



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

双月刊

■主办单位：Viser Technology Pte.Ltd. ■ 收录网站：中国知网、维普网收录 ISSN: 2630-5305(online) 2717-5391(print)



2021 1

第4卷 总第19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.



智能城市应用

Smart City Application

2021年·第4卷·第1期（总第19期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号：ISSN 2630-5305 (online)

ISSN 2717-5391 (print)

发行周期：双月刊

收录时间：2月

期刊收录：中国知网、维普网

期刊网址：www.viserdata.com

地址：21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳利

学术编委：王亚飞

陈慧珉

徐业强

杜可普

杨超

李荣才

尹晓水

李培营

谭成军

美工编辑：李亚 Anson Chee

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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



《Smart City Application》即《智能城市应用》期刊由新加坡Viser Technology Pte. Ltd.主办，国际标准刊号 (ISSN):2630-5305 (online) 2717-5391 (print)。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

目 录



CONTENTS

市政工程

- 如何提高桥梁养护工程施工质量现场监管工作..... 吴 澄 1
智慧路灯建设运营模式分析..... 李 磊 3

交通工程

- 地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性分析..... 王姜凯 7
浅析高速公路隧道机电设施养护检测技术..... 钱珊珊 9
高速公路沥青路面早期病害的原因分析及养护措施.... 周 坤 12
浅谈公路工程沥青路面施工现场试验检测技术..... 冯胜武 15
公路工程路基稳定性及影响因素研究..... 段正学 17
高速公路桥梁施工质量通病的防治处理探讨.. 刘晓军 20
公路工程试验检测技术 李文伟 23
交通工程项目管理模式研究..... 熊雪莲 25
公路工程路基路面常见质量通病及防治措施研究..... 李小军 邵海燕 27
浅谈 CFG 桩复合地基处理要点..... 张燕云 30
智能化与信息化结合, 建造智慧交通枢纽..... 徐俊儒 焦广华 葛运涛 张国华 32
公路工程中隧道的喷锚支护施工技术研究..... 邵蕊江 37
公路桥梁施工中钻孔灌注桩的质量控制措施分析..... 扶庭阳 39

通讯工程

- 浅谈透镜天线在 5G 网络覆盖中的应用..... 李东耀 42
浅析 5G 核心网的负载均衡方法..... 惠翔翔 45
业务支撑网运营管理系统优化..... 崔存陆 48
移动业务运营支撑网规划设计..... 杜建刚 50
低时延高可靠性的 5G 承载网络挑战探究..... 王 镇 52
浅析通信电源技术应用前景..... 杨锦清 54
大桥电力监控中通信系统的实现分析..... 陈小峰 56

施工技术

- 电力工程技术问题及施工安全研究..... 赵 娜 58
建筑工程施工中的防水防渗施工技术研究.... 陆仁熙 61
桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策..... 胡发朝 63

节能环保

- 论河西走廊地区实施生态保护修复的重要性..... 王佳玥 章道勇 郑 璐 冯宝琪 66
化工生产废水环保处理 尹 靖 70

装饰装修

- 家具板材封边耐水蒸气性能影响因素分析..... 赵 恺 褚 翔 73

机械机电

- 关于电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障的探讨..... 李 煜 叶 辉 75
电梯安全钳动作原因分析及检验研究..... 周 正 舒佳乐 78
浅谈空压机的维护保养 李林森 81
建筑电气中的低压电气安装技术..... 刘仁胜 84
机械设计制造及其自动化中计算机技术的应用分析.... 姜九斤 许 磊 87
机械自动控制阀门的设计及控制原理研究.... 吴立贤 90
汽车空调系统及故障诊断探析..... 韩新月 陆长霞 93
地铁机电安装工程造价的影响因素分析与控制措施.... 李 凯 96

计算机应用

- 大数据时代智慧旅游路径研究..... 何丞刚 方小明 冯庆锋 99

自动化技术

- 水面无人艇危险规避方法..... 郭 强 冷金英 马义彬 刘宝民 102
现代水面无人艇技术 马义彬 王 伟 冷金英 106

建筑工程

- 浅析 BIM 技术在建筑结构中的应用..... 卢晓光 109
建筑工程管理信息化的应用研究..... 沈柏锋 112
房屋建筑混凝土结构加固施工技术..... 李乃璞 115
房建安装工程造价结算审核问题及应对策略分析..... 顾月香 118
建筑工程弱电智能化的应用及管理..... 曹先锋 121
建筑工程施工图审查管理的方式研究..... 闫 婷 124

城乡规划

- 城镇化与科技创新的相关性研究... 李玉宝 孙婷婷 126

如何提高桥梁养护工程施工质量现场监管工作

吴澄

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210049

[摘要] 桥梁工程建设质量与行车安全有着直接的关系, 桥梁工程在长期使用后会因为不同原因出现损坏问题, 因此应强化养护工作并保证养护质量, 因此在进行桥梁工程养护过程中应保证现场监管水平。

[关键词] 桥梁养护工程; 施工质量; 现场监管

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3554

中图分类号: U445.7

文献标识码: A

How to Improve the Construction Quality of Bridge Maintenance Engineering on Site Supervision

WU Cheng

Jiangsu Xiandai Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210049, China

Abstract: The construction quality of bridge engineering is directly related to the driving safety. After long-term use, the bridge engineering will be damaged for different reasons. Therefore, the maintenance work should be strengthened and the maintenance quality should be guaranteed. Therefore, the on-site supervision level should be ensured in the maintenance process of bridge engineering.

Keywords: bridge maintenance engineering; construction quality; on site supervision

1 养护过程中的问题

1.1 管理工作投入不足

随着桥梁工程建设规模逐渐扩大, 在进行养护管理工作所需要的人员数量也逐渐增多, 同时还应加大物资、资金及技术的投入量。但是现阶段桥梁养护管理工作中投入不足的情况比较常见, 无法达到养护管理工作的要求, 这样就会导致桥梁养护管理工作效果达不到标准, 从而影响了桥梁工程建设质量及使用年限。因此现阶段应采用有效的方式对投入不足的问题进行解决。

1.2 管理制度及管理体系不健全

在进行桥梁养护工程管理工作过程中要想保证管理效果应完善现有的管理制度及管理体系。但是现阶段在进行养护管理工作过程中管理机制及管理体系不健全的情况比较常见, 及时已经建立起管理机制及管理体系也无法满足养护工作的需要, 管理结果无法满足预期效果, 此项工作也是养护工程监管过程中亟待解决的问题之一^[1]。

1.3 养护人员专业水平较弱

要想保证桥梁工程使用安全应充分做好养护工作, 这样对养护管理技术也有着更高的要求, 需要养护人员具有更加专业的素养。但是现阶段桥梁养护管理工作中养护人员专业技能还相对薄弱, 因此应重视养护管理人员专业技能培训工作。

1.4 管理人员职业素养不高

在进行桥梁工程养护管理工作时管理人员如果出现责任心不强、管理不到位等情况, 就无法保证养护管理工作效果与管理水平。如果此种现象长期存在于桥梁工程养护监管工作中就无法正常开展工作, 更无法得到良好的养护效果, 甚至还会影响桥梁工程使用安全, 因此管理人员应关注自身素质问题并可以积极参与到管理工作中。

2 养护现场监管策略

2.1 对台账制度进行完善

在进行桥梁工程现场监管过程中应做好台账管理, 并将台账管理制度落实到位, 从而保证桥梁工程现场监管水平。台账管理工作不能只流于表面, 并采用闭环管理模式。在以往的管理工作中经常会出现当工程完成后各管理部门开始补写台账, 但是当补写完后还会从中发现很多问题, 还需要再次进行修改。在进行养护工作预验收工作时会发现签名字体都不相同。例如在之前的施工日志中标准今天为阴雨天气未进行施工, 到周报中确是晴天可正常进行工作。完成施工内容后原材料检测报告上交不及时等问题经常可见。因此, 在进行养护管理现场监管工作过程中应构建起台账管理制度并保证其可行性及科学性。形成完善的养护管理监督体系, 通过台账管理提高管理水平。因此应根据实际情况不断强化养护工程施工现场监管工作, 并在工程中留下管理的痕迹, 从而可以保证监管效果。

2.2 强化材料质量管理

在进行桥梁养护的过程中会应用到不同的材料,因此要想保证养护水平应强化材料质量管理并做好进场前的抽检及复检工作。材料质量是保证桥梁养护效果的基础,也就是说当材料质量出现问题时也会影响养护效果。不同批次的材料进场前都应做好抽检及台账记录工作。例如,在K型支撑加固施工在现场质量监管过程中采用了第三方检测方式,在检测过程中发现一部分材料供应商所提供的钢板厚度与工程实际要求不符,少了两毫米。随之对现场已使用的钢板进行检测后发现也存在厚度不足的现象。此时可以发现在进行桥梁养护工作过程中如果无法保证材料质量会给工程带来较大的损失,也会影响工程整体性能,因此应重点关注此项工作。做好材料进场前的检测工作并严格填写台账,然后做好台账内容抽检工作,保证养护工作可以顺利开展^[2]。

2.3 对首件工程检验制度进行落实

在进行桥梁工程养护过程中应落实首件工程检验工作,并对首部工程检验流程进行细化,其中一些相对隐蔽的工程中会忽略此项工作。在桥梁养护工作中植筋施工时比较常见的施工内容,因此应控制其钻孔深度、孔径及垂直度。在施工现场中螺栓外露的长度不同、方向也不同,采用植筋胶对植筋进行封堵的现象也比较常见。采用第三方检测方式所得到的检测结果、钻孔深度与设计要求不符,同时垂直度检测及孔径检测也未满足设计要求。一些工程中的结构存在损坏现象,所以需要在同等条件下进行模拟,同时可以在同等条件下对首件验收工作进行模拟,并做好台账工作,同时可以与经验丰富的第三方检测单位合作,保证首件检测工作水平;对每道检测所需要使用的工具进行规范操作并进行精细化管理,只有在保证上一道工序符合要求后再进行下一道工序。在进行桥梁养护工程监管过程中应不断总结经验并对原有的施工方法进行不断完善。因此应认识到桥梁工程养护现场监测过程中首件工程验收工作的重要性,从而提高整体养护水平。

2.4 合理采用第三方检测方式

可以说在桥梁养护工程质量现场监管中采用第三方检测方式不仅可以提高检测效率同时可以保证检测工作的公正性,主要的检测内容包括所采用的监管方式、现场安全检查、台账检查、质量管理、材料抽检、施工工序与图纸相符等。在桥梁养护工程质量监管过程中与第三方检测单位合作的过程中应根据具体情况制定检测方案并对检测内容进行完善,从而确保第三方检测单位服务水平。在进行第三方检测过程中检测人员应对施工状态进行实时掌控并对施工结果进行公正的评价,并对检测过程中不理想的内容进行调整与优化,从而对现场工作进行指导并确保监管工作可以落实到各环节中。在进行桥梁养护工程质量现场监管过程中应保证各项工作可以紧密连接并充分利用第三方检测方式,从而提高场监管水平。

2.5 强化现场巡查工作

要想保证桥梁养护管理工作效果应充分做好现场巡查工作,通过此来发现养护工作中的不足。例如在巡查过程中发现桥面不平整或排水不畅等情况时应进行及时处理,避免问题扩大。如果在进行养护工作时没有认识到现场巡查工作中的问题,就无法做到对问题的提前预测及补救,目前在进行现场监督管理时若没有对可能出现的问题进行提前预测就会使小问题发展成大问题,无形中增加了成本,也会延长养护工作时间,最终无法保证桥梁养护管理工作效率,无法保证交通行驶安全。也就是说,在进行桥梁养护管理过程中交通管理部门也应参与到其中并对每项工作进行严格监管,通过现场巡查工作实时掌控桥梁使用情况,并对桥梁使用过程中的不足进行及时处理,从而提高桥梁工程使用效率并为人们创建安全的出行环境。

2.6 做好养护人员培训,提高养护团队专业素养

首先,应根据桥梁工程企业管理人员实际情况进行有针对性的培训工作。同时在培训过程中还应做好思想政治工作,通过有效的思想政治教育来提高管理人员从内心中认识到自身工作的重要性,并将思想政治工作作为日常工作的指导,从而提高管理人员的责任感并可以对自身工作中的不足进行及时纠正,从而提高管理人员综合素质。其次,在进行桥梁养护现场监管工作过程中要想提高管理人员职业素养还可以采用竞争制度,通过竞争制度来提高管理人员的责任感并提高管理效率,从而保证养护工作效果。

3 结语

桥梁工程施工过程中应认识到养护工作的重要性,不仅要强化人员管理、物资管理同时还应融入先进的管理理念。现阶段在进行桥梁养护工程质量现场监管工作时应做好台账管理、材料质量检测工作同时可以引入第三方检测方式等,从而提高养护水平,保证桥梁工程运行效果,为人们创建良好的出行环境^[3]。

[参考文献]

[1] 闫晓辉. 高速公路桥梁养护精细化管理方法[J]. 交通世界, 2019(7): 144-145.

