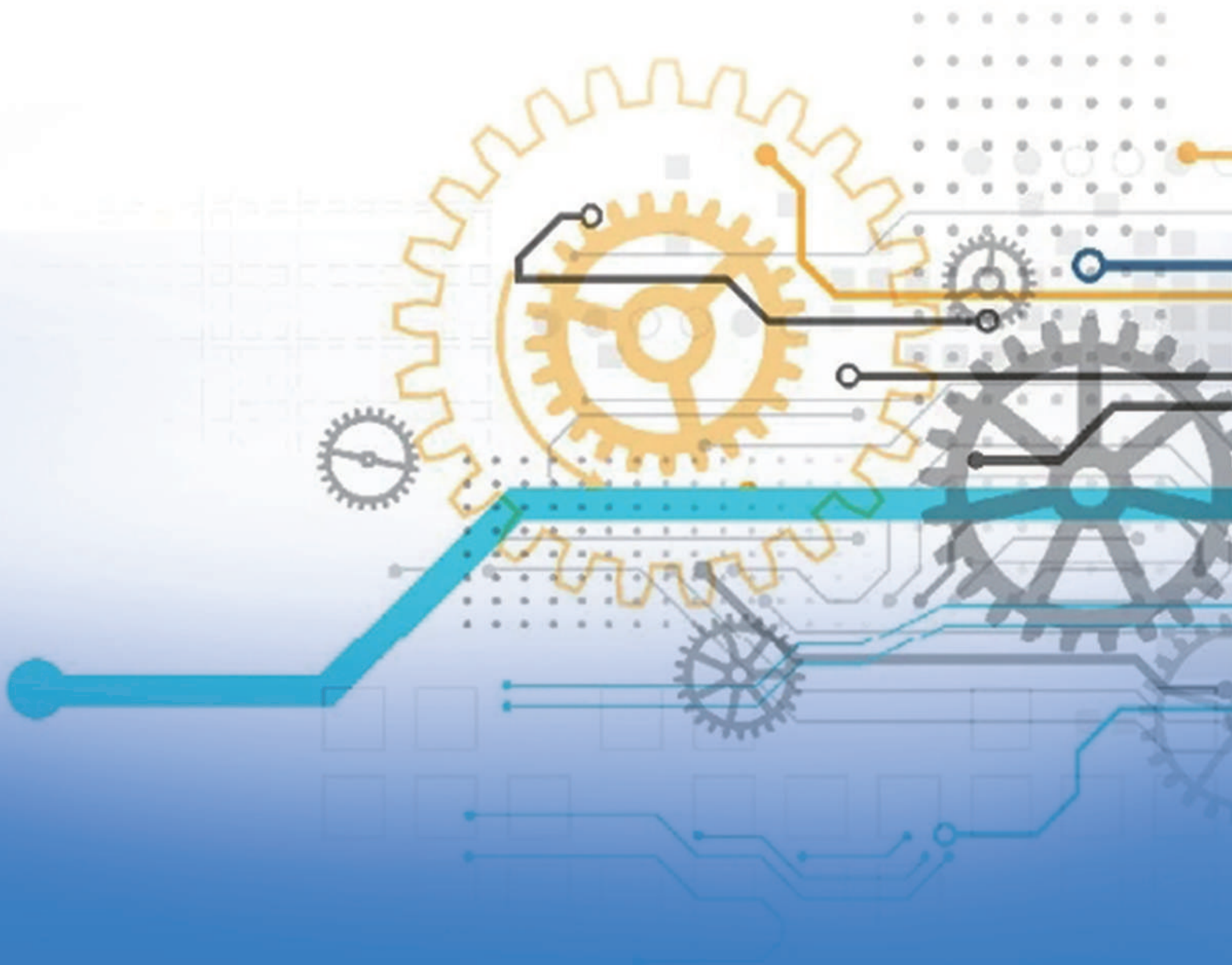


工程技术与管理

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03月 第6卷第05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
商丘市城乡规划设计院	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	Rupe Guo
四川金盾智能系统工程股份有限公司	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	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
上海隳声信息科技有限公司	Shanghai Yunsheng Information Technology Co., Ltd.

1	浅析电气技术在机械制造业中的应用 / 焦德财 曹国森	43	面向北京冬奥会的地铁空间文化软实力提升设计研究——以中国北京地铁8号线站点为例 / 王可歆 熊睿祺 梁雪晴 郝畅 李芸婷
3	装配式钢结构建筑消防问题及解决方案 / 李彩霞 牛少军	51	相国寺储气库应急能力提升建议与策略 / 毛崑 胡滨涛 邹碧海 吕虹 黎明
5	电气设计节能措施探讨 / 郑东东 李诚	54	浅谈新收费模式下河南高速公路稽核工作发展趋势——黑龙江高速公路营运调研报告所感 / 王森 冯可
8	医院项目全过程工程咨询管理实践探讨 / 聂洪泉	56	基于风险普查成果的应急指挥与监测预警应用研究 / 王伟光
11	从工业厂房的火灾事故调查看企业消防安全管理 / 杨涛	59	油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用分析 / 杜文彬
13	注塑模具数字化设计与智能制造技术研究 / 杜旭伟	62	锂离子电动汽车火灾危险性与应急救援研究 / 陈帅
15	浅析水库大坝防渗设计处理 / 张秀锦	65	行为安全理论在煤矿安全管理中的应用 / 马文杰
17	超滤膜技术在环境工程水处理中的应用 / 任伟	68	市政公用工程道路路基施工技术及应用实践 / 李亮
20	公路建设项目环境影响技术评估要点分析及常见问题探讨 / 杨艳丽	71	城市高层建筑防火监督检查要点研究 / 王宇林
23	潮汐湖水环境生态修复中控水换填的施工方法 / 朱景云 孙东亚 刘建飞	73	拉哇水电站Ⅷ号堆积体超大抗滑桩施工技术 / 张小金
26	河道水环境综合治理工程存在的问题及应对策略 / 汪海飞	78	冶金工业冶金安全问题及其对策初探 / 王琳 孙波
29	基于复模态分析理论的轴承打滑振动噪声分析 / 邱涛 宋佳欣 杨新宇 赵宽	80	某型燃油电磁阀短时不工作故障分析及纠错 / 朱丽颖
33	水利水电工程施工安全管理与安全控制 / 霍俊亮	83	关于煤矿掘进技术及安全管理的研究 / 刘琪
35	建筑工程造价的动态管理控制策略探究 / 彭英敏	86	对公路桥梁沉降段路基路面施工技术与质量控制的简述 / 吴洪朋
38	矿山建设项目竣工环保验收常见问题及对策 / 张笑辰	89	隧道施工塌方治理技术应用与分析 / 李杰
40	LNG接收站的风险因素及针对性管理方法 / 王林		

- | | | | |
|-----|----------------------------------|-----|-------------------------------------|
| 93 | 灌浆套筒钢筋连接施工技术研究
/ 陈逸飞 | 124 | 离子膜法硫酸根去除技术对比
/ 程勇 陈威 孔德印 |
| 98 | 大学生方程式赛车四轮转向系统的设计与研究
/ 谢双健 | 127 | 技术创新推动化工产业升级研究初探
/ 赵进步 |
| 105 | 建筑工程建设中的给排水管道防渗漏施工分析
/ 李思莹 | 130 | C60 高强混凝土的配制与施工
/ 李振兴 |
| 108 | 市政道路工程沥青路面接缝施工技术研究
/ 荆淑玲 | 133 | 试析预应力技术在公路桥梁施工中的应用
/ 郭承三 |
| 110 | 石化园区挥发性有机物污染控制措施探讨
/ 张玉兰 | 136 | 论述泡沫轻质土裂缝的成因及控制措施
/ 孙健 |
| 113 | DN2-J5 井堵漏工艺应用及认识
/ 代磊 | 139 | 阿速德自动控制器 FBC108 在盘式过滤器中的应用
/ 王国荣 |
| 117 | 应用 M 值推导检测内齿齿厚的方法的研究
/ 刘学 | 144 | 水利与市政工程管道施工技术及其质量措施
/ 郭栋梁 |
| 121 | 探究低压配电管理中存在的问题
/ 郝勇 周卫宁 张诚 牛洁 | 146 | RDBM 高分子小线条在棚改定向安置房工程中的应用
/ 樊亮 |

1	Analysis of the Application of Electrical Technology in Machinery Manufacturing Industry / Decai Jiao Guosen Cao	29	Analysis of Bearing Slip Vibration and Noise Based on Complex Modal Analysis Theory / Tao Qiu Jiaxin Song Xinyu Yang Kuan Zhao
3	Fire Protection Problems and Solutions of Fabricated Steel Structure Buildings / Caixia Li Shaojun Niu	33	Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Safety Management and Safety Control / Junliang Huo
5	Discussion on the Energy-saving Measures of Electrical Design / Dongdong Zheng Cheng Li	35	Research on the Dynamic Management and Control Strategy of Construction Engineering Cost / Yingmin Peng
8	Discussion on the Practice of Engineering Consultation Management in the Whole Process of Hospital Project / Hongquan Nie	38	Common Problems and Countermeasures in Environmental Protection Acceptance Check of Mine Construction Project / Xiaochen Zhang
11	Viewing Enterprise Fire Safety Management From the Investigation of Fire Accidents in Industrial Plants / Tao Yang	40	Risk Factors and Targeted Management Methods of the LNG Receiver Station / Lin Wang
13	Research on Digital Design and Intelligent Manufacturing Technology of Injection Molding Mold / Xuwei Du	43	Research on the Design of Improving the Culture Soft Power of Subway Space for Beijing Winter Olympic Games—Take the Station of Beijing Subway Line 8 in China as an Example / Kexin Wang Ruiqi Xiong Xueqing Liang Chang Hao Yunting Li
15	Analysis of the Seepage Prevention Design and Treatment of the Reservoir Dam / Xiujin Zhang	51	Suggestions and Strategies for Improving the Emergency Capacity of Xiangguosi Gas Storage / Wei Mao Bintao Hu Bihai Zou Hong Lv Ming Li
17	Application of Ultrafiltration Membrane Technology in Water Treatment of Environmental Engineering / Wei Ren	54	Discussion on the Development Trend of Henan Expressway Audit Work under the New Toll Mode—Reflections on the Investigation Report of Heilongjiang Expressway Operation / Sen Wang Ke Feng
20	Analysis of Key Points and Discussion of Common Problems / Yanli Yang	56	Research on Application of Emergency Command and Monitoring and Early Warning Based on Risk Census Results / Weiguang Wang
23	Construction Method of Controlling Water Replacement in the Ecological Restoration of Tidal Lake Water Environment / Jingyun Zhu Dongya Sun Jianfei Liu		
26	Problems and Countermeasures of River Water Environment Comprehensive Treatment Engineering / Haifei Wang		

- 59 Development and Application Analysis of Oil Pipeline Anticorrosion Technology in Oil and Gas Storage and Transportation
/ Wenbin Du
- 62 Research on Fire Hazard and Emergency Rescue of Lithium-ion Electric Vehicles
/ Shuai Chen
- 65 Application of Behavioral Safety Theory in Coal Mine Safety Management
/ Wenjie Ma
- 68 Construction Technology and Application Practice of Road Subgrade of Municipal Public Utility Works
/ Liang Li
- 71 Research on the Main Points of Fire Protection Supervision and Inspection of Urban High-rise Buildings
/ Yulin Wang
- 73 Construction Technology of Super-large Anti-sliding Piles in No. VIII Accumulation of Lawa Hydropower Station
/ Xiaojin Zhang
- 78 Discussion on Metallurgical Safety Problems and Countermeasures in Metallurgical Industry
/ Lin Wang Bo Sun
- 80 Fault Analysis and Error Correction of a Fuel Oil Solenoid Valve Not Working for a Short Time
/ Liying Zhu
- 83 Research on Coal Mine Excavation Technology and Safety Management
/ Qi Liu
- 86 Discussion on the Introduction to the Construction Technology and Quality Control of Roadbed and Pavement in the Settlement Section of Highway Bridges
/ Hongpeng Wu
- 89 Application and Analysis of Landslide Control Technology in Tunnel Construction
/ Jie Li
- 93 Research on Construction Technology of Grout Sleeve
/ Yifei Chen
- 98 Design and Research of Four-wheel Steering System of College Formula Racing
/ Shuangjian Xie
- 105 Analysis of Leakage Prevention of Water Supply and Drainage Pipeline in Construction Construction
/ Siying Li
- 108 Research on Joint Construction Technology of Asphalt Pavement in Municipal Road Engineering
/ Shuling Jing
- 110 Discussion on Control Measures of Volatile Organic Compounds Pollution in Petrochemical Park
/ Yulan Zhang
- 113 Application and Understanding of DN2-J5 Well Plugging Process
/ Lei Dai
- 117 Research on the Method of Detecting the Tooth Thickness of Internal Tooth by Deriving M Value
/ Xue Liu
- 121 Exploration on the Problems Existing in the Low-voltage Power Distribution Management
/ Yong Hao Weining Zhou Cheng Zhang Jie Niu
- 124 Comparison of Sulfate Removal Technology by Ion Membrane Method
/ Yong Cheng Wei Chen Deyin Kong
- 127 Research on Technological Innovation Promoting the Upgrading of Chemical Industry
/ Jinbu Zhao

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 130 | Preparation and Construction of C60 High Strength Concrete
/ Zhenxing Li | 139 | Application of Azod Automatic Controller FBC108 in Disk Filter
/ Guorong Wang |
| 133 | Application of Prestress Technology in Highway and Bridge Construction
/ Chengsan Guo | 144 | Pipeline Construction Technology and Quality Measures for Water Conservancy and Municipal Engineering
/ Dongliang Guo |
| 136 | Discussion on the Causes and Control Measures of Foam Light Soil Cracks
/ Jian Sun | 146 | Application of RDBM Polymer Lines in the Engineering of Shanty Reconstruction
/ Liang Fan |

Analysis of the Application of Electrical Technology in Machinery Manufacturing Industry

Decai Jiao Guosen Cao

Komatsu (Shandong) Construction Machinery Co., Ltd., Jining, Shandong, 272000, China

Abstract

Machinery manufacturing industry itself is a traditional industry to promote the national economic development. At present, machinery manufacturing products are widely used in the development of different fields in China. Electrical processing technology is a new technology developed based on multi-disciplinary knowledge. This technology has strong comprehensive application value in the process of application, especially for the machinery manufacturing industry, which effectively improves the efficiency and quality of China's machinery manufacturing products. This paper mainly analyzes the main problems faced in the current development process of the machinery manufacturing industry, and discusses the application of the old electrical appliance technology in the machinery manufacturing industry, hoping to provide reference opinions for continuously promoting the automation and intelligent development of China's machinery manufacturing industry.

Keywords

electrical technology; machinery manufacturing industry; application strategy

浅析电气技术在机械制造业中的应用

焦德财 曹国森

小松(山东)工程机械有限公司, 中国·山东 济宁 272000

摘 要

机械制造业本身就是推动国家经济发展的传统性行业, 当前, 机械制造产品在中国的不同领域发展中都具备了广泛的应用性。而电器加工技术是基于多门学科知识的基础上而发展起来的一种新型技术, 该技术在应用的过程中具有较强的综合应用价值, 尤其是对于机械制造业的应用, 切实的提升了中国机械制造产品的效率以及质量。论文主要是分析了机械制造业当前发展过程中面临的主要问题, 并且, 旧电器技术在机械制造业中的应用进行了探讨, 希望能够为不断推动中国机械制造产业的自动化以及智能化发展提供参考意见。

关键词

电气技术; 机械制造业; 应用策略

1 引言

当前, 随着现代社会经济的飞速发展以及科学通信技术的变革, 使得人们的生产生活方式都发生了极大的变化, 对于产品的自动化以及智能化也提出了新的要求。人们在要求产品性价比高的同时, 更加注重产品应用过程中的便捷程度。而机械制造业的发展, 在一定程度上, 标志着国家工业化发展的程度, 同时, 机械制造业也是推动中国国民经济建设的重要支柱性行业, 为中国国民经济的进一步发展提供了相应的行业支撑。在机械制造技术中, 电器技术是应用最为广泛的一门技术, 该技术本身具有较强的综合应用性, 能在应用过程中实现了对强电以及弱电技术的结合, 具有机电结合和软硬件结合应用的特征, 而在不断的发展过程中电

气技术已经成为中国机械制造业的重要辅助应用技术, 切实地推动了中国机械制造业的自动化生产和加工。

2 中国机械制造业的发展现状

2.1 核心技术相对落后

当前, 中国机械制造以及生产过程中许多核心设备以及技术都依赖于先进发达国家的经验传授以及成品购买, 关于核心设备以及核心制造技术的自主研发水平还有待提升。并且, 大多数国人认为进口设备相比国产设备更加先进, 因此, 机械制造业在发展的过程中更加依赖于进口其他国家设备^[1]。

近几十年来, 中国在发展的过程中实现了机械制造业的民族振兴。同时, 也开创出了“TCL”“比亚迪”等机械品牌, 并且发展起了“徐州工程机械”“中联重科”“三一集团”等这些大型机械制造工程园区, 但是这些新型机械品牌以及工程园区中所用的核心部件多数是从其他国家进口

【作者简介】焦德财(1984-), 男, 中国山东济宁人, 本科, 助理工程师, 从事电气技术研究。

的，并且采用的机械制造技术也是借鉴其他国家发展经验。由此可见，中国的机械制造技术以及核心设备相比于西方发达国家来说，还是存在一定的差距，同时也阻碍到了中国机械制造行业的长远发展^[2]。

2.2 机械制造产品质量有待提升

机械制造行业本身就是推动中国国家经济发展的传统行业，但是中国的机械制造行业起步时间较晚。因此，发展的底蕴相对来说较为薄弱。随着新中国成立后改革开放以及相关政策的推动，中国无论是在轻工业方面还是重工业方面，都已经实现了长足的发展，在几十年的发展时间内，中国的机械制造行业已经取得了突破性的成就，同时也表现出了良好的发展趋势。虽然如此，但中国的机械制造产品在质量方面还是有待提升。

2.3 机械制造行业整体落后

与西方发达国家之间的机械制造行业相比，中国的机械制造行业本身起步较晚，并且发展的时间较短，因此整体的发展基础教育薄弱。例如，在汽车制造行业中最为关键的构造就是发动机部位，而发动机的质量也决定了汽车整体的驾驶性能，并且关系到了驾驶员的使用感受^[3]。但是中国的发动机制造技术相对来说还处在较为落后的水平，大多数汽车发动机依靠进口实现。随着人民生活水平的日益提升，人们日常出行中对于汽车产品的需求量也随之增大，这也带动了中国对于汽车产品的内需。但是，在汽车制造行业中，只有确保发动机的质量，才能保障汽车的使用性能以及驾驶员的使用安全性。尽管当前中国的车型以及车辆研发工作已经实现了突破，但是很多关键的核心技术还是要借鉴其他国家。

除此之外，汽车行业内部的技术壁垒也阻碍着中国汽车行业的进一步发展。虽然近年来中国有已经有一些国产品牌开始主动研发汽车发动机的生产技术，但是由于对于发动机的生产技术还处在探索阶段。因此，中国的发动机生产仍然与发达国家之间存在较大的差距^[4]。

3 电气技术在机械制造行业中的应用

3.1 传感技术在机械制造行业中的应用

传感技术在机械制造行业中的应用，能够切实的提升

机械产品完工后期的质量检测精确度。传统的机械制造产品生产完成后的检测过程，基本是采用人工检测的方式来完成的，这样的检测方式不仅需要投入大量的人力资源，并且在检测过程中，还由于人为因素出现检测精确度不足的问题，而人工检测的效率也相对低下。因此，采用人工检测的方式就会使得大规模机械产品的生产受到限制。但是随着电气技术中传感技术的飞速发展，将会切实的提升机械制造产品的质量检测效率以及精确程度。利用传感技术，可以不用直接接触产品内部就能够实现对产品的高精度检测，切实的提升产品检测的效率^[5]。

3.2 计算机技术在机械制造行业中的应用

计算机信息技术在机械制造行业中的应用是实现机械生产自动化发展的重要保障。计算机作为处理数据的核心区域，能够将机械制造生产流水线中的多项数据收集起来，并且对其进行深入化的分析和处理。计算机信息技术中的CAD技术和CAM等新型集成技术，可以通过模拟一些复杂零部件的生产流程，实现对零部件安装到后期完成整体阶段的自动化管理，切实的提升了机械产品制造和生产的效率^[6]。

4 结语

电气技术在机械制造行业中的应用，切实地提升了机械制造生产加工的效率和质量，更好地推动了中国机械制造行业的智能化发展。

参考文献

- [1] 张晓晟.浅析电气技术在机械制造业中的应用[J].财经界,2018(32):64.
- [2] 罗嘉泓.浅谈电气自动化技术在机械制造中的运用[J].通讯世界,2018(2):275.
- [3] 黄鹏.机械制造中电气自动化技术的应用[J].中国高新区,2019(2):110.
- [4] 冯好伟,薛磊.浅析电气技术在机械制造业中的应用[J].科技资讯,2017,15(21):44-45.
- [5] 刘辉.试析电气自动化技术在机械制造企业的有效运用[J].科技展望,2019,26(30):159.
- [6] 王兴伟.电气自动化技术在机械制造企业的应用[J].科技创业家,2018(11):85.

Fire Protection Problems and Solutions of Fabricated Steel Structure Buildings

Caixia Li Shaojun Niu

Inner Mongolia Rongde Municipal Engineering Design Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

As a widely used building form at this stage, the fire safety management of fabricated steel structure building is highly comprehensive, but also limited and affected by many factors. This paper discusses the fire protection problems existing in prefabricated steel structure buildings, and discusses in detail the effective solutions to these problems.

Keywords

fabricated steel structure building; fire safety; main problems; solution

装配式钢结构建筑消防问题及解决方案

李彩霞 牛少军

内蒙古荣德市政工程设计有限公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

作为现阶段被广泛应用的建筑形式, 装配式钢结构建筑的消防安全管理工作具有极强的综合性, 同时也要受到多方面因素的限制和影响。论文针对装配式钢结构建筑所存在的消防问题展开讨论, 同时详细论述了针对这些问题的有效解决方案。

关键词

装配式钢结构建筑; 消防安全; 主要问题; 解决方案

1 引言

在消防安全问题不断被关注讨论的当下, 装配式钢结构建筑的消防问题也得到了广泛的关注。装配式钢结构建筑的消防管理工作还存在诸多问题, 在建筑的施工建设本身身上也有诸多需要改进的部分, 针对这些问题的解决方案目前也没有一个统一的意见, 是以装配式钢结构建筑的消防问题还需要进一步的研究。

2 装配式钢结构建筑所存在的消防问题

当下, 消防已经升级为牵涉全世界人民的财产和生命安全问题。装配式钢结构建筑已成为建筑防火的重点防范对象, 对于如何处理和解决装配式钢结构的问题众说纷纭。但是, 对于装配式钢结构的主要防火问题, 很多人并不清楚。笔者认为, 这些问题大多是由于装配式钢结构的耐火、耐腐蚀能力差造成的。

2.1 耐火性较差

在建筑行业得到极大发展的当下, 钢结构已广泛应用

于工厂、住宅、厂房、仓库、体育场馆、超市等大跨度桥梁和高层建筑。然而, 钢中的晶体对温度非常敏感。晶体在温度的不断提升和钢材强度的降低, 耐火极限不超过 30min。建筑物的钢筋一旦变形, 就有可能导致倒塌的现象, 这必将导致人员伤亡和财产损失的产生。是以钢结构建筑物有必要使用相应的消防安全对策, 例如使用防火涂料等操作。但在建筑物防火实例当中, 这些措施并没能将钢结构建筑的耐火极限实现有效的提升。原因有四:

一是施工方在施工过程中抽风, 没有严格按照操作规程喷涂防火涂料, 或者施工人员施工技术差, 导致涂漆斑驳不均甚至脱落的现象。

二是施工用户消防安全意识不强, 侥幸心理, 不注意建筑物的防火性能, 或选用劣质防火涂料, 存在火灾隐患。

三是监理人员没有真正履行职责, 消防工程监理不严, 建筑消防操作无漏洞, 或者监理人员缺乏完善的监督机制、检查技术和检查标准, 接受火灾是凭个人经验与感受。

四是防火涂料生产企业没有严格把关质量, 造成假冒伪劣产品流入市场, 或故意改变生产配方降低生产成本, 以次充好误导消费者, 夸大防火涂料功能^[1]。

2.2 耐腐蚀性差

许多建筑行业只注重简单、安全和环保, 对防腐概念

【作者简介】李彩霞(1985-), 女, 中国内蒙古呼和浩特人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

知之甚少。对于钢和其他金属,耐腐蚀性是指金属材料抵抗腐蚀和周围介质损坏的能力。它由材料的成分、化学性能和微观结构决定。然而,钢的耐腐蚀性相对较差。如果在房屋内部或周围放置腐蚀性物质,预制钢结构房屋、围栏、墙壁等可能会因长期腐蚀而受到腐蚀。有坍塌和严重的安全问题。倒塌的原因可能是居民使用的液化气罐泄漏和燃烧。另一个例子:春节以来,南方的许多房屋因暴雨等原因倒塌,居民遭受了巨大的财产损失。许多人认为这是由于自然灾害,虽然这是主要原因,很少有人考虑房屋的结构和材料。既然自然灾害是不可预测的,为什么不研究住房材料呢?灾害总是提醒楼下的人们要注意建筑的安全,而装配式钢结构的耐腐蚀性差是建筑灾害的根本原因之一,因此如何改善装配式钢结构建筑迫在眉睫。

2.3 消防安全管理实施困难

钢结构的施工已经完成且业主人住后,一般都会按照个人喜好和需要的装修改造行为。一些居民或居民对钢结构的性能了解不多,认为钢材不易燃,发生火灾的可能性很低。在建筑改建施工中,大多数会忽视钢结构建筑的消防设施的保护,导致部分消防设施的有效性受到影响。未及时修复损坏已成为消防工作中的薄弱环节。通常来说,建筑物的业主、使用者和物业管理单位对建筑物实行统一管理。很容易识别建筑物中的火灾危险,并采取措施弥补缺陷。消防处对这些建筑物的检查和整改也更有效,规模大,火灾风险低,但个人建筑为私人建筑,消防管理部门难以定期检查,管理部分不够强硬。原有消防设施一旦损坏或老化,将转化为建筑物的重大安全隐患^[1]。同时,即便国家有关部门对民用建筑消防设施的安装进行了规定,但火灾报警系统和自动喷水灭火系统的使用仍然十分有限。

2.4 高层建筑疏散困难

人口的持续增长以及城市化的发展,导致许多建筑垂直延伸,即向高层和地下延伸,而高层、超高层和地下建筑层出不穷。楼梯井、电梯井、风道井和风道开口都是竖井。一旦发生火灾,火灾会垂直蔓延,危及更多楼层;此外,高层建筑垂直距离长,人员密集,不仅疏散困难,室外火灾也难以扑灭。

3 装配式钢结构建筑消防问题解决方案

3.1 钢结构建筑防火验收

首先需要对建筑消防管理与监督等单位所实行的消防安全管理机制进行规范,对于检查工作的标准与检查项目进行详细的说明与规定,同时对消防人员进行相关的职业培训,要求监督员坚持公平、严谨的精神,严格遵守检查标准。监督建筑消防安全,及时报告建筑消防安全问题,提出整改意见。此外,监理人员有必要具备一定程度的项目验收水平,杜绝盲目根据经验和目测来检验建筑消防设施不负责任的行为。在进行验收工作之前,监理人应详细的阅读施工方的质量检验报告,对工程的具体实施进行全面的了解。在验收过程中,不仅要“看、摸”,还要运用现代检测手段进行检

测和模拟实验。

3.2 使用防火涂料

喷涂防火涂料前,必须对钢结构构件进行除尘、水垢、油污、锈蚀等处理,以保证防火涂料不脱落或空腔。施工过程中在选择防火涂料时应参照钢结构的具体耐火程度进行。当钢结构耐火极限为一小时时,应采用薄或超薄防火涂层;当钢结构耐火极限为两个半小时时,应采用浆状或厚浆状防火涂料;若钢结构耐火极限超过两个半小时,应涂厚膏状阻燃涂料。

3.3 表面涂层防腐涂层

众所周知,任何东西都有防腐问题,但这些问题对人们的生活影响微乎其微。但装配式钢结构建筑的防腐问题是今后建设单位和用户应重视的问题。众所周知,防腐剂也是合成化学品^[2]。与防火涂料一样,在自然条件下也会氧化蒸发。因此,在建筑物或建筑物围栏内,钢结构应涂刷防腐漆。使用后,应每三至五年使用一次,并应作为一个单元使用,以免泄漏。当建筑工人或居住房屋的人们平时注意维修时,对人们财产造成的损害可以大大减少自然和人为灾害的发生。提高人员的安全系数,增强用户的安全感。此外,防腐涂层可有效降低氧化反应速率,从而延长装配式钢结构建筑的使用时间。

3.4 加强消防安全教育培训

承包商和消防监督管理,制定切实可行的消防设施运行管理规范,一方面明确消防运行管理要求和职责,另一方面通过组织相关人员培训和会议,提高消防安全相关人员的意识和消防设施操作技能水平。建筑物使用者投保时,保险公司委托火灾探测单位对建筑物的消防安全设施进行检查,只委托符合投保条件的人员进行检查。消防监督部门可以根据施工和消防安全保险情况检测结果,决定是否避免检查或确定其检查频次,以减轻消防监督部门的工作压力,提高消防安全管理水平。此外,消防机构要加强防火知识教育,帮助公众树立消防安全意识,督促公众在个人住房装修过程中注意对消防设施的保护,避免存在消防安全隐患。

4 结语

现阶段装配式钢结构建筑在实际使用过程中还存在耐火性能差、耐腐蚀性差、安全管理困难以及疏散困难等消防安全问题,严重威胁着居住者的生命财产安全。针对这一现状,笔者根据当下装配式钢结构建筑的具体特点提出几点针对当下存在的消防安全问题的有效解决方案,从多个角度着手加强装配式钢结构建筑消防安全工作的效率和水平。

参考文献

- [1] 王贤奕.装配式钢结构建筑的消防问题及解决方案[J].九江职业技术学院学报,2015(2):2.
- [2] 金雪飞.浅析装配式钢结构建筑消防问题及解决方案[J].消防界:电子版,2016(7):1.
- [3] 蔡立峰,庄森华.装配式钢结构建筑消防问题及解决对策[J].低碳世界,2017(28):2.

Discussion on the Energy-saving Measures of Electrical Design

Dongdong Zheng Cheng Li

China Municipal Engineering Zhongnan Design and Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

Energy saving is our basic national policy. Electrical energy-saving design, is one of the measures to save energy. Power saving measures shall be taken to ensure the economic benefits of the project, the normal performance of the project function, and the safety and reliability of the electrical system. In the electrical design of the project, the purpose of power saving and reducing the loss should be achieved by adopting the reasonable selection of the voltage and power supply mode, improving the power factor of the power grid, the reasonable transformer energy saving design, the reasonable lighting design, and adopting the energy efficiency management system.

Keywords

electrical engineering; power saving design; energy saving measures

电气设计节能措施探讨

郑东东 李诚

中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430000

摘要

节约能源是中国的基本国策。电气的节能设计,是节约能源的措施之一。应在确保工程的经济效益、工程功能的正常发挥、电气系统安全可靠的情况下,采取节电措施。工程电气设计中,应通过合理选择电压和供电方式、提高电网的功率因数、合理的变压器节能设计、合理的照明设计、采用能效管理系统等方式,达到节约电能、减少损耗的目的。

关键词

电气工程; 节电设计; 节能措施

1 引言

节约能源是中国的基本国策。节约能源,应采取技术上可行,经济上合理以及环境和社会可以承受的措施。节电设计是节约能源的有力措施之一。中国是一个电力短缺的国家,节约电能对于国民经济的发展具有深远的影响。因此,电气设计过程中,在确保人们日常生产生活用电不受影响的基础上,将节能降耗的设计理念融入到电气设计中,尽可能降低能源使用和消耗。

2 电气节能设计中应遵循的基本原则

2.1 确保工程的经济效益

设计环节直接关系到整体项目的质量以及经济效益,属于至关重要的一个环节。工作人员针对电气系统进行设计的过程之中,应当结合中国当下实际国情,确保工程的经济

效益得到不断增长的同时,坚持以节能减排为主要方向,全面贯彻和落实科学发展观;在实际工作开展的过程之中,还应当对于各个环节的成本进行严格的控制和管理,尤其是应当避免产生资金资源浪费情况^[1]。为节电而花费的投资,能够在短期内收回。一般情况下,建议 2~5 年可收回节能投资费用。

此外,对于设计成本也要进行科学、合理的估算,尽可能避免资金浪费的问题,提升工程项目经济效益水平,实现企业健康稳定以及持续性发展。

2.2 保障其功能正常发挥

相关工作人员进行电气节能设计的过程之中应当要求切实地的保障其功能实现正常的发挥。电气设计的人员,在设计中,应当充分考虑电气对于人们日常生产生活的重大影响,尽可能地在保障功能正常实现的情况下,应用节能产品。

2.3 电气设计应安全、可靠

在对电气系统进行设计时,安全性问题也不容忽视。就电气线路而言,必须满足绝缘距离、热稳定和强度等要求,

【作者简介】郑东东(1990-),男,中国湖北十堰人,本科,工程师,从事电气设计研究。

才能确保配电设备和供电系统的安全运行，才能为电气节能奠定坚实的基础^[2]。

3 改善配电系统节能设计的策略

3.1 合理选择供电电压和供电方式

根据用电性质，用电容量，合理选择供电电压和供电方式。电源电压和供电方式应根据建设项目的负荷、电源点至建筑的距离以及地方电网可能供给的电压与有关电力部门协商，共同确定。供电线路功率损耗计算如下式：

$$\Delta P_L = 3I_n^2 R$$

式中， ΔP_L —有功功率损耗，kW；

I_n —线路电流，A；

R —线路每相的电阻， Ω ；

由：

$$I_n = P / (\sqrt{3}U_n \cos \phi) \Rightarrow \Delta P_L = P^2 R / (U_n^2 \cos^2 \phi)$$

由上式可知，在负荷不变的情况下，电压由10kV升至20kV，功率损耗降低至原来的25%，即可降低75%。

同理，采用一回线路供电时，线路损耗为 $\Delta P_L = 3I_n^2 R$ ，采用两回线路供电时，在供电容量和供电线路不变、线路阻抗不变的情况下，电流为原来的一半，两回线路的线路损耗为 $\Delta P_L = 2 \times 3 \left(\frac{1}{2} I_n\right)^2 R = \frac{3}{2} I_n^2 R$ 。可看出，此时两回线路的线路损耗降低50%。

因此，适当提高供电电压，由双回路或多回路供电，可有效减少线路损耗，在节能降耗方面有显著的效果。

3.2 采用无功补偿，适当提高功率因数

提高功率可节约线路损耗。如果输电线路导线每相电阻为R，则三相输电电路的功率损耗为：

$$\Delta P = 3I^2 R = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \phi}$$

式中， ΔP —三相输电线路的功率损耗，kW；

R —输电线路导线每相电阻， Ω ；

U —线电压，V；

I —线电流，A；

$\cos \phi$ —电力线路输送负荷的功率因数。

由上式可看出，在有功功率一定的情况下，功率损耗 ΔP 与功率因数 $\cos \phi$ 的平方成反比。因此，设法提高功率因数 $\cos \phi$ ，就可以减少功率损耗。

用电设备一般为感性，因此在电路中并入电容以补偿无功容量，是提高用电设备的自然功率因数的最有效的办法。主要的无功补偿方式分为：

- ①变电所高压集中补偿；
- ②配电变压器高压侧相对集中补偿；
- ③变压器低压侧集中补偿；

④低压分组补偿；

⑤用电设备就地补偿，等等。

3.3 变压器的节电设计

变压器的损耗主要有空载损耗和负载损耗两大部分，其次还有介质损耗和杂散负荷损耗。介质损耗和杂散损耗相对很小，可忽略不计，因此在设计中，主要考虑降低空载损耗和负载损耗。

在选择变压器时，尽量选择空载损耗和负载损耗值为2级或者1级的变压器。近年来，具有损耗低，质量轻，效率高，抗冲击的新型低损耗变压器已得到广泛的应用，在节省电能和运行费用方面，已取得了显著的经济效果。新建工程应采用低损耗的节能型变压器，对于旧有变压器也应见机逐步更换或改造，以节约电能。

除选择低损耗型变压器外，变压器的运行方式也需要注意以下几点：

①在选择变压器容量时，应根据计算负荷，负荷性质等，条件进行选择，避免出现“大马拉小车”的负荷很低或重载负荷（超过80%负载率）的现象。

②向一、二类负荷供电的变压器，当选用两台变压器时，应同时使用，以降负载率和损失率。

③合理安排用电分布，不允许变压器长期空载运行。

④根据情况，安装照明专用变压器。

3.4 照明节电设计

照明节能所遵循的原则是在保证照明质量，为生产、工作、学习和生活创造良好的环境前提下，尽可能地节约照明用电。因此可从以下几个方面考虑节能的措施：

①合理确定照度水平。设计时应按相关标准确定照度水平，设计照度值与照度标准值相比误差控制在 $\pm 10\%$ 以内。

②合理确定照明方式。单纯使用一般照明的方式，不利于节能。应根据具体情况，采用一般照明、分区一般照明或者混合照明的方式。

③严格执行标准规定的“照明功率密度”限制值LPD。设计中计算的实际LPD值应尽可能小于此值。

④选用优质、高效的照明器材。扩大LED灯具、节能型荧光灯、导光管等的使用。

⑤根据不同区域照明的使用情况，采用手动控制或自动控制。自动控制又包括时钟控制、光控、红外线控制、声控、智能照明控制等。通过合理地控制照明灯具的启闭以节约电能。

3.5 采用能效管理系统

近年来，能效管理系统的使用，将科学管理、自动化管理、数字化管理引入电能管理系统。能效管理系统为节能

提供了数据支撑,通过该系统可发现建筑的能耗问题,制定节能行动策略,并可通过该系统验算建筑节能效果。采用能效管理系统也成为目前节能的有效手段之一。

4 结语

设计工作应响应国家“节能减排,低碳生活”的号召,在工程的电气设计中,做好电气节能设计已成为一项重要环

节。论文探讨了供配电系统的节能措施,对常见的、有效的节能措施进行了阐述和总结。有不正之处,欢迎同行指正。

参考文献

- [1] 陈刚.市政隧道工程中供配电系统特点及电气设计探讨[J].智能建筑与智慧城市,2021(10):172-173.
- [2] 黄珊.市政电气工程设计中的常见问题及解决措施[J].工程技术研究,2020,5(4):245-246.

Discussion on the Practice of Engineering Consultation Management in the Whole Process of Hospital Project

Hongquan Nie

Shanghai Research Institute of Building Sciences (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200032, China

Abstract

In the process of project management, consulting management is very important. There is an inseparable relationship between the development of consulting management and the later project management level and quality. In the process of consulting management, we must make a comprehensive analysis of various factors that may be encountered in the process of project development. At the same time, combined with relevant professional theoretical knowledge and engineering experience, we can ensure the quality of engineering consulting. This paper mainly analyzes the optimization scheme to improve the level of engineering consulting management for reference.

Keywords

hospital project; whole process engineering consultation; management level; improvement scheme

医院项目全过程工程咨询管理实践探讨

聂洪泉

上海建科工程咨询有限公司, 中国·上海 200032

摘要

在工程项目的管理过程中, 咨询管理工作是至关重要的, 咨询管理工作的开展与后期的项目管理水平质量之间具有密不可分的关系。在进行咨询管理的过程中, 必须要对项目工程开展过程中可能遇到的多种因素进行全方位的分析, 同时结合相关的专业理论知识以及工程经验才能确保工程咨询质量。论文主要是分析了提升工程咨询管理水平的优化方案, 以供参考。

关键词

医院项目; 全过程工程咨询; 管理水平; 提升方案

1 引言

全过程工程咨询在开展的过程中具有独立性的特征, 全过程工程咨询体系中, 主要会通过对于现代通信技术的应用, 从而获取工程开展过程中的相关建设参数, 并且根据已经获得的数据作为基础, 从而创建信息化的共享沟通管理平台。通过这种信息化的工程平台管理建设, 从而实现对工程有关流程的持续动态监督, 不断完善工程咨询的体系。因此, 在工程咨询管理体系中, 必须要切实的提升数据收集以及后期数据组织方面的能力, 保障工程咨询的管理水平, 才能够向工程开展的不同环节提供更加专业性的服务。而在医院项目开展的过程中, 涉及到的项目工程规模较大, 对于医院项目全过程工程咨询管理服务的重点就在于该工程项目成本方面的节约以及安全质量方面。

【作者简介】聂洪泉(1976-), 男, 中国湖北荆门人, 本科, 工程师, 从事工程项目管理相关研究。

2 全过程工程咨询管理的组织模式

2.1 联合体全过程工程咨询管理模式

联合体全过程工程咨询管理模式主要是指通过团队之间的联合管理来实现对于项目的咨询管理目标。该工程的整个承包建设企业可以将具备不同专业特点以及业务强项的管理企业相互联合起来, 从而组织起联动式的管理团队进行对医院全过程工程咨询的管理工作。全过程工程咨询组织模式更加鼓励监理和设计等咨询单位对自身服务领域的拓展。当前, 全过程工程咨询服务主要包括了前期工程的设计规划、对工程开展区域的地质勘查工作、招标代理工作、工程造价咨询工作、工程施工过程中的监理以及项目管理工作^[1]。除此之外, 还包含了BIM咨询管理以及其他咨询服务内容。

2.2 合作体全过程工程咨询管理模式

合作体全过程工程咨询管理模式(见图1)主要是由不同参与建设的企业采取相互合作的模式, 对于医院工程项目进行管理工作。合作体全过程工程咨询管理模式中的合作体其实是由多家企业共同构成的, 这些企业中包括了该工程建

设过程中的监理企业、设计企业、造价咨询企业以及对于该工程的项目监管企业等等，然后由这些参与建设的企业共同签署管理合同。合作体全过程工程咨询管理模式与联合体全过程工程管理咨询模式最大的区别在于，合作体全过程工程咨询管理模式是咨询单位实施部分组合的一种咨询服务模式。

2.3 单一体全过程工程咨询管理模式

单一体全过程工程咨询管理模式（见图 2）主要是由该工程建设企业委托咨询公司进行业务委托工作，而咨询企业进行工程咨询的过程中，必须要确保该咨询企业在同行业中具备相应的资质水平，并且专业素质以及相应的服务能力较强，尽可能的选择具有相关工程建设经验的咨询企业，由该咨询企业负责向委托建设企业提供全方位的工程建设咨询管理内容，协助建设企业肩负起整个工程开展过程中管理方面的专业意见指导，从而推动建设工程实现建设目标。单一体全过程工程咨询管理方式，在与建设企业签订管理合同的过程中，要求该工程项目的业主与咨询企业对合同进行共同签署，并且承包施工的企业也应该与该工程的业主方承包建设企业签署双方合同^[2]，这也就意味着，在合同签署的内容中，咨询企业与该工程的承包建设企业之间相互独立，二者之间并没有相应的利益关系牵涉。

3 医院项目全过程工程咨询管理质量提升的优化方案

3.1 注重做好对招投标阶段的监督管理工作

医院工程项目本身具有项目规模较大，参与建设部门众多等特征，在建设过程中不同医疗专项的工程建设也存在巨大的差异性。为了达到医院项目全过程咨询管理的目标，必须要做好项目前期招投标阶段的监督管理工作，尤其是要注重做好项目招投标阶段的前期准备工作，采用相对科学的方式，对于参与建设企业的业务水平以及专业能力进行评估，并且审核该企业的资质以及信誉度，通过做好市场背调，从而在招投标企业中选择出最优的施工单位。

3.2 切实的提升合同签署以及管理的水平

在签署合同的阶段，需要做好对合同内容的组织规划工作，同时还应该做好对于不同合同签订方之间的协调工作，尤其是对于合同内容中细节内容的编制，注重对合同细化内容的策划、签署以及后期的风险控制问题内容的编制，在合同签订之后，还应该确保参与建设的不同建设方严格地按照合同内容进行工作，实现对合同履行工作的动态管理。在合同签署过程中，坚持对于合同的严格审查，在审查过程中，要注意查看经济签订的相关条件、细节化内容以及条款期限是否符合国家对于医院工程项目所规定的标准要求，并且注重检查合同的签署是否具备完善的手续。确保在合同签

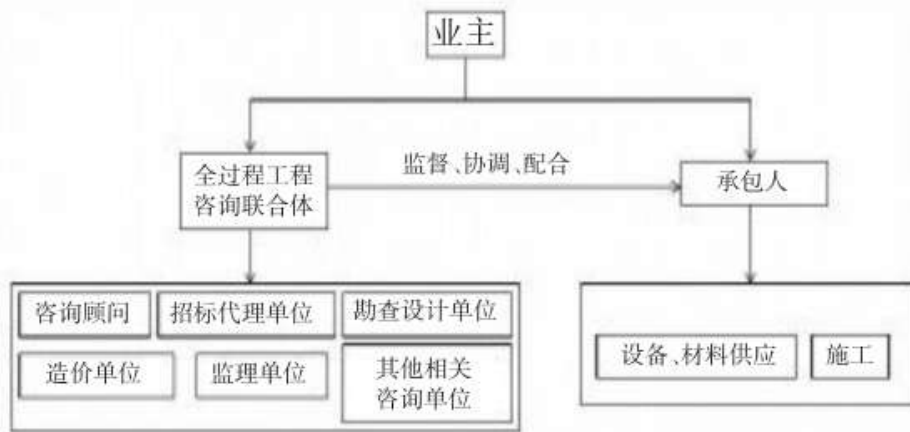


图 1 合作体全过程工程咨询管理模式

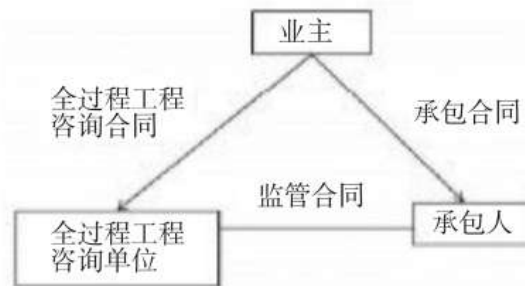


图 2 单一体全过程工程咨询管理模式

署咨询管理阶段中，对于合同签署内容的细致划分以及专业性判断。

3.3 提升成本管控的质量水平

然后对项目全过程进行全方位的成本管控工作，就必须从前期的策划阶段到最终的验收交付阶段，实现对不同环节成本造价的合理控制。在前期规划阶段中注重推动设计过程的三级流程开展，能够按照不同医疗专项的实际建设需求开展建设工作，在规划阶段中注重医疗专项人员的介入，实现施工全过程中各专业之间的协调配合。尤其是在工程进入到不同的施工阶段，是必须要注重成本造价的变动问题，针对由于工程计划变更或工期拖延等问题而出现的成本造价变动问题，还应该采取相应的报备以及控制措施。为了能够顺利推进项目建设，不同环节的成本控制，程序咨询管理企业还应该结合工程开展的实际情况，构建科学的造价管理体系，从而确保工程内部具备良性的运行机制，切实的提升该工程开展过程中的成本控制水平。

3.4 注重工程咨询的规划管理

建设企业在工程开展过程中的设计环节、工程施工过程中的现场监督管理环节是整个管理工作中的关键内容。而医院全过程工程咨询项目中，咨询管理企业应该对管理工作中的重点内容引起足够的重视，尤其是针对前期的设计规划管理工作，还应该通过开展多项审批制度以及例会模式，定期组织参与建设的相关企业举办共同会议，并且在会议工作中注重工程设计，不同部门之间的协调工作，切实的保障工程进度。

除此之外，通过召开论证大会的方式，还可以对工程施工过程中涉及的技术内容进行进一步的探讨和论证。在全过程工程咨询管理工程中，需要对施工过程中采用的工艺以

及相关技术文件进行多次审核。尤其是针对医院施工过程中采用到的新型材料以及行业尖端技术，还应该制定专项工程设计方案，并且在例会中注意对工程计划设置的汇报工作，这样才能更好地帮助该医院工程建设单位深入的理解医院工程技术的要点内容。而工程咨询管理机构在医院工程技术协调以及后期审核的过程中，还应该积极地听取技术专家提出的意见，并且协调好不同单位对于建设图纸中相关部分的补充以及论证，做到对建设图纸的科学评价，对于图纸中存在异议的内容还应该展开多次论证，确保图纸规划的科学合理性，通过这样的共同审批以及共同论证，探讨前期图纸规划是否符合医院工程开展的安全质量以及经济适用性标准^[3]。在图纸审批工程结束之后，还应该注重对工程现场进行科学管理，在施工过程中，可以采用 PDCA 质量管理手段，将工程建设不同环节的责任落实到人，切实的确保工程建设质量以及进度。

4 结语

通过对医院工程项目全过程的咨询管理工作采取优化措施能够切实地推动医院项目管理水平的提升，因此在开展医院工程项目时，应该根据项目的实际内容，选择适宜的全过程工程咨询管理模式，确保医院工程项目的建设能够达到相应的设计标准。

参考文献

- [1] 陈晓虎.医院项目全过程工程咨询管理实践探讨[J].2019(2):45-46.
- [2] 宋勇,陈明霞.关于全过程工程咨询管理的实践与思考[J].安徽建筑,2019,26(4):211-212.
- [3] 陆敏敏.全过程工程咨询项目数字化管理的实践与探索[J].建筑经济,2020(S1):3.

Viewing Enterprise Fire Safety Management From the Investigation of Fire Accidents in Industrial Plants

Tao Yang

Tonghua County Fire Rescue Brigade, Tonghua, Jilin, 134100, China

Abstract

In the process of China's economic and social transformation and upgrading, social reforms have gradually deepened, and more and more attention has been paid to the investigation of fire accidents in industrial plants and the research on enterprise fire safety management. In order to realize the positive promotion effect of efficient management on the development of industrial plants, it is necessary to pay attention to the application of rigorous fire protection mechanisms. This paper briefly analyzes the fire accident investigation of industrial plants and enterprise fire safety management to promote the continuous improvement of the overall development level of modern industrial plants.

Keywords

industrial plant; fire accident; safety management

从工业厂房的火灾事故调查看企业消防安全管理

杨涛

通化县消防救援大队, 中国·吉林 通化 134100

摘要

在中国经济社会转型升级发展过程中, 社会改革也逐渐深入, 关于工业厂房的火灾事故调查及企业消防安全管理的探讨研究也得到越来越多的重视。要想实现高效的管理对于工业厂房发展的积极促进作用, 就需要重视应用严谨的消防机制。论文对工业厂房的火灾事故调查及企业消防安全管理进行了简要分析, 以促进现代工业厂房不断提升整体发展水平。

关键词

工业厂房; 火灾事故; 安全管理

1 引言

随着经济社会发展水平的不断提升以及行业改革的逐渐深入, 社会运行过程中关于工业厂房火灾事故调查的研究得到了越来越多的重视。在企业组织消防安全管理工作开展过程中, 需要通过多种方式增强对于工业厂房的应对水平, 在有效降低火灾事故发生概率的同时, 促进整体运行管理能力和效率的不断提升和改善。因此, 对工业厂房的火灾事故调查及企业消防安全管理进行研究分析具有重要的现实意义。

2 中国工业厂房的火灾事故的特点分析

2.1 易燃易爆因素多

在相应生产工作逐渐推进过程中, 工业厂房的火灾因素逐渐增多。在生产工作逐渐推进过程中, 工作人员自身行为会对整体建设安全性水平产生重要影响。因此, 在整体建设工作开展过程中, 需要通过多种方式提升工作人员运行发

展过程中的专业性水平, 在减少失误操作的同时, 使得整体工作生产安全性系数不断提升^[1]。

2.2 厂房隐患严重

在社会运行和发展过程中, 乡镇企业组织在前期规划工作和设计工作开展过程中都存在一些不足现象。在整体建设发展工作开展过程中, 可能会忽视消防设施建设。消防安全部门难以进行有效监管, 也使得消防安全难以得以有效保障。在企业组织运行发展过程中, 需要通过多种方式转变传统的作坊式生产观念, 在对内部工作人员进行有效消防安全培训的同时, 疏通消防安全通道, 减少私自乱建现象。这不仅仅可以在一定程度上有效保障不同地区生产管理工作的有效开展, 同时可以降低意外事故发生概率。

3 企业消防管理下由火灾调查衍生的问题

3.1 缺乏健全的消防制度保障

在企业日常活动的过程中, 现行的关于火灾事故预防以及消防制度缺乏完善性, 在日常生活实践的过程中出现了较多漏洞, 这些漏洞的出现为火灾事故的发生埋下了重大的

【作者简介】杨涛(1986-), 男, 中国吉林长白人, 初级专业技术职务, 本科, 从事火灾原因勘查研究。

隐患。具体情况如下所示:

第一,缺乏健全的制度保障体现在消防设施种类不健全,该问题的出现导致在火灾发生时,人们难以有序找到消防通道,难以及时利用消防设施或器材扑救初起火灾,使得消防设施或器材在火灾发生的初期难以发挥自身的作用。

第二,企业在消防档案制定的过程中,没有将非防火制度纳入管理体系之中。随着环境与资源方面的应用不断加深,企业也未认识到环境与资源税收的重要性,影响了环境保护工作的开展。

3.2 火灾事故调查相应的技术检测设备匮乏

由于经费方面的原因,目前各基层消防大队所配置的专业的火灾调查技术人才缺乏,加之大部分火灾调查人员身兼数职,不是专业的火灾调查人员,平时疏于对火灾调查专业知识的学习,无法很好的认定火灾事故的原因,而往往采取的是主观臆断、感觉,缺乏有力的各种证据。同时,火灾调查设备陈旧落后,无法及时更新。虽然火灾调查装备有所改善,但大多数情况还是采用传统的眼看、手摸、鼻闻,凭经验给出产生火灾的表面原因。

3.3 责任认定有顾虑

在火灾原因认定后,要根据原因查明火灾事故责任,并对责任人进行处理,但是火灾事故责任人往往出于个人利益考虑,想方设法逃避处理,特别是涉及多个受灾户的火灾,火灾事故责任人更是极力逃避责任,不配合甚至抵触火灾调查的相关工作。一旦涉及人员伤亡或者重大财产损失,负责火灾事故调查工作的机构往往会卷入各类矛盾与纠纷当中,甚至被当事人诉讼、上访。火灾调查人员在火灾事故调查处理过程中常顾虑重重,严重影响火灾原因和事故责任的严肃性。

4 从工业厂房的火灾事故调查改进企业消防安全管理的措施分析

4.1 严格落实责任规定

在企业组织生产管理工作开展过程中,要想有效降低意外事故发生概率,提升整体消防安全管理水平,需要通过多种途径不断落实责任规定。为了有效保障消防安全管理工作的开展,政府有关部门已经出台相应管理规定。在企业组织运行发展过程中,不仅需要通过多种方式对消防安全设施进行定期检查,同时需要在全面测试和维修保养的基础上,开展更加日常化的防火巡查工作。这不仅仅可以在一定程度上对相应专业机械设备进行有效维修保养,同时可以在一定程度上提升应对火灾意外事故发生的能力。

4.2 提高火灾调查装备保障

以现代计算机技术、数字化技术为内容的现代信息技术与传统简单的火灾现场图和现场勘查笔录形成鲜明对比,能让人对现场情况一目了然,对认定火灾原因发挥出应有的作用。在疑难工业企业火灾原因鉴定过程中,越来越多的新

技术被运用,例如,运用现代化取证设备,通过取证平台直接调取厂房内生产作业的相关数据,根据不同的数据分析在生产作业不同时段出现的异常数据,从而进一步分析火灾事故的具体原因。另外,随着无人机的广泛应用,结合3D建模系统,从空中俯视火灾现场,为火灾现场勘验提供有效支撑。仪器的应用能够为火灾认定提供必要的技术支持,保证火灾原因鉴定的精确度和科学性。但这需要一定的经济支持,需要争取经费及时购置上述仪器设备。

4.3 建立火灾调查专业部门,保障火灾调查的时效性

目前各种规模的火灾调查工作均由基层消防大队负责,支队或总队提供技术支持,但随着人员的调动或职务的调整,在火灾数量日益上升的严峻形势下不能有效地组织人力、物力对规模大、影响大、损失大等案情复杂的火灾进行全面细致的深入调查,以致一些火灾调查争议较大,牵扯到相关工作。因此,建议消防机构内部成立火灾调查专业部门,例如统计火灾损失等辅助工作交由社会中介机构或相关单位负责,以保障火灾调查的时效性。

4.4 开展人员培训

在企业组织消防安全管理工作开展过程中,要先有效提升整体工作开展过程中的规范化水平,需要通过多种方式发挥人员培训的积极作用。首先需要通过一定途径抓好消防安全管理工作人员的培训工作,在不断提升安全意识的同时,使得消防安全人员素质的提升,可以为组织发展发挥积极作用。另一方面,在相应责任教育工作开展过程中,还应当通过多种途径确保人员稳定性。这不仅仅可以在一定程度上避免安全管理人员发生频繁变更现象,同时可以更好地做好工作交接。相关工作人员要及时关注国家的现代化发展状况,以及消防政策的调整^[2]。

5 结语

随着中国经济社会发展水平的不断提升以及行业改革的逐渐深入,社会运行和发展过程中关于工业厂房发展过程中火灾事故调查以及企业组织消防安全管理的分析研究得到了越来越多的重视。在企业组织运行发展过程中,工业厂房火灾事故具有跨度较大、人员密集、易燃易爆因素较多、隐患严重的特征。要想有效促进企业组织消防安全管理水平的提升,需要采取多样化措施,首先需要严格落实责任制度,其次需要加强政府领导,最后需要开展人员培训^[3]。

参考文献

- [1] 陆子华.浅谈企业闲置厂房的消防安全管理[J].上海消防,2000(10):101-103.
- [2] 高爱平.论学校的消防安全及其对策[J].经济研究导刊,2011(15):52-55.
- [3] 苏广富.浅议学校消防安全工作[J].广西教育学院学报,2006(3):76-78.

Research on Digital Design and Intelligent Manufacturing Technology of Injection Molding Mold

Xuwei Du

Shenzhen Xingkai Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Automation technology and information technology are gradually used in the field of mold design and mold manufacturing. In the injection molding mold, the application of digital design and intelligent manufacturing technology can optimize the relevant process and the whole practical process, reflect the simplicity and precision of intelligent manufacturing, so that the efficiency and quality of the product in the production process are fully guaranteed, and promote the better development of industrial production technology.

Keywords

injection molding mold; digital design; intelligent manufacturing

注塑模具数字化设计与智能制造技术研究

杜旭伟

深圳市星凯科技有限公司, 中国·广东深圳 518000

摘要

自动化技术、信息技术在不断发展过程中, 逐渐被运用在模具设计、模具制造领域。注塑模具中, 数字化设计以及智能制造技术的运用, 能够使相关工艺和整个实践过程得以优化, 体现出智能制造的简要性以及精确性, 进而使产品在生产过程中的效率、质量获得充分保证, 推工业生产技术获得更好发展。

关键词

注塑模具; 数字化设计; 智能制造

1 引言

注塑模具设计中数字化的体现, 以及智能制造技术的运用, 能够体现出设计、制造时的柔性化、自动以及智能化特点, 在自动化加工、模具设计中占据十分重要位置, 可以极大程度上保证设计、制造的先进性, 也能使产品生产相关技术要求获得比较充分的满足, 进而确保产品质量^[1]。

2 注塑模具数字化设计和智能制造技术基本概述

注塑模具是生产塑料产品的工具, 主要用于批量生产, 注塑模具可以方便快捷地给塑料产品提供完整的结构和精确的尺寸。注塑模具使用量非常大, 并且应用的领域各不相同, 因此分类比较复杂^[2]。根据成型特性可以将其分为热固性注塑模具和热塑性注塑模具。而根据成型工艺, 可将其分为吹塑模具、传塑模具、热成型模具、注塑模具、注射模具、热

压模具等。市场上的一些模具工厂规模并不是很大, 其生产的成品质量无法得到保证^[3]。因此, 大多数客户无法区分模具的好坏, 并且比价的现象频繁出现, 导致了低端模具的生产。很多客户在购买注塑模具一段时间后, 可能会发现其出现质量问题, 这就需要注重智能制造技术和数字化设计的实现。

对于注塑模具来讲, 我国在智能制造技术和数字化设计方面的起步较晚, 但是仍然不能忽视其具有的特有优势, 这是模具制造行业在今后发展的主要方向。数字化设计和智能制造技术的运用, 可以发挥三维可视技术、虚拟制造技术、虚拟装配技术等的作用, 进而使设计、制造质量获得比较充分的保证。

同时, 可以推动产线智能化, 通过自动化方式对模具加工流程进行控制^[4]。智能制造能够体现出新信息技术与传统技术之间的结合, 在产品整个生命周期中柔性化、个性化、高质量、低能耗特点明显, 因此技术人员应给予充分重视。同时运用这一技术时, 需不断对其进行革新, 与新型技术之间充分结合在一起, 提升注塑模具整体生产质量与生产效率, 并且实现对资源的节约。

【作者简介】杜旭伟(1980-), 男, 中国广东东莞人, 本科, 从事塑胶模具, 五金模具技术等研究。

3 注塑模具制作中数字化设计和智能制造技术的运用

3.1 智能模具加工

精密数控加工技术包括机器人、电机库、预调台、电子看板、打标机等设备,这属于加工中比较重要的徐成,在基础部件协调运作中发挥着十分重要作用,加工岛为MES软件进行控制,能够结合实际加工需求针对设备展开统一调度,最终生产出来和实际需求相适应的产品^[5]。在此过程中,操作人员需对电极凹凸毛坯件展开合理摆放,使其在架上进行拼装,毛坯料以及电极均存在对应感应设备,可以结合电极库信息,结合手持DRIO进行读取,快速获取工件相关信息,促进各项工作高效、顺利实施。完成对信息读取以后,需运用MES展开关联,结合加工工艺,针对设备在加工时的具体程序展开科学调整,进而使加工过程更具稳定性,同时机械可以结合指令,自动控制电极以及工件,将指令传送给设备,在收到指令以后,设备发挥自身功能。

3.2 设计模具方案

设计模具方案过程中,应将分型面设计、产品分析、浇注系统、型腔排列等作为重点,并且关注脱模结构,体现出脱模结构进行设计时的合理性,进而使模具运用在产品生产与产品加工时将自身控制作用比较充分地发挥出来。同时设计工作在实施过程中,需充分了解塑件结构基本特点,进而使模具性能需求、工艺需求获得比较充分的满足^[6]。具体实施时,需了解模具是否进行了简化,促进模具加工时难度的降低,尤其是存在特殊要求情况下。如果参数、配套数据并不是适配,将会使产品质量受到较大影响。这就需的结合图纸的内容,运用信息化和智能技术进行协同设计。

3.3 设计模具工艺

注塑模具需被安装于是注塑机上,能够制作尺寸精确、存在嵌件、形状复杂的塑料制品,可以一次性成型,工作过程中,模具通过注塑机紧密闭合,注塑机当中注射装置可以将塑料原料向模具腔注入,在冷却之后成型,将模具打开以后取出塑件,这种方式运用在批量生产当中,可对产品尺寸进行精确控制,确保产品整体完整性,以及产品实际生产效率,属于工业生产中的重要组成。结合电级3D模型、设计出型腔,并且利用cam软件对电级加工程序以及模具型腔进行编制,进而对产品展开个性化定制,促进目标任务的实现,并且及时对后续任务展开科学规划。BOM模具输出效果较好,可以有效完成零件工艺整个编制过程。

3.4 大数据调试和智能调试

大数据以及智能技术在产线自动调试中发挥着十分重要的作用,结合MES系统和FEID信息识别相关系统,可以针对产品参数展开调整,并实现并网络运行,进而使工业

机器人在工位点方面获得有效校正。

3.5 加工装配模具

进行模具加工和模具装配过程中,装备可以结合FRID相关管理系统展开设计,产品展开智能化设计过程中,应注重模具型腔CDM在放电水平上提高,进而使模具整个加工流程体现出高效性,也能使最终结果准确性获得充分保证。同时需结合模型结构图,利用控制系统实现模具零件自主装配,科学调整工艺阐述,推动产品实现生产一体化。

3.6 脱模以及修模

产品结束保压操作以后,浇口温度一般会持续性下降,温度会一直到温度临界点,模件为冷却状态,没有开模情况下,相关技术人员需针对塑膜机展开定距顶出,并且使两根胶口通过顶针方式逐渐向料筒这一方向进行运动,但是在运动时,运动幅度应避免过大,一般情况下,需小于1mm,经过两次运动便能复位。在此情况下,普通顶针受注塑机以及限制位杆的影响,不会发生运动或者是位移情况,两胶口顶针将动作全部完成以后,模具中的侧浇口便会切断,在产品冷却以后整个过程结束,操作人员可以结合注塑模三板展开开模。在此过程中,注塑机在开模力影响下,给予将束口流道位置流道凝料拉断,进而凝料会将部分在脱料板上停留,而其他一部分会进入到模具型腔当中,进而工作人员继续实施开模动作,而脱料板由于受到影响,和定做板二者之间存在的分型面会被打开,进而使凝料能够全部脱出。

4 结语

智能制造技术和数字化设计在注塑模具中的运用,能够适应当前制造业提出的高技术需求,将塑料产品广泛运用在各个领域中,也能提升产品生产率,确保产品质量,并且有效降低产品成本。为使智能制造技术和数字化设计获得更好发展,应对其进行深入研究,并且加强专业性、高素质人才培养,推动工业获得更好发展,加快经济建设整体脚步。

参考文献

- [1] 赵亮亮,杨运泽.注塑模具数字化设计与智能制造技术研究[J].轻纺工业与技术,2020,49(11):122-123.
- [2] 薛子闯,王海瑞.基于CAD/CAM技术的旋钮外壳注塑模具设计与制造[J].科技与创新,2020(19):59-61.
- [3] 程国飞,丁立刚,魏文强,等.基于CAD/CAE的曲线锯机壳注塑模具设计[J].工程塑料应用,2020,48(4):81-86.
- [4] 洪慎章.压塑工艺及模具设计——上篇塑料压制成型第三讲压制成型零件设计(三)[J].橡塑技术与装备,2020,46(6):1-9.
- [5] 叶立清.基于UG/MFI的LED灯内壳注塑模具设计[J].塑料科技,2020,48(11):98-102.
- [6] 操友富.汽车门内板注塑工艺优化与模具设计[J].数字化用户,2019,25(45):212.

Analysis of the Seepage Prevention Design and Treatment of the Reservoir Dam

Xiujin Zhang

Henan Water Environment Survey and Design Co., Ltd. Hebei Branch, Hengshui, Hebei, 053000, China

Abstract

In recent years, with the increasing scale of Chinese investment in water conservancy construction, the reservoir and dam leakage problem has gradually been paid attention to by water conservancy workers. Therefore, it is particularly important to attach great importance to the reinforcement and optimization of the concrete structure of the reservoir dam, so as to make the design and construction technology level of the reservoir dam to be further improved and improved. This paper introduces the importance of the seepage prevention design, discusses the important techniques of the reservoir dam, understands the effective seepage prevention design, better promotes the design level of the reservoir dam and guarantees the effect of the seepage prevention.

Keywords

reservoir dam; anti-seepage design; anti-seepage technology

浅析水库大坝防渗设计处理

张秀锦

河南水环境勘测设计有限公司河北分公司, 中国·河北衡水 053000

摘要

近年来,随着中国对水利建设投资规模的日益扩大,水库大坝渗漏问题逐渐被水利工作者重视起来。因此,结合实际情况重视水库大坝混凝土结构的加固和优化,使水库大坝的设计施工技术水平得到进一步的改善和提高,就显得尤为重要了。论文结合实际情况,介绍了水库大坝防渗设计工作的重要性,通过探讨水库大坝防渗设计过程中使用的一些重要技术,了解防渗设计的有效处理方法,更好地促进水库大坝的防渗设计水平,使水库大坝防渗的效果发挥得到保障。

关键词

水库大坝; 防渗设计; 防渗技术

1 引言

水库大坝的防渗设计处理会直接影响到水库大坝的使用效果以及寿命。对于水利工作者来说,加强对水库大坝防渗设计处理工作的重视,才能使整体水利工程建设质量水平得到提高。论文结合实际情况,对水库大坝防渗设计处理工作加以研究,希望可以为水利工程建设事业的顺利稳定发展提供参考的依据,从而促进水利行业的进步。

2 水库大坝防渗设计工作的重要性

水库大坝防渗设计工作的重要性主要体现在两个方面:首先是科学合理的防渗设计,能够让大坝的功能得到进一步的强化,使其更好地发挥调节水源以及防涝的重要作用;其次是通过水库大坝的防渗设计工作,可以为水利工程建设

以及施工工作的开展提供相应的指导依据,可以解决在水利工程建设中一部分细节性的问题,使相关建设工作更加顺利地地开展。

3 水库大坝防渗设计技术分析

在水库大坝的施工过程中,防渗是非常关键的部分。对防渗设计的实施情况进行深入细致的分析,是保障施工安全、为整个工程项目顺利进行奠定良好基础的前提。现如今在社会发展的过程中,关于水库大坝防渗设计处理技术的应用已经比较常见,主要包括灌浆处理技术、防渗墙施工技术以及防渗帷幕施工技术等。

3.1 灌浆施工技术

灌浆施工技术在水库大坝防渗设计中的应用比较普遍,其施工工艺相对来说比较简单,施工成本更加低廉和经济,同时施工效率也会比较高。具体来说,在水库大坝防渗设计的过程中,通过灌浆技术的有效应用,能够让预先配置好的灌浆浆液通过管道系统进入到渗漏区域,对其进行紧实,压

【作者简介】张秀锦(1981-),女,中国河北阜城人,本科,高级工程师。

密,填充以及固化堵漏。另外,灌浆施工材料的构成也比较特殊,一般来说使用的灌浆材料是常规的水泥浆液,或者融合其他的一些化学掺杂液,以及具有固化性质的水泥浆液固化剂等^[1]。

3.2 防渗墙施工技术

由于水库大坝在建设施工环节的规模较大,水库设计的容量又具有差异性,因此在防渗设计处理中的应用也会表现出不同。水库大坝的防渗墙技术是一种比较常用的技术,此技术需要在水库大坝地基中连续造孔之后,通过浇筑混凝土或者其他防渗材料的方式,形成连续的地下墙体防渗工程。除此之外,在防渗墙的施工环节,要充分考虑水库大坝地基本身所具有的差异性。在施工过程中,涉及到的施工类型主要包括桩基防渗漏、混合防渗漏以及槽孔防渗漏等不同的形式^[2]。

3.3 防渗帷幕施工技术

防渗帷幕施工技术是通过组建形成类似帷幕的连续性阻水防渗带,达到防渗效果的一种施工技术方法,这种施工技术操作体现出工艺和灌浆技术的一致性。在具体施工过程中,防渗帷幕施工技术的应用有利于减少防渗处理失败以及重复施工等问题。实际开展施工工作时,要求将防渗帷幕深入到不透水的基层岩中5m以上的位置,如果防渗帷幕深入的深度不足,在短期之内的防渗效果会比较好,但是在长期使用的过程中,就可能出现防渗失败的问题,或者是节点泄露,这将会对水库大坝全面防渗工作的开展造成不利影响。除此之外,在水工项目的组织开展过程中,要结合渗漏的实际情况,加强工程的设计工作以及前期的规划,结合工程预算成本等不同的因素,对防渗帷幕的施工工作进行合理的选择,保障施工效果的整体性^[3]。

4 水库大坝防渗设计处理中需要注意的问题

4.1 要加强水库大坝防渗施工材料的质量检测

水库大坝防渗设计施工过程中,材料的选择至关重要,加强材料的检测,是保障工程施工质量、提升水库大坝防渗效果的前提。在水库大坝防渗施工过程中涉及到的材料主要包括水泥、砂石以及其他的掺杂料等。在材料检测的过程中,

还需要对使用的水资源的质量进行检测,主要是针对混合水的pH值进行检测,防止整体的水质过酸或者是过碱,导致后期混凝土浆液初凝环节的凝结效果不理想,进而影响整体材料应用效果。还需要关注的是对材料中的掺杂料进行的质量检测工作,检测的内容主要是要了解掺杂料中的一些化学成分以及掺杂料中化学成分的性能是否会出现问题,还要了解掺杂料的材料,防止掺杂料的使用对周边的土壤形成危害,造成不可逆转的环境污染^[4]。

4.2 要贯彻落实水库大坝防渗施工现场的监管工作

对水库大坝工程防渗设计工作进行分析,以及对水库大坝工程的进行现场监管,在大坝设计施工中都是非常重要的内容。在具体工程项目开展的过程中,可以结合实际情况组织构建形成专业的施工现场监督管理小组,确保工程项目的顺利实施,以及施工技术应用的合理性。在此基础上落实各项施工安全管理制度体系,结合施工现场的监管工作来保障实施效果,体现出安全管理的有效作用。

5 结语

现如今在水利工程事业的发展过程中,必须要加强对于水库大坝防渗设计工作的重视。水库大坝防渗设计工作的开展,对于周边地区人民的生产和生活产生着重要的影响,而在防渗设计过程中使用的技术方法本身体现出多样性,有必要结合水库大坝的实际情况去寻求和选择更加科学合理的防渗技术方法,进一步优化水库大坝建设结构体系,科学处理大坝的设计思路,让水库大坝防渗处理技术的应用价值更高,保障混凝土施工结构的稳定性和坚固性,让水库大坝的防渗作用得到充分的发挥。

参考文献

- [1] 魏清顺,孙西欢,谢玲丽.榨房沟水库大坝防渗设计研究[J].水利科技与经济,2018,24(2):23-27.
- [2] 刘建海.水库大坝防渗设计处理分析[J].黑龙江水利科技,2018,46(10):102-104.
- [3] 胡小虎.水库大坝防渗设计处理分析[J].珠江水运,2019(7):41-42.
- [4] 陈军.水库大坝防渗处理措施探讨[J].黑龙江水利科技,2018,42(11):137-139.

