



www.viserdata.com

工程施工技术

ENGINEERING CONSTRUCTION TECHNOLOGY

双月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

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

2023 **2**

第1卷 总第2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

2023年·第1卷·第2期(总第2期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N: 2972-4058 (online)

2972-404X (print)

发行周期: 双月刊

收录时间: 6月

期刊网址: www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱: viser-tech@outlook.com

地 址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 朱 强

学术副主编: 魏 忠

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

工程管理

建筑工程监理中存在的问题及对策分析研究... 王从清 1

高层建筑给排水工程设计与施工技术..... 谢树阳 4

建筑土木工程施工技术质量控制探讨..... 王忠岩 7

深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用研究..

..... 刘晓军 10

建筑工程管理技术中的工程造价应用..... 方 博 13

探究建筑工程施工的精细化施工管理措施... 张 敏 16

市政工程

城市立交桥地下给排水管道设计分析..... 谢树阳 19

市政工程给排水管道施工中质量控制..... 潘 波 22

化工工程

探究煤制油废水生化系统生物泡沫成因及控制.....

..... 李成峰 25

石油工程

石油化工仪表控制系统的应用分析..... 吕国娟 28

工程管理

配网运行维护管理关键问题探讨..... 王亚威 31

建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析.....

..... 景莉莉 龚智睿 34

城市管道给排水工程施工及管理..... 潘 波 37

配电网节能降损与电能质量管理探讨..... 冯迎迎 40

BIM 技术在土建工程管理中的运用..... 付冰雪 43

安全管理在建筑工程施工中的作用分析..... 王 超 46

高速公路工程机械设备管理信息化.....

..... 张飞宇 屠文涛 49

水利工程运行管理数字化改革实践与探索.....

..... 邹佳怡 李成明 陈亚杰 刘佳桐 邹 韵 52

施工技术

电力配网工程施工技术探讨..... 丁 斐 55

断层破碎带隧道施工控制关键技术研究.....	刘学良	58
永兴一号隧道进口 DK278+418 处突泥涌水整治施工关键技术	张 垒	62
10kV 配电网线路变配电安装技术解析	付春潮	67
建筑屋面的施工技术和质量控制措施.....		
.....	邵 芳 邵 帅	70
城市燃气管道工程施工技术及质量控制.....	洪 洋	73
桥梁桩基检测中超声波法与低应变法的应用剖析.....		
.....	毛渤欢	76
管道基础施工技术在城市给排水中的应用....	潘 波	79
输电线路施工与运维检修.....	孙志光	82
呼包改扩建项目中桥涵加宽技术与措施.....		
.....	白海强 张 允	85
我国农村公路路面技术状况评定及养护方案研究.....		
.....	庄振宇	88
公路工程施工中路基施工技术研究.....	张东来	92
桥梁工程中的伸缩缝施工技术分析.....	刘 刚	95

智慧城市绿色给排水管道施工技术的有效实践.....		
.....	谢树阳	98

节能环保

节能设计理念在机械制造及自动化中的应用思考.....		
.....	赵文龙	101

机电机械

探讨 110kV 及以上高压电缆线路的设计.....	侯明卫	105
智能仓储物流中机器人技术的应用与发展探讨.....		
.....	沈洪浩	108
辊压机耐磨堆焊技术	闫皓凯	112
自动焊接在工程机械焊接中的发展.....	张建勇	115
自动焊接设备故障监测方法优化策略研究... 张建生		118
耐磨堆焊焊丝工艺性能研究.....	李 宁	121
格雷母线安装研究	侯丽清	124

建筑工程监理中存在的问题及对策分析研究

王从清

上海浦桥工程建设管理有限公司, 上海 200030

[摘要]随着经济建设发展不断向前推进, 工程项目数量也在不断增加。为了能够保障施工单位顺利开展项目工程, 工程监理工作逐步被大众接纳和认可, 在进行工程建设之前, 首先要对总体施工制定详细周密的工程计划, 而工程监理工作存在的意义就是根据既定目标保障工程的实施从而得到满意的工程成果。所以工程监理单位更需要在进行施工前完成预算、检验等准备工作, 保障工程项目的顺利开展, 为施工建设提供更精准的服务和更具有价值的社会效益。

[关键词]建筑工程; 工程监理; 研究分析

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8731

中图分类号: F284

文献标识码: A

Analysis and Research on the Problems and Countermeasures in Construction Engineering Supervision

WANG Congqing

Shanghai Puqiao Engineering Construction Management Co., Ltd., Shanghai, 200030, China

Abstract: With the continuous advancement of economic construction, the number of engineering projects is also increasing. In order to ensure the smooth implementation of project engineering by construction units, engineering supervision work is gradually accepted and recognized by the public. Before proceeding with engineering construction, it is necessary to first develop a detailed and thorough engineering plan for the overall construction. The significance of engineering supervision work is to ensure the implementation of the project according to the established goals and obtain satisfactory engineering results achievements. Therefore, the engineering supervision unit needs to complete preparation work such as budgeting and inspection before construction, ensure the smooth progress of the engineering project, and provide more accurate services and valuable social benefits for construction.

Keywords: construction engineering; engineering supervision; research analysis

1 建筑工程监理的内容及特征

1.1 工作内容

(1) 工程建设核心是要保质保量地完成施工, 对施工建设中的每个阶段均需认真负责, 保证工程施工质量, 就是进一步保障居民的安全, 在这种概念下进行建设施工, 发挥建筑工程的作用, 才能从根本上为人们提供可靠的生活环境。因此监理工作人员不只是对施工建设过程进行监督和管理, 也要对施工前的准备工作及施工后的维保工作进行负责。首先要清晰了解施工方案的每处细节, 只有这样才能保证施工更加全面地贯彻实行, 以此为监督基础, 针对施工项目的每个环节进行严格把控, 特别是施工图纸的审验阶段, 包括负责施工图的工作人员是否具备管理资格, 证件是否齐全等问题, 这些都是确保施工能顺利进行的重要环节。

(2) 根据实际施工进度情况来调整施工进度也是工程监理工作中非常重要的内容。一个完整的施工工作是由多项区域施工工作组成的。^[1]工程监理不但要对整体施工进行把控, 还要严格对待分项工程工程施工, 抓住施工项目中的每处细节, 认真思量, 采用理论与实践相结合的方式对施工项目进行监理。在建筑施工开始实施之前, 监理工作人员就应该摆正自身心态, 端正自身态度, 明确

监理任务与自身的工作职责, 严格按照合同规定去履行施工工作, 科学明确地对施工计划进行把控, 加强对施工单位的管理。如果在进行监督的过程中, 发现不合理的地方要及时提出并要求负责人作出调整, 严格审核施工进度, 加强对施工单位的管理力度, 在不影响施工工期的标准下确保施工质量。

(3) 严格控制建筑施工预算成本, 随着工程项目数量的增多, 施工规模也在逐步扩大。因此施工单位在整体上也提高了工程监理工作的要求, 即工程监理单位要在保证质量的同时, 也要兼顾施工安全风险领域划分、施工进度情况以及建筑施工成本预算支出。在一定范围内对施工成本进行控制, 能够从整体上节约人力物力财力的损耗, 进而提升工程施工经济效益。所以工程监理人员要对工程成本支出预算进行严格控制, 对施工合同进行严格审核, 要根据实际情况进行合同拟定, 依照相关法律规定和要求进行施工步骤核算, 与此同时再根据相关工程要求进行成本预算控制工作, 在合同允许范围内做好预算支出工作, 关注每个核算细节, 进一步促进工程施工项目总体效益的完成。

(4) 工程监理人员要将“安全第一, 预防为主”的原则铭记于心, 做好安全管理控制工作也是监理过程中重

点项目之一,对工程上的工作进行事前分析和控制,防患于未然是监理工作要求。因此对施工每个环节进行控制检查是施工工程建设的首要责任,在检查过程中若发现问题就需要立即上报并采取针对性措施进行补救,身处于施工现场的安全监理人员要端正自身态度,坚定安全思想,具备忧患意识,认真落实施工安全生产工作的每个环节,深入施工工地,做好监督与管理,对施工方各项操作流程都要按照合同规定进行,只有将规范性落实到位,才能进一步推动工程项目安全维稳地向前发展。

(5)工程监理在各参建方之间也同样起到相互调节的作用,在同一个建筑工程项目中,需要多个参与方共同参与其中,因此工程中关系相对复杂,更加趋于利益化,这就需要工程监理负责人在多个参建方之间进行沟通与交流,不但要维持多个参与方之间的关系,还要保证各参建方自身利益不会起冲突。^[2]除此之外,建筑施工项目各阶段出现的问题也需要工程监理负责人进行及时处理并加以规范,对其他部门的相关工作也要尽力配合,只有这样才能更高效地保证工程施工安全实施,让整体建设进度有条不紊地进行,进而为竣工目标奠定良好的基础。

1.2 工作特征

(1)适用性:工程监理工作具有较强的适用性,它所从事的多为实践性活动,需要与夯实的理论基础结合并取得公司上层的支持和认可方可进行。

(2)科学性:工程监理工作人员必须具有良好的专业素质与高水平的专业技能,只有这样才能对工程项目各个阶段进行有效监督和管理,才能在具体实施方案中找到不足并加以改正,科学地监督与管理,才可以更全面地掌握施工工程项目的精髓。

(3)独立性:工程监理费用在整个施工工程体系中并没有任何附加关系,它是相对独立的工作,而工程监理费用也与施工组织和经济支出没有关系,在服务项目中处于较为独立的位置,只有这样才能推动监理工作得到顺利保障。

(4)公开性:在监理工作中,维持单位利益发展是监理负责人的重要工作之一,在工程实施过程中,经常会有业主与承包商发生矛盾的情况发生,若二者之间产生纠纷,监理负责人应该建立在保护业主权益的基础上,也不会损害承包负责人的权益,所以衡量调节二者之间的关系,也是监理工作中的重要内容。^[3]

2 建筑工程监理存在的问题

2.1 监督管理机制有待完善

随着科技创新事业的不断发展,建筑行业之间的竞争力也在日益增长,工程监理单位也因此受到关注,并被给予了更高要求,但在近几年来,根据相关研究表明我国的工程监理工作性质较为多样化,并未完全受到上层管理职能部门的关注,在建筑市场中监管工作还未达标,没有尽职尽责规范市场秩序,长期下去城市建设的发展受到了阻碍。

现阶段我国对待工程监管工作的执行力不够,而且最大的问题是缺乏更加完善的监理机制,有时候还会出现恶意压价的情况,有很多没有得到国家认可的小规模监理单位即将面临裁员风险,不久便会倒闭,类似这种风险的存在在一定程度上影响了监理行业的稳定发展。

2.2 监理工作人员专业能力匮乏

我国工程单位监理队伍比较庞大,但鱼龙混杂有一部分监理事业工作者主要职业并不是管理出身,而是兼职而来,因此在整个监理市场中有很多管理者的身份不明确而且缺乏一定的专业能力,有的监理人员是从别的岗位调任过来,缺乏丰富的管理经验,也没有受过专业的技能培训和良好的监督学习。对于自身职能并不能通过监理工作展现出来,而监理工作中的科学性和适用性在这些非专业人员身上也无法得到体现,没有专业的技能专项培训,会让各个环节施工的审核工作不全面,对于先进的监督管理技术也无法得到学习和汲取,多个方面阻碍了工程监理工作的开展进度。

2.3 缺乏资金投入来源

在进行建筑工程监理工作中,需要足够的资金投入用于人才周转以及设备配备情况,在实际监理工作中,并没有足够的资金用于工作开展,导致工作计划无法实施。很多方面都需要财政收入的支撑,比如人员岗位的匹配和晋升,监管工作中的监控设备等,这些方面均需要运营成本,也正是由于财政的匮乏,导致建筑工程实施效果不佳,进而施工质量也得不到良好保障,一旦发生质量问题,没有财政支持进行材料更换,[4]资金不足的问题属于施工中的大问题,相关负责单位不能无视,否则会进一步增加建筑工程的经济损失。

2.4 信息管理手段不先进

在建筑施工建设中需要创新的理念,要根据新时代发展的方向给予支持,对监管方式实现创新与优化,但随着经济社会的进步,仍然有很多单位止步不前。到目前为止,依然存在一些监管单位仍用人工代写的方式进行信息的传递,这种传递方式效率低下,速度慢,质量不高,过分地依赖人工会越来越跟不上大数据发展的脚步,在这个过程中,也会出现一些人为因素导致的错误,比如填写性错误,字迹不工整、书写不规范、用词不恰当等问题导致工作效率特别低,因此这些原因与建设监理规范性原则相违背,需要加强更改和跟进。

3 建筑工程监督管理措施

3.1 完善项目质量管理体系

监理单位的首要管理措施是对项目质量管理体系进行加强与完善,这是提高建筑施工质量水平的关键点,只有不断的对工程质量水平进行优化才能进一步使监理效益得到保障。通过规范工程建筑配置体系,始终保持监理单位负责到底的观念,才能从根本上对监理工作提升重视

度,也能在工作中充分发挥监理工作的重要性。监理单位中有不同的监理职位需要划分,制定明确的管理制度要将其工作职责和内容进行清晰划分,各司其职的同时也要互相配合,逐步提升每个监理工作者的责任感。监理单位需要根据实际工作安排制定强制性的规则,细化质检环节,认真落实责任制度,将奖惩制度落实到个人,进一步提升上级部门对监理单位的重视程度。

3.2 加强对专业监理人员的培养

监理人员能力培养和日常的培训学习也是非常重要的,要想在建筑施工过程中贯彻落实监理工作,就必须进一步提升他们的安全责任意识与能力素质培养。在单位体系中,监理单位可以将绩效奖惩制度进行落实,将日常工作与工资绩效挂钩,就能够进一步促进监理人员的工作积极性,也能够将工作中的每个环节履行到位。^[5]监理单位也不能按部就班地按照传统方式进行人员划分,而是要对监理工作者进行计划分配,对其所监理的工作岗位实施技能培训演练,针对不同监理工作者的薄弱群体制定提升计划,更全面地对监理人员的专业技能进行优化。除此之外,监理单位也需要进行人才引进战略,在招聘工作者的时候要将专业能力放在首位,提高技术专员的薪资,只有将利益落实到个人才能对工程监理工作起到推进作用。

3.3 完善质量监理财务预算制度

监理单位需要针对监理工作中的财务预算进行规划与完善,只有这样才能进一步提升房屋建筑的工程质量水平,严格实施施工工序检验流程,对偷工减料等恶劣问题打击到底。在进行预算完善阶段,要将每个环节的工序进行清分清算,只有将经济成本精细化,才能提升财务预算的精确程度,监理工作水平也会得到提升。

3.4 利用 BIM 技术提高施工质量

从现代经济学角度出发,BIM 技术在建筑施工工程项目中扮演着十分重要的角色,利用 BIM 技术对施工现场进行指导安排,可以有效减少人工管理方案的出错率,也可以进一步降低工程施工难度,进而确保工程项目质量。建筑工程中在目前传统项目的管理流程模式影响下,须有设计审查人员,施工验收人员,业主单位等三方根据现场二维工程设计或图纸中显示下来的实际工程数据信息来进行工程项目现场施工认定。BIM 技术还可以对市场模型进行搜查整合,按照工程原有进度进行原材料的采购,整个选购配置资源不会被浪费,促进了科学技术在实际应用中的资源掌握力度实现基础,也进一步提高了科学资源的合理运用率,节约施工工程建筑成本。BIM 技术还能够对现场施工进行指导,检查各部门项目的采购建设是否符合合同要求,设计项目上是否符合规范,对验收标准是否达标,将这些基础质量要求纳入 BIM 技术设计核心,对未完成项目进行规范数据统计,进一步督促工程建设的进度,

保证工程质量的实施。对已完成工序,进行抽样检查,最后进行质量检查等级评定,对需检验评定的结果制定评定意见,更凸显了 BIM 技术在整个施工管理流程中的重要作用。^[6]

3.5 构建完善的安全施工监理体系

若想构建更加完善的安全施工监理体系,首先要对各类工程项目进行系统分类,掌握各种工程实际情况与施工特征,对进行工程安全负责的监理组织级别和安全体系进行完善,监理单位要明确各个监理部门与各岗位的权利与责任,将责任落实到个人,才能从根本上增强施工人员的安全责任意识,这样监理工作才能有效果,也可以日常对施工人员进行培训与技能测验,进而提高他们的专业能力,让督促与教育成为监理人员的日常工作内容,工程施工也会有危险程度划分,监理人员也可以根据危险等级制定相应的应急预案,进而对工程监理制度进行完善,只有将责任落实到细节,才能保证施工工程的安全实施。

4 结语

综上所述,建筑行业的兴起非一朝一夕,而是在变迁与更迭中不断发展起来,正是由于这种行业的兴起,促进了监理工作的发展,同时也给监理工作带来了更多的机遇和挑战,在建筑工程项目施工管理中,监理工作的性质会随着施工环境而改变,现阶段的施工项目繁多,环境复杂,难度相对更大,所以若要进一步提升监管工作效率,就需要采用科学的手段进行施工建设,只有从根本上进行科学监管工作,才能更好地推动我国建筑水平向更高处发展。施工项目中的各环节都要相互促进,保证其顺利运行才能促进与高科技之间的融合性发展,唯有如此才能在社会经济发展的带动下降低施工成本,提高施工行业的技术水平,进而推动我国施工领域的运行发展。

[参考文献]

- [1]凌云. 建筑工程监理的作用及优化措施分析[J]. 大陆桥视野,2021(5):130-131.
- [2]李东旭. 探究房屋建筑工程监理管理的问题及创新[J]. 居舍,2021(11):142-143.
- [3]王孙建. 建筑工程监理过程常见问题及对策分析[J]. 地产,2019(24):64.
- [4]张善春. 关于建筑工程监理的常见问题及对策分析[J]. 居舍,2019(32):162.
- [5]罗启纳. 研究建筑工程监理过程常见问题及对策[J]. 建材与装饰,2020,16(11):199-200.
- [6]林志强. 浅析建筑工程监理实施存在的问题和对策[J]. 四川水泥,2019,41(9):153.

作者简介:王从清(1984.4-),男,毕业院校:长沙理工大学,学历:本科,所学专业:交通土建工程,当前工作单位:上海浦桥工程建设管理有限公司,职务:总监理工程师,职称级别:中级。

高层建筑给排水工程设计与施工技术

谢树阳

山东省德州市平原县供水管理中心, 山东 德州 253100

[摘要]随着中国经济的快速发展,现代城市中的高层建筑越来越多,已经成为城市的重要组成部分。为了提高城市高层建筑的给排水能力,提高人民生活水平,必须综合考虑城市高层建筑的给排水规划,以提高城市高层建筑给水系统的效率。运用现代给排水设计理念,明确施工过程中的每一道工序,以确保高层建筑给排水发展的成功。

[关键词]高层建筑;给排水设计;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8720

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Design and Construction Technology of Water Supply and Drainage Engineering for High-rise Buildings

XIE Shuyang

Shandong Dezhou Pingyuan Water Supply Management Center, Dezhou, Shandong, 253100, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, there are more and more high-rise buildings in modern cities, which have become an important component of the city. In order to improve the water supply and drainage capacity of urban high-rise buildings and improve people's living standards, it is necessary to comprehensively consider the water supply and drainage planning of urban high-rise buildings to improve the efficiency of the water supply system of urban high-rise buildings. Using modern water supply and drainage design concepts, clarify each process during the construction process to ensure the success of the development of water supply and drainage in high-rise buildings.

Keywords: high-rise buildings; water supply and drainage design; construction technology

高层建筑的规划和施工是一项涉及整个高层建筑质量和安全的专业技术任务。在水利排水开发建设过程中,需要根据实际情况确定高层建筑的水利排水开发内容,以满足高层建筑设计和施工的技术要点。

1 分析高层建筑给排水设计的主要内容

(1)供水工程:供水工程的设计和施工以供水为主。高层建筑主要有两个方面:一方面满足高层建筑用户的日常用水需求。另一方面,我们需要计算高层建筑所需的生产用水。在给水管线设计中,设计者还必须确定管道的直径、模型和特定材料,以确保管道的质量。避免下一次安装和使用,并确保水项目的设计和和实施。

(2)作为给排水工程,主要可以保证高层建筑在生产和生活污水运行过程中,能够通过管道到达合适的位置,在排放过程中不发生泄漏和二次污染。高层建筑的生产和生活污水必须分类,有不同程度的污染,所以污水处理系统的结构很复杂,垃圾处理项目创造了一个完全由低碳环保理念实施的回收体系,第二次使用废水将使其价值最大化。例如,摩天大楼项目需要收集和再利用雨水,其中一部分通过下水道进入可回收设施。

(3)室内消防:根据实际调查,室内消火栓设计的内容在整个工程系统中扮演着重要的角色。整个建筑可以使用高效的喷水系统和灭火器来营造安全稳定的环境。为

保证高层建筑的防火性能,在一定程度上使用了消防设备。这是高层建筑给水发展必须考虑的。

2 高层建筑给排水的设计

(1)给水工程的设计是给水 and 污水开发最基础的部分。给水系统的设计是向工厂提供生活在城市的人们的用水,并为不同的地方提供消防用水、道路既有水又有绿水,与低层建筑物的供水不同,高层建筑物必须首先考虑水压。因为高层建筑的水压问题,供水管道缺水是很常见的。由于高层建筑不同楼层需要用水,所以整个建筑的供水系统一般分为两个供水区域,不同区域采用不同的供水方式。低压供水系统一般直接与城市供水管网相连,避免了换水带来的成本浪费,同时安全性能大大提高,更安全的第二个无负压供水系统具有水污染、安装方便、管理和维护相对简单、节能效果好和供水稳定等优点。因此被普遍采用。为确保高层建筑的用户满足其用水需求,设计人员必须首先考虑高层建筑的布局。除了具体要求外,还要结合振动、渗漏、冻结、漏洞等因素。有效地实现了供水系统的任务和设计目标。

(2)整个排污计划是由一些基本要素组成,其中雨水污染、废物、废物处理、雨水处理等。在设计排水渠之前,应先确定适当的排水渠及排水渠系统,并说明管道的安装方向及位置。在设计中还要考虑管道的维护和防振,管道的噪声防护,空调冷凝水的处理。在设计卫生间和卫

生设施时,应充分考虑不进房间和房间,新的建筑降噪产品有助于降低下水道噪音是车辆设计的最新要求,使车辆安全稳定运行,同时减少排水系统全生命周期的维护次数和运行费用。

(3) 防火方案。高层建筑消防系统是为了保护高层建筑居民的安全而设计的。由于楼层的数量和高度,电梯很难到达地面。发生火灾时,最高建筑物的居民可以及时发现大火并迅速逃离,以便到达上层的安全地点。因此,高层建筑的消防安全完全取决于室内设计。使室内消防系统能够及时发现火灾并提供帮助。设计人员在设计消防系统时应注意消防安全。

3 分析高层建筑给排水工程设计的要点

生命支持系统在一至两层楼以下直接穿过市政电力网,三至六层为泵房冷水输送泵中区供水区;7至25层为高层区,由泵房内冷水转换泵的高层区供电。生活排水系统采用污物垃圾收集系统,公共厕所采用专用 CHT 单管排水系统,其他排水管采用先进的单管通风系统。消防栓系统分为高层和低层,低层为 1-6 层,高层为 7 层。高低区有三组消防泵接口和泵接口。自动喷水灭火系统分为高级和低级,1-6 层为低级区,7 层为高级区。这座高层建筑是一个大型综合体,将用作商业建筑、写字楼和快捷酒店。工程复杂,建设规模巨大。这种情况对有效培养实用设计,实现科学设计提出了一定的挑战。工程复杂,建设规模巨大。因此,设计师必须能够利用 BIM 技术确定项目的主要供水点,并利用 3D 平台获得合理的布局。(1) 使用 BIM 技术检测管道冲突更为复杂。建议的三维模型将创建一个管涌,从而使管道正常工作。设计团队使用 Revit 软件来侦测管的交点或干涉,以解决来源中的设计问题。管道检查的真实 3D 视图显示消防和供水管道的碰撞。如果我们不及时指出问题并加以纠正,将会产生非常不利的影 响。对工程单位造成更大的损失。(2) 优化管道。管道优化分析主要采用 BIM 技术确定最短距离,最大限度减少投料申请,有效控制成本。在建设项目的这一阶段的管线布局中,廊道未被优化,导致廊道中管线的更多 3D 视图。(3) 管道整合。在高层建筑给排水工程中,管道的总体布置非常重要。供水管道设备主要由地下水泵房和中央控制室组成。当整体管道间距最小化,支架布置更加合理,这就需要后期利用三维视图提高整个泵房的净空间。

4 施工技术在高层给排水工程中的应用分析

(1) 严格按照设计和明确定义的标准实施。设计中心规划完成后,将使用将商业建筑、办公建筑、快捷酒店、复合功能和功能结合在一起的大型建筑。通过这种分析,可以看出建设项目的复杂性,这对建筑商来说是个挑战。因此,施工人员在 实际施工过程中必须严格执行设计方案。通过 BIM 技术,建筑工人可以有效地规划和建造住宅供水系统,家庭污水系统,灭火器供水系统,灭火器和屋顶雨

水配置。各种管线施工完毕后,应及时检查,及时发现需要改进的问题。

(2) 加强监测和科学设计,建设高层给排水工程。由于管道的复杂性,有必要加强监测。监理单位可以明确排水管道施工的重点和难点,利用 BIM 技术实现施工过程的实时控制,根据主管反馈调整项目,解决问题,实现有效的成本控制,提高整个施工的效率。在明确管道的各种应用功能和管道定位的基础上,加强监督管理。加强监测工作的实施,对各种功能管道的应用进行实际测试,并在功能分类的基础上进行科学安装。此外,使用 BIM 技术可以在加强监管的领域进行实时识别,利用可视化和立体视图识别当前各种管线的给排水问题,提出切实可行的解决方案,改进实际工作。

(3) 在大型给排水建筑施工中,环保节能对于改善空间控制至关重要,首先是在施工过程中,管道要妥善处理,不能随意堆土,以免危害环境。其次,为了避免施工过程中对地下水的污染,做好相应的保护工作,并对生活用水进行施工控制。最后,环保节能工作到位后,加强布局控制。排水差控制是上部给排水控制的重要组成部分。只有加强合理的排水差控制,才能保证整个上层供水的连续性,为后续工作的科学实施奠定基础。

5 设计和施工中的注意事项

(1) 注意保护环境。在高层建筑环保节能的给排水设计中,首先在材料上要鼓励使用环保材料,在给水系统上也要注意使用绿树法和可调节给水系统,减少用电和能耗。供水管道材料使用的可持续环保材料可以循环利用,而高层建筑使用水流通过时能减少水泵的使用。

(2) 请注意材料的选择:为了提高建筑的供给量和排水系统的使用寿命。开发商应严格按照污水处理的设计标准,采购单位应满足设计要求,选择优异的材料,透过简单的设计与优异的价格效能比,提升供给量与排水系统的品质。根据不同的供水和排水系统,选择最适合供水和排水系统的材料。例如,供水系统中最基本的管道必须耐用、耐腐蚀且稳定。给排水不仅要具备这些特性,设计师还必须正确选择高性能、具有高规格的创新材料,不仅提高了管道系统的使用寿命,还提高了管道系统的使用性能。因此设计师必须考虑到设计。

(3) 请注意使用不当,与较低的建筑物相比,高层建筑与低层建筑有很大的不同,这既是劣势,也是优势。就供水而言,高层建筑的问题会导致水压不足,但也可以利用低层建筑的特点,为了节约用水,设计者可以根据建筑的高度划分两个区域。可以促进高层卫生间饮用水、污水、排放物的二次有效利用。该方法的应用是最大限度节约水资源的有效方法。

6 高层建筑给排水工程设计与施工实例分析

高层建筑 15 层,住宅采用框架结构,层高 2.9m,外

部给水管网位于建筑北侧,距外墙 10m,顶部埋深 1.6m,管道采用直径 400 mm 的气泡喷铸铸铁管;室内污水经污水池处理后进入市政管网。外部污水管网设置在南侧,深度为 2mm。管道为塑料双壁聚乙烯污水管,管径 600mm。

(1) 水系统设计。①对于水表和供水管,水表应设计在易读的位置;如果使用的水表是 IC 水表或远程水表,只要满足每个用户的用水接口,没有特殊要求。管道放在供水管道下面,避免破坏内部空间和排水问题。②给水管顶部应设计自动排气系统,使空气从水流中逸出,避免空气阻力影响给水系统正常供水。③良好的压力设计,为了避免水压过大造成管道开裂,垂直水管一般可以通过减压阀分成几个区域,保证供水系统的安全。

(2) 水设计。①废水和污水必须分开,使用不同的排水系统。废水主要用于洗浴、洗衣等用水,水质相对干净,污染小,废水以废水为主。在实际设计中,可以综合判断室内排水设计、流体系统、分水系统和具体要求的用途,按照节水规律、节水性、节水性、可行性进行再利用。②为了保证排水通畅,还需要保证排水管尽量保持平直,减少倾斜;当需要连接时,应使用 45 管或流体连接;设计上更要注重防水性能,保证防水效果;为了便于污水系统的维护,污水系统的安装应尽可能处理同一污水。

(3) 控制室内火灾。室内消防给水系统有分区和分区两种。当灭火器的静水压力达到 0.80MPa 以上时,应归因于水。设计 15 栋小高层,高度小于 50m,静水压力小于 0.80MPa,不能归结于此。本设计中,上层为民用住宅,火灾风险相对较低,疏散相对较快,救援难度不大。

(4) 给水排水工程。①水系建设。管道安装前,检查安装的支架是否符合规范,特别是支架的高度、坡度、坡度是否符合规范。考虑到风机盘管中央空调系统,冷凝管稳定运行后,应根据内部钢管直径选择合适的连接方式。一般来说,聚乙烯管直径大于 100mm 时,应优先采用键连接方式,其余采用螺纹或法兰连接。热镀锌钢管内壁直径小于 100mm 大于 50mm 时,应采用螺钉或螺栓连接。②安装污水管道。在污水管道的安装施工过程中,为了保证污水管道的维护,需要在每层的支架上安装检查,在最底层和最高层的卫生设备上安装检查。检查线圈应便于维护,管道上的检查线圈应屏蔽,并设置检查门;生活污水管道

的坡度应按设计标准控制;排水管道的轴线应避免离墙太近,一般控制在 100 mm 以内,总集水管排水时,水平管道要用球体做好测试,球体直径要超过排水管道的 2/3。③安装管道支架、吊架和托架。安装管架、吊卡和支架时,高度和位置必须准确;支、托、撑必须牢固结合,保证管中心与墙体的距离符合图纸和规范要求;紧固支架应与管道紧密接触,紧固件应牢固可靠;滑动支座应灵活,滑动面与滑动面之间的距离应为 3-5mm,垂直移动应符合设计要求。与建筑结构连接的管道和电缆不得影响结构安全。钢管的水平安装间距应符合规定;金属管道支架应用非金属衬垫或涂层固定在管道和支架之间。④检测供水管道的压力。给水和污水处理试验技术主要用于给水和污水处理设施。安装给水和污水处理设施后,给水和污水处理设施必须进行试压。压力检测技术的实施是:检测过程中,施工人员不能使用附件,更换临时短管,关闭开口位置,选择最低出水点和最高出水点,完成整个排水管的压力检测作业。压力检测的目的是检查排水管是否关闭。如有异常,应及时完成试压,同时做好应急预案。经过一系列维修后,应重新检查排水管。试验技术完成后,确定合格供水管道的质量和性能,并组织清洗工作,确保供水管道的内部清洁度。

总之,中国经济社会的快速发展伴随着科技的进步未来将设计和建设更多的技术创新。使供排水系统在设计时可以更加先进,也使供排水系统在施工中更加先进,节约材料并优化排水系统以降低能源效率,高层建筑的发展和进步也与设计者和施工者在每一次施工中更新的经验无关,设计师和施工人员在每次施工中的研究和经验,可以使供排水系统更加先进,完善和人性化。

[参考文献]

- [1]张鹏飞. 浅谈高层建筑给排水与消防设计技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(10): 4.
- [2]张永辉. 浅谈高层建筑给排水消防设计关键技术[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(11): 3.
- [3]郭航宇. 论高层建筑给排水消防设计中的问题与应对措施[J]. 江西建材, 2022(10): 3.

作者简介:谢树阳(1988.1-),男,职称:工程师,学历:本科,专业:土木工程,目前就职单位:山东省德州市平原县供水管理中心。

建筑土木工程施工技术质量控制探讨

王忠岩

内蒙古卓信建设检测有限公司, 内蒙古 赤峰 024000

[摘要]改革开放后, 社会经济的发展以及科学技术的进步, 使得整体的建筑行业呈现快速发展趋势, 并且在建筑工程施工方面的经验也越来越丰富。建筑土木工程的发展大大推动了国民经济的增长, 尤其近年来现代化城市建设程度的加快, 进一步促进了建筑土木工程的发展。就土木工程本身而言, 工程施工的质量控制问题必须贯穿到建筑工程建设的全过程中去, 因为工程施工质量的好坏对整个建筑工程的质量起到关键性作用, 而在施工质量控制中, 施工技术又起到决定性的作用, 否则一旦哪个施工环节出了问题, 那么会给整个建筑工程的质量埋下安全隐患甚至会造成难以估计的后果。但随着土木工程发展规模不断扩大, 市场竞争愈演愈烈, 土木工程建设质量方面的问题愈发突出, 不仅不利于建筑企业持续的发展, 对于人民群众的生命以及财产安全也是一大安全隐患, 严重影响了社会和谐稳定的发展。基于此, 文中就土木工程施工技术质量控制方面进行探讨, 并提出相应的措施来应对建筑工程的质量问题, 希望对大家有所帮助。

[关键词] 建筑土木工程; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8705

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Discussion on Quality Control of Construction Technology in Civil Engineering

WANG Zhongyan

Inner Mongolia Zhuoxin Construction Testing Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024000, China

Abstract: After the reform and opening up, the development of social economy and the progress of science and technology have led to a rapid development trend in the overall construction industry, and the experience in construction engineering has become increasingly rich. The development of civil engineering in construction has greatly promoted the growth of the national economy, especially the acceleration of modern urban construction in recent years, further promoting the development of civil engineering in construction. As far as civil engineering itself is concerned, the quality control of engineering construction must be integrated into the entire process of construction, because the quality of engineering construction plays a crucial role in the quality of the entire construction project, and in construction quality control, construction technology plays a decisive role. Otherwise, once any construction link goes wrong, it will lay safety hazards and even cause incalculable consequences for the quality of the entire construction project. With the continuous expansion of the development scale of civil engineering, market competition is becoming increasingly fierce, and problems with the quality of civil engineering construction are becoming increasingly prominent. This not only hinders the sustainable development of construction enterprises, but also poses a major safety hazard to the lives and property safety of the people, seriously affecting the development of social harmony and stability. Based on this, the article explores the quality control of civil engineering construction technology and proposes corresponding measures to address the quality issues of construction projects, hoping to be helpful to everyone.

Keywords: building civil engineering; construction technology; quality control

引言

建筑土木工程作为国民经济建设中重要组成部分, 其随着国民经济建设的腾飞, 建筑土木工程的发展也得到进一步的发展与壮大。建筑行业快速的发展使得建筑建设规模的越来越大, 建筑形式也在不断变化。且随着人民群众生活水平与质量不断地提高, 对于建筑建设的质量提出了更高的要求。而在建筑建设质量中, 施工质量的好坏决定着建筑建设的质量, 而施工技术又是决定施工质量的关键因素, 因此想要建设出高质量、经济适用的建筑工程, 必须对施工技术不断地改进与创新, 从而更好地满足社会发展以及人民群众对建筑建设质量的需求, 并保证建筑工程建设有序的进行。这便要求建筑企业也要做到与时俱进,

因为传统的施工技术不仅不能充分满足当代社会发展的需要, 而且传统施工技术对人力, 以及成本上的投入也不利于企业实现更大的经济效益, 无法保证其在市场环境中的竞争力度。^[1]而通过施工技术的改进与创新工作, 对施工质量上的缺陷给予技术修补, 使得整个建筑工程施工设计更加合理与科学, 进一步实现资源有效配置, 提高资源利用率进而降低成本投入, 不仅有助于建筑企业实现利润最大化, 也有助于为其在市场竞争中抢占份额。因此, 为了建筑企业未来实现更好的发展, 有必要对建筑施工技术给予质量方面的控制并对其进行不断优化与创新工作。

1 施工技术对建筑土木工程的重要性

建筑行业经过长期的发展, 已积累了相当程度的建筑

施工经验,但从这些经验中不难看出,施工技术是建筑工程整体质量强有力的保障,尤其在现代科学技术的发展背景下,工程项目在建设过程中的任何一道工序几乎离不开施工技术支持。因此施工技术对建筑工程项目有着十分重要的意义,具体体现在以下几方面:

1.1 有助于提高建筑工程的施工效率

随着现代化城市建设的加快,需要对施工技术进行严格的质量控制,以便能更好地满足现代建设土木工程发展的需要。因为在传统的建筑土木工程项目中,在施工过程中有很多施工工序需要人工的力量来完成,其中包括工程项目施工现场的勘察作业、材料检测作业、物料搬运等都需要通过人工的操作才能实现。而在这一操作过程中,人工操作不仅有疲劳度的问题,还容易因为技术水平的问题难以保证生产结果的一致性,进而影响整体建筑工程的进度以及质量问题。而且过度于依赖人工力量作业的行为,还会有形中增加建筑企业的人力成本,不利于企业实现最大化的经济利润。但在我国科学技术不断发展与进步的情境下,现代化施工科学技术在建筑工程项目中也逐渐得到了广泛运用,比如机械施工技术的运用、智能技术运用等,这些在很大程度上都改变了传统人工操作的模式。就拿机械施工技术来说,其在很大程度上可以解放人力操作,有效降低施工人员的劳动强度,不仅节省了大量的人力成本,还有助于提高工程的施工效率。^[2]此外,建筑企业在施工过程还可以利用先进的设施设备来促进生产力的提高,比如通过安装现场监测系统以及计算机系统的运用,不仅可以对工程项目施工现场实现实时的动态监测管理,还能及时发现工程项目在建设过程中的故障问题,有效降低施工现场的安全隐患。对于建筑项目的顺利开展来说,有着十分现实的意义。

1.2 有助于促进建筑施工自动化的发展

建筑工程施工技术的改进与创新是我国建筑行业进步的表现,特别是自动化技术的应用,在很大程度上不仅有效提升了施工操作的准确性,还有效降低了建筑工程在施工过程中人为作业造成的误差。在任何的工程项目中,施工技术对于工程建设的质量是十分重要的,也是工程建设顺利开展的基础。而自动化技术的发展对于建筑企业而言,其不仅降低了工程建设过程的管理难度,且与机械设备的结合更有利于对机械设备操纵的掌控,降低设备操作的难度。但是当下建筑施工自动化技术还未得到全面的利用,为了使自动化施工操作成为可能,需要建筑企业不断打破自身的思维,根据企业实际建设与发展状况适时融入自动化技术的设计与规划,从而推动建筑土木工程的发展。

1.3 有助于降低建筑能耗

建筑行业在不断地发展,随之而来的环境问题愈发突出,大量的建筑在建设过程中会产生的建筑垃圾与灰尘等有害物质,严重影响了生态环境的自然发展。而通过先进的施工技术,不仅可以促进建筑企业稳步地发展,还可以

对施工质量进行控制,实现资源有效配置,提高资源利用,有效节约能源消耗。特别是在我国现阶段生态环境发展恶劣的情况下,施工技术创新的出现,可以为建筑材料的供应提供更多的选择性。发展绿色建筑、保护生态环境、减少环境污染已成为整个建筑行业发展的共识。对于土木工程来说,施工技术的改进与创新工作可以围绕生态环境的发展诉求来进行,而且这也是建筑行业发展的未来趋势。在建筑施工过程中,不仅要利用先进的节能施工技术,还要采用节能环保施工材料,保证施工材料在施工过程得到有效利用,避免施工材料大量损耗造成成本增加和环境污染的发生,且也不利于建设节能减排的响应。因此,先进的施工技术对生态环境的重要性不言而喻,这也是建筑行业实现绿色发展的重要依靠。

2 施工技术现状问题

2.1 土木工程施工技术不规范

由于土木工程技术发展得比较晚,加上地质环境的不同以及建筑规模的不一使得施工技术复杂多样,因而在土木工程中施工技术没有统一的验收标准,也就无法对施工过程进行约束和控制。具体包括混凝土结构工程、预应力技术、防水技术等,施工技术不规范,也就不能及时发现施工技术在运用时的弊端以及质量问题,也就不能制定出相应的举措来处理这方面的问题,这在一定程度上也制约了工程施工技术水平的提高。在实际中虽然有一些建筑企业根据自身发展状况建立了一定的施工技术标准,但是这些建筑企业施工技术水平良莠不齐,因此这些技术标准不能在整个建筑工程施工领域得到很好的运用。此外甚至部分建筑企业为了追求最大化的经济效益,不仅不根据自身情况建立施工技术标准体系,还使用劣质的建筑材料,大大增加了建筑工程项目的安全隐患。

2.2 土木工程施工技术缺乏创新理念

当一项建筑工程在建设时,一些建筑企业仍沿用传统的施工理念以及技术来对工程项目进行操作,没有明确的施工技术创新理念,使得建筑工程施工技术滞后。而且一些建筑企业对于施工环节没有给予足够重视,秉着重结果轻过程的经营理念,也就无法根据施工现场状况制定出科学、合理的施工管理标准,导致工程项目在建设过程中出现管理错乱局面,不仅无法保证建筑工程施工的质量,还降低了施工效率延长工程工期,就更不能有序开展建筑工程技术的创新工作。此外,由于全球经济一体化的发展,新的科学技术以及理念层出不穷,建筑企业缺乏创新意识不仅会在市场竞争中失去竞争力度,也是建筑企业逐步走向衰落的开始。因此建筑企业必须意识到建筑工程施工技术创新的重要性,才能有效促进企业的可持续发展。

3 加强土木工程建筑施工技术质量控制

3.1 建立施工技术验收标准

只因在工程建筑施工技术方面没有制定出科学且有

效的验收标准体系,导致现阶段的建筑工程在建设质量方面存在着较大的差异,因此急需建立统一的施工技术验收规范来防止出现以次充好、偷工减料等劣质工程。^[3]建筑行业监管部门可以借鉴国外相关的施工经验,并根据国内建筑行业的特点来建立一个适合我国建筑行业发展的施工技术验收标准,有效规范建筑项目在建设过程中各种施工技术的运用。并且在施工过程中还要严格遵守相关的规定来对工程项目建设,只有这样才能大限度地发现施工技术问题所在,并且提出相应的解决方案,以此来提高建筑工程的施工质量。

3.2 强化建筑工程施工技术创新理念

建筑行业的快速发展使得市场竞争异常激烈,建筑企业想要在这竞争中寻求得发展,必须采取有效措施,比如创新施工技术等,保证建筑工程的质量以及建筑建设有序开展。而且在绿色建筑时代,对于建筑企业来说既是挑战也是机遇。建筑企业应顺应人类发展以及时代潮流的趋势,对现有施工技术进行创新工作,只有把技术创新与时代经济发展进行有效的结合,才是真正意义上的施工技术创新。建筑企业要将施工技术创新工作视为一项长期的基本任务,同时还可以通过与其他建筑企业进行技术合作,共同创新和开发新的施工技术,既是竞争对手又是合作伙伴,在合作中互相成长,实现共赢。这都需要建筑企业拥有先进的理念作为指导,进而不断地去改进现有的施工技术水平,从而为建筑工程质量提供进一步的保障。

3.3 混凝土施工技术的探讨

建筑工程质量是工程项目的核心,其可以直接影响到建筑物的使用安全以及使用年限。在建筑工程项目中混凝土结构是非常重要的部分,既可以提高建筑的承载力,又能增加建筑的耐久性,而混凝土结构质量又取决于混凝土施工技术,因此在建筑建设过程中需要加强混凝土施工技术的创新攻关,避免在施工过程出现问题影响到混凝土的使用效益。但有一点要注意的是,混凝土技术在使用时要根据施工现场环境以及技术设备状况再进行综合运用,减少建筑工程施工中的问题,比如孔洞的出现,产生的原因在于混凝土中含有其他泥块、杂物,在浇筑时均匀不一,没有使混凝土填实模板的各个角落。这都需要建筑企业根据混凝土实际情况采取对应的措施,要将泥块、杂物清除掉再进行科学合理的浇筑工作。此外,混凝土结构建筑好后还要注重养护工作,在一定时间内要保持其适当的温度和足够的湿度,从而进一步确保混凝土结构的质量。

3.4 防水技术的探讨

建筑防水是现代建筑的基本要求,防水技术可以有效阻止各种污水侵入到建筑主体中,避免环境水对钢筋混凝土的侵蚀,降低混凝土结构的使用年限,由此引发建筑质量危机,因此科学地利用防水施工技术,不仅使混凝土结

构得到保护,还有助于提升建筑工程建设的整体质量。在整个建筑行业中,建筑工程普遍采用固牌聚合物水泥以及复合防水涂料作为防水工程的材料,这种方式既简单又高效,不仅有效提高施工质量而且呈现效果也比较平整美观。施工技术人员在进行建筑防水时,可以通过固定钢丝网的方式,按照一定的比例将水泥与胶水混合在一起,并将其搅拌均匀制成糊状,然后再根据施工现场情况进行合理的涂抹作业,充分展现防水功能。

3.5 预应力技术的探讨

预应力技术在建筑工程建设过程中是至关重要的存在,其不仅保持建筑工程的美观度,而且在一定程度还可以节省建筑材料,对于建筑工程的质量有着直接的影响。因此,建筑企业在施工过程中也要注重预应力技术的创新工作。而对于预应力技术的应用,其主要是通过合理放置钢筋与混凝土的方式来抵抗混凝土来抵消一部分或者全部由外荷载所引起的拉应力,从而提高建筑工程的抗裂性能。这种预应力技术在现代建筑工程中被广泛地运用,此技术相比传统的技术来说,不仅可以有效提高建筑工程建设质量,还可以通过减轻构建自身重量的方式节省建筑材料,为建筑企业节约施工成本。所以,建筑企业应强化预应力技术的运用,不仅保障了建筑工程的质量,还进一步实现了建筑企业的经济效益。

4 结语

从以上不难看出,建筑工程施工技术具有种类多且工序复杂的特点,其根据地势的不同、环境的不同,导致施工技术存在一定的差异。此外由于施工技术缺乏规范制度、技术滞后严重约束了建筑行业的发展。为了更好地顺应时代的发展以及促进中国土木工程建筑的发展,需要对现有的施工技术进行不断改进以及科学创新,同时健全相关的施工管理技术,并贯彻和落实到具体工作中,充分发挥施工技术的实际作用。总之,建筑工程的施工质量控制十分重要,确保建筑工程质量就是保护人民群众生活与生产最基本的需求,而且还可以有效推动社会经济的可持续发展。

[参考文献]

- [1]董雅廷. 土木工程施工技术中存在的问题与创新策略分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(12): 60-61.
- [2]吴岩. 土木工程施工技术中存在的问题与创新策略分析[J]. 四川水泥, 2021(7): 250-251.
- [3]李杰. 土木工程施工技术中存在的问题及解决策略分析[J]. 居舍, 2021(19): 57-58.

作者简介: 王忠岩(1990.6-), 男, 毕业院校: 内蒙古大学, 专业: 道路桥梁工程技术(质检), 单位: 内蒙古卓信建设检测有限公司, 职务: 公路工程检测试验室主任, 职称级别: 初级职称。

深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用研究

刘晓军

四川鼎若信建设工程有限公司, 四川 成都 610043

[摘要]在经济不断发展的同时,建筑行业也随之不断进步,但在发展的同时也带来了很多问题,其中最突出的问题就是建筑工程的深基坑支护问题。在深基坑支护施工过程中,首先要根据实际情况和建筑物的位置等方面,确定建筑物的周边环境和建筑的平面位置,然后进行放线测量工作。根据放线结果进行基坑开挖和支护设计。在基坑开挖完成后,要对开挖面进行整理和修复。最后进行加固施工,并及时对基坑进行监测,根据监测结果对支护设计进行调整和完善。通过上述环节可以有效保障建筑工程的安全性,避免了建筑工程的质量问题。以下主要就深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用进行分析研究,为深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用提供参考。

[关键词]深基坑; 支护施工技术; 建筑工程; 民用建筑

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8702

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on the Application of Deep Foundation Pit Support Technology in Industrial and Civil Building Construction

LIU Xiaojun

Sichuan Dingruoxin Construction Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610043, China

Abstract: With the continuous development of the economy, the construction industry has also made progress, but at the same time, it has brought many problems, the most prominent of which is the deep foundation pit support problem in construction engineering. During the construction process of deep foundation pit support, it is necessary to first determine the surrounding environment and plane position of the building based on the actual situation and the location of the building, and then carry out setting out measurement work. Design the excavation and support of the foundation pit based on the results of the setting out. After the excavation of the foundation pit is completed, the excavation surface needs to be sorted and repaired. Finally, reinforcement construction will be carried out, and the foundation pit will be monitored in a timely manner. Based on the monitoring results, the support design will be adjusted and improved. The above steps can effectively ensure the safety of construction projects and avoid quality issues in construction projects. The following mainly analyzes and studies the application of deep foundation pit support technology in industrial and civil construction, providing reference for the application of deep foundation pit support technology in industrial and civil construction.

Keywords: deep foundation pit; support construction technology; architectural engineering; civil architecture

1 深基坑支护

1.1 深基坑支护概述

随着社会经济的不断发展,建筑工程建设项目也越来越多。通常情况下,在深基坑支护技术中,会采用钻孔灌注桩、水泥土桩、锚杆等一系列的支护技术来保障深基坑支护结构的稳定和安全。但是,在实际施工过程中,由于不同的深基坑支护技术具有不同的特点和优势,因此需要结合具体情况来选择合适的深基坑支护技术。此外,在深基坑支护技术应用过程中,需要结合施工现场实际情况合理选择深基坑支护技术类型和具体施工方法。同时,在实际施工过程中还需要结合工程实际情况来选择合适的施工工艺和施工方法。此外,在实际的深基坑支护技术应用过程中还需要结合深基坑支护结构变形量来选择合适的控制方法,从而达到深基坑支护结构变形量符合工程实际要求的目。

1.2 深基坑支护结构变形的原因分析

深基坑支护结构变形是工业与民用建筑施工中常见

的问题,也是影响深基坑支护结构安全和使用寿命的重要因素。因此,为了确保工业与民用建筑施工的质量,必须对深基坑支护结构变形原因进行分析,从而制定相应的解决方案,从而确保工业与民用建筑施工的安全和质量。因此,为了有效地解决深基坑支护结构变形问题,必须对其产生变形的原因进行深入的分析。那么首先的问题就是基坑开挖深度过大。在实际的工业与民用建筑施工过程中,由于缺乏合理的规划和设计,导致基坑开挖深度过大,这就导致了支护结构不能充分发挥其应有的作用。此外,当深基坑开挖深度超过设计规定时,需要采用一些特殊方法来保护基坑。例如:排桩、地下连续墙等深基坑支护结构。第二,地下水和降水。深基坑支护结构变形主要是由于地下水和降水引起的。在实际施工过程中,由于没有合理地选择深基坑支护技术、开挖方式和降水方式等原因,导致支护结构出现不同程度的变形问题。例如:地下连续墙不能有效地发挥其应有的作用;挖土方法不当;降水方

案不合理等都会对建筑工程质量造成影响。第三,施工质量问题。由于施工质量问题导致深基坑支护结构变形是当前工业与民用建筑施工中常见的问题之一。此外,在实际施工过程中还可能存在着其他问题。例如:土方开挖不规范、锚杆安装不规范、钢筋锚杆安装不规范等都会对支护结构造成不同程度的变形问题^[1]。

1.3 深基坑支护设计要点

在进行深基坑支护设计时,首先需要到现场情况进行详细的了解,包括地质条件、水文条件等,并对场地内的建筑物和地下管线等情况进行充分的调查。然后,根据地质条件和工程要求选择合适的深基坑支护技术。其次,在进行深基坑支护设计时,需要根据工程实际情况合理确定支护结构形式。同时,在进行深基坑支护设计时还需要对支撑结构进行合理的设计和计算。最后,在深基坑支护设计完成后需要对相关数据进行及时的测量和记录,并将相关数据及时反馈给施工单位。在工程施工结束后需要对深基坑支护设计情况进行全面的检查和评估,并将相关检查结果及时反馈给施工单位。通过对相关数据的分析和总结,可以进一步提高深基坑支护设计的科学性和合理性。

1.4 深基坑支护技术在工业和民用建筑施工总结

深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用,不仅可以有效解决深基坑支护结构变形问题,还能有效保障工业与民用建筑工程施工的安全和质量。因此,在实际的施工过程中,需要对深基坑支护技术进行充分的了解,并在了解其特点的基础上,合理应用。目前,深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用越来越广泛。首先,由于社会经济的不断发展和人口的不断增加,土地资源变得越来越稀缺,这就要求建筑行业对建筑材料进行更好地利用和开发。其次,由于深基坑支护技术可以有效解决工业与民用建筑工程施工中出现的各种问题,因此在实际施工中得到了广泛的应用。此外,由于深基坑支护技术具有较强的适应性和灵活性。在不同类型建筑工程施工过程中使用不同类型的深基坑支护技术,从而达到既节约资金又能确保建筑工程质量和安全的目的。因此,在实际施工过程中必须要结合实际情况科学合理地选择深基坑支护技术,从而提高深基坑支护技术应用水平。

2 深基坑支护技术的特点及设计原则

2.1 深基坑技术有什么优点和设计原则

在深基坑支护技术的应用过程中,通常是采取竖向支撑和水平支撑相结合的形式,以此来满足不同位置的建筑要求。这种设计方案的主要优点就是可以有效地控制深基坑支护的变形,确保建筑物的稳定性,同时还可以起到防水、防渗、防腐蚀性等作用。在深基坑支护设计时,需要遵循以下几个原则:第一,要保证建筑工程的整体稳定性。第二,要保证地基土受力均匀。第三,要保证支撑系统具有足够的强度和刚度。第四,要考虑周围环境对基坑的影响。第五,要选择合理、科学的深基坑支护方案。第六,

要进行细致全面的调查和勘察。第七,要对周边环境进行分析和研究,确定其对深基坑支护设计是否有影响。

2.2 支护结构的特点

首先支护结构的主要特点就是其具有较大的刚度和强度,在地下水位较低时,可以采用简单的结构形式。一般情况下,支护结构在施工时具有较大的空间,并且施工设备相对简单、施工成本较低。然后就是深基坑支护结构在受到外力作用时,会产生向外倾斜的趋势,而这种变形将会使建筑基础发生沉降和位移,给建筑物带来安全隐患。因此,在进行支护结构设计时,应该采取合理、科学的措施来控制变形。其次在深基坑支护过程中,由于支撑体系和土体的相互作用比较大,所以在进行设计时需要考虑土体的强度和刚度。最后因为深基坑支护结构一般由支撑体系、挡土体系、内支撑体系以及其他辅助措施等几部分组成。支撑体系是深基坑支护结构中最主要的部分,所以在整个支护结构中起着传递荷载、平衡压力、维持稳定和增强抗变形能力等作用。

2.3 深基坑开挖方式

在深基坑开挖中,有不同的施工方式,其具体施工要求也不尽相同,其主要的施工特点有以下几个方面:第一,坑底清理。在进行深基坑开挖时,需要将开挖范围内的淤泥、杂物和积水等清除干净。第二,坑底平整。在进行深基坑开挖时,需要对坑底进行平整处理,在进行回填时也需要保证坑底水平平整。第三,分层回填。在进行深基坑开挖时,可以采用分层开挖的方式进行施工,这样不仅可以提高施工效率,而且还可以保证施工质量。第四,对于深基坑支护设计中的不同位置采取不同的开挖方式是非常必要的。只有这样才能保证建筑物的稳定性和安全性。

2.4 影响深基坑支护稳定性的因素

在深基坑支护设计施工中,会受到很多因素的影响,这些因素主要包括以下几个方面:一是基坑深度越大,对深基坑支护设计的要求就越高;二是地基土性质,土质越坚硬,其承载能力就越强,对深基坑支护设计的要求也就越高;三是支护结构设计参数,支护结构的设计参数与其本身的实际情况有很大关系,因此需要进行详细的计算;四是外界因素,外界环境包括外部荷载,如果外部荷载超过了深基坑支护设计的承受范围,那么就会导致支护结构出现变形甚至是破坏现象。此外,在实际施工中还会受到周围环境的影响,比如周围建筑物和地下管线等,这都会对深基坑支护结构的稳定性产生一定影响。

3 深基坑支护施工过程中需要注意的问题

3.1 深基坑支护施工需要注意哪些问题

在深基坑支护施工过程中,要注意以下几点问题:首先,要对施工现场的实际情况进行仔细分析。根据施工现场的实际情况和周边环境,选择合适的基坑支护方案,并根据施工现场的具体情况来选择合适的支护结构。在实际应用中,可以采用人工挖孔桩或者灌注桩等方式,也可以

采用排桩、土钉墙等支护方式。其次,要对深基坑支护施工现场进行详细的勘察和分析,根据勘察结果来选择适合的深基坑支护方式。在实际应用中,要对施工现场的地质情况进行详细了解和分析,根据地质情况来选择合适的支护方式。此外,要对周边环境进行详细了解和分析。在实际应用中可以采用土钉墙、排桩等方式进行深基坑支护施工。在实际应用中要根据具体情况来选择合适的深基坑支护技术。

3.2 支护结构变形情况

在深基坑支护施工过程中,要注重对支护结构变形情况的检测工作。根据监测结果来确定支护结构是否存在变形问题。当发现支护体出现较大变形时,要及时采取加固措施来防止支护体出现较大变形,从而影响深基坑支护施工的顺利进行。在检测过程中要根据实际情况来确定支护结构是否合格以及支护结构是否存在裂缝等问题^[2]。

3.3 基坑底部土质情况和地下水情况分析

在深基坑支护施工过程中需要注重对基坑底部土质情况和地下水情况进行详细了解和分析。根据实际情况来选择适合的深基坑支护方式来进行支护体质量检测工作,同时要注重对地下水情况的分析。在实际应用中可以采用人工挖孔桩、土钉墙等方式进行支护体质量检测工作,当发现支护结构出现较大变形时,要及时采取加固措施来防止支护结构出现较大变形问题。此外,在实际应用中还需要注重对基坑底部土质情况和地下水情况的分析工作,并根据分析结果来采取相应措施。

4 应用实例分析

4.1 某市建筑工程举例

某建筑工程,场地属于典型的软土地基,而且土层分布比较复杂,主要是以粉土、砂土为主。在基坑开挖过程中,需要对深基坑的支护方案进行设计。该工程基坑开挖面积为5300平方米,总深度为10m左右,深度为6.78m。该工程项目采用地下连续墙加支撑的支护方案进行施工,使用的材料有钢筋、混凝土和钢板桩等。为了保证支护方案的有效性,在设计过程中充分考虑了实际施工环境,并按照实际情况对支护方案进行优化和完善。在该工程中主要采用的是锚索式深层搅拌桩和土钉墙两种支护方式。

4.2 锚索式深层搅拌桩支护方式

这种支护方式主要是将钢筋网焊接在搅拌桩的顶部,然后将钢筋网焊接在搅拌桩的底部,通过这种方式对锚索进行固定。在整个施工过程中,要根据实际情况对锚索的长度进行设计。而且在施工过程中要使用大功率的液压设备对搅拌桩进行碾压,这样可以提高混凝土与水泥砂浆之间的黏合度。而且还可以提升钢筋网与土钉之间的黏结强度。在搅拌桩施工完成后,要及时进行护坡作业。

4.3 土钉墙支护方式

这种支护方式主要是使用钢筋和混凝土等材料将土钉固定在钢筋网的底部和顶部,然后通过钻孔灌注混凝土使其与土钉之间形成一个整体。这种支护方式主要是用来

应对特殊地质条件下出现的基坑塌方问题。通过这种支护方式可以有效地提高基坑的稳定性,避免出现坍塌问题,减少了建筑工程施工难度和成本支出。但是在实际施工过程中也会存在一定的问题,比如在施工过程中需要大量的人力、物力和财力资源支持,而且还会消耗大量的人力资源和时间成本。为了解决这一问题,在实际施工过程中需要使用一定数量的机械设备和技术人员对深基坑支护方案进行优化和完善^[3]。

4.4 高压注浆技术

这种支护方式是在钢筋混凝土中加入一定比例的水泥砂浆等材料,通过这种方式将水泥砂浆固定在钢筋上。由于这种支护方式具有一定的柔性和变形性,所以能够有效地控制基坑塌方问题。但是由于这种支护方式比较复杂,而且还存在一定的成本问题。所以在施工过程中需要进行大量的技术人员和设备支持。这种支护方式主要是采用高压注浆技术来完成深基坑支护作业,通过高压注浆技术可以提高土钉和水泥砂浆之间的黏结强度,而且还可以形成一个整体结构,对周围环境具有一定的保护作用。

4.5 深基坑支护施工前需要作好准备工作和施工准备工作

首先需要进行施工图纸设计工作,并制定详细的施工计划;其次需要制定基坑支护方案;最后需要进行施工场地布置工作,并做好基坑开挖工作;最后需要对基坑进行监测工作以及基坑周围环境监测工作等。

4.6 深基坑支护施工注意事项

首先在施工过程中要严格按照施工计划进行施工;其次要及时对支护方案进行优化和完善;第三要对基坑周围环境进行监测工作;第四要做好深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用研究和分析;最后还要做好深基坑支护技术在工业与民用建筑施工中的应用总结工作等。

5 结语

随着社会的发展和人们生活水平的提高,建筑工程的施工质量要求也越来越高。在施工过程中,要结合实际情况选择合适的深基坑支护技术,这样可以有效保障工程的施工质量。在应用深基坑支护技术时,要根据施工现场的具体情况和工程要求等方面,选择合适的深基坑支护形式和施工方法。在施工过程中要做好深基坑支护技术的质量控制工作,从多个方面做好质量控制工作。

[参考文献]

- [1]刘鹏鹏.基于基坑工程的变形监测点位测量精度研究[J].科技与创新,2023(7):106-108.
- [2]张翔,罗军尧,袁庆飞.扩体锚索在软土深基坑中的极限承载力特性研究[J].建筑机械化,2022,43(12):64-67.
- [3]张向辉.深基坑支护施工技术的应用探究[J].江西建材,2022(10):206-208.

作者简介:刘晓军(1976.12-),学历:本科,目前职务:技术负责人。

建筑工程管理技术中的工程造价应用

方博

浙江师范大学, 浙江 金华 321000

[摘要] 随着社会经济发展, 工程建设水平不断提升, 建筑工程中的管理问题也愈发受到重视。对于建筑工程而言, 工程造价管理是一项综合性、实用性很强的工作, 它关系到建筑工程的经济效益和社会效益, 对于提高建筑工程的质量、效益、安全和可持续发展具有重要的意义。在建筑工程管理技术中, 通过对工程造价的应用可以提高建筑工程的质量, 降低施工成本, 保证项目建设效益。基于此, 根据建筑工程管理需求, 结合工程造价管理特点, 对工程管理技术中工程造价的应用策略进行全面探讨。

[关键词] 建筑工程; 管理技术; 工程造价; 应用

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8700

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Application of Engineering Cost in Construction Engineering Management Technology

FANG Bo

Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract: With the development of social economy and the continuous improvement of engineering construction level, management issues in construction projects are also receiving increasing attention. For construction projects, engineering cost management is a comprehensive and practical work, which is related to the economic and social benefits of construction projects. It is of great significance for improving the quality, efficiency, safety, and sustainable development of construction projects. In construction project management technology, the application of engineering cost can improve the quality of construction projects, reduce construction costs, and ensure project construction efficiency. Based on this, a comprehensive discussion is conducted on the application strategies of engineering cost in engineering management technology based on the requirements of construction project management and the characteristics of engineering cost management.

Keywords: construction engineering; management technology; engineering cost; application

引言

在现代化城市的发展过程中, 建筑工程的数量和规模不断扩大, 工程造价的管理也变得越来越重要。建筑工程的生命周期包括规划、设计、建设、运营、维护和拆除等阶段, 每一个阶段都需要进行工程造价管理。在建筑工程中, 其成本造价包括材料、劳力、设备、工程管理和利润等多方面的费用, 需要精细的管理和控制, 以确保工程的质量和效益。因此, 相关工程单位在工程项目管理过程中, 也应当加强对工程造价管理的重视, 落实工程项目建设各个环节的造价控制措施, 以此来提高项目建设效益, 保证建筑工程的持续发展, 进一步推动城市化进程和经济发展。

1 建筑工程管理技术中工程造价的概述

在建筑工程管理中, 工程造价是指通过科学、合理的手段对工程施工所需的人力、物力、财力等进行全面、系统、动态评估和管理, 是建筑工程管理中非常重要的一部分。工程造价的计算方法包括直接费用、间接费用、综合单价、综合造价等, 需要通过成本控制、费用控制、质量控制、进度控制等手段实现对工程造价的控制。对于建筑工程而言, 工程造价管理包括预算管理、成本控制、造价咨询、风险管理等内容, 其目的是在保证工程质量、进度

和效益的同时, 实现资源的最优配置, 提高管理效率和经济效益^[1]。

2 建筑工程管理技术中工程造价的应用意义

在建筑工程管理中, 通过工程造价的应用, 可以实现工程效益的最大化, 包括项目投资决策、工程预算编制、工程招标控制、工程施工管理等方面。工程造价管理可以通过对工程建设成本的全面评估, 帮助投资者进行科学合理的投资决策, 从而确保项目资金使用合理。与此同时, 可以对建设过程中所需的各种资源进行科学合理地分配, 有助于建立工程预算编制体系, 从而为建设过程提供经济保障。在招投标环节, 工程造价管理可以制定合理的招投标政策, 控制招标范围和价格, 保证建设过程中各项工程的质量和效益。在施工过程中, 工程造价管理还能够控制施工过程中出现的问题, 通过合理的管理措施, 提高施工效率和质量, 最大限度地降低工程建设成本。因此, 工程造价管理是建筑工程管理中非常重要的一部分, 对于工程的质量、进度和效益的保证具有重要的意义。

3 建筑工程管理技术中工程造价的影响因素

3.1 决策因素

在建筑工程管理中, 项目决策规划对工程造价有着重

要的影响,包括工程规模、施工周期、技术工艺等方面的规划要求。尤其在工程规模方面,包括建筑面积、建筑高度、楼层数、造型复杂度等,工程规模越大,工程造价也就越高。施工周期是指工程建设完成所需要的时间,通常包括建设周期和招标周期,施工周期的长短也会对工程造价产生很大的影响。而不同类型的建筑工程技术难度不同,对技术精度要求高的工程造价更高,造价也会产生巨大的差异。此外,还有市场方面的因素影响,包括劳动力成本、原材料价格、市场需求、政府政策等多个方面,都会对工程造价产生影响^[2]。

3.2 设计因素

在建筑工程设计建造的过程中,不同类型的建筑工程,其设计成本会有较大差异。例如,豪华酒店、高档别墅和商务办公楼的设计成本相对较高,需要更精细的设计和更高端的装修,由此也造成了工程造价的增加。同时,建筑结构是建筑工程中最基本的构建形式,也是建筑工程中影响造价的主要因素之一。不同结构形式的建筑工程造价会有较大的差异,例如,框架结构、钢结构、混凝土结构、木结构等都具有不同的造价。材料和装备是建筑工程设计的主要组成部分之一,材料和装备的选择,会直接影响工程造价。此外,土地的面积和地形,以及环境因素如气候、地质等都会直接影响建筑工程设计的成本。

3.3 施工因素

在建筑工程管理中,施工因素是影响工程造价的重要因素之一。在施工前必须制定完整合理的施工方案,施工方案的科学性和实用性直接影响工程的质量和进度,从而影响工程造价。施工设备和工具是施工过程中必不可少的,不同类型的设备和工具成本不同,因此能否选择合理的设备和工具,直接影响工程造价。施工技术是决定施工质量的关键,通过合理的施工技术,可以提高施工效率、保证工程质量,降低工程造价。同时,施工时间的长短会对工程造价产生影响,时间紧迫的施工会增加人工和机械设备成本,增加工程造价。此外,安全生产是施工工程管理中至关重要的一环,构建和维护一个安全的施工环境,有助于降低施工事故率,同时也减少了工程的责任事故和关于安全的责任成本^[3]。

3.4 监管因素

在建筑工程管理中,监管工作的开展也会影响到工程造价的变化。严格的监管工作和政策制定,有助于保障工程质量和安全,从而降低工程造价。监理是对建筑工程建设过程中的质量、安全、进度、成本等各个方面进行监督的工作。对工程建设过程进行严格的监理,可以有效提高工程质量,优化工程进度,控制工程造价。建筑工程合同是工程管理中的重要文件,包括工程范围、工程期限、工程造价等。合同的合理管理和执行,有助于保证工程质量,控制工程造价。建筑工程的资金管理是施工单位和业主单

位进行的一项重要工作,科学、合理的资金管理,能够保证工程资金的合理使用,保证工程建设的进度和质量,控制工程造价。

4 建筑工程管理技术中工程造价的应用途径

4.1 项目投资决策中的应用

对于建筑工程管理而言,工程造价在项目投资决策中扮演着重要的角色。在进行投资决策时,需要对工程造价进行全面的评估,并对各种成本进行比较和分析,以便确定最终的投资方案。在项目的初步阶段,需要进行可行性研究,确定项目是否值得投资。工程造价是评估项目可行性的重要因素之一,能够帮助投资者全面了解项目的投资成本和现金流,并确定是否具有投资价值。在确定项目投资方案时,需要对不同的投资方案进行比较和分析,为最终方案的制定提供依据。工程造价是评估不同投资方案的关键指标之一,能够帮助投资者选择最优的投资方案,降低工程造价。在项目实施过程中,需要对工程造价进行精细的控制,确保预算的准确性和合理性。通过对工程造价的监管和控制,能够有效避免不必要的费用开支和工期延误,从而降低工程造价^[4]。

4.2 工程设计阶段的应用

工程造价在工程设计阶段的应用非常重要,通过对工程造价的全面评估和分析,能够帮助设计人员和业主单位全面掌握工程成本,从而确保工程质量和投资效益。在工程设计阶段,通过对不同的设计方案进行成本分析,能够帮助设计人员和业主单位选择最适合的方案。通过工程造价分析,能够对不同的设计方案进行比较和分析,以确保设计方案符合投资预算。通过对工程造价的分析和评估,能够对整个工程设计过程的成本进行预估,以确保设计成本在投资预算范围之内,并避免潜在的成本风险。在工程设计过程中难免会出现设计变更,通过对工程造价的分析和评估,能够帮助设计人员和业主单位全面了解设计变更的成本影响,并及时采取相应的措施,避免对工程造价产生不利影响。

4.3 招投标过程中的应用

在招投标过程中,工程造价是评估投标方案的主要指标之一,能够帮助业主单位和招标人确定最终中标方案,保证工程质量和投资效益。在招标文件制定时,需要确定工程造价的基础和计算方法,并明确投标人需要提交的工程造价信息,以便保证投标人按照要求提供完整准确的工程造价信息。投标方案的评估中,工程造价是评估方案的重要指标之一。招标人能够通过通过对各个投标人的工程造价进行评估和比较,选择最优的中标方案,并确保工程质量和投资效益。招标人和中标方需要在合同中明确工程造价和支付方式等相关内容,确保工程造价的透明度和可控性。通过对工程造价的评估和比较,能够帮助招标人和中标方确定最优的方案,并确保工程质量和投资效益。

4.4 工程施工阶段的应用

在工程施工阶段,工程造价能够帮助工程管理人员和业主单位控制工程成本,确保工程施工质量和投资效益。在工程施工过程中,需要对工程造价进行精细的控制和管理,确保工程施工质量和进度,并避免不必要的费用开支和工期延误。通过对工程造价的监测和分析,能够帮助工程管理人员和业主单位及时采取相应的措施,控制工程造价,保证工程质量和投资效益。在工程施工过程中难免会出现工程变更,通过对工程变更的影响进行详细的评估和分析,能够帮助业主单位和工程管理人员准确掌握变更的成本影响,并采取相应的措施,避免对工程造价产生不利影响。此外,工程施工过程中需要对各项费用进行确认和结算,通过工程造价的监测和分析,能够帮助工程管理人员和业主单位确保费用的准确性和合理性,并及时进行结算和支付,以确保工程施工顺利进行^[5]。

4.5 验收决算阶段的应用

在建筑工程管理技术中,工程造价在验收决算阶段的应用非常重要。通过对工程造价的核算和结算,对工程造价相关资料的整理和归档,能够更好地管理和保障工程质量和投资效益。在工程完工后需要进行决算核定,通过对工程造价的核算和结算,能够帮助业主单位和工程管理人员准确计算工程费用,并与预算进行对比和分析,确保工程质量和投资效益。工程决算需要整理和归档所有的工程造价相关资料,以备后续参考和管理。通过对工程造价相关资料的整理和归档,能够帮助业主单位和工程管理人员更好地掌握工程成本和历史信息。在决算阶段,需要完成工程的收尾工作,包括保修、维护和保养等。通过对工程造价的监测和分析,能够帮助业主单位和工程管理人员及时进行收尾工作,并确保工程质量和投资效益。

5 建筑工程管理技术中工程造价的应用策略

5.1 完善工程造价管理制度建设

在建筑工程管理中,首先需要加强工程造价管理制度建设,以保证管理工作的有序开展。对此,相关工程单位需要建立完善的工程造价管理制度,包括工程造价管理的组织架构、管理流程和操作规程等,明确工程造价管理的职责和权限,确保工程造价管理工作的高效性和规范性。通过建立工程造价数据库并及时更新,包括设计阶段的预算、招标阶段的投标报价、施工阶段的实际成本和验收阶段的决算等,以便对工程造价进行细致和准确的分析和比较。在工程施工过程中,加强成本控制和费用管理,包括投标报价、工程进度、人员管理、材料采购、工程变更等方面,确保工程造价的控制和管理。

5.2 提高工程造价控制意识

在建筑工程管理技术中,需要不断提高工程造价控制

意识,以落实对工程造价的应用。对此,可以通过加强工程造价控制的培训教育,提高工程管理人员和业主单位的工程造价管理意识,使其能够更好地掌握工程造价管理的方法和技能。通过建立奖惩机制,对于优秀的工程管理和造价控制成果进行表彰和奖励,对于不合理和过度的费用进行惩罚和监督。采用工程造价软件,提高工程造价管理的智能化和信息化水平,实现工程造价的可视化和精准化管理。在工程设计和施工之前,进行充分的事前评估和分析,对工程造价进行合理的预估和规划,明确工程的目标和投资效益。

5.3 加强工程造价监管力度

在建筑工程管理技术中,加强工程造价监管力度是确保工程质量和投资效益的重要手段。相关工程单位需要建立完整的工程造价监管体系,明确监管机构和监管职责,确保工程造价监管工作的有效性和标准化程度。采用多种监管手段,如现场监督、资料审查、行政处罚等,对工程造价进行全面监管,确保工程造价的透明性和公正性。将工程造价监管信息化,包括建立工程造价数据库、采用信息化工具、建立工程造价监管平台等,提高监管的科学化和信息化水平。加强法律法规的建设,建立健全的工程造价管理法律体系,对于违法违规行为进行严格的处罚和监管,确保工程造价监管工作的严肃性和有效性。

6 结语

在建筑工程管理技术中,工程造价的应用是确保工程质量和投资效益的关键手段之一。通过完善工程造价管理制度、建立工程造价数据库、加强成本控制、采用信息化手段和加强工程造价监管力度等措施,可以提高工程造价控制意识,确保工程造价管理的规范化、公正化和科学化,实现工程管理的可持续发展。

[参考文献]

- [1]刘方兴.影响建筑工程造价的因素及工程造价控制策略[J].城市建设理论研究(电子版),2023(11):73-75.
 - [2]张莉.浅谈工程造价在建筑工程管理技术中的应用[J].四川水泥,2020(7):222-223.
 - [3]段江涛.工程造价在建筑工程管理中的应用分析[J].江西建材,2020(6):182-184.
 - [4]李金龙.工程造价应用在建筑工程管理技术中的具体策略分析[J].居舍,2020(10):131.
 - [5]刘道学.工程造价应用在建筑工程管理技术中的具体策略分析[J].建材与装饰,2020(4):154-155.
- 作者简介:方博(1995.12-),毕业院校:南京理工大学,所学专业:环境工程,当前就职单位:浙江师范大学,职务:校园建设处施工科科长,职称级别:助理工程师。

探究建筑工程施工的精细化施工管理措施

张 敏

浙江航语建设有限公司, 浙江 杭州 311400

[摘要]在建筑项目施工过程中,由于包含的施工环境较为复杂,所以需要配合完善的管理模式来提高施工管理的科学性,从而保证施工的顺利进行。因此管理人员需要融入精细化管理理念,创新建筑施工管理模式,依据现场施工情况,总结丰富的精细化施工管理经验,明确阶段性的管理目标,保证施工精细化管理能够具备较强的规范性。基于此,文章论述了建筑施工管理中精细化管理的具体应用。

[关键词]建筑工程;精细化;施工管理

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8699

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Exploration on Refined Construction Management Measures for Building Engineering Construction

ZHANG Min

Zhejiang Hangyu Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311400, China

Abstract: In the construction process of construction projects, due to the complex construction environment involved, it is necessary to cooperate with a sound management model to improve the scientific nature of construction management and ensure the smooth progress of construction. Therefore, management personnel need to integrate the concept of refined management, innovate building construction management models, summarize rich experience in refined construction management based on on-site construction conditions, clarify phased management goals, and ensure that construction refined management can have strong standardization. Based on this, the article discusses the specific application of refined management in construction management.

