

工程技术与管理

ENGINEERING TECHNOLOGY&MANAGEMENT



中文刊名：工程技术与管理

ISSN: 2591-7153 (纸质) 2591-7161 (网络)

出刊周期：半月刊

出版语言：华文

期刊网址：<https://ojs.s-p.sg/index.php/gcjsygl>

出版社名称：新加坡协同出版社

Serial Title: Engineering Technology & Management

ISSN: 2591-7153 (Print) 2591-7161 (Online)

Frequency: Half-monthly

Language: Chinese

URL: <https://ojs.s-p.sg/index.php/gcjsygl>

Publisher: Synergy Publishing Pte. Ltd.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge
Infrastructure



Google Scholar



Crossref



MyScienceWork

版权声明/Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Synergy Publishing Pte. Ltd.

电子邮箱/E-mail: contact@s-p.sg

官方网址/Official Website: www.s-p.sg

地址/Address: 12 Eu Tong Sen Street, #07-169, Singapore 059819



工程技术与管理

ENGINEERING TECHNOLOGY&MANAGEMENT

国际标准刊号/ International Standard Serial Number
ISSN : 2591-7153 (纸质版) /2591-7161 (网络版)

2022年01月 第6卷第02期

编委会 / Editorial Team

主 编 / Editor-in-chief

王郁涛 Yutao Wang
南洋科学院 Nanyang Academy of Sciences

副主编 / Associate Editor

王先明 Xianming Wang
博天环境集团股份有限公司 Poten Environment Group Co., Ltd.
周丹丹 Dandan Zhou
中电 (江苏) 数字产业有效公司 CEC (Jiangsu) Digital Industry Co.,Ltd.

编 委 / Editorial Board

谭守军	Shoujun Tan
国网山东茌平县供电公司	State Grid Shandong Chiping County Power Supply Company
梁杰	Jie Liang
唐钢国际工程技术股份有限公司	Tang Steel International Engineering Technology Corp.
史解放	Jiefang Shi
商丘市城乡规划测绘院	Shangqiu Urban and Rural Planning Surveying and Mapping Institute
崔黎	Li Cui
三峡资产管理有限公司	Three Gorges Asset Management Co., Ltd.
张云开	Yunkai Zhang
北京建筑大学	Beijing University of Civil Engineering and Architecture
亢其莉	Qili Kang
兵团兴新职业技术学院	Bingtuan Xingxin Vocational and Technical College
张寅旭	Yinxu Zhang
合盛硅业股份有限公司	Hoshine Silicon Industry Co., Ltd.
陆逸柳	Yiliu Lu
江西理工大学	Jiangxi University of Science and Technology
郭汝培	Rupei Guo
四川金盾智能系统工程有限公司	Sichuan Jindun Intelligent System Engineering Co., Ltd.
王兰天	Lantian Wang
中化石油销售有限公司	Sinochem Petroleum Sales Co., Ltd.
许城	Cheng Xu
河北东川建设集团有限公司	Hebei Dongchuan Construction Group Co., Ltd.
郭海霞	Haixia Guo
鄂尔多斯市检验检测中心	Ordos Inspection and Testing Center
丁亮	Liang Ding
日照广播电视台	Rizhao Broadcasting and Television Station
李玉梅	Yumei Li
北京城建二建设工程有限公司广播电视台	Beijing Urban Construction Second Construction Engineering Co., Ltd.
王佳	Jia Wang
十二师建设工程质量安全监督站	The 12th Division Construction Engineering Quality and Safety Supervision Station

李建武	Jianwu Li
武汉天虹环保产业股份有限公司	Wuhan Tianhong Environmental Protection Industry Co., Ltd.
曹根	Gen Cao
联想集团	Lenovo Group
冯佩	Pei Feng
青海省交通规划设计研究院有限公司	Qinghai Provincial Transportation Planning and Design Research Institute Co., Ltd.
刘建斌	Jianbin Liu
中冶一局城市安全与地下空间研究院有限公司	MCC First Bureau Urban Safety and Underground Space Research Institute Co., Ltd.
朱斌鹏	Binpeng Zhu
邯郸钢铁集团设计院有限公司	Handan Iron and Steel Group Design Institute Co., Ltd.
胡绳	Sheng Hu
山东省冶金设计院股份有限公司	Shandong Metallurgical Design Institute Co., Ltd.
曹鹏	Peng Cao
菊龙（天津）磨具有限公司	J Long Hardware Abrasive Co., LTD.
夏林	Lin Xia
上海颢声信息科技有限公司	Shanghai Yunsheng Information Technology Co., Ltd.

1	地下水水质分析及水污染治理措施研究 / 江光燕 曾蝶	57	软交换技术的应用方案及面临的主要问题 / 孟霞
3	深井页岩气开发螺杆钻具优选与应用 / 杨国彬 韩昊辰 李万军 刘会峰 张国斌	59	机械设计制造及其自动化的特点与优势探究 / 赵建东
6	对城市园林绿化工行道树种选配探讨 / 张源财	61	基于城市设计视角下的荆州三义街街区研究 / 梅春仿
9	机械电子产品的系统性失效问题分析 / 贾广鑫	64	航空公司飞机维修设施规划分析 / 李臻
11	建筑施工中防渗漏技术的应用 / 白鹏	67	建设单位构建优秀安全管理体系的分析与探讨 / 邢进
13	光纤通信工程光缆线路施工技术应用探讨 / 张先哲	70	建筑结构设计 BIM 技术的应用 / 孙越
16	缓倾斜煤层综采工作面安装新工艺的研究及应用 / 王立群	72	桥面防水技术在公路桥梁施工中的运用要点 / 陈鲁威 曹宇 宋鹏辉 王经赛
18	梁柱节点抗连续倒塌性能研究综述 / 张照闪	75	循环流化床脱硫剂利用率分析 / 张伟 邱琬钧
20	掘进隧道中盾构机长时间停机 / 王冬冬	77	铝模板体系下提高工程质量的施工技术措施 / 黄赛中 王少喻
24	浅谈重载铁路线路的维修养护工作 / 甄宝明	82	职称桥梁工程中大跨径连续桥梁施工技术的应用要点 杨鹏
27	水利工程建设社会稳定风险评估与实证研究 / 雷清华 黄金亮	85	桥台路基施工中的泡沫轻质土施工技术 / 申佳明 刘正新 蔡富晴
29	综采工作面液压支架优化安装系统的研究及应用 / 么会争	88	房屋建筑结构地基基础工程施工技术及质量管理对策 / 陈少华
31	基于节能理念下的民用建筑暖通空调设计探究 / 周贺	91	中国长沙隆平高科技园商住项目电气设计 / 莫水健
34	人工智能耦合燃煤火电机组 SCR 系统喷氨控制关键技术应用 / 张欣懿 牛兴阳 陈梦娟 祝庆耀 刘国富	94	大采高工作面采空区瓦斯治理上的研究与应用 / 张俊霞
36	关于影响环境工程建设的因素及对策探究 / 郑雪松	97	论微生物技术在城市污水处理中的应用 / 王焕英 杜春晖
38	小议城市道路绿化景观园林设计及施工要点 / 张鼎凡	100	浅谈中国湖北省装配式建筑发展问题及对策 / 姜远婷
41	当前电厂环保设施优化改造及节能思路探讨 / 李乾 张敬周	103	某新型栈桥轻质底板竖向承载力性能试验研究与有限元分析 / 白松
44	如何提高房屋建筑工程管理与施工质量 / 刘玉龙	105	移动破碎机故障分析及质量改进方法 / 赵晗晖
47	房建工程建设中的铝模板施工技术分析 / 张盼盼 张雯波 周晓博 张旭 兰建城	108	市政工程施工安全管理现状及优化对策 / 陈德智
50	浅谈附着式升降脚手架技术的应用 / 李志买 张盼盼 刘炳忠 罗恋 吕鹏	111	水利施工中的钻孔灌注桩技术研究 / 袁勇红
53	前撑式抗压注浆钢管桩在深基坑支护中的应用——以某深基坑项目为例 / 孙全忠	113	关于桥梁现浇箱梁模板施工技术及应用探讨 / 周明亮
		116	北京地铁地下车站通道渗漏水原因分析及治理措施

	/ 缪敬慧		/ 徐涛
119	建筑安装工程管理要点分析	132	重庆地铁工艺设备配置策略探究
	/ 赵丰斌		/ 冉翔
121	医院污水处理工艺及发展阐述	135	制造过程环境影响评价方法及其应用
	/ 马翔宇		/ 齐清刚 包博
123	环境监测中的重金属元素分析方法的应用要点	139	混凝土用泥浆水应用技术
	/ 叶国洪		/ 张景康
126	城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障	142	新时期喀什噶尔河流域小型农田水利工程管理问题与
	/ 张志鹏		对策
128	关于盘式永磁调速器的若干技术研究		/ 邹利
	/ 张龙威	146	基于 BBR 工艺的精准曝气系统研究
130	东盟国际智慧服务信息港项目建设意义及经济效益		/ 尹建达 孙世鹏 张文超
	分析		

1	Groundwater Quality Analysis and Water Pollution Control Measures / Guangyan Jiang Die Zeng				/ Xinyi Zhang Xingyang Niu Mengjuan Chen Qingyao Zhu Guofu Liu
3	Optimization and Application of PDM for Shale Gas Development in Deep Well / Guobin Yang Haochen Han Wanjun Li Huifeng Liu Guobin Zhang	36			Research on the Factors and Countermeasures Affecting the Construction of Environmental Engineering / Xuesong Zheng
6	Discussion on the Selection of Street Tree Species in Urban Landscaping / Yuancai Zhang	38			Discussion on the Urban Road Greening Landscape Garden Design and Construction Key Points / Dingfan Zhang
9	Analysis of Systematic Failure of Mechanical and Electronic Products / Guangxin Jia	41			Discussion on the Optimization and Transformation of Environmental Protection Facilities and Energy Conservation Ideas in the Current Power Plant / Qian Li Jingzhou Zhang
11	Application of Anti-leakage Technology in Construction Construction / Peng Bai	44			How to Improve the Housing of Construction Engineering Management and Construction Quality / Yulong Liu
13	Discussion on Application of Optical Cable Line Construction Technology in Optical Fiber Communication Engineering / Xianzhe Zhang	47			Analysis of Aluminum Formwork Construction Technology in Housing Construction Project Construction / Panpan Zhang Wenbo Zhang Xiaobo Zhou Xu Zhang Jiancheng Lan
16	Research and Application of Inorganic Rope Winch Transportation Technology in Long-distance Fully Mechanized Mining Face / Liquan Wang	50			Discussion on the Application of Attached Lifting Scaffold Technology / Zhimai Li Panpan Zhang Bingzhong Liu Lian Luo Peng Lv
18	Summary of Research on Continuous Collapse Resistance of Beam Column Joints / Zhaoshan Zhang	53			Application of Front Support Compression Grouting Steel Pipe Piles in Deep Foundation Pit Support—Taking a Deep Foundation Pit Project as an Example / Quanzhong Sun
20	Long-term Shutdown of Shield Machine in Tunneling / Dongdong Wang	57			The Application Scheme and Main Problems of Soft-switch Technology / Xia Meng
24	Discussion on the Maintenance of Heavy-load Railway Lines / Baoming Zhen	59			Research on the Characteristics and Advantages of Mechanical Design and Manufacturing and Its Automation / Jiandong Zhao
27	Risk Assessment and Empirical Study of Social Stability of Water Conservancy Project Construction / Qinghua Lei Jinliang Huang	61			Research on Sanyi Street Block in Jingzhou from the Perspective of Urban Design / Chunfang Mei
29	Research and Application of Optimal Installation System of Hydraulic Support in Fully Mechanized Mining Face / Huizheng Yao	64			Planning and Analysis of Aircraft Maintenance Facilities of Airlines / Zhen Li
31	Exploration on the HVAC Design of Civil Buildings Based on the Concept of Energy Saving / He Zhou	67			Analysis and Discussion of Construction Unit's Construction of Excellent Safety Management / Jin Xing
34	Application of Key Technologies in NH ₃ Control of SCR System Coupled with Artificial Intelligence for Coal-fired Thermal Power Units	70			Application of BIM Technology in Building Structure Design

- / Yue Sun
- 72 Application Points of Bridge Deck Waterproofing Technology in Highway Bridge Construction
/ Luwei Chen Yu Cao Penghui Song Jingsai Wang
- 75 Analysis on Utilization Rate of Desulfurizer in Circulating Fluidized Bed
/ Wei Zhang Wanjuan Qiu
- 77 Construction Technical Measures to Improve Concrete Quality under Aluminum Formwork System
/ Saizhong Huang Shaoyu Wang
- 82 Application Points of Large-span Continuous Bridge Construction Technology in Bridge Engineering
/ Peng Yang
- 85 Construction Technology of Foamed Lightweight Soil in Bridge Abutment Subgrade Construction
/ Jiaming Shen Zhengxin Liu Fujing Cai
- 88 Construction Technology and Quality Management Countermeasures of Building Structure Foundation Engineering
/ Shaohua Chen
- 91 Electric Design of Commercial and Residential Project of Changsha Longping High Science and Technology Park, China
/ Shuijian Mo
- 94 Research and Application of Gas Control in Goaf of Large Mining Height Working Face
/ Junxia Zhang
- 97 Discussion on the Application of Microbial Technology in Urban Sewage Treatment
/ Huanying Wang Chunhui Du
- 100 Discussion on the Development and Countermeasures of Prefabricated Buildings in Hubei Province, China
/ Yuanting Jiang
- 103 Performance Test Research and Finite Element Analysis of Vertical Bearing Capacity of a New Trestle Lightweight Bottom Slab
/ Song Bai
- 105 Fault Analysis and Quality Improvement Method of Mobile Crusher
/ Hanhui Zhao
- 108 Current Situation of Safety Management of Municipal Engineering Construction and Its Optimization Countermeasures
/ Dezhi Chen
- 111 Research on Bored Pile Technology in Water Conservancy Construction
/ Yonghong Yuan
- 113 Discussion on the Construction Technology and Application of Bridge Cast-in-place Box Girder Formwork
/ Mingliang Zhou
- 116 Analysis of the Reasons and Treatment Measures of Water Leakage in Beijing Subway Underground Station Channel
/ Jinghui Miao
- 119 Analysis on Key Points of Construction and Installation Project Management
/ Fengbin Zhao
- 121 Explanation of Hospital Sewage Treatment Process and Development
/ Xiangyu Ma
- 123 Application Points of Heavy Metal Analysis Element Method in Environmental Monitoring
/ Guohong Ye
- 126 Urban Rail Transit DC1500V DC Traction Power Supply System Short-circuit Fault
/ Zhipeng Zhang
- 128 Some Technical Research on Disk Permanent Magnet Governor
/ Longwei Zhang
- 130 Significance and Economic Benefit Analysis of ASEAN International Smart Service Information Port Project
/ Tao Xu
- 132 Research on the Configuration Strategy of Chongqing Subway Process Equipment
/ Xiang Ran
- 135 Manufacturing Process Environmental Impact Assessment Method and Its Application
/ Qinggang Qi Bo Bao
- 139 Application Technology of Slurry Water for Concrete
/ Jingkang Zhang
- 142 Management Problems and Countermeasures of Small Irrigation and Water Conservancy Projects in the New Period
/ Li Zou
- 146 Research on Precision Aeration System Based on BBR Process
/ Jianda Yin Shipeng Sun Wenchao Zhang

Groundwater Quality Analysis and Water Pollution Control Measures

Guangyan Jiang Die Zeng

Sichuan Tianshengyuan Environmental Protection Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

With the social development in the new era, the phenomenon of water resources pollution is becoming more and more serious, especially the impact of groundwater pollution on people's daily water use and agricultural development. This paper analyzes the problem of water pollution, and discusses the analysis of groundwater quality and the prevention and control measures of water pollution.

Keywords

groundwater; water quality analysis; water pollution; pollution control

地下水水质分析及水污染治理措施研究

江光燕 曾蝶

四川省天晟源环保股份有限公司, 中国·四川成都 610000

摘要

新时期社会发展下, 水资源污染现象也日益严重, 特别是地下水污染对人们日常用水、农业发展等都造成的一定影响。论文对水污染问题进行分析, 并就地下水水质分析与水污染防治措施展开探讨。

关键词

地下水; 水质分析; 水污染; 污染治理

1 引言

如今水污染情况比较严重, 而且当地下水源被污染时, 在短时间内却不能检测到, 严重影响了地下水质量。在某种程度上, 这对生物多样性和人类健康都产生了巨大的影响, 同时也影响了人们正常的工作和生活。尽管中国水资源十分丰富, 但人均水资源却很少, 其中包括耕地灌溉和居民家庭用水。城镇迅速发展的同时, 工业废水的排放加剧了地下水污染。本文分析研究了城市地下水污染的相关因素, 并提出有效措施以解决实际问题, 确保了地下水质量。

2 地下水水质分析概况

从地下水水质整体分析结果来看, 影响地下水水质的因素涉及不同领域, 知识地下水污染追溯源头工作十分困难。地下水水质质检人员会通过逐步排出方式, 先在受污染比较严重的区域采样分析, 分析出污染物质, 针对性地制定相对应的治理措施, 最终解决地下水污染情况。或者通过综合分析一些参数信息来确定地下水水质是否受到污染, 他们

会选择用 PH 值、氯化物、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根、氨氮等化学指标, 以及对地下水的硬度进行分析检测, 根据检测出来的结果来定位地下水污染等级。最后根据前期检测结果, 制定有针对性的水污染治理措施, 解决地下水污染问题, 确保人民和动植物的饮用水安全。

3 地下水污染的因素

3.1 工业污染

在当今社会, 随着经济水平的不断发展, 带动了工业的发展, 逐渐增加国民的收入。但是在工业发展和生产的过程中, 会产生废水和废气等污染物, 这会破坏我们的生态环境。尤其是煤矿等大型企业, 在加工完原料之后, 没有经过合理的处理, 随意排放废水和废气, 致使污染到了地下水和周围空气环境。且未经处理的工业废水有的是有毒有害的, 直接流入地下水中, 会严重污染到地下水, 且污染面积还非常广, 这会增加恢复工作的难度。

3.2 农业发展造成的污染

随着现代化农业的发展, 农业的现代化也是造成水污染的主要原因。现代化的农业生产水平不断提高, 这得益于化学肥料和各种农药的使用, 但在提高了农作物产量的同

【作者简介】江光燕 (1997-), 女, 中国重庆人, 本科, 助理工程师, 从事土壤环境测试研究。

时,农药化肥中的硫、砷等有毒物质一部分被农作物吸收,剩下的也慢慢地渗入到土壤直至地下水中,造成对地下水的污染。在当今的农业生产中,各种作物的生长需要消耗大量的用水,目前地表水很难满足灌溉使用,只能通过向地下获取更多的地下水满足需要。基于此,地下水受农业生产的影响,污染也日益严重^[1]。

3.3 日常生活

人们的日常生活会使用大量的水资源,一个成年人身体中水分含量大约占体重的70%,由此可见,水资源对人的重要性。人们在使用水的过程也会产生生活污水和垃圾,如果这些生活污水和垃圾的处理方式不合理,比如直接排放到大自然中或者进行垃圾焚烧、掩埋等,这些方式都会导致生活污水和垃圾中的污染物质渗透到地下,参与到水循环中,对地下水水质造成污染。所以在提倡人们节约用水的同时,也要科学合理地处理生活污水和垃圾,减少这些物质对生态环境和资源的影响,为人们构建更优质的生活空间。

4 地下水水质分析及水污染治理措施

4.1 完善地下水污染治理体系

由于工业污水和生活废水随意地排放,这给水体污染治理工作也带来一定难度,这时从环保管理部门的角度上来看,可以组织工作人员从以下几个方面入手:

第一,在地下水污染源方面,加大普查力度,尤其是重点地区的排污口,并做到全面化的排查。在排污方面,如果有的地区比较薄弱,这时在实际处理的过程中,可引入分段截流排污方法。

第二,引进先进的处理设备,这在资金方面,需要加大投入力度,在地下污水处理设备方面,结合各个地区的发展水平,适当增加设备的数量,确保能有效地处理工业污水和生活废水。除此之外,对于环保管理部门来说,还需要实施监管工作,其中此工作主要针对的是污水排放,并树立正确的环境管理目标。并在现有的地下水污染治理体系基础之上积极进行完善,但是在实际完善的过程中,需要注意以下问题:

①在污水处理方面,根据当地各大工业企业污水排放情况,降低处理的成本,使其更好地满足企业可持续发展目标,工业污水排放能够达标。

②采取有效的方法,有效地治理原有的地下水污染治理体系实施存在的问题,确保治理工作顺利实施,不断提高治理的水平。通过建立健全的地下水污染治理体系,使此地区水资源得到利用,使其不断提高利用率,逐渐提高居民生活质量。随着网络信息技术不断发展,对于环保管理部门来说,在工作中,可充分地利用这项技术,打造一个网络监管平台,让居民意识到保护环境的重要性,使其主动参与水污染治理工作中,进而还能不断提高治理的水平^[2]。

4.2 积极治理修复

国外对地下水的治理和修复已有很长的历史,其中的

一些经验值得借鉴,如物理处理方法等。以前,处理地下水污染主要采用萃取法,抽提地下水。这些污水和地面废水采用相同的处理方法,水质根本不能得到修复。同时,萃取过程也浪费了大量的水资源。

另外,通过现场介质处理可以降低成本,减少环境危害,主要是利用水保护梯度,把受污染的水输送到处理介质中,在介质的作用下分解吸收,使部分金属元素和污染物得到更好的溶解。这种技术对加工设备要求低,无二次污染。因此,这种方法在工业开发中被广泛采用,也是治理地下水污染的重要手段。

4.3 做好水质监测工作

在治理地下水污染时,为了增强治理效果,可以安装地下水水质监测控制系统,相关工作人员可以系统观测到地下水动态变化,为地下水污染提供技术支持。工作人员根据系统全面掌握地下水水质整体情况,确定好位置建设专门检测地下水水质的水井,搭建地下水水质动态变化检测预警系统。如果预警系统检测到某一区域的地下水受到污染,会及时反馈到监控平台,在计算机中显示出地下水水质受污染的相关数据,工作人员根据计算显示的数据确定水污染情况,制度相对饮的质量措施,能够技术消除地下水中的污染物质,提升水污染治理效率^[3]。

4.4 提高公众环境保护意识,完善法律制度

通过自上而下对地下水污染治理采取强有力的防治措施,以治理行动、治理效果这一良好的宣传素材加强宣传教育,公众随着环境保护意识到增强,能够自觉地加入到环保工作开展中,正确看待防治计划实施对地下水污染问题科学应对的重要性,并在实践中争取做到自身危机意识不断强化,给予地下水保护工作开展中更多的支持,确保具体的工作计划实施状况良好性。实践中也需要开展好地下水污染方面的打击行动,提高检测机构对地下水的监测规范和技术,逐步完善地下水保护和污染防治法律法规、标准规范体系,形成包括地下水污染防治在内的各水域污染防治法律法规体系。

5 结语

综上所述,地下水资源对人们的日常生活以及社会发展具有重要作用,所以要高度重视地下水水质分析工作,明确此项工作的要点和主要影响因素,结合地下水污染情况制定有效防治措施,加强水质监测与处理,提高群众环境保护意识,切实推动中国水生态环境的健康发展。

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].中国高新技术,2020(22):118-119.
- [2] 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.
- [3] 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(7):84-85.

Optimization and Application of PDM for Shale Gas Development in Deep Well

Guobin Yang Haochen Han Wanjun Li Huifeng Liu Guobin Zhang

CNPC Engineering and Technology R&D Company Limited, Beijing, 102206, China

Abstract

The development of shale gas in North America is dominated by ultra-long horizontal wells, highly abrasive hard formations, abnormal high pressure, the use of conventional screw drilling tools, weak deflection ability, low penetration rate, small torque, and frequent tripping and tripping, which restrict development benefits. In view of the above problems, the high performance equal-wall thickness screw drilling tool suitable for this area is selected, and the operation efficiency is greatly improved, the drilling cycle is shortened, and the operation cost is reduced. The research results were applied to 8 Wells, of which 4 Wells successfully ran “one trip” each. After optimization design, the average drilling cycle was reduced by 42.6% and the average ROP was increased by 38.5%, showing significant application effects.

Keywords

high performance motor; shale gas; deep well; engineering parameter

深井页岩气开发螺杆钻具优选与应用

杨国彬 韩昊辰 李万军 刘会峰 张国斌

中国石油集团工程技术研究院有限公司, 中国 · 北京 102206

摘要

北美深层页岩气开发以超长水平井为主, 高研磨硬质地层, 存在异常高压, 使用常规螺杆钻具, 造斜能力弱、机械钻速低、扭矩小、起下钻频繁, 制约的开发效益。针对以上问题, 优选出适合该地区的高性能等壁厚螺杆钻具, 并配合钻井参数优化, 大幅提高了作业效率, 缩短了钻井周期, 降低了作业成本。研究成果应用了 8 口井, 其中 4 口井实现各开次“一趟钻”, 经过优化设计, 实现钻井周期平均下降 42.6%, 平均机械钻速提高 38.5%, 应用效果显著。

关键词

螺杆马达; 页岩气; 深井; 工程参数

1 引言

近年来, 深层页岩气开发已取得了长足发展, 但工程上仍存在一些技术问题, 钻头和螺杆钻具使用寿命短, 起下钻频繁, 严重影响了作业效率, 尤其在造斜段钻遇易破碎性地层, 狗腿度大, 造斜能力低。根据已完钻的 91 口水平井统计结果, 二开高研磨硬质地层使用螺杆根 3~4 根, 三开需用 2~3 根螺杆。通过有针对性的分析研究, 开展螺杆钻具优选及参数优化设计, 为高效钻井提供技术支撑, 并取得了较好的现场应用效果。

【基金项目】 中国石油天然气集团“十四五”重大科技项目“海外高温高压深井钻井提速技术研究与应用”(项目编号: 2021DJ3403)。

【作者简介】 杨国彬(1971-), 男, 本科, 中国北京人, 高级工程师, 从事海外钻井技术研究和支撑工作。

2 地质及工程特点

深井钻井地质条件复杂, 表层地层松软、存在砾石, 40m 左右普遍发生漏失, 盲打至 70m 易发生钻井液失返。二开地层以页岩和砂岩为主, 间杂石灰岩和白云岩, 地层均质性较差, 硬度为中硬~硬。三开储层段地层研磨性强、可钻性级别高, 且属于异常高压。

3 螺杆钻具优选

页岩气开发中, 通常采用螺杆钻具, 在直井段具有显著的提速作用, 单弯螺杆钻具则常用于井段造斜, 纠斜以及扭方位施工, 这使得螺杆钻具在页岩气井使用能极大地增加单钻头进尺, 提高机械钻速, 减少钻井时间。螺杆钻具已基本成为北美页岩气钻井中的标配^[1], 螺杆钻具的选型对工程提速差别很大。

3.1 等壁厚螺杆钻具情况

与常规螺杆钻具定子不同, 等壁厚螺杆钻具定子实现

了橡胶层的均匀厚度,改善了螺杆工作时散热性能,不会产生热积聚效应,减缓了橡胶的热老化,提高工具使用寿命;薄且壁厚均匀的橡胶层在运动过程中抗变形的能力好,因而单级承压高;等壁厚定子橡胶衬套溶胀、温胀均匀,能较好地保证钻具的型线,提高密封性能^[2],增强转子/定子共轭副密封性,提升马达单位长度输出扭矩^[3]。

3.2 等壁厚螺杆对比

为应对常规螺杆寿命低、起钻频繁的问题,众多油服企业及螺杆供应商都研发了定子等壁厚螺杆。

3.2.1 斯伦贝谢 DynaForceDTX 系列

斯伦贝谢 DynaForce DTX 系列基于一种创新型高扭矩传输驱动轴设计,可大幅提升恶劣地层条件下的钻进效果。其薄壁设计可通过增加输出功率来获取最大的机械钻速,减小螺杆失速同时还可提升导向效率^[4]。此外,动力单元和底部功能单元一体化设计,可以有效提升工具的可靠性,尤其是对硬地层和多夹层地层有着很好的应用。

DynaForce DTX 系列主要技术参数见表 1。

表 1 DynaForce DTX 系列主要技术参数

配置	7/8 头, 3~4 级
外径	6 3/4 inch
转速	80~175 rpm
流量	1135~2460 L/min
最大扭矩	18660 N.m
失速扭矩	24540 N.m
最大功率	360kW
长度	8m

3.2.2 NOV Vector50DTX 系列

NOV Vector50 DTX 系列螺杆钻具采用万向节设计,特点是扭矩传递面和传动轴直径比传统的轴径大 25%。更大的传动轴使电机能提供特殊的扭矩能力和可靠性。与 100% 过流技术相结合,可实现最大的钻井效率^[5]。

NOV Vector50DTX 系列主要技术参数见表 2。

表 2 NOV Vector50DTX 系列主要技术参数

配置	7/8 头, 3~4 级
外径	5~7/8, 7~1/8 inch
钻头距定子距离	2.6m
100 转时钻压	56000lbs
300 转时钻压	41000lbs
接头	REG

3.2.3 哈里伯顿的 GeoForce XL 系列

HLB 的 GeoForce XL 系列^[6]可提供更大的扭矩输出,设计有坚固的泥浆润滑或密封轴承总成。与常规螺杆钻具相

比,可多提供 80% 的功率,增加 65% 扭矩及负载增加 50% 的工作压差。该产品应用会减少起钻次数、增大进尺并有助于提速。

GeoForce XL EvenWall 定子和整机示意图见图 1。



图 1 GeoForce XL EvenWall 定子和整机示意图

3.3 等壁厚螺杆优选结果

通过对比,优选 HALLIBURTON 的 GeoForceXL 马达^[7],并将常规橡胶定子优化为 EvenWall 等壁厚定子,增强了在高温高压环境下的稳定性,减少了震动,延长了钻头和马达的寿命。对比传统马达勉强在 580psi 的压差下工作,GeoForceXL 可在 940psi 压差下保持稳定,最高可达 1160psi,扭矩增加 70%,钻压增加 100%,能够在破碎地层中保持较高的造斜率,实现造斜段和水平段一起钻进。

4 钻具组合及参数优化

4.1 钻具组合

通过不断总结和优选,基本形成了成熟的各井段钻具组合提速定向配套工具。

表层: 349.3mm PDC 钻头 +241.3mm 马达 +NMDC+ MWD+NMDC+ 减震器 +X/O+165mm 钻铤 + 震击器 + 165mm 钻铤 +X/O++114mmHWDP。

中间段: 222mmPDC 钻头 +194mm 马达 +NMDC+ MWD+NMDC+ 过滤短节 +X/O+114mm HWDP+ 震击器 + 114mmHWDP+101.6mm 钻杆 +114mmHWDP。

造斜段 + 水平段: 171.5mmPDC 钻头 +123mm 马达 + 无磁 PONY+NMDC+MWD+ 无磁 DC+ 过滤短节 + 114mmHWDP+ 震击器 +114mmHWDP+101.6mm 钻杆 + 114mmHWDP+101.6mm 钻杆。

4.2 工程参数优化

优选钻具组合后,根据现场设备的作业能力、工况及大量历史数据,对水力参数进行优化。将排量由 0.9 m³/min 提升至 1.1m³/min,泵压由 27MPa 优化到 41MPa,提高循环能力,确保水平段井眼清洁,减少岩屑床的形成;钻压由 8~9 吨提高至 13~14t,转速由 50rpm 提升至 100rpm,有效提升钻头的破岩能力以及钻进效率。通过钻井参数的优化,

水平段机械钻速由 15m/h 提升至 49m/h，效果明显。

表 3 钻井参数优化对比

参数	优化前	优化后
钻杆尺寸	102mm	114mm
排量	0.9 m ³ /min	1.1m ³ /min
立压	27MPa	41MPa
钻压	8~9t	13~14t
转速	50rpm	100rpm
密度	1.85g/cm ³	1.60-1.85g/cm ³
导向工具	马达	旋转导向 + 马达
钻头	MSi513UPX	SK413M-A1D
水平段长	1590m	>3140m
水平段钻速及进尺	15m/h, 578m	49m/h,3500m

5 结语

通过优化研究和实践，形成了适合北美页岩气高效开发的“高性能螺杆 GeoForce XL 马达 + 高效 PDC”配套系列工具，效果显著：北部区块表层钻速 76m/h，直井段 9~45.7m/h，水平段达到 16.8m/h；南部区块表层钻速 39.6m/h，

直井段 9~35.4m/h，水平段达到 13.4m/h，2020 年全井平均机械钻速达到 25m/h。单井钻井周期从 49 天缩减到 28 天，工程提速 42.9%，其取得的良好经济效益可以为国内的非常规油气的开发提供了借鉴。

参考文献

- [1] 陈思,郭东涛,孙玉龙.螺杆钻具的研究进展及变化趋势[J].长江大学学报(自然科学版)理工卷,2010,7(3):317-319+749.
- [2] 习玉阳.等壁厚螺杆钻具的研制与现场应用[J].石油和化工设备,2018,21(4):14-15+18.
- [3] 李萌,于兴胜,罗西超,等.螺杆钻具的前沿技术[J].石油机械,2011,39(9):19-22+46.
- [4] Dyna, Force DTX Thin-wall Motor[M].Schlumberger,2018.
- [5] Vector Series 50 Drilling Motor Tool specification[M].NOV,2019.
- [6] GeoForce, Motor Saves Operator 7.5 Drilling Days with Fewest Number of Bit Runs in History of Field [M].Halliburton,2017.
- [7] NitroForce™ High-Torque, High-Flow Motor Reliably drill faster wells to reduce well time [M].Halliburton,2020.

Discussion on the Selection of Street Tree Species in Urban Landscaping

Yuancai Zhang

Urban Construction Comprehensive Service Center of Jiagedaqi District of the Greater Khingan Range, Greater Khingan Range, Heilongjiang, 165000, China

Abstract

The growth of any plant is closely related to the surrounding environmental conditions, so the region must consider the environmental characteristics and the adaptability of the street trees, so as to avoid the blindness of street trees. The choice of street tree species should mainly consider its artistic effect and functional effect. The main criteria is that street trees should be neat, lush branches, thick shade, straight trunk, branches, high enough, main branch extension and ground not less than 30 degrees, flowers, fruits, leaves without odor, non-toxic; in growth, easy reproduction, rapid growth, high survival rate, pruning resistance, suitable for tree transplantation, and early germination, late leaves.

Keywords

street tree selection; neat tree shape; straight tree trunk; high branch point; configuration mode

对城市园林绿化中行道树树种选配探讨

张源财

大兴安岭加格达奇区城市建设综合服务中心, 中国·黑龙江 大兴安岭 165000

摘要

任何植物的生长都与周围环境条件有着密切的联系, 因此选择行道树时一定要考虑本地区的环境特点与植物的适应性, 这样可避免行道树栽植上的盲目性。行道树的树种选择主要要考虑其艺术效果和功能效果。选择的主要标准是行道树要树形整齐, 枝叶茂盛, 冠大荫浓, 树干通直; 分枝点足够高, 主枝伸张角度与地面不小于30度, 花、果、叶无异味、无毒; 在生长方面, 繁殖容易, 生长迅速, 移栽成活率高, 耐修剪, 适宜大树移植, 并且发芽早、落叶晚。

关键词

行道树选择; 树形整齐; 树干通直; 分枝点高; 配置方式

1 引言

随着经济的发展和人民生活水平的提高, 改善城市环境日益为人们重视。绿化美化环境成为城市居民的共同愿望。街道绿化也被人们重视。道路系统是现代社会建设中的基础设施, 而行道树的选择应用, 在完善道路服务体系、提高道路服务质量方面, 有着积极、主动的环境生态作用。行道树看似和道路没有关系, 但实质上却是道路体系的一种重要组成部分。没有行道树的路, 很难想像它会有美感和舒适感, 行走其间, 也一定会觉得焦躁、无聊。行道树如果栽植的好, 还会提升一个地方的整体形象。行道树作为道

路功能的配套设施是十分必要的, 它对于提高道路的服务质量, 改善道路及其附近地域小气候, 滞尘净化空气、降温遮阳、减噪、防风、防火、防灾、防震等功能。

2 行道树选择的内在因素

道路绿化作为城市绿地系统的网络和骨架, 成为系统连续性的主要构成因素, 直观反映城市风貌。在行道树的选择应用上, 城区道路多以绿荫如盖、形态优美的落叶阔叶乔木为主。而郊区及一般等级公路, 则多注重速生长、抗污染、耐瘠薄、易管理等养护成本因素。甬道及墓道等纪念场地行道树种的选择应用, 则多以常绿针叶类为主, 如圆柏、龙柏、雪松、马尾松等。落叶树种的选择, 有柳树、龙爪槐、榆树等。近年来, 随着城市环境建设标准的提高和绿化、净化、美化、香化指标的实施, 常绿阔叶树种和彩叶、香花树种的选择应用有较大的发展并呈上升趋势。目前使用较多的行道

【作者简介】张源财(1970-), 男, 中国黑龙江大兴安岭人, 本科, 工程师, 从事风景园林与城市规划、建筑设计、环境艺术和旅游规划等研究。

树种有悬铃木、椴树、白栎、七叶树以及枫树、喜树、银杏、杂交马褂木、樟树、广玉兰、乐昌含笑以及女贞、青桐、杨树、柳树、槐树、池杉、水杉等。

行道树分为两大类，一是常绿行道树，二是落叶行道树。应按照功能的不同选择行道树的类型，比如遮阳类型、观叶类型、观果类型及经济类型等。

一般选择行道树应考虑以下条件：

- ①树形整齐，枝叶茂盛，树冠优美，夏季绿阴浓；
- ②树干通直，无臭味，无毒无刺激；
- ③繁殖容易，生长迅速，栽培移栽成活率高；
- ④对有害气体抗性强，病虫害少；
- ⑤能够适当地环境条件，耐修剪，养护管理容易。

道路树种选择应以乡土树种为主，从当地自然植被中选择优良的树种。但不排斥经过长期驯化考验的外来树种。如东北地区可用杨属、柳属、槐、臭椿、栾、白蜡属、元宝枫、油松、华山松、白皮松、红松、樟子松、云杉属、槲木属、落叶松属、刺槐、银杏、合欢等。

3 行道树选择外在因素。

道路各种绿带常可配植成复层混交的群落，应要选择一批耐荫的小乔木行道树的定干高度，在同一条道路上保持一致，在路面较窄或有大型车辆通过的地段，以 3~3.5m 以上为宜。在较宽的路面或步行商业街上，可降至 2.5~3.0m，分枝角度小的树种可适当低些，但也不能低于 2m 以下。树体大小尽可能整齐、划一，避免因高低错落不等、大小粗细各异而影响审美效果和带来管理上的不便。行道树株距要根据树木品种的不同而确定，行道树株间距离以 5~8m 定株，栽植苗木的规格、品种胸径一般为 8~10cm，树坑 1~1.2m 大小见方，树蔭子与道牙距离 1~1.5m^[1]。

行道树的冠形应根据道路的建设标准和周边环境的具体情况。如在规划种植行道树上方有架空线路通过时，最好选择生长高度低于架空线路高度的树种，这样有利于修剪树木。一般公路干道或较为狭窄的巷道，可以自然式冠形为主。凡有中央主干的树种，如杨树、马褂木、水杉、池杉等，侧枝点高度应在 2.5~3m 以上，下方裙枝需视情疏除，特别是在交通视线不良的弯道和叉路口等区段，更应注意要开阔视野，以免引发交通事故。无中央主干的树种，如柳树、榆树、槐树、樟树、大叶女贞、香樟等，分枝点高度宜控制在 2~3m 处，树冠自然形成圆球形。

行道树的实际应用中，由于城市环境具有特殊性，每天车流量、人流量很大，空气中充斥着各种有害物质，如二

氧化硫、氯化物、粉尘等，对植物的生长非常不利。如粉尘覆盖在植物的叶表面上，会影响光合作用的进行。二氧化硫会直接伤害植物的叶表皮细胞，破坏叶肉组织的结构，会影响植物的正常生长。同时，城市的空中布满了各种各样的电力、电信、电缆的线网，对植物的生长有一定的限制，而不像旷野、公园里的树，可以任其自然生长。

另外，很多道路两旁的高楼大厦鳞次栉比，留给植物的阳光非常有限，破坏了植物正常生长所需的生态环境。因此应根据道路的建设标准和周边环境的具体情况，确定适当的树种、品种，选择合宜的树体、树形。在规划种植带上方有电力、通讯线路等限制，应选择一个最后生长高度低于架空线路高程的树种，以节省定期修剪费用。如有足够的经费、设备和整枝修剪的技术人员，对树木的抚养能，保持高水平要求，则可选择高大乔木，采取正确的修剪方式规避上空线路的限制，以获得满意的使用效果。另外，整形栽植时，树木的分枝点要有足够的高度，不能妨碍路人的正常行走和车辆的正常通行，不能阻挡行人及驾乘人员的视线，以免发生意外。特别是在转向半径较小、转角视线不良的区域，更应注意。树体规格的选择要适宜，不能超出与街道两侧建筑的景观比例要求，其体量大小和生长形态应达到设计的特定要求，并能经受住时间推移的检验^[2]。

4 行道树常见的配置方式

行道树的配置方式主要有：

①树木一大一小等距离相同栽培，形成一种交错的节奏感，多见于乔灌木的搭配、只在行人道一侧设护栏或种绿篱，经济实用。

②各种形态植物之间相互搭配，乔灌木与地被、草皮相结合，适当点缀草花，丰富景观效果。

③树形修剪能让街道更显整齐美观，乔灌木进行统一修剪造型。

④花灌木成图案片植，具有很强的装饰效果。图案采用彩色、质感对比较大的植物材料。直线几何形，严谨大方，曲线纹理流畅富有动感。

⑤行道树并非只能采用常绿树，落叶树之态，一样能给人以美感，而且冬天不遮挡阳光，季相变化明显。

⑥人行道不宽，而人流量大的地方，有的连树池都取消了；有的树池内种植耐荫花卉，或加透空池盖。这些做法的缺点是营养面积小，不便与松土施肥与管理，也不利于树木生长。

⑦基础绿地要结合建筑的特点进行设计，如建筑立面

色彩、肌理、质感、材料、不要种植高大乔木，以免影响建筑内部通风和视线。街道、墙角往往是利于植物造景的地方。宽敞地带可栽植形态好的乔木。

总之，行道树的配置方式，一般是在车行道与步道之间栽植 1~2 行乔木树种，或在株间、行间夹栽一些灌木：也可将成组或成行的灌木丛与草花以及草坪、地被植物等穿插配置，构成林荫道或园林路的形式。树与建筑物以及地下埋设的各种管道之间应保持一定的距离。一般房屋有窗的一面与乔木的间隔距离至少为 4~5m；从树干中心到地下管道边缘的水平距离，除热力管道外，最好达到 2m，至少 1m。树冠与一般架空电线之间应保持 1m 以上距离。高压输电线路走廊内不宜栽植大树。现代城市多栽胸径 8cm 以上大苗，按一次定植、以后不间伐的株距配植，以收近期绿树成荫之效。一行内一般应用同一种树，但多种间植。十字路口和道路转角处最好只种灌木、草本，以免遮挡行人的视线。

5 结语

在城市园林绿化中，道路绿化作为城市绿地系统的网

络和骨架，成为系统连续性的主要构成因素，直观反映城市风貌的作用十分突出。行道树作为常见的绿化方式，起着重要的作用，行道树的生长健康与否，直接体现着这座城市对生态环境的一种支持的体现，一种热爱。在行道树选择中，常绿树与落叶树要有一定比例，用不同的树种进行隔离，以防虫防老化，保持生态平衡。在有条件的城市，最好是一街一树，构成一街一景的独特风景，这样既可起到遮阴、减噪等防护功能，又能使街境整齐雄伟而有秩序性，体现整体美。若要变换树种，最好从道路交叉口或桥梁等地方变更，这样不仅能体现大自然的季节变化，美化了城市道路，还能起到城市交通向导作用^[3]。

参考文献

- [1] 刘双禄,马晓君. 城市园林绿化中行道树的选择[J]. 城市建设理论研究,2014(10).
- [2] 李雪梅. 城市园林绿化中行道树的选择[J]. 中国林业,2012(11):28-28.
- [3] 吴海静. 浅议园林绿化中如何选择行道树[J]. 农村实用科技信息,2012(4):74-74.

Analysis of Systematic Failure of Mechanical and Electronic Products

Guangxin Jia

Lianyungang Jari Automation Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

With the continuous development of weapon technology, the system environment of mechanical and electronic products has become more and more complex, so it is easy to have some systematic failure problems. This paper mainly discusses the systematic failure of mechanical and electronic products in use, and puts forward corresponding preventive measures, so as to provide reference for the solution of the systematic failure of airborne electronic products.

Keywords

mechanical and electronic products; systematic failure; problem prevention

机械电子产品的系统性失效问题分析

贾广鑫

连云港杰瑞自动化有限公司，中国·江苏·连云港 222000

摘要

在武器装备技术不断发展的过程中，机械电子产品所处的系统环境也变得越来越复杂，所以也就容易出现一些系统性失效问题。论文主要就当前机械电子产品在使用过程中所出现的系统性失效问题进行探讨，并提出相应的预防措施，从而为机载电子产品的系统性失效问题解决提供参考。

关键词

机械电子产品；系统性失效；问题预防

1 引言

在中国现代化建设不断发展的过程中，军用武器装备先进技术得到了长足发展，在当前的军用武器装备当中，新型以及改型和改装装备不断涌现，以机载电子产品为例，在当前中国的多种军用武器装备当中都有所应用，同时设备本身的攻击换代速度也越来越快，这也使得了当前我军战斗力不断加强。但是对于机载电子的产品来讲，因为本身所属的系统环境是非常复杂的，所以也在设备实际使用过程中，因设备之间所产生的相互影响导致的系统性失效问题越来越多，这对于机动性以及战斗力的提升造成了阻碍，所以针对系统性失效问题进行研究及探讨是具有实际意义的^[1]。

2 系统性失效问题的危害

对于系统性失效问题来讲，主要是指机载电子产品在使用过程中，因本身所处的外场环境较为复杂，所以在相应的设备使用过程中，所出现的质量问题可以归类为两种分别

是产品自身的质量问题，另一种就是系统性失效问题。对于产品本身所出现的质量问题，可以依靠产品自身的可靠性增长来进行解决和消除，而对于系统性失效问题来讲，是在应用系统当中所潜藏的问题，这种问题本身并不容易被发现，而是在系统应用过程中，因多系统之间的相互影响才会显现出来。且系统性失效问题本身是具有一定的隐蔽性的，这就导致系统性失效问题，不能够依靠产品自身的可靠性增长进行解决和消除，所产生的影响及危害也会比较严重。而对于系统性思考问题来讲，在真正显现出来的时候，大多数都集中在产品装机适应性试飞阶段，但从更多的研究当中来看系统性失效问题都反映在部队的飞行训练当中。

3 系统性失效问题的原因

针对机械电子产品的系统性失效问题进行研究及分析过程中，根据发生的机理可以分为配合不良型以及相互干扰型和装机影响型这三种。

3.1 配合不良型系统失效

对于一些非自主式的机载电子产品来讲，在日常使用过程中需要地面塔台配合才能够实现相应的功能，而对于地面塔台来讲，在指挥调度的过程中与机载产品都在不断进行

【作者简介】贾广鑫（1982-），男，中国江苏徐州人，本科，从事生产管理研究。

改进升级,在改进升级的过程中就可能会出现两者之间的不匹配问题。这种不匹配所导致的配合不良就会引发系统性失效问题出现,而且这类系统性失效问题则包括功率改变和频率改变以及相位抖动等。

3.2 天线和主机的配合不良

对于机载电子产品来讲,在使用的过程中,都需要依靠发射线或者是接收天线,对于中国当前机载电子的产品来讲,天线主要是由主机厂进行设计生产和安装的,在这种情况下可能会导致天线和主机本身配合不良,从而产生系统性失效问题。而针对这类系统性失效问题进行深入研究之后,发现存在三方面的影响因素。

第一种是天线本身的频幅特性与主机在使用过程中的频率范围内的性能特征要求不符合以及不匹配。

第二种则是天线本身有质量问题,从而导致在与主机配合工作的过程中不能够正确顺利使用,引发主机工作不正常。

第三种则是天线在安装的过程中安装过程不合理,从而导致在天线安装时,高频信号线过长存在许多不必要的干扰。

3.3 输出负载和主机产品配合不良

当前大多数的机械电子产品来讲都有输出负载,主要包括了数字显示以及耳机和电铃等等,这些都属于输出负载。而在这些负载进行更新换代的时候,可能会出现输出负载和主机产品之间配合不良,从而导致系统性失效问题出现。之所以会有系统性失效问题出现,主要是因为本身主机的负载能力和改进之后的输出负载的能力存在一定的差异。

3.4 供电和产品之间的配合不了

对大多数机械电子产品来讲,在使用过程中都需要有外界电源进行供电,从而保障系统各项功能正常,使用供电系统又可以分为机上供电与机外供电这两种在机上和机外供电电源与机载产品进行不断的更新换代时,可能会出现互相之间的配合不良,从而导致系统性失效问题出现。

3.5 机械电子产品之间的互相干扰

基的产品设备来讲种类是非常多的,所以这些产品在使用过程所出现的互相干扰是非常复杂的,这类复杂原因所导致的系统性思想问题也是最为主要的,同时也是最为严重的。还是针对这类互相之间所产生的干扰导致的系统性失效问题分析时,发现主要可以分为辐射干扰和传导干扰^[2]。

4 机械电子产品系统性失效问题预防措施

4.1 强化系统性演示试验

对于新产品的研制来讲,在研制过程中意味着产品的更新换代,而这种更新换代所导致的匹配不良,就会引发系统性失效问题,所以也在新产品研究过程中针对系统性进行联试和试验,能够对一些可能会出现系统性失效问题及早

发现。尤其是针对机载产品和地面塔台之间配合不良问题进行解决与预防的过程中,更需要加强新的机载产品研发时的系统联试和试验,从而能够更好地发现存在的配合不良问题,然后进行对症下药,使系统性质量安全隐患问题及时消除。

4.2 装机试用阶段的系统性联试

对于机载电子产品来讲,在研发结束后需要桩基进行适应性检验,在该阶段是产品设计走向实际应用的最重要环节,同时也是新产品有试样品到发挥作用的最主要环节。这整个产品有样品,到使用转化的过程中,系统性失效问题的存在是比较正常的,但需要在装机适应性阶段当中对这些系统性失效问题进行不断的发现和解决,所以在装机适应性阶段需要通过系统性联试,对在之前阶段没有发现的系统性失效问题进行检测并使其暴露。如果在该阶段当中没有将这些系统性失效问题及时检测出来,那么就可能会导致这些问题遗留并在训练当中出现,从而导致严重的安全威胁出现。

4.3 装机适应性阶段技术状态评审加强

在装机适应性试飞阶段进行技术状态评审工作时,主要内容包括对装机试飞飞机的空间状态及机械电子产品的安装状态和系统连接状态等进行检测。技术状态的评审需要有主机厂以及其他的辅机厂和其他的驻厂代表进行共同完成,这样才能够保证在发现问题时及时进行协商和解决。

4.4 系统性协调加强

大多数的产品来讲是用的环境是比较复杂的,会存在多种这样的复杂性系统,所以对于每一个产品来讲,自身在使用过程中都是独立成为一个系统体系的,每一个产品当中都包括了天线主机和信号传输。这对于每一个系统来讲,在使用过程中都需要和其他的产品以及系统进行交互,这样才能够使整体作用得到发挥。所以在进行系统性失效问题预防的过程中,需要对各系统与各系统之间的衔接和连接进行协调,保证系统与系统之间的合作能够快速响应并顺利进行^[3]。

5 结语

对于机械电子产品来讲,在进行系统性失效问题研究的过程中,需要对系统上失效问题的原理以及种类进行分析和确定,还需要基于机械电子产品本身存在系统性失效问题所导致的隐患进行明确,然后提出合理化预防措施,使当前机械电子产品使用过程中存在的系统性失效问题能够真正消除,为机械电子产品安全使用打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 王子龙.电子机械技术的发展与应用[J].内燃机与配件,2021(2):201-202.
- [2] 李振发,贺灿飞.中国电子机械制造业产品内出口贸易空间布局[J].地理研究,2021,40(1):119-137.
- [3] 方云辉.机械电子产品质量监督检验的技术研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2019(2):39+41.

Application of Anti-leakage Technology in Construction Construction

Peng Bai

Poly (Wuhan) Real Estate Development Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

In the construction site of construction projects, the wide application of anti-seepage technical scheme needs to be based on the stable state of on-site environmental factors, strictly review the quality of mobilized materials and equipment, and timely explore the hidden leakage positions outside and inside the building structure. For large-scale construction projects, the application of anti leakage technical scheme also needs to be based on the rational allocation of resources. This paper will mainly analyze the specific application of anti leakage technology in building construction.

Keywords

building; construction; anti-leakage technology

建筑施工中防渗漏技术的应用

白鹏

保利（武汉）房地产开发有限公司，中国·湖北 武汉 430000

摘要

在建筑工程项目的施工现场，防渗漏技术方案的广泛应用，需要建立在现场环境因素稳定状态的基础之上，并对进场材料和设备质量进行严格审核，及时探查建筑物结构外部和内部隐藏的渗漏位置。对于建设规模比较大的建筑工程项目而言，防渗漏技术方案的应用还需要建立在资源合理配置的基础上。论文将主要分析建筑施工中防渗漏技术的具体应用。

关键词

建筑；施工；防渗漏技术

1 引言

对于建筑工程项目的施工过程而言，防渗漏施工技术方案的应用，可以有效减少更多质量风险因素，还能够及时处置各项现场遗留问题。建设单位需要将防渗漏施工技术方案进行严格校验，并与施工单位的相关负责人进行多次探讨和沟通，并在技术交底工作之中及时发现和解决现场存在的风险和问题。防渗漏施工过程对材料设备以及人力资源的要求较高。

2 建筑施工中防渗漏技术的应用位置

2.1 建筑物外墙和屋面

在建筑物外墙和屋面施工过程中，防渗漏技术的广泛应用，可以将非承重结构可能存在的裂缝或者孔洞进行集中处理，还可以结合其他建筑物功能系统的材料设备铺设施工技术，有效保障整体施工质量^[1]。在对建筑物外墙和屋

面结构进行防渗漏施工的过程中，现场施工技术人员和管理人员需要重点审查材料设备质量是否达标，并及时处理预埋孔洞，避免其影响到建筑物主体结构的稳定性和安全性。部分建筑工程项目在配置防渗漏施工材料 and 设备资源的过程中，可能会忽略一部分环境影响因素，从而对施工现场实际施工作业情况的约束力度不足，部分作业人员并未严格审查现场环境是否安全稳定，很容易在建筑物内外环境温差较大的情况下进行混凝土浇筑施工工序，从而对混凝土材料的热膨胀系数测定结果产生影响，并不利于应用科学合理的防渗漏施工技术方案。

2.2 厨卫空间

厨卫空间，是很多建筑物内部空间非常容易出现渗漏问题的关键位置，也是造成房屋建筑整体强度性能下降的主要因素之一。尤其在规划和设计建筑物功能区域和非功能区域的过程中，厨卫空间的功能比例是否协调，是否容易产生渗漏问题，都是建筑施工单位非常关注的问题^[2]。尤其在大规模建筑物的施工现场，厨卫空间和其他功能空间的给排水连通质量是产生渗漏问题的关键技术指标，也是进一步拓展建筑物功能系统的关键点。在厨卫空间的模拟建造过程中，

【作者简介】白鹏（1987-），男，中国湖北洪湖人，本科，从事土木工程研究。

技术人员和设计人员都需要对后续施工项目进行有效约束和限制,才能够进一步提升防渗漏性能和强度性能指标。对于中高层建筑物而言,厨卫空间的渗漏问题会直接影响到楼板主体结构稳定性和强度性能,也是应用防渗漏施工方案的主要原因之一。

2.3 门窗和地下室

在建筑工程项目的施工现场,门窗和地下室也是容易出现渗漏问题的施工关键位置,并且对预留预埋点位的要求会更高,还会直接约束和限制建筑物的使用功能和优良性能指标。对于建设单位而言,门窗和地下室等关键施工要素都需要在严格的质量管控手段之下完成指定的施工需求,才能够达到竣工验收的质量评估标准^[1]。对于施工单位而言,门窗结构和墙体结构是否存在不匹配的问题,地下室是否具备排水防水措施,都会影响到防渗漏施工方案的应用效果。在配置门窗和地下室的防渗漏施工资源过程中,现场管理人员和技术人员需要严格审核预制的材料和现场处理的材料是否匹配,并充分运用高精度的检测仪器设备完成防渗漏性能指标的全方位评估和分析工作。

3 建筑施工中防渗漏技术的应用要点

3.1 屋面外墙防渗漏施工

在建筑工程项目的施工现场,屋面外墙的防渗漏施工过程,需要重点关注进场材料的质量验收管理模式是否符合建筑行业的相关规定,并进一步加强对外墙体的砌筑作业质量,并对外墙面和屋面的抹灰作业质量进行全程跟踪和监督管理,最后做好细节处理。并且,对于钢筋混凝土结构以及装配式建筑施工项目而言,需要对屋面和外墙的多层防渗漏材料和设施进行虚拟化建造和分析,并确保施工过程中的环境稳定性和可控性。在不同气候和风向的影响之下,屋面和外墙结构的防渗漏施工作业质量也会有所差别,还可能对建筑物主体结构的刚性强度和力学稳定性产生深远的影响。在完成屋面和外墙的防渗漏施工工序之后,现场技术人员和管理人员还需要严格审核各个交接位置是否存在比较显著的缝隙或者孔洞等问题,以免其影响到其他施工作业项目的实施进度。

3.2 厨卫防渗漏施工

在对建筑物的厨卫功能空间进行防渗漏施工作业的过程中,需要将可能产生渗漏的关键位置,例如地漏、给排水管道周边区域等,进行全面排查和分析,并对不同类型楼板的坡度和尺寸信息进行严格复核,确保防渗漏施工作业流程的完整性和可控性。在安装给排水管道的过程中,应用防渗漏措施和材料,需要在全方位的密封性能检验合格之后,及时按照设计图纸中的相关要求执行对应的操作内容。在厨卫功能空间中实施防渗漏施工方案,需要合理运用一些节能环保的防水涂料以及固化措施,才能够有效保障关键施

工位置的完整性,还需要充分结合厨卫功能空间的给排水需求,尽量预留出一定范围的操作空间。尤其在准确测量厨卫功能空间详细信息的基础上,进行防渗漏施工作业,需要及时开展静水压力试验等质量检查工作,才能够进一步保障防渗漏设施的应用质量。

3.3 门窗地下室防渗漏施工

在对建筑物门窗结构以及地下室空间进行防渗漏施工的过程中,现场作业人员和管理人员还需要严格审核防渗漏材料和检测设备的应用情况,并对窗框结构和密封性能进行多次核验,充分运用传感器等仪器设备完成制定项目的质量检验和分析任务。在检查建筑工程项目施工现场是否存在渗漏点的过程中,需要将不同类型的防渗漏涂料和建筑物主体结构施工材料性能进行严格比对,并及时发现并解决由于温度或者压力变化所产生的裂缝或者变形孔洞等问题。在配置地下室防渗漏施工技术资源的过程中,可以采用跳仓法及时解决地下室空间可能存在的渗漏问题和质量风险因素。在完成门窗结构以及地下室空间防渗漏施工内容之后,需要及时跟踪和监督管理防渗漏材料以及设施是否发挥效果,并对其密封性能进行无损检测和分析。

3.4 预埋件处理和材料养护要点

在建筑工程项目的施工现场,需要及时处理预埋件以及施工作业材料,并对材料资源的实际应用效果进行全程监督和跟踪管理。尤其在养护混凝土和钢筋材料的重要阶段,部分现场技术人员会忽略对施工项目的安全防护和保温防护工作,很容易出现一些养护维护质量缺陷和风险因素,还可能会产生渗漏裂缝或者孔洞等问题。很多建筑施工单位可能会忽略预埋件的处理工序,只能初步实现主要材料的养护工作目标,因此非常容易产生一系列的质量风险因素,对防渗漏施工方案的应用质量非常不利。一些预埋件的处理工序需要与施工现场环境相匹配,并尽量少浪费材料设备资源,实现更加节能环保的建造目标。

4 结语

在建筑施工过程中,防渗漏技术方案的广泛应用,可以有效解决各项质量风险问题,还会增加房屋建筑物的使用质量,并对施工过程的完整性约束手段产生积极影响。对于建筑施工单位而言,选择科学合理的防渗漏施工技术和材料设备,也能够直接减少较多间接成本和质量风险因素。

参考文献

- [1] 郑富治.浅谈房建施工中防渗漏施工技术的应用[J].居业,2020(12):87-88.
- [2] 杜婕,肖慧娟,张旻,等.房屋建筑工程防渗漏施工技术探讨[J].散装水泥,2020(6):54-55.
- [3] 邹武标.房屋建筑工程防渗漏原因及施工技术[J].四川水泥,2020(12):147-148.

Discussion on Application of Optical Cable Line Construction Technology in Optical Fiber Communication Engineering

Xianzhe Zhang

Shandong Post and Telecommunications Engineering Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250001, China

Abstract

Optical fiber is a medium for transmitting communication signals. As the main transmission medium for optical fiber communication, it is necessary to ensure the stability of its work. With the development of the information age, the development of optical fiber communication projects is extremely rapid. In the construction of the project, it is necessary to meet the flow demand, so the optical fiber is also integrated into the optical cable, which can transmit communication signals at high speed. In the construction of optical cable lines, technical processes must be implemented to ensure the quality of construction and the stability of optical cables and optical fiber transmission signals. This article analyzes the common problems of optical cable lines in optical fiber communication engineering, introduces construction technology, technical points, and management methods, hoping to improve the quality of optical cable line construction.

Keywords

optical fiber communication engineering; optical cable line; construction technology; application

光纤通信工程光缆线路施工技术应用探讨

张先哲

山东省邮电工程有限公司, 中国 · 山东 济南 250001

摘要

光纤是传输通信信号的介质, 作为光纤通信的主要传输介质, 需要保证其工作的稳定性。随着信息时代的发展, 光纤通信工程的发展极为快速, 在工程建设中需要满足流量需求, 所以光纤也就集成为光缆, 能够高速传输通信信号。在光缆线路施工中要做技术工艺的落实, 保证施工的质量, 保障光缆、光纤传输信号的稳定性。论文分析了光纤通讯工程光缆线路常见问题, 介绍施工技术、技术要点、管理方法, 希望提高光缆线路施工的质量。

关键词

光纤通信工程; 光缆线路; 施工技术; 应用

1 引言

在信息社会的背景下, 信息传输成为维持生活和生产工作的重点, 在光纤通信工程的建设中需要重视光缆线路施工技术的应用, 保证施工质量, 解决施工问题, 建立稳定、高速的光纤通讯环境。但是, 在目前的技术应用中, 存在一些问题和不足, 需要在实际施工管理中加以改进和完善, 保证施工建设的效率和质量。

2 光纤通信工程光缆线路常见问题

光缆线路施工的主要形式是铺设, 将光缆埋入地下, 以此减少外部破坏, 降低外部环境的干扰。光缆线路具有损耗低、传输快、安全性高、抗干扰强、频带宽等优点, 相

于传统的通信方式能够节约成本, 已经成为现代通信系统的主要线路连接方式。随着信息化、数字化的发展, 通信工程对光缆线路有了更好的要求, 需要光缆线路具有稳定性、安全性, 控制故障率, 保障通信工程的正常运作。光纤通信的故障主要发生在光缆线路上, 主要原因是线路的地理环境存在较大差异, 地下环境会随着气候有所变化, 容易引发光缆线路的故障。同时, 一些工程施工建设的违规操作会造成光缆线路的人为损坏。当光缆线路出现故障, 解决得时间较长, 就会导致通信传输问题^[1]。对于此, 在光缆线路的施工中需要加强技术应用, 提高铺设光缆的质量, 降低线路的故障率, 保证光纤通信工程的稳定运行。

3 光纤通信工程光缆线路施工技术

3.1 路由复测技术

路由复测技术主要是测量路由到地面的距离, 保证数

【作者简介】张先哲 (1980-), 男, 中国山东济南人, 硕士, 工程师, 从事通信工程、电子信息研究。

据信息的准确性，为光缆配盘确定准确的位置。在施工中的路径选择要遵从现场条件，遵循安全性、节能性、便捷性的原则，考虑后期的光纤通信光缆施工维护，保证路由复测的成本控制，建立最优化的技术施工方案。在路由的复测过程中，当出现线路施工环境与设计有较大差异，需要做好准确记录，进行实地的调查研究，为设计变更提供准确、真实的数据和建议，以此保证光缆线路的最优化。在一般的下路施工过程中，路由复测后需要设计准确全面的施工图纸，图纸中要标明每部分光缆线路的长度与铺设情况说明，为现场施工提供技术支持，提升施工建设的质量。图纸中还要标明线路中的障碍物，做好铺设施工的预估，标明光缆接头位置，处理线路中的环境问题，保证施工的质量。

3.2 配盘技术

光缆配盘技术的应用可以提高施工效率，保证材料准备的质量。配盘中要参照单盘光缆长度，依据线路布局做科学调整，以减少光缆接头为原则，尽量节约光缆材料成本，为铺设施工做好准备。其中接头少可以保证传输信号的速度，减少故障率的发生，降低施工难度，提升社会效益；节约光缆材料成本可以提升经济效益，节约国家能源。配盘技术中要进行光缆质量的检测，确保光缆的类型与质量符合设计标准，能够适应施工环境。在质量的验收中要对核对材料是否与文件一致，检查光缆外观包装，进行性能抽检，规避材料质量问题，为施工质量管理奠定基础。

3.3 光缆运输技术

光缆施工技术中，运输常被忽视，但是这是施工中造成质量问题最多的环节。在材料的采购和施工中都有专业的精细化管理，施工中也重视铺设的质量，运输中会产生观澜挤压变形、过度弯曲的情况，这些质量问题不易发现，但是会对光纤信息工程造成较大的影响。因此，在施工中要重视光缆的运输技术，在机械搬运过程中要保证光盘直杆，直杆转动轮与光缆方向一致。运输技术可以全面预防光缆在施工铺设前所有的质量问题，使光缆符合技术要求，方便铺设施工，保证施工质量。

3.4 光缆测试技术

在光纤通信工程的光缆线路铺设施工完成后，需要开展光缆通信测试，验收线路铺设的质量。在质量验收中，需要引用光缆测试技术，对线路的通信传输情况做专业检查，确保施工达成质量标准，控制线路铺设中接头达到设计标准。在测试技术中要注意 OTDR 盲区效应，因为 OTDR 主要测试是瑞丽散射的信号与非涅耳的反射信号，其中非涅耳反射光功率要高于瑞丽散射，并且非涅耳的反射会使 OTDR

的接受电路饱和，当电路饱和之后会出现异常，影响测试的最终结果。电路饱和的情况会在一段时间内恢复，但是在未恢复正常的时间内容会丢掉一部分背向的瑞丽散射，形成盲区，形成一段光缆线路无法进行测试。对于此，在测试单盘的过程中，可以在尾部增加一千米以上的光缆，将盲区挪到尾纤区域，保证正常线路的质量测试，避免 OTDR 盲区的影响。在测试取样中，要建立科学的断点测试，以此提高测试的精准度，快速排查出故障的位置，进行处理^[2]。

4 光纤通信工程光缆线路施工技术要点

4.1 确定施工位置

光缆线路施工技术的应用中要确定施工位置，进行光缆施工位置定位，保证施工建设符合光纤通信工程的整体设计。在确定施工位置的方法上要先确定光缆的铺设点和铺设施工位置，进行架空标杆，对整个线路做位置定位，之后再开展施工，避免出现位置偏差，影响线路铺设效果。

4.2 控制设定距离

在施工技术应用的要点中，控制设定距离较为重要，是保证光波信息传输信号强度与安全传输的有效方法。同时控制设定距离有利于光缆配盘，能够降低施工难度，有助于施工中的质量控制。线路设定距离的控制可以有效减少光纤传输中的信号干扰和电流拨冲击，提升光缆线路传输信号的稳定性。

4.3 优化线路设计

光缆线路施工受设计控制，所以在施工技术的要点中，要注意线路设计优化，保证施工技术的实效应用，保证信号传输效果。在线路设计优化的过程中，需要结合光缆的设定距离，对施工中的设计变更做出调整，以此保证光缆线路能够达到光纤传输标准。

4.4 连贯传输基转站

光纤传输主要借助卫星信号，所以在施工技术的应用中要连贯传输基转站，保证信息工程的功能和性能^[3]。光纤信息工程中的基转站要与卫星传输信号相同，保证信号传输的层次分布，形成光缆线路的传输结构，保证信号传输。

5 光纤通信工程光缆线路施工技术管理

虽然光纤通信工程光缆线路施工技术能够有效提高线路铺设的质量，提升施工效益，但是技术应用中要做好管理，确保施工技术的高质量落实。

第一，光缆线路设计和铺设过程中可以应用地理信息平台，构建虚拟模型，以模型直接反馈出光缆线路施工的情

况,优化施工技术的应用。

第二,需要建立光缆线路检测系统,发展信息化实时监测,定期自动检测光缆线路质量,完善施工建设的功能,为后期的光缆线路维护提供便利。

第三,施工技术的应用中要做好质量管理,加强对施工人员的技术培训,现场施工中进行技术指导,保证施工技术能够实效落实,避免施工中人为质量问题的发生^[4]。

6 结语

光纤通信工程的光缆线路施工技术应用可以提高线路铺设的质量和效率,处理施工中出现的各种问题。但是施工

技术的应用要注意工艺流程和标准,做好技术应用管理,发挥出施工技术的作用,保证光纤通信工程的建设。

参考文献

- [1] 马啸.通信工程光缆线路的施工技术分析[J].中国新通信,2021,23(11):24-25.
- [2] 梅娟.探究光纤通信工程设计光缆线路施工技术[J].长江信息通信,2021,34(5):162-164.
- [3] 曹运东.分析光纤通信工程施工中光缆线路的敷设[J].数字通信世界,2020(11):252+200.
- [4] 西嘎.光纤通信工程光缆线路施工技术分析[J].中国新通信,2020,22(16):31.

Research and Application of Inorganic Rope Winch Transportation Technology in Long-distance Fully Mechanized Mining Face

Liqun Wang

Kailuan (Group) Co., Ltd. Donghuantuo Mining Branch, Tangshan, Hebei, 064002, China

Abstract

The installation process of main equipment in fully mechanized mining face will be affected by some objective factors, so as to change the installation sequence of its main equipment hydraulic support and scraper conveyor. The traditional process generally installs scraper conveyor first and then hydraulic support, so that the two kinds of equipment can realize accurate docking. In this paper, some unfavorable factors before installation are fully considered, combined with the on-site construction conditions and roadway layout characteristics, a new process of installing hydraulic support first and then scraper conveyor in fully mechanized mining face is innovated.