Application of Ultrafiltration Membrane Technology in Water Treatment of Environmental Engineering

Wei Ren

Hubei Puleijie Environmental Protection Technology Co., Ltd., Yidu, Hubei, 443300, China

Abstract

In the current environmental engineering water treatment, ultrafiltration membrane technology, which can strengthen the improvement of water quality. In this situation, this paper focuses on the main principles and characteristics of the technology in water treatment in water treatment, so as to meet the needs of alleviating water shortage, realize the effective purification of water quality, and conduct comprehensive analysis and research.

Keywords

environmental engineering; water treatment; ultrafiltration membrane technology; application

超滤膜技术在环境工程水处理中的应用

任伟

湖北普雷杰环保科技有限公司, 中国 · 湖北 宜都 443300

摘要

在当前的环境工程水处理中, 超滤膜技术不断投入应用, 能够取得一定的效果之外, 能够强化人们用水质量的提高, 在这种局面下, 论文重点探讨该技术在环境工程水处理中的主要原理和特点, 针对性研究在水处理工作中, 有效应用该技术存在的主要问题, 进而满足缓解用水紧张、实现水质的有效净化、保障出水质量的需求, 针对性展开全面分析和研究。

关键词

环境工程; 水处理; 超滤膜技术; 应用

1 引言

通过对比超滤膜技术和传统净水处理的特点发现, 这种技术除了能够强化水循环率以及废水回收率的提高之外, 还能有效满足人们的用水需求, 在这种局面下, 论文针对性分析超滤膜技术在水处理过程中的优劣势, 有效研究其在环境工程水处理过程中的具体应用价值, 满足水处理过程中科学应用技术需要。

2 分析超滤膜技术的原理和特点

2.1 技术原理

针对超滤膜技术进行研究发现, 其主要的实质是对已经过滤分离过的溶液进行有效浓缩处理, 将水中比较大的杂质有效过滤掉, 同时还能过滤藻类以及病毒等相关物质^[1]。对于环境工程水处理的主要过程而言, 通常需要采用超滤膜技术, 主要是针对性增加水压, 并借助筛分作用原理, 可以满足过滤截留的需求, 其简单的流程如图 1 所示, 进而对水

和无机盐的保留基础上, 满足水质净化需求, 这种技术的应用除了减少化学药品的使用量之外, 还能针对性防止水体出现二次污染现象, 且这种技术操作比较简单, 呈现出较高的处理效率, 这在一定程度上可以满足节省开支的需求。

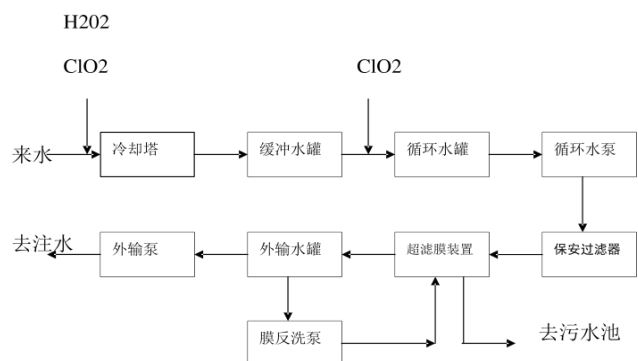


图 1 超滤膜污水精细处理流程图

2.2 技术特点

通过分析超滤膜技术的主要优点发现, 这种技术在水处理的过程中能够呈现出较强的杂质过滤能力, 对是处理的效果也比较显著, 此外, 这种技术的应用可以有效减少化学

【作者简介】任伟 (1984-), 男, 中国河北邯郸人, 硕士, 从事水污染控制与治理, 环保设备研发与应用研究。

药剂的使用量,这在一定程度上可以满足避免水体出现二次污染的需要。同时,该技术的应用可以实现自动化运转,且技术操作比较简单,呈现出来的化学稳定性比较强,具有抗酸碱腐蚀的同时耐高温特征,其应用范围比较广泛。

此外,对于这种技术的应用,其过滤的精准度接近100%,且这种技术的应用成本也相对较低^[2]。而对该技术的缺点进行分析,主要表现在针对部分溶解性物质的处理能力比较欠缺,同时对于工作环境的要求也相对较高,除了具有遮挡物之外,还需要有效避免阳光的直射问题,并且需要保障不可出现冰冻现象,否则容易造成污水不能正常流动,甚至影响系统的高效运行。

3 分析超滤膜技术的组成部分

3.1 双模净水处理技术

在超滤膜技术中,可以有效应用双模净水处理技术,对于这种技术而言,可以借助双侧过滤膜或者是反渗透膜和相关的过滤膜进行有机结合,能够有效解决水中出现的含盐量高和硬度大等相关问题,进而可以满足净水的要求,而这种技术通常情况下,可以在居民的生活用水中具有一定的净化处理能力,其主要的试验装置工艺流程如图2所示。

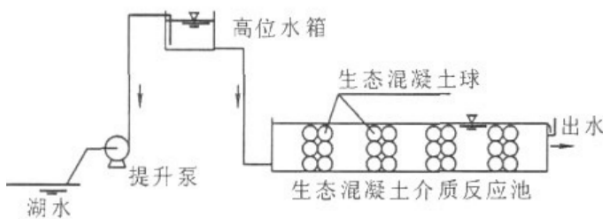


图2 试验装置工艺流程图

3.2 超滤短流程水处理技术

通过对超滤短流程水处理技术进行研究,主要指的是在具有良好水资源的条件下,不断对相关净水处理工艺进行整合,同时采取改良或者是先建自来水厂的措施,通过这种措施来改善自来水厂的条件,避免遭受场地限制,同时结合不同的地理环境针对性采取调整措施,对不同类型的水源进行调整。

4 超滤膜技术在环境工程水处理中存在的问题

4.1 超滤膜技术在环境工程水处理中能源耗损大

针对水处理的过程中应用超滤膜技术时,常表现出需要较大的能源损耗,而在实际工作中,外动力也会损耗能源,不断增加了处理成本。因此,需要及时检查能源的损耗情况,在选择的过程中尽可能选择能耗小的设备,满足能源使用效率的提高,同时,只有全面保障设备驱动力,在水处理的过程中才能有效推动处理工作。

4.2 超滤膜技术在环境工程水处理中补充技术不充分

在不同的地区之间呈现出来的经济发展状况不同,但对于自来水的处理过程中,所采用的超滤膜技术成本也相对较高,这种技术不能满足经济发展不良地区的应用需求,这实际也是该技术在环保工程水处理的应用中补充技术不充分的主要表现。在这种局面下,对于水处理工艺的选择过程中,实现需要对现场环境全面了解,不断分析取水的主要特点,并对需要净化的水源是否存在较高含量的无机盐或者是硬度,甚至还需要结合复杂的处理情况,进而针对性决定是否有效应用超滤膜技术。

4.3 超滤膜技术在环境工程水处理中容易引起污染

通过分析环境工程的水处理过程,对于超滤膜技术的应用在一定程度上会产生一些污染问题,若无法保障定期对超滤膜进行净化处理,容易导致该技术的过滤能力降低,此外还会增加能耗损失和处理成本过高等问题^[3]。同时,针对这种技术而言,其主要的净化过程相对复杂,但对操作的要求有比较高,若存在操作不当现象,容易引发严重的污染问题,对此,在超滤膜技术的应用过程中,需要及时采取措施对其进行定期净化和保护。

5 超滤膜技术在环境工程水处理中的具体应用

5.1 处理城市污水

由于城市的规模、人口数量和新建工厂等不断增加,导致污水排放量也随之上升,造成严重的环境污染外,还会加剧水资源的浪费现象。在这种局面下,需要采用超滤膜技术来强化污水的回收和二次利用,不断对生活和生产废水以及地表降水等进行过滤,并将水质中的杂质过滤掉,满足国家的排放需求,通过以此为基础,在采用后续处理措施来投入到居民用水中,满足城市对污水的循环利用需要。

5.2 淡化海水资源

中国的淡水资源比较欠缺,但海水资源却比较丰富,因此可以采取超滤膜技术来有效淡化海水,可以缓解淡水资源短缺需求,此外还能发挥该技术自身的分离和雾物化性能,在此基础上借助反渗透系统做好严格的控制措施,满足渗透膜有效使用时间的增加需求,可以降低纯水制备的成本。对此,可以在海水淡化过程中应用超滤膜技术,这能满足淡水资源需求外,还能有效去除杂质。

5.3 净化饮用水资源

由于工业化水平不断提高,促进城市工业化的进步,但随之而来的是水污染现象逐渐严重,尤其对于饮用水而言,如果无法高效净化处理,将其中的病原微生物以及水藻有效过滤掉,容易对人们的生命健康产生较大影响,甚至还会对城市的生态文明建设产生较大影响^[4]。因此,对于饮用水而言,需要极度重视净化措施,有效发挥超滤膜技术的应用优势,进而针对性将水质中的微生物以及水藻成分过滤

掉,此外,还能借助多重膜的联合应用,可以有效降低饮用水遭受污染的情况,比如,可以将水质中的氨氮和有机物等杂质进行有效过滤,这种方式在一定程度上可以弥补传统净水技术存在的缺陷,满足人们使用优质的水源需求。

5.4 处理含油废水

在含油废水中,主要涉及了浮油、乳化油以及分散油,这些废水主要在饮食中产生。通过分析浮油和分散油,其处理的难度实际不大,可以借助机械对其进行分离、也可以借助活性吸附和采用凝聚沉淀等技术就能完成。通过对乳化油的分析,该物质的处理难度较大,需要在处理的过程中应用超滤膜技术,将其中的低分子以及水过滤掉,同时截留大分子,在此基础上在将水中易氧化的物质和相关的生化需氧量,满足水油分离需求。

6 结语

由于经济全球化发展,水资源在经济发展中占据重要地位,而对于用水的质量要求也逐渐提高,但当前的水资源

严重面临挑战。对此,除了在日常生活中需要节约用水之外,还需要采取科学的处理技术,并加强污水处理,有效提高水资源的利用率。在此基础上,对于环境工程而言,需要有效应用超滤膜技术,这种技术可以在饮用水净化、电镀废水处理 and 海水淡化等方面全面应用,很大程度上可以缓解中国水资源短缺的问题,弥补传统水处理技术的缺陷,强化经济效能的增加,满足环境工程水处理的技术应用需求。

参考文献

- [1] 周旭华.超滤膜技术在环境工程水处理中的应用研究[J].中国设备工程,2021(18):201-202.
- [2] 周军杰,贾沛婵,李丽珍.环境工程水处理中超滤膜技术应用分析[J].山西化工,2021,41(4):262-263+273.
- [3] 江野立.超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J].化工设计通讯,2021,47(6):43-44.
- [4] 张林华.超滤膜技术在环境工程水处理中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2021,2(11):6+16.

Analysis of Key Points and Discussion of Common Problems

Yanli Yang

Jiangsu Shike Environmental Development Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215011, China

Abstract

This standard is formulated to implement the *Environmental Protection Law of the PRC* and the *Environmental Impact Assessment Law of the People's Republic of China*, and to standardize and guide the environmental impact technical assessment work. This standard specifies the technical assessment of the environmental impact assessment documents for highway construction projects. Environmental impact technology assessment is very important for the construction of highway construction projects. This research focuses on the environmental impact technology assessment and common problems of highway construction projects.

Keywords

highway construction projects; environmental impact technology assessment; key points; common problems

公路建设项目环境影响技术评估要点分析及常见问题探讨

杨艳丽

江苏世科环境发展有限公司, 中国·江苏 苏州 215011

摘要

为了能够将《中华人民共和国环境保护法》与《中华人民共和国环境影响评价法》落实到位, 规范和指导环境影响技术评估工作, 制定本标准。本标准规定了对公路建设项目环境影响评估文件进行技术评估。环境影响技术评估对于公路建设项目施工来说非常重要。而本次研究重点探讨公路建设项目环境影响技术评估要点及常见的问题进行分析。

关键词

公路建设项目; 环境影响技术评估; 要点; 常见问题

1 引言

环境保护是当下国家发展的重点, 已经成为中国基本国策, 而环境影响技术评估对于各类建设项目的开展都非常重要, 尤其是公路建设项目。当下公路项目建设已成为推动国家发展及社会建设的重要工程。此次研究对公路建设项目环境影响技术评估概念进行分析, 其次对公路建设项目的环境影响技术评估要点进行分析, 并重点探讨其常见的问题, 以此来突显出环境影响技术评估对公路建设项目的重要性及意义。

2 公路建设项目环境影响技术评估概念分析

公路建设项目环境影响评估是指对公路规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估, 提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。环境影响评价的目的是为了实施可持续发展战略, 预防因建设项目实施后对

环境造成不良影响, 促进经济、社会和环境的协调。环境影响评价是强化环境管理的有效手段, 对确定积极发展方向和保护环境等一系列重大决策都有重要作用。根据《中华人民共和国公路建设环境影响评价法》, 对公路建设项目的环境影响评价实行分类管理(统称为环境影响评价文件):

①环境影响报告书, 可能造成重大环境影响的, 对产生的环境影响进行全面评价。

②环境影响报告表, 可能造成轻度环境影响的, 对产生的环境影响进行分析或专项评价。

③环境影响登记表, 对环境的影响很小、不需要进行环境影响评价的。

3 高速公路建设项目环境影响技术评估要点分析

3.1 生态环境影响评价

首先, 在高速公路项目建设方面要尽量防出现穿越自然保护区以及缓冲区等, 这就需要在公路项目建设前期的选址过程中进行深入分析, 重点对公路项目选址进行考虑, 并加强公路工程方案环境比选, 且依照项目建设周期和范围来

【作者简介】杨艳丽(1987-), 女, 中国山东潍坊人, 硕士, 工程师, 从事环境咨询研究。

明确环境敏感区。要进一步明确环境敏感区和公路项目建设空间的关系，在制定环评报告中时，需要重点针对公路项目建设对生态环境的影响程度和范围进行明确。

其次，还需要加强公路项目范围内野生动植物影响的评价，针对改项目中的野生动植物进行评估，明确项目中野生动植物的分布与保护的相关条例，并深入了解动物栖息地和迁徙路线，从而能够使公路项目建设避免出现影响动植物政策生存的现象发生，且能够根据环境影响程度与范围来制定出相关动植物保护措施。

最后，在生态环境影响评价方面，还要重视土石方平衡的研究，加强公路项目废弃渣处置，为废弃渣的选址提供有效保障，使其具备合理性、规范性以及科学性。

3.2 环境风险影响评价

在环境风险影响评价方面，要重视公路项目建设当中是否设计到特殊生态环境保护区，一定要尽量避免公路穿梭于此类保护区中，并依照国家公路项目建设的有关规定和标准，严禁公路建设出现穿越一级水源保护区及二级水源保护区等情况发生。同时，还需体现出则在不同水源保护区工程方案的可行性，要作出详细的环境影响比选结论，针对环境保护提出相关对策，要按照物料运输量和公路项目的趋于气候情况，配备容积事故池，以此来加强防渗设计与危化品事故废水处理，并对跨越水体桥梁两侧的防撞护栏设计进行优化^[1]。

除此之外，要考虑到一些紧急情况，就要制定完善的环境风险应急预案，以此来应对一些突发情况，从而为公路项目建设想工作的开展提供保障，这是该项目在环境影响技术评估方面的重点，目的就是能够使公路项目附近的水资源及水环境安全得到保障。图 1 为环境风险影响评价后，公路实景图。



图 1 公路环境风险影响评价后公路实景图

3.2.1 声环境影响评价

在声环境影响评价方面的评价体现在以下几点：

①全方位对公路项目建设的敏感目标进行描述，比如说路基形式和线路位系，在公路项目的建设，敏感的目标常指一些建筑物，例如：学校、敬老院等设施，需要明确声环境功能和相关具体标准，尤其是在声环境敏感目标数量与

人数分布方面^[2]。其次，还需重点考虑到建筑物的结构与朝向，重复考虑到建筑物周围是否存在声环境的特殊敏感点，一定要将相关敏感点与进行目标。

②项目建设中噪声预测，这是声环境影响中的重点评价内容，在噪声预测方面要涵盖对内公路中不同路段昼夜声环境影响进行评估与预测。而在此过程汇总，需满足不同声环境下功能区标准与道路中心线的距离，这能够确保公路项目建设后续工作的顺利开展，且为公路项目建设规划的方向进行明确。其中，包含了噪声预测值与贡献值和噪声现状值与的预测。

③明确并调整声环境的评价等级^[3]。依照公路项目区域中的声环境功能区类别以及项目建设前后其趋于环境中声环境敏感目标噪声级的变化情况进行登记划分，从而能够根据不同的等级为基准来为公路项目建设施工工作的开展提供重要依据。图 2 为声环境影响评价后，公路实景图。

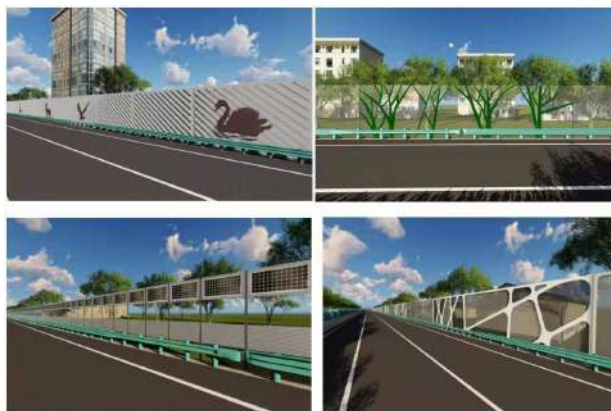


图 2 公路声环境影响评价后公路实景图

4 高速公路建设项目环境影响技术评估常见问题分析

4.1 生态环境影响评价

在生态环境影响评价中主要存在以下几个方面的问题：①生态环境影响评估范围界定不清，尤其是当羡慕趋于中存有特殊或重要生态敏感区，没有对这些区域进行系统化评价就会产生此类问题。②生态环境影响评价的结论不够明确，若在特殊及重要生态地区的描述不够准确，且缺乏完整性，就会使得其评价结论存在误区。③对公路项目的生态环境影响评价不够全面，没有讲各类不同的趋于纳入环境影响评价范围中^[4]。

4.2 环境风险影响评价

对于公路项目建设中环境风险影响评价常见的问题来说，重点使因为在项目建成后的运营期中出现危化品运输车辆出现安全事故，从而造成危化品泄露与爆炸，引发火灾等灾害，并对环境造成极大污染，使得水资源遭到破坏，产生这种问题的原因有以下两点：

①水环境敏感趋于和公路线路关系不够明确，在公路

项目建设时,在一些若水源保护区中,没有明确项目线路中经过的取水口和一、二级保护区的位置关系。

②在环境风险评价方面有所欠缺,尤其是在水资源保护区规划方面,从而导致在环境风险防范对策方面有所缺乏,无法积极应对相关问题。

4.3 声环境影响评价

在声环境影响评价中的常见问题有以下几种:

①声环境敏感点描述不清晰,对于公路沿线中的一些敏感目标及人口分布等敏感类型的声环境描述不清晰。

②执行标准不够规范,比如说在农村区的公路项目,没有明确划分声功能区,就要根据执行标准来执行1类区标准,但在撰写报告确实以2类区标准为主。

③评价等级有误,在声环境等级评价及划分方面,一般来说,在一些声环境影响人口数量少的趋于应当评价为二级,不过由于项目建成后实际受影响人数增,就会使得评价等级发生变化,但由于没有对相关报告及时作出调整,就导致声环境影响评价在等级划分方面出现划分错误的情况,与现实情况不符^[5]。

5 结语

公路项目建设是推动国家发展及社会建设的重要工程,而在此类项目建设方面一定要重视环境影响评估工作的开展,明确其要点与常见的问题,才能为公路项目顺利建设及正常运行而提供有效保障。所以,对于公路项目的建设来说,不仅要重视其质量问题,更要为其后续的运行提供保障。

参考文献

- [1] 许文璐.高速公路建设项目环境影响评价常见问题及要点分析[J].环境与发展,2019,31(6):2.
- [2] 赵宏光.城市道路项目环境影响技术评估要点分析[J].工程技术研究,2020,2(1):2.
- [3] 田辉.浅谈污染型建设项目环境影响评价技术评估要点分析[J].科技经济导刊,2019,680(18):105.
- [4] 雍甜,乔志伟,聂亚楠.污染类建设项目环境影响技术评估要点探讨[J].商情,2020(9):207.
- [5] 龚平.基于新业态和新要求的铁路建设项目环境影响评价[J].铁路节能环保与安全卫生,2020,10(2):5.

Construction Method of Controlling Water Replacement in the Ecological Restoration of Tidal Lake Water Environment

Jingyun Zhu Dongya Sun Jianfei Liu

Abstract

In the construction of ecological civilization, there are more and more river ecological restoration projects involved, which need to reduce the water level construction generally use flow interception and water pumping, but because of its unique nature, the tidal lake needs to take more measures to carry out ecological restoration construction.

Keywords

tidal lake; water environment and ecological restoration; construction method

潮汐湖水环境生态修复中控水换填的施工方法

朱景云 孙东亚 刘建飞

南京明瑞建设集团有限公司, 中国·江苏 南京 211100

摘要

在生态文明建设中, 涉及到的河道生态修复工程越来越多, 需要降低水位施工时一般采用截流、抽水的方式, 但潮汐湖因为它特有的这种性质需要采取更多的措施才能进行生态修复施工。

关键词

潮汐湖; 水环境生态修复; 施工方法

1 背景技术

潮汐湖是一种利用大海涨潮而纳水的天然的或人工湖, 受周围海水及地下水的影响潮汐湖水面可降低但不能排尽, 始终有水, 导致在水环境修复施工时无法直接进行驳岸、河底等施工。为了防止两岸水土流失需要砌筑挡土墙, 采用天然石、人工石(植草砖等)和混凝土结构等进行岸坡覆盖。湖底采用清淤、铺设砂卵石等进行修复。

2 具体技术方案

针对现有技术中存在的问题, 提供一种潮汐湖水环境生态修复中控水换填的施工方法, 本方法的部分实施例能够解决湿地、湖区、沼泽地等湿软地基环境下进行生态修复时水位控制和驳岸挡墙施工时地基处理的难题; 也可应用于一些河道的修复施工。这种处理方式操作简单, 实施方便, 施工时间短, 能够满足施工工期的要求; 采用现有设备、材料, 成本低, 对环境影响极小。

潮汐湖因为受海水影响里面水分盐分大、碱分高, 不

能直接进行混凝土施工, 否则强度达不到要求, 水灰比也无法严格控制。本工法就是通过堵漏、降排水、地基处理三个关键的措施将水位降低到施工允许范围内, 并将软土地基换填以达到施工要求。堵漏是指将连通湖与大海的人工涵管封堵, 从而阻止了大体量水分的涌入。降排水是通过集水坑加泥浆泵不间断排水, 将湖区渗入的水不断排出。地基处理是在驳岸挡墙施工时地基采用砂石进行换填, 将软土地基改变为符合施工要求的地基。对于生态修复不涉及植草砖、混凝土结构施工的可以不进行地基处理。

2.1 施工工艺流程及操作要点

施工工艺流程: 施工准备→涵管堵漏→降排水→施工便道铺筑→地基处理→驳岸挡墙施工及湖底处理。

2.2 操作要点

2.2.1 施工准备

湖区一旦开工就要集中时间抢工, 所以施工准备的时间要充分, 人材机准备都要全面。模板提前制作完成, 浇筑所需要的混凝土提前算好方量、联系好厂家供应, 其他扣件、泥浆泵、电源、砂石料都准备到位。机械准备: 调派好专用机械, 如220挖机、40装载机, 为开挖、铺路、材料运输等做好准备。木工、钢筋工、普工数量充足。一些不可预见因素如大暴雨、停电等应急措施和方案的完善。

【作者简介】朱景云(1985-), 女, 中国江苏南京人, 本科, 从事水利工程施工研究。

2.2.2 涵管堵漏

现有涵管是连通湖与大海的管道，是湖区雨水收集后或大海退潮时及时排水的通道，也是大海涨潮时湖里纳水的主要通道，故堵漏是止水的第一个关键。

①本工法采用大体积混凝土浇筑堵漏法，首先在湖区一侧管口附近一圈浇筑混凝土。首先整理好地形，清除突兀的石块及垃圾物，然后支模板加固钢管。浇筑混凝土的时机必须选择在一天退潮后水位最低时进行，在涨潮前完成整个浇筑施工。

②为了加速浇筑的时间模板支好后采用商品混凝土，期间用2台泥浆泵配合抽水，直接排入大海或者附近市政管道。混凝土浇筑高度为高于涵管30cm为宜。

浇筑后的混凝土养护后不要撤掉模板和钢管支架，以辅助加强固定已浇筑混凝土的稳定。在靠湖一侧可堆积一些石头或多打几道支撑加固以免大海涨潮时冲垮围护结构。

2.2.3 降排水

①抽水：在湖区较深的地方作为集水坑，或可根据现场条件开挖两处直径6m、深1m的集水坑，让周围湖水不间断朝集水坑位置汇集。每个积水坑中安放2个7.5KW以上功率的泥浆泵，泥浆泵不分昼夜不间断排水。为了确保泥浆泵不被损坏，派专人值守，当水即将排干时及时关闭泥浆泵电源。

②明沟排水：即便是较高地段仍然会有很多水从湖底、湖壁不间断渗出，故沿施工段外开挖一道明沟，将渗水集中汇集到集水坑后用水泵排出^[1]。

③刻槽排水：在基础垫层浇筑施工时部分地段因地形等原因无法采用明沟排水时，可在垫层上层刻几道小槽集中导流排出。

2.2.4 施工便道铺筑

因为湖区内要施工，所以必须要有机械行走的条件。因为湖底沉积了很厚的泥浆，水分又不能完全排干，故一直

处于一种湿软的状态，这种条件下挖机等进入后会被陷入到泥浆里。

①湖区外施工便道施工：施工便道的位置根据施工区段的位置进行规划，湖区外侧道路直接根据现有地形及土质情况筑路、压实^[2]。

②湖区内施工便道施工：在驳岸修筑时在植草砖等材料铺设前进行挡墙施工，沿施工线施工便道采取抛石、垫土的方式进行铺筑，道路宽度2.5m，下层材料采用直径60cm~100cm的石头，中层材料采用20~40cm的石头，上层及间隙中采用三合土或级配碎石填筑，这样的临时道路比较结实。

2.2.5 地基处理

在驳岸挡墙施工时湖区湿软的地基不符合施工规范要求，必须经过处理。本工法中采用换填的方式进行处理，将地基处原土开挖50~80cm深全部清除，然后用黄砂分层填筑。浅水区确保50cm厚度的砂垫层，深水区确保80cm厚度的砂垫层。回填后的黄沙用机械压实，待沉降密实后进行基础及后续的施工^[3]。

2.2.6 驳岸挡墙施工及湖底处理

①驳岸挡墙施工：在驳岸生态修复中，主要是固沙固土，通过植草砖等铺装防止岸边随雨水冲刷而流失现象。首先是在换填处理的地基上浇筑垫层，然后进行挡墙砌筑，高程根据设计要求。最后进行植草砖等铺装材料的施工，从挡墙位置开始向高处铺筑。

②湖底处理：主要是依据勘察报告及设计要求挖除污染发臭的淤泥，铲除杂草及铺设砂卵石等，从而增大湖区容积、清洁湖底，为鱼类等动植物的生长创造条件。

3 材料与设备

本工法需要的材料见表1。

表1 材料与设备表

序号	材料名称	型号规格	单位	数量	用途
1	黄砂		m ³	90	地基换填
2	石头	60-100cm	m ³	50	施工便道下层铺设
3	石头	20-40cm	m ³	30	施工便道中层铺设
4	级配碎石	2cm、4cm、6cm	m ³	30	施工便道上层铺设
5	砼	C20	m ³	15	涵管堵漏
6	钢管	6m	根	25	模板支护
7	扣件		个	100	模板支护
8	模板	1.8m×0.9m	块	10	模板支护

4 质量控制

4.1 工程质量控制标准

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012；
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005；
设计图纸要求。

4.2 质量保证措施

①涵管堵漏时模板支护必须牢固，混凝土浇筑振捣严实，浇筑厚度确保管口顶部以上 30cm，浇筑后洒水养护。

②泥浆泵数量必须足够，可多备 2 台以上备用，确保施工时水位始终保持在施工允许的范围。

③夜间抽水时需要专人值守，灵活控制 4 台泥浆泵的开关，以免设备被损坏。

④施工便道每铺设一段必须用挖机来回压实，必要时可采用小型压路机压实。

⑤施工准备阶段必须要充分，一旦正式施工，要集中施工，将工期控制到最短，中途不能停歇。

⑥临时发电机也要准备到位，在临时停电等无法正常供电时备用。

5 安全措施

水区施工首要确保安全用电施工，线路全部架空，漏电保护、电箱接地要到位，专职电工每天多次视察。

临时道路必须压实后才可以通车。

施工区拉警示带，防止闲人进入施工场地。

施工前对工人、机械司机进行充分全面的安全技术交底，关键点必须派人旁站监督。

6 环保措施

排出的水必须经过相关单位许可才可直接排放到市政管道或其他水域。若排水不符合排放要求必须进行沉淀处理后进行排放。

施工废料做到落手清，特别是水系中遗落的钢筋头、模板、石块等废料需要及时清除。

施工现场控制好扬尘，天气干燥时每天不定时洒水降尘。

7 有益效果

①采用了最简单的施工方法，采用换填方式进行地基处理，相对桩基或其他地基处理方法施工方便、成本低；

②本工法的使用除了驳岸挡墙施工外使得一些小型园林小品、构筑物在水中建设时在地基处理方式上多了一种选择，为施工提供了方便；

③本工法施工简单，所需工期短，从而确保了整个湖区的施工工期，人力、电及水泵等材料的投入上都比较节约，从而最大限度降低了成本。

参考文献

- [1] 佚名.建筑电气技术实务手册[M].济南:山东科学技术出版社,2007.
- [2] 阳光.地铁工程施工危险源辨识研究[M].武汉:华中科技大学,2009.
- [3] 孙立忠.大体积混凝土施工方法[J].中小企业管理与科技,2010(16):6.

Problems and Countermeasures of River Water Environment Comprehensive Treatment Engineering

Haifei Wang

PowerChina Huadong Engineering Corporation Limited, Hangzhou, Zhejiang, 311122, China

Abstract

By analyzing the current river water environment comprehensive treatment project, it is found that there is still a large gap between the treatment effect and the expected goal. This paper mainly studies the problems and countermeasures of river water environment comprehensive treatment project, hoping to provide useful suggestions.

Keywords

river water environment; comprehensive management project; problems; coping strategy

河道水环境综合治理工程存在的问题及应对策略

汪海飞

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司, 中国·浙江 杭州 311122

摘要

通过分析目前的河道水环境综合治理工程发现,治理的效果和预期目标之间的仍然有较大差距。论文主要研究了河道水环境综合治理工程存在的问题及应对策略,希望可以提供有用的建议。

关键词

河道水环境; 综合治理工程; 问题; 应对策略

1 引言

在河道水环境治理中,综合治理工程属于其中的重要措施,但分析河道水环境综合治理工程的效果发现,结果非常一般。之所以会出现这种情况,主要是因为错误的治理观念、科学的规划、有效地管理和投资方式等所致。所以,需要深入分析河道水环境综合治理工程中的各种问题并针对问题制定解决措施,保证可以科学开展河道水环境综合治理工程,提升治理效果^[1]。

2 河道整治工程的必要性及整治原则

第一,河道整治工程可以保障人们的生活。在人们的日常生活和工作中,水资源是十分重要的,水环境也是构成人们生活环境的重要内容,保障着人们的日常生产生活。目前来说,随着社会的发展,人们的环保意识越来越强,

也越来越重视治理水环境的生态。水环境生态综合治理除了可以保证水资源可持续发展外,也有助于保证人民的生活更加健康。第二,河道整治工程可以打造宜居的生态环境。河道属于水环境的载体,对于人们的日常生活来说,水资源的重要来源就是河流。所以,做好河道整治工程,处理可以保证人们的生活资源外,还可以对生态河流进行保护,保证生物多样性,对气候进行调节,保证人们的生活环境更加宜居。做好河道整治工程,有助于促进城市健康发展,实现经济社会全面、协调、可持续发展和全面建设小康社会^[2]。

整治原则主要包括:①综合考虑河道各项功能原则:河道各项功能常相互矛盾,水环境整治需要对河道的原有各项功能进行综合考虑。②根据全面规划、综合治理和分期实施的原则将城市水污染控制结合到城区水环境综合整治中,建立水环境保护长效机制。③坚持工程措施与非工程措施相结合的综合治理原则。除了工程措施外,还要认真研究管水、节水、水费征收等非工程措施,并针对具体问题制定对应的对策和措施。

【作者简介】汪海飞(1981-),男,中国浙江淳安人,硕士,高级工程师,从事生态环境综合治理和环境保护设计研究。

3 河道水环境治理中存在的问题

3.1 河道水环境治理理念陈旧

目前,所开展的河道水环境综合治理过程中,还依靠过去那种单纯治水的思维模式,认为河道水环境综合治理只需要对洪水进行治理或疏导流域支流即可,对河道水环境综合治理的目的和意义不够明确,也没有深刻理解河道水环境综合治理的全部内容。这样一来,所开展的水环境综合治理工程就缺少着力点,同时也无法取得理想的效果,最终导致河道水环境综合治理工程无法取得最佳的效果。所以,后续在开展河道水环境综合治理工程时,需要全面更新治理理念,深入理解河道水环境综合治理的意义^[3]。

3.2 河道水环境治理工程技术措施过于简单

通过分析目前的河道水环境综合治理工程发现,目前中采取了一些简单的治理措施,并没有深入、全面地分析水环境综合治理工程的特点和内容,只是采取了一些简单的河道治理措施。这些措施缺乏针对性,治理没有根据河道水环境的实际情况展开,所以难以满足工程需要,最终严重影响到工程的施工效果和水环境综合治理效果。所以,必须要重视过于简单的治理措施这一问题,并在施工期间避免出现这一问题^[4]。

3.3 河道水环境综合治理工程监督管理力度不足

因为河道水环境综合治理是一个大工程,需要十分复杂的施工流程,所以在实施具体工程期间需要配备对应的监督机构便于监督工程过程,而实际施工时是缺少这一环节的。虽然施工单位有专人跟踪检查相应的施工质量,但因为监督人员素质较低,加之管理模式不科学,所以在进行河道水环境综合治理时监督不足的情况较为严重,这直接影响到河道水环境综合治理工程的质量,此外也会造成治理通病和安全隐患^[5]。

3.4 河道水环境综合治理工程保障措施不到位

城市河道目前存在的问题主要是水源储量不足,缺乏流动性,基本处于静态,消耗水源后补给能力差等。目前我国经济发展十分迅速,建设了大量房屋和道路,建设时常对原河道直接占用或过渡在河道中取水,这会导致河道断面萎缩,大量消耗河道中水源。过度开发水源,缺乏补给,无法保证水资源循环流动,最终降低水体自净能力^[6]。河道水流不充足,就会降低河道水环境治理工程的治理意义,所以要保障河道水源的充足,才能最终达到治理目的。

4 河道水环境综合整治工程的主要应对策略

4.1 树立更加科学的河道治理理念

在开展河道水环境综合治理工程时,除了要保证有效

治理河道外,还需要治理好水环境,保证河道的通畅性和水环境的完善性与实际需求相符^[7]。并且通过治理水环境实现综合治疗河道和水环境的目标,在河道达到通畅度的同时水环境也达到标准,这也应该是水环境综合治理的主要目标。所以,需要更新治理理念,有效开展河道水环境综合治理工程,才能取得预期的效果^[8]。

4.2 重视河道规划设计

规划城市河道水环境时,需要结合以往治理经验,取其精华,去其糟粕,坚持生态环保、全局统筹,将资源结合经济和环境等,融合好各区段,保证其服务于全局。此外,还需要重视因地制宜,根据当地的特点展开针对每个区域的河道规划,精细化定位。在制定方案期间,需要同时做好河道水环境治理和经济发展工作,保证制定出的规划足够系统和完善。眼光要放长远,避免为了眼前的利益为后续的可持续发展埋下隐患,以免以后经受更为严重的威胁和损失。

在进行河道整治规划时,需要了解本地的自然环境、气候,保证治理工作在取得防洪效果的同时还能抗旱。对于可能出现的气候变化,需要有对应的应对措施。深入分析本地往年的气候状况,明确在河道整治后可能会面临的气候状况。此外,还需要重点、长期做好河道周围自然环境的恢复和保护。

4.3 采用有效的河道治理技术措施

针对河道水环境综合治理工程的特点来说,在开展工程期间需要重视疏通和扩建河道,同时还需要净化水环境,做好相关治理工作。通过改善水环境、治理流域提升河道水环境综合治理工程的效果。所以在进行具体的治理过程中,需要制定有效的措施并检验各项措施的有效性,保证相关措施可以满足工程需要^[9]。

4.4 加强施工过程监督管理力度

河道水环境综合治理工程有较为复杂的施工工程,在施工期做好监督工作除了可以保证工程质量外,还可以有效贯彻工程建设目标。所以,就需要结合实际的河道水环境综合治理需求加强管理部门质量监督,结合工程监理进行全过程监督施工,把握好每一个施工环节、重点工序和施工内容。只有一个工序达标后再实施下一道工序。大力建设农田水利,农业用地严禁挤占水利防洪设施,禁止无计划扩张城市用地,对于农田水利,要大力投入人力和财力。只有河流安全,人力的生存环境才能保证安全。此外,还需要建设好上游环境,提升河流源头的安全性^[10]。

4.5 通过生态护岸的方式提升治理效果

生态护岸有助于预防河岸坍塌,更好地交融水体和土

壤,河道的自净能力更强,且具有一定的观赏性。生态护岸通常参照天然状态下的河海岸形式建造,与建筑物的形式相比,有助于保持自然生态系统的平衡状态。目前,应用到河道水环境治理工程中的生态护岸结构形式有自然原型护岸和复合型护岸。其中,自然型指的是采用天然材料提升堤岸的抗冲刷能力,常用材料有石材和木材等。复合型指的是在自然型的基础上加入混凝土和钢筋混凝土等材料,常用的技术有植被型生态混凝土法、面坡箱状石笼护岸法等。

5 结语

综上所述,河道水环境综合治理的意义十分重大,但这项工作却不是一蹴而就、立马可以获得成效的,问题十分复杂,需要长期坚持。为了提升河道水环境综合治理工程的施工效果,需要对河道水环境的特点进行深入分析,摒弃旧的治理理念,进行科学规划,采取有效措施,加强施工过程监督,及时跟踪治理结果,制定对应的全程管控措施,以便有效提升河道水环境综合治理工程的质量与效果。

参考文献

[1] 徐彬.河道水环境综合治理工程存在的主要问题及对策[J].科技

创新导报,2017,14(28):124-125.

- [2] 马军红,周俊霞.河道水环境综合治理工程存在的主要问题及对策[J].商品与质量,2017(46):15+35.
- [3] 王玉明.浅析河道水环境综合治理工程存在的主要问题及对策[J].建筑工程技术与设计,2018(31):3277.
- [4] 程鹏.美丽乡村工程之河道水环境综合治理实践研究[J].包装世界,2021(1):76.
- [5] 叶礼坡.河道水环境综合治理工程存在的主要问题及对策[J].房地产导刊,2018(8):148.
- [6] 田永.河道水环境综合治理工程存在的主要问题及对策[J].城市周刊,2019(9):71.
- [7] 陆惠明.综合治理技术在水环境修复工程中的应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(13):130-131.
- [8] 戴天骄,贾建娜,张凯磊.黑臭河道综合治理技术研究及工程应用进展[J].水道港口,2020,41(2):218-225.
- [9] 汪丽,黄伟,王阿华,等.荆门市竹皮河流域水环境综合治理之生态修复工程设计[J].中国给水排水,2020,36(6):69-73.
- [10] 李艳坤,夏新波.城市规划工作中的河道水环境生态综合治理措施[J].智能城市,2021,7(16):101-102.

Analysis of Bearing Slip Vibration and Noise Based on Complex Modal Analysis Theory

Tao Qiu Jiaxin Song Xinyu Yang Kuan Zhao

School of Mechanical Engineering, Quzhou University, Quzhou, Zhejiang, 324000, China

Abstract

Taking the high-speed angular contact ball bearing as the research object, through the complex modal analysis theory, the tendency of friction vibration noise when the bearing slips under different friction coefficients, different preloads and different elastic modulus is analyzed. By solving the friction system model of the contact surface between the bearing rolling element and the bearing ring and extracting the eigenvalues of the equation, the friction noise under different working conditions and different material properties is analyzed and predicted. The conclusions are as follows: under different friction coefficients and preloads, the unstable modes of bearing friction contact system are mainly concentrated at about 7000Hz and 11400Hz; When the friction coefficient is greater than 0.08 or the preload is greater than 200N, the bearing system at 7000Hz is more likely to have friction vibration. The bearing systems with different elastic modulus have negative damping ratio. If the elastic modulus is too large or too small, it will produce great instability at 6000Hz.

Keywords

bearing; friction; vibration; complex modal analysis

基于复模态分析理论的轴承打滑振动噪声分析

邱涛 宋佳欣 杨新宇 赵宽

衢州学院机械工程学院, 中国·浙江衢州 324000

摘要

以高速运转的角接触球轴承为研究对象, 通过复模态分析理论, 对不同摩擦系数、不同预紧力以及不同弹性模量下轴承出现打滑时产生摩擦振动噪声的倾向性进行分析, 通过求解轴承滚动体与轴承圈接触面的摩擦系统模型以及对方程特征值的提取, 对不同工况和不同材料属性下的摩擦噪声进行分析和预测。得出如下结论: 不同摩擦系数以及不同预紧力下, 轴承摩擦接触系统的不稳定模态主要集中于7000Hz和11400Hz左右; 当摩擦系数大于0.08时, 或者预紧力大于200N时, 7000Hz下的轴承系统发生摩擦振动的可能性较高, 不同弹性模量下的轴承系统均有负阻尼比的产生, 弹性模量过大或者过小都会在6000Hz产生较大的不稳定性。

关键词

轴承; 摩擦; 振动; 复模态分析

1 引言

高速高精数控机床主轴系统的精密性、可靠性以及稳定性是决定机床性能的核心指标^[1]。主轴的高速运转对轴承的材料性能、润滑情况、装配条件、承载能力具有较高要

求^[2]。主轴与轴承内圈高速运转的过程中, 由于轴承本体属性、运行工况等原因容易发生滚动体打滑失稳, 从而引起滑动摩擦、振动噪声现象, 对轴承的工作寿命、机床的运行状态、工件的加工精度以及车间工作环境造成不良影响^[3]。因此, 对数控机床高速轴承打滑状态下振动噪声的分析与研究具有重要意义。

目前, 已有诸多学者对于轴承的振动噪声展开研究。Rho 和 Kim^[4,5]着手水力径向轴承内部油膜压力的波动频率和转子不平衡质量的瞬态响应分析, 研究了轴承的声学特性, 并找出轴承噪声的计算方法。Simpson 等^[6]通过研究水润滑轴承的摩擦噪声, 建立了轴承非线性二自由度系统动力学模型, 分析得出轴承高频振动及振动重叠的噪声致因, 并对固有频率、质量比等因素的低贡献率给予了证明。

【基金项目】 国家级大学生创新创业训练计划项目(项目编号: 202011488011), 衢州市科技计划项目(项目编号: 2019K11), 衢州学院 2019 年校级实验室开放项目(项目编号: KFXM201909), 衢州市科学技术协会重点学术活动揭榜项目(项目编号: 2021ZDXM03)。

【作者简介】 邱涛(2000-), 男, 本科, 从事装备数字化设计与制造研究。

Tandon^[7]通过实验方法测量了径向承载的球轴承声强和声压,提出声强测量在轴承振动噪声研究中的优越性,并研究了轴承振动噪声在轴承故障诊断中的有效途径。周忆等^[8]研究了低速重载工况下水润滑橡胶合金轴承结构参数对其摩擦噪声的影响,并通过实验对比了平板型和圆弧型轴承的摩擦噪声特性,得出摩擦系数、表面形状等因素对噪声具有较大影响的结论。古乐等^[9]研究了柔性轴承滚动体与套圈滑动速度的接触参数计算,并分析了大载荷工况下不同润滑条件的摩擦噪声,通过研制和搭建轴承噪声、振动试验台,对分析结果进行了验证。周广武等^[10]通过建立低速重载条件下水润滑橡胶合金轴承动力学模型,进行了不同摩擦系数、不同载荷和速度条件下的复模态分析,揭示了低速重载条件下水润滑橡胶合金轴承摩擦噪声机理。此外,涂文兵、Peng.En-Gao 等^[11,12]也对轴承打滑振动、噪声特性与摩擦速度关系进行了一定研究。目前,采用复模态分析理论对角接触球轴承打滑状态下振动噪声特性的研究较少,论文将从轴承属性及运行工况出发,研究角接触球轴承的打滑振动噪声特性,以求对轴承系统的减振降噪提供参考。

2 复模态分析理论

当滚动轴承内圈在预应力、润滑等条件发生变化时,由于轴承内部各零件之间的运动副产生一定摩擦,在摩擦表面形成接触刚度非对称的接触系统,其接触系统模型由式(1)表示:

$$[M]\{\ddot{x}\} + [C]\{\dot{x}\} + ([K] - [K_r])\{x\} = \{0\} \quad (1)$$

其中, $[M]$ ——系统质量矩阵;

$[C]$ ——系统阻尼矩阵;

$[K]$ ——系统初始刚度矩阵;

$[K_r]$ ——由摩擦扰动产生的刚度矩阵;

$\{x\}$ 、 $\{\dot{x}\}$ 、 $\{\ddot{x}\}$ ——位移、速度、加速度向量。

解的特征值 $\lambda = \alpha + i\omega$ 与系统的固有频率相对应,特征值中实部代表系统稳定性,当 α 为正时,系统就会出现失稳现象,此时虚部 ω 表示的是振动噪声的频率。通常构建一个包含实部和虚部的新函数,即阻尼比,如式(2)所示:

$$\xi = -2\alpha/\omega \quad (2)$$

当实部出现正值时,阻尼比就为负值,则系统具有产生振动和噪声的倾向性。

3 轴承分析模型的建立

3.1 轴承结构

论文所分析模型采用浙江某轴承有限公司所生产的 7009 C/P4 型角接触球轴承作为研究对象,轴承的结构参数如表 1 所示。

表 1 7009 C/P4 轴承结构参数

内径 (mm)	外径 (mm)	厚度 (mm)	滚动体直径 (mm)	径向游隙 (mm)	压力角 (°)
45	75	16	7.938	0.018-0.028	15

其中,轴承内外圈及滚动体材料为 GCr15,保持架材料为酚醛层压布,两种材料的相关参数如表 2 所示。

表 2 7009 C/P4 轴承材料参数

零件	密度 (kg/m ³)	弹性模量 (10 ⁵ MPa)	泊松比
轴承圈、滚动体	7850	2.08	0.3
保持架	1400	0.02	0.35

3.2 边界条件设置

轴承外圈设置为固定约束,轴承内圈以自定义方式限制轴承沿 X、Y 方向的转动,对轴承内圈施加沿 Z 方向的预紧力 F_p 。由于预紧力的施加,轴承游隙被填补,各滚动体与轴承内外圈之间充分接触。对轴承内圈沿 Y 向施加径向力 F_r ,本文研究轴承内圈跟随主轴高速旋转时轴承圈与滚动体之间的摩擦振动噪声问题,因此将滚动体与轴承之间采用滑动摩擦接触方式。

4 计算与分析

4.1 不同摩擦系数下轴承摩擦振动噪声分析

将轴承的转速设置为 $n=104r/min$,轴向预紧力设置为 $F_p=50N$,摩擦系数 μ 设定为 0.02~0.2,以 0.02 为间隔对轴承进行复模态分析,将特征值的实部和虚部进行提取,并求得阻尼比,图 1 列出了不同摩擦系数下各频率的阻尼比。

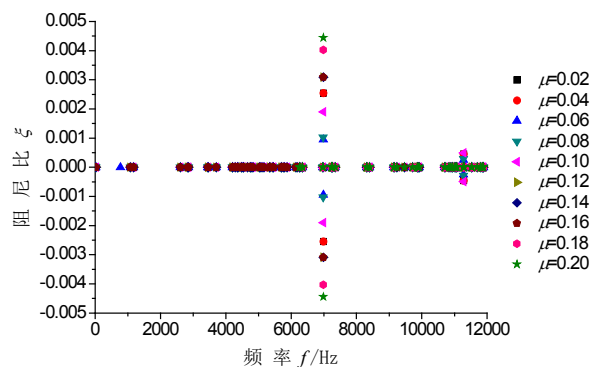


图 1 不同摩擦系数下轴承摩擦接触系统的阻尼比

由图 1 可知,不同摩擦系数下,轴承打滑时摩擦接触系统的负阻尼比个数基本均为 2 个,随着摩擦系数的变化,不稳定模态主要集中于 7000Hz 和 11400Hz 左右,即在这两个频率下的接触面容易产生强烈的振动和噪声。此外,7000Hz 附近的负阻尼比分布范围较大,11400Hz 附近的负阻尼比分布较为集中,且绝对值数值较小,这说明不同摩擦

系数下轴承打滑时，接触表面在摩擦时产生 7000Hz 振动噪声的可能性较高，而产生 11400Hz 振动噪声的可能性较小。

4.2 不同预紧力下轴承摩擦振动噪声分析

将轴承的转速设置为 $n=104r/min$ ，轴承摩擦系数设置为 0.12，分别设置预紧力为 50~400N，以 50N 为间隔对轴承进行复模态分析，将特征值的实部和虚部进行提取，并求得阻尼比，不同预紧力下轴承打滑时的阻尼比如图 2 所示。

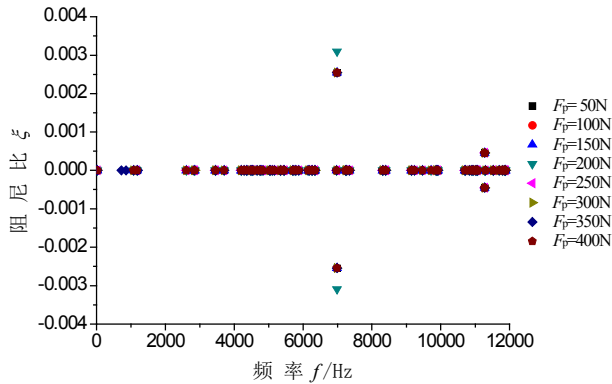


图 2 不同预紧力下轴承摩擦接触系统的阻尼比

由图 2 可知，不同预紧力下轴承打滑时摩擦接触表面产生的负阻尼比主要集中在 7000Hz 和 11400Hz 附近，与不同摩擦系数下的负阻尼比分布极为相近，说明该轴承极易在 7000Hz 和 11400Hz 附近出现不稳定状态，当预紧力大于 200N 时，7000Hz 附近的负阻尼比主要集中在 0.003 和 0.025 附近，与不同摩擦系数下的分析类似，7000Hz 附近的负阻尼比绝对值较高，产生摩擦振动噪声的可能性最大。原因可能是由于预紧力的增加使得摩擦界面形成应力集中和能量堆积，导致系统产生较大的不稳定振动，且振动倾向性增大。预紧力为 200N 时的负阻尼比绝对值最大，不稳定性最高，11400Hz 附近的负阻尼比均集中在 0.005 附近，系统不稳定性较弱。由此可知预紧力的增大虽然可以提高轴承精度，但是容易引发强烈的摩擦振动噪声，对机床运行及工作环境都会造成不良影响，因此要合理地控制轴承的预紧力以保证最佳的工作状态。

4.3 不同弹性模量下的轴承摩擦噪声分析

将轴承的转速设置为 $n=104r/min$ ，轴承摩擦系数设置为 0.12，预紧力设置为 50N，设置轴承圈和滚动体的弹性模量分别为 $1.48-2.68 \times 10^{11}Pa$ ，以 $2 \times 10^{10}Pa$ 为间隔对轴承进行复模态分析，将特征值的实部和虚部进行提取，并求得阻尼比，不同弹性模量下轴承打滑时的阻尼比如图 3 所示。

由图 3 可知，各弹性模量下均有两个不稳定模态的产生，且负阻尼比分别分布于 0.0175 附近和 0.005 附近。0.0175 附近的频率范围为 4000~6000Hz，倾向性更强，尤其当弹性模量在 $1.48 \times 10^{11}Pa$ 和 $2.68 \times 10^{11}Pa$ 时都会在 6000Hz 时出现

负阻尼比，产生不稳定状态和摩擦噪声的可能性增大。0.005 附近的频率主要分布在 6000~8500Hz，负阻尼比的绝对值较小，摩擦振动可能性较小，综上所述，在一定范围内轴承系统打滑时所产生的摩擦振动噪声与轴承本身的弹性模量相关性较弱，但弹性模量过大或者过小都会在 6000Hz 产生较大的不稳定性，引起轴承各零件之间的摩擦振动，从而产生噪声。

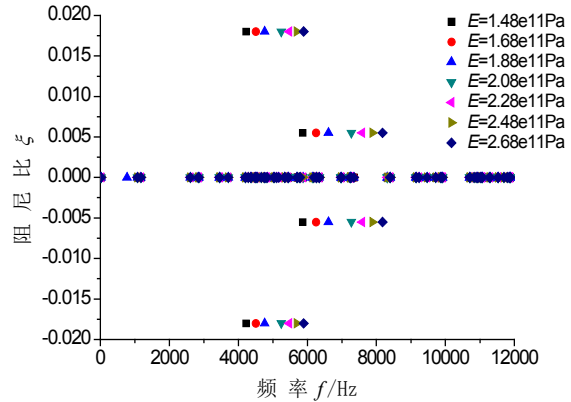


图 3 不同弹性模量下轴承摩擦接触系统的阻尼比

5 结论

论文根据复模态分析理论以 7009 C/P4 型角接触球轴承作为研究对象，分别通过对轴承在不同润滑条件、不同预紧力以及不同弹性模量下高速运转时，滚动体与轴承圈之间出现打滑时的摩擦振动噪声进行了分析，得出如下结论：

- ① 不同摩擦系数下轴承摩擦接触系统的不稳定模态主要集中于 7000Hz 和 11400Hz 左右，当摩擦系数大于 0.08 时，7000Hz 时的轴承系统摩擦振动的可能性较高，易产生强烈的振动噪声。
- ② 不同预紧力下轴承打滑时摩擦接触表面产生的负阻尼比主要集中在 7000Hz 和 11500Hz 附近，当预紧力大于 200N 时，7000Hz 附近的负阻尼比绝对值较高，产生摩擦振动噪声的可能性最大。
- ③ 不同弹性模量下的轴承系统在 4000~6000Hz 及 6000~8500Hz 分别有负阻尼比的产生，弹性模量过大或者过小都会在 6000Hz 产生较大的不稳定性，容易引起轴承各零件之间的摩擦振动和噪声。

参考文献

[1] 郭婷.数控机床主轴热误差及优化策略研究[J].内燃机与配件,2020(14):88-89.
 [2] 彭秋阳,程振涛,薛建,等.基于多信息源机床主轴轴承故障诊断研究[J].机电工程技术,2019,48(8):4-8.
 [3] 涂文兵,何海斌,罗丫,等.基于滚动体打滑特征的滚动轴承振动特性研究[J].振动与冲击,2017,36(11):166-170+175.

- [4] Rho B H, Kim D G, Kim K W. Effects of design parameters on the noise of rotor-bearing systems[J]. Tribology International,2004,37(8):599-605.
- [5] Ban J E, Rho B H, Kim K W. A study on the sound of roller bearings operating under radial load[J]. Tribology International,2007,40(1):21-28.
- [6] Simpson, T A, Ibrahim. et al. Nonlinear friction-induced vibration in water-lubricated bearings.[J]. Journal of Vibration & Control,1996,2(1):87.
- [7] Tandon N, Choudhury A. A review of vibration and acoustic measurement methods for the detection of defects in rolling element bearings[J]. Tribology International,2000,32(8):469-480.
- [8] 周忆,廖静,李剑波,等.结构参数对水润滑橡胶合金轴承摩擦噪声的影响分析[J].重庆大学学报,2015,38(3):15-20.
- [9] 齐兆悦.不同润滑状态下柔性轴承摩擦噪声研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2019.
- [10] 周广武,王家序,李俊阳,等.低速重载条件下水润滑橡胶合金轴承摩擦噪声研究[J].振动与冲击,2013,32(20):14-17+34
- [11] Peng E G, Liu Z L, F Lan, et al. Research on Noise Generation Mechanism of Rubber Material for Water-Lubricated Bearings[J]. Applied Mechanics & Materials,2011,84(85):539-543.
- [12] 涂文兵,杨锦雯,罗丫,等.高速列车轴箱圆柱滚子轴承启动过程的打滑动力学特性[J].振动与冲击,2020,39(10):127-132.

Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Safety Management and Safety Control

Junliang Huo

Beijing South-to-North Water Transfer Loop Management Office, Beijing, 101100, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, relevant departments gradually pay attention to the safety of water conservancy and hydropower project construction. In order to ensure the safety of construction, according to the actual situation, for the purpose of improving the construction quality of the project, make full use of the involved human and material resources to carry out the work, enhance the safety awareness and responsibility awareness of workers, and ensure the smooth development of water conservancy and hydropower projects. Even though there are still some problems to be solved in the construction safety management of water conservancy and hydropower projects, it is urgent to do a good job in scientific safety management. Therefore, this paper mainly analyzes the construction safety management and safety control of water conservancy and hydropower projects, in order to provide reference.

Keywords

water conservancy and hydropower project; construction safety management; security control

水利水电工程施工安全管理与安全控制

霍俊亮

北京市南水北调环线管理处, 中国·北京 101100

摘要

随着中国经济的快速发展, 相关部门逐步重视水利水电工程施工的安全性。为保证施工的安全工作, 要根据实际情况以提升工程施工质量为目的, 充分利用涉及到的人力、物力资源开展工作, 增强工作者的安全意识以及责任意识, 保证水利水电工程的顺利开展。即使当前水利水电工程施工安全管理依旧存在一些问题要解决, 但做好科学的安全管理工作迫在眉睫。因此, 论文主要针对水利水电工程施工安全管理与安全控制简要分析, 以期提供参考。

关键词

水利水电工程; 施工安全管理; 安全控制

1 引言

随着人们生活水平的提升, 社会受众对水利水电工程颇为关注和重视。该项工程已成为国民经济中的重要部分, 其对人们的日常生活有着十分重要的意义。由于该项工程在建设存在着一些危险工序, 因此要对其合理把控才可实现工程的安全管理, 着重重视工程施工要点, 不断提升施工单位的安全管理实效, 督促安全管理部门做好检查类工作, 将安全隐患及时排查出来, 以此督促施工单位正常工作、安全生产。

2 水利水电工程施工特征

水利水电工程属于一项特殊性较强的工程施工项目, 工程项目施工量颇大, 加之受外界环境因素影响多, 往往很

难开展相关的施工工作。在长期的水利水电工程施工项目中, 项目一般具有以下施工特征, 具体内容如下所示:

①水利水电工程在进行施工时, 外界环境因素很容易影响工程施工项目的正常开展, 加之工程施工量较大, 施工周期长, 需要耗费大量的人力和物力资源, 资金预算成本需要被有效控制。水利水电工程建设往往处于山区或者丘陵地带, 该种环境施工条件十分恶劣, 地貌错综复杂, 导致施工人员涉及的工作内容颇多。

②水利水电工程施工要求配备专业的技术人员, 且保证工程羡慕得任何一个环节被严格把关。由于水利水电工程施工量较大, 整体工程难度高, 需要多个工种直接协同合作, 这样才能够保证水利水电工程项目的正常开展^[1]。

③水利水电工程项目的选址大多位于深山地区, 该地区环境恶劣, 容易出现山体滑坡以及工程爆破等情况, 受到自然因素和人为因素影响较大, 致使工程危险系数增加, 工作人员的安全性难以被保证。除此之外, 恶劣的自然环境

【作者简介】霍俊亮(1984-), 男, 中国北京人, 本科, 工程师, 从事水利水电工程研究。

很容易导致暴雨和雷电现象的出现,致使出现一些无法预料到的意外情况,使得项目前期准备白费。与此同时,技术人员需要按照规定开展相关工作。例如,爆破和开隧洞。该项工作对工作人员的技术要求较高,且不能有任何疏忽的地方,否则很容易出现一些危险状况。

3 施工安全管理举措

3.1 健全安全管理体系

当前国家不同级别的省市以及主管部门都发布了相关论文,要求构建对应的预防体系,并将其作为重点工作内容,甚至融合到企业安全生产的标准化建设管理中,实现对全过程的有效把控,致使企业安全生产标准与预防标准同步化,实现共同促进的作用。从企业全面做好工作需要注重将安全生产标准化与防控体系建设同步,取得达标证书之后交由专业的机构进行综合评审^[2],这样才能提升企业的安全管理水准。水利水电工程中的制度是管理工作开展的重要依据,在工程施工中,必须要树立起安全第一的准则,牢固树立正确的理念,贯彻落实国家以及行业中安全生产的方针政策以及法律法规,结合工程的具体情况开展后续工作。另外,制度建设完成之后需要相关工作人员将其落实到具体行动中,避免形式主义工作的出现。

3.2 控制安全生产费用

水利水电工程中存在的安全生产费用应用需要落地,确保资金渠道的统一化,有计划且有步骤地开展相关工作,改变现有的劳动生产条件,避免工伤事故的发生,以保证工作人员的生命健康。由于水利水电工程的安全生产费用占据着工程造价的 3%,项目建设以及设备维修等等都需要耗费大量的资金,因此,需要在工作开展之前做好预算编制,将每一条工作的内容一一确定,保证生产安全费用控制达标。

3.3 做好安全管理工作

水利水电工程施工开展之前,必须要根据实际情况编制有效的施工方案,保证施工组织设计工作安全技术措施以及施工现场临时用电情况相联系,确保安全措施针对性和操作性,致使各项工作一一落地。项目工作人员在工作开展之前,应当积极组织不同的施工单位对工程主体结构以及重点工程项目的安全注意事项做好技术交底,确保单项工程或者专项工程施工方案实施之前由专业的施工技术单位负责人组织工作人员进行全面抽查以及技术交底,由工作人员进行签字确定。而对于规模较大、危险性强的工程项目,需要编制专项工程施工方案,例如,高边坡、深基坑、地下暗挖工程等相关工作方案^[3],保证方案能够按照要求完成审批。一般来说,施工方案应当被安全验算,经由施工单位负责人、总监理工程师共同审批和签字,才能够执行相关结果。监理单位应当有效审查专项工程施工方案是不是符合工程建设的基本需求与特定标准,这样才能够组织专业人士对施工方

案进行有效审查。监理单位或者施工单位要指派专业的人员对施工方案具体实施情况有效监督,确保水利水电工程的安全作业遵循规章制度,致使安全作业审批工作正常开展。

3.4 对现场机械设备进行安全管控

在水利水电工程施工过程中,要保证施工现场的机械设备牌证齐全且未过期,能够有效投入到使用中,并且报告监理单位进行验收,等待验收合格之后再将其投入到现场使用中。同时,机械设备安全管理台账也需要将涉及的内容必须齐全,将工作人员必须遵循的施工标准、规章制度、操作流程以及现场工程施工方案等印制成小册子发放给工程施工人员。项目负责人应当制定现场生产安全事故应急准备方案,形成全面的生产应急预案,并将其上报给项目主管部门以及安全生产监督管理机构,组织相关的指挥机构定期进行安全事故演练,提高工作人员的安全意识与责任意识,让工作人员形成良好的认知。

3.5 安全作业的有效管理

施工现场的安全管理是十分重要,是减少安全隐患与安全事故的关键举措,只有对其进行严格管控,开展安全施工,才能够保证各项工作的一一执行,规避一些潜在的安全隐患与风险,致使各项工作执行效率提高。值得一提的是,要严禁各种各样的无证上岗行为,禁止非专业人员从事特殊工作,尤其是非电器人员进行电器修理等,这样很容易对工作人员的人身安全造成威胁,从而出现意外事故。由于各种工序之间相互替换,受到外在因素的影响而导致出现潜在安全隐患,若是没有将其查出,不利于线上工程施工,甚至会增添不必要的麻烦。部分工程施工团队为了获取更多的效益,往往采用缩短工期的行为加快施工进度,致使水利水电工程不同环节的质量难以被保证,安全风险增大。水利水电工程具备工程规模大、施工作业点多以及易燃易爆物质使用频繁等特征,因此比较容易出现火灾现象,

4 结语

综上所述,现阶段相关部门逐步重视水利水电工程施工的安全性。为保证施工的安全工作,要增强工作人员的安全意识,将安全生产工作作为水利水电工程施工的重点工作,协调各个参与建设方,做好对施工现场的安全生产管理全环节,树立起正确的安全发展理念,以保障水利水电工程施工的顺利开展,增强水利工程社会效益。

参考文献

- [1] 郑震忠,肖玲,张光飞.水利水电工程施工安全管理与安全控制[J].水电能源科学,2010(10):3.
- [2] 罗洪平.水利水电工程施工安全管理与安全控制[J].建材与装饰:上半,2015(46):2.
- [3] 孙启伦.水利水电工程施工安全管理与安全控制[J].商品与质量·建筑与发展,2014(12):770.

Research on the Dynamic Management and Control Strategy of Construction Engineering Cost

Yingmin Peng

Guangxi Fangchenggang City, Dongxing Financial Investment Review Center, Fangchenggang, Guangxi, 538199, China

Abstract

The construction cost is not only related to the economic interests of the construction unit, but also related to the construction quality of the construction project. It is of great significance to do a good job in the project cost management. Starting from the principle of dynamic management of project cost, this paper discusses in detail how to do a good job of construction project cost management by using the methods of literature and investigation, for reference.

