管道为例计算抗浮,通常设计按地下水位为地面以下 0.5m,要求覆土不小于 h ,回填土抗浮重度按 16kN/m^3 考虑。管道抗浮安全系数 1.1,管道厚度 20.7mm,此段图层分布如图 3,计算过程如下:

①	面	积
1. 875*1.875/2-3.14*1.875*1.875/4/2=0.378 m^2		
土重(考虑浮力)0.378*(16-10)=2.27 kN/m		
②面积 1.875*(h-0.5) m^2		
土 重 (考 虑 浮		
力)1.875*(h-0.5)*(16-10)=11.25*(h-0.5) kN/m		
③面积 1.875*0.5=0.94 m^2		
土重 0.94*16=15.00kN/m		
合 计 土 重		
2.27+11.25*(h-0.5)+15.00=17.27+11.25*(h-0.5)		

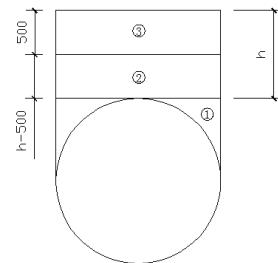


图 3 土层分布图

管道自重: $(1.875*1.875 - (1.875 - 2*0.0207)^2)*3.14/4*72 = 8.68 \text{ kN/m}$

管道浮力: $(1.875*1.875)*3.14/4*10=27.60 \text{ kN/m}$

抗 浮 计 算 :

$K=[17.27+11.25*(h-0.5)+8.68]/27.6 > 1.1$ 得到 $h > 0.892\text{m}$

即在一般情况下,为了防止管道上浮,覆土厚度不能少于 0.892m。

4.2.3 地下水升至地面的情况

以 DN1800 管道为例,管顶以下范围填砂,砂重度按 14.5kN/m^3 考虑;管顶以上范围填土,覆土厚度 H ,土重度按 16kN/m^3 考虑。管道抗浮安全系数在此特殊情况下取

1.05, 此段图层分布如图 4, 计算过程如下:

$$① \quad \text{面} \quad \text{积}$$

$$1.875*1.875/2-3.14*1.875*1.875/4/2=0.378\text{m}^2$$

砂重(考虑浮力) $0.378*(14.5-10)=1.70 \text{ kN/m}$

$$② \text{面积 } 1.875*H=1.875H \text{ m}^2$$

土重(考虑浮力) $1.875H*(16-10)=11.25H \text{ kN/m}$

合计土重 $1.70+11.25H \text{ kN/m}$

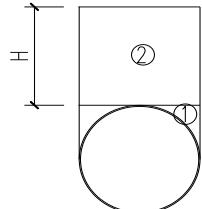


图 4 土层分布图

管道自重: $(1.875*1.875 - (1.875-2*0.0207)^2) * 3.14/4*72=8.68 \text{ kN/m}$

$$*3.14/4*72=8.68 \text{ kN/m}$$

管道浮力: $(1.875*1.875) * 3.14/4*10=27.60 \text{ kN/m}$

抗浮计算: $K=(1.70+11.25H+8.68)/27.6>1.05$ 计算可得 $H>1.64\text{m}$

即在地下水升至地面的特殊工况下, 覆土厚度不能少于 1.64m 。

4.2.4 关于土体遇水后特性变化

一般土均存在抗剪强度, 表现为黏聚力和内摩擦角。当土体遇水后, 土抗剪强度将根据土的性质不同发生变化。对于管道抗浮计算时, 只要土体不是流塑状态(此时抗剪强度为 0), 土壤之间是可以提供一定的剪切力并有利于抗浮的, 如下图 5 所示, G_s 为覆土重(考虑浮力), G_0 为空管道自重, τ 为管道上部土体与外侧土体之间的剪切力, F 为管道浮力。

本人中分析的管道以上土体是回填土, 土体均匀性稍差, 该土遇水乃至饱和后性质变化情况无法准确预测, 故本次抗浮计算中不考虑土壤之间的剪切力, 以达到保证抗浮安全的目的, 按图 6 计算。也就是说, 不管管道上部覆土的抗剪强度发生什么变化, 对抗浮计算没有影响, 抗浮计算只与上覆土的自重有关, 因而可以说采用原土回填和砂石回填没有区别, 甚至采用自重较大的土相对于自重较小的砂石是更有利的。

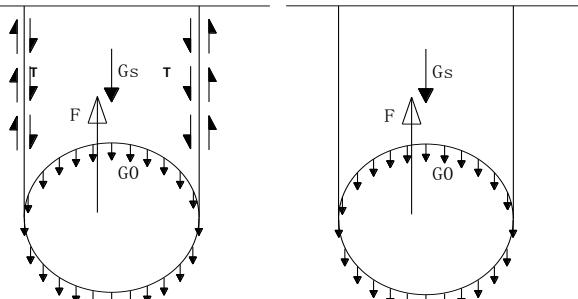


图 5 理论计算模型

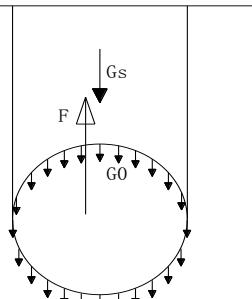


图 6 实际计算模型

5 球墨铸铁管漏水

5.1 发生背景分析

管道安装质量的好坏, 一般要通过管道试压来检验, 通过试压可以检验管道是否存在漏水现场。管道安装完毕后, 根据施工方案划分的试压段来对管道进行注水试压, 在试压过程中如果发现压力表读数在未达到工作压力前, 当持续注水加压过程中, 压力表的读数不在升高, 停止注水加压后压力表的读数在慢慢下降, 且反复操作后依然是如此, 遇到这种情况后应该考虑是管道漏水, 并采取措施寻找漏点。



图 7 管道注水打压

5.2 寻找漏点

当怀疑是管道出现渗漏后, 如何找到漏点一直是大家比较关心的话题, 我结合自己的实践经验来和大家一起分享。

方法一: 当注水打压时, 压力表读数不在升高的情况下, 安排专人沿着管道路径进行巡查, 如果发现地表出现异常松动, 且地面的土壤有湿泽现象, 这个位置有可能就是管道漏水点。

方法二: 通过第一种方法如果不能找到漏点的话, 条件允许的话可以在管道中加入色素, 用功率较大的加压泵对管道进行持续加压, 当压力值不在升高的情况下, 安排专人沿管道路径检查, 如果在有些地表发现土壤颜色和色素的颜色一致, 那这个位置应该就是漏水点。

发现管道漏水点后将该部分管道土壤挖开, 将漏水的部分管道拔出来, 检查管道质量是否有问题, 检查无误后采用新的橡胶圈对管道重新安装, 安装完毕后用土层层回填至设计标高, 再对整个试压段进行重新注水, 管道直径越大注水工程量就越大, 注水完毕后重新进行管道试压, 整个过程周期长, 费用高, 所以渗漏一般都是很多施工单位的痛点。



图 8 管道漏水

5.3 渗漏分析

管道发生渗漏不外乎两个方面。其一是管道材质出现问题，例如管道质量不合格，管道壁厚、椭圆度不符合要求，橡胶圈老化、有裂纹、划痕等。其二就是安装质量出现问题。

安装质量上的问题

安装质量是影响管道渗漏的主要原因。管道在安装过程中，管道的承口和插口的部位没有清洗干净；插口与胶原的接触部分有毛刺、凸起；橡胶圈在安装完毕后没有清洗，表面有灰尘、细砂和小石子；管道连接完毕后没有检查橡胶圈的安装质量，在安装过程中胶圈有可能被顶翻；沟槽底部有软弱土层没有进行地基处理或者处理不到位，导致后期管道回填土后发送不均匀沉降，管道接口处偏转角度超多设计极限，导致管道渗漏；回填土层太厚，超过管道承受能力，管道承口发送椭圆变形，导致胶圈一周的承压比发送变化，导致管道渗漏。



图9 因质量问题试压时管壁被打爆

5.4 预防措施

管道施工应严格按照施工方案的要求精心组织施工，对每道施工环节层层把关，每道工序都应进行自检、复检、交接检；并将检测记录进行备案留存，检查的结果必须真实有效，可以作为以后质量分析的依据。

6 结束语

管道安装的质量的好坏不尽是关系到一个企业的形象，而且事关国计民生，百年大计，在以后的工作中我们要不断的改进施工方法，积极思考，大胆实践，为球墨铸铁管的发展贡献自己一份力量。本文针对球墨铸铁管漏水和上浮的探讨只是抛砖引玉，希望大家可以提出自己的意见和建议，互相学习，共同进步。

【参考文献】

- [1]侯太平. 球墨铸铁管安装施工常见质量问题及控制措施[J]. 陕西建筑, 2013(2): 2.
- [2]单正专. 球墨铸铁管安装施工常见质量问题及控制措施[J]. 工业 C, 2015(54): 217-219.
- [3]吴永霄. 球墨铸铁管安装施工常见质量问题及处理对策[J]. 工程技术(文摘版), 2016(4): 196.

作者简介：申强强（1987.8-）男，山西临汾市，本科，山西一建集团有限公司，中级工程师，从事施工管理。

灌区工程项目管理问题与对策

阳 芳

新疆维吾尔自治区东山建设集团有限公司, 新疆 于田 848400

[摘要]灌区工程建设是一个比较复杂、系统、专业的项目, 它具备的特点是指: 建设周期长、操作难度大、工序繁琐等。近年来, 我国中小型灌区建设工程数量不断增加, 但很多灌区因自身运作时间较长、设备老旧, 在具体使用过程中缺乏完善的维护, 这就直接导致很多工程自身无法更好的发挥自身作用, 并且受到很多条件制约, 设计水平以及相应的施工技术都存在较大的缺陷, 灌区运行管理过程当中存在大量安全隐患, 工程质量不足。在当下水资源稀缺的大背景下, 灌区工程项目管理需要全面发挥重要意义和价值, 为新疆经济社会发展创造更大价值。

[关键词]灌区工区; 项目管理; 工程管理

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6805

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Problems and Countermeasures of Irrigation Project Management

YANG Fang

Xinjiang Uygur Autonomous Region Dongshan Construction Group Co., Ltd., Yutian, Xinjiang, 848400, China

Abstract: Irrigation project construction is a relatively complex, systematic and professional project, which has the characteristics of long construction cycle, difficult operation, cumbersome process, etc. In recent years, the number of construction projects in small and medium-sized irrigation areas in China has been increasing, but many irrigation areas lack perfect maintenance in the specific use process due to their long operation time and old equipment, which directly leads to many projects being unable to better play their role, and subject to many conditions, there are major defects in the design level and corresponding construction technology, and there are a lot of potential safety hazards in the operation and management of irrigation areas, and the project quality is insufficient. In the context of scarce groundwater resources, irrigation project management needs to give full play to its significance and value, and create greater value for the economic and social development of Xinjiang.

Keywords: tank farm work area; project management; engineering management

引言

近些年, 随着我国灌排事业的迅猛发展, 我国各地大型灌区新建、改建项目不断增加。然而, 但是在实际建设期间, 往往具有一些无法确定的要素, 必然会对整个项目建设质量带来负面影响。因此, 需要构建一套完善的项目管理机制, 解决实际工程项目建设中的一些问题, 保证整个项目工程的施工质量, 提升灌区项目建设成效。

1 灌区工程项目实施中的问题

1.1 项目前期工作不扎实

项目初期规划是整个工程管理的一个核心内容, 也是接下来开展项目管理活动的一个重要参考凭据。项目工程在勘测设计的可研、初设、技施阶段均已逐级通过了上级主管部门的审查、审批。但项目前期工作不充分, 细化不足, 影响项目实施; 设计单位对渠道的实地勘测工作不详细, 不到位, 造成工程建设的设计变更。另外, 由于党史经济、社会发展、投资规划等因素的影响, 该项目的建设范围、施工规模、质量标准等都在打折扣, 与原定的规定、标准有很大落差, 必然会破坏整个项目的系统性与完整性, 无法满足当代农业的实际发展要求。设备管理和人员管理

当中本身一直都是灌区工程管理存在的主要难题, 灌区工程当中设施配套性不足, 设备不够完善, 直接导致灌区设备的管理协调性不足, 直接导致实际的效率不足, 导致灌区当中实际的农业发展较为落后, 灌区工程当中长时间无法保养, 老化的现象是非常严重的, 部分的工程已经全面荒废, 无法使用。在具体的灌区工程的保养过程, 自身缺乏相应的管理, 资金管理缺乏完善性, 水平不足, 意识落后, 都缺乏完善性和重视程度^[1]。

1.2 建设管理体系不完善

灌区工程建设存在点多、面广、线长等特点, 从某种角度来看, 必然会导致工程建设管理更加复杂与棘手。虽然在以往的工程建设中培养了一批技术和管理人员, 积累了一定的项目管理经验。但是, 在我区大型灌区项目建设中, 建设单位还存在不少薄弱环节, 在各方协调方面有时缺乏主动性, 造成工作滞后。监理单位人员配置不足, 少数监理人员业务水平不高, 经验不足, 对自身职责不清楚、不了解, 管理力度不够, 不能积极协调处理问题, 工作非常被动。所以, 面对规模大、投资多、任务中的灌区工程建设, 建立和完善项目建设管理体系是项目顺利实施

的重要组织保障。构建了一个完善健全的管理机制是保障灌区的工作可以顺利进行的基础,实现保障灌区的高效稳定,但是目前在部分区域的灌区当中,在管理方面缺乏对于水工建筑物的管理条例,并且很多渠道线路较长的地方管理人员匮乏,管理不足。最后因为灌区当中工作环境是非常恶劣的,人员的配备存在较大的问题,管理制度体系的落后,导致灌区设备老化现象严重。只有在领导巡查以及大规模的维修检测的过程当中,才会全面检测,日常的管理工作当中缺乏相应的维护监管,出现问题无法快速的发现,直接影响农田的灌溉有效性不足,存在大量的问题^[2]。

1.3 施工阶段管理滞后

施工期的管理一般属于灌区项目建设工程管理的一个核心内容,是工程建设期间的一个重要环节,它能够与整个工程的建设周期相结合,而且还会对施工周期、项目安全、成本控制、项目质量等带来极大影响,也是一个极易出现问题的关键过程。在实际落实期间,不同的建设模式无法真正地彰显出统一施工建设的标准性、专业性等优势,必然会引起一系列质量隐患问题。参与建设各方包括部分受益群众对于工程建设工作缺乏足够的认识,导致施工过程中不能得到积极有效地配合,很难保证质量和工期方面的要求。在施工过程中,还存在施工不规范等问题,单元工程、单位工程、分部工程的验收工作落实上掺杂水分。所以,在建立施工阶段管理制度体系的同时,也要切实增强落实力度,通过有力手段狠抓监管,确保灌区工程建设项目施工的顺利推进。

1.4 项目后期管理不到位

灌区工程建设项目是一项民生工程,直接关系着当地农业现代化和国民经济的发展,而在过去很长一段时间一直存在“重建设、轻管理”的现象,工程建设后运行几年就弃之不用,极大地浪费了国家资金。灌区工程因容易被损坏和人为破坏,影响了工程寿命期和效益发挥。运行管理就显得尤为重要,以往,水利工程管理人员大多专业技术水平不高、综合管理能力不足,灌区工程运行维护难以持续,工程效益不能长久发挥。所以,要强化运行管理人员技术水平,提高水利工程运行管理水平,并合理化引进先进技术与管理人才,筑牢灌区工程发展的基础。同时,工程建设项目后评价作为项目管理中的重要环节,往往被忽视,难以对项目运行过程中的各方面进行分析评价,对投资水平和投资效益的衡量不够准确。

2 主要措施和对策

2.1 满足新形势发展要求,重视前期工作

在我党召开的十九届会议之后,治水兴水已成为水利建设的一个核心要素,地方政府非常注重灌区现代化发展。高质量地实施我区大规模灌区项目建设的初期规划管理,一方面必须要全面实施新时期“十六字”治水方针,同时

还需要全面贯彻“水安全”战略,精准地掌控灌区项目建设的新思想、新动态,最大化地满足节水节能、农业现代化、生态文明建设等实际的发展要求。另一方面,在工程初期规划之前,必须要安排技术人员深入基层,真正地调查一线的具体情况,并整理出相关数据,然后实施个性化、针对性的论证分析,不断完善项目规划机制,最大化地增强项目规划的精准性、科学性与高效性。最后,要严格按照水行政部门的大中型灌区建设方案,结合我区大型灌区实际情况,进一步完善灌区工程规划设计工作,确保后续施工实施的可行性、合理性、经济性。全面加快对于灌区改造项目的建设力度,提高对于全新工艺的研究和方法,提高实际的利用效率,加快科技创新的力度,工程管理当中需要使用快速先进的管理措施,提高灌区的灌溉效率和速度,在组织和技术管理技术当中,需要做到创新,在技术层面当中需要全面提高数字源的利用实际情况,了解需求,稳定供需^[3]。

2.2 创建完善工程管理体系

因为灌区工程并未集中分部,必须要按照具体情况创建一套标准的工程管理制度。全面落实“工程法人责任制、招投标制、施工监理制、协议监管制”等政策,根据要求创设单位法人,优化内设部门与现场管理部門的具体职责,同时还需要结合实际需求针对性地配置工程管理者、技术者,最大化地彰显出监理效应。同时还需要积极落实相应的立法政策,创建完善的灌区工程管理体系,由工程决策到工程施工,真正地明确一套有序、规范、专业的操作流程,严格遵循相关要求。注重工程管理队伍的综合素质培训,加强工程管理人员的技能考核,尤其是年青人员经验不足,必须要对其着重训练,持续增强其综合素养与责任观念。同时还需要针对性地落实项目代建制、规划施工总承包制等,不断地实施专业化、规范化的社会管理体系,真正地满足当前社会经济的实际发展要求。灌区当中的水利工程的建筑建设质量是保障灌区高效改革的基础方法,也是实现灌区当中正常运作的根本,所以灌区的水工建筑物在检查和维护的适合,如果出现了年久失修的工程需要加强养护措施和方法,完善运行功能,如果直接超过使用的年限,需要及时的更换和维修。做好渠道的防渗漏的情况,按照水利的标准进行维护,灌区当中实际的建筑物的质量情况是保障一切运作的根本,所以需要保障完善性和高效性,在日常的管理当中加强巡视管理,针对问题及时的处理,做好相关的设备完善,加强节水改造工程的优化,为正常的运作打下牢固的基础。

2.3 突出重点,加强施工管理

2.3.1 做好施工前准备工作

一是施工现场的准备,从投标开始就对现场进行调查,

熟悉和了解现场情况及周边环境,申请落实临时占地并办理相关手续;了解现场交通情况,与地方政府与交通部门协商,为工程施工创造良好的环境;完成“三通一平”工作,办公生活区、实验室、钢木加工区、材料库及材料存放场等临时设施陆续建设。二是技术准备,组织技术人员和管理人员学习有关技术规范、工艺标准、招标文件及相关文件,熟悉施工特点,掌握各项施工工艺和技术标准;接到施工图纸后,各参建单位立即组织技术人员看图审图,做好设计图纸交底、施工设计交底、质量安全技术交底等工作;认真编制施工组织设计,实现人料机最佳配置。

2.3.2 注重施工进度控制

因为灌区项目受到外界的复杂因素影响,例如:水文、天气、地形等,而且由于汛期防洪、耕种灌溉等因素的干扰,在最大化增强项目质量、安全等基础上,必须要确保其施工进度符合要求,但是整体来看,存在一定的难度。在项目施工建设期间,施工单位必须要结合工程特征与进度调控需求,明确深度不一的控制性、引导性、动态性的施工进度规划,同时还需要将其按照不同的单位进行科学划分,例如:年度、季度、月度、周、旬等。在项目计划落实期间,若发现不能顺利完工的,一定要第一时间分析其根源,然后实施科学、有效的补救策略,确保项目总进度规划能够全面落实。项目负责人必须要加强整个工程的系统化管理,同时还需要运用科学、完善的组织策略、控制策略、经济策略、工艺策略等对整个进度实施动态化地操控^[4]。

2.3.3 加强施工质量控制

灌区工程当中具体的安装和施工需要按照我国相应技术标准进行相应的审查分析,制定完善的施工方案措施,保障工程的质量和情况,降低实际的成本,对于施工过程当中的管理需要加强对于影响工程质量的分析,对于施工工艺以及人员自身的素养和设备进行相应的管理,完善形成一个合理的质量技术措施。一个项目通常包括若干个小工程,唯有保障所有小工程的质量都满足项目建设的施工要求,方可确保整体质量符合我国建筑行业的实际规定。在灌区工程施工准备期,加强质量控制一定要按照原设计图纸进行考虑,同时还需要在具体施工期间持续地优化施工计划图,并总结出一系列整改意见与策略。灌区施工质量一定要严格遵循国家政策与规定,真正地依法落实,尤其是机电技术人员在具体操作期间,一定要积极地分析其中存在的问题,然后对其统一改正,实现及时调整,保障灌区工程能够高效有序的开展。施工企业是加强项目质量控制的一个重要主体,必须要对整个项目质量承担起主要责任,同时还需要积极地编撰具体、完整的施工质量方案,科学实施工程划分,在严格遵循动态化控制理念的前提下,加强质量的事前、事中、事后管理。注重人、设备、材料、技术、环境等因素的监控。结合项目设计图与施工

技术标准等加强各个工序的规范化管理,同时还需要对隐蔽环节进行质量评测、记录、验收等,大大提高施工成本控制力度,对其中存在的质量问题第一时间处理,避免质量隐患出现。监理企业必须要对核心区域、隐蔽项目、核心工序等进行旁站监理控制,并且还需要通过审查、巡视、评测、抽样实验等手段,加强施工质量管理,全面审核施工企业的组织规划、工艺技术等,加强物料、中间品等品质审查。

2.3.4 重视施工安全管理

要严格贯彻落实“安全第一,预防为主,综合治理”方针,压实参建各方安全生产责任制。上级主管部门、项目法人和监理单位都要高度重视安全管理工作,加强监督监管,落实“三同时”制度。施工单位要编制安全技术措施和施工现场用电方案,认真进行安全技术交底,做好项目管理人员、班组长、安全员、作业人员的安全生产教育培训工作^[5]。

2.4 深化改革, 加强工程运行管理

构建灌区工程的管理工作系统,全面完善和提高灌区工程的监督管理制度,特别是对于灌区工程建设后期阶段的接管措施和力度,首先需要保障工程建设的质量,其次需要保障工程的后期过程当中实现专业人员的维护和管理,在实时工程岗位责任制度,通过相关的绩效劳动工资制度全面提高积极性和工作主动性,保障良性发展,制定相应的应急方案,实现对于资源的调度规定分析,进行管理和水量的控制,保障工作都需要按照实际的章程进行,全面完善对于灌区工程的技术组织力度,实现稳步的提高,灌区综合管理自身的力度需要全面强化,管理的制度需要更加全面,在工程的建设以及项目的维护都需要专门的管理人员进行。灌区工程建的好不好不能只看外表,具体落实到运行上,运行的好受益时间长才是真正的好^[5]。所以,运行管理作为工程建设项目管理的延伸,是一个亟待并长期关注解决的问题。首先,建成后要合理运用工程,加强检查、观测、维修和养护,发现问题及时处理,消除隐患,延长工程寿命,充分发挥工程效益。其次,要深化灌区管理体制改革,建立良性运行机制,推进农业综合水价改革,健全运行维护管理制度,使工程管理规范化、常态化、精细化。最后,在新发展阶段,要加强灌区信息技术的应用,推进灌区现代化建设,提高灌区综合管理水平。

3 结语

灌区现代化建设已进入新发展阶段,建设者和管理者也应当紧跟新时代、适应新形势、贯彻新理念,在系统总结过去灌区建设发展经验和做法的基础上,站在更高更全面的角度上谋划灌区工程建设和运行管理工作,使灌区管理效率和水平得到提升,为地区国民经济发展发挥长效促

进作用。

[参考文献]

- [1] 胡雪, 武永茂, 冯磊. 工程项目管理总承包(PMC)建管模式下项目管理工作探讨 [J]. 四川建材, 2021, 47(11): 180-181.
- [2] 张文曲. 洋河二灌区农业节水综合改造项目建设管理实践 [J]. 中国水利, 2021(1): 44-45.
- [3] 李翔宇, 彭春武. 灌区工程项目管理探讨 [J]. 价值工程, 2019, 38(36): 31-33.

[4] 马丹. 灌区建设工程项目管理的重点和难点分析 [J]. 安徽水利水电职业技术学院学报, 2019, 19(2): 32-34.

[5] 李瑞彩. 灌区项目的建设管理研究 [J]. 时代农机, 2018, 45(2): 141-142.

作者简介: 阳芳 (1979.7-) 男, 汉族, 湖南安仁人, 工程师, 本科毕业, 2018 年毕业于塔里木大学, 学习工程造价专业, 现从事水利水电工程造价、水利工程施工管理等工作, 当前就职单位: 新疆维吾尔自治区东山建设集团有限公司。

水利水电工程施工安全管理研究

白新平

温泉县水利管理站山泉水水管所, 新疆 博尔塔拉 833400

[摘要]从现阶段,水利水电工程施工情况来看,在施工过程中安全事故时有发生,如果没有全面做好安全管理工作,会直接影响水利水电工程施工效率、施工质量及工程效益。因此在进行水利水电工程施工过程中,应根据工程具体情况充分做好施工安全管理工作,有效规避施工过程中的安全问题,在保证水利水电施工安全的基础上提升施工质量,确保水利水电工程运行的稳定性。

[关键词]水利水电工程; 施工安全; 管理措施

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6857

中图分类号: TV513

文献标识码: A

Research on Construction Safety Management of Water Conservancy and Hydropower Projects

BAI Xinping

Shanquan Water Pipe Office of Wenquan County Water Management Station, Bortala, Xinjiang, 833400, China

Abstract: From the current construction situation of water conservancy and hydropower projects, safety accidents occur from time to time in the construction process. If the safety management is not fully done, it will directly affect the construction efficiency, construction quality and project benefits of water conservancy and hydropower projects. Therefore, during the construction of water conservancy and hydropower projects, the construction safety management should be fully done according to the specific situation of the project, so as to effectively avoid the safety problems in the construction process, improve the construction quality on the basis of ensuring the safety of water conservancy and hydropower construction, and ensure the stability of the operation of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; construction safety; management measures

引言

在进行水利水电工程施工过程中,应充分认识到安全管理工作的的重要性,全面做好水利水电工程安全管理工作,从而保证水利水电工程可以顺利开展。在进行水利水电工程安全管理工作时应了解安全管理工作重点、作用等方面的内容并明确安全管理中的不足,制定准确的安全管理工作制度与措施,提升水利水电工程安全管理工作水平,更好的推动水利水电领域发展。

1 水利水电工程施工的主要特点与安全管理在水利水电工程中的作用

与普通建筑工程相比,水利水电工程还是有相似之处的,如从水利水电工程施工材料选择方面来看,普通建筑工程、水利水电工程中均会应用到钢筋材料、混凝土材料等,但是在此应注意的是水利水电工程的特点比较明显,如水利水电工程中的大坝施工、河道施工等,这些分项工程在施工过程中均会受到环境、气候等方面的影响,所以也给水利水电工程施工带来一定的安全隐患。此外,水利水电工程施工过程中涉及到的专业、部门较多,假如在施工过程中各专业、各部门间沟通不及时或未实现信息实时共享,也会增加施工安全问题。从水利水电工程施工安全管理角度来看,由于我国地理环境不同,南北方也存在一

定的差异,如南方地区降水量较大且水灾发生率较多,北方地区降水量相对较少且干旱问题较多,当出现这些问题时就无法保证人们的正常生产生活。因此为了更好的解决这一问题应充分认识到水利水电工程施工安全管理的重要性并充分做好安全管理工作。

从水利水电工程建设角度来看,工程整体投资量较大、施工周期较长且涉及到的专业较多,再加之操作技术难度较大且施工环境比较复杂,也增加了工程建设的安全隐患,当发生安全事故后会给工程整体建设周期、施工成本等带来不利的影响,同时也无法为施工人员创建安全的施工环境。因此在进行水利水电工程施工过程中应强化安全管理,为工程顺利开展奠定基础,如没有创建施工安全管理制度与体系会给水利水电工程施工效果及质量带来不利的影响。从水利水电工程施工安全管理角度来看应做好安全管理模式构建工作,从而保证水利水电工程可以顺利开展。所以在进行水利水电工程施工安全管理时应构建安全管理体系并进行全面落实,提升水利水电工程施工安全管理水平,更好的促进水利水电工程发展^[1]。

2 水利水电安全施工管理应遵循的原则

2.1 预防性原则

在进行水利水电工程施工安全管理过程中,应遵循预

防性原则,从而保证各项工作可以顺利开展同时确保各施工环节均可以满足施工建设要求,确保操作的规范性。在进行水利水电工程施工过程中一部分操作流程具有一定难度,因此应强化安全管理工作并合理应用安全管理技术,在有效规避安全问题的同时应提升水利水电工程建设质量并可以为施工人员创建安全的作业环境。

2.2 安全性原则

在进行水利水电工程施工过程中,水利水电工程施工企业应做好施工进度计划与施工成本管理计划,并提升安全管理工作的积极性,确保各参建人员可以具有良好的责任意识,施工企业不得只将管理重点放在经济效益提升方面,若有安全问题发生时会给施工人员生命财产安全严重的威胁,还会影响施工进度技术并阻碍企业发展。因此参与水利水电工程施工安全管理的人员应始终落实安全性原则。

2.3 强制性原则

水利水电工程施工安全管理过程中应全面落实相关法律法规,提升施工人员的对安全管理工作的认知度。在进行水利水电工程施工安全管理过程中应全面落实相关法律法规,从而保证安全管理工作效率与水平。第四,全面性原则。水利水电工程施工中涉及到的内容、施工环节相对较多,当其中一个环节出现问题时会给整体施工进度、施工质量等带来直接的影响。因此在进行水利水电工程施工安全管理过程中应落实全面性原则,确保各参建人员可以参与到安全管理工作中来,提升自身责任感,保证安全管理水平,从而确保水利水电工程可以顺利开展^[2]。

3 水利水电工程安全管理工作中的问题

3.1 水利水电工程安全管理制度不健全

近年来,水利水电工程整体建设规模不断增加且对工程结构、施工技术、施工标准、施工规范等方面有着直接的关系,因此应对安全管理制度进行不断完善。但是在进行水利水电工程安全管理工作时还存在这样或那样的问题,例如安全管理责任不清、安全管理工作落实不到位、施工现场安全排查不规范等问题,这样就无法保证水利水电工程安全管理工作有序开展,导致管理工作出现偏差。

3.2 安全管理工作中信息化技术应用不全面

随着科学技术的不断发展,信息化技术得到了广泛的应用并为各领域发展提供了有力的支持,将信息化技术应用到水利水电工程安全管理过程中也取得了良好的效果。从现阶段水利水电工程安全管理工作来看,信息化技术应用并不全面,无法保证安全管理工作全面性、直观性、准确性,导致各类安全风险管理不到位,无法与水利水电工程实际情况进行结合,这样就导致安全管理工作不到位,给安全管理工作顺利开展带来阻碍。

3.3 安全管理人员专业性较弱

在进行水利水电工程安全管理过程中,无论是水利水电工程安全管理政策还是安全管理制度的落实,均要求安全管理人员具有较强的专业性及管理能力,同时可以跟随

时代发展要求,更好的满足现代水利水电工程安全管理要求,提升水利水电工程安全管理要求。但是现阶段水利水电工程安全管理人员的专业性不足且管理能力较弱,无法准确操作安全管理技术,再加之安全管理意识不足,导致水利水电工程安全管理工作责权不分、管理工作混乱等问题。再加之水利水电工程施工过程中会受到自然环境、施工技术、施工设备等方面的影响,存在一些无法预料的安全事故,也给水利水电工程安全管理工作带来阻碍^[3]。

3.4 安全管理工作评价体系不健全

在进行水利水电工程安全管理过程中,要想确保管理效果与管理效率应构建完善的评价体系,利用安全管理评价体系为安全管理工作提供指导并保证安全管理工作时效性,确保水利水电工程安全管理工作效果与水平。但是从现阶段水利水电工程安全管理情况来看,即使一些水利水电工程施工企业对安全管理工作进行分层管理但是由于安全管理评价工作不健全,也无法为安全管理工作提供指导,导致安全管理工作不到位、不全面,可见安全管理评价工作还是应进行进一步优化的。

4 水利水电工程安全管理问题措施

4.1 对安全管理制度进行优化

在进行水利水电工程安全管理工作时,应从工程建设背景、施工技术要求、施工环境、工程构造等方面开展,将精细化管理理念落实到安全管理工作,从而确保水利水电工程安全管理工作全面性,完成管理目标。在进行具体的水利水电工程施工过程中,由于施工环境、地质条件等也增加了安全隐患,其中一部分安全隐患比较隐蔽,所以在进行安全施工管理制度编制过程中应充分考虑具有隐蔽性的安全事故,并做好这部分安全隐患的分类、统计与整合工作,从而提升安全管理工作效率。在进行安全管理工作过程中应编制安全管理手册,从而为安全管理工作实时提供保障,满足安全管理工作标准及要求,充分发挥出安全管理在水利水电工程中的作用。

4.2 充分利用信息化技术构建安全管理预警系统

随着信息化技术的不断发展,将信息化技术应用到水利水电工程安全管理工作,可以提升水利水电工程安全管理工作的动态化、准确性、高效性,同时还应利用信息化技术构建安全管理预警平台,为安全管理工作提供保障。利用信息化技术对安全管理平台使用效率进行综合评价,实现水利水电工程安全管理工作信息数据共享,同时构建技术管理、材料管理、人员管理、环境管理、设备管理等方面的管理系统,从而对各项管理工作进行整合。在进行水利水电工程安全管理过程中应充分利用信息化预警平台并制定应急管理预案,提升安全管理工作效率并保证安全管理工作精准性、精细化。此外,还应做好安全风险评估工作,利用信息化技术建设数字模型,保证安全预警平台的及时性,确保安全管理工作效率^[4]。

4.3 不断提升安全管理人员专业水平, 确保安全危险源识别的准确性

首先, 在进行水利水电工程危险源识别时应合理选择识别方式并与工程实际情况进行全面结合, 从而可以准确的判断施工现场危险源。在进行危险源识别时为了保证其精准性, 通常会采用分析法与安全检查法等, 同时对危险源等级进行划分, 当完成危险源识别后采用分层管理管理方式并从中选择出具有代表性的危险源等级参数, 从而编制危险源风险评价报告, 最终将危险源进行有效的控制。其次, 还应组建专业的安全管理团队, 将水利水电工程安全管理制度进行全面落实, 确保各参建人员可以合理应用安全管理技术并将施工中的安全风险进行有效控制。此外, 可以采用 LEC 评价法对水利水电工程施工中的潜在危险进行评价, 并落实水利水电行业相关法律法规, 做好是现场危险原评价工作。同时在进行水利水电工程施工管理过程中, 进行安全管理时还应将管理工作进行分层, 采用动态化检查与动态化管理的方式, 从而确保危险源检查工作的全面性。

4.4 对安全管理评价体系进行优化

在进行水利水电工程安全管理过程中应优化安全管理评价体系, 在了解工程具体情况后从工程建设周期、施工技术、施工设备、施工人员等方面进行管理, 并将安全管理评价体系进行优化, 通过对安全管理评价体系的优化来提升水利水电工程安全管理工作 的详细性、全面性、精细化。认识到水利水电工程安全管理评价体系建设的重要性并避免因为人为因素所导致的安全管理工作偏差。提升安全管理评价结果应用效率并根据水利水电工程具体情况做好安全管理工作调整与优化, 从而确保水利水电工程安全管理工作可以顺利开展。同时在进行水利水电工程安全管理过程中还应协调好安全管理、质量管理与成本管理间的关系, 确保各项工作可以同步有序的开展。

4.5 优化安全管理技术

水利水电工程安全管理过程中应将安全管理技术进行优化并积极引入现代化管理理念, 使安全管理工作更加多元化, 实现安全管理工作全过程管理目标。同时还应做好施工技术交底工作, 明确水利水电工程施工过程中的施工重点、安全风险控制系统, 同时将安全管理技术、安全管理模式进行优化并做好工程空间布置工作, 确保各项管理工作可以有效衔接, 保证水利水电工程安全管理工作效果。水利水电工程中还有一些比较特殊的岗位, 因此应做好特殊岗位时人员岗前培训工作, 确保其可以全面掌握操作技术、操作规范, 重点做好高空施工、水下施工、坑道施工管理, 同时还应做好安全宣讲工作, 提升安全意识。在应用安全施工技术时, 安全管理人员应对工程特点、施工环境等因素进行分析并将其与施工组织工作进行结合, 使管理工作更具可行性, 从而保证施工技术使用效果, 提升水利水电工程建设质量, 并为施工现场人员创建安全的

施工环境, 确保水利水电工程可以顺利开展。

4.6 做好安全施工宣传工作

水利水电工程施工企业在进行安全管理时应确保管理方式、管理理念等方面的先进性, 构建水利水电工程安全管理文化体系, 通过有效的宣传提升参建人员的安全意识并提升自我防护技能, 同时明确水利水电工程安全管理各岗位的责任, 确保安全管理工作效率。构建水利水电工程安全管理激励制度, 从而确保水利水电工程安全管理人员工作的积极性与主动性, 充分发挥出安全管理工作在水利水电工程中的作用, 提升水利水电工程建设水平, 确保后期投入使用后的运行效果。

4.7 做好安全监管工作并对安全管理内容进行细化

不同的水利水电工程具体实施主体也存在区别, 因此应将安全监督管理工作进行细化, 主要包括外部监督管理工作与内部监督管理工作, 同时政府相关部门、监督管理部门等也应充分发挥出自身作用, 建立完整的水利水电工程安全监督管理系统。水利水电工程安全管理工作具有较强的连续性, 不仅需要做好人员、材料等方面的安全管理同时也包括施工环境管理、数据信息管理等, 因此应根据工程实施情况对安全管理工作进行优化, 确保水利水电工程安全管理工作 的科学性, 降低施工过程中安全事故发生率, 确保水利水电工程整体建设水平, 更好的促进水利水电工程发展^[5]。

5 结语

通过分析可知, 在进行水利水电工程建设过程中应认识到安全管理工作的重要性, 确定参与施工的人员均可以积极参与到安全管理工作 中来, 减少施工过程中的安全事故。此外, 安全管理人员应明确自身工作内容、责任并制定安全管理机制, 对施工人员操作行为进行规范化管理, 并对施工过程中的问题进行优化, 同时施工过程中还应做好安全防护工作、安全宣传等工作, 从而减少安全事故的发生, 确保水利水电工程可以顺利开展。

[参考文献]

- [1] 马涛. 试论水利工程施工中的安全管理及质量控制 [J]. 四川建材, 2022, 48 (6): 223-224.
 - [2] 何景艳. 水利水电工程施工中安全管理问题分析 [J]. 建材发展导向, 2022, 20 (8): 94-96.
 - [3] 刘向磊. 水利水电工程施工安全管理研究 [J]. 新疆有色金属, 2022, 45 (2): 103-105.
 - [4] 李兵兵. 水利工程施工安全管理探析 [J]. 中国勘察设计, 2022 (4): 88-90.
 - [5] 刘振生, 卢俊岭, 李玉东. 水利水电工程施工安全管理探讨 [J]. 内蒙古水利, 2022 (2): 73-74.
- 作者简介: 白新平 (1968.7-), 毕业院校: 新疆广播电视台, 所学专业: 工业企业管理, 当前就职单位: 温泉县水利管理站山泉水水管所, 职务: 业务员, 职称: 工程师, 级别: 十级。

浅谈建筑工程施工技术及其现场施工管理的措施分析

高国平

北京建工四建工程建设有限公司, 北京 100075

[摘要]近年来,由于建设项目建设的加强,有关部门应加强对项目建设的技术监督,加强工地建设的管理。通过对项目实施过程中的技术问题进行反思和剖析,便于简化工程过程,防止地基变形、管线敷设不当等问题。因此,文章对施工工艺和各工序的管理工作进行了细致的剖析,以期达到有效地提升施工的管理效果,保证项目的正常进行。

[关键词]建筑工程;工程施工;施工技术;施工管理

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6826

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

Brief Discussion on the Construction Technology of Construction Engineering and the Analysis of Measures for On-site Construction Management

GAO Guoping

BCEG No. 4 Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 100075, China

Abstract: In recent years, due to the strengthening of construction projects, relevant departments should strengthen the technical supervision of project construction and strengthen the management of site construction. Through the reflection and analysis of the technical problems in the process of project implementation, it is convenient to simplify the engineering process and prevent problems such as foundation deformation and improper pipeline laying. Therefore, the article makes a detailed analysis of the construction technology and the management of each process, in order to effectively improve the management effect of construction and ensure the normal progress of the project.

Keywords: construction engineering; engineering construction; construction technology; construction management

引言

技术与管理的双重组织,不但可以提高项目建设的经济效益,而且可以不断地提高实施技术的实施效果,从而解决施工中存在的问题;在工程建设中,它是扩大工程质量、成本和进度管理的前提。在各种管理工作中,对施工问题进行组织和预测,降低类似的安全隐患,将最新的施工技术结合起来,并注意技术上的缺陷;有利于提高技术和管理研究的实用价值。

1 建筑工程现场管理的必要性

在施工现场的基础上,对保证工程质量具有十分重要的意义。在专业管理方面,施工管理方式是制约施工技术和质量管理的重要因素,在施工过程中应将施工方法与条件有机地结合起来,以改善工程的总体质量。在工程正式开始之前,工程的技术规范将由专业人士进行。在有针对性的设计中,要强化工程的管理,保证工程的科学性和合理性,并使各种资源得到合理的分配。在工程建设中,建立起一套行之有效的施工管理体系,是保证工程质量和进度的关键,在建筑工地上,应坚持规范化的原则。

根据目前的工程质量标准,加强工地施工的管理,建立工地质量管理制度,组织专业技术人员规范工地作业,在保证工程质量的前提下,严格控制施工过程中的各个环节,以确保工程取得一定的经济利益。在施工过程中,要严格控制施工过程中的物料价格,防止施工过程中出现严

重的经济损失。只有坚持经济、规范化的管理理念,才能确保工程按期、高质量地完工,从施工中获取充足的收益,为建设项目的长远发展作出贡献。

2 加强施工技术及其现场施工管理的作用探讨

以建筑技术为中心,对工地施工的指导和实施途径进行决策。近几年,我国建筑工程的发展速度很快,针对常用技术的使用趋势,控制技术的使用效果;它能有效地提高建筑的使用年限,对于提高有关施工单位的市场地位,促进项目的经济增长具有重要的作用。

与技术类型的研究相比,工程项目实施的时间跨度很大,特别是在工程技术的运用过程已经逐渐成熟的情况下;根据自身建设规模,对上述两种内容进行控制,可以实现建设项目建设中存在的潜在危险问题。

第三,无论采用预应力技术或软基技术,均需进行结构强度分析;为以后的工程施工和施工做好准备,只有如此,在规避工程风险、提高结构稳定性的同时,解决工程技术运用和管理工作的实际问题。可见,工程技术与工程施工管理工作关系到工程建设的质量和使用年限,因此,在实施过程中,应根据工程的适应性灵活的调整方向,并从管理的易变性方面考虑。

3 建筑施工技术的常见类型分析

3.1 软土地基技术

在软弱地基技术的施工分析中,将会有更深层的研究

方向,例如:地质构造对基础承载力的影响;在软弱地基的施工中,可以方便地进行更多的变更,提高工程的可控性,提高工程的现场效果。软弱地基的施工受多种因素的影响,外部施工条件和内部土体构造等因素均从侧面增加了软基的施工难度。

其次,由于工程质量管理和进度管理水平的提高,软基工程已逐渐成为技术研讨的重点,仅在承载能力方面;降低各种制约因素的影响,根据建设项目的总体目标,对这种施工工艺和软弱地基施工顺序进行重新排列。

3.2 结构化技术

转变对结构施工的认识,替换原有的结构性建筑框架,并使用高强度的钢结构技术,这是有别于传统的结构建筑的特点;在框架剪力墙的施工中,它更容易对建筑结构的稳定性进行控制。

可见,只有在结构施工技术的探讨中,深入地解决框架建造内在的强度问题,才能推动建设的发展;因此,在进行钢结构施工时,首先要做的是按程序进行结构施工,提高钢结构和剪力墙的质量控制。特别要注意的是,此类施工工艺必须与整个工程顺序一致,并且要重视钢结构的建设,从而提高工程的可控性。

3.3 防水施工技术

在建筑工程中,防水施工工艺的改善可以使给排水系统产生两种改变:一是很大程度上减少了渗漏问题;二是保证水资源的整体利用。从这一点可以看出,该技术在卫生间、厨房等经常渗漏的地方,具有很好的防护功能,在防水工程的固有范畴中,对建筑材料的防水和防腐效果进行了探讨;这对提高漏水发生区的施工效果是有益的。

可见,防水材料的不断更新换代,对提高防水施工的效果有一定的帮助,而所谓的防水施工技术;就是通过对渗水状况的分析和对防水材料的性能标准的探讨,从而有效地帮助建筑施工获得防水性;为了减少厨房等空间的防水效果,有关人员必须对空间结构的合理设计作出判断。

3.4 电气接地技术

在电力接地技术对住宅用电品质产生一定的影响时,必须从原有的建筑物结构的空间出发,寻求一种更加优良的技术实施。因此,要提高工程的工程合理性,除从线路布置和电源功能稳定这两个核心问题入手,确保电气接地技术的使用效果,确保其使用的质量,是在当前研究此项技术的目的所在。

不难发现,有关的装置和功率是这项技术的关键。从建筑的空间设计逻辑出发,对电的技术进行再划分,可以提供一个较好的应用环境,使得这一技术不管在蓄电领域都可以;或者说,他们的供电能力,都有了长足的进步。

4 施工现场施工管理中的问题

4.1 管理制度不完善

目前,我国大多数项目的施工管理工作都存在着管理体系不健全的问题。这是因为很多公司都在承受着竞争的压力,为了追求经济效益,忽视了对当地的经营。施工现

场管理能有效地控制施工质量,降低施工成本,从而为企业创造一定的经济效益。没有科学的体制做保证,对人才的约束是不存在的。

在此情形下,工程造价很可能超过预计,施工工期会因此而延后,工程的质量也会受到影响。另外,有些建设项目注重施工质量、注重质量监控,忽视了施工现场的质量控制;导致工地上的操作不规范。有些企业为了获得更大的利益,往往会采取“走捷径”的方式,通过精简员工来降低成本,从而对产品的质量造成不利的影响。所以,建立健全的施工现场管理体系,能有效地提升施工管理水平。

4.2 落后的施工技术

由于工程施工的长期性,施工过程中必须进行现场管理。但是,在目前的建设过程中,仍然有一些技术上的滞后,没有依据工程的实际情况,制订出一套科学的施工方案。若在施工条件不佳,不能制订出合理的施工计划,将会对施工项目的最后质量产生不利影响。

4.3 现场监督管理薄弱

施工现场监理是施工管理的核心,是确保工程顺利进行的重要依据。在实际的监理和管理中,有些工作只是表面现象,没有认识到施工现场管理的重要意义,并没有严格地执行相关的制度;这就为项目的施工带来了潜在的危险。另外,在建筑工地上,为了获得最大的利益,节约施工现场的管理费用,有的公司聘用不具有施工监督技术的员工;不能对工地进行深层次的监督,监督效果不佳。

4.4 现场管理缺乏科学性

由于某些项目的现场管理不够科学,造成了工程建设的低质量。在管理中,由于缺少科学的管理,常常会产生一些问题。项目经理的综合素质不能适应施工现场的管理,不能进行科学、合理地建设。造成工地管理的混乱,对建设项目的总体质量产生了一定的影响。

4.5 管理人员素质有待进一步提升

在施工现场管理中,存在的问题主要是缺少适当的管理人才。在实际的项目建设中,多数管理者缺乏对工地安全的认识,违法行为越来越频繁。从有关的调查来看,大多数的管理工作都是由技术人员来做。工程技术人员对工程建设中存在的问题有一定的认识,但是在实际工作中,由于缺乏对工程实际情况的理解,导致工程的各个方面都无法进行有效的管理;而且,在工地上,也无法有效地配置各种建筑资源。

5 建筑工程现场管理对策

5.1 完善现场管理体系

随着建设项目的不断扩展,施工现场的工作也随之变得复杂起来。工地建设需要对材料、设备、人员进行监督。传统的管理体制已经无法适应现代社会的要求。在工程建设中,存在着大量的违章作业,存在着很大的安全隐患。为了节约开支,有些建筑管理部门对此睁一只眼闭一只眼。

部分企业管理人员不能有效地进行管理,很多管理者不清楚自己的工作职责,造成了工地建设得不顺畅,存在着大

量的安全隐患；安全不能保证，物资和装备的使用不当，导致了资源的浪费。而造成上述问题的原因是缺少一套完善的建设管理制度。因此，在工地上，管理者必须在工地上明确管理内容和责任，以保证对工地工人有较好的安全保障。

5.2 加强材料管理

建筑工程的质量取决于材料的质量。技术问题不大时，由相关人员进行赔偿；如果出现了严重的问题，就得拆掉并重新修建。建筑材料是问题的根源，同时也是很难从材质上消除的。

为了防止出现材料问题导致的工程事故，管理者要对材料的质量进行严格的控制。有的企业为节约成本，选用劣质原料，短期内无法看出原料差异，但在建筑使用中存在着更大的安全风险；在这场意外中，大楼也出现了坍塌。所以，工地上有关的施工管理人员要重视物料的品质，并注意物料在工地上的分布。

5.3 加快建设施工监督体系

由于项目建设周期较长，涉及的项目也较多，因此，在施工过程中要注重对施工过程的控制，以确保工程的质量。为了充分认识到人力、物力、财力管理的重要意义，必须在建设过程中建立安全监管体系，把监理工作和项目管理有机地结合起来。通过对工地的管理，保证了工地的标准化，降低了安全隐患。在施工过程中，要有健全的安全管理体系。分析施工现场的实际状况，并依据分析结果，对工地工人进行安全管理。

5.4 加强施工管理队伍的建设

工地施工管理人员必须具有全面的素质，在工作中要坚持敬业、可靠的原则。随着工程技术的发展，管理技术的革新，新技术、新观念的出现是必然的。为了适应新时期现场管理需求，管理者应具有较强的管理意识。为此，建筑行业必须加强对工程管理人员的素质教育。各相关部门应积极引进高水平的人才，加强管理工作。在引进大批优秀人才之后，也不能忽略对其进行培训。要加强对工程管理人员的培训，以保证工地施工管理的知识更新。同时，相关部门也要在新技术的运用下，加强对建筑工人的培训，增强他们与管理层的合作精神，并解决工地管理上的不足。

5.5 加强安全管理

在工程建设中，安全生产是工程建设中的一个关键环节，工程建设中的安全生产是保障工程建设的一个关键环节。为了保证施工过程中的安全，必须加强对施工中工人工作行为的控制，防止施工作业中的危险因素。对工程项目负责人及施工工人进行安全教育，加强对工地的安全教育，加强对已制定的施工管理制度。当工程建设的条件许可时，通过信息化技术对工程工地进行实时监控，并能及时地检测出工程中的质量与安全问题，并通过相应的处理方法来进行优化。

5.6 提高施工技术应用水平

在经济、科技等方面的扶持下，建筑施工必须采用先

进的技术，充分发挥技术的先导作用，从而提高施工技术的熟练程度。在施工过程中，还要建立一套严格的评估体系，对工作表现突出的人员进行表彰，以充分调动工地工人的工作热情。按照责任制的规定，工地的管理责任由个人承担，便于责任的明晰。在建立激励机制之后，要对员工进行有效的管理和调动，并建立相应的考核制度。

5.7 质量控制措施

施工项目的质量管理对施工项目的成功起着至关重要的作用。项目的质量管理主要是依据相关的国家、当地的相关法规来确定项目的质量指标，以保证项目的质量符合规定。根据设计施工组织、施工图审查、技术交底等工作，对施工过程中的相关数据进行保存、归档，并按施工规程进行操作。同时，要强化项目中隐性、关键环节、薄弱环节的质量控制，及时发现问题并解决。施工设计，材料采购，样品制作，检验，由专业的质检人员负责。

特别的建筑工程，应由施工许可及监理人负责。在工地上施工所用的设备，必须是安全、可靠的，并且相关人员的操作也要符合工程的规定。健全质量控制体系，规范工地建设，建立质量管理目标，保证项目的顺利实施。建设管理程序的规范化，按照相关的法律、法规，制定施工进度、质量管理等相关制度。组织项目管理质量研讨会，定期对项目施工过程中出现的问题进行分析，并提出相应的对策，使施工目标更加完美；改善施工现场管理的工作效率。加强工程质量监管，加强工程质量的认识。以文明施工为基础，注重工地施工质量，保证工程质量、安全、稳定地推进。强化工程质量，严格审查工程项目计划文件，发现问题并及时处理；掌握施工过程中的变化，保证施工质量达到整个项目的质量标准。

6 结语

总之，先进的施工技术保证了建设的科学。在施工过程中，应采取的措施能够有效地控制施工过程中的质量，改善施工组织的运行，并能有效地保障施工的安全。阐述了地基处理、防水、混凝土、加固等施工工艺；对工程建设中出现的问题进行了介绍。通过对工地物料机械设备管理，技术管理，加强施工队伍的管理，加强施工队伍的管理，切实提高施工队伍的综合素质。

[参考文献]

- [1]潘炎棠.浅析建筑工程现场施工技术管理[J].建材技术与应用,2018(4):123-125.
- [2]谢兴国.浅谈建筑工程施工技术及现场施工管理[J].江西建材,2014(15):282-283.
- [3]林进财.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施分析[J].四川水泥,2019(2):225.

作者简介：高国平（1970.1-）男，中国石油大学，本科，土木工程，北京建工四建工程建设有限公司，项目总监，中级。

室外给排水设计有关问题探讨

张军

淮安市政设计研究院有限公司, 江苏 淮安 223000

[摘要]文章简要分析室外给排水管网设计分析, 重点强调现阶段室外给排水管网设计中的关键问题, 并以优化室外给排水设计的措施作为切入点, 对使用适合的施工材料、做好安全防护、设计适合的生活给水系统、优化遗传算法、管道的位置与避让以及加强人员培训等方面进行研究分析, 期望能够为相关人员提供参考。在进行室外给排水管网设计的过程中, 相关工作人员需要明确室外给排水管网设计的要求以及标准, 明确在实际设计过程中和后续施工过程中很有可能出现的问题, 从而最大程度的提高室外给排水管网设计的效率以及质量, 与此同时, 相关工作人员还要不断地完善自身的专业知识, 结合现场的施工现状以及施工要求来制定较为完善的室外给排水管网设计方案, 提高室外给排水管网的质量。

[关键词]室外; 给排水管网; 消防水池

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6847

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Discussion on Relevant Problems of Outdoor Water Supply and Drainage Design

ZHANG Jun

Huai'an Municipal Design and Research Institute Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223000, China

Abstract: This paper briefly analyses the design of outdoor water supply and drainage networks, and highlights the key problems in the design of outdoor water supply and drainage networks at this stage. Taking the measures to optimize the outdoor water supply and drainage design as an entry point, this paper discusses the use of suitable construction materials, safety precautions, design of suitable domestic water supply systems, optimization of genetic algorithms, location and avoidance of pipelines and strengthening of personnel training, hoping to provide a reference for relevant personnel. In the process of outdoor water supply and drainage network design, relevant staff need to clarify the requirements and standards of outdoor water supply and drainage network design, and clarify the problems that are likely to arise in the actual design process and the subsequent construction process, so as to maximize the efficiency and quality of outdoor water supply and drainage network design. Relevant staff should also continue to improve their professional knowledge and to formulate a relatively perfect design scheme for outdoor water supply and drainage network by combining the construction status and construction requirements of the site, so as to improve the quality of outdoor water supply and drainage network.

Keywords: outdoor; water supply and drainage network; fire fighting pools

引言

随着城市化进程不断加快, 使得城市水管面积也在不断增加, 最终导致室外给排水管网设计的问题逐渐出现在人们面前。而对室外给排水设计有关问题进行研究分析, 则能为室外给排水管网设计提供依据, 继而为保障居民生产生活用水提供便利。

1 室外给排水管网设计分析

1.1 设计原则

设计人员在对室外给排水管网进行设计工作时, 必须要根据当地实际情况进行设计, 确保设计工作能够符合当地的地势情况。并在原有排水管网的基础上建设污水、雨水系统, 使城市当中的污水可以流入到污水处理系统当中。

在对给水管网进行设计时, 设计人员需要根据管网平差进行设计, 以此来确保给水管网设计的合理性。同时因为给水设计存在滞后性, 出现给水管网与当地情况符合, 所以设计人员在进行给水管网设计时, 可以对给水管网进行建模, 然后对建模进行研究分析, 确保给水管网设计的合理性。

最后设计人员在设计前, 还要对给排水管网的设计依据进行明确, 确保其符合相关标准, 以此来提高给排水管网设计的规范性与合理性。

1.2 给水系统设计

设计人员在对给水系统进行设计时, 需要考虑施工质量以及施工现场的实际情况, 从而科学、合理选择施工材料, 安排给水管网施工进度。但需要注意的是, 设计人员在对一些规模较大或者相对特殊住宅区进行给水系统设计时, 如果常规给水设计难以满足居民用水需求, 便需要有针对性选择不同给水技术, 确保供水系统正常。例如: 在对一些高楼层进行给水系统设计时, 如果仅依靠常规的设计, 在向高楼层供水时会出现压力不足的情况, 无法满足居民用水需求。因此设计人员可以在给排水系统当中安装加压系统, 这样在向高楼层供水时, 加压系统便可以对自来水进行二次加压, 以保证高楼层居民用水正常。

1.3 排水系统设计

由于住宅区的排水系统较多, 因此设计人员在对室外

排水管网进行设计时，应该根据住宅区的实际情况科学、合理进行排水系统设计，确保排水系统能够符合住宅区的实际情况。例如：若是住宅区内的地势相对平坦，那么设计人员在设计排水系统时，便可以采用压力排水这种方式，以此来满足住宅区排水需求。

不仅如此，设计人员在对排水系统进行设计时，还要让排水管网中的管线坡度和道路坡向保持一致，这样能够最大程度上降低排水管网施工成本。另外设计人员还可以设置排水管线的标高，让生活污水变化情况与排水量相吻合。

2 现阶段室外给排水管网设计中的关键问题

2.1 质量关键问题

现阶段很多设计人员在对给排水管网进行设计时，没有前往施工现场进行勘查，从而使得设计的给排水方案与实际情况存在一定的差异，严重影响了给排水管网质量。同时有些施工单位在进行给排水管网施工时，没有根据设计要求使用相应的施工材料，也没有做好给排水管道防腐蚀工作，使得给排水管网在使用过程中抗腐蚀性较差，不仅降低了自来水水质，而且还会对给排水管道的质量造成影响，最终缩短给排水管道使用寿命。

不仅如此，设计人员在对室外给排水管道设计时，由于缺乏对建筑主体工程的考虑，很容易便会导致给排水管网与建筑主体工程冲突，使得给排水管网需要重新进行设计工作，以此来保证建筑主体的施工质量。

2.2 消防水池关键问题

现阶段我国大多数住宅小区室外给排水管道的安全防护措施不完善，导致安全程度较低^[2]。因此当住宅区出现意外情况时，便会因为水压不足从而无法为消防车提供水源，使得消防车只能通过消防水池进行救援。所以为了保障居民安全，需要在小区内设置消防水池。但目前很多设计人员在对住宅区室外给排水管道进行设计时，往往忽视了对消防水池的设计，使得住宅区内的消防水池数量较少，难以满足消防车对水量的需求。甚至有些设计人员压根就没有在住宅区内设置消防水池，使得住宅区内缺乏安全防护措施。

除此之外，有些设计人员在对给排水管网设计时，没有考虑到消防水池对水量的需求，从而使得住宅区内的给排水管网仅仅只能满足居民用水。同时因为缺乏对消防水池的重视，所以施工单位在对消防栓管线进行铺设时，铺设工作相对简易，因此当住宅区内发生火灾后，消防车无法从消防水池当中获取足够的水源，不利于保障住宅区内居民安全。

2.3 生活给水系统设计问题

住宅小区室外给排水管网工程是一项系统、复杂、综合工程，涉及的子工程、隐蔽工程相对较多^[3]。也正因为如此整个生活给水系统不仅包括居民给排水系统，还包括消防给水系统。但目前很多设计人员在对生活给水系统进

行设计时，没有根据住宅区用水情况进行设计，使得生活给水系统难以满足住宅区内的用水需求，尤其是在用水高峰期，经常会出现供水不足。同时在对室外给水系统进行设计时，由于缺乏科学、合理的规划，使得给排水管网混乱影响自来水水质。

不仅如此，有些设计人员在设计生活给水系统时，没有选择适合的给水方式，从而导致生活给水系统在向高层居民供水时出现压力不足的情况，难以为高层居民提供充足的水源，影响高层居民用水。

2.4 区域设计方案问题

通常情况下，设计人员在对室外给排水管网进行设计工作时，会在现有给排水管网的基础上开展设计，通过这种方式不仅能够有效降低室外给排水管网施工成本，还能够确保给排水管网设计的科学性。但随着设计人员在设计给排水管网的计算方式不断发展，使得传统的计算方式以及难以满足给排水管网需求，极大提高了给排水管网建模难度，使得新给排水管网设计方案与现有给排水管网存在冲突。

3 优化室外给排水管网设计的措施

3.1 使用适合的施工材料

要想保障室外给排水管网质量，首先施工单位在进行给排水管网铺设时，需要加强对给排水管网工作的重视，并做好管道的防腐蚀工作，增强给排水管网的抗腐蚀性，保障给排水管网质量。同时设计人员还要根据给排水管网设计方案以及建设方的要求，科学、合理选择施工材料，确保施工材料能够符合相关标准，以此来保证给排水管网质量。但需要注意的是，设计人员在选择施工材料时，应该尽可能选择环保性能好以及质量好的新型材料，如此不仅可以有效降低对周围环境的污染，保障自来水水质，还可以在提高给排水管网质量的同时降低给排水管网成本。

不仅如此，设计人员还要在设计给排水管网前，到施工现场进行勘查，确保设计的给排水管网方案符合实际情况。另外还要对给排水管网进行建模，然后对给排水管道的抗压强度以及外壁厚度进行计算，并以此为基础选择适合的施工材料，使给排水管道的质量符合相关标准，能够保障给排水工作有序进行。例如：施工单位在对给排水管网进行施工前，需要对管道阀门的耐压度进行详细的检测，确保管道阀门的严密性等符合相关标准。

3.2 做好安全防护措施

设计人员在设计室外给排水管网时，应该根据住宅区内的建筑数量来设计消防水池，使住宅区内的建筑物都位于消防水池保护当中，这样当住宅区内出现意外事故时，消防人员便可以通过消防水池获取水源，保障居民生命安全。同时设计人员在对给排水管网进行设计时，要在现有的给排水管网基础上进行设计，并且要做好安全防护措施，确保消防车能够获取足够的水源。例如：设计人员可以为

高层建筑当中设计一个加压装置,确保高层建筑的自来水压力充足,这样当出现意外情况时,消防人员便可以直接从建筑当中获取水源,避免火灾等意外情况出现蔓延。

另外,在给排水管网设计过程中,设计人员还要考虑到给排水管网的施工成本以及施工安全,避免出现安全事故。同时在设计给排水管网时,需要专门设计一个消防系统,以此来满足消防用水,避免出现消防水量不足的情况。

3.3 设计适合的生活给水系统

设计人员在对住宅区生活给水系统进行设计时,必须要根据住宅区的用水情况进行科学、合理设计,并选择适合的给水方式为住宅区进行供水,通过这种方式可以最大程度上满足居民对用水的需求,防止在用水高峰期出现供水不足情况。现阶段,常见的给水方式有三种,分别为市政给水、加压给水以及市政管网加压联合给水。通常情况下市政管网给水普遍应用在楼层较低的建筑当中,能够有效满足用户对自来水的需求,而且这种给水方式不仅成本低,对水源的节约效果好,而且十分便于维修。而加压给水则广泛应用于地势相对较高,并且管网当中水压低,水源不足的住宅区中,通过对自来水进行加压,能够有效满足居民对水分的需求,不过这种给水方式的造价相对较高,且维修相对困难,因此不适合大规模推广。

而市政加压联合给水则能够根据住宅区内的用水情况自动调节,从而满足住宅区内居民的用水情况,使给水系统更加可靠,避免在给水过程中出现浪费。因此设计人员在对生活给水系统进行设计时可以根据住宅区的实际情况,选择适合的给水系统,以此来满足住宅区居民的用水需求。

3.4 管道的位置与避让

设计人员在对室外给排水管网进行设计时,需要考虑到管道的位置^[4-9]。这是因为给排水管网需要安置在地下,所以设计人员在设计给排水管网前一定要前往施工现场进行勘查,从而对施工现场有个足够的了解,确保设计的给排水管网符合当地实际情况。同时还要对现有的给排水管道进行调查,这样在对给排水管网设计时可以提前避让,避免在施工时与现有的给排水管网发生冲突,从而增加施工难度。而且对现有给排水管网进行避让,不仅能够有效保证施工安全,避免在施工过程中出现安全事故,还不会对其他管道的运行情况造成干扰,使其他管道能够有序运行。

除此之外,设计人员在设计方案时,还要考虑到不同管道之间的连接情况,以及每条管道所占的位置,以此来优化室外给排水管网设计,满足居民用水需求。

3.5 对相关人员进行培训

因为室外给排水管网设计好坏将直接影响住宅区内居民的用水情况,所以为了满足居民的用水需求,需要加强对设计人员的培训,提高设计人员的设计水平,使其能

够更加科学、合理进行给排水管网设计,以此来满足住宅区居民的用水需求。例如:建筑企业可以定期举办研讨会,让专业水平高的设计人员在研讨会上分享自己的设计经验,从而提高其余设计人员的专业水平,使其具备专业的知识与技能,能够更好进行给排水管网设计工作,保障居民用水情况^[10-11]。

除此之外,建筑企业还要做好招聘工作,引进专业的设计人才,通过这种方式不仅可以最大程度上提高设计水平,优化对室外给排水管网设计,还可以丰富建筑企业的人才储备,建立一支高水平、高素质的人才队伍,以此来提高建筑企业的设计能力,确保设计的给排水管网能够符合相关标准。同时在招聘到新员工后,还要对其开展企业文化培训,使其意识到给排水管网设计的重要性,让设计人员拥有使命感与责任感,从而保障室外给排水管网的设计质量。

4 结论

总而言之,要想优化室外给排水管网设计,还需要综合考虑各种给排水管网设计优化方法和实际情况,从而进行有利方案选择。在此基础上,才能将各种给排水管网优化方法进行有效整合,进而优化室外给排水管网设计。

[参考文献]

- [1] 姜波. 建筑小区室外给排水设计及系统规划设计研究 [J]. 住宅与房地产, 2021 (33): 47-48.
 - [2] 宫俊鹏. 住宅小区室外给排水管网设计及关键问题分析 [J]. 居舍, 2021 (26): 73-74.
 - [3] 李春青. 胡成立. 港口室外给排水设计思路 [J]. 工程与建设, 2021 (1): 45-46.
 - [4] 裴婷. 住宅小区室外给排水管网设计及关键问题探讨 [J]. 建筑技术开发, 2020 (22): 15-16.
 - [5] 赵军. 关于某生活区的规划理念及排水室外管网设计的探讨 [J]. 大科技, 2018 (12): 404-405.
 - [6] 刘亚红. 浅谈住宅小区室外给排水管网设计 [J]. 江西建材, 2017 (4): 100-102.
 - [7] 陈英超. 浅谈住宅小区室外给排水管网系统设计研究 [J]. 计算机产品与流通, 2017 (10): 25-26.
 - [8] 孟庆港. 室外给排水设计有关问题探讨 [J]. 水务世界, 2012 (9): 4.
 - [9] 李雷. 室外给排水管网设计及关键问题分析 [J]. 建设科技, 2017 (18): 2.
 - [10] 赵荣南. 关于住宅小区室外给排水工程设计问题的探讨 [J]. 黑龙江科技信息, 2016 (34): 1.
 - [11] 汪成君. 某住宅小区室外给排水管网设计及关键问题分析 [J]. 中国设备工程, 2022 (8): 2.
- 作者简介: 张军 (1989. 6-) 男, 毕业院校: 长春建筑学院; 现就职单位: 淮安市政设计研究院有限公司。

建筑工程造价因素及降低工程造价对策

马明明

山东中盛项目管理有限公司, 山东 烟台 264000

[摘要]社会发展在一定程度上促进建筑企业发展步伐, 鉴于建筑工程的规模和范围, 在造价预结算和管理建筑施工成本方面不可避免地会出现许多问题。因此, 企业管理人员必须加强造价预结算, 并加强对这些施工成本的控制。不仅在一定程度上提高了建筑工程公司的经济效率, 而且促进了建筑工程公司的可持续发展。

[关键词]建筑工程; 造价; 建筑施工成本管理; 问题; 策略

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6813

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Construction Cost Factors and Countermeasures to Reduce Construction Costs

MA Mingming

Shandong Zhongsheng Project Management Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: Social development can contribute to a certain extent to the pace of development of construction enterprises. In view of the scale and scope of construction projects, many problems will inevitably arise in cost pre-settlement and management of building construction costs. Therefore, it is important for enterprise managers to strengthen the cost pre-settlement and enhance the control of these construction costs. It not only improves the economic efficiency of construction engineering enterprises to a certain extent, but also contributes to the sustainable development of construction engineering enterprises.

Keywords: construction engineering; construction cost; building construction cost management; problems; countermeasures

引言

考虑到建设项目规模不断扩大以及成本核算对建设项目的重要性, 造价预结算在建筑工程方面的作用得到了加强。为了促进建筑业的可持续发展, 确保企业的经济效益, 有必要不断完善对建筑业造价预结算的审查, 严格控制施工造价, 确保施工量适度。

1 建筑工程造价在施工成本管理中的作用

建筑工程造价预算是确保公司预期效益的一个重要工具。在工程领域, 只有科学的施工成本管理和负担得起的投入才能最大限度地提高效率。通过建筑工程造价预结算, 有效控制施工成本, 建筑工程结束后, 必须对施工成本管理进行彻底和彻底的审查。对工程造价的成本核算和管理进行合理的科学审查, 大大提高了工程施工中成本核算的准确性。此外, 建筑行业的成本累计有助于更好地控制建筑成本: 第一, 有助于确定和控制建筑成本。二、协助管理固定资产流入和建筑物的投资节约; 第三, 建筑行业成本累计的实际价值可以通过审查成本累计来确定, 方法是根据经验教训确定控制成本, 并比较相应的指标, 从而确保对建筑成本进行适当投资。

2 建筑工程造价施工成本管理过程中出现的问题

2.1 财务预算的表面化

工程项目是建筑企业发展的主要动力、发展的主要支柱和主要收入来源。对于公司的工程项目, 每个项目都有一个跨越整个施工阶段的进度, 并有财务管理的成本控制。目前, 我国许多建筑公司高度重视造价预结算。为了保证

建设项目的造价预结算, 国内许多企业在保证项目质量之前高度重视建设项目造价预结算, 进一步降低成本, 控制成本, 增加收入。然而, 健全的管理制度和业务组织对于有效的财务管理和成本效益至关重要, 许多建筑公司忽视了建设造价预结算总额, 这是一个非常严重的问题。

2.2 缺乏内部协调

在实施建筑项目的同时, 还提供了大量信息, 包括质量数据和建筑材料成本数据, 这对控制建筑施工成本管理至关重要。目前施工企业的数据传输速度非常慢, 一些公司还使用传统的信息传递方法, 使信息的准确性降低。一些建筑公司只注重施工进度, 忽视了建筑材料的质量, 导致预算控制不足。在建筑项目中, 工作人员没有对造价预结算和实际情况进行比较, 工程完成后, 实际施工费用远远超出预算, 其中会导致施工成本管理控制失败。

2.3 预算定额出现了偏差

由于预算数额不准确和预算方法不科学, 建筑项目造价可能导致预算数额扭曲, 这些问题将对整个施工过程产生严重影响, 有许多因素, 如建筑材料价格和市场状况的变化, 导致预算高于实际数额, 并在一定程度上造成严重扭曲。与此同时, 预算工作人员的专业水平需要提高, 许多预算工作人员没有专业经验, 专业水平不高, 此外, 由于项目一级缺乏公众意识, 使得执行工作更加困难。

2.4 造价预结算管理不善

造价预结算成本管理是建设工程成本管理的重要组成部分, 现实成本累计是成本控制的重要手段。我国许多

建设项目没有考虑到成本管理对建设工程的重要性,部分原因是管理不善,缺乏控制成本的系统科学方法。除其他外,没有充分考虑到建筑方案的投标编制、施工成本、经济成本评估和可持续性预测等问题,导致建筑施工成本管理作用有限,管理方面缺乏体制保障。

2.5 成本控制不够合理

在采购建筑材料和设施方面,大多数建筑项目往往没有进行适当的成本控制和预先补偿,从而使直接支付援助款项的工作很难在延误或延误时进行,并造成不必要的浪费。

2.6 在建工程造价预结算审查不足

施工造价预结算审查仍处于初级阶段,与国外审查相比还不够成熟,还没有进行,因为在审查框架内仍然存在许多误导性和非理性问题。此外,我们审计活动的管理仍然受到本组织诸多缺陷的影响,例如某些建筑项目的紧急周转时间和通过简化前期审计加快审计,从而造成审计风险。此外,建筑部门造价预结算的审查是复杂的,需要认真工作,因为必须确保所有审计员的工作质量。

3 建筑工程造价建筑施工成本管理策略

3.1 设立造价预结算控制工作领导小组

只有具备建筑工程造价预结算管理能力的合格专业人员才能确保任何此类活动的持续进行和质量。换言之,项目人员的职业培训和活动水平直接影响到造价预结算结果的准确性,从而影响到项目建设的经济效益。因此,建筑公司需要建立一个高质量的造价预结算控制工作领导小组,以便为实地工作提供强有力的支持。为了实现这一目标,建筑公司必须首先与工作人员保持联系,明确界定有关工作的就业门槛和工作标准,坚决执行认证工作的具体原则,避免任人唯亲,并加强来源地管理团队的专业精神。同时,必须强调培训管理人员,使他们能够接受这方面的先进思想和技术。通过持续学习,可以提高专业技能、运营能力和服务水平,并参与项目造价预结算和账户管理。最后,面对这一领域的技能过度流动,建筑公司应当为有关人员提供一个更广泛的发展平台,帮助他们规划职业,并使他们能够在从事自己的工作的同时实现更好的增长和发展。与此同时,通过加强人事管理的规范和科学性质的竞争性机制,项目造价预结算管理的价值得以实现。

3.2 减少建筑施工费用

按比例编制施工计划的公司造价预结算审查有助于有效管理施工成本。在审查造价预结算时,一方面强调了施工计划中的项目以避免遗漏,另一方面强调了根据公司标准重新计算施工措施的直接和间接费用。根据成本计算,编制一份造价预结算草案,列明建设项目的费用,分析项目的经济和技术指标及其技术水平,并对照其他相关经济和技术指标,全面评估建设项目的费用,以便确认今后的建设费用,将其作为建设项目的基。

3.3 加强有效监督

提前支付施工费用需要在现阶段进行审查,我们必须确保造价预结算的准确性和真实性,以便更好地指导建筑项目的成本控制。在执行计划的建筑工程时,对施工成本管理进行了有效的控制,固定资本投资控制和管理股通过补偿制度成功地进行了控制,在项目施工方面,由预算控制系统进行监测,并概述了与使用资金支付系统有关的问题,对成本进行了控制,施工单位价格、造价预结算预测和施工期间的及时调整。

3.4 健全造价预结算和建筑施工成本管理制度

第一,为了使预付系统能够有效地帮助管理施工成本,施工单位必须建立一个基准系统,使其能够审查每个项目的工作量、费用和施工上限,并确保这些审查是详细和系统的,而且预算数额考虑到。第二,如果确定了项目状况,及时审查了原因,根据调查结果调整了时间表,通过了严格的审批程序,需要重新审查调整。最后,造价预结算审查同样结合施工过程中成本管理的实际情况进行全面分析,以确保造价预结算审查能够准确反映建筑工程的施工成本管理情况^[3]。

3.5 全面应用信息技术

在这一阶段,我国逐步走上了发展信息技术和建设网络强国的道路,信息技术在越来越多的领域取得了进展。在施工成本管理和造价预结算方面,信息技术也具有重要的应用价值,对工作人员造价预结算的准确性和及时性产生了深远影响,从而影响到整个施工的质量和效率。目前,我国的建筑工程造价预结算尚未充分有效地应用信息技术,因此,信息的提取、整合、分析和应用尚未达到最佳水平。为了解决这一总体问题,建筑公司首先必须增加对引进和积极使用各种现代信息技术设备的投资,并向有关人员提供技术培训,使他们能够应用数据和信息处理设备。其次,需要在本组织内建立广泛的数据和数据系统,改进基本数据的整合和保存,避免信息丢失和错误,并为项目施工成本管理和造价预结算管理提供可靠的数据。最后,必须加强各部门之间的业务合作和信息交流,利用互联网作为载体,在企业内部充分整合资源,全面提高施工成本管理的效率,并为企业提供解决办法。

3.6 强调预算控制

预先设计建筑项目也是影响预算编制和施工成本管理的主要因素之一。因此,至关重要的是,在设计过程中确定建筑的规模和质量,在各级充分执行国家和政府的经济指标和质量标准,并努力加强技术变革,以尽量减少对成本管理的不利影响。在此基础上,建立了一个具有竞争力的长期质量机制,即加强对设计者的检查,并有效整合建筑技术和经济指标。还特别注意预算管理和审计监督。一方面,目标是建立长期审计机制,明确各级和所有工作人员的权利和责任,并确保防止滥用权力,必须适当和及时地解决预算问题,以避免问题的扩大,从而创造有利于

项目现场监测的环境，并减少项目启动后出现质量问题或安全风险的可能性，帮助建筑企业最大限度地发挥经济效益和社会价值。

3.7 合理编制工程量清单

编制清单是投标人编制库存清单的全部费用，是投标人提供的所有工程的库存清单的全部内容，这包括制定统一的项目代码、统一的项目名称和统一的清单计算规则。定量报价以技术设计的质量要求和招标文件的要求为基础，并考虑到经济和技术指标、速度和质量等各种因素。然后在项目单价总额中作出规定，使工程价格与工程本身的价格相一致，对工程的实际费用作出科学反应，并使之适应建筑市场。根据这一模式对工程量清单进行的初步审查主要依据的是对工程量清单编制工作的规定，以及对开展大量工程量清单编制工作的机构和工人的选择；给予投标人在招标过程中审查工程量清单的时间；从管理角度加强对成本咨询结构质量的内部控制，优化编制建筑工程数量清单，从而减少清单中出现错误的可能性；科学合理地确定价格价值，严格遵守确定价格的及时性，对于工程中临时确定价格的材料，在评价和招标过程中，评价应严格以所载的内容为依据，公共工程部发布的文件和条例必须及时执行^[4]。

3.8 严格检查材料价格

市场经济正在发展，材料价格在不断变化，材料价格不可避免地不稳定。因此，在审查价格预测时，必须考虑到并严格控制材料的价格。如果采用市场价格，就必须核实价格的真实性和合理性；在使用政府等相关部门发布的市场价格时，必须确保价格信息符合发布日期和地点；在无法确定材料价格的情况下，应与当地经销商协商确定材料价格，并确保确定材料价格和预先解决问题是合理的。

3.9 严格控制工作量审查

随着建筑工作量的增加，其费用将会增加。根据工程计划、设计变更和签证要求的计算规则，并利用专业费用分摊比额表审查已确定的体积计算，重点是确定是否存在重新估价、遗漏或计算错误，并进行详细的计算和核对，重点将放在计算方法和计算项目规模的数据来源上，其余的次级项目可以进行全面审查。

3.10 建立建筑施工成本管理体系

与建筑行业的其他公司相比，建筑行业的公司在发展

和经营过程中强调了公司的持续盈利能力以及资金流动的稳定性和充足性。换句话说，在建设部门企业发展的框架内，特别重视成本管理和施工进度管理，这使企业能够获得预期和充分的经济效益，进度管理有助于更好地控制施工进度和费用。然而，如上所述，在某些建筑工程中，承包商过于注重监测施工进度，损害了成本和进度之间的一致性。及时建立企业成本管理系统提高了建筑成本管理的水平和效率，此外，这一系统的建立和运作还可有助于及时扭转某些公司长期存在的错误的建筑和管理观念，重点是改善建筑费用管理与施工进度之间的协调发展因素。应当指出的是，建立一个企业成本管理系统，其主要组成部分是建筑成本补偿和建筑成本管理，只有在这两个组成部分协调一致的情况下，才能确保该系统的有效运作。

3.11 提高工程造价预结算队伍专业素养

目前部分支付应收账款的程序也受到人为因素的限制，造成了问题。例如，对预付款进行部分审查的专业人员缺乏资格和对造价预结算程序的深入了解，这妨碍了他们为施工费用管理提供强有力的支助和取得准确的结果。企业还必须适当增加人员配置和对建筑费用补偿的支持，重点是招聘高级专家和对现有工作人员进行定期职业培训。

4 结论

有鉴于此，在当前社会激励市场竞争的背景下，建筑公司未来的造价预结算和建筑施工成本管理有关。因此，建筑公司的工作人员必须根据公开和公正的原则、不断优化建筑工程造价预结算，进而有效加强施工成本管理。

【参考文献】

- [1] 魏邦仙. 建筑工程造价预结算审核工作要点及管理研究 [J]. 江西建材, 2018(3): 55.
- [2] 徐丽芳. 探讨建筑工程造价预结算跟建筑施工成本管理的关系 [J]. 中华民居(下旬刊), 2017(10): 78.
- [3] 朱美红, 齐宁. 浅议施工企业如何加强预结算管理工作 [J]. 科技视界, 2018(4): 45.
- [4] 王子玲. 论建筑工程造价预结算跟建筑施工成本管理的关系 [J]. 黑龙江科技信息, 2017(5): 29.
- [5] 金顺发. 建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策 [J]. 工程建设与设计, 2018(24): 241-242.

作者简介：马明明（1985-）女，山东人，汉族，大学本科学历，工程师，研究方向工程造价管理。

房屋建筑工程施工管理方法探讨

高国平

北京建工四建工程建设有限公司, 北京 100075

[摘要]随着社会和经济发展的日益提高,建设项目的数量越来越多,施工现场的建设和管理水平也在逐步提高。施工现场的管理方式是否正确,将直接关系到建设项目能否达到科学的管理水平,而对工程施工质量进行安全改善,已成为建设项目的的核心管理内容,与施工工艺同样重要;它是确保工程建设的高质量、高安全性能的关键。文中着重对目前的工程建设体系进行了总结和研究,并在此基础上进行了进一步的创新、加强管理、采用科学的技术和管理手段来提高工程质量管理水平;以期对相关产业有所借鉴。

[关键词]房屋建筑工程; 施工技术; 现场施工管理; 优化措施

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6823

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Discussion on Construction Management Method of Housing Construction Engineering

GAO Guoping

BCEG No. 4 Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 100075, China

Abstract: With the increasing social and economic development, the number of construction projects is increasing, and the construction and management level of the construction site is also gradually improving. Whether the management method of the construction site is correct or not will directly affect whether the construction project can reach the scientific management level, and the safety improvement of the construction quality has become the core management content of the construction project, which is as important as the construction technology; It is the key to ensure the high quality and high safety performance of engineering construction. In this paper, the current engineering construction system is summarized and studied, and on this basis, further innovation, strengthening management, and adopting scientific technology and management means to improve the level of engineering quality management are carried out, so provide reference for related industries.

Keywords: housing construction engineering; construction technology; site construction management; optimization measures

引言

随着社会经济的迅速发展,建筑业的规模不断扩大,其工程质量和施工效率也越来越引起社会的重视。同时,其建设工程质量问题日益突出,严重影响了建筑公司的声誉和市场竞争力。因此,要有效地解决施工中的问题,提高施工质量管理的效率,使建筑业的长远、稳定发展,就必须把施工质量管理工作全面贯彻到施工中去。

1 房屋建筑工程施工管理的意义

房屋建筑工地是建设人员的工作场所,其管理工作的好坏,对其工作的好坏,对整个建设项目的经济运行产生重要的作用。对施工工地进行优化,可使施工材料、机械设备、人员等各方面的优化,使各种资源得到充分地利用,从而降低施工成本和费用的开支,提高项目的综合效益。此外,在工程建设中经常出现管理混乱,工序错误,材料堆放混乱;机械设备闲置、人员配置混乱,不仅会对工程的进度产生一定的负面影响,而且会给工程带来一定的安全风险。而实施高效率的工地管理,既可以使各个环节井然有序地进行,又可以降低施工的安全隐患,降低不必要的费用,从而提高项目的综合效益。

2 建筑工程施工房屋建筑管理的重要性分析

在建筑业中,住宅建设作为基础建设项目,其施工复

杂性高,施工综合性强,施工危险性大。

在工程建设中,工程的进度受外部环境、自然环境等因素的影响,同时也与其自身环境有关。施工现场的施工管理是施工质量、安全、进度的关键。实施有效的工地管理体系,既能提高工程建设的质量,又能保障工地的安全;同时,该系统能有效地协调复杂的施工过程,有效地调配施工材料,优化调整施工过程。这样既能确保项目的正常进行,又能确保建设项目的经济利益。

随着我国现代化建设速度的不断提高,建设行业也在飞速发展,面对日益严峻的市场形势,建设单位必须要展现自身的核心能力。许多建筑公司为了满足市场的需求,从施工工艺、设备等方面进行了尝试,这是一种简单、快捷的方法,但是从成本控制的观点来考虑,无法使企业的经济效益达到最大。另外,在企业中,管理体系也是一个很重要的武器,在实际的工地环境中,运用管理体系可以使整个项目的建设效益最大化。一方面,对施工质量进行有效的管理,是企业竞争能力的直接反映;同时也保证了建筑的安全,这对公司未来的长期发展起到了很大的作用。同时,加快建设项目的进度也能有效地提升公司的综合竞争能力。

对企业来说,经济效益是其最大的追求。在建设项目

中,要提高经济效益,必须建立完善的工地管理体系。通过运用管理系统,既能实现人力资源、材料资源的最优分配,又能提高工程建设的投资效率,又能确保工程质量,提高企业的产业价值,为无形的经济创造更多的财富。同时,具有丰富的现场管理经验,能根据现场的具体情况,对施工方案进行有效的优化,从而提高建设项目的综合效益。

3 房屋建筑不同时期开展施工管理工作的要求

3.1 前期准备

在进行房屋建设之前,必须进行必要性和合理性的规划和规划,这是非常重要的前期工作。计划方案将直接关系到整个施工进度和质量,因此必须根据施工项目的施工计划和进度计划,并对施工的管理工作进行有序的改进,并根据实际情况合理调整施工方案相关内容,在房屋建筑工程实际施工之前;对施工质量、进度等有影响的各种因素进行了调整,并对其进行了有针对性地评价和分析,不断改进施工计划,为以后的施工工作打下了良好的基础。同时,要注重设计图纸,弄清其在房屋建设中的作用,以保证其施工地顺利进行。

3.2 实际施工

在住宅建设项目建设中,施工操作是一个非常重要的工作,它能确保整个的施工工作,也就是整个房屋建设项目的质量。在建设项目的质量控制方面,需要有关人员根据有关的管理规范,对房屋建设项目建设进行质量控制,发现问题所在;采取实际、有效的措施来彻底地处理,避免在工程操作中出现的安全风险。在实际建设中,要不断提高建设项目的质量,特别是对有关的监理工作,其中,对监理工作的重要作用就是对其进行监督和管理;以此为基础,确保房屋建筑工程的施工质量,使其达到有关规定,达到预期的房屋建筑项目的建造目的,并加强对房屋建筑的施工管理;保证整个工程的品质。

3.3 竣工验收

在此期间,必须要对工程的安全、稳定性等进行严格的检查和验收,确保工程的安全和稳定性,达到安全、施工的预期要求,这样的房屋建筑工程才能够投入到实际应用中。在房建项目的完工期间,相关单位、部门必须给予足够的关注,确保其在实际使用中的安全性和可靠性。

在对房屋建筑工程的总体质量进行评价时,应注重对工程的总体评价,并结合房屋建筑设计的图纸和方案进行评估,核实房屋建筑工程的施工质量是否符合设计中的要求;保障房屋建设的安全,保障房建项目的稳定性和可靠性。

4 房屋建筑施工管理要点

4.1 房屋建筑工程现场勘查施工管理

在房屋建设项目建设前,必须做好前期的准备工作,准确地测量施工场地是非常重要的一环。当前,许多施工单位已具备科学化、现代化的勘测技术,在勘测时,必须对工程地质特征、地形地貌等进行详细的勘察,以保证得到准确、高效的资料。比如,利用 GPS 技术对项目进行三维结构图的建模,对其进行分析和研究。此外,还要获得施工场地的

特定载荷能力资料,以便对项目进行充分的前期准备。

4.2 房屋建筑工程地基施工管理

房屋建筑工程的地基是坚实的地基,只有在保证地基质量的前提下,才能达到下一步的施工进度。由于不同的工程场地,其地质特征是不一样的,所以在施工中要结合实际的具体情况作出相应的决定。

在建设项目的建设前,要准确测量、管理好施工场地,建立科学、合理的基础建设模型,并着重于软土地区的建设;这一地区普遍存在着不稳定、抗压的问题,应制定一套科学、合理的加固方案,加强软土地区的土体回填,从而提高基础的平稳性和抗压能力。

同时,加强工地的管理工作。根据工程建设规范,对工程场地进行科学、细致的勘察和分析,并对基础进行加固。若在施工中发现某些地区存在较厚的淤泥,其稳定性、抗压性能均不理想,无法满足高层建筑的施工要求,必须采用钢筋砼预制桩进行现场作业;这种加固方法具有快速、高效的特点,可以在很短的时间内改善基础的状况。在工程基础上,采用不同规格的预制方桩,可以提高基础的抗压强度。若工程场地的基础承载力足够高,满足设计要求,其它施工工序仍可进行。

此外,当地基承载力及抗压强度达到房屋建筑规范时,可直接进行土方及基坑开挖,而不需进行其他调整,避免施工时造成地基内积水;导致基础崩塌,导致无谓的损失。在进行基础工程时,应合理、精确地利用桩基础的高轴参数,以保证准确的施工位置;降低因桩基础错位造成的损失。

4.3 房屋建筑工程中混凝土施工管理

(1) 混合混凝土工艺;混凝土搅拌的温度控制要求很高,为了防止混凝土裂缝,应确保建筑结构内外温度一致。由于混凝土的温度太高或太低,会造成工程质量不能满足要求。

(2)混凝土的灌浆与振动工艺。在住宅建筑工程中,最常用的是混凝土结构。比如,在进行混凝土浇注时,如果过长的时间,会造成混凝土的热空隙过大,造成混凝土内部温度变化大,从而造成裂缝。因此,在工程建设中,要采取科学、合理的措施,以有效地降低混凝土内部的温度,以增强结构的强度;使混凝土结构强度达到建筑规范。

4.4 建筑框架施工管理

建筑钢结构是住宅建筑中常用的一种结构,它具有更广泛的应用和更好的兼容性,与钢筋混凝土技术结合,可以建造出高品质的住宅框架;在施工和施工中得到了很好的推广。在建筑工地上进行房屋钢结构的施工,不仅要严格按照技术规范进行焊接,而且要经常维护和维护危险的建筑设施,保证工人的生命健康;同时,也确保了项目的按时完工。

4.5 钢结构的相关施工管理

在现代住宅建设中,施工工艺是最重要的。在建筑工程中,最常见的钢结构工程技术有很多种,其中包括轻钢结构的施工技术。在施工期间,可以提前对部分钢结构构件进行大量的订购,使其发挥其优点。然而,再好的建筑

结构也有其不足之处。所以，在设计施工方案时，要更加重视消防措施的运用。

5 房屋建筑施工管理中存在的问题

5.1 建筑框架偏差在房屋建筑工程

在框架设计的过程中，由于条形尺寸与实际工程的需求不符，导致了其高度的集中度。而条状基坑的占地范围较小，当采用墙外扩展时，势必会对建筑物的基底产生一定的不利作用。所以，在构造结构时，必须对结构初始的受力模式进行科学的分析，以防止由于资料的偏移而对结构的稳定产生不利的作用。

5.2 钢筋施工管理计算中的误差

在房屋建设中，由于计算错误，会对工程的质量产生一定的影响。比如，在设计图纸上，对钢筋的排列位置进行了不准确的计算，造成了钢筋尺寸分布不合理。同时，在混凝土浇筑过程中，如果节点处理不当，极易造成施工质量问题，严重时，还会造成更大的安全隐患。因此，要加强对建筑工人的专业训练，做好检验工作。

5.3 混凝土施工管理中存在的结构问题

在工程建设中，混凝土结构问题最为突出。造成这种现象的主要原因是由于混凝土的掺和比例存在问题，搅拌时间不足，模板缝隙不密等。因此，在混凝土施工中，应严格控制水泥用量，清除模板；避免造成无法弥补的损害。

5.4 房屋建筑工程施工管理与控制体系不健全

当前，由于住宅建设项目的安全管理与控制制度还不完善，一些项目的管理控制措施与实际管理控制措施不符，致使项目的质量管理和控制措施难以保障。由于某些建设项目的常规的管理和控制方式的限制，导致了项目的质量管理和控制方法不合理、不科学，导致了项目质量问题的发生和发展。在房屋建设项目的竣工验收中，由于评估方法和方法存在问题，评估方法存在着偏颇、评估方法不科学、不严谨、不重视验收、不重视验收结果、不能及时发现问题，从而进一步激化安全隐患，严重影响房屋建设工程整体质量。

6 施工管理方法

6.1 成立安全生产管理领导小组

要加强对工地的安全管理，要加强对工地的安全管理，严格实行施工控制责任制，并建立监督和检查机制；不要忽略工地上的每个细节。

6.2 检查施工设备，加大培训力度

在进行安装之前，由工程主管单位组织专家对所有的仪器进行彻底的检测，不要遗留任何有潜在问题的仪器，避免使用不当。同时，要强化对设备的操作和使用的训练，保证每一位工人都能熟练地操作专用的机械，并能有效地防止由于操作不当引起的施工安全风险。

6.3 合理编制现场施工计划书

房屋建设是一个很大的项目，不能掉以轻心。所以，在建设初期，必须对施工单位进行系统调查，并结合调查结果，科学地编制施工现场组织方案。该方案的主要内容是：项目总体运行情况，施工过程，施工现场布置等。

6.4 严格控制施工进度

由于房屋建设是一个庞大的项目，很多施工单位对施工过程的不够严格，造成了房屋建筑的整体质量。所以，在施工之前，施工单位要对工程进度进行合理的规划与控制，并结合工程的具体情况，设计出相应的施工方案。若工程实际进展与计划有出入，则须进行工程人员的调整，不论是否超过预期或低于预期；必须采取有效的措施，保证按期完工。

6.5 培养施工人员的专业素质

高品质的大楼，既可以确保大楼的安全性，又能在市场上独树一帜。因此，要提高工程质量，提高工程质量意识和专业意识，提高工地管理人员的工作能力和专业水平，防止出现安全事故。

6.6 提高施工人员的思想意识和团队精神

强化对建筑工人的思想政治工作，增强他们对工程质量的认识，加深对他们的安全管理观念。工程竣工后，工地负责人应及时组织施工单位讨论工程建设中出现的问题，尤其是遇到的难点问题，要多倾听群众的意见和想法，并对他们的生活起居、衣食住行等问题给予充分的关注。同时，要促进建筑工人之间互相借鉴，共同发展，共同提高，协调一致，确保工程的正常进行。

6.7 加强施工管理与监督管理

在工程建设中，应充分利用监理制度，对工程项目的整个建设及验收、评价工作进行全面的监控，并定期对工程技术和监理进行不定期的监督，预防工程的操作环节出现差错，并有效地控制差错的产生；保证整个住宅建设项目的质量。要通过制定奖励与惩罚、问责制等措施，将各项权利、义务和义务真正落实到每个人身上，以达到激发和激发员工工作热情的目的。

7 结语

房屋建筑的施工工艺水平，关系到整个工程的安全与质量，在现代住宅建筑工程中，必须不断地改进施工技术，加强施工现场管理，使房屋建筑的施工水平不断地提升。住房建设是国民经济和人民生活的重要组成部分，因此，如何提高房屋建设的质量，已成为建设项目的首要任务。因此，施工单位要加强施工现场的管理，提高施工技术水平，重视各工序之间的联系；在各个方面都能做到得心应手，推动住宅建设事业的发展与进步。

【参考文献】

- [1] 谢浩. 房屋建筑工程施工质量管理中存在的问题研究 [J]. 四川水泥, 2018(12): 234.
- [2] 陈国贺. 关于房屋建筑工程施工现场管理的几点思考 [J]. 现代物业(中旬刊), 2018(12): 105.
- [3] 宋程亮. 探讨房屋建筑工程施工质量和控制策略 [J]. 现代物业(中旬刊), 2019(2): 156.