Keywords

hydraulic support; scraper conveyor; winch; installation

缓倾斜煤层综采工作面安装新工艺的研究及应用

王立群

开滦(集团)有限责任公司东欢坨矿业分公司, 中国·河北唐山 064002

摘要

综采工作面主要设备的安装工艺会受到一些客观因素的影响, 从而改变其主要设备液压支架和刮板输送机的安装顺序, 传统工艺一般先安装刮板输送机后安装液压支架, 以便两种设备能够实现精准对接。论文充分考虑安装前的一些不利因素, 结合现场施工条件和巷道布置特点, 创新出综采工作面先安装液压支架后安装刮板输送机的新型工艺。

关键词

液压支架; 刮板输送机; 绞车; 安装

1 引言

随着矿井回采水平延深和区域布置的不同特点, 综采工作面的掘进施工也呈现不同方式, 一些掘进工程的变更和地质条件的变化, 都会使安装工艺受到影响和制约, 因此新型安装工艺通过改变主要设备的安装顺序可以有效避免上述因素的影响, 具体施工环节通过改变采面绞车布置方式、优化轨道布置特点和采取专项的支护措施来确保新型安装工艺能够安全高效施工, 给主要设备安装提供了多元化的选择, 达到综采工作面安装高标准快速成型的良好效果。

2 液压支架安装新工艺项目实施背景

3098 工作面位于 -690 水平中央下段采区, 3098 工作面水文地质条比较复杂, 切眼上方采空区涌水量为

0.75 m³/min, 切眼压力显现明显, 变形比较严重, 切眼最低高度为 2.0m, 最窄为 6.0m, 采用平顶拱棚子配合单体柱托梁和 3m × 1.6m “日” 字木垛进行支护。切眼在掘进及扩面过程中均沿顶板施工, 切眼倾角 20°。

3 新工艺实施方案

3.1 安装设备流程

- 第一步: 切眼安装液压支架;
- 第二步: 切眼安装刮板输送机。

3.2 液压支架安装方法

3.2.1 液压支架运输路线

液压支架采用在切眼煤壁侧修双轨道, 利用煤壁侧空间运输液压支架, 躲开木垛支护范围。

3.2.2 液压支架卸车及安装方法

液压支架车到位后, 将切眼上口两台 JDHB-28/11 绞车绳绷紧, 同时将切眼内 JH-14 绞车与平车连接好, 并将绞车绳绷紧; 先松懈前压板螺丝, 后松懈后连接杆螺丝; 平车下

【作者简介】王立群(1987-), 男, 中国河北唐山人, 本科, 工程师, 从事采煤研究。

垫好方木,使用水柱一端顶在支架合适位置,另一端顶在采面煤壁侧合适位置,远距离操作,利用水柱配合切眼上口JDHB-28/11绞车将液压支架直接在液压支架车上转向并卸车。支架卸车停稳后,将切眼上口JDHB-28/11绞车绳与支架掩护梁靠近煤壁侧起吊孔连接牢固,利用水柱配合切眼上口JDHB-28/11绞车将支架调向、入位。调向、入位时提前将安装位置单体柱、托梁、木垛进行回撤,回撤范围以不影响支架转向入位为宜,严禁提前大面积回撤单体柱、托梁。如上顶破碎、压力大地点,必须及时增设点柱托梁支护,并随调向、随改点柱。支架调向入位后,及时将补打单体柱,防止冒顶^[1]。

3.2.3 液压支架定位

液压支架定位依据刮板输送机尺寸,刮板输送机1.5m/块,考虑到刮板输送机的连接有间隙,另外切眼巷道底板起伏,液压支架利用侧护板能够伸缩的特性,液压支架安装按照1505mm距离定位。支架安装前,在切眼煤壁侧拉一条2'钢丝绳与底板平行,根据第一组支架定位位置,每隔2组(与溜槽对应)在钢丝绳上布置支架定位点并挂牌标号,给出各组支架安装沿切眼倾向的定位位置。端头支架安完后,根据第一组普通支架架脚前沿在切眼距两侧煤壁的位置,在切眼上口也找到相应位置点,两点之间拉一条通线,作为支架安装架脚的定位线,并与整条方向线重合,使用时要严格按照架脚线施工,确保支架安装成排成线。

3.3 刮板输送机安装方法

安装刮板输送机的位置布置了轨道,为实现液压支架在切眼的运输。入位溜槽前,先回撤安装溜槽位置的轨道,待轨道回撤完后,将安装溜槽位置清卧平整,清理浮煤、杂物。卸车过程中,必须把车上的所有刮板输送机件分别卸在切眼的底板上,且安装下面的溜槽时,必须在上方的溜槽下方打好戗柱并将其固定好,防止上部溜槽下滑^[2]。

4 新工艺难点及解决方案

①采面切眼压力较大,巷中使用单体柱托梁和3m×1.6m“日”字木垛进行支护。切眼运输支架没有空间。采用在切眼煤壁侧布置轨道运输,充分利用煤壁侧空间。

②切眼液压支架卸车空间不足,安装液压支架位置有接顶木垛,卸车较为困难。并且卸车时不能使用将液压支架抽出的方法,避免对轨道的破坏,轨道后期还要保障溜槽运输任务,为保护轨道需要在液压支架车上调向。此方法液压支架车容易倾倒,发生支架倾倒伤人事故。故在修道时将底

板下卧300mm,下卧高度与液压支架车高度一致,这样液压支架车在平车上调向时能够保障液压支架车直接卸车到切眼底板上,避免支架倾倒。卸车时为防止平车落辙,在平车下方垫好方木。

③先安装液压支架后安装刮板输送机,对接十字头出现偏差。针对此情况,充分考虑溜槽对接时的间隙,以及切眼底板的起伏。为实现液压支架与溜槽的精准对接,采用方法一:液压支架定位1505mm,留出5mm的富余量;方法二:为了尽可能减少施工误差的影响,采用先安装20组液压支架在安装20块溜槽然后循环安装^[3]。

5 新工艺优点

通过使用该工艺我单位在3098工作面安装液压支架时,简化了卸车环节,在液压支架车上直接调向,比照在底板上调向,减少了摩擦系数,并且充分利用切眼本身坡度的下滑力。减少了对切眼的二次维护,先安装液压支架增加了切眼的支护强度,顶板安全可靠;充分利用支架前梁的伸缩量,把煤壁当做支点,通过前梁的伸出将支架后移,调整液压支架在切眼的位置,减少切眼上口绞车使用;利用切眼坡度,在支架下面放置方木减少摩擦力,保证液压支架安全快速调向、入位。通过在切眼布置脚架线及定位点来确保液压支架定位,液压支架顺线,能够将液压支架与溜槽完美对接。通过该工艺实现液压支架在复杂地质条件下快速安装,保证了公司的工作面衔接。

6 结语

综采工作面新型安装工艺的使用及推广,给矿井生产环节注入了新的选择,也给施工人员提供了更多的思维方式,其产生的安全效益和经济效益给矿井生产经营打好了坚实的基础,这种安装工艺能够适应一些复杂条件下的设备安装,解决了掘进工作面给安装环节遗留的一些困难和问题,使综采工作面主要设备的安装能够高标准按期完工投入生产。随着新型安装工艺的普及应用,必将会使矿井生产向自动化、智能化快速发展,实现安全高效矿井。

参考文献

- [1] 李霞.浅谈煤矿机械设备的安装技术[J].技术与市场,2014(4):127-129.
- [2] 张兵,陆从安,陈辉.浅述机电设备安装常见问题分析及对策[J].中国新技术新产品,2011(23):141.
- [3] 罗会华.煤矿机电安装创新研究[J].科技致富向导,2011(26):423.

Summary of Research on Continuous Collapse Resistance of Beam Column Joints

Zhaoshan Zhang

School of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei, 056038, China

Abstract

In recent years, with the vigorous development of the construction industry, steel structure buildings are more and more favored by researchers. With the deepening of research, the research of steel structure buildings under conventional loading tends to be perfect. However, the research on the continuous collapse of building structures under accidental load needs further research and supplement. Among them, the design method of using the middle column demolition method to study the damage of structures subjected to accidental loads has been adopted by the U.S. Geological Survey and the design code of the Department of defense. It has also become the main research method to study the resistance of steel structures to continuous collapse.

keywords

steel structure; middle column demolition method; progressive collapse

梁柱节点抗连续倒塌性能研究综述

张照闪

河北工程大学土木工程学院, 中国 · 河北 邯郸 056038

摘要

近年来, 随着建筑行业的蓬勃发展, 钢结构建筑越来越受到研究学者的青睐。伴随着研究的不断深入, 钢结构建筑在常规受荷作用下的研究趋于完善。但是, 在偶然荷载作用下导致建筑结构连续性倒塌的研究, 还需要进一步的研究和补充。其中, 采用中柱拆除法来研究结构遭受偶然荷载而破坏的设计方法, 已被美国地质调查局和国防部设计规范采纳, 也成为研究钢结构抗连续性倒塌的主要研究方法。

关键词

钢结构; 中柱拆除法; 连续性倒塌

1 引言

工程结构在偶然极端荷载(如撞击、爆炸等)的作用下可能会由于局部破坏而引起整体结构的连续倒塌, 造成严重的生命财产损失以及恶劣的社会影响。1968年英国伦敦 Ronan Point 公寓由于爆炸导致上部构建不断坠落撞击下部构建而造成结构大面积连续性倒塌, 使人们首次认识到结构连续倒塌问题的严重性; 1995年的美国 Alfred P. Murrah 联邦大厦由于爆炸导致大厦底层柱失效而引发的连续倒塌, 进一步促使人们对结构连续性倒塌的关注; 2001年美国世贸中心双子塔受飞机撞击发生连续倒塌, 将连续性倒塌问题的研究推向了高潮。

2 连续性倒塌的概念

对于连续性倒塌的概念, 各国说法虽略有不同, 但表

述内容基本一致。下面是几种被普遍认同的说法。

中国一般说法: 结构连续性倒塌是指结构因偶然荷载造成结构局部破坏失效, 继而引起与破坏失效构件相连的构件连续破坏, 最终导致相对于初步破坏更大范围的倒塌破坏。

英国设计规范定义: 结构的连续性倒塌是一种由于原结构承载模式或边界条件发生变化导致剩余结构在荷载和内力重分布后缺少可替代的荷载传递路径进而引起结构破坏的连锁反应, 最终导致产生与初始破坏不成比例的大范围破坏现象。

美国土木工程师协会定义: 在正常使用条件下由于突发事件的发生导致结构发生初始局部破坏, 破坏从结构初始破坏位置沿结构传递, 最终导致建筑物的整体倒塌或者造成与初始破坏部分不成比例的倒塌。

3 国际上的研究现状

结构连续倒塌试验主要基于拆除构件法, 按照不同的加载方式, 可分为静力试验和动力试验。静力试验能够得到

【作者简介】张照闪(1994-), 男, 中国山东菏泽人, 硕士, 从事钢结构梁柱节点研究。

结构倒塌抗力和抗倒塌机制,材料损伤逐渐演化过程的连续变化规律,但是倒塌过程中动力效应的影响被忽略。动力试验可以获得固定重力荷载下的结构动力响应,但在有限试验数量的限制下只对部分结构损伤和动力效应进行检验。因此两类研究的目标不同,但对于了解结构的连续倒塌机理都具有研究意义。

3.1 连续倒塌的理论研究

Izzuddin 等^[1]提出框架提供了一种评估不同结构理想化水平下结构稳定性的实用方法,它将影响稳定性的因素的讨论从泛泛而谈转向了量化。Vlassis 等^[2]介绍了一种面向设计的多层建筑连续倒塌评估方法的新原理。在拱起力矩区域上方的板中提供额外的钢筋通常可以对动荷载承载能力和变形能力产生有益的影响。

3.2 连续倒塌的试验研究

Yang 和 Tan^[3]介绍了在中柱拆除情况下常见类型螺栓连接钢梁柱节点性能的七个试验。实验结果表明,腹板螺栓连接在形成悬链线作用方面具有最佳性能。舒兴平等^[4,5]探究关键构件失效过程中节点位移及相关构件内力变化情况。并采用拆除构件法分别拆除角柱、短边中柱、长边中柱和内中柱,采用经验证的能力评价指标进行抗连续倒塌能力评价。

Li 等^[6]进行了钢梁柱结构连续倒塌试验,考虑了焊接连接与螺栓连接两种梁柱连接方式。完海鹰和郑晓清^[7]对半刚性节点钢框架的模型进行试验研究。Sadek 等对钢框架梁柱子结构分别采用无加强筋焊节点和狗骨节点连接进行了试验研究。试验结果表明,狗骨节点的延性高于无加强筋焊节点,并且狗骨式节点悬链线效应更为明显。

3.3 连续倒塌的数值模拟研究

Liu 等通过试验和数值分析研究了梁柱节点在突然脱柱情况下的动力性能。研究了腹板角钢梁柱节点在连续倒塌条件下的动力性能。利用通用有限元软件 ABAQUS 进行了

数值模拟。通过将仿真结果与试验数据进行比较,验证了三轴有限元模型,进行了参数研究。Yang 等采用了 6 种连接方式进行了数值模拟,发现静态解算器比显式动态解算器能预测更精确的仿真结果。

4 结语

大量试验研究和数值模拟结果表明,钢结构连续倒塌破坏模式分为梁机制阶段和悬链线机制阶段。钢结构在大变形下全截面受拉承载力较高,只要节点变形能力足够,钢结构可以在悬链线机制下提供显著的连续倒塌抗力,梁柱节点的构造形式是钢结构连续倒塌破坏模式的决定性因素。

参考文献

- [1] Izzuddin B A, Vlassis A G, Elghazouli A Y, et al. Progressive collapse of multi-storey buildings due to sudden column loss-Part I: Simplified assessment framework[J]. Engineering Structures, 2008,30(9):1308-1318.
- [2] Vlassis A G, Izzuddin B A, Elghazouli A Y, et al. Progressive collapse of multi-storey buildings due to sudden column loss-Part II: Application[J]. Engineering Structures, 2008,30(9):1424-1438.
- [3] Yang B, Tan K H. Experimental tests of different types of bolted steel beam-column joints under a central-column-removal scenario[J]. Engineering Structures, 2013,54(5):112-130.
- [4] 舒兴平,胡佳,姚尧,等.装配式斜撑节点钢框架连续倒塌分析与机理研究[J].建筑结构,2015,40(17):54-58+82.
- [5] 舒兴平,毛家喜,袁智深,等.装配式斜撑节点钢框架抗连续倒塌能力评价[J].工业建筑,2015,56(10):13-17+35.
- [6] Li L, Wang W, Chen Y Y, et al. Experimental investigation of beam-to-tubular column moment connections under column removal scenario[J].Journal of Constructional Steel Research,2013(88):244-255.
- [7] 完海鹰,郑晓清.半刚性连接整体钢框架拟动力试验分析[J].合肥工业大学学报,2008,31(12):2013-2015.

Long-term Shutdown of Shield Machine in Tunneling

Dongdong Wang

China Railway Tunnel Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

The subway construction in many cities in China has entered a period of rapid development. However, in the process of shield construction of subway construction, it will be affected by various complex factors and some emergencies, resulting in the shield shutdown of the interval tunnel. Based on the tunnel project of ~ end section of Guanshan Avenue Station in Phase II of Wuhan Metro, this paper analyzes and discusses the risk avoidance in time shutdown of shield captain, and provides reference for the construction technology of time shutdown of shield captain.

Keywords

tunnel engineering; metro; shield tunneling interval; long downtime

掘进隧道中盾构机长时间停机

王冬冬

中铁隧道股份有限公司, 中国 · 河南 郑州 450000

摘要

中国很多城市的地铁建设, 目前已进入高速发展时期。然而在地铁建设盾构施工过程中, 会受到多种复杂因素及一些突发情况影响, 造成区间隧道盾构停机。论文以武汉地铁十一号二期关山大道站~终点区间隧道工程为依托, 针对盾构机长时间停机中的风险的规避进行了分析和探讨, 为盾构机长时间停机的施工技术提供参考。

关键词

隧道工程; 地铁; 盾构区间; 长时间停机

1 引言

在掘进隧道中, 盾构机如果长时间停机将会面临以下风险: 一是地表沉降超限风险, 严重的可能会引起地面塌陷, 进而导致建(构)筑物发生变形、沉降、倾斜、开裂等, 危及公共安全; 二是盾构机自身风险, 盾构机出现整体下沉和机头栽头现象; 盾尾密封、铰接密封漏水, 严重的可能会涌泥; 盾构机与周围土体固结, 导致盾构机被裹死; 泡沫失效, 渣土流动性差, 复推困难。

论文采用各项举措完全规避上述风险, 实现了盾构机长时间停机过程中可以“稳得住、推的走”的目标。

2 工程概况

2.1 工程范围

关山大道站~终点区间为双洞单线隧道(属于十一号线东段二期工程), 线路出关山大道站后沿雄楚大街向东地下敷设, 途经雄楚大街高架桥、蓝晶国际地块、明玉路西

BRT 天桥、光谷大道 BRT 天桥, 斜穿光谷陆景苑小区地块后至本区间终点。区间终点设关山大道站~光谷火车站区间中间风井, 属于一期工程, 风井兼联络通道及泵房, 同时作为一期盾构接收井, 二期盾构始发井。

区间隧道纵断面线路出关山大道站后以 6‰ 坡度上行 400m 至本区间最高点, 然后分别以 10.68‰、20‰ 纵坡下行至区间终点, 最大坡度 20‰, 线路平面最小曲线半径为 450m, 线间距为 15.5~22.8m。采用平板型钢筋混凝土管片衬砌, 管片外径 6.2m, 内径 5.5m, 厚度 350mm, 环宽 1.5m。左线长度 1549.734m, 计 1033 环; 右线长 1531.33m, 计 1021 环。区间线路平面示意图 1。

区间所在地段除光谷陆景苑东侧小型山丘区域属剥蚀丘陵外, 其他地段属剥蚀堆积垆岗区(相当于长江冲洪积 III 级阶地)。

2.2 总体施工部署

区间采用两台土压平衡盾构机先后从终点竖井下井组装、组装调试完毕后掘进至关山大道站端头井, 解体吊出、拆卸离场。左线选用海瑞克 S576 盾构机、右线选用海瑞克 S217 盾构机, 刀盘直径均为 6480mm。

【作者简介】王冬冬(1986-), 男, 中国河南周口人, 本科, 工程师, 从事施工技术研究。

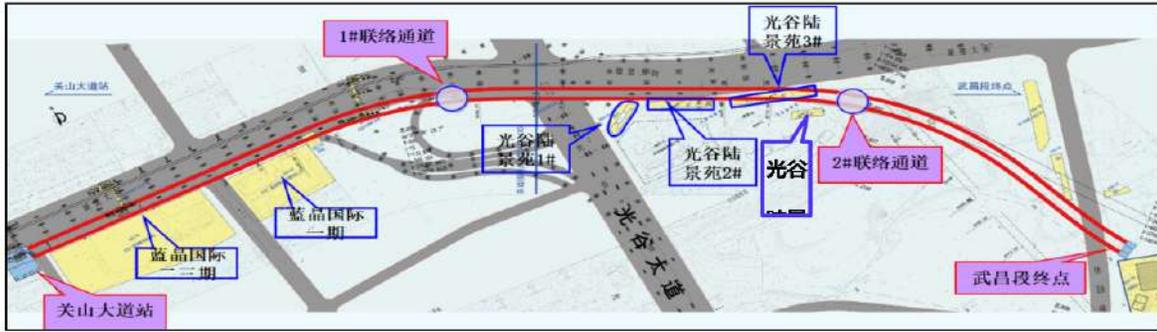


图1 区间线路平面示意图

因受征地拆迁影响,关山大道站接收端头无法按期提供盾构接收条件。关~终区间左右线将暂停掘进施工进行长时间停机,待车站端头结构完工,再实现贯通目标。

3 停机施工概述

3.1 停机位置确定

结合后期施工组织安排,依据地层及沿线地表周边环境情况,左线考虑选择2个停机点,即第960环管片拼装过后,第990环管片拼装过后作为盾构长时间停机位置;右线选择1个停机点,即第930环管片拼装过后作为盾构长时间停机位置。左线第一个停机点地质纵断面见图2,左线第一个停机点地质纵断面见图3,右线第一个停机点地质纵断面见图4。

3.2 停机位置地质及水文情况

第一,左、右线停机点刀盘开挖面均为黏土夹碎石、红黏土地层,其皆具有弱膨胀潜势,有一定的吸水膨胀和失水收缩的特性,对隧道洞壁的稳定性有一定影响。停机区域地下水主要分为上层滞水、岩溶裂隙水两种类型,地表水系无分布。

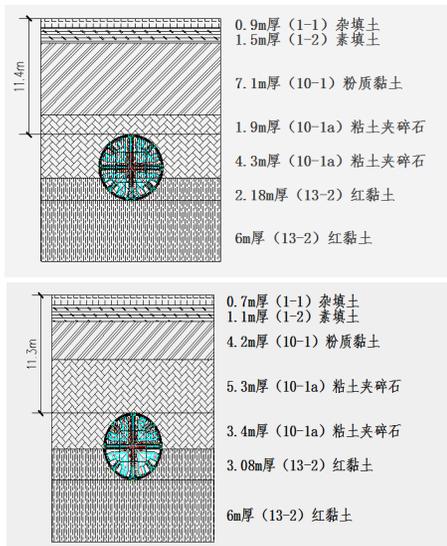


图2 左线第一个停机点地质纵断面图

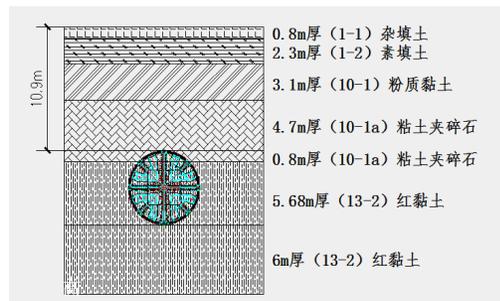


图4 右线第一个停机点地质纵断面图

第二,左右线停机位置位于岩溶区,依据本区间详勘及岩溶专勘报告,综合判定场地内岩溶发育程度为中等发育。溶洞顶板至隧道底板距离最小约3m左右。

3.3 停机位置地表环境情况

左右线停机位置均位于雄楚大道高架南侧,线路平面均处于直线段,纵向均处于6‰下坡段。

停机位置周边环境情况见图5。

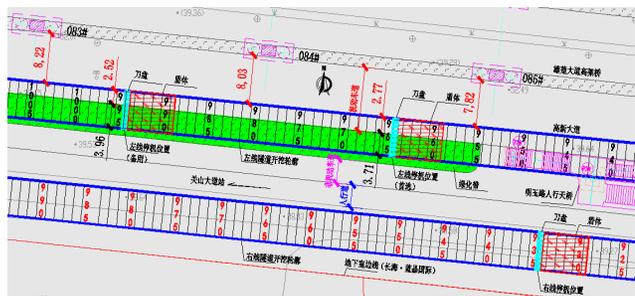


图5 停机位置周边环境情况

3.4 重难点分析

在掘进隧道中,盾构机如果长时间停机将会面临以下风险:一是地表沉降超限风险,严重的可能会引起地面塌陷,进而导致建(构)筑物发生变形、沉降、倾斜、开裂等,危及公共安全;二是盾构机自身风险,盾构机出现整体下沉和机头栽头现象;盾尾密封、铰接密封漏水,严重的可能会涌泥;盾构机与周围土体固结,导致盾构机被裹死;泡沫失效,渣土流动性差,复推困难^[1]。

3.5 停机施工措施

3.5.1 溶洞处理

停机前已按照设计要求的溶洞处理原则，先后对溶洞进行了探边和注浆，完成了溶洞处理。

3.5.2 姿态控制措施

根据勘察报告显示，停机位置开挖面底部的⑬₂红黏土地层工程性质较好，可作为拟建区间隧道的天然地基，长时间停机盾构机出现整体下沉的概率很小。但由于盾构主机重心靠前和停机位置位于下坡段等原因，可能会引起盾构机栽头现象。停机前，将盾构机俯仰角控制在-6mm/m以内，保证盾构机轴线与线路坡度相符。停机过程中，由值班工程师、主司机通过导向系统监测盾构机姿态。

3.5.3 土仓压力控制措施

停机阶段，刀盘覆土约11.3m，刀盘开挖面内大都为⑩_{1a}粘土夹碎石、⑬₂红黏土地层。根据本区间同类地层的掘进参数分析，此地层适宜采用浅埋隧道公式计算顶部土仓压力对地表环境情况较为有利。

土仓压力设定值为： σ 初步设定 = σ 水平侧向力 + σ 水压力 + σ 预备

浅埋隧道土压计算： σ 水平侧向力取静止土压力， σ 静止土向力 = $k \gamma h$ ； σ 水压力 = $k \gamma h$ ； σ 预备 = 0.2bar。 σ 初步设定 = $0.86 + 0.4 + 0.2 = 1.46\text{bar}$ 。控制指标选为 $1.46 \pm 0.2 = 1.26 \sim 1.66\text{bar}$ 。

为了避免地表沉降超限风险，同时减小盾构机自身风险，综合考虑，盾构机长时间停机阶段拟采用气压 + 渣土的方式保压，必要时适当补充膨润土，即将土仓内渣土留存 2/3，上部依靠压缩空气，保证掌子面的稳定^[2]。

停机过程中时刻对土仓压力进行监视，根据不同的土仓压力下降速度，采取不同的处理措施，见表 1。

3.5.4 防“裹死”措施

停机前最后 50cm 掘进时，将同步注浆液水泥砂浆调整为膨润土浆液，避免水泥浆凝固后将盾尾包裹，造成盾体卡壳。停机时每间隔 15 天将刀盘进行转动一次即可（转速采用 1 转/min，正反转各转 2min），防止仓内渣土水分散失，泡沫剂失效等等，将刀盘“卡死”。

3.5.5 盾尾密封措施

盾构停机前 5 环开始增加盾尾油脂压注量，取值为本区间同类地层每环正常掘进注入量的 1.2~1.5 倍；停机后再针对之前掘进过程中易出现漏浆位置额外压注盾尾油脂 5~7kg/处。长时间停机期间，即使在不出异常情况下，仍然每周补压一次盾尾油脂保证足量、均匀压注（单次取值 10kg 左右），防止油脂失效^[3]。

3.5.6 止水环箍注浆封堵措施

第一，注浆位置。

到达待机位置后，在倒数第 5 环进行二次注浆（首先要判断此处同步注浆浆液是否凝固，避免在未凝固情况下，

进行二次注浆），形成一个完整的封闭环。

表 1 土压控制措施

序号	土仓压力下降速度	采取措施
1	< 0.05bar/h	首先查找盾构机有无漏气（如盾尾、铰接、螺机口位置，铰接位置漏气时，根据实际情况，加注油脂或紧固螺栓、开启应急气囊等；盾尾漏气时，首先加注油脂，必要时通过盾尾注浆管加注膨润土填充空隙；螺机口漏气时，可能是因为渣土固结形成漏气通道，可通过反转螺机，重新将螺机内渣土进行搅拌）；加气保持土仓压力
2	< 0.1bar/h	首先查找盾构机有无漏气（如盾尾、铰接、螺机口位置，铰接位置漏气时，根据实际情况，加注油脂或紧固螺栓、开启应急气囊等；盾尾漏气时，首先加注油脂，必要时通过盾尾注浆管加注膨润土填充空隙；螺机口漏气时，可能是因为渣土固结形成漏气通道，可通过反转螺机，重新将螺机内渣土进行搅拌）；必要时向前短距离闷推；视情况安排地面监测加测
3	掌子面不稳 定造成监测 数据异常	选择适当掘进 1-2 环

第二，浆液类型。

注浆浆液采用双液浆，浆液凝固时间为 1~2min，双液浆的初步配比见表 2。

表 2 双液浆浆液初步配比表

浆液名称	水玻璃	水灰比	A、B 液混合 体积比	备注
双液浆	40 波美 度	0.8: 1~1:1	1 : 1	A 液为水泥浆（水泥采用 P.O42.5），B 液为水玻璃。

第三，注浆孔位及注浆量。

封堵注浆时需注 5 个点位，分布于隧道顶部、左上、右上、左下、右下位置（可根据实际情况进行调整）。注浆自下而上进行，停止注浆判定标准如下：

若顶部、左上、右上每孔注浆量达到 0.5m³，左下、右下每孔注浆量达到 0.25m³ 可停止注浆；注浆压力达到 0.4Mpa 时，可停止注浆。

第四，注浆方法。

预留注浆孔上安装球阀后，再进行开孔，避免有砂浆、地下水涌出时不能及时封堵，之后开始注浆管路连接，待浆液准备到位，确认管路通畅后开始注浆作业。

第五，注浆效果检查。

注浆完成间隔足够时间，再次打开注浆孔进行注浆效果检查，先打开下部注浆孔，然后打开上部注浆孔，若注浆孔无流水及其他现象，说明注浆已达到效果。若发现漏水及其他现象，则再次进行补充注浆封堵，确保达到封堵效果。

3.5.7 铰接密封处的防水防沙措施

停机前将铰接千斤顶回缩至居中状态(4~8cm),保证盾体与铰接之间严密接触,并合理地通过调整螺栓调整密封松紧度,保证铰接部位的密封良好不漏水、漏气。

3.5.8 管理措施

停机阶段采取“停机、不停工”形式,严格执行停机制度实行两班倒24小时工作制,关键岗位按要求填写值班记录表;同时采取领导带班制度,对值守情况定期不定期查岗,防止脱岗、漏岗。

3.5.9 监控量测措施

第一,地面监测及巡视、监测频率。

在盾构机到达待机位置后,在盾构机刀盘前后各布设监测点,每天1次进行地面监测及巡视。地表沉降监测范围:盾构机刀盘前方5倍洞径范围,盾尾后方2倍洞径范围;地表巡视包括但不限于周边环境情况(建构筑物是否有裂缝,地下管线是否漏水(漏气),路面是否裂缝、沉陷、隆起、冒浆等)和监测设施(监测点的稳定或完好状况)。

第二,洞内巡视及盾构姿态监测、监测频率。

洞内观察主要是每天对已安装的管片衬砌的稳定状态(包括:管片变形、开裂、错台、掉块以及漏水状况等)、螺旋机闸门密封和盾尾密封、铰接密封状况进行巡视。

区间盾构机采用自动测量系统,停机过程中自动测量系统保持工作状态,盾构姿态确保每天1测,并做好记录,

以及时掌握和了解盾构姿态变化,及时采取措施确保盾构姿态稳定。

3.6 施工效果

论文采用了土仓保压、盾构机防“裹死”和防“栽头”、盾尾密封和铰接密封防泄漏、管片背部止水环箍封堵、全天候的地面巡视辅助方法等技术手段,并辅以项目信息化管理体系,实现了密封效果、有效地控制了地面沉降并保证了盾构机顺利复推,最终以最大沉降量8mm的指标安全过渡了盾构机长时间停机,实现了盾构机长时间停机过程中“稳得住、推的走”的目标。

4 结语

论文仅对土压盾构在具有一定自稳性的地层中长时间停机的分析总结,在其他地层及泥水盾构如何安全、有效地长时间停机还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 张平,刘国栋.浅谈盾构机掘进过程中长时间停机措施[J].中国标准化,2019,544(8):91-92.
- [2] 林存刚,吴世明,张忠苗,等.盾构掘进速度及非正常停机对地面沉降的影响[J].岩土力学,2012,33(8):2472-2482.
- [3] 刘东亮.土压平衡盾构软硬不均地层掘进控制策略[J].建筑机械化,2021,42(2):9-11.

Discussion on the Maintenance of Heavy-load Railway Lines

Baoming Zhen

China Huaneng Shuohuang Railway Co., Ltd. Yuanping Branch, Xinzhou, Shanxi, 034100, China

Abstract

In recent years, the development of society has gradually improved the road traffic system in China, which provides convenience for people. Heavy-load railway lines are an important component of railway transportation. The impact on heavy railway lines is relatively large. In the process of maintenance, if there are problems that do not be found, the development of the country and the safety of people's life and property. This paper combines the actual situation to discuss the basic cognition of the basic principles of heavy-load railway line maintenance and the specific maintenance process to follow, further analyze the key points of maintenance and maintenance work, hope to have a further understanding and understanding, promote the long-term development of railway transportation in China.

Keywords

heavy load railway line; rail operation; line maintenance; road maintenance

浅谈重载铁路线路的维修养护工作

甄宝明

国能朔黄铁路有限责任公司原平分公司, 中国·山西 忻州 034100

摘要

这些年社会的发展已经使我国道路交通体系逐渐完善, 为人们提供了方便, 重载铁路线路是铁路运输环节的重要组成, 铁路运输对重载铁路线路产生的影响和损耗相对比较大, 在对其维修养护的过程中, 如果养护维修的效果不理想, 存在有问题没有被发现, 就有可能导致铁路线路设备出现一些突发性的问题, 对于铁路的运输造成比较大的影响, 埋下严重的安全隐患, 使国家的发展和人民群众的生命财产安全受到威胁。论文结合实际情况来探讨重载铁路线路维修养护的基础认知和具体养护过程中需要遵循的基本原则, 进一步分析维修养护工作的要点内容, 希望可以对其产生有进一步的认识和理解, 促进我国铁路运输事业的长远发展。

关键词

重载铁路线路; 轨道运行; 线路维护; 道路维修

1 引言

一直以来, 铁路运输工作的开展都是我国交通运输体系中重要的一个方面, 这种运输方式本身的成本比较低廉, 安全性也比较高, 受到社会各界的普遍支持, 和其他的铁路线路相比较, 重载铁路线路在发展的过程中, 会承受更大的压力, 也会产生更加严重的磨损。如果要保证线路能够在运行的过程中更加稳定, 就需要关注实际情况来做好相应的检查以及维护, 了解线路的运行状况, 结合线路使用中出现的问题, 制定科学合理的维修养护方案, 对工作人员进行监督, 以便于保障整体工作的顺利开展, 这样才能使重载铁路线路的稳定性更高。

【作者简介】甄宝明(1993-), 男, 中国山西忻州人, 硕士, 从事重载铁路线路维修保养研究。

2 对重载铁路线路进行维修养护内涵认识

重载铁路线路的维修养护工作本身是一项系统性的工程, 这项工作的开展相对比较重要, 能体现出明显的综合性效果。这主要是由于铁路线路本身的组成方式比较特殊和复杂, 其中包括了各种各样的智能设备。它是一个有机和谐的整体, 如果在铁路线路中某一个设备出现了问题, 对于整体的线路稳定运行都会造成不利的影响。因此在具体的铁路线路养护过程中, 需要采取科学合理的方法, 来使线路中各部分之间得以实现协调的运转, 发挥出更好的效果。针对重载铁路线路的养护维修工作来说, 涉及的内容主要包括轨道、钢轨接头、道岔以及小半径曲线多个方面。其中, 轨道养护维修工作的开展主要是由于列车中很多的荷载力都会直接作用在轨道的部分, 随着运量的增加, 轨道所承受的荷载必然会越来越大, 在这种大荷载的基础上, 轨道就会出现变形以及损坏的问题, 甚至还会使轨道

上的一些重要零部件被破坏。其次是轨道的钢轨接头维修,由于铁路线路中的钢轨接头本身是比较薄弱的一部分存在,它受到的力主要是列车向前运行时的冲击力,这种冲击力会导致列车具有比较大的震动现象,使列车的钢轨接头被损坏。而道岔的维修,由于道岔本身的寿命相对较短,整体的结构又比较复杂,在具体维修养护的过程中,有必要将道岔作为重点的部分。除此之外,还需要关注铁路线路中的小半径曲线,这种曲线路段本身的平稳性能相对来说会更差,在具体的运行过程中,很容易产生磨损等其他病害问题,严重影响到铁路线路的实际使用效果。

3 重载铁路线路维修与养护需要遵循的原则

重载铁路线路维修养护过程中,需要遵循以下几个方面的原则。首先是要独立完成具体的检查工作,由其部门来监督,这就需要部门内对各部分明确的分工,这样才能发挥出良好的检查效果。其次是在铁路线路的维修养护过程中,这需要作业人员具有更高的技术能力以及专业水平,从而保障相关工作开展的准确性和有效性。在实际工作中,要始终遵循预防为主的原则,根据实际情况制定科学合理的应急预案和组织规划,以便在出现问题时,相关工作能够及时开展,防止出现更大的伤害,让重载铁路线路维修养护工作能够更加顺利地展开。最后是在具体维修养护的过程中,要采取综合维修的方法,使养护维修真正落实和执行,在铁路运行的整个过程中,体现出长期性和持续性的效果^[1]。

4 重载铁路线路维修养护工作开展所具有的现实作用

重载铁路线路在现今的铁路运输环节具有重要的价值,通常适用于大型载重列车以及火车的运行,因此线路在使用的过程中,往往要承受比较大的压力。与此同时,线路设备经常会直接暴露在空气中,很容易会受到空气中一些物质的影响和腐蚀,使整体的线路设备产生明显的变化,在线路中微小的偏差可能会引起安全事故的产生,因此有必要关注重载铁路线路的维修以及养护工作。要认识到维修养护工作的开展,其主要作用是让重载铁路线路设备的问题得到快速的解决,使设备快速恢复正常运转的状态,让设备的使用寿命得到进一步的延长,在使用的过程中发挥更加良好的价值,使铁路企业的经济利益得到保障,这在一定程度上有利于社会的稳定发展以及国民经济的顺利建设^[2]。

5 重载铁路线路维修养护工作要点

5.1 对重载铁路线路进行全面细致的检查

重载铁路线路维修以及养护工作的开展,需要对其加以全面细致的检查,了解线路中的绝缘接头以及三防设施等多

个部分,同时还要提前做好无缝线路位移的观测,结合实际情况来制定出更加科学合理的高温巡查制度,并将其进行落实,同时要适当增加徒步检查的模式,及时发现重载铁路线路设备中体现出的一些问题,从而能够结合实际对其加以解决和处理。负责维修养护工作的人员,需要对自己的工作加以重视,定期做好检查工作,尤其是在重载铁路线路中一些关键的位置,包括管内的正线以及站专线等尤其要注意。除此之外,还要结合实际情况,针对接头以及夹板等位置进行加固,进行重点的检查,体现出探伤仪的实际应用价值^[3]。

5.2 要使岔区铁路线路设备的性能更高

重载铁路线路对岔区部分的设备进行有效连接的部分,能够更好地对整体的铁路线路稳定运行提供保障。因此在重载铁路线路中有必要采取合理的措施,使岔区铁路线路设备的使用性能更加良好,具体包括以下几个方面。首先是要结合实际情况使用具体的数据,包括三维定位数据以及添乘仪数据,从而能够为各项工作的开展提供方便和支持。其次是需要根据具体的规范,对岔区的钢轨进行打磨和涂油,另外就是要做好扣机的复紧等工作^[4]。

5.3 要进一步关注对于重载铁路的维修以及养护工作

重载铁路线路的维修以及养护工作的开展,具体要从以下几个方面来进行。首先是要求负责重载铁路维修养护工作的人员,树立专业的意识,针对轨道承载的重量进行科学合理的计算,使线路维修养护部门对线路状况有更加精准和明确的认知。其次是针对一些不良的轨道接缝处,要进行严格、认真、全面、细致地观察,了解接轨缝隙的位置,并对其进行合理的调整,使其更加准确和科学。

为了防止在重在铁路设备使用的过程中受到环境因素的影响而导致其被侵蚀,可以结合实际情况来对轨道进行涂油养护,让轨道的运行更加稳定。除此之外,还要结合实际的要求,来对具体轨道设备的尺寸进行检查,确保尺寸和相关的标准相一致,如果发现轨道设备的尺寸超过了相关的要求标准,或者是出现道床开裂的问题,则要结合实际的来进行及时的处理。最后还需要针对轨道中的接头错牙,还有钢轨不均匀损耗的问题,进行及时地发现和整治^[5]。

5.4 要重视负责重在铁路线路维修养护工作人员的专业素质水平

负责重载铁路线路维修养护工作的人员本身对于具体维修养护的工作质量会产生比较大的影响,因此在具体维修养护的过程中,有必要加强对于工作人员的培训,让工作人员的技能水平更高,使它们在实际操作的过程中,各项工作的开展更加准确和认真,使工作人员综合素质水平得到提高。在对人员进行培训的过程中,要使用现代先进的多媒体

技术方法,对工作人员进行针对性的培训,让各项培训工作更加顺利地展开,使负责重载铁路线路维修养护工作的人员,具有更加先进的思想和认识,应用先进的技术方法来开展相应的工作,保障各部分工作的成效^[6]。

5.5 进一步完善铁路线路维修养护系统

重载铁路线路维修养护工作的开展,需要基于系统的体系来实现,在此基础上有必要结合实际来创设完善的设备维修档案体系,使各个部分维修信息资源得到合理的共享,为后续设备的维修整治工作开展提供具体的参考依据。与此同时,还要结合实际情况,来构建相对更加完善的铁路线路维修系统,制定合理的作业计划书,制定出多样化的工作系统和模式,让事故的防范效果得到进一步的提高。除此之外,还需要加强对于铁路线路维修养护质量的控制,包括轨道检车数据、轨检仪数据及动态添乘仪重复数据进行深入的分析,使安全风险的预测水平以及预防的能力得到进一步的提高^[7]。

5.6 要积极创新线路维修养护的具体管理思路

铁路线路的维修养护工作,有必要结合实际情况来创新具体的维修养护技术方法,使整体工作的开展时效性更强,同时也能够让工作人员更好地掌握轨检车以及机载动态监测的各项资料,对其中的数据信息内容进行全面的分析,及时发现系统中出现的问题,制定出相对更加详细的检修计划方案,还要科学合理地使用具体的机械设备,使人力资源以及资金的使用效率得到提高。与此同时,还要结合实际情况,制定科学合理的考核制度体系,让考核的结果和工作人员的薪酬制度相联系,让工作人员的热情更高,使工作人

员具有高度的社会责任感,了解自身应当负责的工作内容,真正意义上使重载铁路线路维修养护的效果提高^[8]。

7 结语

总而言之,重载铁路线路维修养护工作的开展和铁路企业的经济效益存在密切的关联性,因此应当受到关注。对此,必须在铁路工作中对线路的维修养护加强重视,及时发现线路中出现的病害问题,防止对于铁路运输工作造成影响。

参考文献

- [1] 刘建军.重载铁路线路病害治理、维修及养护探讨[J].中国高新技术企业,2016(36):127-128.
- [2] 谷梓玮.重载铁路线路维修养护工作的探讨[J].科技与创新,2017(3):115+117.
- [3] 李健.重载铁路线路维修养护工作的探讨[J].科技与创新,2017(8):119-120.
- [4] 贺冠芳.重载铁路线路病害治理、维修及养护原理[J].科技与创新,2017(19):85-86.
- [5] 张萌.浅谈重载铁路线路的维修与养护工作[J].科技与创新,2017(19):88+91.
- [6] 王保平.浅谈重载铁路线路病害治理、维修和养护[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2018(11):59-60.
- [7] 冷朝阳.试析提高重载铁路线路养护维修质量问题的有效策略[J].科技风,2020(9):132.
- [8] 蒋志东.重载铁路线路病害的治理维修与养护研究[J].设备管理与维修,2019(14):100-101.

Risk Assessment and Empirical Study of Social Stability of Water Conservancy Project Construction

Qinghua Lei Jinliang Huang

Henan Xiaoguang Engineering Construction Supervision Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450003, China

Abstract

Water conservancy project construction plays a very important role in a country's social stability and development, and the social stability risk assessment and empirical research of water conservancy project construction are also very important for the smooth progress of a water conservancy project. By further strengthening and perfecting the social stability risk assessment system of water conservancy project construction, the social stability risk can be effectively controlled. This paper mainly analyzes the social stability risk assessment and empirical research of water conservancy project construction, and understands that improving the risk control ability and reducing the vulnerability of social system are effective means to realize the risk of social stability.

Keywords

water conservancy project construction; social stability risk assessment; empirical research

水利工程建设社会稳定风险评估与实证研究

雷清华 黄金亮

河南科光工程建设监理有限公司, 中国 · 河南 郑州 450003

摘要

水利工程建设对于一个国家的社会稳定和发展有着非常重要的作用, 而水利工程建设社会稳定风险评估与实证研究对于一个水利工程建设项目的顺利进展也是至关重要的。通过对水利工程建设社会稳定风险评估体系的进一步加强和健全, 能够对社会稳定风险进行有效的控制。论文主要从水利工程建设社会稳定风险评估与实证研究来进行分析, 了解到提高风险控制能力和降低社会系统脆弱性是实现社会稳定风险的有效手段。

关键词

水利工程建设; 社会稳定风险评估; 实证研究

1 引言

在水利工程建设之前, 就应该对水利工程的社会风险有一个提前预判和预估。由于水利工程社会风险暴露所具有的特征, 往往会受到五类风险的影响。而水利工程建设社会风险敏感性是对周围区域的反应程度, 水利工程建设的社会敏感性和公众风险认知属于非工程建设引发的社会风险。在进行水利工程建设的过程中, 必然会引起建设区域内原有社会形态和居民生活状态的变化。

2 水利工程建设的社会系统脆弱性探究

2.1 水利工程建设的社会风险分析

水利工程建设的社会风险其构成也是比较多的, 一般来说主要由风险暴露、社会敏感性和公众风险认知这些因素构成^[1]。社会风险暴露的核心内容就是在水利工程建设的过程中, 可能面临和引发的相关工程建设风险, 在整个建设过程中会涉及到许多问题, 其中一项最重要的问题就是对于周边群众的拆迁和安置问题。在解决这一问题的时候, 有许多周边民众是不愿意自己的房屋被拆迁的, 属于非自愿移民。这就必然会造成一定的不良影响, 给周边区域群众不论是生活还是生产都带来很大影响。比较常见的问题有会给周边群众的收入带来影响, 降低收入来源的同时还在一定程度上增加了生活的成本, 降低了群众的生活质量, 如果对于移民的拆迁补偿款达不成共识, 那么就可能会出现更严重的问题。并且, 社会风险暴露还包括对周边生态环境的影响, 也会引发水利工程建设项目在施工期间的安全管理等问题的出现。水利工程建设的社会敏感性和公众风险认知属于非工程建设引发的社会风险。在进行水利工程建设的过程中, 必然会引起建设区域内原有社会形态和居民生活状态的变化。这可能会引发当地产业结构的调整和改变, 对当地群众的生产和生活带来一定的不利影响, 比如会造成人口失业的风险, 打破社会正常的生活和生产环境秩序, 这也正是社会敏

过程中, 可能面临和引发的相关工程建设风险, 在整个建设过程中会涉及到许多问题, 其中一项最重要的问题就是对于周边群众的拆迁和安置问题。在解决这一问题的时候, 有许多周边民众是不愿意自己的房屋被拆迁的, 属于非自愿移民。这就必然会造成一定的不良影响, 给周边区域群众不论是生活还是生产都带来很大影响。比较常见的问题有会给周边群众的收入带来影响, 降低收入来源的同时还在一定程度上增加了生活的成本, 降低了群众的生活质量, 如果对于移民的拆迁补偿款达不成共识, 那么就可能会出现更严重的问题。并且, 社会风险暴露还包括对周边生态环境的影响, 也会引发水利工程建设项目在施工期间的安全管理等问题的出现。水利工程建设的社会敏感性和公众风险认知属于非工程建设引发的社会风险。在进行水利工程建设的过程中, 必然会引起建设区域内原有社会形态和居民生活状态的变化。这可能会引发当地产业结构的调整和改变, 对当地群众的生产和生活带来一定的不利影响, 比如会造成人口失业的风险, 打破社会正常的生活和生产环境秩序, 这也正是社会敏

【作者简介】雷清华 (1991-), 男, 中国河南驻马店人, 本科, 从事水利工程监理研究。

感性对水利工程建设的影响程度。公众风险认知主要是指广大群众对社会中所发生的相关事件而产生的心理预判和认识。在水利工程建设之前,公众对于水利工程建设知识程度决定了水利建设的社会风险。公众必然会根据实际情况和建设是否会对周围环境带来相应的损坏而进行的一种风险预判^[2]。正是这种公众风险认知会对水利工程建设造成直接影响,是能够引发水利工程建设过程中群体事件的主要因素。

2.2 水利建设的社会风险应对能力分析

社会系统的脆弱性与社会风险应对能力的强弱有着直接的关系。如果社会风险应对能力越强,对外部风险能力差,抵抗力越强,则必然会减小社会系统的脆弱性。在水利工程建设的过程中,社会风险应对能力的强弱主要取决于水利工程建设对于移民的安置补偿,即对整个区域社会经济发展水平的一种保障能力和控制能力。在移民区域内,如果能够得到有效安置补偿与投资,这对于缓解水利工程建设社会风险有着重要的作用。而相应的社会保障能力和控制力作为社会风险应对的主要因素决定着水利建设的社会风险水平。

3 水利建设的社会系统脆弱性评价指标体系

在水利工程建设之前,就应该对水利建设的社会风险有一个提前预判和预估。由于水利建设社会风险暴露所具有的特征,往往会受到五类风险的影响。而水利建设社会风险敏感性是对周围区域的反应程度。主要取决于对当地区域的产业结构分布以及人口分布和社会生活所处环境状况来决定的。而公众风险认知主要包括社会经济风险以及拆迁安置可能引发的其他风险。包括水利建设对当地的基础设施影响。

4 水利建设社会稳定风险评估与实证研究

4.1 水利建设社会稳定风险评估。

论文主要给山西省水利建设的社会稳定风险评估。由于山西省内河流比较少,为了能够使山西省水利建设顺利展开,就必须对水利建设的社会稳定风险评估。只有进行了水利建设社会风险评估,才能够确保评估的结果符合相应的标准和要求。这就需要水利建设的敏感性和应对能力指标进行数据分析。数据资料来源是结合水文年鉴,根据水文年鉴的数据分析为社会稳定风险评估提供相应的理论依据^[3]。

4.2 水利建设社会稳定风险评估实证研究。

通过对山西省水利建设社会稳定风险评估的分析,充分的结合各项计算数据就可以了解在之前影响水利建设的各项因素占的比重,然后通过重要因素的分析,结合该区域的具体水文情况和经济发展来对未来水利建设潜在的风险进行相应的预测,从而能够使水利建设尽可能的有效避开这些风险,为水利建设的有序开展提供保障。同时,通过对社会稳定风险评估也可以进一步加强公众对水利建设项目的支持,有利于推进水利建设项目的进一步发展。

5 加强水利建设社会稳定风险评估与实证研究的建议

5.1 进一步完善标准化风险识别体系

对于水利建设项目来说,风险识别体系的进一步完善是非常重要的。只有树立正确的观念,对社会风险进行客观准确的评估,才能保证和引导群众对水利建设所产生的影响有一个正确的认识,了解到水利建设项目是一项利国利民的工程,不仅把控好民众正常的生活和生产秩序,还会给广大民众带来长远的发展利益。要能够使民众有一个正确的价值观导向,努力做到社会心理平衡,尽量避免由于个人原因而产生的不良现象发生。

5.2 要能够保证持续性的资金投入

水利建设项目需要巨大的资金作为物质基础和保证,这就需要有持续性的资金投入为水利建设项目的顺利进行保驾护航。而且,持续性的资金投入还能够有效保证项目进行的安全以及维护社会的稳定,有助于进一步提升社会基础设施的建设。还能将社会风气向积极的方向引导,加强舆论的导向性,降低水利建设社会稳定风险。

6 结语

总而言之,在水利建设项目过程中对于社会稳定风险评估和实证研究具有非常重要的意义。它可以提高民众对于水利建设项目的了解和支持,为水利建设规避风险提供良好的保障,也能够使民众对水利建设社会稳定风险评估和实证研究在项目建设过程中得到更好的应用。

参考文献

- [1] 耿婷婷.大洪纳海水库工程建设对当地社会稳定风险评估[J].广西水利水电,2016(4):47-49+59.
- [2] 胡星.水利工程施工技术中存在的问题及解决措施探讨[J].工程技术研究,2016(5):174+185.
- [3] 董振.济南市重大工程社会稳定风险评估问题研究[D].济南:山东大学,2014.

Research and Application of Optimal Installation System of Hydraulic Support in Fully Mechanized Mining Face

Huizheng Yao

Donghuantuo Mining Branch of Kailuan (Group) Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064002, China

Abstract

The installation of hydraulic support in fully mechanized mining face is an important part of the whole installation project, the layout of its installation system will be restricted by the excavation period, equipment connection and other auxiliary systems, which will affect the installation quality and production period to varying degrees. Starting from the actual production, this paper comprehensively considers various factors, breaks the traditional construction concept, and optimizes the installation system and process of hydraulic support, so as to meet the installation requirements of working faces with different types and conditions, and provide more scientific and reasonable guarantee for safe production.

Keywords

hydraulic support; installation; system; optimization

综采工作面液压支架优化安装系统的研究及应用

么会争

开滦(集团)有限责任公司东欢坨矿业分公司, 中国·河北唐山 064002

摘要

综采工作面液压支架的安装是整个安装工程的重要部分, 其安装系统的布置会受到掘进工期、设备衔接和其他辅助系统的制约, 因而会不同程度地影响安装质量和投产工期。论文从生产实际出发, 综合考虑各方面的因素, 打破传统施工观念, 对液压支架的安装系统和工艺进行优化, 以便适合不同类型及条件工作面的安装要求, 更科学合理地为安全生产提供保障。

关键词

液压支架; 安装; 系统; 优化

1 引言

随着矿井开采区域衔接以及工作面的布置越来越呈现多元化特点, 一些生产区域的掘进工程受工程量和工期的影响, 打破原始的施工顺序, 并且会衍生一些附属巷道。因此, 主要设备的安装工艺就必须适应目前各种掘进移交的现状^[1]。通过分析巷道布置特点, 科学优化安装路线及工艺, 可归纳出通过风道尾巷、运道尾巷和其他就近联络巷分别进入采面的安装工艺, 这些优化后的工艺使液压支架安装避免了不利因素的制约。

2 液压支架优化安装系统项目实施背景

我矿 -500 水平中央及中央采区下段的 3085、3095 和 2091 工作面在掘进施工中分别布置了风道尾巷、运道尾巷或相关联络巷道, 这些巷道的布置缩短了轨道上山至采面的安装距离。因此可利用这些优势, 舍弃长距离风道的安装路

线, 通过这些辅助巷道布置安装系统, 节省安装初期的材料设备投入和工力安排, 并在安装施工中简化运输路线和环节, 提高液压支架的运输及安装效率, 为安全高效安装打下了坚实基础。

3 优化安装系统具体实施项目

3.1 风道尾巷安装工艺

风道尾巷即掘进施工通过采面上口向老塘侧继续延伸, 与主要轨道上山或石门连接的辅助巷道, 巷道多为水平或小角度施工, 风道尾巷安装工艺的特点是不改变采面设备安装顺序缩短支架运输距离。需注意以下环节:

①风道尾巷掘进过程中采用水平或小角度施工, 尽量减少巷道拐弯和倾斜巷道施工。

②风道尾巷距离采面 30m 范围内巷道断面规格不小于 14m², 便于安装液压支架组装机。

③风道尾巷与轨道上山贯通范围采用锚喷大断面支护, 给甩车处留出足够空间, 如与附近石门贯通则保证贯通处台棚的支护规格满足支架运输转向要求^[2]。

【作者简介】么会争(1980-), 男, 中国河北唐山人, 工程师, 从事采煤方向研究。

3.2 运道尾巷安装工艺

运道尾巷即掘进施工通过采面下口向老塘侧继续延伸,与主要轨道上山或石门连接的辅助巷道,其安装工艺特点是需改变采面设备安装顺序及工艺,即液压支架需从采面自下而上运输至安装地点并原地卸车安装。需注意以下环节:

①运道尾巷施工需要在采面正下口施工深度不小于1.5m的支架转向窝,为整组液压支架在采面下口的运输转向提供空间。

②运道尾巷运输安装对采面掘进的高度要增加0.3~0.7m(根据不同型号支架的顶梁厚度),以满足支架在已安好的支架顶梁下的运输高度。

③运道尾巷的安装工艺,需调整采面液压支架和刮板输送机的安装顺序,即先安装液压支架后安装刮板输送机。

④采面轨道的修道位置需保证与支架架脚保持安全运输距离。

3.3 其他辅助巷道安装工艺

其他辅助巷道包括风道联络巷和运道联络巷,基本是距离采面较近的位置与主要轨道大巷或石门相通的巷道。需注意以下环节:

①风、运道联络巷如与轨道大巷为斜巷贯通,需在贯通对侧施工相应的绞车窝,如为平巷贯通,要保证断面不小于14m²以便修双道车场作为存车和倒车。

②风、运道联络巷两侧贯通点要施工大断面台棚,满足支架件的运输和转向。

③风、运道联络巷安装工艺均需对联络巷以里的巷道进行治理和布置安装系统,后期可保留轨道作为回采无极绳绞车的运输路线。具体见图1优化安装工艺项目示意图。

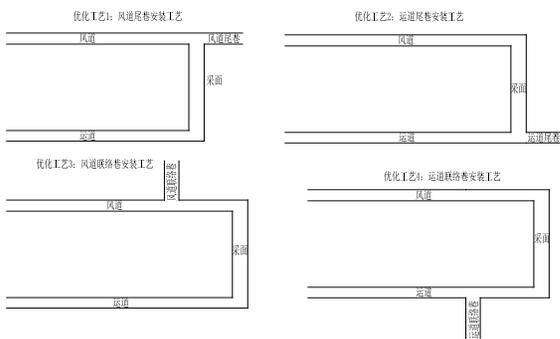


图1 优化安装工艺项目示意图

4 安装系统优化后的优点及产生的综合效益

4.1 安装系统优化后的优点

①新的安装工艺可根据巷道布置特点和工期安排,合

理优化安装路线,减少安装辅助工程,缩短安装准备工期,提前进入设备安装阶段。

②通过调整主要设备的安装顺序,提前完善采面的顶板支护,给安全生产创造有利条件。

③通过简化安装线路达到减人提效、缩短安装工期,提高安装期间的施工效率,最终实现提前完工投产的显著效果。

④给掘进工作面的施工布置提供了多种方式的选择^[1]。

4.2 优化安装系统项目产生的综合效益

通过在我矿3085工作面采用优化风道尾巷安装工艺的顺利完工,与传统安装工艺对比,其前期材料及人工投入、设备需求量、班组减人提效、运输安装效率、整体安装工期和确保区域衔接等环节产生的安全效益和经济效益均为公司安全生产和节能降耗作出了贡献。具体见图2的优化安装工艺效益对比图。

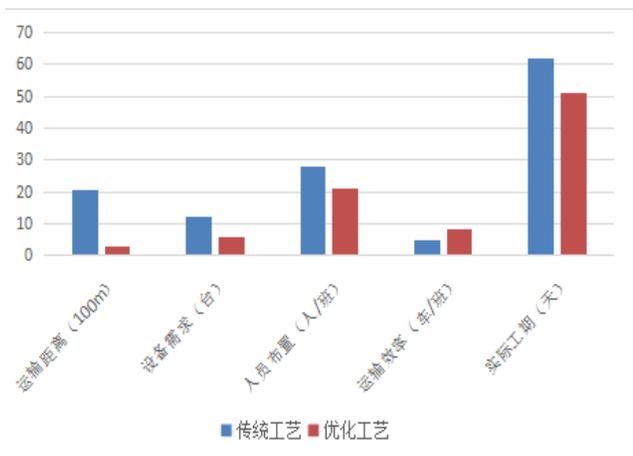


图2 优化安装工艺效益对比图

5 结语

综上所述,综采工作面安装系统及工艺的优化布置,更加适应掘进施工的多样化,并充分适应接手掘进和移交回采的各种现状、标准及要求,通过简化系统布置、减少巷道治理、提高施工效率,实现工作面按期投产,为矿井安全高效生产保驾护航。

参考文献

[1] 戴绍诚,李世文.高产高效综合机械化采煤技术与装备(下册)[M].北京:煤炭工业出版社,1998.
 [2] 张吉春.煤矿开采技术[M].北京:中国矿业大学出版社,2007.
 [3] 张兰,许江,张延松.我国煤矿安全生产管理存在的问题及发展趋势[J].矿业安全与环保,2011(6):95-98.

Exploration on the HVAC Design of Civil Buildings Based on the Concept of Energy Saving

He Zhou

China Institute of Architectural Sciences Co., Ltd., Beijing, 100100

Abstract

This paper focuses on discussing the HVAC design principles and strategies of civil buildings based on the concept of energy saving, and hopes to penetrate the energy saving design concept, improve the HVAC design system and play a positive role in enhancing the economic and social benefits of the project.

Keywords

energy saving concept; civil buildings; HVAC space design; comprehensive benefits

基于节能理念下的民用建筑暖通空调设计探究

周贺

中国建筑科学研究院有限公司, 中国 · 北京 100100

摘要

论文着重探讨基于节能理念下民用建筑暖通空调设计原则及策略, 希望能够将节能设计理念渗透其中, 由此能够完善暖通空调设计系统, 对增强项目的经济效益、社会效益等发挥积极作用。

关键词

节能理念; 民用建筑; 暖通空间设计; 综合效益

1 引言

随着社会的不断发展, 能源开发及利用程度不断提升, 这不可避免地出现资源的严重损耗、生态环境破坏等, 这必然会对社会的可持续发展造成阻力, 同时对社会大众的生命财产安全等带来威胁。在中国建筑领域中, 民用建筑暖通空调设计存在污染、耗能等特征。所以, 在实际规划中必须引入节能理念, 由此能够体现出工程设计的绿色化、节能化等发展趋势, 这对于降低能源损耗率、避免生态环境污染、增强综合效益等发挥积极作用。

2 基于节能理念下的民用建筑暖通空调设计原则及价值

2.1 原则

把节能理念与民用建筑暖通空调设计全面融合, 则是实现社会经济发展与生态文明建设同步发展的一个必要路

径, 也是促进国家经济可持续发展的一个重要战略。对此, 民用建筑暖通空调设计原则包括三点。

2.1.1 低碳环保原则

民用建筑暖通空调设备存在比较严重的能耗问题, 其表现之一是碳排放量超标。所以, 工程技术人员在进行系统规划与设计的过程中一定要对这一指标给予严格限制。对此, 必须遵循低碳设计原则, 这也是实现暖通空调设计行业绿色化、节能化的一个必要过程。站在某种层面来看, 低碳设计原则与整个设计过程全面融合, 设计工作者一定要对整个设计流程进行全面考虑, 逐步增强项目设计的综合效益。

2.1.2 协调控制原则

在节能理念的作用下, 加强民用建筑暖通空调设计质量必须体现出“协调设计原则”, 其一般是指暖通空调工程中的三个重要构成即采暖、换气、通风等保持协调性, 对于这三个构成来说, 其功能不一样, 所以在进行整体设计与规划的过程中, 必须彰显出其综合效能^[1]。

2.1.3 循环应用原则

在民用建筑暖通空调设计过程中, 一般需要耗用大量

【个人简历】周贺(1986-), 男, 中国吉林人, 本科, 暖通工程师, 从事暖通空调研究。

的原料,同时也通常会出现剩余等。假若剩余物料和中间冗余得不到循环利用,必然会引起资源的大量浪费,甚至会变成环境、生态污染的一个重要源头。对此,在设计民用建筑暖通空调的过程中,必须遵循循环应用原则,科学、高效地在整合冗余资源,大大提高其利用率,这不但能够控制设计成本,而且还能够避免生态环境遭到破坏,对加强生态文明建设发挥积极作用。

2.2 价值

2.2.1 生态效益

关于民用建筑暖通空调设计而言,工程师一定要严格遵循低碳、可循环、协调性等三大原则。对此在挑选设计材料、施工技术、维护保养方案等过程中,必须渗透节能环保理念,逐步减少能源损耗,避免环境污染。那么关于设计过程中的一些细微之处的分析来说,设计人员必须谨慎、认真。例如,灵活地应用太阳能、地热能、潮汐能等,这些都属于循环清洁能源,在将其灵活应用的过程中,能够避免设计元素过于单调,同时还能够避免由此造成的能源损耗。也就是说,在加强民用建筑内部空间设计的过程中需要体现出环保特点,而且还需要逐步改善所在区域的生态环境。由于可持续发展理念的不断渗透,对于民用建筑空调系统的供暖、通风等模式来说,其工艺已经发生明显的占比,对此设计人员必须精简工艺,扩大室内空间,促使空调设计系统更优化、更高效。

2.2.2 经济效益

把节能环保理念与民间建筑暖通空间设计互相渗透,能够大大减少电能损耗,降低经济费用。对此在节能设计过程中,能够间接性地降低企业的投资飞跃,增强其经营效益。此外,由于时代的持续性发展,再加上社会文明建设步伐持续加快,人们的环保理念愈发成熟,尚有节能环保已经变成各个领域的一个主流设计趋势。特别是对于同时兼备实用性、环保性的暖通设备而言,其市场需求量也在持续提升,这必然能够增强各个行业的市场发展活力,为刺激市场经济的全面发展做铺垫^[2]。

2.2.3 社会效益

由于城市人口的不断增加,其内部空间的可利用土地数量在持续缩减。高层建筑和超高层建筑逐渐变成现代化城市发展的一个必要选择。若民用建筑的能耗指标无法得到有效控制,社会资源过于紧张,则会诱发社会矛盾与冲突,对社会和谐发展造成阻力。对此,渗透节能环保理念非常重要,这是优化资源配置、提高资源利用率的一个必要策略,这对于减轻社会矛盾、保障社会关系稳定、创建和谐的社会主义

等发挥一定的推动作用。

3 基于节能理念下的民用建筑暖通空调设计路径

3.1 减少能源输送期间的损耗率

在启动暖通空调系统的过程中,往往会引起动力损耗,从而出现能源浪费。对此在进行空调节能循环设计过程中,必须降低能源损耗率,促使能源转化利用率大大提升。所以,把节能理念渗透到暖通空调设计体系中,不但能够减少能源传输过程中的消耗量,而且还能够降低动力损耗带来的压力。所以,必须考虑两个处理策略:

①降低暖通空调内部系统介质流速,从而改善能源损耗指标,进一步降低动力损耗用来。其操作方式包括:将冷源机组与水泵通过45°管路对接主管,选利用兼备低压蒸发、冷凝等功能的冷水机组,尽可能地减少高阻力阀门的数量,通过系统及管路自身布置实现水利平衡,并利用增加管径尺寸,达到降低冷冻水、冷却水管路的沿程阻力等目的,从而彰显出循环高效等特征。

②调节暖通空调内置系统温差。若暖通空调内置系统的水介质温差偏高,设计者必须相应地控制水量,把温度差限定在合理范围内,其操作方式包括:将冷冻水出水温度由7℃提高至10℃,冷却塔冷却水温度降为31℃,降低冷却塔的逼近度等措施,以此来降低其能源耗用量,尽可能地减少能源损耗,力争实现生态效益的不断提升。

3.2 高效整合变频调速技术

通过市场调查能够发现,大部分民用建筑暖通空调的内部结构都配置了供风系统、供电系统、疏水泵系统等。以上系统的耗能占比约有20%之多,由此来看,必须给予严格控制。把变频调速技术与暖通空调系统全面结合,能够避免能源的过度损耗。在配置变频调速技术的过程中,设计工作者必须结合具体情况,持续优化暖通空调系统的经营制度,科学设置其运行频率。其操作方式包括:配置冷却塔风机的变频系统,通过调整空调新风机组变频参数、厨房排油烟风机需求量等,灵活应用变频控制技术,然后由此能够使动力设备输出能更接近真实使用需求,减少不必要的耗能。所以,在严格限制暖通空调系统运用耗能损耗的前提下,能够保证生态污染控制在最小范围内。

3.3 增强民用建筑的热工性能

对于民用建筑设计来说,热工性能覆盖一些复杂的内容,其作业空间比较大,例如:建筑物的气密性、保温性等。现今,大部分民用建筑带来的热量一般是利用主体建筑附件

的防护结构给予扩散的。主体建筑四周的防护结构面积一般与热量传播速度存在很大的相关性。并且，建筑物的气密性和室内空间的供暖能源损耗率有直接的相关性。若室内往室外分散的热能持续增加，其它热能通常会分散到气密性比较低的区域，如供暖管道、供风管道、门窗等。这是民用建筑暖通空调系统必须重点关注的一个耗能问题。所以，设计人员必须配置气密性极强的材料，由此能够大大降低室内空间的热空气分散率。同时，在安装门窗期间必须保障气密性，增强室内空间的热工性能。其操作方式包括：利用送、排风系统的联动、连锁控制，再借助于风量平衡法明确合理、有效的控制策略，保证建筑物内气流组织条件可测、可调、可控，促使能源损耗得到有效控制，并实现循环利用。

3.4 引用采暖技术完善取暖管道规划

供暖管道属于暖通空调的一个关键构成元素，在进行管道设计期间，必须体现出精简、便捷等特点。只有对整个过程进行精简设计，方可大大提高材料的利用率，预防材料损耗及浪费，为下一步进行设备维修做铺垫。由此来看，简单的取暖管道设计，不但能够增强管道的实用性，而且能够尽可能地减少其维护费用，确保经济效益持续提升。

另外，还需要通过用户分摊热量的供热模式，保障各个建筑空间中的调温系统的独立启动，促使其调温功能不断增强。由于技术的持续发展，取暖设备愈发成熟和完善，能够在不同的类型建筑物中得到广泛应用^[1]。一般来说，适合在高层建筑中广泛应用的采暖系统包括竖状分区系统、供水单管道系统等。

4 结语

总之，在严格遵循可持续发展理念的宏观背景下，把节能环保理念与其全面融合，则是建筑暖通空调设计的一个重要应用趋势。对此在实际设计过程中，必须严格限制能源损耗，促进资源得到科学配置，由此能够逐步增强暖通空调项目的综合效益，为实现社会经济的可持续发展做铺垫。

参考文献

- [1] 梁帅.对民用建筑暖通空调系统节能设计措施的研究[J].建筑·建材·装饰,2020(2):220+223.
- [2] 王姗.绿色节能理念下建筑暖通设计优化[J].居业,2020,145(2):66-67.
- [3] 王小霞.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计中的实践分析[J].中国科技投资,2019(17):53.

Application of Key Technologies in NH₃ Control of SCR System Coupled with Artificial Intelligence for Coal-fired Thermal Power Units

Xinyi Zhang Xingyang Niu Mengjuan Chen Qingyao Zhu Guofu Liu*

School of Energy and Power Engineering, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan, Shandong, 250353, China

Abstract

The common technical problem of blind excessive NH₃ injection was urgently to be solved, especially after the completion of the ultra-low emission transformation for coal-fired power units. The application of AI algorithm in the field of NH₃ injection control could be explored from the three aspects of perception layer, decision layer and execution layer. The field distribution characteristics of flue gas could be found by arranging the velocity sensing system via electrostatic induction which was suitable for high temperature and dust environment. The precise intelligent control of the total NH₃ injection could be realized based on the combination of the big data model and the traditional automatic control strategy to overcome the large delay of SCR system. The NH₃ injection branch valves were achieved dynamic control according to the field distribution characteristics observed to optimize the NH₃/NO_x mixing equivalent ratio, improve the NH₃ utilization rate. The application of advanced NH₃ control technology coupled AI algorithm should be depended on the development of communication components and the transformation of related equipment.