Keywords

construction engineering; cost management; dynamic management; management strategy

建筑工程造价的动态管理控制策略探究

彭英敏

广西防城港市东兴市财政投资评审中心, 中国·广西 防城港 538199

摘要

建筑工程造价与建设单位经济利益相关, 也与建筑工程建设质量相连, 做好工程造价管理具有重要意义。论文从工程造价动态管理原则出发, 运用文献法、调查法详细探讨如何做好建筑工程造价管理, 以供借鉴与参考。

关键词

建筑工程; 造价管理; 动态管理; 管理策略

1 引言

在经济新常态背景下, 建筑市场竞争越加激烈, 建筑企业要想获得长远稳定的发展就必须做好成本管理。企业要运用先进的管理理念与管理手段控制建筑工程造价, 从而为自己创造出更大的盈利空间。经研究与实践证明, 造价动态管理便是一种比较先进且有效的管理理念。下面结合实际, 就建筑工程造价动态管理控制相关问题做具体分析。

2 工程造价动态管理相关理论

与其他类型的项目相比, 工程建设项目具有投资大、周期长、影响因素多、控制环节多等特点, 工程管理难度也相对较大。在工程建设期间, 任何一个环节出现问题都有可能引起巨大的损失浪费。所以, 与工程造价有关的工程造价管理具有全面性的特点, 工程造价管理不是针对建设过程中的某一环节进行的管理, 而是贯穿全过程的管理。在建筑施工建设期间, 建设单位不仅要可能对产生的各项费用进行预算, 还要对工程所需的时间进行实时监督, 对工程进度

进行管理^[1]。与其他类型的管理相比, 建筑工程造价管理具有与市场紧密结合的特点。建筑工程造价主要由人工成本、材料成本、机械租赁成本以及其他成本构成, 在各项成本构成中, 材料、人工价格都由市场决定。因此, 在造价管理过程中必须根据市场行情, 材料、人工等的价格变化不断调整造价管理方案。确保工程造价能得到有效控制^[2]。

3 建筑工程造价的动态管理控制策略

3.1 项目决策阶段造价动态管理

①项目投资估算范围。在建筑项目决策阶段, 要对项目的所在地点、功能以及所在城市的发展战略进行定位, 在确定以上信息的基础上进行决策阶段投资估算。一般来说, 一个建筑项目的建设决策应包括建设标准、建设规模等级、建设地点选址、配套设施设备、建设工期、建设进度以及建设技术等, 要将这些决策内容确定下来, 才能保证投资估算的科学有效。在建筑项目决策阶段, 可使用可行性研究分析手段对建筑工程造价进行动态管理。首先, 要可行性研究分析技术对工程费用投资范围进行分析确定。一般来说, 建筑工程费用主要包括地上建筑及地下室等的土建费用、强弱电、给排水、消防等各专业的安装费用以及装修工程费用、

【作者简介】彭英敏(1976-), 女, 中国广西防城港人, 本科, 工程师, 从事工程造价研究。

各种设备购置与安装费用等。此外,还会有前期工作咨询费、勘察测量费、设计费、审查费、监理费、招投标费、环境影响评估、水土保持评估、销售费以及房产测绘费等。对于上述各项费用,都必须按国家相关标准或项目所在省制定的费率与取费标准进行估算^[3]。

②项目投资估算优化对策。结合以往实践经验可知,由于建筑项目决策阶段的投资估算是一项综合、复杂的工作,在估算过程中容易出现各种变动,所以会出现预算投资额偏高或偏低的情况,给后续各项工作带来影响。并且大部分企业在开展投资估算工作时都是依据企业内部的营业收入、经营成本等数据进行,所以会导致估算结果不科学、不精准。针对这些问题,建设单位就需要在估算出大致的投资范围后再使用敏感度系数进行分析评价,及时发现问题并作出处理。

3.2 项目设计阶段造价动态管理

在建筑项目设计阶段,建设单位要依据有关标准对设计方案的经济性进行审查,要从设计阶段全面把控工程造价。在这一阶段,相关职能部门要充分发挥作用以促进设计方案优化,确保设计深度达到要求,避免后期出现工程变更以及索赔等问题。调查研究可知,在工程设计阶段经常会由于部分设计人员对业主意图不了解,对新规定新政策不掌握而导致设计深度不足,最后在设计阶段频繁出现工程变更以及索赔问题,使工程造价出现较大的波动,同时也让造价控制工作陷入被动的局面。因此,必须要提前采取有效措施对此类问题进行防控与避免。另外,建设单位要组织专业人员、技术队伍等对设计的可实施性进行审查,在审查过程中要加强设计与施工的联系,确保设计有较强的可实施性^[4]。

3.3 项目招投标阶段造价动态管理

①造价管理内容与步骤。建筑工程招投标阶段,建设单位需重点做好编制工程量清单与招标投标控制价这两项工作。编制招标控制价时,建设单位要组织专人对设计图纸

进行研究,掌握施工组织设计,建筑各项取费标准以及材料与设备预算单价等的重要资料,然后以《建设工程工程量清单计价规范》作为参考依据对项目进行划分、计算。建设单位需参考国家以及行业制定的有关规范与标准规范来编制招标控制价。招标控制价的编制应分以下步骤进行:编制工程量清单、编制措施项目清单、编制其他项目清单、编制规费项目以及税金项目清单;依据国家有关文件与规范要求编制建筑工程项目招标投标控制,形成工程量清单,对项目造价进行经济性分析^[5]。

②造价管理问题与优化措施。在招投标阶段的造价管理工作中,常出现工程量清单不完整,工作人员在编制工程量清单时重项或漏项等问题,从而给后期的造价管理带来很多不便。针对此类问题,建设单位首先要完善编制说明,将工程量清单的编制目的、编制要求、编制依据以及材料计价来源、取费标准等确定下来,使编制人员严格按照规定与要求规范进行编制,另外要做好对编制人员的教育与管理,要保证工程量清单编制人员熟悉计价规范与法律法规,了解工程进度与材料、人工等的市场价格变化情况,能正确解决工程量清单编制过程中的各种问题。此外建设单位要对工程量清单的审核制度进行完善,在工程量清单编制结束后要对清单中的计量单位、计算公式、计算内容以及清单描述等仔细审核,确保工程量清单的准确性。

3.4 项目施工阶段造价动态管理

①造价管理内容建筑工程中需要用到大量、多种类型以及不同价格的材料,各项材料价格都是在进行工程预结算时必须参考的依据,且材料市场价格的变动也会对工程预结算产生很大影响。为此在开展工程预结算工作时要做好材料市场价格调查工作,通过多种渠道掌握材料行情,对材料、产品价格进行动态追踪,确保能掌握最新的价格信息,从而保证工程预结算的准确性。建设项目施工建设期间产生的费用一般包括管理费、机械费、材料费、人工费、措施费、规

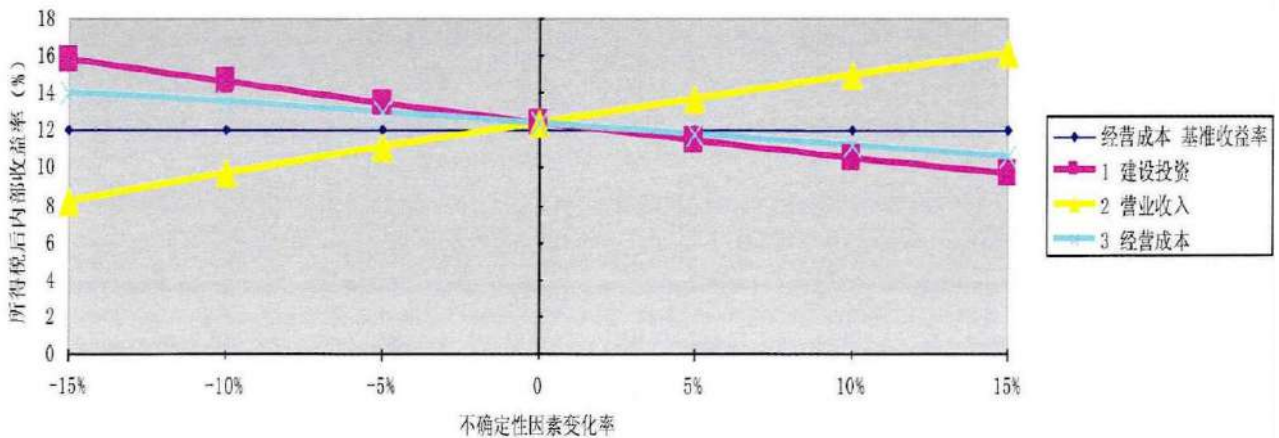


图 1 敏感性分析图

费以及税费等。对于这些支出费用，有必要制定专门的费用管理方案，根据各项资金的用途、发放标准等对各项费用做针对性地管理，进而实现对工程造价的有效把控。在施工现场可制定实施定额领料制度，结合施工内容、用料需求等对各队伍或某个项目的用料量进行计算确定，按照该数值发放材料，若超额领料就应提前申报并查明超额原因。通过此类措施减少资源的损耗与浪费，实现对工程造价的有效控制。

②造价管理优化措施受管理疏漏、施工秩序混乱等因素影响，在项目建设阶段总是会出现资源浪费、资金浪费等问题，使工程实际成本投入超出预算范围。鉴于此，就必须采取有效措施对施工期间的资金支出、费用使用问题进行管控。例如，在工程施工建设阶段，需结合项目合同、招投标文件等对工程量清单进行计算与审查，通过审查工程量清单对工程投资费用有一个大体的把握。在审核工程量清单时，必须做到严格、规范。有关人员要能仔细参考各项文件编制资金使用计划，准确计算工程量并对工程付款账单进行复核，按规定进行工程价款结算。施工期间严格控制设计变更，合理进行现场签证，做好工程变更与索赔处理，同时加强对投资偏差的分析，根据分析结果及时调整造价管理方案，以防陷入巨大的经济损失。

4 结语

综上所述，造价管理是建筑工程施工建设中的一项重要工作，做好造价管理对于提升工程质量、经济效益以及社会效益均具有重要意义。在建筑工程项目施工建设期间，建设单位除了要做好上文提到的几个阶段的造价管理工作外，还需要运用动态管理理念强化项目竣工阶段的造价管理。例如，在项目竣工结算阶段做好合同审查，进行图纸与工程量审核，做好工程签证以及定额套用的审核等，要全面保证工程造价科学合理。

参考文献

- [1] 谭锡辉,陈家达,吴健.浅析建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].建筑与预算,2021(10):20-22.
- [2] 罗晨.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J].住宅与房地产,2021(18):76-77.
- [3] 马步太.建筑工程造价的动态管理与成本优化控制研究[J].住宅与房地产,2020(24):25.
- [4] 乔路卫.关于建筑工程造价的动态管理与成本优化控制探讨[J].城市建筑,2019,16(35):194-195.
- [5] 马新萍.基于动态管理的建筑工程造价控制方式研讨[J].中华建设,2019(12):64-65.

Common Problems and Countermeasures in Environmental Protection Acceptance Check of Mine Construction Project

Xiaochen Zhang

Jiangxi China Inspection and Testing Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

There are many types of mining projects in China, which are seriously affected by environmental factors. The implementation of environmental management for mine construction projects, especially in the stage of project completion and acceptance, is an important part of ensuring the environment. In recent years, the laws and regulations of China's environmental protection policies have been constantly changing, which puts forward high requirements for the completion acceptance of mine construction projects. With the development of society and economy, in order to meet the requirements of environmental protection, it is necessary to adopt effective environmental protection completion acceptance methods to promote the implementation of environmental protection measures of engineering projects. There are many work links involved in the completion stage of mine projects. This paper analyzes the completed environmental protection acceptance project and environmental impact, combined with the existing problems, and formulates effective improvement countermeasures through innovative development thinking.

Keywords

mine construction project; completed environmental protection acceptance; common problems; application countermeasures

矿山建设项目竣工环保验收常见问题及对策

张笑辰

江西中检联检测有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

中国矿山开采项目类型较多, 受到环境因素的影响也比较严重。针对矿山建设项目进行实施环境管理, 尤其是在项目竣工验收阶段, 是保证环境的重要组成。近几年来, 中国环保政策的法律法规不断变化, 对矿山建设项目的竣工验收提出了极高的要求。随着社会、经济的发展, 要达到保护环境的要求, 就需要采用有效的环保竣工验收方式促进工程项目环保措施的落实, 矿山项目竣工阶段涉及的工作环节较多。论文针对竣工环保验收项目及环境影响等进行分析, 结合存在的问题, 通过创新发展思维制定有效地改善对策。

关键词

矿山建设项目; 竣工环保验收; 常见问题; 应用对策

1 引言

矿山建设项目作为推动社会经济的发展的重要手段, 在项目建设进程中, 施工质量直接决定了矿山项目投入使用的情况。建筑工程可以将建设行业的未来发展水平呈现出来, 而工程竣工验收质量也直接体现了验收后环境管理效果, 是评估施工环境的重要手段。矿山建设项目开展环保监工的过程中, 需要构建完善的监督管理类机制, 将环境管理效果呈现出来。在社会经济发展中, 建设项目的环境管理发挥积极的作用, 项目环境评测具有重要的应用价值, 有效将建筑行业的规划标准体现出来。

【作者简介】张笑辰(1989-), 中国江西南昌人, 硕士, 从事环境科学、生态学研究。

2 建筑项目环保竣工验收的价值及要求分析

2.1 矿山项目环保竣工验收的应用意义

根据相应数据分析可知, 我国的建筑工程竣工阶段工作效率较差, 项目首位工作也无法顺利进行, 阻碍了建筑企业的发展进程, 也给工程项目的应用带来影响。建设项目的建筑完成且竣工验收后, 需要实施项目环保验收的监测及调查工作。竣工环保验收检测及调查在项目建设中是重要组成, 环境评测在建设项目设计阶段, 根据实际情况评估项目应用后对环境造成的影响。竣工环保验收开展的依据需要结合工程建设周期的资料实施评估, 要根据具体施工建设情况, 核实具体资料做好验收工作^[1]。环境影响的评估以及竣工环保验收作为两项重要的估案例对策, 环境评估也为竣工环保工作的开展奠定基础, 有利于约束施工人员的思维和行为, 保证环保施工的管理效果。项目环境影响评估阶段, 可

以呈现项目环保施工的价值,让人们环境保护有更加深刻的认知,解决在环境竣工验收阶段的很多矛盾问题,有利于保证项目施工的经济效益和环境效益。

2.2 矿山项目环保竣工验收的要求

施工项目环境评估的过程中,要严格按照环境评估方法、我国环境部门发布的管理办法等内容,积极地开展环保验收工作。建设单位要根据自身情况编制验收检测和调查报告,也可以委托有资质的第三方机构编制验收检测方案。然后邀请专家一起讨论评估对策从而完成项目的验收工作,并且制定验收报告^[2]。当前阶段,大多数工程项目建设规模较大,包含很多复杂的施工技术,不同技术对施工环境造成的影响也不尽相同,主要的施工技术包括工业技术、生态技术,也就是我们常用的普通施工技术和绿色施工技术,不同项目的验收工作需要注意的要求包括以下几点:第一,环境保护设施得到不断发展,要评估其是否满足环境评估的要求。第二,评估环境保护设施是否能够将建设效果呈现出来。第三,评估环境保护设施是否构建了完善的管理制度。第四,工作人员是否按照国家标准完成验收工作^[3]。

2.3 矿山项目环保竣工验收的验收程序

工程项目的竣工验收阶段,验收流程包括:第一,建筑项目完工后,建设单位根据自身的环评、排污许可、应急预案等环保资料启动自查工作,核实自身环保设施、环保措施是否落实,并整改到位,提前实施自我审查的工作。第二,委托有资质的第三方机构制定验收方案在建设项目正常运行工况下开展验收监测,并编制验收调查报告。第三,邀请专家提出验收的意见,共同商讨后编制验收报告。第四,根据专家提出的验收意见进行验收方案的完善和补充。第五,验收报告编制完成后,要做好信息的登记^[4]。

3 矿山项目环保竣工验收及环境评估工作存在的问题

3.1 法律法规变化速度快,导致无法准确的掌握管理对策

中国针对生态环境制定了不同的法律法规,针对竣工环保验收提出极高的要求,竣工验收的责任也转变为建设单位。当前中国的水污染问题、环境噪声污染等问题都较为突出,由于矿山项目中的固体废物较多,因此在验收的过程中缺乏充分的法律法规作为依靠,导致验收流程混乱的问题,不利于建设单位、验收报告编制单位等无法理清工作流程。

3.2 项目变更无法界定,与排污许可制度联系存在难度

矿山开采项目从制定开放方案到实际开采,建设过程中很容易发生变化,国家对矿山项目的重大变更也仅限于一些行业,无法得到全面的覆盖,验收过程也会发生变化但很难进行掌控^[5]。

3.3 施工过程中环境监理工作处于落后状态

矿山项目施工过程带来的影响较大,基础环境保护设

施较多,做好建设项目环境影响评估文件的审核后,要针对建设工程做好环境的监理工作,由于建设单位缺乏完善的环境监管力度,很多施工阶段为无法重视环境监理工作,也未能派遣第三方实施管理,导致一些环境要求无法得到落实,若是工程出现了施工不到位的情况,就会引发环境污染。施工阶段环境监测制度无法落实,会影响建设单位对环境管理的重视度,导致环境污染防治措施无法落实。

4 矿山项目环保竣工验收的改善对策

4.1 构建完善的环保验收流程

构建完善的环保验收流程是推动竣工验收有序开展的基础,通过完善的专家库作能够为环保验收工作提供技术支持。当前阶段,中国及地方关于项目竣工验收的法律法规依然不够完善,对验收专家也未能提出更高的要求^[6]。在未来发展阶段,国家相关部门要针对法律法规和技术等进行不断完善,尤其是要推动固废法的修订,为验收流程奠定基础,制定验收专家的管理规定,保证建设项目环保验收的实效性,保证其与排污许可证制度结合起来。

4.2 要提高员工的思维认知,加强各部门的合作

要推动竣工环保验收流程中各个单位的团结合作,因此企业、验收报告编制单位需要与相关部门积极配合,探索适合各种建设项目环保验收的对策。环境保护部门需要重视对竣工环保研究力度的宣传,让更多的企业认识到竣工环保验收的价值,根据相应的管理对策保证验收的规范性。通过环保验收相应对策的落实,要认识到其潜在风险威胁,若是遇到问题既可以立刻做出反应,消除风险因素。

5 结语

在中国未来的环境管理中,矿山建设项目竣工环保验收有重要的应用价值,针对环保验收中存在的问题,有关部门必须构建更加完善的法律法规,并且制定更多有指导性的文件,推动验收流程的规范程度。建设单位与报告编制单位也需要保证实事求是的工作,不可作假,与矿山建设项目的实际情况推动竣工换约验收工作的开展。

参考文献

- [1] 余超.矿山建设项目竣工环保验收存在问题及改进措施探究[J].环境与发展,2020,32(4):215-216.
- [2] 徐正龙.污染类建设项目竣工环保验收存在的问题及对策建议[J].大众标准化,2021(1):141-142.
- [3] 龙梅.建设项目环境影响评价与竣工环保验收的协调策略思考[J].皮革制作与环保科技,2021,2(12):142-143.
- [4] 李鹏英.分析建设项目竣工环保自主验收存在的问题及建议[J].皮革制作与环保科技,2021,2(2):110-112.
- [5] 李军辉,郭嘉霖.建设项目竣工环保验收监测中的关键问题分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(5):18-19.
- [6] 王光明,曹阳,吕玉新.浅析企业对建设项目竣工环保设施的自行验收[J].中小企业管理与科技,2021(31):182-184.

Risk Factors and Targeted Management Methods of the LNG Receiver Station

Lin Wang

Guanghui Energy Comprehensive Logistics Development Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226200, China

Abstract

By expounding the main process flow of LNG receiving, this paper focuses on the risk factors in the process flow of LNG receiving terminal at the present stage, and finally puts forward effective management methods for risk factors for reference.

Keywords

LNG receiver; risk factors; management method

LNG 接收站的风险因素及针对性管理方法

王林

广汇能源综合物流发展有限责任公司, 中国·江苏 南通 226200

摘要

论文通过阐述LNG接收主要工艺流程,重点分析了现阶段LNG接收站工艺流程过程中的风险因素,最后针对风险因素提出了有效的管理方法,以供参考。

关键词

LNG接收站; 风险因素; 管理方法

1 引言

伴随着中国经济快速发展,人们对能源的需求也在与日俱增,能源短缺、环境污染严重等问题逐步走进到人们的视野中,LNG 它作为一种高效清洁的资源,逐步的成为各区域引进的重点。由于 LNG 体积小、热量高,极大地促进了天然气的储运和贸易发展,LNG 也是增长最快的天然气供应来源^[1]。LNG 接收站的建设,它是能源引进的关键环节,能有效缓解能源短缺的问题,有利于调整产业结构、优化能源结构,促进经济社会发展全面绿色转型,推动实现高质量发展。

2 LNG 接收站主要工艺流程

2.1 卸船工艺流程

卸船工艺流程主要功能是把 LNG 船的 LNG 通过船舱低温泵输送至 LNG 储罐,涉及的主要设备为卸料臂及卸船工艺管道。卸船工艺整个过程包括液相卸料臂和气相臂的连

接、吹扫、压力检漏、ESD 测试、液相泄漏臂预冷,卸船管线低速卸料阶段、返船补气、全速度卸料阶段、减速卸料及停止卸料,卸料臂和返气臂吹扫、置换及拆臂。

2.2 储存工艺流程

储存工艺流程主要功能是 LNG 物料储存,包括 LNG 进料、LNG 储存和 BOG 外输及放空。LNG 在进料过程中,为防止因来料与罐内 LNG 密度不同形成分层,通常采用上、下进液方式进料;当储罐内 LNG 长期储存时,为防止因罐内 LNG 吸热,避免下层 LNG 形成独立的自由热循环,通常采用 LNG 出液或内循环,打破 LNG 分层。由于储罐从环境中吸收热量及泵运行产生热量,在内部会产生闪蒸 BOG,为了有效地保持管内部的压力,通常采用 BOG 压缩机将罐内 BOG 抽出以降低储罐压力,带压 BOG 通过外输管线可至市政中压管网,当外输量小于储罐 BOG 闪蒸量或无法采用其他方式处理 BOG 时,为确保储罐安全,储罐闪蒸产生的 BOG 可打开放空阀通过火炬燃烧。

2.3 LNG 装车工艺流程

LNG 装车工艺流程主要功能是将 LNG 物料通过 LNG 槽车外运。包括: LNG 泵出液、LNG 灌装、LNG 槽车计量等。LNG 灌装主要设备为 LNG 装车橇,有单台单橇和单台双橇,

【作者简介】王林(1974-),男,中国甘肃瓜州人,本科,工程师,从事危险化学品(化工)安全管理、LNG接收站工艺及过程安全管理研究。

每台装车橇上配有液相装车臂和气相装车臂,当 LNG 槽车压力超过灌装压力时需通过气相臂,将槽车内的 BOG 降压进入生产系统,确保装车正常进行。

2.4 LNG 气化外输工艺流程

LNG 气化外输工艺流程主要功能是将 LNG 物料通过加热方式转换为常态天然气,通过管网外输。气化外输一般有两种方式,中压外输和高压外输。中压外输一般通过空温式气化器加热,供气压力 $\leq 0.4\text{Mpa}$,主要供市政中压管网使用;高压外输主要通过高压泵加压,再通过海水系统加热,供气压力 $\leq 10\text{Mpa}$,主要供高压外输管网使用。

3 LNG 接收站的风险因素

其一,LNG 泄漏的火灾与爆炸。一旦 LNG 发生泄漏,LNG 遇热后急剧气化,当大量泄漏达到一定量后有可能形成 LNG 池火,在蒸发过程中形成蒸汽云,逐步扩散,如果遇到明火,会引发火灾。当泄漏后的天然气和空气混合以后,遇到明火或静电火花会发生火灾爆炸。LNG 在卸船、存储、输送以及气化过程中,由于设备设施故障、操作人员违章操作、防爆区使用非防爆电气或违章动火,都容易发生火灾。

其二,LNG 翻滚事故。在 LNG 接收站储存中,由于储罐中的 LNG 有不同密度,密度较大的可与密度较小的在特定条件下处于相对平衡状态。当上下层 LNG 密度接近时,下层 LNG 突然上升而越上层 LNG,上层 LNG 被下层温度较高的 LNG 加热而快速蒸发,下层 LNG 翻上来之后失去上层 LNG 的压制,因压力降低而处于过热状态,进而剧烈蒸发形成 LNG 翻滚事故。在发生翻滚现象时,罐内 LNG 的气化量达到正常的 10~50 倍,会导致储罐内的气压迅速上升并超过设定的安全压力,使储罐出现超压现象。如果不及通过安全释放阀排放,就有可能造成储罐损伤,对设备造成损坏,严重会引发 LNG 泄漏事故。

其三,中毒与窒息。LNG 基本无毒,但在高浓度下容易操作人员窒息。如果发生 LNG 泄漏,应该立即切断泄漏源,保持工作环境通风,避免人员在现场聚集,在应急抢险过程中,技术人员要配备正压式空气呼吸器,防止中毒和窒息的危险。

其四,低温冻伤事故,LNG 它的温度一般为零下 162°C ,如果没有对低温管道阀门进行隔热,一旦人员与其接触,会产生严重的损伤^[2]。在 LNG 卸船、LNG 操作灌装等作业过程中,操作人员要佩戴防冻手套、防护面罩等劳保防护用品,对低温输送管道也要采用安全防护设施,防止人员造成低温冻伤事故。

4 LNG 接收站的针对性管理方法

4.1 规范工艺设计

现阶段我们在进行 LNG 接收站风险因素探究时,要严

格按照工艺要求,尽可能减少 LNG 泄漏及流淌火造成的危险。在进行大中型液化天然气接收站设置布置时,要优先的考虑国家和行业的标准,然后按照天然气标准、石油天然气标准、石油化工标准以及一般通用标准进行装置的布置。根据 LNG 接收站主要工艺流程及存在的风险因素,合理布局,优化工艺流程,可以在 LNG 码头、储罐区、装车区等区域设置事故积液池,可有效地收集 LNG 的泄露;尽可能使用 π 型弯,减少热胀冷缩造成的管线受损和法兰接口泄露;合理设置安全仪表系统和视频监控系统设计,本质上减少人为因素造成的安全生产事故。

4.2 把控工艺流程

在 LNG 工艺流程控制时,应根据不同工艺流程进行合理控制。在卸船流程中,提前对卸船管线进行预冷,防止因短时间预冷导致卸船管线上下温差大,造成管线应力过大;合理控制卸船过程中返船补气,维持船舱内部的压力平衡;根据来料密度合理控制上、下进料方式,可有效避免罐内 LNG 分层。对于现有的 LNG 存储工艺系统分析时,主要有低温储罐、进出口管线、阀门以及控制仪表等设备组成。LNG 低温储罐采用的是绝热保冷设计,罐中的 LNG 液泵的散热压力会发生变化。LNG 它通过泵井从灌顶排出,能够对它的泄漏问题进行有效控制。然而,在非卸船期间,LNG 储罐的操作压力应该保持在低压状态,为储罐留有缓冲的余地,在卸船操作时要提高储罐内部的压力^[3]。

因此在 LNG 接收站针对性管理办法落实过程中,一方面,我们要考虑到在工厂内部较低的区域布置,形成天然的保护屏障,防止事故的泄漏。另一方面,对于 LNG 储罐与配套设备、建筑物之间的距离需要满足规范要求,尽量靠近卸船码头,减少管线的长度,有效地节约投资。通常情况下,需要将 BOG 压缩布置在半敞开式厂房内。在厂房设计时要注意天然气主要成分是甲烷,空气的密度比甲烷的密度高,顶部应该留有足够的通风通道,避免可燃气体堆积遇明火产生的爆炸^[4]。

4.3 落实事故计算

和其他国家的发达国家相比,中国的 LNG 处于起步发展阶段,各大中型的 LNG 接收项目也不断发展,在工程建设过程中对 LNG 泄漏事故计算,成为该项目能否通过安全设施设计的主要因素之一。一旦发生泄漏,对项目的立项、建设、运营都会产生各种各样的影响。我们在进行 LNG 项目经验分析时,设计人员要全方位地了解 LNG 接收站的工艺要求,认真钻研国内外的 LNG 接收站行业规范准则,对存在的问题不断质疑,彼此之间相互交流,提高该项目的设计水平。我们在进行 LNG 泄漏事故计算分析时,还要考虑到接收站内部存在着大量的危险物质,如果持续泄漏,会对

人员的生命安全产生极大的威胁。我们要结合工厂内部的实际情况,根据 LNG 泄漏的特点,科学地计算出 LNG 泄漏所产生的热辐射影响范围,根据设备、建筑物、人员活动场所能够承受的热辐射强度,布置或者是调整相应的措施。我们还要及时地了解 LNG 和天然气的特性,在进行泄漏事故计算时,要包括池火、闪火、蒸气云爆炸事故等计算工作^[5]。

5 结语

综上所述,在 LNG 接收站工艺系统分析时,我们要做好日常的安全维护工作,这样才能在最大范围内,确保系统安全有效运作。LNG 接收站不断兴起,不仅为相关的投资企业带来良好的经济效益,而且能够有效改善环境,实现区域经济可持续发展,更好地提高区域人们的生活质量。我们

要对 LNG 技术站的风险因素进行分析,提出有针对性的解决方案,加大清洁能源的使用,LNG 接收站在未来经济建设过程中占据着关键作用。

参考文献

- [1] SHELL R D.壳牌液化天然气前景报告[R].北京:壳牌公司,2019.
- [2] 汪侃,岳修维.LNG接收站BOG产生与处理过程风险评价及应用[J].天然气与石油,2020,38(6):114-121.
- [3] 林剑彬,胡超.LNG接收站船舶卸货作业风险分析与对策[J].安全、健康和环境,2019,17(6):11-14.
- [4] 郑哲.基于FSA的LNG船双燃料电力推进系统安全评价[D].辽宁:大连海事大学,2019.
- [5] 杨克瑞,尹清党.LNG接收站的风险与预防措施[J].油气储运,2021,30(8):675-676.

Research on the Design of Improving the Culture Soft Power of Subway Space for Beijing Winter Olympic Games—Taking the Station of Beijing Subway Line 8 in China as an Example

Kexin Wang Ruiqi Xiong Xueqing Liang Chang Hao Yunting Li

School of Art and Design, Beijing University of Technology, Beijing, 100124, China

Abstract

This paper aims to integrate the ice and snow culture with Beijing regional culture. Based on the spatial design principles of subway stations, taking two stations of Beijing subway line 8 in China—olympic park station and nanluoguxiang station as examples, trying to explore the way of introducing interactive functions into subway spatial design and changes the construction of cultural facilities at stations. then conform to the time development requirement, publicize the connotation of ice and snow culture with chinese characteristics and the spirit related to the winter olympic games, meet the cultural and emotional needs of the people, and fully enhance the culture soft power of subway space.

Keywords

subway culture construction; subway space design; chinese ice and snow culture; interactive technology

面向北京冬奥会的地铁空间文化软实力提升设计研究——以中国北京地铁8号线站点为例

王可歆 熊睿祺 梁雪晴 郝畅 李芸婷

北京工业大学艺术设计学院, 中国·北京 100124

摘要

论文旨在将冬奥冰雪文化与北京地域文化相融合, 基于地铁车站的空间设计原则, 以中国北京地铁八号线两个站点——奥林匹克公园站、南锣鼓巷站为例, 探索交互功能引入地铁空间设计的方式, 改进站点的文化设施建设, 符合当前时代要求宣传中国特色冰雪文化内涵与冬奥会相关精神, 满足民众的文化情感需求, 充分提升地铁空间的文化软实力。

关键词

地铁文化建设; 地铁空间设计; 中国冰雪文化; 交互技术

1 引言

中国北京地铁作为人员流动的重要场所, 其站内的空间文化设计对北京城的发展具有重要意义。北京作为2022年冬奥会与冬残奥会的主办地区, 对宣传中国冰雪文化与冬奥会精神有着义不容辞的使命。

现代地铁不仅是一个便利的交通运载工具, 同时也具

【课题项目】论文系北京市“国家级大学生创新创业训练计划”项目《面向北京冬奥会的地铁空间文化软实力提升设计研究》, (项目编号: 035000513402)。

【作者简介】王可歆(2000-), 女, 中国北京人, 在读本科生, 从事工业设计研究。

有城市文化建设的功能, 在城市建设中, 地铁站点空间也已成为展示城市文化的重要场所。伴随北京2022年冬奥会的到来, 利用地铁文化空间建设大力传播冰雪文化, 可以给公众提供更广阔的文化视野, 激发内心民族自豪感, 从而提升中国的人文素养。

论文将基于地铁车站的文化建设原则, 以北京地铁8号线南锣鼓巷站、奥林匹克公园站为例, 利用交互技术改进站点的文化设施建设, 在彰显北京地域文化的同时, 向民众宣传中国特色冰雪文化内涵与冬奥会相关精神。将地铁作为文化的传承媒介, 推动中国文化发展, 为北京其他地铁站内空间设计提供设计经验与方向, 发展民众、空间、文化为一体的地铁文化软实力。

2 地铁的空间文化建设简述

2.1 地铁空间职能转变

地铁空间作为公共空间，其内部建设是展示所在城市精神与文化的重要渠道。现如今，人们对于外出交通的要求，渐渐从功能性需求转向人文性需求。

因此，公共艺术介入地铁空间的必要性需要关注：地铁空间建设要满足城市自然和人文的需求、满足使用群众对环境了解需求、满足人们对空间规划的美的需求。通过地铁车站空间设计、交通组织、公共艺术作品实施、公共信息传达等主题，向公众呈现国内代表性地铁车站创新设计成果，提升公共审美素养及公共空间品质。

2.2 地铁空间中的文化建设

2.2.1 地铁车站空间介入文化元素的基本需求

①满足城市自然和人文的需求。

这种需求来源于地铁空间的独特性，与人们日常生活的空间不同，位于地平面以下，人们对于方向、时间、环境的感知都会受到局限，通过公共艺术的介入，改善在乘坐地铁的公众心理活动，提高地铁服务水平。

②满足使用群众对环境了解需求。

无论对于生活在本城市的人，还是其他来到这所城市的旅行者，与过去不同，公共交通工具逐渐从地上公交，转变为地下列车，从构造城市形象以及记忆点的角度来说，都受到了大大的影响，通过对于地铁空间的改善，从地下塑造公众城市印象，加强城市宣传，在文化建设角度有着重要意义。

③满足人们对空间规划的美的需求。

美的体验，是贯穿乘客整个行为过程的，是人的综合感受^[1]。不同城市的地铁，通过不同文化建设的介入，产生了各自独特的空间之美。在当今社会，人们的审美不断提升，会对身处的空间进行评判和感受。优秀的空间规划会让人们享受其中，使得空间效益得到最大化。

2.2.2 文化元素在地铁空间建设中的展现形式

①依附性质的物质形式。

该形式依附于地铁建筑之上，主要展现为壁画、墙壁浮雕等以地铁内部建筑为载体的元素，伴随着地铁建筑的建立与销毁，主要使用耐用材料进行创作。主要特点是可变化程度较小，以视觉方式向群众传递文化内涵。

依附于地铁建筑之上的文化元素需要以不影响地铁人流正常通行为前提，来塑造出当前站点的文化建设特色。主要可以涵盖：所在区域的建筑特色、城市历史演变、传统技艺等。

②展览性质的宣传形式。

该形式为精神宣传形式，主要展现为艺术展览以及宣传活动，致力于感染人们的精神世界。主要特点为可变程度高，艺术设计能力要求高。可以通过视觉、听觉、触觉等多个感官发挥文化宣传的功能。

此形式需要综合考虑实行区域的特点、空间规划、展现形式设计和当前区域的居民精神需求。主要可以涵盖海报展览、艺术展览、宣传活动等。

③地铁文化产业的价值延伸形式。

该形式主要为延长地铁现有文化建设的产业链，通过对已有价值的分析，延伸出更多周边产品或周边产业，使得地铁形象深入人心，融入人们的日常生活。

2.2.3 地铁文化建设引入交互技术的趋势

在当前的地铁文化建设形式中，主要以地铁单方面的文化输出为主，缺少了人们与所在环境和所使用场景的反馈和互动，而随着当前科学技术的进步，交互设计可以很好地弥补这一欠缺，能够更好地让使用人群获得满足感、成就感。

①交互技术与地铁文化建设的融合要求。

交互技术作为辅助，地铁中包含的人文元素为主。即利用现代科技优越性，交互技术需要辅助工具与空间发挥其服务的智能，将空间内部结构与人之间的亲密互动进行共性协调^[2]，达成在投入交互功能前未有的效益。

②交互式公共艺术介入地铁空间方式。

A. 通道式。

通道式空间主要指乘客步行经过和地铁通过的区域。由于此时乘客正在移动状态，所观看的景观及画面是变换的，因此交互设计的应用应以感应为主^[3]。乘客在此过程中更注重设计的整体性和衔接性。更重要的是，通道式空间具有较高的安全标准要求，因此针对此区域展开交互设计时应呈现一定的动态性，可以采用声音感应、触觉感应和肢体动作识别等。

B. 驻留式。

驻留式空间，是指乘客能够长时间驻足观看的空间或乘客的候车间^[4]。这种空间所包含的范围只有墙壁、顶板和其他装饰物。在展开设计时，应融入有更深意味的内容，能够使乘客在交互的过程中收获更多。并且可以通过信息技术和网络技术等新型科技手段让乘客参与其中。这种交互性的应用拉近了人与环境的物理距离和心理距离，使其所要传达的文化内容有更强的影响力。

C. 功能型。

功能型空间是指该空间自身具有一定的特殊作用，因此在进行艺术设计时应先满足其功能，这类空间主要有地铁口、站口和导向地标等^[5]。展开交互式设计时，可以在满足功能的基础上融入现代化科技。可通过艺术的构思变换地标形态，体现设计者所要传达的更深层次内涵。

3 冬奥背景下发展北京地铁文化的方式

3.1 中国冰雪文化演变

冰雪文化作为一种地域文化现象，是随着寒冷地区人们生活与生产活动的发展演进而来的。人们从了解冰、驾驭雪中获得了掌握冰雪活动的技巧，这是人类活动领域的又一

次大拓展，是人类对自然必然性的一次新超越，更是人类体育文化领域的一次重要开拓^[4]。

3.1.1 传统冰雪文化

①中国传统雪上运动的产生与演变。

作为世界上最古老的一种运动形式，中国的滑雪历史可追溯至1万年前。而伴随时间的推移，滑雪活动不再仅仅出于维持生存的本能需求，人们的滑雪器具也得到进一步改良，逐鹿雪原与赛场成为深融于中华民族血液的基因密码^[4]。

到隋唐时期的人们对滑雪已由感性认识上升到理性认识，无论滑雪板和滑行技术，均有了长足的改进。作为中华民族大家庭重要成员的北方各少数民族，形成了各种不同形式的雪上活动形式，并逐渐发展成为上述少数民族中传统的雪上竞技活动内容。

②中国传统冰上运动的产生与演变。

进入明代，冰上运动形式更为专业化。人们通过掌握冰面滑行的技术，在冰面上进行军事活动。清代除了直接用于生产生活中的冰上活动，作为休闲娱乐与竞赛的冰上项目专业特点更为浓厚。由于清王朝的重视，出现了民间与皇家冰上活动多样繁荣的景观，标志着中国古代冰上运动达到了高潮。冰上活动发展至清代，既是民间的一种生产、生活技能，更成为一种国俗。

3.1.2 东西方冰雪文化融合

无论是中国传统冰雪文化，还是冬奥冰雪文化，均源于自然、源于生活，并伴随着社会的发展与进步逐步走向了现代、走向了完善。综观中国传统冰雪文化和冬奥文化，均是冰雪自然资源与人类文明发展有机结合的独特文化形态。

无论从冰雪竞技项目设立的日益扩展，还是冰雪竞技

参与者的广泛普及，都在昭示着与人类自然生态和社会生活密切相关的冰雪文化，正在突破社会环境的局限，走向世界的各个角落，走向现代化。

3.1.3 现代冰雪运动的发展

现代冰雪运动是在特殊历史背景下传入旧中国的，体现出一种特定历史条件下的特殊文化现象。它通过休闲娱乐、军事需要得以传播和普及，并与中国的传统冰雪运动一道走进人们的生活。这一时期的中国传统冰雪活动与国外现代冰雪运动相互影响、相互融合，形成互鉴共融的局面，为新中国成立后冰雪运动的发展打下坚实基础^[5]。

3.1.4 其他冰雪文化形式的发展

冰雪运动随着社会发展，逐渐普及至人们的日常生活与活动中，冰雪运动的定位从竞技项目逐步转变，趋于全民参与化，以艺术展览、娱乐等形式展现。同时，在市场上冰雪运动的衍生产品不断扩充，推动了冰雪产业的形成，促进冰雪文化的发展，提高了全民参与冰雪运动的意识。

在当前社会，冰雪文化活动的表现形式主要为以下三点：基本目的为强身健体；主要特点为有广泛而深厚的群众基础；本身具有较强的娱乐性、表演性^[6]。

3.2 北京冬奥文化元素分析

官方给予北京冬奥的口号为：“北京冬奥将秉持绿色，共享，开放廉洁理念，创造北京冬奥会和冬残会的精彩，非凡，卓越。让奥林匹克点亮青年梦想，让冬奥运动融入亿万民众，让奥运盛会惠及发展进步，让世界更加相知相融”。将会徽、吉祥物、举办地区特色、比赛项目标志等冬奥元素（见图2、图3）融入地铁建设中，能够进一步拉近民众对于冰雪文化的距离，潜移默化的发挥文化传承职能。

中国冰雪文化



图1 中国冰雪文化演变历史

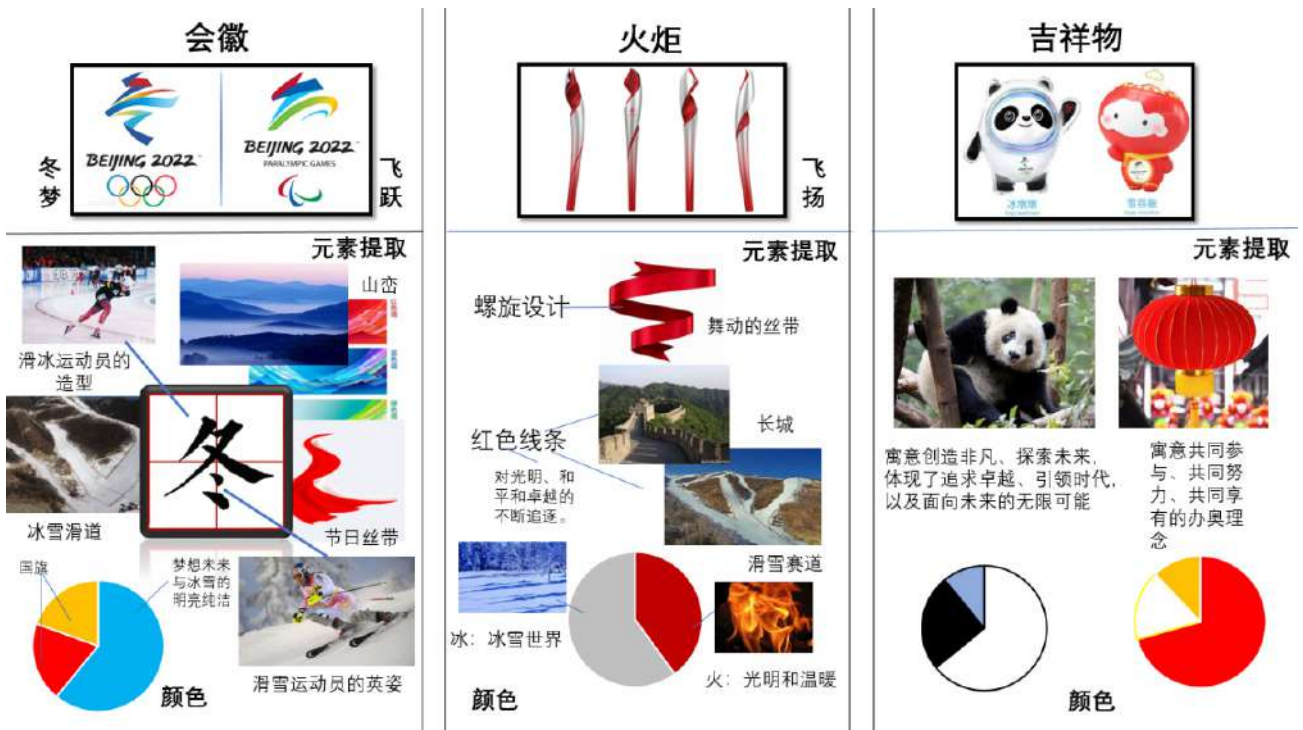


图 2 北京冬奥元素内涵解析

北京冬奥会场馆



图 3 2022 北京冬奥会主要举办地点及场所

3.3 冰雪文化与地铁文化空间建设的结合

3.3.1 冰雪民俗文化的研究与推广

冰雪民俗体育文化的根本在于它的健身性和娱乐性，冰雪艺术景观作为旅游资源，所有冰雪艺术形式都有宣传、

开发利用的广阔空间具有很大的开发利用价值。完善冰雪民俗体育理论，健全其内容结构和组织形式，走科学化发展道路，不断改革拓展，让世界各、各民族人民能够接受、喜爱与参与^[6]。在客流量大的地铁站和车厢中进行多种形式的

宣传是一种可行性强、传播效率高的宣传方法。

3.3.2 地铁站中冰雪文化、冬奥主题展览与微型博物馆的建立

通过建立冰雪文化微型博物馆与展览,使各种冰雪艺术景观,传统民俗体育活动形式及器具、场景等以微缩、仿制的形式进入室内,可供路过的乘客观赏,同时开设冰雪艺术摄影展、冬奥知识、冰雪产品展示等。

3.3.3 冰雪文化与地域文化的融合

地铁空间的文化融合建设需要在对当站地域文化充分了解的基础上,对多种文化元素充分分析提取,并在此基础上结合交通建筑的特征,有主次、有强弱地进行艺术创作。

3.3.4 地铁站中互动性场景的设置

可将冰雪文化与冬奥元素融入到地铁空间的布置,通过互动场景的设置、趣味性互动与沉浸式的体验使更多的人对冰雪文化感兴趣,拉近地铁内部文化空间建设与市民的距离,推动民众、空间、文化为一体的地铁文化软实力的发展。

4 北京地铁 8 号线选定站点文化空间设计分析

结合北京冬奥会发展规划与中国冰雪文化特色,文章选定北京地铁中穿越中轴线及冬奥举办地的线路——8 号线进行调研,并选定其中和冬奥会相关、有北京地域文化代表性、人流量交汇较多的站点——南锣鼓巷站、奥林匹克公园站进行实地考察研究,分析其当前文化建设的优缺点,并在现有空间设计的基础上和不影响地铁正常运行的前提下,将区域的文化特色与冬奥会文化元素相融合,对该站点的空间规划和文化建设进行改进设计,在体现该站点对应地点文化的同时,更好地宣传北京冬奥会和冰雪运动的相关文化内容。

4.1 南锣鼓巷站现有文化建设分析

4.1.1 历史背景

南锣鼓巷地铁站的建设早在 2009 年就已开始。由于建设地铁站需要拆除南锣鼓巷周边的一部分建筑设施,导致人们为保留文化还是提供便捷这个问题争执了很久。但人们最终依旧按照规划进行,在保证文化损失最小的情况下进行了

适当拆除,最终完工。

4.1.2 区域文化分析

南锣鼓巷地铁站地处最赋有老北京风情的街巷之中,文化底蕴丰厚,周边布满了密集分布的文保单位(见图 4)。此站还是北京地铁 6 号线和 8 号线的换乘车站,地处人流量较大的区域,在交通这一方面起着决定性的作用。



图 4 北京南锣鼓巷地铁站区域文化分析

4.1.3 站内现有文化建设形式

南锣鼓巷站的公共艺术创作主题以中国传统文化和京派建筑为主(见图 5)。

南锣鼓巷站内整体色调呈灰色、红色与白色。灰色采取了南锣鼓巷中特色胡同文化中砖瓦颜色,红色与京派建筑中的宫廷建筑的红色基调相统一,同时与南锣鼓巷中招牌颜色相互呼应;展厅内墙壁的设计充满了传统建筑的抽象符号元素以及具有北京特色的生活艺术元素。站外设计融合京派建筑中四合院元素,使得远观南锣鼓巷地铁站,就犹如胡同中的一处普通居民住宅一般,富有北京胡同的生活气息(见表 1)。

传统房梁	灰砖墙	古建筑传统檐柱	传统纹样	老北京生活	老街区	传统曲艺	传统古建筑

图 5 南锣鼓巷站内部文化元素分析^[7]

表 1 南锣鼓巷站文化建设形式与案例对比

应用位置	展现形式	文化建设	实际应用	相关案例
站外出口处 (进站口、出站口)	古建筑、传统纹样、檐柱	京派建筑中的四合院元素，富有北京胡同的生活气息		 莫斯科 Solntsevo 地铁站
站厅层顶部	京派建筑、房梁	提取了京派建筑中梁的代表元素，颜色呈典雅的红色		 Bleeker 街地铁站
站厅层墙面	以拼贴的方式呈现出的场景剪影仿照四合院建筑的灰色砖瓦	充满了传统建筑的抽象符号元素以及具有北京特色的生活艺术元素		 蒙特利尔地铁站
展厅内部设置 (手扶电梯顶部、保护栏杆、换乘通道口)	壁画、栏杆、门洞	手扶电梯顶部采用了风车、鸟笼等的壁画装饰 保护栏杆采用了汉白玉石柱杆的传统元素 换乘通道口模仿了胡同文化中的门洞样式		 意大利 Toledo 地铁站

4.2 奥林匹克公园站现有文化建设分析

4.2.1 历史背景

奥林匹克公园地铁站的在 2008 年开通，它主要是辅助 2008 年北京奥运会的人群来往进出的一个重要的站点。直到现在，作为 8 号线和 15 号线的换乘站，奥林匹克公园地铁站依旧是一个非常重要的交通枢纽。

4.2.2 区域文化分析

奥林匹克公园站位于国家科技文化和历史文化的重要聚集地，同时也位于鸟巢、水立方等北京奥运会标志性建筑物旁边，在奥运会、冬奥会等重要国际项目来临之时起着重要的交通疏导作用（见图 6）。

4.2.3 站内现有文化建设形式

北京奥林匹克公园站点的文化建设主题以冬奥精神和中国传统文化为主，站内的冬奥特色主要由福娃元素和运动元素构成（见图 7）。

站厅内部用冬奥元素点缀地铁站顶部以及墙面。这些装饰主要采用各种综合材料，整体以灰蓝色为主色调，图案主要以奥运符号和各种冰雪运动的图标为主；站点内部部分空间采用浮雕式的立体造型，部分灯的装饰和屏蔽门上的点

缀均以二维图案为主；站点外部主要以中国传统文化为主，用鼓、编钟、古建砖瓦等元素向外国友人尽情展现了中华民族传统文化的博大精深（见表 2）。







图 6 北京奥林匹克公园站地铁站区域文化分析



图 7 奥林匹克公园站内部文化元素分析^[7]

表 2 奥林匹克公园站文化建设形式与案例对比

应用位置	展现形式	文化建设	实际应用	相关案例
站外出口处 (进站口、出站口)	一面由不同大小的鼓组成的墙,使用重叠的方式体现层次感	构造出中国鼓的大气与豪迈,使用重叠的方法将层次感体现得淋漓尽致		 莫斯科 Klenoviyd 大道 2 站地铁站
站厅层顶部	浮雕式的立体造型、二维图案	采用不同风格的福娃设计以及以蓝色为主的冰雪元素设计		 莫斯科 Solntsevo 地铁站
站厅层墙面	用不锈钢镂空雕刻技术重叠组成的图案	采用红色和黄色,绘制出一幅中国式的背景,中间是奔跑的人群		 新宿地铁站
地铁扶梯处吊顶	浮雕式的立体造型,体现出厚度	以冰雪元素为主的设计,烘托冬奥会的气氛		 斯德哥尔摩地铁站

5 冬奥文化元素建设构思

5.1 站内电子导引牌直观化、综合化

电子导引牌实现指示、宣传等多功能展示与交互。将冬奥吉祥物放置到电子导视牌与地铁到站提示牌中,通过生动的卡通形象,提升电子导视牌的利用率和体验性。

5.2 空白墙壁、空间有效利用

在不影响站内人流的安全性、便捷性的条件下,可将空旷区域或空白墙壁加入更多有关传统文化与冬奥的可互

动性元素。例如,可在地铁通道处两侧设置电子屏幕展示中国冰雪文化的历史以及冬奥会的发展历程。通过声音感应或肢体感应等技术,没有乘客时屏幕呈现出静止的图片故事,当乘客经过时,通过感应技术,屏幕中的角色跟随乘客的步行速度,以中国冰雪文化历史为时间线,展开时空的穿梭。乘客在行走的过程中,仿佛身临其境地进行一次时空之旅,从而更加了解中国冰雪文化和冬奥精神。

5.3 列车内文化设计

目前 8 号线列车内并无有关文化的建设。可将列车内

部融入冬奥元素,如座椅、扶手、地面、车顶、站牌等。同时可利用信息技术宣传传统文化与冬奥知识,如在车厢内部设置交互性的冬季运动贴图、在车厢地面对应于各个座位的位置设置滑雪板、在座椅背面设置不同高度的滑雪帽;运用当代5G技术,通过张贴二维码的方式与AR结合,将冰雪元素虚拟呈现在车厢中,乘客通过手机对二维码进行扫描,运用相应AR软件在手机屏幕上呈现雪花纷飞的场景,或者通过扫描二维码可以看到活灵活现的冬奥会及冬残奥会吉祥物。

5.4 指示牌文化设计

目前,8号线站内指示牌统一为蓝底白字,醒目亮眼。可在不影响指示牌的直观性与功能性的条件下,在顶部装饰上积雪,展现一种下雪后的状态;可以通过指示灯光色彩的变化,展现冬奥会的特色,将通过的绿灯变为蓝色,将禁止通过的红灯变成白色;可将有关南锣鼓巷的生活文化与历史

作为抽象元素提取出来,在导视牌中体现,既充满艺术性又起到文化传播的作用。同时,宣传该站点对于冰雪文化的普及及传承:“冰雪文化走进胡同,走进千万家”。

5.5 站内细节化文化设计

将文化传播贯穿到站内的细节设计中,实现统一性和美观性,例如公告栏、售票处、进站刷卡器、站内休息座椅等外观的文化设计,见表3。

6 结语

论文选取北京地铁8号线两个特殊站点为研究案例,旨在为中国其他地铁站点开展文化建设工作提供可参考性战略。未来的地铁文化空间,不应当仅是车站门前的涂鸦、壁画,也不仅是几组展现城市历史的浮雕。地铁文化在体现本土文化的同时,也要体现其包容性,更重要的是,地铁文化应该是一种互动性文化,一种向平民倾斜、利于大众参与的文化。

表3 交互式公共艺术介入北京地铁八号线的设计要素总结

交互式公共艺术介入地铁空间方式	应用区域	在北京地铁八号线中的应用	信息传达
通道式	换乘通道	利用声音感应或肢体感应等技术呈现中国冰雪文化时空之旅	中国冰雪文化、冬奥发展历程
驻留式	车厢内	利用5G、AR等信息技术,使乘客身临其境体验冬奥运动	冰雪元素、冬奥运动、冬奥会吉祥物
功能型	站内空间	通过艺术元素和信息技术的应用,对指示牌的样式和颜色进行再设计	冰雪元素、冬奥特征

参考文献

- [1] 章莉莉.地铁空间公共艺术管理[J].公共艺术,2019(3):43-49.
- [2] 江聪.交互空间设计在展示空间中的应用探究——以北京幻艺术中心体验馆为例[J].文化月刊,2021(9):158-159.
- [3] 付莉.交互性公共艺术介入地铁空间的设计研究[J].北京印刷学院学报,2017,25(6):43-45+54.
- [4] 崔乐泉,张红霞.从传统冰雪到冬奥文化:跨越时空的文化对话[J].体育学研究,2019,2(1):7-16.
- [5] 陈祥慧,杨小明,张保华,等.我国冰雪运动的历史演进及发展趋向[J].体育学刊,2021,28(4):28-34.
- [6] 于立强,赵志军.冰雪文化的传承与开发研究[C]//体育文化遗产论文集,2014.
- [7] 马飞,王苗苗,张育南,等.北京地铁公共艺术应用与国外案例比较研究[J].都市轨道交通,2020,33(3):18-26.

Suggestions and Strategies for Improving the Emergency Capacity of Xiangguosi Gas Storage

Wei Mao¹ Binta Hu¹ Bihai Zou² Hong Lv¹ Ming Li¹

1. Gas Storage Management Office of PetroChina Southwest Oil and Gas Field Branch, Beijing, 100142, China
2. Chongqing Institute of science and Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract

Underground gas storage is the most important natural gas storage facility in the world today. It has the advantages of large gas storage capacity and high economic benefits. However, due to its production characteristics of high pressure, large flow and reciprocating alternating injection and production, the safety risk is great. By analyzing the shortcomings of the current situation of emergency management of Xiangguosi gas storage, this paper puts forward suggestions and strategies for the optimization of emergency management system from the aspects of emergency plan system, emergency information transmission, emergency response procedure, emergency drill implementation, emergency resource allocation, etc., which will provide important guidance for the improvement of emergency capacity of Xiangguosi gas storage.

Keywords

Xiangguosi gas storage; emergency management system optimization; emergency capability

相国寺储气库应急能力提升建议与策略

毛崴¹ 胡滨涛¹ 邹碧海² 吕虹¹ 黎明¹

1. 中国石油西南油气田分公司储气库管理处, 中国·北京 100142
2. 重庆科技学院, 中国·重庆 401331

摘要

地下储气库是当今世界上最主要的天然气储存设施, 具有储气量大、高经济效益等优点, 但也因其高压、大流量、往复交变注采的生产特点, 安全风险极大。论文通过分析相国寺储气库应急管理现状存在的不足, 从应急预案体系、应急信息传递、应急响应程序、应急演练实施、应急资源调配等方面, 提出应急管理体系优化的建议和策略, 这将为相国寺储气库应急能力提升提供重要的指导作用。

关键词

相国寺储气库; 应急管理体系优化; 应急能力

1 引言

地下储气库作为天然气能源储备的一种新型方法, 在解决天然气调峰和应急供气问题方面表现突出, 具有储气量大、经济效益高等优点。但储气库因其高压、大流量等生产特点, 安全风险极大。随着运行时间推移, 风险程度呈螺旋上升趋势。2015 年美国加利福尼亚州 Aliso Canyon 地下储气库因一储气井地下套管破损导致天然气泄漏, 随后实施了 7 次堵漏尝试, 均未能制止井喷, 直至事故井在连续泄漏 111 天后, 通过一口救援井与其交汇才实现永久性封堵。这起事故造成了巨大社会影响和经济损失成为美国历史上最大的天然气泄漏事故。Aliso 储气库泄漏事故为相国寺储气

库运行敲响了警钟, 所以如何就包括应急预案体系在内的应急管理体系进行优化、完善, 提升储气库应急能力, 是储气库应急管理工作的重点内容。

2 相国寺储气库应急管理现状

自 2013 年 6 月, 相国寺储气库投入运行以来, 西南油气田公司在储气库的生产运行和安全管理方面积累了一定的经验, 建立了基于常规气田开发经验的应急管理体系, 在预防、准备环节严格执行国家、集团公司相关法规、制度, 不断完善储气库应急响应和恢复的要求。尽管如此, 相国寺储气库在应急方面仍然存在一些短板问题。突发事件应对覆盖不全, 缺乏对停产事故, 井、库或重大设备报废情况的应对; 预案衔接不紧密, 在信息传递、应急资源调配、应急演练方面缺乏科学指导和依据, 应急指挥人员在事故应急过程

【作者简介】毛崴 (1989–), 男, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事安全管理研究。

中可能会临时、仓促地做出突发事件进程判断,影响应急处置效果;储气库的监测未依托风险分级防控、隐患排查治理工作,应急资源布局考虑不足,储气库应急演练对现场处理过程中的细节考虑不周,对处置时间节点把握不够准确或要素汇报不齐全,没有将应急演练评估专家意见分析反馈,并作用于到预案修订的闭环机制等。

3 相国寺储气库应急能力提升策略

储气库应急工作涉及技术问题、自然灾害引发的事故、安全管理不善引发的事故等多个安全领域,构成一个复杂巨系统^[2]。储气库应急工作的复杂性主要表现为事故或事故影响因素与演变规律的不确定性和不可见的多变性;易燃易爆、有毒危险物质、复杂危险工艺等现场处置措施的复杂性;不同部门在信息沟通、协调与指挥、授权与职责、通信等方面的缺乏。所以储气库必须快速建立应急响应机制,迅速准确的传递事故信息,调集资源,统一建立指挥与协调系统,开展救援活动;储气库必须确保应急队伍的建设、应急设备的配备与维护、预案的制定与落实等,保证应急有效性^[1]。根据应急管理体系运行实践经验,应急管理体系运行工作大致可分为监测预警系统、识别研判系统、应急实施系统、善后处理系统、培训演练系统。

4 相国寺储气库应急能力提升建议

4.1 应急预案编制

应急预案的制订者和执行者都是储气库,但根据应急预案体系的特点,在编制小组成员构成上可以稍有区别。综合应急预案的编制可以借鉴企业的应急管理经验,各部门抽调骨干人员组成预案编制小组,应对风险评估、应急物资调查、应急职责、应急响应流程等问题。专项应急预案编制工作应以集注站、生产技术科、质量安全环保科为骨干力量,科研院所、中介机构可以作为技术支撑。现场应急处置方案或应急处置卡编制工作应以集注站为主要骨干力量,储气库管理处职能部门对其提供技术支持和审核把关。风险分析要综合考虑储气库地面设施设备失效、地下注采井损坏、气体迁移等产生的事故,根据生产系统运行、故障情况、环境变化等,对可能发生的不可控事故进行推演分析,为应急处置措施的制订提供依据。预案修订必须与日常安全管理工作结合,形成闭环管理^[2]。

4.2 事故预防

储气库管理处应基于双重预防机制搭建安全管理信息平台,调整安全管理重心。在事故预防阶段主动获取政府、社会的监督和支持,主动向能源局汇报安全运行状态信息、重大隐患及整改信息、大修信息等,便于能源局对储气库生产状况和安全的管控。通过各种手段进行宣传,让社区居民

了解储气库生产安全风险及事故防范知识,与社区居民建立良好的社会关系,邀请社区居民参与监测预警。

4.3 应急信息传递

建立安全生产预警系统,并接入政府安全生产信息平台,通过平台分管理层级进行信息传递。建立危机应对制度,落实媒体沟通、舆情引导的人员和职责。储气库应建立完善危机应对制度,并将危机应对的基本要求写入应急预案,落实媒体沟通和舆情引导工作细节,如选择主流媒体做好日常沟通,确定媒体发言人及职责、发言内容等。

4.4 监测与预警

储气库应建立完善监测预警制度,依托风险分级防控、隐患排查治理工作,将收集的风险辨识清单、隐患台账定期进行分析研判,预测有无突发事件前兆,落实监测预警要求。储气库应在现有对工艺、设备实时监测的基础上,建立安全生产预警系统,充分发挥其对安全生产管理决策的支持作用,实现动态监测、预警及预警信息分层发布等功能。

4.5 应急响应

储气库调度室应将接警信息,上报应急领导小组办公室,应急领导小组办公室组织各科室、应急专家进一步研判,判定突发事件级别,对照应急响应级别,再明确响应启动后的程序性工作^[3]。结合应急组织机构及人员职责,明确应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作责任到部门、到人员,并将相关信息完善在应急响应程序中。补充完善停产应急处置措施,不同场站、管道的安全疏散范围需要在应急预案中明确,可根据事故后果模拟模型进行估算。

4.6 应急演练

储气库管理处应尽快推进应急仿真演练平台的应用,提升员工参与应急演练的主动性和积极性,避免桌面演练“走过场”;各单位要提前做好应急演练策划,建立科学的应急演练评估模型,或者邀请第三方机构对应急演练过程、演练效果做出科学评估,找准应急演练和应急预案的短板,建立完善应急演练制度,重视桌面演练。

4.7 应急保障

储气库管理处应通过风险评估、应急资源调查和管理水平,对自身的应急能力进行预判,明确可以应对的突发事件状况,建立应急响应程序和处置措施,完善应急物资配备。建立与地方政府应急救援队伍的有效沟通和信息共享,在应急资源布局上充分依托地方现有应急救援力量,避免资源浪费。

5 结语

论文通过分析相国寺储气库应急管理现状存在的不足,从应急预案体系、应急信息传递、应急响应程序、应急演练

实施等方面,提出应急管理体系优化策略和建议,具体可总结为:合理确定应急预案编制主体,补充完善火灾爆炸、停产以及井、库或重大设备报废等事故应急预案。加强对注采井井筒、地下油气藏盖层、断层、裂缝等地质变化的监测和评估;推进安全管理信息平台、安全生产预警系统、应急仿真演练平台等信息管理系统的建设和应用;谋划专业救援队伍建设,建立应急资源库,科学设置应急救援点和救援路径;建立危机应对制度,落实媒体沟通、舆情引导的制度和

职责;深化政企社协同机制,应急协同应与应急管理流程有效结合。

参考文献

- [1] 唐晨飞,张广文,王延平等.美国Aliso Canyon地下储气库泄漏事故概况及反思[J].安全,健康和环境,2016(7):4.
- [2] 周之婷.城市轨道交通突发事件应急管理政企协同问题研究[D].上海:华东师范大学,2016.
- [3] 于君磊.化工园区应急救援能力评估体系及应急管理研究[D].大连:大连交通大学,2011.

Discussion on the Development Trend of Henan Expressway Audit Work under the New Toll Mode—Reflections on the Investigation Report of Heilongjiang Expressway Operation

Sen Wang Ke Feng

Toll Management and Inspection Department of Henan Central Plain Highway Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

This paper starts from a national expressway network, the new problems brought about by the new mode of expressway tolling, and combining with the operation Investigation report of the expressway to Heilongjiang, this paper probes into the present situation and development trend of Henan expressway auditing work from aspects of the difficulties, techniques, internal and external management, system, organization and coordination, and development trend, etc., it provides a reference for promoting the standardization, efficiency, intelligence and health of audit work in Henan

Keywords

new charging model, audit, change, intelligence, innovation

浅谈新收费模式下河南高速公路稽核工作发展趋势——黑龙江高速公路营运调研报告所感

王森 冯可

河南中原高速公路股份有限公司通行费管理稽查部, 中国·河南 郑州 450000

摘要

论文从全国高速公路一张网, 高速公路收费新模式带来的治理高速公路逃漏费车辆新问题出发, 结合前往黑龙江高速公路的营运调研报告, 从目前稽核工作面临的困境、技术、内外管理、制度、组织协调、发展趋势等方面探讨了河南高速公路稽核工作的现状以及发展趋势, 为推动河南稽核工作规范化、高效化、智能化、健康化发展提供了参考。

关键词

新收费模式; 稽核; 变革; 智能; 创新

1 引言

由中国河南省交通运输厅财审处、省高速公路联网管理中心运营处牵头组织, 中原高速、高发公司、省联网公司收费部门组成的黑龙江高速公路调研小组于2021年10月20日至22日, 对黑龙江高速公路差异化收费、稽核堵漏增收、疫情防控期间通行费免征补偿等方面, 同黑龙江交通厅、交投集团进行调研交流, 并选点哈尔滨至伊春高速公路实地走访。通过调研黑龙江高速公路近年的营运效应, 对其河南本身高速公路运营管理的改善及指导其他高速公路发展业务具有重要意义。

2 概述

黑龙江高速公路是位于中国黑龙江省境内的高速公路网, 截至2018年, 通车里程达到4512公里, 路网密度为0.96千米每百平方公里, 全国排名第26。黑龙江省交通投资集

团有限公司成立于2019年1月, 下辖各级企业147户, 员工15395人, 资产总额2355亿元, 是资产规模最大的省属企业, 具有“铁、公、机、水、矿”综合产业布局和“融、投、建、管、营”交通一体化产业链^[1]。

3 发展情况分析

3.1 高速公路差异化收费工作

黑龙江省交通厅联合省发改委、省财政厅共同印发《黑龙江省高速公路差异化收费实施方案》, 坚持政府主导, 因地制宜政策, 采用分车型、分路段, 时段、分支付方式三种差异化收费手段, 稳步实施方案, 提高通行费收入, 减少高速公路资源闲置率, 促进资源合理配置。

3.2 疫情防控期间通行费免征、补偿情况

自2020年1月22日新冠疫情发生以来, 黑龙江省累计减免车辆1456.37万次, 减免通信费14.2亿元, 黑龙江交通厅拟出台补偿政策, 延长征收期, 用于补偿疫情防控期间车辆通行费减免额^[2]。

【作者简介】王森(1992-), 硕士。

3.3 稽核工作开展成效

黑龙江交投集团高速公路运营管理公司成立省级稽核机构,设置稽核中心,总领所辖各分公司稽核管理部,基于大数据分析配合小数据实时稽核理念,利用数据分析,划定区域,确定重点,两级联动,有序打击。针对大车小标、货车倒挂、倒卡倒客、有人无出等涉嫌逃费车辆,不仅严查逃费行为,更通过案件形成的具体表现倒逼业务操作是否规范,运营管理是否漏洞,设备运行质量是否正常,将外部稽核和内部稽核同步开展,保障通行费收入颗粒归仓。截至2021年1—9月,黑龙江稽核中心利用部稽核平台合计治逃金额已达1000万元。

4 河南高速公路稽核工作现状

4.1 工作现状

河南省内高速公路现有23条,由京港澳、连霍、大广、沪陕等多条全国主干线高速公路贯穿交织,全省18个省辖市中有17个省辖市形成了高速公路的交叉,全省109个县(市)中有99个通达高速公路,通达率92%。周边邻近省份众多,各省之间高速车辆通行频繁,是我国公路交通的中心。^[3]自新收费模式改革后,伴随着路网变大,单车行驶涉及数据变多,单车一次性通行里程和单次收费额显著增加,极易诱发更多偷逃通行费行为。改革前,偷逃通行费环节比较单一,一般只涉及本省1个环节,全国一张网后,逃费环节由1个省份最多涉及到全国29个联网省份,最大可增加29倍!逃费获利更大、动机更强,也为河南稽核工作带来了新的挑战。

4.2 困难与挑战

河南高速稽核工作由省联网公司作为牵头单位,部省联动,多省联合完成工作。但是河南省内高速公路运营业主众多,与黑龙江省统一管理有所不同,道路设备不尽相同,数据准确性、实时性、互通性存在问题;专职稽核队伍的组建不统一,也导致稽核工作开展存在沟通延时,队伍零散,影响稽核效率,未能更好保障通行费应收不漏。

5 河南高速公路稽核工作发展趋势

5.1 稽核工作需要数据支撑

全国一张网后,海量的数据已经不是传统高速公路人工处理的方式可以解决的了,稽核工作更需要和科技接轨,与数据相依托。稽核工作也应该建立“云仓储”,开展“云稽核”,^[4]提高路段设备的识别计算能力,增强数据推送准确性,及时性,保障稽核工作的实效性。

5.2 稽核工作需要专岗专职

通行费逃漏现象随着科技的不断进步,利益的不断驱动而层出不穷,稽核工作需要掌握科技设备技术的不断更新、省内外多单位联动,是一项常态化、专业化的工作。河南省内各运营单位应提前部署,成立专职机构,配备专职人员,充实专业化稽核队伍,确保稽核工作成为通行费常规收入外又一稳定收入。

5.3 稽核工作需要“内外结合”

逃漏通行费不仅是外部司机的单一行为,稽核工作对内也需要强化收费人员思想教育,减少内外联合收费作弊事件的发生。黑龙江高速稽核管理推行“一案四查”:一查管理,二查业务,三查逃费,四查设备。对于每起案例都从四种角度全方位审视核查是否存在关联问题,从稽核角度带动收费、机电、养护、服务、运营、管理部门全方面工作的共同提升。河南高速运营单位应探索稽核新理念,针对恶意闯关逃费、团伙作案车辆、内外勾连作弊等连锁、团伙行为,提高警惕,端本澄源。

5.4 稽核工作需要奖惩分明

建立稽核奖励体系可以极为有效地促进稽核工作开展。稽核工作是一个繁琐的大数据工作,参与者众多,制定稽核目标,适当的奖励措施可以提高稽核人员的积极性,有利于通行费的回收,也有利于管理水平的提升。通过建立有效的追缴激励制度,由一线工作人员主动拦截逃费嫌疑车辆,待稽核结果属实后,将追缴收益部分形成奖励,向一线工作人员发放奖励,激励一线工作人员更加有效地协助稽核工作。黑龙江稽核工作开展路警联合机制,根据追缴资金比例提取部分作为路警联动与稽核工作开展的经费支撑,大幅提高路警联动效率,也为稽核工作提供安全、法律保障。

5.5 稽核工作需要思维转变

稽核不是与逃漏费车辆成为敌对面,转变思维模式,建立“文明稽核”“文明追缴”的服务理念,让逃漏费者“服”,而不是让逃漏费者“怕”,从根源肃清高速公路通行环境。

5.6 稽核工作需要业务创新

高速公路经营管理已经开始向精细化管理方向转变,未来智慧高速公路收费稽核业务将成为高速公路运营的重点。稽核工作应“以数据为核心、以应用为导向”,随着逃费类型的不断变化,稽核人员也应紧跟时代,利用科技,不断更新治逃手段与模式。

6 结语

总而言之,高速公路收费稽核是一项长期工作,我们需要做出更多的努力。具体而言,我们需要统一思想,提高认识,高度重视数据稽核工作,加强数据稽核队伍建设,充分发挥数据稽核队伍的战斗力和战斗力,推动高速公路收费事业又好又快的发展^[5]。

参考文献

- [1] 黑龙江交投投资集团2021年规划纲要[Z].
- [2] 黑龙江交通运输厅财审处2021年高速公路财务报告[R].2021.
- [3] 曹波.河南省高速公路发展现状及对策研究[J].中国经贸导刊,2012(28):70-71.
- [4] 张西亚.大数据时代的‘云上稽核’——江苏高速公路云稽核探索与实践[J].中国公路,2020(18):30-32.
- [5] 安家宏.浅谈贵州省高速公路联网收费数据稽核管理[J].四川水泥,2015(5):240.

Research on Application of Emergency Command and Monitoring and Early Warning Based on Risk Census Results

Weiguang Wang

Ningxia Zhongyao Survey and Design Institute Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract

In order to improve the country's natural disaster prevention and control ability, integrate different disaster data, and provide reference materials in disaster prevention and reduction, key hidden trouble investigation, it is of great significance to the aspects of risk assessment and management of natural disasters in China.

