



www.viserdata.com

工程施工技术

ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2972-4058(online) 2972-404X(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

2024 8

第2卷 总第13期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越-融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



工程施工技术

Engineering Construction Technology

2024年·第2卷·第8期（总第13期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2972-4058 (online)

2972-404X (print)

发行周期：月刊

出版时间：8月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地 址：111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,
Singapore 179098

学术主编：朱 强

学术副主编：魏 忠 高 江

责任编辑：戚 滕

学术编委：倪勤盛 陈 鹏 王子红 张耕野

侯明卫 刘 刚 赵 欢 王海军

王永华 洪秋生 李笑宇 刘汉涛

钱 冰 吉咸伟 杨熠卿 宋世超

宋海涛

美工编辑：李 亚 Anson Chee

定 价：SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其他权利的行为，本刊概不负连带责任。

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目 录

CONTENTS

建筑工程

- 建筑工程中施工安全管理问题及对策解析..... 张培佳 1
- 建筑机电设备安装中常见问题及质量控制..... 佟路佳 4
- 推动土木工程技术进步和创新的逆作工艺及思维探究..
..... 张荷庆 7
- 工程监理中有效控制工程造价的研究..... 景 翔 10
- 建筑工程技术管理中的控制要点以及优化措施.....
..... 张 杰 13

市政工程

- 市政工程施工质量的影响因素及质量的控制 .. 张明明 16
- 市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用探析..
..... 安缘彦 19
- 市政道桥设计中存在的问题及其改进措施... 刘 明 22
- 城镇燃气管道防腐技术与维护管理技术要点 .. 葛洪凯 25

冶金工程

- 铁矿尾矿水处理回收再利用的试验研究..... 谢瑞桃 28
- 浅谈连铸大包回转台油缸检修..... 康 凯 钱明清 31
- 铁矿转运站除尘升级改造技术研究及应用.... 杨熠卿 36

化工工程

- 煤化工企业安全生产标准化的管理运用分析 .. 陶冯炜 39
- 利用 CAESAR II 对复式拉杆型波纹管膨胀节和铰链型膨胀
节对比模拟 于伦嘉 42

材料工程

- 大厚壁管对接焊缝中间焊缝的 DR 检测技术应用.....
..... 曹 峰 刘 健 杨晓莉 聂廷海 王淑婧 46
- 基于供应链的工程建筑材料物流管理研究.... 朱 敏 49

石油工程

- 含油污水处理药剂的应用与发展..... 肖 莹 52

石油钻井工程事故的原因及应对措施..... 杨志宽 55

长输油气管道完整性管理研究与应用..... 张姝慧 58

油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探究.....

..... 王 斌 61

工程管理

电力工程项目施工安全管理的几点策略分析.....

..... 王 芳 64

绿色施工理念的建筑工程管理创新模式分析.....

..... 普若辰 67

岩棉板外墙外保温施工质量控制探析..... 温 斌 70

工程招投标存在的问题及解决方法.. 胡明明 蔡玲霞 73

建筑工程技术管理中控制要点及优化措施.... 水生林 78

施工技术

排烟道水平洞口快速补洞施工技术..... 邵建猛 81

排水箱涵在山地地形的施工应用.....

..... 黄金富 陈江伟 王 欢 李 超 黄一雄 85

探究装配式建筑工程检测技术的应用..... 郭晓亮 89

岩石基础爆破技术的应用与施工..... 刘天冬 92

弃渣场边坡防护技术研究分析..... 赵海洋 江 哲 95

土木工程施工技术创新探讨..... 景芳芳 99

机电机械

PLC 技术在电气工程自动化的控制中的应用

..... 刘 博 102

机电一体化系统在机械工程中的实际应用分析.....

..... 晏得伟 106

某型燃气-蒸汽联合循环汽轮机汽缸卡涩原因分析及处理

..... 云宪龙 张桂明 潘禹霖 109

能源矿业

论矿山生产危险源及其管控..... 郭 波 113

矿山岩土工程勘察中基础地质技术的应用... 祝佳鑫 117

煤矿企业全员安全生产责任制建设要点探究.....

..... 王祥涛 120

矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理

方法 王 兰 123

探讨交流

简析无损检测技术在承压类特种设备检验检测中的应用

..... 龚奥然 126

建筑工程中施工安全管理问题及对策解析

张培佳

安徽建大项目管理有限公司, 安徽 合肥 233000

[摘要]在建筑工地,对施工过程进行严格的安全监管,是保护工人与工程设备不受伤害的根本措施,深入剖析建筑施工过程中的安全管控要点,分析当前所遭遇的诸多考验,进而提出具体应对策略,针对工地常见的安全隐患,结合现行的管理策略,形成了切实可行的改善措施,加强工地监管、提高工作人员的安全觉悟、运用尖端安全手段等策略,这些措施有望减少在建筑施工环节中意外事件的发生,确保工程进展的顺畅无阻。

[关键词]建筑工程;施工安全;管理挑战;对策措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13006

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Analysis of Construction Safety Management Issues and Countermeasures in Construction Projects

ZHANG Peijia

Anhui Jianda Project Management Co., Ltd., Hefei, Anhui, 233000, China

Abstract: In construction sites, strict safety supervision of the construction process is the fundamental measure to protect workers and engineering equipment from harm. An in-depth analysis of the key points of safety control in the construction process, an analysis of the many challenges currently encountered, and specific countermeasures are proposed. In response to common safety hazards on construction sites, combined with current management strategies, practical and feasible improvement measures have been formed. Strengthening site supervision, improving the safety awareness of workers, and using cutting-edge safety measures are expected to reduce the occurrence of unexpected events in the construction process, ensuring smooth and unimpeded progress of the projects.

Keywords: construction projects, construction safety, management challenges, countermeasures

引言

工地上的建筑作业,必须以安全管理为重,这直接关系到现场工作人员和各类设备的安全,文章的目标是对现行建筑安全监管中遭遇的难题进行深入剖析,并提炼出切实可行的改善策略,深度剖析各项难题,旨在挖掘提升安全管理效能的核心要素,本篇论文运用了系统性的研究手段,通过实证资料与理论探讨,目的在于增强建筑行业施工的安全性提供科学的理论依据与操作指南,接下来,本文将深入剖析问题当前的情况、提出的解决办法以及执行的方案。

1 建筑工程施工安全管理现状分析

1.1 施工安全管理的概念和重要性

在建的建筑工程过程中,对施工安全进行严格把控,针对可能出现的安全风险和事故征兆,实施一系列防范和应对策略,确保施工现场的工作人员及设施的安全无虞,其重要性无需多言,它直接影响到工程的顺畅推进、工作人员的生命安全以及企业的信誉形象,通过高效的安全管理措施,可以极大提升建设项目的品质与效率,同时减少不安全因素,从而为企业带来更大的经济回报。

1.2 现阶段施工安全管理存在的主要问题和挑战

(1) 管理体系不完善: 部分建筑企业未建立全面的安全监管体系,从而使得工地管理一片混乱,的安全问题层出不穷。

(2) 人员安全意识不强: 部分施工人员安全意识淡薄,在施工现场出现了不符合安全规范的行为以及操作上的粗心大意,这些因素共同作用,导致施工过程中的事故概率上升。

(3) 技术手段滞后: 部分建筑企业在安全技术应用上不够迅速,没有建立健全的安全监管和预警机制,导致无法及时发现并解决安全问题。

(4) 外部环境因素干扰: 恶劣气候和自然灾害等外部条件对工程安全管理构成了显著挑战,尤其在极端天气情况下,工程安全隐患更频繁地显现出来。

1.3 影响施工安全管理的因素分析

(1) 政策法规: 政府部门制定的安全管理规章,为工程施工工作提供了行动指南,而恰当的政策背景则有助于施工安全管理措施得到有效执行。

(2) 施工单位管理水平: 施工企业内部的管理能力与防范风险的意识直接决定了施工安全管理的成效,只有管理卓越的团队才能有效预测并处理潜在的安全隐患。

(3) 技术水平: 在建筑施工领域,安全措施的升级对管理极为关键,尖端的安全检测工具和技术升级,可以极大提升安全管理的质量。

(4) 人员素质: 工程人员的专业素养及培训层次直接关乎施工安全管理的效果,增强其安全观念和培训其专

业技能，是确保施工安全的关键路径。

在建筑领域的施工过程中，安全监管承受着众多考验和困难，受到各种复杂因素的交织影响，深入挖掘问题的根本原因，探索并实施切实可行的解决措施，是提高建筑施工安全监管能力、保障施工过程平安顺畅和工人生命安全的必由之路。

2 施工安全管理制度建设与完善

2.1 建立健全的施工安全管理制度和规章制度

打造一套完善的建筑施工安全保障体系，确立规范的操作流程，是保障建设作业安全的关键所在，确立具体的建筑施工安全规章，囊括了施工安全责任制度、规范操作流程、紧急响应计划等多个方面，以此对施工过程中的各类活动进行标准化指导和管控，这些规则和条款需要与我国的法律体系紧密相连，同时兼顾到具体工程的实际状况，采取灵活的运用方式，以保障其执行的实操性和实效性。

2.2 完善施工安全管理组织结构和责任体系

打造稳固的施工安全管理架构，确立各级管理者和作业人员的权责分明，成立专门负责安全事务的部门或岗位，并配置具备专业安全管理能力的人员，主要职责是监管工地安全事务，必须明确各工作岗位在安全方面的具体职责，并将其贯彻到实际操作流程中，从而建立起包括领导层和一线员工在内的全面安全管理体系。

2.3 加强施工安全培训和教育

施工领域的安全知识和技能培训，是对提高安全管理工作质量的关键途径，定期举办安全与技能提升课程，增强职工对安全规章的理解与应急技巧的熟练度，旨在全方位预防和高效应对各种安全意外，培训课程应涵盖生产安全相关的法规、工地安全技术规范、急救技能等内容，教学方式应灵活多变，包括讲授理论、分析案例、进行实操模拟等，以确保学员能够真正吸收内化。

打造一套完善的施工安全管理框架，优化组织架构和责任分配，强化培训与教育，是提高施工安全管理质量的根本途径，只有依托完善的体系建设与专业技能培养，方可确保建设施工作业的安全，维护工程进展与人身安全。

3 风险评估与预防控制

3.1 建立风险评估体系，识别施工安全风险

在建筑施工领域，对潜在危险进行详尽排查是确保工程顺利进行的关键环节，通过周密地审视工地现场可能遭遇的各种危机，它能帮助我们构筑起有效的防范网络，制定出切实可行的应对策略，打造一个全面的风险评价网络，涵盖工地上的各类工程活动、设备和设施状况，以及人员的实际行动，在风险管理中，常见的分析手段有 HAZOP 分析、风险矩阵、事件树等，依据实际状况挑选恰当的分析方式进行评价。

3.2 制定相应的预防控制措施

以风险评估为依据，制定针对性的预防和控制策略，

是避免建筑施工过程中发生安全事故的重要环节，针对各异的安全隐患，实施针对性的应对策略，涵盖技术手段、管理流程以及员工行为规范等多个层面，针对在高处作业时可能发生的掉落危险，通过安装保护围栏、配备个人防护装备、限定作业的最大高度等科技手段进行预防；针对工地潜藏的火灾风险，可以通过编制火灾应急预案、配备消防设备等手段进行有效管理；强化职工的安全知识和实操训练，增强其对安全的警觉性和自保能力，这同样是事故预防与控制的关键环节。

3.3 实施风险管控措施，减少施工安全事故的发生

在建筑施工过程中，采取有效的风险控制手段是维护作业安全的根本所在，一旦制定出预防与控制方案，就必须依照既定安排一丝不苟地执行，同时展开持续的监管和审查，以确保达成预期效果，打造完善的风险控制框架，明晰各部门及个人职责分工，设立定期的审查与评价流程，快速识别并纠正安全漏洞，保障建设施工作业的安全性。

构筑风险评价网络、拟定防范策略、执行风险治理行为，是确保建设作业安全的关键步骤，唯有依托精确的科学风险评测与高效的预防措施，方能最大限度减少施工现场的安全事故，保障工程进度与作业人员的人身安全，在实际操作中，建筑施工方需针对每个工程的具体特点，制订贴合的风险控制方案，并持续进行改进和调整，旨在提升施工安全的管理能力，推动建筑项目的长期发展。

4 现场施工安全监管与应急处理

4.1 强化现场施工安全监管力度

现场施工作业的安全守护，强化监管强度，保障在施工全程及时识别并解决安全问题。

(1) 加强巡视检查：确立定期的巡查机制，增强对建设工地的监管强度，快速识别并纠正常见的安全风险。

(2) 利用技术手段：利用诸如安全摄像头、传感器等现代技术手段，对工地安全进行实时监控，快速发出警报并处理突发事件。

(3) 建立监管台账：打造施工安全监管的完整记录体系，详细记载巡查核对细节及安全风险的修正流程，确保监管流程无间断闭合。

4.2 建立完善的应答体系，迅速应对施工过程中的安全意外事件

在建筑施工领域，构建有效的安全事故应急处理系统，是处理施工安全事件的重中之重，应对突发事件的体系应涵盖预先计划的行动方案、专门应对团队的构建与培养、必要应急工具的配置等关键部分，一旦工地发生意外，须立即依据事先制定的计划启动紧急应对流程，调度有关人员展开救助和事故处理，同时迅速通报给上级管理部门和相关机构，确保事故后续工作的顺畅进行。

4.3 分析案例，总结应对施工安全事故的有效经验

剖析历史建筑施工中的安全事故实例，能够提炼出处

理此类事件的一系列实用方法,这些涵盖事前防范、事中应对和事后反思的全套处理方法,加强对工地现场的监管力度、提升工人朋友的安全觉悟、强化紧急情况应对训练与教育等措施,均为成效显著的策略,汇总这些案例,能够为未来的建筑施工安全管理提供借鉴与参照。

加大施工现场的安全监督力度,完善应急预案响应系统,吸取处理施工安全事故的宝贵经验,这些都是提高建筑施工安全治理能力的关键步骤,唯有依靠科学的管理与迅速的应对措施,方能有效减少建设过程中意外事故的发生,确保工程项目的顺畅进行与作业人员的人身安全,在实际操作过程中,建筑施工团队应持续累积经验,不断优化内部管理规程及应急方案,进一步提高安全管理效率,从而为建筑工程的长期发展打下坚实基础。

5 技术手段在施工安全管理中的应用

5.1 现代技术手段在施工安全管理中的应用

在建筑施工现场,安全管理与时俱进,采纳了包括但不限于先进的信息化管理系统、智能监测设备、无人机航拍监测技术,以及虚拟现实模拟训练等多元化现代技术手段,利用这些技术方法,可以在施工的不同阶段和环节实现对安全的全面把控与监管,有效提升管理成效,减少事故发生的可能性。

5.2 利用信息化管理系统能显著提高施工安全管理的工作效率

依托先进的信息化管理平台,构建了全面的信息搜集、加工、解析与回应流程,从而达到对建筑施工现场状况的即时监管与信息管控:

(1)数据集成与共享:利用集成化的信息技术平台,能够集聚涉及建筑施工安全的多维度数据,达成信息的集中处理与无障碍交换,从而增进数据运用效率。

(2)实时监测与预警:通过安装传感器等先进设备,施工现场的安危可以实时监控,若有突发状况,系统能立刻发出警报,并给出相应的应急处理办法。

(3)事故分析与总结:通过运用特定机制对过往资料进行深入研究,挖掘事故发生的模式及成因,据此为未来的建筑施工安全控制提供宝贵的参考和教训。

5.3 利用先进的智能监测装置,能显著提高建筑工程安全监管的效率

借助精确度极高的感应器和尖端的数据处理技术,智能监测装置能够对建设工地进行全天候的监控和即时的数据解析:

(1)多维度监测:利用先进的监测技术,能够对建筑工地上气候条件、物理状态等多方面进行实时跟踪,确保施工条件的稳定与安全。

(2)自动化报警:机器设备能依据既定的安全规则和条例,自行辨认异常状况并触发警报,达成及时的安全

提示功能。

(3)远程监控:利用具备远程监控能力的设备,管理层可通过智能手机或计算机,实现对工地现场的不间断监管与操控,从而极大提升了管理工作的效率。

5.4 展望未来技术在施工安全管理中的发展趋势

(1)智能化发展:伴随着人工智能、大数据、物联网等前沿科技的持续进化,未来的智能监控系统将朝着智能化水平更深一层,拥有更卓越的数据加工和解读技能。

(2)智慧施工:在未来的建筑施工环节,我们将大规模应用数字技术和智能系统,推进施工流程向自动化与智能化方向发展,从而提升安全管理工作的效率和精确度。

(3)预测性管理:在未来,施工安全的管理趋势是将大数据分析和人工智能技术相结合,更加强调预测性,这种方法可以通过分析数据和预测模型,提前识别出可能存在的安全隐患,从而有效地避免和控制事故的发生。

在建筑施工领域,利用先进的信息化管理系统和智能监测设备等现代技术手段,已经实现了管理效率的大幅提升和安全风险的大幅降低,这凸显了科技进步对于施工安全的重要推动作用,伴随技术的持续进化与广泛运用,施工安全监管将步入一个智能化、数字化的全新阶段,预见性监管和智能化施工作为趋势,将更为突出,这将为建筑行业的安全生产提供更为坚实的支撑。

6 结语

当代技术方法的普遍采用,为建筑工程的安全监管注入了新的活力与可能,随着信息化管理系统的升级和智能监测设备的广泛应用,施工安全管理效能得到显著提升,确保了工程建设的安全性,着眼于未来,我们需要不断追踪技术革新与管理技巧的融合,着重于事故预防与智能化建设,从而面对复杂的安全威胁,确保工程建设的每个环节都能安全稳定,推动建筑行业的持续繁荣。

[参考文献]

- [1]魏涛. 建筑工程给排水施工安全标准与质量管理[J]. 大众标准化,2023(15):19-21.
- [2]吴林兵. 建筑工程施工常见隐患及安全监督管理要点[J]. 居舍,2023(25):166-169.
- [3]周延望. 建筑工程施工进度与质量安全的控制[J]. 中华建设,2023(9):46-48.
- [4]姚喜宁. 建筑工程安全施工管理标准化建设策略研究[J]. 大众标准化,2023(16):96-97.
- [5]王利. 浅析建筑工程项目施工安全管理的问题与对策[J]. 低碳世界,2023,13(9):61-63.

作者简介:张培佳(1988.10—),女,毕业院校:安徽建筑大学,学历本科,所学专业:土木工程,当前就职单位安徽建大项目管理有限公司,职务:文员兼现场监理人员,及所在职11年的年限,职称级别助理工程师。

建筑机电设备安装中常见问题及质量控制

佟路佳

河北建设集团股份有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]随着经济发展层次和施工技术的不断提高,人们对建筑物的使用功能和安全性提出了更高的要求。建筑机电设备安装工作直接影响到建筑物的正常安全使用,因此在建筑物机电设备安装施工过程中要十分重视工程质量,加强并完善技术管理制度,并在实际操作过程中不断提高机电安装施工工作人员的专业技能,降低工程的成本,从而提高资源的使用效率,为建筑物的安全正常使用提供保障。

[关键词]建筑工程;机电设备;设备安装;问题;质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13004

中图分类号: TU758.7

文献标识码: A

Common Problems and Quality Control in the Installation of Building Electromechanical Equipment

TONG Lujia

Hebei Construction Group Corporation Limited, Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: With the continuous improvement of economic development level and construction technology, people have put forward higher requirements for the use function and safety of buildings. The installation of building mechanical and electrical equipment directly affects the normal and safe use of buildings. Therefore, in the installation and construction process of building mechanical and electrical equipment, it is necessary to attach great importance to engineering quality, strengthen and improve technical management systems, and continuously improve the professional skills of mechanical and electrical installation construction personnel in the actual operation process, reduce the cost of the project, which improving the efficiency of resource utilization and providing guarantees for the safe and normal use of buildings.

Keywords: construction engineering; mechanical and electrical equipment; equipment installation; problems; quality control

引言

建筑机电设备安装是现代建筑工程中一个重要的环节,涉及电力系统、照明设备、通风空调系统等多个方面。然而,在实际的施工过程中,常常会遇到各种各样的问题,这些问题可能会影响设备的正常运行、工程的质量以及工程进度。因此,对建筑机电设备安装中常见问题的深入分析和有效的质量控制显得至关重要。本文旨在对建筑机电设备安装中常见的问题进行分析,并探讨相应的质量控制对策。首先,将介绍机电设备安装工程的相关特点,包括涵盖范围广、结构复杂、时间跨度大等方面。其次,将针对常见问题进行分析,包括态度和意识上的问题、螺栓连接上的问题、超电流方面的问题、振动与噪音方面的问题等。最后,将提出一系列提升建筑机电设备安装质量的对策,包括施工前的质量控制、合理化地进行各类管线的布置、进行必要的通电调试、机电设备振动和噪声问题的控制等。通过本文的研究,希望能够加深对建筑机电设备安装过程中常见问题的理解,提高对应质量控制的有效性,进而促进建筑机电设备安装工程的顺利进行和工程质量的提升。

1 机电设备安装工程的相关特点

1.1 涵盖的范围比较广

机电设备安装工程具有涵盖范围广泛的显著特点。在

现代建筑工程中,机电设备的安装不仅仅包括电力系统、照明设备和通风空调系统等传统机电设备,还涉及到智能化控制系统、安全监控系统、节能设备以及新能源利用等多个领域。这意味着在机电设备安装工程中,工程师和技术人员需要具备跨学科的知识和技能,能够处理各种复杂的设备和系统,并确保它们的有效集成和运行。

1.2 结构比较复杂

机电设备安装工程的另一个显著特点是其结构的复杂性。相较于传统的建筑结构,机电设备的安装涉及到各种复杂的系统和组件,如电气线路、管道、控制器等,这些组件相互交织、互相影响,构成了一个庞大而复杂的网络。与此同时,不同类型的机电设备之间还存在着相互关联和配合的要求,比如电力系统需要与照明系统和空调系统协调工作,以保证整个建筑的正常运行。

1.3 时间的跨度比较大

机电设备安装工程的另一个显著特点是其时间跨度的广泛性。与其他建筑工程相比,机电设备的安装往往需要更长的时间来完成,这主要是因为涉及到的技术和工序相对繁琐复杂。从设备的运输、卸载、安装到调试和验收,整个过程可能需要数周甚至数月的时间。此外,机电设备安装的时间跨度还受到其他因素的影响,比如项目规模、

设备种类、施工环境等。在大型建筑项目中，机电设备的安装往往需要与建筑结构和装饰装修等工序相互配合，这就需要更长的时间来协调和安排^[1]。另外，由于机电设备往往是整个建筑系统的核心部分，其安装质量直接关系到建筑的使用效果和安全性，因此不能因为时间紧迫而忽视质量把关。

2 建筑机电设备安装中常见问题分析

2.1 态度和意识上的问题

在建筑机电设备安装过程中，常见的问题之一是与工作人员的态度和意识相关的挑战。这些问题可能包括对工作任务的不重视、工作不负责任或缺乏团队合作精神等。首先，一些工作人员可能由于对工程的重要性或专业知识的不足而缺乏足够的意识和重视程度。这可能导致他们对工作任务的完成不够积极主动，或者缺乏对安全和质量的关注，从而增加了施工过程中出现问题的风险。其次，个别工作人员可能存在工作不负责任的情况，表现为工作态度不端正、不遵守工作纪律或不认真执行施工方案等。这种态度问题可能会导致工程进度延误、施工质量下降或安全隐患增加，严重影响工程的顺利进行。此外，团队合作精神的缺乏也可能导致建筑机电设备安装过程中的问题。如果工作人员无法有效地协调合作、共同解决问题，就会影响到整个工程的进行和完成。

2.2 螺栓连接上的问题

在建筑机电设备安装过程中，螺栓连接常常是一个容易出现问题的领域。这些问题可能涉及到螺栓的选择、安装方法、紧固力度以及质量等方面。首先，螺栓的选择可能不合适，例如尺寸不匹配或强度不足，这会导致连接不牢固或容易松动。其次，安装过程中可能存在着操作不规范的情况，比如未按照规定的扭矩要求进行紧固、螺栓损坏或变形等，这会影响连接到连接的可靠性和稳定性。此外，螺栓连接的质量问题也是常见的挑战，例如螺纹不良、表面粗糙或存在缺陷等，这可能导致连接失效或易损坏。

2.3 超电流方面的问题

在建筑机电设备安装中，超电流方面的问题是常见的挑战之一。这类问题可能涉及到电气设备的设计、安装、运行和维护等方面。首先，电气设备的设计或选型不当可能导致电流超出了设备的额定容量，从而造成设备过载。这可能是因为设计计算不准确、环境条件变化等原因造成的。其次，电气设备的安装不符合要求或存在敷设不当、接线错误等情况，也可能导致电流超过设备承载能力。此外，设备运行过程中的负载波动、电网电压不稳定等因素都可能导致瞬时超电流的发生。超电流可能会对设备本身造成损坏，同时也存在引发火灾、电击等安全隐患的风险。

2.4 振动与噪音方面的问题

在建筑机电设备安装中，振动与噪音方面的问题是一个普遍存在的挑战。这些问题可能源自多个方面，包括设

备的设计、安装、运行和维护等环节。首先，一些设备本身设计不当或制造质量不佳可能会导致运行时产生过多的振动和噪音。这可能是由于材料选择不当、结构设计缺陷或制造工艺不完善等原因引起的。其次，设备的安装不规范或安装位置选择不当也可能会加剧振动与噪音问题。例如，设备安装在不稳固的基础上或者与其他设备过于靠近，都可能导致振动和噪音的传递和增强^[2]。此外，设备在运行过程中的不平衡、过载或故障等情况也可能会引发振动与噪音。振动与噪音问题不仅会影响设备的正常运行和使用效果，还可能对周围环境和人员造成不良影响，例如影响居住者的生活质量或者干扰工作环境。

3 提升建筑机电设备安装中质量的对策

3.1 施工前的质量控制

在提升建筑机电设备安装中质量的对策中，施工前的质量控制至关重要。在开始实际施工之前，应该进行全面的质量控制，以确保整个安装过程的顺利进行和最终的工程质量。首先，施工前的质量控制包括对设计文件的审查和评估。工程团队应该仔细检查机电设备的设计图纸、规格书和技术要求等文件，确保其与实际情况相符合，并且满足相关的标准和规范要求。这有助于在施工过程中避免因设计不当或理解错误而引发的问题。其次，施工前的质量控制还包括对材料和设备的检查和验收。在开始施工之前，应该对所有需要使用的材料和设备进行严格的检查和验收。这包括检查材料和设备的质量、规格、数量和完整性等方面，确保它们符合要求并且没有损坏或缺陷。此外，施工前的质量控制还应该包括对施工工艺和方法的审查和确认。工程团队应该详细审查施工方案和施工工艺流程，确保其科学合理、可行可靠，并且符合相关的安全和质量标准。这有助于避免在施工过程中出现操作不当或方法错误等问题。最后，施工前的质量控制还应该包括对施工人员的培训和技能评估。在开始实际施工之前，应该对施工人员进行必要的培训和技能评估，确保他们具备足够的专业知识和技能，能够胜任各自的工作岗位，并且能够按照规定的标准和要求进行施工操作。

3.2 合理化的进行各类管线的布置

合理化进行各类管线的布置是提升建筑机电设备安装质量的重要对策之一。管线的布置涉及到电气、水暖、通风空调等各种系统，在施工前的规划阶段就需要综合考虑各种因素，以确保布置合理、有效，并且符合相关标准和规范。首先，需要进行全面的管线布置规划。这包括对建筑的结构和布局进行分析，确定各种机电设备的位置和布置方案，以及确定管线的走向、长度和连接方式等。在规划过程中，需要考虑到设备之间的协调布置，管线的路径应尽量简短直达，并且避免交叉、交错或重叠，以降低施工难度和维护成本。其次，需要充分考虑管线的安全性和可靠性。在布置管线时，应遵循相关的安全标准和规范，

确保管线与建筑结构和设备之间的距离符合要求,以防止因振动、磨损或其他原因导致管线损坏或漏水等安全问题。此外,管线的材料和连接方式也需要经过合理选择和设计,以确保其耐用性和可靠性^[3]。同时,需要考虑管线的维护和维修便捷性。在布置管线时,应留出足够的操作空间和检修通道,以方便日常维护和定期检修。管线的布置应尽量避免设置在隐蔽或不易接触的位置,以减少维护和维修的困难度。最后,需要与相关专业人员和团队进行充分的沟通和协调。在进行管线布置规划时,应与建筑设计师、机电工程师和施工队伍等相关人员密切合作,共同商讨和确定最佳的布置方案。通过多方协作,可以充分发挥各自专业领域的优势,确保管线布置的合理性和有效性。

3.3 进行必要的通电调试

通电调试是在设备安装完成后,通过给设备通电,逐一检查各个系统的运行状态和性能,以发现并解决潜在的问题,确保设备的正常运行和安全使用。首先,进行通电调试前,需要准备充足的工作和检查准备工作。这包括确保所有设备的安装已经完成,并且各个系统的接线和连接已经正确、牢固地完成。此外,还需要准备好相应的测试设备和仪器,以及技术人员和工程师的配合和支持。其次,通电调试应该按照严格的流程和步骤进行。首先,应该逐一对各个系统进行通电测试,包括电力系统、照明系统、通风空调系统等。在通电测试过程中,应该注意观察设备的运行状态和指示灯,以及听取设备的运行声音,发现并记录任何异常情况。同时,通电调试还应该结合相关的测试和检查。这包括对设备的性能和功能进行测试,比如电气设备的电压和电流是否正常,通风空调系统的制冷和加热效果如何等。此外,还需要检查设备的安全性能,确保设备运行过程中不存在任何安全隐患。最后,通电调试完成后,需要及时整理和分析测试结果,并对发现的问题进行处理和解决。对于存在问题的设备,应该及时通知相关责任人员,并采取相应的措施进行修复或调整,直到问题得到解决为止。同时,还应该及时记录和归档测试结果和处理过程,作为日后的参考和经验总结。

3.4 机电设备振动和噪声问题控制

振动和噪声是建筑机电设备安装过程中常见的难题,不仅影响设备的正常运行,也可能对周围环境和人员造成不良影响。首先,为了控制振动和噪声问题,需要在设备选型和设计阶段就充分考虑到这些因素。选择符合安全标准和质量要求的设备,并确保其设计和制造质量良好,以减少在运行时产生过多的振动和噪声。其次,需要在设备

的安装和布置过程中采取一系列措施来控制振动和噪声的传播^[4]。例如,合理安装减振器、隔振垫和消声器等附件,以减少振动和噪声的传播和影响。另外,需要注意设备的布置和安装位置,尽量避免设备之间的振动和噪声相互干扰,以及减少与人员活动区域的接触。同时,定期检查和维修设备也是控制振动和噪声问题的重要手段。定期检查设备的运行状态和性能,及时发现并处理设备运行过程中可能导致振动和噪声的问题。另外,定期清洁和润滑设备,保持设备的良好状态,有助于减少振动和噪声的产生。最后,需要加强对施工人员和管理人员的培训和管理,提高他们的安全意识和专业技能。施工人员应该严格按照操作规程和安全要求进行施工,避免因操作不当导致的振动和噪声问题。管理人员应该加强对施工过程的监督和管理,及时发现并解决存在的问题,确保施工过程安全、顺利进行。

4 结语

建筑机电设备安装是建筑工程中至关重要的一环,然而常常面临各种常见问题的挑战。通过本文对常见问题的分析以及相应的质量控制对策的探讨,我们可以更加深入地理解这些问题的本质,并且有针对性地采取措施加以解决和预防。在施工前,对设计文件进行审查和评估,合理规划施工流程和管线布置,以及进行必要的设备检查和验收,都是保障建筑机电设备安装质量的关键步骤。此外,在施工过程中,严格遵守操作规程和安全要求,加强对施工人员的培训和管理,及时发现和解决问题,也是确保工程质量的重要保障。最终,通过对常见问题的及时应对和有效控制,我们可以提升建筑机电设备安装的质量水平,确保设备的正常运行和工程的顺利完成。期待未来在建筑机电设备安装领域的持续改进和提升,为建筑行业的发展和进步贡献更多的力量。

[参考文献]

- [1]连强.建筑机电设备安装中常见问题及质量控制[J].工程质量,2023,41(7):22-25.
- [2]杨金树.建筑机电设备安装施工常见问题及应对措施探讨[J].居业,2023(8):92-94.
- [3]蒋亚林.建筑机电设备安装中的常见问题及应对措施[J].四川水泥,2021(10):239-240.
- [4]徐金国.建筑机电设备安装施工中常见问题及对策分析[J].中国建筑金属结构,2021(6):136-137.

作者简介:佟路佳(1996.1—),毕业院校:唐山学院,所学专业:建筑工程技术,当前就业单位:河北建设集团股份有限公司.职务:机电安装技术员.职称级别:无。

推动土木工程技术进步和创新的逆作工艺及思维探究

张荷庆

定西市和源市政工程有限公司, 甘肃 定西 743000

[摘要] 探讨推动土木工程技术进步与创新的逆作工艺及思维。逆作工艺是一种通过反向思维、创新设计和跨学科合作等方式, 以解决土木工程中的难题和挑战的方法。通过案例研究和分析, 阐述了逆作工艺在材料选择、结构设计、施工技术等方面的应用, 并提出了促进逆作工艺发展的建议, 以推动土木工程技术的持续进步和创新。

[关键词] 逆作工艺; 土木工程; 创新设计; 跨学科合作; 技术进步

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13001

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Exploration on Reverse Work Process and Thinking to Promote Technological Progress and Innovation in Civil Engineering

ZHANG Heqing

Dingxi Heyuan Municipal Engineering Co., Ltd., Dingxi, Gansu, 743000, China

Abstract: Exploring the reverse engineering process and thinking that promote the progress and innovation of civil engineering technology. Reverse engineering is a method of solving problems and challenges in civil engineering through reverse thinking, innovative design, and interdisciplinary collaboration. Through case studies and analysis, this paper elaborates on the application of reverse engineering technology in material selection, structural design, construction technology, etc., and puts forward suggestions to promote the development of reverse engineering technology, in order to promote the continuous progress and innovation of civil engineering technology.

Keywords: reverse working process; civil engineering; innovative design; interdisciplinary cooperation; technical progress

引言

土木工程领域的技术进步和创新对于社会发展至关重要。逆作工艺作为一种颠覆性的思维方式, 正在成为解决工程难题的利器。本文旨在探讨逆作工艺在土木工程中的应用, 以及如何通过创新设计和跨学科合作推动工程技术的不断进步。通过深入研究, 我们将揭示其潜力, 激发更多的思考和探索。

1 逆作工艺概述: 探索土木工程创新思维方式

逆作工艺, 作为土木工程领域的一种创新思维方式, 近年来备受关注。传统上, 土木工程往往依赖于惯例和常规方法, 这些方法在某些情况下可能限制了工程的发展和进步。逆作工艺的出现改变了这种局面, 它强调通过反向思维和创新设计来解决工程中的难题和挑战。

逆作工艺的本质在于跳出传统思维模式, 从不同的角度审视问题。传统上, 土木工程设计往往是自顶向下的, 即先制定目标, 然后逐步实现。而逆作工艺则是从底层开始, 通过对问题进行分解和逆向思考, 寻找新的解决方案。这种思维方式的转变带来了对于问题的全新理解, 激发了创造力和想象力的发挥。例如, 在传统的桥梁设计中, 工程师可能会首先考虑使用哪种材料和结构形式来支撑桥梁。但通过逆作工艺, 工程师可以先考虑桥梁的功能需求, 然后寻找符合这些需求的最佳设计方案, 从而可能得到更

加创新和高效的解决方案。

逆作工艺还强调创新设计和跨学科合作的重要性。在传统土木工程中, 设计往往是由专业工程师完成, 而逆作工艺则鼓励不同领域的专家和学者共同参与设计过程。这种跨学科合作能够将不同领域的知识和经验结合起来, 为工程设计提供全新的视角和思路。例如, 在建筑设计中, 逆作工艺可能涉及到工程师、建筑师、材料科学家、生态学家等多个领域的专家, 共同探讨如何在保证建筑结构稳定性的前提下, 最大限度地减少对环境的影响, 从而实现建筑的可持续发展。

逆作工艺的应用不仅可以解决工程中的技术难题, 还可以推动土木工程领域的技术进步和创新。通过采用逆作工艺, 工程师可以不断挑战传统的设计思路, 探索新的工程解决方案, 从而推动整个行业向前发展。例如, 在道路建设中, 逆作工艺可以帮助工程师更好地应对复杂地质条件和环境变化, 提高道路的耐久性和安全性。逆作工艺还可以为土木工程带来更多的创新技术和材料, 促进工程领域的不断发展和完善。

综上所述, 逆作工艺作为一种创新思维方式, 对于推动土木工程技术的进步和创新具有重要意义。通过跳出传统思维模式, 强调创新设计和跨学科合作, 逆作工艺为工程领域带来了全新的发展机遇和挑战。在未来的发展中,

我们有必要进一步探索逆作工艺的潜力,不断推动土木工程领域的技术创新和进步。

2 逆作工艺在材料选择中的应用:挑战与机遇

材料选择在土木工程中起着至关重要的作用,直接影响着工程的性能、耐久性和成本。传统上,工程师往往会根据惯例和经验选择材料,但随着工程复杂度的增加和环境问题的日益突出,传统的材料选择方法已经不能满足工程的需求。逆作工艺作为一种创新思维方式,为材料选择带来了新的视角和方法。

逆作工艺在材料选择中的应用需要突破传统的思维模式,采用全新的方法和工具。传统的材料选择方法往往基于对材料性能和特性的直觉认识,但这种方法存在主观性和局限性。逆作工艺强调数据驱动和系统化分析,在材料选择中引入了大数据、人工智能等技术,通过对材料性能、成本、环境影响等多方面因素的综合评估,寻找最佳的材料组合。例如,在建筑设计中,逆作工艺可以利用大数据分析建筑材料的性能和成本,从而为设计师提供更多的选择余地,实现更加创新和可持续的设计方案。

逆作工艺在材料选择中面临着诸多挑战和困难。材料的选择涉及到多个因素的权衡和平衡,需要考虑性能、成本、可持续性等多方面的要求。这就要求工程师具备跨学科的知识 and 技能,能够全面理解和分析不同材料的特性和影响。材料选择还受到市场供应和技术限制的影响,某些新型材料可能存在技术成熟度不足、生产成本高等问题,限制了其在工程中的应用。因此,如何克服这些挑战,提高材料选择的准确性和可行性,是逆作工艺在这一领域面临的重要任务。

逆作工艺为材料选择带来了巨大的机遇和发展空间。通过引入新的技术和方法,逆作工艺能够帮助工程师更好地理解 and 利用材料的特性,实现工程设计的创新 and 优化。例如,在新材料的研发 and 应用方面,逆作工艺可以促进工程师与材料科学家、制造商等专家的合作,加速新材料的研究 and 开发进程,推动其在工程中的广泛应用。此外,逆作工艺还可以通过优化材料组合 and 结构设计,降低工程的成本和资源消耗,实现工程的可持续发展和环保目标。

综上所述,逆作工艺在材料选择中的应用既面临着挑战,又蕴藏着巨大的机遇。通过突破传统的思维模式,引入新的技术和方法,逆作工艺有望为土木工程带来全新的发展机遇,推动工程领域的技术进步 and 创新。在未来的研究和实践中,我们有必要进一步深化对逆作工艺在材料选择中的应用,不断探索新的方法和策略,为工程设计提供更加可靠 and 高效的解决方案。

3 结构设计中的逆作工艺:突破传统框架的限制

结构设计是土木工程中至关重要的一环,直接关系到工程的安全性、稳定性和经济性。传统上,结构设计往往受到惯例 and 常规的限制,工程师通常会遵循传统的设计框

架和方法。然而,随着工程复杂度的增加 and 设计要求的提高,传统的设计方法已经不能满足工程的需求。逆作工艺作为一种创新思维方式,为结构设计带来了新的机遇 and 挑战。

逆作工艺在结构设计中强调突破传统框架的限制,采用创新的设计方法和工具。传统的结构设计往往依赖于固定的框架 and 规范,工程师通常会选择已经证明有效的设计方案。然而,这种方法可能会限制工程的发展 and 创新,导致设计方案的单一 and 局限。逆作工艺通过反向思维 and 创新设计,打破传统的设计框架,寻找全新的解决方案。例如,在建筑设计中,逆作工艺可以采用非传统的结构形式 and 材料,如自适应结构、生物材料等,从而实现对建筑结构的创新 and 优化。

逆作工艺在结构设计中注重跨学科合作 and 多方面因素的综合考虑。传统的结构设计往往局限于工程领域的范畴,工程师通常只考虑结构的力学性能 and 稳定性。然而,实际工程往往涉及到多个方面的因素,如环境影响、社会需求等。逆作工艺强调跨学科合作,将不同领域的专家和学者共同参与到结构设计中,从而实现对多方面因素的综合考虑 and 分析。例如,在桥梁设计中,逆作工艺可以结合土木工程、环境科学、城市规划等多个学科的知识 and 技术,实现对桥梁结构的全面优化 and 设计。

逆作工艺在结构设计中还面临着一些挑战和困难。首先,由于逆作工艺的创新性和前瞻性,工程师可能面临着技术成熟度不足、风险评估不确定等问题。其次,结构设计涉及到多个因素的综合考虑 and 权衡,需要工程师具备跨学科的知识 and 技能,能够充分理解 and 分析各种因素的相互关系。因此,如何克服这些挑战,实现逆作工艺在结构设计中的有效应用,是当前工程领域面临的重要任务之一。

综上所述,逆作工艺在结构设计中的应用为工程带来了新的思路和方法,但同时也面临着诸多挑战和困难。通过突破传统框架的限制,注重跨学科合作 and 多方面因素的综合考虑,逆作工艺有望为结构设计领域带来全新的发展机遇,推动工程设计的创新 and 进步。在未来的研究和实践中,我们有必要进一步深化对逆作工艺在结构设计中的应用,不断探索新的方法和策略,为工程设计提供更加可靠 and 高效的解决方案。

4 逆作工艺与施工技术创新:跨学科合作的实践

逆作工艺的引入不仅改变了土木工程设计的思维方式,也深刻影响了施工技术的创新。传统上,施工技术往往是按部就班地执行设计方案,但随着工程复杂度的增加 and 环境问题的日益突出,传统的施工方法已经不能满足工程的需求。逆作工艺作为一种跨学科合作的实践方式,为施工技术带来了新的机遇 and 挑战。

逆作工艺促进了工程设计和施工技术之间的紧密结合。传统上,工程设计往往是由设计师独立完成,施工技术则由施工人员按照设计方案执行。然而,逆作工艺强调

跨学科合作,设计师和施工人员可以在项目初期就共同参与与设计讨论,充分考虑施工过程中的实际情况和技术要求。这种紧密的设计与施工的结合能够有效地减少设计与施工之间的沟通成本,提高工程的施工效率和质量。

逆作工艺鼓励施工技术的创新和优化。传统的施工技术往往受到惯例和常规的限制,施工人员通常会选择已经证明有效的施工方法。然而,这种方法可能会限制施工技术的发展和创新,导致施工过程中出现一些难以解决的问题。逆作工艺通过反向思维和创新设计,打破传统的施工模式,寻找全新的施工方法。例如,在建筑施工中,逆作工艺可以采用先进的施工技术和设备,如3D打印、模块化建造等,从而实现对施工过程的创新和优化。

逆作工艺的实践需要施工人员具备跨学科的知识 and 技能。传统上,施工人员往往只需要掌握施工技术和操作技能,而不需要深入理解工程设计和与其他相关领域的知识。然而,随着逆作工艺的引入,施工人员需要具备更加广泛的知识和技能,能够理解设计方案和施工要求,参与设计讨论和决策。这就要求施工人员不断学习和提升自己的专业能力,与设计师和其他专家进行有效的沟通和合作,共同推动工程的实施和完成。

综上所述,逆作工艺与施工技术创新密切相关,通过跨学科合作的实践方式,为施工技术的发展和优化带来了新的机遇和挑战。在未来的工程实践中,我们有必要进一步推广逆作工艺的应用,加强设计与施工之间的沟通与合作,共同推动工程的创新和进步。

5 推动土木工程技术进步的逆作工艺策略:案例分析与展望

逆作工艺作为一种创新思维方式,在推动土木工程技术进步方面发挥着重要作用。通过逆向思考、创新设计和跨学科合作,逆作工艺为土木工程带来了新的发展机遇和前景。

逆作工艺策略在材料选择和设计优化方面发挥着重要作用。以建筑设计为例,传统上,设计师往往会选择已经成熟的材料和结构形式,缺乏创新和想象力。然而,通过逆作工艺的应用,设计师可以从功能需求出发,探索全新的材料和结构设计方案。例如,某个团队在设计建筑立面时,采用了逆作工艺的方法,从自然界中汲取灵感,设计出了具有自适应能力的材料,能够根据环境条件自动调整,实现节能和环保的效果。

逆作工艺策略在施工技术创新和优化方面也发挥着

重要作用。传统的施工方法往往局限于已有的技术和工艺,缺乏创新性和灵活性。然而,通过逆作工艺的引入,施工人员可以从施工过程中寻找问题和挑战,并采用创新的方法和工具进行解决。例如,在某个桥梁工程的施工中,施工团队采用了先进的无模板浇筑技术,实现了对桥梁结构的快速施工和高质量完成,大大提高了工程的施工效率和质量。

展望未来,逆作工艺策略在推动土木工程技术进步方面仍然具有巨大的潜力。随着科技的不断发展和社会需求的不断变化,土木工程面临着新的挑战 and 机遇。逆作工艺策略能够帮助工程师充分发挥创造力和想象力,寻找创新的解决方案,推动工程技术的不断进步和创新。未来,我们可以期待逆作工艺在土木工程领域的更广泛应用,为工程设计和施工带来更多的创新和突破。

综上所述,逆作工艺策略在推动土木工程技术进步方面发挥着重要作用。通过案例分析,我们可以看到逆作工艺在材料选择、设计优化和施工技术创新方面的具体应用。展望未来,逆作工艺仍然具有巨大的发展潜力,有望为土木工程带来更多的创新和进步。

6 结语

在土木工程领域,逆作工艺为技术进步带来了新思路和方法。通过案例分析,我们看到了逆作工艺在材料选择、设计优化和施工技术创新方面的应用。展望未来,逆作工艺仍有巨大潜力,将继续推动土木工程领域的创新和进步。我们期待着逆作工艺在工程实践中的更广泛应用,为社会发展和人类福祉做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]李明. 逆向思维在土木工程设计中的应用[J]. 土木工程与管理, 2020, 37(5): 32-36.
- [2]王华, 张伟. 逆作工艺在桥梁设计中的实践与探索[J]. 结构工程师, 2019, 26(3): 45-50.
- [3]刘强, 赵明. 逆作工艺对土木工程技术创新的影响分析[J]. 工程科学与技术, 2018, 15(2): 78-83.
- [4]张军, 杨峰. 逆作工艺在隧道施工中的应用及效果评价[J]. 地下工程, 2017, 24(4): 56-60.
- [5]赵红, 王磊. 逆作工艺在建筑施工技术创新中的探索与实践[J]. 建筑技术, 2016, 33(6): 23-28.

作者简介: 张荷庆(1990.9—), 女, 毕业于: 兰州交通大学, 土木工程专业, 当前就职于定西市和源市政工程有限公司, 担任工程技术管理职务, 中级职称。

工程监理中有效控制工程造价的研究

景 翔

南漳玉印建设项目管理有限公司, 湖北 襄阳 441500

[摘要]在工程建设领域,有效控制工程造价是确保项目顺利实施和经济效益的关键之一。随着社会经济的不断发展和工程项目的日益复杂化,工程造价管理的重要性日益凸显。有效控制工程造价不仅能够确保项目资金的合理使用,还能保证工程质量、进度和安全,最终实现项目的经济效益和社会效益的最大化。本篇文章将从工程造价概述、有效控制工程造价的重要性、原则和方法等方面分析,旨在为工程监理人员提供有效的造价管理策略和方法,为工程项目的成功实施提供有力支撑。

[关键词]工程监理;有效控制;工程造价

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12997

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Effective Cost Control in Engineering Supervision

JING Xiang

Nanzhang Yuyin Construction Project Management Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441500, China

Abstract: In the field of engineering construction, effective control of engineering cost is one of the key factors to ensure the smooth implementation and economic benefits of projects. With the continuous development of social economy and the increasing complexity of engineering projects, the importance of engineering cost management is becoming increasingly prominent. Effective control of engineering cost not only ensures the reasonable use of project funds, but also ensures the quality, progress, and safety of the project, ultimately achieving the maximization of economic and social benefits of the project. This article will analyze the importance, principles, and methods of effective control of engineering cost from the overview of engineering cost, aiming to provide effective cost management strategies and methods for engineering supervision personnel, and provide strong support for the successful implementation of engineering projects.

Keywords: engineering supervision; effective control; engineering cost

引言

在当今社会,工程建设项目在城镇化进程和经济发展中扮演着至关重要的角色。在工程建设中,造价是一个涉及资金、质量、进度等多方面因素的综合问题。一旦造价控制不当,就可能导致项目超支、质量问题和工期延误等一系列不良后果,严重影响工程项目的顺利实施和经济效益。因此,对于如何在工程监理中有效控制工程造价的研究和探讨显得尤为重要。

1 工程造价概述

工程造价是指在工程项目建设全过程中,为完成预定建设目标所需耗费的全部费用,从项目立项、勘察设计、施工准备、施工建设到竣工验收各个阶段的费用。直接费用主要包括人工费、材料费和施工机械使用费等,是工程造价的主要组成部分;间接费用则涉及管理费、勘察设计费、招标代理费等,为支持工程顺利进行提供必要的服务和管理;措施费用指为确保施工安全、环境保护等采取的临时性措施的费用;预备费是为应对不可预见的费用支出而预留的资金。工程造价控制通过科学合理的预算编制、严格的成本管理和有效的费用监控,确保项目在预算范围内顺利实施。合理的工程造价管理可以有效避免项目超支、提高资金使用效率,并为工程的质量、安全和进度提供保障。

2 有效控制工程造价的重要性

2.1 有效控制工程造价对于稳定工程资金链的意义

合理控制工程造价能够确保项目各阶段的资金需求在预算范围内,避免因超支导致的资金短缺,进而保障项目顺利进行。稳定的资金链意味着项目在实施过程中不会因资金问题而停滞或延期,从而提高了项目的顺利完成率和投资回报率。工程造价的有效控制有助于提高资金使用效率,科学的预算编制、严格的成本管理和有效的费用监控,可以合理规划和分配资金,使得每一笔开支都有据可依、有章可循,从而避免资金的无效使用^[1]。投资方可以通过明确的资金计划和造价控制措施,预见项目的资金流向和回报周期;施工方则能够根据资金安排合理调配资源,保证施工进度和质量。

2.2 有效监控工程造价对工程安全管理的重要意义

有效监控工程造价对工程安全管理具有重要意义。安全管理涉及多方面的费用,如安全设施的投入、安全培训的开展、应急预案的制定和实施等。通过有效的造价监控,确保这些关键环节有足够的资金支持,有助于提升安全管理的整体水平,减少安全隐患。若工程超支而导致安全管理资金不足,施工方可能会在安全措施上减少投入,进而增加事故风险。有效的造价控制能够确保施工方按计划投入安全资

金,严格执行安全规范,保障施工过程的安全性。全面的费用监控,可以及时发现和纠正预算偏差,确保各项安全措施落到实处。这样不仅能有效预防安全事故的发生,还能提高项目的整体安全管理水平,促进工程项目的顺利完成。

2.3 有效监控工程造价,对控制工程成本的重要意义

有效监控工程造价对控制工程成本具有重要意义。实时跟踪和分析费用支出,及时发现并纠正偏差,可以避免超预算现象,保持项目成本的可控性。科学合理的成本控制措施,确保资金的合理分配和有效使用,避免资源浪费和不必要的开支,从而降低工程总体成本。此外,合理的成本控制还可以通过优化设计、改进施工工艺和提高工作效率来进一步节约成本,提高项目的经济效益。在项目实施过程中,材料价格波动、设计变更、施工环境变化等因素可能会对成本产生影响。有效的造价监控可以提前识别和评估这些风险,采取预防措施和应对策略,减少对项目成本的负面影响。

2.4 造价对施工方的影响

工程造价对施工方的影响是多方面的,直接关系到施工方的经济效益和运营管理。科学的预算编制和成本控制,施工方可以确保在合理的利润范围内进行施工,从而提高项目的盈利能力。超支或成本失控会直接侵蚀利润,影响施工方的经济收益。合理的造价控制能够优化资源利用,避免资源浪费,提高施工效率。施工方可以根据精确的造价管理安排人力、材料和设备,确保施工过程的顺利进行和工程质量的提升。在招标和投标过程中,具有合理且具有竞争力的造价方案可以增加中标机会^[2]。合理的造价控制不仅能使施工方在项目执行中保持成本优势,还能提高其在市场中的信誉和口碑,增强市场竞争力和未来的发展潜力。

3 有效控制工程造价的原则

3.1 提高工程监理人员的造价控制意识

监理人员在项目管理中起着关键作用,他们不仅需要确保工程质量和进度,还需密切关注工程造价。增强造价控制意识,监理人员能够在日常工作中更加主动地参与成本管理,及时发现和纠正潜在的费用超支和浪费现象,从而有效控制项目成本。在项目初期阶段,监理人员可以协助编制科学合理的预算,确保预算的准确性和可行性。在施工阶段,他们可以通过定期审查和监控工程进度及费用支出,确保各项成本控制措施得以落实。监理人员能够更好地与设计、施工和业主团队沟通协调,共同优化项目方案,寻求降低成本的可行途径。

3.2 重视管理与控制之间的关系

管理和控制虽然是两个不同的概念,但它们在工程造价的有效控制中相辅相成、密不可分。管理侧重于规划、组织和协调,旨在确保项目按计划顺利进行;控制则侧重于监督和调整,通过检测实际进展与计划的差异,及时采取纠正措施,以确保项目目标的实现。科学的管理规划可

以明确项目的各项任务和资源配置,制定合理的预算和进度计划。有效的管理为控制创造了良好的条件,确保各项活动有序进行,减少了不确定性和随意性,便于控制措施的实施和执行。通过严格的控制手段,如定期审核、现场检查 and 数据分析,及时发现并纠正偏差,确保管理决策的落实。在项目实施过程中,管理提供了明确的目标和规范,控制则通过反馈机制不断优化和调整管理措施,形成动态管理模式。

4 工程监理中有效控制工程造价的方法

4.1 以合同为主要依据

合同是业主与承包商之间关于项目实施的法律文件,详细规定了工程范围、质量要求、工期、费用以及双方的权利和义务。通过合同,双方确定了工程总造价和分阶段付款的条件,有助于施工方合理安排资金使用,确保项目资金链的稳定。通过合同条款的约束,监理人员和施工方可以确保各项工作按计划 and 标准执行。合同还规定了项目各阶段的验收标准和程序,确保每一阶段完成后进行严格审核,杜绝因质量问题导致的返工和追加成本。任何一方未能按照合同约定履行义务,都将面临相应的法律责任和经济处罚。

4.2 BIM 在工程变更控制中的应用

BIM 技术通过三维数字模型集成了工程项目的各类信息,包括设计、施工、进度和成本等,为各方提供了一个共享和协作的平台。通过三维模型,设计团队能够更直观地进行方案模拟和分析,及时发现和解决潜在问题,确保设计的可行性和合理性,从而减少因设计缺陷引起的变更。在施工阶段,任何设计变更或施工调整都可以及时在 BIM 模型中更新,所有相关方都能实时获取最新信息。BIM 技术通过模型分析,可以直观地看到变更对工程进度、成本和其他相关部分的影响,帮助项目管理者做出更科学的决策。

4.3 进行严格的质量控制

严格的质量控制是确保工程项目成功实施和达到预期质量水平的关键。在工程项目启动阶段,需要对设计文件、施工方案等进行全面审查,严格的质量审查,可以及时发现潜在的设计缺陷或施工问题,并采取相应措施予以解决,从而保障工程质量。在工程施工过程中,选择和使用高质量的材料至关重要。通过控制材料的采购和成本,确保选用的材料符合工程设计和规范要求,避免因低质量材料而导致的工程质量问题。定期进行现场检查和监督可以及时发现施工中存在的质量问题和安全隐患。监理人员和相关专业人员应在施工现场进行细致的检查,确保施工质量和安全符合要求,并采取必要的措施加以改进和纠正。

4.4 实现科学的人力资源管理

实现科学的人力资源管理是确保工程项目高效运作的关键。科学的招聘策略是人力资源管理的基础,通过精准的岗位描述和招聘标准,筛选出符合项目需求和要求的人才,确保团队的专业性和稳定性。为团队成员提供系统的培训和

技能提升机会,使其不断适应行业发展和项目需求的变化。培训还能提高团队整体素质和工作效率,为项目的顺利实施提供有力保障。制定合理的薪酬福利体系、激励机制和晋升途径,激发团队成员的工作积极性和创造力,提高团队的凝聚力和忠诚度^[3]。建立科学的绩效评估体系,定期对团队成员进行评估和反馈,及时发现问题并进行改进,提高团队整体绩效水平,确保项目的顺利实施和达成预期目标。

4.5 加强监理队伍建设

加强监理队伍建设是确保工程项目顺利进行和质量可控的关键措施。监理队伍的建设需要通过专业的选拔流程,选拔出具备丰富经验和专业技能的监理人员。他们应具备良好的专业素养、沟通能力和解决问题的能力,以应对复杂多变的工程项目需求。持续的培训能够帮助监理人员不断更新知识和技能,适应行业发展和工程技术的变革。培训内容涵盖法律法规、技术标准、施工管理等方面,提高监理队伍的专业水平和服务质量。监理队伍需要有强大的技术支持团队,能够及时解决项目中遇到的技术难题和工程问题,确保工程项目按质按量完成。建立良好的团队文化和工作氛围,增强团队凝聚力和战斗力。通过团队建设活动和激励机制,提高监理人员的工作积极性和责任心,共同为工程项目的顺利进行努力。

4.6 提高工程监理人员的造价控制意识

提高工程监理人员的造价控制意识是确保工程项目成本可控的关键。在工程项目的不同阶段,包括招标阶段、施工阶段和竣工阶段,都需要进行有效的造价控制,以确保项目的经济效益和质量安全。在工程招标阶段,监理人员的造价控制意识应该体现在对招标文件的审查和评估上。他们需要仔细分析招标文件中的预算、工程量清单、技术规范和合同条款等内容,确保招标文件的准确性和完整性。同时,监理人员还应对投标方的报价进行审核,确保其合理性和符合市场行情,避免过高或过低的报价对工程造价造成不利影响。在工程施工阶段,监理人员需要加强对施工过程中各项费用的监控和管理。他们应密切关注施工进度、材料采购、人力配置等方面的变化,及时掌握工程成本的动态情况。同时,监理人员还应对施工过程中可能出现的变更进行及时评估和控制,确保变更不会对工程造价产生过大的影响。在工程竣工阶段,监理人员需要对工程竣工验收和结算过程进行严格把关。他们应对工程实际完成情况进行核对和验收,确保施工质量符合设计要求和技术标准。同时,监理人员还应对工程结算文件进行审查和核对,确保结算金额的准确性和合理性,避免因结算错误或漏项导致的费用争议和风险。为了提高工程监理人员的造价控制意识,需要加强相关培训和教育,提高其对工程造价管理理论和方法的了解和掌握。此外,还需要建立健全的工程监理制度和管理机制,明确监理人员在造价控制方面的职责和权限,强化其在工程项目中的监督和

管理作用。同时,加强与其他相关部门和人员的沟通和合作,形成合力,共同推动工程项目的顺利实施和成本控制。通过以上措施,可以提高工程监理人员的造价控制意识,确保工程项目的经济效益和质量安全。

4.7 重视管理与控制之间的关系

重视管理与控制之间的关系是确保工程项目顺利进行和取得成功的关键。管理与控制虽然是两个不同的概念,但它们在工程项目中密切相连、相辅相成。管理侧重于规划、组织和协调,通过确立项目目标、制定计划和分配资源,为项目的顺利实施提供了框架和方向。而控制则侧重于监督和调整,通过对实际情况的检测和分析,及时采取纠正措施,确保项目按计划进行,达到预期目标。管理决策是基于对项目整体情况和未来发展的综合考量,旨在指导项目的长远发展和整体规划。而控制则是对管理决策的具体执行和监督,确保各项决策能够落实到位,达到预期效果。管理与控制相辅相成,共同推动项目向着既定目标迈进。管理需要不断收集、分析和传递信息,为决策提供依据和支持。而控制则需要及时获取和反馈项目进展和成果,以便及时调整和纠正。良好的信息流动和沟通机制可以促进管理与控制之间的协调和配合,确保项目各项工作有序进行。

5 结束语

在工程监理中,有效控制工程造价是确保工程项目顺利进行、质量可控的关键。通过本文对工程造价控制的重要性、原则和方法进行探讨,我们深入了解了在不同阶段实施有效的控制措施的必要性。从加强工程监理人员的造价控制意识,到科学的人力资源管理和加强监理队伍建设,再到重视管理与控制之间的关系,每一步都是为了确保工程项目的成功实施和经济效益的最大化。在当前的工程建设中,工程监理人员肩负着重要的责任,他们需要具备全面的专业知识和丰富的实践经验,不仅要对工程质量、进度、安全有深入的把控,更要时刻关注工程造价的控制,确保项目在预算范围内按时完成。只有通过加强工程监理人员的造价控制意识,实施科学的管理与控制,加强团队建设和信息共享,才能确保工程项目的顺利实施,实现经济效益和社会效益的最大化。

【参考文献】

- [1]李若晰.工程造价与工程监理业务融合对工程项目绩效的影响研究[D].重庆:重庆大学,2022.
 - [2]沈瑞颖.论工程监理在控制工程造价中的作用[J].四川建材,2022,48(5):194-195.
 - [3]林卫红.工程监理在控制工程造价中的作用[J].居舍,2020(36):125-126.
- 作者简介:景翔(1989.1—),男,毕业院校:国家开放大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:南漳玉印建设项目管理有限公司,职务:监理工程师,职称级别:中级工程师。

建筑工程技术管理中的控制要点以及优化措施

张 杰

青岛恒丰实业有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要] 建筑工程作为国民经济的重要组成部分, 直接关系到城市化进程、经济发展和社会生活质量的提升。长期以来, 建筑工程管理中存在着质量监督管理体系不完善、管理人员技能水平亟待提高以及对建筑材料质量管理的忽视等问题。这些问题不仅影响了工程质量和安全, 也增加了项目的风险和成本。因此, 建筑工程技术管理的现代化和优化显得尤为迫切。通过引入先进的管理理念和技术手段, 如信息化管理和技术创新应用, 可以有效提升建筑工程的管理水平, 推动行业朝着高效、智能和可持续发展的方向迈进。

[关键词] 建筑工程; 技术管理; 控制要点; 优化措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13028

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Control Points and Optimization Measures in Construction Engineering Technology Management

ZHANG Jie

Qingdao Hengfeng Industrial Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: As an important component of the national economy, construction engineering is directly related to the process of urbanization, economic development, and the improvement of social quality of life. For a long time, there have been problems in the management of construction engineering, such as the imperfect quality supervision and management system, the urgent need to improve the skill level of management personnel, and the neglect of building material quality management. These problems not only affect the quality and safety of engineering, but also increase the risk and cost of projects. Therefore, the modernization and optimization of construction engineering technology management are particularly urgent. By introducing advanced management concepts and technical means, such as information management and technological innovation application, the management level of construction engineering can be effectively improved, and the industry can move towards efficient, intelligent, and sustainable development.

Keywords: construction engineering; technical management; control points; optimization measures

引言

在现代社会建筑工程作为重要的基础设施和公共空间的建设者, 其管理与技术的有效应用至关重要。建筑工程技术管理不仅涉及到施工过程的组织和协调, 更关乎项目的质量、安全和效率。随着建筑工程规模和复杂度的增加, 管理者面临着诸多挑战, 如何有效控制成本、保证工期、提升质量成为了行业发展的核心问题。因此, 本文将探讨建筑工程技术管理中存在的主要问题, 并提出相应的控制要点与优化措施, 提高管理效率和项目执行质量。

1 建筑工程技术管理的重要性

建筑工程技术管理在现代建筑行业中扮演着至关重要的角色。首先, 它直接影响到工程项目的执行效率和成本控制。通过科学的施工技术管理、严格的材料选择与使用、有效的进度安排和严密的安全控制, 能够有效提升工程的执行效率保证项目按时完成^[1]。其次, 建筑工程技术管理对工程质量具有决定性影响, 通过严格的质量控制和管理, 可以有效减少施工过程中的质量缺陷和问题, 确保建筑物的长期稳定性和使用安全。此外, 良好的技术管理还能有效提升整个建筑团队的协作效率, 减少资源浪费和

人力成本, 从而在竞争激烈的市场中获得更大的竞争优势。

2 建筑工程技术管理存在的问题

2.1 质量监督管理体系的不完善

建筑工程技术管理中存在着质量监督管理体系不完善的问题。这一情况常导致施工过程中质量问题的频发和质量控制的困难。缺乏健全的监督管理体系意味着监管和评估过程缺乏系统性和规范性, 容易造成施工中的质量标准不统一和质量监督不到位的现象。此外, 监督体系的不完善也影响到了责任的明晰和问题的追溯, 增加了事后纠错的难度和成本, 对整体工程进度和质量控制产生了负面影响。

2.2 管理人员技能水平亟待提高

建筑工程技术管理中, 管理人员的技能水平亟待提高, 这一问题显现出对现代技术和管理方法的应用不足, 以及对复杂项目管理的能力不足。管理人员的不足可能导致决策过程中的疏漏和效率低下, 从而影响到工程项目的整体进展和成本控制。此外, 技能水平的不足还可能影响到团队协作和沟通的效果, 进而降低工作效率和质量标准的执行力度。因此, 提升管理人员的技能水平, 尤其是对新技

术和先进管理方法的应用能力,是当前建筑工程技术管理中迫切需要解决的关键问题之一。

2.3 建筑材料质量管理的忽视

在建筑工程技术管理中,建筑材料质量管理的忽视是一个显著的问题。这一现象通常表现为对材料选用、采购、存储和使用过程中质量控制不足的情况。由于建筑材料直接影响到工程项目的安全性、耐久性和整体质量,忽视其质量管理可能导致施工中材料不合格或不适用的情况,进而引发施工延误、质量缺陷甚至安全事故。此外,忽视建筑材料的质量管理还可能造成资源浪费和成本增加,因为在施工过程中可能需要额外的时间和资源来弥补由于材料质量问题而引发的后续工作。因此,有效的建筑材料质量管理对于确保工程质量和项目成功至关重要,需要在技术管理中得到充分重视和改善。

3 建筑工程技术管理中的控制要点

3.1 施工技术管理

施工技术管理是建筑工程技术管理中的关键要点之一。它涵盖了施工过程中的各项技术活动和操作,确保工程按照设计要求高效、安全地进行。有效的施工技术管理包括合理制定施工方法和工序、科学组织施工流程、合理配置施工资源、实施现代化施工技术和方法等方面。通过良好的施工技术管理,可以有效控制施工过程中的风险和不确定性,提高施工效率和质量,确保工程项目按时完成,同时减少施工中可能出现的安全事故和质量问题。因此,施工技术管理在整个建筑工程技术管理体系中具有重要作用,是保障工程质量和安全的重要保证。

3.2 材料管理

材料管理在建筑工程技术管理中扮演着至关重要的角色。它涉及到从材料的选购、运输、存储到使用的全过程管理。有效的材料管理不仅能够确保施工过程中材料的及时供应和合理使用,还能够保证施工质量和项目进度的顺利进行。良好的材料管理包括但不限于以下几个方面:首先,要保证选用的材料符合设计和规范要求,能够承受预期的使用环境和荷载;其次,要合理安排材料的供应链和库存,避免因材料短缺或过剩而影响施工进度;最后,要严格控制材料的质量,确保不合格材料不进入施工现场,避免因材料质量问题而引发的施工质量事故或纠纷。

3.3 施工进度管理

施工进度管理在建筑工程技术管理中是至关重要的环节,它涉及到对工程施工进度的全面监控和有效调度,确保工程项目按计划有序推进。有效的施工进度管理首先要求制定合理的施工进度计划,包括明确的工程里程碑和关键节点,以及每个阶段的工作内容和时间安排。其次,需要实时跟踪和监控施工进度执行情况,及时发现和解决可能影响进度的问题和障碍。此外,施工进度管理还需要有效的沟通协调,确保各个施工单位和相关部门之间的

协作顺畅,避免因协调不当而导致的施工延误或资源浪费。通过科学的施工进度管理,可以提高施工效率控制项目进度,保证工程按时交付,同时有效管理项目成本和资源利用效率,是确保建筑工程顺利进行的关键管理要点之一。

3.4 安全管理

安全管理在建筑工程技术管理中具有至关重要的地位,它涉及到对施工现场和工作过程中的各种安全风险进行全面评估和有效控制,保障施工人员、设备和公共安全^[2]。有效的安全管理需要从多个方面进行考虑和实施:首先是建立健全的安全管理体系和制度,包括明确的安全责任和流程,培训施工人员的安全意识和操作技能,制定应急预案和安全标准;其次是实施有效的安全监控和检查机制,及时发现和解决施工现场的安全隐患;最后是加强安全文化建设,营造安全优先的施工氛围和环境,鼓励全员参与和贡献安全管理的力量。通过科学的安全管理措施,可以有效降低施工事故和意外发生的概率,提升施工现场的安全水平,保障人员生命财产安全,同时提升项目的整体形象和可持续发展能力。

3.5 质量控制

质量控制在建筑工程技术管理中是确保工程质量和客户满意度的关键环节。它涉及到全面管理和监控工程施工过程中各个环节的质量标准和要求,确保施工成果符合设计要求和行业标准。有效的质量控制需要从多个方面进行实施:首先是建立明确的质量管理体系和流程,包括质量检查计划、质量记录和报告机制,确保每个施工阶段的质量要求得到满足;其次是严格控制施工过程中的关键质量点和控制节点,实施现场质量检查和评估,及时发现和解决可能影响质量的问题;最后是加强与监理单位 and 客户的沟通和协调,确保质量目标的共识和达成。通过有效的质量控制措施,可以提高工程的质量稳定性和可靠性,减少质量纠纷和返工率,提升客户满意度和市场竞争力,是建筑工程技术管理中不可或缺的重要环节。

4 建筑工程技术管理的优化措施

4.1 组织与沟通优化

优化建筑工程技术管理中的组织与沟通,是确保项目高效运作和协作顺畅的关键策略。首先,建立合理的组织结构至关重要。这包括明确每个团队成员的角色和职责,确保团队内分工明确、责任清晰,避免重复劳动和资源浪费。合理的组织结构还需要考虑团队规模和成员技能的匹配,以确保每个成员能够充分发挥其专长,有序地推动项目进展。其次,优化沟通渠道是确保信息传递和决策协调的重要手段。在复杂的建筑项目中,不同部门和团队之间的沟通必须及时、清晰和高效。建立定期的会议机制和报告制度可以确保各方及时了解项目进展和问题,及时调整策略和资源配置。此外,信息共享平台和协作工具的使用能够促进实时的数据交换和文档管理,提高团队协作的

效率和精确度。有效地组织与沟通优化还需要注重领导力和团队文化的建设。领导者应具备有效的沟通技巧和决策能力,能够引导团队面对挑战并作出及时的反应。同时,建立开放、包容的团队文化可以激励团队成员的创新和合作精神,增强团队的凝聚力和执行力。

4.2 信息化管理

信息化管理在现代建筑工程技术管理中的重要性日益突显,它不仅仅是简单的工具应用,而是一种全面优化和提升管理效能的战略。首先,通过引入项目管理软件和虚拟设计与施工(BIM)技术,信息化管理实现了对项目数据的集成和实时监控。这些工具不仅能够追踪工程进度、成本和资源使用情况,还能通过模拟和分析预测潜在的问题和风险,从而提高管理决策的准确性和效率。其次,信息化管理促进了团队内外的高效协作和信息共享,通过在线协作平台和实时通讯工具,不同部门和利益相关者能够即时交换数据和沟通,减少了传统沟通方式中可能出现的误解和信息滞后问题,有助于提升整个项目团队的协同作业能力和响应速度^[3]。最后,信息化管理通过数字化记录和报告,提升了项目的透明度和可追溯性。管理者可以随时查看和分析项目执行过程中的各项指标和关键数据,及时发现和纠正潜在的问题,确保项目在法律法规和质量标准方面的合规性。此外,数字化的数据记录也为项目的后续评估和改进提供了丰富的依据,支持持续性改进和最佳实践的推广。

4.3 进一步提高管理的执行力度

进一步提高建筑工程技术管理的执行力度,是确保项目顺利实施和取得良好成果的重要举措。这涉及到提升管理层面的执行效能和决策能力,以应对复杂多变的建筑项目环境和挑战。首先,需要建立健全的管理体系和规范的流程,确保各项管理决策和操作有明确的执行路径和责任归属。其次,要加强对项目执行过程中关键节点和风险的监控和应对能力,及时调整资源配置和解决问题,以确保项目进度和质量的控制。此外,提升管理的执行力度还需要注重团队成员的培训和技能提升,激励团队成员的主动性和责任感,增强执行决策的效率和质量。最后,利用现代化的管理工具和技术,如项目管理软件 and 数据分析平台,优化管理流程和决策支持,提高管理层面的响应速度和决策准确性。通过这些措施,可以有效提升建筑工程技术管理的执行力度,实现项目的高效运作和持续改进。

4.4 注重工程质量检验

注重工程质量检验是确保建筑工程质量和安全的重要手段。工程质量检验不仅仅是表面上的检查和验证,更是通过系统化和科学化的方法,对工程设计、施工过程和

成品进行全面评估和核查的过程。首先,它涵盖了从工程前期设计阶段的设计合理性和规范性审查,到施工过程中的材料选用、工艺执行以及质量标准的实时监控和把控。其次,质量检验需要依据国家标准和行业规范,结合实际施工情况制定详细的检测计划和流程,确保每个关键节点和重要环节都得到严格把关。进一步质量检验应当注重数据的收集和分析,通过统计分析和溯源,发现并解决潜在的质量问题,提高工程质量的稳定性和可控性。最后,工程质量检验还应促进施工单位和监理单位之间的密切合作和沟通,形成共识并协调解决存在的质量问题,确保工程按时达到设计要求并保持长期稳定性。

4.5 技术创新与应用

技术创新与应用在建筑工程技术管理中具有关键意义。随着科技的进步和社会的发展,新技术不断涌现并被应用于建筑行业,为提升工程质量、效率和可持续性提供了新的可能性。首先,技术创新能够引入先进的建筑材料和施工工艺,例如高性能混凝土、节能建筑材料以及智能建筑系统,这些技术的应用能够显著提升建筑物的功能性和耐久性。其次,通过信息技术的应用,如虚拟设计与施工(BIM)、建筑物物联网(IoT)和数据分析,能够实现对工程项目的全生命周期管理和实时监控,提高管理效率和决策精度。此外,技术创新还可以改善施工过程中的安全性和环境友好性,推动建筑行业向绿色、低碳发展的方向迈进。最后,技术创新需要建立良好的技术研发和应用推广机制,促进科技成果的转化和推广应用,实现技术创新的真正价值和效益。

5 结语

建筑工程技术管理的关键在于识别问题、采取有效措施并持续优化。通过本文探讨的控制要点和优化措施,我们可以提升项目管理的效率和质量,确保建筑工程顺利进行并达到预期目标。未来,随着技术与管理方法的不断进步,我们期待在更高水平上实现建筑工程的可持续发展和社会效益的最大化。

【参考文献】

- [1] 马相似. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J]. 大众标准化, 2024(8): 52-54.
 - [2] 张路, 杨磊. 探讨建筑工程技术管理中控制要点与优化措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(36): 73-75.
 - [3] 唐直亚. 建筑工程技术标准管理中的控制要点与优化研究[J]. 大众标准化, 2022(16): 160-162.
- 作者简介: 张杰(1967.9—), 男, 毕业院校: 青岛理工大学, 专业: 工程技术与工程, 职务: 董事长。

市政工程施工质量的影响因素及质量的控制

张明明

河北建设集团股份有限公司, 河北 廊坊 065000

[摘要]随着我国经济的发展,推动城市化的发展水平,城市化进程极大促进了建筑水平的发展。市政工作的发展能够影响城市居民生活质量,同样影响我国的城市化经济建设。想要始终保证工程的施工质量,就需要对施工过程进行科学合理的控制,进而推动我国城市建设发展。基于此,文章根据市政工程施工过程中影响工程施工质量的因素进行详细的分析,并对加强市政工程施工工作的质量控制提出一些建议。

[关键词]市政工程;施工质量;影响因素;质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13016

中图分类号: X82

文献标识码: A

Influencing Factors and Quality Control of Municipal Engineering Construction Quality

ZHANG Mingming

Hebei Construction Group Corporation Limited, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract: With the development of Chinese economy and the promotion of urbanization, the process of urbanization has greatly promoted the development of construction level. The development of municipal work can affect the quality of life of urban residents, and also affects Chinese urbanization and economic construction. In order to always ensure the construction quality of projects, it is necessary to scientifically and reasonably control the construction process, thereby promoting the development of urban construction in China. Based on this, this article analyzes in detail the factors that affect the construction quality of municipal engineering construction process, and puts forward some suggestions to strengthen the quality control of municipal engineering construction work.