作者简介：高国平（1970.1-）男，中国石油大学，本科，土木工程，北京建工四建工程建设有限公司，项目总监，中级。

不同注浆位置对电化学加固黄土影响研究

杨凯翔 李伟 王宁伟 张曙

沈阳建筑大学土木工程学院, 辽宁 沈阳 110168

[摘要]通过对甘肃地区黄土进行电化学固结试验, 探究同一酸性调节液在不同注浆位置条件下对黄土的电化学加固影响, 并对其加固机理进行分析。文中以重塑黄土样为研究对象, 采用金属电极, 进行电化学加固法试验, 通过对加固过程中的电流、排水量、能量消耗的变化及电化学加固前后土体含水率和土体承载力分析, 得出以下结论: 电化学加固法可以有效促进黄土水分的排出, 同时对土体强度提升较大; 与普通电渗法相比, 加入酸性调节液可以大幅提升电流强度, 试验后生成了更多的胶凝物质, 使黄土强度大幅提升; 在距离阴极 3.75cm 处注入酸性调节液使非饱和黄土的排水效果最好, 土体最终承载力最高。

[关键词]电化学加固技术; 非饱和黄土; 注浆; 含水率

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6799

中图分类号: TU447

文献标识码: A

Study on the Influence of Different Grouting Positions on Electrochemical Reinforcement of Loess

YANG Kaixiang, LI Wei, WANG Ningwei, ZHANG Shu

School of Civil Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

Abstract: Through the electrochemical consolidation test of loess in Gansu Province, the influence of the same acid regulating fluid on the electrochemical reinforcement of loess under different grouting positions is explored, and its reinforcement mechanism is analyzed. In this paper, the remolded loess soil sample is taken as the research object, and the electrochemical reinforcement method test is carried out with metal electrodes. Through the analysis of the changes of current, drainage and energy consumption in the reinforcement process, as well as the soil moisture content and soil bearing capacity before and after electrochemical reinforcement, the following conclusions are drawn: The electrochemical reinforcement method can effectively promote the drainage of loess moisture, and greatly improve the soil strength; Compared with ordinary electroosmosis method, adding acid regulating liquid can greatly increase the current intensity, and more cementitious substances are generated after the test, which greatly improves the strength of loess; The drainage effect of unsaturated loess is the best and the ultimate bearing capacity of soil is the highest by injecting acid regulating liquid at the distance of 3.75cm from the cathode.

Keywords: electrochemical reinforcement technology; unsaturated loess; grouting; moisture content

引言

黄土是一种在干燥气候条件下形成的区域性土类, 在我国的西北地区和华北地区分布广泛。在目前的黄土分布中, 湿陷性非饱和黄土的面积约占黄土总面积的 60%, 由于其增湿变形的特性, 导致相关地区的构筑物发生工程事故的情况层出不穷^[1]。随着我国“西部大开发”战略和“一带一路”战略的推动, 西部工程建设愈发重要, 黄土结构的稳定性对保证生活在黄土地区群众的安全问题有着重大意义。非饱和黄土对水有着特殊的敏感性, 同时具有大孔隙, 弱胶结的典型特征, 其强度与当地工程建设以及滑坡的防治有着密切关系, 因此提高非饱和黄土的强度显得尤为重要^[2-3]。到目前为止, 在非饱和黄土的湿陷性发生机理^[4], 以及湿陷性地基的处理技术^[5]等方面都有了突破。

为解决非饱和黄土遇水湿陷和强度降低的问题, 笔者提出通过电化学加固法来降低黄土含水率, 从而达到提高黄土强度的效果。电化学加固法较普通的加固黄土的方法有着安全性高、对环境污染小、施工机具可以循环使用等

优点, 这种方法可以在对结构土体扰动最小的条件下, 对非饱和黄土进行有效的加固。在 1948 年美国 Preece EF 教授等人已经开始研究电化学加固法; 我国的汪闻韶教授 (1953 年) 和曾国熙教授^[6] (1956 年) 亦对电化学加固法进行了研究; 王宁伟教授等^[7]通过对非饱和黄土做了电动排水固结与电动化学加固对比试验研究, 发现电动化学加固法相较于电动排水固结方法, 其提升非饱和黄土的排水效率和加固效果较明显。任连伟等^[8]通过在土体的阳极及中间的不同位置注浆, 研究结果后得出在阳极和中间同时注入化学试剂, 化学电渗排水和加固效果相对较好。

注浆位置的选择是否会影响电化学加固法对非饱和黄土的排水效率和加固效果, 不同注浆位置对非饱和黄土的排水机理有何影响, 是本文拟解决和讨论的问题。本试验以重塑黄土为研究对象, 结合前人研究经验设计了四组试验, 通过室内试验的方法, 通过分析试验过程中的排水量、电流、能耗及加固前后土体含水率和土体强度的变化规律, 来探讨浆液注入位置对试验的影响情况。

1 试验方案设计

1.1 试验土样的制备与性质

本试验土样取自甘肃地区, 取土深度为 5.0m 左右, 土样表面呈黄褐色, 质地均匀, 其物理性质见表 1。在取出土样 24h 内密封并及时送至实验室, 试验所用土样为重塑黄土, 故试验前将土样中明显的石子等杂质剔除, 待土样晒干后碾碎过筛备用, 以此来保证土样质地均匀, 经过计算后按照比例制成重塑黄土, 在常温环境下静置 48h 后得到重塑土样, 部分水分会在土体表面聚集, 要将其抽出, 并从中取部分土样检测重塑土样的初始含水率。

表 1 试验土样物理力学指标

土样名称	土粒比重 G_s	干密度 $\rho_d / (g/cm^3)$	孔隙比 e	含水率 $\omega / \%$	饱和度 $S_r / \%$
黄土样	2.72	1.47	0.86	24.9	78.8

1.2 试验设备与装置

本试验所使用的电源装置为专门定制, 可持续通电较长时间, 并可以稳定输出电压与直流电流的电源装置, 该电源装置由开关、旋钮及液晶显示盘组成, 直流电流可用范围为 0~20A, 直流电压可用范围为 0~70V, 并带有漏电保护措施系统, 在整个试验中电压恒定为 30V。所用四组土样模型箱均为塑料材质, 由自行研制, 内部尺寸为 240mm×180mm×160mm (长×宽×高), 在阴极下方有排水口, 将量筒放置在排水口下, 便于收集排出的水。试验所用的电极均为直径为 23mm 的金属铁电极, 电极长度为 200mm, 试验前需要将电极插入土体部分进行入水浸湿, 以便于有更好的导电效果。注浆管采用塑料材质的 PVC 注浆管, 选用注浆管长度为 230mm, 内、外径尺寸分别为 15mm 和 20mm, 在三根注浆管上自上而下均匀的开直径相同的孔洞, 并在洞口处包裹纱布, 以此来防止黄土堵塞洞口导致浆液无法与土体发生反应, 分别按要求插入三组试验的不同位置中, 并用绝缘胶带将底部进行密封, 防止注浆液流出。试验所用导线为多股铜芯导线, 满足试验安全的要求, 导线与金属电极的连接部分用绝缘胶带包裹住, 起到防漏电的效果。测量部分由量筒、电流表、微型贯入仪、烘干箱、电子秤组成。试验土体排出水分由排水口下方量筒读取; 试验选用的微型贯入仪型号为 PS-MPT-A, 用于测量电化学法加固后土样多个部位的土体强度, 以此来得到实验数据并由此分析加固效果; 选用量程为 0~15A, 精度为 0.1A 的实验室专用电流表, 便于精确读取瞬时电流; 选用型号为 CJ-87 的烘干箱和电子秤, 以此来测量烘干前后土体的质量, 为测量土体含水率提供帮助。

1.3 试验方案

本试验在前人试验的基础上, 配置 10%~13% 的醋酸溶液作为酸性调节液, 分别在三组土样的不同位置注入, 根据试验数据来分析注浆位置对于黄土的排水效率和加固效果的影响。其中四组试验土体均取自同一模拟箱内, 初始含水率大致相同, 约为 24.9%, 本试验施加 30V 电压,

电极间距设置为 15cm。四组试验分别为: 试验 A 为在紧贴阴极处注浆, 并假设距离阴极距离为 0cm; 试验 B 为在距离阴极 3.75cm 处注浆; 试验 C 为在距离阴极 7.5 厘米处注浆; 试验 D 为对照组, 不注入酸性调节液, 试验装置如图 1 所示。试验设备按要求组装后, 接通直流电源, 开始试验, 在排水量明显变缓后向 A、B、C 三组试验的注浆管注入 50ml 配比为 10%~13% 的酸性调节液, 试验基本参数如表 2。试验开始通电后, 每过 1h 记录一次实验数据, 包括瞬时电流、累计排水量, 在连续通电 20h 后, 停止试验。实验结束后, 取出土样, 用试验设备测量与试验前相同位置测量点处的土体强度, 并用烘干法对这些测点土样进行含水率测试。对数据进行记录分析, 探索电化学加固法的效果, 同时分析其最佳注浆位置。

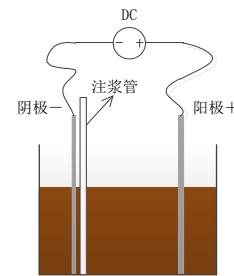


图 1 实验装置图

表 2 试验参数

参数	试验 A	试验 B	试验 C	试验 D
电压/V	30	30	30	30
电极距/cm	15	15	15	15
通电时间/h	20	20	20	20
注浆位置 (距离阴极/cm)	0	3.75	7.5	无

2 试验结果与分析

下面对四组试验的结果从电流、累计排水量、能量功耗、含水率、土体承载力几个方面进行分析, 分析结果如下:

2.1 累计排水量

土体在电化学加固期间的累计排水量变化如图 2, 通电至第三小时排水明显减缓, 开始注入酸性调节液。试验初期, 四组试样累计排水量近似重合, 随后在酸性调节剂作用下, 累计排水量曲线出现差异, A、B、C 三组排水量明显大于对照组。随着试验的进行, 四组试样累计排水量曲线逐渐趋于平稳, 在试验结束后, 四组试验的累计排水量分别为 265ml、290ml、250ml、89ml, 即累计排水量由大到小为试验 B、试验 A、试验 C、试验 D。考虑到注入酸性调节液中含有部分水分, 故相较于对照组, 试验组累计排水量提升了 142%、170%、125%。

试验组相对于对照组排水量有较大提升, 主要是由于酸性调节液的注入中和了阴极附近非饱和黄土的 pH 值, 将碱性土质中和为中性土质, 延缓了碱性离子沉淀生成的阻塞物的时间, 拓宽了离子通道, 有效的延长了排水时间。

排水量最少的是距离阴极 7.5cm 注浆的试验, 其主要原因是注浆位置相对较远, 反应大多发生在中间区域, 黄土粘度大, 排水通道相对不流畅, 导致部分水分堆积未被排出。而在阴极区域注浆, 由于其注浆位置相对较近, 酸性调节液未能与土体充分反应便随阴极排水口排出, 后续反应效果不明显导致其排水量较少。试验后期, 排水量曲线逐渐变缓并趋于平稳, 这是由于随着土体中水分减少, 土体逐渐被加固密实, 排水通道被堵塞导致。

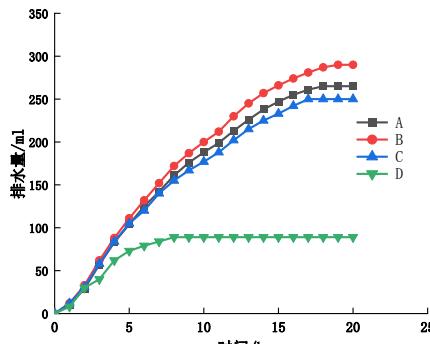


图 2 累计排水量-时间曲线

2.2 电流

电流的大小可以反映试验是否顺利, 试验过程中, 用电流表对 A、B、C、D 四组进行检测, 电流变化如图 3, A、B、C、D 四个土样的初始电流均为 0.4A, 其中 A、B、C 三组电流在试验开始有上升趋势, A 组最大电流为 0.55A, B 组最大电流为 0.57A, C 组最大电流为 0.45A。随着土体的加固, 各实验组试样电流逐渐减弱。在整个试验过程中, B 组试验的电流大于 A、C、D 三组试验的电流。

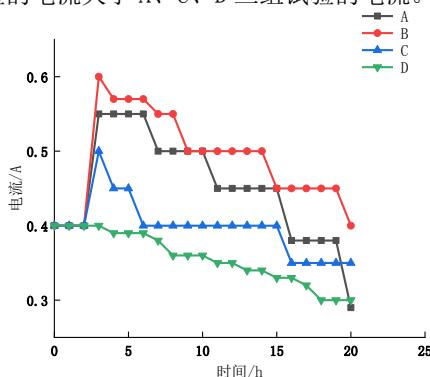


图 3 电流-时间曲线

在电化学加固初期, 酸性调节液的注入, 增大了土体中导电离子的数目, 导致了试验电流的增大。随着试验的进行, 土体性质发生改变, 导电路径受阻, 从而导致电流强度相应减小, 土体电流衰减的原因在很大程度上与土体界面电阻的增大有关。从注浆位置来看, B 组试验的电流在整个过程中要大于 A、C、D 三组试验的电流, 其主要原因因为试验 A 注浆位置距离阴极太近, 未能充分反应即随阴极排水口排出, 试验 C 注浆位置距离阴极太远, 未能充分

发挥与阴极碱性条件中和的作用, 导致两组试验电流提升不如试验 B, 说明此组试验在拓宽离子通道方面效果较好, 即在距离阴极 3.75cm 注入酸性调节液效果最好。

2.3 累计能耗

试验稳压输出电压为 30V, 根据电流实验数据, 电化学能耗表达式为:

$$C_{t2} = C_{t1} + \int_{t_1}^{t_2} UIdt \quad (1)$$

式中: C_{t1} 、 C_{t2} 为 t_1 时刻和 t_2 时刻的能耗, U 和 I 分别为电源的输出电压 (V) 和 $t_1 - t_2$ 时刻某时刻 t 的电流 (A)。

试验的能耗曲线如图 4 所示。由图 4 可以看出, 试验 B 能耗最高, 为 295.8 w·h, 试验 A 能耗值略低于试验 B, 为 271.8 w·h, 试验 C 能耗值最低, 为 238.5 w·h。三组试验能耗均高于试验 D 的能耗值 212.7 w·h, 其主要原因因为酸性调节液的注入, 为土体提供了更多的离子, 导致试验电流增大, 在通电时间相同的条件下, 试验过程中电流越大, 试验过程消耗能耗越大。根据试验数据分析, 四组土样在最后几小时能耗仍在不断提升, 但排水量没有增加, 说明最后几小时的能耗利用并不明显, 故在实际工程中, 要及时意识到这一点, 避免不必要的能耗浪费。

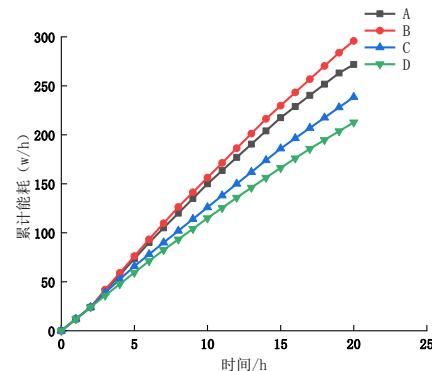


图 4 能耗-时间曲线

2.4 含水率

试验所用土样为重塑土样, 其初始含水率均为 24.9%, 试验结束后, 分别在距离阴极 1cm、3cm、5cm、7cm、9cm、11cm、13cm 处取样, 对四组方案中的 7 组取样进行烘干处理后, 计算其含水率, 并绘制得到距离-含水率曲线图如图 5。

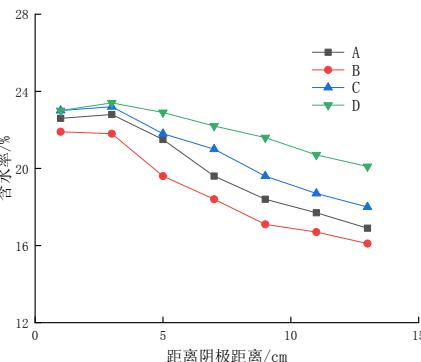
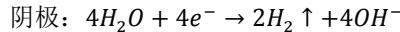
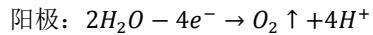


图 5 含水率-时间曲线

由图 5 可以看出, 四组试验含水率从阳极到阴极呈逐渐上升趋势, 这是由于土体中的阳离子极易与水分子结合形成水化阳离子, 在电场的作用下, 发生定向移动至阴极排出, 同时黄土粘性较大, 试验后期部分水分无法排出, 积累在阴极, 故阴极含水率较大。

由图 5 可以看出, A 组试验阴极区域、中间区域、阳极区域试验后含水率分别为 22.7%、19.8%、17.3%, 较试验开始前含水率分别下降 2.2%、5.1%、7.6%; B 组试验阴极区域、中间区域、阳极区域试验后含水率分别为 21.9%、18.4%、16.4%, 较试验开始前含水率分别下降 3.1%、6.5%、8.5%; C 组试验阴极区域、中间区域、阳极区域试验后含水率分别为 23.1%、20.8%、18.4%, 较试验开始前含水率分别下降 1.8%、4.1%、6.6%; D 组试验阴极区域、中间区域、阳极区域含水率分别为 23.2%、22.2%、20.4%, 较试验开始前含水率分别下降 1.7%、2.7%、4.5%。综上来看, B 组试验含水率下降最高。

影响含水率的最主要因素为排水量, 随着土体水分的排出含水率不断下降, 其次, 在试验过程中的电解水反应也会对土体的含水率产生一定影响, 相关化学方程如下, 同时电流也会升高土体的温度, 对水分蒸发有一定的影响。



由于 B 组实验为在距离阴极 3.75cm 处注入酸性调节液, 电化学加固过程中排出水分较多, 故其含水率下降较明显, 加固效果也最为明显。

2.5 土体强度

试验所用土样为重塑土样, 经过采点测量初始强度约为 59kpa, 在静置 7 天后, 分别在四组土样的阳极区域、阴极区域、中间区域的相同位置及深度, 用微型贯入仪测量加固后土体的平均强度, 结果如图 6。

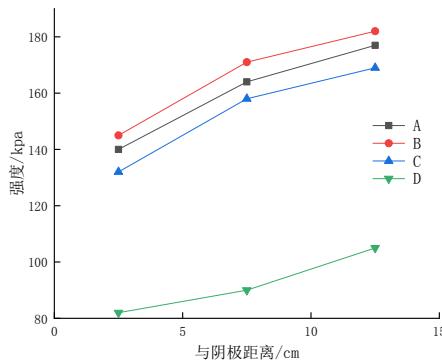
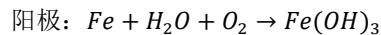


图 6 土样平均强度曲线

从图 6 中可以看出, 土体强度曲线与排水量曲线变化规律基本对应。四组试验组均为阴极区域土体强度最低, 中间区域次之, 阳极区域最高, 其主要原因如下: 随着电化学加固的进行, 阳极区域水分不断被排到阴极区域, 导致阴极区域含水率始终大于阳极区域含水率, 土体强度受

到影响, 且阳极区域的铁电极不断发生电解作用, 致使铁电极发生腐蚀并产生氢氧化铁胶体, 该胶体使阳极区域土体孔隙填充密实, 提高了土体强度。



从图 6 中可以看出, 试验 A 加固后阳极区域、中间区域、阴极区域土体平均强度为 177 kPa、164 kPa、140 kPa, 分别提升 118 kPa、105 kPa、81 kPa; 试验 B 加固后阳极区域、中间区域、阴极区域土体平均强度为 182 kPa、171 kPa、145 kPa, 分别提升 123 kPa、112 kPa、86 kPa; 试验 C 加固后阳极区域、中间区域、阴极区域土体平均强度为 169 kPa、158 kPa、132 kPa, 分别提升 110 kPa、99 kPa、73 kPa; 试验 D 加固后阳极区域、中间区域、阴极区域土体平均强度为 105 kPa、90 kPa、82 kPa, 分别提升 46 kPa、31 kPa、23 kPa。影响试验效果不同的主要原因为: 在阴极附近加入酸性调节液后, 其发挥了中和非饱和黄土的 pH 值的作用, 将碱性土质调为中性土质, 延缓了阴极区域碱性离子沉淀生成阻塞物的时间, 拓宽了排水通道, 有效的延长了排水时间, 从而提升了土体强度。同时, 随着电化学加固的进行, 土体中的部分金属离子生成胶体, 也一定程度的填充密实了土体孔隙, 提高了土体强度。分析上述试验数据, 可以得出在距离阴极 3.75cm 处注入调节液更利于提升非饱和黄土的土体强度。

3 结论

本文从不同注浆位置入手, 通过四组电化学加固室内试验, 从电流、排水量、能量消耗的变化及电化学加固前后土体含水率和土体承载力分析, 得出以下结论:

(1) 电化学加固过程中, 与不注入酸性调节液相比, 注入酸性调节液后, 黄土排水时间、含水率、土体强度的提升均有较好效果, 这是由于注入调节液后, 通过改变非饱和黄土的 pH 值, 延缓了碱性离子沉淀生成的阻塞物, 对排水通道起到了一定的扩充作用, 从而有效延长了排水时间及排水量, 达到提升土体强度的目的。

(2) 在电化学加固过程中, 阳极区域含水率、土体强度提升效果均优于阴极区域, 这是由于以下原因造成的: 土体中的阳离子极易与水分子结合形成水化阳离子, 在电场的作用下, 发生定向移动至阴极排出, 同时黄土粘度大, 试验后期部分水分无法及时排出, 积累在阴极区域。

(3) 对比三组不同注浆位置试验, 从各方面综合分析, 试验 B 即在距离阴极 3.75cm 处注入酸性调节液加固效果最明显, 对土体强度提升最大。主要原因是在阴极处注入酸性调节液, 其未能发生充分反应即随阴极排水口排出, 而在距离阴极 7.5cm 处注入酸性调节液, 其注浆位置距离阴极太远, 未能充分发挥其中和作用, 同时中间区域水分也不能及时排出。而在距离阴极 3.75cm 处注入酸性调节液充分中和了阴极区域 pH 值, 拓宽了排水通道, 有效延长了排水时间。

[参考文献]

- [1] 徐张建, 林在贵. 中国黄土与黄土滑坡[J]. 岩石力学与工程学报, 2007, 26(7): 1297-1312.
- [2] 常在君, 张吾渝, 马艳霞. 青海地区非饱和黄土强度特性试验研究[J]. 铁道建筑, 2015(4): 117-121.
- [3] 张炜. 非饱和黄土的结构强度特性[J]. 水文地质工程地质, 1990(4): 22-25.
- [4] 周凤玺, 周志雄. 非饱和黄土的增湿湿陷变形特性分析[J]. 岩土工程学报, 2021, 43(1): 36-40.
- [5] 邵生俊, 于清高, 王婷, 等. 深厚湿陷性黄土地基综合整治新技术研究[J]. 土木工程学报, 2007, 40(12): 77-82.
- [6] 曾国熙, 高有潮. 软粘土的电化学加固(初步试验结果)[J]. 浙江大学学报(工学版), 1956(2): 12-33.
- [7] 王宁伟, 鲍万强, 梁展华. 非饱和黄土电动化学注浆试验研究[J]. 城市建设理论研究, 2020(28): 53-54.
- [8] 任连伟, 曹辉, 孔纲强. 注入位置对化学电渗法加固软黏土效果影响试验研究[J]. 岩土力学, 2021, 42(10): 2705-2712.
- 作者简介: 杨凯翔(1996-), 男, 汉族, 山东潍坊人, 硕士在读, 沈阳建筑大学, 研究方向: 地基处理。

新能源发电项目工程建设及其控制策略

许 嘉

国家电投集团江西电力有限公司分宜发电厂, 江西 新余 338000

[摘要]在我国政府越发重视绿色环保事业发展的同时, 新能源产业因为其绿色环保的理念和节能降耗的效果而深受电力企业的支持。如今很多电力项目纷纷开展利用新能源技术。然而, 在新能源发电项目工程如雨后春笋不断冒出的同时, 新能源现存的部分问题也逐渐暴露。因此急需完善新能源光伏发电站项目建设管理, 增强从业人员对项目建设的全面认识, 使其以科学发展的眼光探索与改革项目建设过程管理, 提高新能源光伏项目建设的品质。文章对新能源发电项目的工程建设及其控制策略进行分析, 以供参考。

[关键词]新能源发电项目; 发电; 策略

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6840

中图分类号: F426.61

文献标识码: A

Engineering Construction and Control Strategies of New Energy Power Generation Projects

XU Jia

Fenyi Power Plant of SPIC Jiangxi Power Co., Ltd., Xinyu, Jiangxi, 338000, China

Abstract: While our government is paying more and more attention to the development of the green environmental protection cause, the new energy industry is supported by power companies because of its green environmental protection concept and the effect of energy saving and consumption reduction. Nowadays, many power projects have carried out to make use of new energy technology. However, while new energy power generation projects are springing up, some of the existing problems of new energy are gradually being exposed. Therefore, it is urgent to improve the management of new energy photovoltaic power station project and enhance the comprehensive understanding of the project construction by the practitioners and managers, so that they can explore and reform the project construction process management with a scientific development vision and improve the quality of new energy photovoltaic project construction. This paper analyses the engineering construction and its control strategies of new energy power generation projects for reference.

Keywords: new energy power generation projects; power generation; strategies

碳排放量过大是目前全人类面临的问题之一, 碳排放量过大和不断使用化石能源具有紧密的联系。新能源的应用不仅可以缓解化石能源短缺的问题, 还可以有效减少碳排放, 为缓解能源危机和温室效应等提供了巨大的帮助, 也为改善人类社会环境, 实现社会的可持续发展提供了有利的先决条件。我国科研成果不断涌现为我国提高新能源利用率和提高发电效率等提供了巨大的支持。但是就实际的新能源的应用效果了解到, 新能源产业虽然可以极大的缓解能源危机和保障电力供应, 但是和传统化石能源相比具有转化效率低、经济成本高、技术难度大等特点。虽然新能源产业的发展前景非常好, 但是也应当不断提升能源转化率, 降低相关成本以及持续不断地钻研新技术, 并重视相关项目的建设质量, 从而为未来社会的可持续发展提供应有的支持。

1 建立新能源发电项目的意义

新能源是指除传统能源外的所有能源。新能源的种类很多, 譬如太阳能、水能、风能、海洋能、地热能、核聚变能、生物质能等, 其存在方式具有多样性, 其中太阳能、水能、风能在生活中是最常用到的。在环境问题日益严重

和化石能源不断减少的同时, 积极寻求更多的可替代能源, 发展新能源成为了避免能源危机和社会倒退的有效方法。电是社会发展和人民工作生活不可或缺的关键部分, 若人类世界缺少电能, 世界必然会陷入经济、交通瘫痪等危机中。直到目前为止, 多国家和地区是利用燃煤发电的, 燃煤发电技术已经非常成熟, 但是这一发电过程中会产生大量的硫化物和氮氧化物, 给生态环境带来了严重的危害, 给人类健康带来了巨大的隐患。而新能源则和传统化石能源存在根本性的区别, 不仅可以供应足够的电力, 在转化为电能的同时不会产生任何有害物质, 还具有丰富的存储量。比如光伏能资源就是取之不尽, 用之不竭的。所以积极开发新能源并不断优化和创新新能源技术对于人类社会的可持续发展以及人类生活环境的改善均具有重要的作用。

2 新能源发电项目的工程建设特点

首先, 新能源是除了煤炭、石油、天然气之外的另外一种具有可循环利用的能源。比如核能、潮汐能、太阳能等。新能源是人民大众身边的一部分, 比如太阳能便是一种发展前景良好的新能源, 除了用于发电外, 人民大众会

利用太阳光杀毒消菌、增加水温等。传统能源一般归类为化石能源,比如煤炭资源最早可以追溯于古生代的石炭纪和二叠纪。在人类大量开采和使用的同时,传统能源应无法满足人类消耗,所以积极研发新能源技术,增加新能源在能源中的占比是非常关键且迫切的。其次,人类社会发展至今,电能功不可没,城市企业运营和人民生活娱乐均和电力设施紧密联系,若电能消失,人类社会会因此而无法正常运转。同时很多企业,尤其是工业等国家支柱企业的生产和运营均需要电力来支撑设备运行,若电能无法应用,社会必然会有因为生产效率无法满足人类需求而出现混乱。所以新能源的研究和应用对于社会、国家和人民而言都是非常重要的。最后,传统发电技术所使用的原料为燃煤,虽然火电技术在不断更新和创新,但是所有手段都是最大限度得降低污染物的排放,而不是从根本上杜绝污染物的生成,所以虽然火力发电成为了我国使用最广泛的发电手段,但是同时也导致了我国一系列的环境问题。但是新能源的最大特点之一便是清洁环保,无论是收集、转化还是发电过程均不会产生污染,这对于人类生态环境的优化具有积极的意义,对于促进人类健康水平的提升也发挥了重要的作用。

3 发电项目的具体控制原则

3.1 优化成本的控制

当计划开展新能源项目后,相关人员比如财务人员以及造价人员会对项目建设成本进行研究,在计算项目整体总投资的同时分析降低成本的坑,从而提高投资资金的利用率。

3.2 实施动态化的控制

从新能源项目立项后,相关人员要强化全过程控制,并积极制定针对不同情况的项目方案,确保项目的真实价值得以估计。同时应当强化动态化管控,从而分析计划成本和实际成本之间的差值,明确差值存在的原因并不断调整,从而确保发电项目的建设水平达标。另外,调整项目偏差的手段可以参考PDCA循环法。

3.3 责任与权力结合

在明确项目总体投资和成本目标之间的差距后,由项目负责人负责整体的规划和控制,负责人组建管理班底并制定完善的奖惩制度,从而在强化项目控制的同时刺激员工积极工作,从而充分利用投资资金。

4 质量管理体系

4.1 确定影响因素

强化项目控制就要做到以下几点:第一,强化质量控制,明确所有对项目质量产生因素的因素。在明确各个因素的同时应当分析产质量问题的原因,并制定具有针对性且全面的质量管理方案。第二,综合评价所有对质量产生影响的因素并按严重程度进行排列,从而稳抓关键因素,防患于未然,减少质量隐患。第三,强化日常监督,做好项目巡视工作,对于所有影响因素的情况充分掌握,从而

提高新能源项目工程的建设质量。

4.2 加强控制和检查

强化现场和控制并做好检查工作对于构建质量管理体系以及提高建设水平具有积极的作用。第一,明确建设企业的运营情况、人员构成和资金来源等,相关人员应当综合利用企业并制定完善的检查方案。比如,项目在施工期间涉及到很多施工内容,技术人员就要明确施工方案是否合理,对于容易引发质量问题的施工部分,应当强调质检的重要性等。对于施工的重难点,质检人员可以和项目部、监理单位等共同检查,从而减少质量问题。

4.3 注意发电项目的验收

电力项目在竣工后,应当立即组织验收工作。验收的重点之一就是明确是否存在疑难工程或技术难度较高的隐蔽工程。隐蔽工程的验收工作需要注意两点:一是在刚刚完成隐蔽工程施工后,应当尽快检查是否存在质量问题;二是在项目竣工后,应当进行试运营,从而明确是否存在质量问题。

4.4 加强质量检查

一旦发电项目存在质量隐患便可能给项目本身、施工人员和后续的项目运营人员带来巨大的经济损失、健康损失以及社会形象损失。所以重视质检工作对于保障新能源发电项目的正常运营非常关键。第一,在开展质检工作前,应当制定完善的检查方案,就项目的关键点进行细致得规划,注明检查的项目和细节等。第二,要求所有参与质检的人员具有丰富的专业知识和经验,确保人员能力过硬可以有效提升检查效率,还可以确保检查的全面性,进而降低项目存在质量隐患和安全隐患的可能。第三,工程事故对于新能源发电项目工程建设的质量是影响因素之一,在控制工程事故的过程以及施工前,应当做好安全交底,并在日常强调安全施工的重要性等。定期要求所有项目人员参与安全教育,强化安全培训等。第四,定期对施工人员进行专业培训,确保所有操作符合标准、符合相关规范的。

5 施工安全管理工作

为了加强施工安全把控,在实际工作过程中应该进行安全教育,安全管理应该重视安全责任的分配、提高员工的责任意识。

(1)根据员工岗位的重要性建立安全生产责任体系,确保所有安全责任均落实到各人,从而提高施工安全。

(2)重视施工质量问题,并强化日常巡视,对于任何违规操作或不按要求操作的行为予以制止。定期审查施工组织方案是否符合实际,是否存在漏洞等。强化安全设施和设备的使用,定期组织安全疏通训练,最大限度保障人员的生命安全。

(3)在建设项目时,所有建筑工人均获得许可并通过了实际的功能评估,减少了由于缺乏人类职业技能而导致的操作错误。特别是对于特殊类型的工作,例如电焊机、

起重机、高空作业等，必须确保操作员在执行工作之前具有安全的工作证。为了实现对于新能源发电项目建设的控制，提高项目的安全性，政府有关部门应该加强相对应的安全管理作用，利用其监督管理的职能在施工中明确质量与安全管理的重要性，进行有效的安全宣传并了解项目的前控制、过程中和后控制功能建造。有关部委必须根据政府的监督现状，进一步改变现有的监督工作方法，项目建设必须保证基础工作质量和主体结构的建设。政府相关部门应当在明确自身功能和职责的同时强化监督监管工作。另外，很多安全事故发生的根本原因是施工人员的自身安全意识不到位，操作水平低下，所以想要保障安全施工，就需要强调安全意识的培养和专业能力的提升等。通过强化技能培训和安全施工培训可有效改善安全相关的问题。

6 施工进度控制

6.1 施工计划合理

新能源发电项目的施工除了涉及到基本的建筑工程部分外还包括专业发电设备的安装和调试等，所以合理安排施工方案，确保施工计划符合实际需求就显得越发重要。第一，根据项目施工资料完善施工计划；第二，明确项目总投资后，细致划分所有的施工成本，并提高资金利用率。

6.2 加强施工管理

在整个项目的建设过程中，员工必须根据具体情况升级控制计划并调整控制强度。完成计划时，员工首先需要参考设计图纸，且公司必须遵循原始设计计划。除了建设过程中要求的技术高度外，新能源发电项目的建设过程也在逐步推进，可以有效地控制建设进度并在组织的建设期内进行。员工必须非常仔细地规划最初决定的计划，决定如何做好每一步，例如项目建设所需的设备、基础设施的建设等，不仅要加强控制还要仔细的计划。另外，为了更好地提高施工现场管理水平，应当在提升现场管理人员安全管理的能力是，还应当从上到下均意识到安全生产的重要性，比如要求设备管理人员认识到强化设备安全评估，减少质量隐患对于新能源项目的正常运营非常重要等。

7 成本管理系统

7.1 加强招标机制的规范化

为了实现新能源发电的合理建设，项目的成本管理系统应该不断完善，加强项目的成本管理能力，提高收益。从一定角度来看，建设工程造价管理过程中的招标和招标标准情况是提高工程建设水平的重要依据。因此，在加强项目建设招标机制规范化的过程中，有必要加强工程量清单计价方式的创新，弄清招标的各个环节，全面返还定价制度。通过这种科学的计算方法来投标保险，促进建立标准化的市场秩序。同时，必须对招标方式进行进一步改革，使合格的申请人能够公平地参与招标竞争。

7.2 提高项目变更能力

优化项目变更能力对于控制好项目成本具有积极的

意义，为此应当做到以下几点：第一，构建切实可行且完善的变更审批平台和审批流程，仔细考虑所有变更的可能并考虑所有的处理办法。第二，重视可能引发变更的环节并做好相关控制，从而减少变更出现，避免工期紧张或成本增加等情况产生。第三，优化索赔管理工作，主要是在签订施工合同的同时应当明确双方权益和责任，避免双方遭受巨大的经济损失。

8 结语

现在全球都在用新能源发电，这是大势所趋，因为新能源发电缓解了能源枯竭问题，也保护了生态环境。但是许多新能源发电项目的管理方法相对落后，必须对项目建设的各个方面严格把控，不断管理和创新，才能提高新能源发电项目的实用性，实现其价值。在进行光伏发电项目建设管理中，要从项目的初期准备、技术引进和项目施工等环节着手，重视质量管理。建立健全建设质量管理制度安排，时刻跟进施工进度，充分利用这种新能源发电站为社会生活生产带来便利，满足日益增长的用电需求。

【参考文献】

- [1] 吕凤立. 新能源发电项目工程建设及其控制策略 [J]. 化工管理, 2019(12): 169-170.
 - [2] 朱祥. 浅谈新能源发电项目工程建设控制方法 [J]. 中国新技术新产品, 2018(17): 115-116.
 - [3] 齐辉. 新能源发电工程的造价控制路径思考 [J]. 应用能源技术, 2019(3): 42-44.
 - [4] 黄奕. 清洁能源发电工程项目全寿命周期管理理论和方法研究 [D]. 北京: 华北电力大学(北京), 2010.
 - [5] 张伟波, 潘宇超, 张卫东, 等. 我国新能源发电存在问题及对策建议 [J]. 中国电力, 2012, 45(9): 48-51.
 - [6] 欧阳昌裕, 刘向东, 张伟波, 等. 我国新能源发电发展研究报告 [J]. 中国电力报, 2012(3): 13.
 - [7] 潘学富. 新能源项目投资特性比较及策略研究 [D]. 河北: 华北电力大学, 2013.
 - [8] 焦江波, 陈企楚, 刘畅, 等. 新能源和可再生能源在线监测系统研究 [J]. 可再生能源, 2015, 33(10): 1516-1522.
 - [9] 赵传. 新能源发电企业 A 公司盈利能力分析与提升研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2017.
 - [10] 李珂. 新能源发电项目多维度后评价方法机制探究 [J]. 电子测试, 2016(8): 133-134.
 - [11] 何永学. 简述智能技术在新能源发电工程项目管理中的应用前景 [J]. 财经界, 2018(27): 53.
 - [12] 任跃攀, 杨冬. 新形势下大型发电集团项目投资特点与管控 [J]. 中国电力企业管理, 2017(16): 54-55.
- 作者简介：许嘉（1983.8-）男，毕业院校：江西电力职业技术学院，学历大专，所学专业：计算机应用与管理。函授本科在读。

实施城市更新的难点分析及对策研究

孟庆瑜

中铁第五勘察设计院集团有限公司天津分院，天津 300000

[摘要]随着我国经济社会的不断发展和进步，当前城市化建设也被提到日程，并不断地深入，但是目前依然存在部分老旧城区，而这部分区在配套功能以及结构全方面都已经无法满足当前人们生产生活的需求。针对这一情况，政府相关部门提出了城市更新的概念，在此过程中政府部门会通过一些手段对老旧城区进行拆迁或者是整改等，进而帮助城市快速发展和进步，而这也可以帮助优化和完善城市的整体建设情况，同时也可以保证新老城区发展的一致性。文中基于此，对实施城市更新的难点及对策进行探究与分析。

[关键词]城市更新；难点分析；对策研究

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6850

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Difficulties Analysis and Countermeasures Research on the Implementing Urban Renewal

MENG Qingyu

Tianjin Branch of China Railway Fifth Investigation and Design Institute Group Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: With the continuous development and progress of our country's economy and society, urbanization has been put on the agenda and continues to progress, but there are still some old urban areas, which are unable to meet the current needs of people's production and life in terms of supporting functions and structure. In response to this situation, the government departments put forward the concept of urban renewal. In the process, the government departments will help the rapid development and progress of the urban area by means of demolition or rectification of old urban areas. It will help to optimize and improve the overall situation of the urban area and to ensure the consistency of the development of the old and new urban areas. Based on the above, this paper explores and analyses the difficulties and countermeasures in implementing urban renewal.

Keywords: urban renewal; difficulties analysis; countermeasures research

引言

现阶段，我国城市化发展到了新的阶段，而且目前大量农村剩余劳动力多数会选择进入城市生活，因此城市规模也在不断地扩张。为了满足人口数量以及生产生活的需求，城市不仅需要向周边地区进行扩张，同时也需要对老旧城区进行更新改造。但是在实际更新的过程中，受到此类城区特性的影响通常会出现一定的问题和隐患。因此设计之初需要进一步探究和分析城市更新过程中的问题，并且考虑到老城区的各种因素，比如说街道逼仄杂乱无章严重缺少停车空间等等。结合城市现状以及城市多样性的特点，融入对居民具体需求的思考，同时注重历史建筑的保护，才能制定最适宜的城市更新规划措施。

1 城市更新概述

1.1 城市更新的时代背景

在 20 世纪 70 年代左右，受到当时时代背景的影响，制造行业发展较为缓慢，甚至出现滞后的情况，大部分欧洲国家城市中的经济问题以及社会问题层出不穷，急需进行解决。由于工业不景气，因此出现大量失业人员，他们主要聚集在城市中心，进而提升了失业率。而且由于岗位供需不平衡，因此大部分失业人员找不到工作，所以为了

保证温饱问题通常会向生活成本更低的城市郊区靠拢，导致城市中心人口骤减，发展缺乏劳动力的支持。换个角度来看，这些地区通常是属于城市中心地区，其文化底蕴以及历史底蕴丰厚，但是由于经济得不到有效地发展，生活成本较高才导致城市落败。我国自从改革开放以来，经济社会在不断地发展和进步，与此同时也出现了之前欧美国所面临的问题，改革开放百年以来，人口老龄化的问题日渐明显，产业结构也发生了一定的变化，城市内部存在的工厂面临倒闭荒废等问题，而这一现象严重阻碍了城市的建设和发展。针对这类现象及问题政府部门开始加强城市更新的力度，生活是为了保证城市发展的进度与一致性。

1.2 城市更新的概念

城市更新的理论再开始是在荷兰海牙市城市更新第一次研讨会上提出。在此次会议中，提出了城市更新的理论，并对其进行了进一步的解释说明，城市更新主要是说，“城市主要是为人们提供生产、生活以及学习环境的地点，人们作为城市主要的使用人，因此对于居住的环境、城市绿化、周边环境、工作、娱乐等都存在自身的看法和意见。而且对于城市内设施、建筑等进行维修升级，并切实改善环境问题，解决阻碍生产生活的不良因素，需要及时进行，

并制定有效的措施。而这其中需要注意的一点是城市内土地使用形式以及结构的更新和变化,相关政府部门需要进行大面积的城市更新改造,这样才能保证城市环境优美,为人们提升舒适的生活环境。”

我国研究学者吴晨发表了《“城市复兴”理论辨析》,在文章中,吴晨根据我国的实际发展情况,将城市更新定义为:“以生物角度为出发点,再生或者是复生指的是丢失或者是损坏部分重新成长的全过程,或者也可以说是还原系统状态。而这一说法用在城市更新之中也是可以的。城市发展直接影响经济的发展;已经失去部分功能的社会性能得以复原;忽视的社会问题得到改善和解决;保证了生态平衡,改善现有的环境问题,而这其中最为重要的一点就是对老城区进行改造和调整,而不是一味的进行新城区的扩建和发展。”其实城市更新的理念随着时代的变迁也随之发生改变,但是总得来说可以解释为通过综合方式对城市进行整合和改造,并对城市现存的各种问题进行探究分析,进而帮助城市发展经济,同时完善和健全城市各项功能以及结构,保证生态环境。该解释不仅说明了城市更新的全过程,同时也明确指出城市更新的最终目标,此外也指出城市更新不是一蹴而就,需要长期坚持^[1]。

1.3 城市更新的发展

我国城市更新的起步较晚,现仍处于起步阶段。在20世纪80年代左右,我国城市更新的主要内容是对城区内的部分建筑进行大范围的拆除、整治和改善。而且为了更快地进行城市化发展,政府部门在进行城市更新的过程中,主要是对老城区内的建筑物进行拆除,并以此为主要方法,极少情况才采用整治和改善的方式。大量老城区内的建筑被拆除,政府部门建设完善基础设施,这样在很大程度上改善了城市环境,同时也提升了人们的生活质量,此外也推动了城市化的稳定发展。在20世纪90年代左右,我国经济社会的发展发生了一定的变化,而这种情况也让城市发展面临一定的机遇和挑战,同时也为城市更新的利益关系提供了更多机会。在此过程中,民营企业以及部分开发商以独立身份参与到城市更新之中,并根据实际情况与政府部门进行合作,并达到共赢的效果。到21世纪左右,随着经济社会的不断发展,当前更注重人与自然和谐相处,而且政府部门也提出了“科学发展”“和谐发展”“共建共治共享”的概念,因此城市更新从单一的经济角度发散成为经济、社会、文化以及政治等多元化发展更新^[2]。城市更新不仅仅是对旧城区进行拆除、整治和改善,同时也是城市建设和发展前进的一种方法。

2 实施城市更新的难点

目前大部分城市更新改造的过程中,出现了很多的问题,其中较为突出的就是原有城市结构以及具有特色的建筑被拆除或改造,使城市特色消失,而且政府部门在实际进行工作的过程中通常出现盲目的情况,一味追求发展

速度和结果忽视人们的具体需求,而这也导致城市建设较为单一。除此之外,还有以下几个难点:

2.1 缺乏法律法规支持

从目前我国城市更新的情况来看,对于该领域我国暂时没有制定完善健全的法律法规对城市更新进行约束和支持,而这种情况也造成在实际进行更新改建的过程中无法可依,严重阻碍了我国城市发展,并对经济发展也造成了一定的影响。现阶段部分城市的政府部门为了保证城市更新的顺利进行,根据自身城市发展情况以及城市更新改建的实际情况制定了法律法规进行约束,但是由于地方政府的执行能力以及管理能力采取有效的手段,而这也一定程度上影响了法律法规的落实和应用,影响城市更新的进程。

2.2 重视眼前,忽视长远

城市进行更新改建的主要目的是为了帮助城市可以得到更好的发展,进而提升人们的生活环境和生活质量。但是在实际进行城市更新工作的过程中,大部分政府出现了过于重视眼前利益,目光短浅,忽视了长久发展的目标,而这一情况虽然在短期内可以回报重大利益,但牺牲了长远发展的根基及目标。除此之外,部分开发商为了提升自身的经济效益,私自更改更新项目,而这种情况不仅不利于城市更新改建,同时也会对居住生活环境造成严重的影响和危害,从而阻碍了城市的远期和城市价值。

2.3 忽视公众参与的力量

政府部门进行城市更新是为了满足人们生产生活的需求,同时也保证城市的稳定可持续发展。在城市进行发展的过程中,最为重要的因素就是城市内的公众,而且其也是城市更新的关键,但是部分城市却没有意识到公众对于城市更新的重要性,忽视了公众参与的力量,而这种情况也导致公众与政府部门缺少沟通,存在一定的障碍。而缺少沟通也导致政府部门不能深入了解公众的需求,造成了即使更新改建完成,也得不到公众的满意与认可,失去了城市更新的意义。

2.4 全面改造不顺利

这一现象的发生主要是以下几个方面的问题造成:首当其冲的就是目前我国政府部门对于城市更新并没有制定完善、细致的标准和准则,而且大部分城市更新工作缺乏政策支持,这也就造成部分老城区改造停滞不前,没有得到有效地开发和建设。其次就是更新进度较慢,而且历史遗留问题没有得到有效地解决,这也在一定程度上对拆迁造成影响,从目前的调查显示结果来看,市民的意愿也直接影响了城市更新改造的进度。最后城市更新项目与该地区城市改造之间存在一定的差异性,因此无法满足开发商以及上级政府的需求,而且大部分情况下讲主要是以政府部门为主,而这就导致开发商缺乏积极性和热情。

3 城市更新的对策

上文中提及的几个问题是当前城市更新改建的主要

问题,因此为了更好地进行城市更新,并保证其顺利进行开展,对于上述问题需要进行有效地解决,本文针对上述问题提出如下解决对策:

3.1 完善健全相关法律法规

以城市更新的角度为出发点,其工作原则是保证城市更新稳定开展并进行,因此政府部门在实际进行工作的过程中需要坚持原则。其中最为重要的内容之一就是完善健全法律法规,并且在实际开展的过程中严格遵守相关法律法规。当前社会是一个全面的法治社会,因此一定要做到有法可依,并对城市更新的整体过程中给予一定的支持和约束。完善健全的法律法规也为城市更新提供了法律支持以及相应的执行权力,对城市更新的各项活动进行约束,比如说利益分配、主体经济行为、拆迁补偿款问题等^[3]。政府部门在制定法律法规的过程中需要深入基层,切实了解民众的需求,同时需要发掘其中的难点问题,并针对此制定具有针对性的法律法规,进而完善健全相应的法律法规。

3.2 目光长远保证可持续发展

在实际进行城市更新的过程中,除了需要完善健全法律法规之外,政府部门也需要项目建设的质量进行监督和控制,加强管理,进而保证城市更新的顺利进行。现阶段,建筑市场竞争越来越激烈,这归根结底是品质与服务的竞争。因此,在城市更新的过程中,要始终秉持以人为本的最高理念,不断地丰富和提升城市更新项目的人文性,从而在激烈的市场竞争中脱颖而出。具体而言,在项目规划过程中,要充分考虑设计方案的人性化。在公共设施、绿化、配套设施等多方面都要满足城市规划的需求。除此之外,开发商以及政府部门不能只看重眼前的利益而忽视长久效益,需要将目光放长远才能保证城市更新的顺利进行,并为城市的可持续发展奠定坚实的基础。

3.3 共治共享多方参与

城市更新全过程中应该由政府、开发商和居民共同完成,在此过程中三方共同参与、共同治理、共同分享,而且只有三方之间充分信任并相互依赖,这样才能充分发挥其社会效益。现阶段大多数城市更新决议都采用“自上而下”的模式,没有充分考虑底层居民的意见,反而降低了更新效率。规划前应公开征求居民意愿,在改造方案中采纳居民意见,综合当地人文、历史等因素,增强居民的主人翁意识;公示项目成果,包括改造方案、拆迁补偿、利益分配、施工信息等社区力量,建立有效的监督机制;多

方位增加与居民对话渠道,建立平等博弈地位,有效鼓励社区力量参与更新改造,促进城市更新高效推进^[4]。

3.4 加强资金投入保证全面改造

在实际进行城市更新的过程中,城市更新改造的速度也同样重要。针对这一情况政府部门需要根据实际情况制定完善优化的标准和准则,给予政策支持。除此之外,政府部门需要针对城市更新加强资金投入,主要是城市更新前期的资金投入,保证城市基础设施的完善健全。同时对于需要进行迁移的居民,政府部门需要给予一定的补贴,通过城市更新改造提升人们的生活质量,同时也对生活环境进行一定的改善和优化。在实际进行城市更新工作的过程中需要对居民进行引导,而不是强制执行,这样才能提升居民的配合度^[5]。

4 结语

综上所述,城市更新是保证城市发展的基础内容和主要动力,而且也是城市进步的重要途径,而随着时代的不断发展,城市更新内容也随之发生改变,但是其主要目标本质上还是帮助城市建设的进步和发展,保证其稳定和持续发展。因此在城市更新的过程中,需要完善健全法律法规,需要长远的目光及追求,需要共治共享多方参与,也需要加强资金投入,才能保证城市更新顺利进行^[6]。

【参考文献】

- [1] 朱阳.研究城市更新过程中低效居住用地的社会问题与治理对策[J].工程技术与管理(英文),2020,4(2):85-87.
 - [2] 李建华.河南实施城市更新行动进展及对策建议[J].经济技术协作信息,2021(33):119-121.
 - [3] 孙志永.北京通州区城市更新中的难题及土地利用对策探讨[J].中国住宅设施,2021(1):49-50.
 - [4] 秦宝怡,张佳林,陆敬鑫.浅析城市更新背景下老旧社区的现状及对策研究[J].建筑与装饰,2020(1):134.
 - [5] 俞泓霞,古小英,李飞宇."上海西岸"的城市更新实施策略与机制研究[C].江苏:国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会,2018.
 - [6] 李江,王芬芳.资源紧约束条件下的深圳城市更新政策评价与对策研究[C].辽宁:2006 中国城市规划年会,2006.
- 作者简介: 孟庆瑜(1993-)女,汉族,天津人,研究生学历,现供职单位为中铁第五勘察设计院集团有限公司天津分院,工程师,研究方向为建筑方案设计。

城市园林绿化设计与园林植物保护对策分析

万晶莹 陈毅超

浙江省中汇华宸建筑设计有限公司杭州分公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]经济的发展也在推动着城市的建设, 在进行城市建设过程中人们对自身工作生活环境也提出了更高的要求。但是近年来, 在城市发展的过程中, 人们将发展重点放在工业生产、建筑工程建设等方面但并没有认识到环境保护工作的重要性, 因此导致环境污染现象愈加严重。而当绿色可持续发展理念的提出, 各城市也开始转变建设思想, 为了转变环境污染情况加快了园林绿化工程的建设, 人们开始通过园林绿化工程可改善城市空气质量、美化城市环境, 同时可以保证生态平衡。在绿色可持续发展理念的推动下, 人们认识到生态保护工作, 可以更好的促进城市发展。在进行城市园林绿化设计过程中, 为了更好的推动绿色可持续化发展, 并处理好人与自然的关系, 保证园林绿化工程建设效果, 应做好植物保护工作, 但是目前在进行园林设计工作时依然还存在一些问题, 包括植物配置不合理、病虫害治理不当等问题。因此我们应从不同的角度对问题进行分析, 并制定相应的处理措施, 从而保证城市园林设计效果并做好植物保护及养护工作, 在提升园林绿化工程建设质量的基础上, 更好的推动现代城市建设。

[关键词]园林绿化; 设计; 园林植物; 保护; 对策

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6808

中图分类号: S688

文献标识码: A

Analysis of Urban Landscaping Design and Garden Plants Protection Measures

WAN Jingying, CHEN Yichao

Hangzhou Branch of Zhejiang Zhonghui Huachen Architectural Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: Economic development is also driving the construction of cities, and in the process of urban construction, people are putting forward higher requirements for their working and living environment. However, in recent years, in the process of urban development, people focus on industrial production and construction but do not recognize the importance of environmental protection, resulting in more and more serious environmental pollution. When the concept of green and sustainable development was put forward, cities also began to change their thinking on construction. In order to transform environmental pollution and accelerate the construction of landscaping projects, people began to promote urban air quality, beautify urban environment and ensure ecological balance through landscaping projects. Driven by the concept of green and sustainable development, it is recognized that ecological conservation efforts can better promote urban development. In the process of urban gardening design, in order to better promote green sustainable development, deal with the relationship between human and nature, and ensure the construction effect of gardening projects, plant protection work should be done, but at present there are still some problems in the garden design work, including unreasonable plant configuration, improper pest management and other problems. Therefore, we should analyze the problem from different perspectives and develop corresponding treatment measures, so as to ensure the effect of urban garden design and do a good job of plant protection and maintenance, and better promote modern urban construction on the basis of promoting the quality of landscaping project construction.

Keywords: landscaping; design; garden plants; protection; measures

引言

在城市发展的过程中要想减少环境污染等问题, 应积极开展城市园林绿化建设工作, 做好园林绿化设计及园林植物保护工作, 从而保证植物配置的合理性、植物保护及养护工作效果等, 提升城市园林绿化工程整体建设质量, 构建绿色健康的城市环境。

1 城市园林水与植物保护工作概述

首先, 城市中的人口数量不断增多, 人们居住的区域也随之变大, 在这样的情况下热岛效应已经成为城市环境中的主要问题。因此要想控制热岛效应, 应加强城市园林建设, 在进行城市园林建设过程中应保证设计的合理性并对植物进行合理搭配, 从而利用绿色植物对城市生态环境

进行优化同时可以改善区域环境温度。但是地区不同环境特点也不相同, 因此在进行园林绿化工程建设时应根据地区情况合理选择绿色植物, 并为植物构建良好的生长环境, 保证植物成活率, 同时可以对后期维护成本进行有效控制。其次, 目前, 在进行工程建设过程中机械设备使用量不断增多, 这样也导致噪音污染问题; 同时城市的发展人们的交通工具也在发生改变, 汽车数量不断增多, 汽车在行驶的过程中也会导致噪音污染, 但是高质量的城市园林绿化工程可以对噪音污染进行有效控制, 同时可以构建绿色生态环境, 在进行城市园林绿化工程建设时还应做好植物配置及保护工作, 确保植物成活率, 在改善噪音污染的同时可以美化城市环境, 满足城市居民审美要求。最后, 人类的生活环境是

一个整体的生态系统，与其他生物有直接的关系，因此应保证生存环境生物的多样性，做好园林绿化植物保护工作就可以减少自然灾害的发展且可以保持水土安全。此外，科学技术的不断发展，计算机技术得到了广泛的应用，将 AR 技术应用到园林绿化设计与植物保护工作中可以得到了更加理想的效果，例如数据手段、全景扫描或移动场景等，为城市居民提供更好的体验感，提升人们的参与度^[1]。

2 园林绿化设计应遵循的原则

2.1 自然性原则

在进行园林绿化设计过程中应先了解施工地点自然气候条件，气候主要包括太阳辐射、降雨、温度变化、湿度变化、大气环流等，同时还应关注气温平均变化、极端天气变化等情况。园林绿化设计时应从不同角度出发并对各影响因素进行综合考虑，如施工地点日照情况、气温变化情况等，为植物种植方式、种植类型的选择提供依据，这样当气温较高的季节中合理的园林绿化设计可以对温度进行调节，在寒冷的冬季可以保证采光；在了解年降雨、湿度及温度变化时可以选择不同的生长期的植物进行种植，从而保证四季均有良好的观赏效果；园林绿化设计中，在进行景观廊道设计时应与施工现场风向特点进行结合，从而保证通风效果，对热岛效应进行有效控制。在进行园林绿化设计时还应对施工地点地形的完整性进行考虑，根据地形保证设计的合理性，同时在进行园林绿化设计时还可以对原有景观进行重造，并与当地风俗等进行结合，从而保证园林绿化工程可以更好的满足当地居民的要求。

2.2 生态性原则

在进行园林绿化设计时还应做好植物景观设置工作，在此过程中应充分结合生态理念，保证植物的多样性与丰富性，同时生态性原则也是现阶段园林绿化设计中的重要原则，要想保证绿化效果应保证植物的多样化、丰富性。在进行园林绿化植物选择时应关注植物、景观、遗传、生态、生物等方面多样性。其中生物多样性可以保证园林绿化植物的丰富程度，构建绿化植物与环境间的动态性、稳定性、联动性及可持续性。在进行园林绿化景观造价时应对植物群落进行设置，保证植物群落处于垂直方向，也就是植物可以分层种植，高低错落，从而对植物资源使用效率进行优化。通常在进行植物分层时采用由低到高的方式分别为地衣层、苔藓层、草本层、灌木层、乔木层。植物群落成层性配置与植物自然群落理论更加贴近，同时多层次植物种植方式可以满足群落结构及群落种类特点与要求。园林绿化设计过程中应采用混合搭配方式，避免草坪面积过大，乔木配置较少等问题^[2]。

3 园林绿化景观设计

3.1 合理配置绿化植物

众所周知，我国地域广袤，气候也是多变的，各城市中所适合种植的植物种类也不相同，因此在进行园林绿化设计与植物选择时应对建设地点气候环境特点进行考虑，从而合理选择植物种类并进行合理搭配，合理控制植物种

植空间并形成立体式绿化系统。也就是说，在进行园林绿化植物选择时应以本地植物为主，本地植物可以更好的适应当地气候条件，提高成活率，在此基础上再根据园林绿化需要选择一些相近的植物，保证园林绿化植物的丰富性。此外，在进行绿化植物选择时不仅要以本地植物为主，同时还应保证植物的体积、生长条件较好且具有良好的抗旱、抗寒、抗病虫害等能力，从而保证绿化园林植物的成活率，确保园林绿化工程的长久性。

3.2 做好细节设计

城市园林绿化设计不是单一的对植物进行设计，需要将植物、建筑及城市设施进行综合考虑。所以在进行园林绿化设计过程中设计人员应充分利用园林小品，从而增加园林空间、园林景致，植物间相互依托，提升园林景观的观赏性，如园林景观中的垃圾桶、休闲区域、购物区域等位置；同时还应控制园林中休闲椅数量、间隔，同时可以在道路两侧、水景边合理规划休闲椅位置，为园林景观参观者提供休闲及风景欣赏场所；园林绿化工程中的灯具设计时应先了解现场情况，然后分析灯具用途、位置，从而合理设置灯具安装位置并合理选择式样及亮度，例如，将亮度较高的灯具可以安装到入口、道路两侧、水平等位置，规划灯具应结合指示牌进行设置，不仅可以起到照明作用同时增加美观感。

3.3 融入低碳环保理念

我国近些年来提出了低碳环保理念，为居民打造健康的生活理念及生活方式，因此在进行城市园林绿化设计过程中应全面融入低碳环保理念。在进行园林绿化设计过程中，设计人员应将低碳环保理念融入到各环节中，减少园林绿化工程中土木工程施工量，可以对现有绿化植物的基础上进行设计，对资源进行循环利用，在改善自然环境的基础上还可以提升资源使用效率，减少园林绿化工程施工过程中的污染现象，更好的满足低碳环保理念要求。同时还应落实绿色可持续发展要求，推动园林绿化工程项协调发展，例如控制植物栽种过密现象、减少根系过于发达树种植量、避免路面因根系发达出现凸起问题等^[3]。

3.4 充分结合城市发展特点

我国历史悠久，文化传承也成为各城市发展中的主要内容，如我国北京、西安、南京等城市历史文化非常厚重；再如上海、深圳等城市为我国改革开放的前沿，现代气息更加浓厚，所以城市发展特点、人文风俗不同，所采用的园林绿化设计方式也会有差异。基于此，城市园林绿化设计人员在进行设计工作时应充分了解城市特点及有关信息，例如历史典故、具有特色的节日、民族分布情况等，在得到更多的信息后做好城市园林绿化设计工作。在进行园林绿化设计时还应综合考虑城市特点、气候环境、人文风俗等因素，使园林绿化工程设计更好的满足城市居民要求。

4 城市园林绿化设计与植物保护过程中体现出的问题

4.1 未做好植物配置工作

自然界中的植物多种多样，植物生物特点也存在着相

生相克的关系,因此在进行城市园林绿化设计时应对植物生物特点进行综合考虑,保证植物配置的科学性与合理性,但是若将生长相互排斥的植物种植到一起就无法保证植物生长成活率,给园林绿化设计效果带来不利的影响,同时也会导致园林绿化工程施工成本增加。此外,园林绿化设计人员专业知识匮乏、工作态度不佳等也无法保证园林绿化设计植物配置效果,给植物生长带来不利的影响。

4.2 病虫害防治效果不佳

自然界是一个循环的系统,但是不同的地区所处的地理条件也不相同,不同区域中生态系统也不相同。近些年,科学技术发展速度不断加快,各区域间交流不断增加,这样通过不同的渠道外来病虫害也随之增多。现阶段,城市园林绿化工程建设数量不断增多、规模也随之扩大,应用的植物种类也随之增多,但是在进行设计工作时设计者并没有做好外来植物与本土植物搭配工作,更加关注植物的美观性、观赏性,一些外来植物无法适应新的环境,给植物生长带来影响;另外,一些外来植物可能会给生态环境带来影响,给后期清理工作带来困难,也会影响本地生态系统建设。

5 城市园林绿化设计与植物保护措施

5.1 选择合适的植物种类并控制种植密度

不同的植物间也存在竞争关系,也就是相生相克的关系,因此城市在进行园林绿化设计时应选择合适的植物种类并对种植密度进行控制,确保每种植物均可以得到良好的光照与养分,同时科学的设置植物种植密度才能构建好良好的植物关系并为植物提供良好的生长环境。在此应注意的是,在进行植物种植密度控制过程中不只要增加植物间距,而是根据植物生长特点进行合理搭配,完成植物种植后还应积极开展植物养护工作,从而保证植物成活率及美观性^[4]。

5.2 做好植物搭配,体现出多样性特点

在进行园林绿化设计过程中还应做好植物搭配工作,体现出植物多样性特点,通过此提升植物病虫害抵抗能力,利用人工方式对生态系统进行干预,保证植物多样性搭配效果并营造良好的生物结构,保证园林绿化生态系统的稳定性、长久性。首先,园林绿化设计人员在进行设计工作时应结合当地理特点、气候条件,以本地植物为主,确保植物具有良好的适应性同时可以降低后期养护成本。其次,若采用外来植物应对植物的适应性、生长要求、与本地植物竞争性等进行综合考虑,避免外来植物给本地植物生长带来影响,同时对病虫害进行控制。最后,园林绿化设计人员还应分析种植地点土壤营养情况、日照时间、植物搭配等方面的因素,制定植物种植规划方案,构建植物共生体系,同时对病虫害进行有效控制。

5.3 积极采用先进的技术

目前在进行园林绿化施工时大树移植技术已经成为较常使用的技术,通过大树移植技术可以提升园林绿化工程项目建设效率,所以要想更好的促进园林绿化技术的应用效

果应积极采用先进技术。在进行先进技术研发过程中,应保证研发人员的专业性,同时园林绿化管理部门也应根据具体要求增加人力、物力、资金等方面的投资量。可以学习国际园林绿化发展案例并进行积极的学习,将技术转化到具体的工作中。但是,在应用先进技术的同时还应落实因地制宜原则,满足工程实际要求,从而保证施工技术使用效果。在此还应注意的是在进行先进技术研发时应与园林绿化行业发展要求结合,从而保证先进技术的应用效果,提升园林绿化工程建设质量与水平。

5.4 积极做好病虫害防治工作

在进行园林绿化设计与植物保护工作时,还应做好病虫害防治工作,目前在进行病虫害防治工作时多会采用生态防治技术,此项技术在应用后不会给自然生物带来影响。在进行病虫害防治工作时还可以利用病虫害天敌,如瓢虫、蚂蚁、赤眼蜂等,利用天敌进行防治以得到良好的防治效果。也可以采用微生物防治技术进行病虫害防治工作,如细菌、真菌等,应用较多的为芽孢杆菌,其可以对病虫害进行毒杀,保证病虫害防治效果。

5.5 与城市文化风俗进行结合

我国很多城市文化底蕴丰厚且风俗特点明显,因此在进行园林绿化设计过程中应结合文化风俗进行景观设计、植物配置,从而保证设计效果,更好的体现出城市特点。在城市发展的过程中,也给园林绿化工程提出更高的要求,将文化理念、风俗特点融入到园林绿化设计中可以提升园林景观文化特点,更好的满足现代城市发展要求,也可以更好的推动城市园林绿化发展^[5]。

6 结语

综上所述,城市的不断发展,人们也更加认识到绿色生态理念的重要性,但是也给城市园林绿化设计提出更高的要求,在保证园林绿化设计水平的基础上还应做好植物保护工作,提升园林绿化设计效果并保证植物配置的合理性,更好的利用城市绿化工程推动城市建设,打造健康、绿色城市环境。

[参考文献]

- [1] 张力夫,何蒙蒙.浅谈城市园林设计与园林植物保护[J].园艺与种苗,2021(12):55-56.
- [2] 肖东宣.城市园林绿化设计与园林植物保护对策分析[J].农业与技术,2020,40(20):128-129.
- [3] 张丽华.园林植物配置在园林绿化中的应用研究[J].农家参谋,2020(22):129-131.
- [4] 何可心,李彦慧.园林绿化设计中植物配置分析与应用探讨[J].现代园艺,2020,43(10):101-102.
- [5] 李南.城市园林植物保护发展趋势的分析[J].绿色环保建材,2020(1):256.

作者简介:万晶莹(1997.11-)女,成都文理学院,风景园林,浙江中汇华宸建筑设计有限公司杭州分公司,植物设计师,助理设计师。

高速公路桥梁支座病害检测及维护技术分析

张传波

云南云岭高速公路工程咨询有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]高速公路桥梁长期运行受到多方面因素影响容易出现病害, 特别是桥梁支座病害影响桥梁行车舒适性和安全性, 严重的还可能诱发交通事故。基于此, 施工单位应当重视高速公路桥梁支座病害检测及维护工作, 实施科学的病害检测, 明确病害具体情况, 采取有效的维护措施确保高速公路桥梁支座的可靠性, 促使高速公路工程发挥应有的作用。

[关键词]高速公路桥梁; 支座; 病害; 检测; 维护

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6806

中图分类号: U449.7

文献标识码: A

Analysis of Disease Detection and Maintenance Technology of Expressway Bridge Bearings

ZHANG Chuanbo

Yun'nan Yunling Expressway Engineering Consulting Co., Ltd., Kunming, Yun'nan, 650000, China

Abstract: The long-term operation of highway bridges is affected by many factors, and they are prone to diseases, especially the diseases of bridge bearings, which affect the driving comfort and safety of bridges, and may also cause traffic accidents in serious cases. Based on this, the construction unit should pay attention to the disease detection and maintenance of expressway bridge bearings, implement scientific disease detection, clarify the specific situation of the disease, take effective maintenance measures to ensure the reliability of expressway bridge bearings, and promote the expressway project to play its due role.

Keywords: highway bridge; support; diseases; testing; maintain

1 高速公路桥梁支座病害分析

1.1 支座移动

滑动支座比固定支座更容易发生支座移动病害问题, 例如, 某高速公路桥梁支座检测中发现同一桥墩的多个橡胶支座存在纵向移动现象, 从而推测在实际施工中预制梁体实施横向连接后发生了梁体偏移。进一步究其原因, 是由于施工中受到了运梁车等各类作业车辆的荷载力影响, 再加上施工环境的温度差异较大, 梁体发生伸缩变形, 从而支座与梁体之间出现一定的相对位移。另外, 实施梁体安装时由于定位偏差问题也会造成桥梁支座移动。

1.2 支座超限剪切变形

同样的, 支座超限剪切变形问题也较多地发生在滑动支座中。出现这一病害主要是由于施工人员没有严格根据设计方案将硅脂油涂抹在支座上钢板与四氟滑板间, 从而造成上钢板与滑动支座间摩擦力增加, 不能实现有效滑动, 摩擦力制约梁体活动端的位移工作, 诱发支座顶面出现移动。并且, 滑动支座底面为固定端不能移动, 从而发生支座超限剪切变形。

1.3 支座脱空

在固定支座或滑动支座上都有可能发生支座脱空问题, 并且经过维修后也常会复发。预应力混凝土梁体施工结束后, 横向和纵向在连接作用下形成整体。高速公路桥梁运行中, 受到温度、预应力、混凝土收缩徐变、车辆荷载及桥梁自身重力等多方作用, 梁体存在变形隐患并逐渐

发展, 使得下部各类支座受力不均匀, 最终导致支座脱空。另外, 梁板制作不合规、梁体定位安装存在误差等问题, 也会导致高速公路桥梁支座脱空。

1.4 支座开裂

支座超限剪切变形情况发展到一定程度后, 受到横向力剪切作用的影响逐渐出现开裂。这种情况下出现的支座开裂病害的特征是, 支座底面与顶面不处于竖向轴线, 开裂点位于支座端部。

预应力混凝土梁体变形后, 下方支座受力不良, 支座受到的压力逐渐增加, 在超负荷状态下发生开裂现象。对于简支梁, 是因为安装定位没有严格执行图纸要求, 橡胶支座与梁体下部在临时支座拆除后无法贴合严密, 不均匀受力状态下部分支座承受着较大的压力, 超出了支座自身能力范围, 从而发生支座开裂现象。这种情况下出现的支座开裂病害的特征是, 支座底面与顶面处于竖向轴线, 在不均匀受力作用下, 支座一侧在压力作用下胀出, 另一侧处于支座中部, 开裂位于胀出部位, 且与支座脱空病害的发生具有同步性。

2 高速公路桥梁支座病害检测方式

支座检测是结合采集到的各项检测数据和检测标准, 对支座外形、外观、极限抗压性能、抗剪能力、摩擦系数等进行质量检测, 进而评价支座的外观、力学、结构等指标, 如果各项指标符合相应标准, 则支座质量满足使用要求。

2.1 接触检测技术

接触检测即采用接触的方式对支座状态和性能进行了解。支座接触检测过程中,能够进行构件外部应力测试、弹性形变测试等检测工作,进而对支座质量进行评价。接触检测方式会在一定程度上给支座结构带来局部损伤。高速公路桥梁运行过程中,可采用应力检测设备实施支座结构检测,在桥梁支座部位设置多个测试点位,并注意进行应力测试,及时发现支座结构存在的病害隐患;而且针对主要承载部位实施结构应力分析,评价支座结构的承载性能是否达标。

2.2 非接触式检测技术

非接触式检测方式属于无损检测,这一检测方式逐渐成为支座检测的主流应用趋势。

(1) 红外线结构应力检测技术。借助红外线展现出的穿透和反射情况分析支座结构的内部情况,折射位置及角度不同,相应的支座质量状况不同,从而做出质量评价。在高速公路桥梁支座检测中采用这一技术,可以对支座的钢材料质量、稳定性系数等进行数据采集,掌握相应的结构情况,为支座修理和维护提供可靠依据。

(2) 无人机检测技术。随着无人机技术的发展,无人机与物联网结合应用在检测领域成为了行业趋势。通常,无人机检测联合红外线设备以及激光检测设备等开展,能够动态模拟与分析支座结构情况。相关设备和网络记录支座结构检测数据,再通过现代计算软件有限元计算方式分析支座结构,从而掌握支座质量、性能、承载力等方面的情况。检测人员可以借助检测软件对支座结构的动态变化进行了解,例如通过对支座各位置的检测点进行数据采集和监测,了解多种应变情况及荷载造成的影响。将无人机技术应用在高速公路桥梁支座检测中可以大大减少人工检测的难度和压力,避免存在人为误差,有利于提高支座检测效率和准确度。例如,无人机检测技术可以实现三维立体和毫米级别的数据记录和分析,并有效标记支座结构上的裂痕等特定缺陷,缓解人工检测的压力和负担。

以某工程中的钢支座为例,利用红外线扫描技术穿透钢材内部结构,分析支座材料的承载能力,评价材料内部是否含有裂痕等质量缺陷。搭载飞行器建立无人机检测系统对桥梁支座内部实施检测,同时将红外线或者超声波设备加设在飞行器上,实现数据采集及整合,通过有限元的计算方式进一步研究,还可以借助 AutoCAD 软件实现动态模拟,对支座整体情况和具体问题进行探究。

3 高速公路桥梁支座病害维护技术与措施

3.1 对高速公路桥梁支座材料质量进行严格控制

支座材料的质量与支座整体性能有直接关系,还会影响高速公路桥梁结构的稳定性和寿命周期。基于此,需要在施工中做好相应的措施,确保支座质量满足高速公路桥梁运行要求。因此,要求施工人员在具体过程中建立完善

的支座材料质量检测流程和制度。针对支座材料质量控制,需要明确控制目标和具体标准,对支座产品进行审核,存在制造工艺不达标的情况,需要联系先骨干部门予以更换,为支座使用期间的安全性和稳定性奠定良好基础。针对高速公路桥梁支座的检验,需要明确支座质量的各项性能指标,采用先进的检测技术及时发现支座的质量隐患,如果支座性能不能满足工程要求,会很大程度地降低支座的承载能力,对支座造成不利影响,严重的会导致支座失效而发生严重事故,检测人员要深刻认识到支座检测的重要性,借助科学技术把控好支座质量。

3.2 科学设置支承垫石

在支座安装过程中,将支承垫石设置在支座下,在具体安装过程中,需要确保混凝土强度达到了设计要求,并且确保垫石表面平顺、顶面符合标高要求。设置支承垫石的过程中,严格控制工序,防范出现支座受力不均、支座倾斜、支座脱空等现象。技术人员应当在设置前结合以往案例对相关问题的原因进行收集分析,制定有针对性的应对方案,保证支承垫石设置的合理性,为后续支座使用提供良好条件。除此之外,还应当采取有效的措施加强支承垫石维护管理,避免手续给支座受力带来影响。

3.3 桥梁支座更换施工

利用千斤顶同步顶升边跨主梁后,将支座进行更换。为了确保支座更换施工安全、顺利,需要在同步顶升时对千斤顶顶升梁体高度以及主梁控制截面应力变化进行有效监测。选择精度 0.001mm 的光栅尺监测设备,将其装配在桥梁墩台位置,实现梁体竖向位移监测,且将应变片配置在控制截面,从而实现控制传感器同步监测。以某桥梁支座更换施工为例:

(1) 千斤顶选择及放置

本次施工采用的是 YDB-250-18 型单油路液压千斤顶,具备活塞端球型矫正装置,千斤顶供油时活塞伸出后顶举梁体,通过外力梁体自重实现活塞回程。工程中采用的千斤顶本体体积小、重量轻,结构简单,操作方便。桥梁工程的底部与盖梁顶面的距离为 15~35cm,所选择的千斤顶可以有效满足支座更换操作需求,安全系数较高。

根据设计要求将千斤顶放置在边幅桥台、中支点桥墩处、中幅桥台处及中支点桥墩位置,同时配套顶升高度测量百分表并安装。在每一个千斤顶上下面都配置长、宽、高为 350mm、350mm、20mm 的支垫钢板一块,各个千斤顶就位后将各受力部位微顶紧,并加设梁体结构监控仪。

(2) 安装挂篮平台及防侧移装置

分析桥梁支座数量,配置相应的挂篮并进行梁下安装,完成焊接的挂篮平台要开展静载和动载检测,保证试验荷载超过施工荷载两倍,以确保梁下挂篮的安全性。通过挂篮平台对施工区域的梁体进行详细检查,查看梁体是否有混凝土剥落、裂纹、露筋等质量缺陷,如果发现不良问题

需要及时维修加固。为了规避在支座更换过程中出现梁体滑移,需要将防侧移装置设置在盖梁上,具体的防侧移装置材料和规格结合盖梁情况及梁体侧移推力来选择。本次施工采用的是型钢骨架防侧移装置,具体规格为:宽30cm、高60cm、纵向长20cm,并在型钢间增设2cm厚的橡胶板,在盖梁上采用4颗直径20mm的膨胀螺栓按18cm深度植入,从而实现桥梁侧向滑动消减及加固效果。

(3) 试顶升及正式顶升

为了避免软接触结构出现非弹性沉降及变形给施工造成影响,需要在正式进行顶升前组织试顶升工作,且在主梁正式顶起前停放一段时间。试顶升部位需要对梁体受力情况造成影响,也不能对梁体造成破坏,要经过有效的计算来确定具体位置。试顶升时需要实时监测梁体变化,若存在不均匀沉降现象,需要即刻暂停并进行有效处理。所有千斤顶分级实施顶升,每一级为梁体升高2mm,梁体整体被顶升且距离原支座6mm后停止顶升;对于橡胶支座由于具有一定的高度回弹特性,所以顶升高度不能大于10mm。具体操作如下:

①先设置预顶力为设计恒载的25%,对压力表读数及各千斤顶支垫的可靠性,将百分表读数作为顶升高度初始值,同时将此值作为梁体顶升“零”位移值。

②然后加大预顶力到设计恒载的75%,读取并记载油压表和百分表数据,对顶升位移的一致性和均匀性进行评价,对油路系统运行状况进行查看,检查桥梁是否出现了横向位移;各方面指标都不存在异常现象后,继续加大顶升力,顶升力超过了恒载后调整至高度控制模式。当顶升高度达到了一级(2mm),读取并记录百分表和油压表数据,检查支座脱空。

③继续向上顶起2mm,获取百分表数据,取出支座后对垫石顶面与梁底间的距离进行测量,分析其高度差是否能够满足支座安装需求,确定接下来的顶高高度。依据2mm/级的高度标准进行顶升操作,直到梁体脱空高度达标,并且垫石顶面与梁底的间距超过了新支座高度2mm以上,最终顶升完成。

(4) 支座更换及落梁

顶升完成后取出旧的支座,对梁底不锈钢板、支座下垫石的污渍、锈渍进行有效清洁处理,并对钢板、垫石的病害问题予以处理,采用水平尺对支座下垫石的尺寸和平整性进行测量。选择高标号环氧树脂砂浆将支座下方找平,同时计算增高高度,选用合适厚度的钢板进行调整。薄钢板经过除锈后用于空支座加高垫实,确保所有支座都能够受力均衡,针对有剪切变形现象的支座,需要复位或调换。

支座安装结束后组织验收检查,支座安装质量符合要求后方可进行千斤顶卸压落梁,在千斤顶卸压落梁过程中需要防范损伤支座的行为。同一幅片梁主要采用逆顶升法

及与顶举时相同的步长步阶缓慢降落,这样能够保障梁体精准定位并且严密贴合支座。

3.4 支座病害维护施工

针对移动的支座,其维护措施是在顶升梁体后,合理调整移动的支座,使其位置与梁底预埋板正中位置对齐。

针对超限剪切变形的支座,需要进行梁体顶升后加强观测,一般而言支座超限剪切变形能够自我复原,个别的不能有效恢复原位的,可对支座进行180°旋转,通过这样的方式促进超限剪切变形逐渐恢复。另外,一些滑动支座因为硅脂油润滑度不够而出现超限剪切变形,针对此现象应当均匀涂抹硅脂油在滑动面上,以保证支座润滑度良好。

针对支座脱空这一病害,先测量脱空高度和面积,采用不同厚度规格(0.3~6mm)的钢垫片对脱空区域进行填充。具体填充时需要对支座的可压缩性进行考虑,可以将垫片厚度多增加1mm,以避免千斤顶回落后再次发生脱空问题。

针对开裂的支座,需要认识到支座裂纹恶化可能会加剧桥梁运行的安全风险,基于此,要在顶升后将支座予以更换。与此同时,也需对支座开裂的原因进行探究,有针对性地优化支座更换技术,避免新的支座安装后再次开裂。

4 结语

综上所述,本文首先对高速公路支座病害进行了分析,具体有支座移动、支座超限剪切变形、支座脱空、支座开裂几种常见问题;针对支座病害可以通过接触检测技术或非接触检测技术进行识别和判断。为了避免支座病害给高速公路桥梁运行造成严重影响,需要施工单位在明确病害问题及原因的基础上,采取有效的施工和维护措施,从支座材料质量控制、支承垫石应用、支座更换、病害处理等方面着手有效解决病害问题,提高支座的稳定性和可靠性,为高速公路桥梁整体运营奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1] 李鹏飞,张晓康,潘金鹏,等.既有铁路桥梁板式支座快速更换施工技术研究[J].石家庄职业技术学院学报,2022,34(2):19-23.
 - [2] 董长友.浅析公路桥梁橡胶支座应用及常见病害[J].居舍,2022(9):45-47.
 - [3] 江玮,刘丽敏.桥梁支座更换分步顶升施工探讨[J].交通世界,2022(1):103-104.
 - [4] 柳凯.桥梁支座施工质量通病治理技术研究[J].黑龙江交通科技,2022,45(1):100-102.
 - [5] 陈鑫.桥梁支座检测方法研究[J].低碳世界,2021,11(11):131-132.
- 作者简介:张传波(1980.6-)男,毕业院校:云南省交通职业技术学院;所学专业:公路与桥梁,当前就职单位:云南云岭高速公路工程咨询有限公司,职务:职工,职称级别:无。

浅谈高速公路沥青路面预防性养护技术

毛尔江

中冶交通建设集团有限公司，陕西 西安 710000

[摘要]高速公路沥青路面在运行中受到各方面因素的影响容易出现病害问题，通过预防性养护技术进行处理能够有效解决相关问题，提高高速公路养护管理水平，确保高速公路通行顺畅和安全。文章首先阐述了沥青路面的常见病害及其原因，基于预防性养护的意义，进一步探索了预防性养护技术的应用和具体措施，希望可以为高速公路养护工作提供有价值的参考。

[关键词]高速公路；沥青路面；预防性养护

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6855

中图分类号: U418.6

文献标识码: A

Brief Discussion on Preventive Maintenance Technology of Expressway Asphalt Pavement

MAO Erjiang

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

Abstract: Expressway asphalt pavement is prone to disease problems due to the influence of various factors in operation. Preventive maintenance technology can effectively solve relevant disease problems, improve the maintenance and management level of expressway, and ensure the smooth and safe passage of expressway. This paper first expounds the common disease problems and causes of asphalt pavement, the significance of preventive maintenance, and then further explores the application and specific measures of preventive maintenance technology, hoping to provide valuable reference for expressway maintenance work.

Keywords: expressway; asphalt pavement; preventive maintenance

1 沥青路面的常见病害

1.1 沥青路面开裂

沥青路面出现裂纹主要有三种形式、①横向裂纹，裂纹走向垂直于高速公路走向，如果外界环境的温度变化明显，沥青路面会由于内外温差出现一定的变形，高速公路路面受到挤压作用会进一步演变成裂缝。②纵向裂纹，裂纹走向相当于高速公路走向，如果高速公路承受较大的荷载，并长期处于超载状态下，会严重危害高速公路结构的稳定性，从而出现开裂；除此之外，纵向裂纹也会由于施工不规范而诱发。③网状裂纹，如果高速公路的结构强度不足，通常会出现很多的网状裂纹，这主要是因为高速公路路面结构设计不合理造成的，例如材料配置不科学，施工方案不严谨，从而给网状裂纹出现留下很大的隐患。

1.2 沥青路面车辙

车辆行驶在高速公路上给路面带来碾压，造成路面发生下陷的凹槽，且凹槽的宽度超过了 10mm。发生车辙现象，主要是由三种原因引起的。①施工与材料问题，若材料质量不佳，配比科学差，施工不严谨，会导致高速公路路基强度降低，在挤压作用下，逐渐出现变形现象；②车辆行驶轨迹问题，因为高速公路的车辆流量大，因此车辆行驶轨迹积累并出现重合，造成不同路面区域受力状况有一定的差异，逐渐出现车辙现象；③沥青材料问题，如果环境温度偏高，材料会出现一定的塑性，由于外力作用挤压，进而出现变形，变形持续化发展形成车辙。

1.3 沥青路面坑槽

坑槽即沥青路面下陷出现坑洞，车辆行驶在有坑槽的路面上，会严重影响驾驶人员的舒适度和安全。如果沥青材料的集料较为分散，那么则容易出现坑槽。高速公路路面上的积水渗透到下部结构中，会出现动水压力，从而结构空隙逐渐增大，削弱沥青混合料的粘合性，结构中的沥青膜会出现脱落，沥青混合料最后呈现松散状态，进而演化为坑槽。除此之外，施工不合理也会导致坑槽病害，施工过程中未严格控制材料温度，对混合料物理力学性能产生影响，或沥青摊铺时未保证厚度达标，这些不合规操作行为都会导致坑槽出现。

2 高速公路预防性养护技术的应用意义

2.1 延长高速公路使用寿命

高速公路建成投入使用过程中，每天都在承担很大的车流量，再加上高速公路处于露天环境下，自然因素、周边生态环境因素等都会对沥青路面造成影响，在不进行有效养护的情况下，很容易出现路面质量危害。实施预防性养护管理就是在高速公路运行管理过程中，对可能出现的病害风险进行预防和控制，遏制潜在的质量隐患，提高高速公路路面的稳定性和承载能力，进而延长高速公路的使用寿命。

2.2 提高高速公路养护效率

传统模式下的高速公路养护方式时进行路段封锁，不仅养护工序复杂，且对正常车辆通行造成影响，预防性养

护技术的应用能够解决传统养护工作的缺陷。预防性养护管理通过对路面质量及病害问题进行预测、评估,制定专业的、有针对性的路面问题处理方案,不仅能够使路面管理前置,而且能够缩短养护时间,提高养护效率,避免给正常车辆交通带来困扰^[1]。

2.3 减少高速公路养护成本

传统的封锁养护的方式会消耗大量的时间,投入的人力、物力资源也较多,总的养护成本偏高。而采用预防性养护技术后能够很大程度减少养护成本,增强高速公路工程的整体经济效益。专业人员对高速公路沥青路面结构情况和实际运行特点进行分析,评估预测沥青路面的质量安全性,结合实地勘察数据制定完善的养护方案。相对传统养护工作而言,预防性养护管理根据有针对性,使具体问题得到有效解决,能够避免不必要的资源浪费,在一定程度上节约高速公路养护成本。

3 高速公路预防性养护技术的应用

3.1 雾封层养护技术

雾封层养护技术是采用专用的喷洒设备对路面进行乳化沥青喷洒,也可以将保护剂进行喷洒,结合沥青路面的实际情况喷洒材料实现路面病害修复。采用这一养护技术方式的优势是提高沥青路面的防水能力,乳化沥青或保护剂喷洒在路面后,会使路面具备更优质的防水性,增强路面的抗水损性能。雾封层养护技术不但施工便捷,而且施工时间短,养护成本低,完成路面修复后2h就能够正常通行,很大程度地解决了养护施工对高速公路运行造成的影响问题。其次,封层材料喷洒在沥青路面上,可以使路面裂缝得到有效处理,防止裂缝危害恶化;还可以提高沥青混合料质量,加强材料粘结性,使原有的沥青路面结构强度得到提升。这一技术措施适用于裂缝和渗水问题的沥青路面养护中。

3.2 微表处理养护技术

微表处理养护技术是依据特定配比的混合沥青、集料、水等,借助专业设备将混合物喷洒在路面上。这一养护技术的施工时间少,结束养护后就能够通行,所以,微表处理养护技术在高速公路养护管理中有着广泛的应用。具体进行养护技术应用前,施工人员应当结合施工影响因素和实际养护要求制定相应的养护方案,对原材料质量进行检验,对石料进行反复清洁,依据设计的配合比例对矿粉和集料等进行有效拌合,为实现养护效果奠定基础。施工人员应当通过聚合试验对沥青和填料等的使用进行明确,确保材料粘结性满足养护要求。施工人员要避免在雨天进行养护施工,具体实施中还需要保证路面的干燥度,将施工温度控制在不小于7℃,混合料摊铺前对摊铺设备的性能进行检查,以保证路面修复的实效性。完成养护施工后,对路面质量情况进行检测和调查,从而达到预期的养护效果^[2]。

3.3 碎石封层养护技术

碎石封层养护技术应用时,配备适量的碎石骨料,采

用专业设备对碎石骨料进行破碎,在撒布机中添入碎石、各种聚合物改性沥青,然后在路面上将材料进行均匀撒布。撒料后利用压路机进行压实,促进碎石封层材料与原有路面更加密实贴合。碎石封层养护技术根据不同的层数和同步性分为多种类型,具体有双层同步碎石分层养护施工和单层同步碎石封层养护施工的方式。碎石封层养护过程中还可以进行高纤维碎石封层或嵌挤式碎石封层。碎石封层技术对提升高速公路路面防水性能有积极作用,还可以对路面裂缝进行有效修复,提高沥青路面抗滑能力^[3]。

3.4 同步薄层罩面养护技术

采用同步薄层罩面养护技术时,施工人员将乳化沥青通过专业设备喷洒的路面上,然后将热沥青混合物进行摊铺,采用压路机对路面进行碾压,建立成为沥青混凝土覆盖层。同步薄层罩面养护技术应用中应当合理制备乳化沥青,在与热混合物接触后会发生破乳现象,对路面裂缝进行充分填充,抵抗水分渗入。

同步薄层罩面养护经历的时间短,具有较高的施工效率和便捷性,能够在原路面建立保护层,避免出现车辙痕迹,并且能够提升路面的抗滑性,避免由于车辆打滑而发生交通事故。若路面存在较轻的裂纹或车辙病害,可以采用这一养护技术。具体养护实施中,保证路面整洁、干燥,气候温度在10℃以上,并将罩面厚度控制在2cm左右^[4]。

开展同步薄层罩面养护时,施工人员对路面进行有效清理,保证路面上不存在泥土、石块等杂物,合理配置施工设备并对施工设备性能进行检查。养护中,施工人员对沥青混合料的温度加以严格把控,沥青混合料运输过程中控制其温度超过165℃,沥青混合料摊铺时保证摊铺机持续运转,以提高养护效果。摊铺沥青混合料的过程中,对摊铺宽度进行有效控制,保证沥青混合料撒布的均匀性,摊铺机与压路机同步协调运行。完成摊铺碾压后,自然降低路面温度,路面温度低于50℃就能够开放通行。养护实施中,要对开展情况严密观测和检测,出现相关路面问题及时处理并解决。

3.5 稀浆封层养护技术

在高速公路预防性养护管理中,稀浆封层养护技术应用较为普遍。稀浆封层养护是将石屑、砂石、乳化沥青、水等材料进行融合成为性能指标稳定的混合料,然后摊铺在沥青路面上,增强原有路面结构的密实性。稀浆封层的混合料可以在低温和高温状态下依然保持良好性能,温度较低的情况下具备抗开裂性能,温度较高的情况下具备优良的稳定性,混合料在抗老化性能方面优越,可以对各种病害进行有效防范。如果路面破损情况较为严重,稀浆封层养护技术能够在较短时间内对破损部位进行修复和完善,保证高速公路沥青路面的防水、抗滑能力更强。

3.6 裂缝嵌缝养护技术

裂缝嵌缝养护是将主要材料为改性沥青的混合料填

充到高速公路路面的裂缝中,同时采用添加剂对其进行完善,达到有效养护裂缝的目的,防止水分渗入,对高速公路沥青路面结构形成保护。选择运用裂缝嵌缝养护技术时,需要保证路面温度较低,主要是考虑物质热胀冷缩,温度较低的情况下,路面收缩,裂缝宽度增大,从而能够将混合料更充分地填充,解决填料修复不足的问题。采用裂缝嵌缝养护技术能够有效降低裂缝恶化影响,使高速公路使用寿命得到增强。以某高速公路工程为例,专门配制沥青路面灌缝材料,借助压力灌缝机械进行养护施工。具体操作为:先将裂缝中的碎屑吹出,或利用锯或槽刨切割一个储槽,然后嵌入灌缝材料。

灌缝一般应用在路面存在大量的纵缝、横缝的集中裂缝处理过程中,裂缝边缘轮廓清晰,没有进一步发育出支缝,且需要处理的裂缝的宽度不超过20mm。裂缝分级为轻时采用清缝灌缝;裂缝分级为重时采用扩缝灌缝。扩缝灌缝过程中通过设备实施开槽,宽度大约是15mm~20mm,深度为约是30mm^[5]。

3.7 沥青再生养护技术

这一养护技术在高速公路沥青路面养护工作中经常采用。沥青再生养护工作的流程较为严格,养护人员应当严格依据流程和标准开展作业,有效落实加热和翻松操作,有效拌合材料后进行路面摊铺,继而实施压实处理。具体作业过程中,将收集原沥青路面的材料,对材料进行拌热,采用地热再生技术进行再生处理,实施中分别中间层与表层进行修复。这一技术不但能够保证养护效果,且提高了材料利用率,节约了养护成本^[6]。

4 高速公路沥青路面预防性养护技术的应用事项

4.1 确定路面预防性养护对策及养护时间

养护工作者需要基于高速公路的路面情况、预防性养护技术的标准开展养护工作,对养护区域是否存在裂缝、裂缝程度及影响进行评价分析,检查沥青路面的老化状况和松散度,对路面抗滑性能进行测试。与此同时,考虑高速公路养护期间的交通量、气候条件等因素,例如,交通量一般,气候温度在10℃以上,车辙厚度不超过15cm,采用稀浆封层养护技术^[7]。

在养护时间确定时,可采用路面状况触发法及费用效益分析法来分析,路面状况触发法重点是根据沥青路面实际情况对路面下沉状况及程度进行明确;费用效益分析需要对预防性养护管理投入的时间成本、费用成本进行明确,然后形成费用效益分析表。

4.2 做好温度控制

高速公路养护施工受温度影响较为明显,养护作业人

员需要在混合料拌合中加强温度控制,且在施工流程中对混合料内外温差进行观测和把控,可通过温度检测仪器对温度变化进行实时关注,尤其是在混合料摊铺和碾压过程中,需要密切关注外界环境的温度。

5 结语

综上所述,高速公路是我国道路网络的重要组成部分,在高速公路运行管理中,养护管理作为关键一环占有重要地位。常见的高速公路沥青路面病害类型沥青路面开裂、沥青路面车辙、沥青路面坑槽,针对一系列病害问题,如果不采取有针对性的预防养护措施,会给道路运行带来一定的危害。采取何种养护手段是养护人员需要重点考虑的问题,养护技术是否科学将影响高速公路沥青路面的性能、高速公路工程的生命周期及其经济效益。传统模式下的高速公路沥青路面养护工作是在出现病害后实时补救措施。而病害问题其实在早期阶段是可以发现并抑制的,且相应的养护施工效率高,效果好,养护成本少。雾封层养护技术、微表处理养护技术、碎石封层养护技术、同步薄层罩面养护技术、稀浆封层养护技术、裂缝嵌缝养护技术、沥青再生养护技术都是普遍采用的预防性养护技术,养护施工人员应当结合实际选择合理的养护技术,并科学确定沥青路面预防性养护对策及养护时间,做好温度控制,以提高养护成效,提升沥青路面的强度和结构稳定性,为高速公路安全运行保驾护航。

[参考文献]

- [1] 陈晶.高速公路预防性养护技术及管理探究[J].智慧城市,2021,7(7):75~76.
 - [2] 续婷.沥青公路路面预防性养护分析[J].智慧城市,2021,7(7):95~96.
 - [3] 霍婷婷.高速公路沥青路面典型病害及预防性养护技术[J].四川水泥,2021(4):262~263.
 - [4] 杨洋.高速公路沥青路面常用预防性养护工作研究[J].城市建筑,2020,17(26):154~155.
 - [5] 陈申广.高速公路沥青路面常用预防性养护方法[J].人民交通,2020(5):71~72.
 - [6] 雷煜,林彦宇,杨慧,等.高速公路路基路面病害的科学检测及预防养护策略研究[J].四川水泥,2021(4):276~277.
 - [7] 续婷.沥青公路路面预防性养护分析[J].智慧城市,2021,7(7):95~96.
- 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。

风景园林中景观生态设计应用策略研究

陈毅超 吴彦林

浙江省中汇华宸建筑设计有限公司杭州分公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]在生态园林快速发展的背景下,所有人都希望能够拥有一个桃花源,则其实是人类对大自然的一个美好憧憬。生态园林的建立能够体现出人类对大自然生态系统及其发展规律的认知,其具备的景观价值包括两大内涵,即:自然属性与社会属性,可以塑造一个循环且良性的生态环境,确保系统平衡发展,由此来实现生态景观的不断优化,为培育生态文化、彰显生态文明价值观等发挥积极作用。对此,在创建生态园林过程中,必须要以保护生态环境为切入点积极推进,严格遵循“绿水青山等于金山银山”的基本原则,然后把生态理念与风景园林建设的整个过程相融合,多路径推进,对加强风景园林景观设计等提供一些科学、系统的设计思路,逐步增强其建设水平,推动风景园林可持续发展。

[关键词]风景园林; 生态; 设计

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6809

中图分类号: TU986.2

文献标识码: A

Study on the Application Strategy of Landscape Ecological Design in Landscape Gardens

CHEN Yichao, WU Yanlin

Hangzhou Branch of Zhejiang Zhonghui Huachen Architectural Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: In the background of the rapid development of ecological gardening, all people hope to have a peach blossom garden, which is actually a beautiful longing of human beings for nature. The establishment of ecological gardens can reflect human knowledge of nature's ecosystem and its development laws, and its landscape values include two major connotations, that is, natural attributes and social attributes. This can shape a circular and benign ecological environment, ensure the balanced development of the ecosystem, realize the continuous promotion of the ecological landscape, and play an active role in fostering ecological culture and manifesting the values of ecological civilization. Therefore, in the process of creating ecological gardens, it is necessary to protect the ecological environment as an entry point to actively promote, strictly follow the basic principle of “lucid waters and lush mountains are invaluable assets”, and then integrate the ecological concept with the entire process of landscape garden construction, promote from multiple aspects, provide some scientific and systematic design ideas to strengthen landscape garden design, gradually enhance its construction level and promote the sustainable development of landscape gardens.