Keywords

risk census; monitoring and early warning; emergency command

基于风险普查成果的应急指挥与监测预警应用研究

王伟光

宁夏中遥勘察设计院有限责任公司, 中国·宁夏 银川 750001

摘要

为了提高国家的自然灾害防治能力,整合不同的灾害数据,在防灾减灾、重点隐患排查等方面提供参考资料,对中国的自然灾害风险评估与管理具有重要的意义。

关键词

风险普查;监测预警;应急指挥

1 引言

通过组织开展第一次全国灾害综合风险普查,摸清全国灾害风险隐患底数,查明重点区域抗灾能力,客观认识全国和各地区灾害综合风险水平,为国家和地方政府有效开展自然灾害防治和应急管理工作、切实保障社会经济可持续发展提供权威的灾害风险信息和科学决策依据。

2 普查背景

2018年10月10日,习近平总书记主持召开中央财经委员会第三次会议,专题研究提高我国自然灾害防治能力,部署自然灾害防治能力提升“九项重点工程”,并将自然灾害综合风险普查和隐患排查列为第一项工程。

3 普查成果数据概况

通过全国自然灾害综合风险普查获得的数据,覆盖面较广、涉及领域较多,导致数据量巨大、数据关系复杂,呈

现出大数据特征。传统意义上的灾害数据大致可以分成两类:非空间数据和空间数据。

非空间数据主要包括:地质灾害调查、群测群防、工程治理、搬迁避让、灾险情管理、应急调查与巡查、排查、地质灾害危险性评估、地质灾害防治规划、专业监测等类型数据。

空间数据主要包括基础地理、基础地质、第二次全国土地调查、地质灾害详查数据等。

除了传统意义上的灾害数据,随着信息化的不断推进,先进的智能多媒体传感器技术,卫星遥感技术,物联网技术、无线网络技术等现代化技术越来越多地应用到自然灾害监测预警工作中,新技术产生的数字化资料、本地数据、业务数据、成果数据、元数据和三维影像系统高分辨率遥感影像数据等灾害数据也成为风险普查主要构成部分。如何有效分析这些海量、多源数据,挖掘数据潜在的价值,对此次全国自然灾害风险普查的成果更好地运用在我国灾害监测预警以及应急指挥领域具有重要的意义^[1]。

【作者简介】王伟光(1985-),男,中国宁夏石嘴山人,本科,工程师,从事自然资源信息化、国土空间规划研究。

4 应急指挥与监测预警

自然灾害普查成果应用于应急指挥与监测预警，主要在以下三个方面。

4.1 基于案例推理的相似灾害事故检索

通过风险普查，可以获得过去几十年的自然灾害案例，具体包括灾害基本信息、灾害损失信息、救灾工作信息、致灾信息等历史数据。应急指挥与灾害监测预警系统主要是对区域现阶段运行状态的监测与评估，属于一种动态实时信息。如何将历史案例数据应用到应急指挥与监测预警系统中是风险普查结果的重要应用之一。具体实现过程如下：

首先，通过自然语言处理技术，提取历史案例中的关键灾害要素，如时间、地点、灾种类型、灾害后果、处置方法、救援力量等，将风险普查中的历史案例分组分类，将文本数据以及非结构化数据转化为结构化数据，存储到标准案例库。在应急指挥与监测预警系统中，可以通过明确的特征字段进行有效检索。案例表示方法主要有：特征向量表示法、框架表示法、语义网表示法、本体表示法等。在案例表示中，最重要的就是属性字段的定义，不同的属性，案例检索结果不同。所以，在案例表示过程中也要对特征属性进行重要程度的划分。

其次，将构建好的标准灾害案例库作为基础数据库整合在应急指挥与监测预警系统中，通过案例相似性度量检索与预警信号最相似的历史案例。对于数值性属性，可以直接采用不同的距离（如欧氏距离）进行相似性度量；对于非数值性属性，需要根据属性字段的特征定义相似性指标。

最后，系统要根据检索到的相似案例对现阶段的预警信号进行灾情评估，以及生成有效的解决方案。在具体应用时可由决策者或领域专家对涉及的历史相似案例的解决方案进行检查，结合实际情况进行适当的修正。

4.2 基于大数据挖掘的灾害监测预警系统建设

灾害预警决策支持系统作为“智慧城市”中的一部分，是灾害管理信息化支持的重要组成部分。构建多模型灾害预警决策支持系统是在传统的数据库、知识库和模型库的决策支持系统基础上，采用数据仓库、数据挖掘以及专家系统的有关理论，构建统一的监测预警平台和数据共享平台，然后借助平台来获取灾害相关的实时监测信息、灾害分析评价成果、基础设施信息、预警（预报）模型、历史灾害情况、文档资料舆情信息等多种数据，进行数据的取样、预处理和探索，建立适合本地区的不同灾种的基于数据的灾害监测预警模型，并为决策者提供指挥建议与意见^[2]。

主要流程包括数据清洗、特征建立与降维、数据标准化、深度学习算法训练以及数据可视化展示。这是从技术角度，根据历史数据本身的变化特征，来定义并识别正常与预

警信号。最后将训练好的模型整合到应急指挥与监测预警系统中，作为对灾害事件监测的基础。该方法对数据的要求很高，一方面需要是时序数据，另一方面是容易转化为结构化数据的数据。

4.3 基于舆情监测的多源数据“一张图”管理

自然灾害舆情监测与预警系统模型主要由风险监测、模型预警以及报告与应急指挥三大模块组成。首先，通过网络监测抓取自然灾害事件信息，对信息进行处理和分析，得到标准化的舆情数据。其次，结合风险普查数据，通过数据分析和模型计算建立预警模型，得到各地区的自然灾害风险指数；根据风险指数的高低分布生成全国自然灾害风险地图，对各区域的灾害风险进行评价。最后，生成相关报告和决策指挥建议。

风险监测包括舆情信息采集、数据处理、舆情分析三个过程。舆情信息采集通过使用大数据环境下的搜索引擎和数据挖掘等技术对自然灾害相关的风险信息进行抓取，从而获取灾害的基本信息、严重程度、损失信息、热度趋势及舆论评价等，并按照灾害类别建立自然灾害舆情监测数据库，对自然灾害进行实时监测，随时掌握全国的自然灾害动态信息和舆论走势，辅助应急管理工作。

对信息进行抓取后需要对数据进行预处理得到自然灾害的舆情关键词及频次，然后对关键词进行聚类分析。通过聚类可以直观地显示公众的关注热点及舆论导向，对舆情进行监测，从而有针对性地进行舆情引导，科学应对。且灾害关键词的提取可为各风险普查数据库的管理和搜索提供参考建议，有利于提高数据存储和搜索的针对性，方便对数据进行管理。

舆情分析主要是利用大数据处理平台完成自然灾害舆情的话题识别、跟踪，并结合舆情情感计算等方法进行话题评估，生成不同的热点事件、热点灾害、热点区域和各项参数指标，进而得到全国自然灾害热力分布图。从中抽取出相关舆情热力数据，并结合风险普查的历史灾害调查数据进行数据分析和模型计算，建立区域自然灾害风险指数预警模型。然后根据实际的风险指数范围划分风险等级，并设置阈值，在地图上以不同颜色表示，从而生成全国自然灾害风险地图。当风险等级较高时，需要引起当地相关部门的重视，并采取相应措施。

在建立区域自然灾害风险指数预警模型的过程中，需要将舆情数据的舆论热度、情感评价等指标量化，作为灾害风险的参考指数；而对于风险普查数据，首先需要整理各地区历史灾害事件的灾害种类、是否发生次生衍生灾害、灾害持续时间、灾害发生次数、受灾人口、因灾死亡人口、因灾失踪人口、紧急转移安置人口、直接经济损失等，将这些

数据进行归一化处理后结合舆论热度值与情感评价值进行模型计算,最后得到各地区的风险指数,在自然灾害风险地图上直接展示。

对于风险等级较高的“热点区域”应重点关注,在开展普查工作时不仅要调查其发生过的历史灾害信息,还要调查其他所有灾害(包括地震灾害、地质灾害、气象灾害、水旱灾害、海洋灾害、森林和草原火灾等)的致灾可能性。通过这些致灾调查成果评估出该地区发生各种灾害的可能性分值,并在自然灾害风险地图上进行可视化展示,从而对风险进行预警预测,最大程度地防范灾害的发生,为附近区域提供参考^[3]。

5 结语

中国地域辽阔,气候复杂,地震、洪水、飓风、寒潮、

林火等自然灾害种类非常多,发生频繁,一直是我国在社会经济发展中长期面临的难题。中国开展的第一次全国自然灾害综合风险普查工作,整合了不同的灾害数据,这项工作可以摸清全国自然灾害风险隐患底数,评估不同区域的综合风险水平,对中国的自然灾害风险评估与管理具有非常重要的意义。

参考文献

- [1] 张广泉.边普查 边应用 边见效——第一次全国自然灾害综合风险普查综合分析[J].中国应急管理,2020(7):3.
- [2] 汪明.第一次全国自然灾害综合风险普查总体技术体系解读[J].城市与减灾,2021(2):4.
- [3] 聂千川,曾炯虎.株洲市:开展第一次自然灾害综合风险普查[J].湖南安全与防灾,2021(2):1.

Development and Application Analysis of Oil Pipeline Anticorrosion Technology in Oil and Gas Storage and Transportation

Wenbin Du

National Pipeline Network Southwest Pipeline Lanzhou-Chongqing Oil Transmission Branch, Chengdu, Sichuan, 611930, China

Abstract

Due to the increasing demand for oil and gas resources in all walks of life, the country attaches more and more attention to oil and gas storage and transportation, and adopts advanced anti-corrosion technology to effectively improve the quality of oil transmission pipelines. The oil pipeline network spans a large number of areas, with the temperature around the pipeline and the water content in the soil, which is easy to cause corrosion to the pipeline. Therefore, in the process of using oil pipeline, effective corrosion technology should be adopted to improve the corrosion performance of the pipeline.

Keywords

oil and gas storage and transportation; oil transmission pipeline; anticorrosion

油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用分析

杜文彬

国家管网西南管道兰成渝输油分公司, 中国·四川成都 611930

摘要

由于各行各业对油气资源的需求量不断增加,因此国家越发重视油气储运工作,并采取先进的防腐工艺,有效提高输油管道的质量。输油管网会跨越大量的区域,不同区域的管道周边温度和土壤中的水分含量存在较大的差异性,极易对管道造成腐蚀。因此,在使用输油管道的过程中,要采取有效的防腐工艺,使管道的防腐性能得到提升。

关键词

油气储运; 输油管道; 防腐

1 引言

随着经济的不断发展,各地对油气储运工程的要求越来越高,并通过有效的措施进一步完善规划与实施方案。作为促进人类发展的重要能源,油气资源不可或缺。为了确保油气储运管网系统正常运行,要采取有效的防腐蚀工艺,对输油管道进行有效的管理和维护,就能促进油气事业实现可持续发展。

2 输油管道防腐工艺的发展

输油管道的防腐工艺在油气储运工程中占据重要地位。为了达到预期的防腐目标,要选择恰当的防腐材料。随着时间的不断推移,技术人员会积极开展对低成本防腐材料的研究,充分满足输油管道的防腐需求。在世界范围内,中国使

用输油管道的时间最早,但与之相关的防腐工艺却并未得到进一步发展。与发达国家相比,中国输油管道的防腐工艺比较落后,成本较高,缺乏先进技术的支持。因此,中国要加强对防腐工艺的创新。随着中国石油天然气行业的迅速发展,在输油管道防腐工艺中,中国主要使用阴极保护法和涂层防腐技术,这样就能进一步延长管道的寿命。在应用防腐层技术的过程中,中国经常会使用沥青防腐层技术。随着技术的不断完善,还出现了石油沥青防腐技术。

在其他国家的输油管道防腐工艺中,最初所使用的防腐材料是煤焦油沥青和经过改良处理的煤焦油瓷漆。这些材料在应用的过程中存在一定的局限性,比如,材料对温度的适应能力比较差。随着温度的不断上升,材料会出现氧化反应,导致部分硫分随之蒸发,从而导致阴极保护的电流增加。随着技术的不断完善,其他国家输油管道防腐工艺水平亦不断提升。发达国家所使用的输油管道涂层技术比较先进,该技术可充分适应输油管道所面临的复杂环境,使用复合涂层

【作者简介】杜文彬(1971-),男,中国河北怀来人,技术人员,从事输油管道管理研究。

结构,就能达到良好的防腐效果。在具体操作的过程中,可分别在不同的涂层中使用相应的材料,比如,在外涂层中使用聚氨酯和氟碳涂层材料。

3 输油管道腐蚀存在的原因

输油管道所面临的运行环境比较苛刻,比如,管道长期埋设于地下,或者受到光照的影响,就会导致管道逐渐面临腐蚀。埋设于地下的管道会受到土壤和其他物质的影响,其管壁会在运行的过程中逐渐被损坏,这样就会对管道的油气运输和储存造成不利影响,甚至还会发生油气泄漏等问题,污染环境。

此外,若管道材料质量缺乏保障,也会使得管道逐渐腐蚀。中国在对油气能源进行存储和运输管理时,还缺乏完善的管理体系,导致管道无法得到有效的维护与保养。为了进一步降低成本,减少油气资源的消耗,在建设输油管道时,并不会对其进行频繁的维护与更换。虽然在建设初期会使用比较先进的材料和技术,但在长期运行的过程中,管道质量会出现问题。

4 输油管道腐蚀问题所带来的危害

为了确保管网系统正常运行,要充分发挥出输油管道的的作用,有效提高管道的质量。一旦管道发生腐蚀,就会造成不同程度的影响,比如,管道壁破裂后,就会发生油气泄露的问题,加快管道被损坏的速度,对生态环境造成严重的污染。对管道的腐蚀进行处理时,若监管措施不到位,或者没有对管道进行有效的维护,就会影响油气运输的安全性和可靠性。

在进行油气储运工程设计和建设时,为了确保油气得到安全输送,通常会将管道建设在地下,或选择人烟稀少的位置进行施工,这样就会导致管道疏于维护。一旦输油管道壁遭到腐蚀,出现破损,外界物质就会顺着管道进入到油气之中,影响油气资源的质量,甚至造成油气流失与泄漏。若任由这一情况继续发展,就会对环境 and 经济造成不利影响。此外,腐蚀问题还会产生其他危害,如降低油气运输效率,由于油气泄漏而诱发的火灾与爆炸,这样就会对检修人员和居民的生命财产安全造成巨大的威胁。

5 油气储运输油管道防腐工艺的具体应用

5.1 防腐层技术

对输油管道进行防腐处理时,经常使用的一种技术是防腐层。该项技术在输油管道防腐处理中具有广泛的应用空间,在防腐施工中占据重要的地位。对输油管道进行防腐处理时,要考虑到管道半径的变化,如果输油管道的输送距离比较短,可采用缠绕聚乙烯的防腐处理方式。涉及冷弯管道的防腐处理时,通常使用外部双层烧结环氧粉末。为了进一步发挥出防腐层技术的作用,在施工的过程中,需严格遵循相应的技术标准进行操作。要保证防腐涂层具有良好的电绝

缘性能,还要保证其机械强度符合要求。

5.2 内部防腐技术

在油气储运工程中,石油和天然气资源是重要的储运对象。作为比较特殊的能源,石油天然气中包含许多化学物质,在对其进行储运和输送时,会产生一定的化学反应,而造成输油管道出现腐蚀现象^[1]。对石油管道进行防腐处理时,要加强对内部腐蚀性介质的防护,从内部做好防腐处理工作,才能避免管道内部出现腐蚀。通常要加强对二氧化碳和硫化氢等物质的防护,打造完善的监测系统,及时搜集数据,并对数据进行评估,制定相应的防腐方案。可在内部防腐处理中应用缓蚀剂,这样就能降低防腐成本,提高管道的耐腐蚀性能。

5.3 阴极防腐保护技术

由于油气输送管道会受到土壤等外界环境的影响,导致管道逐渐出现腐蚀,因此,要对管道的腐蚀进行有效的处理。采用阴极防腐保护技术不仅能够发挥出更加有效的防腐功能,还能将该技术与涂层防腐相结合,进一步扩大其应用范围。在阴极防腐技术中,主要包括牺牲阳极保护技术、附加电流保护技术等内容。该项技术主要通过电化学腐蚀的原理,实现对输油管道的保护^[2]。该技术利用阳极氧化阴极保护的形式牺牲阳极,以确保阴极得到有效的保护,从而达到防腐的目的。在进行施工时,要采用电介质构成通电回路,使其能够有效沟通阴极和阳极,保证阳极与管道之间发生电化学反应。在选择阳极材料时,要确保材料达到化学反应的标准,降低使用成本。

5.4 静电防护技术

第一,进行油气储运工作时,需对油气的流动速度进行监督与控制,避免因摩擦而产生的静电。在预防静电的过程中,需对油气的流动速度进行全面的检查,一旦发现问题,就可及时进行处理。

第二,加油时,工作人员通常从底部加油。若从上部加油,就要使用专门的加油管子,一旦油产生较快的流动,就会影响对静电的有效控制。

第三,需重视对油气中混入的水分和空气进行控制。尽量不要使用空气吹扫装置清理油罐,要由专门的人员对静电进行处理。

第四,在具体操作的过程中,要根据不同人员的专业划分职责,全面做好静电处理工作,保障油气储运系统的安全性和可靠性。工作人员在进入相应的管理区域之前,要利用专门的金属接地棒将身体的静电及时消除,这样方可进入到生产区域之中开展工作。如果工作区域比较特殊,除了要消除静电之外,还要穿上专门的防静电服,这样才能避免产生火灾等安全隐患^[3]。

第五,需采取专门的静电防护措施,保证油气全压储运系统的安全。系统在工作过程中,其多个内容均处于密封状态,与空气完全隔绝,虽然在管道内流动的油气具有易

燃易爆的特点,但由于电容量较大,也不会产生过高的电压,加之罐的内部处于真空状态,因此无法燃烧,也不会发生爆炸问题^[4]。尽管如此,却还是要对罐内中的液体静电进行有效的预防。虽然在全压储运的状态下,液体中所包含的静电并不会诱发安全事故,但却会对管道出口造成不利影响,一旦在某一泄露的位置出现静电,极易掺杂空气,然后发生爆炸。在储运时,需做好相应的预防,避免出现泄漏。进行储运时可通过放空的方式实现对静电的防护。比如,在装车阶段,需对排放流速进行合理的控制。在高压的作用下,水流会对绝缘固体造成一定的冲击,从而产生电流,一旦周围存在易燃易爆的气体,就可能会产生爆炸。可在排放口的位置设置相应的静电接地线,就能避免发生静电事故。一旦出现泄漏,可对泄露的位置进行喷水处理,就能迅速降温,避免出现爆炸事故。

6 结语

综上所述,在油气储运过程中,要采取专门的防腐工艺,保证输油管道的安全性和可靠性。要根据实际情况选择相应的防腐技术,并做到防患于未然,才能真正发挥出防腐技术的功效,满足各行各业对油气资源的需求。

参考文献

- [1] 韩斌.油气储运中输油管道防腐工艺研究[J].化工设计通讯,2021,47(5):93-94+98.
- [2] 刘华.油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用[J].化工管理,2019(23):186-187.
- [3] 张雷.浅谈输油管道防腐工艺的现状[J].当代化工研究,2018(2):111-112.
- [4] 虎丹妮,王浩瑜,虎珍妮.浅谈油气储运中输油管道防腐工艺的发展与应用[J].化工管理,2017(30):68.

Research on Fire Hazard and Emergency Rescue of Lithium-ion Electric Vehicles

Shuai Chen

Xiamen King Long United Automotive Industry Co., Ltd., Xiamen, Fujian, 361023, China

Abstract

In recent years, with the rapid development of China's economy, the car ownership is also increasing year by year. Especially in recent years, the public has chosen new energy electric vehicles as the first choice for car purchase, which makes the lithium-ion electric vehicle ownership grow rapidly, accompanied by a series of problems such as environmental pollution and energy shortage. It is necessary and practical to study and analyze these hidden dangers. This paper starts with the risk of lithium ion power battery and secondary accident factors after fire and combines the field investigation. Finally, corresponding emergency rescue solutions are proposed to solve various potential hazards caused by the development of our lithium ion electric vehicle industry, reduce casualties and reduce environmental pollution.

Keywords

electric vehicles; fire rescue; emergency countermeasures

锂离子电动汽车火灾危险性与应急救援研究

陈帅

厦门金龙联合汽车工业有限公司, 中国·福建 厦门 361023

摘要

近年来,随着中国经济的飞速发展,汽车保有量也在逐年增长,尤其是近年来大众对于新能源电动车作为购车首选,使得锂离子电动汽车保有量增长迅速,同时伴有环境污染、能源短缺等一系列问题。针对这些隐患进行研究和分析是非常必要且具有现实意义,论文从锂离子动力电池存在的危险性及发生火灾后产生二次事故因素入手并结合现场调查情况对锂离子电动汽车可能面临的安全风险进行了识别与评估;最后提出相应的应急救援方案来解决中国锂离子电动汽车行业发展所带来的各种潜在危险,降低人员伤亡以及减少环境污染等社会问题。

关键词

电动车; 火灾救援; 应急对策

1 引言

随着社会的不断进步和经济水平的提高,汽车已经成为人们出行必不可少的一部分,而锂离子电动汽车作为一种新型交通工具在中国也得到了快速发展,然而由于传统能源存在着对环境造成严重污染、使用成本高等问题,因此在新时代下出现了以绿色环保为特征以及可持续发展战略相结合的锂离子电动汽车,论文通过分析国内外关于锂离子电动汽车火灾发生的特点及事故现场情况等现状,针对锂离子电动汽车火灾危险性应急救援及其相关安全防范措施进行研究。

【作者简介】陈帅(1985-),男,中国福建三明人,本科,注册安全工程师,从事企业安全生产管理、双重预防机制建设、应急救援等研究。

2 锂离子电池对火灾危险性与性能的影响

2.1 锂离子电池特性

锂离子动力电池是以负极材料金属锂等为主的二次资源,其具有高能量密度,工作温度范围宽和循环寿命长,正因为如此它在实际使用过程中能有效地避免环境突变及其他环境因素对产品影响,但锂离子动力电池出现过充或过放,由于充电时产生的是间歇性电动势而导致了充电器内部电流迅速增大,当达到一定值后就会出现严重发热现象从而造成起火事故发生。

2.2 锂离子电池基本原理

锂离子电池由高比单极的工作电极、电解质溶液以及电极反应产生正负半电子,在充电时,其内部结构中所具有的电子与空穴分离成有序轨道。当电池受到过电压和短路电流等外力作用时会从轨道转移到电动势场,而电化学稳定性能好的话就会释放出大量剩余电荷导致放电终止或损坏电池从而引发火灾事故发生,相反如果是高比单极锂离子充电

器则对充电时产生较大的静电力^[1]。

3 锂离子电动汽车火灾危险性分析

3.1 锂离子电动汽车火灾概述

在汽车事故中,由于电动汽车本身的结构和工作环境,其极易受到外部自然环境因素及自身操作不当、管理失误等人为原因而引起火灾。因为受到外力,猛烈撞击,电池老化或电路进水引发短路造成短路引发火灾,电路故障使线路断线或损坏从而发生电化学爆炸事故等(见图1)。



图1 汽车事故

3.2 锂离子电动汽车火灾危险性评价模型的建立

采用模糊综合评价法对锂离子电动汽车火灾危险性评价进行建模。该方法是根据模糊数学中的隶属度理论,对火灾事故发生时各种因素进行量化,它将整个系统分为若干层次,通过定性与定量以及主观和客观等方式来确定各层权重,其特点就是:具有较强的系统性,能充分反映事物发展规律性,具有可控性和独立性,相对独立便捷。目的是为了对影响事故发生和救援管理有效性水平进行量化,从而判断其需要采取的相关应急措施。

3.3 锂离子电动汽车池火灾危险性危险度预测

在确定了锂离子电动汽车火灾危险性后,我们就可以利用现有的资料对其进行危险度预测,建立一个由相关技术专家、专业救援队和现场人员组成的应急预案。其中包括:可能发生的事故类型分析,事件后果评估及事故预防措施等内容,并根据具体情况做出相应调整意见以及建议供未来参考借鉴使用,针对可能发生严重人员伤亡或经济损失较大且无法完全消除火灾风险等级,考虑紧急状况下的临时突发状态,可以采用预先疏散法进行消防安全设计计算^[2]。

4 锂离子电动汽车的应急救援

4.1 锂离子电动汽车应急救援方案

4.1.1 建立完善的应急救援体系

首先,通过对近年已发生的事故进行调查分析,确定发生事故的危險源,制定出相应的预防措施,其次是加强与社会应急救援部门以及相关企业的沟通联系。再次就是要做好相关应急救援措施的宣传工作,要对应急救援人员进行安全教育和培训,锂离子生产企业或锂离子电动汽车生产制造

企业应成立专门的应急队伍,同时还要加强专业应急救援人才队伍建设并定期开展培训活动以确保应急救援团队能够具备良好的素质。

4.1.2 现场救援

在事故发生后,及时赶到现场,确认被困人员的具体位置,同时要立即组织相关维修技术人员、应急救援人员和物资等到达紧急地点。根据实际情况采取相应措施进行快速处理并记录数据以备后期分析参考,对事故车辆进行全面检查并做好记录以便于及时上报,保证救援顺利实施,减少不必要的人员伤亡和财产损失。

4.2 锂离子电动汽车应急救援过程

在事故发生后,当电动汽车出现火灾时,救援人员首先要根据故障点进行判断,然后确定是否需要紧急撤离。在这个过程中可能会有一些不安全的因素存在,因此必须对其采取一定措施来防止这种事故发生和扩大危害范围:

对消防人员个人防护要求:靠近着火的电动汽车前应做好个人基本防护,穿着全棉防静电内衣、灭火防护服,佩戴消防头盔、手套、靴子、头套、空气呼吸器等基本防护装备,如果火灾的情况严重就要配备消防隔热服、消防避火服或者防爆服,同时也要配备进入带电区域作战时,必须穿戴电绝缘服、绝缘靴、绝缘手套等防护装备,携带漏电探测仪、绝缘胶垫、接地线(棒)等器材,因为使用不同的灭火剂时如干粉灭火器不会熄灭电池火焰,员应避免在灭火或解脱操作任何高压组件中的内部直接接触,这会潜在导致电击。

①如果遭遇小火灾,火焰没有蔓延到高压电池部分,可以采用二氧化碳或ABC干粉灭火器灭火。

②在彻底检查火情的时候,不要与任何高压部件接触,始终使用绝缘工具进行检查。

③如果高电压电池在火灾中弯曲、扭曲、损坏,或者怀疑电池出现问题。那么灭火时的用水量不能太少,消防用水要有足够的量。

④电池着火可能需要24小时才能完全扑灭。使用热成像摄像头,可以确保高电压电池在事故结束前完全冷却。如果没有热成像摄像头,就必须监控电池是否会复燃。冒烟表示电池仍然很热,监控一直要保持到电池不再冒烟的至少一小时之后。

⑤疏散周边车辆以防火势扩大或次生灾害发生^[3]。

4.3 锂离子电动汽车应急对策与使用建议

①电动汽车的安全问题。在紧急情况下,应立即切断电源,防止火灾发生时对人员和车辆造成不必要的伤害,同时打开应急事故灯。

②电动汽车的质量问题。首先,在电池使用之前要对其外观进行检查,其次,应定期检修,如果发生故障应及时将故障锂离子电池更换,若是由于维修人员不注重维护保养导致电路异常或者其他原因造成线路短路应停止使用汽车并做好返修的准备。

③加强电动汽车充电设施管理。在电动汽车充电站建立完善的充电设备，在充电前应定期对电池进行检测，并及时检查和更换，同时要配备专业人员负责维护工作，提高工作人员安全意识及职业素质与技能，严格按照锂电池生产仓储使用场所火灾事故处置安全要点（试行）等相关规定制定适合本单位实际情况的应急救援预案。

5 结语

然而随着国家对环境安全关注度提高、充电基础设施不断完善等因素影响下以及人们环保意识日益增强，推动着中国锂离子汽车产业的不断发展，锂离子电动汽车在日常生活中变得比较常见，但是由于锂离子电池自生特性，导致锂电池电动车火灾发生率增加且呈逐年上升趋势，这就要求了

解了关于电动汽车火灾事故发生机理、救援模式与方法等方面内容。论文主要是针对目前中国锂离子动力电池存在的火灾隐患进行分析和总结，从安全性角度出发建立相应救援预案，降低事故发生而造成人员伤亡以及财产损失，结合现场实际情况及现有环境条件选择合适救援方式以提高救援效率。

参考文献

- [1] 张磊.电动汽车锂电池火灾特性及灭火技术[J].劳动保护,2019(5):76-78.
- [2] 刘兴江.中国锂电池技术与产业发展20年[J].电源技术,2018,42(12):1769-1773.
- [3] 李毅,于东兴,张少禹,等.典型锂离子电池火灾灭火试验研究[J].安全与环境学报,2015,15(6):120-125.

Application of Behavioral Safety Theory in Coal Mine Safety Management

Wenjie Ma

Shanxi China Resources Liansheng Energy Investment Co., Ltd., Lvliang, Shanxi, 033000, China

Abstract

In recent years, the development of the society has promoted the progress of the coal mine production industry, but in the development process of the industry, there still are some coal mine safety production accidents, and found that many of them come from human unsafe operation behavior. The behavior safety theory adopted in the process of coal mine safety management is a very important guiding theory. The reasonable application of this theoretical system can better promote the smooth development of coal mine safety management and improve the overall effect of coal mine safety management. This paper analyzes this, first understand the connotation of behavior safety theory, discuss the main problems in the practical application process of enterprises, and study the specific application ideas of this behavior safety theory, hope to promote the smooth development of coal mine safety management.

Keywords

behavior safety theory; coal mine production; safety management

行为安全理论在煤矿安全管理中的应用

马文杰

山西华润联盛能源投资有限公司, 中国 · 山西 吕梁 033000

摘要

近些年社会的发展,促进了煤矿生产产业的进步,但在行业的发展过程中,仍然会出现一些煤矿安全生产的事故问题,对其产生原因进行了解,发现很多都来自于人的不安全操作行为。在煤矿安全管理的过程中采取的行为安全理论,是一种十分重要的指导理论,这种理论体系的合理应用,能够更好地促进煤矿安全管理工作的顺利开展,提高煤矿安全管理的整体成效。论文对此进行分析,首先了解行为安全理论的内涵,探讨在企业实际应用过程中出现的主要问题,并对这种行为安全理论的具体应用思路进行研究,希望可以促进煤矿安全管理工作的顺利开展。

关键词

行为安全理论; 煤矿生产; 安全管理

1 引言

近些年中国的煤矿安全生产形势相对来说比较严峻,对产生的煤矿安全事故原因进行分析的过程中,会发现这些煤矿安全事故产生,主要是来自于工作人员的不完全操作,如果要降低不安全事故发生的概率,减少出现的问题,就需要结合行为安全管理理念内涵,使煤矿安全工作得到进一步的保障,建立更加科学合理的管理体系,促进煤矿安全生产和管理水平的提高,防止事故的发生。

2 正确认识行为安全理论

行为安全理论是保证人民群众行为安全的重要基础,也是现如今的心理学,还有安全管理学等不同学科相互融合

构建形成的一种新的安全管理方式,他主要是为了对人在生产以及活动中的一些不安全行为进行明确,观察人在工作现场的实际操作情况,并综合分析之后,所得出的一种具体的结论和结果。对人的不安全行为进行纠正时使用的专业方法是一种循环的形式,只有通过不断观察员工的行为,了解员工工作情况以及分析其中的不安全行为之后,对其进行纠正,才能够不断地提高员工的安全意识水平,让员工在工作的过程中形成良好、正常、健康的安全习惯,使整体的工作氛围更加安全,保障员工工作的效果。

安全行为理论的实施需要工作人员也能够积极地参与到其中,因此可以通过建立员工的责任感来促进安全理论的实施和执行,使煤矿产业的安全管理水平得到进一步的提高。在企业的发展过程中,员工可能会出现和获得自我的满足感,尤其是在生产过程中,没有经历过任何伤害的员工,他们对于安全危险可能会抱有一种侥幸的心理,在工

【作者简介】马文杰(1989-),回族,中国青海海东人,本科,初级工程师,从事煤矿安全管理研究。

作的过程中随意自由,不重视安全保障,这种心理的存在对于安全事故的产生具有一定的影响,可能由于员工在操作的过程中,对于操作失误问题的认知缺乏以及恐惧感缺乏,导致一些不安全事故的发生。但是通过行为安全理论的执行,能够更好地促进员工的安全生产工作,保障员工行为的安全性效果。

3 行为安全理论在煤矿安全管理中应用的问题

3.1 煤矿安全管理制度体系有待于完善

在煤矿企业的生产以及发展过程中,很多煤矿企业可能会对安全生产管理工作并不重视,也没有充分体现出行为安全理论的重要作用,更加没有构建完善的制度体系,有一些管理部门在工作的过程中,仍然遵循传统落后的一些管理理念,使用传统的管理方式,导致行为安全管理制度的落实和执行效果不理想。在实际煤矿企业生产和发展的过程中,可能会出现工作人员以及管理人员之间的矛盾,导致煤矿生产的效率和质量受到影响。除此之外,煤矿安全管理中的管理人员,并没有结合工作人员的特点以及工作人员的需求,构建具体的奖惩机制,这就会导致员工的积极性和主动性降低,使生产人员的安全操作限制方法弱化,这必然会阻碍煤矿企业的生产以及发展。

3.2 煤矿企业的员工缺乏参与积极性

煤矿企业使用行为安全理论时,需要对其产生正确的认识,了解这种理论的体系在企业发展和生产过程中,对于员工生命健康安全具有的重要作用,需要始终坚持以人为本的管理原则和要求,在管理的过程中,能够结合员工的特点,从员工的角度去认识问题,看待现象,让员工积极主动地参与到企业的安全管理环节。但实际中,管理部门可能仅仅是会抽取一些环节的生产安全管理工作,导致员工会处于一种被动的状态下接受安全管理,同时行为安全管理也难以发挥具体的作用,这对于煤矿企业的发展会造成限制和影响^[1]。

4 行为安全理论在煤矿安全管理中的应用

4.1 做好行为安全管理的前期准备

首先是要组建专业的煤矿生产安全管理小组队伍,要在队伍中设置安全管理人员以及煤矿生产的组长,由他们来负责对于一线工人的行为管理,为煤矿企业生产和发展过程中不同部门安全管理工作的执行情况进行监督和了解。其次是要求针对领导小组进行行为安全管理方面的培训,要求煤矿领导小组的成员能够正确认识到在煤矿企业的生产过程中实施安全管理工作时应当怎样进行安全行为的观察以及问题的评估和问题的解决,要正确看待在行为安全管理过程中出现的各种问题,寻找相对应的解决思路和方法。另外是要开展针对煤矿企业安全生产行为的合理性评估,要调查煤

矿企业发展过程中的一些安全生产数据,了解生产现场的主要情况,对影响煤矿操作的工作人员安全性的行为进行合理性的评估,从而对企业中一些高风险的工作内容进行认识和了解,分析这些问题的特点,为煤矿企业的安全生产行为的规范和顺利开展创造良好的基础^[2]。

4.2 安全行为观察工作的开展

行为安全理论的实施需要重视安全行为观察工作的进行,首先是要编制行为安全观察表,要求小组中的成员充分了解煤矿企业的实际生产情况,根据煤矿生产过程中需要遵循的规章制度以及要求,还有煤矿企业发展过程中,矿工的不安全操作行为发生概率,以及事故调查的一些报告信息内容,来对一些关键的行为进行确定和分析。比如说要在具体观察过程中,了解矿工的身体状况,以及矿工在操作生产的过程中,是否使用了专用的安全防护设备,还有在生产过程中应一些具体工具和设备的使用是否正确,操作的流程是否符合相关的要求,在对这些关键行为进行描述的过程中,要体现出真实、有效、可观察的特点,进而对安全观察表进行合理的设计。

在设计之后,这种安全观察表要便于携带以及书写,和实际的煤矿安全生产活动的情况更加匹配。其次是需要下达安全的指令,行为安全观察小组在实际操作中需要加强对安全行为实施情况的审核工作,对审核之后的观察表下达给不同的队伍。另外是需要培训安全行为观察员,在培训的过程中,让这些人员掌握并了解矿工的一些关键行为,还要要了解在矿工操作的过程中哪些行为才是正确有效的,还要掌握一些不安全的行为的干预和解决的方法,使安全行为的观察和记录效果得到保障^[3]。

4.3 针对行为安全管理的干预和反馈

首先是正确开展安全行为的观察。观察员在对员工操作的安全性进行观察的过程中,如果发现有可能会存在威胁到员工生命安全的行为以及环境因素,需要对其进行及时的提出和制止,并且对这些因素进行纠正,对员工进行指导。其次是要分析得出的观察数据信息,并对其进行总结,行为安全管理小组在工作的过程中,需要使用专业的软件,来对远矿工的安全行为进行合理的观察,对数据进行数据的分析,并判断未来的实际发展趋势,这样就能够为后续的行为安全管理工作的开展和行为安全管理体系的进一步完善奠定良好的基础。之后需要进一步公布具体观察的结果,要求领导工作人员能够将观察的数据和结果进行合理的公布,让矿工在生产的过程中更具安全意识,努力发现并改正自身在安全生产操作中的一些不安全行为。

除此之外,还需要对员工进行适当的奖励,在安全问题得到进一步解决并且达到一定程度时,需要对参与到安全

行为管理的观察人员以及矿工进行精神和物质方面的奖励措施,使工作人员在工作的过程中更加积极。

5 结语

总而言之,对于煤矿企业的发展来说,煤矿安全管理具有重要的意义,而行为安全理论作为一种先进的理论,在应用的过程中,能够更好地解决煤矿生产环节体现出的一些安全方面的问题,提高员工的素质和综合水平,促进煤矿安

全管理工作质量和水平的顺利提高。

参考文献

- [1] 李军.关于行为安全理论在煤矿安全管理中的应用研究[J].当代化工研究,2021(14):183-184.
- [2] 丁立东.煤矿安全管理中行为安全理论的实践应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(16):95-96.
- [3] 杨飞飞.浅析安全理论在煤矿安全管理中的应用[J].水力采煤与管道运输,2019(2):145-146.

Construction Technology and Application Practice of Road Subgrade of Municipal Public Utility Works

Liang Li

CITIC General Institute of Architectural Design and Research Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

With the continuous improvement of China's economic level, the development speed of China's transportation industry is getting faster and faster. At the present stage, the development of China's economy is closely related to the improvement of transportation roads, and the development of transportation industry plays a relatively important role in promoting China's economy. And road construction is an important part of China's infrastructure construction, which is of great significance to China's current and future development. This paper mainly analyzes the subgrade construction technology and practical application of municipal public utility roads, expounds the current development status and related characteristics of municipal public engineering roads in China, hoping to provide certain reference opinions for relevant technical personnel and contribute to the economic development of Chinese city.

Keywords

municipal utilities; road; subgrade construction technology; application

市政公用工程道路路基施工技术及应用实践

李亮

中信建筑设计研究总院有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430000

摘 要

随着中国经济水平的不断提高, 中国的交通运输业发展的速度越来越快。现阶段, 中国经济的发展与交通道路的完善关联比较密切, 交通运输业的发展对中国的经济具有比较重要的促进作用。而且道路建设更是中国基础建设中的重要组成部分, 对中国当前和未来的发展具有重要的意义。论文主要分析市政公用工程道路路基施工技术及其实践应用, 阐述当前中国市政公用工程道路的发展现状和相关的特征, 希望为相关的技术人员提供一定的参考意见, 为中国城市的经济发展作出贡献。

关键词

市政公用工程; 道路; 路基施工技术; 应用

1 引言

当前, 中国大力发展交通运输业, 不断的满足当前经济发展对交通的需求, 随着不断的投资和努力, 中国的道路建设取得了良好的效果, 中国道路建设的规模和数量在不断的增多。市政公用工程道路是市政工程的基本组成部分之一, 具有承担城市居民出行和提供便利交通条件的作用, 而保证市政道路工程发挥作用的便是道路路基的施工质量, 只有保证还好道路的路基施工质量, 才可以保证道路发挥自身全部的使用价值, 为了保证市政道路更好的发挥自身的作用, 为城市的经济做出贡献, 就要加强对路基施工技术的研究, 不断地提高对路基施工技术的重视程度,

利用施工技术不断的加强路基的质量, 从而提高市政道路工程的质量^[1]。

2 市政工程道路施工技术的作用

路基是道路工程结构中的重要组成部分, 更是道路工程开展的基础, 路基的质量高低对道路的承载能力具有决定的作用, 而且路基的施工质量对道路工程的质量具有较大的影响。由于路基施工的难度较大, 而且具有较多的复杂工序, 在施工过程中, 容易受到各种因素的影响, 其中受环境因素的影响较大。

为了保证路基施工的质量, 首先要保证道路建设的稳定性, 利用合理的施工技术, 最大程度上避免公路工程的施工出现质量问题。保证道路施工的质量首先要避免施工过程中存在安全隐患, 只有在避免存在安全隐患的前提下才可以有效的控制工程的施工质量, 要不断的提高施工技术的水

【作者简介】李亮(1992-), 男, 中国湖北应城人, 硕士, 从事市政道路工程设计研究。

平,才可以有效的保证道路的施工质量,才可以有效的推动道路建设的不断发展。

3 中国市政公用工程道路的发展状况

随着中国经济的快速增长,城市化进程不断加快,市政工程最为城市建设的重要部分,对城市居民的出行、出行时间、工作都具有较大的影响,对城市的经济发展也具有重要的作用。在市政公路工程建设的过程中,路基的施工技术不仅决定这路基施工的质量水平,对市政公路工程的整体施工质量也会产生较大的影响。据此可以得知,路基施工技术是市政公路工程开展的基础。

在市政公路工程的施工过程中,必须要合理的运用路基的施工技术,根据路基施工的实际情况,选择合理的施工材料和施工设备,保证好路基的质量,才可以提高市政公路工程的质量和使用寿命,提高市政公路工程的使用价值^[2]。

4 市政公用工程道路路基施工质量的相关特征

4.1 地基结构对稳定性的要求较高

市政公路工程在使用期间,稳定性是保证市政公路工程发挥重要作用的重要基础。路基是开展市政公路工程的基础,所以说,只有保证路基施工符合相关的要求标准,才可以开展后续的道路施工,必须要提高路基的稳定性,才可以保证道路的使用安全。路基的稳定性要根据公路的等级所决定,而且路基稳定性还要考虑路基的实际施工环境,首先要勘探施工现场的土质类型,考虑对施工具有影响的各种因素,要根据不同的施工环境选择不同的路基施工技术,提高路基的稳定性。

4.2 地基强度对稳定性的要求较高

在进行市政道路施工之前,首先要考虑市政公路工程的实际用途,要保证市政公路工程的承载力符合道路投入使用的实际情况,同时在设计阶段,还要适当的扩大地基的承载力,避免出现特殊情况导致超出道路的承载力,对道路造成破坏,所以对路基的强度稳定性具有较高的要求。提高道路的强度,有利于避免发生坍塌问题,导致对周围的居民造成生活和生产的不便,便民因为道路出现问题对周围居民造成人身安全损害。必须要保证地基强度的稳定性,才可以保证道路的正常使用寿命^[3]。

4.3 水温对稳定性的要求较高

城市道路下一般会存在地下水,而且地下水的变化受季节的影响较大,导致地下水发生水温变化,如果出现极端的天气,甚至会导致对道路造成一定的破坏,导致道路无法正常使用,所以,在进行路基施工时,要充分的考虑水温因素。

5 市政公用工程道路路基施工技术的应用实践

5.1 施工测量技术应用

市政公用工程道路路基施工技术中的施工测量技术,主要是由导线闭合、水准点闭合、复原中线组成。在进行路基施工测量之前,首先要对使用的测量仪器进行仔细的检查,要严格的检查测量仪器是否存在问题,精准度是否符合相关的要求,相关的路基施工人员还要对路基的施工图纸进行详细的了解,保证图纸的准确性,避免图纸出现问题,导致施工存在安全隐患,从而影响路基的施工质量。

相关的技术人员还要反复的检查图纸,避免在施工过程中因为图纸的错误导致重新施工,不仅会影响工期,还会提高路基的建设成本,还要严格的对加桩地面标高和临时水准进行相应的设置。在进行路基测量放线的过程中,要严格的对测量进行控制,保证纵横断面的精准度。

5.2 路基土方挖掘

在路基的施工过程中,如果施工现场没有天然的基坑,要对现场开展基坑土方挖掘作业,在进行土方挖掘作业之前,要做好相应的技术准备,保证路基施工的正常开展。其中要注意的是,在进行路基土方开挖作业之前,要详细的了解施工现场的下方是否存在排水系统、暖气供应管道、地下电缆和水电等,要提前与当地的相关部门进行了解,在争取当地相关部分的同意之后,在进行土方挖掘作业,避免因为土方挖掘对其造成破坏。如果在基坑开挖时水源较多,要适当的开挖排水沟,将施工现场的水源排放出去,还要注意边坡的稳定性,避免对周围的建筑和居民造成影响。如果在挖坑过程中,发现土质出现变化,要及时的向当地有关部门进行汇报,而且要及时的对其采取相应的技术处理,最大程度上保证施工的安全,促进施工的正常开展。

5.3 路基填方技术应用

在市政公用工程道路施工中,路基填方技术是经常使用的一种技术,具有提高路基的稳定性和安全性的作用。路基填方技术只要是利用土壤加劲提高路基的性能,在路基施工材料中加入合成材料,利用合成材料的性能提高路基的荷载能力,避免道路出现变形的问题。桥头搭板示例图如图 1 所示。

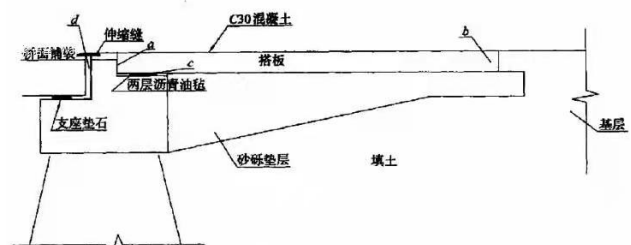


图 1 桥头搭板示例图

5.4 填筑与压实路基技术应用

在进行填筑工作时，首先要在开展工作之前选取任意一段路段进行实验，了解路段的土质情况，避免施工产生不利的影响。在进行路段实验时，首先要测区松铺系数满足压实技术的要求，然后利用压实要求进行测试，测试出施工使用设备的要求，测试出来的结果有利于为后续的施工提供参开意见。还要对地面进行挖出和清理工作，回填土不超过80cm。就要先清理表面，然后翻松土层30cm，然后在进行压实和填筑。

6 结语

综上所述，路基施工技术对整个市政公用工程道路的质量具有较大的影响，合理的利用路基施工技术有利于提高

地基的质量，保证路基的稳定性。要不断的加强对路基施工技术的研究，不断的提高路基的质量，保证市政公用工程道路的质量，为中国城市的经济发展提供动力，更为进一步的提高道路建设的质量打好坚实的基础，推动中国市政公用工程的发展。

参考文献

- [1] 孔顺利.市政公用工程道路路基施工技术探究[J].新型工业化,2021,11(4):83-84+88.
- [2] 林尊建.市政公用工程道路路基施工技术[J].四川水泥,2020(11):259-260.
- [3] 黄起锋.市政公用工程道路路基施工技术[J].四川水泥,2020(04):32.

Research on the Main Points of Fire Protection Supervision and Inspection of Urban High-rise Buildings

Yulin Wang

Tonghua County Fire Rescue Brigade, Tonghua, Jilin, 134001, China

Abstract

With the continuous acceleration of China's urbanization process, the development of high-rise buildings in cities has also been widely promoted. However, while the number of high-rise buildings in cities continues to increase, the safety of high-rise buildings has also attracted widespread attention from all walks of life. Especially the fire protection supervision and inspection work of high-rise buildings has attracted people's attention. This paper mainly analyzes the key points of fire protection supervision and inspection of urban high-rise buildings, and proposes some countermeasures to improve fire protection supervision and inspection work.

Keywords

high-rise buildings; fire protection supervision and inspection; main points

城市高层建筑防火监督检查要点研究

王宇林

通化县消防救援大队, 中国·吉林 通化 134001

摘 要

随着中国城市化进程的不断加快, 在城市当中高层建筑的发展也得到了广泛的推广。但是在城市高层建筑数量不断增多的同时, 高层建筑的安全问题也引起了社会各界的广泛关注。尤其是对于高层建筑的防火监督检查工作, 更引起了人们的重视。论文主要从城市高层建筑防火监督检查要点来进行分析, 提出一些提高防火监督检查工作的对策。

关键词

高层建筑; 防火监督检查; 要点

1 引言

随着社会经济的快速发展, 人们生活水平的日益提高, 城市化进程的迅速推进, 高层建筑在中国城市建筑行业当中成为了主要建筑项目, 而这也是大城市所具有的普遍性建筑标志。但是高层建筑由于其特有的特点, 如果发生火灾会对高层建筑内部人员的人身安全和财产造成很大的威胁。而近几年来, 高层建筑火灾事故发生频率也比较高, 这也就使高层建筑在防火监督检查工作方面引起了人们的重视。因此, 为了保证人们生命和财产的安全, 必须要加强高层建筑防火监督检查管理工作的力度, 要能够确保防火措施真正发挥出应有的作用。

2 城市高层建筑发生火灾的特征

2.1 火势蔓延速度快

随着中国社会经济的快速发展, 中国建筑行业也发展迅速。在城市当中, 由于中国土地资源相对缺乏, 建筑工程

在发展过程中, 已经将重心转移到高层建筑的方向。而高层建筑在各大城市的发展也已经占据了主要位置。但是, 高层建筑设计与普通建筑存在很多不同之处。为了满足人们对建筑日益多元化的需求, 建筑企业在施工过程中会设计许多不同类型的通道, 管道等, 而这也为高层建筑在火灾发生时, 火灾的迅速蔓延埋下了安全隐患^[1]。并且, 现在人们为了追求更高生活品质, 所使用的装修材料品种繁多, 而很多具有观赏性的装修材料都具有易燃的特点, 这也造成高层建筑在火灾发生时, 由于装修材料的易燃导致火势发展迅速。

2.2 高层建筑内部的人员在火灾发生时很难做到有序逃生

城市高层建筑由于建筑高度比较高, 建筑层数多, 这也为火灾发生时人们逃生造成了一定的困难。如果高层建筑一旦发生火灾事故, 处在建筑内部的人员想要实现迅速有序逃生是非常困难的。因为在人员逃生的过程中极易发生拥挤踩踏事件, 而高层建筑内部人员较多, 引起这种事故的概率会更高。同时, 高层建筑的火灾蔓延速度会非常快, 内部逃生人员往往来不及作出反应。而且在消防人员到来之前火灾已经蔓延到整个建筑物, 为消防人员的救援工作造成了非常

【作者简介】王宇林(1988-), 男, 中国吉林通化人, 本科, 技术二级指挥员, 从事防火监督检查研究。

大的困难。

2.3 高层建筑发生火灾时的救援工作困难更大

高层建筑结构比较复杂,每一部分的组成比较多。而且高层建筑在结构上是垂直朝下的,因此,高层建筑发生火灾时,火灾所产生的烟雾更利于积聚,难以排除。这就会导致大量浓烟弥漫在整个建筑物内。建筑内部人员由于受到大量有害气体的危害而难以逃脱。并且,大量浓烟以及有害气体对消防救援人员也造成了非常大的救援困难,影响快速救援工作的展开。在消防人员进行救援工作过程中,高层建筑所配备的救援设施和消防设施比较复杂,如果在整个自救系统中一旦某一环节出现问题,就会影响到整个建筑救援工作的顺利展开。

3 加强城市高层建筑防火监督检查工作的具体措施

3.1 要加强对高层建筑消防设施的维护和保养

城市高层建筑内部消防设施的维护和保养工作对于预防火灾的发生有着非常重要的作用。高层建筑发生火灾之后,救援工作会第一时间使用建筑内部的消防设施,而建筑消防设施能否正常使用对控制火情是至关重要的。因此,在日常的防火监督检查工作当中,就必须加强对建筑消防设施的保养和维护,防止建筑内的消防设施处在老化和损坏的状态。如果消防设施在危机时刻不能正常使用,那必然会危及到人们的生命安全,造成无法估量的损失。所以,在开展高层建筑防火监督检查工作的时候要确保这些消防设备始终保持良好的性能,能够在火灾发生时起到有效的消防作用。

3.2 进一步增强人们的防火意识

对于城市高层建筑防火监督检查工作来说,进一步加强人们的消防意识,对人们在面对火灾时能否做到有效逃生有着直接的关系和影响。相关部门应该加强人们对于高层建筑防火的宣传和教育,进一步增强人们的消防意识。要将面对火灾时正确逃生方法宣讲到位,使人们能够掌握简单的灭火方式。而且还要定期开展消防演练,使人们能够在消防演练过程中熟悉和掌握面对火灾时的逃生办法。而且相关部门还可以通过以往具体的火灾事故和典型案例来加强人们对火灾严重性的认识,使人们在观看警示教育片之后,能够从思想上对火灾有一个更加全面的认识,提高人们的防火意识,杜绝火灾的发生。

3.3 高层建筑在消防设计环节一定要做到严格把控

相关企业在进行高层建筑施工的时候,必须要严格按照国家标准以及要求来进行施工。在进行消防设计施工的时候,一定要提前针对建筑的实际情况做好消防设计工作,要能够将建筑的实际功能和防火设计结合起来^[2]。在施工期间,如果有不符合要求的施工环节和操作,必须要及时发现和整改。相关企业必须要确保所购买消防设施的材料质量必须过关,要符合高层建筑防火的各项规定和要求。需要对相关的防火设计图纸以及技术等做好相应的记录和备案。

相关企业还应当与消防监督管理部门一起对消防设计进行仔细研究和分析,把真正能够起到有效消防作用的设计落到实处,加强在设计环节对火灾发生的控制力度。

3.4 要进一步完善防火监督体系

城市高层建筑只有具备了完善的防火监督体系,才能够使防火监督管理工作得到有效开展,也能够促进防火监督管理工作严格按照相应的管理体制来进行管理。所以,相关部门就必须针对高层建筑的防火实际情况,从相关工作人员防火监督管理工作的特点来进行分析,去不断完善高层建筑的防火监督体系,确保防火监督体系能够为实际的防火监督工作提供科学的理论依据,为整个防火监督管理工作提供全面的制度保证^[3]。而且完善的防火监督体系还有利于进一步明确责任关系,使防火监督工作更具有规范性和制度性。在具体开展防火检查工作阶段,要确保防火监督管理体系能够得到有效落实,对相关管理人员的行为起到约束作用,使工作人员检查能够在相应的规范和标准内进行,坚决杜绝人为原因而产生的高层建筑火灾事故的发生。这样才能够使防火监督体系的作用真正发挥出来,有利于高层建筑防火监督检查工作的高效运转。

3.5 全面提升高层建筑防火监督检查工作人员的专业水平和综合素质

在高层建筑防火监督检查工作当中,一定要提高防火监督检查人员的专业水平和综合素质。在日程的监督检查工作中,要保证检查工作落到实处。因此,这就需要相关部门加强对防火监督检查工作人员的培训力度,提升工作人员的专业性和整体素质。要为防火监督检查工作人员制定严格的监督检查制度,确保工作人员在制度规定的范围内执行检查工作。而且,在整个防火监督检查工作展开的过程当中,必须要能够结合高层建筑的实际情况来进行防火的检查,加强工作人员实际操作能力,提升监督检查工作人员应对实际工作中面临的各种突发问题,确保防火监督检查工作的各个环节能够得到有效实施。

4 结语

总而言之,加强高层建筑防火监督检查工作对保障人们的生命和财产安全是十分重要的。相关部门必须要采取有效措施来提高高层建筑防火监督检查工作,实现对城市高层建筑防火的有效把控,降低高层建筑火灾发生的风险,保障人民群众的生命财产安全不受损失,从而促进社会的和谐稳定发展。

参考文献

- [1] 房艳.高层建筑防火技术探究[J].科技创新与应用,2020(9):154-155.
- [2] 商璐.建筑幕墙防火材料选择及防火要点[J].工程技术研究,2020(3):152-153.
- [3] 任彦萍.论现代高层住宅中的消防设计及管理分析[J].城市建设,2019(33):58-60.

Construction Technology of Super-large Anti-sliding Piles in No. VIII Accumulation of Lawa Hydropower Station

Xiaojin Zhang

Sichuan Wing Span Times Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610081, China

Abstract

The pile diameter of anti slide pile in phase I project of VIII accumulation treatment of Lawa Hydropower Station is very large, which has no precedent in China's anti slide pile project, and the engineering geology is very complex. During the construction process, it encountered a thick quicksand layer, and the river water infiltrated, leading to great safety risks of manual excavation construction and high construction difficulty. How to cross the quicksand layer, block the infiltration of river and ensure the quality of underwater concrete pouring has become an urgent problem in the construction process. This paper mainly addresses the project difficulties, and summarizes and sorts out the governance of several difficult problems in the construction process.

Keywords

super large diameter anti-skid pile; difficult construction technology; hydropower station

拉哇水电站Ⅷ号堆积体超大抗滑桩施工技术

张小金

四川省翼展时代建筑工程有限公司, 中国·四川成都 610081

摘要

拉哇水电站Ⅷ号堆积体处理一期工程抗滑桩桩径超大, 在中国抗滑桩工程中没有先例, 工程地质极为复杂。施工过程中遭遇较厚的流沙层, 江水渗入, 导致人工挖孔施工安全隐患大、施工难度高。如何穿越流沙层, 封堵江水渗入, 保证水下灌注混凝土浇筑质量成为施工过程中亟待解决的问题。论文主要针对项目难点, 对施工过程中的几大难点问题的治理进行总结梳理。

关键词

超大直径抗滑桩; 难点施工技术; 水电站

1 工程概况

拉哇水电站位于金沙江上游, 是金沙江上游 13 级开发方案中的第 8 级, 拉哇水电站属一等大(1)型工程, 总装机容量 2000MW。

Ⅷ号堆积体位于拉哇沟下游 150~750m 的金沙江左岸, 堆积体地形坡度 $33^{\circ} \sim 37^{\circ}$, 平面面积为 0.18km^2 ; 堆积体组成物质以碎石土夹块石为主, 局部有大孤石, 多呈松散状, 钻孔揭露的最大厚度约 57m, 估算体积为 $410 \times 104\text{m}^3$ 。右岸导流洞尾水正对着Ⅷ堆积体后缘, Ⅷ堆积体的稳定显得尤为重要, 抗滑桩对消除堆积体的失稳起着至关重要的作用, 更是后期坝址基坑开挖的重要保证^[1]。

1.1 工程地质情况

Ⅷ号堆积体位于拉哇沟下游 150~750m 的金沙江左岸, 后缘陡壁以 PTXNa-5 角闪片岩为主, 上游山脊及下伏基岩

以 PTXNa-3 角闪片岩、云母石英片岩为主, 岩层产状为 $N30^{\circ} \sim N40^{\circ}W$ 、 $SW \angle 25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。堆积体组成物质以碎石土夹块石为主, 局部有大孤石, 多呈松散状。根据钻探资料和高喷防渗墙资料显示, 抗滑桩需要穿过堆积层, 河床沉积的粉细砂层, 进入基岩层。

1.2 工程设计

Ⅷ号堆积体处理一期工程抗滑桩设计数量为 35 根, (Z-1~Z-8) 桩身断面为 $2.5\text{m} \times 4\text{m}$ 桩身长度为 20m, (Z-9~Z-35) 桩身断面为 $4\text{m} \times 6\text{m}$ 的抗滑桩有 35~43m。图 1 为抗滑桩一期工程平面布置图。

2 工程特点、重点和难点

2.1 桩体数量多, 桩径过大, 组织管理任务重

本工程共计 35 根抗滑桩, 其中 (Z-9~Z-35) 桩身断面为 $4\text{m} \times 6\text{m}$ 的抗滑桩有 27 根。桩径超大, 很少有类似工程经验, 同时开始 18 根桩的开挖、工序交错复杂, 现场管理协调任务极重。

【作者简介】张小金(1980-), 男, 中国陕西宝鸡人, 本科, 工程师, 从事铁路工程、公路工程研究。

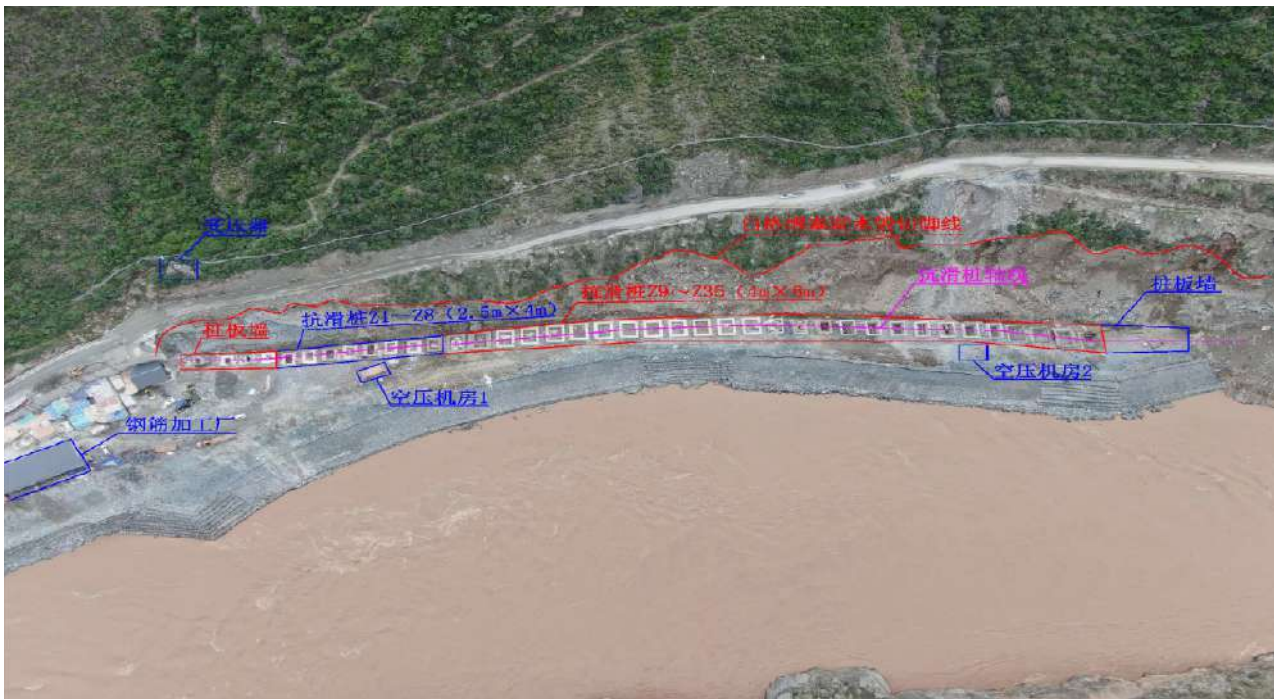


图 1 抗滑桩一期工程平面布置图

2.2 渣料提升设备受限，提升效率低下

桩口施工平台较小，桩径过大，周边安全环境恶劣，且桩内净空被分割为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，大型起吊设备如吊车、大型龙门吊均难以布置。抗滑桩均超过 35m 深，加之本项目处在高原，海拔超过 2800m，对提升设备的性能要求较高，设备的运行效率均不同程度有所降低，只能选择最常规的提升设备，提升效率低下。

2.3 桩内水文地质复查，开挖难度大

抗滑桩要通过堆积层，根据钻探资料堆积层中最大孤石直径约 4m，抗滑桩需要通过厚度将近 6m 的粉细砂层，抗滑桩进入基岩段后基岩完整性较好，且强度较高，有限空间爆破开挖较困难。地下水采取排入桩内抽排的方式，对抗滑桩开挖造成较大难度。

2.4 大体积混凝土浇筑

桩径大，单桩混凝土量最大为 1100m^3 ，桩体过深，35~43m 不等，且桩内水量无法估计，因此对混凝土的搅拌、运输、下料方式、浇筑都提出了较高的要求。

3 抗滑桩施工前期工程

3.1 施工便道及施工平台

抗滑桩施工便道及施工平台利用防渗墙施工期间在临江侧修筑的平台继续回填至桩顶标高。道路及平台总宽度保证 9m 就可以解决抗滑桩施工期间和其他车辆运输过程中的干扰，见图 2（抗滑桩回填平台）。

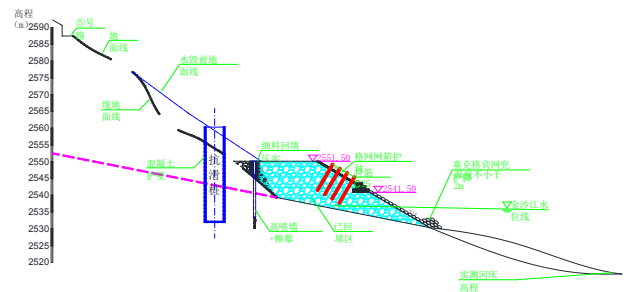


图 2 抗滑桩回填平台

3.2 孔口安全防护

为防止堆积体落石，在桩顶靠山侧锁口外两米位置设置高 3m 厚 2m 的钢筋石笼做为挡渣墙，防止坡面落石掉入桩内。局部受平台限制不能施做挡渣墙地段采用工 20 工字钢沿坡面设置挡渣护栏。对山体坡面根据现场地形设置主动防护网避免雨季坡面渣料滑落（见图 3）。

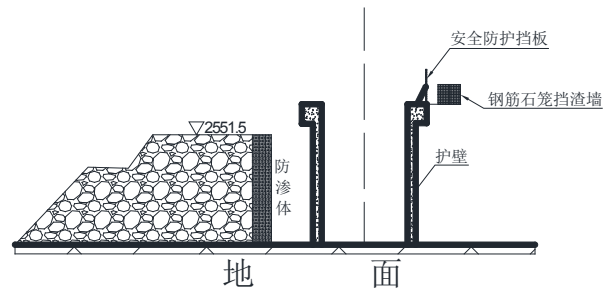


图 3 抗滑桩孔口防护

3.3 防渗墙施工

距抗滑桩轴线不小于 5.5m 布置一排“覆盖层高压喷射

灌浆+基岩帷幕灌浆”防渗体，高压喷射灌浆和帷幕灌浆均采用水泥浆灌注，水泥强度等级为 PO42.5MPa。高压喷射灌浆采用两重管高压旋喷，自下而上进行喷射作业，高压喷射灌浆孔单排布置，孔距为 0.8m，孔深入基岩 1.0m，钻孔深度约 12~22m，喷浆压力 30MPa。帷幕灌浆采用“三参数大循环”灌浆自动记录仪进行数据采集及参数控制，灌浆采用孔内循环法一次性全孔灌浆。

帷幕灌浆孔间距 1.6m，终孔深度为高喷墙底以下 4.0m，并结合现场情况复核，帷幕灌浆压力采用 1.0MPa。高压喷射灌浆、帷幕灌浆设计标准为灌后透水性率 $q \leq 5Lu$ 。

4 抗滑桩施工

4.1 抗滑桩施工工艺流程

抗滑桩施工工艺及流程图如图 4 所示。

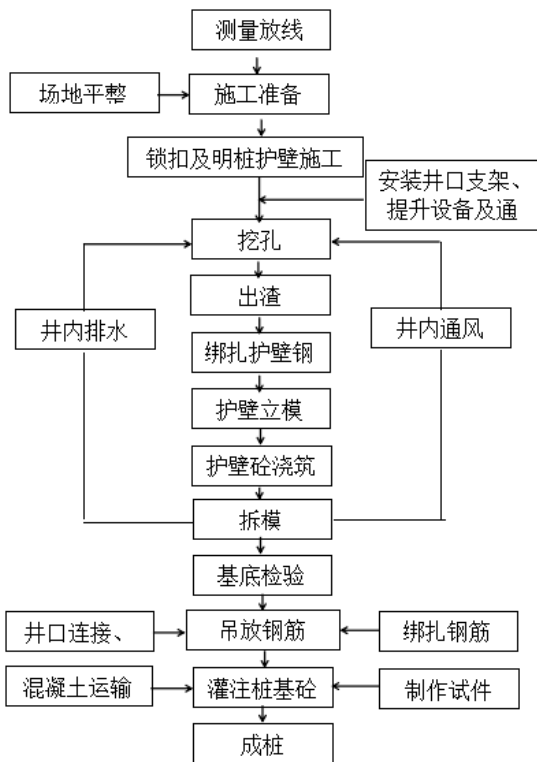


图 4 抗滑桩施工工艺及流程图

4.2 超大抗滑桩难点施工技术

4.2.1 提升设备选型

提升设备的选型关系到桩内施工人员的安全及桩的施工效率，如何选择安全可靠的提升设备尤为重要。必须通过科学的验算，保证足够的安全系数。

该项目选择的设备由动力装置和支架两部分组成。动力装置由卷扬机、制电器、绳筒和钢丝绳组成；支架由角钢、钢组及定滑轮组成。在支臂中安装有配电箱，为安全考虑，本设备同时配备限位器及配重块。操作按钮启动器实现电动机正反转可将钢丝绳卷绕、放开，并通过支架部分滑轮起吊下方物料来完成吊运作业。

4.2.2 计算过程

荷载计算：

①桶的直径 50cm，高 50cm，壁厚 5mm，自重 m_1 ，19.5Kg。

②桶的体积 $V=3.14 \times 0.25^2 \times 0.5=0.099m^3$ 。

③桶内石头重量按照最大最重碎石计算，碎石密度为 $1.55g/cm^3$ ，其中 1 方=1000000 cm^3 ，桶内石头重量 $=0.098 \times 1550kg=152kg$ 。

④总重 $M_1=m_1+m_2=19.5+152=171.5kg$ ，为了方便计算取值 172kg。根据 $G_1=M_1g=172 \times 10=1720N=1.73KN$ 。

⑤电动卷扬机去除钢丝绳后自重 $m_3=237kg$ ，得：

$G_2=m_3g=237 \times 10=2370N=2.37KN$

提升设备示意图如图 5 所示。

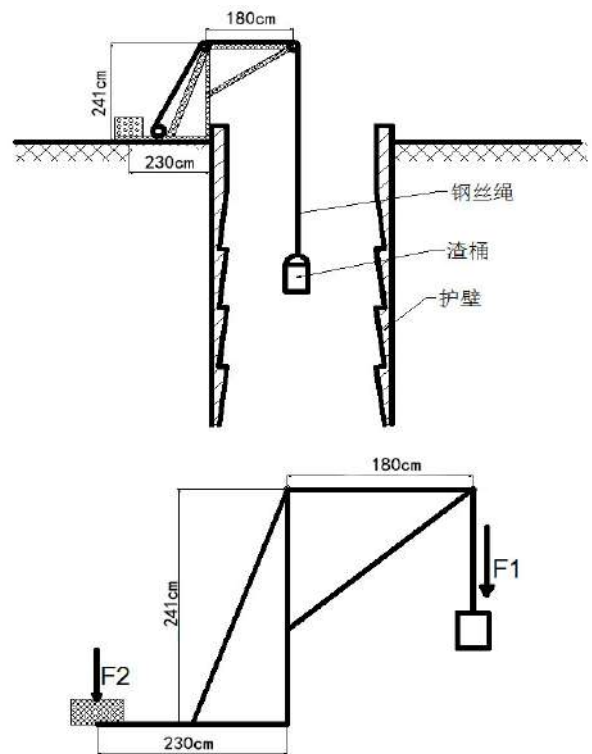


图 5 提升设备示意图

钢丝绳容许拉力计算：

根据品茗安全计算软件 2017 得知参数如图 6 所示。

钢丝绳容许拉力计算	
钢丝绳型号:	6×19(b)
钢丝绳直径(mm):	10
钢丝绳公称抗拉强度(N/mm ²):	1570(纤维芯)
钢丝绳断拉力总和和F _g (kN):	59.09
钢丝之间荷载不均匀系数α:	0.95
钢丝绳使用安全系数K:	5

图 6 根据品茗安全计算软件 2017 得知的参数

钢丝绳容许拉力可按下式计算：

$$[F_g]=aF_g/K$$

式中, [Fg]——钢丝绳的容许拉力;

Fg——钢丝绳的钢丝破断拉力总和, Fg=59.09kN;

A——考虑钢丝绳之间荷载不均匀系数, α=0.95;

K——钢丝绳使用安全系数, 取 K=5.00;

经计算得: [Fg]=59.09 × 0.95/5.00=11.23kN。

经比较得: 11.23KN > G1=1.73KN, 钢丝绳满足要求。

抗倾覆计算:

提升机尾部采用 70cm × 22cm × 48cm (长宽高) 配重块 (C20 混凝土制成) 2 块, M 配 = 0.7m × 0.22m × 0.48m × 2450kg × 2=362.2kg。

矩形管 50mm × 50mm × 3mm 每延米重量 4.43kg。

角钢 60mm × 60mm × 5mm 每延米重量 4.82kg。

吊架悬臂: 矩形管长度为 1.8m+3.0m=4.8m, 重量为 4.8m × 4.43kg/m=21.27kg。

吊架后端: 角钢重量: (3m × 2+1.48m × 2) × 4.82=43.19kg

矩形管重量: (2.3m × 2+1.48m × 2) × 4.43=33.5kg。

桶加石渣自重: 171.5kg;

卷扬机自重 150kg;

钢丝绳按 50m 考虑, 通过所查资料得知直径 10mm 的钢丝绳 100 米自重 48.1kg, 则 50m 钢丝绳重量为 48.1kg × 50m/100m=24.05kg。

其他小部件忽略不计, 按照最大弯矩考虑:

根据平衡原理得: 1.8m × T1=2.3m × T2 此时为平衡状态, 若想提升架不倾覆, 则有 1.8m × T1 < 2.3m × T2。

其中 T1 按钢丝绳重量全部作用在吊桶侧, 则

T1=(172kg+21.27kg+24.05kg) × 10N/kg=2174N

T2=(362.2kg+76kg+150kg) × 10N/kg=5882N

根据上述计算:

1.8m × 2174N=3913.2N.m (1)

2.3m × 5882N=13528.6N.m (2)

经比较 (1) < (2), 富余系数: 13528.6/3913.2=3.457, 力矩满足要求, 配重满足要求。

4.2.3 管涌、流沙层施工

根据钻探资料显示, 本项目抗滑桩需要通过厚度将近 3~6m 的粉细砂层, 粉砂层厚度较大, 如何确保安全成功穿过粉砂层成为本工程的难点。项目根据流沙层揭露的具体情况, 采取了以下几种处理措施。

①集水井强排法。

集水井强排法前提是抗滑桩底标高在不透水层以上, 且待挖土体中的地下水浸润线标高低于抗滑桩底标高。如果由于地下承压水的作用抗滑桩内出现管涌, 应立即采用细石或绿豆砂将管涌口覆盖以减少涌水口的砂土流失, 同时在抗滑桩底挖临时集水坑用水泵进行明排水, 对抗滑桩中土进行抢挖。集水井可采用直径在 600~800mm 左右的铁皮桶 (如柴油桶) 做成, 桶壁打有集水小孔, 外侧为绿豆砂反滤层。

集水井排法的注意点:

管涌出水口应时刻覆盖有细石或绿豆砂滤层, 保证流水畅通但不流失砂土。

开挖速度要快, 采用抢挖措施, 先挖临时集水坑, 后挖涌水点到集水坑的排水明沟, 最后开挖抗滑桩土体。

铁皮桶的集水井外侧反滤层要有足够的厚度, 以确保集水井中抽取的是清水。

②深井降水法。

当抗滑桩内出现管涌现象, 立即停止开挖, 并将抗滑桩回填到地下承压水头以上, 采用钻孔下套的方法进行打深井, 深井的深度一般在不透水层以下 2~3m 即可, 采用深井抽水, 以降低抗滑桩低部位的地下承压水头, 使其降到抗滑桩底标高以下 0.5m。深井的数量应根据桩的大小, 承压水头的高度、承压水土层的渗透系数等参数经计算确定^[2]。

③注浆法。

在开挖基坑中局部深坑时, 如抗滑桩底出现管涌, 但承压水头较低时 (低于抗滑桩顶面标高) 可采用注浆法。首先应立即停止对局部抗滑桩的开挖, 对抗滑桩进行部分土方回填, 将流沙、管涌点埋没, 回填高度应高于承压水头的高度。然后采用注浆法将桩中的土方进行注浆加固, 其方法同土体抗渗加固截水法 (见图 7) 所述。但由于是应急措施, 不宜采用需大型设备进场的深层浆喷搅拌或粉喷搅拌等方法。为加快注浆的凝固和提高早期强度, 应在注浆液中掺入一定比例的水玻璃或早强剂。注浆加固土体具有一定的强度后即可进行抗滑桩开挖, 当抗滑桩底接近于或穿过不透水层时, 应当对抗滑桩底土体进行搞浮稳定验算, 以确定注浆加固土层的厚度。

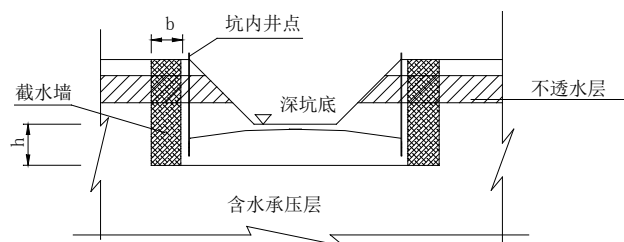


图 7 竖向截水与坑内井点降水结合方案

④土体抗渗加固截水法: 当地下含水层渗透性较强, 厚度较大时, 可采用悬挂式竖向截水与坑底井点降水相结合 (见图 7) 在土体开挖之前, 对桩临江侧抗渗薄弱的土体进行抗渗加固。土体抗渗加固的方法有深层搅拌桩加固、粉喷桩加固、压密注浆加固及劈裂注浆加固等方法。土体抗渗加固的水泥掺量可根据试验确定, 一般浆喷深层搅拌的水泥掺量宜为被加固土重量的 15%~18%; 粉喷深层搅拌的水泥掺量宜为被加固土重量的 13%~16%; 注浆加固的浆液注入率一般为被加固土体重量的 15%~20%, 浆液配合比: 水泥: 粉煤灰: 水玻璃 = 1 : 1 : 0.04。加固的范围 (深度和厚度) 可经过计算确定, 被加固的土体具有一定强度和较高抗渗能力, 形成一截水帷

幕,截水帷幕的渗透系数不宜小于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,可保证深坑开挖时,不会出现流沙或管涌现象。

4.2.4 桩身水下混凝土灌注

清孔→安放下料漏斗及钢管→导管闭水试验(水密、承压)和接头抗拉试验→混凝土浇筑^[3]。

①若孔内渗水量上升速度大于 6mm/min 时,采用导管法灌注水下混凝土,混凝土坍落度控制在 $180 \sim 220 \text{mm}$,导管中心正对孔中心,在灌注混凝土开始时,导管底部到孔底距离 40cm 。

②混凝土灌注过程中导管应始终埋在混凝土中,严格控制导管不能提出混凝土面。在整个灌注过程中,出料口伸入先前灌注的混凝土内至少 2m ,以防漏管,且不大于 6m ,如果出料口伸入混凝土过深,导管压力过大,将造成堵管。

③灌注过程中应经常测量孔内混凝土面层的高程,及时调整出料口与混凝土面的相对位置,并予以严密监视,导管应勤提勤拆,一次提留拆管不得超过 6m 。

④混凝土浇灌时,隔水塞采用铁丝悬挂于导管内。混凝土灌入前应先先在灌斗内灌入 $0.2 \sim 0.3 \text{m}^3$ 的 $1:1.5$ 水泥砂浆,然后再灌入混凝土,等初灌混凝土足量后,灌注混凝土的数量应满足导管初次埋置深度 ($\geq 2.0 \text{m}$) 和填充导管底部间隙的需要,导管内混凝土柱和管外泥水柱压力平衡。首批灌注混凝土的数量可参照钻孔桩首批混凝土数量计算公式 (35m 桩示例) (见图 8)。抗滑桩断面较大,计划安排两套灌注系统^[4]。

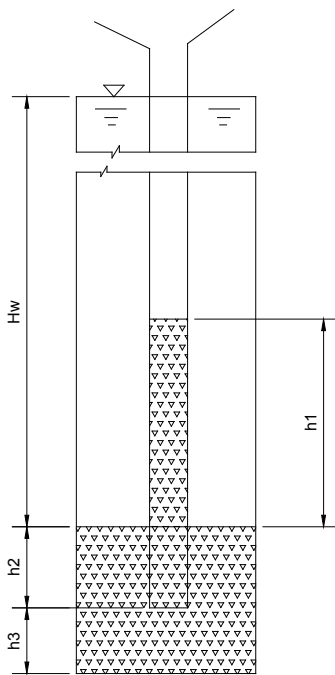


图 8 灌注混凝土示意图

$$V \geq \frac{\pi d^2}{4} h_1 + \frac{\pi D^2}{4} H_c$$

式中, V ——首批混凝土所需数量 (m^3);

h_1 ——井孔混凝土面高度达到 H_c 时,导管内混凝土柱需要的高度 (m), $h_1 \geq \gamma_w H_w / \gamma_c$;

H_c ——灌注首批混凝土时所需井孔内混凝土面至孔底的高度 (m), $H_c = h_2 + h_3$, ($2 + 0.4 = 2.4 \text{m}$);

H_w ——井孔内混凝土面以上水或泥浆深度 (32.6m);

D ——井孔直径 (m) (5.72m);

d ——导管内径 (m), 0.30m ;

γ_c ——混凝土拌合场的容重 (kN/m^3), 取 24kN/m^3 ;

γ_w ——井孔内水的容重 (kN/m^3), 取 9.8kN/m^3 ;

h_2 ——导管初次埋置深度, $h_2 \geq 2.0 \text{m}$;

h_3 ——导管底端至钻孔底间隙, 约为 0.4m 。

桩径为 1.5m 时, $H_w = 35 - 2 - 0.4 = 32.6 \text{m}$

$$V \geq [3.14 \times 0.3 \times 0.3 \times 13.32 / 4 + 3.14 \times 5.72 \times 5.72 \times 2.4 / 4] / 2 = 10.3 \text{m}^3$$

5 结语

通过对拉哇水电站 VIII 号堆积体处理一期工程超大直径抗滑桩的施工,结合工程的重难点科学组织,针对提升设备、流沙、渗水、大体量水下混凝土灌注等施工难点重点攻克,加强对施工工艺、质量检验和施工安全等方面的及时改进,加快了抗滑桩施工进度,确保了项目按期完成履约,为类似工程施工提供了宝贵经验。

参考文献

- [1] 付文博,杜光远,王凌晔,常安代.基于 ArcGIS 模型的滑坡地质灾害敏感性评价——以金沙江上游为例[J].四川地质学报, 2017,37(01):100-103.
- [2] 张家乐.降水法凿井时井中残余水柱理论分析[J].能源与环保, 2018,40(01):127-130.
- [3] 邹德宇,曲贝贝,赵建豪,侯婕.智能化管控在钻孔灌注桩施工全过程中的应用[J].水运工程,2021(09):206-211+221.
- [4] 张美娜.含扩径、缩径缺陷桩的灌注桩基础竖向承载性状的试验研究与数值分析[D].天津大学,2012.