Keywords: municipal engineering; construction quality; influencing factors; quality control

引言

市政工程作为城市基础设施的重要组成部分,在城市发展中扮演着至关重要的角色。然而,市政工程的施工质量问题一直是制约城市建设和发展的关键因素之一。影响市政工程施工质量的因素众多,涵盖了技术、管理、人员素质等多个方面。技术标准的制定与执行、设计施工图纸的审查、质量调控体系的健全程度、建筑行业从业人员的素质、施工单位的质量管理水平以及监督管理的有效性等都直接影响着市政工程施工质量的好坏。为了确保市政工程的施工质量达到标准要求,必须采取一系列有效的质量控制措施。这些措施包括加强技术标准的制定和执行、严格审查设计施工图纸、健全质量调控体系、提升建筑行业从业人员的素质、强化施工单位的质量管理意识、加强监督管理等。本文将分析市政工程施工质量的影响因素及相应的质量控制措施,为提升市政工程施工质量、推动城市基础设施建设和城市发展提供理论指导和实践参考。

1 市政工程施工质量控制的重要性

市政工程施工质量控制的重要性不言而喻。市政工程作为城市基础设施的重要组成部分,直接关系到城市的正常运行、居民的生活质量以及城市形象的展示。其施工质量的优劣直接影响到城市的安全性、稳定性和可持续发展。首先,良好的市政工程施工质量能够确保城市基础设施的

稳定性和安全性。例如,道路、桥梁、给排水系统等市政工程的质量问题可能导致交通拥堵、道路塌陷、排水不畅等问题,严重影响城市的正常运行和居民的生活。其次,优质的市政工程施工质量能够提升城市形象和居民的生活品质。精心设计、高质量施工的城市景观、公园、广场等市政工程不仅能够美化城市环境,还能够提升居民的生活舒适度和满意度,增强城市的吸引力和竞争力。另外,市政工程施工质量的优劣还会直接影响到城市的经济发展。高质量的市政工程可以吸引更多的投资和人才流入,促进城市的经济繁荣和发展。

2 市政工程基本特征

市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分,具有一系列基本特征。首先,市政工程的规模庞大,涵盖了城市交通、供水、排水、照明、通讯等多个领域,其规模和复杂性通常远远超出其他建筑工程。其次,市政工程的建设周期长,需要经过规划、设计、审批等多个阶段,且施工过程中可能涉及到城市原有设施的改造和拆迁,因此工程周期较长^[1]。另外,市政工程通常需要考虑到城市环境、历史文化等因素,施工过程中需要充分尊重和保护城市的历史文化遗产和生态环境。此外,市政工程的施工通常在城市繁忙的街道和人口密集的地区进行,施工期间需要充分考虑到周边居民的生活和交通,尽量减少对其影响。

3 影响市政工程施工质量的因素

3.1 技术标准方面的影响

技术标准方面的影响在市政工程施工质量中占据着重要地位。首先,技术标准的制定直接决定了施工过程中所需遵循的规范和要求。如果技术标准不够严格或者过时,可能导致施工过程中出现材料选用不当、工艺操作不规范等问题,进而影响工程的质量。其次,技术标准的更新和变化也会对施工质量产生影响。随着科技的进步和市政工程领域的发展,技术标准可能会不断调整和完善,施工单位需要及时了解并适应新的标准要求,以确保施工质量与时俱进。此外,技术标准的执行与监督也是影响施工质量的关键因素。如果技术标准的执行不到位或者监督力度不够,可能导致施工过程中出现违规行为或者标准的低效执行,进而影响工程的质量和工程安全。

3.2 关于设计施工图纸的审查方面的问题

设计施工图纸的审查方面的问题在市政工程施工质量中具有重要影响。审查设计施工图纸是确保工程质量的关键环节,但在实际操作中,可能存在审查不严谨、审查流程不规范等问题。首先,审查不严谨可能导致设计图纸中存在错误或者疏漏,进而影响施工过程中的施工质量。例如,设计图纸中可能存在尺寸不准确、材料选择不当等问题,如果未能在审查过程中及时发现并纠正,可能会给施工带来隐患。其次,审查流程不规范也可能影响施工质量。如果审查流程不清晰或者审查人员缺乏经验,可能会导致审查结果不准确或者延误审查时间,从而影响工程的进度和质量。此外,审查人员的专业水平和责任意识也是影响审查质量的重要因素。如果审查人员缺乏专业知识或者工作态度不端正,可能会导致审查结果不可靠,进而影响施工质量和工程安全。

3.3 缺乏完善的质量调控体系

质量调控体系是确保施工质量的关键机制,它包括质量管理体系、质量控制流程、质量检查机制等各个方面的组成部分。缺乏完善的质量调控体系可能导致施工过程中质量管理不到位、质量控制不严格等问题。首先,缺乏质量管理体系会使得施工过程中质量责任不明确、流程混乱,容易出现施工质量管理漏洞。其次,缺乏质量控制流程可能导致施工过程中缺乏有效的监督和控制,容易出现质量问题得不到及时发现和处理的情况^[2]。此外,缺乏质量检查机制可能导致施工过程中质量问题无法及时纠正,可能会带来质量隐患和安全风险。

3.4 建筑行业工作者的问题

在市政工程施工中,建筑行业工作者的素质、技能水平和工作态度直接影响着施工质量的好坏。首先,一些工作者可能缺乏足够的专业知识和技能,导致施工过程中操作不规范、施工质量不达标。其次,一些工作者可能缺乏责任心和敬业精神,对施工过程中的质量问题漠不关心或

者不够重视,导致质量管理不到位、施工质量得不到有效保障。此外,一些工作者可能存在违规行为或者不良习惯,如偷工减料、以次充好等,严重影响施工质量和工程安全。

3.5 施工单位的质量观念模糊

施工单位作为承担市政工程施工任务的主体之一,其质量观念的清晰与否直接影响着施工质量的好坏。质量观念模糊可能表现为对施工质量的认识不足或不正确,缺乏对施工质量的重视和责任心。首先,一些施工单位可能将眼光过于注重利润而忽视了质量,导致采取了降低成本、减少投入等方式,从而影响了施工质量。其次,一些施工单位可能对质量管理体系建设不够重视,缺乏有效的质量管理制度和流程,导致质量管理不到位,施工质量得不到有效控制。此外,一些施工单位可能存在质量管理意识淡薄、责任推诿等现象,对施工质量问题不主动承担责任,导致施工质量得不到及时纠正和改进。

3.6 关于监督管理方面的问题

监督管理在市政工程施工过程中起着至关重要的作用,它是确保施工质量的关键环节。然而,在实际操作中,监督管理可能存在一些问题,影响着施工质量的好坏。首先,监督管理体系可能不够完善,监督职责不明确或者监督机构的运作不够规范,导致监督管理不到位。其次,监督力度可能不够,监督机构缺乏有效的执法能力或者监督人员缺乏专业素养,导致监督效果不佳^[3]。此外,监督管理的过程可能存在腐败现象或者被利益等因素影响,导致监督管理的失效。

4 市政工程施工质量控制措施

4.1 注重宣传方法,树立安全意识

在市政工程施工质量控制中,注重宣传方法并树立安全意识是至关重要的措施之一。通过有效的宣传方法,可以增强施工人员和相关管理人员的安全意识,提高其对施工质量的重视程度,从而有效减少施工事故的发生,保障工程的顺利进行和质量的稳定提升。首先,宣传方法的选择应当多样化,包括但不限于组织安全培训、开展安全知识讲座、制作安全宣传海报、发布安全提示信息等,以全方位、多角度地向施工人员传递安全知识和意识。其次,宣传方法应当及时有效,根据施工实际情况和人员特点,选择合适的时间和场所进行宣传,确保宣传的信息能够及时、准确地传达给施工人员。此外,宣传方法还应当具有针对性和吸引力,能够引起施工人员的共鸣和关注,激发其自觉遵守安全规章制度、严格执行操作规程的积极性。

4.2 强化市政工程施工质量意识

施工质量意识的强化需要从施工人员、管理者到监督机构等各个方面全面推进。首先,施工人员是市政工程施工质量的执行者,其对施工质量的重视程度直接决定了工程的质量水平。因此,必须通过各种途径,如培训、教育等,提高施工人员的质量意识,使其认识到施工质量对于

工程安全和可持续发展的重要性,自觉遵守相关规范和操作规程,确保施工质量达标。其次,管理者在施工过程中发挥着监督和指导作用,他们的质量意识直接影响着施工质量的控制效果。因此,需要加强对管理者的培训和引导,提高其质量管理意识和能力,加强对施工过程的监督和管理,及时发现和解决施工中存在的质量问题,确保施工质量稳定提升。此外,监督机构也应当加强对施工质量的监督和检查,强化市政工程施工质量的监管力度,确保施工过程中各项质量工作的有效实施。

4.3 加强市政工程现场管理,重视现场各个环节的质量控制

市政工程施工现场是施工质量管理的关键环节,直接关系到工程质量的稳定提升和安全保障。因此,必须加强对市政工程现场管理的重视和监管。首先,应加强对现场管理人员的培训和引导,提高其质量管理意识和能力,确保他们具备良好的专业素养和管理技能,能够有效组织和指导施工现场的各项工作。其次,要加强对施工现场的日常巡查和监督,重点关注施工过程中的关键环节和易发生质量问题的部位,及时发现和解决施工中存在的质量隐患,确保施工过程的顺利进行和质量的稳定提升。同时,要加强对施工材料的管理和使用,严格按照规定要求进行检测和验收,确保施工材料的质量达标。此外,还要加强对施工过程中的各项工艺操作的监控和指导,确保施工工艺的合理性和规范性,防止施工过程中出现操作不当、施工质量不达标等问题。

4.4 对材料质量的监管与选择

材料的质量直接影响着工程的安全性、耐久性和可靠性,因此必须对施工过程中所使用的各类材料进行严格的监管和精心的选择。首先,需要建立健全的材料质量管理制度,明确责任分工,规范材料的采购、验收和使用流程,确保材料的来源可靠、质量合格。其次,要加强对材料质量的监测和检测,确保材料符合国家标准和工程设计要求,防止使用次品或劣质材料对工程质量造成影响。同时,对于特殊材料或关键材料,应进行更加严格的质量监管和控制,确保其质量稳定可靠^[4]。另外,在选择材料时,除了考虑其质量外,还应考虑其适用性、经济性等因素,综合评估各方面因素,选择最合适的材料,确保施工质量的稳定和可靠提升。

4.5 做好预防工作

在市政工程施工质量控制中,做好预防工作至关重要。预防工作是指在施工过程中采取一系列措施,预先发现、排除施工中可能存在的质量问题,以防止问题的发生或者及早将问题消除于萌芽状态。首先,预防工作需要建立完善的质量管理体系,明确质量控制的责任和流程,确保施工过程中的每一个环节都得到有效的控制和管理。其次,

需要加强对施工过程中可能存在的风险和隐患的识别和评估,及时采取相应的防范措施,降低施工风险,确保施工质量的稳定和可靠。同时,还需要加强对施工人员的培训和教育,提高其对施工质量的重视程度和质量意识,使其能够在施工过程中自觉遵守操作规程,做到心中有数、严格按标准操作,预防质量事故的发生。此外,还需要加强对施工材料和设备的检查和监管,确保其质量合格,以防止因材料或设备质量问题导致的施工质量问题。

5 结语

市政工程施工质量的保障是城市建设和发展的基础,对其影响因素及质量控制的深入研究对于确保城市基础设施的安全、可靠和持续发展至关重要。在市政工程建设中,各种因素都可能对施工质量产生重大影响。技术标准的制定与执行、设计审查的严谨性、质量管理体系的健全程度、从业人员的专业素养、施工单位的管理水平以及监督管理的有效性,都直接关系到市政工程施工质量的优劣。这些因素相互作用,共同塑造着市政工程的施工质量水平。为确保市政工程施工质量达到国家标准和设计要求,必须采取一系列有效的质量控制措施。这包括但不限于严格遵守技术标准和规范、加强设计审查和方案评估、健全施工质量管理体系、提升从业人员的专业技能和职业素养、强化施工单位的质量管理意识、加强监督管理和责任追究等方面的措施。只有通过全面、系统、科学的质量管理措施,才能够有效地预防和控制施工过程中可能出现的质量问题,确保市政工程的施工质量稳定提升,为城市的可持续发展提供坚实保障。未来,我们应该继续深化对市政工程施工质量的研究和探讨,不断完善相关法律法规和标准制度,加强行业监管和技术创新,培养更多高素质的从业人员,建立更加完善的质量管理体系,推动市政工程施工质量水平的持续提升,为建设现代化、宜居的城市作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]张祥. 市政工程施工质量的影响因素及质量控制[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(5): 201-203.
- [2]王博. 市政工程施工质量的影响因素与改进措施分析[J]. 科技资讯, 2021, 19(31): 99-101.
- [3]尹家双. 浅谈水利工程施工质量控制影响因素及改进措施[J]. 中国设备工程, 2019(17): 221-222.
- [4]秦燕龙. 市政工程施工质量控制措施探讨[J]. 建材与装饰, 2019(16): 41-42.

作者简介: 张明明(1985.12—), 毕业院校 1: 河北工程技术高等专科学校, 所学专业: 公路监理, 毕业院校 2: 河北工程大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 河北建设集团股份有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。

市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用探析

安缘彦

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要] 在我国的市政道路建设中, 沥青混凝土路面摊铺技术一直是广泛应用的重要施工方法之一。此文通过对我国市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的现状进行探析, 发现我国在沥青混凝土路面摊铺技术方面已经取得了显著的进步, 但在一些方面仍存在着一些问题和挑战。我国的沥青混凝土路面摊铺技术应用面临着道路施工规模大、交通环境复杂、气候条件多变等特点, 因此在实际应用中需要针对性地解决各种问题, 不断提升施工质量和效率。未来, 我国应继续加强对沥青混凝土路面摊铺技术的研究和推广, 结合我国的国情和实际情况, 进一步完善施工标准和规范, 促进市政道路建设的可持续发展。

[关键词] 市政道路施工; 沥青混凝土; 路面摊铺技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13012

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Application Analysis of Asphalt Concrete Pavement Paving Technology in Municipal Road Construction

AN Yuanyan

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: In the construction of municipal roads in China, asphalt concrete pavement paving technology has always been one of the widely used and important construction methods. This article analyzes the current situation of asphalt concrete pavement paving technology in municipal road construction in China, and finds that China has made significant progress in asphalt concrete pavement paving technology, but there are still some problems and challenges in some aspects. The application of asphalt concrete pavement paving technology in China faces the characteristics of large road construction scale, complex traffic environment, and variable climate conditions. Therefore, in practical application, targeted solutions are needed to continuously improve construction quality and efficiency. In the future, China should continue to strengthen the research and promotion of asphalt concrete pavement paving technology, combine with Chinese national conditions and actual situation, further improve construction standards and norms, and promote the sustainable development of municipal road construction.

Keywords: municipal road construction; asphalt concrete; road paving technology; technology application

引言

在市政道路施工中, 沥青混凝土路面摊铺技术一直扮演着至关重要的角色。这项技术的应用不仅直接关系到道路质量和使用寿命, 也关系到城市交通运输的顺畅和居民出行的舒适度。因此, 对于沥青混凝土路面摊铺技术的应用进行深入探析, 对于优化道路施工质量、提升道路使用性能具有重要意义。市政道路施工中的沥青混凝土摊铺技术不仅涉及到材料的选择和配比, 还涉及到施工工艺和机械设备的运用。在施工过程中, 需要考虑到各种因素, 如气候条件、交通流量、道路使用环境等, 因此, 其应用具有复杂性和多样性。通过对沥青混凝土路面摊铺技术的应用进行探析, 可以深入了解其在不同场景下的适用性、优势和局限性, 为进一步改进和优化施工实践提供理论指导和实践参考。本文将对市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用进行探索和分析, 通过对该技术的特点、工艺流程以及存在的问题进行综合研究, 探讨如何进一步提高施工效率、优化施工质量和确保道路使用性能, 为城市道路建设和交通运输发展提供科学的理论支撑和实践指导。

1 市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的特点

市政道路施工中, 沥青混凝土路面摊铺技术具有一系列独特的特点, 这些特点直接影响着施工的效率、质量以及最终路面的性能。首先, 沥青混凝土路面摊铺技术具有灵活性和适应性强的特点。由于市政道路的复杂性和多样性, 沥青混凝土摊铺技术能够根据不同道路的要求和环境条件进行灵活调整, 确保施工的顺利进行。其次, 沥青混凝土路面摊铺技术具有高效率的特点。相比于传统的路面铺设方式, 沥青混凝土摊铺技术采用专用的机械设备进行施工, 能够大大提高施工效率。摊铺机的使用可以实现大面积路面的快速铺设, 节约施工时间, 加快工程进度。另外, 沥青混凝土路面摊铺技术还具有施工质量高、路面平整度好的特点。通过精密控制摊铺机的参数和操作, 可以确保沥青混凝土在摊铺过程中实现均匀流动和致密压实, 从而保证路面的平整度和均匀性, 提高路面的使用性能和耐久性。此外, 沥青混凝土路面摊铺技术还具有环保、节能的特点。采用沥青混凝土作为路面材料, 可以有效降低

道路噪音和车辆排放,改善道路环境,符合现代城市可持续发展的要求^[1]。同时,沥青混凝土摊铺技术还可以通过优化施工工艺和材料选用,实现能源消耗的最小化,减少对环境的影响。

2 沥青混凝土路面道路施工技术剖析

2.1 拌制沥青混合物

拌制沥青混合物是沥青混凝土路面道路施工中至关重要的一环。这个步骤的质量直接影响到后续路面施工的质量和性能。在拌制沥青混合物的过程中,首先需要准备好所需的原材料,包括沥青、骨料、填料和添加剂等。这些原材料需要按照一定的配合比例,经过混合拌和,使得沥青与骨料等均匀混合,形成均匀、稳定的沥青混合物。在拌制过程中,需要控制好沥青的温度和黏度,确保其能够充分润湿和包裹骨料,同时保持混合物的均匀性和稳定性。此外,还需要注意加入适量的添加剂,如稳定剂、改性剂等,以提高混合物的抗老化性、抗裂性和耐久性 etc 性能。在拌制完成后,需要对混合物进行质量检测,包括温度、密度、配合比等指标的检测,以确保混合物符合设计要求。

2.2 运输沥青混合物

运输过程的有效管理直接关系到施工的顺利进行以及路面质量的最终结果。首先,运输沥青混合物的车辆需要具备适当的容量和性能,以满足工地的需求。其次,运输过程中需要严格控制沥青混合物的温度,确保其在适宜的温度范围内运输,避免因温度过高或过低而影响混合物的质量。此外,运输车辆的驾驶员需要具备一定的专业技能和经验,能够熟练掌握车辆的驾驶技巧,确保沥青混合物在运输过程中不发生泄漏、渗漏等问题,保证施工安全和环境保护。另外,在运输过程中还需要注意避免混合物的分层和结块现象,保持其均匀性和稳定性。

2.3 沥青混凝土的摊铺

在进行摊铺时,首先需要确保摊铺机的稳定性和精确性,以保证摊铺的平整度和均匀度。摊铺机的工作速度和温度也需要精确控制,以适应不同道路条件和施工要求。在摊铺的过程中,沥青混凝土需要均匀地铺设在基层上,保持适当的厚度和坡度,避免出现凹凸不平和坑洼现象。同时,需要注意避免沥青混凝土的温度过高或过低,以免影响其流动性和密实性。此外,在摊铺过程中还需要进行适时的压实和修整,以确保路面的平整度和密实度。

2.4 沥青混凝土道路路面的碾压

在摊铺完成后,通过碾压工艺可以进一步提高路面的密实度和平整度,确保路面的耐久性和稳定性。碾压过程中,需要选择合适的碾压设备,通常使用振动碾压机和静碾压机,根据路面的具体情况和要求进行选择。碾压机的振动频率和振幅需要根据沥青混凝土的性质和厚度进行调节,以保证碾压效果的良好。在碾压过程中,需要根据

路面的横、纵坡和曲线进行合理的碾压顺序和路径规划,确保整个路面能够被均匀、充分地压实^[2]。同时,需要密切注意碾压机的行驶速度和覆盖率,避免出现漏碾或叠压等问题。碾压完成后,还需要对路面进行必要的修整和整平,确保路面的平整度和外观质量。

3 沥青混凝土路面摊铺容易出现的问题

3.1 摊铺机重启后出现的路面波浪问题

在沥青混凝土路面摊铺过程中,摊铺机重启后出现的路面波浪问题是一个常见且令人担忧的情况。这种问题通常发生在摊铺机在施工中暂停工作后重新启动时,由于沥青混凝土的冷却和硬化导致了路面的不均匀性,进而出现了波浪状的路面表面。这种情况会对路面的平整度和美观度产生负面影响,降低路面的质量和使用寿命。摊铺机重启后出现路面波浪问题的原因主要有两个方面。首先,沥青混凝土在停止摊铺后会逐渐冷却硬化,导致了摊铺机重启后的沥青混凝土与之前铺设的路面不连贯,出现了高低不平的情况。其次,摊铺机的操作技术和参数设置可能不够精准,重启后的操作未能及时调整,导致了摊铺机行驶速度、摊铺厚度等参数的不匹配,进而影响了路面的平整度。

3.2 摊铺机压实出现的质量问题

摊铺机压实出现质量问题的主要原因有几个方面。首先,可能是由于摊铺机的振动频率、振幅或行驶速度等参数设置不当,导致了沥青混凝土的不充分压实或过度压实。其次,可能是由于施工现场的环境条件不佳,如温度、湿度等因素影响了摊铺机的工作效果。此外,操作人员的技术水平和经验也可能影响到摊铺机的压实质量,不熟练的操作可能会导致不均匀或不充分的压实效果。

4 提升沥青混凝土路面平铺质量的措施

4.1 科学掌握摊铺机熨平板的工作弧度

科学掌握摊铺机熨平板的工作弧度是提升沥青混凝土路面平铺质量的关键措施之一。熨平板是摊铺机的重要部件,直接影响着沥青混凝土路面的平整度和光洁度。工作弧度是指熨平板的曲率半径,它决定了熨平板对路面的压实效果和表面质量的影响程度。科学掌握摊铺机熨平板的工作弧度需要根据实际情况和要求进行合理调整。首先,需要考虑到沥青混凝土的摊铺厚度和性质,以及路面的设计要求和实际使用情况。一般来说,摊铺机熨平板的工作弧度应根据路面的平整度和光洁度要求进行合理选择,既要保证路面的平整度,又要避免出现过度压实或不充分压实的情况。其次,需要根据摊铺机的型号和规格,以及施工现场的实际情况进行适当调整。不同型号和规格的摊铺机,其熨平板的工作弧度可能会有所不同,需要根据具体情况进行调整。同时,施工现场的地形和条件也会影响到摊铺机熨平板的工作效果,需要根据实际情况进行合理的调整和控制。最后,需要密切关注摊铺机熨平板的工作状态和效果,及时调整和修正。在施工过程中,要不断观察

和检查摊铺机的工作情况,及时发现并解决熨平板工作弧度不合适或出现异常的情况,确保路面的平整度和光洁度达到设计要求。

4.2 严格控制振捣梁幅度和频率

振捣梁是用于对沥青混凝土路面进行振实和压实的关键设备,其振动幅度和频率直接影响着路面的密实度和均匀性。在施工过程中,合理控制振捣梁的振动幅度和频率至关重要。首先,振动幅度的控制要符合沥青混凝土的工程要求和标准规范,以保证路面的密实度和耐久性。如果振动幅度过大,可能会导致沥青混凝土表面产生裂缝或变形,影响路面的平整度和美观性;如果振动幅度过小,则可能会导致路面的密实度不足,影响路面的使用性能和耐久性^[3]。其次,振动频率的控制也非常重要。振动频率过高或过低都会影响到振捣梁对沥青混凝土的压实效果和均匀性。适当的振动频率可以使沥青混凝土在振实过程中实现均匀压实,确保路面的密实度和平整度达到设计要求。为了严格控制振捣梁的振动幅度和频率,施工人员需要具备专业的技术知识和操作技能。他们需要根据施工现场的实际情况和沥青混凝土的性质,合理调整振捣梁的工作参数,确保振动幅度和频率的稳定性和一致性。同时,施工管理人员也需要加强对振捣梁操作人员的培训和指导,提高其对振捣梁工作原理和参数调节的认识和掌握,从而保证振捣梁的正常运行和路面平整质量的稳定性和一致性。

4.3 合理调节施工温度

合理调节施工温度是提升沥青混凝土路面平整质量的重要措施之一。施工温度直接影响着沥青混凝土的流动性、黏附性和致密性,进而影响着路面的平整度和均匀性。在沥青混凝土路面的施工过程中,温度的控制至关重要。首先,对于沥青混凝土混合料,需要在适宜的温度下进行拌和搅拌,以保证混合料的均匀性和稳定性。如果施工温度过高或过低,可能会导致混合料的流动性和黏附性降低,影响混合料的均匀性和稳定性。其次,对于沥青混凝土的摊铺和压实过程,也需要在适宜的温度下进行。适宜的施工温度可以使沥青混凝土在摊铺和压实过程中实现均匀流动和致密压实,确保路面的平整度和均匀性。如果施工温度过高,可能会导致沥青混凝土的流动性增加,造成路面波浪或鼓包现象;如果施工温度过低,则可能会导致沥青混凝土的流动性不足,影响路面的致密性和平整度。因此,在施工过程中,需要根据沥青混凝土的性质和施工条件,合理调节施工温度。同时,还需要密切监测施工现场的温度变化,并根据实际情况及时调整施工温度,确保沥青混凝土路面的平整质量达到设计要求。

4.4 科学控制摊铺施工速度

摊铺施工速度的合理控制可以保证沥青混凝土在摊

铺过程中的均匀性和致密度,从而确保路面的平整度和均匀性。首先,摊铺施工速度的过快或过慢都会对沥青混凝土路面的质量产生不利影响。如果摊铺速度过快,可能导致沥青混凝土的均匀性和密实度不足,容易出现松散和裂缝等问题;而如果摊铺速度过慢,则会增加施工时间和成本,并可能造成沥青混凝土的冷却,影响路面的质量和耐久性。其次,摊铺施工速度的控制需要考虑到多种因素,如沥青混凝土的配合比、气候条件、摊铺机的性能和工作状态等^[4]。根据实际情况合理确定摊铺施工速度,可以使沥青混凝土在摊铺过程中实现均匀流动和致密压实,保证路面的平整度和均匀性。此外,摊铺施工速度的控制还需要加强现场管理和操作人员的培训,确保他们能够熟练掌握摊铺机的操作技巧和工作原理,做到稳定控制摊铺速度,并及时调整和适应施工现场的变化,保证沥青混凝土路面的平整质量。

5 结语

市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用在城市建设中扮演着至关重要的角色。通过本文对该技术的深入探讨,我们更清晰地认识到其在提升道路质量、保障交通安全、促进城市发展方面的巨大潜力和作用。然而,随着城市化进程的加快和道路建设需求的不断增加,我们也面临着一系列挑战和问题,如施工质量波动、工期延误等。尽管如此,我们有信心通过技术创新、管理优化和经验总结等手段,不断提升沥青混凝土路面摊铺技术的水平 and 质量。我们应该加强政府、企业、科研机构之间的合作,共同制定规范标准,推动技术的进步与应用,为城市道路建设注入新的活力和动力。在未来的道路建设中,我们期待沥青混凝土路面摊铺技术能够更加成熟、稳定,为城市居民提供更安全、更便捷的交通出行条件,为城市发展注入新的活力。愿我们共同努力,为建设更美好的城市交通环境而不懈奋斗。

【参考文献】

- [1]赵智海.市政道路中沥青混凝土路面施工技术与常见问题[J].有色金属设计,2023,50(1):86-89.
 - [2]张帆.市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用研究[J].散装水泥,2021,3(4):109-128.
 - [3]高崇新.市政道路施工中沥青混凝土路面摊铺技术的应用[J].中外企业家,2020,2(12):133-135.
 - [4]陈大豹.沥青混凝土路面施工技术在市政道路施工中的应用[J].交通世界,2018,4(27):54-55.
- 作者简介:安缘彦(1988.11—),男,汉族,毕业院校:西北民族大学,学历:大学本科,所学专业:土木工程,当前就职单位:中国水利水电第四工程局有限公司,职务:项目总工程师,所在职务的年限:2年,职称级别:中级工程师。

市政道桥设计中存在的问题及其改进措施

刘 明

涡阳市政建设集团有限公司, 安徽 亳州 233600

[摘要]随着我国社会主义市场经济的不断发展,城市化规模的不断扩大,我国的城市建设出现了诸多问题。我国城市的市政道桥设计中存在许多建设问题,这些问题因为城市建设的不断发展和设计需求,越来越对我国的市政道桥设计工作产生影响。通过对市政道桥设计整体流程进行分析,科学地探讨在市政道桥设计中出现的问题与难点,提出针对性的解决方案,提升市政道桥设计的水平,帮助我国城市化建设快速发展,提高人们的生活水平。

[关键词]市政道桥;道桥设计;问题;改进措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13010

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Problems and Improvement Measures in the Design of Municipal Roads and Bridges

LIU Ming

Woyang Municipal Construction Group Co., Ltd., Bozhou, Anhui, 233600, China

Abstract: With the continuous development of Chinese socialist market economy and the continuous expansion of urbanization, many problems have arisen in urban construction. There are many construction problems in the design of municipal roads and bridges in Chinese cities, which are increasingly affecting the design work of municipal roads and bridges due to the continuous development and design needs of urban construction. By analyzing the overall process of municipal road and bridge design, scientifically exploring the problems and difficulties that arise in municipal road and bridge design, proposing targeted solutions, improving the level of municipal road and bridge design, helping the rapid development of urbanization in China, and improving people's living standards.

Keywords: municipal roads and bridges; road and bridge design; problems; improvement measures

引言

市政道桥作为城市交通建设的重要组成部分,承载着重要的交通功能和城市发展使命。然而,在其设计与建设过程中,常常存在一系列问题,这些问题不仅影响着道桥的使用效果和安全性,也直接关系到城市交通建设的质量和可持续发展。典型问题包括使用需求不匹配、结构设计不合理、施工工艺不科学以及环境影响未充分考虑等方面。这些问题的存在,不仅会导致道桥建设过程中出现延误和浪费,也会增加道桥使用过程中的安全隐患和维护成本。为了有效解决这些问题,需要采取一系列的改进措施,从完善需求调研和设计规范、优化结构设计 with 材料选用、优化施工流程与技术,到强化环境影响评估与治理等方面,进行系统性、综合性的改进。通过对市政道桥设计中存在的问题进行全面分析和有效改进,可以提高道桥的建设质量、使用效率和环境友好性,为城市交通建设和发展注入新的活力和动力。

1 市政道桥的特点

市政道桥在城市基础设施中扮演着重要的角色,其特点主要体现在几个方面。首先,市政道桥通常作为城市道路系统的重要组成部分,连接城市的主要道路和交通枢纽,承载着城市居民和车辆的出行需求。其次,市政道桥的设计需要考虑到城市环境的特殊因素,如地形地貌、土壤情

况、水资源等,以及周边的建筑布局 and 交通流量分布。此外,市政道桥往往具有较长的使用寿命和较大的荷载要求,需要具备较高的结构强度和稳定性,以确保长期安全运行。另外,由于城市的不断发展和变化,市政道桥的设计也需要具备一定的灵活性和可扩展性,以适应未来城市发展和交通需求的变化。

2 市政道桥设计中存在的问题

2.1 使用需求不匹配

在市政道桥设计中,存在着使用需求不匹配的问题。这意味着设计者在规划和设计道桥时未能准确地理解和满足实际使用者的需求。这种不匹配可能表现为设计的道路容量不足,无法满足交通流量增长的需求,或者设计的桥梁结构不适应实际交通运输模式的要求^[1]。另外,有时候道桥的设计可能过度满足了某些特定需求,却忽视了其他重要的使用方面,导致了资源的浪费和功能的不全面。使用需求不匹配可能会导致道桥的不稳定、使用寿命缩短、交通效率低下以及安全隐患等问题,给城市交通和居民出行带来不便和风险。

2.2 结构设计不合理

在市政道桥设计中,常见的一个问题是结构设计不合理。这种情况可能表现为桥梁结构设计不符合实际荷载要求,或者设计中存在缺乏充分考虑的结构强度和稳定性问

题。有时候,可能会出现过度设计或者设计不足的情况,即结构强度超过实际需要,造成资源的浪费,或者结构强度不足,导致道桥在使用过程中产生安全隐患。此外,结构设计不合理还可能表现为对不同材料、构造和施工工艺的选择不合适,影响了道桥的整体性能和使用寿命。这些问题可能会导致道桥的功能性和稳定性受到影响,进而影响到市民的出行和城市的交通运输效率。

2.3 施工工艺不科学

在市政道桥设计中,一个普遍存在的问题是施工工艺不科学。这种情况可能表现为施工方案缺乏优化,施工过程中存在工艺操作不规范或者施工工序不合理的情况。例如,可能存在施工步骤安排不合理导致工期延误,或者施工工艺选择不当导致质量问题的发生。此外,施工人员技术水平参差不齐,管理不到位也是施工工艺不科学的表现之一。这些问题可能会导致道桥建设过程中出现施工质量不达标、安全隐患增加、造价增加等一系列问题,严重影响道桥的使用效果和使用寿命。

2.4 环境影响未充分考虑

在市政道桥设计中,存在着一个普遍的问题,即环境影响未充分考虑。这意味着在规划和设计道桥时,未能充分考虑到对周围环境的潜在影响和保护措施。这种情况可能表现为忽视了对土壤、水资源、野生动植物栖息地等自然资源的影响,以及对周边居民生活和工作环境的影响。此外,有时候在设计中可能会忽略对道桥施工和使用过程中可能产生的噪音、振动、尘土等环境污染问题的考虑。这种情况可能会导致在道桥建设和使用过程中,对周边环境造成一定程度的破坏或者污染,进而影响到周边生态系统的平衡和居民的生活质量。

3 市政道桥设计问题的改进措施

3.1 完善需求调研和设计规范

3.1.1 深入了解道桥使用环境和需求

要改进市政道桥设计问题,首先需要完善需求调研和设计规范。其中,深入了解道桥使用环境和需求是至关重要的一步。这意味着在设计之前,需要对道桥所处的环境进行彻底的调查和分析,了解其周围地形、气候、土壤状况等因素,以及周边的交通流量、人口密度等情况。同时,还需要深入了解实际用户的需求,包括不同时间段的交通流量、车辆类型、行车速度等信息。通过深入了解道桥的使用环境和需求,设计者可以更准确地把握设计的方向和目标,确保设计方案能够更好地满足实际使用的需要。这样不仅可以提高道桥的使用效率和安全性,还能够减少不必要的资源浪费和施工风险,最终实现道桥设计与实际需求的完美匹配。

3.1.2 结合城市规划,科学预测未来交通需求

为改进市政道桥设计问题,完善需求调研和设计规范至关重要。其中,结合城市规划,科学预测未来交通需求是一项关键措施。随着城市的不断发展和人口的增长,交

通需求也会随之变化。因此,在设计市政道桥时,必须考虑未来的交通趋势和需求。通过结合城市规划,可以了解城市未来的发展方向、交通枢纽的布局以及新兴的交通方式等信息^[2]。同时,借助科学的预测方法,如交通流量模型和趋势分析,可以对未来的交通需求进行准确预测。这样可以避免在建设完成后交通需求的迅速增长导致的道路拥堵和安全隐患。此外,科学预测未来交通需求还能够为道桥设计提供更长远的规划,使其具有更好的适应性和延展性,为城市未来的发展奠定坚实基础。

3.1.3 制定灵活的设计规范,以适应不同场景需求

要改进市政道桥设计问题,关键在于完善需求调研和设计规范。在这一过程中,制定灵活的设计规范,以适应不同场景需求是至关重要的一步。传统的设计规范往往过于固定,难以适应不同城市环境和交通需求的多样性。因此,制定灵活的设计规范变得尤为重要。灵活的设计规范应该具有一定的普适性和适应性,能够根据具体场景的需求进行灵活调整和修改。这包括根据不同地理环境、交通流量、使用要求等因素,对设计规范进行相应的变化和调整。例如,在交通流量较大的主干道上,设计规范可以偏向于提高道路宽度和通行能力;而在人口稀少、交通流量较小的地区,则可以适度降低规范要求,以节约资源和成本。此外,灵活的设计规范还应该考虑到未来城市发展的可能变化,具备一定的延展性和可扩展性,为未来的道桥设计提供更多可能性和空间。

3.2 优化结构与材料选用

3.2.1 结构设计应充分考虑荷载和使用寿命

要改进市政道桥设计问题,优化结构与材料选用是至关重要的一环。在这一过程中,结构设计应充分考虑荷载和使用寿命,这是确保道桥稳定性和安全性的关键因素之一。在结构设计中,需要准确评估道桥所承受的荷载情况,包括静荷载和动荷载,并根据实际情况确定相应的设计方案。这意味着设计者需要考虑到不同类型车辆和行人对道桥的荷载影响,以及荷载在不同季节和时间段的变化情况,以确保设计的结构能够承受预期的荷载,并保持稳定和安全。此外,结构设计还应考虑道桥的使用寿命,即设计的结构应该具有足够的耐久性和抗老化能力,能够长期保持稳定性和安全性。这需要在设计中考虑到材料的选择、结构的设计和施工工艺等方面,确保道桥在长期使用过程中不会出现结构疲劳、腐蚀、裂缝等问题,从而保障道桥的安全性和可靠性。

3.2.2 采用新材料和技术,提高结构强度和耐久性

随着科学技术的不断进步,新材料和技术的应用在市政道桥建设中具有巨大的潜力。新材料通常具有更高的强度、更好的耐久性以及更轻的重量,可以有效地提升道桥的结构强度和稳定性。例如,使用高强度混凝土、耐腐蚀钢材等先进材料,可以大幅度增加道桥的承载能力和使用

寿命,减少日常维护和修复的需求。同时,采用新技术也可以为结构设计提供更多可能性^[3]。例如,采用先进的计算机辅助设计(CAD)和有限元分析(FEA)技术,可以更准确地模拟和分析道桥在不同荷载和环境条件下的受力情况,为设计提供更科学的依据。此外,引入先进的施工技术和工艺,如预制装配、智能监测等,可以提高道桥施工质量和效率,进一步保障道桥的结构强度和耐久性。

3.2.3 注重结构的灵活性,以适应未来城市发展和交通需求变化

要改进市政道桥设计问题,优化结构与材料选用至关重要。在这一过程中,注重结构的灵活性,以适应未来城市发展和交通需求变化是一项关键措施。随着城市的不断发展和交通需求的变化,市政道桥需要具备一定的灵活性,能够适应未来的城市发展和交通需求的变化。这意味着在设计道桥时,需要考虑到未来可能出现的新兴交通方式、交通流量的增长、城市规划的调整等因素,为道桥的设计留下一定的余地和可调整的空间。具体来说,注重结构的灵活性可以体现在多个方面。首先,在设计道桥结构时,应该采用模块化设计或可调节设计,使得结构能够根据实际情况进行扩展或调整。其次,材料的选用应该具有一定的通用性和可替代性,以便在未来需要进行改造或升级时能够更加灵活地应对。此外,设计应考虑到未来可能的交通流量增长和交通方式变化,为道桥的设计预留一定的容量和适应性。

3.3 优化施工流程与技术

要改进市政道桥设计问题,优化施工流程与技术是至关重要的一项措施。在市政道桥的建设过程中,施工流程的优化和技术的应用直接影响到道桥的建设质量、工期进度和成本控制。首先,制定科学的施工方案是优化施工流程的关键步骤。施工方案应该根据道桥的具体情况和施工环境,合理规划施工顺序、工艺流程和施工方法,确保施工过程的顺利进行。科学的施工方案能够最大限度地提高施工效率,减少施工过程中的浪费和重复劳动,从而缩短工期,降低成本。其次,合理安排施工期限也是优化施工流程的重要环节。施工期限的合理安排需要考虑到施工资源的充足性、工程进度的可控性和施工环境的稳定性等因素。通过合理安排施工期限,可以提高施工效率,减少施工风险,确保工程按时完成,为道桥的正常使用提供保障。此外,引入先进的施工技术和设备也是优化施工流程的有效手段。随着科技的进步,诸如智能机械设备、无人机测量、远程监控等先进技术的应用,可以大幅提高施工效率和质量控制水平,减少人力劳动,降低施工风险。

3.4 强化环境影响评估与治理

在市政道桥的建设过程中,充分考虑环境因素并采取

相应的治理措施,对保护周边环境、减少生态破坏、提升生活质量具有重要意义。首先,强化环境影响评估是确保道桥建设与环境和谐共存的关键。在道桥设计之初,应该进行全面的环境影响评估,包括对土壤、水体、空气质量等方面的影响进行评估和预测。通过科学的评估,可以识别出可能存在的环境问题和潜在的影响,为后续的设计和施工提供参考和依据。其次,针对评估结果中发现的环境问题,应该采取相应的治理措施,以减少或消除不利影响。这包括采用环保材料、施工工艺和控制措施,降低施工过程中的环境污染和生态破坏;同时,在施工完成后,应该对道桥周边环境进行修复和保护,恢复自然生态系统的平衡和稳定^[4]。此外,还需要建立健全的环境监测和管理机制,对道桥使用过程中可能产生的环境影响进行定期监测和评估,并及时调整治理措施。通过对环境影响的持续监测和管理,可以及时发现和解决问题,确保道桥的建设和使用过程对周边环境的影响最小化。

4 结语

在市政道桥设计中存在的问题,虽然给城市交通建设和发展带来了一定的挑战和困扰,但我们也有信心通过采取一系列有效的改进措施来解决这些问题,实现道桥建设的良性循环和可持续发展。通过完善需求调研和设计规范,优化结构与材料选用,优化施工流程与技术,以及强化环境影响评估与治理等方面的努力,我们可以提高市政道桥的设计质量、建设效率和使用安全性,为城市居民提供更为便捷、安全的出行环境,促进城市交通系统的协调发展和城市可持续发展。同时,这也需要政府、设计机构、施工单位和社会各界的共同努力和合作,共同推动市政道桥建设水平不断提升,为建设美丽宜居的现代化城市贡献力量。相信在各方的共同努力下,我们定能克服市政道桥设计中存在的问题,打造更加安全、高效、环保的城市交通网络,实现城市交通建设和发展的可持续发展目标。

【参考文献】

- [1]薛峰.市政道桥设计中存在的问题及其改进措施[J].居业,2023(3):169-171.
 - [2]张霄雷.市政道桥设计中存在的问题及其改进措施研究[J].林业科技情报,2021,53(3):127-128.
 - [3]金磊.市政道桥设计中存在问题与改进措施[J].城市建设理论研究(电子版),2019(12):153.
 - [4]魏显巍,周磊.市政道桥设计中存在问题与改进措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018(3):188.
- 作者简介:刘明(1968.1—),毕业院校:黄山学院,所学专业:工程技术,当前就职单位:涡阳市政建设集团有限公司,职称级别:中级。

城镇燃气管道防腐技术与维护管理技术要点

葛洪凯

浙江浙能燃气股份有限公司, 浙江 杭州 310016

[摘要] 本篇文章围绕城镇燃气管道防腐技术与维护管理技术要点展开研究。首先, 本篇文章阐述了城镇燃气管道防腐与维护管理研究背景与意义, 并强调保障管道安全、稳定运行的重要性。接着, 文章深入分析了城镇燃气管道的腐蚀机理, 包括腐蚀的基本概念、主要类型以及影响因素, 为后续防腐技术的选择与应用提供了理论基础。在防腐技术方面, 本篇文章详细介绍了涂层防腐技术、电化学保护技术以及缓蚀剂技术等多种防腐技术的原理、选择与应用, 并对各种技术的优缺点进行了比较。特别地, 对涂层防腐技术和电化学保护技术的施工要点、质量检测与评估等方面进行了详细阐述。在维护管理技术方面, 本篇文章提出了维护管理的基本原则, 包括日常巡检、腐蚀监测与评估、维修与更换策略以及应急处理与预案等。最后, 文章总结了研究成果, 指出了城镇燃气管道防腐与维护管理技术的现状与发展趋势, 同时也指出了研究的不足与对未来工作的展望。本篇文章的研究旨在为城镇燃气管道的防腐与维护管理提供科学依据和技术支持, 确保管道的安全、稳定运行。

[关键词] 城镇燃气管道; 防腐技术; 维护管理技术; 涂层防腐; 腐蚀监测; 管道安全

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13008

中图分类号: TE988.2

文献标识码: A

Key Points of Anti-corrosion Technology and Maintenance Management Technology for Urban Gas Pipelines

GE Hongkai

Zhejiang Energy Gas Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310016, China

Abstract: This article focuses on the key points of urban gas pipeline anti-corrosion technology and maintenance management technology. Firstly, this article elaborates on the research background and significance of urban gas pipeline anti-corrosion and maintenance management, and emphasizes the importance of ensuring pipeline safety and stable operation. Secondly, the article deeply analyzes the corrosion mechanism of urban gas pipelines, including the basic concepts, main types, and influencing factors of corrosion, providing a theoretical basis for the selection and application of subsequent anti-corrosion technologies. In terms of anti-corrosion technology, this article provides a detailed introduction to the principles, choices, and applications of various anti-corrosion technologies such as coating anti-corrosion technology, electrochemical protection technology, and corrosion inhibitor technology, and compares the advantages and disadvantages of each technology. Specifically, detailed explanations were provided on the construction points, quality testing and evaluation of coating anti-corrosion technology and electrochemical protection technology. In terms of maintenance management technology, this article proposes the basic principles of maintenance management, including daily inspections, corrosion monitoring and evaluation, repair and replacement strategies, as well as emergency response and contingency plans. Finally, the article summarizes the research results, points out the current situation and development trends of anti-corrosion and maintenance management technology for urban gas pipelines, and also points out the shortcomings of the research and prospects for future work. The research on this article aims to provide scientific basis and technical support for the corrosion prevention and maintenance management of urban gas pipelines, ensuring the safe and stable operation of pipelines.

Keywords: urban gas pipelines; anti-corrosion technology; maintenance and management technology; coating anti-corrosion; corrosion monitoring; pipeline safety

引言

随着城市化进程的加速和能源结构的调整, 城镇燃气管道作为城市基础设施的重要组成部分, 其安全稳定运行对于保障居民生活、促进经济发展具有重要意义。然而, 由于燃气管道长期埋设在地下, 受到土壤、水分、微生物等多种环境因素的影响, 容易发生腐蚀现象, 从而影响管道的安全性和使用寿命。因此, 如何有效地进行城镇燃气管道的防腐与维护管理, 成为了当前亟待解决的问题。

本文旨在探讨城镇燃气管道防腐技术与维护管理技

术要点, 通过深入分析燃气管道的腐蚀机理、防腐技术的选择与应用以及维护管理的基本原则和策略, 为城镇燃气管道的防腐与维护管理提供科学依据和技术支持。本研究不仅具有重要的理论价值, 而且对于指导实践、保障城镇燃气管道的安全稳定运行具有实际意义。

1 城镇燃气管道腐蚀机理分析

城镇燃气管道腐蚀是一个复杂且多变的过程, 它涉及到管道材料、环境介质以及两者之间的相互作用。首先, 我们需要明确腐蚀的基本概念, 即金属在环境介质中发生的化学

或电化学作用而导致的破坏或变质。对于城镇燃气管道而言,腐蚀主要分为化学腐蚀、电化学腐蚀和生物腐蚀三种类型。

化学腐蚀是指金属与介质直接发生化学反应而导致的腐蚀。在城镇燃气管道中,这种腐蚀通常发生在管道表面与土壤中的酸性或碱性物质接触时。这些物质可能来自于土壤本身的性质,也可能是由于工业排放或污水渗透等因素导致的。化学腐蚀会导致管道材料逐渐减薄,从而降低其强度和耐压能力。

电化学腐蚀则是指金属在电解质溶液中的腐蚀,它是最常见也是最具破坏性的腐蚀类型之一。在城镇燃气管道中,电化学腐蚀主要发生在管道表面与土壤中的水分和溶解氧接触时。这些物质构成了一个电化学电池,其中管道金属作为阳极被氧化,而土壤中的其他物质则作为阴极被还原。电化学腐蚀会导致管道表面形成坑洞或裂缝,严重影响管道的结构完整性和使用寿命。

生物腐蚀则是指由微生物活动引起的腐蚀。在城镇燃气管道中,微生物腐蚀主要发生在管道内部或土壤中的潮湿环境中。这些微生物通过代谢活动产生酸性物质或腐蚀性气体,从而加速管道的腐蚀过程。生物腐蚀通常与其他腐蚀类型共同作用,导致管道的破坏更加严重。

影响城镇燃气管道腐蚀的因素众多且复杂。其中,管道材质的选择对腐蚀性能有着决定性的影响。不同的金属材料具有不同的耐腐蚀性能,因此需要根据工程实际情况选择合适的管道材料。此外,环境因素也是影响腐蚀的重要因素之一。土壤的性质、湿度、温度、pH 值以及土壤中的杂质等因素都会对腐蚀过程产生影响。同时,施工与运行过程中的因素如焊接质量、防腐涂层的质量、管道运行压力等也会对腐蚀过程产生影响。

2 防腐技术概述

防腐技术是保障城镇燃气管道安全、延长使用寿命的重要手段。在燃气管道建设和维护过程中,防腐技术的应用至关重要。防腐技术主要通过阻止或减缓金属管道与腐蚀介质之间的化学反应或电化学作用,以达到减缓或防止腐蚀的目的。

防腐技术的种类繁多,包括涂层防腐技术、电化学保护技术、缓蚀剂技术等。这些技术各有特点,适用于不同的环境和腐蚀条件。涂层防腐技术通过在管道表面涂覆一层或多层防腐涂层,将金属与腐蚀介质隔离,从而阻止腐蚀的发生。涂层材料的选择至关重要,需要具备优异的耐腐蚀性、耐候性、耐磨性和附着力。常见的涂层材料有环氧煤沥青、聚乙烯、聚丙烯等。

电化学保护技术则是利用电化学原理来减缓或防止腐蚀的一种技术。它主要包括阴极保护技术和阳极保护技术。阴极保护技术通过在管道表面施加一个比金属管道更活泼的金属作为阳极,从而形成一个保护电流,使管道金属成为阴极而得到保护。阳极保护技术则是通过使金属管道表面形成一层致密的钝化膜,从而减缓或防止腐蚀。

缓蚀剂技术则是通过向腐蚀介质中添加一种或多种化学物质,改变腐蚀介质的性质或降低腐蚀速度,以达到减缓腐蚀的目的。缓蚀剂的选择需要考虑其腐蚀性、毒性、稳定性以及与环境介质的相容性。

在防腐技术的选择与应用上,需要根据具体的工程环境、管道材质、腐蚀类型等因素进行综合考虑。不同的防腐技术具有不同的适用范围和优缺点,因此需要结合实际情况进行选择。同时,防腐技术的施工质量和后期维护也是确保防腐效果的关键。

随着科技的进步和环保要求的提高,防腐技术也在不断发展和创新。新的防腐材料和工艺不断涌现,为城镇燃气管道的防腐提供了更多的选择。同时,环保型防腐技术的研发和应用也日益受到重视,以减少防腐材料对环境的影响。

3 涂层防腐技术要点

涂层防腐技术作为城镇燃气管道防腐的重要手段之一,其技术要点涉及到涂层材料的选择、涂层施工工艺、涂层质量检测与评估等多个方面。

涂层材料的选择是涂层防腐技术的关键。优质的涂层材料应具备良好的耐腐蚀性能,能够长期抵御土壤、水分、化学物质等外界环境的侵蚀。同时,涂层材料还应具备优异的耐候性和耐磨性,以适应不同气候条件和管道运行过程中的摩擦磨损。在选择涂层材料时,应充分考虑管道的使用环境、介质特性以及管道材质等因素,确保涂层材料与管道的兼容性和长期稳定性。

涂层施工工艺是确保涂层防腐效果的重要环节。在涂层施工前,应对管道表面进行彻底的清理和除锈处理,以去除表面的油污、锈迹和杂质等,确保涂层能够紧密附着在管道表面。在涂层施工过程中,应严格控制涂层的厚度和均匀性,避免出现涂层过薄、过厚或涂层不均匀等问题。同时,还应注意涂层的固化时间和固化条件,确保涂层能够充分固化并达到预期的防腐效果。

涂层质量检测与评估也是涂层防腐技术不可或缺的一部分。通过质量检测,可以及时发现涂层施工过程中的问题,确保涂层质量符合规范要求。常见的涂层质量检测方法包括涂层厚度检测、附着力测试、耐腐蚀性测试等。在涂层质量评估方面,应结合管道的实际运行情况和腐蚀监测数据,对涂层的防腐效果进行定期评估,并根据评估结果及时采取相应的维护管理措施。

除了以上技术要点外,涂层防腐技术在实际应用中还需要注意以下几点:一是涂层材料应尽量选择环保型材料,减少对环境的影响;二是涂层施工应在专业人员的指导下进行,确保施工质量和安全;三是涂层防腐技术应与电化学保护等其他防腐技术相结合,形成多层次的防腐体系,提高防腐效果;四是应加强对涂层防腐技术的培训和研究,不断提高防腐技术的水平和应用效果。

4 电化学保护技术要点

电化学保护技术作为一种重要的防腐手段,在城镇燃

气管道防腐中发挥着至关重要的作用。其技术要点涉及阴极保护技术和阳极保护技术,旨在通过电化学原理减缓或防止金属管道的腐蚀。

阴极保护技术是通过向被保护的金属管道表面施加一个外加电流,使金属管道成为电化学腐蚀电池的阴极,从而减缓或防止腐蚀的发生。这一技术要点在于控制外加电流的大小和分布,确保金属管道表面处于阴极保护状态。为了实现这一目标,需要选择合适的阴极保护系统,包括电源设备、参比电极、阳极等,并进行合理的安装和调试。

在阴极保护系统的设计和施工中,需要注意以下几点。首先,应根据管道的材质、长度、直径、埋设深度以及土壤电阻率等因素,计算所需的外加电流密度和阴极保护电位,确保管道表面得到充分的保护。其次,应选择适合的阳极材料,如高硅铸铁、石墨、钛基氧化物等,以提高阳极的导电性和耐腐蚀性。同时,阳极的埋设位置和数量也需要根据管道的实际情况进行合理设计。

除了阴极保护技术外,阳极保护技术也是电化学保护的重要手段之一。阳极保护技术是通过使金属管道表面形成一层致密的钝化膜,从而减缓或防止腐蚀。这一技术要点在于控制金属管道表面的电位,使其处于钝化状态。为了实现这一目标,需要选择合适的钝化剂,并控制其浓度和温度等条件。

在电化学保护技术的应用中,还需要注意以下几点。首先,应定期对管道进行电位测量和腐蚀监测,以评估电化学保护的效果,并根据监测结果及时调整保护参数。其次,应加强管道的日常维护和保养,及时修复涂层破损和阴极保护系统的故障,确保电化学保护系统的正常运行。此外,还应加强对电化学保护技术的研究和创新,不断提高其防腐效果和可靠性。

5 维护管理技术要点

城镇燃气管道的维护管理技术是确保管道长期安全、稳定运行的关键环节。其技术要点涵盖了日常巡检、腐蚀监测与评估、维修与更换策略以及应急处理与预案等多个方面。

日常巡检是维护管理工作的基础。这包括对管道及其周边环境的定期检查,以及时发现可能存在的隐患和问题。巡检过程中,需要特别关注管道的涂层完整性、阴极保护系统的运行状态、管道是否有泄漏或变形等情况。对于发现的问题,应立即记录并上报,以便及时采取措施进行处理。

腐蚀监测与评估是维护管理中的重要环节。通过定期对管道进行腐蚀监测,可以了解管道的腐蚀状况,评估其剩余寿命,并为后续的维修与更换工作提供依据。腐蚀监测可以采用多种技术手段,如电位监测、涂层检测、超声波检测等。评估结果应综合考虑管道的材质、腐蚀类型、腐蚀速率等因素,制定科学的维护管理策略。

在维修与更换策略方面,需要根据管道的腐蚀状况和使用寿命制定相应的计划。对于腐蚀轻微、不影响管道安全运行的部位,可以采取局部修复或加强防腐措施的方式

进行处理;对于腐蚀严重、存在安全隐患的部位,则需要及时更换受损管段。在维修与更换过程中,应确保施工质量和安全,避免对管道造成二次损伤。

应急处理与预案的制定也是维护管理技术要点之一。在管道运行过程中,可能会出现突发性的泄漏、断裂等事故。为了及时应对这些事故,需要制定完善的应急处理预案,明确应急处置流程、人员职责、物资准备等内容。同时,还需要定期组织应急演练,提高应急处置能力。

除了以上技术要点外,维护管理工作还应注意以下几点。一是加强人员培训和管理,提高维护人员的专业素质 and 责任意识;二是完善管理制度和操作规程,确保各项维护工作能够按照规范进行;三是加强与其他部门的沟通和合作,形成合力共同保障管道的安全稳定运行;四是加强信息化建设,利用现代技术手段提高维护管理的效率和质量。

6 结论

防腐技术的应用是确保管道长期安全运行的基础。通过选择合适的防腐材料和工艺,结合实际情况进行设计和施工,可以有效地减缓或防止管道腐蚀,延长其使用寿命。同时,防腐技术的不断创新和发展,也为管道防腐工作提供了更多的选择和可能性。维护管理措施的落实是保障管道安全运行的关键。日常巡检、腐蚀监测、维修与更换以及应急预案的制定与演练等措施,构成了维护管理工作的主要内容。这些措施的有效执行,能够及时发现和处理管道存在的问题,降低腐蚀事故的风险。

7 展望

展望未来,城镇燃气管道的防腐维护管理工作将面临新的挑战 and 机遇。一方面,随着城镇化的加速和能源结构的调整,燃气管道的建设和运营将面临更大的压力;另一方面,新技术的不断涌现和应用,也为防腐维护管理工作提供了更多的选择和可能性。因此需要继续加强防腐技术的研究和应用,探索新的防腐材料和工艺,提高防腐技术的效果和可靠性。同时,也需要加强维护管理体系的建设和完善,提升管理水平和效率,确保管道的安全、稳定运行。

[参考文献]

- [1] 单武迪. 城镇燃气管道防腐技术与维护管理[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(5): 173-175.
- [2] 赵伟. 燃气管道安装及其防腐技术探讨[J]. 河北农机, 2021(8): 150-151.
- [3] 张玉星, 邢琳琳, 王一君, 等. 城镇燃气钢质管道腐蚀原因与对策研究[J]. 城市燃气, 2019(11): 22-25.
- [4] 张萌. 浅谈燃气管道防腐技术及其腐蚀评价[J]. 化工管理, 2018(30): 166.
- [5] 张雪娟. 埋地燃气管道防腐性评估指标[J]. 河南科技, 2018(20): 114-116.

作者简介: 葛洪凯, 男, 汉族, 浙江乐清人, 硕士研究生学历, 国企职工, 从事工作为燃气工程技术专职。

铁矿尾矿水处理回收再利用的试验研究

谢瑞桃^{1, 2}

1. 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司, 安徽 马鞍山 243000

2. 华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司, 安徽 马鞍山 243000

[摘要] 尾矿水是指在矿山开采和选矿过程中产生的含有固体颗粒、悬浮物、废水等成分的废水。由于其含有矿物质、金属离子等物质, 以及其大量的排放量和复杂的成分, 尾矿水一直是工业生产中的重要排放源之一。过去大量的尾矿水被直接排放到环境中, 造成了严重的环境污染和资源浪费问题。因此, 对尾矿水进行有效处理和回收再利用, 成为了当前工业生产中急需解决的问题之一。

[关键词] 尾矿水; 回收再利用; 试验研究

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13026

中图分类号: TD926.5

文献标识码: A

Experimental Study on the Treatment, Recycling, and Reuse of Iron Ore Tailings Water

XIE Ruitao^{1,2}

1. Sinosteel Maanshan General Institute of Mining Research Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

2. National Engineering Research Center for Efficient Recycling of Huawei Metallic Mineral Resources Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

Abstract: Tailings water refers to wastewater containing solid particles, suspended solids, wastewater, and other components generated during mining and mineral processing. Due to its presence of minerals, metal ions, and other substances, as well as its large amount of emissions and complex composition, tailings water has always been one of the important sources of emissions in industrial production. In the past, a large amount of tailings water was directly discharged into the environment, causing serious environmental pollution and resource waste. Therefore, effective treatment and recycling of tailings water has become one of the urgent problems to be solved in current industrial production.

Keywords: tailings water; recycling and reuse; experimental study

引言

尾矿水处理回收再利用作为环境保护和资源利用的重要课题, 受到了广泛关注。随着工业化进程的加快和资源环境压力的增大, 尾矿水排放对环境造成的影响日益凸显, 成为制约可持续发展的重要因素之一。因此, 开展尾矿水处理回收再利用的研究, 不仅有助于减少环境污染和资源浪费, 还能够促进工业生产的可持续发展, 具有重要的理论和实践意义。

1 原矿性质与尾矿库概况

原矿性质和尾矿库概况是我们了解尾矿水处理回收再利用的出发点。原矿的特性直接影响着尾矿水的生成和组成, 而尾矿库的情况则决定了尾矿水的储存与处理方式。原矿的性质包括矿石种类、成分组成、开采量及方式等, 而不同种类的矿石会产生不同性质的尾矿水, 如含金属离子的尾矿水和含悬浮颗粒的尾矿水。

尾矿库则包括容量、构造、堆放方式和防渗措施等, 其规模和结构会直接影响尾矿水的储存和处理方式。因此, 了解原矿性质和尾矿库情况对于选择合适的处理方法和工艺路线至关重要, 从而实现尾矿水的高效处理和资源回收再利用。

2 尾矿水处理回收再利用的理论基础

2.1 尾矿水特性分析

尾矿水是铁矿石生产过程中产生的一种含有多种无机物和有机物的废水, 其特性直接影响着后续处理和再利用的可行性。尾矿水的特性分析主要涉及其物理性质、化学成分和污染物含量等方面。物理性质包括颜色、浊度、pH 值、电导率等, 这些参数反映了尾矿水的基本性质和溶解固体的含量。化学成分则包括主要元素和无机盐类的含量, 如铁、铝、硫酸盐等, 这些物质来源于矿石的加工过程和废水处理过程中的化学反应。此外, 尾矿水中可能还含有一定量的有机物, 如矿石中的有机物残留以及生物降解产生的有机废物等。通过对尾矿水特性的深入分析, 可以为后续的处理工艺设计和技术选型提供重要依据, 实现尾矿水的高效处理和资源回收利用。

2.2 处理回收再利用的技术原理

尾矿水处理回收再利用的技术原理涉及多种方法和工艺, 主要目的是从废水中分离出有价值的物质并降低对环境的影响。一种常见的技术是物理化学处理方法, 其基本原理是通过物理方法(如过滤、沉淀、吸附等)和化学方法(如絮凝、氧化、还原等)来改变尾矿水中物质的状

态或结构,使其达到回收再利用的标准。在物理处理方面,常用的方法包括过滤、膜分离和沉降等。过滤通过介质的孔隙或表面吸附来分离悬浮物或微粒,膜分离则利用半透膜的选择性通透性将溶质和溶剂分离开来,而沉降则利用重力或离心力将颗粒物质沉降到底部以实现分离。化学处理方面,絮凝是常用的技术之一,通过添加絮凝剂使废水中微小的悬浮颗粒聚集成较大的絮团,便于后续的沉降或过滤。另外,氧化还原反应也被广泛应用,通过加入氧化剂或还原剂改变水中污染物的化学状态,使其沉淀或溶解,从而实现分离和去除^[1]。此外,离子交换和吸附技术也常用于尾矿水处理中。离子交换通过固体吸附材料(如离子交换树脂)将废水中的离子与固体表面上的离子进行交换,从而去除废水中的离子污染物。吸附则利用吸附剂表面的活性位点吸附废水中的有机物或重金属离子,达到净化的目的。

3 实验设计与方法

3.1 实验材料与设备

实验材料与设备的选择对于尾矿水处理回收再利用的试验至关重要,它直接关系到实验的可靠性和结果的准确性。首先,针对实验中所需的化学试剂,我们选择了优质的絮凝剂、氧化剂、还原剂以及各种离子交换树脂等,这些试剂将在实验中发挥重要作用,用于处理尾矿水中的各类污染物。其次,为了进行实验操作,我们准备了各种实验室常用的玻璃仪器和设备,包括试管、烧杯、分析天平、离心机、pH 计等,以确保实验操作的精确性和稳定性。此外,针对不同实验方案的需求,我们可能会使用到特定的设备,如膜分离装置、过滤器、离子交换柱等,这些设备将帮助我们实现特定的实验目标。

3.2 实验方案设计

实验方案设计是确保实验顺利进行和数据可靠性的关键环节。首先,将根据尾矿水的特性和目标要求,选择合适的处理方法和工艺路线。这可能包括物理化学处理、生物处理、膜分离等不同的处理方式。其次,将设计实验的具体步骤和条件,包括试剂的选择和投加量、反应时间、温度、pH 值等操作参数的控制。这些条件的合理设计将确保实验结果的准确性和可重复性。接着,将根据实验设计制备好所需的试样和试剂,并准备好实验所需的设备和仪器。在实验进行过程中,严格按照实验方案的要求进行操作,并定期对实验过程进行监测和记录,以确保数据的可靠性和实验的稳定性。最后,针对实验结果,进行系统的分析和评价,验证实验方案的有效性,并根据实验结果调整和优化处理工艺,以实现尾矿水的高效处理和资源回收利用的目标。

3.3 实验参数设置

在尾矿水处理回收再利用的实验中,正确设置实验参数至关重要,这直接关系到实验结果的准确性和可靠性。我们将针对实验设计的特点和目的,制定合适的实验参数

设置方案。首先,根据尾矿水的特性和处理要求,选择合适的处理方法和工艺路线,这可能包括物理化学处理、生物处理或膜分离等不同的处理方式。在确定处理方法的同时,我们将考虑实验所需的设备和试剂,并进行充分的准备。其次,将精确地确定实验参数,包括试剂的投加量、反应时间、温度和 pH 值等。这些参数的设置将根据实验的具体要求和目的来确定,以确保实验过程的稳定性和准确性。特别是针对化学处理方法,将根据理论原理和试验经验,精确控制试剂的投加量和反应条件,以实现最佳的处理效果。另外,还将密切关注实验过程中的其他参数,如溶解氧浓度、搅拌速率和固液比等。这些参数的监测和控制将有助于我们全面了解实验系统的变化情况,及时调整实验条件,并最大限度地提高实验的可重复性和结果的可信度。通过科学合理地设置实验参数,我们将为尾矿水处理回收再利用的研究提供可靠的数据支持和技术指导,为实现废水资源化利用和环境保护做出积极的贡献。

4 尾矿水处理试验

4.1 重力沉降法试验

在尾矿水处理试验中,重力沉降法是一种常用的物理处理方法,通过重力作用使悬浮在尾矿水中的固体颗粒沉降到底部,从而达到分离固液的目的。在进行重力沉降法试验时,首先需要将尾矿水样品放置在一个容器中,容器底部可能设置有一定的斜度或者装有沉淀池,以利于沉淀物的集中。然后,我们会等待一定的沉降时间,让尾矿水中的固体颗粒沉降到底部,形成沉淀层。在沉降过程中,重力是主要的作用力,而沉降速度则取决于颗粒的大小、形状、密度以及介质的黏度等因素。通常情况下,较大、较重的颗粒会比较快地沉降,而较小、较轻的颗粒则沉降速度较慢。因此,沉淀层中的颗粒会根据大小和密度的不同分层堆积,形成不同浓度的沉淀物。一般情况下沉淀时间越长,沉淀物的含固率越高。为了评估重力沉降法的处理效果,我们可以测量沉淀层的厚度和密度,计算沉淀物的含固率,并通过显微镜等仪器对沉淀物的颗粒形态和结构进行分析。

4.2 化学-物理结合法试验

4.2.1 絮凝沉降法试验

化学-物理结合法中的絮凝沉降法试验是一种常用的尾矿水处理方法,通过添加絮凝剂促使悬浮在水中的微小颗粒聚集成较大的絮团,然后利用重力沉降将絮团沉降到底部从而实现固液分离。在进行絮凝沉降法试验时,首先我们会选择适当的絮凝剂,根据尾矿水的特性和处理要求进行合理的选择。絮凝剂的添加可以改变水中颗粒的表面电荷,使其相互间发生吸引作用,从而形成絮团。常用的絮凝剂包括铝盐类、铁盐类、有机絮凝剂等。接着,我们会将絮凝剂溶解或悬浮在尾矿水样品中,确保其均匀分布。絮凝剂的投加量和投加方法是影响絮凝效果的重要因素,通常需要通过实验确定最佳的投加量。随后,我们会对处

理后的尾矿水样品进行搅拌或混合,促使絮凝剂与水中的颗粒充分接触和混合反应。在混合过程中,絮凝剂与水中的悬浮颗粒会发生化学反应或物理吸附形成絮团。最后,我们会让含有絮团的尾矿水样品静置一段时间,使絮团沉降到底部。沉淀时间的长短取决于絮凝效果和沉降速度,通常需要根据实验要求进行调整。在试验结束后,我们会对沉淀后的水样进行分析,评估絮凝沉降法的处理效果。通过测量沉淀层的厚度、密度以及水样中固体颗粒的含量,可以对絮凝效果进行定量评价,并进一步优化处理工艺。

4.2.2 离子吸附—离子交换—絮凝沉降法试验

离子吸附—离子交换—絮凝沉降法试验是一种综合利用化学和物理方法处理尾矿水的实验方案。该方法结合了离子吸附、离子交换和絮凝沉降的过程,以有效去除尾矿水中的离子污染物和悬浮物,并实现固液分离的目的。首先,实验开始前,我们准备好尾矿水样品和实验所需的试剂,包括离子吸附剂、离子交换树脂和絮凝剂等^[2]。这些试剂将在不同的处理阶段起到关键作用。在实验中,首先我们将尾矿水样品与离子吸附剂接触,离子吸附剂可以选择具有亲合力的材料,如活性炭或氧化铁等,用于吸附水中的离子污染物。通过一定的接触时间和条件,使水中的离子污染物被吸附到吸附剂表面。接着,我们将处理过的水样通过离子交换树脂床。离子交换树脂是一种高效的去离子材料,它可以选择性地去除水中的离子,从而进一步净化水质。通过离子交换的过程,水中的离子污染物会与交换树脂表面上的离子发生置换反应,从而被去除。最后,我们引入絮凝剂,将水中残余的悬浮颗粒和胶体物质絮凝成较大的絮团体,并通过重力沉降将其分离。絮凝剂的添加会促使水中微小颗粒聚集成絮团,从而方便后续的固液分离操作。在试验结束后,我们将对处理后的水样进行分析和评价,包括测定水质指标和固体颗粒的含量等。通过对试验结果的分析,可以评估离子吸附—离子交换—絮凝沉降法的处理效果,并为实际工程应用提供重要参考。

5 尾矿水回收再利用的应用前景与意义

5.1 环境效益与资源利用

尾矿水回收再利用对环境效益和资源利用具有重要的意义和广阔的前景。首先,尾矿水中含有大量的水、矿物质和有机物等资源,如果能够有效地回收和利用,不仅可以减少水资源的消耗,还可以最大程度地利用废弃物资源,实现资源的再循环利用,从而达到节约资源的目的。其次,尾矿水中可能含有重金属离子等对环境有害的污染物,如果随意排放或未经处理直接排入环境中,会对土壤、地下水和水域生态系统造成严重污染和破坏。而通过对尾矿水进行处理和回收再利用,可以有效去除污染物,减少对环境的影响,保护生态环境,维护生态平衡。此外,尾矿水回收再利用还可以降低生产过程中的废水排放量,减

轻污水处理厂的负担,缓解城市污水处理厂的压力,从而降低运行成本和能源消耗,提高资源利用效率,促进生产过程的可持续发展。

5.2 工业应用前景与经济效益

尾矿水回收再利用在工业应用方面具有广阔的前景和显著的经济效益。首先,随着环保意识的提升和环境法规的日益严格,各行业对废水排放的要求越来越高。尾矿水回收再利用技术的应用能够有效地减少工业废水排放量,降低环境污染,提升企业的环保形象和社会责任感,为企业的可持续发展奠定了坚实的基础。其次,尾矿水回收再利用不仅有助于降低水资源消耗,还可以减少废水处理和排放所需的成本。通过采用尾矿水处理技术,企业可以实现废水的内循环利用,减少对外部水资源的依赖,降低水处理费用和废水处理设施的投资成本,提高企业的经济效益^[3]。此外,尾矿水回收再利用技术还可以促进资源的综合利用和循环经济的发展。尾矿水中含有的矿物质和有机物等资源可以被有效回收和利用,用于生产工艺或再次加工利用,实现资源的最大化利用和价值的最大化提升,从而降低原料采购成本,提高生产效率,增强企业的竞争力。因此,尾矿水回收再利用在工业应用方面具有巨大的潜力和丰厚的经济效益,为企业节约成本、提升竞争力,推动工业可持续发展提供了重要支撑和动力。随着技术的不断创新和应用水平的提高,尾矿水回收再利用技术将会在工业领域发挥更加重要的作用,为实现资源节约型、环境友好型社会做出积极贡献。

6 结束语

尾矿水处理回收再利用的研究与实践,旨在解决工业生产中尾矿水排放所带来的环境和资源问题,具有重要的科学意义和实践价值。通过本次研究,深入探讨了尾矿水的特性及其处理方法,提出了一系列有效的处理方案,并通过实验验证了它们的可行性和效果。尾矿水处理回收再利用技术的应用将为保护环境、促进资源利用和实现可持续发展做出重要贡献。我们相信,在不断的探索和努力下,尾矿水处理领域将迎来更加广阔的发展前景,为人类创造更加清洁、美好的生活环境。

[参考文献]

- [1]向晨光. 铁矿尾矿水处理回收再利用的试验研究[J]. 中国金属通报, 2022(7): 210-212.
 - [2]田彦纯, 李树军, 李月旺, 等. 浅谈铁矿选矿厂循环水深度处理[J]. 冶金管理, 2020(23): 145-146.
 - [3]郑可心. 研山铁矿选矿循环水研究现状及其处理技术[J]. 冶金管理, 2020(1): 211-212.
- 作者简介: 谢瑞桃(1992.4—), 女, 安徽省芜湖市人, 汉族, 研究生学历, 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司, 中级工程师, 从事矿山给排水设计工作。

浅谈连铸大包回转台油缸检修

康 凯¹ 钱明清²

1. 宝钢湛江钢铁有限公司, 广东 湛江 524076
2. 中冶宝钢技术服务有限公司, 广东 深圳 201900

[摘要] 连铸大包回转台是现代连铸中应用最普遍的运载和承托钢包进行浇注的设备, 通常设置于钢水接收跨与浇注跨柱列之间, 升降油缸作为大包回转台的关键部件, 一般体积较大, 重量较重。目前湛江钢铁炼钢厂 520 吨大包回转台是目前世界最大吨位的设备, 其升降油缸缸体直径约为 $\phi 1.1\text{m}$, 高度约为 2.565m, 总质量重约 10.81 吨, 进行油缸更换时, 现场现有吊装设备无法满足作业要求, 升降油缸更换时存在着检修效率低下, 劳动强度大且存在着一定的安全风险。因此对连铸大包回转台升降油缸检修工艺和作业方法必须进行分析改进。

[关键词] 连铸大包; 升降油缸; 检修工艺

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12998

中图分类号: TP212

文献标识码: A

Brief Discussion on Maintenance of Oil Cylinder in Continuous Casting Ladle Rotary Table

KANG Kai¹, QIAN Mingqing²

1. Baosteel Zhanjiang Iron & Steel Co., Ltd., Zhanjiang, Guangdong, 524076, China
2. MCC Baosteel Technology Service Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 201900, China

Abstract: The continuous casting ladle turntable is the most commonly used equipment in modern continuous casting for transporting and supporting steel ladles for pouring. It is usually set between the steel receiving span and the pouring span column. The lifting oil cylinder, as a key component of the ladle turntable, is generally large in volume and heavy in weight. At present, the 520 ton ladle reinstallation platform at Zhanjiang Iron and Steel Plant is the largest tonnage equipment in the world. The diameter of the lifting cylinder body is about $\phi 1.1\text{m}$, the height is about 2.565m, and the total weight is about 10.81 tons. When replacing the oil cylinder, the existing lifting equipment on site cannot meet the operational requirements. There are low maintenance efficiency, high labor intensity, and certain safety risks when replacing the lifting and lowering oil cylinders. Therefore, it is necessary to analyze and improve the maintenance process and operation method of the lifting oil cylinder of the continuous casting ladle turntable.