Keywords

SCR system; AI algorithm; NH₃ control technology; velocity perception

人工智能耦合燃煤火电机组 SCR 系统喷氨控制关键技术应用

张欣懿 牛兴阳 陈梦娟 祝庆耀 刘国富*

齐鲁工业大学（山东省科学院）能源与动力工程学院，中国·山东 济南 250353

摘要

燃煤火电机组在超低排放改造完成后普遍存在盲目过量喷氨的共性技术问题亟待解决。对此，可从以感知层、决策层与执行层三个方面出发探究人工智能技术在喷氨控制领域的应用。通过布置适用于高温、高尘环境的静电流速传感系统可以探明系统内的烟气流场分布特性；基于大数据模型建立预测性控制单元，并在传统热工自动控制单元的基础上，可以实现喷氨总量的精准智能控制，克服SCR系统的大迟滞；基于烟气流场监测结果实现喷氨支管阀的“动态配氨”控制，可以优化SCR系统内的氨氮混合当量比，提高氨利用率；最终人工智能算法耦合精准喷氨控制功能的实现依赖于通讯组件的开发及相关设备的改造。

关键字

SCR系统；人工智能；喷氨控制；流速传感

1 引言

燃煤火电机组是大气污染物-氮氧化物（NO_x）的重要排放源，SCR系统以其技术成熟度高、脱硝效率高等优势已成为主流的烟气脱硝技术，在超低排放改造完成后普遍存在盲目过量喷氨的共性技术问题亟待解决^[1]。已有研究表明，SCR系统大截面烟道烟气流场分布特性不明确、喷氨总量

控制存在迟滞、喷氨支管盲目控制甚至手动调整的运行现状是引发上述问题的根源^[2-4]。

论文以感知层、决策层与执行层三个方面为出发点研究了人工智能+燃煤机组SCR系统喷氨关键技术：

首先，提出可以开发适用于高温、高尘环境的烟气流速传感技术（感知层），通过探明烟气流场分布特性为SCR系统精准喷氨控制提供数据基础。

其次，提出开发基于大数据模型预测控制的多模块耦合的智能喷氨控制器以实现喷氨总量的超前、精准控制，同时开发基于烟气流速监测结果的“动态配氨”控制器以优化

【通讯作者】刘国富（1991-），男，中国山东潍坊人，博士，讲师，从事燃煤装备污染物减排与控制技术研究。

烟道内的氨氮混合当量比（分析层）。

最后，配套开发 Modbus 通讯组件完成控制器的 DCS 系统嵌入，完成现场相关设备改造以在工业应用条件下实现预期的智能喷氨控制功能（执行层）。

2 从人工智能应用角度分析 SCR 系统精准喷氨关键技术

2.1 基于烟气流场监测的感知层架构

烟气流速测量技术较为成熟，不过其总体上可以分为接触式测速与非接触式测速两大类。接触式测速以传统的毕托管测速、热线（球）风速仪测速等为代表，显然不适应于高温、高灰的 SCR 系统烟气环境，存在易堵塞、易磨损的致命缺陷。近期，吴晔等人^[5]提出了一种基于静电互相关原理的静电流速传感的非接触流速测量技术，其已经开发了多种不同结构的静电传感器用于监测气固两相流中的流动参数，尤其适用于高尘环境的烟气流速测量。由此推断，可以使用静电流速传感技术实现 SCR 系统烟气流场分布特性的在线监测，进而为 SCR 系统精准喷氨控制提供数据基础。

2.2 基于人工智能算法与热工自动控制的分析层架构

燃煤火电机组 SCR 系统喷氨控制具体可以细分为喷氨总量控制、喷氨支管控制两大类。传统的工业应用条件下，SCR 系统喷氨总量控制难以实现稳定自动投入，归其根本是传统的热工控制算法（即简单 PID 控制+多前馈反馈控制）无法实现对大迟滞变量的预估与超前调控；同样地，传统工业应用条件下的喷氨支管控制多为手动，归其根本是确实支管自动控制的实施自动调整依据。

2.2.1 喷氨总量控制分析层

传统的 SCR 系统喷氨总量控制逻辑大多简单根据电厂 CEMS 系统实际测量得到的关键运行参数（如入口 NO_x 浓度、烟气流量等）及期望的出口 NO_x 浓度，计算得到所需喷氨总量并完成喷射，不能针对性克服系统所具有的大迟滞特性。在此领域内，Xie 等人^[6]已经提出可以基于神经网络模型等人工智能算法参与 NO_x 排放及喷氨控制动态建模，显著提升了 SCR 系统喷氨控制的精准性。由此推断，可以基于神经网络模型、支持向量机等大数据模型建立预测性控制单元，并在传统热工自动控制单元的基础上，实现喷氨总量的精准智能控制。

2.2.2 喷氨支管控制分析层

实现 SCR 系统 AIG 截面各喷氨支管的优化控制，是保证 SCR 系统内良好氨氮混合当量比的关键因素。最新的研究结果表明，SCR 系统烟道内，尤其是某些区域内的 NO_x 通量分布特性已被证实是具有显著连续波动特性^[7]，如果能够在烟气流场监测结果的基础上，开发建立喷氨支管自动控制先进算法，有效诊断喷氨区域控制的波动特性，实现 SCR 系统喷氨支管阀的“动态配氨”控制，预期可以显著提升系统

内的氨氮混合当量比，有助于提高系统的氨利用率。

2.3 基于通讯组件开发与设备改造的执行层架构

分析层完成了人工智能算法与传统热工自动控制策略的耦合集成，预期能够开发得到相应的喷氨总量及喷氨支管自动控制器，但是其工程应用的前提是必须稳定嵌入 DCS 系统。对此，可以借助通用的 Modbus 通讯协议完成通讯组件开发。此外，自动控制算法的功能实现必须要求控制对象具有自动控制的基本功能。在传统的工业应用条件下，喷氨总阀对应的喷氨调节阀可以满足自动控制要求，无需改造；而喷氨支管阀原来多为手动阀，要实现“动态配氨”控制必须进行自动化改造，其中必然涉及到相关 DCS 卡件的硬件改造。据此，才可以实现人工智能在燃煤火电机组 SCR 系统喷氨过程的成功应用。

3 结论

①通过布置适用于高温、高尘环境的静电流速传感系统可以探明系统内的烟气流场分布特性，能够为 SCR 系统精准喷氨控制提供数据基础。

②开发基于大数据模型预测控制的多模块耦合的智能喷氨控制器以实现喷氨总量的超前、精准控制。

③基于烟气流场监测结果实现喷氨支管阀的“动态配氨”控制，可以优化 SCR 系统内的氨氮混合当量比，提高氨利用率。

④人工智能算法耦合精准喷氨控制功能的实现依赖于通讯组件的开发及相关设备的改造。

参考文献

- [1] 黄智,王东旭,陈晓利,等.SCR系统多维度精确喷氨策略脱硝特性研究[J].东北电力技术,2019,40(12):11-15+28.
- [2] 高飞,邹红果.烟气流场分布对SCR系统的影响及其优化措施[J].环境工程,2019,37(10):153-156.
- [3] Liu Guofu, Zhang Yu, Shen Dekui, et al. Anticipatory NH₃ injection control for SCR system based on the prediction of the inlet NO_x concentration[J].Journal of the Energy Institute, 2021,94(1):167-175.
- [4] 贾晓静,李刚,武宝会,等,W型火焰锅炉分区混合动态喷氨控制系统[J].热力发电,2020(3):1-7.
- [5] 吴晔,崔依冬,王启昌,等.气固两相流静电测速技术与系统[J].科学技术创新,2020(2):182-183.
- [6] Xie Peiran, Gao Mingming, Zhang Hongfu, et al., Dynamic modeling for NO_x emission sequence prediction of SCR system outlet based on sequence to sequence long short-term memory network[J].Energy,2020(7):82-83.
- [7] Liu Guofu, Bao Wenyun, Zhang Wei, et al., An intelligent control of NH₃ injection for optimizing the NO_x/NH₃ ratio in SCR system[J].Journal of the Energy Institute,2019,92(5):1262-1269.

Research on the Factors and Countermeasures Affecting the Construction of Environmental Engineering

Xuesong Zheng

Heilongjiang Shengwei Technology Co., Ltd., Harbin, Heilongjiang, 150080, China

Abstract

In recent years, environmental problems have been emerging, which has seriously affected China's social and economic development and the improvement of people's quality of life. The requirement of environmental engineering construction is to completely eradicate environmental pollution and hazards and realize the goal of coordinated driving of economic development and environmental protection. At this stage, China's environmental engineering is mainly faced with the generation of secondary waste and backward process flow, relevant industries should start with technical means and capital guarantee to create more convenient conditions for environmental engineering construction.

Keywords

environmental engineering construction; influencing factors; countermeasure

关于影响环境工程建设的因素及对策探究

郑雪松

黑龙江盛为科技有限公司, 中国·黑龙江 哈尔滨 150080

摘要

近年来环境问题不断涌现,严重影响中国社会经济发展和人民生活质量的提升。环境工程建设的要求,在于彻底根除环境污染和危害情况,实现经济发展和环境保护协调驱动的目标。现阶段,中国环境工程主要面临二次废弃物产生和工艺流程落后的情况,有关行业应当从技术手段、资金保障等方面入手,为环境工程建设创造更加便捷的条件。

关键词

环境工程建设; 影响因素; 对策

1 引言

近几年中国高度重视环境保护问题,大力开展环境保护监察工作,针对环境破坏等问题重拳出击,提高环境治理和监督功效。人民群众也越发认识到环境保护的重要性,开始关注环境与经济协调性发展问题。现阶段中国环境保护治理问题依旧十分严峻,存在较大提升和发展空间。环境工程建设过程中面临较多缺陷和不足,如何有效应对并加强治理成效成为当下备受关注的焦点问题。因此,环境工程建设要不断加强约束和规范,确保各项操作都能精确科学,从而推动中国经济建设平稳高速发展。

2 中国环境工程建设发展现状

随着经济高速发展和社会生产力的不断提升,环境保护工作面临的需求和挑战也越来越大。环境问题主要涉及以下几个方面:包括污水废水处理排放、废弃物堆放处理和

大气污染控制。随着人口数量的急剧增多,废弃物产生和排放压力也在不断扩大。各地区垃圾排放和处理量几近饱和,面对日益增加的垃圾排放量,仅凭现有技术手段是远远不够的。众所周知,垃圾处理过程中会产生一些渗滤液体,如果不加以控制就会造成土壤危害情况,更有甚者会造成水源污染,不利于保障人民群众生命健康安全。当前中国环境工程建设主要针对污水处理、垃圾处理和大气净化等问题,有时还会通过生态环境工程来提升保障治理成效,城市绿化和资源回收就是不错的方法和途径。环境工程建设对环境污染治理问题具有显著成效,污水处理、垃圾焚烧以及空气质量净化都取得广泛成效。在这种条件下,环境工程建设仍旧存在较多不足和缺陷。在垃圾处理过程中,通常会采用焚烧等手段进行消除,如果操控不当就会产生大量的废气污染,给气候环境造成严重干扰。

3 影响环境工程建设的因素分析

3.1 自然环境对工程建设的影响

环境工程建设应当与社会自然相协调。极个别偏远地

【作者简介】郑雪松(1985-),男,中国黑龙江绥化人,硕士,中级职称,从事环境影响评价、环境工程研究。

区开展环境工程建设面临的难度比较大,需要适当结合周围气候环境所产生的影响。环境工程建设目标在于治理保护环境,坚决预防二次污染等危害情况的发生。建设前期要详细了解环境气候等自然因素。尽可能体现出对社会自然的协调与适应能力,确保环境治理和保护工作能够有序进行。

3.2 污染物的属性特征

环境工程建设需要考虑污染情况和污染物的属性特征。例如建设污水处理厂前期,要开展水质检测和污水排放量调查工作,最终制定合理的建设方案和标准。污水处理工程需要考虑的因素非常多,要根据水质情况和结构组成制定合理的净化方案。有关调查显示,水力停留最佳时间为10小时,此时各类化学元素与有害物质的消除率都非常高,能够达到有效处理和净化的目标。从中不难发现,环境工程建设对气候条件等外部因素的要求非常高^[1]。

3.3 人为影响

环境工程建设过程中,不仅要考虑技术手段等干扰,还要考虑人为因素所带来的影响,协调经济建设与环境保护之间的发展关系。环境建设工作者要熟知岗位职责和具体要求,确保专业水平与综合能力都达标。企业生产经营过程中,会产生大量的废水和有害气体等,给环境造成严重污染和危害,无法保障经济利益与环境保护协调发展问题。

4 加强环境工程建设的对策

4.1 研发创新环境工程新技术

国家主席习近平发出“绿水青山就是金山银山”的号召和指导,环境建设是经济发展过程中不可忽视的环节步骤,随着社会生产力的不断提高,环境污染问题越发现和加强。现有技术手段已经无法适应日益严重的环境污染问题,因此,研发开拓新的技术手段已经不容搁置,环境工程建设可持续发展也需要新型技术手段的保障和支撑。中国环境建设过程中,要积极融合并吸收其他国家的优势长处,结合自身实际情况适当调整和优化,重点发展环保节能、经济实用型科技手段。中国污水处理手段已经相对成熟,具备较高的处理净化能力,能够妥善应对各类污水排放和处理问题,其他方面的污染处理方式依旧处在滞后阶段,需要加强探索和研发并不断升级优化^[2]。

4.2 垃圾处理新技术

垃圾处理难度系数比较高,其中涉及到相对复杂的垃圾分类和筛选工作,日常工作生活中产生的垃圾比较分散和

零碎。因此需要经过妥善筛查和分类,把收集整理出的不同废弃物进行再加工,生产制造出有用的商品。例如塑料、化纤、橡胶等材料能够制作塑性较强的产品,也可以生产可燃性气体,而木材等纤维颗粒则能生产建筑材料,浓度较大且富含有机质的淘洗液能够制备沼气,经过特殊处理后的沼渣可以为农田提供充足的养分,如此循环往复依靠先进科学的厌氧技术使污染物处理更加高效便捷^[3]。与此同时,实现生活垃圾的回收利用目标,达到经济利益与环境保护问题共同发展的预期目标,垃圾处理新技术手段能够产生比较可观的收益,各环节步骤无法单独存在需要相互依存共同配合,最终实现资源利用最大化目标。其中比较明显的特征优势是:能够把污染废弃物再次利用起来,并且降低二次污染的危害和影响程度,实现环境治理与经济利益双重提升;有效维护了自然环境与土地水源等不受侵害。

4.3 大力推广垃圾分类新技术

当前中国垃圾分类技术仍处于上升发展阶段,需要参考和借鉴世界其他国家的优秀案例与方法。上海作为中国较早实行垃圾分类的城市,能够为其他地区提供参考和指导。垃圾分类的有效实施需要广大人民群众积极配合,通过提高环保意识和社会责任来保障和支撑;政府部门要加强法律政策的出台,明确责任落实分配工作;在具体实施过程中,发挥灵活机动性优势。充分考虑技术手段的成本耗费情况,努力实现经济发展与自然环境相一致的趋势目标,改善人民群众生活质量和健康水平。

5 结语

综上所述,中国环境工程建设面临的问题和挑战仍旧很多,仅靠加强重视和提高关注收效甚微。应当从工程建设人员专业水平与综合能力出发,加大资金保障和技术支持投入力度。有针对性地解决环境工程建设面临的困难,综合考量各种因素的影响和干扰情况,不断创新开拓先进技术手段,实现环境工程建设可持续发展目标,推动中国经济建设和环境治理稳步提升。

参考文献

- [1] 王冲,顾欣欣.谈价值工程在环境工程设计中的应用[J].工程建设与设计,2020(7):79-81.
- [2] 沈鹏.城市地下工程建设中的环境工程地质问题探究[J].内蒙古煤炭经济,2019(1):30.
- [3] 张兴华.探讨环境工程建设中面临的问题与应对方法[J].环境与发展,2019(6):31.

Discussion on the Urban Road Greening Landscape Garden Design and Construction Key Points

Dingfan Zhang

Shaanxi Ancient Architecture Garden Planning and Design Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

This paper expounds the importance of urban road greening and construction quality, and puts forward the optimization measures of urban road greening based on the perspective of landscape garden design and construction, hoping to provide help for the improvement of urban greening level.

Keywords

urban road greening; landscape garden design; construction key points

小议城市道路绿化景观园林设计及施工要点

张鼎凡

陕西古建园林规划设计研究院有限责任公司, 中国·陕西 西安 710000

摘要

论文阐述了城市道路绿化和施工质量的重要意义, 并基于景观园林设计和施工的角度, 对城市道路绿化提出优化措施, 希望为城市绿化水平的提高提供帮助。

关键词

城市道路绿化; 景观园林设计; 施工要点

1 引言

随着全面建成小康社会, 中国社会由高速发展阶段进入高质量发展阶段, 人们对于生活质量的要求越来越高, 不仅对衣食住行有了更高的需求, 而且对生活环境的重视程度也不断攀升。道路绿化和景观园林设计是改善城市环境, 塑造温馨舒适生活氛围的重要措施, 近年来逐渐成为城市绿化的重要发展方向。因此, 对于城市道路绿化和景观园林设计的研究意义非常重大。

2 优化城市道路绿化园林景观设计及其施工量的重要性

城市是人类社会发展的必然结果, 是经济发展、生产力提高的必要过程, 是政治经济的集中体现, 更是人类社会生活的载体。随着可持续发展观、人本主义思想的普及, 城市的发展重点不再单一地偏向经济领域, 而是开始更多地关

注人民生活质量。其中, 城市绿化是改善人们生活环境, 保障生活质量的重要方面。但是这个工作是极具复杂性和综合性的, 需要具体问题具体分析, 从实际出发去研究策略。

2.1 中国版图宏大, 地域广阔, 因地制宜开展工作

城市绿化工作必须因地制宜, 实事求是地开展, 切不可生搬硬套, 僵硬模仿。不仅要掌握道路周围用地的特征, 保障绿化设施与用地特征相符合; 还要精准把握城市管道铺设路线和深度, 统筹正在规划和建设中的管道项目, 以免后期受到绿化景观的影响。

2.2 绿化景观设计要以人民为出发点和落脚点, 凸显人本主义思想

同时, 还要考虑到总体性原则、科学发展原则、多样性原则、协调性原则等。绿化工程有四个主要步骤: 地形改造、场地铺设、基础设施建设和植被栽培。绿化工程的前提是不影响道路本身的结构和功能, 不干扰道路车辆的正常行驶, 因此不适宜用过于茂盛的植被, 以免干扰驾驶人员的视线。其中, 以下几点设计原则需要着重加强。

第一, 在道路拐弯处以及路口三角形区域内应当适当

【作者简介】张鼎凡(1991-), 男, 中国河北保定人, 本科, 助理工程师, 从事景观园林研究。

减少植被以免干扰车辆视线。

第二，道路拐弯处外侧植物应当连续整齐种植，这样可以让车辆感受到道路的弯曲，起到警惕作用。

第三，在某些路段，道路的设计原则要求作为车辆的行驶空间，此时该路段不应当种植树木，因此绿化工程设计人员可以查找相关的道路设计资料，充分掌握道路设计思路，在此基础上进行绿化设计。此外，在公共设施周围的植被应当与设施相协调，不能影响到光照^[1]。

2.3 绿化景观设计要与城市道路的发展相结合

城市道路是城市结构的关键成分，影响着城市的整体布局和规划，负责着城市交通运输功能。因此，道路设计必须具备前瞻性和发展性，不能仅仅从当前出发，要考虑到以后很长一段时间的城市发展和建设，例如车流量的增加、建筑面积的扩大、新城区的开发等，如果不具备前瞻性，将来很有可能发生返工的情况。道路绿化的建设可以发挥以下作用：

第一，提升城市空间的艺术氛围，为车辆行驶途中和人们步行途中提供良好的视觉享受，为驾驶员缓解疲劳，为行人放松身心。

第二，绿化水平是评价当代城市发展状况的重要标准，在物质生活日益发达的今天，人们的关注点不仅仅在于城市经济，更在于城市环境。因此，好的绿化工程可以成为一个城市的名牌，为城市增添魅力，吸引广大游客和居住者，提升城市的知名度和竞争力。

第三，道路绿化体现着一座城市的综合实力、文化软实力和审美水准，也是城市文明的缩影。

3 城市道路绿化景观园林设计与施工优化

3.1 设计工作优化

在城市道路绿化景观园林施工之前，必须做好设计和准备工作，这样才能保障工程顺利开展。这就需要工作人员全面搜集各方面资料，充分掌握城市特点、气候条件、道路规划、植被生长规律等。下面对道路绿化景观园林建设的主要准备工作进行说明^[2]。

3.1.1 掌握城市特色

中国是一个多民族融合的国家，幅员辽阔，版图宏大，涉及各种气候条件、地理环境和风土人情。因此在城市绿化工程建设中，必须充分掌握城市特色，探索适合本地的绿化方案。只有这样才能发挥出城市优势，建设出人民满意、生态良好、富有魅力的绿色城市。这些众多资料信息可以通过城市图书馆、博物馆查找，也可以根据调查问卷的形式向社

会广泛征集意见。

此外，绿化工程涉及到大量的植被栽培，必须与当地气候条件、地理环境相适应，同时还要掌握植被的生长规律；否则，如果绿化植被不适当当地气候会导致植被生长不良，降低绿化效果，增加后期维护成本。

举例说明：天津某绿化单位在开展项目之前，先进行了三次地质勘探，对城市土层土质进行研究分析，了解到当地的地基超过15%的饱水软土层，必须进行水泥浇筑后才能进行绿化工作，浇筑后还要运用营养土回填。在这种情况下，项目建设成本就会增加，因此设计人员对绿化环节进行了结构优化，大大提升了工程预算的精准度。

3.1.2 设计具备前瞻性和发展性

前文分析过，道路和绿化工程会对城市结构起到一定的影响作用，因此在建设时必须具备前瞻性，充分考虑到今后城市格局的发展。因此，工程项目承担方，必须搜集足够的资料来了解城市未来的发展走向、城市规划目标、城市格局变动、人口增长特点、车辆增加速度，对于人口密集的地方，如学校、政府机构、医院、商业区、博物馆等等，进行独特地设计，确保绿化工程与土木建设相适应。

此外，对于低下管道必须充分掌握，以免在植被培育过程中，影响到低下设施。可以前往水利部分查阅相关设计和维护资料，了解地下管道布局。总而言之，要统筹兼顾地对待各方面因素，协调好绿化工程与道路建设以及其他公共设施的相互关系。整体性的设计理念不仅会让工程具有更好的发展前景，还可以提高城市的魅力，吸引游客。

3.1.3 遵循可持续原则

可持续发展理念是科学发展观的重要方面，而绿化工程正是可持续发展的集中体现。这要求工程人员从全局出发，进行一体化设计，站在整体的角度，对项目可能产生的影响进行全面分析。这样可以有效避免绿化工程对其他设施以及交通带来的不便。

为了提高工程质量，保障交通安全，项目承担方还要优化施工场地，平整绿化地面，加强设施稳定性，等等。以下几点尤其需要注意：

第一，道路交汇处一定不能种植高大乔木，并且做好种植区域的模型优化，以免植被影响到车辆的视野，埋下交通隐患。

第二，对弯道处进行绿化时，要将植物栽培在外侧，并保障树木的整齐划一，同时还要做好道路转弯的警示工作，确保形式车辆可以妥善应对。

第三，车辆行驶区域里严禁出现任何景观或植被。此外，

完成绿化设计方案后,还要交给交管部门进行审核,根据道路行驶车辆的高度和宽度限制来进一步选择绿化植被的类型和种植区域。

3.2 城市道路绿化景观园林施工

在项目建设时,必须严格按照绿化设计方案推进,根据方案规定的范围和植被类型进行栽培,在项目完工后,还要认真检查是否出现误差。后期还需要安排人手进行定期的维护和修剪,以免植被生长茂盛,影响到交通。其中,施工过程中需要注意以下事项^[1]。

第一,选择绿化植物的时候一定要结合气候条件,否则植物生长不适应,会导致绿化工程无法达到预期效果。在满足气候条件的基础上,尽量选取生命力较强的植被,以减少后期维护的工作量。

第二,在灌溉环节,要积极引进先进技术和设备,这样可以大大提高工程效率和质量并较少劳动力成本。

第三,做好结构优化分析工作,在有限的经济条件下最大程度地提高工程质量。

4 城市道路绿化景观园林养护管理

前文已经说道,绿化工程结束后还要定期进行维护工作,俗话说“三分种,七分养”,该部分工作也是非常重要的,关系到整个项目的长期效果,必须引起重视。下面对绿化植物的主要养护工作进行简单介绍。

4.1 浇灌

该环节要求工作人员有较为丰富的种植经验,对各种

常见植物的适宜生长环境有清楚的了解,对土壤湿度、灌溉时间有准确的把握。

4.2 排水

植物生长离不开水,但是过多的水分也会影响到植物对土壤中养分的吸收,进而阻碍到植物的生长,因此必须控制好排水工作。

4.3 施肥

在施肥前,要对植物进行除草工作,否则肥料很容易被杂草吸收,反而不利于植物生长。

4.4 病虫害防治

病虫害防治工作的主要办法就是利用药物杀虫或生物防治,其中后者更为健康,对植物生长也不会产生负面影响,因此维护人员应当积极探索生物防治手段。

5 结语

综上所述,绿化工程是城市发展的必然结果,也是提高人民生活质量,推动可持续发展的必然要求,是利国利民的重大项目,需要大力推进。论文对道路绿化景观园林建设的重要性进行阐述,并对设计和施工的要求进行说明,希望为相关工作者提供参考。

参考文献

- [1] 赵志强.城市道路绿化景观园林设计及施工探析初探[J].商品与质量,2018(42):92.
- [2] 楼晓梅.城市道路绿化景观园林设计及施工要点探析[J].江西建材,2020,256(5):96-97.
- [3] 傅文昱.小议园林道路设计的基本要求[J].民营科技,2009(7):216.

Discussion on the Optimization and Transformation of Environmental Protection Facilities and Energy Conservation Ideas in the Current Power Plant

Qian Li¹ Jingzhou Zhang²

1. Shandong Yankuang Jishan Electric Power Co., Ltd., Jining, Shandong, 272069, China

2. Zoucheng Yankuang Donghua Heavy Industry Co., Ltd., Jining, Shandong, 273500, China

Abstract

In recent years, the world economy has developed by leaps and bounds. Behind the rapid development is the destruction of the ecological environment, the development at the cost of energy consumption has brought a great impact on the ecological environment. Human excessive development puts great pressure on the earth's environment, if the protection of the environment is not strengthened in time and the current behavior of endless development is stopped, the destruction of the earth's environment will bring infinite disaster to human survival. In daily life, the power plant needs more energy consumption and brings more pollution to the environment in the production process. Therefore, when promoting green development, priority should be given to the optimization and transformation of the power plant, establish environmental protection facilities in the power plant, and implement the transformation mechanism inside the power plant according to the energy saving ideas. This paper combines the requirements of energy conservation development and discusses the optimization of environmental protection facilities, hoping to help the power plant realize environmental protection production.

Keywords

power plant; environmental protection facilities; optimization and transformation; energy saving ideas

当前电厂环保设施优化改造及节能思路探讨

李乾¹ 张敬周²

1. 山东兖矿济三电力有限公司, 中国·山东 济宁 272069

2. 山东省济宁市邹城市兖矿东华重工有限公司, 中国·山东 济宁 273500

摘要

近年来, 世界经济呈飞跃式发展, 高速发展的背后是生态环境的破坏, 以能源消耗为代价的发展给生态环境带来极大影响。人类的过度开发给地球环境带来巨大的压力, 如果不及时加强对环境的保护, 停止当前无尽开发的行为, 地球环境的破坏将给人类生存带来无穷的灾难。在日常生活中, 发电厂所需要的能源消耗较多, 同时在其生产过程中给环境带来较多的污染。因此, 在推行绿色发展时, 应当优先对电厂内部进行优化改造, 在电厂中建立环保设施, 按照节能思路在电厂内部推行改造机制。论文结合当前节能发展的要求对电厂环保设施设置及优化改造方案情况进行讨论, 希望能够帮助电厂实现环保生产。

关键词

电厂; 环保设施; 优化改造; 节能思路

1 引言

当前社会发展阶段离不开电力, 因为人们生活中电力资源是最常见最日常的资源。随着经济发展的提升, 人们生活物质水平逐渐上涨, 人们对电力资源的需要程度也逐渐增加。电厂在进行电力资源生产时, 需要大量的煤炭及其他资

源进行消耗, 有时为了进一步满足社会发展的需要, 电厂进行高资源消耗型生产, 这样的情况给地球资源带来破坏, 严重影响生态平衡。为了更好地保护环境, 推进绿色发展理念, 中国推出绿色发展方针, 针对电厂生产问题提出了相应环境保护政策, 根据电厂排放标准制定相应策略, 在电厂内部设立环保设施, 将电厂生产内部结构进行优化改造。在整体生产过程中贯穿节能思路, 保证在生产过程中实现对资源的高效利用, 提升电厂的发展水平。

【作者简介】李乾(1980-), 男, 中国山东邹城人, 本科, 工程师, 从事火力发电环保、节能技术研究。

2 当前电厂环保设施优化改造与节能工作原则

2.1 兼顾经济社会效益原则

电厂是当前社会经济生产中电能资源的源生产场地，电厂的生产发展影响着各行各业的生存及发展。所以，在电厂中推行环保管理措施需要兼顾社会效益与经济效益，保证电厂正常工作为经济发展提供基本能源保证。在改造过程中按照节能思路，在电厂中设立环保设施，推行优化改造措施，将内部结构进行全面调整。同时，可以将各类特殊处理物转化成为可利用资源，提升处理物价值，促进资源有效利用，为电厂经济效益与社会效益的实现提供保障^[1]。

2.2 针对性原则

当前中国电厂环保思路处于探索阶段，在环保设施设立过程中，应当结合电厂发展实际不断进行方案探索，针对实际问题提出相应解决措施及设施设立方案。电厂由于其生产特殊性，在生产结构中具有特殊性结构，环保设施改造应当重视部分特殊问题处理。所以，在进行相关环保管理工作时，研究人员应当针对特殊问题提出具体方案，在方案中应用当前先进环保技术及降低能耗技术来优化电厂设备。通过全方位改造有效把控设备运作状况，提升设备运行效率。在电场中寻找模拟实验对象进行类比，对实验情况条件进行严格把控，最终得出实验问题及优化方案，根据方案在电厂中设立相应环保设施，解决各类当前电厂绿色生产中所面临的实际问题。

3 当前电厂环保设施优化改造及节能思路

3.1 除尘器的优化改造

在电厂中，除尘率是重要问题，部分电厂由于相关设施不够完善，在除尘方面投入较少，导致除尘效果较差，缺少对除尘设备控制的投入。在改造优化中要想实现除尘器的有效利用，需要结合复合排放浓度等指标数据进行调控，按照指标对其进行严格把控，针对其变化及时调整相应措施，根据设备性能及问题及时提出针对性改善意见。在优化设备中以降低能耗与提高效率为原则，将仓泵系统输灰压力与阀门内漏降低，有效把控除尘效率^[2]。

3.2 脱硫设备的节能改造

电厂脱硫系统氧化风机是电厂中常见的设备，需要配备 6kV 的电机，如罗茨风机。该类风机设备应用中具有一定局限性，无法满足持续化、集约化发展的需求，如有充足资金可以将电厂风机更新为离心式风机。在优化改造工作中，应当将吸收塔参数与电机变频改造连接起来，进行动态调整，保障电机资源的利用效率。同时，根据吸收塔参数的

变化进行氧化风供应量调整，设立连接临近脱硫系统的氧化风门。在设备基础上增加有效控制装置是节能改造的有效工作方式，如在吸收塔喷淋层的基础装置中加设各类装置。在吸收塔喷淋层下方可以安装环形增效环，增加烟气上升的阻力，延长烟气滞留时间，提升吸收剂吸收效率^[3]。还可以通过提升浆液附着率及脱硫效率，优化脱硫设备，将喷淋层喷嘴和氧化风管网进行结构优化，提升运行结构效率，达到提升效果。

3.3 二氧化硫治理设施改造

3.3.1 改造的关键要点

在二氧化硫治理设施改造过程中，应当把握住改造的关键如其中物化停留时间及设计流速是处理问题的关键，所以在解决二氧化硫之力问题是应当针对雾化区停留时间第一流速问题采取相应改造措施。利用石灰石—石膏湿法实现有效改造，在改造中重视余量把控，关注吸收塔的吸收和氧化状况，避免比例失调再次优化。

3.3.2 改造方案

当前电厂二氧化硫改造方案有以下三种。

①原塔提效。

在优化改造过程中需要重视方案的选择，原塔提效方案是将排量控制在合理范围内，保证吸收塔流速与燃煤流分变化具有科学合理性的一种改造优化方案。在原塔提效方案中，维持设备运行状态，在排放量控制允许范围内保证脱硫效果的增强。同时，在改造吸收塔工作时需要将局部优化措施与整体优化措施相结合，协同延长泵液氧化停留时间及烟气停留时间。还可以通过在外部设立独立氧化槽，解决停留时间问题。在保障废弃物与喷淋液接触面积的工作中，需要提升喷淋面积，为喷淋效率的提升创造有利条件。

②单塔双循环。

单双塔循环工作需要两个独立喷头设置，在喷头工作中，控制循环浆液的 pH 值保证氧化效果，通过控制石膏结晶氧化时间，保障石膏结晶氧化效果，得到高品质石膏。在工作中，将两个分子池构成脱硫系统，在其中调整 pH 值保证石膏结晶要求得到有效满足，以实际需求为根本导向，对吸收塔高度进行调整。在吸收塔内部挑选合适高度设立喷淋区域，保障喷淋效果。同时，对整体结构采取优化，在内部设立单独机构，连接成完整工作体系，保障协同工作效率，将氧化及循环工作同时推进，保证工作顺利推进^[4]。单塔循环改造工作已经处于成熟实验阶段，但是在其发展中发现其存在较大缺陷，具有许多局限性，无法满足电厂生产需要，在停工期间无法生产时间较长，给电厂带来较大经济损失。

③双塔双循环。

双塔双循环技术是建立在单塔循环技术的基础上，在单塔基础上进行整体升级，得出双塔双循环工艺，该工艺利用串联及并联的方法进行效率提升。当前应用过程中主要以串联方式，因为并联将带来较大的工作压力，设备工作负荷较大，容易烟气分配不合理，易造成设备损坏。同时烟气处理在设备运行中是基础工作，在工作开展时应该分批次进行处理。

3.4 烟尘治理设施改造分

3.4.1 改造思路

在改造思路中将主体改造作为改造重点，考虑综合限制因素，降低周围温度等相关影响因素，在项目建设过程中，将各类参数保持在控制范围内，除尘技术改造工作需要一个以实际条件为立足点，根据相关机器设备性能进行有效分析，针对型号分类及实际条件，推行切实可行的科学改造方案。

3.4.2 改造方案

①加高电除尘器。

电除尘器在结构特点中具有高度限制，在将其进行加高后，可以提升其流通面积，降低其他因素的影响，为除尘工作创造良好工作条件。同时对除尘器进行改造时需要综合考虑各类因素的影响，在加高工作后避免对其他设备造成影响，同时设备所需要的集尘时间相对较短，可以有效保证其工作效率及性能。

②电除尘器可改进为电袋复合除尘器或布袋除尘器。

在运行过程中，电袋复合除尘器具有高工作效率的特

点，可以在过滤器表面形成静电场，吸附灰尘。同时滤材表面材料具有相应排列方式结构，处于较为稳定的状况，避免由于粉尘压力过大造成设备损坏。当前电袋复合除尘工艺，随着科学技术的发展逐渐进行完善，其工作效率得到明显提升，但是整体工作方案仍处在逐步落实中，在实际推进中具有较高科学保障。

4 结语

总而言之，当前经济正在不断发展，经济发展同环境保护间存在较多矛盾、冲突，需要在确保经济发展的同时做好环境保护工作。在发展中推行绿色循环、可持续发展理念。论文主要以电厂环保设施优化改造工作为主题，针对当前电厂环保现状提出节能优化措施，其中包含设备及问题治理这两大方面。论文给当前电场内存在的环保问题提出科学治理意见，希望可以有效帮助当前电厂改善生产状况，提升资源利用率，实现持续化环境保护，在促进经济发展的同时提升环境保护质量。

参考文献

- [1] 肖连娟.当前电厂环保设施优化改造及节能思路探讨[J].冶金管理,2021,14(2):135-136.
- [2] 阮建.新形势电厂环保设施优化改造的思路分析[J].节能环保,2020,15(12):37-38.
- [3] 刘明亮.当前形势下电厂环保设施优化改造及节能思路[J].环境管理,2019,9(10):213-214.
- [4] 赵丹伟.当前电厂环保设施优化改造及节能思路探讨[J].安全生产与管理,2019,7(1):90.

How to Improve the Housing of Construction Engineering Management and Construction Quality

Yulong Liu

Deqing Greentown Zhezi Real Estate Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313200, China

Abstract

Housing construction engineering is an essential project in the healthy development of urban residents in China, which is important in directly promoting the healthy development of urban residents and social stable development. At present, China's construction market economy is developing rapidly. As the emerging market industry prospered, more construction businesses poured into the emerging market. The resulting problem of incomplete quality supervision and management of housing construction projects has seriously affected the healthy and orderly development of China's urban construction industry. Therefore, construction enterprises need to continue to strengthen the safety supervision and management level of the quality of housing construction projects, in order to effectively improve the production safety quality of urban housing construction projects, so as to promote the sustainable development of the market economy.

Keywords

housing construction; project management; construction quality

如何提高房屋建筑工程管理与施工质量

刘玉龙

德清绿城浙梓置业有限公司, 中国 · 浙江 湖州 313200

摘要

房屋建筑工程是中国城市居民经济健康发展中必不可少的工程项目, 对直接促进中国城市居民经济健康发展和促进社会稳定发展都有着重要的推动作用。目前, 中国建筑业市场经济发展迅速。随着这个新兴市场行业的繁荣发展, 越来越多的建筑企业纷纷涌入这个新兴市场。从而产生的房屋建筑工程质量监督不全面的问题, 严重影响了中国城市建筑业的健康有序发展。因此, 建筑企业需要不断加强对房屋建筑工程质量的安全监督管理水平, 以有效提高城市房屋建筑工程的安全生产质量, 从而促进市场经济的可持续发展。

关键词

房屋建筑; 工程管理; 施工质量

1 引言

房屋建筑工程管理的技术水平会对施工工程质量产生直接的影响, 施工单位需要应用的各种施工材料、施工机械设备及全体施工人员的职业素养等各种因素, 均可能会直接影响中国房屋建筑工程的管理效果。因此, 在开展中国房屋建筑项目工程施工时, 施工单位通常需要根据中国房屋建筑项目工程风险管理的具体特点及施工因素, 制定一套完善的管理体系, 加强对影响施工因素的风险控制, 提升建筑工程管理质量。

2 提高房屋建筑工程管理与施工质量的重要性

首先, 在这个时代快速发展的过程中, 人们对改善建

筑质量提出了更高度的要求, 所以要高度重视建筑工程管理。不断优化提升改善建筑施工品质, 满足快速发展的市场需求, 创造出巨大社会效益。

其次, 不断提高建筑企业自身市场化和核心综合竞争力, 在复杂市场环境中不断保持自身竞争优势, 获得更好的市场机遇。做好建筑施工质量项目管理工作, 创建一个稳定有序的建筑企业发展环境, 树立一个良好的有企业性和社会经济信誉企业形象。

最后, 不断改善建筑管理工程的社会经济效益。由于建筑施工管理过程需要使用大量的建筑材料、人力、机械设备等。因此, 建筑施工材料资源需要进行合理优化和合理配置, 才能做到最大化和最小限度地降低建筑施工材料成本并提高施工造价。

由此可见, 提高房屋建筑工程质量管理与施工管理水

【作者简介】刘玉龙(1988-), 男, 中国河南固始人, 工程师, 从事建筑工程管理研究。

平具有重要战略意义,涉及很多到各个方面,所以必须要牢固树立一个全局性的战略意识,从整体上准确把握管控,不断提高房屋建筑施工过程质量管理水平。

3 房屋建筑工程管理与施工质量的不足分析

3.1 房屋建筑企业意识不足

在整个房屋建筑工程施工中,没有严格按照行业相关工艺技术使用程序和技术标准中的要求,进行施工,如不按照房屋施工工艺图纸要求进行质量施工、施工的相关设备使用工序和技术不恰当等,还有一些房屋建筑企业市场部 and 采购部的工作人员利用自己岗位职务之便,降低房屋施工材料成本,使用劣质房屋建筑材料,导致房屋建筑各项工程施工环节无法满足行业相关工程技术标准要求,使房屋建筑工程连续出现很多质量或者安全隐患,甚至会因此造成行业施工人员人身财产的严重损失^[1]。

3.2 合同的管理不到位

目前,由于中国房屋建筑施工行业发展迅猛,行业市场还不够成熟,市场竞争比较激烈,一些房屋建筑企业盲目使用合同条款,为了自己企业能够顺利获得房屋建筑的工程施工资格,使用不合理施工合同条款。这些房屋建筑企业常常会对某些不合理的施工合同条款及其内容,进行私自修改,导致房屋建筑施工行业违约现象时常发生,严重破坏了房屋建筑施工市场的正常经营秩序,进而直接影响中国房屋建筑施工行业的健康和谐可持续发展。

3.3 工程施工监理水平不足

在现阶段的房屋建筑工程施工中,缺少一些比较专业的房屋建筑工程施工监理以及服务人员团队,这也是直接影响房屋建筑整体工程质量不达标的主要因素。在进行房屋建筑工程施工质量监督过程中,如果工程监理缺少专业的建筑工程质量监督以及服务人员团队,就会直接影响工程施工,可能会出现的一些质量安全问题或者安全隐患不能及时发现,使房屋建筑工程的整体施工质量安全效益无法得到有效的管理以及保障。同时,由于工程监理团队培训体制的不完善,和对房屋建筑工程材料、环境及工程施工监理设备管理等把握不当,都会对房屋建筑工程的整体质量安全效益造成巨大经济损害,拖延设计进程和施工期,甚至还可能会留下许多工程质量安全隐患。

3.4 缺少对于材料设备的控制

在进行房屋建筑工程的实际施工中,建筑设备和工程材料也是直接构成房屋建筑工程技术质量的影响因素之一,一些建筑企业在进行房屋建筑工程施工过程中,往往忽

视了对于所用房屋建筑设备与建筑材料的安全监管,导致房屋建筑工程的实际生产进度与工程施工质量指标,往往无法达到现行国家相关要求。由于相关主管部门对于房屋建筑工程企业没有建立一套比较完善的房屋工程建筑施工安全管理制度,导致在实际施工中部分企业施工人员无法按照现行国家规定相关的工程技术标准以及要求进行施工。

另外,一些专门负责房屋建筑工程施工中的工程材料和建筑设备施工采购的管理人员,在进行采购工程材料设备过程中,没有国家相关的技术合格认证依据,从而造成不必要的人力资源使用浪费,甚至某些企业施工人员为了获得更多经济上的利益,从而直接采购不合格的建筑工程设备及建筑材料,为进行房屋建筑工程的施工质量管理留下很大安全隐患^[2]。

4 提高房屋建筑工程管理与施工质量的有效措施

4.1 制定完善的管理制度

完善管理制度,不仅可以有效规范施工人员的施工管理行为,降低施工人为因素对工程质量管理与施工过程质量的直接影响。因此,在不断提高当前房屋建筑工程质量管理与施工过程质量时,施工单位首先要制定一套完善的质量管理制度,结合当前房屋建筑工程的特征,根据有关国家管理规范要求,进行有关房屋建筑工程质量标准管理制度的具体实施制定,从根本上杜绝建筑工程施工过程质量安全隐患问题的频繁出现。

具体而言,施工单位需要严格参照现行国家标准,制定建筑工程施工人员管理工作制度、工程施工设备管理制度、施工设备维护监督管理制度以及房屋建筑工程质量验收管理制度等。在上述质量管理体系规范的具体实施要求下,积极开展自检、互查联检和建筑工程交接检等质量检查工作,在保障当前房屋建筑施工工序符合建筑工程施工质量管理规范具体要求的基础上,积极开展下一项工序的施工,提升当前房屋建筑施工工程质量。

4.2 加强对施工安全的管理

在房屋建筑工程中,施工单位需要将工程施工安全意识放在工程管理的第一位,在切实保障工程施工安全的基础上,提升工程施工质量,保障各个工程项目的顺利完工。从安全防护设备角度而言,施工单位需要为所有施工人员随身配备一套足量的施工安全帽、绝缘套和手套等防护设备,并严格要求所有进入工程施工现场的工作人员,佩戴安全帽和防护帽等设备;从安全意识宣传教育活动角度而言,施工

单位可以将历年房屋建筑项目工程作业安全事故报告作为一个反面教材,以此来警示所有施工人员,要求其严格按照工程施工安全方案的具体要求,开展安全施工,保障各项施工工程操作的安全规范性,在切实保障工程施工安全的基础上,提升工程施工质量^[3]。

4.3 加强对施工材料的管理

施工单位需要不断加强对施工材料的质量管理,从施工材料采购、材料仓储运输运送到施工材料储存仓储,实现一个全过程的施工材料使用质量因素控制,避免这些材料质量因素对房屋建筑工程管理与施工质量管理造成不利影响。

从施工材料采购角度而言,采购人员需要优先选择具有企业质量安全保障且企业品牌形象佳的施工材料采购商和供应商;从施工材料运输角度而言,施工单位需要按照不同材质标准材料运输过程要求,运输不同材质施工材料,并尽量不要随意选择材料运输路线,在施工材料出库前需要进行施工材料质量检验;从材料角度而言,施工单位需要安排专业工程技术人员负责不同材料的入库存储和入仓管理和运输运送工作,根据不同材料的储存使用性能等还需要应用合理的施工材料仓储方式^[4]。

4.4 加强工程施工管理人员的质量意识

一方面,建筑企业应该大力开展管理培训教育工作,定期组织各个部门以及相关管理人员定期进行管理知识专业技能的系统培训,普及一些现代化的企业管理观念及企业管理工作方式。

另一方面,企业管理层应在探索引进一些现代化的企业管理模式上,加大技术投资支持力度,邀请某些专业领域内的高端管理人才与单位的主要负责人一起交流经验;最终,企业管理层还要尽快建立与企业发发展现状情况相匹配的工资奖惩激励管理制度,将工资报酬和奖惩激励与工作业绩相挂钩,从而在本质上提高建设企业监管管理层的工作积极性。

5 结语

总之,市场经济的大环境下,建筑行业的国际市场竞争日趋激烈,只有不断加强房屋建筑工程施工过程中的质量安全监督管理,规范建筑工程施工,科学管理,提升中国房屋建筑工程整体上的施工质量,才能获取更大的行业国际化和市场份额,推动房屋建筑工程企业的健康和谐可持续发展。

参考文献

- [1] 岳海勇.试论如何提高房屋建筑工程管理与施工质量[J].商品与质量,2020(25):294.
- [2] 刘欢伦.试论如何提高房屋建筑工程管控与施工质量[J].数码设计(下),2021(5):155.
- [3] 文明.提高房屋建筑工程管理与施工质量的措施分析[J].丝路视野,2017(19):152.
- [4] 殷定锋.分析提高房屋建筑工程管理与施工质量[J].建筑工程技术与设计,2017(17):3210.

Analysis of Aluminum Formwork Construction Technology in Housing Construction Project Construction

Panpan Zhang Wenbo Zhang Xiaobo Zhou Xu Zhang Jiancheng Lan

China Construction Xinjiang Construction Engineering Group First Construction Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

In recent years, the aluminum template construction technology of housing construction projects has been continuously improved, compared with the traditional wood formwork technology, and can enhance the quality level of the project template. However, if the technical points of aluminum formwork construction cannot be strictly grasped, the application of the technology will be adversely affected. Based on this, the paper studies the construction technology of aluminum formwork, and puts forward suggestions for application in the construction of housing construction projects, aiming to provide help for improving the construction level of aluminum formwork in engineering projects.

Keywords

housing construction engineering; aluminum formwork construction technology; application measures

房建工程建设中的铝模板施工技术分析

张盼盼 张雯菠 周晓博 张旭 兰建城

中建新疆建工集团第一建筑工程有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

近年来, 中国房建工程项目的铝模板施工技术不断完善, 和传统的木质模板技术相比应用的稳定性强, 能够增强工程项目模板的质量水平。但是, 如果不能严格掌握铝模板施工技术要点, 会导致技术的应用受到不利影响。基于此, 论文研究铝模板施工技术, 提出在房建工程建设中的应用建议, 旨在为提高工程项目铝模板的施工水平提供帮助。

关键词

房建工程; 铝模板施工技术; 应用措施

1 引言

房建工程建设过程中使用铝模板施工技术, 应做好前期阶段的准备工作、中期阶段的施工工作, 确保整个过程和施工质量和水平都能满足标准要求, 增强房建工程项目模板的稳定性、可靠性。

2 房建工程建设中铝模板施工技术的应用意义分析

中国房屋建筑工程项目领域中传统模板施工技术的应用效率较低, 不能确保房建项目的质量符合标准, 存在严重的基础安全风险, 尤其采用钢材制作支撑结构件的过程中, 不能与楼顶模板之间相互有效衔接, 缺乏一定的整体性, 容易出现质量问题和安全问题, 并且在使用木胶合板的情况下也会因为本身缺乏一定的支撑性能和固定性能导致质量

水平降低, 很容易出现模板建设不成功的问题, 而新时期的环境下采用铝模板材料制作房屋建筑工程的模板结构, 就可以转变传统的模板技术形式, 将其划分成为模板系统与紧固系统, 以木质材料和钢材作为基础形成新型的铝模板, 能够结合工程项目的具体状况在现代化设备挤压之下快速成型, 运输到现场区域组装就能完成工作, 可以确保质量符合标准、安全性有所提升^[1]。

此外, 应用铝模板施工技术还能减少模板结构本身的重量, 降低安装和拆除的难度, 增强支撑结构的稳定性, 减少项目施工建设的成本, 预防因为模板破坏和损坏出现的浪费问题, 满足房建工程建设企业的经济发展需求, 具有一定的推广应用价值。

3 房建工程建设中铝模板施工技术的应用措施

3.1 完善施工技术方案

工程项目施工技术方案的制定直接影响铝模板施工技术的应用水平, 因此建议房建工程施工企业在项目建设之前

【作者简介】张盼盼(1985-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 助理工程师, 从事房建施工研究。

完善铝模板技术方案:

①根据房建工程的特点与铝模板的施工需求等,在方案内容中明确提出模板结构标准、原材料应用要求,尤其是其中的原材料应反复性进行质量和性能的检验,以免材料质量过低引发模板变形的问题或是开裂的问题。

②在房建工程现场区域开展调查活动,调查分析地质条件特点、场地大小特点、工程项目不同结构的尺寸特点等,以此为基础编制铝模板的施工方案,以免由于技术方案不合理导致在正式施工之后对模板进行调整^[2]。

③技术方案中都要明确提出模板尺寸标准与数量标准,合理设置不同模板的编号信息,明确安装的顺序和秩序,为增强铝模板施工技术应用质量提供帮助。

④完善测量放线的技术方案,充分意识到测量放线属于铝模板施工技术流程中最为重要的基础工作提出测量放线方面的技术要求,安排专业人员利用轴线引出墙柱的边线与控制线,控制线的长度为20厘米,同时还需按照边线的情况进行钢筋的定位处理,完成定位之后,检查控制线情况边线情况与钢筋定位情况等,通过水平测量仪设备与经纬仪设备明确楼层的标高和规格,检查楼层是否在控制的范围之内,尽可能将平整度维持在8毫米以内,一旦超出此类范围,就要开展剔凿工作和找平工作。

3.2 钢筋焊接和模板清理

一方面,钢筋焊接的环节应安排专业的技术人员做好2毫米规格以上钢筋的保护,准确进行定位处理,将定位钢筋的半径控制为六毫米以上,墙柱结构的根部位置和地面的距离为50毫米左右并且间距在70厘米之内的位置进行定位钢筋的焊接处理,封口的区域应将其焊接成为井字形状,阴角的区域也应保证定位钢筋的高质量焊接。

另一方面,虽然铝模板的安装难度较低,但是如果不能合理清理存在过多杂质,也会导致安装工作的质量受到危害,因此,在工作中应强化模板的清理力度,去除其中的杂质,完成清理之后均匀涂抹脱模剂材料,按照模板的规格将涂抹的数量控制在合理范围之内,在此之后还需清理铝模板接缝区域的杂质和尘土,一旦发现接缝位置变形的问题就要快速处理,以此维护安装工作的质量^[3]。

3.3 做好模板的支设工作

模板支设的环节应保证技术应用的规范性、施工操作的专业性,预防因为不合理支设出现问题。

①墙体结构模板支设的环节要求,施工技术人员按照设计方案内容执行工作,在剪力墙的区域设置水泥条材料,钢筋纵向穿墙螺杆的位置也应设置胶杯套管材料,钢筋横向

区域中需要安装和墙体宽度相同的水泥结构以此增强支撑性能,使其在每个方向都能够和墙体之间有着垂直的关系,完成支设任务之后还需检查安装的质量,以免出现平整度问题和垂直度问题。

②梁体结构模板的支设工作中要求先安装主梁位置、后安装侧梁位置的模板,先在公共区域支设、后在户型区域支设,如果安装的长度在3米之内可采用整体性支设的方式,如果超出3米就要使用分段性的支设方式,提升梁体结构模板支设的稳定性。

③楼面区域的模板支设工作中应结合顺序操作,不可以出现随意性的现象,确保严格执行相关的步骤,提升楼面位置模板支设的效率,例如:先对地笼位置的模板支设处理,对相同地笼的固定位置也应设置单顶支撑结构,在完成工作之后使用水平仪设备检测平整度情况,一旦出现偏差立即调整^[4]。

④斜撑部分和背楞部分的模板支设环节应做好操作之前的准备工作,严格检查模板的质量和性能,符合标准之后进行安装支设,利用斜撑增强稳固性水平,在对斜撑进行安装的过程中应用预埋马镫能够增强支设工作的质量,因此可以积极借鉴预埋马镫的应用经验,同时在背楞模板支设方面应遵循先上后下的基本原则,先进行阴角位置的安装、再开展阳角位置的安装工作,并且这个位置的模板应处于水平拉紧的状态,以免影响整体安装支设的质量。

3.4 混凝土浇筑的措施

房建工程施工过程中铝模板施工技术的应用对混凝土浇筑提出了很高的要求,一旦出现浇筑质量问题将会导致结构的稳定性与质量性能降低,因此企业在施工期间应着重控制浇筑的质量。一方面,在浇筑施工期间要求先进行中间位置的处理,然后开展两侧区域的操作工作,及时清理溢出的部分、流向下层的部分,以免影响结构外观质量。另一方面,墙角位置的浇筑工作中应及时清理封堵砂浆的部分,使得模板可以快速拆除。同时还需着重管理振捣环节的的力度、速度、深度,以免振捣机械设备对铝模板造成损害,保证整体浇筑工作符合标准要求^[5]。

3.5 做好拆除的工作

在模板拆除的过程中应严格遵循标准要求执行工作,以免因为不合理拆除出现质量问题和破坏性的问题,优先针对非承重结构进行拆除、后拆除承重的部分。

第一,在非承重结构拆除方面需要先将吊模与反梁的部分拆除,然后针对传料口的部分、放线口的部分和烟道口的部分拆除处理,之后拆除楼梯踏步的部分、外梁侧模的部

分、斜撑的部分、背楞的部分和墙柱板的部分。

第二，承重结构位置的模板拆除，需要先取出其中的梁底模板、内梁侧模，然后将楼面的C槽结构、楼面板结构、飘窗结构、外墙K板结构拆除。最后的步骤应注意一边拆除外墙K板、一边开展打装工作，确保在完成拆除之后不会出现质量问题、缺损问题。

4 结语

综上所述，房建工程建设的过程中采用铝模板技术不仅能够增强项目质量还能降低施工成本，具有应用的优势价值，因此建议房建企业在施工过程中积极运用铝模板技术，做好前期的准备工作、中期的支设和浇筑工作、后期的拆除

工作，满足工程项目的质量控制需求。

参考文献

- [1] 钟凯强.铝合金组合模板施工技术及控制要点[J].价值工程,2021,40(3):143-144.
- [2] 王秋林.铝合金模板在建筑施工中的应用分析[J].价值工程,2021,40(5):179-180.
- [3] 刘锐.初探高层建筑施工中的铝模板技术应用[J].砖瓦世界,2021,14(4):52-78.
- [4] 梁斌.高层建筑定型铝模板施工工艺的探讨[J].山西建筑,2021,47(5):98-99+127.
- [5] 张永亮.建筑施工中整体式铝合金模板的实践探索[J].中国建筑金属结构,2021,22(2):82-83.

Discussion on the Application of Attached Lifting Scaffold Technology

Zhimai Li Panpan Zhang Bingzhong Liu Lian Luo Peng Lv

China Construction Xinjiang Construction Engineering Group First Construction Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

With the rapid development of social economy and the gradual improvement of people's daily living standards, the society has entered a new stage of development, which also played a good role in promoting the development and optimization of the construction industry, especially in the background of the number of high-rise buildings, scaffolding plays a crucial role in the construction process. Therefore, the paper first clarifies the development stage of attached lifting scaffold technology; secondly, the advantages are analyzed; on this basis, the specific application measures in construction engineering.

Keywords

attached type lifting scaffold technology; construction engineering; application measures

浅谈附着式升降脚手架技术的应用

李志买 张盼盼 刘炳忠 罗恋 吕鹏

中建新疆建工集团第一建筑工程有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

随着社会经济的快速发展以及群众日常生活水平的逐步提升, 社会已经进入到全新的发展阶段中, 这也为建筑行业的发展优化起到了良好的促进作用, 特别是在各类高层建筑建设数量逐步提升的背景下, 脚手架在施工过程中更是起到了至关重要的作用。因此, 论文先对附着式升降脚手架技术的发展阶段加以明确, 再对附着式升降脚手架技术所具备的优势展开深入分析; 在此基础上, 提出其在建筑工程中的具体应用措施。

关键词

附着式升降脚手架技术; 建筑工程; 应用措施

1 引言

在当前的社会环境中, 城市内部的建筑规模以及建筑数量正在不断提升, 这也进一步突出了脚手架技术的重要性, 而附着式升降脚手架作为一种具备着现代化特征的脚手架技术, 不仅为建筑防护设备的发展以及进步起到了良好的促进作用, 也能够有效提升建筑工程施工建设的安全性以及稳定性。然而, 附着式升降脚手架在本质上仍旧属于一种危险程度较高的设备, 在不断推广使用的过程中, 也产生了一些人员坠落事故以及框架倒塌事故。因此, 为了确保其在建筑工程当中能够更好的发挥出自身的实际作用, 就必须对其展开深入分析, 明确附着式升降脚手架技术所具备的主要优势, 以此来很好的提升建筑工程安全管理工作效率以及工作质量。

【作者简介】李志买(1992-), 男, 中国河南安阳人, 本科, 助理工程师, 从事房建施工研究。

2 附着式升降脚手架技术的发展阶段

2.1 规范应用发展阶段

在附着式升降脚手架技术的发展进程中, 第一个发展阶段就是规范应用阶段, 主要是2000—2010年。在这一阶段中, 中国部门针对附着式升降脚手架展开了更加规范的管理, 这也在潜移默化之前促进其内部施工工艺以及结构定型能够逐渐向着统一标准的方向稳步发展。而在具体的结构框架当中, 还要进一步设置出防坠落以及防倾覆的升降控制装置, 在垂直主框架当中, 所采用的主要为空间桁架结果或是单桁架结构, 水平支撑结构方面则是空间结构, 而平台结构所采用的为扣件钢管脚手架。

2.2 转型升级发展阶段

转型升级发展阶段作为附着式升降脚手架技术的第二发展阶段, 其中所进行的改造主要就是将原本的附着式升降脚手架从原本的普通型进一步改造成全钢组装型。升级所

指的则是所用材料以及技术手段的升级，整体钢架的防火工作、抛物线以及坠落等三防工作起到了十分显著的效果，能够在最大程度上提高附着式升降脚手架技术的可靠性、美观性以及安全性，通过转型升级发展，附着式升降脚手架也能够进一步节省人力资源以及材料资源，有效满足国家所提出的低碳环保以及节能减排施工需求。同时，整体钢架安全管理工作的开展难度有也低于传统钢架，通过附着式升降脚手架应用，能够大幅度降低建筑工程高层作业安全管理工作的风险，为后续各项工作的开展起到良好的促进作用^[1]。

3 附着式升降脚手架技术所具备的优势

3.1 综合性较为优异

在建筑工程当中采用附着式升降脚手架技术，其仅仅只需要搭建5层楼高左右的平台即可，其相对于其他类型的脚手架来说，不仅具备着较高的安全性与稳定性，在实际使用过程中也能够解决人力资源以及施工材料的消耗。同时，在附着式升降脚手架的防护平台当中，还采用了远程监控、遥控以及声光等具备着现代化特征的技术措施，这也使其具备着更高的科学性以及先进性，在具体的操作层面上也比较简单，安全管理工作开展过程中需要关注的内容也比较少。除此之外，附着式升降脚手架在外观形象方面较为简洁，这也使得附着式升降脚手架已经成为了当前建筑工程中的特色所在。

3.2 践行以人为本的基本理念

在传统脚手架的应用过程中，其大多都是由工作人员在空中进行悬空安装的，稍有不慎就会产生坠落或是高空抛物等较为严重的安全事故，这点内容也是建筑工程安全管理工作开展过程中比较棘手的管理内容。而通过附着式升降脚手架技术的应用，能够在本质上解决这一传统的行业难题，这是由于附着式防护平台主要就是在车间进行标准化生产过后所制作出来的，其在运送到施工现场当中只需要进行低空拼装即可，而后就能一直应用到工程竣工拆除阶段。同时，在实际工作过程中，也不会像传统脚手架那样需要进行逐层更改或是逐层搭设，能够在最大程度上降低高空作业的危险性^[2]。

4 附着式升降脚手架技术在建筑工程中的应用措施

4.1 附着式升降脚手架的安装工作

在建筑工程当中，脚手架的安装质量不仅会影响到工作人员的生命财产安全，其与整体工程项目的质量也有着十

分紧密的联系，并且附着式升降脚手架在建筑工程当中进行安装时，其涉及到的工作内容十分复杂，而在正式进行安装前，也必须对建筑工程的相关构件展开更加全面的检查，应当重点检查车架部位是够出现断裂或是损坏等问题，并保证墙壁螺旋处在拧紧的状态中，而后对脚手架导轨的具体状态进行检查，附着式升降脚手架的主要安装步骤就在于以下几点：

首先，要在较为平整的部位安装对应的支撑架，在脚手架的实际安装过程当中，最重要的工作就在于支撑架的安装；

其次，要保证脚手架内部的斜拉杆、操作架、纵向主架以及横向主架的安装都能够满足基本的安装需求；

最后，要认真捆绑好所用的安全挡板以及安全网，并对框架所具备的承载力进行深入检测，以此来更好的促进后续各项工作内容的开展。

4.2 高空拆除工作

在对附着式升降脚手架进行拆除之前，必须保证建筑工程内部相关的技术资料以及施工内容都已经顺利完成，并进一步提交至上级部门当中进行全面审核。同时，还要设置好必要的安全挡板，以此来更好的防范施工建设阶段中可能出现的风险因素，并且还要对附着式升降脚手架当中存在的杂物进行清理，严格遵循基本的拆除顺序进行工作。而在进行附着式升降脚手架拆除工作的过程中，也要明确几点注意事项：

第一点是施工人员必须依据施工标准以及施工规范，采取与之对应的风险防范措施，保证脚手架能够得到科学合理的拆除；

第二点则是在脚手架的拆除阶段中，要在对应的施工区域设置出必要的安全警戒线，并派出工作人员进行监护，严禁那些非工作人员进入到其中；

第三点则是在拆除底部水平桁架的过程中，应当采取分段拆除的方式，并对相关接头进行吊装。

4.3 做好附着式升降脚手架的安全管理工作

在建筑工程当中搭建附着式升降脚手架的实际过程中，必须保证内部所用的各类施工材料都能够满足基本的质量需求，还要保证附着式升降脚手架基础部位的牢固性，在正式进行施工建设之前，要准确计算出施工的荷载需求，根据施工现场的规范内容来采取对应的防水措施以及排水措施。同时，还要加大对于建筑结构的重视程度，如拉结或是剪刀撑等，必须按照相应的需求进行设置，在水平封闭工作的开展进程中，则要在第一步开始，每隔两步左右就要铺设对应

的脚手架,并根据方向来进行科学合理的铺设,保证接头部位可以重叠放置在横杆部位上,绝对不允许出现空床头板的问题,还要在内杆与墙之间的部位铺设对应的安全装置。而在垂直封闭工作的开展进程中,要保证所有的安全网以及安全栏都可以安装在五级以上,那些与人口密集区域或是街道较为接近的部位,则要采用第二级,在外部设置好安全网与安全栏,而后确保附着式升降脚手架可以在建筑物顶部 1.5m 的部位上完成搭设以及封闭工作。在后续拆除脚手架时,施工现场的管理人员则要组织其他工作人员进行验收,及时清理脚手架上存在的各类杂物,按照先安装后安装顺序展开拆卸工作,而拆除下来的材料则要均匀的向下转移,禁止采用分布拆除或是推倒拆除等方式^[9]。

5 结论

在社会经济高速发展的背景下,群众对于生活质量方

面提出了较高的要求,这也使得建筑工程的施工质量以及施工效率得到了社会各界的重点关注。而脚手架作为建筑工程当中较为常用的一种设施,其不仅可以促进工程建设的稳定开展,也能够为工作人员的安全性提供更好的保障,这也使得附着式升降脚手架在当前的各大建筑工程当中得到了十分广泛的应用。因此,这就需要加大对于附着式升降脚手架的研究力度,在加大安全管理力度的同时,确保其能够在建筑工程中有效发挥出自身的实际作用。

参考文献

- [1] 杨旭.附着式升降脚手架在建筑工程施工过程中的应用研究[J].甘肃科技,2021,37(15):92-94+128.
- [2] 彭为民,姜亚涛,吴刚,等.基于BIM技术的附着升降脚手架信息管理应用研究[J].住宅与房地产,2020(21):165+205.
- [3] 杜冬莉.附着式升降脚手架在建筑施工中的技术应用及安全管理[J].绿色环保建材,2019(11):128+131.

Application of Front Support Compression Grouting Steel Pipe Piles in Deep Foundation Pit Support—Taking a Deep Foundation Pit Project as an Example

Quanzhong Sun

China Geological Engineering Shanghai Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

With the rapid development of the construction industry, more and more new construction techniques have been applied to engineering construction, and have achieved better results, and the front support compression grouting steel pipe pile is a kind of obvious advantage new foundation pit support technology. In view of this, this paper takes a deep foundation pit project as an example to explain in detail the application process and method of the front support compression grouting steel pipe pile in deep foundation pit support.