[2] 王欢欢. 高速公路桥梁养护管理存在问题与对策[J]. 山东工业技术, 2019(5): 136.

[3] 吴云. 公路桥梁养护管理的现状及对策[J]. 建材与装饰, 2019(5): 275-276.

作者简介: 吴澄(1987.8-)男,所学专业: 土木工程,毕业院校: 东南大学,就职单位: 江苏现代路桥有限责任公司,职称: 中级职称

智慧路灯建设运营模式分析

李磊

易程科技股份有限公司, 北京 100083

[摘要]2020年3月, 中共中央政治局常务委员会召开会议提出, 加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。新基建主要包括5G基站、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网七大领域, 涉及诸多产业链。路灯作为城市分布密集的设备, 对数据采集这项工作有着独有的优势, 既可以作为承载5G、WIFI等网络设备的支撑载体, 也可以解决物联网设备布点和供电问题, 还能为大数据平台提供数据的收集、上报、分析和下发。融合多种功能于一体的智慧路灯应运而生, 但如此密集的终端节点的布设, 除了对技术融合有一定的要求外, 资金建设更是重中之重。吸引社会资本与高科技技术, 当地政府主导成立合资运营公司的模式逐渐被认可, 文章重点探讨此种方式下的运营盈利模式。

[关键词]智慧路灯; 运营; 物联网

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3547

中图分类号: TU113.666

文献标识码: A

Analysis on the Construction and Operation Mode of Smart Street Lamp

LI Lei

Easyway Technology Co., Ltd., Beijing, 100083, China

Abstract: In March 2020, the Standing Committee of the Political Bureau of the CPC Central Committee held a meeting and proposed to speed up the construction of 5G network, data center and other new infrastructure. The new infrastructure mainly includes 5G base station, UHV, intercity high-speed railway and urban rail transit, new energy vehicle charging pile, big data center, artificial intelligence and industrial Internet, involving many industrial chains. Street lamp, as a densely distributed equipment in the city, has unique advantages in data collection. It can not only be used as the support carrier of 5G, WIFI and other network equipment, but also solve the problem of equipment distribution and power supply of Internet of things. It can also provide data collection, reporting, analysis and distribution for big data platform. Intelligent street lamps with multiple functions and integration emerge as the times require, but the layout of such intensive terminal nodes has certain requirements for technology integration and capital construction is the most important. To attract social capital and high-tech technology, the mode of local government leading the establishment of joint venture is gradually recognized. This paper focuses on the operation profit mode under this mode.

Keywords: smart street lamp; operation; Internet of things

1 智慧路灯背景介绍

路灯的发展经历了普通路灯→文化路灯→智慧路灯三个时期, 从照明功能逐步发展为智慧城市入口。智慧路灯作为新基建的一个物理载体, 集成监控摄像头、5G微基站、多媒体信息屏、新能源充电桩、公共广播、无线Wi-Fi、紧急求助等硬件设备设施, 实现大数据交互环境下的智能照明、视频监控、智慧交通、5G联通、无线覆盖、信息发布等核心功能。智慧路灯应包括杆体、设备舱、智能灯具、挂载设备以及配套设施等, 其中挂载设备和搭载功能宜根据各地需求和应用场景进行选配。

智慧路灯系统涉及住建、城管、规划、交通、公安、通信、供电等多个政府职能部门和使用单位, 涉及规划、设计、建设、运维等全生命周期管理的各个环节。各地政府针对智慧路灯编制专项规划, 具体项目的建设可严格按照规划进行设计实施。

目前, 广东省、江苏省、河南省等省市自治区已经明确推出智慧路灯建设规范、建设数量以及应用规定。其中广东省审议通过了《广州市智慧路灯建设管理工作方案》, 到2025年, 全市建成智慧路灯约8万根, 其中市中心区约4.2万根, 提供5G微基站址约3.2万个。北京市政府预计2020年底建设3万根以上

2 智慧路灯建设运营模式

智慧路灯常见的三大建设运营模式, 其中6大因素影响运营模式选择: 项目属性、涉密性、投资规模、专业跨度、共享性和专业难易。

模式一：政府独资投资建网运营，是当前较为普遍应用的一种模式，主要集中在北京市、上海市、广东省、深圳市等超一线、财政资金比较雄厚的城市，由其下属部门或国有企业负责运营。

模式二：社会资本独资投资建网运营，包括央企、国企以主民营资本，具有明确的投资、建设、运营主体，专业性相对较高，盈利能力相对较强，经营权由企业掌控，公益性相对不足。

模式三：政府与社会资本方合资成立项目平台公司，聚焦产业链各环节力量，提供各自在不同领域的专业特长及优势，共同建设和推广，公司化运转更加灵活，效率更高。

在建设运营模式选择方面：

- (1) 公益型、涉密型、政务类的项目需要政府主导和投资，倾向于第一种模式；
- (2) 第二种模式偏向于盈利能力强、资金周转效率高的产业，公益性及涉密性的产业，参与度与积极性不高。
- (3) 投资规模大、专业跨度大、共享性要求高、专业涉及类别多的项目适合采用第三种模式联合建设；
- (4) 越来越多的智慧城市项目建设模式逐步从政府主导单一模式向社会共同参与、联合建设运营的多元化模式转变。

总体来说，政府财政资金充沛、技术储备相对能力更强的地方会优先选择政府独资建设、运营智慧路灯的模式，多数集中在北上广深和国家重点扶持建设的城市；其余一线及以下地区，政府财政收入偏低、技术储备相关产业不足的地区会优先选择社会资本来负责建设、运营；考虑到智慧路灯涉及到的部门和产业偏多，更加需要地方政府的顶层规划和设计，大部门社会资本方会考虑与隶属于政府的第三方平台公司一起组成本地的项目平台公司，共同负责项目的投资、建设、运营的模式。

3 政府与社会资本方合资成立项目平台公司的运营模式

政府与社会资本方合资成立项目平台公司的运营模式是由技术提供方、社会资本方、地方政府投融资平台联合在本地成立项目平台运营公司，各方依据职责占据相应的股份，负责本市管辖范围内路灯的顶层规划设计、投融资、项目建设、平台运营为一体的全生命周期。

平台运营公司成立的优势，(1)提高社会效益。智慧路灯作为物联网在终端采集设备，收集上来的数据涉及住建、城管、规划、交通、公安、通信、供电等多个政府职能部门和使用单位，属于政府重大民生工程，利用信息技术实现人、物、城市功能系统之间无缝连接，从而为城市管理者建立起高质、高效、现代化的管理模式，让市民切身感受到更安全、更方便、更舒适的生活环境，幸福指数大幅提高，增强市民的获得感。(2)拉动经济效益。引入的社会资本方以招商引资的模式，可以缓解地方政府财政资金的压力，推动辖区内国民经济产值。引入的高新科技企业，一方面可以给地方政府带来项目税收收入，一方面也可以提供人才岗位，解决地方就业。

4 项目平台公司运营盈利能力

智慧路灯的建设、运营成本较高，这类新型公共基础设施价值的充分实现需要以规模化布局为基础，需要大量、长期、可持续的资金投入，盈利模式的拓展和创新才能实现可持续发展。

智慧路灯主要有主体维护收入和基于相应功能的视频监控租金收入、小微基站租赁收入、充电桩收入、广告收入、停车管理收入、便民服务收入、数据采集收入，详见下表。

表 1 智慧路灯各项收入

收入来源		付费主体	具体内容
智慧路灯的主体维护收入		政府	政府委托企业进行运营维护
智慧照明	节能收入	政府	政府将节省下的电费对企业进行补贴
视频监控	租金收入	公安和交通部门	接入天网、安防系统后，公安和交通部门支付的租金收入
微基站	租金收入	运营商企业	运营商企业在灯杆上挂载 5G 基站而支付的租赁收入
充电桩	充电收入	消费者	智慧路灯配置充电桩后，消费者使用时将支付相应充电收入
LED 信息发布	广告收入	企业、政府及其他机构	主要收入来源之一，由投放广告的主体支付
停车管理与井盖管理等	管理收入	交通部门等	对道路停车情况以及井盖运行维护进行监测，实现智能化的功能，可获得交通部门或市政相关单位支付的管理收入
一键报警等便民服务	便民服务收入	公益或民政部门	报警作用公益性功能，可能并无收入，或由民政部门支付

5 案例:河南省某市智慧路灯建设运营

位于河南省中部某市,人口 32 万,2018 年全年地区生产总值 260 亿元,其中第三产业产值约占 24%,境内景点有九头崖、灯台架、二郎山、祥龙谷、五峰山、九龙山景区、石漫滩水库、田岗水库等,具有国家园林城市、国家卫生城市、中国优秀旅游城市等称号,经运营商数据统计分析,2019 年全年实现境内旅游人数近千万人次,经与市政府工业信息化局、城市管理局、文化与旅游局相关管理单位沟通,河南省某市计划 2020-2025 年市政府重点工作放在新型基础设施建设、智能化项目改造、智慧城市建设上来,借以吸引社会资本,共同建设发展第三产业相关应用领域。

2020 年计划招商引资项目有市区所有道路智慧路灯改造项目、石漫滩国家森林公园夜景照明项目,融资金额预计 3 亿元,建设周期计划 2 年。

5.1 智慧路灯现状

全市辖区路灯已建设共计 6000 余杆,计划新建 1000 余杆用于旅游景区环湖景观带,做夜市景观照明使用。原已建路灯隶属于城市管理局代为管理,普遍使用高压钠灯光源照明;新建路灯隶属文化与旅游局代管,商业电费延续市政用电标准。城市主干道普遍采用 9m 左右高度的路灯,街道及步行道、景观道多采用 3-5m 高度的路路灯。

5.2 智慧路灯顶层设计思路

某市智慧路灯顶层规划设计秉承以下理念进行:

1 个统一运营:顶层规划设计先行,实现辖区信息化建设和运营的统一性。

2 个领先:技术领先:基于国家对“新基建”的要求,顶层规划设计以智慧路灯和 5G 为重要切入点,使用云计算、大数据、物联网、人工智能等业界先进技术规划设计。

模式领先:打造具有标杆性的某市首个智慧旅游经济,引领区域智慧旅游建设新风向。

3 个亮点:以智慧路灯为切入点,在发展新基建的历史机遇下,路灯作为物联网、微基站、充电桩等的集约载体,可快速获取精准数据,实现市区更智能更精细管理。

利用 5G 的强大网络资源,结合 AR、VR 等技术,实现全景沉浸式的管理体验及 5G 安防机器人、无人机巡检等高效管理;整体规划设计,满足一站式智能化和自动化服务。

5.3 智慧路灯建设面临的问题和困扰

智慧路灯是多种设备设施和技术的综合体。未来长期趋势必将是实现“多杆合一”。但目前河南省某市基础设施建设管理职权分散,运营主体涉及多部门,数据源也分散在各个管理部门,如何打通“多极管理”、消除“数据孤岛”是目前推进智慧路灯市场化运营的一大难点。

表 2 运营主体

板块	运营主体
基站	运营商、铁塔公司
摄像头	公安、交警、城管、公路局
环境监测设备	环保部门
路灯	公用事业局、市政管理局、电力公司
车联网路侧单元	车联网平台公司
红绿灯	交警
充电设施	充电企业、物业公司、停车场

5.4 智慧路灯运营模式

5.4.1 出租 5G 微基站杆件。利用路灯本体密集布放的优势,可为运营商提供更多的基站站址选择,而相比传统通信信号塔的高昂的建设和租用费用,路灯上设置微基站是一个很好的选择。可以采用将路灯资源出租给铁塔或运营商,收取租金的形式运营,或是与运营商进行洽谈,提供路灯等资源供其建设 5G 微基站,后期联合运营的方式。

5.4.2 户外 LED 大屏广告传媒。基于路灯 LED 大屏投放广告,在企业宣传的同时也在促进城市的商业活动发展,而户外新型的流媒体形式也更能够吸引大众的注意;

5.4.3 与服务企业的合作。智慧路灯具有一键叫车的功能,现在出行行业也是百花齐放,可以引入出行产品独家或几家的接入权;在附近休闲场所中优先显示一些餐饮、娱乐等商家,收取服务企业的合作费等方式进行运营;

5.4.4 民生增值服务。由于充电桩服务现在并没有像加油那样统一的价格，在使用充电桩服务时可以适当在基础电费上增加一部分服务费，也可以直接引入相关企业独立运营，收取路灯租金；