Keywords: continuous casting ladle; lifting oil cylinder; maintenance process

引言

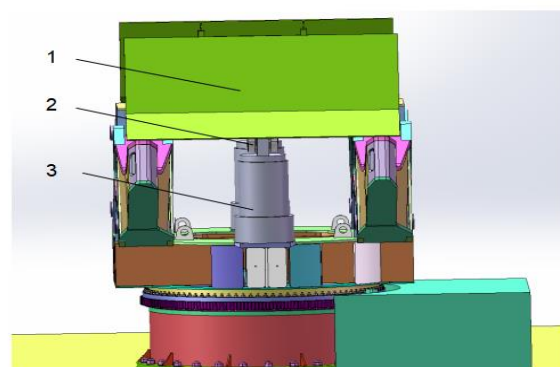
大包升降油缸位于大包回转台上, 距浇钢平台约 3 米, 距地面高度约 17m, 而且处于平台边缘, 所以此作业属于高空临边作业。

由于需要拆卸的部位较重, 而检修位置又处于行车大梁下方, 因此需要吊机起重协助, 对吊机的选择要经过严密的计算, 包括车辆的位置, 吊梁的高度, 起重的吨位都要考虑在内。

油缸与大包臂的销轴较重, 作业空间受限, 无法使用机械设备将其拆除, 只靠人力拆除, 所以需要制作一个工装与液压千斤顶配合来拆卸销轴, 而且销轴距离大包回转台的高度约为 3m, 为了保证销轴顺利拆卸和施工人员的安全, 需要预先搭设脚手架。在拆卸油缸销轴时候, 需要对钢包臂进行固定, 对液压缸本体进行固定, 还要对销轴进行支撑。

通过不断的实践与创新, 结合大包回转台油缸更换工艺, 根据大包回转台油缸所处位置, 制作专用的大包回转

台油缸更换的检修工装, 形成大包回转台油缸更换工法, 该工艺在大包回转台油缸更换中应用, 解决现场无吊装设备的问题, 在缩短检修时间、降低劳动强度和作业负荷、提高现场检修质量和安全系数等方面效果明显, 技术先进, 具有明显的经济效益和市场效益。



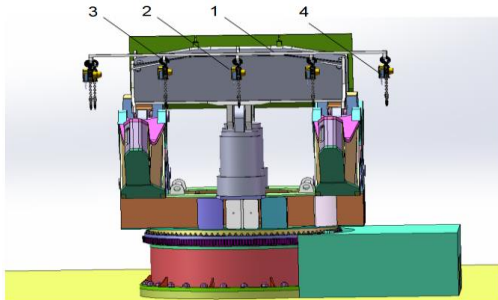
1-隔热板; 2-油缸销轴; 3-大包回转台油缸

图 1 大包回转台示意图

1 工艺原理

1.1 结构框架倒运技术

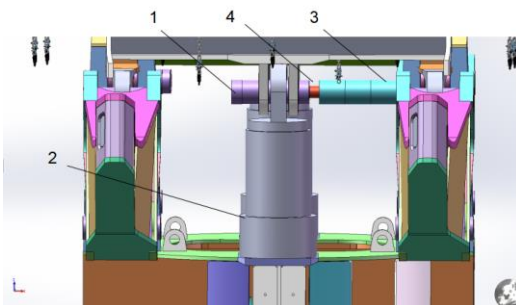
研制一种结构框架工装，该装置主要包括结构主梁，若干吊耳与结构主梁焊接，结构板与倒链组成。结构框架工装放置在大包回转台需更换升降油缸顶部，利用大包回转台本体插销孔，将结构框架工装与大包回转台本体安全有效地固定在一起。在准备销轴顶出之前，通过在结构框架吊耳上挂置牵引倒链，在销轴前端进行牵引配合销轴顺利顶出，确保不会因为销轴左右偏移卡死。在销轴顶出二分之一时，通过在结构框架两侧吊耳挂置托轴倒链，平衡销轴前端所受重力，保证不会因为销轴顶出过程中，由于前端受重力影响大发生“低头”，销轴卡死现象，在销轴顶出三分之二时，将托轴装置移至销轴中间位置，调整托轴倒链与牵引倒链，确保销轴与销轴孔同轴心，销轴顶入时原理相同。在销轴顶出、顶入的过程中，通过调整销轴牵引倒链与托轴倒链在结构框架上的挂置点，将销轴平稳地接出。



1-结构框架主梁；2-5t吊耳；3-结构卡槽；4-2t吊耳图2 结构框架示意图

1.2 销轴顶出、安装技术

研制一种销轴顶出、安装结构工装，该装置主要包括千斤顶、若干延长杆和倒链组成。延长杆是采用DN45的厚壁钢管，通过在首尾焊接60mm×60mm的t=15厚的钢板焊接组成，在钢板四角开孔，延长杆与延长杆之间使用M12的螺栓进行连接。延长杆与千斤顶上都设置有吊点，通过倒链与结构框架进行连接固定，有效提高顶出、顶入装置结构的稳定性。实现销轴的顶出、顶入过程中，各部件的安全性，提高了作业效率，避免在作业过程中人力辅助，带来的安全隐患。



1-销轴；2-油缸本体；3-千斤顶；4-延长杆

图3 销轴顶出装置示意图

在进行施工之前，根据销轴的高度进行调整顶出装置的高度，借力点生根在设备本体牢固结构处。在施工过程中根据销轴顶出、顶入的长度，测量千斤顶与销轴之间的距离选用合适的延长杆。进行延长杆更换之前，要确保千斤顶已完全泄压，然后拆卸延长杆连接螺栓，更换延长杆螺栓连接完成后，要重新进行顶出装置的位置调整，确保延长杆与销轴在同一轴心，保证销轴在顶出的过程受力均匀。

2 工艺流程及操作要点

2.1 工艺流程图

工艺流程图如图4所示：

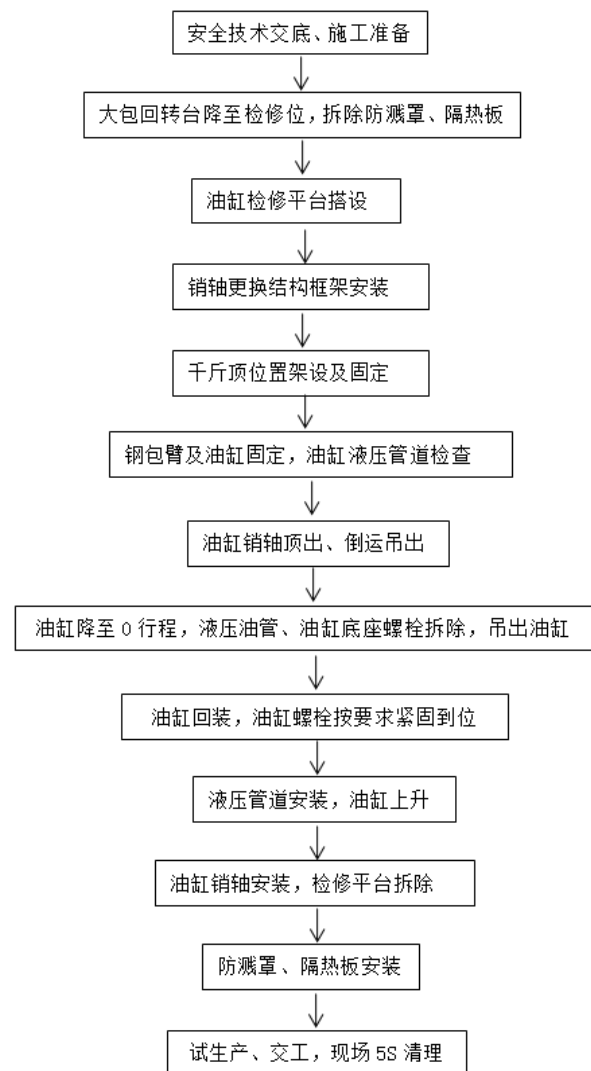


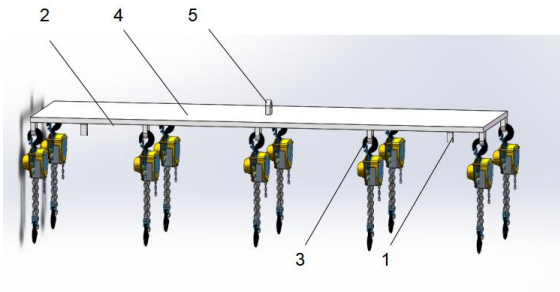
图4 工艺流程图

2.2 操作要点

2.2.1 油缸结构框架安装

油缸结构框架在进行大包回转台油缸更换过程中，用于托销轴、固定千斤顶以及延长杆的作业。在结构框架两侧焊接有吊耳，与大包回转台顶部接触面焊接有卡槽，结构框架与大包回转台顶部接触面的卡槽，是用于将结构框

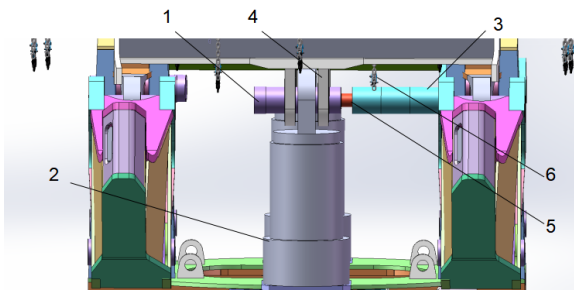
架与大包回转台本体固定连接,卡槽与大包本体采用销轴进行连接固定,以保证在施工过程中结构框架的稳定性。结构框架两侧的10个吊耳,用于在进行销轴顶出及在销轴安装的过程中,1、挂置销轴,由于销轴重1.1t,在销轴顶出及安装过程需要全程将销轴托轴并调整销轴与销轴孔的位置,以保证销轴的轴线与销轴孔轴线在同一条直线上;2、固定千斤顶与延长杆,保证在销轴拆除、安装过程中不滑落,提高各部件的安全性。



1-卡槽; 2-结构主梁; 3-吊耳; 4-加强板; 5-倒运吊耳
图5 结构框架示意图

2.2.2 油缸销轴顶出装置架设

油缸销轴顶出装置架设的位置要与销轴在同一条直线,顶出装置放置在大包回转台结构本体,由于油缸是水平放置在垂直的大包回转台结构本体上,需制作顶出装置的专用的存放架,在位置定好后,焊接在大包回转台本体上。并在上部焊接吊耳,方便倒运油缸挂设倒链,以防滑落。

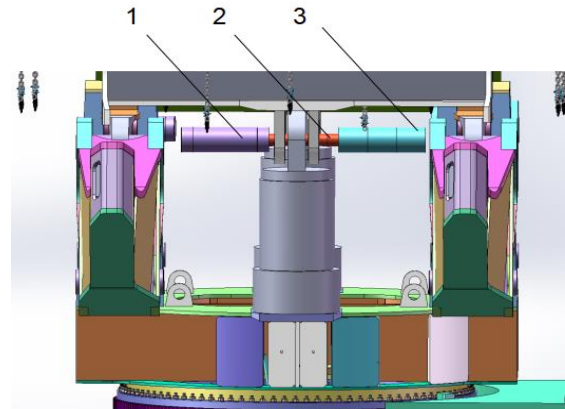


1-油缸销轴; 2-油缸本体; 3-顶高; 4-钢包臂; 5-延长杆; 6-倒链
图6 油缸销轴顶出装置架设示意图

2.2.3 油缸销轴拆除

检修平台的搭设,在进行油缸更换检修平台搭设时,要空出销轴进出,以及油缸拆除、回装的空间。油缸结构框架安装完成,在结构框架两侧挂置倒链,中间两个吊耳各挂置一个5t倒链,剩余八个吊耳各挂置一个2t倒链。销轴千斤顶架设到位,根据现场选用合适尺寸的延长杆,并分别用上部2t倒链系挂牢靠。销轴头部焊接吊耳挂设倒链,便于在销轴顶出的过程中进行牵引。在销轴开始顶出之前,检查油缸液压系统,调整油缸,使销轴孔和延长杆在同一条轴线,减小在顶出销轴过程中的阻力。在销轴顶出二分之一时,暂停施工,首先在伸出销轴的部分使用吊带进行缠绕挂置,防止在后续施工过程中,销轴滑出,

撞击检修平台;然后将千斤顶复位,更换适合长度的延长杆进行二次顶出,在更换延长杆后,使用相同的方法,将延长杆挂置在2t倒链上。在销轴顶出三分之二长度时,暂停施工,将吊带移至销轴中间位置,并适当调整上部2t倒链的位置,以便在销轴全部顶出时,能将销轴平稳接住。



1-油缸销轴; 2-延长杆; 3-顶高; 6-倒链
图7 油缸销轴顶出示意图

2.2.4 油缸拆除、回装

油缸销轴拆除完成后,将油缸降至0行程,进行泄压后开始拆除液压管道,液压管道管口及时密封好。在新油缸回装时,油缸底座的螺栓紧固力矩达到要求,连接稳定,然后开始回装液压管道,液压管道回装完成后,检查密封完成无泄漏,然后提升油缸,使油缸销轴连接孔与延长杆在同一条轴线上,开始销轴回装,销轴回装步骤与销轴顶出步骤相同。

2.2.5 工装顶升受力分析

油缸销轴1.06t。由于结构的采用40mmQ345B钢板制作的箱型结构作为设备的顶升受力点。

梁的弯矩

据公式 $\sigma = M_{\max} / W_{x20}$ 得 $M_{\max} = \sigma \cdot W_{x20} = 345 \text{ N/mm}^2 \times 360 \text{ cm}^3 = 124200 \text{ N} \cdot \text{mm}$

因上梁两端焊死,据公式 $M_{\max} = PL/8$ 得:

$P = M_{\max} \times 8 / L = 124200 \text{ N} \cdot \text{mm} \times 0.3 \text{ m} = 37260000 \text{ N} = 3726 \text{ t}$

通过计算,得出结论,结构能承受油缸销轴1.06t以下的静载荷。

3 质量控制

3.1 质量要点及控制措施

3.1.1 质量控制要求

(1)大包回转台油缸在拆除时,要对液压管口包扎、密封完好,以防杂质进入。

(2)大包降至检修位时,使用支撑连杆与手拉葫芦对大包臂进行固定,确认稳固后开始依次拆除大包的防溅罩和隔热罩,使用符合要求的索具,吊运时吊具锁紧。

(3)在进行销轴顶出之前对千斤顶及延长杆的尺寸

确认好,千斤顶的位置设置在销轴轴心线上,千斤顶及延长杆使用倒链牢固挂置在结构框架吊耳处。

(4)在销轴顶出过程中,根据销轴顶出的多少要及时调整,销轴前端倒链的位置。

(5)在销轴顶出过程中,由于千斤顶行程不够,需要更换延长杆时,要将千斤顶完全泄压,根据更换延长杆的尺寸,适当调整在结构框架上生根的位置,第一次延长杆使用 500mm,第二次使用 800mm,第三次使用 1000mm。

(6)销轴拆抽,新油缸更换到位后,油缸底座螺栓拧紧力矩达到要求 6690Nm,连接稳固,液压管道正确回装,保压 30min 液压接口无外泄漏,油缸无下降趋势为合格。

(7)销轴安装过程中,油缸销轴孔提升到与大包臂孔中心在同一条轴线上。

3.1.2 质量控制措施

(1)加强对全员质量意识教育,坚持把质量放在施工生产的首位,施工前由技术人员进行质量交底,交底人签字记录。

(2)测量人员具有专业技能,测量精度要求数据,必须填写质检记录。

(3)检测量具要在检定期内,量具测量误差小于被测误差。

(4)施工过程严格执行标准、规范和技术文件的规定。

(5)特种作业人员按要求持证上岗,证件在有效期内。

(6)对专用机具的使用要按使用说明书进行交底,要严格按使用要求操作。

4 安全措施

4.1 高空作业安全

(1)登高作业时,必须按规范系挂好安全带,不得低挂高用,在高空移动过程中,安全带不得双钩脱离。

(2)高处作业使用的工具或小物件装入工具袋,用吊绳吊上、放下,严禁高空抛物、坠物。高处作业时,工机具做好生根措施。

(3)高空作业时,作业下方坠落半径范围内非施工人员严禁进入,周围利用红白绳围拉,防止他人进入。

4.2 起重作业安全

(1)物件吊装钢丝绳吊点挂设、挂钩、吊物取钩都必须由起重人员操作进行,其余人员只能配合,听从起重人员指挥,吊车起吊过程中起降专人指挥,指挥信号要明确。作业范围内拉好红白警示绳,禁止非施工人员进入。

(2)每次吊装作业前,要认真检查吊具、索具。起重用钢丝绳仔细检查,如发现钢丝绳钢丝断裂、磨损超标不得使用。

(3)吊装时起重臂和吊物下严禁行人通过和停留。

(4)必须坚持“十不吊”原则。

4.3 动火作业安全

(1)动火前必须按照规定办理有效的动火证。灭火

器材到位,必要时消防水管要放置在动火点。动火时必须保证动火点有监火人。动火结束后,必须经过三方确认,对现场进行确认无火种并在动火证上签字确认后方可离开现场。

(2)氧气瓶与乙炔瓶的间距应大于 5m 以上,乙炔瓶应有防止回火装置,并距明火 10m 以上。

4.4 现场用电安全

(1)现场施工用低压设备及线路,应按照施工方案及有关电气安全技术规程安装和架设,以保证有足够的安全距离和良好的绝缘。

(2)电气控制箱必须有门锁,并安装漏电保护器,其外壳必须接地或接零,同一供电网不允许有的接地有的接零。

(3)夜间施工要有充足的照明,晚上要有专人进行巡视,确保施工作业人员的安全。施工现场临时照明电线及灯具,高度应不低于 2.5m,照明开关、灯头及插座等,应正确接入火线及零线。

(4)对移动电气设备(机具)必须采取防漏电保护措施,安装合格有效的漏电保护装置。

4.5 其他作业安全

(1)拆装作业必须做好三方确认停电挂牌。

(2)打击作业时注意人员站位,防止打滑。

5 环保措施

(1)施工完毕后做到“工完料清”,做好“5S”工作。

(2)施工管理人员对施工现场进行有系统、有条理的的科学管理,切实做好工程施工中的文明整洁和安全事故防范工作。

(3)施工现场所用场地、道路、大小临时设施,应经业主主管部门审核审批,不得擅自占用和实施。

(4)施工现场应随时清理、打扫(如电焊条头、破布及废弃材料)对开箱拆除的设备箱板和包装材料,应做到随时拆卸、随时回收、集中处理,保证施工现场的环境卫生。

(5)现场文明施工应有专人定时检查落实,有关人员应督促检查,应有检查记录并存档。

6 效益分析

6.1 经济效益

6.1.1 直接经济效益

按照 2018—2020 年期间已完成 6 次大包回转台油缸更换,历次大包回转台油缸更换的成本费用差异分析,采用本工法大包回转台油缸更换作业人数减少 50%,作业时间缩短 20%以上。

6.1.2 间接经济效益

采用本工法中结构框架倒运技术和销轴顶出、安装等关键技术,可实现高效安全更换回转台油缸的目的,节约油缸更换时间;采用本工法进行油缸更换,可有效减轻了

施工人员的劳动负荷且使用灵活、方便,拆除省力,使用安全可靠,结实耐用。采用一种自制的工装工具,可实现高效安全更换回转台油缸的目的。为产线提前投入生产创造条件。

6.2 社会效益

本工法可以运用到类似大包回转台油缸更换的工艺中,不仅可以提高劳动效率,降低施工成本的投入,降低作业的安全风险,而且能最大限度地满足安全施工的需要,极具推广价值。

使用本工法后,按照一年可以减少炼钢厂连铸区域停机12小时计算,每年可使连铸增产12小时,取得双赢效果。

7 结语

目前湛江钢铁有限公司炼钢厂连铸大包回转台油缸更换均采用本检修工艺施工,应用效果良好。施工过程有

序可控,有条不紊,安全措施落实到位,施工作业机械化程度高,减轻施工人员体力负荷。

[参考文献]

- [1]黄碧英.对连铸大包回转台回转轴承故障原因的探讨[J].科技与企业,2013(18):1.
 - [2]王志成,张翼斌.连铸大包回转台液压系统故障原因分析与解决措施[J].山东工业技术,2018(9):1.
 - [3]董立桐.连铸机钢包回转台回转轴承故障分析及处理措施[J].天津冶金,2022(5):41-43.
- 作者简介:康凯(1992.8—),男,汉族,毕业学校:中国石油大学(华东),现工作单位:宝钢湛江钢铁有限公司;钱明清(1988.10—),男,汉族,毕业学校:中国人民解放军炮兵学院,现工作单位:中冶宝钢技术服务有限公司。

铁矿转运站除尘升级改造技术研究及应用

杨熠卿^{1,2}

1. 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司, 安徽 马鞍山 243000

2. 华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司, 安徽 马鞍山 243000

[摘要] 铁矿转运站作为铁矿石生产过程中的重要环节, 常常伴随着粉尘污染问题, 影响环境和员工健康, 铁矿转运站除尘升级改造技术的研究和应用是为了解决铁矿转运过程中产生的粉尘污染问题。文中强调了除尘升级改造对于改善生产环境、减少粉尘污染、保障员工健康的重要性, 并指出了在实际应用中需要考虑的关键问题。旨在为铁矿转运站除尘技术的升级改造提供参考和指导, 推动铁矿产业向着清洁生产和可持续发展的方向迈进。

[关键词] 铁矿转运站; 除尘升级改造技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13025

中图分类号: TD714.4

文献标识码: A

Research and Application of Dust Removal Upgrading and Renovation Technology for Iron Ore Transfer Stations

YANG Yiqing^{1,2}

1. Sinosteel Maanshan General Institute of Mining Research Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

2. National Engineering Research Center for Efficient Recycling of Huawei Metallic Mineral Resources Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

Abstract: As an important link in the production process of iron ore, iron ore transfer stations often suffer from dust pollution, which affects the environment and employee health. The research and application of dust removal upgrading and transformation technology for iron ore transfer stations are aimed at solving the dust pollution problem generated during the process. The article emphasizes the importance of dust removal upgrading and transformation in improving the production environment, reducing dust pollution, and ensuring employee health, and points out the key issues that need to be considered in practical applications, so as to provide reference and guidance for the upgrading and transformation of dust removal technology for iron ore transfer stations, and promote the iron ore industry towards clean production and sustainable development.

Keywords: iron ore transfer stations; dust removal upgrading and transformation technology; technology application

引言

铁矿转运站作为铁矿石生产过程中至关重要的一环, 承担着将开采的铁矿石从矿山转运至加工厂或港口的任务。然而, 随着铁矿石生产规模的不断扩大和生产技术的不断进步, 铁矿转运站所产生的粉尘污染问题也日益显著。这些粉尘不仅对周边环境造成污染, 还可能危害到工作人员的健康, 严重影响了生产环境的安全和可持续性发展。为了解决铁矿转运站粉尘污染问题, 除尘升级改造技术成为了当前研究和应用的热点之一。通过对除尘设备和系统进行升级改造, 可以提高除尘效率、减少能源消耗、改善环境空气质量, 从而实现生产过程的清洁化、绿色化和可持续发展。本研究将探讨铁矿转运站除尘升级改造技术的研究现状、关键技术和应用效果。通过综合分析现有的研究成果和实际案例, 探讨不同类型的除尘升级改造技术在铁矿转运站中的适用性和效果, 为铁矿企业选择合适的除尘解决方案提供科学依据和技术支持。同时, 本研究还将重点关注除尘技术的经济性、环保性和可持续性, 探讨如何在保障生产安全和环境保护的前提下, 实现技术的最优化和系统的

长期稳定运行。通过开展本研究的开展, 将有助于促进铁矿转运站除尘技术的创新和应用, 推动铁矿产业的绿色发展, 为构建资源节约型、环境友好型社会做出积极贡献。

1 铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性

铁矿转运站除尘升级改造技术在当今工业生产中具有极其重要的地位和作用。随着工业化进程的不断推进, 铁矿转运站作为铁矿石生产的重要环节, 其除尘系统的有效性直接影响到生产效率和环境质量。铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性主要体现在几个方面。首先, 它是保障工人身体健康的重要手段。转运站作业现场粉尘浓度较高, 如果长期暴露在这种环境下, 工人易患呼吸系统疾病, 严重影响工作效率和生活质量。因此, 升级改造除尘技术能有效降低空气中的粉尘浓度, 保护工人的身体健康。其次, 除尘升级改造技术有助于改善周围环境质量。转运站通常位于城市周边或人口密集区域, 粉尘污染对周围居民的健康造成潜在威胁。通过升级改造除尘技术, 可以减少粉尘排放, 改善周边环境质量, 增进居民的生活舒适度和幸福感。此外, 除尘升级改造技术的应用还能提高生产效率, 减少原料浪费, 降低生产

成本,提升企业竞争力。因此,铁矿转运站除尘升级改造技术的重要性在于保障工人健康、改善环境质量、提高生产效率,为工业生产的可持续发展提供了坚实的基础和保障。

2 铁矿转运站除尘现状及存在问题分析

铁矿转运站除尘的现状及存在问题是一项重要的研究课题。当前,许多铁矿转运站在进行矿石转运作业时都面临着相似的除尘难题。首先,部分转运站采用的除尘设备存在老化和技术陈旧的问题,这导致了除尘效率的下降。这些设备可能由于长期使用或者缺乏及时的维护而失去了原有的性能和效率。其次,一些转运站的除尘系统容量不足,无法满足日益增长的生产需求,导致粉尘无法有效地被收集和处理。这种情况下,粉尘可能会通过风吹散到周围环境,给附近居民的生活带来不便,并且可能对周边环境造成污染。此外,一些转运站的除尘操作管理不规范,可能存在操作不当或者设备调节不准确的情况,从而导致除尘效果不佳或者设备损坏。这些问题不仅影响了工作环境和生产效率,还可能给企业带来声誉和法律风险^[1]。因此,了解铁矿转运站除尘现状及存在的问题,对于寻求改进和提升除尘效率具有重要意义。

3 铁矿转运站除尘技术选型与设计

3.1 除尘工艺

在铁矿转运站除尘技术的选型与设计,除尘工艺是一个至关重要的环节。除尘工艺的选择需要考虑到粉尘的特性、转运站的实际情况以及环保标准等多方面因素。常见的除尘工艺包括重力除尘、惯性除尘、过滤除尘和电除尘等。重力除尘适用于大颗粒粉尘的除尘,通过重力的作用使粉尘沉降到底部,再通过输送设备将其清除出去。惯性除尘则利用气流的惯性将粉尘分离出来,适用于中等颗粒大小的粉尘。过滤除尘是目前应用较为广泛的一种工艺,通过过滤材料将粉尘截留在过滤介质上,清洁的气体流出。而电除尘则利用静电场的作用将粉尘收集到电极上,适用于高效率、高精度的粉尘分离。在进行除尘工艺的选型时,需要综合考虑转运站的产量、粉尘浓度、运行成本以及环保要求等因素,以确保选择到最适合转运站实际情况的工艺,并在设计过程中合理配置设备、优化工艺流程,从而达到高效、可靠、经济的除尘效果。

3.2 除尘系统划分

在铁矿转运站除尘技术选型与设计,除尘系统的划分是至关重要的一步。除尘系统通常包括粗除尘和精细除尘两个主要部分。粗除尘阶段主要针对颗粒较大、易于分离的粉尘进行处理,旨在降低初始粉尘浓度,减轻精细除尘设备的负荷。常见的粗除尘设备包括旋风除尘器、湿式除尘器等,它们能够通过离心力或水的作用将较大颗粒的粉尘分离出来。精细除尘阶段则针对颗粒较小、难以分离的粉尘进行处理,旨在将粉尘浓度降至环保标准以下。常见的精细除尘设备包括袋式除尘器、电除尘器等,它们能够通过过滤或静电分离等机制有效地去除细小颗粒的粉尘。在除尘系统的划分过程中,需要充分考虑铁矿转运站的实际情况,如粉尘特

性、产量、空间限制等因素,合理选择和配置粗、精细除尘设备,确保系统的稳定运行和高效除尘效果。

3.3 除尘系统风量

在铁矿转运站除尘技术选型与设计,除尘系统的风量是一个关键参数,直接影响到除尘系统的运行效果和性能。风量是指单位时间内通过除尘系统的气体流量,通常以立方米每小时(m^3/h)或立方英尺每分钟(CFM)来表示。确定合适的除尘系统风量需要综合考虑多个因素,包括转运站产量、粉尘浓度、处理设备类型和运行方式等。一般来说,较大的产量和较高的粉尘浓度会要求较大的除尘系统风量,以确保及时有效地清除粉尘。同时,选择合适的处理设备和运行方式也会影响到风量的确定^[2]。例如,采用高效的过滤式除尘设备可能需要较高的风量来确保充分的粉尘收集,而采用惯性除尘设备则可能需要较低的风量来实现相同的除尘效果。

4 除尘设备改造与升级

4.1 设备现状评估

对除尘设备进行改造与升级前,首先需要进行设备现状评估。这一评估过程是至关重要的,它有助于全面了解当前除尘设备的性能、工作状态以及存在的问题。设备现状评估应该包括多个方面的考虑。首先,需要对除尘设备的结构和组成进行详细的检查,包括滤料、过滤器、电极等部件的磨损程度和完整性。其次,对除尘设备的运行情况进行实地观察和记录,包括运行参数、设备运行稳定性以及粉尘收集效果等。同时,还需要对设备的维护记录进行审查,了解设备过去的维护情况和存在的问题。通过设备现状评估,可以全面了解当前除尘设备的工作状况,找出存在的问题和不足之处,为后续的改造与升级工作提供有力的依据。

4.2 设备改造方案设计

设备改造方案设计是铁矿转运站除尘设备改造与升级的关键环节之一。在进行设备改造方案设计时,需要充分考虑当前除尘设备的性能、工作状态以及存在的问题,结合转运站的实际情况和需求,制定合理的改造方案。首先,需要明确改造的目标和需求,确定改造后期望达到的效果和标准,例如提高除尘效率、降低能耗、减少维护成本等。其次,需要对具体的改造项目进行细化和具体化,明确改造的内容、范围和步骤,包括需要更换或升级的部件、改造工艺流程、施工周期等。在制定改造方案时,需要综合考虑设备的技术特点、改造成本、运行效益等因素,选择适合转运站实际情况和经济能力的改造方案。同时,还需要考虑改造过程中可能遇到的问题和风险,制定相应的应对措施和预案,确保改造工作能够顺利进行并取得预期效果。

4.3 设备升级实施

在实施设备升级前,需要确保充分的准备工作已经完成,包括设备现状评估、改造方案设计以及必要的资源和人力准备等。在实施过程中,首先需要严格按照改造方案进行操作,确保每个步骤都得到正确的执行。为了保证施

工的质量和安 全,需要严格遵守相关的施工标准和操作规程,采取必要的安全措施和防护措施。同时,需要及时进行现场监督和检查,发现并解决可能存在的问题和难点,确保施工进度和质量能够达到预期目标^[3]。在实施过程中,需要充分发挥施工人员的技术和经验,灵活应对各种突发情况和挑战,确保施工工作能够顺利进行。另外,还需要与相关部门和人员进行及时的沟通和协调,确保各项工作能够协调配合,达到整体改造目标。最后,在设备升级实施完成后,需要进行必要的检验和验收工作,确保改造效果达到预期,并对施工过程中的经验和教训进行总结和反思,为今后的工作提供参考和借鉴。

5 铁矿转运站除尘技术应用效果分析

5.1 应用效果数据收集

铁矿转运站除尘技术的应用效果数据收集是确保生产运行效率和环境友好性的至关重要的一环。在这一过程中,我们系统地收集各项数据以评估除尘技术在实际运行中的效果和性能。首先,我们关注粉尘浓度的监测,通过安装粉尘监测仪器在关键位置进行实时监测,记录下不同时间段的粉尘浓度数据。这样的数据能够直观地反映除尘系统的过滤效果和粉尘去除率,帮助我们了解除尘系统的实际运行情况。其次,我们进行空气质量监测,利用空气质量监测仪器对转运站周边环境空气中的污染物浓度进行定期监测。通过对比监测数据,我们可以评估除尘技术对周边环境空气质量的影响,以及其在减少空气污染方面的实际效果。这有助于我们验证除尘技术的环保效益,确保其对周围社区和生态环境的保护作用。除此之外,我们还密切关注除尘设备的运行状态。定期检查除尘设备的运行情况,记录设备的运行时间、故障次数以及维护保养情况。通过这些数据,我们可以及时发现设备运行中的问题,提前预防可能发生的故障,确保除尘系统的稳定运行,最大程度地减少生产中断和维修成本。

5.2 应用效果对比分析

铁矿转运站除尘技术的应用效果对比分析是评估不同除尘技术在实际运行中表现的关键步骤。首先,我们需要比较不同除尘技术的除尘效率。例如,可以比较湿式除尘和干式除尘系统的粉尘去除率,以确定哪种技术更适合特定的工作环境和粉尘特性。湿式除尘系统通常适用于高湿度和易结块的粉尘,而干式除尘系统则更适用于干燥环境和细小颗粒的粉尘。其次,我们需要比较不同除尘技术对设备运行的影响。例如,可以比较不同技术的能耗水平、维护需求和设备寿命,以确定哪种技术更经济实惠和可靠稳定。这有助于企业在长期运营中选择最合适的除尘解决方案,降低能源消耗和运营成本。另外,我们还需要比较不同除尘技术对环境的影响。除尘技术的应用不仅应该有效去除粉尘,还应该尽可能减少对周围环境的负面影响。因此,我们可以比较不同技术的废气排放标准、噪音水平和化学物质排放等方面,以确定哪种技术更环保和符合法规要求。

5.3 应用效果评价

铁矿转运站除尘技术的应用效果评价是对除尘系统运行效果进行全面综合的评估,旨在确定除尘技术的实际效益和改进空间。首先,我们需要评估除尘系统的除尘效率。这包括了除尘系统对粉尘的去除率以及处理后排放空气中粉尘的浓度。通过对比实际监测数据与环保标准,我们可以确定除尘系统是否达到了预期的去除效果,以及是否存在改进的空间。其次,应用效果评价还需要考虑除尘系统的运行稳定性和可靠性^[4]。我们需要分析除尘设备的运行时间、故障率以及维护保养情况,以确定系统是否能够稳定可靠地运行,确保生产环境的持续清洁和安全。除此之外,应用效果评价还需要考虑除尘技术对环境和人员健康的影响。我们需要评估除尘系统对周围环境空气质量的改善效果,以及对工作人员健康的保护程度。这包括监测除尘系统排放的废气中有害物质的浓度,以及评估工作人员接触这些物质的风险。最后,应用效果评价需要考虑除尘系统的经济性和可持续性。我们需要分析除尘系统的投资成本、运营成本以及节能效益,以确定系统是否具有经济性,并能够长期可持续地运行。

6 结束语

铁矿转运站除尘升级改造技术的研究和应用对于改善生产环境、保护员工健康以及促进铁矿产业的可持续发展具有重要意义。通过不断探索和应用先进的除尘技术,我们能够有效降低粉尘排放,提高空气质量,实现生产过程的清洁化和绿色化。然而,除尘升级改造技术的研究仍面临着一些挑战,例如技术成本、能源消耗、设备维护等方面的问题需要进一步解决。因此,未来的研究应该着重于提高技术的经济性和可持续性,探索符合铁矿转运站实际需求的定制化解决方案。同时,加强技术推广和知识普及,提升从业人员的技术水平和环保意识,也是推动除尘技术应用的关键。相信通过持续的努力和合作,铁矿转运站除尘升级改造技术将会在未来发挥更加重要的作用,为铁矿产业的可持续发展贡献更大的力量。

【参考文献】

- [1]李志朝,许志逞,居伟伟,等. 罗河铁矿转运站除尘升级改造技术研究及应用[J]. 现代矿业,2021,37(5):210-212.
 - [2]李刚. 旋流帷幕除尘器在金属矿山转运站除尘系统的应用[J]. 矿业研究与开发,2017,37(4):13-16.
 - [3]秦亚璐,赵静一,刘昊轩,等. 转运站除尘装置多相流粉尘流场研究[J]. 重庆理工大学学报(自然科学),2020,34(12):130-136.
 - [4]庄细辉. 石油焦输送系统转运站抑尘降尘方法研究与应用[J]. 机电信息,2023(12):77-81.
- 作者简介:杨熠卿(1985.2—),男,安徽省黄山市人,汉族,本科学历,中钢集团马鞍山矿山研究院股份有限公司-高级工程师,从事暖通设计工作。

煤化工企业安全生产标准化的管理运用分析

陶冯炜

南京工业大学, 江苏 南京 211816

[摘要]在煤化工生产中, 安全生产一直是企业发展的重中之重。由于行业特性以及技术、管理等方面的限制, 安全生产工作面临一系列挑战。为有效应对这些挑战, 煤化工企业需要通过标准化管理来提升安全生产水平, 确保生产安全、保障员工健康。文中通过对保障责任明确、管理工作覆盖率提升等方面的注意事项进行分析, 提出了构建健全的标准化管理体系、建立安全生产管理机制、完善安全监督管理机制和合理保障安全生产评估体系等措施, 以期对煤化工企业的安全生产提供参考。

[关键词]煤化工企业; 安全生产; 标准化管理; 管理体系; 风险管理

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13019

中图分类号: TQ086

文献标识码: A

Analysis of Management and Application of Safety Production Standardization in Coal Chemical Enterprises

TAO Fengwei

Nanjing Tech University, Nanjing, Jiangsu, 211816, China

Abstract: In coal chemical production, safety production has always been a top priority for enterprise development. Due to industry characteristics and limitations in technology, management, and other aspects, safety production work faces a series of challenges. In order to effectively respond to these challenges, coal chemical enterprises need to improve their safety production level through standardized management, ensure production safety, and ensure employee health. This article analyzes the precautions in clarifying security responsibilities and increasing management coverage, and proposes measures such as building a sound standardized management system, establishing a safety production management mechanism, improving safety supervision and management mechanisms, and reasonably ensuring safety production evaluation systems, in order to provide reference for the safety production of coal chemical enterprises.

Keywords: coal chemical enterprises; safety production; standardized management; management system; risk management

引言

煤化工行业在能源领域具有重要地位,但其生产过程中存在着高温、高压、易燃易爆等特点,安全隐患较多,一旦发生事故可能造成严重的人员伤亡和财产损失,甚至影响周边环境和社会稳定^[1]。因此,如何有效提升煤化工企业的安全生产水平,保障生产安全、保障员工健康,成为了当前亟待解决的问题。

由于煤化工生产过程涉及到多种化学物质的反应和加工,其生产环境复杂多变,存在着较高的安全风险。同时,煤化工企业的设备设施大多属于重型机械设备,一旦发生故障或操作失误,引发严重事故。因此,加强安全生产管理,提升安全生产水平,对于保障企业的持续稳定发展,确保人员生命财产安全具有重要意义。当前,国家对于安全生产管理提出了更高的要求,煤化工企业亦需积极应对。通过开展标准化管理,规范生产流程,提高管理效率,加强对风险的识别和控制,可以有效降低安全事故的发生概率,保障企业的安全生产。因此,本文旨在探讨煤化工企业如何通过标准化管理提升安全生产水平,分析保障责任明确、管理工作覆盖率提升等方面的注意事项,并

提出构建健全的标准化管理体系、建立安全生产管理机制、完善安全监督管理机制、合理保障安全生产评估体系和健全风险管理体系等措施,通过这些措施的实施,将有助于为煤化工企业的安全生产提供参考,推动行业安全生产水平的持续提升。

1 在煤化工生产环节中开展标准化管理的价值

1.1 规范生产流程

煤化工生产涉及到多种化学物质的反应和加工,其生产过程复杂多变,存在着较高的安全风险。标准化管理可通过建立统一的操作规程和流程,明确各项工作任务的责任人和执行步骤,从而规范生产流程,降低因操作不规范而引发的事故风险,保障生产过程的安全性和稳定性^[2]。首先,在煤化工生产中,涉及到诸如化学反应的温度、压力、物料投加比例等多方面因素,一旦操作不当,就可能引发爆炸、泄漏等严重事故,通过建立标准的操作规程,明确各项操作的步骤和要求,规范操作行为,降低操作失误的可能性,提高生产过程的安全性。其次,煤化工生产中,涉及到多个工序和环节,需要多个岗位的协同配合才能完成。通过建立标准的操作规程,明确各项工作任务

责任人,明确各自的工作职责和执行步骤,减少因责任不明确而导致的工作交接失误,提高生产过程的协调性和高效性。最后,在煤化工生产中,操作人员需要具备一定的专业知识和操作技能,才能保证生产过程的安全和稳定,建立标准的操作规程,为员工提供明确的操作指南和操作步骤,帮助其更好地掌握操作技能,提高操作意识,减少操作失误的可能性,保障生产过程的安全性和稳定性。

1.2 提升管理效率

由于煤化工生产涉及到多种化学物质的反应和加工,其生产过程相对复杂,需要对各项工作进行科学规划和有效管理。标准化管理可以通过建立统一的管理体系和规范的管理流程,提高管理效率,降低管理成本,从而保障生产过程的顺利进行^[3]。首先,煤化工生产中,涉及到多个环节和岗位,需要多个部门和人员共同协作完成。通过建立标准化的管理体系,统一各项管理标准和规范,明确各项管理活动的执行流程和要求,减少管理工作中的混乱和冲突,提高管理效率。其次,在煤化工生产中,涉及到多个环节和岗位,需要各个部门和人员各司其职,协同配合才能完成生产任务。通过建立标准化的管理体系,明确各项管理活动的责任人,明确各自的工作职责和执行步骤,避免因责任不明确而导致的工作交接失误和管理漏洞,提高管理效率。此外,在煤化工生产中,存在着诸多的管理环节和管理程序,需要各个部门和人员相互协调配合,方能保证管理工作的顺利进行。通过建立标准化的管理体系,可以优化各项管理流程,简化管理程序,减少管理环节和管理手续,提高管理效率,降低管理成本,从而提高生产效率和经济效益。

2 煤化工企业开展安全生产标准化管理注意事项

2.1 明确保障责任

安全生产责任制是企业安全管理的基础,也是预防和控制安全事故的重要手段。明确保障责任可以有效地推动企业安全生产管理的落实,保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展。第一,建立健全的安全生产责任制度,包括明确各级管理人员和各岗位员工在安全生产工作中的责任和义务,建立起从领导层到基层的责任层级体系,确保每个岗位都有明确的责任人。第二,加强对安全生产责任的宣传教育。通过开展安全生产知识培训、安全生产法律法规宣传等形式,加强员工对安全生产责任的认知和理解,提高他们的安全意识和责任感。同时,定期组织安全演练和应急救援演练,提高员工应对突发事件的能力和应变能力,确保他们能够在紧急情况下正确、迅速地采取应对措施,保障自身安全和生产设施的安全。第三,建立健全安全生产责任追究机制。对于违反安全生产规定和制度,导致安全事故发生或者安全生产责任失职的责任人,要依法追究责任,严肃处理,形成强大的震慑力。同时,建立健全安全事故报告和处理机制,确保安全事故能够及

时报告、快速处置,最大限度地减少事故损失。第四,加强与相关部门和社会各界的沟通与合作,形成安全生产责任共同体。要积极与政府监管部门、行业协会、科研机构等建立联系,借助外部力量提升安全管理水平,共同推动安全生产工作的开展。

2.2 提升管理工作的覆盖率

安全生产管理需要全面覆盖生产过程中的各个环节和岗位,确保每一个细节都得到有效的管理和监控,以防止事故的发生和减少安全风险。因此,提升管理工作的覆盖率对于确保安全生产至关重要^[4]。首先,建立全面的安全生产管理体系。这包括明确各项管理制度和规范,确保各项安全管理工作有章可循、有法可依。管理体系应该涵盖从安全生产政策制定到实施执行、监督检查等各个环节,覆盖生产、设备、人员、环境等方方面面,确保全面管理、全员参与。其次,加强对关键环节和关键岗位的管理和监控。在煤化工生产中,存在一些关键环节和关键岗位,其安全风险较高,一旦出现问题可能导致严重后果。因此,重点加强对这些环节和岗位的管理和监控,确保其安全运行。这可以通过加强巡检、设备监控、实施安全技术措施等方式来实现。再次,建立健全的安全生产信息化管理系统。信息化管理系统可以帮助企业实现对生产过程的全面监控和管理,及时发现和处理安全隐患,减少事故发生的可能性。通过信息化管理系统,实现对生产数据、设备状态、人员行为等方面的实时监测和记录,为安全生产决策提供科学依据。最后,加强对外部环境的监测和预警。除对内部生产过程进行管理外,还应关注外部环境的变化对安全生产的影响,及时采取措施应对可能的风险,包括监测气象条件、环境污染情况、安全生产法规政策等方面的信息,加强与相关部门的沟通与合作,共同应对安全生产面临的挑战。

3 煤化工企业提升安全生产标准化管理水平的措施

3.1 构建健全的标准化管理体系

标准化管理体系是企业安全生产管理的基础,它通过建立一系列标准、规范和程序,明确各项管理活动的要求和执行步骤,从而实现对安全生产工作的全面、系统管理,提高管理水平和效率,降低安全风险,保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展。第一,制定企业安全生产管理手册、安全生产操作规程、安全事故应急预案等文件,明确各项管理活动的要求和执行流程,为员工提供操作指南和规范,确保安全生产工作有章可循、有法可依。第二,明确各项管理活动的执行流程、责任人和执行步骤,确保各项管理活动的顺利进行,建立安全生产巡检制度、安全生产培训制度、安全事故报告处理制度等,为管理工作提供规范化、程序化的支持。第三,建立有效的监督检查机制,包括建立定期检查、抽查、督导等监督检查制度,

对各项管理活动进行全面、系统的监督和检查,发现问题及时整改,防止安全隐患的发生和扩大。第四,建立健全的信息化管理系统,帮助企业实现对安全生产工作的实时监测、分析和反馈,提高管理的科学性和精准性,为决策提供科学依据。

3.2 建立安全生产管理机制

安全生产管理机制是企业安全生产管理的核心,它通过建立一套科学合理的组织结构、明确分工职责、健全管理流程和制度体系,实现对安全生产工作的全面、协调、高效管理,从而保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展。首先,明确组织结构和职责分工。建立起一套科学合理的安全生产管理组织结构,包括安全生产管理部门、安全生产管理委员会、安全生产管理岗位等,明确各级管理人员和各岗位员工在安全生产工作中的职责和义务,确保每个岗位都有明确的责任人。其次,健全管理流程和制度体系。包括安全生产政策、规章制度、管理办法等,明确各项管理活动的要求和执行流程;建立安全生产管理流程,包括安全生产计划制定、组织实施、监督检查、评估改进等环节,确保管理工作有条不紊、有序进行。再次,加强对人员的培训和教育。企业应定期开展安全生产知识培训和技能培训,提高员工的安全意识和技能水平,确保他们能够正确、有效地执行安全生产管理制度和流程,做到安全生产工作的全员参与。最后,建立有效的监督检查和评估机制。企业应建立定期的安全生产监督检查制度,对各项安全生产管理活动进行全面、系统的监督和检查,发现问题及时整改,确保安全生产工作的顺利进行。同时,建立健全的安全生产评估机制,定期对安全生产管理工作进行评估和总结,发现问题、总结经验、改进措施,不断提升安全生产管理水平。综上,通过明确组织结构和职责分工、健全管理流程和制度体系、加强人员培训和教育、建立有效的监督检查和评估机制等方式,可实现对安全生产工作的全面、协调、高效管理,保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展。

3.3 保障安全监督管理机制的完善

安全监督管理机制是企业安全生产管理的重要保障,它通过建立一套科学合理的监督管理体系,加强对安全生产工作的监督检查和评估,及时发现和解决安全隐患,确保安全生产工作的顺利进行,保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展^[5]。其一,建立健全的监督管理组织机构和职责分工。建立起一套科学合理的安全监督管理组织架构,明确监督管理部门、监督管理人员的职责和权限,确保监督管理工作有序开展。监督管理部门应具备专

业的安全生产知识和技能,能够有效指导、监督和检查安全生产工作。其二,建立健全的监督检查制度和程序。企业应建立定期、有针对性的安全生产监督检查制度,对生产过程中的各个环节、各个岗位进行全面、系统的检查,发现问题及时整改,防止事故的发生和扩大。监督检查程序应包括检查内容、检查标准、检查频次等方面的规定,确保监督检查工作科学、有效。其三,建立健全的监督检查机构和队伍。企业应加强对监督检查人员的培训和培养,提高其安全生产管理水平和监督检查能力,确保他们能够胜任监督检查工作。同时,建立监督检查人员的激励和惩处机制,激发其工作积极性,提高监督检查工作的效率和质量。其四,建立健全的监督检查信息化管理系统,帮助企业实现对监督检查工作的科学、精准管理,提高监督检查工作的效率和水平。通过信息化管理系统,实现对监督检查工作的实时监控、分析和反馈,为决策提供科学依据,推动安全监督管理工作的不断改进和提高。

4 结束语

煤化工企业提升安全生产标准化管理水平的过程中,构建健全的管理体系、建立安全生产管理机制,以及保障安全监督管理机制的完善至关重要,不仅可提高管理水平和效率,降低安全风险,还能够保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展。只有不断加强安全生产标准化管理,提升管理水平和效率,才能够有效预防和控制安全事故的发生,保障员工的生命财产安全,促进企业的可持续发展,煤化工企业应认真落实各项管理措施,不断完善管理体系和机制,为安全生产工作的持续健康发展提供坚实保障。

【参考文献】

- [1]赵真强. 煤化工企业安全生产标准化管理的运用[J]. 化工管理, 2023(9): 88-90.
- [2]李檀. 标准化管理在煤化工企业安全生产中的运用[J]. 化工管理, 2021(33): 120-121.
- [3]靳智渠, 宋刚. 新建新型煤化工企业安全生产标准化创建常见问题及解决方案探究[J]. 山西化工, 2021, 41(1): 129-131.
- [4]赵小银. 煤化工企业实施安全生产标准化管理的探讨[J]. 化工管理, 2020(29): 96-97.
- [5]石钰龙. 煤化工安全生产管理浅析[J]. 化工管理, 2020(12): 90-91.

作者简介: 陶冯炜(2005.8—), 毕业院校: 南京工业大学, 所学专业: 安全工程, 当前就职单位: 南京工业大学, 职务: 学生。

利用 CAESAR II 对复式拉杆型波纹管膨胀节和铰链型膨胀节对比模拟

于伦嘉

宁波华中工程设计有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要]随着我国工业进程的快速发展,对管道的设计和标准要求越来越高,工业管道和设备的监察力度越加严格。为了保障管道的运行安全,减少管道和设备的破坏保障安全,延长管道使用寿命,管道应力分析是在管道设计中不可缺少的一部分。文章通过利用 CAESAR II 模拟自然补偿、复式拉杆型波纹管膨胀节和铰链型膨胀节的分析结果。提出了不同情况下管道补偿器的选用原则。

[关键词]CAESAR II; 复式拉杆型波纹管膨胀节; 铰链型膨胀节; 自然补偿

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12995

中图分类号: TE8

文献标识码: A

Comparative Simulation of Double Pull Rod Corrugated Pipe Expansion Joint and Hinge Expansion Joint Using CAESAR II

YU Lunjia

Ningbo Huazhong Engineering Design Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract: With the rapid development of China's industrial process, the requirements for pipeline design and standards are becoming increasingly high, and the supervision of industrial pipelines and equipment is becoming stricter. In order to ensure the safe operation of pipelines, reduce damage to pipelines and equipment, ensure safety, and extend the service life of pipelines, pipeline stress analysis is an indispensable part of pipeline design. The article proposes the selection principles of pipeline compensators under different conditions by using CAESAR II to simulate the analysis results of natural compensation, double pull rod corrugated pipe expansion joints, and hinge expansion joints.

Keywords: CAESAR II; Double pull rod corrugated pipe expansion joint; Hinged expansion joint; Natural compensation

目前国内外计算机辅助管道应力分析计算软件种类较多,如 Stress、AutopPSA、CAESAR II、AutoPipe、ROHR2 等。CAESAR II 自发布以来就成为了世界上应用最广泛的管道应力和柔性分析软件。能够考虑各种作用于管系的外部载荷、管道自身重量、压力、膨胀、地震及基于用户自定义或者遵循工业标准规范的静态、动态条件。

在复杂的管线中,金属管道的重力、压力的管道一次应力的塑性破坏。管道热胀引起的二次应力的疲劳破坏。对设备和支架的作用力。法兰泄漏。位移大管道脱空碰撞的情况。管道走向布置,以及增设补偿器对管道的运行安全以及安装难易程度和建设投资至关重要。

1 复式拉杆型波纹管膨胀节

复式拉杆型波纹管膨胀节由中间接管连接的两个波纹管及拉杆、短板等组成的挠性装置,用来补偿横向和立体弯管的热位移,拉杆装置应能承受压力、推力和附加外力的作用。复式拉杆型波纹管膨胀节特别吸收横向位移。也可吸收轴向位移、角位移和任意三种组合位移。通常用法是将应用在垂直向用来补偿管道的横向位移。调整拉杆的螺丝来阻止外部的轴向位移和中间管中拉杆以内的轴向位移。

管道的压力推力由拉杆承受。所以两端均使用中间固定支架。管线热胀的轴向力为膨胀节的变形反力。补偿器拉杆以外管道位移由水平管道的弯曲变形来吸收。拉杆内立式管

位移由补偿器本身吸收,垂直方向上补偿器热膨胀力由拉杆承受,垂直方向上无需计算补偿器的垂直内压盲板力。

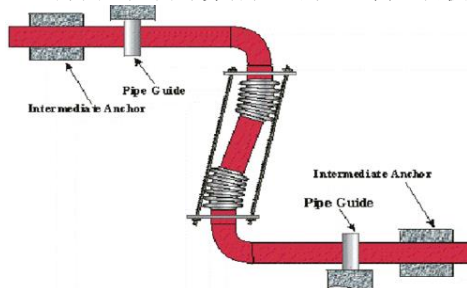


图 1 复式拉杆型波纹管膨胀节系统图

2 铰链型膨胀节

(1) 铰链型膨胀节由一个波纹管、两组与端管相连的铰链板及一对销轴等组成的挠性装置,铰链式膨胀节一般以两、三个作为一组使用,用于吸收单平面管系中一个或多个方向的横向位移。在这种系统中每一个膨胀节被它的铰链板所制约,产生纯角位移,然而,被管段分开的每对铰链型膨胀节互相配合可吸收横向位移。膨胀节的铰链板用于承受作用于膨胀节上的全部压力推力,也可承受管道和设备的重量、风载。推力是由膨胀节上的铰链板来承受的,只需在管系的两端设置中间固定支架,由于受铰链制约只能产生纯角位移,不能伸缩,包含有膨胀节的中间

管臂的热膨胀必须由与它相垂直的管臂发生弯曲来吸收。

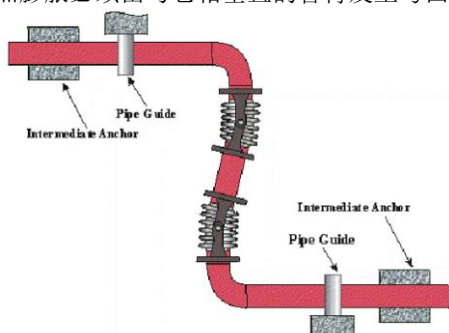


图2 平面中的双铰链膨胀节系统

如果“Z”形管系的中间立管管臂较长过，热膨胀而产生位移大。可采用三个铰链型膨胀节的系统。竖立管段的热膨胀将由水平设置的铰链型膨胀节吸收。

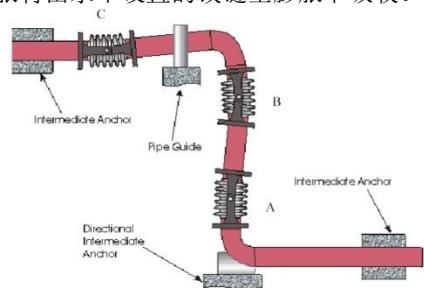


图3 平面中的三铰链型膨胀节系统

(2) 空间“Z”形管系的热补偿采用万向铰链型膨胀节

万向铰链型膨胀节是由一个波纹管，万向铰链环及两对与万向铰链环和端管相连的铰链板等组成的挠性装置。通常以两个万向铰链型或以两个万向铰链型与一个单式铰链型膨胀节一起配套使用，如图4，两个万向铰链型膨胀节协同动作吸收上、下两个水平管臂的组合位移，铰链型膨胀节则与上部的万向铰链型膨胀节互相配合吸收竖立管臂的位移。

万向铰链型膨胀节垂直安装时，可以补偿水平管道任意方向的横向位移。不限于单平面系统。如立管热膨胀位移量大，也可在上面的水平管系上增设单铰链式膨胀节，并通过导向支架限制单铰链式膨胀节的横向位移。使其在竖直方向上弯曲。从而形成复合式膨胀节。

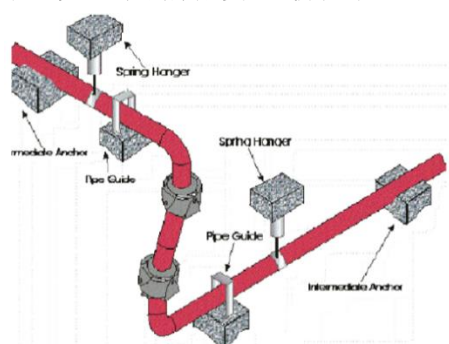


图4 万向铰链型膨胀节系统

3 CAESAR II 对工程实例的模拟

以下利用 CAESAR II 2019 模拟某工厂设备之间烟气管道的设计。计算出自然补偿、单铰链与万向铰链式膨胀节组合型和复式拉杆型波纹管膨胀节，在工况相同和管道支架相同的情况下。三种不同补偿方式对设备管口的受力情况进行分析。

管道参数条件：介质：烟气。压力：100kPa。温度：120℃。管道材质：低碳钢。管径壁厚：1220mm×10mm。SC：113Mpa。SH1：113Mpa。摩擦系数 $\mu=0.3$ 。查资料，单铰链和万向铰链式膨胀节弯曲刚度为：2794N·m/Deg。复式拉杆型波纹管膨胀节轴向、横向刚度均为：2794N·m/Deg。管道自然补偿敷设如下图5所示

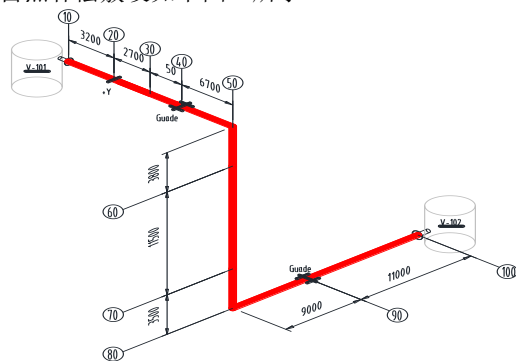


图5 管道自然补偿敷设系统图

3.1 自然补偿在 CAESAR II 2019 中的模拟

计算自然补偿，两个设备管口模拟成固定支架，最终计算两个固定点的受力来等同于两个管嘴最终的受力，打开输入页面，输入长度，填写管径信息。输入参数，选择管道材料低碳钢。设置支架点，填入摩擦系数等数据。在 CAESAR II 2019 中 10 和 100 分别设置成固定点。输入 ANC。

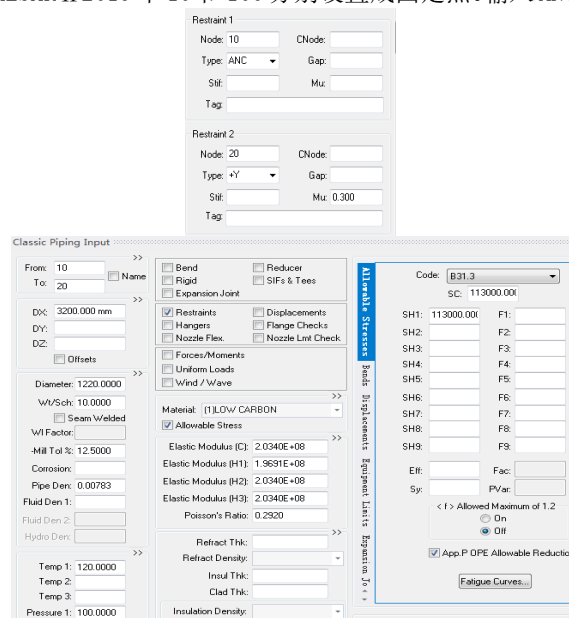
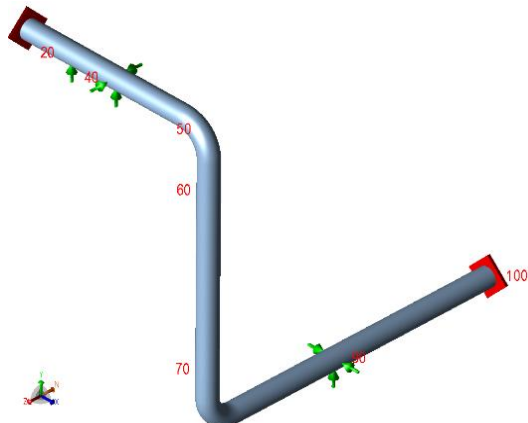


图6 CAESAR II 2019 数据输入图

模型搭建完毕后,确认模型是否与设计图纸一致。检查模型错误。见下图7管道自然补偿模型图。运行模型,查看结果。模型管道的一次应力和二次应力均没有超过规范 ASME B31.3 要求。进而查看管道支架的实际情况,计算结果见表1。



Rotate 绕 Y 轴旋转 45° 方向。形成真实的安装状态。从而接近管道的真实工况。

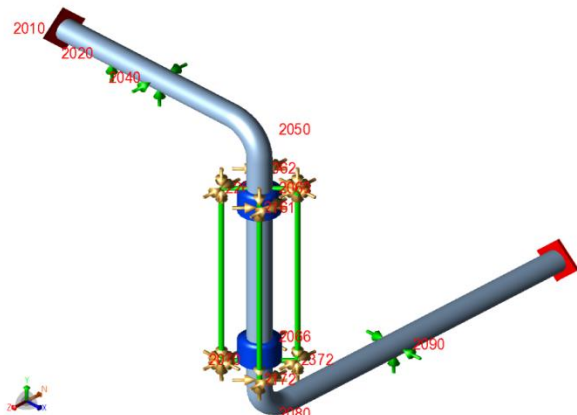


图 9 复式拉杆型波纹管膨胀节敷设模型图

通过 CAESAR II 软件计算结果。管道的一二次应力符合规范的情况下，管口的受力情况如表 3。复式拉杆型波纹管膨胀节管口推力最大为出现在 2100 点即 V-102 管口的位置。V101 管口在工况下重力为 0.4t。V102 管口在工况下重力为 5.44t。Z 的负方向上推力为 5.01t。复式拉杆型波纹管膨胀节的管口受力相对于自然补偿和铰链补偿器对管口的受力相对较小。

表 3 固定推力和扭矩表（铰链和横向大拉杆补偿器复合型）

Node	Load Case	FX (N)	FY (N)	FZ (N)	MX (N. m)	MY (N. m)	MZ (N. m)
2010	OPE	-6205	-3967	-2634	46324	4842	-2156
	SUS	18	46005	461	9650	-847	91745
2100	OPE	-1571	54340	-50151	-216575	-5489	7197
	SUS	315	4002	-9	-40668	1102	-19691

4 结语

(1) 热力管道敷设。优先选用自然补偿。管道的使

用年限较长,投资成本低。管道的自身应力补偿相对较好。对设备和管嘴的推力通过优化可以适当降低。

(2) 在选择补偿器时候。复式拉杆型波纹管膨胀节相对于铰链式补偿器,价格相对便宜。铰链式补偿器通常成对或者三个甚至多个同时使用且相对复杂。复式拉杆型波纹管膨胀节可以很好的减少管道系统对管嘴的受力。对管道支墩的数量上和经济上的节约有积极作用。也可更好的降低设计难度。在管道管径较大和空间受限的情况下可选用式拉杆型波纹管膨胀节。然而复式拉杆型波纹管膨胀节的敷设通常利用管道的“L”“Z”和“U”来更好的发挥作用。然而复式拉杆型波纹管膨胀节对安装过程要求较高。

(3) 对于现场空间较小或特殊要求的情况下也可选择铰链式补偿器。

(4) CAESAR II 对应力的计算能够很好的解决各种补偿器在管线敷设中的模拟。从而给管道设计人员提供很好的优化方案。很好解决管道在建设和生产过程中遇到的分析问题。当今大环境形势下,管道和设备的运行安全越来越重要。法律法规越来越完善。管道应力分析已经成为管道设计过程中不可少的部分。

【参考文献】

- [1]宋岢岢.管道应力分析与工程应用[M].北京:中国石化出版社,2020.
 - [2]唐永进.压力管道应力分析[M].北京:中国石化出版社,2003.
 - [3]《动力管道设计手册》编写组.动力管道设计手册[M].北京:机械工业出版社,2006.
 - [4]张丽霞,冯朝晖.大拉杆波纹补偿器在供热管网中的应用[J].设备管理与维修,2005(5):2.
- 作者简介:于伦嘉(1990.3—),毕业院校:齐齐哈尔大学,所学专业:化学工程与工艺,当前就职单位:宁波华中工程设计有限公司,职称级别:助理工程师。

大厚壁管对接焊缝中间焊缝的 DR 检测技术应用

曹 峰 刘 健 杨晓莉 聂廷海 王淑婧

东方电气集团东方汽轮机有限公司, 四川 德阳 618000

[摘要] DR 检测技术凭借数字化、信息化、实时化、安全环保等技术优势在工业焊接检测中的应用极为广泛, 相对常规射线检测而言, 使用 DR 检测技术对提升焊缝检测质量和效率有重要意义。文章针对大厚壁管对接焊缝中间焊缝结构 DR 检测技术、透照方式、运动系统配置、图像处理等多个方面进行简单阐述, 开展试验并形成解决方案。

[关键词] 大厚壁管对接焊缝中间焊缝; DR 检测技术; 检测工艺; 探测器; 灵敏度

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13007

中图分类号: TG441.7

文献标识码: A

Application of DR Detection Technology for the Middle Weld Seam of Butt Welds in Thick Walled Pipes

CAO Feng, LIU Jian, YANG Xiaoli, NIE Tinghai, WANG Shujing

Dongfang Electric Group Dongfang Steam Turbine Co., Ltd., Deyang, Sichuan, 618000, China

Abstract: DR detection technology is widely used in industrial welding detection due to its advantages in digitization, informatization, real-time, safety and environmental protection. Compared with conventional radiographic testing, the use of DR detection technology is of great significance in improving the quality and efficiency of weld detection. The article briefly elaborates on the DR detection technology, radiographic method, motion system configuration, image processing, and other aspects of the middle weld structure of the butt weld of thick walled pipes, conducts experiments, and forms solutions.