Keywords: landscape gardens; ecological; design

1 风景园林建设的概念

由于城市化建设步伐的持续加快,城市人口规模迅速扩大,在之前的数十年中,为了满足社会经济的快速发展要求,一些城市忽视了生态环境保护,对城市中的一些风景园林项目带来了损害与干扰,导致其建设面积逐步缩减,并且由于城市人口的不断增加,愈来愈多的高楼大厦相继建立,导致城市人口密度明显增加,同时私家车、工业类建筑物的数量也在持续增加,这对于更加脆弱的生态环境而言,必然会带来严重冲击。不过因为这些年来社会大众对生态环境的保护观念不断加强,人们也愈发注重生态建设与经济发展的同步推进,所以,加强风景园林建设逐渐受到关注与推崇。在实际落实过程中,植被的种植、绿地的铺设等愈发常见,同时也让更多的青少年对环境保护及相关知识有了更全面地了解,逐步强化人们的低碳思想。对此,从现实角度来看,风景园林建设不但能够改善城市的生活环境,而且也会大大增强其经济效益,实现城市的全面发展,所以,风景园林建设对完善城市生态系统、促

进经济发展等发挥着非常重要的作用^[1]。

2 生态型园林景观的设计原则

2.1 因地制宜

一是在完善城市生态园林景观设计方案前,一般需要全面分析城市的地理地势、生态环境、建筑风格等,结合整体研究结论设计出一套与区域特征相吻合的方案。例如:对于福建海绵城市的规划建设而言,一般需要对城市的内部环境、居民生活等进行深入性了解与分析,并由此来确定最终的建设方案。再如:关于老城区改造来说,若要最大化地提升海绵城市的建设水平,并促进生态建设理念的有效落实,则必须要在老城市施工规划期间,统筹兼顾植被、道路等问题,利用铺设吸水砖块等方式,在不断扩大绿化面积的过程中,最大化地彰显出海绵城市的生态意义,这对于全面创建城市生态园林,促使其建设水平大大提升等发挥积极作用。所以,必须要结合各类问题的探讨,创建出与其完全一致的建筑风格,由此能够彰显出各类城市的个性化特征,确保城市能够塑造一个个性化、独特性的园林生态景观特色^[2]。

2.2 和谐共生

当创建生态园林景观期间,其切入点不但是彰显出美观性,而是需要为社会大众塑造一个高质量的居住环境。所以,在实际规划与建设期间,必须要迎合社会大众对生态美等产生的多元化要求,在引导大众增强审美能力的过程中,还需要真正地实现人和大自然的和谐相处,使其能够更加踊跃地参与城市生态保护与资源保护等活动中,促使城市的生态发展和社会大众的愿景相吻合,这对于增强社会大众的生活品质、提升其幸福指数等发挥积极作用。并且,在实际建设期间,若要真正地实现城市建设与植物的一体化结合,则必须要在绿植筛选期间,确保其和城市的建设风格相统一,确保城市、群众、植物与生态等相关要素完全融合,保障在城市的所有角落都能够彰显出和谐共生的发展理念,从而为城市发展创建出更多具备个性化的生活景观。

3 目前生态园林景观设计中存在的问题

3.1 植物利用设计问题

根据目前生态园林景观建设的实际情况来看,植物类型存在严重的单一化特点。分析其根源,一般和四季常青的设计思路存在密切的相关性,并且也存在成本因素的影响。通过四季常青层面进行分析,设计者过于看重植物的“绿色特性”,过于强调绿色,但是却忽视了植物科学搭配所具备的观赏性能。站在成本层面机械能分析,则能够折射出在气候环境、移栽难度等方面的问题,因为存在一些复杂因素的影响,在具体规划设计期间,一般会考虑栽种一些易成活且适应性强的绿植,而其它绿植的搭配数量不多,导致大部分区域的植物类型比较少^[3]。

对于一些生态园林景观规划而言,具有明确的强调植物观赏性等倾向,对植物功能属性的关注度各有不一,因为存在这方面的不足,造成城市区域中创建的生态系统无法真正地抵御外在环境的影响,导致其脆弱无力。比如,关于视觉方面的观赏性规划来说,一般选择的是矮灌木、鲜艳的花朵,其具备的生态环境防御性较弱,特别是在雾霾问题严重的城市中,是不能最大化地迎合生态保护等需求的,所以这种做法是不可行的。从现实角度来看,对于我国园林事业发展而言,观赏性的现象非常明显,它属于当前设计体系的一个核心要素。

3.2 绿地系统建设不完善

城市绿地系统建设是一个恢复与再造自然的过程。创建国家生态园林城市,应从城市绿地系统规划、绿地建设、生态环境建设等方面着手。其中,绿地不仅整合城市市政设施、道路交通等要素,还是重要的城市基质和生态资源。部分地区在绿地系统设计时过于生硬,并未掌握好因地制宜的原则,最终出现无法充分发挥生态效应的情况,还有绿化功能不足、美观性欠佳等问题。

3.3 “人本”理念落实不足,不注重人性化需求

以人为本强调的是人和生态一体化的前提条件,在经过设计过程中,必须要强调空间、功能等设计的人性化特点,把“人”看作是生态建设的一个重要主体,使其当作

人文渗透的一个重要切入点。不过结合现实角度来看,生态园林景观规划在实施“人本”理念的过程中存在落实不佳等问题,造成其设计的人性化特征不明显,无法最大化地彰显出群众的生活习惯、人文精神,却过于看重园区的高档次与奢华,这必然会对“以人为本”生态理念的渗透带来阻碍与限制。

4 风景园林中景观生态设计应用策略

4.1 合理配置生态园林植物

植物通常存在季节性特点,利用植物能够使人们慢慢地体会到明显的四季变化特点。所以,在实施生态园林景观建设期间,需要将季节性看作是一个重要的参照,在用哪个遵循“三季有花、四季有绿”等原则的前提下,必须熬规范性地配置多元化的绿植,使现代城市生态论建设可以彰显出一些独特的景观,促使人们在观赏期间,能够避免出现单调感与重复感。设计工作者必须要最大化地彰显各类绿植的季节化变化特征的过程中,对其实施多元化地科学配置,由此能够彰显出最理想的观赏效果。比如,工作人员在筛选树木契机,能够将早春开花的丁香、桃花等与万春开花的蔷薇相结合,将夏季开花的紫薇与秋季结果的海棠相结合。利用灵活性、多样性的搭配,从而折射出生态园的四季变化特征,使其在一年四季中就算是非开花季节,也不会给人一种单调感或者乏味感,使整个园林在观赏的过程中更有活力与生机,完全不受限于单调的绿植搭配的氛围中,同时,设计工作者必须要客观性地探讨本土的自然气候与环境特征,由于季节的变化,植物通常会

出现阳光照射强度与时间等变化。所以关于绿植搭配设计而言,通常需要将常绿植物的配比控制在30%,最理想的搭配是灌木、落叶树与草坪等,方可彰显出一种多元化的景观效果。

设计者在绿植配置期间,一般需要通过较强的层次化方式进行设计,方可最大化地完善生态园林的配置体系^[4]。

利用色彩搭配、绿植分层设计等方式,可以最大化地彰显出园林景观的层次化特点,预防在实际设计期间发生景观单一等问题。例如:需要在各个层次的设置中配置高低不一的绿植,例如:乔木、花卉、灌木等,也能够分层次地配置不同颜色与花期的绿植,促使园林景观的色彩更具有层次性与多样性,促使其观赏周期大大提升。在实际设计期间,必须要强调前景树的高度变化,确保其明显低于背景树,且需要适量地提高绿植的密度,方可设计出一些更具有艺术气息的绿色屏障。并且,也需要注重不同色度与色调的绿植搭配方法,通过互相照应的方式能够使绿植的搭配更富有层次感。

每一个城市的发展规模、自然资源与文化底蕴等存在明显的差异性,所以工作人员在加强生态园林配置与设计期间,必须要结合人文地理特征,灵活性地对植物实施配置,强调地方性文化特色,同时还需要尽量地筛选出一些本地绿植,这是因为,本地绿植在当地的进化周期非常长,其属于一个自然选择过程,它能够更好地适应当地生态环境。

境,促使其成活率大大提升。设计工作者也需要按照本土植物的实际功能对园林景观进行科学规划,方可尽可能地降低后期的维护与管理成本,由此能够创建一个更具有地方与传统特色的景观园区,促使其观赏效果大大提升。

4.2 强化绿地系统设计

对城市空地、荒裸地块的绿化整治,对旧城、老城的绿化美化;同时,结合城市地形特征,对边坡、堡坎进行绿化植物栽植等措施,提升绿地数量。目前,立体绿化作为一个新兴产业,是园林绿化事业的发展方向之一,也是城市绿化数量提升的重要途径。本着“绿地有限,绿化无限”理念,立体绿化既包含位于屋顶、外墙面等建筑立面的绿化,又包含城市立面空间进行绿化方式的多种手段。立体绿化是指充分利用不同立地条件,选择植物材料沿建(构)筑物或者自然立面攀援、固定、贴植、垂吊形成的立面或斜面绿化。我国深圳等城市对立体绿化的做法就引起社会极大的关注。立体绿化建设手段可从立交桥天桥等架空、建筑立面、屋顶等展开;立交桥天桥等架空绿化,可在立交桥、人行天桥两侧悬挂、栽植绿化植物,进行立体绿化;建筑立面绿化,可在立交桥柱、隧道、市街公厕与变电箱等立面实施立体绿化;屋顶绿化,可先从公共空间着手,通过政策补贴和广泛宣传,引导民众的主动参与。

城市提升最大的动力来自于人、城市、社会发展的矛盾,问题驱动引领创新发展。人民对美好生活的向往,正是包含着对绿地质量提升的需求和期待。首先,提升绿化品质可通过“彩化、香化、美化”的方向,注重空间和时间的搭配,大力推进建设社区公园、街头游园等,提档升级具备条件的现有绿地。提档升级可通过提升植物品质、优化植物配置、调整空间结构、融入文化元素、完善绿地功能等措施。提升品质可融入城市历史文脉,体现城市特色,进一步完善绿色空间基础生态功能,以及公共游憩、文化传承、防护保障、附属配套等功能。其次,将海绵城市建设纳入公园绿化、市政设施建设与管理,因地制宜体现海绵城市建设理念,建设高质量海绵化绿地系统。可在绿地建设前期,根据相关海绵城市专项规划要求设计海绵专篇,达到海绵城市指标年径流总量控制率、年径流污染控制率等要求。

4.3 促进人与生态系统相结合

园林景观建设生态性的表现一般是通过形象层面来强调其绿色特征,若要进一步增强园林景观建设水平,必须要大大提升对人力、物力、财力等消耗量,这也会出现资源浪费等问题,所以,与绿色化的生态建设理念不吻合^[5]。那么在实际建设期间,必须要强调其自然生物属性,对其实施高效利用。并且,还需要最大化地整合乡土植物。将其和常规的人造群落进行对比,一般而言,对于自然群落来说,它一般能够受到社会大众的普遍喜爱,可以最大化地折射出其顽强的生命力,所以价值效应最强。设计工作者必须要深刻地认识这一点,且能够高效、灵活运用现场

资源,方可为居民塑造出一个高质量的生态环境,确保群落能够实现可持续发展,由此能够彰显出自然生态价值。在此期间,设计工作者也需要遵循生态学理论,确保不同的生态系统能够互相制衡与促进,由此能够创建一个统一系统,确保不同的资源能够实现平衡性发展,且能够维持一个稳定的发展关系,真正地达到规划设计等目的,为促进人类生存环境的可持续发展做铺垫。

园林景观系统建设必须要遵循人类的思想理念与设计规律,确保与人类的生活习惯相结合,更能够更加清晰地表达与体现人类的思想。所以,在实施园林景观设计过程中,它从本质上会受到时间、空间等因素的干扰。比如,

当创建风景区时,必须要重新设计,同时需要确保历史遗迹能够有效地延续,这对于加强生态环境保护水平等发挥积极作用。当重新规划土地期间,必须要在尽可能保留原建筑物的前提下,促使建筑物和土地的同步发展。并且,在实际创建期间,必须要符合本土发展原则,灵活性地调整土地结构,促使此景区能够彰显出较强的观赏性与游览性,由此能够达到高效利用土地等目的,促使其价值实现最大化。而且在创建园林景观期间,必须要确保相关风格的统一性,当创建滨河道路期间,必须要彰显出当地的建设风格,促使其观赏效应最大化地提升,同时还需要折射出本土的人文景观价值。如果需要对本土的林地、水域等实施改革的话,还需要按照资源利用的实际情况与风景特征,促使资源的高效利用与整合。另外,还需要科学整合与利用居民用地,把之前的山脉等修建成露营地,这不但能够逐步提高资源的利用效率,而且还能避免建设期间的资源破坏与浪费,方可最大化地彰显出以人为本的生态建设特色。

5 结语

总之,由于我国城市风景园林项目的持续发展,现今在实际规划期间,学者会更加看重生态理念的渗透与应用。所以,这对于实际施工发挥着一定的指导作用。它不但能够彰显出景观的美观性、生态性、综合性等特点,而且还能最大化地改善城市环境等。

[参考文献]

- [1] 盛丽. 浅析生态园林的景观价值与设计要素 [J]. 现代园艺, 2022, 45(11): 77-79.
- [2] 吕艺超. 城市生态园林设计中植物配置分析 [J]. 中国住宅设施, 2022(4): 55-57.
- [3] 王月峰, 郭挺. 生态园林景观设计中的植物配置 [J]. 现代园艺, 2022, 45(8): 83-84.
- [4] 王平格, 刘红雨, 郭征. 生态规划理念在园林景观设计中的表达 [J]. 现代园艺, 2022, 45(8): 129-130.
- [5] 王超. 新时期生态园林景观的施工构建研究 [J]. 文化产业, 2022(10): 127-129.

作者简介: 陈毅超(1996.2-)男,浙江大学城市学院,环境艺术设计。浙江中汇华宸建筑设计有限公司,施工图设计师,助理设计师。

起重机械的故障诊断与检验检测研究

王丰帝

辽宁中昊检测有限公司, 辽宁 大连 116041

[摘要]当前很多行业都在朝着机械化方向发展,越来越多的机械设备应用于生产当中,其中机械是较为常见的一种机械类型。通过应用其中机械可以完成人工难以完成的任务,提高生产效率,节约生产成本。当前其中机械应用中由于长期高强度使用容易出现不同程度的问题,为了加强诊断和检验起重机械设备,保证及时处理故障问题,文章首先明确了其中机械设备故障诊断和检验的意义,然后分析了故障诊断的基本要求,对引发其中机械出现故障的常见因素进行了总结,最后提出了故障诊断和检测方法,并且提出了优化其中机械管理的一些建议。通过文中分析,有助于其中机械维修人员更加深刻地认识机械故障诊断方法,优化机械故障诊断方法和效果。

[关键词]起重机械; 故障诊断; 检验检测

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6852

中图分类号: TP274

文献标识码: A

Research on Fault Diagnosis and Inspection and Testing of Lifting Machinery

WANG Fengdi

Liaoning Zhonghao Testing Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116041, China

Abstract: Many industries are currently developing in the direction of mechanisation. More and more machinery and equipment are used in production, and lifting machinery is one of the more common types of machinery. The application of lifting machinery can complete tasks that are difficult to complete manually, which improves production efficiency and saves production costs. At present, in the application of lifting machinery, long-term and high-intensity use is prone to problems of varying degrees. In order to strengthen the diagnosis and testing of lifting machinery and equipment and to ensure timely handling of fault problems, this paper first clarifies the significance of fault diagnosis and testing of lifting machinery and equipment, then analyses the basic requirements of fault diagnosis, summarizes the common factors that trigger the fault of lifting machinery, and finally proposes fault diagnosis and testing methods, and some suggestions for optimising the management of lifting machinery. Through the analysis in this paper, it helps lifting machinery maintenance personnel to have a deeper understanding of machinery fault diagnosis methods and optimize the machinery fault diagnosis methods and effects.

Keywords: lifting machinery; fault diagnosis; inspection and testing

1 起重机械故障诊断检验意义

当前我国建筑生产、农业生产等很多生产活动都需要应用其中机械设备,通过合理应用其中设备可以将生产工作效率和质量显著提升,同时降低生产劳动人员的工作量,提高生产水平。不过机械设备的应用虽然可以节约人力成本和生产成本,但是在具体生产中受到自然因素、人为因素等多方面的影响,不可避免地会出现一些故障,一旦出现故障,将会严重影响生产进度,甚至出现机械伤人等严重的事故。比如在复杂环境中使用其中机械设备会导致机械设备的操作难度增加,设备如果出现故障发生失重问题,很容易倒塌引发安全事故,甚至威胁相关工作人员生命安全。为了避免出现这些问题,无论是管理人员还是机械设备维护人员、操作人员,都应当提高对起重机械设备故障诊断和检验工作的重视,及时发现设备故障并且提前解决,避免在使用中对生产效率、设备安全稳定运行产生负面影响。同时,现代科学技术不断发展,市场上逐渐涌现出越来越多的检测方法,相关工作者应坚持与时俱进,加强和

市场结合,积极优化和调整设备故障诊断和检验检测技术,确保准确、及时、高效地判断其中机械设备故障,及时采取预防措施,从而在生产活动中充分发挥出其中机械设备的价值,为社会经济建设提供更好的服务。

2 起重机械故障诊断与检验检测要求

在诊断和检验检测起重故障过程中需要根据规范要求完成工作才能达到预期的检测效果,这和起重机械结构复杂性和故障多样性有着很大的关系。起重机械设备零部件较多,不同零部件检测检验方法、结构构造、发挥的作用不同,在检验检测起重机械设备中,工作人员应严格遵守相关规定要求,将最终检验质量提高。比如其中机械设备电焊结构较多,如果焊接质量存在问题会导致其中机械设备整体质量受到影响,通过检验检测机械设备、细致地检查焊接部位质量情况,可以明确焊接效果,及时解决夹渣、气孔等质量缺陷,避免出现安全风险。

同时,要坚持定期检验维护。起重机械设备很多部件在运行中存在较为明显的摩擦问题,长期运行后容易出现

零部件磨损、使用寿命缩短、耐磨性降低等问题，通过检验检测可以更加科学地指导维护检修工作。此外，有的起重机械设备中零部件发挥的作用较大，通过专项检测可以确认零部件质量是否满足使用要求。最后，机械设备很多部件在受潮后容易出现腐蚀现象，工作人员通过检验其腐蚀性并且及时开展防腐处理，降低零部件腐蚀问题。

3 起重机械故障常见影响因素

3.1 自然因素

起重机械在工程的施工现场中，主要负责将大型物体吊装到高层，属于高空作业的模式，所以起重机机械存在体积较大且灵活度较低的特点。在起重机机械作业的过程中，如果精准度不高或者绑扎不到位，极容易引发各种各样的问题，导致现场出现安全事故，而起重机机械的精度受到多方面因素的影响，其中最显著的就是自然因素，比如，施工遭受大风、雨雪等恶劣天气，起重机机械就会在天气因素的干扰下，出现摇摆、失衡等情况，尤其是大风天气，可能会导致方向出现偏差，极容易引发意外的安全事故^[1-3]。

3.2 部件因素

起重机械在室外作业过程中，属于大型的运输装置，正是因为起重机机械的体积较大、重量较大，所以不易随意挪动，起重机机械在同一个地方放置很长时间后，会使起重机机械内部的零件出现老化的问题，由于起重机机械的购置成本较高，部分企业为了降低施工成本，并不会更换起重机机械，而是采取“带病作业”的方式，让起重机机械勉强承担起重的工作，一旦出现安全事故，必然会对施工现场造成难以挽回的影响。还有部分企业对起重机机械的维护保养工作不到位，没有制定完善合理的管理策略，所以起重机机械常常处于缺乏管理的状态，长此以往，部件中难免不出现一些问题，在后续的运行中也必然会造成恶劣的影响^[4-6]。

3.3 电路因素

起重机械的动力来源主要是依靠电力维持运转，但是，因为起重机机械的体积比较庞大，所以内部的连接是错综复杂的，如果其中某个组成部分出现错误，则以后运作过程中，起重机机械也会难以维持正常的运转，整个系统就会陷入瘫痪的状态。电路问题在起重机机械故障中时有发生，如果起重机机械内部的部件性能出现老化，也会影响起重机机械的通电效果，况且起重机机械中的电路因素造成的问题比较复杂，或是电源处发生连接故障，或是起重机机械内部出现电源故障，都属于电路因素引发的故障问题，需要建设方派遣专业的技术人员开展相关检测工作^[7-9]。

4 起重机械故障诊断

电气故障和机械故障是起重机械设备常见的两种故障类型，针对这两种故障诊断和检验检测可以采取如下方法：

4.1 电气故障

工作人员在起重机械设备运行管理中首先应对机械

设备电动机、电气性能等方面加强熟悉了解，对机械设备运行中是否存在异常现象进行分辨。操作人员通过听、闻、看、摸等感官检查方式对电气设备是否存在过载、过热、大话等问题进行判断。常规电气的主要作用为控制和保护，整体有着十分复杂的结构，如果出现故障难以对故障位置进行准确地判断。通过开展接触器调整、主辅触头检查等常规检查和维护方法可以降低电气故障率。在诊断检查控制线路、电气元件损坏、接头紧固、氧化接点、电气绕组等问题时可以按照如下方法完成：

第一，听。操作人员在诊断起重机械电气故障时依靠丰富的专业知识和经验对电气故障产生的原因进行客观地辨识判断，要求诊断人员有清晰的思路，通过听声音判断电气故障。比如电动机和电气声音是否正常，如果电动机发出均匀轻微的声音代表运行正常，如果发出“嗡嗡”声代表存在过载现象，如果发出“喀喀”声标识轴承出现损坏，如果发出“吧嗒”声代表交流接触器正常动作，当不出现声音发生抖动则标识接触器出现故障。

第二，闻。操作人员对电气和电动机运行中是否发出异常味道进行检查进而判断电气系统是否正常运行，如果闻到焦臭味标识高温灼伤了电动机或者电气绕组绝缘材料，存在烧毁的风险。

第三，看。操作人员对电气设备是否存在打火、冒烟现象进行细致地观看，如果存在上述问题可能是某元器件发生烧损、接头松动等问题。通过测温枪、红外探测仪等设备可以为检查人员提供辅助。

第四，摸。操作人员用手触摸电动机、电气元件判断温度是否在正常范围内，并且感觉电机是否存在振动情况，如果发现异常可以停机做进一步检查。

4.2 机械故障

起重机械另一种故障类型为机械故障，作为负载机械，起重机本身在运行中各个部件摩擦较大，容易引发机械故障，比如吊钩、钢丝绳、起重机卷筒组等都是常见的故障部位。具体故障诊断和检测方法如下：

第一，吊钩故障。吊钩是其中机械主要部件，主要负责提起重物。如果重物有着过大的重量，经过长时间使用后吊钩容易出现变形、断裂等不同类型的问题，工作人员在诊断过程中要先处理吊钩上的油污，检查测量吊钩外观，通过无损检测吊钩情况，对吊钩是否存在扭曲变形、开口扩大、危险断面磨损、裂纹等情况进行细致地判断，然后记录检查结果，整理相关资料，为机械设备安全性评估提供支持。

第二，钢丝绳。其中机械起吊过程中不同位置钢丝绳承受力存在一定差别，部分钢丝绳受力过重磨损会比较严重，这就导致长期使用后可能引发磨损断裂的问题，此时，专业的工作人员可以通过力学检验检测方式对钢丝绳能否继续使用进行诊断。工作人员可以加强检测其力学性能，

对钢丝绳能否继续使用进行客观地判断,不得使用磨损严重的钢丝绳,以免对工作人员生命健康安全产生威胁。

第三,卷筒组。卷筒组是起重机械起吊过程中主要受力部分,在重物作用下卷筒组容易因为长期磨损发生孔洞等问题。在诊断卷筒组故障时工作人员可以目测其磨损程度,及时更换磨损严重的构件,避免发生严重的安全隐患。工作人员在操作其中机之前需要细致地观察检测主要受力构件的外观形态,有效控制吊物重量,避免超载,按照规定范围比例控制受力程度和最小筒壁厚度,根据实际情况定期测量其情况,通过无损检测判断卷筒组筒壁厚度。

第四,滑轮组、起重臂等。在这些部位检查中工作人员可以采用无损检测或者机械疲劳检测方法对各个部位是否出现疲劳状态进行客观地判断,如果发现其处于疲劳状态,要进一步用检测仪器确认其疲劳程度,及时更换磨损严重、裂缝等部件,避免在使用中出现断裂等问题。

5 检验检测水平提升方法

5.1 健全安全检验管理体制

工作人员应从更多方面健全完善安全检验管理体制。起重机械设备安全检验体系包含操作管理、前期采购管理等一系列的管理内容,为此,在构建起重机械设备安全检验管理体制过程中,要以实际情况为基础,建立完善的管理梯子,明确分化管理责任,将监督管理工作效率提高,从而保证起重机械设备能够安全稳定地运行,避免发生安全事故。此外,相关部门要充分发挥市场规范和引导作用,做好租赁市场的合理管控,有效开展管理工作,合理规范地完善租赁市场。优质的检验团队是保证机械设备故障诊断和检测工作效率的前提,为此,还要针对检验人员制定相应的管理制度,要求其持证上岗。在安装起重机械设备过程中,专业的单位和工作人员要定期检验起重机械设备、特种设备等,避免损坏特殊构件和零部件,保证设备运行安全稳定。

5.2 操作规范标准性

作为大型机械设备,如果起重机运行中出现安全事故发生难以预估的危险和损失,会引发严重的社会影响,甚至导致出现生命财产损失。为此,在操作其中机械设备过程中,要规范化和标准化操作,通过制定标准化流程,严格监督管理,保证操作人员在操作设备中能够严格遵守相关规定。同时,企业可以通过定期培训、持证上岗、定期考核等方式提高操作人员的专业能力,保证操作人员可以对操作要点充分掌握,将操作人员的工作责任心提高,进而将发生安全事故的概率降低。

5.3 提升检验检测技术水平

高水平的检验检测技术可以提高起重机械设备检验检测效率,节约故障检查时间。可以重点从三方面提高检

验检测人员的专业技术能力。首先,强化检验操作规范,通过规范化管理检验操作过程,保证检验人员在操作过程中能够按照规定完成故障诊断和检查,避免个人原因影响起重机械设备的检验检测数据结果稳定性。其次,定期检查起重机械设备,不但要按照检修计划完成日常检查,还要不定期抽查设备,从而全方位掌控起重机械设备的实际运行情况。如果发现设备存在故障问题要及时采取针对性的解决方法,尽可能地降低发生机械设备安全故障的概率,保障施工人员、操作人员的人身安全。最后,提高工作人员专业能力,对操作人员的技术水平加强重视和核查,定期考察期专业技术水平,通过引入先进的检测设备、检测方法将工作人员的水平不断提高。此外,要根据检验检测具体工作针对性地调整工作模式、管理方法,尽量使用现代信息化设备,提高设备故障检测准确性和效率。

6 结语

在生产活动中,起重机械设备发挥的作用越来越重要,这和新形势下企业发展有着很大的关系,有助于社会经济快速发展进步,并且更好地服务于大众。作为新生事物,起重机械设备使用中难免出现一些不同程度的问题,检验检测人员利用自身专业的理论知识、丰富的经验并且借助一些现代化检测设备,有助于快速高效地发现其中存在的问题,降低机械设备运行中存在的不足,进而将其中机械设备应用水平提高。

[参考文献]

- [1] 陈棋梯.起重机械故障诊断与检验检测探究[J].中国设备工程,2019(22):76-77.
 - [2] 许展泽,王升.起重机械设备故障分析及安全管理[J].中国设备工程,2019(19):81-83.
 - [3] 邵泽洪.论起重机械的故障诊断与检验检测[J].南方农机,2019,50(18):64.
 - [4] 田华建.起重机械常见故障及处理探讨[J].农机使用与维修,2019(9):69.
 - [5] 徐晓飞,李阳,杜欣.起重机械的故障诊断与检验检测探析[J].科学技术创新,2019(19):157-158.
 - [6] 李宗书.起重机械的故障诊断与检验检测的思考[J].山西建筑,2019,45(9):218-219.
 - [7] 丁丽.起重机械检验中存在的问题及解决措施探析[J].科学技术创新,2018(24):180-181.
 - [8] 张亮.论起重机械的故障诊断与检验检测[J].中国设备工程,2018(10):99-100.
 - [9] 杨珺.论起重机械的故障诊断与检验检测[J].黑龙江科技信息,2017(14):137.
- 作者简介:王丰帝(1986.2-)男,学历:本科,机械设计制造及其自动化专业,目前职称:中级职称。

机电设备安装与维修技术的关系探究

李铭华

克拉玛依市三达有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要]对于我国人们日益增长的物质文化需求促使机电设备在我们的生产和生活中有了广泛的应用，也受到了人们对其自身的重视程度。机电设备自身的安装与其投入使用中的效果是密切相关的，然而对于维修和保养技术来说能够决定机电设备自身的寿命。两者之间的工作是相辅相成的。因此，文章主要分析和研究了机电设备安装和维修的主要关系以及重要性，并且对其中存在的问题进行了改善路径的研究。

[关键词]机电设备；安装；维修技术；关系

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6849

中图分类号: TD4

文献标识码: A

Research on the Relationship between Electromechanical Equipment Installation and Maintenance Technology

LI Minghua

Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: The increasing material and cultural needs of Chinese people have prompted the widespread use of electromechanical equipment in our production and life. Electromechanical equipment has also received a great deal of attention. The installation of electromechanical equipment is closely linked to its effectiveness in use. However, for the repair and maintenance technology, it can determine the life span of electromechanical equipment. The work between them is complementary. Therefore, this paper mainly analyzes and studies the main relationship and importance of installation and maintenance of mechanical and electrical equipment, and studies the improvement path for the existing problems.

Keywords: electromechanical equipment; installation; maintenance technology; relationship

1 分析机电设备安装与维修技术关系的重要性

在对整体问题进行研究前，有必要明确分析机电设备安装与维修技术关系的重要性。目前学术界已经有相关学者分析了该问题，但是从整体情况来看，大多数的研究或从机电设备安装角度入手进行分析，或着重研究机电设备的维修技术，并没有探究二者之间的联系。理论研究能够对实践工作进行指导，如果不能细致分析机电设备安装与维修技术的关系，相关人员缺乏认知，会导致其在工作中出现疏忽的情况。开展这一研究有利于让相关工作人员深刻理解机电设备在安装与维修方面的重要性，进而更好地对问题进行解决，发挥机电设备的作用。除此之外，在工业领域内，机电设备已经得到了普及，我国在对机电设备进行应用的方面也积累了丰富经验，取得了令人满意的战绩。但是在成绩取得的同时，也不能忽略目前存在着的具体问题。相比较于发达国家，我国在对机电设备的安装与维修方面还存在着较大的差异，制约了行业的发展。因此必须加强对机电设备安装与维修技术关系的研究，为实践提供理论依据。

2 机电设备安装与维修技术的具体关系

2.1 科学有效的安装工作可以保证维修保养工作的有效落实

在机电设备安装的过程中，其自身和维修的工艺是息

息相关的，相关的专业技术工作者要加强对设备的安装工作管控，进而对维修和保养工作提供有利的条件。虽然机电设备在安装过程中，工序落实的合理，那么在运行和使用的过程中也会出现问题，由于对机电设备自身的安装工作中所产生影响因素是比较的，而且设备自身的专业性也是很明显的，所以有关工作者要对维修和保养工作进行重视，在对设备进行检测的过程中要尤其的注意和小心，防止产生维修工作不能够有效落实的问题。对于机电设备的维修工作来说，不只是对设备来进行整体化的更新，此种措施会促使成本的增加，对于安装企业来说也会增加成本和造价。对于目前的实际安装现状看，大部分的企业在生产的时候都无法有效落实设备的安装，而且生产过程中影响因素是相对较多的，高温以及腐蚀程度的提升都会导致机电设备运转的不流畅。有关管控单位对机电设备自身的监督和管控工作没有有效的落实，而且在设备运转的过程中防水和防尘的工作都没有有效的落实，那么设备在受到这些因素影响的过程中就会导致成本的增加。要想防止问题的产生，首先就要对设备安装的过程进行严格的把控，随后再落实维修保养的工作，提升工程施工的进度和工作的效率。

2.2 合理应用维修技术能提高设备安装质量

对维修技术进行合理应用能够不断提高设备的安装质量。机电设备造价较为昂贵，内部结构较为复杂，如果

出现了故障，大多数情况下都需要对其进行维修而不是对设备进行更换。对于任何一种设备来说，其出现故障的主要原因无外乎两个方面，一方面是在安装的过程中存在问题，导致其在运行的过程中无法更好地保证性能，从而出现故障，另一方面就是对设备进行操作的工作人员在设备的运行过程中没能合理掌握科学的设备使用方法，或者是设备长时间使用，没有合理的得到维护，导致出现故障。机电设备出现故障的原因也集中在这两个具体的方面。从这个角度来看，维修技术的应用在工业生产领域内可以说较为重要。维修技术在工业生产领域内应用的意义不仅仅体现在能够保证机电设备长期使用的方面，同时还能够较好地节约成本，因为在以往的情况下一旦机电设备出现故障，相关人员往往就会对该设备进行重新购置，浪费了很多资金，而维修技术的应用只需要花费少量的维修成本就可以让机电设备继续使用，在企业成本得到节约的情况下，其创造的经济效益也就能够进一步地得到提升。在机电设备的使用过程中，无论是安装还是维修都是离不开的话题，二者存在着相互依赖的关系。在提高维修技术应用水平的基础上，也能间接提升机电设备的安装质量，因为对机电设备的维修时能够对具体机械结构进行再次探索，在机电设备维修技术不断提升的情况下，说明工作人员已经能够熟练掌握机电设备的结构，在安装时也就会更有技巧，让企业更加高效运营。

总之，科技飞速发展的现在，设备的维修和保养技术有着很好的促进作用，因此要对其合理的使用和科学的管控。不仅如此，相关部门还要有效的对创新性的技术进行学习和培训，在市场发展的过程中能够拥有一席之地。要想发展机电设备领域的工作，就要利用维修保养工作来对机电设备中的每一个零件进行分析和研究，在装卸的过程中就可以对其工作的原理进行进一步的学习，保证机电设备的合理化安装和应用。

3 机电设备安装和维修技术的现状

3.1 安装的工作和维修工艺不够精准

对于目前的工业生产来说，大部分的企业管控工作者对于机电设备的安装以及维修的工艺还没有深入的研究，而且两者之间的关系也没有有效的探究，进而促使安装以及维修的工艺水准比较低。工业在发展过程中和很多的发达国家相比还存在着一定的差距，虽然我国的工艺在不断地创新，但是由于发展的时间不够长，所以在机电设备安装以及维修的工作中还不具备更加丰富的经验。为了对这些现象进行有效的改善，就要对设备自身的主要作用以及自身的性能进行充分的发挥，而且还要对设备安装的水准以及维修的工艺进行改善，大部分的企业技术专业工作者对于设备的安装和维修工作都没有深入的学习和分析，导致安装不到位促使后期的维修工作无法有效的落实。

3.2 机电设备管控不够合理

在工业建设过程中，机电设备的应用是非常广泛的，

因此在安装过程中就会与机电安装工作者之间有密切的联系。在工作中，很多的专业工作者觉得自身的工作经验丰富，没有对相关得标准体系以及准则进行有效的分析和研究，因此，大部分都是通过主观判断来进行安装工作，促使安装的工作不够标准，进而增加损失。不仅如此，大部分的工作者在对机电设备进行操控的过程中没有经过专业的训练就进行操控的落实，促使自身的损害比较大，故障问题出现比较多，工业生产无法有效的落实。促使上述问题出现的主要原因就是有关企业在生产过程中没有对管控工作进行落实，而且也没有按照要求标准体系对相关工作者进行有效的培养和训练，对于标准体系以及法律法规没有进行学习，导致主观意识占据主导地位，生产效率降低，而且也导致机电设备的故障问题。

3.3 维修工作没有有效的重视

大部分的生产企业对几点设备自身的维系工作都没有很好的重视，设备在产生问题以后，假如可以有效的运转，那么有关工作者在维修的时候就对其不会进行合理的维修和保养，无法定期对设备进行维修和保养就会导致机电设备自身的问题增加，小损失增加到大损失。假如机电设备产生了问题，其余的设备在运行过程中就会增加工作量，导致设备自身损耗的增加，企业生产的工作成效就会降低。对于企业的发展来说，维修工作以及保养工作的无法有效落实导致企业生产效率直接降低，而且很多的企业管控工作者对于企业的经济效益非常关注，对设备的维修成本进行削减，这样不仅无法有效的节约成本还会增加造价成本。对于这些问题来说，相关的企业就要不断重视企业自身的机电维修工作，并且建设有效科学的维修队伍，保证维修工作的有效落实，促使机电设备的合理运转。

4 提高机电设备安装和维修技术水平的策略

4.1 加强机电设备自身的安装工作管控以及维修工艺水平

对机电设备进行安装的时候，要保证安装过程的有效性，保证其自身的安装工艺科学有效，进而提升安装的效果，保证后续工作的有效落实，提升安装效率。首先就是要加强监管工作的成效，无论哪个安装工作者都要按照标准体系以及法律法规来对其进行有效的约束，防止产生与标准体系不符违反法律法规的问题出现，而且还要预防由于主观因素导致的工程变化问题；其次在准备工作过程中，要保证安装和维修技术的交底工作落实，保证安装工作者对自身专业的落实，按照其自身的专业素养来做有效的培训工作。

4.2 安装造价的管控

机电设备在安装的时候不仅要掌控其自身的品质，还要对成本造价进行有效的管控，而且还要重视此工作的管控，避免成本浪费的问题出现，保证生产企业的经济成效。首先，在安装设备的时候，要保证其和相关标准体系以及法律法规相符，对设备进行性价比高的选择；其次安装的

时候还要按照现场不同的情况进行监督和管控，防止产生其他的问题，避免安全隐患的产生，避免更大的损害出现；最后就是在其安装的时候相关得安装工作者要有效的保证自身工作的专业性，提升安装成效，这样可以节约安装的时长，减少成本的浪费。

4.3 保证设备维修保养记录的工作落实

对设备进行保养和维修的过程中要进行各个环节的记录，并且对其保养过程的时间以及保养的内容和改善的措施都要进行详细的记录，能够帮助未来的以及以后的设备维修养护工作提供有效的依据，并且对故障产生的主要影响因素进行分析和研究。这些维修保养记录是通过专业的记录工作者以及管控工作者对其进行审核，保证不同工作责任落实到个人。在保养的过程中，还要将其工作氛围两个部门一个是日常的养护，一个是按照规定定期的养护工作。对于前者来说，要每天都落实，对于后者来说，要按照有关的设备现状以及记录情况进行定期的维修和养护。对于此项养护维修技术来说，能够利用设备轮流停止工作的措施，避免产生更多的经济损失，除此之外还可以保证维修保养的成效，记录的过程也可以更加的精细化。

4.4 对设备的使用情况进行有效的反馈

在设备进行维修和保养过程中对其自身运行过程中要进行科学有效的反馈工作，要保证安全隐患以及品质问题都要有效的避免。在反馈的过程中，要有效的融合记录过程中的内容，将问题和安全隐患有效的分析，保证设备在维修和保养过程中的有效性。安装工艺以及维修保养工作技术都在不断的发展，在反馈的时候也能够通过自动化要自己网络化的技术保证维修保养工作的落实，并且进行系统体系的反馈，不仅可以通过对共享数据的反映来保证有关部门对设备的主要情况进行分析和研究，还可以保证各个部门之间的联系。

4.5 对出现的问题深层次的分析研究

对于设备在运行过程中的故障出现来说，也要进行合理有效的分析和研究，这也是维修和保养工作的最主要的条件。有关的工作者要保证设备运行实际现状的有效分析，并且以此为基础对设备出现的问题进行综合和分析，对改善的途径进行有效的提出。在研究中需要对比较集中和严重性问题进行重点关注，在机械设备的薄弱环节方面，通过研究来提高维护保养的效果和质量，同时要避免检修维护造成的机械设备长时间停运情。

4.6 健全机电设备和相关工作者的管控体系

对于标准制度体系来说，其自身的完善和建设是要按照企业自身发展的现状来进行完善的。在标准体系有效建设完成以后才能够保证方案的有效实施，加强对制度体系的落实，可以保证在设备安装以及维修过程中的品质。大部分状态下，有关部门要对综合的内容进行考虑和分析。对于设备的使用过程来说，要对有关的管控工序以及责任进行有效的落实，保证设备可以有效的运转，不会通过主观因素的影响导致设备产生其它的问题，进而产生更大的损害。要想保证机电设备的合理管控，首先就要保证专业工作者对设备合理有效的应用；然后就是要对设备进行定期的维修和养护，对精细化的工作进行管控。

5 结语

综上所述，机电设备是我国社会和民生发展过程中非常重要的设备。在对设备安装的时候，要对其工序以及品质还有进度进行严格的把控，在准备工作以及安装工作还有竣工的管控工作过程中，都要对其自身的方案以及管控的工作进行有效的明确，提升管控的工作品质，对安装的成效进行有效的提升。除此之爱，还要对设备安装过程中所出现的问题进行有效的改善，不只是要对安装工艺进行重视，还要对维修保养工艺进行有效的重视，避免成本的浪费，达到相关人员的标准体系。按照机电设备自身的安装需求来对其自身的运行以及安装进行不断的调整，保证相关企业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]热依拉·肉孜. 机电设备安装工程施工技术管理分析[J]. 科技视界, 2021(19): 168-169.
 - [2]龙广成. 大型机电设备安装调试与管理[J]. 中国建设信息, 2006(13): 53-54.
 - [3]肖冬晴. 大型机电设备安装工程项目管理研究[J]. 中国科技信息, 2007(6): 52-53.
 - [4]李庆忠. 机电设备安装技术问题之探讨[J]. 山西建筑, 2011, 37(4): 228-229.
 - [5]李风平. 机电机械设备安装中存在的隐患及解决方法[J]. 工程技术研究, 2017(2): 120.
- 作者简介：李铭华（1984.7-），毕业院校：新疆大学科学技术学院，所学专业：机电工程，当前就职单位：克拉玛依市三达有限责任公司，职称级别：工程师，职务：事业部副经理。

变电站二次设计标准化深析

于敏娜

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]文中将详细介绍变电站开展二次标准化设计的主要原因, 通过专业的研究与调查, 精准找出变电站二次标准化设计的具体内容, 其内容包含科学开展主接线设计、安装继电保护装置、强化线路设计、增设主变压器保护、加强线路连接及控制接地装置的应用频率等, 并根据二次设计的具体标准制定出优化其设计质量的有效措施, 提升变电站二次设计的标准应用质量。

[关键词]继电保护; 二次设计标准; 变电站; 接地装置

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6835

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Deep Analysis of Standardization of Substation Secondary Design

YU Minna

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: This paper will introduce in detail the main reasons for the secondary standardized design of the substation, and accurately find out the specific contents of the secondary standardized design of the substation through professional research and investigation, including the scientific development of the main wiring design, the installation of relay protection devices, the strengthening of line design, the addition of main transformer protection, the strengthening of line connection and the control of the application frequency of grounding devices. According to the specific standards of secondary design, effective measures to optimize its design quality are formulated to improve the standard application quality of substation secondary design.

Keywords: relay protection; secondary design standard; substation; grounding device

引言

在变电站二次标准设计的过程中, 相关部门应利用有效举措来科学探究设计标准, 根据该设计标准应适时扩充二次标准设计内容, 对相关内容开展不同程度的控制, 真正解决变电站内的二次标准设计问题, 科学更新设计标准质量。

1 变电站开展二次标准化设计的主要原因

1.1 电气设备故障

在探究变电站开展二次标准化设计的原因时, 相关部门应适时掌握该类变电站具体的运行情况, 借助对各项设计内容的了解, 切实明确二次标准化设计的根源。部分变电站在进行设计应用时, 受多重要素影响, 在正式运行中会引发多重设备故障, 该类故障在形成后, 会极大阻碍变电站的运行效果, 对电气设备造成不同程度的损伤, 在产生该类现象后, 要对其实行不同程度的二次标准设计, 利用对该项设计内容的科学控制, 有效夯实变电站的内部运行效果。此外, 电气设备在产生实际故障时, 会给变电站周围带去不同程度的安全隐患, 若未能加强对它的二次标准化设计, 将极大减低电气设备应用效果。

1.2 一次设计不完善

当变电站开展二次标准化设计前, 应适时检测其一次设计内容, 利用对该项内容的控制来切实夯实设计标准。通过对变电站内部设备的实际应用可知, 当电气设备一次

设计处于未完善状态时, 该类设备的零部件在进行实际应用时极易形成各类故障, 形成不同程度的安全隐患, 减低变电站整体应用安全, 因而相关部门应利用恰当举措科学完善二次标准化设计, 利用对该项设计内容的控制使用效果, 真正解决变电站应用安全问题^[1]。

2 变电站二次标准化设计的具体内容

2.1 科学开展主接线设计

变电站在开展二次标准设计期间, 相关部门应科学开展主接线设计。一般来讲, 针对主接线设计而言, 相关部门需考虑多重要素, 比如, 在当前变电站的整体设计中, 技术人员需适时明确变电站内部电气设备的电气负荷性质、回路数与设备特征等, 根据对该项数值的合理控制, 有效加强主接线设计的安全性。在实行正式的主接线设计前, 应全面考量变电站二次标准设计的周围情况, 利用对各项内容的合理控制, 有效发现该类设计过程中存在的各项问题, 并加以解决, 全面提升二次标准化设计的科学性^[2]。在进行主接线的设计期间, 相关部门需将经济性、灵活性与安全性等多个数据指标放置到该项设计内容中, 利用对该项内容的科学规划, 切实明确主接线设计的各项内容, 继而全面提升主接线内容设计质量。值得一提的是, 在控制变电站内部的主接线时, 设计人员应将该设计内容与整体设计范围相融合, 借用对该项内容的合理控制, 真正解决变电站主接线中的设计问题, 全面提升项目设计质

量。在进行主接线设计的过程中,设计人员应适时发现更多设计信息数据,若想增强对该类数据的控制性,要将该设计内容与信息技术设备恰当融合,借助对该类信息数据的存储,有效提升二次标准化设计的应用质量,保障主接线应用设计水平。

2.2 安装继电保护装置

在完成变电站内部主接线的合理设计后,设计人员还要依照二次标准化设计的实际情况,合理安装继电保护装置。具体来看,在正式安装继电保护装置前,应适时明确该项装置的具体作用,即利用该装置来主动切除存有故障的部分,提升变电站整体运行的安全性。在进行继电保护装置的安装设计时,设计人员应依照信息技术手段适时设置带有电气管理的专业操作平台,在该操作平台内规范开展继电保护装置的安装。比如,设计人员在开展继电保护装置的安装前,需适时收集其需要的数据信息,利用对该项信息数据的科学分析,找出变电站内部不同部分可能生成的安全隐患,再将继电保护装置安置在适宜的位置中,利用对该位置的合理控制,有效提升设备运行控制的合理性、安全性,为消除设备运行隐患打下坚实基础^[3]。值得一提的是,在进行继电保护装置的设计安装中,相关部门应合理找寻与继电保护装置相适应的应用材料,根据其应用内容来安设对应性装置,及时解决该项保护装置可能形成的安全隐患,并根据其具体设计来进行科学反应,其内容包含负荷缩减、故障信号发出或跳闸等,在明确该类反应的具体含义后,要根据其生成的反应来实行继电保护,全面提升电力系统运行的安全性。

2.3 强化线路设计

线路设计属变电站二次标准化设计的重要内容,利用对该项内容的科学控制,有效增强线路设计质量。一般来讲,为更好地维护变电站的科学运行,要在其内部增设不同类型的继电保护装置,而在完善该项装置的设计内容后,要对变电站中的运行线路进行及时强化,切实增强变电站运行管理的安全性。针对线路设计的强化而言,设计人员应依照不同线路的运行情况,对可能形成的短路电流进行恰当计算,再依照其测算出的数据信息来完成对各项线路的改进,提升不同线路设计质量。在控制线路设计内容的过程中,相关部门还要及时分析不同线路运行的具体情况,对各条线路可能形成的实际问题进行合理分析与计算,再依照具体的计算结果,适时规范对各项线路的继电保护,通过对该项内容的合理控制,精准明确不同线路的安全运行数据,对可能形成问题的部分线路进行有效控制,在形成安全隐患的部位间安设安全装置,切实保障对线路的控制应用效果。此外,鉴于不同电压的线路运行状态不同,在关注线路设计应用问题时,相关部门应依照变电站内部线路运行的实际情况科学选取存有问题的线路装置,对其形成的问题进行科学分析,确保各项线路设计应用的规范性。

2.4 增设主变压器保护

在强化变电站二次标准化设计的过程中,相关部门应为各类设备增设主变压器设备,借助对该项设备的合理安设,确认二次标准化设计应用的科学性。具体来看,变压器属变电站中的重要装置,在实际应用中,当变压器出现质量问题时,则会给电力系统的运行管理效果带去较大影响。在应用与安设主变压器时,需适时关注其内部性能与各项基础配置,利用对该项内容的合理规范,适时增强该类器械的运行安全。在关注主变压器可能形成的故障时,相关部门要及时关注主变压器运行时的外部要素与内部要素,前者包含油箱外故障,如线路短路等;而后者则带有油箱内故障,如相间短路或接地短路等,在发现该类故障内容后,要利用适宜动作来缩减该类故障对主变压器的伤害,确保该类器械的应用质量。通常来讲,在设计与优化主变压器中的各项内容时,相关人员应适时明确二次标准化设计内容,利用对该项内容的合理控制,适时增强主变压器的设计使用质量,为变电站的规范使用奠定较佳基础。在完成主变压器内部各项装置的设计后,相关部门要对其开展针对性应用,并在其内部增设二次设计标准,利用对该项标准的切实遵守,有效强化该类装置的保护性作用,在该项装置的引导下,适时增强变电器二次标准设计应用安全。

2.5 加强线路连接

为更好地提升变电站二次标准化设计应用效果,在完成多项线路设计后,相关部门还要利用有效举措来加强各线路的连接,借助对不同线路的合理连接来提升线路应用质量。通常来讲,变电站内部的二次标准化设计中,相关部门要适时明确内部线路类型的多样性,在拥有多种线路的情况下,明确各线路运行的实际情况,找出各项线路的连接位置。针对变电站二次标准设计中的内部线路而言,该类线路带有极强的交叉性质,若进行适宜连接,不仅更好地缩减变电站内部空间,还能真正提升各线路的运行效率。针对二次标准设计中的线路连接而言,技术人员应适时明确连接方法,即根据合适的连接方式来探索出二次标准化设计可能形成的安全隐患,借助对该项内容的科学控制,切实满足线路连接应用效果。在进行线路连接控制期间,相关部门需及时完善二次标准化设计中的适宜标准,借用对该标准的遵守来解决线路连接中带有的实际问题,切实增强线路连接应用的科学性,为今后变电站的科学使用打下坚实基础^[4]。值得一提的是,在关注变电站内部二次标准设计中的线路连接问题时,设计人员应适时明确该类线路连接的实际情况,借用对该类具体情况的科学控制来完善线路设计质量,全面提升变电站内部电气设备应用的科学性。

2.6 控制接地装置的应用频率

为加强变电站二次标准化设计质量,提升其内部各项装置应用的安全性,相关部门在开展日常设计时,应适时

控制接地装置的应用频率。在正式使用接地装置前,设计人员应依照变电站内部的实际运行情况,科学调查影响其运行质量的各项因素,利用对各项要素的精准控制,适时开展接地装置的整体设计。针对接地装置的应用状态而言,在进行正式使用前,需与变电站二次标准化设计的实际情况相融合,只有确保二次设计的标准性,才能让接地装置的使用更具科学性。在完成接地装置的合理设计后,要根据变电站的具体应用位置实行专业安装,借用对其安装方式的合理控制,有效提升该装置的安装使用质量,即使出现极端天气,也可确保各类变电站的应用安全。在进行变电站内部接地装置的安全控制时,相关部门应利用相关试验及时摸清该类装置可能产生出的安全隐患,借助对其内部信息数据的合理控制,有效加强接地装置的使用水平。在正式使用接地装置时,还要及时查看该装置内部各零部件的实际运行情况,确保该阶段就发现其存在的安全隐患,再将该装置应用在实际的变电站发电运行中。在应用接地装置期间,该项装置可自动收取极端天气中的雷电,使变电站的运行始终处在安全范围内,在该项数值信息的合理控制下,变电站的二次标准化设计可达到较佳水平。

3 优化变电站二次标准化设计质量的有效措施

3.1 缩减设计安全隐患

在进行变电站二次标准化设计的过程中,若想提升整体设计应用质量,相关部门应增加更多细节设计,利用对各项细节的合理把控来缩减设计中的安全隐患。一般来讲,变电站二次标准化设计的主要内容为线路设计,线路设计的安全性在标准设计质量控制中较为重要,要增加对各类细节设计的重视度,及时找出不同线路设计可能存在的安全隐患,利用对该项安全隐患的合理控制,有效加强二次标准设计的安全性、科学性。此外,在消减二次标准化设计的安全隐患前,相关部门应适时考察变电站的具体运行情况,利用对该项内容的精准控制来明确此后标准设计的数据范围,提升二次标准设计的科学性。

3.2 完善人员设计素养

在进行变电站内部设备的二次标准设计期间,为更好地找出设计过程中可能形成的安全隐患,相关部门应派遣专业人员来进行二次标准设计。针对二次标准设计而言,设计人员不但要拥有适宜的专业技术,还需合理应用信息技术手段,借用对该信息技术设备的规范性使用,有效提升其数据信息应用的准确性。在完善人员设计素养的过程

中,相关部门需开展专业性较强的技术业务培训,将信息技术与二次标准设计内容适时融合,有效增强两项内容的学习效果,为业务人员技能水平的提升打下坚实基础,提升实践理论的融合性。值得一提的是,在进行线路安装期间,工作人员不但要明确各项设计技术手段,还要在二次标准设计中确认自身设计安全^[5]。

3.3 增加二次标准化设计控制

在进行二次标准化设计期间,相关部门应适时关注变电站内部各项零部件的整体设计效果,即借助对该项内容的标准控制来增强设计效果,提升变电站综合设计水平。针对变电站内部的二次标准设计内容而言,若想增强其设计质量,提升二次标准设计内容的科学性,要对具体的设计内容与标准实行合理控制,及时解决该项设计中可能存在的各项安全隐患,切实夯实变电站二次标准设计的整体效果。为提升变电站内部线路的设计应用安全,在进行实际设计中,要合理规范二次标准设计的多项内容,再与变电站的实际运行情况相结合,切实提升二次标准设计中的线路运行质量。

4 总结

综上所述,在控制变电站二次标准设计期间,相关部门应借助适宜举措规范控制设计内容,利用对相关标准的强化,夯实变电站内部设计的科学性,及时解决其内部存在的各项问题,通过对二次标准设计的合理控制,真正提升变电站内部设备的应用质量与效果。

【参考文献】

- [1] 马斌, 郑馨怡, 王昱婷等. 基于节能降耗的模块化变电站设计及能效研究 [J]. 能源与环保, 2022, 44(3): 158-161.
 - [2] 李剑. 变电站二次设备在线监测系统的设计与实现 [J]. 中国新通信, 2021, 23(22): 157-158.
 - [3] 任薇. 110kV 模块化智能变电站二次系统的设计与研究 [J]. 电子世界, 2021(20): 170-171.
 - [4] 郭文高. 智能化变电站的电气二次设计策略 [J]. 集成电路应用, 2021, 38(10): 124-125.
 - [5] 王新. 智能变电站继电保护二次安全措施标准化设计研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(1): 79-80.
- 作者简介: 于敏娜 (1982-) 女, 满族, 内蒙古, 本科, 中级, 职务: 专工, 研究方向主要是变电二次、继电保护设计方向。

机电一体化工程技术的应用及其发展趋势探讨

蔺清颖

克拉玛依市三达有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要]机电一体化工程技术中充分应用了电子信息技术，同时与机械技术、信息技术进行了全面的结合，利用机械运动功能及特点与集成管理软件、相关设备进行结合，利用此种方式构建起机电一体化系统。随着工业领域的不断发展机电一体化产业结构也在改变，可以说机电一体化工程技术与工业领域发展是相辅相成的，当机电一体化工程技术得到良好的发展时工业领域发展速度也会加快，因此在应用机电一体化工程技术时应顺应时代发展要求，更好的体现出机电一体化工程技术的优势。

[关键词]机电一体化工程技术；应用；发展趋势

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6848

中图分类号: G596

文献标识码: A

Discussion on the Application and Development Trend of Mechatronics Engineering Technology

LIN Qingying

Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: Mechatronics engineering technology makes full use of electronic information technology. It is fully combined with mechanical technology and information technology, and combined with integrated management software and related equipment by using the functions and characteristics of mechanical movement. In this way, mechatronic systems are built up. With the continuous development of the industrial field, the industrial structure of mechatronics is also changing. Mechatronics engineering technology and industrial field development complement each other. When mechatronics engineering technology is well developed, the development speed of the industrial field will be accelerated. Therefore, in the application of mechatronics engineering technology, we should comply with the requirements of the development of the times and better reflect the advantages of mechatronics engineering technology.

Keywords: mechatronics engineering technology; application; development trend

引言

机电一体化工程技术在工业领域中起到了重要的作用，机电一体化工程技术中充分利用了电子技术、计算机技术，可以更好的促进工业领域的发展。因此在应用机电一体化工程技术时应做好信息处理，更好的促进此项技术的发展，从而推动工业领域发展。

1 应用机电一体化工程技术的重要意义

随着科技的发展，机电一体化工程技术已经成为工业领域发展过程中的主要技术。从工业企业生产情况来看，产品的整体需求量不断增多，因此工业企业要想提升生产效率应积极应用机电一体化工程技术，采用此项技术后还可以将生产规模进行扩大，最大限度提升产品质量。工业企业生产过程中应用机电一体化技术可以取代人工操作，减少人员使用量的同时可以提高生产效率。在进行产品生产过程中机电一体化工程技术的应用可以将生产环境、生产流程、生产技术、生产工艺等进行优化，从而保证产品生产符合技术标准、质量标准，达到精度要求，更好的促进机械化生产发展。从工业企业生产角度来看，人们对整体生产效率及产品质量越来越关注，所以应不断丰富产品种类、产品功能。与现代的工业企业相比，传统工业企业

生产流程相对复杂，包括零件加工、设备框架制作、设备框架装配等工作，在进行这些工作时应用的人员、资源相对较多，无形中导致成本增加，给企业经济效益提升带来不利的影响。但是在应用机电一体化工程技术后可以实现人员、物资的节约，并对工业企业生产流程进行优化，提升生产效率及产品质量，更好的促进工业企业发展^[1]。

2 机电一体化工程技术的主要特点

机电一体化工程技术中充分利用了机械技术、电子技术，机电一体化工程技术具有更加明显的综合性，同时可以展现出各项技术的优势，使各项技术得到更好的发展。因此为了进一步促进机电一体化工程技术的发展及广泛的应用，应做好机电一体化工程技术的创新工作，明确技术核心及重点，从而对机电一体化工程技术性能进行优化。在对机电一体化工程技术进行研究后可以发现，将机电一体化工程技术应用到产品生产过程中，在减少人员、资源的使用量同时依然可以提升生产效率及产品质量，最大限度提升企业经济效益。机电一体化工程技术的主要特点主要体现在以下方面：第一，设备体积相对较小且重量较轻。随着电子技术、信息技术及机械技术的不断发展，也给机电一体化设备带来改变，设备整体体积不断变小，使

用便捷度不断提升,所以机电一体化工程技术得到了广泛的应用并得到了更多的推崇。第二,最大限度提升生产效率。要想更好的满足经济发展、市场建设要求,工业企业在发展过程中应积极应用先进的生产技术及设备,近些年来机电一体化工程技术得到了广泛的应用,将其应用到产品生产过程中可以节约资源使用量同时可以最大限度提升生产效率,保证产品生产质量。第三,保证生产安全。在应用机电一体化工程技术及设备进行生产过程中,可以更好的体现出先进技术的优势,利用计算机技术完成各项程序操作,满足现代化生产要求^[2]。

3 机电一体化工程技术的主要作用

3.1 保证生产安全,提升生产效率

机电一体化工程技术中的自动化技术可以自动检测生产系统的运行状态并可以实时进行监测,从而保证生产系统、生产设备可以安全稳定的运行,减少操作人员使用量,同时也更符合大数据时代发展要求,更好的体现出机电一体化工程技术的优势。在工业生产中应用机电一体化工程技术后可以对人员使用量进行有效控制并可以对生产中所需要的资源进行计算,对资源进行充分利用,减少资源浪费现象。另外,利用机电一体化工程技术后可以使各生产环节衔接更加紧密,保证生产可以顺利进行,提升生产效率。

3.2 为设备检修及维护提供支持

在对机电一体化设备进行分析后可知,组成部分相对较多,主要包括仪表设备、基本设备、反应设备等,而且机电一体化设备的结构相对复杂,这样当长期使用后也发生变化,也增加了维护工作的复杂性。工业企业在生产过程中所应用的设备不同,相关数据也不相同,在这样的情况下会给机电一体化设备使用带来损伤,在解决问题时应对损伤进行综合考虑并做好故障诊断工作。在机电设备运行及维护过程中应对设备中的电气系统电位计进行准确的调节,避免出现混乱现象。电路数据检测过程可以很好的反应出机电一体化设备运行情况并可以显现出电路初级故障,这样就需要在后期的工作中完成数据比较工作并对电路中的物理量、测量值进行综合考虑,在此过程中可以将相关位置输出的数据与相关位置数据进行对比并找到差异,数据差异可以显示到仪器设备中,但是仪器设备中电气设备会出现运行温度降低、短路等故障,所以要想避免故障扩大应及时进行检查及维护,保证设备应用效果及安全,提升生产效率。

3.3 实现生产智能化

近些年来,机电一体化工程技术得到了快速的发展,可以说机电一体化工程技术的先进性、应用水平等与工业企业生产有着直接的关系,可以准确设定产品生产参数,为企业发展提供有力的支持。目前,工业生产中生产技术是核心,与产品生产质量有着直接的关系,内燃机的应用

可以提升产品切割精度及产品生产质量,同时也是密集型产业生产中主要应用的生产技术。将机电一体化工程技术应用到工业企业生产中,在录入信息时可以直接采用系统程序并将信号进行转换,从而满足产品生产需求量,更好的推动工业生产智能化建设与发展,提升工业企业生产效率及产品质量^[3]。

3.4 更好的体现出计算机技术的优势

在进行工业生产中采用机电一体化工程技术,可以使集成制造技术更加成熟,采用自动化、集约化方式进行产品构件生产加工。在进行工业产品加工前应先准备好生产材料,保证材料质量,从而保证产品质量,严格落实产品生产流程、管理机制,确保产品生产可以顺利开展。同时采用机电一体化工程技术进行产品生产时可以实现自动化加工目标。工业产品生产过程中应积极利用计算机技术并对生产模式进行优化,采用计算机技术后可以保证测试数据的准确性,进一步提升工业生产自动化水平。

4 机电一体化工程技术的应用

4.1 实现工业生产智能化,推动产业发展

在工业生产中可以利用机电一体化工程技术促进工业生产智能化发展,提升工业生产智能化水平,更好的推动生产技术革新及产业发展,自动化生产过程控制工作与具体生产模式有着直接的关系,从而在进行故障分析时可以更具针对性且故障分析效率较高,从而提升工业企业工作效率。同时,在应用机电一体化工程技术后可以对生产成本进行有效控制,从而可以提升企业经济效益。目前,工业企业处于高速发展时期,这与机电一体化工程技术有着直接的关系,可以说工业企业采用机电一体化工程技术后可以提升企业产能,从而保证产品生产质量及生产效率。从工业企业生产情况来看,机电一体化工程技术在应用后具有较明显的先进性,且在生产过程中可以提升生产技术的先进性,在具体生产过程中对产品质量有着较高的要求,同时需要切割精度。此外,目前工业生产为高密集型产业,对产品生产安全性、可靠性、稳定性等有着较高的要求,因此将机电一体化工程技术应用到其中可以更好的满足工业产品生产要求。通过机电一体化工程技术不仅可以保证工业生产效率同时还可以对大型生产设备进行研发及生产。将机电一体化工程技术应用到工业产品生产中还可以更好的体现出自动化生产技术的优势,利用自动化生产技术完成相关信息录入,避免数据信息丢失等问题,同时可以将电信号转化为机械能,从而可以满足市场对工业产品的需求量,实现工业生产智能化,提高生产效率及产品质量。

4.2 满足网络发展需要

在工业产品生产过程中机电一体化工程技术起到了非常重要的作用,同时可以提升工业产品的智能化水平,更好的满足社会生活需要,提升人工智能利用率。元器件

技术不断成熟也推动了人工智能技术发展,技术的革新就是将人工智能技术进行高度集成,在与电子产品进行结合后,可以提升人工智能技术的全面性,同时可以保证技术优化的科学性,可以在网络中将信息数据进行分享,从而发挥出信息数据的作用,从而提高信息数据传递效率,更好的发挥出其在工业生产中的作用。将信息数据进行共享后可以更好的推动生产活动,同时在进行具体生产过程中可以将各参数进行充分结合,实现各类信息资源、数据信息的全面共享,然后与企业各生产环节进行结合,从而制定出规范的管理模式,这样网络化信息共享可以在工业企业生产中体现出更加重要的作用,同时为工业生产提供便利,提高生产效率。同时将网络信息化技术应用到企业经营中的人力资源成本管理、财务成本管理时可以得到良好的效果,并可以保证经营管理效率,保证企业经营的稳定性。目前,机电一体化工程技术在工业企业生产中应用后得到了良好的效果,可以对产品功能进行丰富并可以提升操作精度,在产品生产中可以将产品结构进行不断调整与优化,同时在应用机电一体化工程技术后可以使产品设计更具开放性,也可以提升数据机床的智能化水平。在进行数据传输的过程中应构建网络化平台,通过网络化平台对数控机床精度进行调整,在保证数控机床精度的基础上保证生产系统的稳定性,同时还应结合网络化数据开展实时监控工作,充分利用技术为安全生产奠定基础^[4]。

5 机电一体化工程技术未来趋势

5.1 智能化、可持续化

目前,我国工业产业发展速度较快,但是在工业产业发展的过程中也给自然环境等带来影响,若无法及时进行治理会导致污染情况恶化,因此应重点关注。所以在工业企业生产过程中应积极引进先进的理念、先进的技术,在应用机电一体化工程技术后可以提升生产资源使用效率,同时可以对工业生产过程进行优化,保证生产效率。此外,在应用机电一体化工程技术时还应对信息技术的应用进行进一步的研究,可以更好的应用到实际生产中同时保证技术应用的合理性,将机电一体化工程技术向智能化方向转化。

5.2 绿色化

从目前社会发展需求来看,人们更加关注自身工作生活环境,同时绿色环保也得到更多关注,也成为各行业发展的硬性规定。现阶段我国社会经济发展中更应认识到自然环境与人之间协调发展的重要性。要想实现人与自然的共同发展,在进行工业生产过程中应与绿色环保工作发展情况进行全面结合,并将生产中所需要使用的资源进行合理分配。同时,工业企业要想实现绿色可持续发展目标并

可以推动社会经济发展,在进行生产过程中应有效规避污染问题,减少给自然生态环境所带来的污染,这样就需要在生产过程中积极应用绿色环保技术、绿色环保材料等,促进机电一体化工程技术向着绿色化方向发展。

5.3 信息流自动化

信息流自动化是在计算机技术基础上发展而来的,主要以机械生产制造过程作为系统,可以将市场需要信息、产品设计要求、生产工艺特点、生产组织形式、生产材料采购、产品库存信息等信息进行结合,确保产品生产信息可以准时、准确的传输到下一个流程地址中。利用信息化技术可以更好的体现出集成计算机辅助设计、计算机辅助工艺流程设计、计算机辅助制造设计、计算机集成制造系统等使用功能,从而保证零部件生产可以严格按照标准完成。采用信息流自动化技术后可以有效解决工业产品生产时间过长、信息渠道不畅通等问题,可以将传统的生产模式、生产工艺进行优化,同时可以优化工业生产水平,保证工业企业经济效益。可见机电一体化工程技术向着信息流自动化方向发展后可以对产品设计效率进行优化并可以提升生产效率,保证产品生产精度,更好的发挥出机电一体化工程技术的作用,促进工业企业现代化发展^[5]。

6 结语

综上所述,机电一体化工程技术在长期应用后其优势非常明显,与传统生产技术相比,机电一体化工程技术应用更加简便、减少人员使用量同时可以提升工作效率,将生产成本进行有效控制,同时可以实现信息化、智能化发展目标。因此,在进行工业生产过程中应积极应用机电一体化工程技术,并根据实际生产要求做好调整,充分体现出机电一体化工程技术的特点与优势,促进工业产业发展。

【参考文献】

- [1] 巴翠. 浅析机电一体化技术在机械工程中的应用与发展趋势[J]. 中国设备工程, 2022(3): 181-182.
 - [2] 王红星. 机电一体化工程技术的应用及其发展趋势探讨[J]. 建筑与预算, 2022(1): 55-57.
 - [3] 卢文. 机电一体化工程技术的应用及发展趋势分析[J]. 内燃机与配件, 2021(22): 203-204.
 - [4] 王以环. 机电一体化技术的应用及发展趋势分析[J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(11): 104-106.
 - [5] 徐飞好. 机电一体化工程技术的应用及其发展趋势探讨[J]. 内燃机与配件, 2021(17): 205-206.
- 作者简介: 蔺清颖 (1973.5-), 毕业院校: 中国石油大学 (北京), 所学专业: 机电工程, 当前就职单位: 克拉玛依市三达有限责任公司, 职称级别: 工程师, 职务: 安全办主任。

变电一次设计要点及设备选型分析

贵 鹏

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]变电一次设计时需要考虑多种因素, 保证最终设计可提升变电站未来运行的稳定性, 确保整个电网的良好供电。文中通过分析变电一次设计的主要原则和要点内容, 进一步分析了变电一次设计的设备选型, 此次研究可以为变电站实际设计建设提供参考。

[关键词]设备选型; 电力系统; 变电一次设计

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6845

中图分类号: TM615

文献标识码: A

Analysis of the Key Points and Equipment Selection for Primary Design of Substation

BEN Peng

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: A variety of factors need to be considered in the primary design of substation to ensure that the final design can enhance the stability of the substation's future operation and ensure a good supply of power to the entire electrical network. The paper further analyses the equipment selection for the primary design of substation by analysing the main principles and key elements of the primary design of substation, and also provide reference for the actual design and construction of substation.

Keywords: equipment selection; electric power systems; primary design of substation

引言

从目前人们的用电需求日益增长现状来看, 变电站所承受的负荷也越来越高, 因此, 开展变电一次设计变得越来越常见。本文主要是分析了变电一次设计的关键内容。

1 研究意义

在整个电力系统中, 变电站主要是负责接收电力并合理分配, 同时进行电压的转换, 有效控制电力设施的电压调整, 也把控中电力的实际流向。在电网结构中, 变电站可以说是中枢纽带, 能够将各级电压有效联系, 再进行电能的转换与分配工作, 电网的作用发挥也离不开可靠、安全、稳定的变电站。变电一次设计主要是对变电站布设加以调整, 核心部分为主接线的设计, 设计目标是保证变电站的供电具有可靠性, 发挥出高低压自由转换的功能, 方便检修并运行稳定。目前, 变电一次设计最多是 110kv 变电站, 其是直接面向于用户的变电站, 分布较为广泛且数量较多, 切实满足社会需求, 而对其进行合理设计, 也能够有效提高区域内的供电水平, 降低电网的故障频率, 节省运行成本。由此可见, 变电站在社会和人们生活中都是十分重要, 对变电一次设计与设备选型加以研究, 可以提高设计质量, 保障变电站运行的多方面效益, 在设计时, 要充分考虑环境、技术、经济等要素^[1]。

2 变电一次设计的原则分析

首先, 在开展变电一次设计的过程中, 应当要以变电站所在区域的电力基本需求为依据, 保障切实满足电力需求, 再进一步开展设计, 这样才能够在后半时期发挥出变

电站的作用。同时, 在布线的过程中, 也应尽可能不改变原本变电站基础建设状态, 一些总体上的布置与接线可以有所保留, 也要尽量避免增加原变电站的实际占地面积, 减少土地资源的浪费, 开展的设计重点放在优化设备上, 设备更换选择要尽可能选择性能强、小体积类型, 确保变电运行效率得到显著提高, 这样的设计也便于后续监控与维护整体电力系统, 保持变电站的稳定工作, 变电站的主接线方式一定要切实符合要求, 可以适当进行调整, 不要一味死板保留, 比如说若是供电系统的调度方案发生调整时, 其线路应当方便于开展改造, 且变电站设备实施维修工作时, 线路本身也可以在保证正常供电基础上有效切除维修时的线路。除此之外, 变电一次设计也要在满足正常工作要求基础上, 考虑到变电站未来短期时间内的发展趋势, 保证技术具有一定延展性, 可以让设计可使用的时间尽可能延长, 以免快速淘汰而增加成本。

其次, 变电一次设计应当以无人值班方式为目标, 这也是当前运用较广泛的一种变电站形式, 无人值班可以有效节省变电站运行成本, 同时也有助于运行质量的提升, 其设计在于对整体系统自动化的高需求进一步满足, 且要保证设备之间的传输数据信息误码率控制到最低, 提升运行可靠性, 降低实际检修频次^[2]。

最后, 变电一次设计也要考虑经济性原则, 在保证其他设计都能够切实满足实际运行要求后, 应当要思考怎样将高压侧部分的断路器进行减少, 且要尽可能保证设备不出现线路短接情况, 以免运行时出现不良事故, 设备选择

要考虑性价比较高类型，进一步提升整体经济性，在一次设备的匹配过程中，也要尽可能将装置连接在一起，这样不仅可以节省占地空间，也可以方便于管理，节省管理成本。

3 变电一次设计的要点分析

第一，变电一次设计除了要包括技术方面的要点，还需对设计选址加以关注，保证变电站日后运行的可靠性。一般来说，在进行设计规划时，可以采用优化模型来进行计算，从而选择合适的变电站位置，在计算分析时，先是要对实际供电半径问题加以考虑，再分析变电站所处区域的具体负荷情况，同时对线路的走廊也要充分考虑，综合性分析对变电站运行产生约束的因素，最后根据计算结果来确定建立地址。此外，若是变电站所在位置为城中，那么还需考虑到变电站运行时产生的噪音是否会给周围环境以及居民带来不利影响，若是在有必要的情况下，可以采取一些降低变电站运行噪音的手段，比如说安装消声器设备，或是使用一些吸声材料，若是变电站所处位置周围具有火灾或是爆炸威胁的建筑物，那么还应当严格遵循火灾和爆炸危险环境电力装置的设计规范内容，尽可能保证变电站的运行安全，若是处于爆炸危险区域内容，则是要保证设计的配电所与控制器中所有设备都要比室外地面高出 0.6 米左右^[3]。

第二，变电一次设计应当考虑变电站本身的定容问题，要确保其主变压器的容量可以承受区域内的实际负荷，同时也要为未来负荷增长情况做打算，保证可以进一步扩展。相关设备还需保证可以适应所处环境，因此可以进行试运行，保证正式运行时具有可靠性。在导体使用上尽可能遵循统一原则，以免后续设备零部件发生故障时出现更换困难，若是使用一种导体和变电站的运行要求不相符，那么就可以采用多种导体。电气部分的配电装置布置、架构选取都应当按照规定要求，确保满足变电站检修状态、整体运行状态、过电压或是过电流故障状态时的一切要求，配电装置的各项回路相序排列保持一致性。

第三，设计过程中的，充分变电站和配电所的高压和低压情况，合理选择母线接线形式，其一般是包括单母线形式与分段单母线形式。若是其对于供电系统的连续供电具有较高要求，那么在高压母线的选择上，可以让分段单母线带动双母线或是旁路母线来进行接线，若电缆可能存在架空出现或是有电源反馈，那么其出现采用的高压固定式配电装置中，应当将馈线回路的侧面安装上隔离开关结构。变电站主接线是十分关键的设计内容，其也是确保整个变电站运行保持科学、稳定的基础，除了从母线着手于设计外，也要考虑互感器、开关以及变压器等部分的设计，综合考虑电力线路的整体运行稳定，尽可能合理分配或是汇聚电能，实现科学供电，接线方案也需与总体规划要求相符合。

4 变电一次设计的设备选型分析

4.1 变压器设备的选型

在变电站当中，变压器可以说是最为核心的设备，因此其也是变电一次设计中的重点设备，其合理选型与安装会直接影响到整体设计质量。一般来说，在选择变压器时，都是先考虑所在区域用电状况，比如说供电区域可能会存在一些要求一级负荷的供电位置，不允许供电出现中断情况，还有一种情况时当地用电负荷会随着季节变化而产生大幅度变更，这些都需从变压器选型设计上着手，可以安装两台或是两台以上数量的变压器设备，确保变电站整体能够始终稳定运行。两台变压器情况时可以有效分担负载，在运行过程中，假设某一台变压器出现故障问题，那么另一台良好的变压器也可以临时承担着所有运行负载，确保变电站的运行不受到较大干扰，而具体开展变电一次设计的变压器设备选型时，还需遵循以下几点要求。一是要将确保变电站的良好运行作为最重要的前提，充分考虑其中变压器出现故障的负载，确保剩余变压器可以承受，那么通过计算可以选择合适容量的变压器设备。二是要以变电站所处位置总占地面积为重要参考，还要考虑到其他设备也会占据一定面积，确定变压器设备可以使用的最大占地面积，选择合适体积的变压器并保证其分布位置具有合理性。三是对变压器容量充分考虑时，也要对低压侧短路电流问题考虑到，因为若是变压器的容量过高，那么低压侧可能会承受更高的短路风险，在这一点上，变压器选型就要考虑更多，增加了一些难度^[4]。

4.2 高压配电装置的选型

变电一次设计中的高压配电装置选型需根据其布置方式，一般来说包含了两种布置，其一是室内布置形式，其二是室外布置形式，其中，室外布置还可划分为三种类型，分别为中型布置、半高型布置以及高型布置，由于布置形式的特征不一致，其对于设计选型的需求也不相同。比如说若是采用室外中型布置的形式，其主要是具有布置简单、可靠性强以及成本较低的特点，选择的配电装置应保证可以在支架上良好安装，运行性能稳定，不必安装在母线的下方位置处。而室外半高型布置的形式中，其配电装置在安装时能够尽可能减小跨度，但布线线路面积却可进一步扩大，在应用时还需隔离母线部分，因此需要在母线升高下方处安装电流互感器以及断路器。室外高型布置的形式一般应用在双母线情况中，因而要利用上下重叠方式来对双母线加以隔离，设置对应的开关结构。

4.3 断路器装置的选型

变电站运行过程中，断路器是十分重要的装置，其主要是对变电站整体运行的线路和重要电气设备起到保护作用，变电一次设计时也应将该装置选型作为重点，确保断路器的各项参数都能够与规范性要求相符，为电力系统的运行提供助力。断路器装置的选型主要是遵循以下几项

原则,一是要保证选择的断路器外部绝缘性能较好,避免影响到保护作用的发挥,若是电力系统出现故障问题时,也能保证安全维修;二是要确保断路器装置的良导体性质较好,可以满足导电要求,且在长时间的负荷电流作用下,断路器装置的故障率应当较低,减少维修;三是要保证断路器装置具有较小电阻,这是由于当电力系统中出现了短路类型故障时,其会产生颇大的短路电流值,若是断路器电阻小且具有良导体性,那么可以适当降低本身电流产生的热效应,尽可能保证整体电力系统的动稳定性,也防止断路器装置被烧坏;四是应选择分断时间比较短的断路器装置,这样的断路器其断路性能会更强,装置本身的反应也会较为迅速,当发生短路问题时,可以迅速切换电路,以此来提升系统的安全性。同时还要保证断路器内部结构较为简单,整体体积相对较小且质量不高,这样会方便于维修管理时快速找到故障点,提升维修效率,小体积装置在安装时也会更加容易,此外,也要保证断路器具有较长使用寿命,尤其是电气寿命要满足要求,尽可能降低更换率,节约成本。例如,110V的变电站一次设计中,可选择型号为LW30-126的断路器装置,其技术参数可维持性能的稳定,保证变电站运行中各项要求都得到满足。

4.4 互感器的选型

互感器主要是用在继电保护过程中或是配电装置的交流电工测量中,可分为两种类型,功能也有所不同,其一是电流互感器,通常用作交流大电流调节为小电流时使用,其二是电压互感器,作用是将交流高电压转换为低电压。其中变电一次设计中以电流互感器选型为主体,结合变电站实际情况,在结构选型方面,可以选择正立形式与倒立形式两种,前者应用较为常见,后者为新型互感器,但倒立式互感器占据空间较小,还具有动热稳定性较好的特点,因此在设计时可优先选择倒立形式电流互感器^[5]。

4.5 防雷装置的选型

变电一次设计中,防雷装置可以根据不同雷击形式来决定设计选型。一方面是考虑到直击雷情况的防范要求来进行选型,若是其配电装置采用的是室内布置方式,那么可直接对其设置避雷针,其避雷带可以设置在户外屋顶上,让直击雷尽可能不会对电气设备产生严重危害。在避雷带中材料的选择方面,则可以选择尺寸大于40mm*40mm的热

镀锌扁钢材料,将其引下线并连接到主接地线上,让直击雷的雷击电流可以顺利传导进地下,避免直击设备。另一方面,则是要考虑过电压保护问题,主要是在进线和出线的位置上,对相应的母线线路安装合适避雷器,但需要注意母线上的避雷器应使用隔离开关与电压互感器分开,在雷雨天气时还要对避雷器进行检查,确认其性能稳定性,可以有效实现配电设备的过电压保护,确保整个电力系统的运行安全。

4.6 照明设备的选型

变电站室外设置照明设备,其主要作用是方便于随时进行巡视,而室内也应当布置合适的照明设施,确保可以良好检查其他设备。一般都是选择白炽灯与荧光灯混合使用。同时,事故照明的装置要选择白炽灯或是应急灯,其标志性比较强,可以第一时间发现情况,变电站的许多室内都要安装事故照明装置,为保障整体运行可靠性奠定基础,比如说20kv开关室、电容器室等。整体照明设施都需要符合工业监视相关规范要求,且室外照明灯应保证寿命较长。

5 结论

综上所述,变电一次设计的过程中,需充分考虑到环境问题、经济问题、技术问题等,确保在设计完成后,变电站的运行能更加稳定、安全,供电性能更为良好。由本文分析可知,变电一次设计的设备选型时,主要是考虑变压器设备的选型、高压配电装置的选型、断路器装置的选型、互感器的选型、防雷装置的选型等。

【参考文献】

- [1] 赵文昊,沈伟.电力变电一次设备的状态检修策略分析[J].集成电路应用,2021,38(2):138-139.
 - [2] 何智成.变电一次设计在变电站改扩建中的应用[J].农村电气化,2020(10):78-79.
 - [3] 欧阳亮,邢智.智能电网模式下220kV变电二次设计要点探析[J].通讯世界,2019(14):214-215.
 - [4] 许袁昌.浅析变电一次设计过程的细节问题[J].城市建设理论研究(电子版),2019(21):23-24.
 - [5] 周倪.浅析变电一次设计过程的细节问题[J].科技与创新,2019(5):101-104.
- 作者简介: 贲鹏(1993-)男,汉族,宁夏,本科,初级,职务:设计员,研究方向主要是变电一次设计方向。

机电安装工程预制装配式施工技术

崔马力

克拉玛依市三达有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要]随着城市化的不断发展，城市中的建筑物数量逐渐增多，建筑行业得到了非常好的发展前景。对于建筑工程施工来说，机电安装工程关系到建筑物内部的运行安全，越来越多的新兴技术被广泛应用在建筑工程当中。传统工程建设受到很多因素的制约，主要以混凝土作为原材料开展施工，但是在具体施工过程中也存在一定的质量问题，很难把控施工质量。因此，装配式建筑应运而生。装配式建筑采用预制装配结构进行施工，严格把控装配结构的安装技术质量，并与机电安装工程实现科学的配合，文章主要论述了装配式建筑机电安装施工过程中的技术，仅供参考。

[关键词]机电安装工程；预制装配式；施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6844

中图分类号: TU806

文献标识码: A

Prefabricated Assembly Construction Technology of Electromechanical Installation Engineering

CUI Mali

Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: With the increasing development of urbanisation, the number of buildings in urban areas has gradually increased and the construction industry has been given very good prospects for development. For the construction of building engineering, electromechanical installation engineering is related to the internal operation safety of buildings, and more and more emerging technology is widely used in construction engineering. Traditional engineering construction is constrained by many factors. It mainly uses concrete as the raw material to carry out construction, but there are certain quality problems in the specific construction process, and it is difficult to control the quality of construction. Therefore, the assembled construction came into being. The assembled construction adopts prefabricated assembly structure for construction, strictly controls the quality of the installation technology of the assembled structure, and realizes scientific cooperation with the electromechanical installation engineering. This paper mainly discusses the technology in the process of electromechanical installation engineering of assembled construction for reference only.