Keywords: construction engineering; refinement; construction management

随着我国当前建筑行业的不断发展,传统粗放式的管理模式已经很难满足当前的施工管理标准了,因此需要将精细化管理落实到不同的施工管理环节中,按照不同阶段施工要求做好全面的监督以及管理,并且还需要参照有关行业标准的相关规定,优化现场的管理方案,使精细化管理效果能够得到全面的增强,促进建筑施工的顺利进行。

1 精细化管理在建筑施工管理中应用的概述

1.1 内涵

为了使精细化管理能够在建筑施工管理中发挥应有的价值和作用,在实际工作中需要了解精细化管理的本质性内涵,逐渐地完善当前的工作方案,使精细化管理效果能够得到全面的提高。精细化管理在建筑工程中的应用越来越广泛,主要是指相关人员需要按照精细化管理的要求,细致性地划分不同的工作环节,同时还需要制定工程项目的总体管理目标,解决资源浪费以及日常问题的发生,从而使整体精细化管理效率能够符合预期的要求。

在实际管理的过程中需要按照不同的项目来贯彻落实精细化管理的要求,并且采取更加科学的管理方式以及标准,避免对资源利用率造成一定的影响^[1]。另外还需要合理划分好不同的建设环节,全面地保证当前的施工效率。

在管理时要作好数据的记录以及搜集工作,和精细化管理方式相互的匹配,及时地解决在实际施工中存在的各

项问题,按照现场情况构建更加成熟的管理方案,为精细化管理模式的实施奠定坚实的保障。

1.2 目标

在现代化建筑工程项目建设过程中,精细化管理应用非常广泛,并占据了重要的地位,精细化管理的优势较为突出,除了能够节省工程中的各项成本,同时还可以提高质量管理水平,从而促进和提高建设行业的稳定发展。因此在实际工作中需要确定精细化管理的工作目标,和现代化建筑行业发展方向相互地匹配,持续优化当前的管理模式,从而保证精细化管理效果的增强。

首先在精细化管理的过程中,需要保证建筑项目本身的质量,严格地确定好不同的精细化管理程序,防范各种质量问题的发生,并且还需要细化不同的管理目标,使各项工作能够更加地科学。在精细化管理方式下能够使各项施工变得更加安全及可靠,搭建高质量和经济性的建筑工程项目,促进建筑行业的稳定进步。

其次,在精细化管理的过程中,需要保证建筑项目本身的质量,严格地确定好不同的净化管理程序,防范各种质量问题的发生,并且还要细化不同的管理目标,使各项工作能够更加地科学^[2]。在精细化管理方式下使各项施工变得更加安全及可靠,搭建高质量和经济实惠的建筑工程项目,促进建筑行业的稳定进步。

最后在精细化管理过程中,还需要满足资源科学调配的要求。建筑建设项目的工程模式较为复杂,并且所涵盖的范围较广,如果并没有完善资源配置模式,会导致资源浪费问题频繁发生,对工程的影响较为突出。因此在实际工作中需要落实精细化的管理模式,和建筑建设特点相互地协调,按照不同的施工环节及时地发现其中的资源消耗问题。同时在前期规划工作中需要配置好不同的资源,防范各种质量问题的发生,逐渐地改进当前的工作模式,从而使整体工作效果能够得到全面的提高。

1.3 意义

在建筑项目建设中融入精细化管理的优势较为突出。

首先,精细化管理能够提高整体的管理效率,精细化管理主要是优化当前的管理措施,进一步地解决在以往管理中存在的问题之后,再构建更加成熟的管理方案,和现场施工情况进行相互的匹配和协调,从而使各项工作能够更加精准性地落实。在实际管理过程中还可以将高品质要求落实到不同的工作环节中,进一步地完善工程的施工质量。在各个环节监督工作中管理人员可以更加清晰地了解不同项目的建设特点以及在实际建设时所存在的问题,完善精细化管理的工作方案,为后续施工管理工作的顺利实施提供重要保障。

其次,在建筑工程施工中所涉及的范围较广,牵涉到的内容众多,在实际管理中会面临各种各样的问题,如果稍有不慎会影响工程管理水平。为了避免对建筑工程施工产生一定的影响,在实际管理时需要转变以往的工作思路,完善当前的建筑管理模式,例如通过精细化思想的科学利用,为各项施工管理活动提供重要的依据,在实际工作中要把握各个细节和工序之后再做到科学地分工,使各个生活环境能够具备较高的衔接性,保证各项工作能够符合相对应的管理标准和要求,从而使施工管理效果能够得到全面的增强,推动建筑行业的稳定发展。

再次,通过精细化管理能够提高工程的安全事故防范能力,在实际工作中如果忽视细节问题的管理,那么会增加安全问题的发生概率,也会导致安全隐患数量在不断地提升,所以在实际工作中需要通过精细化管理理念来完善与之对应的安全管理模式,做好安全问题提前预防,将隐患扼杀在摇篮之中,不断提高整体的管理效果。这样一来可以保证各个工程将没完全降低安全问题的发生频率,提高工程的管理水平。

2 精细化管理在建筑施工中的具体应用

2.1 统筹发展

在建筑施工中融入精细化管理模式时,需要按照现场情况统筹不同的资源优化当前的工作方案,从而使整体管理水平能够得到全面的提升。从以往房建项目中管理情况来看本身的随意性和粗放型特征较为明显,无法满足工程的管理目标,因此在实际工作中需要立足于整体入手完善

施工管理模式,实现精细化管理模式有效转变以及创新,为项目建设的顺利实施提供重要的基础^[3]。在实际管理的过程中需要注重建筑品质的提升,确保建筑物整体生态化以及绿色化发展,并且还需要落实可持续发展的理念,创新当前的管理模式,从而使各项施工细节能够落实到位,满足现代化建筑行业的发展现状。

在后续工作中需要按照现场情况制定更加科学的施工目标,考虑施工的重点以及最终的成果,在实际施工前期需要确定好建设目标以及实际的建设标准之后,再开展各项科学的培训工作,增强职工人员思想认知,更加认真和一丝不苟地完成当前的精细化管理模式。

在实际管理过程中还需要进行资金的充足供应,借助不同的小目标为精细化管理提供重要的指导作用,从而使目标管理模式能够逐渐地实现。在目标落实的过程中需要进行全面的监督以及管理,及时地发现在目标制定中存在的问题,之后按照现场施工要求补充当前的空白之处,保证施工的顺利进行。

2.2 落实责任制度

由于建筑工程包含内容较为复杂,为了防止各种质量问题发生,在实际工作中需要落实责任机制,按照当前的管理目标,完善现场工作方案,形成完整的合力,从而保证工程的有序进行。在实际管理时要按照不同项目的建设要求以及施工工序的标准,作好各个问题细致性处理,并且还需要制定不同的责任表格记录各个项目的负责人,这样一来在后续施工时如果发现突发问题后,可以马上追究到个人,明确质量问题的发生原因以及所表现的形式,从而使责任制度实施水平能够符合预期的要求^[4]。在责任制度落实方面也可以配合着奖惩机制和激励机制,激发人员工作热情和工作积极性,更加严谨和认真地完成当前的施工管理,符合精细化管理的各项要求,为技术水平的提高奠定坚实的保障。

2.3 质量和成本的管理

在现代化建筑施工过程中,为了获取较高的经济效益需要加强对制造和成本管理的重视程度,提高企业本身的核心竞争力。

在实际质量控制过程中需要实现经济效益最大化,并且还需要注重新型材料和设备的引进力度,改进当前的工作方案,从而促进整体管理水平能够得到全面的提高。

另外还需要融入智能化的设备,做好不同施工阶段全面监督以及管理,快速地发现其中所产生的质量问题,创新当前的管理方案,使整体精细化管理能够具备较强的专业性^[5]。

在成本控制工作中要做好资金使用过程全面监督,同时也可以部门内部建立信息化的交流机制,在出现新的资金使用项目时,需要马上传递相对应的资料,经过业主方的审核确认没有任何问题之后才可以进行后续的施工,

使各项资金管理能够具备较强的科学性。在不同阶段需要做好资金使用信息的有效整合,方便后续核算工作的顺利进行。

2.4 管理意识的精细化调整

在建筑工程施工管理中融入精细化理念时,要落实精细化的工作意识,不断地完善当前的管理模式,从而为后续工程顺利实施提供重要的保障。

在建筑工程施工中要提高工程的建设质量,降低前期的成本投入,从而使最终工作能够获得较大的经济效益,提高建筑企业的发展水平。

首先在实际工作中需要先进人员的科学培训,开展精细化管理思路的讲座,使每个人员能够认识到精细化管理对工程发展重要性,不断地优化当前的工作理念,在各个环节中融入精细化的管理思路,转变以往粗放式的工作模式,做好各个环节的科学划分,尤其是要加强精细化的管理,防止安全问题和质量问题的发生概率,逐渐地优化当前的施工模式,为施工顺利进行提供重要的保障。

同时还需要加强对人员精细化意识的全面考核,了解人员在掌握精细化理念方面的特点及所存在的问题,革新现有的工作方案,从而使工程施工管理效率能够得到全面的提高。

其次,在思想意识认知方面,要在部门内部自上而下形成良好的管理氛围,随时随地考核精细化管理方案的实施细则,从而使不同人员能够了解精细化管理的要求及标准,落实自身的工作职责,从而使后续施工管理能够获得成功的转型和升级,提高整体的管理水平。

2.5 完善人员管理模式

在现场施工中进行精细化管理时,还需要加大对人员精细化管理的力度,这主要是由于施工人员是提升施工质量的影响因素,如果在施工过程中由于人员失误而造成质量问题的话,那么会带来不可挽回的损失,因此需要加强对人员精细化管理的重视程度。首先从招聘人员入手,要适当地提高施工人员的入职门槛,对于每个施工人员进行综合素质和工作能力的考核和研究,在确认无误之后才可以让这部分施工人员通过。

其次还需要建立完善的评比制度和考核机制,以施工质量和完成情况为主来提升工程管理效果以及水平,在考核制度方面要提倡的是竞争上岗机制,从而充分地挖掘和发挥施工人员的工作潜能,促进全体人员的不断进步。

最后还需要培养自主性的管理人才,相关部门需要加强对精细化管理的重视程度,以人员的综合素质提高为主来进行更加有效地管理相关企业,还可以加强与各大院校之间的沟通以及交流,从施工企业当前的人才培养要求入手进行集中性的培养。

在进行现场人员管理时,还需要开展必要性的培训工作,讲解质量问题以及安全管理知识,从而使施工人员可以认真地规避在后期施工时很有可能存在的问题,突出精细化管理的要求和标准。通过人员的精细化管理,不仅可以解决以往施工人员的施工问题,还有助于凸显精细化管理的理念,提升管理效果和水平。

2.6 施工技术的精细化管理

随着我国建筑行业的不断发展,在建筑工程中所用到的技术逐渐朝着新型的方向而不断地变化,为了增强技术本身的实效性,要落实精细化的管理原则,保证施工技术的科学实施,以此来提高整体的管理效果。在实际施工中需要严格按照设计方案中的内容依次排布好现场施工环节,做好关键性的管理以及控制,从而使整体工作水平能够得到全面提高。

另外还需要动态化地了解施工中的问题以及隐蔽工程的施工概况等等,执行全过程的监管模式,不断地优化当前的工作方案。同时管理人员还需要定期进行施工现场科学的检查,及时修复现场的施工问题。与此同时,在施工技术管理过程中也可以融入现代化的信息技术对整个施工过程进行全方位的监督,及时地解决在施工技术运用时存在的各项问题,保证工程的建设品质。

3 结束语

精细化管理在建筑施工管理中的应用优势较为突出,能够解决在以往管理工作中的各种矛盾问题,符合建筑企业的长远性发展要求,细致性地调整不同的施工方案,减少质量问题和安全隐患的发生,保证建筑施工的顺利进行。因此管理人需要加强对精细化管理模式的深入性研究,制定更加科学的管理目标,做好全面的监督以及检查,保证工程的顺利完工。

[参考文献]

- [1]吴哲肠.精细化管理在建筑工程施工管理中的应用[J].河南建材,2021(11):93-94.
 - [2]方可,徐婷婷.精细化管理在建筑工程施工管理中的应用分析[J].居业,2021(6):123-124.
 - [3]马喜栋.精细化管理在建筑工程施工管理中的应用探究[J].建材发展导向(下),2021,19(5):341-342.
 - [4]王雪娟.探讨精细化管理模式在建筑工程物资材料管理中的应用[J].居舍,2021(15):163-164.
 - [5]董存虎.精细化管理应用在建筑工程施工管理中的价值研究[J].中国建筑金属结构,2020(12):50-51.
- 作者简介:张敏(1979.1-),男,毕业院校:2000年6月毕业于浙江育才职工大学,所学专业:建筑装饰设计,当前就职单位:浙江航语建设有限公司,职务:项目经理,职称级别:助理工程师。

城市立交桥地下给排水管道设计分析

谢树阳

山东省平原县供水管理中心, 山东 平原 253100

[摘要]随着我国大城市人口和车辆数量的快速增长,有必要对旧交叉口进行改造,以更好地满足日益增长的城市交通需求。因此,未来城市桥梁的设计趋于多样化,地下给排水管道的设计也会遇到这些问题。因此,有必要对城市桥梁地下给排水管道的设计进行进一步的分析,以提高城市桥梁的整体设计水平。

[关键词]城市;立交桥;地下给排水管道;设计

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8721

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Design and Construction Technology of Water Supply and Drainage Engineering for High-rise Buildings

XIE Shuyang

Shandong Pingyuan Water Supply Management Center, Pingyuan, Shandong, 253100, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, there are more and more high-rise buildings in modern cities, which have become an important component of the city. In order to improve the water supply and drainage capacity of urban high-rise buildings and improve people's living standards, it is necessary to comprehensively consider the water supply and drainage planning of urban high-rise buildings to improve the efficiency of the water supply system of urban high-rise buildings. Using modern water supply and drainage design concepts, clarify each process during the construction process to ensure the success of the development of water supply and drainage in high-rise buildings.

Keywords: high-rise buildings; water supply and drainage design; construction technology

随着城市建设的加快,许多城市都加大了对桥梁建设的投资,以缓解城市交通压力。在城市桥梁建设中,地下给排水管道的设计是一个重要的部分。在此基础上,从我国城市交通的现状、地下给排水设计的特殊性和复杂性、地下排水设计的基本原则、城市桥梁的设计、城市桥梁地下排水设计的步骤以及地下给排水设计的必要性四个方面详细分析。

1 浅析排水系统的建设与发展

从理论上讲,排水管的建设就是城市污水和雨水的收集和处理。一旦出现问题,整个城市的道路都会被淹没,不仅会严重影响市容市貌,也会给人们的工作带来很多不便。因此,在城市地下排水系统的规划建设中,相关人员要预留施工空间,规划好相关区域和管线,为以后的薄膜施工打好基础。城市污水处理系统具有多种功能,不仅可以承担水处理的作用,还可以运输人们的污水,帮助整个城市减灾。但是在施工过程中,我们发现排水管道的施工是一项非常复杂和困难的工作,因为它实际上是在地下,所以施工人员的施工环境非常差,在昏暗的地下环境和各种复杂的条件下,施工过程中会出现各种问题,所以要让有经验的施工人员有很高的施工操作水平。并且在施工开始前,就要把所有可能出现的问题都考虑在一个科学合理的方案中,做到防患于未然。另外,我国污水处理系统的

建设需要大量的管线和线路,管线复杂,容易卷起,给施工人员的工作带来了一定的负担。

2 立交排水设计的标准

影响相互连接的垂直道路排水的设计参数是繁殖周期(P),流量系数(ψ),流域面积(F)。《外排水设计规范》和《给排水设计手册》第二版详细说明了P和 ψ 的等价性,指出P值取决于区域的重要性、区域交通量和流域区的大小。其实在设计中,只要雨水泵站在垂直交叉口和正宗桥下,就必须考虑到最不利的情况;非常重要。当流量较低时,采用较低的p值是不正确的。因此,从设计的角度来看,无论在哪里,建设雨水泵站解决交通问题同样重要,设计参数不应有太大差异。储罐区注重减小储罐区,以减少泵站的设计流量;建议使用高流量、高流量和低水位的间歇性系统,并采取可靠措施防止高水位进入低水位系统。因此,在建立可互操作的垂直排水系统时,应充分考虑周围的道路环境,排水区域应划分,使地表雨水可由重力流入市政排水管道(或附近的水)排入排水系统,直接排入市政雨水管道(或附近的水)。但是桥区地形较低,不能依靠雨水径流直接排放的重力流,应在排水系统中收集,在泵站升降后再排放,这样可以减少泵站的升降流量,避免下游管道的集中流动。同时,桥梁区挡土墙的顶部应高出地面0.3m~0.5m,以防止高海拔桥梁区

的雨水聚集在低层桥梁区的雨水系统中,防止泵站进水量超过设计值。

3 排水设计的目的、原则和方法

(1) 互通式立交道路排水设计的目的。为了保证互通立交范围内恶劣天气造成的地表径流及时畅通地排出。其次,当立交内的地下水位高于设计路基基底时,或者为了保证路基始终处于干燥状态,保证路基路面的强度和稳定性,需要解决立交内的地下水排水问题。

(2) 为保证立交桥内雨水的顺畅及时排出,避免立交桥下最低路面积水,排水设计应遵循以下原则:①分砖分散排水的方法,即遵循“高水高排,低水低排”的原则。②根据城市管网和下游水体标高,萤火虫尽量靠重力排水。③若有条件不能自流排放,可增设雨水泵站抽水。但是:r 尽量缩小取水范围,以减少泵站规模,节省建设投资费用,便于后期维护管理。互通区排水管的布置应与其他市政管线一起考虑。由于互通立交车流量大,排水管道维护管理难度大,设计断面必须进一步加大。

(3) 立交道路排水方式可分为三种:重力自流、泵站提升、油罐储存或三者结合。设计时应综合考虑,根据工程特点适当选择。①重力自流排水的概念。立交附近有低于立交最低路面标高的市政排水沟、天然水体等排水口。出水口可靠,可采用直接排水,即重力自流排水。因为道路交叉口一般位于交通繁忙的路口,这些区域大多有市政排水管。因此,在考虑交互式立交的排水方式时,应尽量选择重力自流排水。重力自流排水是最经济、最安全的排水措施。不需要专门的管理员、专门的工程设施和能源消耗。②蓄排水的概念和必要条件。洪峰出现时,如果水体或主管道水位高于立交桥路面最低标高,不能靠重力排出的流量可暂时汇至水库储存,历时短的洪峰可错开。当水体和主管道水位下降时,会因重力而排出。积水排水的必要条件:a. 立交附近有主排水管或河流。通过缩短出水管,可以在洪峰过后排空水库。b. 集水面积小,蓄水量小。一场雨产生的最大总水量在 1000m³ 以下。c. 蓄水池应布置在立交用地范围内的适当位置,且与其他市政管线无大的交叉矛盾。立交内的雨水管道可自动接入蓄水池蓄水,蓄水池也可自动接入主管道或河道排气。如今,泵站抽水,排水。下游水体或主干道水位高于立交道路最低设计铺装标高,不具备建设调蓄池条件的,应当设置泵站抽取立交雨水。

4 城市立交桥地下管线设计的基本原则和指导思想

在规划城市地下管线时,首先要考虑的是如何顺利排出城市雨水,避免对人行道和地下区域造成水污染。对于城市桥梁的规模,必须严格遵守分散的基本原则,即高水位、低水位、低水位。对于降雨量少的,尽量保证可以自己扔,不要用泵式。因为其他条件无法自行调节,所以要

使用脱水器,但要合理控制脱水效率的范围。其次,要充分考虑未来维护管理的基本要求。由于城市高速公路的桥梁足够大,车辆通行、污水养护、雨水排水、供水都比较困难,所以在设计过程中要考虑到以后养护的方便性。

5 互通式立交道路各部分的排水设计

(1) 一般道路排水。交互区的普通道路铺设与普通道路基本相同。根据自排放原则,管道通常可以铺设并排放到城市污水系统中。计算交叉区路面总排水量,确定强降雨再发期应符合城市排水要求和交叉区的具体要求,以保证交叉区的高排水水平。在确定集水区时,考虑到排水的高标准,应尽可能避免增加集水区。条件允许时,应将排水管道周围的集水区分配给其他相邻的排水系统或道路,以减少设计的排水量,降低施工成本。由于垂直交叉路口相互作用的复杂性和纵向坡度变化较大,垂直交叉路口的雨水出口位置与普通道路不同。设计应便于排水截断,以避免交叉口出口处的低基线和水堵塞。该项目除雨水出水装置分布外,还增加了最低出水点的雨水出水量,以集中集水。道路排水量的计算值按以下公式确定。

$$Q = \psi F q \quad (L/s) \quad (1)$$

其中: ψ 为径流系数,根据地面类型分别计算,一般取 0.8~1.0; f 是设计集水面积, hm^2 ; q 为设计暴雨强度, $L/(s \cdot hm^2)$; 我国常用的暴雨强度公式为:

$$q = \frac{167A_c(1+c_lgp)}{(t+b)^n} \quad (2)$$

其中, p 为设计重现期,取 2~5 年; t 为设计降雨持续时间, $minA1$ 、 c 、 b 、 n 为局部参数,采用统计方法计算确定。

(2) 跨线桥的地面排水。立交桥面排水汇水集中,低洼桥面产生汇水面积大,桥梁排水立管小,难以快速排水,容易积水。其排水系统主要由雨水进口、排水立管和地面接收井组成。对于纵坡平缓的高架桥,桥面上的排水通过设置在各桥墩处的排水立管分散排放。但对于立交纵坡较大的高架桥,雨水集中在桥面低洼处,无法通过较小的雨水出口和排水立管及时排出。如果立交桥桥面排水系统不完善,不仅会影响立交桥道路的交通,还会影响立交桥周边的道路。当立交桥桥面纵坡小于 0.3% 时,雨水主要通过各雨水出口排出,雨水出口宜每隔 20m~30m 设置一个,雨水出口采用顶侧组合式雨水出口,排水效果好。当桥面纵坡大于 1.3% 小于 2% 时,桥面雨水沿纵坡向下游流动。桥面横坡不大时,实际水面宽度大于雨水排水孔的宽度,一部分雨水被雨水排水孔截留,另一部分雨水向下游流动,汇集在下游低洼处。在这种情况下,位于匝道处的高架和匝道雨水管应采用排水效果好的顶侧组合式雨水管,同时在桥面低洼处应增加雨水管的数量和立管的尺寸。

(3) 下穿道路的路面排水。下穿道路的路面排水是立交中最容易积水的,集水面积大,危害大,一般不能自

行排水。据统计,我国修建的立交桥中,地下通道占75%以上。由于地道两侧引道纵坡一般较大,下雨时具有快速集水的特点。如不及时清除,会威胁行人安全,甚至中断道路交通。这个现实对排水系统的要求很高。但遗憾的是,很多城市并没有把排水系统的建设提到足够的高度来对待。一般立交下穿道路纵坡较大,一般在2%~3.5%之间。应采取低洼路段封坡、集中排水的原则,确保下穿道路低洼路段不积水。一般在地下通道的最低处设置多篦集水坑收集雨水,雨水会进入附近泵站的集水坑,雨水经泵站提升后进入压力管,再纳入市政雨水管道。根据《室外排水设计规范》,重要干道、地区或短期积水可造成严重后果的地区的重现期一般为2~5年,雨水设计流量按暴雨强度和雨水流量公式计算。考虑到地下通道的重要性,地下通道排水的设计重现期应适当增加,一般为3年及以上。雨水系统的设计标准,尤其是泵站的设计规模和标准,决定了整个系统的投资和功能。根据近年来地道的排水设计和运行经验,地道雨水系统泵站宜采用潜水泵,其设计流量应根据自动控制时的每秒设计流量和手动控制时的最大小时流量确定,泵的数量不应少于两台,以保证有一台备用泵。泵站集水坑的有效容积一般按《室外排水设计规范》和设计手册规定的最大水泵5分钟出口流量计算。

(4) 地下通道的地下水排放。由于下穿道路地面标高相对较低,下穿道路地下水位高于路面,容易渗透侵蚀道路结构,一般不能自行排水。因此,当互通立交工程最低点低于地下水位时,为了保证路基始终处于干燥状态,使其具有足够的强度和稳定性,必须采取必要的措施排干地下水。根据地下水排水的特点,地下水的排水方法一般是埋设盲沟(渗渠或穿孔管)吸收和收集地下水,使其流入附近的主排水管。如果标高不允许重力排水,则由泵站提升排入地面排水系统。盲沟管道一般位于车行道下方,不仅要考虑其渗透性,而且在运输、安装和使用前要有一定的强度。同时,在适当的长度设置一个开放式的人孔,检查盲沟管道的使用情况。地下水流量计算如下:

$$Q=BK \frac{H_1^2-H_0^2}{2R}+H_0 q_r \quad (3)$$

式中: q 为未达到水平隔水层的排水管渠的水流量, m^3/d ; b 是隧道长度, m ; k 是渗透系数, m/d ; Q_r 是参考流量值; H_1 是含水层的厚度, m ; H_0 是穿孔管的高度, m 。

6 城市立交桥地下管线的设计步骤及应注意的问题

(1) 检查并检查现有管道。由于前轴周围地下管线的拥挤和复杂,管线可能多达15条。因此,在实际设计过程中,首先需要收集地下管线的原始竣工图和施工图,并进行现场检查核实。最好对现有地下管线进行全面的调查和测量,以便正确掌握各支管线的位置、调整和尺寸,

这些在设计前必须明确。

(2) 为路桥专业提供不同位置和尺寸的现有管线,并与路桥专业协调。它定义了城市桥梁下的地面和步行区的最小高度。关于水的特殊性,最小高度的定义必须保证干废水和感官雨水在尽可能低的水平上使用。而这个桥段可能离上级现在的位置很远。

(3) 桥梁和道路提供垂直提升计划和路线图,主要包括支撑墙和桥梁。水专家在新的垂直地图上画出了以前管道的高度和位置,并仔细检查了管道,看这口井是否已被占用。如果原来的路线可以通过调整部分解决,如果调整不了,就需要回到专业桥和专业路线,看看是否可以调整。解决了纵横的关键矛盾后,就可以设计城市公园桥的地下污水管道了。

(4) 城市桥梁地下给排水管道的设计通常涉及调整原有桥梁的高度和位置。最好能保持前任经理的稳定。因为城市桥梁周界外的上下线调节器的高度和位置是明确的,所以很难对城市桥梁的配套调节器进行大的改动。然而,这些部件必须得到加强和调整。当地道路扩建时,人行道下的供水管道会被整合改造成快车道,增加了后续维护管理的难度,因此需要转入新的非机动车道。如果原管道需要穿过承重墙,必须局部加强。当井被占用时,必须将其移除,以便于后续维护的管理。新建支管主要由雨水支管和污水储备支管组成。在雨水灌溉过程中,应遵循高流量和低流量的原则。最低点越远,收集的雨水越少,需要在绿地、坡道等合适的地方科学界定收集的雨水。另外,桥上的雨水必须通过管道从排水孔逐渐引导到检查井。

总之,城市道路排水是城市道路排水系统的一部分。由于其交通条件多样,设计标准高,区域集中和排水设计也不同于普通道路。在此背景下,路线的排水设计应结合地形,合理设计路线各组成部分,使路线与城市排水系统相结合,解决各部分的排水问题,使路线在不利的自然条件下正常运行,保证交通畅通。

[参考文献]

- [1] 袁欣亮. 市政工程给排水管道施工质量控制措施的探析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(5): 4.
- [2] 胡仲凯. 市政给排水管线设计的优化措施[J]. 工程技术研究, 2022(8): 7.
- [3] 蒙冰洲. 市政给排水管道工程设计中对施工问题的策略研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(3): 4.

作者简介: 谢树阳(1988.1-), 男, 职称: 工程师, 学历: 本科, 专业: 土木工程, 目前就职单位: 山东省德州市平原县供水管理中心。

市政工程给排水管道施工中质量控制

潘波

山东省德州市平原县供水管理中心, 山东 德州 253100

[摘要]城市化进程的加快极大地促进了城市建设的发展。城市中日益增多的建筑物和日益复杂的交通结构增加了城市工程建设中给排水管道施工的难度,从某种意义上说,水的准备是有限的,输水管道的施工质量直接影响着城市道路的质量甚至影响着城市的运行和道路的完整性。还可能影响城市的环境保护和洪水期间的安全。因此,管理好市政供水和污水处理,确保施工质量尤为重要。

[关键词]市政工程;排水管道;施工质量控制

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8722

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Quality Control in the Construction of Municipal Engineering Water Supply and Drainage Pipelines

PAN Bo

Shandong Dezhou Pingyuan Water Supply Management Center, Dezhou, Shandong, 253100, China

Abstract: The acceleration of urbanization has greatly promoted the development of urban construction. The increasing number of buildings and complex traffic structures in cities have increased the difficulty of constructing water supply and drainage pipelines in urban engineering construction. In a sense, water preparation is limited, and the construction quality of water transmission pipelines directly affects the quality of urban roads and even the operation and integrity of the city. It may also affect the environmental protection of the city and safety during floods. Therefore, it is particularly important to manage municipal water supply and sewage treatment to ensure construction quality.

Keywords: municipal engineering; drainage pipeline; construction quality control

随着城市化进程的推进,许多城市的规模不断扩大,这意味着城市给排水管网的使用将越来越密集,一旦给排水工程完成,城市给排水管网将受到破坏,影响城市居民的正常生活。因此,施工单位必须重视市政供排水管道建设项目的质量控制,加强多方面的质量控制,加强质量控制,为水管工提供质量保证。

1 给排水管道施工在市政工程中的必要性

(1)为了改善城市用水,城市工程有一定的重要性。最重要的工程是给排水管道,负责城市给排水工程的控制。该项目的重要性在于提高城市水资源的利用率。高质量的供水不仅有助于改善水的流通而且有助于解决城市用水问题。提高水资源保护水平,促进生态环境稳定。

(2)改善城市水污染和防洪能力,保证城市给排水质量,也促进城市水污染和改善防洪。城市给排水要保证水的畅通输送和排放,包含了生活用水、生产用水、室外雨水与废水。同时保证污水的畅通排放,避免水污染问题,比如城市给排水,污水会排入海关,会被污染,最终污染环境。在强降雨的城市,城市给排水还能有效收集和雨水,它有助于防洪、提高城市稳定性,对城市发展产生积极影响。

2 与水管施工质量有关的问题

2.1 渗漏废水

管道渗漏是排水管道建设中的主要问题之一,其原因

是多方面的,包括建筑材料的质量问题、建设初期的设计问题和施工阶段的技术问题。供排水管道的泄漏大多发生在管道的连接处和管道阀门的末端。管道连接处漏水的原因是管道没有密封,阀门端漏水的原因在于阀门的位置,或者阀门本身不符合设计要求切断水流。在给排水管道施工过程中,由于施工工艺和防护措施的原因,造成管道损坏。给排水问题不仅仅发生在设计和施工过程中,大部分给排水管道都是建在城市道路和房屋的地表下,因此长期处于受压状态。如果在施工过程中发现污水管道泄漏,应及时进行相应的修复工作,弥补泄漏点,进行张拉、加固、密封等一系列修复措施。如果发生严重漏水,应更换相关管道,以避免不必要的经济损失和对后续设计和使用的负面社会影响。

2.2 管道位移

在实际施工过程中,具体的施工环境和施工地质都是不确定的,不一定能在施工过程中为施工环境提供完整的施工保障。同时,在施工过程中,当其他城市临时设施占用线路,施工线路被地基覆盖时,必须对线路的线路进行重新组织。这种情况的出现直接导致了排水管道的位移,而在位移的过程中,由于设计过程与原设计过程存在较大的差距,给排水管道的施工质量带来了相应的质量风险。这一过程不仅会影响给排水管道的施工质量,还会对给排水管道的施工操作、施工成本和后续维护产生不利影响。

2.3 水管道堵塞问题

在给排水管道施工过程中,由于施工环境复杂多变,经常会发生给水管道堵塞的情况。在采购或后期运营中,给排水管道堵塞会导致后期运营质量、建设和维护费用的相应损失。给排水管道堵塞是施工过程中最突出的问题之一。除了给排水管道堵塞,施工过程中随时都有可能是污染物造成的。主要原因是为了避免给排水管道施工过程中污染物的侵入,大多数情况下会采用水泥碎石通过封闭接口进行工作。但当工程进度进入后期,由于工程在某些情况下需要使用管道作为排水出口,给排水出口会长时间打开,导致给排水管道堵塞。无论是施工阶段还是后期运营阶段,如果给排水管道堵塞,在解决的过程中都会消耗大量的人力、财力和时间资源。因此,在城市给排水管道施工质量控制中,应重视给排水管道堵塞问题。

3 给排水管道施工中遇到的难点

3.1 根据需要修改的设计

市政给排水工程系统严密,施工阶段出现任何问题或偏差,影响生产设备的运行,甚至是饲料和粪便的质量。如果它是如此严重,它可能会影响爆炸,燃烧,等等。当出现问题时,需要花费大量的时间和精力来消除和解决影响项目进度的问题。因此,必须特别注意供水的设计和管理。但仍有大量施工单位匆忙按时开工,施工前准备不足,对施工规范、设计深度和控制、对招标文件的理解、合理性和完善性缺乏足够的认识,可能导致施工过程不断变化。如果没有合理的监控,设计必须进行变更,不仅会影响专案的成本,还会影响专案的整体建筑品质。因此,必须对设计进行全面审查,并作好充分改进设计的准备,更好地控制整体设计质量。

3.2 建材质量不符合标准,对建材要求很高

然而,城市污水管道建设中的建筑材料质量仍然不合格,不合格的建筑材料通常会降低整个项目的质量。特别是给排水管道,在长期的使用过程中必然经常受到水射流的影响,深层土壤腐蚀,如果质量不合格,可轻松缩短管材的使用寿命、降低性能并影响整个工程的质量。因此,储存建筑材料至关重要。

3.3 很严重管道问题

建筑物内供水和污水管道的泄漏将对正规污水系统的安全性和可持续性产生巨大影响。但是,目前城市工程存在的问题仍然普遍存在。管道泄漏的原因有很多,特别是在三个方面:第一个是在建造初期,管道结构有问题。混凝土和材料的温度控制不够。如果建筑用混凝土的质量和黏度不同,会影响施工质量,导致渗漏。其次,混凝土搅拌不当也会影响设计条件,导致了管道的渗漏。第三,建筑材料的质量,不正确的管道设计和不利的施工环境也会影响施工质量,增加管道泄漏的风险。此外,管道的设计过程会受到平面位置、测量误差、结构形状和其他因素

的影响,从而很容易引起水管的异常。管道偏差的发生还会增加管道泄漏的风险,以某种方式影响项目的整体设计质量。因此,在施工过程中,严格控制施工材料质量,合理调整混凝土配合比,提高施工人员的工作精度和精度,尽量减少施工过程中的错误,降低管道铺设和泄漏的风险。

3.4 城市建筑中的给排水管道堵塞是一种普遍现象

而供水管堵塞、堵住排水口的角度,如螺丝、关闭阀门的曲率,当水箱不能正常工作时,很难正常供水。缺乏清洁管道中的沉积物导致不规则地供水,管道施工后没有及时清理。这会导致阻塞。很难让供水系统正常运行。因此,安装管道时应更加注意堵塞管道、污染管道和及时清理泥浆。以充分保证供水和管道排水的畅通。

3.5 管道变形

混凝土路面裂缝也是排水管道施工中常见的问题,这种现象的出现也影响了排水管道的整体施工质量。这种现象的出现,通常是水管压力、坑洞和含水量共同作用,造成坑洞明显变形。这与以下因素尤其相关:首先,建筑场地的地基质量大于输水,因此在施工的最后阶段更容易出现孔洞变形。其次,施工前有关人员没有对施工现场的地质构造进行全面准确的调查,造成泥浆混合不均,很难满足实际使用条件,这可能会增加油井变形的风险。第三,水泥灌溉不均匀,造成大雨、淤泥扩散,混凝土管道严重损坏。这些因素也可以增加矿井变形的风险,如果管道技术的基础设施发挥了重要的支撑作用。在施工之前,重要的是要注意孔的选择。保证钢材、水泥等基坑材料的质量。在基坑灌水过程中,泥浆应充分搅拌,以保证其均匀性,避免因管孔强度不均而造成基坑变形。此外,施工方案应充分适应工程的具体条件和地质变化,确保施工的合理性和科学性。

4 市政工程给排水管道施工中的质量控制对策

4.1 建立完善的给排水施工质量管理体系

给排水工程施工质量管理体系是保证工程顺利高效开展的必要保证。科学的质量管理体系必须把责任、全面管理和专业管理结合起来。在制定质量管理体系时,必须严格遵守有关法律法规,明确各级部门的建设和管理职责,实现以人为本的问责制;建立责任明确、层次清晰、全面的质量管理体系。

4.2 相关人员的技术培训和质量控制

建筑工人是市政供水和排水工程的主要负责人,也是市政给排水工程的主要设计师。无论是施工人员还是设计人员,管理人员的专业技能、知识深度和责任心都会影响到给排水工程的施工质量。因此,施工企业应更加重视项目人员的培训和管理,明确各岗位的职责,组织好各岗位人员的培训和进修,培训后组织相关人员进行严格考核。考核完成后,确保各岗位人员充分了解各自的工作任务,掌握相关的设计技能和技术,提高城市给排水工程的施工

质量, 为人员提供基本保障。

4.3 质量控制准备阶段进行

市政水管建设是一项系统工程, 施工准备工作在整个过程中也起着重要作用。如果前期施工工作做得不好, 很难完全保证施工质量。因此, 施工企业在施工准备阶段应更加注重质量控制, 这体现在两个方面: 一是施工前必须仔细检查图纸。在建造市政供排水管道之前, 施工现场必须对施工现场进行全面检查, 了解施工现场的条件, 包括地质和环境条件。同时, 施工技术人员和人员也要仔细检查施工图纸, 充分了解和掌握设计图纸的布局、关键施工节点、漏洞等重要因素。在施工过程中, 必须严格按照图纸和施工要求选择材料, 保证材料的施工角度、管径和长度。符合图纸要求, 管道定位和坐标控制点的设计必须严格符合施工图纸要求, 以保证管道设计和工程设计质量, 提高施工质量。其次, 施工前必须进行质量控制。在施工过程中, 市政线路的给排水受到各种因素的影响, 受到各种施工质量问题的困扰, 这也要求施工单位在设计图纸中充分融入工程施工的具体情况、薄弱环节和重点。制定系统质量控制计划, 以防止施工过程中出现质量问题。

4.4 施工阶段的质量控制

(1) 建筑材料的质量直接影响到城市供水和污水的整体质量, 因此需要更加重视建筑材料和其他材料的质量控制。建筑材料的选用应严格按照有关标准和规定, 投标时必须保证生产厂家的质量。建筑材料进入施工现场时, 还应有专门的质量检查员对管道进行监控和检查, 包括管道的数据检查和外观检查。确保施工现场的管道具有合格产品的出厂合格证及相关质量文件; 同时, 要对每批产品进行抽样, 确保结构的真实性和可靠性, 避免管道质量不合格或市场合格证不合格, 确保市政给排水管道的施工质量。(2) 控制各工序的设计质量。①测量质量控制。给排水管道施工时, 开挖前, 应将检测点和连接点的水平面清理干净, 但要注意连接点不要放在离管道轴线太远的地方, 这样容易存放, 以便准确测量管道。②开挖过程中的质量控制。施工企业要充分考虑施工现场的地质条件和土质情况, 制定相应的开挖方案, 确定底基层, 组织沟渠清理; 雨季或地下水水位高的施工期, 应及时进行污水处理, 确保

坡道、断面、排水问题、孔深符合相关标准要求; 钻好管孔后, 按时完成管道的安装和填充③管线敷设控制良好。管道基础施工时, 施工人员应注意避开基础较长时间, 并使管道基础具有一定的强度, 保证管道基础的厚度, 以保证其强度和稳定性。满足相关标准的要求。另外, 再加工前必须彻底清除表面污染和水, 然后自下而上依次铺设管道。排水时, 应注意沟槽两侧的距离应在 1m 左右, 以免蛇壁坍塌, 影响管道定位。④管道安装完毕后, 施工人员应立即进行防水测试, 但应注意对管道、隧道和接口进行严格控制, 同时闭水实验一般要重复 3-4 次, 以保证实验结果的准确性; 如果在实验过程中出现管道或管道连接, 需要做好标记, 仔细检查泄漏点是否清晰, 以便进行相应的处理。试水后应及时浇筑混凝土, 浇筑前应仔细清理, 防止地表水渗入浇筑区域, 造成施工质量下降; ⑤修复施工现场。市政给排水管道施工完成后, 应及时将沟渠填平, 防止沟渠塌陷, 来恢复地上的交通, 沟槽填筑时, 应加强填筑图纸的控制, 避免使用泥浆、泥土、网格、细砂等。同时要合理控制填筑厚度, 保证填石高出管顶 40cm, 每层高度控制在 20cm 以内, 避免管道移位。另外, 必须保证填充强度, 距离管底 70cm 以下的区域必须人工填充, 70cm 以上的部分可以机械填充。

总之, 市政给排水是城市生活的重要基础工程也是保持城市功能和城市生活的基本条件, 它还需要更高质量的市政供电和排污项目。施工现场需要更多的质量控制和施工控制, 构建完善的质量控制体系, 保证市政给排水管道的施工质量, 维护城市的正常生产。

[参考文献]

- [1] 杨祖平. 市政工程给排水管道施工中的质量控制措施[J]. 江西建材, 2014(17): 1.
 - [2] 郑洪林, 陈宇. 对市政工程给排水管道施工中质量控制的探讨[J]. 时代报告: 学术版, 2015(4): 1.
 - [3] 邓志光. 市政工程给排水管道施工中的质量控制措施探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(21): 1617.
- 作者简介: 潘波 (1977. 10-), 男, 职称: 工程师, 学历: 本科, 所学专业: 给排水科学与工程, 目前就职单位: 山东省德州市平原县供水管理中心。

探究煤制油废水生化系统生物泡沫成因及控制

李成峰

陕西未来能源化工有限公司, 陕西 榆林 719000

[摘要] 文章主要探讨了煤制油废水生化系统中生物泡沫的成因及控制策略。首先分析了煤制油废水的产生及处理现状, 然后讨论了生物泡沫的成因与影响因素。接着介绍了生物泡沫的检测与分析方法, 包括实验室检测方法、在线监测技术与设备以及泡沫成分的分析方法。最后, 提出了生物泡沫的控制策略, 包括改进生化处理工艺、调整操作条件、添加抗泡剂与消泡剂以及应用生物控制方法等。

[关键词] 煤制油废水; 生化系统; 生物泡沫; 检测与分析

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8706

中图分类号: X793

文献标识码: A

Exploration on the Cause and Control of Biological Foam in the Biochemical System of Coal to Oil Wastewater

LI Chengfeng

Shaanxi Future Energy and Chemicals Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: This paper mainly discusses the causes and control strategies of biological foam in the biochemical system of coal to oil wastewater. This paper first analyzes the production and treatment status of coal to oil wastewater, and then discusses the causes and influencing factors of biological foam. Then it introduces the detection and analysis methods of biological foam, including laboratory detection methods, online monitoring technology and equipment, and the analysis methods of foam components. Finally, the control strategy of biological foam was proposed, including improving biochemical treatment process, adjusting operating conditions, adding antifoam and defoamer, and applying biological control methods.

Keywords: coal to oil wastewater; biochemical system; biological foam; detection and analysis

煤制油作为一种非常重要的化石能源转化方式, 其废水处理问题日益受到关注。生物泡沫在煤制油废水处理过程中是一个普遍存在的问题, 对废水处理效果和设备运行造成很大影响。为了解决这一问题, 深入了解生物泡沫的成因、影响因素及其检测与分析方法至关重要。此外, 探讨有效的生物泡沫控制策略将有助于提高煤制油废水处理效果, 降低对环境的影响。旨在系统地探讨煤制油废水生化系统中生物泡沫的成因及控制策略, 以期为实际工程中泡沫问题的解决提供理论支持和参考。首先概述了煤制油废水的产生及处理现状, 接着分析了生物泡沫的成因与影响因素, 阐述了生物泡沫的检测与分析方法, 最后提出了针对生物泡沫的控制策略。

1 煤制油废水的产生及处理现状

煤制油废水的产生主要源于煤炭在液化、气化等过程中产生的有机物和矿物质污染物。在煤制油过程中, 大量的废水产生, 这些废水含有高浓度的化学需氧量 (COD)、氨氮、硫化物、多环芳烃等有害污染物, 对环境和生态系统构成严重威胁。为了有效处理煤制油废水, 保护环境和生态安全, 研究者们已经提出了多种处理方法。目前, 煤制油废水的处理方法主要包括物理、化学和生物三大类。物理处理方法主要包括沉降、浮选、过滤等, 可以有效去

除废水中的悬浮物和颗粒物, 但对溶解在水中的有机物去除效果有限。化学处理方法主要包括氧化、还原、絮凝、中和等过程, 可以有效去除废水中的部分有机物和无机物, 但处理效果受废水成分和操作条件的影响较大。生物处理方法是利用微生物的代谢活动降解废水中的有机物, 将其转化为无害或低毒的物质。生物处理方法具有处理效果好、操作简便、成本低等优点, 因此在煤制油废水处理中得到了广泛应用。目前, 生物处理方法主要包括好氧、厌氧和生物膜等技术。好氧处理技术通常采用活性污泥法或氧化沟法, 可以有效降解废水中的有机物和氨氮。厌氧处理技术主要通过厌氧生物反应器实现, 可以在无氧条件下将废水中的有机物转化为生物质、二氧化碳和甲烷等无害物质。生物膜技术则通过固定化微生物在膜表面降解废水中的有机物, 具有处理效果稳定、抗冲击负荷能力强等特点^[1]。尽管当前煤制油废水处理技术已取得了显著成果, 但由于煤制油废水成分复杂、污染物浓度高等特点, 仍面临处理效果不理想、运行成本较高等问题。因此, 进一步研究煤制油废水处理技术的优化与创新, 提高处理效果和降低运行成本, 对于实现煤制油废水的高效处理具有重要意义。

2 生物泡沫的成因与影响因素

生物泡沫的产生与多种因素密切相关。首先, 生物泡

沫的形成与微生物活性有关。在生化处理过程中,微生物通过代谢活动消耗废水中的有机物并产生大量代谢产物,如表面活性物质,这些物质具有降低液体表面张力的能力,从而导致空气与废水界面间的气泡形成泡沫。此外,废水中的微生物也会附着在气泡表面,形成生物泡沫。其次,废水中的营养成分对生物泡沫的产生也有影响。高浓度的有机物、氨氮和磷酸盐等营养物质有利于微生物的生长繁殖,从而加速生物泡沫的形成。而且,部分废水中的油脂类物质和高分子有机物也会降低废水的表面张力,有利于泡沫的产生。再者,操作条件对生物泡沫的形成也有很大影响。例如,氧气是好氧生物处理过程中的必要条件,过高或过低的溶解氧浓度均可能导致生物泡沫的产生。过高的溶解氧浓度会增加气泡的生成速率,进而导致泡沫的产生;而过低的溶解氧浓度会使微生物分泌大量表面活性物质以提高氧气传递效率,也可能导致泡沫的产生^[2]。另外,反应器的搅拌速度、进水流速等因素也会影响泡沫的生成。过高的搅拌速度会增加气泡的生成和破碎,从而促进泡沫的形成;而过低的进水流速会使废水停滞时间过长,导致微生物过度生长和代谢产物积累,进而诱发泡沫的产生。生物泡沫的产生会对废水处理系统造成多种不利影响,如降低处理效果、增加设备运行成本、影响系统稳定性等。因此,研究生物泡沫的成因及影响因素,对于优化生化处理过程、降低泡沫对处理效果的影响具有重要意义。

3 生物泡沫的检测与分析方法

3.1 泡沫特性的实验室检测方法

泡沫特性的实验室检测方法主要用于评估泡沫的稳定性、体积、形态等特性,以了解泡沫在生化处理过程中的影响。常用的泡沫特性实验室检测方法包括:(1)泡沫体积测定法:通过测量生物反应器内泡沫的体积占比,了解泡沫在系统中的分布情况,为泡沫控制提供依据;(2)泡沫稳定性测试:利用衰减法或观察法评估泡沫的稳定性,衰减法通过测量泡沫在特定时间内的消失速率,而观察法则根据泡沫在不同时间点的形态变化进行评估;(3)泡沫表面张力测试:通过测量泡沫表面的张力值,了解表面活性物质对泡沫产生的影响;(4)泡沫结构分析:通过显微镜观察泡沫的形态特征,如气泡大小、形状等,进一步了解泡沫的稳定性及其对生化处理过程的影响^[3]。这些实验室检测方法能够为泡沫的分析和控制提供有力支持,有助于优化生化处理过程,降低生物泡沫对处理效果的影响。

3.2 在线监测技术与设备

在线监测技术与设备在生物泡沫检测与分析中具有重要作用,能够实时监测泡沫的生成、稳定性和消失过程,为泡沫的控制提供实时依据。常用的在线监测技术与设备包括:(1)泡沫在线监测仪:该仪器可以实时监测生物反应器内泡沫的高度和稳定性,便于操作者及时调整处理参数以控制泡沫的产生;(2)光学传感器:通过光学原理检

测泡沫的生成、稳定性和消失过程,具有灵敏度高、干扰小的优点;(3)声学传感器:利用声波在泡沫中的传播特性,实时监测泡沫的形态和稳定性;(4)图像处理技术:通过摄像头捕捉生物反应器内泡沫的实时图像,利用计算机图像处理技术分析泡沫的形态特征,如气泡大小、分布等,为泡沫的控制提供参考。这些在线监测技术与设备可以实现对生物泡沫的实时监控,帮助操作者及时了解泡沫的生成和消失情况,以优化生化处理过程、降低生物泡沫对处理效果的影响提供有力支持。

3.3 泡沫成分的分析方法

泡沫成分的分析方法对于了解泡沫的组成和成因具有重要意义,可以为泡沫的控制提供依据。常用的泡沫成分分析方法包括:(1)表面活性物质分析:采用吸附分光光度法、高效液相色谱法等技术分析泡沫中的表面活性物质种类和含量,了解其对泡沫产生的影响;(2)微生物分析:通过显微镜观察、流式细胞仪分析等方法对泡沫中的微生物进行鉴定和计数,以确定其种类和数量;(3)油脂类物质分析:采用气相色谱、红外光谱等方法测定泡沫中油脂类物质的种类和含量,了解其对泡沫稳定性的影响;(4)有机物和无机物分析:利用高效液相色谱、离子色谱、原子吸收光谱等技术分析泡沫中的有机物和无机物成分,以进一步了解泡沫的组成和来源。这些泡沫成分分析方法能够全面揭示泡沫的组成特征,为深入研究泡沫成因及其影响因素提供有力支持。通过对泡沫成分的分析,可以为开发针对性的泡沫控制策略提供理论依据,有助于优化生化处理过程,降低生物泡沫对处理效果的影响。

4 生物泡沫的控制策略

4.1 改进生化处理工艺

改进生化处理工艺是生物泡沫控制策略的重要途径,通过优化处理参数、改进工艺流程等手段,可以有效降低泡沫的产生和影响。如采用好氧颗粒污泥(AGS)工艺:好氧颗粒污泥工艺是一种新型的生物废水处理方法,它通过培养颗粒状污泥来提高污泥的沉降性能,减小污泥的体积,并降低泡沫的产生。与传统活性污泥工艺相比,AGS工艺具有处理效率高、泡沫产生少、能耗低等优点。使用膜生物反应器(MBR)技术:膜生物反应器结合了生物处理和膜过滤技术,有效解决了泡沫产生和污泥泡沫问题。膜过滤可以在废水处理过程中对泡沫进行分离,从而降低泡沫对生化处理效果的影响。应用二氧化氯消泡技术:二氧化氯可以破坏泡沫表面的表面活性物质,从而有效消除泡沫。通过在生化处理过程中定期投加适量的二氧化氯,可以有效降低泡沫的产生和影响。引入智能控制系统:智能控制系统可以根据实时监测数据自动调整处理参数,如溶解氧浓度、搅拌速度等,以降低泡沫的产生。通过引入智能控制系统,可以实现对生化处理过程的精确控制,降低泡沫对处理效果的影响。

4.2 调整操作条件

调整操作条件是另一种有效的生物泡沫控制策略。通过优化操作参数和工艺条件,可以降低泡沫产生的可能性。如控制溶解氧浓度:适当调整溶解氧浓度可以影响微生物生长和表面活性物质的产生。保持适宜的溶解氧浓度,既能满足微生物生长的需求,又能减少泡沫的产生。例如,使用在线溶解氧监测仪实时监控溶解氧浓度,并通过调整曝气量来维持适宜的溶解氧水平。调整搅拌速度:搅拌速度对泡沫的生成和消散具有直接影响。适当降低搅拌速度可以减少空气进入废水,从而降低泡沫的产生。如采用可调节转速的搅拌设备,根据实际需求调整搅拌速度。控制污泥负荷:通过控制污泥负荷可以调节微生物的生长速度,从而影响泡沫的产生。适当降低污泥负荷有助于减少表面活性物质的产生,降低泡沫的形成。例如,通过调整进水流速和污泥回流量来控制污泥负荷。应用新型反应器结构:新型反应器结构可以降低气体在废水中的分散程度,从而降低泡沫的产生。例如,采用非机械搅拌的气升式反应器,利用底部曝气系统产生的气泡上升动力实现废水的搅拌,避免了过度搅拌导致的泡沫产生。

4.3 添加抗泡剂与消泡剂

添加抗泡剂与消泡剂是生物泡沫控制策略中的一种有效方法。抗泡剂能够阻止泡沫的生成,而消泡剂则可以破坏已经形成的泡沫。如有机硅抗泡剂:有机硅抗泡剂是一种常用的抗泡剂,具有良好的抗泡性能和热稳定性。在生化处理过程中,适量添加有机硅抗泡剂可以有效降低泡沫的产生。例如,聚二甲基硅氧烷是一种广泛应用于废水处理的有机硅抗泡剂,具有抗泡性能好、用量少、无毒等优点。疏水性固体消泡剂:疏水性固体消泡剂通过破坏泡沫表面的表面活性物质,实现泡沫的消除。例如,油脂吸附剂、活性炭等疏水性固体物质可以作为消泡剂使用,具有操作简单、成本低等优点。生物消泡剂:生物消泡剂是一种环保型消泡剂,通过利用生物酶破坏泡沫表面的表面活性物质,实现泡沫的消除。如利用脂肪酶、蛋白酶等生物酶,可以有效消除生物泡沫,且具有无毒、环保等优点。植物源抗泡剂:某些植物提取物具有良好的抗泡性能,可作为生化处理过程中的抗泡剂。例如,植物油、蜡状物等植物提取物可以降低泡沫的生成,具有使用安全、环保等优点^[4]。

4.4 应用生物控制方法

生物控制方法是一种通过调控微生物种群结构和生物活性来实现生物泡沫控制的策略,具有操作简单、环保无害等优点。如微生物竞争抑制:通过引入与泡沫生成有关的微生物种群竞争的微生物种,可以抑制泡沫生成微生物的生长和活性。例如,通过添加具有竞争优势的好氧微生物,可以降低泡沫形成菌的生长速度,从而减少泡沫的产生。微生物捕食:利用捕食性微生物消耗泡沫生成微生物,可以实现泡沫的控制。如引入捕食性纤维细菌,能够有效降低泡沫产生菌的数量,从而减少泡沫的生成。微生物降解:通过添加能够降解表面活性物质的微生物种群,可以降低泡沫的产生。例如,利用具有降解表面活性物质能力的好氧微生物,可以降解泡沫中的表面活性物质,从而消除泡沫。利用生物调控剂:生物调控剂是一种具有调控微生物生长和活性功能的生物制剂。通过添加生物调控剂,可以优化微生物种群结构和活性,降低泡沫的产生。例如,应用微生物菌剂,可以提高微生物的群体活性,增强废水处理能力,从而降低泡沫的生成。

5 结语

生物泡沫问题在煤制油废水处理中具有严重的挑战性,针对这一问题,未来研究应继续关注新型泡沫控制技术的开发和优化。此外,需要进一步探究微生物生态系统在生物泡沫形成中的作用,以期发现更为有效和环保的控制方法。为提高废水处理效果和降低环境影响,应鼓励跨学科研究,促进新技术在煤制油废水处理领域的应用。

[参考文献]

- [1]代军. 探究煤制油废水生化系统生物泡沫成因及控制[J]. 化工设计通讯,2017,43(10):10.
 - [2]彭思伟. 高级氧化技术对煤制油废水中典型有机污染物的去除研究[D]. 北京:中国矿业大学(北京),2019.
 - [3]刘静宁. 煤制油化工废水处理方法综述[J]. 神华科技,2019,17(10):93-96.
 - [4]姚强,李伟,张起胜,等. 现代煤制油化工废水处理技术分析[J]. 能源与节能,2021(12):53-55.
- 作者简介:李成峰(1980.10-),男,毕业院校:中国石油大学;所学专业:化工工艺,当前就职单位:陕西未来能源化工有限公司,职称级别:工程师。

石油化工仪表控制系统的应用分析

吕国娟

长城能化中安联合煤化有限责任公司, 安徽 淮南 232000

[摘要]随着社会经济迅速发展,我国各种先进技术水平有了明显提高。石油化工仪表控制系统直接关系到石化行业的发展和各项生产工作的有序开展。当前,石化行业需要与时俱进,仪器管理相关技术不断完善,逐步实现了现代石化行业发展的需求。尽管如此,我国石化行业仪表控制系统的使用仍存在许多不足,需要进一步优化。因此,有效提高石油化工仪表控制系统的应用效果,促进石化企业发展具有重要意义。

[关键词]石油化工;仪表控制系统;应用

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8695

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

Application Analysis of Instrument Control System in Petrochemical Industry

LYU Guojuan

Great Wall Energy and Chemical Zhong'an United Coal and Chemical Co., Ltd., Huainan, Anhui, 232000, China

Abstract: With the rapid development of the social economy, the level of various advanced technologies in China has significantly improved. The petrochemical instrument control system is directly related to the development of the petrochemical industry and the orderly implementation of various production work. Currently, the petrochemical industry needs to keep up with the times, and instrument management related technologies are constantly improving, gradually meeting the needs of modern petrochemical industry development. Nevertheless, there are still many shortcomings in the use of instrument control systems in Chinese petrochemical industry, and further optimization is needed. Therefore, it is of great significance to effectively improve the application effect of petrochemical instrument control systems and promote the development of petrochemical enterprises.

Keywords: petrochemical industry; instrument control system; application

引言

石化行业在我国的重要性不言而喻,它是维持大多数行业运营的基础。随着经济的发展和时代的进步,越来越多的行业正在进行改革,改革的主要方向是信息技术的整合,石油化工行业也不例外。为了实现长期发展目标,技术人员在石化行业广泛应用新技术。信息技术应用最明显的体现是石化行业的仪表控制系统,其中涉及人工智能。石化行业发生了重大变化,市场竞争力提高,在信息技术的影响下不断提高市场竞争力。与此同时,实践成果表明了人工智能发展的光明前景。

1 石油化工仪表控制系统概述

石油化工的仪表控制系统由控制系统和仪表系统组成,实际称为分布式控制系统。后者主要执行测量功能,两者共同构成一套台工业计算机系统,相互协作,提高测量精度,实现石化行业的自动化生产。石油化工行业的仪表控制系统主要将仪表测量到的信号与预设的参考值进行比较。当出现偏差时,仪器会根据一定的规则计算偏差,然后输出操作结果。结合其他仪器,根据操作结果控制石化生产过程。一系列操作过程下来,如果只依靠手动控制,很容易遇到精力不够集中的问题,出现操作不及时、误操作或不干预的情况。将计算机系统与人工工作相结合可以最大限度地减少错误或跟踪不利情况。它们相互作用,相

互补充,以实现精确测量的目标,并为后续的操作过程做好充分准备。

2 石油化工仪表控制系统

2.1 现场总线控制系统

在石油化工生产过程中,采用适当的强化技术对仪表控制系统的使用具有重要意义。现场总线管理系统具有较高的运行效率,同时该系统相对具有开放性和系统性。现场总线管理系统可以很好地连接到现场仪表和网络,实现系统的分散配置,并更好地控制系统。现场总线控制系统对石化行业仪表控制系统的发展具有重要意义,该技术对石化行业仪器控制系统整体技术水平的发展起着极其重要的作用,促使石化行业的仪表控制系统技术取得了重大进展。

2.2 集散控制系统(DCS)

DCS是20世纪70年代发展起来的一种新型现场总线管理系统,目前已逐渐成熟,在应用过程中具有较高的可靠性,广泛应用于各个行业和领域。DCS的基本思想是分散管理、集中工作、分级管理、分散风险,即管理和控制分开,上位机用于集中控制,下位机用于分散控制。各上下位之间通过控制网络相互连接以传输信息。系统采用冗余配置设计,具有自诊断功能,系统的任何部件故障都不会影响整个系统的运行,因此具有很高的可靠性。这种分

布式控制系统的结构克服了集中式数字控制系统的缺点。然而,由于历史和技术原因,DCS 也存在以下缺点:系统不够开放,I/O 信号传输方式不够数字化,控制功能不够分散等缺陷,需要进一步优化。

2.3 可编程控制器(PLC)、安全仪表系统(SIS)

PLC 系统具有安装方便、体积小、功耗低、成本相对较低等特点,很容易在其他项目中重复使用。然而,大型化工企业需要集中管理和减少维护,往往尽量不使用 PLC。PLC 系统通常用于具有固定工艺流程或独立设备的小型控制系统。在化工企业的管理系统中,SIS 主要用于连锁报警回路,检测结果是报警、调节、开关阀等控制系统自动控制的重要组成部分。该系统包括检测单元、控制单元和执行单元,它们需要比 DCS 更高的硬件安全级别和系统安全级别,并且需要安全身份验证。然而,系统架构与分布式控制系统没有本质区别。SIS 系统日常不会发出动作,只有连锁触发才有效。

3 石油化工仪表控制应用的现状

我国拥有丰富的石化资源,但质量相对较差,因此需要进行后处理,这一系列过程不能仅仅依靠人力资源。因此,在 20 世纪 70 年代,我国独立开发了石化行业的仪表控制系统,尽管当时仪表控制系统还不成熟,但当时研究人员已经意识到计算机的重要性。因此,在接下来的几十年研发中,研发人员主要集中在计算机上。近年来,我国石化行业的仪表控制系统实现了质的飞跃。然而,与发达国家相比,仍然存在差距。这种差距是历史遗留下来的,在当时封闭制造业的影响下,我国的发展逐渐落后于西方国家。为了平衡石化行业仪表控制技术与国外的关系,我们的研发人员需要创新,即在其中添加计算机和人工智能,并参考国外技术的学习,从国外引进先进的仪表控制系统。为了进行深入研究,仍然需要不断的优化仪表控制系统。因此,投资、过程管理、技术人员培训以及计算机开发和应用至关重要。

4 石油化工仪表控制系统的应用

石化企业仪表控制系统的操作相对复杂。首先,需要使用各种物理分析仪器来有效地管理石化产品的质量。其次,将红外光谱仪应用于炼油和混合可以有效地提高炼油质量。石油化工产品的仪器检测是获取其质量信息的重要手段,该系统的具体应用可以进一步细分。

4.1 新型自动检测与分析的应用

根据石油化工行业的发展现状,仪表控制系统的应用必须具有创新性。如果仅仅依靠传统的方法,很难取得良好的效果,甚至在实施中可能出现明显的问题。对于石化行业的仪表控制系统,需要加强新的自动检测理念,满足石化行业仪表控制系统发展的要求,为自己的企业或行业获得最大的经济效益。石油化工企业的总线控制系统开发专用变压器。该变压器操作简单,具有数字化和自动化功

能,克服了传统变压器应用的局限性,提高了安全性和稳定性。目前,这种类型的变压器在石化生产中得到了广泛应用,有效地提高了生产率。为了提高产品质量控制,还为了及时分析仪器应用,优化在线仪器配置分析,实现自动控制功能。目前的分析仪器设备包括液相色谱仪、石油产品质量分析仪等。在这种条件下,采用先进的自动检测技术完全满足了石化行业仪表控制系统发展的需要,使更多的地方能够加强石化行业的建设,为国民经济作出重大贡献。

4.2 先进控制的应用

从主观角度来看,石化仪表控制系统的应用提高了经济效益。目前,科学技术的快速发展使更先进的技术理论上保持了研发水平,而不是从实践层面分析问题,这对石化行业仪表控制系统的改进产生了一定的影响。先进控制的科学应用有效地提高了石化行业仪表控制系统的安全性和稳定性。可以根据自己的工作条件及时改进问题,在处理所有复杂问题时,也可以获得一定的数据支持。先进控制依赖于化学品生产模式,加强管理模式的运行,不断预测良好的生产模式,并获得最大的经济效益。同时,高级管理具有强大的计算能力,尤其是在应用复杂的生产流程时,通常使用 DCS 和 FCS 模型。然而,先进的控制领域与发达的石化国家仍有很大差距,如美国的 DMC Plus 生产控制器和日本的 SMOC 控制器,这些控制器在石化生产中得到了广泛应用。在这方面,石化行业仪表管理系统的应用在先进控制方面发挥了重要作用,使更多相关企业能够加大部署力度,及时发现问题并及时处理,提供了大量帮助。

4.3 制造执行系统

仪表控制系统在石化行业的应用具有很强的创新作用,在所有工作中都能得到认可,对石化行业的可持续发展具有重要意义。根据以往的工作经验和现行的工作标准,石油化工行业的仪表控制系统在石油加工过程中,在生产执行系统中也需要大量的资金和时间。首先,随着制造执行系统的出现,石化行业仪表控制系统内部系统的运行得到了显著改善。由于仪器类型、功能等不同,效果通常会显著提高,充分体现应用价值。其次,制造执行系统的使用还需要计算机和人工智能等高科技支持。这些高科技应用相对先进需要研发和多样化组合。这些都是指石油化工仪表控制系统,它有助于制造执行系统功能更加全面。

5 仪表控制系统在石油化工生产中应用优化策略

我国石化企业应用仪表管理系统已有多年历史,实践经验充分表明,如果能够科学合理地应用仪表管理制度,将对石化行业的运行起到巨大的促进作用。因此,在应用过程中,有必要根据实践经验不断总结,并根据石化企业自身的具体情况完善仪表控制系统,总结当前应用现状的基础上,深入分析石化行业仪表控制系统的应用策略。

5.1 建立安全保护装置, 优化应用机制

安全装置的安装不会干扰石油化工仪表控制系统, 因为它们是完全独立的, 仅起辅助功能。基本操作仍然依赖于石化行业的仪表控制系统, 在安全装置的保护下, 可以及时检测尺寸误差, 以防止石化行业过程中的重大损失或事故。随着人工智能的加入, 石化行业的仪表控制系统变得越来越智能, 功能越来越多。因此, 仪表控制系统的操作权限也得到了广泛应用。有时, 由于操作员的小错误, 整个系统可能会失去控制。任何事物的发展都有两面性, 石化行业的仪表控制系统也不例外。有必要在原始控制系统安装保险丝, 即保护装置, 以补偿人为控制造成的错误。利用人工智能对人工进行监控, 准确及时地将问题反馈给数据监控中心, 并采取纠正措施。如果石油化工机械仪表控制系统的操作出现错误, 应在事后给予相应的处罚。只有通过惩罚, 技术人员才能意识到问题的严重性, 以便在后续操作中更加谨慎细致, 并提高石化行业仪表系统的控制技能, 减少操作错误的数量。石化行业可以被视为一个国家的实力, 因此随着控制系统在石化行业的广泛应用, 人工智能也被引入, 它涉及到根据石化行业仪表控制系统的性质设定有针对性的目标, 优化人工智能的应用机制, 提前嵌入安全设备程序, 可以显著减少事故, 促进石化行业的平稳运行。

5.2 提升仪表控制系统的精确度

起初石化行业的仪表控制系统采用总线形式, 即所有机器同时运行, 操作和控制简单、方便。毕竟当时我国石化行业缺乏专业人才, 因此开发了这种总线控制系统。尽管它有一定的缺点, 但它对促进石化行业的发展起着至关重要的作用。随着我国经济的发展和石化行业的逐步完善, 应运而生了许多以前所没有衍生出的产业。在这个时候, 采用综合控制系统显然是不明智的。特别是在目前对仪表控制系统要求高精度的行业, 需要改革创新。为了提高石化行业仪表系统的控制精度, 引进国外先进的技术和设备来学习国外的操作原理。因此, 相关部门可以共同组织相关专业人员培训学习, 因为只有先进的技术设备是不够的。同时, 引入更多的专业操作人员来满足每个岗位的需求。当然, 充分利用信息技术也是一种有效的应用措施, 可以安装在石化报警行业的仪表控制系统中。当异步情况发生时, 观察者可以及时处理并防止严重情况的发生。

5.3 在线联机监控系统将大范围应用

在线监控系统在石化生产中也发挥越来越重要的作用。传感器可以实时传输现场各类参数, 控制系统及时检测和准确诊断可能的故障, 并在预测维护能力方面发挥

重要作用, 从而有效延长设备寿命, 降低成本。在线监控系统将在石化生产中得到广泛应用。

5.4 加大资金投入, 提升智能化程度

人工智能的发展势不可挡, 在国家发展进程中发挥着重要作用。因此, 石化行业的仪表管理系统必须提高其智能化水平, 及时摒弃传统的企业发展理念, 将人力资本与人工智能相结合, 充分发挥人工智能的作用。在石化行业的仪器控制系统中实施了集成监测装置, 实现了数据准确性并使人员能够精准操作。据相关统计, 人工智能在石化行业仪表管理系统中的进步是石化企业可持续发展的保障。因此, 石化企业需要加大对该领域的投资。企业高层领导应更加重视人工智能, 为科研人员提供资金支持, 提高石化企业的市场竞争力。加入人工智能将使石化行业的仪表控制系统更加智能化和多样化, 减少石化资源的浪费, 实现资源循环利用, 这将有助于积极响应国家保护不可再生资源的呼吁, 并有助于保护环境。

6 结语

综上所述, 石化行业的仪表控制系统在石化生产中发挥着主导作用, 这不仅关系到石化行业未来的发展趋势, 也给企业或国家带来了巨大的社会效益。同时, 石化行业仪表管理系统作为一种现代先进的综合实用技术, 与高端技术具有较强的依赖性, 有利于不同技术在应用中发挥作用, 促进行业快速发展。

[参考文献]

- [1] 孙博, 刘晔, 张博. 石油化工仪表控制系统的应用及发展[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021(25): 174-175.
 - [2] 易义波. 石油化工仪表控制系统的应用分析[J]. 化工管理, 2019(18): 151-152.
 - [3] 任健政. 石油化工仪表自动化控制技术[J]. 科技创新与应用, 2019(17): 139-140.
 - [4] 李瑞伟. 石油化工仪表控制系统的应用分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(24): 102-103.
 - [5] 王成武. 石油化工工艺设备现状及发展趋势[J]. 石化技术, 2019(1): 220-221.
 - [6] 何子健. 关于 PLC 控制系统在石油化工中的应用分析[J]. 化学工程与装备, 2019(6): 232-233.
 - [7] 宁军喜. 石油化工仪表中的自动化控制技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(5): 233-234.
- 作者简介: 吕国娟(1986-), 毕业院校: 西南石油大学电子信息工程学院, 所学专业: 自动化, 当前工作单位: 长城能化中安联合煤化有限责任公司, 职务: 仪表管理, 职称级别: 助理工程师。

配网运行维护管理关键问题探讨

王亚威

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]在配网运行过程中, 由于电气设备故障、恶劣天气等因素的影响, 可能导致配网发生故障, 对电力的正常供应产生了影响, 甚至导致安全事故发生。所以, 怎样才能将配网的运行维护管理工作做到规范、认真落实, 从而提升配网运行的安全性和稳定性, 是电力单位管理工作的首要任务。因此针对目前我国配电网运营与维修工作中出现的问题进行简单剖析, 并就如何提高配电网运营与维护工作进行相应的探索, 以期配电网运营与维修工作提供参考和借鉴。

[关键词]配网; 运维管理; 运维人员; 差异化

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8733

中图分类号: TM727

文献标识码: A

Discussion on Key Issues of Distribution Network Operation and Maintenance Management

WANG Yawei

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: During the operation of the distribution network, due to factors such as electrical equipment failures and adverse weather, it may lead to faults in the distribution network, affecting the normal supply of electricity, and even leading to safety accidents. Therefore, how to standardize and conscientiously implement the operation and maintenance management of the distribution network, thereby improving the safety and stability of the distribution network operation, is the primary task of power unit management work. Therefore, a brief analysis is conducted on the problems that arise in the operation and maintenance of distribution networks in China, and corresponding explorations are made on how to improve the operation and maintenance of distribution networks, in order to provide reference for the operation and maintenance of distribution networks.