Keywords

front support compressive grouting steel pipe support; engineering construction; deep foundation pit support

前撑式抗压注浆钢管桩在深基坑支护中的应用——以某深基坑项目为例

孙全忠

中国地质工程上海有限公司, 中国·上海 200000

摘要

随着建筑行业的快速发展,越来越多的新型施工技术被应用于工程建设中,并取得了较好的效果,而前撑式抗压注浆钢管桩就是一种具有明显优势的新型基坑支护技术。鉴于此,论文就以某深基坑项目为例,针对深基坑支护中前撑式抗压注浆钢管桩的应用流程以及方法进行了详细的说明。

关键词

前撑抗压注浆钢管支撑; 工程施工; 深基坑支护

1 引言

注浆钢管桩是利用钢构件来进行基坑围护,取代传统的钢筋混凝土结构,具有明显的施工优势。注浆钢管桩为直立开挖,不需要进行支撑,所以很大程度地加快了施工进度,并节省了施工材料。同时,施工操作简单,造价成本低,工程结束后部分钢管还可回收二次利用,所以具有较好的环保效果。下面论文就以笔者曾参与过的深基坑项目为切入点,就前撑式抗压注浆钢管桩的应用要点进行论述与说明。

2 项目概况

2.1 基坑概况

本工程拟建5幢32层~34层住宅,场地设二层地下

车库。地下车库基坑周长757m,开挖面积34000m²。本工程±0.000相当于绝对标高+2.850m。场地整平绝对标高+2.400m,即相对标高-0.450m。基坑普遍开挖深度为7.25~7.55m,电梯井、集水井落深1.4~2.4m。

2.2 基坑周边环境概况

2.2.1 基坑东侧

基坑边线距离该侧用地红线最近约10.8m,该侧围墙与燃气管线均在红线以内,围墙距离基坑边线最近约7.2m,燃气管线距离基坑边线最近约6.2m,燃气管分为两根管线,中压管埋深约1.3~1.7m,高压管埋深约1.7~1.9m(见图1)。

2.2.2 基坑南侧

基坑边线距离该侧用地红线约24.7m,该侧围墙在红线以内,基坑边线距离围墙最近约10.3m,红线外7.0m为16.2m宽同丰东路。围墙至道路间地下分布有给水、雨污水等管线,另有高压架空沿围墙分布(见图2)。

【作者简介】孙全忠(1987-),男,中国山东阳谷人,本科,工程师,从事工程施工的过程管理研究。



图1 基坑东侧（太湖路）



图2 基坑南侧（同丰东路）

2.2.3 基坑北侧

基坑开挖底边线距离用地红线最近为 15.8m，用地红线外 58.4m 为晨曦小学，基坑开挖底边线北侧 11.4m 为市政给水（DN200）埋深 1.0m，基坑开挖底边线北侧 12.4m 为市政给水（DN200）埋深 1.0m，基坑开挖底边线北侧 12.8m 为电力管道埋深 0.5m，基坑开挖底边线北侧 14.3m 为现场围墙（见图3）。



图3 基坑北侧（晨曦小学）

2.2.4 基坑西侧

基坑开挖底边线距离围墙最近为 4.0m，围墙下起往西设有众多一期管线：高压电缆、消防管线、上水管线、污水管线、雨水管线，低压燃气 DE110，埋深 0.8m，高压喷淋（DN200），埋深 1.0m，高压消防（DN150）埋深 1.0m，市政给水（DN300），埋深 1.0m，强电管线埋深 1.1m。基坑开挖底边线外 4.0m 为已建一期小区内部道路（宽 6.0m），

基坑开挖底边线外 15.7m 为 1 栋 18F 已建民房。

2.3 工程地质及水文地质条件

根据本工程勘察资料可知，该场地属亚热带季风气候区，场地所在区域地貌类型为长江三角洲南缘的冲、湖积平原上，地势平坦^[1]。工程基坑开挖影响深度范围内以粘性土为主（见表1）。

表1 基坑影响范围内土层情况

土层编号	土层名称	天然重度 _γ (kN/m ³)	抗剪强度(固快)		渗透系数建议值 K (cm/s)
			c (kPa)	φ (°)	
②	粉质粘土	18.3	15	13.0	9.0×10 ⁻⁶
③	粉质粘土夹粉土	17.9	12	12.0	7.0×10 ⁻⁶
④	淤泥质粉质粘土	17.3	10	10.0	7.0×10 ⁻⁶
⑤-1	粉砂夹粉质粘土	18.3	2.5	30.8	5.0×10 ⁻³

本项目岩土工程勘察报告，潜水主要赋存于浅部层①杂填土及层②粉质粘土中，主要接受大气降水的垂直补给及地表水体侧渗补给，以自然蒸发为主要排泄途径，水位随季节性变化明显，水位随季节性变化明显，勘察期间在钻孔中观测了场地内潜水初见水位埋深 0.50 ~ 1.50m，稳定水位埋深 0.8 ~ 2.24m。

本场地最浅承压含水层为⑤层粉砂夹粉质粘土中的粉砂层、层⑥、层⑦、层⑧-1、层⑨粉砂层中，承压水水位初见埋深 19.5~20.2m，初见水位标高 -16.95~17.30；稳定水位埋深 1.47~1.84m。本项目基坑普遍区域承压水无突涌可能，局部深坑区域存在突涌可能。故局部深坑区域采取设置承压降水井等措施。

2.4 不良地质条件

本项目主要不良地质条件为浅层杂填土及建筑垃圾、浜填土。根据本工程岩土工程勘察报告，场地浅部埋有大量混凝土块、碎砖石等建筑垃圾，粒径最大可达 1.0m，南侧原施工工棚拆除后遗留大量建筑垃圾，表层分布水泥地坪，厚约 10~15cm。场地原分布两水塘，整平过程中已被回填，回填土夹有大量碎石等建筑垃圾^[2]。

3 工程基坑围护方案的选型

本工程的基坑面积为 34000m²，面积较大，周边环境涉及学校、市政管线等，开挖时要注意对相关管线进行保护，并且软弱的粘性土是主要的地基石类型，硬度差，支撑效果不理想，故而在开挖的过程中还需要采用合理的围护挡土方案。下面就将对基坑围护方案的具体选型方案进行说明。

3.1 围护方案选型

基坑支护的施工建设不是孤立存在的，而是一个系统的工程，需要考虑多诸多方面的内容。围护结构一方面关系着工程周边建筑的安全性，另一方面也关系着地下室施工以

及土方开挖的成本，所以必须要综合考虑施工操作、工期进度以及受力等要点。

通常，本工程所在地的类似地质条件、规模、难度的工程，多是采用钻孔灌注桩+支撑、土钉墙支撑以及SMW工法支撑等施工技术，具体优缺点与对本次基坑工程的适应性如表2所示。

表2 各类围护方案的优缺点及对本工程适用性

项目	主要优点	主要缺点	本工程适用性
SMW工法+支撑(槽)	1、施工工艺成熟，已有大量成功案例；2、具有止水与挡土双重效果，如地下室施工总周期小于半年，围护造价较常规钻孔灌注桩方案经济；3、型钢可回收重复利用；4、施工进度较快。	1、有内支撑，土方开挖相对不方便；2、围护造价与工期有关，如施工进度慢，围护租赁费增加，方案不经济；3、型钢拔除工沉对周边环境有一定影响。	不采用
钻孔灌注桩+支撑	施工工艺成熟，已有大量成功案例；桩径可选择性多，桩长可调节；对周边环境影响小，抗侧刚度大，对控制基坑变形有利。	造价高，有内支撑，土方开挖相对不方便；本身起不到止水作用；泥浆排放污染环境；施工进度慢。	采用
放坡+土钉	1、造价经济；2、无内支撑，土方施工操作面大，方便土方开挖；3、施工进度快，工期较短。	1、占用较多内部场地；2、土钉对后期桩基施工有一定影响。3、变形不容易控制。	局部采用放坡的围护形式

3.2 支撑体系选型

对于平面布置与支撑体系的选型而言，一方面要注意保护好周边环境，另一方面还要能够方便土方开挖以及保障施工工期，要在保证工程建设质量的基础上尽可能地缩短工程，从而减少工程的成本支出，提高工程的经济效益。

3.3 材料类型的选择

根据材料类型的不同，钢筋混凝土支撑与钢（型钢、钢管）支撑是基坑工程建设中最为常用的两种水平支撑方式。

①钢支撑的优点主要表现在通过施加预应力可以对基坑的变形问题进行切实的把控，并且施工速度快，无论是安装还是拆除都更为简便，可以节省更多的材料。但缺点也同样较为明显，如纵横杆件间的连接为铰接状态，难以形成整体刚接，如此一来就导致基坑支撑系统的整体刚度难以达到工程要求，刚度较弱，所以对于一些不规则形状基坑、或是平面跨度大的基坑不会采用钢支撑的形式。

此外，钢支撑会受限于截面尺寸，结构强度以及支撑刚度都并不是非常理想，所以如果基坑的单道支撑分担的侧向土压力高度较大，或是开挖深度较深时，钢支撑的支撑压杆稳定性以及位移控制都无法达到工程的预期要求^[3]。

②与钢支撑相比，钢筋混凝土支撑结构的整体刚度更大，可以对基坑变形问题进行有效控制，并且钢筋混凝土支撑可以现场浇筑，可靠性好，对于不规则形状基坑的变形问题具有较好的控制效果。

因为本工程基坑的面积为34000m²，东西距离与南北距离基本都在200m左右，面积较大，所以从施工成本、施工操作的难易程度或是杆件受力等方面进行分析，本工程并不

并不适合采用水平支撑的形式。

鉴于建设单位的时间要求，基坑南侧11#、13#的工期时间相对较为紧张，故而就需要进行分期施工，并且还要运用施工效率高、施工便利的技术。因为斜抛撑支撑需要进行基础底板的浇筑，且要两次挖土，所以整体所耗时间较长，后续的土方开挖难度也较大。同时，斜抛撑还涉及拆除作业，所以对于工期较为紧张的本次工程来说并不是特别适用。

另外，因为斜抛撑支撑需要进行架立，且在此之前周边土体位移体量也较大，但如前文所述，本工程施工环境的周边有诸多的市政管线，所以此种对环境影响较大的施工方式并不能切实的保障管线不受影响，尤其是基坑东侧还有高压燃气管，所以斜抛撑支撑的方式从整体上来说并没有足够的优势。

经过详细的分析与多种施工方案的对比，最终决定在工程施工中采用前撑式抗压注浆钢管工艺。该施工工艺无论是从工期、成本还是操作难度上，都具有明显的优势。同时，注浆钢管支撑与围护桩可以同步施工，即便后期需要再次挖土，也可以确保坑内大面积土方整体开挖的安全性及便利性，另外，相较于常规支撑工艺技术，前撑式抗压注浆钢管工艺的施工时间也相对较短，在本工程中，至少可以将工期缩短50天。

综合以上分析，本次基坑工程的围护体系选型确定为：普遍区域采用钻孔灌注桩+前撑式抗压注浆钢管桩的围护形式，基坑角部采用钻孔灌注桩+一道钢筋混凝土水平支撑的围护形式。该支护方案已在本项目成功实践，主要围护体系钻孔灌注桩门架+前撑式注浆钢管斜撑典型剖面及现场施工实体如图4所示。

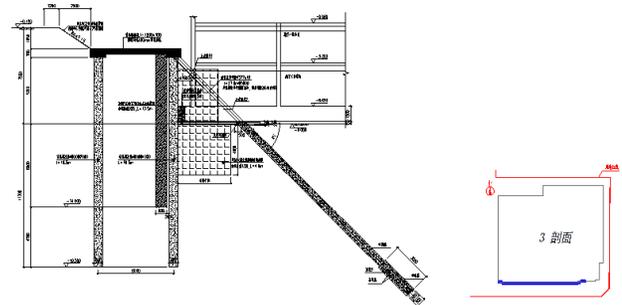


图4 典型剖面及现场施工实体图

4 前撑式注浆钢管桩的施工要点分析

4.1 施工流程

场地平整→沟槽开挖→桩位测放→钢管管体加工→钢管打设→钢管注浆→碎石填充→钢管与圈梁连接处内置锚定板制作→施工完成。

4.2 工程的技术要求

①确保以下参数满足工程的建设要求：如钢管注浆孔数量、开孔直径、开孔相对位置、倒刺的加工与焊接、短钢

筋焊接等。具体的施工操作中，施工人员一定要按照工程的设计图纸进行规范的操作。

②鉴于工程的周边环境的复杂性、土质条件以及施工工艺，要将抗压注浆钢管桩水平倾角控制在 45° ~ 60° 。

③运用气囊注浆装置来进行钢管的注浆，采用双气囊分段注浆来进行往上注浆段，而在底端，则要采用单气囊注浆的方式。

④控制水泥浆液水灰比为0.55，以最终注浆压力和单根桩水泥用量作为注浆最终完成效果的标准：最终注浆压力不得小于1.5MPa，单根桩水泥用量也必须要满足工程设计吨数的要求。

⑤在确保相应区域梁板以及可靠换撑形成，并且达到设计强度的80%后，可以开始进行注浆钢管的拆除。

⑥前撑式抗压注浆钢管桩施工中还要注意避开结构柱、结构梁、工程桩以及局部深坑等。

4.3 施工要点

4.3.1 沟槽开挖

在结束围护桩作业后，施工人员要立即清理桩头以及桩顶的浮浆，并做好圈梁的挖槽及清槽。同时，为保证施工的安全顺利推进，还要将地下障碍物予以清理，要将其挖至为原状土，如此就可以最大程度地规避塌方事故，避免影响钢管的放置。

4.3.2 加工钢管

本工程钢管注浆桩杆体所采用的钢管为 $\Phi 377 \times 10\text{mm}$ ，施工时要保障钢管表面没有锈斑或是油污。在下料的过程中，施工人员要严格按照工程的设计要求进行操作，要将下料长度误差控制在50mm内；运用 $400 \times 10\text{mm}$ 的套管来对注浆钢管加以连接，控制套管长度在200mm。

此外，施工人员要将注浆孔以梅花形布设于钢管的端部，每个孔外还要设置倒刺，孔的直径应控制在8~10mm。倒刺要用角铁，并与钢管焊接连接，最后在借助一些封闭手段，确保出浆孔能够发挥其自身的作用^[4]。

4.3.3 打入钢管

钢管的打入如图5所示。

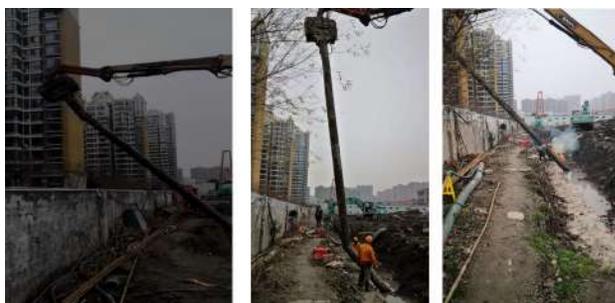


图5 钢管的打入

4.3.4 孔底注浆

确定钢管沉放到设计要求的位置后，用20-40mm级配碎石将钢管填满，之后便可开始进行跟踪注浆。注浆共三次，控制第一次的注浆量在设计要求的60%，第二次与第三次则为20%，每次注浆的间隔时间要控制在1.5~2.5小时，钢管内用纯水泥浆填满^[5]。

4.3.5 检测桩的承载力

本工程共计75根前撑钢管桩，抽取其中3根进行静载荷试验，并最终确定单桩承载力可以满足工程的建设要求。

4.3.6 监测

目前现场11号楼区域已施工至地上一层，以11号楼基坑南侧中部最具有代表性的Q28水平位移监测点和P15深层位移监测点为例进行解读，在基坑开挖期间基坑位移的变化情况。11号楼区域基坑于2020年4月3日开始开挖，2020年4月16日垫层相继开始施工，5月20日整个11号楼区域底板浇筑完成。

5 工程总结

通过监测可以发现，目前工程的各项指标均在设计要求内，钻孔灌注桩门架+前撑式注浆钢管支撑的方式是非常适用于本工程的。笔者通过施工的实践参与，现就工程经验总结如下：

①因为基坑支护方案的选型受工程开发顺序的影响较大，所以在设计阶段就要立足于工程实际，统筹考量多方面的内容，并就不同的施工方案进行对比，以此优选出最合适工程建设且经济效益、社会效益最为突出的方案。

②与常规内撑方案相比，前撑式注浆钢管支撑体系在施工速度、成本以及操作的便利性等方面都具有突出的优势。虽然现阶段该技术仍为专利技术，但相信在后期的大范围推广中，其议价空间还会更大，成本方面的优势能够得到进一步的凸显。

③因为基坑开挖的顺序与方法与支护结构的稳定性、可靠性紧密相关，所以在实际操作中，一定要依据工程的设计方案进行规范化的落实，如果施工过程中存在变动，则要立即加以调整，从而最大程度地保证工程的施工安全。

参考文献

- [1] 陆秋平,周吉,陆陈华.前撑式注浆钢管桩在砂质粉土层中的应用[J].建筑施工,2019(10):1792-1794.
- [2] 刘恋,吕文龙,彭立顺.钢管连接方式对钻孔注浆钢管桩轴压承载性能影响的试验研究[J].华南地震,2020(1):45-46.
- [3] 张荣文.前撑式抗压注浆钢管支撑在基坑支护中的应用[J].建筑科技,2019(3):128-130.
- [4] 唐咸远,邹凯,梁静远.基于抗弯试验的注浆微型钢管桩影响因素数值分析[J].混凝土,2019,353(3):24-27.
- [5] 董林兵.前撑注浆钢管桩在大面积深基坑工程中的应用[J].建筑施工,2020(7):35.

The Application Scheme and Main Problems of Softswitch Technology

Xia Meng

CETC Network Communication Research Institute, Shijiazhuang, Hebei, 050081, China

Abstract

With the continuous progress of the China's economy, relevant departments gradually pay attention to the application of Softswitch technology. In order to ensure that the application scheme of soft switch technology meets the requirements, it is necessary to be familiar with the concept, functions and main characteristics of soft switch, understand its own problems, and formulate targeted solutions in order to provide reference.

Keywords

softswitch technology; application scheme; main problems

软交换技术的应用方案及面临的主要问题

孟霞

中国电科网络通信研究院, 中国 · 河北 石家庄 050081

摘要

随着中国经济的不断进步, 相关部门逐步注重软交换技术应用情况。为确保制定的软交换技术的应用方案符合要求, 要熟知软交换的概念、功能、主要特点等, 了解其本身存在的问题, 制定针对性的解决方案, 以期提供参考。

关键词

软交换技术; 应用方案; 主要问题

1 引言

软交换技术属于下一代网络的重要组成部分, 其所包含的内容颇多, 主要有语音、数据、传真和视频业务等, 是在业务与信息传送功能的基础上所衍生出来的, 本质上二者之间是独立且分离的, 可解决传统电信业务量少的弱势, 迎合新时期业务发展新态势。在通信技术不断发展的前提下, 业务与网络结合已成为新的情况, 该技术被越来越多的运营商和设备制造商认可和推崇, 备受关注和重视。对此, 论文则从软交换技术的应用方案及面临的主要问题简要探讨。

2 软交换技术的应用基本概述

下一代网络本质上属于电信界关注的内容, 主要源于其将软交换技术的利弊与传统电信网络中的有效管控手段结合在一起, 构造一个承载多业务且适合运行的综合网络, 其可在原先被改进的 IP 网络上直接应用软交换技术实现信息技术以及数据业务的结合。下一代网络在业务量增长的基础上, 其所涉及的业务种类以及要求也会不断更改, 故, 在

激烈的市场竞争中要应用一些先进的技术以适应形势的变化和更改, 实现对下一步网络发展设想和思路的完善。软交换技术主要是应用 ATM/IP 分组网实现信息传输, 以便将传统交换电路中的呼叫控制功能、媒体承载功能、业务功能直接隔离开来, 不再将媒体流以及业务属性分离, 仅仅只是将呼叫控制及其相关的内容留存。其他情况则需要依靠用户的接入网关等情况完成。例如, 综合接入设备可在软交换控制下完成一些对普通用户的呼叫处理, 要求 SIP 终端在软交换中控制多媒体用户是否接入到特定的区域中。与此同时, 由于中继网关在软交换中做好传统电路以及交换网的联动互通^[1], 保证网关负责软交换与 No.7 信令网的信息共享以及综合分析, 确保所有的用户所应用的服务器可在特定的要求下完成对业务的控制, 规避所存在的风险。

3 软交换技术应用问题

3.1 本地业务与长途业务问题

电路交换网在原有形式下无论是固定网或是移动网, 都存在软交换技术应用问题。一般来说, 本地网内的呼叫, 被称之为是本地区域的呼叫, 可按照本地电路的基本业务要求进行时长计费, 反之则相反。对于 ip 电话拨打而言, 中

【个人简介】孟霞 (1978-), 女, 中国湖北十堰人, 本科, 高级工程师, 从事通信网络研究。

国主要有两种模式：第一，是经本地 PSTN 接入长途的电话，这种类别的电话拨打需要包括本地接入费以及长途电话费。第二，长途 ip 电话费^[2]。软交换结构应用下的组织网络并没有按照标准进行网络框架完善，主要源于软交换组网下的结构框架并没有对应的规章制度，对其进行标准化确定，加之软交换的主网所应用的 ip 为承载网，其中蕴含着本地网与长途网的差异，要根据具体情况区分是以本地话费计费还是长途话费计费，所有的电话呼叫模式可直接采取同一种费率，这种情况需要由运营商以及电信部门共同协商。就目前而言，并没有任何一种业务可以被称之为运营商争夺的焦点业务。

3.2 接入网络的移动性问题

对于接入网络终端的类别可将其直接划分为两种，一种是普通电话机接入网口或者普通用户网关接入到特定的网络，这种用户线接口需要由网关提供链接；另一种是直接接入网络的智能性终端，这种用户端口的接口线是以太网网络。如果计费方式是以用户接入端口的时间作为依据，或者直接类似于 PSTN 的模式，可保证用户线接口与用户之间做好连接，虽然这种方式比较简单但是缺乏安全性，甚至容易出现盗打电话的情况。同时，网络未能为用户提供用户移动网络，即使软交换组网本身支持用户的移动性能，但其在离开自己的归属地之后漫游费的计算也是一笔钱。固定网用户在接入到网络中本质上是难以移动的，其并不属于非归属地的网络，只要接入网络后进行注册和认证，可拥有网络服务^[3]。

以当前的网络技术可知，注册和认证不经过有目的的软交换，却需要旁路区域的软交换，实现从移动终端端口到归属地区域的软交换注册，为人们提供更为便捷的服务，保证运营商用户能够在结算之后收取对应的费用。

3.3 软交换互联互通问题

软交换作为下一代网络中的重要技术之一，根本不能仅仅应用 PSTN 连接起来自主做好独立核算，必定要根据具体情况做好软交换之间的互联和互通情况。当前时期，软交换之间的互联互通协议所应用的模板为初始状态下的 SIP 协议，其本身与承载并没有什么特定的关联性，可以自主实现呼叫控制。呼叫控制本身便是基于 N-ISUP 的信令协议所共同确定的，可以在不影响网络接口业务的基础上，要保证在宽带网络上做好窄带 ISDN 业务便可以，这样可以保证网络与便携式语音系统兼容在一起，保证协议层面的完善性以及可用性，尽可能规避潜在安全风险。呼叫控制系统本身的安全性更强，可靠性要求高，更为适应于大规模的电信网络中，即使目前的呼叫控制本身对于 SIP 而言，要按照特定的标准做好工作。若是缺乏 RFC 用于做软交换之间的 SIP 控制性标准^[4]，SIP 终端可为其综合提供相关的多媒体业务，并在控制网络中可得到合理应用。一般而言，并没有特定的软交

换终端可以用于支持 SIP 协议。

4 软交换技术应用举措

4.1 组建符合要求的网络框架

软交换属于下一代网络中的最重要的控制性组成部分，可在组网构建中按照要求明确软交换的网络与特定的网路合并，了解网络与设备的联系，其属于一种发展中衍生的新技术，要求标准和体系结构属于标准体系架构中，并考虑软交换在不支持的情况下做好支持性业务需求，致使软交换与运营商的战略思想处于统一路线。软交换组网本身应当综合考量承载网络的基本建设。若是运营商愿意软交换组建网络是特定的，那么需要向用户收取一定的费用。在此基础上，城域网和数据网结构属于同一个网络体系，可从安全性以及 IP 地址等多个层面着手，确保网络转网直接独立于目前的公众网，应用独立式结构方案，确保能够满足特定的网络安全需求，保证地址供网的稳定性。

4.2 做好对业务的应用分析

软交换组网技术上具有一定的成熟性，其本身是没法与电路交换技术相比的，但其可提供灵活且便捷的业务，尤其是其可向第三方体系做好开放，保证第三方体系与电信运营商能够采取针对性的措施，尽可能获取最大化效益。当前时期，国内的软交换网路以及商业网络本身并未给予第三方业务提供应用需求，即使厂家应用服务器也并不是真正为第三方市场提供需求性服务，双方之间存在着特定的差异。软交换技术若是想要得到革新，必定要为其提供适合的业务，了解 API 的标准是否符合要求，应用个性化的业务获取市场竞争力。要求运营商能够依据公司基本情况或者需求及时与设备厂家做好合作与交流，要求第三方人员直接推出符合要求的公司应用编程接口。

5 结语

综上所述，现阶段相关部门逐步注重软交换技术应用情况。为确保制定的软交换技术的应用方案符合要求，要对软交换技术做好全面分析，对其所涉及到的业务熟知，组建符合要求的网络结构框架，在设备被完善的基础上了解软交换组网技术存在的一些问题，制定针对性的举措规避潜在风险，促进网络技术的进步。

参考文献

- [1] 洪钧,李爱军,徐勇积.软交换技术的应用方案及面临的主要问题[J].电信技术,2002(1):21-24.
- [2] 赵慧玲,谭国权,单秀云.软交换技术的现状及待研究的问题[J].电信技术,2002(1):2-7.
- [3] 贺亚萍.对软交换技术的应用及面临主要问题分析[J].中国科技博览,2013(33):126.
- [4] 李兴军.软交换技术及其现状分析[J].科技创新导报,2008(23):29.

Research on the Characteristics and Advantages of Mechanical Design and Manufacturing and Its Automation

Jiandong Zhao

Jingjin Equipment Co., Ltd., Dezhou, Shandong, 253000, China

Abstract

In terms of mechanical manufacturing, automation is its essential goal, in the overall development process of mechanical automation, the development and use of technology is the main key factor. At present, we are promoting the improvement and development of mechanical automation through science and technology, which is also consistent with China's current development conditions.

Keywords

mechanical design and manufacturing; automation; characteristic; advantage

机械设计制造及其自动化的特点与优势探究

赵建东

景津装备股份有限公司, 中国 · 山东 德州 253000

摘要

在机械制造方面自动化是其追求的本质目标, 在实施机械自动化整体的发展过程当中, 技术的发展和运用是主要的关键因素, 当前我们正在通过科学技术来推动机械自动化的完善和发展, 这和中国当前发展国情也是相符的。

关键词

机械设计制造; 自动化; 特点; 优势

1 引言

中国是制造业大国, 作为工业生产基础的机械制造业, 其地位在世界上更是名列前茅。随着中国社会经济的发展, 机械制造业作为主要的经济支柱产业, 也得到了迅速发展和进步, 并以惊人的速度不断发展和完善。由于机械制造业在为国家机械制造的先进性方面作出了突出贡献, 已逐渐成为国家军事实力的重要支撑。又因科学技术水平的增强和改革的不断深入, 机械设计制造业开始朝着自动化发展方向转变, 相较于传统制造模式, 机械自动化更凸显了环保、安全等方面的优势, 可基本满足人们在机械设计制造方面的需求, 且对于整体机械制造业建设水平的提升具有积极作用^[1]。

2 中国机械设计制造及其自动化发展历程概述

通过对中国机械设计制造产业发展历程的分析发现, 由于受到社会环境以及其他内外部因素的影响, 失去了雄厚

经济支撑的机械设计制造产业长期以来都处在相对缓慢的发展阶段, 对中国机械设计制造产业的发展造成了非常严重的影响。科学技术的发展以及经济水平的全面提升, 为中国机械设计制造产业的创新和发展提供了新的契机。此外, 自动化技术在机械设计制造中的普及和应用, 不仅促进了机械设计制造效率的有效提升, 简化了工作人员的操作步骤, 减轻了工作人员的工作负担。为中国机械设计制造产业的长期可持续发展奠定了坚实的基础^[2]。

3 机械设计制造与自动化的特点

机械制造本身融合了多种技术, 能够有效地使各项技术进行统一的整合, 进行协调的运作。当前针对机械设计来说, 最重要的内容是要实现机械设计的自动化, 而对于机械设计来说, 智能化是其最终的落脚点。在进行机械制造自动化设计的过程当中, 不仅要达到自动化的整体目标, 同时还要结合最终需要实现的功能, 向自动化进行发展和逐步的完善。当前随着中国科技的发展和技术的进一步提高, 我们在进行机械制造方面要注重机械制造的功能特征, 体现机电一体化对产品的功能进行全方位的把控, 同时针对一些核心技

【作者简介】赵建东(1982-), 男, 中国黑龙江鹤岗人, 本科, 工程师, 从事机械设计制造及其自动化研究。

术要进行重点的研究和分析^[9]。

4 机械设计制造及其自动化优势

4.1 提高效率

随着现代化机械设计制造技术的应用,机械产品制造加工的质量也得到了显著的提高。由于机械设计制造及自动化最大的优点在于促进了企业生产效率以及产品质量的全面提升。所以,随着机械制造企业将人工智能技术、网络信息技术等先进技术手段融入到机械设计制造的各个环节中,不仅机械生产制造的流程得到了进一步规范和规划,而且机械制造的生产效率和质量也进一步提高。此外,自动化技术的迅速普及和应用减少了机械加工制造环节企业员工的数量,最大限度地减少了人为因素对机械产品生产质量产生的影响。

4.2 更高的工作稳定性和可靠性

在产品流程中,企业需要先设计相应图纸,接着依图纸制造产品,最后采用数控技术、信息处理技术等相关技术手段制造出产品,在这个流程下设计出的产品才能满足用户(企业)的要求。自动化技术可以使机械操作更加接近智能化,更好地按照我们的要求实施生产活动。明确机械设计制造和自动化的发展趋势和方向,对整个机械制造业的未来具有重要意义。

每种自动化设备都需要保证该设备保有一定的存储功能,并且对其中所有存储的数据都要上传至云端备份。如果应用程序发生了故障,就可以调用云端所存储的内容来自动修复设备。实现机械设计制造的人工智能化、自动化,将有助于避免设计制造中错误事件的发生。如果将传输线转换成电话线,则只需将电信号转化为模拟信号,接着再转换回来即可,这样就可以使用传输线。对于所有节点完全并发且没有网络竞争的最佳情况。在所有节点的通信序列发生的最坏情况下,等效串行通信的数量等于每个节点中实际通信的总和^[4]。

5 机械设计制造及其自动化的未来发展趋势

5.1 节能性

随着社会各界越来越重视能源消耗问题对人类社会产生影响,机械设计制造企业也加大了节能降耗措施研究应用的力度,但就目前来说,机械设计制造行业存在的能耗消耗过大问题仍然未能得到彻底改观。针对这一问题,机械制造企业应该在积极推动机械设计制造及自动化技术的研究时,严格按照节约、环保设计理念的要求,将绿色环保节能设计理念融入到机械设计制造过程中,同时加大可再生资源利用研究的力度,充分发挥绿色节能技术的优势,促进机械制造企业经济效益的有效提升。

5.2 绿色环保的发展趋势

当前人们非常注重对环境的保护,我们在实施机械自动化的过程当中,也要注重对环境进行良好的保护,多选取一些环保的材料,同时应该体现绿色的理念,避免因材料所产生的环境污染,同时也要提升能源的利用效率。

5.3 结合电子设备创新方向

在机械设计制造自动化中机械设备和电子设备相结合实现机电一体化,是机械设计自动化的常规发展方向,和电子识别结合可以简单理解成进行硬件软件方面的升级。在机械设计制造自动化的背景下实现机电一体化操作,能很好地实现不用人工进行操作的理想,将机械设备和电子设备完美的融合并对设计制造过程实现良好的管控,进而形成智能化的电子设备控制机械体系。结合电子设备实现机电一体化的创新方向能够很好的诠释出智能化、自动化技术,是机械设计制造及自动化的必然发展趋势。

5.4 操作过程精准,生产流程简洁

结合当前机械制造自动化发展实际,不难发现其在未来有较大的应用前景。为了更好地满足复杂的工作环境和生产要求,构建机电一体化系统刻不容缓,这对增强生产能力、提升工作效率有着重大意义,并能在很大程度上带动中国机械制造加工企业实现良好发展。对于机械制造加工领域来说,智能化是其核心技术,智能化技术的成熟发展会不断优化生产过程。在实际工作环节,由于机械生产设备的应用常根据人的行为和思维习惯展开,因此在促进企业各项生产活动有序进行的同时,还使生产更倾向于人性化和智能化发展。此外,在机械生产和加工的全过程中,引入数字信息技术极为关键,其可将对应工序转化成图像、声音或视频,最终形成数字化信息,在对应信息系统的基础上实现数字化发展,同时还能对数据信息进行有效处理。通过产品制造的过程模拟,可以提升产品质量。未来机械制造及其自动化发展将会更加精准,生产过程也将更为简洁^[5]。

6 结语

随着科学技术的不断发展和市场经济的完善,传统机械设计制造正在逐渐被淘汰,现代化机械设计制造及其自动化是现代工业发展的必然趋势。通过分析机械设计制造及其自动化的特点和优势,明确了自动化机械制造的发展潜力。因此,中国应高度重视机械设计制造及其自动化未来发展方向,针对机械设计制造中的技术难题加大攻关力度,以提升机械设计制造产业的发展速度,提升中国在世界上的国际形象,从而使中国不断朝着“智造大国”的方向迈进。

参考文献

- [1] 马素真.机械设计制造及其自动化的优势及发展分析[J].中国新通信,2020,22(11):231.
- [2] 高泉.机械设计制造及其自动化的优势及发展趋势[J].广西农业机械,2019(6):6.
- [3] 薛鹏程.机械设计制造及其自动化的特点与优势[J].南方农机,2019,50(21):119.
- [4] 王明岐.试论机械设计制造及其自动化特点和优势[J].民营科技,2018(10):33.
- [5] 申鑫军.机械设计制造及其自动化特点和优势及发展趋势[J].山东工业技术,2018(21):53.

Research on Sanyi Street Block in Jingzhou from the Perspective of Urban Design

Chunfang Mei

School of Urban Construction, Yangtze University, Jinzhou, Hubei, 434100, China

Abstract

With the continuous improvement of economic development, China's urbanization has entered the stage of urban renewal, the preservation and renewal of historical blocks has become a hot research topic. Urban design gradually occupies an important position in the protection and renewal of historic districts, it's of great significance to study historical districts from the perspective of urban design. Through the field investigation of the public space in the main street of Sanyi street in the historical district of Jinzhou city, and the surveying and mapping of residential houses, analyze the current situation of Sanyi street historic district, collect problems, use urban design methods to analyze the problems, provide reference for the subsequent protection and renewal practice of this block.

Keywords

historical block; Sanyi street; urban design; courtyard

基于城市设计视角下的荆州三义街街区研究

梅春仿

长江大学城市建设学院, 中国·湖北荆州 434100

摘要

随着经济发展的不断提高,中国的城市化建设进入城市更新的阶段,历史街区的保护与更新成为热门的研究话题。城市设计逐渐在历史街区的保护与更新中占据重要的地位,从城市设计视角下对历史街区进行研究具有重要意义。通过对荆州市历史街区三义街的主要街道中的公共空间的实地调研以及对民居的测绘,分析三义街历史街区的现状,收集问题,运用城市设计的方法去分析问题,为后续该街区的保护与更新实践提供参考。

关键词

历史街区; 三义街; 城市设计; 天井院

1 引言

历史街区是指文物古迹比较集中,或能较完整地体现出某一历史时期的传统风貌和民族地方特色的街区,中国是在 1985 年首次提出的。1933 年 8 月国际现代建筑学会在雅典通过的《雅典宪章》:“对有历史价值的建筑和街区,均应妥为保存,不可加以破坏”。三义街在荆州古城是保存最完好的历史街区,同时也是较为破旧的一个街区,街道两侧的历史建筑多数已经是危房,是一个非常典型的“城中村”,但这里有着活的生活场景,活的历史记忆,生活气息十分浓厚,具有重要的保护意义和研究价值。

而城市设计是国际上新兴的一个学科领域。在以往的城市规划和建筑学的结合上,总是存在着一些问题,城市的整体风貌上往往呈现出混乱、不协调的现象。城市设计的出现,弥补了建筑学与城市规划的不足。历史街区的保护与更

新,不能简单地以建筑学的思路和方法来解决,必须采用城市设计的方法,才能获得比较好的结果^[1]。论文试图从三义街的现状出发,运用城市设计的分析方法,探索城市设计这个学科在该街区的保护与更新实践上的可能性。运用城市设计的分析方法在三义街,论文从以下几个方面展开:①区位分析;②道路与街道;③业态分析;④公共空间;⑥民居。

2 三义街现状

三义街被荆北路分为南北两段。南段入口仍有一个牌坊,实地调研发现,因城市改造和交通变化,三义街南段逐渐变成为机关事业单位,北段的传统民居依然成片联结存在,历史风貌保存较为完好,一条传统青石板路,大部分为一层的低矮带有天井的院落式民居,其建筑结构也无根本性变化,大多居户依然延续传统的“前店后宅”形式,所以我们现在通常所指的是北段。

2.1 区位分析

三义街位于荆州古城内的西北角,北抵内环北路直达大北门,大北门古名为拱极门,是荆州城北的主要通道,直

【作者简介】梅春仿(1997-),女,中国湖北黄冈人,在读硕士,从事城市更新及历史建筑保护研究。

通荆襄古道而达京师。古代仕官升迁调职离荆，官员们送行常经此门折柳相送，故又称为柳门。南至荆州中路与文庙交汇的东北北 50m 处，中部有荆州北路横贯而过而分为南北两段。它东接洗马池，西挨北湖，街南边东边有唐代千年古庙铁女寺。附近有荆州博物馆开元观、文庙、九老仙都玄妙观、三国公园等著名景点，周边的配套设施较为齐全，休闲娱乐场所也较为丰富。是荆州古城内现在保存较为完好具有历史风貌与浓厚生活气息的历史街区。

2.2 道路与街道

三义街主要的交通道路只有一条直通北门的宽 5m 左右的干道，建筑后方有两条宽仅 2~2.5m 的小巷王家巷、观音庵巷。青石板路宽 3m，街道宽 5m 左右，建筑多为一至两层。三义街的亲切的青石板路面，加上来往的行人，街道生活气息十分浓郁。调研过程中发现，南端荆北路的入口处有一个小的停车场，但由于管理的缺乏，街道的两端都会有车辆进入，而仅宽 3m 的青石板路显然是十分狭窄的，街道内还经常有居民的小汽车停在房屋前，而这要将交通道路占掉一大部分，极易容易出现交通拥堵的现象，也难以满足消防要求，城市交通管理应将此处的车辆进行统一规范化管理，设置成为单行道或者不允许车行。

2.3 三义街的业态分析

三义街在历史上曾是荆州城北重要的商品集散地，当时街道上店铺颇多，主要经营粮食、木器家具、陶瓷、饭庄、茶馆等，商品种类丰富，是农村土特产与城镇手工艺器具进行交易的场所，曾经有过相当长的繁荣期。随着城市的发展，三义街街区附近的经济地位下降，街区商业功能也逐渐衰退，目前主要分为两个部分，一是房主自营的小商铺，以经营日杂货为主，二是售卖农产品的个体摊位，中部的商铺较少，主要集中在两端的街道口。

2.4 三义街的公共空间

从城市设计的角度来说，三义街北段的公共空间几乎没有，除了一条主要的青石板路和路段的旁边的一些小巷这些公共的道路之外，三义街的公共活动空间是十分缺乏的，没有公共的活动场所。街道十分狭窄，常有车辆在此穿行，日照主要依靠建筑内的天井院，外立面乱搭乱建，居民私自改造对建筑风貌产生了较大的影响，导致街道面貌有些杂乱，两侧宽不到 1m 的人行道，并且人行道被私自占有的现象十分普遍，人行道成为居民聚集的场所，行人穿行十分不便。

3 三义街的民居

除了青石板路的情怀，三义街的历史氛围与这里的传统民居也离不开，民居是这片历史街区的灵魂，研究三义街的传统民居对于补充荆州传统民居这部分信息的缺少具有重要意义。经过现场勘测，不难发现三义街的传统民居具有典型的平面形制。除了前面所提到的三义街的传统民居“前

店后宅”这一特征之外，还具有三开间，一明两暗的特征，并且是带有天井院式的民居（见表 1）。天井院式民居建筑多为三开间或五开间，形制与北方四合院相似，规模较北方四合院小，平面不一定是对称布局，轴线随地形布置相对自由^[2]。最显著的特点是以天井院为基本单元，统一规整，既相互联系，又互不干扰，层层进深的天井和沿轴线布置的房屋体现出强烈的秩序感、层次感。天井院作为核心的合院空间，作为生活起居或者作坊之用^[3]。

表 1 三义街民居平面图来源：作者自绘

名称	三义街 159#	三义街 109#	三义街 68#
三义街民居测绘平面图			

例如，三义街 159#，由一个狭窄的通道进入建筑，除了沿街的对面对着街道开门，其他内部各个房间均朝通道开门，通道在建筑中处于核心位置，是整个建筑的公共活动空间。平面近乎中轴对称，但通道上随处可见居民的加建改造以及摆放的一些家具。建筑的另一个核心公共空间便是天井院，左右两侧原来应是厢房，或被隔为两间，一间作为平时会客吃饭的场所，一间作为卧室。而在厢房旁，均有加建厨房和卫生间的现象，这反映出建筑内部使用空间的缺乏，厨房和卫生间大多为公用，生活环境质量较差，人群混杂。穿过天井院，通常会到达正房的位置，称为一进天井院，也有建筑是穿过两个天井院再到达正房，称为两进天井院。“暗一明一暗”的这种平面形制在三义街的民居中较为典型，同样的特征在三义街 109#、161# 和 68# 建筑里也有所体现。

对于历史街区的更新不仅是在主要街道的层面，对于街区的民居也应有较深的研究，三义街的公共空间已经从主要的交通道路上延伸到了每一户的民居。现场调研发现，三义街民居出现较多出租的现象，房屋的主人将各个房间分别租给不同的人，建筑中的走道以及天井院成为居民极其重要的生活空间。建筑通过建筑中间的走道前后分别与主要街道以及后面的小巷相连，可以随意从建筑中穿行，建筑中间的走道已经街巷化，成为三义街中的公共街道的一部分。因此，对于三义街的更新，民居中的微型公共空间也应被重视。

4 城市设计的方法在三义街的应用

城市设计复杂过程中在于以城市的实体安排与居民的

社会心理健康的相互关系为重点^[4]。通过利用城市设计的方法,对于三义街的公共空间及民居的维护,促使整个历史街区环境的提升,营造良好的社区氛围,并且能够促进整个城市的发展。是极其复杂而困难的,但仍要采取适当的措施进行保护与更新。在街区主要的公共空间保护与更新方面,通过对街区整体空间结构的规划、交通系统的梳理、功能分区的定位、公共空间、周边的绿化与景观的打造入手为院落保护与更新搭建完整的框架,在民居层面,可以从空间界面、空间尺度、传统元素、建筑体量以及整体形态这几个方面入手有效地协调的协调周边区域,传承传统院落文化以及满足现代居住、商业等等诸多综合性功能与审美的要求,从而达到历史街区院落保护与更新的目标^[5]。

5 结语

历史街区是过去的生活和经济的中心,对中国历史街区和传统民居的保护,本质来说是对中国传统民族文化的保护。研究测绘调研了荆州历史街区三义街,运用城市设计的分析方法研究三义街,从以上论述可以看出,荆州三义街的重要价值,街区所承载的记忆和民居的研究价值,虽然在现代社会迅速发展的过程中落后了,但采取合适的手段加以保护,进行更新,必然将重新焕发出新的活力。对三义街

进行保护与更新,首先要保证街巷的尺度不能改变,严格控制街道两侧建筑的高度,维护原有的街区风貌不变。对于重点历史建筑,应以保护和复原为主。对于其他的民居,应从街区的整体性出发,对其进行改造,许多危房应及时进行维护,同时政府应处于主导地位,统一组织街区居民,三义街街区的居民应格外重视,尊重其意见。局部小规模渐进式地维护和整治,要在政府的主导下,社会广泛参与,实现良好的社会效应,这对于荆州的旅游业发展也会是一个提升。

参考文献

- [1] 向东红.荆州古城三义街历史街区保护与更新策略研究[D].长沙:湖南大学,2010.
- [2] 胡洵.湖北十堰地区传统聚落与民居研究[D].重庆:重庆大学,2012.
- [3] 徐国忱,陆琦.江西金溪地区传统民居空间的变异[J].华中建筑,2020,38(1):134-137.
- [4] 谢寅东.城市设计视野下历史街区的可持续性保护与利用研究——以济南市百花洲历史文化街区为例[J].城市建筑,2021,18(8):25-28.
- [5] 陈时.城市设计视角下历史街区院落保护与更新[D].绵阳:西南科技大学,2020.

Planning and Analysis of Aircraft Maintenance Facilities of Airlines

Zhen Li

China Eastern Airlines Technology Co., Ltd., Shanghai, 200335, China

Abstract

China's aviation industry is in a period of rapid development, the expansion of China's existing airports and the construction and planning of new aviation hubs in different places provide a good development space for China's aviation industry. As an airline with increasing passenger and cargo transportation, it will be difficult to ensure the normal operation of all aircraft without complete aircraft maintenance personnel and relevant facilities. Therefore, with the rapid development of air transportation and the substantial increase in the number of aircraft, the development and upgrading of maintenance equipment has become very important.

Keywords

aircraft; maintenance facilities; aviation

航空公司飞机维修设施规划分析

李臻

东方航空技术有限公司, 中国 · 上海 200335

摘要

中国的航空产业正处于高速发展期, 中国现有机场的扩大和在不同地方建设规划新的航空枢纽为中国航空业提供了很好的发展空间。作为旅客运输、货物运输事业不断增加的航空公司的飞机, 若是没有完整飞机维修人员以及相关设施作为保障, 那么将很难保证所有飞机的正常运行。因此, 随着航空运输事业的迅速发展和飞机数量的大幅增加, 维修设备的开发升级变得非常重要。

关键词

飞机; 维修设施; 航空

1 引言

机场有飞机的起降, 负责维护和维修的人员保证飞机的技术性能随时处于最佳状态。维护和维修工作必然会涉及到工具、设备、场地和设施的分配。在讨论机场飞机维修设施配置地点的概念时, 与交通、环境、净空限制、停机方向、制动距离等诸多因素有很大影响。但是, 根据作业性质和飞机维修系统的生产流程, 有航线维护和定检维修两种形式。影响这两种形式的因素有以下几点。

2 与机场规划的一般布局

机场布局中最理想的维修设施位置在哪里? 据我们所知, 机场航站楼是整个机场的中心, 航班的出发和到达都以这个地方为目标。但是与公司而言, 飞机的性能安全状态有

两个级别。

一个级别是航线维修, 隶属航班保障类别。具体内容是在航站楼或附近的登机桥上测试飞机起飞前的各种安全数据是否正常, 目的是保证在起飞前后没有缺陷的准点起飞。在这里, 经常会出现“飞行前”“短停”“飞行后”的维护和常见或突然的问题并需要及时解决。

另一个级别是根据行业名称, 称为定检维修、“C检”“大修”“改装”“喷漆”“退租检”等详细维护内容, 仅靠停机现场是无法修复相关损伤的^[1]。它们属于停场维护方式。这些任务必须在特殊区域或工厂(机库)执行, 直到完成。

这种区域或工厂统称为维修设施、设备。布局需要遵循以下原则。可以在附近工作的原则, 必须与飞机一起部署的原则, 应该部署在飞机、航班附近的原则。

2.1 航线维修工作点计划布局

航线维修工作设施的建立是为了适应机场飞行区布局地域宽、距离远的特点。无论在哪个机场, 机务工作的主体

【作者简介】李臻(1983-), 男, 中国浙江宁波人, 本科, 助理工程师, 从事民航维修设施建设规划研究。

都是现场航空公司的生产保障，都必须注意克服因规划布置原因造成的远距离维修支援的困难，避免航班因机务人员、设备提供因距离原因不到位而造成的航班延误^[2]。因此“就近再就近”将成为航线维修布置机务设施的主要指导思想。这就是我们所指的必须能就近开展航线维修工作的原则。

2.2 航线维修支持站规划和布局

在机场飞行区停机点的布局方案中，经常部署远离航站楼停机点。作为不依赖桥梁的飞机停机点，名为远机位。飞机在远机位时，特别是要进入飞行计划的飞机在远机位时，为了方便有效地进行作业，需要附近的基本维护设备时，会进行一个限时的维护。此外，飞机 a 级检查和一些小改动属于低级维护，需在远机位维修一天或几天。这类维修频繁进行。为了避免飞机的长距离牵引，维护场所需布置在航站楼和航空公司维修基地之间。因此，在计划远机位时，需要考虑配备被称为维修物资支援岛的场地，建设航线维修地面支援设施。主要含有现场所需的工具、支持材料、现场航空材料、特殊车辆和特殊维护设备，并作为维护人员的工作分发点。这可以，合理调配航线维修人员数量，提高效率和经济效益，解决大部分航线维修任务的人力和材料资源所引起的低效率和长时间消耗问题，这就是必须结合飞机运行情况一起部署的原则^[3]。

2.3 机务区或飞机维修区选址、布局

航空公司在注意飞机和市场营销的同时，也要注意维修区域建设。考虑到飞机维修的规模，航空公司的机库和维修厂房至少要为主要设施的建设考虑，为飞机的维修能力创造必要的条件。这些机库和维修地的建设地点必须根据团队的布局而集中化或分散，形成主次分明的模式。同时，还可以为航站楼和远机位的航线维修形成辐射支持。这符合应该部署在飞机运行区域附近的原则。

2.4 在航站楼的同一侧配置维修设备的规划原则

现代机场建设中，两条以上跑道的规划和建设已成为趋势。在讨论建设第 2 跑道时，是否在航站楼同一侧设置维修设施，只有第 2 跑道不影响机场的运行和调度时，机场计划建设部门应考虑从航站楼到机库的拖动距离、机场限制的拖车速度、飞机起降的频率、以及在航站楼的同一侧配置维修设备的原则。

3 涉及维护功能的位置深度假设

维修能力、深度因航空公司而异。在公司运营多年后，航空公司都拥有特定的维护能力和设备，无论是总公司、分公司、子公司还是其他城市的基站。航空公司有着发展和扩

建的共同点，特别是由于新飞机的引进、航线、航班量量的急剧增加、原飞机的维护范围的扩大以及送外修理量的增加带来的巨大成本压力，具有特定维护能力的维护装置必然需要提高维护能力。目的是减少设备、检修房、培训的投资，降低昂贵的外包维修成本。

当飞机的维护水平需要超过“C”级的维护，有必要建立飞机的维护机库。相关材料仓库、危险品仓库等。如果认为飞机维修级别超过“d”级维修级别，则在“C”级检修要求之上增加飞机部附件，整机喷漆、发动机维修、等厂房和设施。

第一，有足够的航材库和厂房来支持批准的维护项目。此外，机库中应配备适合维护作业的悬挂吊装和接近设备。

第二，机库和厂房可以有效避免一年内地区可能出现的雨、雪、冰、风、灰尘等气象条件的影响。某些燃气项目的维护工作可以提供足够的辅助设备，使其不受各种天气和环境因素的影响。

第三，维护作业环境适合维护作业的需要，满足以下要求。为了确保维护工作的质量和维护人员的工作效率，机库和厂房采用了适当的温度和湿度控制。在作业区域也采取了有效的防尘措施，飞机和飞机零部件的表面不会产生明显的灰尘。机库和厂房有满足维护要求的水、电、气的供应源。照明照度可以保障所有检查和维修工作的有效进行。进行维护作业时，必须在不影响维护人员的水平上控制噪声。同时，为了避免噪音的影响，对维护人员制定了劳动保护装备。必须以工作环境满足为条件进行所有的工作。由于温度、湿度、雨、雪、光、尘等因素而无法维护时，要在工作环境恢复正常后开始工作。

如果静电、放射性、粉尘等特殊工作环境需要维护工作，必须配备符合要求的设备。

4 航空公司管理的飞机的机体尺寸

4.1 维护停机场功能

维护区包括维修区、测试区、校罗盘区、清洁机器区等。机库的维护停机场：原则上，它放置在机库前，主要功能是飞机存放前的检查和机油的卸载等准备工作，不需维护在机库内的飞机，可以在附近修理。飞机被停放在面向机库作为第一选择。

4.2 发动机测试停机场

测试运行平台是运行发动机测试，以满足各种飞机维护和故障诊断的特殊场所。航空发动机需要在大修后进行测试。发动机发出的噪音位于 130~140 分贝之间，会对居民

和现场工人造成严重干扰。发动机的高速和高温排放为地面人员和车辆造成了潜在的危险因素。随着人们对环境保护和法律意识的提高,试验停机坪和保护装置作为降低噪音、引导气流排放的机场建设所需的设备,正在慢慢地发展。考虑到测试停机坪的使用频率,如果不太高,可以与停机坪和校准的停机坪组合,同时具有多种功能更经济,测试场地至少应有两个机位。考虑飞机的大小不同,分宽体机和窄体机,一般按照一个宽体机机位可以停放两架窄体机,来测算机库和维修机坪所需的面积规模。

5 结语

作者长期以来一直关注、参与着中国机场的建设,与各个层次的规划师、设计师和管理者讨论了建设枢纽的规划。从飞机维修的角度出发,面对拥有多条跑道和多个航站

楼的新机场的宏观规划方向,介绍了如何解决机场区域广阔、维护区域布局过于分散、新旧机场规划和建设过于分散的问题。根据维修设施的性质,可以仔细监控航班的生产运行和维修。论文提出的一些技术观点希望提供对正在考虑规划、建造、翻新和扩展机场的专家和经营者有所参考。

参考文献

- [1] 王珍发,雷景波.适航维修系统的网络安全防护[J].航空维修与工程,2021(7):18-20.
- [2] 杨妹.回归功能的设计——北京飞机维修工程有限公司(AMECO)新建A380机库[J].工业建筑,2008,38(10):11-14.
- [3] 杜中法.民航飞机的维修风险管理分析[J].数字化用户,2019,25(9):50.

Analysis and Discussion of Construction Unit's Construction of Excellent Safety Management

Jin Xing

Beijing Urban Sub-center Investment and Construction Group Co., Ltd., Beijing, 101117, China

Abstract

Construction units should give full play to the role of construction project safety production “commander” and “lead goose”, to build excellent safety management system, conform to the general trend of economic society and industry development, and actively fulfill corporate social responsibility. This paper summarizes the “strengthen the organization, pay attention to the early stage, overall coordination, seize the key” concept of safety management, and the practice of safety management concept and specific measures to take a detailed analysis.

Keywords

construction unit; safety management; analysis and discussion

建设单位构建优秀安全管理体系的分析与探讨

邢进

北京城市副中心投资建设集团有限公司, 中国·北京 101117

摘要

建设单位应全面发挥建设项目安全生产“指挥官”和“领头雁”作用, 全力构建优秀安全管理体系, 顺应经济社会和行业发展大趋势, 积极履行企业社会责任。论文总结归纳了“强化组织、注重前期、统筹协调、抓住关键”的安全管理十六字理念, 并对践行安全管理理念和采取的具体措施进行了详细分析论述。

关键词

建设单位; 安全管理; 分析与探讨

1 引言

近年来, 习近平总书记多次对安全生产作出重要论述, 阐明了“人命关天, 发展决不能以牺牲人的生命为代价, 这必须作为一条不可逾越的红线”。但随着经济社会快速发展和建筑技术的不断进步, 施工作业难度不断提高, 施工的危险性也随之增大, 建设工程生产安全事故依然频发。笔者查阅了大量建设工程生产安全事故案例分析与调查处理资料, 证实了政府主管部门不断加大对建设项目的监管力度, 许多只造成一人死亡的生产安全事故, 建设单位的项目负责人和相关人员都受到了处理^[1]。事故直接原因的背后隐藏着诸多管理的缺陷, 我们应看清本质, 谋求改进。

建设单位应进一步强化主人翁意识, 全面发挥建设工程安全生产“指挥官”和“领头雁”作用, 全力构建优秀安全管理体系, 顺应经济社会和行业发展大趋势, 积极履行企业社会责任。笔者经过多年工作实践, 将建设单位安全管理

核心理念总结归纳为“强化组织、注重前期、统筹协调、抓住关键”。

2 践行“强化组织”安全管理理念

2.1 推行安全总监制度

设置企业安全总监, 协助主要负责人履行安全生产职责, 全面推进安全生产工作, 大力开展安全文化建设, 建立健全安全生产责任制和安全生产规章制度, 对安全生产工作行使监督权, 参与本单位涉及安全生产工作及其他生产经营决策, 建立安全生产责任考核机制, 对本系统的安全生产考核行使“一票否决权”, 有权阻止和纠正本单位违反安全生产制度和安全技术规程的决定和行为, 能够有效促进企业不断提升安全生产水平。

2.2 实行“监”和“管”并融

设立安全管理机构, 具有安全生产综合协调与监管职能, 发挥其制定规则、检查纠偏、考核评价的作用; 设立设计、造价、工程、技术等管理部门, 具有不同业务条线的主管职能, 发挥其组织实施、资源调配、分兵把口的作用, 真正落实安全生产“三管三必须”“谁主管、谁负责”的原则,

【作者简介】邢进(1982-), 男, 中国北京人, 本科, 高级工程师, 从事安全管理和安全技术研究。

做到责权明确、各司其职、齐抓共管、协同工作，提升管理人员安全意识，为专业而高效推进安全生产工作奠定基础。

2.3 建立项目安全管理“大团队”

建设单位需要树立“龙头”意识，牵头建立项目安全管理体系，将各参建单位纳入其中，统一协调安全生产工作，将专业承包单位纳入施工总承包单位统一管理，统一标准，杜绝厚此薄彼，多重标准现象。对于大型建设项目，一般情况下会分成多个标段，有多家施工总承包单位和监理单位参与，要建立安全管理“大团队”理念，统筹管理，相互协作，避免各自为政，一盘散沙。

3 践行“注重前期”安全管理理念

3.1 把好勘察设计关

安全生产“三同时”的第一个环节就是勘察设计，组织勘察设计单位将安全生产设施与主体结构同时设计并符合强制性标准要求；对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中提出防范生产安全事故指导意见；对于采用新结构、新材料、新工艺和特殊结构的建设工程，在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议，从勘察设计阶段严格把好安全关。

3.2 把好资格预审关

在建设项目投标资格预审时提高安全生产绩效准入门槛，资格预审文件中明确投标企业的资质、安全管理人员数量及资质、安全生产许可证、近年工程业绩、安全管理体系建设、安全生产责任险、安全业绩和社会信誉、事故调查与处理等内容，保证入围的施工单位都有优秀的安全绩效、健全的安全文化体系，均是安全管理实力雄厚的企业，在资格筛选阶段严格把好安全关^[1]。

3.3 把好工程招标关

在招标文件中单独列出安全文明施工措施清单项目、危大工程清单项目等；明确建设项目安全管理目标为绿色安全工地或样板工地；招标文件公布最高投标限价时，单独列明安全文明施工费的总额，需根据项目特点、施工难度、市场价格等测算安全文明施工费控制价，不应直接选用行业主管部门发布的最低费率，从源头上为项目的安全生产打下基调并打下资金基础。

3.4 办理手续提供资料

按规定及时办理建设工程施工许可手续和安全监督备案手续，积极与属地主管部门沟通并接受监督，避免承担违法开工建设责任。在施工前积极协调有关部门，向施工单位提供相关的地上和地下管线、相邻建筑物和构筑物、地下工程等资料并做到真实准确，为土方工程和落实地下管线的保护措施提供依据。

3.5 明确安全工作责任

与施工单位、监理单位签订安全管理协议，明确各方安全责任，协议根据实际情况制定，包括安全管理、安全教

育、事故报告与救援、员工健康等，各项内容尽量细致和有针对性。开工前立好规矩，组织召开施工单位、监理单位安全工作交底会，对本单位安全管理体系文件、项目的安全工作目标、工作要求、注意事项等进行交底并留存记录。

3.6 及时拨付安全费用

建立安全费用账户或科目并做到专款专用，在签订合同后立即按合同约定向施工单位预付安全文明施工费，且不低于安全文明施工费签约合同价总额的50%，用于项目安全生产标准化工作的启动资金。后续根据地下主体结构完成、安全生产标准化评定完成、竣工验收等节点及时足额拨付安全文明施工费。

4 践行“统筹协调”安全管理理念

4.1 提升整体安全绩效

将不同项目或不同标段的施工管理人员、监理人员整合起来，经常性地开展自查、互查、交叉查，对检查发现的问题进行总结、分析、通报，有助于信息共享、举一反三、教育警示、全面整改；各单位都有自身的长处和不足，以“相互借鉴、取长补短”为工作原则，组织将优秀的做法进行展示、推广和普及，统一提高项目的整体安全工作标准，不断提升项目的整体安全绩效。

4.2 营造安全生产良好氛围

组织各施工单位、监理单位开展劳动竞赛，将安全生产作为重要考量指标，对名列前茅的单位采用奖金、奖状、锦旗、喜报等方式进行表彰，对连续排名靠后的单位采取安全教育、通报批评、约谈单位领导、违约扣款等措施，积极营造安全生产的浓厚氛围^[2]。作为投资方必须处理好形象进度与安全生产的关系，增强“安全第一”的意识，切忌要求施工单位盲目抢工期。

4.3 组织建立“双控”体系

严格落实建设单位的首要责任，全面协调组织勘察、设计、施工、监理单位开展施工安全风险的辨识、分析、分级并制定管控措施，可委托依法设立的第三方服务机构提供技术、管理服务。建立本单位隐患排查治理信息系统，所有建设、监理、施工单位管理人员均在信息系统线上履行排查治理职责，针对排查出的突出问题，研究制定有针对性的安全措施，形成常态化工作机制。

4.4 组织建立“大应急”机制

成立建设单位为总负责的应急管理体系和应急响应机制，综合考虑各项因素制定项目生产安全事故应急救援预案，与施工单位各自的应急预案有效衔接，对各单位的应急救援队伍和应急抢险物资等进行统一调配、相互支援，定期组织各单位之间的联动演练，确保在面对事故灾难时，能够做到统一指挥、培训到位、协同作战、快速反应、有效处置。

4.5 加强安全培训与自主管理

充分认识到相关方对安全绩效管理及其提升的重要作用，

将施工单位、监理单位人员纳入建设单位安全培训范围之中，定期组织开展安全培训，采取面授、视频、互动、学习交流等多种形式。对施工单位和监理单位总部级安全管理和检查提出明确的要求，原则上每月对项目安全生产检查不少于1次，检查相关记录及时报建设单位备案。

5 践行“抓住关键”安全管理理念

5.1 严抓监理单位履职

严格审核项目总监理工程师、安全监理工程师的资格，保证其专业水平，对达不到要求的监理人员立即要求更换；要重点检查项目安全监理实施细则的落实情况、监督施工单位安全费用投入情况、危险施工环节的旁站监督情况，将监理日志、监理月报及时报建设单位备案；对监理单位按规定上报的严重安全隐患要立即进行核实并组织采取整改措施，力挺监理单位认真履行安全监理职责。

5.2 严抓施工单位重要岗位履职

严格核实项目经理执业资质、劳动合同、社保证明等资料，原则上中标项目经理必须在岗履行职责，更换项目经理须经建设单位书面同意，项目经理离开工地现场须经建设单位同意；严格核实项目安全总监任职资格、级别和工作履历，对经验欠缺的及时要求更换；重点检查项目经理、安全总监等法定安全生产责任的履行情况，制定履职检查表，逐项对标对表开展检查，及时将履职情况向施工单位总部进行通报。

5.3 严抓危大工程安全管控

根据项目实际情况，组织施工单位制定危大工程清单并在现场进行公示；严格审查危大工程专项施工方案的编制、审核、审批、论证等程序的履行，参加危大工程专家论证会并提出意见建议；统一协调同区域不同施工单位的塔吊防碰撞措施，群塔作业方案需各方审批、签字、盖章；委托具有相应资质的单位对深基坑工程开展第三方监测工作，定期收集监测报告与施工监测数据进行核对，出现预警或危险报警时及时组织采取应急措施；严格监督监理单位对危大工程施工期间的每日专项检查和发现问题的整改情况；严格检查危大工程期间施工单位项目经理在岗带班和巡视检查情况；可委托具有资质和相关技术实力的第三方机构，对现场危大工

程期间监理单位、施工单位的履职情况进行检查评估。

5.4 严抓重点时期的安全管理

督促冬期施工、雨期施工专项方案的编制、审批工作，重点对安全措施的针对性、操作性进行核查，重点检查安全措施的落实情况；国家重大活动期间是高度敏感的时期，要组织开展安全专项整治行动，对各项安全措施进行再次检查验收，暂停现场危险作业，确保项目绝对安全；组织勘察、设计、监理、施工单位及时开展施工现场恢复施工前自查和假期施工前自查，严格落实五方安全生产主体责任；项目进展到后期或收尾阶段，要组织监理单位、施工单位全力克服“安全管理疲劳期”，对工程后期的安全管理标准不降、力度不减。

5.5 严抓施工人员安全教育

随时抽查、定期参加施工单位对作业人员的入场安全教育，监督落实入场安全教育职责；特别重视“遗忘”对安全生产的影响，督促施工单位除了进行入场安全教育外，必须开展全员日常安全教育，每月不少于2次；组织建立体验式安全培训基地，所有施工人员必须进行体验式安全培训，通过实景体验、VR体验等方式，促进安全意识和安全技能的提高；督促落实班组安全教育、班前讲话、安全“顺口溜”、手指口述等措施，做到通俗易懂，耳熟能详；监督落实安全技术交底工作，根据实际采取文字交底与实物操作交底相结合的方式，精炼语句、归纳内容、优化效果、签字确认。

6 结语

优秀的安全管理并非一朝一夕之事，而需滴水穿石之功。建设单位具有调配资源、协调各方的能力和优势，要以安全原理、安全科学为基础，以安全文化建设为主线，在持之以恒优化自身管理的同时，对相关方安全生产施加重要影响，从而推动各项安全措施落地落实，实现企业安全高质量发展。

参考文献

- [1] 住房和城乡建设部工程质量安全监管司.建筑施工生产安全事故案例分析[M].北京:中国建筑工业出版社,2019.
- [2] 田水承,景国勋.安全管理学[M].北京:机械工业出版社,2016.
- [3] 高向阳.建筑施工安全管理与技术[M].北京:化学工业出版社,2012.

Application of BIM Technology in Building Structure Design

Yue Sun

Dalian Zeguang Real Estate Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116031, China

Abstract

With the continuous development and improvement of China's construction market economy, the market competition between China's construction industry has begun to become more and more intense, which has a great impact on many construction production enterprises. In order to enhance the competitiveness of construction enterprises in the construction market, we should constantly optimize the structural design of housing buildings, actively use BIM technology, comprehensively analyze and sort out the building structure, and make timely changes in view of the shortcomings, so as to meet the needs of the Chinese people.

Keywords

housing construction; structural design; BIM technology; application

建筑结构设计中的 BIM 技术的应用

孙越

大连泽广置业有限公司, 中国 · 辽宁 大连 116031

摘要

随着当前中国建筑市场经济不断地发展提高, 中国建筑行业之间的市场竞争也开始变得越来越激烈, 这给许多的建筑生产企业造成了很大的影响。为了提升建筑企业在建筑市场的竞争力, 应该对房屋建筑的结构设计不断进行优化, 积极使用 BIM 技术, 对建筑结构进行全面的分析和整理, 针对其中的不足之处, 进行及时的更改, 从而满足中国人民的需求。

关键词

房屋建筑; 结构设计; BIM 技术; 应用

1 引言

目前, 中国市场经济与人类社会进步发展都非常快, 人们日常生活生产质量大幅提高, 对于现代建筑的设计实用性和建筑安全性已经有了更高的技术要求, 在建筑设计建造过程中, 还应充分兼顾建筑经济性与建筑美观性, 符合现代人们的各种审美价值要求。然而, 在中国建筑企业结构设计中, 很多结构设计方案在一定程度上是为了有效提高构筑建设企业施工管理效率, 保证建筑企业的社会经济效益。通过充分运用 BIM 建筑整体结构的性能优化技术设计, 可以更好地有效提高建筑工程的安全性、稳定性以及使用经济性, 从而可以使整个建筑整体结构更加的美观。

2 BIM 技术基本概念

BIM 技术译作建筑信息模型技术, 这项技术的运作原理, 主要是将建筑设计各方面相关数据录入系统并进行数字化信息化的模拟, 是信息技术与工程设计技术的融合。在当前的建筑结构设计领域, 建筑工程设计项目中的各个设计阶段

以及施工过程中, BIM 技术都已经有了广泛的应用, 有助于提升工作的质量以及效率。在建筑设计管理环节, 运用了 BIM 技术, 能够有效建立支撑起高层建筑的整体信息化设计模型, 让设计数据以更加直观的形式体现出来。此外利用 BIM 技术, 还能够将更多的工程数据录入系统当中, 进行整合, 方便在设计过程中随时进行调整。不仅如此, BIM 技术的交互性特征, 还能够确保施工单位、设计单位及客户等各个相关主体之间的业务沟通更加通畅, 这样一来能够尽可能确保所有的设计改动都集中在前期, 避免在后期的施工环节的设计变更, 阻碍施工推进, 进而减少施工的时间与成本。当前借助 BIM 技术, 已经能够实现多种不同建筑模型的建立, 并且能够将工程多方面的信息更全面地整合起来, 其中也包含了非构件对象, 如施工环境以及运维要求等多方面状态信息, 这些信息都是在施工过程当中必要的信息^[1]。

3 BIM 技术的特点

3.1 实现建筑中进行设计

BIM 现代技术进步使得建筑工程设计师不用在进行整体建筑设计时, 单纯的在建筑草图上进行绘制, 相关的建筑结构设计人员能够根据相关的数据信息, 利用 BIM 技术,

【作者简介】孙越 (1988-), 男, 中国辽宁抚顺人, 硕士, 工程师, 从事结构工程研究。

进行立体化的展现,然后进行整个建筑整体模型化的构建。而通常建筑图纸模型图的构建工作完成后,也往往会与一般建筑工程设计师的真实设计想法情况有较大的不同,但由于施工环境的不同,往往会导致建筑结构的设计人员没有充足的时间进行结构设计上的合理更改,这就可能会直接造成建筑后续的工程建筑施工质量受到较大影响,建筑施工质量也因此不到有效地保障。而建筑结构设计师应用到的 BIM 技术,不仅可以在各种建筑设计中,以各种不同角度观察建筑结构的内外视觉视觉效果,同时应用 BIM 技术,还可以能够使建筑结构设计师对建筑周围的环境情况进行深度模拟,从而能够使建筑设计人员设计的建筑结构与建筑周围的环境更好的相互融合。运用 VR、BIM 等等技术在利用空间环境进行现代建筑设计时,就能够充分使现代建筑艺术设计师考虑到其在建筑设计各环节方面的基本合理性,相较于中国传统的建筑设计模式,建筑艺术设计师更是得到了极大的自由发挥创作空间。

3.2 建筑设计图纸文档自动生成

在中国传统现代建筑设计中,设计师需要绘制的每一张建筑图纸都是独立的设计文件。建筑工程设计师在完成建筑主平面设计图纸的同时,还负责建筑立面和主断面的结构设计和图纸的绘制。在对三维主体结构设计进行修改后,根据实际施工情况对修改后的建筑设计中的图纸数据进行更新和改进。建筑工程设计师的大部分业余时间都花在了修改建筑设计图纸上,而不是实际的建筑工程设计上。而 BIM 技术可以应用在主体建筑设计中,由于建筑设计师可以直接进行主体建筑设计,因此在进行实际建筑设计工作过程,就能对整个建筑中的模型设计进行更新修改,满足实际的建筑施工^[2]。

4 BIM 设计技术在建筑结构设计过程中的具体应用

4.1 在建筑主体结构和施工场地中的重要应用

在一些建筑工程设计施工中,对于建筑物的结构设计一定要严格确定其设计合理性,其主要和整个建筑的具体施工环境场地条件有着直接的密切联系。通常,在一些建筑工程设计实施中,建筑施工环境和相关的自然水文地质条件状况,对于建筑结构设计有着一定的影响,特别是在一些建筑施工较为复杂的特殊地形中,对于建筑场地以及建筑空间规划图地采用其非常重要,因此将 BIM 管理技术和地理位置信息技术进行紧密结合应用起来,对于整个建筑工程进行场地施工建筑场地模型能够直接实现实景模拟,在模拟环境当中,能够实施整个建筑场地模型的模拟建造,就能够对整个建筑施工中的场地进行实现全面的技术分析和深入了解,同时还要采用一些相关的建筑模型技术对建筑规划场地实现建筑可视的优化的技术分析,以及室内建筑视野效果实现图的分析和

对其中的周边交通道路情况实现建筑可视的优化等。

4.2 在建筑工程结构力学参数分析中的实际应用

对于 BIM 设计技术在中国建筑工程结构运行参数设计中的应用来说,其主要应用指的是在现阶段,对于中国整个建筑工程的整体结构设计过程中,为了能够保证相关专业技术人员和专业工作人员对整个工程的实际结构运行状态情况信息进行及时的分析掌握和及时管理,会对设计数据信息进行统一的及时处理,将其数据存放到同设计数据库之中,在设计数据库之中各个环节的设计数据之间彼此往往存在着非常紧密地联系,一般情况下会出现“牵一发而动全身”的异常现象,因此为了能够更好地对其数据进行及时管理,引进现代化的各种 BIM 设计技术设备是非常必要且十分符合实际运行情况的。通过 BIM 设计技术的广泛应用,相关专业技术人员不仅可以及时了解和得到整个建筑工程各个环节的一些相关设计参数信息,同时能够根据不同的参数信息设计参数对其形成整体的中国建筑工程结构运行情况信息进行及时的分析了解,利用这些相关的设计参数信息,对工程新一轮的主体结构建筑形体的设计构建,同时也可以保证相关技术工作人员能够进行下一步工程数字化管理工作的及时开展,有效提升相关工作的业务质量和工作效率^[3]。

4.3 在钢结构建模中的应用

对于整个建筑主体结构设计来说,离不开各种钢结构浇筑建模的广泛应用,它是做好整个建筑主体结构设计的重要基础,但在建筑钢结构建模中,可能会遇到梁柱连接等问题,所以需要特别考虑的问题也很多,所以在实际建筑设计工程建筑中钢结构的建模过程中,还应特别重视确定梁柱的高度。在 BIM 建模技术的共同作用下,相关建模工作人员在实际设计施工过程建模中,不仅需要快速准确获得各种钢筋结构件的参数信息,还要及时准确妥善处理好各个钢筋连接件和螺栓之间的准确连接定位距离等设计相关技术问题,工作人员要认真、踏实保证各种结构参数信息合理,然后按照施工设计师的要求快速准确连接好各种钢筋结构位置即可,只有这样公司才能有效率地保证施工建模中的设计相关工作能够顺利完成。

5 结语

在信息技术快速发展的背景下,BIM 技术的应用,对于提高建筑工程结构设计有着积极的促进作用。

参考文献

- [1] 奇陈.BIM技术在建筑工程施工质量管理中的应用[J].工程建设(重庆),2021,4(3):3.
- [2] 韩冬杰.建筑结构设计中BIM技术的应用实践分析与研究[J].建筑·建材·装饰,2020(2):190-191.
- [3] 王立槐.BIM技术应用在综合体建筑安装中的价值研究[J].四川建材,2021(2):1.