Discussion on Metallurgical Safety Problems and Countermeasures in Metallurgical Industry

Lin Wang Bo Sun

Shandong Humon Smelting Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264100, China

Abstract

Metallurgical industry is one of the most important industries in China. At present, the whole industry has also reached a leading position. Especially in the whole industry, various enterprises have obtained rapid development opportunities, but they also need to face many safety problems in the development. These problems restrict the development of the whole industry, and safety is one of the important problems it faces. Based on this situation, this paper mainly discusses the safety problems of the introduced industry, understands the problems and gives corresponding solutions, hoping to give some reference value to the staff in the metallurgical industry.

Keywords

metallurgical industry; metallurgical safety; problems and countermeasures; analysis

冶金工业冶金安全问题及其对策初探

王琳 孙波

山东恒邦冶炼股份有限公司, 中国·山东·烟台 264100

摘要

冶金行业作为中国的中重要的行业之一, 目前整个行业也走到了领先地位, 尤其在整体的行业中各个企业得到了快速的发展机会, 但是在发展中也需要面临的许多安全问题。这些问题制约着整体行业的向前发展, 安全问题作为其面临的重要问题之一。基于此等情况, 论文主要对引进行业的安全问题进行探讨, 了解其中的问题并给出相应的解决方案, 希望能给予冶金行业的工作人员一些参考价值。

关键词

冶金工业; 冶金安全; 问题及对策; 分析

1 引言

中国的整体社会环境越来越完善, 社会经济水平也在不断的向前发展, 冶金行业作为传统的重工业之一, 其发展要求越来越高, 对于整体的加工过程而言, 任何一个工作环节都会涉及到很多的知识面。而且操作起来有一定的难度, 整体的工作时间较长, 工作设备较多, 程序较为繁琐, 在生产的过程当中, 冶金行业也频繁发生, 各种安全问题凸显了安全在重工业行业当中的重要性, 对于这些问题的起因进行探讨, 希望能给出针对性的解决方案。

2 冶金行业中存在的安全问题

冶金生产过程具体是指, 在矿石当中经过各种生产手段提炼出一种金属, 这种金属可以成为我们生活当中的必需

材料。正是因为冶金行业对地质和各种机械设备的要求过高, 所以所涉及到的问题较多, 而且整体生产过程十分繁琐, 但冶金行业也是中国的传统行业之一, 是中国实现工业化发展的重要环节。冶金行业是否能够得到好的发展, 也关乎到中国的整体工业发展环境, 其发展水平也体现了中国的整体工业水平。它的存在对于中国的工业化进程来说是有着至关重要影响的。

不同地区由于地质环境的不同, 所开采的矿物质也不同, 所以运用了冶金工业方法有着很大的差异。所以要做到具体问题具体分析, 在适合的环境下进行操作尤为重要, 从整体上来看冶金行业的安全问题一般涉及以下几个方面: 首先整体的工艺过程较为复杂, 而且需要各种技术之间交叉作业, 所使用的设备种类较多, 需要较大的施工空间, 而且冶炼行业需要有多年经验的老师傅, 带领整个技术队伍干活, 而且在生产过程当中也容易碰到较多的需要精确计算的技术活, 对工作人员的专业能力要求较高要求。

【作者简介】王琳(1987-), 男, 中国山东烟台人, 助理工程师, 从事冶金安全研究。

整体的加工环境较为复杂,不仅需要高温高压,而且整体环境较差,在工作施工期间,各种烟尘、粉尘都会存在许多的基础,工人在如此的环境下,工作会较为艰苦,而且整体的空间较小,施工条件不足,都会给工作带来一定的困难。在整个生产环节中,可能会涉及到多样化的变化,冶金行业因为所涉及到的知识内容较为广泛,所以在不同的空间区域中有着很大的跳跃性,根据这些普遍存在于冶金行业中的特点,可以了解初进行业的生产现状,在实际生产过程当中可能会面临与理论中更多的问题,而且整个生产企业的安全意识较低,更容易发生各种事故,产生安全的原因主要是由于以下几种情况^[1]。

冶金行业所需要的材料,在运输的过程当中很容易发生各种化学反应,如果运输材料发生泄漏会产生一定的安全事故,所以所有的原材料必须放在固定的位置以避免造成安全影响。尽可能减少违规操作和人工操作的失误,由于人为的错误操作,极有可能会已经行业的爆炸等危险事故,因为在生产过程当中,所操作的机械大多数属于高温、高压设备,因此工作人员需要有着极高的专业能力,任何的操作都需要精准与规范,不得有任何的粗心大意。

在生产过程当中各种复杂的操作,如果某一操作环节出现问题,也会对后续的各种施工和材料的加装产生影响,所以在生产过程当中极其容易出现不确定的风险,如果后期的工序出现操作,那么在这之前环节所做到的所有工作都属于无用功,只能放弃。整体的工作环节缺乏创新性,国内所使用的冶金设备和冶金制炼方法还是传统的方式方法,而且较为老套,没有及时的与新型冶金技术相更新,设备也较为落后^[2]。

3 冶金行业安全问题的针对性策略

3.1 完善相关法律体制

针对于目前冶金行业的安全问题,政府需要首先出力作出模范的带头作用,首先,应该对符合实际冶金情况的生产安全标准,进行完善相关法律法规,进一步扩大相关法律的宣传,同时也应该投入更多的成本到冶金工厂的监督与维护当中。让更多的技术人员可以走进工厂,对出现事故进行详细的调查与分析,找到工厂中存在安全隐患,指导冶金企业做好工厂的安全任务,努力营造出一种良好的安全氛围,维护冶金生产的平稳运行,提高各种设备的安全生产水平。

3.2 加强部门领导管理

冶金企业的管理人员必须要以身作则,强调自身的责任,将安全管理作为生产当中的第一问题。适当调节工作的速度,建造好良好的生产氛围,而且领导人员一定要常在现

场进行走动,与一线工人进行近距离接触,了解生产的实际情况对于可能出现的安全问题。提出可行性的安全提高方案,引进优秀的专业技术人员,给工人们做技术培训,让全体工人的技术水平不断提升,把前进的技术应用到实际的生产过程当中,企业的领导人员也要关系好属下的身心健康,确保一线工人都不受到工作原因,影响自身健康^[3]。

3.3 管理材料运输过程

要求是冶金行业相关的采购人员,在设备设施以及原材料的装配以及运输过程当中,避免出现原材料泄漏等危险情况,选择更加稳妥的运输技术押运人员以及运输人员要学习专业知识以及材料的安全知识,只有具备了一定的知识水平,才能很大程度上避免出现的安全事故。而且要配备合适的车辆,对不合格的车辆进行及时的淘汰,来满足整体的生产需求,在运输过程当中也可以使用特种运输的方式来降低运输过程当中中的风险。

3.4 优化施工环境

冶金行业的施工现场较为混乱,因此需要不断的优化,使整个生产变得更加有效,更加安全,通过通风和排风装置除去现场的灰尘,并且制定一个常规的检验制度,近期向上级进行汇报,对有设备的环境做好及时的处理,预防由于灰尘过大而造成的安全隐患。

3.5 设制优秀的企业文化

对于冶金行业来说,企业需要提高一线工人的工作效率,而优秀的企业文化可以通过安全培育的方式来教导员工,让员工明白自身的集体责任意识,树立良好的职业发展观念,提高自身使命感,增加工作的积极性和工作效率了解生产相关的安全知识,对提高有着重要的现实意义。

4 结语

总而言之,冶金行业的安全问题不仅需要政府和企业的重视,而且与每一位工作的员工息息相关,不仅要为安全设备投入更多,同时也应该提高自身的责任意识,强化整个生产过程的科学管理,以提高工作的安全保障,降低安全事故的发生频率,解决生产过程中可能出现的问题,有着提高生产效率,保障员工生命的意义。

参考文献

- [1] 孙鑫.冶金工业安全问题及其对策初探[J].装备维修技术,2020(12):1.
- [2] 张慧.冶金工业安全问题及其对策初探[J].世界有色金属,2019(18):2.
- [3] 李延飞,孙伟.冶金工业安全问题及其对策初探[J].消费导刊,2019(46):92.

Fault Analysis and Error Correction of a Fuel Oil Solenoid Valve Not Working for a Short Time

Liying Zhu

China Aviation Development Changchun Control Technology Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

During the ground starting test of a certain type of fuel solenoid valve with the main engine, the engine reported a fault, and the product was found to be short-time malfunction. Combined with product structure and working principle, fault tree and other tools are used to analyze, locate and correct faults.

Keywords

fuel solenoid valve; fault analysis; working principle

某型燃油电磁阀短时不工作故障分析及纠错

朱丽颖

中国航发长春控制科技有限公司, 中国·吉林 长春 130000

摘要

某型燃油电磁阀随主机发动机进行地面起动机过程中, 发动机报故, 发现产品存在短时不工作故障。结合产品结构和工作原理, 利用故障树等工具进行故障分析、定位及纠错。

关键词

燃油电磁阀; 故障分析; 工作原理

1 概述

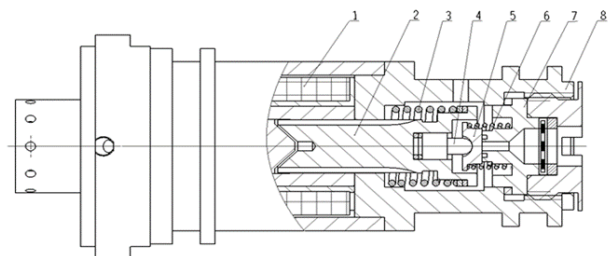
2021年58号发动机, 当日第一架次地面起动机过程中报“回路故障”, 发动机整机转备份, 转备份后起动机成功。故障发生后, 发动机进行再次试车验证, 故障未复现。根据系统数据报送, 建立“Lm回路故障”判定“主燃油电磁阀工作异常”, 据此公司对此台产品展开排查工作。

2 产品结构及工作原理

某型燃油电磁阀为两位两通常闭电磁阀, 主要由线圈组件、衔铁、顶杆、大弹簧、小弹簧、活门、活门座和导套等零组件组成, 详见图1。

产品断电常闭, 按综合电子调节器发出的占空比信号, 改变燃油电磁阀输出的流量。当产品通电时, 衔铁在电磁力作用下向左运动, 直至衔铁底端面与导套底端完全贴合, 该距离为行程 h , 活门在小弹簧力作用下向左运动, 打开产品油路; 断电释放时, 衔铁在大弹簧力的作用下向右运动, 推

动活门克服液压力与小弹簧力, 使活门与活门座贴合, 关闭产品油路。



1——线圈组件; 2——衔铁; 3——大弹簧; 4——顶杆; 5——活门; 6——小弹簧; 7——活门座; 8——导套。

图1 产品结构示意图

3 产品故障树

根据系统故障现象判定“主燃油控制电磁阀工作异常”, 现结合产品工作原理, 确定故障顶事件为“产品短时不工作”, 形成故障树见图2, 共有8个底事件。

根据故障树, 对故障树底事件进行了排查, 排查方法如表1所示。

【作者简介】朱丽颖(1986-), 女, 中国吉林松原人, 硕士, 工程师, 从事产品质量管理和分析研究。

⑤通过装配状态及对衔铁、弹簧及调整垫片配合尺寸的计算^[1],按照产品图样,衔铁与垫片之间间隙为0.3~0.81,最大间隙为0.81,在极限尺寸下弹簧仍与调整垫片接触,因此不会造成弹簧陷入调整垫片和衔铁之间,不会直接导致衔铁异常偏斜磨损。(X5-1可排除)

⑥经复查产品设计图纸,导套内孔有圆柱度0.005等形位公差要求。(X6-1可排除)

4.2 实物质量复查

产品原材料供应商,均在合格供应商名录中,并按要求实施入厂复验,物资均经检验合格。生产过程中涉及的不锈钢热处理工艺、化学热处理工艺、化学镀镍工艺、真空浸漆工艺为特殊工艺,均进行了特殊过程确认,保证工艺的质量满足规定的要求^[2]。对计量器具、试验检测设备进行检定,均在检定周期内且合格,产品零(组)件尺寸、技术条件和表面质量状态符合产品图样和工艺文件要求,无代料、不合格品审理、性能偏离等情况。(X4-2可排除)

4.3 装配复查

①经复查产品装配工艺规程,工艺规程中明确要求在装配前对零组件进行清洗去除油封油。清洗完成后对零组件外表面进行目视检查,工艺检查方法明确,装配前对导套、衔铁等零组件均有检查要求,防止有污染物、有划伤的零组件被装配到产品。(X1-2可排除)

②对比工业CT检查结果与分解检查情况基本一致。根据此现象,复查图纸及装配过程,图纸中对冲点深度要求为0.3~0.5mm。装配时由冲压工装保证^[3]。

衔铁装于工装中使用“一字”型冲头,两个角向各冲一次,形成“十字”型锁紧,打冲点后拨动顶杆检查锁紧情况,顶杆不应松动^[4]。根据故障件衔铁可以看出,水平冲点明显较竖直冲点宽,通过对故障件计量,槽宽最大为0.67mm,冲头宽度为0.6mm,分析应是多次冲击所致。由于衔铁材料DT4硬度较低,且承力位置接触面较小,如多次大力冲压会引起衔铁弹簧安装基准面变形,出现衔铁弹簧安装基准面(承力位置)上翻变形、上部孔口内缩变形的情况。(X4-3、X4-4不可排除)

③该台产品吸合电流、释放电流、线圈电阻均合格,符合技术要求,可以排除线圈接触不良因素。(X8可排除)

4.4 试验过程

外场使用时在发动机转备份启动故障后,检查主燃油占空比电磁阀无异常;发动机进行再次试车验证,未出现转备份后启动情况,故障未复现,此台产品返厂后,按产品规范要求对产品进行性能复试,各项性能指标均符合要求,产品工作正常。(X8-1及X8-2可排除)

4.5 分解情况

①产品在分解后,对衔铁与导套配合间隙进行检查,未发现存在异物。(X1-3可排除)

②对衔铁及导套配合尺寸进行测量,尺寸及配合间隙

均符合图纸要求。(X2-2可排除)

③对衔铁靠近底端面外圆部位尺寸进行测量,合格无变形情况。(X3-2及X3-3可排除)

④对导套内孔进行检查及测量,合格无变形情况。(X6-2及X6-3可排除)

⑤对调整垫片内孔及衔铁外径尺寸进行测量。合格无变形情况。(X5-2可排除)

⑥对大弹簧进行检查,合格无变形情况。(X7可排除)

5 故障定位

通过对产品衔铁卡滞故障树的所有8个底事件进行了逐一排查,排除了7项底事件。衔铁弹簧基准面变形1项底事件不能排除。

6 纠正措施

对产品衔铁打冲点工装进行改进设计。改变打冲点时的承力位置,由工装限定冲点深度(0.4~0.5)mm。

分析认为减小调整垫片与衔铁之间的间隙,可抑制弹簧不垂直的情况,避免衔铁被弹簧带动发生偏斜。因此更加垫片内径为 $\phi 7.35 \sim \phi 7.4$,内控弹簧内径为公差的中下限,衔铁弹簧定位处外径 $\phi 7.25 \sim \phi 7.3$ 。

7 验证情况

按照纠正措施采用新工装后对衔铁实施打冲点操作,测量衔铁 $\phi 6+0.12 0$ 内孔尺寸,平面度与打冲点前无变化。由测量结果可知,纠正措施有效。

8 结语

通过开展故障树分析、设计复查、装配复查以及分解检查等工作,确定了产品发生短时不工作故障原因是:由于操作者缺乏足够的装配经验且力量相对较大,在衔铁与顶杆装配后打冲点进行锁紧的过程中,故障件衔铁经大力多次敲击,导致衔铁安装弹簧基准面变形,使弹簧在压缩时出现不垂直状态,衔铁被弹簧带动发生偏斜。偏斜的衔铁在运动过程中与导套发生偏磨,随着工作时间的增加,衔铁与导套内孔边缘位置磨损程度逐渐加大,衔铁靠近锥底一侧外圆与导套内孔空刀槽 $\phi 6.1$ 尺寸位置接触,此时衔铁所受摩擦力进一步加大,可引起衔铁瞬间卡滞,产品发生短时不工作故障。针对原因采取的对产品衔铁打冲点工装进行改进、调整垫片尺寸改进等措施经验证有效。

参考文献

- [1] 查亚玲,袁牧,罗刚.新形势下的供方质量管理思考[J].航天标准化,2012(9):56.
- [2] 承文.航天产品质量隐患的防范[J].中国质量,2012(3):78-79.
- [3] 朱苏.A320飞机气动活门故障分析[J].航空维修与工程,2016(6):23-24.
- [4] 丁同堂,马辰,高梅.A320系列飞机发动机防冰活门故障分析[J].科技展望,2014(3):31-33.

Research on Coal Mine Excavation Technology and Safety Management

Qi Liu

Shenmu Zhangjiamao Mining Co., Ltd. of Shaanxi Coal Group, Yulin, Shaanxi, 719300, China

Abstract

With the development of China's economy and the continuous improvement of the level of scientific and technological innovation, the coal industry also increases. The most important technology in coal mine roadway is tunneling technology, and the working efficiency and quality of tunneling technology are important factors to improve coal mine production efficiency and safety management. In this paper, the excavation technology and safety management in coal mine excavation production are explored and studied for reference.

Keywords

coal mine excavation technology; safety management; production efficiency; exploratory research

关于煤矿掘进技术及安全管理的研究

刘琪

陕煤集团神木张家峁矿业有限公司, 中国·陕西 榆林 719300

摘要

随着中国经济的发展, 科学技术创新水平的不断提升, 煤炭工业也随之增多, 在煤矿巷道中最重要的是掘进技术, 且掘进技术的工作效率和工作质量是提升煤矿生产效率和安全管理的重要因素。论文对煤矿掘进生产中的掘进技术和安全管理进行探索研究, 以供相关人员进行参考。

关键词

煤矿掘进技术; 安全管理; 生产效率; 探索研究

1 引言

近年来, 中国煤炭资源紧张, 煤矿企业不得不加大煤炭开采深度, 使得开采难度加大, 风险增加。统计数据表明, 97%的煤矿安全事故发生在煤矿井下掘进过程中, 并且煤矿企业安全事故危害极大, 所造成的人员伤亡居首位。因此, 论文致力于对煤矿井下掘进技术及安全管理进行系统研究, 为提高中国煤炭行业的稳定性做出些许贡献, 对中国社会稳定有重要的意义。

2 中国煤矿生产掘进概述

中国煤炭资源分布广泛, 地下煤炭资源储量大, 且煤炭与人们的生活息息相关, 煤矿生产掘进的重要性显而易见。而中国采矿掘进相较于发达的西方国家起步较晚, 采矿掘进技术不够先进, 使得煤矿企业采掘作业工作效率低下, 采掘施工人员的生命财产安全得不到很好的保障, 制约了煤

炭行业的稳定、可持续发展。中国实际采矿掘进过程中, 作业层次较低, 导致采掘成本较高, 煤矿资源被严重浪费。因此, 要大力加强中国煤矿生产掘进的创新, 提升采掘技术水平, 进而推进中国煤矿生产掘进的发展进程。

3 煤矿采煤掘进工作中的技术应用

3.1 煤矿开采工程的巷道掘进技术

煤矿工程巷道掘进技术一般分为综合式掘进技术和掘锚一体化掘进两种技术, 综合机械开挖技术是最系统的技术, 该技术主要用于煤矿隧道, 其施工进度显著影响着煤矿开采的工作效率。即通过对煤矿巷道综合机械式掘进的工作效率提升, 能够促进其施工进度有效加快, 使该技术在煤矿巷道掘进中更加完善与合理应用。掘锚一体化掘进技术是一种新技术, 主要由采矿机和掘进机联合发展来实现, 它在煤矿巷道掘进施工中应用, 可通过对锚固与掘进作业有效结合起来协调, 可以明显提升掘进工作效率。

3.2 煤矿开采工程的巷道掘进支护技术

此技术是在煤矿掘进过程中, 因掘进施工导致的围岩不稳定等可能影响煤矿巷道安全掘进与稳定生产的问题, 对

【作者简介】刘琪(1989-), 男, 中国陕西延安人, 本科, 助理工程师, 从事煤矿掘进工程安全管理研究。

其采取有效的支护体系与防护措施,为煤矿巷道安全掘进提供支持,避免煤矿巷道掘进中的围岩受破坏以及各类安全隐患和质量问题发生。当前,在中国煤矿巷道掘进支护中,所采用的支护方式主要包含棚式支护、锚喷支护、砌碛支护、注浆加固支护、复合支护等多种类型,并且由于中国的煤矿巷道掘进支护中存在的软岩巷道围护条件较多,因此,多会采用锚杆支护体系对其巷道掘进进行有效支护,以确保煤矿巷道的安全掘进与高效生产开展。

3.3 喷射混凝土支护技术

在高压支护技术中,喷射混凝土支护(如图1所示)同样是一种较为常见和常用的技术,通过不断研究以及实践证明,喷射混凝土支护无论是对于煤矿岩层还是巷道,都发挥着较强的支护作用。

喷射混凝土支护主要对干式混凝土和水泥包课的砂浆来进行喷射,以取得较好的支护效果。它的施工原理主要是利用压缩空气对采煤层和路面混合料进行喷洒,进一步强化采煤层和煤矿巷道,以提升采煤层和煤矿巷道的稳定性,让采煤掘进工作更安全有效。在进行喷射前,要到采煤面进行实地考察,并根据考察结果进行计算分析,让参数更科学合理,充分发挥喷射混凝土支护技术的重要作用。在煤矿掘进施工中,使用喷射混凝土支护技术可以让采煤掘进施工更安全更有效。



图1 喷射混凝土支护

3.4 加强煤矿巷道的通风防尘管理

煤矿巷道掘进中粉尘的积聚,不仅会对煤矿巷道的正常掘进产生影响,而且严重威胁煤矿巷道作业人员的健康状况,需要加强对煤矿巷道的通风、防尘管理。此外,在进行煤矿巷道通风防尘管理中,还需要进行专业的风筒配制与应用,在投入使用前,注意对通风设备及其系统性能进行测试,以确保其在煤矿巷道掘进中的通风效果。

3.5 对煤矿巷道的掘进技术要点进行合理控制

例如,采煤隧道采用光面爆破技术,是因为光面爆破技术主要涉及预劈法、轮廓线及修边法等多种作业方式。需要在具体施工开展中,对爆破眼位置的精确布置进行合理控制,从而对其爆破效果进行保证,同时还需要通过严格、详细的计算分析,加强对爆破时间间隔的合理控制,并确保爆

破作业的药量装填准确、合理,确保在光爆技术的辅助下促进煤矿巷道掘进施工工程的顺利进行。

4 煤矿掘进工作中的安全管理策略

煤矿生产掘进过程中存在安全、技术、能耗、采掘设备、巷道支护等方面的问题,给煤矿生产掘进造成了负面影响,使得煤矿生产掘进作业效率低下,不利于煤炭行业的稳定发展。因此,将针对前面分析的煤矿生产掘进问题,提出几点对策,以提高煤矿生产掘进工作效率。

4.1 加强煤矿生产掘进安全建设

考虑到煤矿和巷道生产中的安全问题,可以从以下几个方面着手加强煤矿和巷道掘进的安全进行。

①提高煤矿生产掘进安全管理资金投入。煤矿企业应根据不同开采项目的复杂程度,采取适宜的采掘技术,制订合适的采掘方案,进而保证煤矿生产掘进安全,提高煤矿企业的经济效益和稳定性。随着科技的飞速进步,煤矿开采各种各样的设备和技术层出不穷,不仅可以提高开采作业安全性,还可在一定程度上提升采掘工作效率。在引进先进采掘技术和设备的同时,采掘技术工作人员需要具备较强的专业技能。因此,企业要加大资金投入,加强采掘掘进安全建设。

②建立健全的煤矿掘进安全管理体系。在煤矿掘进安全管理进程中,要建立健全的煤矿掘进安全管理体系。该体系要充分综合考虑煤矿安全监察力度、采掘掘进技术、煤矿工作人员、煤矿开采环境等因素。在国家煤矿安全监察政策的基础上,根据采掘掘进环境等客观因素及时对煤矿掘进安全管理体系进行调整,进而使采掘掘进安全管理体系更加合理。

③加强采掘掘进工作人员安全意识培训。采掘掘进施工环境复杂,且施工人员综合素养参差不齐,给煤矿安全采掘带来很大的安全隐患。因此,煤矿企业应对采掘掘进基层施工人员进行采掘安全专业知识的宣传培训,从而确保煤矿采掘作业顺利开展,促进煤矿掘进安全管理的发展。

4.2 强化煤矿生产掘进技术和设备

强化煤矿生产掘进技术和设备有利于提高采掘效率。采掘掘进施工人员应根据采掘实际环境,选择合适的采掘生产掘进技术。此外,还应引进先进的采掘生产掘进设备,降低设备在工作运行过程中的成本及能耗。

4.3 选择适当的巷道支护技术

在实际煤矿生产掘进过程中,应根据采掘巷道的环境选择合适的支护技术,确保锚杆和锚索安装无误,有效提高整体煤矿巷道采煤效率。同时,选择合适的采掘设备和采掘工艺,针对不同的煤层赋存条件,采取不同的采掘方法,从而提高采掘效率,降低安全隐患。

4.4 提高对支护技每一个爆术管理力度

煤炭开采业务负责人要具备一定的安全管理意识,在施工中注重加强支护技术管理,不断提升顶板支护工作安全

管理意识。并详细划分安全职责,明确各业务部门及负责人管理责任。根据各部门需要,配备专业技术人员,有效提升支护工作的专业性。并根据施工要求,构建良好的制度体系,将安全管理责任落实到每位施工人员头上。要做好顶板支护的初步勘察,施工前要提前实地考察,要明确并核查矿井地质构造参数、煤层储存条件、顶板地质参数和矿压规律等数据,以便为顶板支护工作提供参考数据。

在支护作业的情况下,一定要注意支护作业的影响力和质量,并且所使用的锚喷、锚索和锚杆要符合支护标准。

例如悬吊锚杆的使用,在煤矿挖掘过程中由于各种原因导致围岩出现不稳的情况,这个时候在围岩上按照锚杆悬吊来加固围岩。通过锚杆为围岩提供一定的支撑来承担重量,并且还可以将锚杆安装在巷道的周围来保证拉力和承压力,最后在进行组合梁锚杆进一步加固锚固和薄岩层的结合。

4.5 对采掘机电设备的实际安装工程加大设计和验收工作力度

在煤矿企业的实际管理过程中,采掘机电设备的具体安装作业往往是由专业水平较高的安装团队来完成所有的安装以及调试作业,在煤矿机电以及安全管理部门实施严格的验收工作之后,方可转交于采掘工区实施管理和合理使用。为了使采掘机电设备得到安装质量的保证,安装团队必须对施工环节展开认真设计,保证设备选型具备合理性、布

置具备科学性;安装的设备必须保证质量的完好,在安装施工过程中必须严格遵循相关标准来施工,确保整体的施工质量,尤其是存在一定困难的外观检查。安装作业完成之后,必须由煤矿安全生产等各个部门根据标准要求展开验收工作,避免采掘区队在正式接管设备之后出现大规模整修的现象,或者在设备投入运行的初期就屡次出现故障,对采掘生产的实际进度产生严重影响。

5 结语

综上所述,在煤矿开采工程中科学选择和应用隧道掘进技术是保障煤矿工程安全生产和管理的保障。基于此,合理高效的煤矿掘进及支护技术不仅具有较好的施工应用效果,有效解决采煤工作面出现的安全管理问题,还能提高煤炭开采利用效率和企业的经济效益,使企业获得良好发展。

参考文献

- [1] 赵仁宝.郭屯煤矿综掘巷道快速掘进影响因素与防控措施[J].煤炭与化工,2020(7):29-31.
- [2] 岳春雨.煤矿掘进支护中的常见问题及对策探讨[J].内蒙古煤炭经济,2019(24):43-44.
- [3] 赵仁宝.郭屯煤矿综掘巷道快速掘进影响因素与防控措施[J].煤炭与化工,2019(7):29-31.
- [4] 宋东东.煤矿掘进迎头过断层锚网支护技术的应用[J].现代矿业,2019(5):256-257.

Discussion on the Introduction to the Construction Technology and Quality Control of Roadbed and Pavement in the Settlement Section of Highway Bridges

Hongpeng Wu

Highway Business Development Center, Daiyue District, Tai'an City, Shandong Province, Tai'an, Shandong, 271000, China

Abstract

There are still a series of major problems in the construction process of the highway and bridge settlement section in China, which are mainly manifested by the deformation, subsidence, uneven and easy settlement, and different height sizes of the left and right sides. The main influencing factors causing these quality problems still exist in the unreasonable engineering design and construction structure, the deformation design problems in the basic construction mechanism, the design quality problems of the construction process and the quality problems of the construction materials.

Keywords

highway and bridge settlement; roadbed and pavement; construction technology; quality control

对公路桥梁沉降段路基路面施工技术与质量控制的简述

吴洪朋

山东省泰安市岱岳区公路事业发展中心, 中国·山东 泰安 271000

摘要

在当前中国公路桥梁沉降段路基路面结构施工建设过程中仍然存在着一系列的重大问题, 这些问题主要表现是桥基路面结构变形、沉降、不均匀和易沉降、左右两边高度大小不一。引起这些质量问题的主要影响因素还存在于工程设计施工结构的不合理, 基本施工机理上的变形设计问题, 施工过程设计质量问题以及施工用料质量问题等。

关键词

公路桥梁沉降; 路基路面; 施工技术; 质量控制

1 引言

在中国经济的平稳发展下, 社会主义经济基础建设逐渐得到加强, 其中公路工程建设对中国人民的额生活质量提高十分重要。在公路的施工建设过程中, 桥梁工程占据了非常重要的技术比重, 虽然可以说目前关于公路桩的桥梁工程设计技术已经有些许的技术进步, 但是仍然确实存在着很多技术问题, 例如公路桥梁上的沉降等等。论文对公路桥梁沉降段路基路面施工技术和道路质量安全控制技术进行了实例分析。

2 公路桥梁沉降段路基路面沉降的危害

道路以及桥梁建设作为具有基础的城市交通运输基础设施, 在不断促进经济社会与国民经济协调发展, 提高现代人们财产生活品质水平等各方面也都具有积极的促进作用。

【作者简介】吴洪朋(1974-), 男, 中国山东泰安人, 本科, 工程师, 从事公路桥梁养护、管理研究。

但在道路以及桥梁的建设施工以及日常使用管理过程中, 路基以及路面往往会不时出现不同程度的堆积沉降物等问题, 影响道路过往车辆的安全, 甚至可能导致各类交通事故的再次发生。道路面和桥梁内部出现大量沉降物的问题还可能会直接导致公路行车人员出现超速跳车行驶现象, 加大公路桥梁内部结构的严重损伤, 破坏公路桥面桥梁结合处裂缝与畅通路面^[1]。

3 道路桥梁沉降段路基路面出现沉降的主要原因

3.1 沉降段结构设计不合理

在实际进行道路沉降段桥梁结构设计施工过程中, 是否及时能够准确把握实际结构施工设计情况, 保证结构设计质量具有较强的技术针对性, 对于不断提升中国道路工程桥梁结构沉降段设计质量来说, 有着十分重要的战略影响。目前国内应用最多的方法是墙体料混凝土填筑法和墙体混凝土钢筋搭板法, 在建筑路基污水处理中这种填筑方法很实用。

这两种种类的施工处理方法也都可以有效增加下水路基层的强度和基层韧度。但是由于在进行实际工程设计应用过程中由于欠缺综合考虑,导致这些设计方法在对实际应用问题进行解决设计过程中难以充分发挥有效指导作用。

3.2 桥台背路堤压实工作不符合标准

在对建于桥梁平台背面的路堤填土压实处理过程中,主要还是采取了建在桥梁平台上的背路堤填土压实处理,但这一填土处理工艺方法往往具有一定的技术复杂性,并且往往受到多种各方面环境因素双重影响。在设计施工工艺过程中,材料线的选择、工艺流程、设备、施工人员以及工作实践经验等因素都会直接影响其达到最终的材料压实施工效果。道路主体施工过程中,运输公路工程建筑原材料时的隧道通车量过大、负载量可能过大或者超重,等这些不良影响因素都容易直接影响造成公路工程桥梁内部主体地基严重塌陷变形。出现道路墙体沉降工程质量安全问题,影响中国道路沉降工程施工经营运行管理质量。

3.3 引道地基处理不当

引道桥的地基处理不当,会直接导致桥头发生跳车头的现象。分析现有路桥建筑现状的结果表明,软土地基处理不合理现象在国内同样比较普遍。原因主要包括以下几点:

其一,勘察工作不深入、不充分,未能准确掌握施工地段软土地基的理化性质及其分布范围,软土地基处理不科学的现象由此形成,从而对中国路桥工程项目设计图的合理性、科学性产生影响。

其二,施工处理技术缺乏科学性。正确的施工处理技术要求是必须和施工部位客观状况相结合,将各种干扰因素全面考虑在内。而中国路桥设计施工时并未能有效执行这一基本原则,存在明显的抄袭现象,即将其他地域采用的软土地基处理技术运用于各类不同的施工项目之中,路桥连接部位位移、不均匀沉降等现象发生频率因此比较高,连接部位平整度也因此受到明显影响由此可见,在目前进行后期道路移动桥梁主体路基引道路面基层建设施工过程中,如何对道路引道桥梁地基基层进行有效防水处理和施工设计,直接程度影响关系到了后期道路主体桥梁路基建设的施工质量^[2]。

4 道路桥梁沉降段路基路面工程施工技术及工程质量安全控制

4.1 搭板技术的应用

由于在道路交通中的非机动车辆的最大交通荷载运输质量会对其通行道路的交通整体运动刚度以及其道路壁层的厚度及其性能将会产生重大性的影响,进而直接影响使得它的最大道路交通荷载质量及其性能将会发生重大性的改变。因此在联络道路以及桥梁的各种整体工程施工中,需要对此类零部件产品进行额外的整体施工工艺设计。在建筑主体顶层搭板建筑工程施工时,需要注意将建筑主体顶层搭板的高度与高层建筑主体路基的顶面高度必须保持一致,这样

在主体搭板工程施工的整个设计过程中更好进行可以保证桥面的底部以及搭板的顶部在标高上保持相同。

4.2 加强道路桥梁沉降段压实作业管理

水泥砼和钢筋主体混合料桥梁制作工艺是路桥道路桥梁浇筑施工中重要的一种桥梁浇筑施工所用浇筑原材料,道路以及其他桥梁主体浇筑物在施工处理过程中的质量直接就可能使其受到影响水泥钢筋混合料桥梁施工过程质量的直接因素影响,因此桥梁企业必须严格控制桥梁施工过程中水泥、钢筋混合料原材料的施工拌和、摊铺、碾压等工序,并通过桥梁浇筑施工中的确认,尽量保持桥梁施工过程的连续性。如果路桥摊铺不能一次完成,且摊铺前辅机之间的间隔不能超过4小时,如果间隔不能超过4小时,则可能需要提前彻底控制辅机端接头的接线长度,必须彻底清除由辅机铺砌的剩余主机或未经辅机压实的剩余辅机混合物及其端子连接面,并根据先前辅机接线的水平或垂直标高找平接头角度,辅机配线端面及配线端辅机接头进行不同角度的标高找平接头处理,然后取出剩余辅机混合料进行辅机摊铺。

4.3 确保后台填筑的精准性

在施工背景下,路基基层的压实、填筑工程材料和路面的压实与开挖将直接影响路基填筑的质量。在路面开挖、路基压实、路桥边坡沉降段开挖中,开挖施工方法主要分为竖向开挖和水平开挖两种形式,在后期施工中,我们需要结合国际形势,将这两种开挖方法充分结合起来。路基分层填筑处理有效地提高了局部路基的填筑强度和地基承载力。填筑前,根据当地路基的临床情况,做好路基清理和检测工作,然后根据当地路基特点,进行路基混合土层填筑和路基分层清理和检测。填充填料所需的土层材料,要充分考虑到平铺土层与其他材料的良好兼容性,这样填料才能充分发挥土层加固作用,同时又能不受任何外界影响除此之外,为有效避免平铺路面土层开裂、填料过多的外界影响,填料后的平铺路面土层厚度必须和当前路基土层厚度一直,同时必须具备容易压实、方便人工挖取、稳定性好、强度高几大特点^[3]。

4.4 保证路基和桥台过渡段所选用的填筑材料的质量

施工中应注意保证施工道路的压实量,提高加固路基所需的道路填筑结构材料的使用质量,并压实桥台施工过渡段,确保其使用性能完全满足道路填料的要求,能够满足压实桥梁施工的技术要求。为了确保该材料能够发挥足够的整体应力和支撑作用,应注意确保其能够填充在路基刚度高的区域。一般做法是将其置于路基桥台后5~10m的道路宽度处。常见的废渣材料为高强度工业塑料废渣或工业砾石或粘土,可满足不同等级的强度匹配要求^[4]。

4.5 后期养护

道路桥梁在投入使用建设后,长期持续受到各种高负荷的交通压力,进而可能产生多种问题,且长期受到各种外界恶劣环境的严重影响,微小的环境问题一旦得到起不到有效率的解决就可能会逐渐发展扩大,严重危害中国道路结构

桥梁的生产使用安全。所以说在严格控制好了道路上和桥梁上的路基以及路面上的施工材料质量后，还要及时加强后期的养护坡的检查工作，定期对建筑基层基础路基建筑主体两侧路面护坡情况及时进行基层施工情况检测，发现主体存在护坡问题及时立即主动采取措施一并检查予以及时检查解决，并从建筑基础基层路基的建筑基层施工防护坡、排水系统，以及建筑基层基础路基建筑主体两侧路面的基层施工情况检查与护坡养护以及修复等实际工作情况角度出发应用来准确判断是否进行实际的基层施工检查养护^[5]。

5 结语

综上所述，在道路路基桥梁所在路基主体路面的设计施工管理过程中因其沉降程度问题仍然难以避免，应充分利用合理的道路施工控制技术，将道路路基桥梁所在路基主体

路面上的沉降程度控制在合理的程度范围内，延长道路路基桥梁的正常使用寿命，确保道路行车安全。

参考文献

- [1] 陈国友.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术与质量控制[J].建材与装饰,2020,612(15):234-235.
- [2] 阿鸿.简论道路桥梁沉降段路基路面施工技术及其质量控制[J].四川建材,2020,46(4):132-133.
- [3] 周静波.公路工程路基施工的质量控制技术分析[J].江西建材,2016(24):138.
- [4] 杨志魁.道路桥梁沉降段路基路面施工技术应用分析[J].技术与市场,2017,24(4):157-158.
- [5] 马永嘉.道路桥梁施工中常见的问题及解决策略[J].中国建筑装饰装修,2021(8):182-183.

Application and Analysis of Landslide Control Technology in Tunnel Construction

Jie Li

Henan Province Xin County Highway Industry Development Center, Xinyang, Henan, 464000, China

Abstract

With the continuous expansion of highway construction scale, more and more roads are built in high mountains and valleys with complex geological terrain. Tunnel is an important part of highway construction, the most common geological disaster in tunnel construction is collapse, which will seriously threaten the safety of tunnel construction personnel and equipment. To this end, this paper combined with a tunnel landslide project, on the basis of fully understanding the cause of the landslide, for the no landslide section, landslide section put forward specific treatment measures, and evaluated the treatment effect, the treatment effect is good, can meet the construction requirements.

Keywords

tunnel engineering; landslide control; palm face

隧道施工塌方治理技术应用与分析

李杰

河南省新县公路事业发展中心, 中国·河南 信阳 464000

摘要

伴随公路建设规模的不断扩大, 越来越多公路修建在复杂地质地势的高山峡谷地区。隧道是公路建设的重要组成部分, 在隧道施工中最常见的地质灾害为塌方, 将严重威胁隧道施工人员及设备的安全。为此, 论文结合某隧道塌方工程, 在充分了解塌方原因的基础上, 针对未塌方段、塌方段提出了具体的治理措施, 并评价了治理效果, 治理效果良好, 可满足施工要求。

关键词

隧道工程; 塌方治理; 掌子面

1 引言

近年来, 中国丘陵、高山峡谷地区在修建大量公路的同时, 也会遇到许多施工难度大的长大山岭隧道, 在公路隧道施工中最大特点为地质条件复杂、开挖断面大, 在开挖隧道过程中, 因涌水、围岩变形等情况, 将严重危害隧道安全。隧道围岩失稳而塌方是隧道施工最常见的事故之一, 如何有效控制或降低隧道塌方灾害成为了当前急需解决的重点问题。

2 工程概况

某隧道右线于 YK195+433 断面处开挖, 伴随开挖深度的增加, 围岩地下水愈加丰富, 围岩条件越来越差, 随开挖进尺的推进初期支护表面产生了大量开裂情况。经研究、讨论决定, 采用注浆、换拱等进行 YK95+433~YK195+413 段支护加固处理。然而, 伴随施工进度不断加快, 此段

围岩变形问题并未得到解决。待施工至隧道出口工区右洞一掌子面 YK195+405 段时, 隧道此处变形过大, 经商议决定暂停施工, 探讨后期施工措施, 但随后一段时间内, YK95+433~YK195+413 段出现塌方(见图 1), 将接近掌子面的数榀钢架、超前支护等损坏, 且上台阶初支表面出现渗水问题, 整个隧道断面被坍塌体堵塞。事故发生后, 针对坍塌体迅速采用洞渣反压, 从而保证塌方体稳固^[1]。



图 1 塌方实拍图

【作者简介】李杰(1969-), 男, 中国河南光山人, 本科, 工程师, 从事铁路、公路及市政研究。

3 隧道施工塌方原因分析

塌方前, 隧道选择的施工法为上下两台阶开挖法, 上

下台阶高度分别为6m、4m，因塌方发生时，二衬滞后距离较远，为此，二衬支护影响可忽略不计。

①通过监测隧道周围产生的位移及应力分布规律变化情况，本断面围岩属于薄层千枚岩、板岩，与水结合极易软化。为此，应在无水状态下分析断面处变形情况。具体条件下，随着地下水的作用推进蠕变不断发展，周围围岩的位移、应力状态持续扩展，从而产生隧道塌方^[2]。

经塌方原因调查可知，有一条冲沟存于隧道塌方处地表下，且有大量水源汇集。因此处围岩为薄层千枚岩、板岩，岩质极软，节理裂隙发育，围岩在地下水长期浸泡下，稳定性越来越差。开挖隧道施工中，此处围岩渗水问题愈加严重，水量剧增。因此，在原因分析中必须考虑渗流作用。经塌方典型断面 YK195+430 段围岩体稳定性受地下水影响较大，也是该隧道塌方的主要原因。在地下水影响下，隧道围岩体的应力场、位移场均发展变化，且呈现出增长趋势。随着时间的不断推进，增长量越来越大，当隧道支护结构无法对围岩产生的变形进行有效支撑时，则会破坏隧道结构，从而导致隧道结构稳定性下降，产生塌方^[3]。

②为分析隧道掌子面变形情况，监测得到随掌子面开挖进尺变化断面水平收敛及拱顶沉降情况，见图2、图3。

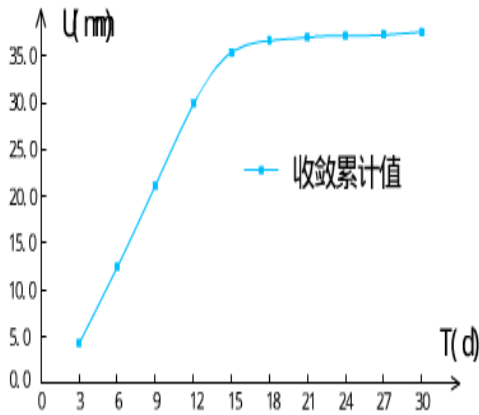


图2 水平收敛随开挖时程图

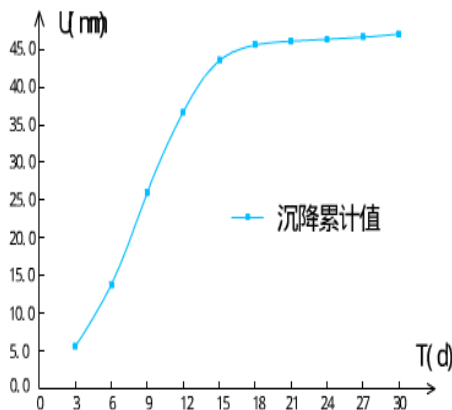


图3 拱顶沉降随开挖时程图

由此可见，伴随掌子面开挖进尺不断增加，水平收敛及拱顶沉降不断变大，当开挖进尺在6m以下时，已产生了显著位移情况，当开挖进尺为6m时，此时位移增大率最大，随之慢慢趋于缓和。水平收敛和拱顶下沉最大在第15天趋于稳定；塌方前开挖里程为YK195+405，二衬施工里程为YK195+458，表明二衬与掌子面施工距离尚远。其中，塌方段与掌子面之间的距离也在15m以上，在掌子面空间效应之外，此时围岩变形的根本原因为岩体流变出现挤压变形情况，伴随施工的不断进行，蠕变变形逐步增加，从而出现围岩净空现象，产生塌方。此外，在开挖进尺速度持续加快的状态下，掌子面空间效应过早消失，围岩因流变性影响也将提前，导致围岩变形情况加快，因失衡严重，从而导致塌方事故产生^[4]。

4 隧道施工塌方治理技术应用

4.1 应急处理技术分析

塌方第一时间，应及时采取措施进行应急处理。要求停止所有施工活动，从隧道右线快速撤出，并做好坍塌面封闭，可选择大块石洞渣码砌渣脚，随后将钢筋网设于坍塌面，喷洒C25混凝土，固化塌渣体表面。

按照渗水具体情况，在初支表面、坍塌体进行泄水孔设置，本工程需在6~10m内控制钻孔深度，孔口管以Φ108钢花管为准，插入深度为1~2m。通过波纹管向临时水沟排放，并做好洞内排水施工，避免施工场地积水^[5]。

4.2 未塌方段治理技术分析

为避免塌方事故范围扩大，需加固处理相邻支护结构。具体措施如下：

第一，与塌方相近处，即YK195+433~450段，可将118临时钢架设于初期支护内表面，50cm为每榀间距，纵向上钢架可与Φ22钢筋相连，环向同样以50cm间距进行设置。每榀钢架需进行Φ22药卷锚杆锁脚设置，数量为4根，长度为3m。

第二，泄水孔打设时，可灌注YK195+433~450段周围围岩，水灰比为0.5 : 1~1 : 1，0.5~1.0MPa为注浆压力，若仍无法控制地下水出水量，需选择加水玻璃双液浆处理。

4.3 塌方段治理技术分析

4.3.1 塌体稳固

选择大块石洞渣码砌渣脚，随后将钢筋网设于坍塌面，喷洒C25混凝土，固化塌渣体表面。选用8@20cm钢筋网，20cm为混凝土喷射厚度。要求将小导管设于塌体上部斜向处，400cm长，Φ42mm。经小导管注浆处理，从而达到良好加固效果。

4.3.2 塌体处理

第一，渣堆反压回填。YK195+433~450段运渣回填施工，为后续施工提供施工平台。

第二，超前注浆锚杆。采用自进式锚杆加固YK195+

413~433 段塌体，注浆材料为双液浆，环向按 30cm 为间距设置，1.0m 为浆液加固圈范围。

第三，超前地质预报探测。塌方掌子面 YK195+433 前方可采用地质雷达等进行监测，可探测出塌方体大小，即 20x12x5m。

第四，开挖坍塌段。完成上述作业，可稳定塌体，此时可将超前注浆锚杆设于拱部 130° 角处，3m 长，Φ42mm。开挖时，按三台阶法施工，进尺一榀，可采用 120b 型工字钢支护，50cm 纵向间距。按照具体施工情况及地质条件，随时做好开挖方案调整工作，上台阶施工过程中，可进行临时仰拱增设。中台阶开挖时，可分左、右开挖。此外，还需将注浆锁脚锚管设于上下台阶拱脚位置。

第五，排水处理。在此次隧道塌方事故中，地下水影响较大，为此必须做好排水处理，避免二次危害。隧道开挖面部位的涌水可通过 Φ159 钢管设置向洞外抽排，尽可能确保施工场地干燥。随后采用风钻对较大渗水量处进行钻孔，深度控制在 3m 以上，并将 Φ50 软式透水管插入孔内，以此排出水。在二衬段施工前，间隔 2m 进行环向排水管设置，横向排水管间距则为 5m，并保证管道全面连接中央水管。

5 隧道施工塌方治理评价分析

隧道塌方处治后，为更加全面、详细地对处治效果进行评价，可选择断面 YK195+430 为例，自塌方段治理开始，详细统计、记录断面拱顶沉降、水平收敛等信息，以此获取拱顶沉降与水平收敛速率、平均速率等，具体见图 4~ 图 7。

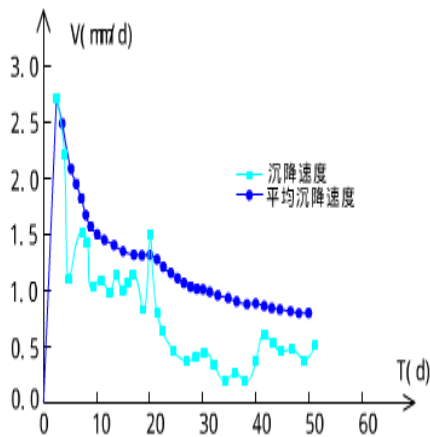


图 4 沉降速度与平均沉降速度时程图

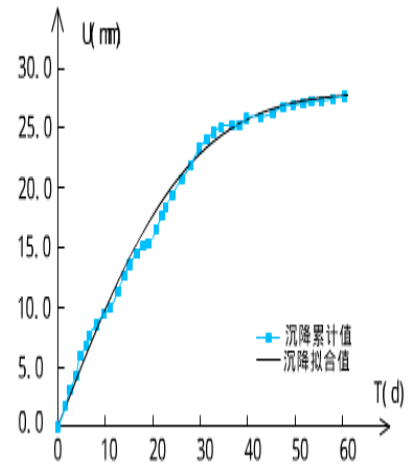


图 5 沉降累计值与拟合值时程图

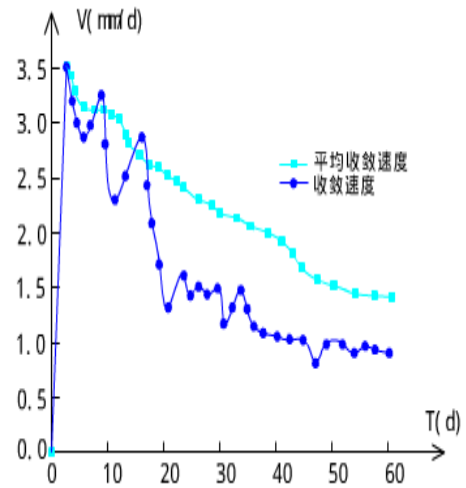


图 6 水平收敛速度与平均收敛速度时程图

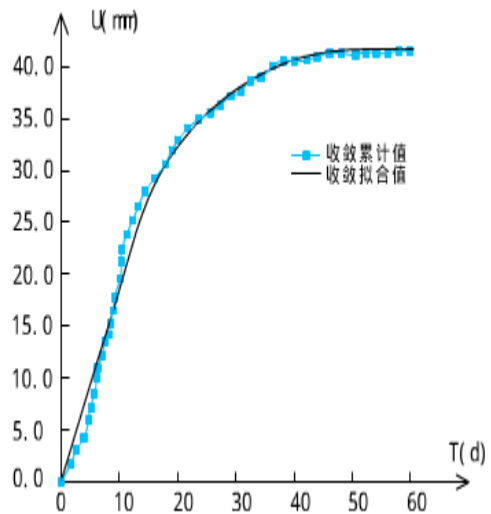


图 7 水平收敛累计值与拟合值时程图

由此可见,在开挖处治塌方段的过程中,拱顶、边墙位移变形较大,伴随支护施工的结束,变形速率逐渐变小,在此过程产生异常反转现象,但整体来讲,仍呈逐步减小趋势,并趋于稳定。经监测数据可见,沉降速率在0.5mm/d以下,收缩速率在1.0mm/d以下,在可控范围内。通过沉降及收敛变形累计曲线可见,前期增长速度很快,后期增长逐步变缓,直到稳定,最终拱顶变形累计值28.1mm,边墙变形累计值为40.5mm,均满足允许范围。由此表明,隧道塌方治理效果良好,可满足预期效果^[6]。

6 结语

综上所述,改革开放以来,中国经济迅速发展,交通运输业作为国民经济发展的支柱型产业,在社会经济发展中占据着重要的地位。隧道作为公路建设的重要组成部分,隧道塌方问题将严重威胁隧道施工人员及设备的安全。为此,如何防治隧道塌方成为了隧道施工的关键。应在充分掌握隧

道塌方原因的基础上,合理选择治理措施,稳定塌体,提高施工质量及安全。

参考文献

- [1] 吴杰.塌方治理技术在公路工程隧道施工中的应用[J].建筑技术开发,2018,45(9):80-81.
- [2] 田洪光.公路隧道塌方冒顶处理施工技术[J].公路交通科技(应用技术版),2014(5):209-211.
- [3] 马友博.隧道工程软弱围岩大变形控制体系及应用分析[J].城市道桥与防洪,2017(12):141-143.
- [4] 林胜欣.隧道塌方治理措施及施工技术[J].江西建材,2017(15):197+199.
- [5] 张永松,张永超.公路工程隧道施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2016(22):152.
- [6] 齐甦,王立英,崔小鹏,等.兰渝铁路清水隧道塌方治理结果的分析[J].现代隧道技术,2014,(2):172-177.

Research on Construction Technology of Grout Sleeve

Yifei Chen

Shanghai Feishi Real Estate Co., Ltd., Shanghai, 200949, China

Abstract

Grouting sleeve is a simple and convenient reinforcement field connection method, which is widely used in the construction of prefabricated structures. Combined with the actual engineering cases, this paper summarizes the basic process technology of grouting sleeve connection, as well as the common problems and disposal measures in the actual construction. The actual engineering experience shows that the grouting sleeve connection is simple and convenient with good connection effect, but its operation also needs to be further standardized in order to comprehensively improve the engineering quality of grouting sleeve connection.