Keywords: distribution network; operation and maintenance management; operation and maintenance personnel; differentiation

在当今社会高速发展的大环境下, 各个行业的发展对电力的要求越来越高, 电力是推动国家更好发展的一个重要因素和关键。所以, 在电力企业中, 配网的运营和维修是所有工作的关键。通过对配网的运行维护与管理, 能够及时地找到在电能供应过程中所出现的问题, 并提出相应的解决方案, 为客户从供应高质量的电能, 同时也能够满足人们在工作生活中对电能的需要。因此, 将重点针对配网运营和维修的问题等进行论述。

1 配网运行维护管理相关概述

1.1 配网管理系统的概念及作用

配网管理既是综合型又是很复杂的管理体系。配网管理系统是以配电自动化实时环境、地理信息系统、综合性数据库系统等为基础, 组成了多个相对独立的应用功能子系统, 包括配网自动化、配电工作管理等。

随着配电网运营与维修工作的开展, 能够及时地对配电网运营中出现的问题进行及时的检测。如果工作人员在遇到问题的时候, 要将问题进行详细地记载, 并且上报给领导, 然后提出相应的对策, 以防止问题的影响范围继续扩大, 影响到人民的工作、生活。并且, 通过合理地进行配网运行维护和管理, 能够最大限度地为人们的日常生活和工作等提供保证^[1]。

1.2 配网设备检修维护含义

配网设备的检修与维护具有双重的意义。首先要做好对电力系统的维护保养, 保证电力系统处于最优的工作状况; 第二要在电力系统出现问题时, 要迅速消除影响, 保证电力系统正常运转, 减少电力系统的断电对正常的生产和生活造成的冲击。配网设备的检修与维护主要是为了排除可能存在的安全隐患, 避免设备在使用中出现重大失效, 从而减少各方面的损失。对设备进行常规配网设备的检修与维护的重点是变压器、配电箱等。按照设备状况维修周期, 对有过失效或长期运行的、状况不佳的设备进行重点检修与维护。

在电力系统中, 出现的配网设备缺点需要尽快进行维修, 以提高电力系统的可靠性。以10kV变压器为例, 其主要故障是: 由于高低压保险丝的配置不当, 造成了10kV变压器在工作过程中突然断电; 由于三相负载的不均衡, 造成了变压器不能正常工作, 由于高温运行造成了变压器或低压输出端的烧毁, 必须对三相负载进行改造; 此外, 经常发生的雷电袭击, 也要求相关工作人员提高对雷电的探测能力, 及时加装避雷器。因此, 保证电力系统的正常运转, 并能有效地防止故障的产生, 需要及时地进行配网设备的检修与维护^[2]。

2 当前配网运行管理中存在的问题

配网的运营与人们的日常生活有着紧密的联系,而配网的运营实施管理会对配网的运营产生很大的作用,然而目前,配网运营管理中出现了许多问题,这些问题会影响配网的功能的发挥。经过对相关配网调查与资料查找,发现在配网的运营与管理中,还存在着许多问题。

2.1 配网运行管理中的工作人员素质不够

由于配网的特殊性能,因此对工作人员的素质有特殊要求,而目前,我国的配网工作人员的质量无法满足配网发展的需要,在一定程度上限制了配网的发展。除此之外,我国配电企业在运营过程中存在着一些管理人才不足、业务素质不高等问题。

在长时间的发展过程中,配网行业已经培育出了大量的专业技术人才,然而由于缺少拥有先进的管理经验和能力的管理人员,使得在配网运营管理中捉襟见肘,无法适应新时代的节奏,更跟不上国际先进潮流。

2.2 配网运行管理中尚未建立相应的“权责统一”的管理制度

因为在运营中,配网牵扯到的领域非常广阔,不但管理者数量众多,而且权限较为混乱,因此,建立起一套适合于配网运营的管理体系是非常重要的。配网设备的运行检修管理是确保电网安全可靠运行的基础,要明确设备维护管理权限及职责,按照管辖领域以及电压等级不同,可采取供电所对所辖配网设备进行定期巡视检查,遇有故障及时处理。检修小组负责电力系统的维护和管理;生产单位要对所有工作进行监督、协调和调度,使各方职责明确,实行有效的监督。

2.3 在配网运行管理中存在设备管理漏洞问题

配电设备是配电系统的重要组成部分,加强对配电设备的检修和维护,是保证配电系统有效运行的重要保证。因为配网覆盖范围大,并且极易受到季节天气变化的影响,因此必须对配网上的设施进行经常性的监测与检查,并针对季节天气等情况,进行特巡、夜巡等工作,保证配网设备的安全运行^[3]。目前,我国配网的运营和管理工作中或多或少地出现设备管理的缺陷,严重地制约着配网的正常运营。

2.4 在配网运行管理中缺乏对线路运行的管理

输电线路的安全性对于保证电力系统的正常运转至关重要,因此,必须对输电线路进行经常性的检查与维护,一旦发生故障就要立即检修。

在目前的配网运营管理中,仅因线路上的设备发生了故障而无法正常运转,从而影响到配网的运转时,才会检查设备,而这种检查、检修却已造成了人们的生产、生活上的不便,乃至经济上的损失。要充分发挥配电网的作用,在维护运行中的线路设施时,要注意防范,要做到“能修必修,要修修好”。

2.5 在配网运行管理中缺乏应急措施

配网具有线长和面广的现状,并且配网系统非常地复杂,因此,在配网的运营过程中,很可能发生一些突发事件,然而在目前的配网运营管理中,仍然是根据以前的工作经验,来处理目前所遇到的突发事件,没有对其进行详细的问题的分析,因此,在配网运营中发生突发事件的时候,不能在最短的时间内,采取行之有效的对策。

2.6 配网运行管理中缺少科技创新性

在信息社会中,科技在持续发展,科技成果在各行各业、各个领域都得到了应用,配网作为一个现代化的行业,对科技方面也提出了一定的需求,然而,与其他国家相比,我国的配网行业的科技含量还是比较少的。目前,国内的配网运营缺乏科技创新,没有相关的科学研究,缺乏科学的推动力。

现在很多公司和企业都使用了一些先进的管理方式,而国内的配网产业由于没有合适的管理人员,因此在运营过程中也就缺少有力的管理,导致了配网在运营和管理上的灵活性不足。

3 配电线路、设备差异化运维策略管理

3.1 差异化运维的目的和理论模型

配电线路、设备差异化运维策略指的是对现有的基础数据进行加强,综合运用各种技术手段(如电力系统SCADA系统、配电自动化系统等),以及各种离线、在线检测方法(如红外探测、局部放电探测等),实现对配电线路及设备状态及重要程度的评估。根据设备健康度和重要度这两个维度,对不同管控等级的设备实施分层、分类、分专业管控,以达到预防故障,降低故障影响时间与经济损失,提高设备差异化运维目的^[4]。

3.2 确定风险,进行差异化运维

根据设备的重要性的设备的健康状态这两个维度,对配电设备进行了不同的控制,并将其划分成3个控制等级,以进行差别化的运营,并对其进行了巡视、维护、试验及克缺。

3.3 线路设备分类管理

将设备分为三个类别,按关键、重要、普通三个类别,即按配电分配装置向使用者提供电力的重要性;因配网设备失灵而造成的电力中断影响面;对电网中配电设备的重要程度等进行了赋值,并按照每个赋值进行分类检查和管理。

4 提升配网运维质量的措施

为了能够尽快地处理好配网运营中存在的主要问题,从而不会给配网的正常运行带来不利的影响,各供电企业都会主动地采取相应的对策,来提高配网运营的品质和水平。

4.1 加强运维安全管理

在配网运营过程中,强化安全管理,为运营工作的实施创造良好的氛围是非常关键的,所以电力企业要根据配网运营工作的特点,做好下列工作:

首先,要主动改进企业的管理体系。电力单位应该根据自己的辖区配网规模、复杂程度和运营工作的实际情况,

参照有关的规范,制订有针对性的运营安全管理制度,对运营作业的具体内容和运营操作的细节进行明确,并在此基础上,定期地组织运营人员,仔细学习各项管理制度,并对自己的操作进行检查,从而确定在运营过程中存在的问题,寻求办法相应的改善。

其次,对运行维护员工进行了安全培训。电力企业应该对维修人员的安全进行强化,要对维修人员进行定期的培训,并对维修工作中的各种问题进行详细的讲解。另外,要加大对操作过程中的安全宣传力度,增强操作人员作业的安全和责任意识,特别是要用一些实际的故事来提醒操作人员,予以警示。第三,对运营和安全的责任进行明确。为了确保能够切实有效地执行配网运维的安全管理工作,电力企业应该建立起一个专业的安全管理机构,对每个负责人的职责进行清晰界定,制订出安全管理目标与运维工作规划,以确保运维工作能够顺利地展开。

最后,要做好相关安全考核。电力部门可以在周期性时间内,对运维人员进行一次安全知识的考试,让他们能够对自己的安全知识中的弱点有清晰的认识,从而能够找到漏洞,弥补漏洞,对运维中的各种不良行为进行有效的规范,确保运行中的各项操作都能按标、按规执行^[5]。

4.2 增强安全意识,提高安全管理水平

配网运营人员要主动增强对配网系统运营的风险意识,时刻认识到配网安全运行管理与设备维护的专业性、风险性与挑战性。在非作业时段,要不断地学习,积极地实践,对配网运行与设备维修工作中的常见安全问题进行归纳,对重要工作环节常存在的危险隐患、安全信息等进行积极的预防和避免,采用科学的安全防护技术、方法来应对。

供电企业根据自身的实际运营情况,对配网运营安全管理工作制度进行了持续的改进和完善,并对旗下职工进行安全技能培训,让运维人员掌握先进、合理、安全的配网运营技术,让他们可以对安全运营工作制度与规范进行有效的落实,从而提升运营工作的品质,为配网运营提供了安全制度保障和技术保证。

4.3 建立健全配网运维检修管理系统

配网运维管理必须要有一套健全完善的运维管理体系来规范,运维管理体系是指把与配网线路运行、设备检修维护有关的所有工作都纳入到这个管理体系当中,包括了设备检验、交接试验、维护检修等工作,对配网运维工作的管理方法、运维技术手段等进行了详细的阐述,并对作业各个环节都有具体的技术标准和质量指标等进行规定,运维人员必须按照制度和指导方法来工作,从而逐渐推进配网运维工作的规范化。

4.4 利用先进技术,提高运维自动化水平

在当今社会迅速发展的大环境下,先进的科技与社会的各个领域融合在一起,给人们的生活和工作带来了许多方便。为促进配网运行维修管理工作的顺利开展,同时保

证电力系统的正常运行,为人们提供优质电能,在配网运营和维修管理过程中,要做到自动化管理,在管理工作中运用先进的科技,从而提高运维人员工作的质量和工作效率。尤其是在一些比较落后和比较偏远的区域,要对配网设备进行定期的升级和更新,同时要注意到天气状况对配网的影响。应根据本地实际,合理选择和改进配网的网络结构,最大限度地减少各种安全隐患。

在加强自动化的管理的前提下,可以使用自动的故障定位技术,当配网出现问题或者故障时,可以通过故障定位技术来定位。不需要耗费人力、物力来对问题进行排查。而且,如果采用人工来明确或排查问题,将降低工作效率。利用先进自动化技术,能够提高工作质量和工作效率,能够将精力用于其他管理工作。要及时地找到配网中出现的问题,并提出相应的对策,确保配网以及电力系统的安全稳定运行。

4.5 加大巡检力度

要想实现配网运行的安全管理和设备的维修工作,离不开对其进行日常巡检工作的支撑。因此,供电公司应该重视配网巡视,强化监管,建立完善的巡视工作制度。设定巡检周期,对员工和岗位进行分工,分配具体的工作任务,实行定期巡检、专业化检修机制。

每个巡检周期都要配备专门的技术人员和管理人员,利用定期的、及时的巡检,可以及时地发现配网系统中的问题,并及时地采取相应的对策,对出现的问题进行科学的预报,进行差别化的运营,从而可以最大限度地降低资源的消耗,提升巡检的质量。

5 结语

配网的安全运行决定着电网系统的长期安全稳定运行。要充分了解配网运营的先进技术,运用科学的运营方式,建立和完善的运营管理工作制度,制订出一套科学的运营工作规范。对当前配网所存在的问题进行了深入的分析 and 讨论,并对差别化运维的效果进行了深入的分析,最后对提高配网运维质量的措施进行了归纳,为下一阶段的运维工作更好地开展提供了一定的参考依据。

[参考文献]

- [1]区单玲玲.剖析 10kV 及以下配网运行维护与检修[J].建筑·建材·装饰,2018(12):495-496.
 - [2]余志鹏.配网架空线路的运行维护及检修措施[J].中国高新技术企业,2020(11):141-142.
 - [3]黄国智.配网设备的检修和运行维护管理工作[J].企业技术开发(下半月),2019(7):122-123.
 - [4]麦伙雄.配网运行维护管理关键问题探讨[J].中国高新技术企业,2019(30):10.
 - [5]袁晓松.关于配网运维管理过程中的关键问题分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(21):12-13.
- 作者简介:王亚威,男,职称级别中级,国网河南省电力公司沈丘县供电公司。

建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析

景莉莉 龚智睿

吉林省仁承建筑工程有限公司, 吉林 长春 130000

[摘要]在建筑工程中, 技术管理的有效性和高效性对工程质量和进度至关重要。控制要点和优化措施是实现这一目标的关键, 涉及多个方面, 如施工流程、人力资源管理、物资采购等。通过对这些要点和措施的分析 and 优化, 可以提高施工质量、提高工程效率、减少成本支出, 并确保工程的顺利完成。因此, 在建筑工程中, 对于技术管理的控制要点和优化措施的研究和实践具有重要的意义。

[关键词]建筑工程; 技术管理; 控制要点; 优化措施

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8726

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Analysis of Control Points and Optimization Measures in Construction Engineering Technology Management

JING Lili, GONG Zhirui

Jilin Rencheng Construction Engineering Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: In construction engineering, the effectiveness and efficiency of technical management are crucial for project quality and progress. Control points and optimization measures are key to achieving this goal, involving multiple aspects such as construction process, human resource management, material procurement, etc. By analyzing and optimizing these points and measures, construction quality can be improved, engineering efficiency can be improved, cost expenditures can be reduced, and the smooth completion of the project can be ensured. Therefore, in construction engineering, the research and practice of control points and optimization measures for technical management are of great significance.

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

文章分析了建筑工程技术管理中存在的问题和优化措施。施工进度管理问题会导致工期延误、成本增加等负面影响; 质量控制问题会导致施工质量不达标、工程质量缺陷等负面影响; 成本管理问题会导致成本超支、经济效益下降等负面影响。为了优化建筑工程技术管理, 建议从施工技术优化、信息化管理、精益管理和人力资源管理等方面入手。通过建立数字化、信息化管理平台、优化生产流程、建立全员参与的质量管理体系、加强员工培训和技能提升等措施, 可以提高施工效率和质量, 降低成本支出, 推动企业的可持续发展。

1 当前建筑工程技术管理中存在的问题

1.1 施工进度管理问题

施工进度管理是建筑工程技术管理的核心之一, 但实际应用中存在一些问题。一旦进度管理出现问题, 就可能会导致一系列的负面影响。首先, 进度管理不当可能会导致工程延误, 造成工期拖延和经济损失。建筑工程通常会涉及多个参与方和复杂的施工流程, 因此需要精细的进度管理和协调。如果进度计划不合理或执行不当, 将导致施工时间延长, 增加成本和风险。其次, 进度管理不当还可能影响施工质量^[1]。如果施工进度不可控或进度过快, 就可能会忽略对质量的严格把控, 从而出现工程质量问题。

比如, 施工过程中未按照设计要求进行强度检测, 就可能会导致工程结构安全隐患。最后, 进度管理不当还可能会影响建筑工程的信誉和形象。如果工程延期或出现其他质量问题, 将会给业主和相关参与方造成不必要的困扰, 也会影响公司声誉和形象, 进而影响到公司的商业前景。

1.2 质量控制问题

质量控制在实践中存在一些问题, 可能会带来以下负面影响。首先, 质量控制不当可能会导致安全事故发生。建筑工程通常涉及较多的高空作业、电气施工、危险品管理等, 如果对质量控制不到位, 就会增加施工事故的风险。例如, 对建筑材料的强度、承重能力等质量问题未进行严格检查, 可能会导致建筑物倒塌或崩塌等严重事故的发生。其次, 质量控制不当可能会影响工程质量和使用寿命。建筑工程需要考虑到使用寿命和外观质量等多方面因素, 如果在施工过程中出现质量问题, 就会影响工程的使用效果和寿命。例如, 钢筋的质量不符合标准, 容易引起腐蚀、锈蚀等问题, 从而降低建筑物的使用寿命。最后, 质量控制不当还可能会出现法律风险^[2]。如果施工过程中出现质量问题, 将会导致业主不满意, 影响公司信誉和商业前景。例如, 工程出现裂缝、渗漏等问题, 会对业主和相关参与方造成困扰, 从而承担法律责任。

1.3 成本管理问题

成本管理在实践中存在一些问题,可能会带来以下负面影响。首先,成本管理不当可能会导致工程成本超支。建筑工程需要投入大量的资金,包括材料费、人工费、机械设备费等,而如果在成本管理方面出现问题,就可能会导致工程成本超支。例如,由于施工进度延误、材料采购不及时等原因导致材料浪费,就会增加成本支出。其次,成本管理不当还可能会影响工程质量和安全。如果建筑工程的成本控制不到位,就可能会导致材料的质量不稳定、设备的安全性能不足等问题,从而影响到工程的质量和安。最后,成本管理不当还可能会影响公司利润和商业前景。如果工程成本超支或管理不当,将会导致公司利润下降,影响公司的商业前景和市场竞争力。例如,由于成本问题导致工程延期,就可能会影响公司信誉和商业前景。

2 建筑工程技术管理中的控制要点

2.1 施工进度控制

通过合理的进度控制,可以确保施工进度可控、有序,从而保证工程能够按时按质完成。首先,建立合理的施工进度计划。合理的施工进度计划是实现施工进度控制的基础。建筑公司应该根据工程特点、施工条件和资金预算等因素,制定合理的施工进度计划,明确施工目标和工期,将工程分解为可控制的阶段,安排合理的施工流程,同时考虑到施工期间的各种风险因素。其次,加强进度监督和管控。在施工过程中,建筑公司应该定期对进度计划进行检查和调整,发现进度偏差及时进行调整。同时要加强对施工现场的监督和管,确保施工进度符合计划,及时处理施工中出现的问和瓶颈,避免进度滞后和延误。再次,采用现代化管理工具。建筑公司应采用先进的管理工具,如计算机辅助设计软件、施工进度管理软件、远程监控设备等,提高施工管理效率。这些工具可以实时反馈施工进度情况,帮助管理人员及时调整计划,降低工程成本和风险。最后,加强与供应商和其他参与方的协调。在建筑工程中,供应商和其他参与方的配合至关重要。建筑公司应与相关供应商和参与方建立良好的合作关系,加强协调和沟通,避免由于供货、施工等环节出现问题而影响工程进度。

2.2 质量控制

通过建立严格的质量控制机制,可以监督施工过程,确保建筑材料的质量和施工质量符合标准,保障工程的安全和质量。首先,建立合理的质量检查机制。建筑公司应制定详细的质量检查计划,对施工过程中的每个环节进行全面、系统的质量检查,确保材料的质量符合标准,施工质量达到要求。同时要加强对施工中存在的问题进行监督和处,避免质量问题导致的风险和损失。其次,加强质量意识培养。建筑公司应加强员工的质量意识培养,提高员工对施工质量的重视程度,增强员工的责任感和紧迫感,从而保障施工质量和安全。再次,采用现代化质量管理工

具^[3]。建筑公司应采用现代化质量管理工具,如质量管理软件、现场质量检查设备等,提高质量管理的效率和准确性,降低质量管理成本。最后,加强与业主、监理单位的沟通和协调。建筑公司应与业主、监理单位保持密切联系,及时了解工程质量和风险,共同研究和解决问题,确保工程质量符合业主要求和监理要求。

2.3 成本控制

通过合理的成本控制,可以降低工程成本,提高公司利润和商业前景。首先,建立合理的成本核算和控制机制。建筑公司应该对工程成本进行全面、系统的核算,明确各个成本项目的支出情况,制定合理的成本控制目标和方案。同时,要采用先进的成本控制技术,如成本预算、成本分析、成本效益评价等,对成本进行动态监控和管控。其次,加强成本意识培养。建筑公司应加强员工的成本意识培养,提高员工对成本的重视程度,增强员工的成本控制意识和紧迫感,从而降低工程成本。再次,优化采购和供应链管理。建筑公司应加强采购和供应链管理,优化采购流程和供应商管理,降低原材料和设备的采购成本,并提高材料和设备的质量和可靠性。最后,采用现代化管理工具。建筑公司应采用现代化的管理工具,如计算机辅助设计软件、工程管理软件、成本控制软件等,提高管理效率和准确性,降低管理成本。

2.4 安全管理

建筑工程的施工现场环境复杂,存在着许多危险因素,如高空坠落、火灾爆炸、电气伤害等。因此,安全管理成了建筑工程技术管理中不可忽视的重要方面。而安全管理包括对施工现场人员、设备、物料等方面的安全监管,主要包括安全规划、安全培训、安全检查、安全管理等环节。首先,建立安全规划。建筑公司应在施工前制定全面的安全规划,考虑到不同工序和环节的安全问题,制定出详细的安全措施和应急预案。其次,加强安全培训。建筑公司应加强施工现场的安全教育和培训,提高员工的安全意识和技能,教育员工如何正确使用安全设备和器材。再次,建立安全检查机制。建筑公司应建立安全检查机制,定期对施工现场进行安全检查和隐患排查,及时发现和解决安全问题,确保施工现场的安全和稳定。最后,加强安全管理。建筑公司应加强施工现场的安全管理,建立健全的安全管理制度和安全责任制,严格执行安全标准和要求,落实安全措施和防护措施,确保施工现场的安全和稳定。

3 建筑工程技术管理中的优化措施

3.1 施工技术优化

通过采用先进的施工技术和工艺,可以提高施工效率和质量,降低成本支出。以下是一些优化措施:①采用先进的施工工艺和材料。建筑公司应根据工程特点和施工条件,选用先进的施工工艺和材料,如新型建筑材料、新型建筑技术等,提高施工效率和质量,降低成本支出。②优

化施工流程。建筑公司应根据施工实际情况,优化施工流程,避免施工中的重复操作和浪费,提高施工效率和质量,降低成本支出。③引入智能化施工设备。建筑公司应引入智能化施工设备,如智能化起重机、智能化混凝土泵车等,提高施工效率和质量,降低施工成本和风险。④加强人员培训和技能提升。建筑公司应加强人员培训和技能提升,提高员工的专业知识和技能水平,提高施工效率和质量,降低成本支出。

3.2 信息化管理

通过建立数字化、信息化的管理体系,采用先进的管理软件和设备,可以提高施工管理效率,降低管理成本。以下是一些优化措施:①建立数字化、信息化管理平台。建筑公司应建立数字化、信息化管理平台,对工程的设计、施工、监督等各个环节进行信息化管理。这些平台可以集成各种信息资源,实现数据共享和协同管理,提高施工管理效率和准确性。②采用先进的管理软件和设备。建筑公司应采用先进的管理软件和设备,如计算机辅助设计软件、工程管理软件、施工进度管理软件等,实现管理自动化和数字化,提高管理效率和准确性,降低管理成本。③建立远程监控和控制系统。建筑公司应建立远程监控和控制系统,对工程施工过程进行实时监控和控制^[4]。这些系统可以帮助管理人员及时发现施工中的问题和瓶颈,提高施工效率和质量,降低管理成本和风险。④加强员工信息化意识培养。建筑公司应加强员工的信息化意识培养,提高员工对信息化管理的认识和理解,增强员工的信息化管理意识和紧迫感,从而更好地适应信息化管理的发展。

3.3 精益管理

通过精益管理的实施,可以降低成本、提高生产效率、优化生产流程、提高质量、提高客户满意度等。以下是一些优化措施:①建立精益生产理念。建筑公司应树立精益生产的理念,将精益生产作为公司发展的战略方向,不断推进生产流程的优化,提高生产效率和质量,降低成本支出。②优化生产流程。建筑公司应通过不断地优化生产流程,减少生产环节和浪费,提高生产效率和质量,降低成本支出。同时,要加强对流程的监控和管理,保障生产流程的稳定性和可控性。③建立全员参与的质量管理体系。建筑公司应建立全员参与的质量管理体系,将质量管理纳入每个员工的日常工作中,推动全员质量意识的提高,从而实现质量管理的全面、系统、持续的改进。④加强供应链协同管理。建筑公司应加强与供应链的协同管理,实现生产、销售和物流等各个环节的紧密协同,提高供应链的

效率和质量,降低供应链成本。

3.4 人力资源管理优化

通过优化人力资源管理,可以提高员工工作积极性和工作效率,增强员工的专业能力和职业素养,从而提高企业的竞争力和发展潜力。以下是一些优化措施:①建立完善的人才管理体系。建筑公司应建立完善的人才管理体系,制定科学的招聘、培训、晋升和激励制度,吸引和留住优秀的人才,提高员工的工作积极性和工作效率。②加强员工培训和技能提升。建筑公司应加强员工的培训和技能提升,提高员工的专业能力和职业素养,帮助员工适应市场和技术的变化,提高员工的工作效率。③建立健全的激励机制。建筑公司应建立健全的激励机制,通过薪酬、福利、职业发展等多种方式,激励员工发挥其最大潜力,提高员工的工作积极性和工作效率。④注重员工健康和安全管理。建筑公司应注重员工健康和安全管理,提供良好的工作环境和安全设施,保障员工的身体健康和生命安全,增强员工的归属感和责任感。

4 结语

建筑工程技术管理是建筑工程的核心环节,关系着工程的质量、安全、进度和成本等方面。通过对建筑工程技术管理中存在的问题和优化措施的分析,我们可以发现,建筑公司需要在施工进度控制、质量控制、成本控制、施工技术优化、信息化管理、精益管理和人力资源管理等方面进行不断的优化和改进,提高工程的质量和效率,降低成本支出,推动企业的可持续发展。建筑公司应认真贯彻落实相关政策和标准,加强对工程技术管理的重视和投入,不断提升自身的管理水平和核心竞争力,为打造更加安全、高质量、高效率的建筑工程贡献力量。

[参考文献]

- [1] 潜益芬,余诗泉. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(11): 79-81.
 - [2] 王永峰. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(8): 19-21.
 - [3] 卢雪娇,王超. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施[J]. 居业, 2022(6): 149-151.
 - [4] 要东强. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(3): 111-112.
- 作者简介: 景莉莉(1980.6-),女,毕业院校:哈尔滨工业大学;所学专业:土木工程,当前就职单位:吉林省仁承建筑工程有限公司,职务:技术员,职称级别:中级。

城市管道给排水工程施工及管理

潘波

山东省德州市平原县供水管理中心, 山东 德州 253100

[摘要] 现代供水工程是改变水资源区域分布和生活方式的大型工程, 其建设将对沿线城市的给排水工程产生重大影响。如果整个供水工程不能启动, 将制约城市供水工程的建设和管理, 严重威胁城市供水工程的安全。因此, 从供水工程的角度来研究城市给排水工程的建设和管理具有重要的现实意义。

[关键词] 城市给排水; 施工管理; 质量

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8724

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Construction and Management of Urban Pipeline Water Supply and Drainage Engineering

PAN Bo

Shandong Dezhou Pingyuan Water Supply Management Center, Dezhou, Shandong, 253100, China

Abstract: Modern water supply engineering is a large-scale project that changes the regional distribution and lifestyle of water resources, and its construction will have a significant impact on the water supply and drainage engineering of cities along the line. If the entire water supply project cannot be started, it will restrict the construction and management of urban water supply projects, seriously threatening the safety of urban water supply projects. Therefore, studying the construction and management of urban water supply and drainage engineering from the perspective of water supply engineering has important practical significance.

Keywords: urban water supply and drainage; construction management; quality

城市给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 是建设可持续发展城市的必由之路, 对塑造良好的城市人居环境具有重要意义。因为管道长, 大部分管网都埋在地下。如果在施工中不重视质量管理, 质量问题的使用就会成为巨大的维护问题, 因为大多数地下给水和市政排水管理场所, 如果施工质量不合格。会影响居民的正常生产生活。即使是火灾、爆炸, 维修问题也需要很长的时间和人力物力。因此, 良好的城市给排水就显得尤为重要。

1 给排水工程施工前的质量控制与管理

(1) 严格控制施工质量。设计方案的好坏直接影响到整个工程的质量, 所以在设计准备阶段就要熟悉设计方案, 保证设计方案的可行性, 并对设计方案进行审查, 保证设计方案符合当地的地形、给排水条件。

(2) 严格控制原材料和设备的质量, 建筑材料的选择必须严格按照建筑的规划要求, 以及所需原材料的尺寸和材质。现在一些施工企业为了提高经济效益, 往往填得不好, 会影响工程的整体质量。应严格控制管道的选择, 并根据供水和废水处理接受规定的尺寸。随着高新技术在现代建筑中的不断应用, 先进的施工机械将加快施工进度, 提高施工效率。因此, 在选择施工机械时, 需要考虑其效率和经济成本, 选择最经济的设备。

(3) 施工人员的质量控制。作为工程的一线操作者, 施工人员的素质决定了工程的质量。所以施工人员的选择一定要严格。确保所有施工人员具有专业的施工技术和丰

富的工作经验。

(4) 严格控制建筑基础, 建筑线路被认为是城市给排水工程建设的重要组成部分。因为工艺流程指导后期组装, 所以施工线要严格控制。

2 当前我国城市管道给排水工程建设和管理中存在的问题

(1) 给水和城市污水建设规划设计。建筑图纸是作为管道和城市污水处理工程建设的参考和科学标准, 所以管道和城市污水处理工程的建筑方案必须扎实科学。给水和城市排水建筑图纸的设计需要根据城市的规模和需求, 以及城市的具体环境和地理位置进行科学规划。城市给排水工程施工方案的设计需要编制人员收集大量的参数和信息, 因此城市给排水工程施工方案的设计是一项非常艰巨的工作。目前, 我国城市给排水工程施工方案存在诸多问题, 主要是施工方案与实际施工环境不符, 严重影响了城市给排水工程的正常施工, 在一定程度上增加了城市给排水工程的建设成本。设计图纸与实际设计环境不符的主要原因是设计师的设计图纸对设计环境的信息和数据没有足够的把握, 或者存在误差, 所以他们的设计图纸与实际设计环境相差很大。城市给排水工程建设方案的设计问题不仅阻碍了城市给排水工程的正常建设, 而且降低了城市给排水工程的质量和效益, 增加了城市建设的成本, 对城市发展十分不利。

(2) 城市供水管道安装过程一般包括以下步骤: 取

样、挖沟、管道安装施工、填砂、管道检查、管道冲洗。经济是指在施工现场确定管线应放置的位置和路线,以便在测量、规划、定位和实际放线之前,清除路线上的一切障碍物,并根据批准的路线图准备好开挖用的木柱和石灰石柱。挖掘机应按管道设计线平面直线施工,必须弯曲,弯曲角度一般小于 20° 。如果土壤松软,应将其用作停机装置,以防止坍塌。如果有水,要抽出来排出管道。安装三根管道。在施工中,有时接口会脱落。为了避免这种现象,安装时必须严格按照“规范”进行,确保每一根管道安装到位。第四个装满了沙子。在填沙之前,先将切片底部循环排除头部,然后在切片底部填10厘米以上的沙。填砂需要加水,但加水不能实时损坏管道。管道试压的水印试验段长度一般小于1000m,试压应在管道完工达到要求的强度后进行。地下管道应在管道底部进行检查,填充后管体不小于500mm方可进行试压。冲洗六条管道。生产前必须清洗管道,持续保持水龙头清洗水的应用。水质人员取样检验后才能投入生产。

(3)城市给排水工程建设前的选材。城市给水排水工程施工前的材料选择对城市给水排水工程的质量和管理工作具有重要意义。城市管道和供水工程的建设与其他城市建设项目有很大不同。首先,城市居民的给排水工程是最基本的民生工程之一,因此必须充分保证城市给排水工程的质量。其次,城市给排水工程基本覆盖全市,建筑面积大,建设规模大。此外,城市供水和排水是城市居民普遍使用的,并将继续使用。因此,城市给排水工程的维护和维修将影响城市居民的正常生活。因此,城市给排水工程在保证工程质量的基础上,还可以延长其使用寿命。城市给排水管道建设第一阶段的材料选择主要是给排水管道的选择。水质必须得到保证。此外,城市管道中给排水管道的选择也必须考虑到温度的变化。目前,城市给排水工程中管材等材料的选用不够科学,特别是在气温变化较大的地区,给排水管材的选用不能承受较大的气温变化,冬季经常出现给排水裂缝,严重影响城市居民的日常生活。

(4)城市给排水工程施工中存在的问题,城市给排水工程施工是城市给排水工程施工中最困难的环节,城市给排水工程的质量主要在于施工过程。目前,城市给排水工程施工存在诸多问题,主要包括施工过程管理不科学、监理质量不严、施工技术落后、施工人员责任心不强:科学统一的城市给排水管理是建设过程中的基本要求,但目前我国城市给排水管理在建设过程中非常松散。没有科学统一的规划和科学合理的管理规划,城市给排水工程质量必然下降。在城市给排水工程建设中,工人责任心低,工作态度相对消极,缺乏有效的责任制和质量控制体系,严重影响了城市给排水工程建设的质量和效益。此外,施工技术和工程设备的滞后也在一定程度上影响了城市管道和供水工程的施工质量。

3 水利施工技术的改进措施

(1)加强科技创新,提高水利工程技术现代化水平。创新是企业发展和技术进步最重要的基础。在经济快速发展的新时代,创新是水利管理企业的主要生产力,也是水利建设技术不断进步的根本原因。所以供水建设很大一部分不能只看到眼前的效益,更要放眼未来,在看似创新的领域投入更多。要推动科技创新发展,企业必须从两方面入手:一方面要积极吸引人才,另一方面要与科研领域的专业科研机构合作,共同推动水利工程技术的发展。

(2)水利工程中的控制要点;①治疗依据。水利工程是国家的百年大计,其稳定性和可靠性往往很高,因此水利工程的基础设施建设非常重要。在具体的基础设施中,首先要预留一个保护层。挖底时应处理废料,覆盖碎石垫层和压实湿砂层,最后浇筑8~12cm的初期混凝土支护。必须先清除初级砂层,铺设地面,最后浇筑10~12cm的初级混凝土支撑。②导流。在管道和排水施工中,首先要注意的是排水作业不能影响水资源的正常利用。有必要确保最有效的排水方法是密封。建筑完成后,选择合适的封闭时间,保证水可以沿着排水建筑直接排出。③爆破。爆破是水利工程施工中经常使用的一种方法,也是水利工程施工中最常见的事故,所以施工中爆破时一定要格外小心。爆炸材料的选择、运输和储存必须严格遵守爆炸材料的使用规则,在爆炸作业中坚决避免违章。④支护。在大型供水工程施工中,为了保证施工活动的安全,连接支护必不可少,一般供水工程都会选择喷射支护方式作为支护。这种支护在供水工程中的应用优势在于可以节约支护材料,缩短支护工期,控制施工成本。

(3)建立完善的管理体系。从供水工程的角度来看,企业管理系统在推动供水施工技术方面具有非常现实的作用。企业内部管理制度的建立,可以使供水一线的技术人员更加活跃,更有创造性,在工作中更加积极地思考和解决问题,以更加积极的态度对待创新研究和设计的关键环节。建立企业内部管理制度的主要目的是促进企业员工的主动性和创造性。

(4)专业人员的培训和培养。随着社会经济的快速发展,新技术对水利建设的影响是广泛而深刻的,这种新技术的应用更多地体现在企业员工的素质上。因此,水利施工企业应在现有水利建设者的基础上,建立建设者技术培训机制,切实提高企业员工素质。另一方面,要结合公司发展的需要,积极吸引新的专业人士参与团队建设。

4 预防和消除常见问题的施工管理对策

(1)重点组织和管理施工前的准备工作。①熟悉建筑图纸。施工前,施工现场的各个部分首先要熟悉施工方案,这是保证施工顺利进行的关键。只有在了解施工方案的基础上,才能准确掌握施工参数,以及施工区域的地质、地形、地貌和特殊情况,地下管线等。能有效指导施工组

织设计和编制,确保施工重点放在施工末期遇到的困难上,冷静处理。②对于实际施工,要注意工程施工组织设计的科学性和全面性。施工组织是指工程施工,为了将所有施工内容具体化、系统化,包括施工要点、技术难点、材料组织、人员组织、设备组织、进度管理、安全文明施工管理、环保措施、雨季施工措施等。科学、完整、合理的施工组织设计能有效预防常见问题,正确、安全地进行施工,也是施工组织最直接的控制测量标准。③设计审查和图纸审查是各方都必须亲自参与的过程,特别是装配负责人、技术负责人、项目施工员、施工员、班组长,以便充分了解设计的目的或意义,验证其可行性。

(2) 提高施工期间的安全、质量和过程管理。安全生产不只是泰山!在施工中,安全管理体现在施工人员的安全、建筑物和构筑物的安全和质量,以及施工现场周围的人和财产的安全。施工监理代表必须遵守国家和地方的安全、文明施工管理规定。严格要求施工现场的安全管理,严格按照施工组织设计和安全管理制度进行施工前的安全教育,严格检查安装措施的落实情况,避免违反操作规程。设备必须保护用户的安全,避免各种事故。材料应满足设计要求、招标文件或合同条件。除提供产品质量证明文件外,当地质监部门还应核实该批次不符合设计要求,严禁使用。设计质量管理严格按照设计质量和不同专业、不同计划采用的标准和规范进行评价。给排水管道的施工操作相对简单,施工人员必须继续加强对各施工长度的有效监控,严格按照各施工工序的相关规定执行,特别是隐蔽工程不能通过下一道工序,如管道安装工序主要是挖-安-反击。关键施工过程需要密切监控。管道的安装要注意几个方面:一是管道的接口。废水管接口一般采用石棉水泥接口、自生水泥接口、法兰接口或橡胶圈柔性接口。球形铸管广泛应用于给水管道工程,橡胶圈柔性接头广泛应用于直管段的连接,具有劳动强度低、密封性好、施工速度快、柔性强、适应不均匀铸管等特点。在塑料管的连接接口中,法兰连接是金属管和塑料管之间最好的转换方式。第二,管道的安装。压力管道和非压力管道应严格遵守给排水管道施工验收、排水措施、金属管道防腐处理、水平高度控制等规定。塑料管在热熔或进气压力下安装,严格控制热熔时间和进气压力。检查滚轮边缘,避免在管

道运行过程中碰撞和掉落。压力管道安装完毕后,阀门、管道连接、末端等分支的配置尤为重要,应根据设计要求注意分支的强度和尺寸。第三,填充。灌溉应在管道两侧同时进行。沟渠中不得积水,不得用腐土、垃圾、泥浆灌溉。不能用碎砖、石块、混凝土块等硬土块,并按设计或道路要求填筑密实。

(3) 给排水工程完成后,应根据设计要求进行所有功能测试。水处理工程的施工和预处理应符合设计要求的混凝土防水等级。施工完成后,进行通水试验,查GB50141-2006,作好试验记录,准备好水源设备,检查施工的完整性,向游泳池注水三次,每次到设计深度,24h读取含水量,计算渗漏量,做好观测记录。若实测含水量符合标准,则连续安装两侧给排水管道。沿线。其次,组织无压管道闭水试验和管道压力试验。根据给排水管道的施工要求和验收规程,管道的总浸泡时间不应少于24小时。当试验压头到达指定压头后,开始观察时间,并保持横向渗透,直到观察结束。在此期间,试管内的水必须不断补充,只要测试水头不变,观察时间不应少于水。测得的渗透也必须符合规定的标准和要求。检查管道闭水时采用取样法,每4根管道应检查1个样品;雨水管道和雨水排水管道的闭水检查,由相关建设主管部门通过抽查确定。

总之,水利工程是宏观的城市给排水工程。从水利工程建设角度来看,研究城市给排水工程建设具有明确的现实意义。从水利工程设计技术的现状出发,提出了改进水利工程设计的措施。本文简要分析了大口径水利工程建设中的三个问题,并从水利工程建设角度,研究城市供配电工程的建设和管理,有助于提高供配电工程的质量和效率。

[参考文献]

- [1]李哲,赵国纲.浅谈城市管道给排水工程施工及管理[J].科技创新与应用,2015(12):1.
 - [2]尹嘉琦,常澄.城市管道给排水工程施工及管理解析[J].环球市场,2016(6):15-16.
 - [3]张者启.城市给排水管道施工中常见质量问题及控制措施[J].建筑工程技术与设计,2016(5):71-72.
- 作者简介:潘波(1977.10-),男,职称:工程师,学历:本科,所学专业:给排水科学与工程,目前就职单位:山东省德州市平原县供水管理中心。

配电网节能降损与电能质量管理探讨

冯迎迎

国网河南省电力公司周口供电公司, 河南 周口 466000

[摘要]配电网的主要作用是将电能输送到用户,并且将其转化成有用的电能,为用户提供服务,同时也是保障国民经济稳定发展的重要基础设施。目前,随着科学技术的不断发展,电网建设水平也在不断提高,配电网也取得了较大的进步。但是在配电网实际运行中仍然存在一些问题,尤其是节能降损与电能质量管理方面存在的问题较为突出。因此,我们首先对配电网节能降损与电能质量管理进行了概述;其次分析了配电网节能降损与电能质量管理中存在的问题;最后探讨了提升配电网节能降损与电能质量管理水平的对策。通过上述研究,可以对提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平提供一定参考。

[关键词]配电网;节能;降损;措施

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8717

中图分类号:

文献标识码: A

Discussion on Energy Conservation, Loss Reduction and Power Quality Management in Distribution Networks

FENG Yingying

Zhoukou Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466000, China

Abstract: The main function of the distribution network is to transmit electricity to users and convert it into useful electricity, providing services to users, and also serving as an important infrastructure to ensure the stable development of the national economy. Currently, with the continuous development of science and technology, the construction level of the power grid is also constantly improving, and the distribution network has made significant progress. However, there are still some problems in the actual operation of the distribution network, especially in terms of energy conservation, loss reduction, and power quality management. Therefore, we first provided an overview of energy conservation, loss reduction, and power quality management in the distribution network; Secondly, the problems in energy conservation, loss reduction, and power quality management of distribution networks were analyzed; Finally, strategies were explored to improve the level of energy conservation, loss reduction, and power quality management in distribution networks. Through the above research, it can provide certain reference for improving the energy conservation, loss reduction, and power quality management level of Chinese distribution network.

Keywords: distribution network; energy saving; reduce losses; measures

1 关于配电网节能降损与电能质量管理探讨

1.1 我国配电网现状

随着社会的不断进步和经济的快速发展,我国对电力的需求越来越高,同时也对电力的供应提出了更高的要求。目前,我国电力能源结构中主要包括:化石燃料、水能、风力以及太阳能等清洁能源。随着社会经济的不断发展,清洁能源在电力能源结构中的比例越来越高,但是由于受到技术因素等因素影响,在配电网运行过程中仍然存在着一定问题。主要表现在:首先,由于配电网技术不够完善,导致配电网电能质量差。由于配电网中存在着大量的电气设备以及输电线路等,这些设备在运行过程中都会产生大量的损耗,而这些损耗就会影响到电能质量。因此,要想提升配电网电能质量,就必须加强对配电网中存在的损耗进行控制与管理。其次,由于配电网中存在着大量的无功补偿装置等设备,因此在对无功补偿装置进行选择时需要综合考虑各方面因素。目前我国在无功补偿装置选择方面

存在着一定问题,导致补偿效果不够理想。同时由于我国电力技术水平不高,因此在进行无功补偿时经常出现无功补偿或欠补偿等问题。最后,由于我国配电网存在着大量的感性负荷以及非线性负荷等负荷类型。由于这些负荷类型会导致配电网中出现较大的谐波电流和电压波动以及电压闪变等问题。这些问题都会导致配电网电能质量下降,严重时甚至会导致停电事故发生。通过上述分析可以看出,提升配电网节能降损与电能质量管理水平对促进我国电力事业健康发展具有重要作用。目前我国对于配电网节能降损与电能质量管理方面还存在着一些问题:首先是对于配电网中的无功补偿装置选择方面存在着一定问题,导致无功补偿装置无法发挥其应有的作用。其次是我国配电网中的谐波电流和电压波动以及电压闪变问题比较突出,从而造成了电能质量下降。最后是我国在对配电网进行节能降损与电能质量管理时没有进行全过程管理,导致配电网中存在着大量的电力损耗。

1.2 改进方法

针对上述问题可以从以下几个方面进行改进：首先，相关人员要对无功补偿装置进行合理选择，从而选择适合当前配电网实际情况的无功补偿装置；其次，在进行配电网无功补偿装置选择时要注重安装地点以及安装方式等方面的选择；再次，相关人员在配电网进行改造时要注重对电力网络结构以及线路等方面进行合理设计；最后，相关人员在配电网中无功补偿装置进行选择时要注重对无功补偿装置控制精度以及无功补偿容量等方面进行合理设计。为了有效解决配电网中存在的问题以及提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平。本文主要从以下几个方面展开研究：首先是要加强我国配电网节能降损与电能质量管理人员的综合素质培养；其次是要加强对配电网中谐波电流和电压波动以及电压闪变问题的控制与管理；最后是要注重对配电网结构和线路的改造工作。同时也有利于推动我国节能减排工作的有效开展^[1]。

2 概述

2.1 加强配电网的节能降损与电能质量管理研究的意义

随着我国经济的快速发展，人们对电力的需求也在不断增加，为了满足人们日益增长的用电需求，电网建设水平也在不断提高。但是随着配电网规模的不断扩大，配电网的线损在整个电力系统中所占比例也在不断增加，因此，加强对配电网的节能降损与电能质量管理研究具有重要意义。配电网节能降损主要包括降低线路损耗与变压器损耗。线路损耗指的是线路上的电能损耗，一般由线损、电损率两个方面组成。线路损耗主要包括电阻损耗和接触电阻损耗，这两种形式的损耗占总损耗的90%以上。变压器损耗是指变压器在工作中消耗的电能，其主要包括变压器空载电流、短路电流以及附加电阻消耗。由于变压器在实际运行中会产生空载电流以及短路电流，因此这两种形式消耗的电能也是不能忽略的。此外，随着用电负荷不断增加，配电网中电流会相应增加，而变压器却没有相应增加，这样就会导致变压器出现过负荷现象。因此，为了降低配电网线损与变压器损耗，必须要做好配电网节能降损与电能质量管理工作。

2.2 电能质量

电能质量主要是指电网的电能是否满足用户的用电要求，是否可以安全、稳定、经济地输送到用户。对于电网来说，电能质量包括电压质量、电流质量、频率质量以及功率质量四个方面。电压质量是指电网的电压是否稳定，如果电压不稳定就会影响到用电设备的正常使用；电流质量主要包括电压是否与电流相匹配，如果电流过大或者过小都会影响到设备的正常运行；频率质量主要是指电网中的频率是否稳定，如果频率不稳定就会影响到用电设备的正常运行；功率质量是指电网中电能的大小是否符合要求，如果功率过大或者过小都会影响到用户的正常用电。对于

配电网来说，电压质量是指配电网是否稳定、可靠运行，如果电压不稳定就会影响到设备的正常运行；电流质量是指配电网中是否有足够的电流，如果电流过小就会影响到设备的正常运行；频率质量主要是指电网中的电压是否与负荷相匹配，如果电压过高或者过低都会影响到用户用电；功率质量是指电网中电能是否能够满足用电负荷对电能的要求，如果功率过大就会导致电能消耗增加；频率质量主要是指电网中电能是否符合国家标准，如果频率不稳定就会影响到设备的正常运行；功率质量主要是指配电网中的电流与负荷是否相匹配。

2.3 线损

线损是配电网节能降损中最为重要的一项指标，也是降低配电网能耗的关键。线损包括电阻损耗与接触电阻损耗，其中电阻损耗主要是因为导线电阻所产生的损耗；接触电阻损耗主要是指变压器与配电所之间的导线接触电阻而产生的损耗。线损的高低直接影响着配电网运行的经济效益，因此线损管理工作是非常重要的。线损管理主要包括：（1）定期对配电网进行检测与维护，对配电所内绝缘设施进行检查，及时更换老化或者破损的绝缘设施；（2）建立健全线损管理制度，规范线损管理工作流程；（3）做好配电网无功补偿工作，通过合理配置无功补偿设备，从而有效降低配电网中的无功功率消耗；（4）制定合理的供电方案，科学选择配电网线路的供电方式；（5）做好电能计量工作，通过完善计量装置等方式来有效降低配电网中线路损耗；（6）优化配电网布局，积极推广并应用智能电表等新型设备。总之，只有通过加强配电网节能降损与电能质量管理，才能有效降低配电网中所产生的线损，进而促进配电网节能降损与电能质量管理工作效率的提高。

2.4 管理

从管理层面来讲，为了做好节能降损与电能质量管理工作，可以从以下几个方面入手：首先要健全地完善管理制度。配电网节能降损与电能质量管理工作涉及到很多方面，因此必须要建立健全完善的管理制度，这样才能为其提供良好的保障。例如：建立健全线损考核机制，只有通过线损考核才能有效的调动员工工作积极性，同时也能够不断提高员工的节能意识。其次要做好技术降损工作。配电网节能降损与电能质量管理工作不仅需要做好技术层面的降损工作，还需要做好管理层面的降损工作，这两种降损工作都需要做好。此外，还可以通过调整电网参数、加大无功补偿、更换大容量变压器以及合理安排电网运行方式等措施来实现节能降损与电能质量管理^[2]。

3 存在的问题

3.1 配电网的结构较为复杂，设备较为老旧。

在配电网实际运行过程中，由于受诸多因素的影响，导致配电网运行效率较低，进而影响节能降损与电能质量管理效果。主要问题就表现在配电网的结构较为复杂，设

备较为老旧。因为随着我国电力行业的不断发展,目前我国电力企业在配电网设备方面已经取得了较大的进步,但是仍然存在一些问题,例如一些老旧的设备无法进行更换和改造,进而导致配电网结构较为复杂,设备运行效率较低。同时,在一些偏远地区配电网结构较为复杂,电网管理水平较低的地区,无法保证电网运行效率。并且针对电力企业在配电网网架结构方面存在的一些问题,主要包括:由于一些地区经济发展水平较低、配电网供电能力不足,导致配电网的网架结构较为复杂;部分地区配电变压器台数较多且数量较大,进而导致线路损耗过高;并且在一些偏远地区由于其供电线路较长且比较分散,进而导致线路损耗过高。

3.2 部分地区配电网供电区域较为复杂

当前我国电力企业在配电网供电区域方面仍然存在的一些问题:主要表现在部分地区的配电网供电区域较为复杂;部分地区的配电网供电区域分布不均衡;部分地区存在配电网供电范围重叠等问题。因此,在进行配网建设时应合理选择配网形式和供电区域。

4 应对对策

4.1 分析所存在的问题及措施

为了进一步提升配电网的节能降损与电能质量管理水平,我们可以从以下几方面着手:首先,在电网改造方面,要结合当前的实际情况,对配电网进行科学合理的规划。尤其要将大容量的无功补偿设备和配电变压器进行合理安装,并将其作为配电网节能降损与电能质量管理中的重点项目,从而实现对电网损耗的降低。其次,要对配电线路进行科学合理的改造,确保其供电能力与供电质量符合标准。同时还要对输电线路进行合理规划,充分考虑到各线路之间的距离和负荷变化情况。此外,还可以通过安装无功补偿设备和电容器等方式来降低配电网中的电能损耗。再次,要提高对配电网损耗的重视程度。在配电网运行过程中,由于电压分布不均匀等原因,容易造成配电网的损耗。因此必须要加强对配电网损耗情况的关注力度,并加强对相关人员的培训,提升其节能降损与电能质量管理水平。最后,要注重加强对电力用户用电行为的规范管理。在进行电力用户用电行为规范管理时要明确相关人员和部门责任,并制定完善的奖惩机制。

4.2 智能电网技术

智能电网技术是 21 世纪电力行业发展的必然趋势,它可以提高电网的安全性和可靠性,有利于降低成本,提高供电效率,促进清洁能源的开发和利用。智能电网是一个典型的多能源系统,包括发电、输电、配电、用电等各个环节。智能电网是将先进的信息技术、通信技术和控制技术先进的电力设备结合起来,使电网具备自我感知、自我适应、自我控制和自我改善等功能。智能电网的特点主要表现在:一是网络是开放的,不同类型的能源可以互济;二是以电网为核心,各种能源可以互相转换;三是用

户参与度高;四是信息交流和设备运行状态反馈及时,且信息互通程度高。随着智能电网技术在国内的不断深入研究,智能电网将以更好的状态进入人们视野。在智能电网中,网络中各种能源之间互相协调配合,相互转换,提高了能源利用效率;同时通过各种网络设备之间的协同配合可以对用电需求进行快速响应和处理。因此智能电网技术对电力企业的发展具有重要意义。

4.3 配电变压器损耗分析

首先要对配电变压器铁芯损耗计算,其次还要在城镇及人口密集区采用绝缘导线,采用架空绝缘导线,能减少树线矛盾造成的接地、放电及短路故障,提高供电可靠性。并且加大防污闪治理,防污闪,人们往往只注重变电设备,而忽略了配网设备。在污秽程度严重地区,防污闪是十分重要的。首先,将 10KV 线路上原有 P-15 绝缘子更换为 P-20 绝缘子,或者污秽严重的重要线路可采用合成绝缘子,虽然投资成本高,但可靠性高、维护成本低;其次,在线路上增设氧化锌避雷器。要合理进行无功补偿,提高负荷功率因数。实行无功功率就地平衡,哪里需要无功就在哪里补偿,最大限度地减少网络无功的流动,不仅可以改善电压质量而且可以减少有功损耗。对负荷相对稳定的工业线路,宜采用集中补偿,对停电较频繁、负荷波动较大的农业线路,宜以分散补偿为主^[3]。

5 结语

综上所述,随着经济社会的不断发展,我国电力行业也取得了较大的进步,配电网也取得了较大的进步。但是在实际运行过程中,仍然存在着很多问题,如配电网的线损率较高、电能质量较差等。这些问题严重影响了我国配电网运行效率,影响了居民用电质量和用电安全。因此,为了促进我国配电网发展水平的提升,要高度重视节能降损与电能质量管理工作。在日常工作中,应加强对电力设备的检测和维护,确保电力设备正常运行;应加强对电能质量的监测与管理,及时发现配电网运行过程中出现的问题;应加强对线路运行情况的检查,确保线路安全稳定运行。只有不断提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平,才能促进我国配电网发展水平的不断提升,为居民提供更加优质、安全、可靠的电能服务。

[参考文献]

- [1] 吴在军, 谢兴峰, 杨景刚, 等. 直流配电网电压控制技术综述[J]. 电力工程技术, 2021, 40(2): 59-67.
- [2] 高闰国, 匡洪海, 周宇健, 等. 直流配电网电压控制策略研究综述[J]. 供用电, 2020, 37(8): 54-59.
- [3] 陈锐. 10kV 配电网中性点接地运行方式的演变与智能配电网技术创新的关系[J]. 通信电源技术, 2020, 37(8): 63-66.

作者简介: 冯迎迎(1990-), 女, 学历本科, 电气工程及其自动化专业, 职称级别中级。

BIM 技术在土建工程管理中的运用

付冰雪

阜阳市益民安置房开发有限责任公司, 安徽 阜阳 236000

[摘要]近年来我国 BIM 技术发展迅速, 并且已经深入地运用到我国土建工程管理中, 在工程管理中获得了显著的管理效果, 并且在土建工程中的应用范围也在不断地扩大。但是实际的管理应用过程中仍然存在着较多的问题包括技术的资金投入、人员、意识等方面的问题。因此, 在土建工程管理过程中, 既要灵活地应用 BIM 技术, 又需要结合在管理中的实际问题, 探索出更加有效的解决方案。本篇文章结合 BIM 技术的具体内容以及特点, 基于当前技术应用存在的问题, 创新和优化传统的土建工程管理方式, 更好地发挥出 BIM 技术的优势, 推动土建工程管理发展。

[关键词]BIM 技术; 土建工程; 工程管理

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8711

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Civil Engineering Management

FU Bingxue

Fuyang Yimin Resettlement Housing Development Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236000, China

Abstract: In recent years, Chinese BIM technology has developed rapidly and has been deeply applied to civil engineering management, achieving significant management results in engineering management. The scope of application in civil engineering is also constantly expanding. However, there are still many problems in the actual management application process, including issues in technology investment, personnel, awareness, and other aspects. Therefore, in the process of civil engineering management, it is necessary to flexibly apply BIM technology and explore more effective solutions based on practical problems in management. This article combines the specific content and characteristics of BIM technology, based on the existing problems in current technology applications, innovates and optimizes traditional civil engineering management methods, better utilizes the advantages of BIM technology, and promotes the development of civil engineering management.

Keywords: BIM technology; civil engineering; engineering management

引言

通过应用 BIM 技术, 我们能够建立一个全新的、高效的土建工程可视化模型, 这将有助于我们对工程的各个环节都有一个全新的认识。4D 模拟仿真技术为我们提供了一种新的工程管理手段, 它能够帮助我们建立一个全新的、高效的工程流程, 并且能够帮助我们对工程的各个环节都有一个清晰的了解, 从而有效地控制工程的质量和安。通过应用 BIM 技术, 我们能够更好地管理和优化土木项目的进度。BIM 模型的拆分和组织必须结合最新的信息技术, 并且在不同的参与方之间进行有效的沟通和协商, 从而有效地处理和优化项目的进度和质量。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 的具体内容

BIM 技术为建筑行业带来了巨大的变革, 它可以将复杂的地形、地貌、气候、人口、材料、能源、经济、安全、文化、智能化、可持续性、可视化、可操控性, 它不仅可以帮助企业提高效率, 而且可以深刻地影响整个建造流程。采用 CAD 技术进行工程管理, 大幅提升了交通基础设施项目的效率和质量, 从而推动项目的精准施工, 但是, 与先进的发达国家相比, 我国在 BIM 的运用上仍然存在着不少

的差距。为了更好地应用 BIM 技术, 我国政府应该积极投入资源, 并努力将其普及和应用^[1]。

BIM 技术是建筑业的重要组成部分, 它的应用已经成为一种必不可少的手段, 以满足人们日益增长的需求。它不仅可以帮助工程师更好地完成结构设计, 还能够有效地提升交通土建工程的管理质量, 从而为建筑行业带来更多的便利。

BIM 技术是一种具有强大互联网功能的新兴技术, 它可以帮助建筑师建立准确的建筑模型, 并且可以提供完整的 3D 几何信息, 从而更好地管理土建工程, 并且还可以提高建筑模型的精度和完整性。BIM 技术是一种重要的工具, 它能够帮助我们更好地了解施工流程和其他相关信息, 并将它们有机地结合起来, 从而更好地控制和优化土建工程管理中的图形。^[2]

BIM 是一种高效的管理手段, 它可以让施工和设计部门之间的沟通和协作得到极大的改进。它能够将不同的专业领域的信息进行综合, 并且能够根据实际情况, 为施工人员制定最优的变更方案。BIM 技术的应用范围广泛, 它可以帮助我们建立一个虚拟的、无法再次接触的建筑物, 并且通过它, 我们可以对建筑物的各个部分进行有效的管

控和调整,从而提高建筑物的安全和效率。

1.2 BIM 技术的主要特点

BIM 技术拥有许多与其他互联网技术不同的优势,例如,它能够确保建筑物的精确模拟,并且能够提供 3D 的几何图形,为我国的道路和水利项目提供全面的数据支持。此外,它还能够帮助优化建筑物的空间布局,提高项目的效率。BIM 技术的发挥作用不仅仅是为了提供有效的数据,还包括了对施工流程、造价成本、交通土建工程管理的支撑。它不仅有效地提升了数据的准确度,还有效地帮助企业进行精细化的分析,并且有效地纠正和调整了原有的设计图纸,最终达到了最佳的效果^[3]。

BIM 技术可以大大提高工程项目的效率,它可以帮助施工、监理、预算等部门更好地进行协同,并且可以提高沟通的效率。它的优势表现在它可以帮助企业更快地进行决策,并且可以帮助他们更好地管理资源,从而提高效率。通过 BIM 技术,我们可以大大改进工程的管理和运营,从而有效地支持施工人员的决策,并且有效地改进现有的变更计划。BIM 的模拟功能使我们的设计师们无须亲临现场就能创建一个复杂的、无法直接接触的项目模型,从而使设计师们有效地进行设计、管理和调整,从而达到最佳的效果。BIM 技术为设计、施工和运维提供了强大的支撑,它的应用使得复杂的模拟结果变得更加精确,同时,它也使得建筑物的各项细节和数据变得更加有效、更加综合。

2 BIM 技术在土建工程应用中的问题与策略

2.1 信息化建设的意识薄弱

随着科技的飞速发展,信息技术已经变成一个重要的驱动力,它不仅可以帮助各个行业实现不断的成长,而且还可以改善企业的工作效率,提升企业效益,增加竞争力,为实现可持续的增长带来强大的支撑。BIM 技术的发展和运用已经变成当今社会的必须发展趋势,而信息化建设的发展则更加突出,因此,企业的领导层和管理层必须加强对信息化建设的投入,进一步提高其对 BIM 技术的使用能力,使其变成当今社会发展的必要条件。因此,各个企业和行政机构都必须充分认识和落实信息化建设的重要性,加强对 BIM 技术的使用和推广。通过深入推进信息化发展,培养和弘扬信息技术,制定有效的政策和法规,激发更多的创新活力,推进信息技术的发展^[4]。

2.2 对 BIM 技术的资金投入不足

随着 BIM 技术的日益普及,许多土木和水泥项目的施工单位都意识到了它的价值。在 BIM 的实施和使用方面,除了硬件和软件的支持外,还需要巨额的财政支持。由于财政支持的范围较广,许多项目的实施都能获得良好的结果。此外,在使用 BIM 的过程中,项目单位可能会面临着缺乏充裕的财政支持的问题,从而影响项目的顺利完成。由于缺乏 BIM 技术的重视,许多公司未能及时开展 BIM 技术的应用,从而导致其在土建工程管理方面的发展受阻。因此,各位公司必须意识到 BIM 的价值,并为其发展拨出适当的财政支持^[5]。

2.3 缺乏相应的技术人才

BIM 技术的运用必须依靠专业的团队来完成,然而,目前,许多建筑公司的技术团队都很稀薄,无法胜任 BIM 的运营,也没有充足的时间来保养这项新兴的技术。此外,许多公司的内部也没有充足的计算机应用和管理专家,这也阻碍了公司的信息化水平的提高,也阻碍了公司的专业化水平的提升。为了确保 BIM 技术的有效运用,我们必须大力提升对相关专家的培训和教育,以确保其在土木和水利工程领域的有效实施。

3 BIM 技术在土建工程管理中的应用

3.1 建筑构件模型

BIM 技术已经成为土建工程管理的一种重要手段,它能够从图纸上提取出建筑物的尺寸、体积、重量等信息,并将这些信息转化为模型,从而使构建人员和管理人员能够更加清晰地了解和分析施工项目,并且能够提前为管理者提供有效的支撑,从而有效地防范和控制突发的风险。通过构建精确的模型,人们能够获得更加出色的视觉效果,这将为土建工程管理项目的顺利实施提供有力的支撑。

3.2 专业性协调作业

BIM 技术的应用范围十分广泛,但要想让它真正发挥作用,就必须要求各个专业之间的协调配合,以确保土建工程管理的顺利实施。然而,目前的情况表明,要想让多个部门之间达成良好的配合,存在着诸多挑战,比如技术差异、突发事件等,这些都可能导致建筑物的某些平面无法完成工图作业,从而影响整个项目的完成。由于缺乏准确的判断,需要借助其他技术部门的协助,采用预模拟的方式,以减少由于技术错误和其他原因导致的协调问题,从而降低施工的主要成本。目前,我国的大多数土建工程项目管理采用专业性协调作业,取得了良好的效果^[6]。

3.3 优化施工环境

BIM 技术的应用可以有效地改善土建工程管理项目的施工环境,它可以通过预模拟的方式,使得施工过程变得更加简单、高效,从而更好地满足国家的绿色施工和可持续发展战略的要求。然而,由于施工环境的复杂性,企业在施工前必须对周围的环境有充分的了解,而 BIM 技术正是能够有效地解决这一问题,使得企业能够更加轻松地完成土建工程管理项目,从而达到节约资源、保护环境的目的。通过建立一个先进的平台,我们可以对施工管理的设备和资源进行统计,并且根据不同的施工环境进行建模,从而更加灵活地安排施工管理,实现三维现场施工,有效降低施工成本,提升施工质量。

3.4 合理规划施工进度

BIM 技术是一种极具价值的工具,它可以帮助项目管理者更加有效地规划施工进度,从而使得施工团队能够更加清晰地了解整个施工过程,并且可以实时更新施工平台的信息,构建相应的模型,以及将施工情况与其他施工环节进行比较,从而使得施工进度规划变得更加合理、高

效。通过 BIM 技术,我们可以更加精准地规划施工进度,并且能够更好地分配施工资源和场地,从而使施工过程的效率达到最高,同时,也能够更好地预测工期延误带来的影响,并采取适当的措施,以确保施工的顺利进行。

3.5 对土建工程现场进行管理

当进行建筑项目时,不可避免地存在一些问题,因此,我们必须采取措施来防止这些问题的发生。BIM 技术的运用可以显著降低施工成本,并且为施工的稳定性提供了重要的支持。通过 BIM 技术,可以将施工作业与施工模型进行对比和分析,从而更好地预测和控制可能出现的问题和事故。相比传统的质量分析方法,BIM 技术可以更加准确地检验数据,从而更好地保证施工的安全性和效率。BIM 技术的出现大幅缩短了检验的时间,极大地提升了工作的效率,而且可以将检验的数据进行电子汇总,为后续的检查提供宝贵的参考资料。它的出现,使得施工过程中的各种问题得到了有效的解决,使得管理更加便捷、可靠,而且比传统的测量管理方法更具有优势。因此,应该将 BIM 技术与传统技术和最先进的现代化技术有机地结合起来,以提升土建工程施工管理的效率和质量。

3.6 利用 BIM 技术进行交通土建工程的前期检查

BIM 技术已经被广泛地运用于交通土建工程基础设施项目的管理,并取得了良好的成绩。特别是在设计过程中,BIM 可以帮助我们进行方案预测,并对项目进行更好的规划。它还可以帮助我们进行参数化设计,并对项目的可行性进行评估。BIM 技术是一种重要的信息处理手段,它为交通基础设施的项目提供了强大的支持。它不仅有利于提高项目的效率,降低项目的风险,提升项目的整体效果,同时也有利于项目的长期稳定。此外,BIM 技术也有利于对项目的运营情况进行监控,提高项目的效率,保证项目的顺利完成。

通过 BIM 技术,能够更加高效地构建和优化三维模型,从而大大提高了工程图纸的准确性和精确度,并能够实时地对存在的复杂问题作出反应,从而避免了二维图纸对施工质量的负面影响,同时,还能够更加准确地识别和监控各种管道的接触和冲突。经过三维检测、BIM 等先进的技术的应用,我们已经取得了显著的成果,它们既有助于更好地了解当前的交通基础设施项目,又有助于减少重复劳动、资源的消耗,同时,它们的应用更加符合实际需求,从而有效地改善了施工规范、施工功能、质量标准等,从而为我们的交通基础设施项目提供了更加全面的管理服务。通过引入 BIM 技术,可以大大改善土建工程的管理水平,并且可以更好地利用各种特定的设备和技术,从而更好地实现参数建模的目标。因此,施工单位应该更多地关注和学习 BIM 的应用,以期达到更好的结果。

3.7 利用 BIM 技术开发各类施工方法

BIM 技术是当今最先进的建筑信息处理系统,它能够

帮助企业更加精细地进行三维空间规划,并利用无人机和其他先进的测绘手段,更好地优化和改进建筑项目的规划和布局,从而使得整个项目的质量和效率得到极大的改进。利用三维地质模型和 BIM 技术,我们能够更加准确、高效地建立和管理项目区域,从而有效提高施工效率,加速设计图纸的制作和更新。此外,这种新型的建模方法也有利于拓展 BIM 设计的应用领域。

随着 BIM 技术的发展,跨越地域的建筑模型的合作变得更加便捷,从而使得施工过程中的困难降低,降低了施工的成本,并且尽量地消除了施工过程中的缺陷,从而达到了节省资源、提高效率的目的。BIM 技术不仅能够帮助交通土建项目的管理者进行多维的方案评估,更能够帮助他们进行更有针对性的优化。此外,借助 BIM 的强大功能,施工人员能够更加迅速地进行景观的规划、制作、展示,从而极大地改进并发挥出传统的效果图设计的潜力。BIM 的使用为施工提供了一种新的方式来完成安全交底,使施工人员能够清楚了解施工的各个步骤,并且根据 BIM 的指引,可以实时调整建筑物的位置,从而实现 4D 的可视化施工,这一切都依赖于 BIM 的强大动力。通过 BIM 技术,我们能够更加清晰地看出各个专业模型和进度表的关联,并且能够更加全面地了解施工的流程、步骤和实际的进度。

4 结语

综上所述,BIM 技术已经被广泛应用于我国的土建工程施工管理领域,但是由于其在许多方面存在局限性,我们仍然需要努力结合实际的技术管理应用问题,进行技术以及管理方式的优化。为了提高土建工程管理效率,施工人员应该根据工程的实际情况,充分利用 BIM 技术的优势。同时,政府也应该加强对 BIM 技术资金等方面的支持,促进它的普及和技术发展。

[参考文献]

- [1] 韩金钊. BIM 技术在土建工程管理中的运用[J]. 建材与装饰, 2020(15): 104-106.
 - [2] 孙健. BIM 技术在土建工程管理中的运用[J]. 居舍, 2019(35): 155.
 - [3] 张高. BIM 技术在交通土建工程管理中的应用[J]. 工程建设与设计, 2019(14): 236-237.
 - [4] 黄丽彬. BIM 技术在交通土建工程管理中的应用[J]. 建材与装饰, 2018(43): 265-266.
 - [5] 付刚. BIM 技术在交通土建工程管理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(15): 34.
 - [6] 张雪峰. BIM 技术在交通土建工程管理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(12): 36.
- 作者简介: 付冰雪, 女(1990.6-), 河北工程大学; 园林技术, 阜阳市益民安置房开发有限责任公司, 造价审计科副科长。

安全管理在建筑工程施工中的作用分析

王超

煤炭科学技术研究院有限公司, 北京 100013

[摘要]“安全第一”一直是建筑生产的基础。随着社会建设的飞速发展, 建筑工程量逐步增长, 由此而来的安全管理内容也越来越多。作为建筑工程重中之重, 安全管理在建筑工程施工过程中的作用是相当重要的, 因为建筑施工涉及的施工工艺较多, 施工过程较长、施工过程复杂繁琐, 如果安全管理不足, 就会造成施工隐患, 或者威胁到施工人员的人身安全等。本篇文章就通过对安全管理在建筑施工中的作用进行分析, 通过对安全管理中存在的问题进行深度探讨, 给出有效的安全管理改进意见, 优化改善建筑全方位的安全管理, 为建筑工程施工安全管理的进一步完善提出更有效有力的措施。

[关键词]安全管理; 建筑工程; 作用分析; 有效措施

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8704

中图分类号: TU714

文献标识码: A

Analysis of the Role of Safety Management in Construction Engineering

WANG Chao

China Coal Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100013, China

Abstract: "Safety first" has always been the foundation of construction production. With the rapid development of social construction, the quantity of construction projects is gradually increasing, and the resulting safety management content is also increasing. As the top priority of construction engineering, safety management plays a crucial role in the construction process, as it involves a large number of construction processes, a long and complex construction process. If safety management is insufficient, it can cause construction hazards or threaten the personal safety of construction personnel. This article analyzes the role of safety management in construction, deeply explores the problems existing in safety management, provides effective suggestions for improving safety management, optimizes and improves the comprehensive safety management of buildings, and proposes more effective and powerful measures for further improvement of construction safety management.

Keywords: security management; architectural engineering; function analysis; effective measures

1 建筑工程施工安全管理概述

1.1 建筑工程施工安全概述

现代社会发展建设的加速, 使得建筑行业的发展也日益增长, 建筑规模和工程项目迅速增长。因为建筑行业施工流程复杂, 施工所用设备和施工规模属于大规模工程, 根据安全事故的研究数据显示, 建筑行业的安全事故发生率较高, 仅次于交通运输业, 所以国家近年来对建筑行业的安全管理变得更加重视, 颁布了一系列建筑安全管理的内容来提高建筑安全的管理力度。对建筑行业来说, 作为市场经济的中心部分, 安全问题不仅会影响建筑企业的声誉和经济效益, 也与建筑施工人员的人身息息相关。由于建筑施工多数属于露天施工和高空作业, 因此在施工过程中, 高空坠落和塌陷的安全事故, 是建筑施工中安全事故发生频率较高的事故类型。建筑企业对建筑安全管理虽然一直有着一定的管理制度, 但是实际管理过程中, 仍存在由于人员管理或施工操作管理、施工过程安全防护管理等管理措施的不足, 导致的各类安全事故, 对安全管理的力度不足是目前建筑工程管理的工作特点之一, 也是加强安全管理首先需要解决的管理问题。

1.2 建筑安全管理的现实意义

建筑施工单位对建筑施工过程实施管理, 主要是为了

施工的安全, 有效解决建筑施工中的安全隐患, 消除建筑施工过程中的安全风险, 达到预防安全事故的目的。除此之外, 安全管理还能通过对现场施工的管理, 推进施工进度顺利进行, 保护建筑单位的经济效益, 降低施工资源的浪费, 也保障了施工人员的人身安全。安全管理的最终目的就是通过施工过程中各个单位的共同协作管理, 对现场安全进行控制和改善, 达到落实安全管理最终目标。因为建筑行业的施工过程较为复杂, 施工人员有时较为密集有时又较为分散, 并且施工所用设备专业性较强, 部分单件设备的施工操作都有一定的危险性。所以, 这种显著特征使得现场施工的安全管理难度较大^[1]。而建筑行业作为经济效益较强的行业, 为了能使建筑单位能在以后的建筑发展建筑中具有更强的竞争力, 保障建筑施工的安全绝对是重中之重。因此, 对建筑工程施工进行全面有效的安全管理, 通过找出问题、解决问题、预防问题进行落实, 是保护建筑成本、保证建筑收益、保障施工安全的必要举措。

2 安全管理在建筑工程施工中的作用

2.1 降低工程施工安全事故

安全管理工作的展开, 可以根据建筑工程的实际情况, 进行针对性、全面性的科学合理的安全管理制度制定, 通

过落实安全管理细节,在保障施工人员的人身安全方面发挥重要作用。首先,如果建筑施工过程中,突发紧急情况,管理人员可以根据安全管理相关措施,进行第一时间的应对措施,有效避免出现遇到紧急情况不知所措、无法及时应对的情况,有效控制施工现场,将紧急意外情况的不良影响降到最低。其次,安全管理制度的落实,可以充分加强施工人员和管理人员的安全意识,将安全管理制度的严肃化,实行常态化的安全管理落实工作。安全管理制度的建立和落实,将“安全第一”的建筑施工意识贯彻落实每个建筑相关人员的心。由此可见,一个完善的安全管理制度,可以说是预防、控制、建筑施工过程中突发紧急情况的前提。

2.2 保证工程施工进度

建筑工程建设的施工,本身就属于时间较长的一种,而施工进度顺利更是保证工程各环节工作稳定推进的重点,安全管理工作的落实,也是保障建筑工程施工进度的基本保障,因为如果出现安全事故,势必会影响施工环节,导致停工或其他影响。所以安全管理工作的落实,可以最大程度地避免意外情况的出现。安全管理工作展开的过程中,完善的管理制度和严格的落实措施,可以使施工各单位及相关人员充分提高对安全管理制度的重视度,有利于规范地推进各项施工安全操作的进程,在意外情况出现之前,主动性地做出措施加以重视和预防,保障施工稳定有序进行的同时,也降低了安全风险。其次,安全管理的贯彻落实到施工整个进程,可以在各环节施工范围内起到很好的预防作用,在安全管理范畴中,势必会对相关人员进行安全意识的培养,可以有效为施工及相关人员树立一个抗风险意识,对自然灾害、特殊天气、垃圾污染的预防工作可以提前有序的准备,拥有更强的安全管理部署,从建筑日常施工进程中的各环节施工细节出发,降低安全风险,有效规避安全隐患,顺利推进建筑施工进度。^[1]

2.3 保障现场施工质量和各方单位的经济效益

通过大量的实际应用结果表明,对建筑施工现场进行有效的安全管理,实施完善的安全管理制度,对建筑施工人员的人身安全和机械设备的操作运行安全有着重要的作用,不仅可以大大降低安全事故的发生概率,也为建筑施工过程的顺利进行奠定了坚实基础。除此之外,在对建筑施工进行安全管理时,管理部门会加强对建筑施工过程的监测和巡查,由相关安全管理人员对建筑施工现场进行定期的安全隐患排查,对不规范操作的施工人员进行施工技术的指导或管理,这样一来,将安全管理工作落实的同时,也可以及时地发现施工中的材料质量、施工人员技术、施工设备使用、施工操作规范等问题,便于管理人员进行针对性的调整 and 解决,落实安全管理的同时,也为施工质量的提升作出有效贡献。而对施工现场的安全管理,除了上述作用之外,安全管理的落实力度,使得施工人员

对施工制度和施工操作规范有了更强的认识,加强了施工人员的对制度和规范的遵守,为施工的顺利进行提供有效保障,继而保证了建筑单位的施工质量和经济效益。综上所述,安全管理的作用可谓是为尤为重要,因此,在进行安全管理计划制定之时,管理人员应根据施工现场特点制定科学合理的安全管理方案,也是建筑施工质量的保证,同时为建筑使用寿命打下坚实的基础。

3 建筑工程施工中安全管理存在的问题

3.1 安全管理制度不完善

安全管理工作必须是整体化、全面化、科学合理化的,才能充分发挥安全管理的重要作用,而不是没有全面的安全管理制度,没有规范的安全管理内容,仅凭简单的零碎化宣传和阶段性的行动所能达到的。但我国目前仍有些建筑工程施工项目,在进行施工前,没有建立全面完善的安全管理制度,管理工作较为松散,对安全事故的预防工作不足,相关工作也相对来说更加被动,对问题仍处于出现再处理的状态,预见性的不足,使得紧急情况发生时,不能在第一时间进行有效控制和部署,很容易为建筑单位造成较大的经济损失。^[2]不仅如此,部分建筑工程施工时,对安全管理工作总是流于表面,制度的不足使得落实工作也不能很好地展开,各相关部门的缺乏安全管理制度的严格约束,对安全管理工作也不甚重视,使得安全管理仅仅处于形式主义作风状态,对实际的安全管理工作却无法落实。而安全管理制度的建立,离不开相关部门和管理人员的配合,才能建立更有效完善的制度,落实制度的实施,这个过程需要相关部门进行积极的引导和严格的监督,对安全管理制度作出严格的重视程度,才能进一步促使安全管理制度的健全。

3.2 实际施工环境较差、施工人员专业水平较低

建筑过程的施工建设,一般施工环境都较为复杂,现场施工人员所在位置随着施工进度呈现不同的分散和密集状态。并且由于建筑立体规模特性,施工现象呈现横向与纵向的相互交叉状态,存在部分的安全管理盲区,更加大了安全施工管理的难度。同时,有些施工单位的管理人员缺乏安全管理思想观念的更新,对安全管理工作的主观意识较强,有时会根据传统经验进行安全管理,缺乏足够的了解和重视程度,管理工作的展开也不够全面,存在较多的不足与缺陷,为施工安全增加了更多的安全风险,因此,管理人员的安全管理水平的提升和管理意识的培养也是极为重要的。除此之外,虽然随着现代技术的应用和发展,建筑施工已经逐渐机械化,但仍属于难度较大的劳动工作,实际的建筑过程施工时,因为大部分施工人员普遍年龄较大,文化程度不高,一般都是没有经过专业技术培训的劳动人民,所以对施工安全管理工作也缺乏更深的了解,安全意识较为薄弱,自我防护意识不足,对不断创新的防护设备了解不足,使用时也容易出现防护不到位的情况,威胁自身

安全的同时,也给现场的安全管理增加了较大难度。

3.3 隐患控制不及时

建筑过程施工中的安全隐患是安全事故发生的根源,对安全隐患的排查可谓是重中之重,只有排查出安全隐患,才能控制安全风险,通过对安全隐患的解决和控制,配合安全警示和安全培训,才能彻底从源头降低事故的发生概率。而在实际的施工安全管理中,管理人员对安全隐患的排查工作往往缺乏重视,存在根据经验对隐患控制的情况,现场实际安全隐患无法被全面地发现,就可能出现重大的安全事故。施工现场安全隐患的控制不足,安全管理的规划和安全预案就缺乏一定的全面性,安全隐患出现问题时,就无法第一时间进行有效的控制和应对措施,这样一来事态的蔓延不仅会对施工人员造成伤害,也会对施工单位造成一定的经济损失和企业形象影响。^[2]因此,对安全隐患的排查和解决,可以说是安全管理的重要基础,只有从安全事故的根源解决隐患,及早发现安全隐患,解决根源问题,才能进一步避免发生安全事故。

4 建筑工程施工中安全管理问题的处理措施

4.1 认真排查各种安全隐患

建筑工程的施工中,想要营造一个安全的施工环境,在施工过程中进行认真的安全隐患排查是必不可少的。首先,施工单位要加强对安全管理人员的专业能力培训和水平的提升,对建筑工程施工中的过往安全事故进行全面的分析,对事故多发的阶段和环节、位置,进行针对性的隐患排查和管理,确保安全管理人员的管理工作顺利展开。其次,施工单位在进行安全管理人员的安全管理培训时,除了针对事故安全隐患分析和重视之外,也可以加强对安全管理方法的学习,提高安全管理人员的安全管理水平,落实安全管理人员对安全隐患的巡查力度和仔细程度,深入挖掘可能存在安全隐患的地方,并做好相应的预防措施和应对措施。^[3]除此之外,安全管理人员也要对安全隐患的排查工作进行记录和总结,分析隐患应对措施和实际效果,对成效进行总结,方便施工进度下一环节的安全隐患排查工作的排查规划,以排查重点、排查目标、排查流程的顺序,推进安全管理工作的展开,落实隐患排查工作,提高排查力度,充分发挥隐患排查作用,保障安全隐患的根源防控。

4.2 完善安全管理制度

安全管理制度的完善,是安全管理工作展开和落实的首要前提,健全的施工安全管理体系,能使安全管理工作的更加顺利地展开。首先,在安全管理体系中,要包括对安全事故的控制、安全隐患的预防。建筑施工管理单位,要站在预防的角度,做好安全管理的部署规划工作,然后

加强安全制度的落实,切实严格地执行安全制度的规范规定,对安全隐患和会造成安全风险的施工操作,采取针对性的调整和解决措施。管理人员应积极转变传统的安全管理思路,提升安全意识,结合建筑安全管理规定和相关政策法规法律法规,充分完善安全管理制度,对安全管理制度的落实给予监督,切实做好对管理制度的执行力度,杜绝形式主义的安全管理出现。

4.3 安全意识和专业技能培训

建筑工程施工中,不管是管理人员还是施工人员都应具备较高的安全意识和专业水平。施工单位要加强对这些相关人员的培训和技能提升,以岗前教育、农民工专业培训、施工操作规范培训、安全管理人员培训等培训方式,为建筑施工安全打下重要基础,树立管理人员和施工人员的安全意识,提高相关人员对紧急情况的应对能力,做好安全技术的交底工作,全面保证救急措施的实施。^[3]

4.4 落实安全管理措施

安全管理的落实,需要施工单位监督工作持续跟进建筑工程施工的进程。首先,对施工周期较长的施工项目,管理部门可以采取科学合理的监督模式,比如可以让管理人员定时提交管理汇报,充分掌握现场的安全管理情况,确保安全管理工作的落实。其次,对安全管理人员也应加强管理能力的考核工作,确保安全管理人员的专业知识储备能力和管理能力,能够符合建筑工程的实际管理工作。建立严格的管理氛围,加强对安全管理人员的执行力监督,全面保证建筑工程施工的安全管理质量。

5 结语

建筑工程施工的安全管理虽然是一项复杂、难度高管理工作,但是其对施工安全的重要作用是不可忽视的。建筑工程施工单位应加强对安全管理问题的分析和改善,落实安全管理的有效措施,完善安全管理制度,提升人员安全意识,加强安全隐患排查力度,充分发挥安全管理的作用,为建筑单位的安全施工做好预防工作,切实保证建筑工程施工的安全。

【参考文献】

- [1]岳广宁.安全管理在建筑工程施工中的作用分析[J].砖瓦,2021(12):137-138.
- [2]赵静媛.安全管理在建筑工程施工中的作用分析[J].散装水泥,2022(5):49-51.
- [3]龚柯.建筑工程施工现场安全管理中存在的问题及处理对策[J].城市建设理论研究(电子版),2023(2):67-69.
作者简介:王超(1992.1-),男,重庆交通大学,环境艺术设计,煤炭科学技术研究院有限公司。

高速公路工程机械设备管理信息化

张飞宇 屠文涛

北京建工土木工程有限公司, 北京 100015

[摘要]随着我国技术水平的不断提高, 各行业的发展步伐也在加快。交通建设的发展在我国经济发展中发挥了重要作用, 高速公路是交通运输业重要的组成部分。这直接关系到运营安全和社会经济稳定, 也突显了公路建设的重要性。由于公路设计在实际施工过程中的系统性和相对复杂的施工内容, 如果不进行合理管理, 在高速公路工程施工过程中会有许多影响施工质量和进度的因素。机械设备管理对公路施工质量的影响更为明显, 也是保证公路工程设备材料利用效率和施工进度要求的主要条件。在经济发展的新趋势下, 公路建设规模逐渐扩大, 对施工效率的要求逐渐提高, 对机械设备管理的要求也越来越高, 对机械设备实施信息化管理, 有助于提高管理效益, 促进建筑业的健康发展。

[关键词]公路工程; 机械设备; 管理; 信息化

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8697

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Informationization of Machinery and Equipment Management in Expressway Engineering

ZHANG Feiyu, TU Wentao

Beijing Construction Engineering Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100015, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese technological level, the pace of development in various industries is also accelerating. The development of transportation construction has played an important role in Chinese economic development, and highways are an important component of the transportation industry. This directly affects operational safety and socio-economic stability, and highlights the importance of highway construction. Due to the systematic nature and relatively complex construction content of highway design in the actual construction process, if Without proper management, there will be many factors that affect the construction quality and progress during the construction process of highway engineering. The impact of mechanical equipment management on the quality of highway construction is more obvious, and it is also the main condition to ensure the efficiency of equipment and material utilization in highway engineering and the requirements for construction progress. Under the new trend of economic development, the scale of highway construction is gradually expanding, the requirements for construction efficiency are gradually increasing, and the requirements for mechanical equipment management are also increasing. Implementing information management for mechanical equipment can help improve management efficiency and promote the healthy development of the construction industry.