Keywords: electromechanical installation engineering; prefabricated assembly; construction technology

引言

在装配式建筑机电安装工程施工过程中，由于机电设备以及相关线路在装配环节的预制率较低，因此在机电安装施工操作过程中存在一定的安装不规范问题。而机电工程装配式施工，主要是通过标准化的设计手段，保障工厂预制零件的质量，并进行模块化安装，进行机械化生产，最红完成信息化管理，进而提升机电工程的施工质量与效率，实现传统建筑结构由人工操作转化为设备操作，提升机电安装的质量，带动工程结构的产业化升级。

1 预制装配式建筑概述

在传统的建筑结构形式当中，大多以钢筋混凝土为主要的结构材料，或者选择砌体结构来完成建筑整体建筑形式的施工。而装配式建筑是一种非常环保绿色的建筑结构形式。在具体的施工过程中，内部结构梁体，柱体、外墙结构、板材等都是经过专业的装配式零件生产线来完成，经过科学的内部加工，再由专业人员按照质量标准完成验收在运输到施工现场完成组装。装配式建筑可以按照建筑材料的主要类型来进行分类，第一种是装配式钢结构，第二是装配式钢筋混凝土结构。根据建筑物的使用功能，可

以将装配式建筑分为预制装配式工业建筑和预制装配式民用建筑。而后者又包含预制装配式公共建筑以及住宅建筑两大类^[1]。

2 机电安装工程预制装配式施工技术的主要特点

作为建筑工程的重要环节，机电安装工程其复杂度和技术要求较高，包含多个工种之间交叉施工，有消防、暖通以及电气施工等。而机电安装工程结合装配式施工复杂程度又进一步提升。要不断控制装配式工程的施工技术，充分掌握装配式建筑施工技术的操作流程，掌握关键的技术要点，确保施工的安全、稳步推进。

2.1 加工过程规范化

预制构件在生产过程中，要实现整体生产，保障加工的规范性。严格遵守生产车间的质量控制标准，按照设计方案的主要内容，由专业的加工人员，紧密结合操作要点，开展加工，保障预制构件的加工质量。

2.2 避免安全隐患的产生

在具体的施工现场，采用装配式施工技术，可以规避传统施工方式的一些问题。简化了施工流程，减少焊接过程中打磨、切割等重要步骤，减少了空气污染、噪音等环

境问题，避免现场出现过多的安全隐患，从而更好的保护现场施工环境，对提升施工质量与效率起到了关键的作用。

2.3 集中处理管理

采用预制装配式施工技术可以从整体上把控施工布局，对于不同工种施工，采用统一化的管理标准，更好的保障现场施工安全与质量。对于同区域内的施工流程，要重点关注不能出现不同管线交叉的问题，避免出现安全事故，同时有利于提升机电安装过程中线路的美观度^[2]。

2.4 提升施工效率

在预制构件加工过程中，可以采用 BIM 技术开展质量、安全控制。建立立体化的信息模型，利用互联网技术，实现数据的计算、标注和归类等。利用建筑信息模型，实现预制构件的精准计算，提供给生产车间最为准确的数据，减少构件出现误差。BIM 技术具有可视化的特点，因此能够更为直观准确的监测每一个施工环节，预知加工过程中可能存在的质量问题，减少材料成本的浪费，促进施工流程简约化，避免安全事故的发生，提升装配式建筑的整体质量。

3 预制装配结构的机电安装施工存在的问题

3.1 技术规范不够统一化

在我国，装配式建筑起步较晚，一些专门的研发单位非常注重装配式产品的研发和推广工作，但是由于推广力度不大，目前装配式预制结构应用还不算普遍，其优势没有充分的展现。一些大中型城市，装配式建筑的比例还比较低，传统的砖混以及混凝土结构的建筑形式仍然占据主流。对于装配式预制构件来说，无论是加工过程还是施工组装，都比较缺乏科学的技术规范，缺乏指导性的标准。首先，预制构件生产没有完善额加工标准，虽然预制构件类型已经进入了比较快速的发展时期，形成了规模较大的产业结构，但是由于宣传与推广力度有限，而建筑物的市场需求又比较单一化，不同建筑结构具有不同的功能，因此在进行预制构件加工过程中具有一定的差异和难度；其次，在整体加工过程中，主要的关键环节就是机电安装部分，不同机电安装分为不同的内容，因此多对应差异化的技术标准，机电安装管线众多，涉及多个技术操作标准，由于这些标准交叉进行，会出现一些矛盾或者差异的地方，给施工人员造成一定的工作难度^[3]。

3.2 预制装配式建筑施工中存在的问题

首先，机电安装线路的问题。如果在安装过程中出现线路堵塞、暴露等问题，会大大影响工程的安全，出现结构脱落，变形等问题，给施工人员造成一定的安全隐患。其次，预制构件生产完毕，需要进行组装。而在构件连接过程中，经常出现构件连接错位的问题。在灌浆过程中由于灌浆材料准备不充分，各部件连接不够紧密，灌浆孔没有及时清理，出现堵塞问题；第三，平面施工问题。叠合板在运输和吊装过程中很容易出现挤压裂缝，影响预制装

配式工程的顺利进行。在施工过程中没有严格按照施工标准完成安装，外墙结构出现脱落现象，大大影响了其他组件的安装。

3.3 缺乏与建筑其他结构形式的协同发展

从目前装配式工程施工中可以发现，目前装配式技术仍然处于不成熟的环节。尤其是机电安装施工的部分，仍然存在现浇技术与预制施工混合的问题存在，不利于施工质量与进度的把控，同时对于施工人员专业度也是一项考验。其次，装配式施工与其他专业之间缺乏有效的协调发展。目前采用的混凝土现浇施工技术较为成熟，成为当下建筑施工主要的技术类型，而装配式施工技术很难真正在建筑结构中发挥优势，其技术优越性很难显现出来。

3.4 缺乏政策的支持

随着绿色施工理念的不断深入，建筑形式不再局限于传统的结构类型，我国政府也致力于研究新的政策标准，应对能源减少的问题。在建筑行业，机电安装预制装配式工程起步较晚，一直到 2018 年，我国才有相关的政策文件，对机电安装过程中装配式建筑的施工标准和规范进行规定，主要为做建筑结构等关键点开展研究，但是这也仅限在理论层面实现了政策倾向，想要更好的推广机电安装预制施工，需要经历漫长的发展阶段，在政策方面还缺乏细化的激励措施，因此预制装配式施工技术很难得到更新，发展难度较大。

3.5 预制装配式技术人才缺乏

行业的发展不仅需要市场的推动，更需要人才的支持。预制装配式建筑缺乏技术人才，不但造成技术很难得到推广，还不利于技术的更新，很难发挥技术优势，进一步阻碍了装配式工程的发展。

4 机电安装工程预制装配式施工技术

4.1 混凝土浇筑施工技术

装配式预制构件在加工过程中，加工人员需要按照车间生产的规范进行加工，并遵守工作制度，对加工的各类生产设备和工具进行全面的维护和检修工作。在混凝土浇筑作业开展之前，要确保振捣设备的完好，确保振捣频率保持在 8000~12000rpm 之间。浇筑过程要随时观察是否产生气孔，并及时消除气孔。搅动棒要保持好搅拌角度，避免由于不听的振动产生加工材料破裂的问题。在浇筑过程中要注重预埋铁件、铝窗外围等位置边角线的振捣问题，确保振捣密实，减少钢筋铁件出现位移等问题。其次，施工人员完成浇筑工作之后，要对连接部位以及钢筋位置进行检测，对钢结构进行准确的测量，避免钢结构性故障导致预制构件出现质量问题。第三，施工人员要完成预制构件的喷漆工作，在浇筑环节，构件外层要喷涂隔离漆。完成一系列操作之后，要根据预制构件的存在状态，对其平整度进行调整。此外，预制构件加工方式可以选择插入式进行，减少加工机械对于构件结构造成损伤^[4]。

4.2 预制内剪力墙的施工技术

装配式建筑施工过程中，施工质量与安全备受关注。建筑整体结构的稳定性是施工人员首要考虑的问题之一。因此首先需要提升建筑结构的抗震能力，避免在施工过程中受到外力的影响引发安全事故。而抗震能力是考验建筑物整体结构稳定性的主要指标，装配式建筑各构件之间的良好衔接是提升抗震能力的关键。一般情况下，装配式建筑施工过程中，装配构件连接主要应用螺栓、预制螺母等方式，提升建筑结构的稳定性，保障构件连接的精准度，减少预制构件安装误差的产生。尤其是下层板安装过程中，要减少对后续施工的影响，做好充分的插筋预留工作，提前将插筋与螺栓孔进行紧密的贴合。开展预制构件安装工作时，采用灌浆的方式，在螺栓孔空隙的位置灌注水泥材料，利用螺栓实现固定。这种稳定的施工方式可以保障各个预制构件实现结构的安全和稳定，同时能够连接各个构件，实现整体化安全控制，为施工人员操作提供便利。完成有效的构件连接之后，要在预制构件的中心位置，安装一些螺栓，提升剪力墙与构件连接的准确度，保障施工质量与安全。

4.3 完善技术路线控制

预制装配结构开展机电安装工作，主要在预制结构中埋设一些管线或者与管线分离，这两种模式，后者的技术路线和第一种相比，具备更好的灵活性和便利性。因此为开展技术路线的完善工作主要采取以下方式：首先是支撑体结构，通过合理化控制预制构件的质量，实现整体施工质量的把控。其次进行吊顶安装施工，安装电线管道、通风管道，在地板底部安装排水管，尽量做到不浪费多余空间。第三，完善墙面贴砖技术，并在墙壁内部完成管线的铺设。第四，排水技术的应用。装配式结构具有丰富的公共空间，需要在合理的位置，加设公共排水管道，满足室内排水需求，并在楼层的内部进行排水管线的搭设^[5]。第五，对暖通系统进行安装，通过预留管线，安装通风管道。最后，安装建筑智能系统，实现智能化设备的安装和调试。

4.4 政府需要加大投资

和发达国家相比，我国装配式建筑起步较晚，各种体系发展还尚未成熟，尤其是装配式建筑结构体系的完善措施。因此，需要采取针对性的措施来应对装配式建筑应用过程中的问题。在日本、新加坡等国家的装配式建筑当中，采用先进的科技应用在预制施工过程中，应用效果显著。我国香港地区在公共空间的建设过程中也采用了装配式建筑，效果非常好。因此机电安装工程可以借鉴国内外成功的经验，不断总结教训，促进装配式建筑的进一步发展。为了更好的促进预制装配式施工技术的发展，政府部门也需要制定相关政策，帮助装配式建筑施工技术更好的宣传和推广，尤其在一些保障性住房建设过程中，可以采用装配式建筑结构，以此来提升推广力度。

4.5 学会总结经验，完善技术管理水平

在装配式建筑机电安装施工过程中，要随时借鉴不同城市开展预制结构施工的经验，总结施工中可能面临的问题，对不同阶段产生的问题进行完善，形成更为专业化的建设体系，以此来提升施工技术管理水平。首先，围绕工程建设实例，统计施工中存在的一些问题，针对产生的问题制定针对性的措施，总结经验和教训，为同行业人员提供参考；其次，利用BIM技术，不断优化机电安装施工方案，更好的解决施工中的问题。第三，与政府部门相互合作，谋求更高的政策优惠力度，并强化机电安装装配式工程的推广力度，促进施工技术方案的成熟发展。

4.6 装配施工信息管理

建立完善的装配式工程机电安装信息管理平台。不同施工阶段的问题和解决方案以及相关的案例进行上传，并开放端口，提供给施工方进行参考。利用BIM技术实现线上查询，进行重要施工信息的提取和分析，并进行严格的工程量统计。此外，还可以获取施工造价等相关信息的提取。此外，借助互联网技术和线上信息平台，可以将不同地区的成功案例生成专属的二维码，实现对相关信息的提取和阅读，在手机端也可以实现追溯管理。

5 结束语

综上所述，随着建筑工业化的不断发展，预制装配式结构也面临比较好的发展前景。相比传统的建筑施工，装配式结构具有环保的优势。整体组装比较灵活便利，适用于工业化建筑以及公共建筑空间的营造等。但是想要更好的实现装配式工程的发展，需要与机电安装工程相互配合，更好的促进施工质量和安全的提升。希望通过文章的论述，给同领域的施工团队一定的借鉴，促进装配式建筑实现更好的发展。

【参考文献】

- [1]王成滨. 预制装配结构的机电安装施工技术特点及配合策略分析[J]. 中国设备工程, 2022(10): 165-167.
- [2]谈福本. 预制装配式住宅建筑施工技术探究[J]. 散装水泥, 2022(2): 118-120.
- [3]丁涛, 张生龙, 马海林, 等. 机电安装工程预制装配式施工技术[J]. 建筑安全, 2022, 37(4): 14-16.
- [4]张宁波, 潘健, 王建勃. 建筑机电工程模块化预制装配施工典型应用及其专项技术[J]. 建筑施工, 2022, 44(3): 584-587.
- [5]李超. 探讨预制装配式建筑施工技术的运用[J]. 中国建筑金属结构, 2022(3): 54-55.

作者简介：崔马力（1978.10-），毕业院校：中国石油大学，所学专业：建筑工程，当前就职单位：克拉玛依市三达有限责任公司，职称级别：工程师，职务：事业部项目经理。

煤矿机电设备常见故障诊断技术研究

司凯 密夫顺 朱元勋

山东东山王楼煤矿有限公司, 山东 济宁 272000

[摘要]机电设备是煤矿作业的重要组成部分, 同时也是可能导致问题和故障的主要设备。在煤矿机电设备的常见故障中, 有针对性的维修是工作的重点。根据对常见问题的分析和对此类设备维护技术的分析, 对电气和机械设备的故障排除技术进行了全面分析。

[关键词]煤矿、电力; 机电设备; 故障排除; 分析与研究

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6816

中图分类号: TD407

文献标识码: A

Research on Common Fault Diagnosis Technology of Coal Mine Electromechanical Equipment

SI Kai, MI Fushun, ZHU Yuanxun

Shandong Dongshan Wanglou Coal Mine Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272000, China

Abstract: Electromechanical equipment is an important part of coal mining operations and is also the main equipment that can cause problems and fault. Among the common failures of coal mine electromechanical equipment, targeted maintenance is the focus of the work. Based on the analysis of common problems and the analysis of maintenance techniques for such equipment, this paper provides a comprehensive analysis of troubleshooting techniques for electrical and mechanical equipment.

Keywords: coal mine, electricity; electromechanical equipment; fault isolation; analysis and research

引言

在煤矿中使用电气和机械设备的主要目的是为了确保采煤作业的顺利和稳定, 并更有效地处理这些作业。机电煤设备使用比较全面, 不同类型的问题和故障经常出现, 在诊断和判断这类设备的故障时, 相关技术人员注重实际情况, 分析机电煤设备的故障代码, 技术准确, 掌握故障的主要原因, 从而制定有针对性的解决策略, 取得了良好的效果。^[1]

1 煤矿机电设备常见故障

煤矿机电设备的故障一般发生在机电设备的磨合期、机电设备的调试期和机电设备的投产期。链条上不同环节的机电故障是不同的, 所以分析方法和解决策略一样不同。在机械磨合期的大多数故障都与产品本身的性能和质量有关。在机电设备调试过程中发生的故障主要是偶发性的。机电设备调试结束时的故障主要是由于磨损和老化造成的。因此, 控制失败的时间是确定解决问题的策略的基础。

1.1 机电设备磨合期间的产品性能问题

燃煤机电设备使用的早期阶段, 通常是设备的磨合期, 往往会出现产品本身的性能和质量问题。在此期间发生故障的可能性很高, 许多问题都出现在这个阶段, 因为机电设备正处于磨合阶段。然而, 并不是所有的性能和质量问题都与磨合期有关, 可能是由于滥用磨合期或操作水平问题, 当然, 这些问题不太常见, 主要与产品本身的性能或制造问题有关。

1.2 偶尔出现中期故障的机电设备

机电设备运行中期的故障往往是偶尔发生的, 而且很少。这一阶段的机械和电气设备已经达到了良好的运行状态, 即技术人员所说的稳定期。电气和机械设备在这一阶

段相对稳定, 是最佳的运行期。然而, 这并不是一个不发生的问题, 当一些机电设备发生故障时, 可能会出现这种情况, 这种可能性较小, 主要是由于使用和操作不当或维护不当。在这个阶段, 完全可以避免随机故障的发生。^[2]

1.3 机电设备因磨损而导致的后续故障

机电设备的使用寿命在时间上是有限的, 后期故障的数量在增加, 主要是由于主要由磨损和老化引起的故障, 这与日常维护和设备本身的使用规定有关。机电设备使用过程中的后期故障有多种形式: 异常的噪音或振动、过度的过热、设备使用过程中的电压不稳定、磨损加剧和设备基本性能的快速退化。根据以往的经验, 发现吉坦伊丹公司的设备后期故障有些是由于不可抗力造成的, 而有些是可以通过有效的技术手段和日常维护来避免的, 从而在一定程度上延长机电设备的使用寿命。因此, 找到煤矿机电设备在后期使用过程中出现故障的根本原因和问题是极其重要的。对机电设备常见问题的分析表明, 机电设备的问题基本上有三个方面, 发展专业技术维修和保护技能可以大大减少一些问题的发生, 从而有效促进设备使用的改善。以下是对机电设备维修技术的综合分析, 通过加强机电设备的定期维护, 修复各类故障, 提高信息技术在机电设备维修中的应用, 提高机电设备维修专家的专业技能, 为故障提供建议。

2 机电设备的故障排除技术的演变

2.1 在网络的技术协助下对机械和电气设备进行远程诊断

通过将诊断技术与计算机网络、信息技术、数据库和决策支持技术相结合, 开发了协作式远程诊断技术, 并建

立了一个监测设备状况和收集公司大型关键机器状态信号的系统。在公司、大型工程和机械化作业的大型关键机器中开发协作性远程诊断技术、状态监测和状态信号收集，在经验丰富的研究机构中建立分析诊断中心，在公司、大型建筑工地和机械化作业中进行远程诊断。相反，在联网的故障诊断系统中，不同类型的机械和电气设备的故障诊断知识和经验被记录下来，以满足不同监测点用户的需求，同一个诊断中心可以同时与不同的监测点相连，使用户使用该系统的频率远远高于传统技术。这些系统的冗余设置和维护可以有效地避免，这大大降低了成本。网络设备诊断和监控系统的开发是必不可少的，它可以直接减少诊断时间，改善公司机电设备的管理和维护，可以大大提高公司的效率和竞争力。

2.2 人工智能专家系统

人工智能专家系统是机械和电气故障诊断专家的经验与现代计算机技术的完美结合，以提高诊断的准确性。人工智能利用网络专家进行的诊断测试，获得不同型号机电设备的故障因素，通过比较和自我诊断，不断提高机电设备诊断系统的诊断精度。^[3]

2.3 小波分析

小波分析是一种在时间尺度上分析信号的方法，其特点是多分辨率分析，低频部分的频率分辨率高，时间分辨率低，高频部分的频率分辨率低，时间分辨率高。它适用于检测瞬态异常并显示其在正常信号中的成分，被认为是信号分析的显微镜。在设备的物理故障诊断中，使用小波对系统故障进行动态检测和故障诊断已显示出良好的效果：连续小波可以检测信号的奇异性和平滑与噪声的突变，分化小波可以检测随机信号的频率结构的突变。

3 研究煤矿机电设备的维修技术和方法

3.1 采用高效的修理方法

第一种是自成一体的维修和保养计划方法，这种方法耗时长，质量不稳定，只适用于业绩不佳和复杂的修理厂。第二种方法是去除零磨损或全部磨损，更换新的或维修过的物品，更换备件或以合理的成本进行翻新，然后在检查符合要求后将其放入仓库。这将消除正在进行的维修，并将维修简化为速度和简洁，从而大大增加设备的完整性和使用率，提高设备使用的成本效益，并为专业维修创造条件。

3.2 熟练掌握故障诊断方法

除了机械中常见的温度故障和振动监测外，近年来，煤矿井下机械和电气设备的故障诊断技术已成功用于监测室内和室外的矿井机械。

3.3 充分借助先进的监测仪器进行煤矿机电设备的检查和维修

在重点机电设备的维护方面，应强调发展基于可靠性的维护管理系统，逐步实施状态监测和故障排除技术，并利用强大的存储、数据处理和快速计算能力，进行基于计算机的维护管理。维护数据的收集、分析和处理是通过计

算机进行的，能够对维护计划进行预测和决策。

3.4 加强维修技术改进工作

技术改进可以来自于对机电设备本身的部件的改进，在正常情况下，也可以来自于对这些设备的某些部件的使用。升级新的设备或部件，替换非常老旧或已经有缺陷的设备或部件。改善机电设备的工作环境。如今，煤矿企业的许多设备运行环境并不符合设备要求。改善环境和满足设备的使用条件将延长设备的使用寿命。

4 预防机电设备的故障

为确保机电设备的持续运行，煤矿企业根据设备的性能特点制定故障预防策略，通过预防来降低故障发生率。为了设计预防故障的策略，需要对设备进行日常管理，改善人员的技术培训，开发维护系统等。根据丝网的工作经验，机电设备的故障预防需要以下几点。

4.1 提高职工业务技术素质

要管理、操作、维修机电设备，必须要有先进的技术知识，才能发挥先进设备的优势。操作技术的培训是机械和电气管理的一个基本组成部分。经过培训的工作人员必须学习管理、操作和维修设备所需的基本知识和技术技能。努力使维修人员尽可能的安全，避免不必要的伤害。工作环境应清洁卫生，有适当的温度和湿度，并有合适的场地和空间。特别是对于移动设备的提取和拆除，包机的责任得到了认真保证。

4.2 处理好日常保养和定期专业维修的关系

日常维护通常由机电设备的员工进行，确保每台设备都有专业的操作人员进行监控；^[4]同时，通过责任制，由专业的铝土矿维修结构进行专业维护，检查和维护有条不紊地进行，有效地将二者结合起来，避免“漏洞”。

4.3 加大资金投入，努力实现设备的自动化、智能化和无污染

随着科学和技术的发展，更多的先进技术被用于所有部门的生产过程。对于煤矿生产企业来说，应不断加大对新设备的投资，加强对技术人员的培训，以实现生产的自动化和智能化；同时，随着温室气体减排、绿色生产等理念的深入，企业作为社会生产的重要组成部分，必须强烈地承担起责任，保持设备的无污染生产，为社会的可持续发展创造条件。

4.4 建立一个管理制度

从业人员需要不断优化现场管理系统。通过结合机电设备的类型和可能出现的故障类型来优化生产，确定不同设备的运行时间和运行环境参数。为了根据实际运行模式确定不同机电设备的故障概率，对信息系统进行优化，将信息技术与管理系统相结合，促进机器管理。不同的电气和机械设备有非常不同的故障类型，为了维修它们，有必要确定设备的故障状态，并考虑到相关因素，以实现进一步的优化。设备的具体应用，无论是阀门、测试还是后续使用，都需要根据技术人员的学习以及设备和维护的不同

阶段最可能出现的故障类型进行不断调整。只要有可能，就可以避免频繁更换备件，从而节省资金，并使机电设备的运行足够稳定和连续，减少故障的可能性。

4.5 计划性维护

在正式维修机电设备之前，有关人员应制定一个考虑到不同生产阶段可能出现的问题并经过优化的维修计划。应明确规定信息技术监控系统的具体内容，并进一步开发和完善机电设备。在现场，对故障诊断监测系统进行合理的优化，并对设备运行的结果进行分析。可以知道生产数据和设备运行状态，通过计算机技术的分析，可以制定一套科学的维护管理计划，稳定机电设备，保证煤矿生产质量。在管理机电设备的运行时，确保备件更容易磨损。如果存在备件过度磨损的问题，应采取措施进行检查。在更换备件时，官员们应考虑到需要尽可能地确保备件和被更换的原件来自同一批次，并且设备与备件更加兼容。一些机电设备的液压支架又处于高温、高压的环境中，很容易出现工作阻力增大的情况。工作人员必须定期更换相应部位的备件，以保持设备稳定工作。

4.6 建立数据库系统

在诊断设备的维护方面，通过信息技术的有序整合，诊断方法的维护创新成为可能。其目的是提高诊断性维修的效率和水平，使数据系统适应生产条件，更快速地定位故障，并开展更有针对性的维修工作。在机电设备出现严重故障的情况下，必须用数据库系统进行彻底检查，并确定故障原因。技术人员必须从公司长期稳定发展的角度出发，不断改进数据系统，考虑到现场出现的问题，以便更好地记录和分析问题，确保在出现问题时能立即采取后续措施，使维护工作更好地适应过去的经验。

4.7 加强工作人员的发展

参与设备维护和修理的工作人员的总体专业能力水平是适当的。故障处理技术很专业，维修人员的素质越高，维护起来就越容易。因此，有关单位需要训练有素的工作人员来提高维修人员的专业水平。现代科技水平越来越高，相应的技术也在不断创新，维修人员只有边工作边学习，才能保持比较高的工作水平。市场上有大量新生产的精密仪器和新技术，维修人员必须掌握维修和操作方法，调试

新技术和设备，以提高整体效率，减少诊断的错误率。企业需要对员工进行培训，帮助员工更好地了解机器设备的内部构造，更深入地思考如何在不损坏机械和电气设备的情况下拆卸设备，以及在出现问题时如何更有针对性地进行维修，从而使员工能够得到培训，更好地发挥作用。

4.8 机电设备的全面故障监测

如果煤矿的电气和机械设备发生故障，应立即停止交通，并疏散受影响的工人。鉴于煤矿的电机和电气设备发生故障时，会有多个部件失效，因此有必要对有缺陷的机电设备进行彻底检查。特别是，应做到以下几点。A. 检查机电设备的某些关键部件是否有磨损。由于使用故障诊断技术很难合理地确定磨损率，所以只能通过人工方法结合一些人力和使用时间的经验来评估磨损率，以确定其是否在规定范围内合理。B. 检查机电设备运行过程中一些关键参数的记录数据，检查异常情况，检查传感器的故障位置。C. 检查机电设备的电源线是否损坏。由于一些机电设备会因故障而损坏，如短路时被烧毁，就不容易再使用；如果机电设备过载，电缆的绝缘皮就会变形，电缆就会显示。对常见的机械和电气设备进行彻底检查，可以确定故障的位置，然后针对故障的位置和类型制定合理的维修计划。

5 结论

在现代煤矿生产作业中，机电设备可以说是最主要的产出，但在机电部门较为艰苦的工作条件下，不可避免地会出现长期的故障，这可能会导致矿业公司的经济损失，在一些严重的情况下，甚至会出现安全事故。

【参考文献】

- [1] 王世华. 浅谈煤矿机电设备维修管理模式及发展趋势 [J]. 中国科技投资, 2017 (17): 278.
 - [2] 郑顺奎. 煤矿机电设备维修管理模式及发展趋势分析 [J]. 魅力中国, 2017 (21): 74.
 - [3] 高秋秋. 论如何加强煤矿机电设备维修 [J]. 商品与质量, 2017 (2): 139.
 - [4] 张永强, 马宪民, 吴晓蕊. 基于 RCM 的煤矿机电设备维修管理系统的研究 [J]. 煤炭工程, 2015, 47 (9): 110-113.
- 作者简介：司凯（1992-）男，毕业院校：中国石油大学，学历：大专，专业：机电一体化。

变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用研究

左新庆

克拉玛依市三达有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要]在现代化工业发展过程中，锅炉是企业生产中至关重要的一种设备，并且为企业的发展做出了巨大的贡献。但是当前有很多企业所使用的锅炉不仅存在年限久远，技术落实的问题，而且其能耗也非常的高，而且也是一致困扰企业的突出问题。而导致这一问题产生的主要原因就是企业在对锅炉设备进行规划设计时都是以较高的工艺要求来进行的，所以锅炉与风机、水泵的耗能就会非常大，但是实际上，在锅炉运行过程中有较长一段时间内风机水泵都是处在非满负荷状态，所以这就导致一些无功功耗的出现。再加上传统的锅炉电控系统主要包括继电器、接触器等，所以无法达到很好的自控效果，并且还存在电气元件的触电安全隐患，使得锅炉机电一体化系统的运行效果无法满足预期的要求。但是变频技术的出现则对这一问题进行了有效的解决，在很大程度上提高了锅炉设备的节能效果，成为很多企业改革的重点内容。

[关键词]变频技术；锅炉机电一体化；节能系统；应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6839 中图分类号: TK223 文献标识码: A

Research on the Application of Frequency Conversion Technology in Boiler Electromechanical Integration Energy Saving System

ZUO Xinqing

Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: In the course of modern industrial development, boiler is a vital piece of equipment in the production of enterprises and makes a huge contribution to its development. However, there are many enterprises currently using boiler that not only have the problem of age and outdated technology, but also have the problem of very high energy consumption. It is a prominent problem that consistently plagues enterprises. The main reason for this problem is that enterprises are planning and designing boiler equipment with high technological requirements, so the energy consumption of the boiler, the fan and the pump will be very high. In fact, the fan and the pump are under non-full load for a longer period of time during the boiler operation, which leads to some reactive power consumption. In addition, the traditional boiler electric control system mainly includes relays and contactors, so it can't achieve a good self-control effect, and there is a safety hazard of electric shock of electrical components, which makes the operation effect of boiler electromechanical integration system unable to meet the expected requirements. However, the emergence of frequency conversion technology has effectively solved this problem, which has improved the energy saving effect of boiler equipment to a large extent and has become a key element of reform in many enterprises.

Keywords: frequency conversion technology; boiler electromechanical integration; energy saving system; application

1 锅炉变频系统概述

变频技术作为 PLC 控制系统中的重要组成部分，其是一种能够对设备运行的速率和效率进行自动调控的技术，并且还可以依据实际生产的情况来对机械设备的运行情况进行自动调整，能够有效的节约能源，并且有效延长设备的使用年限，因此其应用的范围是非常广泛的，比如在风机、水泵以及振动器等设备中都大量使用了变频技术。通过变频技术能够对锅炉的运行和参数进行科学的调节。在锅炉设备的实际运行过程中其需要对很多个参数进行同时调节，而且参数之间还会相互影响，所以传统的单一的调节方式无法满足这一要求。但是通过使用 PLC 变频控制系统则能够实现这一要求。以为 PLC 变频控制系统主要由感应、运算以及控制等几个方面组成。各个部分之间通过共同作业来实现科学的调控。感应系统的主要元件就是

传感器，通过这一功能能够对锅炉运行的情况进行收集和整理；运算系统则是对锅炉系统运用过程中的各个参数来进行计算然后输出正确的指令；最后就是控制系统，其主要功能就是对锅炉设备进行调节。通过变频系统不仅能够对锅炉设备的流量以及能源进行控制和配置，而且还能有效提高能源的利用率。帮助企业获得更好的发展。

2 锅炉控制系统的组成

2.1 蒸汽压力控制系统

锅炉的蒸汽压力会对生产产生很大的影响，所以在实际生产工程中必须要对蒸汽的压力来进行有效的控制。使其能够充分满足生产的需要。一般情况下，用气量会随着生产数量的不断提高而增加，而这时蒸汽压力就会出现压力下降的情况。在蒸汽压力控制系统检测到锅炉工业压力出现下降时就会自动的来对蒸汽压力值进行提高，直到达

到标准的数值为止。反之，如果生产量出现下降的话，那么用气量也会减少，这时蒸汽的压力就会上升，这时在蒸汽压力控制系统检测到锅炉工艺的压力上升时就会自动对蒸汽的压力值进行降低，直至达到标准的数值。在锅炉机电一体化系统中其对压力数值进行检测时主要是通过压力传感器来实现的，然后将检测的数值与标准值进行对比分析，从而实现对蒸汽压力进行控制的目的。

2.2 水位调节系统

为了确保锅炉设备的良好运行，还需要对锅炉的水位进行科学的调整，因为水位的高低会直接影响锅炉的运行效率。比如，如果水位过高，那么对其进行加热的时间就会越长，能耗的消耗就会越多，契税分离的速率也会比较低，也会出现蒸汽含量不够的情况，压力减少。反之则会导致内部压力变大。所以，通过对水位进行科学的控制对调节锅炉的稳定性和安全性来说都是至关重要的，只有对水位进行科学的控制，才能保证锅炉运行状态良好。而当前对水位进行调节的系统主要是通过三冲量的调控方式来进行的，这种方式主要是通过对传感器检测水和水蒸气流量的比例进行有效利用来实现的。蒸汽流量就是前馈信号，并且能够实现对假水位导致的误判问题进行科学的避免。而且通过传感器对信号进行检测以后，通过对信号进行科学的分析自己变频技术来对水泵的运行速度进行分析，从而确保水泵的运转和水位之间能够保持稳定和平衡，还能依据水位来自动选择补水的速度，实现对水位的科学控制，最大程度上保证锅炉运行的稳定性和安全性。

3 锅炉运行过程中的节能现状分析

3.1 燃料后期燃烧不充分

在发电厂中，锅炉运行中所需要的主要燃料就是以燃煤为主，但是不同的原煤其燃烧的质量也会存在很大的差异，再加上这些燃料没有能够进行高温加工或者热处理，导致其在后期的燃烧过程中就会出现耗能的变化，而这些都会在很大程度上导致锅炉运行管理中燃料燃烧不充分的主要原因，产生很大的能源浪费和环境污染。此外很多大型的发电厂在锅炉的运行管理中也会存在锅炉实验室能源的分析管理不到位的情况，从而使得锅炉的能源消耗会出现增加的问题，因此这也是导致发电厂锅炉节能降耗工作无法顺利实现的一个重要问题^[2]。

3.2 电厂锅炉整体运行管理控制措施不到位

在很多发行的发电厂的运行管理中，大多都会存在锅炉运行控制不完善的情况出现，由此导致锅炉能耗增加，管理效率低等一些不良的问题出现，再有就是管理过程中还会存在成本高的问题，从而影响发电企业经济效益的获得以及长远的发展。

3.3 其他节能问题

通过对发电厂锅炉节能运行情况进行深入分析发现，很多大型的发电厂在节能方面也存在很大的问题，对锅炉

节能运行的改进产生了非常不利的影响。比如当前电厂员工锅炉节能意识比较淡薄，再加上在运行管理期间对锅炉技能运行的统计存在严重的不足，导致其不仅增加了固定的能源消耗，而且还影响了电厂后期锅炉节能运行以及电厂经济效益的获得。

4 变频技术在锅炉机电一体化节能中的应用

4.1 可编程控制器

在锅炉机电一体化系统的构成中，可编程控制器是其非常重要的组成部分，其主要作用就是对锅炉的运行的情况进行科学的识别和处理，由此不仅能来有效的保证逻辑计算和连锁保护的稳定性，而且还能实现对若干模块的采取输送以及对相关数据的收集和整理，由此来获得更加标准的模拟信号，对变频器的运行速率来进行有效的保持，最大程度上提高锅炉的安全运行。锅炉机电一体化系统中，PLC 控制器的变成以及检测方法更加便捷，再加上其具有编程的功能，通过面板就能够实现编程操作，所以即便是电池电量低或者是耗尽了，也会自动的编辑的程序进行保存。通常情况下模块的选择是具有运算和调控功能的。此外可编程控制在运行期间还能实现自动报警的功能，由此更好的提高了锅炉运行的稳定性和安全性，而且还有效的节省了能源的消耗。

4.2 变频变压调速器

变频变压调速器主要是通过对电机转速以及电源输入频来实现对电机进行科学合理的调整，对电机的转速来进行有效的控制，并且通过变频变压调速器的运用来改变电流变化的方式，对交直流电源的点流程进行有效的调整逐渐的成为一种综合性的液压变频器和变压变流雕塑器。为了充分保证锅炉系统能够安全节能的运行，可以通过液压变频器以及变压变流调速器技术来对锅炉的水位以及风压、燃烧的状态来进行实时的控制和调整，由此来建设一套功能比较全面而且运行也比较稳定的安全控制节能管理服务系统，如此来更好的推动锅炉企业向着智能化的方向健康发展。如此可见，为了更好的提高大型锅炉机电节能一体化的实现以及实现对节能控制系统进行良好的运用，就必须要有对变压器以及调速器技术进行科学的完善和优化，更好的提高锅炉系统的运行效果，降低能源的消耗，减少实际运行成本，提高企业的经济效益^[3]。

4.3 引风机的锅炉变频自动控制功能

在锅炉的日常使用过程中，如果是小型锅炉，其启动风量非吹得过大，那么就非常有可能导致锅炉出现很大的能源消耗与浪费；如果是大型锅炉，其启动风量比较小的话，那么就会导致锅炉内部的排烟气体出现排放控制效果不显著的情况，由此来影响锅炉的正常运行，导致其运行效率比较低。基于此，可以充分利用锅炉电压变频系统的自动控制功能系统等一线先进的技术来对炉膛电压感应器的驱动装置进行有效的控制，从而对炉膛内的起动负压

信号感应输出信号进行科学的采集,然后将一个炉膛电压感应器接收到的起动电压感应信号以锅炉变频输出数据的高速传送信号方式进行变频传递,或者将其发送到一个定频的电压变送器中,然后再将其转化为膛感应器和电信号,通过使用新的pid控制算法来对风速进行仔细的验算,并将自动测速器内部的结构信号通过变频的方式来进行输出,从而把炉膛感应器以及电信号变频数据传输到变频器中。而在接收这些信号信息以后变频器就会依据各种不同类型的炉膛起动电压和热信号感应信息对影响锅炉起动频率转速和电信号数据来开展锅炉变频的自动化控制功能,最终实现对发电机启动风速的科学调整,实现节能降耗的目的。

4.4 测量检测仪表

测量检测仪表的工作原理主要是通过相关仪器来实现对系统进行的综合测量工作,由此来实现对仪器运行参数进行反复的调节和和完善,从而更好的把数据精确的传输到控制器中,完成整体系统的优化。通过使用测量检测仪表来对锅炉机电一体化节能系统的内部实现调节,调节内容主要包括锅炉内火焰的温度、室内蒸汽压力以及鼓风机内的实时风量等,正是通过使用测量检测仪表测量才能够更好的促进锅炉机电一体化节能系统的良好运行^[4]。

5 变频调速控制系统改造及设计

首先,要想充分保证锅炉在燃烧过程中处于最良好的燃烧状态,就必须要对鼓风量以及入炉煤量的配比进行科学有效的调节,此外因为工艺生产量不是统一不变的,而且还存在天然的峰值和谷值,因此还要依据工艺的变化情况来对锅炉的最佳燃烧状态进行有效的调整。在生产调整过程中,其基础就是对变频设备的有效运用以及科学设置调频方案。而变频设备因其自身的优势能够依据生产的实际情况来对转速进行实时的调整,并且还能更加科学的降低设备的能量损耗,延长设备的使用期限,达到节能降耗的目的。然而因为变频器需要与整个系统共同运作才能发挥作用,所以就需要在变频设备的基础之上制定合理的调频方案,由此才能最大程度上保证生产的持续性和稳定性,此外随着生产工艺的调节,还能实现电能消耗的降低,达到节能的目标。

其次就是如果炉膛内的压力比较大,那么就会在一定程度上表面被烟气带走的热量比较大,而这中情况就会在很大程度上导致热量出现很大的损耗,而且耗煤量也会增加,由此对锅炉的节能减排目标是非常不利的。通过相关

理论和实践表明,在锅炉运行过程中,其最好的状态就是炉膛呈现微负压,因为这种状态下,膛内的悬浮煤颗粒会被有效的束缚在炉膛内部,从而能够更好的提高燃烧的效率,减少飞灰,实现节能降耗。基于此,在实际运行过程中要随时对给煤量、送风量以及引风量来依据负荷情况进行调整,此外为了有效的对系统滞后性带来的影响进行控制,在对负压进行控制时,还可以通过引入前馈PID控制器的方式来进行超前调节,由此对炉膛内部的微负压情况进行良好的控制^[5]。

最后就是变频控制系统主要包括闭环和开环控制系统两种,其中闭环系统因为增加了传感器以及调节器等设备,所以其不管是在投资量还是在安装量方面都比开环控制系统大,所以其相对比较复杂,而且精确度也更高,所以很多设计中都会选择使用闭环控制设计,并且对变频器来进行科学的选择,从而实现对输出频率的自动调整,实现对电机转速调节的目的。

6 结语

总之,在工业生产中,变频技术的应用发挥其至关重要的作用,变频技术主要是以电力电子和微电子两项技术为基础的一种结合技术,能够在很大程度上实现节能降耗的目的。所以在锅炉一体化系统中使用变频技术以后,其能够更好的对水位、蒸汽以及燃烧变频控制系统进行良好的控制,并且通过对PLC技术,变频变压调速器等先进系统的应用,来建立更加合理的变频调控系统,将变频器调速和节能的特点予以充分地展现,更好的实现对机电一体化技能系统进行良好控制的目的。

[参考文献]

- [1]张倩.锅炉机电一体化节能系统中变频技术的应用[J].湖北农机化,2019(9):12-13.
- [2]周凯.变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用[J].锅炉制造,2017(3):26-28.
- [3]杨晓苗.变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的运用[J].世界有色金属,2016(9):194.
- [4]王鑫,王保军.变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用[J].信息化建设,2016(4):316.
- [5]王树琪.变频技术在锅炉机电一体化节能系统中应用[J].电子技术与软件工程,2016(10):133.

作者简介:左新庆(1979.3-),毕业院校:大连理工大学,所学专业:机电工程,当前就职单位:克拉玛依市三达有限责任公司,职称级别:工程师。

化工环保和可持续发展研究

曾世刘

湖北泰盛化工有限公司, 湖北 宜昌 443000

[摘要]社会的发展使我国的科学技术领域取得了巨大的进步。化工产品是为人类文明和建设经济而开发的产品, 在设计和改善生活方面发挥着不可缺少的作用。化学是工业的重要组成部分, 但我们的化学发展仍然存在许多问题, 特别是在环境保护方面, 对化学发展甚至对我们国家的经济发展的影响, 以及导致经济改善的不充分和可持续发展。通过对化学发展中出现的问题的分析, 提出了化学在环境保护和可持续发展方面的问题, 并提出了有利于化学环境保护和可持续发展的解决方案, 有利于新领域的改革和发展。

[关键词]化学保护; 可持续发展; 研究

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6820

中图分类号: F426.7; F205

文献标识码: A

Research on Environmental Protection and Sustainable Development of Chemical Industry

ZENG Shiliu

Hubei Taisheng Chemical Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract: The development of society has made great progress in the field of science and technology in China. Chemical products are developed for human civilization and economic construction, and play an indispensable role in designing and improving life. Chemistry is an important part of industry, but there are still many problems in our chemical development, especially in environmental protection, the impact on chemical development and even the economic development of our country, as well as the insufficient and sustainable development that leads to economic improvement. Through the analysis of the problems in the development of chemistry, the problems of chemistry in environmental protection and sustainable development are put forward, and the solutions conducive to chemical environmental protection and sustainable development are put forward, which is conducive to the reform and development of new fields.

Keywords: chemical protection; sustainable development; research

引言

化学产品的生产不可避免地产生带有或含有杂质或污染物的物质, 特别是在化学品的生产中。鉴于化工部门的化学品造成的排放污染程度, 每个单位都应该减少绿色发展的道路。如果这些化学品和化学物质没有得到很好的管理, 人们的生活不仅是有害的, 也是健康的。绿色发展的理念是先进的发展、改革化工企业的生产流程和减少化学品的污染物排放, 以保护环境和健康的综合组合。^[1]

1 化工环保和可持续发展必要性

化学品释放的污染物主要是工业废水, 这严重影响了我们水系统的质量, 特别是在有大量水资源的地区, 化学品公司直接进入水管理。我国持续监测化学废物的处理, 但长期观察表明, 我国的卫生条件并没有下降。我们化工企业的工业废气占总排放量的 10%, 特别是在农村和城市地区, 农村地区的废水处理效率极低。如果化工企业恰好从未凝固的污染物中生产出固体, 在位于下面的污染物将渗入土壤, 污染地下水或流入河流、湖泊或海洋。这损害了鱼类产品并造成环境污染。一些污染物可以从土壤中去除并清理掉, 但它们也会造成土壤退化, 导致植物基地被

侵蚀。由于农作物或种植产品的发展受到影响, 农业生产力受到严重限制。

2 化工环保和可持续发展存在问题

在与我们的化学工业的污染作斗争中, 我们有两个战略可供利用。一个是污染源的集中, 另一个是对生产部件的控制。由于无法利用化工生产的有效资源, 他们中的一些人参与了投资过大的项目, 而被限制在管理不善的范围内。为此, 我国在通过技术改进、引进一系列环境战略和化学污染物来发展合理的工业生产时, 还有很多工作要做。但工厂的引入加剧了环境污染, 破坏了我国的生态系统。

2.1 不能满足新形势的要求

在市场经济发展和演变的同时, 发展化学品促进环境友好已经无法实现, 但经济结构的调整和经济供给方面的结构性改革是可以实现的。目前, 化学不仅是混乱的, 而且智力和创新能力较差。由于这个原因, 化工行业的环保意识普遍薄弱, 目前主要依靠环境调查和政府执法部门来推动化工行业环保措施的发展。

2.2 化学保护的了解不多

尽管我们国家的化工行业有相当大的规模, 但化工市

场的主要组成部分,中小企业的管理者往往没有什么环境意识,他们的生产过程滞后,影响了环境。由于我的化工公司在国内成立时间太早,缺乏专业的化工方法,这不能涵盖整个化工行业。这些问题破坏了重要的化工建设行业的发展,使其无法及时更新观念和尖端技术,破坏了化工市场的健康和可持续发展,而这有助于我国的环境安全。^[2]

2.3 化学品管理继续滞后

考虑到化工环境管理机制相对不足,能力分布不明确,而管理流程组织不完善,公司治理不健全,企业实际管理中出现了很大的漏洞。由于法律体系的不健全,化学环境保护的权利和义务在实践中并不可行,同时也缺乏明确性。虽然一些地方政府重视经济发展,但由于管理不善,往往忽视了化学保护,大大限制了化学保护的发展。

3 化工环保和可持续发展对策

3.1 周期性经济下的生产管理

生产对化工企业的生存至关重要,在整个产品生产过程中,公司设法利用先进技术减少废物处理或实现无害化排放,从而减少对当地环境的负面影响。在选择能源时,需要使用可再生和环保的能源,如太阳能,以确保合理利用物理和化学能源,减少污染物的排放。同时,还有一些核心技术,改善新能源或节能技术的开发,或降低能源效率,至少在生产方面承诺选择,尽量减少原材料的消耗,并尽可能地回收利用。

3.2 在生产过程中提高工人的安全意识

化学品生产的安全性和质量与工人的安全意识直接相关。因此,在一些化学产品的生产中,工人必须遵循安全原则。虽然工人的安全意识需要提高,但安全意识也需要渗透到公司的各个领域—从管理者那里了解化学品安全在制造业中的关键作用。此外,为了追求生产和经济利益,我们必须高度重视生产过程,有效地开展工作,确保在安全管理期间定期进行安全能力培训,以提高每个工作人员的安全意识。同时,在公司管理中实施了一些有效的管理制度,提高了人员和职业的价值,有效规避了工作环境的风险,保证了化学品的安全和质量。

3.3 建立健全安全管理体系

将化学品制造商与广泛的方面联系起来,对企业的安全生产至关重要。化建行业的化工管理制度:一是原材料的节约和保障?使用过的。在这种情况下,安全管理要求有关人员妥善保存腐蚀性、易燃性和爆炸性原材料。在使用过程中,原材料会泄漏,不会造成任何事故。下一步是工厂的运作。在这里,安全管理系统必须标准化,工厂经营者必须保持警觉。仔细检查安全状况和工厂的老化情况,以避免安全问题。毕竟,产品是在生产过程中提供的,有关工人必须遵循适当的程序。在生产过程中始终遵循生产纪律,确保生产过程的准确性。这种闭环安全系统将确保业务的一致性,提高安全措施的效率,并有助于正确处理

与安全有关的事件。^[3]

3.4 完成环境友好型保护机制

根据我国制定的相关法律,每个企业都有责任和义务通过在组织内推行化学责任来完成一个健全的政府系统,例如,企业可以通过对污染气体排放的了解涂抹,建立促进政府系统的特殊责任区,监测企业收集的排放量不超过国家的具体要求。聘请训练有素的专家,对训练有素的污染物进行监测机制,并对污染进行科学、合理、有效的规划。例如,专家可望在排放点进行监测,统计测量或开发新的监测机制,利用计算机网络(互联网技术),对每个站点的污染物排放进行智能监测,以准确确定污染物的排放,并在环境污染开始时修复污染物的排放。并开展与企业配备的维修工作有关的定期维修工作,以防止正常运行期间的污染泄漏,专门用于生产设施的运行,以及记录运行时间量的污染登记,不断提高环境技术在污染管理中的作用。各国还应该采取相关政策,促进绿色化学的发展,使研究和开发的投资增加,并确保先进技术的发展。

3.5 绿色和环境友好型化学保护的发展

化工企业应该多做绿色古生物学家所创造的事情,在绿色环保技术的研究和开发上投入更多的资金,以促进化工企业的环保政策。化工生产企业在生产中使用的原料主要是不可再生的,在生产过程中会产生很多化学污染物,如果不采取有效措施,会对生态环境造成危害。因此,化工企业应提高自身的加工水平,减少生产中的废气,定量生产废气,并有效利用进行化学加工的材料,在每个步骤中进行反应,尽量减少原材料的浪费,如果可能的话,减少污染物的排放^[1]。此外,应进一步探索化学技术,在科学中处理废气、废水和废品,然后再加以利用,这样可以节省成本。

3.6 加强排污处理

化工企业必须始终遵守现行的排放法规,改变自己的环保理想,重新认识到环境保护的重要性,尽可能为防止污染做出贡献。化学品制造商也必须及时关注现代技术,及时更换现有的污水处理系统,增加排放,减少对环境的不利影响。工厂的建设将首先允许对生态环境进行适当的评估,建设保护环境的设施,解决某些环境破坏的根本原因,并有效消除企业可能造成的污染。也可以在工厂内建设非固定废物的储存设施,这源于建立严格的法规和相关的废物管理制度,并严格遵守责任方的规定,因为企业有义务遵循更严格的处置规则,定期处置固体废物。该公司还可以建立一个 VOCs 处理设施,以防止及时处理可能与出生有关的废气。此外,化工厂可以通过提高人的积极性和减少污染的风险来激励废物排放,以提高废物处理的质量。^[4]

3.7 化学品的综合建设

化工生产企业的整体发展就是要克服障碍,实现信息、资

源和技术的交流，形成循环发展的模式。鉴于化学品的环保环境，必须通过加强内部综合建设来创造新的发展机会，这主要体现在以下几个方面。第一、严格控制资源支出，尽可能多地出口产品是关键，为此，有必要建立一个生态网络，使该地区企业的基本生产信息能够得到曝光和交流。每个企业都可以根据自己的需要进行调整，及时关注市场变化。第二、技术整合。技术整合植根于所有的生产关系，在企业发展和倡导循环经济的过程中至关重要。企业应加快研究，强化使用现象，创造新资源，降低资源成本和生产成本。同时，将加大对产品质量的技术支持力度，提高产品质量和使用寿命。由于废品对环境无害，各个部分可以被回收利用。第三、能源整合。能源一体化主要是一种经常性的能源，能源的利用必须是最优化的利用，浪费。太阳能、水电和潮汐发电正变得越来越流行，并越来越多地取代替生产来源，以减少其使用中的排放。我们的化工企业浪费了太多的能源，与此不一致的是，蒸汽，例如在使用热能时，使用技术将多余的能力转化为电力，以减少浪费和优化资源利用。

3.8 创新技术

新技术利用了环境友好型制造概念的有效扩散，例如，在硫磺生产中及时去除钢铁表面的北方氧化物和铁锈，然后自行密封。此外，必须去除有缺陷或无功能的杂质，使产品更加简单。与硝酸盐生产中的传统压力处理相比，硝酸盐吸收增加了压力吸收的高比率，具有相当大的附加值。工人们可以使用新的模型方法，通过创新技术有效地引导他们的化学品向清洁的方向发展，并最大限度地减少污染。

3.9 制定科学、成熟的安全管理制度

作为化学家的安全管理科学体系将避免安全事故的产生，它将规范生产过程，使企业走上健康发展的道路。分析化学品生产安全对生产过程中安全的影响，制定安全措施，不断完善安全管理体系，特别是安全组成部分，开展工作场所安全，明确工作场所的安全责任，提高员工的安全意识，严格遵守法规。必须规定对违规者的处罚，安全生产必须符合公司自身部门的要求。通过检查这些绩效评估产品，危险生产中的不确定因素的奖金支付将被削减。

3.10 补充资源 工作人员进行培训和教育

为了确保安全生产的顺利进行，安全培训是必不可少的，并将不断提高员工的安全意识。定期开展安全生产专家意见的学习。不合规矩，不在领导岗位上。至于安全教育培训，主要包括预防安全问题的事故和对有毒污染物发生的有效措施。他们了解化工生产的基本知识，掌握生产车间的结构，知道安全预防的模式，在早期阶段预测可能发生的安全事故，从而避免任何与安全有关的意图。

3.11 检查化工生产设备

化学品制造商生产的设备的完整性直接影响到产品的质量和安全。对生产设备进行操作和维护工作，以避免安全问题。如果设备保持完好，它们会对人员构成重大安全威胁。应每天检查化工厂的运行情况。如果在工厂启动过程中发现问题，要对技术部门进行检查，并决定是否采取有效行动。或者，为了满足安全生产的要求，应暂停操作，直到进一步使用机械设备。设备制造是确保运行的关键，因此，对生产设备的检查要有效进行，生产小组要配备安全生产的检查员，安全事故发生时，也要对责任人进行处罚。

3.12 做好安全环保宣传教育工作

化工企业的工人必须了解其产品生产的相关危害，提高员工的安全防范意识，有效避免工作过程中的危害，及时采取有效的安全保护措施。以及安全问题。要做到这一点，就必须对化工厂员工进行安全培训，确保员工的安全，在安全生产方面提供更多的努力，并在环境保护方面进一步提高管理人员和操作人员的安全意识。化学品不应随意释放。一要严格坚持废气、废水管理，排出废水，严禁废气。安全监管部门在生产中如发现生产设施有泄密迹象，应立即予以处理，并采取有效措施进行处理。我们可以指派所有相关的技术专家和设备制造商来管理生产。摒弃只追求企业利润、无视环境保护的管理理念。人员的安全和自然环境的保护必须成为企业生产的一个组成部分，并导致高质量、安全和环保的企业文化，提高员工的安全意识以及环境意识，并授权员工防止环境破坏。促进企业持续健康发展。

4 结论

社会经济进步和发展具有重要作用。我们的环境可持续性和可持续发展并不适应今天的新条件。结合实际的专业经验，结合相关部门和企业的环境可持续发展体系的建设，创新技术，加强立法和执法，为化学促进环境保护，从而促进化学的环境保护。

【参考文献】

- [1] 刘宇. 化工企业环保与可持续发展探析 [J]. 化工管理, 2016 (31) : 107.
 - [2] 周琳. 化工环保和可持续发展研究 [J]. 化工设计通讯, 2017, 43 (7) : 2188.
 - [3] 王侠. 化工环保和可持续发展研究 [J]. 科研, 2016 (12) : 168.
 - [4] 邵霞. 化工环保和可持续发展研究 [J]. 化工设计通讯, 2016 (42) : 155.
- 作者简介：曾世刘（1986-），男，四川成都人，汉族，大学本科学历，工程师，研究方向化工生产工艺、项目建设及安全管理，化工生产污染物治理。

加油站安全管理提升对策研究

黄涛

中国石化销售股份有限公司广东潮州石油分公司，广东 潮州 521000

[摘要]随着我国汽车保有量的增加，我国境内加油站的数量也在快速增加，加油站的安全管理问题也成为加油站运营发展的首要问题。如何提升加油站的安全管理建设，提升管理对策，成为新时期加油站持续发展的关键问题。文中以某石油公司加油站为研究对象，总结了公司安全管理现状，提出对应的提升对策。

[关键词]加油站；安全管理；风险问题；提升对策

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6815

中图分类号: F426.22

文献标识码: A

Research on Countermeasures to Improve Gasoline Filling Station Safety Management

HUANG Tao

Sinopec Guangdong Chaozhou Petroleum Branch, Chaozhou, Guangdong, 521000, China

Abstract: With the increase of car parc in China, the number of gasoline filling stations in China is also increasing rapidly, and the safety management of gas stations has become a primary issue in the development of gas station operations. How to enhance the safety management construction of gas stations and improve management countermeasures has become a key issue for the sustainable development of gas stations in the new era. The paper takes a petroleum company's gas station as the research object, summarizes the current situation of the company's safety management, and proposes corresponding countermeasures for improvement.

Keywords: gasoline filling stations, safety management, risk issues; countermeasures to improve

在我国成品油市场取得高速发展与良好经济效益的同时，我们的加油站建设也面临着巨大的安全风险。近几年来，各类加油站安全事故发生频有发生，而社会上发生的加油站各类安全隐患事件经常会带来公众问题聚焦，造成一定影响。因此，加油站的安全建设管理也成为加油站建设和运营的首要问题。

加油站的管理必须面对消防、安监、应急、环保、危化品等多个职能部门的监管，实现有效的安全管理控制。据历史数据表明，加油站的安全事故的发生很大程度上是由于加油站安全管理体系的不完善导致的，包括人员操作不当、设备故障、维修施工等多种原因。因此，加油站有效的安全管理建设是加油站经营管理和持续发展的首要问题，是避免企业发生安全生产事故的有效手段，同时也是解决社会稳定问题，符合各级政府监管要求的必要条件。

我们以某石油分公司为例，它是目前国内省级区域最大的成品油销售公司，也是国有企业直属的省级单位，全省遍布 2300 多座加油站，管理上直接辐射 21 个地级市加油站的现场管理，其安全管理标准始终处在国内石油行业先进行列。公司在高度重视安全生产责任制的前提下，明确保障对安全资金的投入，优先开展安全隐患治理工作。但是成品油销售公司点多面广的加油站布点却给企业的安全管理体系建设带来诸多问题，在建设过程中也伴随着事故的发生，据该公司加油站事故统计数据进行分析，近十年共发生安全生产事故 8 起，其中由于人员操作不当产

生的事故共有 5 起，占比为 62.5%。

1 加油站安全管理现状

1.1 安全文化建设现状

首先，某公司各加油站高度重视安全文化建设，要求加油站专职安全管理领导和安全责任人员必须严格要求自己，遵守加油站的各项安全管理规章和制度。其次，某公司加油站重视安全宣传教育，加油站宣传平台及基层宣传专栏在安全宣传上的作用发挥突出；再次，加油站能定期组织员工安全知识教育和安全知识竞赛，以制度形式确定安全教育在公司安全工作中的重点地位；最后，建立、健全科学的安全工作激励机制，将安全管理的成效直接挂钩员工的发展晋升和物质奖惩，让安全工作成为员工成长进步的重要依据。

1.2 员工安全意识现状

为了培养高素质的加油站安全管理队伍，切实保障加油站基层业务开展的安全，某公司加油站不断尝试在体系建设上重点把控人员管理，实现主动化的安全监管。首先，某公司加油站从领导层抓起，制定了加油站领导层的安全行为规范，规定所有加油站领导干部要积极主动提供安全保障资源，主动发挥安全工作引领作用。同时要求安全监管部门定期组织公示加油站领导个人安全计划及履职情况、依据加油站领导当年负责的业务中安全事故发生率和危害的大小，对该加油站领导年终的绩效进行评定。其次，在加油站内部每一个员工中推行全员安全生产，全岗安全

责任的机制,让加油站内部的每一个员工都成为安全生产的实践者和有效的安全监督员。如有违章指挥、违章操作、违反劳动纪律等“三违”行为和其他不安全行为均及时纠正并处罚,对隐患发现处理及时,有效避免事故的班组和个人予以表彰和奖励。再次,各加油站重视加强员工的安全教育培训。通过制定并组织学习员工安全行为规范、安全行为负面清单,以教育形式让安全意识、安全知识深入人心,及时的将加油站内部出现的不安全因素消灭在最初始的状态,使之不会进一步扩大和扩散。

1.3 设备设施管理现状

为推进加油站设备安全的本质化发展,各加油站建立严格的设备管理责任制,保证设备维保期间遇有故障能第一时间得到维修,减少因设备管理漏洞带来的安全风险。并为加油站设备管理建立了完备的部门安全责任制:安全监管部门负责制定要素运行相关管理制度,规范各项工作程序;发展规划部门负责设备及备件的购置、安装与维修;业务管理部门做为本专业线条设备管理责任主体,负责制定业务范围内的设备管理要求、组织设备管理工作并进行监督检查。

1.4 消防应急管理现状

为适应目前社会应急管理体制要求,切实提高员工的应急能力水平,各加油站安全监管部门致力建立健全火灾、爆炸、泄漏和其他安全事故发生后的应急管理制度,统筹加油站内外部的力量,协调与当地消防部门和应急管理局的联动机制,主动参与应急救援指挥,牵头应急资源协调和技术支持。首先,为加强对事故发生后的管理和事故应急预案和妥善处置能力,各加油站设立了安全事故应急处理与联动指挥中心,由指挥中心统一下发通知和指令,实现统一目标、统一方法、统一部署、统一行动。其次,各加油站设置相应应急管理机构,配置应急管理专(兼)职岗位,建立专(兼)职应急救援队伍。最后,是积极与加油站所在地的政府相关部门、应急管理局、消防大队建立联网机制和信息互通机制。充分的利用社会各界的力量保障突发事件处置。

1.5 安全风险识别现状

按照风险管理的相关方法和思路,加油站制定了一系列工作要求,确保风险管理能够落地实施。一是针对全部加油站的油气相关设备开展安全检查工作。加油站定期对设备设施、作业活动和环境因素等开展风险识别与评估,从而形成基层风险台帐和风险清单。二是确保风险有效管控。加油站管理人员应针对识别出的风险清单,制定管控目标、管控计划和管控措施,落实资金保障,并每月跟踪各项风险管控措施落实情况。三是各层级的管理部门,也按照风险管控的思路,识别并落实各岗位专业线条的风险隐患管理工作,风险识别与管控为公司的安全管理奠定了深厚的基础。

2 存在安全管理问题

结合现状的分析,我们也建立调查问卷分析模式,累计向某公司各加油站的一线作业人员和安全管理人员发布问卷,经过调查后我们发现:1. 仍然有 36%员工感到加油站存在不安全因素。主要原因是来自设备故障和工作中需面对的各类型突发应急事件。2. 加油站的设备正常运转依然存在一定的问题,有接近 80%的员工认为设备是存在故障隐患。3. 大部分员工渴望得到安全知识的培训,其中有 90%的员工最关注其自身岗位的安全问题。4. 超过 50%的员工认为公司应加强安全检查、安全培训和组织应急演练等安全管理工作。接近 40%的员工认为公司在安全风险、文化建设和社会奖励等方面管理存在不足。其中安全培训和安全奖励等方面我们可以总结为公司整体的人员管理和安全文化建设问题。5. 有接近 80%的员工认为公司应加强对承包商的施工安全管理工作,同时应加强与政府的协调工作,积极应对加油站面临的防恐处置问题等。在新时期,所谓的加油站防恐问题其实就是加油站社会公众面前的安全定位问题,即加油站的公共安全管理,而政府协调主要就是指应对政府的监管问题。

3 安全管理提升对策

结合存在的问题,我们可以知道提升安全管理的方法有很多。比如在人员管理层面,我们需加强人员培训、知识宣贯,提高人员能力素质。在设备设施管理层面,引进新技术,确保设备故障得到及时维修。在日常工作环境中,应加强风险识别工作,注重开展应急演练。在某公司管理中,必须建立一套完善的加油站安全操作的规范,并经过培训和考核让员工们熟练掌握这套标准的操作规范。同时某公司还应该与相关政府机构、安监局和其他兄弟单位进行横向联合检查,借助公司外部力量发现本公司内存在的安全问题,从而提升本公司安全管理的有效性。因此,我们可以归纳成以下提升对策:

3.1 全方位提升安全文化宣传效果

加强组织领导,成立安全生产领导小组,下设安全文化组。结合某加油站实际,制定与企业文化、员工素质相一致的安全生产宣传规划和教育方案,提炼出具有企业特点的安全生产口号和标语。努力营造氛围,丰富载体;加强培训,入脑入心;构建长效,及时监督;树立典型,开展警示,形成一整套安全文化“组合拳”,营造良好的安全文化舆论氛围。

3.2 增加员工管理参与度提升安全意识

员工是安全生产工作的参与者和执行者。发挥员工的主人翁意识,明确责任人、责任事项,做到人人身上有担子,人人身上有压力。一是充分发扬民主。建立管理层定期听取员工意见、建议制度,开展我为安全生产建言献策活动。尊重每一名员工的安全生产需求,畅通员工诉求、建议渠道。二是发挥员工参与。加油站在增强员工管理参

与度方面可以采用员工轮岗的方式,每个员工都轮岗担任加油站安全副经理、副安全员等职务。通过这样方式,可以让每个员工都了解加油站安全员和安全经理的工作职责,从而可以增进不同岗位之间的相互了解。

3.3 应用物联网技术提升安全设备可靠性

应用物联网技术提升安全设备的可靠性涉及加油站安全管理的方方面面,首先应该从整体上分析加油站内部存在的安全隐患和潜在的安全事故风险问题,如加油站设备设施存在老化和联网监控设施失灵等问题,进而应该针对每一个分项提出解决的对策。如物联网时代,某公司可以运用先进的视频监控技术对加油员人员和设备的可靠性进行实时的视频监控,改变以往工作中只有现场检查和事后工作整改的方式,增加视频监控措施,达到提升设备可靠性的目标。

加油站应该提出本加油站的物联网安全管理技术提升方案,对加油站重要的设备设置双重物联网进行复合式监督,以免在一套设备出现故障时还有备用的设备可以替换。对于加油站油料储存罐、进油口和出油口、加油枪和加油表等重要的安全管理位置应该设置以物联网为基础的多重监控设备,如可以设置视频监控、超声波液位探测、红外线温度探测、热敏元件温度探测等复合型和交叉型监控设备,并通过物联网技术将这些设备组合在一起。

3.4 建立安防联动的应急处置模式

某公司应该运用人员定位、设备定位等 IOT 技术结合传统的有线联网报警系统,建立互联互通,做到一有险情,现场能第一时间报警,指挥室、应急救援队能第一时间发现、指挥、出动和处置。比如发生火灾或别的紧急情况时,热源监测预警系统在现场和系统指挥中心都会发出报警讯号,现场人员也可以通过紧急按钮来请求救援的。根据这些报警信号和系统定位,应急求援人员可在第一时间赶赴现场处置。

最简单地说,加油站的安防联动模式就是当发生应急事故时,加油站启动应急预案的同时能快速实现报警功能,并且通过政府和企业的共同控制能够快速消灭事故隐患,恢复安全。在一般应急的情况下,整体控制还是以政府部门的监管为主,企业配合为辅。比如在加油站的火灾应急管理中就明确规定:在发生火灾和泄漏等突发事件时,如果政府相关部门已经赶到现场并成立了由政府相关部门组织的应急指挥领导小组。则某公司加油站应该将现场的指挥权交给政府指挥领导小组,同时某公司的员工应该积

极配合政府相关部门组成的联合应急指挥领导小组的安排,尽量妥善的配合应急事件的善后处理工作。

3.5 信息化监控提升安全风险识别能力

随着技术的发展,在加油站的管理中引入越来越多的信息化监控技术。我们最常见的是加油站的视频监控系统。但除了该系统外,目前加油站还配备有液位仪数据的在线监测系统,它可以随时准确提供加油站地下油罐中储存油品数量;油气回收在线监测系统,它可以随时准确提供该加油站运行中排放油气数据指标;红外线周界报警系统,它对未经允许进入区域的人员可以进行报警处理;智能经营分析系统,它会对进入油站的车辆和人员进行识别,并在后台进行各类经营指标数据分析,从而帮助加油站进行管理决策,包括该站点的潜在客户、服务时间设置等等内容。

如今,加油站的现场服务管理、施工管理、资金安全、公共安全、日常检查等工作,均可以在视频监控下进行有效查看和复核,因此在加油站安全体系的建设过程中,信息化视频监控的手段是我们最常运用且是最高效的。比如在某公司设置的督查大队中,就常规性设置一组为视频监控小组。他们按照视频检查标准,全天候对所有加油站进行覆盖式视频抽查,针对发现的问题能立即电话告知到加油站员工进行改正。

[参考文献]

- [1] 刘文利. 加油站安全管理中应注意的关键点及对策 [J]. 中国石油石化, 2017(6): 87.
 - [2] 王吉. 面向风险管理的加油站安全管理策略研究 [J]. 中国设备工程, 2019(7): 32-33.
 - [3] 张保荣. 加强加油站安全管理的措施 [J]. 化工管理, 2019(8): 76.
 - [4] 鲁志荣. 加油站安全管理的几点探索与思考 [J]. 经贸实践, 2018(2): 29-30.
 - [5] 周强. 浅析加油站安全管理现状及优化对策 [J]. 化工管理, 2017(21): 176-176.
 - [6] 金泽鑫. 管理信息系统在加油站安全管理方面的应用 [J]. 信息系统工程, 2019(4): 76.
 - [7] 张泓斌. 加油站安全管理现状及优化对策 [J]. 黑龙江科学, 2019, 10(13): 138-139.
- 作者简介: 黄涛 (1988-) 男, 华南理工大学, 研究生, 工商管理 (MBA), 中国石化销售股份有限公司广东潮州石油分公司, 安全发展部副经理, 工程师。

矿山地质灾害治理及生态环境修复研究

蒋亚茹 吕灯 崔相飞

河南省自然资源监测院, 河南 郑州 450016

[摘要] 近些年来随着矿山资源开采不断扩大, 环境问题、地质灾害给矿山开采区域周边居民带来不利的影响, 同时也给当地经济、生态等方面的发展带来一定阻碍。近些年来我国对矿山开采工作进行了规范, 制定了相关的管理制度, 改变了矿山生态环境, 但是目前一些矿山在开采过程中依然存在地质灾害治理不到位、生态环境修复不及时等问题, 因此针对此种情况应进一步加大矿山地质灾害治理及生态环境修复力度, 改善矿山环境, 更好的推动矿山建设与发展。

[关键词] 矿山地质灾害; 治理; 生态环境; 修复

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6854

中图分类号: X171.4

文献标识码: A

Research on Mining Geological Disaster Management and Ecological Environment Restoration

JIANG Yaru, LYU Deng, CUI Xiangfei

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

Abstract: In recent years, with the continuous expansion of mining resources extraction, environmental problems and geological disaster have brought adverse effects to the residents around the mining area, and brought certain obstacles to the development of the local economy, ecology and other aspects. Our country has standardised the mining work, formulated relevant management systems and changed the ecological environment of mining. However, there are still some mines in the mining process that do not have proper geological disaster management and timely ecological restoration. Therefore, in response to this situation, the geological disaster management and ecological environment restoration of mining should be further increased to promote the mining environment and promote the construction and development of mining.

Keywords: mining geological disaster; management; ecological environment; restoration

引言

在日常生产生活中矿山资源已经成为重要的资源, 同时矿产资源开发与社会经济发展间有着直接的关系, 但是在矿山资源开采及生产过程中也会给生态环境带来非常不利的影响。此外, 若没有及时对矿山开采给生态环境所带来的影响进行处理, 会导致问题更加严重, 还会导致地质灾害的发生, 因此要想保证矿山企业可以长久发展应有效避免地质灾害及生态环境问题, 采用有效的方式进行治理与修复, 为矿山周边居民创建安全、绿色的居住环境。

1 矿山开采地质灾害的特点

可以说, 因矿山开采所导致的地质灾害比普通地质灾害更加复杂且整体危害也越大, 矿山地质灾害的特点主要表现在以下方面: 首先, 从地质灾害危害程度来看, 由于矿山开采面积不断扩大, 导致矿山地质灾害发生率也不断增多, 给开采区域及周边环境带来非常不利的影响, 另外一些废弃矿山后期治理工作比较困难, 尾矿、废渣等问题处理相对困难, 既影响了土地资源利用同时也会导致安全问题, 带来灾害。从灾害种类来看矿山地质灾害变化类型较多, 常见的矿山地质灾害包括塌陷、山体滑坡、泥石流、井下突水、土壤毒化等, 而且多数矿山地形相对复杂, 这样在进行矿山开采过程中会增加安全隐患发生率, 不同的

地质灾害防控及治理方式也不相同, 这样也给防控及治理工作增加了难度, 因此应对矿山地质灾害产生原因、类型等进行分析并做好实地勘察, 制定治理措施, 降低矿山地质灾害发生率^[1]。

2 矿山地质灾害治理与生态修复应遵循的原则

2.1 按要求规划原则

在进行矿山地质灾害治理与生态修复时应按要求完成规划工作, 对整体工作进行可续的规划, 通过科学的规划、统一的管理, 将矿山地质灾害治理与生态修复工作进行协调, 确保各项工作可以顺利开展。

2.2 安全性原则

在进行矿山开采作业时应始终将安全管理放在首位, 并对安全管理内容进行确定并将安全管理责任落实到人, 提升管理人员的责任心。在进行矿山地质灾害治理与生态修复过程中应始终坚持绿色可持续发展理念, 并将安全管理制度进行全面落实, 有效避免矿山开采过程中的安全问题。同时还应建立专业的安全管理团队, 对矿山开采过程中可能发生的安全风险进行综合评估, 从而为矿山开采人员创建安全的工作环境。

2.3 以防为主原则

在进行矿山地质灾害治理与生态环境保护工作时还应

落实以防为主原则，同时强化治理工作。矿山生态环境治理过程中应认识到地质灾害治理的重要性，将预防工作放在首位，并采用防治结合的方式，提升地质灾害治理与生态环境保护效果，避免出现生态失衡问题，将问题进行提前防控^[2]。

3 矿山地质灾害成因

3.1 因地下水位变化导致的矿山地质灾害

在进行矿山开采过程中地下水位多会产生变化，导致矿山地质灾害，主要以矿坑涌水灾害为主。要想确保矿山开采安全应严格评估矿坑涌水量，假如矿坑中涌水量受到地下水位影响，会导致用水量超出预期的问题。此外，当地下水位出现变化时矿坑中泥沙量会增多。若矿山开采过程中遇到蓄水溶洞，溶洞含水量较高且存在较多的泥浆、石屑等物质，当这些物质在矿坑中聚集会直接导致安全问题，若处理不及时会给整个矿山带来严重的影响。

3.2 因岩体形变所导致的矿山地质灾害

在进行矿山开采过程中导致岩体发生形变的原因为外部作用力，当岩体发生形变时会导致矿山塌陷地质灾害。比如，矿山采空区框架受到破坏或数量没有达到要求，就无法起到良好的支撑作用，最终导致塌陷地质灾害，特别是当矿体埋藏深度不足时也会增加塌陷地质灾害发生率。当矿体埋藏过深、采空区顶部存在塌陷问题且回填作业不达标会导致塌陷事故更加严重。此外，当矿坑周边出现地壳收缩问题时岩体间的空间会增加，岩体也会处于收缩状态，此时应力会释放，岩体会出现破裂问题，也无法保证施工人员人身安全。同时也无法保证矿山矿场边坡稳定性^[3]。

3.3 因矿体内部问题所导致的矿山地质灾害

3.3.1 崩塌灾害

导致坍塌的原因是由于岩体陡峭重力作用，导致与母体分离，同时会向下滚动或坠落。在进行矿山开采过程中会破坏原有的地质构造，无法保证岩体的稳定性，岩体自身会出现开裂、地质结构倾斜等问题，当暴雨天气时会导致结构面分离，引发崩塌问题。

3.3.2 滑坡灾害

当岩体处于特定的地质环境及自然条件时，斜坡位置岩体重力顺延斜坡出现下滑时就会导致滑坡灾害。滑坡灾害也是矿山开采中比较常见的地质灾害，当矿山开采比较剧烈时也会增加滑坡灾害发生率。

3.3.3 泥石流灾害

矿山开采中的泥石流灾害多发于沟谷、山区、斜坡等位置，当出现暴雨等恶劣天气状况时泥沙、石块等会随山体向下流动形成泥石流。导致泥石流灾害的原因包括地形条件、固体位置，其中地形条件主要是当存在坡度时会给物体流动创建条件；固体位置指的是石块、泥沙等位置。在进行矿山开采过程中若没有对废弃的渣料等进行及时处理或是放置位置与规定要求不符，也会增加泥石流灾害

发生率，因此要想减少泥石流灾害发生应避免将废弃渣料放置在斜坡等位置。

3.3.4 塌陷灾害

当矿山开采中存在采空区、巷道或井巷等情况会导致岩体下落问题，这样就容易出现塌陷灾害。塌陷灾害主要是由于矿山在进行地下开采过程中会出现交过巷道，最终形成采空区，当没有及时对采空区进行回填处理时会导致塌陷问题。

3.4 因植被减少所导致的地质灾害

现阶段，一些矿山企业在进行生产过程中，所采用的生产模式依然缺乏科学性，这样就会给矿山周边生态环境带来较大的影响，当矿山周边植被不断减少时，也无法保证矿山山体结构的稳定性，当矿山开采施工比较密集且出现强降雨天气情况时会增加泥石流灾害、滑坡灾害发生率。

4 矿山地质灾害与生态环境修复具体路径

4.1 地面减沉技术的应用

近些年来矿产开采面积不断扩大，导致矿区中会有较大的采空区，直接影响了周边生态环境。因此，为了降低采空区所导致的地质灾害，应采用地面减沉技术完成治理工作。地面减沉技术是对采空区域进行填充，主要的填充材料包括砂石、厂砂炉渣等，在应用该项技术后可以有效减少地质灾害并可以避免给周边环境带来的影响。从地质环境角度来看，当出现地面沉降问题时会给矿区周边环境带来非常不利的影响，给土体结构带来破坏，导致泥石流或水土流失等问题。采用地面减沉技术后可以有效避免此类问题，减少地质灾害及生态环境问题，确保矿产开采工作可以顺利开展^[4]。

4.2 恢复植被种植量

矿山开采过程中比较容易导致地面塌陷灾害，在进行治理时应恢复植被种植量。主要是针对塌陷区域植被恢复，将煤矸石等填充到植被种植区域，同时可以减少水土流失问题并可以对地质灾害发生率进行控制，得到良好的环保效果。在恢复植被种植量过程中，还应采用压实方式对种植区域进行处理，从而保证种植区域密度满足植被种植要求，通过植被种植恢复有效避免泥石流、滑坡等地质灾害，同时可以提升生态环境保护效果。

4.3 对相关法律法规进行完善

要想保证矿山地质开采效果，应对矿山地质治理及生态环境修复法律法规进行不断完善，从而保证矿山地质灾害治理及生态环境修复水平，并可以对矿山开采过程进行规范，保证矿山治理效果。在强化矿产开采治理工作时，应提升矿山资源开采要求，确保矿山开采企业可以严格按照生态环境保护要求进行开采，确保参与矿山开采企业、开采人员均有资质，可以严格按照规范及要求完成矿山开采工作，从而保证矿山开采工作可以顺利开展。

4.4 相关管理部门构建联合监管体系

对矿山开采监督管理工作进行落实,各相关部门应构建联合监管体系。当地政府部门、国土资源单位、环保部门、安全监管部门及林业部门等应充分利用自身优势,并与当地矿产开采情况及地质灾害发生机理进行结合,并赋予独立的执法权利。同时矿山开采监督管理制度进行完善并提升监督管理水平,有效控制矿山开采过程中地质灾害发生率。建立专门的监督管理部门,可以及时对矿山开采企业地质环境治理及生态环境修复工作进行全面监管,同时可以提升监督管理工作效率,从而减少地质灾害、环境问题给矿山开采所带来的影响。

4.5 对开采技术进行优化

科学技术的不断发展,矿山技术也得到了进一步优化,采用先进的技术可以保证矿山开采环境的稳定性同时可以减少地质灾害发生率。为了避免矿山开采过程中出现沉降问题,矿山开采人员可以采用填充开采方式将浆液灌注到开采位置,通过浆液灌注对矿山内部结构、压力及应力进行平衡,从而减少矿山内部结构变化情况;也可以使用局部开采方式,也就是在一次开采时只开采少部分矿山资源,在填充或结构稳定后继续进行开采;填充复岩离层带开采技术在应用后也可以得到良好的效果,在应用后可以有效规避岩层位移、沉降等问题,降低地质灾害发生率。但是无论是应用哪种开采技术均应与矿山开采作业要求、地质环境、地表结构等方面进行结合,在保证开采效率的基础上减少地质灾害发生率。

4.6 强化开采控制及开采后治理工作

导致矿山地质灾害的原因较多,不同的地质灾害所带来的破坏程度也存在差异,因此在进行矿山开采时应认识到地质灾害治理工作的重要性,同时对地质环境进行详细分析,在了解矿山地质情况后保证地质灾害防治效果。矿山开采过程中应对各开采环节进行统筹规划,保证地质灾害治理效果并减少地质灾害发生率。在进行矿山开采过程中应做好前期准备工作,主要包括矿山开采方案制定、地质情况勘察及开采后的修复措施等。矿山开采结束后应采用科学的生态修复方式,如可以将矿渣进行清理、矿山废料处理时采用统一的方式、边坡失稳问题、建筑材料回收等,从而减少给自然环境的影响。在处理落石、碎石等问题时应始终遵循安全性原则,防止因治理不当导致二次地质灾害,同时还应规划撤离方案并规划撤离路线,减少事故的发生率。此外,相关部门应充分利用自身优势并做好开采区域巡查工作,及时发现安全问题并进行处理。同时对开采工作流程进行规范,对人员操作行为进行严格管理,在矿山开采时应将现场物品进行合理摆放,提升坑道支撑力,有效控制塌陷问题,同时应及时排出开采区域内的积水,做好防护工作。

4.7 地质安全防护体系的构建

在进行地质安全防护体系构建时应计算好各项参数,当水量较多时应在合理位置设置排水管,但是在设置排水管时应确保边坡的稳定性,防止滑坡等问题。若一些矿山施工地段稳定性较差应做好安全拦截措施,避免给矿山施工带来影响。此外,在进行矿山开采过程中应强化施工安全管理并将安全管理落实到人,同时做好技术及安全培训工作,通过培训提升管理人员、操作人员安全意识,同时可以严格按照技术规范进行操作,从而避免安全事故的发生。此外,应做好环境保护工作,保证矿坑回填效果,同时增加植物种植量完成生态修复工作。

4.8 增加治理资金投入量

矿山企业应认识到地质灾害治理与生态环境修复工作的重要性,将其与自身企业经济建设及未来发展进行结合,根据企业具体情况设置专项治理资金并增加资金投入量,同时还应确保矿山地质治理与生态环境修复工作效果。此外,矿山在进行开采过程中还应强化安全防护工作,将安全保障制度进行全面落实,并抓住治理及修复重点。同时政府财政部门也应给予矿山企业相应的支持,同时也可构建多元化的资金筹集渠道,矿产企业应将自身发展与地质灾害治理及生态环境修复工作进行结合,从而保证治理及修复效果,更好的促进矿山企业发展。

4.9 确保地质灾害治理及生态修复工作的全面性

矿山企业在进行地质灾害治理及生态修复工作时应强化环境监测及环境保护力度,同时还应由专业人员完成矿山地质情况调研工作,确保调研结果的准确性与真实性,为具体措施制定提供依据,从而确保地质灾害治理及生态环境修复工作可以顺利开展。同时可以监理信息化监管平台,确保地质灾害治理及生态修复工作的全面性^[5]。

5 结语

总而言之,在进行矿山地质灾害治理与生态环境修复时,要想确保治理与修复效果应与矿山作业实际情况进行结合,并做好协调工作,保证矿山地质灾害治理与生态环境修复效果,为矿山作业顺利开展奠定基础。在进行矿山地质灾害治理与生态修复工作时应做好统筹规划工作,对具体问题进行深入分析,确保治理及修复方案、措施的科学性,从而减少矿山作业过程中出现地质灾害及环境问题,为矿山生产创建安全、绿色的工作环境,更好的促进矿山企业发展。

[参考文献]

- [1] 陈像,杨毅.矿山地质灾害治理及生态环境修复探讨[J].中国井矿盐,2022,53(2):28-30.
- [2] 李亚丽.矿山地质灾害治理及生态环境修复措施[J].有色金属设计,2021,48(4):72-73.
- [3] 张孝娟,龚巍峰.浅析矿山地质环境的治理路径[J].清

- 洗世界, 2021, 37(11):155-156.
- [4] 姚文静, 孙述海, 于巾萃. 矿山地质灾害治理及生态修复研究[J]. 中国金属通报, 2021(10): 185-186.
- [5] 廖静. 关于矿山地质灾害治理及生态环境修复的探究[J]. 世界有色金属, 2021(18): 123-124.
- 作者简介: 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; 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。

MBR 生物膜无人值守水处理工艺的研究与应用

张翠珠¹ 杨萌¹ 菅光耀²

1 山东东山王楼煤矿有限公司, 山东 济宁 272000

2 山东东山古城煤矿有限公司, 山东 济宁 272000

[摘要]为了保证生活污水处理水质合格达标排放, 实现回收利用的目的, 采用 MBR 生物膜无人值守水处理工艺对生活水进行处理, 确保水质达标排放, 煤矿中水回用, 用于洒水降尘, 生活冲厕等用水, 不仅节约了用水, 减少了中水排放, 且减少了企业用水及排水费用, 另外减少化学需氧量、氨氮等污染物的排放量, 改善周边居民生活环境, 改善煤矿企业与自然环境关系, 提高煤矿企业的综合效益, 促进矿区可持续发展, 对促进社会稳定和谐发展起到积极的作用。

[关键词]MBR; 生物膜; 无人值守; 水处理

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6836

中图分类号: X703

文献标识码: A

Research and Application of MBR Biofilm Unattended Water Treatment Process

ZHANG Cuizhu¹, YANG Meng¹, JIAN Guangyao²

1 Shandong Dongshan Wanglou Coal Mine Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272000, China

2 Shandong Dongshan Wanglou Coal Mine Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272000, China

Abstract: In order to ensure the qualified discharge of domestic sewage treatment quality and realize the purpose of recycling, MBR biofilm unattended water treatment process is used to treat domestic water to ensure the qualified discharge of water quality. Reclaimed water in coal mines is reused for watering, dust reduction, domestic toilet flushing and other water, which not only saves water, reduces reclaimed water discharge, but also reduces water use and drainage costs of enterprises, and also reduces chemical oxygen demand, reduce the emission of ammonia nitrogen and other pollutants, improve the living environment of surrounding residents, improve the relationship between coal mining enterprises and the natural environment, improve the comprehensive benefits of coal mining enterprises, promote the sustainable development of mining areas, and play a positive role in promoting social stability and harmonious development.

Keywords: MBR; biofilm; unattended; water treatment

1 概括

王楼煤矿地处微山湖畔, 属国家南水北调重点保护流域, 在建矿初期建有一座日处理 600m³/d 的生活污水处理设施, 该设施为地埋式生化处理工艺, 随着国家南水北调工程的顺利实施和生活污水的增加, 王楼煤矿于 2008 年对原系统进行了简单的扩容处理, 原系统保持不变, 新增加一套日处理 480m³/d 的污水处理系统, 扩容系统采用曝气滤池工艺, 随着水量的增加和原系统的老化, 目前, 系统处理后水质无法满足南水北调沿线重点流域的水质要求, 另外, 污水处理站净化处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准和《生活杂用水水质标准》, 经排水管道排入河流内, 使水资源产生了浪费为确保外排水达标排放, 王楼煤矿决定新建设处理量为 1800 m³/d 生活水处理系统, 通过采用污水的预处理、污水的生物处理相结合的工艺, 把出水水质达到《南水北调沿线水污染综合排放标准》及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

该项目主要技术方案: 污水的预处理, 利用调节沉淀池对污水进行沉砂、除油、沉淀处理, 降低对后续处理单

元的冲击负荷影响; 污水的生物处理, 为了更好的提高污水的可生化性, 达到排放标准, 采用厌氧+好氧的处理工艺, 水解酸化主要是利用厌氧反应的水解、酸化段, 该阶段主要是将难生化性物质转化为易生化性物质, 将大分子物质降解为小分子物质, 同时将有机物降解为各种有机酸。通过水解酸化工艺, 使生活污水中的难降解物质转化为易降解物质, 提高废水的可生化性, 为后续的好氧生化工艺创造良好的条件。生物废水经矿井水解酸化池处理后, 进入矿井 MBR 反应器, 在用葡萄糖培养好的好氧菌的作用下, 废水中的大部分 BOD5 可被降解为 CO₂ 和 H₂O。电控部分采用站内操作控制柜地面集中控制方式, 控制部分为 PLC 可编程序控制器集中显示, 操作工通过电脑端自动控制所有设备的运转情况, 实现了现场无人值守, 确保污水处理安全运行。生活污水处理消毒后作为中水回用于井上选煤厂洗煤、卫生间冲厕、工业广场绿化、地面综合防尘、搅拌站用水、井下生产用水及洒水降尘等。

该项目有以下特点:

(1) 提供新水源: 煤矿中水回用, 用于洒水降尘, 生活冲厕等用水, 不仅节约了用水减少了中水排放, 且减少

了企业用水及排水费用。

(2) 减少化学需氧量、氨氮等污染物的排放量, 改善环境, 减少环保税的支出, 降低企业支出, 实现经济效益最大化。

(3) 生物膜污水处理系统简单实用, 运行和操作管理方便, 电控部分采用操作控制柜地面集中控制方式, PLC 可编程序控制器集中显示, 操作工通过电脑端自动控制所有设备的运转情况, 实现了现场无人值守, 确保污水处理安全运行, 水质达标排放。

2 主要技术研究内容和创新点

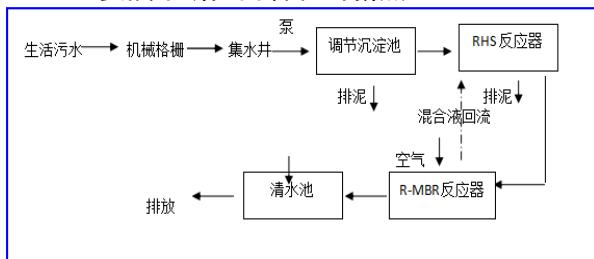


图 1 污水处理工艺流程图

2.1 污水处理系统的组成和功能

表 1 主要构筑物功能

序号	构筑物或设备	功 能
污水处理系统		
1	格栅井	去除污水中粗大的悬浮物和漂浮物。
2	调节沉淀池	调节水量, 均衡水质, 并可以去除一部分有机污染物。
3	RHS 反应器	提高废水的可生化性, 把大分子物质转化成小分子物质, 难生化物质转化成易生化性物质, 为后续处理工艺提供条件。
4	R-MBR 反应器	该工艺在好氧的状态下, 通过微生物吸附、生物降解、过滤污水中的有机污染物。
5	清水池	为设备反冲洗提供足够的水量。
6	泵提升系统	污水的提升。
7	自动控制系统	控制污水处理关键工艺的运行。
8	曝气系统	供氧及反冲洗。
污泥处理系统		
9	污泥浓缩池	储存、浓缩来自调节沉淀池和水解酸化池的污泥
10	板框压滤机	分离污泥中的结合水, 达到污泥体积的减量化

2.2 污水的预处理

调节沉淀池对污水起到均衡水量、均化水质的作用, 降低水量、水质的变化对后续处理单元的冲击负荷的影响, 使污水能够稳定地达标排放。

利用调节沉淀池对污水进行沉砂、除油、沉淀处理, 降低对后续处理单元的冲击负荷影响。

2.3 污水的生物处理

污水的生物处理属于二级处理, 以去除不可沉悬浮物和溶解性可生物降解有机物为主要目的。生物处理的原理

是通过生物作用, 尤其是微生物的作用, 完成有机物的分解和生物体的合成, 将有机污染物转变成无害的气体产物 (CO₂)、液体产物 (水) 以及富含有机物的固体产物 (微生物群体或称生物污泥); 多余的生物污泥在沉淀池中经沉淀池固液分离, 从净化后的污水中除去。矿井废水经矿井水解酸化池处理后, 进入矿井 MBR 反应器, 在用葡萄糖培养好的好氧菌的作用下, 废水中的大部分 BOD₅ 可被降解为 CO₂ 和 H₂O。MBR 膜具有去除效率高, 成本低, 无需加入任何化学药剂就可达到出水效果等优点。

经过水解池进行脱氮反硝化后的污水进入膜生物反应池, 进入膜池的污水经硝化细菌的硝化作用实现脱氮作用, 同时好氧微生物通过内源呼吸对有机物进行氧化分解而达到降低 COD 的目的。

膜生物反应池运行稳定, 清洗周期大约为半月一次, 无需增加任何化学反应剂, 降低了运行成本。膜生物反应池内活性污泥浓度高, 好氧细菌数量较多, 切对水的耐冲击性能好, 占地面积小, 出水水质达标排放。

2.3.1 膜过滤出水原理

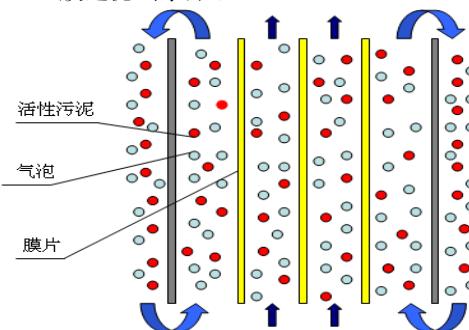


图 2 自旋回流过滤示意图

RH-MBR 膜竖直放置在矿井好氧反应池中, 清水及小分子物质通过压差, 自流至垂直膜的表面透过膜, 具有一定浓度的活性污泥混合液在曝气的作用下沿平板膜向上流动, 并不断冲刷平板膜表面, 使污泥不容易在膜表面堆积, 从而保持恒定的透水产量。

2.3.2 RH-MBR 反应器结构图

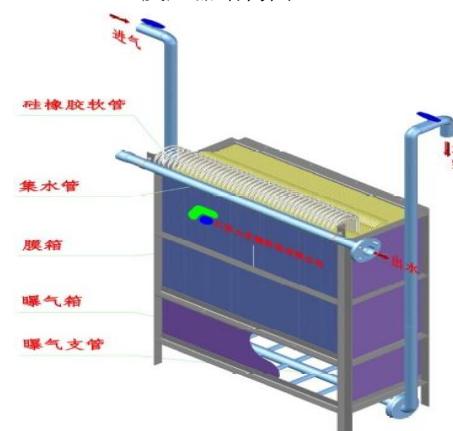


图 3 RH-MBR 反应器结构图

RH-MBR 反应器的最外层是以聚偏二氟乙烯 (PVDF) 材料制作的具有不对称结构的孔径为 0.1 微米的滤膜, 经过滤膜过滤的清水从出水口由压差吸出或重力自流, 我矿污水站采用的为负压抽吸的方式。

2.3.3 RH-MBR 膜组件的构造

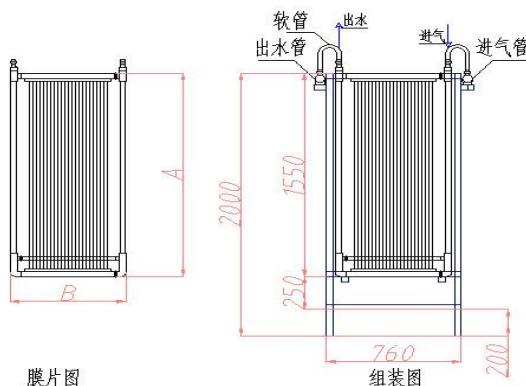


图 4 RH-MBR 膜构造图

RH-MBR 膜组件主要由曝气系统和膜板支撑框架组成。曝气系统将从鼓风机输送来的空气通过曝气装置进入装置空间, 经混合均匀后到达 RH-MBR 膜片部分, 保障每一片平板膜均匀地获得空气冲刷力; 膜板支撑框架用来支撑膜板, 其最大优点为要使每块平板膜的空间距离一致, 最后由集水管把每块平板膜的出水联接在一起。RH-MBR 膜损坏后可以每张取出, 日常检查和更换操作简单。

2.3.4 膜组件的曝气系统

膜组件的曝气主要有三方面的作用:

- 输送来的曝气可以均匀的对膜进行冲刷, 降低生活中悬浮物对膜的残留, 对膜起到保护作用, 减少膜损坏。
- 鼓风机输送来的空气可以为好氧菌提供足够的氧气, 保证好氧菌生活条件, 确保好氧菌的繁殖力, 保证出水水质。
- 鼓风机输送来的空气经曝气后, 对活性污泥有较好的调节作用, 更容易繁殖好氧菌, 增加菌落的活性。

膜组件中的曝气管路系统如下图所示

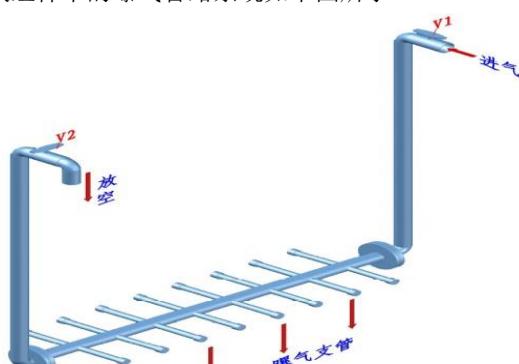


图 5 曝气管路系统图

A. 在线化学清洗

矿井膜组件设置在污水站池内, 用柠檬酸进行膜清洗。由于矿井污水站膜运行为多组件一起运行, 岗位工根据实际情况确定对单组件或多个组件进行在线清洗。一般在线化学清洗周期为 3~4 个月。

维护清洗每周进行一次, 主要目的是去除膜受到的有机或无机污染以延长膜的使用寿命和保证膜的过滤通量。反洗时两套系统分开反洗, 不能同时反洗。

设计为先碱洗再酸洗, 定期由人工进行操作, 设置加药反洗时间为 2min, 停歇 3min, 药洗 1 次, 反冲 1min, 停歇 45min, 然后点击“启动”。

(人工启动后系统会自动运行)具体的操作步骤如下:

碱洗步骤:

- 系统停止产水, 即关闭进水阀门;
- 开启次氯酸钠药液加药泵, 向反洗水中加药, 药液从膜丝内部向外反压;
- 该加药反洗过程持续约 2min;
- 停歇 3min, 使药剂和膜丝表面一定的接触时间;
- 开启反洗泵, 对膜组件进行空气擦洗和反洗, 持续 1min; 然后停歇 45min。

酸洗步骤:

- 碱洗完成停歇 45min 后, 开启柠檬酸药液加药泵, 向反洗水中加药, 药液从膜丝内部向外反压;
- 该加药反洗过程持续约 2min;
- 停歇 3min, 使药剂和膜丝表面一定的接触时间;
- 开启反洗泵, 对膜组件进行空气擦洗和反洗, 持续 1min; 然后停歇 45min。
- 反洗完成, 系统正常运行。

维护性化学清洗加药浓度如下表 1:

表 2 维护性化学清洗技术参数

化学药品	反冲洗浓度	清洗频率	持续时间
次氯酸钠 (10%)	500 mg/L	1 次/周	50 分钟
柠檬酸 (100%)	2000 mg/L	1 次/周	50 分钟

2.4 污泥的处理

由调节沉淀池和水解酸化池排出的污泥经过污泥浓缩池自然浓缩后, 进入板框压滤机, 进行泥水分离, 达到污泥体积的减量化。脱水后的污泥外运填埋或堆肥。

2.5 排空——人工操作 (通过手动阀进行排空)

当系统运行一定时间后 (1~2 月), 厌氧池 (RHS) 内菌落活性降低, 需进行排泥, 同时将好氧池 (MBR) 内混合液回流至厌氧池, 来增加菌落的活性。

- 开启 RHS 反应器排泥阀进行排泥至污泥池 (约 10min);
- 排泥完成后开启好氧池回流阀, 使混合液进入厌氧池, (约 10min)。

2.6 污水处理系统的单元预测去除效果

污水处理系统的单元预测去除效果如表 3:

表 3 各单元去除效果

处理单元 指标	原 水	调节沉淀池		水解酸化池		MBR 反应器		总去 除率	排放 标准
COD (mg/L)	250	—	—	175	去除率 30%	18	去除率 90%	95%	20
BOD (mg/L)	150	—	—	90	去除率 40%	5	去除率 95%	97%	5
NH3-N (mg/L)	35	—	—	28	去除率 20%	4	去除率 85%	90%	5
SS (mg/L)	220	110	去除率 50%	176	去除率 20%	4	去除率 98%	98%	10

3 效益情况

社会效益: 矿井生活污水经污水处理站处理后的水质达到《流域水污染物综合排放标准 第 1 部分: 南四湖、东平湖流域》标准, 全部合格排放, 可广泛用于矿井上、下生产及生活区, 极大的推进煤炭企业节能减排、发展循环经济, 促进可持续发展, 经济效益显著, 投资回收期短社会效益是巨大的。

安全效益: 生物膜污水处理系统简单实用, 运行和操作管理方便, 电控部分采用站内操作控制柜地面集中控制方式, 控制部分为 PLC 可编程序控制器集中显示, 操作工通过电脑端自动控制所有设备的运转情况, 实现了现场无人值守, 确保污水处理安全运行。

环保效益: MBR 膜生活污水处理工艺解决了生活污水水量大, 环保压力大的问题, 其生物膜处理工艺适用于所有处理生活污水的企业, 该成果具有广阔的应用前景。

经济效益: 每年节约电费和水费等费用可达 192.3 万元

(1) 人工费节约, 实现了无人值守, 原系统为 3 人两班制, 按每人 3000 元/月, $3000*3*12=10.8$ 万元 (2) 电费的节约, 改建前 15KW 风机 24 小时运行, 改建后 8 小时运行, 节电费 $(24-8)*15*365*2=17.5$ 万元 (3) 水费节约, 排污费和饮用水费, $(1800*1+1800*1.5)*365=164$ 万元。

4 总结

煤矿中水回用, 用于洒水降尘, 生活冲厕等用水, 不仅节约了用水, 减少了中水排放, 且减少了企业用水及排水费用, 另外减少化学需氧量、氨氮等污染物的排放量, 改善周边居民生活环境, 改善煤矿企业与自然环境关系, 提高煤矿企业的综合效益, 促进矿区可持续发展, 对促进社会稳定和谐发展起到积极的作用。生物膜污水处理系统简单实用, 运行和操作管理方便, 电控部分采用站内操作控制柜地面集中控制方式, 控制部分为 PLC 可编程序控制器集中显示, 操作工通过电脑端自动控制所有设备的运转情况, 实现了现场无人值守, 确保污水处理安全运行。确保污水处理安全运行, 水质达标排放。

该项目达到了国内先进水平, 是煤矿节能减排技术的重大创新, 有力促进了我国节能环保技术的发展, 减少了水资源浪费及控制水体污染引起的治理费用, 有利于技术推广和环保产业。

[参考文献]

- [1] 张松强. MBR 膜技术在水处理中的应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2016(19): 198.
- [2] 刘春芳. 生物膜反应器 (MBR) 和生物酶技术在焦化废水处理中的应用研究 [D]. 上海: 上海应用技术学院, 2016. 作者简介: 张翠珠 (1985-) 女, 毕业学校, 燕山大学, 会计学, 山东东山王楼煤矿有限公司工作。

基于矿山生态修复的探讨

柳克松

中美科工集团沈阳设计研究院有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]我国地下埋藏着丰富多样的矿物资源, 为了满足社会生产生活中的能源需要, 我国一直在进行大规模、大范围的矿山资源开发, 再加上各地政府在矿山环境保护方面做得不太到位, 因此很多地区都存在矿山自然生态环境破坏与污染问题, 在国家积极推进和响应碳达峰、碳中和发展战略的情况下, 矿山生态修复势在必行, 基于此, 文中首先分析论述矿山生态修复对实现碳中和目标方面发挥的积极作用, 然后根据实际案例, 进行矿山主要生态问题和矿山生态修复措施的探讨。

[关键词]矿山; 生态修复; 环境保护

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6829

中图分类号: F426.1

文献标识码: A

Discussion on Mine Ecological Restoration

LIU Kesong

CCTEG Shenyang Engineering Company, Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: China has rich and diverse mineral resources buried underground. In order to meet the energy needs of social production and life, China has been carrying out large-scale and large-scale development of mine resources. In addition, local governments have not done enough in mine environmental protection. Therefore, there are problems of destruction and pollution of the natural ecological environment of mines in many areas. Under the condition that the country actively promotes and responds to the development strategy of carbon peak and carbon neutralization, mine ecological restoration is imperative. Based on this, this paper first analyzes and discusses the positive role of mine ecological restoration in realizing the goal of carbon neutralization, and then discusses the main ecological problems and measures of mine ecological restoration according to the actual cases.