5.4.5 停车、违章罚款收入。在引导市区居民规范交通出行的同时，对于停车产生的费用以及违章处罚罚款也是增加市政收入的一项措施。

5.5 智慧路灯盈利方式分析

社会资本方以智慧路灯项目与地方投融资平台成立本地项目公司，合作协议中会明确合作方式，如承建智慧路灯项目的特许经营权，依据当地实际情况，签订 10-15 年的经营年限，经营年限内，由平台公司负责项目的建设、运营和维护，经营年限到期后，相关产权无偿转移给地方政府。经营年限期间，盈利方式有：

(1) 智慧照明的节能改造收益。经测算高压钠灯更换 LED 灯后节电率达到 50%以上，智慧照明加装灯控系统后节电率可以再提高 10%以上，节约的电费部分与政府分成。某市 6000 余盏路灯计划节能改造投资 5 千万元，新建 1000 余盏智慧路灯及配套景观照明，预计投资额 2.2 亿元；根据节能效益分析，以每盏路灯每天开 10 小时，年平均电费 1 元/度，每年节约电费收入约为 2190 元，按照与政府签订的收益分配比例计划，电费收入约为 2080 元，7000 余盏路灯，合计收益 1456 万余元。

(2) 5G 微基站站点租赁收益。5G 因高频易受障碍阻挡影响信号传输，站址间距离在 100~150m 之间，路灯是最好的基站载体。出租路灯 5G 微基站的安装位置，一根路灯租赁费用约在 3-5 万/年，受限于运营商微基站覆盖能力、政府对运营商网络辐射的政府补贴等因素考虑，河南省某市路灯租赁费用可考虑不收取费用，但设备用电、用网等消耗费用需单独计算收益。

(3) 广告收益。智慧路灯可加装多媒体显示屏，即可发布公益信息，也可与商家联动，发布广告业务产生收益，视播放视频格式与时长再定价格；还可加装 WIFI 系统，用户链接 WIFI 时可插播广告收益，每月收益可约定在 3000 元，7000 余盏路灯，预计年收益 2 千万元；

(4) 充电桩收益。路灯天生带电的特性，是其他基础设施无法替代的。在城市运营管理中，可收取一定的服务费；目前 1 度电约在 1-1.2 元之间，以比亚迪 E6 为例，充一次电 60kw/h（约 300 公里），电费为 60-72 元。

(5) 环保和气象监测收益。智慧路灯集成环保监测终端、气象监测终端，可准确监测各城市具体点位环保及气象数据，即可为环保和气象部门提供数据，也可以为第三方软件平台包括 APP 等提供数据，单点提供费用约在 5000 元/月。

(6) 大数据的二次销售收益。智慧路灯集成采集设施之多，路灯遍布城市之广，可直接获取城市的各项关键数据。河南省某市规模化企业 65 家，中小微企业 700 余家，为政府民生提供接入数据，通过 AI 学习算法，模拟商业运营模型，提供有针对性的数据销售，变现收益可期。

(7) 路侧停车收益。智慧路灯可结合路侧停车位做数据联动，发布停车位信息，引导社会车辆停靠，收取停车收益，单车位停车 1 元/小时，每天按 12 小时计，全天预计 12 元的收益，每月 360 元，每年 4320 元，按某市 5000 车位计算，年收益约 2 千万元。

(8) 新建智慧路灯 1000 余盏，隶属于国家级旅游景区的景观照明建设，按照与市政府签订协议的相关规定，仅以当地同等规模景区门票 40 元/人计算，某市全年旅游人次约 700 万人次，全年预计门票收益 2.8 亿元。其拉动周边餐饮、住宿、娱乐及夜市经济更是成倍增加，市政收益更加拭目以待。

综上所述，河南省某市做原有路灯节能改造、新建智慧路灯的项目中，在路灯节能、广告收益、景观旅游照明、停车位收费这几个项目的年收益就可达到 3 亿元，考虑到建设周期、资金的占用成本、平台管理相关费用以及设备维护与折旧，预计 5 年左右即可回收收益。

6 结束语

智慧路灯是智慧城市的基础设施，是各类应用的安装介质、传输通道和数据入口，连接网络的智慧路灯，可将路况交通、环保、停车等生活信息链接在一起，感知城市运行的脉搏。通过集约化搭载 5G 基站、视频监控、环境监测、信息发布、充电桩等感知设备，作为前端的信息采集终端，为后端的物联网平台提供各种城市大数据支撑，智慧路灯也是城市的神经系统。随着国家关于新型基础设施建设的政策行引导，地方政府制定相关产业的技术标准和顶层规划，智慧路灯的运营模式将会变得更加多样化，其收益方式也会依据不同地区的实际情况和产业需求不断得以调整完善。

[参考文献]

[1] 郭志英. 智慧城市的基础设施建设[J]. 职能建筑电气技术, 2017(1).

[2] 刘霖葳. 浅析智慧路灯管理系统的设计[J]. 中国新通信, 2019(18).

作者简介：李磊（1984.8-），毕业学校西南科技大学，工商管理专业。

地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性分析

王姜凯

中铁第五勘察设计院集团有限公司, 北京 102600

[摘要] 文章提出了一种“随机抽样一致性算法+迭代权估计法”的自由设站变形监测起算点可用性分析算法, 并将其应用于地铁隧道位移监测项目中。实验结果表明, 该算法所获得的变动点探测效果均稳定在良好水平, 计算值误差相对较低, 所以具备极高的实用性与可靠性。

[关键词] 地铁隧道; 自由设站; 变形监测; 起算点

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3572

中图分类号: P258

文献标识码: A

Availability Analysis of Starting Point for Deformation Monitoring of Free Station in Subway Tunnel

WANG Jiangkai

China Railway Fifth Survey and Design Institute Group Co. Ltd., Beijing, 102600, China

Abstract: In this paper, a new algorithm of "random sample consensus algorithm + iterative weight estimation" is proposed to analyze the availability of the starting point of deformation monitoring for free station and it is applied to the subway tunnel displacement monitoring project. The experimental results show that the change point detection effect of the algorithm is stable at a good level and the calculation error is relatively low, so it has high practicability and reliability.

Keywords: subway tunnel; free station; deformation monitoring; starting point

引言

地铁隧道工程在当前得到了重点推广施工, 逐步成为我国交通系统中的重要部分。出于对地铁隧道工程质量与安全性的考量, 必须要对其结构变形展开实时性监测。而在当前的实践中, 为了完成上述目标, 普遍使用的方法为使用自由设站极坐标的方式对地铁隧道变形区域断面上设置的监测点实施观测, 以此确定出隧道变形情况。在此过程中, 必须要提前完成对地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性的准确分析。

1 自由设站起算点可用性两步法判断流程分析

在本次研究中, 所选用的算法为随机抽样一致性算法, 以此完成对坐标转换关系初值的计算; 在此基础上, 利用迭代权估计法获取最终的转换关系。计算流程主要如下: 第一, 对已知的基准点坐标(数量设定为 N)进行录入, 并将基准设置为坐标初值。读取第 k 期自由设站观测数据, 并以此为基础完成相应坐标系下此期观测各个基准点坐标的计算。第二, 应用随机抽样一致性算法进行对基准坐标系、第 k 期测站坐标系多个参数(包括各个方向的移动值、尺度参数、旋转角)转换关系的计算, 并将该坐标转换关系设置为初值, 以此为基础实现坐标转换各个观测值残差、单位权重误差的计算^[1]。第三, 确定出定权函数, 为所有基准点权值实施再一次的平差计算, 以此获得坐标转换参数、坐标转换各个观测值残差、单位权重误差。迭代展开上述操作, 当发现单位权重误差的变化情况低于给定阈值时方可停止^[2]。

2 地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性分析的实例验证

2.1 项目概述

在本次研究中, 主要选定某地铁线路的一站作为样本区域, 在该站内, 左侧设置5个变形监测点、右侧设置4个变形监测点, 以这9个变形监测点作为研究样本。实践中, 在地铁断面上加设的目标棱镜(依托专用的L型固定平台实现), 并同时加设三维位移平台(型号选用TM202M, 最小读数为0.01mm, 分辨率为0.002mm, 摆头的误差稳定在30"以下, 微分头驱动), 保证某一轴向与隧道走向始终稳定在平行状态下。

实例分析验证的过程中, 将隧道走向设定为 X 轴, 并在垂直于 X 轴方向设置 Y 轴, 将地面沿垂直方向设定为 Z 轴。同时, 设计动点方案为单点 $L2$; 同侧两点 $L2$ 与 $L4$; 异侧两点 $L2$ 与 $R2$; 异侧3点 $L2$ 、 $L3$ 与 $R3$ (L 为左侧、 R 为右侧, 数字沿隧道前进方向由大至小), 在不同的方向上分别对不同的动点方案进行3mm、6mm、12mm的位移。使用可用性判断算法的完成动点偏移量的计算, 并对比实际值。

2.2 结果分析

2.2.1 不同动点方案下已知点可用性探测结果分析

在上述实验过程下,得到的不同动点方案下已知点可用性探测数据结果如下所示:第一,动点方案为单点 L2。在位移 3mm 时,动点个数为 1 个,检出点为 L2,不动点误检数为 0;在位移 6mm 时,动点个数为 1 个,检出点为 L2,不动点误检数为 0;在位移 12mm 时,动点个数为 1 个,检出点为 L2,不动点误检数为 0。第二,动点方案为同侧两点 L2 与 L4。在位移 3mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 L4,不动点误检数为 0;在位移 6mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 L4,不动点误检数为 0;在位移 12mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 L4,不动点误检数为 2。第三,动点方案为异侧两点 L2 与 R2。在位移 3mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 R2,不动点误检数为 0;在位移 6mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 R2,不动点误检数为 0;在位移 12mm 时,动点个数为 2 个,检出点为 L2 与 R2,不动点误检数为 0。第四,动点方案为异侧 3 点 L2、L3 与 R3。在位移 3mm 时,动点个数为 3 个,检出点为 L2、L3 与 R3,不动点误检数为 0;在位移 6mm 时,动点个数为 3 个,检出点为 L2、L3 与 R3,不动点误检数为 0;在位移 12mm 时,动点个数为 3 个,检出点为 L2、L3 与 R3,不动点误检数为 2。

综合来看,无论动点方案、位移距离如何变化,应用本文所述算法所获得的变动点探测效果均稳定在良好水平,可以准确定位出变动点,且不动点误检数普遍 0。需要注意的是,在位移距离相对较大时(12mm),该算法会发生误判,进一步分析误判原因能够了解到:地铁变形监测的已知点数量较少,同时在迭代计算坐标转换中,并没有删除疑似动点,反而使用减小权重的方法做出处理。在这样的条件下,如果变动点的位移距离增大,那么会一定程度影响坐标转换关系的最终结果。

2.2.2 不同动点方案下已知点在 Y 轴方向产生位移量的分析

在实际的地铁隧道结构变形监测过程中,普遍会重点关注 Y 轴方向的位移。在本次实验中,得到的结果数据如下所示:第一,动点方案为单点 L2。在位移 3mm 时,在 Y 轴方向产生位移量计算值为 2.6mm;在位移 6mm 时,计算值为 5.8mm;在位移 12mm 时,计算值为 10.8mm。第二,动点方案为同侧两点 L2 与 L4。在位移 3mm 时,在 Y 轴方向产生位移量计算值分别为 2.7mm 与 3.2mm;在位移 6mm 时,计算值分别为 5.5mm 与 6mm;在位移 12mm 时,计算值分别为 11.2mm 与 11.2mm。第三,动点方案为异侧两点 L2 与 R2。在位移 3mm 时,在 Y 轴方向产生位移量计算值分别为 3.5mm 与 4mm;在位移 6mm 时,计算值分别为 6.8mm 与 7.3mm;在位移 12mm 时,计算值分别为 13.8mm 与 15mm。第四,动点方案为异侧 3 点 L2、L3 与 R3。在位移 3mm 时,在 Y 轴方向产生位移量计算值分别为 3.5mm、3mm 与 3.9mm;在位移 6mm 时,计算值分别为 6.8mm、5.6mm 与 7.8mm;在位移 12mm 时,计算值分别为 14.4mm、11.4mm 与 15.1mm。综合来看,75%的位移动量计算值与实际位移值之间的差距不高于 20%;差距在 1mm 及以内的计算值占比 75%;差距在 0.5mm 及以内的计算值占比 41.7%,证明该算法的计算值误差相对较低。

2.2.3 单点、两点随机位移实验探测效果分析

为了进一步验证本文所述算法的可操作性,随机选取某期中单点、两点随机加入-5mm 至 5mm 之间的一个位移量,以此确定检出率。重复 200 次实验操作,以位移量级为 2-3mm 时得到结果数据进行说明。此时,单点检出率达到 92.5%,38.4%的位移动量计算值与实际位移值之间的差距不高于 20%,差距在 1mm 及以内的计算值占比 91.5%,差距在 0.5mm 及以内的计算值占比 79.3%;两点检出率达到 86.5%,29.6%的位移动量计算值与实际位移值之间的差距不高于 20%,差距在 1mm 及以内的计算值占比 83.8%,差距在 0.5mm 及以内的计算值占比 65.4%。综合来看,判断错误的现象在已知点中同时存在两个同侧点发生位移的情况下更为常见,这与前文所得到的实测结果之间具有一致性。

3 总结

综上所述,使用随机抽样一致性算法配合迭代权估计法即可完成对地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性的分析,实验结果显示:该算法所获得的变动点探测效果均稳定在良好水平,可以准确定位出变动点;判断错误的现象在已知点中同时存在两个同侧点发生位移的情况下更为常见,该算法的计算值误差相对较低。换言之,该算法具有实用性与可靠性。

[参考文献]

[1] 杨文华. 地铁隧道自由设站变形监测起算点可用性研究[J]. 地理空间信息, 2019(01): 111-112.