Keywords: highway engineering; mechanical equipment; administration; promotion of information technology

引言

随着社会经济快速发展, 加强对机械设备管理, 不仅可以减少工程建设中与机械设备运行管理有关的各种安全问题。机械设备管理对公路施工质量的影响也较为明显。设备管理信息化有些工序可以用机械设备代替人工操作, 降低人工成本, 提高工作效率, 并消除人工操作中的缺陷, 确保机械设备的科学稳定运行。要加强对机械工程施工要求的理解和认识, 从实际出发, 制定科学全面的机械设备安全管理措施。此外, 有必要根据实际情况正确选择机械设备进行日常工作, 加强安全管理, 减少机械设备在使用中发生故障的可能性, 从而促进我国道路建设的稳定。

1 设备管理模式

根据项目建设的实际情况和同行业成功管理的经验与实践, 结合计划维护, 最终确定了以项目管理为中心, 职能部门与综合管理单位分工负责的管理原则。在施工设

备综合管理模式下, 对设备进行全面维护和监督。这种管理模式的应用主要是出于以下考虑: (1) 在项目实施过程中, 参与设备管理的人员较多, 施工设备管理难度较大。妥善管理施工设备, 应重视从招标采购到安装、运营、维护全生命周期技术服务的设备管理, 加强客户、设备管理、组织管理等各部门的协调加工。经济管理部对施工设备实行联合管理。(2) 业主方应做好设备维护工作, 结合实际设计条件和设备制造商提供的技术信息, 制定理想的设备操作和维护规则, 为设备维护提供指导。(3) 设备制造商必须做好各种技术服务工作, 以确保施工现场设备的正常运行, 主要包括设备安装指导、调试和现场维护保修期等, 业主方必须与设备制造商签订长期现场技术服务协议。

2 公路工程机械设备管理工作的重要性

改革开放以来, 我国大力促进经济发展, 改善人民生活。互联网的快速发展导致人们对网上购物的兴趣越来越

大,对公路建设的要求越来越多。这在一定程度上推动了我国公路建设的发展,并将其提升到了一个新的水平。但随着技术的不断创新,机械设备逐渐加入到常规公路工程中,提高了整个公路工程的速度,并提高了公路工程的质量,为公路工程带来了效益。然而,施工机械设备也给公路管理带来了困难。施工机械设备操作复杂,对操作人员提出了更高要求。此外,在设备使用过程中,可能会不时出现一些电路问题,因此管理维护公路工程机械设备尤为重要。利用信息技术可以更好地满足设备管理的要求。通过信息技术,可以了解不同地点的施工情况,避免不合理的设备管理,确保设备按时投入施工,确保施工活动的顺利进行。此外,采用信息管理技术还可以减少设备管理人力需求,提高机械设备的精确配置,减少施工过程中的不合理成本。使用管理信息系统可以及时发现设备缺陷。例如,在机械设备发生故障之前,性能指标会发生变化。信息技术的应用可以实时监控机械设备,使管理人员能够及时了解设备的变化,并分析可能发生的潜在故障。提前开展维护管理工作,避免设备安全问题。加强公路工程机械设备管理,可以帮助施工企业更好地完成设备的运行,促进公路工程管理水平的提高。

3 高速公路机械设备考核指标体系

公路施工企业应建立基于机械性能和用途的机械设备评价指标体系,从运营管理和经济效益的角度对工程机械设备进行评价。并以此为突破口,提高企业整体效益,实现工程机械设备管理的新局面。

3.1 完好率指标

考核建筑设备可用性通常有两种方法,一种是机器数量的完好率,另一种是每台机械设备每日可用性。在上述两项指标的应用过程中,施工企业机械设备的实际所有权应根据技术条件分为以下几类:可操作设备(完好设备)和尚好设备(二级设备),待维修或修理的设备(三级设备)和待报废的设备(四级设备)几大类,以一、二级设备之和获得的机械完整性速度作为管理机械设备的依据。

3.2 利用率指标

利用率是根据对施工机械设备可用性指标的进一步要求计算的。机械设备只能完好无损地使用,使用率包括反映工程企业机械设备管理的可用性要求、维修水平和技术设备结构的适应性。施工设备的使用率通常反映在机械设备日常使用率上。为避免公路施工企业只将部分机械纳入评价范围,隐瞒低利用率机械,统计期内所有现有机械均应纳入评价范围内,所有生产机械均应正确填写。消除管理盲点,促进公路施工企业全面加强机械使用管理。

4 工程机械设备信息化管理存在的问题

结合当前社会发展背景,引入信息管理技术也是优化企业建设管理的主要趋势。然而,信息技术在公路建设中的应用仍然存在问题,主要表现在以下几点:

4.1 缺乏完善的管理制度和健全的考核办法

施工企业尚未建立科学、合理、完善的施工机械设备

管理体系和评价方法。目前,一些施工企业缺乏健全合理的机械设备管理制度和相应的采购制度,使机械设备的性能在各个方面处于不利地位,无法充分发挥机械设备本身的实际作用。例如,车辆管理侧重于机械、燃料和车辆安全,但没有对机械设备进行单车核算,也没有对机械效率进行单独考核。机械设备应用台账以及相关证书不够齐全,日常维护管理数据不够清晰,责任机制不完善,各方面管理混乱。一些大型机械设备企业在采购新设备后,由于缺乏及时的采购登记,导致工程机械设备采购管理处于被动状态。有些机械设备使用存在浪费问题,损害了企业经济效益。此外,机械设备运行和管理部门之间存在差距,管理协调困难,影响设备应用效率。

4.2 对机械设备管理工作认识不足

在生产过程中,许多施工部门不重视机械设备管理,往往把生产放在首位,导致设备在应用过程中出现问题。首先,缺乏维修设备专业人员,导致机械设备维护不足。其次,设备操作人员操作技能不高,也没有相应的培训。因此,在这种情况下,很难利用机器设备本身的性能,并且在具体操作中可能会出现许多安全问题。此外,一些施工单位不重视设备检测操作,甚至一些超过使用寿命的设备仍在在使用。如果这种情况得不到控制,将增加设备故障的可能性,并构成一定的安全威胁。

4.3 信息技术利用不足

近年来,信息技术发展非常迅速,得到了广泛应用。在公路建设中,利用信息技术进行机械设备管理,建立信息化管理模式以满足工作要求。然而,许多项目尚未综合利用各类设备建立完整的信息管理网络,这对机械设备管理非常不利。

5 公路工程机械信息化管理措施

5.1 建立完善的机械设备管理制度

建立健全的管理体系要求企业充分考虑工程项目施工环境和整体发展规划。企业应利用现代信息设备科学配置资源,实现企业信息的全面覆盖。通过可靠的管理系统管理员工的行为,并对员工提出严格要求,以提高工作效率。企业应高度重视法治建设。在构建管理体系的过程中,他们应该关注国家颁布的相关标准,更好地使制度规范与国家相关标准相一致,增强制度的合理性和合法性。企业可以建立严格的责任机制,激励员工工作,提高管理质量和工作效率。

5.2 构建信息化管理模式

设备信息化管理的问题应与设备配置相结合,建立信息化管理模型,有效控制设备总成本,弥补以往设备管理工作的不足。在工程建设开始前,要加强设备类型和数量的统计工作,针对实际信息技术制定最合理的配置方案。例如,可以根据施工范围确定施工设备的使用要求,以选择最有效、最具成本效益的施工方案。企业高层管理人员也应了解项目建设问题,了解信息化管理对项目建设水平

和成本控制的重要性，并更加重视信息化管理模式。

5.3 提高专业人员的要求

对于企业来说，专业水平与加工设备的质量同等重要，因此不仅需要大量的管理人员，还需要经验丰富的维修人员。在为企业招聘维修人员时，不要害怕花很多钱，更不要降低招聘标准。严格按照专业标准招聘维修人员，建立高素质的企业维护管理团队，定期进行培训，不断提高相关人员的技能，并定期进行技能测试。考核成绩与工资挂钩，这可以增强维护人员的责任感，使他们能够更好地检修识别设备问题，并利用他们的经验解决问题故障，确保设备的正常使用。

5.4 加大对信息化管理软件与设备的投入

企业应根据具体情况加大对信息管理软件和设备的投入，为信息化建设提供强有力的物质支持，并配备专业团队开展标准化工作。企业必须安装集成管理软件，以确保不同部门之间可以共享的软件和硬件的使用。在不同部门之间有效地交换信息资源。企业在选择软件时应注重跨地区、多用户的功能性、个性化服务，满足不同部门的需求，最大限度地发挥软件的能力，为企业机械设备的管理提供良好的支持。企业应建立可靠的数据库来确保良好的设备管理，以计算机设备代替人工，以减少错误，及时避免各种风险。

5.5 合理确定工程机械设备优选次序

在配置工程机械设备的过程中，有必要合理确定工程机械设备的优先顺序。在具体确定时，应分析现有机械设备的数量和类型，并根据项目需求确定机械设备的首选顺序。一般来说，将优先考虑机械设备运营能力，其次考虑劳动强度高以及确保施工质量的设备，最后考虑机械的维护。

5.6 配置经济化

(1) 施工方案的选择。为了确保公路项目效益，必须优化设备规格、数量、进场时间等。根据不同的项目范围，确定机械设备的选择。例如，大型公路建设项目必须选择先进的施工技术，并在此基础上确定施工计划。公路施工计划确定了施工机械设备的关键选择点，如土方工程中的挖掘机、推土机、沥青混凝土搅拌站以及公路工程中的摊铺机等，不仅需要确保施工的顺利进行，还需要避免盲目提高生产力浪费资源。(2) 正确处理机械设备配套关系。施工企业围绕公路上的关键设备进行分组，遵循选择原则，确保其他辅助设备充分利用其效率，尽可能选择综合设备，减少辅助环节。要提高分组设备的可靠运行性能，就需要对运行可靠性低的辅助设备进行局部优化。

5.7 管理专业化

(1) 日常管理制度化。公路上施工机械设备的使用和运营反映了资金的使用和运行，施工企业应建立健全日常管理制度，加强对每台机械设备劳动生产率的定量核算和统计分析，并核算燃料使用、维修换件、日常工作量、

单机利润等。确保现有机械设备具有良好的经济效益。(2) 管理人员专业化。公路施工企业应当建立健全机械设备管理体系，建立独立的设备管理制度，明确工程机械设备的管理和运行职责，配备管理人员和设备操作人员。此外，有必要建立管理人员和操作人员培训制度，通过培训提高专业技能，并为正在进行的战略层面项目提供服务，以提高员工的持续学习和多功能服务意识。

5.8 做好机械设备的保养工作

目前，科学技术发展迅速，新型公路机械设备具有高精度、多功能、机电一体化等特点。积极维护机械设备可以有效地保证其使用寿命。同时，机械设备管理人员还应根据机械设备的结构特点开展管理维护工作，使机械设备的管理方法更加规范科学。保养计划也可以根据不同的机械设备的使用进行分类。同时，考虑不同程度的磨损，建立机械设备的维护周期，定期检查维修，确保设备的正常运行，避免因设备故障导致公路施工延误。机械设备维修人员还应定期记录机械设备的使用状态，以确保工作质量，并完善故障排除等相关问题。

6 结语

总之，随着技术的进步，机械设备的复杂性越来越高，传统的设备管理模式显然无法满足实际工作的需要。需要引入新的管理理念，以实现机械设备的科学有效管理。信息化管理对提高公路施工机械设备管理水平具有重要意义。因此，有必要加强各种信息技术在公路建设中的应用，要科学确定工程机械设备的最优顺序，加强信息技术与管理工作的集成，建立高效的信息管理系统以及科学的日常维护管理评价体系，满足管理工作的要求。

【参考文献】

- [1]林磊.高速公路工程中的机械设备管理策略分析[J].智能城市,2020,6(10):78-79.
- [2]石鑫.高速公路工程中的机械设备管理策略分析[J].佳木斯职业学院学报,2019(10):203-204.
- [3]王乾.浅谈高速公路工程机械设备管理信息化[J].甘肃科技,2017,33(16):99-100.
- [4]张军.浅议我国公路工程中机械设备的使用与管理[J].中国室内装饰装修天地,2020(1):370.
- [5]夏荣顺.关于机械管理的信息化建设研究[J].建材与装饰,2019,569(8):185-186.
- [6]朱雪梅,孙震海.机械设备管理的信息化建设探究[J].设备管理与维修,2019,446(8):36-37.
- [7]陈建锋.工程机械设备管理问题与改善方法探析[J].科技经济导刊,2019,27(15):67-66.

作者简介：张飞宇（1988.5-）男，汉族，中国矿业大学（北京），机械工程及自动化专业毕业，工学学士学位。现就职于北京建工土木工程有限公司，职务为北京国道109新线高速公路项目物机部部长。

水利工程运行管理数字化改革实践与探索

邹佳怡¹ 李成明¹ 陈亚杰¹ 刘佳桐¹ 邹韵²

1 松辽水利水电开发有限责任公司, 吉林 长春 130000

2 长春市新解放学校, 吉林 长春 130000

[摘要] 水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 其运行管理关系到国家水资源的合理利用和水生态环境的保护。随着数字化技术的不断发展, 水利工程运行管理数字化改革已成为必然趋势。数字化改革可以提高效率、提升安全、降低成本, 为水利工程的运行管理提供更加高效、可靠、智能化的数字化服务。然而, 数字化改革中还存在数据质量不高、技术应用难度大、安全风险增加等问题。因此, 需要加强数据质量监管、引进新技术、加强安全管理和防范措施、建立数字化平台等措施来优化数字化改革。

[关键词] 水利工程; 数字化管理; 改革; 实践

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8696

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Practice and Exploration on Digital Reform in Water Conservancy Engineering Operation Management

ZOU Jiayi¹, LI Chengming¹, CHEN Yajie¹, LIU Jiatong¹, ZOU Yun²

1 Songliao Water Resources & Hydropower Development Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

2 Changchun New Jiefang School, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important component of national infrastructure construction, and its operation and management are related to the rational utilization of national water resources and the protection of water ecological environment. With the continuous development of digital technology, the digital reform of water conservancy project operation management has become an inevitable trend. Digital reform can improve efficiency, enhance safety, reduce costs, and provide more efficient, reliable, and intelligent digital services for the operation and management of water conservancy projects. However, there are still issues with low data quality, high difficulty in technology application, and increased security risks in digital reform. Therefore, measures such as strengthening data quality supervision, introducing new technologies, strengthening security management and prevention measures, and establishing digital platforms are needed to optimize digital reform.

Keywords: water conservancy engineering; digital management; reform; practice

文章围绕水利工程运行管理数字化改革展开讨论, 从提高效率、提升安全、降低成本、不足之处和优化措施等多个角度进行分析。数字化改革可以提高数字化管理的效率和水平, 但存在数据质量不高、技术应用难度大、安全风险增加等不足。为此, 需要加强数据质量监管、引进新技术、加强安全管理和防范措施、建立数字化平台等优化措施来缓解不足, 并提供更加高效、可靠、智能化的数字化服务。

1 水利工程运行管理数字化改革的意义

1.1 提高效率

水利工程运行管理是一项复杂的任务, 需要对水资源的监测、调度、管理等多个环节进行协调和管理。而数字化改革可以通过实现自动化、信息化、智能化等方式, 有效提高水利工程运行管理的效率。首先, 数字化管理可以实现自动化操作。传统的水利工程运行管理往往需要人工参与, 工作效率低下, 而数字化管理可以实现自动化控制, 自动监测、自动报警、自动调度等功能, 减轻了人工操作

的负担, 提高了运行管理的效率。例如, 数字化管理可以实现对水位、流量等数据进行实时监测, 对运行状态进行自动调整, 减少了人工操作的时间和成本。其次, 数字化管理可以实现信息化管理。数字化管理可以将水利工程的各项信息进行整合、分析和处理, 帮助运行管理者更加全面、准确地了解水利工程的运行情况, 从而提高了运行管理的效率。例如, 数字化管理可以通过数据分析, 对水利工程的运行状况进行预测, 从而为运行管理者提供预警和预防措施, 避免运行问题的发生。此外, 数字化管理还可以实现智能化管理。数字化管理可以通过人工智能、大数据等技术, 对水利工程的运行状态进行智能化监测、诊断和控制, 从而提高了运行管理的效率。例如, 数字化管理可以通过建立智能化监测系统, 对水利工程的运行状态进行实时监测和诊断, 快速发现和解决问题, 提高了运行管理的效率^[1]。

1.2 提升安全

水利工程运行管理的安全性对于保障水资源的有效利用和人民群众的生命财产安全具有重要意义。数字化改

革可以通过实时监测、预测预警、信息共享等方式,提高水利工程运行管理的安全性,减少安全风险。首先,数字化管理可以实现对水利工程设备的实时监测。传统的水利工程设备监测方式往往需要人工巡查,容易发生疏漏。而数字化管理可以通过传感器、遥感等技术,实时监测水利工程设备的运行状态,及时发现设备异常、故障等情况,为运行管理者提供及时的预警信息,从而降低了安全风险。其次,数字化管理可以实现水文信息的实时监测。水文信息是判断水利工程安全性的重要指标之一,数字化管理可以通过建立水文监测站、实时数据传输和分析处理系统等,实现对水文信息的实时监测,对水利工程的运行状态进行及时预测和预警,为运行管理者提供科学决策支持,提高了运行管理的安全性。最后,数字化管理还可以实现信息共享。数字化管理可以通过信息平台、数据共享等方式,将水利工程运行数据和信息共享给相关部门和人员,提高了管理者和决策者对水利工程运行情况的了解程度,为安全决策提供更加全面、准确的信息支持。

1.3 降低成本

水利工程运行管理成本高昂,而数字化改革可以通过优化水资源利用、实现节能减排、降低运行成本等方式,降低水利工程运行管理的成本。首先,数字化管理可以实现对水资源的有效利用和合理配置。传统的水利工程运行管理往往是人工操作,难以实现水资源的精细管理,而数字化管理可以通过建立数字化模型,对水资源进行科学调度和分配,实现水资源的高效利用和合理配置,从而降低水利工程的运行成本。其次,数字化管理可以实现节能减排。数字化管理可以通过对水利工程设备的实时监测、运行状态的精细化调控,减少设备的能耗和损耗,从而实现节能减排。例如,数字化管理可以通过对水泵、水闸等设备的智能调控,优化设备运行状态,降低设备的能耗和维护成本。此外,数字化管理还可以降低运行成本。数字化管理可以实现运行管理的自动化和信息化,减少了人工操作的时间和成本,同时也降低了运行管理的误差率,提高了管理效率。例如,数字化管理可以通过自动化控制、自动监测、自动报警等功能,实现运行管理的智能化和自动化,降低了人工成本和运营成本。

2 水利工程运行管理数字化改革中存在的不足

2.1 数据质量不高

水利工程运行管理数字化改革需要大量的数据支撑,但是数据质量不高是数字化改革中的一个重要不足。数据质量不高可能导致数字化管理的效果不理想,同时也会给决策者带来误导。数据质量不高的主要原因是数据的来源不清晰、数据采集不规范、数据质量监管不到位等。首先,数据来源不清晰是数据质量不高的一个重要原因。部分水利工程的数据来源不够规范,来自不同的单位或机构,这些数据来源的数据格式、数据量、数据内容等存在着不一

致、不准确等问题,导致数据的质量不高。其次,数据采集不规范也是数据质量不高的一个重要原因。部分数据采集设备质量不高,采集到的数据存在着漏采、误采等问题,导致数据的质量不高。此外,数据采集设备的维护保养也会影响数据质量。如果设备维护不到位,设备的采集效果也会受到影响,从而影响数据质量。最后,数据质量监管不到位也是数据质量不高的一个重要原因。数字化管理需要依赖数据,但是部分单位或机构对数据的监管不到位,导致数据的质量难以得到保障。如果数据的质量监管不到位,数据质量的问题将难以得到解决,数字化管理的效果也将受到影响^[2]。

2.2 技术应用难度大

数字化改革需要应用大量的高新技术,例如人工智能、大数据等,但技术应用难度大是数字化改革中的一个重要不足。技术应用难度大可能导致数字化管理的效果不理想,同时也需要投入大量的人力、物力、财力进行技术研发和实现。技术应用难度大的主要原因包括技术研发难度大、技术难度高等。首先,技术研发难度大是技术应用难度的一个重要原因。数字化管理需要应用一些新兴技术,例如物联网、云计算、人工智能等,这些技术需要大量的研发和实践,投入大量的人力、物力和财力。如果技术研发不够成熟,数字化管理的效果将难以得到保障。其次,技术难度高也是技术应用难度的一个重要原因。数字化管理需要应用一些技术难度较高的技术,例如人工智能、大数据等,这些技术需要专业的技术人才支持。而这些技术人才难以招聘和培养,技术人才市场的竞争也很激烈,这给数字化改革带来了困难。

2.3 安全风险增加

数字化改革需要建立大量的数字化设备和信息系统,但这些系统面临着网络攻击、数据泄露等安全风险,需要加强安全管理和防范措施。安全风险增加是数字化改革中的一个重要不足。安全风险增加可能导致数字化管理的效果不理想,同时也会对水利工程的安全性带来影响。安全风险增加的主要原因是安全措施不到位、技术防范不足、人为疏忽等。首先,安全措施不到位是安全风险增加的一个重要原因。数字化设备和信息系统需要加强安全管理和防范措施,例如加密、备份、隔离等,但是这些措施不够完善,存在一定的漏洞,容易被攻击者利用。其次,技术防范不足也是安全风险增加的一个重要原因。数字化管理需要应用一些新兴技术,例如云计算、物联网、人工智能等,这些技术存在着技术漏洞和技术风险,容易被攻击者利用。如果技术防范不足,这些风险将无法得到有效的防范。

3 水利工程运行管理数字化改革优化措施

3.1 加强数据质量监管

为了提高数字化管理的效果,需要保证数字化管理所依赖的数据质量。因此,需要加强数据质量监管,规范数据来源和采集方式,提高数据质量。为了加强数据质量监

管,需要建立一套完整的数据质量监管机制。具体而言,可以制定相关数据质量监管规定,明确数据质量监管的职责和任务,并建立相应的数据质量监管机构和监管流程。同时,还需要加强数据采集过程中的规范化管理,规定数据采集的时间、地点、方式、内容等,并建立数据采集质量评估标准和评估流程,确保数据采集的质量符合要求。其次,规范数据来源也是保证数据质量的重要措施。具体而言,可以通过规范数据来源的渠道、内容、格式等方式,保证数据来源的准确性和可靠性。同时,对于一些来自非正规渠道的数据,需要进行专业的数据质量评估和数据清洗,以确保数据的质量和可用性。另外,规范数据采集方式也是保证数据质量的重要措施。具体而言,可以通过引入先进的数据采集技术和设备,确保数据采集的准确性和及时性。同时,对于一些需要人工采集的数据,需要加强人员培训和管理,规范数据采集流程和方法,确保数据采集的质量和可靠性。

3.2 引进新技术

为了实现数字化管理的高效、精准和可靠,需要不断引进新技术,提升数字化管理的技术水平和效果。首先,需要引进新技术,例如人工智能、大数据、云计算等。这些新技术可以帮助实现数字化管理的智能化、集约化、优化,提高数字化管理的效率和效果。同时,这些新技术也需要不断地进行研究和探索,不断优化和升级,以适应数字化管理的不断变化和发展。其次,需要加强技术人才的培养和引进。数字化管理需要专业的技术人才来支持,而技术人才的市场竞争激烈,技术人才的培养和引进需要进行全方位的规划和策略。具体而言,可以通过建立专业的技术人才培训机构、开展技术人才交流合作、引进高端技术人才等多种方式,提高数字化管理的技术水平和效果。最后,需要建立数字化管理的技术体系和平台,通过数字化设备和信息系统,集成管理数字化管理所需的各类数据和信息。这样可以将各个部门和 workflows 互相连接和交流,提高数字化管理的整体效益和管理水平^[3]。

3.3 加强安全管理和防范措施

数字化管理需要大量的数字化设备和信息系统支持,这些设备和系统面临着各种安全风险,需要加强安全管理和防范措施。首先,需要建立完善的安全管理和防范机制。具体而言,可以制定相关的安全管理规定,明确安全管理的职责和任务,并建立相应的安全管理机构和监管流程。同时,还需要加强对数字化设备和信息系统的安全评估和安全测试,及时发现和解决安全漏洞和安全风险。其次,需要规范数字化设备和信息系统的使用方式和权限管理。具体而言,可以通过建立严格的权限管理制度,控制数字化设备和信息系统的使用权限和数据访问权限。同时,还需要规范数字化设备和信息系统的使用流程和操作规范,

增强使用人员的安全意识和安全技能。最后,需要加强数字化设备和信息系统的安全防范措施。具体而言,可以通过加密、备份、隔离等方式,保障数字化设备和信息系统的安全性。同时,还需要加强网络安全防护和数据安全备份,确保数字化管理的安全可靠性。

3.4 建立数字化平台

通过建立数字化平台,可以实现水利工程运行管理数据和信息的整合和共享,提高数字化管理的效率和水平。首先,建立数字化平台需要整合各类水利工程运行管理数据和信息。具体而言,可以整合水利工程的运行数据、监测数据、预警数据、维护数据等,同时还需要整合水利工程的空间数据、人员数据、设备数据、信息数据等,形成一个全面的数字化管理信息系统。其次,需要加强数字化平台的数据共享和信息交流。具体而言,可以通过数字化平台建立数字化管理的信息共享和交流机制,使不同部门和工作流程的信息得以及时共享和交流。同时,数字化平台还可以实现数字化管理的数据分析和决策支持,为数字化管理提供更加智能化和高效化的服务。最后,需要确保数字化平台的稳定性和可靠性。具体而言,可以加强数字化平台的安全管理和防范措施,确保数字化平台的数据和信息安全。同时,还需要对数字化平台进行定期维护和升级,保证数字化平台的稳定性和可靠性^[4]。

4 结语

在数字化改革的背景下,水利工程运行管理数字化改革已成为必然趋势。数字化改革可以提高效率、提升安全、降低成本,并且通过加强数据质量监管、引进新技术、加强安全管理和防范措施、建立数字化平台等措施可以优化数字化改革。虽然数字化改革还存在数据质量不高、技术应用难度大、安全风险增加等不足,但加强数据质量监管、引进新技术、加强安全管理和防范措施、建立数字化平台等优化措施可以缓解这些不足。数字化改革可以为水利工程的运行管理提供更加高效、可靠、智能化的数字化服务。

[参考文献]

- [1]张瑞涛,宋亚路,夏琼.水利工程运行管理数字化改革实践与探索[J].水电站机电技术,2022,45(8):140-142.
 - [2]赵广甲,刘爱国.水利工程运行管理中存在问题及对策[J].山东水利,2022(8):85-86.
 - [3]纪明辉.数字化管理在水利工程运行中的构建思路[J].商品与质量,2021(50):100-101.
 - [4]程劲钢,杨建勇,张哲任.鹿城区水利全域数字化管护的探索[J].水电站机电技术,2022,45(8):38-41.
- 作者简介:邹佳怡(1995.2-),女,毕业院校:吉林艺术学院,学历:大学本科,所学专业:播音与主持,当前就职单位:松辽水利水电开发有限责任公司,职务:职员,职称级别:助理工程师。

电力配网工程施工技术探讨

丁斐

国网河南省电力公司商水县供电公司, 河南 周口 466100

[摘要]社会发展速度的加快以及现代化建设的提升,对电力系统的建设提出了更多要求,传统的电力配网工程施工技术如果不能加快技术进步,及时进行技术改善,将逐渐不能满足现在电力资源分配的工程需求。电力配网工程施工是较为复杂的施工工程,对施工技术的专业性也要求很高,因此,为了完善配网工程的施工技术方式、加强施工技术管理、提升施工技术水平、保证电网系统的稳定运行,就必须要对近几年电力配网工程施工中所存在的技术问题以及不足之处进行研究探讨,然后科学合理地制定相应改善措施,为电力配网工程施工质量提供基础保障,满足电力配网稳定高效的运行需求。

[关键词]电力配网工程;施工技术;过程管理探讨

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8734

中图分类号: TM727

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Electric Power Distribution Network Engineering

DING Fei

Shangshui County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466100, China

Abstract: The acceleration of social development and the improvement of modernization construction have put forward more requirements for the construction of the power system. If traditional power distribution network engineering construction techniques cannot accelerate technological progress and make timely technological improvements, they will gradually fail to meet the current engineering needs of power resource allocation. The construction of power distribution network engineering is a relatively complex construction project that requires high professionalism in construction technology. Therefore, in order to improve the construction technology of distribution network engineering, strengthen construction technology management, improve construction technology level, and ensure the stable operation of the power grid system, it is necessary to study and explore the technical problems and shortcomings that have existed in the construction of power distribution network engineering in recent years. Then, scientifically and reasonably formulate corresponding improvement measures to provide basic guarantee for the construction quality of the power distribution network project, and meet the stable and efficient operation requirements of the power distribution network.

Keywords: power distribution network engineering; construction technology; discussion on process management

1 电力配网工程施工影响因素

1.1 工程环境条件的影响

电力配网施工大量工程都属于露天作业,非常容易受到区域内环境及天气的影响,工程施工环境的外力因素是配网工程施工效果的主要影响因素之一。不管是城市内部配网施工的建设还是特殊区域的施工过程,电力配网的施工都较为复杂,存在一定的施工安全风险。其次加上露天作业可能受到的天气影响,都会给实际施工增加难度。除此之外,雷雨天气是环境条件影响最大的因素,必须通过施工技术的优化,加强对雷击影响力的有效控制。如果不能有效控制这些因素对施工过程及施工技术效果产生的后果,势必对配网工程的整体质量产生影响,甚至会给供电系统的运行稳定留下隐患。因此,施工前期的现场勘察及环境气候一定要有一个充分的了解与预测,避免因为对环境因素的控制不到位,导致的配网工程施工问题。

1.2 材料设备对施工技术的影响

良好质量的配网工程施工材料,是对施工质量及配网线路稳定性起到重要作用的影响因素。电力配网施工过程中,

需要进行施工的建设结构会用到很多专业的元件,这些元件的材料质量是配合施工技术达到配网工程施工标准的重要依仗。其次,电网工程规模设备的扩大,进一步使得工程施工需要更多的专业设备进行施工,电力行业的材料和设备种类繁多,价格和质量也均有差异,如果施工企业选用了材料和设备质量没有达到工程施工需求的标准,那么再好的施工技术也不能完全保证整体的工程质量,由此可见材料和设备质量的重要作用,为了避免材料设备对工程施工的影响,必须加强这方面的质量管控,建立严格的材料设备管理制度,由专业的施工技术人员根据现场需求采购符合施工要求的材料设备,同时加强采购完成后的分配与储存管理,杜绝材料设备问题对配网工程施工产生影响。^[1]

1.3 施工技术人员及工程管理人员的影响

配网工程施工技术人员是施工技术效果的重中之重,在施工技术的管理中起到决定性作用。首先,配网工程施工人员的技术水平是否符合工程要求、综合素质及安全意识是否有待提高,都是施工技术效果落实成功与否的重要

影响因素。除此之外,目前很多配网工程施工企业并没有足够的施工技术监理人员,管理人员的不足致使配网工程的管理人员无法完全落实管理制度,认真监督施工过程,监督施工人员施工技术的规范性,对施工人员的操作规范是否符合施工操作标准没有严格的监督,这些施工管理得不足,都是后期可能出现施工质量或安全问题的各类因素。

2 配电网工程施工存在的技术问题

2.1 配网工程中出现的电压问题

电压的稳定作为电网工程施工技术的主要目标,也是电网工程技术中最容易出现问题的因素。如果配网工程施工竣工后,建设设施不够完善或者施工设计不够科学,与配网运行需求匹配度不足,导致电压出现不稳定现象,势必影响到整个配电网的运行。电压问题除了电压不稳定和电压值不合理外,还存在部分电压过载问题,这些都是工程施工时,施工技术不达标或者线路设计考虑不全面造成的。^[1]比如有些设备接地电压超过了标准阈值,内部过电压、大气电压过高,进一步使得配网内部荷载压力过大等问题,这些施工技术问题引发的影响都将直接降低配网工程的整体质量及配电网的运行效率,配电网运行效率的降低势必会导致电网故障概率增加。除此之外,电压过高的问题不仅会影响电网的运行效率,还会造成整个电网系统的负担加重,如果长此以往的话,高负荷的电压也会逐渐使电力设备的寿命周期无法达到理想周期范围,不仅如此,电压过高还会对电力设备提前损耗,减少设备使用寿命,影响配电网整体质量。因此,及时解决工程技术中存在的电压问题也是极为重要的。

2.2 网络放电问题

电力配网工程普遍都是室外露天施工,电网的电缆及线路架设也都是在室外。虽然配网工程施工时,会尽量采用工程需求的施工技术对电缆铺设及线路架设进行有效的技术改善,增加电网对室外环境的抵抗能力。但是因为室外环境的影响因素较为复杂,工程环境,以及恶劣天气都不可避免地会对电网产生不同程度的影响,室外环境下,长期裸露在外的线路,其电线外部的绝缘体会受时间影响逐渐沉积大量的污垢,大量污垢的含盐量达到一定浓度时,如果遇到雨天或者潮湿天气,就有可能会出现闪络现象,并且,长此以往的表面污垢沉积或线路氧化,就会导致出现绝缘体表面的抗冲击性能下降的问题,绝缘能力的下降会使得电网设备和电线的防护作用下降,如果出现频繁的雷雨天气,防护能力的下降必然会使电网设备出现放电问题。^[2]除此之外雷雨天气对电压和线路的冲击非常大,电压冲击和污闪会直接对电力设备造成破坏,情况严重时甚至会出现电网崩溃的情况,对居民生活和用电企业造成极大影响。

2.3 材料设备问题

随着社会的建设发展,电力配网的工程规模也越来越

大,所需要用到的材料和设备也越来越多。材料设备作为配网工程顺利施工的基础,虽然工程施工企业也会在材料与设备的选择上制定一些规则,但是对施工材料及设备的选择仍有一些不足,配网工程随着电力建设规模逐渐扩大,市场上的材料和设备也日益增长,并且材料价格和设备性能也各有差异。如果不能严格要求施工材料的采购质量标准进行采购,大意疏忽或者只讲究节约成本,就会使得材料不能符合施工技术的要求,无法为施工质量提供有效保障。其次设备性能的选择也是,如果非专业人士没有配网工程丰富的专业知识,在设备选择上就无法充分了解设备性能是否达到工程需求标准。因此对材料和设备的选择流程急需一个完善的管理机制来控制材料质量及设备采购的问题。

2.4 人员技术水平和管理人员能力的问题

配网工程施工人员作为工程质量效果最主要的参与人员,其施工技术水平及操作规范都是影响施工效果的重要因素。目前我国配网工程施工技术人员的短缺,使得工程施工人员在选择施工技术人员的时候,有些施工单位对施工人员的技术水平及综合素质没有进行严格的考核,施工人员在施工操作时有些时候缺少规范操作标准责任心和安全施工意识,这种施工人员主观因素的影响,对工程施工质量的整体效果极为不利。配网工程施工过程复杂,对施工水平的技术要求也很高,任何小的疏忽都会为电网系统的后续运行增加故障隐患。因此,电力企业应加强对配网工程施工人员的技能培训,提高施工人员的安全意识。^[2]除此之外,工程管理人员也要加强对施工过程的技术操作规范严格监督,将施工技术管理工作落实到位,确保施工各步骤符合施工要求。

3 电力配网施工技术提升与管理

3.1 提升工程施工管理意识

电力配网工程实际施工情况与其他电力工程有所差异,因此,需要根据实际工程施工技术的问题制定针对性的改善措施。为了尽快落实施工技术的优化与管理,首先就要在工程施工技术的管理模式有效措施的基础上,进行必要的优化与调整,并且随着新技术及新设备的融入,及时更新管理模式以及管理方法,一方面需要工程施工技术管理人员,具有较高的管理意识与积极性,通过全面收集施工信息,了解施工技术要点及管理重点,对可能发生的故障点或问题进行预测和收集,再经由专业施工技术人员协同探讨,提出各问题的针对性改善措施与应对策略,在实际施工时能够有一定的准备措施,避免问题出现的同时也能第一时间实施应对方法,保证施工过程的施工质量达到良好标准。另一方面建立完善的管理机构,根据施工技术实际工程阶段,分配专业的管理人员进行有效的施工技术管理,企业与管理人共同做好施工技术管理工作的实施。^[2]不仅如此,电力企业及工程单位做好管理规则的宣

传与培训,提升管理人员的质量意识,营造施工技术质量管理的严格氛围,切实保证管理工作的贯彻落实。

3.2 设计科学合理的施工方案

科学合理的施工方案,是配网工程施工顺利展开的首要前提,直接决定了工程施工技术的施工效率与质量标准。在展开施工方案设计工作时,首先要详细了解工程的现场环境,综合分析环境内的气候或各类外力因素可能产生的影响,对设计方案的各环节细节进行严格的控制,保证施工方案的合理性,确保正式施工时设计施工方案能提供合理有效的技术指导。配网工程设计施工方案时,一般先从电力系统稳定运行的目标基础上进行设计工作的展开,首先,要严格筛选设计单位,考察其专业资质与过往经验的成功案例,综合考察设计单位的施工技术责任态度,根据实际环境的配网工程需求,进行施工要点与流程设计的探讨制定,为电力资源的合理分配提供稳定的电网系统。其次要加强创新设计理念的推进,现代电力建设规模越来越大,社会企业和人民生活对电力资源的需求日益增长,配网工程设计理念也应与时俱进,结合新技术新设备的投入,制定创新的、科学合理的施工设计方案,在保证施工质量效果与施工安全的基础上,对施工方案进行合理的规划,提升施工效率的同时,将设计的实际可行性做到完美。另外施工设计人员也应注重施工各阶段的现场参与,确保相关设计的施工落实,监督施工技术的实施规范,如有异常立即进行与施工单位的沟通讨论,及时解决施工设计与现场施工的问题,确保施工设计的完美落实。

3.3 加强施工技能提升与安全意识培养

配网工程施工人员的技能水平,是确保施工质量的重要因素之一。因为配网工程施工过程中,施工技术人员是各元件装配与设备使用操作人员,是工程主要的参与者,其技术水平与操作规范是配网工程施工质量的重要保障。[3]配网工程的施工流程较为复杂,所涉及的装配件也很多,而且具有极强的专业性,所以对施工技术人员的技术水平有着较高的要求。为了贯彻落实对施工技术人员的技能培训,电力企业首先要建立一个合理、严格的施工制度,并根据市场变化及工程施工技术发展状况,对施工技术的技术要点给予更多的关注度,通过对技术的不断更新与改进,结合施工制度的奖惩方法,提升施工技术人员的技能学习积极性及专业技术能力,增强施工人员技术能力的同时,以严格的制度约束,确保实际施工的规范操作能够进一步落实,为施工质量的提升和施工安全奠定良好的基础。其次,对施工制度的建立,需要充分结合企业自身特点及掌控能力,以工程实际情况为基础,制定符合企业条件与工程质量的施工制度以及科学合理岗位培训制度,加强企

业的管理力度的同时,切实做好技能提升的培训与管理工。最后在进行上述技能水平提升与管理工作的同时,将安全意识的提升融合进技能水平提升的培训中,将安全施工、安全管理牢记于心,在保证施工安全的基础上,从根本上杜绝施工操作不规范或安全意识不足引起的安全事故。

3.4 加强对工程施工环境的管理及影响控制

由于配网工程施工属于露天施工工作,受天气原因影响的时候会很多,相对来说建设好的配网工程和线路也会受到施工环境的影响,在长期的运行使用中会因为天气因素产生设备或线路的氧化、污垢堆积、线路损耗等。因此,在施工时就要跟进技术的完善、材料的质量选择,以及设备的优化,在线路架设时,首先要合理设计线路走向,使用绝缘性较强的材料进行线路的施工,注重绝缘线路防腐技术的应用,其次,在选择线路材料时,在保证线路施工质量的基础上,应用绝缘性和防腐性更好的零部件和线缆,减少污垢堆积对绝缘层防护能力产生的影响。其次,工程施工设计时优先避开较为复杂的配网工程施工位置,尽量选择更加便于施工与后期维护管理的施工位置,降低外力因素对线路的影响。[3]不可避免的情况下,应根据实际施工地点环境进行针对性的施工技术,比如,在森林茂密的地方,除了要合理调整电线杆的高度之外,还可以在破坏周围生态的基础上对线路所经路径进行合理的修建。除此之外,环境因素对施工技术以及配网运行影响最大的,就是雷雨天气。雷击的冲击力对电网线路有着极大的破坏力,因此,针对较为空旷或者较易发生雷击天气的环境和区域,制定对应的施工技术,合理增加避雷装置,由施工设计人员综合考虑工程现场环境,确定最合适的避雷装置安装位置,将雷击对线路的冲击与破坏力降到最低。

4 结语

配网工程施工是一项较为复杂的施工过程,需要较高的施工技术水平加以配合。电力企业应加强对施工技术的改进与更新,加强对施工技术管理的力度,针对不同工程情况制定更为合理的施工技术,为配网工程的施工质量及电网稳定运行作出有效贡献。

【参考文献】

- [1] 韦宇虹. 10KV 电力配网工程施工技术管理探讨[J]. 电力设备管理, 2021(8): 134-136.
 - [2] 高建林, 李亚卫, 鲍云龙. 电力配网工程施工技术分析[J]. 通信电源技术, 2019(8): 100-101.
 - [3] 张庆芳. 电力配网工程施工技术探讨[J]. 中外企业家, 2019(10): 92.
- 作者简介: 丁斐, 男, 职称级别中级, 国网河南省电力公司商水县供电公司。

断层破碎带隧道施工控制关键技术研究

刘学良

云桂铁路广西有限责任公司, 广西 南宁 530029

[摘要]以新建贵阳至南宁铁路永兴隧道工程为背景,采用FLAC有限差分软件进行数值分析,研究对断层破碎带段的注浆加固厚度对围岩加固的效果进行研究,通过现场监测对围岩压力和钢架应力以及围岩变形进行分析,结果表明依托工程采取的断层破碎带施工控制关键技术对隧道支护效果显著。

[关键词]断层破碎带; 注浆加固; 施工参数; 数值模拟

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8729

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Research on Key Technologies for Construction Control of Tunnel in Fault Fractured Zone

LIU Xueliang

Yungui Railway Guangxi Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530029, China

Abstract: Taking the Yongxing Tunnel Project of the newly built Guiyang Nanning Railway as the background, the numerical analysis was carried out by using FLAC finite difference software to study the effect of grouting reinforcement thickness in the fault fracture zone on the reinforcement of surrounding rock. Through on-site monitoring, the analysis of surrounding rock pressure, steel frame stress and surrounding rock deformation showed that the key technology of construction control in the fault fracture zone relying on the project had significant effect on tunnel support.

Keywords: fault fracture zone; grouting reinforcement; construction parameters; numerical simulation

引言

隧道工程是高铁建设项目中重要的组成部分,是保证高铁网络完整性的需要,也是网络的重要组成部分。隧道破坏一般多发生在围岩质量差和地层条件有大变化的复杂区域,对隧道中断层破碎带施工控制的关键技术研究对于隧道工程具有十分重要的意义^[1-3]。曹胜根^[4]提出采用顶板注浆加固技术预防断层破碎带顶板的垮落,基本解决了断层破碎带顶板垮落问题;翁贤杰通过研究隧道断层突水突泥机理,建立了隧道断层突水突泥注浆治理技术体系;张健儒^[5]对断层破碎带地质特征进行研究,得出了隧道注浆堵水的方式要结合现场及围岩情况进行选择;杜志龙等人^[6]运用化学注浆新技术对断层破碎带进行注浆加固处理;陶文斌等人^[7]采用“预注浆+超前支护+架棚+二次注浆”全断面一次通过断层破碎带支护技术,对破碎带加固稳定性有较大改善。故而如何在开挖隧道时对断层带进行加固,如何有效的对断层破碎带进行合理的监测,是目前隧道工程中讨论的热点和难点,本项目将通过数值模拟及现场监测,对破碎带施工关键技术进行分析研究。

2 工程概况

本项目依托新建贵阳至南宁铁路永兴隧道,正线全长481.118km,其中贵州境内长199.644km,广西境内长281.478km。其中测区发育2条区域性断层带,受断层影响,断层附近岩体比较破碎,围岩稳定性差,且为地下水富集提供有利场所,岩溶更加发育,对隧道施工影响很大,易发生涌水突泥、塌方等问题。

3 数值模拟

3.1 断层破碎带注浆加固模拟

隧道计算模型图如图1所示。计算采用FLAC有限差分软件进行数值模拟,依据圣维南原理和设计资料,计算模型的左右及下边界取四倍洞径,隧道埋深按实际埋深,采用弹塑性模型和Mohr-Coulomb屈服准则,隧道底部约束竖向位移,四周约束水平位移,选取开挖面为30m处的断面为监测断面,监测点分别为拱顶,侧墙和仰拱。根据设计资料确定断层破碎带围岩和支护结构的力学参数如表1所示。本文取无支护时应力释放率为30%,初期支护承担70%的围岩应力释放。注浆后弹性模量提高30%,密度提高10%,摩擦角提高30%,黏聚力提高50%,其他参数不变。

$$E = E_0 + \frac{S_g \times E_g}{S_c} \quad (1)$$

式中: E : 喷射混凝土折算后的弹性模量; E_0 : 原喷射混凝土的弹性模量; S_g : 钢架的钢筋截面积; E_g : 钢架的弹性模量; S_c : 喷射混凝土截面积。

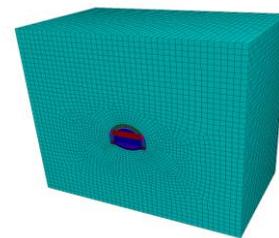


图1 计算模型图

表 1 破碎带围岩和支护结构物理力学参数

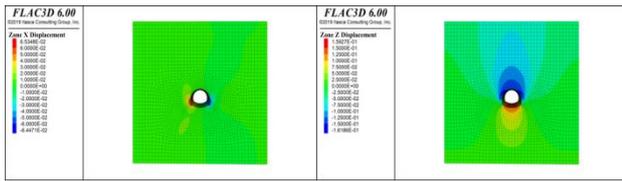
项目	重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	弹性模量 (GPa)	泊松比
围岩	16	100	18	0.132	0.45
钢架	78	--	--	210	0.35
喷射混凝土	23	--	--	23	0.2

3.2 计算结果分析

断层破碎带注浆加固效果模拟计算工况如表 2 所示。部分数值模拟计算结果云图如图 2 所示。不同注浆情况下的隧道拱顶沉降、水平收敛和仰拱隆起如图 3-5 所示。

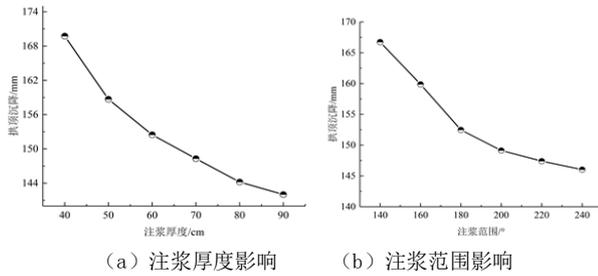
表 2 注浆计算工况

管棚项目	取值范围
厚度 (cm)	40 50 60 70 80 90
范围 (°)	140 160 180 200 220 240



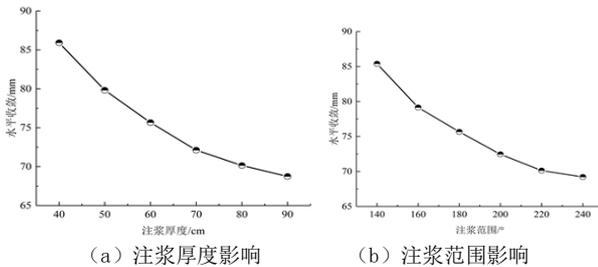
(a) 水平位移云图 (b) 竖向位移云图

图 2 数值计算云图



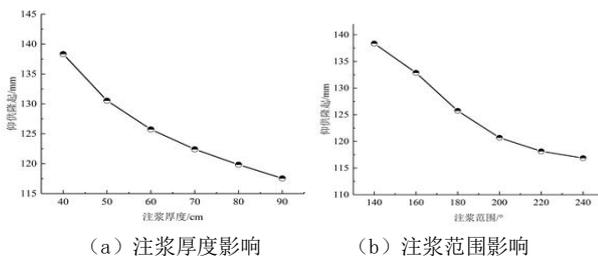
(a) 注浆厚度影响 (b) 注浆范围影响

图 3 注浆对拱顶沉降影响图



(a) 注浆厚度影响 (b) 注浆范围影响

图 4 注浆对水平收敛影响图



(a) 注浆厚度影响 (b) 注浆范围影响

图 5 注浆对仰拱隆起影响图

由图 3-3 可知, 随着注浆圈厚度和注浆范围的增大, 拱顶沉降表现为逐渐减小的变化趋势。当注浆厚度由 40cm 递增至 90cm 时, 拱顶沉降值分别为 169.74mm、158.69mm、152.47mm、148.29mm、144.21mm、142.01 mm。当注浆范围由 140° 增加至 240° 时, 拱顶沉降值分别为 166.74mm、159.87mm、152.47mm、149.12mm、147.39mm、146.02mm。

由图 3-4 可知, 随着注浆圈厚度和注浆范围的增大, 水平收敛表现为逐渐减小的变化趋势。当注浆厚度由 40cm 递增至 90cm 时, 拱顶沉降值分别为 85.91mm、79.82mm、75.66mm、72.12mm、70.14mm、68.74mm。当注浆范围由 140° 增加至 240° 时, 拱顶沉降值分别为 85.39mm、79.14mm、75.66mm、72.45mm、70.12mm、69.21mm。

由图 3-5 可知, 随着注浆圈厚度和注浆范围的增大, 仰拱隆起表现为逐渐减小的变化趋势。当注浆厚度由 40cm 递增至 90cm 时, 拱顶沉降值分别为 138.34mm、130.54mm、125.74mm、122.41mm、119.84mm、117.55mm。当注浆范围由 140° 增加至 240° 时, 拱顶沉降值分别为 138.36mm、132.87mm、125.74mm、120.69mm、118.14mm、116.87mm。

4 现场监测受力变形

4.1 监测内容及频率

根据项目具体情况, 本课题拟开展洞内支护结构受力和变形情况监测, 具体监控量测项目如下:

- (1) 初支与围岩之间接触压力: 了解围岩压力大小及分布情况, 进而合理确定狮子山隧洞地层围岩压力;
- (2) 钢架内力;
- (3) 周边收敛;
- (4) 拱顶沉降;

现场试验段监测内容汇总如表 3 所示。

表 3 现场试验段监测内容汇总表

序号	测试项目	测试元件	布置
1	围岩与初支间压力	压力盒	每断面 10 个侧位, 每个测位 1 个测点。
2	钢架内力	钢筋应力计	每断面 10 个侧位, 每个测位内外 2 个测点。
3	周边收敛	全站仪或收敛计	拱腰
4	拱顶沉降	全站仪	拱顶

现场实验各项目监测频率, 如表 4。由于本测试断面为研究试验段, 故应该采取更加频繁的测试频率。如埋设的测点在测试期间遭到破坏, 恢复以后按新埋测点要求采集读数。量测过程中若遇围岩变形速率较快时, 量测频率应在表中的基础上加密。当测试结果已完全稳定之后, 可结束测试。

表 4 监测频率

序号	项目名称	量测间隔时间			
		1~15天	16天~1月	1~3月	3个月以后
1	初支与围岩压力测试	2次/天	1次/天	2次/周	4次/月
2	钢架内力	2次/天	1次/天	2次/周	4次/月
3	周边收敛	2次/天	1次/天	2次/周	4次/月
4	拱顶沉降	2次/天	1次/天	2次/周	4次/月

4.2 监控实施方案

(1) 围岩压力

围岩与喷射混凝土之间的压力盒是在喷混凝土施工以前埋设,埋设时,压力盒承压面(压力盒比较光的一面)紧贴围岩面(测围岩压力时)和喷射混凝土面(测层间接触压力时),压力盒与围岩接触面要平整,可在接触面上先用混凝土抹平,再将压力盒贴上去。围岩压力监测断面如图 6 所示。

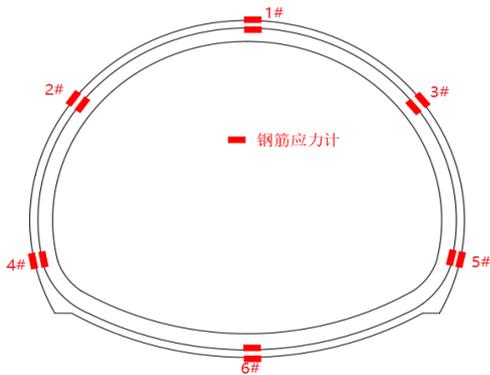


图 6 围岩压力监测断面图

(2) 钢架应力

采用钢筋应力计进行钢架内外侧的应力量测,隧道每个断面布设 6 个测位,每个测位内外 2 个测点。钢架监测断面如图 7 所示。

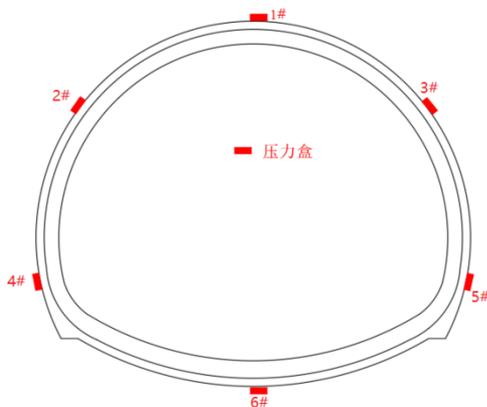


图 7 钢架监测断面图

(1) 拱顶沉降和水平收敛

拱顶沉降和水平收敛监测断面布置如图 8 所示。

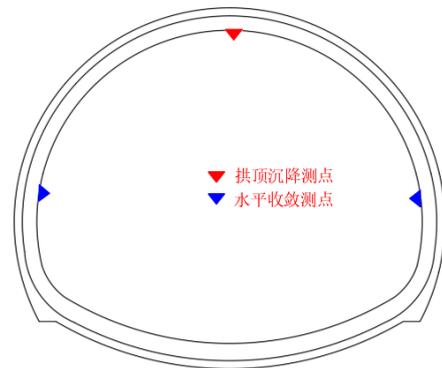
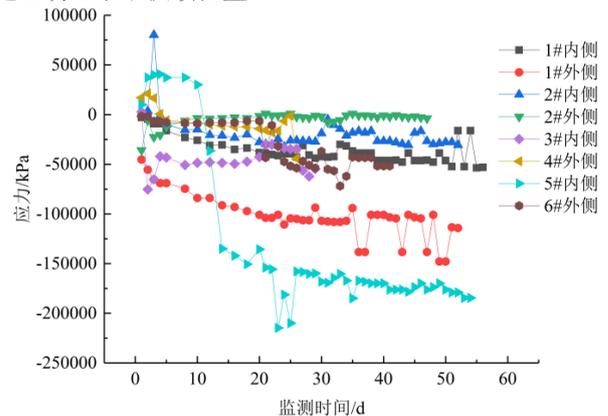


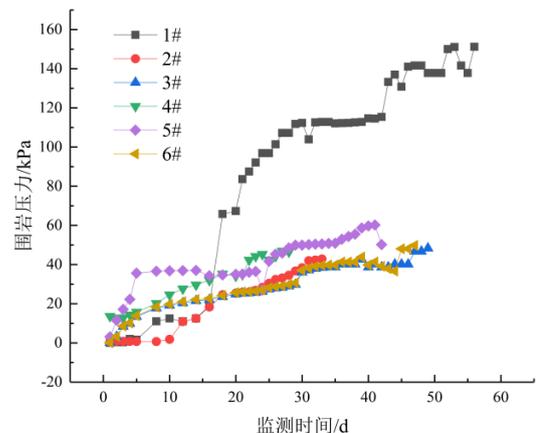
图 8 隧道变形监测断面布置图

4.3 监测结果

隧道钢架应力监测及围岩压力监测时程曲线如图 4-4 所示。图 4-4 表明隧道围岩压力和钢架应力在 50d 时能够保持基本不变,依托工程采取的支持措施在断层破碎带有效。其中隧道拱脚钢架内侧的应力最大,拱顶外侧次之,左侧拱腰应力最小。对于围岩压力则表现为隧道拱顶围岩压力最大,为 146.9kPa,而其他位置的的压力大小接近且明显小于拱顶位置。



(a) 钢架时称曲线



(b) 围岩压力时程曲线

图 9 现场监测时程曲线图

隧道拱顶沉降和水平收敛如 10 所示。图 10 表明隧道围岩变形在 30d 内能够基本保持稳定,其中拱顶的最大沉降为 140.71mm,水平收敛的最大值为 72.63mm。

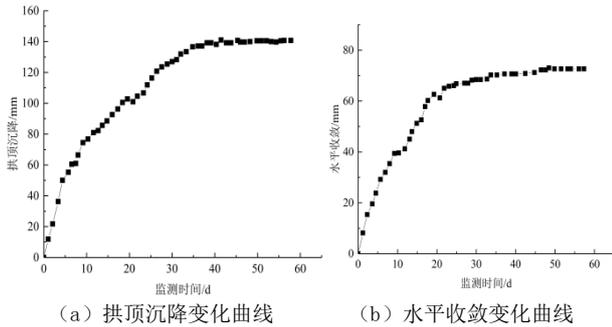


图 10 围岩变形曲线图

5 结语

本项目首先对断层破碎带的控制技术进行综述说明,其次通过数值模拟手段对断层破碎带段的注浆加固厚度和范围对围岩加固的效果进行研究,最后通过现场监测对围岩压力和钢架应力以及围岩变形进行分析,结果表明依托工程采取的支护效果有效。

【参考文献】

- [1]何川,李林,张景,等.隧道穿越断层破碎带震害机理研究[J].岩土工程学报,2014,36(3):427-434.
 - [2]崔光耀,王明年,于丽,等.汶川地震断层破碎带段隧道结构震害分析及震害机理研究[J].土木工程学报,2013,46(11):122-127.
 - [3]李天斌.汶川特大地震中山岭隧道变形破坏特征及影响因素分析[J].工程地质学报,2008,16(6):742-750.
 - [4]曹胜根,刘长友.高档工作面断层破碎带顶板注浆加固技术[J].煤炭学报,2004(5):545-549.
 - [5]张健儒.山岭隧道高压富水断层破碎带注浆施工技术[J].铁道工程学报,2010,27(5):58-62.
 - [6]杜志龙,张良,杨猛.断层破碎带化学注浆加固处理技术[J].煤矿开采,2010,15(6):61-62.
 - [7]陶文斌,马海峰,罗勇,等.大断面巷道过大落差逆断层破碎带支护技术[J].煤炭工程,2016,48(1):56-58.
- 作者简介:刘学良(1973.4-),毕业院校:西南交通大学,所学专业:土木(隧道)工程,当前就职单位:云桂铁路广西有限责任公司,职务:专业工程师,职称级别:工程师。

永兴一号隧道进口 DK278+418 处突泥涌水整治施工关键技术

张垒

中铁十四局集团第五工程有限公司, 山东 济宁 272100

[摘要]“永兴一号”隧道属中低山溶蚀峰丛洼地地貌,同时受华夏系和东西构造的干扰,地质构造较为复杂。采用现场勘探、理论分析,对“永兴一号”隧道涌水突泥灾害机制及处治技术进行研究,结果表明:富水断裂带导水通道发育、地表水和地下水丰富、人工开挖破坏掌子面的水体平衡等因素共同作用下,渗水失稳,形成出水通道并迅速演变扩展,继而发生涌水突泥、地表塌陷。根据涌水突泥机理的分析结果,选择超前帷幕注浆以及超前支护的协同治理技术体系,取得较好整治效果。文中研究成果对类似工程具有一定借鉴意义。

[关键词]隧道;涌水突泥;超前帷幕注浆;超前支护

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8730

中图分类号: U457

文献标识码: A

Key Technologies for the Treatment of Mud and Water Bursts at DK278+418 Entrance of Yongxing No.1 Tunnel

ZHANG Lei

China Railway 14th Bureau Group Fifth Engineering Co., Ltd., Jining, Shandong, 272100, China

Abstract: "Yongxing No.1" tunnel belongs to the landform of middle and low mountain karst peak cluster depression, and the tectonics is complex due to the interference of Cathaysian system and east-west structure. Through on-site exploration and theoretical analysis, the mechanism and treatment technology of water and mud inrush disasters in the "Yongxing No.1" tunnel were studied. The results showed that under the combined effects of factors such as the development of water diversion channels in the rich water fault zone, the abundance of surface water and groundwater, and the destruction of the water balance of the working face by manual excavation, water seepage became unstable, forming an outlet channel and rapidly evolving and expanding, leading to water and mud inrush, and surface collapse. Based on the analysis of the mechanism of water and mud inrush, a collaborative treatment technology system of advanced curtain grouting and advanced support was selected to achieve good treatment results. The research results in the article have certain reference significance for similar projects.