Keywords: butt welds seam of thick walled pipes, middle weld seam; DR detection technology; testing process; detectors; sensitivity

引言

数字成像 (DR) 是一种数字化检测技术, 通过计算机将传统 X 射线影像转换为数字图像。DR 检测利用高能量 X 线照射物体, 通过探测器将 X 线的能量转换为数字信号, 进而生成图像。这种技术具有更高的图像质量和更少的辐射剂量, 被广泛应用于工业检测、安检等领域^[1]。大厚壁管对接焊缝中间焊缝焊接完成并热处理完成后, 为了检验焊缝根部的质量, 需针对中间焊缝区域进行射线检验, 原使用胶片检测技术效率低, 因结构原因无法实现焊缝内部贴片需要使用放射源进行中心透照, 安全性低且底片清晰度不高, 微小缺陷检出存在一定的困难, 且底片长期保存中会出现底片变色或褪色的情况, 无法对检测结果进行复核^[2], 已不能满足现代化产品生产过程中所要求的安全、快速、准确检测, 有据可查的要求。鉴于此, 对原胶片检测技术进行改进势在必行, 目前国内部分厂家已开始采用 DR 技术取代胶片检测技术, 且 DR 技术经多年发展已发布多项国家标准^[3], 经采用模拟试样对胶片检测技术和 DR 检测技术进行试验, DR 检测工艺技术与大厚壁管对接焊缝中间焊缝检测的适配度更高, 可有效进行中间焊缝双壁单影透照检测, 成像质量及检测效率得到了质的提升, 为该类型焊缝的 DR 检测奠定了良好的技术基础。

1 基本原理

1.1 胶片检测技术原理

胶片检测技术是利用工件内部缺陷和正常母材组织

对 X 射线吸收能力的差异来检测缺陷, 当 X 射线穿透被检工件时, 缺陷部位与正常母材组织对射线吸收的量不同, 即 X 射线穿透工件时衰减系数不同, 导致 X 射线穿透工件后在胶片上显示为缺陷部位和正常母材组织的对比度有差异, 经有经验底片评定人员根据黑度可判定工件中是否存在缺陷以及对缺陷性质, 尺寸, 位置进行判定^[4]。

1.2 DR 检测技术原理

DR 检测技术与胶片检测技术类似, 不同的是将接受穿透工件的 X 射线的载体由胶片换为成像板, 通过光、电信号的转化形成数字图像, 根据配套的图像分析软件, 可对数字图像进行多维度的分析, 与胶片检测技术需要有经验的底片评定人员不同, 数字图像的评定可通过软件设置的各种参数对该数字图像的质量及显示进行去缺陷评定^[5]。

2 检测方案设计

基于大厚壁管对接焊缝中间焊缝结构的考虑, 结合模拟试样的实际检测, 可选择双壁单影的方法对焊缝进行检测。

分别对焊缝试样进行 DR 检测和胶片透照方法进行透照试验, 试样规格: 外径 1592mm, 内径 1304mm, 焊缝厚度为 12mm。

3 DR 检测系统

3.1 平板探测器

DR 探测器性能会对图像信噪比, 检测分辨率产生较大影响, 通常来说, 探测器像素尺寸较小, 系统检测分辨率就较高、图像信噪比偏低, 若探测器像素尺寸大, 系统

检测分辨率较低、图像信噪比较高;在选择 DR 探测器时,需对系统检测分辨率和图像信噪比进行全面考虑^[6]。

3.2 射线源

在焊缝 DR 检测中,射线源在很大程度上影响检测厚度及成像质量。因此可选择高频恒压定向射线机,鉴于透照方式为双壁单影外透照检测,为有效保障射线的稳定均匀性与透照强度及控制成像质量,可选择小焦点尺寸的 X 射线机,以提升 DR 图像清晰度。

3.3 图像分析软件

软件需符合 GB/T35389-2017、GB/T 735394—2017 等标准的要求,依据标准可快速对图像质量进行评定,包括基本空间分辨率(SRb)测量、任意区域归一化信噪比(SNRn)或信噪比(SNR)测量、对比度(CNR)测量、任意一点灰度值(GV)测量,并需支持多种格式存储。并能实现系统成像控制、X 光机控制和图像采集处理与分析。探测器校准和校正插件能够实现探测器的自动校正,包括多点探测器校准、可检测坏像素分布,分类计算/统计坏像素的数量;自动进行坏像素校正。具有不低于 100 次的平均降噪功能。支持多种图像存储格式,包括标准的 TIFF、DICOM 图像格式等。

4 检测参数设置

4.1 设计透照几何参数

4.1.1 射线源-焊缝距离

射线源与焊缝表面之间的透照距离(f)会对 DR 图像几何放大倍数、几何不清晰度产生直接影响,为使 DR 成像质量得到显著提升,透照距离 f 需满足下列条件: AB 级: $f \geq 10d \cdot bT^{-1/3[6-7]}$ 。(d: 焦点(或源)尺寸, T: 被检工件的公称厚度, b: 探测器至工件表面的距离)。

4.1.2 探测器-焊缝距离

探测器-焊缝距离同样会对 DR 图像几何放大倍数、几何不清晰度产生较大影响,缩短探测器-工件距离,图像清晰度可得到有效提升。

4.2 校准系统灵敏度

检测前,设定合适的检测帧数,将检测焦距等透照几何参数调至检测范围内,对探测器响应射线的灵敏度行增益校准处理。

4.3 设置管电压

DR 透照能力、成像质量受 X 射线机管电压影响。在检测工艺试验中,确定管电压数值,以确保射线穿透力为前提,将管电压调至较低范围内。

4.4 设置曝光量

图像灵敏度、分辨率、信噪比、灰度等指标受 DR 检测曝光量影响,曝光量增加,DR 成像质量随之提升。调整管电流、帧速、积分次数等参数,并根据模拟试块的检测结果制造的曝光曲线,对焊缝检测所需要的曝光量进行合理设置。

4.5 DR 检测技术双壁单影外透照检测

检测过程中采用双壁单影方法进行射线检测,射线源和成像板水平移动,可以调节射线源到工件的距离,以及

成像板到工件的距离,从而根据不同的工件大小调节射线源到成像板的焦距和放大倍数,射线机和探测器也可以进行上下移动,始终保持射线源透射过焊缝的主射线声束,在平板探测器成像区域中心位置并保持垂直。

5 检测结果评定

首先对 DR 影像质量进行判定,借助图形分析软件对焊缝图像检测灵敏度、分辨率、信噪比、灰度等指标进行测定,如以上指标合格,则可对 DR 影像进行尺寸标定,参照检测评定标准评定焊缝质量等级。

5.1 DR 检测影像与胶片法影响对比

采用 γ 放射源和 DR 检测系统对试样对接焊缝进行射线检测。试验方法主要采用传统的胶片照相技术(中心内透)和数字成像 DR 检测技术(双壁单影垂直透照)。

5.2 胶片照相技术(焊缝厚度 12mm)

采用传统的胶片照相技术对试样对接焊缝进行射线检测,总片位 16 张,采用环缝单壁内透照,焦距 796mm,源强 40ci,曝光时间 40min。在 4#片位、13-14#片位中间、14-15#片位中间发现超标缺陷。

(1) 4#位置:检测结果:未熔合 155mm(详见图 1)。



图 1 胶片检测技术 4#位置

(2) 13~14 位置:检测结果:密集性气孔(气孔最大尺寸 2.5mm,详见图 2)。

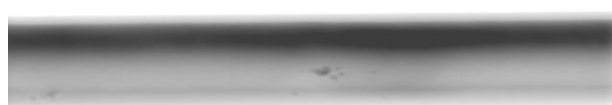


图 2 胶片检测技术 13-14#位置

(3) 14~15 位置:检测结果:密集性气孔(气孔最大尺寸 2mm,详见图 3)。



图 3 胶片检测技术 14-15#位置

5.3 数字成像 DR 检测技术(焊缝厚度约 12mm)

针对上述 3 个存在超标缺陷的位置,采用 $127 \mu m$ 探测器,进行数字成像 DR 检测技术。采用环缝单壁内透照,焦距 1800mm,管电压 290kV,曝光时间 30S。

(1) 4#位置:检测结果:未熔合 155mm(详见图 4)。

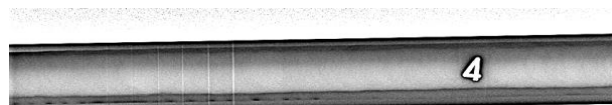


图 4 DR 检测技术 4#位

(2) 3~14 位置:检测结果:密集性气孔最大 2.5mm

(详见图 5)。



图 5 DR 检测技术 13-14#位

(3) 14~15 位置: 检测结果: 密集性气孔最大 2mm
(详见图 6)。

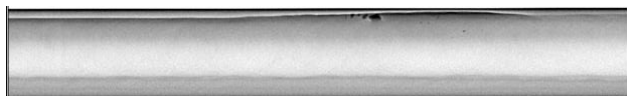


图 6 DR 检测技术 14-15#位

表 1 胶片照相检测技术与数字成像 DR 检测技术对比

序号	检测方法	透照部位	缺陷类型	缺陷定量	备注
1	胶片照相技术 (中心内透)	4#	未熔合	155mm	缺陷轮廓较清楚
		13-14#	密集气孔	最大 2.5mm	缺陷轮廓较清楚
		14-15#	密集气孔	最大 2mm	缺陷轮廓较清楚
2	数字成像 DR 技 术(双壁单影 垂直透照)	4#	未熔合	158mm	缺陷轮廓清楚
		13-14#	密集气孔	最大 2.5mm	缺陷轮廓清楚
		14-15#	密集气孔	最大 2mm	缺陷轮廓清楚

综上, 通过试验对比(详见表 1), 采用数字成像 DR 技术对试样进行检测, 极大提高检测速度, 得到的图像更直观, 将优化前后检测结果对比分析, 优化后缺陷检出率更高、定量更精准。

6 结论

对于大壁厚管对接焊缝中间焊缝的射线检测, DR 检

测技术双壁透照比常规胶片检测技术 γ 源中心透照, 辐射剂量大大降低, 安全性, 及时性, 可靠性及成像质量均有很大提升。且数字图像相对于胶片而言, DR 图像的信噪比要远远大于胶片检测技术, 因此 DR 可以观察到更小的缺陷细节。通过设计合理的检测系统及检测参数, 可有效地提高该类焊缝的缺陷检出率, 为公司相关产品的 DR 检测技术应用推广奠定基础。

[参考文献]

- [1]王冲. 数字射线检测方法在长输管道焊缝检测中的应用[J]. 石油和化工设备, 2014, 17(8): 74-76.
 - [2]申永亮. 基于数字射线的 LNG 储罐焊缝检测可行性研究[J]. 河南化工, 2024, 41(4): 46-48.
 - [3]陶海斌, 颜学清, 易一平, 等. 基于数字射线检测的船舶焊缝无损检测应用[J]. 造船技术, 2022, 50(6): 60-66.
 - [4]雷磊. DR 在管道检测上的研究与应用[J]. 机械, 2018, 45(2): 72-74.
 - [5]吕新昱, 李维, 周广言, 等. 油气管道环焊缝数字射线检测与胶片法射线检测技术对比分析[J]. 无损检测, 2019, 41(2): 48-51.
 - [6]姚阳明. 分析射线数字成像检测(DR)技术在管道对接焊缝检测中的应用[J]. 低碳世界, 2020, 10(6): 217-219.
 - [7]中国特种设备检测研究院. 承压设备无损检测 第 11 部分 射线数字成像检测: NB/T47013. 11-2023[S]. 北京市: 北京科学技术出版社, 2023: 418.
- 作者简介: 曹峰(1986—), 男, 本科, 工程师, 毕业于燕山大学, 材料物理专业, 目前就职单位: 东方电气集团东方汽轮机有限公司, 主要从事射线检测, 磁粉检测等无损检测技术研究工作。

基于供应链的工程建筑材料物流管理研究

朱 敏

安徽建工现代商贸物流集团有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]工程建筑材料是工程项目建设的重要组成部分,是工程项目管理的重要环节,直接影响着整个工程项目的质量、进度和成本。在工程建筑材料物流管理中,供应链是其基本模式,供应链模式下的工程建筑材料物流管理具有独特优势,能实现对建筑材料的有效管控,减少建筑材料在流通过程中出现的问题、降低成本、提高建筑企业的经济效益。然而,尽管供应链模式在物流管理中具备诸多优势,但当前仍存在一系列问题,针对这些挑战,文中提出了相应的对策和建议,旨在提高工程项目施工企业的整体管理水平和经济效益。通过优化工程建筑材料物流管理,我们可以更好地应对挑战,实现项目的顺利进行和经济效益的提升。

[关键词]供应链; 工程建设; 建筑材料; 物流管理

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13014

中图分类号: TU722

文献标识码: A

Research on Logistics Management of Engineering Building Materials Based on Supply Chain

ZHU Min

Anhui Construction Modern Commercial Logistics Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: Engineering building materials are an important component of engineering project construction and an important link in engineering project management, directly affecting the quality, progress, and cost of the entire engineering project. In the logistics management of engineering construction materials, supply chain is its basic mode. The logistics management of engineering construction materials under the supply chain mode has unique advantages, which can achieve effective control of construction materials, reduce problems in the circulation process of construction materials, reduce costs, and improve the economic benefits of construction enterprises. However, despite the many advantages of the supply chain model in logistics management, there are still a series of problems. In response to these challenges, the article proposes corresponding countermeasures and suggestions, aiming to improve the overall management level and economic benefits of engineering project construction enterprises. By optimizing the logistics management of engineering construction materials, we can better respond to challenges, achieve smooth project progress, and improve economic benefits.

Keywords: supply chain; engineering construction; building materials; logistics management

引言

工程建筑行业作为经济社会发展的重要支柱产业,在城市化和基础设施建设的推动下,持续发展壮大。而在工程建筑项目中,材料的供应与运输环节是至关重要的一环,直接影响着项目的进度、质量和成本。随着市场竞争的日益激烈和全球化的趋势,如何有效管理工程建筑材料的物流成为了一项迫切需要解决的问题。供应链管理作为一种系统性的管理方法,在解决供应链中的各种挑战和问题方面展现出了独特的优势。它将整个供应链视为一个系统,通过优化资源配置、流程设计和信息流动,实现供应链的高效运作和协同发展。在工程建筑领域,运用供应链管理的理念和方法来优化材料物流管理,已经成为提高工程项目整体运作效率和竞争力的重要手段。本文将探讨基于供应链的工程建筑材料物流管理,并从理论和实践的角度出发,分析当前存在的问题与挑战,提出相应的优化策略和方法。通过对供应链网络的优化、物流运输模式的创新、信息技术的应用、供应链伙伴关系的建设等方面进行深入

研究,旨在为工程建筑材料物流管理的改进和提升提供理论支持和实践指导。

1 供应链管理在工程建筑中的特点

供应链管理在工程建筑中具有其独特的特点,这些特点直接关系到工程建筑项目的成功实施和成本控制。首先,工程建筑项目的供应链通常具有较长的时间跨度和复杂的环节。从材料采购、运输到施工现场的物流管理,每个环节都需要精确地协调和安排,以确保项目能够按时完成。其次,工程建筑项目的供应链往往涉及多个参与方,包括材料供应商、物流服务提供商、建筑承包商等,他们之间的协作和沟通对项目进度和质量至关重要。此外,工程建筑项目的供应链管理需要考虑到不同材料的特性和要求,如建筑材料的易腐蚀性、易损耗性等,因此对供应链的管理和控制要求更加细致和严格。最后,工程建筑项目往往受到外部环境因素的影响,如天气、交通等,这些因素可能对供应链的正常运转造成影响,需要灵活的应对措施。

2 供应链管理在工程建筑中的价值与作用

供应链管理在工程建筑中发挥着重要的价值和作用,其影响不仅体现在项目成本和进度的控制上,还直接关系到项目质量和客户满意度。首先,供应链管理有助于优化资源配置和成本控制。通过有效的供应链管理,可以实现材料采购、运输和施工等环节的优化协调,降低项目的运营成本和物流成本,提高资源利用效率,从而降低整体项目成本。其次,供应链管理有助于提高项目的进度控制和交付准时性。通过对供应链各个环节的精细管理和协调,可以有效缩短物流周期,减少材料运输和施工等环节的等待时间,提高项目进度的可控性和稳定性,确保项目按时交付^[1]。此外,供应链管理还可以提高项目质量和客户满意度。通过对材料质量和供应链流程的严格把控,可以减少因材料质量问题引起的施工质量隐患,提高项目的整体质量水平,增强客户信任度和满意度。

3 工程建筑材料物流管理中的关键问题与挑战

3.1 材料供应延迟与缺货现象

工程建筑材料物流管理中的关键问题之一是材料供应延迟与缺货现象。这一问题可能由多种因素引起,例如供应商的生产能力不足、交通运输问题、天气等不可控因素以及供应链中的信息不畅导致的信息传递不及时等。材料供应延迟和缺货现象会直接影响到工程建筑项目的进度和效率,可能导致施工工期延长、工程停滞、人力资源浪费等问题的出现。同时,这也会增加项目的成本,因为延迟交货可能导致额外的费用,如加班费、仓储费用等。此外,缺乏必要的材料也会影响施工的质量和安全性,可能导致施工中断、安全事故等不良后果。

3.2 物流运输过程中的损耗与浪费

在工程建筑材料物流管理中,物流运输过程中的损耗与浪费是一个关键问题与挑战。这种损耗与浪费可能源自多个方面,包括货物在运输过程中的破损、丢失、损耗,以及运输车辆的空载率低、行驶路线不合理等因素。这些损耗与浪费不仅会增加项目成本,还会影响项目的进度和质量。首先,物流运输过程中的损耗可能导致材料数量的减少或质量的下降,从而影响到施工进度和工程质量。例如,在货物装卸、搬运过程中可能出现破损或损坏,或者在运输过程中由于路况不佳、车辆故障等原因导致货物丢失或损耗,这些都会增加项目的成本和施工的风险。其次,物流运输过程中的浪费也会增加项目的成本和资源消耗。例如,运输车辆的空载率低意味着资源的低效利用,不仅增加了运输成本,还加剧了能源消耗和环境负荷。此外,不合理的行驶路线可能导致时间和油耗的增加,进而增加了运输成本和环境污染。

3.3 信息传递与沟通不畅

信息传递不畅可能导致材料的采购计划、运输安排、施工进度等方面的信息无法及时传达给相关的参与方,从而导致协作不畅、计划无法有效执行,甚至出现物流延误

或施工停滞等问题。信息传递与沟通不畅还可能导致信息不对称和决策失误。在供应链中,信息的及时传递对于各个参与方做出正确的决策至关重要,但如果信息传递不畅,就会导致信息不对称,一方面可能会出现盲目决策或错误决策,另一方面可能会增加项目风险和不确定性。

3.4 供应链合作伙伴关系管理困难

在工程建筑材料物流管理中,供应链合作伙伴关系管理困难是一个重要的问题与挑战。这一困难主要源于多个方面的复杂性和不确定性。首先,工程建筑项目通常涉及多个供应商、承包商和物流服务提供商等多个参与方,他们之间的利益关系复杂,合作关系多样,管理起来难度较大。这些参与方可能来自不同的地区、行业或文化背景,拥有不同的利益诉求和合作习惯,需要在合作过程中协调各方利益,确保合作关系的稳定和顺畅。其次,供应链合作伙伴关系管理困难还表现在信息共享和沟通上^[2]。由于各个参与方之间信息的孤岛化和传递不畅,可能导致信息不对称、沟通不畅,从而影响到合作伙伴之间的理解和信任,进而影响到供应链的协作效率和项目的进度。此外,由于工程建筑项目的不确定性和风险较高,可能出现施工延期、材料质量问题等不良情况,这也会影响到供应链合作伙伴之间的关系和信任,增加合作的不确定性和风险。

4 工程建筑材料物流管理的优化策略与方法

4.1 供应链网络优化

工程建筑材料物流管理的优化策略之一是供应链网络优化。供应链网络优化是指通过重新设计和调整供应链中各个环节的布局 and 连接方式,以最大化资源利用效率、降低成本和提高服务水平。在工程建筑材料物流管理中,供应链网络优化可以涉及到供应商的选择和管理、物流节点的布局和优化、运输路线的规划和调整等方面。首先,供应链网络优化可以通过选择合适的供应商来优化供应链网络。选择合适的供应商不仅可以保证材料的质量和供应的及时性,还可以降低采购成本和运输成本。通过与供应商建立稳定长期的合作关系,可以获得更多的优惠和支持,提高供应链的稳定性和可靠性。其次,供应链网络优化还可以通过优化物流节点的布局和优化来提高物流效率。合理设置物流节点的位置和规模,可以减少物流环节,降低运输成本和货物的运输时间。同时,通过优化物流节点的设施和设备,提高物流处理和分拣的效率,加快物流流程,提高物流服务水平。此外,供应链网络优化还可以通过规划和调整运输路线来降低运输成本和提高运输效率。选择合适的运输方式和路线,优化运输路径和停靠点,可以降低运输距离和时间,减少运输成本和物流时间,提高物流效率和服务水平。

4.2 物流运输模式创新

在传统的物流运输模式中,常见的包括公路运输、铁路运输、水路运输等。然而,随着工程建筑行业的发展和

需求的变化,传统的运输模式可能无法完全满足项目的要求,因此需要通过创新来提升物流管理的效率和质量。物流运输模式的创新可以包括多种方面,例如引入新的运输工具或技术、改变运输路线或组织方式等。举例来说,引入无人驾驶技术可以提高公路运输的效率和安全性;采用集装箱化运输可以简化装卸过程、降低损耗,并提高运输效率;利用物联网技术实现对货物的实时监控和追踪,可以提高运输过程的可视化和管理效率。另外,物流运输模式的创新也可以涉及多种运输方式的组合和协同。例如,多式联运模式将不同运输方式结合起来,充分发挥各种运输方式的优势,以降低运输成本和时间,提高物流效率^[3]。这种模式在大型工程建筑项目中特别适用,可以通过灵活组合公路运输、铁路运输、水路运输等多种方式,实现整体物流链的优化和协同。

4.3 信息技术在物流管理中的应用

随着信息技术的迅速发展和普及,其在物流管理中的应用已经成为提高物流效率、降低成本、优化服务的重要手段。信息技术在物流管理中的应用涉及多个方面。首先,通过物流信息系统的建设和运用,可以实现对物流活动的全面监控和管理。这包括对供应链中各个环节的信息采集、处理和传递,实现从订单生成、库存管理、运输跟踪到配送等各个环节的信息化管理,提高物流管理的可视化和透明度。其次,信息技术在物流管理中还可以实现智能化的决策支持和优化。通过数据分析、模型建立和算法优化等手段,可以对物流运输路径、运输方式、库存策略等进行智能化的优化和调整,从而降低运输成本、提高物流效率,并有效应对突发事件和需求变化。此外,信息技术还可以实现物流过程的协同和互联。通过互联网、物联网等技术,不同参与方可以实现实时的信息共享和沟通,提高供应链的协同性和响应速度。这有助于减少信息传递的滞后和误解,加强供应链合作伙伴之间的信任和合作,提高物流管理的效率和质量。

4.4 供应链伙伴关系建设与管理

在一个复杂的供应链网络中,不同的参与方之间需要建立良好的伙伴关系,以实现资源共享、信息共享、风险共担,从而提高整体供应链的效率和灵活性。首先,供应链伙伴关系建设与管理需要建立在信任和互惠的基础之上。各个参与方需要建立起相互信任的关系,明确彼此的责任和权利,共同努力实现供应链的共同利益。这包括建立长期稳定的合作关系、遵守合同和承诺、共同应对风险和挑战等方面。其次,供应链伙伴关系建设与管理需要注重信息共享和沟通。及时、准确地共享信息是建立良好伙伴关系的基础,可以帮助各个参与方更好地了解市场需求、供应链动态和合作伙伴的需求,从而做出更为明智的决策和规划。此外,供应链伙伴关系建设与管理还需要建立有效的风险管理机制。供应链中存在各种潜在的风险和不确定性,包括市场风险、供应风险、运输风险等,因此需要

建立起风险识别、评估和应对的机制,通过共同努力来应对潜在的风险和挑战,保障供应链的稳定和可靠性。

4.5 对工程建筑材料物流管理的建议与展望

针对工程建筑材料物流管理,我们提出以下建议与展望。首先,随着信息技术的不断发展和应用,我们可以预见物流管理将更加智能化、数字化和可视化。未来,通过物联网、大数据、人工智能等技术的深入应用,可以实现对物流过程的实时监控和智能调度,提高物流管理的精准性和效率。其次,随着供应链伙伴关系的不断深化和拓展,我们可以预见供应链合作将更加紧密、协同性更强。未来,我们可以期待各个参与方之间建立更加稳固的伙伴关系,加强信息共享、风险共担,共同应对市场变化和挑战^[4]。同时,随着物流运输模式的不断创新和优化,我们可以预见物流运输将更加绿色、高效、可持续。未来,通过引入新技术、新材料,优化运输路径、提升运输效率,可以实现对物流运输过程的更好控制和管理,减少资源消耗、环境污染,促进可持续发展。

5 结语

通过本研究,我们深入探讨了基于供应链的工程建筑材料物流管理的重要性、优势以及面临的挑战。工程建筑材料的物流管理在项目实施过程中起着至关重要的作用,直接影响着项目的质量、进度和成本。采用供应链管理模式可以有效地优化材料物流管理,提高管理效率,降低成本,并提升企业的经济效益。然而,我们也意识到在实践中存在一些问题和挑战,例如供应延迟、物流损耗、信息传递不畅等。针对这些挑战,我们提出了一系列的解决方案,包括优化供应链网络、创新物流运输模式、加强信息技术应用、建立良好的供应链伙伴关系等。在未来的工程建筑材料物流管理实践中,我们将进一步积极应用本研究中提出的管理策略和方法,不断改进和优化物流管理过程,以实现工程项目的高效运作和经济效益的最大化。同时,我们也期待本研究能够为相关领域的学术研究和实践工作提供参考和借鉴,推动工程建筑材料物流管理领域的持续发展和提升。

【参考文献】

- [1]高丹丹,苗方利.基于供应链的工程建筑材料物流管理研究[J].物流科技,2023,46(14):121-123.
- [2]何逸凡.建筑材料的物流管理问题研究[J].中国储运,2023(8):152.
- [3]赵鹏.建筑材料供应链运作中物流资源整合问题研究[J].现代营销(下旬刊),2020(1):182-183.
- [4]任家璐.绿色建筑供应链韧性评价研究[D].河南:河南理工大学,2022.

作者简介:朱敏(1993.9—),毕业院校:安徽大学,所学专业:国经济与贸易,当前就单位:安徽建工现代商贸物流集团有限公司,职务:副总经理,职称级别:助理工程师。

含油污水处理药剂的应用与发展

肖莹

克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 含油污水是油田开采和生产过程中产生的一种废水, 含有各种油类物质和化学物质, 对环境和生态系统造成严重危害。有效处理含油污水不仅是环境保护的需要, 也是油田生产的重要环节。文章阐述了含油污水的危害, 油田采出含油污水的性质, 以及常用的处理技术分析, 探讨了含油污水处理技术措施的优化, 强调了对含油污水处理技术的不断发展和优化对于油田生产和环境保护的重要性。

[关键词] 含油污水处理; 油田; 环境保护; 生产效率; 技术优化

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13023

中图分类号: TE357.61

文献标识码: A

Application and Development of Oily Wastewater Treatment Agents

XIAO Ying

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

Abstract: Oily wastewater is a type of wastewater generated during oilfield exploitation and production, containing various oil and chemical substances, which poses serious harm to the environment and ecosystem. Effectively treating oily wastewater is not only a requirement for environmental protection, but also an important link in oilfield production. The article elaborates on the hazards of oily wastewater, the properties of oily wastewater produced in oil fields, and an analysis of commonly used treatment technologies. It explores the optimization of oily wastewater treatment technology measures and emphasizes the importance of continuous development and optimization of oily wastewater treatment technology for oilfield production and environmental protection.

Keywords: oil containing wastewater treatment; oilfield; environmental protection; production efficiency; technical optimization

引言

当今工业化社会, 油田开采和生产过程中产生的含油污水问题日益突出, 其对环境和生态系统造成的危害不容忽视^[1]。含油污水含有各种油类物质、重金属和有机物等有害成分, 直接排放或未经处理排放到环境中会导致土壤、地下水和水体污染, 严重威胁人类健康和生态平衡。因此, 有效处理含油污水不仅是保护环境的迫切需要, 也是油田生产持续发展的重要保障。

随着油田开采技术的不断发展和深入, 含油污水处理技术也在不断创新和完善。目前, 已有多种含油污水处理技术被广泛应用, 包括混凝法、过滤法、气浮法、油田水回用和氧化法等。然而, 由于油田生产过程中产生的含油污水性质复杂、成分多样, 以及对处理技术要求的不断提高, 现有的处理技术仍然存在着一些问题和挑战。因此, 进一步研究含油污水处理技术, 优化处理工艺, 具有重要的科学意义和实践价值。本文对含油污水处理技术进行深入探讨和研究, 探索含油污水的处理技术和方法, 为油田生产和环境保护提供科学依据和技术支持。

1 含油污水的危害

含油污水是油田开采和生产过程中产生的一种废水, 其含有各种油类物质、重金属和有机物等有害成分, 对环境和生态系统造成的危害不容忽视^[2]。第一, 含油污水的

直接排放或未经处理排放到环境中会导致土壤、地下水和水体的污染。油类物质和有机物可以渗入土壤中, 污染土壤, 影响土壤的肥力和植物生长, 从而影响农业生产和生态平衡。第二, 含油污水中的有害成分通过地下水的迁移和扩散进入地下水, 污染地下水, 威胁饮用水安全, 给人类健康带来严重风险。第三, 含油污水的排放还会对水体生态系统造成严重危害。油类物质和有机物的排放会导致水体富营养化, 促使藻类和细菌大量繁殖, 形成藻华, 造成水质恶化和水生生物死亡。此外, 含油污水中的重金属和有机物还可能对水生生物产生毒性影响, 导致水生生物的繁殖受阻或死亡, 破坏水体生态系统的平衡和稳定。第四, 油类物质中的挥发性有机物和气态化合物可能挥发到空气中, 引发空气污染, 影响周围环境和居民的健康。此外, 含油污水排放过程中产生挥发性有机物的氧化物和臭氧等臭味物质, 对周围环境和人居环境造成不良影响, 降低居民的生活质量。

2 油田采出含油污水的性质

油田采出的含油污水是在石油开采和生产过程中产生的一种废水, 其性质复杂多变, 受到多种因素的影响^[3]。首先, 含油污水的性质受到地质条件和油藏特征的影响。不同地区的油田地质条件各异, 包括地层结构、岩石性质和含油层特征等, 导致采出的含油污水中油类成分和有机

物含量的差异较大。其次,含油污水的性质还受到采油工艺和生产操作的影响。不同的采油工艺和生产操作会对含油污水的性质产生影响,包括采油方法、注水方式、压裂技术等。如水驱采油过程中使用的注水可能导致含油污水中含水量增加,油水混合物的比例发生变化;而压裂技术可能导致含油污水中固体颗粒和溶解物的含量增加,使含油污水的处理难度增加。最后,含油污水的性质还受到季节和气候变化的影响。不同季节和气候条件下,油田采出的含油污水性质可能发生变化,包括温度、pH 值、盐度等参数的变化,从而影响含油污水的处理工艺和方法选择。例如,在气温较高的夏季,含油污水中油类物质的挥发性可能增加,处理难度加大。

3 含油污水处理常用技术分析

3.1 混凝法

混凝法是一种常用的含油污水处理技术,通过添加絮凝剂使悬浮物和油类物质聚集成较大的絮体,然后通过沉降或过滤将其分离出来。首先,混凝法的原理是利用絮凝剂与含油污水中的悬浮物和油类物质发生化学反应,使其聚集成较大的絮体。絮凝剂通常是带有阳离子或阴离子的高分子物质,具有良好的絮凝性能。当絮凝剂与含油污水中的悬浮物和油类物质接触时,会发生电性中和和凝聚作用,使其聚集成絮体。这些絮体在重力作用下,会沉降到水体底部或浮至水面,从而达到分离的目的。其次,混凝法适用于处理含油污水中悬浮物较多的情况。由于絮凝剂的加入能够有效地促进悬浮物和油类物质的聚集,使其形成较大的絮体,因此对于悬浮物含量较高的含油污水,混凝法能够取得较好的处理效果。此外,混凝法还可以与其他处理技术结合使用,如过滤法或气浮法,以进一步提高处理效率和水质净化效果。

3.2 过滤法

过滤法是一种常用的含油污水处理技术,通过介质过滤的方式将含油污水中的固体颗粒和油类物质从水中分离出来。该技术利用过滤介质的微孔结构和表面吸附作用,将水中的悬浮物和溶解物截留在介质表面或孔隙中,从而实现含油污水的净化和处理^[4]。

过滤法的原理是利用介质过滤器对含油污水进行过滤和分离。常用的过滤介质包括砂子、活性炭、陶瓷、滤纸等,这些介质具有不同的孔隙结构和吸附性能,适用于不同类型的含油污水处理。当含油污水通过过滤介质时,固体颗粒和油类物质会被截留在介质表面或孔隙中,而水分子则可以通过孔隙流过,从而实现悬浮物和油类物质的分离和去除。过滤法适用于处理含油污水中固体颗粒较多的情况。由于过滤介质具有较大的表面积和孔隙结构,能够有效地截留固体颗粒和较大的油类物质,因此对于含油污水中固体颗粒含量较高的情况,过滤法能够取得较好的处理效果。

3.3 气浮法

气浮法是一种常用的含油污水处理技术,其原理是通过向含油污水中通入气体,利用气泡的浮力将悬浮物和油类物质带到水面上形成浮渣,从而实现对含油污水的分离和净化。与混凝法和过滤法相比,气浮法具有独特的优势和适用性。气浮法是利用气泡与水中的悬浮物和油类物质发生粘附和升浮作用。在气浮设备中,通过气体通入装置,产生大量微小气泡,这些气泡在水中上浮的过程中,会与悬浮物和油类物质发生接触,将其包裹在气泡表面形成浮渣。浮渣随着气泡一起上升到水面,然后通过刮板或橡胶刮板等装置进行刮除和集中,最终实现对含油污水的净化和处理。

气浮法适用于处理含油污水中微小颗粒和胶体物质较多的情况。由于气泡的浮力可以有效地将微小颗粒和胶体物质带到水面上,使其形成浮渣,因此对于含油污水中微小颗粒和胶体物质含量较高的情况,气浮法能够取得较好的处理效果。此外,气浮法还具有较高的处理效率和水质净化效果,能够有效地去除悬浮物和油类物质,提高水质达标率。

4 含油污水处理技术措施优化

4.1 含油污水处理技术措施的应用

含油污水处理技术措施的应用是指在实际工程中对含油污水处理技术进行优化和改进,以提高处理效率、降低成本、减少对环境的影响^[5]。优化的含油污水处理技术措施包括但不限于工艺流程优化、设备改进、控制参数调整等方面。

首先,通过对处理工艺流程进行优化,可以提高处理效率和水质净化效果,降低处理成本和能耗。对于混凝法,可以优化絮凝剂的种类和用量,改善絮凝效果;对于过滤法,可以优化过滤介质的选择和操作条件,提高过滤效率。此外,将不同的处理技术结合使用,如将混凝法与过滤法或气浮法结合,形成多级处理工艺,进一步提高处理效率和水质净化效果。其次,通过改进处理设备的设计和性能,可以提高设备的处理能力和稳定性,降低运行维护成本。对于气浮法,可以改进气泡发生器的结构和材料,提高气泡产生效率和气泡尺寸的均匀性;对于过滤法,可以改进过滤器的孔隙结构和材料,增加过滤介质的使用寿命和过滤效率。此外,引入智能化控制系统,实现对处理设备的自动监测和调节,提高处理效率和运行稳定性。另外,通过对处理过程中的关键参数进行调整,可以优化处理效果,降低处理成本。对于混凝法,可以调整 pH 值和温度等参数,以促进絮凝剂与污水中的悬浮物和油类物质的反应;对于气浮法,可以调整气泡的产生量和大小,以提高气泡与污水中悬浮物和油类物质的接触效果。此外,采用先进的监测和控制技术,实现对处理过程的实时监测和调节,提高处理效率和水质净化效果。

4.2 生物处理技术与膜分离工艺技术措施

含油污水处理技术的优化包括生物处理技术和膜分离工艺技术两个方面,它们在含油污水处理中发挥着重要的作用。一方面,生物处理技术是利用微生物的生物降解作用将含油污水中的有机物降解成无害物质的过程。通过优化生物处理工艺,可以提高微生物对油类物质的降解效率,加速有机物的分解和去除,从而实现含油污水的净化和治理。优化生物处理技术的措施包括增加微生物种类和数量、调节处理系统的氧气供应和温度等条件、改善废水中有机物的降解速率等。如引入特定的高效微生物菌种,提高油类物质的生物降解速率;通过优化曝气系统,增加处理系统中的氧气供应,提高微生物的降解活性;控制处理系统的温度和 pH 值,优化微生物的生长环境,提高降解效率。生物处理技术的优化可以有效地降低处理成本、减少对环境的影响,是含油污水处理技术的重要发展方向之一。另一方面,膜分离工艺技术是一种通过膜的微孔或分子筛选作用将含油污水中的悬浮物和溶解物分离的过程。通过优化膜分离工艺技术,可以提高膜的分离效率和使用寿命,降低处理能耗和运行成本,实现对含油污水的高效净化。优化膜分离工艺技术的措施包括改进膜的材料和结构、优化操作参数和控制系统、加强膜的清洗和维护等。采用特殊材料制备膜,提高膜的耐油性和抗污染能力;优化操作参数,控制膜的通透压和通透速率,提高分离效率和稳定性;加强膜的清洗和维护,延长膜的使用寿命,降低运行成本。膜分离工艺技术的优化可以实现对含油污水的高效分离和净化,是含油污水处理技术的重要发展方向。

4.3 含油污水处理工艺技术的优化

含油污水处理工艺技术的优化是指对含油污水处理工艺进行改进和提升,以提高处理效率、降低成本、减少对环境的影响,从而实现对含油污水的更有效治理和净化。首先,在工艺流程方面,优化含油污水处理工艺需要考虑到处理工艺的合理性和连贯性。通过对工艺流程的优化,可以实现对含油污水的更彻底处理。采用预处理工艺,如沉淀、筛分等,将大颗粒物质从含油污水中去除,以减少后续处理过程的负荷;采用多级处理工艺,结合物理化学处理和生物处理等方法,提高处理效率和水质净化效果。此外,引入先进的控制系统和自动化技术,实现对处理过程的智能监控和调节,提高工艺流程的稳定性和可控性。其次,在设备选型方面,优化含油污水处理工艺需要选择适合的处理设备和技术。不同的处理工艺需要匹配合适的

设备,以保证处理效果和经济性。针对高浓度油水混合物,可以选择高效的气浮设备或离心沉淀机等;对于低浓度油水混合物,可以选择生物反应器等生物处理设备。在设备选型时,需要考虑设备的耐腐蚀性、耐污染性和维护便利性,以保证设备的长期稳定运行。最后,在操作参数调整方面,优化含油污水处理工艺需要根据具体情况对处理参数进行合理调整,以最大限度地发挥工艺的处理效果。操作参数的优化包括但不限于温度、pH 值、氧化还原电位、溶解氧浓度等。调节处理系统的 pH 值和温度,有利于絮凝剂的溶解和悬浮物的沉降;调整氧化还原电位和溶解氧浓度,有利于生物降解过程的进行。通过合理调整操作参数,可以提高工艺的处理效率和稳定性,降低处理成本和能耗。通过优化工艺流程、设备选型和操作参数,可以提高处理效率、降低成本、减少对环境的影响,从而实现对含油污水的更有效处理。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的优化方案,并结合现代化管理手段,不断改进和完善含油污水处理工艺技术,以适应不断变化的环境和市场需求。

5 结束语

在处理含油污水的过程中,优化处理技术是保障水质净化和环境保护的关键。通过不断改进工艺流程、设备选型和操作参数,我们可以提高处理效率、降低成本、减少对环境的影响,实现对含油污水的更有效治理和净化。在面对日益严峻的环境挑战时,持续优化含油污水处理技术是我们共同的责任和使命。

【参考文献】

- [1] 汤立芹. 含油污水处理药剂的应用与发展[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(2): 4.
- [2] 马志儒. 含油污水处理技术研究与水处理剂的应用[J]. 中国化工贸易, 2022(6): 4.
- [3] 周颖. 浅谈含油污水处理中气浮净水技术的应用[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2022(2): 861-861.
- [4] 尹峰, 叶潞洁, 包清, 等. 简析污水处理及其化学药剂除磷的应用[J]. 生态环境与保护, 2022, 5(6): 22-24.
- [5] 董欢. 煤化工污水处理工艺技术分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(34): 4.

作者简介: 肖莹(1990.6—), 毕业院校: 中国石油大学(华东), 所学专业: 化学工程与工艺, 当前就职单位名称: 克拉玛依市三达新技术股份有限公司, 就职单位职务: 技术员, 职称级别: 助理工程师。

石油钻井工程事故的原因及应对措施

杨志宽

中国石油天然气集团有限公司西部钻探工程有限公司员工实训中心, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]石油钻井工程中, 常见的工程事故包括井喷失控、卡钻、断钻具等类型。这些事故的诱发原因多和工程地质、钻井技术、现场施工管理等相关。本文通过分析事故诱发原因, 针对地质因素、操作失误、设备故障、技术因素、环境影响、施工管理等方面进行深入分析, 提出井喷失控、卡钻、断钻具的现场处理方案, 以期提升钻井工程安全及施工效率。

[关键词]石油钻井; 工程事故; 原因; 应对措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13031

中图分类号: TE28

文献标识码: A

Causes and Countermeasures of Oil Drilling Engineering Accidents

YANG Zhikuan

Employee Training Center of CNPC Xibu Drilling Engineering Company Limited, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In petroleum drilling engineering, common engineering accidents include uncontrolled blowout, stuck drilling, and broken drilling tools. The causes of these accidents are often related to engineering geology, drilling technology, and on-site construction management. This article analyzes the causes of accidents, and conducts in-depth analysis on geological factors, operational errors, equipment failures, technical factors, environmental impact, and construction management. It proposes on-site treatment plans for uncontrolled blowout, stuck drilling, and broken drilling tools, in order to improve the safety and construction efficiency of drilling engineering.

Keywords: oil drilling; engineering accidents; causes; countermeasures

引言

随着石油资源的深层开采和复杂地层的钻井作业, 钻井工程事故的发生频率和影响逐渐引起人们的关注。石油钻井工程事故主要包括井喷失控、卡钻、断钻具等类型。本文通过系统分析事故发生的原因, 提出科学合理的应对措施, 保障钻井作业的顺利进行。

1 石油钻井工程的事故类型

1.1 井喷失控

地层压力高于井底压力时, 地层流体无控制地进入井筒, 并喷出井口 2 米以上的现象。井喷失控可分为地面失控和地下失控两种类型, 其中地面失控又分为环空失控和管柱内失控两种。不论何种类型, 井喷失控都会导致施工中断、环境污染以及人员伤亡等严重后果, 对钻井工程造成巨大损失。

1.2 卡钻事故

卡钻事故是指在钻井作业中, 钻具被卡死的现象。常见的卡钻事故类型有沉砂卡钻、粘吸卡钻、键槽卡钻等。

(1) 沉砂卡钻, 亦称为砂桥卡钻。这种情况发生在井筒的直径出现不规则变化时, 特别是在井筒扩径区域。当钻井液通过这些扩径区域时, 由于流速的降低, 钻井液携带的钻屑会因重力作用而下沉。这些下沉的钻屑在井筒的缩径处积累, 形成一种类似桥梁的结构, 即所谓的“砂桥”。这种砂桥的形成会阻塞钻井液的流动, 导致钻具无法自由移动, 从而引发卡钻现象^[1]。

(2) 粘吸卡钻也叫压差卡钻, 是指钻具被井壁上的滤饼粘吸住而造成的卡钻。通常出现在含有黏土的地层中, 钻具会因受到吸附力的影响而被卡住。

(3) 键槽卡钻是指在钻井施工中形成键槽, 键槽的直径稍大于钻杆接头, 但小于钻铤和钻头直径, 起钻时钻铤或钻头插入键槽的底部而被卡住的现象。卡钻前, 下钻畅通无阻; 起钻进遇卡位置比较固定, 钻具常有偏磨现象; 上提遇卡时钻具能下放、能转动、但起不出来。

1.3 断钻具事故

在钻井作业过程中, 钻具发生断裂的情况, 主要包括钻铤断裂、钻杆断裂、接头断裂等。钻铤断裂通常由于钻铤受到交变应力的影响而导致, 可能由于钢材疲劳、材质缺陷或操作不当等原因引发; 钻杆断裂是指钻杆在钻井过程中因受到过大拉力或扭矩而断裂, 主要是由于钻杆质量不合格、钻杆磨损老化或操作失误等因素引起; 接头断裂是指配合接头在工作过程中发生的疲劳或过载而断裂的现象。

2 石油钻井工程事故的原因

2.1 地质因素

地质因素在石油钻井工程事故中起着至关重要的作用, 其复杂性和多样性使其成为事故发生的重要原因。

(1) 地层压力异常。导致异常高压的成因是多方面的, 主要有以下 7 种: 压实作用、构造运动、黏土成岩作用、密度差的作用、流体运移作用、水热增压作用、盐丘与盐层。

(2)地质构造复杂。地质构造的复杂性包括断裂带、褶皱、断层等,这些地质构造会导致钻井过程中地层稳定性差、岩层断裂、井眼垮塌等问题,增加事故发生的风险。

(3)地层岩性变化。在钻井过程中,遇到地层岩性变化,会导致钻头失效、钻井液循环受阻、井壁垮塌等问题,进而引发事故。

(4)地下水突出,会导致钻井液性能变差、井眼垮塌、溢流等问题,增加钻井操作的难度。

2.2 操作失误

工作人员因为疲劳、注意力不集中、违章操作等原因,都会导致在操作过程中出现错误,进而造成事故发生。

2.3 设备故障

石油钻井工程中的设备故障是指钻井设备在运行过程中出现的任何功能失效或损坏,这可能包括机械故障、电气故障、控制系统故障等。设备故障是由于设备老化、制造缺陷、操作不当等原因引起。当操作人员未能及时发现设备故障或者未能正确应对设备故障时,就可能导致事故的发生,设备故障可能导致钻头失效、钻具断裂等问题,从而引发事故。

2.4 技术因素

技术因素包括工艺流程、监控系统等方面的问题,对石油钻井工程的安全性和稳定性有着直接影响。如果钻井工艺流程设计不当,将会增加事故的发生概率。如果监控系统失效或者监控数据不准,将会导致事故发生时无法及时发现和处理。

2.5 管理因素

如果缺乏有效的施工安全管理制度和操作规程,对钻井作业过程的监督和检查不到位,未能及时发现和消除安全隐患,就会导致事故的发生。

3 石油钻井工程事故应对措施

3.1 井喷失控事故应对措施

(1)严防着火,迅速停止所有机械和电气设备的运行,启用专用的防爆探照灯以确保现场的照明安全。同时,必须立即熄灭所有可能引发火灾的火源,并设立警戒区域,以防止无关人员进入危险区域。对于现场的易燃易爆物品,如氧气瓶和油罐,必须迅速将其转移至安全区域,远离可能的火源。为了进一步降低火灾风险,应立即启动储水和供水系统,确保有足够的水源用于灭火。在条件允许的情况下,应通过注水管线向井口注水,以降低油气喷流的温度,或使用消防水枪对油气喷流及井口周围的设备进行喷水降温^[2]。

(2)立即向上一级主管部门及建设单位汇报,由油田公司启动所属油田公司的井控应急预案,负责及时向当地政府和安全生产监管部门报告。协助当地政府做好井口500m范围内居民的疏散工作;设置观察点,定时取样,测定井场各处天然气、硫化氢和二氧化碳含量,划分安全范围。在警戒线以内,严禁一切火源;并有消防车、救护

车、医护人员和技术安全人员在井场值班。

(3)成立由油田公司、钻探公司主管领导、井控专家及钻井公司主要领导参加的现场抢险指挥部,根据失控状况制定抢险方案,统一指挥、组织和协调抢险工作。根据监测情况决定是否扩大撤离范围。

(4)发生井喷事件,尤其井喷失控事件处理中的抢险方案制订及实施,要把环境保护同时考虑,同时实施,防止出现次生环境事故。

(5)抢险中每个步骤实施前,均应按SY/T 6203《油气井井喷着火抢险作法》中的要求进行技术交底、模拟演习和人身安全防护。

(6)井口装置和井控管汇完好条件下井喷失控的处理如下:

首先,对防喷器及其井控管汇进行全面检查,确保其密封性能和固定状态符合要求。接着,检查方钻杆的上下旋塞阀,确保其密封性能良好,以防止任何泄漏的发生。如果井内存在钻具,必须采取有效措施防止钻具因压力变化而上顶,确保作业安全。在处理过程中,必须严格遵守相关规定和指令,使用机动设备、发电机以及电焊、气焊等设备。同时,对油罐、氧气瓶、乙炔瓶等易燃易爆物品实施严格的安全保护措施,以防发生意外。迅速组织资源,准备足够的压井液,其量应为井筒容积的2至3倍,以确保能够有效地进行压井作业。一旦具备压井条件,应立即采用特殊的压井方法进行作业。对于那些具备投产条件的井,经相关部门批准后,可以采用原钻具进行钻杆挂接,以完成钻井作业^[3]。

(7)含硫化氢井井喷失控后的处理:

①当含硫化氢天然气井发生井喷失控,满足以下任一条件时,必须在15分钟内执行井口点火操作:井喷失控发生在气井中,且在距离井口500m范围内有未撤离的公众存在;距离井口500m范围内的居民点,硫化氢的3分钟平均浓度达到100ppm,并且该区域内存在未采取防护措施的公众;井场周围1公里范围内缺乏有效的硫化氢监测设备;如果井场1.5公里范围内没有常住居民,可以根据实际情况适当延长点火时间。

②油气井点火决策人、点火人以及点火操作程序和方式等相关内容应在基层现场应急预案中明确。点火决策人为甲方的现场代表或甲方的委托人,达到点火条件后,由决策人向现场驻井监督下达点火指令,驻井监督向井队现场值班干部传达指令。点火操作程序:点火由井队现场值班干部负责实施,点火方式由各工程技术服务企业按照相关规定和点火装置配备情况自行制定,并在基层队应急处置预案中明确。

3.2 卡钻事故应对措施

首先对卡钻情况进行初步评估,确定卡钻的原因和程度。分析钻井数据、钻井液性能、地层信息等。如果卡钻是由于井眼垮塌或地层不稳定引起的,需要调整钻井液性

能,如增加密度、改善泥饼质量等,以稳定井眼^[4]。

根据卡钻的具体原因,调整钻井液性质和密度等,以尽快解卡。根据卡钻的位置和原因,选择合适的措施进行作业,如注入解卡液等。保持或恢复钻井液循环,以帮助清除井眼中的障碍物。

具体可采取如下措施:(1)向井眼中注入解卡剂。如化学溶剂、润滑剂等,以降低钻具与井壁之间的摩擦力,帮助解卡。(2)尝试旋转钻具。在允许范围内旋转钻具,通过改变钻具与井壁的接触状态,帮助解卡。(3)倒扣套铣。先将卡点以上钻具倒开提出,再下套铣筒套铣,最后下入反扣工具和反扣钻具进行打捞。(4)侧钻。绕过卡钻井段,重新钻出新井眼。

3.3 断钻具事故应对措施

一旦发生断钻具事故,应立即启动预先制定的事故应急预案,并迅速组织应急救援队伍前往事故现场,在最短的时间内控制事故,减少可能的损害。同时,为防止油气泄漏,减少环境污染和安全风险,必须加强溢流监测,做到“发现溢流立即正确关井,疑似溢流立即关井检查”^[5]。

根据断钻具的位置和情况,选择相应的打捞措施,如使用公锥、母锥或者卡瓦打捞筒进行钻具打捞。如果断钻具事故可能导致井壁不稳定,存在井壁垮塌的风险,必须及时采取灌浆措施,保持井筒具有足够的液柱高度,避免次生安全事故的发生。

下面重点介绍一下断钻具事故处理中常用的LT可退式卡瓦打捞筒。

LT可退式卡瓦打捞筒特点:

- (1)卡瓦与落鱼接触面积大,不易损坏落鱼;
- (2)鱼头有毛刺可用铣鞋进行修理;
- (3)进出鱼头操作简单;
- (4)抓住落鱼后可循环;
- (5)卡瓦打捞筒的抗拉强度大。

LT可退式卡瓦打捞筒的工作原理:

(1)在打捞筒的设计中,关键的抓捞部件包括螺旋卡瓦和篮状卡瓦。这些卡瓦的外部装饰有宽锯齿螺纹,而内部则配备有抓捞牙,两者均为左旋螺纹设计。这种设计使得卡瓦与筒体之间的配合间隙较大,从而允许卡瓦在筒体内有一定的移动范围,实现膨胀和收缩的功能。

(2)一旦落鱼被引导进入捞筒,卡瓦会在筒体内向上移动。在此过程中,轴向压力的作用下,落鱼被推进卡瓦内部。随着卡瓦的继续上行和膨胀,其坚硬且锋利的卡瓦牙利用弹性力将落鱼牢牢咬合并固定。

(3)在上提钻柱的过程中,卡瓦在筒体内相对向下移动。由于宽锯齿螺纹的纵断面设计为锥形斜面,卡瓦会自然地带动沉重的落鱼向锥体的小锥端方向移动。这一过程中,落鱼的全部重量通过卡瓦传递至筒体,确保了打捞过程的稳定性和有效性。

LT可退式卡瓦打捞筒的操作要点:

在进行下钻操作之前,必须精确计算鱼顶方入、铣鞋方入以及打捞方入,确保所有数据准确无误。在下钻过程中,应严格按照钻具规定的紧扣扭矩来上紧每一道钻具螺纹,特别是对于411扣型的钻具,应使用液压大钳,设定上扣扭矩为40KN·m(对应6MPa压力)。在连接捞筒至捞柱时,确保大钳不夹卡在筒体上,以防止对筒体造成损伤,同时确保紧扣扭矩与捞柱相匹配。

将可退式打捞筒定位至距鱼顶0.3~0.5m的位置后,启动泵进行循环,以清洗鱼顶周围的沉积物。随后停止泵操作,顺时针间断转动并缓慢下放钻具,以试探鱼顶的确切位置。一旦根据打捞方入和打捞钻具悬重的变化判断出落鱼已进入卡瓦打捞筒,应立即停止下放钻柱,并停止转动。此时,施加30至50KN的钻压,促使落鱼完全进入卡瓦。

缓慢上提钻具,并根据悬重的变化情况来判断是否成功捞获。若未成功,可重复上述试探和施压步骤。若确认捞获,应停泵并将落鱼提高井底0.5至0.8m,进行2至3次猛刹操作。若新增悬重无变化,则可以进行起钻操作。

在捞获后,若落鱼已卡,需要在井下退出打捞筒时,首先使用50至200KN的钻柱重力或下击器进行下击,以松开卡瓦与落鱼外壁之间的咬合。接着上提钻柱,使其悬重小于打捞悬重5KN,然后顺时针转动钻柱3至5圈,重复此操作直至成功退出打捞筒。若无法退出,建议使用地面震击器,施加5至10吨的震击力进行多次震击。

如果在鱼顶方入找不到鱼头,且已确认打捞钻具长度校核无误,可在打捞筒上安装加大引鞋或壁钩,以提高打捞效率。鱼顶轴向不规则时,使用加长节打捞。

4 结束语

石油钻井工程事故的原因及应对措施,对石油钻井工程意义重大。希望通过本文的分析,能够为石油钻井工程事故的预防与处理提供帮助。

[参考文献]

- [1]张志伍,贺世莉.石油钻井工程事故的原因及应对策略[J].化学工程与装备,2023(12):235-236.
- [2]鲍锦祥.石油钻井工程事故的原因及应对策略[J].化工设计通讯,2023,49(2):21-23.
- [3]刘强,罗茂.谈石油钻井工程事故的原因及应对策略[J].清洗世界,2022,38(9):178-180.
- [4]陈建林.试论石油钻井工程事故的预警技术[J].石化技术,2022,29(4):103-104.
- [5]任敏.石油钻井工程事故预警技术研究[J].西部探矿工程,2021,33(6):49-50.

作者简介:杨志宽(1968.11—),毕业院校:西南石油大学,所学专业:石油工程,当前就职单位名称:中国石化天然气集团有限公司西部钻探工程有限公司员工实训中心,就职单位职务:培训教师,职称级别:中级。

长输油气管道完整性管理研究与应用

张妹慧

国家石油天然气管网集团有限公司甘肃分公司, 甘肃 兰州 730070

[摘要]长输油气管道作为我国能源运输的重要基础设施,其安全性、可靠性和经济性对国家经济发展和社会稳定具有非常重要的意义。文中从长输油气管道完整性管理的重要性入手,浅析了完整性管理的关键技术,包括管道检测、管道修复和管道监控等方面,并对国内外完整性管理的研究与应用进行了综述,最后,针对我国长输油气管道完整性管理存在的问题,提出了相应的改进措施和发展方向建议。

[关键词]长输油气管道;完整性管理;关键技术;研究应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13000

中图分类号: TE4

文献标识码: A

Research and Application of Integrity Management for Long-distance Oil and Gas Pipelines

ZHANG Shuhui

Gansu Shaanxi Gas Transmission Branch of PetrolChina and Natural Gas Pipeline Network Group, Lanzhou, Gansu, 730070, China

Abstract: As an important infrastructure for energy transportation in China, the safety, reliability, and economy of long-distance oil and gas pipelines are of great significance for national economic development and social stability. Starting from the importance of integrity management of long-distance oil and gas pipelines, this article analyzes the key technologies of integrity management, including pipeline inspection, pipeline repair, and pipeline monitoring. A review of research and application of integrity management at home and abroad is also presented. Finally, corresponding improvement measures and development direction suggestions are proposed for the integrity management of long-distance oil and gas pipelines in China.

Keywords: long-distance oil and gas pipelines; integrity management; key technology; research application

引言

长输油气管道是连接油气生产、加工、储存和消费的重要纽带,其安全性、可靠性和经济性对国家经济发展和社会稳定具有重要意义。随着我国对油气资源需求的不断增长,长输油气管道建设规模不断扩大,内外部环境日趋复杂多变,管道完整性管理成为管道安全运行的关键。本文旨在分析长输油气管道完整性管理的关键技术,并对国内外管道完整性管理的研究与应用进行综述,以期为我国长输油气管道完整性管理提供参考。

1 长输油气管道完整性管理的重要性

长输油气管道完整性管理是管道安全管理的重要组成部分,是为了保证管道正常运行和维护的重要手段。对于保障国家能源管网安全、降低事故风险、提高管道运行效率和降低运营成本具有重要意义。完整性管理能够确保管道在设计、施工、运行、维护和修复等各个环节的安全性,降低由于管道缺陷、腐蚀、第三方损坏等因素导致的事故风险,提高管道运行的可靠性和经济性。管道完整性管理的重点在于管道本体缺陷、管道本体腐蚀、外部力学损伤以及安装工艺缺陷等问题。我国在完整性管理方面已取得了一定的成果,相关技术和管理方法在国内外长输油气管道工程中得到了广泛应用。例如,董绍华教授提出的完整性管理技术在西气东输、北京燃气、中石油、中石化、

中海油等国内外 200 万公里管线上广泛应用,社会经济效益显著。此外,我国还制定了一系列完整性管理标准和规范,推动了完整性管理在管道工程中的实施。

2 管道完整性概述

管道完整性是确保长输油气管道在长期运行中保持结构完整、运行稳定、安全可靠的重要概念,不仅涉及到管道的设计合理性、建设标准、材料质量、施工质量等,还包括对管道运行状态的持续监测和维护^[1]。管道的功能性要求其在设计压力、温度等极端条件下仍能稳定输送油气资源,而不出现泄漏、断裂等安全隐患。此外,管道控制系统必须能够实时响应各种工况变化,包括自动调节流量、压力,以及紧急关断等关键功能。

为实现管道完整性,建立一套完整的严格管道设计、施工、运营标准和流程,以及定期的检测、评价和修复计划的管理监督体系,通过采用先进的检测技术,如超声波检测、X 射线检测、漏磁检测等,通过技术评估和详实的数据分析及时发现管道缺陷。同时,定期实施管道缺陷修复、采取有效的防腐措施等也是保障管道完整性重要部分。

3 管道工程管理的运行原则以及管理要点分析

3.1 管道工程管理的运行原则

长输油气管道完整性管理运行原则以及管理要点是保障管道安全平稳运行。首先,长输油气管道完整性管理

应以风险管理为核心。在管道设计、施工、运行、维护等各个阶段,都要对潜在的风险进行识别、评估和控制,确保管道全寿命周期的安全性。具体来说,要建立完善的风险评估体系,对管道沿线水文、地质条件、人为因素等进行全面调查和分析,评估风险等级,制定针对性的风险管控措施。

其次,长输油气管道完整性管理应重视预防性管控。通过对管道进行定期检测、维修,及时发现并处理威胁管道安全的因素,防患于未然,避免威胁管道本体安全的因素发生。预防性管控应包括管道内、外检测、阴极保护、应力监测等方面,确保管道本体的完整性。此外,利用现代信息技术、大数据分析、物联网、人工智能等技术手段,实现管道的智能监控、智能诊断、智能优化,提高管道管理的效率和水平。例如,通过安装智能阀门、传感器等设备,实时监测管道运行状态,及时发现异常情况;通过大数据分析,预测管道故障的发生,制定科学的维修计划。

3.2 管道完整性管理要点分析

(1)管道本体完整性。管道结构完整性是确保管道在设计参数范围内安全运行的关键因素,它涉及到管道的气密性、承压能力以及后期运行过程中的稳定性等。管道在设计和施工阶段,需要充分考虑沿线水文地质条件、管道材质、设计运行压力、焊评等诸多因素,以确保管道结构能够承受运行过程中的各种负荷^[2]。此外,管道运行和控制系统的可靠性也是确保管道结构完整性的重要因素。通过实时监测管道运行状态,及时调整运行参数,可有效减少因超压、超流速等影响管道安全运行的潜在威胁。管壁完整性是管道结构完整性的基础,通过对管道进行定期内检测,及时发现、评估并修复缺陷,可以确保管道的物理完整性,确保管道的安全运行。

(2)管道防腐层完整性。埋地管道阴极保护系统是一种通过在管道外表面施加外电流的方法,使得管道变为阴极保护体系,从而达到抑制管道防腐的目的。通过对阴极保护电位的实时监测,可以了解防腐层是否出现破损,能够实时反映管段外防腐层的状况。皮尔逊或直流脉冲方法则利用专门的测试设备向管道提供脉冲电流,通过测量电流的变化来评估防腐层的完整性。这种方法能够检测到防腐层的小面积破损,对于评估防腐层状况具有较高的准确性。在 PIMP(管道完整性管理计划)中,应详细论述管道减缓腐蚀策略,包括阴极保护系统的优化、防腐层材料的选用、防腐层施工质量的控制,以及定期对防腐层状况进行评估和检测^[3]。此外,还应根据评估结果,制定相应的维护和修复计划,确保管道在最小允许厚度条件下安全运行。

4 我国管道完整性研究存在瓶颈

4.1 高级钢与老旧管道焊缝检测技术交叉应用困难

老旧管道在运行过程中,由于受到各种因素的影响,

普遍存在不同程度的腐蚀、裂纹、应力集中等问题。特别是随着 X80 级以上高钢级管道的广泛应用,以及在役老旧管道日益接近失效的高发期,环焊缝开裂已经成为管道失效的主要原因。

施加在管道上的应力长期处于交变载荷环境,使得管道的安全性进一步受到影响。另外,部分管道地处河谷地带、大江大河穿跨越等地形复杂区域,对管道的压力和冲击更大,也使得管道的安全性面临更大的挑战。然而,目前高清内检测技术难以有效量化焊缝的面积和裂纹缺陷类型,这无疑给管道的安全带来了多重隐患。而且,受到诸多条件限制,环焊缝裂纹检测问题成为制约管道安全的世界性难题。

4.2 油气管道泄漏监测仍存在技术困难

油气管道泄漏监测方法多种多样,然而各方法均有其优势与局限性,整体技术水平仍有待提升。

数据分析法是常见的泄漏监测手段,其依托于 SCADA 系统收集的数据,通过分析流量计、温度、压力等参数,以确定泄漏位置。然而,这种方法的缺点在于定位精度较低,响应速度较慢,可能导致泄漏的及时性和准确性无法得到有效保障;次声原理法是其利用环境中产生的声波信号,以捕捉和分析泄漏所产生的次声波,然而由于环境噪声的干扰,这种方法在提取泄漏信号方面存在一定难度,尤其是在判断和定位小泄漏时,其效果并不理想^[4];负压波法需要较大的压力降来实现泄漏的监测和定位,因此更适用于大泄漏或突发性泄漏的情况。然而,这种方法对泄漏的压力变化要求较高,可能在压力变化较小的泄漏情况下无法有效检测;音波声波法是利用声波在介质中的传播特性来监测和定位泄漏的方法。由于其波长短、频率高等特性,使得声波在传播过程中衰减速度较快,这在一定程度上限制了其在长距离泄漏监测中的应用效果。

总的来说,这些方法都有其适用的场景和局限性,而油气管道泄漏监测技术的整体水平还有待进一步提升和完善。

4.3 公共服务与防范技术亟待完善

我国拥有庞大的管道网络,在输送油品、天然气等介质时,也承担着巨大的安全风险。然而,我国目前尚未建立国家管道地理信息系统和与之配套的施工挖掘信息查询统一呼叫电话,使得在施工挖掘过程中,当出现问题无法及时得到有效的处理和预警。

目前,我国在预防施工挖掘过程中损坏管道事故的发生方面也力度不足。对打孔盗油和施工挖掘损坏的防范仍以人防为主,技防为辅,这种预防方式效率低下,难以做到全面覆盖,也无法从根本上杜绝此类事故的发生。我国的管道安全问题,已经到了亟待解决的时候,需要建立一套完善的管道安全管理体系,包括统一的挖掘报警系统、管道安全特定施工作业申请与审批程序,以及国家管道地

理信息系统和施工挖掘信息查询统一呼叫电话,可以在施工作业前、作业过程中,对管道安全做到实时监控,及时预警,才能有效防范。同时,也需要加大对打孔盗油和施工挖掘损坏的防范力度,不能主要依赖人防,而应该采用科技手段,提高防范效率。例如,可以利用无人机、红外线探测等技术,对管道进行全天候监控,一旦发现异常,立即启动应急预案,确保管道安全。

4.4 地区等级风险评价和管面对动态挑战

管道高后果区是指如果管道发生泄漏会影响危及公众安全和(或)造成环境较大破坏的区域。目前,我国在管道高后果区的风险评价标准和管控措施方面尚显不足。政府和企业在面对管道高后果区管控时存在一定的顾虑。制定管控标准后,如何确保企业能够真正落实风险管控目标,无疑是一项巨大的挑战。在管道高后果区升级过程中,我国应借鉴国际先进经验,结合自身实际,尽快建立一套完善的管道高后果区升级风险评价体系和管控措施,不仅有助于提高我国油气管网的安全管理水平,也能为企业提供明确的操作指南,降低管道运行风险。然而,我国目前缺乏管道高后果区升级的风险评价标准和管控措施,政府和企业对高后果区升级管控均有顾虑,出台管控标准后对企业风险管控目标的落实是一个挑战。

5 未来长输油气管道完整性技术发展方向

随着全球能源需求的不断增长,长输油气管道成为了能源运输的重要途径。然而,由于部分管道长期运行在恶劣环境下,管道腐蚀、泄漏等安全问题日益凸显。为了确保管道安全、稳定、高效地运行,完整性技术的研究与发展显得尤为重要。未来长输油气管道完整性技术发展方向主要体现在以下几个方面。

(1) 管道检测技术将更加先进。目前,管道检测技术主要包括内外腐蚀检测、裂纹检测等。未来,新型无损检测技术将不断涌现,如无人机磁测、声发射检测等,这些技术具有更高的检测精度、更快的检测速度和更低的检测成本。此外,智能管道检测技术也将得到广泛应用,通过传感器、物联网和大数据分析等技术手段,实现对管道健康状况的实时监控和预测性维护。

(2) 管道修复技术将更加高效。在管道运行过程中,不可避免地会出现损伤,如腐蚀、磨损等。未来,高效、快速的管道修复技术将成为研究重点。例如,开发新型复合材料用于管道修复,这些材料具有更好的耐腐蚀、耐磨损性能;研究微型机器人辅助的管道内检测与修复技术,提高修复效率和质量;探索原位修复技术,如热塑成型、激光焊接等,以减少管道维修对环境的影响。

(3) 管道防腐技术将更加绿色。传统的管道防腐技术主要采用涂层、阴极保护等方法,但这些方法存在一定

的环境污染和能源消耗。未来,绿色、环保的管道防腐技术将得到推广。例如,开发水性涂料、生物基材料等环保型防腐剂;研究利用纳米技术、生物技术等新型防腐技术,降低防腐剂的使用量,提高防腐效果,减轻对环境的影响。

(4) 管道设计与仿真技术将更加智能化。未来的管道设计将充分考虑运行环境、材料性能、安全风险等多方面因素,实现个性化、定制化的管道设计。同时,利用计算机仿真技术,可以更准确地模拟管道的运行状态,预测潜在的安全风险,为管道运行维护提供科学依据。

(5) 完整性管理技术将更加集成化。完整性管理技术主要包括数据采集、处理、分析和决策支持等方面。未来,完整性管理技术将实现多学科、多领域的交叉融合,形成一套完整的完整性管理体系,例如利用物联网、大数据分析、人工智能等技术,实现对管道运行状态的实时监控和智能分析,为管道安全运行提供有力保障^[5]。

总之,未来长输油气管道完整性技术发展方向主要包括先进检测技术、高效修复技术、绿色防腐技术、智能化设计仿真技术和集成化的完整性管理技术等。通过不断完善、提升管道完整性管控水平,可进一步提升我国长输油气管道的运行安全水平,为全球能源运输事业做出更大贡献。

6 结语

油长输油气管道完整性管理是确保管道安全运行的关键。本文分析了完整性管理的关键技术,并对国内外完整性管理的研究与应用进行了综述。针对我国长输油气管道完整性管理存在的问题,提出了相应的改进措施和发展方向。希望通过本文的研究,能为我国长输油气管道完整性管理提供参考,进一步提高我国长输油气管道安全运行水平。

【参考文献】

- [1] 纪承祖. 炼油与化工企业长输油气管道完整性管理技术分析[J]. 中国设备工程, 2022(19): 138-141.
 - [2] 董绍华, 袁士义, 张来斌, 等. 长输油气管道安全与完整性管理技术发展战略研究[J]. 石油科学通报, 2022, 7(3): 435-446.
 - [3] 祁庆芳, 吕林林, 郭策, 等. 中澳长输油气管道运行维护及完整性管理标准对标研究[J]. 油气田地面工程, 2022, 41(6): 64-69.
 - [4] 杨强. 长输油气管道完整性管理构建分析及实践[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(21): 62-63.
 - [5] 张川, 李文忠, 李宝军. 智能化技术在管道完整性管理中的研究与应用[J]. 化工安全与环境, 2022, 35(28): 5-9.
- 作者简介: 张姝慧(1987.12—), 毕业院校: 西南民族大学, 所学专业: 信息管理与信息系统, 当前就职单位: 国家石油天然气管网集团有限公司甘肃分公司, 职称级别: 中级。

油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探究

王 斌

克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司，新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 油田地面建设是石油开采的重要环节，涉及到众多设备安装和管道施工。设备安装和集输管道的质量直接影响到油田的正常运行和生产效率。因此，对油田地面建设设备安装与集输管道施工技术进行深入探究具有重要意义。文章通过对油田地面建设设备安装和集输管道施工技术的探究，分析现有技术的优缺点，提出改进措施，以提高油田地面建设效率和安全性。

[关键词] 油田地面建设；设备安装；集输管道；施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12994

中图分类号: TE42

文献标识码: A

Exploration on Installation of Oilfield Ground Construction Equipment and Construction Technology of Gathering and Transportation Pipelines

WANG Bin

Karamay Baikouquan Construction and Installation Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: Oilfield surface construction is an important link in oil extraction, involving the installation of numerous equipment and pipeline construction. The quality of equipment installation and gathering pipelines directly affects the normal operation and production efficiency of the oilfield. Therefore, it is of great significance to conduct in-depth exploration on the installation of oilfield surface construction equipment and the construction technology of gathering and transportation pipelines. The article explores the installation of oilfield surface construction equipment and the construction technology of gathering and transportation pipelines, analyzes the advantages and disadvantages of existing technologies, and proposes improvement measures to improve the efficiency and safety of oilfield surface construction.

Keywords: oilfield surface construction; equipment installation; gathering and transportation pipelines; construction technology

引言

石油作为我国能源的重要组成部分，油田地面建设在国民经济中占有举足轻重的地位。设备安装和集输管道施工是油田地面建设的关键环节，直接关系到油田的安全生产和高效运行。因此，研究油田地面建设设备安装与集输管道施工技术具有重要的现实意义。

1 油田地面设备安装与集输管道施工现状

随着我国经济的快速发展，石油需求不断增加，油田地面设备安装与集输管道施工的规模和难度也越来越大。油田地面设备是油田生产的重要基础设施，包括采油、注水、集输、处理等各个环节的设备。其安装质量直接关系到油田的安全生产和效益。目前，油田地面设备的安装主要是手工操作，安装效率低、精度低且存在安全隐患。随着科技的进步，自动化安装技术逐渐得到应用，例如使用机器人进行自动化安装，以提高安装效率和精度，降低安装成本，同时减少安全隐患。目前，集输管道的施工主要是手工操作，施工效率低、质量不稳定且存在安全隐患。随着科技的进步，数字化施工技术逐渐得到应用，例如使用无人机进行管道巡检和施工监测，可以提高施工效率和质量，降低施工成本，同时减少安全隐患。

在油田开采的过程中，管道集输起着至关重要的作用。管道集输系统由众多部件构成，部件之间需要通过精确的

连接方式，形成一个闭合的运输网络，以确保油气资源可以安全、高效地从井口被输送到加工厂。密闭性质的运输系统必须保持严密的封闭状态，任何漏洞都可能导致油气泄漏，不仅造成资源浪费，还可能对环境造成严重污染。因此，在构建集输系统时，每一个环节都要求做到精确无误，确保系统的完整性和可靠性。在管道集输系统中，管线的材质选择是非常重要的^[1]。管道需要承受地下的高压和高温环境，同时还要抵御地下各种化学物质的腐蚀。因此，要求管线必须具备足够的强度和韧性，以及出色的抗腐蚀能力。在实际施工过程中，必须对管线材质进行严格的质量把控，当发现质量问题，必须立即更换，绝不能让有质量问题的管线用于油田地面集输管道施工。

2 油田地面设备安装与集输管道施工要求

2.1 油田地面设备安装技术要求

2.1.1 设备基础施工要求

(1) 设备基础应严格按照设计图纸进行施工，确保基础的尺寸、位置和标高符合规定。(2) 设备基础的混凝土强度应符合设计要求，确保设备稳定可靠地安装在基础上。(3) 设备基础施工完毕后，应进行验收，验收合格后方可进行设备安装。

2.1.2 设备安装要求

(1) 设备安装应遵循先重型、后轻型，先精密、后

一般的原则。(2)设备安装前,应先进行设备检查,确保设备完好无损,符合安装要求。(3)设备安装过程中,应严格按照安装图纸和施工规范进行,确保设备安装正确、牢固。(4)设备安装完毕后,应进行设备调试,确保设备运行正常。

2.1.3 管道施工要求

(1)管道施工前,应进行施工图纸审查,了解管道的走向、管径、管材等信息。(2)管道施工过程中,应严格按照施工图纸和施工规范进行,确保管道布置合理、安装牢固。(3)管道焊接应由具备相应资质的焊接人员操作,确保焊接质量符合规定。(4)管道试压和吹扫应按照相关规定进行,确保管道系统无泄漏、无杂质。(5)管道施工完毕后,应进行验收,验收合格后方可投入运行。

2.1.4 电气设备安装要求

(1)电气设备安装应遵循先安装主体设备,后安装附属设备的原则。(2)电气设备安装前,应进行设备检查,确保设备完好无损,符合安装要求。(3)电气设备安装过程中,应严格按照设计图纸和施工规范进行,确保设备安装正确、牢固。(4)电气设备安装完毕后,应进行设备调试,确保设备运行正常。

2.1.5 安全环保要求

(1)施工过程中,应严格遵守安全生产规定,确保施工人员的生命安全。(2)施工过程中,应做好环境保护工作,减少对周围环境的影响。(3)施工完毕后,应进行现场清理,确保施工场地整洁。总之,油田地面设备安装与集输管道施工要求严格遵循相关规范和标准,确保设备安装正确、牢固,管道系统安全、可靠,为油田的安全生产和高效运行提供保障。

2.2 油田集输管道施工技术要求

油田地面设备安装主要包括油气处理设备、注水设备、采油设备。在安装过程中,要严格按照设备的技术参数和安装要求进行,确保设备安装牢固、运行稳定。同时,要注意设备的保温、防腐和防震处理,以提高设备的使用寿命和降低维护成本。

集输管道施工是油田生产的关键环节,其施工质量直接影响到油气资源的集输效率和安全生产。集输管道的施工主要包括管道选材、管道焊接、管道防腐、管道铺设和管道试压等环节。在管道选材方面,要选择具有良好机械性能和耐腐蚀性能的材料;在管道焊接方面,要严格按照焊接工艺和标准进行,确保管道焊接质量;在管道防腐方面,要进行合理的防腐处理,以防止管道的腐蚀和老化;在管道铺设方面,要根据地形地貌和地质条件,合理选择管道铺设方式;在管道试压方面,要进行严格的试压试验,确保管道系统的安全运行^[12]。

总之,油田地面设备安装与集输管道施工要求严格,技术要点众多。只有严格按照施工要求和工艺标准进行,

才能确保油田生产的安全、高效和稳定。

3 油田地面设备安装与集输管道技术应用关键点

3.1 油田地面设备安装技术关键点

地面设备安装的准备阶段。

首先,需要对设备进行详细的了解和研究,包括设备的性能参数、结构特点以及安装要求等。此外,还需要对设备的配件和附属设备进行清单梳理,确保在安装过程中不会出现缺少零部件的情况。

在设备到达现场后,要进行设备的验收和检查。首先要对设备的外观进行仔细检查,查看是否有运输过程中的损坏或者磨损。同时,要对设备的各个部件进行功能测试,确保设备在安装前能够正常工作。此外,还需要对设备的安装环境进行评估,确保设备的安装地点符合要求,如地势平稳、交通便捷。在设备验收合格后,要进行设备的安装方案设计。根据设备的性能参数和安装要求,制定合理的安装方案。在安装方案中,要明确设备的安装顺序、工艺流程以及安全措施等。同时,要对安装过程中可能出现的问题进行预测,并制定相应的解决方案。在设备安装前,要对操作人员进行培训。培训内容包括设备的基本结构、工作原理、操作方法以及安全注意事项等。确保操作人员在掌握设备的基本操作方法和安全知识后,再进行设备的安装工作。

3.1.1 地面设备安装施工技术应用

在油田开发过程中,在管道材料选择方面,应根据输送介质的性质、温度、压力等因素,合理选择管材。常用的管材有钢管、铸铁管、塑料管等。钢管具有较高的强度和耐腐蚀性,适用于高压、高温场合;铸铁管适用于中低压、温度较低的场合;塑料管则具有轻便、防腐性能好的特点,适用于腐蚀性介质或低温场合。

在施工准备方面,要充分调查了解现场情况,包括地形地貌、地质条件、管线走向等,确保设计方案的科学合理性。同时,要准备好相应的施工设备和人员,并对施工人员进行技术培训和安全教育,确保施工安全。在管道铺设方面,要根据设计图纸和现场实际情况,进行管线的布设。在铺设过程中,要注意管线的弯曲半径、埋设深度、交叉跨越等因素,确保管道的安全运行。此外,要合理设置阀门、补偿器等附属设备,以满足管道运行的需要。在焊接技术方面,要保证焊接质量,防止焊接缺陷的产生。焊接前,要对焊接材料进行严格检查,确保其性能符合要求。焊接过程中,要控制好焊接速度、电流、电压等参数,保证焊接质量。焊缝要进行无损检测,确保管道的安全性。在防腐处理方面,要根据管道的使用环境和要求,选择合适的防腐材料和工艺。常用的防腐材料有沥青、环氧树脂、聚氨酯等。防腐层要均匀、连续,无破损,以保证管道的使用寿命。在质量控制方面,要建立健全质量管理体系,从原材料采购、施工过程到验收环节,都要进行严格的质量控制。同时,要加强施工过程中的监督检查,及时发现

并解决问题,确保管道工程的整体质量。

3.1.2 设备安装细节

安装前需要进行详细的规划和设计。根据设备的类型和规格,确定安装的位置、方式和工艺。同时,要考虑现场的条件和环境,制定合理的施工方案和进度计划。在设计过程中,还要充分考虑设备的维护和检修,确保施工的便利性和经济性。设备安装需要遵循一定的步骤和程序。首先要进行设备的检查和验收,确保设备的质量和完整性。然后进行设备的搬运和安装,注意安全和稳定,避免对设备造成损坏。接下来进行设备的调试和试运行,确保设备的性能和功能符合要求。最后进行设备的固定和连接,保证设备的稳定性和安全性。

在设备安装过程中,还需要注意一些细节的处理。例如,设备的固定和连接要牢固可靠,避免出现松动和泄漏;设备的线路和管道要布置合理,避免出现交叉和杂乱。设备的操作和显示界面要清晰可见,避免出现模糊和失真;设备的防护和保温措施要到位,避免出现故障和损坏^[3]。在施工过程中,要遵守相关的法律法规和安全标准,确保施工的安全和顺利进行。同时,要采取措施减少施工对环境的影响,避免对周围的环境和人员造成伤害。

3.2 油田集输管道施工技术关键点

3.2.1 集输管道安装

集输管道是将油井产出原油、天然气等资源运输到加工厂或者储存设施的关键设施。因此,确保集输管道的安装质量、安全、效率和环保是油田集输管道施工技术的关键点。

首先,管道选材必须选择符合设计要求、具有良好耐腐蚀性能、强度高、寿命长的管道材料。同时,应考虑当地的地理环境、气候条件、土质特性等因素,选择适合的管道材质。此外,还需要考虑管道的焊接工艺和连接方式,确保管道系统的密封性和安全性。

其次,管道铺设过程中应保证管道的直线度和坡度,避免出现折角和局部凸起。根据设计要求,合理布置管道走向,尽量减少管道的弯曲和交叉。同时,在管道铺设过程中,要注意保护管道防腐层,防止受到损伤。焊接质量直接关系到管道系统的密封性和强度。必须采用专业的焊接设备和技术,确保焊接牢固、无气孔、无裂纹等焊接缺陷。在焊接前,应进行焊接工艺评定,选择合适的焊接参数。焊接过程中,应严格按照焊接工艺规程进行操作,并由专业的焊接工程师进行监督。此外,管道试压通过试压试验,可以检验管道系统的密封性和强度。试压过程中,应严格按照试压方案进行操作,确保管道在试验压力下稳定运行。试压完成后,要对管道系统进行全面检查,确保没有泄漏和其他缺陷。

最后,在施工过程中,应采取有效措施,减少对环境的影响。例如,对开挖的土方进行合理处置,避免污染土壤和水源。同时,要确保施工现场的安全,防止发生意外事故。

3.2.2 集输管道防腐

由于油气中含有腐蚀性物质,管道在长期使用过程中容易受到腐蚀,从而影响其正常运行。因此,在集输管道的施工过程中,首先要考虑的是选择合适的防腐材料。目前常用的防腐材料包括内外防腐层、防腐涂料、防腐衬里等。其中,内外防腐层是在管道内壁和外壁涂覆上一层防腐涂料,以防止腐蚀性物质对管道内壁的侵蚀。防腐涂料种类繁多,如环氧树脂、聚乙烯、聚氯乙烯等,其选择应根据实际工况和预算进行。防腐衬里则是在管道内壁或外壁衬上一层耐腐蚀的材料,如玻璃钢、陶瓷等,可有效提高管道的耐腐蚀性能^[4]。

在设计过程中,要充分考虑管道的工况,包括温度、压力、流速、介质成分等,选择合适的防腐材料和结构形式。此外,设计人员还需根据实际情况,制定合理的防腐方案,确保管道在运行过程中的安全可靠。在施工过程中,要严格按照设计要求进行施工,确保防腐层的厚度和质量。同时,要加强施工过程中的质量控制,避免出现施工质量。例如,在防腐层施工过程中,要确保防腐层的均匀性和完整性,避免出现漏涂、剥落等现象。在管道运行过程中,要定期进行巡检,发现问题及时处理。同时,要定期对管道进行清洗、疏通,以防止腐蚀性物质在管道内沉积,从而降低管道的腐蚀速度。

4 结语

文章对油田地面建设设备安装与集输管道施工技术进行了详细探究。设备安装要严格按照设计要求和安装技术规范进行,确保设备的安全运行。集输管道施工要关注管道选材、铺设、焊接与检测、防腐与保温等方面,以保证管道的安全、高效运行。希望通过本文的研究,为我国油田地面建设提供技术支持,提高油田建设效率和安全性。在今后的工作中,需不断探索和研究新技术,为油田地面建设贡献力量。

[参考文献]

- [1]曲萍萍.油田地面建设设备安装与集输管道施工技术[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(3):96-98.
- [2]胡荣.油气田地面建设工程设备安装及集输管道施工技术研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(3):196-198.
- [3]孟宪坤.新时代油田地面设备安装与集输管道施工技术[J].化工管理,2023(32):161-164.
- [4]张伟.油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(13):190-192.