[2] 贾佳, 邓文彬, 马琳. 后验方差法对地铁隧道变形数据的处理与分析[J]. 地理空间信息, 2018(10): 104-106.

作者简介: 王姜凯(1994.3-)男, 毕业院校: 天津国土资源和房屋职业学院; 现就职单位: 中铁第五勘察设计院集团有限公司。

浅析高速公路隧道机电设施养护检测技术

钱珊珊

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 214000

[摘要]在社会快速发展的影响下,我国高速公路工程行业得以全面的进步发展。在高速公路工程结构中,隧道结构的作用是十分巨大的,要想从根本上确保高速公路隧道工程整体质量,那么最为重要的就是需要充分结合各方面实际情况,针对隧道机电设施进行切实的管理,选择利用最先进的养护检测技术对于机电设施进行检测,对于其中所存在的问题进行及时的解决,尽可能的避免危险隐患的发生。高速公路隧道机电系统通常都是由监控系统、通信系统和照明系统、通风系统、消防系统等组成,其中监控系统以及照明系统在隧道安全保障中的作用非常巨大。高速公路交通量较大,极易遭到外界环境不良因素的影响,通信整体效果不佳,这些问题都会对高速公路隧道机电设施养护检测的实施产生一定的限制。隧道机电设施组成结构较为复杂,这样就对管理工作的整体水平提出了更高的要求,为了切实的对管理工作的效率和效果加以保证,那么最为重要的就是需要制定切实可行的管理制度,并及时对隧道机电设施加以专业的养护检测,从而确保高速公路隧道工程的整体稳定性和安全性。针对高速公路隧道监控系统以及照明系统实施养护检测工作,能够高效的判断和解决隧道机电设施中所存在的各种问题以及危险隐患,确保隧道机电设施的整体使用效果。

[关键词]高速公路;隧道;机电设施;养护检测技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3569

中图分类号: U457

文献标识码: A

Brief Analysis on Maintenance and Detection Technology of Electromechanical Facilities in Expressway Tunnel

QIAN Shanshan

Jiangsu Modern Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 214000, China

Abstract: Under the influence of the rapid development of society, Chinese highway engineering industry has been comprehensively developed. In the highway engineering structure, the role of tunnel structure is very huge. In order to fundamentally ensure the overall quality of highway tunnel engineering, the most important thing is to fully combine with the actual situation of all aspects, carry out practical management for tunnel mechanical and electrical facilities, choose to use the most advanced maintenance detection technology to detect mechanical and electrical facilities, and solve the existing problems in time, so as to avoid the occurrence of hidden dangers as far as possible. The electromechanical system of expressway tunnel is usually composed of monitoring system, communication system, lighting system, ventilation system, fire protection system, etc. the monitoring system and lighting system play a very important role in tunnel safety. Highway traffic volume is large, vulnerable to adverse factors of the external environment, the overall effect of communication is poor, these problems will have certain restrictions on the implementation of highway tunnel mechanical and electrical facilities maintenance and detection. The composition and structure of tunnel mechanical and electrical facilities is more complex, which puts forward higher requirements for the overall level of management. In order to ensure the efficiency and effect of management, the most important thing is to develop a practical management system, and timely conduct professional maintenance and testing on tunnel mechanical and electrical facilities, so as to ensure the overall quality of highway tunnel engineering stability and safety. Aiming at the maintenance and detection of highway tunnel monitoring system and lighting system, it can effectively judge and solve various problems and hidden dangers existing in tunnel mechanical and electrical facilities and ensure the overall use effect of tunnel mechanical and electrical facilities.

Keywords: expressway; tunnel; mechanical and electrical facilities; maintenance and detection technology

引言

就现如今实际情况来说,我国高速公路交通运输行业的发展较快,并且有效的推动了高速公路工程质量的提升。在高速公路隧道工程施工工作中,机电安装工作的作用是非常重要的,并且这项工作的效果与工程施工质量密切相关。但是因为机电安装系统牵涉到诸多不同领域的专业技术,所以对安装工作人员的综合实力要求相对较高。其次,隧道工程施工环境较为恶劣,因为涉及到大量的工作量,要想在规定的时限内完成安装工作是具有一定的难度的,并且安

装工作中极易受到外界多方面不良因素的影响，发生安全和质量问题的概率较大，所以需要高速公路隧道施工质量加以根本保证。

1 隧道机电设施养护管理现状

就现如今实际情况来看，我国高速公路隧道机电设施的养护和管理工作整体效果较差，导致这一问题的主要根源是因为对机电设施缺少基本的规范化管理，大部分隧道机电设施的养护工作还都处在应急抢修的水平，对于故障数据只是进行单纯的记录，而没有对导致故障的根源进行深入的分析解决。近年来，在可持续发展理念的影响下，尽管人们对于预防性养护工作给予了更多的关注，但是因为对预防性养护措施没有进行合理地规划和安排，导致隧道养护管理工作还只是停滞在单纯的台账管理的状态上^[1]。设备的定位信息、空间布设以及运行状态都没有被归纳到系统管理的覆盖范围之内。在针对隧道机电设施实施养护管理工作的时候，数据采集可以说是整个系统中最为关键的一项工作，国内很多的隧道养护软件以及监控系统都设置了专门的数据库，并将所有收集到的信息进行了统一的记录。但是因为缺少对数据实施综合管理和分析，最终导致很多的数据无法得到切实的利用，没能将数据在交通管理和决策制定中的作用发挥出来，所以我们需要设定出完善的养护管理系统来对隧道机电设施的稳定持续运行加以根本保障。

2 隧道机电设施养护检测技术

2.1 隧道监控系统养护检测技术

隧道监控系统的养护检测工作所侧重的是监控机电系统的实际运行情况、维护管理以及机电设施的使用情况的检测，针对各个设施的运行指标的正常与否进行判断，结合设备的使用情况来判断是不是需要加强养护工作的力度。在针对隧道监控系统实施养护检测工作的时候，首先需要将控制模式设定为远控模式，针对机电系统的运行涉及到的各项参数、设备运行状况加以检测^[2]。在实际落实隧道风机检测工作的时候，对控制室发送指令，从而针对送风机、排风机的使用情况加以检测，并对设备的运行状态加以综合分析。在确定各个设备运行正常的情况下，按照从内到外的顺序来开启风机，最后按照从外到内的顺序将风机进行关闭，这样做的目的就是对外风机的启闭效果加以检测。

2.2 隧道照明系统养护检测技术

2.2.1 照度检测

照度与亮度不同，那么被照空间的光通量的覆盖范围也是不同的，可以在隧道照明系统中利用照度计来对光通量的情况加以了解。照度计的检测原理就是利用高灵敏度的光电电池为检测探头，结合各个光强度的所需要的电流强度的不同，来将各种程度的电流进行方法，最终转变为数字信号并在电子屏幕上加以现实，最终获得隧道内照明现场的光通量参数。隧道一般都是采用的防眩光的设计方式，将整个隧道结构划分为入口段、过渡段、中间段和出口段几部分，各个部分对于照明的需求也是不同的，所以需要充分结合各方面实际情况来对隧道照明系统制定适合的检测方案，并且明确检测的断面。通常情况下都是将光源的纵向照射地面的位置当做是第一断面，之后结合两个相邻的光源距离来判断检测断面之间的距离^[3]。

2.2.2 照明设施设备完好率

隧道照明设备设施的完好率的确定通常都是结合照明亮灯率以及设施的完整率的检测结果来加以判断的，故障设备因为具有一定的故障问题所以造成照明设备无法在夜晚按照规定的要求进行启动。

3 高速公路隧道机电设施检测技术方案

3.1 质量检测

要想从根本上确保隧道机电设施可以始终维持稳定的运行状态，那么就需要从外观、实测两个方面着手来实施质量检测工作。外观检查所侧重的是针对机电设备的安装效果进行检测，并且还需要重视线头衔接处理效果，避免衔接实物而损害到机电设施的正常运转。切实的对机电设备的安装效果加以保证，尽可能的避免安全隐患的存在。实测指标检测也就是针对机电设施的各项关键指标加以检测，保证实际状态能够达到规定的要求^[4]。

3.2 检测方法

检测方法下面以车辆检测器以及闭路电视检测系统的检测为实际案例，车辆检测器通常都是利用样本的形式来加以检测，在实际落实检测工作的时候会随机挑选一百辆车的检测数据，综合交通量情况来加以综合分析，最终完成监测点的检测工作。车辆检测器会结合遵从电磁感应原理，在车道所处地区设置环形线圈，在车辆行驶通过线圈之后，磁通与车辆钢材结构会发生反应，从而导致电感量的变化，结合电感量波动情况来对车辆行驶状况加以判断。闭路电

视监测系统视频通道往往都是将通道量变与信号发射器以及视频检测仪器进行连接，利用视频检测来对信号传递情况加以判断。

3.3 检测技术创新

要想从根本上避免车辆驾驶员出入隧道的时候出现眩光的情况，可以结合每天各个时段的情况对隧道内照明系统的照明亮度进行合理的设计，为驾驶员营造舒适的亮度环境。在组织实施机电设施设计工作的时候，电源线以及信号线会构成一个完整的闭环结构，从而切实的规避强雷电子受瞬态电磁场感应造成设备损坏，同时做好接地保护^[5]。

3.4 做好设备台账管理

隧道机电设施管理应采用 EMMS 故障报修机制，对设备机械分类管理，录入基础数据，做好台账管理。对设备的安装型号、厂家、安装时间、位置、维护时间，出现故障的时间、现象、分析和处理等情况进行记录，并及时更新台账，做到动态化管理。

4 结束语

总的来说，机电设施的养护检测工作是确保高速公路隧道工程稳定运行的重要基础，务必要全面的落实养护检测工作。当下我国隧道机电设施养护检测工作整体水平还没有达到完全成熟的状态，所以我们还需要对隧道养护检测工作进行优化。

[参考文献]

- [1] 贾源晋. 高速公路隧道机电设施养护检测技术研究[J]. 四川水泥, 2019(5): 42.
 - [2] 侯建. 高速公路隧道机电设施养护检测技术[J]. 交通世界, 2019(28): 155-156.
 - [3] 朱杰. 高速公路隧道机电设施养护检测技术[J]. 住宅与房地产, 2019(34): 195.
 - [4] 车志英. 高速公路隧道机电设施养护检测技术研究[J]. 四川水泥, 2020(3): 277.
 - [5] 李枳. 高速公路隧道机电设施养护检测技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2017, 13(2): 10-12.
- 作者简介：钱珊珊（1995.10-）女，毕业院校：江苏联合职业技术学院，所学专业：建筑电气工程技术，当前就职单位：江苏现代路桥有限责任公司，职务：技术员，职称级别：助理工程师。

高速公路沥青路面早期病害的原因分析及养护措施

周 坤

云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处, 云南 红河哈尼族彝族自治州 661100

[摘要]近年来, 在多方面利好因素的影响下, 我国社会经济水平得到了显著的提升, 从而为各个领域的发展壮大创造了良好的基础, 在这种发展形势下人们对于交通的通畅性要求逐渐的提高, 所以我们需要加大力度对高速公路工程施工质量加以全面的把控, 确保高速公路能够为社会发展和民众的出行提供良好的服务。在高速公路正式投入使用之后, 路面结构因为长期受到外界多方面因素的影响所以就会出现各种病害的问题, 这样对于道路的通行就会造成诸多的阻碍。针对上述问题, 要想切实的加以解决, 那么最为重要的就是需要加大力度落实高速公路沥青路面的预防性养护工作, 尽可能的避免路面结构出现病害的问题, 提升高速公路工程的使用效果, 延长高速公路的使用寿命。鉴于此, 这篇文章主要围绕高速公路沥青路面早期病害的原因进行深入的分析研究, 对于养护工作的实施提出了专门的建议, 希望能够对我国高速公路工程行业的未来持续健康发展有所帮助。

[关键词]高速公路; 沥青路面; 早期病害; 养护

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3559

中图分类号: U418.6;U416.217

文献标识码: A

Cause Analysis and Maintenance Measures of Early Disease of Expressway Asphalt Pavement

ZHOU Kun

Honghe Management Office of Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Hani-Yi Autonomous Prefecture of Honghe, Yunnan, 661100, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese social and economic level has been significantly improved, thus creating a good foundation for the development of various fields. In this development situation, people's requirements for traffic smoothness are gradually improving, so we need to strengthen the comprehensive control of highway engineering construction quality to ensure high quality high speed highway can provide good service for social development and people's travel. After the expressway is put into use, the pavement structure is affected by many external factors for a long time, so there will be a variety of diseases, which will cause many obstacles to the road traffic. In view of the above problems, in order to effectively solve them, the most important thing is to strengthen the implementation of preventive maintenance of highway asphalt pavement, avoid the problems of pavement structure diseases as far as possible, improve the use effect of highway engineering and extend the service life of highway. In view of this, this article mainly focuses on the causes of early diseases of highway asphalt pavement and puts forward special suggestions for the implementation of maintenance work, hoping to help the sustainable and healthy development of Chinese highway engineering industry in the future.