Application Points of Bridge Deck Waterproofing Technology in Highway Bridge Construction

Luwei Chen Yu Cao Penghui Song Jingsai Wang

China Construction Eighth Bureau Second Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Highway and Bridge Engineering occupies a very important position in the whole transportation system. The occurrence of some safety accidents in recent years also makes people put forward higher requirements for the construction quality of highway and bridge. Among them, the bridge deck waterproof technology is a key technology, which can affect the service life of the bridge. With the continuous expansion of the scale of highway and bridge projects, the difficulty of construction is also increasing, and various problems occur frequently. In view of this situation, the construction unit needs to master various technical points, strengthen quality supervision and ensure the construction quality of the project. Based on this, the research work of this paper is carried out to analyze the construction key points of bridge deck waterproof technology and the specific application of various technologies in highway bridge construction, in order to provide some reference for relevant units.

Keywords

bridge deck waterproof technology; highway and bridge; construction key points

桥面防水技术在公路桥梁施工中的运用要点

陈鲁威 曹宇 宋鹏辉 王经赛

中建八局第二建设有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

公路桥梁工程在整个交通系统中占据了十分重要的地位, 这些年一些安全事故的发生也使得人们对公路桥梁施工质量提出了较高的要求。其中, 桥面防水技术是一项关键技术, 它能够影响桥梁的使用寿命。随着公路桥梁工程规模不断扩大, 施工的难度也不断提升, 各类问题频发。针对这一情况, 施工单位需要掌握各项技术要点, 强化质量监管工作, 保障工程的建设质量。基于此, 开展论文的研究工作, 分析桥面防水技术的施工要点以及在公路桥梁施工中各类技术的具体应用, 以为相关单位提供一定参考。

关键词

桥面防水技术; 公路桥梁; 施工要点

1 引言

在公路桥梁施工中采用桥面防水技术, 能够提高桥梁路面的使用质量, 减少一些质量通病。根据前期规划工作, 合理选择防水材料, 对一些特殊部位进行涂层处理。通过控制墙面防水技术的各项施工要点, 提高施工质量, 满足公路桥梁的施工要求。而施工单位也需要加强管理, 根据施工要点制定管理计划, 提高整体的施工质量。

2 桥面防水技术的施工要点

2.1 防水材料的选择

在桥梁施工建设中, 常应用到的防水材料包括 5 种:

【作者简介】陈鲁威(1991-), 男, 中国山东济南人, 本科, 工程师, 从事市政工程研究。

阳离子氯丁胶沥青防水涂层、PC 橡胶防水卷材、聚合物沥青桥面防水涂料、环氧胶乳防水涂料、聚氨酯弹性防水涂料。阳离子氯丁乳胶能够很好地适应外界温度的变化, 对干燥度的要求不高, 因此应用十分广泛。在雨季施工需要面临雨水的侵蚀, 采用阳离子氯丁胶沥青防水涂料能够有效修补脱落的部分。但是该材料没有较强的附着能力, 也不能抵抗高温。PC 橡胶防水卷材, 他的粘结性比较好, 能够和混凝土沥青混合料进行有效融合, 也能很好地抵御高温。聚合物沥青桥面防水涂料能够很好的抵御高温和低温的情况, 也不会出现起泡, 而且具有较高的持久性和粘结性。由于其生产成本低, 因此得到过环氧胶乳防水涂料价格低廉能够与水泥混凝土很好地融合, 但是不能与沥青混合料很好地融合。聚氨酯弹性防水涂料能够起到很好的固化作用和防水作用, 它耐高温耐氧化也不会出现分离现象。而防水材料的选择还需要

考虑到适用条件,性能指标,施工现场的实际情况条例,结构种类,防水需求等诸多因素^[1]。只有合理选择材料,才能为后续的施工奠定良好基础,保障工程的质量。如果强的结构持续受到酸碱腐蚀,那么可采用水泥基渗透结晶型防水涂料。该涂料具有较强的耐酸碱性,能够提高桥梁结构的使用寿命。又或者在高温下施工时采用了沥青混凝土摊铺工艺,为了确保墙面防水技术的有效施工,材料特意选择了改性沥青防水卷材。

2.2 桥面的保护

为了提高墙面防水技术的施工质量,还需要对墙面进行恰当的保护,减少外界因素对施工的影响。首先,清除桥面的各种障碍物和杂物。重复检查墙面的具体状况,去除一些尖锐物和凸起的部位,修复坑洼部位,避免存在积水情况。其次,在防水施工前还需要前面检查墙面的铺装层情况。详细注明桥面病害信息。对于出现的裂缝缺陷部位及时修复。最后,需要重复检查评估墙面的结构状态,确定墙面防水技术的种类和施工方案。

2.3 桥面防水施工过程

在特殊部位,如水平面垂直面交界处排水口等隐蔽位置进行附加层的处理,然后再进行大面积的涂刷。涂抹第1遍涂料时,需要注意涂刷不宜过厚,要确保基层的均匀性。涂刷第2遍涂料时,需要涂刷一层玻璃布。先做水平再做垂直。在铺布时需要注意不能出现空鼓或褶皱的情况。完全干燥后涂刷第3遍涂料。等涂料干燥成膜后,开展验收工作^[2]。

2.4 桥面养护工作

当桥面工作结束后,需要对整个施工过程开展检查,能够及时发现其中存在的不合格的地方及时修复。要持续对防水性能和结构参数进行观测。描绘的过程中,防水层与墙面基层需要保持良好的粘连状态。不能出现防水层剥落的情况。养护工作结束后,也可以采用红外射线检测等技术,检查桥面的质量情况。

3 桥面防水技术在公路桥梁施工中的具体应用

3.1 防水卷材施工技术的应用

防水卷材施工技术主要是通过通过在桥梁基层上铺设防水卷材,实现防水层与墙面的无渗透连接的一种技术。该项技术具有较强的耐水性,抗老化性,抗断裂性。在施工期间不会受到环境变化雨水等的影响。采用这一项施工技术,首先要做好基层处理工作,及时修复破损的地方,确保基层干燥整洁,然后将番薯刚才裁剪成特殊形状的尺寸,依次铺设防水管材,也可以采用热沥青打底的方式提高黏结效果。

3.2 沥青砂桥面防水技术的应用

沥青砂桥面防水技术指的是在桥面铺设一层沥青砂材料,然后压实处理,使得沥青砂和桥面充分结合起到一定的防水作用的技术。该项技术工艺十分简单,而且对墙面平整度的要求低^[3]。但是,在实际施工中很容易受到环境温度变化,沥青用料等的影响导致防水层剥落。因此在使用的时候需要注意,做好薄弱位置的处理改善防水效果。合理设计沥青材料的配比,控制好拌和作业的质量。

3.3 涂膜类防水技术的应用

涂膜类防水层技术主要是在结构层上均匀涂抹防水涂料,等其凝固形成防水层,起到防水效果^[4]。涂抹类的防水层拥有多种材料能够满足不同桥梁工程的需求。但是一些材料很容易受到环境温度影响,如果温度过高或者过低都会导致涂料的性能降低。因此在应用这一项技术时,施工人员需要重视技术问题,采取质量控制工作。

3.4 密封防水剂施工技术的应用

密封防水剂施工技术主要采用液态密封剂作为防水材料,在桥面上直接喷洒防水剂,防水剂与铺装层发生一系列化学反应,然后形成不溶于水的胶凝体,起到一定的防水效果,这是一种永久性的防水施工技术,能够更好的防霉化,抗风湿,防酸碱侵蚀^[5]。

4 桥面防水技术在公路桥梁施工中的应用管理措施

4.1 制定施工管理计划,将其落实于各个环节

在正式施工前做好对公路桥梁的调查工作,整理各项参数,确定所使用的防水技术。根据防水技术的应用特点制定施工管理计划,完善管理机制,成立专门的监管小组,要求他们严格落实管理措施,注重防水技术的每一项工作要点。尤其是要把控好材料的选择开展抽样检查,确定符合工程的施工要求。通过在前期的控制,确保能够奠定良好基础,提高墙面防水技术的施工质量。

4.2 强化施工质量控制工作,掌握各项技术要点

在施工的过程中也需要做好施工质量控制。由监管人员与桥面防水技术施工人员进行技术交底,掌握所使用的技术要点^[6]。在施工过程中督促他们严格规范自己的行为,按照技术要求进行施工。监管人员一旦发现存在各种问题,及时解决,避免对后续的施工造成严重影响。每一道工序施工后,都需要有监管人员进行检查,确认无误后才可进行下一道工序地施工。

4.3 加强验收管理

施工结束后需要开展验收工作,监管人员搜集整理施

工过程中产生的各项资料。然后采用无损检测技术开展验收工作。确定桥梁的防水层和基层粘结性良好,无剥落情况。要确保防水层施工符合工程要求,如果出现问题,则需及时指正,进行返工处理,确认无误后验收成功。

5 结语

综上所述,桥面出现破坏情况,防水效果不佳,是公路桥梁工程建设的质量通病之一。当墙面出现严重的渗水现象后,会直接影响到整体的施工寿命,影响出行的安全。因此,采用桥面防水技术,常应用到的技术有防水卷材施工技术、沥青砂桥面防水技术、涂抹类防水层技术和密封防水剂施工技术。合理选择材料,做好施工前的准备工作,严格按照施工流程进行操作,最后进行桥面的养护。监管人员则需要贯穿于整个环节中加强施工质量的控制,确保防水层和基层又有良好的粘结性,不会出现剥落的情况,更好的防止雨

水渗透,阳光风雨的侵蚀,提高桥梁的使用寿命。

参考文献

- [1] 任建宏.桥面防水技术在公路桥梁施工中的具体应用[J].黑龙江交通科技,2020,43(4):125+127.
- [2] 吴敏.公路桥梁桥面防水施工方法与技术措施探讨[J].建筑工程技术与设计,2016(11):1296.
- [3] 孙健,马晓平,栾来伟,等.公路桥梁施工中桥面防水技术的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(35):2100.
- [4] 杨美瑞.公路桥梁工程施工中桥面防水施工技术要点分析[J].建筑工程技术与设计,2020(27):1656.
- [5] 陈礼亚.桥梁施工中桥面防水施工技术浅谈[J].城镇建设,2020(10):178.
- [6] 张云龙.桥梁工程施工中桥面防水施工技术的研究[J].建材与装饰,2020(16):270+273.

Analysis on Utilization Rate of Desulfurizer in Circulating Fluidized Bed

Wei Zhang Wanjun Qiu

Chongqing Cabele Chemical Co., Ltd., Chongqing, 401220, China

Abstract

In view of the utilization rate of desulfurizer in circulating fluidized bed desulfurization technology, the actual desulfurization ash will be taken as the research object, starting with the composition analysis of desulfurization products, the utilization situation of desulfurizer, the causes of problems and countermeasures will be explored by means of backstepping.

Keywords

flue gas desulfurization technology; desulfurizer; utilization rate

循环流化床脱硫剂利用率分析

张伟 邱琬钧

重庆卡贝乐化工有限责任公司, 中国 · 重庆 401220

摘要

针对循环流化床脱硫技术中的脱硫剂利用率问题, 将以实际脱硫灰为研究对象, 从脱硫产物的成分分析入手, 采用反推手段, 探究脱硫剂的利用情况、问题形成原因和应对措施。

关键词

烟气脱硫技术; 脱硫剂; 利用率

1 引言

论文研究的公司燃煤锅炉烟气脱硫工艺, 采用半干法循环流化床。它具有干法工艺的许多优点, 如流程简单、占地少, 投资小以及副产品可综合利用等, 由于设备故障、人员操作不当等原因, 经常出现脱硫剂利用率低^[1], 脱硫剂消耗异常等情况, 论文从脱硫产物的成分分析入手, 采用反推手段对脱硫剂利用率问题进行较深入研究。

2 脱硫剂利用率定义

烟气脱硫剂利用率是指烟气中与硫反应消耗的脱硫剂总量与加入系统的脱硫剂总量之比。计算公式为:

$$\text{脱硫剂利用率} = \frac{\text{烟气中与硫反应消耗的脱硫剂量}}{\text{加入系统的脱硫剂总量}} \times 100\%$$

由于脱硫剂投入后, 其反应不是 100% 反应完全, 总有一部分是没有参与反应, 所以脱硫剂利用率是反映脱硫剂消耗的一个重要指标。

【作者简介】张伟 (1971-), 男, 中国重庆人, 工程师, 从事环境保护研究。

3 脱硫剂利用率计算

3.1 烟气中与硫反应消耗掉的脱硫剂量

首先用酸溶法测定脱硫灰中粉煤灰百分含量, 后用双氧水将 CaSO_3 氧化成 CaSO_4 , 再用硫酸钡质量法分析出脱硫灰中硫的物质的量 (mol)^[2]。只要测定出脱硫灰中硫酸根物质的量 (mol), 就可推算出和硫参与反应的脱硫剂钙的物质的量 (硫酸根物质的量和参与反应的脱硫剂钙的物质的量等量), 见表 1。

3.2 加入脱硫系统有效钙总量测定

生石灰脱硫剂投入循环流化床脱硫系统中进行脱硫, 起作用的是有效钙基, 其测定方法: 先用酸溶法测定脱硫灰中粉煤灰百分含量, 再用奥氏气体法测定脱硫灰中 CaCO_3 含量, 然后用 EDTA 滴定法测定溶液中总钙含量。最后根据溶液中总钙含量和脱硫灰中 CaCO_3 含量及粉煤灰含量, 计算出投入脱硫系统中脱硫有效钙含量, 见表 1。

3.3 脱硫剂利用率

公司原始设计脱硫剂是消石灰, 钙流比控制为 1.3, 脱硫剂利用率可达 73.08%, 而在半干法循环流化床实际运行中钙流比一般控制在 1.8~2.2 之间运行, 有的还将钙硫比控制到了 2.5 运行。如果公司将钙硫比控制到 2.5 (实际大

表 1 参与反应的钙量和加入系统的脱硫剂有效钙量及脱硫剂利用率情况

取样时间	参与反应的脱硫剂钙的物质的量			投加有效总钙物质的量		脱硫剂利用率	
	脱硫剂中煤灰含量 (%)	硫酸根物质的量 (mol)	参与反应的脱硫剂钙的物质的量 (mol)	投加总钙物质的量 (mol)	投加有效总钙物质的量 (mol)	脱硫剂利用率 (%)	设计脱硫剂消石灰利用率 (%)
5.24	38.79	0.001364	0.001364	0.01619	0.01478	9.23	73.08
5.28	48.13	0.001390	0.001390	0.01307	0.01182	11.76	
6.4	48.13	0.001525	0.001525	0.01216	0.01094	13.94	
6.10	48.99	0.001318	0.001318	0.01271	0.01151	11.45	
6.25	29.52	0.003637	0.003637	0.01989	0.01822	19.96	
6.28	22.33	0.003926	0.003926	0.01950	0.01771	22.17	
7.1	22.45	0.003594	0.003594	0.01687	0.01523	23.60	
7.16	17.93	0.003498	0.003498	0.01928	0.01563	22.38	

于 4.6) 运行, 那么公司脱硫工艺可控生石灰脱硫剂利用率在 38% 左右运行。但从脱硫剂利用率测量结果表 1 来看, 目前公司脱硫剂利用率很低, 最高还不到 24%。

4 提高脱硫剂利用率措施

4.1 优化操作

4.1.1 降低脱硫塔中降低钙硫比

实际运行过程中, 受负荷、煤种以及脱硫剂品质的影响而波动, 钙硫比高出设计值较多, 钙硫比与脱硫剂利用率成反比, 钙硫比高则脱硫剂利用率就低。高钙硫比运行是导致脱硫剂利用率低, 消耗偏高重要原因之一, 所以要提高脱硫剂利用率, 降低脱硫剂消耗, 就必须优化操作, 降低钙硫比。

4.1.2 增加脱硫系统加水量

公司脱硫工艺脱硫剂使用的是生石灰, 为使脱硫剂进入脱硫塔后有较高的活性, 加快脱硫剂与烟气中硫反应, 提高脱硫剂利用率, 降低脱硫剂消耗, 在实际运行过程中, 脱硫剂在进脱硫塔前, 应用适量水在干消化器中对其进行预消化。

另外, 根据公司脱硫工艺, 设计满负荷 (50T/h 蒸汽) 煤中流 2.78% 时, 每小时脱硫塔中消石灰应消耗 3.5m³ 工业水。为使脱硫剂有较高的活性, 加快脱硫剂与烟气中硫反应, 提高脱硫剂利用率, 降低脱硫剂消耗, 脱硫系统中总加水量应该控制在 2.5m³/h 左右为宜。

4.1.3 调整烟气和脱硫剂接触时间

烟气和脱硫剂充分接触有利于脱硫, CFB-FGD 脱硫工艺中设计了再循环系统, 使脱硫剂在流化床内多次循环, 增长脱硫剂反应停留时间, 大大提高了脱硫剂的利用率和脱硫效率。而目前公司再循环系统操作有待优化, 为提高脱硫剂利用率和脱硫效率, 需充分发挥脱硫工艺中再循环系统作用, 尽量延长烟气和脱硫剂接触时间。

4.2 维护好脱硫系统设备

从公司脱硫流程来看, 燃煤锅炉烟气经空气预热器出

来后, 将进入一预静电除尘器除尘, 设计此除尘器能脱除 85% 以上的烟尘, 可有效收集灰 1.39t/h, 只有不到 20% 的烟尘进入脱硫塔中的脱硫剂中^[1]。如果静电除尘器出现故障或停运, 将造成脱硫塔中脱硫剂含煤灰量大幅上升(见表 1), 在一定程度上加大了烟气中含硫化物与脱硫剂接触反应的阻力, 降低了脱硫剂脱硫效率(为提高脱硫剂脱硫效率, 只有加大脱硫剂投加量), 脱硫剂得不到有效利用, 导致脱硫剂利用率下降。

为提高脱硫剂利用率, 必须保证脱硫系统的设备正常运行, 特别是要充分发挥预电场静电除尘器除尘作用, 减少脱硫剂中含煤灰量。

4.3 保证脱硫剂质量稳定性

公司使用的生石灰钙基脱硫剂, 其生石灰 CaCO₃ 含量一般在 10% 左右, 有效钙在 80% (以 CaO 计) 左右。从脱硫系统运行情况来分析, 只要脱硫效率达到 86% 以上, Ca/S 比在 2.5 左右, 脱硫剂利用率达到 40% 左右。公司目前使用的生石灰质量, 完全可以保证含 2.5% 左右硫的煤燃烧后 SO₂ 达标排放。

5 结语

通过强化脱硫设备管理, 确保设备运行比较正常, 同时确保脱硫剂质量相对稳定, 可为提高脱硫剂利用率提供“硬件”保证。通过对脱硫系统优化操作, 根据运行实际, 合理系统地调整, 适当降低钙硫比, 可为提高脱硫剂利用率提供“软件”保障。通过以上“硬”“软”改善, 提高脱硫剂利用率。

参考文献

- [1] 中国中轻国际工程有限公司. 重庆川染能源供应有限责任公司燃煤工业锅炉节能减排技改工程初步设计说明书[Z]. 2010.
- [2] 程增余. 脱硫方法在焦化副产焦炉煤气系统中的应用[J]. 安徽化工, 2012(4): 53+67.
- [3] 彭勇, 胡典明, 孔渝华. 近十年常温干法精脱硫专利技术发展动态[J]. 安徽化工, 2003(6): 16-17.

Construction Technical Measures to Improve Concrete Quality under Aluminum Formwork System

Saizhong Huang¹ Shaoyu Wang²

1.Hunan Aerospace Construction Engineering Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410205, China

2.Hunan Vocational College of Engineering, Changsha, Hunan, 410205, China

Abstract

This paper improves the deepening design quality of aluminum formwork of high-rise residential project through Yuefu phase II project of Zhuzhou new town, and adopts conventional and special structural requirements in the construction process, so as to avoid relevant construction quality risks and improve the one-time forming quality of concrete main body. This paper summarizes the precautions and control points of aluminum formwork construction of high-rise residence, so as to provide relevant experience and reference for aluminum formwork construction in the future.

Keywords

aluminum alloy deepening design of high-rise residence; one time forming; concrete quality; detail method

铝模板体系下提高工程质量的施工技术措施

黄赛中¹ 王少喻²

1. 湖南航天建筑工程有限公司, 中国·湖南长沙 410205

2. 湖南工程职业技术学院, 中国·湖南长沙 410205

摘要

论文通过株洲新城樾府二期项目提高高层住宅项目铝模板深化设计质量, 施工过程中采用常规及特殊的构造要求, 以达到规避相关施工质量风险, 提高混凝土主体一次成型质量。通过高层住宅铝模板施工注意事项及控制要点进行总结, 为今后铝模板施工提供相关经验及借鉴。

关键词

高层住宅铝合金深化设计; 一次成型; 混凝土质量; 细部做法

1 引言

随着小业主对施工质量要求越来越严格, 交付成了各个地产商控制的关键点, 现建筑市场竞争越来越大, 承包商利润空间越来越小, 施工过程中如何减少多余工序, 减少资源浪费, 提高一次成优率, 成为施工总承包单位的目标, 在这种大背景下, 铝模板因为自身优势, 得到越来越多地产商及施工总承包单位的选择, 对于铝模板的二次深化设计及细部做法与提高混凝土施工质量的关系, 也成了施工研究的课题。

2 工程概况

株洲新城樾府二期工程由 22# 栋、23# 栋、25# 栋、26# 栋、27# 栋、28# 栋及商业、裙楼、地下室组成, 结构为剪力墙结

构, 总建筑面积约 12.84 万 m³, 其中地上 10.07 万 m³, 地下 2.77 万 m³。主楼层高为 3m, 地下室层高为 3.5m, 主楼采用铝模板+爬架+高精砌体+薄抹灰工艺, 标准层采用铝模板系统, 非标准层采用传统木模板, 标准层建筑面 509.89m²。

3 铝模板简介

本项目采用拉片式体系; 高精砌体不缩尺, 砌体宽度与混凝土宽度统一, 方便统一采用薄抹灰; 混凝土外墙采用免抹灰; 采用全混凝土外墙; 外墙线条标准层基本统一, 基本一次带出; 飘窗位置空腔采用后砌法形成, 外立面其他装饰线条采用 EPS 工艺, 项目外架采用爬架, 避免悬挑架开孔对铝模板的破坏, 在保温施工位置, 全混凝土结构位置, 保温板与全混凝土结构直接粘贴, 达到免抹灰。

4 特殊铝模板深化设计

4.1 厨房、卫生间反坎一次成型、外墙标准线条一次成型、烟道反坎一次成型

反坎渗水成为小业主投诉质量问题最多, 很多地产公

【作者简介】黄赛中(1986-), 男, 中国湖南益阳人, 本科, 一级建造师(建筑、市政)、工程师, 从事高层住宅施工、市政道路、管网施工等研究。

司及过程评估中都要求对反坎进行淋水试验,以确保不渗水交给小业主,减少投诉风险,大部分原设计图纸要求,反坎与主体一次成型,但由于传统木模施工,吊模很难加固,极容易偏位,导致都采用二次结构,后期存在渗水隐患,但采用铝模板^[1],反坎一次成型可以达到相应的质量要求并保证不渗水。

常规铝模板反坎与后期墙柱接口位置,存在前后浇筑存在缝隙,竖向施工缝存在渗水隐患,通过反坎进入墙柱2cm,如图1所示,并在反坎中间设置滴水线槽如图2所示,后期墙柱混凝土与已经形成反坎全接触,竖向施工缝可以保证百分百不渗水如图3所示。

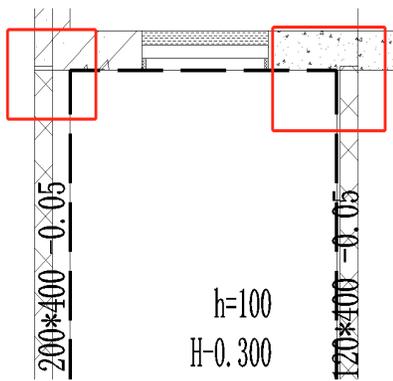


图1 铝合金深化设计图



图2 模板安装后效果图



图3 反坎与墙体成型质量

原设计外墙线条为50×100窗套线条,采用EPS工艺,

按设计施工后存在粘贴不牢固,掉落风险,存在重大安全隐患,铝模板外墙线条一次成型如图4、图5、图6所示,可以避免掉落。



图4 窗套线成型质量



图5 窗套线成型质量



图6 线脚成型质量

烟道渗水成为小业主关注点,根据DBJ43T 306—2014《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程》5.1.1条、第5.2.2条,安装烟道的楼板预留洞口周边应做与楼板同强度混凝土翻边,翻边的高度不应小于120mm,并与楼板结构同时施工。但很大部分项目由于施工困难,一般烟道翻边在烟道安装完成后,再用砂浆形成翻边,成型质量极差,极易渗水。

由于铝模板的在加固体系上的优势,把翻边与楼板结构一次成型,达到规范及设计要求,并有效防止烟道渗水。

烟道反坎一次成型工艺介绍,原烟道洞口预留尺寸为600×450mm,烟道尺寸为500×400,不改变预留洞口尺寸大小,在洞口外设置反坎如图7所示,高度为120mm,宽度为60mm如图8所示,烟道安装完后,烟道尺寸与预留

尺寸空隙,用防水砂浆塞口如图9所示,在安装过程中,因为反坎高度120mm,烟道高度为楼层高度,影响安装速度。

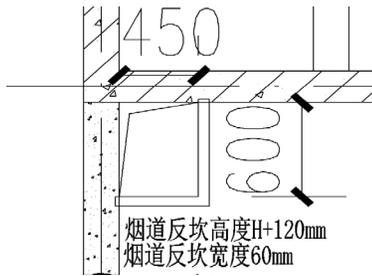


图7 铝模板深化设计图



图8 烟道反坎一次成型质量



图9 烟道装完后

4.2 电表井、水表井采用全混凝土结构

电井内空为2000×650mm,是间设置砌体隔开,并在外装二个防火门如图10所示,水表井内空为2100×550mm,在外而设置防水门如下图11所示,电表井、水表井砌体量为0.5m³,由于在狭小空间作业,很难砌筑,无法保证砌筑质量,砌体人工费比较大。经与业主、铝模板单位、设计院共同沟通,水表井、电表并用全混凝土结构如图12、13所示,拆模后免抹灰,主体封顶后,就可以进入水电施工,有利于一次成型,也能保证成型质量如图14、15所示。

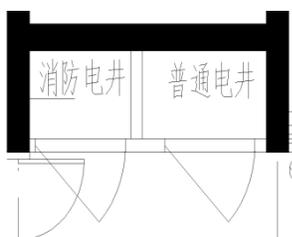


图10 原设计电井

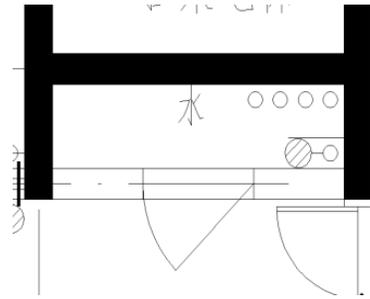


图11 原设计水井

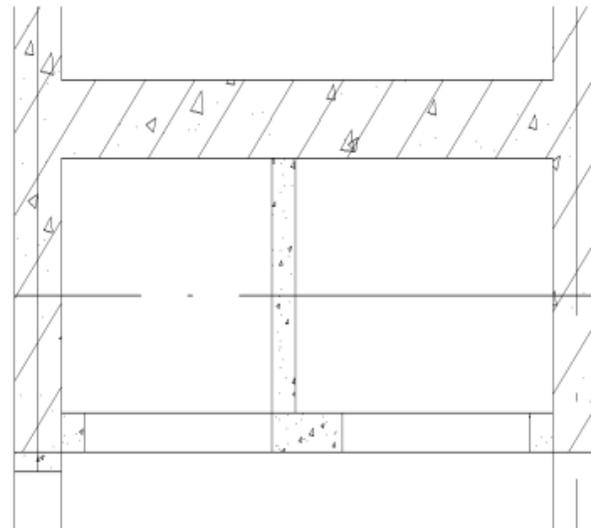


图12 深化设计电井

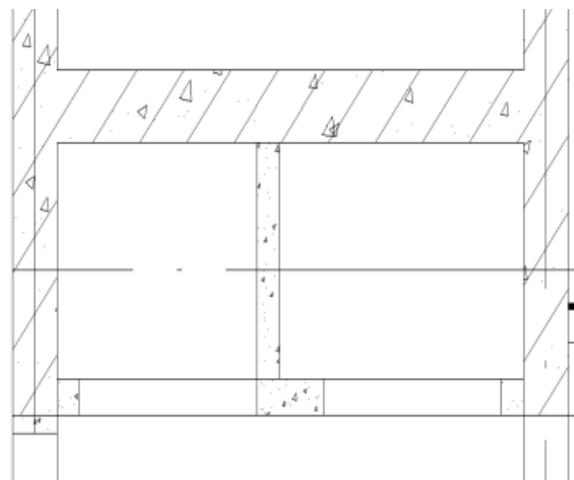


图13 深化设计水井



图 14 砌体优化后电井成型质量



图 15 砌体优化后水井成型质量

4.3 构造柱、过梁一次成型

传统木模施工过程中,有现浇构造柱、过梁、圈梁等二次构件,因模板无法加固,导致振捣不到位,混凝土成型质量很难达到要求,混凝土也存在偏位,影响到结构安全,事后存在大面积修补打凿的工作量,也影响后期交付使用。

铝模板,可以对构造柱、过梁结构一次成型如图 16 所示,构造柱混凝土成型质量与主体结构相同,减少修补打凿工程量如图 17 所示,保证混凝土成型质量,减少后期质量风险如图 18 所示。

4.4 平窗做二次企口,飘窗做一次企口

渗漏成为小业主重点关注点,外墙窗台渗水的事件也越来越多,现地产公司都要求严格的淋水试验,为有效降低渗漏风险,本项目平窗窗台采用二次企口,一次企口为 3cm,二次企口为 2cm,其它三边采用一次企口 2cm,窗框设置在中间如图 18、19 所示,有效防止窗台渗水进入室内,通过淋水试验实践,窗台百分百不渗水如下图 20 所示。



图 17 拆模后,成型质量



图 18 砌体完成后质量

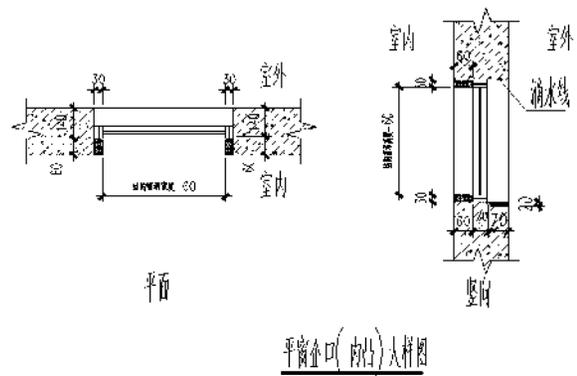


图 19 深化设计大样图

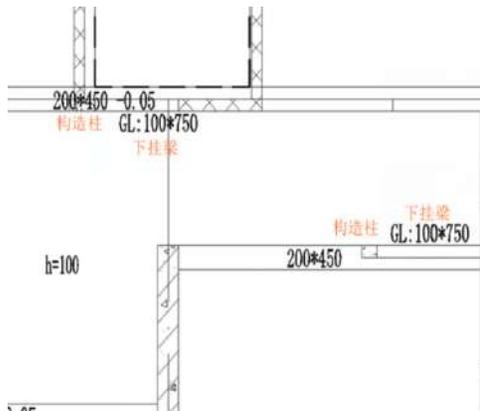


图 16 下挂梁、构造柱深化图



图 20 拆模后二级企口



图 21 门窗安装后效果

4.5 卫生间设计倒角，优化成圆弧形形式

对卫生间沉箱区域底板阴角设计进行优化，直角优化成圆弧形形式，拆模后，能快速推动室内防水工序穿插，提高防水施工质量，减少卫生间找平层施工，降低渗漏风险。

5 施工过程中遇见的质量问题

在前期铝模板深化设计时，认真分析住宅项目交付风险，采用深化设计，采取特殊的细部做法，但在实际施工过程中，由于管理及施工作业人员水平问题导致一些施工质量与前期策划相冲突。

5.1 反坎成型质量差

反坎加固采用两种方式，定位筋固定、定位筋固定，定位筋固定是目前比较通用的方法，定位筋固定后期有渗水风险，现很少项目采用，但定位筋固定方法，存在模板偏位；吊模加固体系比较困难；作业人员将一些加固顶撑及角钢没有使用；拆模太早，反坎拆断拆坏，导致反坎成型质量差。

解决此类问题的方法，铝模板开始施工前，组织相关管理人员及工人进行技术交底，认真讲解铝模板施工的安拆方法、施工顺序、搭接加固等关键点，同时突出反坎模板加固的重要性及高标准要求，施工过程中加强管控，加强各工序质量检查，严格按原加固体系加固到位，强度达到要求后，才允许拆反坎模板，保证成型质量^[1]。

5.2 外墙质量达不到免抹灰要求

现在住宅项目外墙普遍采用真石漆，对基层要求很高，但铝模板外墙要求是免抹灰，大面积免抹灰能达到要求，在K板位置，存在错台、偏位、倾斜，导致平整度达不到要求，影响总包单位移交给专业分包单位，需要在K板位置打磨修补，每层需要6个工左右，造成成本增加及施工质量的下降。

解决此类问题的方法：

①本项目采用双螺栓，K板400高，但在执行过程中，操作人员并未使用双螺栓，加固不到位，效果不大。

②外墙模板加固严格按方案执行，保证拉片固定程度，外墙K板双排螺栓满布并拧紧，K板之间连接处的销钉要求满打，K板拆除时，严禁松动及拆除K板预埋螺栓。

③实行三检制度，混凝土浇筑前，质量管理人员严格对铝模板验收，检查外墙K板是否按方案加固到位，在浇筑过程中，减小混凝土对K板的影响。

6 铝模板施工中相关问题的思考

6.1 构造柱一次成型

根据《砌体结构工程施工质量验收规范》，构造柱与墙体的连接，应设置拉结筋，设有钢筋混凝土构造柱的墙体，应先绑扎构造柱钢筋，然后砌砖墙，最后支模浇筑混凝土。

现铝模板深化设计过程中，近些年高层铝模板项目构造柱一次带出，现高精砌体因采用薄砌法施工，灰缝控制在5~8mm，明显不能设置钢筋，高精砌体设置拉片，构造柱一次带出、设置拉片更能保证施工质量，成型质量比规范要求更好。

6.2 深化设计与原设计统一性问题

蓝图设计由设计院设计，深化设计由施工单位负责，但深化设计后，铝模板改变结构、建筑等方面领域，原设计不能做过多调整，特别对深化设计中，将砌体优化成混凝土，增加结构荷载，但相应结构配筋并没有改动，对砌体优化成混凝土的部位，钢筋配筋一般为构造钢筋，并没有参与结构受荷计算中，造成浪费。

现国家大力推行工程总承包，打通施工总承包单位与设计单位，施工总承包单位反馈的问题及时在设计图纸上一次性解决，对于深化部分，设计院改变结构受力模型，重新优化结构，重新配筋，保证出图既满足规范要求，也满足现场施工需要，也达到控制成本的目的^[1]。

6.3 全混凝土外墙

根据原设计蓝图，外墙存在部分砌体，项目根据全混凝土外墙要求，将此部分砌体优化为混凝土结构，根据规范砌体材料保温性能比混凝土有更好保温性能。

住宅项目中，现大部分采用外墙内保温体系，为达到保温效果，可以将保温材料加厚，外墙设计成为全混凝土结构，更有利结构安全性及防渗漏要求。

7 结语

论文通过铝模板深化设计和新城樾府二期项目反映出的实际情况，可以看出铝模板通过细部深化设计，能有效减少后期质量隐患，通过工艺优化，能提高一次成型质量，减少质量缺陷，而且在进度、成本等各方面也能带来巨大效益，更能达到为工程项目增值的目的，对铝模板进行合理深化设计，在施工将其优势发挥出来，在竞争的建筑市场有重要的意义。

参考文献

- [1] CN-JG.G/T 522—2017 国内—行业标准—行业标准—建筑业，铝合金模板[S].
- [2] 邱阳,苏赐从,何桂良,等.铝合金模板外墙K板关键施工技术[J].施工技术,2020,49(14):4.
- [3] 中国建筑科学研究院.混凝土结构工程施工质量验收规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2002.

Application Points of Large-span Continuous Bridge Construction Technology in Bridge Engineering

Peng Yang

Zhejiang Hongrihexing Green Construction Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

This paper mainly focuses on the technical characteristics, technical points and application points of long-span bridge construction in bridge engineering, in order to continuously improve China's bridge construction technology and contribute to China's traffic development.

Keywords

bridge engineering; large span; construction technical points

职称桥梁工程中大跨径连续桥梁施工技术的应用要点

杨鹏

浙江宏日和兴绿建科技有限公司，中国·浙江 宁波 315000

摘要

论文主要围绕桥梁工程中大跨径桥梁施工技术特征、技术要点以及应用要点三个方面进行探究，旨在不断完善中国桥梁施工技术，为中国交通发展贡献自己微薄的力量。

关键词

桥梁工程；大跨径；施工技术要点

1 引言

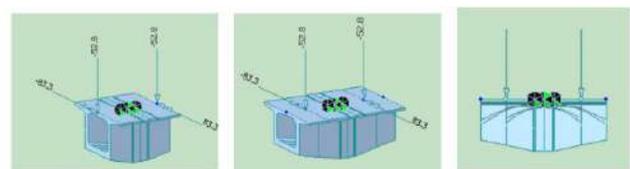
随着经济发展，桥梁施工技术日益精进，尤其是在大跨径连续桥梁施工技术中体现的淋漓尽致。大跨径连续桥梁施工技术探究时，技术人员要根据工程特征以及使用要求设计出科学方案，确保工程能够按照预设的方案顺利进行。同时，桥梁施工管理人员还应该按照既定的工程质量管理方案进行全过程把控，切实提高大跨径桥梁的质量水平。因此，论文对大跨径连续桥梁施工技术应用要点进行探究，具有一定的现实意义。

2 桥梁工程中大跨径桥梁施工技术特征

2.1 基础性施工

为了满足中国桥梁建设需求，我们需要对大跨径连续桥梁施工技术进行完善，探究桥梁施工中存在的技术难题，更好的指导人员进行工程建设。在

进行基础施工阶段，我们要对地下连续墙施工技术进行分析。在进行地下连续墙施工技术探究时，涉及的工艺较为繁杂，不仅要考虑到降低施工中出现的噪音、对周围环境产生的影响，而且还要提高大跨径连续桥梁的刚性，避免出现渗透，以提高桥梁建设质量为主。常见的基础施工如图 1 所示。



1#段挂篮安装 → 1#段砼浇筑 → 1#段张拉钢束

图 1 施工阶段划分

在大型沉井施工技术运用过程中，要针对具体问题具体分析，使用与之相符的探测器；做好深井位置、尺寸等参数的确定工作。尤其是大型沉井施工技术在应用过程中要使用专门的助沉办法，这样才能够全面提高桥梁施工效率。

【作者简介】杨鹏（1967-），男，中国甘肃武威人，硕士，副高级工程师，从事道路桥梁、监理研究。

2.2 塔索施工

在塔索施工阶段，我们要提高桥梁的承载能力。在确保实际施工完成以后，桥梁的承载能力和计划书上的相一致，严格的参照施工方案进行操作，只有如此，才能全面提高桥梁的建设质量，保证桥梁在规定的时间内如期完工。此外，施工人员不能出现违规操作，还需要科学的选择塔吊，按照规定进行操作。

2.3 桥梁主体施工

对于一般的连续桥梁来说，主拱结构稳定性是设计中的难点问题。当稳定系数大于5时，可能会存在不必要的材料浪费，而当稳定系数小于4时结构，稳定性则存在一定的安全隐患，本文在拱肋等效截面积不变的情况下，使用有限元程序计算弹性屈曲稳定安全系数。包括二期恒载、ZK活载、自重详细结果见表1。

表1 不同拱梁刚度比下的肋拱稳定安全系数对比表

拱梁刚度比	稳定安全系数	一阶失稳模态
0.25Ko	11.74	面外反对称失稳
0.5Ko	7.7	面外反对称失稳
Ko	4.79	面外反对称失稳
2Ko	2.85	面外反对称失稳
4Ko	1.67	面外反对称失稳

在进行连续桥梁施工时，我们要严格的参照施工工业流程图进行操作。在挂篮前移就位，做好箱梁底模的安装工作，严格的管控底板和腹板钢筋的安装质量；在浇筑底板混凝土和养护过程中，还需要做好侧模、顶模、腹板管道的预留工作，这时可以在顶板和腹板的位置上浇筑混凝土，进而进行拆模和接缝处理^[1]。

3 大跨度桥梁施工技术要点

3.1 预应力控制

桥梁工程大跨径连续桥梁施工技术和预应力张力两者之间有着紧密联系。我们在使用张拉设备对钢筋产生预应力测量时，操作人员需要在作业之前对张拉设备进行校准测定，根据不同类型张拉设备和压力表之间的关系进行测定，避免在操作过程中产生误差。同时，我们在张拉设备运作过程中，需要配备专门人员进行操作，及时的对张拉设备参数进行记录，这样才能确保设备正常运转。我们需要注意的是，在预应力控制阶段还要重点分析张拉

工艺内容：其一，梁体混凝土需要在一定强度上满足施工工业标准，这样才能确保混凝土在浇筑以后能够完全凝结。其二，在测量阶段，我们要确保钢筋张拉预应力有足够的伸长量，根据相关准则确保同个梁体上的钢筋在完成张拉以后，操作人员都能及时记录，便于后期的检查。其三，针对操作中可能出现的中断现象，技术人员要进行重新张拉，且进行准确的数据记录^[2]。

3.2 落架及拆模

在落架及拆模阶段，只有混凝土达到一定的强度才能够进行后处理操作。在拆卸过程中要考虑到底模的承重能力。尤其是在进行落架操作时，一方面，需要进行支架加固处理；另一方面，混凝土相关支架需要在施加预应力以后按照实际的设计需求进行卸架，同时还要按照顺序依次进行。此外，大跨径连续桥梁它自身产生的重力是需要梁体底模进行承担的，只有满足这个标准。才能够进行底模支架的拆卸^[3]。

3.3 钢筋设置

钢筋的使用数目和钢筋的质量两者呈正相关关系，在桥梁施工时作业人员需要进行严格检查，只有符合标准的才可以进行后续使用。同时，在进行钢筋弯曲成型操作时，我们要及时的进行调整和除锈处理，在钢筋捆扎时还要按照设计要求进行操作进行全方位的固定，将其放在合适的位置。一直以来，安全都是施工的重中之重。只有确保施工安全才可以进行后续的操作，大跨径连续桥梁由于受到自身结构形式以及施工工艺的影响，和其他施工安全参数大不相同。在安全设置时，不仅要了解桥梁实际发展状况，还需要制定实施计划，全面提高项目的可行性和安全性^[4]。

4 桥梁工程中跨径桥梁施工技术的应用要点

4.1 斜拉桥施工

其一，斜拉桥在施工过程中需要使用挂篮悬浇的方式，如果在此过程中受到温度影响，会使桥梁结构发生形变，技术人员需要科学操作，针对技术问题及时解决；其二，在主梁施工过程中，有关负责人需要根据当时的实际情况进行调整，保证施工材料和各类指标均符合建设标准；其三，在合拢两段操作时，我们要考虑到桥梁可能会产生的裂缝，

作业人员需要进行连接构件的预埋工作；其四，对长拉索部分操作时，作业人员不仅要考虑抗风和抗震性能，还要针对桥梁的稳定性采取有针对性的校验工作，在一定范围内能够制约桥生结构变形构变形，提高它的安全性和可操作性^[5]。

4.2 拱桥施工

由于拱桥在形式上各异，它大致可以分为三种：上、中、下三种承式方式。我们也可以根据材料差异，将其划分为混凝土和石拱。为了提高拱桥的承载力，我们要在设计时充分考虑到拱桥所能承受的竖直和水平荷载，将其广泛应用在桥梁建设中。

4.3 索道桥施工

在进行索道桥施工时，设计人员需要考虑到实际施工中的吊装、锚定、锚道面架等各类问题，及时的根据设计参数进行科学调整，按照一定顺序开展各部件的安装工作；对合拢长度进行及时校正，尤其是在进行锚定大面积混凝土施工操作时，要做好温度的管控工作，及时的添加外加剂，有效的避免混凝土由于内部出现应力而产生的裂缝^[6]。

5 结语

经济的发展和社会的进步，使得现代桥梁技术

日益复杂。大跨径延连续桥梁是现代化桥梁施工技术的集中体现。大跨径连续桥梁也逐步的成为未来桥梁发展的主流趋势。在进行大跨径连续桥梁施工技术要点分析时，我们需要不断完善新技术、新工艺，更好的推动中国桥梁建设，实现大跨径桥梁可持续发展目标，推动区域经济增长，更好的造福人民。

参考文献

- [1] 赵金仙.桥梁工程建设中大跨径连续桥梁的施工技术及其应用分析[J].建筑工程技术与设计,2015(32):665-665.
- [2] 郝宝峰.桥梁工程中大跨径连续梁施工技术分析及应用[J].山西建筑,2018,44(26):169-170.
- [3] 肖杰.关于桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术要点解析[J].低碳世界,2015(21):234-235.
- [4] 乔军.关于桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术要点探讨[J].大科技,2016(9):147-148.
- [5] 展宗宝.桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术应用与要点[J].建筑工程技术与设计,2016(13):1542-1543.
- [6] 朱华梅.关于桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术要点探讨[J].城市建筑,2015(36):223-225.

Construction Technology of Foamed Lightweight Soil in Bridge Abutment Subgrade Construction

Jiaming Shen Zhengxin Liu Fujing Cai

China Construction Eighth Bureau Second Construction Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Under the background of social and economic development, the demand for highway engineering is increasing, and it also puts forward higher requirements for engineering construction quality. Under this background, the lightweight foamed soil has been widely applied in the construction of abutment, roadbed filling, soft soil roadbed settlement, road reconstruction and expansion, because of its lightweight and fluidity, and has achieved good results, which has further promoted the quality of kilometre construction. This paper mainly explores the application practice of foam lightweight soil in abutment subgrade construction, aiming at further improving the construction technology level of bridge abutment and promoting the overall construction quality.

Keywords

bridge abutment subgrade; foam lightweight soil; construction technology

桥台路基施工中的泡沫轻质土施工技术

申佳明 刘正新 蔡富晴

中建八局第二建设有限公司, 中国 · 山东 济南 250000

摘要

在社会经济发展背景下, 公路工程需求量越来越大, 同时也对工程施工质量提出了更高的要求。在此背景下, 泡沫轻质土因其自身的轻质化、流动性等特点, 在桥台路基填筑、软土路基沉降处理、道路改扩建等工程施工中得到了广泛的应用, 并获得了良好的效果, 进一步促进了公里工程施工质量。论文主要对泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用实践进行探究, 旨在进一步提高桥台路基施工技术水平, 促进整体工程施工质量。

关键词

桥台路基; 泡沫轻质土; 施工技术

1 引言

泡沫轻质土主要是一种泡沫形态的土体, 容重比较轻。在制作过程中, 按照把发泡剂放在水溶液中, 形成泡沫之后与水泥基胶凝材料、水、集料、添加剂、掺合料等进行混合搅拌, 在物理、化学作用下逐渐硬化, 从而形成轻质材料。该土体具有较强的耐久性, 刚度较大, 而且环保性、透气性较高, 在路基填筑工程中作为主要的回填材料得到了广泛应用。本文主要对泡沫轻质土在桥台路基工程中的施工技术进行探究。

2 泡沫轻质土概述

2.1 成分构成

①凝胶材料。该材料主要包含主剂、辅剂, 前者可以

对土体骨架起到良好的固结、加强功能, 后者可以对其产生良好的催化、早凝功能。主剂类型主要包含普通硅酸盐、火山灰硅酸盐、矿渣硅酸盐等水泥, 它们可以对土体内的水分子产生水化反应, 产生的物质能够在黏土颗粒作用下, 进行离子交换, 生成硬质固化物, 实现对土体的加固作用; 辅剂主要包含粉煤灰、石灰粉、硅粉等, 可以对主剂的使用量进行控制, 从而减少成本^[1]。

②发泡剂。把一定剂量的发泡剂放入到水溶液内, 并将其与压缩空气一起置入到发泡剂内, 在物理、化学作用下, 形成表面活性剂等泡沫物质。该物质的表面张力较小, 其液膜表面主要以电子层排列方式呈现。为了保障施工质量, 需要优化发泡工艺, 保障泡沫的均匀性和稳定性。主要使用的发泡剂有植物性、动物性、混合型等发泡剂。

③细骨料。细骨料主要以优质砂为主, 但是为了减少施工成本, 往往因地制宜, 对现场的河砂、石灰石粉、碎石粉等废弃土进行废物利用, 制作成细骨料。为了保障其材

【作者简介】申佳明(1996-), 男, 中国山东临朐人, 本科, 助理工程师, 从事市政工程研究。

料的单轴抗压强度、扩散速度满足设计要求，需要开展重复性的试验对材料的性能进行检测，直到其适应施工要求标准值。

2.2 特性分析

①轻质性。泡沫轻质土主要是由很多微小胶质气泡群构成，整体容重不大。此外，可以结合具体的施工要求，对气泡率进行调整，从而改变其胶凝材料含量，使其总体容重满足施工要求。但是在施工时，如果出现消泡、缩泡以及硬化过程中吸水现象，都是使其容重、密度变大。

②流动性较高。该材料内没有加入粗集料，流动性较高，通过还可以调整其水灰比改变其流动性，并可以利用软管进行泵送使用，输送距离较远，为浇筑施工提供便利。

③密实性特点，轻质土具有较高的吸水性能，当吸收一定的水量之后，其密实度增加，因此如果施工区域降水量较高，需要采取一定的防水措施。

④自立性。这是一种水泥类材料，在完成初凝之后，会逐渐硬化，呈现超固结状态。这种情况降低混凝土对挡土墙的侧压力，实现垂直填筑^[2]。

⑤耐久性，泡沫轻质土是一种水泥材料，其强度性能比较高，不会受到冻融循环、干湿循环的影响，使用寿命比较长，耐久性较好，可以有效控制公路工程运维成本。

⑥单轴抗压强度较高。泡沫轻质土的粘聚力较强，但是如果其材料中的掺假比例越大，其抗压强度逐渐减小。其强度参数主要受到各种因素的影响，如水泥标号、养护温度、使用年数等。

因此，为了进一步提升泡沫轻质土抗压强度，延长公路使用寿命，需要选择较高的水泥标号，并对其进行按时养护管理，确保养护温度的适宜性。

3 泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用实践

泡沫轻质土在桥台路基工程中的施工工艺流程，如图1所示。

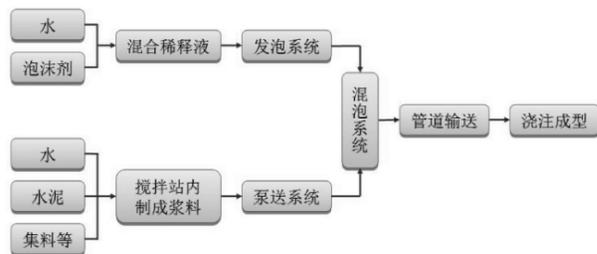


图1 泡沫轻质土在桥台路基施工中的应用流程

3.1 原材料配比的合理控制

为了进一步提升泡沫轻质土的使用性能，强化其对环

境的抵抗能力，要选择合适的型号的活性发泡剂。要对该活性发泡剂静置1小时，如果其气泡群沉降量不超过五毫米，泌水量在25毫升以下，且泡沫较为细密，才能进行施工使用。通常情况下，选择普通硅酸盐水泥，并按照相关规范要求对其进行标准性配比。要进行科学合理的消泡试验，保障湿密度增大率在百分之十内，混凝土沉降量较低，没有出现材料离析现象。^[3]同时，需要进行配合比试验，制作立体试块，并利用压力机开展抗压强度测定，确保其强度符合设计要求。

3.2 做好施工前的准备工作

在进行桥台路基施工之前，需要结合各种要素进行综合性分析，如工期、现场情况、施工水平等，从而制定合理的施工组织规划，对浇筑区域、浇筑层进行合理划分，保障浇筑施工的规范性开展。在完成路基开挖工序之后，需要对基底进行全面清理，避免出现杂物、积水等，并铺设一定碎石垫层，铺设透水土工布，防止基坑积水，并利用一定型号的碾压机对基底土层进行碾压，直到其压实度达到80%；要结合设计要求安装临时模板，并确保模板与模板之间拼装紧密性，避免出现漏浆问题；结合设计要求称量发泡剂，并加入一定的清水，形成水稀释液，与压缩空气仪器置入发泡剂，形成泡沫；在泡沫轻质土制作过程中，一般需要拌合站对水泥浆进行统一供应，并确保水称量符合流量标准要求。^[4]在具体制作之前，需要对水泥材料进行消泡试验，确保其湿密度符合设计要求后才能进行使用；要保障水泥浆制作过程的连续性，避免出现较长的中间间隔，容易引起局部消泡和初凝问题；利用泵送的方式把水泥浆液运输到施工现场，并结合施工要求对其进行重复搅拌，避免出现颗粒物，在出料时利用滤网对其进行过滤；当把对气泡加压后，将其与水泥浆液进行混合，形成泡沫轻质土，在施工使用之前，需要结合具体的施工要求，对材料参数进行适当调整，确保其流量、湿密度满足设计要求。

3.3 现场浇筑施工

一般情况下，在对泡沫轻质土进行现场浇筑时，为了保障浇筑施工质量，要分层浇筑，单个浇筑区域顶面面积控制在400平方米以下，浇筑区长轴控制在20米以内；要在纵向每隔15米设置一条沉降缝，可以选择一定厚度的聚苯乙烯板作为材料进行施工；每层浇筑厚度不超过一米，确保上层水泥浆液完成初凝后才能对下层开始浇筑；要对每一层浇筑的时间进行合理掌控，限制在初凝时间之内从长轴一段逐渐延伸且一次性完成浇筑。^[5]在现场浇筑时，要对浇筑管进行前后依次前移，尽量避免左右移动，并把出料口设置在

泡沫轻质土下部。如果施工环境温度较高超过 15 摄氏度，每层间隔浇筑时间控制在 8 小时左右；如果温度在 15 摄氏度以下，间隔时间在 12 小时左右。

3.4 成品养护管理

在对泡沫轻质土浇筑完成之后，等到其硬化成型后，需要安排专业人员对其进行定期维护保养，避免其在达到设计强度之前受到外力损坏。要对成品进行定期随机的性能检验，确保其试件准干密度控制在湿密度标准值；如果泡沫轻质土到达设计强度后，需要在其表面覆盖塑料薄膜，避免降雨引起消泡问题；并进行定期洒水，避免其水分蒸发过快，引起表面裂缝；通常情况下要持续性养护管理一周以上，确保其强度都达到设计标准值后才能开展路面结构层的施工^[6]。

4 结语

综上所述，泡沫轻质土因此轻质性、耐久性等优势在公路桥台路基施工中发挥了极大的作用效果。在实际使用中，因其刚度较高，土质较轻，可以减少填土荷载，可以有

效缓解工后沉降、桥头跳车问题。泡沫轻质土施工操作较为简便，施工周期较短，可以对整体的施工成本进行有效控制，对于提升桥台路基施工质量大有帮助。

参考文献

- [1] 代茂华,王博.泡沫轻质土在桥头地基处理中的应用[J].天津建设科技,2021,31(2):51-53.
- [2] 李勇.公路路基施工中的泡沫轻质土施工技术[J].四川建材,2020,46(3):107-108.
- [3] 蔡历颖.泡沫轻质土在路堤工程中的应用研究[D].福州:福建农林大学,2019.
- [4] 冯浩锐.公路工程中泡沫轻质土路基施工技术研究[J].交通世界,2019(10):134-135+149.
- [5] 林涛,王雨同.浅谈泡沫轻质土在桥台台背回填中的应用[J].珠江水运,2018(10):64-65.
- [6] 杨良雄.泡沫轻质土技术在某公路扩建工程路基施工中的应用[J].中国新技术新产品,2016(23):93-94.

Construction Technology and Quality Management Countermeasures of Building Structure Foundation Engineering

Shaohua Chen

Beijing Guanghua Construction Supervision Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

As an important part of building construction, the construction of foundation engineering will also have a direct impact on the stability and overall service performance of building structure. It is very necessary to strengthen the research on the construction technology of building structure foundation engineering. However, due to the complex foundation construction environment and high technical requirements, the construction effect of foundation engineering is not ideal, and the overall building quality cannot be effectively guaranteed. It is necessary to select scientific and reasonable foundation construction technology and do a good job in quality management in combination with the actual housing construction, so as to promote the efficient and reliable construction of foundation engineering high quality finish. In view of this, the construction technology and quality management countermeasures of building structure foundation engineering are deeply analyzed.

Keywords

housing construction; foundation foundation; construction technology; quality management; countermeasures

房屋建筑结构地基基础工程施工技术及质量管理对策

陈少华

北京光华建设监理有限公司，中国·北京 100000

摘要

地基基础工程作为房屋建筑施工重要组成部分，其施工好坏也会对房屋建筑结构稳固性和整体使用性能带来直接影响，加强房屋建筑结构地基基础工程施工技术研究十分有必要。然而，受到地基基础施工环境复杂、工艺技术要求高等因素影响，导致地基基础工程施工效果不够理想，整体房屋建筑质量也无法得到有力保障，需要结合房屋建筑施工实际，选用科学合理地基基础施工技术，并做好质量管理工作，推动地基基础工程施工高效、高质完成。鉴于此，对房屋建筑结构地基基础工程施工技术及质量管理对策展开深入分析。

关键词

房屋建筑；地基基础；施工技术；质量管理；对策

1 引言

在社会经济不断发展和城市现代化水平日益提升背景下，中国建筑事业也获得蓬勃发展，并且开展房屋建筑施工，遭遇地基基础工程情况也不断增多，由于地基基础施工体现出的多样性、复杂性、隐蔽性等特征，无疑增大了地基基础施工难度，特别是在施工技术有效选择和利用方面，一旦出现选择错误、操作不规范等情况，就极易引发质量安全问题，并对地基基础稳定性和房屋建筑质量带来

不良影响^[1]。论文联系房屋建筑地基基础工程施工特点，对地基基础工程常用施工技术进行细致阐述，并从开展施工现场勘察、选择适合基础类型、优化地基施工技术、加强施工过程管控、重视安全管理工作等方面入手，提出几点有效质量管理对策，以供参考。

2 房屋建筑地基基础工程施工特点分析

房屋建筑地基基础工程施工具有以下特点：

①多样性。中国幅员十分辽阔，针对不同地区所存地质条件也存在较大差异，这时候开展地基基础工程施工，也提出不同要求，无疑加大了地基基础施工难度，并且实际施工过程中，也会受到周围

【作者简介】陈少华（1989-），男，中国河北定州人，本科，助理工程师，从事建筑施工技术与管理研究。

环境、自然条件等因素影响,导致各类风险问题发生,极大影响到地基基础施工安全和质量。

②隐蔽性。与房屋建筑其他施工内容相比较,地基基础工程的隐蔽性更强,并且在开展地下作业过程中,容易受到诸多潜在隐患影响,而对正常施工带来极大威胁,同时在开展施工质量检验工作时,若没有对潜藏隐患进行及时发现,也会引发房屋地基质量差、稳固性较低等问题,并严重威胁到房屋建筑整体安全性和使用性能。

③严重性。在完成地基基础工程施工以后,再进行更改十分困难,特别是在发现地基基础工程施工存在质量问题以后,如不及时进行修正,不仅会对房屋建筑整体质量带来不利影响,还会威胁到建筑主体结构稳定性,而开展地基基础更改工作势必会引发较为严重经济损失,侧面也显示出加强房屋建筑地基基础工程施工非常重要^[2]。

3 房屋建筑地基基础工程常用施工技术

3.1 土方开挖技术

在地基基础工程施工中,对土方开挖技术较常使用,并且具有工序简单、支持机械化作业、施工成本较低等应用优势。实际操作中需要深入到施工场地,对现场地质环境和结构进行仔细勘察,并根据房屋建筑施工设计和造价要求,对合适土方开挖技术进行选用,以保证施工效率与质量。其中,针对地质条件较为明确的施工情况,并且挖掘深度比较浅,这时候就可以采用直接放坡开挖方法进行作业,工作中还可以选择合适机械设备进行运用,以提高土方开挖施工机械化程度,针对地形较为复杂的施工区域,就需要结合实际情况制定更为合理土方开挖施工技术方案,并在开挖过程中注意把控孔位深度,以防止安全质量事故发生^[3]。

3.2 基坑支护技术

基坑支护施工技术在房屋建筑地基基础工程中进行应用,主要是对基坑侧壁及周边环境采用支档、加固和保护的措施,常见基坑支护形式有排桩支护、喷锚支护、地下连续墙支护等,实际作业时要根据基坑开挖深度对相适应支护技术进行合理选用,在进行基坑工程开挖工作时,也要考虑到一般挖土量都比较大,因此要针对具体情况选择合理开挖方式,整个过程中也要注意对围护结构、开挖速度等进行监测,然后采用钢或钢筋混凝土构件组成用以支撑基坑侧壁的结构体系,操作时要注意控制桩墙结构在基坑开挖地面的埋置深度,并采用排水、截水等

措施,对地下水进行控制,避免对正常施工和基坑支护质量带来不利影响^[4]。

3.3 排水固结技术

考虑到地基基础工程施工主要是地下作业,操作中就要对土层含水量较大情况引起关注,并在施工中对排水固结技术进行运用,在有效排出地基水分的基础上,地基强度和稳固性也能得到提升。实际作业中可以先在地基中设置砂井、排水带等竖向排水体,并在施工场地上先行加载预压,可以促使土体孔隙水有效排出,并取得提高土地强度效果^[5]。同时,利用某些化学试剂或物质,促使其与软土结构有效结合,在发生化学反应作用下,混凝土结构实际硬度和阻水能力也能得到增强,最终达到提升地基承载力目的。

3.4 更换垫层技术

更换土壤垫层是房屋建筑地基基础工程施工最常运用的一项技术,实际使用以后可以起到增强地基结构稳固性和提升地基整体质量作用,实际操作中一般会采用分层压实的方法开展作业,特别是针对浅土层,压力效果会更为理想,若施工中遭遇了软土情况,这时候就要在软土层表面铺设一层防护措施,并充分利用土工织连续性优点,让地基结构变得更加稳定,同时铺垫材料的有效运用,地基沉降情况也能防止发生,最后再开展压缩性测试工作,可以成功分离土壤中存在的水分,并在减少土壤缝隙过程中,进一步提高地基承载能力^[6]。

4 房屋建筑地基基础工程施工质量管理对策探讨

为保证房屋建筑地基基础工程施工顺利完成,相应施工质量也能得到有力保障,就要在实际施工过程中对质量管理引起关注,并做好以下工作:

第一,开展施工现场勘察,在进行房屋建筑地基基础工程施工之前,需要委派专业队伍深入到施工现场进行细致调研,并且要将工作重点放在施工现场地质结构、水文条件等方面,然后结合调研工作开展所获得信息,对整个地基基础工程施工进行科学合理规划,操作中也要密切联系房屋建筑施工设计图纸,对存在的不合理之处进行优化设计,以保证设计图纸与实际情况保持高度契合,进而为后续地基基础有效施工奠定良好基础。

第二,选择适合基础类型,在明确地基基础类型以后,才能够选择适宜施工技术,并取得减少施工成本投入和保障施工效率质量效果,实际操作中

需要对房屋建筑上部结构类型、有无地下室、各层地基土质、地基承载力修正值、施工条件等因素进行综合考虑与分析,然后对条形、筏型、箱型等基础类型进行合理选择,以保证地基基础耐久性和安全性。

第三,优化地基施工技术,在开展地基基础工程施工中,可以采用的施工技术非常多,并且这些技术应用适用情况具有一定不同,要使地基基础施工技术优势作用得到充分发挥,就要根据所掌握的现场施工条件,对具体施工作业计划进行科学制定,操作中还要对各项地基基础施工技术及影响因素进行深入分析,然后选择适合施工技术和有效防范措施,促使地基基础施工更加顺利高效完成,甚至还可以根据实际情况对多种施工技术进行联合运用,在提高施工效率的基础上,切实保障地基基础稳定性和承载力。

第四,加强施工过程管控,房屋建筑地基基础工程施工涉及到的内容非常多,并且实际操作对工艺技术运用要求比较高,一旦出现施工技术选用不当、操作过程出现不规范情况等,无疑就会埋下诸多安全质量隐患,对施工进度、施工成本、整体质量等带来不利影响,为防止这些状况发生,就要对地基基础工程施工过程进行有效管控,特别是在采用不同施工技术开展地基基础工程施工时,除了要做好技术交底工作以外,还要对各操作工序进行严格监督,在及时发现施工存在问题的基础上,有效保障各环节施工质量,在层层把关下,地基基础工程施工也能高效高质完成。

第五,重视安全管理,地基基础工程施工与房屋建筑其他施工相比较,复杂性、隐蔽性、严重性等特点更为突出,要保证整个施工更加顺利完成,就要对安全管理工作引起重视,实践中除了要加强

工作人员安全生产教育和培训以外,还要做好相应安全防护和保障工作,必要时还可以引入现代化监控设备和技术,以实现地基基础工程施工动态化管控,使地基基础工程施工更加安全、顺利完工^[7]。

5 结语

论文是对房屋建筑地基基础工程施工技术及质量管理对策的分析,随着现代建筑事业不断发展,房屋建筑工程项目也日渐增多,并对工程施工质量提出更高要求。尤其是在开展地基基础工程施工时,与房屋建筑其他施工内容相比较,复杂性、隐蔽性等特征更为突出,并对施工过程采用工艺技术要求比较高,需要根据施工现场实际,对地基基础施工方案和采用技术进行科学规划与设计,同时做好整个施工过程管理,以防止因为操作不规范、不合理等引发施工质量问题,进而有效保障房屋建筑地基基础工程最终质量。

参考文献

- [1] 刘衍铭.关于现代房屋建筑工程地基基础工程施工技术的研究[J].居舍,2019(19):53.
- [2] 井大坤.现代房屋建筑地基基础工程施工技术要点分析[J].门窗,2016(11):116.
- [3] 郭再旺.房屋建筑地基基础工程施工技术要点分析[J].砖瓦,2020(8):98-99.
- [4] 付笑宇.当代房屋建筑结构地基基础工程施工控制技术[J].建材与装饰,2019(12):48-49.
- [5] 张大权.在房屋建筑施工中优化地基基础工程质量的方法[J].四川水泥,2017(8):229+92.
- [6] 杨庆珍,齐彬.房屋建筑地基工程施工质量控制探讨[J].城市建筑,2019,16(29):187-188.
- [7] 戴莹.现代房屋建筑地基基础工程施工技术要点及质量提升策略[J].住宅与房地产,2021(12):204-205.

Electric Design of Commercial and Residential Project of Changsha Longping High Science and Technology Park, China

Shuijian Mo

Hunan Changsha Planning and Design Institute, Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

In recent years, with the rapid development of the national economy, various urban business districts are competing for construction, and the urban commercial complexes in the region are in a leading position. Their grade and scale represent the scale and influence of the business district, and even become the representative city brand and lifestyle symbol. The commercial complex integrates business, office, residence, forms diversified business forms and consumption enjoyment, guides the upgrading and transformation of commercial real estate, and forms a leisure business gathering. Electrical design is one of the most important links. The paper mainly introduces the electrical design description of the commercial and residential project of Changsha Longping High Science and Technology Park, China.