Keywords

grouting sleeve; grouting; supplementary grouting; quality control

灌浆套筒钢筋连接施工技术研究

陈逸飞

上海飞士房地产开发经营有限公司, 中国·上海 200949

摘要

灌浆套筒是一种操作简单、方便快捷的钢筋现场连接方式, 广泛应用于预制装配式结构施工中。论文结合工程实际案例, 梳理了灌浆套筒连接的基本工艺要点, 并对实际施工中常见的问题和处置措施进行总结。工程实际结果表明, 灌浆套筒连接简单便捷, 连接效果好, 但其作业也需要进一步的标准化, 以全面提高灌浆套筒连接的工程质量。

关键词

灌浆套筒; 灌浆; 补浆; 质量控制

1 引言

灌浆套筒是一种钢筋的现场连接方法, 20世纪60年代在美国发明, 以其操作简单、施工方便的特点, 在国外的预制构件受力钢筋连接和现浇混凝土受力钢筋连接中有广泛的工程应用。

灌浆套筒连接是将一个专门加工的金属套筒套在待连接的两根带肋钢筋两端, 套筒与钢筋之间有一定的空隙, 用快硬无收缩的高强度灌浆料注满空隙, 依靠灌浆料与套筒和钢筋之间的粘结力以及灌浆料与套筒内预留的凹槽、剪力键和钢筋的肋之间的咬合实现纵向钢筋的连接^[1]。

近年来随着中国对节能环保和碳达峰的日益重视, 装配式建筑在中国得到了大力推广。装配式施工可以有效减少施工产生的粉尘、噪声和建筑垃圾, 大幅度提高建筑产业的工业化水平。对于装配式建筑而言, 纵向受力钢筋的现场连接是决定工程质量的最重要环节。由于预制构件的钢筋已经固定, 无法调整布置, 因此传统的钢筋连接方式不再适用于

预制构件, 而灌浆套筒以其独特的连接机理, 逐渐成为中国装配式建筑受力钢筋的主流连接方式^[2]。

尽管灌浆套筒在中国装配式建筑工程中已经应用广泛, 但受中国当前建筑行业整体技术水平及工人素质等客观因素制约, 工程现场的套筒灌浆质量较难保证, 导致“理论上简单便捷且成熟的技术实施起来反而复杂而且效果很不理想”的怪象。针对这一现象, 论文梳理了灌浆套筒连接的基本工艺要点, 对施工作业细节进行补充和细化, 并对实际施工中常见的问题和处置措施进行阐述。

2 工程实例分析

2.1 工程概况

该项目为高层住宅社区, 总建筑面积 139065.93m², 地上建筑面积 96586.82m², 地下建筑面积 40985.39m², 由 8 栋 18 层住宅、9 栋 11 层住宅及公共配套用房、单层地下室组成。住宅平均装配率 40.46%。

2.2 施工流程

2.2.1 浆液制备

灌浆料倒入搅拌设备→计算水量并精确计量→专用设

【作者简介】陈逸飞(1987-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事土建施工研究。

备高速搅拌→浆料倒入灌浆机储浆斗。

2.2.2 试块制作

浆料拌制完成倒入灌浆机料斗→灌浆机出浆管打出浆料到 $40\times 40\times 160$ 的试块模具中,每层制作3组,每组3块→凝固成型后取出放入标准养护室养护28d→到期后送检。

2.2.3 流动性测试

灌浆施工前,取拌制好的灌浆料倒入流动度测试工具,测试流动度是否达标。

2.2.4 灌浆施工

拼接面清理(吊装前)→预制构件吊装就位→充分湿润拼接缝表面→2cm高强浆料封堵拼接缝→养护达到施工强度→灌浆设备,拌合浆料准备→灌浆套筒注浆连接→封堵灌浆孔→拼接缝外侧防水涂料,内侧防水砂浆抹平。

2.2.5 补灌

浆料调配→接注浆软管→试出浆→软管安放就位→注浆、观测→拔除注浆管→封堵注浆孔。

2.3 灌浆的工艺要点

2.3.1 拼接面清理

预制构件吊装前,需要对构件底部灌浆套筒和座浆面进行清理,去除如泡绵、碎石、泥灰等杂质,避免因松散骨料或其他杂质影响拼接面后期接合强度。作业现场有条件的,宜采用高压气枪清理拼接面。高温天气下还应对座浆面做洒水润湿处理,但不得积水。

座浆面预留钢筋如出现锈蚀,应在上层构件吊装前及时进行除锈处理,同时根据设计图纸核对钢筋的预留长度,对不合格的调整长度,避免钢筋过长或过短影响安装。

2.3.2 湿润灌浆套筒

灌浆前应使用手持式喷雾器对墙板的进出浆口进行水分润湿,但灌浆口不得残留有明水。同时洒水润湿构件灌浆面,保证构件灌浆表面处于润湿状态且无明显积水,以保证构件与模板和坐浆灰饼之间接缝严密不漏浆。

2.3.3 计算水量并精确计量

灌浆料应严格按照材料提供商的要求控制水灰比,不允许随意增加减少用量。用小铲铲取灌浆料,也可以用量杯计取,称量好正确数量的灌浆料,倒入搅拌容器内;取来砂浆拌合用水,用温度计测量水温(水温应符合灌浆料的要求,通常为室温),然后倒入容器进行称量,称量正确数量的拌合水;先将80%的水倒入容器,开始进行搅拌,搅拌3~4分钟后在加入剩余拌合水继续搅拌,直至浆料均匀,静置2分钟让浆液排气。

2.3.4 灌浆料拌合

拌合前测量灌浆料的料温,料温应达到产品使用要求。水灰比严格按本批产品出厂检验报告要求设置,建议先倒入

灌浆料再加水,在搅拌桶中加水采用手持式电动设备搅拌充分、均匀,搅拌完成后应静置2~3分钟后使用,以便排出浆液内的气体,搅拌完成的标志是灌浆料不泌水,流动度不小于270mm(不振动自流情况下)。搅拌完成后,不得再次加水。

灌浆料应在自加水算起应在30分钟内用完,未用完应丢弃,不得二次搅拌使用,凡是滴落在地上的浆料不建议再次使用。灌浆料施工时的环境温度夏季不高于 30°C ,冬季不低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 。灌浆料中严禁加入任何外加剂或外掺剂。

2.3.5 流动度检测

灌浆料的流动性影响灌浆套筒各处接缝的密实度,如果流动性不够,则接头不够密实,无法达到设计的结构承载力,严重时会影响建成后的结构安全。因此灌浆料搅拌完成后需要检测流动度,如流动度不够,还需要重新配置。

首次开工时,应先取浆体,倒入放在玻璃板上的流动度试模内,检测砂浆的初始流动度是否符合要求(室温条件下应不小于250mm);后续施工时,灌浆液倒入灌浆设备后,应先打出一部分浆液肉眼观测稠度是否一样。流动度检测合格后,即可将浆料迅速倒入灌浆泵料斗中,由灌浆作业班组进行灌浆作业。每工作班应检查灌浆料拌合物初始流动度不少于1次,本组填写制浆记录表后,继续制浆;如需检测30分钟或60分钟流动度,应将被检测的砂浆倒入搅拌容器内再次充分搅拌后再倒入试模。

2.3.6 分仓

对于一些尺寸较大的竖向预制构件,应采用分仓的方式将连接面划分成若干较小的区间,避免因单块连接面长度过大导致灌浆不密实,影响灌浆套筒处结构安全。仓体的划分应根据规范合理设置,每个仓体不大于1.5m,一个仓体内至少有1个进浆孔和1个出浆孔。

2.3.7 灌浆

灌浆一般采用压力泵送的方式进行,通过控制泵送速度和泵送压力,灌浆料从灌浆口自下而上逐步填满灌浆套筒。灌浆操作前检测灌浆孔和出浆口是否通畅,如有异物,采用钢筋或高压气枪疏通。

竖向构件采用连通腔灌浆,并合理划分连通灌浆区域;每个区域除预留灌浆孔、溢浆孔与排气孔外,形成密闭空腔,不应漏浆;连通灌浆区域内,任意两个灌浆预留孔道间距离不宜超过1.5m,灌浆口与最远端预留孔道水平距离不宜超过1.5m。

灌浆时将搅拌好的灌浆料倒入螺杆式灌浆泵,开动灌浆泵,控制灌浆料流速在 $0.8\sim 1.2\text{L}/\text{min}$,待有灌浆料从压力软管中流出时,插入套管灌浆孔中使用。将仓体内所有灌浆孔和出气孔封堵,在仓体一端进浆孔灌浆,在最远端开启一

个出气孔，待出气孔出浆后封堵，再依次从远至近拔开塞子灌浆，出浆后封堵，必须保证在灌浆过程中只有一个出浆孔是开放的。应从构件的一侧灌浆，两侧以上同时灌浆会窝住空气，形成空气夹层。

灌浆过程中，不准许使用振动器振捣，确保灌浆层匀质性。灌浆开始后，必须连续进行，不能间断，并尽可能缩短灌浆时间。灌浆料拌合物须在制备后 30min 内用完，未用完的作废料处理，散落的灌浆料拌合物不得二次使用；剩余的拌合物不得再次添加灌浆料、水后混合使用。搅拌容器壁如沾有较多残余砂浆时，应及时清洗掉，不得让陈旧的浆料混入新制备的浆料中。清洗搅拌容器的水不得用于砂浆的制备，必须予以废弃。

2.3.8 封堵

套筒灌浆施工时，出浆孔未流出圆柱体灌浆料拌合物不得进行封堵，待灌浆料从上面溢流孔中冒出来表示预制构件底 20mm 厚灌浆缝已灌满，立即用橡胶塞塞住上面的溢流孔。待上部的出浆孔连续流出柱状浆液后按照先封堵出浆孔，后封堵灌浆孔的顺序实施封堵。

预制构件外侧封堵采用专业封堵料封堵，在构件吊装校正完成后，利用 2cm 宽扁钢工具进行封堵，控制封堵深度。封堵砂浆使用封堵专用砂浆（25kg 一包商品封堵料），按使用说明配比加入适量水拌合，根据吊装进度来决定需要拌合的数量。为防止水分蒸发后封堵砂浆固化，封堵砂浆应做到随做随拌。

2.3.9 补灌

对于灌浆未密实饱满的竖向连接灌浆套筒，发现时

如尚在灌浆料加水拌和 30 分钟以内，应选择在灌浆孔补灌，当灌浆料拌合物已经无法流动时可以从出浆孔补灌并应采用手动设备结合细管压力灌浆，补灌的处理流程如图 1 所示。

补灌时将透明软管与灌浆机的注射口相连，确保连接紧固。将调配好的灌浆料倒入灌浆机内，检查软管是否能够正常出浆。如能够正常出浆，将透明软管放入钻孔孔道内，直至软管的端部接近竖向钢筋。缓慢进行加压注浆，检查出浆孔是否出浆，并观察灌浆机内的灌浆料液面是否有明显下降。保持边注射边拔出透明软管，同时用橡胶塞封堵出浆孔。

手动修复套筒灌浆缺陷时，可直接在套筒出浆孔通过注射器外接透明软管进行注射补灌。注射补灌的流程为：

- ①分两次用冲击钻钻通出浆孔；
- ②用吹孔器进行清孔，然后湿润出浆孔；
- ③向注射器内倒入灌浆料；
- ④将与注射器相连的细管通过出浆孔孔道放入套筒内；
- ⑤缓慢推动注射器活塞进行注浆，如果一次注浆量不足，可重复上述步骤；
- ⑥注射补灌至出浆孔灌浆料流出，边注射边拔出注射器，并及时封堵出浆孔。

2.3.10 季节性施工措施

套筒灌浆料使用温度不得低于 5℃，如必须灌浆应对灌浆部位采取预热措施，保证使用时灌浆料的温度不低于 5℃，拌和用水适当加热，适当延长搅拌时间，冬季灌浆宜

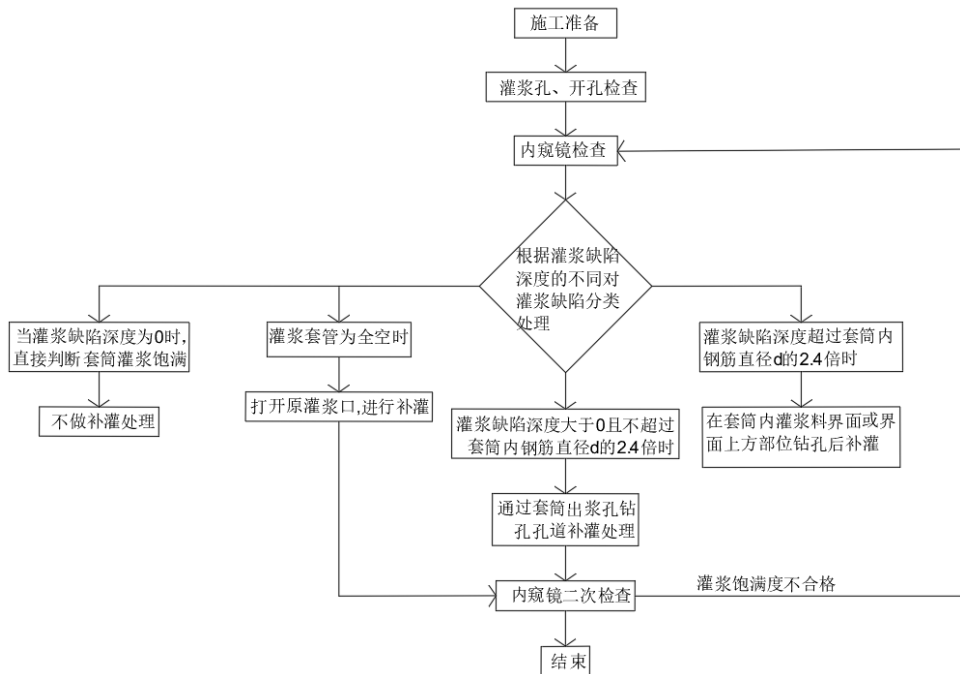


图 1 补灌的处理流程

选在上午10点以后,并采取加盖棉被等保温措施,温度低于0℃。夏季温度高于30℃时用水搅拌(可在水中添加冰块),加水前需对冰块进行过滤,搅拌用水温度为8℃~15℃为宜。灌浆前对构件及邻近的地面进行洒水降温。夏季灌浆宜选在上午和晚上进行施工^[34]。

2.4 质量控制要点

①严格把控对进场的套筒、螺栓、灌浆料、水泥、砂浆、钢筋等材料的检验和复试,符合国家有关规定的要求,检测合格方可使用。灌浆套筒还应配有供应商的检测报告。

②现场应对包括材料进场、拌合物制备、灌浆孔编号、灌浆、封堵、补浆等整个灌浆施工流程拍摄照片或影视资料记录,作为验收材料。

③灌浆料拌和时,应严格拌合物的流动度,超过30min的拌合物、散落的拌合物、剩余的拌合物不得二次使用,新旧浆料不得混合使用,清洗容器的水不得再次用于拌和砂浆。

④灌浆过程中泵送装置应保持一定压力,确保灌浆拌合物填充密实。灌浆结束后应检查灌浆料的液面高度,以及是否有不出浆、漏浆等现象,如密实度未达到要求,应及时补灌。

⑤现场作业应保留一定的冗余和应急手段,灌浆作业应在灌浆料规定的时间内完成,并给可能的补浆等作业留出足够的应急处理的时间。同时现场应配备备用电源,防止因灌浆在停电时中断导致灌浆作业不密实乃至灌浆设备管道封堵等问题。

3 常见异常,和常见问题解决

3.1 套筒顶部不出浆

套筒顶部不出浆可能由于构件生产安装过程中套筒内落入堵塞物,将底部连通腔堵塞,导致连通腔灌浆时套筒出浆口不出浆,尝试使用小钢丝从出气孔顶部进行疏导;如果疏导后未发现有堵塞物,则可能是连通腔灌浆时,由于分仓过大,加上灌浆设备压力不足,导致远端套筒出浆孔难以出浆,此时应适当调整设备参数重试^[5]。

3.2 封堵部位爆仓漏浆

发现漏浆后及时在缝隙外部用灌浆料抹平并用木条进行机械加固,加固好后再次灌浆,加固操作时间控制在10分钟内。

3.3 套筒底部及顶部均未出浆

先用小钢丝进行疏导,如无效果,则砸开此套筒底部的封堵,查看是否是封堵料堵住套筒,如是,加固后继续灌浆;如不是,则将底部封堵清理掉后用高压水枪冲洗每个套

筒及板底,找到问题后再次封堵灌浆^[6-8]。

3.4 拼缝宽窄不一

该问题主要由于预制构建安装时角度控制偏差引起,只要一块板存在角度偏差,导墙浇筑时标高未控制好,其周围边界便会出现接缝宽窄不一的现象。对于缝宽超过20mm的缝,采用高强度砂浆进行二次找平;局部接缝宽度太窄,需要人工用机械切割到符合设计标准的宽度(约等于20mm)。

3.5 灌浆不密实

该问题可能由于灌浆料配置不合理,波纹管干燥、灌浆管道不畅通、嵌缝不密实、操作人员粗心大意未灌满等多种原因引起,应全数检查各号房灌浆饱满度,针对不同灌浆缺陷深度的套筒补灌整治方法。

3.6 套筒内浆体回流

该问题可能是由于以下三个原因导致:

①连通腔密封不严,特别是机电线管穿过的地方密封十分困难,容易出现连通腔爆仓,导致套筒内浆体严重回流;

②连通腔灌浆结束时,如果灌浆设备拔出前持压不充分,浆体未充分填充各类缝隙,则灌浆结束后浆体继续流动填充缝隙,导致套筒内浆体回流;

③连通腔灌浆结束时,灌浆设备从灌浆口拔出,如果封堵灌浆口不及时导致漏浆较多,也会导致套筒内浆体回流^[9]。

针对此问题应进行补灌处置,补灌准备前,在出浆孔外侧安装L型注浆回流器,如图2所示,填充完毕且浆料禁止3分钟状态下无回流情况为止,方可进行封堵。

3.7 出浆孔浆液高度未达到要求

对没有达到灌浆要求的孔道进行二次手动补浆。采用U型连通器连接在出浆孔,发现液面达到要求后再进行封堵。



图2 L型注浆回流器

4 结语

论文总结了钢筋灌浆套筒连接的施工要点,补充和细化了施工作业细节,并对实际施工中常见的问题和处置措施进行阐述,得出了结论如下:

①钢筋连接是预制装配式结构施工过程中最重要的环节,必须加强整个施工环节中对材料检验管理和过程把控,严抓过程质量。

②中国目前限于行业整体技术水平及工人素质等客观因素,钢筋灌浆套筒的标准化作业进程还需要大力推进。

③钢筋灌浆套筒是一种施工便捷、操作简单的钢筋连接方式,在装配式建筑施工中有广阔的推广前景。

参考文献

- [1] 刘霜,李超.装配式建筑中套筒灌浆连接技术的质量控制分析[J].江西建材,2021(10):275-277.
- [2] 李振东,黄鑫,孟丹,等.新型套筒灌浆连接技术研究进展[J].山西建筑,2021,47(21):92-95.
- [3] 洪光炎.关于装配式建筑中钢筋套筒灌浆技术的探讨[J].安徽建筑,2021,28(8):57-59.
- [4] 徐朋静,钟瑾,黄秋红,等.装配式建筑套筒连接灌浆施工工艺分析[J].江西建材,2021(5):73-74.
- [5] 陈旭.装配式建筑灌浆常见问题与防治措施[J].住宅产业,2021(5):47-51.
- [6] 詹霖伟.预制装配式竖向结构套筒灌浆施工技术研究[J].福建建筑,2021(4):47-51.
- [7] 刘涛.梅龙湖G05项目PC管控要点[J].江苏建材,2019(4):43-45.
- [8] 吴勇,钟志强,吴嵩冬.装配式PC剪力墙全灌浆套筒安装关键技术[C]//2018国际绿色建筑与建筑节能大会论文集,2018:910-913.
- [9] 方怡.探索高强灌浆技术应用PC结构综合施工[J].安徽建筑,2017,24(5):12-14+85.

Design and Research of Four-wheel Steering System of College Formula Racing

Shuangjian Xie

Beibu Gulf University, Qinzhou, Guangxi, 535011, China

Abstract

With the continuous development of China's automobile industry and the continuous promotion of the opposite program series racing events in colleges and universities, the competition among teams is particularly fierce, constantly exploring and making breakthroughs in technology. After years of development, the front wheel steering technology of college formula racing has been continuously improved and improved, but its shortcomings always exist in the front wheel steering system, which restricts the overall performance of the racing car, thus greatly reducing the speed of the racing car. Therefore, this paper mainly carries out the design conception and preliminary research on the four-wheel steering system technology of college formula racing.

Keywords

four-wheel steering; design analysis; research optimization

大学生方程式赛车四轮转向系统的设计与研究

谢双健

北部湾大学, 中国·广西 钦州 535011

摘要

随着中国汽车工业的不断发展以及各高校对方程式系列赛车赛事的不断推广,各车队之间竞赛尤为激烈,不断地对技术进行探索与突破。经过多年的发展,大学生方程式赛车前轮转向技术已经得到不断地改进和完善,但前轮转向系统始终都存在它的缺点,制约着赛车过弯的整体性能从而大大降低了赛车的速度。因此,论文主要是对大学生方程式赛车四轮转向系统技术进行设计构思与初步研究。

关键词

四轮转向; 设计分析; 研究优化

1 引言

赛车转向系统属于操控系统,它是按照车手的意愿,让车手时刻灵活地掌握着赛车前进的方向。当赛车驶过弯道时,各转向轮之间应符合一定的阿克曼转角关系。根据大赛规则和方程式赛车设计的轻量化目标及便捷性,很多高校赛车主要设计为前轮转向。论文针对赛车四轮转向系统进行初步的构思、设计与研究。根据分析大学生方程式赛车的转向系统得出,四轮转向系统性能非常优越,在能满足特定的转向轮转角关系外,赛车过弯时前后轮轨迹和轮差距离都被控制在较小的范围内。因此,通过优化转向系统与悬架系统的

协调性后,赛车的转向灵敏度大幅度提高,响应迅速,在任何情况下都能高速行驶,提高了赛车的操控稳定性能。

2016年,北部湾大学 FLYERS 车队首次参加大学生方程式汽车大赛,赛车采用前轮转向系统,直到2021赛季,赛车仍然使用前轮转向系统。经过5年时间的设计研究和发展的,赛车的前轮转向系统已经得到不断的完善。为了提高赛车的机动性能以及过弯的快速、操控与稳定性能,在2021赛季对赛车的转向系统进行技术探索和初步构思、设计与研究,为往后车队向更高水平发展作出基础的引导。

2 转向组关于后轮电控转向的规则

根据2021赛季赛事官方的规则要求,赛车的后轮可以采用电控转向,但后轮转角不能超过6度。根据这一规则要求,对本车队赛车进行后轮转向系统的探索、设计与研究^[1]。

3 大学生方程式赛车四轮转向系统理论计算

根据2021年中国大学生方程式赛车赛事官方规则第六章转向规则的要求,并结合本车队的实际情况,在赛车前轮

【基金项目】北部湾大学大学生创新创业训练计划资助项目(项目编号: S202111607083)。

【作者简介】谢双健(2000-),男,中国广西平南人,在读本科生,从事车辆工程,大学生方程式赛车设计、汽车设计、研发等方面的研究。

转向系统的基础上对后轮转向系统进行设计与研究，以下设计参数主要适用于前轮转向系统。

3.1 转向轮最大转角

$$R_{min} = \frac{L}{\sin \theta} + c$$

式中：L——轴距；θ——外侧轮最大转角；C——主销偏置；R_{min}——赛车最小转弯半径（3500mm）。

代入数据算得：

$$\theta_{max} = \arcsin \frac{L}{R_{min} - c} = \arcsin \frac{1565}{3500 - 12.56} = 26.66^\circ$$

因此，赛车转向时外侧轮的最大转角为 26.66°。

根据赛事方公布的赛道图，并确保赛车后轮转向系统出现故障停止工作时前轮转向系统仍能独立工作并且不会出现转向不足的现象，设计赛车的最小过弯半径为 3500mm，保证赛车顺利过弯。

3.2 齿条行程

$$L_R = \frac{\alpha_{max}}{360} \times \pi m z$$

式中：α_{max}——方向盘最大转角；M——齿轮模数；z——齿轮齿数。

本赛季延用上赛季齿轮模数选择 1.5，齿数为 18，压力角为 20°。代入数据得：

$$L_R = \frac{133.3}{360} \times \pi \times 1.5 \times 18 = 31.4 \text{mm}$$

3.3 梯形臂长度

当方向盘单侧转角达到最大，即齿条达到单侧最大行程位置时，外侧轮达到理论上的最大转角，即 26.57°。忽略转向杆之间的压力角以及齿条前移量对其的影响，根据齿条行程和最大转角计算梯形臂长度：

$$L_s = \frac{L_R}{\sin \theta_{max}} = \frac{31.4}{\sin 26.66^\circ} = 69.98 \text{mm}$$

3.4 原地转向力矩

赛车满载质量（含车手）300kg，前轴承受 47% 的整车质量，因此前轴所承受的质量为 141kg，方向盘直径为 250mm，梯形臂长度为 69.98mm，主销内倾角为 4°，轮胎气压 1.0MPa。

$$M_R = \frac{f}{3} \sqrt{\frac{G_1^3}{p}}$$

M_R——原地转向力矩，单位为 N·mm；f 为轮胎与地面之间的摩擦系数，取 0.9；G₁ 为转向轮垂直载荷，单位 N；P 为轮胎气压，取 1MPa。

代入数据得：

$$M_R = \frac{0.9}{3} \times \sqrt{\frac{1410^3}{1}} = 15883.64 \text{N} \cdot \text{mm}$$

3.5 方向盘手力

$$F_h = \frac{2M_R}{D_{sw} i_w \eta_{sG}}$$

式中：D_{sw}——方向盘直径；i_w——转向系统角传动

比；η_{sG}——转向器正效率（取 90%）。

代入数据得：

$$F_h = \frac{2 \times 15883.64}{250 \times 5 \times 90\%} = 28.24 \text{N}$$

3.6 转向器载荷

$$F_s = \frac{M_R}{L_s \times \cos^2 \theta \times \eta}$$

式中：F_s——转向器输出力大小，单位 N；L_s——转向梯形臂长度，单位 mm；θ——主销内倾角；η——转向梯形机构正效率（取 85%）。

代入数据得：

$$F_s = \frac{15883.64}{70 \times \cos^2(4^\circ) \times 85\%} = 268.26 \text{N}$$

3.7 转向系转矩传动比

$$i_T = i_w \eta_1 \eta_2$$

考虑到转向系统工作时有能量的损失，i_w 为转向系角传动比、η₁ 为本车队设计的转向机工作效率、η₂ 为转向系统传动机构实际工作效率，本赛季转向传动比选择 5 : 1，齿轮齿条式转向机的工作效率为 90%，转向传动机构由双万向节、转向柱、转向轴和转向横拉杆组成，转向横拉杆压力角设计接近于 180 度，效率较高，选择转向传动机构工作效率为 85%，则转向系统的转矩传动比为：i_T = 5 × 0.9 × 0.85 = 3.825。

3.8 内轮转角

两个转向轮阿克曼角度关系见图 1。

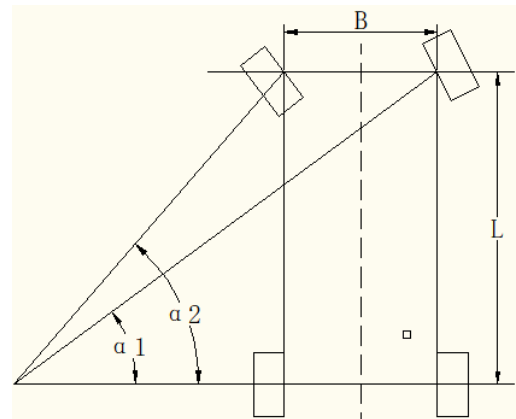


图 1 前轮转向阿克曼角度关系图

$$\cot \alpha_1 = \cot \alpha_2 + B/L$$

$$\cot \theta = \frac{x}{y} = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{\tan \theta}$$

α₁ 为外轮转角等于 26.66°，B 主销距 1111.97mm，可

求得：cot α₂ = cot α₁ - B/L = cot 26.66° - 1111.97 / 1565 = 1.28，α₂ ≈ 38°，

α₂ 内轮转角为 38°

3.9 齿轮齿条强度校核

根据我们的实际需求，并查阅机械设计基础手册内容

及相关文献,最小安全系数取 $SH=1.25$, $SF=1.6$ 。

根据以上计算出来的载荷,齿轮和齿条的材料我们决定选用 40Cr,制造精度为 8 级,并且对齿轮的表面进行淬火的热处理^[2]。

3.9.1 齿面接触疲劳强度校核

$$\sigma_H \leq [\sigma_H]$$

校核公式:

$$\sigma_H = 2.5 Z_E \sqrt{\frac{2KT}{bd^2} \cdot \frac{u \pm 1}{u}}$$

$$\text{许用接触应力 } [\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlim}}{S_H}$$

经查阅机械设计基础手册^[3],弹性系数 Z_E 取 188,齿轮齿数比 u 取 1,最小安全系数 $SH=1.25$,查表得接触疲劳强度极限为 1150~1210MPa

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlim}}{S_H} = \frac{1210}{1.25} = 920 \sim 968 \text{ MPa}, \text{ 弹性系数 } Z_E = 188 \sqrt{\text{MPa}}, \text{ 代入数据得:}$$

$$\sigma_H = 2.5 Z_E \sqrt{\frac{2KT}{bd^2} \cdot \frac{u \pm 1}{u}} = 2.5 \times 188 \times \sqrt{\frac{2 \times 1.2 \times 3875}{20 \times 27^2} \times \frac{1+1}{1}} =$$

530.85 MPa

$$\sigma_H = 530.85 \text{ MPa} \leq [\sigma_H] \text{ 安全。}$$

3.9.2 齿轮的齿根弯曲强度校核

$$\sigma_F \leq [\sigma_F], \sigma_F = 2KTYFaYSa/bdm, [\sigma_F] = \frac{\sigma_{FE}}{S_F}, \text{ 齿轮弯矩强度: } \sigma_F$$

载荷系数: $K=1.2$, 齿轮转矩: $T = fhDh$, 齿形系数: $YFa=3.03$, 应力修正系数: $YSa=1.54$ 。

$$\text{查表得弯曲疲劳强度极限为 } 700 \sim 740 \text{ MPa}, [\sigma_F] = \frac{\sigma_{Flim}}{S_F} = \frac{740}{1.6} = 437.5 \sim 462.5 \text{ MPa}。$$

$$\text{许用弯曲应力: } \sigma_F = 2KTYFaYSa/bdm = 53.57 \text{ MPa} \leq [\sigma_F] \text{ 安全。}$$

3.10 齿轮齿条数据计算

查阅机械设计基础手册齿轮机构等相关内容,计算参数:齿根高 h_f , 齿顶高 h_a , 分度圆 d , 齿宽系数 0.5, 齿厚 s , 模数 m 一般选择 1.5 合适,压力角 α 为 20° , 齿顶高系数 h_a^* , 标准齿为 1.0 (单位 mm)。

$$\text{分度圆直径 } d = mz = 1.5 \times 18 = 27, \text{ 齿距 } p = \pi m = \pi \times 1.5 = 4.71。$$

$$\text{齿顶高 } h_a = h_a^* m = 1.0 \times 1.5 = 1.5, \text{ 齿高 } h = h_a + h_f = 1.5 + 1.875 = 3.375。$$

$$\text{齿根高 } h_f = (h_a^* + c^*) m = (1.0 + 0.25) \times 1.5 = 1.875, \text{ 齿顶圆直径 } d_a = d + 2h_a = 30。$$

$$\text{齿厚 } s = \frac{\pi m}{2} = \frac{\delta \times 1.5}{2} = 2.36, \text{ 齿根圆直径 } d_f = d - 2h_f = 23.25。$$

$$\text{齿轮齿条中心距 } a = \frac{m}{2} (Z_1 + Z_2) = d + h_f = 27 + 1.875 = 28.875。$$

$$\text{齿宽 } b = \text{齿宽系数} \times \text{分度圆} = 0.5 \times 27 = 13.5。$$

$$\text{最终 } b_2 \text{ (齿轮齿宽)} = (\text{取 } 17), b_1 \text{ (齿条齿宽)} = (\text{取 } 15)。$$

4 大学生方程式赛车四轮转向系统的设计、分析和优化

4.1 梯形机构确定

三心定理:确定断开点。

寻找转向横连杆与齿条断开点的位置:通过分析悬架组用 catia 设计的前悬架三视图结构特点,找出齿条端与转向横连杆连接的球铰中心的运动轨迹的瞬时,断开点的位置就确定了^[4]。

如图 2 所示,已知赛车前悬架上横臂的内点 C、球铰点 E;下横臂的内点 D、球铰点 G;转向节臂外点 U。

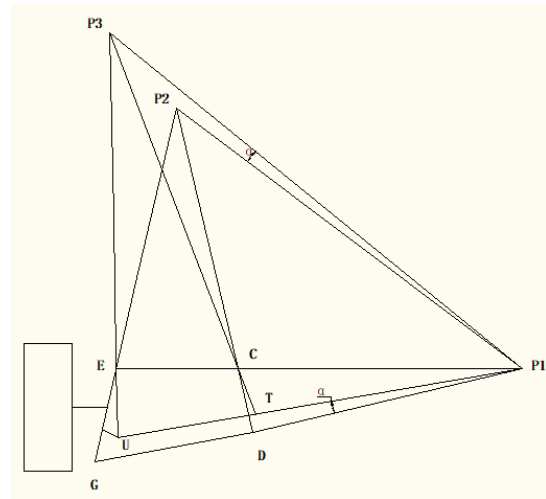


图 2 在双横臂式独立悬架中确定断开点 T

①连接 E、C、G、D,并分别延长 EC、GD,EC、GD 的延长线相交的点 P1 就是转向节的瞬时运动中心。

②分别连接 G、E、D、C,并分别延长 GE、DC,GE、DC 的延长线相交的点 P2。

③ G、D 连线与 U、P1 连线的夹角 α ,其中, U、P1 的连线就是转向连杆的方位。还需要进一步确定转向连杆的长度。

④作直线 P1P3,使其与直线 P1P2 的夹角为 α 。由于直线 P1U 在直线 P1G 的上方,所以直线 P1P3 要在直线 P1P2 的上方。直线 P1P3 与 U、E 连线的延长线的交点就是 P3。

⑤连接 P3、C,并延长 P3C 交直线 P1U 于点 T,这一点 T 就是断开点。

根据三心定理,画出初始梯形结构。得到梯形前置距离(或后置距离),梯形底角,梯形臂长度:根据 catia 的图,得出梯形臂的初始长度,可以画出梯形臂初始三维图。

根据本车队的实际情况,2021 赛季梯形机构采用梯形前置布置,防止转向系统横拉杆与制动系统卡钳之间发生杆件干涉,影响赛车的操控和制动性能。

4.2 梯形优化

MATLAB 软件,初步优化,在 matlab 中将转向的文本

程序导入主要改变三个参数，即梯形底角、梯形臂长、齿条前置距离（后置距离）。

```
>> l1=77;% 梯形臂长
K=1111.97;% 主销接地面距离
L=1560;% 轴距
M=450;% 齿条长度
h=68.6;% 齿条到前轴的距离
c=109/180*pi;% 梯形底角
w=0.5:135;
s=w/360*pi*30;
A=(K-M)/2;
l2=sqrt((A-l1*cos(c))^2+(l1*sin(c)-h)^2)
b2=atan(h./(A-s))+acos((l1.^2+h.^2+(A-s).^2-l2.^2)./(
(2*l1.*sqrt(h.^2+(A-s).^2)))-c;
b=b2*180/pi
a1=c-atan(h./(A+s))-acos((l1.^2+h.^2+(A+s).^2-l2.^2)./(
(2*l1.*sqrt(h.^2+(A+s).^2)));
a=a1/pi*180
b1=acot(cot(a1)-K/L)*180/pi;
subplot(1,2,1)
plot(w,b1,'y')
hold on
plot(w,a,'g')
hold on
plot(w,b,'r')
grid on
ylabel(' 转向轮转角角度 ')
xlabel(' 方向盘转角 ')
subplot(1,2,2)
```

```
plot(w,s)
grid on
ylabel(' 齿条位移 /mm')
```

优化目的：阿克曼百分比趋近于初始选取值，见图 3。

4.3 转向系统人机工程

本赛季优化了转向组人机工程方案，采用自主设计的长度、角度可调式方向盘支架，在保证通过规则的前提下，灵活地满足了各位车手操作方向盘的最佳操控需求，提高了车手操控方向盘的舒适度；测量转向人机工程所需要的各位车手各项数据并取平均值，同时结合其他组别人机工程进行微调各项车手数据，最终得出转向组人机工程参数。

4.4 使用 Adams 软件对前轮转向系统进行仿真分析优化

经过多次仿真分析可知：前束拉杆内点、前束拉杆外点以及转向机的前置距离是影响阿克曼百分比的主要原因，以上硬点坐标就是通过不断地更改转向前束拉杆内点、前束拉杆外点、转向机前置距离等得出的本次 2021 赛季前轮转向系统优化后的最终硬点坐标。在选取理论值为 41%~55% 的阿克曼百分比转向梯形范围中，经过 Adams 仿真，优化了悬架与转向系统的运动协调性，最终阿克曼百分比选择了 46.6%。

4.5 ANSYS 对转向齿轮齿条变形、安全系数分析

经过 Workbeach 有限元分析，从总变形云图和安全系数云图求解数据得出：齿轮齿条在 9000N*mm 的转矩下得到最小强度安全系数约为 6.64，最大总变形量约为 0.045mm。分析表明，在理想的受力条件下，最大总变形量较小，且此时安全系数较高，但是为了避免在赛场上出现各种特殊情况，以及各种不确定性，所以笔者认为安全系数稍微的偏高是合理的，并且对齿轮齿条进行了强化处理。

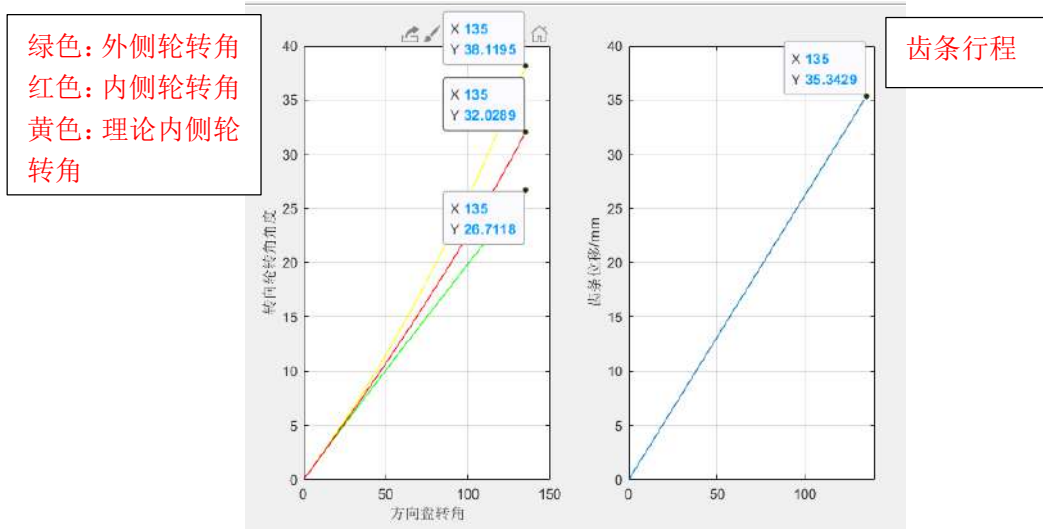


图 3 matlab 转角关系图

表 1 2021 赛季前悬架硬点坐标

名称		坐标		
=-X 为车头方向, Y 为右侧方向 (以 UG 里的车架中心线为坐标原点, X、Y 相反)				
英文	中文	X	Y	Z
BC_axis (确保摇臂的运动轨迹符合实际要求)	摇臂轴线 (垂直摇臂过 BC 中心的延长点)	573.2871	-158.5242	448.3722
BC center	摇臂中心	512.5644	-156.0242	407.6417
damper inboard	减震器前点 (与车架连接)	325.5909	-120	437.2734
damper outboard	减震器后点 (与摇臂连接)	525.5801	-117.9163	437.2734
Lca front	下横臂前点	360	-200	0
Lca outer	下横臂外点	529.0844	-534.4038	0
Lca rear	下横臂后点	630	-200	0
Prod inboard	推杆内接点	541.1796	-172.7723	396.4286
Prod outboard	推杆外接点	541.3189	-477.203	193.155
ride_height	底盘高度	600	0	45
tierod_inner	前束拉杆内点	484.682	-223.5	45.033
tierod_outer	前束拉杆外点	455.2052	-546.6152	42.5332
hpl_uca_front	上横臂前点	398.0021	-247.8799	169.7068
hpl_uca_outer	上横臂外点	540.9459	-522.5307	169.3585
hpl_uca_rear	上横臂后点	657.9999	-247.9094	166.5216
wheel_center	轮胎中心	537.2945	-596.8924	88.9741
camber_adj_orien	倾角可调力的定位点 (大意)	0	0	0

表 2 2021 赛季前转向硬点坐标

名称		坐标		
=-X 为车头方向, Y 为右侧方向 (以 UG 里的车架中心线为坐标原点, X、Y 相反)				
rack_house_mount	转向壳安装点	468.8753	-163.5	33.5257
Tierod_inner	前束拉杆内点	468.8753	-195	33.5257
Shaft_foward	转向轴前点	484.2016	0	151.6079
Shaft_rearward	转向轴后点	654.8872	0	325.7156
pinion_pivot	转向导轨中点	483.7036	0	12.6079
Steening_wheel_center	方向盘中心	861.1180	0	376.9486

max_rack_displacement	齿条最大行程	31.4mm
max_rack_force	齿条最大扭力	666N
max_steering_angle	方向盘可转的最大角度	133°
max_steering_torque	方向盘最大转矩	3830N*mm
reduction_ratio(齿条比)		0.073926366

图 4 前转向相关参数

表 3 2021 赛季前悬架参数

21 前悬架参数 前束角: -0.8° 前外倾: -4.0°	轮胎自由半径: 228.6mm 轮胎刚度: 124.119 簧下质量: 15kg 簧上质量: 220 kg 质心高度: 350mm 轴距: 1560mm 前驱动力: 0% 前制动力分配: 53%	350 磅前 { disp force} -100.0 -6259.1241 -66.6667 -4131.0219 -33.3333 -2065.5110 0.0 0.0 33.3333 2065.5110 66.6667 4131.0219 100.0 6259.1241
--------------------------------------	--	--

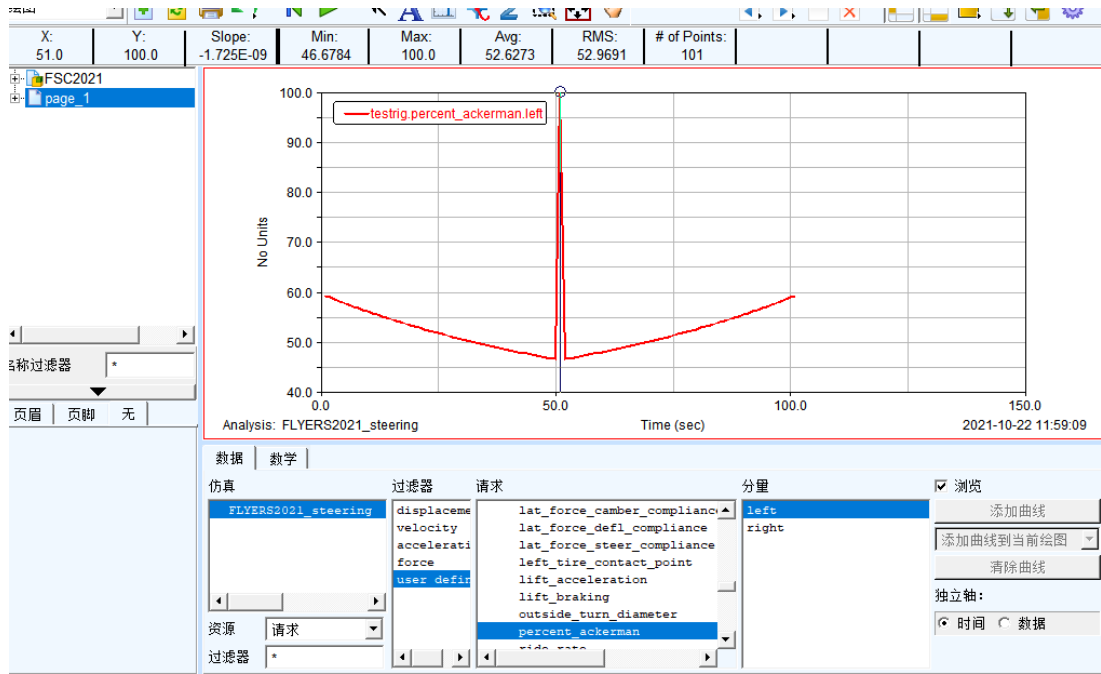


图 5 转向阿克曼百分数图

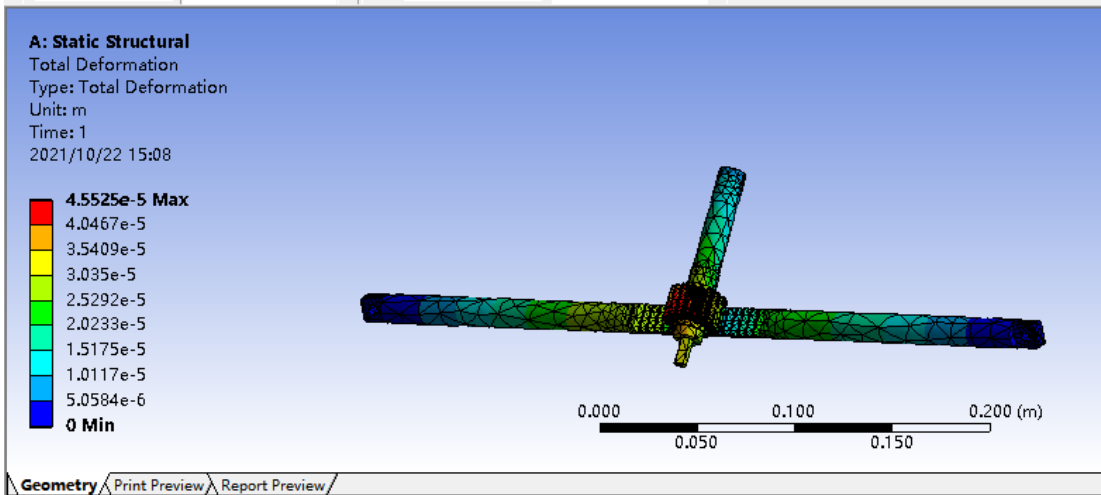


图 6 齿轮齿条变形云图

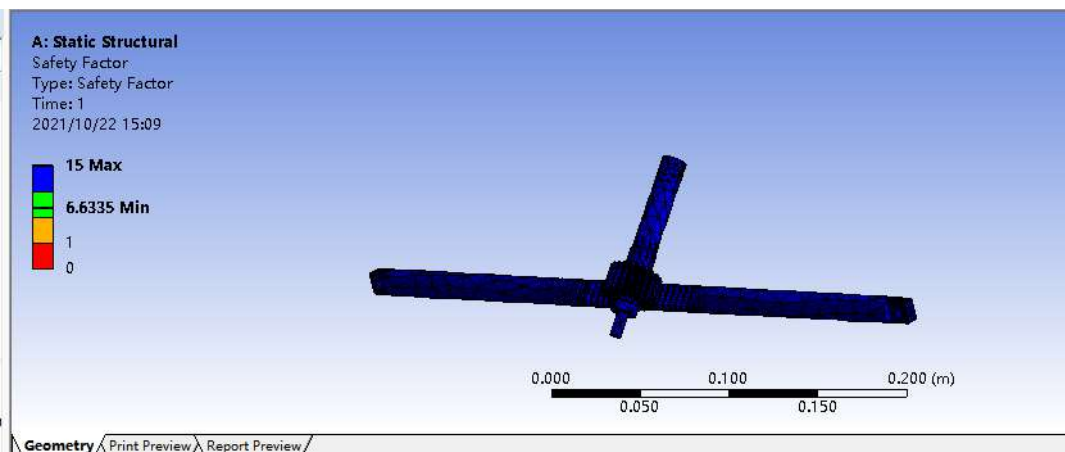


图 7 齿轮齿条安全系数云图

齿轮齿条使用 40Cr 材料, 根据机械设计手册及赛车的实际情况, 对齿轮齿条进行渗碳淬火处理, 提高表面强度和硬度, 更加耐磨损, 确保齿轮齿条的安全性和可靠性。

齿轮齿条热处理工艺过程: 齿轮齿条根据图纸加工成形后, 进行淬火, 温度为 850℃; 淬火结束后, 经过油冷; 油冷后进行回火, 温度 520℃; 再进行油冷。40Cr 表面淬火后硬度能达到 52-60 洛氏度的范围之间。因此齿轮齿条的强度可以满足我们的设计要求。

5 后轮转向系统

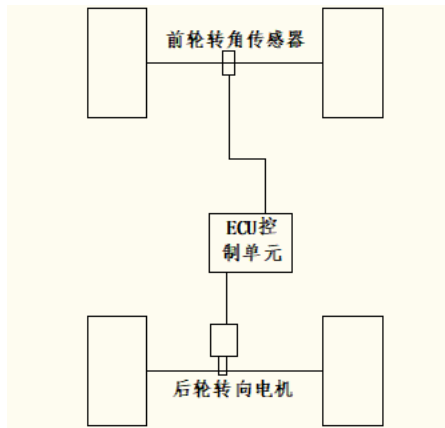


图 8 四轮转向系统工作原理图

四轮转向系统工作原理: 赛车以前轮转向系统为主, 后轮转向系统为辅, 后轮通过 ECU 控制后轮转向电机实现后轮转向, ECU 通过前轮转角传感器获取前轮转向数据并通过自身处理, 向后轮转向电机发送执行命令, 最终实现四轮转向。

根据方程赛车的特殊情况以及湖北襄阳赛道的情况, 后轮转向系统采用逆相位电控转向, 如图 9 (b) 所示。

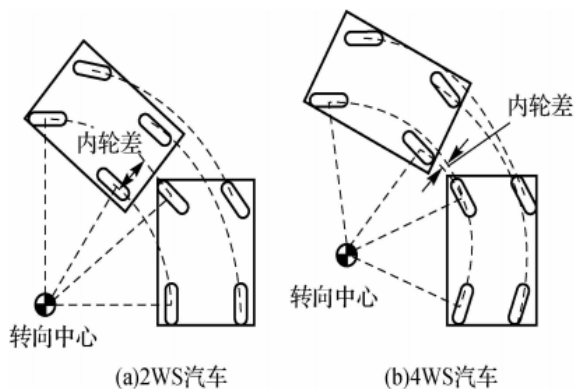


图 9 低速时赛车 2WS 和 4WS 过弯转向轨迹示意图

在赛场上, 弯道快才是真的快, 直线谁都会加速。与

前轮转向系统相比, 赛车四轮转向过弯时, 前后轮的轨迹差远小于前轮转向系统过弯时前后轮的轨迹差, 保证了赛车沿着弯心做半径改变不大的圆周运动, 从而减小了后轮过弯出现的滑移, 提高了后轮的抓地力和赛车的机动性能, 特别是在下雨天的赛场, 四轮转向系统发挥的优势远大于前轮转向系统, 赛车行驶的稳定性和车手的操控性能都能大幅度提高。

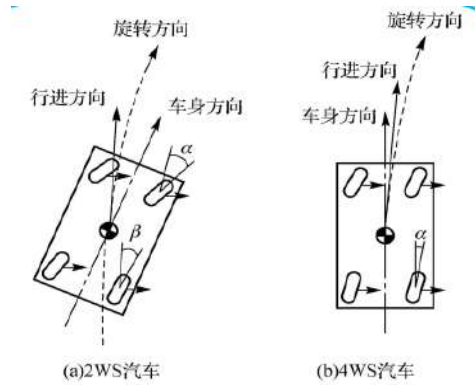


图 10 高速时赛车 2WS 和 4WS 过弯转向示意图

车手要想在赛场上取得优秀的成绩, 除了熟练地驾驶技巧外, 还得在高速情况下通过每一个弯道。前轮转向系统在高速过弯时, 赛车行进的方向与车身方向偏离较大, 即赛车重心外倾, 在控制不当的情况下极易滑出赛道, 与之相比的四轮转向系统就大大不同。赛车在高速过弯时后轮通过转向, 调整赛车的行进方向, 修正车身方向与行进方向, 确保赛车重心回归中心, 极大地提高了赛车的过弯性能。

6 结论

论文大学生方程式赛车四轮转向系统在设计与研究方面还有许多可以改进与优化:

①对于后轮转向电机的选用, 可以通过理论公式计算得到相关参数, 根据载荷、扭矩、功率等选用适合的转向电机。

②后轮转向电机工作时受前轮、后轮转角传感器和 ECU 的共同影响, 在程序设计、编程方面需要进行突破。

参考文献

- [1] 李理光. 中国大学生方程式汽车大赛规则[M]. 十堰: 中国汽车工程学会, 2011.
- [2] 周治, 赵家乐, 晋正皆. 机械设计手册—组力学公式的探讨[J]. 机械工程师, 2021(5): 120-122.
- [3] 范元勋, 宋梅利, 祖莉, 等. 机械设计基础[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [4] 胡久强. 大客车空气悬架的设计匹配与仿真研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2012.

Analysis of Leakage Prevention of Water Supply and Drainage Pipeline in Construction Construction

Siying Li

Nanjing Jiangbei New Area Industrial Investment Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

With the improvement of people's living standards, the requirements for the living environment and the quality of life are also constantly improving, and the construction industry is also accelerating its development with the housing demand. In the process of its development, the quality of the drainage pipe has become a big problem for the construction unit in the construction project. This is directly related to the normal water problem of thousands of families, and the quality of pipeline engineering is a problem that cannot be ignored in the housing construction project. Therefore, a brief analysis of the pipeline leakage in the construction process of drainage works and the relevant requirements in the construction process.

Keywords

construction engineering construction; pipeline leakage; solution strategy

建筑工程建设中的给排水管道防渗漏施工分析

李思莹

南京江北新区产业投资集团有限公司, 中国·江苏 南京 210000

摘要

随着人民的生活水平提高, 对于生活环境以及生活质量的要求也在不断提升, 建筑业也随住房需求加快发展。在其发展过程中, 排水管道的质量问题成为施工单位在进行建筑工程时的一大难题。这直接关系到万千家庭的正常用水问题, 管道工程的质量好坏是房建工程中不可忽视的问题。因此, 就排水工程施工过程中的管道渗漏问题, 以及在施工过程中的相关要求展开简要分析。

关键词

建筑工程建设; 管道渗漏; 解决策略

1 引言

在建筑工程建设过程中, 排水管道的材料使用量相当大, 在保证数量的同时更要保证质量, 但是, 在实际的施工过程中, 由于施工单位对采买人员的专业度的要求不高, 在购买原材料的时候, 没有足够的经验或者是专业程度导致所购买的管道所需材料的质量不达标, 一旦使用了劣质的原材料, 不符合施工规定。或许在施工前期看不出管道的质量隐患, 但是随着时间的推移, 渗漏问题便浮出水面。不仅导致了住户的不良体验, 甚至会给其带来安全隐患。

2 排水管道渗漏的原因分析

2.1 施工材料的质量

面对排水管道施工过程中的渗漏问题, 首先应该把控

原材料的质量以及材质, 不同的管道材料, 出现的管道渗漏问题以及程度都有所不同。现如今建筑业发展迅速, 原材料的种类繁多, 很多新的工艺新的材料应运而生。同时, 这些管道材料的性能特性分析, 要求施工人员必须采用正确的安装措施进行施工。

为了避免出现由于原材料的选择问题出现的一系列隐患, 建筑工程建设时的排水管道的施工过程中, 首先是采购人员的选择方面, 选择有经验或者是专业程度高的工作人员, 其次在选购管道材料厂家时, 货比三家, 在信誉度、质量、价格三方综合评估之后, 选择最合适的正规厂家, 从根源上把控, 才能减少在排水管道的施工过程中出现渗漏问题。

2.2 施工人员违反相关规定和要求进行施工

在建筑工程建设的每一项施工内容中, 都制定了其相应的规章制度以及施工工序, 排水管道的建设过程也是如此, 有些施工人员不仅不按照有关规定和要求开展施工, 而

【作者简介】李思莹(1987-), 女, 中国辽宁朝阳人, 本科, 工程师, 从事工程建设管理研究。

且在细节的把控上也是不达标的，甚至不按照规定的施工工序去组织施工，造成了质量隐患，出现排水管道渗漏。

2.2.1 预留洞的封堵问题

一般在管道安装完之后的堵洞施工，由相关的水电施工队单独完成。意思就是这道工序的负责人员与前期土建的施工队不是同一批，在施工过程中的专业分属也是不同的。所以，如果建施工人的安装水平不达标，导致了质量隐患是其一。更重要的问题是专业的衔接出现问题，在施工过程中给排水安装预留洞的封堵时，安装人员在铺设和架接管道的过程中，一旦对于安装过程中导致的偏差问题处理不及时，管道口周围的细沙等杂质清理不干净，或者说在实际的施工过程中，施工人员在混凝土搅拌时操作不到位，或是没有采用封堵泥沙浆、柔性防水材料等来对预留孔洞进行封堵，导致填塞时的密封度不达标，仅仅使用水泥浆等一系列问题，也容易导致质量问题，导致管道中的水极易容易渗漏到下一层。

2.2.2 重视管道的安装

在实际的施工过程中，管道的安装施工也非常重要。施工人员应该重视对排水管道安装时，对接口处进行管道隐蔽前试压测试，这是可以有效避免出现渗漏问题的方法之一，实际施工时很多施工人员很容易忽略这一道工序。其次就是在排水施工中出现的一些细节问题，如施工零配件处理不干净、施工的材料随意放置，没有专门的处置空间、油麻堵塞不紧密，导致铸铁管道渗漏以及管道与管道之间的承插深度问题，导致的不密封隐患的出现，都一定程度上影响管道的排水质量。

2.3 二次装修导致排水管道渗漏

大多数的业主都会选择二次装修，具体施工一般由业主自行安排，一些装修公司施工人员的专业素养不足，在给排水管道二次施工的过程中，由于对水管的走向标识不清，导致没有按照原本暗敷的方向施工，不能找到准确的位置，在打凿的过程中，破坏了部分的管道，装修过程中就出现了破坏原本的防水层或没有较好的保护原有的防水层从而导致其被砸坏而导致的渗漏。

3 排水管道渗漏的解决策略

3.1 严格把控原材料的质量

建筑工程建设时，必须依据相关的规定规范施工人员作业，可以利用签订合同等方式约束其按照规范的施工工序进行施工。在建筑给排水管道工程防止渗漏的施工时，为了保障质量，也为了给建筑排水管道工程建设做好最充足的准备。对于施工时所需要的管道材料，必须由专业的施工人员采买并且检查过后，才能运用在实际的施工作业中。施工单位在原材料的选择上，合法合规地选择供应商，对其提供的

产品合格证和说明书，以及质检报告等组织专业的人员对接检查，从根本上解决问题，这样才能确保建筑工程中排水管道的一系列问题提供安全保障^[1]。产品的质量、规格、以及型号性能等，都需要严格的把控，不仅要对产品不定时地进行抽样调查，更要检查施工作业中的清洁问题，保质保量地完成施工，保证产品的质检要求。

3.2 加强施工人员的专业素养

在建设给排水管道的施工前，不仅需要专业的施工团队和管理人员，更值得重视的是在施工前应该制定科学且有效的管道工程防漏的施工方方案，不仅要囊括防漏组织的方面，更是要对防漏技术培训以及防漏测试的进度进行具体的安排。在组织防漏时，对物资、技术和施工人员进行培训，加强专业技能，更好地为后期的排水管道建设做好充足的准备。在进行防漏技术的培训过程中，要求培养专业的人员管控这道工序，在管道材料的使用，以及其他附件。管道暗敷的排列、方位所采用的方式^[2]。管道的保温和防腐要求，最后的质量检测等，都得按照规定的计划以及排水管道的过程计划组织实施，在控制正常工期的前提下，按照具体要求和正确工序对间断性防渗漏问题作出相关要求。最好是制定防渗漏策划书或计划表，有效地避免重复作业，不仅能有效降低成本，更能有组织有计划地开展施工，从而在保障质量的同时缩短工期。

3.3 排水管道防渗漏的施工要点分析

3.3.1 穿墙面防渗漏

室内的排水管道和地下室外墙的排水管道防渗漏是建筑时给排水管道防渗漏的要点，首先是在其施工时，为了防止墙面出现水渗出的情况，一般会选择用塑料来充当水管穿墙，室内的排水管道穿墙选择管套和饰面水平的方式。在实际的操作过程中，在排水管道的附近要用砂浆将周围密封，在材料的选取上要选择防水的嵌缝材料对管道和管套之间进行填充，环缝均匀，并且记住加固管道，保证一定的密封程度，做好相应的防水措施^[3]。

3.3.2 穿楼板防渗漏

穿楼板的防渗漏主要表现在排水管道施工后期的时候要配合土建进行相应的支模作业，具体详见表 1。

表 1 支模作业

细石砼的浇捣密实	浇筑量	注意事项
第一次浇筑	2/3H	每次封堵后均应浇水养护和作蓄水试验，一天后不渗漏方可进行下次封堵
第二次浇筑	1/3H	

3.3.3 水塑料管与复合管的安装

关于水塑料管与复合管的安装详见表 2。

表 2 安装详情

安装要点	注意事项
埋设的部位	直埋敷设可以选择嵌墙敷设,平层内敷设选择在楼(地)面敷设,结构层内的管道避免之间埋设,敷设的横管距与地面之间的高度小于 0.43m,在上的是热水管、在下是冷水管
管槽的设置	在直埋敷设管道时,管槽尽量配合土建施工,保证管槽的底和壁平整度并且无凸起物,对于管槽的宽度,应该比管道公称外径大 40~50mm。深度应该比管道公称外径大 20~25mm
管道交叉与连接	在管道和管道的交叉处,里管建议加一个来回弯,使得管的保护层厚度以及管件连接处不受外力,避免冷热水管道的交叉。管道连接应顺直,尤其是连接处不能受力,以防使用后出现渗水现象

4 结语

排水管道的渗漏问题是在建筑工程建设中最常见的质量问题之一,这也强调了施工人员在自身技术以及安装过程中的专业程度。要解决上述排水管道的渗漏问题,不仅要多个方面究其原因,更要严格遵守相关规定,把控质量,优化工序,彻底解决排水管道的施工问题。

参考文献

- [1] 林丽珊.房屋建筑给排水工程的施工问题及改进对策[J].城市建设理论研究(电子版),2019(9):73+81.
- [2] 张影.探究房屋建筑给排水工程施工中的通病及其防治[J].建材发展导向,2019,17(5):34-35.
- [3] 王双进,林少为.建筑工程建设中的给排水管道防渗漏施工分析[J].居业,2021(3):125-126.

Research on Joint Construction Technology of Asphalt Pavement in Municipal Road Engineering

Shuling Jing

Qingdao Yaweisi Engineering Cost Consulting Co., Ltd, Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

Generally speaking, the joints of municipal road asphalt pavement can be divided into two types, longitudinal joints and transverse joints. In order to prevent structural defects of asphalt pavement and ensure its good traffic performance, it is necessary for the construction unit to reasonably apply the joint construction technology. Based on this, this paper studies the asphalt pavement joint construction technology of municipal road engineering for reference.

Keywords

municipal road engineering; asphalt pavement joints; construction technology; research

市政道路工程沥青路面接缝施工技术研究

荆淑玲

青岛亚维斯工程造价咨询有限公司, 中国·山东 青岛 266000

摘要

一般来说, 市政道路沥青路面的接缝可分为两种, 纵向接缝和横向接缝。为防止沥青路面出现结构方面的缺陷, 保证其通行性能良好, 施工单位有必要对接缝施工技术进行合理应用。基于此, 论文对市政道路工程沥青路面接缝施工技术进行研究, 以供参考。

关键词

市政道路工程; 沥青路面接缝; 施工技术; 研究

1 引言

由于沥青路面接缝施工技术决定了路面的紧密度与平整度, 但在实际应用中, 由于施工工艺和施工技术的不同, 沥青路面接缝处理完成后不久, 在接缝处容易出现各种裂缝等病害, 表明此处理方式不当。接缝出现的质量问题, 一方面可以通过人为避免发生, 另一方面可以通过提高施工技术手段来减少质量问题出现, 以此有效提高道路施工质量, 降低施工成本。

2 道路沥青路面接缝施工的重要性

城市居民的安全出行与市政道路的质量密切相关, 而沥青路面铺设是市政道路工程中的一项重要内容。在沥青路面铺设的过程中, 路面接缝的处理是不可忽视的施工环节。如果处理效果不好, 沥青路面的平整度、结构稳定性以及市政道路工程的整体质量均会受到影响。沥青路面接缝处理的目的是确保路幅间的良好衔接。由于沥青不同于其他路面施工材料, 若接缝处理质量不能达到规范要求, 将会导致市政道路出现诸多问题, 如安全性能降低、使用寿命缩短、后期

维护难度加大等。因此, 为了避免城市居民的日常通行安全受到影响, 施工单位务必高度重视沥青路面接缝施工, 并根据实际情况采取有效的处理措施。

3 沥青路面接缝施工现状

随着道路里程的增加, 施工中产生的接缝数量也逐渐增加, 对道路的安全稳定性影响较大, 因此对路面接缝施工技术提出了更高的要求。在道路施工中要严格控制接缝施工工艺, 提高路面接缝施工质量, 确保道路的施工质量。路面接缝是指不同路幅的道路交接位置, 在具体施工中, 因施工误差导致道路路面的平整度有所差异。因此, 在道路铺设过程中要特别注意对接缝问题的处理。因沥青路面接缝的存在会破坏道路路面的平整性, 同时沥青路面接缝处主要位于快速路与主干路中, 为车辆日常行驶带来安全隐患。

若车辆在快速行驶过程中, 经过路面接缝处则可能会出现跳车的情况, 或者水流通过接缝处浸入沥青混凝土中, 导致路面下部的沥青混凝土松散, 在汽车高速行驶时, 轮胎会将松散的碎石甩出, 对路面产生破坏。若在道路施工时, 路幅处的接缝不能进行有效结合或道路施工的力度、压实度不符合设计规定, 都会对沥青路面的质量产生极大影响。道路在完工后的长期使用也会扩大接缝, 从而增加道路的危险性。道路施工时, 施工人员要确保对接缝处的正确处理, 通

【作者简介】荆淑玲(1974), 女, 中国山东青岛人, 本科, 工程师, 从事土建造价及施工技术研究。

过严格执行施工设计方案来减小误差的产生,为道路的日常使用提供安全有效的保障^[1]。

4 沥青路面接缝技术

4.1 热接缝施工处理技术

①在道路沥青路面施工中,热接缝处理技术是指将沥青混合料在高温条件下对接缝处进行摊铺和碾压作业。

②热接缝处理中,在混合料摊铺成型后,要立即用压路机对齐缝进行碾压,以消除缝痕,提高道路沥青路面热接缝处理效果。

③在摊铺过程中,应根据施工需要,采用合理的摊铺方式,一般采用并排摊铺,既能保证好的施工处理质量,又能有效提高施工效率。此外,在热接缝施工处理过程中,必须保证混合料处于高温状态,以提高热接缝的处理效果。

4.2 冷接缝技术

现阶段,冷接缝技术已被广泛应用于沥青路面铺设工程中,横向接缝是该技术的适用条件。应用冷接缝技术时,需要注意以下三点:一是在施工前彻底清理路面,保持路面清洁,再对沥青混合料进行摊铺;二是如果车行道与人行道之间出现沥青混合料重叠现象,应先对其进行适当清理再进行静压处理,并保证压实度符合相关规定要求;三是当一次碾压所产生的效果不太理想时,应进行第二次振压施工。

4.3 切削盘施工处理技术

①在沥青路面接缝处理中,切削盘技术同样起到重要作用,该技术经常用于纵向接缝处理中,其可以大幅提高纵向接缝处的密度和抗压强度,切削盘技术在应用中,可有效地对塑性混合料进行处理,能够在一定程度上提高纵向接缝的整体密度,具有重要意义。

②切削盘技术应用中,对施工范围的控制极其重要,一般应控制在25~50mm,如切削盘直径达到250mm以上时,需要借助碾轮或平地机辅助施工。

③为确保接缝处理质量,要对路面黏结层进行有效控制,虽然该方法能较好地提高纵向接缝的密度和抗压强度,但却不能保证纵向接缝处理后的抗拉强度,在实际接缝施工时要结合工程情况合理选择。

4.4 横向接缝施工

4.4.1 接缝位置

碾压施工未完成之前会因压力导致混合料随着碾压的方向移动,导致碾压路面最终呈现的是一个斜面,与路面设计要求不相符。压路机在施工过程中需要在尾端相距1m处进行提升熨平工作,不能出现空隙现象,出现空隙必须对其进行压实处理。混合料在冷却前需进行切割,切割会影响平整度,为防止该影响,可根据实际情况使用乳化沥青在切口位置进行涂抹,然后继续摊铺。

4.4.2 接缝方式

沥青路面横向接缝可采用平接缝;高等级道路在处理上层接缝时可采用垂直平接缝;处理下层接缝时可采用

斜接缝,然后对其进行自然碾压。混合料搭接长度一般为0.4~0.8m,摊铺厚度会对斜接缝的搭接长度产生影响^[2]。

5 接缝施工质量控制

5.1 温度

①温度是接缝处理质量的关键因素,在本工程接缝处理施工中,应注意调整混合料温度,将混合料温度控制在合理的范围内,同时对温度变化安排专人进行实时监控,以便及时发现问题。

②接缝施工中,温度过高或过低都会影响处理效果,施工单位应根据对温度变化的监测,找出影响温度变化的主要因素,同时做好防治工作,确保温度满足施工要求,如温度过高或过低,应及时采取措施进行控制,以保证本工程接缝的处理质量。

5.2 路面与构造物连接处施工

在沥青混合料铺筑前应将路面和构造物连接处的杂物、尘土彻底清除,并将黏层沥青均匀涂抹在构造物端部,对于无法采用机械摊铺的部位应改用人工挂线摊铺方式,其虚铺厚度应比机械虚铺厚度略大。路面与构造物连接处不能通过压路机顺向碾压时,只能以同样的碾压方法横向或其他向碾压,对于角隅等压路机无法到达的位置,应加热夯锤并涂抹油水混合液后夯实。路面与构造物连接处容易出现开裂和跳车等病害,应通过施工工艺优化和施工过程控制予以避免。

5.3 混合料质量

①接缝处理过程中,混合料的质量至关重要,因此在沥青混合料搅拌时,要严格将沥青、砂浆等原材料按一定比例混合均匀,使其充分混合,以达到最佳混合效果,拌和过程中要安排专人负责监督。

②拌和过程中应注意搅拌时间,同时考虑温度对拌和质量的影响,拌和前可以先试拌,以确定本工程最佳搅拌温度,再根据最佳拌和温度确定拌和时间,以保证沥青混合料质量,提高本工程接缝处理质量^[3]。

6 结语

目前,中国道路施工对沥青路面接缝技术提出更多要求,同时,路面接缝技术也得到了重视,通过不断加强新技术的研究来避免产生路面接缝施工问题。除了施工技术水平的不断提升,道路施工时,施工单位还应加强对施工人员的综合素养与施工技术培训,避免因人为因素而导致的施工误差,通过安全理念的培训来确保沥青路面接缝的施工质量,推动中国道路基础设施建设的良好发展。

参考文献

- [1] 蔡金聪.市政道路工程沥青路面接缝施工技术[J].江西建材,2021(10):234-235.
- [2] 谷秩.市政道路工程水泥混凝土加铺沥青路面施工技术[J].智能城市,2021,7(17):129-130.
- [3] 平佳强.市政道路工程沥青路面接缝施工技术要点浅谈[J].四川水泥,2021(3):95-96.

Discussion on Control Measures of Volatile Organic Compounds Pollution in Petrochemical Park

Yulan Zhang

Jiangsu Yangjing Petrochemical Group Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

This paper mainly focuses on three aspects: VOC pollution control objectives, VOC pollution control status and VOC pollution control measures in petrochemical park. The purpose is to improve the monitoring level of volatile organic compounds in Petrochemical Park, better grasp the air pollution in the park and effectively control the pollution.

Keywords

petrochemical park; volatile organic compounds; pollution control; measures

石化园区挥发性有机物污染控制措施探讨

张玉兰

江苏洋井石化集团有限公司, 中国·江苏 连云港 222000

摘要

论文主要围绕石化园区挥发性有机物污染控制目标, 挥发性有机物污染控制现状以及挥发性有机物污染控制措施三个方面进行探究。旨在提高石化园区挥发性有机物的监测水平, 更好地掌握园区大气污染状况, 使污染得到有效控制。

关键词

石化园区; 挥发性有机物; 污染控制; 措施

1 引言

人们的生存和生活离不开空气, 目前随着工业化进程日益加快, 给人们带来了诸多环境问题。大气污染对人们的生产和生活有着极为重要的影响, 挥发性有机物是空气中普遍存在的一类有机污染物, 常见的有酯类、醛类、芳香烃类等。挥发性有机物大多数来自于人为排放、工业排放等。石化园区挥发性有机物的浓度高、污染种类多, 会导致环境污染问题日益突出。因此, 对石化园区挥发性有机物污染控制进行探究, 势在必行。

2 石化园区挥发性有机物污染控制目标

现阶段, 中国不断地加大大气环境污染的治理力度, 提出了一系列的目标与措施。2019年也提出了加快推进重点行业挥发性有机物的治理目标, 明确石化、化工等行业污染治理的要求, 相关部门也要积极地实施挥发性有机物。含

量限制国家标准。中国生态环境部颁布的重点行业挥发性有机物综合治理方案指出, 需要建立健全挥发性有机物污染防治管理体系。通过建设自动化监测设施, 加大产业质量标准的修订, 做好电子、化工等行业大气污染防治, 全方位落实会发现有机物的防治工作。根据挥发性有机物的排放特点, 做好污染源的分析与防治。在工业化的推动之下, 环境污染问题日益突出。

在工业化飞速发展的同时, 要减少环境污染, 这是世界范围内广泛探讨的热点话题。绝大多数的企业在进行挥发性有机物, 在进行挥发性有机物治理过程中, 效果并不明显, 在无形中也加大企业的运营成本。因此, 在新时期, 我们要强化生态环境保护工作, 严格的落实新时代生态文明思想以及中央的各项生态环境要求, 打赢污染防治攻坚战^[1]。

3 石化园区挥发性有机物污染控制现状

挥发性有机物是熔点低于室温的一类有机物, 在工业生产过程中不可避免会产生挥发性有机物, 如印刷、涂料等, 我们需要进行监测和治理。挥发性有机物在大气中的来源主要有两个方式, 一个是自然, 另一个是人为排放。中国工业排放的挥发性有机物占着绝大比例, 因此在治理, 在治理过程中较为烦琐, 挥发性有机物, 它不仅能够刺激人体器官,

【作者简介】张玉兰(1986-), 女, 中国吉林白山人, 本科, 工程师, 从事园区企业环境问题诊断排查、园区废气特征污染物指纹库建设、VOCs综合治理示范工程创建及环保治理先进技术引进推广等研究。

使人感到不适,会对人的眼睛鼻膜产生刺激、诱发病变,也会严重地影响人的中枢神经系统,严重地引发致癌,对人体的身体健康产生极大的威胁。一些氯代烃类的化合物也会增加温室效应,严重的污染土壤和地下水。挥发性有机物,也会给土壤以及其他动物产生严重的危害。

除此之外,在现阶段石化园区挥发性有机物污染防治过程中,绝大多数的企业无组织。尤其是在卸料、装料、存储过程中,会出现无组织排放更为明显。虽然国家和区域也相继出台了关于挥发性有机物无组织排放的标准,然而在实际应用过程中,企业对挥发性有机物的收集效率极低,无法解决无组织排放问题。除此之外,挥发性有机物在进行治理过程中,技术仍然达不到规范的要求。众所周知,挥发性有机物它的种类繁多,不同种类、不同浓度,需要采取不同的处理工艺。绝大多数的企业可能会使用活性炭西服,然而在实际运用过程中成本较高,主要是源自于活性炭失效较快,如果不及地时变更活性炭无法进行挥发性有机物的吸附,这就导致设施无法满足长期的排放需求。与此同时,在进行挥发性有机物污染防治过程中,运行管理不够规范。国家和区域虽然颁布了挥发性有机物治理相关的法律法规,然而在实施过程中,由于监管工作不能同步跟进,导致绝大多数的企业抱着应付的态度,无法采取有效的方式进行操作,导致对挥发性有机物治理设施的维护不到位^[2]。

4 石化园区挥发性有机物污染控制措施

4.1 活性炭吸附

活性炭吸附法在使用过程中前期投入小且成本低廉,它成为目前企业最常使用的。挥发性有机物污染防治的方式之一,活性炭吸附它的主要原理也是依靠活性炭本身的自然吸附特性,能够吸收挥发性有机物,然而活性炭一旦吸附饱和,企业会将其交由有资质的单位进行脱附再生^[3]。在实际应用过程中,活性炭吸附能够除去较高的有机废气。然而实际上在活性炭吸附过程中,温度、湿度、酸度等都会影响吸附效率。虽然它在使用过程中前期投入较少,但是该方法在使用过程中会存在着一定的环保风险,也很难监管此类设施的活性炭是否需要及时更换、设施内是否确保一直有活性炭等^[4]。

4.2 低温等离子体技术

该技术在使用时能够通过废气处理设施已介质阻拦放电的方式产出等离子,然后进一步的生成大量的高化学活性粒子,如臭氧、离子等。这些高能活性基能够和有机废气发生反应,将其转换成水和二氧化碳,进而实现挥发性有机物的净化。在使用过程中方法较为简便、结构简易、管理较为方便,设备的投资较少,运行成本较低,在实际应用过程中部分企业声称此类设备去除率高达80%以上,然而大部分的低温等离子体设备只能用于油烟内。挥发性有机物的治理,工业中挥发性的有机物降解率普遍较低。

除此之外,也可以使用生物处理法。该方法在使用过程中能够有效地通过自然界微生物的分解作用,将挥发性有机物进行分解,将其转化成水、无机盐等物质。生物处理法在使用时它的抗冲击能力极强,生物处理法没有二次污染但是它的适应性较大^[5]。

4.3 燃烧法

燃烧法主要是通过燃烧将挥发性有机物的碳氧逐步地转化为二氧化碳,其中运用最多的就是催化燃烧法以及蓄热燃烧法,在使用过程中投入成本高。蓄热燃烧法,它的温度不能低于750℃,甚至有的需要达到1000℃^[6],在燃烧过程中可能会产生氮氧化合物。在催化燃烧法中使用的是自来水喷淋的方式,水和有机物中的氯离子能够通过燃烧产生二噁英,挥发性有机物处理设备内部并没有可以分解二噁英的高温燃烧装置,焚烧过程中的二噁英会排放到空气中。

除此之外,也可以使用组合净化法。挥发性有机物在处理过程中组分较为复杂在工业处理,如果使用一种方法很难进行挥发性有机物的处理,可以使用多种方法混合的方式。常见的有活性炭吸附加催化氧化。氢化氧化法只能处理废气中的特定污染物,单一处理很难达到排放标准,这时使用两种方式实现以上两者结合的方式,能有效地吸附和分解挥发性有机物^[7]。

5 结论

现阶段在挥发性有机物处理过程中方法众多,目前中国挥发性有机物处理技术几乎和国际接轨,然后在设备制造过程中仍然会存在各种各样的问题,企业需要积极地研发和推广新技术,工业园区要实行高标准来实现挥发性有机物的减排。在进行综合治理过程中,需要把握以下几个方面的原则:

第一,要引入惩罚性的收费机制。目前在现有的排污收费过程中会发现有机物,它有成百上千的种类。针对挥发性有机物排放费采取惩罚性的收费机制,能够有效地降低企业的排放量。

第二,落实石化园区内的企业主体责任改变监管流程。目前挥发性有机物,它的管理流程使用的是企业核算,环保部门抽查的方式。在进行挥发性有机物检测过程中,它的计算较为困难。当下虽已出台核算办法,但在实施过程中较为复杂。挥发性有机物收费和其他污染物收费是不同的,其他污染物大多数是采用企业申报,环保部门核定。而挥发性有机物在进行核算过程中流程较为复杂。在进行挥发性有机物核算时,企业应该自行核算且主动申报,环保部门要对申报的企业存在漏洞进行形式上的审查,从生产、污水处理到存储等各个项目都需要进行核算。

第三,在源头上实现节能减排,绝大多数的企业挥发性有机物排放过程中,都是通过提升生产过程中的清洁标准来实现源头上的减排。企业要严格的把控生产技术、生产原

料以及设备。可以使用污染物末端处理的方式，当下对挥发性有机物整理的手段是多种多样的，然而随着信息化技术不断发展，挥发性有机物在治理过程中也会朝着新工艺、新技术迈进。

第四，在废气治理过程中，我们要选择最优方案，将污染物最大限度地祛除，为群众营造良好的生活环境。挥发性有机物在处理过程中需要结合企业的规模、废气种类和浓度，选择适合企业的合适处理工艺。以提高资源回收利用率为主，根据不同浓度和成分的废气特征进行分析，采取有效的回收和利用，降低整治成本。

参考文献

- [1] 牛鹏飞,王西兵,李新峰,等.工业园区炼化企业VOCs排放源项调查及减排建议[J].上海环境科学集,2019(1):136-139.
- [2] 秦华.大气污染治理中挥发性有机物的污染现状及治理措施[J].皮革制作与环保科技,2021,2(12):56-57.
- [3] 张鹞.工业园区挥发性有机物污染治理措施[J].资源节约与环保,2021(2):77-78.
- [4] 吴凯.化工区域挥发性有机物污染控制[J].环境与发展,2020,32(3):49-50.
- [5] 刘彪.唐山高新区挥发性有机物污染状况及控制对策[J].环境与发展,2020,32(3):68-69+71.
- [6] 孟凡伟,周学双,童莉,等.油气田开发业挥发性有机物排放来源及控制措施[J].油气田环境保护,2019,25(3):32-34.
- [7] 邓海发,邢传胜,张帅,等.油气处理终端挥发性有机物源项分析及控制措施[J].广东化工,2018,45(14):160-161+167.