Keywords: mine; ecological restoration; environmental protection

引言

我国矿业位居国际前列, 矿业发展也为我国社会经济提高和民众生活水平改善做出了巨大贡献, 但是与此同时, 各种矿物资源的大力开发, 也造成了很难逆转的自然生态环境与地质环境问题, 从而导致了矿山地质灾害的频频发生, 随着碳中和战略目标的提出, 生态环境问题防治也进入一个新的阶段, 矿山生态修复的迫切性和必要性越来越突出, 但是由于矿山生态环境破坏和污染比较严重, 完全不能自然恢复, 因此当务之急就是有效探讨切实可行的人力矿山生态修复实施策略。

1 矿山生态修复对碳中和目标的作用

1.1 为能源替代提供助力

国家绿色发展战略的提出与实践, 让包括风能, 光能以及核能等清洁能源的重要性日益突显, 产业布局也成为政府部门的工作重点。纵观上述清洁能源的产业分布格局就会发现, 它们的地理位置与煤炭产业的重叠度达到惊人的程度, 诸多废弃不用呈东西走向分布的煤炭矿井, 与北部地区的风能光能能源产业在地理位置上完全重叠, 而那些呈南北走向分布的煤炭矿井又与东部沿海核能风能能源地理带高度重叠。废弃矿井中含有大量采矿基地和地下空间, 矿山修复可利用这些废旧设施进行能源储存, 为新

能源产业的发展再立新功, 既是能源结构转型的契机, 又为能源足量供应提供保障, 也是生态建设的可行性方案, 对碳中和战略的推动力显而易见。科学测算可知, 废旧矿井中的水力和空气能源储藏潜力丰富, 通过抽取和压缩等处理发电, 发电总量与 2014 年国家发电总量相比, 前者是后者的 1.5 倍, 市场潜力和开发前景非常看好。废弃矿井由备用和开拓巷道共同组成地下空间, 它们的支护结构强度足够强大, 稍加稳固就可直接使用, 同时, 废弃矿山并非能源枯竭, 还有少量水力, 甲烷, 煤炭以及地热资源可供继续开采, 为提高废弃矿井和可再生能源的利用率, 实现综合治理废弃矿井的生态建设目标, 废弃矿山完全可以实现生态修复, 其中的清洁能源也可有效替代化石能源, 达到综合利用各种能源的目标, 为能源转型和国家战略做出贡献。

1.2 实现减量排放

世界范围内的资源紧张是人类的共同挑战, 目前普遍国际共识是自然解决。就是利用对自然的保护和修复, 管理工作秉持可持续理念, 让遭到破坏的生态系统适应目前的危机, 促进生物多样性, 也为人类造福。这种理念的侧重点在于生态环境建设应加大对自然恢复的依赖程度。基于自然的解决方案简称 Nbs, 相关机构研究显示, 它的实践能为全球能量减排 2030 年愿景总量贡献 30%, 潜力和

前景无疑是巨大的。矿山生态系统因人类活动被严重破坏，它有自身的特殊性，在自然恢复方面仍然具有相当能力，如果对这一点加以选择性忽视，盲目追求生态修复的人工高度干预，高昂的成本投资还在其次，同时还会加大碳排放，也无法为本就危在旦夕的生态恢复正向演变替代能力续命，只能实现短期肉眼可见的生态效益，其严重程度很可能带来逆向演替。这就要求相关部门的矿山生态修复一定要对操作方式加以合理选择，大力推进自然恢复，人工干预为辅，不仅节约巨额资金，实现碳减排，还契合环境治理理念。^[1-3]

1.3 优化固碳增汇效果

修复矿山生态，对土地应用进行方式优化，有助于促进固碳增汇。联合国政府间气候变化专门委员会曾经对摄氏 1.5 度到 2 度进行过路径模拟，该计划的土地应用幅度过大，一旦处理不当就会与粮食危机产生冲突。气候变化的治理方案不同，对协同或权衡可持续发展实现目标的措施产生的影响也不一样，能多大程度上达到能量减排的 17 个目标，相减排方案组合是决定性因素，也与本地实况和政策设计密切相关。开采煤炭资源破坏了当地的土地应用原有结构，大量增加的建设用地导致农林牧用地被毁，植被和土壤被破坏了原有的碳库。生态修复还会带来诸多能源消耗，加上施工扰动，会使破坏的碳库二次加大破坏程度。虽然相较于减排和能源替代，固碳增汇的贡献要逊色一些，但是它仍然有很大的积极意义，情势发展到低能源排放时代后，碳中和目标的实现，仍有大量二氧化碳没有办法直接消除或搜集到，需要进行对应抵消，此时就需要生态碳汇的大力助力。对土地应用格局进行优化，固碳增汇不是唯一收获，它的减排效果也很重要。^[4-5]

2 矿山生态修复案例

2.1 矿山生态问题

矿山生态问题的种类与特征：

矿山生态问题有 5 种类型和特征：①露天采坑。某板石矿业的露天采坑达 22 个，分为废弃和生产两种采坑类型，其中废弃采坑植被恢复程度不佳，生产采坑根本未进行防护；②废石场。该板石矿业废石场达 19 处，已经尽数停排，植被恢复未达预期，且排水设施严重缺乏，多雨季节水土流失严重；③工业场地。该矿区工业场地以井口类居多，办公或选矿场地很少，相关设施保存完好，硬化地面，无水土流失迹象，少量闭坑的无用场地仍然存在，植被恢复不达标；④运输道路。该矿山原来是通过村级通道进行运输，道路有 3 到 8 米宽，多为沙石路，有少量内部水泥路；⑤地质安全隐患。该矿山塌陷坑，崩塌以及失稳斜坡是主要地质隐患。

2.2 矿山生态修复措施

露天采坑：

①自然恢复修复措施。该矿井有采坑一处，已经由当

地村民改做它用，已经恢复较好生态，拟不做处理；②辅助再生修复措施。第一，废石回填。有少量小型渣场位于采坑四周，规划全部回填后表面铺设碎石摊平，有些采坑自然恢复较好，只需少数平整即可；第二，拆除工程。拟拆除无用的井口和废弃建筑物，多为彩钢框架，地表和基础结构为水泥砌砖，垃圾回填至采坑；第三，土壤改良。以 30 厘米厚度覆盖回填区域，经过自然沉降密实确保超过 20 厘米的覆土厚度，覆土标准达到复垦条件。

2.3 生态重构修复措施

2.3.1 地貌重塑

①围栏、警示牌防护措施。露天条件下的生产采坑，为避免闲杂人等误闯，拟对其四周加设围栏，以铁蒺藜衔接水泥柱，水泥柱保持 3m 间距，2m 高，80mm 见方，地基基础 $0.5 \times 0.3 \times 0.3$ m，铁蒺藜保持 300 毫米间距，捆扎总数是 4 道，警示标识设置在现场醒目位置，不锈钢材质，正方形， 500×300 mm 规格；②削坡整形工程。废弃采坑的目前地形条件下，有超过 30 度坡度的岩石台阶边坡必须加填，加填后坡面角坡度低于 30 度有的台阶高度大于 20cm，须再次分阶，控制台阶高度小于等于 20cm，分阶平台 3 到 6m 宽，斜坡测试稳定，为加固覆土，如果单级台阶有超过 20 度的坡度，开阶方式为梯形平台，坡面成型后呈梯田形式，后期绿化小平台；③废石和尾矿砂回填工程。整形完成的废弃采坑回填，材料来自废石场剩料和尾矿砂，分层压实回填材料，确保稳固性；④碎石平整工程。回填完成的采坑表面以碎石摊平，为后续覆土和绿化打好基础；⑤截排水工程。整形完成的边坡开挖截水沟，边沟以及坡底排水沟并硬化，排水系统形成，坡面和平台以自然方式排水，截水沟汇集雨水，向纵向排水沟和边沟引导，剩余雨水由下级平台截水沟汇集，最后到达底部排水沟。^[6-9]

2.3.2 废石场

①地貌重塑。第一，削坡整形。如果废石场边坡结构不稳且无法恢复植被，在区域环境中格格不入，要再次整形或削坡，保证其结构稳定，坡角，形状以及长度均利于恢复植被，有效融入周围环境。此类边坡还要降坡，以增加稳定性。结合边坡的具体条件，以直线或折线形式进行削坡，如果修坡作业采用的是阶梯式小台阶，鉴于其不大的设计宽度，设备使用须保证达到文明施工标准，上下两层台阶处于统一垂直平行禁止同步作业，施工必须错位，同时，挡土作业禁止石料抛投伤人伤物；第二，截排水。边沟修建在废石场顶部以及平台内侧，连接原坡角排水沟。对渣堆总高及排土容积总量进行综合考量，依据行业标准确定排土场为一级标准等级，相关设施的防洪设计标准频率和洪水重现时长须大于等于 50 年；第三，挡土墙。完成废石场小台阶坡面整形，每个台阶都会有 1 米高 90 度角的临空面，台阶整修用料放置达不到直立稳定条件，必

须为全部台阶构筑石笼挡土墙，可阻挡用料损坏，又有良好的透水性。排渣场完成小台阶整形，台阶坡角也要构筑石笼挡土墙，二者保持相同走向且平行，石笼为双层，0.3m埋深，墙身露出地面1m，定制的石笼断面规格是4×0.5×0.465m，工艺标准是：a. 以异形截面热镀锌工艺的低碳钢丝材质为网箱材料，要达到国家相关技术标准；b. 内部以1米为标准进行独立单元的横隔板间隔，石笼保证生产一次成型工艺，除了盖板，端板，隔板以及边板和底板均处于同一连续网面；c. 热镀锌工艺的钢丝须是机械纺织的格宾网组装，网片和网孔要整齐均匀不变形；d. 翻边要求：裁剪完成的网面边端和末端钢丝连接最薄弱，要提升强度须利用专业设备翻边，保证网面钢丝和边端钢丝达到大于等于2圈的缠绕度，不得人工绞合；e. 绞边要求：钢丝材质保证与网面钢丝相同，绞合标准是以10到15cm的标准间隔单双圈交替进行；f. 由施工单位自行提供碎石料，毛石保证大于等于200mm的粒径标准，软化和风化系数保证大于等于0.8，保证大于等于15兆帕的抗拉强度，如果石料粒径低于100mm，总量须低于15%，不得在外露面使用，保证小于等于30%的空隙率。^[10-12]

2.3.3 土壤重构

回填作业区域都以30cm厚度的覆土覆盖，自然沉降密实后保证大于20cm的厚度，土壤标准达到复垦条件。

2.3.4 植被恢复

①植物的筛选与种植。对土壤，气候，矿井污染以及主体工程部位等条件和因素进行综合考量，对当地适宜栽培模式和树种进行调研，结合生物学特点，确定下列选择树种原则：树种。乔木灌木相间，樟子松和刺槐是乔木品种，紫穗槐是灌木品种，一级2年生树苗，裸根，超过1.2cm的地径，超过0.5m的高度，平整场地后穴种栽培，种穴0.3m见方，深度也是0.3m，栽培株距行距均为2m，树苗须提前泡水并断根，须全部检疫合格；②种植方式。通过乔灌结合恢复植被，乔木栽种于平台，以樟子松和刺槐为品种，紫穗槐为灌木品种，株距行距均为2米，刺槐每公顷标准株数是625株，1250株紫穗槐，一级2年生树苗，超过1.2cm的地径，超过0.5m的高度，裸根，平整场地后穴种栽培，种穴规格是0.3m见方。穴深也是0.3m，边坡小于25度坡度的乔灌结合栽培，刺槐是乔木品种。紫穗槐是灌木品种，株距行距均为2m，每公顷刺槐和紫穗槐栽种都是1250株，如果边坡坡度大于40度，则撒种紫苜蓿草籽，每平方米每小时撒种40公斤；③废弃工业场地。这类场地上的处理作业是拆除废弃不用的建筑物，

和地面以及基础，清理的垃圾要及时外运，场地要彻底清理干净，平整度要保证合格，覆盖覆土并进行植被恢复。

3 结束语

经过调查统计发现，很多地区都存在因为各种原因造成的矿山废弃场地，由于该类场地的存在，不仅会导致地质灾害的多发，也会对自然环境的和谐统一造成负面影响，因此，矿山生态修复可以说是生态环保的工作重点，合理分析矿山生态问题主要种类与实际特征，探讨行之有效的矿山生态修复措施，可助力矿山生态修复的高效开展。

【参考文献】

- [1] 谭绿贵, 陆三明, 王本伟, 等. 矿山生态环境破坏与生态修复——以六安市矿山为例 [J]. 皖西学院学报, 2004, 20(2): 4.
 - [2] 谭绿贵, 傅先兰, 汪万芬, 等. 寿县八公山景区放牛山石料矿山生态恢复对策探讨 [J]. 皖西学院学报, 2008, 24(5): 5.
 - [3] 许雷川, 王士友, 武碧. 浅谈宿州市废弃坑口矿山生态修复技术方法 [J]. 世界有色金属, 2019(18): 2.
 - [4] 杜瑛娜, 林广清, 谢键泓, 等. 粤东莲花山矿区钨矿山生态修复研究与实践 [J]. 华南师范大学学报: 自然科学版, 2022, 54(2): 7.
 - [5] 程昊, 蔡瑛英. 面向碳中和的地质生态环境工程建设的思考 [J]. 交通节能与环保, 2021, 17(4): 4.
 - [6] 牟涛, 王文沛, 王晓慧. 日照市东港区运用"碳汇"模式治理城市裸露土地的分析, 问题剖析及发展方向 [J]. 区域治理, 2022(22): 4.
 - [7] 韩宝富, 寇婷, 王金龙, 等. 空间治理视角下露天废弃矿山生态修复路径研究 [J]. 城市地质, 2021, 16(4): 5.
 - [8] 刘向敏. 生态产品价值实现视域下矿山废弃地生态修复与重建 [J]. 中国矿业, 2020(11): 11-14.
 - [9] 胡振琪. 矿山土地复垦与生态修复领域“十四五”高质量发展的若干思考 [J]. 智能矿山, 2021(1): 9.
 - [10] 李玉倩, 刘德成, 彭振, 等. 北京市门头沟区高陡岩质边坡生态修复实践 [J]. 城市地质, 2021(4): 9.
 - [11] 李梦露, 何舸, 王成坤. 新时期国土空间矿山生态修复规划研究: 以南宁市为例 [J]. 中国矿业, 2021(7): 4.
 - [12] 王雁林, 马园园, 刘杰. 陕西省市场化方式推进历史遗留矿山生态修复探讨 [J]. 陕西地质, 2021(1): 5.
- 作者简介: 柳克松(1985.6-)男, 民族: 满族, 籍贯: 辽宁省本溪市, 学历: 本科, 职位: 工程师, 研究方向: 国土生态修复。

轨道智能巡检系统在金属矿山物料输送系统中的应用

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/年选矿生产线，2016 年正式建成投产，主要有物料输送、磨选、浮选、磁选、过滤等设备系统。其中企业采用的矿石输送皮带机轨道智能巡检系统设备，实现物料转运无人值守，使操作人员从粉尘区域、运转设备危险区域中解放出来，在实现矿山智慧化生产、减少职业病危害、降低劳动强度等方面，起到良好的示范作用。

[关键词]自动巡检；电磁抗干扰；智能识别；实时监测

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6812

中图分类号: TD67;TP273.5

文献标识码: A

Application of Rail Intelligent Inspection System in Metal Mining Material Conveying System

LIU He

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

Abstract: A mining enterprise has built a mineral processing production line of 1.5 million tons per year, which was formally put into operation in 2016, and mainly has material conveying, grinding, flotation, magnetic separation, filtration and other equipment systems. Among them, the enterprise adopts the ore conveying belt machine rail intelligent inspection system equipment to realize material transfer unattended, so that the operator is freed from the dust area and the dangerous area of running equipment, and it plays a good demonstration role in realizing the intelligent production of the mine, reducing occupational disease hazards and reducing labor intensity.

Keywords: intelligent inspection; electromagnetic anti-interference; intelligent identification; real time inspection

1 选矿物料输送情况简介

(1) 上料流程为成品矿（粉矿）进入磨选系统运输采用皮带运输，共计 4 条皮带，其中，铲车装运至 1#皮带后、经 2#皮带输送至缓冲料仓，经 3#、4#皮带输送至 1#球磨机，完成成品矿的运输作业。皮带机参数如下：

(a) 1#皮带，带宽 1.2m，带速 1.6m/s，全长 185m，倾角 12 度，输送量 800t/h。

(b) 2#皮带，带宽 1.2m，带速 1.25m/s，全长 102.25m，输送量 800t/h。

(c) 3#皮带，带宽 1m，带速 1.6m/s，坡度 7.58°，全长 66.08m，输送量 165t/h。

(d) 4#皮带，带宽 1m，带速 1.6m/s，坡度 7.58°，全长 50.35m，输送量 230t/h。

(2) 现场岗位设置情况：

1#皮带设置 1 名岗位人员；2#皮带设置 1 名岗位人员；3#与 4#皮带共设置 1 名岗位人员；现场采用 3 班工作制，4 条皮带共配置 9 人。目前选矿厂 1#—4#皮带每日巡检都是人工现场巡检，每班 3 人，共计 9 人，现场属于扬尘区域和重点危险源区域；且皮带工日常工作仅为设备巡检，均为重复机械性工作。

2 轨道智能巡检系统安装思路

2.1 布置方案

在 1#—4#皮带通廊内安装皮带智能巡检机器人，采用吊轨悬挂，基于皮带输送机控制系统，对皮带运行的异常状态的自动识别，皮带跑偏报告功能、托辊检测功能以

及机头核心部件（如电机、减速机等）的故障监测功能等。皮带机运行过程中的异常声音进行分析、识别，判断皮带机是否异常，搭载红外热成像仪对设备温度进行监测，以检查机械设备是否存在故障，对采集的热成像图进行图形处理、智能识别，从而达到及时发现故障、避免故障扩大的目的，实现无人值守的功能。

2.2 标准规范：

CNCA-01-020 电气电子产品强制性认证实施规则
信息技术设备

GB 5080. 1-1986	设备可靠性试验总要求
GB/T12501-1990	电工电子设备防触电保护分类
GB/T15874-1995	集群移动通信系统设备通用规范
GB/T17626-1998	电磁兼容试验和测量技术
GB/T17681-1998	信息技术设备抗扰度限制和测量方法

GB/T17799. 4-2001 电磁兼容通用标准工业环境中的发射标准

GB/T18268-2000 测量、控制和实验室用的电设备
电磁兼容性要求

GB/T20269 信息安全技术 信息系统安全管理要求
GB/T20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求
GB/T20271 信息安全技术 信息系统安全通用技术要求
GB/T22239-2008 信息系统安全等级保护基本要求
GB/T2681-1981 电工成套中的导线颜色
GB/T2682-1981 电工成套中的指示灯和按钮颜色

GB/T4064-1983 电气设备安全设计导则
GB/T6995.4 电气装备电线电缆绝缘线芯识别标志
GB/T8566-2007 信息技术 软件生存周期过程
GB/T9330.1 塑料绝缘控制电缆 一般规定
GB3102.6 光及有关电磁波辐射的量和单位
GB3873 通讯设备产品包装通用技术条件
GB4859-84 电气设备的抗干扰特性基本测量方法
GB4943 信息技术设备的安全
GB50395-2007 视频安防监控系统工程设计规范

3 系统性能指标

轨道式智能巡检系统具有如下功能：

3.1 移动行走功能

具有沿轨道前后移动行走、调速、启动、停止、转向等功能。机器人动力由直流无刷电机提供，确保机器人本体启停、换向平稳，制动效果优秀，速度控制精度高；机器人内部安装编码器，能对位置进行定位。为提高定位精度，会在轨道相应位置放置定位标签对实际位置进行校正。

3.2 巡检模式

系统具备手动/自动模式巡检功能，手动方式为人工控制机器人巡检；自动巡检方式在无人监控的情况下，巡检机器人根据预设指令自动巡检。是本系统的核心，在功能构成上包含运动控制模块、动力模块、智能算法模块、数据采集模块、通信模块等。可实现对视频、热成像、烟雾、噪声等数据的采集。

3.3 数据存储

系统具备历史数据存储及查询功能。

3.4 视频采集功能

系统具有实时采集显示皮带机廊图像的功能。

3.5 热成像图像显示功能

系统具有实时采集显示皮带机廊热成像图像的功能。机器人挂载双光谱热成像摄像机，用来识别皮带机表面、托辊、电机表面、减速机表面、桥架、电缆等温度情况，具备热成像温度识别范围更大、精度满足需求、故障率低的特点。使用巡检机器人挂载热成像摄像机，在扩大检测跨度的同时更能灵活部署。除测温外，热成像摄像机还应具备良好的烟雾识别功能。

3.6 测温及火点检测功能

系统具备热成像测温及火点检测功能。

3.7 声音采集功能

采集设备运转时的声音信息，通过快速傅里叶变换分析声音的时域和频域信息，当设备运转不正常时发出报警。

3.8 云台控制功能

系统具有云台 PTZ 控制功能，倍率、焦距控制功能。

3.9 精确定位功能

机器人具有精确定位功能，机器人的控制系统能够根据实时位置对运动控制进行决策。

3.10 一键返航功能

不论智能机器人巡检系统处于何种工作状态，只要启动一键返航功能，智能机器人巡检系统应中止当前任务，按预先设定的策略安全返航。

3.11 报警功能

装置具有声光报警功能，当装置检测到任何一类传感器的检测数据出现异常时，声光报警器应运行发出声光报警，引起操作人员注意。

3.12 通讯功能

支持标准工业通讯协议，将各状态及数据通讯到上层系统。

3.13 避障功能

机器人能够在检测到人员或影响运行的异物接近时及时停止行走，避免危险发生。

3.14 自主充电功能

机器人具有自主充电功能，能够与皮带机内充电设备配合完成自主充电，电池电量不足时能够自动返回充电。采用低温电池供电的方式，供电系统采用模块化设计，充电方式为有线和无线充电两种，有着无磨损、工效高、寿命长、可实现充电时间碎片化等优点。

3.15 智能识别功能

系统具有根据预训练模型对异常工况进行智能识别功能（基于深度学习算法）。

4 具体实施方案

4.1 现场配置

综合考虑现场环境及巡检周期，为降低人员劳动强度、改善工作环境，每条皮带机设置单侧行走轨道，每条皮带机配置巡检机器人一台，中控室设置操作站一台，实现对皮带机的智能巡检。

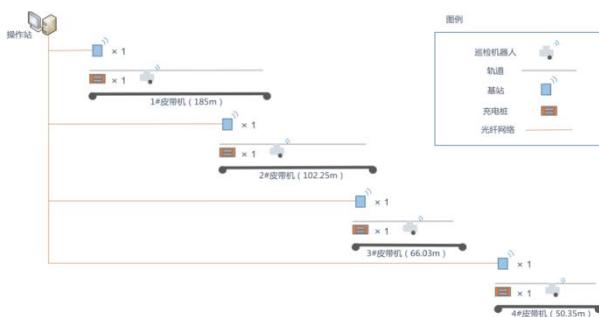


图1 巡检机器人系统图

4.2 施工技术方案

基于现场实际地形条件、生产情况与轨道式巡检机器人系统的特点，轨道式智能巡检机器人系统安装方案如下：

(1) 轨道架设及机器人安装方案

为保证巡检效率，1#皮带单侧布置一条轨道，设计巡检机器人 1 台；2#皮带单侧布置一条轨道，设计巡检机器人 1 台；3#皮带单侧布置一条轨道，设计巡检机器人 1 台。

台；4#皮带单侧布置一条轨道，设计巡检机器人1台。

①1#、4#皮带的智能机器人都安装于桥架侧，具体见下图：

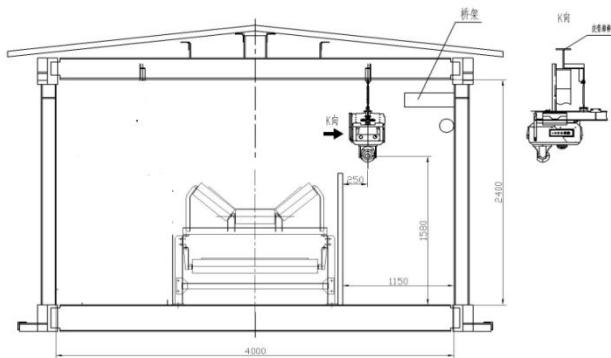


图2 1#皮带、4#巡检机器人布置图

②2#皮带的智能机器人安装于除尘柜的另外一侧，具体见下图：

图3 2#皮带巡检机器人布置图

③3#皮带的智能机器人安装于矿仓下的桥架侧，具体见下图：

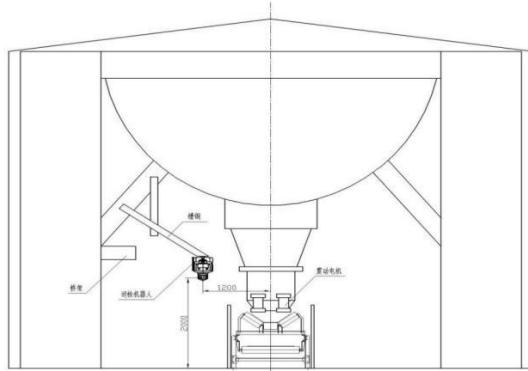


图4 3#皮带巡检机器人布置图

(2) 通讯基站安装方案

1#皮带机巡检轨迹单程180m左右，为保证整个巡检轨迹的无线传输稳定性，采用1个基站实现对皮带机巡检轨迹的通讯覆盖；2#皮带机巡检轨迹单程102m左右，为保证整个巡检轨迹的无线传输稳定性，采用1个基站实现对皮带机巡检轨迹的通讯覆盖；3#皮带机巡检轨迹单程67m左右，为保证整个巡检轨迹的无线传输稳定性，采用1个基站实现对皮带机巡检轨迹的通讯覆盖；4#皮带机巡检轨迹单程50m左右，为保证整个巡检轨迹的无线传输稳定性，采用1个基站实现对皮带机巡检轨迹的通讯覆盖。各个基站通过光纤网络连接，实现与上位计算机的通讯。

(3) 充电桩安装方案

为保证巡检频率和充电的便捷性，每条皮带机巡检机

器人设置1个充电点，当机器人电量低于设定阈值时，自动寻找最近的充电桩进行充电。

(4) 操作计算机安装方案

中控室设置1台计算机对现场4条皮带巡检机器人进行管理。控制系统采用开放的网络体系结构，符合ISO的有关通信标准，方便系统扩充，方便与现有信息系统集成。

5 投用效果

5.1 工作环境优化

使用智能巡检系统后，有效减少作业人员进入扬尘区域，减少职业病的发生，在中控室即可实时掌握皮带机设备运行情况。

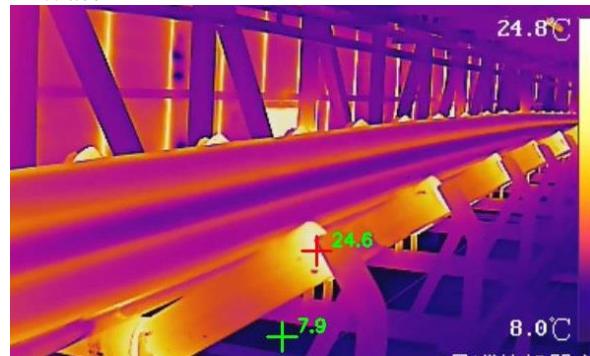


图5 热成像对设备温度检测

5.2 巡检效率提升

通过引入巡检机器人系统可通过机器代替人工的简单枯燥的劳动，消除人为巡检的片面和滞后性，能够及时发现皮带系统运行中存在的安全隐患，并同时预警，由中控及时调配维护人员处理，将故障消灭在萌芽状态，避免事故扩大。



图6 智能管控系统

5.3 劳动强度降低

原设备操作模式下皮带机操作工需持续在设备周边巡视，因车间处于高海拔地区，频繁上下楼梯通道造成劳动强度大，不利于职工身心健康。

5.4 人工成本降低

实现自动化减员6人目标，仅每班配置1名巡检岗位，间断性复核智能巡检机器人监测情况，减少6名操作人员，年节约人工费用50.4万元。

6 结语

随着国家发布《中国制造 2025》(国家行动纲领),由国家引领由制造大国向制造强国迈进,新形势下,实施“中国制造 2025”,推动制造业由大变强,不仅在一般消费品领域,更要在技术含量高的重大装备等先进制造领域勇于争先。矿山企业承担着国家重大产业保供的责任使命,基于自动化、物联网产业的大发展趋势,必须乘风而起,抓住历史发展机遇,在产业发展、设备升级的过程中重点发力。该企业智慧巡检系统的升级,仅为产业发展中的一

页,有更多更先进的技术装备正在迅猛发展,供各矿山企业借鉴。

[参考文献]

- [1] 陈勇,曹远见.数字化智能管理系统在露天矿山的应用[J].山西冶金,2021,44(1):168-171.
- [2] 杨彩霞.智能控制技术在金属矿山机电控制系统中的应用探索[J].世界有色金属,2018(14):18-19.

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。

浅析井下采煤生产技术和采煤工艺

刘 涛 姜成达

山东能源鲁西矿业公司王楼煤矿，山东 济宁 272063

[摘要]随着社会的崛起，科学技术的稳步进步，随着人们生活质量和水平的一定提高，各行各业的要求和标准也越来越多。关于煤炭行业，人们越来越关注煤炭行业的质量和安全问题。而促进真正的开发是至关重要的，因为它在煤炭生产中具有重要作用，而煤炭生产在各方面都有很高的要求和标准。因此，在实践过程中选择合理的采煤方法和生产工艺，可以使整个煤矿的质量和效率得到提高。主要是对井下采煤的生产技术进行了分析，指出了采煤的具体原则。

[关键词]煤炭技术；采煤方法；选择原则

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6810

中图分类号: TD823

文献标识码: A

Brief Analysis of Underground Coal Mining Production Technology and Coal Mining Technology

LIU Tao, JIANG Chengda

Wanglou Coal Mine of Shandong Energy Luxi Mining Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272063, China

Abstract: With the rise of society, the steady progress of science and technology, and with the certain improvement of people's quality and level of life, the requirements and standards of various industries have become more and more numerous. With regard to the coal mining industry, there is a growing concern about the quality and safety of the coal mining industry. However, it is vital to promote true development as it has an important role in coal mining production, and coal mining production is subject to high requirements and standards in all aspects. Therefore, the selection of reasonable coal mining techniques and production technologies in practice can lead to an improvement in the quality and efficiency of the entire coal mine. This paper mainly analyzes the production technology of underground coal mining and points out the specific principles of coal mining.

Keywords: coal technology; coal mining technology; principles of selection

引言

现在，随着我们改革进程的继续，我们传统的煤碳技术已经不能满足当前的发展需要，对环境社会产生影响。此外，传统的煤炭开采技术使工人的生命受到威胁。为了尽可能地避免问题，在实践领域需要新的科学和技术。即使我的碳氢化合物消费肯定在改善，但与发达国家相比仍有很大差异。为此，煤炭企业不仅要保护自己的生产，还要不断改进造煤技术和方法，提高煤炭资源的整体利用率。

1 井下采煤生产技术和采煤工艺特点

采煤技术有以下具体特点：第一，采煤技术的高度和广泛使用。在我们的工业发展领域，煤炭开采技术可以发挥作用，而且是更重要的作用。在现实中，利用煤炭和采矿技术，不仅能够满足社会的需求，而且能够在煤炭行业上增加价值，从而为我们的社会创造更多的价值，这在一定程度上是对我们行业发展的一个福音。值得一提的是，煤炭和采矿技术在实际开采中的应用，不仅是在国家的地表下，而且能够在不同规模潜力的国家和不同的煤矿下进行有针对性的开采，这在一定程度上有助于提高采矿的开采效率。但整个国家的资源是稀缺的，煤矿也比较小。如果真的有开采，那么煤就完蛋了，太多的煤矿对环境有不良影响，影响整个地理环境，甚至影响地球表面。因此，

为了使油气部门能够改进适当的采矿技术，并选择一种科学合理的方法，使其能够发挥作用。第二，有许多类型的实际剥削。其技术部门是多样化的，有更多的项目正在实际执行。值得注意的是，在实际吸收采煤技术的过程中，必须根据实际情况总结出合适的开采方法，包括基本的地理和坡度条件，这样才能有效保证开采的质量和效率，避免出现各种问题。最后，采矿技术和方法仍然充满了弊端。虽然目前我国的科学技术有所发展，并在一定程度上促进了采矿业的改善，但这些技术和方法仍有不足，仍有进步空间。为了更好地适应当前的发展，尽可能地集中解决组建过程中出现的问题，有关工作人员仍需改进采矿技术和方法，引进更先进的设备，提高煤矿的效率和整体质量，部分地防止资源浪费。

2 煤层地质情况会对采煤和采煤技术产生的影响

2.1 煤层地质情况对于采煤的影响分析

碳氢化合物产业——一个重要的产业，应该在我国形成更高的能源和价值——会对煤炭产生一些和外部的影响，碳氢化合物的地质影响很明显。因此，需要详细了解采矿公司的地理情况，以确定所使用的煤电厂的类型。如果煤少了，更容易打到覆土和掠夺，如果煤层太密，会导致采煤的破坏，进而影响到煤的总量。

2.2 井下采煤技术工艺的具体介绍

近年来,科学和技术的进步也为我们的碳氢化合物开采技术的发展提供了条件,当然,我们的碳氢化合物开采技术远没有西方经济体的高。目前,我们井下的大部分时间是在处理我们库房下的煤炭—利用喷煤(约6米)来划分要提取的粘性层—形成一个长方体或方块碳,成为循环作业或回收,成为循环作业或回收的煤炭。在正常情况下,大约挖了三到四个,主要是由燃煤电厂回收煤炭。在实践中,一般是运输和航运,工作时间会大大减少。第二种—常用的—技术是大炮技术,其目的是破译煤炭,将其分为煤炭和煤两部分。第一种是合成操作,通过帮助一维柱子来支持,煤被稳定在一个均匀的状态,然后用机器运输,减少顶部的损失风险。第三种类型的采煤技术是综合机械特征,即尽可能多地使用机器,减少人工活动,这大大减少了事故问题,同时提高了工作效率。这项技术的关键在于煤炭的组装和倒运,在这个技术的组装和倒运方面,人员有丰富的实践经验。为此,煤层必须设定一个低于55摄氏度的数值,而且巷子的结构不能太复杂。为此,煤层必须有较高的稳定性,顶部和底部的仪器,否则同步机械化很可能无法达到最佳效果。

3 具体的煤炭技术和方法

3.1 爆破采煤技术

属于现实开发的任务是不可避免的,无论爆破工作是否关键,它都是相对重要的。因此,有关人员必须做出合理的努力来引爆炸弹,以确保有效的采矿性能,从而减少问题。在进行具体的爆炸作业时,有关人员应根据现状选择使用适当的炸药以及雷管,以确保精确度。此外,一旦行动完成,往往可能会进行一些储存;因此,装载行动将要求与处置有关的官员拥有适当的设备,为进一步的工作提供运输和一定的基础。值得注意的是,在所有工作中确保工作环境安全的重要性,避免各种安全事故和危及仆人的生命。因此,有关工作人员必须进行空气准备工作,以确保整个工作环境的安全。

3.2 连续采煤技术

在实际采煤过程中,由于钻孔下的结构和条件等因素,需要引进连续开采技术,在一定程度上避免出现问题,提高资源开采的整体效率,保证整体工作质量。一般来说,在具体的工程中,如煤和煤的调用和健全的条件下,持续的煤炭开采可以导致运输,纯度和其他措施创造有利条件,通过尽可能地避免不必要的资源,在一定程度上提高整体工作的效率。还需要提到的是,根据煤炭泊位的实际勘探和回收情况,有关部门提高了综合利用系数,有效提高了煤矿的利用率,避免了资源浪费。

3.3 煤炭开采的合成方法

在具体工作中,以高效和有效的方式开采相应的煤炭,由相应的机械厂进行运输和空运处理来利用煤炭,它被称

为煤炭开采的综合机械方法。在实践中,使用综合机械打结法具有明显的优势,例如,在使用相应的机械装置进行混凝土施工时,可以连续完成,在一定程度上提高了整体的安全性和工作效率,更有效地解放了劳动力,降低了企业的资金成本。作为一种合成和机械方法的煤炭由于其特点和优势,在当今的煤炭工业中被越来越多地频繁使用和应用,它是一种重要的煤炭加工工艺。

4 井下采煤生产技术具体的选择原则

在实际废除煤炭的过程中,必须根据情况找到合适的方法,以避免各种各样的问题。因此,在选择除煤方法时,有关工人必须首先考虑影响环境的条件,确保实际的工作效率。首先,在正常的加工条件下,而且通常只需要全部设备的一小部分来提取煤炭,这在一定程度上降低了生产成本。需要强调的是,在开展具体活动时,有关人员既要考虑到实际情况,又要结合实际情况,即尽可能提倡正确使用适当的煤炭利用技术,保证工作效率,尽可能避免资源浪费,提高煤炭储备的综合利用率。其次,在存在综合采煤技术的情况下,有关工人可以使用综合方法获取煤炭,这将部分提高他们的生产力,保障他们的生产质量。此外,这种方法随着频率的提高和科学技术的不断进步,越来越容易实现。应该强调的是,对于特定的工程,需要保持某些记录,以便其他的参数可以作为依据。最后,有关工作人员可以选择连续准备煤炭加工条件。这种方式,总体上投入的资金比较少,实际上比较安全,安全到一定程度就可以保证工人的生命安全,它降低了安全率,对促进矿业的发展有积极作用。

5 井下采煤技术工艺发展现状和选择研究

5.1 井下采煤技术工艺发展现状概述

我国是一个煤炭储量非常大的国家,我国的许多地方都在为巨大的煤炭储量而奋斗。在我们的煤炭产量不断增加的同时,也有越来越多的技术,不仅提高了效率,也减少了开采。在过去的三十年里,越来越明显的是,我们国家提高了采煤机械化技术,传统的回收技术方法得到了改善,越来越多的具有正常机制和综合机械性能的机械被投入使用,特别是具有电力牵引使用的合成清选技术,工艺更广泛,产量更高。普通机械系统也在不断创新,这体现在经线和与链条相连的煤电厂的发展上。我们的煤炭工业,由于越来越先进的技术而得以更有力地发展,目前存在的问题是找到最现实的煤炭方法,根据实际工作环境和手头的任务来决定。

5.2 选择井下采煤技术工艺重要性

有些原则是不能忽视的,因为它们与煤炭密切相关,如果忽视或违反这些原则,就会出现问题。这些原则主要是基于煤炭的安全性、经济性和互惠性,具体证据是煤炭安全价格指数的提高、经济价值的提高和复发率的提高。符合这些原则的煤炭开发技术可以实现这些目标,减轻资

源和人力成本，并在更大程度上解决环境问题。在传统的煤炭技术是简单的煤炭的情况下，这需要获得更便宜的价格，使生产远离下游，并在更大的范围内使用技术。当矿区地质结构复杂且面积较小，同时又相对较小，便于采煤时，就可以引进这种技术。在这些条件下，使用简单的煤炭技术更有效率，技术成本可以得到有效管理。在我国大多数中小型矿山中，通用和中国技术是一种模式。煤炭综合技术的特点是，煤炭比洗礼技术消耗的能量更少，安全选择的可能性更小，煤炭消耗更少，劳动强度更低。但这种技术很昂贵，对设备有一定的要求。煤炭综合技术的应用首先需要对煤炭优势进行分析，建立一个更科学的采矿生产系统，以确保这些技术得到有效利用。上面已经提到，合成煤技术在我国的应用，是在煤炭结构不复杂，储存比较稳定，煤的测量温度在 50°C 以下的世界。根据技术工艺，燃料效率高，工作时间少，成本便宜，机械的适应性强，对机械的使用多，人工干预少，很难造成事故。然而，这种技术也有一个缺点：它不够理想，回收效率较低，加工技术有一定的优点。另外，技术工艺只有在特定煤层的地质条件下才能使用，如相对简单的地质勘探，开采不深，偏差小于 15° C。在我国的今天，技术的使用是大规模开采的副产品。与上述技术相比，投射技术的必要性较小，而爆炸方法简单且貌似有效，在经过一些简单的培训课程后，可以有相对较好的表现，并使制造技术更容易。这种技术的一个缺点是单单效率低，工作条件困难。在我国，许多煤矿的地质条件非常复杂，不可能应用机器系统，那你就可以用物种技术工作，如地质条件和厌恶少煤。

6 井下采煤工艺优化分析

井下煤炭的生产是采矿业日益发展的基础。效率和效益是煤炭加工的更高效和谨慎的开采。通过对井下煤炭的流程进行简单的分析，并在云南能源厅的采掘工作方面进行优化和创新，在建设新技术和新工艺方面为云南省能源厅煤炭的开采和提高煤矿的效率做出贡献。

6.1 煤矿井下长壁开采工艺优化

应用大规模采煤开发工艺，可以提高采煤量，提高煤炭效率，具有较大的稳定性，主要是通过促进开采，工作长度和许多有意义的多层次的过程。作为长寿火力发电厂工作的一部分，有必要提高火力发电厂的强度，以防止吊索和重码的损坏，避免严重的安全事故。在生产率较高的情况下，使用大型输送机和较大的体积，以促进煤在井下顺利通过。

6.2 锚杆支护工艺优化

为井下煤炭生产提供了一个安全网，车队应用于煤炭生产中所采取的提升技术是提取煤炭和提高其税收的最佳方式。在向先进的机械化方式过渡的过程中，珊瑚商的连通性可以按常规方式修改，这是采煤过程中的一个新突破。

6.3 井下硬顶板控制采煤工艺优化

萃取中的硬不透明性要求工艺方法能够钻研煤的上风，将其化解或增加其加压水以提高碳氢化合物的效率。而地面下的压力和有针对性的水和压力均衡的效率，一个过程的预防后释放的表面保护，防止倾斜和影响，而硬顶板的控制过程，确保井下的煤的安全，有利于建立炸药在煤的顶层。硬质地表覆盖的控制技术应更好地适用于压力较小的煤炭堆积物。

6.4 普通机械采煤工艺优化

一般机械采煤的范围较广，但也被称为万能的，通过简单的设备开采，形成了煤与煤、煤与煤之间的风筝交通水处理线。在采煤过程中，森林调解员被放置在探坦工作的底部，步行者被放置在煤矿的两侧，以促进煤炭中的顺利流动。正常的采煤机制成本较低，因此在我国的中小型煤矿中得到了更多的应用。

7 结语

近年来，我国深化改革，科技进步，帮助煤矿技术取得了一定的进步，但与其他发达国家相比，仍有很大差距，我们有条件的职工需要进一步提高技术水平，确保其经济和社会效益。事实上，在工作过程中，根据实际情况，相应地选择合适的采煤技术和方法，可以有效地提高采煤效率，提高煤炭储量的综合利用率，尽可能地避免资源的枯竭，促进我国煤炭工业的发展。

【参考文献】

- [1] 王相怀. 井下采煤生产技术及采煤方法的选择 [J]. 中国高新技术企业, 2011(4): 31.
 - [2] 姜广建. 综合机械化在煤矿开采中的应用探讨 [J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2011(1): 17.
 - [3] 莱博. 井下采煤技术及采煤工艺选择分析 [J]. 中国高新技术企业, 2015(1): 151-152.
 - [4] 闫建宙. 井下采煤技术与采煤工艺的选择应用分析 [J]. 科技风, 2017(13): 146.
 - [5] 马志强. 井下采煤技术及采煤工艺选择与安全开采分析 [J]. 科技创新导报, 2017(14): 95-96.
- 作者简介: 刘涛(1989-) 男, 毕业于山东科技大学, 煤矿开采技术专业, 大专学历。

综采工作面矿压显现规律探析

密夫顺

山东东山王楼煤矿有限公司, 山东 济宁 272000

[摘要]矿山压力是影响煤矿综采工作面安全、高效生产的重要因素之一,就需要对其进行全面检查并实行全天候的实时监测,以掌握矿压显现规律。此文通过对某矿 8701 综采工作面进行矿压观测,研究其矿压显现规律,为综采工作面的安全、高效生产提供有效保障。

[关键词]矿压观测; 综采工作面; 控制措施

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6804

中图分类号: TD7

文献标识码: A

Analysis of Ground Pressure Behavior Law in Fully Mechanized Mining Face

MI Fushun

Shandong Dongshan Wanglou Coal Mine Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272000, China

Abstract: Mine pressure is one of the important factors affecting the safe and efficient production of fully mechanized coal mining face, so it needs to be comprehensively inspected and monitored in real time all day long to master the law of mine pressure. Through the observation of ground pressure in 8701 fully mechanized mining face of a mine, this paper studies the law of ground pressure appearance, so as to provide an effective guarantee for the safe and efficient production of fully mechanized mining face.

Keywords: ground pressure observation; fully mechanized mining face; control measures

引言

综采工作面采煤作业过程中,矿山压力是保证其安全、稳定工作的重要影响因素。矿压不仅会影响开采区域的安全作业,还会对煤层的顶板和底板产生影响。为确保煤矿综采工作面的安全生产,就需要对综采工作面进行全面的检查,实行全天候的实时监测。而矿山压力显现具有多种影响因素,例如地质条件、围岩条件等。这些条件将对矿山压力产生综合影响。为确保综采工作面的安全生产,对矿山压力的显现应引起高度重视。

1 综采工作面地质条件概述

8107 综放工作面所处煤层结构复杂,煤层厚 9.2~10.5m,平均厚度 10.1m,煤层倾角为-1~12°,平均倾角为 6°。煤层含夹矸 2~5 层,夹矸厚度为 0.05~1.8 米之间,其顶板条件如表 1 所示。所采煤层为上统太原组 9#煤层,工作面走向长 940.5m,倾向长度 296m,回采面积 278540m²,工作面地表为黄土丘陵,地面标高为 1444~1472m,工作面标高 1226~1276.5m。

表 1 顶板岩层特性

名称	岩层特性
直接顶	中砂岩, 厚度 0.6~1.5 米, 平均厚度 1.1 米
基本顶	粗砂岩, 11.5~16.3 米, 平均厚度 14.85 米
直接底	细砂岩, 厚度 1.9~3 米, 平均厚度 2.5 米
老底	泥岩, 厚度 3.52~5.85 米, 平均厚度 4.73 米

2 矿压检测方案设计

8107 综采工作面矿压监测设备采用 KJ21 矿压监测系统。综采工作面液压支架的工作阻力情况可以通过矿压监测系统实时传输到计算机系统中,计算机软件通过对数据的实时处理,可以对综采工作面的矿压显现特征进行有效分析,为确定液压支架的支护强度提供准确、合理的参考依据。

综采工作面向前推进过程中,为了能够及时掌握液压支架的工作阻力变化情况,根据液压支架布置的实际情况,在 5#、15#、25#、35#、45#、55#、65#、75#、95#、115#、125#、135#、145#、155#、165#、175#、185#、195# 等液压支架上安装了 18 台液压支架压力记录设备,来对液压支架的工作阻力进行实时观测。

3 综采工作面矿压显现规律分析

3.1 综采工作面液压支架工作阻力实测分析

根据矿压监测系统提供的实测数据,该综采工作面液压支架工作阻力一般在 6000kN 以下,阻力普遍不大。从综采工作面作业实际情况来看,由于 8107 工作面的采煤推进速度不快,同时工作面顶板压力不高,造成工作面液压支架阻力普遍较低。

3.2 综采工作面周期来压分析

顶板周期来压判断依据是以液压支架的平均循环末阻与其均方差之和,如表 2 所示。顶板初次来压情况如表 3 所示。周期来压情况表如表 4 所示。工作面历次来压动载系数如表 5 所示。

表 2 各观测点来压判断数据表

监测点	循环末阻力值 (kN)			
	来压最大阻力 (kN)	平均阻力 (kN)	均方差 (kN)	判断依据
5#	5201.87	2445.02	859.1	3304.12
15#	6149.52	3449.37	1337.55	4786.92
25#	10214.05	3010.66	1507.88	4518.54
35#	9978.96	3549.59	1692.31	5241.9
45#	10172.18	3679.44	1743.59	5423.03
55#	5231.56	2298.47	798.75	3097.22
65#	4795.88	2436.11	979.05	3415.16
75#	5231.77	2890.67	1257.32	4147.99
95#	10773.28	3234.97	2076.16	5311.13
115#	5526.79	2159.96	1018.92	3178.88
125#	5829.98	2405.87	1008.96	3414.83
135#	7120.47	2779.43	1209.16	3988.59
145#	9325.89	2724.90	1428.29	4153.19
155#	9245.76	2894.01	1256.29	4150.3
165#	6664.46	2860.76	1029.92	3890.68
175#	7804.89	3364.75	1357.86	4722.61
185#	5603.95	2894.01	1140.87	4034.88
195#	5695.03	2597.87	891.1	3488.97

表 3 顶板初次来压步距表

工作面位置	观测点	初次来压步距 (m)	平均步距 (m)	总平均步距 (m)
头部	5#	37.6	36.98	36.98
	15#	36.7		
	25#	30.6		
	35#	38.9		
	45#	41.1		
中部	55#	38.2	39.37	37.88
	65#	38.1		
	75#	40.3		
	95#	44.5		
	115#	39.7		
	125#	36.8		
	135#	40.1		
	145#	45.3		
	155#	31.3		
	165#	34.9		
尾部	175#	33.5	35.68	35.68
	185#	34.2		
	195#	40.1		

表 4 顶板周期来压步距表

工作面位置	观测点	周期来压步距 (m)							小平均 (m)	平均 (m)	总平均 (m)
		5#	23.1	13.5	17.6	/	/	/			
头部	15#	/	9.5	7.3	20.1	/	/	/	12.3	13.33	12.78
	25#	23	7.9	12.7	5.7	7.1	/	/	11.28		
	35#	14.9	22.5	12	/	/	/	/	16.45		
	45#	9.7	6.5	9.5	9.5	7.9	8.1	/	8.53		
	55#	8.9	/	13.5	/	/	/	/	11.2		
中部	65#	15.9	10.7	12.2	/	/	/	/	12.93	13.24	12.78
	75#	6.9	/	/	/	/	/	/	6.9		
	95#	12.3	17.5	18.5	15.0	8.9	/	/	14.44		
	115#	15.1	11.9	20	/	/	/	/	15.67		
	125#	9.5	14.5	11.4	20.2	/	/	/	13.9		
	135#	18.9	19.1	12.6	17.4	10.2	/	/	15.64		
	145#	20.6	13	16.2	19	/	/	/	17.2		
	155#	10.2	15.6	8.9	10.3	/	/	/	11.25		
尾部	165#	10.2	19	9.8	13	16	/	/	13.6	11.07	12.78
	175#	7.3	18.5	14.5	12.7	8.2	8.2	6.8	10.89		
	185#	/	/	8	13.4	11	/	/	10.8		
	195#	6.5	9.7	5.4	7	6.6	16.4	11.2	8.97		

表 5 顶板历次来压动载系数表

观测点	周期来压							平均值	总平均	初次来压	总平均
	5#	1.36	1.54	2.22	/	/	/				
5#	1.36	1.54	2.22	/	/	/	/	1.71	1.95	2.22	1.96
15#	/	1.72	1.93	1.61	/	/	/	1.75		2.05	
25#	2.26	3.72	1.51	1.92	2.52	/	/	2.39		2.18	
35#	1.26	2.09	1.77	/	/	/	/	1.71		2.3	
45#	1.38	1.92	1.25	1.6	2.2	2.46	/	1.8		1.95	
55#	1.5	/	2.7	/	/	/	/	2.1		2.08	
65#	2	1.38	1.54	/	/	/	/	1.64		2.24	
75#	2.37	/	/	/	/	/	/	2.37		1.8	
95#	1.56	2.26	2.04	1.87	2	/	/	1.95		2.2	
115#	2.02	2.88	2.48	/	/	/	/	2.46		2.12	
125#	1.76	1.44	2.36	1.9	/	/	/	1.87		1.36	
135#	2.14	2.03	1.72	2.08	1.6	/	/	1.91		2.06	
145#	2.28	3.1	1.2	2.1	/	/	/	2.17		1.76	
155#	1.8	1.78	1.86	3.14	/	/	/	2.15		1.9	
165#	2.26	1.6	1.59	2.4	2.14	/	/	2		1.48	
175#	2.05	1.77	1.36	2.45	1.12	2	1.8	1.79		1.93	
185#	/	/	1.4	1.42	1.44	/	/	1.42		1.76	
195#	2.05	2.14	1.89	1.59	1.77	2.2	1.59	1.89		1.86	

由表 3、表 4、表 5 中数据可以发现，综采工作面初次来压步距平均值为 37.88m；周期来压步距范围在 5.4

米-23m 之间, 平均距为 12.78m; 初次来压动载系数在 1.36-2.24 之内, 平均动载系数为 1.96, 周期来压动载系数在 1.12-3.72 之内, 平均动载系数为 1.95。因此, 工作面来压期间动载系数偏高, 在液压支架来压期间的循环末阻力普遍低于液压支架额定阻力 10000kN, 只有少数几个观测点的循环末阻力大于 10000kN, 来压期间循环末阻力平均值为 7253kN。

3.3 8107 综采工作面液压支架工作阻力频率分析

本次研究将液压支架阻力值以 1000kN 为单位划分为若干区间, 然后对液压支架工作阻力在不同区间的百分比进行统计, 总体上, 液压支架工作阻力普遍偏小, 绝大多数液压支架工作阻力小于 6000kN, 液压支架工作阻力分布较为合理的是 15#、25#、45#、65#、75#、165#、175# 液压支架; 其余液压支架工作阻力较小, 阻力值小于 4000kN。通过计算, 所有液压支架平均循环末阻力值为 2870.88kN, 远低于液压支架的额定阻力。

通过现场观测和分析, 造成 8107 工作面液压支架工作阻力偏低的原因主要有以下几种:

(1) 综采工作面推进速度偏慢, 能够使顶煤顶板充分垮落, 同时, 不存在强烈的矿压显现, 使液压支架受力较小; (2) 液压支架立柱存在缓慢渗漏现象, 造成工作压力逐渐减小; (3) 工作面乳化液泵站前期的输出压力为 24MPa, 后期输出压力提高到 28MPa, 由于液压支架本身初撑力较低, 造成循环末工作阻力偏低。

因此, 由于大部分液压支架工作阻力偏下且分布比较合理, 说明液压支架的利用率不高; 顶煤顶板的压力较小, 能够进行充分垮落; 液压支架能够充分适应工作面顶煤顶板的压力条件。

3.4 综采工作面液压支架初撑力频率分布

液压支架是否能够做到安全支护将由液压支架初撑力直接决定。液压支架初撑力偏低将直接降低工作面的安全系数, 如果发生顶板来压过大现象, 将造成液压支架立柱急速下落, 产生切顶和压架等安全事故。液压支架额定初撑力为 7758kN (额定压力 31.5MPa), 通过对矿压监测系统中的监测数据进行统计, 综采工作面头部、中部、尾部液压支架的初撑力主要分布区间均位于 1000kN-3000kN 之间, 因此, 由于工作面的全部液压支架的初撑力的均值为

2142.35kN, 远远低于液压支架的额定初撑力。

通过现场分析, 造成液压支架初撑力较小的原因主要有以下几点: (1) 乳化液泵站的供液压力偏低, 低于额定压力 31.5MPa; (2) 人为原因。井下工作人员在进行移架操作时, 由于升架时间短, 造成立柱升柱不够。此外, 部分支架顶梁与顶板未能充分接触, 降低了液压支架的初撑力; (3) 在采煤作业前期, 顶板垮落的不充分, 造成较低的顶板压力; (4) 液压支架的前、后立柱受力不均。在作业时, 支架后部会出现放空现象, 此时支架后柱承受的压力偏低, 进而使液压支架的整体初撑力偏低; (5) 液压支架缺乏有效、完善的维护措施。部分液压支架存在串液、漏液以及跑液现象, 造成液压支架初撑力偏低。

4 矿压显现规律分析结论

(1) 综采工作面初次来压步距平均值为 37.88m; 周期来压步距范围在 5.4m-23m 之间, 平均距为 12.78m; 初次来压动载系数在 1.36-2.24 之内, 平均动载系数为 1.96, 周期来压动载系数在 1.12-3.72 之内, 平均动载系数为 1.95。

(2) 工作面来压期间动载系数偏高, 动载系数偏高主要是由液压支架受力和在非来压期间液压支架循环末阻力较小, 以及来压期间循环末阻力较高等原因造成的。尤其是在液压支架来压期间的循环末阻力普遍低于液压支架额定阻力 10000kN, 只有少数几个观测点的循环末阻力大于 10000kN, 来压期间循环末阻力平均值为 7253kN。

(3) 综采工作面头部、中部、尾部液压支架的初撑力主要分布区间均位于 1000kN-3000kN 之间, 因此, 由于工作面的全部液压支架的初撑力的均值为 2142.35kN, 远远低于液压支架的额定初撑力。

参考文献

- [1] 钱鸣高. 刘听成. 矿山压力及控制 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1991.
 - [2] 靳钟铭. 放顶煤开采理论与技术 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2001.
 - [3] 冯志祥. 浅谈煤炭开采工作面矿山压力的影响因素 [J]. 科技资讯, 2011(6): 61.
- 作者简介: 密夫顺 (1993-) 男, 毕业院校, 山东科技大学, 学历: 本科, 所学专业: 采矿工程。

无人船在潮间带测量中的应用探讨

张斌

辽宁省自然资源卫星应用技术中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要]近年来, 以无人船为代表的高科技产品被广泛应用到水下地形测量中各个领域。无人船能够自动化完成潮间带水深测量, 水下地貌测量, 无人船通过定位精准、智能化等优势, 在潮间带水下地形地貌测量中发挥着巨大作用, 本文以辽宁某出海口潮间带水下地形测量为实验背景, 探讨了无人船进行水下地形测量原理与技术流程。

[关键词]潮间带; 无人船; 测量

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6828

中图分类号: U231.1

文献标识码: A

Discussion on the Application of Unmanned Ship in Intertidal Zone Measurement

ZHANG Bin

Satellite Application Technology Center of Liaoning Natural Resources, Shenyang, Liaoning, 110034, China

Abstract: In recent years, high-tech products represented by unmanned ships have been widely used in various fields of underwater topographic survey. Unmanned ships can automatically complete the bathymetric survey of the intertidal zone and the underwater topographic survey. Unmanned ships play a great role in the underwater topographic survey of the intertidal zone through the advantages of accurate positioning and intelligence. Taking the underwater topographic survey of a tidal stream at the mouth of the sea in Liaoning Province as the experimental background, this paper discusses the principle and technical process of underwater topographic survey by unmanned ships.

Keywords: intertidal zone; unmanned ship; measures

引言

潮间带, 是指平均最高潮位和最低潮位间的海岸, 也就是海水涨至最高时所淹没的地方开始至潮水退到最低时露出水面的范围^[1]。潮间带水下地形测量, 一般主要通过将单波速或者多波束测深仪安装在船上进行水下地形数据采集, 但这种作业方式效率低、耗时长, 作业安全性差。为解决上述问题, 通过无人船参与水下测量, 这种方式极大的减少了潮间带水下地形数据获取与制作的工作周期, 提高了生产效率, 同时制定了一套满足潮间带水下高效率测量的技术流程与方法。

1 无人船简介

无人船是一种可以无需遥控, 借助精确卫星定位和自身传感即可按照预设任务在水面航行的全自动水面机器人。无人船系统由船体系统、定位系统、动力系统、供电系统、测深系统、通讯系统、智能控制系统、显控软件系统、智能避障系统和视频查看系统组成。无人船广泛的应用与测绘领域, 它能够进行水深测量, 水下地貌测量、浅地层剖面测量, 进行航道、港池水下地形地貌及淤积情况调查, 岛礁水下地形地貌及地质的勘察, 无人船具有吃水浅, 定位精准, 集群作业易于组织、作业效率高, 可在恶劣天气作业等优点。无人船系统组成见图1。

1.1 无人船设计简介

本次实验使用的南方“方洲号”智能测量船无人船设计充分考虑便携与航行的稳定各方面的因素, 材料使用凯

夫拉碳纤玻璃钢复合材料, 有效地降低重量且具有更高的强度。无人船定位系统采用小型化三防 RTK 定位系统, 精度高、性能稳定、轻便, 船只动力系统能够提供高达 4 米/秒的高速动力。无人船配备测深系统小型化声学测深仪, 充分的考虑到无人船在水中的配重问题, 设计轻巧, 尽可能的降低配重。



图 1 无人船系统组成

1.2 无人船系统工作

智能控制系统由智能遥控和智能上位机软件组成, 智能遥控可实现远距离的控制并实时显示船只和水深等各类信息, 并操控船只进入各种任务。智能上位机软件则获取船只上各个传感器的数据, 通过运算自动控制船只按照计划线巡航及接受显控软件和遥控器的指令完成其他各类任务。

1.3 船显控软件系统

显控软件系统由 C# 开发, 平台式的设计, 可轻易的

对软件的功能应用进行修改和扩展。软件兼备工程项目管理、导入底图、生成计划线、采集数据及后处理等功能。

1.4 无人船智能避障系统

智能避障系统采用两个雷达测距仪组成,对前方10米呢障碍进行探测,并在距离障碍物5米时做出相应。通过智能控制系统判断障碍物的大体方位,计算下一步的运行轨迹。

1.5 无人船视频查看系统

视频查看系统由3个170度广角摄像头组成,三个摄像头可提供前左右三个方向的全视角视屏影像。提供全方位的监控船只周边环境。

2 无人船水下测量工作原理

无人船水下测量工作基本原理是利用超声波穿透介质并在不同介质表面会产生反射的现象,利用超声波换能器(探头)发射超声波,测出发射波和反射波之间的时间差来进行水深测量。

需要注意的是,船只在工作中很容易受到风浪的干扰,导致测量系统存在一定的误差值,该误差是由于船体在测量时的轻微摇动造成的。尽管测量船设备具有一定的误差纠正功能,但是应用的范围也仅限于较小的误差,如果风浪较大时,测量误差将无法避免,所以工作人员在测量前要密切关注测量水体的天气等情况^[2]。

3 无人船在水下测量中的实例分析

本次实验地点在辽宁某出海口潮间带,由于项目所测区域具有很强的时域性,且水深较浅对于机动船只测量具有很高的危险性,因而使用本套无人船测绘系统测量潮间带地形。在进行试验的当天,水面较为平稳,没有风浪,所以对测量精度的干扰可以忽略不计。

3.1 无人船水下测量数据获取技术路线

无人船水下测量数据获取技术路线图见图1。

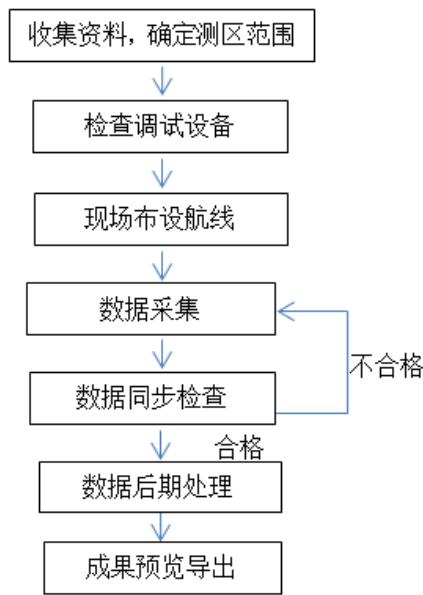


图2 技术路线图

3.2 前期检查

到达现场后打开软件,新建项目,导入背景地图文件,连接设备,显示船只状态和定位状态,直接操控无人测量船。现场规划路径,采集数据,并进行数据后处理。并且现场检核体船、双推进器、定位系统与测深系、前、左、右三个集成摄像头是否破损。下水后,控制档位调到4m/s,前进后退操作,在软件上规划路线,无人船通过地面基站操控自动在水面行驶。

3.3 测线布设及外业施测

无人测量船下海后,通过地面基站网桥无线连接,打开无人船计算机操控软件,加载现有的影像地图,通过无人船实地定位确定出海口的断面宽度,然后在航线布设界面通过鼠标画一条直线,然后我们通过实验场地风浪大小,航道断面宽度,设置为每条航线75m宽度,采点间隔为5米一个点,点击自动运行航线功能完成此次布设。采集效果图见图3



图3 航线布设效果图

3.4 实验结果

通过与人工测量比对,无人船测量精度满足潮间带水下测量精度要求。满足指标要求。无人船的续航时间可以达到4小时以上。实时通信传输信号满足工作要求,在实验区域内使用通过地面控制设备及网桥进行数据与视频的实时传输,显示的实际控制测试距离达到1公里以上,使用遥控器手动遥控无人船能够保证行驶500米范围外。详细参数见图4。

定位精度	静态GNSS测量 $\pm (2.5 \text{ mm} + 1\text{mm}/\text{km} \times d)$ 实时动态测量 $\pm (8 \text{ mm} + 1\text{mm}/\text{km} \times d)$
测深精度	$\pm 1\text{cm} \pm 0.1\%D$ (D 为水深值)
实时通信	网桥实时传输 ≥ 1 公里 遥控器控制距离 ≥ 500 米

图4 无人船测试记录

3.5 无人船在实际测量中遇到的问题及解决方法

实际工作中,在港口,码头附近工作的时候,经常有大船出入航道,无人船自带的避障系统只能保证船体停在原地,大船经过后的大浪很容易就打翻船体,这时候需要

手动遥控移动船体位置,但因为无人船本身启动速度不够,往往遇到危险,我们就提出了增加无人船启动速度,但同时保证续航能力的要求,经过与无人船厂家多次改进后,手动遥控无人船的航速能够达到8节。满足了处理紧急事件的要求航速。

3.6 无人船在水下地形测量中推广应用应用前景

无人船在实地参与水下测量作业时,最大的优点就是工作人员能够在地面通过计算机软件操控无人船按照规定的航线进行水下测量、自动返航、区域水下测量等工作内容,不论是从人员的安全性考虑还是参与工作人员人数上考虑,都极大的提高了经济效益和社会效益。因此,很多涉及到需要水下测量的单位都再逐渐使用和推广使用无人船进行水下测量。大量的技术人员参与到无人船的使用、相关软件的开发中来。因为无人船自身体积小,水下测量进度高,自动化程度高,能够适应各种复杂的水面情况,因此无人船的应用前景非常广阔。相关单位加大了技术人员的培训力度极大提升测量人员的测量技术水平,为无人船水下地形测量技术的推广应用奠定基础。同时参与无人船水下地形测量作业的工作人员需要做好经验总结

工作,分析自身存在的不足,全面提升测量人员的水下地形测量能力^[3]

4 结束语

通过本次潮间带海口无人船实地测试,测量入海口断面,水下高程及地形地貌,形成的数据成果与人工测量水下高程及地形地貌精度对比,误差完全满足测量的要求,稳定性强极大的提高了潮间带地区水下测量的工作效率,提高了测量人员的人身安全,通过这次的实验,积累了新技术,无人船水下测量的应用必定在将来大范围的应用在潮间带水下测量及河道测量等领域。无人船的应用前景也将迎来崭新的发展。

【参考文献】

- [1]胡勇,何旭涛,徐辉,等. RTK 无人机在潮间带地形测量中的应用 [J]. 地理空间信息, 2021 (4): 27-28.
- [2]付明亮. 无人船在水下地形测量中的应用与探讨 [J]. 城市地理, 2017 (2): 38-39.
- [3]秦亮亮. 无人船在水下地形测量中的应用 [J]. 城市地理科技创新与应用, 2021 (15): 171.

作者简介: 张斌 (1984.8-) 男, 大学本科, 工程师。

土木工程中大体积混凝土结构施工技术探讨

唐瀚宗

沈阳飞机工业集团有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]城市化建设工程不断推进,土木工程建设效果、建设质量也得到了系统的发展,大体积混凝土结构作为现阶段土木工程的施工主要技术环节,其中的施工技术还需要展开深层次探讨。基于此,文章从大体积混凝土结构施工困境入手,明确相应施工管理内容后,深入探讨施工技术,明确施工详细内容,以供参考。

[关键词]土木工程; 大体积; 混凝土结构

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6843

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Large Volume Concrete Structures in Civil Engineering

TANG Hanzong

Shenyang Aircraft Industry Group Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: With the continuous promotion of urbanisation construction engineering, civil engineering construction effects and construction quality have been systematically developed. Large volume concrete structures are the main technical link in the construction of civil engineering at this stage, and the construction technology involved needs to be explored in depth. Based on this, this paper starts from the construction dilemma of large volume concrete structures, and after clarifying the corresponding construction management content, this paper delves into the construction technology and clarifies the construction details for reference.

Keywords: civil engineering; large volume; concrete structures

引言

大体积混凝土结构已经是目前较为常见的一种框架结构,但此类结构需进行一系列的特殊处理,严格控制温度、湿度等诸多参数,从而保证技术效果,强化最终的稳定性和安全性。由此可知,大体积混凝土结构本身相对复杂,需要针对具体的施工发展需求,明确相应的施工技术控制指标要点,总结归纳技术核心。

1 大体积混凝土结构施工技术面临困境

在大体积混凝土结构施工过程中,混凝土诸多属性被放大,带来的负面问题也随之突出。裂缝是混凝土施工中无法避免的问题,随着混凝土体积的增加,裂缝问题更加突出,外界温度、水泥水化热、混凝土自缩都会导致裂缝出现。这些问题如果得不到系统解决,会直接威胁到最终的土木工程质量。在土木工程中,水泥水化热现象较为关键,大体积混凝土中需要应用到的水泥含量增加,相应的水化热反应也更为明显,加之大体积混凝土结构更厚,散热难度增加,如果此时外部温度变化较大,和内部温度出现较大的差异。受到温度应力的影响,就会出现裂缝问题。自缩问题也是影响混凝土结构安全的关键,可以通过外加剂、掺合物进行调节。混凝土的收缩变形问题必须要得到系统的控制,以此保证结构的稳定。另外约束力问题也要得到控制,让土木工程的使用寿命得到延长。

2 大体积混凝土结构施工管理落实探讨

想要保证施工质量,就必须严格尊重施工方案,落

实不同阶段下的施工管理控制,实现动态化、信息化、智能化、全生命周期的管理。尤其是混凝土配比、浇筑、振捣等不同工作环节,最大程度提高混凝土强度。材料、设备等物力资源和人力资源都需要得到系统的管控,加强对设备的养护确保设备运行性能,材料的配比要进行严格的控制,所有的数据、信息都要录入到信息管理平台之上,包括后续养护、测温过程中所得到的数据,通过这些数据有关管理人员可以更好地把控施工效果,最大程度避免混凝土结构出现断裂,让混凝土结构得到可持续发展。施工管理本身也是施工技术的一部分,尤其是在大体积混凝土结构施工过程中,对质量有着严格的要求,工程本身有着明确具体的标准,相应的管理工作也要得到细化落实,贯穿每一个施工环节。以养护工作为例,在取消养护之前,需要展开测温工作,确保温度合格后才能够撤销养护措施。另外,在振捣、浇筑过程中,对施工技术、施工参数有着明确的要求,除了施工技术人员之外,还应安排专业的管理人员,实现动态化、精细化的管理,及时发现混凝土施工过程中存在的问题,让混凝土工作效果、质量最大化。相应的材料管理也需要通过工作人员进行落实,从过往的施工经验来看,如果施工管理工作没有得到系统的落实,也会给施工工程带来一定的安全隐患,而施工管理本身也可以从侧面保障施工工艺的有效落实,高强度的现场监督能够为施工企业创造出更大的经济效益空间,缩短施工周期,让施工质量得到有效保障。总而言之,在土木工程施

工过程中,要对大体积混凝土结构进行系统控制,这种施工管理不仅要在施工过程中开展,在施工前期的材料选择、方案设计环节也应该系统开展,还可以借助BIM技术,强化管理效果,持续优化工程设计,让工程质量、效果得到质的提高,促进土木工程得到可持续发展。

3 大体积混凝土结构施工技术细节分析

3.1 水泥砂浆质量控制

只要涉及混凝土施工,材料、配比就会成为焦点问题,混凝土原材料、混凝土配合比是决定混凝土最终呈现效果、质量的关键,想要确保土木工程的整体质量,就必须要保证原材料的质量和配合比的准确性。在混凝土中含有粗细骨料、外加剂等材料,这些在提高混凝土性能上优势突出,需要结合具体的需求,选择性添加。另外,钢筋也是混凝土结构施工中不得忽视的存在,在考虑质量的同时,也要秉承经济性原则,让土木工程项目得到高质量完成^[1]。骨料的选择非常关键,需要综合考虑到具体的施工标准、经济要求,对比分析不同骨料加入后混凝土结构的整体效果,外加剂也是如此,严控材料的质量、性能,是让土木工程施工稳定开展的关键。水泥作为大体积混凝土中的关键,但在实际使用过程中,不仅需要控制具体的内容,还要对水泥用量进行控制,用最少的水泥达到混凝土结构的稳定性、安全,在强化混凝土材料强度、粘结度的基础上,减少水泥带来的负面效益。影响大体积混凝土施工的因素较多,在实际判断过程中材料中的含水量比例最为关键,避免混凝土出现裂缝。在实际施工过程中,围绕着诸多数据参数,计算得到具体的使用量,并且展开具体的计量分析。在材料进入施工现场前,需要展开严格的质量检测。以外加剂为例,其中粉煤灰能提高混凝土本身的和易性。材料确定后配比工作就可以正式开展,水灰比等不同的配合比也应得到落实,避免出现堵塞问题,最大程度保证施工质量。

3.2 约束条件施工技术

根据混凝土施工原理来看,混凝土具有热胀冷缩的特殊属性,而在混凝土体积膨胀过程中会对建筑构件产生影响,这种约束力是导致建筑出现裂纹的主要原因,建筑整体质量无法保证。龟裂产生的负面效果虽然并不明显,但却不能够放任其产生,必须要尽早控制。约束力控制是大体积混凝土施工过程中的关键,从而控制地基下沉、位移等问题,最常见的方式是在混凝土和地基交界处增设滑动层,一般选择沥青毡层或者砂垫层。除了通过滑动层的方式来控制约束条件之外,还可通过强化浇筑环节,来减少混凝土反应过程中容易产生的问题,确保连接牢固。从目前来看,一般施工团队会采用分层浇筑法,以此减少水化热现象造成的裂缝,相比较而言连续浇筑方式操作难度较大,需要充分考虑到混凝土施工的各项指标,并且保证混凝土的力量。以某施工项目为例,在实际施工过程中采用了推移式连续浇筑,为了将铺设厚度控制在40cm范围内,

针对泵送进行了严格的处理。在浇筑过程中要充分考虑到混凝土的和易性、坍落度变化数据,实现动态化管理。不只是浇筑,振捣工作的开展,强度、速度等指标都要得到具体的落实^[2]。浇筑振捣有几个要点需要注意,第一,振捣过程中,振捣器要做到垂直插入,高速进、缓慢出;第二,在振捣过程中,浮浆上浮属于正常现象,但如果发现混凝土表面出现浮浆,要立即中断振捣;第三,振捣插入深度和下层距离要得到控制,深度应为30cm,下层距离应控制在60cm;第四,过度振捣、漏振都应避免,在混凝土凝固时还要再附上一层混凝土,以此最大程度避免裂缝问题的出现。想要更好地摆脱约束力带来的负面影响,还需要结合实际建筑项目需求对具体的施工方案进行控制,包括钢筋的疏密程度,严格控制混凝土结构,不仅是钢筋疏密,作为重要的基础材料,钢筋的性能必须要得到保证,确保钢筋能够承受混凝土反应过程中产生的约束力。

3.3 环境温度施工技术

大体积混凝土结构施工是土木工程中的核心关键,而这一施工工艺对环境、温度有着严格的要求,想要保证工程的施工质量,打造出全方位、精细化的施工工艺,就要对环境温度进行系统控制。裂缝是大体积混凝土结构施工过程中常见问题,给很多施工项目造成了极大的困扰,从过往的施工项目分析来看,外界温度是影响这一工程的核心关键,混凝土温度会随着外界温度的变化发生改变,如果内外温差较大,会产生温度应力,导致裂缝问题出现,继而引发施工安全问题。想要从根本上解决温度应力的问题,为土木工程项目提供安全保障,需要对当地的天气气候情况形成具体的了解,在此基础上对混凝土配比进行优化。比如:在实际施工过程中可通过提高钢筋配合比的方式来控制温度裂缝产生。另外,改变混凝土伸缩缝、后浇带的位置,根据施工地区的实际情况进行调整,能够进一步降低温度差异,避免拉应力的出现,有效抵抗温度带来的负面影响^[3]。环境温度这些外界客观条件无法改变,但可以通过改变混凝土材料配比的方式提高混凝土本身的性能强度,施工人员要结合多个层面的信息参数,科学设计配比,必要情况下,可以对配比进行试验分析,找到最优配比。温度控制并不只是外界环境温度,也要考虑到混凝土内部温度问题,混凝土水热反应过程中会出现内部温度大量聚集的情况,可通过减少水泥应用来降低混凝土在凝固过程中产生的热量,降低内外温差。大体积混凝土结构施工中搅拌是必不可少的环节,在实际施工过程中搅拌工作开展也非常关键,不仅要控制搅拌时间,也要控制搅拌手法,以此让施工质量得到保证。从目前来看,厂拌法是比较常见的手段,在搅拌站内完成混凝土前期准备,并且运送到施工现场。但在这过程中,需要和搅拌站的工作人员进行积极沟通、协调,确保混凝土材料的科学合理,搅拌机、装载机、运输方式都要进行沟通,从而更好地控

制混凝土结构的安全性、稳定性，避免因为机械设备等外界因素影响到最终的混凝土质量。工作人员要将所有的参数数据传递给搅拌站，重点控制计量工作，所有的数据都要进行记录，为后续的监控和溯源奠定基础。

3.4 混凝土结构施工技术

在土木工程中选择合适恰到好处的施工工艺是提高施工质量的核心关键，上述内容皆为大体积混凝土结构施工过程中的核心关键。而在大体积混凝土施工过程中，还面临着收缩变形的考验，这一问题将会直接导致混凝土出现质量问题，进而引发龟裂现象，整体施工效果都会受到影响，想要从根本上解决这一问题，就要在实际施工过程中，落实系统的管理手段，严格按照相应的规范进行处理，让构件施工质量得到稳定落实。想要尽可能控制收缩问题，避免混凝土表面干燥，后续养护工作的落实至关重要，施工过程中要严格遵循工艺流程，在完成前期施工工作以后，要落实综合性的养护方式，养护至少七天，包括薄膜、麻袋、洒水等方式，确保施工质量的整体效益。养护的首要目标是保温，在浇筑完成后的第一时间覆盖薄膜，配合其他保温措施，如：在塑料薄膜之上覆盖沙子，从而缓解散热速率，保温的重点是保湿，因此，还要在薄膜之下用水覆盖混凝土，需要注意的是，此时使用的应是热水。另外，所有的保温养护操作都要在浇筑后的半天之内完成，以此最大程度改变结构本身的硬化状况，最大程度提高裂缝的收缩概率，切实提高稳定性^[4]。这是因为在混凝土浇筑过程中，只有 20% 的搅拌用水能够参与到水化反应中，剩下的水分实际上都被蒸发，进而导致混凝土体积收缩变小，最为关键的是，水化速度极快，如果没有能够及时实施保温工作，很有可能出现裂缝问题。还有一点需要注意，在养护工作结束前，还需要对温度进行检测，确保检测合格后，就可以揭开薄膜，让混凝土正常散热。养护工作的核

心任务是提高混凝土强度，除了可以借助薄膜保温这一手段之外，还可以借助冷却水管的方式，避免内外温差过大，实现冷水循环使用，让混凝土实现冷热交替。但在这一过程中，需要对冷却管的流量和温度进行全面系统控制，确保施工正常运行，最大程度提高建筑本身的稳定性。冷却管在土木工程施工中应用，不仅可以保障工程的水循环，还可以更好地调整混凝土内的温度情况。但如果含量超标或者流速过快，会影响到最终的出水效应，施工运转也将无法保证。在实际施工过程中，养护工作需要根据混凝土结构情况调整相应的养护方案，随着混凝土硬化程度不断提高，冷却管降温处理要逐渐转变为保温养护，以七天为周期，但保温养护工作结束后可以结合实际情况进一步落实注浆、压浆工作，让混凝土结构的强度得到进一步提高。

4 总结

综上所述，在进行土木工程施工过程中，需要围绕着大体积混凝土结构展开系统的控制、密切的管理，结合实际情况设计具体的技术参数要点。另外，还要在实际施工过程中，落实科学的管控体系，以此让施工质量得到提高。

【参考文献】

- [1] 赵龙. 土木工程中大体积混凝土结构施工技术及质量控制策略 [J]. 冶金与材料, 2021(4): 121-122.
- [2] 郭晓娜, 张玉林. 土木工程建筑中大体积混凝土结构施工技术的应用 [J]. 砖瓦, 2021(2): 172-173.
- [3] 赵潘登, 曾小健, 王鹤群, 等. 土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术探讨 [J]. 中阿科技论坛 (中英阿文), 2020(5): 97-98.
- [4] 谭春腾. 论土木工程中大体积混凝土结构施工技术 [J]. 科技创新导报, 2020(12): 3-4.

作者简介：唐瀚宗（1988.7-）男，毕业院校：北京工业大学；现就职单位：沈阳飞机工业集团有限公司。

电化学储能及飞轮储能新型电力系统中的作用

马 焰

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]在新形势下, 我国社会群众对新能源的需求量不断增高。但新能源的产生和发展, 对电网系统的稳定运行, 带来了沉重的挑战。而电化学储能和飞轮储能, 能够有效应用在新型的电力系统中, 具有较大的工程价值。文中主要对飞轮储能项目以及电化学储能项目进行分析, 分析飞轮储能以及电化学储能的优势, 弥补新能源发电的不确定性和不稳定性, 更好地满足社会群众的实际需求, 提高电力系统运行的性价比, 让电力系统能够具有更高的竞争力, 逐渐扩大电力企业的市场份额。

[关键词]电化学储能; 飞轮储能; 电力系统

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6841

中图分类号: TK02

文献标识码: A

Role of Electrochemical Energy Storage and Flywheel Energy Storage in New Power Systems

MA Can

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: In the new situation, the demand for new energy sources by the masses in our society is constantly increasing. However, the generation and development of new energy sources brings heavy challenges to the stable operation of the power network system. Electrochemical energy storage and flywheel energy storage can be effectively applied in new power systems and have greater engineering value. This paper focuses on flywheel energy storage projects and electrochemical energy storage projects, analyses the advantages of flywheel energy storage and electrochemical energy storage, makes up for the uncertainty and instability of new energy sources for power generation, meets the actual needs of society, improves the cost performance of power system operation, enables the power system to have higher competitiveness and gradually expands the market share of power enterprises.

Keywords: electrochemical energy storage; flywheel energy storage; power systems

引言

为了积极贯彻节能降耗、绿色环保的工作理念, 我国逐渐发展了新能源, 利用新能源发电。但采用新能源发电, 会造成调频困难, 需要新建相应的配套设施, 配套灵活电源, 为新能源发电而服务, 导致在实际运行过程中, 电网频率过大, 出现运行矛盾, 严重影响了电力系统的安全性和稳定性。因此, 将电化学储能以及飞轮储能, 有效应用在新型电力系统中, 能够让电源结构更加合理, 更加灵活, 提高电能质量, 让电网更加安全稳定的运行, 实现电力系统的运行目标, 建设符合实际情况的坚强电网, 更好地满足社会群众的实际需求, 升级和优化新型的储能技术。

1 飞轮储能系统基本结构

我国对于飞轮储能系统的研发起步较晚, 相较于西方国家, 具有较大的差距, 飞轮储能系统由转子、支承系统、电机储能变流器构成, 能够有效利用先进的信息技术, 简化工作流程。同时, 为了有效降低飞轮储能系统的实际运行成本, 工作人员在进行飞轮储能系统的设计时, 会采用永磁电机和感应电机, 有效控制感应电机的实际运行成本, 降低企业实际的资金投入。

1.1 转子

转子是飞轮储能系统的基本结构, 转子由不同的材料构成, 有复合材料飞轮以及钢制飞轮。目前, 我国在开发

电网储能飞轮产品时, 通常会采用钢制飞轮, 能够有效提高转子运行的安全性和稳定性, 延长飞轮储能系统的使用时间。同时, 我国也加大对复合材料飞轮的研究和应用, 并由清华大学牵头, 组建了研究小组, 重点研究先进的信息技术以及复合材料飞轮的储能方法, 加大了对飞轮储能关键技术的研究和应用。

1.2 支承系统

支承系统主要有机械轴承、永磁轴承以及电磁轴承, 能够有效应用在飞轮储能系统中, 提高飞轮储能系统的稳定性。在设计支承系统时, 通常会使用超导轴承, 但超导磁体轴承, 在运行过程中, 成本较高, 且后续维修成本过大, 逐渐被机械轴承所替换。并且在新形势下, 我国科学技术不断发展, 我国机械轴承技术逐渐成熟, 能够在使用过程中, 有效降低飞轮储能系统的运行速度, 能够降低飞轮储能系统的运行成本。此外, 工作人员也会采用电磁轴承的安装方式, 能够实现无机械接触, 让电池轴承在运转过程中, 能够无磨损, 无需润滑油, 让电池轴承能够在任何系统以及零部件中, 都能够稳定运行, 增加转子结构的可控性。但如果在飞轮储能系统中, 添加电池轴承, 将会造成电磁铁过度饱和, 造成支承系统承载能力有限, 不能够承载过量的压力, 甚至在运行过程中, 功率受限, 存在失电坠落风险, 需要主动控制电磁力, 消耗飞轮储能系统过多的能量^[1]。

1.3 真空与冷却

真空与冷却，也是飞轮储能系统中的重要组成部分，会根据不同用途的飞轮，进行真空与冷却系统的优化和升级。通常情况下，飞轮储能系统的电功率越大，则冷却需求越大，工作人员在设计飞轮储能系统时，需要明确飞轮储能系统的功率变化，要在转子下方，安装巨大的冷却管，根据飞轮系统的温度变化，进行温度调节，防止飞轮储能系统出现温度过高，造成机器损坏，影响了飞轮储能系统的使用时长。此外，在设计飞轮储能系统时，工作人员也可以有效强化转子的散热幅度，可以通过安装飞轮壳体散热片，加大散热面积，并采用冷风从外壳带走热量，降低飞轮储能系统的热量，从而更好地保障飞轮储能系统内外温度和内外气压平衡，保障飞轮储能系统的有效运转。

1.4 飞轮储能控制策略

在运行过程中，工作人员需要开展调频工作，要让飞轮储能系统自动调节充电和放电两种状态，在充电时，要利用驱动电机，让飞轮储能能够增加转速，将电能转化为机械能，从而完成飞轮储能系统的整体充电过程。在放电过程中，工作人员要有效利用先进的信息技术，将储能装置转化成电网频率，让电网频率能够具有较高的一致性，并及时将交流电输入到电网系统中，将机械能有效转化为电能，进行能量转换和能量输出，实现双向调节的功能，完成调频过程。

2 电化学储能系统

电化学储能调频技术，具有较大的优势，具有调频速度较快、容量可调的特点，能够根据电力市场以及电力系统不同的运转需求，进行调频转换，能够在实际应用过程中，有效满足社会群众的实际需求。在调频方面，具有非常显著的优越性，并且电化学储能系统能够有效提高调节精度和调节速率，与其他传统燃气、燃煤机组的调节方式相比，能够具有极高的调节性能，能够使整个区域内，电网的调频容量逐渐下降，提高电网调频的显著效果。其次，电化学储能系统通常由储能蓄电池、储能控制系统组成，并包括集装箱，独立上位机等，便于工程师利用先进的信息技术，进行信息和数据的操作和监视。此外，电化学储能系统的运行原理，主要是利用先进的信息技术和互联网技术，进行联合调频，电化学储能系统的总控单元，会通过先进的信息技术，与电厂的指挥系统相接，能够有效获得AGC的调度指令，并及时接收机组运行的相关数据信息，将普通系统等相关信息，及时发送到储能系统中。储能系统总控单元，根据接收到的数据信息，对功率进行调解，并明确计算方法，确定储能系统的变化情况，将储能系统的相关信息，下放到子控制单元的集装箱内，接收总控指令，进行储能系统的运转和操作^[2]。

3 电化学储能及飞轮储能新型电力系统中的应用

3.1 调频工作

电力系统在运行时，能够有效满足社会群众对电能资

源的实际需求，能够促进电力企业的持续发展。但电网在运行过程中，如果工作人员没有进行定期的管理，没有对电网运行进行动态的跟踪，就很难保证电网运行的平衡性和稳定性，造成供过于求或供小于求，造成电网频率上升，甚至会损坏电网的供电设备，影响了电力系统的持续运行。并且，如果在供电过程中，出现供不应求的现象，就会造成电力系统频率下降，超出了电网频率的合理范围，导致电网运营商在使用过程中，出现严重的用电偏差，为后续工作环节，带来了巨大的挑战，影响了社会群众的满意度。在调频过程中，通常会采用一次调频或多次调频，在开展首次调频时，工作人员通常会根据用电负荷，进行电网频率，并明确电源侧调速器的功能，充分发挥电源侧调速器的作用，削弱电网频率带来的频率波动，维护电网系统的安全运行。在一次调频完成后，工作人员也可以继续进行二次调频或三次调频，当电网频率升高时，功率耗能也会增加，反之调频频率下降，则会有效减少电网系统的能源消耗。此外，工作人员要详细分析电网调频系统中的各项构成元件，以及各项元件的具体功能，要根据不同的电网调频情况，选择不同的机器设备。比如，电源侧调速器，能够有效降低电网系统的运行频率，能够增加电网系统的输出功率，更好地满足社会群众的实际需求，维护电网系统的安全稳定运行。

电网不仅能够为社会群众的生产生活，提供源源不断的电能资源，同时也会提供相对应的辅助服务，辅助服务需求的增加，将会增加电力系统的总体电力，同时辅助服务需求的增长速度，也会快于总体电力的增长速度。与传统火力发电相比，新型的飞轮储能技术以及电化学储能技术，能够有效减少能源消耗，并不需要化石燃料，也不会产生废气废水等污染物，能够让电网在任何地区、任何地方，都能够快速地兴建飞轮调频电站，能够根据当地实际用电需求，进行电网调频工作。同时，新型的飞轮调频系统以及电化学储能系统，具有较快的反应速度，灵活性较强，能够利用先进的信息技术，在接收到调度指令后，迅速地进行电网调频，能够让电网达到功率充电和放电的状态，代替传统的火电发电模式，让电网运行更加稳定，电网负荷更加精准，切实提高电网系统的整体运行水平，提高电能资源的运行效率，减少污染物的排放，更好地保护我国脆弱的生态环境^[3]。

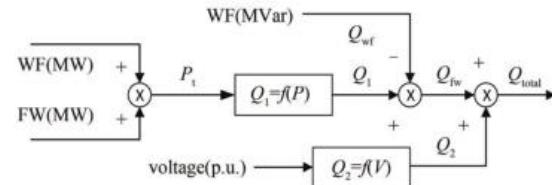


图 1 电网调频控制原理

3.2 有机结合新能源

在新形势下，我国逐渐加强资金和人才的投入，促进

新能源的产生和发展，飞轮储能系统以及电化学储能系统，是新型的储能方式，能够有效与新能源进行协调和配合，能够保障电网系统的安全稳定运行。欧洲曾做过新能源消纳的示范案例，将飞轮储能系统以及可再生能源进行有效组合，探索出了稳定电网，提高电力系统运行效率的正确方法，能够有效降低电网系统，在发展过程中的碳排放，提高电网的运行质量，降低电网的运行成本。此外，飞轮储能系统不仅能够有效应用在新型的电力系统中，还能够有效应用于光伏发电站，在马萨诸塞州，就曾经将飞轮储能系统与光伏电站进行有机融合，在光伏系统的交流侧，连接了飞轮储能系统，能够有效提高新能源系统的运行效率，增加能量型电池的放电，能够更好地满足社会群众的多元化需求^[4]。

3.3 有效应用于微电网中

微电网的长期安全稳定运行，与飞轮储能系统以及电化学储能系统具有密切的关系，通过使用先进的储能技术，能够有效促进电网系统的安全稳定，能够对电网运行进行有效支撑，实现电网可持续发展的工作目标，减少能源消耗。比如，加拿大魁北克地区，就曾经利用飞轮储能系统，进行微电网支撑，加拿大魁北克地区拥有丰富的矿产资源，同时也具有风力等新能源，能够通过风力发电，满足该地区的用电需求。在2015年，该地区曾建设GTR200飞轮储能系统，并构建了完善的微电网飞轮储能系统，在该项目中能够有效提高微电网系统的发电频率，改善了电网的发电质量，在该项目运行18个月的时间内，为加拿大节省了340万的材料，真正地实现了节能降耗的工作目标。同时，使用飞轮储能系统，也有效实现了绿色环保的工作目标，在运行过程中，减少了温室气体的排放量，真正地实现了可持续发展战略，保护了生态环境。

3.4 电化学储能以及飞轮储能等储能技术的实际应用

飞轮储能的工作原理，主要是将电能有机转化成机械能，然后将能量有效储存在系统内部，能够满足社会群众，不同时间的用电需求，更好地实现可持续发展的目标。飞轮储能系统会使用电动机，让飞轮本体能够具有一定的转速，并有机地将电能转化为机械能，在释放能量的过程中，电动机会通过电源，有效运行，能够有效减少飞轮的转速，将机械能转化成电能。飞轮储能系统在长期运行过程中，始终处于真空较高的环境，能够有效减少飞轮储能系统的摩擦性，风阻小，使用寿命较长。并且，飞轮储能系统在进行能量转换时，不会消耗煤炭资源，不会对环境产生影

响。并且，在运行和使用过程中，不需要维护，能够有效应用在电网系统中，能够为电网调频以及提高电能质量工作，提供有效的技术保障，是目前最有发展前途的储能技术之一，能够满足社会群众多元化的储能需求。但飞轮储能系统在实际应用过程中，能量密度降低，在维护工作中费用较高，需要工作人员采取相应的优化措施，提高飞轮储能系统的安全性和稳定性。并且，飞轮储能系统比较适用于大型的工程建设，在小型场合中无法体现飞轮储能系统的独特优势，通常会将蓄电池系统，作为飞轮储能系统有效的补充。此外，飞轮储能系统能够与先进的能源进行有机结合，比如清洁能源。风能、太阳能本身就具有一定的稳定性和随机性，在使用过程中，会具有不确定性，而飞轮储能系统能够根据清洁能源的变化情况，进行随机调解，能够利用先进的储能工艺，提高新能源发电的波动性，让新能源发电能够更好地稳定运行，更好地调节新能源发电所引起的电压和频率的变化，能够更好地满足电网系统的实际需求，减少温室气体的排放，从而更好地实现电网系统可持续发展的目标^[5]。

4 结论

综上所述，在新形势下，政府等相关工作部门，要加强资金和人才的投入，要不断完善电化能储能系统和飞轮储能系统，要让飞轮储能系统能够与新能源进行有机结合，减少电力系统在运行过程中的能源消耗，减少温室气体排放，更好地保护脆弱的生态环境，实现可持续发展的工作目标。

[参考文献]

- [1]蒋文坤, 韩颖慧, 薛智文, 等. 多能互补能源系统中储能原理及其应用[J]. 综合智慧能源, 2022, 44(1): 63-71.
- [2]童家麟, 洪庆, 吕洪坤, 等. 电源侧储能技术发展现状及应用前景综述[J]. 华电技术, 2021, 43(7): 17-23.
- [3]刘宇宸. 飞轮-蓄电池混合储能系统调频特性研究[J]. 华北电力大学(北京), 2021(3): 3-5.
- [4]燕鹏. 基于神经网络自适应控制的飞轮储能辅助燃气-蒸汽联合循环机组调频特性研究[J]. 华北电力大学(北京), 2021(8): 8-9.
- [5]张汝峰. 飞轮储能辅助火电机组调频技术研究[J]. 华北电力大学(北京), 2021(7): 4-8.