Keywords

electrical design; power distribution; energy saving

中国长沙隆平高科技园商住项目电气设计

莫水健

湖南省长沙市规划设计院, 中国 · 湖南 长沙 410000

摘要

近年来, 随着国民经济的快速发展, 各城市商圈竞相建设, 区域内的城市商业综合体居于领先地位, 其档次和规模代表着商圈的规模和影响力, 甚至成为代表城市品牌和生活方式的象征。商业综合体集商务、办公、居住、形成多元化的业态和消费享受, 引导商业地产升级改造, 形成休闲商务聚。电气设计是其中最重要的环节之一, 论文主要介绍了中国长沙隆平高科技园商住项目电气设计说明。

关键词

电气设计; 配电; 节能

1 引言

中国长沙隆平高科技园商住项目定位为中高档住宅安置小区, 着力打造的宜居、宜景的高尚楼盘。项目建成后将定向成为长沙市的一个品位高尚、设施先进、居住舒适的新型住宅安置小区典范, 而电气设计是工程中的重要项目。

2 项目概述

项目用地位于位于人民路和合平路交汇处西南角, 分为住宅和商量两个地块。规划用地呈长方形, 地势较为平整, 商业地块与住宅地块紧邻, 商业地块在北侧, 住宅地块在南侧, 相应控规指标如下:

住宅地块总用地面积 35136m², 容积率 2.5, 密度 0.35, 绿化率 0.3, 建筑限高 100m。

商业地块总用地面积 9658m², 容积率 7.7, 密度 0.35, 绿化率 0.25, 建筑限高 100m。

本项目住宅地块, 由沿街配套商业, 高层住宅, 小高层住宅, 小区物业管理, 社区用房, 幼儿园和配套设施组成。本地块总建筑面积 82426.6m², 计容建筑面积 74295.3, 不计容建筑面积 8331m², 容积率 7.7, 建筑密度 0.28, 绿化率 0.3。

3 电气设计范围

3.1 本设计包括建设红线内的内容

- ① 10/0.4kv 变配电系统;
- ② 照明和动力系统;
- ③ 防雷保护、接地系统及安全措施;
- ④ 火灾自动报警及消防联动控制系统;
- ⑤ 建筑智能化系统 (详见智能化专项设计, 不在本次设计范围)。

3.2 电源设计分界

本工程住宅区域采用全公变的供电方式, 由城市电网

【作者简介】莫水健 (1984-), 女, 中国广西桂平人, 本科, 工程师, 从事建筑电气设计研究。

引入本工程的10kV电缆线路及分界小室属城市供电部门负责范围,不在本设计内;本设计只提供此线路进入本工程建设红线内的路径;电源分界点为本工程中心配电间高压电源进线柜进线开关处^[1]。

4 10/0.4kV 变配电系统

4.1 负荷等级

①本工程为高层建筑,项目整体用电应按大级负荷供电。

②本工程消防用电设备(消防控制室、消防水泵房用电、消防送风机、排烟风机、正压送风机及消防潜污泵、消防电梯等)、消防应急照明及疏散指示照明、变配电房用电,电梯等为一级负荷。

③多层建筑及地库公共区域照明、空调机房及汽车充电桩等为三级负荷。

④立面泛光、广告及景观照明等其它负荷为三级负荷。

4.2 负荷计算

①负荷计算:对水泵、风机、电梯等用电设备按其设备安装容量进行统计,对照明等设备的用电负荷按单位容量法统计,初步估算商业地块计算负荷为2615KW,住宅地块计算负荷为3137KW。

②变压器选择:本工程商业地块采用专变供电,设置4×1000KVA变压器;住宅地块采用公变供电,设置6×800KVA变压器。

4.3 供电电源及电压等级

本工程引入电源电压等级为高压10kV,本工程商业地块、住宅地块分别由不同区域变电站引来两回10kV电源线路作为工作电源。两路10kV电源为两常用,当一路电源发生故障,自动切除三级负荷,另外一路电源自动投入,单路电源能承担整个一二级负荷用电需求。

4.4 高低压供电系统接线形式及运行方式

①高压供电系统。

本工程由城市电网引来两回10kV线路,10kV电源电缆采用埋地引入负一层10kV中心配,10KV系统采用单母线不分段接线方式,高压配出线均均以放射式向各台变压器供电,变压器就地设负荷开关柜,以备检修时隔离操作。在10KV出线开关柜内装设避雷器作为真空断路器的操作过电压保护。真空断路器选用弹簧储能操作机构,采用直流铅酸免维护电池柜作为操作、继电保护及信号的电源,电源容量均按100AH配备^[2]。

②低压配电系统。

商业地块设置2个变电间,其中1个与中心配合设置。大公变配电间设置3处,其中一处大公变与10kV中心配合用。大公变设有公用配电室及专用配电室,各公变低压侧均采用单母线分段接线形式,两台变压器平时分列运行,当一台变压器发生故障时,由另一台变压器负担全部一二级负荷

及60%公用负荷的用电,故障排除后恢复常态。两主进线开关与联络开关设电气联锁,任何情况下只能接通其中的2个开关,切除三级负荷及母联切换采用自动操作。

③本工程商业地块总停车位257个,本期建设52个(不低于20%总车位);住宅地块总停车位881个,本期建设133个(不低于15%总车位),远期预留余下车位的用电负荷和充电桩建设安装条件,各充电桩由公变供电。

4.5 变配电所设置

根据负荷分布情况及0.4kV电源供电半径≤250m的原则,综合考虑了水、电磁辐射等因数的影响,本项目在地库地下室设置3个10KV/0.4KV公变配电间和2个专变配电间。

4.6 继电保护及信号装置

①中压系统采用微机综合继电保护装置,进线设电流速断保护、定时限过电流保护、低电压保护;变压器设电流速断保护、定时限过电流保护、零序保护及变压器超温报警信号。

②低压系统设短路保护、过流保护及接地故障保护,部分回路设励磁扣器。各回路均设多功能智能仪表,信号接入电力监控系统,可实现供电系统的遥测、遥控。

4.7 测量用数字仪表

①10kV进线设电流、电压、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能测量。

②10kV出线设电流、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能测量。

③变电所0.4kV主进线设电流、电压、有功功率、有功电能、无功电能测量。电容补偿柜设功率因数测量。母联、馈线设电流测量。

④电流互感器一次侧电流在正常最大负荷运行时,应尽量为其额定电流的2/3以上。计量用电流互感器精确度选用0.2级。

⑤内部管理计量可通过低压智能仪表采集数据,通过电力监控系统集中管理。

4.8 无功补偿及谐波控制

无功补偿采用低压集中自动补偿方式,在各低压母线设电容自动补偿柜,要求补偿后功率因数在0.90以上。

选用对高次谐波有滤波功能的电容自动补偿装置(当回路的高次谐波含量超过规定允许值时,在变压器的低压侧设置滤波装置柜),以抑制谐波,保护设备。电梯、UPS等有整流的设备均应自带滤波功能。

4.9 用电计量

高压按电力局要求集高供高计,高压10kV电源进线设专用计量柜,采用高压侧计量方式,高压侧装有功、无功电度表。住宅、商业、充电桩设置集中电表箱,一户一表,对各户型进行计量。

4.10 主要设备选型

①高压配电柜依据金属铠装移开封闭型KYN28A-12Z

柜进行设计,额定电流 630A、开断电流 50kA、直流操作,电缆下进下出。

②变压器选用 DYn11 接线组别、SCB13 及以上节能型干式变压器;应采用无氧铜线圈绕组,应配置弹簧减振装置,与高、低压屏接线宜采用软联接方式。

4.11 线路选择及敷设方式

①高压电缆:采用 YJV-8.7/15kV 交联聚氯乙烯绝缘护套铜芯电力电缆;室外埋地引入,室内采用桥架敷设。

②低压线路:大容量配电干线采用空气绝缘型封闭母线槽;消防设备、应急照明的配电线路采用矿物电缆;其它电缆采用 WDZ-YJY-0.6/1kV 交联聚乙烯绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套电力电缆;电线采用铜芯辐照交联低烟无卤阻燃聚乙烯绝缘电线,应急照明电线采用耐火型^[1]。

5 电气系统节能设计

5.1 设计依据

① GB50034—2013《建筑照明设计标准》。

②《全国民用建筑工程实际技术措施节能专篇——电气》(2009)。

5.2 环保

①电气设备选用无电磁污染、空气污染、噪音污染的设备,并采取抑制高次电压谐波、高次电流谐波的措施。

②选用新型低能耗的电气设备,并采用新的控制管理技术以节能来保护环境。

③利用太阳能等绿色能源。

④选用 LCKX6 型铜覆铝空气绝缘母线槽,节约铜的用量。

⑤选用低烟无卤型线缆,控制火灾时产生的有害气体。

5.3 变配电系统的节能

①根据用电性质、用电容量,选择合理的供电电压和供电方式。

②将变电所设在接近负荷中心,供电半径小于 250m,可以减少低压侧线路长度,从而降低线路损耗。

③选用高效低耗节能变压器,力求使变压器的实际负荷接近实际的最佳负荷,提高变压器的技术经济效益,减少变压器损耗。

④合理选择变压器的容量、台数、运行方式,实现变压器的经济运行。对季节性负荷(如空调机组)设专用变压器,以减少变压器损耗。

⑤合理选择导线截面,合理选择线路路径,负荷线路尽量以最短的路径敷设,以降低线路损耗。

⑥在提高自然功率因素的基础上,应在负荷侧合理装置集中或就地无功补偿设备,在用户最大负荷时的功率因素应不低于 0.95,低负荷时,应调整无功补偿设备,不得过补偿。

⑦供电系统设计采用的设备和元器件,应符合国家或行业的产品技术标准,并优先选用技术先进、经济适用和节能的成套设备和定型产品,不得采用淘汰产品。

⑧对空调通风、供排水、公共场所照明等设备均纳入建筑设备监控系统进行控制、管理。确保设备在安全运行的前提下,节约电能、节省人力。

5.4 照明系统的节能

①照明密度值严格按 GB50034—2013《建筑照明设计标准》执行。

②根据不同的使用场合选择合适的光源,在满足照明质量的前提下,应尽可能选择高效光源。

③在满足眩光限制的条件下,应优先选择效率高的灯具以及开启式直接照明灯具。

④在满足灯具最低允许安装高度及美观要求的前提下,尽可能降低灯具的安装高度。

⑤荧光灯、金卤灯等应选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器。

⑥主照明电源线路应尽可能采用三相供电,以减少电压损失,并应尽量使三相负荷平衡,以免影响光源的发光效率。

⑦选用节能灯具并合理设计灯具控制方式。车库及其走廊、楼梯间、候车厅等公共场所的照明,采用集中控制,并按建筑使用条件或天然采光状况采取分区、组控制;楼梯间、走廊等公共场所的照明,采用节能自熄开关,节能自熄开关采用红外线移动探测加光控的开关;各门厅、电梯前室和走廊等场所,采用夜间定时降低照度的自动调光装置;室外景观照明采取平日、节日等多模式控制。

5.5 建筑设备的节能

①根据负荷特性合理选择电动机,采用高效率的电动机。

②电气转动系统中的设备、管网和负载应相匹配,使系统经济运行,提高系统电能利用率。

③对风量、流量经常变化的负荷,采用电动机调速运行的方式进行调节。

④对电梯实施智能控制,生活给水选用变频泵。

6 结语

建筑电气设计工作并不是一蹴而就的,该过程中包含、建筑配电箱设置、照明设施、火灾探测器等诸多内容。电气设计人员要立足于建筑工程背景及建筑电气设计要求,严格执行该项工作,并采用正确的方式,全面落实建筑电气节能设计工作,充分发挥建筑物功能,提高建筑工程整体性能。

参考文献

- [1] 杨志刚.建筑电气设计中的消防设计探讨[J].住宅与房地产,2018(15):89.
- [2] 徐正明.建筑电气消防设计策略研究[J].建材与装饰,2019(20):107-108.
- [3] 王祁胜.浅谈建筑电气设计存在的问题及对策[J].建材与装饰,2020(20):125.

Research and Application of Gas Control in Goaf of Large Mining Height Working Face

Junxia Zhang

Jiaozuo Coal Industry (Group) Xinxiang Energy Co., Ltd. Zhaogu Second Mine, Xinxiang, Henan, 453600, China

Abstract

With the continuous development of coal mining technology and mining equipment, the continuous expansion of production scale, the gradual deepening of mining level, the gas outflow in the mined out area gradually increases, accounting for more than 70%, which is easy to cause the limit of romantic gas on the working surface. If the gas outflow of the mining area is improperly controlled, the light working surface will stop production and the heavy gas explosion. It can be seen that the mining area gas control is an important work of mine gas prevention and control.

Keywords

long drilling; gas treatment; research; application

大采高工作面采空区瓦斯治理上的研究与应用

张俊霞

焦作煤业(集团)新乡能源有限公司赵固二矿, 中国·河南新乡 453600

摘要

随着煤矿开采技术和开采设备的不断发展, 生产规模的不断扩大, 开采水平逐渐加深, 采空区瓦斯涌出量逐渐增大, 所占比例高达70%以上, 极易造成工作面上隅角和回风流瓦斯超限。如对采空区瓦斯涌出治理不当, 轻则造成工作面停产, 重则造成瓦斯爆炸事故。可见, 采空区瓦斯治理是矿井瓦斯防治的重要工作。

关键词

长钻孔; 瓦斯治理; 研究; 应用

1 引言

为全面处理采空区瓦斯超限问题, 应用高位大直径定向长钻孔治理上隅角瓦斯, 结合煤矿采煤工作面实际情况, 研究高位定向长钻孔的合理布置层位, 合理设计钻孔轨迹, 精准施工至预定层位, 大幅度提高高位抽采钻孔的利用率, 形成以孔代巷上隅角瓦斯治理模式, 实现采空区抽采瓦斯稳定、连续, 杜绝上隅角瓦斯超限, 确保安全高效回采, 充分保障职工生命安全。

2 高位大直径定向长钻孔采空区瓦斯治理技术研究

2.1 布孔层位研究

高位钻孔层位布置是否合理, 会对采空区瓦斯抽采效果造成直接影响。工作面持续作业过程中, 煤层顶板上覆岩层极易受力垮塌, 导致采空区上方形成“竖三带”, 即弯曲

下沉带、裂隙带和冒落带。裂隙带中聚集大量煤层瓦斯, 抽采瓦斯效果显著。因此抽采瓦斯的最佳层位应当设置在裂隙带中, 钻孔布设高度应当大于冒落带高度, 小于裂隙带高度。

当前技术手段尚不能精确确定“竖三带”发育高度, 主要是根据经验公式计算, 例如, 某矿采煤工作面煤层直接顶为粉砂岩, 老顶为砂岩, 采高平均为 2.8m, 选择中硬岩性经验公式计算^[1]。

①冒落带高度可使用如下统计公式:

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$$

式中: H_m ——冒落带的高度;

M ——开采煤层的厚度。

根据上式得冒落带高度 $H_m=10.4\sim 14.4\text{m}$ 。

②裂隙带高度可使用如下统计公式:

$$H_L = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中: H_L ——裂隙的带高度;

M ——开采煤层的厚度。

【作者简介】张俊霞(1986-), 女, 中国河南新蔡县人, 本科, 工程师, 从事定向钻孔高位抽采研究。

根据上式得裂隙带高度为 39.6~50.8m。

③裂隙带高度以上都是弯曲下沉带。

因此 14030 工作面高位定向长钻孔应布置在煤层顶板以上 14.4~50.8m 的裂隙带层位中。

2.2 高位定向长钻孔成孔技术

2.2.1 定向钻进技术

千米定向钻机装备有泥浆脉冲随钻测量系统，能够及时掌握钻孔施工情况，及时调整钻孔轨迹，确保钻孔定向施工。随钻测量装置由计算机、键盘、数据存储器、压力变送器和探管组成。千米钻机在采用螺杆马达钻进过程中，将探管连接在螺杆马达后面，测量短节检测到泥浆泵关系信号后，启动孔内仪器实时采集钻孔轨迹参数（倾角和方位角）和定向钻具状态参数（工具面向角）等孔内工程参数数据并进行编码，当检测到泥浆泵开泵信号后，将测量的数据传递给脉冲发生器，并驱动号驱动脉冲发生器内的电磁阀动作，限制部分清水流入钻杆柱，从而产生泥浆压力正脉冲，安装在泥浆泵的出水口的压力变送器检测来自孔内仪器的清水脉冲信息，并通过有线方式传递到防爆计算机，防爆计算机内系统软件按预先设定的编码规则对压力脉冲信号进行解调，得出正确的钻孔轨迹和定向钻具状态数据，并通过防爆计算机的屏幕进行显示^[2]。

2.2.2 开分支技术

在定向钻进过程中，每间隔一定距离需预留一个分支点，以备需要开分支时使用，分支点预留位置应选择钻孔倾角正向增加处。当定向钻进过程中遇到破碎带等异常情况难以通过时，需开分支绕过异常区。开分支时，退钻至预留分支点，将工具面调整至朝下方向，采用减压、控速钻进。当钻机给进压力增大，泥浆泵压力略有增加，钻孔返水含岩屑增多时，对分支点以里钻孔用随钻测量系统进行测量，若测量出的倾角、方位角等参数与原钻孔对比产生偏差，则开分支成功。在主孔上合理开设分支，能够减少钻孔开孔次数，提高钻孔施工效率^[3]。

2.2.3 回转扩孔技术

该项技术是通过使用指定扩孔钻头与长钻孔连接，扩孔至孔底，通过回转扩孔能够使钻孔直径扩大，需要根据实际施工情况、钻头设备能力以及地质状况，合理选择扩孔方式，并且确保钻孔直径满足设计要求。

2.3 高位定向长钻孔主要施工装备

2.3.1 定向钻机

施工高位定向长钻孔多使用千米定向钻机，该设备主

要包括一体式与多体式，根据井下工作面的实际需求，合理选择钻机型号，实施定向钻进。

2.3.2 泥浆泵

在定向钻进设备中，泥浆泵是重要的动力装置，能够确保冲洗介质完成驱动螺杆钻具、冷却润滑钻具以及携带岩屑等功能，同时能够清晰显示出水力损失，对孔内情况进行判断。由于泥浆泵种类比较多，所以需要根据实际情况合理选择。

2.3.3 随钻测量系统

钻孔施工时，极易受到岩性影响，导致钻孔与设计轨迹偏离。该系统能够对钻孔轨迹进行测量，及时反馈钻进信息，使施工人员能够及时掌握钻进情况，随时对钻孔参数进行修改，确保钻孔能够按照设计轨迹钻进。

3 14030 大采高工作面高位定向长钻孔布置方案

3.1 总体设计方案

14030 大采高工作面上顺槽长度 2095m，下顺槽长度 2270m，切眼长度 201m，工作面采用 U 型通风，下顺槽进风，上顺槽回风。工作面上隅角瓦斯治理设计采用高位定向长钻孔进行抽采，总体设计分 4 个阶段施工，分别利用 14030 工作面上顺槽通尺 1700m 钻场、1200m 钻场、700m 钻场、200m 钻场施工，每一阶段进行单独设计。

3.2 第一阶段设计方案

第一阶段施工地点位于 14030 上顺槽 1700m 千米钻机钻场，设计采用 ZDY12000LD 钻机施工，共设计 4 个主孔，4 个分支孔，距回风巷平距分别为 0m、6m、15m、21m、30m、37m、42m、50m。每个钻孔孔深 405m，总孔深 2883m。主孔开孔位置位于钻场左帮，孔号分别为 1 号、2 号、3 号和 4 号，左右孔间距 1m，上下孔间距 0.5m。主孔开孔孔径 153mm，正常钻进孔径为 120mm。

施工过程中每间隔 20~30m 至少留设 1 个分支点，每 6m 偏角率不大于 1.5°。钻孔结构：下一级套管固管，一级套管深度 60m，套管直径 146mm，固管后进行耐压试验，压力不小于 10MPa，稳压不小于 30min。

钻孔布置平面图如图 1 所示。

钻孔布置剖面图如图 2 所示。

钻孔布置断面图如图 3 所示。

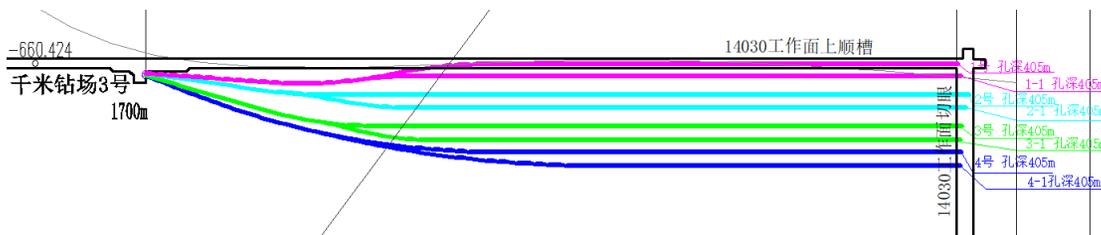


图 1 钻孔布置平面图

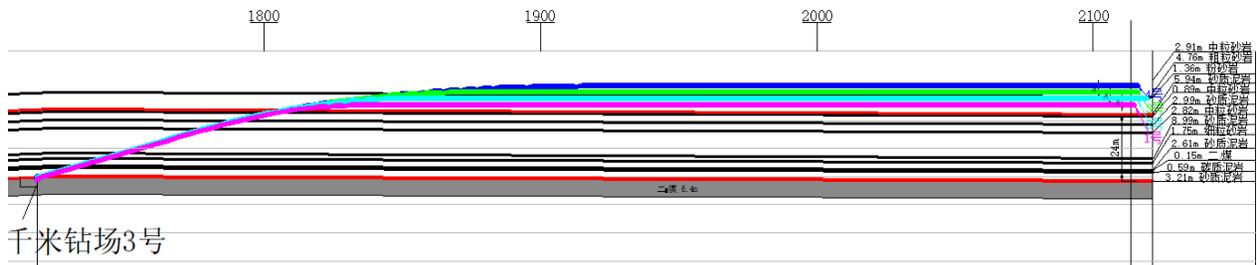


图2 钻孔布置剖面图

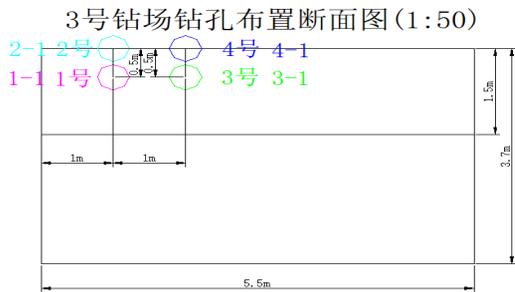


图3 钻孔布置断面图

3.3 钻进成果

目前第一阶段钻场已施工完成,共施工4个主孔,24个分支孔,单孔孔深98~407m,总孔深8321m。

钻孔实钻平面图如图4所示。

钻孔实钻剖面图如图5所示。

4 瓦斯抽采效果分析

经过5个月实际观测数据显示:14030工作面高位定向长钻孔抽采负压平均为20~26kPa,瓦斯浓度为0.49%~20%,累计抽出瓦斯量71280m³。

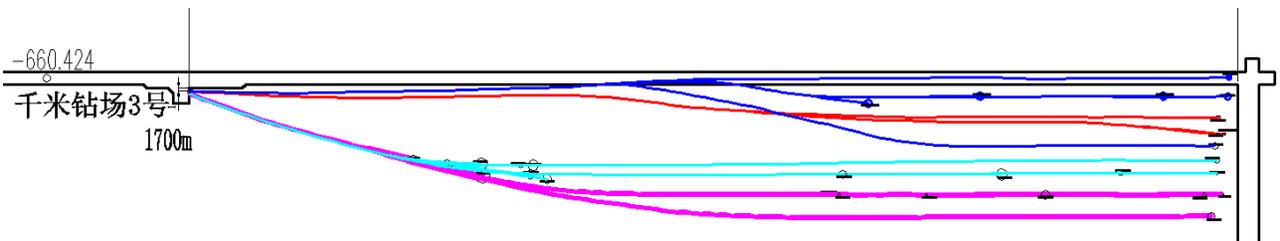


图4 钻孔实钻平面图

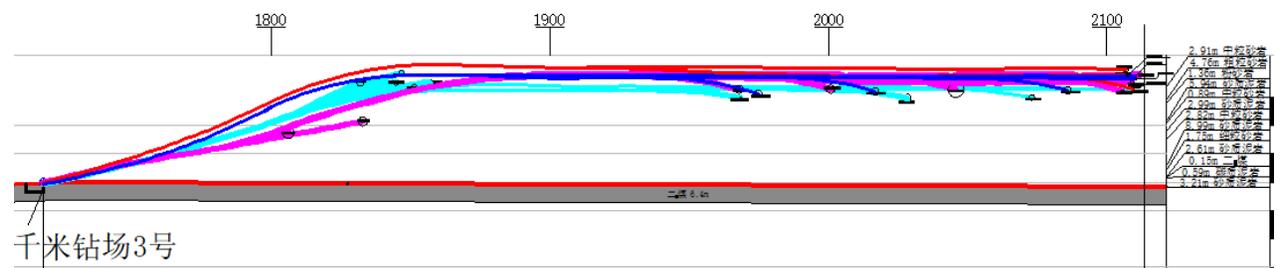


图5 钻孔实钻剖面图

14030大采高工作面实际配风量为1760~1795m³/min,割煤期间工作面回流瓦斯浓度平均为0.3%左右,较之前浓度降低0.1%,上隅角瓦斯得到有效的控制。

5 结语

定向长钻孔能够精准定向钻进,通过随钻测量系统,可以及时调整钻孔轨迹,确保钻孔施工至目标层位,提高抽采效果;钻孔成孔距离长,使工作面每循环治理长度增加,总治理次数减少,所需钻场数量大大减少;钻孔可实现一孔多分支,减少开孔次数,施工效率大大提高;钻孔施工后进

行适当扩孔,可提高瓦斯抽采效率。因此采用大直径高位定向长钻孔代替高抽巷和普通高位钻孔,成为当今采空区瓦斯治理的趋势。

参考文献

- [1] 李仕学.化处煤矿瓦斯治理方法的实践与研究[D].西安:西安科技大学,2011(2):75-76.
- [2] 荆茂龙.大采高综采工作面综合立体瓦斯治理技术研究与应用[J].河南建材,2020(5):158-159.
- [3] 陈勇.综采放顶煤工作面防止煤层自燃及上隅角瓦斯治理的研究与应用[J].水力采煤与管道运输,2017,2(141):64-68.

Discussion on the Application of Microbial Technology in Urban Sewage Treatment

Huanying Wang Chunhui Du

Shandong Energy Group Yanzhou Coal Industry Co., Ltd. Yangcun Coal Mine, Jining, Shandong, 272100, China

Abstract

At present, in the process of urban development in China, the most important thing is to optimize the treatment of domestic sewage is important to create a good urban environment, so in order to improve good sewage treatment technology, the application of microbial technology, can not only use the activity of microbial cells, improve the quality of sewage treatment, and can meet the requirements of green urban development. In this paper, the application method of microbial technology is analyzed, and the sewage treatment effect is discussed.

Keywords

microbial technology; urban sewage treatment; application

论微生物技术在城市污水处理中的应用

王焕英 杜春晖

山东能源集团兖州煤业股份有限公司杨村煤矿，中国·山东 济宁 272100

摘 要

目前，在中国城市的发展过程中，最重要的就是对于生活污水的处理工作进行合理的优化，因为城市生活污水的妥善处理对于营造良好的城市环境来说具有重要的影响意义，所以为了提高城市污水的处理效果，需要利用微生物处理技术，有效达到良好的污水清理效果，微生物技术的应用，不仅能够利用微生物细胞的活性，提高污水处理的质量，还能够满足绿色环保的城市发展要求。对此，论文对于微生物技术的应用方法进行了分析，以及微生物技术所能够达到的污水处理效果进行了讨论。

关键词

微生物技术；城市污水处理；应用

1 引言

现如今，中国城市的发展水平有了显著的提高，中国经济也在不断的发展，不过，随着人们生活品质的提高，在人们生活中产生了大量的城市生活污水，这对于城市环境造成了极大的影响，所以国家需要对于生活污水的排放和处理工作予以高度重视，并且还需要结合绿色环保的发展理念，不仅需要提高污水的处理效率和处理质量，还需要保护生态环境的稳定性，所以需要利用先进的微生物处理技术达到良好的污水清洁效果，这样不仅能够为人们营造干净的生活环境，还能够改善整体的水资源环境。

2 城市污水处理中运用微生物技术的原因

2.1 城市人口密集，造成大量污水源

目前，中国城市化的发展进程不断加快，人们的生活

品质也有了显著提高，但与此同时也因为对于污水的排放和处理，没有完整的解决方案，导致对城市生活环境产生了极大的污染，并且由于中国城市人口密集会产生大量的生活污水，所以为了避免对城市环境造成污染，就必须制定合理的城市污水管理规划，这样才能够及时对城市生活污水进行清理和排放。不过，目前中国污水处理工作中现存的问题就是没有更加先进的多功能生活污水处理设备，以及没有足够的资金支持、人力资源支持，无法实现高效的污水处理水平，导致无法达到良好的城市污水处理效果。

2.2 污水处理设施存在问题

随着中国社会的不断发展，人们的生活品质得到了显著的提高。不过，与此同时，也产生了大量的生活污水，为了能够使这些生活污水得到妥善处理，污水处理厂制定了相应的污水处理措施，不过，其中仍旧存在一些缺陷问题无法提高污水集中处理的效果和质量，并且由于很多水域水质没有达到标准的洁净程度，导致对中国城市环境造成了严重的污染。并且根据调查结果表明，很多污水处理厂没有建立健

【作者简介】王焕英（1983-），女，中国山东济宁人，本科，工程师，从事煤矿及城镇污水处理研究。

全的污水处理设备和管理体系,以及对于污水处理工作没有投入足够的资金支持,导致无法真正意义上落实污水处理工作。

2.3 现有处理厂作用得不到发挥

阻碍中国城市污水处理工作进行的影响因素中,还因为污水处理厂没有建立健全完善的污水处理方案,安装多功能的污水处理设施,没有给予污水处理工作极大的资金支持,以及污水处理厂工作人员在进行污水处理工作时,没有预先对实际的运营情况进行分析,无法从根本上找寻污水产生的原因,导致难以达到良好的污水处理效果,所以在污水处理厂的污水处理工作中,一定要预先了解实际的运营状况,找寻污水产生的原因,从源头上解决污水的产生问题,这样能够极大程度上降低工作难度,实现污水处理的高效性。

3 城市污水处理中微生物技术的作用

3.1 代谢作用

在城市污水的处理工作过程中,为了能够满足绿色环保的城市化发展要求,可以通过微生物技术利用有机物的代谢作用,对相关的有害物质进行降解,通过高效的化学反应方式,利用放线菌、分支杆菌及杆菌等微生物加强代谢作用,这样不仅能够使污水中的有害物质及时进行降解,还能够有效避免新的杂质的生成。这不仅提高了城市污水的处理效率和处理质量,还极大程度上,维护了中国城市环境的稳定性。

3.2 降解作用

利用微生物处理技术最主要的就是通过对有机物的降解作用,能够使其发生化学反应,对污水中的有害物质进行降解,达到高效的污水处理效果,并且还能实现无机物之间的循环,实现绿色环保的发展理念,利用微生物处理技术能够有效降低污水中有机物的含量,对杂质进行快速的降解作用。

4 城市污水处理中微生物技术的应用

目前在中国城市污水处理工作过程中,被广泛应用到的污水处理工艺技术,就是微生物技术,该技术能够利用微生物细胞活性对微生物中的有机物进行降解,降低有机物的含量,从而净化污水,达到良好的污水处理效果。其中主要应用到的就是微生物吸附技术和固定化微生物技术,对于城市生活污水的处理,具有极大的好处,能够提高城市生活污水的处理效果和处理质量。并且还能够有效避免二次污染的发生^[1]。

4.1 微生物吸附技术

首先,对于微生物吸附技术的应用,主要是通过生物吸附剂对生活污水中有害物质的悬浮颗粒进行吸附,使其形

成多糖物质的活性污泥絮凝体。其中,为了能够达到良好的污水处理效果,还可以根据污水中有害物质的化学性质,利用不同的生物吸附剂对有害物质进行吸附作用,其中,可以通过酵母菌或白腐真菌吸附生活污水中的铅物质,以及利用假单胞菌胞外高聚物吸附铬物质。并且为了能够达到更好的水质净化效果,还可以采用微弱电流的作用,提高生物吸附剂的吸附效果,并且还能够避免引起二次污染的发生,这种方式不仅难度较低,还能够达到良好的城市污水处理效果,并且不需要投入很多的成本,就可以提高城市污水处理的质量和效率,所以需要强化对于微生物吸附技术的应用和研究,开发更加全面的微生物吸附技术^[2]。

4.2 固定化微生物技术

在应用固定化微生物技术的过程中需要根据污水处理需求,在指定的污水区域内利用有利微生物细胞吸附污水中的杂质。这种方式能够达到很好的有机物降解作用,能够有效地达到良好的污水处理效果,并且还能够降低污泥量,对水体的净化工作有极大的好处,同时,利用固定化微生物技术,其中微生物的活性很强能够进行循环利用,不仅能够提高整体污水处理的质量和效果,还能够实现绿色环保城市化的发展需求。

4.3 微生物絮凝技术

在污水处理厂的污水处理过程中,不可或缺的就是微生物絮凝技术的应用,该技术主要是利用微生物生长繁殖过程中的功能性多糖功能性多糖、蛋白质、DNA、RNA等,微生物絮凝剂是一类由微生物在生长过程中产生的,可以使水体中不易降解的固体悬浮颗粒、菌体细胞及胶体粒子等凝集、沉淀的特殊高分子聚合物。它易于分离,沉降效率高,可降解,其降解产物对环境无毒无害,不会产生二次污染,适应范围广,具有很好的除油和脱色作用。对生活污水中的杂质有机物进行降解,从而利用微生物絮凝技术达到良好的污水净化和脱色效果,整体提升生活污水的处理效果和处理水平。

4.4 微生物发酵技术

微生物发酵技术的应用,其原理主要是对污水中大量有机物质进行分解,在氧化分解过程中产生60摄氏度到70摄氏度的生物热,能够有效达到消灭病菌和虫卵的效果,有效消除污水中的有机物杂质,将其转化为无机物。其中,通常加入的微生物种类包括芽孢杆菌、乳酸菌、放线菌、丝状真菌等微生物菌剂,这些微生物能够对粪便中的有害病菌进行分解,阻碍有害微生物的生长和繁殖,从根源上发挥了很大的污水处理效果。并且根据调查,利用微生物发酵技术能够完美落实绿色环保的发展理念,对有机物达到非常高的分解效果,并且最终会生成无菌无害的优质有机肥料,对于农业以及畜牧业的循环发展来说,具有重要的影响意义,并且

极大程度上,提高了中国城市的发展水平以及对生态环境进行了保护^[9]。

4.5 微生物除臭技术

在城市污水处理工作中,还需要注意除臭环节,需要利用微生物除臭技术,按照实际的除臭流程进行处理,其中包括了臭气收集过程、增压环节、加湿环节、生物氧化过程、生物滴滤过程、达标排放。经过这些环节能够有效分解硫化氢、氨气、苯和苯系物等有害臭气,将其转化为二氧化碳和其他洁净气体,这种方式与以往的除臭技术相比,具有极大的绿色环保效果,不仅能够提高整体污水处理的质量和效率,还能够实现中国城市绿色环保的发展目标,达到彻底的除臭效果,并且该技术的使用难度较低,不需要耗费过多的建设成本和运行成本,符合经济性原则。

5 结语

现如今,中国经济水平有了突飞猛进的提升,城市化

发展脚步不断加快,人们的生活品质也有了显著的提高。不过这也意味着会产生大量的城市污水,所以中国必须要注意对于城市污水的处理工作,为了能够达到良好的城市污水处理效果,需要利用微生物处理技术,利用微生物细胞活性对城市污水中有机物杂质和有害物质进行处理,净化污水,提高整体的城市污水处理质量和处理效率,并且维护城市环境的稳定性,推动中国城市化的发展进程。

参考文献

- [1] 曾珠.现代微生物技术在城市污水处理中的应用探究[J].科技创新与应用,2016(12):1.
- [2] 杜鹏,孙晓丽.现代微生物技术在城市污水处理中的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2014(36):10957-10958.
- [3] 王婧.微生物技术在城市污水处理中的有效应用[J].建筑·建材·装饰,2020(4):191.

Discussion on the Development and Countermeasures of Prefabricated Buildings in Hubei Province, China

Yuanting Jiang

School of Urban Construction, Yangtze University, Jingzhou, Hubei, 434000, China

Abstract

With the booming development of China's construction industry, technology and scale of construction have also been far ahead of other developing countries. According to the Outline of the "13th Five-Year Plan" issued by the state, it is clear to "improve the construction technology level, safety standards and project quality, and promote prefabricated buildings and steel structure buildings" as the new development direction of the construction industry. This paper expounds the development situation of prefabricated buildings in Hubei Province, China, analyzes the problems faced in the current development of prefabricated buildings in Hubei Province, and puts forward relevant countermeasures and suggestions for the corresponding problems.

Keywords

prefabricated construction; construction industry; development current situation

浅谈中国湖北省装配式建筑发展问题及对策

姜远婷

长江大学城市建设学院, 中国 · 湖北 荆州 434000

摘要

随着中国的建筑行业的蓬勃发展, 建筑技术以及建筑规模也已经遥遥领先于其他的发展中国家。根据国家发布的“十三五”规划纲要, 明确将“提高建筑技术水平、安全标准和工程质量, 推广装配式建筑和钢结构建筑”作为建筑行业的新发展方向。论文阐述了中国湖北省装配式建筑的发展现状, 分析了湖北省现阶段装配式建筑发展中所面临的问题, 并针对相应的问题提出了相关的对策及建议。

关键词

装配式建筑; 建筑业; 发展现状

1 引言

随着国家大力推广装配式建筑以来, 湖北省积极响应国家号召, 大力推广发展装配式建筑, 推动建筑业的转型升级, 促进绿色建筑的可持续发展。论文通过对湖北省装配式建筑发展现状的分析, 阐述了影响湖北省装配式建筑发展的问题和建议。

2 装配式建筑的概念

装配式建筑指的是将传统的现场制作作业转换为工厂预制, 在构件基地中将楼板、阳台、墙板、楼梯等在工厂进行加工制作(这一流程称为预制配件), 完成后再运输到施工现场进行安装即组装成建筑。

与传统的建筑施工过程相比, 装配式建筑将高空作业放置在地面完成, 不仅使施工过程更加完全, 并且能更好的

控制建筑的整体质量, 提高建筑的质量以及建筑带给人的舒适度和安全感。同时, 装配式建筑的建造过程缩减了对人力的消耗, 这样不仅缩短了整个建造的工期, 而且还降低了人力、材料的成本, 从而在环保和节能上也占据一定的优势, 对国家推动绿色建筑的发展也有一定的帮助。

综上所述, 装配式建筑在提高建筑生活品质和内涵的同时, 对中国推动和促进建筑行业转型升级具有至关重要的作用。装配式建筑将作为未来中国建筑行业发展的新道路, 实现绿色低碳同时, 让大家盖房子不再“拖泥带水”。

3 中国湖北省装配式建筑的发展现状

3.1 湖北省装配式建筑发展规模

2016年至2020年, 湖北省装配式建筑发展日益高涨, 年度新建面积从82.47万平方米增至2335万平方米, 增长了28倍; 现代化生产基地从12个增至71个(其中含国家级装配式建筑基地13个), 超额完成省政府提出的“到2020年底完成1000万平方米”的发展目标。期间, 湖北省荆门市、武汉市、宜昌市先后被认定为国家装配式建筑示范

【作者简介】姜远婷(1995-), 女, 中国湖北荆州人, 在读硕士, 从事建筑技术研究。

城市；团风经济开发区被认定为国家装配式建筑园区类产业基地；中国建筑第三工程局有限公司、中国一冶集团有限公司等13个生产基地被认定为国家级装配式建筑示范基地(见图1)。

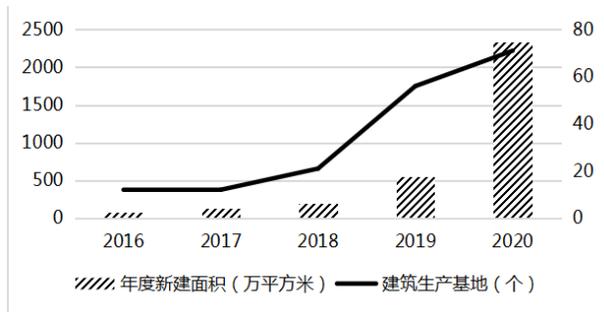


图1 2016—2020年湖北装配式建筑发展情况（作者自绘，数据来源：湖北省住房和城乡建设厅官网）

尽管湖北省是发展装配式建筑较早的省份之一，建筑产业的规模持续5年排名在全国第三，中部第一。但是，湖北省在装配式建筑发展上仍存在一些问题，如点少量小不平衡、标准缺失、技术薄弱等难题^[1]。

3.2 湖北省装配式建筑政策背景

为积极响应国家号召，加快发展装配式建筑，湖北省出台了一系列相关政策性文件，2017年，省人民政府发布了《关于大力发展装配式建筑的实施意见》（鄂政办发〔2017〕17号），为湖北省未来建筑行业发展指明了方向，确定了未来的发展目标，到2025年，全省新建面积不低于30%。同时在保障措施、政策实施上提出了相关要求。各城市也在依据省级文件采取了相应的办法措施，以市场为主导，政府推动为原则，全面推动装配式建筑的发展。这不仅是湖北省建筑行业的一次重要的改革，也是湖北省社会发展的重要引擎。

3.3 湖北省装配式建筑发展目标及趋势

依据2016年，省人民政府出台的《关于加快推进建筑产业现代化发展的意见》（鄂政发〔2016〕7号）文件，湖北省装配式建筑发展目标可分为三个时期：试点示范期、推广发展期、普及应用期。湖北装配式建筑目前处于普及应用期，预期能在2025年之前形成独具当地特色的产业聚集区，使用新型建造方式的公共建筑等建筑面积不低于50%，预制混凝土结构项目率达到40%以上，钢结构及木结构的项目率也不低于80%。

4 湖北省装配式建筑发展的制约因素及建议

4.1 技术人才储备不足

装配式建筑的施工过程（设计、生产、装配）需要专业的技术人员去实施，而湖北省装配式建筑推广实施以来，

从事装配式建筑人员数量大部分都是从传统的设计、生产、施工企业中转型过来的，整体的技术水平层次不齐。同时，随着湖北省装配式建筑的不断发展，装配式建筑的从业技术人才的紧缺的问题也会日益突出。

针对此问题，企业和政府应加强从业人员技术培训以及人才引进，更新从业人员的知识范畴，提升专业技术水平和人员素质，建立相关人才培育体系。同时，省内可建立校企联合体系，通过高校建立知识体系，再去企业进行实践培训，通过该体系不仅可以培养专业技术人才还可以一定程度上解决高校学生就业问题。

4.2 激励扶持政策不完善

同美国等发达国家相比，中国工业化水平还处于发展中阶段。装配式建筑的发展离不开国家政策的大力推进和扶持^[2]，虽然湖北省目前正在落实实施配套资金补贴、容积率奖励、商品住宅预售许可、降低预售资金监管比例等激励政策措施^[3]，但是相对于其他积极型省份的激励政策来说还不够完善。

对此，省政府应坚持“市场主导、政府推动”为原则，进一步完善激励扶持政策，加大对装配式建筑的支持力度，调动市场主体参与的积极性，激发企业的活力，推动省内装配式建筑的蓬勃发展^[4]。

4.3 管理部门不联动

回顾湖北省近年来发展装配式建筑的成效，深入分析后发现区域发展不均衡、管理部门不协调等问题。虽然近年来，省政府针对装配式建筑出台了相关支持政策及措施，但是在细节上，省内各市只是将政策措施进行了分解，没有建立起协调一致的高效的联动机制，流程渠道不连通。

“部门联动、联合推进”对于省内装配式建筑的快速发展极其重要，整合产业链，全面加强管理层之间的联合协作能力，明确责任主体，落实到个体。

4.4 社会认知度低

在湖北省，装配式建筑的发展理念覆盖面窄，没有全面覆盖到各个城市。主要原因分为两个方面：一是，建筑行业还在逐渐转型升级阶段，从业人员需要从传统的建造方式转换过来需要一定的适应时期，企业需要购买新型设备，引进技术人才，进行专业技术培训，学习新的法律法规，这对企业和技术人员来说无疑是一个新挑战。另一方面，大多数人对装配式建筑并不了解，对新型的建造方式的舒适性和安全性还存在质疑态度。而且，政府对装配式建筑的宣传力度覆盖不全面。

因此，省政府需要加强对装配式建筑的社会推广力度，

建立政府、企业、媒体与民众相结合的推广模式，让公众更加全面且清晰的了解到装配式建筑对于提高建筑生活品质以及建筑质量的提升的作用，从而提高社会认知度、认可度。省内可定期举办建筑材料、施工现场参观会，向社会推广建筑企业、材料、新型的建筑技术。

5 结语

综上所述，湖北省装配式建筑的发展相对于其他省份来说仍处于起步阶段。虽然从整体上看，近年已超额完成了目标，但是在政策实施、人才建设、规范落实、管理上还是会存在一些有待解决的问题。随着中国人口老龄化导致人口

红利下降，劳动力不足，建筑行业转型升级便是建筑业发展创新的必经之路，通过改变传统的建造方式，减少对劳动力的需求，从而得到高效、便捷的施工方式，促进国民经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 湖北省装配式建筑项目3年增长13倍[J].混凝土,2019(11):89.
- [2] 杨全城.对安徽省发展装配式建筑的认识与思考(下)[N].中国建材报,2021-03-24(003).
- [3] 关于大力发展装配式建筑的实施意见(鄂政办发〔2017〕17号)[Z].
- [4] 叶明.坚守装配式发展初心切莫盲目推进[J].建筑,2020(2):19-21.

Performance Test Research and Finite Element Analysis of Vertical Bearing Capacity of a New Trestle Lightweight Bottom Slab

Song Bai

School of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei, 056038, China

Abstract

This research group has developed an integrated lightweight bottom plate (hereinafter referred to as the “bottom plate”) for the complete set of module trestle. It is mainly formed by C-type steel combination steel skeleton, filled with foam concrete to form a foam concrete light bottom plate. The test is divided up of three stages. The first stage is the laboratory stage, the bearing capacity of a single bottom plate is studied, the second stage is the factory foot trestle test, and the third stage is the optimized single plate working performance test based on the first two stages. Now, ABAQUS finite element software is used to simulate the single plate vertical bearing capacity performance in the first stage, and to compare and analyze the test results, so as to provide the theoretical basis and technical guidance for the next two stages of the test.

Keywords

light bottom plate; type steel skeleton; foam concrete; ABAQUS

某新型栈桥轻质底板竖向承载力性能试验研究与有限元分析

白松

河北工程大学土木工程学院, 中国·河北 邯郸 056038

摘要

本课题组研发出了一种适用于成套式模块栈桥的一体化轻质底板(下文简称“底板”)。其主要由C型钢组合成型钢骨架,中间填充泡沫混凝土而形成泡沫混凝土轻质底板。试验分为三个阶段组成,第一阶段为试验室阶段,对单个底板的承载力进行研究,第二阶段为工厂足尺栈桥试验,第三阶段为在前两阶段基础上的优化单板工作性能试验。现利用ABAQUS有限元软件对第一阶段中单板竖向承载力性能进行模拟,与试验结果进行对比分析,为之后两阶段试验提供理论依据和技术指导。

关键词

轻质底板; 型钢骨架; 泡沫混凝土; ABAQUS

1 引言

工业建筑领域中栈桥作为一种重要的结构形式,在现代化发展过程中,钢结构栈桥更是以较多优势广泛应用在大跨度栈桥建设中,特别是在高度为15-20米的栈桥建设中,应用广泛,其优势主要包括有结构自身质量轻、施工周期短、抗震性能好、整体性好、材料强度高以及造价低。目前,这种钢结构栈桥正逐渐向着高、大以及重的方向进行发展^[1]。

模块式输煤钢栈桥底板一般为压型钢板-混凝土组合底板或KST板。混凝土底板强度高、刚度大,安全储备高,但是其自重较大,增加整个栈桥的用钢量^[2];KST板自重轻,便于安装,但是自身刚度小,在水平荷载作用下,易变形破

坏^[3]。因此,研发模块化钢栈桥新型轻质底板具有重要现实意义。

本课题组研发出了一种适用于成套式模块栈桥的一体化轻质底板(下文简称“底板”)。其主要由C型钢组合成型钢骨架,中间填充泡沫混凝土而形成泡沫混凝土轻质底板。与压型钢板-混凝土组合楼板比,自重较轻;较KST板,具有良好的力学性能(抗弯、抗剪及变形能力)可以取代栈桥的底部斜撑,降低用钢量,同时具有良好防水、耐磨性能。通过试验研究,表明该新型一体化底板可以满足作为成套式模块栈桥底板的各项技术要求,能够运用于实际工程当中。

2 试验概况

第一阶段主要包含型钢骨架研究和完成发泡混凝土填充的一体化轻质底板研究两部分。型钢骨架研究部分研究,分析了型钢骨架的侧向刚度;在一体化轻质底板研究部分,

【作者简介】白松(1998-),男,中国河北邯郸人,在读硕士,从事结构工程研究。

将型钢骨架包裹泡沫混凝土浇筑成底板（泡沫混凝土强度、容重），论文主要对底板的抗弯性能、竖向刚度进行研究。

2.1 支撑形式

跨中设置一道角钢连杆，分别在边两跨设置“K”字形斜支撑。支撑采用 L50×5 角钢。

2.2 轻质底板试验

选用 C100×50×20×2.5 的 C 型钢组成型钢骨架，型钢骨架支撑方式为“人”字形。型钢骨架空隙由 100mm 厚泡沫混凝土填充，容重控制在 600kg/m³ 左右，实测强度 1.2~1.3MPa。泡沫混凝土填充层中，部分区域添加防水剂，用于增强防水效果。

上面层为 20mm 厚聚合物水泥砂浆面层，起耐磨防水作用。部分区域中添加有防水剂，改善轻质一体化板抗渗性能，并用于后期试验中对比面层的抗渗性能。下面层沿板底 3.6m 方向 1/2 面积做 10mm 厚砂浆保护层，另 1/2 面积直接用泡沫混凝土代替 10mm 厚保护层。泡沫混凝土层与上面层之间设置 $\phi 3@100$ 铁丝网片，泡沫混凝土层与下面层设置 $\phi 3@100$ 钢丝网片。

采用钢板及其他配重块加载法加载，设计荷载为 50kN(4.63kN/m²)，标准荷载为 30kN(2.78kN/m²)。正式加载，共分为 8 级，前两级分别加载设计荷载的 1/5，即每级荷载 10kN(0.93kN/m²)，自第三级开始，每级加载设计荷载的 1/10，即每级荷载 5kN(0.46kN/m²)。

测试仪表为精密百分表或位移计，构件处共布置 11 个挠度测点，分别布置在板的两边跨，各布置 3 个测点，板中间沿跨度方向布置 5 个测点。其中，中心测点均布置在下表面，与支座搭接处测点均布置在上表面。在静载试验中分别测试各级荷载作用下底板测点的挠度变化情况。除此之外，单独在支座处设置位移监测点，在观察底板的挠度变化时，考虑支座处的变形。

挠度分析：在各级荷载下，底板荷载与挠度基本呈线性关系，挠度最大位置为跨中，最大挠度值为 5.34mm，加载至底板设计荷载时，底板大致处于弹性工作阶段。

3 有限元模型的建立与挠度变形的分析

3.1 有限元模型材料及截面参数

定义冷弯薄壁型钢材料为钢材，根据规范 JGJ138—2016《组合结构设计规范》规定规格为 Q235，材料弹性模量为 $2.06 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ，泊松比为 0.3，线膨胀系数 1.2×10^{-5} ，容重 78.50kN/m³。

根据泡沫混凝土应用技术规程（JGJ/T341—2014）自定义泡沫混凝土各个物理参数分别为：泊松比 0.2，线膨胀系数 8×10^{-6} ，容重实测 6kN/m³，以线性回归公式可估算出弹性模量 $1.68 \times 10^3 \text{MPa}$ 。

定义截面特性：冷弯薄壁型钢为卷边冷轧槽型（C100×

50×20×2.5），支撑为角钢（L50×5；L40×4）。使用壳单元模拟，使计算结果更易收敛，构件使用合并命令结合为一整体，模拟焊接；泡沫混凝土底板用实体单元建立（截面 3600mm×2980mm×130mm）。型钢本构方程^[4]和泡沫混凝土本构方程^[5]根据相关文献及规范选用。

3.2 底板在竖向荷载作用下的有限元分析

3.2.1 竖向荷载作用下底板受力性能分析

按照之前试验中的加载制度设定分析步，分别计算底板模型在每一级竖向荷载下的应力与应变。对竖向荷载作用下的结构应力与应变云图进行观察，可得出底板发生了竖向变形，对比每一级加载后的裂缝图，发现裂缝首先出现在第五级加载时底板中部应变最大处，利用有限元模拟，可以算出应力约为 0.45MPa 时，底板片泡沫混凝土开始开裂。

3.2.2 竖向荷载作用下底板的变形分析

底板构件中在第八集加载下的最大挠度为 3.1mm，考虑长期效应后挠度为 4.96mm，小于允许挠度 14.9mm（ $l_0/200$ ），满足规范要求。

根据有限元模拟出的数据与试验得出的曲线做比较，发现对应的两条曲线近似成比例，中部为 1.72，东西部为 2.98。

中部与两侧比例不同，可能是由于实际试验中钢骨架中两侧角钢与 C 型钢没有很好的焊接在一起导致。

为了验证猜想的正确性，在 Abaqus 中将两侧角钢（L40）删去，其余条件不变，重新进行有限元计算分析，结果显示对应的两条曲线的比例，中部为 1.61，东西部为 2.28。与实验结果更加贴近，可知实际试验中角钢与 C 型钢并没有实现很好的连接。

4 结语

论文对底板的受力性能进行了有限元分析，结论如下：

①轻质底板有很好的抗弯承载力性能，满足规范要求，可以用于实际工程使用。

②有限元可以很好的模拟底板在受力时的工作性能，可以通过有限元模拟与实际试验结果对比来分析试验中的不足和可改进的地方，进而为接下来的试验及应用提供理论支持和技术指导。

参考文献

- [1] 朱吉,孙铭,苏从毅.长距离输送钢栈桥结构形式的设计与选择[J].食与食品工业,2014,21(3):66-68.
- [2] 陈仪.现浇双向钢筋桁架楼承板受力性能试验研究[D].重庆:重庆交通大学,2016.
- [3] 张望喜,易伟建.某钢结构单层工业厂房雪灾倒塌分析[J].自然灾害学报,2010,19(5):119-124.
- [4] 吴敏玲.冷弯薄壁型一泡沫混凝土钢结构分析研究[D].广州:广州大学,2016.
- [5] JGJ/T 341—2014 泡沫混凝土应用技术规程[S].北京:中国建筑工业出版社,2014.

Fault Analysis and Quality Improvement Method of Mobile Crusher

Hanhui Zhao

Xuzhou XCMG Mining Machinery Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

Mobile crusher has great use value in ore smelting, aggregate production, building materials regeneration and other aspects, and is one of the most widely used important equipment in machinery and equipment. However, due to the omissions in the design stage, the defects in the manufacturing process and the insufficient attention to the daily maintenance, it often leads to its failure situation, which has a serious impact on the progress of the work. Therefore, this paper describes the actual failure cases of mobile crusher as the main cause analysis to discuss the quality improvement measures which the manufacturer should take.

Keywords

mobile crusher; mine; fault analysis; quality improvement

移动破碎机故障分析及质量改进方法

赵晗晖

徐州徐工矿业机械有限公司, 中国 · 江苏 徐州 221000

摘 要

移动破碎机在矿石冶炼、骨料生产、建材再生等方面有着巨大的使用价值,是机械设备中应用最广泛的重要设备之一。但由于设计阶段的疏漏、制造过程的缺陷以及日常维护不够重视,往往会导致其出现故障情况,对工作的进展起到严重影响。因此,论文具体通过移动破碎机的实际故障案例,以及其实际原因分析为主要内容来展开叙述,探讨制造商应采取的质量改进措施。

关键词

移动破碎机; 矿山; 故障分析; 质量改进

1 引言

矿物破碎机种类繁多,合理使用破碎机,能够对我国在矿产资源方面的开发工作起到促进作用。但是,在其实际操作使用中,由于一些设计疏漏、生产过程缺陷以及工人忽视维护等问题,很可能导致破碎机失效甚至造成危害,对正常生产产生负面影响^[1]。

2 针对矿山破碎机发生各种故障关键原因的探讨

矿山破碎机的故障原因不同,主要包括以下三点:首先,采矿工作的环境情况一般极为复杂,矿山破碎机在运行过程中必须应对高振动和高扭矩,导致其内部的传动系统出现故障,如轴头,具有不同磨损模式的键槽以及其他部件。第二,

矿山破碎机的工作环境独特,灰尘很大。当电力系统中积聚大量灰尘时,会导致破碎机故障,当各种灰尘落在润滑油表面时,也会影响污垢的效果,并不同程度地促进不同传动部件的磨损。第三,客户对移动破碎机使用的注意事项并不了解,使用过程中出现了许多违规操作,导致机器的损坏甚至安全事故。如果不对操作工人进行培训,那么破碎机出现各种故障将很难解决,这将导致客户经济利益的严重损失。

3 针对矿山破碎机中常见各种故障类型的探讨

3.1 破碎主机的常见故障与分析

破碎主机是移动破碎机最重要的工作单元,对各类破碎主机故障的分析与诊断必不可少^[2]。首先,在操作人员不熟悉主机的处理能力的情况下,一次性投入过多原料会导致闷机。投入物料中含有铁块的话也可能导致反击式破碎机内的板锤与反击板断裂。其次破碎主机的运作一般由带轮传

【作者简介】赵晗晖(1995-),男,中国江苏徐州人,本科,助理工程师,从事移动破碎筛分机械质量改进研究。

动，带与轮的配合十分重要。皮带未及时张紧或者未防护到位使石子落入其中都会导致传动带断裂，迫使主机停止工作。最后，主机中轴承若出现高温现象，如反击式破碎机转子轴承、颚式破碎机动鄂轴承，通常是由于装配时轴与轴承的配合间隙或同轴度未调整好产生摩擦导致（见图1）。

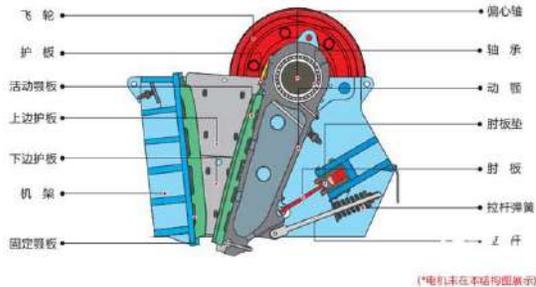


图1 结构图

3.2 电气系统的常见故障与分析

移动破碎机的自动化程度不断提升，对电气系统的稳定性要求也越来越高，最常见的电气故障就是线束接头松动^[3]。由于移动破碎机长期处于高频次大幅度振动的工作状态，线束端子的紧固有一点不牢靠都会导致松脱，机器停止工作。线束故障通常难以排查，因此在设计阶段提升各端子连接强度，合理布置线束十分重要。高度自动化离不开各类电气元件的相互配合。继电器、断路器、传感器等电气元件的损坏通常因为所选择元件的电气参数或防护等级无法满足使用需求。需要在设计时关注电气元件的额定电流、电压以及防水、防尘能力^[4]。

3.3 振动部件的常见故障与分析

给料机与筛分机是移动破碎机中振动强度最高的部件，其常见的故障是结构件开裂。由于设计强度不足以及焊接过程缺陷，使得振动部件结构在物料撞击以及自身振动的双重作用下开裂。这通常由于钢材厚度低、焊缝未完全熔合导致。振动部件依赖激振器进行工作，其在轴的高速旋转下，加注的润滑脂过多会影响散热引发高温报警，而过少则会导致轴与轴承的磨损，造成激振器损坏^[5]。

3.4 动力系统的常见故障与分析

移动破碎机由于工作环境恶劣，扬尘大，动力系统常常因为进灰导致故障。如散热风扇的轴承卡死，发动机的起动机进灰等问题，需针对使用环境，选用防尘等级高的零部件或增加防尘措施^[6]。常见的反击式破碎机其发动机与发电机依靠同步带进行连接，在装配阶段需要调整发动机与发电机连接面的平面度，日常工作也需要定时调整同步带的涨紧度，否则容易出现同步带断裂、带齿剥落等故障。

3.5 输送系统的常见故障与分析

输送机承担着运输物料的任务，经破碎的物料碎石粉尘较多，机器运行时常常出现漏料现象。漏料往往由于防护胶皮之间缝隙过大导致。日常检查中若发现防护胶皮磨损严重应及时更换。输送皮带在运行中可能会逐渐产生偏移，此类问题由于输送机架平面度不足以及输送皮带长期运行后松弛造成，因此在生产过程中控制输送机架平面度与日常维护中调整皮带涨紧都十分重要。

4 针对移动破碎机质量改进方法的探究

4.1 注重设计源头，提升产品适用性

企业可以通过对研发流程进行优化，深入对标行业领先产品提高移动破碎机产品适用性。完善新产品设计方案与测试纲要，针对产品的市场表现，寻找行业内对同类型技术问题的解决方案。同时要加大设计投入，勇于突破业界难题。移动破碎机的使用环境复杂，因此还需积极进行客户走访，实地考察客户所使用的环境，将客户需求转化为设计要求，不断满足市场需要。

4.2 强化生产过程质量节点管控，提升过程控制能力

企业应对内外部质量问题建立分析改进流程，基于问题的分析反向梳理关键质量特性和控制节点，构建关键质量节点网络，输出检验试验计划（ITP），严控关键质控点的质量风险。建立完善的产品调试实验大纲，做到产品缺陷提前检出，及时整改，保证产品零缺陷发运。由于移动破碎机存在振动给料机、筛分机等非刚性连接部件以及输送机等折叠部件，需要制作专用发运工装，制定工艺规定保证移动破碎机运输安全^[7]。

4.3 运用质量工具，准确分析市场故障

移动破碎机由诸多模块组合工作，各零部件之间的配合关系复杂，因此故障分析难度较大。针对已知的市场问题数据，以直方图、排列图等图表工具加以分析，识别质量改进要点。遇到难以解决的故障可以通过鱼骨图、关联图等方式突破问题表象，分析故障具体原因。同时利用六西格玛、QC项目等形式，聚集团队的力量进行专项攻关。

4.4 加大人才培养力度，创建专业团队

移动破碎机在国内起步较晚，专业人才稀缺，企业应组织对全生产过程人员的专业培训。实施技术方案、工艺方案交底，针对市场故障形成典型案例集，并持续开展MSA、QFD、FMEA等各种质量工具和方法的培训，大力培养专业性强、持续改善人才，提高生产能力和质量改善水

平,全面支撑各项生产与质量工作开展。

5 结语

通过对上述问题的分析,我们充分认识到,移动破碎机使用中常见的各类问题以及企业进行质量改进的思路。移动破碎机的使用环境十分恶劣复杂,因此企业应意识到产品可能出现的风险点,使其具有高度的适用性与稳定性。同时各位从业者应具有不断学习的意识,提高对各种移动破碎机故障的认识,采取有效措施加以处理,为促进行业的顺利发展打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 楼黎霞,徐挺,陈万贵.颚式破碎机故障诊断及解决措施[J].科教导刊-电子版(中旬),2021(10):279-280.
- [2] 李宝龙.PCM-160型锤式破碎机故障分析及优化研究[J].山东煤炭科技,2021,39(10):132-133.
- [3] 张方泽.矿山破碎机故障及其诊断探讨[J].中国设备工程,2020(18):146-147.
- [4] 石磊.选煤厂破碎机故障在线监测系统设计[J].陕西煤炭,2020,39(2):37-39+55.
- [5] 傅晓宇.综采工作面破碎机故障分析及优化改进[J].机械管理开发,2020,35(5):295-296.
- [6] 程光明.分析矿山破碎机的故障诊断研究[J].科技与企业,2018(4):270-270.
- [7] 季永强.矿山破碎机故障及其诊断探讨中国高新技术企业,2016(34):143-144.

Current Situation of Safety Management of Municipal Engineering Construction and Its Optimization Countermeasures

Dezhi Chen

Sichuan Shushun Engineering Construction Consulting Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the urbanization process is also constantly advancing, and the problem of safety management in the municipal engineering construction is becoming more and more serious. Municipal engineering construction safety management work, can effectively promote urban construction and social development, but also can improve people on the roads and bridges and municipal facilities use safety issues, so should find to improve the level of municipal project safety management quality measures, in order to promote the rapid development and progress of urban infrastructure in our country.

Keywords

municipal engineering; construction safety; management current situation

市政工程施工安全管理现状及优化对策

陈德智

四川省蜀顺工程建设咨询有限公司, 中国·四川成都 610000

摘要

随着中国经济的迅速发展,城市化进程也在不断推进,市政工程建设中安全管理问题越来越严重。市政工程施工安全管理工作的开展,可以有效促进城市建设和社会发展,同时也能提高人们对道路桥梁以及市政设施使用安全性问题进行关注,因此应该找到提高中国市政项目安全管理工作质量水平的有效措施方法,以期能够促进中国城市基础设施事业快速发展和进步。

关键词

市政工程; 施工安全; 管理现状

1 引言

随着中国市政建设的快速发展,安全管理在工程项目中所占比重越来越大,市政工程作为城市经济发展的基础,其安全管理对整个社会和人民都有着十分重要的意义。近些年,人们对于道路桥梁、地下管线及交通设施建设越来越重视,然而在当前阶段由于施工单位缺乏相应经验与监管力度不足导致了现如今许多问题发生频发,并且无法及时解决而引发了严重后果甚至可能影响到城市市政工程质量安全事故发生率居高不下等等一系列不良现象和状况^[1]。

2 市政工程施工安全管理相关理论研究

2.1 市政工程施工安全管理的内涵及其重要性

市政工程安全管理是指对建筑施工过程中的人、物和

环境进行控制,确保施工人员生命财产不受到威胁,保证人们工作生活条件能够处于良好状态。在中国城市经济快速发展以及城市化进程不断加快下,城市建筑行业也得到了飞速地进步,然而由于城市化建设还存在诸多问题如:交通拥挤现象严重、交通污染比较突出等原因导致市政工程安全管理难度增加,施工过程中的部分危险因素都会对施工人员生命财产造成威胁。

2.2 市政工程施工安全管理的含义

市政工程建设安全管理是指对施工过程中的各种危险因素进行控制和预防,并在事故发生之前加以防范,减少人员伤亡、财产损失以及环境污染等。在市政工程施工中,施工人员和监理人员是其中一个重要环节,他们在进行施工过程当中,对整个项目实施有效控制,所以说如果想要保证整个项目的顺利开展就必须加强对于施工人员工作能力以及综合素质水平方面的提升^[2]。

2.3 市政工程施工安全管理的主要内容与标准

市政工程施工安全管理的主要内容包括:制定科学合理、具有可操作性和实用意义的安全生产技术规程。在实际

【作者简介】陈德智(1971-),男,中国四川成都人,硕士,高级工程师,从事市政工程、公路工程及工程监理等研究。

工作中,应根据国家相关法律法规,结合现场实践经验对施工过程进行规范化处理;建立健全完善制度体系及奖惩机制建设以提高施工人员执行力;加强企业内部监督力度与管理水平以及员工素质教育培训等方面来保证市政工程质量;同时也要重视安全事故应急预案的编制、实施和考核等工作。

3 市政工程施工安全管理现状

3.1 市政工程施工安全管理模式

市政工程施工安全管理模式主要是指以项目为中心,对相关责任进行明确,并建立起一套科学合理的施工组织体系。在实际操作过程中要根据具体情况来制定相应的工作计划,要将各个部门之间相互协调作为基础和前提条件保证管理工作能够顺利开展。

3.2 市政工程施工安全控制

安全控制是施工过程中的重要一环,对于整个工程而言,其主要包含两个方面,即对施工人员和管理人员进行有效管理。在实际工作当中要严格按照相关规定来执行,首先就是工作人员必须具备相应的专业知识以及技能水平;其次需要根据不同类型市政项目建设要求制定相对应的规章制度并落实到实处;最后还包括安全教育、施工现场环境等内容都需做好充分规划并且完善好,这样才能确保工程项目的顺利实施与实现,从而保证整个施工活动能够得到有效开展和完成。

3.3 市政工程施工安全监控

市政工程施工安全监控是指对城市建设工程项目建设中的各个环节进行有效地管理,包括对施工现场以及施工人员等,同时也要注重加强对于安全事故发生后的处理,在开展具体工作之前必须严格按照相关规定来执行。

3.4 市政工程施工安全预防

安全管理的核心在于施工过程中对于可能存在问题进行预防,在施工前,需要做好充分准备,包括对施工人员、机械设备以及环境条件等方面的分析。首先要保证工程质量;其次是对人岗匹配工作加强力度;再次就是建立完善制度并严格执行到位;最后就是重视技术培训和教育工作等内容来提高工作人员自身水平与综合素质能力(见图1)。



图1 施工实景图

4 市政工程施工安全管理现状及优化对策

4.1 建立完善的市政工程施工安全管理制度

建立完善的安全管理制度,是保证市政工程施工过程中施工人员人身财产和环境不受威胁、保障其生命健康,促进社会和谐稳定发展,所以在进行施工前一定要对相关管理人员以及工作人员有一个全面系统科学化的培训。同时也应该加强对企业人员及其他部门人员关于责任意识方面知识的培养。

4.2 创新市政工程施工安全管理方法

安全管理方法是一种有效的手段,它可以在施工过程中对人、物和环境进行控制,同时也能保证整个工程项目的安全,因此为了提高市政工程项目安全管理工作效率以及促进施工质量水平提升。例如:首先可以提升工程相关人员综合素质,因为人员是市政工程项目施工工作的核心因素,管理人员的综合素质和专业素质直接应先到了工程项目的质量;其次可以转变安全管理的创新管理方法,管理员可以转变思维方式,综合利用过程管理法和计划管理法保证市政建设的整个工程管理更加系统;最后可以完善监督管理制度,强化市场监管,政府部门要强化监察和督促工作,完善施工造价制度,确保科学合理的工程造价,规范施工单位的行为。

4.3 做好市政工程施工安全管理监督

在市政工程施工过程中,必须要做好安全管理监督工作,这是保证整个项目能够顺利进行的重要基础。首先是加强对施工人员和管理人员的教育培训,由于当前中国很多建筑企业都没有建立起健全完善、科学有效地安全生产制度体系以及相关操作规程规范等规章制度;同时也缺少相应专业技术水平较高且具备一定经验能力的较强施工单位来负责此项工程项目的质量管理与控制工作,这就导致了市政项目在进行正常开展时不能按照既定标准执行。

4.4 控制市政工程施工过程做好安全防范

在市政工程施工过程中,安全防范工作是非常重要的,因为一旦发现问题就会对人们生命财产造成威胁。因此要做好以下几个方面:第一点就是要加强施工人员管理和培训,相关管理人员一定不要忽视了这方面的内容;第二点就是严格把好关、严抓质量管理工作以及材料设备采购环节等各个细节部分进行控制与监督。

4.5 预防市政工程施工安全危害

安全管理的重点就是预防,因此,施工单位应该加强对市政工程项目的质量监督,建立健全相关制度体系。在进行市政建设工程项目建设时需要注意到以下几点:第一是要严格遵守国家和政府颁布的有关法律法规、条例等规范;第二是要做好工地现场巡查工作以及定期检查工作等。

4.6 加强对市政工程施工人员安全管理培训

施工现场的安全管理工作是一项系统工程,涉及到人、

机等多个方面,因此需要进行施工人员和管理人员以及工程项目负责人之间的沟通与交流,在实际工作中要注重提高其管理水平。首先管理人员要为从事危险作业的人员办理意外伤害保险;其次施工现场搭建的建筑物等临时设施要符合安全使用要求;再次对施工现场容易发生重大事故的部位或者环节进行监控,并且提前制定应急救援预案;最后发生安全事故后要及时的报告以及积极地配合事故调查。

5 结语

市政工程施工安全管理是一个复杂的系统,它不仅需要政府、企业和社会各方面共同努力,在进行具体的管理工

作时必须加强对于建筑企业自身的重视程度与规范化要求,同时还要注重施工安全管理体系建立健全工作力度、完善制度、严格执行相关责任制并落实相应措施来确保市政工程建设能够健康有序开展^[3]。

参考文献

- [1] 龚福寿.市政工程施工中安全管理的现状与对策[J].科技资讯,2013(8):179.
- [2] 何晓谦.市政工程施工过程中的安全管理与质量控制措施分析[J].建筑与装饰,2021(7):1.
- [3] 屈杨.市政工程施工现场管理问题的分析[J].建筑技术研究,2021,4(1):75-76.