Keywords: expressway; asphalt pavement; early disease; maintenance

引言

就现如今高速公路工程施工实际情况来说, 沥青路面因为具有良好的优越性所以受到了人们的广泛青睐。在开始将高速公路加以使用的时候, 因为会受到外界诸多因素的影响, 所以经常会出现严重的病害问题, 一旦存在病害的问题, 那么逼单会对公路的使用效果造成一定的损害, 并且还会诱发诸多的危险隐患。所以为了切实的避免上述问题的发生, 我们需要加强沥青路面早期病害的预防和养护工作, 从而保证公路工程能够正常的加以使用。

1 高速公路沥青路面早期病害形成的原因

1.1 路面裂缝

(1) 在半填半挖的位置出现裂缝的情况, 这类裂缝与路基基础压实效果差存在直接的关联, 往往会导致路面结构出现不均匀沉降的情况。

(2) 出现在行车道内层的裂缝通常都是因为车辆所施加的压力而形成的。高速公路沥青路面横向裂缝出现概率较高, 并且其余道路的中心线以垂直的方式存在, 分为载荷型裂缝以及非载荷型裂缝两种不同的种类。就载荷型裂缝来

说，导致这类裂缝形成的主要根源就是设计效果较差，施工质量控制工作不足，车辆长期碾压所导致。如果路面结构部分位置结构强度较差，或者是基层损坏较为严重的时候，都有可能导致龟裂的问题，不得不说的是龟裂与地基稳定性下降，沥青结构老化的问题存在密切的关联。

1.2 路面变形

沥青路面出现变形的情况对于路面整体结构的质量就会造成巨大的影响。其中，凹陷是发生概率较高的一种路面变形问题，首先基础层结构强度较差，在长时间的使用之后，路面就会出现车轮碾压的凹陷。其次，在温湿度的影响下，公路路面结构也会出现自然变形的情况。不得不说的是，如果公路选择的是高填土路基结构的时候，路堤结构中部分位置会出现滑移或者是不均衡沉降的情况，最终就会造成路面的凹陷。就新建的沥青路面来说，结构性车辙、磨损性车辙、流动性车辙都是经常出现的问题，就结构性车辙来说，在其断面结构位置所呈现出来的是凹陷的形式，并且车辙的宽度相对较大，这种类型的车辙往往无法修复。磨损性车辙主要是因为车辆轮胎与沥青路面形成不均衡的摩擦而造成的，在那些超载车辆流量较大的位置，磨损性车辙的问题十分的严重。其次，在高温以及车轮载荷的影响下，路面表层的结合料往往会出现流变的情况，这样就会造成沥青路面层间流动性车辙的问题，推移是沥青路面是沥青路面发生波浪起伏变形情况的主要根源，并且其与高温、车辆启动以及停车的时候牵引力的作用存在密切的关联。

1.3 公路表面损坏

如果沥青路面泛油的情况，而造成这一情况的根源主要是沥青材料的高温性能、混合料的空隙等相关因素的影响。如果施工材料的高温性能较差，或者是混合材料的空隙相对较小，那么极易出现泛油的情况。路面磨光通常也会对道路的抗滑性能造成一定的损害，不利于车辆行驶的安全性的保证。一般来说，路面是否磨光往往也与集料的性能存在一定的关联，如果集料的质量不达标，棱角很容易磨平，这样就会加剧路面的光滑度。

1.4 路面水损坏

沥青路面极易受到水分的影响而发生坑槽的情况。在公路早期水损坏问题十分的严重，导致坑槽问题的主要根源就是沥青与集料的二者的粘连效果较差，在外界诸多作用力的影响下，水分会在短时间内渗透到沥青和集料的缝隙之中，这样最终就会造成集料结构的破损和脱落，从而会出现坑槽的情况。如果水在流入到沥青路面结构之后，路面上层结构还没有脱落的时候，在车辆碾压的影响下，会导致内部集料浆液被压挤出来，这样就会引发唧浆问题^[1]。

2 高速公路路面病害成因分析

2.1 施工因素

经过大量的信息数据分析研究我们发现，因为施工因素所造成的功劳路面病害在诸多病害中的影响程度较大，如果针对公路病害的施工影响因素加以种类的划分，可以分为施工人员的因素、施工管理因素这两方面。就施工人员的因素来说主要是以施工技术因素为主，这方面因素在高速公路沥青路面的病害成因方面的影响较为巨大，诸如：施工流程、用料比例等等，施工管理因素涉及到工程施工流程管理、施工质量管理等等，针对施工流程所实施的管理工作其实质就是针对施工工作、施工环境以及施工监督等诸多方面的控制管理，对于施工人员的管理也涉及到施工技术、施工人员交接以及狮吼功质量管理等，以上各个因素都可以被划分到施工因素之中，针对施工因素加以全面的管控和综合分析，能够切实的规避高速公路沥青路面病害问题的发生^[2]。

2.2 地质环境因素

地质环境因素与高速公路沥青路面病害问题发生也存在一定的关联，但是影响程度并不突出，这主要是因为地质环境的变化和地质结构运动的发生概率较低，所以地质环境因素对于高速公路沥青路面的病害影响程度较小，可以利用针对工程施工现场的地质环境进行勘察来掌握未来公路病害发生情况加以预测。

2.3 养护措施因素

在造成高速公路沥青路面的病害问题之中，养护措施因素的影响相对较为严重，因为一些告诉公路沥青路面病害往往都是因为施工后续或者是施工结束之后没有进行及时的养护而造成的，涉及到高速公路路面沥青摊铺养护工作、路面平整度的把控以及路面结构稳定性的检测等工作。

3 高速公路沥青路面病害的防治措施

3.1 裂缝的防治措施

在针对高速公路沥青路面裂缝病害进行处理的过程中，往往都是采用贴缝、灌缝或者是封缝的方法，其中灌缝主

要是针对那些小规模缝隙进行处理的一种有效的方法。针对路面基层裂缝的处理往往都是利用压浆法来加以处理。就沥青表层裂缝来说,通常使用灌密封胶或者是改性沥青来实施灌缝处理^[3]。再有,国内大部分的新型材料厂商,结合情况的不同也研发出了诸多适合运用到不同环境的灌缝材料,这些材料自身粘黏性较强,能够快速渗透到裂缝之中,并且还具有防水、抗变形、耐高热的优越性,裂缝的处理效果往往与裂缝内的杂质清理情况存在密切的关联,对于哪些裂缝需要进行开槽,应当综合路面裂缝各方面实际情况来加以综合分析,并且应当选择适合的灌缝操作方法来完成施工工作,这样才能保证裂缝处理整体效果。

3.2 坑槽的处置措施

在针对坑槽进行修补施工工作的时候,以往人们都会选择利用“圆洞方补”、“斜洞正补”的方法,在实际施工过程中需要将坑槽加工成矩形的状态。在实施修补的时候,修补的范围需要结合病害的情况来加以确定,整体修补病害的范围应当向向外延展至少五厘米,整个修补的轮廓线应当与路面的中心线保持平行或者是垂直的状态^[4]。

3.3 沉陷、变形的防治措施

在正式开始高速公路工程施工建造工作的时候,务必要切实的落实高速公路沿线的地质勘察工作,针对各个地段的地质结构情况进行全面的了解。在工程建造完成之后还需要对路基进行压实处理,并且要保证填筑的材料质量达到规定的标准要求,这样才能够切实的规避路基出现变形或者是下沉的情况。在进行后续养护工作的时候,如果出现路基变形、下沉的情况的时候,可以将路堤进行挖掘,重新进行填筑。

3.4 路面冻胀或隆起的防治措施

对于路面冻胀或者是隆起病害的防治,在正式开始施工工作之前务必要对施工现场进行全面的勘察,并且还需要结合实际情况来对各项施工数据进行计算,并制定详细的施工方案,为后续各项施工工作的实施给予良好的规范性指导^[5]。

3.5 车辙的防治措施

轻微车辙可以忽略不计,如果路面表层出现两边隆起的严重车辙,可以借助铣刨机精铣刨,并对施工效果进行观察,如果不存在车辙病害那么是不需要加以处理的。如果出现较为严重的车辙问题的时候,就需要将路面结构层进行清除,对于路基的强度进行检查,如果没有达到规定的标准,那么需要先进行路基的治理随后实施路面结构层的恢复。

3.6 泛油的防治措施

对于因施工质量原因而引起的道路泛油,应采取有效方法加以处治,在施工过程中按照监理工程师批准的生产配合比进行施工。对于已经泛油的道路,则应采取铣刨改铺或撒铺防滑砂等措施进行防治,再根据病害的发展情况进行修复^[6]。

4 结束语

总的来说,高速公路沥青路面在早期极易出现不同情况的病害,道路养护管理工作人员需要对造成沥青路面病害的根源加以深入的分析,随后针对沥青路面施工工作进行合理的规划安排,利用有效的方法来加以解决,确保公路的平稳性和过车辆的安全性。

[参考文献]

- [1]王磊.高速公路沥青路面早期病害的原因分析及养护措施[J].工程建设与设计,2020(24):91-92.
- [2]覃学东.高速公路沥青路面常见病害及养护措施分析[J].西部交通科技,2018(10):74-76.
- [3]闫祖文.公路沥青路面早期病害及预防性养护措施分析[J].低碳世界,2018(4):243-244.
- [4]田雪健.公路沥青路面早期病害的原因分析及养护措施分析[J].科技展望,2015,25(20):66.
- [5]张中华,解江浩,晏双龙.京沪高速公路沥青路面病害分析及养护措施[J].山西建筑,2011,37(16):161-162.
- [6]张耿耿,郑文斌.高速公路沥青路面病害的原因分析及养护措施[J].中国建设信息,2018(18):68-69.

作者简介:周坤(1993.1-)男,西南林业大学,土木工程,云南省交通投资建设集团有限公司红河管理处,科员,助理工程师。

浅谈公路工程沥青路面施工现场试验检测技术

冯胜武

中交一公局第三工程有限公司, 北京 101102

[摘要] 沥青路面施工作为主要环节之一, 对工程质量具有重要影响, 需要采用先进的试验检测技术, 对施工阶段的各项环节进行检测, 及时发现存在的问题, 采取解决措施, 保证公路建设质量, 促进交通运输行业的健康发展。文章分析了公路工程沥青路面施工现场试验检测技术重要意义与质量要求, 并且详细探讨检测技术要点, 以期为施工人员提供借鉴性参考。

[关键词] 原材料; 压实度; 平整度

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3556

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Brief Analysis on Site Test and Detection Technology of Asphalt Pavement Construction in Highway Engineering

FENG Shengwu

No. Three Engineering Co., Ltd. of CCCC First Highway Engineering Co., Ltd., Beijing, 101102, China

Abstract: As one of the main links, asphalt pavement construction has an important impact on the quality of the project. It is necessary to adopt advanced test and detection technology to detect all links in the construction stage, find out the existing problems in time and take solutions to ensure the quality of highway construction and promote the healthy development of the transportation industry. This paper analyzes the significance and quality requirements of on-site test and detection technology of highway engineering asphalt pavement construction and discusses the key points of detection technology in detail, in order to provide reference for construction personnel.