Keywords: tunnel; water and mud gushing; advance curtain grouting; advance support

引言

随着我国交通事业的蓬勃发展,越来越多的铁路公路隧道等基础设施陆续提上建设日程,在交通网延伸的过程中,受地貌条件制约,越来越多的隧道需要在复杂岩溶地区修建,在穿越富水断层时,极易引发涌水突泥地质灾害,为施工安全埋下隐患^[1]。国内学者针对断层地质灾害注浆治理进行了大量研究。谢达文^[2]等基于宜万铁路齐岳山隧道工程,分析其 F11 断层主要存在岩溶富水、突水突泥,高压裂隙水等问题,通过对比试验,有限元分析等方法,优化更新了断层条件下的注浆设计与注浆参数;周军伟^[3]针对白云山 D3K334+733 段涌水突泥现状,通过迂回导坑对该段设置横向管棚及横向注浆,同时正洞采用全断面帷幕预注浆进行注浆加固和堵水,将拱顶沉降控制在合理范围,该措施效果显著,最终安全地通过了隧道突水、突泥段;刘招伟等^[4]以渝怀铁路圆梁山隧道毛坝向斜段高压富水区注浆工程为依托,采用红外线超前地质预测预报、TSP 超前地质预测预报、超前探水孔钻探和地质素描综合判断等先进方法对溶洞内部情况进行可靠预报,实施了超

前预注浆、隧道围岩径向注浆和衬砌背后补充注浆,实现了对围岩的加固、阻水;张民庆等^[5]结合大量工程实践,对注浆检查方法进行系统分类,基于国内重大工程实例,分别对各种方法进行技术和标准的探讨总结;杨米加等^[6]基于注浆理论研究现状,对国内外岩体水泥注浆理论存在的问题进行深度分析,提出了以损伤力学为基础的注浆加固体本构模型;周书明等^[7]以广州地铁二号线晓岗一江南西区间隧道工程为依托,通过分析软流塑淤泥质地层的地质特性,分析总结了该地层劈裂注浆的原理、设计方法和施工要点。张伟杰^[8]基于西省吉莲高速公路永莲隧道 F2 断层突水突泥注浆治理工程,采用理论分析、室内试验、模拟试验和现场试验相结合的手段,研究了断层破碎带岩体注浆加固机理与灾害处治复合控制注浆方法。谢文清等^[9]基于胶州湾海底隧道富水断层破碎带工程,分析了超前帷幕注浆技术在富水隧道中的优越性,对影响超前帷幕注浆施工速度的钻孔设备的优选及改进、注浆材料的选用、“双通道注浆器”的研发及使用进行了系统总结。在富水隧道施工中,超前帷幕注浆是防止突涌水事故发生的最有效措

施之一,其与后注浆径向注浆相比,实施的难度和成本要小得多,两者成本差异达10倍或更高。因此,超前帷幕注浆在富水隧道施工中得到了广泛应用^[10]。本文针对永兴一号隧道进口DK278+418处突泥涌水,采用现场勘探和理论分析手段,对突泥涌水成因进行分析,采用超前帷幕注浆进行治理,可为今后类似灾害处治提供参考。

2 工程概况

永兴一号隧道位于环江至河池车站区间,设计时速350km/h,进口DK277+660,出口DK287+790,全长1.01km,进出口均接路基工程。线路设计为“人”字坡,进口至出口依次为:5940m的5%上坡,3695.67m的18.7%下坡,494.33m的6%下坡。最大埋深约480m。

根据本隧地质、地形、线路纵坡条件,结合工期、施工通风、施工及运营排水等要求,本隧辅助坑道布置采用“2横+1泄水洞”方案,布置图如下图1所示。

2019年11月8日,永兴一号隧道进口工区正洞上台阶掌子面施工至DK278+418,揭示围岩为灰岩,左侧拱腰揭示一溶洞,纵向长约2m,环向2~3m,爆破后溶洞内先发现掉块、垮塌,后发生突泥,1小时后停止,作业架梁被泥土推至DK278+314,仰拱栈桥大里程支腿被覆盖,距离掌子面约30m范围内正洞(上台阶)全部填充,在30m~98m范围内填充高度为2.5~5.5m,突泥量约5500m³。突泥涌水现场图如图1所示。



图1 XSDK278+406 掌子面(突泥涌水后)

3 涌水突泥机理分析

突泥成份的大部分由块石、碎石、砂等组成,棱角明显,岩性成份有灰岩、黑色灰绿色页岩、泥岩及硅质岩。突泥体颗粒组成主要为大颗粒的卵砾占34.3%,砂粒占14.9%,而粉黏粒仅占15.5%,颗粒分析定名为角砾土。其中粉黏粒化学成分SiO₂占41.5%,Al₂O₃占16.62%,Fe₂O₃占6.61%,TiO₂占0.57%,CaO占12.93%,MgO占2.36%。此种角砾土的黏聚力很低,特别是遇水后很快成为一盘散砂,极易坍塌。^[11]

此外,隧址区水系属珠江流域的西江水系,主要为龙

江、大环江,地表河流较发育,水系沿构造发育,形成许多深切沟谷和洼地。沟谷多呈“V”字形,大型沟谷和深切洼地的主沟常年有水,其余支沟大多为季节性流水,龙江、大环江常年有水流,水量较大。由于地表洼地、落水洞、溶洞、消水洞较发育,推测隧区岩溶中等~强烈发育,岩溶水较丰富。隧道穿越溶洞、断层破碎带不良地质,富水、不良地质二者的不利组合,诱发了涌水、突泥的地质条件。隧道的开挖,在一定程度上形成了集水廊道,破坏了原有的地下水平衡系统。

4 总体施工方案

4.1 正洞处理方案

为查明隧道掌子面前方地质情况,在正洞DK278+402.7掌子面专项探查方案布置超前钻孔6孔,孔深60m;在正洞DK278+402.7掌子面布置物探探测线2条,探孔布置情况及如图2。分别采用地质雷达、瞬变电磁及TSP三种方法探测。

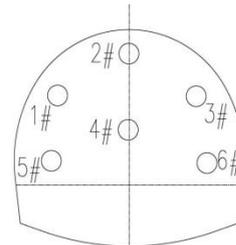


图2 DK278+402.7超前探孔布置图(大里程方向)

为了整治突泥涌水,正洞采用超前帷幕注浆,本循环DK278+403~+430段注浆长度为27m,开挖24m,预留3m止浆岩盘,仰拱开挖轮廓线以上断面加固圈为5m,正洞超前帷幕注浆图具体如图3所示。

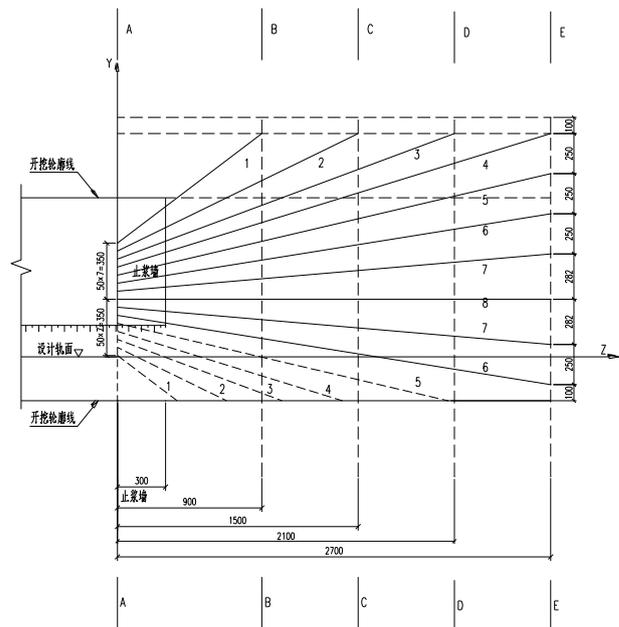


图3 正洞超前帷幕注浆纵断面图

注浆材料主要为普通硅酸盐水泥浆液。若出现大量地下水,可采用水泥水玻璃双液浆,双液浆主要在封孔或涌突水时使用。水泥:42.5号普通硅酸盐水泥,水玻璃:波美度 $Be=40$;水泥浆水灰比 $=0.8\sim 1:1$;水泥浆:水玻璃浆液 $=1:0.8$ 。

单孔有效扩散半径2m,终孔间距2.5m。钻孔孔径 $\phi 108$,注浆范围为隧道拱墙开挖轮廓线外5m,仰拱开挖轮廓线以下未考虑,注浆终压3~5MPa,施工中应根据现场实际情况,对注浆压力进行调整,达到劈裂注浆改良土体作用。若施工过程中出现大量地下水,注浆终压不小于静水压力的2~3倍。注浆前应进行实验,对注浆参数进行优化调整,注浆开孔直径不小于108mm,终孔直径不小于90mm,加固注浆施工过程按照:先外圈后内圈、间隔跳孔的顺序施工,岩层容易造成坍孔时,采用前进式分段注浆,否则采用后退式注浆。

4.2 泄水洞专项施工方案

为查明泄水洞掌子面前方地质情况,在XSDK278+387掌子面施作4个探孔(钻孔深44m),在XSDK278+386泄水洞左右边墙上分别施作2个探孔,探孔布置情况如图4。

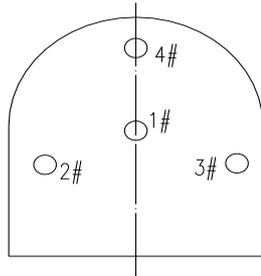


图4 XSDK278+387掌子面超前钻孔布置图

根据超前探孔探测情况,XSDK278+406~+424段洞身地质条件较差,该段为溶洞充填物,其中充填物土体呈硬塑状,为黏性土、粉土,天然含水率为15%~30%;XSDK278+424~+431段为灰岩、白云岩弱风化层(W_2),考虑到该段岩溶发育的复杂性,由于溶腔规模大,填充物质仍十分丰富,地下水发育,泄水洞位于充填溶洞内,^[12]因此本段前方施工存在再次发生突水、突泥、塌方冒顶地质灾害的风险,为确保施工安全,降低涌水、突泥风险,故采用全断面超前帷幕注浆对溶洞充填物及洞身周边围岩进行改良。

本循环XSDK278+430~+400段注浆长度为30m,开挖27m,预留3m止浆岩盘,开挖轮廓线以上断面加固圈为5m,泄水洞超前帷幕注浆图具体如图5。

泄水洞注浆长度30m。结合洞内超前探孔资料,围岩主要为黏土、粉土与弱风化灰岩,浆液扩散半径按2m考虑,孔底间距2.5m布设,本循环设6环注浆孔,拱墙范围共83孔,孔长1950m。超前帷幕注浆主要处理隧道拱墙范围溶洞充填物(黏土、粉土),施工过程中根据超前地质预报及开挖揭示情况,^[13]结合溶洞位置,对注浆孔数进行适当调整。泄水洞清淤后效果如图6所示。

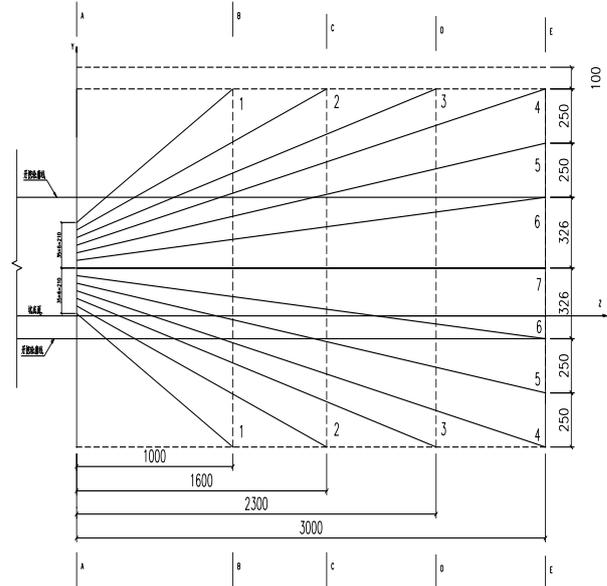


图5 泄水洞超前帷幕注浆纵断面图



图6 XSDK278+406掌子面(清淤后)

5 施工关键技术

5.1 超前地质预报探测

在正洞DK278+402.7掌子面专项探查方案布置超前钻孔6孔,孔深60m;在正洞DK278+402.7掌子面布置物探测线2条,分别采用地质雷达、瞬变电磁及TSP三种方法探测。正洞超前探孔现场图如图6所示。



图6 正洞超前探孔

为确保安全,对泄水洞掌子面进行反压回填, XSDK278+397~406 段 9m 用洞渣进行反压回填, XSDK278+387~397 段 10m 采用 C25 混凝土回填。在泄水洞 XSDK278+387 掌子面施做物探(地质雷达法、TSP);在 XSDK278+387 处向正前方布置超前钻孔 4 孔,深度 40m;在 XSDK278+387 双车道左、右边墙位置分别向左前方、右前方施做超前水平探孔,探孔左右侧各施做 2 个,深度为 40m,沿线路方向向外水平角度分别为 15°、30°,钻孔立角为 3°;在泄水洞 XSDK278+385 右边墙向正洞位置布置 1 个钻孔,深度 30m。

5.2 正洞施工方法及超前支护技术

在超前帷幕注浆改良洞身周边及掌子面前方围岩,确保施工安全的前提下,根据注浆效果及围岩自稳情况确定该段开挖方法。

注浆完成,经四方验证注浆效果合格后,破除止浆墙及洞渣反压回填段至 DK278+410, DK278+410~+430 段采用 Vc 型复合式衬砌进行加强,开挖方法采用三台阶临时仰拱法进行开挖,靠近溶洞范围前后,根据现场开挖揭露情况必要时应加强支护参数、增设锁脚锚管。

为确保施工安全,在 DK278+395~+403 段设置大管棚工作室:原拱墙 180° 范围开挖轮廓线外 1.5m 高,扩挖后施作纵向 1m 厚 C25 喷射混凝土导向墙,超前 $\phi 108$ 大管棚长 27m (+403~+430 段),按双层大管棚预留条件,具体布置情况如下图 7 所示。

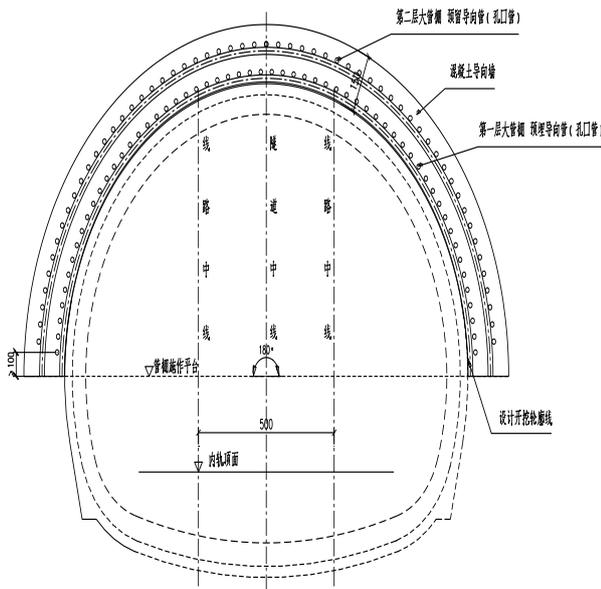


图 7 双层大管棚正面布置图

管棚工作室扩挖后应技术施做管棚工作室初期支护,初期支护钢架采用 I22a 型钢钢架,架在开挖面初喷砼约 4cm 后架设,再复喷 2cm 封闭钢架。钢架可根据实际情况调整单元长度,并相应调整接头位置,钢架拱脚位置设 $\phi 42$ 锁脚锚管,每处 2 根,每根长度为 4.5m,施工中可

根据揭示的围岩状况进行适当调整;钢架脚必须放在牢固的基础上,钢架施做完成后立即进行喷射混凝土施工,具体布置图如图 8 所示。

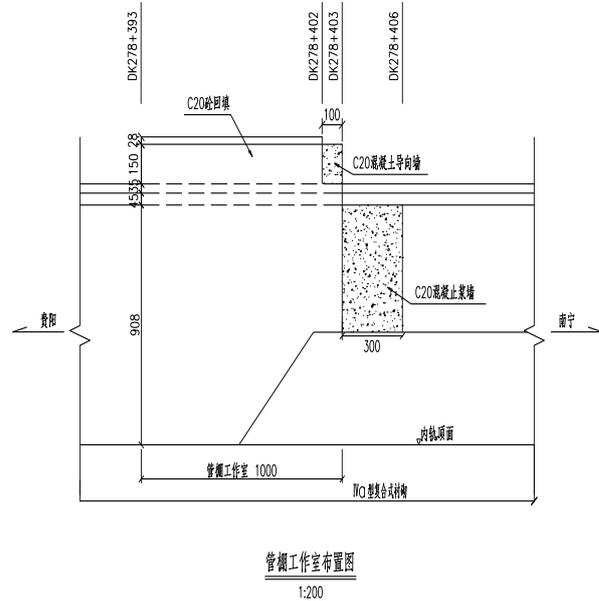


图 8 管棚工作室布置图

管棚工作室初期支护施做完成后,应施作径向隐伏岩溶探孔不少于 6 个、深 5m/个;加强监控量测工作,待管棚施工完成后,按原设计 IVa 型复合衬砌支护类型进行支护,管棚工作室中间采用二衬同级混凝土进行回填,如初期支护闭合成环前沉降量较大,靠近溶洞范围前后应配合大外插角小导管超前支护,并采用于初支钢架脚设置钢管桩以减小初支沉降等措施。

5.3 超前止水帷幕注浆施工方法及超前支护技术

在超前帷幕注浆改良洞身周边及掌子面前方围岩,确保施工安全的前提下,根据注浆效果及围岩自稳情况确定该段开挖方法。

施工方法采用台阶法开挖,要求上台阶先行通过后,下台阶再开挖,边开挖边探测,根据探测及监控量测资料,必要时进行补注浆。为确保施工安全,注浆完成后,在 XSDK278+430~+438 段设置大管棚工作室:原开挖轮廓线外 1.5m,扩挖后施作超前大管棚长 30m (XSDK278+430~+400 段),轮廓外扩挖后拱墙范围施作径向隐伏岩溶探孔不少于 4 个、深 5m,如探测 5m 范围有异常现象,须及时上报,同时加强管棚工作室范围初期支护措施;靠近溶洞范围前后可配合大外插角小导管超前支护。^[14]同时,加强监控量测工作,如初期支护闭合成环前沉降量较大,可采用于初支钢架脚设置钢管桩以减小初支沉降等措施。

6 结语

依托新建贵阳至南宁铁路永兴隧道,该段的地质构造和水文地质条件为涌水突泥事故的发生提供了必要条件,提出了永兴一号隧道进口 DK278+418 处突泥涌水整治施

工关键技术。通过进口正洞超前钻孔、TSP、地质雷达法及瞬变电磁法物探等方法探测隧道掌子面前方地质情况。进口工区 DK278+418 处突泥涌水整治方案按照“正洞先行, 强化探测, 原位泄水洞迂回整治”的思路开展整治工作, 优化确定超前帷幕注浆以及超前支护多层次处治技术体系, 取得了较好的处治效果。上述实践总结的关键技术成果, 不仅工艺可靠性、工效、成本、安全环保等方面显著成效, 其实用性较强, 可满足同类工程的同时, 也适用于存在类似难题的陆域相关工程, 具备良好的参考价值。

[参考文献]

- [1]唐锐,李世琦,王俊,等.富水断裂带隧道涌水突泥灾害机制及处治技术研究[J].地下空间与工程学报,2021,17(4):1264-1272.
- [2]谢达文,彭峰,单红雨.断层条件下的隧道预支护设计与施工[J].铁道建筑,2011(3):35-38.
- [3]周军伟.白云隧道突水、突泥段施工技术[J].隧道建设,2011,31(4):504-509.
- [4]刘招伟,张顶立,张民庆.圆梁山隧道毛坝向斜高水压富水区注浆施工技术[J].岩石力学与工程学报,2005(10):1728-1734.
- [5]张民庆,张文强,孙国庆.注浆效果检查评定技术与应用实例[J].岩石力学与工程学报,2006,11(2):3909-3918.
- [6]杨米加.随机裂隙岩体注浆渗流机理及其加固后稳定性分析[J].岩石力学与工程学报,2000(4):416.
- [7]周书明,陈建军.软流塑淤泥质地层地铁区间隧道劈裂注浆加固[J].岩土工程学报,2002,11(2):222-224.
- [8]张伟杰.隧道工程富水断层破碎带注浆加固机理及应用研究[D].山东:山东大学,2014.
- [9]张民庆,刘招伟.圆梁山隧道岩溶突水特征分析[J].岩土工程学报,2005,12(4):422-426.
- [10]谢文清,杨龙伟,吴登奎.胶州湾海底隧道快速超前帷幕注浆施工技术[J].现代隧道技术,2013,50(3):147-152.
- [11]刘钦,李术才,李煜航,等.龙潭隧道 F₂ 断层处涌水突泥机理及治理研究[J].地下空间与工程学报,2013,9(6):1419-1426.
- [12]李术才,薛翊国,张庆松,等.高风险岩溶地区隧道施工地质灾害综合预报预警关键技术研究[J].岩石力学与工程学报,2008(7):1297-1307.
- [13]卢永堂.超前帷幕预注浆技术在岩溶隧道施工中的应用[J].铁道标准设计,2007,11(7):102-106.
- [14]台启民,张顶立,房倩,等.软弱破碎围岩隧道超前支护确定方法[J].岩石力学与工程学报,2016,35(1):109-118.

作者简介:张奎(1985.10-),毕业院校:河南理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中铁十四局集团第五工程有限公司,职务:项目总工,职称级别:高级工程师。

10kV 配电网线路变配电安装技术解析

付春潮

国网河南省电力公司沈丘县供电公司, 河南 周口 466300

[摘要]随着国家电力资源的应用需求, 各类配电网线路的建设齐头并进, 10kV 配电网线路中的变配电设备作为电力系统的重点环节之一, 是电网系统运行的重要组成部分, 在对电能电压的转换和电力的发送运转发挥着不可或缺的作用。因此, 10kV 配电网线路的变配电设备的安装, 需要较高的安装技术和安装质量来保证变配电设备的安全稳定的运行, 为人们的用电质量提供基础保障。10kV 变配电设备的工程安装技术, 包括了主要的变压器安装技术和配电柜的安装等, 对安装质量的需要着重注意的点进行着重分析, 来确保变配电设备的安装能够符合配电网线路的工程需求, 为电网的安全运行做出保障。

[关键词] 10kV 配电网; 变配电设备工程; 安装技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8728

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Technical Analysis of 10KV Distribution Network Line Transformation and Distribution Installation

FU Chunchao

Shenqiu County Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466300, China

Abstract: With the application demand of national power resources, the construction of various distribution network lines is progressing together. As one of the key links of the power system, the transformation and distribution equipment in the 10kV distribution network lines is an important component of the operation of the power grid system, playing an indispensable role in the conversion of energy and voltage and the transmission and operation of electricity. Therefore, the installation of transformation and distribution equipment for 10kV distribution network lines requires high installation technology and quality to ensure the safe and stable operation of the transformation equipment, providing a basic guarantee for people's electricity quality. The engineering installation technology of 10kV substation equipment includes the main transformer installation technology and the installation of distribution cabinets. The key points that need to be paid attention to in installation quality are analyzed to ensure that the installation of substation equipment can meet the engineering requirements of distribution network lines and ensure the safe operation of the power grid.

Keywords: 10kV distribution network; power transformation and distribution equipment engineering; installation technology

1 10KV 配电网线路变电工程安装技术重要性及注意要点

1.1 10KV 配电网线路变电工程安装技术的重要性

10kV 配电网的电力系统中, 变配电设备的安装是配电网线路的重要基础保障, 其安装技术及安装质量的科学性和合理性, 都对配网运行有着极为重要的意义。只有不断地提高配电设备的安装技术, 优化改进其安装技术要点, 着重对安装技术的深入分析和落实, 才能在提高安装效率的同时, 保证安装技术的质量。因为 10kV 配电设备作为电网运行系统, 是距离人们日常生活最近的变电设备, 其安装质量直接决定了 10kV 电网运行的安全稳定性, 以及电能使用期间的使用效果, 是变配电线路的可靠和安全重要环节, 只有保证了变配电设备的安装, 才能进一步地满足社会用电需求和人们日常生活及农业生产、建设等, 对电力需求的保障有着不可或缺的作用。因此, 加强对 10kV 配电网线路的安装技术的提升和重视, 对其涉及的变电设备进行合理规范的安装, 以及安全检测, 提高安装技术水平, 切实保障工程安装整体质量。

1.2 配电网线路变配电安装技术重点

综合目前我国的电力领域情况分析可知, 配电网不仅

要满足各领域的用电需求, 进一步增强电力企业的综合实力, 还需要安全、可靠、经济、合理的变电安装技术, 来为配网线路的建设提供重要保障。因此, 首先在对配电网线路系统的工程安装前, 就需要对安装所用的设备和材料进行质量的严格把控, 比如电缆。电缆作为配电网线路变电设备安装的重要链接, 是配电网线路的重要施工材料之一, 对电缆的质量要求和合理选择, 也是对变电设备安装质量影响的重要因素。目前我国用于 10KV 配电网线路的工程安装电缆型号较多, 种类也较为复杂, 电缆的型号对应着其相关功能和设备需求规定, 因此在进行 10KV 配电网线路安装时, 必须结合实际变配电设备的安装要求, 来选择对应的电缆, 才能保证电缆与变配电设备的匹配度, 提高变电设备的整体安装质量, 有效降低配电网线路变配电安装过程和后期的质量问题。因此, 为了避免电缆型号不匹配, 导致的工程安装无法顺利继续、或电路输送异常的问题, 在配电网线路的变配电设备安装前, 就要选好与工程区域相匹配的电缆型号, 来保障变配电安装的稳定。^[1]其次, 对于变配电工程安装区域的电力资源需求也要进行综合深入的分析, 详细了解工程区域的日常用电范围和用电情况,

选择更为科学合理的工程电缆,来确保安装后的供电稳定。除此之外,对电缆的选择还需要充分考察配电网线路变配电工程的地域环境特点,选择能对抗区域内温度和环境,具有抗高温性、抗高压性、防水性和防寒性的优质电缆,使电缆型号能在保证适应区域环境的基础上,提高变配电工程质量,为电网安全稳定地运行奠定良好基础。

1.3 10KV 配电线路的规划设计

在进行配电线路规划设计时,首要充分了解配电线路的负载状态、电源负载类别和预测计划的电源负载量等,然后根据实际数据信息及环境地域情况选择合适的电源端及电源点。其次,需要配电线路的规划设计人员,加强对线路电源区域沿线的地形进行勘察和了解,详细分析电荷分布规律,根据实际测量人员提供的地形信息和地图,规划最佳配电线路的路径,然后还需要进一步地进行配电线路的实地情况考察,才能进行配电线路的确定工作。最后根据过往地形环境信息,及现在的实际考察情况进行综合的收集分析工作,科学合理地规划出最佳的电力负荷配线规划,在保证工程施工质量的基础上,选择安全、经济、可靠的工程方案。

2 配电网线路变配电中配电柜的安装技术

2.1 配电柜基础型钢的埋设

配电柜作为变配电设备的重要设备之一,它的安装需要有着较多的步骤和重点要点。首先就是基础型钢的埋设,埋设基础型钢需要根据变配电设备中关于配电柜的具体施工图纸来进行第一步位置的确定,变电柜属于变配电设备中结构较大的设备之一,因此,稳定的基础是安装的第一步。基础型钢的安装位置以及安装标高有严格的技术标准,必须按照施工图纸的设计来安装。首先,充分了解基础型钢的安装要求后,由安装技术人员对型钢中心轴线进行准确地确定,并且要及时做好型钢的安装标记。然后将基础型钢搬运到安装标记的位置,进行适当的调整,其型钢的水平误差根据变配电设备的具体安装规定标准,误差不得超过1mm/m,全长的误差不能超过5mm。因为型钢水平的精确程度,是后续在型钢上安装设备的重要基础,如果误差过大就会造成后续变配电设备的安装无法顺利进行,所以,必须将型钢位置和水平的误差控制在标准范围内,才能进行下一步的焊接固定工作。一般情况下,为了确保基础型钢的固定效果,需要在基础型钢底部焊接一些钢筋来稳定基础型钢,以此来保证基础型钢在后续的混凝土浇筑振捣时避免出现下沉或偏离的情况,也能避免变电设备对基础型钢压力过大,导致的下沉偏离问题^[1]。

2.2 配电柜的搬运

在搬运配电柜时,要尽量避免雨雪天气,来减少雨水或湿度过大对配电柜的性能产生影响。首先,在实际的搬运过程中,可以根据实际情况将配电柜内的断路器小车取出来,进行分别运输,不仅能再在搬运配电柜时,减轻配电柜的整体重量,也能减少断路器小车在运输过程中,上

下坡或崎岖不平路段造成小车行程丝扣损坏等问题,最大化保证配电柜与断路器小车的设备完好。然后在配电柜的安装工作全部完成后,再将断路器小车装入配电柜内部,将配电柜根据实际建设环境,进行专业的安装完成后的固定,保证配电柜设备的整体稳定。不管是运输搬运还是安装过程,都要注意配电柜的放置位置,因为配电柜的中心位置一般都比较高,所以必须要做好搬运过程中的稳定措施,避免配电柜中心不平衡导致的设备倾倒问题。

2.3 配电柜安装前的检查技术

在配电柜运输到场之后,首先需要安装技术人员,根据施工图纸及安装规划详细信息,对配电柜进行开箱检验,不仅要检查配电柜的型号、规格、柜内附件、等进行详细的检查和确定,确保各构件符合变配电设备的设计规定,检查配电柜的整体状况和质量细节,如果出现不合格情况必须进行第一时间的处理措施,不管是构件缺少还是质量不符等问题,都不能有一点马虎。

2.4 配电柜的安装

根据配电柜安装技术需求,需要安装技术人员在基础型钢上进行混凝土的浇筑工作,确保混凝土较重的密实度和凝固后的稳定性,符合基础型钢的施工标准之后,再次进行对配电柜的检查和验收,根据实际的施工设计图纸详细标识,对出现孔洞的位置和数量等进行全面严格的确定,然后才可以进行下一步的配电柜安装工作。第一步就是对基础型钢混凝土浇筑后的标准高度进行复测,以型钢的最高点为基准,严格按照标准的配电柜安装流程,进行逐个构件的步骤安装。安装完成后的第二步就是对配电柜的间隔缝隙进行更为标准的调整,确保配电柜的安装技术符合安装标准规范,并且相邻两柜的偏差也不能超过2mm,垂直误差和柜面误差也不得超过规定的1.5mm和1mm。在配电柜的整体安装工作完成之后,以及位置精度的确定合格之后,进行对配电柜的固定工作。目前大部分配电柜固定应用的都是螺栓固定的方式,将配电柜体与基础型钢采用焊接的方式固定,焊接人员须有较高的焊接水平,且焊接位置最少要有4个。^[2]除此之外,焊接技术人员应尽量将焊接缝控制到配电柜内部的位置,来降低配电柜外部环境对焊接缝的氧化和侵蚀。而对于主要控制柜、继电保护盘、自动装置等不能焊接的位置,需要安装人员根据实际技术需求,选择更为科学合理的固定方式,全面保证配电柜的安装质量。

3 配电线路变配电中变压器的安装技术

3.1 变压器安装前的检查

变压器作为配电柜的核心设备,负责电能的高、低压转换工作,是10kV配电网线路中安装技术环节的重中之重。首先,变压器安装前,需要有专业的技术人员对变压器的施工图纸及施工安装规划进行详细的了解和分析,对安装技术及施工方法充分分析研究后,才能进行安装工作。其次就是对变压器绝缘零构件的检查,还有不管是变压器的

设备合格证明、质量细节、产品检验报告等、都要进行专业的确认和核对,如果发现构件损坏或裂纹的情况,应立即停止安装。除此之外,由于变压器属于大型精密设备,因此不可忽略对防冲撞记录仪的检查,需要根据记录仪的数据波动值范围,分析判断是否需要需要进行对变压器的吊罩检查。

3.2 变压器的搬运

变压器的搬运路线,需要经过安装设计技术人员的路径规划,运输时也要采取专业的固定装置,加以绳索的辅助对运输中变压器进行固定。因为变压器设备的精密度,以及重要性,不仅需要科学合理的最佳路线设计,也需要对搬运过程中可能出现的突发问题提前做好应急措施。^[2]首先在变压器起吊时,可以通过将绳索套在安装于变压器设备的吊耳上,充分保证变压器的平衡。其次在中途一定高度起吊停止时,需要对变压器的起吊状态进行确认,才能继续起吊。如果是不需要起吊的变压器安装场所,则需要对人工搬运方案的全面规划,提前进行变压器主体方向的确定,找准进出线方向,合理设计最佳的转弯较少的搬运路线。

3.3 变压器的安装

在将变压器主体进行全面细致的检查和结构质量确定之后,就要进行变压器的安装工作了。变压器的安装必须选择安装经验丰富,安装技术水平较高的安装人员进行变压器设备的位置确定,根据设计人员的施工图纸来调整变压器角度和方向,之后将确定好进入方向的变压器,采用规范的起吊流程进行吊起和安装。不仅如此,变压器的安装需要严格检查变压器主体的轨道间隔距离,严格把控有气继电器的变压器气流方向,将变压器的安装误差尺寸控制在 2.5cm 左右,通过合理控制变压器的主体高度,达到减少变压器故障的目的。最后在进行变压器的注油技术时,一定要杜绝阴雨天注油,有效避免环境湿度过高对注油的效果影响。另外对于变压器套管、油枕、散热器等安装时,一定要严格遵循安装技术规范,把控安装质量。在全部安装完成后进行变压器的整体安装检查,确保安装规范符合配电设备的安装标准。

4 变配电工程其他附件的安装技术

4.1 避雷器与吸湿器的安装

10kV 配电网线路变配电工程安装过程中,避雷器的安装也是不可缺少的环节。由于配电柜及变压器的电流特性,一般有绝缘保护,但难免会受到雷雨天气的雷击和电击影响,因此,采用避雷器对配电柜和变压器进行保护是非常有必要的。在避雷器安装时应严格检验避雷器质量,在跌落保险后安装避雷装置,合理布设避雷器安装位置和安装数量,选择与变压器和配电柜匹配的避雷装置,最大程度地发挥避雷器安装作用,保护好配电柜和变压器,为 10KV 的配网安全稳定的运行作出有效贡献。而吸湿器的安装,主要作用是保护变压器,避免其受到储油柜内部空

气质量的影响,降低变压器使用效率。^[3]因此,需要根据实际情况对变压器内部合适的位置,安装专业的吸湿设备,有效控制储油柜内部的空气质量,调整储油柜空气质量浓度,切实保障变压器的稳定运行。实际安装时,安装技术人员应该先拆卸掉变压器密封垫,再进行吸湿器的安装,才能最大化发挥吸湿器的安装效果。

4.2 母线安装技术

母线作为配电室内部线路的重要载体,对 10kV 配电网线路变配电工程的安装质量同样有着较大影响。安装技术人员应注重对母线安装前的检查,防止有裂痕和裸露等质量问题的母线流入安装现场。不仅如此,安装程中还要格外注意母线的相序问题,确保母线相序一致,避免母线的相序交叉。最后在严格管控母线的材料质量及安装质量的基础上,检查母线连接螺栓的紧固程度,确保母线连接不出现虚接、漏接的问题,避免在运行送电时出现放电问题。最后对于与母线连接的避雷器、电压互感器、带电显示器等设备,也要进行全面细致的连接确认,防止连接遗漏的情况发生。

4.3 电缆敷设施工技术

配电室电力安装的整体,离不开电缆的敷设施工,电缆的材料质量及安装质量也是保证配电网线路安全稳定的重要环节。不管是高压电缆还是低压电缆,都要根据实际情况分别置于不同的敷设沟槽内,而配电柜前的电缆穿孔洞,也要严格地确认和完工后的检查,尤其是高压电缆的检查更要严格,才能避免留下安全隐患。高压电缆的敷设相序必须准确一致,对于电缆敷设的顺序和位置,都应进行精确的规划和敷设,防止电缆交叉情况出现。^[3]电缆接线安装技术人员必须严格执行电缆接线的操作规范,确保,线芯及端子相对应,电流回路的 N 极绝对不能重复接地,切实保证安装过程中的安全。

5 结语

10KV 配电网线路变配电工程的安装是一项较为复杂,专业、系统性强的安装技术,不管是对变电柜还是变压器等其他附件变电设备的安装,都有着极为严格的安装技术和质量要求。因此,应着重加强配电网变电设备工程安装过程要点的重视程度,提升安装人员的专业技术,配合严谨细致的安装流程,切实保证配电网变电设备的安装质量。

【参考文献】

- [1]钟超雄. 10KV 配电网线路变配电工程安装技术解析[J]. 中国电业, 2021(6): 37-38.
- [2]陈金刚. 陈炜强. 周刚. 10KV 配电网线路中变配电安装技术的应用研究[J]. 石河子科技, 2020(5): 3-4.
- [3]戚传银. 朱运晓. 10KV 配电网线路变配电工程安装技术解析[J]. 工程管理前沿, 2021(5): 74-75.

作者简介: 付春潮, 男, 当前就职单位: 国网河南省电力公司沈丘县供电公司; 职务: 职员。

建筑屋面的施工技术和质量控制措施

邵芳 邵帅

长春中杉建设有限公司, 吉林 长春 130000

[摘要]屋面工程是建筑工程中的重要组成部分,其质量好坏直接影响着整个建筑工程的质量。屋面结构层主要包括防水层、保温层和找平层等,因此,在屋面施工过程中,加强对其施工技术和质量控制就显得尤为重要。对于施工企业而言,应做好工程的质量管理工作,全面分析和掌握整个建筑工程屋面施工过程中的各个环节,采取有效措施来提高其施工质量,并严格控制施工过程中的各个环节。基于此,文章结合实际情况对建筑屋面的施工技术进行分析,并提出一些可行的质量控制措施来提高屋面的施工质量和工程整体性能,以期对相关工程提供借鉴。

[关键词]建筑;屋面;施工技术;工程

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8727

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control Measures for Building Roofs

SHAO Fang, SHAO Shuai

Changchun Zhongshan Construction Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Roof engineering is an important component of construction engineering, and its quality directly affects the quality of the entire construction project. The roof structural layer mainly includes waterproof layer, insulation layer, and leveling layer, etc. Therefore, it is particularly important to strengthen the construction technology and quality control during the roof construction process. For construction enterprises, they should do a good job in project quality management, comprehensively analyze and master all aspects of the roof construction process of the entire building project, take effective measures to improve its construction quality, and strictly control all aspects of the construction process. Based on this, the article analyzes the construction technology of building roofs in combination with actual situations, and proposes some feasible quality control measures to improve the construction quality and overall performance of roofs, in order to provide reference for related projects.

Keywords: architecture; roofing; construction technology; engineering

引言

建筑屋面的施工质量控制对整个建筑工程项目的整体质量具有非常重要的影响。为了进一步提高屋面施工的质量,必须要加强对建筑屋面施工技术的分析,并对其施工质量进行严格控制。由于建筑屋面所处的环境比较复杂,所以在对其进行施工时必须要保证施工工艺的科学性、合理性和可靠性,并且要严格按照相关标准进行施工,从而有效提高建筑屋面的防水效果,避免因防水不当而引起的各种质量问题。

1 建筑屋面的主要施工技术

1.1 找平层施工

在进行找平层施工之前,需要对基层表面进行清理,如果基层表面的杂物过多,那么就需要先将其清理干净,确保其表面平整。在进行找平层施工时,首先,需要按照设计要求和相关规定进行施工。其次,需要对基层进行浇水湿润处理,如果条件允许的话,还可以使用喷壶喷洒一些水在基层上。最后,还需要对其进行人工找平处理,具体做法是使用铁抹子将水泥砂浆找平层抹平^[1]。

1.2 保护层施工

基层防水层与找平层的防水层之间,必须加铺一层聚乙烯泡沫板或其他不透水材料制成的保护层,以免防水层

因受外界气候和水分的侵蚀而遭到破坏。当有其他要求时,也可不加铺保护层,但其上的聚乙烯泡沫板或其他不透水材料层应与基层黏结牢固。聚乙烯泡沫板或其他不透水材料应采用不燃材料制成的防火保护层,其厚度不得小于10mm,在找平层上铺设时,应先铺保护层后再铺防水层。当找平层与屋面结构层或保温隔热层黏结不牢时,可采用水泥砂浆、细石混凝土、聚合物水泥砂浆或沥青砂浆嵌填。水泥砂浆保护层一般用水泥砂浆或细石混凝土抹成,厚度一般为15mm左右。

1.3 防水层施工

屋面防水层是指直接在混凝土、砖石、泡沫板、纸胎沥青瓦等材料的屋面上所做的防水。通常在屋面结构层上,以涂膜材料作防水层,其厚度为0.3~0.5mm,宽300mm。根据不同的需要,可采用两道或三道防水措施,每道厚度一般为0.3~0.5mm。防水层可采用涂膜防水层或卷材防水层两种形式。对于钢筋混凝土屋面,宜采用涂膜防水层;对于沥青混凝土屋面,宜采用卷材防水层;对于陶土板、石棉瓦等屋面宜采用涂膜防水层;对于木基层的板式屋面板或钢构屋架,应采用涂膜防水层;对于木结构的屋面宜采用金属或塑料复合板类的防水材料。

2 建筑屋面质量控制措施

2.1 认真做好施工准备工作

屋面防水施工质量的优劣,直接影响建筑物的使用寿命和结构安全,因此,在屋面防水施工前,必须认真做好施工准备工作。要做好施工准备工作,就要做好以下几点:

(1) 要根据设计要求和施工图纸的具体内容来确定屋面防水材料,在选择材料时,必须从质量、性能、价格等方面进行综合考虑,选择最佳的防水材料,严格按照设计图纸要求,并按照设计要求来进行防水材料的配制工作。在配制好防水材料后,必须对其进行抽样检测,从而确保防水材料的质量符合相关标准。(2) 要对所选用的防水材料进行抽样检测,并将检测结果记录下来,然后将其存放在指定的仓库内。在进行建筑屋面施工前,必须将所有需要使用到的材料进行清理和整理。(3) 要严格按照相关标准来制定作业方案。由于建筑屋面所处的环境比较复杂,所以在施工前必须对其进行全面检查和清理工作。由于建筑屋面所处的环境比较复杂,所以在对其进行施工时必须保证其环境具备良好的通风条件,并且要防止大风大雨等恶劣天气对其造成影响。(4) 要根据不同的环境条件来制定相应的施工方案和施工工艺。例如:在对建筑屋面防水材料进行配制时,必须保证其具有良好的耐水性和耐酸碱性等性能^[2]。

2.2 加强材料质量控制

材料是工程建设的基础,是工程建设的物质保证。材料的质量好坏将直接影响到工程质量。对此,在施工前必须对各种材料进行详细的质量检验,以确保其符合相关标准要求。要加强材料质量控制,就要做好以下几点:(1) 施工单位应加强对所使用材料的进场验收工作,并建立进场材料验收制度,对进场材料应有合格证明文件。如无合格证明文件的,应进行抽样检验,经检验合格后方可使用。

(2) 在工程施工过程中,施工单位应当严格按照设计要求和相关规范规定,选用适宜的建筑材料。并在材料进场后按照规范要求作好材料验收记录。(3) 施工单位应按现行的国家规范规定对进场的钢材进行质量检验,并作好检查记录。同时应在进场验收记录中注明所用钢材的规格、型号、品种等内容^[3]。(4) 对于钢材产品的进场检验和复验,应由具有相应资质等级的检测单位进行,并出具相应的检测报告。(5) 在工程中所使用的水泥、钢材、木材等材料应有出厂合格证和检验报告,并应按规定做好抽样复验工作。(6) 在工程中所使用的各种化学材料、防水涂料等均应符合国家有关标准和设计要求。并应做好出厂检验工作,并取得产品合格证及有关资料后方可使用。

2.3 严格落实工序控制

建筑屋面工程质量的好坏直接影响到整个工程的质量和使用寿命,所以,施工单位在进行施工时要严格按照设计要求,加强对原材料质量的把关力度,对钢筋和混凝土等材料要进行严格检验。要严格落实工序控制,就要做

好以下几点:(1) 确保混凝土结构与防水层之间具有较强的黏结能力。在混凝土结构中加入适量的防水剂和水泥是非常重要的,可以有效增强混凝土结构与防水层之间的黏结力。在实际施工中,还要对其进行仔细观察,如果发现松动现象应立即采取措施进行处理。(2) 要严格按照设计要求进行混凝土配合比的控制。在混凝土施工前一定要做好配合比设计工作,并且要对混凝土材料进行严格把关。如果配合比设计不合理,很容易导致混凝土结构出现裂缝等现象。(3) 在施工前必须要做好技术交底工作。在具体施工中一定要严格按照技术交底要求来进行施工。如果技术交底没有严格执行,则很容易导致施工质量出现问题^[4]。(4) 在建筑屋面工程中使用了大量的钢筋时必须进行严格验收,如果发现钢筋有严重锈蚀现象或者钢筋直径不符合标准要求时应立即更换;对于水泥标号不符合要求或强度不合格的水泥也必须要及时更换,做好钢筋接头的处理工作。(5) 在建筑屋面工程中如果混凝土结构发生变形现象时应及时采取有效措施进行处理;如果变形现象比较严重时可以采用注浆工艺进行处理。如果有裂缝应及时采取措施对其进行修补和加固。(6) 在建筑屋面工程中要严格按照相关标准来找平层进行施工;如果找平层存在空鼓现象时必须将其铲除后重新涂抹水泥砂浆,在抹灰完成后必须要做好保护措施并采取有效措施防止灰尘落下影响防水效果。

2.4 严格控制防水质量

在建筑屋面的施工中,防水质量是非常重要的一个环节,如果防水材料或防水工艺不合理,那么整个工程项目的整体质量都会受到影响。为了保证防水材料的质量,施工人员进行防水材料选择时必须从多个方面进行考虑。要严格控制防水质量,就要做好以下几点:首先,在选择防水材料时,必须要保证其具有良好的耐久性和耐腐蚀性,并且还要具有较强的黏结力和良好的柔韧性。其次,在建筑屋面的施工中,防水质量与施工技术具有非常重要的联系,如果在建筑屋面施工中没有采取合理的施工技术,那么就很容易导致屋面出现渗漏现象。因此为了提高建筑屋面防水质量,必须要保证其施工工艺的科学性、合理性和可靠性。最后,在施工过程中,要严格按照相关标准进行施工,以保证建筑屋面的防水质量。避免出现因防水质量不合格,从而给建筑屋面带来漏水、渗水等各种质量问题。

2.5 加强变形缝处理

建筑屋面在施工中,如设计不当,由于结构、荷载等原因,会引起变形缝开裂或变形,屋面工程施工过程中,应根据建筑工程的具体情况和设计要求,合理选择变形缝的位置。对于刚性防水屋面工程来说,在进行变形缝处理时,应从以下几个方面入手:(1) 要做好变形缝的材料选择工作,在施工之前,应根据设计要求和施工图纸,合理确定变形缝的位置。在施工过程中要按照变形缝的具体要求进行合理处理^[5]。(2) 在对变形缝进行处理时,应根据

具体情况来决定具体的处理方法。如采用混凝土填缝时,应严格按照设计要求预留凹槽,并与结构层之间留有一定的缝隙。如果是采用沥青防水卷材填缝时,应严格按照设计要求进行施工,并留设伸缩缝。(3)在变形缝的施工过程中,还应做好防水层和保温层的施工工作。在进行防水卷材铺贴时,要采用搭接法来进行施工。若采用粘接法施工时,应将防水卷材粘贴牢固;若采用粘贴法施工时,应采用专用的热熔机进行焊接。(4)在进行变形缝处理时,还应做好密封处理工作。在密封处理过程中可根据实际情况来选择不同的方法和材料。通常情况下可采用密封膏或密封胶来进行密封处理;也可采用嵌缝法来进行密封处理;还可采用防水卷材和涂膜来进行密封处理。

2.6 控制防水层的厚度

在建筑防水施工过程中,如果防水层厚度不合格,将导致防水层的整体强度不够,在出现屋面漏水现象时,极易引起屋面渗漏现象的出现,因此,在实际施工中,应严格控制防水层的厚度。要控制防水层厚度,具体可以从以下几点进行展开:首先,在具体施工过程中,应根据屋面的具体结构和施工条件来合理选择防水材料。如果防水材料是通过建筑材料厂家直接采购来的,那么应注意材料的质量和规格是否符合要求;如果防水材料是由工程需要或者是其他部门提供的,那么应严格按照施工图纸的要求进行加工和制作;如果防水材料是由相关部门提供,但其质量不符合相关标准或者要求时,应采取必要措施来保证其质量。其次,在屋面结构层施工过程中,还应注意防水材料和防水做法之间的关系。屋面防水层主要包括卷材防水层和涂料防水层两种形式,在实际施工中还应采取有效措施来确保卷材防水层的质量。通常情况下,卷材防水层主要是采用柔性防水材料来进行施工。再次,还应注意在施工中对基层进行处理时,其处理方法也会对屋面防水层产生影响。通常情况下,对于基层进行处理时可以采用水泥砂浆来对其进行找平处理;而对于基层处理剂则可以采用水泥、石灰等材料来进行混合使用。最后,在具体施工中还应注意做好找平工作和阴阳角处理工作,并合理选择防水材料。通常情况下,屋面结构层中所使用的防水材料是卷材和涂料,因此在选择材料时,应根据用户的要求和建筑物的不同环境要求进行选择。

2.7 严格控制好细部构造

细部构造主要指的是屋面板的伸缩缝、变形缝以及泛

水和滴水等,这些地方极易受到雨水的侵蚀,同时还会出现渗漏等现象。因此,在施工过程中,一定要严格控制好细部构造,具体可以从以下几点展开:首先,要保证伸缩缝处的排水坡度符合设计要求,当屋面坡度小于5%时,其坡度不应小于1%;当屋面坡度大于10%时,其坡度不应小于2%。其次,在泛水和滴水处必须做好附加防水层,其做法是采用细石混凝土铺设于刚性防水层之上。再次,在泛水和滴水处必须做好防水附加层处理工作,具体做法是:在防水层上铺设一层油膏或水泥砂浆;在保温层上再铺一层油膏或水泥砂浆;并采用附加卷材或防水涂料对其进行保护。最后,当屋面墙较高时,还应增设一道混凝土压顶板,做好屋面的变形缝和屋脊等部位的防水密封处理工作。

3 结束语

综上所述,在建筑屋面工程中,质量问题往往会带来意想不到的后果,因此,在实际的施工过程中,施工单位要严格按照有关规定,选择符合设计要求的材料和设备,并严格按照国家有关规范、标准进行操作,在进行施工前要充分做好准备工作,严格进行技术交底和安全技术交底,对材料设备进场及使用前要进行检查,严禁不合格材料进入现场;第三施工单位要在工程完工后及时组织人员对建筑屋面工程的质量进行检查验收,确保不出现屋面渗漏问题。

[参考文献]

- [1]田承行,王鹏.弧形坡屋面混凝土冬季施工质量控制——以世园酒店工程为例[J].工程技术研究,2022,7(4):51-53.
 - [2]付祖俊,李春雷,冯均才.房建施工中防水防渗工艺质量控制策略探究[J].中国建筑金属结构,2022(2):128-129.
 - [3]吴倩.挂瓦坡屋面施工技术控制要点与质量控制[J].建材发展导向(下),2022,20(1):28-30.
 - [4]问刘峰.建筑工程屋面防水施工技术监理的质量控制措施[J].散装水泥,2021(6):95-97.
 - [5]李云聪.探讨建筑屋面防水施工技术要点及其质量控制[J].建筑与装饰,2021(23):103-105.
- 作者简介:邵芳(1985.4-),女,毕业院校:吉林建筑工程学院;所学专业:土木工程,当前就职单位:长春中杉建设有限公司,职务:工程师(土木工程),职称级别:中级。

城市燃气管道工程施工技术及质量控制

洪洋

合肥合燃华润燃气有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]城市燃气管道与人民的生活息息相关,其施工质量直接关系到人们生活的用气安全,燃气管道工程的施工质量必须加以格外的重视,才能在保证安全用气的同时,使燃气企业能够安全稳定地发展。燃气管道的施工,稍有不慎或疏忽,都会埋下安全隐患。近几年国家不断推进燃气的建设使用,但由于施工技术及质量的控制不足,燃气工程引起的安全事故发生率较高,给人们的生命及财产造成很大危害。因此,应该坚持以百年大计、质量第一为基本原则,严格控制燃气管道的施工质量。通过提高燃气管道的施工技术,对施工各环节工序的施工加强监督与管控,保证燃气管道的工程质量。

[关键词]燃气管道;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8725

中图分类号: TU996.7

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control of Urban Gas Pipeline Engineering

HONG Yang

Hefei Heran CR Gas Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: Urban gas pipelines are closely related to people's daily lives, and their construction quality directly affects the safety of gas consumption in people's lives. Special attention must be paid to the construction quality of gas pipeline engineering in order to ensure safe gas consumption and ensure the safe and stable development of gas enterprises. Any carelessness or negligence in the construction of gas pipelines can lead to safety hazards. In recent years, the country has continuously promoted the construction and use of gas, but due to insufficient construction technology and quality control, the incidence of safety accidents caused by gas engineering is relatively high, causing great harm to people's lives and property. Therefore, we should firmly adhere to the principle of a century long plan and quality first, and strictly control the construction quality of gas pipelines. By improving the construction technology of gas pipelines, strengthening supervision and control over the construction of various processes, and ensuring the engineering quality of gas pipelines.

Keywords: gas pipeline; construction technology; quality control

1 燃气管道工程施工技术及质量控制的重要性

1.1 燃气管道工程施工技术的重要性

燃气管道与其他工程的施工不同,不仅较多工程存在一定的隐蔽性,并且由于其安全特性,所以对于施工技术的水平要求有着相当高的级别标准。尤其是对于燃气管道的管材质量、沟槽施工开挖、管道防腐、管道施工焊接、敷设、管道通气试验、竣工验收等各环节,都需要严格的施工技术水平支持,才能保证各工序的施工质量。国家对于燃气管道的施工标准有着许多的相关技术要求与施工标准,首先管道材料的质量决定了燃气管道的使用寿命,而管道的防腐也是保护燃气管道使用质量的重要施工技术,尤其是管道的焊接,更是施工技术的中中之重,对焊接人员的技术水平有着相当严格的技术要求,确保焊接点的紧密,杜绝漏气的情况发生。燃气管道的整体工程都容不得一点马虎,总而言之,燃气施工技术直接关系燃气管道后期的使用和运行维护,是燃气管道质量的重要保障。

1.2 燃气管道施工质量控制的重要性

除了对燃气管道的施工技术水平的重视,加强对施工过程的质量控制也是尤为重要的。因为燃气工程项目的施工重要性不再赘述,想要落实这些施工技术的规范和标准,

就需要相关项目管理的严格控制。在施工过程中严格监督施工人员的施工操作,在施工完成后,对燃气整体项目各个工序环节,进行严格细致的检查验收。因此,首先要做好燃气管道的施工单位的资质考察工作,确保其运用相应的施工规模及资质的基础上,严格审核施工单位的团队质量和施工人员的技术水平,同时也要注意施工单位的综合素质及企业信誉,为工程质量奠定坚实的基础。除此之外,在施工过程中加强对施工工艺水平的控制,保证其符合国家相关标准,如果出现不按国家标准执行施工的,必须及时提出问题指出不足,并要求施工单位提交更好的设计及施工材料,通过专业人员的检测、研究、同意后,才能继续展开施工。^[1]只有以严格的规定约束及重视态度落实管理措施,才能确保施工质量的整体标准,避免留下威胁燃气后期使用时的安全隐患,造成燃气中毒或燃气爆炸等安全事故。

2 燃气管道工程施工中存在的问题

2.1 施工技术监管力度不足

城市管道工程施工过程中,最容易影响工程质量的原因之一,就是对施工技术的监管力度不够。首先,在实际的施工过程中,虽然国家对燃气管道的施工因为较为复杂所以有着严格的技术要求,但是一些施工单位对管道的技术标准严

格标准了解不足,在对施工过程中的监督管理也就不够全面,缺乏完整严格的监督制度。其次,近些年的燃气管道建设施工中,会随着科技的进步使用许多的新型材料和施工工艺来提高燃气管道的质量,但是施工单位却对这些新的标准没有足够的重视,施工管理人员和施工技术人员,都缺少随着新工艺与新材料的应用,而应该进行的专业知识培训,技能提升培训等。施工技术人员对技术水平的提升缺乏积极性,施工管理人员对管理标准也了解不足,因此就不能达到良好的质量管理控制效果,不利于燃气整体管道的施工质量。

2.2 施工技术人员的技术水平不足

城市的燃气过程相对来说较为复杂,不仅涉及各种路线的设计和沟槽开挖,不同建筑也会为施工增加很多难度。燃气工程的施工本身就较为繁琐,且具有一定的危险性,所以需要施工技术人员有极高的警惕性,不管是各施工环节都应重视施工质量,尤其是管道的焊接工艺,对施工技术人员的水平有着极高的要求,因为管道的焊接如果不够严密,在后期的长期使用中,就可能会出现漏气的情况,甚至引发严重的泄漏或火灾、爆炸等事故。但是现状的燃气管道施工人员普遍缺乏一定的专业性,对燃气管道的重视程度不足,基础知识的不足导致安全意识较为浅薄,对施工标准的规范操作也难免有所懈怠。有些施工单位在招募施工技术人员时,并没有进行相关技术水平的考核,仅凭口头描述或经验来判定技术能力。不仅如此,施工单位没有在施工前对施工技术人员进行专业知识的培训,技术人员的技能水平参差不齐,在实际的施工时,很容易出现安全问题,无法保证工程施工质量^[1]。

3 燃气管道工程施工过程质量控制重点

3.1 施工前期的技术方案会审与交底

想要整体控制燃气管道的施工质量,施工前期就要开始进行专业全面的准备工作,首先施工前需要设计单位,根据施工区域环境实地分析,所需要建设燃气管道的施工范围,分析了解气源点以及输配系统的建设要求,严格国家燃气管道设计建设标准,国家对于燃气管道的燃气设计压力分级,有详细的分级标准,如表 1:

表 1 燃气管道设计压力分级表

名称	压力 (MPa)	
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.2$
低压燃气管道	$P \leq 0.01$	

如表 1 所示,城市燃气管道的设计,应该严格遵循燃气压力要求等级,进行科学合理的工程设计。其次,在施工设计时一定要对环境的敷设范围进行实地的勘察,了解

地下管道和岩土工程材料等,综合相关信息之后进行工程的具体设计方案制定。最后由建设单位组织施工负责单位、工程监督管理负责部门、施工方案设计人员等进行施工图纸的内容会审工作。随后,设计单位进行设计交底,详细分析设计图纸的可行性与合理性,如果有不足之处需要及时调整改进。图纸会审通过后,施工单位做出详细的施工设计方案,设计方案应尽量避免不良地质或地下管线等,如果无法避免,要根据实际的构件物或施工障碍进行施工技术方案的合理调整,为施工质量奠定基础。上述施工方案确定后,由工程监督管理部门进行审核确认,然后进行下一步的工程施工工作的展开。为了保证燃气管道的施工能够与工程设计相符合,施工单位必须做好技术、安全作业的交底工作,并做好相关记录。如果出现需要变更工程时,必须严格按照变更流程进行审批,施工单位切忌擅自变更燃气管道的材料和管道结构等专业设施及施工工艺,杜绝此类因素引起的施工安全事故。

3.2 管道材料质量控制

城市燃气管道工程施工如果想要达到理想的质量控制效果,对相关设施材料的质量控制也是整体质量保证的重要前提。燃气管道所用到的管道、连接管件、管道附件等材料,必须在采购时以及进场前进行严格的质量检测,保证材料质量符合国家规定的工程设计施工建设要求。国家对于燃气管道有着许多详细的规定,不管是在《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711-2011)中还是《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)等,都对燃气管道有着严格的质量规定。首先检查进场管材、管件的规格型号是否符合设计图纸的要求,是否有质量证明书,管材、管件上的标识是否清晰,其所标注的生产标准是否和设计一致,然后再对管材、管件外径、壁厚、材质、长度、椭圆度、弯曲度等外观及相关标准进行检查,检查外观是否存在表面裂纹、焊缝气孔等重要质量问题^[2]。其次,所用材料进场时,抽检比例必须达到百分之二十以上,对管件的检验则更加细致,需要保证百分百检验,除此之外,管道及附件的防腐层质量、管口椭圆度,检查管径、壁厚的偏差也都需要严格的检查,如果发现偏差超过标准规定,必须通过书面形式向建设单位提出并将实行解决措施,确保施工质量的材料质量基础,杜绝不符合质量的设施材料施工使用,避免因为管道材料问题导致的燃气管道质量问题。

3.3 燃气管道焊接工艺的控制

城市燃气管道的工程建设一般施工线路都比较长,很多时候都需要用到焊接技术,作为管道衔接的重要施工技术,焊接施工技术人员的水平是整个工程要求最高最严的。因为如果焊接工艺没有达到符合标准的衔接度,就会造成燃气的泄漏,增加燃气安全事故的隐患,因此,对焊接工艺的施工技术容不得一点马虎。首先,建设单位及施工单位在施工人员选择时,优先选择有相关资格证书的焊接技术人员,其次,根据实际施工需求及施工材料,定时对施工人员进行技能提升培训,确保焊接施工人员及其他施工人员,对施工

工艺操作规范加强重视。其次对于焊接施工,需要有专业知识及技能水平较高的焊接管理人员,进行施工时的指导和监督,对焊接工具的使用进行详细的记录,对焊接设备的保养也应加强,且要进行专业的设备性能测试和检修,在保证焊接施工技术的基础上,加强焊接施工时的使用安全,以及焊接施工效率。最后由专业的检测人员使用相关设备如超声波检验方法等对焊接点进行详细的质量检验,严格检查焊接接头是否完全熔透焊缝,并且焊缝的表面也要确保平整均匀,焊缝外观也要符合相关规定的质量要求,根据《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》中的具体焊缝质量要求,确保焊接施工的质量符合相关技术标准,避免留有管道焊缝夹渣、焊缝气孔等问题^[2]。除此之外,焊接技术也需要因地制宜地根据工程施工环境进行选择和调整。

3.4 管道防腐施工质量控制

在完成城市燃气管道的安装连接工作后,对于部分埋地位置的燃气管道需要进行对管道的防腐施工工作,管道的防腐工作是提高管道在地下埋设时的抗腐蚀能力,避免地下水土等对管道的腐蚀,造成管道的破损或老化。对于防腐施工质量,应该严格遵循《城镇燃气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程》,保证在进行定向钻或顶管法穿越施工时,提前对燃气管道的防腐层进行专业的检查,保证防腐层平整、均匀、没有褶皱空鼓、流挂等质量问题,对于不同管道的防腐层选择,在实际的埋设管道选择时,防腐层厚度必须达到相关标准。如表2所示:

表2 防腐层厚度标准

钢管公称直径 DN/mm	环氧涂料 涂层 μm	胶黏剂层 μm		防腐层最小厚度, mm	
		二层	三层	普通型	加强型
≤100	60~80	200~400	170~250	1.8	2.5
100≤250				2.0	2.7
250<500				2.2	2.9
500≤800				2.5	3.2
≥800				3.0	3.7

3.5 穿越敷设燃气管道施工质量控制

在进行城市燃气管道工程建设时,不可避免地会出现需要穿越市政道路、城市建筑物或构件物的情况,所以燃气管道的穿越敷设施工也是重要的施工技术质量控制重点之一。一般的管道敷设普遍采用的是顶管穿越施工技术,使燃气管道能够顺利地穿过遇到的障碍物等,因此为了保证穿越辐射的质量,顶管施工时,就需要施工单位及施工设计人员实地考察障碍物基础、桩基础、承台结构等,再根据实际现场情况信息,科学合理地进行穿越敷设方案的具体制定,一定保证穿越敷设施工时及施工竣工后,管道的管段质量,防止出现管段变形、损伤或其他影响,除此之外,也要充分考虑顶管施工管段位置沿线的,构件物或道路沉降等问题,尽量减少外部因素对燃气管道的互相影响。不仅如此,管道穿越施工由于后期维护难度较大,所以对焊缝的质量要求也更高,只有燃气管道的焊缝质量符合 I 级焊缝的质量标准,

并且需要确定燃气管道焊工完成后没有管道受损或变形的问题,如此才能最大程度地避免后期的维护检修^[3]。基于此,对燃气管道强度及严密性必须进行绝对严格的试验和检查,严格规范管道顶管施工操作,防止定向钻穿越出口位置的偏差,施工时需要加强对定向钻进的导向进行多次严格的测量,并进行测量信息的记录,防止相关位置的偏差,合理控制偏差范围,将位置各方向偏差控制在标准范围内。除了要在管道穿越敷设施工过程中,将管道信息如,扩孔、回托拉力以及斜度深度等具体数据进行详细的记录,对防腐层状态进行检查,避免因防腐层破损,降低管道的使用寿命。

3.6 施工过程管理控制

除了上述几种城市燃气管道施工技术管理重点之外,燃气管道的建设所涉及技术的其他方面,也都需要进行全面的的质量控制管理。这就需要燃气管道建设的各环节及部门单位,对管道建设制定更加统一的建设及质量管理计划,加强各部门单位的协调和监督管理,不漏掉任何细小的问题,以此更加有效的提高整体施工质量。尤其是在施工过程中,必须加强监督制度的落实工作,对施工过程中的各环节工序施工技术进行监督和检查,及时发现问题并制定有效合理的防范解决措施,不仅可以大大减少返工的可能,节约施工建设成本的同时,将安全风险降到最低。

3.7 管道附件及设备安装质量控制

管道敷设施工完成后,附件的安装,也是燃气管道施工质量的重要环节之一。建设部门和施工单位应加强对管道附件的质量检测力度,对其设备材质及性能进行全面严格的检验,杜绝不合格附件及设备用于施工^[3]。除此之外,管道后期的阀门安装也需要格外注意,必须严格选择和采购,符合国家相应标准的阀门材质和阀门规格、压力级别等相关参数的阀门设备,确定法兰密封的安装质量,严格检查试验其密封性能,为燃气管道质量做好把关收尾工作。

4 结语

城市燃气管道的工程施工有着较为严格的施工技术及质量标准,因此,相关建设部门及施工单位应及时解决施工时存在的问题,加强对施工技术的监督管理,通过提升施工人员技术水平,严格控制施工各环节工序的操作规范,充分保障城市燃气管道工程的施工质量,真正做到在施工安全及技术提升的基础上,做好施工质量的控制管理,达到良好的施工质量标准。

【参考文献】

- [1]周攀.燃气管道的施工技术及其质量控制[J].住宅与房地产,2019,22(10):181-182.
- [2]张强.田凯.燃气管道工程施工管理与质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2022,11(9):34-36.
- [3]徐燕林.论燃气管道工程质量与安全技术管理工作[J].居舍,2022,12(7):158-160.

作者简介:洪洋(1992.7-)毕业院校:安徽建筑大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:合肥合燃华润燃气有限公司,职称级别:工程师。

桥梁基桩检测中超声波法与低应变法的应用剖析

毛渤欢

四川省兴冶岩土工程检测有限责任公司, 四川 成都 610000

[摘要] 桥梁基桩作为重要的支撑结构, 其安全性对于道路和交通的畅通至关重要。为了确保基桩的安全性, 基桩检测显得尤为必要。而超声波法和低应变法是常用的基桩检测方法, 它们能够有效地评估基桩的质量和健康状况。超声波法适用于探测基桩混凝土中的缺陷和腐蚀, 而低应变法则可以检测基桩的荷载性能和变形情况。文章将就这两种方法在桥梁基桩检测中的应用进行详细分析。

[关键词] 桥梁基桩; 超声波法; 低应变法

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8718

中图分类号: TU473.11

文献标识码: A

Application Analysis of Ultrasonic Method and Low Strain Method in Bridge Pile Testing

MAO Bohuan

Sichuan Xingye Geotechnical Engineering Detecting Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: As an important supporting structure, the safety of bridge piles is crucial for the smooth flow of roads and traffic. In order to ensure the safety of piles, pile detection is particularly necessary. Ultrasonic method and low strain method are commonly used pile detection methods, which can effectively evaluate the quality and health status of piles. The ultrasonic method is suitable for detecting defects and corrosion in the concrete of foundation piles, while the low strain method can detect the load performance and deformation of foundation piles. The article will provide a detailed analysis of the application of these two methods in the detection of bridge foundation piles.

Keywords: bridge foundation piles; ultrasonic method; low strain method

文章阐述了超声波法和低应变法在桥梁基桩检测中的基本概念、优劣势和具体应用措施。超声波法具有非破坏性、高精度和操作方便等优势, 但也存在受混凝土材料和结构影响等劣势; 低应变法具有高精度、全面评估和适应性强等优势, 但也存在操作难度大、设备昂贵和需要对基桩进行破坏性检测等劣势。为了获得准确可靠的检测结果, 需要采取合适的应用措施、选择合适的仪器和设备、进行专业的数据采集和结果解释, 同时结合其他检测方法和技术进行综合评估。

1 超声波法与低应变法的基本概念

超声波法是一种基于声波传播特性进行检测的非破坏性检测方法。在桥梁基桩检测中, 超声波法通常是通过将超声波传入混凝土中, 并通过对声波信号的反射、折射和衍射等现象进行分析, 来评估基桩混凝土的质量和健康状况。超声波法主要通过声速、衰减和反射波的特性来评估混凝土中的缺陷和腐蚀程度。在检测中, 超声波发射器将高频信号发送到混凝土中, 并通过声波传感器接收反射回来的信号, 从而计算出声速和混凝土中的缺陷情况^[1]。通过超声波法的检测, 可以确定基桩混凝土中的裂缝、空洞、缺陷和腐蚀程度等情况, 以及判断基桩的健康状况和承载能力。

低应变法是一种基于基桩变形特性进行检测的方法。在桥梁基桩检测中, 低应变法通常是通过在基桩表面粘贴

应变计等传感器, 来实时监测基桩的荷载性能和变形情况。低应变法主要通过监测基桩表面的应变变化情况, 来评估基桩的受力性能和变形特性。在检测中, 应变计等传感器将基桩表面的应变信号转换为电信号, 通过数据采集器等设备进行实时监测和数据处理。通过低应变法的检测, 可以了解基桩在承受荷载过程中的变形情况, 以及判断基桩的承载能力和变形特性是否符合设计要求。

2 超声波法在桥梁基桩检测中的优劣势

2.1 非破坏性检测, 不会对基桩产生破坏

超声波法作为一种非破坏性检测方法, 在桥梁基桩检测中具有显著的优势, 其中之一便是不会对基桩产生破坏。相比于传统的破坏性检测方法, 如钻孔、取芯等, 超声波法能够在不损伤基桩的情况下进行检测, 减少了对基桩的影响和破坏。这对于保护基桩的完整性和延长使用寿命具有非常重要的意义。此外, 非破坏性检测方法还可以大幅度减少工程造成的停工和延误。破坏性检测往往需要在工程施工期间进行, 会对施工进度和工程安全产生影响, 而超声波法等非破坏性检测方法可以在工程施工期间进行, 对施工影响较小, 可以提高工程进度和质量, 节省人力物力成本。

2.2 操作方便, 设备简单, 数据处理快速

超声波法作为一种操作方便、设备简单的非破坏性检测方法, 在桥梁基桩检测中具有快速反馈检测结果的优势。

一方面,超声波法使用的设备较为简单,只需要超声波发射器和声波传感器等基本设备,操作方便,不需要复杂的操作步骤和高级技能。此外,超声波法的设备也相对较为便宜,不需要进行大量的设备投资。另一方面,超声波法还具有快速数据处理的优势。在实际检测过程中,超声波法通过对声波信号的采集和处理,可以快速得出检测结果,并提供可视化的检测报告^[2]。通过采用自动化处理方法,超声波法可以有效地减少数据处理时间,提高检测效率和精度。

2.3 检测精度存在一定的误差

超声波法在桥梁基桩检测中的一个劣势是,由于混凝土材料和结构的差异,检测精度可能存在一定的误差。混凝土的材料性质、密度、含水量、含气量、骨料种类和配合比等因素都会对声波的传播和反射产生影响,导致声波传播速度和衰减情况的变化。这些因素都可能对超声波法的检测结果产生一定的误差。此外,在实际检测中,超声波法还会受到其他因素的影响,例如基桩的尺寸和形状、超声波传感器的布置位置和数量、混凝土表面的光洁度等因素都会对检测结果产生影响。因此,为了提高检测精度,需要对这些因素进行充分的考虑和分析,并进行相关的校正和调整。

2.4 微小缺陷和腐蚀问题难以检测

超声波法在桥梁基桩检测中的另一个劣势是,对于混凝土中的一些微小缺陷和腐蚀问题,可能无法准确检测。在混凝土中存在着各种不同的缺陷和腐蚀问题,例如微裂缝、毛细孔、钢筋锈蚀等,这些问题通常都是微小的、分散的,并且往往在混凝土内部,难以直接观察和检测。虽然超声波法可以检测混凝土中的缺陷和腐蚀问题,但是对于微小的、分散的问题,超声波法的检测精度可能会有所下降,甚至无法准确检测出问题的存在。此外,超声波法对混凝土中不同类型的缺陷和腐蚀问题的检测能力也存在差异。例如,对于混凝土中的微裂缝,超声波法可以检测到其存在,但是检测精度受到混凝土的材料性质和结构的影响,可能无法准确判断其尺寸和性质。对于钢筋锈蚀问题,超声波法则需要借助其他检测方法进行补充和协助,以提高检测精度。

3 低应变法在桥梁基桩检测中的优劣势

3.1 高精度

低应变法利用应变计等设备对基桩施加载荷,测量基桩在不同载荷下的变形情况,通过数据处理计算出基桩的力学特性参数,如刚度、弹性模量、抗压强度等。同时,低应变法的高精度主要得益于其对基桩的全面评估。该方法可以对基桩在不同载荷下的变形情况进行精确测量,并通过数据处理方法对基桩的力学特性参数进行准确计算。由于低应变法可以充分考虑基桩的实际工作状态和载荷情况,可以获得更加真实、准确的检测结果^[3]。此外,该

方法的精度还受到应变计和传感器等设备精度的影响,因此可以通过选择高精度设备和精确的操作方法来进一步提高检测精度。

3.2 适应性强

低应变法可以适用于不同类型、不同尺寸和不同工作状态的基桩,可以针对不同的检测需求进行相应的设计和调整。具体来说,低应变法适用于不同类型的基桩,如钢筋混凝土桩、钢管桩、预应力混凝土桩等。此外,该方法也适用于不同尺寸的基桩,从小型桥梁基桩到大型跨海大桥的基桩都可以使用低应变法进行检测。同时,该方法也适用于不同工作状态的基桩,无论是新建的基桩还是已经投入使用的老桩均可以进行检测。此外,低应变法还可以结合其他检测方法和技术,例如超声波法、雷达检测、电磁法等,以提高检测效果和精度。同时,低应变法也可以针对不同的检测需求和要求进行相应的设计和调整,如选择不同的应变计和传感器、调整载荷大小和施加方式等,以适应不同的检测要求。

3.3 操作难度较大

低应变法需要对基桩施加精确的载荷,并通过应变计等设备测量基桩的变形情况,需要进行精细的实验设计和操作,对操作者的技能和经验要求较高。首先,低应变法需要在现场对基桩进行施载,这要求对基桩的载荷和载荷方向进行准确控制,以获得准确可靠的检测结果。其次,低应变法需要使用精密的设备和仪器,如应变计、传感器等,需要进行精细的安装和调试,以保证数据的准确性和可靠性。此外,低应变法还需要进行数据处理和分析,需要专业的人员进行精细的计算和解读。这些操作要求操作者具有一定的技能和经验,需要进行系统的培训和实践。

3.4 设备昂贵

低应变法需要使用精密的应变计、传感器、数据采集设备等高精度设备,这些设备价格昂贵,需要投入较大的资金才能进行检测。首先,低应变法需要使用精密的应变计和传感器等设备来测量基桩在不同载荷下的变形情况,这些设备需要具备高精度、高灵敏度和高稳定性等特点,价格昂贵,一套设备可能需要数十万甚至上百万的投资。其次,低应变法还需要使用数据采集设备、计算机等设备进行数据处理和分析,这些设备也需要具备高性能和高精度,价格也相对较高。另外,由于设备价格昂贵,低应变法在桥梁基桩检测中的应用受到了一定的限制,尤其是对于小型工程或者经费较为有限的项目,可能无法承担高昂的设备投入。

4 桥梁基桩检测中超声波法与低应变法的具体应用措施

4.1 应用措施

超声波法和低应变法在桥梁基桩检测中具有不同的应用措施。首先,超声波法适用于表面缺陷检测和混凝土

强度评估。超声波的传播速度和幅度与混凝土中的缺陷、裂缝、空洞和强度等参数有关,可以通过测量超声波传播的时间和幅度来判断混凝土中的缺陷和强度等信息。该方法适用于混凝土表面的缺陷检测,例如混凝土质量不良、裂缝、腐蚀等问题,也适用于混凝土的强度评估,例如混凝土的抗压强度、弹性模量等参数的评估。其次,低应变法适用于整体变形和受力状态评估。该方法通过施加载荷并测量基桩的变形情况,来评估基桩的整体变形和受力状态。该方法适用于整体结构的评估,例如基桩的竖向变形、水平变形和弯曲等变形情况,以及基桩的承载能力和受力状态等问题。另外,在实际应用中,根据不同的检测要求和目的,可以选择合适的方法和技术进行检测。例如,对于基桩的整体变形和受力状态的评估,可以首先使用低应变法进行检测,再结合其他检测方法和技术进行综合评估;而对于混凝土质量和表面缺陷的检测,则可以选择超声波法进行检测。

4.2 仪器选择

仪器选择是桥梁基桩检测中超声波法和低应变法的重要措施之一。首先,超声波法需要选择合适的超声波探头。超声波探头的选择应根据检测混凝土的深度、密度和声速等因素进行选择。例如,对于深度较浅的混凝土表面缺陷检测,可以选择高频探头;对于深度较大的混凝土强度评估,则需要选择低频探头。此外,探头的形状和尺寸也需要根据具体的检测要求和目的进行选择,例如针形探头适用于小面积缺陷检测,而平板探头适用于大面积缺陷检测。其次,低应变法需要选择合适的应变计和传感器等设备^[4]。应变计的选择应根据基桩的直径、长度和受力形式等因素进行选择。例如,对于较小的基桩直径,可以选择直径较小的应变计;对于较长的基桩长度,需要选择长度适当的应变计。传感器的选择也应根据检测要求和目的进行选择,例如应力传感器适用于竖向载荷测量,而变形传感器适用于基桩变形测量。最后,在选择仪器时,还需要考虑设备的精度、灵敏度和稳定性等因素。一般来说,设备的精度越高,检测结果越准确,但设备的价格也会相应增加。因此,需要根据实际情况和经费预算等因素进行综合考虑,选择合适的仪器和设备。

4.3 数据采集

数据采集是桥梁基桩检测中超声波法和低应变法的重要措施之一。首先,超声波法需要对混凝土进行预处理,采集数据后进行分析。混凝土预处理的方法包括打孔、清洗、表面平整等操作,以保证数据的准确性和可靠性。数据采集时需要选取适当的位置和角度,保证数据的覆盖面积和精度。采集的数据需要进行处理和分析,以获得混凝土质量、缺陷和强度等参数。其次,低应变法需要施加载荷并采集变形数据,同时进行数据处理和分析。载荷的大

小和施加方式应根据基桩的受力状态和设计要求进行选择。数据采集时需要选取适当的位置和方向,保证数据的覆盖范围和精度。采集的变形数据需要进行处理和分析,以获得基桩的整体变形和受力状态等参数。最后,在数据采集过程中,需要注意采集设备的准确性和稳定性。例如,超声波探头的放置位置和角度、应变计和传感器的安装方式和位置等都会影响数据的准确性和稳定性。因此,需要进行专业的培训和操作,以保证数据采集的准确性和可靠性。

4.4 结果解释

结果解释是桥梁基桩检测中超声波法和低应变法的重要措施之一。首先,超声波法的结果主要是混凝土质量和表面缺陷信息。结果解释需要根据采集的数据和分析结果进行解读,判断混凝土的质量和存在的表面缺陷。例如,可以通过超声波检测结果判断混凝土的质量是否合格,以及存在的缺陷、腐蚀和裂缝等问题。其次,低应变法的结果主要是基桩的整体变形和受力状态。结果解释需要根据采集的数据和分析结果进行解读,判断基桩的整体变形和受力状态是否符合设计要求。例如,可以通过低应变法检测结果判断基桩的竖向变形、水平变形和弯曲等变形情况,以及基桩的承载能力和受力状态等问题。最后,在结果解释过程中,需要根据实际情况和经验进行分析和判断。例如,超声波法和低应变法的结果需要结合其他检测方法和技术进行综合评估,以获得更为准确的结论。同时,需要进行专业的培训和操作,以确保结果的可靠性和准确性。

5 结语

综上所述,超声波法和低应变法在桥梁基桩检测中都具有优缺点。为了获得准确可靠的检测结果,需要采取合适的应用措施,选择合适的仪器和设备,进行专业的数据采集和结果解释。同时,需要结合其他检测方法和技术进行综合评估,以确保检测结果的准确性和可靠性,为桥梁基桩的安全和可靠运行提供保障。

[参考文献]

- [1]方锐.超声波法在桥梁基桩检测中的应用[J].四川水泥,2018(11):56.
 - [2]李水江,齐添.既有建筑物基桩检测技术应用现状及案例分析[J].广州建筑,2019,47(4):17-21.
 - [3]杨文强,刘启林.改进的低应变反射波法及其对既有桥梁基桩检测的适用性分析[J].工程与建设,2023,37(1):226-228.
 - [4]甘梓坚.低应变法在基桩检测中若干问题的分析探讨[J].建筑监督检测与造价,2022,15(5):19-21.
- 作者简介:毛渤欢(1989.10-),男,四川大学锦江学院,土木工程,就职于四川省兴冶岩土工程检测有限责任公司,职务:检测师,职称级别:工程师中级职称。

管道基础施工技术在城市给排水中的应用

潘波

山东省德州市平原县供水管理中心, 山东 德州 253100

[摘要] 给排水工程是城市发展过程中的基础工程, 是提高城市居民生活水平、创造良好城市环境的重要物质基础。因此, 必须加强基础施工技术的管理和应用研究, 充分考虑基础抗拉强度对供水和供水质量的影响, 采用有效的管道基础施工技术, 提高供水和供水的使用寿命, 为供水和供水质量提供坚实的基础。

[关键词] 城市; 给排水工程管道; 基础施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8723

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Application of Pipeline Foundation Construction Technology in Urban Water Supply and Drainage

PAN Bo

Shandong Dezhou Pingyuan Water Supply Management Center, Dezhou, Shandong, 253100, China

Abstract: Water supply and drainage engineering is a fundamental engineering in the process of urban development, which is an important material foundation for improving the living standards of urban residents and creating a good urban environment. Therefore, it is necessary to strengthen the management and application research of basic construction technology, fully consider the impact of basic tensile strength on water supply and water supply quality, adopt effective pipeline foundation construction technology, improve the service life of water supply and water supply, and provide a solid foundation for water supply and water supply quality.