作者简介：马灿，男，回族，宁夏，本科，中级，电气注册工程师，职务：主任，研究方向主要是输电线路和新能源设计两个方向。

软基加固技术在市政道路施工中的应用研究

林 涛

舟山骏华建设工程有限公司, 浙江 舟山 316000

[摘要]市政道路工程作为城市中的基础交通工程, 承担繁重的通行任务, 承载压力很大, 所以需要保障工程建设质量, 以此保证工程的使用寿命, 可以稳定安全运营。但部分工程所处地区的地质条件比较特殊, 属于软土地基, 在此条件下进行施工有很大的难度。因为软土地基的强度较低, 可能带来沉降问题, 需要在施工时进行妥当处理, 避免因为发生沉降问题而带来安全风险。在这里, 可以选择软基加固技术, 利用技术的辅助增强地基强度, 提高其性能水平, 进而保证施工质量。基于此, 文章论述了市政道路工程中应用软基加固技术的意义, 分析其应用原则以及具体应用类型, 最后总结可行的质量控制措施。

[关键词]市政道路施工; 软基加固技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6838 中图分类号: U416.1 文献标识码: A

Research on the Application of Soft Foundation Reinforcement Technology in Municipal Road Construction

LIN Tao

Zhoushan Junhua Construction Engineering Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract: As the basic traffic engineering in the city, municipal road engineering undertakes heavy traffic tasks and bears great pressure, so it is necessary to ensure the construction quality of the engineering, so as to ensure the service life of the engineering and stable and safe operation. However, some of the engineering works are located in areas with special geological conditions, which are soft foundation, and it is very difficult to carry out construction in these conditions. Because of the low strength of soft foundation, settlement problems may arise. It is necessary to properly handle this problem during construction to avoid safety risks due to settlement problems. Soft foundation reinforcement technology can be chosen to enhance the strength of the foundation and improve its performance level with the aid of technology so as to ensure construction quality. Based on this, this paper discusses the significance of applying soft foundation reinforcement technology in municipal road construction, analyses its application principles and specific application types, and finally summarizes feasible quality control measures.

Keywords: municipal road construction; soft foundation reinforcement technology; application

引言

市政道路工程是市政工程的重点组成, 也是城市中的重要基础公共设施, 在很大程度上缓解了交通压力, 并且为居民出行带来便利。而在工程建设期间, 软土地基的处理是一项关键环节, 因为软土地基本身强度较低, 压缩量高, 富含有机质, 透水性低, 不均匀性高, 如果不能科学处理, 很容易出现沉降问题, 继而带来安全隐患, 可能造成严重危害。所以施工单位要选择合适的加固技术, 重视对软土地基进行处理。目前工程上使用的软基加固技术种类较多, 各有各的优势, 对此需要施工单位联系工程实况以及地质条件选择合适的技术类型, 保证可以有效处理软土地基, 进行有效加固, 保证道路工程施工质量。本次就对此方面内容进行简单分析。

1 市政道路工程中应用软基加固技术的意义

软土地基的特点表现为含水率高, 六边形突出, 压缩性系数高, 强度低, 所以如果是在市政道路工程中遇到软土地基, 会影响土基的强度和稳定性, 继而影响工程的寿命和荷载。所以在市政道路施工中要选择和应用合适的软

基加固技术, 该技术的应用效果会直接影响工程的施工质量以及后续投入使用的效果。具体来说, 该技术的重要性体现在以下三个方面: 一是可以防止出现软基沉降等问题。软土地基的强度本身较低, 所以在上面施工后很容易出现沉降问题, 这就会造成安全隐患。该技术的使用可以加强软基的牢固性, 对软基进行科学处理, 提升其稳定性, 以此防止出现沉降问题。二是可以解决渗漏问题。软土地基的含水率较高, 内部有很多较大的颗粒物, 带来较大的空隙, 所以对水分的渗透性较强, 粘性较差, 容易出现渗漏问题。该技术的使用可以帮助工程建立高效的排水设施, 及时排出地基中的多余水分, 降低含水率, 进而解决这个问题。三是可以提升承载力。考虑软土地基本身的特点, 需要采取措施提升其承载力。该技术的使用可以通过技术支持加固软基的土壤层结构, 提升其强度, 这样就可以增加承载力。

2 市政道路工程中应用软基加固技术的原则

2.1 坚持综合与整体处理

该技术的应用可以加固软土地基, 但该技术的类型很

多，各有各的优缺点，每种技术的施工技术和原则不太相同，适应范围也不一致。在使用时需要考虑市政道路工程所处地段的地质条件，考虑不同技术类型的利弊，选择最合适的技术，同时要注意坚持综合与整体的原则，从整个地区以及整个工程的角度考虑不同技术的应用成效以及可能造成的影响，从而选择出最合适的技术。在合适的技术支持下，才能保障市政道路的施工质量。

2.2 做到经济、安全与环保

该技术的使用需要按照软土地基的特点进行选择，结合工程实际情况选择和应用实际的技术。而且在设计具体的施工方案时，要从整体出发，考虑整个工程的成本，从经济性角度考虑技术支持的可行性；同时还要考虑技术使用对周边环境的影响，避免造成环境上的破坏，保证遵循环保建设要求。另外，因为道路工程的施工周期很长，施工环节和环境复杂，所以要结合施工方案，预测出地基处理所需的时间，并坚持安全施工。

2.3 充分考虑工程岩土参数的影响

岩土参数对于该技术的使用有很大影响，要想保证工程的顺利进行以及质量水平，需要事先选择合适的岩土参数。这需要技术人员在施工前做好对工程地质条件的详细和全面勘察，了解附近区域的土层结构、特点以及分布情况，以此为基础评估地质条件与技术之间的适应性。技术人员还要针对施工做好定量分析工作，最大化发挥该技术的优势。

3 市政道路工程中的软基加固技术类型

3.1 表层软基加固技术

施工时技术人员需要事先分析软土地基的特点，掌握本次工程覆盖区域的地基情况，然后按照施工要求，合理选择软基加固技术。因为软土地基中含水率较高，这会降低地基强度，所以在正式施工前要充分排水，排出多余的水分，降低含水率，然后才能开始施工，这样可以保证施工质量。对此，技术人员可以选择表层软基加固技术，能够有效减少土壤中的含水量。此技术需要先挖沟渠，引流地面上的积水，但需要设计好合适的尺寸，结合工程规模进行设计，一般是宽 50cm，深 50–100cm；然后选择合适的位置挖出深坑，确保覆盖范围广泛，在沟内填充一些方便渗水的材料，比如沙砾、碎石等，之后就是借助地下渗透原理减少含水量。

3.2 预应力管桩技术

此技术的核心是借助预应力管桩（图 1）作为支撑，结合软土地基的实际情况进行施工。此技术的应用需要事先做好准备，准备充足的材料，并放置在合适的位置，所用的管桩位置也要事先进行大数据分析来确定，保证安装之后可以有效支撑附近的软基。管桩覆盖范围也要经过严格计算，合理控制管桩密度，以保证对软基的全面支撑作

用的发挥。施工人员要按照事先测量的数据打好桩位，做好施工标记，进行反复核算，避免出现误差，从而提升此技术的应用效果。



图 1 预应力管桩

3.3 混凝土拌桩加固技术

此技术的应用比较广泛，应用频率也较高。此技术需要利用振动沉管桩、预应力混凝土管桩等技术，属于多种技术的集合体，优势比较突出。此技术是在软基处直接浇筑混凝土，操作很方便，不会增加施工时间，而且混凝土结构的强度较高，所以做桩身的强度也很高。但要注意控制管桩的直径与深度，以强化加固质量。还要注意原材料的质量，选择合适的配比，均匀搅拌处理，拌制高品质的混凝土，浇筑和振捣时也要按标准要求进行，保证可以增加地基强度。此技术应用时是一边搅拌混凝土，一边借助搅拌机的力量，向软基内注入混凝土，在其凝固后就实现加固目标。此技术所选材料本身就可以起到支护作用，所以使用时并不需要额外进行支撑、锚固等。

3.4 强夯加固技术

此技术适用于大面积的施工，需要施工人员事先做好现场勘查，掌握施工现场的地质条件特点，保证精确测量相关数据。然后在施工时要做到与设计人员等之间进行技术上的交流，精确确认加固位置与施工图纸，避免出现偏差。此技术融合了动力密实、动力固结与动力置换等技术，适用性很强，可以集合这些技术的综合优势，显著加强软土地基的坚实度、稳定性等。比如动力密实技术，主要是能提升地基的承载能力，增加地基可以负担的荷载；动力置换技术则可以增加地基土层的细化程度，粉碎其中的大块物质，这也能提升地基的性能。

3.5 粉煤灰碎石桩加固技术

此技术的应用比较广泛，其原理是将碎石、水泥、粉煤灰等混合后搅拌，使用特定的设备固化，再注入到软基中，制作出强度较高的桩，这种桩的存在可以提升软基稳定性，对其进行有效加固。此技术需要高水平的操作，效果也十分突出，可以有效保障桩体结构质量；同时施工步

骤比较简单，只要采购符合质量要求的材料，混合搅拌后注入即可，方便简单。但此技术也有一个缺陷，那就是注入过程中容易出现堵管问题，需要操作人员准确确定粉喷装转速，控制好材料的配比，以避免出现堵管问题，并提高加固质量。

3.6 土工合成材料加固技术

此技术所使用的加固材料是土工合成材料，施工前也需要技术人员在现场进行仔细勘察，得到精确的测量结果。特别是要了解详细的地质条件、水温条件等因素，重点在于此路段的地质密实度。对此，技术人员可以借助振动法测定施工路段的密实度，然后对所选择的材料进行分析，评估其加固后是否可以达到预期的稳定性与强度，如果不行的话需要选择其他技术。此技术应用时是将合成的材料投放到振动路段，对其进行加固，以此保证加固质量。此技术优点在于能够保证土基有均匀的负荷。具体操作时，材料可以设定为一层或几层，根据所想要的稳固性效果进行选择，但多层材料会增加成本。

3.7 深层搅拌加固技术

此技术对于技术参数的要求很高，包括加固面积和深度、水泥使用量以及搅拌时间等，都需要严格控制。对于市政道路工程来讲，经常选择 0.71m^2 单位的加固方法，深度的控制则需要结合工程所处软土地基的条件进行选择，一般来说不超过 20m；水泥使用量的控制也是如此，需要考虑软土地基的条件，一般来说是 $120\text{--}180\text{kg/m}^3$ ，此时单位水泥含量处于 7%–15% 左右；搅拌时间需要控制在 12–14 分钟左右。此技术的成本较低，人力需求不多，但加固效果较好，而且可以在原本地基上直接挖坑灌注水泥或高硬度的土壤，具体可以选择柱状、格栅状等加固方式。

3.8 分层注浆加固技术

此技术是依靠压力对软基加注泥浆，以此增强其强度。这需要技术人员事先选择合适的位置在软基上钻孔，与地面垂直，控制深度和直径；然后灌注泥浆，再插入塑料阀管，逐段灌注清水；在泥浆凝固的差不多之后，对阀管两边进行密封后注入浆液，借助压力的作用使其进入软基中，帮助土壤配合泥浆形成复合地基，强度增加。此技术适合选择 425 号普通碳酸盐水泥，技术操作比较复杂，但加固效果比较突出，目前应用范围广泛。

4 市政道路工程中应用软基加固技术的质量控制措施

一是强化人员管理。要求组织高水平的施工队伍，所有岗位人员持证上岗，特别是特殊工种，必须要执业证书。在岗前进行适当培训，对于技术含量要求高的岗位要安排经验丰富的老员工负责。提高工作人员对于质量管理方式方法的了解，并确保责任归属清晰，每位施工人员都要确

定职责范围，勇于担责，对施工认真负责；制定完善的质量控制体系，形成内容明确的文件，发放给所有施工人员，并安排专人负责进行工程建设的监督，监管是否按照质控要求进行施工，并且每一阶段施工完成后都需要进行质检，保证符合验收要求。

二是强调原材料质量。加强对原材料的管理，做好全过程的质检工作，保证原材料的质量符合施工工艺的要求。管理人员需要选择合适的供应商采购原材料，建立完善的合作合同体系，尤其是对于原材料价格和品质的相关保证需要做好明确。在签订好合同后，管理人员需要安排专业人员负责对供应商提供的原材料进行质检，随机进行抽查，保证原材料在投入施工之前的质量水平始终符合施工标准要求。

三是做好施工机械设备管理。施工单位需要结合施工工艺技术情况、施工情况等选择合适的施工设备，保证设备的参数和性能与施工需求一致，适应施工方案的安排。要定期对设备进行清洗消毒，维护保养，严格按照厂家给出的说明书要求标准进行，保证施工设备的参数和性能始终保持高水平，可以满足施工要求。

四是强化施工过程控制。建立专业的质控管理小组，安排有资质的人员进行质控，只负责本次项目开展，从而实现对项目质量的严格控制。比如本项目的混凝土预制场就有建立专门的质量管理部，负责工程质量、环境保护与节能减排管理，质量标准化建设，项目试验检测管理等方面。还要制定完善的质控制度，覆盖施工的所有环节，包括施工现场的材料、人员、设备、水电等的管理。

5 结语

经济的飞速发展推动了城镇化进程的加快，而这也带来交通领域的快速发展，使得城市内的交通体系越来越完善。其中市政道路工程的建设是一项重点工作，是推动城市良好发展的基础，所以其建设质量对于城市和交通体系的发展有很大的影响。高质量的工程可以为人们生活生产提供便利，而低质量的工程只是对资源的浪费。所以施工单位需要重点关注市政道路工程施工质量的控制。在这个过程中，对于软土地基的处理是一个关键环节，地基结构的施工质量不仅会影响道路的性能和安全性，也会影响到道路的使用寿命，影响居民出行的舒适性。为了节约资源，节省成本，并为居民出行提供方便、稳定、的市政道路，需要施工单位关注软土地基的处理，提升其强度。目前来说，可用于市政道路工程软基处理的软基加固技术有很多，需要施工单位结合工程实际以及地质条件选择合适的技术类型，以此保证施工质量。

[参考文献]

[1] 王远. 软基加固技术在市政道路施工中的应用分析 [J].

- 中国住宅设施,2021(6):123-124.
- [2]曾宁.软基加固施工技术在市政道路工程中的应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):42-44.
- [3]王向阳.软基加固施工技术在市政道路施工中的运用[J].四川水泥,2020(8):198-199.
- [4]彭俊忠.软基加固施工技术在市政道路工程中的应用[J].城市建筑,2020,17(21):162-163.

- [5]张思琦.软基加固技术在市政道路施工中的应用[J].智慧城市,2020,6(6):160-161.
- [6]李俊杰.市政道路施工中软基加固施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(13):102.
- 作者简介:林涛(1987.8-)男,舟山骏华建设工程有限公司,技术负责人,毕业院校:国家开放大学,专业:土木工程。

水利工程施工中生态工程施工技术

刘凯¹ 王万敏²

1 中建八局第一建设有限公司, 山东 济南 250000

2 山东中建八局投资建设有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]我国的经济和社会领域有了很大的发展, 水利工程也在不断变化, 这是一个非常复杂和长期的影响环境的过程, 从设计的规划阶段开始, 到整个施工过程, 再到完工, 都需要技术规划和良好的监控, 以确保整个项目的质量, 使其不出现分歧。由此不难看出, 水利工程设计规划对环境的影响, 以及未来水利工程建设规划的发展战略是如何从规划过程中产生的。

[关键词]水利工程; 生态工程施工技术; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6834

中图分类号: TUI0

文献标识码: A

Ecological Engineering Construction Technology in Water Conservancy Project Construction

LIU KAI¹, WANG Wanmin²

1 The First Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Ji'nan, Shandong, 250000, China

2 Shandong China Construction Eighth Engineering Division Investment Construction Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: Chinese economic and social fields have developed greatly, and water conservancy projects are also changing. This is a very complex and long-term process that affects the environment. From the planning stage of design to the construction process and the completion, technical planning and good monitoring are required to ensure the quality of the whole project without disagreement. It is not difficult to see the impact of water conservancy project design and planning on the environment and how the development strategy of water conservancy project design and planning in the future is generated from the planning process.

Keywords: hydraulic engineering; ecological engineering construction technology; problems; countermeasures

引言

建国 70 年来, 人民的生活质量发生了巨大的变化, 生活质量在一步步提高, 我们的所有活动包括经济、军事等, 现在在经济上都很成功, 人们的生活质量也提高了, 用水量也在增加。水利工程项目的设计, 满足了人们对水和电的需求, 发挥了洪荒之力, 对居民的生活产生了巨大影响, 但水利工程的建设也起到了影响环境的作用。^[1]

1 水利工程施工中生态工程施工技术的一般原则

1.1 坚持环境效益与社会经济效益相结合的原则

水利工程的建设必须坚持环境效益和社会经济效益并重的原则, 从而承担起水利工程项目的最大作用。在水利工程建设中, 建设工程必须意识到保护环境的重要性, 严格遵守法律和环境法规, 尊重自然。同时, 水利工程的建设不能使环境变得不可逆转, 为了使水利工程的发展与自然环境相协调, 水利工程的发展要促进可持续发展和进步。施工现场必须同时考虑水利工程建设的经济效益和社会效益, 综合考虑水利工程建设的社会效益, 不断考虑建筑物的整体价值。在水利工程建设过程中, 管理者应科学合理地减少其对环境的影响, 从而提高建筑材料的利用率, 促进环境的综合保护。

1.2 坚持互补的原则

水利工程的建设和生态系统的发展也应坚持互补的

原则。建设单位和国家主管部门应结合当前水利工程建设情况和生态环境框架达成共识, 运用科学的标准, 促进协调和综合发展, 实现水利工程经济效益的最大化。除其他事项外, 应提高所有原材料的利用率, 从而最大限度地降低运营成本。对于可以回收利用的材料, 管理者需要获得构件来准备原材料的回收和使用。此外, 在施工过程中会有大量的垃圾, 管理者需要根据政府对施工的具体要求, 对垃圾进行分类, 防止生态破坏。^[2]

2 水利工程对环境的影响

2.1 对生物多样性的影响

生物多样性是一个特别有生命力的物种, 即在一定空间内和跨越一定空间的所有生物的生态系统, 是区域生态系统的重要组成部分。水利工程在施工过程中可能会影响区域内的生物多样性, 并可能影响陆地或水生生物的生存。因人类原因导致该地区生物多样性减少的水利工程。水生生物是最引人注目的, 对水生生物原有环境的破坏和发展, 如鱼类的旅行, 通过收缩各自的栖息地, 导致了物种的减少。然而, 在施工过程中直接和永久影响陆生生物的水利工程也会导致一个地区的土壤盐碱化, 产生较少的陆生物种。

2.2 影响区域气候

在施工过程中, 该流域项目还影响到区域温度、湿度、风能和风力发电。在水利工程建设过程中, 这些地

区在施工过程中积累了水，水在阳光下蒸发并产生雨水。在施工期间或之后，水利工程可以改变该地区的降雨强度和数量。水利工程改变了水面和空气之间的关系。它影响区域温度，使项目的温度略高。

2.3 对水温的影响

水利工程在施工过程中和施工活动结束后都会影响该地区的水资源压力，对水流速度、河流温度和水体深度都有不同的影响。当河岸上方的岩石很坚固时，漏水会导致密集的水。如果存量存在，注入的水和流出的水形成一定的温度梯度后，会导致在长时间停留在盆地的水中，温度会上升。水利项目在施工过程中水位的上升使流域内的地下水流动更加缓慢，从而对污染物的扩散产生了分散。

2.4 对区域生态系统的影响

水利项目的数量增加，对区域生态系统来说变得更加平衡。水利项目对农产品有好处，但环境退化也不能忽视。水利工程在施工过程中占用了大量的森林、草地等，直接影响到各地区的废水、气候和土壤。水利项目建在生态系统相对敏感的地区，该地区的一些生物无法生存，这可能会大大破坏该地区生态系统之间的平衡。^[3]

3 水利工程施工中生态工程施工技术分析

3.1 在水资源管理中加强环境保护

生态框架条件必须在整个水资源管理过程中得到处理，为此，在治水过程中要提高施工人员的环保意识，真正做到从源头到环境，降低环保意识，避免造成环境破坏。二氧化碳排放和废物处理将受到监测，森林砍伐将得到控制，噪音对生活环境的影响将得到减少。同时，将根据各国制定的环境监测标准，定期分析监测数据，进一步完善生态环境的治理结构。水处理完成后，对环境条件进行重新评估，取消环境影响评估，并采取措施迅速改善。水利工程建设和环境保护都需要艰苦的工作。

3.2 植被生态护坡植物固土技术

与生态护坡技术有关的最重要的一点是控制河流周围的生态环境和捕捉植物，这是对生态系统的性质的有效方法。由于一些植物品种相对较高，在生长过程中会将植物与根系捆绑在一起，因此，减少山丘周围土壤侵蚀的可能性的植物法可以大大改善周围土壤的状况。发展技术交错的植物的关键在于选择植物，如果可能的话，选择扎根于根部的植被。此外，在决定种植时还应考虑坡道的自然地理位置、气候特征和坡道投资等因素。

3.3 完善评价体系，维护生态平衡

水电项目的建设需要健全生态系统评价体系，详细探讨当地环境和生态发展的现状，并根据具体情况进行系统的环境评估。在环境评价体系中，需要对当地的自然环境进行综合评价，水利工程正向水电工程方向发展，涵盖了当地的水量、植被、气候环境等广泛的内容。全面的生态系统评价体系需要确保将各系统纳入水利水电建

设工程，并将其纳入各个组成部分。在水电项目建设之前，必须对开发商对当地自然环境的影响进行进一步调查和评估，并将相关方案与预测结果一起完善。在水电建设中，项目不可避免地涉及对当地生态系统和水体地质的影响。为了减少施工对当地环境的影响，确保区域生态的稳定，可以纳入缓解方案。例如，适当减少当地的生态系统可以为植物和生物质的发展提供一个良好的基础。健康的生态补偿系统是经济和生态平衡之间协同作用的一个重要部分。在开展具体工作中，要通过更明确地划分生态环境损害的主要内容，记录实际内容和准确的适用范围，保持妨害性损害与赔偿之间的密切联系。在科学合理的模式下，可以推动地方经济发展，促进地方经济发展，创造和谐的社会环境，保障水电工程。在水电项目的实施过程中，可以将目前的部分资金分配给建设项目，使其能够作为对生态系统的补偿。^[4]

3.4 与大数据技术相结合

在互联网上规划水利水电部门的水电项目，并应用规划大数据来规划水利水电项目，可以大大提升质量和效率。有关部门需要把重点放在优化和更新技术方面。利用大数据的预测功能，可以通过大数据对区域地质条件进行细致精准的科学分析，在综合分析当地气候和水文条件的基础上，制定出水电项目的未来解决方案，保证了根据水电项目实际需要，确保水电项目的顺利运行。其次，施工可以配备BIM技术，共享实时施工数据，基于更精确的监测和管理工具，促进水电项目的顺利运行，从而保护环境。

3.5 配置符合环保标准的设备

按照环境友好标准设置设备是环境保护的基本要求。在科学规划，合理布局的情况下，可以减少水利工程的生态环境产生的环境破坏。这需要对建筑区块进行综合规划，并对建筑区块人员提出更高的要求，进行更多的指导。同时，要对施工进行实时监控，确保生态安全的一切，不仅要追求效益，更要保护环境，已经是现代水利工程的重要组成部分，不以牺牲环保为代价，重新配置是很重要的。

3.6 改善水资源管理的环境保护

生态框架条件必须在整个水资源管理过程中得到处理。要做到这一点，就必须提高施工人员在水资源管理方面的环保意识，真正做到从源头到环境的回归，降低环保意识，避免由此造成的环境破坏。二氧化碳排放和废物处理将受到监测，森林砍伐将得到控制，噪音对生活环境的影响将得到减少。同时，将根据各国制定的环境监测标准，定期分析监测数据，进一步完善生态环境的治理结构。水处理完成后，对环境条件进行重新评估，取消环境影响评估，并采取措施迅速改善。水暖工程和生态系统保护都是突击性的，两者都不是。

3.7 建立一个有效的环境保护体系

除了通过设备改善环境标准和提高建筑工人的环境

意识外,还需要建立一个有效的环境保护体系,根据我国现行的环境标准对水工业进行动态监管和监测。首先,与水利工程有关的所有即将开工的项目必须在施工任务前严格封闭,即将开工的水利工程的特点必须在不排除任何问题的情况下彻底打通,并在良好的、高质量的构件基础上持续、持久地开展。同时,明确责任,给管理人员和施工人员明确任务,按照“谁有污染谁负责”的原则确定自己的环保任务。受到损害的人赔偿“损害”的原则。同时,配备相应的环境监测设备,进行实时检测和监管,制定工作审核标准,提高水处理的生态系统保护。如果确实存在可避免的生态破坏,应在施工前建立生态保护区,以减少施工作业带来的生态破坏。

3.8 减少噪音污染

第一,先进、环保的机械系统。可以考虑到工程的具体需要,引进小规模、无害环境的机械装置,以确保工程不会造成过多的噪音。第二,建立机械厂的维护和修理。机械系统配备了长时间的插件或螺杆转动,导致使用过程中出现更多的噪音。因此,建设单位应提高对机械系统的管理水平,对其进行管理和保护,并有效降低使用时的噪音。第三,建立定期润滑的机械系统,减少零件或部件的摩擦。第四,控制施工时间,避免夜间施工。

3.9 合理处置特定废物

施工现场需要为水利工程项目的建设工作处理足够数量的指定废物。第一是回收的固体物质。施工单位应及时回收这些固体,以提高建筑材料的利用率,同时有效地节约成本,确保施工单位的经济效益。第二是未回收的固体。由于不可阻挡的固体废物对环境有严重的影响,建筑业必须及时处理固体废物,将固体废物运送到政府场地,并妥善处理,以减少污染。例如,高污染材料中的电池等重金属必须按照国家规定进行处理。

3.10 利用生态领域新技术

水利工程的环境保护往往使用大量的钢筋和混凝土,保护环境的成本很高,浪费了大量的资源。由于技术的设计弥补了传统技术的不足,与传统技术相比,它们的使用相对灵活,成本较低。由于生态笼的针对性更强,可以在需要保护的地区制定不同的保护措施。同时,性质并不单纯,技术人员在实践中可以采取适当的形式。一个常用的形状有一个表达方式,即六边形,技术必须充分考虑到模式,确保大气吸引力及其强度达到预期水

平,基于水利工程建设的新技术将有助于改善对环境的保护。

3.11 河道运营管理维护

确保水工程设备的稳定运行是河道管理和维护的重点,以保持河道的水质,同时保证河道水面的清洁,提高持久性河道的生态价值,提高管理的经济价值,创造一个良好的、清洁的河道生态系统。在适当的维护下水道和低污水处理,特别是与下水道和低污水处理有关的检查,在一般情况下,避免对生态系统的使用产生负面影响,从而特别是与水质有关的检查,除此之外,与水质有关的检查,以及保证河流的清洁,对水的定期检查,游客的感知和提高公民福利。确保水质长期坚持地表水覆盖标准中规定的IV类水头标准。严格执行河流信贷计划,对符合条件的员工进行管理方面的在职培训,并确保其员工了解水生植物的季节性和发育特点以及各种杂草植物的生长规律。根据目前的实际情况,制定了适当的杂草清理方法,定期清理河流和杂草中的垃圾等悬浮物。

3.12 注重施工注意事项

在水利工程项目的建设中,直观地了解水中的情况,分析项目的复杂性,确定建设工作的优先次序,围绕项目准备建筑材料,准确地记录水生生物的垂直分布和水生动物的生长情况以及微生物的具体性质,在施工过程中建立多部门的生态系统,不破坏已建立的生态系统,不伤害它们。

4 结语

总而言之,在水利项目的建设中,在建设工作中存在着许多问题,工作人员需要以水利建设工程的实际情况为指导,通过强力控制水利工程建设带来的环境污染来改善水利工程的建设,从而促进水利工程和生态框架的发展。

【参考文献】

- [1] 杜军. 对水利工程施工中生态工程的环境措施问题的研究[J]. 内蒙古水利, 2019(4): 103-104.
 - [2] 李军. 应用生态工程原理解决水利工程施工中的环境问题探讨[J]. 珠江水运, 2019(9): 66-67.
 - [3] 李宝英. 生态理念在水利工程规划设计中的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(9): 55-56.
 - [4] 包格日乐吐. 探究水利工程施工中生态环境的问题分析及措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(3): 141-143.
- 作者简介: 刘凯(1986-)男, 山东人, 汉族, 硕士研究生学历, 副高级工程师, 研究方向工程管理。

住宅建筑工程施工中的技术要点研究

何光宏

江苏建科工程咨询有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]渗漏问题是住宅建筑工程中比较常见的问题, 也是比较难处理的问题, 因此相关人员应重点关注。近些年来我国住宅建筑工程也在不断的变化与发展, 建筑结构也变得愈加复杂, 这样也增加了住宅建筑渗漏部位处理难度及安全隐患, 无法带给住宅建筑使用者良好的体验感。在住宅建筑主体结构中不同的位置所受到的侵蚀也不相同, 当出现渗漏问题时直接影响了主要建筑结构的稳定性、耐久性、美观性及舒适度, 无法保证整体结构的稳定性, 引起更大的质量问题。因此应做好房屋建筑防水处理, 合理应用防水施工技术, 保证防水处理效果, 从而延长住宅建筑使用年限。

[关键词]住宅建筑; 防水工程; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6833

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Technical Key Points in Waterproof Engineering Construction of Residential Buildings

HE Guanghong

Jiangsu Jianke Engineering Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Leakage is a common and difficult problem in residential construction engineering, so relevant personnel should pay attention to it. In recent years, China's residential construction projects are also changing and developing, and the building structure has become more and more complex, which also increases the difficulty of dealing with leakage parts of residential buildings and potential safety hazards, and cannot bring a good sense of experience to residential building users. The erosion suffered by different positions in the main structure of residential buildings is also different. When the leakage problem occurs, it directly affects the stability, durability, aesthetics and comfort of the main building structure, which cannot guarantee the stability of the overall structure and cause greater quality problems. Therefore, the waterproof treatment of housing construction should be done well, and the waterproof construction technology should be reasonably applied to ensure the waterproof treatment effect, so as to extend the service life of residential buildings.

Keywords: residential building; waterproof works; construction technology

引言

近些年来人们对自身生活环境也提出了更高的要求, 因此住宅建筑企业应强化管理工作, 保证主要建筑工程质量。在住宅建筑工程管理中应重点关注防水工程管理效果, 在进行房屋建筑工程中合理应用防水施工技术, 保证施工水平, 为居民创建安全、舒适的居住环境, 助力建筑行业发展。

1 住宅建筑工程施工的重要性

近些年来我国社会经济发展速度逐年加快, 人们生活水平也在不断提升, 这样人们对自身居住环境也提出了更高的要求。此外, 随着科学技术、建筑行业的发展更多先进的技术、材料得到了广泛的应用, 通过先进技术及材料的应用提升住宅建筑工程施工效果, 提升工程整体建设质量。在住宅建筑工程施工过程中应认识到防水施工的重要性, 防水施工水平与住宅建筑工程质量有着直接的关系, 同时应延长住宅建设工程使用寿命, 可以带给居住者更好的体验感。若无法保证住宅建筑工程防水施工质量也会将低房屋建筑整体建设质量, 若严重的话会给居住者生命财产安全带来非常不利的影响。因此, 要想提升住宅建筑工程整体建设质量并提升住宅建筑居住舒适度应强化防水施工

管理, 合理应用防水施工技术, 更好的体现出防水施工技术在住宅建筑中的作用。可见在住宅建筑工程中防水施工占据着非常重要的作用, 所以相关人员应重点关注^[1]。

2 影响住宅建筑工程施工效果的因素

2.1 施工材料质量不达标

在进行住宅建筑工程施工时要想得到理想的防水效果, 应严格控制施工材料质量, 避免因施工材料质量给防水施工效果带来影响。目前市场中的一些防水施工材料供应商将自身经济利益放在首位, 提供的一些防水施工材料质量无法达到相关标准。还有一些施工企业在进行防水施工材料选择时并没有对材料质量进行二次核验, 导致质量不达标的防水施工材料被应用到住宅建筑工程中, 降低了住房建筑防水功能。此外, 还有一些材料供应商与施工企业间存在一些不良关系, 两者均将自身经济利益放在周围, 采购并应用质量不达标施工材料, 无法保证防水效果, 也缩短了住宅建筑使用年限。

2.2 施工管理制度存在弊端

要想保证住宅建筑工程防水施工效果及施工质量应将施工管理制度进行全面落实, 同时利用施工管理制度对施工人员行为进行约束。但是目前一些住宅建筑工程在进

行施工时并没有制定专门的防水施工管理制度,最终也会影晌防水施工效果。例如,部分管理人员没有将防水施工管理放在首位,最终导致施工质量监管不到位;施工管理人员没有对违规操作行为进行有效管控,最终给施工现场管理工作带来影响。此外,在进行住宅建筑防水施工管理时依然采用传统管理制度,这样就无法保证各施工工序、各管理流程间的衔接效果。还有一部分施工企业即使制定了施工管理制度但是落实情况并不好,导致施工现场管理、施工技术应用水平等出现偏差。此外,施工企业在进行施工管理时所采用的管理制度无法与住宅建筑行业发展相匹配,在进行管理制度制定时依然沿用传统理念,这样就给住宅建筑防水施工管理工作带来影响,最终导致防水施工质量问题。

2.3 施工人员专业水平较弱

施工人员是住宅建筑防水施工的主要参与者,也可以在第一时间发现防水施工中的问题,因此只有保证施工人员的专业水平才能确保住宅建筑防水施工质量。但是目前一些施工企业在进行防水施工前并没有做好施工人员上岗前的培训工作,这样就导致施工人员专业水平无法达到要求。此外,多数施工人员在进行防水施工过程中多以自身经验为主,缺乏专业能力,这样也无法保证住宅建筑防水施工质量。还有一部分施工企业为了对人员成本进行控制,聘用一些没有工作经验的人员,这样虽然保证自身经济利益但是也给防水工程质量留下隐患。可见,施工人员的专业水平、操作能力等与住宅建筑防水工程施工质量有着直接的关系,应重点关注^[2]。

2.4 施工技术及设备先进性不足

住宅建筑防水施工中采用的施工技术及施工设备不同所得到的施工效果也不同。部分施工企业没有及时将防水施工技术进行更新且管理理念落后,给防水施工质量带来不利的影响。此外,在进行住宅建筑防水施工过程中多会采用注浆设备、喷涂设备、烘烤设备等,在应用这些设备时若没有严格按照流程进行操作就无法得到良好的使用效果,若违规进行操作还会导致安全事故的发生,无法保证住宅建筑防水工程施工顺利开展,影响住宅建筑使用效果。

3 住宅建筑防水施工技术要点

3.1 屋面防水施工技术要点

在进行住宅建筑屋面防水施工过程中是采用相应的材料在围护结构、承重结构进行防水施工。在进行防水施工时应合理选择排水方式并严格设置排水坡度,通常屋面会设置为平屋面与坡屋面,不同的屋面所得到的防水效果也不相同。在进行屋面防水施工方案设计时,施工企业应到施工现场进行全面勘察,了解屋面坡度、施工环境、气候变化情况等,保证屋面防水施工设计方案满足施工要求。此外,在施工时,施工企业应对砂浆配合比例进行严格管

控,确保砂浆配合比例可以满足住宅建筑防水施工要求。在进行砂浆配比时可以将水灰比适当降低,从而保证砂浆黏度,确保屋面防水施工质量。在进行砂浆铺设过程中施工人员应对屋面坡度进行严格管控,防止出现断层、裂缝等问题,无法保证屋面防水效果。

3.2 外墙防水施工技术要点

与屋面防水工程相比外墙防水工程对施工技术有着更加严格的要求,通常在进行外墙防水施工时主要的施工材料以砌块为主。但是在进行外墙防水施工时会受到输电线路、给排水管道等方面的影响,这样就要求在进行外墙施工时应严格落实图纸并了解各管网设置位置,采用相应的方式防止管线出现碰撞。此外,施工企业在进行外墙施工时不得随意应用施工技术,应根据工程实际要求合理选择施工技术并确保砌块质量满足相关标准,在确保砌块质量的同时保证外墙防水施工质量及稳定性。在进行住宅建筑外墙防水施工时可以先应用钢丝网与胶质水泥浆砌块进行固定,避免砌块出现掉落、空鼓等现象,保证外墙结构安全。完成外墙防水施工前施工人员还应和合理设置排水沟及排水坡的位置,确保积水可以沿着外墙排水沟或排水坡排出,防止积水留存时间过长给砌块、涂料等带来侵蚀,影响外墙防水效果^[3]。

3.3 地下室防水施工技术要点

第一,要想保地下室防水效果可以采用防水混凝土并减少施工缝隙,最大限度将变形缝进行结合;合理设置水平施工缝,在进行设置时应先将水平施工缝表面进行清理,然后再完成泥浆灌注作业,在进行施工过程中施工人员可将处理剂涂抹到混凝土界面位置,并保证水泥砂浆铺设厚度满足要求。第二,采用地下墙体穿墙螺栓进行防水施工,可以将一道或是多道止水铁片焊接到铁件位置,并对渗水路径进行延伸,降低渗水压力并得到良好的防水效果;同时在预埋件顶部位置或是预留孔、槽底位置施工时混凝土厚度不得在 250 毫米以下。第三,在进行水泥砂浆防水施工过程应避免施工出现中断现象;在设置施工缝时施工人员已采用阶梯坡形槎方式,同时控制好与阴阳角间的距离。采用有机防水涂料进行施工过程中施工人员可以将阴阳角设置为圆弧形。同时施工人员应将防水涂料应用到施工缝与变形缝等位置。第五,在进行卷材防水层施工过程中应将阴阳角制作成圆弧形,也可以是 45° 折角,同时将相关卷材再粘贴一层至两层,宽度设置到 500 毫米。第六,地下工程变形缝、地下联通口位置也是防水施工中比较难处理的环节,因此应做好设计工作,在进行防水施工时可以采用金属止水带、橡胶止水带、熟料止水带、氯丁橡胶板止水带等,如果有必要可以在相同变形缝位置根据要求增加止水带结构,从而保证防水施工效果与质量。

3.4 门窗防水施工技术要点

住宅建筑工程防水施工中还应做好门窗防水施工,门

窗位置应用比较频繁,因此在进行施工过程中不仅要保证其具有良好的防水效果同时还应考虑舒适性,为住宅建筑工程创建通透的室内环境,同时还应确保其外观的美观性。因此施工人员应认识到门窗防水施工的重要性,在进行建设过程中应从居住者角度进行考虑,从而保证设计的人性化、现代化、美观性,为居住者创建更加舒适的居住环境。在进行门窗施工材料选择时应将国家已颁布的标准作为依据,从而可以满足国家相关标准要求,与设计要求相符。在进行门窗材料搬运过程中应做好保护工作,避免门窗材料出现损坏或变形问题,从而保证材料质量,得到良好的防水效果,延长门窗结构使用寿命。在进行门窗施工时可以采用防水砂浆将缝隙进行填充,在完成填充施工后质检人员及时检查严密性,避免漏洞问题,在保证填充施工质量的基础上,提升防水效果。

3.5 卫生间防水施工技术要点

在日常生活中卫生间用水量较大,因此应强化卫生间防水施工,保证防水效果,从而提升住宅建筑工程整体防水效果,在进行卫生间防水施工时应重点强化防水材料质量管理,保证防水施工质量。在进行卫生间防水施工时应制定相应的施工方案,保障防水施工可以顺利开展。首先,在进行卫生间防水施工过程中,施工人员可以将施工面采用烘灯进行烘干,防止因施工面水分较多无法保证粘合效果。其次,在进行卫生间防水施工时可以采用分层施工方式,将防水材料均匀涂抹到卫生间施工面位置,同时还应保证涂抹的全面性,不得留下死角,保证防水效果。最后,在进行钢筋混凝土施工时应做好振捣施工,保证振捣施工密度并具有较好的抗渗性能,有效避免积水渗入到其他房间^[4]。

4 提升住宅建筑防水施工效果的对策

4.1 严格控制施工材料质量

住宅建筑在日常居住过程中若出现渗漏问题会给居民带来非常大的困扰,因此在进行住宅建筑防水施工时应强化施工效果管理,采用符合要求的防水施工材料。首先,应与住宅建筑特点及施工要求进行结合,根据此选择施工材料型号、类型并制定防水措施。随着防水材料市场的不断变化,材料种类、型号等也不断增多,这样在进行防水材料采购时采购人员应全面了解材料特点、性能及质量等,并对价格进行对比,选择质优价廉的防水材料,从而保证防水施工质量,得到良好的施工效果。此外,在进行防水材料选择时应以绿色环保防水材料为主,从而满足住宅建筑防水要求,避免渗漏问题。

4.2 严格按照规范进行防水施工

住宅建筑防水施工过程中应强化施工组织工作并对施工内容进行合理分配,将责任进行落实,从而保证防水施工质量,提升住宅建筑整体防渗效果。在了解渗漏位置特点后合理选择防水材料并合理应用防水施工技术。在应用防水材料前应对材料质量进行复检,从而满足施工质量

要求;根据各施工环节要求合理应用防水施工技术,严格按照规范操作防水施工技术。例如在进行防水涂料涂抹时,应保证涂抹的均匀度,并控制厚度,不得出现漏涂现象;完成浆液制作后应及时应用,不得放置时间过长影响使用效果。

4.3 按照规定处理防水系统及分割缝

住宅建筑工程施工过程中若没有做好防水施工,在长期使用后会出现比较严重的渗漏问题。因此应做好住宅建筑排水系统设置并根据业主要求编制科学的方案,从而保证排水系统应用效果。在进行排水系统设计时还应全面了解光照情况、温度湿度、风速等情况,确保排水系统设计效果。为了更好的保证住宅建筑屋面连接位置效果,可以在相应的位置设置分隔缝、框架节点,将防水层组合、屋面板支撑等结构满足住宅建筑施工要求,确保工程可以顺利进行。

4.4 严格做好防水工程验收管理

住宅建筑工程完成后应严格按照规范进行验收工作,从而保证防水施工效果,提升住宅建筑整体防水效果。在进行防水工程验收过程中应严格按照标准进行检验与评价,确保验收资料的全面性与完整性,最终保证验收结果的准确性、客观性。可见验收工作在住宅建筑防水工程施工中起到了非常重要的作用,可以全面提升住宅建筑防水效果,延长工程使用寿命^[5]。

5 结语

综上所述,当住宅建筑出现渗漏问题时不仅会导致质量问题,严重的还会威胁到居住者的生命财产安全。因此在进行住宅建筑工程施工过程中应强化防水施工管理并合理应用防水施工技术,有效避免渗漏问题,保证住宅建筑工程质量。在进行住宅建筑防水施工时应重点关注外墙、屋面、地下室等位置的施工质量,通过合理的应用防水施工技术保证住宅建筑工程整体施工质量,更好的促进住宅建筑工程整体建设质量及建设水平,为人们打造高质量的住宅建筑。

[参考文献]

- [1]徐银花.关于建筑工程施工中的防水防渗施工技术要点探究[J].居舍,2022(13):103-105.
- [2]邢德秋.住宅建筑工程施工中的技术要点研究[J].房地产世界,2022(6):88-90.
- [3]梁勇冠.探究建筑施工中的防水防渗施工技术[J].新型工业化,2022,12(3):68-69.
- [4]杨涛.建筑工程施工中的防水防渗施工技术解析[J].江西建材,2022(2):154-155.
- [5]李琨.建筑施工中防水防渗施工技术研究[J].砖瓦,2022(2):151-152.

作者简介:何光宏(1983.2-)男,中国地质大学(武汉)、土木工程(建筑工程),江苏建科工程咨询有限公司,总监,工程师。

建筑工程高大模板施工技术分析

童小军

浙江省建工集团有限责任公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着城镇化建设速度不断加快,更多的人群融入到城市中发展,在这样的情况下城市中的建筑面积无法满足人口需要,所以也给我国建筑行业带来新的发展机会,各样先进的施工技术被应用到建筑工程施工过程中,但是也给建筑工程施工人员的专业性、操作能力等提出了更高的要求。目前,随着建筑工程建设规模的扩大,高大模板施工技术得到了广泛的应用,在应用高大模板施工技术时应规范应用安装技术、严格控制安装水平及质量。强化施工技术与施工质量的管理,从而保证高大模板施工技术在建筑工程施工中的作用,提升建筑工程施工质量。

[关键词]建筑工程;高大模板;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6827

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology of Tall Formwork in Building Engineering

TONG Xiaojun

Zhejiang Construction Engineering Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the accelerating pace of urbanization, more people integrate into the city for development. In this case, the building area in the city cannot meet the needs of the population, so it also brings new development opportunities to China's construction industry. Various advanced construction technologies are applied to the construction process of construction projects, but it also puts forward higher requirements for the professionalism and operation ability of construction workers. At present, with the expansion of the construction scale of construction projects, the construction technology of tall formwork has been widely used. When applying the construction technology of tall formwork, the installation technology should be standardized and the installation level and quality should be strictly controlled, strengthen the management of construction technology and construction quality, so as to ensure the role of high formwork construction technology in construction engineering and improve the construction quality of construction engineering.

Keywords: construction engineering; tall formwork; construction technology

引言

目前,建筑行业已经成为国民经济发展中的主力军,因此也给建筑工程施工技术、施工质量等方面提出了更高的要求。在城镇化发展的过程中高层建筑、超高层建筑已经成为建筑行业的主要建筑形式,在进行施工过程中采用高大模板施工技术可以更好的满足工程建设要求。但是在应用高大模板施工技术进行建筑工程施工过程中还存在一些不足,导致安全质量问题,直接威胁到人们的生命财产安全,因此在采用高大模板施工技术进行建筑工程施工期间,应全面了解施工技术应用要点,从而保证高大模板施工技术使用效果,从而保证建筑工程施工安全及质量,更好的推动城镇化建设。

1 高大模板施工技术

1.1 概述

要想充分发挥出高大模板施工技术在建筑工程施工中的作用,应全面了解高大模板施工技术要点,从而可以灵活的操作高大模板施工技术。高大模板施工技术中主要表现在空间跨度较大、支架相对较高等方面,可以在对有高度要求的建筑工程中充分发挥出作用。在进行建筑工程建设期间应由专业人员完成高大模板计算与检测工作,然

后做好统计工作,从而保证高大模板施工满足工程建设标准。但是在应用高大模板施工技术时还应注意的是,不是体积较大的模板就可以被称为高大模板,高大模板的指标中并不只包括模板尺寸标准,高大模板专业定义为模板高度可以在8米以上,横跨宽度可以达到18米以上,施工总荷载应在15KN以上,每米集中线荷载应在20KN以上,此为高大模板^[1]。

1.2 高大模板施工技术理论基础

建筑工程建设的基础就是设计工作,同时设计工作也是保证建筑工程顺利开展的重要内容。采用高大模板施工技术进行建筑工程施工过程中,相关的技术人员应准确计算各模块参数,从而减少设计中的偏差,利用准确的计算结果为建筑工程施工提供依据,有效规避施工中的偏差。高大模板施工技术是建筑工程施工中的主要环节,当出现偏差时会给建筑工程施工质量带来不利的影响。同时在采用高大模板施工技术时施工人员应全面了解基础理论并做好质量管理工作,在进行正式施工前应从理论技术、施工技术两方面进行管理。在进行管理过程中,工作人员应对高大模板施工过程、施工步骤进行管理,同时发挥出高大模板施工技术在建筑工程中的作用,但是在应用过程中

还是存在一些安全隐患,因此应强化相关法律法规的建设,有效规避高大模板施工过程中的问题,保证高大模板施工技术使用效果。

1.3 高大模板施工技术优缺点分析

建筑工程施工过程中高大模板施工技术起到了重要的作用,因此应重点关注此项技术。高大模板施工技术在长期发展与使用过程中,应用范围也不断扩大,但是在这个过程中高大模板施工技术的优缺点也更加明显,其中高大模板施工技术优点主要体现在,在应用此项技术后可以减少人员使用量并可以降低工作劳动强度,减少工作人员工作量,同时还可以提升建筑工程施工效率与质量。高大模板施工技术缺点主要体现在,降低了建筑物整体安全性,在应用过程中会体现出一体化特征,但是若出现问题会给建筑工程整体结构安全带来不利的影响^[2]。

2 建筑工程施工中高大模板施工技术的应用

2.1 高支模板施工

高支模板施工时应制定符合国际标注、规范的施工方案,在进行高支模板施工时应注意以下方面。首先,立杆基础为地下室底板,在施工时若混凝土强度与设计标准相符时,可以进行下一步施工。首层主体结构施工时应提前预留好地下室顶梁板支撑体系,该体系保留到首层主体结构完工,直到混凝土强度满足要求后再进行拆除。其次,钢管立柱施工过程中,应保证对接长度,而在进行具体对接工作时应确保其可以与我国接扣件连接标准相符,将接长长度控制在合理的范围内。此外,立柱对接过程中不得使用不符合标准的接套筒。第三,技术人员应对模板主次楞规格进行严格检查。例如,采用方钢管时,应将其尺寸控制在50×50毫米、管壁厚度不得超过3.5毫米,次楞不得比方钢管少一根,主楞不得比方钢管少两根,同时接头位置应采用错开方式进行对接。第四,梁模板钢管立柱顶部位置穿力不得采用单独的横杆或扣件,梁底位置不得少于两根可调节U型支托承重杆。第五,梁与剪力墙两侧楼板立杆施工时应做好支撑,将立柱距离与剪力墙侧面间距控制在500毫米以内,在进行设计与计算过程汇总应对梁与剪力墙两侧宽度进行控制,保证楼板结构荷载力。应注意的是梁支撑立柱应与梁中心位置对称,控制梁宽度时应保证梁板两侧立柱施工的统一性,避免后期出现修改问题。第六,外侧周边施工时应设置持续式剪力撑,采用从上到下的设置方式;其中纵向与横向间隔为10米,竖向剪力撑采用从上到下的方式,将宽度控制在4米至6米间,同时将水平剪力撑安装到剪力撑顶部位置、扫地杆位置,剪力撑杆件底部位置应紧密连接地面,夹角在45°至60°之间。第七,各节点连接时采用扣件进行连接,避免遗漏问题。将扣件拧紧扭力矩控制在45~60N·m之间。第八,当量板跨度大于4米时应建设梁底板支撑结构,起拱控制在1‰~3‰。当支撑架立柱高度在5米以上时应在立柱

周边外侧及中间位置设置结构立柱,水平间隔控制在6米至9米之间,竖向间隔控制在2米至3米之间,满足建筑结构安装要求。

2.2 混凝土施工

要想保证高大模板施工技术在建筑工程施工中的作用与质量,施工人员应充分做好混凝土振捣施工。在进行混凝土振捣前,技术人员应先明确自身工作内容,并由技术人员对高大模板施工进行检测工作,同时保证施工方案的科学性。对高大模板连接扣件连接情况进行检查,同时保证钢管质量,避免钢管出现变形问题,其中在应用一些钢筋施工材料时还应详细填写清单。混凝土振捣施工前还应对混凝土情况进行检查,确保其可以与配比报告相符。此外,在混凝土材料进场前应做好施工现场勘察与测量工作,在塌落度满足相关规范后才可保证测量工作满足要求,此时才可进行混凝土浇筑作业。在进行混凝土梁施工过程中,应从跨中两端开始进行分层浇筑,保证两侧浇筑作业的对称性,各层混凝土浇筑厚度控制在400毫米。在进行混凝土板施工过程中应从中间向两侧拓展,在进行具体浇筑作业过程中,应始终保证浇筑的对称性,避免支撑架体系出现水平位置动向荷载。最后,混凝土作业时应由专业人员进行监管,对支撑系统变形情况进行检测,从而保证竖向强度的稳定性,最终完成约束点施工目标^[3]。

2.3 梁模板安装

首先,施工人员应先按照顺序在柱子位置弹出轴线、梁方位线、水平位置控制标高,从而根据设计标高对脚手架设实际标高进行调整,调整到预期高度后再与横楞进行搭接。在此应注意的是,当间距达到150毫米时可以结束安装工作。在胶合板安装时应先找到拉线方位的平整性,然后在了解特殊位置情况后对问题进行分析与处理。例如,梁跨度在4米以上时,梁底模板应根据相关标准完成起拱,次梁交接时应先从主梁起拱开始,然后再进行次梁起拱,完成梁底模板安装后及时完成侧模板安装。

2.4 楼面模板安装

首先,施工人员应保证通线设置的合理性,然后调整脚手架高度,保证高度满足相关标准。其次,将顶板托板上部托梁架设位置进行调整,然后完成横楞搭建。将总体间距控制在450毫米,完成整体搭建后处理胶合板位置,完成胶合板铺设后应从边缘开始到终点位置结束。

2.5 模板拆除

在进行模板拆除作业时,应对试块强度进行综合考虑,在了解施工现场情况后只要满足施工规定、技术要求就可以下发模板拆除通知书。在进行模板支架拆除时应保证混凝土强度在1.12MPa,拆除模板时应先拆除支模板,后支模板满足要求后就可拆除。楼板模板拆除时应先对支撑头进行调节,然后向下移动,分离模板,在此期间应尽可能保留养护支撑,做好模板养护及保护工作。在进行其他模

板拆除时,应保证满堂脚手架符合要求。完成模板拆除后还应进行起吊作业,将模板放置到存储位置。在模板存储时应将其放平并进行清理,避免模板受到损伤,定期进行养护,从而保证模板质量可以满足今后工程建设要求。

2.6 做好检查与验收工作

首先,相关管理人员应对施工材料质量进行严格管控,确保施工材料质量可以满足建筑工程建设要求,同时还应要求材料供应商提供相应的质量保证书,质量不达标的材料坚决不得应用到工程施工中。同时,将材料质量管理工作及责任落实到人,从而保证施工材料质量管理效果。其次,在进行具体施工过程中,应强化施工现场管理并加大检查力度,做好施工现场安全管理,有效规避施工现场安全隐患。同时对施工现场人员行为进行规范,做好施工组织及施工安排,避免人员、物料、资金等方面浪费,同时保证检查验收工作可以顺利开展。第三,施工人员应保证各结构施工质量及外观的美观性,即使检查出较小的缺陷也应进行及时修复。最后,严格控制立柱尺寸,同时保证立柱处置角度与相关规范相符,有效避免后期出现中心偏差荷载问题^[4]。

3 提升高大模板施工技术在建筑工程施工中应用效果的措施

3.1 对高大模板施工技术与施工方案进行完善

首先,应了解建筑工程实际施工情况、施工现场环境,在此基础上制定施工计划、施工方案,为建筑工程提供相应的数据支持,将施工计划进行全面落实,从而保证建筑工程可以按照施工顺序开展。混凝土浇筑施工前,应由专业的人员进行混凝土浇筑方案制定,然后再做好混凝土浇筑施工方案审核工作,在审核完成满足要求后才可进行混凝土浇筑施工,从而保证混凝土浇筑施工的科学性与合理性,保证建筑工程施工质量及安全。

3.2 保证承受荷载计算结果的准确性

高大模板施工过程中应对模板使用时间及使用寿命进行控制,主要是由于模板自身承压力的大小是不相同的,在正常的情况下,当模板承受荷载相对较小的时,其使用年限也就越长,在进行具体施工过程中应确保模板承载力数据的准确性,将施工荷载控制到设计荷载范围内,通过此来提升模板使用年限。另外,在开展建筑工程施工时,会应用到重量相对较大的施工材料,例如钢筋,在应用钢筋材料时不得将其全部放置到支架位置,控制直接承受作用力,从而延长模板使用年限。

3.3 采用分层方式进行混凝土浇筑

在进行混凝土浇筑施工过程中,应对施工现场进行详细观察,可知采用高大模板施工技术时混凝土浇筑结构相对较大,因此在进行混凝土浇筑施工过程中应采用分层浇

筑方式,在进行具体浇筑施工时应对各层混凝土浇筑厚度进行有效控制,从而确保混凝土结构强度满足相关施工标准,在进行最后一层浇筑施工时应与楼板施工同时开展,发挥出支撑架的实际作用,从而保证建筑工程可以顺利开展。

3.4 强化验收工作

高大模板施工技术的使用过程具有一定的复杂性,因此在采用高大模板施工时应由专业人员进行管理,同时应对各项工作进行检查并做好每日工作总结,充分做好事前检查工作,通过事前检查发现高大模板施工中的问题并进行有效处理,从而规避施工过程中的问题,例如,工程技术人员在检查剪刀撑质量时应控制扣件卡死次数,从而减少施工人员工作量,规避质量问题及施工效率较低等问题。此外,在进行施工时,工程管理人员应严格按照步骤对各施工阶段、施工环节进行检查,体现出自身的价值,从而保证建筑工程可以安全顺利的进行。

3.5 施工过程中应注意的要点

在进行建筑工程施工过程中,相关管理人员应将检查重点放在上层剪力墙与下层剪力墙方面,在检查过程中发现底板平直度不佳的情况,可以利用外力在板墙根部位置完成找平,在保证剪力墙接茬位置平整度后,会给阴阳角施工带来有力的保障。阴阳角拼接过程中应采用先进的施工方式,将阴角拼接角度控制在90°,在增强其强度时可以采用刚度补强措施,然后再使用海绵条进行包裹,避免出现漏浆等问题,保障工程施工质量^[5]。

4 结语

综上所述,近些年来,随着建筑行业的发展,更多先进的施工技术也被应用到建筑工程施工过程中,其中高大模板施工技术得到广泛的应用,在应用后可以提升建筑工程整体建设质量,充分发挥出高大模板在建筑工程施工中的作用,更好的促进建筑行业发展。

【参考文献】

- [1] 吴怀宾.论建筑工程高大模板施工技术要点[J].绿色环保建材,2021(12):105-106.
 - [2] 孙正洋.建筑工程高大模板施工技术实践探析[J].中国住宅设施,2021(11):148-149.
 - [3] 张剑峰.探索高层建筑工程中高大模板施工技术分析与应用[J].中国住宅设施,2021(11):152-154.
 - [4] 陈建设.高大模板建筑工程施工技术与质量控制要点研究[J].居业,2021(11):206-207.
 - [5] 孙克响,王腾飞,张治.建筑工程模板施工技术要点与质量控制措施[J].工程建设与设计,2021(21):171-173.
- 作者简介:童小军(1983.1-)男,汉族,中级,一级建造师,主要从事建筑施工管理。

桥梁钢箱梁顶推施工技术控制措施分析

刘汉涛

中庆建设有限责任公司, 长春 130000

[摘要]我国交通事业不断发展, 各种新型的技术应用于路桥工程当中。钢箱梁顶推技术是当前桥梁工程施工常见的一种方法, 并且应用范围逐渐扩大。为了进一步分析钢箱梁顶推施工技术的应用措施, 文中在明确钢箱梁顶推技术流程和特点的基础上, 以工程案例为研究对象, 分析了钢箱梁顶推施工中各个阶段施工技术要点, 最后提出施工技术注意事项及质量优化建议。希望通过文中分析可以为相关路桥工作人员提供参考。

[关键词]桥梁; 钢箱梁; 顶推; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6822

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Analysis of Technical Control Measures for Launching Construction of Bridge Steel Box Girder

LIU Hantao

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

Abstract: With the continuous development of China's transportation industry, various new technologies are applied to road and bridge projects. Steel box girder launching technology is a common method in bridge engineering construction at present, and its application scope is gradually expanding. In order to further analyze the application measures of steel box girder jacking construction technology, based on clarifying the process and characteristics of steel box girder jacking technology, taking the engineering case as the research object, this paper analyzes the key points of construction technology in each stage of steel box girder jacking construction, and finally puts forward construction technology precautions and quality optimization suggestions. It is hoped that the analysis in this paper can provide reference for relevant road and bridge staff.

Keywords: bridge; steel box girder; push; construction technology

1 钢箱梁顶推技术概述

1.1 施工流程

组成钢箱梁顶推系统的主要内容包括顶推平台、滑道和钢导梁等内容。在顶推作用力影响下, 可以通过完成钢箱梁的顶推和拼装施工活动, 可见, 钢箱梁施工质量和施工效率在该技术的辅助下可以显著提升。

1.2 钢箱梁顶推技术特点

第一, 施工技术逐渐成熟。在科学技术不断发展的背景下, 钢箱梁顶推技术也逐渐朝着多样化反向发展。最初该技术主要是利用千斤顶完成顶推作业, 现如今已经发展成为使用千斤顶和拉杆结合的方式, 同时顶推过程中通过多点分散的方式可以显著提升推进的效果。现如今顶推技术应用中可以在完整的顶拉锚固体系中统筹控制顶拉机具和材料, 实现操作稳定性和效率的提升。此外, 现如今履带式滑块和空腹式滑道使用效率更高, 已经逐渐取代传统的分离式单块滑块和实体滑道, 能够科学地控制顶推过程。

第二, 顶拉锚固体系完善。千斤顶、高压油泵等设备设施在顶拉锚固体系中的应用显著提升了整个体系的应用效率和效果, 也正是这些设备的不断改进创新促使顶拉锚固体系逐渐趋于完善。

第三, 应用范围逐渐扩大。当前顶推法施工技术已经在大跨度连续梁、连续钢构、简支梁等多种类型的桥梁工

程中应用。钢箱梁顶推技术可以在等高直线梁当中充分发挥其作用, 同时也可以应用于变高度梁和曲线梁当中。在制作方面, 钢箱梁可以根据实际情况分段浇筑并且拼接梁体, 可见, 钢箱梁顶推技术可以更好地适应多样化的施工环境, 可以满足多种施工条件, 保证顺利地完成桥梁建设。

2 钢箱梁顶推施工难点

各个施工阶段钢箱梁顶推压力均较大, 每节钢箱梁无论是面积还是体积均较大, 这大大增加了运输的难度, 在运输途中可能会发生不同程度的损伤。同时, 大体积的钢箱梁对顶推功率有着较高的要求, 需要施工单位选择高质量、高效率的顶推设备。除了顶推功率, 施工中还应精准地控制顶推用力和方向, 而较大宽度的钢箱梁在顶推过程中很难精准地控制其轴线, 这导致大大增加了控制位移的难度。

3 桥梁钢箱梁顶推施工技术要点

某高架桥-钢箱梁项目桥梁全长 976.491m, 桥梁桥跨长度 761m。该项目需要顶推的上跨钢箱梁段长度为 72m, 主梁钢箱梁共计 4 室, 主梁高度为 2.6m。该工程顶推施工技术要点如下:

3.1 施工准备

在准备阶段施工人员需要充分准备好钢箱梁顶推所用设备, 正确连接回路、检查设备运行、布设等情况。

第一, 设备操作人员采用手动模式和自动模式精确地

调试顶推装置, 保证各个零部件能够在顶推过程中正常地使用, 不会发生故障问题。

第二, 操作人员在手动模式下将泵站启动, 在主控制台中操作缩钢和伸钢, 通过在线调试进一步确认顶推装置是否使用正常, 如果发现异常及时采取处理措施。

第三, 以实际调试情况为基础再次检查和调整顶推装置中的行程检测器, 先使用手动模式调试然后自动模式调试, 保证同步插孔。在检测中如果发现问题及时采取处理措施并且对处理后的结果进行再次测试。

第四, 布设顶推设备。顶推的临时措施主要包括推梁、顶推轨道、顶推支架等。顶推梁上设有顶推轨道, 包括顶推 20mm 的钢板、挡板和侧挡块, 在顶推过程中对轴承和钢箱梁起到限位作用。顶推支座焊接在钢箱梁或导梁的底部, 耳板与推架中的推力装置连接, 顶推支座下方设有 MGE 滑板, 以减少与不锈钢的摩擦。顶推断面布置图如图 1^[1-2]。

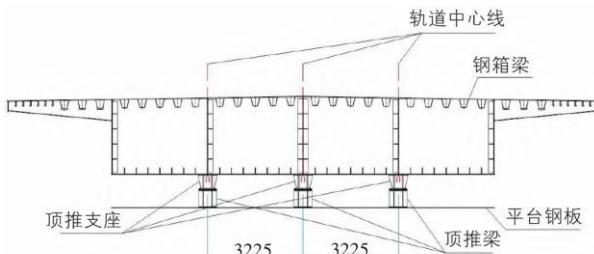


图 1 顶推横断面图

3.2 轴线控制措施

①横向千斤顶纠偏。

在钢梁的横向两侧设置有纠偏千斤顶, 起到限制作用。当中线偏差超过 10mm 时, 使用纠偏千斤顶主动顶紧^[3-4]。

②布置滑道侧挡块。

3.3 鞍梁拆除

①当鞍梁滑到位时, 在鞍梁后方焊接拆卸吊耳, 用钢丝绳把鞍梁与拆卸吊耳绑扎在一起, 此时切割主桥块与鞍梁焊缝。

②待鞍梁切割完成后, 用卷扬将鞍梁放到地面。

3.4 顶升过程中垫块受力分析

垫块分析采用 ANSYS 有限元程序仿真分析, 基本荷载组合: 1.4LL; LL 为顶升反力。取工况 1750kN 竖向力设计值进行有限元分析。计算模型及分析结果如图 2。

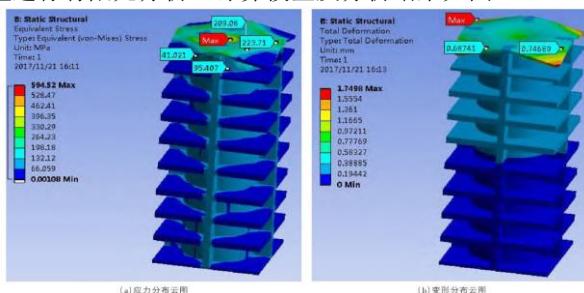


图 2 垫块仿真分析结果

由图 2, 根据计算, 垫块四个边缘节点的应力分别为 41.021MPa、95.407MPa、223.71MPa、209.08MPa, 垫块最大应力位于垫块中心处为 594.52MPa (顶板), 其节点大部分应力在 300MPa 以下, 最大变形为 1.8mm。整个计算模型符合设计要求^[4-5]。

3.5 测量监控措施

3.5.1 梁段拼装过程监控

①地样线控制。

梁段拼装前需在平台内投放梁段样线, 包括桥梁中心线、梁段端口位置线、拼装胎架支点位置线等。经检测复核后进行标记。

②高程控制。

胎架高程测量: 拼装胎架制作完成后, 根据设计预拱度线型计算支点高程, 测量复核后对牙板进行修割, 满足梁段底板预拱度线型。

梁段高程控制: 梁段上胎后对梁段顶面高程进行测量, 以复核胎架支点高程^[5-6]。

3.5.2 顶推过程线型控制措施

在钢梁顶推过程中, 主要采用由导向轮和双工字钢组成的导向结构控制钢箱梁的顶推走向, 导向结构焊连在支架两侧的纵梁上, 通过全站仪测定每个导向结构的位置坐标, 确保顶推线型的准确性。导向结构在支架上的分布示意图如图 3 所示。

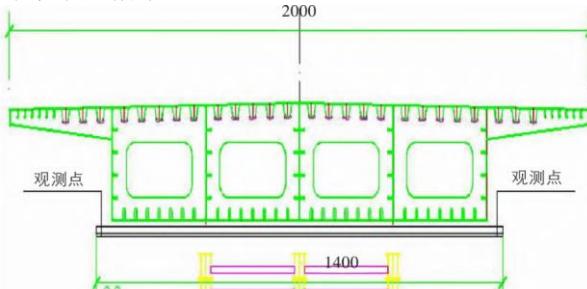


图 3 导向结构布置示意图

3.6 顶推施工主要难点分析

①钢箱梁单向多点顶推, 每个临时墩均承受一定的水平力。为保证顶推的顺利进行, 应控制好拼装支架上的拼装线形, 尽量减少因线形误差产生的次应力^[7]。

②本桥钢箱梁在平面直线和竖曲线上顶推, 如何控制好顶推过程中的各支点标高是施工中的一大难点。

③钢箱梁落梁施工。

④本桥顶推施工上跨铁路线, 安全防护要求高^[8]。

4 桥梁钢箱梁顶推施工注意事项

4.1 顶推过程的推力控制

为了保证顶推过程中推力在合理范围内, 在正式施工之前技术人员、监理人员应加强考察施工项目所在区域整体环境情况、施工条件等, 如果条件允许将感应器、传感器安装于支架、钢箱梁连接位置、关键受力位置等部位,

动态监测顶推过程中关键部位的受力情况。技术人员可以通过实时监测明确顶推过程中是否存在受力不均匀的情况,如果存在不均匀问题那么及时向施工人员反馈相关数据,及时采取调整措施,为施工项目、施工人员安全提供充足的保证。

4.2 轴线控制

在钢箱梁顶推过程中可能两侧存在不同步的问题,这会直接影响桥梁安装的精确度,为了避免出现这种问题,应做好轴线控制,提高轴线控制的精确性,确保严格按照设计标准完成桥梁安装活动。为了提高钢箱梁顶推作业的同步性,施工人员需精确地控制千斤顶的推力,实时监测顶推作业中桥梁轴线的便宜情况,如果发生偏移并且超出规定范围应及时采取纠偏措施,提高轴线的精确性。此外,在定位和安装钢箱梁过程中还要对轴线偏位情况进行仔细地观测,有效控制梁段轴线和轴线偏位情况。

4.3 顶推同步性控制

能否同步完成顶推施工直接关系着钢箱梁轴线精确度、安装质量,施工人员通过科学地调节千斤顶动作可以提升钢箱梁两侧顶推动作的一致性,将结构偏转、轴线偏移等不良问题及时解决。同步顶推中,工作人员在相同支撑架上选择一台千斤顶将其设置为主动点并且分析千斤顶的伸缸速度,根据分析结果对千斤顶动作速度进行科学地调整,确保按照相关要求控制全部千斤顶的位移误差。在顶推过程中如果发现存在伸缸速度不同于其他部位的千斤顶及时采取纠正措施,做好阀流量的合理调整。如果在不同支撑架上的千斤顶发生伸缸速度不一致的情况施工人员首先要确定重点,然后根据一台千斤顶为基础对其他支撑架上的千斤顶动作速度进行调节。

4.4 顶推纠偏控制

施工人员在钢箱梁顶推过程中利用全站仪对梁体中心线进行实时动态监测,并且对墩位偏移情况进行细致地观察,一旦发生偏移及时用侧移液压缸侧推达到调整顶进线路的效果,纠正钢箱梁结构水平位置。此外,纠偏工作应当在顶推状态下完成,技术人员动态观测墩顶的水平位移情况,当出现位移问题及时进行每个点位荷载的调整。

4.5 顶推误差累计控制

在顶推平移过程中利用全站仪监测平移过程,同时利用主控台计算分析顶推平移过程中的位移总量,如果累计误差较大及时采用手动控制模式进行调整,通过对一侧油缸动作进行调节降低累计误差。

4.6 温度控制技术

钢箱梁的内力和结构在顶推平移过程中会从一定程度上受到环境温度的影响,环境温度会对其产生不同程度的负面影响,比如出现结构变形等问题,对整个顶推环节的施工效率和质量产生不良影响。为了避免环境温度对顶推过程产生影响需要有效控制施工过程中的温度,加强关

注天气情况,尽量选择温差变化小的时间段进行施工。技术人员加强监测环境温度情况,做好标高测量时间的科学选择,将顶推施工准确性最大程度地提高。

5 钢箱梁顶推施工质量控制

5.1 完善准备工作

项目施工团队、设计人员等多方人员在正式施工前都要充分做好准备工作,其中调查了解施工现场环境、施工条件、施工难点等是必要的内容,在汇总分析施工中可能遇到的问题后,编制科学的施工方案,预防可能出现的问题,同时预测意外情况,提前编制应对预案。施工人员在钢箱梁顶推施工之前需要明确工程施工技术要点,全面检查顶推作业中所涉及到的车辆、支架等设备设施,确保其使用状态良好,安全质量水平达标,避免在顶推施工阶段设备故障问题引发施工质量安全事故。充足的准备工作是保证顺利地完成顶推施工活动的基础,无论是技术人员、管理人员还是施工人员都应当高度重视前期的准备工作。

5.2 完善钢箱梁支架施工

钢箱梁支架施工是钢箱梁顶推施工前必要的工作,顶推承重作用直接取决于钢箱梁支架施工质量安全水平,可以说,钢箱梁的拼接、安装精确度、完整度,能否顺利地完成钢箱梁施工活动都受到支架施工效果的影响。在支架施工中,施工人员以设计图纸为基础细致地检查钢箱梁支架施工所用材料和安装质量,以工程实际情况为基础加固处理施工环节,客观地判断钢箱梁支架施工场地条件,如果需要加固处理那么可以使用混凝土加固方式,支撑架采用焊接方法连接。此外,可以合理地焊接处理钢箱梁薄弱的部位,保证均匀地受力,高效地完成每节钢箱梁的施工,保证整体施工质量安全。

5.3 完善焊接施工

施工热暖结合施工图纸和施工计划在指定的位置放置钢箱梁,在顶推之前先焊接处理保证形成完整的钢箱梁结构。焊接人员和管理人员在正式焊接之前到现场通过试验确认焊接参数,在试验时重点查验焊接工艺、焊接水平和焊接质量,在焊接工艺、焊接参数确定后可以正式进入到焊接阶段。由于焊接作业在户外完成,所以风力等环境因素会影响钢箱梁的焊接质量,加上钢箱梁密闭性较强,导致焊接施工难度有所增加。为了将焊接质量提高,在施工前可以通过设置挡板、防风棚等方式将风力等外界环境产生的负面影响降低。焊接完成后,焊接人员检查是否存在质量缺陷,然后由质量检测人员专门检验焊接情况,在确认焊接质量合格且符合设计图纸要求后可以进入到下一施工阶段。

5.4 加大质量监管团队的监督力度

专业的质量监管团队有助于提高项目施工质量安全,保证施工团队落实施工技术方案,保证工程最终建设效果。优秀的质量监管团队需要专业且责任心强的专业监管人

员,为此,在钢箱梁顶推施工活动中,应选用专业的监管人员,提高监管团队的综合素质水平,在施工现场能够严格约束施工行为,坚持落实各项操作规范。优质质量监管团队可以第一时间发现顶推施工中出现的问题,及时和负责人沟通整改,为提高工程建设质量提供有力支持。为进一步提高监管人员的价值,可以设置配套的奖惩制度,落实各个监管人员的工作责任,督促监管人员加强监管施工过程。

6 结语

桥梁工程是交通系统中重要的组成内容,钢箱梁顶推技术当前已经较为广泛地应用于桥梁工程中。在具体施工中,施工团队应严格把控各个环节施工技术要点,加大钢箱梁顶推施工过程管理,提高施工质量安全水平,确保施工效果,进而推动我国交通事业进一步发展,更好地服务于国民。

[参考文献]

- [1] 贾红兵. 钢箱梁步履式顶推法施工关键技术研究 [D]. 西安: 长安大学, 2019.
- [2] 王彪. 钢混组合梁步履式顶推横向偏位产生原因及纠偏对策研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2015.

[3] 李慧敏. 钢箱梁顶推施工安全性分析 [D]. 北京: 北京交通大学, 2014.

[4] 张培炎. 桥梁顶推施工过程受力分析及关键问题研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2014.

[5] 张运涛. 大跨钢箱梁桥顶推施工安全控制研究 [D]. 西安: 长安大学, 2014.

[6] 白烜宁. 大跨钢桁梁桥顶推施工过程受力分析及控制技术研究 [D]. 兰州: 兰州交通大学, 2014.

[7] 李新华. 大跨度钢箱梁斜拉桥顶推施工中的关键技术研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2013.

作者简介: 刘汉涛 (1984.8-) 男, 高级工程师, 学历: 工程硕士, 职务: 桥梁事业部总工, 一级建造师、一级造价师、工程硕士, 从事道路桥梁工程施工技术研究 14 年, 擅长道路桥梁施工技术管理, 参与过郑西客运专线建设, 作为技术总工、项目负责人参与建设亚泰九标、长春市两横两纵快速路 D2、D3、N4 标、一汽物流专用通道、长吉互通立交、临河街管廊、东部快速路 D1 标段、东部快速路南延长线、吉林大路二标等工程, 解决了防撞墙烂根、三节段盖梁安装等一系列技术难题。

富水大厚度流沙层立井井筒施工技术研究

陶银柱

铜陵有色金属集团铜冠矿山建设股份有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要]2020年11月6日哈萨克斯坦VCM立井井筒在井颈段开挖时,突遇涌水量约32m³/h,厚度约13m的流沙层。针对此类富水大厚度流沙层,常用冻结法或高压旋喷法进行治理,但VCM立井地处哈萨克斯坦,地表最低温度约零下40℃,且0—12m井颈和永久风道已经形成。综上选择置换注浆和短掘短砌施工技术,历经6个月,成功穿过该流沙层;实现了复杂水文地质条件下的快速掘进,提高了施工进度,为项目创造了效益。文中根据实际施工情况,对此类富水大厚度流沙层安全快速施工进行了分析总结,为以后类似工程提供参考和借鉴作用。

[关键词]富水;大厚度;流沙层;置换注浆技术;浆液;短掘短砌

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6819

中图分类号: TD7

文献标识码: A

Research on Shaft Construction Technology in Water Rich and Thick Quicksand Layer

TAO Yinzhu

Tongguan Mine Construction Co., Ltd. of Tongling Nonferrous Metals Group, Tongling, Anhui, 244100, China

Abstract: On November 6, 2020, when the VCM shaft in Kazakhstan was excavated in the neck section, it suddenly encountered a quicksand layer with a water inflow of about 32m³/h and a thickness of about 13m. For this kind of water rich and thick quicksand layer, freezing method or high-pressure rotary jet method are commonly used for treatment, but VCM shaft is located in Kazakhstan, the minimum surface temperature is about minus 40 ℃, and 0-12m shaft neck and permanent air duct have been formed. To sum up, the replacement grouting and short excavation and short masonry construction technology were selected, and it took 6 months to successfully cross the quicksand layer; It realizes rapid excavation under complex hydrogeological conditions, improves the construction progress, and creates benefits for the project. According to the actual construction situation, this paper analyzes and summarizes the safe and rapid construction of this kind of water rich and thick quicksand layer, so as to provide reference for similar projects in the future.

Keywords: rich water; large thickness; quicksand layer; displacement grouting technology; grout; short excavation and short masonry

引言

2020年11月6日哈萨克斯坦VCM立井井筒正在进行开挖作业,已完成井深35.9m~37.1m段锚网支护,揭露围岩为红色粘土,无漏水点,继续向下开挖至井深39m(标高+279.6m)时,北东侧出现2处突水点,突水部位均喷出大量细砂及沙砾,2处突水点中间帮壁可见大块鹅卵石,实测总涌水量约32m³/h,如图1井深39m两处突水点。

VCM立井设计井深742.6m,净直径7m,井深0—80m为钢筋混凝土结构,其余段为素混凝土结构,混凝土厚度分别为500mm和450mm,混凝土强度为B30;



图1 井深39m两处突水点

1 技术特点

- ①采用流沙层置换注浆技术,提高井壁自稳性能。
- ②采用超前小井抽排涌水,实现无水开挖。
- ③采用劈裂棒静态破除混凝土止浆垫,可避免爆破破除法对注浆形成的结石体帷幕产生扰动。
- ④采用型钢井圈法和壁后注浆综合技术,能有效防止开挖时流沙涌入井筒中心和提高混凝土壁后的密实性。
- ⑤采用小段高短掘短砌,能确保井壁稳定性。
- ⑥采用添加2种添加剂的耐硫酸盐硅酸盐抗渗混凝土,能达到快速脱模,缩短工序时间的效果。

2 适用范围

松散破碎围岩或表土层,特殊水文地质条件下立井井筒施工。

3 工艺原理

采用流沙层置换注浆技术,在距内井壁0.5m布置一圈钻孔,孔间距0.5m,根据设计参数采用双机对顶式单侧三孔、双孔、单孔方式进行钻孔注浆工作,使井壁开挖范围外形成一个较完整的注浆结石体帷幕,进而达到堵水

堵沙效果：

采用超前小井抽排涌水，可提前将井筒水位降低至开挖面以下1m，实现无水开挖；

采用型钢井圈技术，每1m段高的第一层井圈通过提前预埋好的长800mm M24地脚螺栓固定在上一模已浇筑的混凝土内，其余井圈之间通过M24x60mm螺栓连接，使已开挖的井筒处在金属井圈的保护下，可避免流沙涌入井筒中心；

采用壁后注浆技术，通过提前预留的Φ50mm注浆管，使用2TGZ-60/210注浆泵注入化学浆，终压2Mpa，充填金属井圈以外的空隙部位，提高混凝土壁后的密实性；

采用1m段高短掘短砌技术，使用添加Xseed-100和Mglenium-909型2种添加剂的混凝土，能实现养护3h脱模目标，大大提高了工效；混凝土添加剂用量及试验强度如下表1 1m³ B30混凝土添加剂用量及混凝土强度表：

表1 1m³ B30混凝土添加剂用量及混凝土强度表

Mglenium-909(%)	Xseed-100(%)	8h	12h	24h	72h
1.8% (8.64kg)	3% (14.4kg)	10.8MPa	14Mpa	28Mpa	40.4MPa

4 工艺流程和操作要点

4.1 工艺流程

流沙层置换注浆→检查孔施工→实现方案设定涌水量目标→施工超前小井抽排涌水→井筒开挖→安装型钢井圈→钢筋绑扎→安装M24地脚螺栓和壁后注浆管→模板安装→混凝土浇筑→混凝土养护→下1m井筒掘砌施工；

4.2 操作要点

4.2.1 混凝土止浆垫

厚度1.7m，混凝土强度B30，混凝土制作过程中添加Mglenium-909和Xseed-100两种添加剂。

4.2.2 钻孔设计参数

钻孔共36个，钻孔圈径6m，钻孔孔径130mm，孔口间距0.5m，孔底间距1m，钻孔倾角12°，钻孔深度12m。布置图如图2：

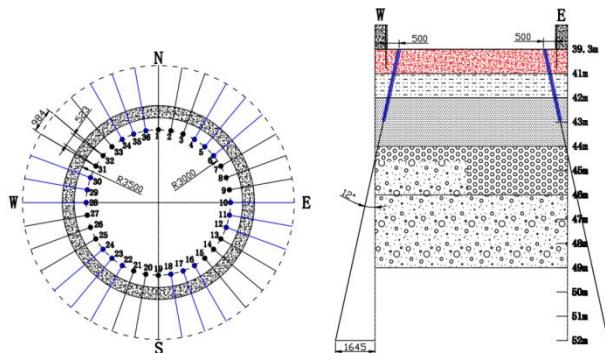


图2 钻孔设计参数布置图

4.2.3 安装钻机平台

平台高度2m，采用Φ108x4m和I20工字钢组装，型钢间均采用M16x60mm螺栓连接，平台表面铺设规格5000x300x50mm木板；

4.2.4 孔口管安装及固定

使用130mm钻头钻进至开孔深度3m后取出孔内钻具，孔内下放3m长，Φ108mmx4mm无缝钢管制作的孔口管。孔口管下放至设计深度后，使用水泥-水玻璃双液浆进行固管；孔口管采用两根直径36mm，长度1.5m螺栓与夹板卡固定，螺栓嵌入混凝土深度不低于1m；孔口管耐压抗渗试验：在孔口管端部安装高压闸阀，钻进至孔深3m后停，进行孔口管耐压抗渗试验。使用注浆机注入清水并采用1.5倍注浆终压对孔口管进行耐压抗渗试验。

4.2.5 钻孔

36个钻孔分为6序，3个钻孔为一组，每序由2台钻机同时施工，钻孔每序段高为0.5—1m，具体见表2 钻孔施工顺序表：

表2 钻孔施工顺序表

施工顺序	每序钻孔数量							
	1# 钻孔	2# 钻孔	3# 钻孔	19# 钻孔	20# 钻孔	21# 钻孔	22# 钻孔	23# 钻孔
第一序	4# 钻孔	5# 钻孔	6# 钻孔	22# 钻孔	23# 钻孔	24# 钻孔	2# 钻孔	3# 钻孔
第二序	7# 钻孔	8# 钻孔	9# 钻孔	25# 钻孔	26# 钻孔	27# 钻孔	1# 钻孔	2# 钻孔
第三序	10# 钻孔	11# 钻孔	12# 钻孔	28# 钻孔	29# 钻孔	30# 钻孔	13# 钻孔	14# 钻孔
第四序	13# 钻孔	14# 钻孔	15# 钻孔	31# 钻孔	32# 钻孔	33# 钻孔	16# 钻孔	17# 钻孔
第五序	16# 钻孔	17# 钻孔	18# 钻孔	34# 钻孔	35# 钻孔	36# 钻孔	19# 钻孔	20# 钻孔
第六序	21# 钻孔	22# 钻孔	23# 钻孔	24# 钻孔	25# 钻孔	26# 钻孔	27# 钻孔	28# 钻孔

4.2.6 注浆

注浆作业前先进行孔内压水试验，同时将注浆材料通过提升系统运送至作业平台。根据压水试验获取的参数确定起始浆液类型及浆液配比；

浆液类型：单液水泥浆、水泥-水玻璃双液浆、化学浆等，对涌水量大于20m³/h的钻孔，使用超细水泥，其他情况下使用化学浆；

注浆终压：1.5~2.0Mpa；

浆液配比如下表3：

表3 浆液配比表

浆液名称	浆液配比	要求
单液水泥浆	水灰比:1:1 0.8:1	普通硅酸盐水泥 超细水泥
水泥—水玻璃浆	体积比 1:0.3~0.5	水玻璃模数 2.8~3.4, 浓度宜为 35~45 波美度

注浆结束标准：当注浆压力达到设计终压且稳定15~30min，注入量小于10~15L/min时结束注浆。

注浆养护：5h；

4.2.7 检查孔施工

检查孔数量5个，孔深12m，5个检查孔累计涌水量不超过5m³/h时转为井筒掘砌施工。

4.2.8 混凝土止浆垫开挖

使用YG-B130-850型劈裂棒分2次开挖混凝土止浆垫。每次按照如下顺序施工：

①使用强力风镐 B47 沿井筒中心开挖直径为 1m, 深 1.8m 的自由面。

②使用 KQJ-92 钻机施工劈裂孔, 孔直径 130mm, 孔深 0.9m, 孔间距 0.8m, 相邻两圈圈距 0.8m。

③使用吹风管一次性清理完所有劈裂孔。

④将劈裂棒的液压站从地表下放至吊盘下层盘, 并连接好电源。

⑤将劈裂棒通过吊桶下放至井底。

⑥依次将劈裂棒放入劈裂孔内, 并分别将与液压站连接好的加压管和卸压管同时连接至劈裂棒。

⑦打开液压站, 操作加压操纵杆, 对劈裂棒进行加压, 劈裂棒上的顶缸缓慢打开, 最大输出值不超过 100Mpa。

⑧混凝土裂开后, 操纵杆归零, 关闭液压站, 劈裂棒开始卸压, 待劈裂棒上的顶缸缓慢收拢后, 取出劈裂棒, 即完成劈裂施工。

⑨按照上述劈裂棒使用顺序, 依次完成所有劈裂孔劈裂施工。

⑩使用抓岩机将劈裂后的混凝土块抓至 3m³ 吊桶, 并提升至地表翻研平台倾倒至研石仓。

4.2.9 施工超前小井

长 x 宽 x 高: 1mx1mx1.5m, 2 个; 人工开挖超前小井, 采用井圈背板支护, 自外向内开挖, 每开挖 500mm 高度后, 在井圈外侧安装木板;

开挖结束后, 将制作好的 1m 高筒形过滤器放入超前小井内, 在每个过滤器内安装 2 台潜水泵 (1 用 1 备), 开挖产生的水, 通过潜水泵直接排至地表沉淀池;

潜水泵型号: 流量 40m³/h, 扬程 99m;

4.2.10 井筒开挖参数

开挖段高 1m, 开挖直径 8.0m。

开挖方式: 井筒分 4 个区域开挖, 0.28m³ 挖掘机结合 HZ-6B 抓岩机开挖, 每开挖 300mm 高度后, 即安装 20#槽钢井圈, 该段支护完成后开挖下一 1/4 区域, 直至 1m 段高井筒开挖结束;

4.2.11 钢筋绑扎

按照图纸设计要求绑扎钢筋;

4.2.12 M24 地脚螺栓和孔口管安装

预埋件均焊接在安装好的钢筋上;

4.2.13 模板安装

模板使用木模, 高度 1m;

4.2.14 混凝土浇筑

按照设计配比在混凝土搅拌站拌制混凝土, 使用 2 台 7m³ 混凝土罐车运输至井口, 将混凝土卸载至井口混凝土溜槽到达料桶, 通过提升机提升至吊盘分灰器处卸料, 对称入模, 浇筑过程中使用 ZL-50 振动泵振捣;

混凝土记录:

①混凝土试块, 试块规格: 100x100mm;

②混凝土入料桶前, 在井口对每罐混凝土进行塌落度测试, 塌落度: 160--180mm;

③3 小时、8 小时、1 天、28 天混凝土强度报告;

4.3 劳动组织

井筒作业实行三八制。具体见表 3 人员及劳动配备表。(以井深 39.3m 层位流沙层治理为例)。

表 3 人员及劳动配备表

序号	管理职位	人数 (人)	序号	辅助岗位	人数 (人)
1	项目经理	1	1	电焊工	2
2	项目副经理	1	2	电工	1
3	技术负责人	1	3	铲车工	2
4	技术人员	1	4	钻工	4
5	专职安全员	1	5	注浆工	12
6	预算员	1	6	普工	12
7	会计	1	7	卷扬机司机	6
8	测量员	2	8	信号工	12
9	后勤服务	2			
	合计:	11		合计:	51

5 材料与设备

5.1 主要设备、材料如下表 4:

表 4 主要设备、材料表

序号	名称	型号	数量	备注
1	卷扬机	JK-3x2.2	1 台	
2	卷扬机	JK-2.5x2.2	1 台	
3	吊桶	3m ³	1 个	
4	吊桶	2m ³	1 个	
5	空压机	SA250A-8	2 台	
6	空压机	SA120A	2 台	
7	风机	DJK60	1 台	
8	挖掘机	0.28m ³	1 台	
9	抓岩机	HZ-6B	1 台	
10	钻机	MKQJ120/40	2 台	
11	注浆泵	2TGZ-60/210X	2 台	
12	钻杆 (每个钻杆 1m 长)	直径 60mm	200 根	
13	钻头 (无芯)	直径 130mm	10 个	
14	高压闸阀	DN100	40 个	
15	高压球阀	DN25	100 个	
16	无缝钢管	Φ 108mm × 4mm	200m	
17	搅拌站	HZS-50	1 个	
18	混凝土罐车	7m ³	2 台	

6 质量控制

6.1 执行规范、标准

①《确保采矿和地质勘探的危险生产设施的工业安全

的规则》工业安全部第 352 指令。

②《SNIP3.02.03-84》。

6.2 质量控制措施

①施工前编制标准作业程序 SOP，并对作业人员进行安全、质量技术交底，使其掌握工艺技术要求及有关注意事项。

②成立以项目部经理为组长的质量领导小组，配备专职质检员，落实各级质量管理职责，在施工中严格执行，并认真进行考核。

③出台项目部质量管理办法，对工程质量进行考核。

④施工前认真做好钢筋、水泥、砂、石子等材料的检验、试验工作，严禁使用不合格材料。

⑤测量仪器在使用之前，应送交具有检定资质的单位检定，各项精度指标符合规范要求方可使用。

⑥工程开工前，联系有资质的试验室进行混凝土和注浆浆液配合比试验，然后，认真做好混凝土试块的制作、养护和送检工作，确保混凝土强度符合设计要求。选用电子自动计量配料系统，确保混凝土组分计量准确性，定期校对计量系统，严格控制混凝土的水灰比，外加剂要选用较精确的容器量取，误差不得超过±0.5%。

⑦浇筑过程中应严格控制对称均匀下料，避免造成两边受力不平衡而造成模板变形、跑模，拆模时，要使砼强度达到设计的 70%后方可拆模，拆模时要轻打，保证砼的外观质量不受破坏，拆模后要洒水养护，养护时间不少于 7 天。

⑧浇砼时严格按配合比配料搅拌，振动应充分，不漏振，不过振。

7 安全措施

①严格执行项目部制定的安全规则。

②作业前，必须就 SOP 和风险评估与工人进行讨论。

③在所有人员下井前必须使用适当的 PPE 并携带自救器。

④作业前必须填写 SLAM。

⑤注浆作业和劈裂施工必须使用安全护目镜。

8 环保措施

8.1 执行标准

哈萨克斯坦国家及属地政府有关环境保护的其他法律、法规。

8.2 环境保护措施

①废弃油料严禁乱倒、乱放。

②所有作业人员入井后必须佩戴防尘口罩。

③施工产生的废水，必须经污水处理厂处理后，才可排入矿区指定的排水点。

④每天作业结束后，相关注浆设备、设施须清理干净、摆放整齐。

⑤注浆作业产生的水泥袋必须分类放进指定的垃圾桶。

9 结束语

通过该技术，2021 年 7 月 19 日，井筒成功穿过 39m~52.5m 大厚度富水流砂层；且在井深 39m~52.5m 段实现了安全高效施工目标，在哈萨克斯坦同行业树立了良好的企业形象。

该技术简单、易操作，安全系数高，可普遍推广应用到松散破碎围岩或表土层，特殊水文地质条件下立井井筒施工。

如此大厚度的富水流沙层在竖井凿井工程中非常少见，通过本次成功穿过流砂层为竖井富水流沙层治理提供了宝贵的借鉴经验。

【参考文献】

[1] 李兆连, 应金星, 邓稀肥. 富水流砂地层隧道全断面注浆加固施工技术研究 [J]. 四川建筑, 2010, 30(4): 212-214.

[1] 牛犇. 高压深埋富水流砂地层冻结法施工技术研究 [J]. 微计算机信息, 2019(5): 42-45.