Research on Bored Pile Technology in Water Conservancy Construction

Yonghong Yuan

Jiangsu Runyou Water Conservancy Construction Group Co., Ltd., Gaoyou, Jiangsu, 225600, China

Abstract

With the rapid development of China's socialist market economy and the improving of the level of science and technology, to promote the vigorous development of the industry of water conservancy projects, water conservancy project is increasing, the current era of related engineering quality requirements are also increasing, in order to improving the quality of water conservancy project, to strengthen the research and analysis of related technologies in the construction process is very important.

Keywords

water conservancy construction; bored pile; technology research

水利施工中的钻孔灌注桩技术研究

袁勇红

江苏润邮水利建设集团有限公司, 中国·江苏 高邮 225600

摘要

随着中国社会主义市场经济的迅速发展以及科技水平的不断提升, 推进水利工程行业的蓬勃发展, 当前时代水利工程项目日益增多, 人们对相关工程的质量要求也日益提升, 要想提升水利工程质量, 加强对施工过程中相关技术的研究分析十分重要。

关键词

水利施工; 钻孔灌注桩; 技术研究

1 引言

水利建设工程由于其自身工作的特殊性, 在工作过程当中若相应的技术匮乏, 会导致整体的工作质量不能够得到保障, 而且水利工程在工农业方面都起着重要作用, 存在着企业以及社会等各方面的重望, 更要做好技术应用研究保障工作来为各项工程打好前提基础。基于此, 文章将简要分析一下当前水利工程施工中钻孔灌注桩技术应用过程中的问题, 并提出相应的解决措施。

2 钻孔灌注桩技术应用过程中存在的不足

2.1 原材料问题

钻孔灌注桩施工材料的好坏对整个水利工程的安全性起着重要的影响, 施工材料质量过关是整个工程安全性的最为基本的保障, 但目前大多数的水利施工过程中, 对施工过程中所用到的材料各方面的工作仍然存在着问题, 比如在钻孔灌注桩现场施工过程中进行拌制时, 极容易出现混合

料拌合不均匀的情况, 或者是含水量或杂质较高等多方面的不良情形, 对整个工程的质量都造成了严重的不良影响^[1]。除此之外, 在材料的运输方面也存在一定的问题, 由于在大多数情况下会需要长时间的运输, 在此过程中若操作方式不当, 将会使得整个钻孔灌注桩表面出现稀释的情形, 而且水灰比例也会随之不断的增加, 该种情形的出现将会使得钻孔灌注桩的具体功能逐渐下降, 其使用性能无法完全发挥, 从而进一步的影响到整个水利工程的质量。

2.2 施工工艺问题

钻孔灌注桩现场施工技术的关键之处就是其施工工艺, 该方面所存在的问题主要体现在以下几点, 首先是模板的选择不符合相应的规定标准, 钻孔灌注桩结构成型最为重要的因素就是结构模板工程, 主要有模板的制作、拼装以及和模工作, 工作人员在对钻孔灌注桩进行浇筑之前, 要想更好的保障工程的质量, 工作过程当中存在的误差, 就必须按照相应的要求标准来开展各项工作, 严格把控每一个工作环节, 某一个环节出现问题, 都会使得麻面等各种不良现象的发生, 严重者也会出现位移重大情形, 上述各种情况的出现都会对整个施工造成严重的不利影响, 拖慢工程的周期,

【作者简介】袁勇红(1981-), 女, 中国江西九江人, 本科, 工程师, 从事水利施工研究。

对工程效率及质量产生重大的影响^[2]。

其次, 钻孔灌注桩施工技术应用也存在不合理的情形, 目前钻孔灌注桩被广泛应用于水利工程当中相关使用方式也逐渐多元化, 但目前仍有大规模的工程在进行工作时存在着不正确的操作钻孔灌注桩制备, 需要更加充分的考虑其混合料的配比、相关的温度、速度等等各方面, 然而在具体操作过程中, 相关人员对该方面的工作没有引起重视, 难以控制好该方面的比例导致钻孔灌注桩的拌制工作极不合理。

2.3 养护问题

目前大多数的水利施工团队, 在进行施工过程当中, 对于钻孔灌注桩的养护工作缺乏足够的重视, 然而钻孔灌注桩的养护工作是整个钻孔灌注桩施工技术中至关重要的部分, 在实际的施工过程当中, 如果钻孔灌注桩相关的保护支撑工作不到位, 那么其整体性能也会随之下降, 导致形变问题等等^[3]。除此之外, 若是在规定的时间之内没有尽快的完成浇筑工作, 也会使得整个构件产生较大的负重, 进而导致开裂等各种不良情形。就当前大多数工程单位有关钻孔灌注桩养护工作的情况来看, 养护工作不到位是较多工程单位的通病, 对于养护方面工作的不重视, 使得钻孔灌注桩在应用过程中的质量较低, 无法有效的使自身的性能得到充分的发挥, 对水利的质量水平也产生了不良影响。养护工作对钻孔灌注桩施工技术应用效果能否长时间保持起着关键作用, 该方面的不足需要引起相关水利单位负责人的足够重视。

3 针对上述问题所提出的解决措施

3.1 加强对原材料质量的控制

在进行钻孔灌注桩技术应用工作时, 合理的钻孔灌注桩配合比例是由实验室进行各项实验操作所来确定的, 做出的合理的钻孔灌注桩配合比例, 确保整个水利施工工程的顺利开展以及推进, 进而达到相应的验收标准。按照合理的配合比进行施工, 前期主要做的是测定砂石的含水率, 这样可以在此基础上将设计配合比换算为施工配合比。同时水利钻孔灌注桩施工技术仍然存在着以借鉴其他国家技术为主的情况, 目前中国该分类自主创新及研究程度水平较低, 难以形成自身竞争优势, 在今后的工作中要加强对该项技术的创新性发展, 组织专业化的工作人员, 进行钻孔灌注桩施工技术的深入创新研究, 更快的实现钻孔灌注桩施工技术的科学性, 提升水利的施工质量。

3.2 重视对钻孔灌注桩的养护工作

针对钻孔灌注桩的养护工作, 其关键的问题就是通过相关的措施来使得钻孔灌注桩的温度能够缓慢的降低, 在整个降温过程中, 使得外界与钻孔灌注桩自身的温差不断的缩小, 在此过程中所产生的应力能够使得钻孔灌注桩裂缝问题发生的可能性不断的降低, 通常来说钻孔灌注桩进行养护工作过程当中, 通常会采取淋水的形式, 该方式对大多数钻孔灌注桩来说是比较合适的, 这种方法可以使得钻孔灌注桩的

表面收缩程度进一步的降低, 从而达到预防水利工程出现裂缝的问题。同时在模板拆除之后也要对其进行及时的覆盖, 或者是进行回填工作, 这种形式可以更好的保障钻孔灌注桩, 内外温差处于一个合理的控制范围内。

另外, 在进行养护工作时, 时间方面也有一定的限制, 应当着重于以钻孔灌注桩的强度增长处于最快的时间段来进行养护工作。养护工作质量高低对于该技术的应用效果能否最大化发挥着关键作用, 该方面的工作要引起相关企业的进一步重视。

3.3 加强对研究人员的技能培训, 建设专业化研究团队

在当下国家大力强调人才强国的时代背景下, 加强对技术应用研究方面的工作人员的理论培训工作, 提升工作人员的技能水平, 对整个钻孔灌注桩技术施工工作质量水平提升来说起着事半功倍的作用。在今后的工作中, 一方面, 企业可以通过聘请该方面的专家, 采用定期开展讲座的方式来丰富工作人员的理论知识, 使其进一步的了解当前时代对技术应用要求以及做好该项工作的方法, 与此同时, 加大工作人员的实践培训力度, 丰富工作人员的实践经验, 从而推动工作人员将理论知识与实践经验相结合, 创造出更加符合施工情况的技术应用方式方法。

另一方面, 企业也可以通过与科研院校, 高等院校之间的交流与合作的方式, 为专业化技术工作队伍的扩充提供人才保障。该方式不仅在一定程度上可以缓解高校的就业压力, 而且也可以降低企业在人才培训引进方面的资本投入, 最大化的提升企业的经济效益。随着时代发展变化, 钻孔灌注桩技术必然日益复杂化、精细化, 而高校该专业的学生定会不断丰富自身理论知识, 提高自身实践技能水平来适应时代对该项技术的新要求、新变化, 这对企业在降低成本投入、增加经济效益的同时, 引进高素质、高水平人才来说大有裨益。

4 结语

总而言之, 当前钻孔灌注桩施工技术应用过程中仍然存在着各种各样的问题, 多方面因素影响了水利施工的安全性及质量水准, 对日后工程的安全使用也造成不良影响。在今后的工作中, 各工程企业要加强对施工技术的分析, 更好的解决存在的问题, 才能进一步的保证水利工程的质量。

参考文献

- [1] 佚名. 钻孔灌注桩施工技术在市政桥梁工程中的应用研究[J]. 河南建材, 2018(5): 308-309.
- [2] 卢文贤. 超大基坑施工中钻孔桩及内支撑支护技术的应用[J]. 世界有色金属, 2017(12): 263.
- [3] 侯世明, 曾欣. 港口工程中钻孔灌注桩施工常见质量问题及应对措施探讨[J]. 河南建材, 2018(3): 231-232.

Discussion on the Construction Technology and Application of Bridge Cast-in-place Box Girder Formwork

Mingliang Zhou

Zhejiang Leibo Human Resources Development Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Bridge engineering is the key to promote the rapid development of the transportation industry. It is necessary to strengthen the strict control of all links of the bridge construction to ensure that the bridge quality meets the national standards and prevent serious traffic safety accidents in operation. Among them, the construction of cast-in-place box girder formwork has complex characteristics, which involves many construction processes, which must ensure a good connection between each process, and accelerate the construction progress of the formwork under the premise of ensuring quality and safety. The comprehensive summary of the application points of construction technology should be implemented to reflect the role of cast-in-place box girder template in the bridge structure. The paper comprehensively introduce the technical points of bridge cast-in-place box girder bracket installation, explore the concrete application measures of bridge cast-in-place box girder formwork construction technology, and provide reference for practical work.

Keywords

bridge; cast-in-place box girder formwork; construction technology; application

关于桥梁现浇箱梁模板施工技术及应用探讨

周明亮

浙江雷博人力资源开发有限公司, 中国 · 浙江 杭州 310000

摘要

桥梁工程是推动交通运输行业快速发展的关键, 需要加强对桥梁施工各环节的严格控制, 以确保桥梁质量达到国家标准要求, 防止在运行中引发严重的交通安全事故。其中, 现浇箱梁模板施工具有复杂性的特点, 其涉及较多的施工工序, 必须确保各个工序之间良好衔接, 在保障质量安全的前提下, 加快模板施工进度。要对施工技术的应用要点实施全面总结, 体现现浇箱梁模板在桥梁结构中的作用。论文将对桥梁现浇箱梁支架安装施工技术要点加以全面介绍, 探索桥梁现浇箱梁模板施工技术的具体应用措施, 为实践工作提供参考。

关键词

桥梁; 现浇箱梁模板; 施工技术; 应用

1 引言

现浇箱梁结构在桥梁中的应用, 可以有效改善桥梁的整体稳定性及承载力, 切实保障桥梁运行的安全性。特别是在当前车流量逐渐增大趋势下, 对于桥梁质量提出了更高的要求, 应该以现浇箱梁模板施工为重点, 采取针对性质量控制措施, 以消除施工中的隐患问题。施工过程具有综合性和复杂性特点, 也容易受到外界因素的干扰, 因此加大了现浇箱梁模板的施工难度。应该结合桥梁工程的具体要求和现场环境, 制定有效的技术方案, 以精心组织整个施工流程, 构建完善的支撑体系, 降低桥梁的运行风险。

【作者简介】周明亮(1987-), 男, 中国江苏盱眙人, 本科, 工程师, 从事交通、市政工程中桥梁施工研究。

2 桥梁现浇箱梁支架安装施工技术

2.1 基础施工

确保基础的稳定性, 是改善桥梁质量效果的关键点, 在施工前应该做好全面的平整和加固工作, 防止支架在使用中出现严重的晃动情况。施工中会遇到软土地基的情况, 可以用石灰处理 1m, 上面浇 15cm 混凝土, 防止出现严重的沉降问题而影响结构安全。也可以通过换填的方式降低不良地质的影响, 软基处理方式如图 1 所示, 防止在施工中出现严重的沉降问题。对于其中的不良土质实施换填并加以分层碾压, 确保其压实度超过 93% 后设置横坡, 为施工中的排水工作提供便捷。

2.2 支架搭设

明确支架搭设的基本要求, 加强对荷载、结构形式和

跨径等参数的控制，同时严格计算支架的刚度、强度和稳定性等，避免在使用中发生事故。支架承受的荷载类型较多，包括了机具荷载、钢筋混凝土荷载和支架自重等等，应该确保抗倾覆稳定系数不低于 1.3。做好测量放样工作，明确中心线的位置，设置垫板时确保其平稳性，利用纵、横及水平剪刀撑改善结构整体稳定性达到支撑效果。按照逐层安装的方式施工，确保底部立杆及横杆连接到位后再开展上一层的安装施工，通过斜撑杆的应用，能够改善支架的整体性^[1]。

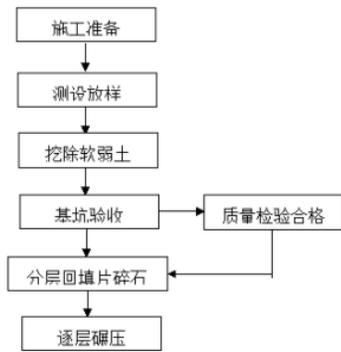


图 1 软基处理

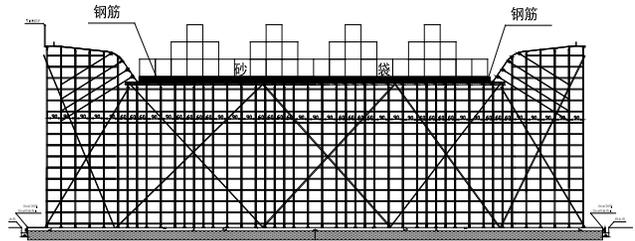
2.3 堆载预压

堆载预压的方式，能够全面检测支架的性能状况，防止在不均匀沉降问题的影响下威胁施工人员安全和桥梁结构质量，同时能够降低非弹性形变的影响，为后期浇筑施工奠定基础。

观测点布置：加载前布设好观测点，观测点的点位应上、下对应，以观测地基的沉降量、支架及木方的变形量。观测点纵向设立于 1/2 跨、1/4 跨及 0 跨处，横桥向断面设 3 个观测点，每一断面在底模两侧及中心设 3 个测点，测出各点的初始高值 H_1 、堆载后定期观测测点的标高 H_2 、卸载后观测测点标高 H_3 ，并记录入表格。

顺桥向断面选择：观测点纵向设立于 1/2 跨、1/4 跨及 0 跨处；横桥向断面选择：横断面均设 4 个观测点。

分级加载：受下穿高铁影响，为减少预压物高度，缩短吊装时间，预压拟采用钢筋配合砂袋逐孔分级加载预压，预压重量分 3 级加载，依次为单元内预压 1.2 倍恒载的 60%、80%、100%，加载顺序从跨中向两侧对称、均匀加载。预压加载采用分级加载，根据箱梁截面计算每米加载重量，按比例分配到端横梁及跨中部，在加载过程中需要做到连续性，一次性加载完成。预压期间准备好彩条布，做好防水工作，避免雨水侵蚀预压袋，以免荷载过大，造成不安全因素（见图 2）。



注：本图单位为厘米。

图 2 现浇箱梁满堂支架预压横断面图

观测方法及频率要求：荷载堆加完毕 2h 后，测量人员即可开始对支架结构进行沉降观测并记录、整理和分析。沉降观测按平均 12h 观测两次的频率，观测时间分别为早晨 7 点开始、下午 5 点开始。若在同一人、同一仪器、同一站点、同一时间点发现支架连续 3d 的沉降观测差值在 3mm 以内，表明支架在该级荷载作用下的结构总体沉降已经稳定，累计预压时间不得低于 7 天后，可卸载，测得此时观测点高程（ H_2 ），否则还须持荷进行预压，直到地基及支架沉降值在规定范围内方可卸载^[2]。

2.4 模板拆除

拆除模板加固支撑，也是施工环节的重点内容。针对翼缘板的支撑，可以采取从中间向两侧的拆除方式，对于腹部和底部位置的支撑，则应该采取由中间向两端的拆除方式，确保在拆除过程中的对称性，防止威胁施工安全。只有在内部支撑全部拆除后才能开展支架拆除工作，在底腹板拆除施工前，也应该确保翼缘板位置已经全部拆除完毕。始终遵循“先支后拆”的原则，以改善结构稳定性。

3 桥梁现浇箱梁模板施工技术

3.1 铺设底模

确保支架搭设质量达到验收标准后开展模板安装施工，严格按照设计要求测量底模边线位置，为后续铺设奠定基础。1220mm × 2440mm × 18mm 竹胶板是底模施工中的常见形式，钢槽设置于顶部主托梁当中，选择规格为 10cm × 10cm 的方木设置分配梁，一般情况下其间距要控制在 30cm 左右^[3]。竹胶板设置于分配梁上，认真规划排布、精确测量和裁剪，确保箱梁底模尺寸和每块竹胶板之间的拼缝严密。在使用可调顶托时，应该通过调整顶托外露长度为依据设置其高度，通常在 1/3 以内，有助于增强支架的整体稳定性。安装底板后，应该由专业技术人员实施检测，如果未能达到设计要求则应该继续调整，通过预压消除非弹性变形、收集弹性变形量，明确预压相关数据，合理控制预拱度对底模的标高，改善施工线形状况。

3.2 立外模

1220mm×2440mm×18mm 木夹板也是立外模施工中的常用构件,要严格遵循技术标准设置方木,如果存在较多的缝隙则应该借助于双面胶实施处理。运用 10cm×10cm 方木楞对木模板实施加固,其间距应该在 30~50cm 左右^[4]。为了改善侧模的质量状况,可以采取钢管加固的方式。

3.3 制作并安装钢筋

钢筋的制作及安装效果,也是决定桥梁现浇箱梁模板施工质量的关键点,因此应该做好质量控制措施。根据设计图纸及相关标准规范,对钢筋的质量进行严格检测,确保其达到桥梁施工要求,防止钢筋质量不合格而引发多种隐患问题。加强对钢筋的进场管理,在堆放过程中应该做好标记,为后期应用提供便利。

完成外模板施工后实施全面调整,及时安装底板钢筋和腹板钢筋。确保安装质量通过验收后,安装箱梁内模及翼缘板外模,严格规范顶板钢筋和翼板钢筋的绑扎过程。根据设计图纸中的要求合理设置钢筋的间距,防止出现较大偏差,同时要对焊接饱满度及长度等实施检测^[5]。为了防止在施工中造成钢筋及相关构件的损坏,还应该设置相应的保护层垫块,能够起到良好的保护效果。规范伸缩缝设置过程及预埋件处理过程,按照底板与腹板、内模支设和顶板、翼缘板的顺序绑扎钢筋。

3.4 混凝土施工

混凝土施工是桥梁现浇箱梁模板施工的最后一个环节,应该严格把控混凝土的质量,确保各类原材料的配合比达到设计要求。在实验室做好配合比试验的同时,要结合现场环境温度 and 湿度等情况予以调整。

混凝土的入模温度是决定施工质量的关键要素,应该按照设计要求做好温度控制工作,防止对其和易性和均匀性造成影响。通常采用插入式振捣器施工,应该合理控制振捣

器的插入深度和间距,确保混凝土振捣密实的同时也防止对模板造成损坏。采取分层浇筑的方式可以改善施工质量,要预防混凝土施工中的冷缝、露筋和空洞等问题。

要避免在浇筑过程中出现长时间的中断,上层混凝土浇筑要在下层混凝土初凝前完成^[6]。做好养护工作,防止混凝土构件出现裂缝。此外,还应该做好混凝土浇筑过程中严格监测,确保其沉降量达到要求,明确模板、支架和钢筋的稳定性及变化趋势,预防移位和松动等状况。

4 结语

现浇箱梁模板施工是桥梁工程建设中的关键工序,应该加强对各个环节的严格把控,提高桥梁施工质量,改善人们的出行条件。在箱梁支架安装过程中,应该以基础施工、支架搭设、堆载预压和拆除等为重点,明确各个要点的技术标准,防止支架安装过程中出现严重的质量安全问题。在梁模板施工中,则应该对铺设底模、立外模、制作并安装钢筋和混凝土施工等环节加以严格规范,为桥梁建设项目的持续推进提供可靠保障。

参考文献

- [1] 赵佳康.市政桥梁引桥现浇箱梁施工技术应用分析[J].居舍,2021(16):77-78.
- [2] 农校东.桥梁施工中支架现浇箱梁技术的应用概述[J].企业科技与发展,2021(1):69-70+73.
- [3] 孟召祥.现浇箱梁施工技术在公路桥梁建设中的应用[J].中国高新科技,2020(18):72-73.
- [4] 蔡成愿.现浇箱梁施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].建材与装饰,2020(17):226+228.
- [5] 冯木均.桥梁施工中支架现浇箱梁技术的应用研究[J].交通世界,2020(12):110-111.
- [6] 郭宾.桥梁建设中现浇箱梁施工技术应用研究[J].四川建材,2020,46(1):97+102.

Analysis of the Reasons and Treatment Measures of Water Leakage in Beijing Subway Underground Station Channel

Jinghui Miao

Beijing Metro Construction Facilities Maintenance Co., Ltd., Beijing, 100036, China

Abstract

There are 22 subway operating lines in Beijing, with a total operating mileage of 690 kilometers and a total of 408 stations, including 337 underground stations, accounting for 82.6% of the total stations and 484 kilometers of underground tunnels, accounting for 70.1% of the total operating mileage. Road network except for Yanfang line, S1 line, the other 20 lines have underground tunnels. With the operation of the middle route of the South-to-North Water Diversion Project at the end of 2014, the groundwater table in Beijing, China has recovered for five consecutive years. The recovery was 3.72 meters from the end of 2015 to the end of 2020. The substantial recovery of the groundwater table has brought new challenges to the waterproof and seepage resistance of Beijing subway underground stations. This paper deeply studies the characteristics of water leakage of Beijing subway underground station channel structure, analyzes the causes and puts forward reasonable leakage control measures and relevant control points. Ensure that the underground subway station channel can provide passengers with a comfortable ride environment and provide reference for the subsequent treatment of the underground subway station channel leakage.

Keywords

subway construction; underground engineering waterproof; channel structure leakage; grouting treatment

北京地铁地下车站通道渗漏水原因分析及治理措施

缪敬慧

北京地铁建筑设施维护有限公司, 中国·北京 100036

摘要

北京市地铁运营线路22条, 总运营里程690km, 车站总数408座, 其中地下车站337座, 占车站总数的82.6%, 地下隧道484km, 占总运营里程的70.1%。路网除燕房线、S1线外其余20条线路均有地下隧道。随着2014年底南水北调中线工程通水, 中国北京市地下水位已经连续5年实现回升, 从2015年末到2020年末累计回升了3.72m, 地下水位的大幅度回升对北京地铁地下车站的防水和抗渗带来了新的挑战。论文就北京地铁地下站通道结构渗漏水特点进行深入研究, 分析其产生原因并提出合理的渗漏水治理措施及相关控制要点。确保地铁地下车站通道能够为乘客提供舒适的乘车环境并为后续地铁地下站通道渗漏水治理提供参考。

关键词

地铁施工; 地下工程防水; 通道结构渗漏水; 注浆治理

1 引言

北京地铁已成为北京市民出行首选交通工具, 每日有万人次市民选择北京地铁出行。北京地铁绿色、高效、便捷、舒适等特点给首都人民带来方便和轻松的同时, 地铁地下站通道渗漏水严重影响乘客出行体验, 降低车站客流通过速度, 对乘客乘降安全、车站疏导、地铁结构设备、运营安全产生很大隐患。

2 地下站通道渗漏水主要产生部位

- ①通道顶板、侧墙结构裂缝渗水;
- ②通道底板结构裂缝反水;

③变形缝、施工缝、诱导缝处渗漏水;

④穿墙孔洞封堵不严导致渗漏水。

3 渗漏水产生原因

3.1 外部环境改变导致渗漏水

地铁结构的防水要求高, 其中车站的防水等级为一级, 即不允许渗水, 结构表面无湿渍性; 区间的防水等级为二级, 即不允许漏水, 结构表面可有少量湿渍^[1]。主体结构的抗渗性能主要依靠抗渗混凝土并外包防水层来保证, 但施工缝、变形缝、穿墙管等节点始终是抗渗的薄弱环节。随着2014年底南水北调中线工程通水, 北京市地下水位已经连续5年实现回升, 从2015年末到2020年末累计回升了3.72m, 地下水位的大幅度回升增大了地铁结构渗漏的风险。

【作者简介】缪敬慧(1988-), 女, 中国江苏泰州人, 硕士, 工程师, 从事建筑与土木工程、道路与铁道工程研究。

北京地铁始建于 1965 年, 1969 年 10 月 1 日 1 号线建成通车是中国第一条地铁线路。北京各条线分别建于不同年代, 对地下水设防的标准也存在不同。有些地下站的设计和施工缺乏有效的防水方案设计, 地下水位的回升导致车站出现不同程度的渗漏问题。

3.2 施工质量原因导致渗漏

①地下工程的施工缝、变形缝、后浇带、预留通道接头等细部构造未设置止水带、预埋注浆管、遇水膨胀止水胶条、涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料等未进行增强处理。施工段接缝处, 在既有混凝土结构上浇筑混凝土时, 既有混凝土基础表面未做处理, 如清理、凿毛等。导致新旧混凝土结构结合不紧密, 形成渗水缝隙。

②材料质量无保证, 基层处理剂、胶粘剂、密封胶等不相容。

③防水层基层处理不干净; 防水卷材搭接缝粘结不牢, 封闭不严密; 防水混凝土施工时, 配比不准确, 搅拌不均匀, 振捣不密实, 养护不到位, 使混凝土结构内部存在许多大小不等的蜂窝、孔洞; 成品保护不当, 后续工序破坏了已完成的防水层, 使其失去防水功能^[2,3]。

3.3 使用过程中导致渗漏

①混凝土结构受外力及长期行车振动荷载产生裂缝。

②防水层失效, 外露的柔性防水层长期使用容易产生老化、开裂而失去防水功能。刚性防水结构长期使用, 在荷载、振动、温差等影响下开裂损坏。

③在结构变形缝中设置的止水带, 在沉降、荷载、振动、温差等影响下, 有跑偏、变形拉裂等现象^[4]。

4 渗漏治理措施及控制要点

4.1 施工缝渗漏处理工艺

快装脚手架搭设→封缝→钻孔、安装注浆针头并注浆止水→注浆针头拆除、封堵→涂刷环氧涂料。

①找到混凝土结构施工缝渗漏点, 对渗漏区域进行清理, 保证结构坚实。将无机堵漏材料按比例调配均匀填充到缝内, 封堵密实, 封缝宽度为 50mm (见图 1)。

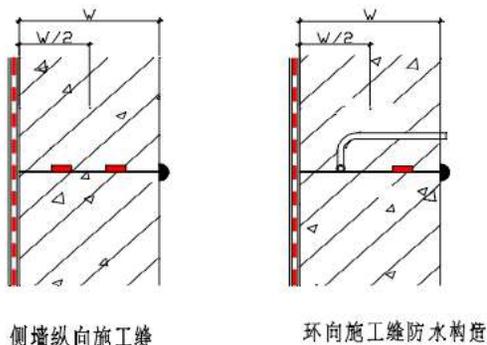


图 1 施工缝封缝示意图

②沿施工缝两侧钻斜孔并注入丙烯酸盐注浆材料止水, 钻孔垂直深度宜为结构厚度 h 的 $1/3 \sim 1/2$ 。钻孔与施工缝的

水平距离为 250mm, 孔间距为 300mm, 孔径为 14mm, 钻孔内倾角约 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。依次注浆止水。注浆压力控制在 0.3MPa 以内 (见图 2~ 图 4)。

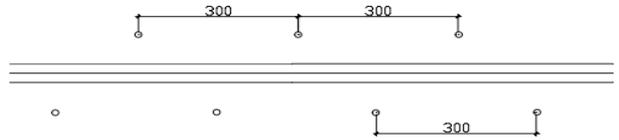


图 2 施工缝布孔示意图

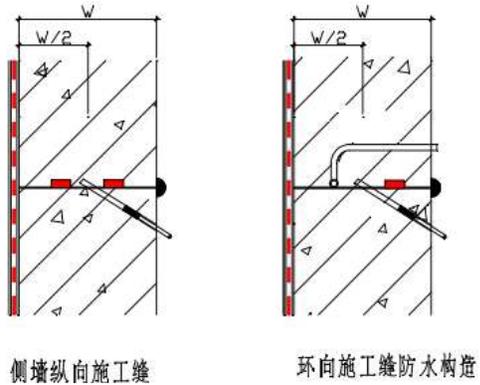


图 3 施工缝钻孔示意图

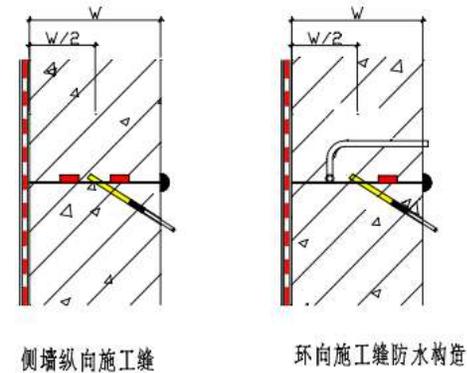


图 4 注浆示意图

③注浆完毕后, 拆除注浆针头, 使用防水无机堵漏材料封堵孔洞直至与混凝土齐平。

④注浆止水施工完成后, 混凝土基层表面处理, 打磨混凝土表面, 除去疏松部分, 使用吹风机清洁浮灰。将环氧树脂涂料 A、B 组分按重量比配料。在可操作时间内进行涂抹施工。修补深度不规则的基面时, 先用力涂抹在基面较深处, 多次涂抹, 使其表面达到光滑。涂刷范围为施工缝两侧各 20cm, 涂刷厚度为 1.0mm。

⑤施工完成后, 在维修部位旁设置标志牌儿, 作为施工记录标记, 以区别前期作业, 并作为后期复查标志。

4.2 通道侧墙渗漏处理

拆除石材→钻孔、安装注浆针头并注浆止水→注浆针头拆除→封堵涂刷环氧涂料→恢复石材。

①侧墙裂缝施工缝需对石材装饰层进行拆除及恢复,

重复施工难度较大,因此在治理完成将阴角剔槽并涂刷环氧树脂涂料作为排水沟。侧墙施工不需搭设脚手架作业平台,必要的登高作业采用人字梯完成。

②对于侧墙阴角部位采取涂刷 1.5mm 环氧树脂防水的方式进行处理。

步骤如下:

第一,对阴角剔槽至混凝土结构面,宽度不超过装饰石材外檐线。

第二,分三遍涂刷环氧树脂防水涂料。涂刷第一道涂层:保证基面干燥进行第一道大面涂层的施工。涂刷时要均匀,能有局部沉积,并要多次涂刮使涂料与基层之间不留气泡;

③涂刷第二道涂层:在第一道涂层干燥后(一般以手摸不粘手为准),进行第二道涂层的施工,涂刷的方向与第一道相互垂直,干燥后再涂刷下一道涂层,直到达到设计厚度;最后一道涂层采用加水稀释的面涂料滚涂一道,以提高涂膜表面的平整、光洁效果;施工时应边涂刷边检查,发现缺陷及时修补。

④按设计恢复石材。

4.3 通道底板阴湿治理

由于通道结构上部含有素混凝土回填层以及表铺装层,不能判断结构渗漏部位,因此需对通道进行物探分析,以确定结构渗漏水来源。依靠物探分析数据,对于欠密实区域,采用水泥基灌浆料进行回填注浆,以阻断渗漏通道。将检测的脱空疏松、施工缝部位标记在通道实际部位。针对现场通道阴湿返水情况检测的病害结果,对表面铺装层进行拆除。采用回填注浆的方法进行处理。

①每个通道施工时沿通道中线设置临时围挡留取一侧乘客通行,针对通行侧。地面积水问题,要安排专人进行值守擦拭或设置防滑毯,采取措施保证地面不湿滑,不影响乘客正常通行。

②施工时沿通道中线设置临时围挡留取一侧乘客通行,围挡设置时端头距离扶梯及步梯保持 2m 以上距离,并设置警示标识,确保乘客上下通行安全。

③针对脱空、疏松等进行回填注浆,对检测出的脱空及疏松部位进行回填注浆,以解决渗漏现场,背后注浆参数。根据标准确定,为避免对既有结构造成破坏,降低每次注浆量,可重复注浆。注浆采用 DN20(6 分管)钢焊管,注浆孔垂直于结构布置,间距 1m,梅花型布置。注浆压力为 0.1~0.3MPa。注浆速度不大于 30L/min,注浆深度为脱空、疏松处。注浆压力可根据现场施工注浆效果进行调节,保证回填密实。单孔结束标准:注浆压力逐渐增大,注浆量逐渐减少,当注浆压力达到 0.3MPa 后持荷不少于 3min,或邻孔串浆,即可结束注浆。全段结束标准:所有注浆孔都按标准结束注浆,通道内无明显的漏水点。注浆材料采用水泥基灌浆料,具体配比根据现场试验确定。

④恢复地砖。

5 结语

综上所述,论文通过对北京地铁地下车站近年来通道渗漏水现象进行分析,总结出通道渗漏水常见的原因。并针对渗漏原因提出了相应通道渗漏治理措施,确保乘客安全出行,提升乘客乘车体验。希望对以后类似地铁地下站通道渗漏水治理提供了一些可参考的思路和经验。

参考文献

- [1] JGJ/T 212—2010 地下工程渗漏治理技术规程[S].
- [2] 王利民.北京地铁出入口渗漏水原因分析及应对措施[J].建筑技术,2017(6):4.
- [3] 孔富勇.浅析地铁车站结构渗漏水原因及控制措施[J].基层建设 2018(7):45.
- [4] 冀光华.地铁车站结构渗漏原因分析及防治技术[J].现代隧道技术,2008(9):36.

Analysis on Key Points of Construction and Installation Project Management

Fengbin Zhao

Laiwu Iron and Steel Group Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Jinan, Shandong, 271104, China

Abstract

Understanding the management points in construction and installation engineering is conducive to improve the safety of the overall construction project and lay a solid foundation for people's good life. Combined with the actual situation, this paper analyzes the key points of construction and installation project management, hoping to better ensure the management effect of construction and installation project.

Keywords

construction engineering; installation works; key points of management

建筑安装工程管理要点分析

赵丰斌

莱芜钢铁集团建筑安装工程有限公司，中国·山东 济南 271104

摘要

了解建筑安装工程中的管理要点，有利于提高整体建筑工程项目的安全性，为人们的良好生活奠定坚实的基础。论文结合实际情况来分析建筑安装工程管理的关键内容，希望可以更好地保障建筑安装工程的管理效果。

关键词

建筑工程；安装工程；管理要点

1 引言

近些年社会的不断发展已经促进了房地产行业的进步，使建筑工程得到了社会各界的广泛重视，为了提高建筑行业的市场竞争力，要求各大建筑企业强化对于建筑工程的施工管理工作，其中建筑安装工程作为一个关键的环节，对于整体建筑物的功能具有极其重要的作用。一般建筑安装工程中涉及的内容包括建筑通风安装、建筑排水安装以及建筑消防管理和建筑电气安装等多个环节，每一个环节的重要性都不容忽视。为了更好地保障建筑安装工程管理的效果，有必要加强对于建筑安装工程管理要点的分析和研究，防止在建筑安装过程中出现一些事故而影响到建筑安装工程的实际效果^[1]。

2 对建筑安装工作人员管理的要点分析

在建筑工程中的各个环节，都需要重视人员的基本素质以及能力水平。具体来说，工作人员的基本素质要求以及对人员进行管理的要点，主要是表现在以下两个环节。首先

是需要参加建筑安装工程的工作人员专业技术水平达到相应的要求以及标准，使他们在工作的过程中更加认真而细致，对自己的工作具有负责任的态度，能够定期完成对自己的工作安排，从而使整体的建筑安装工程项目得以顺利的进行和发展。其次是建筑安装工程中的工作人员需要具有更高的职业道德意识水平，了解法律方面的一些规定，并在工作的过程中加强自我的监督和管理，对自己进行严格的要求，确保每一个工作环节以及流程的实际工作效果。

只有工作人员在具体的操作过程中，严格要求自己，强化自身的基本素质，提高自身的专业能力，才能够确保整个建筑安装工程达到原本设定的工作目标，达到相应的工作要求。现如今中国很多建筑工程企业中，从事建筑安装工作的人员素质水平本身比较低，他们通常都是一些农民，导致工程安装管理的效果并不良好，也难以达到具体的管理要求，这就会导致很多问题的出现。

比如说在建筑工程安装工作人员获得施工设计图纸时，可能会由于他们的专业知识缺乏，而无法了解图纸中的一些基本信息，甚至会出现看错结构尺寸的问题，这就会直接影响到建筑安装工程的施工成果，甚至会在施工后期需要返工，严重影响建筑安装工程的施工质量。甚至还有一些工

【作者简介】赵丰斌（1985-），男，中国山东潍坊人，本科，工程师，从事给排水研究。

作人员为了节约时间而偷工减料,对于整体建筑安装工程的安全性造成了极大的影响。因此在建筑安装工程的具体管理工作中,需要工作人员具有更高的素质,通过承包商对其进行严格把关,使整体的建筑安装工程效率得到改善,提高整体建筑安装工程的质量。

3 针对建筑安装施工过程的管理要点分析

建筑工程项目的开展过程中,要保证工程施工的整体组织纪律和安装的精确度效果,需要在工程的施工环节,对施工的流程以及细节加以严格的监管,在具体的管理过程中,包括以下几个方面的内容。

首先,要加强对于建筑安装精确度的管理。精确度会涉及到建筑安装工程中结构尺寸的对应性以及结构的合理性和稳定性,具体安装过程中,由于人的操作会存在限制工作人员对于内部安装的结构可能无法产生正确的了解,这就导致他们在工作的过程中具有一定的操作困难,甚至会由于操作的不规范而产生一些严重的失误,对后续的施工工作造成影响。而在施工的过程中,使用红外线感应技术就能够减少这种失误性问题,同时保障施工工作的成果,提高施工的质量,达到更加良好的建筑安装工程施工目。

其次,要加强对于建筑安装工程施工人员纪律的管理。在施工的过程中,操作人员的数量本身比较多,而管理人员的数量比较少,因此在管理的过程中,必然会存在一定的盲区,无法全面指导每一个员工的工作效果,对员工工作的情况进行了解。也正是因为这个原因,在建筑安装工程项目中会有频繁的员工违法乱纪现象产生。这种现象的存在很多时候并不会产生比较大的建筑安装问题,但是却在一定程度上对安装工程造成了比较大的安全隐患,要对建筑安装工程施工人员进行纪律管理,可以使用监控的方式,对员工的操作过程进行详细地记录,从而根据录像中的位问题,对工作人员进行技术方面的指导,以及加强纪律方面的教育,让员工在工作的过程中更加有纪律意识,对自身的安全性提供相应的保障^[2]。

另外,要加强对于建筑安装工程中的安全管理。建筑安装工程项目中出现的安全事故问题是客观存在的现象,为了减少这些安全事故对于施工人员以及企业发展造成的损失和影响,需要加强安全方面的管理工作在施工组织规划。因此要对建筑安装工程中可能出现的一些潜在风险进行识别和分析,将这些问题记录,安排专业的人员来为其提供具体的解决方案,强化安全管理的效果,在一定程度上保障建筑安装工程的实际安装成效,帮助建筑施工企业获得更大的经济收益,提高整体建筑安装工程的施工质量^[3]。

4 加强建筑安装工程中的材料和机械管理要点

建筑工程项目的开展过程中,安装环节也需要保障施

工的材料和机械质量。现如今中国的材料市场发展比较稳定,但是仍然有一些质量不合格的工程材料会出现在市场中,如果使用这些材料,对于建筑安装工程的安装质量会造成比较大的影响,更有甚者,会对后续建筑物投入使用中用户的安全性造成影响。

首先,要重视在建筑安装工程中对于建筑材料的管理。在材料采购环节,需要对材料采购的质量进行严格的监管,确保提供材料的企业能够有相对应的生产资质,选出生产材料性价比更高的供应商,使材料质量得到保障的同时也能够保障成本。同时政府部门要发挥监管作用,积极打击假冒伪劣产品,防止质量不达标的建筑材料出现,在市场中同时还需要针对承包商的偷税漏税和贿赂行为进行严格的监管,加大打击的力度,保障建筑安装工程在管理过程中材料的控制效果^[4]。

其次要重视在建筑安装工程中的机械管理。现如今中国建筑安装工程项目的发展过程中,会发现机械管理方面存在一个比较明显的漏洞,就是非专业的人员根本就无法了解机械使用的可靠性和专业性。为了更好地保障建筑安装工程管理的实际成效,采购的管理人员要优先选择国内的一些机械设备,对器械的生产商进行实地的考察,确保机械供应商具有良好的社会影响力,进而选择出性价比最优的供应商。同时还要求生产机械设备的厂家能够提高自身的技术水平,不断优化机械设备的质量,使机械设备在运行的过程中更加稳定,为建筑安装工程管理工作的开展创造良好的条件^[5]。

5 结语

总而言之,建筑安装工程作为建筑体系中重要的一个环节,需要对其加以重视。本文针对建筑安装工程中的管理要点进行了深入的了解,希望可以从多个角度来保障建筑安装工程的管理成效,促进工程的顺利进行和实施,为建筑行业的顺利发展提供相应的参考依据。

参考文献

- [1] 张曙光.如何提高建筑机电安装工程管理水平浅谈[J].中国设备工程,2020(10):63-65.
- [2] 陈涛.民用建筑机电设备安装工程管理要点[J].智能城市,2020(616):62-63.
- [3] 刘金良.建筑机电设备安装工程管理的价值分析[J].绿色环保建材,2020(9):179-180.
- [4] 周逸群.关于民用建筑机电设备安装工程管理要点分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2019(2):17-18.
- [5] 葛瑛晖.试述民用建筑机电设备安装工程管理要点[J].民营科技,2017(10):152.

Explanation of Hospital Sewage Treatment Process and Development

Xiangyu Ma

The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

With the continuous improvement of medical level and social development, the annual sewage treatment capacity of hospitals is increasing. If we ignore the situation of hospital sewage treatment, it will affect the sustainable development of society and economy. This paper mainly explains the process and development of hospital sewage treatment.

Keywords

hospital sewage treatment; technology; development

医院污水处理工艺及发展阐述

马翔宇

河北医科大学第二医院, 中国 · 河北 石家庄 050000

摘要

随着医学水平的不断提高, 社会发展不断加快, 医院每年污水处理量不断增多。如果忽视医院污水处理的情况, 会影响社会以及经济的可持续性发展的情况。论文主要讲解医院污水处理的工艺以及发展的情况。

关键词

医院污水处理; 工艺; 发展

1 引言

医院污水是指在医院机构中受到病原体污染的水, 由医疗机构排放出去^[1]。不同的医院中排放的污水之间存在一定的差别。医院中主要有专业医院, 传染病医院以及综合类医院^[2]。其中肝炎医院根据标准也归到传染病医院中, 中医院以及妇幼医院根据标准归到综合性医院中。根据医疗污水的污染程度, 确定污水排放的情况, 污水排放的监督管理由卫生部门以及相关单位进行。在医院污水中存在大量的细菌、寄生虫、病菌、放射性医疗元素等, 如果没有处理进行排放, 会严重影响环境。

2 医院污水处理的原则以及特点

在医院中污水的组成比较复杂, 污水在排放前必须进行特殊处理, 在处理过程中需要关注污水中寄生虫数量、病毒以及细菌含量的情况, 在消毒后, 需要确定可以满足医院中排放污水的标准要求, 还需要保证排放的区域环境可以吸收污水, 防止污水对水域土质造成较大的影响。在医院污水

处理过程中, 需要实行消毒处理^[3]。在消毒前, 还需要进行污水预处理, 降低污水中的生物学指标, 减少消毒时间以及消毒的费用, 提高处理污水的效率。目前, 医疗污水进行预处理主要进行一级处理工艺以及二级处理工艺, 在选择等级流程时, 需要根据污水的排放要求以及性质进行。医院污水在处理过程中需要排入配备污水处理厂的下水道中, 通过一级处理工艺进行操作, 从而减少污水的管理费用, 污水排放的投资成本。如果将污水进行直接排放, 需要分析水体的后续用途的情况, 还需要根据当地的排污标准以及要求, 然后判断是否需要进行二级处理。医院污水排放的原则为分流, 需要将医院污水、雨水以及居民区的污水等进行分流。通过分流的方法, 可以集中处理污染性较强的污水, 降低污染物的负荷, 提高处理效果。

3 医院污水处理的工艺

3.1 一级处理

医院污水的一级处理工作主要为消毒以及沉淀操作, 在操作过程中需要使用混合接触池、调节池以及沉淀池、化粪池等设备^[4]。在处理有些医院污水的过程中, 没有使用调节池以及沉淀池, 在化粪池操作后, 直接进行一级处理设施。在化粪池操作过程中需要使用格栅, 然后放入定量池中。医

【作者简介】马翔宇(1988-), 男, 中国河北阜城人, 本科, 助理工程师, 从事环境保护和给排水工程研究。

院污水的一级处理是一种基础的处理污水措施,但是具有非常重要的作用。

3.2 二级处理

医院污水二级处理工作主要通过生物氧化处理技术完成,有些医院在处理污水过程中使用物化联合生物的处理技术。在传统生物处理技术处理污水过程中需要使用生物转盘法、常规活性污泥法等。其中常规活性污泥法主要是指使用活性污泥中具有氧化作用以及吸附作用,氧化分解污水中污染物,但是应用这种方法需要活性污泥较多,使用费用较高,并且污水处理时间较长,在处理过程中占用的面积较大。在生物转盘法处理医院污水时,主要通过生物膜进行操作,生物膜的载体为盘片,在应用中降低污泥的产生量,运转的费用比较低,并且堵塞的概率较低,但是制作盘片的材料比较贵,并且在污水处理过程中很容易出现挥发性物质,从而形成大气污染,影响外界环境。

3.3 消毒处理

医院污水消毒处理过程中一般使用化学消毒处理和物理消毒处理。其中化学消毒处理方法主要有臭氧法、氯化法^[5]。物理消毒处理方法主要是指加热法、辐射法、冷冻法、紫外线法等。在氯化法处理过程中使用药剂主要为液氯、次氯酸钠等化合物。物理方法在应用中需要使用较多较贵的仪器设备,否则很难稳定运行,如果使用加热法进行操作,很容易出现刺激性较强的气味,还可能造成环境污染。近年来,在污水处理过程中应用化学处理的概率增加。在欧美国家中应用臭氧消毒法较多,充分发挥臭氧的杀菌作用。但是应用这种仪器设备的故障率比较高,应用的成本较高,无法顺利推广。在中国处理污水中大多使用液氯,在应用过程中成本以及设备故障率与臭氧法相比较低,但是很容易发生氯气泄露的情况,二次污染物会对环境造成较大影响。因此,在污水处理过程中出现二氧化氯法以及次氯酸钠法。

4 医院污水处理技术的发展

4.1 CASS 工艺

在 CASS 工艺处理中需要使用 CASS 反应器,然后由缺氧区域,生物选择区域以及好氧区域组成。三个区域的体

积比为 2 : 1 : 7。缺氧区域是指通过水质缓冲作用,可以对生物选择区域进行辅助影响,还可以有效去除再生污泥,还可以通过工艺调节污水水质。生物选择区域主要是指一个体积比较小的污泥混合区域以及污水处理区域。在好氧区域中活性污泥可以进行回流,混合新鲜污水与生物选择区之间,在高负荷的竞争过程中,提炼优质菌群,提高系统的稳定性。

4.2 二氧化氯消毒法

近年来,化学消毒法的发展较快,出现一种高效强力的杀菌消毒法,为二氧化氯消毒法。具有较强的消毒效果,并且在消毒过程中不会出现氯超标的情况。使用二氧化氯可以消除微生物,但是在物质反应过程中不会再出现化合反应。但是二氧化氯的稳定性较差,需要现场进行制备,很容易导致设备发生腐蚀的情况,提高应用的成本。

5 结语

近年来,随着社会不断发展,各行各业的发展较快。医疗污水的排出量逐渐增多。医院污水处理问题逐渐得到社会各界的重视。医院污水处理的情况会对人们的生产生活用水稳定性造成重要的影响,还直接与社会经济的稳定运转具有重要的关系。在医院污水处理过程中必须保证污水达到医院污水排放标准要求,对污水进行分流,提高污水处理的效率,经济合理,提高污水处理的工艺,促进医院污水处理的发展。

参考文献

- [1] 高晓艳.现代医院污水处理工程建设实践[J].建筑工程技术与设计,2015(16):2256-2257.
- [2] 王莹莹.医疗污水处理工艺发展趋势[J].中国资源综合利用,2020,38(9):194-195+204.
- [3] 孙一帆.浅析医院污水处理工艺应用对策[J].大科技,2020(16):246-247.
- [4] 芮继龙.南京某医院污水处理工艺选择初探[J].四川环境,2020,39(3):108-114.
- [5] 张文.医院污水处理典型工艺及技术发展趋势分析[J].华东科技(综合),2020(1):183.

Application Points of Heavy Metal Analysis Element Method in Environmental Monitoring

Guohong Ye

Yunfu Ecological Environment Monitoring Station, Guangdong Province, Yunfu, Guangdong, 527300, China

Abstract

Heavy metals have the characteristics of difficult decomposition and strong toxicity, and carry out the analysis of heavy metal elements. If the method is improper and insufficient grasp of the application points, it will bring a great impact on the effective control of heavy metal pollution, and it is very important to strengthen the application points of heavy metal element analysis method in environmental monitoring. This paper contacts the source and harm of heavy metal pollution, starting from the analysis of method selection, scientific sample preparation, different sample pretreatment and pollution degree research, and thoroughly discusses the application of heavy metal element analysis method in environmental monitoring for reference.

Keywords

environmental monitoring; heavy metal elements; analysis method; application points

环境监测中的重金属元素分析方法的应用要点

叶国洪

广东省云浮生态环境监测站, 中国·广东·云浮 527300

摘要

重金属具有难分解、毒性强等特征,开展重金属元素分析工作,若出现方法采用不当、应用要点把握不足等情况,就会对重金属污染有效治理带来极大影响,加强环境监测中重金属元素分析方法应用要点研究显得十分有必要。论文联系重金属污染来源及危害,从分析方法选择、样本科学制备、不同样本预处理、污染程度研究等方面入手,详尽探讨环境监测中重金属元素分析方法应用需要注意的要点,以供参考。

关键词

环境监测; 重金属元素; 分析方法; 应用要点

1 引言

在社会经济不断发展背景下,中国工业事业取得长足进步,伴随而来的环境污染问题也引发各界广泛关注,特别是出现的重金属污染,会对生态环境和人体健康带来极大危害,并成为环境监测和治理中的一项重点内容。然而在对重金属污染进行治理时,需要借助科学合理元素分析方法,对不同类别重金属进行分类,再采用相对应措施进行有效解决,在这过程中若发生重金属元素分析方法应用要点掌握不足状况,就会对环境监测质量和重金属污染治理成效构成极大影响,还要结合实际选择正确元素分析方法,并加强各环节操作控制,以为重金属污染有效防治提供有力支持^[1]。鉴于此,对环境监测中重金属元素分析方法的应用要点进行深入分析。

【作者简介】叶国洪(1976-),男,中国广东云浮人,本科,工程师,从事环境监测研究。

2 重金属污染的来源及危害

2.1 来源

重金属污染的来源主要有:①工业方面,随着工业不断发展,各种化工原料被运用到工业生产领域当中,并成为重金属污染的主要源头,如钢材的冶炼、煤矿及化工产品的燃烧,均会产生有毒重金属物质,并且随着大气流动排放到空气当中,引发严重大气污染问题,此外工业生产遗留下的大量工业废水,随意排放到附近水源当中,也会引发严重水污染。②农业方面,开展农业生产活动,对化肥农药进行随意使用,所产生的重金属离子也会残留在土壤中,并且经过长时间沉淀积聚以后,土地质量也会急剧降低,并对正常农业生产和土壤环境带来极大影响。③人们生活,在人们生活中随意丢弃化工废弃物,如电池,也会使重金属渗入到地下,对环境造成严重影响,同时汽车焚烧、汽油泄漏等也会引起重金属进入大气环境,引发较为严重污染问题^[2]。

2.2 危害

重金属污染会对大气、水体、土壤、人体等造成极大危害，尤其是在重金属物质排放到大气环境中以后，不仅会引发严重大气污染，还会随着空气流动扩大污染范围，并且通过雨水这些重金属物质也会渗入到土壤和水体当中，引发土壤水体污染，人们在对水资源和土壤栽种食物进行饮用以后，也会导致各种疾病发生，对人们身体健康构成极大威胁，侧面也反映出重金属污染的重要危害，若不及时进行处理，势必会对人与自然健康和谐发展带来不可想象的灾难。

3 环境监测中重金属元素分析方法的应用要点

3.1 分析方法选择

考虑到重金属元素主要存在于空气、土壤、水体等中，因此开展环境监测工作，就要将重点放在空气、土壤、水体分别采样研究上面，实际操作中也要密切联系样本内金属元素含量及元素之间相互发生作用，对重金属元素分析方法进行科学合理选择。一般情况下，开展重金属元素环境监测工作，会选择电化学法和光学分析法进行运用，在电化学分析法中又包含了极谱分析法，光化学分析法又包含了原子吸收光谱法、原子荧光光度法等，实际选用时要根据重金属的浓度和元素之间相互影响关系。例如，对高浓度重金属元素样本进行检测分析，大多数情况会采用电化学法，中浓度的重金属元素样本会使用原子荧光光度法、原子吸收光谱法等进行检测分析，而低浓度的重金属样本检测分析，可以使用离子体发射光谱法。这里以原子吸收光谱法为例，其工作原理是从光源辐射出待查元素的特点波长的电磁辐射以后，就可以从原子化结构出现的样本蒸汽入手，对吸收度值和待查离子含量进行有效把握^[3]。

3.2 样本有效制备

重金属污染在水源、土壤等领域中较为严重，在开展环境监测工作时，就要对这些领域的重金属污染程度进行科学判断，以为重金属污染有效防治奠定良好基础。实践中，就要从水源、土壤等污染出发，对极具代表性的样本进行采集，如含铅汽油、工业废水、垃圾焚烧成分等，然后根据污染源实际特质，对恰当取样设备进行选用，并完成样本制备工作，实际操作中也要加强污染物 pH 值、重金属离子浓度等监测工作，主要是因为所收集的重金属污染样本不仅仅是预处理样本，还会对监测分析结果准确性产生直接影响，因此在配备样本时要保证标准化操作，若样本中混入了其他成分，势必会对研究结论带来不利影响^[4]。

3.3 不同样本预处理

对不同样本进行预处理，主要包含以下内容：

①液体样本，在对液体样本进行预处理时，重点要放在液体表层杂物和有机成本处置上面，以防止这些因素对最终监测结果产生干扰，涉及的监测偏差也能急剧缩小。操作中就要在预处理液体样本时，对预装样本的容器使用专门洗涤剂进行清理，并在弱酸性液体当中静置 10~15min，然后使用清水进行清理干净，然后装入液体样本。执行时可以采用化学过滤法，即使用一定孔径的滤纸进行过滤，使 pH 值保持在 1~2 之间，若选择使用硝酸液体，就要对液体质量加强控制，使重金属物质在硝酸液体发挥作用下进行快速溶解，待完成储存工作以后，就可以采用氯化酸消解方法进行实验，简单、高效优势非常明显。

②固体样本，对固体样本实施预处理，最常用的方法是固体入样法，特别是在土壤重金属物质监测当中，采用这一方法可以对固体悬浮液快速完成采样工作，其工作原理就是将固体视为液体样本，在完成稀释工作以后就可以对样本展开更加深入研究。针对较高标准的固体样本，进行预处理需要采用固体悬浮物、酸降解入样等特殊方法，这些方法运用一般以酸解法为主，在不能满足实际工作要求以后，就可以借助高温碱熔法，使酸解法应用优势得到充分发挥^[5]。

③空气样本，在化工和煤矿工厂集聚的地方，空气含有重金属离子的浓度相对较高，进行取样和分析也非常方便，这时候就可以采用流量取样器，对排出的重金属颗粒成本进行有效收集，操作中最好不要在降雨环境下进行，不仅会增大空气取样难度，还无法准确反映出重金属污染实际程度，考虑到这一情况，在进行空气样本采集和预处理工作时，就要注意严格遵循相关检测技术规范要求，并对采样和预处理仪器设备进行正确使用。

3.4 污染程度分析

水质、土壤、空气等遭受重金属污染，其本质是水质、土壤、空气等中含有重金属物质出现超标情况，并且超出规定标准的越多，说明重金属污染程度越高，这也为环境监测明确重金属污染范围和开展重金属污染治理工作提供有力参考信息。考虑到实际开展监测工作，重金属元素样品实际含量的分布，可以通过多样分析方法有效使用充分体现出来，并根据所得研究结论确定重金属的实际污染程度，通常会使用公式法计算和单因子指数表示，其中不同重金属的采样点单因子指数具有差异性，所反映的污染程度也有所不同，要切实保证重金属元素监测分析结论准确性和可靠性，就要在实际工作中合适的分析方法进行选用，如电感耦合等

离子体频谱分析方法,在环境监测重金属元素中进行运用,分析范围广、灵敏度高、操作便捷等优势十分突出,实际工作会严格按照消解水样、仪器参数、试剂选用、水样品测定、ICP法结果分析等分析试验步骤进行操作,无论是精密度,还是回收率均能达到相关标准要求,换句话说就是能够保证分析监测结果精准性^[6]。

4 结语

论文是对环境监测中重金属元素分析方法应用要点的分析,随着我国工业事业不断发展,所引发的环境污染问题也引起社会各界广泛关注,尤其是工业发展带来的重金属污染问题,若不加快解决势必会对自然生态环境和人们身体健康构成严重威胁。尽管近几年我国高度重视环境监测工作,并将重金属污染监测治理纳入到其中,但是实际开展工作却出现了重金属监测分析方法应用要点把握不足情况,严重降低了环境监测水平与质量,还要加强重金属分析方法有效应用研究与分析,并在准确掌握分析方法正确选择、重金属样

本有效制备、不同样本预处理、污染程度研究分析等要点以后,在实际工作中进行科学规范操作,可以真实准确反映重金属污染状况,进而为污染防治提供强有力支持。

参考文献

- [1] 杜瑶.基于激光诱导击穿光谱的含油污泥中重金属分析方法研究[D].西安:西安石油大学,2021.
- [2] 王春霞.原子吸收光谱法在土壤环境监测中的运用[J].资源节约与环保,2021(7):73-74.
- [3] 金宝书.环境监测中重金属污染的控制对策分析[J].冶金与材料,2020,40(4):105-106.
- [4] 李莉,邹家素.环境中重金属元素监测全过程论述[J].环境与发
展,2020,32(7):120-121.
- [5] 孙丽娟,马可婧,彭仙娥,等.PM2.5中重金属元素分析方法研究及在实际中的应用[J].甘肃科技,2020,36(13):64-67.
- [6] 赵兢兢,王瑾,李璐,等.全自动石墨消解仪/ICP—MS法测定土壤中6种重金属元素[J].环境保护与循环经济,2021,41(7):74-75+78.

Urban Rail Transit DC1500V DC Traction Power Supply System Short-circuit Fault

Zhipeng Zhang

Beijing Metro Operation Co., Ltd., Beijing, 100082, China

Abstract

With the rapid development of social economy and the continuous deepening of urbanization construction, the society has entered a new stage of development, which also promotes the perfect optimization of the urban internal traffic system. As a key part of the overall traffic system, due to the influence of various objective factors, the DC1500V DC traction power supply system is easy to produce short-circuit fault, which seriously affects the overall quality of the urban rail transit. Therefore, the paper first clarifies the short-circuit fault of the DC1500V DC traction power supply system of urban rail transit, on this basis, the positioning mode and principle analysis of the short circuit fault are proposed.

Keywords

urban rail transit; DC1500V DC traction power supply system; short-circuit fault

城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障

张志鹏

北京市地铁运营有限公司, 中国 · 北京 100082

摘要

随着社会经济的高速发展以及城市化建设的持续深入, 社会已经进入了全新的发展阶段中, 这也为城市内部交通系统的完善优化起到了良好的促进作用, 而城市轨道交通作为整体交通系统中关键组成部分, 由于各类客观因素产生的影响, 导致 DC1500V 直流牵引供电系统很容易产生短路故障, 严重影响到城市轨道交通的整体质量。因此, 论文首先对城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统出现的短路故障加以明确, 在此基础上, 提出短路故障的定位方式与原理分析。

关键词

城市轨道交通; DC1500V 直流牵引供电系统; 短路故障

1 引言

在当前的社会环境中, 中国的城市交通系统已经得到了较为全面的发展优化, 而城市轨道交通作为一种较为新颖的日常出行方式, 更是受到了群众的广泛喜爱, 而站在城市轨道交通分类标准的角度上来看, 城市当中的轨道交通系统主要为单轨系统、有轨电车以及磁悬浮系统等, 这些具备着现代化特征的交通方式具备着许多优点, 比如能耗低、环境压力小以及节能环保等, 不仅能够节约时间, 也能够在根本上降低交通拥堵等问题的发生概率。同时, 由于一些城市轨道交通都是在地下环境中所运行的, 其很容易就会出现故障问题, 最为常见的就是 DC1500V 直流牵引供电系统的短路故障。

【作者简介】张志鹏 (1978-), 男, 中国北京人, 助理工程师, 从事轨道交通供电及电力系统调度指挥研究。

2 城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统出现短路故障

2.1 金属性短路故障

在城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统出现的短路故障中, 金属性短路故障主要就是轨道车辆在实际运转过程中, 与轨道之间产生了金属之间的接触, 或是由于绝缘支座磨损较为严重, 导致接地扁钢与轨道进行直接接触, 从而引发短路问题出现。同时, 城市轨道交通系统当中的工作人员, 其在对供电系统展开故障检修作业的过程中, 如果工作人员并没有将放置在轨道与接触轨之间的金属工具拿走, 这种不良情况下也会导致供电过程中接触轨与钢轨直接产生短路故障。

2.2 非金属性短路故障

这种非金属性短路故障, 所指的就是在车辆运转过程中, 轨道上所产生的非金属摩擦情况所引发的短路故障, 如轨道线路被雨雪等自然因素直接淹没等情况, 接触轨上的雨和雪也会成为一种导体, 引发短路现象出现。同时,

DC1500V 直流牵引供电系统在前期的工作过程中,接触轨主要是利用绝缘支架固定在道床当中的,无论是接触轨还是接地扁钢的绝缘性能都比较优异,很少会产生系统故障。而在车辆长时间的运转过程中,绝缘支架大多会处在一种不断磨损的状态中,随着绝缘支架的老化破裂,轨道与车辆的缝隙之间就会产生一些杂物,这部分杂物也会成为导体通电,其中所泄漏的电流也会通过绝缘支架,直接流入接地扁钢当中,最终流入变电所的负极之中,这种由绝缘性质的部件所引发的短路故障问题,也属于非金属性短路故障的范畴。除此之外,接触轨内部供电系统当中出现的电弧短路,也属于一种非金属性短路故障的类型^[1]。

3 城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障的定位方式与原理分析

3.1 城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障的定位方式

在当前的社会环境中,在对城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障进行定位的方式主要有两种,分别是阻抗法与行波法。而根据当前所掌握的输电线路定位行波故障原理,在进行深入探索后能够进一步得出误差的主要来源,从而开发出一种单端行波故障定位的具体算法,并且还不会受到波速产生的影响。而在对行波信号以及行波故障特征等方面进行分析的过程中,采用的大多为小波变换法,并根据小波模极大值原理来对行波波头的准确时刻进行判断,从而更好地实现城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统的短路故障定位。

3.1.1 阻抗法

在阻抗法的应用过程中,可以将其详细划分为单端量阻抗法以及双端量阻抗法这两种类型,其中的单端量阻抗法就是对两端电压流量,其在相同电压情况下计算出的故障位置信息,而后利用现代化的通信技术以及互感器等高端技术设备,实现更加全面的故障定位功能,单端量阻抗法不仅工作原理较为方便,便于工作人员操作,还拥有着成本较低等特点,这就大幅度降低了城市轨道交通系统运转过程中的成本消耗。但是在实际操作阶段中,其中存在的一个关键问题就在于故障位置的精准程度比较低,很容易产生较大的误差,这是由于在故障定位的实际过程中,系统内部的过渡电阻会对整体精准度产生不良影响,但这种故障定位方式仍旧是目前城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统当中广泛应用的定位方式^[2]。

3.1.2 行波法

在城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障的定位过程中,行波法属于阻抗法之外的常用方式,行波法的主要原理就是在行波传输理论的基础上,进一步对短路故障展开定位,并且通过不同故障行波的应用,根据其到测量装置的速度以及时间上出现的差异,可以对故障定位进行更加精准的计算。而阻抗法与行波法虽然都有着各自的优点,但由于城市轨道交通处在一种动态运转的状态中,其很容易

产生各种各样的问题,尽管这两种方式能够有效解决短路问题,但随着现代化技术的高速发展,其对于故障定位系统内部所用的通信设备以及测量设备也都提出了较高的要求,还有更加明确的及时性与准确性需求,这也使得对于定位分析设备方面的投资力度不断提升。

3.2 城市轨道交通 DC1500V 直流牵引供电系统短路故障的原理分析

3.2.1 定位实现

在城市轨道交通系统的实际运转过程中,其在一些特殊情况下会采用单边供电系统,如果内部各个线路处在一种无问题的状态下,根据所用设备所获取的结论,其在电压理论的影响下应该处在一种线性均匀变化状态中。同时,直流供电系统内部的线路电压,其主要呈现出线性下降的状态,一旦在供电直流侧部位出现了短路问题,故障出现位置的贝瑞隆模型就会直接损坏,对应点的电压也会直接归零。而在具体的故障发生部位,电源端之间仍旧处在一种均匀性分布的状态中,不会受到电压所带来的影响,这样所得出的结果就符合贝瑞隆模型。在这种特殊情况下,利用贝瑞隆模型来对故障电路内部的电压展开深入的分析计算,就可以找寻出电压最小的部位,利用这一电压点与电源点之间的距离,从而完成最终的故障定位工作。

3.2.2 贝瑞隆模型的基本原理

站在城市轨道交通的角度上来看,其在供电直流侧产生短路故障属于一种影响较为严重的故障问题,这也代表着保护装置产生了问题。而在这种情况下,在进行故障定位工作时所采用的主要数据信息,其主要依据就在于故障发生之前保护装置所记录的电压信息与电流信息,站在整体的角度上来看,这部分被记录下来的数据信息能够更加准确的找寻故障位置的信息,但却不利于实现故障定位。无论采用的是单测距方式还是双测距方式,其都是将电流与电压的基波作为基础,而在故障发生切除时间越来越短的情况下,基波向量数据是很难精准提取的^[3]。

4 结论

在当前的社会环境中,城市轨道交通已经成为了群众日常生活中必不可少的一种交通方式,但由于各类客观因素产生的影响,导致 DC1500V 直流牵引供电系统很容易产生短路故障。因此,这就需要加大对于短路故障的重视程度,准确找寻出引发故障的原因,在实现故障定位的同时,采取针对性措施加以解决,避免其对城市轨道交通系统产生不良影响。

参考文献

- [1] 陈旭.城市轨道交通DC1500V直流牵引供电系统故障处理[J].电子技术与软件工程,2021(14):227-228.
- [2] 李红波,张超,黄子昊,等.城市轨道交通能量运行控制系统[J].控制与信息技术,2021(3):1-7.
- [3] 赵春波.城市轨道交通DC1500V牵引供电系统短路故障研究[J].中国高新科技,2019(11):108-110.

Some Technical Research on Disk Permanent Magnet Governor

Longwei Zhang

Sinopec Maoming Petrochemical Company, Maoming, Guangdong, 525000, China

Abstract

Permanent magnet speed regulation is a new type of permanent magnet transmission in the field of transmission research. It has the advantages of simple structure, high reliability, energy saving and loss reduction. The disc permanent magnet governor is mainly a new type of equipment based on the permanent magnet governor, which can effectively deal with the application of hydraulic coupling governor equipment and frequency converter equipment, and has the value of popularization and application. Based on this, this paper studies the principle of disc permanent magnet governor and puts forward some technical application suggestions, in order to help enhance the stability and reliability of equipment application.