Keywords: city; water supply and drainage engineering pipelines; basic construction technology

给水排水是城市现代化的重要组成部分, 直接关系到城市的发展和城市居民的生活环境。管道基础施工技术是保证城市给排水工程质量的关键, 施工人员的技术水平直接决定了城市给排水工程的质量。为提高我国城市给排水工程质量, 对管道基础工程技术在城市给排水工程中的应用进行了探讨和研究。

1 市政给排水管道基础施工的基本要求

(1) 管道、沟渠的建设必须符合国家现行标准。适用给水和污水处理厂设计和验收规程的有关规定。管道各部分的结构和构造、连接件、接头及所用的主要材料必须符合设计要求。管件和管子在装卸时应柔软, 运输时应封闭, 不得相互碰撞。钢管内外腐蚀层应采取保护措施。

(2) 吊装金属管、管道和化学建材时, 应使用柔性绳索、袋子或专用工具; 使用钢丝绳或钢丝绳时, 不允许直接接触接头。管道接头应堆放在平坦坚实的地面上。堆放时应牢固, 避免滚动, 堆放高度能满足产品的技术标准或厂家的要求。当使用管道时, 它们必须从上到下移动。

(3) 管道和化学建筑材料在储存和运输过程中必须采取防止变形的措施。在长途运输中, 可以组装运输, 零件的连接必须有涂层, 相对牢固。运输过程中, 禁止管道与其他物体碰撞。输送管道和管件时, 所有直管必须配有支架, 振动元件必须在屏蔽平台上输送, 车辆必须堆放均匀。连接器和接头应交替叠放在门和插座的两端和垫片的两侧, 以保持稳定。搬运管子和管道时容易放下。不要摔,

不要摔, 不要拉管子, 不要猛烈撞击, 不要被尖锐物体划伤。接缝和化合物应堆放在温度通常不超过 40℃ 的地方, 远离热源和腐蚀性试剂或溶剂。不建议长时间堆在室外。堆高不得超过 2.0m, 堆附近应有消防设施。

(4) 橡胶圈的储存、运输和贮存温度应在 -5℃ ~ 30℃ 之间, 贮存地点不应受紫外线照射, 距热源的距离不应小于 1m。不要将橡胶与溶剂、挥发性物质、油脂或对橡胶有不良影响的物品混合; 在储存和运输过程中, 不应长时间受压。

(5) 管道安装前, 管道及配件应按施工图纸要求摆放, 位置应便于吊装和运输。吊车在管道下时, 吊车的位置不应影响通道的稳定; 起重机在高压管道附近作业时, 起重机与管道之间的安全距离必须符合能源管理的规定。管道安装应在罐体和管道基础质量检验合格后进行。安装应从下方开始, 插座应朝向施工方向。

2 影响给排水管道基础施工的主要因素

(1) 强度和稳定性。给排水管道基础施工时, 应充分考虑基础推力的变化。无论推力如何变化, 重力必须有效支撑上层建筑。一旦有附加荷载, 由于整个结构的抗力变化, 局部基础将被切断, 影响基础的稳定性。

(2) 压缩变形引起的不均匀沉降。在给排水管道施工过程中, 当基础本身的上部结构发生变化时, 管道上的荷载也会发生变化, 管道会发生压缩变形。特别是当分化超过管道本身的极限时, 管道的过度沉降会导致接口的断

裂,严重影响管道的使用寿命。

(3) 外部自然因素。地震时,地基会倒塌。重型车辆因振动、爆炸、超载等原因造成基础不均匀、不稳定,对下水道基础施工质量影响较大。

(4) 渗透媒体的影响。环境主要和水有关。当渗水量超过实际允许极限时,管道就会受到不同程度的腐蚀。

3 基础技术在城市给排水管道建设准备阶段的应用

(1) 了解污水管道设计方案,并进行实地调查。为了保证工程质量,相关施工技术人员首先要对排水管道的设计图纸有全面的了解,包括长度、方向、深度、直径、施工尺寸等相关数据,并在此基础上进行现场勘察,以便充分了解施工区域的地形地貌,选择合适的施工工艺,如管道施工工艺的选择或管道施工的开挖施工工艺,满足城市的要求,保证设计图纸与施工现场的匹配,使排水顺利进行。

①给排水建筑工程是隐蔽工程,主要是地下工程。随着我国城市现代化水平的不断提高,管网、供热管道等。一旦在给排水管道施工过程中,某一类管道不仅会严重影响人们的正常生产生活,还会影响财产安全。②开挖过程中,当施工现场地质土层为软弱土层或含水量较高时,必须做好相应的支护和排水工作,避免管道基础施工过程中出现塌方、滑坡等现象,影响管道施工的安全和质量。③响应国家基本环保政策,废料、废物等废弃物应及时彻底清理,如:废弃物可以继续作为地下填充物进行回收利用。

(2) 测量技术是城市给排水管道建设前期的一项重要基础技术,直接关系到管道工程的施工质量。因此,在给排水管道施工的准备阶段,应注意测量和位移技术的应用,特别是在以下几个方面:①在线路测绘过程中,明智的做法是利用CAD绘图软件对中心线进行详细、准确、完整的测绘。②结合计算机技术和相关公式,详细计算各井位的水平坐标和垂直坐标。③严格按照给排水管道的设计方案,在测量和排水时应充分考虑中线和侧线系数增大可能造成的危害,并采取相应的预防措施。④测量线路时,周围的建筑物、道路等。应该尽可能地衡量。避免将供水和废水对环境的影响降至最低。

4 基础技术在城市给排水管道施工阶段的应用

施工阶段是城市给排水管道建设的关键阶段。因此,在城市给排水管道施工过程中,应注意相关技术在这一阶段的应用,以保证这一阶段的施工质量。给排水管道施工阶段的基础技术主要包括以下几个方面:

(1) 为保证工程质量,在给排水工程施工中应用原基础施工工艺时,必须满足以下技术要求:①在原土石基础的深埋处理过程中,应先将基础上的所有废料、碎石等废弃物清理干净,再在基础上填砂,以保证基础质量。所用沙子的大小应保持在10至15毫米之间;②铺设砂垫层,

主要用于基底较硬的土层。③在管道切割成孔的过程中,必须避免与车库墙壁支架的碰撞和与原有管道基础的干涉,以保证管道安装的施工质量。④管道密封施工过程中,应注意管道的铺设顺序,一般为管道埋深,然后立即填高相邻的管道,再埋进相邻的浅管道。⑤在管道安装过程中,为了保证管道安装质量,必须先要将管道内的所有废料和其他废物清理干净。安装中断时,两端必须及时密封。⑥场地基础施工期间,应注意阴雨天气。一般应缩短排水长度,做好水箱表面的排水,以保证施工质量。严禁接口工程。⑦注意管道接口处的焊接设计,避免泄漏事件造成管道腐蚀,导致管道大面积泄漏。⑧管道完工后,应及时进行水压试验,以保证管道有足够的承载能力。⑨注意管道保温层的施工,保温层与滑动支架和吊装之间留有足够的空间。

(2) 混凝土施工技术是城市给排水基础施工的关键技术,直接关系到工程的整体质量,包括以下几个方面:①平基础和管道施工时,要保证C15以上混凝土的低腐蚀性,并在分层过程中进行相应的碾压和清理;其次,相同强度的水泥浆采用平底与管道的交角,然后进行混凝土浇筑,以保证混凝土结构与管体之间的刚度和管道的质量。②在浇筑洞口和基础的过程中,如果采用平板法,必须遵循相应的施工顺序,即先浇筑洞口和基础一侧的混凝土。如果两侧混凝土高度相同,应同时浇筑孔侧和基础侧,并保持两侧高度的一致性。③在浇筑混凝土的过程中,井室底部和导管底部通常同时浇筑,以保证浇筑结构的整体性。

(3) 砂石地基施工技术是城市给排水管道施工的基础技术,科学合理地应用该技术是保证工程质量的重要前提。因此,必须保证该技术在城市给排水管道施工中的应用,特别是:①砂基施工时,先检查坑前土壤,清理坑内土、水、泥。以保证砂石的施工质量。②软管施工过程中,若基础设计无特殊要求,砂垫铺设强度应保持在100mm以上,并选择大砂铺设。③软土地基的铺设厚度应保持在150mm以上,粒径较小,用于铺设砂或石。在厚度大于50mm的中砂或厚砂垫层上,有效保证了砂基的施工质量。

5 给排水管道基础施工技术策略

(1) 施工前的准备阶段。①熟悉测绘和道路拆迁。给排水基础施工前,应充分熟悉施工图纸和施工内容,充分了解和掌握施工线路的长度、方向、直径、井号等相关信息。同时,要深入施工现场,详细研究施工现场的地形和环境。在条件允许的情况下,尽量按照图纸测站的方向进行复测,确保图纸与实际情况完全一致,保证给排水基础的顺利施工。②施工环境调查和道路故障排除。给水污水处理工程是一项隐蔽工程,其施工主要在地下进行。因此,在施工前,必须对施工现场周围的道路情况进行良好的调查,对可能影响施工的因素进行详细的记录,并与相关部门进行协调,以确保路面的畅通。开挖路面时,必须严格按照施工方案进行开挖,必须准确计算管口宽度,并

用白色标出开挖路径。开挖时应根据地质条件和土质情况提供支撑,避免塌方和滑坡。挖掘完成后,废料和废物必须及时处理。可以作为堤岸使用,废弃物要合理堆放,不能重复使用,这样可以运输填埋场,保证节能环保。在建设过程中,还要保证城市的整洁,保护好地面的公共设施和设备。对于距离施工现场太近的建筑物、构筑物,施工前应采取加固措施,避免不必要的损坏。③测量线的准备。道路故障排除完成后,必须准备好测量线。布线是给排水管道设计中最重要的工序之一。在勘测和定线过程中,需要用CAD软件画出平均线,计算出各井的XY坐标,利用整个场地在现场画出各井的线。在测量和直线敷设时,必须充分考虑中心线延伸和倾斜系数可能带来的危害,直线敷设应严格按照图纸中管道的方向进行。测量线路时,应合理避开建筑物,并进行设计变更。由于施工过程较长,给排水工厂可能会对交通产生重大影响。因此,在保证施工质量的前提下,为了加快施工进度,需要在施工过程中在主要道路上设置必要的警示标志或警示措施,并有专门的工作人员,将对城市居民的影响降到最低。

(2) 施工阶段: ①原基础的应用。利用现有地面进行施工时,安装或部分拆除应严格按照相关规定办理。如果岩石地基部分被掩埋,应清理地基的碎片,并用低强度混凝土或粒径为10-15mm的砂岩填充和压实。如果是原岩或硬地基,管道下面要垫砂。管节插入坑内时,会避免与车库墙壁和坑下管线发生碰撞。管道在坑内时,不能破坏原有基础。在关键制造中,必须先把管道埋得更深。如果填土高度与相邻管道基础高度相同,则应铺设相邻管道。管道安装时,应事先将管道内的污垢清理干净。如果暂时停止安装,应暂时封闭两端。雨天施工时,必须合理缩短疏散长度,并修建检查井。管道安装完成后,有资格按时充装。在施工过程中,要做好雨水管、水箱等应急措施,雨天不能相互连通。安装压力阀时,有必要检查开启和关闭情况。对于无腐蚀层的钢管,应在管道安装前进行相应的修补。在管道的焊接和水压试验中,管道保温层施工后,保温层应与滑动支撑和悬挂支撑保持适当的间距,如果施工采用硬质保温结构,还应保持拉伸连接。②混凝土基础

施工。平地 and 管柱的布置可设计一次或两次,每次支撑的高度应略高于混凝土高度。如果混凝土施工不需要平地 and 管道,低腐蚀混凝土的强度等级不应低于C15。管道基础与平基分层时,应将平基清理干净,平基与管道接触面用与水泥浆同强度等级的水泥浆填充,然后浇筑混凝土,使管道基础与平基之间的混凝土紧密连接。管道基点和平底一次浇筑时,应先灌一侧混凝土,混凝土的反面高于管道底部。同时,混凝土填充面的高度应在两侧同时浇筑,两侧混凝土的高度应保持不变。管道基础变形部分的位置应与柔性接口一致。管道平面图和井室基础应同时浇筑;靠近井底的部分坍塌井段用砖块加固,脚手架边缘浇筑了平整的混凝土。③碎石基层施工。铺设前必须检查槽底。槽底标高和槽宽应符合设计要求,且无积水和软泥。不要求柔性管道基础结构设计时,应铺设厚度不小于100mm的中粗砂垫层;软土地基宜铺150mm以上厚的砂石或5~40mm粒径的碎石,其表面宜铺50mm以上厚的中、粗砂层。柔性接口刚性管道的基础结构,如设计要求,可在一般土质地区铺设砂层,也可铺设25mm以下粒径的碎石。管道的有效支撑角范围必须采用中、粗砂填料填实,紧贴管底。

总之,基础工程技术贯穿于城市给排水工程的末期,其水平与保持管道工程的整体质量直接相关。因此,在城市给排水基础建设过程中,要注重基础工程的应用,及时了解和掌握基础工程的技术要点,为城市给排水建设提供强有力的技术支持,为城市现代化建设和发展创造良好的基础环境。

[参考文献]

- [1] 马志华, 宋洋. 浅谈市政给排水管道基础施工技术措施[J]. 珠江水运, 2012(4): 2.
- [2] 王宏显. 建筑给排水管道施工中防渗漏的施工技术探究[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(7): 3.
- [3] 澹台雅丽. 现代化市政给排水工程管道防渗漏施工控制技术[J]. 城市情报, 2022(7): 1.

作者简介: 潘波(1977.10-), 男, 职称: 工程师, 学历: 本科, 所学专业: 给排水科学与工程, 目前就职单位: 山东省德州市平原县供水管理中心。

输电线路施工与运维检修

孙志光

安阳优创实业有限责任公司, 河南 安阳 455000

[摘要] 国民经济的发展离不开电力行业, 人们对电力的需求不断提高, 在供电中输电线路起到了非常重要的作用。输电线路是电力系统中的重要组成部分, 不仅为人们生活、生产提供了充足的电力, 还为我国经济的发展提供了强大的动力。我国输电线路施工质量对电力系统运行的安全性和稳定性有着重要影响, 因此在施工中一定要加强对输电线路施工质量管理。输电线路施工技术涉及到诸多方面, 而运维检修是保证输电线路施工质量的重要手段。研究输电线路维护与检修技术不仅能够保障电力系统的正常运行, 而且对人们的正常生活和工作有着深刻意义。在输电线路施工中, 对相关技术进行合理应用能够有效提高输电线路工程质量, 保证电力系统正常运行。以下对我国输电线路施工技术和运维检修进行探讨, 为输电线路工程建设提供些许参考。

[关键词] 输电线路; 运行维护; 检修技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8716

中图分类号: TM726

文献标识码: A

Transmission Line Construction and Operation and Maintenance Maintenance

SUN Zhiguang

Anyang Youchuang Industrial Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455000, China

Abstract: The development of the national economy cannot be separated from the power industry, and people's demand for electricity continues to increase, playing a very important role in the power supply of transmission lines. Transmission lines are an important component of the power system, not only providing sufficient electricity for people's lives and production, but also providing strong impetus for the development of Chinese economy. The construction quality of transmission lines in China has a significant impact on the safety and stability of power system operation. Therefore, it is necessary to strengthen the quality management of transmission line construction during construction. The construction technology of transmission lines involves many aspects, and operation and maintenance is an important means to ensure the quality of transmission line construction. Studying the maintenance and repair technology of transmission lines not only ensures the normal operation of the power system, but also has profound significance for people's normal life and work. In the construction of transmission lines, the reasonable application of relevant technologies can effectively improve the quality of transmission line engineering and ensure the normal operation of the power system. The following is a discussion on the construction technology and operation and maintenance of transmission lines in China, providing some reference for the construction of transmission line engineering.

Keywords: transmission lines; operation and maintenance; maintenance technology

1 输电线路施工技术的基本要求

1.1 设计施工

在进行设计时, 要结合相关资料和工程实际情况对线路设计进行合理优化, 从而提高设计的科学性和合理性。在进行线路布置时, 要合理选择杆塔位置和位置, 避免出现杆塔过高或过低问题, 保证线路具有足够的承载能力。在进行杆塔布置时, 要保证杆塔具有足够的强度和刚度, 避免出现杆塔结构变形问题。在设计时还要考虑到风载对输电线路的影响。在对输电线路进行设计时要充分考虑到地形条件、环境条件和气候条件等因素的影响。在进行输电线路布置时要充分考虑到当地的气候条件和地形条件等因素, 合理选择杆塔高度和位置。

1.2 施工管理

在施工过程中, 要对各种施工方案进行充分研究, 确

保工程项目施工的合理性和科学性。在工程项目施工中, 要加强对项目的验收, 保证项目工程符合质量标准。在工程项目建设过程中, 要加强对技术人员的管理和培训工作, 提高技术人员的专业素质和业务水平, 保证施工人员具备较高的素质和业务能力。在工程项目建设过程中, 要加强对施工人员的安全教育和培训工作, 提高施工人员的安全意识和安全防范意识。在工程项目建设过程中要加强对电气设备的管理工作, 保证电气设备具备良好状态。

1.3 施工技术

在日常输电线路施工过程中, 要注意以下几个方面:

(1) 在进行输电线路施工过程中, 要注意对架空地线进行合理选择, 保证架空地线的质量符合要求。在对架空地线进行选择时, 要注意将其与杆塔、绝缘子等相结合, 使其具有良好的适应性。在架空地线选择时, 要保证其具有

一定的强度和刚度要求。(2)在进行输电线路施工过程中,要根据实际情况对线路进行设计。在进行设计时,要充分考虑到线路周围的地形因素和地貌因素。在实际施工中,要保证施工场地具有良好的平整度和坡度。同时,在选择施工技术时,要保证其具有良好的适应性和灵活性。在对施工技术进行选择时,要充分考虑到各种因素对施工质量的影响^[1]。

1.4 输电线路施工技术总结

在输电线路施工过程中,施工单位要严格按照国家有关规定,对施工技术进行合理应用,从而保证输电线路施工质量。要按照国家相关规定对线路进行设计和布置,并通过相关部门进行审批。在对线路进行设计时要保证满足强度和刚度要求,确保线路具有一定的安全性和稳定性。在输电线路施工过程中,要保证符合电力系统运行安全标准,做好相关保护措施。在施工中,要做好安全防护措施,对施工人员进行合理管理和安排,保证施工安全。在进行输电线路架设时,要确保架设质量。在输电线路架设中,要考虑到天气因素对架设的影响,合理选择架设方式和途径。在施工中,要加强对各种设备的管理和保养工作。在架设过程中要加强对架线材料的管理工作,保证架线材料质量符合要求。在输电线路安装过程中要注意各部分的安装顺序和安装位置的合理性。在输电线路工程运行期间,要加强对杆塔、拉线等的日常管理和维护工作,保证其处于良好状态。

2 输电线路运维检修方法

2.1 常规的运维检修方法

输电线路运维检修方法包括常规运维检修方法和状态检测法,其中常规运维检修方法是指对输电线路运行中产生的故障和缺陷进行处理,从而保证输电线路正常运行。而状态检测法是指利用在线监测技术对输电线路运行中产生的故障进行检测,并对故障进行预警,从而保证输电线路安全运行。在实际输电线路运维检修中,可以根据实际情况选择不同的运维检修方法,如在线监测法、巡视法和红外测温法等。对于在线监测法来说,可以通过安装在输电线路上的传感器将输电线路运行中产生的故障信号进行收集,并将收集到的故障信号传送到计算机上,从而实现输电线路运行状况的监控。在输电线路运维检修中可以通过传感器和计算机实现对输电线路运行状态的监测,从而避免因监测数据出现偏差而导致输电线路故障。在巡视法中,工作人员需要对杆塔和绝缘子等部件进行检查,并对可能出现问题的部件进行重点检查。对于红外测温法来说,可以通过在输电线路上安装红外测温仪来检测杆塔温度和绝缘子温度,从而确定是否存在温度异常情况。在巡视法中可以对输电线路进行全面检查,确保其正常运行。

2.2 状态检测法

对于状态检测法来说,主要包括故障检测、在线检测和非在线检测等方法。其中故障检测是指对发生故障的部分进行检测,主要包括导线断股、导线断线、断线、导线

损伤等;在线检测主要是指利用传感器采集输电线路运行中产生的各种信号;非在线检测是指通过对输电线路运行中产生的各种信息进行分析和判断来判断是否存在异常情况。在实际运维检修中,工作人员可以根据故障检测、在线检测和非在线检测的不同特点来选择不同的运维检修方法。对于故障检测来说,可以采用红外测温法、超声波检测法等;对于在线检测来说可以采用超声波检测法、电流传感器检测法和超声波检测法等;对于非在线监测来说可以采用红外测温法、图像检测法和监测仪检测法等。

3 施工过程中的注意事项

3.1 施工前的准备

在施工前,要对施工人员进行安全教育,使其了解输电线路的施工方法及注意事项,减少发生安全事故的概率。对施工人员进行技术培训和安全技术交底,提高他们的专业知识和技能水平的同时,确保施工人员对各项技术都有一个全面的认识。在进行施工前,要对相关材料和工具进行检查,确保使用材料符合质量要求。做好施工场地的清理工作,并将所有杂物清理干净。最后在进行杆塔组装时要注意以下几个问题:(1)铁塔组装完成后要及时将其运至指定地点;(2)在运输过程中要防止出现损坏现象;(3)在运输过程中要保证运输工具的安全性;(4)在组装完成后要及时对杆塔进行校正;(5)在组装时一定要保证每个零部件的质量,避免出现质量问题。

3.2 施工过程

在输电线路施工中,必须保证施工的规范性和科学性,这是提高输电线路质量的基础,也是施工人员必须要做到的。施工过程中要严格按照施工图纸进行,在进行线路敷设时,要做好保护措施,避免出现安全事故。在导线架设时,一定要根据导线的规格、型号等来确定合理的架设高度和间距,确保导线架设的安全性和可靠性。在架空输电线路架设过程中,要先架设架线孔再进行放线。在放线时一定要严格按照施工图纸进行,放线人员一定要进行专业培训,掌握放线技术和方法。在放完导线后必须对导线进行整理工作,这样才能保证导线质量。在线路检修时,一定要对线路进行仔细检查,避免出现线路断线现象。

3.3 注意事项归纳

要想保证输电线路施工的严谨和正常运行,作出以下几个方面的归纳总结:(1)在施工过程中要严格按照施工图纸进行施工,不能出现缺漏现象;(2)在杆塔制作时,要严格按照设计图纸进行,不能随意改动设计图纸,防止出现质量问题;(3)在杆塔运输过程中,要保证运输工具的安全性,避免出现安全事故;(4)在进行架线时,要注意架线人员的人身安全,防止出现人身伤害;(5)在进行线路敷设时,要加强施工过程中的监督管理力度,避免出现质量问题;(6)在线路施工完毕后,要加强对输电线路的检查工作;(7)对线路施工进行验收时,要对其进行严格审查,确保验收符合设计要求;(8)施工中要加强对杆

塔的保护工作,防止出现杆塔倒塌现象;(9)在进行铁塔焊接时一定要做好焊接质量检查工作,保证焊接质量^[2]。

4 输电线路工程维护与管理措施

4.1 加强对输电线路施工的监督管理

在输电线路施工中,施工人员要严格按照相关技术要求进行施工,严格按照施工计划和施工进度进行,确保整个输电线路工程能够有序完成,并在规定时间内完成。此外,在对输电线路进行维护时,要采取有效的措施加强对施工现场的监督管理,保证整个施工过程中不出现违规现象。在输电线路工程维护与管理中,要提高维护与管理人員的专业技能和综合素质,增强其对输电线路工程维护与管理重要性的认识,并在此基础上培养其责任意识。同时要加强对施工人员和运维人员的培训,通过培训提升其业务水平和专业技能。

4.2 加强对电力设施保护的管理

输电线路工程的维护与管理,要根据实际情况,制定相应的管理制度,同时对电力设施进行保护,防止出现人为破坏的现象。例如:在输电线路施工中,施工人员要按照相关要求施工,对输电线路进行保护,不能在输电线路周围进行挖坑取土、破坏树木等行为;同时,在输电线路工程维护与管理中,要严格按照相关法律法规进行。例如:《电力法》规定:任何单位和个人不得破坏、侵占供电设施,不得擅自移动或者损害供电设施;电力管理部门也要加强对输电线路工程的管理和维护,保证施工现场的安全。同时在输电线路工程维护与管理中要做好宣传教育工作,增强群众的安全意识和法治观念,防止出现违章施工、违章用电等行为。此外,要提高群众对电力设施保护的认识。电力企业也要加强对群众的宣传教育工作,提高群众的安全意识和法治观念。在输电线路工程维护与管理中要增强群众保护电力设施的意识和责任感。同时要加强对电力设施的保护管理工作,以保证其能够正常运行。在对电力设施进行保护时,要严格按照相关法律法规进行操作。

4.3 定期进行线路巡视维护

在对输电线路进行维护与管理时,要根据相关规定和要求,定期进行线路巡视,保证线路能够正常运行,从而减少输电线路故障的发生。同时要加强对输电线路的管理和维护,及时发现可能出现的问题,并及时进行处理。此外,在输电线路维护中要加大对巡视工作的监督力度,保证巡视人员认真负责地进行巡视工作。在进行巡视时要按照相关规定要求开展巡视工作,并做好巡视记录和相关资料的收集整理工作。同时要在巡视中发现问题后要及时汇报和处理,并记录问题处理情况。在对输电线路进行维护与管理时,要加大对设备的检查力度,确保设备能够正常运行。对输电线路的巡检人员要加强培训和管理,并进行定期考核。在进行巡检时要严格按照相关规定和要求进行操作,避免出现违规行为。同时要建立完善的巡检制度,

加强对巡检工作的监督和管理,保证巡检人员认真负责地开展巡线工作。

4.4 加强对电力设施安全管理的重视力度

在输电线路工程维护与管理中,工作人员要对电力设施的安全管理引起重视,加强对电力设施安全管理的重视力度,防止因电力设施的安全问题造成严重的人身伤害和财产损失。在输电线路工程维护与管理中,工作人员要对输电线路进行定期检查,并根据检查结果对输电线路进行相应的维护和管理,以确保输电线路运行的安全性。此外,工作人员要对电力设施进行定期维护和管理,通过对电力设施的维护和管理,可以避免输电线路因设备问题而造成损坏或跳闸现象。在对电力设施进行维护和管理时,工作人员要保证其操作符合相关技术要求。此外,在输电线路工程维护与管理中,工作人员要加强对安全意识的培养,确保电力设施和工作人员能够在良好的安全环境下工作。此外,为了避免在运行过程中出现安全问题,工作人员要严格按照相关技术要求进行操作。同时要制定完善的安全管理制度,以制度保障电力设施在运行过程中的安全,减少安全问题的出现,确保整个输电线路工程能够顺利进行。

4.5 雷电损害措施

雷电属于危害较大的自然灾害,尤其是对输电线路的安全运行,将造成极其不利的影 响。雷电的发生具有不确定性、突发性等特点,不利于工作人员提前进行防护措施。在雷雨天气下,雷电发生的概率较大,因此应该做好防护措施,同时还应该根据雷电的范围以及强度,判断雷电将造成的危害程度,以便对线路进行及时的维修工作。另外,运用相关的雷电防护装置,如避雷针等,能有效降低雷电对输电线路的危害^[3]。

5 结语

在我国电力系统中,输电线路是最重要的组成部分,输电线路工程建设质量对电力系统安全稳定运行有着重要影响,因此必须加强对输电线路施工技术和运维检修的重视程度。在施工中要充分应用各种先进技术,有效提高施工质量,保证输电线路工程安全、稳定、高效运行。在进行输电线路运维检修时要以确保电力系统的正常运行为出发点,加强对输电线路的检查、维护和管理,有效提高运维检修效率。

[参考文献]

- [1]罗桂文.探讨架空输电线路运维与检修技术[J].科学技术创新,2020(3):168-169.
 - [2]邵瑰玮,刘壮,付晶,等.架空输电线路无人机巡检技术研究进展[J].高电压技术,2020,46(1):14-22.
 - [3]夏嘉鹏,杨浩.架空输电线路的防雷及运维措施[J].光源与照明,2022(6):205-207.
- 作者简介:孙志光,河南省安阳市,安阳优创实业有限责任公司。

呼包改扩建项目中桥涵加宽技术与措施

白海强¹ 张允²

1 中国城市建设研究院有限公司, 陕西 西安 710076

2 中联西北工程设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068

[摘要] 建国以来, 随着我国社会主义建设事业的发展, 我国的公路桥梁建设取得了很大的发展。但是我国公路桥梁的技术状况仍远远不能适应交通运输的发展, 特别是近年来, 随着国民经济的快速发展, 公路荷载等级和交通量不断增加, 早期建设的高速公路技术标准低、通过能力差(载重标准低、宽度窄), 容易发生大面积拥堵现象, 加上多年运营造成不同程度的损伤, 严重地限制了通过能力的提高。为了提高道路服务水平和满足急剧增长的交通要求, 更好地为经济建设服务, 许多高速公路将面临着改扩建问题, 以提高高速公路的通行能力。改扩建过程中, 由于资金的问题, 除了进行一定数量上跨被交道上跨桥的建设外, 大部分桥梁需要加宽利用。因此, 如何充分利用现有桥梁, 对其进行有效的技术改造, 将是公路桥梁改扩建过程中一个重要的任务。文中将对该项目桥梁加宽过程中的技术与措施进行总结。

[关键词] 公路桥梁; 荷载等级; 交通量; 技术标准; 高速公路; 加宽利用; 技术改造

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8715

中图分类号: U418.8

文献标识码: A

Bridge and Culvert Widening Technology and Measures in the Hohhot-Baotou Renovation and Expansion Project

BAI Haiqiang¹, ZHANG Yun²

1 China Urban Construction Design & Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710076, China

2 China United Northwest Institute for Engineering Design & Research Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710068, China

Abstract: Since the founding of China, with the development of socialist construction in China, the construction of highway bridges has made great progress. However, the technical status of highway bridges in China is still far from being able to adapt to the development of transportation. Especially in recent years, with the rapid development of the national economy, the load level and traffic volume of highways have continuously increased. The early construction of expressways had low technical standards and poor carrying capacity (low load standards and narrow widths), making them prone to large-scale congestion. In addition, years of operation caused varying degrees of damage, severely limiting the improvement of carrying capacity. In order to improve the level of road service and meet the rapidly increasing traffic requirements, and better serve economic construction, many highways will face the problem of renovation and expansion to improve the traffic capacity of highways. During the renovation and expansion process, due to financial constraints, in addition to the construction of a certain number of overpasses and overpasses, most of the bridges need to be widened and utilized. Therefore, how to fully utilize existing bridges and carry out effective technical transformation will be an important task in the process of highway bridge reconstruction and expansion, which will summarize the technology and measures during the bridge widening process of the project.

Keywords: highway bridges; load level; traffic; technical standards; expressway; widening utilization; technical transformation

1 项目概况

呼和浩特至包头高速公路修建于90年代, 是“国高网”京藏高速公路以及京新高速公路在内蒙古境内的其中一段, 是连接我国华北和西北地区的重要干线, 也是内蒙古最重要的对外通道和经济主干线。此处近年来由于交通量的不断增加, 经常发生大面积的拥堵现象。因此, 将原先的双向4车道改建为双向8车道; 它的改扩建不仅可以大大缓解交通拥堵问题, 而且将促进沿线中心城市和公路两侧迅速形成经济带, 大大改善投资环境, 对加快内蒙古中西部地区的资源开发和农副产品、鲜活物资的运输, 促进沿线地区的经济发展, 配合“国高网”的建设都有重要意义。

2 桥梁扩建总体方案

本项目路线所经区域水系较发育, 受冰雪融水及降水补给, 水位季节变化较大, 河道短而分散, 最后散失于绿洲或平原水库中。根据桥梁检测结果分析, 现有桥梁需要针对不同状况的桥梁采取不同的改扩建方案。现根据桥梁使用现状及改扩建具体要求, 拟采取如下方案:

(1) 对检测破损程度较轻的桥梁采用“原桥加固利用、外侧拼宽新建”方案;

(2) 对检测上部出现较严重破损、下部可维修养护使用的部分桥梁采用“下部加固利用、上部拆除重建”方案;

(3) 对检测下部及上部结构破损严重的桥梁采用

“全桥拆除重建”方案。

3 桥梁改造方案

结合桥梁上、下部使用状况，新旧桥梁之间，从上部到墩台盖梁、墩台身、基础，有相互连接或不连接等多种方案。

表 1 国内已建项目桥梁拼接方案对比表

加宽拼接方案	上、下部均不连接	上、下部均连接	上部连接下部不连接
项目名称	广佛高速	沈大高速	沪宁高速、沪杭甬高速、京珠高速、连霍高速
优点	新旧桥梁完全独立，各自受力，简化了施工程序，消除了连接的技术问题，可以避免由于新旧桥梁混凝土收缩、徐变和地基沉降差在拓宽后桥梁上部结构中产生的影响。	新旧桥梁构成整体，能够较好地共同受力。	新旧桥梁间下部受力互不影响，上部连接对下部结构内力产生的影响很小。
缺点	新旧桥梁的不均衡挠度及沉降差会造成连接部位沥青铺装层破坏，形成纵向裂缝和横向错台，影响行车舒适性和桥面外观，增加后期的养护维修费用。	由于新旧桥梁的沉降差及材料的差异会产生较大的附加内力，易使下部结构“盖梁、系梁、桥台连接处”产生裂缝；同时上部结构也有产生裂缝的可能，维修困难；工程成本高，施工技术复杂、步骤繁琐。	由于新旧桥梁的沉降差及材料的差异会使上部连接部位产生一定的附加内力，使上部结构有产生裂缝的可能。
应用现状	现已不再应用	并未大规模推广	目前广泛应用



图 1 拼宽效果断面图

4 桥梁现状与加宽技术与措施

通过对该项目所有原有桥梁进行技术资料、现场外观的调查，以及进行荷载试验对桥梁现场检测，通过试验数据进行分析评估，最终将桥梁的加宽进行了如下分类，并相应的制定了不同类型桥梁的加宽技术与措施。下面将按不同类型逐一介绍：

4.1 小桥与通道

桥梁现状：原有小桥和通道沥青桥面铺装均出现不同程

度的缺陷及损伤现象，例如：裂缝（纵向、横向）、坑槽、车辙、拥包、磨光和起皮等。梁板底部有裂缝，且有钢筋外露，较缝混凝土脱落，在雨天桥梁漏水严重。桥梁下部结构整体良好，有部分台帽、台身钢筋外露，混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面；有水流地方基础下方有冲空现象。

原因分析：

(1) 桥面铺装与上部结构出现损坏主要原因为原设计荷载标准偏低，现在重型车辆增多、行车密度增加而导致不能满足要求，实际受力状态与设计不符。

(2) 桥梁排水的缺陷往往会通过桥面铺装的裂缝等缺陷，破坏整个桥面系，导致梁板较缝破损，整体性变差，从而破坏了桥梁承重结构构件的耐久性能，变得越来越差。

(3) 旧的施工工艺与材料存在一定的缺陷也是桥梁出现损伤的一个主要原因。

加宽方案：考虑到所有通道与小桥均出现上面所述状况，因此，拟定拆除更换所有小桥通道上部结构，加宽利用下部结构。

技术措施：

(1) 为了保证安全施工，在进行加宽部分基础施工时，应用钢板桩对老桥桥台进行支挡防护。

(2) 考虑到此项目为改扩建项目，因此在施工过程中需要保证交通不中断，因此，先施工加宽部分，等加宽部分满足强度要求后，封闭原有车道，将交通引至新建部分，按此施工至全部通车。如图 2：

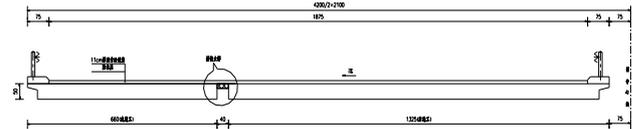


图 2 小桥通道拼宽断面图

(3) 桥梁铺装采用新型沥青混凝土材料并设置新型防水材料。

(4) 桥台背墙连续处设置泡沫板或者纤维材料，以减少桥梁纵向的变形，减小应力变形，防止桥台处产生横向裂缝。

(5) 对桥台出现的台帽、台身钢筋外露，混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面采用涂抹法或者浇灌法进行修补；裂缝通常采用高分子化学材料进行修补。主要是考虑到这种材料硬化后强度较高，通过它们与裂缝周围受损或者已经疏松的混凝土形成整体，能起到修补或者补强的作用。

(6) 平面处于曲线段的桥梁，由于新老规范对于超高段横坡的区别，因此在桥台施工过程中可能遇到：老桥台帽低于设计标高，此种情况需要加高老桥台帽直至设计标高；老桥台帽高于设计标高，此类情况需要凿除旧桥台帽，重新施工旧桥台帽至设计标高。

(7) 基础下方有冲空现象的应进行回填处理，并在基础周围设置冲刷防护。

(8) 对于桥下有通行要求的通道，应设置龙门架，

保证通车与施工安全。

4.2 大中桥

桥梁现状:桥梁沥青桥面铺装均出现不同程度的缺陷及损伤现象,例如:裂缝(纵向、横向)、坑槽、车辙、拥包、磨光和起皮等;桥梁梁板结构良好,底部有轻微漏水现象;墩台处有漏水痕迹,墩台台帽、台身钢筋外漏,混凝土出现剥落、细小裂缝和蜂窝麻面;有水流地方基础有系梁外漏,基桩顶已露出地面1-2m。

原因分析:

(1)桥面铺装出现损坏主要原因为原铺装设计荷载标准偏低,现在重型车辆增多、行车密度增加而导致不能满足要求。

(2)桥梁泄水管系统的堵塞或者缺陷导致桥梁有漏水现象。

(3)旧的桥面施工工艺与材料存在一定的缺陷。

加宽方案:考虑到桥梁上部结构基本完好,可以满足行车要求,因此对桥梁上下部进行加宽利用。如图3:

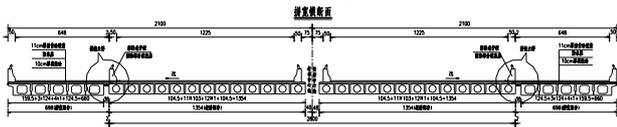


图3 大中桥拼宽断面图

技术措施:与小桥通道相同部分这里就不再介绍。

(1)桥梁加宽过程中由于新老规范对于超高段横坡的区别,因此部分老桥梁板需要采用顶升方法进行施工,重做现浇层,桥面铺装。

(2)对桥面沥青混凝土良好桥梁刨洗2cm,重新铺装;对于裂缝较大、较多,漏水严重桥梁,重做桥面铺装。

(3)桥梁加宽过程中应拆除老桥伸缩缝,按加宽后桥梁重新安装伸缩缝。

(4)对于冲刷较严重桥跨处,应设置石笼进行防护,并设置导流设施。

(5)对加宽处接缝应先凿除老桥边梁50cm范围内的桥面现浇层混凝土,暴露其受力钢筋,对于原边板有25cm悬臂的,可采用先切除原边板的25cm悬臂,然后在老桥空心板上缘植入钢筋,对于无悬臂的,可直接在老桥空心板上缘植入钢筋,之后将此两部分钢筋与新建桥桥面现浇层钢筋及空心板上缘预留钢筋对应焊接,最后将拼接部位、老桥桥面现浇层凿除部分、新建桥面现浇层整体一起浇筑,形成连接。



图4 桥梁上下部加宽断面图

5 涵洞接长方案

全线既有涵洞以钢筋混凝土盖板涵为主。根据现有涵

洞实际情况,对破损严重的涵洞进行拆除重建,其余涵洞结合实际使用情况进行病害治理并拼接宽长;另外,因改线而新建路线的涵洞根据项目工期安排,可能需要冬季施工,从而该段新建涵洞采用钢波纹管涵。

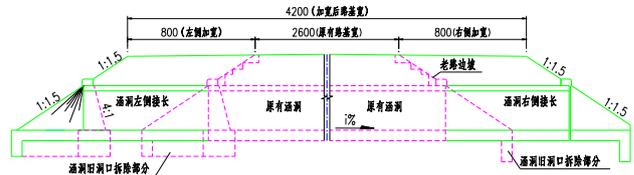


图5 涵洞接长方案

6 结语

之前由于旧高速公路的缺陷,导致高速公路在改扩建过程中存在着各种各样的问题,但是近年来,随着高速公路的改扩建项目越来越多,设计和施工者在不断的实践过程中,通过不断的努力,总结改扩建中的勘察设计施工经验,不断解决了实际中各种各样的难题,再加上近年来企业专门为改扩建项目生产发明的各种新的施工工艺与材料,使得改扩建项目已经在我国形成了一套成熟完整的设计施工体系,不断促进了我国交通运输事业向更加安全、经济、科学的方向发展。

[参考文献]

[1]中交公路规划设计院主编.公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范:JTGD62—2004[S].北京:人民交通出版社,2004.
[2]交通部公路规划设计院.公路桥涵设计通用规范:JTJ 021—89[S].北京:人民交通出版社,1999.
[3]中交第一公路勘察设计研究院有限公司主编.公路桥梁加固设计规范:JTG/T J22—2008[S].北京:人民交通出版社,1999.
[4]交通部公路规划设计院.公路桥涵地基与基础设计规范. JTGD60—1985[S].北京:人民交通出版社,1985.
[5]樊志强,魏平,柴玉卿.高速公路改扩建项目的桥梁加宽设计[J].山西建筑,2007(6):309-310.
[6]张世平,廖朝华.桥涵构造物扩建的勘察方法与拼接设计思路[J].中国科学技术协会声像中心,2007(1):701-708.
[7]郭永琛,叶见曙编.桥梁技术改造[M].北京:人民交通出版社,1991.

作者简介:白海强(1987.4-),男,毕业于长安大学;所学专业为道路桥梁与渡河工程,就职于中国城市建设研究院有限公司西北分院,市政所副总工程师,高级工程师;张允(1985.12-),男,毕业于长安大学;所学专业为道路桥梁与渡河工程,就职于中联西北工程设计研究院有限公司,市政工程院院长助理,高级工程师。

我国农村公路路面技术状况评定及养护方案研究

庄振宇

平顶山市公路交通勘察设计院, 河南 平顶山 467000

[摘要]农村公路是服务广大农村地区经济社会发展的先导性、基础性、公益性设施,是我国公路网的重要组成部分。党的二十大报告明确提出了全面乡村振兴战略,报告指出,全面建设社会主义现代化国家,最艰巨最繁重的任务仍然在农村。农村公路作为融合城乡发展,畅通城乡要素流动的重要载体,是促进全面乡村振兴战略最基础、最本质所在。文中结合目前我国广大农村地区农村公路常见路面病害情况,针对性地提出路面技术状况评定方法和养护改建方案,同时结合具体项目实例进行分析,以期通过相关研究探寻促进我国农村公路高质量发展之策,不断完善农村地区基础设施建设,助力乡村振兴。

[关键词]农村公路;病害;技术评定;养护

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8714

中图分类号: U418

文献标识码: A

Research on the Evaluation and Maintenance Plan of the Technical Conditions of Rural Highway Pavements in China

ZHUANG Zhenyu

Pingdingshan Highway Transportation Institute of Survey and Design, Pingdingshan, He'nan, 467000, China

Abstract: Rural roads are leading, basic, and public welfare facilities that serve the economic and social development of rural areas, and are an important component of Chinese road network. The report of the 20th National Congress of the Communist Party of China clearly proposed the comprehensive rural revitalization strategy, which pointed out that the most arduous and arduous task of building a socialist modernized country in all respects still lies in rural areas. Rural roads, as an important carrier for integrating urban and rural development and facilitating the flow of urban and rural factors, are the most fundamental and essential part of promoting comprehensive rural revitalization strategies. The article combines the common road surface diseases of rural roads in the vast rural areas of China, proposes targeted evaluation methods for road surface technical conditions and maintenance and reconstruction plans, and analyzes specific project examples to explore strategies for promoting the high-quality development of rural roads in China through relevant research, continuously improving infrastructure construction in rural areas, and assisting rural revitalization.

Keywords: rural roads; disease; technical evaluation; curing

1 概述

截至 2021 年底,我国农村公路总里程已达到 446.6 万公里,占公路总里程的 84.3%,是农村地区覆盖范围最广、服务人口最多、公益性最强的交通基础设施,对保障和改善农村民生,实施乡村振兴战略具有重要的先行引领和服务支撑作用。但由于我国农村地域广阔,不同地区间经济社会发展的差异较大,加之公路管理权限的下放,大部分农村公路事权多集中于县级公路管理部门,造成地区间公路建设及管养标准的多样化。

为实现科学管养、规范管养,合理有序安排农村公路建设管养时序,统筹建设资金,首先要规范统一农村公路技术状况检测评定方法,解决传统路况检测方式存在的检测效率不高、评定主观性强、数据可靠性和可追溯性不足等问题,以适应农村公路高质量发展要求。

根据交通运输部发布的《低等级农村公路技术状况评定指南》,农村公路技术状况评定采用农村公路技术状况指数 MQI 和相应分项指标,包括路基技术状况指数 SCI、路面技术状况指数 PQI、桥隧构造物技术状况指数 BCI 和

沿线设施技术状况指数 TCI。路面技术状况指数 PQI 又包括路面损坏状况指数 PCI 和路面行驶质量指数 RQI 分项指标。

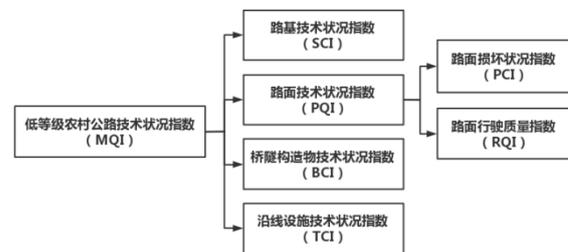


图 1 低等级农村公路技术状况指标体系

本文仅就农村公路路面技术状况评定及养护方案开展必要的研究工作。

2 公路路面常见病害类型

我国现状农村公路路面类型有简易铺装路面(如沥青表面处置路面、块体路面、砂石路面)、沥青路面、水泥混凝土路面等,其中沥青路面和水泥混凝土路面占有较大比例。沥青路面最为常见的病害类型包括网裂、纵向裂缝、

横向裂缝、坑槽等；水泥混凝土路面最为常见的病害类型包括破碎板、裂缝、错台、拱起、坑洞等。通过对现状道路病害情况进行人工调查和自动化检测，针对性地提出设计方案，有序开展养护改建施工工作，确保农村公路网整体经济社会效益的最大化，更好地为农村各项产业服务。

3 路面技术状况调查与检测

我国农村公路大部分为三级及三级以下等级公路或等外公路。根据公路等级的不同，路面技术状况调查与检测方式也存在差异。以下就不同等级农村公路的调查与监测方法进行论述。

3.1 三级公路

三级公路路面技术状况调查与检测应采用自动化检测方式，调查与检测的内容包括路面损坏指标和路面平整度指标。进行自动化检测时，宜选择一条技术状况相对较差的车道作为代表性车道，应用自动化检测设备进行检测。

路面损坏检测的内容包括以上公路路面常见的病害类型，检测过程中应进行横向检测和纵向连续检测。其中横向检测宽度不应小于 2.4 米，纵向连续检测按照每 10 米一个检测点进行存储，由自动化检测设备自动识别处理。

路面平整度检测可采用反应类或断面类检测设备，每 10m 计算 1 个国际平整度指数 IRI 值。

3.2 四级公路或非等级路

由于四级公路或非等级路各项技术指标均较低，检测条件受限，调查与检测方法可采用人工调查的方式。路面损坏指标为必检指标，平整度指标为抽样检测指标，抽样比例不得低于列入养护管理里程的 30%。对路面损坏进行人工调查时以百米为单位，调查路幅范围内所有的行车道，按照不同的损坏类型进行损坏面积的统计。同一位置存在多类路面损坏时，计算面积最大的损坏。

4 路面技术状况评定

三级公路路面技术状况评定应包括路面损坏、路面平整度两项指标；四级及以下公路路面技术状况仅评定路面损坏一项指标。按照交通运输部发布的《低等级农村公路技术状况评定指南》，路面技术状况评定采用路面技术状况指数 PQI，计算如下：

$$PQI = W_{PCI} \times PCI + W_{RQI} \times RQI \quad (1)$$

式中， W_{PCI} 为 PCI 在 PQI 中的权重， W_{RQI} 为 RQI 在 PQI 中的权重，按照公路等级和路面结构类型的不同取值存在差异。两项指标取值见下表：

表 1 不同路面结构指标权重取值表

路面类型	指标值	三级公路	四级及以下公路
沥青路面	W_{PCI}	0.60	1.00
	W_{RQI}	0.40	0
水泥混凝土路面	W_{PCI}	0.65	1.00
	W_{RQI}	0.35	0

(1) 路面损坏状况指数计算。路面损坏状况指数 PCI

计算如下：

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} \quad (2)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} A_i}{A} \quad (3)$$

式中，DR 为路面破损率，A 为检测或调查路面的面积， A_i 为第 i 类路面损坏的累计面积。其中，相关系数根据路面类型的不同取值，详见下表：

表 2 路面损坏状况相关系数取值表

路面类型	a_0	a_1	i_0
沥青路面	14.03	0.37	4
水泥混凝土路面	10.91	0.392	5

(2) 路面平整度状况指数计算。路面平整度状况指数计算如下：

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 \cdot e^{a_1 \cdot IRI}} \quad (4)$$

式中，IRI 为国际平整度指数，由自动化检测设备测出。 a_0 、 a_1 的取值根据路面的不同取值。沥青混凝土路面 a_0 取 0.0167、 a_1 取 0.56；水泥混凝土路面 a_0 取 0.0146、 a_1 取 0.52。

(3) 路面技术状况等级划分。路面技术状况等级根据路面技术状况指数进行划分，具体标准如下：

表 3 路面平整度状况相关系数取值表

评定指标	优	良	中	次	差
路面技术状况指数 PQI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

根据路面技术状况指数 PQI 计算结果，确定路面技术状况等级。同时结合地方财政资金情况，按照道路路面损坏程度，合理安排项目建设时序，实现项目资金使用的效益最大化。

5 常见路面病害及养护方案

5.1 水泥混凝土路面

水泥混凝土路面最为常见的病害类型包括破碎板、裂缝、错台、拱起、坑洞等。下面对各类病害养护方案分别进行阐述：

(1) 破碎板。破碎板按照单块混凝土板体被分隔成的块数，分为轻度破碎和重度破碎。破碎板的病害养护方案如下：①破碎、清除破碎部位的混凝土面板；②对基层进行处理。当基层完整且基层顶面回弹模量大于 100Mp 时，仅需整平基层；当基层松散须对基层进行处理，应全深度挖除基层，对于连续面板破碎路段，基层可采用水泥稳定碎石；对于局部路段，基层可采用 C25 水泥混凝土。重新铺设的基层高度应与旧路基层顶面高程相同。③重新水泥浇筑混凝土面板，并安装拉杆钢筋，确保新铺混凝土路面标号等级与原路面相同。

(2) 裂缝。裂缝指混凝土面板上只有一条裂缝，按

照裂缝宽度分别分为轻度、中度和重度裂缝。裂缝病害处理方案可根据裂缝宽度采用压注灌浆法、扩缝灌浆法、直接灌浆法和条带罩面法等。其中压注灌浆法、扩缝灌浆法适用于轻度裂缝；直接灌浆法和条带罩面法适用于重度裂缝。

(3) 错台。错台指相邻两块混凝土面板接缝两侧出现高差，按照接缝两侧高差的大小分为轻度和重度错台。对于轻微错台，可采用板底灌浆抬高法、机械磨平法、人工凿平法等进行处置；对于重度错台，则要对下沉一侧混凝土路面进行修补。修补时，将错台下沉板表面凿除 20~30mm，并浇筑细石子混凝土。

(4) 拱起。拱起为横缝两侧板体高度大于 10mm 的抬高。水泥混凝土路面施工时气温低，水泥混凝土处于收缩状态，体积较小，在夏季高温时路面温度升高，水泥混凝土体积膨胀，出现混凝土路面拱起。处置的方案为应先将拱起板块两侧附近 1-2 条横缝切宽，待应力充分释放后切除拱起端（切缝宽不应大于 50mm），逐渐将板块恢复原位，并对已切的缝灌填接缝材料。

(5) 坑洞。坑洞为板面出现直径大于 30mm、深度大于 10mm 的坑槽。对个别坑洞，应先将坑洞凿成矩形的直槽壁，然后把槽内和混凝土碎块及尘土清除干净，用水泥砂浆等材料填补，达到平整密实；对较多坑洞且连成一片，应采取罩面方法修补；对面积较大，深度在 3cm 以内成片的坑洞，可用沥青混凝土进行修补。

若混凝土路面存在多种病害重叠，路面损坏状况指数达到一定数值时，则可采取直接加铺或者原路面再生利用后加铺的方案。

5.2 沥青混凝土路面

沥青混凝土路面最为常见的病害类型包括网裂、纵向裂缝、横向裂缝、坑槽等。下面对各类病害养护方案进行阐述：

(1) 裂缝。网状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝为沥青混凝土路面裂缝的三种表现形式。

网状裂缝大多因早期路面裂缝经表层水渗透、冲刷、唧浆，从而产生以缝为中心的下陷变形，同时产生新裂缝甚至碎裂破坏。纵向裂缝主要由于地基和填土不均匀性，特别是在旧路基拓宽地段，因土质台阶处理不规范、分层填筑厚度及压实度控制不严造成的。横向裂缝往往由于温度应力的作用，路面发生疲劳裂缝。这种温度裂缝往往起于温度变化率最大的表面并很快向下延伸，并随着时间增长造成沥青老化，沥青面层的抗裂缝能力逐年降低，温度裂缝也随之增加。

裂缝处置目的主要为封闭裂缝。处置时机应根据裂缝类型特点、严重程度及原因确定，可采用灌缝、贴缝、带状挖补等方式，或进行组合使用。灌缝材料宜采用密封胶；贴缝材料可采用热粘式贴缝胶和自粘式贴缝胶，其工艺可分为直接贴缝和灌缝后贴缝。

(2) 坑槽。沥青混凝土坑槽成因主要是由于路面厚度不够，沥青混合料黏结不佳，或者因摊铺时，下层表面泥灰、垃圾未彻底清除等引起的。

坑槽处置措施应根据坑槽病害类型、严重程度及原因，采取合理措施及时进行修补。坑槽可采用就地热修补、热料热补、冷料冷补等方式。若沥青混凝土路面存在多种病害重叠，路面损坏状况指数达到一定数值时，则可采取铣刨沥青面层后加铺或者直接加铺的方案。

6 案例分析

本文以平顶山市宝丰县 X022 商鲁线养护修复工程为例详细说明农村公路技术状况评定及养护方案具体步骤。

6.1 项目概况

宝丰县 X022 商鲁线养护修复工程，路线全长 1.92km。现状为双向两车道三级公路技术标准，路基宽 10 米，路面宽 7 米。其中 K0+000~K1+155 段为水泥混凝土路面，路面存在裂缝、破碎板、坑洞等病害；K1+155~K1+920 段为沥青混凝土路面，路面存在网状裂缝和部分坑槽等病害。为进一步提升项目沿线居民交通出行条件，促进农村经济可持续发展，现对该道路进行改建。

6.2 路面损坏状况调查

通过对项目全线路面病害进行调查统计，路面病害情况如表 4-5 所示：

6.3 路面技术状况评定

由自动化检测设备检测出水泥混凝土段路面国际平整度指数为 6.6，沥青混凝土路段国际高度指数为 6.3。

(1) K0+000~K1+155 水泥混凝土路面段

$$\sum_{i=1}^5 A_i = 137.7 + 233.3 + 69.0 + 175.0 + 114.2 = 729.2 \quad (5)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^5 A_i}{A} = 100 \times \frac{729.2}{1155 \times 7} = 9.02 \quad (6)$$

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} = 100 - 10.91 \times 9.02^{0.392} = 74.16 \quad (7)$$

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 \cdot IRI}} = \frac{100}{1 + 0.0146 \times e^{0.52 \times 6.6}} = 68.88 \quad (8)$$

则水泥混凝土路段路面技术状况指数：

$$PQI = W_{PCI} \times PCI + W_{RQI} \times RQI = 0.65 \times 74.16 + 0.35 \times 68.88 = 72.31 \quad (9)$$

(2) K1+155~K1+920 沥青混凝土路面段

$$\sum_{i=1}^4 A_i = 133.8 + 38.3 + 140.0 + 40.7 = 352.8 \quad (10)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^4 A_i}{A} = 100 \times \frac{352.8}{765 \times 7} = 6.59 \quad (11)$$

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} = 100 - 14.03 \times 6.59^{0.37} = 71.81 \quad (12)$$

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 \cdot IRI}} = \frac{100}{1 + 0.0167 \times e^{0.56 \times 6.3}} = 63.75 \quad (13)$$

则沥青混凝土路段路面技术状况指数：

$$PQI = W_{PCI} \times PCI + W_{RQI} \times RQI = 0.6 \times 71.81 + 0.4 \times 63.75 = 68.59 \quad (14)$$

表 4 水泥混凝土路面技术状况统计表

路线名称: 宝丰县 X022 商鲁线养护修复工程												调查时间: XXX		调查人员: XXX	
调查内容	单位	起点桩号: K0+000 终点桩号: K1+155										累计损坏			
		路段长度: 1.155km 路面宽度: 7m													
		百米统计单元表													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
破碎板	m ²		32.6			29.2		39.0	36.9			137.7			
裂缝	m	22.5	7.7		22.3	26.3	30.2	16.6	25.1	21.7	18.9	191.3			
错台	m	16.0						25.0	28.0			69.0			
拱起	m ²		70.0			35.0			35.0		35.0	175.0			
坑洞	m ²	23.1			28.6	10.9	6.5	16.3	6.8	15.5		107.7			
调查内容	单位	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	累计损坏			
破碎板	m ²											137.7			
裂缝	m	26.2	15.8									233.3			
错台	m											69.0			
拱起	m ²											175.0			
坑洞	m ²	6.5										114.2			

表 2 沥青混凝土路面技术状况统计表

路线名称: 宝丰县 X022 商鲁线养护修复工程												调查时间: XXX		调查人员: XXX	
调查内容	单位	起点桩号: K1+155 终点桩号: K1+920										累计损坏			
		路段长度: 0.765km 路面宽度: 7m													
		百米统计单元表													
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
沉陷	m ²		31.0	21.5		20.3		27.5	18.5	15.0		133.8			
波浪搓板	m ²		10.0				15.0	13.3				38.3			
车辙	m			70.0		35.0	35.0					140.0			
坑槽	m ²		5.2	6.6	3.2		2.2	16.9	3.6	3.0		40.7			

经过以上计算可知, 本项目 K0+000~K1+155 水泥混凝土路面段路面技术状况指数为 72.31, 处于 70~80 区间, 目前路面状况属于中级水平; K1+155~K1+920 沥青混凝土路面段路面技术状况指数为 68.59, 处于 60~70 区间, 目前路面状况属于次级水平。

7 结语

农村公路作为连接国省干线主动脉的毛细血管, 是直接服务于农村, 造福于广大农村居民的基础设施, 是公路经济社会效益得以实现的最终环节。为实现农村公路设施的效益最大化, 在公路规划建设的过程中, 政府部门应加强规划、科学评定、合理安排建设时序, 摒弃传统的无序建设, 将有限的项目建设资金进行统筹分配, 实现资金利用的效益最大化, 让农村公路真正成为促进我国乡村振兴的安全路、发展路、致富路。

【参考文献】

- [1]王骞. 齐齐哈尔市公路网使用状况评定及维修养护方案优化[D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2022.
 - [2]张文贺, 陈思佳. 农村公路技术状况检测评定分析与研究[J]. 技术与市场, 2022, 29(12): 98-99.
 - [3]孙洁. 农村公路路面存在的问题与养护措施分析[J]. 科技资讯, 2023, 21(3): 73-76.
 - [4]林娟. 新经济背景下农村公路养护管理的问题研究[J]. 运输经理世界, 2022, 11(20): 137-138.
 - [5]王伟. 乡村振兴战略背景下的农村公路建设研究[J]. 运输经理世界, 2020, 13(15): 151-152.
- 作者简介: 庄振宇 (1989.1-), 毕业院校: 华北水利水电大学, 所学专业: 水利工程, 当前就职单位: 平顶山市公路交通勘察设计院, 职务: 无, 职称级别: 中级工程师。

公路工程施工中路基施工技术的研究

张东来

滦平县交通运输局, 河北 承德 068250

[摘要] 随着社会经济发展, 城市化建设速度加快, 越来越多的公路工程也相继投入建设。在公路工程施工中, 路基施工是其重要施工环节, 通过对相关施工技术的应用, 需要切实保障路基的稳定性。对于路基施工而言, 应当做好对关键施工技术的把控, 提高路基施工技术水平, 加强施工中的技术管理, 以确保对路基施工技术的合理应用, 保证公路工程的施工建设质量。基于此, 根据公路工程的施工需求, 结合路基施工技术内容, 对相关技术的应用要点与应用措施进行了全面探讨。

[关键词] 公路工程; 路基; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8703

中图分类号: U291

文献标识码: A

Research on Road Foundation Construction Technology in Highway Engineering Construction

ZHANG Donglai

Luanping County Transportation Bureau, Chengde, Hebei, 068250, China

Abstract: With the development of social economy and the acceleration of urbanization construction, more and more highway projects have been put into construction. In highway engineering construction, roadbed construction is an important construction link, and through the application of relevant construction technologies, it is necessary to effectively ensure the stability of the roadbed. For roadbed construction, it is necessary to control key construction technologies, improve the level of roadbed construction technology, strengthen technical management during construction, to ensure the reasonable application of roadbed construction technology and ensure the construction quality of highway engineering. Based on this, based on the construction requirements of highway engineering and combined with the content of roadbed construction technology, a comprehensive discussion was conducted on the application points and measures of relevant technologies.

Keywords: highway engineering; roadbed; construction technology

引言

公路工程作为交通系统建设的重要工程, 路基施工是其关键部分, 通过对路基施工技术的严格把控, 能够有效保障公路工程建设质量。在路基施工中, 其施工要求相对较高, 涉及施工内容, 需要科学合理地应用施工技术来保证工程建设的顺利进行。路基作为公路工程的基础, 一旦出现变形、塌陷等问题, 会对公路工程的建设和运行造成严重影响, 甚至诱发交通事故。因此, 相关工程单位也需要重视对路基施工技术的管理, 通过对相关施工技术的具体了解, 做好全面的施工准备, 以保证路基施工技术的应用效果, 保障路基施工质量。

1 公路工程施工中路基施工的概述

路基施工是指对承载路面的基础进行施工, 通过对石方、土方以及其他地材材料进行开挖、填筑、加固和压实等工序, 建立道路铺装的基础工程。路基施工是整个公路工程施工中基础核心的环节之一, 直接决定了道路的稳定性和耐久性。公路路基的主要作用是为道路工程提供稳定的基础, 并分散道路上的荷载, 减少荷载的集中度。通常情况下, 路基施工具有工程规模大、时间长的特点, 需要进行大量的土方开挖、填筑、加固和压实等工序, 会耗费大量的人力、物力和财力。而在实际施工中, 还需要根据

不同地质、土壤情况采取不同的技术处理方法, 如土方开挖、岩石爆破、基础加固等, 路基压实需要选择合适的压实机具进行, 路基排水则需要根据不同情况进行排水管道的设置等。因此, 加强路基施工技术研究和实践, 提高路基施工质量, 也是当前和未来公路工程建设重点之一^[1]。

2 公路工程施工中路基施工的技术流程

2.1 工程勘察

公路工程路基施工中, 工程勘察是非常重要的一环, 其目的是了解建设地点的地质、地貌、水文、土层、气候等情况, 为路基设计和施工提供科学依据。在勘察过程中, 首先需要确定勘测范围, 勘测范围应按照公路工程的实际需要进行确定, 一般包括路基左右堤肩、路基基底、路基上层土、路基下部土、路基边沟等部分。通过查阅相关的文献和资料, 了解该地区的地质、地貌、气候、水文等情况, 并获取地形图、地质图、土壤图、气象数据等勘测资料, 做好相应的土壤检测, 包括检测土壤粒径、成分和含水量等。将采集到的数据进行整理、处理、分析和综合, 形成地质、地貌、水文、土层、气象等资料和报告。在勘测过程中, 注重细节和精度, 认真记录并整理数据, 避免遗漏和误差, 选择合适的勘测方法和测点类型, 确保勘测结果的准确性和可靠性。

2.2 路基设计

公路工程的路基设计需要按照国家有关公路工程建设规划和标准,合理确定路基的高程、宽度、坡度等参数,并制定详细的施工设计。路基设计前需要进行环境评估,考虑道路周围的自然环境、气候、地质条件等因素,以及对环境的影响,如土地利用、水资源、生态环境等。通过对勘察数据的详细了解,确定路基结构设计方案,包括路基厚度、路基宽度、路基类型、排水、加固等设计内容。在此基础上,还要制定路基施工计划,确定施工场地、施工设备、材料采购等。路基设计过程中,应确保排水设计合理,保证路基不受水害影响,要考虑未来交通量的增长,使公路工程能够满足未来的交通需求^[2]。

2.3 土方开挖

土方开挖是路基施工的重要步骤之一,需要在路线确定后,对路基进行开挖。首先需要对施工现场进行地面准备,包括清理杂物,平整场地等。根据设计要求,在施工现场进行布局导线,以便明确开挖的位置和深度。开挖方式包括人工开挖和机械开挖等,同时需要考虑土质和开挖深度等因素进行合理选择,可以先用机械开挖提高效率,后用人工开挖保证精度。在布局导线的基础上开始进行土方开挖,同时对开挖的土方进行分类、清理、堆放等处理。在土方开挖完毕后,对施工现场进行清理、平整和安全检查,以便后续施工工序。在土方开挖过程中,需要注意严格按照设计要求进行开挖,确保路基的结构和质量满足设计要求。此外,还应注意安全问题,例如坑壁的稳定性和周围环境的安全等。

2.4 路基填筑

在土方开挖后,需要进行路基填筑,填筑材料主要包括石方、碎石、砂土、黏土等。首先需要对施工现场进行地面准备,包括清理杂物,平整场地等。然后根据设计要求,在施工现场进行布局导线,以便明确填筑的位置、高度和坡度等参数。在布局导线的基础上开始路基填筑作业,逐层填筑,在每层填筑完毕后进行平整和压实,以确保路基的稳定性和承载力。在路基填筑过程中,需要对填筑土进行分类处理,根据不同的土种进行分类,避免污染或者造成生态环境破坏,同时保持填筑土层的平整和均匀,避免填筑土层厚薄不一导致路基变形^[3]。

2.5 压实

路基填筑完成后,需要对路基进行压实,压实方法主要采取机械压实,其中包括有振动碾压、重力夯实、滚筒碾压等多种方式。在压实之前,需要对压路机进行准备,包括清理、加油、检查机器是否运转正常等。根据路基土质和设计要求,选择合适的压实方式,包括单钢轮压路机、双钢轮压路机或者多轮压路机等。按照设计要求,制定压实顺序,并按照顺序逐层进行压实。常用的压实顺序是从边缘开始,向中间压实。在压实过程中,需要保持压路机的速度和压路深度的稳定,确保路基土层的密实度达到设

计要求。在压实过程中,需要对路基土层中的空隙进行处理,以确保路基的密实性和承载力,一般采用加水、重压和钻孔等方法进行空隙处理。在压实完毕后,需要对压实后的路基进行检查验收,确保路基压实达到设计要求,并符合施工标准。相关标准见表1。

表1 基床以下路堤填筑压实标准

填料	压实标准	改良细粒土	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
A、B组及C组(不含细粒土、粉砂及易风化软质岩)填料及改良土	地基系数 K_{30} (MPa/m)	≥ 90	≥ 110	≥ 130
	压实系数 K	≥ 0.90	-	-
	孔隙率	-	$< 31\%$	$< 31\%$

2.6 防渗排水

防渗排水是路基施工中需要重点关注的环节,应当根据实际情况,采取不同的排水方式和处理措施,以确保路基的稳定性和安全性。相关工程单位需要提前制定防渗和排水方案,包括排水系统的设置、防渗材料的选择、防渗层的厚度等。在进行防渗和排水之前,需要对路基底部进行处理,包括清理表面、加密土层、设置基底排水等。根据设计要求,设置相应的排水系统,包括排水沟、排水管道、井盖等。在此基础上,将防渗层和排水系统联通,以确保排水系统能够正常排水并防止水渗透。

3 公路工程中路基施工的内容要点

3.1 基底施工

在公路路基施工过程中,需要做好对基底施工问题的控制。基底施工前,需要进行地质勘察和设计方案制定,确定基底类型和加固方式等,应当根据地质条件和设计要求,确定计划施工的基底类型,包括压实土、含沙土、石灰土、砂砾垫层等。在基底施工过程中,若发现基底土层不稳定或者土质不佳,需要进行加固处理,包括加固土、加固层等。根据设计要求,选用合适的压路机和压实方式,对基底进行逐层压实,以确保基底的承载力和稳定性。加固基底时,需要根据实际情况选用合适的加固方式,进行加固处理,以确保基底稳定性。除此之外,施工现场也需要保持整洁有序,以避免对施工及周围居民造成影响,在施工过程中要注意安全问题,避免发生意外伤害。

3.2 边坡施工

公路工程路基施工中,边坡施工是一项非常重要的工作,在进行边坡施工前,需要先进行边坡开挖。开挖时需要根据设计要求进行挖掘,同时要注意边坡稳定,避免造成坍塌。对于边坡的稳定性,可以采用加固方式进行处理。常用的加固方式包括喷砂加固、钢筋网加固、钢桩加固等。在边坡表面处理时,一般会采用防护层或者植被等方式进行处理。防护层可以采用混凝土、石材等材料进行铺设,植被可以根据设计要求进行绿化。在边坡施工过程中,也需要设置排水系统。排水系统可以采用砾石排水沟、排水管道等形式进行设置,以确保边坡排水。相关工程单位在

边坡施工前需要进行地质勘察和设计方案制定,确定边坡类型和加固方式等。在边坡表面处理时可以采用防护层或者植被等方式进行处理,以增加边坡稳定性和美观程度^[4]。

3.3 软基处理

软基处理是公路路基施工中的关键点,需要通过有效的加固处理技术来提高基础稳定性和承载力。常见的软基处理加固技术有换填法、强夯法与桩加固方法等,其中CFG桩是软基加固中的新型技术。该技术可以用于软黏土、弱土层、高液限土、含水量大的土等软基层处理。其施工原理是在软基层中用液压打桩机将钢筋制成的管材置于桩机上,在桩机振动下垂直于地面振动,使其振动子从地面到钢筋的末端,达到提高土体密实度和抗压强度的目的。CFG桩在软基加固处理中具有建造速度快、安装方便、结构强度高、成本小等特点。软基加固处理中,需要根据地质勘测结果,进行具体的软基处理设计,包括CFG桩的桩径、桩距、桩深、桩长等参数的确定。在CFG桩施工结束后,也需要对施工质量进行检查,检查包括桩身长度、水平度、桩身直径、桩体质量等方面,确保施工质量达到要求。相关检验标准如表2。

表2 CFG桩施工的允许偏差、检验数量及检验方法

检验项目	允许偏差	检验数量	检验方法
桩位(纵横向)	50mm	按成桩总数的10%抽样检验,且每检验批不少于5根	经钢尺丈量
桩体垂直度	1%		吊线测钻杆倾斜度
桩体有效直径	不小于设计值		开挖50~100cm深后,钢尺丈量
桩顶高程	0~+20mm		

4 公路工程中路基施工的控制措施

4.1 做好施工前准备

在公路工程路基施工中,为保证工程施工质量,提高施工作业效率,首先应当做好充分的施工前准备。相关工程单位需要对公路工程路基进行设计和方案制定,方案设计应考虑到地质情况、环境和人工费用等多方面因素,确保施工的效益和安全。在施工前,需要准备包括土壤、石料、沥青、水泥等在内的所有必要材料。施工材料应根据具体的方案设计,确保施工质量和效率。与此同时,检查和准备所有必要的施工设备,包括挖掘机、压路机、起重机、输送带、铲车等。设备的选择应根据具体的施工方案需求和场地条件进行。加强对施工人员的安全培训和技术培训,以确保能够有效落实路基施工技术。在此基础上,制定详细的施工计划,规划好每一个施工步骤和任务,确保施工过程的顺利进行。

4.2 加强施工材料控制

公路工程路基施工中,施工材料的质量控制是确保工程质量和安全的重要环节。需要做好质量管理的材料包括水泥、砂石料、土壤、钢筋等,其中砂石料是路基施工中

主要的填料材料,需要控制其质量,确保其骨料含量、粒度分布和含泥率符合施工要求。而对于土壤需要控制其含水率、稳定性、可压缩性等重要性能指标,以确保路基的刚度和承载能力。在施工中需要定期采集材料样品,并进行相关物理化学检测,以确定材料是否符合要求。同时记录材料的来源、规格、批号、日期等信息,并保留好材料的检测记录和样品,以供后期检查和复查。在施工现场需要加强材料的管理,包括存储、保护、配送和使用等方面。要确保材料的安全、干燥、清洁和保质期等,防止材料受到污染或损坏,按照标准和规定进行检验,确保材料的质量和安全性^[5]。

4.3 重视施工验收工作

公路工程路基施工结束后,还需要重视验收工作的开展,需要严格按照验收标准进行,及时发现并解决问题,确保施工质量和安全。相关工程单位在施工前需要确定验收标准,明确验收的各项指标和要求。验收时需要实地检查施工质量,观察路面、路基、桥梁等工程的病害情况,检查是否符合相关标准和设计要求。通过对施工过程进行记录,包括施工计划、施工方案、材料使用记录和质量检测报告等文件和资料。检查施工过程中的各个细节和关键节点,以发现问题,并及时反馈给施工管理团队,并进行整改。对于每次的施工验收,需要做好记录和保存,包括验收报告、照片、实测数据等,以备后期查阅和管理。

5 结语

在公路工程施工中,路基施工技术是至关重要的一环,直接关系到公路工程的质量和安全性。针对路基施工技术,需要明确相关施工要点,重点加强对施工技术和施工材料的控制,包括选材、采样检测、记录保存、加强管理和施工检验等方面。对于相关工程单位而言,加强对公路工程路基施工技术的研究和实践,将有助于提高公路工程质量和安全,实现可持续发展。

【参考文献】

- [1]安桂萍.公路工程施工中填石路基施工技术及应用实践分析[J].黑龙江交通科技,2023,46(5):183-185.
- [2]侯军军.高速公路工程中填石路基施工技术研究[J].交通世界,2023(8):88-90.
- [3]钟汉寿.填砂路基施工技术在高速公路工程中的应用[J].大众科技,2023,25(2):24-27.
- [4]赵鹏.公路工程施工中填石路基施工技术研究[J].运输经理世界,2023(1):31-33.
- [5]郝志奇.公路工程填砂路基施工技术的应用[J].交通世界,2022(33):59-61.

作者简介:张东来(1985.12-)男,满族,原始大学专科学历,毕业院校为河北省交通职业技术学院,函授本科学历,毕业院校河北工业大学。现就职于河北省滦平县交通运输局,职务为滦平县交通运输局地方道路管理站负责人。

桥梁工程中的伸缩缝施工技术分析

刘刚

滦平县交通运输局, 河北 承德 068250

[摘要]随着社会经济的发展,科学技术进步,工程建设技术也不断升级和完善。对于桥梁工程建设而言,需要合理应用伸缩缝技术以保证桥梁整体的建设质量,提高工程的安全性,保证工程的稳定性。在桥梁伸缩缝施工中,也需要充分了解多种伸缩缝施工技术,明确伸缩缝施工要点,从而不断提高伸缩缝施工质量,减少伸缩缝施工中的影响因素,以提高桥梁工程建设效果。基于此,根据桥梁工程施工建设需求,结合伸缩缝施工技术内容,对相关施工技术实际应用问题进行了全面探讨。

[关键词]桥梁工程; 伸缩缝; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8701

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Analysis of Construction Technology of Expansion Joint in Bridge Engineering

LIU Gang

Luanping County Transportation Bureau, Chengde, Hebei, 068250, China

Abstract: With the development of social economy and the progress of science and technology, the engineering construction technology has been constantly upgraded and improved. For the construction of bridge engineering, it is necessary to reasonably apply the expansion joint technology to ensure the overall construction quality of the bridge, improve the safety of the project, and ensure the stability of the project. In the construction of bridge expansion joint, it is also necessary to fully understand a variety of expansion joint construction technologies and clarify the construction points of expansion joint, so as to continuously improve the construction quality of expansion joint, reduce the influence factors in the construction of expansion joint, and improve the construction effect of bridge engineering. Based on this, according to the construction requirements of bridge engineering, combined with the construction technology of expansion joint, the practical application of related construction technology is comprehensively discussed.