作者简介：陶银柱（1988-）男，汉族，大学本科学历，目前职称：工程师，从事矿山建设工作。

含泥量对混凝土性能的影响及解决方法

朱家祺 应柳建

缙云恒正工程检测有限公司, 浙江 丽水 321400

[摘要]随着现代社会的发展, 对建筑的要求也越来越高, 保证混凝土这种主要材料的质量, 是项目责任的体现。从现有的资料来看, 全国每年的混凝土用量约为几十亿吨, 砂石和水泥等原材料的消耗量非常大。就砾石而言, 这种高消耗导致优质砾石的数量减少。在一些结构中, 当所使用的碎石量质量不高, 且含有较多的泥浆时, 会对混凝土的性能产生严重影响, 导致稳定性和耐久性的变化。

[关键词]含泥量; 混凝土性能; 影响; 解决方法

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6817

中图分类号: TU528.1

文献标识码: A

Influence and Solution of Mud Content on the Performance of Concrete

ZHU Jiaqi, YING Liujian

Jinyun Hengzheng Engineering Testing Co., Ltd., Lishui, Zhejiang, 321400, China

Abstract: With the development of modern society and the increasing requirements for construction, it is the embodiment of project responsibility to ensure the quality of concrete. From the available information, the annual concrete consumption in the whole country is about several billion tons, and the consumption of raw materials such as gravel and cement is very high. In the case of gravel, this high consumption leads to a reduction in the quantity of high-quality gravel. In some structures, when the amount of gravel used is not of high quality and it contains a high amount of slurry, it will have a serious impact on the performance of the concrete, and lead to a change in stability and durability.

Keywords: mud content; performance of concrete; influence; solution

引言

尽管政府为建筑业制定了明确的标准, 并为混凝土中的含泥量制定了合理的目标, 但许多现代产品的混凝土性能并不符合这些标准, 导致含泥过多, 混凝土变化多端, 施工中容易出现问题。这不仅降低了结构的质量, 威胁到财产和人员的安全, 而且还破坏了公司的信誉, 使其无法长期有效地发展。^[1]

1 含泥量的主要来源

在混凝土原材料中, 泥沙的主要来源是成品骨料和砾石, 在厂家的采砂过程中, 主要是溪流砾石和山地砾石, 溪流砂往往被运到砾石中, 这里的含泥量难免比溪流砂高, 而且泥沙比溪流多。在许多情况下, 当骨料覆盖的淤泥没有被清理, 而直接出现碎裂时, 其结果是骨料中的淤泥过多。

2 含泥量对混凝土性能的影响

2.1 含泥量对混凝土的影响

在一些现代项目中, 粘土颗粒被用来代替部分沙子进行混合, 但粘土含有大量的吸水矿物, 这影响了混合的结果。在拌合物内, 混凝土的液体较少, 因为水被粘土吸收, 混合的水量比较稳定, 粘土颗粒吸收了大量的混合水, 导致混合水的流动性较差, 有些粘土吸收水后会膨胀起来。有些粘土在吸水后会膨胀, 导致混合水的粘度增加, 这给混合过程带来了许多障碍, 有些粘土在混合水被净化后, 由于粘土尺寸的变化而产生裂缝。如果在混凝土混合料中,

由于粘土颗粒的吸收能力, 混合水的供应量增加, 一部分被粘土颗粒吸附, 另一部分有助于混合料的流动性, 那么也有可能影响到混凝土的强度, 无论混合水的大小, 质量的变化在粘土混合料中特别敏感。

2.2 含泥量对还原剂的影响

水的净化是混凝土的一个重要组成部分, 有助于在保持混凝土坍落度不变的情况下减少搅拌水的用量, 分散混凝土拌合物中的混凝土颗粒, 改善工作性能, 促进混凝土的流动性, 尽可能地节省每单位建筑的水泥用量, 降低成本, 避免浪费。根据成分的不同, 衰减可以分为木材磺酸盐、多芳基盐和水溶性树脂盐。水泥的使用可以因不同的混凝土浓度而不同, 但随着泥浆含量的增加, 对衰减器的影响也会增加。^[2]

2.3 含泥量对混凝土力学的影响

许多实验表明, 混凝土的泥浆含量越高, 混凝土的强度就越低, 两者成反比关系。如果混凝土混合物中的沙子含有淤泥在低于 2%的情况下, 对混凝土没有影响, 但如果是这种情况, 每次增加都会对混凝土的弹性和耐久性产生影响, 而且淤泥含量越高, 后果越严重。

3 实验材料和方法

3.1 实验材料

水泥: P-042.5 级的水泥由江西君聚水泥厂生产。

粉煤灰: 来自广东电厂的 I 级粉尘, 需水量比 98%;

掺量 15%。

砂：江西桃江中砂，细度模数 2.83，含泥量 0.6%。

碎石块：5-20 毫米的黄色间隙（5-10 毫米：10-20 毫米=0.75：0.25），体积密度为 2682 公斤/立方米。

外加剂：昌江县西双版纳高性能产品羧酸缓和剂，减水率 26%。

砾石粉：砾石经清洗、干燥、粉碎后超过 0.075 毫米过滤。

泥粉：主要原料是通过从火山岩中挑选出一块碎石，并在石料提取后，从整个山头的泥壁表面去除一层固体皮革，以及在干燥到 0.075 毫米的重量后过滤后制备硬质淀粉构成的。

3.2 测试方法

表 1 基准比较

水	粉煤	碎石	砂	水	外加剂
420	74	1078	66	16	4.94

3.2.1 基准的比较

表 1 平均试验消耗量与用于混凝土的参考试验的相关材料数量的比较 C50：与用于粘合剂混凝土的参考试验相关的材料数量的平均利用率：494 kg/m³：粘合剂的利用率：0.34：沙子粘合剂的利用率，砂率高的水胶比为，38%。

3.2.2 测试方法

氯离子分散系数和抗断裂试验符合 GB/T50082-2009《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法》。干压性能试验以 GB/T50082-2009《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法》的接触标准为准。

3.3 试点方案

3.3.1 砂碎石含泥量亚甲基蓝标定曲线

制备了样品中不同比例的泥浆和沙粉样品，利用甲基和 α -甲基吸附曲线确定砂砾中主要粉末成分的含量和组成。实际的测试步骤描述如下，为了提取 20.0 克样品，将其放入装有 (500±5) 毫升甲基蓝蒸馏水的玻璃杯中，用搅拌器以 (600±60) r/min 的稳定速度搅拌 5 分钟，使其完全悬浮。在实验过程中，每个槽中加入 0.5 毫升甲基丁溶液，以 (400±40) r/min 的稳定速度继续与轮子混合，直到溶液的蓝色垂直度稳定在 1mm。记录用于甲基蓝蒸馏的水溶液的消耗。绘制回归曲线，以确定灰水盐（被称为丙烯酸酯粉末）的杂质含量与水污泥的杂质含量和污泥粉末的体积之间的关系，一方面，水含量和污泥粉末的体积。从现场收集的剩余 0.075 毫米的过滤器被烘干并取样。

3.3.2 不同砾石中含浆的混凝土强度测试

砾石是一个 0.075 毫米的矩形过滤器，其上部可用于混合基石（通常砾石含有 0.3 米的泥浆），其下部由成分和砾石与少量泥浆混合组成。少量的泥浆成分可以与含有沙子混凝土成分和砾石的参考岩石混合，其浓度为 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5% 和 3.0%，通过改变混凝土外加

剂的含量和它们之间的对应关系，可以将混凝土含量精确控制在 (200 ~ 20 mm) 的范围内。不同类型的参考砾石的含量与参考混凝土制备工艺相对应，混凝土是在与表 1 中所示的基底石料相匹配的基础上制备的。当与混凝土基准石混合时，加入更多的混凝土碎石和泥浆碎片，搅拌 30 秒，使泥浆碎片尽可能地附着在其他混凝土碎石的表面，更好地符合实际。

3.4 试验结果及分析

3.4.1 含泥组分亚甲基蓝曲线标定定量分析

砾石的硬度和淤泥含量与添加到粉末中的亚脂肪溶液的硬度和大小之间仍有良好的相关性。伴随着硬度的逐渐增加和浆液粉的消耗，浆液粉的含量也进一步增加，这表明浆液粉在分级中起到了吸附和抗氧化的作用。其主要原因可能是，污泥吸附是一种水溶性粘土物质，在强离子交换中具有吸收吸力的能力。泥浆吸附包括均匀地填充粘土层中的云层，以保持电荷平衡，这大大增加了泥浆粉的离子交换能力，以吸收甲基蓝颗粒。对测量的原料数据进行线性汇总，得出污泥含量和甲基蓝校正曲线，然后用样品吸附法测量。每个样品的颠覆性消耗约为 22 毫升，修正曲线的计算表明，泥浆的组成为 60% 的砂石粉和 40% 的水泥粉。在砂石中掺入少量的滑石粉，对于混凝土的性能几乎无不良影响。

3.4.2 泥浆含量对新混凝土性能的影响

随着混凝土浆料含量的增加，外加剂的含量也逐渐增加。但当胶粘剂含浆量少于 1% 时，效果就不明显了。实验结果表明，增加泥浆掺合料的含量对混凝土和搅拌的难易程度有负面影响。由于混凝土污泥的掺合物含量和与表面积的进一步增加，一些吸附剂被吸附在污泥粉末周围，不能很好地发挥作用。同时，污泥吸收了大量的水，被粘在混凝土骨架的表面，这影响了混凝土骨架上的一些污泥的简单性和含量，增加了混凝土的易粘性和能力。因此，有必要使用更多的混凝土外加剂或更多的混合料和水，以确保新骨的方便性和实用性。

3.4.3 含泥量对混凝土力学性能影响

当我们保持钢筋混凝土的工作性基本相同时，不同的含泥混凝土质量对抗压强度的直接影响。可以看出，随着泥浆含量的不断增加，混凝土的泥浆压力强度在第 7 天和第 28 天明显下降。当混凝土的泥浆压力强度为 1.5% 或以下时，对混凝土强度的影响较小。当混凝土的抗泥浆压力为 1.5% 或更高时，对强度的影响就会小很多。其中一个主要原因是，水泥粉在骨料中起到了吸收和填充的作用，从而增加了混凝土的强度。在混凝土中，浆状粉末被直接包裹在混凝土表面，这样可以防止汞合金与混凝土石的直接结合，形成脆弱的断裂界面，降低混凝土的强度。混凝土的含浆量在 0.3% 到 3.0% 之间，当混凝土的抗压能力在 1.5% 以上时，含浆量已经对混凝土的强度起到了很大的增加和影响作用。

3.4.4 含泥量对混凝土干缩性能的影响

当基层含泥与厚度保持干性混凝土具有干性和缩性的工作性基本相同时,不同的厚度含泥工作量对于保持混凝土的保持干性和缩性对工作量和性能的直接构成影响。混凝土的膨胀和收缩随着混凝土中泥浆含量的增加而显著增加。例如,当混凝土和砾石所含浆液量的减少大于1.5%时,混凝土浆液的收缩明显增加,断裂强度明显下降。其主要原因之一是水泥和混凝土材料之间的界面的变化,这导致了断裂韧性的显著下降和变形的增加。

3.5 结论

该研究得出了以下结论:

骨料中也可能含有少量的石粉和粘土。随着砾石粉中有机物含量的减少和增加,可膨胀的粘土矿物具有更高的表面积,吸附曲线的含量将增加。粘度与甲基蓝吸附曲线的校准和分析确定,本吸附试验中使用的砾石和砾石分别含有60%和40%的粘土粉。砂子中的可膨胀粘土矿物在对混凝土性能的表面影响方面起着主导作用。随着泥浆和混合水浓度的增加,混凝土及其混合物的正常工作强度逐渐变差,混凝土的强度逐渐下降,干混物的减少逐渐增加,混凝土的整体抗腐蚀和抗碎裂能力逐渐下降。同时,当混凝土中泥浆的浓度高于1.5%时,在相同的抗压能力下,混凝土的掺量明显增加,混凝土的抗压性和渗透性明显下降,收缩性明显增加。同时,当混凝土中泥浆的浓度高于1.0%时,抗氯离子的总渗透率和混凝土的抗断裂能力都会明显下降。根据试验结果,用于混凝土的碎石浆液的物理成分由石粉和浆液粉组成。适当软化碎石的泥浆含量,并将其限制在一个合理的最大限度。

4 泥含量对混凝土性能影响的解决方式

由于混凝土的性能与污泥含量成反比,应采取科学的措施来减少污泥含量或防止其影响。4.1 加强砂石原材料的质量控制在采购原材料时,建设单位应注重质量控制,以标准化的方式衡量原材料的性能,使其能够用于建设。由于现代社会很多生产企业对生产的原材料不负责任,由于很多原材料在采购过程中已经被过度净化,由于建设单位的工作不仅影响工程质量,而且影响采购成本和利润,所以建设单位按照国家统一标准进行市场调查是非常重要的。通过多方人员比较,寻找比较稳定的供应商,建立长期合作关系,在保证原材料质量的同时,在整个施工过程中及时补充,并在整个过程中对原材料进行系统检查,防止因公司的疏忽而使原材料的质量受到影响。

4.2 采用敏感度较低的减水剂

在现代工程中,许多公司已经对泥浆含量有了一定的

了解,并增加了先进的衰减剂的使用,将一些衰减剂吸附在泥浆颗粒上,减少了泥浆含量对混凝土质量的影响,但由于这些衰减剂的广泛使用,这些衰减剂的成本不断增加,水的剂量不断增加,混凝土和混凝土的可用性可能发生变化。

4.3 对工程监督和管理的认识

在工作方面,应建立充分的监督管理机制,通过指派专门人员或使用监理人员,使公司能够实时确保工作质量,以便对不合格的施工问题作出及时反应,避免工作完成后的残余风险。对工作的监督和管理机制不应该是一成不变的,工作人员应该在每天的记录中了解工作的质量和进度,但应该由更专业的工作人员定期检查工作,以便更好地了解所有的细节,及时沟通发现的问题并向建设部门反馈。如果混凝土的含泥量高于标准,应及时进行检查,预见后果,如果不符国家标准,应及时恢复生产者的身份,不能追回损失的利益,如果生产者没有责任,损失的利益应成为长期合作的对象,避免今后采购的原材料质量下降。

5 总结

混凝土中的泥浆含量是不可避免的,如果泥浆含量低于规定的标准,甚至可以让混凝土通过增加粘度和保水性来提高强度,但如果泥浆含量高于规定的标准,就会出现严重的质量问题。因此,该项目必须建立质量控制体系,使混凝土适应更严格的要求,并不断创新,减少污泥含量对混凝土的损害,以确保项目的质量,促进企业的更大繁荣。

[参考文献]

- [1]石川,陈阳.粉煤灰掺量及聚丙烯纤维对泡沫混凝土性能的影响[J].广东建材,2021,37(2):5-7.
 - [2]马保国,严敏,谭洪波,等.含泥量对减水剂性能的影响规律[J].济南大学学报(自然科学版),2012,26(4):331-336.
 - [3]王春发.砂石含泥量对混凝土强度的影响[J].混凝土及建筑构件,1982(1):37-41.
 - [4]隋宝龙,袁杰,张广田,等.含泥量对混凝土性能的影响及解决方法[J].粉煤灰综合利用,2016(4):61-64.
 - [5]付士峰,张广田,杜渊博.不同掺量的粉煤灰对泡沫混凝土性能的影响[J].石家庄铁道大学学报(自然科学版),2016,29(3):49-52.
 - [6]陈立延,杨安,洪芬,等.不同粉煤灰掺量对泡沫混凝土性能及其孔径的影响[J].混凝土,2021(8):137-140.
- 作者简介:朱家祺(1989-)女,2010年毕业于衢州学院,大专,道路桥梁工程技术,现浙江科技大学,土木工程专业本科在读。当前就职缙云恒正工程检测有限公司,工程师职称。

路桥工程建设中路基路面的施工技术要点

张宏武

内蒙古路桥集团有限责任公司五分公司，内蒙古 呼和浩特 010000

[摘要]对于路桥工程来说，其自身的品质和整个交通工程都有有着密切的关系，而且此项工程的投资相对较多，所需要的成本也是比较高的，假如品质出现问题，就会促使成本增加的问题。对于路桥工程来说，路基路面的建设施工是非常重要的，建设过程的不规范就会导致路桥工程自身品质的下降，假如方案规划设计不够科学，而且施工工艺不够完善，那么就会导致工程路面凹凸不平，甚至是路基沉降的问题等等，促使路面中产生裂缝的问题，导致人们出行的安全受到威胁，所以，建设部门和监管部门都要对路桥工程自身的路基以及路面建设施工的品质进行保证，利用各种管控措施提升施工工艺水准，保证路桥工程工艺的科学性，进而保证路桥工程运行过程中的平稳程度。

[关键词]路桥工程；路基路面；施工技术；要点

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6807

中图分类号: U416.0

文献标识码: A

Key Points of Subgrade Pavement Construction Technology in Road and Bridge Engineering Construction

ZHANG Hongwu

The Fifth Branch of Inner Mongolia Road & Bridge Group Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract: For road and bridge engineering, its own quality is closely related to the whole traffic engineering, and the investment of this project is relatively large, and the cost is relatively high. If there is a problem with quality, it will promote the problem of cost increase. For road and bridge engineering, the construction of subgrade and pavement is very important. The nonstandard construction process will lead to the decline of the quality of the road and bridge engineering itself. If the scheme planning and design are not scientific enough, and the construction technology is not perfect enough, it will lead to the unevenness of the engineering pavement, even the problem of subgrade settlement, etc., which will promote the problem of cracks in the pavement and threaten the safety of people's travel. Therefore, both the construction department and the supervision department should ensure the quality of the subgrade and pavement construction of the road and bridge project, use various control measures to improve the level of construction technology, ensure the scientificity of the road and bridge engineering technology, and then ensure the stability of the road and bridge engineering operation process.

Keywords: road and bridge engineering; subgrade and pavement; construction technology; main points

1 路桥工程中路基建设存在的问题

路基自身的损坏导致路面自身稳定程度下降

路桥工程在应用的过程中，经常会出现路基自身品质问题下降的问题，进而促使路面的稳定程度不够，路桥的寿命缩减，而且还有些路面自身的平整程度不够理想，出现凹凸不平的问题。路基产生损坏的问题最主要的就是其自身施工工艺的问题。首先是路基在建设施工的过程中没有按照标准体系来进行建设，路基自身密度不够，导致承载能力减少；其次就是路基在填筑的过程中，材料使用情况不够理想，也可能会出现搅拌不均匀的问题，进而导致路基自身出现问题。

1.2 路基的不平稳导致路桥自身安全性的降低

还有一部分路桥工程自身的软土地基情况比较严重，因此就会加大对路基的建设和施工。软土地基会受到各方面因素的影响，还会出现变形的问题，促使路基路面产生其它的问题，产生了安全隐患。对于路基此种问题的产生

主要是路基在沉降的时候其自身温度把控工作没有落实，促使沉降问题的额产生，路基自身的均匀程度不够，促使其稳定程度的下降。

2 路基路面施工在路桥工程中的重要性

对于路桥工程来说，其自身主要分为道路和桥梁两部分的施工建设结构体系，在主要的规划以及建设施工的过程里面，大部分的建设部门要保证施工落实前期的规划以及勘探的工作，在建设的时候保证各项工序的有效管控，对各个类型的建设施工流程来进行严格的把控，对不同工种中的施工部门进行合理有效的沟通和交流，保证工作之间的有效合作。路桥在建设的过程中还会涉及到其他工程建设的范围，因此施工的过程是相对比较繁琐的。对于路桥工程来说，其自身最主要的施工工程就是路基和路面，也是整个工程建设质量的基础性工程，这些结构体系对整个工程的运行息息相关，因此，要按照有关的标准体系以及法律法规对工程的建设施工内容进行把控。路基路面工

程的建设品质和整个路桥自身的运行成效还有运行安全是密切相关的，也会增加路桥自身的承载力，加强其自身的使用寿命。加强路基路面工程施工工艺水平的提升，促进整个施工过程的自动化应用，避免成本的浪费。

3 路基路面施工技术要点分析

3.1 路基路面的填筑和压实

在路基路面方面，对于开挖工艺来讲，通常可以将其分成两种形式，一种为横向掘进，另一种为纵向掘进，两者能够分开利用，当然，也能够混合使用，从路基路面施工来看，针对压实及填充作业而言，除了和路面平整程度有关，也能够直接决定行驶的可靠与安全。在正式施工之前，需要全面清理路床，特别是植物根茎，在施工范围内，防止由于存在杂物，从而对进程造成影响。对于路基的填充，需要实施以下的方法，即分层进行平铺、混合填料，并且针对填充料，应当加以分析与之有关的内容，例如颗粒构成特点、塑性指标，确保能够符合路基土层的性质，同时对于填充厚度来说，应当处于合理的范围。在路面压实方面，针对结构层材料，需要保证其级配，特别是砾石以及碎石等，在此基础上，以便能够切实提高结构层密实度。在对路面进行碾压的过程中，需要遵循一定的原则，即分层压实，交替开展，先碾压周边，再碾压中间，先轻压、再重压，对于机器作业速度，不得超过 4 km/h，通常情况下，碾压次数应当介于 3~5。

3.2 路面防护技术

就路桥工程而言，不管从路面质量来看，还是从其运用效果来看，都极易被诸多因素所影响，特别是雨水等因素。当水分进入路面表层，且到达基层同面层之间的交界处，就极易产生路面坑洞等现象。基于此，对施工企业而言，实际开展施工时，应采取有效的防护措施对路面进行保护。①应运用优质的施工混合料，基于路面表层施工，可借助沥青马蹄脂碎石等完成施工建设，从而有效确保混合料的孔隙率，建议应将其孔隙率掌控在 8% 以下，防止路面出现透水现象；②应增强路面压实度，减小各个面层的空气连通性，防止水分下渗，一般来讲，路面压实度需控制在 96% 左右；③可借助石砌防护法，依次在路堤及路堑边坡上，构建带孔墙型护坡，避免雨水冲刷问题，进一步提升路面稳定性。

3.3 路基排水施工

路桥建设施工的时候，路基经常会产生雨水对其的冲刷问题，也会出现很多水量的积累，促使路基自身出现问题，进而导致其自身承载能力的降低，无法保证人们生活以及生产过程中的交通正常运行。因此，建设部门要对工程建设的每一个方面进行综合的考虑，无论是气候还是降水等等各方面的条件来说，都要对路基自身的排水体系进行合理的建设和施工，在建设施工的过程中要包括对排水槽以及各种沟渠的建设等等。第一，在施工的过程中，要

对地基里面的水量进行有效的重视，将地基和截水沟之间进行科学有效的距离保证，避免出现拦截水量出现问题的情况；第二，还要对桥涵自身的数量进行有效的设置，对桥涵的建设位置进行合理的建设。

3.4 软土地基处理

如今，在国内路桥施工中，存在较多的类型，尤其是软土土质层，对于软土地基来说，难以达到地基压实度，极有可能致使伸缩缝偏宽，需要得到有效的解决，通常情况下，在开展填筑以及压实前，应当对这一类地基进行处理。当下，可供选用的处理方式有很多，例如注浆法、预压法等，对于建设单位来讲，需要全面考虑有关的因素，即软土性质、项目特点等，选取相应的处理方式。一般情况下，对于该类地基厚度，不可以超过 3 cm，可在其上方，铺上一定的土工布，在此之后，直接开展填筑作业，通过对土工布的使用，能够很好地过滤水分，并且可以实现分隔排水。

4 路基路面施工技术要点

4.1 路基工程的填筑和压实

路基产生不够平整甚至塌陷的问题这些都和整个路基自身建设施工过程中填筑的工作品质有着密切的联系，路基自身的填筑工作以及压实工作对其路面自身的平整程度以及安全程度是一脉相承的。因此在路基工程建设施工的准备工作中，建设专业工作者要将整个建设施工内部的路床进行科学的清除，对杂草等等无用的东西进行清除，保证准备工作的有效落实。在路基填筑的过程中，惊颤工将使用混合的填筑材料，通过分层平铺的施工工艺将混合的填筑材料进行有效的混合，随后对其填筑，分层平铺的工艺是通过各个种类自身的平铺工作将其分类。填充工艺的选择要按照材料自身填充的成效来进行合理的选择。通过填充料自身的颗粒组成以及有机质的总含量来说，要对填料自身的品质进行保证，保证填充厚度尺寸与其建设施工的标准相符合。填筑工作落实以后，要对路面进行压实工作而落实，建设施工工作者要对路面的结构体系进行明确，进而对材料自身的类型进行合理的选择。对材料的分类和材料的品质要进行严格的把控，提升路面自身的结构承载能力。对于压实工作来说，要利用分层压实的工艺来对压实以及摊铺工作进行循环性的交替施工。目前很多的填筑和压实的工作都是利用自动化的方式来进行的，建设施工工作者只需要对施工的速度进行合理的掌控就可以了。

4.2 对软土地基进行处理

我国国土资源比较丰富，路桥工程在我国的各个地区都已经有了大规模的建设，因此，就会出现软土地基的问题，此种地基会导致土质的松软，也会对建设施工的过程产生一定的影响，压实的过程会产生一定的难度，也会导致路桥工程自身各种病害的出现，因此建设施工工作者要在地基建设过程中的填筑和压实过程中有效的对软土地

基进行治理和改善。大部分的状况下，软土地基的处理方式都会应用到深层搅拌的方法以及高压喷射注浆的方法等等，这些方法可以在施工的过程中添加相应的材料，利用地下打桩的方式来加强地基自身的承载能力。除此之外，建设部门还可以对承载能力比较大的车辆对软土地基进行合理的预压。建设部门要在压实的前期工作中对软土地基自身的土质有效的研究，对建设施工的水准以及机械设备还有施工的工艺进行严格的把控和综合的分析，对不同路桥工程所在的不同地区进行分析和研究，保证软土地基在处理过程中的合理性。对软土地基来说，相关的技术工作者要对其自身的含水程度有效的测试，假如含水量超过标准，那么就要对其进行脱水的落实，把含水量有效的控制起来，并且加大对固定工作的落实，避免土层位移的问题出现。

4.3 路基以及坡面的预防和保护

路桥建设施工的时候，很多的建设施工工序都会导致对地表本身的平衡程度产生一定的破坏，所以要不断的提升路基以及其剖面的有效预防和保护，建设施工工作者要在建设的前期进行工地的勘察和分析，对路基自身的坡度结构体系来进行进一步的研究，保证防护工作的有效落实。例如在路基比较容易积水的地方就会导致其自身水土流失的问题产生，导致路基自身的稳定程度降低，按照此种问题出现的原因，建设部门可以通过种植植被来对其进行防护，不仅能够稳定土壤还能够吸收水分。路面和坡面的预防和保护不止能够避免各种安全隐患的产生，还能够提升路基路面的建设施工品质，在一定程度上避免路桥工程寿命的降低。

4.4 建设材料的管控

路桥建设施工部门要对建设过程中的材料进行合理的管控，对材料自身的出厂厂家以及自身的比例要进行严格的把控，还要对材料自身的品质进行严格的把控，提升路基路面建设的品质。路基在填筑的过程中，建设施工部门要对材料的管控标准体系进行确定，避免产生不符合标准条件的材料来对路基进行填筑，要把材料中的树皮以及树根等等有害材料进行相应的清除。假如路基在填筑的过程中要利用粉煤灰以及钢渣等等材料，建设施工部门的专业工作者要对材料来进行合理的检测和分析，假如具有相对有害的物质出现，那么就会对生态环境产生一定的破坏，导致土壤出现问题，出现软土地基的问题。不仅如此，填筑的材料还要保证自身的强度，建设施工工作者能够在野外进行土壤的样本获取，进而保障材料在填筑过程中的需求。

4.5 提高路面的排水性能

路桥工程建设施工的过程中，排水的工作也是非常重要的，不仅是在建设施工的时候，还是建设工程在运行的过程汇总，排水的工程都是非常重要的。对于路桥工程来

说，其自身会通过各种各样的影响因素来对其产生一定的影响，所以要防止在恶劣天气的条件下进行建设和施工，保障建设施工品质以及材料的品质。不仅如此，建设部门还要在对排水工程规划的过程中按照不同地区的条件来对排水的工程进行合理的规划，按照路桥工程结构体系的完善程度来对排水管道以及沟渠的挖掘进行合理的规划，规划合理的排水路线，对于路基工程来说，要避免水量对路基中的渗入，保证路基的稳固程度。

5 路桥工程路基工作的完善策略

5.1 施工建设材料的控制

材料的管控与整个工程的品质提升有着直接的关系，所以，要不断的提升对建设施工材料的控制，保证其建设进度的合理落实。第一要对路桥工程建设施工的状况进行有效的调查和分析，保证建设施工地方的各个条件的分析和研究，按照不同的建设情况对施工的材料进行合理的采购，并且进行有效的整理和保护，保证材料采购工作的合理落实。其次就是要对材料进行取样检验，保证对其品质的验收工作，在验收完成以后再投入使用，使用的过程中要保证对其进行记录归档，以保证使用过程的规范性。

5.2 施工工艺的创新

路桥工程施工的过程中，要提升对创新性施工工艺的应用，在工艺上避免成本的浪费，提升施工进度的效率；还要提升对自动化以及信息化工艺的使用，有效的建立相关的自动化平台，提升对现场施工工艺的对比研究，并且针对不同路桥工程进行不同施工工艺的选择，提升对专业施工工作者的创新工艺培训工作。

6 结语

综上所述，为了保证人们生产和生活的品质，路桥工程的施工和建设就需要相关部门进行重视。地基是路桥工程品质的主要建设条件，路基的结构体系稳固就会保证路面自身的平整程度以及安全程度，提升路桥工程的使用寿命，所以，要有效的应用专业的施工工艺提升路基自身的承载能力，防止路基自身受到其它因素的影响，保证路基自身结构体系的稳固程度。

【参考文献】

- [1] 陈金刚. 城市道路施工中几种常见的软土地基处理方法[J]. 四川水泥, 2021(8): 252-253.
- [2] 任经魁. 路桥过渡段路基路面设计要点及沉降处理措施[J]. 科技风, 2021(20): 95-96.
- [3] 李春山. 路桥过渡段路基路面设计要点及沉降处理措施[J]. 绿色环保建材, 2021(4): 89-90.
- [4] 刘志勇. 路桥工程沥青路面面层施工技术探究[J]. 居舍, 2021(11): 69-70.

作者简介：张宏武（1975.12-）男，毕业于交通部呼和浩特交通学校公路与桥梁工程专业，后函授北京交通大学土木工程本科。

反窃电检查中电力营销大数据的应用

张 峰

国网河南省虞城县供电公司营销部, 河南 商丘 476300

[摘要]现代信息技术在电力营销中一项典型的应用方式就是智能电表。信息科技实现了电力市场营销模式的创新, 为了保证正常地使用智能电表, 工作人员应重视营销相关设备设施的检查维护, 加强非法窃电行为的重视。为此, 文中首先分析了反窃电中大数据技术的应用措施, 然后明确了电力营销管理的意义, 最后提出大数据技术在反窃电检查中的应用措施。通过文中分析有助于提高智能电表等现代设备设施的应用价值, 优化电力营销管理。

[关键词]反窃电检查; 电力营销; 大数据

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6803

中图分类号: TP311.13;F426.61

文献标识码: A

Application of Power Marketing Big Data in Anti Stealing Inspection

ZHANG Feng

State Grid He'nan Yucheng County Power Supply Company Marketing Department, Shangqiu, He'nan, 476300, China

Abstract: A typical application of modern information technology in power marketing is intelligent electricity meter. Information technology has realized the innovation of power marketing mode. In order to ensure the normal use of smart meters, staff should pay attention to the inspection and maintenance of marketing related equipment and facilities, and strengthen the attention of illegal electricity theft. For this reason, this paper first analyzes the application measures of big data technology in anti electricity theft, then clarifies the significance of power marketing management, and finally puts forward the application measures of big data technology in anti electricity theft inspection. The analysis in this paper will help to improve the application value of modern equipment and facilities such as smart meters and optimize power marketing management.

Keywords: anti stealing inspection; power marketing; big data

1 大数据技术反窃电要点

很多地区存在非法窃电行为, 这严重损害了电力企业的利益, 为此, 应加大力度应用反窃电技术。在大数据时代, 综合应用大数据理论和反窃电检查可以提高反窃电水平, 优化电力营销管理。

1.1 大数据分类

大数据技术可以将人群精准地定位。在反窃电检查中应用大数据技术可以以用电属性分类不同的用户, 并且利用大数据准确地检查用户是否存在窃电行为。商业用电类型不同于民用用电类型, 不同类型的好点方式、线路以及价格存在较大的差异, 也存在十分明显的电力负荷曲线波动和幅值差距。利用大数据技术能够直观地查看这种差异, 进而对用户是否存在窃电行为进行准确地判断。虽然实际生活中用电情况难以按照理想化状态下落实, 用电线路可能受到外部因素的干扰而发生改变, 但是依然可以较为准确地判断是否存在窃电行为。为此, 在反窃电检查中应对用户电能消耗量进行实时监测, 对某时间断内电压、电流是否存在异常现象进行检查判断, 如果发现异常情况及时分析是否存在窃电行为, 并且及时采取治理措施。

1.2 对用户用电量数据进行分析

信息变化量是电力企业营销管理中的关键所在。电力企业只有充分做好数据的掌控才能高效落实反窃电检查

工作, 利用大数据可以细致精准地分析用户用电量数据。当前用电信息采集系统已经覆盖到大部分地区, 甚至用户可以在用户终端将自身家庭用电信息实时采集, 电力企业借助大数据技术可以更加全面地掌握用电数据信息。反窃电检测人员将用电数据信息收集整理后, 整合、分析、处理相关数据, 当发下问题后可以及时处理问题。在检测反窃电问题时, 在对用户用电平均值和标准差进行计算后, 可以根据负荷值变化对差值进行计算, 客观地判断用户是否存在窃电行为。简言之, 用户用电量规律性较为明显。反窃电检测人员通过对用户用电量变化规律进行观察总结, 能够客观地判断分析书信息, 将用电量变化不规则的

“嫌疑人”找出。然而, 数值差异大并不能完全确定用户是否为窃电用户, 需要深层次地分析各项数据。在确认嫌疑人后, 不能直接判断其为窃电用户, 需要先对用户的实际用电量进行核实, 对其是否存在窃电行为进行判断。可见, 在反窃电检查中, 电力营销大数据发挥的作用十分巨大, 通过大数据技术可以将窃电嫌疑用户直接锁定, 将工作人员排查的范围大大缩小, 这节省了大量的工作量, 有效降低了反窃电工作的难度。

2 电力营销项目管理价值

2.1 提高供电企业经济效益

为了将公司决策部署、营销发展规划充分落实, 保证

正常地开展营销业务，需要管理者使用先进、成熟的管理技术、设备等，开展电力营销项目，达到营销服务能力水平的提升，提高供电水平和营销项目管理水平。供电公司市场经济体制改革背景下需要将自身的经济效益不断提高，将自身电力营销方式不断改进创新，保证满足快节奏生活时代。在现代市场经济背景下，供电公司只有不断将自身的服务质量与效率提高，才能实现电力服务技术、营销管理工作的优化，才能和新时期用户需求相符合，才能达到电力市场不断开拓、企业效益最大化的目标。通过开展电力营销项目管理，可以保证正常地开展电力营销业务。很多电力营销业务在脱离营销项目管理后无法正常开展，通过服务转型升级、拓展新型业务、购置新型业务设备等，可以进一步达到电力营销项目优化。

2.2 提升公司竞争能力

供电公司电力产品具有商品属性，其在激烈的市场竞争中作为商品备受影响。通过综合管控电力营销项目可以实现供电企业内部各项工作和管理流程的优化调整，为供电公司建设独特的生产链条，保证供电企业生产经营正常。通过优化电力营销项目管理，有助于供电公司核心竞争力的提升，并且通过分析供电企业营销中的问题不断改进优化，进而保证商品更好地满足使用者需求，提高供电公司的口碑形象和市场竞争能力。

2.3 促进公司持续发展

现如今公司发展的主要导向为市场经济，供电公司是保证社会各种生产生活活动开展的基础，其社会性质十分明显。在市场经济体制下，供电公司的电力营销管理活动应当进一步加强，相关工作人员在新时期应当对市场需求采取精准地把控，做好自身发展目标、发展方法的确定，将用户用电体验提高，从而将供电公司的满意度提高，推动供电公司朝着持续、稳定健康、长远的方向发展进步。

3 反窃电检查中大数据的应用策略

3.1 制定规范化应用流程与标准

电力企业在反窃电检查中对电力营销大数据有着较大的依赖性，通过应用大数据技术可以显著提高反窃电工作质量和水平，规范化地完成反窃电工作。在信息科技不断发展的今天，电力企业反窃电检查中应用大数据技术可以更加准确地、便捷地判断窃电用户。通常电力企业在应用营销大数据过程中，需要对技术应用流程、技术应用标准采取规范化的处理，就流程和标准可行性、科学性进行全面地分析。为此，电力企业相关主管部门应加强检查窃电行为，对用户数据进行综合性分析，一旦发现异常由专业的人员对数据和窃电行为进行综合性地分析检查。电力营销大数据子啊后续的检查中发挥着重要的作用，可以规范化地完成用电、供电的管理，将窃电行为减少，同时可以规范工作人员操作行为，为科学且专业地开展反窃电工作提供数据支撑。

3.2 完善大数据信息的采集渠道

国民生活水平的提升、用电设备设施的增多，促使社会用电需求不断增加。电力企业为了保证社会需求、供电正常以及自身的利益，需依赖大数据高效开展反窃电检查工作，相关主管部门应加强大数据信息的完善优化，将信息数据采集的途径及时拓展，尽可能地将电力企业应用数据信息的系统性、有效性提高。

第一，在完善数据采集渠道方面，电力企业可以深入分析企业实际供电能力、窃电检查需求，进而建设完善的数据采集系统平台，在电力营销数据信息采集中充分借助现代化信息技术软件，提高数据信息采集效率效果。

第二，加大力度和第三方专业数据机构合作，加强电力企业营销大数据体谅的提升，实现企业数据信息采集工作优化与创新。

3.3 提高企业工作人员综合素质

相关管理人员以及专业检查技术人员在电力企业反窃电检查中发挥着重要作用，其工作责任心、工作意识、业务能力等多方面内容都对反窃电检查质量和效率产生深远影响，可以说，工作人员是大数据技术在电力营销反窃电中应用效果的决定性因素。为此，电力企业应加强提高员工综合素质，将员工综合素质能力和业务水平提升。

第一，提高员工业务能力，确定培训核心内容。员工的业务能力直接关系着其日常工作效果，为此，在培训中应将大数据应用方式、数据应用逻辑等灌输到员工思想当中，组织技术培训大会，邀请专业的人员讲解，为员工创造学习机会，实现工作人员业务能力的提升，进而实现员工工作效率、效果的优化，达到员工和企业协同发展的效果。

第二，加强专项化培训。电力企业可以借助新媒体等技术采取专项化培训，利用微信、微博等及时向员工传达反窃电检查技术以及大数据技术应用措施，实现员工信息化水平的提升。

第三，加强培养员工责任意识。认真负责的工作态度是落实各项工作内容的前提，为此，企业可以积极营造学习氛围，加大宣传力度，让员工深刻地认识自身和企业发展之间的密切关系，提高员工主人翁意识，进而提高其工作责任心。

3.4 完善平台功能

信息技术处于不断发展的过程中，电力营销信息平台也应随着信息技术的发展不断更新完善。首先，反窃电大数据平台具有多项功能，比如用户终端用电信息的记录、数据整合分析、算法模拟等。在设计大数据平台时为了保证数据能够准确对应用户账户，应确保平台和城市电网供应架构一致，否则很容易出现误传终端用户数据的情况，导致无法准确地进行系统学习和异常分析，对最终反窃电检查结果产生不良影响。其次，云端计算是常规大数据技术处理信息的方式，大数据平台撇和使用充足的云端空间

可以有效把握海量数据信息的关系,实现提高计算数据及处理数据效率的目的,比如当前数据处理中常用软件包括Eclipse、Map Reduce等。在云空间拓展过程中还要备份记录大数据和历史信息,这也是窃电证据留存的主要途径,在维护电力企业合法权益方面以及用户用电信息安全性保障方面具有重要价值。

3.5 建立用户档案

海量的历史信息是应用大数据技术的基础,只有这样才能精准地处理数据,客观地判断数据关系。为此,电力企业应利用智能电表完成用户用电档案的建立,为反窃电检查提供充足的数据支撑。首先,用户档案按照工、商、民三类划分,用户类型直接影响后续用电量收集工作,不同类型用户有着较大的电费收取标准,通过分类建档可以将反窃电检查的精确度提升。用户地址、开户人等信息都是用户档案中的必要内容,大数据平台可以根据地区平均耗电量对某一用户是否存在用电异常现象进行精准地判断,并且对户主责任人进行快速地追责、追偿。其次,建立用户档案后可以保证电力企业对片区内用户用电状况有详细的掌握,确保企业额可以及时完成网络更新、针对性地调整电力营销方案中不合理之处。最后,建立用户档案还可以保障高效地开展反窃电检查工作,帮助电力企业完成营销方案的制定,提高电力营销服务水平以及供电质量,有效解决抄录错误、电费滞纳等现象。

3.6 加强用电分析

企业和技术人员在开展反窃电检查时以电力营销角度出发,对电力线路符合、区域环境供电情况、用户用电类型进行综合分析判断,借助大数据实现反窃电检查工作精确度的提升。在反窃电分析中,利用大数据系统时需要将用户相关信息提前录入,如果更改或者更新用户参数,与之关联的数据可以自动更新,通过这种方式避免反窃电检查有效性受到负面影响。有的用电区域为阶梯型用电,反窃电判定依据不能单纯地按照电费总额分析,还要综合化分析实际用电量等信息。有的大体量用电不尽合理,可以对个人名义从事生产、餐饮情况进行排查。

反窃电检查中最为重要的参考依据为用户用电分析,工作人员借助大数据技术科学地预测判断用户用电行为。一方面,工作人员应检查大数据平台中用户用电信息类型,技术人员综合考虑耗电量、三相电流、电压等信息后客观地判断。技术人员经过初步检测后将异常信息确定,然后细化跟踪检查异常信息,实现反窃电检查精确新的提升,同时记录保存窃电证据。另一方面,精确分析用户用电量前,首先应规范化处理电力企业掌握的历史信息数据,从

而有效分析统一对比标准是否存在异常情况。当前Min-max法是常见的标准处理参考方法。通过大数据平台可以绘制用户用电量的拟合曲线,帮助技术人员快速判断数据信息,实现反窃电检查质量、效率的显著提升。

3.7 完善监管体系并优化硬件系统

结合实际情况分析,当前监管体系存在漏洞。随着科技水平的提升,越来越多的新技术得到广泛和深入应用,在新技术带来便利的同时,安全问题也日益得到重视,因此,加强硬件安全技术研究是未来反窃电检查发展的主要方向。基于此,电力企业需要结合流程标准,组建监督小组专门负责反窃电检查作业流程等内容的监管工作,并由各部分人员共同形成专业、全面的作业体系。另外,加强电表等硬件设施的智能化、自动化等方面的研究,通过这些方式有效增强反窃电检查结果的客观性。

4 结语

为了将电力企业反窃电工作准确性进一步提高,达到供电企业和用户利益维护的效果,很多电力企业都开始采用大数据等信息技术。大数据技术的应用能够准确地分析用户用电情况,缩小窃电用户范围,节约了反窃电技术人员的工作量。电力企业在应用大数据技术过程中,通过规范大数据技术应用标准规范,完善信息采集渠道、完善平台功能、建立用户档案、加强用电分析等措施可以显著提升反窃电水平和能力,有助于保证企业的权益。

【参考文献】

- [1] 姜芬,王强,况贞戎. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用浅析[J]. 低碳世界,2019,9(12):108-109.
- [2] 潘雅. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用研究[J]. 电子世界,2019(23):204-205.
- [3] 林东霞. 反窃电检查中电力营销大数据的应用[J]. 南方农机,2019,50(22):192.
- [4] 赵波. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用探讨[J]. 科技风,2019(31):175.
- [5] 赵超,刘刚. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用探讨[J]. 营销界,2019(43):122-129.
- [6] 招婉媚. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用分析[J]. 科技与创新,2019(20):146-147.
- [7] 林晓新. 浅论反窃电检查中电力营销大数据的应用[J]. 现代营销(经营版),2019(10):91-92.
- [8] 彭伟峰. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用探讨[J]. 科技风,2019(20):81.

作者简介: 张峰 (1985.10-) 男, 本科

变电站防雷接地技术

刘和超

国网山东省电力公司肥城市供电公司, 山东 肥城 271600

[摘要]现如今社会用电量需求不断增加, 电网建设规模随之不断扩大, 变电站有着越来越复杂的系统, 所用的设备也不断增多。为了保证变电站运行稳定, 确保各个设备、系统能够正常地运转, 提高供电质量, 应充分做好防雷节点保护措施, 合理设计并且安装防雷接地线路, 将变电站运行的可靠性提高。通过设置防雷接地系统可以将雷电和静电对变电站产生的危害降低, 避免发生触电事故或者短路问题。为了进一步提高变电站防雷接地水平, 文中重点探讨雷电危害和变电站防雷接地施工技术。

[关键词]变电站; 防雷接地; 技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6800

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Lightning Protection and Grounding Technology of Substation

LIU Hechao

State Grid Shandong Electric Power Company Feicheng Power Supply Company, Feicheng, Shandong, 271600, China

Abstract: Nowadays, the demand for electricity in society is increasing, and the scale of power grid construction is expanding. Substations have more and more complex systems, and the equipment used is also increasing. In order to ensure the stable operation of the substation, ensure the normal operation of all equipment and systems, and improve the quality of power supply, it is necessary to fully take lightning protection node protection measures, reasonably design and install lightning protection grounding lines, and improve the reliability of substation operation. The lightning protection and grounding system can reduce the harm of lightning and static electricity to the substation and avoid electric shock accidents or short circuit problems. In order to further improve the lightning protection and grounding level of substation, this paper focuses on the lightning hazard and the lightning protection and grounding construction technology of substation.

Keywords: substation; lightning protection and grounding; technology

1 雷击的影响

正常运行状态下的变电站供电系统有着较为恒定的电压, 如果变电站遭受雷击那么会瞬间增大整个系统的电压, 导致设备承载过大的电流、电压, 损伤系统和设备。通常雷击对变电站的影响包括如下几种现象:

其一, 雷电直接在变电站设施上产生雷击;

其二, 雷击产生的电流通过导线影响危害变电站设备设施;

其三, 雷击威胁变电站通讯系统。

变电站的位置是影响其遭受雷击概率的主要因素。相比于内陆地区, 沿海地区更容易遭受雷击灾害。无论概率融合, 一旦发生雷击现象, 会严重危害变电站的安全。雷电携带者大量的电荷, 雷电中的电流穿过大气层产生的能量十分巨大。如果变电站遭受雷击, 这些能量直接施加到设备上严重损害设备和供电系统, 甚至会击穿设备、建筑物, 引发触电、火灾等安全事故, 对工作人员生命财产安全产生严重危害。

我国很早就有防雷击方法, 但是传统的方法仅仅是预防, 在科学技术不断发展之后大大提升了防雷击技术水平, 其中接地装置是当前变电站防雷接地最为常见的装置, 发

挥的作用越来越明显。该装置可以将雷电产生的电流引入到地下, 有效保护供电系统和电力设备设施。

2 防雷接地施工技术的意义

第一, 通过合理设置防雷接地系统可以将变电站的安全性提高, 避免雷击伤害。钢筋或者钢构件是现代变电站建筑工程施工中必不可少的构件, 如果没有充分做好防雷接地保护, 那么变电站一旦遭受雷击就会严重破坏变电站建筑结构中的金属构件, 导致其力学性能受到影响, 金属构件扭曲、变形问题发生的概率增加。通过合理设置防雷接地系统可以将变电站结构的安全性、可靠性显著提升^[1-3]。

第二, 降低雷电损害电气设备的概率。现代变电站逐渐朝着智能化、自动化反向发展, 变电站内部使用较多的电气设备, 如果缺乏有效的防雷保护措施, 变电站一旦遭受雷击会严重破坏内部电气系统和电气设备。防雷接地技术的应用就是为变电站设置屏蔽雷击的结构, 保护变电站内部的电气系统, 避免雷击伤害电气设备, 保证电气设备稳定地运行^[3-5]。

第三, 有助于保证居民的生命财产安全。如果变电站遭受雷击会危害变电站结构安全性, 损害电气设备, 甚至产生严重的触电事故, 发生火灾、人员伤亡等事故。通过

合理设置防雷接地系统可以保证居民的生命财产安全^[5-7]。

3 变电站防雷装置及其原理

雷击事故会严重影响变电站的正常运行，损坏变压器、断路器、控制屏、保护柜等设备设施。直击雷和感应雷是常见的变电站雷击事故方式。变电站一旦遭受雷击，雷电波会通过输电线路入侵变电所，通过安装避雷针或者避雷线等防雷装置能够有效降低直击雷产生的影响。通过总结以往经验可知，在变电站中设置避雷针或者避雷线可以有效达到防护作用。针对感应雷，可以用避雷器或者变电站金属埋地方式处理进口部位，但是应当注意安装位置和数量正确，合理选择避雷器安装型式，做好避雷器参数合理设置才能有效达到安全防护的效果。

所谓防雷接地技术就是有效连接建筑物、电气设备和机动车地装置，保证建筑物在雷雨天气能够通过避雷针释放电流将雷电及时通过接地系统引入到大地，避免对建筑内部电气设备和居民安全产生影响^[8]。

日常常见的避雷装置之一——避雷针在保护建筑物免受雷击事故的常见方式，该防雷方式主要利用的是导电原理。带电云层出现在建筑物上空后避雷针发生感应，此时会释放电荷吸引带电云层上的电量，巨大的电量会击穿两者之间的空气，进而形成通道，电量经过避雷针快速流入到泄流网中，顺利地导入大地，避免电流击穿设备，从而达到安全防护的效果。避雷线上端和下端分别连接避雷针和避雷网，通过安装接地导线可以顺利地将电流引入到大地避免其通过线路流入到设备或者建筑物内部。避雷线这一接闪装置采取拦挡引导方式将电流前进路径改变，使之流入大地而不是流入建筑物和电气设备当中，从而达到保护设备和构筑物的效果。

避雷带是由避雷线改装而来的，在建筑雷电保护中，用扁平的金属带代替钢线闪接的方法。避雷器能大大减少雷电波的侵入幅值，使其低于变电站电气设施绝缘的允许最大值。主要用于限制沿线路侵入的雷电电压或由操作引起的内部过电压。在系统正常工作下，呈高阻态，在过电压大电流作用下呈低阻态，从而保证了避雷器两端的残压值。

浪涌抑制器可以防止瞬时电压过大，防止瞬时电压对电子设备造成损坏。具有保护流量大、剩余电压低、响应时间快的优点，采用最新的灭弧技术，完全避免火灾；采用温控保护电路，其中内设置热保护，带电源状态指示，指示浪涌保护器的工作状态，结构严谨，工作稳定可靠。

4 变电站遭受雷击灾害的原因

在雷电多发地区，变电站极有可能遭受雷击，如果没有按照规范要求安装防雷接地安全保护措施，雷电产生的电荷将通过电线进入系统，造成电力系统断路等故障。变电站遭受雷击灾害的原因主要有以下几方面：

4.1 电源线引入雷电

变电站安装防雷接地保护时，没有考虑到电源线的防雷节点保护措施。雷雨天气时，变电站附近上空的雷电产

生瞬时高压电荷，通过电源线进入电力系统，直接导致电源系统崩溃，使得系统断路，电源停止工作，情况严重的可能会损坏电源内部元件，引发系统故障^[7-8]。

4.2 通信线及网线引入雷电

变电站一旦遭受雷击会在瞬间出现高压现象，导致变电站系统中信息网络的运行受到负面影响，电荷过高严重干扰信号，对通信系统产生威胁。如果雷击电压较大还会导致通信端口存在过大的电势差进而出现损坏的问题，导致通信系统发生故障。

4.3 接地不规范

变电站中安装防雷接地装置主要是利用接地系统和大地中的电荷将雷电中所带的电荷抵消。如果安装防雷接地系统时安装操作存在失误，没有严格落实标准规范要求，接地点之间电位差会导致系统再次受到雷电电压的影响，进而导致接地系统无法真正达到防雷击的效果。针对过高的电势差，设备会受到电压影响发生故障甚至损坏，这不利于变电站稳定地运转，无法保证为社会提供高质量的电能。

4.4 地网结构问题

水平接地极是当前变电站最为常用的接地方方法，该装置不开启外缘，内部根据工程要求设置接地网。传统的等间距设计方式受到端部效应、临近效应影响难以均匀地控制导体之间的电流，接地网周围导体比中间导体散流多处两倍，接地网边缘有着较高强度的电场，难以均匀地分部电网点位，导致工作者不得不通过扩大接地网面积达到防雷保护的措施。如果无法均匀地分布点位，那么一旦发生雷击会导致电荷在传输过程中发生瞬时电压导致难以正常稳定地进行供电。为此，可以按照间距不等的方式更加合理地布设导体间距，从而保证接地网有着均匀的电位梯度。

5 变电站的防雷接地技术应用

5.1 防雷接地装置

和传统防护方式相比，防雷接地装置在解决雷击问题方面有着更加可靠的效果，其可以及时将雷击产生的强大电流传输到地下避免变电站设备遭受损伤。

5.1.1 防雷接地装置组成

接地体和接电线是组成防雷接地装置的主要内容。

第一，接地体。按照构造不同，接地体可以分为自然接地类型和人工接地类型。其中自然接地是电流疏通的装置，该装置需要利用地下原有的管路或者其他导电类型。人工接地体是集电装置，需要技术人员按照要求安装于地下。在设计使用接地体时应当满足如下几方面的要求：其一，合理处理接地体附近的土壤，将土壤冻结温度、土壤之间的阻力降低，从而保证在具体使用中能够有效降低接地体的接触电压。其二，选用热稳定性良好的材料，保证接地体能够承受雷电产生的热量，避免材料热稳定性不足而发生损伤失去保护作用。其三，长期埋设于地下的接地体受到土壤潮湿环境的影响，为避免其受到腐蚀应当充分做好防腐措施。其四，接地体会受到地上环境变化的影响，

为此可以按照不少于 1m 的深度埋设接地体，并且按照标准要求控制接电体的间距。

第二，接地线。雷电作用到变电站需要通过接地线才能实现电流的传递，而且接地线是唯一的引入电流的途径，主要组成为导线。根据铺设方式不同可以将接地线分为明线和暗线两种。通常明线安装过程中只需要按照标记的违章进行安装即可，而暗线需要在地面入口位置标记后然后铺设。类似于接地体的是，土壤或者其他外力作用也可能会腐蚀或者破坏接地线，所以需要通过镀锌、涂刷防锈漆等方式避免其腐蚀后丧失防护作用。在铺设接地线时工作人员应当满足如下方面的要求：

其一，利用焊接方式连接导线，注意控制焊接的尺寸和搭接长度，通常如果是扁钢搭接那么按照直径 2 倍的尺寸，如果选用圆钢按照直径 6 倍的尺寸控制搭接长度。

其二，采取焊接方式连接导线和管道，通过导线连通管路之间使其形成一个完善的主体。

其三，使用螺栓固定方式连接接地线和变电站设备，通常选择焊接方式连接导线和接地体。

5.1.2 变电站防雷接地装置设计

在变电站中应用防雷接地装置可以有效达到防护作用，避免雷击危害，有助于提高变电站运行的安全性和可靠性。在规划设计中，应当加强考虑各种影响防雷接地装置使用效果的因素，尽量选择电阻小的接地体和接地线，避免雷击发生时过大的电压损害防雷接地装置。在设计防雷接地装置中应当重视如下几方面内容：

第一，有限考虑选择自然接地体；

第二，接地方式尽量选择闭合回路，保证尽可能地吸收电流；

第三，在确保每个点接地前提下将接地网络的完整性提高。

5.2 变电站的防雷措施

5.2.1 避雷针

避雷针的尖端部位能够释放中和雷击电流的电荷，从而实现变电站设备保护的效果。当前大多设备会使用金属氧化物材料进行防护，此类材料的防腐性能优越。以避雷针为中心的保护范围呈圆锥体，其中电荷场强最大的部位为监督部分，所以在该部位进行电荷中和，放电在疏通电流到防雷接地装置中完成。工作人员在避雷针规划设计时要结合变电站的实际情况，比如可以统一规划一些较大的变电站中的避雷针和避雷线，用避雷针就可以达到小型变电站防护的效果。此外，施工人员应准确地安装避雷针数量和位置，确保能够防护所有的变电站设备设施。

5.2.2 浪涌抑制器

浪涌抑制器即防雷器，在设备上安装防雷器后可以避免过高的电压损伤设备设施，将变电站设备的安全稳定性提高。该装置在供电系统中电流过多的情况下迅速反应，

有效分配供电系统中的电压和电流，实现线路疏通的效果，保护变电站的设备免遭伤害。按照作用原理不同，我们按照开关型、限压型、分流型三种类型划分浪涌抑制器。在正常工作状态下，开关型浪涌抑制器有着很高的电阻，通常不会通过电阻，如果雷击产生电流那么其电阻会瞬间降低吸收雷击电流。限压型浪涌抑制器类似于开关型但是其电阻值降低趋势相比之下为非线性情况。分流型浪涌抑制器并联于所保护的设备，正常情况下断开不会通过电流，如果电压通过会立刻短路分担设备部位的电压电流。

5.2.3 直接雷击的防护

变电站设备容易受到直接雷击产生的强大电流的损害，导致设备、线路等备受威胁。在防范直接雷击时应当重视如下几方面的要点：

第一，接地位置尽量和变电站保持远距离，避免雷击产生过电流反噬变电站的设备设施。

第二，在某一区域内地下统一构建防雷接地装置，将防雷接地的电阻降低，达到保护接地体和接地线保护的效果。为进一步保证变电站防护效果，可以增加一层防雷保护设施。

6 结语

作为电压转换的重要场所，变电站能否正常稳定地运行直接和供电质量密切相关。在我国社会用电量需求不断增大的背景下，如果提高供电质量已经成为各个电力企业的关键。为了保证变电站稳定地运行，降低雷击对变电站产生的威胁，工作人员应加强设计和应用防雷接地装置，将雷电产生的威胁和负面影响尽可能地降低。本文重点探讨了防雷接地技术，希望可以为相关工作者提供参考。

【参考文献】

- [1] 王玉彬, 姜涛, 王磊, 等. 变电站防雷方法研究 [J]. 国网技术学院学报, 2019, 22(6): 17-20.
- [2] 张金生. 变电站的防雷措施研究 [J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2019(11): 195-196.
- [3] 刘文煌. 110 kV 变电站综合防雷措施研究 [J]. 无线互联科技, 2019, 16(22): 122-123.
- [4] 叶清明. 110kV 变电站的防雷保护措施探讨 [J]. 科技风, 2019(31): 185.
- [5] 钱永鑫. 变电站中防雷保护技术分析 [J]. 科学技术创新, 2019(4): 159-160.
- [6] 孟茜茜. 关于变电站防雷接地系统的探究 [J]. 山东工业技术, 2019(1): 167.
- [7] 孙阳, 王君龙. 110kV 变电站的电气设计与防雷保护研究 [J]. 科技创新导报, 2018, 15(34): 59-60.
- [8] 申莉华, 杨帅. 110kV 变电站的电气设计与防雷保护研究 [J]. 内燃机与配件, 2018(12): 223-224.

作者简介：刘和超（1980.7-）男，华北电力大学，国网山东省电力公司肥城市供电公司，变配电运行值班员高级技师/电力工程技术工程师。

传统建筑设计在现代建筑设计中的应用分析

张超

山东时代建设项目管理有限公司, 山东 枣庄 277000

[摘要]随着当前我国城市化进程的不断推进, 将传统建筑设计理念与现代建筑设计理念进行充分的结合, 也能充分体现建筑自身的特色, 所以本篇文章对于传统建筑设计在现代建筑设计中的应用进行分析, 仅供参考。

[关键词]传统建筑设计; 现代建筑设计; 建筑行业

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6824

中图分类号: TU-80

文献标识码: A

Application Analysis of Traditional Architectural Design in Modern Architectural Design

ZHANG Chao

Shandong Shidai Construction Project Management Co., Ltd., Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the continuous progress of urbanization in China, the full combination of traditional architectural design concepts and modern architectural design concepts can also fully reflect the characteristics of the building itself. Therefore, this article analyzes the application of traditional architectural design in modern architectural design for reference only.

Keywords: traditional architectural design; modern architectural design; construction industry

引言

随着我国的飞速发展, 现代建筑设计所遇到的问题也随之增多, 且由于人们的“审美疲劳”, 导致人们对于建筑物的选择开始犹豫。为了能够保障现代建筑的设计与施工质量, 我国也加强了对传统建筑设计理念的融入, 最大限度的保障了现代建筑设计的整体质量与安全, 减少建筑在施工过程中所出现的相应问题。

1 传统建筑设计发展的原因

1.1 社会因素

在现代建筑设计发展的过程当中, 不同文化之间的交流也会随之增长, 导致传统建筑设计在当今时代的影响力逐渐消退。在当今社会上的建筑进行建设的过程当中, 虽然有很多相似风格的建筑进行建设, 但是仍然缺少具有我国特色的建筑, 新颖的建筑物虽然能够引起人们对建筑物所产生的兴趣, 却无法让人们将建筑与中国特色进行探讨。传统建筑设计在进行建设之后, 会在一座拥挤繁忙的城市中让人觉得耳目一新, 让人们能够充分感受到我国传统文化的特点。按照当前传统建筑设计工程发展的特点来看, 人们的生活与特点都超出传统建筑设计工程设计的范围, 设计人员无法按照人们的需求进行设计, 这也会传统建筑设计的发展产生一定的限制。

1.2 文化因素

传统建筑设计项目在进行建设的过程当中, 不仅是对传统建筑的外观与风格进行分析与模仿, 还能充分的展现出我国古代的传统文化, 人们在观看这种传统建筑设计项目的时候, 也能对传统文化的发展给予一定的帮助, 为中国传统文化的发展给予有效的帮助。我国古代的建筑在进

行设计与施工的过程当中, 每一种传统建筑风格都大为不同, 而设计人员在学习的过程当中, 不仅要将现代建筑的知识与技术融入到施工过程当中, 也要将传统建筑设计的传统文化融入到其中, 促进当前传统建筑设计的发展。像当今我国的故宫、紫禁城等等, 这些建筑充满了文化感与艺术感, 若是将这些建筑所具有的特点融入到当今建筑中, 也会激发出传统建筑设计所具有的美感。

1.3 历史因素

随着我国历史的不断发展, 有很多古代的中国文化都在随着时代的发展而逐步消失, 像北京室内有很多的地标性建筑都消失了, 而且还有很多文化与艺术也在随之消失, 导致我国的发展越来越缺少传统文化的味道。而传统建筑设计项目的施工不仅能够保留古代建筑的外观, 也是对传统文化的发展得以传承, 像天坛、颐和园、紫禁城等等, 这些代表传统文化的历史因素都为时代的发展提供了一些代表古代文化的因素, 也为当前传统建筑设计的发展提供建设与设计的方向, 让当前的建筑都充满了历史的因素。

2 传统建筑设计中的主要元素

2.1 门窗

在进行传统建筑设计的过程当中, 会有一些细节方面的设计和应用, 这会在传统建筑设计的整体上突出建筑的特点。但是, 当对传统建筑设计理念做出更深层次的剖析和探究之后我们就能看到, 其实在传统建筑当中有不少的设计中, 门窗设计和使用的建筑材料质量上并不能满足人们一定的需求。传统建筑在设计的时候, 通常都会对窗户的构造特征加以全面重视, 看中了窗户的外表装饰, 却直接影响到门窗的实用性与功能。所以, 在传统建筑设计

当中,最常见的一种情况就是门窗的质量虽然并不好,但是门窗的雕花与外观都是很精美的,过去的人们都会在门窗上表达一些美好的寓意。

2.2 斗拱

在对传统建筑设计的情况进行分析的过程当中,其实斗拱也是一种比较常见的建筑结构,一般情况下,斗拱会在建筑物中是以支撑柱与屋檐的身份存在着,而它存在的目的就是能够起到支撑作用,避免屋顶会出现塌陷、损坏等情况。在进行实际的应用与建设的过程中,斗拱能够增大建筑的距离,并且对建筑起到良好的装饰作用,并且能够对地震起到良好的防震效果,这些都是斗拱在应用的时候最大的优势与特点。由于斗拱在建设的时候,一般会在柱子与房梁之间,这样能够承受屋面和上层架构所具有的荷载与压力,并且能够将荷载进行充分的传递。斗拱在演变与发展的过程当中,本身就具有着非常丰富的说法,有的人会认为斗拱是由房屋的并干结构交叉出头处逐步演变而成的等等,从这也就能够看出斗拱的演变形式是非常丰富的,设计人员也要将这一元素充分运用在当前建筑的设计过程当中。

2.3 屋顶

在进行传统建筑设计的过程当中,屋顶的设计也并不仅仅为房子遮风挡雨,而更是反映不同建筑本身特性最直观的表达方法。此外,通过对屋顶形状进行判断也可以反映出所有建筑的主人在当地的位臵。但是在进行传统建筑设计与发展过程当中,在对楼顶进行建筑设计的时候,建筑设计人员就必须与建筑周围的实际情況加以结合,并将屋顶设计硬山、悬山等各种不同方式。在增加建筑物整体面积的同时也会强化建筑物自身所具有的立体感、美观性,这也能够促进我国传统建筑的发展与对文化的表达。

3 传统建筑设计在现代建筑设计中的应用措施

3.1 加强对建筑行业设计与管理理念

随着我国社会经济的不断发展,建筑行业整体的发展效率是比较好的,而且人们当前的生活质量与水平也在不断提高,对于建筑物的要求与质量也在日益提高。建筑企业为了能够在当前的市场中生存,并且增加自身的综合竞争力,尽可能满足人们对于建筑的要求,会将设计与发展的重点放在建筑设计与质量当中,就会导致当前的建筑出现一种毫无特色的現象,而传统建筑在进行构建的时候很少会兼具实用高层建筑物,最根本的原因就是因为木材能够进行支撑的强度会受到建筑高度的影响,所受到的压力也会成倍增加,这会对建筑的质量造成一定的影响。

所以,为了能够从根源上保障建筑物的质量与需求,在进行施工与设计的过程当中,要尽可能将传统建筑设计与现代建筑设计的理念融合在一起,并从长远的角度去分析传统建筑设计可能会出现的问题,使传统建筑设计能够符合可持续发展的理念,使传统建筑设计的水平得到有效

的完善与提升。管理体系可以说是传统建筑设计当中最重要的一部分,不仅会对施工的过程进行一定的规范,而且能够有效的减少其施工的成本,对建筑行业的施工进度进行有效的管理与控制。这也就能看出,我国建筑行业在进行管理的过程当中,要对所产生的问题进行分析,按照行业当中的管理标准进行有效的分析,让更多的管理人员能够充分发挥自己监督的作用。在进行管理的过程当中,施工企业内部也要制定好合理的奖惩制度,运用奖惩制度来对调动施工人员的积极性,保障传统建筑设计的管理制度。

3.2 木质构件施工技术

由于过去的建筑设计与建设的过程中,大多都是采用木质的结构进行建设,这个是传统建筑最大的特点,但随着我国时代的发展,为了保护我国的生态环境,在对现代建筑进行施工的过程当中,尽量不会全部的采用木质结构进行施工与建设。所以这些传统建筑在设计和建设的过程当中,也会采用木质结构进行建造,这会出现资源浪费的现象,对传统建筑设计的建设造成很大的影响。为加强中国传统建筑的柱子具有整体性和耐地震性能,设计人员通常会将木头的支柱和石块相结合进行施工,亦或是直接将水泥和石头相结合,保障建筑自身的稳定性。

在进行传统建筑设计与施工的过程当中,梁的作用也是非常大的,因为梁承载着整栋建筑的质量,若是梁遭到了损坏,就会影响到整栋建筑的稳定性。而梁的建造方式主要分为露明造与非露明造这两方面,露明造是指在建筑内部的顶部空间没有任何的掩盖处理,设计人员要在建造的过程中要求梁的做工精细,也要做好相应的绘画工作等等。而非露明造指的是要在井口枋的地方制作天花,高一点的建筑可以避免做工精细、油漆绘画等工作。而在当代应用传统建筑设计的时候,若是有非露明造的建筑出现,就可以对梁的结构大大简化,采用最适合的方式进行建造即可。施工人员在工作的过程中也能进行相互配合,在保障施工质量的同时,也会为我国建筑行业的发展提供有效的帮助,推动现代建筑设计的有效发展。

3.3 在现代建筑设计中增加传统符号的应用

在进行现代建筑设计的工作当中,为了能将传统建筑设计进行合理的应用,建筑单位以及工作人员也要加强对建筑文化的应用与传承。所以,在实际的建筑设计过程当中,设计人员首先要做的就是需要对传统建筑设计的内涵加以创作,并且将传统建筑设计与现代建筑设计的内容加以融合,使建筑本身的文化底蕴能有所提高。而在进行传统建筑设计的过程当中,设计人员考虑最多的就是建筑物本身所能体现出的社会文化因素。在当前时代发展的背景下,不仅要结合实际的情况对建筑物进行设计,还要将建筑物的细节工作做到位,体现出建筑物不同的风格,以此来发挥出建筑物的文化意境。

在对传统建筑进行设计的过程当中,精细化设计是传

统建筑设计最大的特点,若是能够将这一点充分的融入到现代建筑设计中,也能有效的提高建筑物设计的合理性与设计水平。可是,传统建筑设计最大的缺点就是纯手工打造,并且打造的工艺流程和手段本身比较复杂,还需要消耗大量的时间对组件进行创造。所以,设计人员在对当代的建筑进行设计的时候,不仅要对传统建筑设计理念进行充分的借鉴与学习,还要尽可能的保留原本的理念,将一些费时费力的设计工艺进行去除,取之精华去之糟粕,这样也能将传统建筑设计理念进行有效的利用。

3.4 加入节能设计理念

在以往的建筑设计过程当中,不仅是对资源进行浪费和消耗,还出现因为选择不好的材料而对建筑产生比较大的影响,而这些情况早就已经成为了破坏环境的主要因素之一。而在现如今的建筑工程进行设计的过程当中,通过技术工人、技术的发展以及材料的不断更新,再加上当前我国实行可持续发展战略以及生态环境保护的理念,传统建筑中所出现的问题越来越大,社会以及国家对于生态环境的保护、节能施工技术越来越重视。而节能设计理念的应用主要体现的是运用绿色节能的材料、技术为人们打造一个绿色的生活环境,在不伤害生态环境的同时,最大限度的利用自然资源,在保留传统建筑特点的同时也会结合新型的建筑特点。

设计人员在对建筑进行设计的过程当中,像每一个施工阶段之间的衔接性、传统与现代建筑的特点、节能设计理念的应用等等这些都是设计人员所要考虑的问题,若是能将其应用到建筑行业当中,将为建筑行业的发展提供很大的帮助。在进行建筑设计的过程中,其实加大对施工的关注是比较好的,因为节能设计理念的融入不仅能对传统建筑设计的整体造成一定的影响,还根据当前的施工阶段而造成不同的施工结果,很有可能会导致建筑的效果与设计理念不相符的效果。除此之外,施工现场的相关人员要特别注重一些节能的建筑材料,在运用这种材料的过程当中,不仅要考虑工程整体的施工状况,还要根据当前的状况进行合理的选择,使材料在应用的过程中能更好的发挥

自己本身的作用。像由于我国各个地区的气候不同,在选择节能材料的过程中,有的地方就不能很好的运用太阳能设备,无法发挥出节能设备真正的作用。由此可以看出,在对建筑进行设计得到过程当中,设计人员需要根据当地及施工的情况进行分析,将传统与现代建筑设计的理念进行充分的运用,并将节能设计理念充分的融入到其中,并选择合适的材料与技术进行施工,以此来保障建筑行业发展的有效性。

4 结束语

纵观全文来讲,建筑企业为了能够满足当前人们心中的需求,开始完善自己的施工技术和管理工作。只有这两项工作得到充分的应用,才能在施工的过程中加强建筑的质量和安全问题。建筑单位在进行施工的过程中,应当根据当前的时代发展去引入相应的技术以及管理工作,从而能够保障建筑施工的质量与安全,提升建筑行业所获得的经济效益。

【参考文献】

- [1]潘伟,张新鹏,夏峰华.中国传统建筑元素在现代建筑设计中的应用研究[J].美与时代(城市版),2022(3):7-9.
- [2]侯月萍.传统建筑文化在现代建筑设计中的传承与发展[J].房地产世界,2022(5):31-33.
- [3]陈慧珊.中国传统建筑中的吉祥文化及在现代设计中的应用研究[J].居舍,2022(6):102-104.
- [4]王儒佳.浅谈传统建筑理念在现代建筑设计中的体现——以福建土楼为例[J].美与时代(上),2022(2):84-86.
- [5]周翔.中国传统建筑元素在现代建筑设计中的应用研究[J].工程与建设,2022,36(1):77-78.
- [6]刘宽,王伯勋,周峻岭,等.传统建筑元素在现代建筑设计中的传承与应用[J].住宅与房地产,2021(33):39-40.
- [7]包厚祥.传统建筑文化在现代建筑设计中的传承与发展[J].中国住宅设施,2021(10):101-102.
- [8]赵济宁.现代建筑设计中传统建筑文化的传承与发展解析[J].城市建筑,2019,16(9):93-94.

作者简介:张超(1987.4-)男,潍坊学院,建筑学专业,山东时代建设项目管理有限公司,设计师,初级职称。

建筑设计与城市规划设计的相关性研究

张欣杨

江苏纬信工程咨询有限公司, 江苏 南京 210001

[摘要]随着时代的发展,城市建设与发展速度也不断加快,同时城市中各类建筑也不断增多,在进行建筑设计时应与城市规划设计进行结合。在新的发展时期进行城市规划设计与建筑设计过程中应与人们工作生活要求进行结合,从而满足城市居民对建筑功能、审美等方面的要求。同时进行城市规划设计过程中,城市规划设计部门与设计人员应了解与建设设计间的关系,更好的展现出建筑物的美观性、艺术性,同时保证城市规划设计的合理性,实现城市可持续发展目标。

[关键词]建筑设计;城市规划设计;相关性

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6811

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Study on the Correlation between Architectural Design and Urban Planning Design

ZHANG Xinyang

Jiangsu Weixin Engineering Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210001, China

Abstract: With the development of the times, the speed of urban construction and development is also accelerating, and all kinds of buildings in the city are increasing, so the architectural design should be combined with urban planning design. In the process of urban planning design and architectural design in the new development period, it should be combined with the requirements of people's working life, so as to meet the requirements of urban residents for architectural functions, aesthetics and other aspects. At the same time, in the process of urban planning design, urban planning design departments and designers should understand the relationship with the construction design to better show the aesthetics and artistry of buildings, and also ensure the rationality of urban planning design to achieve the goal of sustainable urban development.

Keywords: architectural design; urban planning design; correlation

引言

在现代发展环境中,城市居民对自身生活环境也提出了更高的要求,不仅需要保证建筑工程质量同时还应具有良好的美观性。目前,现代城市建设过程中也提出了建设水平的标准化并提高建设水准,从而为人们创建良好的工作生活环境。在进行建筑设计时应与城市规划设计进行结合,从而为城市居民创建良好的工作生活环境及城市景观。同时为了进一步提升城市空间实用效率还应对城市中的资源进行合理规划并对城市建筑物进行合理设计,做好建筑设计与城市规划设计关系的协调工作,从而提升城市建设水平,更好的促进城市发展。

1 建筑设计与城市规划设计要求

从现阶段社会发展形式及发展要求来看,均给建筑设计与城市规划设计提出了更高的要求,确保两者可以更好的满足社会持续发展需要,同时在进行城市建设过程中还应融入人本理念、绿色理念,将城市发展与规划设计工作间的关系进行有效的协调,进一步加强人员管理、环境管理、建筑工程管理、经济方面的管理等方面的工作,并将这四方面进行统一的协调,从而保证建筑设计与城市规划设计的合理性,满足城市居民物质方面与精神方面的要求。在进行建筑设计与城市规划设计过程中不仅要保证设计效果、美观性同时还应保证其功能可以满足要求,将

人性化理念融入到建筑设计中,为城市居民创建更好的工作生活环境。城市规划工作过程中也应融入建筑设计内容,从而保证城市空间应用及布局的合理性,更好的发挥出城市空间的功能性,同时可以将城市建筑进行分层及衔接,使规划设计更加具体与完善。

目前,在城市发展过程中环境污染问题已经成为比较严重的问题之一,给人们正常工作生活带来非常不利的影响。随着现代化城市建设的不断推进,也给建筑设计与城市规划设计提出更高的要求,在两者间构建和谐的关系并保证环境污染问题治理效果,同时可以实现城市建设与生态环境治理工作同步发展,构建良好的人与自然的关系。同时在建筑设计与城市规划设计过程中积极融入节能减排与绿色环保理念后还可以实现土地节约应用目标并可以提升城市空间利用率,并利用发展理念将城市中的生活区域、商业区域、工业区域等进行科学合理的划分,从而为城市发展提供有力的支持。将绿色环保理念融入到建筑设计中,通过绿色建筑设计降低建筑工程建筑过程中污染现象,且建筑设计在进行设计过程中还应将资源能源节约理念融入到设计中,从而可以提升施工现场资源能源使用效率并实现节约目标,同时在了解工程建设实际情况及施工要求后尽可能多应用绿色环保材料,从而减少建筑工程施工过程中有害物质的排放,减少给城市所带来的污染问

题。同时在进行城市规划设计过程中还应对城市发展目标、历史保护区域等方面进行综合考虑,从而可以满足城市居民精神与物质方面的要求,并提升城市环境、历史建筑等方面保护效果,可以与城市规划设计协调发展。假如在进行城市规划设计时与环境或历史建筑间存现矛盾应及时进行调整,从环境保护方面进行城市规划设计工作。另外在进行建筑设计过程中还应对各项使用功能进行综合考虑并提升建筑物的抗震性能、防雷暴等方面的设计,从而保证建筑安全^[1]。

2 建筑设计与城市规划设计间的关系

2.1 城市规划设计可以为建筑设计提供指导并起到约束作用

在进行建筑设计过程中城市规划设计可以为其提供相应的指导。一方面,城市规划设计给建筑设计提供的指导具有较好的科学性,城市规划设计同时也是协调城市建设与园林工程的重要桥梁,所以应做好城市不同区域建设与城市整体发展间的矛盾处理工作,并对城市经济发展与环境建设间的关系进行协调,对城市愿景进行有效规划。城市规划设计中建筑设计是重要的组成部分,因此应保证城市规划设计的可行性,为城市布局、建筑设计提供合理的方案。另一方面,城市规划设计会给建筑设计带来一定的约束力。在城市中建筑形态具有一定的代表性,同时也可体现出城市发展的速度。但是在进行城市建设过程中,进行建筑设计时应遵循城市发展原则,不得随便确定建筑风格,与城市发展无法协调。建筑设计是城市规划设计中的主要内容,因此应对建筑风格、建筑功能、空间不足等方面的设计进行综合考虑,但是这样也给建筑设计带来一定的约束。

2.2 建筑设计可以为城市规划设计中的不足进行弥补

在城市规划设计过程中,建筑设计可以为城市规划设计中的不足进行弥补。在进行城市规划设计时应综合考虑城市土地资源、地理空间、自然资源、城市基础设施等进行规划设计并提升城市土地、空间的使用效率,从而推动城市文明建设。城市规划设计中建筑设计是其中的主要内容,因此在进行建筑设计时应从城市规划设计角度出发,促进城市发展。从城市规划设计宏观角度来看,在进行建筑设计时应做好微观调控工作,从而为城市规划设计顺利开展提供丰富的设计理念及设计资源,做好城市规划设计不足弥补工作。例如在进行绿色建筑设计时应融入可持续发展理念,确定城市规划设计方向,提升城市规划设计水平与效果^[2]。

2.3 城市设计与城市规划设计可以相互成就

建筑设计与城市规划设计间并不是单独存在的,但是两者内涵、概念还是存在差异的,而从另外一个角度来看两者又可以相互成就。在进行建筑设计过程中设计人员应对城市规划设计相关政策、要求、方向等进行全面了解,

制定建筑设计目标并为城市规划设计提供相应的支持。以某城市为例,该城市在进行大型综合性商业建筑施工过程中,建筑设计人员与城市规划设计要求、目标进行了全面的结合,将地方特色、民俗文化融入到其中,这样不仅可以满足城市规划要求同时还可以体现出建筑的独特性与美观性。在进行城市规划设计过程中规划设计人员应构建独特的城市标志性建筑形象,将人文环境、自然景观融入到其中,从而可以对城市规划设计与建筑设计进行有效协调,使两者可以相互成就,得到良好的规划设计及建设目标。

3 建筑设计与城市规划设计间存在的差异性

3.1 设计任务方面的差异

建筑设计应与建筑功能、建设要求等进行结合,从而保证建筑设计方案的合理性,同时绘制完整的施工图纸。在进行城市规划设计时应考虑各方面因素,包括国家政策、社会发展、城市未来发展目标等方面,由于这些因素均存在不确定性,因此应保证城市布局的科学性与合理性,促进城市健康稳定的发展。

3.2 设计目标方面的差异

在进行建筑设计过程中应与工程施工内容、建设细节进行结合并确定设计目标。但是城市规划设计目标却存在不确定性,会因社会发展产生变化,因此相关部门应面对现有规划设计内容进行协调与优化,从而为城市注入新的活力,提升城市功能性。

3.3 设计因素方面的差异

在进行建筑设计过程中所需要考虑的因素相对较少,一般情况下,应对建筑工程进行综合性分析并与建筑工程施工现场周边环境及发展特点进行结合,然后再完成设计工作。城市规划设计过程中会存在一些影响因素,同时规划人员应对相关政策、制度及城市经济及发展方向进行结合与分析,由于城市规划设计工作所需要的时间、精力相对较多,同时影响因素形态也不是一成不变的,这样也给规划设计工作带来一定困难^[3]。

4 构建良好建筑设计与城市规划设计关系的措施

4.1 认识到城市规划设计的重要性

建筑设计与城市规划设计存在相辅相成的关系,因此城市规划设计人员与建筑设计人员在进行设计工作时均应认识到城市规划设计的重要性。城市规划设计内容相对较多且具有一定的复杂性,因此城市规划设计人员在进行规划设计时应站在全局角度并对城市发展情况进行全面分析,综合考虑城市道路桥梁建设、房屋建设、工业发展等方面的因素,从而保证城市规划设计的规范性与合理性。在进行城市规划设计前规划人员应对城市范围、空间利用情况等进行全面了解,从而保证城市开发的合理性。在进行城市规划设计过程中,规划设计人员应积极应用先进的技术,提升城市发展与建设的科技感。建筑设计人员

在进行建筑设计过程中也应认识到城市规划设计的重要性，同时做好建筑外形、内部结构、建筑功能等方面的设计并体现出城市规划设计的引导作用，将建筑现场周边环境、居民特点进行分析并构建良好的关系，避免因建筑设计不当给城市规划设计带来影响。

4.2 控制建筑设计与城市规划设计质量

建筑设计与城市规划设计间还存在一些相似的情况，主要表现在设计内容方面。在城市中建筑具有一定的标志功能，因此城市规划设计与建筑设计是不可分离的，同时城市规划设计又是建筑设计的基础。从设计角度来看，城市设计与城市规划设计均应将城市中特点与个性化元素进行结合，从而为城市规划设计增加活力。一般情况下，城市景观、人文特点、民俗文化等元素应进行合理融合，可以表达出建筑物的特点与自身风格。为了提升建筑设计与城市规划设计质量，若只从设计角度出发是无法真正达到设计目标的，同时城市规划设计相关部门还应强化监督管理工作。如在进行建筑设计过程中，应保证建筑设计可以与城市发展具有较好的关联性，避免因建筑设计不当给城市发展带来不利的影响。因此，相关部门在进行建筑设计及执行过程中应强化监督管理工作，有效规避建筑设计中的不当行为，及时解决问题，保证设计效果。

4.3 做好建筑设计评审工作

城市规划设计中建筑设计起到了重要的作用。因此要想保证建筑设计效果，为城市规划设计目标创建条件，还应做好建筑设计评审工作并建立评审机制。现阶段，我国建筑设计评审机制并不完善，这也给城市规划与发展带来影响，因此应积极构建建筑设计评审机制，保证评审工作可以顺利开展。在构建建筑设计评审机制时城市中的相关部门应与城市规划设计要求、城市发展方向等进行结合，避免评审机制无法满足城市发展要求。首先，城市中的管理部门应保证城市建筑设计、城市规划设计人员的专业性。只有保证评审人员的专业性才能确保建筑设计评价工作的全面性与真实性，同时还可以对设计方案中的不足进行优化。其次，在进行评审工作时应保证评审过程的全面性、客观性与公平性，同时还应保证评审人员具有较强的职业素养，从而保证建筑设计与城市规划设计的有序发展^[4]。

4.4 城市规划设计应结合建筑设计经验

我国城市规划设计相对较晚，在建设规模、建设速度及取得成就方面还存在一些不足。因此，城市规划设计人员应积极吸取城市规划设计较好国家及地区的规划设计经验并与我国实际情况进行结合，从而提升城市建筑规划设计水平，提高建筑设计质量。首先，借鉴先进的建筑设计理念与设计经验。国外一些国家在城市规划设计与建筑设计方面发展速度较快，且已经具备了一些相对成熟的城市

规划设计与建筑设计方面的经验与理念，因此应结合我国现阶段城市发展与建设要求，再与国外先进经验进行结合，形成一套适合我国建筑设计与城市规划设计发展要求的理论与方法。其次，构建良好的建筑设计与城市规划设计间的关系并将两者进行深化融合。建筑设计与城市规划设计中不仅存在相同性同时也存在一定差异，因此应将做好两者互补工作，提升两者设计水平，从而实现建筑设计与城市规划设计融合发展目标。

4.5 将绿色低碳理念落实到建筑设计与城市规划设计中

在进行建筑设计与城市规划设计过程中应做好协调工作，在进行具体设计过程中应遵循自然规律、和谐原则，避免给环境带来破坏，同时还应全面落实绿色低碳理念，从环境保护方面出发，实现对资源及能源的节约，减少消耗量。在进行建筑设计与城市规划设计过程中还应落实因地制宜原则、绿色可持续发展原则，从而对社会经济发展与生态环境保护工作进行协调。建筑设计空间具有一定的集约性，因此应提升利用效率，并保证城市规划设计的整体性，从而在保证建筑设计与城市规划设计水平的基础上得到良好的生态效益^[5]。

5 结语

综上所述，在进行现代化城市建设的过程中，建筑设计与城市规划设计起到了重要的作用。其中城市规划设计是推动城市发展的主要纲要同时也给建筑设计提供引导，两者结合后可以保证城市良性发展。同时建筑设计与城市规划设计间不仅存在一定的关联性同时也存在一定的差异性，因此应对建筑设计与城市规划设计间的关系进行确定，对两者间的关系进行有效的处理，从而保证建筑设计与城市规划设计效果，更好的促进城市建设，推动城市发展。

[参考文献]

- [1] 陈淑婷. 新形势下建筑设计与城市规划探析 [J]. 居舍, 2022(16): 105-108.
 - [2] 高洁茗. 新形势下的建筑设计与城市规划 [J]. 中华建设, 2022(5): 99-100.
 - [3] 王希玲. 建筑规划设计在城市规划建设中的重要性研究 [J]. 中国住宅设施, 2022(4): 37-39.
 - [4] 彭周. 建筑设计与城市规划设计的相关性研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2022(4): 84-85.
 - [5] 李刚强, 陈钊锋. 城市规划管理对城市规划设计的影响 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(2): 74-76.
- 作者简介：张欣杨（1992.11-）女，2020年硕士毕业于意大利米兰理工大学建筑与城市设计专业，2017年本科毕业于西北工业大学建筑专业，当前就职于江苏纬信工程咨询有限公司，国土空间与城市规划所，任高级助理工程师（初级职称）。

我国钢结构的发展趋势及优化设计思考

赵迪

中冶华天工程技术有限公司, 江苏 南京 210019

[摘要]本篇文章主要介绍当前我国钢结构的现状和发展趋势,总结了钢结构的特点和优势,在探讨和展望未来钢结构的机遇之余,简要分析对钢结构在结构设计及施工环节中的优化理论和措施,希望可以为设计人员者提供帮助。

[关键词]钢结构建筑;发展趋势;结构设计;优化措施

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6802

中图分类号: TU392.5

文献标识码: A

Development Trend and Optimization Design of Steel Structures in China

ZHAO Di

MCC Huatian Engineering & Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract: This article mainly introduces the current situation and development trend of steel structures in China, summarizes the characteristics and advantages of steel structures, briefly analyzes the optimization theory and measures of steel structures in structural design and construction, and hopes to provide help for designers while discussing and looking forward to the opportunities of steel structures in the future.