Application and Understanding of DN2-J5 Well Plugging Process

Lei Dai

Sinopec Zhongyuan Petroleum Engineering Co., Ltd. Drilling Co. 2, Puyang, Henan, 457001, China

Abstract

The main rock types of Paleand Cretaceous DN2-J5 are different thick interlayers of mudstone and siltstone. Due to the long development time, the production layer loss is seriously empty, pores and cracks are extremely developed, and serious well leakage occurs in the construction process of five kai (4675.5-5408m) construction. Calcite of different particle sizes is used by way of bridge plugging for leakage plugging. Other leakage plugging materials with different particle sizes and different strength are configured with different concentrations of plugging slurry, and the leakage plugging basically achieves the expected effect, and finally realizes the drilling purpose. After the drilling depth is 5408m, the drilling level is reorganized in Brazil. Up to now, the well has lost 1028.5h of time and lost 1693.3m³ of drilling fluid.

Keywords

well DN2-J5; Paleogene; Cretaceous

DN2-J5 井堵漏工艺应用及认识

代磊

中石化中原石油工程有限公司钻井二公司, 中国·河南 濮阳 457001

摘 要

DN2-J5井目的层古近系、白垩系主要岩石类型为泥岩与粉砂岩不等厚互层。因开发时间长, 产层亏空严重, 孔隙、裂缝极为发育, 五开(4675.5-5408m)施工过程中发生严重井漏。采用桥塞堵漏方式复配不同粒径方解石进行堵漏, 优选使用不同粒径、不同强度的其他堵漏材料, 配置不同浓度堵漏浆, 堵漏基本达到预期效果, 最终实现钻探目的, 完钻井深5408m, 完钻层位白垩系巴西改组。本井截至目前共计损失时间1028.5h, 漏失钻井液1693.3m³。

关键词

DN2-J5井; 古近系; 白垩系

1 引言

DN2-J5井是中石油塔里木油田分公司部署的一口气藏检査井, 位于新疆阿克苏地区库车县城东北约75km, 南距迪那2-5井约615m, 构造特征为塔里木盆地库车坳陷秋里塔格构造带迪那2号构造东部。古近系、白垩系地层孔隙、裂缝极为发育, 因开发时间长, 产层亏空严重, 五开(4675.5-5408m)施工过程中发生严重井漏, 采用桥塞堵漏方式复配不同粒径方解石进行堵漏, 优选使用不同粒径、不同强度的其他堵漏材料, 配置不同浓度堵漏浆, 堵漏基本达到预期效果, 最终实现钻探目的, 完钻井深5408m, 完钻层位白垩系巴西改组。本井截至目前共计损失时间1028.5h, 漏失钻井液1693.3m³。

2 地层岩性特征

古近系、白垩系地层依次为苏维依组、库姆格列木群、巴什基奇克组、巴西改组。以泥岩、粉砂岩为主, 不等厚互层, 其中泥岩性较硬, 吸水性、可塑性中等, 不易造浆, 岩屑呈厚块状; 粉砂岩成分以石英为主, 次为长石, 细粒为主, 少量粉粒, 次圆状~次棱角状, 岩屑呈团粒状。该地层大部含有碳酸钙成分, 有些高达19%, 易形成溶蚀孔洞。此井段高导裂缝、孔洞及气孔均较为发育, 孔洞是主要的储集空间和储集类型, 裂缝是沟通孔隙的渗流通道。高导裂缝的存在增强了地层的渗流能力, 增大了发生井漏的概率^[1]。

3 工程简况

本井设计井深6508m, 实际完钻井深5408m。于2018年2月25日开钻, 一开井深202m; 2018年3月10日二开, 中完井深3800m; 2018年7月3日三开, 中完井深4640m; 2018年8月31日四开, 中完井深4675.5m; 2018年9月25日五开, 完钻井深5408m。目前正在通

【作者简介】代磊(1987-), 男, 中国河南驻马店人, 本科, 工程师, 从事石油工程钻井液工艺技术研究。

井, 为下套管做准备, 截至目前钻井周期 291d。设计完钻层位侏罗系克孜勒努尔组, 实际完钻层位白垩系巴西改组, 钻井液体系为 KCL-聚磺钻井液体系。井身结构为 660.4mm 钻头 × 202.4m+508mm 套管 × 202.38m+444.5mm 钻头 × 3800m+339.7mm 套管 × 3798.52m+311.2mm 钻头 × 4640m+(244.48mm 套管 × 3728.4m+250.88mm 套管 × 911.6m)+215.9mm 钻头 × 4675.5m+177.8mm 套管 × 4675.5m+149.20mm 钻头 × 5408m。

4 井漏与堵漏施工

DN2-J5 井四开由于钻井液密度较低无法平衡地层压力, 发生溢流后, 压井提高钻井液密度, 又出现恶性漏失, 无法继续施工, 最后提前中完。五开施工井段 4675.5m-5408m, 钻井及完井作业期间多次发生失返性漏失, 截至目前历时 73 天, 漏失钻井液 1303.7m³, 堵漏 20 余次, 堵漏施工基本达到预期目的, 实现了钻探目的, 完钻井深 5408m。

4.1 井漏特点

①该区块开发时间长, 产层亏空严重; 同时该层位压力系数高, 地层压力系数为 2.06-2.29, 需要较高的钻井液密度压稳气藏, 导致钻开即发生漏失。

②发生漏失的井段为 4675.5~5408m, 漏失段长, 漏失点多, 极易发生复漏。

③漏层裂缝发育, 连通性好, 漏失量大。

④漏失井段井深并温高。

4.2 堵漏难点

①该井主要漏失层段长 732.5m (4675.5~5408m), 同时井较深, 堵漏难度及堵漏施工风险极大。

②发生漏失井段地层裂缝发育、连通性好, 漏失点多, 堵漏后容易发生重复性漏失。

③漏失层位埋藏较深, 地层温度高, 漏层所在位置并温 123℃, 对堵漏材料的抗温能力提出了更高的要求。

④钻井液密度高, 同时为保证堵漏成功率, 堵漏浆中堵漏剂含量较高, 高密度、高浓度的堵漏浆的可泵性较差。

⑤漏失层段流体活跃, 导致堵漏材料不易驻留, 难以形成桥塞, 增加了堵漏难度^[2]。

4.3 堵漏工艺

①钻进至井深 4681.2m, 发生漏失, 漏速 6m³/h。钻井液性能: 密度 1.92g/cm³, 黏度 59s, 滤失量 1.2ml, 静切力 1/8pa, pH9, 塑性黏度 48mpa.s, 动切力 10pa。漏失层位吉迪克组底砾岩段, 岩性灰褐色含砾粉砂岩。

配堵漏浆 37m³, 配方: 果壳中粗 6%+果壳细 6%+SQD-98 中粗 8%+SQD-98 细 6%+锯末 2%+随钻纤维堵漏剂 2%, 总浓度 30%。泵入堵漏浆 10m³, 返出 6.4m³, 漏失 3.6m³, 替浆 37m³, 返出 24m³, 漏失 13m³。起钻至井深 4230m, 循环降密度至 1.87g/cm³ (漏失 4.3m³), 下钻恢复钻进, 钻

进期间有渗漏, 钻井液中加入植物纤维粉 3t, 桥塞堵漏剂 3t, GT ~ 23t, 超细碳酸钙 4t。

堵漏效果分析: 本次桥浆堵漏取得一定效果, 虽然依然有渗漏发生, 但是不影响继续施工。

②钻进至井深 5019.22m, 井口失返。泥浆性能: 密度 1.87g/cm³, 黏度 61s, 滤失量 1.6ml, 静切力 1/9pa, pH9, 塑性黏度 46mpa.s, 动切力 8.5pa。漏失层位: 库姆格列木群, 岩性: 褐色粉砂质泥岩, 粉砂质分布不均, 局部富集; 性较硬, 吸水性、可塑性中等, 不易造浆。岩屑呈厚块状。吊灌起钻至井深 4647m (漏失 10.5m³), 地面配堵漏浆期间每 10min 环空、水眼灌满一次。

地面配堵漏浆 35m³, 配方: 10%TG-1+5%TG-2+5%TG-3+5%SQD-98+5%细果壳, 总浓度 30%。泵入堵漏浆 15m³, 返出 9.5m³, 漏失 5.5m³ (排量 13L/s, 泵压 14MPa), 替浆 20m³, 返出 13.2m³, 漏失 6.8m³ (排量 13L/s, 泵压 14MPa), 关井挤堵 (挤入钻井液 15m³, 立压 0 ↗ 13 ↘ 3MPa, 套压 0 ↗ 9.8 ↘ 1MPa, 停泵后立压 3 ↘ 0MPa, 套压 1 ↘ 0MPa), 静止候堵 5h (漏失 4.2m³)。

堵漏效果分析: 下钻循环观察有渗漏 (1m³/h), 但不影响继续施工, 恢复正常钻进。本次堵漏以不同粒径方解石为主要堵漏材料, 配合静止堵漏, 基本达到预期效果^[3]。

③钻进过程中, 一直有渗漏发生。钻进至井深 5083.43m 发生井漏, 漏失 2.1m³, 漏速 12.6m³/h, 边漏边钻进, 泵入随钻堵漏钻井液 10.4m³, 配方: 10%GT-1+5%GT-2+5%GT-3+5%SQD-98+5%细果壳, 总浓度 30%, 起钻至井深 4648m 静止候堵 4h。下钻循环观察, 漏速减小, 恢复钻进。钻进至井深 5151.52m 发生井漏, 漏失 1.4m³, 漏速 16.8m³/h, 边漏边钻进, 钻进过程中泵入随钻堵漏钻井液 6m³, 配方: 10%GT-1+5%GT-2+5%GT-3+5%SQD-98+5%细果壳, 总浓度 30%。

堵漏效果分析: 这两次堵漏施工延续了之前的堵漏思路, 漏速减小, 继续施工。

④三次失返性漏失。

第一, 钻进至井深 5157.77m 发生井漏, 出口失返。泵入堵漏浆 15m³ 未返 (配方: 10%GT-1+5%GT-2+5%GT-3+5%SQD-98+5%细果壳, 总浓度 30%), 替钻井液 37m³, 漏失 29.2m³, 起钻至井深 4589m, 关井正挤 2.5m³ (立压 0 ↗ 10 ↘ 5.8MPa, 套压 0 ↗ 6.1 ↘ 3.9MPa), 关井候堵 5h (立压 5.8 ↗ 6MPa, 套压 3.9MPa)。下钻循环排堵漏剂观察漏失情况, 无漏失, 恢复钻进。

第二, 钻进至井深 5169.83m 发生井漏, 井口失返 (泵压 13 ↘ 8MPa, 环空液面高度 58m, 漏失 4.8m³), 起钻至井深 4648m, 吊灌 3.74m³, 出口返浆, 静止候堵 2h (液面正常), 循环观察 (液面正常), 下钻到底循环观察 (漏失 1m³), 恢复钻进。

第三, 钻进至井深 5172.9m, 井口失返 (排量 11L/

s, 泵压 13 \(\searrow\) 11MPa, 漏失 5.3m³), 泵入堵漏浆 8m³ (配方: 10%GT-1+5%GT-2+5%GT-3+5%SQD-98+5% 细果壳, 总浓度 30%), 替浆 42m³, 井口未返。吊灌起钻至井深 4648m, 吊灌 1.8m³, 出口未返, 漏失 1.8m³, 环空液面高度 132m。静止候堵 4h, 每 10min 环空吊灌一次、每 30min 水眼灌浆一次, 漏失 17.6m³, 环空液面高度 102m。泵入堵漏液 16m³, (配方: 15%ZYD+10%GT-2+5%GT-3+5%SQD-98+3% 果壳, 总浓度 38%), 替浆 39m³ 未返, 静止候堵 8h (每 20min 吊灌 0.3m³, 漏失 28m³), 井口液面不涨。起钻至井深 4395m (吊灌 1.4m³), 泵入堵漏浆 20m³ 未返 (配方: 10%ZYD+4%GT-3+3%SQD-98+8% 核桃壳(中粗)+5% 核桃壳(粗), 总浓度 30%), 替浆 12.7m³ 未返, 关井正挤 16.5m³ (立压 4 \(\nearrow\) 14MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 7MPa), 循环排堵漏浆, 关井候堵 3h (立压 8.2MPa, 套压 7.3MPa)。下钻至井深 4658m, 循环降密度至 1.83g/cm³。

堵漏效果分析: 在前两次失返性漏失的堵漏施工中, 以不同粒径的方解石为主要堵漏材料, 配合静止堵漏的堵漏思路, 堵漏达到预期目的; 在第三次失返性漏失后, 采用同样的方法堵漏, 先后泵入堵漏浆三次, 但是效果不理想, 无法继续施工, 最后在保证井壁稳定及井控安全的前提下, 适当降低了钻井液密度, 以降低发生井漏的概率。

⑤下钻划眼至 5170.2m 发生漏失, 划眼到底强钻至 5175.51m 进行堵漏施工作业, 泵入堵漏浆 19m³ (配方: 3% 随钻 801+6%SQD-98+4%ZYD+3%GT-3+6% 核桃壳(细)+1% 云母+4% 核桃壳(中粗)+3% 核桃壳(粗), 总浓度 30%), 漏失 13.3m³, 替浆 37m³, 漏失 11.6m³。起钻至井深 4579m (吊灌 0.5m³), 关井挤堵 6m³ (立压 0 \(\nearrow\) 6.7 \(\searrow\) 1MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 5.5 \(\searrow\) 0.5MPa), 静止候堵 7h。下钻至井深 5128m 循环排堵漏材料, 划眼到底, 钻进至 5219.26m 时进行堵漏施工(边漏边钻, 期间泵入随钻堵漏浆 6 次, 共计 42m³, 配方: 8%GT-2+8%GT-3+2%SQD-98+2% 随钻 801, 总浓度 20%)。吊灌起钻至井深 4648m (漏失 8.5m³), 环空液面高度 91m。静止候堵 4h (环空液面高度 191m, 环空吊灌 4.7m³, 地面配堵漏浆), 泵入堵漏浆 20.5m³ (配方: 4.4% 粗核桃壳+2% 中粗核桃壳+11% 细核桃壳+5.5% 云母+7.4%SQD-98+3.7%GT-3, 总浓度 34%), 泵入 13.6m³ 出口返浆, 漏失 16.7m³, 漏速 22.3m³/h), 替浆 14m³ (漏失 9.8m³, 漏速 16.8m³/h), 关井正挤 25m³ (立压 0 \(\nearrow\) 10.1 \(\searrow\) 5.5MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 5 \(\searrow\) 4MPa)。憋堵 7h (立压 5.5 \(\searrow\) 4.8MPa, 套压 4 \(\searrow\) 3MPa), 开井泄压, 开泵循环水眼被堵, 起钻。下钻至井深 5130m (遇阻 2t), 划眼到底。钻进至井深 5240m (渗漏钻井液 17m³, 泵入随钻堵漏浆 2 次, 累计 10m³, 配方: 6%GT-1+10%GT-2+4%GT-3, 总浓度 20%)。钻进至 5275.5m 井口失返 (排量 10L/s, 泵压 14 \(\searrow\) 12MPa, 漏失钻井液 5.4m³), 吊灌起钻至井深 4503m (漏失 5.2m³), 环空液面高度 86m。泵入堵漏浆 20m³ (配方: 3.4%SQD-98+3.4%

随钻 801+1.7% 云母+4% 细核桃壳+4% 中粗核桃壳+2% 粗核桃壳+3.5%GT-1+6%GT-2+2%GT-3, 总浓度 30%, 漏失 2.6m³), 替浆 14m³ (漏失 1.8m³), 关井正挤 16m³ (立压 0 \(\nearrow\) 11.5 \(\searrow\) 9.8MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 7.5 \(\searrow\) 4.2MPa), 关井憋堵 2h (立压 9.8 \(\searrow\) 9.2MPa, 套压 4.2 \(\searrow\) 3.8MPa)。循环降密度至 1.8g/cm³。

堵漏效果分析: 随着井深的增加, 漏失层段的延长, 漏点的增多, 堵漏施工越来越困难。在 5175.5-5275.5m 井段施工中, 采用不同浓度配比不同粒径的方解石配合其他桥堵材料的堵漏工艺, 经过反复堵漏, 钻进施工得以继续进行。

⑥划眼至井底。钻进至井深 5292.9m 开始发生渗漏, 泵入总浓度 20% 堵漏液 10m³, 配方: 8%ZYD+4%GT-2+4%GT-3+2%SQD-98 (中粗)+2% 随钻 801 (细), 总浓度 20%, 漏失 30.8m³。钻进至井深 5300.72m 井口失返, 强钻至 5303.72m (排量 7-9L/s, 泵压 10MPa, 漏速 18m³/h), 泵入总浓度 20% 堵漏液 10m³, 配方: 8%ZYD+4%GT-2+4%GT-3+2%SQD-98 (中粗)+2% 随钻 801 (细) 随钻堵漏浆, 漏失 33m³, 替浆 42m³, 漏失 25m³。吊灌起钻至井深 4503m (漏失 6.1m³), 泵入堵漏浆 21m³, 配方: 8%SQD-98+6% 核桃壳(粗)+8% 核桃壳(中粗)+2%GT-3+3% 云母+3% 随钻 801, 总浓度 30%, 返出 0.4m³, 漏失 20.6m³, 替浆 13m³ (返出 1m³, 漏失 12m³), 关井正挤 25m³ (立压 0 \(\nearrow\) 10 \(\searrow\) 2.5MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 1.5 \(\searrow\) 0.8MPa), 循环观察无漏失。下钻至井深 5265m 循环排堵漏浆 (漏失 5m³), 起钻至井深 4639m (漏失 1.5m³), 泵入堵漏浆 20m³ (配方: 8%SQD-98+3% 云母+10% 中粗核桃壳+8% 粗核桃壳+1%GT-3+3%GT-2+4%GT-1, 总浓度 37%, 漏失 5.3m³), 替浆 16m³ (漏失 4.1m³), 关井正挤 18.8m³ (立压 0 \(\nearrow\) 13.5 \(\searrow\) 4.5MPa, 套压 0 \(\nearrow\) 3.5 \(\searrow\) 2.8MPa), 关井候堵 2h (立压 4.5MPa, 套压 2.8MPa), 循环排堵漏浆, 划眼下钻至井深 5303.72m 开始钻进。钻进至井深 5313.32m 发生渗漏, 泵入总浓度 20% 堵漏液 6m³, 配方: 8%ZYD+4%GT-2+4%GT-3+2%SQD-98 (中粗)+2% 随钻 801 (细), 漏失 7.4m³。继续钻进至井深 5336.14m 再次发生渗漏, 泵入总浓度 20% 堵漏液 2 次共 13m³, 配方: 8%ZYD+4%GT-2+4%GT-3+2%SQD-98 (中粗)+2% 随钻 801 (细)。之后钻进中间断渗漏, 泵入随钻堵漏浆 2 次共 13m³, 配方: 8%ZYD+4%GT-2+4%GT-3+2%SQD-98 (中粗)+2% 随钻 801 (细), 浓度 20%。

堵漏效果分析: 随着井深的增加, 在这一井段的钻进作业中, 频繁发生复漏, 施工困难且风险增大, 钻进至 5408m 进入巴西改组, 达到钻探目的, 本井完钻。

5 结论

①本井堵漏施工采用以不同粒径不同浓度的方解石为主, 复配其他桥堵材料的堵漏工艺取得了一定成效, 利用方解石的抗温性和快速沉降性, 是堵漏施工的一种新思路, 但

是依然没有彻底解决该井复漏的难题。

②本井漏失层裂缝发育,漏失面广井段长、漏层延伸远,常规堵漏材料很难在井眼周围形成圈闭性致密层,堵漏效果不理想。

③在深井堵漏施工中,使用常规的堵漏材料(如核桃壳、棉籽壳、锯末等)抗温一般低于120℃,即使部分漏层能够被封堵住,但堵漏材料在高温下强度会逐步降低,容易发生复漏,反而会增加后期堵漏的难度。

④本井漏失段长,要求堵漏浆量大;地层压力系数高,要求堵漏形成的井壁环强度高;地层流体活跃,要求堵漏材料抗冲稀;地层温度高,要求堵漏材料有较高的抗高温能力。这些要求目前还无法完全满足。

⑤总体来说,本井堵漏施工基本达到了预期效果,使用不同粒径的方解石配合其他桥堵材料的堵漏工艺的成功应用也为以后的堵漏作业拓宽了思路。类似堵漏作业中,条件允许尽量憋压,把堵漏剂挤入漏层,形成一定的结构强度,提高堵漏成功率。

参考文献

- [1] 丛新.石油钻井工程中防漏堵漏工艺的应用[J].清洗世界,2020,36(11):122-123.
- [2] 熊战,李立昌,王学龙,等.理想充填堵漏工艺在温储6井的应用[J].钻井液与完井液,2020,37(4):465-468.
- [3] 黎明,黎鹏.石油钻井工程防漏堵漏工艺应用研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(19):215-216.

Research on the Method of Detecting the Tooth Thickness of Internal Tooth by Deriving M Value

Xue Liu

Abstract

Gear is one of the essential parts of the transmission of movement and power in industrial production, improving the measurement technology level of gear is one of the key factors to improve the gear manufacturing. In the use process of modern aviation machinery, the performance requirements are getting higher and higher, and the processing and testing of gears have become the shackles in the production.

Keywords

gear; aviation machinery; detection

应用 M 值推导检测内齿齿厚的方法的研究

刘学

中国航发长春控制科技有限公司, 中国 · 吉林 长春 130000

摘要

齿轮是工业生产中传递运动和动力必不可少的零部件之一, 提高齿轮的测量技术水平是提高齿轮生产制造的关键因素之一。在现代的航空机械使用过程中, 对性能要求越来越高, 齿轮的加工及检测成为生产中的桎梏。

关键词

齿轮; 航空机械; 检测

1 引言

齿轮作为现代航空机械加工生产过程中十分重要的内容之一, 一直深受大家的关注, 在生产制造过程中, 一般采用测量弧齿厚来控制圆弧齿轮的径向尺寸的精度。如何快速批量的检测小孔内齿齿厚一直是检验难点。论文结合工作和实际的操作经验, 与大家共同研究探讨齿厚的检测方法。

2 现有内齿齿厚的检测方法

目前, 现场内齿轮的检测主要有以下检测方法。

2.1 万能工具显微镜法

主要是依靠圆盘找正法, 需要找正内齿的中心, 使其与设备的中心重合。需要给定内齿的分度圆直径, 通过两切点, 找出两切点与中心的夹角, 在计算出齿厚。但是这个需要工人有较高的技能水平, 而且检测效率低。

2.2 三坐标法

检测精度高, 能够检测 $\Phi 10$ 以上的内齿, 检测效率高。但是对三坐标的要求很高, 需要有扫描功能, 还要有专用的

齿轮检测模块, 而且需要知道相应的参数, 如分度圆直径、压力角等。

2.3 齿轮检测中心法

检测精度高, 检测效率很高, 能够检测 $\Phi 25$ 以上的内齿, 还需配备相应的内齿检测模块。而且需要知道相应的参数, 例如分度圆直径, 压力角等。

2.4 专用量具检测法

检测效率高。但是只能检测一种规格的尺寸, 不能给出实际值, 随着使用增加也会磨损, 需要定期校验, 还需准备校检的量具。

现将上面的检测方法进行总结, 见表 1。

表 1 现场内齿轮的检测方法

序号	检测方法	优点	缺点
1	万能工具显微镜法	检测方便, 成本低	需要工人有较高的技能水平, 检测效率低
2	三坐标法	精度高, 效率高	成本高, 只能检测 $\Phi 10$ 以上的内齿
3	齿轮检测中心法	精度高, 效率高	成本高, 只能检测 $\Phi 25$ 以上的内齿
4	专用量具检测法	检测效率高	制作成本高, 只能检测一种规格尺寸, 需校检量具

【作者简介】刘学 (1986-), 男, 满族, 中国吉林伊通人, 本科, 工程师, 从事检验检测研究。

3 内齿齿厚检测方法的研究

3.1 齿厚的计算

以笔者所在公司的零件叶轮为例，叶轮是复杂壳体类零件。在其内部有一内齿，其中内齿的齿顶圆仅为 $\Phi 12.5$ (见图1)，内齿距上端面深 25 (见图2)，大家都知道外齿检测相对容易，小内齿的检测相对难一些。目前公司现有的检测设备不能对其齿厚直接进行检测。每次检测齿厚都请托到第三方进行检测^[1]。不仅需要测量费用和人力进行送取，还影响产品生产进度。

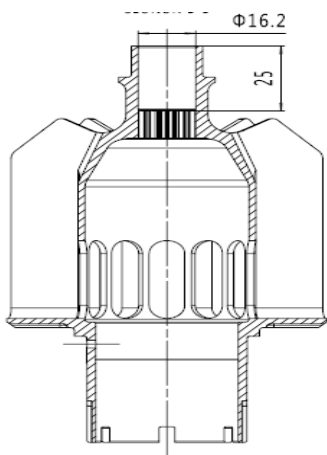


图 1

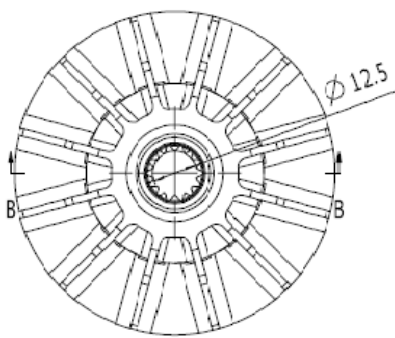


图 2

3.2 专用名词的定义

3.2.1 什么是齿厚

齿厚是指包括基圆与齿顶圆在内的任何一个圆与任意齿两侧齿廓相交的弧长。简单的可以理解为两啮合点在分度圆上的弧齿厚。

3.2.2 什么是跨棒距

跨棒距是表示齿厚的一个间接参数，用两根小圆棒卡在相对的齿槽里，测量其外缘的尺寸，这就是跨棒距 M ，这个小圆棒称为节圆棒，类似测量螺纹的三针。注意节圆棒

要与齿面节圆处相切^[2]。

论文通过测量出跨棒距 (M 值)，再通过跨棒距 (M 值) 与齿厚的关系，推导出零件的跨棒距和齿厚的公式，从而间接地计算出齿厚，解决不易测量难题。

3.2.3 什么是压力角

在不考虑摩擦力的情况下，一对齿轮啮合时，在分度圆上啮合点的法向方向与该点的瞬时速度方向所加夹的锐角。即受力方向和运动方向的夹角 (见图3)。

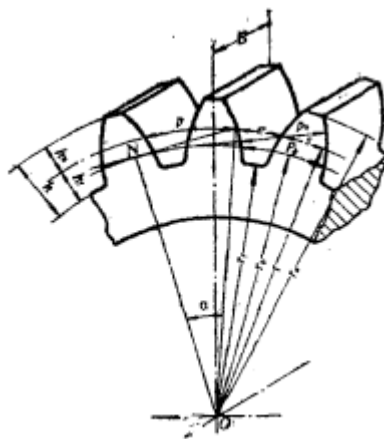


图 3

3.2.4 什么是分度圆

分度圆是为了便于齿轮设计和制造而选择的一个尺寸参考。齿轮分度圆上具有标准的模数和标准的压力角，所以取它作为齿轮各部分尺寸的计算基础。分度圆半径如图3中 r 所示。

3.2.5 什么是变位系数?

变位系数，是用于减小齿轮传动的结构尺寸。齿轮的变位系数是变位系数 x 径向变位系数，加工标准齿轮时，齿条形刀具中线与齿轮分度圆相切。加工变位齿轮时齿条形刀具中线与齿轮分度圆相切位置偏移距离 xm ，外移 x 为正，内移 x 为负。除了圆锥齿轮有时采用切向变位 xt 外，圆柱齿轮一般只采用径向变位。变位系数 x 的选择不仅仅是为了凑中心距，而主要是为了提高强度和改善传动质量^[3]。

3.2.6 由图4可以导出下列公式:

$$\text{双数内齿: } M=DX-dp。$$

$$\text{单数内齿: } M=DX \cos(90^\circ / Z)-dp。$$

$$\text{其中, } DX=df \times \cos \alpha_f / \cos \alpha_x$$

$$\text{Inv } \alpha_x = \text{Inv } \alpha_f \pm dp / (mz \cos \alpha_f) \pi / (2z) \pm 2 \xi \tan \alpha_f / z$$

再根据齿厚与分度圆的关系，可以导出下列公式:

$$\text{通过公式推导: } S_f = \pi m / 2。$$

$$\text{双数内齿: } S_f = \pi / (2z) \times (Md_p) \times \cos \alpha_x / \cos \alpha_f。$$

单数内齿: $S_f = \pi / (2z) \times (M d_p) \times \cos(90^\circ / z) \times \cos \alpha_x / \cos \alpha_f$ 。

式中: D_x ——圆棒中心到齿轮中心间距离的二倍;

z ——齿数;

d_p ——节圆棒直径;

d_f ——分度圆直径;

α_f ——分度圆压力角;

α_x ——圆棒中心压力角;

m ——模数;

Inv ——渐开线函数符号;

ξ ——变位系数;

S_f ——齿厚。

以上公式中,有“ \pm ”和“ \mp ”号者,上面用于外齿轮,下面用于内齿轮。

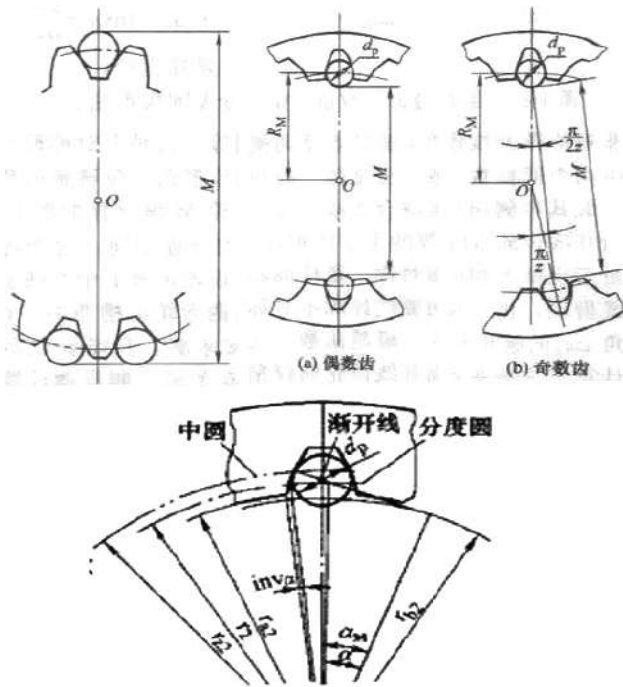


图 4

3.3 节圆棒的选用

跨棒距 M 的量具使用两个同一直径的光滑节圆棒,放入被测齿轮相对的两个齿槽中,并使之与齿廓在分度圆附近接触。然后用千分尺或游标卡尺测量出两圆柱之间的距离 M 。可以看出,跨棒距测量的精准度直接影响齿厚的结果。节圆棒的选择直接影响跨棒距,如何选择合适的节圆棒至关重要。

由图 5 可以看出,圆柱形直齿轮:

$$\theta = (AC - AB) / d_f \times 180 / \pi = (\pi m - S_f) / z m \times 180 / \pi$$

$$= 180 / z (1 - S_f / \pi m)$$

$$d_p = 2(O'D - CD) = 2[d_0 \tan(\alpha_f + \theta) - d_0 / 2 \times \tan \alpha_f]$$

$$= d_0 \{ \tan[\alpha_f + 180 / z (1 - S_f / \pi m)] - \tan \alpha_f \}$$

其中, d_0 为基圆直径, $S_f = \pi m / 2$ 。

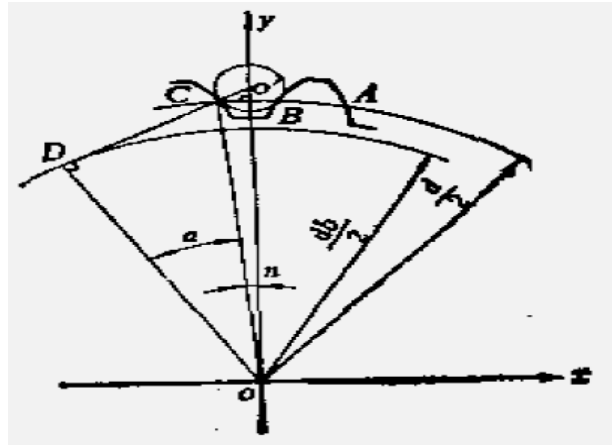


图 5

4 量具的使用

测量外齿跨棒距 M 操作没问题,用节圆棒放入被测齿轮相对的两个齿槽中,并使之与齿廓在分度圆附近接触。然后用千分尺或游标卡尺测量出两圆柱之间的距离 M 即可。但实际操作过程测量内齿跨棒距 M 不方便,例如前文提到叶轮,内齿非常小,节圆棒很容易掉落。下面向大家推荐一种量具,叫跨棒距测量尺(类似内径表见图 6、图 7),跨棒距测量尺有不同的规格,球头也有不同的规格,能够快速检测内齿的 M 值。



图 6



图 7

5 结语

经过公式推导,能够得出 M 值与齿厚的关系式。又经过推导,推导出合适的节圆棒,能够减少检测跨棒距 M 的误差,有通过公式的转变能够将复查的测量变得简单化。一个好的检测方法,不仅能够提高检测效率,还能提高产品的质量。

参考文献

- [1] 乔茂.片齿轮齿对槽位置度检具设计[J].金属加工(冷加工),2013(15):58-59.
- [2] 高志强,曾志强,杜文华,等.基于机器视觉的尼龙齿轮检测研究[J].组合机床与自动化加工技术,2020(5):74-77.
- [3] 李殿锋.齿轮检测技术发展研究[J].科技创新与应用,2014(35):109.

Exploration on the Problems Existing in the Low-voltage Power Distribution Management

Yong Hao Weining Zhou Cheng Zhang Jie Niu

State Grid Shaanxi Electric Power Co., Ltd. Xi'an Jingwei New City Power Supply Branch, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the development of China's economy and society, the allocation of electricity plays an important role in the development process. Industrial production, human life and social development are increasingly inseparable from distribution technology, all attach great importance to the stability and security of low-voltage power equipment. At present, the development of low-voltage transformer, low-voltage technology and low-voltage distribution in the construction of basic distribution system has limited influence, resulting in some problems. Therefore, from the perspective of maintaining the safe and stable operation of low-voltage equipment, this paper briefly analyzes and discusses the common errors in low-voltage equipment, and puts forward some effective measures and positive solutions.

Keywords

low-voltage power distribution equipment; problem; management

探究低压配电管理中存在的问题

郝勇 周卫宁 张诚 牛洁

国网陕西省电力有限公司西安市泾渭新城供电分公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

随着中国经济和社会的发展, 电力的配置在发展过程中发挥着重要作用。工业生产、人类生活和社会发展越来越与配电技术密不可分, 一切都非常重视低压电力设备的稳定性和安全性。目前, 低压变压器、低压技术和低压配电在基础配电系统建设中的发展有着局限性的影响, 导致了某些问题。因此, 论文从维护低压设备安全稳定运行的角度, 简要分析和讨论了低压设备中经常出现的错误, 并提出了一些有效措施积极的解决方案。

关键词

低压配电设备; 问题; 管理

1 引言

低压配电系统, 是与城市居民日常生活用电密切相关的基础设施供电系统。它由配电网、供电线路、配电变压器、低压线路以及控制保护装置等构成。低压配电管理对影响低压网的工作稳定性与可靠性, 起着关键作用, 它决定了低压网的工作稳定性。这也正是为什么, 我们必须考虑解决高低压配电的实际问题。此外, 应该在低压电网安装后处理细节, 并对调试过程进行总体安排, 以便在系统内部和外部之间建立一定的关系, 以改进建筑单元内的线路分配管理。

2 低压配电管理现状

在现实生活中, 然而由于低压设备的安全性和稳定性

不足, 仍然会导致停电, 影响人们的日常生活。低压系统是整个电网的重要组成部分, 它在提高供电质量和确保电网安全可靠运行方面发挥着不可替代的作用和重要性。低压电网的配电管理影响着城乡居民的供电, 这是电力行业的一个关键问题, 也会影响生活质量和日常生活的正常秩序。在低压配电系统中, 其组成结构相对不同, 供电功能是由结构协调配电运行。其工作原理主要是在配电系统中, 将从电网传输接收的电压降低到配电电压, 用户可以说低压系统是配电系统的基本配电系统, 与居民的日常用电量有关。

3 低压配电管理工作中存在的问题

3.1 变压器问题

低电压配网工作时可能会发生过载变压器内部的接触不良、变压器顶罩上包覆处装有轴栓的部分松动、电网的接地或短路故障等等情况, 当变压器接到有大型电力装备的装置, 内部可能发生谐振, 变压器的原边电压过高, 变压器产

【作者简介】郝勇 (1979-), 男, 中国陕西榆林人, 在职本科生, 工程师, 从事配电网运行管理研究。

生过电压、变压器的绕组或引出线对外壳放电等故障的存在，都会造成变压器内部出现异常声响。

变温可使变压器油面发生变化。随着油温的变化，油位也会出现一定范围变化。但在非正常工况下，由于渗油、渗水等故障及其他问题也会导致油面的变化。再加上油温的异常变化与低压配网的负荷状态、环境温度等条件有关，还可能出现假油位现象。

如果变压器内部发生故障，不能及时处理，就可能引起火灾。变压器着火时，油箱绝缘油会因此燃烧成气体，使油箱绝缘油爆裂，燃烧后就会向变压器外喷射，造成设备损坏。若变压器外部导线发生短路，有严重的过载、雷击或外部火源也会引起火灾。

3.2 缺乏有效的用电监督

为了防止窃电，目前的低压配电管理也有一些问题需要解决。这是一个在低压配电调节过程中需要解决的问题，它缺乏硬件系统的支持和必要的人员检查和监控，到现在仍然没有实施全面、高效的用电监测和管理模式^[1]。

3.3 低压需求侧管理工作不到位

未充分了解用户的用电量类型，对基板区域的负荷发展预测不足，变压器的过载运行是在高峰负荷期间造成的，未得到及时的有效监测和处理；此外，一些用户的室内线路未与实际电力负荷增长同步延伸和改造，且使用寿命已超过，线路严重老化，电压过低，导致家用电器无法正常使用，对一些用户峰值负荷高的使用宣传和定位不佳，负荷集中度过高，随着时间推移，负荷转移错误，导致用户导线出现低电压问题。

4 低压配电线路常见故障

常见的电线故障分为了两种，第一种是人们熟知的短路故障，这种情况经常会出现。而导致出现电力系统出现短路的原因有好几个方面的原因，首先，可能是由于电线外部的绝缘体皮套被划破了，在运输的过程中经常会出现这种情况，当绝缘体破了就会导致电线老化，那么在用电的过程中，电缆的横截面会变小，当电量达到一定峰值，会出现负荷超载的现状。其次，也可能是由于当时装接工人的原因，出现电路连接错误，因为电路有着复杂性。最后，可能会由于用户本人的操作导致短路。第二种故障是接地故障，是由于电线受到破坏，会导致电线对地的绝缘性不强，出现对地漏电的现象^[2]。

5 解决低压配电管理问题的措施

5.1 变压器问题的解决

对于变压器内部油面变化，应采取相应的措施来解决。有气体继电保护的变压器应解除其跳闸回路，防止跳闸现

象。电气设备的操作人员要检查好变压器的油位计指示，如油位温度过高要适当放油，如油面温度过低则应补油。若变压器漏油导致油位发生变化，应采取断电检修或其他措施。如果发现油枕或防爆管有异常喷油现象，应立即切断电源，防止问题扩大。

如发现变压器内油颜色加深甚至变黑，应对绝缘油进行再生处理并过滤；如电力负荷过大，则可适当调节或减少负荷量；若变压器内油温度突然升高，对其他因素引起的油温骤然升高，未查明原因的，应立即停机检修。

5.2 建立健全科学的管理制度

针对目前低压配电系统存在的问题，必须从低压配电管理入手加以解决。当务之急是完善管理体系，建立权责明确的科学管理体系。低压空间或外部配电箱型，集计数器、计数器输入开关和漏电保护为一体，形成放射状供电结构以低压空间为中心，此时需要配备熔断器、漏电保护装置、低压计算器等设备，通过技术改造，利用配电管理系统实现销售管理信息的自动化，提供更好的服务。由于低压机制存在缺陷，应将其从管理体系中删除。因此，我们应改进行政机制，建立明确的管理体系。

5.3 做好低压配电设备安全管理

事实表明，必须确保低压设备的安全，才能确保操作系统中不同设备的许多功能得到完美地体现。在此过程中，工作人员有必要向低压供配电终端客户披露和推广相关的安全知识设备，配合定期维护和交流工作，促进低压设备客户安全管理水平的提高，提高客户的认知水平。此外，在管理流程中不仅要增加定期检查，还要增加不定期的随机检查，将两种方法结合起来进行维护全面控制运行中不同类型的低压配电装置，以确保低压装置的运行安全。换句话说，无论预期的低压配电装置类型如何，预防性试验必须在规定的时限内完成，并考虑到设备的运行状态通过预防性试验获得的数据，并相应地调整当前选择的保护措施。

5.4 提升低压用户负荷需求管理

通过加强绩效报告和低压用户连接管理，加强营销数据分析，合理确定用户负载连接性，在营销业务系统中标记单相用户的峰值使用阶段，统计分析部分相电流消耗，以现场测量为补充，及时设置单相用户的接线相位，控制低压电网的三相负荷平衡。结合用户信息开发或中抄系统，可以从配电变压器和低压电网全面收集电力负荷数据调查和分析负荷特性，为中压和低压电网的规划、建设、改造和运行奠定基础。对于不可改造的低压电网区域，对小区的用户进行管理，引导和鼓励高负荷用户错峰使用电力。

5.5 加强对于配电工程设备的管理

中国进行的电网改革已逐渐被工作人员熟悉，配电网

进行的建设和管理大大提高了电厂运行技术数据的准确性。机器线路、设备使用说明和设备维护机制的管理也在不断进行,目前,配电网已逐步实现信息化管理,因此,配电网的设备管理应与当前形势相适应,以促进设备的标准化和系统化管理^[1]。

5.6 加大对设备运行维护人员的技能培训

对于因人为操作不当造成的低压机构问题,应加强对设备操作人员和维修人员的实践培训,提高设备操作人员和维修人员的专业素质和技术水平,确保设备维修质量对各种低压执行机构的性能和物理结构有专业的了解,只有这样,我们才能及时想出解决问题的措施,科学有效地处理问题。

6 结语

目前,由于缺乏科学的管理和基础设施的低分布,低

压配电管理受到限制,这导致了一些工作困难。改进措施主要从两个方面进行:完善管理措施,完善低压配电系统建设。低压电网是整个电网的最后一个连接点,与用户的生产和生活密切相关。因此,确保系统低压配电的运行安全和质量非常重要。销售管理人员应掌握现代管理理念,系统思考问题在实际工作中,我们要确保工作方法相结合,以提高管理方法的适用性和有效性。

参考文献

- [1] 朴文吉.低压配电管理中存在的问题及其解决措施分析[J].科学与财富,2019(31):61.
- [2] 易韬,程嵩.低压供电系统问题及其应对策略的分析[J].工程技术发展,2020,1(1):71-72.
- [3] 窦冬华.低压线路运行维护管理存在的问题及解决办法研究[J].电脑乐园,2020(12):1.

Comparison of Sulfate Removal Technology by Ion Membrane Method

Yong Cheng Wei Chen Deyin Kong

Hubei Yihua Group Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443000, China

Abstract

This paper introduces the comparison between “nanofiltration membrane denitration technology and traditional barium salt denitration technology”. On the premise of ensuring that the caustic soda ion-exchange membrane is saturated with the sulfate content of brine, there is no need to add high toxic agent. Using physical nanofiltration membrane denitration technology can achieve closed-circuit circulation of brine, zero discharge of waste liquid and improve the utilization rate of brine. The device not only produces social environmental protection benefits, but also creates economic benefits for the enterprise.

Keywords

caustic soda; ion membrane; flake caustic soda; chlorate decomposition

离子膜法硫酸根去除技术对比

程勇 陈威 孔德印

湖北宜化集团有限责任公司, 中国 · 湖北 宜昌 443000

摘 要

论文介绍了“纳滤膜法脱硝技术与传统钡盐法脱硝技术”进行对比, 在确保烧碱离子膜饱和和盐水硫酸根含量的前提下, 无需投加高毒药剂, 采用物理方法纳滤膜脱硝技术, 可做到盐水达到闭路循环, 无废液零排放, 提高盐水利用率。装置产生了社会环保效益, 而且给企业创造了经济效益。

关键词

烧碱; 离子膜; 片碱; 氯酸盐分解

1 引言

氯碱工业电解装置对进入电解槽的饱和盐水质量要求比较高, 如果盐水中 SO_4^{2-} 含量高, 则会生成 Na_2SO_4 沉积在离子膜中, 使电解效率下降, SO_4^{2-} 还会阻碍 Cl^- 放电, 促使 OH^- 放电, 产生 O_2 , 氯中含 O_2 量增加, 氯气纯度降低, O_2 还会腐蚀阳极。浓度容易受氯酸盐浓度的协同影响, 当氯酸盐浓度较高 (超过 30g/L) 时, 易造成阳极液浓度偏低, 水迁移量变大, 离子膜起泡。精盐水中 SO_4^{2-} 浓度要控制在 4~7g/L。精盐水中 SO_4^{2-} 浓度既是个生产指标也是个安全指标。

2 SO_4^{2-} 的去除方法

2.1 钙盐法

根据盐水中的 SO_4^{2-} 含量, 往盐水中加入 30%~35% CaCl_2 的水溶液, 面生成沉淀, 在盐水中 CaSO_4 , 有一小部分

溶解, 需用 Na_2CO_3 , 处理生成 CaCO_3 , 沉淀而除去, 同时又生成一小部分的 Na_2SO_4 , 钙盐法不能完全除去 SO_4^{2-} , 但可使 SO_4^{2-} 浓度降低到能满足生产使用。

2.2 钡盐法

盐水中的 SO_4^{2-} 与 BaCl_2 或 BaCO_3 , 反应生成 BaSO_4 沉淀而除去, BaSO_4 沉淀在盐水中的沉淀速度比 CaCO_3 还慢, 若是使用略微过量的 NaOH 与 M^{2+} 反应时, 生成的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 会包围细微的 BaSO_4 品粒成为较大的粒团。其沉降速度约比单独沉降 BaSO_4 时快 10 倍。

但过量的 BaCl_2 , 其钡离子在电解槽内与电解产物 NaOH 反应, 生成 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 沉淀而堵塞隔膜或离子膜。因钡离子对离子膜的危害程度比硫酸根离子的危害更大, 根据同离子效应的原理, 一般使用钡盐法除 SO_4^{2-} 时, 精制盐水中的 SO_4^{2-} 的含量可控制在 8g/L 以下, 而不必太低。

2.3 冷冻法

冷冻法是利用 NaCl 和 Na_2SO_4 , 在水中的溶解度随温度的不同而不同的原理进行分离的。由于 NaCl 溶解度随温度变化不大, Na_2SO_4 , 溶解度随温度变化较大, 把盐水温度由 50℃ 冷却到 -10℃, 此时 SO_4^{2-} 会以 Na_2SO_4 的水合结晶物

【作者简介】程勇 (1970-), 男, 中国湖北武汉人, 工程师, 从事氯碱工艺、污水处理等方面的研究。

形式大量析出。

析出的结晶浆料，经过进一步的沉降、离心分离。再溶解、蒸发、干燥等多道工序制得元明粉。冷冻法适用于 SO_4^{2-} 含量为 20g/L 以上的盐水。

2.4 纳滤膜法

纳滤膜法利用了盐水在膜两侧压差的推动下，进行分子级选择透过的特性。通常纳滤膜在一定的条件下对 2 价及高价离子具有较高的截留率，但 1 价离子可以全部通过，因此对粗盐水中的 Na_2SO_4 截留率可以达到 99%，形成浓硝盐水，然后对浓硝盐水进行处理，从而达到去除 SO_4^{2-} 的目的。

3 纳滤膜法脱硝工艺原理

3.1 膜法脱硝反应原理

纳滤膜法脱硝工艺主要分为三个单元：预处理单元、膜分离单元、冷冻单元。

- ①淡盐水中设计 Na_2SO_4 含量为 8.0g/L。
- ②游离氯的检测采用本规程分析法国标 DPD 法。
- ③淡盐水的 PH 值采用过 NaOH 量表示为 0.15~0.2g/L 控制值。

3.1.1 淡盐水处理原理

脱氯淡盐水从界区外进入淡盐水中槽。在进淡盐水中槽前的管道内加入 5% Na_2SO_3 稀溶液，将淡盐水中游离氯含量降至零。然后通过淡盐水输送泵送入淡盐水冷却器 I 与淡盐水冷却器 II，通过两个换热器将盐水冷却至 35℃。在泵的入口加入 4% HCl 稀溶液，将 pH 值控制在 6.2 左右，淡盐水冷却器 I 出口降温至 55℃以下，淡盐水冷却器 II 出口冷却至 35℃。换热后的盐水加入 4% HCl 稀溶液，将 pH 值精确控制在 6.2 ± 0.5 。调节 pH 后的盐水送入管道过滤器去除机械颗粒，最后进入原料盐水高位槽。

3.1.2 纳滤膜过滤原理

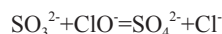
原料盐水泵将原料盐水高位槽内的原料盐水输送至保安过滤器后进入高压泵，高压泵将原料盐水加压并输送到循环泵的进口管线上，循环泵将原料盐水输送到过滤膜管。从过滤膜渗透出来的回收盐水进入回收盐水槽，用回收盐水输送泵输送到淡盐水冷却器 I 与界外来的淡盐水换热后被送入化盐单元。经过滤膜浓缩后的富硝盐水一部分循环回流到循环泵的进口与高压泵送来的淡盐水混合后再一起进入循环泵；另一部分进入富硝盐水中槽^[1]。

3.1.3 硫酸钠结晶析出原理

在富硝盐水输送泵进口管道内通过碱高位槽自流加入 10% 氢氧化钠溶液，使富硝盐水呈微碱性 (pH=8~9)，避免误操作 pH 值过低，造成对冷冻系统设备、管道的腐蚀。富硝盐水输送泵将富硝盐水输送至冷冻单元的预冷器与贫硝盐水进行热交换，在回收了贫硝盐冷量的同时，将富硝盐水降温到 -18℃后进入高效浓缩分离器，富硝盐水在高效浓缩分离器中通过冷冻循环泵在列管换热器中与乙二醇间

接换热循环降温，芒硝在高效浓缩分离器中结晶析出，在沉降区沉降下来，晶浆流至离心机，离心分离得到固体产品十水芒硝，离心母液进入回收母液槽由回收母液泵送回至原兑卤槽循环，而高效浓缩分离器顶部溢流的上清液作为贫硝盐水流至贫硝盐水槽，再通过贫硝盐水泵经预冷器回收冷量后回到膜过滤单元的回收盐水槽与脱硝盐水一起送界区外。

3.2 膜法脱硝反应式



4 膜法脱硝主要影响因素

- ①淡盐水硫酸根。
- ②高效浓缩分离器温度。
- ③回收盐水。

回收盐水包括膜系统脱硝盐水、冷冻系统贫硝盐水及其他本装置送至一次盐水精制工艺的盐水。下面列出回收盐水指标是脱硝盐水和冷冻系统贫硝盐水混合。

5 膜法脱硝工艺流程

5.1 预处理单元工艺流程简述

淡盐水经泵打出后通过加 3% 高纯盐酸控制 pH 值在 5.5~7.5，然后加亚硫酸钠控制电位在 90mV 以内。接着与低温的贫硝盐水、循环水换热，将盐水温度控制在 38℃以内。再经过布袋过滤器，除去盐水中 50 目以上的杂质^[2]。预处理工艺流程如图 1 所示。

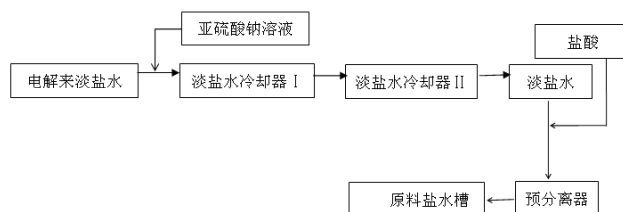


图 1 预处理工艺流程图

5.2 膜过滤单元流程简述

经过预处理后的原料盐水通过原料盐水输送泵、高压泵和循环泵输送到膜组件，在一定操作条件下进行膜分离，其中通过膜的渗透液，其 Na_2SO_4 大部分被膜截留，作为脱硝盐水送至回收盐水槽，然后送至一次盐水精制工序。而未透过膜的部分原料盐水称作富硝盐水，部分富硝盐水进入膜组件进行循环，另外部分富硝盐水送至冷冻脱硝单元。膜过滤单元流程如图 2 所示。

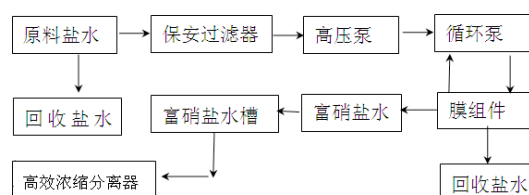


图 2 膜过滤单元流程图

5.3 冷冻脱硝单元流程简述

利用硫酸钠的溶解度随温度变化大的特性,通过降温,使硫酸钠以带十个结晶水的形式结晶出来,实现硫酸钠与来自膜分离单元的富硝盐水通过预冷、列管换热、高效浓缩及离心机分离回收得到十水芒硝,而回收的贫硝盐水通过预冷器回收部分冷量后进入回收盐水槽与脱硝淡盐水一起送至界区外。冷冻脱硝单元流程如图3所示。

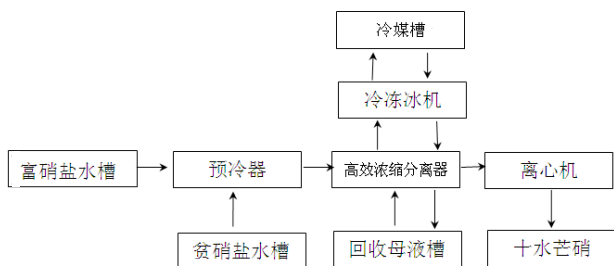


图3 冷冻脱硝单元流程图

6 纳滤膜法脱硝工艺控制要点

①淡盐水冷却器温度控制在 32℃~38℃,温度低,盐水会在膜中结晶,温度高,影响纳滤膜寿命。

②预冷器出口富硝盐水温度控制在 15℃~18℃,温度低,盐水中芒硝会在板换内吸出,温度高,影响高效浓缩分离器中结晶效果。

③高效浓缩分离器温度控制在 0℃~6℃,温度低,结晶较多,会堵塞高效浓缩分离器底部,温度高不利于析出。

④进料淡盐水 ORP < 200mv, 偏高导致进膜盐水含有总氯。

⑤淡盐水 pH 控制在 5~8, 偏小盐水显酸性, 偏高影响

膜寿命。

7 结语

纳滤膜法除硝技术采用物理方法从盐水中分离硫酸钠,该工艺无需投加除硝药剂,无毒无害,无废液排放。

纳滤专用膜优点为:单位体积内有效膜面积较大,水在膜表面流动状态较好,结构紧凑,占地面积小^[1]。

采用循环工艺,操作弹性大,生产稳定。

浓缩富硝盐水采用冷冻除硝工艺,即使浓缩富硝盐水中的硫酸根以十水芒硝的形式从盐水中分离,可做到盐水达到闭路循环,无废液零排放,提高盐水利用率。

预处理采用化学方法处理游离氯,并有在线仪表检测,避免游离氯直接损伤膜。

采用 PLC 控制系统作为整个系统中心控制系统,同时配以优质流量、温度、液位等信号测量输送元件,以及高质量的电气元件。系统运行过程中含有逻辑控制、工艺参数的检测、显示等功能。协调前后工艺流程,确保整个膜系统在任何时候均保持稳定运行状态。

纳滤膜法脱硝装置运行稳定运行、自动化程度高、技术成熟可靠、操作简单,从环保效益和经济效益角度来看是值得推广使用的。

参考文献

- [1] 刘东升,范红波.加强汞污染防治促进电石法聚氯乙烯行业健康发展[J].中国氯碱,2011(4):112-113.
- [2] 黄鸣荣,高国玉,何晓弟.含汞废水处理方法的研究[J].化工设计,2010(6):33-35.
- [3] 戴树佳.水环境化学[M].2版.北京:高等教育出版社,2010.

Research on Technological Innovation Promoting the Upgrading of Chemical Industry

Jinbu Zhao

Xuwei New District Environmental Protection Bureau, Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

In recent years, with the rapid development of China's economy, environmental protection has attracted more and more attention. For chemical enterprises, it is necessary to improve their innovation ability and reduce pollution emissions from the perspective of technology and energy consumption. In order to better control chemical enterprises, all parts of the country carry out the remediation and identification of chemical parks, require all chemical enterprises to enter the park, and force the chemical industry and enterprises to carry out energy conservation, emission reduction and upgrading. By analyzing the current situation of the chemical industry, and then studying the motivation and path of the upgrading of the chemical industry, this paper comes to the conclusion that under the current situation, technological innovation is an important path to promote the upgrading of the chemical industry. By improving the process technology level, allocating high-quality resources, improving industrial benefits, reducing the emission of three wastes, and creating a high-quality and sustainable development road of the chemical industry.

Keywords

chemical industry; technological innovation; industrial upgrading

技术创新推动化工产业升级研究初探

赵进步

徐圩新区环保局, 中国·江苏 连云港 222000

摘 要

近年来, 随着中国经济的高速发展, 环保问题日益受到愈来愈多的重视。对于化工企业而言, 需要从技术和能耗的角度提升创新能力和降低污染排放, 为了更好地管控化工企业, 全国各地开展化工园区整治和认定, 要求化工企业要全部入园, 倒逼化工产业和企业开展节能减排和升级改造。论文通过对化工产业现状进行分析, 进而研究化工产业升级动因及路径, 得出在当前形势下, 技术创新是推动化工产业升级的重要路径, 通过提高工艺技术水平, 配置优质资源, 提升产业效益, 降低三废排放量, 打造一条高质量发展的化工产业可持续发展之路。

关键词

化工产业; 技术创新; 产业升级

1 引言

当今世界经济风云变幻, 全球在新冠疫情和经济发展的困境下做出艰难抉择。习近平总书记指出: 世界处于百年未有之大变局。这是对世界经济形式进行深度分析后做出的论断。中国共产党的“十九大报告”中指出: “我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期, 建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。”

实现高质量发展是经济发展可持续的必然选择, 摒弃以往高污染、高能耗的工业思维, 寻求中国经济不断发展的绿色之路, 是中国工业发展的需求, 也是民众对环境最

基本的要求。毋庸置疑, 中国正在开启全新的发展时代, 更需要在环保上下功夫, 更需要满足广大人民群众的美好生活需求。那么就要不断优化产业结构, 优化经济结构, 提升企业创新能力, 提升全要素生产率。而在发展过程中, 过去粗放型的增长方式在资源环境方面付出的代价已经迫切要求经济发展与资源环境相匹配, 在当前形势下, 随着经济从高速增长转变为中低速增长, 更需要政府从高质量发展维度下大功夫, 实现产业升级, 企业高效发展。

化工产业作为我国基础原材料工业, 在国民经济发展中起着非常重要的作用, 在多年来的发展过程中, 化工产业曾经采取一条“高投入、高污染、低产出”的粗放型增长模式, 导致环境污染、排放超标现象时有发生。在当今经济发展背景下, 化工产业也开启了一种全新的发展模式, 清洁化、高端化、集约化、产业链、价值链发展也越来越受到重视, 基于经济不可持续和环境不可持续的现实, 中国亟须提高经

【作者简介】赵进步(1976-), 男, 中国河南人, 硕士, 从事循环经济、环境经济、环境风险与应急管理研究。

济质量、缓解环境压力、培育可持续发展的能力，因此，化工产业升级的迫切性和重要性已不言而喻。

2 化工产业状况

化工产业在中国国民经济中处于举足轻重的地位，因为它是基础产业，是很多工业、产业发展的最根本、最基础的原料。多年来，由于化工产业关联度非常高、产品覆盖面较为广泛，经济体量大，带动了国民经济很多领域发展。

当前，由于新冠肺炎疫情影响的全球产业布局重构，化工产业也面临变革调整，前期对于化工产业而言，依然存在化工企业布局分散，产业结构不合理，园区管理效率低下等问题。特别是随着环境压力的加大，市场秩序产生动荡，企业压力加大，倒逼化工产业开始不断通过升级提升竞争力，提升适应市场的能力。

所以，随着中国经济的快速发展和技术不断创新，环境政策的不断完善，对园区及企业生态环保也提出更高要求，盛朝迅等专家认为，针对化工行业而言，应鼓励先进技术研发和推广，通过园区创新载体建设，建立创新中心，增强产业创新能力^[1]。那么对化工产业升级而言，在新形势下，如何系统推动化工产业升级也就成为行业亟需解决的问题。

3 化工产业升级研究

随着工业化进程的加快，化工产业升级迫在眉睫，那么什么是化工产业升级呢，本文研究的化工产业升级，就是通过提升全要素生产率的途径，推动石化产业升级，加快各要素投入，调整生产要素，通过各种途径实现资源效率及经济效益，实现工业转型，推动产业升级加快石化产业的调整和振兴，促进产业平稳运行和健康发展，提升中国化工产业总体竞争力。

化工产业升级应该从两个方面来考虑，资源能源利用效率和三废排放量，主要是提升资源能源利用效率和降低三废排放量。只有清洁安全，才能实现化工产业的真正升级，也为中国经济整体升级作出贡献^[2]。那么如何实现上述两方面重要指标，带动产业升级，则需要从多个角度去研究，探讨实现的路径。

4 化工产业技术创新现状及存在问题

4.1 化工产业技术创新现状

在化工产业长期发展过程，中国的化工产业逐渐走强，

在全球化工产量中国占有率已经超过40%，并实现了从污染到治理，从粗犷到精细的跨度。而随着全球化的进程加快，市场对化工产品提出更高、更细的要求，化工企业就需要从技术创新角度出发，提升企业市场竞争力。

对于化工产业来说，技术创新一直存在国外依赖，对于自主创新能力不足，而为更好地促进产业发展，需要全产业共同努力，推动技术创新与研究，主要从技术因素考虑，重点发展绿色技术、循环技术、生态技术，提升化工产业生产效率，提高资源能源利用率，降低三废排放量，推动化工产业更加高效，保护人类赖以生存的地球生态环境，才能实现化工产业的真正升级，也为中国经济整体升级作出贡献。

4.2 存在问题

对于化工产业而言，通过梳理，发现主要存在如下问题：一是多年以来，由于化工企业管理意识问题，过度依赖天然资源优势，发展化工初级产品，对专业化化工、精细化工方面的研发投入过少，特别是很多企业不愿意投入资金和人力研发新技术、新产品。二是化工产业由于产品和产业链问题，企业片面追求短期效益，如果没有环境规制和政府压力，很难促动企业主动发挥创新积极性。

5 技术创新推进化工产业升级

5.1 动因研究

对于化工企业而言，升级来源于以下几个方面，一是宏观方面，环境污染问题引起国家及民众重视，环境压力加大，逼迫企业从高污染、高能耗行业进入高效率、精细化行业。二是中观方面，对于政府环境管理部门，面临环境管理新状况，通过制定环保政策，发布环境排放标准，倒逼企业升级改造，通过提高技术研发能力，促使企业自动化改造，引导企业研发新技术、引进新设备，提升现有生产装置，加快化工产业升级。三是从微观方面，对于企业来说，旧的生产设施和装备，带来的投入产出比越来越低，效益低下，企业会主动升级改造，通过技术创新，引进高端先进制造工艺，推进化工智能制造应用，提升企业和产品效率。

5.2 路径研究

技术创新路径如图1

通过技术创新，带来技术进步和技术效率，继而推动化工产业升级。那么技术创新的动力来自哪里？正如方斌、冯大任、胡凯等人看法，煤化工技术与生俱来的短板，也给煤化工产业的技术升级提供了空间。所以，笔者认为从化工

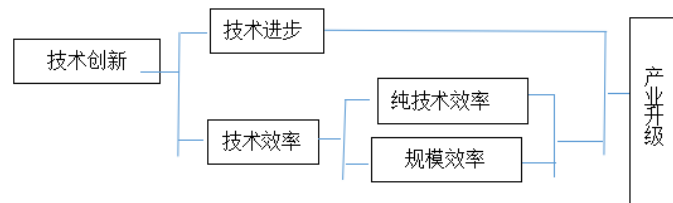


图1 技术创新路径

产业入手,找到短板,解决问题,应该从以下几个方面着手:一是各级政府管理部门,从战略高度鼓励企业创新,加大研发投入,完善产业链,优化产业机构。二形成市场机制,通过机制创新为企业创新增加活力,让企业愿意创新、主动创新,通过创新带来效益。三是通过环境规制,降低排放要求,控制环境容量,迫使企业不得不创新^[1]。

6 结语

化工产业升级问题已经引起各级政府及社会各界的重视,对于升级的路径和驱动因素也引起了不少学者开展研究,论文就是从技术创新角度入手,探讨技术创新对于化工产业升级的推动作用,并从化工产业现状、存在问题、驱动

原因及推动路径等几个方面展开论述。相信通过论文的初探,能为技术创新推动产业升级研究打开一个新的视角,切实推进化工企业效率提升,为政府环境管理部门提供相应的参考。

参考文献

- [1] 盛朝迅.国外化工产业转型升级经验与启示[J].中国经贸导刊,2019(4):64-68.
- [2] 郑旭华,姜雪飞.突破瓶颈寻求化工产业升级之路[N].中国城乡金融报,2013-7-1(A07).
- [3] 方斌,冯大任,胡凯.通过技术升级实现现代煤化工的产业升级探讨[J].中国能源,2014,36(5):40-44.

Preparation and Construction of C60 High Strength Concrete

Zhenxing Li

Beijing Guyun Concrete Co., Ltd., Tianjin, 100043, China

Abstract

With the increasing height of buildings and the increasing number of high-rise buildings, high-strength concrete has gradually attracted people's attention. For the sake of safety, more and more projects begin to use high-strength concrete in important parts of the bottom. High strength concrete refers to the use of ordinary portland cement, mineral admixtures, sand and stone as raw materials. After mixing, water is added and high-performance water reducer is added to make the fresh concrete have good workability and pumpability. After setting and hardening, the concrete strength grade reaches C60 and above. The main consideration of high-strength concrete is working performance, strength performance and durability. This paper uses the raw materials commonly used in Beijing, China, combined with the actual situation of the project, and through a large number of experimental research, configures the concrete with good workability, easy construction and pouring, qualified strength and good durability. In the process of production and pouring, the production personnel shall strictly implement the mix proportion, carefully detect the quality of ex factory concrete, communicate with the construction unit, and reasonably allocate the departure frequency to ensure the smooth pouring of concrete. After the formwork is removed, it shall be cured in time to avoid cracks and affect the appearance quality. Through the good communication and cooperation between the personnel of each post of the concrete conveyor and the construction party, the project is completed jointly, which has accumulated some practical experience for C60 concrete construction in the future.