Keywords: raw materials; compactness; flatness

引言

在城市化进程中, 经济水平快速提高, 促进了交通运输行业的发展, 有效改善人民的出行条件。在公路工程建设中, 沥青路面施工作为重要环节之一, 受到施工单位的重点关注, 同时, 公路工程施工具有一定复杂性, 容易受到外界因素的影响, 因此, 对施工人员的技术水平具有较高要求, 需要使用先进的检测技术, 确保建设高质量工程。

1 公路工程沥青路面施工现场试验检测技术重要意义与质量要求

1.1 试验检测重要意义

在民生工程中, 公路工程关系着人民的出行质量与交通行业的发展, 其重要性不言而喻, 施工单位需要重点关注施工质量, 确保顺利完成公路工程的各项活动。沥青路面是施工中的核心内容, 需要进行相关的试验与勘测, 分析工程中存在的问题, 及时发现隐藏的安全隐患, 之后, 组织项目负责人与各个小组组长召开会议, 探讨具体的解决方案, 为工程质量提供保障。同时, 通过试验检测, 可以增强路面施工的安全性, 防止产生质量问题, 最大程度降低发生安全事故的可能性, 保障人员的生命安全^[1]。

1.2 检测质量要求

在公路建设中, 沥青路面施工对人民出行质量与公路使用年限具有重要影响, 施工单位需要明确公路的质量要求, 主要包括以下几点: 第一。在城市化发展中, 大幅度增加了交通流量, 对公路的承载力具有较高要求, 需要达到相关标准, 确保人员安全, 满足城市发展需求。第二, 在日常生活中, 各种车辆在公路上快速行驶, 要求沥青路面具有良好的抗疲劳性, 可以提高路面的使用效率。第三, 当长期处于高温天气时, 会对沥青路面产生一定影响, 降低路面的强度与刚度, 而且若是遇到高峰期, 车流量急剧增加, 导致路面承受大量的荷载, 容易产生车辙与波浪等现象, 因此, 在施工过程中, 需要增强沥青路面的稳定性, 确保可以承受高温, 为人民出行安全提供保障。第四, 当外界温度过低时, 不仅降低沥青路面的膨胀能力, 而且还会增加劲度, 若是遇到较大的车流量, 由于无法承受过大的荷载, 导致容易出现路面开裂的情况, 因此需要增强路面的抗裂性, 防止受到低温影响产生路面开裂的情况。此外, 在施工过程中, 施工质量容易受到外界因素的影响, 施工人员需要严格控制原材料质量, 根据相关的操作规范与标准, 合理配置各种材料, 优化施工流程, 为工程质量提供有力保障, 从而充分发挥公路的作用。

2 公路工程沥青路面施工现场试验检测的技术要点

2.1 工程案例

某公路工程建设在交通要道上,附近交通较为发达,车流量大,附近拥有众多旅游资源,对当地经济发展起到一定促进作用。在施工过程中,发现地理位置具有复杂性,其地理特征较为突出,大部分都是湿陷性黄土与盐渍土等,容易出现崩塌、滑坡、断层等情况。公路建设途经众多隧道与大桥,需要科学设计施工方法,进行有效的试验,确保达到预期的工程质量^[2]。

2.2 施工前检测要点

原材料质量是工程建设的第一道屏障,在施工前,施工人员需要重点检测原材料,为建设公路奠定坚实基础。目前,施工中常用的原材料主要包括砂石与沥青混合料,其科学合理地配比对工程质量具有重要影响,在检测过程中,需要根据相关的规范进行,使用专业的仪器,确保获得较为精准的检测密度,之后准确配比沥青混合料。在检测沥青配料过程中,主要分为两次,一次检测加水前,而另一次检测加水后,之后科学计算检测结果,准确计算出密集度。为了进一步增加检测精度,在对材料的压碎值进行检测时,需要使用压力机,确保准确计算出抗压性能,为制定施工方案提供数据支持。当检测抗压值后,可以使用摩擦检测仪与磨光机等先进设备,检测磨光值,确保科学测量摩擦系数,等到完成所有的检测工作后,综合分析检测的数据,对原材料的可靠性与安全性进行准确评估,确保满足工程要求。

2.3 施工中检测要点

首先,检测沥青混合料级配。材料的理化性质将会直接影响公路的质量与年限,需要检测材料的配比,确保沥青质量符合设计要求。在计算材料比例时,需要进行多次的试验,对材料的级配进行检测,从检测结果中筛选出最佳配比,从而延长路面的使用年限。在试验过程中,需要根据标准规范,综合分析影响搅拌工作的因素,采取有效防护措施,确保沥青材料的数量可以满足工程需求,防止造成浪费情况。

其次,检测施工压实度。压实度是考察公路工程中的重要因素,目前,常见的检测方法主要有两种,一种是钻芯法,而另一种是核子密度仪法。其中钻芯法需要选择适合的时间,一般是在沥青路面完成碾压工作,等到完全冷却后开始取芯工作,之后进行相关的检测工作,从而获得准确的压实度。当检测完密度后,还需要评价压实度,由于操作方法较为繁琐,而且还会对路面造成一定程度的破坏,增加了修复难度,因此,在检测工作中,应当尽量减少使用钻芯法。而核子密度仪法不会对公路路面造成损坏,操作流程较为简便,该方法被广泛应用于施工中,若是在检测后没有达到预期的压实度,还可以开展相关的修复活动,增强工程质量。

最后,检测路面弯沉值。由于公路所承担的荷载过大,导致容易出现各种弯沉,例如,残余弯沉与设计弯沉等,若是情况严重,还是出现公路变形的现象,虽然部分变形可以自动修复,但是依然存在无法修复的变形,严重降低了公路质量,施工人员需要采取有效的解决方法,主要包括以下几点:第一,贝克曼检测法。该方法主要采用人工检测,检测方式较为传统,已经研究出较为完善的检测技术,积累了丰富的经验,具有一定的权威性。第二,自动弯沉仪法,可以提高检测效率,然而不足的是目前正处于试验中,在计算检测结果中,需要多次转换数值。第三,落锤弯沉仪法,主要在贝克曼检测法的基础上进行,当重锤落到路面时,可以检测出公路的动态值与弯沉度^[3]。

2.4 施工后现场检测要点

在公路施工中,影响路面抗滑性的因素众多,例如,行车速度和路面结构,以及温度与潮湿湿度。在《公路设计规范》中,对抗滑性提出具体要求,其中主要包括摆值、构造深度、横向力系数,分别为 $BPN>45$ 、 $TD>0.55\text{mm}$ 、 $SFC>54$ 。在测试过程中,可以使用手工铺砂法,检测具有行车痕迹的横断面,计算深度平均值与变异系数,以及路面标准差等。

此外,在检测路面平整度时,需要使用直尺进行检测,其长度为3m左右,容易进行测量,可以准确计算出最大间隙。在测试时,需要使用塞尺测量间隙高度,其高度为路面与直尺底面出现的间隙。同时,需要准确定位间距,当间距为200m时进行测量,并且计算出测量10次的平均值。然而,由于采用人工操作模式,难免会产生一定误差,因此,在工程检测中的应用范围较小,一般采用连续式平整度仪等先进的设备进行测量,虽然可以提高检测效率,但是体积过大,不利于携带,需要根据工程的情况,选择使用适合的方式。

3 结论

综上所述,施工现场试验是公路施工中的重点环节,施工人员应当合理优化检测流程,从事前、事中、事后三个阶段,加强工程质量的检测。同时,学习相关的检测技能,不断提高技术水平,为增强检测质量提供保障,从而促进国家公路的建设。

[参考文献]

[1]江冠文,胡美娟.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):28-30.

[2]刘奇.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术分析[J].四川建材,2020,46(8):16-17.

[3]曾明松.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(6):231-232.

作者简介:冯胜武(1988.10-),工作单位:中交一公局第三工程有限公司,毕业学校长沙理工大学。

公路工程路基稳定性及影响因素研究

段正学

云南第三公路桥梁工程有限责任公司, 云南 普洱 665000

[摘要]当前公路工程在人们生产和生活中带来的影响越来越大,人们出行所使用的交通工具越来越多,而这就导致了公路出现了超负荷的运行状态,由此也引发了一些路面问题出现。公路工程使用量大幅度提高,使得人们对公路工程路基的稳定性予以了高度的重视,并且也提出了更高的要求。因为一旦公路稳定性出现问题,不仅会影响居民的正常出行,同时还可能会提高交通事故发生的概率,给国家经济发展也带来一定的负面影响,因此对公路工程路基稳定性予以高度重视是非常重要的。因此在本文中我们主要对公路工程中路基的稳定性进行了详细的分析,并且提出了影响路基稳定性的影响因素和解决措施,以供参考。

[关键词]公路工程;路基稳定性;影响因素

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3560

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Study on the Stability and Influencing Factors of Highway Engineering Subgrade

DUAN Zhengxue

Yunnan Third Highway and Bridge Engineering Co., Ltd., Puer, Yunnan, 665000, China

Abstract: At present, the impact of Highway Engineering in people's production and life is more and more, people use more and more means of transportation, which leads to the overload operation of many highway projects and also leads to some pavement problems. With the rapid development of highway engineering, people attach great importance to the stability of highway subgrade and put forward higher requirements. Once the highway stability problems, it not only will affect the normal travel of residents, but also may improve the probability of traffic accidents, to the national economic development also has a certain negative impact, so it is very important to attach great importance to the stability of highway engineering subgrade. Therefore, in this paper, we mainly analyze the stability of subgrade in highway engineering in detail and put forward the influencing factors and solutions of subgrade stability, for reference.

Keywords: highway engineering; subgrade stability; influencing factors

1 简述公路工程路基的意义和重要性

在人们的日常生活中,公路工程对人们的影响是巨大的,而且随着人们生活水平的不断提高,对公路工程施工质量的要求也是越来越高。在公路工程施工中,路基施工是最为基础的内容,其承受着来自路面的主要荷载。最为重要的原因就是路基的质量直接影响着公路工程质量的好坏,同时也在一定程度上决定了公路工程的使用年限。再有就是如果路基的稳定性没有满足质量要求的话,不仅会影响交通的顺利运行,而且严重的话还会威胁人们的生命财产安全。因此最大程度上保证公路工程路基的稳定性是非常重要的。在对诸多交通事故进行分析研究时发现,道路出现危险的情况大多数是体现在公路的路基上,因此可以说路基的质量问题会在很大程度上提高交通事故发生的概率。如果路基出现了不稳定性,在运输车辆的行驶过程中就会影响其安全性,对正常的运输和人们的出行都十分不利,因此公路建设的意义就会大打折扣。由此可见,路基稳定性问题从微观上说是影响人们的正常出行,而从宏观角度上看则会对国家经济的高速发展产生阻碍作用^[1]。

2 公路工程路基稳定性的影响因素分析

2.1 碾压施工影响

2.1.1 碾压厚度的影响

公路工程建设的过程中,越来越多的过程技术被运用到施工过程中,并且有效的促进了工程的顺利发展。比如在青藏公路施工中,因为常年冻土的影响,在施工之前就需要对青藏地区特殊的气候条件以及冻土情况进行全方面的考察,从而建造了另世界赞叹的青藏公路。在公路施工中,对路基碾压厚度进行科学的控制是确保路基施工质量的重要

内容。通常情况下如果碾压的厚度比较薄的话,就会导致后期材料填筑时成型非常困难,而且也会产生设备的浪费,延误工程工期。反之如果碾压的厚度比较后的话,那么在材料填筑时就会导致压实度过小的情况,因为材料之间的间隙会比较大,给公路工程埋下很大的安全隐患。因为这样的道路在投入使用以后非常容易因为雨水的渗透而出现严重的塌陷问题,此外因为厚度比较大,在机器碾压时无法达到规定的压实度,也容易导致后期路面出现大幅度的沉降问题。为了有效的避免这一问题,在进行碾压工作时一定要依据工程的实际要求和土质情况来科学的选择碾压厚度,在控制施工成本的同时保证施工的质量,由此为工程的顺利开展提供可靠的保证。

2.1.2 碾压方式的影响

在进行碾压工作时,为了确保碾压的质量,必须要依据工程的实际情况来选择合适的碾压方式。通常情况下,碾压施工都是从公路两旁向内部逐渐进行碾压。在这个过程中,需要高度重视的是在碾压方式并不是简单的从一边到一边的过程中,而是先以纵向的方式对公路的一边进行碾压,然后再向内部进行碾压工作。除了对碾压方式进行科学的确定,同时还要对碾压的速度以及重量进行有效的选择,一般都需要依据工程的实际情况来做出决定。

2.1.3 碾压速度的影响

碾压工作的质量还会受到速度的影响,在碾压工作开始时,通常会选择先慢后快的方式进行,而这种方式还要依据公路的路基土质情况,还有碾压设备情况来进行综合考虑。如果碾压速度过快,就会导致路基压实不到位,或者平整度不达标,但是如果碾压速度慢的话,则会对路基材料产生损坏。