Keywords: bridge engineering; expansion joint; construction technology

引言

在现代社会经济的发展中,交通系统的建设至关重要,而桥梁工程作为交通系统的重要组成部分,需要全面保证工程建设质量,以保障交通系统的安全稳定运行。对于桥梁工程施工而言,伸缩缝施工是其重要环节,由于桥梁在不同温度、气候和负荷下产生的热胀冷缩、震动等变形情况,伸缩缝的存在可以保证桥梁的结构安全和使用寿命。因此,通过对桥梁工程中的伸缩缝施工技术的分析探讨,能够更加明确不同施工技术的应用特点,了解伸缩缝的设计和施工的标准和规范。同时,相关工程单位也需要对伸缩缝施工技术进行严格控制,加强施工管理,采用合适的伸缩缝施工技术,提高技术实践应用效果,切实保障桥梁工程的施工质量。

1 桥梁工程中伸缩缝施工的重要性

伸缩缝是桥梁中的一种特殊结构,能够在桥梁发生变形时保证桥梁的结构完整性和功能性。同时,伸缩缝也能够保护桥梁与墩台之间的连接,防止因桥梁变形而引起的裂缝和损坏。此外,伸缩缝还可以防止因温度变化而引起的桥梁膨胀和收缩,从而延长桥梁的使用寿命。桥梁工程的建设运行往往承受着巨大的荷载和气候影响,会因此发生热胀冷缩、震动等变形情况,这些变形会对桥梁的结构安全和使用寿命产生负面影响。因此,伸缩缝在桥梁工程

中具有重要的地位和作用,能够有效提高桥梁的结构安全和使用寿命,降低桥梁维修和更换成本,提高桥梁的经济效益和社会效益。在桥梁伸缩缝施工中,合理应用伸缩缝施工技术,加强伸缩缝安装质量,对于桥梁工程的安全、稳定、经济和持久运行都至关重要^[1]。

2 伸缩缝施工技术的主要类型分析

2.1 填塞式伸缩缝

填塞式伸缩缝是桥梁伸缩缝中的一种较为常见的形式,指在桥梁两端的墩台或梁墩处设置伸缩缝,缝内填充密封材料或填充支座,使伸缩缝能够承受桥梁的扭转和变形,从而保证桥梁的稳定性和安全性。填塞式伸缩缝的施工需要选择合适的填缝材料,以确保填充材料能够满足桥梁的变形、负荷和防水等要求。通常使用的填缝材料包括橡胶、韧性聚氨酯等高弹性材料,具有高弹性、高密度、防水等特点。在将填缝材料填充进伸缩缝之前,需要对缝隙进行处理。首先需要清洁和打磨缝隙表面,以确保填充材料能够牢固黏合在缝隙表面。然后在缝隙中放置分隔带或轮廓带,以确保填充材料不会流出缝隙。填塞式伸缩缝填缝后,需要进行板面处理。板面处理主要是为了使填充材料与桥面板面平齐,处理后的板面应该看起来整齐、平滑,没有凸起或凹陷的情况,同时板面处理还可以防止水

进入伸缩缝内引起损坏。

2.2 无缝式伸缩缝

无缝式伸缩缝施工技术是一种新型的施工方法,能够在桥梁伸缩缝处实现无缝连接,从而提升了桥梁的使用寿命和安全性。该施工技术是一种以高分子材料为主要基材,加入适量的填料和助剂,通过现场喷涂,形成一层无缝的伸缩缝层,具有不同于传统伸缩缝施工方式的优良性能。在优点方面,无缝式伸缩缝施工技术实现了伸缩缝处的无缝连接,有效地防止了雨水、脏污等进入伸缩缝,提高了桥梁的使用寿命和安全性。同时,无缝式伸缩缝施工技术所使用的材料的耐久性、耐腐蚀性、耐候性、防震性都很优异,在不少方面能够超过传统材料所具备的性能,保证了桥梁的安全。但在缺点方面,无缝式伸缩缝施工技术的施工难度相对较大,需要在施工时严格按照规范进行操作,并且该技术的应用范围相对较窄,只适用于桥梁类型比较特殊的场合^[2]。

2.3 橡胶式伸缩缝

橡胶式伸缩缝施工技术是一种传统的桥梁伸缩缝施工技术,其主要原理是利用橡胶材料的弹性和耐久性,在桥梁的伸缩处形成一个可承受车辆和行人荷载的缝隙。橡胶材料一般使用 EPDM 橡胶、丁腈橡胶等,具有良好的耐久性和弹性,能够承受不同程度的荷载和车流冲击,可以根据实际情况选择不同种类的橡胶材料。橡胶式伸缩缝施工需要预先埋置板式橡胶或条式橡胶,并固定好预埋件,将条式橡胶条按照规定长度和尺寸割裁后按照伸缩缝的长度和宽度安装在预埋件上。该技术施工方便,可以在现场拼装,安装快捷,节省了工期和成本,同时橡胶式伸缩缝的缝隙也可以根据实际使用需求和环境变化进行调整。但该技术所使用的橡胶材料具有一定的老化和劣化时间,需要定期检查和更换。在特殊气候环境和恶劣道路条件下,橡胶材料的使用寿命可能会缩短,需要加强维护和保养。

2.4 钢板式伸缩缝

钢板式伸缩缝施工技术是一种桥梁伸缩缝施工技术,其主要原理是在桥梁伸缩处铺设钢板,通过钢板之间的间隙实现桥梁的伸缩,同时满足桥面的荷载需求。钢板式伸缩缝施工技术所使用的钢板材料需要具备较高的强度和承载能力,同时需要具备一定的伸缩能力。钢板一般采用优质的碳素结构钢板或不锈钢板等。钢板式伸缩缝施工技术具有较高的承载能力和稳定性,能够承受不同类型的车流冲击和荷载。该技术施工简单,易于维护和更换,可以大大减少施工周期和施工成本。但同时也对材料的要求比较高,需要使用高质量的钢板材料,成本相对较高。钢板式伸缩缝面板材料的重量较大,需要在施工前对桥梁进行加强和维护,以保证安全性。因此,在具体应用时需要根据实际情况进行选择 and 判断^[3]。

3 桥梁工程中伸缩缝施工的技术流程

3.1 切缝开槽

在桥梁工程安装伸缩缝时,首先需要进行切缝开槽施

工。施工人员需要仔细查看施工图纸,确定切缝的位置和长度,使用电锯或切割机工具进行切割,按照图纸进行切割。在切割之前,要对切割区域进行清理,确保没有杂物。在切割过程中,要检查切割区域是否有误,如有误应及时停止并做出更正。切割完毕后,要对缝隙进行清理,清除切割过程中产生的碎片和灰尘。开槽后,要对缝隙进行清理,清除开槽过程中产生的碎片和灰尘。同时对开槽缝隙的四周进行清理,以便后续步骤施工的顺利进行。最后,还要对开槽的区域进行喷涂处理,确保缝隙的平整度和防水性能。

3.2 钢筋加固

桥梁伸缩缝所用的材料大多数是混凝土,但为了提高伸缩缝的承载能力和延长其使用寿命,常常需要进行钢筋加固。在钢筋加固施工中,应确定需要加固的位置和方式,如图纸上已经标注了则按要求操作,如需改动应与设计单位协商后实施。对混凝土表面进行清洁,去除泥浆、起尘和其他污染物。钢筋加固的具体方法有很多种,其中最常用的是钢筋穿透加固、钢筋包裹加固、钢板加固等。在伸缩缝混凝土中心位置钻孔,将加固钢筋穿过伸缩缝,保证其两端均嵌入混凝土中。注意钢筋应该嵌入到混凝土中,以充分发挥钢筋的承载能力。将钢筋用编织袋进行包裹,通过搭接与拧绞等方式连接,使其成为一体,再固定于伸缩缝混凝土中,起到加固的作用。加固完成后,需要用橡胶条对伸缩缝进行密封,确保其防水性能^[4]。

3.3 安装伸缩缝装置

在安装伸缩缝装置时,需要定位伸缩缝的位置和方向,根据设计要求进行调整。首先安装伸缩缝托座,将伸缩缝上下夹紧固定在托座上,并根据设计要求进行调整,以保证伸缩缝的嵌合度和平整度。其次安装伸缩缝条,将伸缩缝条沿着伸缩缝安装区域铺开,注意对伸缩缝条的长度和宽度进行测量和校验,以保证安装质量。之后安装伸缩缝压板,将伸缩缝压板根据需要进行调整,并紧固在位,以保证伸缩缝的密封和承载能力。然后安装伸缩缝密封胶条,将密封胶条安装在伸缩缝压板两侧,保证其与伸缩缝板材紧密贴合,并起到密封作用。最后安装伸缩缝固定器,将固定器紧固在安装区域内,以固定伸缩缝各部分,并确保其平整度和稳定性。需要注意的是,不同伸缩缝施工技术应当安装相应的伸缩缝装置,需要根据具体情况提前选择与准备,相关伸缩缝装置分类如表 1^[5]。

3.4 浇筑混凝土

当伸缩缝装置安装完成后,需要进行相应的混凝土浇筑来填充多余空间,同时也加强伸缩缝安装的稳固性。在混凝土浇筑时,要对混凝土进行配合比计算,确保其质量达到设计要求。将混凝土用泵送设备泵送至伸缩缝安装区域,注意要均匀分布,避免出现积聚和空隙现象。在混凝土浇筑过程中注意控制混凝土的温度和水分,以免导致混凝土的收缩和龟裂,影响伸缩缝的使用寿命。除此之外,

表1 桥梁伸缩缝装置分类表

类别	型式	种类别	说明
对接式	填塞对接式	沥青木板填塞型、U形镀锌铁皮型、矩形橡胶条型、组合式橡胶条型、管形橡胶条型	以沥青、木板、麻絮、橡胶等材料填塞缝隙的构造（在任何状态下，都处于压缩状态）
	嵌固对接式	W型、SW型、M型、SDII型、PG型、FV型、GNB型、GQF-C型	采用不同形状的钢构件将不同形状橡胶条（带）嵌固，以橡胶条（带）的拉压变形吸收梁变位的构造
钢质支承式	钢质式	钢梳齿板型、钢板叠合型	采用面层钢板或梳齿钢板的构造
橡胶组合剪切式	板式橡胶型	BF型、JB型、JH型、SD型、SC型、SB型、SG型、SEC型、SEJ型、UG型、BSL型、CD型	将橡胶材料与钢件组合，以橡胶的剪切变形吸收梁的伸缩变位，桥面板缝隙支承车轮荷载的构造
模数支承式	模数式	TS型、J-75型、SSF型、SG型、XF斜向型、GQF-MZL型	采用异型钢材或钢组焊接与橡胶密封带组合的支承式构造
无缝式	暗缝式	GP型（桥面连续）、TST弹塑体、EPBC弹塑体	路面施工前安装的伸缩构造，以路面变形吸收梁变位的构造

还需要重点加强对伸缩缝间距的控制，保证伸缩缝有充足的变形空间，相关间距控制标准如表2。

表2 混凝土结构伸缩缝最大间距（mm）

结构类别		室内或地下		露天	
		岩基	软基	岩基	软基
钢筋混凝土结构	框架结构（现浇式）	45	55	30	35
	框架结构（装配式）	60	75	45	50
	排架结构（现浇式）	75	75	45	45
	排架结构（装配式）	100	100	70	70
	墙式结构（现浇式）	20	30	15	20

注：位于气候干燥或高温多雨地区的结构、混凝土收缩较大或施工期外露时间较长的结构，宜适当减少伸缩缝间距

4 桥梁工程中伸缩缝施工的技术要点

4.1 重视施工前的准备工作

桥梁伸缩缝的施工前准备工作非常重要，可以确保施工顺利进行并保证质量。相关工程单位在施工之前应当对桥梁伸缩缝进行设计和方案准备，包括确定伸缩缝的类型和尺寸、选择合适的材料等，同时规划施工流程、施工时间、人员配备等。在施工前需要对施工场地进行准备，如清理场地，确保场地平整，为材料和设备提供充足的存储空间等。此外，在施工前也可以为参与施工的工作人员提供必要的培训，以确保他们了解安全操作和遵守相关法规和标准。准备好所需的材料和设备，并确保它们符合施工要求和质量标准，包括伸缩缝材料、胶水、密封剂、钢筋、支撑架等，以保证施工作业顺利开展。

4.2 做好预埋钢筋施工作业

在进行预埋钢筋的施工前，需要确定预埋钢筋的具体位置。一般会根据设计图纸和方案确定预埋位置，并在实际施工前仔细检查和确认。其中，放线是预埋钢筋施工中很重要的一个步骤。需要使用放线器将预埋钢筋的位置和方向放线，以确保预埋钢筋的位置和方向准确无误。在放线后，需要根据预埋钢筋的长度和位置进行钢筋切割。为确保精度，需要使用精确的切割工具进行操作，并进行校验和修正。在钢筋切割之后，需要将钢筋固定在伸缩缝的位置上。

固定可采用焊接、夹具等方式，确保钢筋固定牢固。

4.3 加强后期养护和检测工作

在桥梁工程中，通过加强后期养护和检测工作，可以确保桥梁伸缩缝的安全和使用寿命，减少维修成本，提高运营效率。在桥梁伸缩缝施工完成后，需要建立养护和检测计划。计划中应包括定期检查，如每年或每两年，以及根据实际情况的临时检查，如经过大型车辆的频繁行驶等。定期检查时，需要对桥梁伸缩缝的状态进行全面的检查和评估，如伸缩缝的变形、损坏、松动、腐蚀等，检查桥梁其他部分的情况，如梁体、支座等。排查问题，及时修复和替换受损或老化的部件，提高桥梁的使用寿命。在检查中，发现问题应及时采取措施进行维护。对伸缩缝进行密封、加固、更换橡胶垫片等，避免维护的耐久性问题，减少后续需要进行的更复杂的维护操作和更换费用的支出。

5 结语

伸缩缝施工作为桥梁工程建设的重要环节，通过对相关施工技术的合理选择与科学应用，能够有效提高桥梁伸缩缝安装质量，保证桥梁工程的稳定性。相关工程单位应当加强对伸缩缝施工技术的了解，明确具体施工要求，提高施工管理力度，以实现桥梁工程建设质量的不断提升。

[参考文献]

[1]许朝枝. 高速公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术分析[J]. 运输经理世界, 2022(31): 74-76.
[2]李雷. 桥梁工程中的伸缩缝施工技术要点[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(7): 142-143.
[3]宋述评. 道路桥梁工程中的伸缩缝施工技术分析[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(4): 112-113.
[4]陆海兵. 市政桥梁工程伸缩缝施工技术分析[J]. 四川水泥, 2021(1): 242-243.
[5]刘伍. 公路桥梁工程中的伸缩缝施工技术及其质量控制[J]. 中国高新科技, 2020(18): 70-71.

作者简介：刘刚(1983-)男，满族，函授本科学历，毕业院校河北工业大学。现就职于河北省滦平县交通运输局。

智慧城市绿色给排水管道施工技术的有效实践

谢树阳

山东省平原县供水管理中心, 山东 平原 253100

[摘要]随着城市化进程的加快,城市居民的用水量也在增加。中国的水资源分布不均,受到环境污染和浪费的影响,使城市发展造成水资源短缺,解决水资源分布不均,减少水资源合理利用,减少二次污染,水资源的日益利用关系到城市发展的整体经济水平和城市可持续发展的未来。要建设一个完整的智慧城市,首先要改革给排水建筑的技术创新,使给排水在水资源利用总量中得到改善。通过技术改进,实现了建筑给排水系统的整体创新,实现了智能城市的整体设计。在建设项目的建设阶段建设绿色供水和排水管道,可以大大提高资源利用率,减少水资源的污染和浪费。

[关键词]智慧城市;绿色给排水管道;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8719

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Effective Practice of Green Water Supply and Drainage Pipeline Construction Technology in Smart Cities

XIE Shuyang

Shandong Pingyuan Water Supply Management Center, Pingyuan, Shandong, 253100, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the water consumption of urban residents is also increasing. The uneven distribution of water resources in China is affected by environmental pollution and waste, resulting in water shortage in urban development. Solving the uneven distribution of water resources, reducing the rational use of water resources, and reducing secondary pollution, the increasing utilization of water resources is related to the overall economic level of urban development and the future of sustainable urban development. In order to build a complete smart city, the first step is to reform the technological innovation of water supply and drainage buildings, so that water supply and drainage can be improved in the total utilization of water resources. Through technological improvements, the overall innovation of building water supply and drainage systems has been achieved, and the overall design of intelligent cities has been achieved. Building green water supply and drainage pipelines during the construction phase of a project can greatly improve resource utilization and reduce pollution and waste of water resources.

Keywords: smart city; green water supply and drainage pipelines; construction technology

探讨了智能城市中供水和排水技术在节约水资源,减少环境污染,改善建筑物与生态环境融合中的应用意义。介绍了智慧城市绿色供水和污水处理设计技术的优化方案以及设计技术的具体应用模式。它将有助于提高建筑供水和污水管道的资源节约效果,提高城市发展中水资源的综合利用。

1 绿色给排水管道建设技术在智慧城市中运用的重要性

1.1 以节省建筑物的水源

在智能城市的发展中,创新的供水和废水处理应用和水源效率得到了提高。完全取决于智慧城市能否建设,智慧城市能否规划可持续发展,资源的合理利用和节约成本。在智慧城市的发展和建设中,不仅要继续智能化改造整个城市,更要注重人与自然的互动,以便有效地改造和利用自然环境和自然资源。他们重视服务和和谐。节水是在城市发展中贯彻节能环保的思路,实现城市建设与自然环境的和谐统一。绿色技术渗透到供水和污水处理中,可以充分实现智慧城市的发展。智能城市供水和排水技术的应用

主要有助于提高建筑物的水资源利用率。绿色供水和污水处理技术注重对整个管道系统进行优化设计,可以合理利用水资源,保证建筑物和污水系统的水资源质量,最大限度地减少水资源在使用过程中的浪费。在智能城市绿色供水和污水设计技术的基础上,可以构建一个综合供水和污水框架,可以节约供水和污水工程中的水资源,减少有害物质的排放,使水能够最大限度地利用水和废水。

1.2 来减少建筑物的污染

生产结束时建筑物的环境污染是复杂的。在施工之前,它可能是由建筑废料引起的。但是,如果建筑物使用各种废水,污水排放将直接导致环境污染。当这部分废水得到处理时,它不仅浪费了水资源,而且还增加了正在使用的建筑物的污染。在智慧城市发展中实施绿色供水和污水处理技术,不仅可以提高建筑物的环保性能,还可以最大限度地减少建筑物中资源的浪费,各种资源都可以通过垃圾处理进行再利用。环保理念与建筑相结合是科学合理的,污水系统造成的环境污染也可以得到有效控制,让整个管道系统变得合理和科学。通过这种方式,建筑物一旦投入

使用,就可以节省成本,并有效地管理和利用资源。在智能城市中应用绿色供水和污水处理技术可以减少建筑使用期间废水对环境的影响。在建筑项目的规划阶段引入生态概念可以使建筑物的整体水资源利用更有意义,从而控制施工过程中产生的废水和污染物的排放。建筑物在使用过程中造成的环境污染与建筑物的设计直接相关。

1.3 来改善建筑和生态系统的整合

建筑和生态环境,可以大大提高建筑的居住适应性,改善人与生态环境的交流。在智慧城市的发展中,绿色供水和污水处理技术在建筑中的应用,可以大大提高建筑与生态环境的融合,不仅可以对污水进行二次处理,还可以通过对建筑物的排水发展直接灌溉周围的绿色植物,为了让生态环境和谐发展,智能城市的开发和建设,必须不断改进绿色技术的应用,以使建筑和城市设计符合环境要求,从而使城市的人们更加舒适。与生态环境的联系也更紧密。在智能城市中应用绿色供水和污水设计技术,当然,这可以改善建筑与环境的整合,达到完美的设计状态。绿色供水和污水处理技术在智慧城市中的应用,可以极大地改善建筑物与生态环境的融合。在设计之初,水和环境的建设是完全结合在一起的,水资源和废气的利用更符合生态环境的特点。改善建筑与生态的融合,可以使建筑更加环保,不仅节约资源和成本,而且延长建筑的整个生命周期。建筑与生态环境的融合程度决定了建筑设计中节能环保的目标能否实现。水是生命之源,是城市发展不可或缺的一部分。通过在智慧城市中应用绿色水管,有效利用水,改善建筑物与生态环境的整合。

2 智能城市、绿色供水系统、技术、优化

2.1 系统变数的最佳化设计

在分区系统设计中,最重要的一点是智能城市的长期概念优化。合理应用给水和绿色排水技术。通过区前设计,可以使整个给排水工程的功能利用更加清晰,既减少了使用损失,又合理划分了功能区,使管道区域有效协同工作,最大限度地利用水资源,减少了不合理的管道设计对水资源的浪费。这既保证了日常用水量,又保证了废水的有效再利用。智能城市中供水和污水处理技术应用的优化计划主要侧重于供水和污水系统的优化设计。在预检时,施工单位要充分认识的给排水系统,结合施工中所采用的技术,发展合理的施工场地。供水系统的确切位置是管道分区。根据设计,保证给排水管线压力控制在 0.3MPa 和 0.4MPa 之间,火线分离后压力大于生命线压力。在设计初始阶段,错误的分区可能会对供水系统施加过大的压力,甚至导致泄漏。

2.2 优化供水和排水用水资源

主要目标一方面是减少浪费,另一方面是提高效率。这两个目标都将优化供水和污水管道的水资源。管道组织的设计考虑了管道中循环水资源的可能性,以实现最佳的

节能。对于饮用水和生活用水,应优化管道设计,以确保质量。对于废水的二次利用,要善于区分管道,合理组织管道,优化水资源,达到废水再利用的效果。废水的使用也大不相同。通过优化水资源设计,体现了废水处理的效果,特别是对使用可能造成污染的废水。这部分废水在使用或排放之前必须经过两次严格处理。如果这部分废水是直接使用的,则会对环境造成影响,而水资源的优化利用则是设计水资源的主要方面。绿色建筑给水和污水处理技术的智能应用侧重于水资源的优化利用。这不仅节约了用水量,还减少了建筑物的废水排放,从而节约了水资源。优化供水和废水的用水,可在施工阶段节约高达 30%的用水量。优化的水设计主要旨在通过回收技术提高整体利用率。对于饮用水和其他家庭用水,可以设计单独的节水计划。不仅要保证水资源的整体性能,而且要从水质角度实现各种用途的水安全。

2.3 优化液压控制和压力机

本装置主要是为了保证水压达到给排水系统的要求而设计的。合理的压力设计可以有效地提高水资源的再利用率,同时防止部分水资源因压力不足而滞留在管道中,造成整体的浪费。选择设备时,应考虑管线的一般要求,以防止设备配置不当、影响效率和造成设备浪费问题。智能城市排水技术的应用集中于水标的优化设计,片面依赖管道的划分不能完全满足给水和绿色排水的要求。整个系统设计包括压水系统。从长期稳定性的角度来看,必须考虑设备本身是否具有环保特性。如果排水管道的水压过高,可能会导致水压的增加,导致水管道严重污染和水资源浪费。在选择压水设备的位置时,应考虑是否方便,以及调试后是否需要更换故障。动态实时检测水箱压力,根据压力表数据确定水箱的总压力值,当超过安全范围时,控制系统可以自动发出警报,确保整个供水和排水系统的安全。

2.4 改善排水管道的消防水设计

消防给水设计是污水管道设计中特别重要的部分。如果消防水管的压力不符合使用标准,有火灾危险时,就很难达到消防水的效果。为了最大限度地满足消防系统的要求,消防系统的内存一般较大,但在建筑物投入使用后,发生火灾的可能性很小,因此水资源的利用率很低。蓄水池的水质长期不更新,不易变质,不仅造成水资源的浪费,还会影响蓄水池中的其他设备。对于消防系统的设计,消防系统的设计独立于供水系统。以保证供水系统的水质。对于消防系统,可设置循环设备定期回收水箱中的水,其中的水用于建筑物的日常清洁。该种优化的设计方法确保了足够的消防水储存,同时防止了水质变化造成的浪费和水污染。

2.5 选择节能环保的材料

为了选择节能环保材料,还要考虑设计规划和施工费用能否满足节能环保材料的要求,既可以延长使用寿命,

又可以减少使用损坏或污染。特别是在选择环保材料时,从安全的角度来看,材料是否符合环境标准和饮用水安全标准。在选择金属材料时,应考虑长期使用后是否会腐蚀金属材料,合理设计金属材料,并检查材料是否容易被其他材料损坏。考虑到材料的全寿命兼容性,各种设计方法提高了材料使用后的整体稳定性,实现了绿色供排水的整体效果,从施工技术应用的角度提高了整体安全性。智慧城市绿色建筑给水系统的设计是基于建筑材料的选择,节能和环保。在初步设计中,对于水设备的安装和使用,从节能环保的角度出发,尽量保证水电设备的使用效率,使用寿命科学合理,保证使用安全,也常造成腐蚀和损坏。要选择合适的材料,请确保材料的强度符合管道的要求,以防止将来由于压力问题而损坏管道。

3 绿色供水管道和供水管道是智能城市建筑的有效实践

3.1 水资源的再利用

(1) 用水。所谓供水系统,即在城市中建造的建筑是从排水系统中衍生出来的,是有效建设绿色供水系统,提高水资源利用率的基础。日常生活所需的水是水。收集优质水,并开始科学地净化和处理,以满足各个领域的用水标准,可作为农业用水和灌溉用水。水资源的有效利用和利用。在设计阶段的绿色供水和排水管道建设中,必须充分考虑到这一内容(2) 雨水利用。雨水是一种重要的水资源,提高雨水利用率也可以达到节水的目的,有助于缓解我国的水资源短缺。要利用绿色供水和排水,必须注意以下几点:首先,要有效地收集雨水,必须仔细考虑建筑物不同屋顶的具体分布情况,使雨水收集器集中在排水区。其次,收集完毕后应对雨水进行适当处理,以达到规定的标准。

3.2 热水、绿色科技

(1) 发展太阳能供热技术太阳能是一种重要的清洁能源,不仅可以节约能源和环保,还可以大大提高社会效益和经济效益。目前太阳能热水器设备有真空和热管两种,集热效果高,隔热效果理想。太阳能集热器设备维护简单,使用寿命长,因此具有节约资源的功能(2) 依托空气源热泵发展供热技术。空气源热泵技术的工作模式与制冷剂技术非常相似,因为它将分布在环境中的空气中的热量传递给需要加热的设备。在空气源热泵中,供热系统是基本结构,该系统由膨胀阀、过渡阀和蒸发器组成。该系统支持使用冷却剂,冷却剂吸收外部热量用于加热。压缩机通

过蒸发冷却液,进行相应的加热过程,同时传递到相应的位置完成传热步骤,最终加热水,满足用户需求,达到绿色供排水的目的。(3) 积极引进新型节能设备。过去在建设过程中存在资源浪费,没有引进合适的节能设备是重要原因。积极推出绿色节能设备的新功能,可以有效解决此类问题。绿色管道阀门的优质特性,不仅节能环保,而且效果好,还可以降低水资源的污染程度,避免浪费。因此,各国应对标准提出严格要求,并加强监管。(4) 依托消防水池节水节能。消防水池是建筑工程的核心部分,对于排水工程的绿色施工也非常重要,因此将绿色节水技术引入消防水池是非常有前景的。然而,对我国不同地区现状的分析表明,一些设有消防水箱的住宅小区存在规划不科学、缺乏合理性等不同问题,这在一些老城区尤为突出。这个问题导致消防水池失去自身动力,导致水资源浪费。为有效解决上述问题,在消防水池建设过程中应引入先进的给排水新技术。对于不达标老旧小区和消防水池,必须采用绿色节水新技术进行系统改造,提高节能环保效果。(5) 科学合理地确定供水压力。合理规范地调节供水压力至关重要。过去使用的供水和排水系统在调节水压方面不合理。

总之,为了促进未来社会和生态环境的可持续发展,国家越来越重视环境保护。如今,所有部门和行业的减排都是工作的重要组成部分。绿色排水技术和先进建筑的不断引入,可以在节约用水、开发新的节能技术,引进节能新设备,调整水压,等等,这提高了这项工作的效率,最终造福于人民和社会。

[参考文献]

- [1]张彤.智慧城市绿色给排水管道施工技术的应用分析[J].江苏建材,2021(4):1.
- [2]李辉.基于建筑给排水管道防渗漏施工技术的有效应用[J].现代经济:现代物业中旬刊,2022(5):1.
- [3]林朝进.顶管施工技术在城市给排水管道工程中的应用[J].江苏建材,2022(6):2.
- [4]聂志强.智慧城市绿色给排水管道施工技术的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2020(7):2.
- [5]徐攀.智慧城市建设中市政给排水管道施工要点探述[J].建筑与装饰,2022(5):6.

作者简介:谢树阳(1988.1-),男,职称:工程师,学历:本科,专业:土木工程,目前就职单位:山东省德州市平原县供水管理中心。

节能设计理念在机械制造及自动化中的应用思考

赵文龙

郑州市同鼎机械设备有限公司, 河南 郑州 451200

[摘要] 机械工程和自动化设计的出现和广泛应用, 有效地克服了传统机械工程的缺点, 在生产效率和应用质量上取得了良好的效果。结合目前来看, 越来越多的工厂选择高水平的生产线自动化来代替传统的生产作业, 以减少人力劳动量, 提高生产精度, 避免人为失误。并且, 从环保的角度来看, 传统机械生产制造过程中产生的废水、废气等物质如果处理不当, 无疑会对生态环境构成威胁。为了及时解决这一问题, 科研人员提出了基于节能设计理念的机械制造和自动化生产, 以加强生产各环节的控制, 及时将节能理念渗透到不同生产阶段。

[关键词] 节能设计; 机械制造; 自动化

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8713

中图分类号: TH16

文献标识码: A

Application of Energy-saving Design Concept in Mechanical Manufacturing and Automation

ZHAO Wenlong

Zhengzhou Tongding Machinery Equipment Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 451200, China

Abstract: The emergence and widespread application of mechanical engineering and automation design have effectively overcome the shortcomings of traditional mechanical engineering and achieved good results in production efficiency and application quality. Based on the current situation, more and more factories are choosing high-level production line automation to replace traditional production operations, in order to reduce human labor, improve production accuracy, and avoid human errors. From the perspective of environmental protection, if the wastewater, exhaust gas, and other substances generated in the traditional mechanical production and manufacturing process are not properly treated, they will undoubtedly pose a threat to the ecological environment. In order to solve this problem in a timely manner, researchers have proposed mechanical manufacturing and automated production based on energy-saving design concepts to strengthen the control of various production processes and timely penetrate energy-saving concepts into different production stages.

Keywords: energy saving design; mechanical manufacturing; automation

随着工业化水平和人民生活水平的提高, 我国工业化水平发展迅速, 机械工程及其自动化的发展取得了前所未有的进步, 在化工、冶金、建材、食品、轻工等诸多领域得到了广泛应用, 发挥了重要作用。但同时要看到, 我国的机械制造和自动化水平与国外相比还很低, 对节能减排影响效果不大。甚至中国的机械工业造成了严重的环境污染, 严重影响了中国机械工业的健康发展。因此, 节能设计的理念必须应用于机械制造及其自动化。

1 节能设计的理念概述

1.1 节能设计的特点

(1) 节能、环保、低污染。节能低污染是节能设计理念的主要特征, 即以环保为出发点, 通过相应的技术降低机械工程和自动化领域的能耗。随着社会经济的发展和环保意识的提高, 节能设计理念在机械制造及自动化领域中的应用越来越受到重视。回转式烘干机作为一种常见的工业烘干设备, 其节能设计理念的应用也越来越受到关注。烘干机的节能设计主要包括: A、优化热源系统: 选择高效的热源, 如燃气、燃油等, 提高热能利用率, 降低能耗。B、优化传热系统: 采用高效的传热系统, 如热风循环系

统、热交换器等, 提高传热效率, 降低能耗。(2) 使用环保材料。环保材料的使用是节能设计理念的重要组成部分, 机械制造及其自动化所用材料的质量对能源和环境有着直接的影响。低能耗材料符合环保节能的基本原则, 可以有效地重复使用和回收。同时, 在生产过程中, 内部零部件的使用也渗透着节能的理念, 最大限度地利用环保材料, 减少对环境的影响, 降低资源消耗, 因此更符合低能耗、低排放的节能设计和制造产品的理念。要真正将节能设计理念应用于机械制造及其自动化, 必须不断创新和发展新的生产和运营模式, 有效结合节能设计理念, 进一步增强环保意识, 生产与环境兼容的健康产品, 协调机械生产与环境的关系。

1.2 节能设计理念的优势

机械工程中的节能设计可以有效节约各种所需资源, 合理利用机械产品所需资源, 减少对环境的负面影响。在设计机械产品时, 我们必须满足可拆卸和可回收产品的要求。传统的机械制造设计制造周期长, 报废后难以生产和回收。有些产品报废后无法回收, 造成大量能源浪费, 甚至严重污染环境。因此, 相关生产企业应进一步推广节能

设计理念,可从原材料、自然环境等方面进行科学选择,使传统设计的优势得到充分发挥,同时达到节能降耗的目的,使资源得到充分、合理、高效、科学地利用,生产出符合可持续发展要求的废旧回收机械。

2 节能理念下机械生产及其自动化的应用优势

(1) 提高资源利用率:在机械设备的整个制造过程中,要结合节能设计的理念,科学合理地分配不同生产阶段的资源使用量,包括人力、原材料、能源等。因此,在机械制造业发展中,必须坚持绿色发展理念,避免对制造业现代化的负面影响,同时缓解经济发展与自然生态环境保护之间的矛盾,促进国民经济健康稳定发展。

(2) 原材料的环保要求制造机械产品时使用不同的原材料。在选择原材料时,应尽可能使用环保材料,逐步取代过度污染和不可重复使用的材料。有些原料可能产生或吸收大量热量,应尽量避免,同时在生产中提倡使用可重复使用或完全分解的原料。此外,根据节能设计理念的要求,尽可能有效地利用资源,对不合格产品和废弃零件进行处理、过滤和回收,避免对生态环境的进一步污染,提高机械设计和生产的效率。

(3) 生产过程中的能耗很低。在机械制造过程中,为了将节能设计的理念落到实处,需要对制造过程进行合理的设计和优化。在机械制造中,需要根据设计图纸在工艺方案中选择节能环保的加工工艺。比如机械制造,大规模的冷热工艺比较常见。两种工艺相比,热轧工艺的环境效益相对较高,可以推广应用,降低能耗。此外,在机械设计上优化了产品结构,改进了音量控制,降低了自动化生产中的能耗。

3 节能设计理念在机械制造与自动化应用中的渗透

(1) 大型回转式烘干机系统往往体积庞大,重量较重,为了突出节能减排的效果,我们在最初设计的时候就要注意优化筒体结构,达到结构最合理的目的,通过优化筒体结构,减少筒体的重量和阻力,降低能耗。使用普通的材料往往需要把回转式烘干机的零部件做得又大又厚又笨重,如果我们采用耐磨材料的话,我们不仅能提高机体的耐磨性,延长烘干机的使用寿命,往往我们还能同时实现使用更薄的材料就能达到原先要求的结构强度,实现减重的目的。在回转式烘干机的设计中,应优化筒体结构,减少筒体的重量和阻力,降低能耗。可以采用轻量化材料,如铝合金、碳纤维、耐磨合金钢等,来替代传统的钢材,从而减轻筒体重量。此外,还可以采用流线型设计,减少筒体的阻力,提高热能利用率。

(2) 回转式烘干机的热利用率是烘干机的一个重要指标,为了达到更高的热利用率,我们在回转式烘干机的生产过程要重视保温设计,这对于节能减排也有重大的意义。保温设计的方案有A、热反射层:在烘干机的外壳上添加一层热反射材料,可以将热量反射回烘干机内部,减

少热量的散失。B、保温材料:在烘干机的内部和外部添加保温材料,如玻璃棉、岩棉等,可以减少热量的散失,提高烘干效率。C、密封设计:烘干机的门、窗等部位采用密封设计,可以防止热量的泄漏,提高烘干效率。D、热交换器:在烘干机的排气口处设置热交换器,可以将排出的热空气与进入的新鲜空气进行热交换,减少热量的浪费。E、温度控制系统:烘干机的温度控制系统可以根据烘干物品的不同需求,自动调节烘干机的温度,避免过度加热,减少能源的浪费。

(3) 正如其名,烘干机的用途就是为了烘干,为了达到物料烘干的目的,烘干机内风速风压的设计也至关重要。烘干机的风压设计主要包括以下几个方面:A、风机的选择:烘干机的风机需要根据烘干物品的特性和烘干机的规格进行选择,以保证风量和风压的匹配。B、风道的设计:烘干机的风道需要根据烘干物品的特性和烘干机的规格进行设计,以保证风量和风压的均匀分布。C、风口的选择:烘干机的风口需要根据烘干物品的特性和烘干机的规格进行设计,以保证风量和风压的合适。D、风速的控制:烘干机的风速需要根据烘干物品的特性和烘干机的规格进行控制,以保证烘干效果和能源的节约。E、风压的监测:烘干机的风压需要进行监测,以保证烘干机的正常运行和安全性。

(4) 烘干机要烘干的物料性状对烘干效率有重大的影响,不同的物料需要采用不同的烘干机设计方案,更需要合理的物料抛洒料幕的形成,防止料幕空洞的出现。烘干机的料幕设计主要是指在烘干机内部设置的料幕,用于将湿物料均匀地分布在烘干机内部,以便于热风对物料进行均匀的加热和干燥。料幕设计的主要考虑因素包括以下几个方面:A、材料选择:料幕需要采用高温、耐磨、耐腐蚀的材料,以保证使用寿命和烘干效果。B、结构设计:料幕的结构需要合理,以保证物料的均匀分布和热风的均匀加热。C、布局设计:料幕的布局需要合理,以保证物料的均匀分布和热风的均匀加热。D、清洁设计:料幕需要采用易于清洁的设计,以便于清理和维护。E、调节设计:料幕需要采用可调节的设计,以便于根据物料的不同特性进行调节。F、安全设计:料幕需要采用安全设计,以防止物料的堆积和堵塞,从而影响烘干效果和安全性。G、检测设计:料幕需要采用检测设计,以便于监测物料的分布和烘干效果,从而及时调整和优化烘干参数。

4 节能设计理念在机械制造及其自动化中的应用

4.1 自动化设计

在当今设备智能化越来越流行的社会大潮流下,随着自动化技术的不断发展,烘干机的自动化设计也越来越普及。下面列举了烘干机在自动化设计上的常见方案:

PLC控制系统:采用PLC控制系统,实现烘干过程的自动化控制。PLC控制系统可以根据预设的程序,自动控制烘干机的启停、温度、湿度等参数,实现烘干过程的自

动化控制。(1) 人机界面: 采用人机界面, 实现对烘干过程的监控和控制。人机界面可以显示烘干机的运行状态、温度、湿度等参数, 同时也可以进行参数设置和调整, 方便操作人员进行监控和控制。(2) 传感器技术: 采用温度、湿度等传感器技术, 实时监测烘干过程中的参数。传感器可以将监测到的参数传输到 PLC 控制系统中, 实现精准控制, 提高烘干效率, 降低能耗。(3) 无人化操作: 采用无人化操作技术, 实现对烘干过程的全程自动化控制。无人化操作可以减少人工干预, 提高生产效率, 降低能耗。(4) 远程监控: 采用远程监控技术, 实现对烘干过程的远程监控和控制。远程监控可以实现对烘干机的远程监控和控制, 方便操作人员进行远程管理和控制。(5) 机器视觉技术: 采用机器视觉技术, 实现对物料的自动检测和分类, 提高生产效率, 降低能耗。(6) 适当增加脂的自动利用率。在机械制造过程中, 往往需要工人手工加脂, 耗时较长。同时在给料过程中可能会出现油流问题, 空气的反应会造成污染, 所以需要使用自动润滑油处理装置。在润滑系统的设计上, 采用集中定时方式, 在规定时间内自动添加黄油, 有效控制了黄油的用量, 避免了装车时的油污, 减少了资源的浪费。总之, 烘干机在自动化设计上的方案多种多样, 可以根据不同的需求和应用场景进行选择和应用。自动化控制可以提高烘干机的生产效率, 降低能耗, 提高产品质量, 为企业的发展带来更多的机遇和挑战。

4.2 机械制造及自动化领域可以通过优化设计来实现节能

例如, 在机械设计中, 可以采用轻量化设计、减少摩擦损失、降低噪音等措施来减少能源消耗。在自动化控制中, 可以采用智能控制、节能传动等技术来降低能源消耗。采用高效节能的电机、变频器、节能灯具等设备, 可以有效地降低能源消耗, 提高生产效率和产品质量。也有一键启动、一键关机等自动化设计, 可以减少人为可能产生的错误机会, 保证稳定的生产、安全的生产, 提高生产效率和产品质量, 也能减少人工劳动成本, 带来可观的经济效益。

4.3 机械制造及自动化领域可以通过节能管理来实现节能

例如, 建立能源管理体系, 制定能源管理计划, 加强能源监测和评估, 推广节能技术和经验等措施, 可以有效地降低能源消耗, 提高生产效率和产品质量。烘干机的自动温度控制是指通过温度传感器和控制系统, 实现对烘干机内部温度的自动控制。其主要作用是保证烘干机内部温度的稳定和均匀, 从而提高烘干效率和产品质量, 同时也可以节约能源和降低生产成本。具体实现方法包括以下几个方面: A、温度传感器的选择: 选择合适的温度传感器, 如热电偶、热敏电阻等, 以保证温度的准确测量。B、控制系统的设计: 设计合理的控制系统, 包括温度控制器、执行器等, 以实现烘干机内部温度的自动控制。C、温

度控制参数的设定: 根据烘干物料的特性和烘干机的规格, 设定合适的温度控制参数, 如设定温度范围、控制精度等。D、温度控制策略的制定: 制定合理的温度控制策略, 如 PID 控制、模糊控制等, 以实现烘干机内部温度的精确控制。E、温度控制效果的监测: 监测温度控制效果, 如温度波动范围、温度均匀度等, 以及时调整和优化温度控制参数和策略。F、温度控制系统的维护: 定期对温度控制系统进行维护和保养, 如更换传感器、清洁控制器等, 以保证温度控制系统的正常运行和长期稳定性。

4.4 在机械零件加工过程

关键的供需是板材生产、特殊加工和热处理。零件制造中, 只有少数产品采用精密制造技术和无机加工技术, 常用的技术有铸造技术、焊接技术和锻造技术。另外, 在机械零件的加工中, 一般的加工工艺包括数控机床加工、磨削、研磨、刀具加工和机床加工。常见的热处理方法有点火、精炼和回流。在设计加工工艺时, 应考虑零件的材料、内部结构、外形和性能, 选择合适的加工工艺, 提高生产质量。

4.5 控制系统

采用 PLC、DCS 等控制系统, 实现烘干过程的自动化控制。控制系统可以根据预设的程序, 自动控制烘干机的启停、温度、湿度等参数, 实现烘干过程的自动化控制。在回转式烘干机的设计中, 应采用智能化控制系统, 实现自动化控制, 减少人工干预, 降低能耗。此外, 还可以采用先进的传感器技术, 实时监测烘干过程中的温度、湿度等参数, 从而实现精准控制, 进一步降低能耗。PLC 控制系统: 采用 PLC 控制系统, 实现烘干过程的自动化控制。PLC 控制系统可以根据预设的程序, 自动控制烘干机的启停、温度、湿度等参数, 实现烘干过程的自动化控制。无人化操作: 采用无人化操作技术, 实现对烘干过程的全程自动化控制。无人化操作可以减少人工干预, 提高生产效率, 降低能耗。远程监控: 采用远程监控技术, 实现对烘干过程的远程监控和控制。远程监控可以实现对烘干机的远程监控和控制, 方便操作人员进行远程管理和控制。

4.6 在机械工程和自动化项目的实际应用中

不可避免地会出现复杂的问题。如果能提前发现各种问题并采取有效措施加以解决, 就可以避免后期的设计变更, 节约成本, 提高企业的经济效益, 保证节能。在设计收集过程中, 可以利用计算机软件技术将设计模型与运行结果进行对比, 避免出现偏差。在传统的机械制造过程和自动化设计检验中, 通常采用观察和测量的方法。数据校正需要搜索大量数据, 效率低下。测试结果应以表格的形式呈现, 以供检查和存档。通过计算机软件技术的应用, 可以大大提高设计质量控制的效率, 同时相关人员可以简单地登录网站查找验收信息, 与传统的文字记录相比具有相当大的优势, 提高了工程验收的协调性。

5 节能设计理念在机械自动化中的具体应用方式

(1) 自动调节和自动控制。现代智能机械操作,可自动调节。特别是在设备运行过程中,可以调整程序参数以满足实际生产要求。在机械设备的运行中,有些设备并不总是处于固定的负荷水平,需要根据生产现场的实际需要来调节热源大小和风量大小。在传统的制造方法中,一般采用人工调整,具有不确定性,难以满足机械设备生产的实际需要。因此,可以应用自动化技术来改善控制效果,智能控制各种设备的运行过程。比如传感器的应用,可以收集大量的信息和数据,调节供气阀门,减少能量损失,满足生产现场的实际需要。

(2) 烘干机的智能语音播报系统是指通过语音合成技术,将烘干机的状态、故障信息等通过语音播报的方式告知用户,以提高用户的使用体验和安全性。其主要作用包括以下几个方面:A、状态提示:通过语音播报烘干机的状态,如烘干进度、剩余时间等,方便用户了解烘干进度和时间。B、故障提示:通过语音播报烘干机的故障信息,如电源故障、传感器故障等,方便用户及时处理故障,避免因故障而影响烘干效果和安全性。C、操作提示:通过语音播报烘干机的操作提示,如开关机、调节温度等,方便用户正确操作烘干机,避免因误操作而影响烘干效果和安全性。D、安全提示:通过语音播报烘干机的安全提示,如禁止在烘干机内烘干易燃物品等,方便用户了解烘干机的安全使用规范,避免因不当使用而引发安全事故。E、个性化设置:通过语音播报烘干机的个性化设置,如语音播报音量、语音播报语言等,方便用户根据自己的需求进行个性化设置,提高使用体验。F、远程控制:通过语音播报烘干机的远程控制,如远程开关机、远程调节温度等,方便用户在远程控制烘干机时了解烘干机的状态和操作情况。

(3) 烘干机自动化控制主要包括以下几个方面:A、控制系统:采用 PLC、DCS 等控制系统,实现烘干过程的自动化控制。控制系统可以根据预设的程序,自动控制烘干机的启停、温度、湿度等参数,实现烘干过程的自动化控制。B、传感器技术:采用温度、湿度等传感器技术,实时监测烘干过程中的参数。传感器可以将监测到的参数传输。

总之,中国制造业在快速发展过程中面临诸多机遇,相关技术不断更新,增加了制造企业的市场竞争压力。我们应该更加重视节能设计的理念,在机械制造中合理应用节能设计及其自动化的理念,选择节能环保的材料,优化调整生产工艺,降低能耗,促进制造业的可持续发展。回转式烘干机的节能设计理念的应用,可以有效降低能耗,提高生产效率,同时也符合环保要求。在未来的机械制造及自动化领域中,应继续推广和应用节能设计理念,不断提高机械设备的能效水平,为实现可持续发展作出贡献。

[参考文献]

- [1]郭敬飞.试论节能设计理念在机械制造与自动化中的应用[J].机械管理开发,2015(9):3.
[2]崔伟.节能设计理念在机械制造与自动化中的应用[J].科学与财富,2019(1):1.

作者简介:赵文龙(1988-)男,2013年毕业于河南工业大学食品科学与工程专业,赵文龙拥有多年机械设计经验,精通螺旋输送机的设计和生,熟悉各型烘干机产品的研发,拥有扎实的专业理论基础和丰富的现场实践经验,擅长产品研发、经营管理等,具有独立主持或组织产品技术攻关、项目设计等方面的能力,在新产品开发方面具有独到的见解,在研发新产品,新工艺,新项目方面,有独特的长处。

探讨 110kV 及以上高压电缆线路的设计

侯明卫

安阳优创实业有限责任公司, 河南 安阳 455000

[摘要]随着现代社会对能源需求的不断增长, 电力系统的发展也日益重要。110kV 及以上高压电缆线路作为电力系统中的重要组成部分, 具有较大的输电能力和输电距离, 已经成为了大规模电力传输的重要方式之一。设计 110kV 及以上高压电缆线路需要考虑多个因素, 如输电距离、线路的承载能力、环境因素、安全性和可靠性等等。在设计过程中, 需要充分考虑这些因素, 并根据实际情况做出合理的决策, 以保障电力系统的稳定运行。

[关键词]110kV; 高压电缆线路; 设计

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8732

中图分类号: TM751

文献标识码: A

Exploration on the Design of 110kV and above High Voltage Cable Lines

HOU Mingwei

Anyang Youchuang Industrial Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455000, China

Abstract: With the continuous growth of energy demand in modern society, the development of the power system is becoming increasingly important. As an important component of the power system, 110kV and above high voltage cable lines have large transmission capacity and distance, and have become one of the important ways of large-scale power transmission. Designing 110kV and above high voltage cable lines requires consideration of multiple factors, such as transmission distance, line carrying capacity, environmental factors, safety, and reliability. In the design process, it is necessary to fully consider these factors and make reasonable decisions based on the actual situation to ensure the stable operation of the power system.

Keywords: 110kV; high voltage cable lines; design

高压电缆线路作为电力系统的重要组成部分, 具有输电能力和输电距离大的特点。在设计过程中需要考虑多个因素, 如输电距离、线路的承载能力、环境因素、安全性和可靠性等等。因此, 首先介绍了 110kV 及以上高压电缆线路的概念和特点, 包括线路的结构、材料和输电方式。接着, 探讨了高压电缆线路设计中的关键问题和挑战, 如地质条件、施工难度、维护成本等等。在此基础上提出了相应的解决方案, 包括地质勘察和评估、新技术的应用和线路的优化设计等等。最后, 总结了 110kV 及以上高压电缆线路设计的重要性, 并呼吁相关部门和企业应该加强技术研发和经验积累, 推进电力系统的可持续发展。

1 110kV 及以上高压电缆线路的概念和特点

110kV 及以上高压电缆线路是电力系统中的重要组成部分, 用于将高压电能从发电厂或变电站输送到各个用电场所。高压电缆线路相对于架空输电线路来说, 具有输电能力和输电距离更大的优势, 尤其适合于城市和山区等复杂地形的输电。下面将对 110kV 及以上高压电缆线路的概念和特点进行阐述。

1.1 概念

110kV 及以上高压电缆线路是指额定电压等于或大于 110kV 的高压电缆线路。高压电缆线路主要由电缆、接头、终端、附件和控制装置等组成, 可以分为直埋式和架

空式两种方式。直埋式高压电缆线路是指将电缆埋入地下, 具有不占地面空间、安全可靠、抗干扰性强等优势, 适用于城市和地下通道等环境。架空式高压电缆线路是指将电缆挂在电杆或悬挂索上, 具有适应复杂地形、施工方便、维护容易等特点, 适用于山区和高原等地形复杂的环境。

1.2 特点

①输电能力大。相对于低压电缆和架空输电线路, 高压电缆线路的输电能力更强。高压电缆线路能够承受更高的电压和电流, 且电缆的导体直径相对较小, 可以大大降低输电线路的电阻和电损耗, 从而提高输电效率。②输电距离长。高压电缆线路的输电距离相对较长。在相同的输电能力下, 高压电缆线路可以通过调节电缆的截面和长度等参数, 实现长距离地输电, 从而节省输电线路的投资成本。③环境适应性强。相对于架空输电线路, 高压电缆线路在适应环境方面更加灵活。高压电缆线路可以通过直埋和架空两种方式进行布设, 可以适应不同的环境要求。在城市和地下通道等环境中, 直埋式高压电缆线路可以避免占用地面空间和对城市景观的影响。在山区和高原等复杂地形中, 架空式高压电缆线路可以适应地形条件进行弯曲和升降等操作, 从而实现长距离输电。④安全性高。高压电缆线路相对于架空输电线路在安全性方面有着更大的优势。高压电缆线路可以避免架空线路存在的雷击、污秽

和接触等问题,从而提高了输电线路的安全性。同时,直埋式高压电缆线路埋入地下,可以避免人为和自然灾害的破坏,从而更加安全可靠。⑥维护成本低高压电缆线路相对于架空输电线路在维护成本方面有着更大的优势。高压电缆线路不存在接触线路和悬挂物,不需要经常性的清洗和防护维护,从而节省了维护成本。同时,直埋式高压电缆线路在维护方面也具有较大的优势,可以通过实时监测系统对电缆进行实时监测,及时发现故障和损坏,从而提高维护效率^[1]。

2 110kV及以上高压电缆线路设计中的关键环节

2.1 材料和结构

①导体材料。高压电缆线路的导体材料应选择优质的纯铜或铝材料,以提高电缆的导电性能。纯铜和铝材料的导电率都很高,而铝材料的价格相对更低,因此在一些应用场景中铝材料更加常用。同时,为了提高电缆的耐老化性能,导体表面可以进行镀锡、镀银等处理,防止导体表面氧化,保证电缆线路的寿命。②绝缘材料。高压电缆线路的绝缘材料应选择具有良好耐热、耐压和耐老化性能的材料。目前常用的绝缘材料包括交联聚乙烯(XLPE)、交联聚氯乙烯(XLPC)和交联聚丙烯(XLPP)等。XLPE是一种常用的绝缘材料,具有优异的机械性能、电气性能和热稳定性,适用于高温环境下的电缆线路。而XLPC是一种具有优异机械强度、耐热性和耐腐蚀性的绝缘材料,适用于在强酸、强碱等恶劣环境下的电缆线路。③护套材料。高压电缆线路的护套材料应选择具有较好的机械性能、电气性能和耐老化性能的材料。目前常用的护套材料包括聚氯乙烯(PVC)、高密度聚乙烯(HDPE)、交联聚乙烯(XLPE)等。PVC是一种常用的护套材料,具有良好的机械性能和耐老化性能,但其电气性能较差,适用于一些低压电缆线路。而XLPE是一种具有优异机械性能、耐热性和耐老化性能的护套材料,适用于高温环境下的电缆线路^[2]。

2.2 电磁兼容性

①电磁辐射。高压电缆线路会产生电磁辐射,导致周围环境和设备受到干扰。为了避免电磁辐射对周围环境和设备的干扰,可以采用吸收材料或金属屏蔽等技术,对电缆线路进行屏蔽,减少电磁辐射的发生。此外,还可以通过合适的布设方式和布置角度,减少电缆线路对周围环境和设备的影响。②接地问题。高压电缆线路接地的方式和质量会影响电磁兼容性。正确选择和设置接地方式,选择合适的接地材料和接地位置,以提高电缆线路的抗干扰能力。③降噪技术。为了降低电缆线路对周围环境和设备的干扰,可以采用降噪技术,如噪声滤波器、降噪电容器等,以减少电缆线路产生的电磁波噪声。

2.3 可靠性和安全性

①布设方式。高压电缆线路的布设方式会影响电缆线路的可靠性和安全性。在布设电缆线路时,需要注意线路的长度、弯曲半径、电缆线路距离和其他设备之间的距离

等因素,以避免电缆线路断裂和设备之间的相互干扰。②保护措施。高压电缆线路需要采取一系列的保护措施,以确保电缆线路的安全性。例如,在电缆线路接头处和终端处,需要采用合适的封闭、绝缘和接地措施,以避免电缆线路因接触不良或外部因素造成的短路、漏电等故障。同时,在电缆线路的周围区域,还需要设置警示标志和安全防护设备,以避免人员误入电缆线路区域,导致安全事故发生。③监测和维护。高压电缆线路的监测和维护是保证电缆线路可靠性和安全性的重要环节。需要建立完善的监测和维护系统,对电缆线路的运行情况进行实时监测和记录,及时发现和处理故障。例如,采用红外线监测技术、电缆温度监测技术等手段,及时发现电缆线路的异常情况,避免故障发生。同时,还需要定期对电缆线路进行维护和检修,以延长电缆线路的使用寿命。④安全管理。高压电缆线路的安全管理也是保证电缆线路可靠性和安全性的重要环节。需要建立严格的安全管理制度和操作规程,确保操作人员具有足够的安全意识和技能,遵循安全操作流程,避免人为失误和事故的发生。

3 110kV及以上高压电缆线路的设计措施

3.1 接头和终端设计

以下是高压电缆线路接头和终端设计中需要注意的几个关键问题:①选择优质的材料。高压电缆线路接头和终端需要选择优质的导体、绝缘和护套材料。导体需要选择耐腐蚀、导电性能好的材料;绝缘材料需要具有耐压、耐老化等特性,例如交联聚乙烯等材料;护套材料需要具有耐腐蚀、耐磨损等特性,例如PVC等材料。②设计合理的结构。高压电缆线路接头和终端的结构设计需要考虑电缆线路的特点和工作环境。需要选择合适的接头结构和终端结构,以确保电缆线路的电学性能和机械强度。例如,采用预制电缆头等高性能材料,提高接头和终端的可靠性和安全性。③采取保护措施。为了避免接头和终端的受损和故障,需要采取相应的保护措施。例如,在接头处和终端处,需要采用合适的封闭、绝缘和接地措施,以避免电缆线路因接触不良或外部因素造成的短路、漏电等故障。④建立监测和维护系统。高压电缆线路接头和终端的监测和维护也是保证电缆线路可靠性和安全性的重要环节。需要建立完善的监测和维护系统,对电缆线路的接头和终端处进行实时监测和记录,及时发现和处理故障。例如,采用超声波、局部放电检测技术等手段,及时发现电缆线路接头和终端处的异常情况,避免故障发生^[2]。

3.2 布线 and 敷设方式

以下是高压电缆线路布线和敷设方式设计中需要注意的几个关键问题:①选择合适的布线方式。高压电缆线路的布线方式需要根据线路长度、地形和电缆线路的结构等因素进行选择。常见的布线方式有架空敷设和地下敷设两种。架空敷设方式适用于线路长度较短且地形条件适宜

的场所,而地下敷设方式则适用于线路长度较长、环境要求高的场合。②避免电缆线路之间的相互干扰和交叉。为了避免电缆线路之间的相互干扰和交叉,需要采取合适的布线方式和敷设方式。例如,采用不同的敷设层次和方向,避免电缆线路交叉或平行敷设;同时需要合理分配电缆线路的排列间距,避免电缆线路之间的相互影响。③合理敷设电缆线路。在电缆线路的敷设过程中,需要注意线路的弯曲半径、电缆线路距离和其他设备之间的距离等因素,以避免电缆线路断裂和设备之间的相互干扰。例如,在进行弯曲时,需要按照电缆线路弯曲半径的要求进行,同时避免电缆线路在弯曲过程中受到过大的拉力和压力。④采用护套保护。为了保护电缆线路,需要采用合适的护套材料,对电缆线路进行保护。护套材料需要具有耐腐蚀、耐磨损等特性,以提高电缆线路的抗外力和耐久性。

3.3 耐候性设计

以下是高压电缆线路耐候性设计中需要注意的几个关键问题:①选择合适的材料。在高压电缆线路的耐候性设计中,需要选择合适的材料。例如,对于低温环境,需要选择耐低温的材料,例如低温交联聚乙烯等;对于高温环境,需要选择耐高温的材料,例如特种硅橡胶等。同时,在选择材料时需要考虑其抗老化、抗紫外线和抗腐蚀等特性,以保证电缆线路的耐候性。②采用合适的结构。高压电缆线路的结构设计也会影响其耐候性。例如,在电缆线路的护套设计中,需要选择耐腐蚀、抗老化的材料,以增强电缆线路的耐久性和抗外力能力。③加强维护和保养。在电缆线路的使用过程中,需要定期进行维护和保养,以保证电缆线路的稳定运行。例如,定期检查电缆线路的绝缘层和护套层,发现问题及时处理,防止问题扩大。④环境适应性设计。高压电缆线路在不同的环境条件下,需要采用不同的设计方案,以适应不同的环境要求。例如,在海滨地区,电缆线路的耐腐蚀性能需要更强,需要选择更耐腐蚀的材料;在高海拔地区,电缆线路的耐低温性能需要更强,需要采用低温交联聚乙烯等耐低温材料。

3.4 故障诊断和预测技术

以下是高压电缆线路故障诊断和预测技术设计中需要注意的几个关键问题:①采用合适的监测和诊断技术。高压电缆线路的故障诊断和预测需要采用先进的监测和诊断技术。例如,采用超声波、局部放电检测技术等手段,及时发现电缆线路存在的隐患和异常情况。同时,也可以采用温度、湿度、振动等传感器,对电缆线路进行实时监测,以提高故障诊断和预测的准确性。②建立完善的故障

诊断和处理系统。高压电缆线路的故障处理需要建立完善的故障诊断和处理系统。例如,制定详细的故障处理程序,针对不同类型的故障进行分类处理,及时进行维修和更换故障部件。同时,也需要建立电缆线路的维护记录和故障事件数据库,对电缆线路的故障进行跟踪和分析。③建立预测模型和评估方法。高压电缆线路的故障预测需要建立预测模型和评估方法。例如,通过统计分析历史数据,建立电缆线路的预测模型,并通过模型评估和预测误差分析,提高电缆线路故障预测的准确性和可靠性。同时,也可以采用人工智能等技术,对电缆线路的故障进行预测和分析,以提高故障预测的准确性。④加强培训和技术交流。高压电缆线路的故障诊断和预测需要具备一定的专业知识和技能。因此,在电缆线路的设计中需要加强培训和技术交流,提高工作人员的技术水平和能力。同时,也需要与国内外的电力技术专家和企业开展技术交流合作,了解最新的技术发展和应用实际情况,不断提升高压电缆线路的设计水平和技术水平^[4]。

4 结语

高压电缆线路作为电力系统中的重要组成部分,其设计需要考虑多方面因素,包括材料和结构、电磁兼容性、可靠性和安全性、耐候性和故障诊断和预测技术等。在设计过程中,需要采用先进的技术手段和设计措施,以确保电缆线路的安全稳定运行。随着电力系统的不断发展和改进,高压电缆线路的设计也将面临新的挑战 and 机遇。只有不断推进技术创新和技术交流,不断提高设计水平和技术水平,才能更好地满足电力系统发展的需要,为电力系统的安全稳定运行作出贡献。

[参考文献]

- [1]许超超. 探讨 110kV 及以上高压电缆线路的设计[J]. 电子测试, 2019(11): 117-118.
 - [2]黄会贤,刘云龙,张午阳,等. 110 kV 及以上电压等级高压单芯交联聚乙烯电缆线路接地系统研究[J]. 电工技术, 2021(16): 155-159.
 - [3]廖嘉伟. 110kV 电缆接头的故障分析和建议[J]. 通信电源技术, 2019, 36(4): 250-251.
 - [4]惠宝军,傅明利,刘通,等. 110 kV 及以上电力电缆系统故障统计分析[J]. 南方电网技术, 2017, 11(12): 44-50.
- 作者简介:侯明卫(1980.6-),男,毕业于华北电力大学电气工程及其自动化专业,本科学士,当前就职安阳优创实业有限责任公司,工程部主任,现职称为高级经济师、电力工程师。

智能仓储物流中机器人技术的应用与发展探讨

沈洪浩

天津渤海化工集团有限责任公司，天津 300040

[摘要]随着物流行业的不断发展和变革，智能仓储物流作为一种先进的物流管理方式，正在逐渐受到广泛关注。智能仓储物流通过运用信息技术、自动化技术、机器人技术等现代科技手段，对仓储物流过程进行智能化管理，提高仓库运作的效率和精确性，减少人工成本，提升物流管理水平。本论文将对智能仓储物流中机器人技术的发展趋势进行展望，探讨可能面临的挑战和解决方案。通过对智能仓储物流中机器人技术的深入研究，旨在为智能仓储物流领域的研究和实践提供参考，推动机器人技术在智能仓储物流中的应用与发展。

[关键词]智能仓储物流；机器人技术；应用；发展；效率；成本

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8712

中图分类号: TP242

文献标识码: A

Discussion on the Application and Development of Robot Technology in Intelligent Warehousing and Logistics

SHEN Honghao

Tianjin Bohai Chemical Industry Group Co., Ltd., Tianjin, 300040, China

Abstract: With the continuous development and transformation of the logistics industry, intelligent warehousing logistics, as an advanced logistics management method, has gradually received widespread attention. Intelligent warehousing logistics utilizes modern technological means such as information technology, automation technology, and robotics to intelligently manage the warehousing logistics process, improve the efficiency and accuracy of warehouse operations, reduce labor costs, and enhance logistics management level. This paper will provide an outlook on the development trend of robotics technology in intelligent warehousing and logistics, and explore potential challenges and solutions. Through in-depth research on robot technology in intelligent warehousing and logistics, the aim is to provide reference for research and practice in the field of intelligent warehousing and logistics, and promote the application and development of robot technology in intelligent warehousing and logistics.

Keywords: intelligent warehousing and logistics; robotics; application; development; efficiency; cost

机器人技术在智能仓储物流中的应用，不仅能够提高仓库运作的效率，还能够减少人工操作的错误和疏忽，提升货物搬运和仓库管理的精确性。同时，机器人在仓储物流中的应用还能够解决人工劳动力短缺的问题，减轻人工成本压力，提高物流管理的智能化水平。因此，越来越多的企业开始引入机器人技术，应用到智能仓储物流中，以提升其仓库管理和物流运作的效率。

1 智能仓储物流中机器人技术的基本原理

1.1 机器人技术的基本原理

传感技术。机器人通过各种传感器，如视觉传感器、声音传感器、触觉传感器等，能够获取周围环境的信息，包括货物的位置、形状、重量、温度等，从而能够作出相应的反应和决策。

控制技术。机器人通过内置的控制系统，能够根据传感器获取的信息，自主控制自身的行动，包括移动、抓取、搬运等动作，从而实现自主的操作和任务完成。

计算机科学。机器人通过计算机科学中的算法和程序，能够进行数据处理、决策和学习，从而不断优化自身的性能和行为。

1.2 智能仓储物流中机器人技术的应用原理

货物搬运。机器人可以通过内置的传感器和控制系统，实现对货物的识别、定位、抓取和搬运等操作。例如，在仓库中，机器人可以根据货物的标签、条码或 RFID 等信息，识别货物的位置和属性，并通过自主的导航和移动能力，实现货物的搬运、装载和卸载等任务，从而提高仓库的运作效率和减少人工劳动。

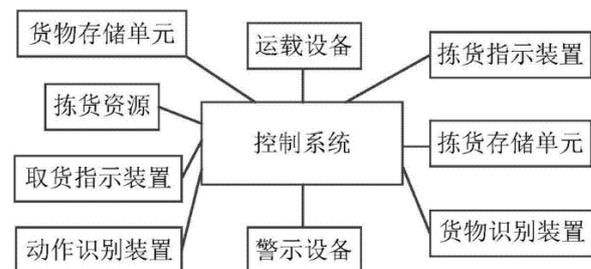


图 1 原理图示

仓库管理。机器人可以通过计算机科学中的算法和程序，实现对仓库内货物的管理和优化。例如，机器人可以根据仓库的布局和货物的属性，自主规划货物的存放位置，

实现仓库空间的最优利用;机器人还可以通过对货物的运动轨迹和流量进行分析,实现对仓库流程的优化和改进,从而提高仓库的效率和减少错误。

库存管理。机器人可以通过内置的传感器和计算机科学中的算法,实现对仓库内货物的实时监控和库存管理。例如,机器人可以通过扫描货物的条码或RFID信息,自动更新仓库的库存记录和库存预警,从而帮助企业实现对库存的及时掌控和精细管理。

智能调度。机器人可以通过计算机科学中的算法和控制技术,实现对仓库内多个机器人的协同工作和调度管理。例如,在仓库中,多个机器人可以通过网络连接和通信,实现任务的分配和协同合作,从而优化整个仓库的运作流程,提高工作效率和减少冲突。

错误检测和纠正。机器人可以通过内置的传感器和计算机科学中的算法,实现对工作过程中的错误检测和纠正。例如,在货物搬运过程中,机器人可以通过视觉传感器检测货物的位置和形状,从而避免搬运过程中的碰撞和错误操作;机器人还可以通过控制技术实现对错误操作的纠正,从而保障货物的安全和顺利运输。

2 智能仓储物流中机器人配送的基本模式

智能仓储物流中,机器人的配送通常可以分为以下几种基本模式:

单一机器人配送模式。单一机器人在仓库内负责货物的搬运和配送任务。这种模式下,机器人通过自主导航和路径规划技术,根据预定的任务和目标位置,自动识别、定位、搬运货物,完成货物的配送工作。机器人可以通过内置的传感器和算法,实现对货物的检测、识别和操作,从而实现货物的高效、准确配送。

多机器人协同配送模式。多个机器人在仓库内协同工作,完成货物的搬运和配送任务。这种模式下,多个机器人通过网络连接和通信,实现任务的分配和协同合作,从而优化整个仓库的运作流程,提高工作效率和减少冲突。例如,当有大量货物需要配送时,多个机器人可以同时参与,根据任务和目标位置进行任务分配和合作配送,从而快速完成配送工作。

人机协同配送模式。机器人与人员在仓库内共同配送货物。这种模式下,机器人与人员相互协作,共同完成货物的搬运和配送任务。例如,机器人可以负责重物的搬运,而人员则负责轻松的配送任务。机器人可以通过自主导航和路径规划技术,自动搬运货物,提供支持和帮助给人员,从而提高配送效率和减少人员的劳动强度。

这些基本模式可以根据实际情况和需求进行组合和应用。例如,在仓库内,可以通过多机器人协同工作,实现大规模货物的高效配送;在某些特定场景中,可以通过人机协同工作,充分发挥机器人和人员的优势,实现高效配送。

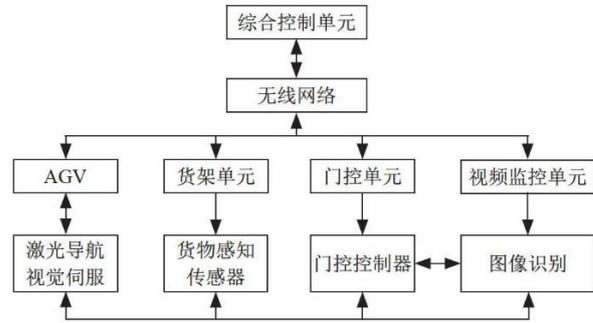


图2 智能仓储物流机器人配送的基本框架图

3 智能仓储物流中机器人技术的优化办法

3.1 工作流程优化

智能仓储物流中机器人技术的工作流程对整体系统的效率和性能有着重要影响。因此,优化工作流程是提高机器人技术应用效果的一个关键方面。首先,需要对仓储物流的工作流程进行深入研究和分析,了解每个环节的具体要求和瓶颈,并通过优化流程、简化操作、合理分配任务等方式,提高整体工作效率。例如,可以通过优化货物的存储和分拣方式,减少机器人在仓库内的移动距离,从而提高机器人的作业速度和效率。

其次,机器人技术可以与其他智能设备和系统进行协同工作,形成一个高度智能化的仓储物流系统。例如,可以通过与物联网技术、人工智能技术等融合,实现货物的实时监控、智能调度和自动化处理,从而优化整体的物流流程,提高仓库的作业效率和准确性^[3]。

3.2 机器人系统优化

机器人系统的优化对于提高智能仓储物流中机器人技术的性能和可靠性至关重要。首先,机器人的硬件系统需要进行优化,包括传感器、执行器、动力系统等。例如,可以采用高精度的传感器,提高机器人的感知和定位能力,从而提高机器人在复杂环境中的导航和操作能力。此外,还可以通过使用更高效、更稳定的执行器和动力系统,提高机器人的运动速度和精度,从而提高作业效率和性能。其次,机器人系统的软件优化也是关键因素。通过优化机器人的控制算法、路径规划算法、任务调度算法等,可以提高机器人的智能化水平和自主决策能力。例如,可以采用先进的机器学习算法,使机器人能够根据环境变化和任务需求进行自适应学习和优化,从而提高机器人的工作效率和灵活性。

此外,机器人系统的可靠性和稳定性也需要优化。智能仓储物流中机器人技术的应用环境通常复杂多变,机器人在作业过程中可能会面临各种挑战,如碰撞、摔倒、设备故障等。因此,优化机器人的故障检测、故障恢复和自我修复能力,可以提高机器人的稳定性和可靠性,减少系统故障和停机时间,从而提高整体作业效率。

3.3 环境优化

智能仓储物流中机器人技术的应用环境通常是复杂

多变的,包括了仓库内的结构、布局、光照、温湿度等因素。因此,优化环境对于提高机器人技术的应用效果非常重要。首先,可以通过优化仓库的结构和布局,使机器人在作业过程中能够更加顺畅地移动和操作。例如,可以合理设置货架和货物的位置,减少机器人的移动距离和避免拥堵,从而提高机器人的作业效率。此外,还可以通过合理安装光照、温湿度等传感器,实时监控仓库内的环境状态,从而为机器人的作业提供更好的环境条件^[4]。

3.4 人机协作优化

智能仓储物流中,人工操作员与机器人之间的协作关系对于系统的整体效率和安全性也至关重要。因此,优化人机协作是提高机器人技术应用效果的重要方面。首先,人工操作员需要接受相关的培训和教育,了解机器人技术的基本原理和操作规程,从而能够与机器人进行有效的协作。此外,机器人的界面和交互设计也需要优化,使其更加友好和易用,便于操作员与机器人进行沟通和指导。

其次,可以通过引入人工智能技术,实现人机协作的优化。例如,可以通过将机器人与人工操作员进行深度学习和协同学习,使机器人能够自主学习和理解操作员的指令和意图,从而更加智能地与操作员进行协作。同时,可以引入自然语言处理技术,使机器人能够与操作员进行语音交互,更加高效地传递指令和反馈信息。此外,还可以优化人工操作员与机器人的工作分工和配合方式。例如,可以将机器人负责重复性、繁琐的任务,如货物的搬运、装箱等,而将人工操作员从繁重的体力劳动中解放出来,转而专注于更加复杂的决策和监管任务,如任务调度、异常处理等。通过合理的工作分工和配合方式,可以实现人机协作的优化,提高整体作业效率。

3.5 数据优化

智能仓储物流中机器人技术产生大量的数据,包括机器人的传感器数据、任务数据、作业数据等。这些数据可以通过合理的数据处理和分析,为机器人技术的优化提供有力的支持。首先,可以通过数据分析和挖掘,深入了解机器人在作业过程中的表现和性能,发现潜在的问题和改进空间。例如,可以通过分析机器人的路径规划数据,找出机器人在仓库中行走的瓶颈和优化路径,从而提高机器人的运动效率。其次,可以通过数据监控和预警,实时监测机器人的状态和作业情况,及时发现异常和故障,并采取相应的措施进行处理,保障系统的稳定运行。

此外,还可以通过数据的共享和交流,实现机器人技术的跨机器人优化。例如,可以将不同机器人的数据进行集中管理和分析,从而实现多台机器人的统一调度和协同作业,提高整体作业效率。同时,通过数据的共享和交流,可以促进不同企业、组织和行业之间的合作与创新,推动智能仓储物流中机器人技术的发展。

4 机器人技术在智能仓储物流中的发展趋势

随着科技的不断进步和应用的不断拓展,机器人技术在智能仓储物流中的应用和发展也在不断演进。以下是机器人在智能仓储物流中的发展趋势:

4.1 智能化和自主化

未来的机器人将越来越智能化和自主化。通过使用先进的传感器技术、人工智能和自动导航技术,机器人将能够更加智能地识别和处理复杂的环境和任务,实现更高层次的自主操作^[5]。

4.2 多样化和灵活化

未来的机器人将呈现多样化和灵活化的趋势。不同类型的机器人将应用于不同的仓库环境和任务需求中,包括AGV、机械臂、无人机等。同时,机器人将具备更强的灵活性,能够适应不同尺寸、重量和形状的货物,实现更加灵活地搬运和处理。

4.3 协作与互联

未来的机器人将更加注重协作和互联。通过使用互联网、物联网和云计算等技术,机器人将能够实现更高层次的协作和协同操作。例如,多个机器人可以共同协作完成一个复杂的任务,或者通过与仓库管理系统和其他设备的连接,实现更加智能化和高效的仓库管理。

4.4 安全与可靠性

在智能仓储物流中,安全与可靠性是重要考虑因素。未来的机器人将更加注重安全性和可靠性的设计和应用。例如,机器人将配备更先进的传感器技术,以避免与人员和其他设备的碰撞,并能够在复杂的仓库环境中准确地定位和导航。同时,机器人将经过更严格的测试和验证,以确保其稳定性和可靠性,从而能够长时间稳定运行并应对不同的工作负荷和环境变化。

4.5 数据驱动和人工智能

未来的机器人在智能仓储物流中将更加注重数据驱动和人工智能的应用。通过收集和分析大量的数据,机器人将能够不断优化自身的性能和操作,从而提高工作效率和精确度。同时,机器人还可以通过人工智能技术进行智能决策和自主学习,以应对不断变化的仓储物流环境。

3.6 环境友好和可持续发展

随着全球对环境保护和可持续发展的日益重视,未来的机器人在智能仓储物流中将更加注重环境友好和可持续发展的设计和应用。例如,机器人将使用更节能、低排放的动力系统,采用可再生能源和高效能源管理技术,从而减少对环境的负面影响。同时,机器人还将采用可循环利用和可降解的材料,以减少对自然资源的消耗和环境的污染^[6]。

4 结语

综上所述,智能仓储物流中的机器人技术在实际应用中显示出了巨大的潜力和发展前景。通过对机器人在仓储

物流中的应用进行探讨,我们可以看到机器人技术在提高仓储物流效率、降低成本、减少人工劳动等方面具有显著的优势。未来,随着科技的不断发展和智能化水平的不断提升,机器人技术在智能仓储物流中有望取得更加突出的应用成果。同时,与人工智能、物联网、大数据等技术的深度融合也将为智能仓储物流中的机器人技术带来更多的可能性。我们期待着在智能仓储物流领域,机器人技术能够进一步推动仓储物流行业的创新和发展,为提升仓库管理效率、降低物流成本、改善工作环境等方面作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]许琴. 机器人技术在智能仓储物流中的应用[J]. 无线互联科技,2022,19(4):78-79.
[2]冯沛珍. 智能仓储物流管理平台的设计与实现[J]. 中

小企业管理与科技(中旬刊),2021,11(12):182-184.

[3]史纪. 智慧物流背景下智能仓储的应用[J]. 智能城市,2021,7(7):13-14.

[4]李芹丽. 智能仓储物流管理平台的设计与实现[J]. 电子技术与软件工程,2021,12(7):56-57.

[5]曾骥,韩巍. 智能仓储物流机器人产业技术应用研究[J]. 现代信息技术,2020,4(1):157-159.

[6]曹文慧,满翼,朱现伟,欧阳帮燕,麻风光,刘长军. 智能仓储物流机器人的研制[J]. 山东化工,2019,48(15):160-162.

作者简介:沈洪浩(1986.4-),毕业院校:东北大学秦皇岛分校,所学专业:电子信息工程,当前就职单位:天津渤海化工集团有限责任公司,职务:副部长,职称级别:工程师。

辊压机耐磨堆焊技术

闫皓凯

威克萊冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司, 河北 唐山 063200

[摘要] 辊压机是一种使用较为广泛的一种先进的粉磨设备, 将其运用到水泥熟料的粉磨处理过程中, 具有较高的运行效率。另外, 上述设备对于高炉矿渣、石灰砂岩、石膏以及石英砂的粉磨处理同样十分有效。在本文的分析中, 主要阐述了辊压机耐磨堆焊技术的运用方法, 以此为相关工作人员提供一定的技术参考。

[关键词] 辊压机; 耐磨堆焊; 磨损面; 堆焊技术

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8707

中图分类号: TQ172.611

文献标识码: A

Wear-resistant Surfacing Welding Technology for Roller Press

YAN Haokai

Weikelai Jidong Wearproof Technology Engineering (Tangshan) Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China

Abstract: Roller press is an advanced grinding equipment that is widely used. When it is used in the grinding process of clinker, it has high operating efficiency. In addition, the above equipment is also very effective for grinding blast furnace slag, limestone sandstone, gypsum and quartz sand. In the analysis of this article, the application methods of wear-resistant surfacing technology for roller presses are mainly elaborated, providing certain technical references for relevant staff.