作者简介:王斌(1987.7—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司,就职单位职务:工程副总监,职称级别:工程师。

电力工程项目施工安全管理的几点策略分析

王 芳

山东亿力建设工程有限公司, 山东 枣庄 277599

[摘要] 电力工程项目施工安全管理的重要性不言而喻。良好的安全管理措施不仅能够保障施工人员的生命安全,也能够有效地提高工程的质量和进度。文中从严格执行安全责任制、强化防范措施、加大安全培训力度以及建立施工安全管理技术措施等几个方面对电力工程施工安全管理的策略进行了分析和探讨,旨在提出有效的管理措施,确保电力工程施工过程中的安全。

[关键词] 电力工程; 施工安全管理; 防范措施; 安全培训; 技术措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13024

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Analysis of Several Strategies for Construction Safety Management in Electric Power Engineering Projects

WANG Fang

Shandong Yili Construction Engineering Co., Ltd., Zaozhuang, Shandong, 277599, China

Abstract: The importance of construction safety management in power engineering projects is self-evident. Good safety management measures can not only ensure the safety of construction personnel, but also effectively improve the quality and progress of the project. This article analyzes and discusses the strategies of construction safety management in power engineering from several aspects, such as strict implementation of safety responsibility system, strengthening of prevention measures, increasing safety training, and establishing technical measures for construction safety management, so as to propose effective management measures to ensure safety during the construction process of power engineering.

Keywords: electric power engineering; construction safety management; preventive measures; safety training; technical measures

引言

电力工程建设一直是国家经济发展的重要支撑。随着我国经济的快速发展和城乡电力需求的不断增长,电力工程项目的建设规模和数量也在不断扩大^[1]。然而,与之相对应的是,电力工程施工过程中安全事故频发的情况也时有发生,给工程进度和质量带来了不小的影响。因此,加强电力工程项目施工安全管理,提高施工安全水平,对于保障电力工程的顺利进行、维护人员生命安全具有重要的现实意义。

社会对安全意识的提高和法律法规的不断完善,电力工程项目施工安全管理也受到越来越多的关注。政府、企业和社会各界都对施工安全提出了更加严格的要求,要求加强安全管理,防范安全风险,保障施工人员的安全和工程的顺利进行。在学术研究方面,电力工程项目施工安全管理是一个复杂的系统工程,涉及到管理学、工程学、法律学、心理学等多个学科的知识。因此,深入研究电力工程项目施工安全管理的策略和措施,有利于促进相关学科的交叉融合和学科发展,丰富了相关领域的研究内容,拓展了研究视野。

1 电力工程项目施工安全管理作用

1.1 提升施工人员安全意识

施工人员的安全意识直接影响着施工现场的安全状况和施工质量,加强安全意识的培养和提升是确保施工安

全的关键。首先,提升施工人员安全意识能够有效预防事故发生。施工现场是一个充满各种潜在危险的环境,如高空作业、电气作业、起重吊装等,一旦施工人员没有足够的安全意识,就易发生事故,通过加强安全意识的培养,施工人员能够更加敏锐地感知到潜在的安全风险,并采取相应的防范措施,有效预防事故的发生。其次,即使在事故不可避免的情况下,有较高安全意识的施工人员也能够及时采取应急措施,减少事故造成的损失和影响,能够迅速做出正确的反应,有效地控制事态发展,并及时报警求助,保障施工人员的安全和财产安全^[2]。此外,提升施工人员安全意识还能够提高工程质量和效率。安全意识的提升不仅包括对危险的识别和应对,包括对施工过程中的规范操作和质量要求的认识。有良好安全意识的施工人员更加注重施工过程中的细节和规范,严格执行安全操作规程,确保施工质量符合要求,从而提高工程的质量和效率。最后,提升施工人员安全意识还有助于形成良好的安全文化和氛围。当施工人员普遍具备高度的安全意识时,安全意识将融入到施工团队的工作中,成为一种习惯和自觉行为,将进一步促进施工团队之间的相互监督和支持,形成共同维护安全的合力,有效预防事故的发生。

1.2 预防和减少施工安全事故的发生

电力工程项目中,施工安全事故的发生可能导致人员伤亡、财产损失甚至工程停顿,严重影响工程的进度和质

量,甚至可能给周围环境和社会带来不可逆转的影响^[3]。首先,预防和减少施工安全事故的发生可以保障施工人员的生命安全和身体健康。电力工程项目施工现场通常存在诸多潜在的安全风险,如高空作业、电气作业、起重吊装等,一旦发生事故,可能导致严重的伤害甚至死亡。通过预防和减少安全事故的发生,能够最大限度地保障施工人员的安全,减少人员伤亡和身体损害。其次,预防和减少施工安全事故的发生有助于保障工程的进度和质量。安全事故的发生不仅会导致施工现场的停工和整改,还可能影响相关工序的顺利进行,进而延误工程的进度。而且,事故发生后的整改和修复工作也会增加额外的成本和投入。通过预防和减少安全事故的发生,能够确保施工工序的连贯进行,保障工程按计划完成,提高工程的质量和效率。此外,预防和减少施工安全事故的发生还能够降低工程的综合成本和风险。安全事故的发生会给工程造成不可预知的损失,包括人员伤亡赔偿、工程修复费用、生产中断损失等。事故发生后可涉及到法律诉讼和社会舆论的影响,进一步增加了工程的风险和不确定性。通过预防和减少安全事故的发生,能够降低工程的综合成本和风险,提高工程的投资回报率和社会效益。

1.3 保障工程的顺利进行和质量完成

电力工程项目中,安全管理的不断完善和实施不仅是对施工人员生命安全和财产安全的保障,更是保障工程的顺利进行和质量完成的重要保障。首先,良好的施工安全管理能够提高施工效率,保障工程的顺利进行。安全管理的核心目标之一是减少施工事故的发生,避免因事故而导致的施工中断和延误。通过建立健全的安全管理制度和规范操作流程,加强安全培训和技术指导,提高施工人员的安全意识和操作技能,加强施工现场的安全监督和管理,能够有效降低施工事故的发生率,保障施工工序的连贯进行,确保工程按计划顺利进行。其次,施工安全管理能够提升工程质量,保障工程的高质量完成。安全管理不仅包括对施工人员的生命安全和财产安全的保障,更包括对施工过程中的质量要求的严格控制和管理。通过加强施工现场的质量监督和检查,制定严格的工程质量标准和验收程序,加强对施工工艺和材料的监控和管理,能够有效提高工程的施工质量,保障工程的高标准完成。最后,良好的施工安全管理还能够提升工程的形象和信誉,促进项目的顺利推进和后续发展。安全事故的发生不仅会给工程造成直接的经济损失和社会影响,还会对工程的形象和信誉造成严重的负面影响,影响项目的后续推进和开发,通过加强施工安全管理,提升施工质量和效率,保障施工现场的安全和有序,能够提升工程的形象和信誉,增强投资者和社会公众的信任。

2 电力工程施工安全管理策略分析

2.1 严格执行安全责任制

严格执行安全责任制是电力工程施工安全管理的重要策略,对于确保施工现场安全、降低事故风险、提高工程

质量具有至关重要的意义^[4]。首先,严格执行安全责任制能够明确各方责任,落实安全管理责任。在电力工程施工中,涉及到多方参与,包括业主、施工单位、监理单位、施工人员等,每个参与方都应承担相应的安全管理责任。通过建立和完善安全责任制,明确各方的安全管理职责和任务,强化责任落实和追究机制,能够有效地推动各方认真履行安全管理职责,共同维护施工现场的安全和稳定。其次,严格执行安全责任制有利于形成安全管理合力,提升施工安全水平。电力工程施工涉及到多个环节和工种,施工现场安全管理工作繁杂复杂,需要各方通力合作,形成合力应对安全风险。通过明确各方的安全责任和义务,强化安全协作机制,加强信息共享和沟通协调,能够形成施工安全管理的合力,有效预防和应对各类安全风险,提升施工安全水平。其次,严格执行安全责任制有助于建立健全的安全管理体系,提高安全管理效能。安全责任制是安全管理的基础和保障,是实现安全目标的重要手段。通过建立完善的安全责任制,制定明确的安全管理制度和操作规程,加强安全培训和技能提升,强化安全监督和评估机制,能够有效推动安全管理体系的建设和完善,提高安全管理效能,确保施工现场的安全和稳定。最后,严格执行安全责任制还能够提升企业形象和社会信誉,促进企业可持续发展。在当今社会,安全已成为企业的重要形象和品牌,企业只有在安全生产的基础上才能取得长足发展。通过严格执行安全责任制,企业能够提升安全管理水平,降低安全风险,减少事故损失,树立良好的企业形象和社会信誉,为企业的可持续发展创造良好的条件和环境。综上,建立和完善安全责任制,明确各方责任,形成安全管理合力,能够有效提升施工安全水平,降低安全风险,保障施工现场的安全和稳定,促进企业的可持续发展。因此,各级管理部门和施工单位应高度重视安全责任制的落实,采取有效措施,确保施工安全,保障工程的顺利进行和高质量完成。

2.2 强化并完善防范措施

强化并完善防范措施是电力工程施工安全管理的重要策略,对于减少安全事故的发生、保障施工人员的安全和健康、提高工程质量具有重要作用^[5]。第一,强化并完善防范措施能够有效降低施工现场的安全风险。电力工程施工过程中存在着诸多潜在的安全风险,如高空作业、电气作业、起重吊装等,一旦发生事故可能造成严重的后果。通过加强现场安全检查和监督,完善施工现场安全设施和防护措施,制定严格的安全作业规程和操作流程,能够有效降低施工现场的安全风险,保障施工人员的安全和健康。第二,强化并完善防范措施有助于提高施工人员的安全意识和技能。安全意识和技能是预防事故的关键,只有施工人员具备了足够的安全意识和技能,才能有效识别和应对安全风险,降低事故的发生概率。通过加强安全教育和培

训,提高施工人员的安全意识,增强他们的安全技能,使他们能够正确使用安全设施,合理安排作业流程,有效预防和应对安全事故,保障施工现场的安全和稳定。第三,强化并完善防范措施还能够提高工程质量和效率。安全工作是工程质量和效率的重要保障,只有在安全的基础上才能保障工程的顺利进行和高质量完成。通过强化防范措施,提高施工人员的安全意识和技能,加强施工现场的安全管理和监督,能够有效预防和减少安全事故的发生,保障施工工序的连贯进行,提高工程的质量和效率。第四,强化并完善防范措施还有助于提升企业形象和社会信誉。安全事故的发生不仅会给企业造成直接的经济损失和社会影响,还会对企业的形象和信誉造成严重的负面影响。通过强化防范措施,提高施工安全水平,降低安全风险,减少事故损失,能够树立企业良好的安全形象,增强投资者和社会公众的信任,为企业的可持续发展创造良好的条件和环境。

2.3 加大安全培训力度,提升施工人员安全意识

加大安全培训力度,提升施工人员安全意识,是电力工程施工安全管理的重要策略,对于降低施工事故发生率、保障施工现场安全、提高工程质量至关重要。首先,加大安全培训力度能够提高施工人员的安全意识和技能水平。施工人员作为电力工程施工的直接执行者,其安全意识和技能水平直接影响着施工现场的安全情况。通过加强安全培训,使施工人员深入了解电力工程施工中可能存在的安全风险和危险因素,学习掌握正确的安全操作方法和紧急救援技能,提高他们的安全意识和应对突发情况的能力,从而有效预防和减少安全事故的发生。其次,加大安全培训力度有助于规范施工行为,提高作业质量和效率^[6]。良好的安全培训能够使施工人员充分了解施工作业规范和流程,掌握正确的工作方法和操作技能,遵守施工现场的安全管理制度和操作规程,减少人为因素对施工质量和进度的影响,提高施工作业的准确性和效率,保障工程顺利进行和高质量完成。此外,加大安全培训力度还能够促进施工人员的职业发展和提升。安全培训不仅是提升施工人员安全意识的手段,也是提升其职业素养和技能水平的重要途径。通过持续的安全培训,施工人员可以不断提升自身的专业知识和技能,增强竞争力,拓宽职业发展路径,

实现个人价值和职业目标。最后,加大安全培训力度还能够提升企业形象和社会信誉。企业作为施工安全培训的主体,通过加大对施工人员的安全培训力度,表明了对员工安全与健康的高度关注,展现了企业的社会责任和担当,树立了良好的企业形象和社会信誉,增强了投资者和社会公众的信任和支持。综上,加大安全培训力度,提升施工人员安全意识,是电力工程施工安全管理的重要策略,通过加强安全培训,提高施工人员的安全意识和技能水平,规范施工行为,提高作业质量和效率,促进施工人员的职业发展和提升,树立企业良好的形象和信誉,能够有效降低施工事故发生率,保障施工现场的安全,提高工程质量,促进企业的可持续发展。

3 结束语

电力工程项目施工安全管理是确保工程顺利进行和施工人员安全的重要保障。通过严格执行安全责任制、强化防范措施、加大安全培训力度以及建立施工安全管理技术措施等策略,可以有效地提升施工安全管理水平,确保电力工程施工过程中的安全 and 质量。

[参考文献]

- [1]杨星光.城市更新建设工程项目施工中的安全管理策略[J].建设监理,2023(5):11-13.
 - [2]张皓.电力工程项目的施工质量与安全管理体系分析[J].集成电路应用,2023,40(3):324-326.
 - [3]廉洪波.电力工程的施工流程及安全管理策略探析[J].产业创新研究,2020(12):141-142.
 - [4]郭庆.电力工程的施工流程及安全管理策略分析[J].决策探索(中),2020(2):14.
 - [5]张红卫.电力工程施工中的安全管理策略浅析[J].今日财富,2020(1):170-171.
 - [6]王锦杰.电力工程施工现场的安全管理策略[J].居舍,2021(35):157.
- 作者简介:王芳(1990.1—),毕业院校 1: 山东水利职业学院,所学专业 1: 电气自动化技术,(函授)毕业院校 2: 中国石油大学(华东),所学专业 2: 工程管理,当前就职单位: 山东亿力建设工程有限公司,职务: 副总经理,职称级别: 中级工程师。

绿色施工理念的建筑工程管理创新模式分析

普若辰

西昌鼎能豪昇房地产开发有限公司, 四川 西昌 615000

[摘要] 随着全球环境问题日益突出和可持续发展理念的普及, 建筑工程领域的绿色施工理念逐渐受到广泛关注。绿色施工不仅关乎建筑工程的质量和安

[关键词] 绿色施工理念; 建筑工程管理; 创新模式

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13021

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Analysis of Innovative Management Models for Construction Projects Based on the Concept of Green Construction

PU Ruochen

Xichang Dingneng Haosheng Real Estate Development Co., Ltd., Xichang, Sichuan, 615000, China

Abstract: With the increasingly prominent global environmental issues and the popularization of sustainable development concepts, the concept of green construction in the field of construction engineering has gradually received widespread attention. Green construction not only concerns the quality and safety of construction engineering, but also involves environmental protection and resource conservation, which is an important direction for the transformation and upgrading of the construction industry. This article analyzes the problems in current construction engineering management and proposes innovative models to improve the level of construction engineering management, promote the implementation of green construction concepts, and promote the sustainable development of the construction industry.

Keywords: green construction concept; construction project management; innovation mode

引言

建筑工程作为经济社会发展的重要组成部分, 对资源消耗和环境影响较大。据统计, 建筑工程在全球能源消耗中占比高达 40%, 同时产生的固体废物和二氧化碳排放也相当可观^[1]。传统的建筑施工模式以低成本、高效率为主导, 忽视了对环境的保护和资源的节约利用, 导致了环境污染和资源浪费的严重问题, 面对日益严峻的环境挑战和资源压力, 建筑工程管理亟须转型升级, 更加注重绿色施工理念的倡导和实践。同时, 全球范围内对可持续发展的呼吁日益高涨, 各国政府纷纷出台一系列支持绿色建筑发展的政策和标准。联合国可持续发展议程提出可持续城市和社区的建设目标, 倡导采用绿色建筑技术和管理模式, 以促进城市的可持续发展。各国政府也相继颁布了建筑节能、环境保护等相关法律法规, 推动建筑行业向绿色、低碳、循环利用的方向发展。在该背景下, 研究基于绿色施工理念的建筑工程管理创新模式, 对于促进建筑行业的转型升级, 推动可持续发展具有重要作用。因此, 本文基于绿色施工理念对建筑工程管理创新模式进行深入研究, 有望为建筑工程行业的可持续发展提供有效路径和实践经验。

1 绿色施工理念

绿色施工理念是指在建筑工程的各个阶段, 充分考虑环境保护、资源节约和生态平衡等因素, 以减少对环境的影响, 提高建筑物的资源利用效率, 保障人们的健康和安全^[2]。首先, 绿色施工注重环境保护。在传统建筑工程中, 施工过程中会产生大量的废弃物、污染物, 对周围的环境造成严重的影响, 绿色施工则通过采用环保材料、节能设备以及科学的施工工艺, 最大限度地减少施工对环境的破坏, 降低对自然资源的消耗, 实现建筑与自然和谐共存。同时, 绿色施工通过推广节能技术、优化材料利用、提高施工效率等措施, 实现了对资源的有效利用和节约, 减少了资源浪费, 为未来的可持续发展奠定基础。此外, 绿色施工关注生态平衡。传统的建筑工程常常破坏了周围的生态环境, 影响了生物多样性和生态系统的稳定性, 绿色施工则注重通过生态建筑设计、绿化工程等手段, 保护和改善周围的生态环境, 促进城市与自然的和谐发展。另外, 绿色施工注重人的健康和安全。传统建筑工程中, 由于施工过程中可能产生的有害气体、粉尘等, 给工人的健康带来了威胁, 绿色施工则通过改善施工环境、提供安全防护设施、加强职业健康培训等措施, 保障施工人员的身体健

康和生命安全。

2 当前建筑工程管理面临的问题分析

2.1 绿色环保意识相对淡薄

首先,建筑从业者和相关利益方对绿色环保的认识不足,更关注项目的经济效益和工期进度,而忽视了对环境的影响和资源的节约利用,认为传统施工模式更为便捷和经济,而对于绿色环保理念的认可程度较低。其次,虽然绿色建筑技术在不断发展,但仍有一部分企业对于这些新技术缺乏了解或者不愿意进行投入,觉得采用绿色技术会增加成本,影响项目的竞争力,因此不愿意改变传统的施工模式。另外,一些地区的法律法规和政策措施对于绿色环保要求不明确或者执行不力,导致建筑企业对于绿色施工的重视程度不足,企业会将环保要求和责任视为附加负担,而不是应尽的社会责任。最后,建筑行业存在一些传统观念的束缚,如“粗放式发展”“以劳取胜”等思想,成为制约绿色环保意识提升的障碍。在这些观念的影响下,建筑从业者往往更愿意采用传统的施工方式,而不是转向更环保、可持续的绿色施工模式。

2.2 建筑工程施工技术落后

首先,部分建筑企业和从业者对新技术的接受和应用程度不高。在建筑行业,尤其是传统的小型施工企业中,存在技术更新换代不及时的情况,仍然沿用传统的施工方法和工艺,对于新型的绿色施工技术了解不多,应用意愿不强,导致了施工效率低下、资源浪费较大等问题。其次,建筑工程施工技术的更新换代周期较长。相较于其他行业,建筑工程的技术更新换代周期通常较长,与建筑工程的特点和稳定性有关。然而,科技日新月异的今天,一些新兴技术和工艺不断涌现,建筑工程施工技术不能及时跟上,会导致施工效率低下、成本增加等问题。另外,一些传统的施工技术存在环境污染、资源消耗等问题。传统的混凝土浇筑、砌筑等工艺会消耗大量的水资源,并且在施工过程中产生大量的粉尘、废弃物等污染物。长期沿用传统工艺,将会对环境造成较大的影响,不利于可持续发展的实现。另外,随着建筑工程的复杂性不断增加,要求施工技术的精湛程度和安全性更高。但如果施工技术落后,会出现施工质量不稳定、施工事故频发等问题,给建筑工程的进展和相关人员的生命财产安全带来威胁。

2.3 建筑工程监管力度不足

首先,建筑工程监管缺乏有效的制度和机制。在一些地区,建筑工程监管制度不够完善,相关法律法规不够严格,监管机构职责不清晰,导致监管力度难以得到有效的实施。缺乏有效的制度和机制,易导致一些违法违规行为屡禁不止,给建筑工程的质量和带来严重隐患。其次,监管人员队伍建设不足。建筑工程监管需要专业的技术和管理人员,但在一些地区,监管人员的数量不足、素质不高,监管能力有限,使得监管人员难以有效地监督建筑工

程施工过程中的各个环节,易出现监管盲区和漏洞,从而导致违规行为的发生。另外,监管部门存在监管责任不清、执法不力等问题。在一些地区,监管部门之间存在责任划分不清、信息沟通不畅等问题,导致建筑工程监管工作的协同性和高效性不足。同时,一些监管部门在执法过程中存在疏于执法、执法不公等问题,给一些不法分子可乘之机,严重影响了建筑工程的质量和带来安全。此外,建筑工程监管部门存在腐败问题。腐败现象的存在使得监管部门的监管行为失去了公正性和严肃性,不法分子通过行贿、利益输送等手段可以逃避监管,导致了建筑工程质量和带来的风险加大。

2.4 建筑工程管理制度不够完善

首先,建筑工程管理制度存在漏洞和不足。在一些地区,建筑工程管理制度尚未建立健全,相关法律法规不够完善,监管政策不够明确,导致了管理工作的混乱和不规范。建筑工程施工过程中的安全管理、质量管理、环境保护等方面的制度和规定可能不够详细,监管责任不清晰,易造成管理漏洞和监管盲区^[3]。其次,建筑工程管理制度的执行和落实不到位。即使有一定的管理制度和规定,但在实际执行过程中存在落实不到位、执行不力等问题,与监管部门的执法力度不够、监管人员素质不高、监管手段不够灵活等因素有关,导致一些违规行为的频发和失控。另外,一些地区的建筑工程管理制度滞后于时代发展和行业变革。随着社会经济的快速发展和科技的不断进步,建筑工程管理的要求也在不断提高,但一些地区的管理制度未能及时跟上这一发展趋势,使得一些新兴领域、新技术的管理缺乏相应的规范和约束,容易出现管理真空和监管空白。此外,一些地区的建筑工程管理制度缺乏统一性和协调性。建筑工程管理制度存在分散、零碎的情况,不同部门之间的管理职责不清晰,导致管理工作的重复和交叉,影响管理效率和质量,不利于建筑工程管理工作的规范和高效开展。

3 绿色施工理念下的建筑工程管理创新模式分析

3.1 编制绿色施工方案

在绿色施工理念下,编制绿色施工方案旨在通过系统性、全面性的规划和设计,促进建筑工程在各个阶段的环保、节能、可持续发展等方面达到最佳效果。首先,编制绿色施工方案需要全面考虑建筑工程的整体生命周期,包括从设计阶段到施工、使用、维护和拆除的全过程管理^[4]。通过综合考虑建筑的选址、设计、材料选用、施工工艺、设备配置、使用管理等方面的因素,制定相应的绿色施工方案,以确保建筑的全生命周期都能最大程度地符合绿色环保要求。其次,绿色施工方案编制需要充分考虑环境保护和资源节约。在选址和设计阶段,需要优先选择环境友好的建筑地点,尽量减少对自然环境的破坏,材料选用和施工工艺上,要选择符合环保标准的材料和设备,采用节

能、低碳的施工工艺,减少能源消耗和废弃物排放,实现资源的最大化利用。最后,建筑工程涉及到多方利益,包括业主、设计师、施工方、监理单位等,需要充分协调各方的利益诉求,形成共识,共同推进绿色施工方案的实施。通过建立良好的合作机制和沟通渠道,可有效解决建筑工程管理中的矛盾和障碍,推动绿色施工理念的落实。

3.2 加大对材料选购与管理环节的控制力度

加大对材料选购与管理环节的控制力度旨在通过严格的材料选择和管理,确保建筑工程在材料的环保性、节能性、可持续性等方面达到最佳水平,从而实现对建筑工程的整体绿色化管理。第一,材料选购过程中,应优先选择符合环保标准的材料,如具有绿色认证的建筑材料、可再生材料、低碳材料等。同时,要注重材料的质量和性能,确保所选材料符合建筑工程的设计要求,能够实现长期稳定的使用效果。第二,建筑工程施工过程中,要建立材料进场检验制度,对进场材料进行严格检查和测试,确保材料的质量和性能符合要求。同时,建立材料登记和追溯制度,对每一批次的材料进行记录和追踪,确保材料的来源可查、质量可控。第三,建立长期稳定的供应商关系,选择具有良好信誉和质量保证的供应商合作,确保从源头上控制材料的质量和环保性,与供应商建立紧密的合作关系,加强沟通和协调,共同致力于提高材料的环保水平和性能。第四,建立健全的监督检查机制,加强对施工现场的监督和抽查,及时发现和解决材料管理中的问题和隐患。对于不符合要求的材料,要及时采取整改措施或者淘汰处理,确保建筑工程的施工质量和环保要求得到满足。

3.3 强化施工现场节能控制和污染控制

强化施工现场节能控制和污染控制旨在通过采用节能技术、优化施工工艺和加强环境保护措施,实现建筑工程施工过程中能源的有效利用和污染的最小化,从而促进建筑工程的可持续发展和环境保护^[5]。其一,强化施工现场节能控制需要采用先进的节能技术和设备。通过引入节能型施工设备、采用高效的施工工艺和方法,如模块化施工、预制装配等,最大限度地减少施工现场的能源消耗。同时,对施工现场的能源利用进行全面监控和管理,合理规划施工进度和施工流程,避免能源浪费和不必要的能源损耗。其二,强化施工现场节能控制需要注重施工过程中的能源管理和节能意识培养。通过加强施工人员的节能培训和教育,提高他们的节能意识和环保意识,引导在施工过程中节约能源、减少浪费。同时,建立健全的能源管理制度和流程,制定相应的节能标准和措施,对施工现场的能源消耗进行科学监管和管理,确保能源的合理利用和节约。其三,强化施工现场污染控制需要加强环境保护措施

和污染治理。在施工现场进行污染源识别和排放监测,及时采取有效的污染防治措施,减少扬尘、噪音、废水等污染物的排放。

3.4 培养和引进优秀人才

优秀的人才推动绿色建筑工程发展和管理创新的关键因素,能够为建筑工程的绿色化管理和可持续发展提供强有力的支持和保障。一是培养和引进优秀人才需要加强对相关专业人才的培训和教育。通过建立完善的教育培训体系,提供系统化、专业化的培训课程和培训资源,培养和提升建筑工程管理领域的专业人才,使他们具备绿色施工理念和技术的全面理解和应用能力。二是培养和引进优秀人才需要加强对跨学科人才的引进和培养。引进具有不同专业背景和领域经验的人才,组建跨学科的团队,促进知识交叉和经验分享,推动绿色施工理念在建筑工程管理中的全面应用和落实。三是培养和引进优秀人才需要注重人才激励和引导机制的建立。通过建立科学合理的激励机制,如薪酬激励、职业晋升、项目奖励等,吸引和留住优秀人才,激发其工作积极性和创造力。同时,为优秀人才提供广阔的发展平台和良好的工作环境,为其提供实现个人发展和职业目标的机会和空间,激发其对建筑工程管理事业的热情和动力。

4 结束语

在绿色施工理念下,建筑工程管理的创新模式将成为未来可持续发展的关键因素。通过制定绿色施工方案、加强材料管理、控制能源消耗和污染排放,并培养引进优秀人才,能够实现建筑行业的转型升级,不仅有助于保护环境、节约资源,更能提升建筑工程的品质和效率,促进社会的经济、环境和社会效益的全面提升。

【参考文献】

- [1]吴洁. 浅议建筑工程管理中创新模式的应用及发展[J]. 工程建设与设计, 2024(7): 276-278.
- [2]阮王伟. 创新模式在建筑工程管理中的应用探讨[J]. 中华建设, 2024(4): 40-42.
- [3]乔秋峰,李厚儒. 建筑工程管理中的创新管理模式分析[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(2): 822-823.
- [4]苏琦. 建筑工程管理中的创新管理模式分析[J]. 中国住宅设施, 2022(4): 100-102.
- [5]董英红. 基于绿色施工理念的建筑工程管理创新模式分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(2): 65-66.

作者简介: 普若辰(1991.12—),男,四川省成都市人,汉族,研究生学历,工程管理助理工程师,就职于西昌鼎能豪昇房地产开发有限责任公司,从事房地产开发项目工程管理工作。

岩棉板外墙外保温施工质量控制探析

温 斌

中国新兴建设开发有限责任公司，北京 100039

[摘要] 岩棉板作为一种常用的外墙保温材料，其施工质量直接影响建筑的节能效果和使用寿命。文章旨在通过对岩棉板外墙外保温施工技术的概述、施工质量控制要点的讨论以及实例分析，提出科学有效的施工质量管理方法，为保障建筑工程的质量提供参考。首先介绍了岩棉板外墙保温施工的施工关键点，讨论了岩棉板外墙保温施工质量控制的关键点，包括原材料质量控制、基本质量控制标准、质量检验主控点和一般控制点、允许偏差项目以及安全及环保措施等，以提高施工质量。

[关键词] 岩棉板；外墙保温；施工质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13018

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Analysis of Quality Control of Rock Wool Board External Wall Insulation Construction

WEN Bin

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100039, China

Abstract: As a commonly used external wall insulation material, the construction quality of rock wool board directly affects the energy-saving effect and service life of buildings. This article aims to provide a scientific and effective construction quality management method by summarizing the construction technology of rock wool board external wall insulation, discussing the key points of construction quality control, and analyzing examples, in order to ensure the quality of construction projects. Firstly, the construction key points of rock wool board external wall insulation construction are introduced, and the key points of quality control of rock wool board external wall insulation construction are discussed, including raw material quality control, basic quality control standards, quality inspection main control points and general control points, allowable deviation items, and safety and environmental protection measures, so as to improve construction quality.

Keywords: rock wool board; external wall insulation; construction quality control

引言

目前，国内外对于外墙外保温施工质量控制的研究主要集中在施工工艺优化、质量控制要点确定和施工质量评估等方面，但在实际应用中仍存在一定的挑战和问题。因此，有必要深入探讨岩棉板外墙外保温施工的质量管理方法，以提高建筑工程的质量和可靠性。

1 岩棉板外墙保温施工技术的施工关键点

1.1 施工工艺流程

岩棉板外墙保温施工技术的施工关键点是确保施工过程中每个环节的准确性和质量，以保证整体保温效果和建筑结构的安全稳定。其工艺流程主要包括：

①准备工作。确保施工现场整洁，杂物清理干净。检查墙体表面平整度和干燥程度，确保基层符合要求。同时，准备好所需的岩棉板、粘结剂、护角、网格布等施工材料。

②基层处理。在墙面上划线，确定保温层的厚度和位置。然后，涂刷底层粘结剂，确保其均匀、牢固，使其与墙面紧密结合。

③岩棉板铺设。将岩棉板按照设计要求切割成适当尺寸，然后粘贴在基层上。关键在于确保岩棉板之间的接缝紧密，避免热桥的产生，同时要确保板材与基层之间的粘结牢固。

④网格布固定。在岩棉板表面涂刷一层粘结剂，然后将网格布贴在上面，用力按压，确保其与岩棉板充分粘结。网格布的固定能有效增强保温层的抗拉强度和抗冲击性能。

⑤面层处理。在网格布上再次涂刷一层粘结剂，然后铺贴面层材料，如聚合物涂料、外墙瓷砖等，确保面层与保温层之间的粘结牢固，同时确保面层表面平整、美观。

⑥收尾工作。对施工现场进行清理，清除多余的材料和垃圾。检查施工质量，修补可能存在的缺陷和漏洞。最后，进行验收，确保施工质量符合设计要求和相关标准。

岩棉板外墙保温施工的关键在于材料的选择和处理、施工工艺的控制以及施工质量的监控。只有在每个环节都严格把控，才能确保施工质量和保温效果达到预期目标。

1.2 操作工艺

岩棉板外墙保温施工技术的操作工艺是确保在每个步骤中都能准确执行，以确保保温效果和建筑结构的安全稳定。

在进行岩棉板外墙保温施工之前，必须对基层墙体进行处理。这包括清理墙面，确保其平整、干燥，并且符合所需的平整度要求^[1]。任何存在的凹凸或破损都需要修复，以确保基层的质量能够支持后续的施工工序。

基层墙体处理完成后，需要进行墙面弹线，确定保温

层的厚度和位置,这个步骤至关重要,因为它直接影响到后续岩棉板的粘贴位置和保温效果。然后,为了确保岩棉板的垂直度和水平度,可通过挂基准线,在施工过程中准确控制岩棉板的位置,避免出现倾斜或错位。在基准线的指引下,将预先切割好的岩棉板粘贴在墙面上。关键在于确保岩棉板之间的接缝紧密,避免热桥的产生,并且要确保岩棉板与基层之间的牢固粘结。

在岩棉板粘贴完成后,需要特别加强门窗洞口和外墙的阴角、阳角部位。这些部位通常是结构上的薄弱点,需要额外的加固措施来保证整体的结构稳定性。接着进行抹面胶浆的施工,填补岩棉板表面的凹凸不平,同时增强表面的平整度和附着力。

为固定涂料饰面层,还需要在抹面胶浆施工完成后安装涂料饰面锚固件。这些固定件可以确保涂料饰面层与岩棉板之间的牢固连接。在涂料饰面层抹面胶浆施工时,内嵌耐碱玻璃纤维网格布可以增强涂料饰面层的耐久性和抗裂性能。最后,在所有前期工序完成后,进行面砖饰面的抹面胶浆施工。这一步骤是为了最终的装饰效果和表面保护。

2 岩棉板外墙保温施工质量控制要点

2.1 原材料质量控制

2.1.1 岩棉板

岩棉板作为外墙保温的主要材料之一,其质量直接影响着保温效果和建筑结构的稳定性。在选择岩棉板时,需要确保其密度均匀,无明显孔洞和损伤。岩棉板的厚度和尺寸需要符合设计要求,且表面应平整,不得有明显凹凸不平或破损。

2.1.2 粘结剂

粘结剂用于将岩棉板粘贴在基层墙面上,因此其黏结性和耐候性是至关重要的。选择粘结剂时,需要确保其具有良好的黏结强度和抗水性能,以保证岩棉板与基层墙面之间的牢固连接,同时能够抵御外部环境的影响^[2]。

2.1.3 护角

护角是用于保护墙角的关键材料,其质量直接关系到外墙的整体美观和结构稳定性。选择护角时,需要确保其材质坚固耐用,不易变形或损坏,能够有效保护墙角不受外力损伤。

2.1.4 网格布

网格布用于加固岩棉板表面,增强保温层的抗拉强度和抗冲击性能。因此,网格布的质量直接影响着外墙保温系统的整体稳定性。选择网格布时,需要确保其材质耐久,不易破损,且具有良好的粘结性能,能够与粘结剂和岩棉板充分结合。

2.1.5 聚合物涂料、外墙瓷砖等面层材料

聚合物涂料、外墙瓷砖等材料应具有良好的耐候性和装饰效果,能够有效保护岩棉板和保温系统不受外部环境

的侵蚀,并且能够与保温层充分粘结,确保整体外墙系统的稳定性和美观性。

除了以上主要原材料外,还有一些辅助材料如涂料饰面锚固件、热镀锌电焊钢丝网等,它们的质量也需要得到重视。这些辅助材料的选择应符合相关标准要求,确保其使用能够达到预期的效果,并且不会影响整体施工质量和安全性。

2.2 基本质量控制标准

岩棉板外墙保温施工的质量控制标准是确保施工过程中各项工作能够按照设计要求和相关标准进行,并且保证施工质量达到预期目标。所有施工工序必须严格按照设计方案要求进行,包括保温层厚度、材料选择、施工工艺等。设计方案应由专业工程师根据建筑结构特点和保温要求制定,施工过程中需严格执行,确保施工质量符合设计标准。

岩棉板外墙保温施工需要遵循国家或地方颁布的相关标准和规范。施工过程中,各项工作应符合标准规定的要求,确保施工质量达到行业标准水平^[3]。在施工过程中,应定期进行质量检验和验收。质量检验包括原材料检验、施工工艺检验和成品检验等,确保各项指标符合标准要求。验收由相关部门或专业机构进行,对施工质量进行全面评估,必要时进行整改和修复。施工过程中还必须严格遵守安全生产规定,采取必要的安全防护措施,确保施工人员和周围环境的安全,特别是在使用涉及火源的作业时,必须加强防火意识,确保施工现场安全。各项施工工艺流程应严格控制,确保每个步骤的操作规范、技术要求和质量标准,及时发现和处理问题,确保施工质量稳定可控。

同时,对施工过程中的关键环节和质量数据进行记录和管理,建立施工档案。施工记录包括材料使用情况、工艺操作记录、质量检验报告等,为施工质量的追溯和评估提供依据。在施工完成后,应对客户进行满意度调查,了解客户对施工质量的评价和意见建议,为改进工作提供参考。

2.3 质量检验主控点

岩棉板外墙保温施工的质量检验主控点有利于确保施工过程中各项工作符合设计要求和相关标准。

在施工前,需要对使用的原材料进行检验。对岩棉板、黏结剂、护角、网格布等材料进行检查,确保其质量符合相关标准和设计要求,检验内容包括外观质量、尺寸规格、材料性能等。检查墙体表面的平整度和干燥程度,确保符合施工要求,检查基准线的设置和墙面弹线的准确性,以确保后续施工的精准进行。

在施工过程中,需要对各项工艺流程进行检验。包括岩棉板粘贴、网格布固定、面层处理等各个环节的操作规范和质量要求,检验内容包括施工操作是否符合要求、接缝是否紧密、材料是否牢固粘结等。施工中需要随机抽取样品进行检验,检查其质量是否符合标准要求。抽检内容包括岩棉

板的密度、黏结剂的黏结强度、网格布的拉伸性能等。

施工完成后,对成品进行验收。对整体施工质量进行评估,确保施工质量符合设计要求和相关标准。验收内容包括外墙保温效果、表面平整度、装饰效果等。建立施工档案,记录原材料检验报告、工艺流程检验记录、质量抽检报告、成品验收报告等相关信息,为质量追溯和评估提供依据。对于发现的不合格产品或施工质量问题,需要及时进行处理。采取相应的整改措施,确保问题得到有效解决,对不合格产品进行追溯,找出原因并采取措施避免再次发生。

2.4 允许偏差项目

岩棉板外墙保温施工过程中,虽然力求严格按照设计要求和相关标准执行,但在实际操作中难免会出现一些偏差^[4]。这些偏差项目涵盖从材料选择、板材对接、固定方式到整体外观的各个方面。为确保最终的保温效果和外墙的安全性,以下是施工过程中需特别注意的:

①板材厚度与尺寸偏差。岩棉板的厚度和尺寸必须符合设计规范要求。厚度偏差应控制在 $\pm 1\text{mm}$ 之内,长度和宽度的偏差应不超过 $\pm 2\text{mm}$,这是为了确保板材间的密合,避免因接缝过大造成的热桥效应,影响保温效果。

②垂直度与平整度。岩棉板安装后的垂直度偏差应控制在 3mm 以内,平整度偏差不应超过 4mm ,这些指标对于防止冷热空气的交换和提高整体墙体的美观性至关重要。不平整或者不垂直的安装会导致墙体外观的不均匀,并可能影响后续的抹灰或涂装作业。

③固定件的使用。固定岩棉板的锚栓和固定件应均匀分布,以确保板材的稳定性。锚栓的间距需要根据设计要求和现场条件进行调整,通常不应大于 600mm 。同时,固定件的深入墙体的深度和角度需要符合施工规范,以防止因固定不当导致的板材脱落。

④接缝处理。接缝的处理是保证保温系统整体性能的关键步骤。所有岩棉板之间的接缝应紧密,无明显缝隙。接缝过宽会直接影响保温效果和墙体的防水性能。必要时,可以使用专用的密封材料填充接缝,以增强保温层的整体性能。

⑤表面处理。在岩棉板安装完毕后,需要进行表面处理以保证抹灰层的附着力。这包括确保岩棉板表面的清洁、干燥,并无油污或灰尘。表面处理不当将直接影响后续工序的施工质量及外观。

通过对这些允许偏差项目的严格控制,可以大大提高岩棉板外墙保温系统的施工质量,确保其长期的保温效果和结构安全。正确的施工方法配合严格的质量控制,是达到预期保温效果的关键。

2.5 安全及环保措施

岩棉板外墙保温施工中的安全及环保措施是工程管理的重要组成部分,这不仅关系到施工人员的健康安全,也影响到环境的保护。

施工人员在安装岩棉板时必须穿戴适当的个人防护装备,包括但不限于防尘口罩、安全帽、防护眼镜和手套。岩棉材料在切割和搬运过程中可能会产生细小的纤维,这些纤维若吸入可对呼吸系统造成伤害。所有施工人员应接受关于如何安全使用工具、搬运材料及紧急事故应对的培训。通过培训,工人能更加熟悉岩棉板的物理特性及安全安装方法,减少事故的发生。在施工现场,应设置明显的安全警示标志,特别是在高空作业和机械作业区域。安装过程中需要使用脚手架和安全绳索等设备来保障工人的安全,并定期检查脚手架的稳定性和安全性。

岩棉板的切割和形状调整过程中会产生一些废弃物,这些废料应收集并送至指定的回收点,避免对环境造成污染。此外,应尽量采用环保型材料和技术,减少对环境的影响。施工过程中应采取措施控制噪音和粉尘排放,如在高噪音作业时使用隔音帷幕,以及在进行大量切割工作时使用吸尘设备,减少施工对周围环境及公众的影响。

除此之外,施工现场应制定详细的应急预案,包括火灾、伤害事故、环境污染等突发事件的应对措施。应急预案需要定期演练,确保每位工人都能熟练掌握应急操作。

采用综合性的措施,可以确保岩棉板外墙保温施工的安全性和环保性,有效地保护施工人员的健康和周边环境的安全。这不仅有助于提高施工质量,也是企业社会责任的体现,有助于提升工程项目的整体形象。

3 结束语

目前岩棉板外墙外保温施工在施工质量控制方面已取得一定的进展,但依然面临不少挑战。通过实施精确的原材料质量控制、遵循严格的施工标准和程序,以及加强质量检验与允许偏差的管理,可以显著提升外墙保温的施工质量。为进一步提高施工质量和确保建筑的节能效果及使用寿命,未来研究应更多地集中在创新和优化施工技术上,同时加强施工人员的培训和技能提升。通过这些措施,可以有效解决当前施工过程中存在的问题,提高岩棉板外墙保温的整体施工质量。

【参考文献】

- [1]雷伟良,宋成辉,吴刚,等.匀质改性防火保温板外墙外保温系统施工质量控制研究[J].中国建筑装饰装修,2023(23):137-139.
 - [2]邢龙.岩棉板外墙保温施工技术及其质量控制要点[J].中国建筑装饰装修,2022(15):58-60.
 - [3]林伟伟.匀质改性防火保温板外墙外保温系统施工质量控制[J].四川水泥,2021(2):114-115.
 - [4]米万东.岩棉板外墙保温施工质量控制要点[J].工程质量,2021,38(3):90-93.
- 作者简介:温斌(1988.3—),男,单位名称:中国新兴建设开发有限责任公司,毕业学校和专业:北京建筑工程学院(建筑装饰工程技术)中国地质大学(土木工程)。

工程招投标存在的问题及解决方法

胡明明¹ 蔡玲霞²

1. 河南省白沙水库运行中心, 河南 许昌 461670

2. 河南省郑州水文水资源测报分中心, 河南 郑州 450000

[摘要] 招投标是商品经济发展到一定阶段的必然产物。近几年来, 我国建筑工程招投标工作取得了很大的成效, 为建设行业的健康、有序发展提供了有力的保障。在建设工程建设领域, 加强招投标管理已成为规范市场交易, 维护市场秩序, 促进建筑业持续健康发展的重要战略。为此, 必须采取行之有效的措施, 加强建设工程招投标管理。然而, 当前建设项目招投标过程中仍存在着诸多问题, 给后续建设与管理带来诸多隐患。只有这样, 招标投标制度才能真正发挥其积极的功能。为了保证项目的顺利开展, 施工企业必须深入分析招标投标管理过程中出现的问题, 并据此制定相应的对策。在此背景下, 加强工程招投标管理显得尤为重要。随着科学技术的飞速发展, 招投标已经成为各种建设工程的重要组成部分, 它能最大限度地提高企业的经济效益。为此, 必须采取切实有效的措施来解决这些问题, 使工程招投标活动得以有序开展。然而, 目前我国工程建设项目招投标过程中仍存在着许多问题, 严重影响了工程建设的效率, 影响了工程进度。因此, 文章主要对当前工程招投标过程中所遇到的困难进行了分析, 并提出了相应的对策。

[关键词] 工程; 招投标; 问题; 解决办法

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13017

中图分类号: TU-9

文献标识码: A

Problems and Solutions in Engineering Bidding and Tendering

HU Mingming¹, CAI Lingxia²

1. He'nan Baisha Reservoir Operation Center, Xuchang, He'nan, 461670, China

2. He'nan Zhengzhou Hydrology and Water Resources Reporting Subcenter, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Tendering and bidding is an inevitable product of the development of the commodity economy to a certain stage. In recent years, Chinese construction project bidding and tendering work has achieved great results, providing strong guarantees for the healthy and orderly development of the construction industry. In the field of construction engineering, strengthening bidding management has become an important strategy to standardize market transactions, maintain market order, and promote the sustainable and healthy development of the construction industry. Therefore, effective measures must be taken to strengthen the management of construction project bidding. However, there are still many problems in the current bidding process of construction projects, which bring many hidden dangers to subsequent construction and management. Only in this way can the bidding and tendering system truly play its positive role. In order to ensure the smooth progress of the project, construction companies must conduct in-depth analysis of the problems that arise in the bidding and tendering management process, and formulate corresponding countermeasures accordingly. In this context, strengthening the management of engineering bidding is particularly important. With the rapid development of science and technology, bidding has become an important component of various construction projects, which can maximize the economic benefits of enterprises. Therefore, practical and effective measures must be taken to solve these problems, so that the engineering bidding activities can be carried out in an orderly manner. However, there are still many problems in the bidding process of engineering construction projects in China, which seriously affect the efficiency of engineering construction and the progress of the project. Therefore, the article mainly analyzes the difficulties encountered in the current engineering bidding process and proposes corresponding countermeasures.

Keywords: engineering; bidding; problems; solutions

引言

伴随着社会经济的不断发展, 建筑业也得到了快速发展。但是, 随着建设项目规模的不断扩大, 在招投标管理中暴露出来的一些问题也逐渐暴露出来, 给建筑业的健康发展提出了严峻的挑战。加强建设工程招投标活动的科学管理是施工企业获得长期发展的必然要求, 但目前施工市

场还存在着许多不完善之处, 使得建设工程的质量得不到有效保证。因此, 有必要对我国建筑行业进行深入研究, 制定相应的对策, 以促进我国建筑行业的改革与发展。目前, 施工企业普遍采用招投标方式, 以降低工程造价、提高经济效益为目的。随着我国建筑行业的不断扩大, 政府相关部门也相继颁布了大量的法律法规, 目的是规范建筑

行业的招投标行为,从而促进建筑行业的持续健康发展,避免恶性竞争的发生。为保障施工企业公平竞争,国家相继出台了《招标投标法》等一系列法律法规,并将其纳入建设工程领域。虽然这些建议取得了一定的进展,但是仍然存在着一些亟待解决的问题。

1 绪论

1.1 研究目的及意义

当前世界各行各业蓬勃发展,形成了一系列产业链。国际市场的竞争也越来越激烈。招投标是一个国家、企业、个人能否在世界范围内持续竞争的重要手段。招投标是国际上通行的一种交易方式,它能促进社会资源的合理分配和使用,减少交易费用,减少腐败现象的发生,从而达到效益的最大化。因此,在全球化竞争中,招标投标一直是一个不可缺少的理念。“招投标”是一个在各个领域都有广泛应用的重要法律术语。为了充分推动国民经济的发展,维护国家、公共利益以及招标人和投标人的合法权益,招投标活动在各行各业中占有特殊的位置。随着我国市场经济的快速发展,招标投标已经成为一种重要的市场交易方式。各国或地区纷纷从立法的角度对招投标活动进行规制,规范招投标活动,规范招投标活动的全过程。

世界各国招投标工作经历了从无到有、逐步完善的过程。改革开放以来,工程建设取得了令人瞩目的成绩。我国并非特例,我国目前还处在社会主义经济起步阶段,因此,以经济建设为中心是当前我国城市与国家发展的重中之重。因此,在现阶段,要保证国民经济的持续、健康发展,需要加大公共基础设施投资,特别是涉及民生的基础设施和公益事业,如交通、水利等。目前,我国的市政基础设施及社会公益项目大多以政府出资为主,部分由社会团体出资,但其还贷主体仍为政府。基本上,这些工程仍属于政府投资范畴。因此,政府投资工程招投标工作的成败,直接影响到政府投资项目的有效执行与管理。政府投资计划的最终受益人,还是我们这些普通纳税人。为保证政府投资项目最大限度地发挥资源配置的效用,真正满足人民群众的物质与精神需要,政府应采取科学的招投标方式,在工程实施全过程进行招标。它的科学性主要体现在招投标过程中如何做到公开、公平、公正、科学。通过对工程项目招标过程的研究与探讨,能够为我国工程项目招投标工作提供一定的参考,促进我国工程项目管理水平的提高。但是,从我国实行招投标的各项法律法规和制度来看,在招投标过程中,舞弊、滥用权力的现象依然时有发生,使整个招投标市场没有一个明确、透明的环境。本文通过对建筑工程招投标过程中出现的各类问题进行分析,结合作者的观点,提出解决办法。

1.2 国内外研究现状

国外工程项目招投标制度实施已有相当长的时间,招标方法也比较成熟,已形成一套行之有效的招投标程序。

其中包括政府采购制度,项目保证制度,最低投标中标制度等。但是,国外的招投标制度都是建立在各自的政治经济制度基础之上的。由于两者之间存在着一定的差异,因此,我国只能从本国国情出发,有选择地借鉴与借鉴。

目前,国内有关招投标的文献多集中于招标过程、招标方式等方面,尽管已有一些讨论,但仍有不足。与此同时,对招投标规范运作条件的探讨以及招投标制度建设实践的探讨也比较少。

1.3 研究内容

本课题旨在通过对招投标基本知识的阐述,对招投标过程中可能出现的各类问题进行深入思考,尤其是对招投标过程中可能遇到的各种难题进行研究,并探讨相应的对策。

1.4 研究方法

本人计划广泛阅读各类专业刊物、杂志及相关学术著作,并对资料进行分析与统计。本项目拟在已有大量研究资料的基础上,选取有代表性、有借鉴意义的观点,提出创新性思维方法。

1.4.1 文献综述

在对各种相关文献进行细致的整理与评价的基础上,对工程招投标的历史背景、理论基础等数据进行搜集、整理和深入分析,我们能够对国内学者的研究进展与现状有一个更加深刻的认识,并从中得到一些新的启发。本文深入讨论了相关的概念、方法、存在的问题和可能的解决方案,为进一步的研究打下了坚实的理论基础。

1.4.2 案例分析

结合招投标实践中出现的一些不合理现象,对招投标过程中出现的问题及相应对策进行了详细的分析,以期对同类工程有一定的借鉴意义。

1.4.3 访谈法

预先设计了开放式的问题,并且与受访者面对面地交谈。这样,既能真实地反映被调查对象的状况,又能对管理中存在的问题有深刻的认识,进而提出有针对性的对策建议。

2 基本理论分析

2.1 招标投标的定义

招标是指一项工程、货物或服务的购买方(也就是招标人)按一定的程序将其采购对象的数量、规格和交货条件等资料公布出来的一种市场交易行为,旨在吸引有资格的承包商和供货商(即投标者)参加投标。在这一前提下,采购方可根据自己的特定需求,选择适当的承包商与供应商,以完成采购任务。招标不仅仅是法律规定,更是一种交易方式。对购买方而言,招标过程就是代表采购方向潜在的承包商和供货商发出采购要约;投标报价法是招标人选择中标候选人的一种特殊方法。对发包人与与发包人而言,投标过程即为招标过程。在这一过程中,承包商与供应商应邀请买方,向买方提出建议,以满足采购需求。但如果投标人向符合投标标准的投标者发送投标书,则表明其向

中标公司作出了正式的承诺。

招标投标是市场经济体制改革的重要内容。买卖双方各有各的权益与责任,受法律保护。只有通过这种方式,才能使交易双方在付出一定代价的情况下,都能得到应有的收益。

2.2 招标投标的特点

(1)程序规范。招标的程序、条件都要事先制定好,不得随意更改。

(2)全方位开放,透明度高。应向社会公开的一切应公开的信息,包括招标公告,资格预审条件,投标文件,评标方法,中标结果等。

(3)公正客观。要求在招投标过程中严格遵循“公平竞争”这一核心原则。

(4)交易双方一次成交。即招标过程只有一次报价,投标人必须按照预先确定的条件进行投标。

2.3 招标投标的方式

招标方式的确定主要取决于市场竞争的激烈程度和采购需求的透明度。招标过程的核心目的在于通过组织间的有序竞争,选出最合适的供应商,达到采购目的。目前,招标方式主要有两种:公开招标和邀请招标。公开招标是一种竞争性最强、透明度最高的招标方式,它不但可以保证投标人获得最大的竞争优势,而且可以有效地防止某些经营者不正当交易。

(1)公开招标。公开投标又可进一步分为国际竞争投标和国内竞争投标。国际竞争性招标也被称为政府采购招标,政府采购制度等。它是指在国家法律许可的范围内,在生产,分配,流通,使用以及与之相关的过程中进行的竞争性活动。这是一种招标方式,在这种方式中,招标人向国际或国内公开招标信息,以广泛吸引符合资格的企业参加投标,筛选出合格的投标人。

(2)邀请招标或选择性招标。即招标人有选择地把这类信息传递给投标人认为适合的公司并邀请他们参加投标,而不是以公开的方式公布投标信息。投标人再从受邀的投标人中选出符合条件的投标人。

2.4 工程项目的招投标

工程项目招标与商品、服务招标有明显区别。究其原因,主要是工程项目投资规模大、技术性强、合同条件苛刻、实施周期长等特点,给招标双方带来了巨大风险。因此,在招标过程中,投标人往往要花费较长的时间和金钱去做好充分的准备工作。

2.4.1 工程项目招标投标的特点

在工程项目招投标过程中,各投标人须将其投标书及其他承诺条件如工期等密封后递交给投标人。一旦投标人打开这些封条,投标报价最低的投标人就会获得该项目的合同。建设工程招投标是市场经济发展到一定阶段的必然结果。目前,我国建筑工程招投标主要采用公开招标与邀请招标相结合的方式。

2.4.2 工程项目招标投标的评标方法

目前,我国工程招标评标主要采用综合评判法与最低价中标法两种方法。将二者相结合,有助于业主在不同的情况下选择满意的承包商。但是,由于招标人具有很大的自由裁量权,因此,政府在招标过程中必须格外谨慎,防止串通投标;后一种方法是根据最低投标价格来确定中标结果,这种方法科学、公正、公开,但也有其局限性。在严格的资格审查制度下,为了满足政府工程招标的需要,招标人的自主决策权受到了明显的限制。

(1)综合评判法。中标一般采用打分的方法,即在符合商务和技术条件的情况下,对工程的报价,质量,工期,以及投标人的信誉,优惠条件,安全生产等方面进行评分,再由评标人员打分,最后加权得分高的为中标单位。

(2)最低价中标法。经资格审查后,投标人出价最低,即最低中标。

3 工程招投标存在的问题

本项目为新建的租赁住房项目,主要建设内容为三栋26层的租赁房、五栋24层的租赁房及配套设施,以及道路、管网、绿化等室外配套工程。这座建筑以钢结构为核心,表现出优秀的抗震性能,高的横向刚度,高的承载力。该工程占地面积共127630.09m²,地上93687.53m²,地下面积33942.56m²。本项目拟采用装配式钢筋混凝土框架-核心筒组合结构体系。装配式剪力墙是本项目的核心部分。本项目拟采用装配式整体混凝土框架和钢筋混凝土叠合楼盖结构。这个项目完全取决于企业提供的资金支持。该项目采用了世界上最先进的工业技术和工艺。该工程预计工期为2年8个月。目前,我国建筑工程招标主要采用公开招标,而工程招标则以工程量清单法为主。

3.1 招标人员整体素质参差不齐

在目前的社会环境中,建设单位往往倾向于选择合适的招标机构、造价咨询机构来协助其开展招投标活动。目前,由于诸多因素的影响,招标代理行业还存在着许多问题,如诚信缺失、执业水平不高、发展不均衡等。近年来,随着招标、造价咨询等资质的取消,相关部门人员流动加速,难以形成长期、稳定的招投标队伍。同时,全国统一的招标工程师资格证书已经被取消,全国范围内尚无统一的招标资格制度,这就需要相关人员具备良好的职业道德和专业素养。

招标代理机构的工作内容主要有:起草招标文件,编制工程量清单,签订施工合同等。招标文件中各条款的一致性、工程量清单编制的准确性、合同条款的适用性等是决定工程成败的关键。因此,要成为一名合格的招标代理人员,不仅要具备本专业知识,而且要有丰富的实践经验。招标是招标工作的一个重要组成部分,包括编制招标文件和最后的定标工作。另外,对建材市场动向,新材料,新技术,都要作深入细致的研究,以便给建设单位提出合理

的报价意见。这项工作技术难度很大,对投标代理人员的专业技能要求很高。

3.2 招标过程监督力度不足

在实施招标投标监督工作过程中,监督意识不足、主动性不足,导致监督效果不稳定。部分机构为了自身利益,采取了不当手段,导致新闻舆论出现偏差。(1) 新闻舆论监督力度似乎不够;目前,我国新闻媒体获取信息渠道比较单一,相关部门对新闻舆论报道的管理也比较松散。在新闻报道中,既要坚持事实,又要对违法招标行为进行深度报道。(2) 由于行政监督的执行力不够,行政监督应该加强对上下级监督的依赖。由于受传统政府管理模式的制约,监督机制过于单一、不完善,导致监督过程中存在诸多薄弱环节,使监督预警功能未能充分发挥。

3.3 存在着工程项目主体风险

在工程项目中,投标人所面对的主要风险和其所面对的主要风险共同构成了工程项目主要风险的核心内容。项目法人、设计组、监理组、建设方等各个方面都面临着不同程度的风险挑战。招投标过程中存在的主要风险主要来自于招标行为的不正当性、招标程序的缺乏和缺乏科学的招投标方法等。因此,如何有效规避这些风险已成为施工企业在招投标过程中亟待解决的问题。对于招标人而言,他们在整个招投标过程中起着决定作用。其中,招标方式的选择、评标方法的确定、投标资格的确定、最高投标价的确定、施工合同中的关键条款的制定,以及如何防范潜在的投标人的“围串标”等。对于业主方来说,工程施工是一项复杂而不确定的工程,其中存在着许多不可预知的风险。就投标主体而言,由于投标人自身素质不高、编制投标文件的技术水平不高、投标人与投标人之间操作不透明等因素,是导致投标风险增加的主要原因。另外,由于招标过程受市场、价格、社会环境等诸多因素的影响,在招标过程中存在着不可预知的风险。

4 工程项目招投标的应对措施及建议

4.1 健全完善招投标法规制度

不断改善营商环境,完善相关法律、法规。我国应以“两法”为指导,加强“两法域”间的沟通和配合,使我国的法治建设更加牢固。从国家层面来看,要尽快对《招标投标法》《政府采购法》等相关法律进行修改,完善相关法律法规。为此,应以“两法”为依据,对评标委员会主体、评标委员会组成、超低价中标的处罚等方面作出新的规定,以促进“两法”的有效衔接。同时,加快《招标投标法实施条例》的制定,加强与行政执法的衔接,健全招投标问责制,加强“两法”的惩治力度。站在行业的角度,有关部门应该尽快对现行的招投标法律法规和文件进行修改,完善招标投标方面的制度和规则,纠正和完善存在的 inconsistencies 的地方,使招标投标市场成为一个更规范更纯粹的地方。因此,应积极推进建设工程招标投标工作的

几个关键环节,以促进建设工程招标投标工作的顺利进行。在地方层面,要按照《招标投标法》和《政府采购法》的规定,结合本地实际,进一步完善相关法律法规。因此,应积极推进我国建筑业市场准入制度改革,推动建筑业健康发展。以此为基础,对我国现行的招标管理体制进行进一步的改进和完善,保证我国现行的招投标制度具有较强的适应性、完备性和强制性,从而保证我国的招投标工作的公平性和公正性。

4.2 加强监督管理体系建设

政府监管部门有责任严格履行对工程招投标的监督责任,为此,应制定相关法律法规,加强对招投标活动的监督与服务。建立以政府监管、信用约束、行业自律为核心的治理结构。我们要进一步健全工程招投标管理体系,建立健全有关的法律、法规,加强建设市场秩序,保证工程招投标活动的规范化。首先,要加强制度建设,积极推进招投标制度创新,加强对工程招投标活动的监管,严厉打击违法违规行为。为提高政府工作效率,保障公平竞争环境,必须进一步完善工程招投标法律制度。下一步,要加强信用体系建设,建立包括招投标等领域在内的信用评价指标体系,完善招投标信用信息共享机制,强化公安、纪检监察、审计等部门的联合惩戒。要进一步健全招投标监督制度,加强社会监督,构建完善的招投标监督体系。第三个方面,就是要加强行业内的诚信与自律机制,各行业协会要充分发挥自身的专业优势,对招标代理机构及其工作人员进行规范,从而推动市场招投标活动健康、有序地发展。

4.3 推进招投标的信息化应用

运用数字化、智能化技术,把招投标作为交易环节的核心环节。与此同时,行业主管部门也应充分发挥行业协作的优势,推动企业创新发展模式,加大新技术应用与推广力度。在此基础上,进一步加强监督职能,保证招标采购有序开展,促进行业健康、可持续发展。首先,要加快完善电子招投标相关法律法规体系,尽快制定新时期电子招投标全过程实施方案。为了进一步规范招投标程序,促进政府投资项目及公共资源向社会资本开放,“互联网+”招投标模式将为我国经济高质量发展提供有力支撑。下一步,我们要加快招投标行业的信息化建设,加强对招投标全过程的监管与管理,建立一个公开、透明的信息发布平台,保证招投标信息能及时、完整地发布,为提升行业信息化水平做出持续的努力。要进一步完善招投标监督制度,加强招投标过程中、事后监管,确保项目质量、安全,实现项目进度目标。第三个方面,我们将加快信息集成平台的建设,为人工智能, BIM, 云计算, 大数据等现代信息技术与资源的大规模开发与应用提供支持。实现从投标人的管理到招标、投标、签约、执行等全过程的数字化,持续提高信息管理与施工质量,保证工程招投标市场公平竞争,提高工程招投标工作的执行效率和质量。

4.4 规范招标代理服务行为

规范招标代理机构及其从业人员的市场行为,促进公平、合理的市场竞争。政府有关部门应进一步完善招标代理法律法规,加快制定相关政策措施,营造有利于招标代理行业健康发展的良好环境。行业协会及有关部门要严格按照《招标代理服务规范》开展业务活动,加强行业自律机制建设,加强对招标代理机构的管理能力、服务质量、市场行为等方面的监督,依法惩处违法行为。招标代理机构及其工作人员应严格遵守国家有关法律、法规及规范性文件的规定,依法履行其职责。在工作过程中,要严格监督,如实报告,不得利用行贿受贿等手段谋取私利。招标代理机构要加强内部组织管理,建立健全组织结构,定期开展专业技能培训,建立健全招投标服务质量管理体系,按照法律、法规要求,开展招标代理业务。在此基础上,我们还需要健全相关法律法规,加强政府监督力度,进一步健全信用评估体系,促进诚信经营,维护公众利益,营造良好的招投标环境。招标代理从业人员要积极参加各类培训、学习活动,提高自身的专业技术水平,进一步优化服务质量,保证工程项目招投标工作的有序开展。招标代理机构在招标投标活动中,必须遵循诚信原则、法律法规和职业道德规范,维护招标投标市场的公平、公正、透明。

4.5 加强风险防范意识

在建设项目招投标过程中,如果相关负责人不能及时获得投标人的基本信息,就有可能引起投标人的报价逻辑不一致,合同不能履行,从而影响整个招投标过程。为确保施工企业中标,施工企业应对投标及报价过程进行合理的管理。为有效解决这一难题,有关人员可在平时的工作中,对各类投标报价进行深入分析对比,一旦发现异常情况,可及时调整施工方案。另外,工程竣工后,相关人员还要对各种数据进行整理、统计,从而对工程的总体质量作出评价。在实际施工过程中,有关工作小组可定期开展风险教育活动,使投标人充分认识招投标过程中可能发生的各类风险。

4.6 运用科学评标方法

为保证评标方法的科学性、合理性和高效性,有效防范腐败,保证社会的公平与公正,应将竞争性评价纳入评标程序。所谓“竞争要素”,就是通过建立一套科学、全面的评价指标体系,综合评价某一具体项目的优劣。所谓“竞争性评估系数”,就是在评标过程中,综合考虑投标人的报价、设计、业绩等多种因素,对潜在投标人进行综合评分。目前,国内常用的综合评价方法有因素分析法、综合评判法等,而因素分析法在实践中应用较多。该方法以定性分析为主,以定性结果为评价标准,采用专家评判法确定各指标权重。但是,由于不同的企业对于不同的项目有不同的要求和特点,所以采用不同的战略就会得到不

同的结果。

5 结论

对项目招投标管理全过程进行全方位的优化,既可以保证招标工作顺利有序,又可以提高招标管理工作的整体质量,促进工程质量的提高。因此,加强工程招投标管理就显得尤为重要。很明显,要想不断地优化和完善建设项目招投标管理制度,除了需要有关部门和行业的共同努力外,还需要招标人加强监管、制度建设以及先进的技术支持。在实施过程中,应进一步提高招投标工作的意识、意识,加大监督力度,建立长期有效的招投标管理机制。只有做到这一点,才能保证建设工程招投标管理不断进步,促进我国经济的发展与社会的进步。

【参考文献】

- [1] 吕美玲. 关于建设工程项目招投标管理研究[J]. 建材与装饰, 2019(36): 168-169.
 - [2] 罗佳翔. 建筑工程招投标的风险管理分析[J]. 居舍, 2019(36): 142.
 - [3] 代燕. 浅谈建筑工程招投标存在的问题及对策[J]. 居舍, 2019(36): 176.
 - [4] 吴振全, 张建圆. 工程招投标活动的突出问题与对策思路[J]. 招标采购管理, 2019(12): 20-23.
 - [5] 赵静. 规范化管理在工程招投标中的运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(36): 8.
 - [6] 张健. 建筑工程招投标中招投标代理作用发挥的探讨[J]. 门窗, 2019(23): 67.
 - [7] 向经洋. 建设工程招投标常见问题及解决策略[J]. 门窗, 2019(23): 44-46.
 - [8] 张立萍. 建筑工程招投标过程中的问题[J]. 居舍, 2019(35): 18.
 - [9] 崔晓红. 建筑工程招投标管理中常见问题和对策[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(12): 99.
 - [10] 乔丹. 我国建设工程招投标活动存在的问题及对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(35): 20.
 - [11] 金家明. 电子招投标系统在建筑工程招投标中的实践[J]. 建材与装饰, 2019(35): 187-188.
 - [12] 陈盼. 新形势下工程招投标与合同管理分析[J]. 地产, 2019(23): 48.
 - [13] 钟卫华. 企业工程招投标中的问题与对策探讨[J]. 住宅与房地产, 2019(34): 23.
 - [14] 赵静. 建设工程项目招投标管理研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(34): 18.
 - [15] 陈婧珍. 加强建设工程招投标管理工作的重要性[J]. 建材与装饰, 2019(34): 149-150.
- 作者简介: 胡明明(1997.7—), 男, 工作单位河南省白沙水库运行中心。

建筑工程技术管理中控制要点及优化措施

水生林

定西市和源市政工程有限公司, 甘肃 定西 743000

[摘要]在建筑技术行业领域,管理的核心要素和提高方法是项目实现成功基石,深度解析项目管控的全部流程,详尽探讨了品质监控、费用控制以及进度监控这三个核心方面,针对多样范畴,制订了包括尖端信息技术的应用、风险评估模型的完善和人力的高效配置等多种多样的优化方案,实施这些策略旨在增强项目管理层面效率和成效,缩短建设周期,节省资金,同时提升建筑整体的品质和环境的可持续性及其耐用性。

[关键词]建筑工程管理;质量控制;成本控制;进度管理;信息化工具

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12996

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Control Points and Optimization Measures in Technical Management of Construction Engineering

SHUI Shenglin

Dingxi Heyuan Municipal Engineering Co., Ltd., Dingxi, Gansu, 743000, China

Abstract: In the field of construction technology, the core elements and improvement methods of management are the cornerstone of project success. A deep analysis of the entire process of project control was conducted, and the three core aspects of quality monitoring, cost control, and progress monitoring were discussed in detail. For various categories, various optimization plans were developed, including the application of cutting-edge information technology, improvement of risk assessment models, and efficient allocation of manpower. The implementation of these strategies aims to enhance the efficiency and effectiveness of project management, shorten the construction cycle, save funds, and improve the overall quality of the building and the sustainability and durability of the environment.