2.2 路基土壤含水量的影响

土质之间的粘结力在很大程度上会受到土壤中水分的影响,所以在对路基路面进行碾压时,要实现对工程所在区域的土质情况以及所选择施工材料的含水量予以充分的把握,然后再依据实际含水量的情况选择合适的碾压方式。或者考虑是否需要施工材料进行晾晒或者补水。再有就是对路基表层进行施工时因为表层软土分布不均匀,所以使得对表层进行处理的难度会在不同程度上加大。有的路基表层是凹陷的,有的地方则是凸起的,这就导致车辆以及行人在行驶过程中会产生不同程度的颠簸,所以为了确保路基表层的平整度,要对路基凹陷的地方进行敷垫,对凸起的地方进行平整处理,但是路基在敷垫以后会影响其稳定性。为了提高路基的稳定性还需要对修整后的路基进行加固处理。通常比较常用的加固处理方式就是增加强层,通过处理后对软土地基的土层结构进行了很大的改善,土质中水分的排出更加彻底,稳定性更高,而且支撑力也更好。在此需要注意的是,在处理软土地基时,所选择的材料一定是优质的,只有这样才能从根本上保证路基的质量^[2]。

2.3 压实机械装备的影响

在进行碾压工作开始之前要依据工程的实际情况来选择合适的碾压设备,因为碾压设备是否科学合理对路基的质量也有非常重要的影响。所以在施工设计阶段要通过综合性的分析来选择合适的碾压设备,不仅要确保设备能够满足路基强度的要求,而且也能保证工程的施工周期。通常碾压设备会分为重型的、轻型的以及振动式、钢轮式的设备,因此在设备选择时要依据具体的施工环境来进行仔细的选择。

3 提升公路工程路基稳定性的方法

3.1 改进公路路基设计

因为路基的稳定性是考核公路工程的重要标准,因此在对公路进行设计规划时,设计人员一定要严格依据工程的实际情况来对路基进行更加科学的设计,为后期工作的顺利开展奠定良好的基础。为了提高路基的稳定性,在设计时可以使用锚杆技术。因为锚杆技术能够起到悬吊作用,因此在穿过松动的岩石或者软土时能够产生一定的拉力,而这样就会避免土体出现滑落情况,对土体产生挤压,进而产生加固的效果。稳定性显著提高。还有就是使用锚杆还能起到组合拱的效果,通过锚杆固力作用使地层之间相互挤压,由此增加了土层之间的摩擦力,由此实现增加其承载力的目的。

3.2 勘察技术

在公路工程施工中,路基施工是其中至关重要的一个环节,而路基的稳定性和质量与公路工程的整体质量有着紧密的关系,也关系着公路建设企业经济效益的获得。因此要充分保证路基施工的质量,在工程开始之前一定要做好仔细的勘察工作,通过对各种影响因素进行全方面的分析,来选择合适的施工技术,由此为工程的顺利开展奠定坚实的基础^[3]。

3.3 增强现场施工管理

施工中的管理工作也会对路基的稳定性有着重要的影响，因为工程施工中因为受到利益关系的影响，施工过程中比较容易产生违规行为，进而对公路工程质量产生严重的影响。而这时就需要施工单位不断加大管理力度和管理措施，并且针对路基施工的实际情况来进行全方面的管理，对施工中存在的不合理以及违规行为进行监督，一旦发现给与其严厉的处罚。再有就是要对施工人员进行定期培训，不断提高施工人员的专业技术水平和综合素质，积极有效的落实管理制度。

4 结束语

公路工程施工中路基施工是至关重要的一个环节，其质量直接影响整个公路工程的质量，对公路工程的使用性能以及使用年限都有直接的影响，因此在路基施工过程中必须要对其稳定性进行有效的控制，从而提高公路工程行车的舒适度以及使用寿命，更是为区域经济发展做出积极的贡献。

[参考文献]

- [1]刘波. 公路工程路基路面压实施工技术[J]. 交通世界,2019(21):54-55.
 - [2]陈洪波. 公路工程路基路面压实施工技术分析[J]. 四川水泥,2019(7):112.
 - [3]罗百振. 公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J]. 交通世界,2019(13):38-39.
 - [4]陈富平. 公路工程路基稳定性及影响因素研究[J]. 中国工力技术教育,2016(8):174-125.
 - [5]邵梦菲. 公路工程路基稳定性及影响因素研究[J]. 工业职院校,2019(13):111-115.
- 作者简介：段正学（1987.9-）男，云南省普洱市人，白族，大学本科学历，公路工程中级职称。

高速公路桥梁施工质量通病的防治处理探讨

刘晓军

中交一公局第三工程有限公司, 北京 101102

[摘要]近年来,我国综合国力在多方面利好因素的影响下,得到了良好的发展从而带动了各个领域的发展壮大。在实际组织实施高速公路桥梁工程施工建造工作的过程中,因为会受到外界多方面因素的影响,所以极易出现施工质量通病的问题。要想切实的规避高速公路桥梁工程施工质量通病问题的发生,那么就需要我们从各个细节入手来对导致通病的根源加以分析研究,结合实际情况和需要利用有效的方式方法加以解决,这样不但可以高效的实现高速公路桥梁工程施工质量目标,并且对于整个高速公路桥梁工程行业的未来稳步发展也能够起到积极的辅助作用。尽管当前大部分高速公路桥梁工程施工单位都形成了一套完整的施工策略,拥有丰富的高速公路桥梁工程通病预防经验,但是在实践中也会遇到诸多的问题,从而会对高速公路桥梁工程施工质量造成一定的损害。鉴于此,这篇文章主要针对高速公路桥梁施工质量所存在的通病防治工作展开全面深入的研究分析,希望能够对我国高速公路桥梁工程施工质量的良好发展有所帮助。

[关键词]高速公路;桥梁施工;质量通病;防治措施

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3550

中图分类号: U41;TU9

文献标识码: A

Discussion on Prevention and Treatment of Common Quality Defects in Expressway Bridge Construction

LIU Xiaojun

No. Three Engineering Co., Ltd. of CCCC First Highway Engineering Co., Ltd., Beijing, 101102, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese comprehensive national strength has achieved good development, which has led to the development of various fields. In the process of the actual organization and implementation of highway bridge construction work, because it will be affected by many external factors, it is easy to appear the problem of common construction quality problems. In order to avoid the common quality problems of highway bridge engineering construction, we need to start from every detail to analyze and study the causes of common problems, and use effective methods to solve them in combination with the actual situation and needs. It can not only effectively achieve the quality objectives of highway bridge engineering construction, but also play a positive role in the steady development of the whole highway bridge engineering industry in the future. Although most of the current highway bridge construction units have formed a complete set of construction strategies, and have rich experience in the prevention of common diseases of highway bridge engineering, they will also encounter many problems in practice, which will cause certain damage to the construction quality of highway bridge engineering. In view of this, this article mainly focuses on the prevention and control of common problems existing in highway bridge construction quality, hoping to help the good development of highway bridge construction quality in China.

Keywords: expressway; bridge construction; common quality problems; prevention measures

引言

在社会快速发展的影响下,我国各个行业都随之不断的进步发展,尤其是我国高速公路桥梁工程行业的发展取得了显著的成绩。但是高速公路桥梁工程建造过程中因为会遭到诸多不良因素的影响,所以无法从根本上对施工质量加以保障,这就需要我们针对高速公路桥梁施工质量通病进行进一步的细致研究,并且针对性的制定防治方案,从而对整个工程施工质量和效率加以保证。

1 施工特点

1.1 桥梁结构施工难度大,专业技术水平高

一般情况下,桥梁工程结构设计工作相对较为复杂,所以工程建造工作往往都会运用到诸多不同种类的机械设备,特别是对于施工技术人员的专业水平以及实践技能水平要求较高,在正式开始施工工作之前,务必要充分结合各方面实际情况来制定最佳的施工方案,确保各项施工工作能够在既定的期限内完成。

1.2 外观质量要求高，城市环保任务重

砼的质量往往都与整个桥梁工程的质量存在直接的关联，要想确保砼的质量达到规定的标准要求，那么最为关键的就是需要高效的处理钻孔桩的排渣问题以及各类建筑施工材料运输过程中可能遇到的环境污染的问题^[1]。

2 高速公路桥梁施工质量通病概述

(1) 在高速公路桥梁工程施工建造中，需要使用到大量的钢筋材料，钢筋在保证高速公路桥梁结构质量和稳定性方面都能够起到重要的影响作用。但是因为钢筋材料具有一定的特殊性，所以遭到外界不良因素的影响而出现锈蚀的问题，从而会对整个工程的质量造成严重的损害。为了切实的避免上述问题，首先我们需要对钢筋材料质量加以严格的把控，对于所有运送到施工现场的钢筋材料都需要进行质量检查，在保证无误的情况下方能加以运用。其次还需要保证按照规定要求将钢筋材料进行存储，避免出现钢筋被锈蚀的情况。就高速公路桥梁地面结构裂缝问题来说，如果施工过程中存在任何的失误的情况，那么都会导致诸多不同类型的裂缝出现。尤其是在我国北方地区，因为全面温度波动较大，所以出现结构裂缝的概率较高。经过大量的实践调查研究我们发现，造成高速公路桥梁裂缝的主要是因为受力不均衡所导致的，换句话说也就是桥梁自身的刚性问题，因为这一问题的存在所以导致整个高速公路桥梁工程结构裂缝问题无法加以彻底的解决，所以需要我们加以侧重关注^[1]。

(2) 在高速公路桥梁工程结构中铺装层的质量问题也是十分重要的，并且往往也极易被人们所忽视，尽管与铺装层施工建造工程量相对较小，但是其与整个工程结构的质量存在直接的关联。如果桥体结构中行驶诸多超载运输车辆的时候，因为铺装层质量不达标那么就会引发严重的危险事故。但是因为很多的施工单位对于桥梁结构的外观往往会较为重视，所以会将更多的精力放在桥梁外观的建造方面，对于高速公路桥梁整体施工强度的问题有所忽视^[2]。

3 桥梁施工中的质量影响因素

3.1 设计不合理

在整个高速公路桥梁工程项目之中，设计图的作用是非常巨大的，我国的桥梁工程项目建设图纸往往都是由专业的建筑研究院进行设计的，所以往往会导致因为缺少对施工现场的实际勘察工作而无法获得需要的信息资料，最终就会影响到整个设计结果的实用性。在前期进行施工准备工作的时候，变更手续相对较为复杂，图纸和工程设计方案往往也会出现诸多的规范化和合理化的问题^[3]。

3.2 施工不当

就当下实际情况来看，我国大部分施工单位内部工作人员的专业水平较低，高水平的人才数量较少，这样就造成了当前工程现场施工工作人员整体技术水平相对较差的情况，在实际组织实施各项施工工作的时候，施工工作人员如果不能严格的遵从规范标准来落实各项施工工作，那么就会引发诸多的施工质量问题。但是如果能够对这些质量问题进行前期的预判，并且制定预防和解决方案，从各个环节进行全面的管控，那么是能够有效的加以规避的。

3.3 对工程质量细节把握不当

在整个高速公路桥梁工程中涉及到诸多的隐蔽工程，诸如：钢筋的焊接操作等等，这也施工工作存在一定的隐蔽性所以极易被人们忽视。但是在进行工程质量检测工作的时候，工程建设评估工作中往往涉及到一些对细节的检测和评估，如果这些细节部分出现任何的失误，最终也会对工程施工质量造成一定的损害。所以，在实际落实高速公路桥梁工程建设工作的时候，务必要切实的从各个细节入手做好全面的管控，在施工之前落实各项准备工作，确保施工材料以及施工机械设备能够满足施工工作的实际需要^[4]。

4 通病的防治以及处理

(1) 在正式开始组织实施高速公路桥梁工程建设工作之前，应当由相关专业部分针对整个工程设计方案进行检核，并且制定针对性的施工管理方案，并且安排专业人员来对各项施工工作进行全程监管，尤其是需要对施工人员的各项工作的规范性应当进行严格的把控，因为施工人员的施工效果与整个工程施工质量存在一定的关联，所以需要施工工作人员严格遵从规范标准落实各项施工工作，这样才能确保施工的效果能够达到规定的标准要求，从而切实的对施工质量加以保证，尽可能的避免各类施工质量问题的发生。其次，高速公路桥梁工程施工工作具有一定的科学性和合理性，所以在前期准备期间，建筑设计工作人员与桥梁设计工作人员需要结合各方面实际情况来对设计图进行严格的审核，确保各个设计细节都具有良好的效果，满足工程实际施工工作的需要。

(2) 完成了高速公路桥梁施工的准备工作中，就要进行现场勘查，毕竟理论和实际有一定的差距，在桥体最初设

计的时候也是参考并为实际服务的，但是落回到实际未必会达到理想化的程度。所一定要进行现场勘查，勘察的目的是要更明确高速公路桥梁的施工细节，例如说，重型辅助性机器的落脚位置，移动性大型机器的移动范围，大型大载量车辆的进入施工现场的路线等等，在进行了现场的勘查之后，就要对这些有个明确概念，并告知每一个相关部门这个运作流程，确保没有冲突和失误，造成不必要的损失。还有一个勘察要点虽然不起眼，但是也是以一个重要环节，就是现场环境的勘察，为了施工过程需要的电和水等能源问题，所以要对电的供给有个规划和安排，对于水的利用要合理，排放方式也要得当，并与相关部门达成协议^[5]。