Keywords

disk permanent magnet governor; principle; technology

关于盘式永磁调速器的若干技术研究

张龙威

中国石化茂名石化公司, 中国 · 广东 茂名 525000

摘要

永磁调速属于传动研究领域的新型永磁传动形式, 具有结构简单、可靠性高、节约能源、降低损耗的优势。而盘式永磁调速器主要是将永磁调速器作为基础发展的新型设备, 能够有效应对液力耦合调速器设备和变频器设备应用的问题, 具有推广使用的价值。基于此, 论文研究盘式永磁调速器的原理, 提出几点技术应用建议, 旨在为增强设备应用的稳定性与可靠性提供帮助。

关键词

盘式永磁调速器; 原理; 技术

1 引言

盘式永磁调速器和普通的永磁调速器相比原理存在一定的差异性, 安装技术和维护技术有所不同, 因此在应用的过程中应重点分析二者的不同之处, 掌握相关的技术要点和应用方式, 确保盘式永磁调速器设备的高效化、合理性运行。

2 盘式永磁调速器的原理分析

设备主要是由筒状导体转子、永磁转子和调节器部件所组合而成, 其中的筒状永磁转子部件在筒状导体转子的内部区域, 相互之间没有硬连接, 主要利用空气进行间隔, 安装在相互对应的旋转轴上面, 呈现出独立性运转的状态。筒状导体转子部件会沿着轴线的方向, 和筒状永磁转子相互有着对应的位置, 通过调节器部件完成各项操作, 使得两者的啮合面有所变化, 按照标准自动化调整传递转矩的规格。筒

状导体转子部件主要安装在原动机输入轴上面, 筒状永磁转子部件安装在原动机的负载端输出轴上面, 在前者进行旋转的情况下, 二者都会有着相互对应的运动, 在永磁厂的作用之下前者会生成旋涡, 形成永磁厂、感应磁场的作用, 躯体筒状导体转子和永磁转子部件向着同样的方向运作, 最后将输入驱动一段的轴所产生的轴距传递给负载一段的输出轴上面。在此过程中啮合的面积直接影响负载端输出的转矩, 在啮合面积很小的情况下扭矩也会有所减小, 啮合面积较大的情况下扭矩会有所提升。并且设备的运行还会利用调节器部件直接作用在筒状永磁转子部件中, 使其可以沿着轴向的方向往返运作, 啮合的面积发生改变, 在啮合面积处于 0 的时候传递扭矩也会变成 0, 此情况下两个转子会脱开, 筒状永磁转子的转速是 0, 也就是负载转速变成 0^[1]。

3 盘式永磁调速器的技术

3.1 安装技术措施

实际工作中为确保盘式永磁调速器的合理安装和维护, 应掌握以下几点技术措施:

①对于盘状的永磁调速器设备, 应将有效调速范围控

【作者简介】张龙威(1988-), 男, 中国广东河源人, 本科, 中国石化茂名石化公司水务运行部炼油作业区设备副主任, 从事设备管理研究。

制在 41%~97% 左右,筒状类型的设备范围控制在 1%~97% 左右,以免出现有效调速的问题^[2]。

②盘状设备在启动方面设置轻载启动的模式,筒状设备启动过程中设置零负载的启动模式。

③盘状设备保护方面不可以出现负载完全脱开的现象,只能进行部分脱开,而对于筒状设备可以完全进行脱开处理,达到全面保护的目。

④盘状设备必须要保证气隙均匀性,将两边范围的误差控制在 1mm 之内,以免在轴向中形成附加荷载,避免对轴承造成损害,为预防问题也不能使用轴向窜量很高的轴承系统,以免影响设备的正常运行和使用。筒状设备则可以将轴向窜动量控制在 10mm 之内,不会出现附加的荷载^[3]。

⑤普通永磁调速器设备使用的是角行程电动执行器设备,通过连杆和永磁调速器的推拉机构之间相互衔接,调试工作非常烦琐,占地面积也很大,而在盘式永磁调速器设备中使用的是直行程电动执行器部件,能够直接安装在主传动轴上,不仅能够降低占地面积,还能为安装调试工作提供一定便利,安装期间只需要按照设计图纸、规范标准、设备性能的要求等执行工作即可,保证整体设备的安装质量。

⑥导体在运行过程中会出现热能传递的现象,为预防热量过高出现设备性能问题,需要安装具备一定散热功能的永磁调速器,对于盘状类型的设备发热之后主要是从侧面散热,控制的难度较高,而筒状类型的设备可以从外圈的位置散热,能够提升控制的便利性,因此需要尽可能采用筒状类型的永磁调速器部件。

3.2 控制技术措施

①合理设置气隙调节结构。通常情况下盘式永磁调速器设备的原动一侧主要是导体部件、电动机设备、变频器设备相互连接,在电动机转动的过程中会带动导体同轴运行,此情况下导体会处于水平方向不变的状态,因此可以将其看做是定子。而从动一侧主要涉及永磁体的结构、支撑钢盘的结构,在永磁体和感应磁场的共同作用之下被牵拉转动,水平方向层面能够进行调节,因此可以将其当做是转子。在设置气隙调节装置的过程中,可以使用丝杠促使转子符合直线运动的标准要求。其中丝杠装置属于能够将回转运动转变成成为直线运动的部分,目前在工业生产过程中广泛使用,在调速期间将丝杠的一端和控制机构之间相互衔接,另外一端和转子之间相连,能够将控制机构的回转运动形式转变成成为转子进行水平直线的运动,这样可以确保定子、转子的气隙厚度调节效果有所提升,达到良好调速的目的。

②考虑到盘式永磁调速设备在运行期间需要具备实时性、快速性的响应,因此使用直流力矩电机设备当做是控制电机,此类设备的转速很低、扭矩较高、响应速度很快、力矩波动问题很少,能够确保设备与系统的高效化运转。

③重点将电磁理论作为基础部分,优化改善盘式永磁调速器结构设计和磁路设计,按照设备磁性性能容易受到结构参数的影响,因此需要全面优化磁极参数、磁极厚度参数、气隙厚度参数等,采用瞬态磁场仿真分析的方式明确优化之后设备的运行情况,确保整体优化改良的效果,发挥先进控制措施的作用。

④将分离变量法作为基础部分,创建盘式永磁调速器设备磁场数学模型、转矩数学模型、涡流数学模型等,和仿真模拟的结果相互对比,对模型的合理性进行验证,在此之后以模型为基础分析设备涡流发热的问题,引进强制风冷散热的技术和控制系统,增强设备的散热效果。

⑤采用 ADRC 控制措施将双电机设备当做是二阶或是一阶对象,创建二阶 ADRC 控制器机制,针对双电机进行有效的控制,同时设计速度回路方面的 ADRC 控制器,搭建调速系统、开展仿真分析工作,明确 ADRC 控制器运行过程中的响应速度情况、扰动消除的情况等,最终明确能够应用的 ADRC 控制器技术,增强盘式永磁调速器设备的控制效率,预防出现设备运行的不足或是缺陷问题。

4 结语

综上所述,盘式永磁调速器设备的运行原理和普通的永磁调速器设备存在一定的差异性,因此在设备安装的过程中应按照不同部件、设备的特点合理进行安装处理,选择运行效果、性能较高的筒状调速器部件,增强盘式永磁调速器的运行稳定性。同时还需创建先进的设备控制系统,完善其中的调速控制装置、设备优化技术模式,利用综合性的技术措施提高盘式永磁调速器运作性能、气隙厚度控制的可靠度、设备运作的稳定性,确保设备在工业生产中的高质量应用。

参考文献

- [1] 李范成,石成江.盘式永磁调速器电磁-热耦合仿真分析[J].煤矿机械,2020,41(5):196-198.
- [2] 靖长财.新型筒式和盘式永磁调速器对比分析[J].神华科技,2018,16(5):88-90.
- [3] 郑晓娜.圆盘式永磁调速器的性能测试[J].民营科技,2017,14(2):67-89.

Significance and Economic Benefit Analysis of ASEAN International Smart Service Information Port Project

Tao Xu

Guangxi Ronggui Logistics Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530021, China

Abstract

Modern logistics industry is a composite service industry connecting and improving manufacturing industry, commerce and trade industry, integrating transportation industry, warehousing industry, freight forwarding industry and information industry. It has become an important part of the world's modern circulation field and an important link to accelerate urban economic development and improve circulation efficiency.

Keywords

smart logistics park; project construction; significance; economic benefits

东盟国际智慧服务信息港项目建设意义及经济效益分析

徐涛

广西融桂物流集团有限公司, 中国·广西南宁 530021

摘要

现代物流业是衔接和提升制造业、商贸业、融合运输业、仓储业、货代业和信息业等的复合型服务产业, 已成为世界现代流通领域的重要组成部分, 也是加快城市经济发展、提高流通效益的重要环节。

关键词

智慧物流园; 项目建设; 意义; 经济效益

1 引言

中国扶绥县作为南宁—新加坡通道走廊的重要战略节点和粤港澳大湾区经济圈的一个重要组成部分, 依托区域“面向东盟、毗邻南宁、靠近机场、通边达海”独特的区位优势, 通过园区和口岸建设, 为打造“一带一路”重要门户前沿城市提供平台支撑。

2 项目主要建设内容、规模和进度

项目占地约 261 亩, 总投资约 42145 万元, 总建筑面积约 12 万 m², 主要建设大型标准食糖仓库、物流信息综合楼、仓储配套用房及配套设施等, 建成具有食糖仓储、分拨与配送、物流信息、电子商务、物流金融等于一体的智慧物流园。项目分两期建设, 建设年限为 2018 年至 2021 年, 总建设期为三年, 其中:

完成建设的一期工程具体内容如表 1 所示。

【作者简介】徐涛(1987-), 男, 中国广西桂林人, 本科, 工程师, 从事仓储物流投资管理、工业仓库建设管理研究。

表 1 一期工程具体内容

序号	项目名称	建筑面积	序号	项目名称	建筑面积
1	仓储配套用房 1	3368m ²	7	A-1 糖库	7784m ²
2	仓储配套用房 2	3368m ²	8	A-2 糖库	8340m ²
3	仓储配套用房 3	3062m ²	9	A-3 糖库	8896m ²
4	仓储配套用房 4	4148m ²	10	A-4 糖库	7228m ²
5	仓储配套用房 5	4148m ²	11	门卫 A1~A3	200m ²
6	地下消防泵房	123m ²	12	合计	50665m ²

正在建设的二期工程具体内容如表 2 所示。

表 2 二期工程具体内容

序号	项目名称	建筑面积	备注
1	A-5 糖库	10562.4m ²	
2	A-6 糖库	8802.4m ²	
3	A-7 糖库	8880m ²	
4	A-8 糖库	12701.62m ²	(兼快递分拣功能)
5	二期物流信息综合楼	24804.37m ²	

项目建设贯彻“边建设边运营”的原则, 建设中逐步建成逐步投入运营。2020 年 12 月项目一期投产运营, 预计 2022 年底全部投入运营^[1]。

3 项目的建设意义

3.1 符合扶绥县的经济展

项目的建设将加强国际(尤其是与东盟国家)产能合作,有利于中国—东盟南宁空港扶绥经济区的建设。广西作为中国—东盟合作前沿和重要战略高地,在中国打造全方位对外开放新格局“一带一路”的战略蓝图中,凭借海陆兼备的独特区位,深度参与“一带一路”建设,使之成为“一带一路”有机衔接的重要门户。

3.2 符合广西糖业发展的规划

中国作为世界食糖生产、消费和进口大国,却缺乏价格话语权,而广西是承担全国60%产能任务的蔗糖产区。2015年国家发展改革委、农业部出台了《糖料蔗主产区生产发展规划(2015—2020年)》,将广西为主体的蔗糖主产省区糖业发展上升为国家战略,并进一步加大投资支持力度。

3.3 融桂集团战略规划的需要

融桂集团作为宏桂集团公司子公司,按照宏桂集团公司战略发展规划的要求,融桂集团的战略任务之一就是整合广西食糖产业供应链,打造形成集现代物流、贸易、金融服务于一体的产业供应链管理综合服务商。建立协同机制,强化科技、服务、金融创新协同互动发展,打造食糖仓储一体化管理平台,打造智慧物流管理体系,建设食糖与食品供应链+产业链+贸易链+价值链四链合一的产业生态圈。

3.4 有利于融桂集团推进混合所有制改革

项目的实施响应了国家对于供给侧结构性改革和“一带一路”发展的战略部署,找准广西经济战略中的发展定位,培育新兴产业,依托大现代信息技术,整合物联网、电子商务、现代物流管理和供应链管理服务等业态,构建供应链服务平台,推动仓储物流业转型升级,促进现代物流业发展^[2]。

4 效益分析

4.1 社会效益分析

项目的实施有利于促进扶绥县经济的发展。辐射带动周边区域经济发展,对优化扶绥县区域产业结构,带动周边区域糖业、农产品加工业及现代物流业等产业发展具有重要的推动作用,有力支持当地扶贫事业发展。有利于减少流通环节,实现面向最终消费者的高效服务,有效降低产品流通成本。同时将信息化与产业化相结合,推进现代服务业发展,推进扶绥县产业转型升级。

项目本着“你中有我,我中有你”的合作精神,推动与“一带一路”沿线国家(主要是东盟)及中国著名企业强强联合,加强战略合作与资源共享,优势互补,将整个产业链、供应

链、物流链辐射“渝桂新”大通道沿线区域,打造成为与东盟国际贸易友好往来的智慧物流中心。

4.2 经济效益分析

4.2.1 整个项目的经济效益

通过本项目的建设,聚集南宁市、崇左市及周边地区食糖及其他物流服务业和金融服务,构建食糖、快递、周围农产品的仓储中心、信息交易中心、货运物流中心和供应链金融,最终成为重要的区域产品物流集散中心和物流通道。

项目食糖存储量约14.85万t,周转量74.27万t(一进一出),平均每天货车流量111辆。规划建筑面积约12万m²投资估算,固定资产投资41415万元,铺底流动资金730万元。主要经济指标运营期年均值,年经营收入49928万元,年利润总额3195万元,营业税金及附加1023万元,税后财务内部收益率(FIRR)和财务净现值(NPV)分别为8.5%、5.865万元,静态投资回收期10.8年(含建设期),投资利润率为16.8%,投资利税率为9.6%,项目具有一定的盈利能力。

4.2.2 助力企业缓解融资压力

通过开展供应链服务业务,缓解当地涉糖企业资金紧张压力。物流与金融的融合是物流业未来发展的趋势之一,目前金融业务已经成为UPS等物流巨头的主要利润来源之一,是获得客户资源以及增加客户粘度的重要手段,目前物流金融方兴未艾,正是谋变布局,抢占先机的重要时期。糖业行业内企业特别是中小型企业对资金需求迫切,但由于自身实力较弱导致信用不高,融资手段单一且银行贷款困难等,物流金融正是基于这种情况,通过交易平台和控货渠道等开展质押监管等融资服务,切实解决企业的资金难题^[3]。

5 结论

本项目在充分借鉴现有成熟经验的基础上,针对南宁和崇左市糖业和物流中小企业积极开展各类物流金融服务,在建成后将配套完善的物流金融功能,重在解决相关企业日常运营资金需求量大,融资难度大的难题,缓解企业资金压力,进一步推动行业企业做大做强,带动行业的快速健康发展。

参考文献

- [1] 张凯.智慧物流园区建设项目实施途径[J].商品与质量,2019(27):271.
- [2] 许德刚.“一带一路”视角下郑州粮油智慧物流园区建设与发展思考[J].河南工业大学学报:社会科学版,2016,12(3):5.
- [3] 夏青,汪婷.基于大数据的智慧物流园区建设方案探讨[J].财富时代,2020,180(5):117.

Research on the Configuration Strategy of Chongqing Subway Process Equipment

Xiang Ran

Chongqing Rail Transit (Group) Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

Nowadays, subway has become an important means of transportation. The research on the process equipment configuration of subway vehicle base can ensure the normal operation of subway vehicle base and the safe operation of subway trains. Therefore, the research on the configuration strategy of process equipment in metro vehicle base is very important. Through the use of land, the subway has solved the current land shortage in China and promoted the intensive development of the whole land use. This paper discusses the overall layout and system of process equipment configuration in metro vehicle base, and focuses on the strategy of process equipment configuration in Chongqing Metro vehicle base.

Keywords

metro vehicle base technology; equipment configuration; strategy research

重庆地铁工艺设备配置策略探究

冉翔

重庆市轨道交通（集团）有限公司，中国·重庆 400000

摘要

现如今，地铁已经成为了重要的交通工具，对地铁车辆基地工艺设备配置的研究，能够保证地铁车辆基地正常工作，保证地铁列车安全运行。因此，对地铁车辆基地工艺设备配置策略的研究至关重要。地铁通过对土地的利用，解决了中国目前面临的土地不足的情况，并促进整个土地利用向集约化方向发展。论文从地铁车辆基地工艺设备配置总体布局和系统进行论述，着重分析了重庆地铁车辆基地工艺设备配置的策略。

关键词

地铁车辆基地工艺；设备配置；策略研究

1 引言

地铁车辆基地根据其功能可分为停车库、定修段以及大架修段三种。地铁工艺设备配置措施能够更好地规划运行时间和次数，使地铁车辆能够更加协调地运行，促进地铁车辆的发展。因此，对地铁工艺设备配置策略研究具有重要作用，必须加强配置的策略，从而促进地铁的发展。

2 研究现状

现如今，中国对地铁车辆基地工艺设备配置策略的研究起步较晚，而且停留在地铁车辆停车和检修阶段，缺乏设备配置策略体系，但中国对于地铁车辆基地工艺设备配置的研究已经运用卫星系统、大数据系统等，提高了地铁运行的速度和安全性，促进了地铁的发展。目前，中国已做过地铁

车辆大修工作的有北京、上海两城市，按大修规程，应对列车进行架车、解体；最终恢复列车的出厂标准（或大修标准）；而定修、架修规程规定只对车体进行架车、基本解体和设备检修。其他国家地铁车辆段工艺设备配置策略的研究起步较早，拥有先进的管理水平，而且有相关的配置系统。

3 地铁车辆基地工艺设备配置

3.1 重庆地铁车辆基地分类

重庆车辆基地按功能划分为停车场、车辆段和大修基地，其工艺设备对应的工作分布如下。

3.1.1 停车场

承担本停车场配属车辆的停放、运用、整备、列检、周月检和临修等工作。

3.1.2 车辆段

承担本车辆段配属车辆的停放和管理；对运用车辆的日常保养（包括列检和周月检）及一般性临时故障的处理等；依据地铁车辆的检修周期，定期完成对地铁车辆的计划性修理（包括定修和架修）。

【作者简介】冉翔（1982-），男，中国重庆人，在职硕士，高级工程师，从事城市轨道交通车场工艺设备及工程车辆项目管理研究。

3.1.3 大修基地

承担就近线路附属车辆的大修任务，并承担部分线网车辆部件的集中修及车辆的技术改造任务。如表 1 所示。

表 1 重庆部分车辆基地分布表

线别	类别	线别	类别
环线	涂山车辆段	五号线	中梁山车辆段
	四公里停车场		狮子山停车场
	马家岩停车场		大竹林停车场
一号线	赖家桥车辆段	六号线	大竹林车辆段
	马家岩停车场		龙凤溪停车场
	璧山车辆段		长生停车场
二号线	大堰村车辆段	九号线	台商车辆段
	新山村停车场		新桥停车场
	白居寺停车场		花石沟停车场
三号线	童家院子车辆段	十号线	朱家湾车辆段
	环城北路停车场		王家庄停车场
	道角停车场		兰花湖停车场
四号线	唐家沱车辆段	大修基地	中梁山大修基地
	复盛停车场		

3.2 地铁车辆基地工艺设备配置总体布局

车辆段是地铁停放、检验、整备、使用和维护的主要管理中心地点。如果地铁运营路段较长，为便于运营管理和控制地铁的检查清理工作量，也可以在地铁路的另一端设置停车场，以承担本线部分车辆的停泊、使用、检查整备工作。如果技术经济条件合理，也可在二个或两个以上的道路中共设一条车辆段。城市轨道交通线路上除了车辆保养基地之外，还有综合维修中心，材料总库和地铁车辆停放中心等生产基地，在有条件时，可以尽量把这些地方与地铁车辆段规划在一起^[1-3]。

3.3 地铁车辆基地工艺设备及配套任务。

以地铁车辆段为例的工艺设备配置任务如表 2 所示。

表 2 地铁车辆段工艺设备配置任务内容

车辆段工艺设备配置任务	任务内容
列车的停放	列车在段内调车，停放，日常检查，一般故障检测和清扫洗刷
列车的检查	对地铁车辆进行检修、架修和试车等。也要对列车进行全面的检查，检查是否存在一定的问题
列车的日常维修	内设备和机具的维修及调车机车的日常维修工作，对检查出的问题进行相应的维修
列车人员的换班	列车回段折返乘务司机换班，对列车人员进行换班，采用工作流程表，保证换班工作能够顺利进行
列车设备和紧急救援抢修	必须要对列车的所有设备进行相应的检查和更换，确保列车设备能够正常使用。在列车面临危险时，必须要有紧急救援抢修意识和能力，确保列车运行的安全

3.4 地铁车辆基地工艺设备配置设施

大修需要把车辆解体后针对如牵引电机等主要部分进行全面检查、测试和维修。定修、架修则是比大修更低级的维修工序，只进行局部解体，对主要部分进行全面检查、测试和维修，如对轮对踏面进行落轮镟削，修复形状。因此根据大修修程，大修设备的配套量也将因大修工程项目的增多而扩大，维修设备的配套也随大修台位数量、大修规格、工艺等而定，但基本设备的配置分专用设备、一般设备两种。

- ①架车、车体分解工艺的设备和工装配置；
- ②转向架拆装工艺流程的设备和工装配置；
- ③轮对装拆工艺流程的设备和工装配置；
- ④牵引电机检修工艺流程的设备和工装配置；
- ⑤空气制动系统检修工艺流程的设备和工装配置。

3.5 地铁工艺设备配置系统

地铁工艺设备配置系统分布于停车场、车辆段和大修基地，能够保证地铁能够安全、稳定的运行。

3.5.1 停车场

停车场是轨道交通中的重要环节，其功能主要是负责对车辆进行日常维护以及乘务换班，一般是对列车进行日常检查、周检及月检，定临修等高级修程则一般在地铁车辆段进行，因此，停车场一般仅配置相应的车辆运用维保设备，如洗车机、钢平台、起重机等。但应注意，部分线路客流量较大、线路较长，同时，对于轨道交通舒适性的要求较高，因而，地铁停车场中会增加不落轮镟床及临修设施，以确保列车的正常行驶。

3.5.2 车辆段

车辆段是地铁基地中较为重要的组成部分，也是国民日常生活出行的保障。上述提过，停车场是对城市轨道交通进行日常运用保养的地方，而对于城市轨道交通车辆的年度检查及维修，都是在地铁车辆段中的定、临修段区域进行。随着城市的发展，轨道交通车辆的每日走行公里逐步提高，在运行中车辆自身的设备损耗情况也会加剧。为了避免城市轨道交通运行中发生意外，确保列车能够长时间、高标准地运行，对轨道交通车辆的进行定期检修是至关重要的。在车辆段中包含大量的维修设备以及检测设备，比如用来保障城市轨道交通车辆外部清洁的列车清洗机、地铁车辆段中必备的架车机（固定架车机、移动架车机）以及各种起重设备。

3.5.3 车辆大修基地

地铁大修基地不仅承担轨道交通车辆日常运用、检修任务，还承担着车辆高级修程的检修任务，是用以满足城市轨道交通车辆在使用期间进行全部类型检修的场所。一般来讲，在我国城市轨道交通系统中，通常都是三条或三条以上的地铁线路共享一个车辆大修基地。由于整个车辆基地覆盖面积广，对于设备的种类和数量要求相对较高。在地铁大修基地中，为了确保车辆维修的精准度，相关单位会增加不同检修设备，例如，轮轴加工车库立体货架、激光限界装置、

智能轮对激光除漆设备、轮对动平衡试验机、桁架式制动盘机械手等。不仅如此,为了保证检修设备能够正常进行工作,地铁运营单位还会配备相应的维护设备来对检修设备进行定期维护。

4 地铁车辆基地工艺设备配置策略

4.1 地铁车辆基地工艺设备配置目标

地铁车辆基地工艺设备配置主要是为了保证地铁能够安全、稳定运行。地铁工艺设备配置必须要满足相关的要求,保证工艺设备配置符合重庆的实际情况,提高重庆地铁工艺设备的发展^[4]。

4.2 地铁车辆基地工艺设备选型及配置内容

4.2.1 减少重复设计和重复投资

在整个城市轨道交通系统中,设计单位正在进行地铁线路的设计过程中,必须要依照重庆的运营使用习惯以及自身设计模式进行设计。为了追求工期,很多建设单位都会将不同地铁线路外包给不同的设计单位,以此达到预期目标,导致存在重复设计的现象。因此,必须要减少重复设计和重复投资,运营单位要加强与设计单位的沟通,对于重庆地铁车辆段的作业习惯、工艺流水进行明确对接。

4.2.2 加强建设单位内部各专业之间的合作

为了确保接口材料能够得到统一协调,相关单位在进行重庆轨道交通建设中,需要加强设备专业内部各专业的合

作对接,从而营造出适合当前设备部门用来进行配合的平台。重庆的地势比较复杂,必须要对数据进行记录与调整,从而减少不必要的设计接口采购。

4.3 地铁车辆基地工艺设备的市场定位

现如今,人们越来越重视地铁工艺设备,工艺设备已经成为市场的热点,对工艺设备专业的设备和人才需求越来越大,从而刺激了地铁车辆段工艺设备的发展。

5 结语

综上所述,地铁车辆基地工艺设备配置策略对于重庆地铁的发展具有重要的作用,能够保证重庆地铁的安全、稳定的运行,推动重庆经济的发展。应该根据市场定位和配置设施提出相应的策略和方案,从而促进地铁工艺设备配置的发展。

参考文献

- [1] 潘金平.地铁车辆段检修工艺设备管理分析探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(1):775.
- [2] 曾凡华,王玲玲.浅谈地铁车辆段工艺设备配置策略[J].哈尔滨铁道科技,2018(1):28-29.
- [3] 蒲曼茹.地铁车辆段工艺设备施工质量控制方法及建议[J].商品与质量,2017(25):238-239.
- [4] 杨明.地铁车辆段检修工艺设备管理分析探讨[J].文摘版:工程技术,2016(3):197.

Manufacturing Process Environmental Impact Assessment Method and Its Application

Qinggong Qi Bo Bao

Kunming Coal Design and Research Institute, Kunming, Yunnan, 650051, China

Abstract

For enterprises, the product manufacturing process is an important process of product generation of environmental pollution and direct consumption of resources in the whole life cycle. Due to the diversity of manufacturing processes, there is still a lack of effective methods for the evaluation of product manufacturing environment. The product manufacturing process can be used as input, processing and output process and accurately described using IPO diagram and list analysis table. Based on IPO process model and Leon Porter interaction matrix, the evaluation methods of material and energy consumption, environmental waste discharge and safety in product manufacturing process are further proposed. This study takes gear parts as an example to analyze the environmental impact assessment of manufacturing process.

Keywords

manufacturing process; environmental impact; evaluation method; application

制造过程环境影响评价方法及其应用

齐清刚 包博

昆明煤炭设计研究院, 中国 · 云南 昆明 650051

摘要

对于企业来说产品制造过程是产品在整个生命周期中产生环境污染和直接消耗资源的重要过程, 由于制造工艺具备多样性, 当前针对产品制造环境评价还缺乏有效方法。产品制造工艺可作为输入、处理、输出过程, 并利用IPO图和清单分析表进行准确描述。基于IPO过程模型以及里昂波特相互作用矩阵进一步提出产品制造过程中物料和能量消耗, 环境废物排放以及安全性的评价方法。本研究以齿轮零件为例进行制造过程环境影响评价分析。

关键词

制造过程; 环境影响; 评价方法; 应用

1 引言

对于企业在产品制造生产的过程中, 产品制造过程环境影响包含工业废物流、废弃物、副产品、原材料消耗、能量消耗等。为减少制造过程产生的环境影响, 研究学者提出可进行产品制造过程环境影响分析评价。LCA 表示产品生命周期评价, 其包含制造过程评价, 由于在 LCA 评价过程中周期较长, 过程复杂, 而且成本高, 因此其应用受到一定的局限性。企业产品制造过程是一个复杂工序, 包括材料成型, 零部件加工, 材料改性处理, 装配调试等过程, 因此在评价产品制造过程资源消耗和环境影响时需要深入分析产品这个过程的各个工艺。事实上可将每个工艺作为输入, 处理, 输出的过程, 即 IPO 过程, 所有输入、输出可使用 IPO

过程模型和清单分析表格进行描述。

2 IPO 过程模型以及清单分析表格

图 1 所示为某车间工艺的 IPO 过程模型图。

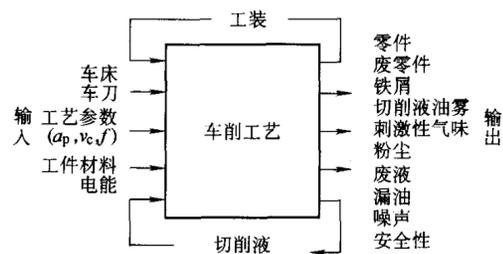


图 1 车间工艺的 IPO 过程模型图

其具体涉及输入过程为原材料、能量、加工设备、工艺参数、工装输出及副产品、水污染、空气污染、废料污染的排放等产品的制造过程, 可被作为是工艺 IPO 过程的集合, 也就是更大输入、处理、输出过程, 如图 2 所示。

【作者简介】齐清刚(1981-), 中国河南滑县人, 本科, 工程师, 从事煤矿采选业建设项目环境影响评价和规划环境影响评价研究。

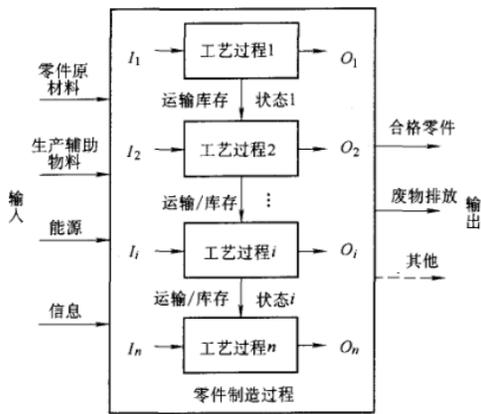


图2 工艺流程图

结合 IPO 过程模型进一步构建工艺清单分析表格，如表1所示。

表1 工艺清单分析表格

基本信息			
工序内容	粗车		
	机床	C616	
工艺条件	切削速度 $v_c / (n \cdot \text{min}^{-1})$	160	
	工艺参数 进给量 $f / (\text{mm} \cdot \text{r}^{-1})$	2	
	切深 a_p / mm	3	

该表格可对产品制造工艺过程输入、输出数据进行采集，其评价环境因子包括两层，分别为：目标层环境因子，其属于产品制造工艺中环境影响共性因子，通常能够结合资源消耗类型以及污染物类型将产品制造过程目标环境因子分为水污染，空气污染，原材料消耗，能量消耗，辅助原材料，消耗废料，其他污染物包括噪声、辐射、振动、职业健康、安全危害；第二层为指标层环境因子，是与产品的制造工艺过程具有一定联系，不同工艺资源消耗以及环境排放因子是存在差异的。例如，对于砂型铸造工艺和车削工艺来说其产生的环境排放因子不同，因此清单分析表格第二层指标层环境因子差异较大，很难利用一张清单分析表格描述整个产品制造工艺过程输入和输出的特点。结合国家机械制造工艺标准构建27种产品制造工艺IPO过程以及清单分析表格，具体包括包装锻造，铸造，切削，电镀，热处理，焊接等。在上述清单分析表格中，目标层影响因子和个性化指标层影响因子是一致的^[1]。

3 环境影响评价方法

3.1 清单数据量化

对于清单分析表格中的相关数据要想进行完全评价和量化难度较高，主要由于不同产品制造工艺中环境排放因子存在差异，很难实现数据直接叠加，需要综合评价多种工艺

制造过程。其次，缺乏相对权威工艺过程环境排放评价标准且无参考指标，当前有关部门正在进行环境影响评价过程中主要依靠排污口或厂界检测，未涉及产品制造工艺流程。由于受工艺条件因素的影响，不同工艺相同排放标准不同，比如砂型铸造和车削铸铁均会产生粉尘，如采用相同标准则会忽视车削粉尘的影响。因此从实用性和使用效率上来看，研究学者提出可采用半定量评价法，能够针对零部件在制造过程中初步分析，调查环境影响，进而为改进工艺流程提供建议，可解决当前环境影响评价与零部件制造工程实践的问题。环境影响程度可采用10分制的方法实现量化处理，并分为不同等级，如表2所示。

表2 资源消耗与环境排放

资源消耗与环境排放			
因子层 I	因子层 II	影响状况描述	评分
原材料消耗	45 钢量 m_m / kg	0.273	7
	车刀	4 把/月	8
辅助原材料消耗	切削液	没有使用	2
	工装	通用夹具	5
能耗	电能 E / kWh	5.5	6
	油雾	含硫化物粉尘	8
空气污染排放	刺激性气味	有一定刺激性	6
	粉尘	较少	4
	切削废液	没有使用	3
水污染排放	切削液的毒性	没有使用	3
	漏油	一般严重	6
废料	铁屑量 m / kg	0.234	5
其他污染	噪声 L / dB	91.5	8
职业健康与安全危害	操作安全性	有较多铁屑产生，无防护措施	8

结合该表等级划分制定具体工艺环境因子评分规则，能够形成完整的工艺环境影响因子评价规则及利用上述评价方法。每一个零部件的制造工艺评价结果为10分制，可直接进行结果加权叠加，以综合评价原部件制造过程的环境影响。

3.2 产品制造过程环境影响评价

1972年由利昂波特提出了相互作用矩阵，可将其用于项目工程环境影响评价中，首次将该方法用于制造过程环境影响评价中，结合该矩阵原理，矩阵横轴可表示产品制造过程中对环境具有一定影响的工艺过程；纵轴可表示受工艺流程影响的环境因子，利用M表示工艺过程总数，环境因子表示所有工艺中清单环境影响二级指标或一级指标，N表示环境因子总数，在该矩阵中各元素可使用斜线将其分隔为两个部分，上半格和下半格分别表示影响值大小和影响重要性权值。在产品制造工艺中为产生某项环境因子危害，那么Mij可不参与计算，并可

用0或空值进行表示,最后将每行元素和每列元素累加获得矩阵的加权分值,可将其表示该产品制造过程环境影响总加权分值。利昂波特采用10分制来评价环境影响,如果影响程度越大,那么得分越高,按照工艺过程类别分别设定环境因子重要性,其权重是与某工业环境影响评价重要性相关,如果权值越大,则表明其在某工艺环境影响评价的重要性越大,各工艺所有环境因子的权重总和为1。结合制造过程环境影响利昂波特相互作用矩阵示意图,可使用两种方法来分析评价产品制造过程的环境影响情况。第一,综合分析以及评价。利用力量波特相互作用矩阵能够将产品各工艺的环境影响值以及环境因子权重进行乘积叠加,即能够综合评价零部件制造过程环境影响程度,各工艺过程环境因子权重和为1,因此评价区间介于0~10之间,对于含有M个工艺流程的产品制造过程来说,其评价区间为

0~10m。第二,纵横比较分析。对于纵向分析来说可利用该数值找到零部件制造中影响相对严重的环境因子,或指定某个工艺过程比较对不同环境因子产生的影响,以寻找改良途径。如下图所示为齿轮在制造时纵向环境影响因子比较^[2-5]。

对于横向比较来说可使用该数值以比较零部件在制造中不同工艺环境影响程度差别,进而能够找出存在问题的工艺流程,或者可以以某一指定环境因子为参考横向比较不同工艺的消耗情况,如图3所示为齿轮在生产制造时工艺流程横向比较图。

3.3 构建影响评价技术框架

综合上述分析进一步构建零部件制造过程环境影响评价技术框架,如图4所示。

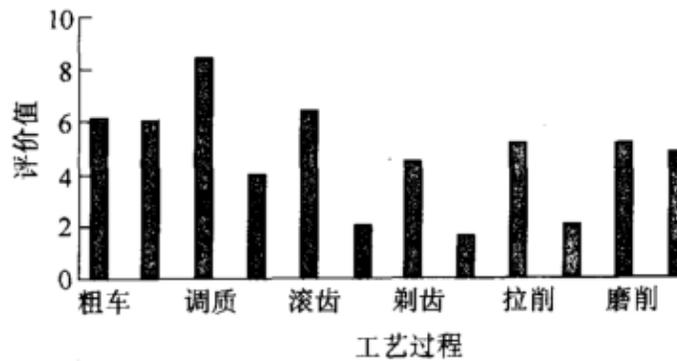


图3 齿轮在生产制造时工艺流程横向比较图

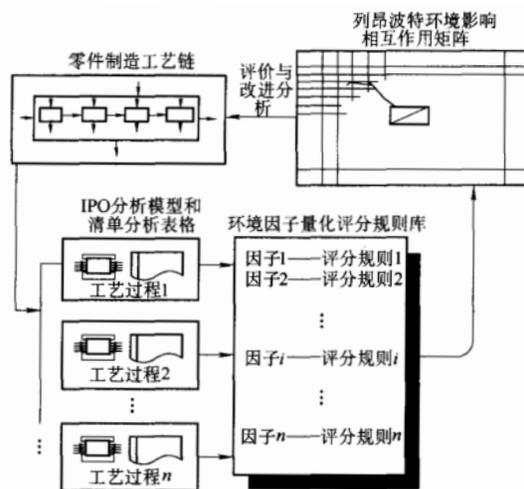


图4 零部件制造过程环境影响评价技术框架

4 具体应用

在本研究中以齿轮生产制造为例,其工艺流程包括粗车削、钻削、调质、精车削、滚齿、钳加工、剃齿、校车孔、拉削、钳加工、磨削等。通过对齿轮制造各工艺流程进行输

入、处理、输出以及清单数据分析,进一步构建齿轮生产制造的环境影响评价数据表。比如对于出车生产流程来说,在纵向比较中能源消耗和其他污染以及安全性问题相对明显,在横向比较中调质工艺以及滚齿工艺及产生的环境影响程

度较大,需要在这两个制造工艺流程中进行改善,其中调质工艺采用传统工艺,未对其进行封闭处理,因此导致能源利用率较低,工艺流程存在较大能源消耗,并且在冷却时油烟较大,能够散布于整个车间中,使车间存在严重的环境污染,并从一定程度上危害员工身体健康。对于滚齿工艺其污染来源于加工形成的油烟以及切削过程中的油泄露,此外,采用通用滚齿机产生噪音较大。由于其他工艺获得良好控制,因此在整个齿轮制造时产生的环境影响综合评分为 55.1,其位于轻度不利和中度不利间。

5 结语

总之,本研究提出基于 IPO 过程模型以及里昂波特相互作用矩阵产品制造过程环境影响评价方法,其具体涉及产品制造供应链, IPO 模型以及清单分析表格,该方法为半定

量评价法,能够对产品制造工艺过程中环境影响评价结果,实现综合评价以及横纵向比较,进而为产品制造过程环境改善提供重要参考。

参考文献

- [1] 潘媛,张华,朱硕,等.基于IMPACT2002+的机械加工过程资源环境影响评价方法研究[J].现代制造工程,2019(3):8.
- [2] 班华,王伟晗,曹晓明.一种稀土钢生命周期环境影响评价方法:CN109740833A[P].2019.
- [3] 司训练,张锐,宋泽文.累积环境影响评价方法研究综述[J].2021(2014-4):11-16.
- [4] 左芳萍,肖珊,王慧.规划环境影响评价方法及实例分析[J].智能城市应用,2020,3(2).
- [5] 时君丽,王雅君,樊双蛟,等.基于生命周期评价的机械装备再制造环境评价模型[J].大连工业大学学报,2019,38(2):72-77.

Application Technology of Slurry Water for Concrete

Jingkang Zhang

Jinan Quantie Rail Transit Building Materials Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

This paper mainly introduces the application technology of slurry water for concrete, which plays a role in recycling and rational utilization of wastewater in the construction process, saving water and reducing cost.

Keywords

concrete; muddy water; technology

混凝土用泥浆水应用技术

张景康

济南泉铁轨道交通建材有限公司, 中国 · 山东 济南 250000

摘要

论文主要介绍了混凝土用的泥浆水应用技术, 起到施工过程中废水回收合理利用、节约用水、降低成本的作用。

关键词

混凝土; 泥浆水; 技术

1 引言

为贴合山东省倡导的混凝土生产企业绿色生产要求, 做到节约水资源, 保护环境, 降低公司生产成本, 特制定本规章, 规范废水回收利用。

2 总则

2.1 目的

为规范搅拌站泥浆水的使用, 保证混凝土质量, 制定本规范。

2.2 适用范围

①适用于采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、生产标号等级为 C15~C35 的素混凝土、钢筋混凝土。

②废水不宜用于预应力混凝土、装饰混凝土、自密实混凝土、高强混凝土、加气混凝土和暴露于腐蚀环境的混凝土; 不得用于使用碱活性或潜在碱活性骨料的混凝土^[1]。

2.3 泥浆水使用管理小组

为规范泥浆水使用, 使“废水处理设备”功能实现最大化, 成立“泥浆水使用管理小组”。

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡不注日期的引用文件, 其有效期版本适用于评价体系。

【作者简介】张景康(1991-), 男, 中国山东济南人, 本科, 助理工程师, 从事混凝土研究。

3 技术要求

①用于混凝土生产的浆水性能应符合表 1 要求:

表 1 浆水性能

项目	技术指标	
pH 值	5~9	
固含量 /%	<10	
密度 /g/cm ³	≤1.15	
与水泥凝结时间差 /min	初凝	≤30
	终凝	≤30
抗压强度比 /%	3d	≥90
	28d	≥90
含泥量 (MB 值)	≤1.4	

②用于预拌厂混凝土用废水不应有明显的色泽、气味, 表面无漂浮物、油渍、和泡沫。

③废浆静置沉淀 24h 后的澄清水与取代的其他混凝土拌和用水按实际生产用比例混合后, 水质应符合现行行业标准 JGJ63《混凝土用水标准》的规定。用于废浆混凝土水泥温度不宜过高 60℃。

4 浆水检验方法及要求

4.1 取样

①采集水样的容器应无污染, 容器应用待采集水样冲洗三次再灌装, 并应密封待用。

②试验前废水取样不应少于 1L，并应在满负荷生产时取样。

③每个工作班取样检测次数不少于 2 次。

④取样时应先启动均化装置，待废浆浓度稳定后在废浆池中距水面 100mm 以下位置采集水样。

4.2 试验检测

4.2.1 pH 值

废水 pH 检测方法按照国家标准 GB/T6920《水质—pH 值的测定—玻璃电极法》的有关规定进行。

4.2.2 固含量

废水固含量检测参照现行国家标准 GB/T8077《混凝土外加剂匀质性试验方法》中固体含量检验方法执行^[2]，其中废水试样称量宜为 200.00~400.00g。

4.2.3 密度

按照 4.1 规定的方法取样，将样品和李氏瓶静置于 25℃恒温水槽中，恒温 30min。

将李氏瓶擦干，称重，记下第一次读数 m_1 (g)。

快速搅拌样品，使其匀质，将匀质状态的废水倒入李氏瓶内至 0 刻度线。

称量装有样品的李氏瓶重量，记下第二次读数 m_2 (g)。

废水密度 ρ (g/cm³) 按下式计算：废水密度 $\rho = (m_2 - m_1) / 250$ 结果计算到小数第三位，且取整数到 0.01g/cm³，试验结果取两次测定结果的算术平均值，两次测定结果之差不得超过 0.01g/cm³。

按照 4.1 规定的方法取样，将样品和试管静置于 20℃恒温水槽重，恒温 30min。

快速搅拌样品，使其匀质，将匀质状态的废水倒入试管中插入精密密度计并读数，结果保留至 0.01g/cm³；废水密度 ρ 应取两次读数的平均值，且两次读数之差不得超过 0.02g/cm³。

4.2.4 凝结时间

按照 GB/T 1346《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》的有关规定进行。

4.2.5 抗压强度比

根据 JGJ55 混凝土试配要求，采用相同配合比，相同材料进行试配，对比砵用水为生产用清水，受检砵用水全部为废水，并留置 7d、28d 试块进行强度对比。

4.2.6 含泥量

按照 4.1 规定的方法取样，量取 600mL 样品，用叶轮搅拌机以 (400 ± 40) r/min 转速持续搅拌。

搅拌 3min 后加入 3mL 亚甲蓝溶液，继续搅拌至少 1min 后，用玻璃棒蘸取一滴浆液滴于滤纸上。若浆液周围未出现色晕，再加入 3mL 亚甲蓝溶液，继续搅拌 1min，再

用玻璃棒蘸取一滴浆液，滴于滤纸上。若仍未出现色晕，重复上述步骤，直至浆液滴周围出现约 1mm 宽的稳定浅蓝色色晕。此时，应继续搅拌，不加亚甲蓝溶液，每 1min 进行一次蘸染试验，若色晕在 4min 内消失，再加入 5mL 亚甲蓝溶液；若色晕在第 5min 消失，再加入 1mL 亚甲蓝溶液。两种情况下，均应继续进行搅拌和蘸染试验，直至色晕可持续 5min。

记录色晕持续 5min 时所加入的亚甲蓝溶液总体积，精确至 1mL。

亚甲蓝 MB 值按下式计算：

$$MB = \frac{V_2}{V_1} \times 10$$

式中，MB——亚甲蓝值 (g/L)，表示每升浆水试样消耗的亚甲蓝克数，精确至 0.01； V_1 ——试样体积 (mL)； V_2 ——所加入亚甲蓝溶液体积 (mL) (同比例减少至 20g)。

5 配合比设计

5.1 根据不同固含量确定废水掺量

根据不同固含量确定废水掺量见表 2。

表 2 废水掺量

强度	C15	C20	C25	C30	C35
废水中不溶物掺量 $m_{\text{不溶物}}$ (kg)	3	3	2.5	2	2

5.2 相应浓度的最大废水掺加量

按照下列公式，计算对应废浆浓度的最大掺入量：

$$m_{\text{废水}} = m_{\text{不溶物}} / w_{\text{废水}}$$

$m_{\text{废水}}$ 为生产中每方混凝土废浆最大用量，单位 kg。

$m_{\text{不溶物}}$ 为表中该标号混凝土废水不溶物最大引入量，单位 kg； $w_{\text{废水}}$ 为废水浓度。

5.3 确定清水用量

根据基准配合比的总用水量扣除 1m³ 废水混凝土中废水引入清水量 (废水中固体物质不计算在内)，求出废水混凝土拌合用清水量。

5.4 试配确定最终配合比

根据计算的废浆混凝土配合比，通过试配，在保证设计所需和易性的基础上，进行混凝土配合比的调整，其中主要是废浆取代率和外加剂用量的适当调整^[3]。

根据调整后的配合比，设计出实际生产用的废浆混凝土配合比。

6 生产应用

① 每天运输车辆涮罐时间为早 10:00—14:00，夜

23:00—次日 02:00 时；技术部门每天早 4:00 时，下午 15:00 时取样进行固含量检测、密度检测，间隔三天检测一次 pH 值。

②原则上每天分离混凝土废料累计不得大于 5m³。

若分离废料累计大于 5m³ 后，仍有废料需进行分离时，由值班长负责检测罐内液位高度并确定因分离废料而产生的废水量（需提前明确是用废水或清水分离），并告知试验室主任，由试验室主任提前预判废水固含量、密度变化情况，最终决定是否进行分离。

试验室主任安排人员在废料分离 30min 后进行固含量、密度检测。

试验室主任根据固含量、密度等数值，确定调整生产配比中泥浆水掺加量，保证引入不溶物不大于 5%。

夜间需分离时，提前通知质检班长，由收料员按照流程检测固含量、密度值，并调整泥浆水使用掺加量。

③当大罐内废水液面达到上限（约罐高度 2/3 时或 80t）时，禁止继续分离废料或冲洗罐车。设备管理人员要及时通报给质检人员确定解决方案。

④生产用废水固含量不得大于 10%，密度不得大于 1.15g/cm³；超过此限时，需第一时间通知试验室主任。

⑤生产用废水暂时只用于 C25 及以下非主体结构人工、泵送混凝土。

⑥每方混凝土废水掺加量暂定为 30kg，同时生产时外

加剂需相应提高 0.1%~0.3% 掺量以便于保坍。出现异常情况（如外加剂掺量超过可控范围、混凝土坍落度损失相对过快时），要及时向试验室主任反馈，决定是否继续使用废水。

⑦参加废水混凝土必须按照相应批次留置试块，并于试块留置台账标注清楚。

⑧试验室每日取样时，监测浆水罐内水位高度，并根据使用记录，判断当前浆水利用率是否达标，防止罐内浆水积量过多。

⑨试验室提高砂石料含泥量检测频率，每日检测浆水含泥量，含泥量过高时及时调整或者取消废水掺量。

7 结语

混凝土施工技术是工程施工过程中最重要的环节，论文通过废水利用，规范了搅拌站泥浆水的使用，保证混凝土质量。同时做到了节约用水，保护环境，废水利用。

参考文献

- [1] 冯乃谦,[日]笠井芳夫,顾晴霞.清水混凝土[M].北京:机械工业出版社,2017(3):5.
- [2] 黄昌利.清水混凝土施工技术研究[D].重庆:重庆大学,2018(8):34.
- [3] 雒加岩.清水木纹混凝土施工工艺[J].建筑施工,2018,40(10):1739-1741.

Management Problems and Countermeasures of Small Irrigation and Water Conservancy Projects in the New Period

Li Zou

Gaiziku Shanhe River Basin Management Office in Kashgar Region, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract

Small irrigation and water conservancy is an important infrastructure of agricultural production in the river basin, the quality of engineering construction will have a direct impact on the development of agricultural activities, enhance the management of small irrigation and water conservancy projects, need to realize the problems existing in the management process of small irrigation and water conservancy projects, such as not complete, and serious aging problems. Solving the problems arising in the construction of small irrigation and water conservancy projects can create good conditions for the development of agricultural activities and the economic development in rural areas. This paper analyzes the problems existing in the management of small irrigation and water conservancy projects, and explores the effective response strategies.

Keywords

small irrigation and water conservancy projects; management problems; countermeasures

新时期喀什噶尔河流域小型农田水利工程管理问题与对策

邹利

喀什地区盖孜库山河流域管理处, 中国·新疆 喀什 844000

摘要

小型农田水利是喀河流域当前农业生产的重要基础设施, 工程建设的质量对农业活动的开展会产生直接的影响, 增强小型农田水利工程的管理, 需要认识到当前小型农田水利工程在管理过程中存在的问题, 如工程配套不齐全、老化严重等问题。解决小型农田水利工程建设中出现的问题, 可以为农业的活动开展以及农村的经济发展创造良好的条件。论文结合小型农田水利工程管理存在的问题进行分析, 并探究有效的应对策略。

关键词

小型农田水利工程; 管理问题; 对策

1 引言

当前喀河流域农业生产活动的开展, 离不开水利基础设施, 小型农田水利工程是灌区的重点扶农工程, 对农业灌溉活动具有积极的作用, 可以帮助农民解决浇水等问题。喀什地区相关部门高度重视小型农田水利工程建设, 并投入了大量的资金、物力和人力, 然而随着时代的发展, 喀河流域小型农田水利工程管理在实际应用中也出现了一定的弊端, 加快引进专业的小型农田水利工程管理人才, 完善节水灌溉技术管理体系, 才能提高灌溉的效率, 下面本文结合小型农田水利工程中管理中出现的问题, 分析该如何加强水利工程的管理。

【作者简介】邹利(1976-), 女, 中国新疆喀什人, 工程师, 从事水利工程管理方向的研究。

2 小型农田水利工程管理问题思考

2.1 工程配套不齐全, 老化问题严重, 灌溉率不足

喀河流域是一个农业生产的灌区, 农业人口众多, 并且耕地面积的总量也比较大, 农业生产活动实施的是一家一户的耕作政策, 建设小型农田水利基础设施, 对小家小户的农业生产灌溉具有积极的作用。尽管各级部门在小型水利基础设施的建设方面投入了大量的资金, 但是与其他水利工程建设相比, 灌区相关部门在基础农田建设方面的投资力度相对较弱, 由此也导致灌区个用水单位的农田水利基础设施建设长时间以来处于滞后的状态。部分农田水利基础设施因为年久失修出现老化等情况, 很多功能无法实现, 因此也给农业生产带来了诸多不便。另外, 水利工程的蓄水能力相对较弱, 渠道的灌溉能力处于不断萎缩的状态, 无法满足灌溉的需求。总之, 小型农田水利基础设施的完善度和完整度都比

较低,无法满足实际农业生产的需求。小型农田水利工程开展也面临着严重浪费的问题,有的地方水资源浪费现象严重,然而有的区域水源极度缺乏,两种极端的现象不利于工业的发展。此外,该区农田灌溉水利用的系数是0.5,距离中华人民共和国国务院发布《关于实行最严格水资源管理制度的意见》当中2030年农田灌溉水有效利用系数提高到0.6的控制目标还有一段差距,由此可见,喀河灌区农田灌溉水利用不合理,水资源浪费严重,很多用水单位在灌溉时采用大水漫灌的方式,造成地下水过度抽取出现干枯等情况。总体来说,喀河灌区小型农田水利工程的配套设施不完善,存在严重的老化问题,并且农田的灌溉率不足,水资源浪费问题严重,不利于农业生产活动的正常有序开展。

2.2 管理权责模糊,农民参与积极性不足,经营不规范

喀河灌区小型农田水利工程在管理上缺乏有效的监管机制,管理的权责比较模糊,没有明确的管理主体和负责人,没有设立专门的部门或机构对小型农田水利工程进行监管,通常无人监管或者由村干部、个别村民进行管理,没有找专业的人员进行管理,村民自身的管理意识淡薄,缺乏专业的管理技术,没有采取有效的管理策略,在管理上比较粗放。有的乡镇的小型农田水利设施无人监管,导致水利基础设施损坏严重,水资源浪费也比较严重。有的灌区单位只负责小型农田水利基础设施的工程建设,但是建设完成以后就无人管理,只建不管的运营管理方式,不利于农田水利基础设施的长期使用。在小型水利工程的管理上,没用充分发挥农民用水者协会的作用,农民不愿参与管理,因为他们觉得小型农田水利基础设施是国家投资建设的,自然由政府进行管理,自己只负责使用,根本不会去管理,并且在使用时随意性比较大,缺乏水利基础设施的保护意识,比如有的农民在渠道上开挖缺口,移动机泵位置或闸门等,导致水利基础设施遭到破坏。

2.3 管理投入不足,经营资金紧张,项目运行阻力大

资金是小型农田水利工程开展不可获取的,喀河灌区的小型农田水利工程主要是由政府投资建设的,也有地区存在政府和群众自筹共同建设。然而部分地区经济发展水平较为落后,政府财政资金匮乏,因此无钱修建小型农田水利基础设施,导致工程开展的难度比较大,尤其是遇到了施工困难比较大的区域,需要投入大量的资金,但政府财政资金不到位,则无法正常有序地开展农田水利工程建设活动。即使政府想要建设小型农田水利,但是资金缺乏也只能力不从心,这样水利工程项目运转的难度则比较大。

2.4 产权模糊,管护主体缺失,管理制度不成熟

小型农田水利基础设施在产权方面存在不明确的问题,产权模糊问题会导致后续的管理和维护缺乏主体,政府是小型农田水利设施建设的主体,但是受到多种因素的影响,部分农田水利基础设施在产权上不明晰,所以管护工作开展则面临着主体缺失的问题,部分小型农田水利基础设施缺乏有效的管理和维护。喀河灌区家庭式经营的农业生产模式,使农民对自己的种植活动感兴趣,对外界的关注则比较弱。虽然在水利工程建设的初期阶段,农民都保持着比较高涨的情绪,但是在建设以后对基础设施的管护工作则出现了参与热情不够的情况。目前,喀河灌区关于小型农田树立基础设施的管理制度建设不成熟,没有明确的规定产权和管护的责任,在管理方面缺乏统一的管理制度。

2.5 管理效率低,缺乏维护精神,重建轻管

小型农田水利工程的管理人员大多是当地的农民,许多农民的岁数偏大,缺乏管理的技术和方法,在管理上无法及时发现问题和解决问题。目前喀河灌区的农村人口中,青壮年大多进城务工,在农村的主要是老年人、儿童和妇女,有的年老体弱,有的缺乏技术和文化,有的家务很多,因此不愿意对水利工程进行管理,无人管理成为了农田水利工程管理的常态。即使有人愿意对小型农田水利工程进行管理,但是由于缺乏管理方法,因此也面临着管理效率低下等问题,影响管理工作的有序开展。部分小型农田水利基础设施在维护方面长期缺失,因此也导致水利设施的使用寿命缩短,国家还需要再投入资金建造,造成了资源浪费,对农业生产也带来了诸多不便^[1]。

3 小型农田水利工程管理的措施研究

针对目前喀河灌区小型农田水利工程管理存在的问题,本文认为可以从下列几个方面加强管理,要调动农民参与管理的意识,完善小型农田水利工程的产权主体,做好维护管理工作。

3.1 改变思想,全民参与

小型农田水利工程服务的主体是农民,农民是直接的受益者,因此也应承担管理的义务,为此在对小型农田水利工程进行管理时,应创新管理的思想,改变过去传统的观念,要鼓励全员参与到小型农田水利工程的管理中,增强农民参与的积极性,要让农民认识到水利基础设施是为他们服务的,因此在管理上也有一份责任。为此,当地政府则需要加强宣传教育,引导农民提高自身的管理意识,政府可以借助电视、广播、网络、新媒体等方式宣传管理小型水利工程的

好处，并激发公众参与小型水利设施管理的热情，改变农民的固守观念。在宣传的同时还应普及相关的法律知识，让农民了解如果破坏水利工程基础设施会有哪些后果，这样即可以保障农民的权益，同时也可以降低对水利设施带来的破坏。政府引导农民参与到水利设施的监督管理活动中，对监督管理到位的民众进行奖励。部分地区在对小型水利工程建设管理时采用了招标建设的方式，用奖励代替补贴，使小型农田水利建设融入了竞争的机制，调动了民众参与的热情，并收获了良好的管理效果^[2]。

3.2 明确管理产权主体，按照法规要求实施管理

针对小型水利工程管理产权模糊的问题，政府要明确产权的主体，落实好水利设施管理和维护的责任，不能只建不管，还要确保责任和义务落到实处。为此，政府应加快明确产权的进度，明晰农田小型水利工程的产权主体，派专门的人对水利设施进行管理，乡镇部门要承担起相应的责任，农民既能够享受小型水利工程产生的好处，同时也要履行相应的义务。在水利工程设施的管理上，如果小型水利工程是村集体筹资建设的，那么所有权就归村集体，用水的一方需要缴纳电费和管理费等，如果是政府建设的，则需要由相关的负责人进行管理，可以采用每个村设一个管理人的方法，对水利设施进行管理，如果村民需要灌溉，可以缴纳电费，或者根据用水的时间来计算费用，这样可以提升管理的效率，同时还可以引导村民节约用水。小型水利工程建设，应将管理产权转移到用水者协会，用水者协会可以发挥自身的民主协议、民主监督作用，加强对小型水利工程的监督管理，以更好地调动民众的积极性，落实水利工程管理的各项责任和义务，从而更好地促进小型农田水利工程的建设和发展^[3]。

3.3 加强人才管理，实施管养分离

人才是小型农田水利工程管理的直接要素，管理人员的管理水平会对水利工程的管理效率产生直接的影响。为此，相关部门要加强对管理人员的培训和管养分离，增强他们的管理技术，使他们掌握管理的方法；此外，还应积极引进高素质的管理人才，鼓励年轻人加入小型水利工程的管理工作中来，提高管理的效率。水利基础设施的管理和养护应分开进行，管理主要对使用进行管理，养护则需要由专业的技术人员进行养护，通常农村地区缺乏专业的养护人员，养护工作需要定期开展，因此要合理配备养护人员的数量，定期对小型水利基础设施进行检查和养护管理，以延长设施的使用寿命，增加水利设施的耐用性。政府还应加大资金投入，加强对农田水利工程的建设和管理，增加专项资金用于小型

农田水利工程后期的维修与改造，从而提高管理和养护的效率。如果资金不充裕，可以倡导社会各界筹资建设，从而缓解小型水利工程的资金压力，满足农业生产活动开展的需求。在小型农田水利工程的监督和管理方面，要严格按照工程建设和管理的要求开展，并且要对资金的流向和使用进行记录，在维护和管理的过程中，如果发现农田水利工程设施出现问题，则应及时反馈上级，并采取有效的解决方法，降低设施出故障的概率。小型供水工程在管理上还可以委托给专业的机构进行管理，在管理上可以选择村委会管理，也可以选择由委托公司进行管理，委托的对象需要是县级的供水总公司或供水总站，保证农村供水的可持续性^[4]。

3.4 完善节水灌溉技术管理体系，增强节水灌溉效应

随着人们环境保护意识的提升，节约用水成为现代社会的共识，在农业生产活动中，过度地抽取地下水会对生态环境构成影响，不利于生态环境的可持续发展。为此，在小型农田水利工程建设和使用环节，要采用节水灌溉技术，节约利用水资源，减少水资源的浪费，这样才能实现农业生产活动的持续开展。采用节水灌溉技术，可以采用先进的设备进行灌溉，如滴灌、喷灌等方式，将现代科学技术融入到节水灌溉活动中，可以满足农田水源灌溉的需求。另外，相关部门应加快完善节水灌溉的技术管理体系，提升水利设施的节水灌溉效应，用体系来对用水行为进行规范。同时社会还应加强对农民的节水意识宣传，普及节水灌溉的方式，减轻农民的生产负担，增加农民的经济收入^[5]。

除了农业生产用水，农村的生活用水量也非常大，增强农民的节约用水意识，既要在生产时节约水资源，同时也要在生活方面节约水资源，比如在农村普及节水水龙头，优化水源处理方案，比如洗菜的水可以用来浇花浇菜或者冲马桶，使水资源的利用率提高。在用水方面，可以通过安装水表的方式进行管理，设计用水区间，水用得越多，需要缴纳的水费也越贵。村干部也应加强宣传，关键要提高农民的自我节水意识和环保意识，在用水方面可以主动节约用水，要多想想水资源匮乏地区人们对水源的渴望，将节约用水、保护水资源始终放在心上，同时还要增强对小型农田水利基础设施的保护意识，增强自身参与管理和监督的意识，主动承担监督管理的责任，维护共同的水利工程。

4 结语

小型农田水利工程的规模相对较小，建筑施工操作更为简便，在配置和安装方面都相对轻松，在农业生产活动中，小型农田水利满足了农业生产灌溉的需要，可以减轻农民

的负担,提高农业生产的效率。加强小型农田水利工程的管理,要优化管理的观念,号召全面参与小型农田水利工程的管理,同时还需要明确管理产权的主体,依照法律法规来提升工程管理的效率,相关部门还应加快构建完善的节水灌溉技术管理体系,增强节水灌溉效应,以更好地推动小型农田水利工程的有序开展。

参考文献

[1] 张明辉.浅析乡镇水利工程管理[J].中国新技术新产品,2020(1):133-134.

[2] 徐艳春.小型水利工程建设管理存在问题与对策探究[J].区域治理,2019(12):112.

[3] 陈勇.小型农田水利工程管理和维护中存在的问题及对策[J].建筑工程技术与设计,2018(34):2632.

[4] 徐睿.农田水利工程管理常见问题分析及策略[J].科学技术创新,2018(25):111-112.

[5] 徐学锋.农田水利工程管理常见问题分析及策略[J].建筑工程技术与设计,2018(31):2213.

Research on Precision Aeration System Based on BBR Process

Jianda Yin Shipeng Sun Wenchao Zhang

Cangzhou Water Supply and Drainage Group Company Limited, Cangzhou, Hebei, 061000, China

Abstract

The important link of the whole sewage treatment system is the aeration process of the biochemical tank. The biological growth in the biochemical tank is directly affected by the quality of aeration. Different processes determine different aeration methods, and also affect the quality of effluent. The power required for aeration is the main part of the power consumption of sewage biological treatment, accounting for about 40%~60% of the total power consumption of sewage treatment plant. In the BBR process, even if the air suspension fan with the lowest energy consumption is used, the power consumption accounts for at least 40%~50% of the whole plant. Therefore, it is of great significance to accurately control the aeration rate to minimize energy consumption on the basis of meeting the dissolved oxygen demand of the treatment process.

Keywords

BBR; AAO; precision aeration system; dissolved oxygen value

基于 BBR 工艺的精准曝气系统研究

尹建达 孙世鹏 张文超

沧州市供水排水集团有限公司, 中国 · 河北 沧州 061000

摘要

整个污水处理系统的重要环节是生化池的曝气过程, 生化池中生物生长问题直接受到曝气好坏的影响, 不同的工艺决定不同的曝气方式, 同时也影响着出水的水质。曝气所需电能是污水生物处理电耗的主要部分, 约占污水处理厂总电耗的 40%~60%。在 BBR 工艺中, 即使风机用能耗最低的空气悬浮式风机, 电耗也至少占全厂的 40%~50% 左右。因此精准控制曝气量, 使其在满足处理工艺对溶解氧需求的基础上尽量降低能耗, 具有重要意义。

关键词

BBR; AAO; 精准曝气系统; 溶氧值

1 BBR 改造

BBR 生化处理系统主要由混合池、BBR 设备、BBR 限氧曝气池及沉淀池组合而成。该工艺结合了附着型生物处理(生物膜)和悬浮型生物(活性污泥)处理技术, 引入了优势化培养的芽孢杆菌菌属, 配套投加的营养液为芽孢杆菌的繁殖和优势化培养提供了微量元素, 保证 BBR 工艺系统内芽孢杆菌接种后无需反复投加补充, 有效地解决了脱氮、除磷和消除恶臭等诸多污水处理的难题。污水经过预处理系统(粗格栅、细格栅、旋流沉砂池等)去除污水中的漂浮物以及砂粒, 保证后续水泵设施及其他污水处理设施的正常运行。

经预处理后的污水自流入混合池, 在混合池内进水与混合液回流、污泥回流水均匀混合后进入 BBR 设备, 在 BBR 设备中实现芽孢杆菌的生长繁殖, 并且通过芽孢杆菌

的吸附及分解去除污水中部分有机物、氨氮、总氮、硝酸盐。污水经 BBR 设备自流进入后端限氧曝气池, 通过对溶解氧、污泥浓度等条件的控制, 使芽孢杆菌优势化培养, 发挥其高效去除有机物、氨、磷的能力。

BBR 限氧曝气池的出水自流入后端沉淀池, 对泥水混合物进行充分泥水分离, 同时沉淀池中污泥回流到前端混合池中, 提高系统内污泥浓度, 从而提高系统处理能力。经沉淀后的上清液进入消毒池进行消毒处理后达标排放。系统产生的污泥输送至污泥处理系统进行处理^[1]。

2 精准曝气控制系统

根据 BBR 改造后运行中的实际数据, 汇总出不同 DO 段的最优化风量值, 将 DO 值在 0~6 范围内, 微分成为若干小段, 每一段给出风量的上下限, 再根据进水量配以适当的系数作为控制权重。这样在指定预期的 DO 值与进水量后, 就能够确定需要的总风量^[2]。然后再将 4 个平行好氧池的 8 个电动阀开度进行均衡调控。在不同风量比例条件下, 每个生化池的阀门开度由于与风机远近距离差别较大, 因此阀门

【作者简介】尹建达(1983-), 男, 回族, 中国河北沧州人, 本科, 工程师, 从事给排水研究。

开度与单池的风量无法实现线性变化。最好的控制方式是采用微分的方式进行归纳控制，在不同的风量范围，每个阀门的开度比例大致不变。判断出总风量后，根据总风量确定4个平行好氧池的8个电动阀开度。

3 精准曝气改造效果对比

3.1 能耗对比

从2020年进行筛选，最终选定2020年5月20日—6月12日这24天作为对比数据，双方运行参数如下：

① 2021年2月21日—3月16日：

进 水 水 量：67302m³；COD 浓 度：321；MLSS：7720；DO：A1.76；B1.79；C1.74；D1.76。

② 2020年5月20日—6月12日：

进 水 水 量：74216m³；COD 浓 度：337；MLSS：7262；DO：A1.90；B1.90；C1.89；D1.93。

③ 2021年24日：

MCC3 总电耗 = 深度稳定电耗（恒定）-BBR 工艺电耗（新增）=458675-26400=432275kW·h。

④ 2020年24日：

MCC3 总电耗—深度稳定电耗（12000kW·h，水量增加电耗）=515440-12000=503440kW·h。

$503440-432275=711665\text{kW}\cdot\text{h}\div 24\text{天}=2965\text{kW}\cdot\text{h}/\text{天}\times 0.52\text{元}/(\text{kW}\cdot\text{h})=1542\text{元}/\text{天}$ 。因此，对比节省电量2965kW·h/天，节约电费1542元/天。

3.2 系统稳定性对比

项目改造完成后，目前已可以对生化池的曝气精确度实施精确控制，由PLC设置溶解氧控制值，风机通过自动计算，风机频率变化和调节阀门开度进行调节控制，使生化池溶解氧通过最大限度围绕设定值进行控制，偏差很小，可控制在±0.2范围内。因此大大降低了曝气的偏差，可根据工艺变化要求对溶解氧进行准确控制和校正。

3.3 曝气平衡度对比

除了目前能够达到的曝气设定值和实际曝气值之间存

在很好的配合度之外，四个好氧池均匀稳定度也有相当程度的提高，目前可以通过调节四序列8阀门的开闭程度，配合风机风量的控制，最大限度地将四序列溶解氧实际值围绕在设定值周围，四序列溶氧值保持相对平衡，近期每条序列溶氧控制偏差可保持在±0.1左右，且越来越稳定。最终通过自动化程序对鼓风机的启停和频率以及阀门开度的控制达到及时调节曝气气量，以较为节约的方式满足水质及工艺运行要求的目的^[3]。

3.4 工程控制合理性对比

BBR工艺主要以总氮的去除为重要目的，这就需要对曝气末端即硝化液回流处的溶解氧控制更为精细，从而达到更高的脱氮效果的目的。此次改造已通过更合理的溶氧仪表位置的变更，能够通过更为精准的控制硝化液回流端溶解氧的幅度，提高总氮的去除效果，从而达到节约碳源的目的^[4]。

4 结论

进行的精准曝气系统的控制改造经过不断优化调整，已经完全能够满足该污水处理厂的风量控制，芽孢杆菌的挂膜效率稳定提高。从控制效果来看，风量追踪精度在芽孢杆菌要求的限氧条件下稳定控制在90%以上，DO控制较手工调控更加及时、稳定。通过大量同期数据对比，精准曝气系统完全能够满足AAO与BBR结合的改造工艺，在出水各项指标不断提升的未来，市政污水处理厂的精准曝气改造必将成为大势所趋。

参考文献

- [1] 邓刚,孔生.试论精确曝气控制系统在污水厂的应用问题[J].科技与企业,2013(18):358.
- [2] 李建飞,经文,程刘.精确曝系统在污水厂中应用[J].水科学与工程技术,2013(4):52-54.
- [3] 胡田力,邱叶林,韩宝平.基于AAO工艺的智能曝气系统设计与调试[J].净水技术,2020,39(10):7.
- [4] 管满,管思洋.BBR工艺在侯马市污水处理厂提标改造及扩建中的应用[C]//中国土木工程学会.中国土木工程学会,2017.

《工程技术与管理》征稿函

期刊概况:

中文刊名: 工程技术与管理

ISSN: 2591-7153 (Print) 2591-7161 (Online)

出刊周期: 半月刊

出版语言: 华文刊

期刊网址: <https://ojs.s-p.sg/index.php/gcjsygl>

出版社名称: 新加坡协同出版社

出版格式要求:

- 稿件格式: Microsoft Word
- 稿件长度: 字符数 (计空格) 3000以上; 图表核算200字符
- 测量单位: 国际单位
- 论文出版格式: Adobe PDF
- 参考文献: 温哥华体例

出刊及存档:

- 电子版出刊 (公司期刊网页上)
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网 (CNKI)、谷歌学术 (Google Scholar) 等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益:

- 期刊为 OA 期刊, 但作者拥有文章的版权;
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档;
- 以开放获取为指导方针, 期刊将成为极具影响力的国际期刊;
- 为作者提供即时审稿服务, 即在确保文字质量最优的前提下, 在最短时间内完成审稿流程。

评审过程:

编辑部和主编根据期刊的收录范围, 组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审, 并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登, 提供高效、快捷、专业的出版平台。



SYNERGY
PUBLISHING PTE. LTD.

Tel: +65 65881289
E-mail: contact@s-p.sg
Website: ojs.s-p.sg