Keywords: construction project management; quality control; cost control; progress management; informatization tools

引言

随着建筑行业的迅猛发展,项目操控遭遇持续上升的挑战,怎样保证工程品质、成本控制、进度确保成为行业关注的核心议题,该篇学术文章深度分析了建筑项目管理之内数个核心控制要素,并就此进行探讨,提出了一系列创新的改进方法,包含 IT 的有效运用及风险管理计划的完善,这些策略不仅能够提升项目管理效能,并且能够保障工程品质经济收益的最大化,对于实现建筑工地的有效及持续发展至关重要。

1 建筑工程项目管理的核心挑战与控制要点

1.1 建筑工程项目管理的挑战

在建筑项目的管理领域,众多挑战持续出现,它们往往和项目的复杂性、参与者的多样性以及严格的期限与预算限定密切相关,项目的复杂性形成了首要面临的重大挑战,建筑工程的推进呈现为一系列连续步骤,涵盖策划、物料筹备、施工过程和最终交付最终成果,每个阶段都需要精确的协作和监管,诸多众多项目执行,涵盖众多领域的合作,如建筑规划师、技术专家、建筑公司、供货商及监管机构等,让所有利害关系者向着共同目标同心同德,是项目取得胜利关键要素。

遭遇的挑战涉及时间与经济层面上双重压力,通常而言,建筑项目均受严格的时间限制,若工程进度受挫,必

将导致费用的急剧增加,管理者们必须精确控制项目进度规划,任何改变必须即时响应,以避免进度拖延,与此同时,对经费进行高效控制同样具备关键性影响,假如资金超出既定阈值,可能导致影响项目的财务状况,还可能影响公司声誉及其在未来商业活动中的机会。

1.2 控制要点与策略实施

面对这些挑战,建筑项目的管理要点主要集中在确保质量、经费及时间线的管理,项目成功实现的关键在于严格监督,保证每个步骤遵守既定标准规定流程,这不仅牵涉到选取高品质的建筑材料,同时也包括了工程全过程全程质量控制,严格遵循质量监控和监控流程,能够做到有效预防产品质量问题及不符合标准的情况,保证最终产品的质量。

在进行成本管控过程中,必须依靠精准的预算监督和资源的有效分配,利用先进成本管理软件,项目经理能够实时跟踪资金流向,确保所有开支均附有明确账单,且每个决策都以最新资金状况为根据,在项目管控过程中,项目负责人需要制定细致的时间安排,并针对可能导致延期的事项实施预防和管控,利用项目管控软件,项目团队成员能够更高效地监控项目进展,迅速制定策略更改用来应对各种变动因素和项目变化。

在这些关键控制步骤的实施过程中,高科技辅助工具

发挥了至关重要的影响力,在现代建筑行业中,数字化的运用变得不可或缺,例如建筑信息模型(BIM)以及项目管理的应用程序等软件工具,已经广泛应用于建筑项目的各个环节,扮演着无法取代的角色,这些方法不仅使信息更加透明,还提升了项目内各方参与者工作效能,运用建筑信息模型技术手段(BIM)技术,能够在初始设计阶段预知潜在的施工问题,从而降低设计修改次数,减少项目风险度经济压力。

面对这些挑战,采取并实施一系列核心控制方案,不但能保证建筑项目的进度与预算得到遵循,也明显提高项目的整体质量,尽管挑战重重,但借助精心规划与管理,优秀的建筑项目管理可以带来巨大的经济利益和社会效益。

2 质量控制策略: 保证建筑工程的标准与性能

2.1 建筑工程的质量控制重要性

于建筑领域内操作过程中,严格把控品质是实现工程预设标准目标性能的必要环节,优良的建筑不只涉及其使用效率与结构坚固,也会影响建造成本以及将来的维护费用起到决定性的影响,构建一套全面涵盖的质量控制体系,是保障工程项目获得预期效果的关键所在,此系统涉及了项目起始至完成全过程的各个阶段,囊括了材料选取、建造方法、科技应用、人才培养等多个范畴。

在质量控制制度的环节中,筛选适宜的材料是至关重要的初始步骤,采用优良建筑材料,能够在本质上减少未来修理和更替的需要,保证建筑物保持其耐久性和实用性,精准的建设操作技艺至关重要,这必须借助资深建筑专家和高效的工程监理进行实施,为了保证建筑工人团队技艺现代化,建筑企业必须持续对旗下员工实施技术复训以及知识刷新,确保员工能够娴熟地应用尖端的建筑技艺以及建造手段。

2.2 质量控制策略与实施

实施高效率的质量控制计划,必须拥有细致的战略规划作为基础,并行辅以严格的过程指导原则,在项目开展初期,必须制定细致的质量管理计划,明确设定质量标准、检查点及责任指派,此计划必须包括对核心建筑材料及工程关键环节严格审核,以确保施工过程质量符合或超越行业标准,例如,规定混凝土材料抗压强度测试、金属材料耐腐蚀性评定,以及电气设备安装安全检查等,质量控制计划应该包括工程项目变动评估体系,以确保建筑功能与安全标准免受变动影响。

项目管控者与品质监控团队需定期对项目进度和质量执行审查,以便快速辨识问题并执行改正措施,利用尖端现代技术工具,尤其是建筑信息管理系统(BIM),有能力对建筑项目的每个阶段实施精确控制,保证施工时保持设计与方案的一致性,借助项目管理软件,项目团队成员有能力更加方便地跟踪问题解决和质量控制进展,保证所有问题实现高效率解决。

质量把关亦不仅是项目管理团队成员责任,亦是所有参与者共同责任,搭建合作伙伴之间的开放性沟通与责任框架,从而提高各个主体对质量管理重视程度,针对关键建设项目,采用独立外包组织质量控制团队执行公正地评价质量并监控质量进展,这样做有助于提升项目质量管理的阶段的公正性和透明度。

实施一系列全方位策略,保障建筑项目在整个生命周期中维持卓越的质量标准,从而实现业主方、居住者以及其他利益相关者预期和需求,不懈追求卓越品质不仅有助于提升建筑企业形象,并且能够在剧烈的建筑业竞争环境里占据一席之地。

3 成本管理优化: 策略与实施方法

3.1 成本管理的策略重要性

在建筑施工中,有效管理费用至关重要,关系项目经济效益和市场竞争能力。严格控制预算,避免不必要开支,确保项目成功进行。启动阶段即嵌入成本控制,依靠市场研究与成本估算制定有效预算。持续监控和深度分析花费,快速解决问题,修改策略以节省成本。

3.2 成本控制的实施方法

资金管理需采用多种方法确保有效运用。通过采购管理方法监管费用,精选供货商和制定高效采购策略降低成本。改善设计计划和施工方法可节约开支。采用预制建筑构件减少施工时间和成本。应用前沿技术和优质材料提高建造效率,降低后续维护和运营成本。

项目负责人应利用成本控制方法进行监督进行调节项目开支,此款软件工具有能力实施实时数据处理,帮助管理层确定超支成本的起因,进而推动管理层尽快地对项目管理计划或人力资源分配进行必要的调整,执行持续性的成本审查极其重要,这样一番行动有助发现成本控制不足之处,确保各种财务活动的明确性合规性。

3.3 持续优化与成本管理未来趋势

建筑行业的发展推动成本管理方法的更新,数字化和自动化技术将成为关键。大数据分析可精准预测成本和困难,优化资金运作。分布式账本技术有望改善供应链运作,降低费用和 risk。持续的技术创新和策略改进将成为未来节约成本的关键。这些措施不仅确保项目在财务预算内完成,还提升整体投资盈利能力。

4 进度管理的关键技术与时间优化

4.1 进度管理的关键性

在建筑工程领域内,对工程进度进行严格监督具有至关重要的意义,这直接涉及项目能否按时完成,同时也是成本管理与资源优化分配的基石,严格管理工程进度,确保项目阶段之间顺利过渡,避免延迟导致的成本上升和资源浪费,为了达成这一愿景,团队成员们务必设计出一份周全且可操作的进度安排,标注各个成长阶段的关键时间和里程碑,项目负责人务必具备卓越的组织与前瞻性技能,

于项目初始阶段准确预估工程耗时,贯穿整个项目周期严格监控项目进度。

4.2 关键技术的应用

技术工具如微软 Project 和 P6 在项目管理中发挥关键作用,支持项目进度展示、人员调整和延期预测,提供应对策略。建筑信息模型技术(BIM)则在设计阶段进行全面模拟,揭示问题并进行调整。互联网技术用于实时数据搜集和工程监控,为决策提供准确数据支持。这些技术的应用是提升效率的核心方法。

4.3 时间优化策略

提升时间效率的策略包括风险精细管理和灵活应变。辨识并评估可能阻碍工程进度的各类风险,预先制定应对措施,采取多策略规划和时间缓冲,以应对意外延迟。沟通与合作是关键,项目负责人需与团队、供应商及利益相关者定期沟通,确保对项目进度有清晰认识。采用敏捷管理方法如 Scrum 或 Kanban,提高任务适应性,加速任务完成。全方位战略实施能够确保项目按时完成,并快速适应外界变化。

5 利用信息化工具提升工程管理效率与效果

5.1 信息化工具的角色与重要性

在当代建筑项目的管理实践中,采取高科技方法是增进工程进度的加快和品质关键策略,这些方法助力项目管理变得更为有序化、提高效率协同一致,从而帮助项目团队更有效地规划制定、任务执行监控项目进展,以建筑信息模型(BIM)、项目管理软件为典型代表的信息化工具,以及各类数字化解决策略,有能力供应实时的数据解析、形象的进度监控和有效的资源监督,因此明显提高决策效能和项目清晰度。

借助这些辅助工具,项目团队成员有能力在任何时刻轻松获取关键信息,比如项目财务支出、所需材料和进展情况,比如,建筑信息模型技术不仅创建了高精度的三维建筑模型,并且利用时间维度(4D)和成本维度(5D)模拟能力,帮助项目负责人洞悉并解决可能出现的设计与施工矛盾。

5.2 效率提升的策略与实施

为了最大限度地利用信息技术的优点,团队必须实施一套计划,推进各种技术的深度融合,选择合适的工具是要点之处,针对特定项目具体需求,例如项目规模、复杂性和不同阶段需求,筛选出能够符合这些需求软件与技术,比如,针对规模庞大且结构复杂的建筑工程,采用尖端的建筑信息管理技术(BIM),能够提供更全面的解决策略,这涵盖模拟建筑物的终身周期、进行能源效益评估等。

信息化时代环境中,对人才进行能力提升训练及给予必须的技术支持,是推广信息技术的应用的首要任务,项目

团队中的每个团队成员必须掌握如何充分利用这些机械设备,以此来发挥其最大效能,推出专门进修项目同时提供长期技术支持,这一措施极为关键,为了确保技术长期适用并跟上时代步伐,项目组必须按时对使用的软件和工具进行评估,以便及时进行更新或提升,从而有效应对出现的新的挑战和不断变化的需求。

5.3 成效提升与持续优化

借助尖端信息技术工具,不但显著提高了项目管理的效能,还推进了项目品质的提高和成本的有效管理,借助实时数据处理和决策支持,项目负责人能够更精确地控制项目的各个阶段,因此降低风险和节省非必需的开销,采用建筑信息模拟(BIM)手段事先识别潜在的结构缺陷,因此在建设初期实施必需修正,进而避免建造完成后高昂的修正费用。

持续优化信息科技的运用,是确保不断获取好处的关键,团队组需持续探索先进技术及工具,对其在项目中的实际效果进行评估,依据使用反馈实施适应性改进,设立反馈路径,搜集用户意见及提议,不断改进工具效能及体验感,更准确地满足项目管控需求。

实施一连串全方位战略,利用信息科技工具,不但能显著提升工程管理的效能和成绩,还能引导建造领域更深入的改革与进步,助推行业迈向更高效能、更绿色的未来进发。

6 结语

利用前沿信息技术手段同时实施高效的管理手段,建筑工程管理工作效率和成效显著提升,技术的不断革新与提升,以及团队的整体性培育,是项目成功实现目标、行业发展水平的提高关键因素,二者为建筑行业指引了效率的提升、创新能力的增强一个更加高效和创新的未来。

[参考文献]

- [1]马相似. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J]. 大众标准化,2024(8):52-54.
- [2]张路,杨磊. 探讨建筑工程技术管理中控制要点与优化措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(36):73-75.
- [3]赵炳均. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施[J]. 新城建科技,2023,32(23):151-153.
- [4]孙耀乾. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(29):58-60.
- [5]段远洋. 探讨建筑工程技术管理中控制要点与优化措施[J]. 中国住宅设施,2023(8):87-89.

作者简介:水生林(1987.2—),男,毕业院校:兰州交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:定西市和源市政工程有限公司,职务:质安部部长,职称级别:建筑中级。

排烟道水平洞口快速补洞施工技术

邵建猛

中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]通过对住宅工程排烟道安装完成后补洞施工技术的改进,利用特制的辅助装置,总结出一套排烟道安装完成后快速补洞的施工技术。该施工技术施工速度快、施工方便快捷、辅助装置可周转使用、适用性强、施工完成后混凝土表面平整光洁。使用该施工技术简化了施工流程,缩短了工期,降低了施工成本,同时也较大程度提高了施工质量。

[关键词]住宅工程排烟道补洞;辅助装置;施工技术;简化施工流程

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13015

中图分类号: TU352.11

文献标识码: A

Quick Hole Filling Construction Technology for Horizontal Smoke Exhaust Duct Openings

SHAO Jianmeng

China National Nonferrous Metal Industry Fourteen Metallurgical Construction Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: By improving the construction technology of filling holes after the installation of exhaust ducts in residential engineering, and using specially designed auxiliary devices, a set of construction techniques for quickly filling holes after the installation of exhaust ducts is summarized. This construction technology has fast construction speed, convenient and fast construction, reusable auxiliary devices, strong applicability, and a smooth and smooth concrete surface after construction is completed. The use of this construction technology has simplified the construction process, shortened the construction period, reduced construction costs, and greatly improved construction quality.

Keywords: residential engineering smoke exhaust duct patching; auxiliary devices; construction technology; simplify the construction process

引言

在住宅工程中,厨房间烟道安装完毕后,需进行洞口补洞防漏工作,传统施工方法是采用穿铁丝吊木板上下固定吊模的方式将木板固定,然后填充堵料的方法。此方法工艺比较繁琐,施工中不仅耗费大量的人力物力,而且对工人的操作水平及质量意识要求也较高,在工期比较紧张时,施工质量更难以保证。并且传统施工方法存在较多的缺点,如:吊洞时密封不严造成漏浆、模板拆除后外观成型不好、预留洞中会有残留铁丝、易造成渗漏等质量问题,施工难度较大且效果不理想。

由于传统排烟道水平洞口补洞工艺存在较大的质量通病问题,为解决此类问题,经过多年的工程实践,在施工中不断总结、积累,对此施工工艺进行了系统研究,总结出一套排烟道安装完成后补洞的施工技术。该施工技术简化了施工流程,缩短了工期,同时也较大程度提高了施工质量。该施工技术较好地解决了传统补洞施工中的缺点,同时该施工技术中的辅助装置还能周转使用,在节约成本、缩短工期的同时较大程度提高了施工质量。在广西百色市田东县平马镇小龙村棚户区改造等项目的排烟道洞口补洞施工中,使用这一新技术,收到了很好的经济效益和社会效益。

1 技术特点

(1) 施工速度快,安装极为方便快捷。可一人在楼

下独立操作,即可快速安装完成一套。拆模时也仅需一人在楼板下操作,拆模迅速。提高施工效率 2~4 倍,节省人工费用 60%以上。

(2) 可多次重复利用,不需购买铁丝,节约材料。

(3) 施工完成后表面平整光洁,无须后期再投入人工清理凿磨。

(4) 上下层之间不需穿铁丝连接,避免了由此引起的渗水隐患。

(5) 各种规格尺寸齐备,方便施工,辅助装置可周转使用,适用性强。

2 适用范围

适用于住宅项目的排烟道水平洞口的封堵。

3 工艺原理

本施工技术使用的辅助装置原理简单、操作方便、施工快捷、效果明显。烟道洞口补洞辅助装置由咬合齿直角固定件、胶合板和弯折钢筋组装而成,可根据烟道几何尺寸进行咬合齿直角固定件大小的制作,利用烟道方正的特点,将加工完成的咬合齿直角固定件较佳地固定在距离楼板 25mm 位置,将胶合板通过预留空间(25mm)放到咬合齿直角固定件上方的相应位置,再将弯折钢筋的弯折端斜插到胶合板与咬合齿直角固定件之间的空隙中,校正弯折钢筋,使其垂直于胶合板,并让弯折钢筋的另一端固定在烟道外壁上,利用弯折钢筋自身存在的弯拉应力,使胶合

板受力固定在楼板底部,一套完整的烟道洞口补洞辅助装置吊模组装完成,然后就可进行洞口浇筑。

4 工艺流程及操作要点

4.1 工艺流程

工艺流程如图 1 所示。

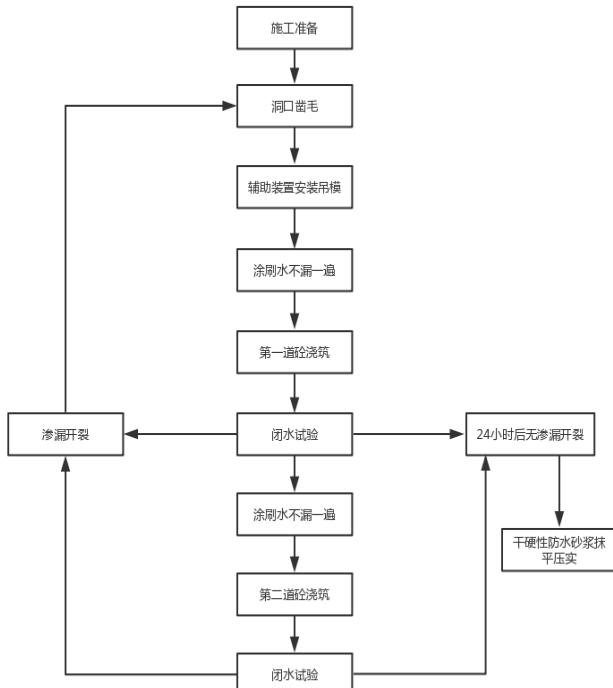


图 1 排烟道水平洞口快速补洞施工工艺流程

4.2 操作要点

4.2.1 施工准备

(1) 施工前应编制施工方案,并对所有施工人员进行详细的施工技术交底。

(2) 熟悉图纸,根据烟道几何尺寸制作咬合齿直角固定件,加工 L 型结构胶合板及弯折钢筋规格及数量。

(3) 配备一定数量的马凳作业平台,便于补洞时操作人员登高作业。

4.2.2 洞口凿毛

吊洞前对洞周边松散混凝土进行剔凿,将洞口侧面形成上大下小的倒锥合行,清理垃圾并冲洗干净。

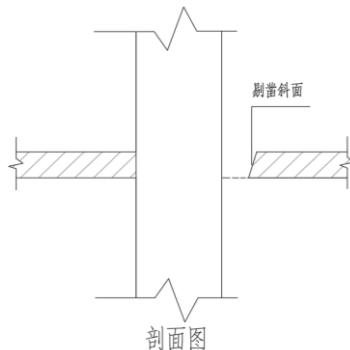


图 2 排烟道水平洞口剖面图

4.2.3 辅助装置安装吊模

(1) 洞口垃圾清理完成后,通过咬合齿直角固定件上交交叉搭接的一、二号螺杆拧紧,安装咬合齿直角固定件,并使咬合齿直角固定件的上口与顶板之间预留 25mm 的空间。

(2) 15mm 厚 L 型结构胶合板通过预留空间 (25mm) 放到咬合齿直角固定件上方的相应位置,并在 L 型结构胶合板其边沿位置加设有胶垫,防止漏浆。

(3) 将弯折钢筋的弯折端斜插到合胶板与咬合齿直角固定件之间的空隙中。

(4) 校正弯折钢筋,使其垂直于合胶板,并让弯折钢筋的另一端固定在烟道外壁上。

(5) 弯折钢筋为总长 900mm 的 $\phi 10$ 钢筋,弯折端长 150mm,弯折角度 $45^\circ \sim 60^\circ$,弯折钢筋作为模板加固支撑的构件。弯折钢筋的数量不少于两根,且每根螺杆上至少对应设置一根弯折钢筋。

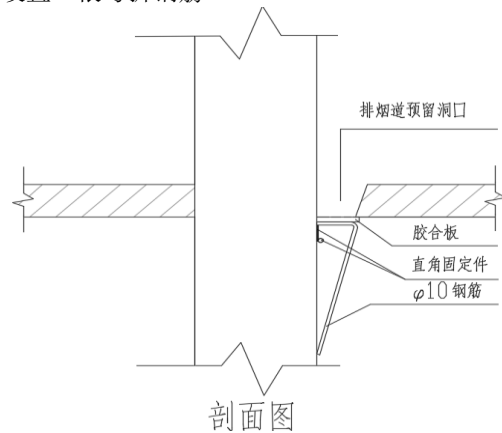


图 3 排烟道水平洞口辅助装置安装剖面图

4.2.4 洞口浇筑

(1) 第一道砼浇筑。清理洞口后,浇水湿润,在烟道外壁及预留洞壁上涂刷一水不漏,再用比周边结构混凝土高一等级的微膨胀细石浇筑至结构板厚度的 $1/2$,并充分振捣密实。混凝土终凝后在洞中蓄水做闭水试验,不少于 24 小时。在此过程中,作业人员及现场管理人员要经常观察,检查是否有渗水漏水现象。如有渗漏,则需凿除原浇筑的细石混凝土,重新浇筑。

(2) 第二道砼浇筑。无渗水漏水的洞口接着浇筑第二道细石混凝土,浇筑前清理洞口中的水和其他杂物及烟道外壁及预留洞壁上涂刷一水不漏,二次浇灌后孔洞宜低于楼板面 10mm,终凝后蓄水做闭水试验,不少于 24 小时,同样在此过程中,作业人员及现场管理人员要经常观察,检查是否有渗水漏水现象。如有渗漏,则需凿除原浇筑的细石混凝土,重新浇筑。

(3) 干硬性防水砂浆压实抹平。经两次闭水试验无渗漏后,拆除洞口下部的辅助装置吊模,洞口上部余下缺口部位用干硬性防水砂浆 (1:2 加防水剂) 抹平压实,四周接茬口压实。

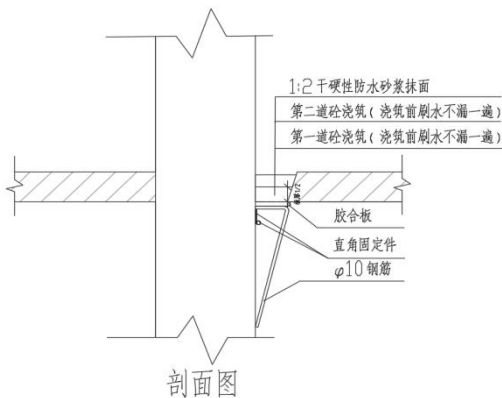


图 4 排烟道水平洞口补洞剖面图



图 5 洞口补洞辅助装置安装过程



图 6 洞口补洞辅助装置安装完成



图 7 洞口浇筑成型

5 材料与设备

5.1 主要材料

主要材料见下表 1。

表 1 主要材料表

序号	材料名称	规格型号	数量	备注
1	微膨胀细石混凝土	见设计	见设计	用于烟道洞口浇筑
2	水不漏	5kg	见设计	用于烟道洞口堵漏
3	胶垫	1mm 厚	25m	用于密封模板周边, 防止漏浆
4	咬合齿直角固定件	1mm 厚	10 套	用于安装烟道洞口模板
5	L 型结构胶合板	15mm	10 套	烟道洞口模板
6	弯折钢筋	Φ 10	20 根	用于安装烟道洞口模板

5.2 主要施工机械

主要施工机械见下表 2。

表 2 主要施工机械表

序号	机械名称	规格型号	数量	备注
1	电镐	Z1G-0810 型	5 把	用于烟道洞口剔凿
2	手推车	N87	6 辆	用于烟道洞口材料运输
3	手锤	1kg	5 把	用于烟道洞口剔凿
4	电圆锯	8 寸	2 把	用于 L 型合胶板切割
5	铁抹子	32mm×11mm	10 把	用于混凝土收面
6	喷水壶	3 升	2 个	用于混凝土养护
7	水桶	5.5 升	10 个	用于浇筑

5.3 材料要求

(1) 辅助装置制作材料要求: 咬合齿直角固定件需要 40 宽扁铁, 扁铁厚度大于 1mm 即可, L 型结构胶合板厚 15mm, 宽度根据洞口大小确定, 弯折钢筋总长 900mm 的 φ10 钢筋, 弯折端长 150mm, 弯折角度 45~60°。

(2) 细石混凝土: 砂采用粒径 0.3~0.5mm 的中粗砂, 粗骨料含泥量不大于 1%; 细骨料含泥量不大于 2%; 水采用自来水或可饮用的天然水。

(3) 沿 L 型胶合板边缘架设的胶垫具有弹性即可, 厚度控制 1~2mm。

6 施工质量控制

6.1 采用的规范标准

本技术应按国家和行业现行标准进行质量控制与验收, 采用的规范标准主要有《混凝土结构工程施工规范》《混凝土结构工程施工质量验收规范》《建筑工程施工质量验收统一标准》等涉及混凝土洞口后补的施工标准及规范。

6.2 质量控制措施

(1) 排烟道水平洞口安装补洞模板前, 对施工人员进行技术、质量交底, 让施工人员彻底掌握新工艺质量控制重点。

(2) 本工程的厨卫间吊洞, 由专人专项负责补洞并

填写封堵记录,以保证厨房间烟道吊洞的施工质量。

(3)凿除预留洞四壁松动物,清除干净垃圾和灰尘,支好底模,充分洒水湿润,烟道外壁和预留洞壁刷一道水不漏,趁湿浆时补洞

(4)24小时内不得碰动管道:隔天凝固后试水无渗漏后,涂刷一道水不漏,再进行第二次浇捣。

(5)进行下一道工序时,必须在前一道工序完全结束后方可进行,严格控制时间。

(6)洞口密封后应按要求全数检查及做防渗试验。

7 工程实例及效益分析

(1)广西百色市田东县平马镇小龙村棚户区改造项目,建设项目共有4栋住宅楼及相应的地下室,地下1层,地上18层,总建筑面积109949.97 m²,结构类型为框剪结构,排烟道水平洞口补洞采用该项施工技术施工,该方法操作简单高效,简化了施工流程,较好地解决了传统施工中的缺点,同时辅助装置还能周转使用,在节约成本和工期的同时还大大提高了施工质量,施工工期缩短,实施效果良好,赢得质监站、建设、设计、监理等各方的肯定与好评。

(2)大理论坛苍山国际度假村大理的小院子中R1-4地块项目,烟道洞口共计420个,采用该施工技术,施工速度快,达到了缩短项目施工工期的效果,经济、质

量效益明显,该施工方法得到了业主、监理的高度支持、认可。同时该技术成熟、可靠,具有明显的创新性和独特性,有较好的技术发展趋势及良好的应用前景。

(3)昆明呈贡兴治广场建设项目二标段,烟道洞口共计536个,采用该施工技术,辅助装置可以周转使用,不造成材料浪费,烟道洞口补洞模板加固受力更好,浇筑成型效果显著,接茬部位无错台,大大提高了施工质量。模板边缘不会出现漏浆现象,具有较大的节能和环保效益。得到了建设单位及相关部门的一致好评,有较高的推广价值。

【参考文献】

- [1]中国建筑科学研究院.混凝土结构工程施工规范(GB50666-2011)[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.
 - [2]住房和城乡建设部.混凝土结构工程施工质量验收规范(GB50204-2015)[M].北京:中国建筑工业出版社,2015.
 - [3]中华人民共和国建设部.建筑工程施工质量验收统一标准(GB50300-2013)[M].北京:中国建筑工业出版社,2013.
- 作者简介:邵建猛(1977.8—),男,汉族,大学本科、高级工程师、注册一级建造师、注册安全工程师、注册监理工程师,中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司/主任工程师。

排水箱涵在山地地形的施工应用

黄金富 陈江伟 王欢 李超 黄一雄

中国建筑第七工程局有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要]随着城市化进程加快和居住环境的不断改善,生活空间的不断拓展,人们亲近和回归自然的愿望逐步强烈。山地建筑因其更亲近自然,远离城市喧嚣而成为人们休闲、娱乐、旅游的选择。对于山地堰塘地形区域中的群体建筑而言,其排洪治理的重要性愈发凸显。文中以鄂旅投·耕读小镇一期项目中的排水箱涵为例,介绍了排水箱涵在山地地形中的应用,介绍了排水箱涵的施工技术控制要点,同时指出实施中应注意的问题,可为类似工程施工提供参考和借鉴。

[关键词]排水箱涵;山地地形;排洪治理

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13027

中图分类号: TU94

文献标识码: A

Construction Application of Drainage Box Culvert in Mountainous Terrain

HUANG Jinfu, CHEN Jiangwei, WANG Huan, LI Chao, HUANG Yixiong

China Construction 7th Engineering Division Corp., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous improvement of living environment, the continuous expansion of living space, people's desire to get close to and return to nature is gradually strong. Mountain architecture has become a choice for people's leisure, entertainment, and tourism because it is closer to nature and away from the hustle and bustle of the city. For group buildings in mountainous dam terrain areas, the importance of flood control and management has become increasingly prominent. Taking the drainage box culvert in the first phase of the Hubei Tourism Investment · Farming and Reading Town project as an example, this article introduces the application of drainage box culverts in mountainous terrain, introduces the construction technology control points of drainage box culverts, and points out the issues that should be paid attention to during implementation, which can provide reference and reference for similar engineering construction.

Keywords: drainage box culvert; mountain terrain; flood control

引言

鄂旅投·耕读小镇一期项目位于湖北省襄阳市襄城区隆中办事处花木店村,地处襄城区西部,古隆中东部;排水箱涵工程作为本项目的配套建设内容,主要承接本项目一期建设范围线外南侧堰塘泄水管和收集建设范围线外西侧和东侧山体汇水,确保在50年一遇降雨时,周边山体汇水不会对本项目人民群众造成生命和财产安全。

本项目沿大学路依山势展开,位于隆中西侧山脚低丘地势,依山而建,整体平缓,由东北向西南地势渐低。周边山体坡度较陡,饱受山体滑坡之苦及山洪直接冲刷。因此,为了避免了山洪的冲刷危害,以及因排水泄洪不畅引起的内涝灾害,必须对周边汇水范围区域内的雨水进行收集、疏导、引流排入杨叉河,最终流入汉江。

1 工程概况

本项目排水箱涵工程沿项目一期建设红线范围南侧及西侧布置,设计为钢筋混凝土框架箱涵,其起止里程为K0+000~K0+675.627,单孔截面尺寸如图1和图2所示分别为3m×2.0m、4.0m×2.0m,采用C30钢筋混凝土结构,抗渗等级为S6,池壁壁厚为30cm、40cm,内壁设25cm×25cm倒角。

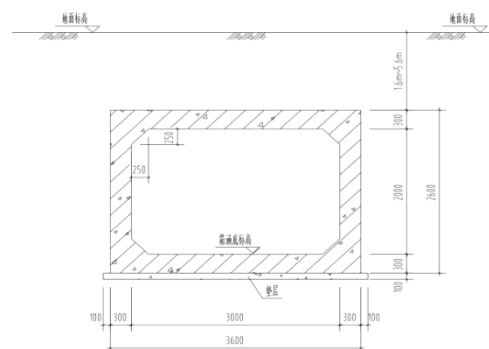


图1 3.0m×2.0m单孔箱涵剖面图

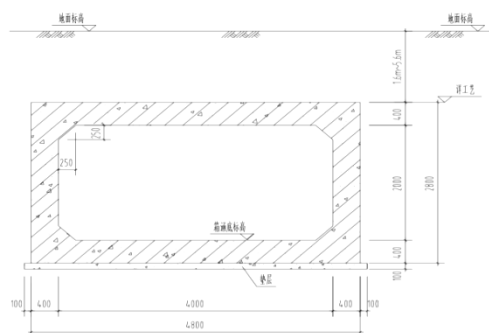


图2 4.0m×2.0m单孔箱涵剖面图

2.1 场地地形及工程地质情况

(1) 场地地形情况

鄂旅投·耕读小镇一期排水箱涵工程场地位于襄阳市大学路西侧,场地主要为耕地。场地东西高,中部为冲沟,向南倾斜,地形起伏较大,自然地面高程为 76.75~99.24m,相对高差 22.49m,沿大学路依山势展开,位于隆中西侧山脚低丘地势,依山而建,整体平缓,由东北向西南地势渐低。^[1]

(2) 场地工程地质情况

根据本项目岩土工程勘察报告,场地存在多种不同的地层,其工程地质概况自上而下分布如下:素填土(层号①)、粉质黏土(层号②)、粉质黏土(层号②1)、粉质黏土(层号③)、碎石土(层号④)、中风化灰岩(层号⑤)。

2.2 水文地质条件

拟建场区位于汉江二级阶地与丘陵交汇地带,地下水主要类型为①层素填土中的上层滞水和⑤层灰岩中的岩溶裂隙水。②层、②1 层及③层粉质黏土为相对隔水层,④层碎石土充填粉质黏土,不含砂,含水性、透水性较差,为相对隔水层。

(1) 上层滞水:水量小,主要赋存于上部素填土层中,补给源为大气降水及地表生活水,无统一自由水面,其水位变化较大,勘察期间仅在 K18、K22 号孔测得上层滞水水位埋深 4.0m、0.5m,标高 89.11m、84.47m,水位随大气降水及地表排水强度波动。

(2) 岩溶裂隙水:⑤层灰岩节理裂隙较发育,岩体较破碎,但实际结合较紧密,未发现岩溶溶洞,在勘察深度范围内,未测得地下岩溶裂隙水。

3 施工技术准备

准备工作一:开工前须组织技术人员认真熟悉设计图纸,完善各项技术交底,编制详细进度计划,做好测量控制网、临时水准点的建立;

(2) 准备工作二:开工前根据设计要求、进度计划细化并制定物资计划,材料采购部门须把好材料验收关,杜绝不合格产品进场,以保证施工过程的连贯性;

(3) 准备工作三:基坑开挖前,应做好排水工作,确保底板基础在无水环境下施工,箱涵开挖区域如遇排水渠道,可进行改道至箱涵范围以外,待箱涵施工完成后恢复原渠道至箱涵内通过;

(4) 准备工作四:完善箱涵施工区域的临水临电设施规划布置。

4 施工工艺流程

测量放线→基坑开挖→验槽→施工放样→基底垫层施工→底板钢筋绑扎→底板模板支设→底板砼浇筑→池壁钢筋绑扎→池壁模板支设→顶板模板支设→顶板钢筋绑扎→池壁、顶板砼浇筑→砼养护→模板拆除→变形缝处理→养护→回填。

5 施工要点

5.1 施工段划分

根据设计要求,本箱涵工程每隔 20m 设置一道变形缝,因此箱涵施工区段按每 20m 作为一个施工段进行划分;施工缝是水池易产生渗漏的薄弱环节,箱涵结构施工时不得设置垂直施工缝,在底板与池壁施工时可设置水平施工缝,将底板、池壁与顶板分两次浇筑成型。

5.2 基坑开挖与地基处理

基坑开挖前,应做好排水工作,箱涵开挖区域如遇排水渠道,可进行改道至箱涵范围以外,待箱涵施工完成后恢复原渠道至箱涵内通过。基坑开挖以机械开挖为主,人工为辅,须严格控制平面位置、断面尺寸和标高,严禁扰动基底。基坑开挖根据土质、深度可按 1:0.25~1:0.67 进行放坡,当开挖至基底标高时,预留 30cm 厚进行人工清底。

基础持力层为 2-1 层(粉质粘土),箱涵基础进入持力层深度应 $\geq 300\text{mm}$,当基坑开挖到设计标高时,应进行地基承载力检测,并与建设、设计、勘察单位共同验收合格后方可进行下一道工序;若未达到该土层,应继续开挖,待进入该土层后采用级配砂石(石占全重 30%)分层压实回填至设计标高,分层厚度不大于 300mm,压实系数不小于 0.97,回填处理后的地基承载力特征值 $F_{ak} \geq 120\text{KPa}$ 。

5.3 垫层施工

箱涵基础垫层采用 C15 素混凝土施工,垫层宽度分别为 3.8m、5m,厚度为 10cm,模板采用规格 1830×915×12mm 木胶板安装,安装前须根据设计图纸的放好各施工段的坐标点、高程控制点、尺寸、结构中心线和边线,以便随时进行检查校正。

垫层混凝土采用挖机并配合人工手推车转运进行浇筑,浇筑时采用插入式振捣棒随浇随捣后并进行抹面收光,浇筑完成后要求进行保温保湿养护至达到强度。

5.4 涵节混凝土结构施工

根据设计要求,在底板与池壁施工时可设置水平施工缝,将底板、池壁与顶板分两次浇筑成型,水平施工缝留设时须预埋 3mm 厚 300mm 宽止水钢板,具体做法如图 3 所示。

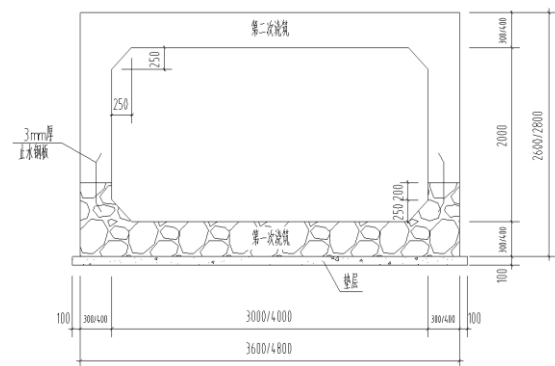


图 3 池壁施工缝详图

箱涵池壁、顶板采用满堂支模架形式搭设浇筑,支架

搭设前根据涵节截面尺寸及板厚进行排版验算,保证架体的安全性及稳定性。^[2]

5.5 检修孔及预埋件施工

箱涵检修孔在涵节混凝土结构施工完成后进行,使用前须检修孔翻边钢筋、检修踏步须严格按设计图纸定位进行预留或预埋,对预留洞口应按设计补强构造实施,并经检查无误后再浇筑混凝土。

检修孔翻边混凝土浇筑过程中应尽量避免振动棒碰撞预埋件或钢筋,当捣实预埋件周边混凝土时应辅以人工振捣,确保预埋件周边混凝土振捣密实可靠。

5.6 变形缝施工

箱涵每 20m 设一道变形缝,缝宽 30mm,在池壁钢筋安装过程中如图 4 所示预埋 CB 型橡胶止水带,止水带两侧用沥青麻丝填缝。为预防变形缝处混凝土开裂,其两侧池壁钢筋须按要求进行安装 U 型钢筋补强,在箱涵结构混凝土达到设计要求并沉降稳定后,变形缝两侧采用聚硫密封胶进行嵌缝处理。

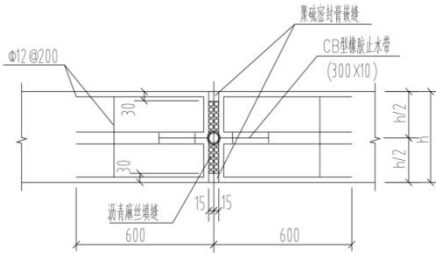


图 4 变形缝大样图

5.7 钢筋加工与安装

钢筋加工:进场钢筋的质保资料应齐全,进场时须核实质量合格证及相关性能检测报告,复检合格后方可投入使用。钢筋翻样人员应严格按设计图纸和规范要求进行翻样,计算钢筋下料长度时须特别注意钢筋的锚固长度、搭接长度和箍筋弯钩的平直长度应根据钢筋种类和混凝土强度等级进行计算,并统筹考虑,长短结合,减少钢筋加工损耗。加工人员须认真核实料单中的规格、型号、数量无误后进行加工制作,加工好的钢筋半成品须分类堆放并悬挂标识牌。钢筋加工允许偏差须符合表 1 的规定:

表 1 钢筋加工的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	受力钢筋成型长度	+5, -10		1	用钢尺量测
2	弯起钢筋	弯起点位置	±20	1	用钢尺量测
		弯起点高度	0, -10	1	
3	箍筋尺寸	±5		2	用钢尺量测,宽、高各量 1 点

(2) 钢筋安装:安装的钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。钢筋保护层垫块位置和数量应符合设计要求。施工中应严格控制钢筋保护层厚度,除设计和相关专业验收标准有特殊规定外,应符合规定的要求。

钢筋接头应优先采用焊接接头,当采用单面焊缝长度不小于 10d,双面焊缝长度不小于 5d,接头应相互错开。钢筋焊接连接接头区段的长度为 35d 且不小于 500,位于同一连接区段内钢筋连接接头面积的百分率不应大于 50%且不小于 500,位于同一连接区段内钢筋连接接头面积的百分率不应大于 50%。

池壁开孔直径或宽度不大于 300 时,池壁钢筋应尽量绕过洞口,不需截断。若开孔直径或宽度大于 300 时,应按洞口补强构造布置加强钢筋,同时截断后的池壁钢筋应加弯钩并焊接于孔洞加强筋上。

池壁纵筋宜按梅花形设置 C8@600X600 拉接筋,底板宜按梅花形设置 C14@1000X1000 马凳筋。^[3]

5.8 模板安装与加固

(1) 模板安装

根据箱涵结构施工缝设置,模板安装可分为底板模板、池壁及顶板模板两个部分进行。底板模板施工应支撑牢固,确保混凝土浇筑时不会产生位移,池壁从底板面上翻至结构底板板面后在 250mm 范围内做倒角,倒角处模板可预留 $\phi 100\text{mm}$ 透气孔,以确保该处混凝土浇筑密实。采用 $\phi 14$ 止水螺杆穿背楞后将池壁内外侧模板后对拉固定,池壁外侧模板增设斜撑。

池壁及顶板模板施工应先对已施工池壁混凝土面要凿毛,再进行池壁内外侧及顶板的模板支撑。池壁模板用 $\phi 14$ 止水螺杆穿背楞后将池壁内外侧模板后对拉固定。池壁外侧模板增设斜撑。顶板厚度有 300mm 和 400mm 两种,为确保支架体系满足受力要求,支架立杆间距按 900*900mm 搭设,水平杆间距 1500mm,扫天杆间距不大于 500mm,顶托内采用双钢管支撑。

模板安装偏差须符合表 2 的规定:

(2) 模板拆除

模板安装、拆除前须进行安全技术交底,并做好记录,交底双方履行签字手续。模板拆除前须办理严格落实审批手续制度,经审批签字后方可拆除。

安拆模板时,2m 以上高处作业设置可靠的立足点,并有相应的安全防护措施;拆模顺序须按照先支后拆,后支先拆,从上往下的原则;模板拆除前必须有混凝土强度报告,强度达到规定要求后方可拆模。

模板的拆除,应在砼强度能保证其表面及棱角,不因拆除模板而受损坏时,方可拆除。

表 2 整体现浇混凝土水处理构筑物模板安装允许偏差表

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	相邻板差	2	每 20m	1	用靠尺量测
2	表面平整度	3	每 20m	1	用 2m 直尺配合塞尺检查
3	高程	±5	每 10m	1	用水准仪测量
4	垂直度 池壁、柱	H≤5m	每 10m (每柱)	1	用垂线或经纬仪测量
		5m<H≤15m		2	
5	平面尺寸	L≤20m	每池 (每仓)	4	用钢尺量测
		20m≤L≤50m		6	
		L≥50m		8	
6	截面尺寸	池壁、顶板	每池 (每仓)	4	用钢尺量测
		梁、柱	每梁柱	1	
		洞净空	每洞	1	
		槽、沟净空	每 10m	1	
7	轴线位移	底板	每侧面	1	用经纬仪测量
		墙	每 10m	1	
		梁、柱	每柱	1	
		预埋件、预埋管	每件	1	
8	中心位置	预留洞	每洞	1	用钢尺量测
9	止水带	中心位移	每 5m	1	用钢尺量测
		垂直度	每 5m	1	用垂线配合钢尺量测

5.9 混凝土浇筑

箱涵结构混凝土强度等级均为 C30，依次按先浇注底板，后浇注池壁和顶板的施工顺序分两次浇筑成型。

池壁和顶板混凝土浇筑前，采用人工剔凿施工缝处表面的松散混凝土和水泥砂浆，直至表面露出新鲜、密实的混凝土为止，并采用高压水枪将表面残留的浮浆、软弱混凝土层等冲洗干净，再均匀铺设一层 2cm 厚的同级配水泥砂浆作接茬处理，以保证接缝紧密结合。

混凝土的浇筑宜由一端向另一端均匀对称分层灌注，避免模板因受力不均而产生位移、倾斜等情况，混凝土的分层厚度以保证在下一层混凝土初凝时间内将前一层混凝土覆盖；定人定点用插入式振动棒振捣，振动棒的插入深度以不搅动已被振实的混凝土为原则，并保证不漏振、欠振、过振。

箱涵结构顶板混凝土在浇筑完成后 12h 内，覆膜并盖

好养生布进行保温保湿养护，养护时间不少于 14d。混凝土在养护期间，其强度未达到 1.2MPa 前，不得在混凝土上进行任何施工作业。混凝土的养护工作应安排专职人员负责，施工技术人员进行检查并做好记录。

5.10 池壁及顶板回填

回填前箱涵结构混凝土强度达到设计要求，并在结构充水试验及结构验收合格后方可进，同时，回填前应将基坑中积水、垃圾等清理干净。

箱涵池壁与顶板回填如图 5 所示分开进行，池壁两侧采用中粗砂回填至箱涵结构顶板顶标高后，进行顶板回填，池壁两侧回填时应分层对称同时进行，避免产生结构移位和接口开裂；顶板回填采用基坑开挖后的原状土进行回填，分层厚度不大于 30cm，须严格按照“分层回填、分层压实”要求做好密实度控制，可采用小型压路机或平板振动夯进行夯实，回填后的密实度≥0.93。

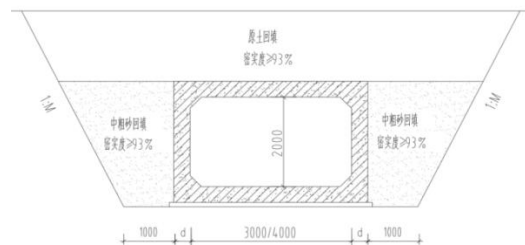


图 5 回填示意图

6 结束语

本排水箱涵工程在施工过程中严格按设计、规范要求合理有序组织施工，在鄂旅投·耕读小镇一期项目中的施工应用中，通过对周边山体、堰塘汇水的收集治理，有效解决了在山地群体建筑项目中因山体雨水、洪水淤积产生的安全隐患，减少了因排水不畅引起的内涝灾害，切实保障了项目人民群众造成生命和财产安全，得到建设单位、监理单位及各方的高度认可。

【参考文献】

- [1] 吴会. 钢筋混凝土框架箱涵施工技术探析[J]. 交通标准化, 2012(3): 109-112.
- [2] 施培旭. 钢筋混凝土框架箱涵施工技术研究[J]. 低温建筑技术, 2018, 40(2): 143-146.
- [3] 向光荣. 引江济汉进口渠道工程排水箱涵施工技术[J]. 河南水利与南水北调, 2014(24): 11-12.

作者简介：姓名：黄金富，性别：男，出生年月：（1988 年 10-），民族：汉族，学历：本科学士，职位：中级工程师，研究方向：建筑工程/施工技术。

探究装配式建筑工程检测技术的应用

郭晓亮

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]随着装配式建筑工程的快速发展,装配式建筑工程的检测不仅关乎建筑质量和安全,也直接影响到整个建筑行业的可持续发展。文中探讨装配式建筑工程检测技术的应用现状和存在的问题,并提出相应的优化策略,以期为推动装配式建筑行业的发展提供参考和借鉴。

[关键词]装配式建筑;红外热成像;雷达探测;无损检测

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13029

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Exploration on Application of Inspection Technology in Prefabricated Building Engineering

GUO Xiaoliang

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

Abstract: With the rapid development of prefabricated building engineering, the inspection of prefabricated building engineering is not only related to building quality and safety, but also directly affects the sustainable development of the entire construction industry. This article explores the application status and existing problems of prefabricated building engineering inspection technology, and proposes corresponding optimization strategies, in order to provide reference for promoting the development of the prefabricated building industry.

Keywords: prefabricated building; infrared thermal imaging; radar detection; non destructive testing

引言

在当今建筑行业中,装配式建筑相较于传统的施工方式,装配式建筑工程具有快速、节省成本、减少资源浪费等诸多优势,得到了广泛应用和推广。然而,随着装配式建筑工程的迅速发展,工厂生产环节的质量控制、运输过程中的损坏、现场安装过程中的误差等,都对建筑结构的质量和安全产生影响。因此,对于装配式建筑工程的质量和安全隐患,及时、准确的检测显得尤为重要。然而,当前装配式建筑工程的检测技术尚存在一定的问题,如标准缺失、技术滞后等,制约了其在实际应用中的效果。因此,有必要对装配式建筑工程检测技术进行深入研究和优化,以提高建筑质量和安全水平,推动装配式建筑行业的可持续发展。

1 装配式建筑检测存在的问题

1.1 检测行业标准缺失

在不同地区和不同企业中,针对装配式建筑工程的检测标准存在较大差异,导致了建筑质量评估的不一致性和可比性不足,同时也增加了监管和管理的难度。没有统一的行业标准,意味着无法确保对装配式建筑工程进行全面、客观、准确的评估,从而可能导致建筑质量问题的忽视或误判。

1.2 检测技术较为滞后

与传统建筑相比,装配式建筑工程的检测技术发展相对缓慢,无法满足对建筑质量和安全性的高要求。由于缺

乏针对性和高效性的检测方法,装配式建筑工程中存在一些隐患和质量问题可能未能被及时发现和解决,要进一步的技术研发和创新,以提升装配式建筑工程检测的准确性、可靠性和效率。

2 装配式建筑工程检测技术

2.1 红外热成像检测技术

在装配式建筑工程中,红外热成像技术被广泛应用于检测隐蔽缺陷、评估能源效率以及监测建筑结构的状况。其原理是基于物体表面温度的差异,因为不同材料和结构在受力、使用情况或缺陷存在时会产生不同程度的热量变化。在装配式建筑工程中,红外热成像技术可以用于检测诸如水渗漏、隔热层缺陷、建筑材料老化等问题。例如,在墙壁、屋顶或地板等构件表面发现异常的热点可能暗示着隐蔽的水渗漏问题,因为水分对红外辐射的影响会导致局部温度升高。此外,装配式建筑中常用的绝缘材料如果存在缺陷或损坏,也会表现出热量分布的异常,因此红外热成像技术可以帮助及早发现并解决这些问题,提高建筑结构的安全性和耐久性。相比于传统的物理检测方法,红外热成像技术无需直接接触被检测物体,因此不会对建筑结构造成损坏或干扰,同时也大大提高了检测的效率和覆盖范围。此外,红外热成像技术还可以实现对建筑结构的远程监测,使得检测过程更加安全和便捷。红外热成像技术对环境温度和湿度的敏感性,以及对被检测物体表面的遮挡或反射的影响可能会降低检测的准确性。因此,在实

际应用中,需要综合考虑各种因素并结合其他检测技术进行综合分析,以确保检测结果的可靠性和准确性。

2.2 回弹法检测技术

回弹法检测技术基于弹性力学,在建筑结构表面施加一定的冲击力,然后通过测量材料表面的反弹程度来评估其硬度和强度。在装配式建筑工程中,回弹法检测技术被广泛应用于评估混凝土、砖石、岩石等材料的质量和结构的坚固程度。回弹法检测技术的工作原理是利用回弹仪在材料表面施加一定冲击力后,测量材料的表面反弹程度。通常,回弹仪通过一个弹簧和一个击针组成,施加冲击力后,击针的回弹程度与材料的硬度成正比。通过对比标准样品和被检测材料的回弹值,可以得出被检测材料的硬度等级,进而评估其质量和强度。通过在混凝土表面不同位置进行回弹测试,可以检测出混凝土中的空鼓、裂缝、孔洞等缺陷,从而及时发现并修复潜在的安全隐患。此外,回弹法检测技术还可以用于评估装配式建筑中使用的其他材料,如砖石、岩石等,以确保建筑结构的稳固性和安全性。回弹法检测技术简单、快速、经济,且无需破坏被检测材料表面,对建筑结构无影响。此外,回弹法检测技术适用于各种环境条件下的施工现场,操作简便,不受操作人员技术水平的限制。回弹法检测技术只能评估材料表面的硬度,不能检测材料内部的缺陷;同时,测试结果受到操作人员技术水平和环境因素的影响,存在一定的误差。

2.3 雷达探测技术

在装配式建筑工程中,雷达探测技术被广泛应用于检测建筑结构中的混凝土、钢筋、管道等材料的位置、分布情况以及内部结构的缺陷。雷达探测技术的原理是通过发射高频电磁波,当电磁波与被检测物体相交时,部分电磁波会被物体吸收,而另一部分则会反射回来。通过接收并分析这些反射信号,可以确定被检测物体的位置、形状、尺寸以及内部结构的特征。在装配式建筑工程中,雷达探测技术可以用于检测混凝土结构中的裂缝、空洞、钢筋的位置和分布情况,以及管道等隐蔽构件的位置和通路。通过雷达探测技术,可以实现对建筑结构内部的非破坏性检测,准确地识别出潜在的缺陷和安全隐患,为及时修复和加固提供了重要的参考数据。雷达探测技术相比于传统的物理探测方法,雷达探测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对混凝土、钢筋等材料的快速全面扫描,且测试结果准确可靠。此外,雷达探测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如混凝土浇筑后立即进行检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题^[1]。雷达探测技术对材料的透射性和反射性要求较高,复杂环境下可能会受到干扰;同时,雷达探测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

2.4 超声波检测技术

在装配式建筑工程中,超声波检测技术被广泛应用于

评估建筑结构中混凝土、钢筋等材料的质量和完整性,以及检测潜在的安全隐患。超声波检测技术的工作原理是利用超声波在材料中传播时遇到不同密度、硬度或界面的缺陷或异物时产生反射或散射,从而形成回波信号。通过接收并分析这些回波信号的强度、时间和频率等特征,可以确定材料内部的缺陷位置、形状和尺寸,进而评估材料的质量和完整性。在装配式建筑工程中,超声波检测技术可以用于检测混凝土中的裂缝、气孔、空洞,以及钢筋的质量和位置。通过在建筑结构表面或经过适当的耦合介质,如水或凝胶,将超声波引入被检测材料内部,可以实现对材料内部结构的全面、准确的检测,及时发现并解决潜在的安全隐患。相比于传统的物理检测方法,超声波检测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对混凝土、钢筋等材料的快速全面扫描,且测试结果准确可靠。此外,超声波检测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如混凝土浇筑后立即进行检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题。超声波检测技术对材料的厚度、密度和声波传播速度的要求较高,复杂结构和表面粗糙的材料可能会影响检测的准确性;同时,超声波检测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

2.5 无损检测技术

在装配式建筑工程中,无损检测技术被广泛应用于评估建筑结构中各种材料的质量和安全性,以及检测潜在的缺陷和隐患。无损检测技术的种类多样,包括但不限于磁粉探伤、涡流检测、超声波检测等,都具有不破坏被检测材料、高效快速、准确可靠的特点。例如,磁粉探伤技术利用磁场和磁粉对材料表面进行检测,能够发现材料表面下的裂纹、焊缝中的气孔等缺陷;涡流检测技术则利用涡流感应原理,通过测量涡流的变化来检测材料中的缺陷或异物。而超声波检测技术则利用超声波在材料中传播的特性,通过分析超声波的回波信号来评估材料的完整性和质量^[2]。与传统的物理检测方法相比,无损检测技术无需对建筑结构进行破坏性检测,可以实现对材料内部和表面的全面、准确的检测,且测试结果准确可靠。此外,无损检测技术还可以在不同的环境条件下进行应用,如高温、高压等条件下的检测,从而及时发现和解决建筑结构中的问题。无损检测技术对材料的密度、厚度、形状和结构的要求较高,复杂结构和表面粗糙的材料可能会影响检测的准确性;同时,无损检测设备的成本较高,操作人员需要具备一定的专业知识和技能。

3 装配式建筑工程检测技术优化策略

3.1 标准化检测方法

制定统一的检测标准和方法,可以确保不同地区、不同企业在进行装配式建筑工程检测时遵循相同的规范和程序,提高检测结果的一致性和可比性,从而有效提升检测的效率和准确性。针对不同类型的装配式建筑结构和材

料,制定相应的检测标准,明确各种检测技术的适用条件和操作流程,确保检测工作能够针对性地开展。明确检测人员的培训要求和技术水平,确保其能够正确操作检测设备和进行数据分析,保障检测结果的准确性和可靠性。同时,建立完善的数据记录和报告制度,将检测结果及时记录和归档,为后续的建筑质量评估和管理提供可靠依据。随着装配式建筑工程的发展和技术的进步,检测方法和标准也需要不断更新和调整,以适应新材料、新工艺和新需求的不断涌现。因此,建立起健全的标准化检测方法体系,需要不断进行技术研究和实践总结,及时修订和完善相关标准和方法。

3.2 技术创新和研发

持续的技术创新和研发,可以不断推动装配式建筑工程检测技术的进步,提高其效率、准确性和适用性,以满足建筑行业对质量和安全的不断提升需求。技术创新和研发需要针对装配式建筑工程的特点和需求,开展有针对性的研究和开发工作。根据装配式建筑的特点,如模块化、预制化等,开发适用于该类型建筑的新型检测设备和技术,满足其快速、高效的施工需求。技术创新和研发需要不断引入先进的科学技术,如人工智能、大数据分析等,将其应用于装配式建筑工程检测领域。通过结合先进的算法和数据处理技术,提高检测设备的智能化和自动化水平,减少人工干预,提高检测效率和准确性。技术创新和研发还需要加强与相关行业和领域的合作与交流,共同推动装配式建筑工程检测技术的发展。与建筑材料、结构工程、信息技术等相关领域进行深度合作,共同攻克技术难题,促进技术的跨界融合和创新。技术创新和研发需要加大对人才的培养和支持力度,建立起一支具有丰富经验和创新能力的专业团队。通过培养专业人才和提供良好的科研环境和条件,激发他们的创新潜力,推动装配式建筑工程检测技术的不断突破和进步。

3.3 多元化检测手段

结合多种不同的检测技术和方法,可以充分发挥各种技术的优势,提高检测的全面性和准确性,从而更好地发现和解决建筑结构中的问题。多元化检测手段可以包括红外热成像、超声波、雷达探测等多种技术的组合应用。不同的检测技术具有不同的特点和适用范围,例如,红外热成像适用于检测表面温度异常,超声波适用于检测材料内部缺陷,雷达探测适用于探测地下管道等。通过综合应用这些技术,可以实现对建筑结构的全方位、多角度的检测。传统的物理检测方法如视觉检查、敲击声测量等可以直观地发现建筑结构的表面缺陷,而现代化的无损检测技术则可以深入到材料内部,发现隐蔽的缺陷和问题。通过将传

统方法与现代技术相结合,可以实现检测结果的互补和增效。多元化检测手段还可以结合人工智能和大数据分析技术,实现对检测数据的自动化处理和智能分析。针对不同类型的建筑结构和材料,选择合适的检测技术和方法,并根据实际情况进行组合应用,以最大程度地发挥各种技术的优势,提高检测的效率和准确性。

3.4 人才培养和技术培训

有效的培训和教育,可以提高检测人员的专业水平和技术能力,确保他们能够熟练掌握各种检测方法和设备,正确有效地进行检测工作,从而保障建筑质量和安全性。根据不同级别和类型的检测人员,制定相应的培训计划和课程内容,包括理论知识、实践操作、案例分析等方面的培训内容,确保培训的全面性和系统性。人才培养和技术培训需要结合实际工作,模拟实际工作场景和案例,让学员参与实际检测工作,并进行反复训练和演练,提高其实践操作能力和问题处理能力,确保其在实际工作中能够胜任各种复杂情况^[3]。开展案例分析、讨论交流等形式,引导学员思考和探讨各种技术难题和应对策略,培养其解决实际问题的能力和创新思维,提高其应对复杂情况的能力。定期组织培训和考核,对学员的学习情况和技术水平进行评估和反馈,及时调整培训计划和内容,确保培训效果的持续改进和提升。

4 结语

在装配式建筑工程领域,检测技术的优化与创新是确保建筑质量和安全的关键。通过本文所述的标准化检测方法、技术创新和研发、多元化检测手段以及人才培养和技术培训等策略,可以有效提升装配式建筑工程检测技术的水平和能力,不仅可以帮助检测人员更加准确地发现和解决建筑结构中的问题,也有助于提高建筑工程的施工效率、节约成本、保障工程质量,并推动装配式建筑行业的健康发展。随着技术的不断进步和人才的不断培养,相信装配式建筑工程的检测技术将会迎来更加美好的发展前景,为未来的建筑行业注入新的活力和动力。

【参考文献】

- [1]郑盛宽.装配式建筑施工的工程监理质量控制要点分析[J].河南科技,2021,40(35):61-63.
- [2]谭社红.商业项目装配式混凝土建筑施工监理控制要点[J].建设监理,2019(11):42-45.
- [3]李锐军.装配式建筑工程管理的控制要点及措施[J].陶瓷,2022(7):175-177.

作者简介:郭晓亮(1984.9—),毕业院校:河北农业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北天博建设科技有限公司,职务:检测员,职称级别:工程师。

岩石基础爆破技术的应用与施工

刘天冬

中国水利水电第三工程局有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要] 岩石基础爆破技术在土木工程等领域中具有广泛的应用, 通过对项目施工的重难点解析, 建立高效的施工组织、集成多种爆破方法、精心施工、对爆破有害效应进行有效控制与管理。文中主要介绍了岩石地基爆破技术的基本原理、应用领域和施工工艺, 并对该技术的发展趋势进行了展望。

[关键词] 岩石基础; 爆破技术; 应用; 水利工程

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13022

中图分类号: TU753.8

文献标识码: A

Application and Construction of Rock Foundation Blasting Technology

LIU Tiandong

Sinohydro Bureau 3 Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: Rock foundation blasting technology has a wide range of applications in civil engineering and other fields. By analyzing the key and difficult points of project construction, efficient construction organization is established, multiple blasting methods are integrated, meticulous construction is carried out, and harmful effects of blasting are effectively controlled and managed. The article mainly introduces the basic principle, application fields, and construction technology of rock foundation blasting technology, and looks forward to the development trend of this technology.

Keywords: rock foundation; blasting technology; application; water conservancy project

引言

岩石基础爆破技术是一种通过炸药爆炸产生的高温高压气体作用于岩石, 使其破碎并达到预定的开挖和施工目的的技术。随着我国基础设施建设的不断推进, 岩石基础爆破技术在土木工程、采矿工程、交通运输等领域得到了广泛的应用。本文将对岩石基础爆破技术的应用与施工进行详细介绍。

1 水利工程钻孔爆破概述

钻孔爆破技术主要是指在水下进行隧道施工过程中, 采用钻孔、装药、爆破、开挖岩石等一系列流程来进行爆破作业。在爆破作业过程中, 施工方要明确爆破施工作业的具体目标和任务类型, 施工人员应根据工程现场具体情况设定有效参数, 正确应用勘测、爆破设备等, 在特定的开挖面和土层合理的位置设置炮孔, 选择合适炮孔的种类和爆破材料。

2 岩石基础爆破技术的应用

2.1 水下爆破

水下爆破将炸药装填在水下的爆破技术, 其在水利工程中的应用日益广泛。其中, 塞爆破技术作为水下控制型爆破技术的一种, 因其高效、安全、可控性强等特点, 在水利工程中得到了广泛的应用。

在水利工程中, 岩石的爆破是常见的施工环节, 而塞爆破技术则可以提高爆破效果, 降低工程成本。塞爆破技术通过精确控制炸药的起爆时间、地点和爆炸威力, 可以

达到良好的爆破效果, 从而提高施工效率, 降低工程成本。首先, 水下爆破能够在炸药用量相对较少的情况下, 实现对岩石的有效破碎。这是因为水下爆破时, 水对炸药的冲击波具有缓冲作用, 使得炸药的能量更集中地用于岩石的破碎。其次, 水下爆破对周围环境的影响较小。由于水体的隔离作用, 水下爆破产生的噪音、振动和飞石等对周边环境的影响相对较小。此外, 水下爆破还具有较高的施工安全性。相较于陆地爆破, 水下爆破受气象条件影响较小, 有利于确保施工的安全和稳定。

2.2 基坑支护

岩石基础爆破技术通过高效能的爆破作业, 对地基进行加固处理, 显著提升地基的承载能力, 为基坑的稳定提供了有力保障。首先, 在实施基坑支护时, 对岩石进行爆破可以有效地破碎坚硬的岩石层, 创造出更适合施工的地质条件。在一些地质复杂、岩石硬度大的区域, 传统的挖掘工具如钻机和挖掘机很难达到理想的破碎效果, 而爆破技术则能迅速解决这一难题。通过精确控制爆破参数, 可以实现岩石的精确切割和破碎, 为基坑的开挖创造更为宽松的条件。爆破作业后, 原本坚实的岩石基础会呈现出更为粗糙的表面, 这有利于增强地基与基础结构的摩擦力, 从而提高地基的整体承载性能。此外, 爆破过程中产生的裂缝和孔隙可以在一定程度上增加地基的排水性能, 对于防止地下水渗入基坑内部具有重要意义。传统的基坑支护方式往往需要较长的时间来完成地基的处理和加固, 而爆

破技术可以在短时间内实现大规模的岩石破碎,大大加速了施工进度^[2]。这不仅节省了宝贵的施工时间,也减少了因长时间占用施工场地而产生的额外成本。

2.3 边坡治理

岩石基础爆破技术在交通运输领域的应用是多方面的,尤其在公路、铁路等基础设施的边坡治理中起着至关重要的作用。交通运输工程往往需要穿越地形复杂的区域,这就不可避免地会遇到边坡稳定性的问题。边坡的稳定性直接关系到交通基础设施的安全与可靠运行,一旦边坡发生滑坡或其他形式的破坏,不仅会导致交通中断,还可能引发严重的安全事故。因此,采用岩石爆破技术对边坡进行加固和治理,是确保交通运输安全、提高基础设施使用寿命的有效手段。

首先,在边坡治理过程中,通过精确的爆破设计和技术,可以对边坡的薄弱部位进行加固,增强其抗滑能力。爆破技术可以改变边坡岩体的结构和应力状态,通过控制爆破震动和冲击波的作用,使得边坡的稳定性得到显著提升。这种方法相比传统的加固手段,如喷锚支护、抗滑桩等,施工周期短,效果更明显。其次,岩石基础爆破技术在边坡治理中的应用可以降低维护成本和提高基础设施的使用寿命。通过爆破加固边坡,可以减少因边坡不稳定导致的修复和维护工作,从而降低长期的维护成本。同时,提高了边坡的稳定性,也就意味着基础设施能够在一个更加安全的环境中运行,其使用寿命自然得到延长。传统的边坡治理方法往往需要大量的人力和物力投入,且施工周期较长。而采用爆破技术,可以在较短的时间内完成大量的治理工作,这对于需要快速恢复交通的工程来说尤为重要。此外,爆破技术的应用还可以减少对周边环境的影响,降低施工过程中的安全风险。最后,岩石基础爆破技术在边坡治理中的应用需要遵循严格的安全规程和环保要求。爆破作业是一项高风险的工作,必须确保施工安全,防止对周边环境和人员造成伤害。因此,在进行边坡治理时,必须由专业的团队进行施工,并采取一切必要的防护措施,确保施工安全。

2.4 水利工程

岩石基础爆破技术在水利工程领域的应用是一种有效的工程手段,它主要通过炸药的爆炸产生高温高压的气体,迅速膨胀形成冲击波,从而使得岩石破裂。这种技术在水利工程中占有重要的地位,尤其是在建设大坝、渠道、隧洞等工程中,经常需要面对坚硬的岩石地基,此时传统的挖掘工具已经无法满足需求,而岩石基础爆破技术就可以充分发挥其优势。

岩石基础爆破技术在水利工程中的应用,首先要考虑的是炸药的选择和布置。炸药的选择需要根据岩石的类型、硬度、裂隙发育程度等因素来确定,一般来说,硬度大的岩石需要使用威力更大的炸药。炸药的布置则需要根据设计的爆破参数进行,包括炮孔的深度、直径、间距、角度

等参数需要根据具体的工程情况进行优化,以达到最佳的爆破效果。其次,爆破过程中产生的冲击波、振动、飞石等都有可能对周围的建筑物和人员造成损害,因此需要制定严格的安全措施。比如,可以通过控制炸药的用量、优化爆破参数、采取遮挡措施等方式来减小爆破对周围环境的影响。总的来说,岩石地基爆破技术在水利工程领域的应用是一项复杂的技术,需要综合考虑炸药的选择和布置、安全问题、岩石处理以及环境保护等多个方面,并最大限度地减小对周围环境的影响。

3 水利工程中的钻孔爆破技术

3.1 地质调查与勘探

在实施岩石基础爆破作业之前,进行地质调查与勘探涉及对施工区域的地貌、地质结构、岩性以及地下水文条件进行系统的考察和研究。地质调查旨在收集尽可能详细的信息,以便为后续的爆破设计提供准确的地质参数。

地貌调查旨在了解施工区域的地面特征,包括地形坡度、地貌单元以及影响爆破作业的地面建筑物和设施。该步骤对于确定爆破点的位置和方向至关重要,因为它们必须避开地面结构,确保施工安全。地质结构分析是评估区域内的断裂、节理和褶皱等构造特征。地质构造对爆破作业的影响是显著的,因为直接影响岩石的脆性和韧性,进而影响爆破效果。通过对地质结构的深入了解,爆破工程师可以设计出更适合的爆破方案。岩性调查是识别和分类施工区域内的岩石类型。不同种类的岩石具有不同的物理和力学特性,直接关系到爆破参数的选择,如炸药的类型和用量、孔径和孔深等。岩样的分析还能帮助预测爆破可能产生的振动和飞石,确保周围环境的安全。最后,地下水文条件的探查影响着爆破时岩石的湿度状态,而湿度状态会影响到岩石的强度和爆破效果^[3],此外地下水活动还会导致爆破产生的有害物质溶解和迁移,对环境造成影响。

3.2 爆破设计

在进行岩石基础爆破作业时,施工方法的选择和爆破设计的合理性至关重要。根据地质条件,设计合理的爆破参数。炸药类型、药量、布孔方式和起爆方式是爆破设计中的关键因素。炸药类型的选择应根据岩石的硬度和强度来确定,以确保爆破效果的最佳化。药量的确定需要考虑岩石的体积和质量,以确保足够的破碎效果。布孔方式的选择应根据岩石的层理结构和地质条件来确定,以提高爆破效果和安全性。起爆方式的选择应考虑施工环境 and 安全要求,可以选择电起爆、非电起爆等多种方式。

施工方法的选择对岩石爆破作业的成功至关重要。钻孔的方式可以选择垂直钻孔、倾斜钻孔等多种方式,根据岩石的特性和施工要求来确定。钻孔的深度和直径应根据岩石的厚度和破碎要求来确定,以确保足够的破碎效果。钻孔的质量要求是孔位准确、孔深一致、孔壁平整,以确保爆破效果的均匀性。在施工过程中,应制定严格的安全

措施,包括爆破作业人员的安全培训、现场的安全防护措施等。同时,应进行爆破作业前的现场调查和风险评估,以识别潜在的危险因素,并采取相应的预防措施。在爆破作业过程中,应严格遵守爆破操作规程,确保施工安全。

爆破作业会产生噪音、振动、烟尘等影响,对周围环境和相邻建筑物造成影响。因此,在施工前应进行环境影响评估,制定相应的环境保护措施,减少对周围环境的影响。同时,应合理安排施工时间,避免对周边居民和建筑物造成不必要的困扰。总之,岩石地基爆破作业的施工方法和爆破设计是确保施工效果和安全的關鍵。通过合理选择炸药类型、药量、布孔方式和起爆方式,以及施工方法和安全措施,可以实现有效的岩石地基爆破作业,为基础设施建设、矿山开采等领域提供有力支持。

3.3 钻孔

在岩石基础爆破作业中,钻孔的质量直接决定爆破效果的好坏,因此,施工团队必须严格按照设计要求进行钻孔作业,确保钻孔质量。

岩石爆破作业的目的是破碎岩石,减小岩石的抗力,从而达到降低地基承载力的目的。而钻孔的质量,直接影响到岩石的破碎效果。如果钻孔质量不佳,会导致爆破时岩石破碎不充分,影响爆破效果。因此,施工人员必须严格控制钻孔质量。如果钻孔质量不佳,可能会导致爆破时产生意外,如岩石飞溅、坑道坍塌等,对施工人员的安全构成威胁。因此,施工人员必须高度重视钻孔质量的控制。

首先,施工人员需要选用合适的钻孔设备。不同的岩石地基条件,需要选择不同的钻孔设备。例如,对于硬质岩石,施工人员需要选择功率较大的钻孔设备;对于软质岩石,我们可以选择功率较小的钻孔设备。其次,施工人员需要合理设计钻孔参数,如钻孔直径、钻孔深度等。钻孔直径和深度的设计需要根据岩石的物理性质和爆破设计要求来确定。最后,需要对钻孔过程进行严格的质量控制,确保钻孔质量符合设计要求。

3.4 装药连线与起爆

岩石爆破作业是一项复杂的施工过程,涉及到炸药的装入钻孔、起爆线路的连接以及安全防护措施的落实等多个环节。在进行炸药装填时,必须要注意填充密度和分布均匀性,以确保爆破效果达到预期。在装药过程中,填充密度和分布均匀性是两个至关重要的因素。填充密度过大或过小都会影响爆破效果,甚至可能导致爆破失败。因此,施工人员需要根据岩石的类型、硬度和结构特点,合理选择炸药的填充密度。此外,炸药在钻孔中的分布也要均匀,避免出现局部集中或空缺,以确保爆破时能够充分破坏岩石地基,达到预期的施工效果^[4]。在起爆前,施工人员需要根据地质条件和施工要求,制定详细的起爆方案,包括

起爆顺序和时间。起爆顺序是指按照一定的顺序依次引爆各个炸药,以实现岩石的逐步破碎;起爆时间则是指在何时引爆炸药,以保证施工进度和安全的协调。在实际操作中,施工人员需要严格按照起爆方案进行作业,确保爆破效果和施工安全。在起爆过程中,可能会产生强烈的冲击波、飞石和有害气体等危险因素,对周边环境和施工人员造成威胁。因此,在起爆前,施工人员需要采取一系列的安全防护措施,如设置安全警戒线、撤离周边人员、遮挡重要设施等。同时,在起爆过程中,要密切监控施工现场,发现异常情况立即采取措施进行处理,确保施工安全。

4 岩石爆破技术的发展趋势

岩石爆破技术的发展趋势,精确爆破技术将成为未来的主流。这种技术通过优化爆破参数,实现对岩石位置的精确控制,从而提高施工质量和工作效率。精确爆破技术的出现,使得爆破作业不再是对岩石的简单破坏,而是对其进行精确的切割和破碎,以满足不同工程需求。随着科技的不断进步,人工智能、物联网等技术的发展为爆破作业带来了新的可能性。智能化爆破技术应运而生,并将在岩石基础爆破工程中得到广泛应用。通过智能化技术,爆破过程的自动化控制成为可能,大大提高了施工安全性和可靠性。智能化爆破技术的应用,将进一步推动岩石爆破技术的发展。通过人工智能和物联网技术,可以实现对爆破过程的实时监控和控制,提高施工安全性和可靠性。同时,智能化技术还可以通过对爆破数据的分析,优化爆破参数,提高爆破效果。

5 结语

岩石爆破技术在基础设施建设、采矿等领域具有广泛的应用。通过不断优化爆破参数和施工工艺,以提高爆破效果和施工质量。同时,绿色、精确、智能化爆破技术的发展,将为水利工程岩石爆破工程带来更高的效益和更低的环境影响。在今后的发展中,岩石爆破技术将继续为我国基础设施建设贡献力量。

[参考文献]

- [1]肖书文.厚层坚硬石灰岩顶板弱化爆破技术应用[J].山东煤炭科技,2023,41(11):24-28.
 - [2]谢先启,黄小武,姚颖康,等.露天深孔台阶精细爆破技术研究进展[J].金属矿山,2022(7):7-18.
 - [3]赵新涛,李扬,王剑明,等.岩石地基爆破开挖爆破振动峰值速度预测研究[J].西部探矿工程,2020,32(10):23-25.
 - [4]雷振,魏东,陈明,等.深圳赤湾停车场基坑工程场地平整控制爆破试验研究[J].爆破,2019,36(4):24-30.
- 作者简介:刘天冬(1989.6—),男,汉族,西安人,本科,工程师,就职于中国水利水电第三工程局有限公司。

弃渣场边坡防护技术研究分析

赵海洋 江哲

河南省郑州市航空港区正弘中央公园堂语苑, 河南 郑州 450000

[摘要]近年来,我国对生态环境水土保持重视程度越来越高,国家出台了一系列相关法律法规,对弃渣场建设要求不断提升。但针对水利水电工程而言,多位于山高、水流急的河流上,工程弃渣堆放难度较大,并且大量弃渣堆放在河滩、河岸,在雨量大大的情况下,将随着径流入或直接滑入河道,致使河道淤积,对河道的过流能力造成影响,甚至威胁工程区及下游防洪、生态环境,所以做好弃渣场边坡防护工作尤为重要。鉴于此,本篇文章即以黄河羊曲水电站左右岸渣场二期防护及覆土绿化工程为例,深入研究弃渣场边坡防护技术。

[关键词]弃渣场;边坡防护技术;应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13013

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Research and Analysis of Slope Protection Technology for Waste Disposal Sites

ZHAO Haiyang, JIANG Zhe

Zhengzhong Central Park Tangyu Garden, Hangang District, Zhengzhou City, He'nan Province, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: In recent years, China has attached increasing importance to ecological environment and soil and water conservation. The country has introduced a series of relevant laws and regulations, and the requirements for the construction of waste disposal sites have been continuously improved. However, for water conservancy and hydropower projects, they are mostly located on rivers with high mountains and fast water flow. It is difficult to pile up waste disposal sites, and a large amount of waste is piled up on riverbanks and riverbanks. In the case of heavy rainfall, it will flow into or directly slide into the river channel with the runoff, causing sedimentation and affecting the flow capacity of the river, and even threatening the flood control and ecological environment of the project area and downstream. Therefore, it is particularly important to do a good job in the slope protection of waste disposal sites. In view of this, this article takes the second phase protection and soil covering greening project of the left and right bank slag yards of the Yellow River Yangqu Hydropower Station as an example to deeply study the slope protection technology of the slag yards.