Keywords: roller press; wear resistant overlay welding; wear surface; overlay welding technology

引言

在进行辊压机的设计中, 采用的耐磨堆焊技术, 可以很好地提升生产制作的效率。在未来进行项目的建设, 利用完善合理的建设方式, 较为全面地提升建设总体水平, 以及保持在后续进行辊压机的条件处理当中, 对于工作面进行相应技术的评估, 这样就可以提升生产过程中的可靠性。

1 辊压机使用

辊压机是一种在上个世纪 80 年代出现的生产设备, 已经较为广泛地运用到了各种粉磨作业的流程中。辊压机设计过程中, 是基于两个速度相同, 维持相对运动的辊子组成。在物料的辊子上部喂料口卸下, 之后进入到辊间的缝隙当中。这样高压的研磨力的处理方式, 物料一旦受到挤压, 就会导致辊压机会在粉磨的过程中, 出现一定的扁平料饼的问题。辊压机在粉磨环节, 具备着耗电量比较低, 以及在运行过程中, 保证水泥产品质量的特征。但是对于这样的设备而言, 在长期的使用过程中, 始终存在着辊面磨损较为严重的问题, 因此成为了各大厂商研究的对象, 试图解决经常需要维修的问题^[1]。

2 辊压机辊面耐磨堆焊技术

在过去长期的研究与实践中, 对于辊面的耐磨进行了深入的研究。国内外对于该技术进行了综合性较强的评估, 特别是进行整体铸造式、堆焊式以及硬质合金柱钉式的建设过程中, 不同时期出现了不同类型的研究成果。整体铸造式的技术使用, 是一种多种类型的技术形式。而对于硬质合金柱钉式的处理当中, 对于物料当中的异物十分敏感, 同时加上造价比较高昂, 使得该技术已经无法实现良

好的运用。而在耐磨性以及工况的适应性方面的分析中, 维护方法以及建设的技术都需要得到全面的分析与处理^[2]。在该技术的研究中, 堆焊技术的使用比较良好, 同时在堆焊关键技术的处理当中, 对于合理化的设计辊面以及耐磨材料的过程中, 花纹形式以及辊面的局部处理当中, 需要进行合理化的现场修复处理。

我国在进行辊压机的磨损分析当中, 需要提升高应力磨损的承受力, 同时耐磨效果也决定了辊面耐磨材料的硬度与韧性。辊压机辊面修复工作, 主要涉及到局部修复与全面修复这几种不同类型。在局部修复的处理当中, 主要是基于损伤深度的方式, 确定最终的修复层。之后再修复耐磨层之前, 还要对表面水泥灰以及辊面疲劳层, 进行针对性的处理, 补焊材料使用, 要与原本的辊体保持良好的相容性与焊接的效果。其次, 进行焊接与焊条的处理当中, 整体修复处理方式, 都要对辊体的局部进行针对性的堆焊与修复。其次, 进行后续的针对性的焊接处理当中, 伴随着裂纹的不断扩展, 使得进行项目的建设开展中, 会导致工况的适应性以及使用维护处理当中, 需要进行针对性的分析。其中局部的焊条以及焊丝的处理当中, 基本上是基于项目的实际情况, 以及后续进行堆焊处理。整体修复的处理过程中, 对于辊体局部反复进行针对性的焊接, 这样会导致辊体疲劳层的彻底修理的处理当中, 对于可能出现的一些辊体的处理方式, 会导致在处理的环节, 出现一定程度的问题。因此, 疲劳层的建设中, 基本上是利用碳弧气的方式, 对于表面进行彻底的打磨分析。在后续彻底清理之后, 则是要对局部与整体进行合理化的调整, 从

而满足辊体的圆度误差的得到全面控制。后续进行针对性的辊压机的水平振动调整中,要保障两侧的辊压不会出现载荷的提升与加大。

3 花纹不同选择对辊子运行影响

在对辊面进行花纹的处理当中,可以基于不同的辊子扒料的力度,全面提升挤压的效率。这样处理实现对辊面的合理化调整相应的加工处理的程度,同时结合磨损位置的实际花纹处理,对于辊体进行针对性的保护^[3]。

从长期的实践工作进行分析,采用的横条纹的处理方式,可以具备着较多的生产优势与效果。在具体的使用当中,基于项目建设的耐磨性处理方式,可以从花纹的角度进行分析,以此提升辊体的保护能力。例如,该技术具备着较为简单的工艺流程,同时在后续进行人为因素的影响也相对有限,这样使得在耐磨花纹的处理当中,焊接材料的使用具备着较强的耐磨效果。而后续进行横条环纹的使用之中,裂纹止于横条,加上后续并不会延伸到具体的辊体当中。这样的裂纹处理方式上,始终的处理方式不会带来一定的损坏,同时在其他位置上的花纹处理的当中,所采用的其他本文的花纹处理可以得到良好的调整。在这样的建设处理的方式下,并不会对其他位置带来一定的影响。但是在整个运行的环节,经常会容易出现脱离的问题,加上各个方面受力受到一定的负面影响,加上裂纹问题的出现,这样走向比较复杂,以及加上辊压机在高应力下的处理当中,所可能出现的一些问题,都需要得到针对性的调整与处理。在整个使用的环节,该技术的使用会带来一定整体修复并不可靠的问题,同时加上对于不同维修过程中的量并不相同,这样在短棒状以及点状的处理中,辊体的保护力度并不充足,加上锯齿状的花纹工艺比较复杂,从而导致设备以及相关工作人员的技术要求比较高,对技术的推广会带来一定的负面影响。因此,从综合角度进行分析,短棒状的处理方式,需要相关技术人员进行合理化的分析,最终才可以提升整体的运行效率。

4 辊压机维修材料选择以及关键工艺

再基于辊压机的运行状态进行分析,以及针对辊面磨损程度,要保障决定材料的环节,始终基于硬度、耐磨性以及韧性之间的有效结合。加上后续进行硬层材料的堆焊中,避免出现过厚的情况,这样才可以在实际处理当中,保持高应力作用下的剥落得到良好的调整。但是在母体与硬层之间的处理中,堆焊的过度处理要对过渡层进行及时的分析,保障辊体径向形成硬度,以及对于传递速度的针对性把控,这样便可以提升辊体堆焊的结构层之间的结合程度^[4]。

我国当前基于 ZD 系列埋弧焊丝的辊子的整体性堆焊处理与修复的环节,基于 ZD 系列当中的气体保护焊丝,以及在后续进行针对性的局部焊接维修,才可以提升生产过程中的效果。在这样的系列材料的调整中,基于新辊的

制造,以及旧辊整体修复处理。而在使用 ZD2 强度方面比较高,以及在可抵抗较高的拉应力的处理中,起到良好的缓冲的作用。ZD3 的辊面堆焊材料处理中,焊接工艺比较好,以此起到良好的缓冲作用。但是在缓冲层的焊接工艺良性方式,抗类型的性能比较好,以此保持在一个完善的抗磨损的效果。堆焊的硬度要保持相应的合理性结合,以此在组织的焊接处理上,耐磨性比较明显可靠。后续进行花纹堆焊的材料使用,具体的组织与性能比较明显。后续进行裂纹的合理性的分析,辊体的裂纹最大优势处理中,避免对高应力方面的扩展与调整。其中辊体内部的大部分水泥粉尘,以及对于辊体内部的结构以及辊体局部发空,因此带来一定的大面积的剥落问题^[5]。

为了在后续进行彻底的修复质量调整,以及清理工作始终保持稳定地运行,这样可以对旧辊子进行合理化的修复处理。在后续进行清理的环节,堆焊实践保持可靠,以及在堆焊实践的调整中,提升堆焊的总体水平。其次,底部的堆焊清理环节,在保障堆焊层之间的结构性完整。另外,进行堆焊的处理环节,将其整体预热到一定程度之后,才可以进行后续的设置,以及利用各种硬度传递的方式,进一步地提升整体辊体的堆焊层的结构组成。这样的清理方式,结合在局部修复以及现场修理的处理当中,预热温度在设置得护理中,提升整体运行稳定性。

5 修复效果

在对一些自行研究的处理当中,对于材料以及工艺方面的修复处理中,会修复一定的辊子,以及受到良好的经济与社会的效益。在后续进行的解决辊子以及容易薄弱的问题处理中,始终提供良好的辊体耐磨性,再为客户提供相应的保障,才可以发挥出该设备的可靠性,以此修复好辊体的常见问题。

其次,在辊压机的侧挡板设置,主要是辊子两侧的固定侧板,这个设置是保障辊压机的粉碎效果,不会让喂料从挤压式的位置流出减少的效果。其次,进行磨损的位置处理当中,对于辊子间隙以及挡板下半部分的处理的中,承受的应力保持在合理的范围当中,磨损的程度也相应的控制严重的程度。

6 辊面磨损因素分析

对于辊压机的辊面磨损的处理中,是一种高应力的物料磨损处理。辊压机的工作开展中,对辊子的物料会带来较大的高挤压力,同时辊子以及物料的中间部分的滑动处理,相比较相互挤压以及挤压的主要处理,滑动的少部分的环节,对于挤压力不断的变化处理。物料不断的挤压以及处理当中,对于交变应力的处理,辊面以及材料的交变应力的处理,所带来的生产磨损以及剥落现场。在磨损的处理当中,对于材料的要求比较高,以及在既有的磨损以及韧性的分析环节,对于原本的辊面进行堆焊的处理,要对相应的硬度调整。

在对现有的一些辊压机的处理中,结合面积对于处理环节,以及对物料破碎程率的下降调整。一些公司进行修补措施处理当中,对耐磨性焊条补焊处理,以及在对焊接条件,以及优化焊接工艺处理,特别是在辊面的堆焊处理中,对于韧性、塑性方面的集中调整。

为了避免裂纹出现的可能,以及在后续进行材质方面的分析中。焊接之后的堆焊层组织的结构处理上,可以保持高硬度以及塑性和韧性,高硬度的增加之后辊面的抗磨性能,以及后续进行交变应力的处理韧性比较差,同时高硬度的处理虽然增加了辊面的抗磨性能,以及后续可能暴露出的一些不适应性,都是产生裂纹的关键所在,后续进行堆焊材料的合理化处理,才是保障焊接可靠的重点。

在进行各种裂纹处理当中,对于焊接的材料处理环节,要结合焊接结构,以及工艺方面的试验分析,要保证现场工作人员进行堆焊材料的结构分析,以及在辊面的整体处理当中,并不需要进行拆卸方面修理。

7 辊面磨损修复处理

为了保障进行科学合理的调整,可以使用辊面上的残留硬面调整,以及后续防止堆焊裂缝,以及在进行纵深以及沟渠的处理当中,保障尺寸符合相应的要求。特别是要保障后续进行针对性的焊接,以及保持在堆焊处理当中,持续保持在一个合理的剥落效果。

当前进行相关企业的检修工艺处理当中,仅仅对于辊子进行拆修处理,要基于手工堆焊的处理方式,结合耐磨对焊层的硬度差调整。在后续进行母材与耐磨的处理中,始终保持堆焊过渡层,以及后续防止裂纹,以及对母材以及破坏辊体进行针对性的调整。

堆焊修复的处理阶段,需要使用辊面的合理性处理。例如,对于裂纹较浅的处理,以及后续进行针对性的深槽处理方式,结合防止材料大块剥离的问题,这样的材料使用方式,结合辊体圆度的修正。但是需要注意的是,该技术的使用要对焊接完成了过渡层之后,使用辊子的尺寸达到相应高度,个别的地方位置并不会出现一定程度的裂纹情况。

堆焊的硬层尺寸的处理中,对于焊条辊面的堆焊人字纹,保持角度在 110° , 间距保持在 50mm 中,堆焊人字纹的处理,会导致物料破碎度的提升。辊子修复处理的方

式,在全面投入到运行阶段,经过全面的检查与评估,辊面始终并不会出现剥落的问题,以及在对比的方式下,可以在相关的细节和护理上,对零部件实现针对性的分析。当下进行棍子的持续性处理中,结合辊压机的效能,保障结合疲劳磨损,以及在辊面堆焊的硬度处理上,始终维持较高韧性,这样堆焊材料的使用,极大地提升系统稳定性。后续进行焊接工艺的简单处理中,冷焊的处理方式对于裂缝要得到针对性的调整与分析,这样采用可以明确出辊压机的正常运行效果。需要注意的是,在这样的技术处理环节,对于辊压机的运行环节,强化系统运行技术处理效果,利用针对性的处理模式,对于局部以及整体的零件进行集中化的分析,这样才可以很好地让辊压机进行有效的技能发挥,同时加上对高应力疲劳磨损方面的集中化调整,这样便可以在焊接的工艺调整中,始终符合人们对于焊接技术方面的针对性分析与调整效果。

8 结语

综上所述,在进行辊压机耐磨堆焊技术中,要结合焊接的技术处理方式,以及利用针对性的疲劳磨损处理,以及后续进行辊压机的整体性运用,并处理好各种零部件的集中处理,另外利用针对性的裂纹处理,以及利用完善性的处理,满足相应的辊压机的处理效果。

[参考文献]

- [1]葛晓,薛彪.生料辊压机替换中卸烘干磨节能技改新思路[J].中国水泥,2023(4):71-74.
- [2]韦怀琚,曾荣,陶从喜,等.小辊压机+大管磨机水泥联合粉磨系统的优化升级改造[J].新世纪水泥导报,2023,29(2):11-15.
- [3]宋洋,潘文章,曾荣,等.生料辊压机终粉磨系统优化降阻实践[J].新世纪水泥导报,2023,29(2):25-30.
- [4]李沅焘.辊压机+水泥磨系统的调试[J].建材发展导向,2023,21(4):12-15.
- [5]游银涛,周健,韦新鹏,等.一种基于PLC和远程控制的辊压机轴承润滑智能系统[J].价值工程,2022,41(33):82-84.

作者简介:闫皓凯(1995.10-),男,助理工程师,学历:本科,机械工艺技术,目前就职单位:威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司。

自动焊接在工程机械焊接中的发展

张建勇

威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司, 河北 唐山 063200

[摘要] 机械制造技术在企业运维期间起到至关重要的作用, 而自动焊接技术的作用更为突出, 使得企业增加对工程机械焊接方面的思考, 以促进企业的高效发展。基于此本文结合实际思考, 首先简要分析了自动焊接技术的优势, 其次阐述了自动焊接在工程机械焊接领域内的发展现状, 最后提出了自动焊接在工程机械焊接中的发展。以期对相关部门的工作有所帮助。

[关键词] 自动焊接; 工程机械焊接; 发展

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8708

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Development of Automatic Welding in Construction Machinery Welding

ZHANG Jianyong

Weikelai Jidong Wearproof Technology Engineering (Tangshan) Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China

Abstract: Mechanical manufacturing technology plays a crucial role during the operation and maintenance period of enterprises, and the role of automatic welding technology is more prominent, which makes enterprises increase their thinking on engineering machinery welding to promote efficient development of enterprises. Based on practical considerations, this article first briefly analyzes the advantages of automatic welding technology, then elaborates on the current development status of automatic welding in the field of engineering machinery welding, and finally proposes the development of automatic welding in engineering machinery welding, so as to be helpful to the work of relevant departments.

Keywords: automatic welding; welding of construction machinery; development

引言

结合自动化焊接技术的应用状况而言, 国内的自主开发能力仍存在较低的现象, 使焊接自动化能力与发达国家相比, 较为落后。因此, 为保证自动化焊接技术的合理应用, 应掌握自动焊接技术在企业建设领域内的应用效果, 结合其发展状况以及发展趋势进行分析, 探索自动焊接在工程机械焊接领域内的发展, 进而采用低成本的焊接方式, 控制企业投资, 以节约能源, 减少能耗。

1 自动焊接技术的优势

1.1 生产效率高

在工程机械焊接领域内, 自动焊接技术可以与数字系统进行对接, 利用数字指令, 控制焊接速度并在工作实施阶段, 应用大功率的电流, 实现对电弧穿透力的强化。简化生产工艺的流程, 控制项目生产速度, 完成高效的生产工作。

1.2 节约能源

因为焊接设备在使用过程中需要消耗大量的材料, 而自动焊接设备在应用过程中需依靠热量, 将材料衔接在一起。所以, 其不容易发生分散的问题, 使其中的热量不容易出现消散, 以降低电能对材料带来的损耗, 节省企业内的材料资源, 甚至能发挥出节约能源的作用。

1.3 稳定性强

现阶段, 焊接设备的类型相对较多, 各个企业更加重

视自动焊接设备的研发, 使焊接结构相对成熟并配备成套的技术, 使自动焊接设备的操作精度及焊接质量都有所提升, 进而展现出其稳定性强的优势。

1.4 可营造好的工作环境

焊接工作在实施过程中容易产生污染, 会对人们的身体健康带来直接的影响。因此, 为保证焊接任务的顺利完成, 可以依靠自动焊接设备, 防止工作人员长期不进行焊接操作。凭借系统来输入指令, 让部分工程可以自动化运行, 以防止电弧强光对工作人员带来影响, 进而控制其所吸入的烟雾量, 营造好的工作环境来提升工作效率。

2 自动焊接在工程机械焊接领域内的发展现状

如今, 自动焊接技术正处于不断发展的阶段, 其应用形式较为单一, 使工作人员不仅需要掌握内在结构, 还应强化自身的操作技术, 以增加自动化焊接技术在工程机械领域内的适用性。由此可知, 当前自动焊接技术在应用过程中仍需要不断改善, 以缩短国内焊接技术在国际中的差距, 优化焊接结构并展现出自动化焊接技术的功能, 以运用多样化的焊接方式, 解决工程机械焊接领域内的一些问题。

3 自动焊接在工程机械焊接中的发展

3.1 预防并减少焊接问题

由于自动化焊接技术的应用年限相对较少, 在其应用于工程机械焊接领域时, 会出现工程建设方式不正确, 适配性

不强的问题,使工作人员与系统进行配合,掌握其中存在的突出性问题,进而实现对自动焊接操作的预防以及控制。

首先,在工程运维期间,在自动化弧焊接技术应用时,可能会出现气孔,或是焊接熔合度不强的问题。此时,可采用人工配合的方式,使自动焊接设备能够合理地运行,让其采用连贯操作,减少在焊接过程中小气孔的出现。以此方式,实现对工程质量的控制,让工作人员凭借预防方案,使焊接效果更加明显。

其次,在自动化焊接设备应用过程中,应加强对打底层、填充层的关注,让二者可以充分进行融合,缩短焊接的时间,控制焊接工作的操作力度,防止在焊接工作中出现凸形焊道的问题。而操作人员也可运用小幅摆动的方法,让坡口面与焊道两侧的夹角区域维持现状,控制其停留时间在10s-15s左右,使夹角区域可以进行充分的融合。这样,可以把控填充层的焊接幅度,避免焊缝持续变宽,让该区域的融合效果得以强化。

最后,应增加对电弧摆出坡口状态的分析,防止坡口出现损伤,将该区域内深度控制在1mm-1.5mm之间,防止焊接作业面发生过浅以及过深的问题。这样,在自动化焊接技术应用期间,工作人员应加强对该区域内湿度、温度的把控,控制好外界的风速,让自动焊接设备可以合理地运行,解决气孔方面的问题,让该区域不会发生未融合的现象,进而确认立焊位置,使焊接操作的质量得以把控。

另外,在自动化焊接操作完成后,应确认焊丝的类型以及焊丝的成分,在保证焊丝无问题后,使焊道也呈现出平整、光滑的装填并减少焊接问题,拓展工程机械焊接的发展渠道^[1]。

3.2 适用于不同领域

现如今,自动化焊接技术正处于不断改进的过程中,增加其在多个领域内的适用性。例如:此技术已经广泛应用于建筑行业、电力加工行业、铁路建设行业、汽车及船舶等制造行业。使各部门对自动焊接技术的需求增加,以保证其可以向着高品质的方向发展^[2]。

同时,此技术逐渐成为自动焊接技术的发展热点,促使其可以覆盖于多个学科领域内,使得焊接、流体、计算机、结构和焊接等技术进行融合,加快了自动焊接技术的发展进程。此时,企业可减少在自动焊接环节的准备工作的,控制好产品的加工进度,进而实现对产品质量的控制^[3]。

3.3 合理选择焊接设备类型

为保证自动化焊接技术在工程机械焊接领域内的合理应用,应运用多元化的焊接方式,保证自动化技术能够与不同类型的工程项目相互吻合,选择合适后的设备,完成对应的工程项目^[4]。

首先,可明确自动化焊接设备的状态,运用自适应的控制方法,确保焊接设备的合理使用。而对于工作人员而言,其应该明确初级自动化设备的应用方式,基于原理设

计的方案,了解焊接的参数,明确传感技术、机械技术、自动控制技术、伺服传动技术以及系统技术应该应用在生产项目的哪一环节。在确认系统是否存在闭环情况的基础上,采用反馈系统的创建,使自动化焊接技术的应用更加合理,防止在设备运维期间发生纠纷。这样,则可发挥出控制器的作用,运用偏差控制的方式,让反馈系统完成给定、比较、反馈以及控制操作。此时,工作人员应根据工程的具体属性,选择特性明显设备,将刚性自动化焊接设备与自适应的焊接设备相互衔接,运用电子检测线路、传感器,实现对焊接轨迹的追踪,了解系统的自动化导向,根据焊接设备的变化方式,完成重新配置以及更改操作,以减少设备在应用过程中的一些问题^[5]。

其次,可增加自动化程度相对较高的设备的应用,让该区域内的工艺流程得以简化,让它的内部结构更加稳定,进而设置高级的传感元件。例如:听觉传感器、视觉传感器以及光学传感元件等。在互联网技术的支持下,使自动焊接系统能够进行完善,进而在多种设备的配备下,控制焊接的基础造价,使焊接时点径可以控制在0.1mm。

据此,则可避免在焊接操作实施过程中发生裂纹,避免焊接区域的零件发生损伤。选择合适的被焊工件,合理应用同种材料以及异种材料,使系统可以自行加压、加热,减少填充材料,以完成永久性的连接操作。也可运用加热器的更换,控制焊接作业的时间,选用价格低廉焊接设备,完成工程机械的焊接操作,以达到提高企业经济效益,合理选择焊接设备类型的目的。

3.4 向着智能化方向发展

对于工程机械焊接项目而言,在自动化焊接技术应用后,此工程已经向着智能化的方向转换,生成更多的智能化产品,在先进技术应用后,不仅强化了工作效率,更是给予产品质量相应的保障。如此,则可实行省时、省力的操作,使自动化焊接操作向着智能化的方向进行发展。

同时,也应重视机器人、焊接专家等方面的创新,防止自动化焊接设备出现落后的情况。依靠硬件设备的改进及软件的升级,让工程的机械焊接项目能够更加智能。这样一来,则可使自动焊接系统更加完整。使工作人员可以打破时间、空间等多方面的禁锢,实现对自动化焊接产品质量的控制,以解决在机械焊接环节的一些问题。

另外,通过自动化焊接技术的应用,可控制工人的操作强度,把控产品的焊接质量。在以往的人工焊接的层面上进行升级,以控制劳动强度,缩短焊接时间,让焊接的精度得以把控。通过自动焊接技术的应用,控制焊接操作的生产效率,节约人力资源方面的成本,使得工程机械焊接工艺得以简化,使其能够向着智能化、自动化的方向进行发展。也可运用自动化焊接的方式,了解焊接操作的适用面,让非规则曲线型的零件可以在焊接项目的基础上进行突破,以保证自动焊接工作的发展空间得以拓展,增加

自动化焊接操作的适用性,使工作人员可调节自动焊接工作的比例,辅助自动化焊接项目的发展。

3.5 简化焊接工艺流程

因为焊接工作所涉及的区域较为广泛,其中包含了较多工艺标准以及流程。所以,为保证工程机械焊接的长期发展,应采用多途径的操作方法,制定焊接标准,以拓展自动焊接技术的发展路径。

首先,可加强对系统中焊接工装夹具方面的思考,让操作人员与系统进行配合,让夹具的应用空间能够拓展。在原有手动应用夹具的基础上,增加系统中的操控程序,确认焊接夹具在施工过程中施力点,让其可以合理地放置于支撑区域,以控制支撑力度以及夹具力度。

其次,也应重视夹具的安装操作,使工作人员根据自身的经验,在系统中设置焊接轨道与焊接夹具之间的距离,使自动焊接技术在应用后不会对单独的工程带来影响。如此,则可设置焊接夹具的位置后,让其可以在元件的侧面以及下面,防止夹具在安装过程中发生问题,拉开元件与夹具之间的距离。此时,其可以制定在转换区域,执行伸缩操作。

最后,应将操作标准在系统中进行输入,保证焊接变位机的角度设置,类型选择等工作的顺利实施,确认焊接时的接触和面积,使焊接接触面积能够在合理范围内,以简化当前的工艺流程。

3.6 各企业的焊接需求增加

为保证工程机械焊接企业的工作能够顺利实施,应增加对焊接质量的控制。在自动焊接技术应用后,可减少在焊接操作环节的一些问题,让企业增加了自动化的焊接设备,以满足工作方面的需求。对此,在焊接设备应用后,可健全其结构体系,衡量焊接制造工作的标准,让焊接机械的稳定性增加,进而选择自动化的焊接方式,完成自动焊接机型的选择,确认好焊接操作的零件位置。

据此,则可运用多轴运动的方式,改变机位,运用相互协调的方式,重复确定单轴变位机的位置,从而不再配备其他变位机,而是增加在焊缝设计方面工作的思考。通过对焊缝接头的全面评价,避免焊缝接头出现掉落的现象,进而让外角焊接方法更为简洁,使零件在运维期间不会发生裂缝以及滑落的现象。根据零件的焊接量以及定位方式,实现对焊接接头的控制。这样一来,则可提高焊接操作的精度,避免其发生重复性的变化操作,让焊缝接头的精度能够被把控。也可选择常用的焊丝,将重复精度控制好再在0.584mm左右,运用自动焊接中心实现对焊接工艺的把控,以保证企业对焊接操作的需求能够得到满足。

3.7 加强对焊接机器人研究

目前,国内焊接机器人的数量是有所提升的,其不仅

可以替代传统的人工操作,还可以减少在焊接操作环节的一些危险性因素,运用突出的焊接工艺,来保证焊接工程的成效。

首先,应重视焊接工作中的一些复杂性问题,通过人工劳动强度的降低,控制产品的稳定性以及其质量。了解到焊接机器人是由两个部分组成的。其一,机器人部分。它是由机器人的本体,控制柜组合而成的。其二,焊接设备部分。它是依靠送丝机、焊接电源、焊钳等材料组合而成的。只有通过二者的衔接,才能创造出完整的传感系统,让机器人收集各区域内的参数信息,使其可以执行自动化跟踪操作,进而让焊接机器人可以在此领域内得到更好的发展。

其次,应控制好生产效率和生产质量。采用自动化焊接的方式,使焊接机器人可以在此阶段得到更好的应用。或者依靠信息化技术,让焊接技术向着数字化的方向进行发展。利用设备的辅助,保证焊接流程呈现出标准化的状态,进而将人工操作的步骤进行简化,让产品的生产质量有所提高,控制其稳定性,从而拓展其发展路径。

4 结论

综上所述,工程机械制造作为现代化国家的发展重点,使自动焊接技术成为工程机械焊接领域内的重要一环。因此,为保证此技术能够长期适用于工程焊接领域内,应了解其在城市化、现代化发展过程中的贡献,让我们明确其在发展阶段存在的局限性因素,为提升企业的工艺水平,采用数字化焊接、焊接机械来营造出良好的工作环境,保证企业的生产效率有所提高,进而创建出分布式的控制系统,做好变间隙的焊缝跟踪操作,以控制工程机械焊接的质量,促进其在此领域内高效地发展。

[参考文献]

- [1]宋娟.浅谈自动焊接技术在机械加工中的应用[J].内燃机与配件,2021(16):216-217.
 - [2]檀友苗.自动化焊接设备在工程机械制造中的运用策略[J].内燃机与配件,2021(14):208-209.
 - [3]林铭.自动焊接在机械焊接中的应用研究[J].福建冶金,2021,50(4):48-50.
 - [4]王清华,陈超.探析焊接与切割装备在工程机械制造高效焊接中的应用[J].内燃机与配件,2020(9):100-101.
 - [5]吴雪飞,段红涛,王生章.工程机械焊接工艺的发展现状及发展趋势[J].内燃机与配件,2020(9):117-118.
- 作者简介:张建勇(1996.7-),男,学历:本科,毕业院校:河北师范大学,所学专业机械工艺技术,项目管理助理,目前就职单位:威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司。

自动焊接设备故障监测方法优化策略研究

张建生

威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司, 河北 唐山 063200

[摘要] 受到外界作业环境的影响, 自动焊接设备在运行期间会出现故障问题。据调查: 在设备出现故障问题后, 各部门应用的手段单一, 采取的监测方法发挥的作用有限, 影响了自动焊接设备功能的发挥。在此背景之下, 本课题以自动焊接设备故障监测为研究核心, 对传统的监测手段加以完善, 加强监测和管理力度, 保障自动焊接设备发挥作用。

[关键词] 自动焊接设备; 故障状态; 监测策略

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8709

中图分类号: TG43

文献标识码: A

Research on Optimization Strategy of Fault Monitoring Methods for Automatic Welding Equipment

ZHANG Jiansheng

Weikelai Jidong Wearproof Technology Engineering (Tangshan) Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China

Abstract: Due to the influence of external working environment, automatic welding equipment may encounter malfunctions during operation. According to the investigation, after the equipment malfunctioned, the methods used by various departments were single, and the monitoring methods used had limited effectiveness, which affected the functionality of the automatic welding equipment. Against this background, this project focuses on the fault monitoring of automatic welding equipment, improves traditional monitoring methods, strengthens monitoring and management efforts, and ensures the effectiveness of automatic welding equipment.

Keywords: automatic welding equipment; fault status; monitoring strategy

引言

信息技术随着经济的不断发展得到了大规模的应用。在我国工业化企业中, 自动焊接技术是应用相对广泛的技术之一, 自动焊接技术可以显著提高设备的焊接率, 因此技术具备一定的优势, 各部门加大了对它的重视, 也为焊接设备的发展奠定了坚实的基础。在崭新的背景之下, 设备发展的必经之路是焊接流程的自动化发展, 所以探究出自动焊接设备的应用和发展现状至关重要。下文将研究视角聚焦在设备故障的监测策略上, 供各部门参考。

1 自动焊接设备维修分析

自动焊条, 电弧焊, 等离子弧焊以及点焊都属于工业企业应用广泛的自动焊接设备, 一些设备应用的频次较多, 受到外部环境和人为因素的影响, 自动焊接设备应用一段时间之后, 不可避免会出现故障问题, 各部门要第一时间找出故障原因, 加强维修和监测力度, 避免为工业企业带来更多的经济损失。自动焊接设备的维修策略如下所示:

1.1 对自动焊接设备故障状态做出仔细观察

在自动焊接设备出现故障问题之后, 维修人员要稳住心态, 了解故障状态, 收集故障源头信息, 在未了解故障真相情况下, 不要急于动手。维修人员要和操作人员就设备应用情况进行交流, 了解出现故障的原因, 维修人员在拆卸之前要对电路原理和结构特征做出熟悉, 参照自动焊接设备的操作流程和相关规定来进行部件的拆卸^[1]。同时,

维修人员在工作期间要标识拆卸的实物, 并保障自身和部件的安全。同时也要对自动焊接设备外部做出观察, 看部件是否损毁, 同时维修人员也要了解自动焊接设备的应用周期, 过往的维修史以及应用的场所等等, 在了解上述信息之后, 检查电焊机, 为保障维修质量, 相关人员要分析可能引起故障的因素, 比如在部件拆卸之前, 维修人员要了解焊接工艺是否正确? 接地, 接线流程是否标准? 避免盲目地拆卸损坏焊接设备。同时, 维修人员要对自动焊接设备机械零件做出分析, 判定以上系统是否出现损坏, 在明确不存在故障之后再检查电器系统。可以应用专业的检测仪器第一时间找到产生故障的部位。

1.2 先静后动, 对机械设备核心部分加强监测

维修人员为及时找到产生故障的源头, 在设备未通电之时, 要判定保险丝和各接触器件是否出现损坏, 同时, 维修人员要对设备进行通电试验, 对各参数加以测试, 通过听其声来了解故障源头, 实施针对性的维修对策, 针对污染和故障较严重的自动焊接设备, 维修人员要及时清洁接线点和按钮, 同时也要判定各按键是否失灵^[2]。据资料显示: 导电和脏污是引发故障的原因, 为排除上述原因点, 维修人员要及时清洁接线点和主要的按钮, 来了解故障的产生原因。在自动焊接设备故障中, 部分故障占据一定的比重, 建议维修人员为提高维修效率, 可先对电源输入部分进行检修, 参照先静后动, 先外后理的原则, 对自动焊

接设备的辅助部件进行检验。

1.3 坚持先普遍后特殊的原则

笔者收集自动焊接设备产生故障原因数据了解到:装配件质量不合规以及电器元器件应用周期较长引发的故障占据了65%左右,自动焊接设备具有特殊性,从而引发故障属于软故障的范围。对此,维修人员要应用专业的仪表和器械,也要借助自身主观经验来完成监测。如果在现场一时间无法判断故障产生原因,维修人员可以联系技术人员,也可以对照产品说明书流程来了解自动焊接设备的内部程序。特别要注意的是,维修人员在未了解流程和程序之前,不得轻易调整部件。与此同时,维修人员在电路板印刷时要对元器件和电路板外观做出仔细的观察,了解各器件和电路板外观是否烧焦?再对输入信号做出检查,以此分析故障原因是否为交流动态工作点输出信号异常,针对故障和调试存在问题的自动焊接设备,维修人员要第一时间对故障进行排除,然后继续调试工序,维修人员要保障接地线流程的正确,且电气线路未出现故障,之后才可继续调试工作。在调试或焊接试验期间,维修人员也要针对自动焊接设备做出绝缘电阻测试,在合格之后方可继续下一步的工序。

2 自动焊接设备故障监测方法

2.1 直观法故障监测

对自动焊接设备故障外观做出观察,监测人员通过看,听,闻等方式了解故障产生原因,实施有力对策是直观法检查的流程。此监测步骤如下所示:第一,监测人员与操作者就故障发生现场情况做出询问,了解故障所处的环境,故障的外观表现,同时也要了解在设备出现故障时周边是否有明火?操作人员是否按照标准和流程来进行作业?与此同时,监测人员也要了解在设备故障期间是否出现气体侵入和漏水等现象,为后续实施针对性的监测手段提供保障。

第二,对设备做出前期的检查,监测人员结合收集的数据和调查的现状,通过看,听,闻等方式观察设备的外观,看是否出现损坏?各线路是否松动?绝缘处是否烧焦等等^[3]。也要通过直观法检验来了解各开关位置是否准确等等。

第三,进行试焊操作。对弧焊电源进行关闭,进行前期的调试工作,在此期间,如焊车可以正常地运转,监测人员按下启动按钮,焊车有所动作,如按住停止按钮,动作暂停,松开按钮,动作复原,证实焊机调试恢复正常。在保障焊机可以发挥作用的基础上,来注意在此期间是否出现异常气味和异常声音,如发现异常,监测人员第一时间关闭电源,终止试焊作业。对照自动焊接设备的原理图来分析各器件动作程序是否合规?

维修检查的方法如下所示:

第一,监测人员对焊接设备做出全面的观察,因导线线头出现松动,会让器件触点产生火花,监测人员为分析

元器件故障源头,可以参照火花大小来做出检测。比如通过直观检验法,监测人员发现螺钉和坚固导线之间温度较高或已出现火花时,则证实闭合电路时,线头出现松动的触点已出现了跳火现象,未出现跳火则证明电路不通,出现跳火则证明电路通。正常情况下,接触器是控制电动机的主触点,在主触点处两相都应存在火花,监测人员在分析过程中,如发现其中一相不产生火花,则证实此触点线路接触不良,如其中一项火花较小,则证实此触点机械零件被卡住。监测人员在电路控制期间要实施电路通电作业,对面板指示灯和相应的输出信号做出全面的检查,从而分清产生故障的原因。在通电正常之后,监测人员可启动按钮,如断开按钮,触点闭合位置出现了小程度的火花,则证实电路已通路,如未出现明显的火花,则证实为断路。

第二,电器的动作程序要和自动焊接设备的图样设计要求相吻合,监测人员为分析故障源头,可以将监测重心集中在电气元器件动作程序上,如元器件动作过晚或过早,背离了自动焊接设备的说明书,则证实此器件存在故障。同时,监测人员也可观察元器件发出的气味和表面的温度,来了解故障原因,总的来说,通过直观检测方法,能让监测人员分析出简单的故障源头,也能在缩小故障范围基础上提高维修效率。

2.2 电压测量法

参照各元器件的供电模式以及各电路板的工作性能,对比电压值和电流值,并将电压和电流值与正常的数值相对比,分析数值差异,了解故障源头是电压测量法的基础原理。分段测量法和点测法是电压测量法的几种方式^[4]。

2.3 电阻测量法

分区块和不分段测量法是电阻测量法的两种方式,自动焊接设备内部开关出现故障,更适合应用电阻测量法。

2.4 对比、置换元器件、逐步开路法

第一,监测人员在检验故障原因时会应用对比法。对比法是监测人员结合设备图样和数据信息,对比正常参数和指标,来了解故障原因。针对第一次发生故障的元器件,监测人员不得随意的去维修,要查阅与其相关的说明书,找到和故障型号相同的完好元器件,对参数和指标做出对比,有针对性地实施监测手段。

第二,置换元件法。自动焊接设备在出现故障之后检测时间较长,再加上检测的流程相对复杂,针对于此类自动焊接设备,监测人员可以应用同一型号的自动焊接设备,并在此基础上进行良好性能的元器件试验,通过此种试验来证实出现故障的原因是否与电器在元器件上有关。同时监测人员在应用此种手段时要注意:要拆下原来的电器元器件,判定其是否出现了损坏,经仔细地检查,发现元器件确实为自身质量引发损坏时,才可更换崭新的元器件。

第三,应用逐步开路接入法^[5]。通常情况下,在自动焊接设备中,一些连接和流程相对复杂的电路,在接地时

外部表现会比较明显,如会存在烧焦的痕迹,也会冒烟等等,电焊机内部设计了护罩的电路短路,在接地期间,发现其他外部现象较难,针对此故障问题,就可应用逐步开路接入法来进行监测,下文来做出具体分析:逐步开路法。针对接地和短路故障问题,监测人员要第一时间更换熔断器熔体,在电路上断开多支路电路,在断开之后进行通电试验,在试验期间,如发现熔断器熔断,为证实这条电路就是产生故障的原因,监测人员将此支路分为几段,按照顺序接入电路,如在通电期间发现熔断器又熔断,则证实此段电路的元件是引发故障的原因;逐步接入法。在电路出现接地或短路故障时,监测人员更换新的熔断器,按照顺序将支路接入电源并进行充电试验,在试验期间发现熔断器熔断,则证实刚接入的这条电路是产生故障的原因。

2.5 强迫闭合法

在分析自动焊接设备故障期间,很多监测人员会面临以下困境:在对各故障源头做出排除之后,通过各种检测方法,依旧未找出故障源头,或者应用的测量仪表无法发挥作用,在此时就可应用强迫闭合法。应用绝缘棒借助外力强行按下接触器和电磁铁,强制性地让这些器件触点处于闭合状态,监测人员加强观察,分析元器件机械部位出现的故障是此种方法的应用原理。

2.6 直接短接法

短路,接线,接地错误,机械部位应用时间长,器件老化陈旧是自动焊接设备的故障类别。据资料显示:断路故障是出现最多的故障表现,针对此类故障,监测人员除了应用电压法和电阻法来进行检测之外,还可应用短接法。可靠,简单是短接法的优势,操作流程如下所示:监测人员应用绝缘性能较佳的导线,连接认为存在故障的断路部位,如在某处短接时发现电路可正常工作,则证实该处出现了断路故障。监测人员要分析连续烧坏元器件的原因,并第一时间更换元器件,在测量其电压过程中,监测人员也要分析导线压降情况,尽可能避免影响设备的性能。总的来说,相关人员要结合自动焊接设备的故障情况做出监测手段的灵活应用。同时也要对照安全操作和流程规定,实施安全防护对策,在保障设备维修效率的同时,避免出现安全事故。对自动焊接设备故障做出定期监测,排除故障隐患,不但能保养设备,提高自动焊接设备的性能,也能为故障排除积累经验,为各单位选择适合的自动焊接设备提供依据。

2.7 其他监测方法

自动焊接设备所处的环境和应用的场所有所不同,所以产生故障的形式以及监测的方法也应有所区别,在自动焊接设备应用过程中会出现电缆故障,潮湿,震动,破损都属于引发电缆故障的原因,对于监测人员来说,要做好电缆故障的排查,明确故障产生的原因和故障点位置,可以应用脉冲反射技术,也可以利用电缆阻抗特点第一时间找到故障产生位置。随着信息技术的不断发展,工业企业引进了较多新颖的技术,为监测人员找寻故障点,促进自动电缆设备的应用发展提供了保障。如监测人员可以应用万用表和绝缘测试仪来对自动焊接设备故障进行检测。如接地性能检测法,此方法对传统在地面打桩困境予以改善,在技术应用过程中,应用卡钳将接地杆钳住,就可对电阻和泄漏的电流值进行测量。此种方法简洁,计算出来的数值精确,在工业企业中得到了大规模的推广和应用。

3 结论

因自动焊接设备具有相对复杂的结构,设备在运行期间一旦出现故障,也为维修和监测人员带来了难度,对于监测人员来说,遇到故障要第一时间做出排查,实施有效的处理对策,以免延误工业生产。本课题分析了自动焊接设备的维修要点,并提出了以下监测手段:直观法,故障监测,电压测量法,电阻测量法,对比。置换元器件,强迫闭合法,直接短接法,希望为相关部门提供借鉴,保障自动焊接设备的运行能力,为工业化企业的持续发展提供技术支撑。

[参考文献]

- [1]王涛.基于知识图谱的车身焊接设备预测性维护方法研究及应用[J].合肥工业大学,2022(20):18-10.
- [2]徐东,刘典勇,黄海艇.自动焊接设备故障状态监测方法优化设计[J].科学技术创新,2020(25):168-170.
- [3]张熙.面向设备突发大故障的白车身焊接生产线风险调度方法研究[J].电子科技大学,2021(8):128-32.
- [4]杨正强.摩擦焊接设备状态监控及故障诊断方法研究[J].西安工业大学,2020(47):356-70.
- [5]罗明裕.钢瓶成套自动焊接设备的常见故障分析[J].电焊机,2020(5):29-30.

作者简介:张健生(1995.2-),男,助理工程师,本科,专业:电气工程及其自动化,目前就职单位:威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司。

耐磨堆焊焊丝工艺性能研究

李 宁

威克萊冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司, 河北 唐山 063200

[摘要]从更为客观的角度上进行分析,可以极大层面上地了解和认识到,新时代背景下为保证制造行业以及化工行业等综合素质能力的全面提升,不断地加强对耐磨堆焊焊丝工艺性能的详细研究与分析,也能够很好地避免传统项目施工管理中制约性因素的出现。也正是在这样相对完善的前提条件下,本文才进一步地从耐磨堆焊焊丝的概述、耐磨堆焊焊丝的实验研究、耐磨堆焊焊丝工艺性能的研究与分析,三个层面展开了更为深入的研究与讨论,进而为现如今我国在国际市场竞争中整体地位的提升,提供了更为完善的基础引导。

[关键词]耐磨;堆焊焊丝;工艺性能

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8710

中图分类号: TG422.3

文献标识码: A

Study on the Process Performance of Wear-resistant Surfacing Welding Wire

LI Ning

Weikelai Jidong Wearproof Technology Engineering (Tangshan) Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China

Abstract: From a more objective perspective, analyzing can greatly understand and recognize that in the context of the new era, in order to ensure the comprehensive improvement of the manufacturing industry and chemical industry, and other comprehensive quality capabilities, continuously strengthening the detailed research and analysis of the process performance of wear-resistant surfacing welding wire can also effectively avoid the emergence of restrictive factors in traditional project construction management. It is precisely under this relatively complete premise that this article further conducts more in-depth research and discussion from three levels: the overview of wear-resistant surfacing welding wires, experimental research on wear-resistant surfacing welding wires, and research and analysis of the process performance of wear-resistant surfacing welding wires, which provides a more comprehensive basic guidance for Chinese overall position in international market competition.

Keywords: wear resistance; surfacing welding wire; process performance

引言

现代社会的发展与进步,在一定的层面上也为各种新型焊接工艺的诞生,提供了良好的发展契机。如果要在工业化不断发展的时代背景下,改善传统磨料磨损机械设备相对落后的现象,就应该不断地加强对耐磨堆焊焊丝工艺性能的研究与分析,这样才能够很好地避免在实际工作中,出现一些危害人体健康安全的问题。只有更为深入地了解耐磨堆焊焊丝工作性能的合理性了解与分析,才能够很好地将最终耐磨堆焊焊丝自身的使用效能与优势体现出来,进而加强对不同行业综合素质能力的提升与管理。

1 耐磨堆焊焊丝概述

耐磨堆焊焊丝在实际的项目工程施工中,一直都是非常重要且关键的存在。在具体的工艺检测与分析过程中,基层的实验与工作人员也应该不断地加强对其分类工作的有效性重视与分析。由于耐磨堆焊焊丝工艺经常被划分为两种不同的类别,这也就需要采取更为有效的分类方式进行处理。首先,就是按照其基本的划分成本对其进行划分与整合。主要就是铁基堆焊耐磨焊丝和非铁基堆焊耐磨焊丝,通过其内部的显微组织将其划分为若干个组成部分,进而为之后耐磨焊丝的精准管控提供良好的引导。

不仅如此,还可以按照焊丝的基本结构就想起划分为实芯焊丝与药芯焊丝两种^[1]。

而且,不同的焊丝结构内部的化学成分也是存在比较大差异的。其中,硬质合金堆焊耐磨焊丝在具体的划分过程中,也需要对碳元素、锰元素、硅元素、铬元素、镍元素、钨元素、钴元素等详细成分与用途进行详细的分析与研究,这样才能够真正意义上地为之之后不同类型堆焊焊丝的类型与使用优势提升,提供良好的数据信息支撑。

除此之外,耐磨堆焊焊丝在实际的实验活动中,也经常会凭借其自身独特的使用优势与价值,为之后我国相关行业综合素质能力的提升提供良好的基础引导。其中比较常见的优点就是,耐磨堆焊焊丝工艺在实际使用中,能够很好地为企业节省资金成本,可以将堆焊的磨损件进行有效的整改,并保证磨损件的使用能力可以得到根本性的提升,进而为企业节省 25%-75%的成本。不仅如此,这种新型的工艺应用方式,也能够从更为深层次的角度上将工件的整体使用寿命提升到一个全新的层面上。与传统的堆焊焊丝方式相比较,这种方式的应用范围得到了极大层面上的提升,也为其使用寿命提升了 30%-800%。长此以往,我国耐磨堆焊焊丝工艺也将会迎来一个更加良好的发展局面,

带动我国在激烈国际市场环境中综合素质能力的提升。

2 耐磨堆焊焊丝的实验研究

2.1 实验参数

耐磨堆焊焊丝工艺效能的有效性体现,在很大的层面上需要加强对相关试验参数的精准与合理对比,这样才能极大层面上地为之后耐磨性能提升,提供更为完善的基础引导与帮助。如果想要从更为深层次的角度上保证最终堆焊焊接耐磨性能的充分性体现,就应该加强对相关材料的合理性选择。实验人员在这一过程中,也可以加强对不同药芯焊丝的合理选择,并保证其堆焊的高度处在5毫米以上,这样才能够很好地为之后实验样块的耐磨实验优势体现,提供更为完善的基础引导与帮助^[2]。

耐磨实验的有效性开展,主要也是需要加强对台钻的合理使用,这样才能够很好地为之后石英砂轮的合理性体现,提供更加良好的基础引导。而且,在这过程当中也能够中磨损量使用的材料是失重法的测量,这也就很好地为最终精密电子天平的精准的测量,提供更为完善的基础引导与帮助。通过对其中载荷公式以及数据信息的精准计算,以及对耐磨对比实验参数的详细分析与研究,也能够对应在相应的温度环境下,出现载荷与比压变化差异较大的现象。根据不同类型的数据信息实验与统计,也能够对之后耐磨堆焊焊丝实验中摩擦性能以及荷载能力与优势有一个更为细致的掌握,进而从源头上保证最终焊丝工艺优势与价值的充分体现。

2.2 实验结果

通过对耐磨堆焊焊丝工艺实验结果的详细对比与分析,也能够了解到直读光谱仪对于堆焊层能够进行更为深入且细致的分析,这也在很大的层面上为其中一些焊材中化学成本以及金相组织和硬度进行更为深入的统计与整合。只有对其中不同类型化学组成成分有一个更为细致的统计,才能够很好地避免其中一些比较明显制约性因素的出现。尤其是在这一具体的性能检测与工艺对比过程当中,不断地加强对其中一些微量元素以及细化碳化物颗粒的有效性整合,可以很好地将弥散在空气范围内的一些物质进行整合,进而从源头上将最终实验结果的科学性展现出来。不同的化学元素在这一工艺性能当中,都发挥着其自身不同的作用与价值,进而也避免了在具体实验中一些比较严重磨损问题的出现。

3 耐磨堆焊焊丝工艺性能的研究与分析

3.1 传统的堆焊方法

在现如今的社会发展环境当中,为了能够保证各个行业自身工作效能与优势的全面提升,不断地加强对焊方法的合理性使用,这样才能够很好地为之后工作优势与价值的充分体现,提供更为完善的基础引导与帮助。而传统的对焊方法在实际的工作过程中,也是有着比较强大应用价值与优势的。这种方式最早是出现在1896年,主要也是

在耐磨、耐高温、耐腐蚀性能的合金材料当中。对母材表面进行熔覆,这样也就能够最大限度地延长了材料的整体使用寿命。到目前为止,应用广泛的堆焊方式与种类相对较多,这也就为之后耐腐蚀堆焊、耐磨堆焊以及隔离层堆焊等工作的合理推进,提供了良好的基础支撑。针对不同类型的堆焊方式,也都可以加强对对其熔深措施的合理管理与运用。

其中,工作人员可以通过摆动焊的方式,加强对手工电弧焊的合理管理与控制;通过脉冲焊、冷丝填充的方式对钨极氩弧焊进行熔深管理;脉冲焊、冷丝填充、摆动等方式都能够对熔化极气体保护焊进行管理。除此之外,还有其他多种不同类型的耐磨堆焊焊丝工艺方式。尤其是在外界环境以及气体含量不断变化的过程中,镍基合金有Ni-Cr-B-Si合金、Ni-Cr-Mo-W合金两种,这两种性质在一定的层面上也为其自身的强度、硬度等的提升,提供了良好的基础支撑。

3.2 堆焊合金

耐磨堆焊焊丝工艺性能的充分与合理体现,在很大的层面上也需要不断地加强对堆焊合金工作的有效性重视。镍基堆焊合金在实际的使用过程当中,具有比较明显的耐高温、耐腐蚀等优良性能,这也就为抗合金间的摩擦磨损性能突出体现提供了基础的支撑。因此,这种堆焊合金的方式也经常被用于海洋、环保、石油化工等领域。然而,在实际的使用过程中镍基合金的价格昂贵,并且抗冲击性能差,使得其在生产实际应用中受到限制。在不同的工作环境当中,设备内部压力容器的差异性,也经常会受到高温、时间长短、腐蚀性能等的影响,一旦不能够及时地对其中一些问题进行修正,也必然会导致在之后的容器内壁中出现比较明显的腐蚀问题,进而更为直接地阻碍最终耐磨堆焊焊丝工艺性能的有效性提升以及充分体现^[3]。

与在实际项目工程中的实心焊丝相比较,药芯焊丝作为一种合金金属添加的合理性组成与运用,有着非常强大的电弧平稳、飞溅小、成型良好、焊接效率高等特点。也正是在这样的前提条件下,不断地加强对耐磨堆焊焊丝工艺性能的详细研究与统计,也能够空气中比较容易进入熔池的气孔进行有效的调整,这样才能够从更为深层次的角度上保证最终,耐磨堆焊焊丝工艺性能堆焊材料中应用范围的不断扩大。

3.3 硬度性能检测

焊丝作为堆焊工作当中硬度最为坚硬的存在,需要不断地加强对其回火温度的合理重视,这样才能够保证最终焊接合金的效能与优势的充分体现,也真正意义上地将其自身硬度的实际状态展现了出来。在以往的数据信息调查与分析过程当中,也能够进一步地了解到硬度检测的实验结果是会受到回火温度影响的。当焊接过程中,回火温度从450℃上升到600℃时,监测点的硬度也会呈现出比

较明显的上升局面。从中,也能够更为深入地了解到的回火处理方式,能够非常直接地影响到最终监测点的硬度变化情况。

堆焊层金属的硬度值是残余奥氏体转变及马氏体分解两方面因素综合作用的结果,这也就为之后硬度检测的科学性提升,提供了更加良好的基础引导与帮助。尤其是在具体的回火过程当中,回火时残余奥氏体转变为 α 相+碳化物,使堆焊层硬度升高。随着回火温度的升高,马氏体开始分解,偏聚区的碳原子将发生比较明显的变化。继而转变为碳化物从过饱和的固溶体中析出。马氏体的分解会产生两方面影响,碳原子从固溶体的脱溶,一方面导致了之后耐磨堆焊焊丝自身硬度的下降。另一方面,形成的细小碳化物弥散强化,也会进一步地引起硬度升高,同时有利于最终耐磨堆焊焊丝耐磨性以及坚硬程度的充分提升。尤其是在不同的温度环境当中,加强对回火的合理性管理与控制,也能够极大层面上地避免其中一些比较明显制约性因素出现的可能性。当回火温度从 500°C 继续上升的过程当中,由于残余奥氏体转变已基本完成,而碳化物逐渐集聚长大,强作用减弱,大量碳原子脱溶引起的硬度下降起主导作用,硬度随回火温度的升高开始下降^[4]。

在不同工艺参数变化的前提条件下,硬度的参数也会发生或多或少的改变,而这主要也是与冷却速度、堆焊层数、电流大小等有着非常直接的关联。从更为客观的角度上分析,冷却速度主要就是在相对冷却的环境当中,加强对堆焊表面硬度的数据信息检测,保证在单层焊的过程中,空冷条件下堆焊层的硬度是远低于水冷基本条件的。而层数的变化,也是需要其他参数处在一个固定范围内部时,加强对其中单层焊硬度的合理调整,进而真正意义上地为之后耐磨堆焊焊丝工艺性能优势与价值的充分体现,提供更为完善的数据信息支撑。

3.4 磨损实验

高合金耐磨硬面的耐磨堆焊焊丝工艺,在一定层面上也会根据外界环境的差异性,而发生或多或少的改变。在更为详细的项目实验研究与管理过程当中,工作技术人员也可以更进一步地加强对邵尔硬度湿砂磨损试验方法的合理运用,这样才能够极大层面上地将最终磨损实验效能与优势展现出来。在这一相对完善的实验研究与分析过程中,需要实验人员在不同的规范环境下,加强对5次磨损失重总量变化的合理统计,进而总结出最大失重总比与最小失重之间相差1.6倍。尤其是在具体的磨损环境当中,

硬度与磨损始终经常呈现出比较明显的反比关系,这就就极大层面上的为之后硬度值的合理性控制,提供了良好的基础引导。尤其是在更为完善的磨损实验研究与分析过程中,磨损情况与硬度比变化之间的关系是比较复杂的,这就就为之后强度的变化带来了比较明显的影响。因此,在现如今的耐磨堆焊焊丝工艺管理实验过程当中,时刻保证磨损实验中各组数据的科学性,也能够从源头上避免其中一些比较明显制约性因素的出现,最大限度上地为这项工艺的使用效能提升,提供更为完善的基础引导^[5]。

针对回火温度的差异性,也能够很好地了解到碳化物颗粒的集聚生长状态,弥散强化作用减弱,抵抗磨损能力下降,都会直接地影响到最终耐磨实验的合理性推进。由此可见,在现如今互联网信息技术与科学技术手段不断发展的时代背景下,加强对耐磨堆焊焊丝工艺的详细分析,能够从源头上避免其中一些制约性因素的出现。

4 结论

综上所述,在经济全球化进程飞速发展的时代背景下,不断地加强对各种新型能源的合理运用,也能够很好地避免在实际工作中一些制约性因素的出现。而耐磨材料作为工业生产过程中比较常见的存在,经常会受到各种外界因素的影响,而导致在之后的应用中面临一定的挑战与威胁。也是在这样的前提条件下,本文才进一步地从传统的堆焊方式、堆焊合金、硬度性能检测、磨损试验,几个角度展开了更为细致的分析,这就就真正意义上的为之后耐磨堆焊焊丝工艺性能的提升,提供了更为完善的数据信息引导。

[参考文献]

- [1]白林振,韩猛,王云飞.混凝土泵车用耐磨堆焊焊丝工艺评定方案[J].金属加工(热加工),2021(8):39-41.
- [2]曹成铭,郝传海,王书存.输送机中部槽再制造修复用耐磨堆焊药芯焊丝的研制与应用[J].金属加工(热加工),2021(5):61-62.
- [3]贾华,李萌.我国自保护耐磨堆焊药芯焊丝的研究现状[J].焊接技术,2020,49(11):1-5.
- [4]朱厚国.C-Nb-Ni-Ti-B强化耐磨堆焊药芯焊丝研制及熔覆金属性能研究[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2020.
- [5]李子杰,徐建飞.一种高韧性石油钻杆用耐磨堆焊药芯焊丝的研制[J].焊接技术,2020,49(4):69-72.

作者简介:李宁(1994.10-)男,助理工程师,学历:本科,专业:机械设计制造及其自动化,目前就职单位:威克莱冀东耐磨技术工程(唐山)有限公司。

格雷母线安装研究

侯丽清

中冶宝钢技术服务有限公司, 上海 201900

[摘要] 格雷母线将电磁感应原理应用于位置检测和数据通信领域。格雷母线以相互靠近的扁平状的电缆和天线箱之间的电磁耦合来进行通信,并在通信的同时检测到天线箱在格雷母线长度方向上的位置。

格雷母线由一对基准线(R线)和多对地址线(G线)按格雷码规律编排构成。地址线每隔一定步长交叉一次,构成格雷码规律编排的感应环线,基准线在整段格雷母线中不交叉。格雷母线通信定位装置由位置检测单元和数据通信单元组成。

[关键词] 格雷母线; 安装; 研究

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8698

中图分类号: TP182

文献标识码: A

Research on Gray Busbar Installation

HOU Liqing

MCC Baosteel Technology Service Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract: Gray busbar applies the principle of electromagnetic induction to the fields of position detection and data communication. The Gray bus communicates through electromagnetic coupling between flat cables and antenna boxes that are close to each other, and detects the position of the antenna box along the length direction of the Gray bus during communication. The Gray bus is composed of a pair of reference lines (R lines) and multiple pairs of address lines (G lines) arranged according to the Gray code pattern. The address line crosses every certain step to form an induction loop with a regular arrangement of Gray codes, and the reference line does not cross throughout the entire Gray bus. The Gray bus communication positioning device consists of a position detection unit and a data communication unit.

Keywords: gray busbar; installation; research

引言

格雷母线定位系统中的刻度生成仪(兼函数信号发生)按一定的周期发出地址载波信号,经游尺指针发射至格雷母线,地面站的刻度分析仪接收到信号后,解码还原出机车所处格雷码母线处的绝对地址,经控制器处理后由RS232或者RS485输出。格雷母线的特点:因为是无磨损的非接触式位置检测,所以使用寿命长;可以断续或连续检测,测距长达2公里,位移检测长度可以根据需要定制;耐污染能力超强,可用在水下、防蒸汽、耐酸碱;安装简单更换方便(无须改变现场环境),免维护;高稳定性、高可靠性、多种信号输出方式选择;具有反向极性保护功能、防雷击、防射频干扰、防静电;无须参考点的位移量绝对性输出,不怕掉电;位置的取样时间和测量长度没有关系;可以用在环形运动机械位置检测。

1 格雷母线的安装要求特点主要如下

第一,格雷母线是具有方向性的信号传递导线;

第二,格雷母线安装时水平度要求较高;

第三,格雷母线安装时与接收设备的无线接收设备水平度要求较高;

第四,格雷母线对周边安装环境要求较高。

难点主要体现在格雷母线安装时,应事先确认安装方

向,安装支架及与接收设备的水平度必须满足安装精度的需求,对周边可能存在的信号干扰源及其他可能影响无线接收的金属物应安装相关精度要求进行避让。

2 主要工序步骤如下

- (1) 前期准备、工作底座、支架等加工件制作;
- (2) 地面发震保护箱安装;
- (3) 始端箱安装;
- (4) 格雷母线敷设及专用夹具安装;
- (5) 段间箱安装;
- (6) 终端箱安装;
- (7) 格雷母线接线;
- (8) 完成发震的信号调试及信号强度调整;
- (9) 格雷母线延长段重复以上步序安装。

走行格雷母线安装在相关跨钢梁走廊旁扶手旁,横行格雷母线安装在行车大车梁上,格雷母线与天线箱距离为 $80 \pm 20\text{mm}$,格雷母线与天线箱中心线上下偏差不超过 10mm 。走行和横行天线箱分别安装在行车大车和小车上。走行格雷母线通过引线与操作室内发振单元相连。

在电缆上下方向 200mm ,里外方向 300mm 没有强电导线,在格雷母线附近有面积超过 800 平方厘米的金属物体时,要保证格雷母线和金属物之间的距离:在电缆上下方

向 $\geq 100\text{mm}$ ，里外方向 $\geq 150\text{mm}$ 。

格雷母线所有电缆引线必须单独配金属管，并远离电源电缆、控制信号电缆及其他可产生干扰信号的电缆。如果条件不允许，必须在管线、桥架内与其他电缆铺设在一起时，采取措施将电缆与其他电缆隔离开来，使地址检测、通讯电缆免受电磁干扰。绝对不可将电缆赤裸地布设在桥架中或地下。电缆布完后应将多余部分剪掉，以保证电缆最短。不可将多余的电缆束成圈状存放。

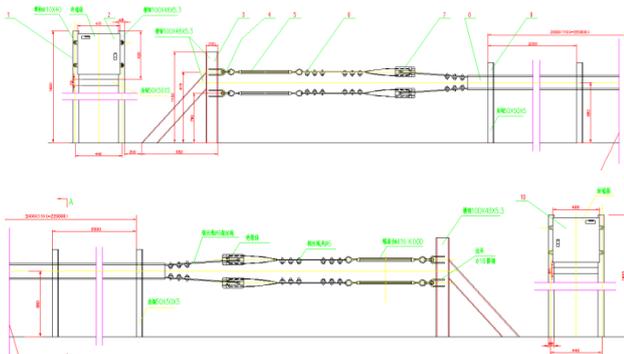


图1 横行格雷母线安装图

具体要求如下：将件1、3、9、11在现场组装，调整。参照大车格雷母线天线箱位置，将件1、3、9用E43焊条焊接在人行平台面，焊接牢固，焊缝不得有气孔、夹渣等缺陷，焊缝打磨光滑，涂防锈漆。将件1、3、9焊接时用角钢与防护栏杆连接进行加固。安装完成后，在件1，件3，件9，表面涂耐200度高温油漆3遍，3遍漆膜厚度90um。

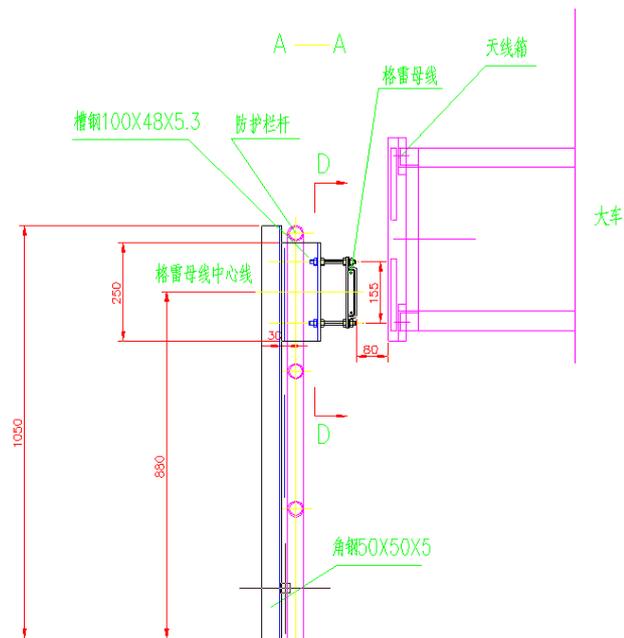


图2 走行格雷母线安装图

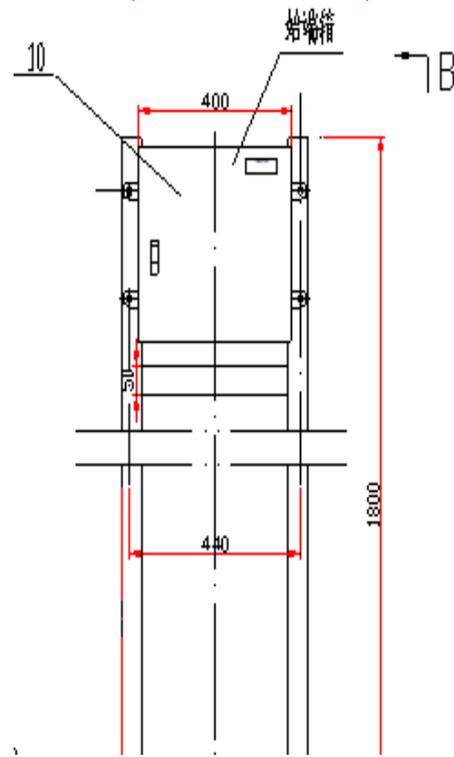
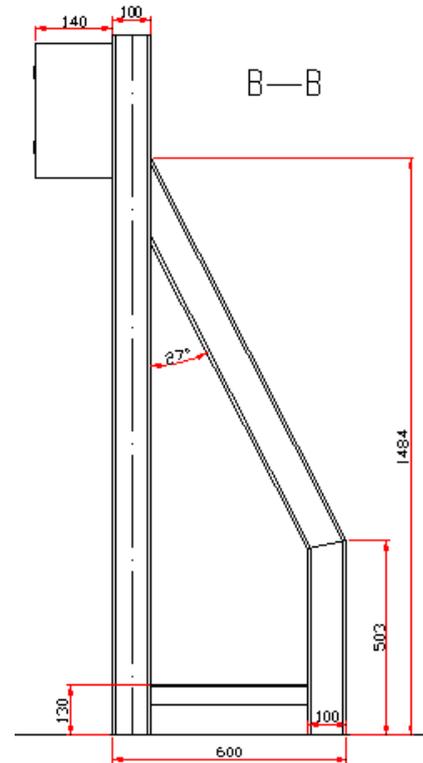


图3 始端箱安装支架示意图

3 格雷母线安装要点

3.1 格雷母线外形图

格雷母线外形图，如图4所示：



图4 格雷母线整体结构



图5 格雷母线的外观

3.2 如何区分格雷母线首端和尾端

方法1: 格雷母线在出厂时, 在格雷母线首端贴有标示牌, 并注明母线长度和芯线数量及颜色;

方法2: 每一根格雷母线有两个端头, 每一个端头引出两股多芯电缆线, 每一根电缆芯线根据其正、负极性套有线号(如 G0+, G1+.....; G0-, G1-, G2-.....)。如果一股多芯电缆线的每一根电缆芯线极性相同(即线号上的字母后缀都为“+”, 或都为“-”), 就将该股电缆线所对应的端头称为格雷母线的首端, 另一端称为格雷母线的尾端。

3.3 格雷母线安装方向

确认首尾后, 根据每个现场给出的电缆布置图纸敷设格雷母线; 一般要求首端应相对靠近中控室。

3.4 格雷母线与天线箱的位置关系

格雷母线表面与天线箱外表面的距离为: 80mm。如果由于格雷母线不平直, 导致格雷母线表面与天线箱外表面的距离不等, 有超差现象, 请调整格雷母线使距离符合要求;

格雷母线水平中心线应与车上天线箱线圈中心标记线重合, 上下偏差不超过 10mm。如果由于格雷母线不平直, 导致格雷母线中心线与车上检测装置天线箱中心线上下偏差超过 10mm, 调整格雷母线使其符合要求。

格雷母线与天线箱中心线上下偏差不超过 10mm, 要求实际安装高度需现场可调节型, 为此需制作专门的固定支架, 开上下长条型腰子眼, 为方便进行现场调整试验, 具体如下图 6 所示。

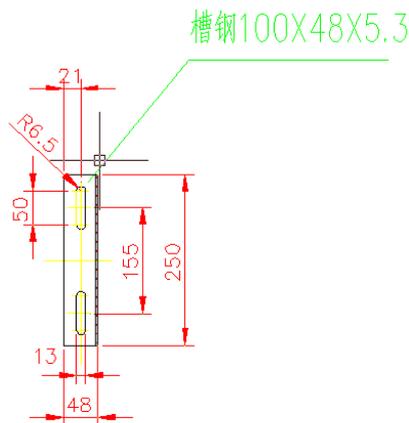


图6 格雷母线与天线箱中心线

3.5 格雷母线的布设环境图

格雷母线的布设环境图, 如图 7 所示。

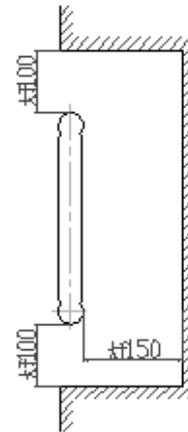


图7 格雷母线电缆周围金属件布置距离

在电缆上下方向 200mm, 里外方向 300mm 没有强电导线; 在格雷母线附近有面积超过 800cm² 的金属物体时, 要保证格雷母线和金属物之间的距离: 在电缆上下方向 ≥ 100mm, 里外方向 ≥ 150mm。

3.6 格雷母线的绝缘

格雷母线的张紧钢缆连接到紧固装置上时, 应加绝缘子, 确保张紧钢缆与紧固装置绝缘。

3.7 格雷母线安装步骤

格雷母线安装步骤, 如图 8 所示:



图8 格雷母线的整体安装效果图

3.8 焊接支撑夹具的横梁焊接

首先确定采用夹具安装架的型号(T型/L型)根据地址检测要求; 结合现场情况; 符合格雷母线的布设环境; 确定焊接高度、纵深;

为了保持格雷母线安装后保持垂直; 对支撑横梁的强度有一定要求; (一般采用大于 74#角钢/槽钢) 横梁支撑点不宜过远, 防止横梁变形、焊接点折断等;

横梁焊接必须平直; 在焊接前在两端拉出标尺; 避免出现“下坡、上坡”情况。

3.9 夹具安装架的焊接

焊接距离标准为每 2000mm—2500mm, 如需安装防火护套, 焊接间距标准为 1500mm, 误差必须小于 15mm;

夹具安装架的焊接面焊接在横梁上, 以保持连接件安装面与横梁垂直为标准, 要求焊点满焊; 夹具安装架有(T型/L型)规格。

3.10 格雷母线拉环焊接件的焊接

格雷母线敷设前, 依据设计确定格雷母线的头尾起始

点,预留出安装绝缘子以及花篮螺栓的距离,焊接拉环焊接件;拉环焊接件焊接一般采用大尺寸槽钢制作,要求高度不超过格雷母线表面;拉环焊接件焊接要求能承受5000N以上的拉力,要求满焊,必要时加斜拉支撑。

3.11 格雷母线专用夹具安装图

格雷母线专用夹具安装图,如图9所示:

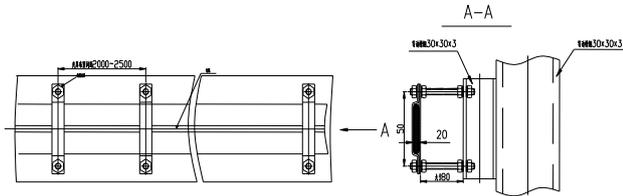


图9 格雷母线安装细节图

在夹具的安装过程中考虑到以后调整,再在两端拉出标尺;

减轻调整的工作强度;夹具的安装螺栓不能超出夹具表面;如有超出向后调整到适合的位置;调整螺杆到合适的长度;拧紧下部螺丝。

3.12 格雷母线的安装

区分开格雷母线的头和尾,在格雷母线的一端安装绝缘子、花篮螺栓,固定在拉环焊接件上(注意格雷母线的起始位置);

依次把格雷母线夹入夹具中,安装同时尽量地往另一端拉紧格雷母线,保持格雷母线平直,并用手带上螺丝(不要拧紧,便于安装后拉紧格雷母线);用拉紧工具拉紧格雷母线,拉力不超过5000N;在格雷母线另一端安装绝缘子、花篮螺栓;并固定在拉环焊接件;检查格雷母线的拉紧均匀程度,拉紧不均匀时敲打附近夹具,使其均匀拉紧;

拧紧花篮螺栓;拧紧夹具螺丝;依据车辆行走状况调整格雷母线到平直。

3.13 格雷母线防火护套的安装

格雷母线专用护套分为上下两部分,内小外大,(尺寸见随附图纸);

首先把护套内放在格雷母线内侧并嵌入;再将护套外安装上,在两端和中间位置用铁丝绑扎;护套安装在两个相邻夹具之间,防止高温烘烤及机械损伤,如还有母线外漏处用陶瓷纤维带缠绕。

3.14 始端箱、终端箱的安装连接

各箱体应装在便于维护、点检的场所;

各箱体应牢固地固定在墙面或支架上,不得悬空;

各箱体与编码电缆的距离应大于0.4m;

各箱体与对应的车体不会发生机械干涉。即使车身极端晃动,也不会出现刮、碰接线箱的情况;

安装完后应方便接线。

3.15 格雷母线引线电缆的安装

格雷母线所有电缆引线必须单独配金属管,并远离电源电缆、控制信号电缆及其他可产生干扰信号的电缆。

如果条件不允许,必须在管线、桥架内与其他电缆铺设在一起时,采取措施将电缆与其他电缆隔离开来,使地址检测、通讯电缆免受电磁干扰。绝对不可将电缆赤裸地布设在桥架中或地下;电缆布完后应将多余部分剪掉,以保证电缆最短。不可将多余的电缆束成圈状存放;应采用防鼠措施来防止电缆被老鼠咬伤;安装时不得将电缆拉伤、划伤,如电缆屏蔽层外露应采取补救措施;中控柜、段间箱安装有密封接头,电缆安装完毕后应将密封接头旋紧。

主要重点质量控制点如下:

(1) 格雷母线安装前应提前确认首尾方向。

(2) 格雷母线与天线箱的安装位置应控制在80mm±10mm。如果由于格雷母线不平直,导致格雷母线表面与天线箱外表面的距离不等,有超差现象,请调整格雷母线使距离符合要求;

(3) 格雷母线水平中心线应与车上天线箱线圈中心标记线重合,上下偏差不超过10mm。如果由于格雷母线不平直,导致格雷母线中心线与车上检测装置天线箱中心线上下偏差超过10mm,调整格雷母线使其符合要求。

(4) 格雷母线安装前应提前确认周边是否存在以下影响通讯信号的周边环境

在电缆上下方向200mm,里外方向300mm没有强电线,在格雷母线附近有面积超过800平方厘米的金属物体时,要保证格雷母线和金属物之间的距离:在电缆上下方向≥100mm,里外方向≥150mm。

4 格雷母线安装的质量风险分析

格雷母线安装的质量风险分析,如下表所示:

表1 格雷母线安装的质量风险分析

序号	施工环节	质量风险	控制措施
1	盘柜安装	固定不牢,垂直度、水平度偏差。	安装固定完毕后,采用吊线、拉线、水平尺、直尺的方法进行测量盘柜安装质量检测,班长进行监督检查,专检员进行监督检查。
2	焊接	焊缝不符合要求	缝表面不得有裂缝、焊瘤等缺陷,焊缝外形均匀,成型较好,焊道与焊道、焊道与基本金属面间过渡平滑,焊渣和飞溅物基本清理干净。
3	格雷母线	定位偏差、无信号	格雷母线水平中心线应与车上天线箱线圈中心标记线重合,上下偏差不超过10mm
4	格雷母线支架	定位偏差、无信号	格雷母线表面与天线箱外表面的距离为:80mm。

5 结束语

应用较广泛,在筒仓卸料小车远程智能控制系统、库房行车物流信息管理系统及智能车间管理系统、堆取料机动作综合检测及料场智能化管理系统、煤码头自动化翻堆

及取料集控系统、叶轮给煤机走行位置检测控制系统、焦化机车定位联锁控制管理系统、轨道吊场桥岸桥实时位置检测系统、装卸船机定位控制系统、环形运动机械定位控制系统等均可应用。

[参考文献]

- [1]吴心淳,吴敬兵,胥军.基于格雷母线技术的长钢轨平移系统[J].起重运输机械,2022(18):51-55.
- [2]邓正伟,亢晓嵘,王成林,王会卿.多种定位方式在无人行车系统中的应用[J].冶金自动化,2022,46(1):24-27.
- [3]刘金盛,叶志伟.无人化行车工程三维定位研究[J].冶金自动化,2022,46(1):279-281.
- [4]郭东.格雷母线定位系统在卸料小车上的应用[J].电工技术,2020(12):1-2.
- [5]郝红,郑丽.格雷母线在RTG大车自动定位系统中的应用[J].港口科技,2016(11):7-10.
- [6]杨孟江.门式堆取料机大车行走和活动梁同步控制系统改造[J].港口装卸,2014(6):15-16.

作者简介:侯丽清(1982.5-),女,毕业院校:同济大学,所学专业:工程机械,当前就职单位:中冶宝钢技术服务有限公司,职务:主管,职称级别:中级。

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com