Keywords: steel structure building; development trend; structural design; optimization measures

钢结构建筑是结构发展的一种主流结构,与传统的钢混建筑相比,采用钢材作为主要受力构件替代了钢筋混凝土,刚度和抗震性能更好。且因强度高、自重小、施工精度高和周期短,可循环利用更为节能环保,因此越来越被世界各国开始大范围的应用在工业、民用建筑中。工业上,现代厂房更加大型化,对厂房柱距、跨度、高度、仓储能力和起重能力的要求更高,同时基于经济效益的追逐建成投产时间却更为缩短;民用上,对商场、商业办公、体育场、图书馆、教学楼等建筑更大空间和更强抗震性能的需求,都使得钢结构得到了迅速发展并应用的领域更为宽广。而且目前我国的钢铁产量已经位居世界第一,国家也开始倡导低碳环保、节能保温的新建筑体系,钢结构建筑不仅可以解决钢铁冶金业的产品渠道问题,也可以提升降低建筑施工和运行时的能源消耗、污染等问题,提高可再生能源利用和建筑的科技含量,缩短工期,被誉为 21 世纪的“绿色建筑”之一。展望建筑行业的现状和未来,钢结构建筑必然将成为今后我国工业、民用建筑的发展趋势,因此,为了控制钢结构建筑建设成本和降低能耗,分析钢结构在结构设计及施工环节中的优化理论和措施有重要的实际意义和现实要求。

1 钢结构建筑的现状和发展趋势

1.1 钢结构建筑的概念

钢结构建筑是与传统木、石和砖混以及钢筋混凝土建筑相区别,用钢梁、钢柱、钢管或钢板等轧制后的钢材做承重构件并焊接、螺栓连接或铆接等方式固定,与外部加装隔热保温板材的墙面、屋面和楼面等,共同组成一个整

体的新型建筑结构体系。具有较强的抗震和承载能力,且塑性和韧性好,可增大使用面积,外部造型灵活多样,节能环保,缩短工期等特点,但缺点是耐腐蚀性和耐火性较差等。

1.2 钢结构建筑的现状

由于我国钢铁行业发展较晚和技术原因,七十年代钢结构建筑才开始真正起步,真正快速发展时期却是在 20 世纪 80 年代以后。改革开放后钢产量连年攀升,从 1996 年我国钢铁产量首次突破 1 亿吨,到 2018 年钢铁产量达到了 9.28 亿吨,占世界钢产量的 51.3%。目前,我国经过市场的考验已经涌现出一批有技术有实力的龙头企业,如宝钢、武钢、鞍钢等。三十多年来,随着改革开放经济和钢铁行业的迅速增长以及工业、民用各行业发展的需要,我国的钢结构建筑发展极为迅速,国家也开始大力鼓励建筑用钢材,钢结构技术及其应用在国家的支持下呈现快速发展的态势,涌现了很多知名的高难度的钢结构建筑,钢结构建筑开始大量应用于大型工业、民用建筑体系中,获得了较大成功及良好的效益。例如国内最大的穹顶钢结构——东西向长轴跨度 212.2 m 的国家大剧院,以及令世人瞩目的 2008 年北京奥运会的主体育场——长轴 332.3 m 世界上跨度最大的国家体育场“鸟巢”,设计用钢量 4.2 万 t,居世界体育场馆用钢量之首,并且在设计中首次采用 Q460 这种我国自主研发生产的低合金高强度钢材。这证明钢结构建筑事业进入了蓬勃发展的全新时期。但同时也需要认识到,我国目前钢结构建筑年均钢材用量占总钢产量的比重仅为 5% 左右。这一数据与发达国家建筑市场

钢材占有率尚有差距，因而发展前景十分巨大。

1.3 钢结构建筑的发展趋势

钢结构建筑的发展趋势主要表现在以下几个方面。

(1) 从中外合作转向国内自主设计、分析、研究开发和施工为主。之前说过，由于我国钢铁行业发展较晚和技术、设备及施工原因，七十年代发展初期绝大部分为中外合作建设，如1983年和日本合作的第一个纯钢框架结构北京长富宫酒店等。进入九十年代中期之后，伴随我国钢铁产量和钢材品种、规格的发展完全可以满足国内建设需求，一些大型建筑企事业单位和高校、研究机构等在累积多年的大型工程建设、研究分析经验之后，相关行业标准、规范都不断发展更新、完善，各种国产结构设计和工程分析软件也能满足实际需要，钢结构建筑设计、制作、安装技术逐渐接近国际顶尖水平。近年来，国内自主设计、建设，具备自主知识产权的钢结构建筑越来越多，建筑科学技术也越来越成熟完善。

(2) 轻钢结构的快速发展。主要采用热轧轻型H钢、轻型焊接型钢、高频焊接型钢、冷弯薄壁型钢、薄壁钢管和薄板等轻型钢材，单位建筑用钢量一般在50KG/m²以下即为轻钢结构，既有传统钢结构刚度大、承载力强抗震性好的优点，同时还具备产品制造系列化、定型化、配套化，布置灵活，修改方便，自重更轻，荷载更小，下部基础可以更小的优点。由于受力构件轻型化，单位建筑用钢量少，建设费用更低，目前被广泛应用于国内的工业、农业、商业、服务性建筑和低、多层房屋建筑等领域，还可用于旧房改造、加固和增层，建材和运输不便地区或工期要求紧、工地活动式建筑等。

(3) 大跨度钢结构的迅猛发展。伴随人类社会的发展进步和生产、娱乐物质生活需求的日益增长，大跨度钢结构的发展非常迅速，并已经广泛应用于体育文化馆、机场候机厅、会展中心等大型公共建筑中。大跨度钢结构建筑的空间结构越来越多样化，结构造型越来越新颖，施工难度越来越高。二十世纪九十年代前，国内外大跨度空间结构主要是网壳、网架结构。进入二十一世纪以来，轻质高强的合金钢索、钢棒、钢膜等新材料不断研究问世，新的结构形式如索膜结构、管桁架结构、薄膜结构、悬索结构等不断扩大应用领域，大跨度空间钢结构面积与空间都在迅速增加，目前已建成最大单跨净跨达到245m的大跨度钢结构封闭料场，是全球之首，这象征着我国钢结构建筑的发展日新月异，也日益成熟。

2 钢结构建筑的特点和优势

钢结构受力构件为钢材，质量小，强度高，能够建设一些跨度和荷载较大的结构建筑，且便于运输，缩小成本。这是单纯的钢混结构、木石及砖混结构所不具备的优势，如钢混建筑虽然密度小，但是同样的受力条件下承重构件截面较大，建筑使用面积较小，并且材料强度与钢材相比较弱，木材、砖石等材料同理，承重能力更弱。基于此，钢结构建筑在抗震防灾、丰富设计、质量提升、节能环保

方面具有诸多优势，主要体现在以下几方面：

(1) 钢结构的材料优势

钢材是各向同性材料，接近于均质等向体，某个方向上的性能和其他方向上的没有太大差别，且屈服强度和刚度高，即一定应力作用下，发生弹性变形越小。钢结构的实际受力和力学假定及结果较为相符，对提高计算和设计、施工的精确性有利。钢结构抗拉压弯剪的强度都很高，自重轻且塑性、韧性及其延性好。抗拉、抗压、抗弯及抗剪强度高适合用于跨度大、柱距大和荷载大的建筑，而塑性和韧性、延性好，钢结构承受动力荷载的适应性较强，不会轻易因超载而突然断裂，且因其自重小地震力效应相应也小也能一定程度减小地震效应，抗震性能优越，结构安全度高，可应用于大规模设施、写字楼等高层建筑，以及机场、体育场、火车站等大空间设施。

(2) 钢结构在建筑上的应用优势

钢材强度高，与钢混结构比同样跨度的钢结构建筑主要受力构件型材的断面更小，因此室内钢结构空间利用率高，建筑的有效面积增大（高使用面积系数），与钢筋混凝土结构相比可增加8%左右，资产价值升高。在大空间设施领域，使用高强度钢结构构件，可实现结构体的轻量化和大跨度，打造出没有柱子和墙壁的更为灵活开放的大空间，便于设备仪器的布置，还可以灵活应对频繁发生的设计变更。在建筑外立面风格和布局上，钢结构建筑更加灵活，室内使用面积增大后更方便根据需求不同方案分割空间。

(3) 钢结构的经济优势

钢结构构件可在工厂进行机械化、标准化、规格化、系列化生产和制作安装，质量稳定，加工强度低，工序更为简单且成品安装使用周期短。室内制作不会受到各种气候的影响，工人加工强度和作业量小，噪音、废水、废气等环境污染问题更少。现场施工组装时，仅需焊接或螺铆钉连接，机械化程度高，减少劳动力的投入以及模板等支模材料的消耗和混凝土养护时间，加快施工进度。根据统计数据，相同面积建筑物建设工期钢结构比混凝土结构可缩短1/3，再加上上部结构和基础用料都减少，工程综合造价降低，政府或开发商建设资金的周转时间也随之缩短，可以创造出可观的经济效益。

(4) 钢结构的环保优势

钢结构建筑符合新时代环保低碳的生活理念与方式。钢结构可大规模集中生产，工业化、集中化程度较高，制作完成的构件运输到工地，再进行现场安装。现场施工时间较短，噪音和污染更少，对于周境的影响也较少，还可减少对不可再生资源如砂、石的损耗，更符合现代的低碳环保的理念。并且在工厂制作钢结构时，设计、生产、施工一体化，能将节能、防水、保温隔热材料等集合于一体应用，降低节约能源效果更好。另外，钢结构拆除产生的废弃钢材可回收循环再利用。此外，钢结构建筑的现场施工水消耗较少。因此，钢结构建筑符合国家可持续发展战

略, 能大力推动低碳经济健康发展。

3 钢结构建筑优化理论和措施

钢结构建筑优化设计是一个比较广义的概念, 主要包含从结构形式和设计方案的合理布置到利用有限元软件根据数学理论编制程序迭代找出最佳设计方案或是成本最低方案。

(1) 结构形式和设计方案的选择及布置。不同的钢结构建筑类型所适用范围是不同的, 正确的结构形式选用和合理的设计方案及构造措施对保证整体结构的稳定、节省用钢量、降低建设成本有着非常重要的意义。比方说大型工业厂房纵向跨度较大, 若设计成纯框架体系则对横向变形无法有效的抵抗, 影响结构的整体稳定性; 若采用框架支撑体系则可以有效提高厂房横向刚度, 更有利于整体稳定性。比方说, 在有吊车的单层轻钢厂房中, 柱间支撑中的上柱支撑可以优先考虑设置柔性支撑, 下柱支撑考虑设置型钢支撑; 在无吊车的轻钢单层厂房中, 柱间支撑宜优先考虑设置柔性支撑。屋面水平支撑宜优先考虑设置柔性支撑。

(2) 跨度和柱距的合理选择。结构设计时, 应对跨度和柱距进行几个方案的综合比较, 选择经济合理的跨度和柱距。一般情况下, 结构总体钢材消耗量会随着跨度增加也随之增加, 跨度和柱距的大小选择和布置是否合理将直接影响钢结构的钢材消耗量。但是经过研究发现, 在一定跨度范围内, 结构总体用钢量随跨度增加不敏感, 这类跨度称为经济跨度, 因此结构厂房跨度和柱距选取尽量在合理经济跨度范围内。例如, 轻钢结构厂房吊车型号荷载较大, 经济跨度可控制到 24~36m; 没有吊车或吊车荷载较小时, 经济跨度可控制到 18~24m, 大体上可以节省钢材 5%~15%, 总造价整体降低 2%~7%。而柱距为 7~8m 时, 总钢材消耗量基本保持稳定。小于 7m 时, 总钢材消耗量随柱距增大速度较慢, 柱距超过 8m 时由于檩条、支撑、吊车梁等构件的钢材消耗量快速上升, 造成总用钢量上升。因此, 对于常用刚架, 建议柱距取 7~8m。

(3) 材料的选择。钢结构主要受力构件和支撑、维护结构应根据受力不同合理选择材料。主梁、框架柱等由强度控制的重要受力构件一般采用高强低合金钢。而支撑、维护结构处钢材则可以选用市场常见的碳素钢, 例如柱间支撑、山墙抗风柱、墙梁、屋面檩条及水平支撑等构件, 这部分由扰度或稳定控制的构件用钢量一般占总体钢材消耗量的 25%~30%。选用低等级的碳素钢即可满足承载能力, 亦可节约建设工程造价。结构设计人员也可充分了解各型号钢材市场价格后, 对材料价格比选优化。

(4) 荷载的准确确定。设计前期准确确定荷载和受力情况极为重要, 荷载的大小对于设计选择结构形式和主要受力构件大小及其材料息息相关。荷载增加, 钢材用量和截面大小结构受力都会随之增加。且荷载考虑不足计算结果有疏漏, 结构安全冗余度不够, 直接影响工程质量

安全。因而在设计正式确定之前, 根据工艺要求估算设备荷载和全面搜集工程地质、水文、气候资料, 并结合相关规范合理的确定钢结构所承受的各种荷载, 周密考虑各种情况下的荷载折减系数, 如楼面活荷载折减系数和多台吊车荷载共同作用下的荷载折减系数, 这样既能最大程度的保证计算结果的安全可靠, 又能降低主要受力构件的用钢量。

(5) 节点设计优选及钢构件连接的选用。钢构件连接涉及结构安全极为重要, 可划分为焊接和螺栓连接、销钉及铆钉连接(目前已很少使用)。焊接虽然可以不削弱构件截面, 但是焊接处容易产生应力集中。螺栓连接, 施工工艺简单、安装方便, 便于安装, 也便于拆卸, 与焊接连接相比容易产生变形, 但对于长时间经受震动荷载的结构更适合采取螺栓连接。螺栓连接分为普通螺栓连接和高强螺栓连接两种, 重要受力部位和构件常选用高强螺栓连接。设计计算时常把螺栓连接处当成铰接, 螺栓类型、大小也是根据结构受力或工艺要求决定。焊缝形式以及焊材选用除在设计之初就要有所考虑之外, 还要符合相应施工质量验收规范要求。焊条强度应与钢构件相适应, 低强度钢构件选用低强度焊条即可, 若选用高强度焊条反而会对连接处稳定性更不利, 还会增加成本的浪费。直接承受动力荷载的焊接部位或主要承受荷载处厚板焊接宜选用低氢型焊条。

(6) 利用有限元计算软件进行结构优化。目前市场上有众多的有限元计算分析软件如 ANSYS、MIDAS, sap2000 等, 这些计算软件不仅能够较为符合工程实际的模拟和分析结构整体受力, 且建模和计算速度快, 使得设计者可将精力完全集中于优化问题的本身, 在规定的范围内编制程序定义约束限制进行迭代计算, 经过多次循环优化得出最优解, 即最优成本方案。

4 结语

综合全文所述, 钢结构建筑技术应用和发展在我国建筑领域日趋广泛和成熟。只有充分认识该类结构的特点和深入理解设计概念, 了解钢结构建筑的现状和时刻关注发展动态, 并尽量在结构设计及施工环节中的进行优化, 才能让钢结构建筑取得更好的经济和社会效益。

[参考文献]

- [1] 李社生. 钢结构工程施工 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
 - [2] 云雷. 钢结构优化设计的实际应用与未来发展 [J]. 规划与设计, 2019(1): 1673-0038.
 - [3] 余安胜, 叶修喜. 谈轻型门式钢架厂房的优化设计 [J]. 工程建设与设计, 2018(1): 1007-9467.
 - [4] 蔡明喜, 牛梦实. 浅谈门式钢架轻型房屋钢结构优化设计 [J]. 甘肃冶金, 2010(1): 1672-4461.
- 作者简介: 赵迪 (1986.6-) 女, 毕业院校: 河海大学; 硕士研究生, 所学专业: 工程力学, 当前就职单位: 中冶华天工程技术有限公司, 职务: 设计师。

新中式景观在商业地产景观设计中的应用分析

吴彦林 万晶莹

浙江省中汇华宸建筑设计有限公司杭州分公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着城市化经济的不断发展,城市中心建筑风格不断变化,越来越多具有标示性的建筑群出现在城市中心。新中式景观在我国很多的中大型城市分布广泛,作为居住区与商业区都比较青睐的景观类型,新中式景观既营造了舒适接地气的生活休闲场所,又在很大程度上普及了传统文化,因此被广泛应用于商业地产景观设计过程中。文章围绕新中式景观设计,讨论在商业地产景观中新中式风格的融入。

[关键词]商业地产;设计;新中式景观;应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6801

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Application Analysis of New Chinese Style Landscape in Commercial Real Estate Landscape Design

WU Yanlin, WAN Jingying

Hangzhou Branch of Zhejiang Zhonghui Huachen Architectural Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous development of urbanization economy, the architectural style of urban center is constantly changing, and more and more iconic buildings appear in urban center. New Chinese style landscape is widely distributed in many medium and large cities in China. As a landscape type favored by both residential and commercial areas, new Chinese style landscape not only creates a comfortable and grounded living and leisure place, but also popularizes traditional culture to a great extent. Therefore, it is widely used in the landscape design process of commercial real estate. Focusing on the new Chinese style landscape design, this paper discusses the integration of the new Chinese style in the commercial real estate landscape.

Keywords: commercial real estate; design; new Chinese landscape; application

引言

近几年,我国经济发展速度不断加快,节能环保理念与生态文明建设被提上日程。城市的经济发展与社会发展水平不但代表了城市的发展程度,而且是城市文明和品位的象征。城市内景观设计代表了城市形象,因此已经被相关部门当做重点工程进行监督。新中式景观设计在近年来国风潮流比较流行的前提下,应用越来越广泛,这也是一种全新的景观模式,是现代园林艺术发展的主要组成。

1 新中式景观设计风格概述

所谓新中式景观设计,主要是利用现代化的设计思想结合我国传统文化设计元素,形成在原有中式风格基础上的构景手法,充分体现我国传统的古典文化元素。在现代化景观设计过程中,我国传统文化内涵与现代景观的碰撞,使景观设计更具时代感。新中式景观吸取了传统文化元素的精华,同时对现代居住区以及商业区进行功能划分以及景观设计,充分展现生态文明的同时,提供给人们更加古典、舒适的休闲生活场所。以现代化景观设计思想为基础,采用传统的古典要素、中式古典设计元素,呈现出美观、实用的商业建筑风格。同时结合了现代人的审美需求,注重提升居民生活舒适性的新中式景观^[1]。

2 新中式景观设计植物搭配的原则

2.1 引用天人合一的思想

景观设计过程中,关键在于处理与环境与人之间的关

系。尤其在植物搭配的环节,需要对我国古代园林植物搭配的主要方法进行借鉴,同时符合现代人的需求。在进行植物搭配过程中,要充分考虑植物在色彩方面的多样性,植物形状的不同、寓意等。对不同品种的植物进行有效地划分,充分发挥植物搭配的优势,有效结合山、水、石等重要元素,能够吸引人们的眼球,符合植物生长规律,满足人们审美的需求。

2.2 回归自然的意境

新中式景观设计的过程中,需要在融合自然元素的基础上进行,尤其在植物搭配时,要充分利用植物优美的形态,搭配不同层次的植物类型,体现层次感的基础上,营造古典淡雅的氛围,这是古代园林设计的主要特点。

2.3 合理进行空间布局

新中式景观设计植物搭配要注重合理性。既可以参考古代园林设计的特色,还可以利用几何分割手法,在空间布置上实现合理性。每一种植物在布局上体现出空间感。每一处植物布置还需要具备一定的关联性,又相对独立。一些场所可以设置隐形墙壁,用于衬托建筑物的布局特点,营造美好的活动空间^[2]。

2.4 传统设计和现代设计相结合

新中式景观的设计不仅需要考虑古代设计理念,还需要符合现代人的生活方式。植物搭配既要体现古典美,还需要利用景观设计的特殊材料,与历史古典元素相结合,

提升新中式景观设计的总体水平。

3 新中式景观设计问题

新中式景观设计主要是改良传统的中式设计理念,在设计思想上突出新潮,体现出景观设计的独特性。新中式景观在持续吸收传统文化精华的基础上,与现代设计思想相互碰撞,这是时代发展与传统文化之间的融合。利用大数据分析功能对新中式景观进行分析。这种设计风格充分体现了我国传统的审美风格,只是在具体应用过程中还尚未成熟。从整体上看,新中式景观设计主要是吸取中国传统与现代设计思想的精华部分,在融合的过程中虽然能够碰撞出特有的火花,但是也存在融合不到位的情况,不同文化和设计思想相互交叉,必然会产生不协调的部分,这是现代设计理念的升华,也是革新。

随着经济科技的不断发展,人们的生活水平和传统观念发生了一些重要的改变。人们对于环境适配度与生存环境的质量关注度不断提升,人们不再单纯地需要居住场所和休闲场所,更多的关注精神上和审美上的需求。虽然目前居住环境在不断提升,新中式风格经过改进也不断地融合现代人的审美需求,但是很多区域的绿化由于缺乏多种多样的植物类型,在搭配的过程中相对死板,没有充分体现出植物多样性的特点。目前新中式风格发展迅速,绿化的效果对于新中式风格起到了突出的作用,植物搭配如果出现问题,会显得新中式风格更加地模块化、单一化,不能与周边的建筑物和建筑空间相互融合,新中式风格就会变得生硬,无法与季节变化同步发生改变^[3]。

4 新中式景观在商业地产景观设计中的应用

景观设计项目位于石家庄市桥西区槐安路南北两侧,在红旗大街与友谊大街之间。总体的建筑面积共计 18.66 亩。分为三块重点区域。总体的建筑长度为三百米。其中北侧地块长度为 230 米,西南侧地块长度为 110 米,东南侧地块长度为 169 米。

4.1 融入新中式园林景观设计理念

项目总体设计理念为新中式风格。充分利用对景、框景、漏景等重要的手法,让人们置身其中,景色发生不成程度的变化,随着脚步的前进,增加行人游客散步的趣味性。南侧的区域整体划分为两部分,在两部委之间连接的场所主要是活动小广场,广场之间有亭子相隔。

北侧空地区域,在西面设置进入广场的路口,用于缓解人流;中间位置是主要的活动广场,分布着一些植物以及人们休闲娱乐的廊架。

在地面铺装上主要以中式道砖、灰瓦、卵石等为主,并层层叠加,富有变化,铺装方式整体体现新中式的特点。

广场植物景观主要是不同的植物进行搭配,采用多种植物类型,配合当地一些生命力强的植物类型,摆放错落有致,充分体现四季变化的特点,营造丰富的色彩景观。

4.2 充分应用新材料

新中式风格对于新体现得淋漓尽致。并着重围绕新进

行了布景。因此选择施工材料的过程中也注重现代材料。充分体现新中式景观的主要内涵,并参考新中式景观的主要特点,用大众熟知且乐于接受的方式进行展现。在具体景观设计的过程中,要利用新材料,充分展现景观墙、走廊、地面铺装、瓷砖等特色,集中中式园林景观布置的思想,融合新中式风格设计理念,利用现代化的工艺手法,呈现体现中式特色的景观氛围^[4]。

新材料的合理使用,是新中式景观设计中重要的研究方向,结合传统文化元素与现代设计思潮,主要使用的新材料包含以下几种类型:

4.2.1 现代化玻璃

玻璃是一种现代化的材料,材料比较特殊,大多应用在园林景观墙的布置。传统绘画展示板、工艺品展览等环节。玻璃自身色彩比较多样化,材料较为安全,因此在新中式景观的营造过程中取得了很好的效果。

4.2.2 整石

目前,很多城市的绿化带小路都采用的整石进行布置。不同类型和形状的石头被不均匀分布在道路及道路两侧,这些石头在地面不均匀地分布,相互作用咬合。人们走在这样的小道及周边,体现出一种舒适以及美感。这些石头并不是随意安排的,每颗石头都是经过科学的设计和选择。从根本上看,石头的美感本身存在一定的反差,石头材料本身形状不规则且厚实,在园林景观墙的布置过程中,能够实现整体划一。石头自身的不规则性与其他景观营造相互呼应,与周边整齐的布置形成对比,提升了景观布置的层次性,这也是审美的不断升级。此外,对一些材质特殊、形状、纹理特殊的石头类型,要进行特殊的归类,以某一块石头为中心,围绕其特点进行布景,营造具备新中式景观特点的布局特点。

4.3 灵活运用多种栽植方式

新中式风格的营造需要结合植物栽种的方式进行。使景观更具层次性。首先,可以采用对植的方法。在道路两边或者广场对角种植相应的梧桐树等植物。树木排列整齐能够彰显庄严的美感;其次,采用孤植的方法。在局部布景过程中,选择一些名贵树种,能够吸引更多人的眼球,方便人们进行观赏;第三,选择丛植的方法。利用几种不同植物类型,进行搭配组合,作为主要景观或者配套景观;在新中式景观的入口处,采用庭前对植的方式,种植形态较为优美的树木,展现树木的挺拔和美感,营造良好的夹道景观;以上这些种植的方式在新中式景观营造中都起到了很好的效果^[5]。

4.4 传统符号的艺术运用

在我国传统园林文化发展当中,传统符号的应用非常广泛。例如十二生肖图案、麒麟、朱雀等传统吉祥图案的应用。这些元素大多应用在园林景观小品当中,用特殊的寓意来展现传统文化的内涵,具有一定的代表作用。为了更好地进行园林景观的营造,在传承传统吉祥理念与景观

元素的基础上,将传统符号与现代化景观相结合,并提炼出传统文化中的精华部分,形成具有局部景观特色的新中式风格。一方面,满足现代居住区人们对于景观的接受度,另一方面也充分发挥了传统艺术的魅力,使景观布置更具有人性化和文化特色。居住区景观设计是传统园林文化与现代设计思想相互融合的代表,这些传统符号的应用为新中式景观的营造添砖加瓦,是常用的景观布置手法。

4.5 色彩搭配的艺术运用

新中式景观在色彩搭配上也具有独特性的特点。色彩合理搭配时景观空间营造的主要基准。我国传统园林设计主要以黑白灰为主要的色调,并结合园林水景布置,营造出独有的具有文化特色的园林景观。黑白灰色也是我国古代文人墨客崇尚的主要色彩。在新中式景观设计过程中,黑白灰色也被充分采用,营造成水墨画景观,与周边植被相互呼应,给人一种深邃、冷静的景观效果。

从整体设计角度出发,新中式景观主要采用的色彩元素是植被本身的色彩,再结合景观小品的点缀,营造出雅致的景观氛围。受到地区之间文化的差异与人们观念的影响,对于大部分的人群来说,植物进行色彩搭配需要站在人的角度,注重人们对于色彩的敏感度,并将黑白灰作为主要的色调,对颜色进行适当的调整,满足人们现代文化需求的同时,突出古典园林与现代化景观的结合特色,展现更加完美的景象。

4.6 合理选择新中式色调

在新中式景观的营造过程中,色彩是主要的景观表达方式。不同颜色的搭配,给人呈现出不同的视觉效果。我国不同地区的色彩搭配存在很大的不同。新中式景观设计可以着重选择体现我国优秀文化的色调,例如红色、金色、黄色等。红色是我国主要的颜色,是国色。采用红色在新中式景观布置中进行应用,给人们更加深层次的情感碰撞,再结合黑色以及原木色等,打造具有层次化的颜色搭配,打造出富有尊贵、宁静、内敛等多种内涵的新中式景观空间。

4.7 充分利用水元素

水元素在景观布置中应用频率很高,以水元素为主要的主体进行布景,可以充分展现自然景观。镜面水体是常用的布景方式,呈现出不规则的形态特点,底面设计高低不同,更加具有层次化,设计出一种自然野趣的氛围感。景区水体面积的增加,可以优化空气,给人们舒适体验的同时,也便于植物吸收水分,更加茂密地生长。水塘四周可以种植一些乡土树种的大乔木,在乔木下方种植紫薇、红叶石楠等灌木,以展现出丰富的色彩。转角位置可种植黄杨球、对节白蜡等。

4.8 融入生态学理论

维持生态平衡是城市园林景观工程非常重要的作用,同时也是景观设计中一个重要的目标,所以在实际开展规划设计中需要加强生态学理论的应用。首先,设计师要着眼于园林整体布局,充分考虑城市景观、自然生态、城市功能等方面的因素,做好各个因素的协调处理,保证充分融合自然环境和城市建设,充分发挥城市生态效益和景观效益。其次,选用乡土树种等和本地环境相适应的一些植物,在保证植物生长安全可靠的同时充分发挥出城市园林工程建设的作用。最后,增加植物多样性,合理利用不同类型植物的特点、功能,按照生态学知识合理配置植物,实现园林绿化观赏性和生态性的全面提升。

4.9 设计照明景观

为了更好地满足居住区和休闲区照明的需要,可以在照明灯具的选择上下一些功夫,商业建筑可以选择与建筑理念一致的灯具,提升夜间散布的辨识度,使人们在休闲娱乐过程中更加具有安全感。照明景观设计,不仅要考虑功能性,还需要与中式景观整体搭配融为一体,借助灯光营造出一种特殊的意境,并通过水体景观的折射,打造出特别的照明景观意境。

5 结语

综上所述,在商业建筑与居住区景观布置的过程中,新中式景观在现代化不断发展的今天,应用非常广泛。新中式景观营造结合了古典传统文化元素以及现代化设计理念,满足人们生活需求的同时,营造出雅致、独特的自然景观,这是未来商业景观布置的主要趋势。本文围绕新中式景观的营造展开讨论,希望能给相关的地产周边景观建设提供一定的借鉴。

[参考文献]

- [1] 袁晨曦. 新中式景观在现代居住区景观中的艺术运用[J]. 现代农业研究, 2022, 28(5): 92-94.
- [2] 孟红. 新中式园林景观植物配置理念和技巧研究——以石家庄市振一街游园为例[J]. 新农业, 2022(5): 43-44.
- [3] 董继波. 新中式住区景观设计研究——以星港·尚荣府景观设计项目为例[J]. 福建建材, 2022(2): 47-49.
- [4] 熊佳蓓, 陈炜. 新中式景观中的绿化设计[J]. 艺术大观, 2022(2): 74-76.
- [5] 胡北南.刍议商业地产景观设计中新中式景观的应用[J]. 居舍, 2021(26): 113-114.

作者简介: 吴彦林 (1996.11-) 男, 吉林建筑大学城建学院(现更名为吉林建筑科技学院), 环境艺术设计, 浙江中汇华宸建筑设计有限公司杭州分公司, 景观方案和施工图设计师, 助理设计师。

地下水水质分析及地下水污染治理措施

崔昊 高小旭 蒋亚茹

河南省自然资源监测院, 河南 郑州 450016

[摘要]近些年我国工业化发展进程的加快、化学药品的生产和应用等多方面因素导致地下水污染现象时有发生。作为不可再生资源, 地下水一旦受到污染会进一步加剧水资源紧缺问题。我国十分重视地下水污染问题, 相关部门定期检测地下水水质情况, 并且加大力度治理地下水污染。为了进一步提高地下水污染治理水平, 文章首先总结了常见的集中地下水类型, 然后分析了地下水污染现状及治理工作中存在的不足, 最后提出一些优化地下水污染治理的建议。通过文章分析, 有助于加深各界对地下水污染的认识, 提高地下水保护和污染治理意识。

[关键词]地下水; 水质分析; 地下水; 污染治理

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6853

中图分类号: X52

文献标识码: A

Groundwater Quality Analysis and Groundwater Pollution Control Measures

CUI Hao, GAO Xiaoxu, JIANG Yaru

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

Abstract: In recent years, groundwater pollution has occurred from time to time due to various factors such as the accelerated development of industrialisation and the production and application of chemicals in China. Groundwater, as a non-renewable resource, can further exacerbate the problem of water scarcity if it is polluted. Our country attaches great importance to groundwater pollution. Relevant departments regularly detect the groundwater quality and intensify efforts to control groundwater pollution. In order to further improve the level of groundwater pollution control, this paper first summarizes the common types of concentrated groundwater, then analyzes the current situation of groundwater pollution and the deficiencies in the control work, and finally puts forward some measures to optimize groundwater pollution control. Through the analysis of this paper, it is helpful to deepen the understanding of groundwater pollution and improve the awareness of groundwater protection and pollution control.

Keywords: groundwater; quality analysis; pollution control

1 地下水类型

1.1 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水分布于低山丘陵区和山前地带, 该类型地下水主要赋存于奥陶系和寒武系碳酸盐岩地层的裂隙、岩溶中, 一般动态较稳定, 水量较丰富, 水质良好, 地下水化学类型为重碳酸钙型水, 其特点是分布极不均匀。根据埋藏条件可分为裸露型裂隙岩溶水和覆盖型裂隙岩溶水。

1.2 火山喷出岩类(玄武岩)裂隙孔隙水

火山喷出岩类(玄武岩)裂隙孔隙水, 主要赋存于玄武岩的裂隙、孔隙和孔洞之中, 一般可分为裂隙水、孔隙水、裂隙孔洞水和洞穴水四种类型。青州市玄武岩地区的地下水主要有两种存在形式, 一是玄武岩地层中的裂隙、孔隙水, 二是玄武岩地层间或玄武岩和第三系粘土岩之间砂砾层中的孔隙水。这种类型的地下水, 水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{Ca}$ 型水, 水质较好^[1]。

1.3 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水是指第四系地层中的地下水, 这种类型的地下水又分为山前平原、河谷平原地层中的孔隙水(潜水)和山前倾斜平原冲积层中的孔隙潜水或承压水

两种类型, 水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{Ca}$ 型水。

2 地下水水质污染源

我国近些年加大了城市化建设的进程, 而城市发展的基础为农业。作为人口大国, 我国进入到二十一世纪后很多地方为了提高农产品产量开始应用大量的化肥、农药, 而这些物质不但会对周围空气环境产生影响, 还会渗透到地下、流入到河流中, 经过水循环系统导致污染地下水。有的城市在发展中过度追求经济发展而牺牲环境, 采用的生产模式较为粗放, 严重破坏了当地的资源和环境。虽然我国成立了排污管理体系等保护水体的措施, 但是在具体实施中仍然存在很多违规操作, 环境污染问题仍然屡见不鲜。地下水污染源主要存在以下几种:

2.1 植物污染

地下水中的氮、磷等植物生长必要的营养物质较为丰富, 有的植物固氮效果明显, 植物借助氮元素快速成长, 虽然在平常状态下植物生长较弱, 但是在特殊条件下高浓度的地下水营养物质会为植物生长提供足够的养料, 导致污染饮用水。比如低级植物藻类在生长中叶绿素十分丰富, 用显微镜对微小藻类植物进行观察可知, 一些肉眼不可见的藻类植物有着十分活跃的光合作用, 地下水质会受到蓝

藻门、黄藻类等物质的严重影响。很多藻类携带的负电离子呈现分散状态，缺乏足够的沉淀能力，在地下水中密度不高，尤其是可以在生活饮用水中生长的藻类可以透过滤池进入到饮用水中，不但影响管网内地下饮用水水质，在光合作用和代谢过程中还会产生一些影响地下水质量的异味。比如蓝藻含有有毒物质，会分泌转化三卤甲烷母体的粘液，导致水管中出现絮凝问题堵塞水管。地下水水质主要污染源之一就是这种富营养化水体，在处理这些问题时通常采用的是氯气消毒等方法，但是在具体处理中可能会发生化学反应释放一些危害人体健康的有害气体^[2]。

2.2 生活污染

我国人口基数庞大，在日常生产生活等活动中产生的生活垃圾、废水较多，虽然我国有着较快的城市发展速度，但是污水废水处理方面仍然存在一定的不足，这就导致环境治理难度较大，难以切实满足实际需求。当前很多城市垃圾治理效果不佳，废水处理量难以满足实际需求。很多城市选择填埋、焚烧等处理生活污染物的方式，甚至有的城市直接在大自然中排放污水，这严重污染了地下水水质。

2.3 工业污染

地下水水质污染最为严重的当属工业污水，其中最为主要的污染源为水体重金属。当前锌、镉、铬、汞、铅等都是常见的水体重金属污染物质，相比于其他水体污染源，水体重金属污染治理难度更大，其存在不可逆、隐蔽性等特点，容易扩大，形成生物富集等现象。工业生产中产生的废水量较大，有的企业忽视了国家废水排放的规定，直接在河流、地面排放废水，导致水循环中地下水水质污染严重。如果人类引用这些被重金属污染的地下水，那么无法及时排泄出去，导致在体内累积危害人体健康，导致人体生理疾病不断出现。

3 地下水污染特点和问题

3.1 地下水污染的特点

第一，较强隐蔽性。地表水一旦受到污染会快速出现颜色变化、异味等较为明显的特征，同时会直接危害周围的植物。不同于地表水污染，地下水污染有着更强的隐蔽性，难以及时表现出来。如果人类无法及时发现地下水污染问题会引用这些水体，导致危害人体健康。地下水一旦受到污染难以通过简单的观察判断并且确定，如果不实时检测可能会错失最佳治理污染的时机，对人类生命健康产生威胁。

第二，难以逆转性。地下水受到环境限制流速较为缓慢，加上内部生物有限，自我净化能力不强。同时，地下水污染隐蔽性的特点导致治理难度增加。如果地下水受到污染，难以及时有效地治理，很多治理方法都难以达到预期的效果。为此，国家十分重视地下水的保护工作，希望通过这种方式尽量避免污染地下水^[3]。

3.2 地下水治理常见问题

第一，防范意识不足。当前很多地区政府或者民众缺

乏足够的地下水保护意识，没有深刻地认识到地下水污染产生的严重危害，同时加上地下水污染的隐蔽性较强，导致难以高效地开展治理工作。在具体实践中，如果在地下水污染后再采取治理措施会浪费大量的资源、资金，为此，最有效的、最科学的方法就是避免地下水受到污染。

第二，治理措施有效性不足。首先，就现阶段而言，我国在地下水污染防治和治理方面还存在许多亟需改善的问题，很多地区都没有根据实际情况和治理需求建立健全相应的地下水污染防治治理体系，导致地下水污染防治工作缺乏科学合理的指导和规范。同时，我国在地下水保护方面的法律法规也不够完善，没有划分和落实相应的责任，导致在地下水受到污染或者破坏以后，没法对责任进行有效落实。其次，部分地区没有在地下水保护和治理上加大资金的投入力度，导致地下水污染治理工作缺乏可靠的资金支持，相关设备不够完善，这也会严重影响地下水污染治理工作的效率和质量。最后，我国部分地区没有结合实际情况建立相应的治理管理体系，没有对地下水水质情况进行实时的监督和把控，导致很难在第一时间发现地下水污染的情况，进而失去了治理地下水污染的最佳时机，这也使得地下水污染治理的效果难以保障。

4 地下水水污染治理措施

4.1 加强农业水污染治理

在治理农业生产活动造成的地下水污染时，可以重点从如下方面展开：

第一，加强治理畜牧业污染。畜牧养殖污染地下水主要来自于动物的粪便，为此，可以科学研制养殖设备、方法，做好粪便处理设备的改进创新，提高粪便处理能力，将地下水污染问题有效减少。

第二，加强农业种植对地下水产生的污染。在农业生产中为了增加产量、防治病虫害通常会使用大量的化学肥料、农药，这些化学物质虽然能够达到增产增收的效果，但是会严重污染空气环境、水体环境、地下水环境等。在治理农业污染时，可以引导农户适量使用农药，将农药的毒性降低，选用绿色健康的品种，然后以实际情况为基础做好农业种植结构的调整，从而降低化肥和农药的使用，避免污染地下水环境。

第三，加强农村环境治理。当前很多农村地区都存在过量使用农药化肥的情况，有的农村地区环境较差，乱堆乱放问题严重，为了避免这些杂物污染地下水，可以加强农村生活环境治理，集中处理生产生活废水，综合处理农村垃圾，从而避免污染地下水^[4]。

4.2 加强治理工业废水

预防和治理是工业水污染治理的主要方式，可以将工业废水污染地下水的情况有效缓解。首先要对工业废水治理工作进行严格规范和约束，加强改良升级不合理的治理方式，加大力度监管工业废水的处理和排放，做好工业垃圾排放规定的落实。其次，各个企业要提高自身的思想意

识,严格按照规定执行工业废水排放,主动接受相关部门的批评,加强治理工业废水,避免盲目排放。最后,加大工业企业的整治力度,及时惩罚、关闭一些不符合国家规定的工厂,严厉地治理工业污染地下水的情况^[5]。

4.3 加强生活水污染治理

在生活用水治理方面,可以对地下水资源周围住户开展调查问卷的方式客观地评价周围环境和水资源,并且向相关人员汇总反馈调查结果,为地下水污染治理和保护提供参考,保证更加科学地制定生活污水治理方案。同时,还要加强处理生活污水、生活律已,加大节约用水、水资源保护等理念的宣传,让公众积极参与到地下水环境保护当中。在生活污水治理中,还可以采取设置配套的污水管网、污水截留等方式加强治理生活中的污水,采用回收再利用、无害化处理等方式治理生活污水,禁止在大自然中排放不合理的污泥、污水。

4.4 提升人们保护意识

地下水污染治理和地下水资源保护并不是单纯地依靠政府或者某个企业就可以完成的,而是需要广大民众的支持,只有全员参与才能切实达到保护地下水的效果,近些年我国很多地区都开始出现地下水资源紧张的现象,这和地区土地沙漠化、地下水污染、生态平衡遭到破坏有着很大的关系。为了将这种情况有效改善,需要加大宣传力度,提高国民的水资源保护意识。比如在日常生活中可以加强节约用水,提高水资源利用率,比如可以二次利用洗菜、洗漱等用水,将其用于冲洗厕所等方面。全民参与其中,就可以达到众人拾柴火焰高的效果。有的公共场所存在水龙头不紧等水资源浪费情况,为此,相关部门可以及时更换这些设施,选用感应水龙头等节水设备设施,达到节约用水的效果^[6]。

4.5 采用先进治理技术

如果地下水体已经收到污染那么应及时采取治理措施。相关部门应定期检测地下水水质情况,明确地下水污染情况,并且选择针对性的治理方法。过滤分类技术是一种先进的地下水污染治理方法,在具体应用中,首先地下水通过粗料过滤,用格栅、筛网等将地下水中的悬浮物筛除。然后用颗粒状材料将受污染的地下水中的及时微米、胶体级别物质过滤筛除。最后使用膜技术利用电力差、压力差将地下水中的重金属等污染物质筛除。该技术可以实现地下水水质净化的效果,能够显著改善地下水水质情况。

渗透反应墙技术也是当前地下水污染治理常用的技术,该技术的治理效果明显。所谓渗透反应墙,就是使用含水层活性反应材料制作渗透墙用于地下水污染物的吸附、讲解,通过反应将污染物质消除。灰岩、活性炭、沸石等都是渗透反应墙常用的材料,可以彻底消除地下水中的重金属和有机物等污染物,具有良好的净化效果。通过应用该技术可以保证地下水水质达到标准要求的效果,避免

危害人体健康^[7]。

4.6 做好水质监测工作

地下水水质监测系统可以为地下水水质监控、污染治理提供有力的支持,相关工作人员利用该系统可以对地下水的水质情况进行动态监控,有力支持地下水保护和污染治理工作。工作人员利用该系统对地下水水质整体情况有全面掌控,工作人员在指定位置设置专门的水井用于监测地下水水质,并且搭建水质变化预警系统。如果某个区域地下水受到污染该系统可以及时将相关信息向监控平台反馈,将地下水水质污染情况直观地反映到计算机屏幕上。工作人员根据显示的数据信息及时制定污染治理措施,将地下水污染物质及时消除,达到水污染治理高效性的效果。

5 结语

总而言之,作为不可再生资源,水资源保护、污染治理、高效利用一直是各个国家关注的难题。地下水作为人们生产生活的主要水体来源,在显示生活中发挥着不可取代的作用。如果地下水受到污染难以逆转,会严重威胁人类生命健康。为此,相关部门应当制定科学合理的地下水保护和污染治理措施,有效控制水源污染问题,在治理中综合化处理污染源,达到地下水防护的效果。本文认为,可以从生活污水、工业污水、农业生产等多方面入手,提高地下水污染治理技术水平和国民的地下水保护意识,加强应用先进的技术保护监测并且治理地下水污染问题,确保地下水资源能够高效利用。

[参考文献]

- [1] 张亚. 地下水水质分析及水污染治理措施研究 [J]. 中国高新科技, 2020(22): 118-119.
- [2] 刘永刚. 地下水水质分析及防止水污染措施 [J]. 冶金管理, 2020(17): 162-163.
- [3] 张永海. 地下水水质分析及水污染治理措施分析 [J]. 资源节约与环保, 2020(5): 135.
- [4] 鄂宁, 鄂珊珊, 盖世勇. 地下水水质分析及相关环保策略探究 [J]. 中国地名, 2020(2): 49.
- [5] 李飞. 地下水水质分析及水污染治理措施分析 [J]. 科技创新与应用, 2019(34): 124-125.
- [6] 金超. 地下水水质分析及相关环保策略 [J]. 绿色环保建材, 2019(11): 32-33.
- [7] 张红星. 地下水水质分析及水污染治理措施研究 [J]. 环境与发展, 2018, 30(7): 84-85.

作者简介: 崔昊 (1993.5-), 毕业院校: 武汉理工大学, 所学专业: 化学, 当前就职单位: 河南省自然资源监测院, 科员, 助理工程师; 高小旭 (1991.10-), 毕业院校: 河南理工大学, 专业: 测绘工程, 当前就职单位: 河南省自然资源监测院, 职称: 助理工程师; 蒋亚茹 (1989.04-), 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。

浅析变电一次设计过程的细节问题

盛向阳

宁夏先科电力设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要]文章先分析了变电一次设计重要性、变电一次设计原则、变电一次设计细节，包括电气主接线设计、主变压器选择、无功补偿、电气设备选择，希望能给相关人士提供有效参考。

[关键词]变电一次设计；细节问题；无功补偿；电气设备

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6846

中图分类号: TM63

文献标识码: A

Brief Analysis of the Detailed Problems of the Primary Design Process of Substation

SHENG Xiangyang

Ningxia Xianke Electric Power Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: This paper analyzes the importance of the primary design of substation, the principles of the primary design of substation, the details of the primary design of substation, which include the design of electrical main wiring, the selection of main transformer, reactive power compensation and the selection of electrical equipment, hoping to provide relevant personnel with a valid reference.

Keywords: primary design of substation; detailed problems; reactive power compensation; electrical equipment

引言

在社会经济持续创新发展背景下，国内电力资源越加紧张，为此需要针对国内电力资源实施全面优化配置，更好保障广大人民群众的用电需求。立足于变电一次设计，系统分析变电一次设计要求，针对整个变电一次设计流程实施系统分析，优化电力系统运行。

1 变电一次设计重要性

新时期建设发展中，能源战略成为我国重要发展内容，为此对未来电网建设发展提出更高要求。变电一次设计是电网系统稳定运行发展的基础支持，选址科学、经济安全、计划先进的变电一次设计是支持电力产业稳定发展基础。电力系统和整个电力产业的有序运行会直接影响社会稳定和人民生活秩序，也是社会经济发展中的基础性能源产业。通过合理的变电一次设计，促进电气设备全面升级创新，彻底消除各种安全隐患成为电力产业主流发展方向，为此需要重点关注变电一次设计中的各种细节问题。变电一次设计设计线路连接、电力传输、电压等级转换以及电压调节等基础功能，能够针对不同类型系统电能实现全面优化分配，涵盖通信电源、直流电源以及交流电源等。变电站需要设置完善的实施监控功能以及相应的安全对策。随着经济发展，使城市中的商业区以及住宅区日常电力负荷持续扩大，为此需要进一步优化变电一次设计，保障电力系统的安全、稳定运行。

2 变电一次设计原则

变电一次设计涵盖各种专业知识，整个操作流程十分复杂，特别是确定其中的间隔位置中，应该尽量减少或不实施间隔调试。准确把握变电站实际状况和应用年限，掌

握全面的设计资料，做好前期工程基础工作。主线设计中，需要保证所选设备的高质量和适合性，保障主线设计安全性，综合考虑主线工程经济效益，优化整个工程设计方案。针对引下线相关设计需要联系工程实际状况实施优化设计，保证设备独立性，促进设备落实双接地。假如为三相合用基础，确保各个基础顺利接地，如此可以提升运行设备安全性，大量节约钢材，降低工程施工难度。补偿装置设计中尽量选择无功补偿设备，维持电力设备的平衡电压状态，预防失压现象所产生的系统短路问题，保障整体设备的稳定性和安全性。涵盖并联电容器以及串联电容等设备，相关变电一次设计者需要准确把握相关设备运行原理和操作措施。

3 变电一次设计细节

3.1 电气主接线设计

变电一次设计中，相关电气设计主要以电气主接线设计为主，结合系统不同功能要求，按照标准规则针对不同电气设备利用各种连接线实施顺畅连接，共同构成电力资源的传输、分配、接收电路系统，全面汇集构建高电压、强电流传输网络，也被称作是一次接线。利用一次接线能够帮助准确把握系统各种用电设备实际连接状态，直接左右各种电气设备选择，能够支持整个电力系统实现有序运行。

针对各个重要等级变电所，设计环节中的主接线要求也各不相同，随着重要等级提升，相关质量要求进一步提升。结合变电站的未来发展规模和扩建分析，变电站相关发展规模应该综合考虑未来建成后5到10年后扩建工程。变电站相关负荷分布和大小、地区网络、潮流分布以及负荷增长速度，能够用于分析不同运行方式，合理设计系统

主接线对应出线回数以及接线形式。结合负荷考虑的重要分段以及出线回数,变电站相关运行负荷主要包括一级、二级以及三级负荷。针对其中的一级负荷,禁止停电。需要形成两种独立供电电源,在其中某电源丧失后,需要确保所有一级负荷持续供电。针对二级负荷,应该保持不停电的原则。通常需要形成两种供电电源,在失去其中一个电源后,能够保障大量二级负荷供电。针对三级负荷不存在其他特殊要求,通常仅需一种供电电源。

变电一次设计中需要科学设计变电站内主变压器的设置数量和容量,主变压器的台数、容量会直接影响主接线选择。而那些大型变电站内涉及较大传输容量,为此提出更高的可靠供电要求,需要保障主接线灵活性、稳定性。低容量变电所对应传输容量相对较小,因此在主接线灵活性、稳定性、可靠性方面要求较低。综合考虑备用容量大小规模和有无。发、送、变对应备用容量能够支持稳定供电,符合系统设备检修、电力荷载突然增加、故障停运等应急状况需求。其中电气主接线相关设计需要联系备用容量差异进行灵活调节。比如母线和断路器检修中,是否允许变压器以及线路停运。线路故障后是否能够切除变压器以及线路数量,都会对接线形式产生一定影响。

按照相关规定,电气主接线需要联系整个电力系统内的主接线所处地位,变电站运行负荷性质、容量规划、线路设计、设备运行特征、变压器元件数量等因素进行合理设计,综合考虑运行灵活性和供电稳定性,满足方便扩建、方便检修等基础诉求。保障供电可靠性,电力系统核心任务即提升整个供电系统运行稳定性和安全性,综合联系变电站运行经验、运行负荷以及分布位置等元素进行充分考虑。设计中分析断路器处于检修、停电条件下会对整个电网系统的影响,设计中综合考虑进出线路故障时间以及断路器处于拒动条件下形成的停电时间以及停电范围。设计中综合考虑母线故障、断路器、线路等,分析相关停运回路数是否能够支持用户正常用电。运行检修灵活性需要确保相关电气主接线能够更好适应多样运行状态,灵活调节运行模式,相关设计需要满足一次接线灵活性。变电站普遍以分期建设为主,从最初设计到构成接线,中间涉及主接线多次扩建设计,为此需要保证接线过渡环节从最大程度上降低对停电范围影响,减少设备迁移次数,控制设备迁移。在各种突发性事故出现后,能够保证设备检修灵活性。变电站系统在产生各种故障问题后,可以将故障设备快速隔离,快速回复供电灵活性和便利性,提升电网系统稳定性和安全性。保障主接线设计经济性,保障投资最少、占地面积小,基于便利的交通运输条件下可以选择三相变电器。电能损耗最低,电能损耗最低,变压器损耗属于变电站运行中的电能损失核心来源,为此需要优化设计变压器台数、型号以及容量,减少多余电能损耗^[1]。

3.2 主变压器选择

主变压器具体设计容量以及设置台数,需要密切联系地区的电力负荷、供电条件、运行模式、用电容量等因素进行综合考虑设计。主变压器的运行容量普遍需要根据变电站建成后未来5到10年应用规划负荷进行合理选择,综合考虑电力系统长期发展负荷。针对城网变电站,主变压器相关设计容量需要和整个城市规划密切联合,在一二级负荷对应变电站内需要合理设置两种主变压器,在整体技术经济相对合理条件下,可以设置超出两台的主变压器。变电站在设置两个或两个以上主变压器后,在其中某个主变压器产生故障以及处于检修状态退出运行条件下,剩余主变压器容量需要达到超出60%的基础负荷要求,满足用户一、二级负荷要求。主变压器可以选择单相或三相,综合考虑变压器实际运输环境、可靠性要求以及生产条件。在运输系统相对便利环境下,针对低于330千伏的变电站以及发电厂可以设置三相变压器^[2]。

3.3 无功补偿

电网传输功率主要分成两部分,分别是无功功率和有功功率。在直接消耗电能基础上,进一步将电能转化成热能、化学能、机械能以及声能,随后通过转换能支持做功,该种功率便是有功功率。不会形成电能消耗,但还可以把电能进一步转化成其他类型能,充当电气设备做功基础条件,电能和电网之间实施周期性转化中,该部分功率便是无功功率,像是电磁元件在创建磁场中的占据电能。电感元件中的电流做功环节,滞后于电压90°C。电容元件内的电流做功中,超前于电压90°C。相同电路系统内,电容电流运行方向正好和电感电流方向相反,两者差距为180°C。能够在整个电磁元件系统内根据科学比例合理设置电容元件,顺利抵消两者电流,有效缩减电压矢量和电流矢量两者夹角。

功率因数和无功补偿的优化设计,电力系统内如果无功功率较小,便会进一步降低供电电网的运行电压。如果电压小于额定电压,容易影响各种发电、输电以及变电设备的有序出力,进一步扩大电网运行环节所形成的电能损耗,出现电网震荡,导致电网解列,产生大范围停电问题,严重影响政治经济。当电压降低到电压值60%到70%后,会直接影响用户电动机的正常启动运行,导致系统烧毁。为此需要合理开展无功补偿。可以利用下列措施提升功率因数,对电气设备进行合理选择、保障电气设备稳定运行、人工补偿提升功率因数。在用户通过各种措施提升功率因数条件下依然无法满足具体标准时,需要实施人工补偿,具体分为以下方式,分别是并联电力电容器、同步调相机、应用可控硅静止无功补偿装置、应用进相机调节功率因数。同步调相机等同于空载状态同步电动机过励磁运行中,为系统提供无级持续调节感性和容性无功,保持电网电压,能够强励补偿容性无功,提升整个电网系统稳定性。我国

普遍会在枢纽变电站设置同步调相机,方便电压的平滑调节,提升整个系统运行稳定性^[3]。

静止补偿器通过可调电抗、电力电容器并联构成。电容器能够传输无功功率,电抗器能够对各种无功功率进行有效吸收,联系不同电压需求,为电网提供无级快速持续调节的感性和容性无功,控制电压波动,减少波形畸变,优化电压质量,降低有功损耗,提升整个系统运行稳定性,缩减工频过电压功能。整个系统维护运行相对简便,运行功耗小,能够实现分相补偿,能够更好适应各种冲击负荷,广泛应用于电力系统内。但系统设备整体造价水平较高。电力电容器可以在变电站母线中根据星型和三角形进行连接,兼顾集中和分散安装,接地为无功功率,运行环节功率损耗较低。

3.4 电气设备选择

相关电气设备原则应该满足系统正常运行、短路、检修以及过电压等状况要求,综合考虑未来发展前景,严格按照当地环境状况实施合理校核,争取经济合理、技术先进,符合工程建设标准,针对同类设备应该适当缩减品种,如果选用新产品应该实施全面检验鉴定,确保结果达标,同时具备可靠试验数据。基于过电压和运行电压下,电气内外绝缘需要维持良好可靠性,电气绝缘性能可以结合电网内对应保护设备以及过电压相关保护水平进行合理设计。如果电器绝缘小于国家标准值,需要配合绝缘计算选择恰当过电压保护装置。母线方面,电缆和导线需要迎合用电设备对电能质量和安全供电要求,减少投资规模,缩减维护费用,方便维修,科学布局。综合考虑截面和型号等因素对电缆导线进行合理选择。断路器型号选择,除了需要综合考虑运行环境以及基础技术条件之外,还需要保证后续维护运行和调试安装便利性,针对相关调试安装技术实施综合经济比较后科学选择。选择恰当的隔离开关模式,联系配电设备实际应用要求以及分布特征,针对不同技术实施综合经济比较选择。联系运行环境以及技术要求优化设计相关设备运行参数^[4]。

3.5 系统继电保护

通过针对各种被保护元件合理设置继电保护设备,针

对元件故障进行及时反应,针对断路器跳闸故障进行合理保护,属于一种自动保护装置,针对不正常运行状态进行全面反应,及时发送信号,是自动化反应设备。电力系统出现运行故障后,为保障其余部分稳定运行,能够利用断路器自动切断故障设备。在设计继电保护装置中需要满足可靠性、灵敏性、速动性以及选择性等要求。供电系部分区域故障后,电源侧靠近故障点保护设备动作,能够快速切除事故,保障非事故部分稳定运行,满足供电系统相关保护设备安装需求。变压器作为电力系统内调节电压的核心电气设备,相关故障模式能够分成油箱内外故障两种形式。变压器保护设备能够在发现故障后及时切除。电流纵差动保护能够单独操作,准确区分故障,及时切除故障,在变压器对应主保护内得到有效应用。变压器对应相间短路的后备保护同样会选择低压启动、复合电压启动的过电流保护、单独过电流保护和阻抗保护等方式^[5]。

4 结语

综上所述,现代化背景下,随着社会经济发展和人民生活质量的提升,对新时期的供电质量也提出更高要求,为此需要做好变电一次设计中的各种细节问题,针对工业生产用电和日常生活用电等多种领域的电力资源实施优化分配,从最大程度上控制电力损耗,支持国内电力产业实现稳定持续发展,更好保障人们日常生活中的电力需求。

【参考文献】

- [1] 赵文昊,沈伟. 电力变电一次设备的状态检修策略分析[J]. 集成电路应用,2021,38(2):138-139.
- [2] 程斌. 智能变电站中电力一次设备的智能化设计及发展探析[J]. 中国设备工程,2020(22):21-22.
- [3] 张昕. 变电一次设备的全寿命周期技术经济模型分析[J]. 电工技术,2020(2):134-136.
- [4] 刘军伟. 伊南工业园区 35kV 输变电工程电力系统一次设计分析[J]. 中国水能及电气化,2020(1):39-43.
- [5] 刘润权,赵京京. 变电一次用油设备中油气分离器装置的设计及应用[J]. 电子测试,2019(20):94-95.

作者简介: 盛向阳 (1982-) 男, 汉族, 宁夏, 本科, 中级, 职务: 主任, 研究方向主要是变电一次设计方向。

电池储能技术在风电系统调峰优化中的应用

王康怡 胡云龙 杜应刚

华能沁北发电有限责任公司, 河南 济源 459000

[摘要]近年来, 社会各个方面的用电需求不断攀升, 从而给电力生产增加了很大压力, 同时也推动了电力生产技术的发展, 而今我国的光电、风电产业都得到快速发展, 电池储能技术水平也在不断提升, 都为保证电力系统的持续平稳运行提供了巨大助力, 由于风电并网不可避免的会对电网造成一些影响, 利用电池储能技术进行风电系统调峰优化是很有必要的, 基于此, 文中就围绕电池储能技术在风电系统调峰优化中的应用这一主题展开相关研究探讨。

[关键词]电池储能技术; 风电系统调峰优化; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6837

中图分类号: TM614;TM91

文献标识码: A

Application of Battery Energy Storage Technology in Peak Shaving Optimization of Wind Power System

WANG Kangyi, HU Yunlong, DU Yinggang

Huaneng Qinbei Power Generation Co., Ltd., Jiyuan, He'nan, 459000, China

Abstract: In recent years, the increasing demand for power in all aspects of society has put great pressure on power production and has also promoted the development of power production technology. Nowadays, our country's photovoltaic and wind power industries are all developing rapidly, and the level of battery energy storage technology is also improving, which provides a huge boost to ensure the continuous and stable operation of the power system. Because wind power grid connection will inevitably have some impact on the power grid, it is necessary to use battery energy storage technology for peak shaving optimization of wind power system. Based on this, this paper discusses the application of battery energy storage technology in peak shaving optimization of wind power system.

Keywords: battery energy storage technology; peak shaving optimization of wind power system; technology application

引言

在电力能源成为人们生活和社会生产主要能源的形势下, 再加上现代化用电设备的不断增加, 都促使社会各个方面的日常用电需求与日俱增, 特别是在用电高峰时, 往往会促使电网不堪重负, 从而出现电力供应不足等问题, 严重降低电力系统的供电质量, 为了保证电力供应的稳定性, 需要启用调峰电能, 我国电池储能技术水平的不断提高, 为满足电力系统调峰需求提供了助力, 有效分析电池储能系统参与含风电力系统调峰的原理与过程及控制策略, 应用电池储能技术在风电系统调峰优化中的具体应用, 更有利于促进电力系统健康发展。

1 储能技术概述

1.1 储能技术的提出

现代社会用电量急剧增长, 给电网带来越来越大的综合负荷压力, 电网的设计建造呈现越来越复杂的结构形式。目前电网的运行压力是: 用电高峰和谷底数值太大差距, 大量分布式电源和可再生能源发电并入电网运行, 要求现有电网必须配置更高的稳定性保障, 用户要求电网提供高服务质量, 要求电力系统在自恢复方面提升能力, 一旦电网出现较大事故能尽快复工, 同时, 电网运行还要达到节能降耗。这些因素错综复杂地交织在一起, 给电网运行环境带来了不确定性, 要求电力企

业必须采取有效措施应对诸多风险挑战。本文讨论的重点放在如何使储能技术实现高效利用和快速发展, 如何更好地管理服务侧, 把用电峰值和谷值差距缩小, 实现可再生能源发电的高效利用。^[1]

1.2 储能技术类型

储能技术的实现需要借助介质, 把同种电能或改变方式的电能合理储存, 在用电需要的时候, 通过相应形式予以释放, 确保电能储存的自我控制且功率可以以双向形式流动。电网的传统模式是同步实现发电, 输变电, 配电以及用电整个流程, 要求每道环节的功率始终维持平衡状态, 刚性特质鲜明。实际上储能系统只是配电网系统额外加设的储能环节, 可自我控制储存还是释放电能, 它的特点是柔性, 当功率出现缺口时可利用储能及时补充。电能储存的功和类型分为多个种类, 以化学储能可实现类型不同的电池均可充分利用, 同时可保证最快响应, 最长寿命且功效最好, 发展前景最为广阔。^[2]

1.3 电池储能技术原理

电池储能技术利用蓄电池储存电能, 储能技术应用最为成熟, 特点是清洁能源, 长时间使用且经济高效, 非常适合目前国内的电力系统应用。电池储能系统由控制, 功能转换以及电池等系统构成, 其中控制系统主要分为智能, 反馈线性化, PID 以及自适应等控制类型。

2 风电场附加功率控制对电网暂态稳定性的影响及措施

风电高渗透的区域电网中,受到同步发电机与风电机组容量替换的影响,容易导致风电机组的功率控制与电网频率变化解耦,极大的影响整个风电高渗透区域电网的调频特性。电网在受到干扰或者是暂态故障时,由于风电机组输出特性的改变,就容易影响系统功率的分布。接入位置错误或者是并网容量设置不当,导致同步发电机转子转角的不稳定,使输出功率发生剧烈的变化,威胁整个系统的安全运行。因此,当风机接入电网应该正确科学的接入,以保证系统安全稳定的运行。其调整措施如下:

2.1 削减电网负荷峰谷差

随着经济快速发展人们的用电需求越来越大,对电网负荷能力要求也越来越高,全区的电网负荷峰谷差会继续增长,为了有效解决风电的反调峰性,可以通过采取以下四个措施来减小负荷峰谷差:(1)通过对用户用电需求的管理,降低低谷负荷的电价来使用户合理的用电,针对于用电需求量大的工厂企业,应该鼓励企业控制高峰时期用电量。(2)通过不断开发储能装备,以增大调峰容量,避免风电接入产生的波动。(3)通过对可控负荷的研究,智能的对负荷峰谷进行干预,提高整个电网峰谷的性能。(4)还要对用电需求侧进行智能化管理,通过灵活的调整电价对电力资源进行配置,进一步缓解电网负荷峰谷差。

2.2 调整电网电源结构

通过对电源结构的优化增强调峰能力,可以通过以下措施进行:(1)若增加储能设施,来增加低谷期闲电能储存的容量,避免出现在低谷期风电弃风的情况。(2)通过引入供热机组调风技术,进行储热设备以及电加热设备的安装,使低负荷低谷时期的风电能转化为热能,降低热电厂低谷期的成本。(3)通过对火力发电电源结构的调节来增强火电发动机组的深度调峰能力,到大规模容纳风电的效果。

3 电池储能系统参与风电系统调峰的原理与过程

含风电力系统引入电池储能系统共同实施调峰,电能的储存释放需要结合风电出力动态以及系统负荷的实际需要而定,可确保风电系统切实改善输出特性,把负面影响因素的作用降到最低,使风电系统大大缓解调峰压力,确保风电利用做到优质高效。通常电池储能系统结合其它能源形式一起调峰,如果有足够的电能储存,也可在调峰时独立参与。如果电网负荷的风电出力处于低谷,电池储能系统起到负荷作用,在它的推动下波谷得以消除,如果风电出力电网运行的高峰时段出现了低谷,电池储能系统又起到电源作用对波峰予以削弱,实现灵活点削峰填谷切换。^[3]

4 风电并网对电力系统的影响

风电机组出力受到多种因素的影响和限制,其中包括天气,季节以及自然环境等,不同的时段会产生大幅波动,这种不确定性在很大程度上影响风电系统并网的大规模操作。

①影响电能质量。风力本身自带间歇和波动特性,它

们使风电机组无法实现稳定出力,如果风电系统大规模并入配电网系统,就会使现有电网改变功率流向。原配电网的有功功率处于平衡状态,并入的不确定风电系统有功功率会打破这种平衡,给电网频率带来巨大的波动问题。同时,风电系统机组运行过程和启动瞬间都会对无功功率进行大规模吸收,此时有功功率正在波动且持续输出,从而让无功功率也出现波动,给整个运行电网带来电压的失衡波动以及系统闪变;②影响系统稳定。风电在大规模并网时,风电规模过大,远远超过目前电网增速,原电网系统提前预留的容量对风电波动性造成的冲击性功率没有招架之力,系统的安全性能无法保证;③影响系统调峰。比对典型日风电的负荷与出力曲线可以看到,风电场出力绝大部分时间和负荷曲线呈异步性或者截然相反,导致系统负荷目前等效峰谷差距超过了原负荷条件下的峰谷差距,为系统调峰带来了更大困难;④影响系统调度。风电出力预测很难达到应有的精准度,风电的超大规模以及无法预测特性,让并入风电后的电网调度本来依靠负荷的规律性预测以及机组常规出力设置发电规划变得难以执行,而备用容量非常有限,使调度变得更加困难。^[4]

5 电池储能参与电网调峰调频的控制策略

储能应用研究包括很多内容,它在电网中参与调频调峰都是主要研究内容。结合储能服务中的不同参与,它对调频调峰的参与有三种策略划分,即调峰孔控制,调频控制以及二者的联合优化策略。具体到对电网调频的参与,电力市场的普遍共识是让电池储能独立参与调峰过程对电池投资成本的证实性缺乏说服力,近几年的目光全部聚焦在调频参与上。作为一种辅助性服务措施,调频对维持电网的安全稳定功不可没,它在电网出现供需波动压力时能发挥较大缓解作用,而供需波动的来源就是包括风能在内的可再生能源出现间歇性波动。电池储能的优点在于最快响应速度和精准控制,作为调频电源效果最好,它在电网中参与调频目前的研究已经很广泛,国内外对电池储能参与调频调峰的相关研究已到达成熟阶段,对二者的控制策略联合优化是目前相关研究的焦点。

以美国PJM服务的辅助市场为基础,电池储能可同时对调频调峰进行参与,以电池储能的动态规划算法为基础,如果对调频调峰进行联合优化可确保风电系统安全稳定运行,相关人员利用旋转设备以及调频调峰进行同步优化,可使储能价值大幅提高。一些研究论点认为,电池储能对调频调峰的参与可以从另一个角度看待,可以把它当做对电网有功平衡要求的满足;一些研究人员通过动态规划算法对电网逐小时进决策的最优解。留给调频的决策时间只有2到4秒,时间因素限制性非常大,调频有必要和别的服务一起优化,这样调频可实现最高收入。时间因素的限制性作用让电池储能参与联合优化变得极为困难,有研究提出以混合储能联合进行控制,从而让各种时间尺度有功平衡满足实际需要,且结合实际需要对混合储能进行容量

和功率方面的优化。举例来说,电网调峰具备的响应速度不够快,让它去对时间尺度较长的有功平衡需要进行满足,把风电机组带来的反调峰性质进行弥补;一些储能单元具备较快的响应速度,由它们去对时间尺度较短的有功平衡需要进行满足,调频就属此类。^[5]

科技发展让快速响应储能单元大幅降低了投资成本,逐渐向商业化靠拢,发展方向也趋向于储能单元的功率和规模大型化。储能单元的这种大规模单一性让时间尺度不同的有功平衡需要满足方面可以对资源配置比例进行随意改变,较之混合储能灵活性更高。

6 电池储能技术在风电系统调峰优化的应用

6.1 电网情况介绍

以辽宁省电网为例,它隶属东北电网,位置偏南,处于与华北电网的枢纽,往北连接吉林省,往西连通赤峰和通辽,呼伦贝尔以及华北电网。

2017年,辽宁省全年累计完成发电量1611.7亿千瓦时。其中传统能源发电1205.5亿千瓦时,占发电总量的74.84%,清洁能源发电406.2亿千瓦时,占发电总量的25.16%,在清洁能源发电中风电发电149.64亿千瓦时,占总发电量的12%。

6.2 电池储能参与调峰前情况分析

由调峰空间示意图可见,在2:00至5:00时段,风电并网后等效负荷低于全省直调火电机组出力值低限,在不考虑机组启停和其他调峰热源的情况下,此时段会采取弃风手段进行调峰,经计算弃风量为3359MWh,弃风率为10.13%。^[6]

6.3 电池储能参与调峰后情况

按日负荷曲线的标准差最小,进行优化后,得到储能系统出力情况并绘制储能出力状态图见图1,全天储能充电1000MWh,放电640MW。按调峰空间示意图(见图2)可见,电池储能参与调峰后,虽然系统最小出力增加了250MW,但2:00至5:00时段,等效负荷曲线仍低于61台机组最小出力,则此时段仍会出现弃风现象。

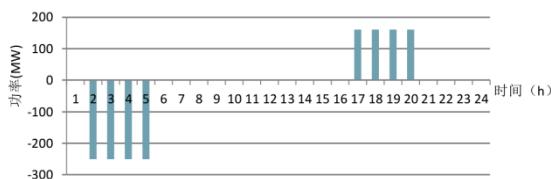


图1 储能出力状态图

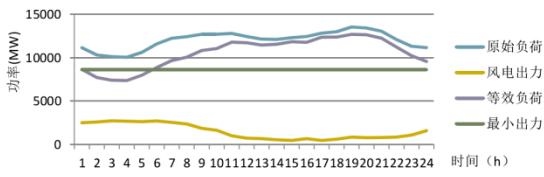


图2 储能调峰后空间示意图

6.4 电池储能电站综合效益分析

含风电力系统的调峰过程有了电池储能电站的参与,

会产生包括直接与间接经济效益在内的总经济效益,以削峰填谷模式开展运行的电池储能电站产生的是直接效益,效益值来自于峰值和谷底之间的电价差异;间接效益则包括节煤,容量替代和风电消纳方面的效益,还有系统调频,备用以及调相带来的收益。

容量效益:电池储能电站在电网峰值期间负责发电,承担尖峰容量,可作为火力发电的同等规模替代品,有相关建设需要的地区可暂停火电投资;**节煤效益:**电池储能电站也可对火电机组进行系统调峰方面的替代参与,确保火电机组运行负荷均匀稳定,运行效率。条件以及设备利用率都得到大幅改善,发电厂可节省大量煤电资源;**备用效益:**电池储能电站支持负荷突变和突发事故的快速响应能力,可当做备用使用,省略了火电机组的备用能耗,设备大幅提升综合利用率;**调频调相效益:**如果电力系统处于电压和频率都失稳状态,电池储能电站可结合实际需要实现运行状态的及时切换,使负荷波动趋于平衡,电压和频率趋于稳定,无需过多配置无功补偿设备容量,降低运行和投资成本;**风电消纳效益:**电池储能电站功能类型又多又灵活,是对自身间歇性和不连续性的有效弥补,接纳风电得以提高容量,弃风损失得到有效控制。

7 结束语

以上文章首先对电池储能技术进行了比较全面细致的分析论述,进而分别探讨了电池储能系统参与含风电力系统调峰的原理与过程,风电并网对电网的主要影响及电池储能参与电网调峰调频的控制策略,并在文章的最后研究电池储能系统在风电系统调峰优化中的具体应用,希望能为促进我国电网运维管理水平的提高做出一点贡献。

参考文献

- [1]廉嘉丽,王大磊,颜杰,等.电力储能领域铅炭电池储能技术进展[J].电力需求侧管理,2017,19(3):5.
 - [2]牟树君,林今,邢学韬,等.高温固体氧化物电池储能技术测试平台及流程设计简[J].电力建设,2017(1):3.
 - [3]邓睿.电池储能技术在电力系统调频中的应用研究[D].武汉:华中科技大学,2017.
 - [4]王黎明,叶维平,梅红伟,等.基于电力电子变压器的电池储能并网系统及其自抗扰控制[J].高电压技术,2017,43(1):1.
 - [5]赖春艳,陈宏,倪嘉茜,等.锂离子电池储能技术在电力能源中的应用模式与发展趋势[J].上海电力大学学报,2021,37(4):5.
 - [6]罗佑坤,乔志园,辛晟.南方电网电池储能技术应用及发展机会探讨[J].水电与新能源,2020,34(9):5.
- 作者简介:王康怡(1992.2-)男,民族,蒙古族,籍贯:河南邓州,学历:大学本科、工学学士学位,单位:能沁北发电有限责任公司,职称:助理工程师,研究方向:新能源与火电。

大气环境监测全过程质量控制分析

薛风云

江苏盈泰检测科技有限公司, 江苏 镇江 212000

[摘要]恰逢社会高速迅猛发展的当下, 人类活动对各类自然资源的需求量正在与日俱增, 各行各业的快速发展对于我们赖以生存的环境造成了巨大负担。随着人们的教育程度提高, 环保意识正在不断增强, 为了不重蹈工业革命发展初期的覆辙, 保护正常的生存环境和健康需求, 人们对环境质量的关注度也在显著提高。因为大气环境遭受污染后相对于其它类型的环境污染更难发现并进行治理的缘故, 大气环境污染一直是我国当前环境监测、治理中最为关键的一环。为保证大气环境监测数据的准确性和完整性, 为我国大气环境质量的控制提供精准可靠的参考数据, 以便于科学有效地了解大气环境实时状态, 使被污染的大气环境能够得到及时的控制与治理, 保障人民生活环境的大气安全, 大气环境监测作为大气质量与控制的重要方法, 大气环境监测全过程中的质量控制就显得尤为重要。

[关键词]大气环境; 大气环境监测; 全过程; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6814

中图分类号: X831

文献标识码: A

Analysis of Quality Control of the Whole Process of Atmospheric Environmental Monitoring

XUE Fengyun

Jiangsu Yingtai Testing Technology Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: With the rapid development of society, the demand for various natural resources from human activities is increasing day by day, and the rapid development of various industries has created a huge burden on the environment on which we depend for our survival. As people become more educated, they are becoming more environmentally conscious. In order not to repeat the mistakes of the early development of the industrial revolution and to protect the normal living environment and health needs, people's concern for environmental quality is also increasing significantly. As compared with other types of environmental pollution, the atmosphere suffers from pollution is more difficult to detect and manage, so atmospheric environmental pollution has been the most critical part of the current environmental monitoring and management in China. Ensuring the accuracy and integrity of the atmospheric environment monitoring data can provide accurate and reliable reference data for the control of our atmospheric environment quality. This facilitates scientific and effective understanding of the real-time state of the atmospheric environment, so that the polluted atmospheric environment can be controlled and managed in a timely manner to ensure the atmospheric safety of people's living environment. Atmospheric environment monitoring is an important method of atmospheric quality and control, so the quality control in the whole process of atmospheric environment monitoring is particularly important.

Keywords: atmospheric environment; atmospheric environmental monitoring; whole process; quality control

1 大气环境监测全过程质量控制概述全过程

1.1 大气环境监测全过程质量控制的意义及作用

随着时代发展, 我国整体经济水平的不断提升, 环境保护议题的讨论呼声愈发高昂, 而大气环境监测恰好为人们准确了解大气环境情况, 根据数据对污染严重的区域进行有效、有针对性地预防和治理提供了行之有效的技术手段, 为改善和保护我们赖以生存的生态环境提供了强有力的技术保障。在此基础上, 如何对气环境监测的全过程进行严格有效地技术管控和质量控制具有至关重要的意义。

对大气环境进行检测的重要作用主要分为以下两个方面: 一方面是当前大气环境监测对于人们生命健康的重要影响。毫无疑问, 大气监测主要是对大气中存在的颗粒物质进行检测, 它们是由于现代工业发展和人们日常生活所使用的交通工具共同造成的, 里面含有对于人体有害物质, 其中主要有汽车尾气排放的主要氮氧化物, 以及工业中高温下燃烧

物所产生的硫化物, 此都及具有污染性。另一方面来说, 大气环境监测是全过程质量控制中非常重要的一环, 主要是检测在施工过程中是否严格按照规定与要求, 监督各个环节使其按照标准进行。因此, 大气环境监测全过程质量控制的根本目的便是确保大气环境监测的真实性和有效性, 确保大气环境监测的全过程工作中不存在因其它因素导致的数据错误, 为最终的结论性数据能够为相关领域工作提供足够真实、准确、有效的数据依据。让大气环境监测工作能通过检测数据真实地反应出被检测区域的大气环境情况。为此, 需要对包括相关监测人员技术水平在内的大气环境监测全过程进行严格的质量控制分析工作以达到监测结果精准, 检测数据真实的目的, 确保大气环境监测的有效性。

1.2 现阶段大气环境监测全过程质量控制工作中存在的问题

在当下大气环境监测工作的实践中可以发现, 我国现

有的大气环境监测工作还缺乏一套足够完善的工作系统, 依旧存在着许多需要我们修正、改进的地方和需要攻克的难关。例如, 在数据采集阶段, 作为大气环境监测工作中首要的操作步骤, 很多专业技术人员在进行这一步骤的操作时候却没有足够的重视, 对于操作过程中采集数据样本的管理工作并不到位。工作技术人员的专业技术水平不达标导致的操作不规范以及大气环境监测设备的技术落后所造成数据偏差, 相关工作技术人员因各种因素对监测数据进行篡改等都会影响到大气环境监测的准确度, 对大气环境监测结果产生不良影响。同时, 还存在例如, 大气环境监测地点布置不够合理, 大气环境监测点位数量不足、密度不足等损害大气环境监测质量的重要因素。

除此之外, 相关部门现阶段对于大气环境监测的评价体系尚存有局限性。我们都知道, 随着经济化水平不断提高人们对于环境的要求也随着之提升, 其中空气质量作为对于环境评价体系中非常重要的组成要素, 但在实际情况中却存在许多问题。比如对于质量检测的要求与国际上的参数之中存在较大的差异, 前者几乎是后者的几倍, 也就是说相关部门对于空气质量衡量的要求较低; 或者对于大气环境监测的数据并未做到实时监测, 目前我们对于空气质量的检测更多是定期进行工作, 但是由于环境又是时刻在变动的因此其数据不免存在与实际不符合的问题, 这是目前大气环境监测中还存在的许多问题。另外, 还需警惕在大气环境监测工作过程中出现的数据浪费、大气环境监测数据重叠等错误现象, 以达到大气环境监测结果的准确可靠。为了解决此类问题, 完善现阶段大气环境监测全过程质量控制, 还需要付出很大的努力。

2 大气环境污染形成的原因

造成当前大气环境污染的原因多种多样, 如能源燃烧、工业生产、交通运输、建筑施工等, 可以分为生活污染和工业污染, 从下图我们可以看出, 燃煤和工业排放所占比重最大, 其次是汽车交通中所产生的尾气对于环境的污染。另外气象条件会直接影响大气环境的受污染程度。如, 大气逆温现象出现时会令大气垂直对流减弱, 使得低层大气的稳定性加强。当大气逆温现象出现时, 大气环境中聚集的污染物很难扩散开来, 导致严重大气污染, 影响区域环境内人们的健康情况。反之, 当出现雷雨大风等强天气时, 大气环境中的污染物扩散、清除, 导致大气环境污染浓度降低。

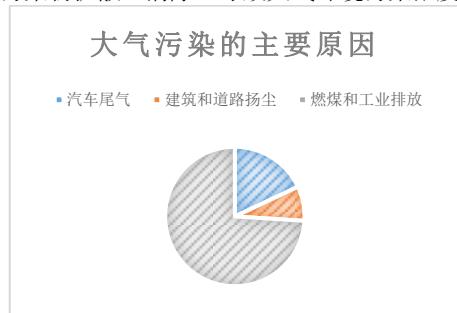


图 1 大气环境污染形成的原因

3 影响大气环境监测采样结果的主要因素

在大气环境监测采样的过程中有可能对采样结果造成影响的原因主要可以归类于以下三点:

人为因素。在任何行业中, 人为因素都是相对重要的影响因素。想要处理好大气环境监测工作, 就必须对大气环境监测工作相关技术人员进行严格要求, 想要确保大气环境监测结果的准确性, 就要求大气环境监测工作相关技术人员必须严格遵守技术规定和技术标准的工作流程要求, 经过专业系统的培训教育确保无误后再参与监测工作, 以免因为大气环境监测工作相关技术人员的操作失误对监测结果造成错误影响。但就目前我国大气环境监测现状而言, 因缺乏对大气环境监测工作的资金和技术投入导致大气环境监测工作中出众专业人才的严重缺乏, 监测工作相关技术人员专业素养较为低下, 对大气环境监测的养护工作漠不关心从而严重影响到大气环境监测工作的准确性及后续发展。

现场样品采集程序。大气环境监测采样现场采样环节可分为设置监测点、采集样品和保持样品三项, 这三个项目均会对大气环境监测的最终结果产生影响。通常现场采样中监测点的设置情况就将直接关系到大气环境监测的最终监测结果, 那么相关技术人员如何根据周边环境情况和该区域的气候状况等因素来选择恰当的监测位置来设置监测点就显得尤为重要。如若监测点位置设置不当, 必然会造成监测点所能采集到的监测样本出现误差, 对监测结果的准确性和科学性造成不良影响。此外, 不同监测点的样本采集时间、频率、气象差异、样品运输环节的保存情况都会对样本质量和最终结果形成影响。

样品数据分析。监测工作相关技术人员在所需监测点完成样品采集工作后, 需要对采集样品进行数据分析和测试工作。在对采集样品进行的数据分析和测试过程中, 大气环境监测工作相关技术人员应当注意检查监测仪器等相关工具精准度、监测试剂、试纸纯度和进行实验时的环境情况等, 并根据监测需求选择恰当合理的实验方法进行分析。如若相关技术人员所使用的监测仪器、监测环境、监测方式存在问题, 则监测采样结果可能出现严重误差。

4 大气环境监测全过程质量控制措施

做好大气环境监测全过程质量控制工作是当前我国社会腾飞过程中无法回避的重要问题, 也是保护我国生态安全和环境保护事业的重要保障。在大气环境监测工作中, 想要获取准确有效的大气环境质量监测数据就必须在大气环境监测全过程质量控制上进行把控, 建立一套完善且可执行的大气环境监测全过程质量标准体系, 提高监测工作相关技术人员的专业技能水平和综合素质, 保证大气环境监测工作的过程中各环节都有完整的质量标准来有效执行, 尽可能地减少因人为因素造成的数据误差, 为监测实验方式及关联步骤提供保障, 将监测过程中各个环节的

精确性和代表性使其都能得保障。目前我国的大气环境监测还处于摸索起步的发展初期,在后续成长完善的过程中还面临着诸多挑战,需要专业人员协同构建出一套更加符合我国情况,更具有可持续发展性的大气环境监测模式,促进我国大气环境监测和生态保护事业的发展。

4.1 重视准备、布点阶段的技术控制

在大气环境监测工作中,准备、布点阶段是整个大气环境监测过程中最初期的阶段,也需要重视其质量控制。准备阶段主要分为以下两个步骤:(1)对有严重大气环境污染的城市,针对性地建立气象资料库,对造成其大气环境污染的相关原因进行梳理汇总,主要针对流动氧化物、氮的氧化物和大气环境中的粉尘颗粒等有害气体进行监测。(2)根据收集到的数据资料进行数据分析,根据分析结果有针对性地选择不同的大气环境监测方案进行相应的大气环境监测,通过最合适的监测方案和对应措施,在大气环境监测工作的准备、布点阶段对工作进行有效的控制,对后续的大气环境监测工作提供基础保障。

4.2 针对采样过程指定完整的标准

在进行大气环境监测采样工作之前,相关技术人员首先需要对采样设备进行仔细检查,检查采样设备性能是否良好,监测仪器运转是否正常;并对监测仪器进行校准,以此确保流量准确与装置控制的灵敏度;采样过程中如遇到因乳胶管老化等原因产生的漏气现象,应及时对采样设备的系统气密性进行检查。进行大气环境监测采样工作时需注意当前气候情况,包括当前空气温湿度,尽量选择在环境情况适宜时进行采样。如需进行长时间连续大气环境监测,因确保监测周边区域环境温湿度均满足监测要求。

4.3 监控记录样本的运输和储存

大气环境监测采样工作结束后,就需要对采集到的大气环境监测样本进行严格控制,依据样本数据进行判断,依照大气环境监测采取有效措施完成样本的处理和控制后送归实验室内进行实验分析,完成样本数据的处理工作。在整个大气环境监测样本采集过程中,采集方式、采集工具、样本储存和均应严格遵循相关控制措施进行处理,以保证采集到的监测样本稳定真实且完整,在运输过程中不会出现样本性质变化,能满足实验分析要求。

4.4 严格把控实验及分析阶段

进入大气环境监测的实验及分析阶段后,对实验及分析阶段的工作质量进行严格把控同样非常重要。实验阶段的室内质量将影响大气环境监测工作的数据质量和工作人员人身安全,实验过程则将直接影响最终数据结论。对该阶段进行严格的质量把控,保持实验室内干净整洁,对实验所需使用的设备仪器进行细致检查校验,按时养护,

保证实验仪器设备保持最佳运行状态。实验过程中,确保操作实验的技术人员专业技术稳定,实操人员实验经验丰富且具有责任心,能严格把控实验流程并对实验数据负责。对于擅自变更实验流程,篡改实验数据等恶劣行为,应按照规定标准采取对应惩戒措施,追求责任。

4.5 从整体上加强对监测全过程质量的监管

针对大气环境监测全过程中可能出现的玩忽职守和造假行为应采取严厉的处罚措施。为此需要从业人员从整体上加强对监测全过程质量的监管,对监测过程中的薄弱环节进行重点管控,从根本上提高大气环境监测全过程的质量控制和管理水平。逐步完善当前关于大气环境监测的相关法律法规,根据实际情况制定并出台相对应的法律法规,以此提高当前大气环境监测所欠缺的法治性。

以上五点主要是分阶段对于如何检测大气质量全过程提出建议,除过对于各阶段都进行严格把控之外,还应注意的是对于大气环境质量检测体系的技术设备进行更新,能够做到实时监测并且能够更加精准的分析其中的问题,这便于之后制定更加合理的措施;除此之外,技术的提高也能最大程度做到防患于未然,可以在监测的基础上设置预警,在环境指数达到某一峰值时便启动系统,在还没有造成更严重的后果之前及时进行控制,这也是从实际情况出发来谈对大气环境进行监测的意义。

5 结语

综上所述,本文通过研究大气环境监测全过程质量控制分析,对当前社会发展中大气环境监测并有效确保大气监测准确性的必要性进行了分析与阐述。总而言之,做好大气环境监测全过程质量控制的工作,可以协助相关部门不断提升大气环境质量,在气候环境治理、生态环境改善等方面起到积极的作用。相关部门的管理人员应当加强对大气环境监测质量控制的落实工作,使我们的环境治理工作能飞速发展,坚实稳定地保护我们赖以生存的生态家园。

【参考文献】

- [1] 魏敏.环境大气监测的全程序质量控制分析探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(24):11-12.
 - [2] 许信,张毅华,蒋幸幸,等.区域大气环境监测全过程质量控制[J].中国科技信息,2020(2):99-100.
 - [3] 屠伟斌,朱中元,卓毓科,等.大气环境监测全过程质量控制策略的相关研究[J].环境与发展,2019(4):147-148.
 - [4] 翟林富,潘凌臻.区域性大气环境监测全过程质量控制研究[J].环境与发展,2019(2):178-179.
- 作者简介:薛风云(1986.7-)男,民族:汉,籍贯(江苏射阳),学历:本科,毕业院校:盐城工学院,职称:工程师,研究方向:环境监测专业。

节能降耗的电力计量技术运用分析

王伟

安徽省计量科学研究院，安徽 合肥 230051

[摘要]随着全球经济的稳步增长，许多电力的开发会对社会发展和人民生活造成一定的影响。对于电力计量技术而言，它能有效地既反映出一个电力公司的整体素质，又能反映其自身的经济能力和整体能力。电力测量技术在节约能源上的作用十分明显，能够确保电力公司的生产和经营效益得到改善，树立可持续发展的理念。

[关键词]节能降耗；电力计量；计量技术

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6821

中图分类号: TM933.4

文献标识码: A

Application Analysis of Power Metering Technology for Energy Saving and Consumption Reduction

WANG Wei

Anhui Institute of Metrology, Hefei, Anhui, 230051, China

Abstract: With the steady growth of the global economy, the development of many electric power will have a certain impact on social development and people's lives. For power measurement technology, it can effectively reflect not only the overall quality of a power company, but also its own economic ability and overall ability. The role of power measurement technology in energy conservation is very obvious, which can ensure that the production and operating benefits of power companies are improved, and establish the concept of sustainable development.

Keywords: energy saving and consumption reduction; electricity metering; measurement technology

1 节能降耗的电力计量技术的重要意义

电力计量技术改造在节能降耗中的关键作用体现在以下方面：

1.1 提高电力资源利用率

采用电能测量技术可以减少能源的能耗。利用电能计量装置对电器的工作状态进行判定，并对其进行失效状态的分析，发现其存在的常见问题，以保证其安全可靠地工作。

1.2 确保电力计量数据信息的准确性

对电能测量技术进行专业化的技术革新，制定更加集中、科学、合理的节能技术，以保证电网安全、稳定的供电安全。

1.3 确保设备整体运行的实际效果

电力计量技术的节能降耗改造也进一步提高了电气设备运行的实际效果，保证了运行中及时发现设备的异常现象，避免了设备异常运行造成的用电。

2 电力计量的特点

首先是技术特性。电力计量的核心在于对电能的交易进行统计，也就是由电网企业为用户供给的总量。电力测量工作具有技术上的特殊性，要求具有较强的专业技能和较高文化素养的员工来实现他们的工作方式，这也进一步表明了电力测量工作的工作必须具有相应的技能；在运用电能测量技术对电力统计工作进行归纳的时候，对实务工作者来说，必须有专门的仪器和装备。由于人员的专业技能、仪器设备等诸多方面的原因，对电力的统计分析也会

产生一定的差异；供电企业能够从多个角度为经济发展提供动力、为社会服务、保证经济发展的全过程。因而，电能的角色是服务的，而电能的测量又是其重要的一环。^[1]

3 电力计量技术发展趋势

总的来说，电力计量技术的关键分为三个发展趋势：

3.1 人工抄表技术

关键是各区域相关管理人员定期抄表，计算用户实际用电量和电费缴纳情况。这种测量方法主要用于传统的测量工作，存在测量数据信息耗时、不准确的问题，已被更现代的测量技术所取代。

3.2 远程控制抄表技术

远程遥控抄表技术的核心是以手工抄表为核心，通过计算机技术，通过计算机技术实现对用户的用电量进行远程监控。与手工抄表技术比较，采用遥控标定技术，精度更高，能进一步改善电能计量的精度和质量。^[2]

3.3 智能抄表技术

智能抄表技术是基于遥控抄表技术发展起来的一种新的抄表方法，可以更好地采集各种形式的电能数据，从根源上掌握电能的变化规律。通过对所获得的数据进行自动的分析与备份，从而使整个系统的使用效率得到更大的提升。与其它电能计量技术比较，智能化电能抄表技术有着诸多优点。另一方面，采用智能化电能测量技术，可以有效地减少偷盗行为，减少电能损耗。同时，该系统能够对电网中的用电量进行准确的预报，发现偷电量的具体位

置和成因,从而防止更大的偷电事故;而智能化电能测量技术在保护环境、节约能源等方面更加显著,能够更好地控制用电量,实现对用电量的合理调配。其本身的安全监控体系能够迅速地提升电力使用者的使用安全度,以适应不断增加的电力需求量。此外,采用高质量、高效率的电能测量技术,能够对电网的各种供电参数进行更综合的采集和分析,并对其进行及时的反馈,从根源上增强了电能监测的动态性能。^[3]

4 基于节能降耗的电力计量技术应用现状

4.1 电力计量技术节能降耗水平低

由于经济发展、技术发展等原因,某些单位采用的电能测量技术在节约能源方面的技术含量不高,适用的领域也比较窄,不能充分发挥电能测量技术的优越性。另一方面,由于采用电能测量技术降低使用费用,因此,在运行过程中,由于供电部门经常会加大对电能计量装置的维修和管理,从而造成仪表运行中的不正常现象;它的测量工作的精确度和完整性不能得到更大的改善。

4.2 电力计量技术节能设备功能问题

通过对目前电力计量技术的实际应用情况的分析,指出计量、环保和节能的实际效果主要表现在以下几个方面:一是计量处理芯片。通用测量处理芯片的核心是通用性,开发设计容易,技术完善,运行稳定。然而,由于处芯片的使用范围并不广,无法从根本上确保对环境的保护和节能;二是微机加工装置和模拟转换器,在微设加工装置使用过程中,为了更好地解决电能计量资料的实际问题,必须引进多功能仪表。但是,由于技术上的局限性,仍然存在着谐波的问题,使得电力系统中的谐波成分的求解和无功的处理都存在着很大的问题。

4.3 传统电力检测数据存有出入

以往,传统的电能测量技术更新缓慢,无法适应快速发展的经济发展,无法适应用户的用电需要。很多时候,对资料的检查都有重大的误差。而对使用者而言,这样的失误会造成更多的亏损和开支,而且会持续地减少有关的发电厂商的信誉。采用节电功率测量技术,可以有效降低测量精度,并得到了广泛的使用,从而解决了电能消耗问题。^[4]

4.4 缺少健全的电力审核体系

现阶段电力企业缺乏完善的审计管理体系,电力计量企业难以达到节能降耗的实际效果,在对资料进行确认时,往往会发生资料不相符的现象。可以说,电能稽核是电能测量的重要基础。要使电能质量得到充分的发挥,就必须保证电能质量的提高,使之达到预定的目的。

4.5 电力计量资金匮乏,用户不断要求成本降低

目前,我国的电力计量还没有明显改善,主要原因是电能计量较低,缺少专门的电能测量仪器;这就导致了电能测量工作的不能井然有序地进行。这种情况下,不但使电网的发展趋向趋于不稳,同时也很难从根本上解决能源

消耗的问题。要想在生产中提升电能测量技术,就需要把能源节约的思想和测量技术有机地联系起来,以保证电能的计量准确。^[5]

5 优化电力计量技术应用的对策

5.1 注重节能降耗电力计量技术管理

重视技术管理,节约能源。电力系统的迅速发展使其内部的结构更加复杂。有关部门应加大对节能减排电能计量技术的监管力度,并对其进行计量和限定,以进一步增强消费者节电意识。

5.2 优化电力计量运行方式

认识到传统的电能计量工作循环重复步骤多,效率低等问题,对电能计量的操作模式进行了持续的优化。针对目前我国电力系统的节能、电能测量技术发展的需要,在确保电网供电可靠性的前提下,对电能的测量数据进行正确的分析,并将电能计量工作的各个环节进行集成;从而使电能的测量精度得到了进一步的改善。

5.3 科学的管理方法

要将电力计量的关键技术应用到具体工作中,必须严格控制电力公司的相应工作。只有及时对相应的电力工作进行检查和校准,才能使我国的电力工作更快、更稳定地发展。为了提高功率测量的准确性,必须与具体情况相结合,只有按照相关要求采取科学的管控对策,才能顺利开展电力计量,进一步增强电力计量考核的抗压强度,明确电力计量管理方式和标准化的发展趋势,完善现行电能计量管理制度,全面检查用电情况。为了更合理地用电,必须组装配电度表。电能表应为散装,并具有分时图功能。这样做的目的是防止高峰时段的潜在电力安全风险。在功率测量方面,可以成立一个评估和研究小组。成立评估研究小组的目的是全面掌握电力公司用电量评估现状,在评估的全过程中进一步推广节能减排的核心理念,只有找到合适的用电量计量方法,才能保证电力公司用电量的合理性。根据合理有效的功率测量和评估,我们可以及时检查输出功率的平衡状态,确保输出功率的平衡。有效限制电能计量考核量,设定超额收费标准,及时操纵用户用电,提高电力节能环保水平。

5.4 提升职业技能标准

规范电能计量人员和服务。在电力计量工作中,要打造一支高技能、高素质的人才队伍,使他们在电力机械设备计量工作中充分发挥创造力和工作意识,完成电力企业的节能减排任务。利用电能计量技术,在当前企业的电能计量工作中,领导也需要更加关注企业人员的流动性。对于电能计量新人员的整合,有必要改进培训学习时间和资金分配,这不仅会严重危及电能计量的进度,还会继续降低工作质量,危及电能计量的长期有效运行。对于电力企业来说,也要加强对老员工的培训,切实提高电能计量人员的工资标准,加强电能计量人员的沟通协调能力,使他

们能够认真工作，提高工作效率，降低能耗，全面节约能源和环境。电能计量技术在系统中的应用，电力表起着主要的作用。所以要加强人员技术培训，确保电力计量选用合适的电力计量器具和设备，达到节能降耗的目的。

5.5 促进节能降耗电力计量技术智能化发展

在采用电能测量技术过程中，有关部门应当在确保装置的节约能源的前提下，继续推进电力装置的自动控制。首先，要重视运用资源，建设节能、节约能源的智慧电能测量服务，以保证对用电量的综合考虑。二是研制和完善具有完整功能的远距离电能测量系统，依托于电网的安装，从而在使用过程中，进一步提升了电能测量技术的使用和使用，从源头上控制电力资源的消耗。

5.6 建立现代化的电力计量体系

随着我国智能电力计量系统的广泛应用，很多的电力企业已经建立了智能更新、改造和发展体系。现阶段，常用的电力计量系统的关键是分层系统与分布系统两种。在不同的电力计量系统的协助和帮助下，计量工作可以及时在线运行，以便随着社会的发展迅速开展人们的用电数据采集工作。此外，智能电力计量系统还可以减少员工的劳动量。最关键的是，该系统可以达到节约能源的中心思想，保证供电装置对用电量的实时监测，保证居民的用电量维持在一个稳定的标准；并且，不会有不同的资料资料。比如，一个智能化的电源系统可以在一个特定的地区内的用电进行多方位的管理，使该区域内的电力系统分布更加可靠、稳定，同时也保证了不同区域用户用电标准值的准确性。如果功率测量不正确，将及时追查区域管理人员，以惩罚相关人员。“节约能源”这一核心理念一经提出，不但能够推动经济社会的发展，而且能够保证用电的安全性，对智能终端的维修，从而更好地反映了节约能源的重要性，可以确保电力公司保持可持续发展的理念，提高电力公司的信誉度。

5.7 加大电力计量资金的投入比例

电力计量设备对推动节能降耗核心理念和发展方向的确立起着关键作用。从这个角度来看，有必要改善资金分配范围，采购优质的电力计量设备。电力计量设备有很多，其中互感器是非常重要的。根据不同的原理互感器的类型也不同。现阶段常用的电力互感器是电压互感器，它不仅可以实现对内部结构工作电压的有效性和实时监测系统，还可以将内部结构的功耗转化为可用动能。这种动能是有功电能，还有一些不能转化电能。这种功耗就是无功电量。在运营过程中，电力公司可以调查电力销售市

场，然后选择性价比高、价格低的制造商生产电力和设备，从而提高电力计量的效率和质量。对于电力电压互感器，应满足相关要求，不能直接使用。它应与智能电表相结合，不仅能保证电力计量标准值更准确，而且能进一步提高电力计量的有效性。

5.8 应用智能综合化系统

在电能计量中，使用由无线网络和数据信息组成的系统来管理电能计量。在电力行业中，系统电能计量是指根据特殊用电数据信息对用电企业进行科学、有效、合理的管理。根据电力数据信息和不同电能计量的细节，对实际电厂的发电方案进行总体规划和评估，同时对低发电量和过多发电量进行适当计量。对于每个阶段的发电方案，对系统进行集中评估。在完成远程控制的功率测量时，可以选择分布式系统的结构特点及其层次结构，将配电所及其用电配电变压器终端设备作为功率测量的关键。并且在电力计量中，根据配电设备通信控制模块的数据信息，根据结构特点组成的电力计量局域网，采用智能化远程控制电力计量系统，采用智能化、专业化的管理方式。在电力计量工作中有效地减少了用户的电力消耗，具有节能降耗的作用。

6 结论

总的来说，社会经济的快速发展趋势，使得各个方面都明确提出了在电力计量关键技术时对经济效益和环境效益的更多需求。为了更好地实现电力计量技术节能减排的总体目标，有关部门要认识到传统电能测量技术存在的缺陷，并根据不同地区的电能特性和电能的要求，逐步改进电能测量技术，从而保证电力计量资源的合理配置。

【参考文献】

- [1]曹帅,李超. 电力计量技术的管理及应用分析 [J]. 工程与建设, 2022, 36(1): 276-278.
- [2]林晓庆. 电力计量主站采集链路监测技术研究与应用 [J]. 科技风, 2022(2): 94-96.
- [3]孙文凯,李志雷,刘海峰,等. 基于增强现实的电力计量装置运维场景重建 [J]. 信息技术, 2021(7): 43-47, 53.
- [4]马远武,李明橙,苏剑锋. 电力计量互感器误差的现场测试技术 [J]. 科技创新与应用, 2021, 11(18): 139-141.
- [5]王一茗. 大数据背景下的电力计量装置故障智能化诊断技术应用 [J]. 中阿科技论坛 (中英文), 2021(5): 118-120.

作者简介：王伟（1988.6-）男，籍贯：皖，学历：硕士研究生职称：中级工程师专业：质量技术监督工程。

征 稿

《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