Keywords: waste disposal sites; slope protection technology; application

引言

弃渣场在对堆渣期间,岸坡的地质、水文条件等会发生改变,影响边坡的稳定性与安全性,致使滑坡等地质灾害发生,威胁弃渣场下游地区居民的生命财产安全,因此弃渣场边坡稳定性的研究至关重要。结合具体工程项目,依照工程所在地的实际情况与建设要求,采用合理、科学的边坡防护技术,可以让此类问题有效规避,保证弃渣场岸坡的稳定性。

1 弃渣场边坡防护技术应用必要性

近年来,我国城市发展速度在日益加快的同时,边坡防护行业市场的需求也不断增大,尤其是水利工程、城市建设等,边坡防护工程在其中发挥重要作用,所以要加强对技术的创新。针对弃渣场,边坡容易出现滑坡等问题,致使周围居民的生命安全受到威胁,因此为增强边坡的稳定性,应该加强对边坡防护技术的应用,诸如将工程措施与植物措施有效结合,保证边坡防护效果在增强的同时,工程环境能够得到改善,同时提升边坡的美观性。与传统的坡面工程防护办法相比,对格宾网箱、格宾护垫、拱形

骨架、空心六角块等技术的合理应用,可以让边坡工程形成较为健全的植物防护体系,有助于生态环境的保护。

2 弃渣场边坡防护技术应用原则

弃渣场在堆渣期间,对周围地质、水文条件影响较大,致使边坡的稳定性下降,进而引发滑坡等地质灾害,威胁到周围居民的生命财产安全。对此,应该做好弃渣场边坡防护工作,合理应用防护技术。为保证边坡防护技术的应用效果能达到最佳,需要在技术应用期间严格遵循生态保护与恢复、稳定性与安全性等原则。

(1) 生态保护与恢复原则。在弃渣场边坡防护过程中,应该对生态保护与恢复优先考虑,在施工期间,尽可能减少对自然环境的破坏,利用切实可行的办法,让原有生态系统快速恢复。诸如选择本地植物进行绿化,让植物群落的自然恢复能力增强,同时避免使用对当地生态环境有负面影响的外来植物^[1]。

(2) 稳定性与安全性原则。边坡防护工程在推进过程中,边坡的稳定性至关重要。为实现此目标,在工程建设期间,应该采用科学的支护结构、植被覆盖等方式,让

边坡的抗侵蚀能力增强,提高边坡的整体稳定性^[2]。同时,在施工过程中,严格遵循安全规范,以便施工人员与周围环境能保持安全。

(3) 可持续性和经济性原则。在弃渣场边坡防护工程设计与实施过程中,需要对长期可持续性重点考量,选择的材料与技术应该保证长期耐用性和低维护成本,在经济上做到可行、合理。诸如利用成本效益较高的本土材料和施工技术,保证工程总成本在减少的同时,工程的使用寿命能延长。在工程实施过程中,还需要对未来扩展和改造的可能性加以考量,以应对不断变化的环境和工程需求。

3 弃渣场边坡防护关键技术分析

近年来,护坡施工技术在城市规划和土地利用方面得到广泛关注,护坡的目的是让山体得到保护,避免坡地崩塌问题发生。在人口增长以及建筑行业的快速发展下,对护坡施工技术要求越来越高,护坡工程的施工技术与工艺需要加强创新,以促进工程建设整体质量和效果的提高。所以,在弃渣场边坡防护过程中,需要根据工程实际情况,采用合理且科学的防护技术,增强弃渣场边坡的稳定性。

3.1 格宾网箱、格宾护垫

在弃渣场边坡防护过程中,格宾网箱、格宾护垫是较为常见的边坡防护技术。该技术在使用过程中,需要先开挖坡底格宾网箱的基础,之后开展格宾网箱挡墙施工作业,将边坡坡面修整好后,组织人员进行坡面格宾网垫护坡作业,具体流程如下。

(1) 安装要求。将折叠好的格宾网放在平实的地面上,将多余的折痕压平,前后面板、底板、隔板立体到一定位置,让其以箱体的形状呈现,并利用螺旋固定丝对各个部分进行连接^[3]。为促进网垫结构强度的提高,可以与设计要求相符,面板边端在连接过程中,需要利用钢丝辅助,且直径要大。针对空格宾网,在连接方面,可以将其放在地面上连接。在连接下层网箱组过程中,需要将框线或者网片合理绑扎,通过螺旋固定丝进行固定,并保证紧密性,让其以整体的方式存在。在下折网盖并拉到位之后,要与隔板、侧板、前板等合理且规范连接。

(2) 安装施工。基础或坡面施工结束后,将预先安装好的没有装材料的网放在合适位置,沿边将各个部分连接,使之形成整体。如果箱笼的厚度没有超过 30cm,可以一次完成填料。在装石料过程中,不能对网丝涂层造成损坏。石块填充期间,通过人工方式进行填充,格宾网箱可以采取分层的方式进行填充。同时,坡面格宾网垫一次填充完成。在装填期间,利用细石对各个缝隙填充,并保证其有良好的密实性。小石块填缝则要在内部,外露面尽量不使用小块石。

在施工过程中,网中需要添加适量的块石并做到平整,留有最小空隙后,覆上网盖。网盖和网身接触的框线在绑

扎过程中,以设计的要求为基准,单个网和其他相邻网要利用合理的方式连接^[4]。需要明确的是,在绑扎环节,不能对网丝和 PVC 涂层造成损坏。网盖上凸出的边丝可以将其在周边绕两圈,能和边缘紧绑在一起。盖子要和网身以及各个部分隔断绑在一起,并保证绑扎的稳定牢固,同时提升整体的平滑性和美观性。

3.2 拱形骨架护坡技术

为促进弃渣场边坡稳定性的增强,降低滑坡等问题出现概率,本工程项目在实施过程中,还加强了对拱形骨架护坡技术的利用,以具体工程项目为基准,结合工程现场的实际现状与施工要求,合理设置拱形骨架的高度和宽度。本工程拱形骨架设置的宽度为 2m,高度为 2m,衬砌应用的是 M10 砂浆,镶边石分为直镶边石和弧形镶边石,预制混凝土的型号为 C25,隔一段距离设置伸缩缝,具体为 15m,最后应用沥青杉板进行填塞。该技术在应用期间,具体的流程如下:

(1) 为保证护坡的效果能提高,增强边坡的整体美观性和稳定性。在施工过程中,以弃渣场的规划设计要求为基准,对弃渣场进行整体布拱,每个坡面布拱的位置、高度保持相同。在填缝过程中,严格遵循自上而下的原则,对拱的位置合理且规范布置。倘若布置到最后没有形成一个完整的拱,坡底位置可以利用半个拱或者部分拱形完成补充^[5]。在挖方过程中,需要从坡脚逐步朝着上方布拱,如果布置到最后没有形成完整的拱,上部位置可以应用部分拱形或者半个拱完成补充。

(2) 以设计要求为标准,每组拱在设置过程中,水平、高度、数量均要保持基本一致,骨架内的填土坡面和骨架坡面要相同。在施工作业开展期间,水泥砂浆要做到饱满,预制块与预制块之间、与片石之间在砌筑方面要保证良好的牢固性。砌筑工作完成后,将边缘填好并夯实,确保紧密贴合,避免后续使用过程中出现表水侵蚀的问题,降低骨架被冲毁的概率。

(3) 拱形骨架基础砌筑工作结束后,骨架细部放样并采取人工开挖的方式对骨架槽进行开挖,同时安排人员对骨架槽进行拉线检查,了解是否与设计要求吻合。砌筑拱形骨架过程中,遵循自下而上的原则,提高砌筑的效率和水平。在正式砌筑时,以骨架槽为基准,利用 M10 砂浆砌筑切片石,并保证片石的大面能与坡面紧密贴合,片石之间如果有间隙,可以利用砂浆填满,保证其密实,之后对 C25 预制混凝土镶边石进行砌筑,砌筑过程中要对镶边石进行拉线检查,确定是否在同一平面内,并对镶边石的外露高度仔细核对,需要与设计要求吻合。砌筑工作完成后,第一时间利用 M10 砂浆勾缝。在砌筑过程以及砌筑完成后,应该将养护工作做好。在本工程建设期间,采用的养护方式为洒水养护,时间控制在 7d。

(4) 在护坡过程中, 结合设计图纸的具体要求, 在明确间隔的基础上, 对沉降缝合理设置, 并保证上下垂直贯通。在砌筑过程中, 沉降缝相对的两个面要以外露面的要求为基础, 合理开展砌筑工作, 以保证沉降缝的宽度能达到既定要求。拐角石在选择过程中, 选取表面平整度高且尺寸大的块石完成砌筑。并且, 在拐角位置, 通过采取人工修凿的方式, 让其呈现有规则的棱角线。在填塞过程中, 缝内可以利用沥青麻筋进行填塞, 沿着墙身从内到外再到顶进行填塞, 同时控制好深度, 通常不超过 15cm。

(5) 针对外露面, 可以利用凹缝的方式, 借助 M10 水泥砂浆完成勾缝。在开展勾缝作业前, 相关人员要先将松动、变形的位置修正好。砌体砌筑过程中, 预留相应深度的孔隙, 一般为 2cm。砂浆凝固后, 砌体表面位置要清理干净, 让外貌保持整洁和美观。上述工作结束后, 组织人员开展养护工作, 主要利用洒水养护方式, 砌体隐蔽面的砌缝需要随着砌筑工作的开展, 随时进行刮平, 不需要额外开展勾缝工作。此外, 在施工期间, 同样要将洒水养护工作做好。镶边、基础的伸缩缝与混凝土预制块拼装骨架留置应该保持相同, 具体如图 1 所示。



图 1 拱形骨架护坡施工

3.3 空心六角块护坡技术

在组织开展边坡防护过程中, 可以利用空心六角块护坡技术, 提升边坡防护的效果。本工程项目在实施过程中, 通过对此方式的应用, 可以让边坡的稳定性增强。该技术在具体应用期间, 当坡面修整结束后, 对空心六角块护坡范围的边线进行测量放样, 之后以坡面的实际情况为基础, 将其划分成多个小块, 并安排不同班组同时开展施工作业。坡面修整完毕并达到质量要求后, 开展空心六角块坡面施工, 先组织人员测量放样, 沿着渣场边线方向位置布置控制断面, 间隔距离为 20m, 每个断面的坡脚、中部、坡顶位置分别打桩, 并将垫层和混凝土预制块护坡厚度坡甲、坡脚等的位置清晰标注, 使用尼龙线拉紧。同时, 对坡面的厚度仔细检查, 上下方脚位置和深度要与设计标准一致,

在全部合格后可以开展后续空心六角块护坡砌筑工作。在开展此项工作期间, 需要严格遵循自上而下的原则, 先对外围行列进行砌筑, 之后对里层进行砌筑。外围行列和内圈砌体在布置方面, 应该做到纵横交错, 可以形成一个整体。砌体之间咬扣紧密, 错缝没有缝隙出现, 同时不得出现叠砌和浮塞的情况, 表面位置做到平整且具有一定美观性, 具体如图 2 所示。



图 2 六角块护坡施工

3.4 植物措施

在弃渣场边坡防护过程中, 植物措施也是一种较为可行的防护手段, 对弃渣场边坡稳定性的增强有促进作用。在实施此种措施过程中, 主要可以从两方面展开, 其一, 草籽种植, 先将空心六角块内多余的碎石等杂物清理干净并做好找整平工作, 将改良土填充到网格中, 通过人工播撒撒播碱草、冷地早熟禾、中华羊茅等草籽的方式, 让草籽依照 1:1:1 的比例掺配混播, 混播量根据 $120\text{kg}/\text{hm}^2$, 每种 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 控制。其二, 植生袋种植, 此种方式在应用过程中, 需要先将边坡拱形骨架内部的多余杂物清理干净, 包括碎石、泥土等, 同时做好整平工作, 并让清理后的坡面低于拱形骨架, 高度控制在 20cm 以上, 在植生袋最低层位置, 先铺设相应厚度的碎石, 具体为 5~8cm, 以便坡面积水能够顺利排出。利用配好的种子以及加工好的植生袋装填种植土, 将适量的有机肥料添加到土中, 袋子从上到下均匀码放。在拱形骨架上码好一排后, 用脚踩实压紧并继续码放, 保证与坡面能紧密贴合, 同时让其保持固定。

4 结束语

综合而言, 在生态保护力度不断加大的新时期下, 水利水电工程对弃渣的规范处理已经成为水土保持的重中之重, 与水土流失防治工作的成功与否密切相关。结合本次研究的工程项目来看, 所在区域工程弃渣量大、线路长、水文地质条件相对复杂、弃渣场数量较多且分散, 因此为保证岸坡的稳定性, 在具体施工过程中, 加强了对各种边坡防护技术的应用, 尤其是植生袋护坡、支护结构与植物

护坡技术结合这两种技术,可以让坡面的径流速度下降,避免出现土壤侵蚀和坡面塌方问题,所以值得推广和应用。

[参考文献]

- [1]林晓纯,曾巧平.云霄抽水蓄能水电站弃渣场水土保持方案探析[J].海河水利,2023(12):21-23.
- [2]张鹏.地震作用下弃渣场边坡稳定性分析[J].山西建筑,2023,49(17):96-99.
- [3]张敏,李红星,刘媛,等.某库区型弃渣场边坡稳定性计算与分析[J].陕西水利,2023(6):106-109.
- [4]郑江坤,张鸽,曾倩婷,等.弃渣场边坡草本植物根系力学及土壤抗冲性特征[J].中国水土保持科学(中英文),2022,20(6):59-66.
- [5]郭峰.水利工程弃渣场布置及水土保持防护措施[J].内蒙古水利,2021(3):48-49.

作者简介:赵海洋(1988.7—),男,汉族,河南省尉氏县,大学本科,工程师,项目经理,研究方向:绿化工程;江哲(1992.12—),男,汉族,河南省义马市,大学本科,助理工程师,项目副总工,研究方向:绿化工程。

土木工程施工技术创新探讨

景芳芳

甘肃朴信建筑安装工程有限公司, 甘肃 定西 743000

[摘要]在全球性建造领域快速增长的现今, 老旧的土木建设建造方法正面临效率低下与资源消耗的双重性挑战, 该文深刻探讨了在土木工程建筑业范畴, 当代信息技术手段与古建筑技艺的整合创新怎样能显著增进施工效率、降低成本支出, 并促进环境保全与可持续发展, 本次研究采用了案例分析与数据构建方法, 比较了传统施工方法与先进技术实施前后的数据对比, 准确展示了技术创新在减少物料浪费、缩短工程周期和降低能源使用实际效果, 探寻揭示, 智能型建造方法与绿色材料的使用, 对提升建筑的环保表现拥有明显增长潜力。

[关键词]土木工程技术; 施工效率; 环境可持续性; 技术创新; 智能施工

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13002

中图分类号: TU751

文献标识码: A

Exploration on Innovation in Civil Engineering Construction Technology

JING Fangfang

Gansu Puxin Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Dingxi, Gansu, 743000, China

Abstract: In the rapidly growing global construction industry, outdated civil construction methods are facing dual challenges of low efficiency and resource consumption. This article deeply explores how the integration and innovation of contemporary information technology and ancient architectural techniques can significantly enhance construction efficiency, reduce cost expenditures, and promote environmental protection and sustainable development in the field of civil engineering and construction. This study uses case analysis and data construction methods to compare the data before and after the implementation of traditional construction methods and advanced technologies, accurately demonstrating the practical effects of technological innovation in reducing material waste, shortening project cycles, and reducing energy use. It explores and reveals that the use of intelligent construction methods and green materials has significant growth potential for improving the environmental performance of buildings.

Keywords: civil engineering technology; construction efficiency; environmental sustainability; technological innovation; intelligent construction

引言

随着城镇化的迅猛增长, 建筑工程的施工过程不断面临成本上升、工期的压缩和环境挑战加大的挑战, 针对这些难题问题, 技术革新提供了新颖的对策方法, 应用先进智能化建造技术与优良高效能建筑用品, 能显著提高工程效能, 节省资料并减少对环境的损害, 该篇文本的目的在于探讨怎样把新技术融合并改善惯例建筑工程的建造方法, 旨在提高经济效益并保障生态的持续性, 该探究不但对行业发展带来长久作用, 也为学术界提供了独创性新视角和实证基础。

1 新型建筑材料的应用

1.1 自愈合混凝土的革命性特点

微生物群促进的自愈材料, 为水泥缝隙赋予自动封闭的功能, 这些科技在近期建筑工程领域受到广泛关注, 这类材料里嵌入的独特化学物质, 有能力在混凝土形成细微裂缝瞬间触发作用, 填补裂缝并修复其构造的完好无损, 如此执行在明显提升建筑结构耐久性的并行地, 也显著地减少了其保养的成本支出和必要的时间投入, 尤其是在桥梁结构、隧道工程和高楼大厦这些领域的自我修复功能的

应用, 能够明显提升建筑物的使用年限, 并降低环境负担。

1.2 高性能轻质材料的发展与应用

在现今建筑规划中, 以强力轻盈并行材质, 比如尖端的合金材料和特种混凝土, 已成为建造当代建筑根本, 这种类型材料以轻盈特点, 融合出色的硬度与耐久属性, 在高层建筑和跨度宽广的结构中获得广泛采用, 利用轻盈材料高效地降低了建筑体全部的重量, 从而减轻了基础与支护结构负荷, 同时, 这也有利于提高建筑物的抵御地震的能力, 这类建筑材料一般而言在保温隔声领域显示更优, 因此提高了居住条件的舒适度和建筑物的能效。

1.3 环境适应性与可持续发展

研制目的在于提高新式建筑材料特性期间, 亦关注其对生态的友好性, 运用再利用废弃物和降低水泥混合物配料比例制造的环境友好型混凝土, 能在减少碳排放量领域起到决定性影响, 这对于全球范围气候变迁的应对措施至关重要, 例如, 某些特别材料专门为了承受恶劣条件而制成, 具有抵抗盐和碱、侵蚀和高温条件的属性, 保证在极端天气中仍然稳定可靠, 因此大大扩展了建筑材质应用范围。

1.4 技术创新与行业挑战

尽管先进材料具备许多长处,但在实践应用上,却遇到了技能障碍与销售领域认可的双重挑战,在保证材料质量之上,怎样聪明地控制费用,成为材料创新性探索的关键议题,生产创新物资的程序,需遵守日益严苛的环境维护标准,立足于商场的角度,要将新式建筑材料推广至更为广泛的领域,务必冲破传统的思考模式与认知边界,依赖有力的政策支持和市场鼓励体系,以促进其广泛应用。

2 先进施工技术

2.1 3D 打印建筑技术的突破

3 近几年,建筑打印术已由理论探究期进入实际应用范围,它允许在短暂的时间内量身打印精确的建筑变为现实,与惯例建筑行业对照,三维打印建筑方法显著降低材料浪费,减少人工开支,并且进而大幅地缩短建设时间,这类技术手段尤为适应应用在地理条件繁杂或人力资源相对匮乏地区,灾后重建与经济适用房建设已着手运用三维打印技术,这举措显著提高了建筑效率同时降低了建筑费用,在将来,伴随着印刷原料和技巧的逐步提升,三维打印建造有望能够在更多场合获得广泛应用。

2.2 模块化施工的效率革命

采取组件化建设的方法,表示先在工厂内预先制作成建筑组件,再这些组件运输至施工现场,执行快速地组装工作,该计划既保证了建造优良质量与一致性,又显著缩短了施工期,模块化技术方法的应用,尤其适合这些需要快速启动工程,例如紧急的住宅修建和暂时建筑要求,模块化建造的又一优点体现在其绿色属性,这归因于建造环节降低现场施工,从而减少对周边环境的不良影响。

2.3 信息化技术在施工中的应用

以建筑信息模型为象征的信息技术逐渐改革老旧建造流程内的工作方式,应用建筑信息模型技术,工程参与方能够在建筑物全周期查阅统一数据架构,包括从规划至建造,直至运营与维护各个环节,应用这项技术,项目治理实现效率提升,资源改进配置实现优化,项目不确定性相应地减少,利用即时数据挖掘,建筑信息模型(BIM)帮助项目组做出精确决策,因而提高建筑工程施工的质量与效率。

2.4 环保技术在现代施工中的融入

在全球范围涵盖对环保认识意识持续增长之时,采纳持久建筑技术已然变成建筑业趋势风尚,在当代建筑工程施工中,嵌入太阳能光伏板和雨水再利用系统,并开发使用前沿的能源管理系统,已变成行业趋势,这般技术手段显著地降低了建筑行业的能源使用,并行地减少了对自然生态的不良影响。

2.5 机器人与自动化在施工中的应用

自动化机械技术性知识与智能系统逐步地融入进建筑场所,成为建筑施工行业崭新推动力,机械战士有能力

执行复杂或危险性大的任务,例如举起重物、金属熔接和混凝土浇筑,这些任务以往经常依赖众多人力完成,应用自动化技术手段,不但导致建筑工程施工更安全性,还明显提升了工程进度与工程质量,科技的持续创新预示着将来施工现场将广泛采用机械人,用此来达成劳动效率显著提高及工作环境安全保障。

3 可持续施工实践

3.1 使用可再生能源

利用光伏板与风能发电机,施工现场实现现场取材,将可再生能源转换为电力,因此减少对化石燃料的依赖,这项行动不但减少温室气体排放量,并且长期而言,也降低能源使用费用,应用绿色能源促进了环保技术的提升与普及,从而推动了建筑行业在持续道路上成长。

3.2 循环材料的应用

在执行持续的建筑工程中,循环使用建材扮演极为关键的角色,若干物资涵盖从老旧建筑拆除中再利用的金属、木材和混凝土等,通过对废物的重新造型与利用,有能力明显减少对新资源的倚赖,从而缓解因采掘和处理自然物资而造成的环境压力,应用循环利用资产不但能保护宝贵的资源,还能够减少建筑废料的堆积,对保持自然环境具有极其关键的功能。

3.3 减少废物产生与废物管理

在构筑建造时期制造的垃圾数目庞大,高效管理和减少该些废料,是促进生态建造重要步骤,执行分类管理废物和循环再利用,是处理废弃物的一般方法,比如,在建筑业制造废物,能够它们分类为可回收的、再利用的,和需要特别处理的几个不同类别,经由恰当分类和彻底利用,我们能够最大程度地减少对垃圾处理设施的依赖,运用更精密建材计算与优化策略,能够减少对资源的过度消耗,根本解决难题,阻止废弃物的生成。

3.4 绿色施工技术的应用

采用对自然环境低影响的建筑方法及材料,可让建筑工程更为绿色可持续,这种技术手段致力于减少建筑施工过程对周围环境的不良影响,例如,用电力工具替换石油燃料工具,以减少噪声和大气污染,环保施工方式表示采用更加环境友好的建筑规划方案,例如结合植被屋顶和绿色墙体等环保设计要素,这些设计不但使人悦目赏心,并且也显著提高建筑能源效率,同期降低维护成本。

3.5 整体可持续性规划与评估

在修建工程的整个过程之中,需要从项目之初步设计着手,就生态保护纳入考虑考虑,用此保障建筑行为的环保可持续性,选择适当的建造位置、方案节省能源高效率的修建设计,和评估建造整个过程对自然环境产生的影响,利用生态作用评价这一手段,团队能预知并缓解建筑工程或许给自然环境造成的不良影响,完工后的监控环境与后续维护,是确保建设项目长期效能核心步骤。

4 智能化施工管理系统

4.1 物联网 (IoT) 在施工管理中的应用

物联网科技使能建筑工地上设备和众多感应器协同工作,显著提高了建设管理的效率和安全,依靠于安装于各种机械机械内嵌传感器,项目经理能够实时监控设备运行状态、位置及效率,运用网络互联手段,能够对起重设备的运作执行即时监管,保证其负荷在安全界限内,从而实现预防意外事故目标。

4.2 人工智能 (AI) 在建筑工作进展控制之内作用

在修建领域中,智能化技术的应用逐渐普遍,尤其是在管理建设进程与规划资料效率领域,智能系统算法具备能力处理历史数据与实时数据流,预测工程进程关键关键环节,快速调整工程设计方案,用以应对突发状况,比如,智能系统有能力根据气象状况和建设进展资料,自动调节工作任务分配和资源配置,因此减少气象条件对工程进展的影响,智能机械技艺有能力帮助建筑施工团队优化人力资源和物质资源配置,确保施工效率与成本管理。

4.3 自动化设备监控系统

运用先进传感器和查看手段,自动化的设备监控体系能够实时监督工地上的诸多机械和设施设备,该体系具备功能减少人工监管的错误,并能够设备故障情况时刻快速引发警告,因此提高处理效率。

4.4 施工进度自动化管理

工地进程的高效率管理,必不可少物联网、智能 AI 及机器学习等尖端技术的整合,利用这批尖端手段,建设项目的进展得以实现实时更新,项目经理能够即刻获取项目的关键信息,例如规划与实际进度的对比,此举不但使得管理组织能够及时对计划进行修正,并且更高效地与投资方及顾客进行沟通,运用智能化的项目管控方法,有能力高效辨认并预兆建设项目潜在风险和限制条件,因此迅速实施措施,防止进度延误和预算超支。

4.5 智能化安全管理

利用尖端的高分辨率摄像机和感应器装置对建筑施工现场执行全天候不间断监控,并应用 AI 技术对监控视频及人员动作执行即时分析,该系统拥有即时辨认现场潜在危险能力,比如识别未佩戴安全帽或未经允许进入危险区域的施工者,高科技安全状态确保体系有能力监管修建工程现场的过往员工与物料流转,因而改善规划,减少意外及损害发生可能性,保障施工现场安全无忧。

5 施工现场安全与风险管理

5.1 无人机在施工现场的安全监控应用

运用装备有高分辨率摄影机与众多传感器的无人飞行器,完成对地表非接触的全面现场监控,这类技巧尤其适用于那些地方难以到达或风险较高区域,例如在高层、软质混凝土基层或施工中的桥梁之中执行任务,运用有能力实时传回图像的无人飞行器,工程项目项目经理能够快

速辨认并解决问题安全问题,例如非法侵入、安全设施误用或潜在结构问题,应用无人飞行器技术手段,能够执行项目起始阶段地形图精细制图,同时能够完成工程实施期间的进展监控,这样做显著提高了工作效率及确保了安全性能。

5.2 危险预警系统的开发与实施

物联网和 AI 技术这些当代科技集成,让安全风险预警机制更为智能化、精准,如此这般借助审视感应器和监控系统收集到的信息,有能力预测警示可能危险隐患系统,当检测仪器有能力准确监测到建筑物的细小位移或压力变化时,若这些数值超过了预设的安全限度,自动系统将会立即触发警报系统,智能系统有能力深度剖析历史资料,发掘或许导致突发的模式,因此执行举措以预防意外事件发生。

5.3 增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR) 在风险管理中的应用

为建筑现场安全实训及风险管理领域引入创造性的解决策略,利用虚拟技术,初学者职员在步入实际施工场所之前,能够在控制得当且安全无虞虚拟环境内接受到专业培养,这种类型教育促使员工深刻理解施工现场可能存在的危险和操作步骤,高效减少在工作中的错误和意外事件。运用增强现实技术手段,为员工视野内重叠重要的安全信息和作业指南,例如显示安全范围、警告标志和操作步骤,帮助工人能够在保持环境认知的前提下,更安全更高效地完成工作。

6 结语

本文综合整理了建筑工程建设行业的新式工艺发展,包括了新型建材的应用、先进施工技术、绿色施工手段、智慧监管机制,以及施工安全监管与风险预防措施,诸多技能的结合不但提高了建造的高效率与安全性能,同时也增强了生态的持续性,技术更新与创新不断,预测不久的将来,建筑工程施工活动将进入一番效率提升、更确保人员安全和环境保新纪元,这将对该领域的继续成长带来新的动力与宽广的视角。

【参考文献】

- [1]金昊鹏. 土木工程施工技术中存在的问题与创新探究[J]. 散装水泥, 2023(1): 53-58.
 - [2]郑金时. 土木工程建筑施工技术创新探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(10): 149-151.
 - [3]张赞. 土木工程建筑施工技术创新的具体措施[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(7): 81-83.
 - [4]郭晓峰. 土木工程建筑施工技术与创新策略[J]. 散装水泥, 2022(4): 99-101.
 - [5]郑金祖. 基于土木工程建筑施工技术的创新研究[J]. 有色金属设计, 2023, 50(1): 72-75.
- 作者简介: 景芳芳 (1988.8—), 女, 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 甘肃朴信建筑安装工程有限公司, 职务: 项目负责人, 职称级别: 中级工程师。

PLC 技术在电气工程自动化的控制中的应用

刘 博

宁夏福宁工程设计咨询有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]在电气工程领域,可编程逻辑控制器(PLC)技术作为一种重要的自动化控制手段,在工业生产和电气设备控制领域发挥着重要作用。PLC 技术的应用范围涵盖了从简单的控制任务到复杂的自动化生产系统的各个方面。随着科技的不断进步和工业生产的不断发展,PLC 技术在电气工程自动化控制中的作用和地位也在不断提升。文中探讨 PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用及其发展趋势,以期为工业自动化领域的进一步发展提供有益的参考和指导。

[关键词]PLC 技术; 电气工程; 自动化控制

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13030

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Application of PLC Technology in the Control of Electrical Engineering Automation

LIU Bo

Ningxia Funing Engineering Design Consulting Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: In the field of electrical engineering, programmable logic controller (PLC) technology, as an important automation control method, plays an important role in industrial production and electrical equipment control. The application scope of PLC technology covers various aspects from simple control tasks to complex automation production systems. With the continuous progress of technology and the continuous development of industrial production, the role and status of PLC technology in electrical engineering automation control are also constantly improving. The article explores the application and development trend of PLC technology in electrical engineering automation control, in order to provide useful reference and guidance for further development in the field of industrial automation.

Keywords: PLC technology; electrical engineering; automation control

引言

在电气工程领域,随着工业自动化水平的不断提高和技术的不断创新,自动化控制技术已成为工业生产中的核心驱动力之一。传统的电气控制方式已不能满足日益复杂的生产需求和高效率的生产要求。基于此,可编程逻辑控制器(PLC)技术应运而生,作为一种灵活、可靠、易于编程和扩展的自动化控制系统,得到了广泛的应用和推广。PLC 技术的出现不仅极大地提高了工业生产的自动化水平,而且为电气工程领域的技术创新和进步注入了新的动力。随着时代的发展和科技的进步,PLC 技术在电气工程自动化控制中的作用和影响力也在不断增强,为工业生产的现代化和智能化发展打下了坚实的基础。

1 PLC 技术的原理与特点

1.1 PLC 技术的原理

PLC(可编程逻辑控制器)技术的原理是基于现代数字电子技术和计算机控制技术的结合,核心是一个专用的微处理器,称为中央处理器(CPU),还包括输入/输出模块、存储器、编程器件和通信模块等组成部分。PLC 的原理是通过对输入信号的监测和处理,执行事先编写好的控制程序,并根据程序逻辑产生相应的输出信号,从而实现工业过程的自动化控制。

PLC 系统中,输入模块负责接收来自各种传感器、按钮、开关等外部设备的信号,并将这些信号转换为数字信号,传递给中央处理器进行处理。中央处理器根据事先编写的控制程序,对输入信号进行逻辑判断和运算,从而确定输出信号的状态。输出模块负责将中央处理器输出的数字信号转换为相应的控制信号,通过继电器、电磁阀等执行器控制工业设备的运行状态,实现自动化控制。PLC 的控制程序通常采用类似于流程图的图形化编程语言,如梯形图(Ladder Diagram)或功能块图(Function Block Diagram),工程师可以通过拖拽和连接逻辑元件,编写出相应的控制逻辑。这种图形化编程语言使得控制程序更直观、易读易懂,同时也方便了程序的编写和修改。

1.2 PLC 技术的特点

1.2.1 高可靠性

PLC(可编程逻辑控制器)技术以其高度可靠的特性在工业自动化领域广受青睐。PLC 系统采用模块化设计,各个模块之间相互独立,因此在发生故障时可以快速定位和修复,而不会影响整个系统的运行。在恶劣的工作环境下,如高温、高湿、强电磁干扰等条件下,PLC 系统仍能稳定运行,不易受外界因素的影响,使得 PLC 系统可以广

泛应用于各种工业场景,包括制造业、能源领域、交通运输等。PLC 系统的软件编程也采用了严格的质量控制和测试标准,确保了程序的稳定性和可靠性。工程师在编写控制程序时可以利用模拟器进行仿真测试,及时发现和修复潜在的问题,提高了系统的可靠性和稳定性。

1.2.2 易编程

PLC(可编程逻辑控制器)技术因其易编程的特性而受到工程师和技术人员的青睐。PLC 系统通常采用图形化编程语言,如梯形图(Ladder Diagram)或功能块图(Function Block Diagram),与传统的编程语言相比更直观易懂,使得工程师无需深入了解复杂的编程语法,即可快速编写出控制逻辑。这种简单直观的编程方式降低了学习曲线,提高了编程的效率。PLC 系统提供了丰富的程序库和功能模块,工程师可以直接调用这些现成的程序段来实现常见的控制功能,无需从零开始编写。这样一来,工程师只需关注特定功能的实现细节,而无需花费大量时间和精力去编写基础性的代码,进一步提高了编程的效率和可靠性。PLC 系统还支持在线编程和调试功能,工程师可以在系统运行的同时进行程序的修改和调试,无需停机,大大缩短了调试周期,提高了工程的灵活性和可调性。

1.2.3 强扩展性

PLC(可编程逻辑控制器)技术以其强大的扩展性在工业自动化领域得到广泛应用。系统可以根据实际需求灵活添加或移除输入输出模块、通信模块、存储模块等,而不需要重新设计整个系统,简化了系统的升级和扩展过程,节省了时间和成本。PLC 系统通常采用标准化的接口和通信协议,使得不同厂家生产的 PLC 设备可以互相兼容和交互。PLC 系统还支持多种扩展方式,如通过总线连接多个 PLC 系统,实现分布式控制;通过网络连接不同的 PLC 系统,实现远程监控和管理等。

1.2.4 通信功能强大

PLC(可编程逻辑控制器)技术以其强大的通信功能在工业自动化领域发挥着重要作用。现代 PLC 系统通常具有丰富的通信接口和协议支持,能够与各种外部设备进行数据交换。通过串口、以太网口、Profibus、Modbus 等通信接口,PLC 可以与传感器、执行器、人机界面(HMI)、计算机等设备进行数据通信,实现信息的互相传递和共享。PLC 系统支持远程监控和远程操作功能,用户可以通过网络连接远程访问 PLC 系统,实时监视控制系统的运行状态,并进行远程操作和调整。PLC 系统还支持远程诊断功能,即通过网络连接远程访问 PLC 系统,对系统的故障进行诊断和排查。工程师可以通过远程访问系统,获取实时的故障信息和运行日志,快速定位和解决问题,减少了故障排除的时间和成本。

2 PLC 技术在电气工程自动化控制当中的应用研究

2.1 PLC 在控制开关当中的应用

在工业自动化领域,控制开关是实现各种生产过程的关键组成部分,而 PLC 技术的灵活性和可编程性使其成为控制开关的理想选择^[1]。PLC 系统能够精确控制各种类型的开关设备,通过 PLC 程序编写和逻辑控制,可以根据预先设定的条件和指令,实现开关设备的自动化控制,提高了生产过程的可靠性和稳定性。在流水线生产中,需要根据生产节拍和工艺要求对不同的开关设备进行精确的控制和调度,PLC 系统可以通过程序编写和定时器功能实现对开关设备的精确控制,保证生产过程的顺利进行。通过编写逻辑程序,可以实现开关设备之间的联锁控制和安全保护,避免因操作失误或设备故障导致的安全事故发生。这种逻辑控制和安全保护功能使得生产过程更加稳定安全。

2.2 PLC 在集中管控电气设备系统中的应用

PLC(可编程逻辑控制器)在集中管控电气设备系统中扮演着至关重要的角色。PLC 系统通过各种输入模块接收来自各个电气设备的信号,如温度传感器、压力传感器、开关信号等。这些信号反映了设备的运行状态和环境参数,通过 PLC 系统进行集中处理和分析,实现对设备运行情况的实时监控。PLC 系统可以根据预先设定的控制程序,对电气设备进行自动化控制和调节。通过输出模块控制继电器、电磁阀等执行器,实现对设备的开关控制、启停调节等操作,从而保证整个系统的稳定运行。PLC 系统还可以实现对电气设备系统的故障诊断和报警功能。通过编写相应的逻辑程序,当系统发生异常情况或设备故障时,PLC 系统可以及时发出警报信号,并记录故障信息,帮助工程人员快速定位和解决问题,减少生产中断和损失。PLC 系统还支持与其他系统的数据交换和通信,如 SCADA(监控与数据采集系统)、MES(制造执行系统)等,实现对整个生产过程的集成管控,提高了生产管理的效率和精度。总之,PLC 在集中管控电气设备系统中的应用使得生产过程更加智能化、高效和可靠,其集中监控、自动化控制、故障诊断和通信功能为电气设备系统的安全稳定运行提供了可靠保障,推动了工业生产效率的提升和产品质量的改善。

2.3 PLC 技术在机床设备中的应用

机床设备的自动化控制和精确调节对于生产加工过程至关重要,而 PLC 技术的灵活性和可编程性使其成为机床设备的理想控制方案。PLC 系统可以实现对机床设备的各项运动参数进行精确控制,如转速、进给速度、运动轨迹等^[2]。通过编写控制程序,可以根据加工工艺和产品要求,自动调节机床的运动参数,实现对工件加工过程的精确控制和调节,提高了加工精度和产品质量。通过编写自动化控制程序,可以实现机床设备的自动化操作,包括自动换刀、自动换料、自动检测等功能,大大提高了生产效

率和生产线的连续性,降低了人工干预的需求,减少了生产成本。通过监测各项传感器信号和设备状态,PLC 系统可以及时发现设备的异常情况,并进行相应的报警和处理,帮助工程人员快速定位和解决问题,减少生产中断和损失。PLC 系统还支持与其他设备和系统的数据交换和通信,如与 CAD/CAM 系统、MES 系统等集成,实现生产过程的信息化管理和智能化控制,提高了生产线的整体运行效率和管理水平。

2.4 PLC 在工业机器人设备中的应用

机器人在工业生产中的应用已经成为提高生产效率和产品质量的重要手段,而 PLC 技术的灵活性和可编程性使得机器人设备的控制和操作更加精确和高效。PLC 系统通过编写控制程序,可以实现对机器人的各项运动参数进行精确调节,如速度、加速度、姿态等,从而实现对工件的精确处理和加工。PLC 系统通过编写自动化控制程序,可以实现机器人的自动化操作,包括自动取料、自动装配、自动焊接等功能,大大提高了生产效率和产品质量。同时,PLC 系统还可以与其他设备和系统进行数据交换和通信,实现与生产线的无缝集成,提高了整个生产线的生产效率和管理水平。PLC 系统还可以通过监测机器人的运行状态和各项传感器信号,PLC 系统可以及时发现机器人的异常情况,并进行相应的报警和处理,帮助工程人员快速定位和解决问题,减少生产中断和损失。总之,PLC 技术在工业机器人设备中的应用使得机器人在精确的控制、自动化操作、故障诊断和集成管理功能为工业机器人的安全稳定运行提供了可靠保障,推动了工业生产效率的提升和产品质量的改善。

3 PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的发展趋势

3.1 智能化发展

智能化是 PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的重要发展方向。随着人工智能和数据分析技术的不断进步,未来的 PLC 系统将更加智能化和自适应。智能化的 PLC 系统将具备更强的学习和适应能力,通过集成机器学习算法和人工智能技术,PLC 系统可以从大量的生产数据中学习,并根据实时环境变化和生产需求自动调整控制策略和参数,以实现更加智能化的生产过程控制。智能化的 PLC 系统将实现更加智能的故障诊断和预测功能,通过分析设备运行数据和监测设备状态,PLC 系统可以及时发现设备异常并进行预测性维护,提前预防和解决潜在故障,减少生产中断和损失,提高设备的可靠性和稳定性。智能化的 PLC 系统还将实现更加智能的生产调度和优化功能,通过分析生产数据和工艺参数,PLC 系统可以优化生产计划和工艺流程,提高生产效率和产品质量,实现智能化的生产调度和优化管理。总之,智能化的发展将使 PLC 系统具备更加智能化和自

适应的特性,为工业生产带来更高效、更可靠和更智能的控制解决方案,推动了工业自动化技术的发展与应用。

3.2 网络化发展

随着工业互联网的快速发展,未来的 PLC 系统将更加注重与其他设备和系统的互联互通。网络化的 PLC 系统可以实现与各种传感器、执行器、数据库和云平台等设备的实时数据交换和通信。通过互联网和物联网技术,PLC 系统可以获取并分析各种实时数据,包括生产过程数据、设备状态数据等,实现生产过程的实时监控、远程管理和数据分析,为决策提供数据支持。网络化的 PLC 系统可以实现远程监控和控制功能,通过远程访问和控制,用户可以随时随地对 PLC 系统进行监控和操作,实时了解生产情况,调整生产参数,解决生产过程中的问题,提高了生产管理的智能化和精准化。通过与 CAD/CAM 系统、MES 系统等的数据交换和通信,PLC 系统可以实现与生产计划、工艺设计、质量管理等系统的无缝集成,提高了生产线的整体运行效率和管理水平。总之,网络化的发展使得 PLC 系统具备了更高效、更智能和更灵活的特性,为工业生产带来了更加智能化和网络化的控制解决方案,推动了工业自动化技术的发展与应用。

3.3 模块化与标准化发展

随着工业自动化的不断发展,未来的 PLC 系统将更加注重模块化设计和标准化接口,以提高系统的可扩展性和兼容性^[3]。模块化设计使得 PLC 系统可以按照功能模块进行划分,每个功能模块可以独立设计、开发和测试,模块化设计还使得 PLC 系统具有更高的灵活性和可扩展性,用户可以根据实际需求灵活选择不同功能模块,搭建出符合自己要求的控制系统。采用统一的通信协议和接口标准,不同厂家生产的 PLC 设备可以实现互相兼容和交互,用户可以根据自己的实际需求选择不同厂家的设备,灵活搭配组合,构建出符合自己要求的控制系统。制定统一的标准和规范,可以进一步提高 PLC 系统的可靠性和稳定性,降低了系统集成和维护的难度,促进了 PLC 技术的推广和应用。总之,模块化与标准化的发展使得 PLC 系统具有更高的灵活性、可扩展性和兼容性,为工业生产带来了更加智能、高效和可靠的控制解决方案,推动了工业自动化技术的发展与应用。

4 结语

在电气工程及其自动化控制领域,PLC 技术作为一项关键的技术手段,不断演进和发展,为工业生产带来了革命性的变革。从高可靠性、易编程、强扩展性到强大的通信功能,PLC 系统不断提升着工业自动化的效率和精度,为企业节约成本、提高生产效率、保障产品质量提供了有力支撑。未来,随着智能化、网络化、模块化与标准化等发展趋势的不断深化,PLC 技术将更加智能、灵活、高效,

为工业生产提供更加全面、精细、智能的解决方案。PLC 系统将与人工智能、大数据分析等前沿技术深度融合,推动工业生产朝着智能化、数字化、绿色化的方向不断迈进。

[参考文献]

[1]刘洪涛.基于可编程控制器的锚链闪光焊控制系统设计与实现[J].焊接技术,2023,52(8):75-78.

[2]杨富跃.PLC 在电气自动控制中的应用与关键技术分析[J].电气技术与经济,2023(10):174-176.

作者简介:刘博(1987.3—),毕业院校:西安交通大学城市学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:宁夏福宁工程设计咨询有限公司,职务:专业负责人,职称级别:工程师。

机电一体化系统在机械工程中的实际应用分析

晏得伟

金海锂业（青海）有限公司，青海 海西州 816000

[摘要] 文章针对机电一体化系统在机械工程领域的实际应用进行了深入分析。首先介绍了机电一体化系统的概念和发展历程，然后详细阐述了其在机械工程中的具体应用，最后探讨了机电一体化系统的发展趋势及其对机械工程领域的影响。

[关键词] 机电一体化系统；机械工程；实际应用；分析

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12993

中图分类号: TH-39

文献标识码: A

Practical Application Analysis of Mechatronics Integration System in Mechanical Engineering

YAN Dewei

Jinhai Lithium Industry (Qinghai) Co., Ltd., Haixi, Qinghai, 816000, China

Abstract: This article provides an in-depth analysis of the practical application of mechatronics systems in the field of mechanical engineering. Firstly, the concept and development history of mechatronics systems are introduced, followed by a detailed explanation of their specific applications in mechanical engineering. Finally, the development trend of mechatronics systems and their impact on the field of mechanical engineering are discussed.

Keywords: mechatronics integration system; mechanical engineering; practical application; analysis

引言

机电一体化系统是将机械、电子、计算机等多个领域的技术融合在一起，形成具有高度智能化、自动化和网络化特点的新型系统。随着科技的不断发展，机电一体化系统在机械工程领域的应用越来越广泛，为提高机械设备的性能、降低生产成本、提高生产效率等方面发挥了重要作用。本文将对机电一体化系统在机械工程中的实际应用进行详细分析。

1 机电一体化系统的概念和发展历程

机电一体化系统是由机械、电子、计算机等多个领域的技术组成的，通过将这些技术进行整合，实现机械设备的自动化、智能化和网络化。机电一体化系统的发展历程可以分为以下几个阶段。

(1) 初创阶段（20 世纪 50 年代至 70 年代），这一阶段主要是将电子技术引入到机械设备中，实现简单的自动化控制。

(2) 发展阶段（20 世纪 80 年代至 90 年代），这一阶段开始出现具有一定智能化水平的机电一体化产品，如数控机床、机器人。

(3) 成熟阶段（21 世纪初至今），机电一体化系统逐渐向高度智能化、网络化方向发展，出现了智能化生产线、智能制造系统^[1]。

2 机电一体化系统应用机械工程的必要性

2.1 提高生产效率

机电一体化系统是将机械、电子、计算机等多个学科领域相结合的产物，通过对各个领域技术的整合，实现机

械设备的自动化、智能化和高效运行。在机械工程领域，机电一体化系统的应用有助于提高设备的运行速度、精确度和稳定性，从而提高生产效率。例如，在数控机床中，通过采用机电一体化技术，可以实现对刀具的运动轨迹和加工速度的精确控制，大大提高加工效率和产品质量。

2.2 降低生产成本

通过对机械设备进行智能化改造，可以减少人力成本和能源消耗，提高资源利用率。例如，在生产线上的机器人可以替代人工进行重复性、高强度的工作，不仅减轻了工人的劳动强度，还降低了企业的劳动力成本。同时，机电一体化系统还可以实现对设备的远程监控和故障诊断，通过实时数据分析，提前发现设备潜在问题，避免设备故障导致的生产停滞，进一步降低生产成本。

2.3 提升产品性能方面也发挥着重要作用

通过对机械产品进行智能化设计，可以提高产品的使用寿命、可靠性和适应性。例如，在汽车工程中，采用机电一体化技术可以实现对发动机的实时调控，使汽车在不同的行驶条件下都能保持最佳的燃油经济性和排放性能^[2]。此外，机电一体化系统还可以实现产品的个性化定制，满足不同消费者的需求。

3 机电一体化系统在机械工程中的应用

3.1 在视觉焊接机器人方面的应用

传统的焊接方式主要依靠人工操作，但是由于人的主观因素和身体条件限制，焊接质量往往受到很大的影响，而视觉焊接机器人则可以通过高精度的视觉系统自动完成焊接任务，能提高焊接质量。

机电一体化系统在视觉焊接机器人中的应用主要体现在以下几个方面。首先,通过视觉系统对焊接过程中的熔池进行实时监控,可以精确控制焊接参数,如焊接速度、电流和电压等,从而保证焊接质量的一致性。其次,视觉系统可以自动识别焊接过程中的缺陷,如气孔、裂纹等,并及时进行调整,避免了不合格产品的产生,此外视觉系统还可以对焊接过程进行实时图像处理,便于操作人员对焊接过程进行分析和优化^[3]。除了在焊接过程中发挥作用,机电一体化系统还可以用于焊接机器人的路径规划和姿态控制。通过先进的算法和传感器,以实现焊接机器人的精确控制,使其在复杂的工作环境中也能准确完成焊接任务,同时机电一体化系统还可以实现焊接机器人的自动化编程,大大提高了生产效率。

在机械工程中,除了焊接机器人,其他许多机器人也广泛应用了机电一体化系统。例如,搬运机器人可以通过视觉系统识别和抓取物体,实现自动化搬运。此外,机器人还可以通过机电一体化系统实现路径规划和自主导航,广泛应用于工业生产、物流运输等领域。

3.2 改造机床中的应用

机床作为机械制造过程中的核心设备,其性能和效率直接影响着产品的质量和生产效率。因此,将机电一体化技术应用于机床的改造中,可以有效提升机床的性能和加工能力,进而提高整个机械工程领域的生产水平。

传统的机床往往依赖于人工操作,其精度和稳定性受到操作人员技术水平和经验的影响。而机电一体化系统通过引入先进的传感器和控制技术,以实时监测机床的运行状态,对加工过程中的各种参数进行精确控制,从而保证加工件的精度和质量。此外,机电一体化系统还可以实现机床的自动化运行,减少人为误差,提高加工的一致性和可靠性。

机电一体化技术通过引入计算机控制技术和机器人技术,可以实现机床的自动化加工,减少人工干预的环节。同时,机电一体化系统可以实现机床与上下工序的联动,形成一个高效的生产线,从而提高整个生产过程的效率。此外,机电一体化系统还可以实现机床的远程监控和维护,通过网络将机床与远程中心连接起来,实时监测机床的运行状态,及时发现并解决问题,提高机床的运行效率和可靠性。

传统的机床在操作过程中存在一定的安全隐患,如机械故障、操作失误等,容易造成人员伤亡和设备损坏。而机电一体化系统可以通过引入安全控制技术,如紧急停止按钮、安全门监控等,有效防止意外事故的发生。同时,机电一体化系统还可以实现机床的智能诊断和预测性维护,通过对机床的运行数据进行实时监测和分析,提前发现潜在的故障隐患,及时采取措施进行维修和保养,减少故障发生的风险,提高机床的安全性和可靠性。

3.3 柔性钣金生产线的应用分析

柔性钣金生产线包含了自动化标准料库单元、数控冲

床单元、机器人上料单元、数控折弯单元、自动码垛单元和自动包装单元等多个部分,自动化标准料库单元是柔性生产线的起始环节,通过高精度的自动化设备,实现原材料的精准配送。原料库单元能够根据生产计划,自动完成原材料的挑选、分类、打包和配送工作,提高原材料的利用率和生产效率。数控冲床单元是柔性生产线中的核心部分,其利用高精度的数控系统,实现对金属板的精准冲压,数控冲床单元不仅能够提高冲压精度,减少人为误差,还能够提高生产效率,降低生产成本^[4]。机器人上料单元则负责将原材料精准地送达数控冲床单元,通过高精度的机器人控制,实现了原材料的自动化上料。这样不仅减少了人工成本,还提高了生产效率和生产质量。数控折弯单元则是负责对金属板进行折弯加工的部分,通过高精度的数控系统,实现对金属板的精准折弯。数控折弯单元不仅能够提高折弯精度,减少人为误差,还能够提高生产效率,降低生产成本。自动码垛单元则负责将加工好的产品进行自动码垛,通过高精度的自动化设备,实现产品的自动化码垛。这样不仅减少了人工成本,还提高了生产效率和生产质量。最后,自动包装单元则负责对产品进行自动包装,通过高精度的自动化设备,实现产品的自动化包装,不仅减少了人工成本,还提高了生产效率和生产质量。

3.4 大型挖钻机中机电一体化的应用

在大型挖钻机中,机电一体化的应用是一项关键的技术,为挖钻机的高效、稳定运行提供了有力保障。

在挖钻机的动力系统方面,机电一体化技术起到了重要作用。挖钻机通常采用内燃机作为动力源,内燃机的性能直接影响到挖钻机的作业效率,通过机电一体化技术,可以实现对内燃机的精确控制,使内燃机始终工作在最佳状态,从而提高挖钻机的作业效率。

在挖钻机的控制系统方面,机电一体化技术也发挥了重要作用。挖钻机的控制系统包括多个子系统,如行走系统、旋转系统、举升系统等。通过机电一体化技术,可以将这些子系统有机地结合起来,实现挖钻机的精确控制。例如,通过行走系统的控制,可以实现挖钻机的直线行走和转向;通过旋转系统的控制,可以实现挖钻机的精确旋转;通过举升系统的控制,可以实现挖钻机钻杆的准确举升。

在挖钻机的监测和维护方面,机电一体化技术也起到了重要作用。挖钻机的运行状态需要实时监测,以确保其安全、稳定运行。通过机电一体化技术,可以实现对挖钻机各个部件的实时监测,及时发现并解决潜在的问题。此外,机电一体化技术还可以实现对挖钻机的远程诊断和维护,大大提高了挖钻机的维护效率。此外,通过机电一体化技术,可以实现对挖钻机能源消耗的精确控制,降低能源浪费。同时,机电一体化技术还可以实现对挖钻机排放物的处理,降低挖钻机对环境的影响。

4 机电一体化系统的应用难点

4.1 信息处理技术的应用难点

(1) 数据处理速度和效率的问题。由于机电一体化系统涉及到大量的传感器和执行器,因此会产生大量的数据。这些数据需要被快速和准确地处理,以便系统能够做出及时和正确的响应。然而,由于数据的量大,处理速度和效率的问题成为了应用中的一个难点。(2) 数据的准确性和可靠性的问题。由于机电一体化系统中的传感器和执行器可能会受到各种因素的影响,如温度、湿度、震动等,因此数据的准确性和可靠性可能会受到影响。这需要信息处理技术能够对这些数据进行准确的分析和处理,以确保系统的正常运行。(3) 系统的集成和兼容性的问题。由于机电一体化系统通常由多个不同的子系统组成,这些子系统可能由不同的制造商生产,因此系统的集成和兼容性可能会成为一个问题。这需要信息处理技术能够实现不同子系统之间的有效集成和通信,以确保系统的整体性能。(4) 安全性问题。由于机电一体化系统通常应用于工业生产、交通运输等领域,其系统的安全性至关重要。信息处理技术需要能够保证系统的安全性,防止系统被恶意攻击或出现故障。

4.2 检测传感技术的应用难点

(1) 机电一体化系统的设计和制造工艺复杂。由于涉及多种技术的融合,如何在保证系统性能的前提下,实现各组件之间的优化设计,是设计师需要面临的一大挑战。同时,制造工艺也需要兼顾各种技术的特点,确保系统质量和稳定性。(2) 传感技术的应用难点。传感技术是机电一体化系统的重要组成部分,其性能直接影响到整个系统的功能。在实际应用中,传感技术面临着如温度、湿度、灰尘等环境因素的干扰,如何提高传感器的抗干扰能力,保证传感数据的准确性,是一个亟待解决的问题^[5]。(3) 控制算法的优化。机电一体化系统的核心功能是实现自动化控制,而控制算法的优劣直接关系到系统性能的高低。在实际应用中,如何根据不同场景和需求,设计出高效、稳定的控制算法,是机电一体化系统研发的难点。总之,机电一体化系统在实际应用中面临着诸多难点,如设计制造工艺复杂、传感技术应用难点、控制算法优化,解决上述问题,有助于推动机电一体化技术的发展,拓宽其应用领域。

4.3 自动控制技术的应用难点

由于应用场景的复杂多变,如何在设计阶段充分考虑

各种因素,使系统具有较强的适应性,如何在保证系统性能的同时,降低成本、提高可靠性,也是设计过程中需要克服的难点。

(1) 自动控制系统的稳定性。在实际应用中,系统受到各种内外部因素的影响,如负载变化、环境干扰等,会导致系统性能下降,甚至失稳。因此,如何设计具有良好稳定性的自动控制系统,是一个挑战。(2) 自动控制系统的精确性和快速性。在许多应用场景中,如机器人、数控机床等,对系统的精确性和快速性要求较高,然而受限于传感器、执行器等硬件设备的性能,以及算法设计的复杂性,实现高精度和快速性具有一定的难度。(3) 自动控制系统的自适应性和鲁棒性也是应用难点。在实际应用中,系统可能面临未知的环境变化和干扰,如何使系统具有较好的自适应性和鲁棒性,以应对这些挑战,是一个需要克服的问题。

综上所述,机电一体化系统的应用难点主要体现在设计与适应性、自动控制技术的稳定性、精确性、快速性、自适应性和鲁棒性等方面。针对这些难点,需要不断研究和创新,以推动机电一体化技术的发展。

5 结语

机电一体化系统在机械工程领域的实际应用越来越广泛,为提高机械设备的性能、降低生产成本、提高生产效率等方面发挥了重要作用。随着科技的不断发展,机电一体化系统将向高度智能化、网络化方向发展,为机械工程领域带来更多的机遇和挑战。

[参考文献]

- [1]张明锋. 机电一体化系统在机械工程中的实际应用分析[J]. 模具制造,2023,23(11):34-37.
- [2]马志刚. 机电一体化系统在机械工程中的实际应用[J]. 产业与科技论坛,2023,22(9):40-41.
- [3]薛小晶. 机电一体化系统在机械工程中的实际应用分析[J]. 科技创新与生产力,2022(4):139-141.
- [4]马强. 机电一体化系统在机械工程中的实际应用分析[J]. 中国设备工程,2022(2):68-69.
- [5]金晓雍. 浅析机电一体化系统在机械工程中的实际应用[J]. 新型工业化,2021,11(8):131-132.

作者简介:晏得伟,毕业院校:吉林大学,所学专业:机械工程,当前就职单位名称:金海锂业(青海)有限公司,职务:设备主管。

某型燃气-蒸汽联合循环汽轮机汽缸卡涩原因分析及处理

云宪龙 张桂明 潘禹霖

东方汽轮机有限公司, 四川 德阳 618000

[摘要] 某电厂燃气-蒸汽联合循环汽轮机在大修时, 高中压外缸发生严重的卡涩现象, 通过对机组结构及卡涩情况的分析计算, 找到了汽缸卡涩的根本原因, 并制定了处理方案, 顺利解决了汽缸卡涩问题, 为后续类似问题的解决提供经验借鉴。

[关键词] 汽轮机; 高中压外缸; 卡涩

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13020

中图分类号: TM611

文献标识码: A

Analysis and Treatment of Cylinder Jamming in a Certain Type of Gas Steam Combined Cycle Steam Turbine

YUN Xianlong, ZHANG Guiming, PAN Yulin

Dongfang Turbine Co., Ltd., Deyang, Sichuan, 618000, China

Abstract: During the overhaul of a gas steam combined cycle turbine in a certain power plant, a serious jamming phenomenon occurred in the high and medium pressure outer cylinder. Through analysis and calculation of the unit structure and jamming situation, the root cause of cylinder jamming was found, and a treatment plan was formulated to successfully solve the cylinder jamming problem, providing experience and reference for the subsequent solution of similar problems.

Keywords: steam turbine; high and medium pressure outer cylinder; jamming

1 机组高中压缸结构介绍

某电厂的燃气-蒸汽联合循环汽轮机, 以其卓越的功率和转速性能, 成为电力生产中的关键设备。其额定功率高达 129.8MW, 额定转速设定为 3000rpm, 确保了高效稳定的能源转换。旋转方向设定为逆时针方向(从汽侧观察), 确保了机组的顺畅运行和机械结构的合理性。该汽轮机机组采用了单轴设计, 使得整体结构紧凑、传动效率高。双缸双排汽的结构确保了蒸汽的有效利用和机组的热效率。同时, 机组还具备三压、一次中间再热的特性, 进一步提升了能源利用效率和机组的运行稳定性。

在蒸汽参数方面, 高压蒸汽的温度高达 538℃, 压力达到 9.91Mpa, 为机组提供了强大的动力来源。再热蒸汽的温度则进一步提升至 566℃, 压力为 3.34Mpa, 确保了蒸汽在循环过程中的热效率。机组的高、中压缸采用了合缸结构, 这种设计不仅减小了机组的占地面积, 还提高了机组的整体刚性和稳定性。高压部分采用了整体的高压内缸, 确保了高压蒸汽的稳定供应和密封性能。中压部分则采用了 3 个隔板套结构, 使得蒸汽在中压缸内得到充分的膨胀和做功。

值得一提的是, 高、中压蒸汽均从汽缸中部位置进汽, 这种设计使得蒸汽在汽缸内的流动更加均匀, 避免了局部过热或过热不均的问题。同时, 高压内缸与外缸肩胛配合部位处于高温蒸汽区, 这对机组的密封性能和耐高温性能提出了更高的要求。

综上所述, 该电厂的燃气-蒸汽联合循环汽轮机以其先进的技术和卓越的性能, 为电力生产提供了强有力的支持。

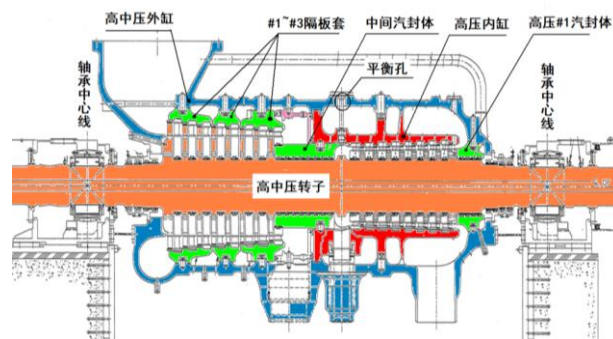


图1 汽轮机高中压缸结构示意图

2 高中压缸卡涩情况介绍

该机组于 2018 年 10 月进行首次大修, 大修时机组已正常运行了约 8 年。检修揭缸过程中, 发生了高压内外缸卡涩现象, 顶缸过程如下:

第一次顶缸: 按正常的揭缸流程, 采用汽缸中分面顶开螺钉及千斤顶缓慢顶起汽缸四角, 监视汽缸四角中分面间隙变化, 采用钢板尺测量, 间隙偏差在 2mm 以内。当外缸上半顶起约 16mm 时, 从中分面缝隙向内部观察, 发现高压#1 汽封体及各隔板套中分面压板已上翘, 压板螺栓损坏。从两端检测的百分表上, 高中压转子抬起约 13mm, 跟随内缸一起被抬起。并确认卡涩部位为高压内缸与外缸之间、中压#1 隔板套与外缸之间, 共 2 处卡涩较为严重。

第二次顶缸: 在汽缸上半平衡孔位置, 焊接龙门架(图 2、图 3), 并采用 100 吨液压千斤顶结合 $\phi 60\text{mm}$ 顶杆向下

顶内缸，同时将外缸上半继续往上顶。外缸上下半中分面间隙已达到 150mm，从中分面上观察到，内缸及隔板套中分面和外缸中分面基本齐平，即内缸及#1 隔板套被外缸带起，卡涩情况并没有缓解迹象。

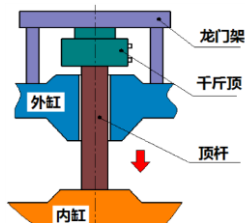


图 2 龙门架顶缸装置示意图



图 3 龙门架顶缸场景

然后在高中压外缸中分面上布置临时支撑，维持高中压外缸中分面间隙不变，增大液压千斤顶至 200 吨，继续顶缸，看能否将内缸从外缸上半顶下。结果作用不大，龙门架发生了明显的变形。

第三次顶缸：在内缸及隔板套上焊接辅助顶板（图 5），采用千斤顶顶辅助顶板及外缸上半，直至焊缝顶裂，都无法将内缸从外缸上顶开。



图 4 外缸支撑及顶缸示意图



图 5 辅助支撑板顶缸示意图

第四次顶缸：经尝试了各种常规方法，均无法顺利将内外缸分开，考虑到整体起吊存在很大的安全风险，并且整体吊开后，也无有效手段将内缸及隔板套从外缸上半中分开。最终决定在外缸上加工顶开螺孔（图 6），采用顶开螺钉将内缸及#1 隔板套从外缸中顶开（图 7、图 8）。所开螺孔规格经设计严格校核，确保不对机组的运行安全性造成影响，所用的主要设备及工具见表 1。

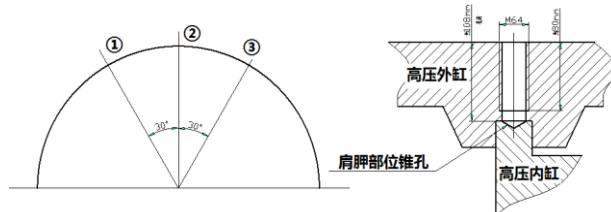


图 6 汽缸顶开螺孔加工示意图



图 7 外缸外缸顶开螺孔加工场景



图 8 液压力矩扳手+顶开螺钉

表 1 主要设备及工具清单

序号	名称	数量
1	万向摇臂钻及机床附件	1 套
2	M64 丝锥	2 套
3	锥柄麻花钻 $\Phi 30/\Phi 41/\Phi 50/\Phi 50$	各 2 套
4	M64 特制顶开螺钉	6 件
5	液压力矩扳手及 M64 标准过渡头	2 套

3 卡涩原因分析

经过对解体后的各个零部件进行细致入微的检查与分析，我们深入探究了汽缸卡涩问题的核心原因。以下是关于这一问题的详细阐述：

3.1 卡涩部位配合间隙过小

在检查过程中，我们发现高中压内缸凸台与外缸槽、隔板套凹槽与外缸凸台之间的轴向配合间隙存在明显问题。具体来说，这两处的配合间隙仅有 0.20mm，这样的间隙设计在实际运行中显得过于紧凑。更值得注意的是，这些配合面的面积相对较大，这进一步加剧了卡涩问题的出现。

进一步分析发现，这些卡涩部位恰好位于汽缸进汽的高温区域，即高压内缸及中压#1 隔板套处。在这样的高温环境中，机组经过长时间的连续运行，配合部位的表面很容易形成一层氧化皮。如图 10 所示，这些氧化皮层的存在不仅影响了部件的原有性能，还使得汽轮机外缸与内缸之间的配合间隙进一步缩小。当间隙缩小到一定程度时，汽缸的卡涩现象就不可避免地发生了。

综上所述,汽缸卡涩的根本原因在于卡涩部位的配合间隙过小,加之长期运行产生的氧化皮层影响,使得原本就紧凑的间隙变得更加狭窄,从而导致了卡涩问题的出现。为了解决这一问题,我们需要对配合间隙进行适当调整,并加强对高温区域部件的维护与保养,以减少氧化皮的产生和积累。

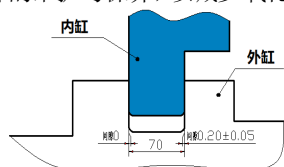


图9 内外缸肩胛配合间隙



图10 配合部位氧化皮及拉伤情况

3.2 配合部位表面发生粘结

外缸及内缸材质均为 ZG15Cr2Mo1, 卡涩部位处于高温区域, 机组长期运行后, 容易发生材料分子扩散, 出现烧结现象。如图 11、12 所示, 整个内缸凸肩均出现了明显的粘结现象。

其次, 在机组安装过程中, 内外缸配合面未涂抹防烧结剂或涂抹不均匀, 也可能导致该现象发生。



图11 内缸凸肩粘结情况



图12 内缸粘结拉伤情况

3.3 汽缸顶起过程中操作不当

在汽轮机的大修过程中, 揭外缸是一项至关重要的步骤, 它涉及到汽缸的精确调整和定位。在这个过程中, 技术人员通常会使用钢板尺来测量汽缸四个角的水平度, 以确保汽缸的平稳放置。然而, 钢板尺作为一种传统的测量工具, 其测量精度相对较低, 存在一定的误差范围。

当我们在揭外缸过程中使用钢板尺进行水平度测量

时, 如果发现前后水平相差达到 2mm, 那么这一微小的差异在汽轮机复杂的结构中可能会产生显著的影响。通过精确的计算和模拟分析, 我们得知这一 2 毫米的水平差异在高压内缸凸台与外缸凹槽的接触面上将转化为约 0.12mm 的偏差。

这 0.12mm 的偏差虽然看似微不足道, 但在汽轮机运行过程中却可能产生严重的后果。由于高压内缸凸台与外缸凹槽之间的间隙非常有限, 任何微小的偏差都可能导致两者之间的摩擦增加, 进而加重汽缸的卡涩现象。卡涩不仅会影响汽轮机的正常运行, 还可能导致设备损坏和安全事故的发生。

4 结构优化及揭缸注意事项

4.1 配合部位结构及间隙优化

根据机组结构特点, 优化了内外缸凸肩配合间隙, 由原来的 0.20mm 增大至 0.30mm, 同时对内缸凸肩非定位进行补充加工 (图 13), 通过加工 15° 斜角, 减小非定位面配合部位的面积, 降低卡涩风险。

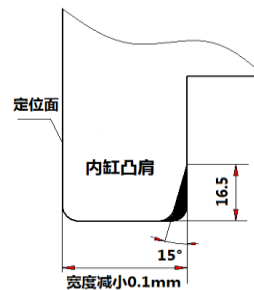


图13 内缸凸肩补充加工示意图

4.2 检修揭缸方案优化

(1) 汽缸水平测量方法优化: 常规揭外缸过程中使用卷尺测量汽缸 4 角水平 (图 14), 钢板尺测量精度低, 误差较大。为避免因汽缸前后水平偏差加剧汽缸的卡涩, 可采用在汽缸上下半打百分表的方式 (图 15), 提高测量精度。打表位置, 根据机组结构, 若有栽丝螺栓, 也可将百分表座吸在螺栓端面, 百分表指针打在汽缸螺孔法兰面上。



图14 卷尺测量汽缸水平



图15 百分表检测汽缸水平

(2) 转子辅助压紧方案: 对于卡涩不是很严重的机组, 可在转子上设置压紧装置, 结构如图 16、图 17。通过在液压千斤顶的作用力, 将转子往下压, 利用转子将内缸部件从上半外缸中拉出。采用该方式需注意以下几点:

a. 通过临时支撑装置支撑转子对轮底部(对轮外圆为圆弧面, 可采用 V 型铁支撑), 支撑稳固后, 将支持轴承从轴承座中翻出;

b. 千斤顶与转子的贴合部位需垫后橡胶皮, 防止损伤转子;

c. 在转子上打百分表, 用于检测顶开过程中, 转子的变化;

d. 顶转子过程中, 需缓慢增压, 并注意观察汽缸的顶开情况, 切忌盲目操作, 一旦发现顶开力较大, 且效果不明显, 应停止顶转子, 防止转子发生弯曲;

e. 操作前, 做好安全策划及工作前的技术交底, 确保人员及设备安全。

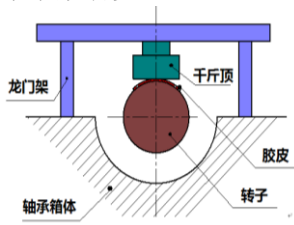


图 16 钢板尺测量汽缸水平



图 17 百分表检测汽缸水平

(3) 配合面均匀涂抹防烧剂: 汽缸检修扣缸时, 应在各静子部件配合面均匀涂抹防烧剂, 特别是内外缸肩膀部位。防烧如: P37 等。降低下次检修时, 各部件发生卡涩的风险。

5 结语

本文通过对某型燃气-蒸汽联合循环汽轮机大修时发生的汽缸严重卡涩现象, 进行仔细研究分析, 找到汽缸卡涩的根本原因, 并制定了处理方案, 顺利解决了汽缸卡涩问题。为后续汽轮机检修时同类问题的解决提供经验借鉴。

[参考文献]

[1] 陈洪炼. 汽轮机阀门卡涩常见故障分析与预防[J]. 技术与市场, 2016, 23(8): 22-24.

[2] 胡洲, 吴文健, 樊印龙, 等. 主汽阀故障造成汽轮机单侧进汽的判断与分析[J]. 浙江电力, 2015, 34(9): 50-52.