Keywords

C60 high-strength concrete; mix design; pumping concrete

C60 高强混凝土的配制与施工

李振兴

北京市古运混凝土有限公司, 中国 · 天津 100043

摘 要

随着建筑物的高度越来越高和高层建筑数量的不断增加, 高强混凝土逐渐引起了人们的重视。为了安全起见, 越来越多的工程在底部重要部位开始使用高强混凝土。高强混凝土是指以普通硅酸盐水泥、矿物掺合料、砂、石为原材料, 经过拌合作用, 加水以及掺入高性能减水剂, 使新拌混凝土具有良好的和易性和可泵性, 凝结硬化后混凝土强度等级达到C60及C60以上。高强混凝土主要考虑的问题是工作性能、强度性能和耐久性能。论文使用中国北京地区常用的原材料, 结合工程实际情况, 通过大量的试验研究, 配置出和易性良好, 易于施工浇筑, 强度合格, 耐久性良好的混凝土。在生产浇筑过程中, 生产人员要严格执行配合比, 认真检测出厂混凝土质量, 并和施工单位做好沟通, 合理调配发车频率, 确保混凝土顺利浇筑。拆除模板后, 及时进行养护, 避免出现裂缝, 影响外观质量。通过混凝土输送方和施工方的各个岗位人员良好沟通和配合, 共同完成工程项目, 为以后C60混凝土施工积累了一定的实践经验。

关键词

C60高强混凝土; 配合比设计; 泵送混凝土

1 引言

近年来, 随着混凝土技术的不断发展, 高强混凝土技术也在日益成熟, 高强混凝土的应用也越来越普遍。配制高强混凝土技术已成为高层建筑施工中不可或缺的一个方面, 研究与配制可泵送高强混凝土技术对于提高工程施工质量和施工的效率具有很大的实用价值和经济意义。由于高性能

减水剂, 硅灰等材料的使用, 即使使用当地最为普通的原材料, 也使配置出高强混凝土变得容易起来。

2 工程概况

“新首钢高端产业综合服务区”（简称首钢园区），西临永定河，北倚石景山，是城六区唯一集中连片待开发的区域，是长安金轴的西部起点，西山永定河文化带的重要组成部分，也是新版北京城市总规重要的区域功能节点在地理区位、空间资源、历史文化、生态环境上首钢园区具有独特优势，是落实首都功能定位的重要支撑。园区内 1612-759

【作者简介】李振兴（1994-），男，满族，中国天津人，本科，助理工程师，从事混凝土技术研发方面的研究。

地块 R2 二类居住用地项目 (1# 楼等 8 项), 地下四层、地上 27 层。从基础顶开始到地上六层, 柱、墙体和连梁全部使用 C60 混凝土^[1]。

3 原材料情况

3.1 水泥

唐山金马启新水泥有限公司 P.O42.5 级水泥, 该品种水泥质量稳定, 适合配制高强混凝土, 其技术指标如表 1 所示。

表 1 水泥技术指标

安定性	初凝时间 (min)	终凝时间 (min)	比表面积 (m ² /kg)	抗折强度 (Mpa)		抗压强度 (Mpa)	
				3d	28d	3d	28d
合格	185	249	345	5.6	8.9	28.6	54.8

3.2 矿物掺合料

矿粉: 唐山市丰润区宏景建材加工有限公司 S95 级矿粉, 其主要技术指标如表 2 所示。

表 2 矿粉技术指标

流动度比 (%)	比表面积 (m ² /kg)	活性指数 (%)	
		7d	28d
102	424	82	103

粉煤灰: 大唐同舟科技有限公司张家口分公司 II 级粉煤灰, 其主要技术指标如表 3 所示。

表 3 粉煤灰技术指标

细度 (%)	需水量比 (%)	烧失量 (%)
15.9	98	3.35

硅灰: 奥斯麦特科技有限公司 SF93 型硅灰。其主要技术指标如表 4 所示。

表 4 硅灰技术指标

比表面积 (m ² /kg)	需水量比 (%)	7d 活性指数 %
18.462	118	117

混凝土中掺入矿物掺合料, 可以缓解水化热, 可以提高混凝土的和易性和密实性, 也能为后期强度带来保障^[2]。

3.3 中砂

砂: 涿鹿县永恒采砂场优质中砂 II 区天然中砂, 其试验结果如表 5 所示。

表 5 天然砂试验结果性能指标

细度模数	含泥量 (%)	泥块含量 (%)
2.7	1.6	0.4

3.4 碎石

石: 涿鹿县永恒采砂场 5~25mm 连续级配优质碎石, 其试验结果如表 6 所示。

表 6 碎石试验结果性能指标

颗粒级配 (mm)	含泥量 (%)	泥块含量 (%)	针片状含量 (%)	压碎指标含量 (%)
5~25	0.3	0.1	2	4.8

3.5 外加剂

北京东方亿达建材有限公司高强混凝土专用减水剂, 其试验结果如表 7 所示。

表 7 高强混凝土专用减水剂技术指标

减水率 (%)	含气量 (%)	含固量 (%)
28	3.6	12.10

3.6 水

自来水。

4 配合比设计

混凝土配合比设计时要考虑混凝土的黏聚性、可泵性、强度稳定性、后期开裂问题, 在水胶比、用水量、砂率、胶凝材料、外加剂都相同的前提下, 根据矿物掺合料的掺加方式的不同为思路设计配合比在满足上述几个方面的情况下设计了如表 8 所示的 4 个配合比, 拌合物试配结果如表 9 所示。

表 8 C60 混凝土配合比

序号	水胶比	砂率 (%)	原材料用量							
			水泥	水	砂	石	粉煤灰	矿粉	硅灰	减水剂
1	0.29	40	424	160	680	1019	66	61	0	11.6
2	0.29	40	452	160	680	1019	99	0	0	11.6
3	0.29	40	430	160	680	1019	99	0	22	11.6
4	0.29	40	402	160	680	1019	72	55	22	11.6

表 9 拌合物试配结果

序号	坍落度 (mm)	2h 经时损失 (mm)	扩展度 (mm)	初凝时间 (min)	终凝时间 (min)	和易性	抗压强度 (Mpa)		
							3d	7d	28d
1	220	5	555	355	585	良好	37.5	56.5	73.2
2	220	10	550	310	560	一般	42.5	61.5	73.5
3	220	10	550	325	555	一般	41.6	60.8	73.9
4	220	5	555	350	580	良好	39.7	57.2	75.2

根据配合比设计要求和性能要求，C60 配制混凝土强度不能低于 69.0Mpa，混凝土坍落度控制在 200±30mm，综合表 8、表 9 中数据配合比 2 和配合比 3 混凝土较黏，不易于泵送，前期强度高，水化热大，会增加裂缝和坍落度损失快的风险，后期强度涨幅小，配合比 1 和配合比 4 混凝土状态良好，易于泵送，水化热小，后期强度配合比 4 较配合比 1 高，依据试验结果确定配合比 4 为最终配合比^[1]。

C60 高强混凝土重复性试验：依据 JGJ55—2011《普通混凝土配合比设计规范》要求，对于 C60 以上混凝土进行不少于 3 次的重复性试验验证，其平均强度不应低于配制强度，试验的关注强度的稳定性。对于配合比 4 进行重复性试验，试验结果如表 10 所示，符合配合比设计要求，且试验结果均较稳定。

5 生产浇筑过程控制

混凝土生产前要检测砂、石含水率，在生产时根据砂、石含水调整施工配合比。生产完一车混凝土，质检人员要接灰检测混凝土的和易性，制作相应抗压、抗渗试块。混凝土和易性满足设计要求时，出厂。混凝土出厂前进行了拌合物性能检测，其试验结果如表 11 所示。

搅拌站距离施工现场距离为 8 千米，车辆运行时间为 20 分钟，到达现场后对混凝土拌合物进行性能检测，其试

验结果如表 12 所示。

浇筑前，要与施工单位做好沟通，现场做好浇筑准备，保证混凝土到达施工现场后能及时进行浇筑。因为高强混凝土水泥用量相对较高，所以坍落度损失也相对较快，要安排专人到现场追踪，看混凝土的浇筑速度，决定站内的发车速度，争取做到不压车、不断车，减少混凝土浇筑过程中因等待时间长而进行调整的现象。

6 浇筑后情况

混凝土硬化后拆除模板，表面要涂刷养护剂，要及时用塑料薄膜进行表面包裹，做好养护工作，避免混凝土表面应失水发生开裂的现象。

该工程共浇筑 C60 混凝土 5000 多方，效果良好，受到了甲方、监理单位和施工单位的一致好评。

7 结语

综上所述，C60 混凝土强度等级较高，运用现行配合比设计标准，保证混凝土强度的前提下，选择符合要求且质量稳定的原材料，优质的骨料和合理的级配，合理利用矿物掺合料，替代水泥降低水化热，满足混凝土的性能，节约水泥，充分发挥减水剂和硅灰的作用，保证混凝土和易性，配制出经济合理、质量有保障的 C60 混凝土配合比。在混凝土的生产、运输、浇筑和养护等各个环节中均要按照标准有效把控。

表 10 重复性试验结果

次数	坍落度 (mm)	2h 经时损失 (mm)	扩展度 (mm)	初凝时间 (min)	终凝时间 (min)	和易性	抗压强度 (Mpa)		
							3d	7d	28d
1	220	5	555	350	580	良好	39.7	57.2	75.2
2	220	5	555	350	580	良好	39.7	57.2	75.2
3	220	5	555	350	580	良好	39.7	57.2	75.2

表 11 出厂混凝土拌合物性能

含气量	坍落度	扩展度	和易性
3.5%	220mm	555mm	良好

表 12 现场混凝土拌合物性能

含气量	坍落度	扩展度	和易性
3.4%	220mm	550mm	良好

参考文献

- [1] 余成行,刘敬宇,王磊.C60超高压泵送混凝土的配制与施工[J].混凝土,2008(6):6.
- [2] 杨青云.C60自密实混凝土的配合比设计及性能研究[J].江西建材,2021(2):2.
- [3] 汪方生.浅谈C60高性能混凝土配合比及原材料选择[J].江西建材,2016(1):2.

Application of Prestress Technology in Highway and Bridge Construction

Chengsan Guo

Taian City Highway Planning and Design Institute, Taian, Shandong, 271000, China

Abstract

This paper analyzes the connotation and technical application methods of prestressed construction technology, and puts forward methods to improve work efficiency and quality for highway bridge construction. Prestressed construction technology is widely used in bridge construction, which brings the advantages of structural stability, low cost and high construction efficiency. Accurate control and supervision of each link in the construction process can make the project complete quickly and effectively. Therefore, the construction quality requirements should be continuously strengthened and improved, and it is expected to optimize the improvement of prestress technology through research to ensure the overall effect of project construction.

Keywords

prestressing technology; highway bridge; construction; application

试析预应力技术在公路桥梁施工中的应用

郭承三

泰安市公路规划设计院, 中国 · 山东 泰安 271000

摘要

论文结合预应力施工技术的内涵与技术应用方法的研究展开分析, 针对公路桥梁施工提出可提升工作效率及质量的方法。预应力施工技术是当下桥梁建设施工中运用广泛的技术, 为施工技术带来结构稳定性、造价成本低且施工效率高的优势。在施工过程中对每个环节加以精准控制与监督才能使工程快速且有效地完成。因此, 对于施工质量要求应不断强化提高, 期望通过研究达到优化预应力技术的提升而保证工程建设的整体效果。

关键词

预应力技术; 公路桥梁; 施工; 应用

1 预应力施工技术概况

现代预应力技术广泛运用在公路、房屋等建筑工程中, 尤其是大型建筑。即使在当下成熟的预应力施工技术中, 预应力施工技术依旧是建筑建设工程中关注的重点, 在施工过程中还存留许多问题; 尤其是跨度范围广的桥梁建设中, 桥梁建设工程质量的重点在于预应力张拉和压降, 预应力施工质量直接影响桥梁的安全构架与使用寿命。论文将针对公路桥梁建设中张拉台座施工、张拉时裂缝处理、钢绞线安装与混凝土浇筑等环节展开研究, 从预应力公路桥梁建设的施工技术应用与优化展开探讨。

预应力施工技术顺应着时代发展, 是当下较为先进的建设施工技术。在开展施工前期需对施工材料增加应力, 可在施工后抵消公路桥梁的负荷; 预应力技术的使用不仅满足

公路桥梁工程的建设要求, 且对于施工工程来说能有效降低施工出现坍塌的几率提高其安全性; 预应力的使用能减少在加入施工材料后出现的裂缝, 有效地减少成本的输出。在当下公路桥梁建设工程中预应力是不可缺乏的技术, 为更好地完成施工建设要求还需对预应力的使用进行优化。

2 预应力施工技术准备工作

2.1 技术交底

展开公路桥梁工程预应力施工前需进行技术交底工作, 了解张拉法的预应力空心板的施工重点, 为后期顺利完成施工及质量保证奠定基础。与此同时施工单位需在施工前展开核验工作, 尤其是施工方提出的施工技术与方案, 明确施工技术的规范要求, 对施工图纸中的设计与现场实际情况进行严格审查, 若不符合现场实际情况则不断改善优化直到符合实际, 着重针对施工方案, 不断提升桥梁工程施工的规范性。

2.2 施工关键要素控制

在公路桥梁工程建设中预应力的张拉法空心板施工关

【作者简介】郭承三(1968-), 男, 中国山东新泰人, 高级工程师, 从事勘察设计研究。

系着较多因素,从施工人员,机械管理,施工技术的选择等,若想要提高工程效率及质量得加强施工过程中的管辖,减少施工问题的反复出现。此外,施工前需对施工人员开展施工技术的上岗培训,在施工过程中开展桥梁施工张拉力技术预应力空心板施工技术的培训,讲授预应力施工技术的经验,提升施工人员的技术能力提高质量控制意识,以及施工安全防范意识。

2.3 施工机械设备的选择

根据公路桥梁建设工程现场实际情况进行选择,制定基本的额施工设备维护制度,减少施工设备对工程施工影响。通过工地现场实际情况进行机械设备选择,对于施工现场中配置的机械设备设定定期维护制度,从而保证器械在施工过程中保持良好的工作状态。在工程施工中运用到的材料(水泥、砂石、钢筋等)都需要经过严格的质量标准进行管控,满足工程施工的需求时也需注重工程建设的质量保障。在控制施工工艺中明确工程质量的要求规范,保证施工有序发展。

3 预应力施工技术应用

3.1 张拉台座施工

在预应力操作中需要张拉台座为操作提供平台,作为承受构件制作时的全部张力,张拉平台必须具备足够的承重能力,确保在完成施工后的刚度与强度都符合标准要求。由此可见,张拉台座的抗移系数需要在 1.4 以上,以及超过 1.6 的抗倾斜系数,才可保证张拉台座对施工操作的要求。张拉机械设备的静态标定作为施工人员在实现公路桥梁工程建设中预应力的张拉施工过程中控制质量的重要环节,张拉系统的整理结构是由千斤顶、油泵及眼里表等组件共同组成,张拉力的数值由千斤顶决定,兆帕数值由压力表决定,两者之间可通过张拉油泵的截面积有规律地相互转换^[1]。

3.2 钢绞线下料与穿束控制

完成张拉台座的施工设置后,在台座的另一侧展开放线,台座内侧设置钢绞线盘,需要施工人员的将钢绞线缓慢拉开,保持规定值后采用砂轮切割机切断,切忌不能使用电焊的方式对其切断,避免长度出现大幅度误差问题。切割完成后严格控制其安装工作,确保在钢绞线在张拉台座中精准安装,避免钢绞线在安装过程中出现较差或扭转而影响钢绞线的顺直性,最后依据图纸要求对钢绞线进行包扎,包扎采用胶布或硬塑料管套装对钢绞线两端做好密封,避免混凝土、石灰浆进入而影响钢绞线发挥张拉效果。

3.3 钢绞线张拉施工工作

钢绞线在经过低温加热的火力工艺加工后具有高强度韧性良好的质地,因此在穿孔施工过程中提高了效率,钢绞线张拉的成本虽高,但为工程施工中提高了更优质的性能,

为保障公路桥梁的施工质量,减少后期补救成本的情况下选择钢绞线材料,提高了公路桥梁的使用寿命,也增添了质量保障。钢绞线穿束工作完成后相关工作人员需对钢绞线的穿孔质量展开核验,保证钢绞线张拉施工的质量是否符合施工规定的标准后才可进行下一步施工^[2]。

钢绞线的张拉施工一共分为三个流程,采用整体张拉的方式,每次张拉逐步增添张力。第一次张拉控制在 10%,初次张拉时先对钢绞线的中间部分进行张拉,然后是两边的张拉工作,有规律地展开施工。二次张拉将力度调至 20%地极限值,当拉章立达到 40%时根据测量油顶的伸长值变化进行推算。最后达到 100%地张拉限制后根据每次测量油顶给出的数据测算伸长值。在张拉过程中,油泵的给油数度与推进速度要保持一致,确保钢绞线受力均匀,在油表达到规定数值时及时关闭油阀(避免出现漏油情况)进行锚固操作,最总拆卸油顶。

3.4 钢筋加工与安装

钢筋的加工需要根据规范标准严格执行,尤其对有锈蚀问题钢筋的表面处理,或表面存留油渍等物体,在加工期间对钢筋的储存保护,以免出现损伤或痕迹。对于已加工成型的钢筋不仅需要规范化储存,同时也需按照不同规格展开分类摆放与标注。在空心板里梁钢筋的连接中,选取适应的接头方式与焊接工艺,先进行试焊确定焊接工艺与接头是否满足要求,再按照规程开展工作。检查试焊后的性能再继续后面的焊接工作。再钢筋捆绑施工过程中,对钢筋安装的间距、数量以及尺寸的精准数值进行较差错开绑扎,箍筋与主筋实施垂直绑扎。随后准备保障模板,注意与钢筋之间分开设置,避免出现横贯所有混凝土界面的情况,针对地面与侧面钢筋的密度措施,确保混凝土保护层在注浇混凝土后保护层的合理性^[3]。

3.5 混凝土浇筑

在浇筑混凝土进入钢筋中采用龙门吊器械进行施工,在严格检查混凝土的流落程度及性能后进行混凝土浇筑,浇筑厚度为 40cm 左右,以由下至上的方式实施浇筑,浇筑过程中配合振捣器使混凝土向下灌注,使用振捣棒用以扰动钢绞线,对其发挥预应力造成影响。混凝土浇筑完成后需要进行两周及以上的养护工作,确保混凝土外层湿度,避免出现开裂情况。

4 公路桥梁施工预应能力技术施工的优化

4.1 预制梁施工

公路桥梁工程预应力施工中,对施工材料、施工质量等方面的控制工作要严厉把关,为预应力向量的施工质量提供有力的保证。结构的总体稳定程度需结合工程的额实际情况与设计要求选择相对应合适的预应力筋来提高其性能。

4.2 锚具应用的优化

选择适应且符合规格的锚具使决定施工质量的重点之一,在选择过程中,应考虑到公路桥梁工程施工损失、应用风险等不同因素综合分析提高锚固效果。市场上有摩擦锚固与机械锚固两种常见产品,相对来说,摩擦锚固的施工比较简单但牢固性弱,因此在施工中未做好控制工作将对锚固效果产生巨大影响。

4.3 优化养护技术

养护技术是提高公路桥梁质量的关键,只有不断优化和创新养护技术才能使我国公路桥梁的使用寿命延长。在日常养护工作中需实际对公路路面进行检查,对于公路裂缝、障碍物等破损的及时制定一套养护技术和改善方案,进一步提升公路桥梁质量。

4.4 张拉前对裂缝的控制

混凝土具有一定的干缩特征,在经过水化热后而导致

混凝土的内外温差,若没有及时加以控制会在张拉前期出现裂缝问题,在对公路桥梁的总体质量产生极大影响。因此,在强化质量问题中对施工加以有效控制以及养护,可在低温状态下采用低水化热的水泥,以科学的措施进行保温,缓解内外温差,避免混凝土出现裂缝问题,确保裂缝问题得到完全的控制。

参考文献

- [1] 杨志远.浅析预应力技术在公路桥梁施工中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(19):96-97.
- [2] 刘旭.预应力技术应用在公路桥梁工程施工中的优势研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(7):148-149.
- [3] 蔡玉洁,王伟.预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用[J].河南科技,2021,40(10):96-98.

Discussion on the Causes and Control Measures of Foam Light Soil Cracks

Jian Sun

Jiangsu Zhenjiang Road and Bridge Engineering Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract

In recent years, China has widely applied foam light soil materials in the process of expressway construction, which can replace traditional construction materials and enhance the strength and stability of highway engineering structures. However, due to the influence of maintenance factors and material factors, cracks often occur in the light weight soil, which will adversely affect the quality and performance of the construction. Based on this, the paper studies the causes of the cracks in the lightweight soil of the JHK-SY2 standard of the Xinyi to Huaian section of the Beijing Shanghai Expressway, and puts forward some control measures and suggestions, aiming at providing help for enhancing the application effect of the lightweight foamed soil.

Keywords

foam lightweight soil; cause of cracks; control measures

论述泡沫轻质土裂缝的成因及控制措施

孙健

江苏镇江路桥工程有限公司, 中国·江苏·镇江 212000

摘要

近年来中国在高速公路施工的过程中已经开始广泛应用泡沫轻质土材料,能够替代传统施工材料,增强公路工程结构的强度和稳定性,具有重要意义。但是受到养护因素、材料因素等影响经常会出现泡沫轻质土的裂缝问题,对工程的施工质量、性能造成不利影响。基于此,论文研究京沪高速公路新沂至淮安段改扩建工程JHK-SY2标的泡沫轻质土裂缝成因,提出几点控制的措施和建议,旨在为增强泡沫轻质土的应用效果提供帮助。

关键词

泡沫轻质土; 裂缝成因; 控制措施

1 引言

泡沫轻质土的应用主要是通过机械设备将水泥材料和泡沫相互混合,开展搅拌工作和养护工作之后,最终制作成为轻质多孔的材料,具有一定的环保性能、节能性能、阻燃性能,受到高速公路工程的广泛应用。但是如果在泡沫轻质土应用的过程中出现裂缝问题,将会导致整体工程项目的稳定性和质量受到危害。因此在实际施工中应按照泡沫轻质土裂缝成因,合理使用裂缝控制的措施和施工技术,确保工程施工效果和水平。

2 泡沫轻质土裂缝成因

2.1 水泥材料应用量过多

水泥是泡沫轻质土中非常重要的原材料之一,对其质量和性能会产生直接影响,而如果水泥的应用数量过多,会

导致出现水化热程度过高的问题,内部温度和外部温度的差异性大,在温度应力的影响之下形成裂缝,再加上泡沫轻质土孔隙率普遍很高,容易出现水分快速蒸发的现象,也可能引发裂缝。如果不能在施工期间严格进行水泥应用数量的控制和管理,将会导致裂缝问题更为严重,对高速公路工程施工的质量造成危害。

2.2 材料本身抗裂性能低

泡沫轻质土材料本身的韧性很低,抗折的强度较差,在应用期间很可能会由于材料本身缺乏抗裂性能,出现基材裂缝的问题,如果不能严格控制,就可能会导致裂缝大面积扩展和延伸,导致高速公路工程的施工质量降低。

2.3 养护工作问题

泡沫轻质土裂缝问题的发生和养护工作问题存在直接联系,通常情况下在完成施工工作之后,需要开展养护活动,但是如果不能合理进行养护,将会导致结构表面的水分蒸发速度加快,出现一定的拉应力引发严重的裂缝问题。

【作者简介】孙健(1987-),男,中国江苏句容人,本科,高级工程师,从事公路工程研究。

2.4 集料配制不合理

目前在泡沫轻质土施工的过程中由于没有合理配制集料、粗集料和细集料的比例不合理或是搅拌不均匀,导致泡沫轻质土施工结构的内部空隙规格过大,空隙的内部被水所填充,结构应用期间受到压力的影响导致孔隙内部水分溢出,就会在外部出现体积收缩的现象,从而引发裂缝问题。现场见图1。



图 1

3 泡沫轻质土裂缝控制措施

3.1 水泥应用量的控制

为避免水泥水化热所导致的裂缝现象,应做好材料应用数量的控制工作,可以适当选择使用火山灰活性掺和料来替代水泥,如粉煤灰材料、矿渣材料、煤矸石材料等,都可以降低裂缝问题的发生率,不会对工程质量产生影响。通过降低水泥材料的应用数量,可以减少水化热问题所产生的裂缝,同时还能形成滚珠效应,增强材料的流动性,降低水分应用数量,减轻蒸发效应所带来的影响。对于煤矸石材料而言是采煤期间所排放的废弃物,会占用很多土地资源,对空气环境、水体环境造成污染,但是其中所含有的钙元素、铝元素、硅元素具备火山灰的活性,在碱性的环境中能够生成水化硅酸钙成分与水化铝酸钙凝胶成分,不仅能够帮助工程在施工期间减少水泥的使用量,还能增强结构的强度。而矿渣材料则是在炼铁期间浮出铁水水面的熔渣,具备一定的活性,自硬性较高,在相应的细度指标下还能出现水化硬化的现象,提升结构的强度硬度。但是需要注意的是,矿渣材料应用过程中活性最高,粉煤灰材料活性稍低,而对于泡沫轻质土属于轻质类型的材料,对密度的要求很低,粉煤灰材料的密度能够满足要求,因此可以结合高速公路工程项目的情况适当采用粉煤灰材料来替代水泥^[1]。现场见图2、图3。



图 2



图 3

3.2 材料本身抗裂性能的提高

为提升泡沫轻质土材料本身的抗裂性能,应结合材料的特点,添加植物类型,聚合物类型,纳米类型等纤维材料,以此增强整体材料的抗裂水平。

①适当添加植物纤维材料。当前在工程领域中的植物纤维主要就是农作物秸秆,中国是农业大国,农作物秸秆的数量很多,如果随意进行焚烧或者丢弃将会引发严重的环境污染问题,而将植物秸秆纤维添加到泡沫轻质土材料中,就能够增强结构的抗压强度,例如:在泡沫轻质土材料中设置稻秆纤维,纤维长度为毫米,并且添加数量为3%的情况下,能够最高程度上提升材料的抗裂性能。但是由于秸秆夹层内部存在木素成分、半纤维素成分与低聚糖成分,碱性环境会导致水泥出现缓凝的现象,最终形成很多孔隙结构,形成泡沫穿并的影响作用,使得孔隙结构不能符合标准要求,整体材料的强度和应用寿命降低,在此情况下就可以通过凝胶液提前进行农作物秸秆纤维的处理,增强耐碱侵蚀的性能,缩短凝结的时间周期长度。

②将聚合纤维添加到泡沫轻质土的材料中,能够改善抗裂缝的性能,如添加聚丙烯类型、聚乙烯醇类型的聚合物纤维,对于聚丙烯纤维而言是目前市场领域中常见的塑料,具有成本低、拉伸强度高、弹性模量均匀的优势,但是应用

在泡沫轻质土中很容易出现结团的现象,所以必须要严格控制纤维的直径与长度,确保能够发挥其提升泡沫轻质土强度的作用。而聚乙烯醇纤维材料是将聚乙烯醇作为主要部分所制作合成的纤维,具备很高的机械强度、耐酸碱腐蚀的性能良好,分散性较高,能够和水泥材料之间良好粘结,将其设置在泡沫轻质土中可以很大程度上提升结构的韧性,但是由于材料具备一定的吸水性能,会导致最终所制作的结构应用强度和效果降低,所以应结合实际情况将聚乙烯醇材料和粉煤灰材料相互整合,不仅能够发挥聚乙烯醇纤维的提升结构韧性作用,还能借助粉煤灰材料的滚珠效应增强强度。

③合理添加碳纤维材料。对于此类材料而言,主要就是将片状石墨,微晶等各类有机纤维,沿着纤维的轴向进行堆砌所制作,在碳化处理和石墨化处理之后获得微晶石墨材料,与玻璃纤维材料相比弹性模量高出三倍左右,密度非常低,疲劳性能和耐腐蚀性能较高,适合应用在泡沫轻质土的施工中能够大幅度提升结构的强度和韧性。

④适当添加纳米纤维材料。以上所提出的纤维材料都属于毫米级别,而对于泡沫轻质土而言其中存在很多细小的裂缝,使用纳米纤维材料就可以帮助改善结构强度和重量,例如:将纳米纤维材料和聚丙烯纤维材料相互整合应用在泡沫轻质土施工中,可以拓宽增强韧度的范围,比单纯使用聚丙烯纤维材料的增强韧度效果高很多,在纳米纤维添加数量在0.5%左右的情况下,还能改善拌合物的早期水化性能和流动性能^[2]。

3.3 强化养护工作力度

完成泡沫轻质土的施工工作之后,应制定完善的养护工作计划方案,首先,施工之后立即在结构表面区域均匀涂

抹防水剂材料,同时,还需设置铁丝网或是防裂网,避免出现结构开裂的问题。其次,强化早期的保水力度,在结构外部覆盖塑料薄膜,预防表面区域水分蒸发速度过快出现干缩裂缝。如果是夏季高温环境施工,就要经常在结构表面洒水,减少结构内部和外部温度差异性,避免出现温度裂缝的现象^[3]。

3.4 集料的合理配制

为预防因为集料不合理配制出现裂缝,应在施工之前进行不同集料配合比的试验分析,按照泡沫轻质土的质量要求明确粗集料和细集料的应用数量、做好搅拌工作,使得泡沫轻质土的水灰比参数、密度参数等控制在标准范围之内,避免出现裂缝问题和质量缺陷。

4 结语

综上所述,高速公路工程施工过程中泡沫轻质土裂缝问题的成因就是没有严格控制水泥材料的应用数量,泡沫轻质土材料本身抗裂性能很低,缺乏完善的养护工作模式,集料的配制缺少科学性,最终引发不同类型的裂缝问题。因此在高速公路工程施工过程中应按照裂缝的成因,合理进行泡沫轻质土集料的配制、水泥数量的控制,强化养护的力度,利用添加纤维材料改善材料本身的抗裂性能。

参考文献

- [1] 张伟,马兆芳.泡沫轻质土在桥梁施工中的应用[J].交通世界,2021(23):143-144.
- [2] 白云龙.浅谈泡沫轻质土在桥梁施工中的应用[J].珠江水运,2021(5):30-31.
- [3] 陈行.泡沫轻质土特性及工程应用分析[J].福建建筑,2021(1):77-80.

Application of Azod Automatic Controller FBC108 in Disk Filter

Guorong Wang

Offshore Oil Rich Island Co., Ltd., Dongfang, Hainan, 572600, China

Abstract

The paper mainly introduces the function of Azode automatic controller FBC108 and its application in disc filter system.

Keywords

Azode automatic controller FBC108; disc filter; control

阿速德自动控制器 FBC108 在盘式过滤器中的应用

王国荣

海洋石油富岛有限公司, 中国·海南 东方 572600

摘要

论文主要介绍阿速德自动控制器FBC108的功能, 以及在盘式过滤系统中的应用。

关键字

阿速德自动控制器FBC108; 盘式过滤器; 控制

1 引言

盘滤装置采用阿速德控制器 FBC108 实现自动控制。脱盐水工艺在前期的处理中都是用过滤技术将水中的杂质去除生产合格脱盐水, 盘滤系统就是其中的一段工艺。

2 阿速德自动控制器 FBC108 简介

阿速德自动控制系统 FBC108 是一个可以实现仪表检测, 控制以及实施过滤器周期反洗的系统整体。允许了阿速德自动离心过滤系统实施自动反洗, 赋予了全部的自动化。组装所有的这些组件和辅助组件, 构成了完整的电力和水力系统, 从而使其成为了自动控制系统。

FBC108 在 220~230V 的交流电压范围内, 可以保证正常工作。控制器内的变压器范围是 220~240V。在控制器内部每一个部件都有功率消耗, 单片机的自身消耗功率为 9W (0.375A), 每个电磁阀的消耗为 24W (1.0A), 控制器一次性最多同时启动 2 个电磁阀 (一个三向阀门的控制, 一个稳压阀的控制), 即 $24W \times 2=48W$ 。因此, 控制器的实际的最大消耗为“2 个电磁阀消耗 + 单片机消耗”共 57W。所以 220VAC 的保险 0.5A, 24VAC 的保险 2A 就可以。

【作者简介】王国荣 (1979-), 男, 中国山西永济人, 本科, 工程师, 从事化工仪表研究。

2.1 参数修改

FBC108 自动控制器配有一个标准的程序, 程序是固化的, 只能通过修改固定的参数来控制程序的运行。每套盘滤系统都有几个单元在不同时间进行过滤和反洗。可以修改的参数有:

- ①每个单元反洗时间: 过滤系统每个单元所持续的反洗时间。
 - ②单元间隔时间: 正在实施反洗的过滤单元到下一个过滤单元开始反洗时的之间的时间。
 - ③反洗阶段间隔时间: 实施反洗周期所想要的最小频率。
 - ④压差开关延时: 防止压差开关误动作, 而进行不必要的反洗。
 - ⑤过滤系统单元数目: 每套过滤器的过滤单元数目。
- FBC108 控制面板采用按钮选择控制, 操作简单快捷, 参数修改树形图如图 1 所示。

2.2 反洗控制

盘滤系统在过滤中, 时间久了滤芯会被水中的杂质包围, 导致过滤器进出口压差过大, 在相同的供水压力下, 出水流量减少能耗增加。为了能够有效地节能减排, FBC108 设计了几个可以有效控制过滤器产水的参数, 来使过滤器进行反洗。FBC108 可以实现反洗的一种或多种选择:

- ①根据设定的反洗周期实施反洗。

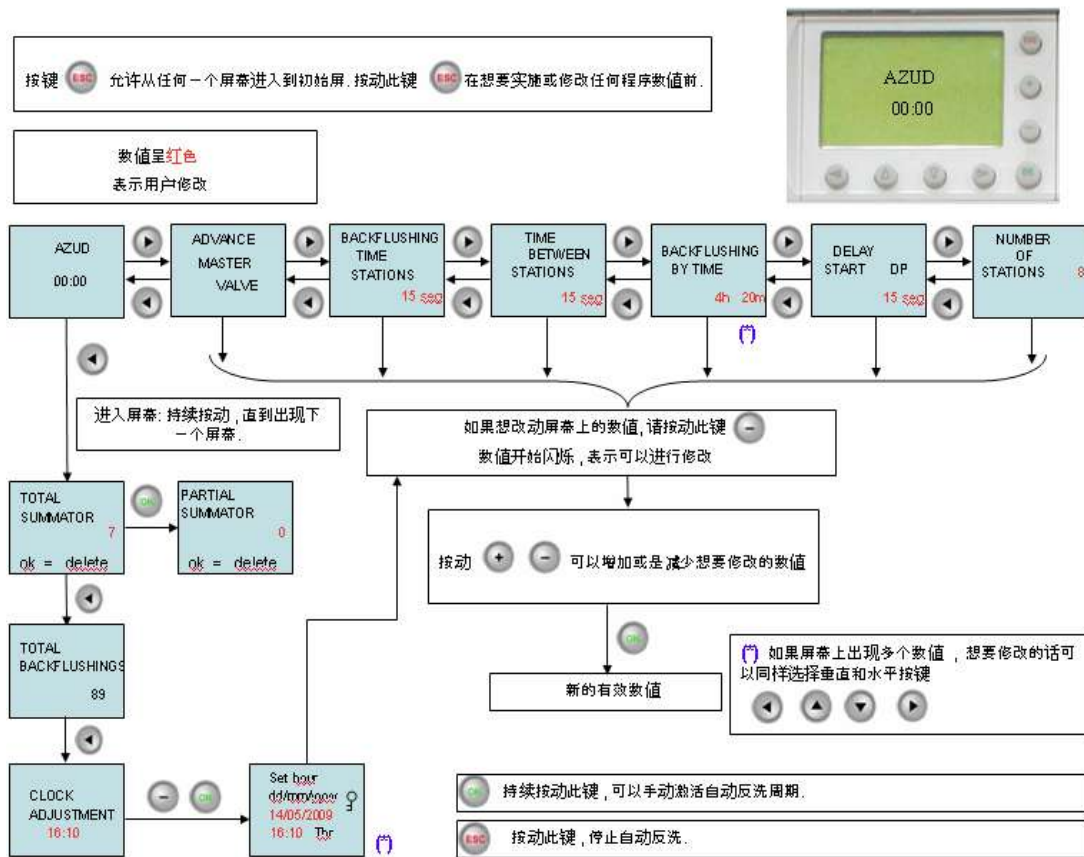


图1 参数修改步骤

- ②根据系统压力差实施反洗。
- ③根据用户预先设定的外部信号指令实施反洗。
- ④通过控制器的键盘手动操作实施反洗。

2.3 阿速德自动控制器 FBC108 内部结构与控制回路

FBC108 的结构和其他小型 PLC 的结构差不多,只是该控制器和盘滤系统成套安装运行。结构图与原理图如图 2、图 3 所示。

该控制器内部安装了 24VAC 变压器,所以只需要提供 220VAC 电源就可以满足整套系统的工作,节省了电缆。控制器的系统供电电源 220VAC 是由现场供电箱提供,熔断器是 220V、0.5A (5×20mm),控制器自带的电磁阀的电源是 24VAC,是 24VAC 变压器提供的,熔断器是 24V、2A (5×20mm)。控制器的数字输入端的 24VDC 是由控制电路板提供。在上图中公共输入端的 E1、E2、E3、E4 是该控制器固有的输入端,分别是 E1 反洗计时器启动输入, E2 差压启动反洗输入, E3 远程信号启动反洗输入, E4 控制器停止反洗输入。控制器的 9 个数字量输出端是程序内部设定好的固定输出端,是按照过滤器反洗的顺序进行连接。15 个数字量输入端 1-4 分别连接 E1、E2、E3、E4。控制器的 5-15 输入端,经咨询厂家,在 FBC108 中无用。

3 FBC108 在新脱盐项目中的调试及应用

在二期新脱盐水工艺中,盘滤系统的控制是阿速德自动控制器 FBC108 与 CS3000 系统共同实现的。首先介绍一下盘滤系统反洗与过滤中仪表方面的控制,下图盘滤控制示意图,相当于一个较复杂的单气缸执行机构控制图,其中水压继电器相当于气动滑阀,三向液压阀相当于执行机构。反洗与过滤控制过程如下:

当反洗开始,三向电磁阀动作,辅助过滤器的压力水源通过三向电磁阀,流向水压继电器,使水压继电器水路进行切换,将位于进水管的辅助过滤器的压力水管(T)与三向液压阀相连,把三向液压阀下压,使得出水管与进水管路切断,反洗水路和排污水路接通,由此进入反洗阶,从而达到清洗的目的,排出的污物由排污管排出。反冲洗结束后,该单元三向电磁阀复位,使得水压继电器的控制水路通过三相电磁阀泄压,三向液压阀和水压继电器的排污管(D)相连,过滤器出水管的出口打开,排污管出口关闭,过滤器进水管的进口打开,过滤器进入过滤阶段。

在盘滤控制过程中, FBC108 是控制其中的电磁阀,让其反洗按顺序进行,如何能实现电磁阀的控制,就需要按时间、压差和现场控制器上手动控制来启动 FBC108 的反洗程序来控制电磁阀。盘滤控制示意图如图 4 所示。

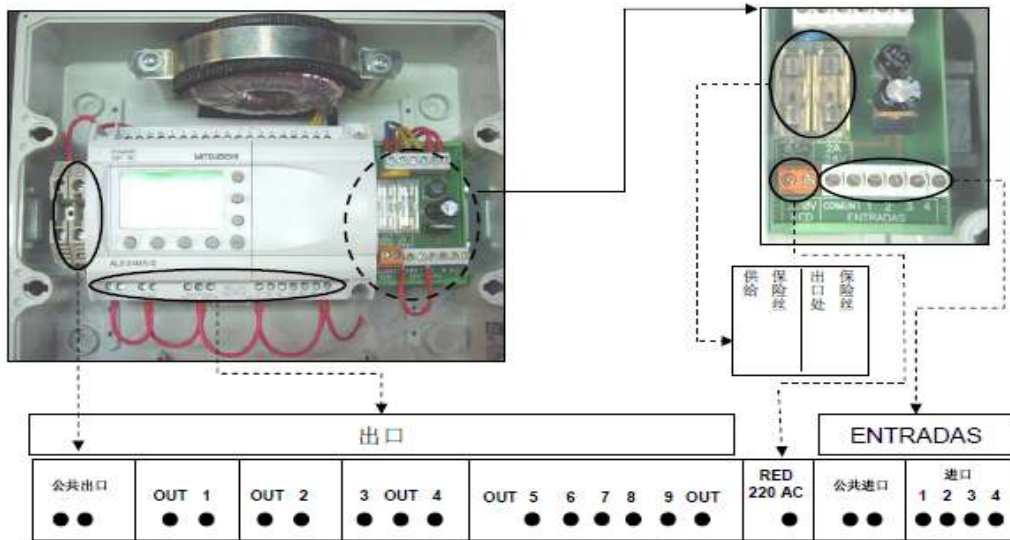


图 2 FBC108 结构图

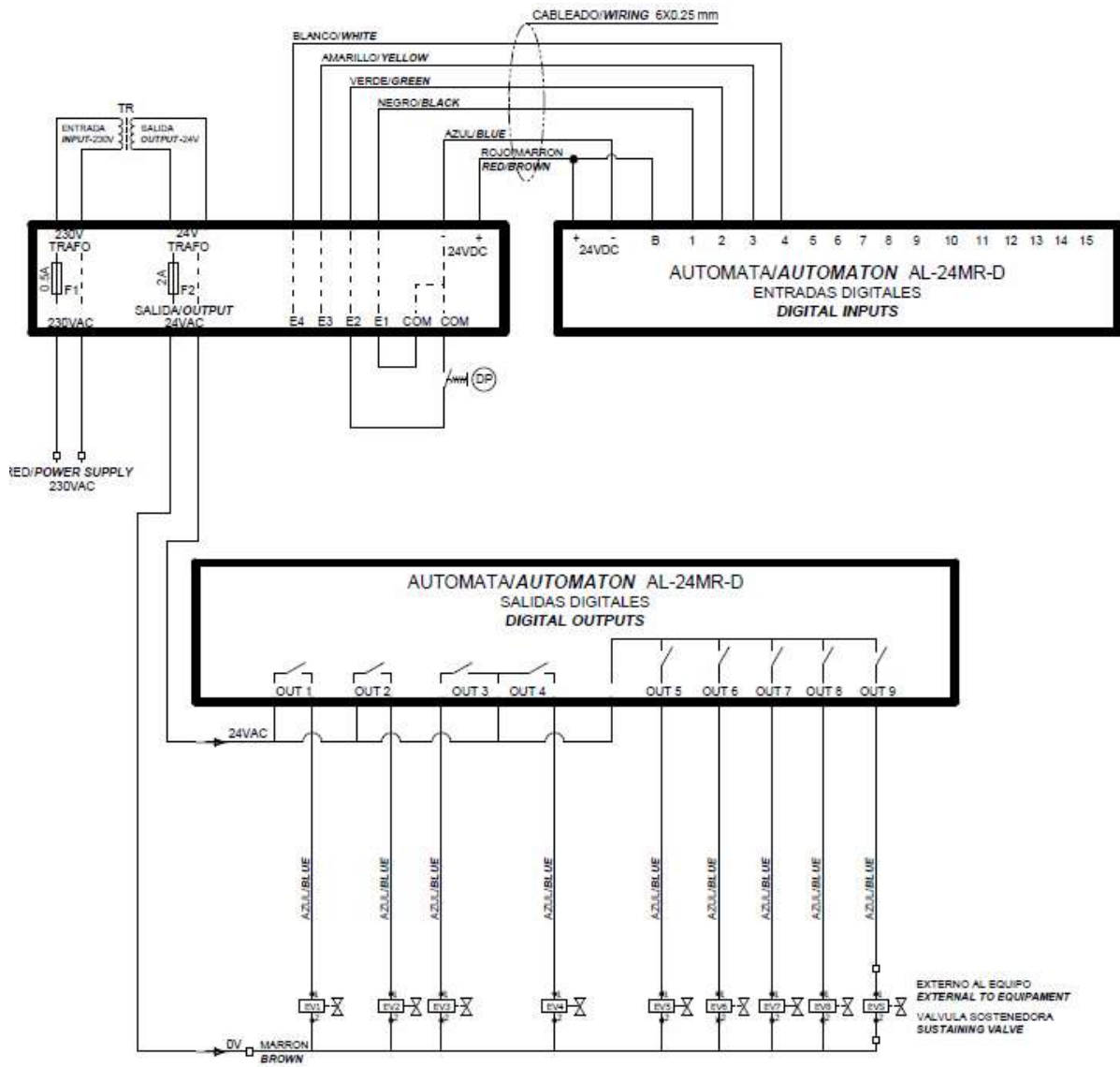


图 3 FBC108 控制原理图

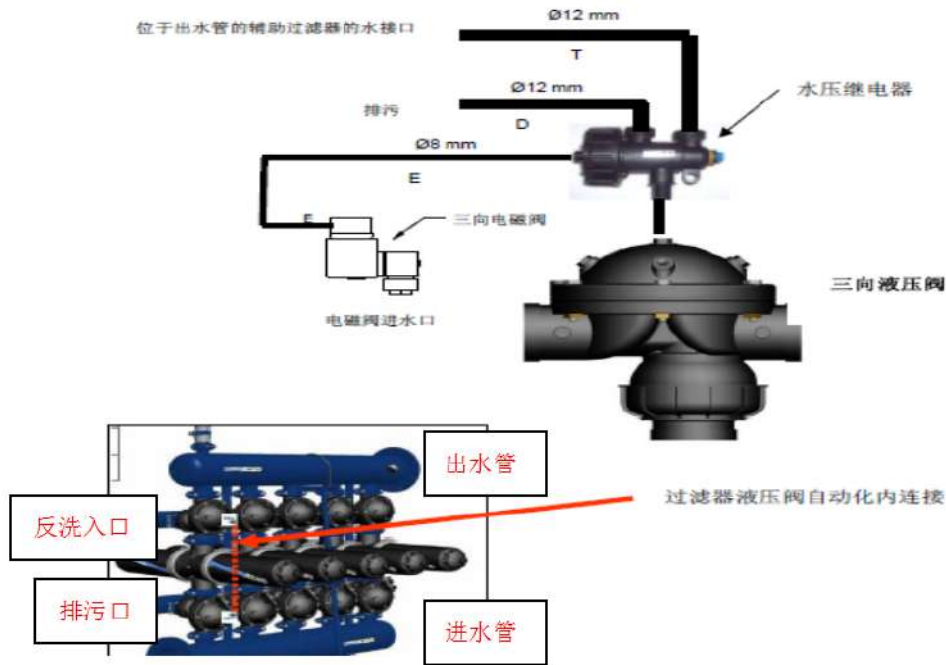


图4 盘滤控制示意图

3.1 按时间反洗

在调试初期,盘滤系统只用自动控制器 FBC108 来控制,这时候控制器上公共进口和进口 1 端子短接,只要控制器带电,无论盘虑系统是否运行,时间计时器都会启动。当达到所设定的时间就开始反洗,不能以盘虑的真实运行时间来实施反洗,这样就会产生不必要的反洗,使得水和电都会浪费。为了能够实现正常运行中的过滤与反洗,那么就将原水泵 P0101A/B/C 的运行信号,作为阿速德自动控制器 FBC108 按时间启动盘滤反洗的计时器的启动信号。其控制电缆接在公共进口和进口 1 上,当原水泵 P0101A/B/C 任何一个启动时,计时器启动,当达到所设定的时间时, FBC108 自动执行反洗程序,依次按时间间隔激活 5 个盘滤单元的反洗电磁阀,完成盘滤反洗。当有手动实施反洗或者压差实施反洗时,该反洗时间计时器清零,当反洗结束时,计时器清零重新计时。当原水泵不运行时,原水泵的运行信号就会消失,控制器内部的时间计时器的就会清零不计。这样盘虑就不会因为无论盘虑是否运行只要设定时间到就会启动反洗程序,减少浪费。

原水泵 P0101A/B/C 运行信号控制逻辑如图 5 所示。

3.2 按压差信号反洗

将控制器面板上的压差开关作为盘滤反洗信号,当接

在压差表上的盘滤过滤器进出口压差达到所设定的压差时,阿速德自动控制器 FBC108 自动执行反洗程序,依次按时间间隔激活 5 个盘滤单元的反洗电磁阀,完成盘滤反洗。

3.3 手动反洗

人为现场控制反洗,只需按动控制器上的 OK 键,即可激活 FBC108 的反洗程序,反洗结束后,自动进入自动状态。

在该盘滤设备上,如果要反洗,则要通过增加外援反洗泵进行反洗。在该装置中,我们使用外援反洗泵 P0204A/B 用超滤水对盘滤进行反洗,那么就需要对外援反洗泵 P0204A/B 进行控制。在 DCS 中,该泵的控制程序是这样的,当有一套超滤需要反洗时,那么启动一台反洗泵,当有两套或两套以上需要反洗时,则两台泵都开。这就需要盘虑控制器给 DCS 提供盘虑的反洗信号,该反洗信号是通过控制器上的公共出口和出口 9 来提供的,当盘滤反洗时,控制器的输出 9 端子输出 24VAC 信号,但 DCS 不能接收有源的 DI 信号,所以在 DCS 控制柜中增加 24VAC 继电器,通过继电器的常开触点,作为 DCS 的盘滤反洗信号 D0101A_BW/D0101B_BW/D0101C_BW/D0101D_BW。该控制程序如图 6 所示。

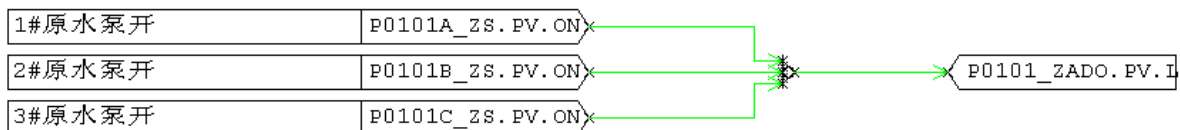


图5 运行信号控制逻辑

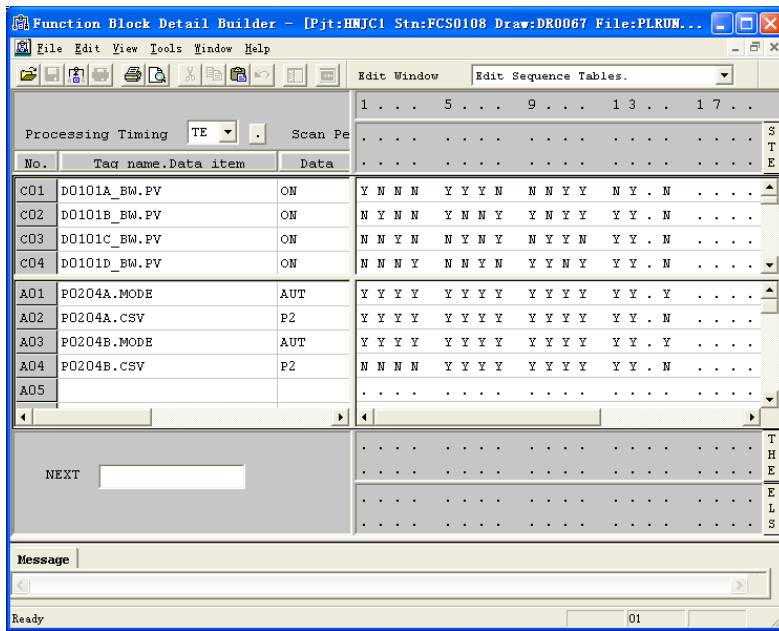


图 6 控制程序

4 结束语及建议

阿速德自动控制器 FBC108 在脱盐水中是和盘式过滤系统配套使用的，其盘式过滤系统所需的外援反洗泵的控制，完全可以用控制器 FBC108 来实现。但是在设计中，外援反洗泵的控制是由 DCS 来实现的，所以需要控制器 FBC108 给 DCS 提供盘式过滤系统需要反洗的信号，由 DCS 和 FBC108 共同实现盘式过滤系统正常的过滤与反洗。

如果在没有 DCS 或其他控制系统的情况下，盘式过滤系统用阿速德自动控制器 FBC108 来控制效果可能会比较好。但是该自动控制器上无上位机接口，其程序不能修改，如果其控制器出现问题必须更换，而且其控制器的容量比较小，每一套控制器只能控制一套盘式过滤器。如果用 DCS 控制系统来实现盘式过滤系统的控制，对脱盐水的盘式过滤

系统来说，每一套系统只需要增加五个 DO 信号来控制盘式过滤系统的五个三向电磁阀，增加一个 DI 信号，就是盘式过滤系统的过滤器进出口压差信号，通过 DCS 做顺控表或程序来实现盘式过滤系统的正常的过滤与反洗。至于按时间反洗和手动反洗，在 DCS 控制系统中都能很容易实现。这样就不会每一套过滤系统都需要一个控制器而浪费硬件资源，而且 DCS 系统是冗余控制系统，在控制中非常稳定，不会因为一个控制器硬件故障，导致整套盘式过滤器不能正常运行。

参考文献

- [1] MANUAL FBC 103-108-112 ESP[Z].
- [2] MANUAL DE USUARIO S400 DCL METAL PARA CHINA[Z].
- [3] CS1000/CS3000 ENGINEERING[Z].

Pipeline Construction Technology and Quality Measures for Water Conservancy and Municipal Engineering

Dongliang Guo

Jiangsu Geological Engineering Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

In recent years, driven by economic development, the level of urbanization in China has been significantly improved. As one of the important components of urban development, the construction of water conservancy and municipal engineering pipelines often has an important impact on urban energy supply and people's quality of life. In this paper, researchers combined with a large number of work experience and previous research data for the current situation of water conservancy and municipal engineering pipeline construction in China conducted in-depth analysis and exploration.

Keywords

water conservancy and municipal engineering; pipeline construction technology; work points; quality control measures

水利与市政工程管道施工技术 及质量措施

郭栋梁

江苏省地质工程有限公司, 中国·江苏南京 210000

摘 要

近年来, 在经济发展的推动下, 中国城市化水平得到了显著提升。作为城市发展的重要组成部分之一, 水利与市政工程管道的施工建设往往会对城市能源供给与人民群众的生活质量造成重要影响。论文中, 研究人员结合大量工作经验与前人研究资料针对当前中国水利与市政工程管道施工情况进行了深入的分析与探索。

关键词

水利与市政工程; 管道施工技术; 工作要点; 质控措施

1 引言

在城市发展过程中, 作为重要的能源形式之一, 水资源的合理应用与输送往往会对人们的生活造成重要影响。市政部门应积极做好对于水利工程问题的合理关注, 从而有效推动相关管道的科学建设, 以便确保市政水利网格的科学构建。在施工与质量管理问题方面, 相关人员面对的难度往往相对较高。近年来, 随着天气变化的不断加剧, 由于暴雨导致的城市内涝也受到了相关部门的密切关注^[1]。基于此, 为了合理确保城市排水工作需求的充分达成, 有效做好对于城市网格的建设也逐渐受到了相关人员的高度关注。

2 水利与市政工程管道施工的重要意义

总的来看, 通过积极做好对于水利与市政工程管道的科学施工, 有利于确保城市发展过程中水资源的充分供给, 对于生产生活期间水资源需求量的充分满足具有良好的指

导意义。从城市给排水问题的角度分析后可以发现, 通过有效做好对于相关管路的科学施工, 可以进一步实现对于排水工作目标充分达成, 从而确保城市在雨季可以合理实现对于相关雨水的及时排出, 从而避免道路交通受阻的问题, 对于社会生活秩序的保障具有积极意义。

3 影响水利与市政工程管道施工质量的主要问题

3.1 水利与市政工程管道图纸审核不到位

总的来看, 作为市政工程的重要组成部分之一, 水利与市政工程管道具有较强的复杂性, 其涉及城市的各个角落, 基于此, 其图纸的设计往往相对较为庞杂, 对于设计人员专业能力提出了更高的要求。在这一问题上, 现阶段, 部分设计人员对于市政管路的施工设计往往缺乏合理性且其设计前并未到现场进行合理考察, 从而导致部分设计具有一定的主观性。

3.2 水利与市政工程管道施工材料性能差

研究人员表示, 水利与市政工程管道主要负责对于水资源进行输送。在此过程中, 相关管路往往需要常年经受流

【作者简介】郭栋梁 (1987-), 男, 回族, 中国河南商丘人, 本科, 工程师, 从事市政水利施工研究。

水以及相关液体的侵蚀和冲刷,基于此,对于管道材料的性能具有较高的要求^[2]。部分地区在对管道进行选择的过程中并未有效明确相关材料的标准和参数,从而导致施工期间部分管道的材料性能难以承担相应的工作任务,继而缩短了管道的寿命并增加了管道破裂的发生概率,对于水资源的合理输送与供应造成了不良影响。

3.3 水利与市政工程管道施工人员水平差

作为一项规模较大的工程,水利与市政工程管道的施工环节相对较多,且每一个环节对于工程综合性能均具有重要影响。中国水利工程部门施工队伍的专业能力相对较为薄弱,部分施工人员并未接受过系统的学习,从而导致其对于相关内容缺乏合理解释,难以在施工期间严格按照相关技术标准实现对于管道的科学施工,继而不利于管道性能的合理保障。

4 水利与市政工程管道施工技术要点分析

4.1 工程准备阶段

在工程准备阶段,相关施工企业应积极结合工程实际需求进行管道结构的科学设计并对于图纸资料进行严密审查。其应积极结合工程需求制定相应的施工计划与材料管控标准,进而有效确保后续工作的合理落实。在此过程中,应积极做好对于施工地质与水文条件的合理关注,从而有效制定相应的应对策略,继而为工程的合理施工建设奠定坚实的基础。

4.2 工程建设阶段

在工程建设阶段,施工企业的重点应放在工程结构施工方面,从而确保施工人员可以严格按照设计图纸的预期实现对于相关结构的科学建设。在此过程中,相关部门应积极做好对于施工结构的定期检查,从而确保每一个结构的质量均符合工程预期,以便实现工程综合水平与应用效能的提升^[3]。在此过程中,施工人员应合理做好对于支护与沟槽开挖工作的密切关注,同时对于开挖的土方进行妥善处理。在施工过程中,原则上应选择天气条件较好的季节,若施工过程中遭遇暴雨等天气,则应及时做好对于工程内部排水工作的合理落实,从而避免积水对于工程质量造成影响。

4.3 工程验收阶段

在工程验收阶段,相关施工单位应积极结合工程性能进行全面验收,以便确保工程施工过程中潜在安全隐患的及时发现与合理纠正,继而确保工程综合性能。

5 合理提升水利与市政工程管道技术及质量的相关举措

5.1 强化设计人员专业素养,结合实际情况开展管道结构设计

为了有效促进水利与市政工程管道施工技术质量的提升,相关施工单位应积极做好对于工程图纸设计人员综合能力的合理考量,有效加强对于高素质人才的建设,从而确保

工程图纸的设计具有合理性,以便为后续工程设计施工工作的开展与落实奠定坚实的基础和保障^[4]。对于现有工作人员,应定期组织其对于工程设计知识进行合理学习,以便不断提升设计人员的专业素养。

5.2 明确工程材料性能标准,保障施工材料性能符合工程需求

施工单位应积极结合工程实际情况对于工程施工材料的性能与标准进行有效明确并制定相应的材料管控制度,以便合理确保所使用的施工材料性能符合工程实际需求,确保其具有较强的抗冲刷性与抗腐蚀性。在具体实施方面,相关人员应依据相关标准进行采购。在材料进场前,应由质量监管人员对相关材料的性能进行验收,验收合格后方可进场。

5.3 构建高素质的施工队伍,确保工程结构建设可以落到实处

有关单位应积极做好对于施工队伍的合理关注,确保施工人员专业能力符合相关需求。其应定期组织施工队伍对专业知识进行系统学习,从而不断提升施工队伍的专业能力和职业素养,确保其可以正确明确水利工程管道的重要价值,从而保障自身在施工过程中可以严格依照相关技术的标准和要求进行施工建设。

5.4 做好施工管理平台构建,全面提升工程项目施工管理水平

具体实施方面,通过信息技术平台的合理搭建管理人员可以更为全面地对于工程整体情况进行统筹管理。通过大数据技术的引入与应用,可以帮助管理人员更好地实现对于材料资金以及人员情况的有效了解并及时发现工程施工过程中存在的潜在问题,以便强化工程管理工作综合效能。

6 结语

作为市政建设工作的重要组成部分之一,水利与市政工程管道施工建设工作的开展与落实有利于实现城市发展过程中水资源的科学供给,对于人民群众日常生活与相关企业开展社会生产具有重要的指导意义^[5]。全面促进管理体系的合理完善。在具体实施方面,相关人员应从管路设计、材料质量管理、工程施工以及监管等多个角度入手开展工作,以便确保具体工作目标的充分达成。

参考文献

- [1] 安旭鹏,陈寒丹.水利与市政工程管道施工技术及其质量措施[J].中外企业家,2019(33):82.
- [2] 吴清志.市政工程道路排水管道施工技术与质量保证措施[J].四川水泥,2018(9):66.
- [3] 孙昊辰.浅谈市政工程给排水管道施工技术及其质量控制措施[J].智能城市,2018,4(6):143.
- [4] 梁沛坤.市政工程管道施工质量控制技术及监理措施[J].科协论坛(下半月),2010(7):5-6.
- [5] 蔡政璋.拉管施工技术在市政管道埋设工程中的应用分析[J].建筑技术开发,2017,44(14):74-75.

Application of RDBM Polymer Lines in the Engineering of Shanty Reconstruction

Liang Fan

Beijing Urban Construction Ten Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 100029, China

Abstract

With the rapid development of China's economic construction in China, the scale and investment in the construction field maintained a strong growth, construction industry and building materials have achieved unprecedented development, people's requirements for living environment, residential building facade decoration began to receive attention, the traditional facade decoration materials, so the new material RDBM decoration small lines to solve the building wall decoration, detailed RDBM decoration small lines in the exterior window eyebrow and window control points, and introduced the construction practice and key control measures.

Keywords

RDBM decorative lines; construction technology; quality control; node practices; key control measures

RDBM 高分子小线条在棚改定向安置房工程中的应用

樊亮

北京城建十建设工程有限公司, 中国·北京 100029

摘要

随着中国经济建设的飞速发展, 工程建设领域的规模和投资保持强劲的增长, 建设行业和建筑材料获得了空前的发展, 人们对居住环境的要求提高, 住宅建筑外立面装饰开始受到关注, 传统的外立面装饰材料达不到日益增长的装饰需求, 因此采用新型材料RDBM装饰小线条来解决建筑外墙装饰, 详述了RDBM装饰小线条在外墙窗眉及窗台部位施工工艺与质量控制要点, 并介绍了节点部位的施工做法及重点控制措施。

关键词

RDBM装饰小线条; 施工工艺; 质量控制; 节点做法; 重点控制措施

1 引言

棚改定向安置房项目, 总规划用地面积 24.2 万 m²、总建筑面积 90.1 万 m²、建筑高度 60m, 主要建设内容为对接安置房、公共服务设施、幼儿园等, 对于全面改善居民住房条件、推进以人为核心的新型城镇化、加快非首都功能疏解等具有重要而深远意义。论文将对该项目 RDBM 装饰小线施工工艺及过程质量控制作一介绍。

2 RDBM 装饰小线条设计与选材

2.1 RDBM 装饰小线条设计方案

RDBM 装饰小线条在外保温系统面层安装, RDBM 装饰小线条采用 25×25×1.5mm 镀锌方管作为结构内框, 使用膨胀栓将内框固定在结构外墙上面, 并用燕尾丝自钻钉将 RDBM 装饰小线条固定于内框上, 与墙面接触部位, 采用

密封胶密封。

2.2 RDBM 材料介绍

① RDBM 装饰小线条材料: RDBM 高分子装饰材料, 是一种采用少量有机材料与多种加强无机材料作为基本原材料, 通过科学配方, 铸模、硬发泡等多个工艺流程, 生成具有质地轻、强度高、外形稳定、保温隔热、耐候防火、防蛀、防潮、防裂的新型材料, 材料本身具有的微泡孔结构, 使其耐冻融性能优越, 具有轻质高强、安装快捷、经久耐用的特点^[1]。

②安装连接件: 采用 25×25×1.5 镀锌方管, 角码作为连接件。

③五金紧固件: 方管和墙体连接一般采用 M10×200 膨胀螺栓固定, 方管和 RDBM 装饰线条连接采用燕尾自钻螺钉 (M4×38) 固定即可, 每个方管上下固定点不少于 2 处。

④密封胶: 采用中性硅酮耐候密封胶, 用于 RDBM 装饰线条和墙面接触位置缝隙处理。

【作者简介】樊亮 (1985-), 男, 中国北京人, 本科, 工程师, 从事土木工程、建筑工程方向的研究。

⑤原子灰：用于螺丝钉眼修补，以保证完成表面平整。

3 施工工艺

施工工艺流程：施工放线→连接件安装→RDBM 装饰小线条安装→打密封胶→修补钉眼刮原子灰→质量验收→成品保护。

3.1 施工放线

RDBM 装饰线条在外墙保温面层抹灰完成后安装，在抹灰检查合格后，需要进行施工放线，放线技术人员应根据现场定位轴线和标高基准点按施工图确定装饰线的安装位置，在抹灰完成面上弹出墨线，墨线应清晰可见，不易损毁，墨线位置及标高允许误差应控制在 5mm 之内，并满足同一水平墨线交圈、竖向墨线上下对齐，弧形装饰线确定两端及中间定位点^[2]。窗口放线定位如图 1 所示。



图 1 窗口放线定位

3.2 连接件安装

根据施工图要求确定连接件安装位置。采用方管作为连接件，根据 RDBM 装饰线条长度确定方管个数，竖向方管间距 400mm，边部方管距离构件两端不大于 250mm，焊接处焊缝饱满，焊渣清理干净后，做防锈处理。连接件安装如图 2 所示。



图 2 连接件安装

方管应比照墨线位置，预留出 RDBM 装饰线条，并保证安装水平度；用膨胀螺栓将方管固定在墙面上，膨胀螺栓位置应在方管中心，每个竖向方管应使用螺栓与墙面固定。螺栓应有足够的锚固长度，使其锚栓固定在结构墙内，满足现场拉拔数值不能小于 4.6kN。连接件固定如图 3 所示。



图 3 连接件固定

3.3 RDBM 装饰线条安装

窗台位置与 RDBM 装饰线条接触面涂抹发泡胶进行找坡固定，将装饰线条套在方管上，调整装饰线条的水平度、垂直度后进行临时固定。窗台部位的装饰线条应注意向外侧找坡，窗套横竖交接的位置接口外表面应平整无错台。相邻构件拼接部位必须加背板，背板与 RDBM 装饰线条接触面涂抹耐候结构胶并用气钉固定^[3]。如图 4、图 5 所示。



图 4 装饰线条安装



图 5 装饰线条临时固定后进行自检

调整好位置后在每个方管位置上下打2个燕尾自钻钉将 RDBM 装饰线条固定在方管上,安装完成后应再次检查构件的平整度和垂直度,经现场管理人员确认满足要求后方可进行下一工序施工。如图6、图7所示。



图6 装饰线条与方管固定



图7 装饰线条安装完成后进行自检

3.4 打密封胶

将墙面与 RDBM 装饰线条相交部位处清理干净后,用中性硅酮耐候密封胶封严,密封胶饱满、顺直。打胶作业面基层必须干燥、无粉尘、无油污。打胶后用刮刀沿胶缝将密封胶刮平压实。相邻构件交接位置的缝隙也用密封胶进行密封。打胶应在天气晴朗时进行,严禁雨天作业。如图8所示。



图8 打密封胶封闭

3.5 修补钉眼、刮原子灰

待密封胶干硬、RDBM 装饰线条稳固后,用原子灰进行修补,刮刀刮平。修补位置包括:RDBM 装饰线条表面燕尾自钻钉眼、表面小范围损伤。原子灰用作小范围修补,并应注意控制厚度。如图9所示。



图9 修补钉眼

3.6 质量验收

RDBM 装饰线条施工完成后,施工单位自检合格后,由监理工程师进行质量验收,验收合格后方可进行外墙底漆施工。见表1、表2。

表1 每平方米构件的表面质量和检验方法

项次	项目	质量要求	检验方法
1	裂痕、明显划伤和长度>150mm的轻微划伤	不允许	观察
2	长度≤100mm的轻微划伤	≤8条	用钢尺检查
3	擦伤总面积	≤500m ²	用钢尺检查

表2 安装的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许值(麻面)	项目
1	表面平整度	3	用垂直检测尺检查
2	立面垂直度	3	用经纬仪检查
3	上沿水平度	2	用1m水平尺和钢尺检查
4	相邻板材板角错位	2	用钢尺检查
5	阳角方正	4	用直角检测尺检查
6	接缝直线度	4	接5m线,不足5m拉通线,用钢直尺检查
7	接缝高低差	1	用钢直尺和塞尺检查
8	接缝宽度	2	用钢直尺检查

4 细部节点施工

RDBM 装饰线条窗眉及窗台细部节点如图 10 所示。

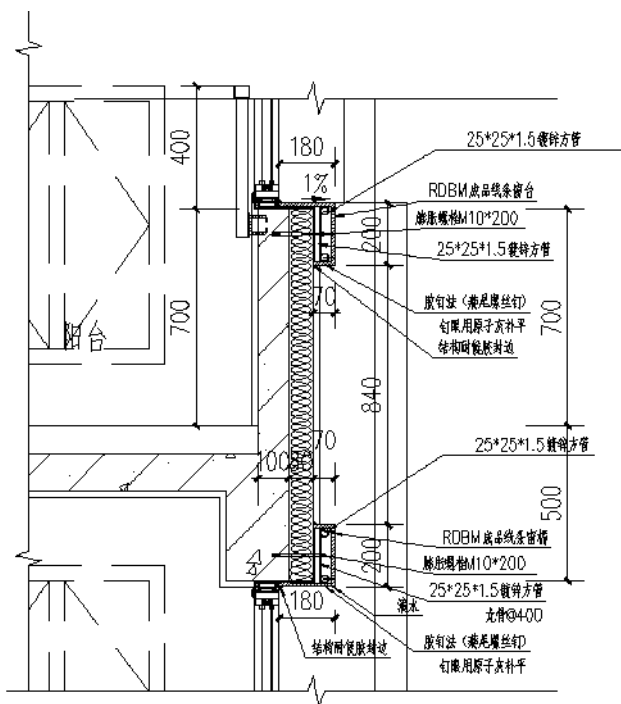


图 10 装饰线条细部节点

5 施工重点控制措施

5.1 窗台位置 RDBM 装饰线条防渗漏措施

① RDBM 装饰线条施工之前，副框位置满刷 1.5cm 厚 JS 防水涂料。

② RDBM 装饰线条固定的燕尾自钻钉应在侧面固定，防止雨水进入装饰小线条。

③ RDBM 装饰线条与副框预留 1cm 打密封胶的余量，

将胶充分挤入缝隙中。

④ RDBM 装饰线条两侧位置必须做盖板进行封堵，缝隙位置打胶密封。

⑤ RDBM 装饰线条上下窗眉向外找坡 1%，防止雨水倒灌。

⑥ 为了防止女儿墙压顶位置渗漏，影响外保温系统，采用 RDBM 装饰线条进行反边处理。

5.2 RDBM 装饰线条固定措施

① 固定装饰线条龙骨的膨胀螺栓锚固到混凝土基层不小于 10cm，拉拔设计值不能小于 4.6kN。

② RDBM 装饰线条沿长度方向每隔 350mm 用燕尾自钻钉进行固定，宽度方向每隔 150mm 用燕尾自钻钉进行固定。

6 结语

本工程采用 RDBM 装饰小线条，是近些年建筑外立面装饰新工艺新产品，材料本身具有的微泡孔结构，使其耐冻融性能优越，具有轻质高强、安装快捷、耐久性及防火性能好的新型材料，传统外立面装饰线条普遍问题是耐久性和防火性差，而 RDBM 装饰小线条采用连接件加锚栓形式连接，与主体结构同寿命，材料本身为 A 级，高层建筑外立面装饰设计不受限制，RDBM 装饰小线条在施工过程中，采用了多种防渗漏及固定措施，严格控制施工过程质量，确保工程外立面装饰质量及观感效果。

参考文献

- [1] 岳丽飞.基于BIM的施工进度管理系统可靠性控制研究[D].邯郸:河北工程大学,2016(65).
- [2] 刘晨.建筑工程施工质量管理方法及控制策略研究[J].科技创新与应用,2018(1):100-101.
- [3] 赵凌.建筑工程项目管理的质量控制策略分析[J].中国新技术新产品,2017(4):103-104.

《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

2591-7153 05



9 772591 715229