作者简介: 云宪龙(1988—), 男, 吉林长春, 大学本科, 工程师, 主要从事汽轮机厂内总装及电厂服务方面的研究。

论矿山生产危险源及其管控

郭波

玉溪飞亚矿业开发管理有限责任公司, 云南 玉溪 654100

[摘要] 矿山生产是重要的经济活动之一, 对矿山生产中的危险源进行全面的分析、评估和管控显得尤为重要。危险源涵盖了物理、化学、生物和人为等多个方面, 如地质灾害、有害气体、化学品、人为操作失误等。这些危险源可能对矿山生产过程造成严重的威胁, 不仅危及矿工的生命安全, 也可能导致环境污染和经济损失。因此, 通过科学合理的管理措施和技术手段, 对这些危险源进行有效的识别、监控、预防和应急处理, 是确保矿山安全生产的关键所在。此文将对矿山生产中的各类危险源进行系统分析和探讨, 以期对矿山安全管理提供科学、有效的参考和指导。

[关键词] 矿山; 危险源; 管控

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13009

中图分类号: TD79

文献标识码: A

Discussion on the Hazard Sources and Control of Mining Production

GUO Bo

Yuxi Feiya Mining Development Management Co., Ltd., Yuxi, Yunnan, 654100, China

Abstract: Mining production is one of the important economic activities, and it is particularly important to comprehensively analyze, evaluate, and control the hazards in mining production. The hazards cover multiple aspects such as physical, chemical, biological, and human factors, such as geological hazards, harmful gases, chemicals, and human operational errors. These hazards may pose a serious threat to the mining production process, not only endangering the safety of miners, but also leading to environmental pollution and economic losses. Therefore, effective identification, monitoring, prevention, and emergency response of these hazards through scientific and reasonable management measures and technical means is the key to ensuring mine safety production. This article will systematically analyze and explore various hazards in mining production, in order to provide scientific and effective reference and guidance for mine safety management.

Keywords: mining; hazard sources; control

引言

在现代工业生产中, 矿山产业一直扮演着举足轻重的角色, 随着矿山开采规模的扩大和技术的进步, 各种潜在的安全隐患和环境风险也日益凸显。矿山生产过程中可能发生的地质灾害、有害气体泄漏、化学品泄漏等问题, 不仅会对矿工的生命安全和健康构成威胁, 还可能导致严重的环境破坏和社会影响。此外, 人为操作失误和管理疏漏也是导致矿山事故的重要原因之一。因此, 对矿山生产中存在的各类危险源进行全面的分析、评估和管控, 成为保障矿山生产安全的迫切需求。

1 矿山生产主要危险源分析

1.1 物理性危险源

1.1.1 地质灾害

地质灾害是矿山生产中最主要的物理性危险源之一, 主要包括滑坡和泥石流等。滑坡是指大量岩土体沿着某一弱面或倾斜面下滑, 这种现象通常由于地质结构的不稳定性、长期降雨的浸润作用以及采矿活动引起的地基扰动所致。滑坡具有突发性和破坏性强的特点, 一旦发生, 可能会导致矿山设备被埋、道路被阻断以及人员伤亡, 严重影

响矿山的正常生产和安全。泥石流则是由暴雨、冰雪融化或其他水源突发性流入沟谷, 携带大量泥沙、碎石等物质形成的高速流动, 具有极大的破坏力, 能够迅速冲毁矿山道路、设备和建筑物, 甚至可能改变河道, 对矿区的基础设施和作业人员构成极大的威胁。泥石流常常伴随着强降雨发生, 具有突发性和不可预测性。地质灾害的发生不仅威胁矿山工人的生命安全, 还会导致生产停滞、经济损失和环境破坏。地质灾害的复杂性和不可预测性, 使其成为矿山安全管理中的重大挑战, 必须高度重视和深入研究, 以尽可能减轻其带来的危害。矿山区域的地质条件、气候变化、降雨量以及采矿活动等多方面因素均可能影响地质灾害的发生频率和严重程度。

1.1.2 矿山机械设备

矿山机械设备是矿山生产中不可或缺的组成部分, 但它们也带来了显著的物理性危险源, 主要包括爆破设备和钻探设备等。爆破设备在矿山作业中用于开采和破碎岩石, 然而其操作过程中若存在任何失误或疏忽, 如爆破材料存储不当、爆破计划设计错误、点火操作不规范等, 均可能引发严重的爆炸事故, 导致设备损毁、人员伤亡及大规模

的生产中断。钻探设备用于矿井建设和资源探测,其运行过程中涉及高速旋转的钻头和高压操作,极易出现机械故障、设备失灵等问题。此外,操作人员若技术水平不足或疲劳操作,容易导致误操作,进一步增加事故风险。钻探过程中产生的噪音和振动不仅对设备的长期稳定运行构成威胁,也对操作人员的健康和安全带来不利影响。机械设备的磨损和老化也是潜在的危险源,未及时进行维护保养可能导致设备性能下降,增加故障发生的概率^[1]。矿山机械设备的操作环境通常较为复杂,包括高温、高湿和粉尘等,这些环境因素也加剧了设备的风险。

1.2 化学性危险源

1.2.1 有害气体

有害气体是矿山生产中常见且危险性极高的化学性危险源,主要包括瓦斯和一氧化碳等。瓦斯,即甲烷,是煤矿作业中的主要有害气体,具有高度易燃性和爆炸性。当瓦斯浓度达到一定水平并遇到火源时,极易引发爆炸事故,导致严重的人员伤亡和设备损毁。瓦斯爆炸的冲击波和高温还可能引发二次灾害,如瓦斯火灾和塌方。另一种常见有害气体是一氧化碳,主要在矿山爆破和燃烧过程中产生。由于一氧化碳是无色无味的有毒气体,极易被人体吸入而不自觉,导致中毒甚至死亡。一氧化碳中毒的症状包括头痛、头晕、恶心和意识丧失等,严重时可在短时间内危及生命。矿山作业环境通常处于地下或密闭空间,通风条件有限,使得有害气体更容易积聚。通风系统故障、监测设备失灵以及管理不当等因素,都会增加有害气体泄漏和积聚的风险。此外,矿山开采过程中,地质结构的变化也可能释放出更多的瓦斯和其他有害气体,进一步加剧安全隐患。有害气体的存在不仅直接威胁矿工的生命安全,还可能导致心理压力和工作效率下降,对矿山生产的正常进行造成不利影响。

1.2.2 化学品

化学品在矿山生产中广泛使用,但也带来了显著的化学性危险源,主要包括炸药和油品等。炸药在矿山作业中用于爆破岩石和矿层,具有高度的爆炸性和破坏力。炸药的储存、运输和使用过程中的任何疏忽或不当操作,都可能引发爆炸事故,造成严重的人员伤亡、设备损毁和生产中断。炸药的管理需要极高的专业技术和严密的安全措施,一旦管理不善,可能导致灾难性后果。油品如柴油、润滑油等,是矿山机械设备运行不可或缺的材料,但这些油品具有易燃性,在储存、运输和使用过程中,若管理不当或发生泄漏,极易引发火灾。油品火灾不仅会损毁设备和设施,还会产生有毒烟雾,对人员健康构成威胁。此外,油品的泄漏会污染土壤和水源,对矿区环境造成长期的负面影响^[2]。矿山作业环境复杂,多数情况下在地下或偏远地区,救援和应急响应的难度较大,进一步增加了化学品事故的风险。化学品的使用还涉及到废弃物的处理问题,不

当处理可能导致环境污染和二次灾害。

1.3 生物性危险源

生物性危险源在矿山生产中虽然不如物理性和化学性危险源常见,但同样具有潜在的威胁性,主要来自矿区内的动植物。矿区环境往往较为偏僻且生态环境复杂,这为某些危险动植物的生存和活动提供了条件。常见的生物性危险源包括毒蛇、野蜂、蝎子等,这些动物一旦受到惊扰或在矿工无意中接触时,可能会进行攻击,造成咬伤或蜇伤,甚至引发过敏反应或中毒。这类事件不仅会对受害者的健康和生命安全构成直接威胁,还可能导致生产活动的暂时中断和经济损失。矿区的植被也可能带来一定的生物性危险,某些植物可能具有刺、毒或致敏性,接触后可能引起皮肤炎症、过敏反应或中毒症状。尤其在一些热带或亚热带矿区,植物的种类多样且有有毒植物较多,更增加了生物性危险的复杂性。此外,矿区常见的鼠类和昆虫不仅对食品和物品造成破坏,还可能成为疾病的传播媒介,进一步威胁矿工的健康。生物性危险源的不可预测性和潜在危害性,要求矿山管理人员和工人对矿区内的生物状况保持高度警惕,并采取适当的防护措施。

1.4 矿区动植物威胁

矿区通常位于偏远、生态环境复杂的地带,这里常见的动植物种类繁多,其中有些对人类构成潜在威胁。矿区常见的动物威胁包括毒蛇、野蜂、蝎子和蜘蛛等,这些动物一旦受到惊扰,可能会攻击矿工,造成咬伤、蜇伤或毒伤,严重时甚至威胁生命。比如,毒蛇咬伤可能导致严重的中毒反应,需要立即医疗救助。野蜂和其他昆虫的攻击可能引发过敏反应,造成呼吸困难或休克等严重后果。此外,矿区的鼠类也可能传播疾病,污染食物和水源,进一步威胁矿工的健康。

植物方面,某些矿区植物具有毒性或致敏性,接触后可能引起皮肤炎症、过敏反应或中毒症状。例如,一些有毒植物的汁液或粉末接触皮肤或被吸入后,会导致剧烈的过敏反应或中毒,影响矿工的健康和工作能力。此外,矿区的某些植被可能生长茂密,遮挡视线,增加工作时的意外风险。这些动植物威胁不仅对矿工的生命安全和健康构成直接威胁,还可能导致生产活动的暂时中断和经济损失。动植物的威胁具有隐蔽性和不可预测性,常在不经意间对人类造成伤害,因此,矿山生产管理需要特别关注这些生物性危险源,采取有效的防范措施,确保矿区工作环境的安全和矿工的健康。

1.5 人为性危险源

人为性危险源在矿山生产中是不可忽视的因素,常常导致严重的事故和损失。这些危险源包括人为操作失误和管理失误两个方面。人为操作失误可能涉及到操作

人员的疏忽大意、技术不过关或是对安全规程的无视,导致设备操作失误、爆炸、火灾等意外事件的发生。而管理失误则可能源于领导层的决策失误、监督管理不力、对安全风险的认知不足等,导致安全管理体系不健全、应急预案不完善、安全培训不到位等问题,从而增加了事故发生的可能性。

2 矿山生产危险源的监控与预防

2.1 技术监控手段

技术监控手段在矿山生产安全管理中扮演着至关重要的角色。这些技术手段包括各种监测仪器设备和监控系统,通过实时监测和数据采集,可以及时发现潜在的安全隐患和异常情况。例如,地质监测仪器可以监测地质变化和地表形变,预警地质灾害的发生;气体监测仪器可以检测矿井内的气体浓度,预防瓦斯爆炸和一氧化碳中毒事故;设备监控系统可以实时监测设备运行状态,提前发现设备故障和异常,减少停机时间。通过这些技术监控手段,管理人员可以及时采取相应的措施,保障矿山生产的安全和稳定。同时,随着信息化技术的发展,监控系统越来越智能化和自动化,为矿山安全管理提供了更加便捷和高效的手段。

2.2 预防措施

在矿山生产中,预防措施是确保安全生产的关键。工程措施是通过改善矿山生产环境来减少事故风险,包括对地质环境进行支护,如岩体支护和地质灾害预防措施,以及确保通风设备和排水设施的有效运行。通过这些措施,可以降低地质灾害和气体积聚等事故的发生概率,保障工作人员和设备的安全。管理措施是通过制定和执行严格的安全管理制度来确保安全,包括对工作人员进行安全培训,建立设备维护制度,以及建立应急预案。管理措施还包括对工作流程和生产标准的严格监督,以确保工作过程中的安全性和稳定性。教育培训是提高工作人员安全意识和应对能力的重要手段。通过定期的安全培训和演练,工作人员可以了解各种危险情况的处理方法,并提高自身的安全防范意识。教育培训还可以帮助工作人员熟悉紧急情况下的应急措施,提高应对突发事件的能力。

3 矿山生产应急管理

3.1 应急预案编制

应急预案编制是矿山安全管理的重要组成部分,旨在应对突发事件和灾难,保障矿山生产的安全稳定进行。应急预案编制需要全面评估矿山生产环境和潜在风险,确定可能发生的各类突发事件和灾难,如瓦斯爆炸、火灾、坍塌等,明确事件的可能影响范围和程度。根据不同类型的突发事件和灾难,制定相应的应急处置措施和应对方案,包括人员疏散、事故救援、资源调配等内容,确保在突发情况下能够迅速、有效地处置和应对^[3]。明确应急组织体

系和指挥机制,确定各级责任部门和人员,明确职责分工和指挥权限,建立起紧密、高效的应急管理网络,确保应急预案的有效实施和应对措施及时落实。定期组织应急演练和演练评估,检验和评估应急预案的完整性和实用性,发现和弥补不足,提高应急响应能力和处置水平。

3.2 应急救援体系建设

应急救援体系建设是矿山安全管理的重要组成部分,旨在应对突发事件和事故,及时有效地进行救援和处理,最大限度地减少损失。应急救援体系建设需要明确救援组织和人员,包括事故现场救援队、医疗救护队、消防队等,明确各队伍的组织架构、人员配置和装备情况,确保在事故发生时能够迅速、有序地展开救援行动。建立起应急救援装备和设施,包括救援车辆、急救站、医疗设备等,确保在事故现场能够提供必要的救援服务和医疗救治,保障事故伤员的生命安全和健康。建立起应急通信和指挥系统,包括无线通讯设备、应急指挥中心等,确保救援人员之间和与外界的有效沟通和信息传递,提高应急响应的准确性和效率。加强应急救援队伍的培训和演练,提高其应对突发事件和事故的应变能力和执行力,确保在实际应急情况下能够迅速、有效地展开救援行动,最大限度地减少事故损失。

3.3 应急演练与培训

应急演练与培训是矿山安全管理中至关重要的环节,旨在提高矿工应对突发事件和灾害的应变能力和执行效率。模拟各类突发事件和灾害场景,让矿工亲身参与演练,锻炼其应对突发情况的应变能力和决策能力,培养其在紧急情况下保持冷静、迅速反应的能力,提高应急处置的效率和质量。安排安全培训课程和讲座,向矿工传授安全知识和操作技能,提高其对潜在安全隐患的识别和预防能力,增强自我保护意识和安全文化观念,为矿山安全生产提供坚实的基础。组织演练和培训,选拔和培养具有应急救援技能和经验的专业救援队伍,建立起完善的应急救援体系和指挥机制,提高矿山应急救援的能力和水平。定期组织应急演练和培训评估,及时总结经验教训,不断完善应急预案和救援措施,提高矿山应对突发事件和灾害的应变能力和执行水平。

4 结语

在矿山生产中,各种危险源时刻潜伏着,而有效的危险源管控是确保生产安全的关键。通过对物理、化学、生物和人为等各类危险源的全面分析与评估,结合科学合理的监控、预防和应急管理措施,可以有效降低事故风险,保障矿山生产的安全稳定。此外,建立健全的管理体系、应急救援体系和培训机制,培养矿工良好的安全意识和应对能力,也是关键所在。随着科技的不断发展和管理水平的提升,我们有信心和能力应对各种挑战,确保矿山生产

持续高效、安全可靠地进行。

[参考文献]

- [1] 翟立朋, 许丹. “信息化+平台”在矿山安全管理中的应用和探索[J]. 中国金属通报, 2022(4): 162-164.
- [2] 朱万成, 董航宇, 刘溪鸽, 等. 金属矿山多矿柱承载与失稳破坏研究[J]. 采矿与岩层控制工程学报, 2022, 4(4): 5-31.
- [3] 蔡晨晖, 梁晓刚, 师剑雄, 等. 矿山视频大数据智能分析

与安全生产监控平台研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2024, 20(1): 65-70.

作者简介: 郭波(1984.8—), 女, 哈尼族, 毕业院校: 中国地质大学(武汉)安全工程专业, 学历: 本科; 当前就职单位: 中铝集团 中国铜业 云南铜业 玉溪飞亚矿业开发管理有限责任公司 安全环保健康部 安全管理业务主管, 所在职务年限5年, 职称: 注册安全工程师(中级)、地质工程师、中级经济师。

矿山岩土工程勘察中基础地质技术的应用

祝佳鑫

中国地质调查局哈尔滨自然资源综合调查中心, 黑龙江 哈尔滨 150000

[摘要] 矿山岩土工程勘察是对矿山工程地质条件、地形地貌、岩土性质等进行详细研究的过程, 为基础设计和施工提供准确的数据支持。基础地质技术在矿山岩土工程勘察中起到了关键作用。地质测量技术可以为矿山设计和施工提供准确的地质数据, 地质勘探技术可以获取深部地质信息, 地质分析评价技术可以对矿区地质条件进行综合分析。在实际应用中, 各种技术相互结合, 相互补充, 为矿山岩土工程勘察提供了全面、准确的信息。文中对矿山岩土工程勘察中基础地质技术的应用进行了详细探讨, 为相关人员提供参考。

[关键词] 矿山岩土工程; 基础地质技术; 勘察; 应用

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13011

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Basic Geological Technology in Mine Geotechnical Engineering Survey

ZHU Jiaxin

Harbin Natural Resources Comprehensive Survey Center of China Geological Survey, Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract: Mine geotechnical engineering survey is the process of conducting detailed research on the geological conditions, topography, and geotechnical properties of mining engineering, providing accurate data support for basic design and construction. Basic geological technology plays a crucial role in mining geotechnical engineering exploration. Geological surveying technology can provide accurate geological data for mine design and construction, geological exploration technology can obtain deep geological information, and geological analysis and evaluation technology can comprehensively analyze the geological conditions of mining areas. In practical applications, various technologies are combined and complement each other, providing comprehensive and accurate information for mining geotechnical engineering exploration. The article provides a detailed discussion on the application of basic geological technology in mining geotechnical engineering exploration, providing reference for personnel.

Keywords: mine geotechnical engineering; basic geological technology; survey; application

引言

矿山岩土工程勘察是对矿山工程地质条件、地形地貌、岩土性质等进行详细研究的过程, 为基础设计和施工提供准确的数据支持。基础地质技术在矿山岩土工程勘察中具有重要意义, 本文对矿山岩土工程勘察中基础地质技术的应用进行了详细探讨。

1 岩土工程勘察及基础地质技术概述

1.1 岩土工程勘察

岩土工程勘察其目的是获取地质、水文、地貌等方面的基础资料, 为工程设计和施工提供依据。岩土工程勘察主要包括野外调查、勘探、取样、测试、分析等内容, 旨在揭示地质环境的特征和规律, 评价工程地质条件, 为工程建设提供可靠的数据和信息。岩土工程勘察的主要任务是对地下岩土体的性质进行深入研究和了解, 包括对土壤、岩石、地下水等要素的物理、力学、化学等特性进行详细的测试和分析, 以便为工程设计提供准确的参数, 此外还需要对地质环境中的潜在风险进行识别和评价, 如地质灾害、地下水污染等, 以保障工程的安全和可靠性^[1]。

1.2 岩土工程勘察发展现状

岩土工程勘察技术在近年来取得显著的进步, 以物探

技术为例, 通过引入和自主研发的一系列先进设备和技术, 如高密度电法、地震勘探、电磁法等, 使勘察精度得到极大的提高, 另外钻探技术的发展也日新月异, 例如采用空气钻进、泡沫钻进等新型钻进技术, 大大提高了钻进效率和质量。随着城市化进程的加快, 土地资源日益紧张, 基坑工程越来越深, 对岩土工程勘察提出更高的要求。勘察单位不仅在地下水位、土层分布、地质构造等常规项目上加大了调查力度, 还对土壤的物理力学性质、环境污染状况等进行了深入研究。

2 基础地质技术在矿山岩土工程勘察中的应用

2.1 地质调查与地质测量

地质调查与地质测量作为基础工作, 为勘察工作提供了详细的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质等数据, 为后续工作奠定了基础。地质调查的内容涵盖了矿山的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质等多个方面, 技术人员通过对矿山的地形地貌进行调查, 了解矿山的整体形态特征, 为后续的工程设计提供依据。地层岩性的调查则有助于了解矿体的分布规律和质量, 为矿产资源的评估提供数据支持。地质构造的调查则关乎矿山的稳定性, 通过分析构造的分布特征, 预测矿山的地质灾害风险。水

文地质的调查则对矿山的水资源管理具有重要意义,通过了解水文地质条件,为矿山的防水、排水设计提供依据。

在地质调查的基础上,地质测量工作则是对获得的数据进行精确测量,以确保数据的准确性。测量工作包括地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质等多个方面的测量。测量工具和仪器的选用直接影响到测量结果的精确度,因此需要根据不同的测量对象和条件选择合适的测量工具和仪器,测量结果的精确度直接关系到后续勘察工作的质量和效果。地质调查与地质测量为矿山岩土工程勘察提供了基础数据和信息,是确保勘察质量的关键环节。在实际工作中,调查和测量工作应紧密结合,以确保数据的准确性和可靠性。此外,随着科技的进步,各种新技术、新方法在地质调查与地质测量中得到了广泛应用,如无人机航测、激光扫描、地理信息系统等新技术的应用极大地提高了地质调查与地质测量的效率和精度,为矿山岩土工程勘察提供有力支持。

2.2 钻探技术

钻探技术通过获取深层岩土样本,为岩土性质、地质构造等研究领域提供可靠的数据支持。为确保钻探工作的高效进行,必须根据地质条件选择合适的钻探设备、钻进参数和钻头类型,从而获取高质量的钻孔数据。

矿山岩土工程勘察中,钻探技术通过深入地层,采集岩土样本,为研究人员提供了直观、准确的地质信息。施工人员为获得高质量的钻孔数据,必须充分考虑地质条件的影响,包括地层的岩性、硬度、裂隙发育程度等因素,才能选择合适的钻探设备、钻进参数和钻头类型。此外,钻探设备的性能、钻进参数的设置以及钻头类型的选择也直接影响到钻孔数据的质量,因此在钻探前要对地质情况进行详细调查,制定合理的钻探方案。

在实际钻探过程中,还需要注意以下几点。一是钻探设备的稳定性和安全性。设备在运行过程中要保证稳定,防止因振动过大或负荷不均导致的孔斜、孔壁不稳定等问题。同时,设备的安全性也是非常重要的,要确保在钻探过程中人员和设备的安全。二是钻进参数的实时调整。在钻进过程中,要根据地质条件的变化,及时调整钻进参数,以保证钻进速度和钻孔质量。三是钻头类型的更换。在钻进过程中,会遇到不同的地质层,需要根据地质情况更换合适的钻头类型,以提高钻进效率和钻孔质量^[2]。

2.3 岩土试验技术

岩土试验技术其主要目的是通过对钻孔获取的岩土样本进行实验室分析,以获取岩土的物理、力学、化学等性质参数,对工程设计和施工具有重要的指导意义。

在岩土试验中,常见的试验方法包括压缩试验、剪切试验和三轴试验。压缩试验主要是用来测试岩土的压缩性,通过该试验可以得到岩土的压缩系数和压缩模量等参数;剪切试验则用于测试岩土的抗剪强度,通过该试验可以得到岩土的剪切强度和剪切模量等参数;三轴试验则是一种

综合性的试验方法,可以同时测试岩土的压缩性和抗剪强度,通过该试验可以得到岩土的压缩系数、压缩模量、剪切强度和剪切模量等参数^[3]。

在进行岩土试验时,需要根据试验目的和地质条件选择合适的试验方法。例如,对于软土地区的工程,施工人员需要进行压缩试验和剪切试验来获取软土的压缩性和抗剪强度参数;而对于岩石地区的工程,施工人员则需要进行三轴试验来获取岩石的压缩性和抗剪强度参数。此外,试验过程中还需要注意样本的准备和试验设备的精确度,以确保试验结果的准确性和可靠性。除了上述几种试验方法外,岩土试验技术还包括许多其他的方法,如渗透试验、弹性试验、黏性试验等试验方法都可以用来测试岩土的不同性质参数,为工程设计和施工提供更全面和准确的数据。

2.4 地球物理勘探技术

地震勘探技术是通过分析地震波在地下传播的特性来推断地下地质结构的方法。当地震波传播遇到不同性质的地质体时,其传播速度和传播路径会发生改变。地震勘探技术具有分辨率高、覆盖范围广等优点,施工人员通过记录和分析数据变化,可推断出地下的岩层分布、断层位置等信息。

电法勘探技术是利用地下岩石的电性差异来推断地质结构的方法,地下岩石的电性差异主要表现为电阻率差异,因此电法勘探技术又称为电阻率勘探技术。当电流通过地下岩石时,岩石的电阻会影响电流的传播。电法勘探技术具有设备简单、操作方便等优点,特别适合于浅部岩土工程勘察,施工人员通过测量和研究这些电流的变化,可推断出地下的岩层分布、岩石性质等信息。

地下岩石的磁性主要来源于其内部的磁性矿物,如磁铁矿、磁黄铁矿等。当岩石受到地磁场的作用时,岩石内部的磁性矿物会产生磁化。磁法勘探技术具有精度高、适用范围广等优点,施工人员通过测量和研究这些磁化的变化,判断地下的岩层分布、岩石性质等信息,为工程设计和施工提供可靠的基础数据。

2.5 遥感技术

遥感技术,依赖于卫星或航空器搭载的传感器,实现对地球表面及其下方地质体的无接触式观测。施工人员通过遥感技术,能迅速、高效地收集关于地形地貌、地层岩性、地质构造等多方面的信息,以提升信息获取的质量和效率。

在矿山岩土工程勘察中,遥感技术的应用展现巨大的优势。首先,在地形地貌的探测上,遥感技术可以提供高分辨率的影像资料,详细展现地表的起伏、坡度、裂缝等特征,对于矿山的设计、建设以及未来的安全生产管理都具有重要的指导意义。其次,遥感技术在地层岩性的识别上同样表现出色。施工人员通过分析不同岩土反射和发射的电磁波特性,遥感技术能够帮助我们准确判断地层的成分和结构,为矿床的评价和开发提供科学依据。

遥感技术在地质构造的研究中,能发现地下隐伏的断裂、褶皱等地质构造信息,这对于评估矿山地区的地质稳定性,预防和减少地质灾害的发生,具有至关重要的意义。此外,遥感技术还能动态监测矿山区域的生态环境变化,及时发现由于采矿活动引起的土地退化、水源污染等问题,为矿山环境的治理和恢复提供数据支持。随着遥感技术的不断发展,其精度越来越高,应用领域也在不断拓展。例如,多光谱和雷达遥感技术可以穿透植被覆盖,揭示深藏于地表下的地质信息;而激光雷达技术则能提供更为精细的地形数据,帮助工程师们更准确地理解矿区的地质条件,不仅极大提高矿山岩土工程勘察的效率,也为矿山资源的合理开发和可持续发展提供了强有力的技术保障。

2.6 原位测试技术

原位测试通过对岩土体在原始位置进行特征勘察和性能检验,为设计和施工提供关键的地质数据。根据测试项目和条件的不同,勘测人员可以采用多种原位测试技术,如静力触探试验技术、贯入试验技术等。静力触探试验技术是一种在准静力条件下进行的原位测试方法,通过将传感探头加压深入到土层中,勘测人员可以根据探头反馈的阻力、摩阻和深度等信息,准确地测出目标土层的土体变形模量、土体承载能力和岩土分布特点,这种方法具有操作简单、测试快速、结果准确等优点,因此在岩土工程中得到了广泛的应用^[4]。贯入试验技术则是一种动力触探技术,主要用于检测土体的密实度和承载力。在贯入试验中,勘测人员需要在钻探技术的支持下将传感探杆埋入土中。然后,通过操控穿心锤对连接探杆的贯入器进行多次落锤夯击,根据锤击次数、贯入深度和动能参数等数据信息,勘测人员可以对矿区土体的性能进行检测和评估。

3 矿山岩土工程勘察中基础地质技术运用的注意事项

3.1 做好技术工艺的科学选用

在矿山岩土工程建设的过程中,地质勘察人员常常要面对复杂、苛刻、敏感多变的工作环境。地质勘察人员的工作不仅要求精准,还需要考虑到各种因素,如工艺特点、应用目的、条件需求和技术原理等因素都会影响到地质技术的使用场景,因此在勘察实践中选择和应用技术工艺时,必须坚持立足实际、因地制宜的基本原则,以保证工作条件、勘察需求与应用技术之间的匹配性。

在实际的勘察过程中,地质勘察人员需要根据具体情况选择合适的技术。例如,在开展原位试验体系下的荷载试验时,如果目标土层的厚度不超过3米,那么可以选用浅层平板荷载试验技术,这种技术适用于浅层土层的勘察,能够提供较为准确的数据,从而为工程的设计和施工提供依据。然而,如果遇到土层厚度超过3米的情况,浅层平板荷载试验技术就不再适用,地质勘察人员需要选择其他的技术,如深层平板荷载试验技术,该技术的使用条件是

土层的厚度在3米以上,能够提供更为准确的勘察数据,为工程的设计和施工提供更为可靠的依据^[5]。除荷载试验技术,地质勘察人员在进行岩土工程勘察时,还需要考虑其他的,如钻探技术、取样技术、地下水勘察技术等。每一种技术都有其适用场景和条件,地质勘察人员需要根据具体情况选择合适的技术,以保证勘察的准确性和可靠性。

3.2 做好技术操作的规范把控

首先,在正式开展钻探作业之前,地质勘察人员必须对钻头进行检查,确保其符合工作要求;对钻机进行调试,保证其运行稳定;对钻点进行精准定位;以及清理工作面,确保工作环境整洁安全。其次,钻进过程中,地质勘察人员要尽量保证匀速、稳定地下钻,避免对岩土体造成过大的机械扰动,或者对钻头造成损伤。由于钻头与岩土体的摩擦会导致岩土体的破坏,如果钻进速度过快,就会加剧破坏,影响勘察结果的准确性。

当下钻遭遇阻力时,通常是因为钻头触及孔底或硬质岩芯。此时,地质勘察人员应该将钻头上提0.3米,再采取缓慢提速、逐渐加压的方式下钻,以达到清扫孔底或破碎岩芯的目的,以有效避免因钻头受阻而导致的设备损坏和作业中断。当钻探深度达到设计标高时,地质勘察人员应该停钻上提,并对钻孔进行清洁处理,才能确保勘察结果的准确性。

4 结语

基础地质技术在矿山岩土工程勘察中具有重要意义,包括地质调查与地质测量、钻探技术、岩土试验技术、地球物理勘探技术和遥感技术等。这些技术在矿山岩土工程勘察中的应用,可获取准确的基础数据,为工程设计和施工提供有力支持。然而,在实际应用过程中,还需针对地质条件、工程目的等因素进行合理选择和组合,以提高勘察效果。未来,随着科技的不断发展,基础地质技术在矿山岩土工程勘察中的应用将更加广泛和深入。

【参考文献】

- [1]安倩,李玮.矿山岩土工程勘察中基础地质技术运用分析[J].中国金属通报,2023(11):171-173.
 - [2]雷洁平.岩土工程勘察中基础地质技术的问题分析与实际应用[J].世界有色金属,2022(22):201-203.
 - [3]钟国洪.矿山岩土工程勘察中基础地质技术的应用[J].世界有色金属,2022(7):187-189.
 - [4]胡平.岩土工程勘察中的基础地质技术应用分析[J].工程与建设,2022,36(1):41-42.
 - [5]李想.岩土工程勘察中基础地质技术的应用[J].江西建材,2021(8):76-79.
- 作者简介:祝佳鑫(1997.10—),毕业院校:哈尔滨理工大学,所学专业:机电一体化技术,当前就职单位:中国地质调查局哈尔滨自然资源综合调查中心,职务:职工,职称级别:技术员(初级职称)。

煤矿企业全员安全生产责任制建设要点探究

王祥涛

北京安创管理顾问有限公司, 北京 100020

[摘要] 煤矿企业全员安全生产关系到矿工的生命安全和国家的能源安全。随着我国煤矿安全生产法规的不断完善, 煤矿企业全员安全生产责任制越来越受到重视。文中从全员安全生产责任制的历史沿革、核心要素和实施要点三个方面, 对煤矿企业全员安全生产责任制建设进行深入探究, 以期为煤矿企业实现安全生产提供参考。

[关键词] 煤矿企业; 全员安全生产责任制; 建设要点

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13003

中图分类号: TD79

文献标识码: A

Exploration on Key Points for the Construction of Safety Production Responsibility System for All Employees in Coal Mining Enterprises

WANG Xiangtao

Beijing Anchuang Management Consulting Co., Ltd., Beijing, 100020, China

Abstract: The safety production of all employees in coal mining enterprises is related to the life safety of miners and the energy security of the country. With the continuous improvement of coal mine safety production regulations in China, the full staff safety production responsibility system of coal mining enterprises is increasingly valued. The article delves into the construction of the full staff safety production responsibility system in coal mining enterprises from three aspects: historical evolution, core elements, and implementation points, in order to provide reference for coal mining enterprises to achieve safety production.

Keywords: coal mining enterprises; full staff safety production responsibility system; key points of construction

引言

煤矿企业作为高风险行业, 安全生产至关重要。全员安全生产责任制作作为一种新型的安全管理模式, 旨在通过明确企业内部各层级、各类岗位从业人员的安全生产责任, 实现全员参与、全员负责的安全生产格局。在我国煤矿安全生产法规的指导下, 煤矿企业全员安全生产责任制建设已取得一定成果, 但仍存在诸多问题。因此, 深入研究煤矿企业全员安全生产责任制建设要点具有重要意义。

1 企业全员安全生产责任制概述

1.1 全员安全生产责任制的历史沿革

全员安全生产责任制起源于20世纪80年代的发达国家, 我国于2016年明确提出企业实行全员安全生产责任制度。随着《中共中央、国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》等文件的发布, 全员安全生产责任制在我国得到了迅速推广和实施^[1]。

1.2 全员安全生产责任制的核心要素

(1) 明确责任主体。企业应当明确内部各层级、各类岗位从业人员的安全生产责任, 并确保这些责任能够具体落实到每一个岗位上, 每一个从业人员身上。这就要求企业在制定责任制时, 必须全面考虑企业的组织结构、岗位职责以及从业人员的能力等因素, 确保每一名从业人员都清楚自己的职责范围、工作内容以及相关的安全生产要求。

(2) 加强教育培训。提高从业人员的安全意识和技能水平, 使其具备履行安全生产责任的能力, 是确保煤矿安全生产的关键。企业应当通过定期组织安全培训, 提高从业人员的安全知识和技能, 增强其安全意识和自我保护能力, 同时企业还应当加强对从业人员的安全考核, 确保员工具备从事相关工作所需的安全生产知识和技能。

(3) 强化管理考核。企业应通过制定完善的安全生产规章制度, 对从业人员的安全行为进行规范和考核。考核内容包括定期的安全培训和考试, 以确保从业人员具备必要的安全生产知识和技能, 同时企业还应建立健全安全巡查和检查制度, 对生产现场的安全隐患进行及时整改。因此, 通过严格的管理考核, 可促使从业人员时刻保持警惕, 遵守安全生产规定, 从而降低事故发生的可能性。

(4) 严格奖惩机制。对于在安全生产工作中表现突出的个人和团队, 企业应给予奖励, 以激励员工继续努力, 奖励包括奖金、晋升机会或者其他形式的认可。通过奖励机制, 可以激发从业人员的工作积极性, 提高员工的安全生产意识。

2 煤矿企业安全管理存在的问题

2.1 安全投入不足

首先, 由于安全投入不足, 煤矿企业的安全设施往往无法达到应有的标准。在煤矿企业中, 缺乏必要的安全设备, 如安全监控系统、报警系统等, 因此煤矿企业在面临

突发情况时,无法及时发现并采取措施,增加事故发生的风险。此外,安全投入不足还体现在个人防护装备上,例如工人所使用的安全帽、防尘口罩、安全带等个人防护装备质量低,无法提供足够的保护。

其次,安全投入不足是导致煤矿企业安全隐患的原因。由于缺乏必要的投入,煤矿企业的安全检查和隐患排查工作往往无法深入开展,增加事故发生的风险,同时安全培训和教育也无法得到有效保障。此外,由于缺乏资金支持,煤矿企业无法对员工进行定期的安全培训,导致员工的安全意识和安全技能得不到提高。

最后,安全投入不足还导致煤矿企业的应急救援能力不足。在事故发生时,煤矿企业往往无法迅速组织有效的应急救援行动,造成事故扩大。而事故后的处理和赔偿也需要大量的资金支持,加重煤矿企业的负担。总的来说,煤矿企业安全管理中存在的安全投入不足问题,严重影响煤矿企业的安全生产。

2.2 风险识别和评估不足

在我国,煤矿企业事故频发,给国家和人民生命财产安全带来严重损失。一是煤矿企业对风险的认识不够深入。在实际生产过程中,煤矿企业往往只关注生产效率和经济效益,忽视潜在的安全风险。企业领导者和员工对安全风险的认识不足,导致在日常工作中对安全措施的重视程度低,从而为事故的发生埋下隐患。二是煤矿企业在风险识别方面存在不足。煤矿生产环境复杂,安全隐患众多,但企业在安全风险识别上往往缺乏系统性、全面性。企业未能建立完善的风险识别机制,无法及时发现和排查安全隐患,使得安全风险得不到及时控制。三是煤矿企业在风险评估方面存在问题。风险评估是确定安全风险程度和制定相应防范措施的重要手段。然而,我国煤矿企业在风险评估过程中,往往缺乏科学的方法和手段^[2]。评估结果失真,导致企业无法准确了解安全风险的真实状况,难以制定针对性的防范措施。四是煤矿企业在风险应对措施方面不完善。在风险识别和评估的基础上,企业应制定相应的风险应对措施,以降低安全事故的发生概率。但实际情况是,许多煤矿企业在面对安全风险时,缺乏有效的应对措施,导致事故发生时无法及时应对,造成严重后果。

2.3 事故应急预案不完善

在煤矿企业中,事故应急预案是应对突发事件的重要措施。然而我国煤矿企业的事故应急预案存在不足,导致应对突发事件的能力较低。

(1)针对性和实用性。企业在制定事故应急预案时,没有充分考虑自身的实际情况,导致预案与实际操作存在较大差距。例如,预案中提到的应急措施和操作流程过于笼统,没有具体的操作步骤和责任人,使得在事故发生时,从业人员无法迅速有效地进行应对。

(2)定期评估和更新。企业虽然制定事故应急预案,但缺乏对预案的定期评估和更新,导致预案的内容与实际

需求不符。例如,随着煤矿生产条件的变化,预案中的应急措施和操作流程可能不再适用,但未能及时进行调整,使得预案失去了应有的作用。

(3)应急预案的培训和演练。煤矿企业虽然制定事故应急预案,但并未对从业人员进行充分的培训和演练,导致在实际事故发生时,从业人员无法熟练地运用预案中的措施进行应对。例如,从业人员对预案中的应急操作流程不熟悉,导致在事故发生时手忙脚乱,无法迅速采取有效措施。

3 企业全员安全生产责任制建设要点

3.1 从严要求企业安全从业人员的资格

煤矿企业其安全生产状况直接关系到国家能源安全和社会稳定。然而,近年来煤矿安全事故的时有发生,暴露出煤矿企业安全管理方面还存在一些问题。为了提高安全从业人员的素质,煤矿企业必须加强“两体一面”建设,即加强煤矿企业安全培训体系、安全生产监督管理体系和国家公务员安全资格认证体系的建设^[3]。

首先,煤矿企业要加强对法人、主要负责人、安全员、特种作业人员的安全培训。安全培训是提高从业人员安全素质的重要手段,确保从业人员真正掌握必要的安全知识和技能。此外,企业还应定期组织安全培训课程,使从业人员不断提高安全意识和安全素养,同时企业应当注重安全培训的实效性,结合实际操作,强化从业人员的安全操作技能。

其次,煤矿企业要重点培养安全生产监督管理人员。煤矿安全监察人员是国家公务员,肩负着对煤矿企业进行安全监察的重要职责。因此,必须加强对煤矿安全监察人员的培训,确保他们具备较高的安全素质和业务能力。此外,还要建立健全煤矿安全监察人员的考核和选拔机制,严格把关,选出优秀的人才从事煤矿安全监察工作。

最后,煤矿企业要注重安全技术培训机构师资队伍建设。安全技术培训机构是培养安全从业人员的重要阵地,师资队伍素质直接影响到培训质量。因此,煤矿企业应当加强师资队伍建设,引进一批具有丰富实践经验和专业知识的教师,为从业人员提供高质量的安全培训。总之,煤矿企业要加强“两体一面”建设,提高安全从业人员的素质。

3.2 树立安监部门的权威性

(1)提高系统工作人员的知识素质和道德素质。在知识素质方面,要确保工作人员对煤矿的采、掘、机、运、通等各方面的知识有深入的了解和掌握,以便人员能够现场解决问题,具备处理突发事件的应变能力。此外,还要注重培养他们的专业素养,使员工能够在实际工作中运用专业知识,提高工作效率。在道德素质方面,要强化安全检查人员的思想和作风建设,不断提高人员的职业道德水平,要让员工深刻认识到自己的职责和使命,树立正确的人生观、价值观和权力观,真正做到廉洁奉公,为民服务。

(2)通过不断的沟通和互相支持,形成团队合力。要加强安监部门内部以及与其他部门之间的沟通,确保信

息的畅通和共享。当遇到问题时,可迅速地找到解决方案,形成合力,共同应对各种挑战,同时要注重培养团队精神,让每个成员都能发挥自己的优势,为团队的整体发展贡献力量,才能在面临困难时,齐心协力,共渡难关。

综上所述,要树立安监部门的权威性,必须从提高工作人员的知识素质和道德素质以及形成团队合力两个方面入手,才能更好地履行自己的职责,为我国煤矿安全生产做出更大的贡献。

3.3 建立全员互动的安全监督管理体系

在煤矿生产中,全员参与和互动是确保安全生产的关键。全员参与意味着煤矿的矿长、管理者、矿工都应积极参与到安全生产中来。煤矿的生产过程是团队合作的过程,每一个环节都关系到整个矿井的安全。因此,无论是矿长还是矿工,都应该时刻保持高度的安全意识,认真执行安全操作规程,确保煤矿的安全生产。

互动是指上级领导具有监督下级矿工权力的同时,下级矿工也具有监督上级领导的权力。这种互动机制有助于提高煤矿管理的透明度,确保安全生产的每一个环节都能得到有效的监控和控制。一方面,当管理者进行违章指挥时,矿工可以行使拒绝的权力,矿工在面临安全生产问题时,可不因担心失业而选择沉默,而是勇敢地站出来,维护自己的安全和权益;另一方面,为避免工会组织代表对行使权力行使的弱化,该工会组织成员不由上级领导直接任命,而由基层矿工民主选举产生。因此,工会代表才能真正代表矿工的利益,为矿工发声。此外,工会代表来源于矿工,又深入工作实践,能够更好地了解矿工的需求和困难,为矿工提供帮助。工会代表不仅是矿工的代言人,也是矿工与上级领导沟通的桥梁,通过工会代表,矿工可以及时向上级领导反映安全生产问题,促使问题得到解决。同时,工会代表也可以将上级领导的指示和政策传达给矿工,帮助矿工更好地理解 and 执行。

总之,全员参与和互动是煤矿安全生产的重要保障。通过全员参与,煤矿的每一个成员都能意识到自己的责任和义务,积极参与到安全生产中来。通过互动,煤矿的管理更加透明,安全生产的每一个环节都能得到有效的监控和控制。

3.4 探索安全生产制度管理与安全文化建设的深度融合

煤矿企业必须优化安全管理思路,更新安全管理理念。

在新时代背景下,逐渐养成自主型管理和完善的责任制度,明确界定各级组织、各部门及员工个人在推进安全文化建设中应承担的职责和角色,是煤矿企业安全文化建设的重要任务。

首先,煤矿企业应树立全面的安全文化观念,将安全放在企业发展的首位。企业应将安全文化建设纳入企业发展战略,与生产经营、人力资源管理等其他领域相互融合,形成具有企业特色的安全文化。煤矿企业需要对全体员工进行安全文化教育培训,使员工真正理解安全的重要性,将安全意识融入日常工作。其次,明确各级组织、各部门及员工在安全文化建设中的职责和角色是关键。企业应制定详细的安全文化建设的总体目标和阶段性任务,科学设定相关指标体系。各级组织、各部门及员工应按照安全文化建设的目标和任务,明确各自职责,落实安全责任。企业还需定期对安全文化建设的绩效进行考评,以确保安全文化建设工作顺利进行。最后企业需要根据国家有关法律法规,结合企业实际,不断完善安全管理制度,确保制度科学、合理、有效实施,同时企业应加强对安全制度的执行力度,确保各项安全管理制度得到有效落实。

4 结语

煤矿企业全员安全生产责任制建设是实现煤矿安全生产的重要手段。通过明确责任主体、加强教育培训、强化管理考核和严格奖惩机制,煤矿企业可以有效提高安全生产水平。然而,全员安全生产责任制的实施仍面临诸多挑战,如责任落实不到位、培训效果差等。因此,煤矿企业应不断探索和完善全员安全生产责任制建设,为煤矿安全生产提供有力保障。

[参考文献]

- [1]张福新,郑大伟,苗悦.加强煤矿企业安全生产标准化管理体系建设研究探讨[J].中国煤炭,2022,48(6):112-118.
 - [2]付迪.A 煤矿企业员工安全技能提升策略研究[D].石家庄:河北工程大学,2021.
 - [3]司恭.企业全员安全生产责任制问题与对策[J].现代职业安全,2022(11):86-88.
- 作者简介:王祥涛(1983.9—),毕业院校:河南理工大学,所学专业:安全工程,当前就职单位:北京安创管理顾问有限公司,职务:安全评价师,职称级别:中级。

矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法

王 兰

勤工建设集团有限公司, 浙江 杭州 311200

[摘要] 随着矿山地下采空区的扩大和地表矿山的开发, 边坡稳定性受到了严重威胁, 边坡滑坡事故频发, 给人员安全和工程进度带来了巨大风险。文中介绍了滑坡治理的重要意义, 分析了边坡问题发生的原因, 包括岩体因素、外界因素和地震因素, 详细阐述了在施工中采取的滑坡治理措施, 提出了预防边坡稳定问题的方法, 包括因地制宜进行边坡施工、完善边坡施工设计体系以及完善边坡支护的计划方案。

[关键词] 矿山地质灾害治理工程; 边坡稳定; 滑坡治理; 预防措施

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12999

中图分类号: P64

文献标识码: A

Slope Stability Issues and Landslide Control Methods in Mining Geological Hazard Control Engineering Construction

WANG Lan

Qingong Construction Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

Abstract: With the expansion of underground goaf and the development of surface mines, slope stability is seriously threatened, and slope landslide accidents occur frequently, posing huge risks to personnel safety and engineering progress. This article introduces the importance of landslide treatment, analyzes the causes of slope problems, including rock mass factors, external factors, and seismic factors, elaborates on the landslide treatment measures taken during construction, and proposes methods to prevent slope stability problems, including slope construction tailored to local conditions, improving the slope construction design system, and improving the slope support plan.

Keywords: mine geological hazard management engineering; slope stability; landslide control; preventive measures

引言

现代社会, 矿山地质灾害治理工程已成为一个备受关注的领域, 其重要性不言而喻^[1]。随着矿产资源的逐渐枯竭和开采技术的不断发展, 矿山地质灾害治理工程的施工面临着越来越多的挑战和难题。其中, 边坡稳定问题及滑坡治理是矿山地质灾害治理工程中的重要问题。因此, 深入研究边坡稳定问题及滑坡治理方法, 对于提高矿山地质灾害治理工程的施工质量和效率具有重要意义。

1 矿山地质灾害治理工程施工中滑坡治理的意义

1.1 保障人员生命财产安全

矿山地质灾害治理工程的施工过程中, 滑坡是常见的地质灾害, 严重威胁着人员生命财产安全。大规模的滑坡往往造成严重的人员伤亡和财产损失, 给社会稳定和经济发展带来严重影响。因此, 通过有效的滑坡治理措施, 可减少或避免滑坡灾害的发生, 保障矿山工作人员和周边居民的生命财产安全。

1.2 保障矿山地质灾害治理工程的施工质量和进度

滑坡灾害的发生往往会导致工程施工的中断和延误, 严重影响工程的质量和进度。矿山地质灾害治理工程通常需要在复杂多变的地质环境下进行施工, 滑坡灾害的发生会给工程施工带来巨大的困难和挑战。因此, 通过采取有

效的滑坡治理措施, 可以提高工程施工的安全性和稳定性, 保障工程的顺利进行, 保证工程的质量和进度。

1.2 促进矿山可持续发展

矿山地质灾害治理工程的施工对于矿山的可持续发展具有重要意义。滑坡灾害的频繁发生不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会对矿山环境产生严重的影响, 破坏生态平衡, 影响周边地区的可持续发展。通过有效的滑坡治理措施, 可以减少滑坡灾害对矿山环境的影响, 保护生态环境, 促进矿山的可持续发展。

2 矿山地质灾害治理工程施工中边坡问题发生原因

2.1 岩体因素

岩体因素包括地层岩性、岩石结构、岩石强度等因素, 对边坡的稳定性产生着直接影响^[2]。首先, 地层岩性是影响边坡稳定性的重要因素。不同的地质构造和岩性特征会导致边坡的稳定性不同。在软弱的泥岩地层中, 由于其较弱的抗压强度和抗剪强度, 边坡易发生塌方和滑坡; 而硬质的花岗岩地层中, 边坡的稳定性相对较好, 但可能会出现岩体破碎和块体滑落等问题。其次, 岩石结构。岩石的结构特征如节理、裂缝、岩层倾角等会影响边坡的抗剪性能和整体稳定性。当岩体存在大量的节理和裂缝时, 容易导致边

坡发生滑坡和崩塌,尤其是在受到外力作用或地下水侵蚀的情况下,岩体的稳定性更容易受到破坏。此外,岩石强度。岩石的强度特征直接决定了边坡的抗滑性能和承载能力。如当岩体强度较低或存在局部弱点时,边坡易受外力作用而发生滑坡或崩塌;而当岩体强度较高时,边坡的稳定性相对较好,但仍可能受到地震等外界因素的影响而发生破坏。

2.2 外界因素

首先,自然因素。降雨是最为常见且直接影响边坡稳定性的自然因素,降雨引起的地表水入渗以及地下水位上升,会导致边坡土体的湿润和软化,降低其抗剪强度,从而增加了边坡发生滑坡的风险,特别是在长时间、大强度的降雨过程中,边坡的稳定性受到了极大的挑战。其次,冰雪融化、地质构造活动等自然因素影响边坡的稳定性。如冬季的冰雪融化导致的水体渗入和冰层下滑,可引发边坡的滑坡;地质构造活动引起的地层位移和断裂,也导致边坡的变形和破坏。最后,除自然因素外,人为因素也是导致边坡问题发生的重要外界因素。人类的开采活动、土地利用、施工挖掘等行为都可能对边坡的稳定性产生影响。过度的矿山开采导致地表和地下岩体结构破坏,加剧边坡的不稳定性;不合理的土地利用和开发活动,破坏原有的地形地貌,加速了边坡的侵蚀和塌方。

2.3 地震因素

地震是地球表面发生的一种自然现象,其产生的地震波会对地层岩石产生振动,进而影响边坡的稳定性^[3]。首先,地震波传播到地下时,会引起地层的振动和位移,导致岩体的破裂和变形,尤其是在地震震中地区,地层位移更为剧烈,导致边坡发生滑坡、崩塌等灾害,给工程施工和周边居民的生命财产安全带来严重威胁。其次,当地震波传播到土体中时,会造成土体颗粒之间的摩擦力减小,土体失去了支撑力,表现出液化的特征,这种土体液化现象会导致边坡土体流动性增强,加速了边坡的滑坡速度,增加了边坡的危险性。此外,地震波传播到岩体中时,会导致岩体内部的应力分布发生变化,引起岩体的裂缝扩展和破碎,会导致边坡岩石的强度降低,使得边坡的稳定性受到进一步的影响,增加了边坡发生滑坡和崩塌的风险。

3 矿山地质灾害治理工程施工中滑坡治理的措施

3.1 做好治理工作前期准备

矿山地质灾害治理工程施工中,做好滑坡治理工作前期准备是确保治理工程顺利进行的关键步骤,包括对滑坡进行详细的调查和评估,确定治理目标和方案,制定详细的施工计划,以及准备必要的人力、物力和技术支持^[4]。第一,通过对滑坡的地质、地貌、地层构造、岩性特征等进行详细的调查,了解滑坡的形成机制、发展趋势和稳定性状况。同时,对滑坡周边地区的环境和地质条件进行综合评估,分析滑坡对周边环境和工程设施的影响,为后续治理工作提供科学依据。第二,根据滑坡的特点和治理需

求,明确治理的目标和要求,确定治理的主要任务和工作重点。同时,根据滑坡的地质条件和治理技术的可行性,制定合理的治理方案,包括采取何种治理措施、如何选择治理工艺和设备等。第三,根据治理方案和目标,制定详细的施工方案和计划,包括施工的时间节点、工程量和质量要求、安全生产措施等。同时,根据实际情况确定施工队伍和人员配置,保证施工队伍的技术水平和施工能力符合要求。第四,确保施工队伍和人员具备必要的技术和经验,能够熟练操作和应对突发情况。同时,准备必要的施工设备和工程材料,保证施工工作的顺利进行。此外,积极引进和应用先进的治理技术和方法,提高治理工程的施工效率和治理效果。

3.2 抗滑桩技术的应用

抗滑桩是通过钢筋混凝土桩体的埋设来增加地基土的抗剪强度,从而提高地表土体的稳定性,防止滑坡发生或者减轻滑坡的危害的技术。首先,抗滑桩技术的应用可有效地加固滑坡体。通过在滑坡体内部或周边埋设一定深度和间距的抗滑桩,形成一道坚固的桩墙,能够抵抗滑坡体因自然因素或外力作用而发生的位移和破坏,从而加固了滑坡体的稳定性。其次,抗滑桩技术的应用可以改善地基土的抗剪强度。抗滑桩通过深埋入地下,将地基土层与桩体紧密结合在一起,形成一个整体,有效地增加了地基土的抗剪强度,提高了地基土的稳定性,从而减少了滑坡的发生概率。另外,抗滑桩技术的应用可降低滑坡治理工程的施工难度和成本。相比于传统的土石方加固和护坡工程,抗滑桩技术可以在较短的时间内完成工程施工,且施工过程中对周边环境的影响较小,不需要大量的土石料和人力资源,能够降低工程施工的成本和风险。最后,根据不同滑坡的特点和治理需求,可以选择合适的抗滑桩类型和布设方式,满足不同地质条件和工程要求。同时,抗滑桩技术还可以与其他滑坡治理措施相结合,如植物护坡、土工格栅等,形成多层次、多元化的滑坡治理体系,提高了滑坡治理的综合效果。

3.3 锚杆技术的应用

锚杆技术是通过在地下岩体中预埋钢筋,并以混凝土锚杆锚固岩体,增强其抗拉性能和稳定性的方法,以防止或减缓滑坡的发生,提高地质灾害治理的效果。其一,通过在岩体内部或周边布设一定数量和间距的锚杆,将锚杆深埋入地下稳定层或者加固区域,然后在地表与岩体连接处施加预应力,使得岩体受到较大的拉力,从而增强了岩体的抗拉性能,减少了滑坡的可能性。其二,锚杆技术的应用可改善岩体的结构和稳定性。锚杆通过深埋入地下,将岩体与周围土层或者岩体连接在一起,形成一个整体结构,有效地加固了岩体的内部结构,提高了岩体的整体稳定性,减少了岩体的位移和破坏,从而降低了滑坡的风险。其三,相比于传统的土石方加固和护坡工程,锚杆技术可

以在较短的时间内完成工程施工,且施工过程中对周边环境的影响较小,不需要大量的土石料和人力资源,能够降低工程施工的成本和风险,提高了工程的施工效率和质量。其四,根据不同岩体的特点和治理需求,可以选择合适的锚杆类型和布设方式,满足不同地质条件和工程要求。

4 矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题的预防

4.1 因地制宜进行边坡施工

因地制宜进行边坡施工意味在施工过程中充分考虑当地地质条件、地形地貌、岩层结构等因素,采取合适的施工方法和措施,以确保边坡的稳定性和安全性^[5]。第一,因地制宜进行边坡施工需要了解当地的地质条件。地质岩性、构造、地形地貌等情况,通过地质勘察和调查,获取准确的地质信息,分析边坡所处地区的地质构造和岩土特性,为后续的施工提供科学依据。第二,根据不同地质条件和边坡特点选择合适的施工方法和措施。对于岩石边坡,可以采取爆破、钻孔爆破、锚杆加固等技术手段,加强岩体的稳定性;对于土质边坡,可以采取土工格栅、植物护坡、加固坡脚等措施,增强土体的抗滑性。第三,施工过程中应严格控制边坡的坡度和高度。合理的边坡设计和施工坡度能够减少地表水流对边坡的侵蚀,降低边坡发生滑坡、崩塌等灾害的风险。同时,根据边坡的高度和倾斜度,采取适当的防护措施,如设置护坡、安装防护网等,保证边坡施工的稳定性和安全性。

4.2 完善边坡施工设计体系

矿山地质灾害治理工程施工中,完善边坡施工设计体系包括全面的边坡稳定性评估、科学的设计方案、合理的施工工艺和严密的监测体系,以确保边坡施工的安全性、稳定性和可持续性。第一,进行全面的边坡稳定性评估。对边坡所处地质环境、地形地貌、岩土工程特性等进行详细的调查和分析,确定边坡的稳定性状况及存在的潜在风险。通过地质勘察、岩土工程测试等手段获取数据,结合现场实地勘察,全面评估边坡的稳定性,并确定施工设计的基本参数和约束条件。第二,完善边坡施工设计体系的核心。根据边坡的地质环境和稳定性评估结果,制定合理、科学的施工设计方案,包括确定边坡的设计坡度、边坡支护结构、防护措施等,采用适当的工程技术和材料,确保边坡施工的安全性和稳定性。第三,根据设计方案和现场实际情况,确定适当的施工工艺和方法,包括爆破、挖掘、填筑、护坡等。在施工过程中,要严格控制施工质量,确保施工工艺的科学性和可行性,减少施工过程中可能引发

的边坡稳定问题。

4.3 完善边坡支护的计划方案

完善边坡支护的计划方案应该综合考虑边坡的地质特征、施工环境、工程需求等因素,采取科学合理的支护措施,以确保边坡的稳定性和安全性。首先,全面了解边坡的地质特征,包括地层岩性、构造、岩石强度等情况。通过地质勘察和调查,获取准确的地质信息,分析边坡所处地区的地质构造和岩土特性,为后续的支护设计提供科学依据。其次,根据边坡的地质特征和工程需求确定合适的支护措施。针对不同类型的边坡,采取土工格栅、钢筋混凝土护坡墙、锚杆加固、挡土墙等支护措施。在选择支护措施时,综合考虑边坡的高度、坡度、地质条件以及施工成本等因素,确保支护措施的科学性和有效性。最后,建立严密的监测体系。通过设置地下水位监测点、地表位移监测点、支护结构应力监测点等,对支护工程的施工过程和后期变化进行实时监测和评估,及时发现和处理支护工程中的问题,采取必要的调整和补救措施,确保支护工程的安全稳定。

5 结束语

在矿山地质灾害治理工程中,预防边坡稳定问题至关重要。通过完善边坡支护的计划方案,能够充分考虑地质特征、选择合适的支护措施,并建立严密的监测体系,确保施工过程中边坡的安全性和稳定性,不仅关乎矿山生产的持续发展,也直接影响周边环境的生态平衡和人员的生命财产安全,应高度重视边坡稳定问题的预防工作,注重科学规划、精准实施,为矿山地区的安全生产和可持续发展保驾护航。

【参考文献】

- [1]石峰,石磊. 矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理的策略分析[J]. 中国金属通报,2023(3):192-194.
 - [2]白杰. 地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法研究[J]. 江西建材,2022(10):119-120.
 - [3]李燕. 矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法[J]. 中国金属通报,2022(9):162-164.
 - [4]张小跃. 矿山地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法[J]. 世界有色金属,2021(11):94-95.
 - [5]周朝正. 地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法研究[J]. 工程技术研究,2021,6(4):43-44.
- 作者简介:王兰(1984.11—),四川农业大学,园林专业,就单位:勤工建设集团有限公司,职称级别:工程师。

简析无损检测技术在承压类特种设备检验检测中的应用

龚奥然

大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司, 辽宁 大连 116000

[摘要] 当今工业领域, 特种设备如承压容器、锅炉等在生产过程中扮演着至关重要的角色。特种设备的安全性和可靠性直接影响到生产系统的运行和人员的安全。因此, 特种设备的检验检测工作显得尤为重要。在特种设备的检验检测中, 无损检测技术因其不损伤被检测对象、操作简便、检测效率高等特点, 已经成为一种非常重要的技术手段。文中将对射线检测、超声波检测、磁粉检测、渗透检测和涡流检测等常见无损检测技术进行简析, 并探讨其在检验检测中的应用步骤, 旨在提高特种设备检验的效率和准确性。

[关键词] 无损检测技术; 承压类特种设备; 检验检测

DOI: 10.33142/ect.v2i8.13005

中图分类号: TH49

文献标识码: A

Application Analysis of Non-destructive Testing Technology in the Inspection and Testing of Special Pressure Equipment

GONG Aoran

Dalian Boiler and Pressure Vessel Inspection and Testing Institute Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

Abstract: In today's industrial field, special equipment such as pressure vessels and boilers play a crucial role in the production process. The safety and reliability of special equipment directly affect the operation of production systems and the safety of personnel. Therefore, the inspection and testing of special equipment is particularly important. In the inspection and testing of special equipment, non-destructive testing technology has become a very important technical means due to its characteristics of not damaging the tested object, simple operation, and high detection efficiency. This article will analyze common non-destructive testing technologies such as radiographic testing, ultrasonic testing, magnetic particle testing, penetration testing, and eddy current testing, and explore their application steps in inspection and testing, aiming to improve the efficiency and accuracy of special equipment inspection.

Keywords: non-destructive testing technology; special pressure equipment; inspection and testing

引言

特种设备在工业生产中扮演着至关重要的角色, 如承压容器、锅炉等, 它们承担着储存、输送、转化能量等重要功能^[1]。然而, 这些特种设备一旦发生故障或事故, 可能造成严重的人员伤亡和财产损失, 甚至影响到环境安全。因此, 对特种设备进行全面、准确的检验检测显得尤为重要。

随着工业技术的不断发展和特种设备的广泛应用, 特种设备的安全性和可靠性问题日益凸显。特别是在化工、石化、航空航天等行业, 特种设备的工作环境复杂, 运行条件苛刻, 更需要对其进行精密的检测和监管。传统的特种设备检验检测主要依赖于破坏性检测方法, 如取样检验、金相分析等, 虽然能够对设备的结构和材料进行分析, 但往往需要对设备进行拆解或损坏, 不仅影响设备的正常运行, 还可能带来安全隐患和经济损失。

无损检测技术起源于 20 世纪初期, 最初用于航空、航海等领域的材料检测, 随着科学技术的不断进步和工业生产的发展, 无损检测技术得到了广泛应用, 并在特种设备检验检测中发挥了重要作用。无损检测技术通过利用声波、电磁波、光学等原理, 对特种设备的内部和表面进行检测, 可发现裂纹、孔洞、松动、疲劳等缺陷, 具有操作

简便、检测效率高、结果准确等优点, 受到了广泛关注和应用。因此, 特种设备无损检测技术的研究具有重要的理论意义和实践价值。

1 承压类特种设备检验检测中各种无损检测技术的工作原理及特点

1.1 射线检测

射线检测的原理基于射线与物质相互作用的特性。X 射线和 γ 射线是高能量电磁波, 具有穿透能力, 能够透过各种材料, 并在被检测物体内部与物质发生相互作用。当射线通过物体时, 其强度会受到物质密度、厚度、成分等因素的影响而发生变化, 从而形成被称为透射图像的影像^[2]。

射线检测的特点: 首先, 射线检测能够深入被检测物体内部, 发现隐藏的缺陷或异物, 如裂纹、气泡、夹杂等, 对于特种设备的内部结构和表面质量问题具有很高的检测灵敏度。其次, 射线检测的操作相对简便, 检测速度较快, 适用于大批量生产线上的快速检测需求。此外, 射线检测具有广泛的适用范围, 可用于各种材料和形状的特种设备检测, 如金属、塑料、陶瓷等, 具有较强的通用性。此外, 射线检测还可以实现实时监测和定量分析, 能够对

被检测物体的结构和性能进行量化评估,为设备的安全运行提供数据支持。

然而,射线检测存在一些局限性。首先,射线检测需要专用设备和专业人员操作,设备昂贵,操作复杂,需要一定的技术培训和经验积累。其次,射线检测会产生辐射,存在一定的安全风险和环境污染问题,需要严格的辐射防护措施和环境监测。此外,射线检测只能对金属和某些非金属材料进行检测,对于密度较低或吸收性较强的材料,检测效果可能受到限制。

1.2 超声波检测

超声波是一种高频机械波,其频率通常在 20kHz 至 100MHz 之间,可以通过材料传播,当超声波遇到材料内部的缺陷、界面或异物时,部分能量将被反射、散射或吸收,形成回波信号,通过分析这些回波信号的特征,可以确定材料的内部结构、缺陷位置和尺寸等信息^[3]。

超声波在材料中传播时会受到材料的声阻抗和密度等因素的影响,从而导致超声波在不同材料中传播速度的差异。当超声波遇到材料内部的缺陷或界面时,部分能量会被反射回来形成回波信号,其幅值、时间延迟和波形等特征可以反映出被检测物体的内部结构和缺陷情况。

超声波检测的特点主要体现在以下几个方面。首先,超声波检测能够实现对承压类特种设备的深度检测,可以探测到表面以下的缺陷,并且能够检测到各种类型的缺陷,如裂纹、夹杂、气泡等。其次,超声波检测具有较高的检测精度和灵敏度,可以检测到微小尺寸的缺陷,有助于及早发现潜在的安全隐患。此外,超声波检测设备结构简单、操作方便,检测速度快,适用于各种材料和形状的特种设备,具有较强的通用性。此外,超声波检测无辐射,对操作人员和环境无害,是一种相对安全的检测方法。最后,超声波检测还可以实现实时监测和定量分析,可以对缺陷的尺寸、形态等进行量化评估,为设备的安全评估提供可靠的数据支持。

1.3 磁粉检测

磁粉检测的工作原理是在被检测物体表面涂覆一层磁性粉末,然后施加磁场。当存在表面裂纹、孔洞、夹杂等缺陷时,这些缺陷会扰动磁场,使磁粉在缺陷处产生积聚。通过观察磁粉在表面的分布情况,特别是在 UV 灯下,可以清晰地显示出缺陷的位置、形状和大小。

磁粉检测具有以下几个显著特点:首先,能够检测到表面以下较浅的缺陷,如裂纹、夹杂等,对于特种设备的外观质量和表面光洁度的要求较高的情况下,磁粉检测尤为适用。其次,磁粉检测方法简单易行,操作简便,无需复杂的设备和高超的技术,适用于现场快速检测和大批量生产线上的应用。此外,磁粉检测具有较高的检测速度,能够快速发现缺陷并进行修复,有助于提高生产效率和质量水平。最后,磁粉检测可实现局部检测和定位,能够精

确识别出缺陷的位置和形态,为后续修复和改进提供指导。

1.4 渗透检测

渗透检测是承压类特种设备检验检测中常用的无损检测技术,适用于各种材料的表面缺陷检测,包括金属、塑料、陶瓷等,尤其对于密封性要求较高的设备,渗透检测能够提供可靠的检测结果^[4]。

渗透检测的工作原理是将可渗透的液体(称为渗透剂)涂覆在被检测物体表面,让其充分渗透到表面缺陷中,经过一定时间后,将多余的渗透剂擦拭干净,并施加一种显色剂,使渗透剂在缺陷处形成可见的染色,从而显示出缺陷的位置、形状和大小。

与其他无损检测技术相比,渗透检测具有独特的特点。首先,渗透检测是一种表面检测方法,能够检测到表面以下较浅的缺陷,如裂纹、孔洞、气泡等,对于外观质量要求较高的设备,渗透检测效果尤为显著。其次,渗透检测方法简单易行,无需复杂的设备和高超的技术,操作过程相对简便,适用于现场快速检测和大批量生产线上的应用。此外,渗透检测对被检测物体的材料和形状适应性较强,能够检测到各种类型的材料和形状的特种设备,具有较强的通用性。最后,渗透检测还可以实现局部检测和定位,能够精确识别出缺陷的位置和形态,为后续修复和改进提供指导。

1.5 涡流检测概述

涡流检测是利用交变磁场在导电材料中产生的涡流效应来检测材料表面和近表面的缺陷,适用于导电性能良好的金属材料,如铁、钢、铜等,能够检测到表面和近表面的裂纹、孔洞、疲劳损伤等缺陷,广泛应用于航空航天、铁路、汽车制造等领域。

涡流检测的工作原理是通过交变磁场感应导电材料中产生的涡流,当涡流遇到材料表面或表面以下的缺陷时,其路径会发生变化,从而改变涡流感应的磁场分布。通过检测涡流感应磁场的变化,可确定缺陷的位置、形状和大小。涡流检测通常采用交流电源产生交变磁场,通过探头或探头阵列将磁场引导到被检测物体表面,然后通过传感器接收反馈信号,经过信号处理和分析,得出缺陷信息。

涡流检测特点:首先,非接触式的检测方法,无需与被检测物体直接接触,因此不会损伤被检测物体表面,适用于对表面质量要求较高的特种设备。其次,涡流检测适用于各种导电材料,包括铁、钢、铜等,且对材料的尺寸和形状适应性较强,能够对不同形状和尺寸的特种设备进行有效检测。最后,涡流检测的检测速度较快,能够实现高效快速的检测,适用于现场检测和大批量生产线上的应用。

2 承压类特种设备检验技术的应用步骤

2.1 技术应用准备

在承压类特种设备检验技术的应用过程中,技术应用

准备直接影响着后续检验工作的顺利进行和结果的准确性。技术应用准备阶段主要包括准备工作人员、准备检验设备和工具、准备检验文件和计划,并确保检验环境的安全和合规性。首先,确保参与检验工作的人员具备相关的资质和技能,例如具有相关的专业背景和资质证书,以及经过专业培训和实践经验的技术人员。同时,需要确定检验团队的组成和角色分工,确保各项任务能够有序进行。其次,根据检验对象的特点和检验要求,选择合适的检验设备和工具,包括但不限于无损检测设备、测量仪器、检验夹具等。确保这些设备和工具的性能良好,准确可靠,并经过定期维护和校准,以保证检验过程中的准确性和可靠性。同时,准备相关的检验文件和技术规范,包括检验计划、检验程序、检验标准、技术规范等,确保检验工作按照规定的程序 and 标准进行。此外,需要制定详细的检验计划,包括检验内容、检验方法、检验时间、检验人员等,以确保检验工作能够有序进行,并在规定的时间内完成。最后,对检验现场进行安全评估和风险分析,确保检验过程中的人员和设备安全。同时,需要遵守相关的法律法规和标准要求,确保检验工作符合法律法规的规定,并对环境保护、职业健康安全等方面的要求进行充分考虑。

2.2 定位分类缺陷

定位分类缺陷直接影响着后续检验结果的准确性和设备的安全性。定位分类缺陷的过程包括确定检验对象、选择合适的检验方法、进行检验操作、分析检验结果,并最终对缺陷进行分类和定位^[5]。

第一,确定检验对象。根据特种设备的类型、用途和关键部件,确定需要进行检验的对象,并对其进行全面的检查和评估。这可能涉及到设备的不同部位和组件,包括但不限于容器壁、焊缝、管道连接处等,以确保对所有潜在的缺陷进行全面的覆盖。第二,选择合适的检验方法。根据检验对象的特点和检验要求,选择适用的无损检测技术,如超声波检测、射线检测、磁粉检测等。不同的检验方法具有不同的优缺点和适用范围,需要根据具体情况进行综合考虑和选择,以确保能够有效地检测出缺陷。第三,进行检验操作。根据选择的检验方法和设备的具体情况,进行相应的检验操作,包括但不限于设备的准备、检验参数的设置、探测器的调试等。在操作过程中,需要严格遵守操作规程和安全操作要求,确保检验过程的安全和可靠。第四,分析检验结果。根据检验过程中获取的数据和图像,对检验结果进行综合分析和评估,识别出可能存在的缺陷和异常情况。在分析过程中,需要考虑到设备的使用环境、工作负荷、历史维护记录等因素,以便更准确地判断缺陷的性质和严重程度。第五,对缺陷进行分类和定位。根据检验结果和缺陷

的特征,对缺陷进行分类,如裂纹、孔洞、氧化等,并确定其位置和大小。同时,对缺陷的影响程度进行评估,以便制定相应的修复方案和措施,保证设备的安全和可靠运行。

2.3 盲区补充检测

盲区补充检测需要依据原始检验结果、设备设计、使用历史等信息,采用合适的检测方法和工具,对潜在的盲区进行有针对性的检测。

首先,进行盲区补充检测需要参考原始检验结果,并结合设备的具体设计特点和使用情况,确定可能存在盲区的区域,包括原始检验时难以观察到或无法达到的区域,如设备的内部结构、角落、边缘等处,以及由于设备结构复杂或遮挡导致的隐蔽区域。其次,选择合适的检测方法和工具。根据盲区的特点和位置,选择适用于该区域的无损检测技术,如内窥镜检测、射线透视、红外热像检测等。同时,确保所选检测方法和工具能够有效地穿透或穿越设备表面,并能够提供清晰可靠的检测结果。随后,对盲区补充检测的结果进行分析和评估。根据检测数据和图像,对发现的缺陷或异常情况进行识别和分类,并评估其对设备安全性和可靠性的影响程度。最后,根据盲区补充检测的结果,制定相应的修复和改进方案,确保设备的安全和可靠运行。可能需要进行针对性的维护和修复工作,如修复表面缺陷、更换受损部件等,以提高设备的整体性能和可靠性。

3 结束语

无损检测技术在承压类特种设备检验检测中具有重要的地位和作用。正确理解和应用各种无损检测技术,能够有效提高特种设备检验的效率和准确性,保障设备的安全运行,促进工业生产的发

[参考文献]

- [1] 蒋剑超. 边缘. 无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用与发展[J]. 化工设计通讯, 2024, 50(3): 60-62.
- [2] 彭武强, 李昌盛, 木贵军, 冉龙华, 关文政. 无损检测技术在承压类特种设备检验检测中的应用[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(6): 174-178.
- [3] 任桂芹. 无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用探究[J]. 质量与安全, 2021, 31(3): 63-65.
- [4] 陈阳文. 无损检测技术在承压类特种设备检验中的应用探究[J]. 中国设备工程, 2020(23): 155-156.
- [5] 汪海涛. 无损检测技术在承压类特种设备检验中的运用分析[J]. 化工管理, 2020(21): 175-176.

作者简介: 龚奥然(1993.10—), 毕业院校: 沈阳化工大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前工作单位: 大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司, 职务: 承压类检验员, 职称级别: 助理工程师。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza,
Singapore 179098

官方网站

www.viserdata.com