(3) 在针对高速公路桥梁工程各项施工工作进行监督的时候，应当严格遵从相关规章制度保证所有的工序都能够按照既定的计划按部就班的进行，合理的运用最先进的施工技术和施工理念，提升工程结构整体的稳定性和综合性。采用绿花的手段维护高速公路桥梁，如果坡度较高，采用砌石框，采用聚酯或聚胺类土木以及混凝土做成面板，进行边坡保护。

5 结束语

总的来说，高速公路桥梁工程施工建造工作应当遵从各项规范要求落实工作，所有的相关机构以及施工单位都需要保证自身工作的效率和效果，并且定期进行机械设备的检查和维修工作，确保机械设备能够始终维持在正常运转的状态，从而确保工程施工工作能够实现既定的效果目标，在上述工作的基础上还需要从各个环节入手来落实工程管理工作，切实的保证桥梁使用的稳定性和安全性，进而提高桥梁的使用质量与使用寿命。

[参考文献]

- [1]冯娜. 高速公路桥梁施工质量通病的防治处理探讨[J]. 江西建材, 2021(2): 83-84.
- [2]马浪. 高速公路桥梁施工常见质量问题及控制策略研究[J]. 黑龙江交通科技, 2015, 38(4): 120.
- [3]王志强. 高速公路桥梁施工常见质量问题及控制策略[J]. 山西建筑, 2012, 38(6): 187-188.
- [4]李幼兰. 高速公路桥梁施工质量管理与控制[J]. 中国水运(下半月), 2010, 10(6): 110-111.
- [5]李军. 浅谈高速公路桥梁建设中的质量通病及其控制[J]. 中国新技术新产品, 2009(10): 45.

作者简介：刘晓军（1986.7-），工作单位中交一公局第三工程有限公司，毕业学校重庆工程职业技术学院。

公路工程试验检测技术

李文伟

新疆生产建设兵团公路科学技术有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]我国近些年加大了交通基础设施的建设力度,越来越多的公路工程项目蔓延到各个地区,为社会经济发展以及国民的日常出行提供了很大的便捷。为了满足社会发展以及国民的需求,需要加强公路工程质量的管控,加大公路试验检测技术,控制施工质量。作为公路工程施工单位,应当重视试验检测工作,明确规定检测过程和标准,确保实验结果的准确性,为公路工程质量控制提供可靠依据。

[关键词]公路工程; 试验检测; 技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3551

中图分类号: U416.06

文献标识码: A

Test and Detection Technology of Highway Engineering

LI Wenwei

Highway Science and Technology Co., Ltd. of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In recent years, China has increased the construction of transportation infrastructure, more and more highway engineering projects spread to various regions, which is providing great convenience for social and economic development and daily travel of the people. In order to meet the needs of social development and the people, we need to strengthen the control of highway engineering quality, increase highway test and detection technology and control the construction quality. As a highway engineering construction unit, it should pay attention to the test and detection work, specify the detection process and standards, ensure the accuracy of the test results and provide a reliable basis for the quality control of highway engineering.

Keywords: highway engineering; test and detection; technology

1 公路工程试验检测的意义

通过试验检测工作能够将公路工程中可能存在的问题及时发现,通过可靠的准确的数据为公路工程的发展提供基础。具体来讲,公路工程试验检测主要包括如下内容:

1.1 有助于采购工作的控制

在公路工程中,通常需要合理地设计施工路线,通过路线预设明确公路工程施工和管理工作中需要掌握的情况,对原材料的性能要求、种类等方面要求进行客观科学的判断,确保原材料质量能够符合工程标准,为采购人员开展工作提供数据基础。在开展试验检测工作时,应当有效分析试验检测数据,相关采购部门和人员根据实验所得数据明确供货厂家产品的质量,合理确定采购方式。

1.2 有助于合理引进新技术

近些年对公路工程建设的要求越来越严格,同时也涌现出很多新工艺、新技术、新材料。在公路工程建设中,通过试验检测能够明确新技术、新材料是否能够满足公路工程建设的要求,通过试验检测可以及时发现新技术或者新材料中存在的问题,明确是否可以应用于工程中,避免影响公路工程建设效果。试验检测工作能够在选择技术和材料方面发挥积极作用,可以全面掌握分析各种技术的特点,做好数据信息的整合分析,有助于新技术和公路事业的发展。

1.3 有助于控制工程的质量

质量是保证公路工程建设的基础,但是当前受到诸多因素的影响,质量管理中问题类型较多。通过试验检测工作能够针对性地分析评定公路工程施工中的重点、关键点的质量,能够合理选用公路工程质量控制办法,可以以具体的参考标准为基础有效审核分析公路工程施工效果,对其中存在的质量缺陷进行评价和改善。企业可以制定评定和管理机制,利用质量评定标注及时发现其中存在的问题,用质量评价数值保证合理实施各项管理工作^[1]。

2 公路工程试验与检测技术的应用

2.1 击实试验检测技术

当前公路工程中十分常见的一种保障公路工程施工质量的技术就是击实试验检测技术,当前该技术已经广泛地应用于公路试验检测当中。检测人员通过击实试验检测技术能够对施工所在地的图纸压缩情况进行明确,将填土的密实

度提升,降低公路基础的透水性。当前按照工程设计要求可以分为轻型击实试验检测技术和重型击实试验检测技术。这两种技术适用范围存在一定差别,轻型击实试验检测技术主要在粒径小于5mm的土质中应用,而重型击实试验检测技术在5-20mm粒径的土质中应用。检测人员在试验过程中需要对土质的含水量加强控制,避免过高的含水量引发软弹现象导致发生实验结果不准确的问题。如果土质含水量较小,夯实的压实度会更好。

2.2 雷达试验检测技术

雷达试验检测技术主要是发射和接收特高频电磁波的方式探测公路工程路基情况,无需转换可以应用探测结果。检测人员在试验过程中,通过雷达试验检测技术能够对路基的具体情况进行分析,在掌握了相应的情况后,可以制定针对性的管理措施,将突发事故发生的概率降低,将公路工程施工质量水平提高。当前很多公路工程隧道施工中常常会采用雷达试验检测技术,该技术可以有效分析预测混凝土初期支护、二次衬砌等质量情况。

2.3 车辙检测技术

车辙检测主要检测的是路面工程中的沥青路面,通过车辙检查能够对公路路面的安全情况进行检测判断,所以在公路维修养护中可以积极应用车辙检测技术,该技术的参考价值很高。通常情况下,车辙检测技术包括两种,分别为人工试验检测技术和自动试验检测技术。人工试验检测技术有着较大的风险,并且缺乏稳定性,所以通常不会采用人工试验检测的技术进行车辙检测。自动试验检测技术的准确度高,便捷,有着稳定的检测结果,利用的是激光、红外线等技术,可以自动应用相应程序进行计算,得到准确的检测结果^[2]。

3 有效提高公路工程试验检测工作质量的措施

3.1 通过培训提高操作人员的专业素质水平

为了将公路工程试验检测水平提高,首先应当将主要参与人员明确,合理选择操作人员,避免检测人员专业水平不达标影响检测结果的准确性。为此,企业应当加强培养相关工作人员的综合素质,其中不但要做好专业水平的优化,还要加强培养工作人员的道德素质水平。当前很多检测人员知识理论较为丰富,但是缺乏实践经验,导致在实际检测过程中一旦遇到突发状况无法采取正确有效的解决措施。此外,有的检测人员对操作流程不够熟悉,降低了试验检测的效率,并且对检测结果准确性产生不良影响。为了避免出现这些为,需要操作人员加强学习,提升专业素养,规范自身行为,积极学习先进的技术,紧跟时代步伐,不断提升自身的能力,实现企业和自身共同发展的目标^[3]。

3.2 提供有效的试验检测样品材料

试验检测人员不但要能够熟练地操作检测设备,还要严格按照规范要求选择样品材料,从而将检测结果的精准性和有效性提高。为了保证取样的合理性,可以重点从两方面加强控制。第一,注意取样的过程。第二,在取样后再次随机检查样品,将样品的代表性提高。为此,试验检测人员需要对工程的实际情况、特点、材料性质等加强分析和了解,对样本材料进行科学合理、规范有效的审核。如果在检测中发现有的材料无法达到标准规定的要求,那么需要及时采取应对措施,解决检测中的问题。

3.3 引进先进的检测设备

为了全方位提升公路工程试验检测工作的效果与质量,提升该项工作的精确性,还需要引入先进的检测设备,从而确保该项工作能够更加优质的完成。在此过程中,需要由专门的技术人员来负责该项工作,对于当前公路试验检测工作中所需要应用到的仪器设备进行统计与总结,有针对性的引入先进设备,为公路工程试验检测工作高质量的完成奠定基础。

3.4 完善检测管理机制

在公路工程试验检测管理过程中应当加强分析和探究管理制度中的不足,明确造成这些缺陷的成因,进而采取针对性的、科学的改善措施,将检测管理机制完善,保证公路工程整体试验检测结果效果以及建设质量,从制度的层面规范各个检测人员的行为,保证试验检测充分发挥其价值,保障建设高水平的、高质量的公路工程。

4 结语

在公路工程建设施工中,试验检测工作发挥着至关重要的作用,是保证公路工程建设质量的基础。作为施工单位,应当高度重视试验检测工作,严格按照规范要求进行检测技术操作,对各项数据资料进行认真地分析和研究,加强监督管控,对工程质量进行严格监管,及时采取修复措施处理其中的不足,为施工工作良好的开展提供指导和参考,进而提升公路工程的整体质量安全。

[参考文献]

[1]付依力.浅谈公路工程试验检测存在的问题与加强措施[J].绿色环保建材,2018(12):130-132.

[2]李芳芳.公路工程试验检测技术及其应用探讨[J].科学技术创新,2018(36):142-143.

[3]周露.公路工程试验检测常见问题及解决措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018(30):52.

作者简介:李文伟(1986.11-)男,新疆乌鲁木齐市,汉族,大学本科,从事交通及路桥工作。

交通工程项目管理模式研究

熊雪莲

淮安市淮安区公路管理站, 江苏 淮安 223200

[摘要]随着交通工程的进步和发展,其项目管理模式也在更新变化,逐渐地更加科学合理,从而提高了项目管理的整体水平。但是,具体过程中依然存在一些问题需要完善。文章基于交通工程项目管理模式的阐述,分析了具体问题,提出了几点应对策略,以供借鉴。

[关键词]交通工程; 项目管理; 模式

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3546

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Research on Project Management Mode of Traffic Engineering

XIONG Xuelian

Huai'an Highway Management Station, Huai'an, Jiangsu, 223200, China

Abstract: With the progress and development of traffic engineering, its project management mode is also changing, gradually more scientific and reasonable, so as to improve the overall level of project management. However, there are still some problems need to be improved in the specific process. Based on the elaboration of traffic engineering project management mode, this paper analyzes the specific problems and puts forward some countermeasures for reference.

Keywords: traffic engineering; project management; mode

1 交通工程项目管理模式阐述

1.1 建设单位下事业单位

交通工程建设要由政府牵头建设,联合当地交通部门实施统筹规划。基于此,省公路管理部门会委托各地市级公路管理中心实施项目建设,同时各市县的公路管理处建设辖区范围内的普通的农村公路项目。一般来讲,当地政府合理规划交通工程项目后,建设单位就应当全面建设交通工程,编制科学的建设方案,并针对项目内容和细节,分析项目建设的可行性并制定可行性报告。项目建设应当包含项目全过程建设工作及全过程管理工作,交通工程竣工后,相关单位还要实施定期维护与管理。

1.2 建设单位下的工程指挥部

交通工程项目包括了一些城市高架建设工程、高速公路桥梁工程等,这些工程的规模大、施工难度高,投入的资金成本也较多。并且,这些大型的交通工程的建设周期长,有的项目建设的交通网络复杂,会跨越多个行政区域,以及针对区域内的无用的、障碍性的交通线路要予以拆除、改造。因此,在交通工程项目管理中,由当地政府高级官员领头管理项目建设,同时建立工程指挥部,实现对交通工程项目建设的有效管控。

1.3 建设单位下的政府直属企业

随着市场经济快速发展,市场竞争机制也在不断变化,各种机制逐渐地在工程建设中应用。针对交通工程项目建设,很多政府部门也会建立相应的下属企业,例如交通局成立下属的产业集团,对工程项目开展进行管理。

1.4 依据项目法人为单位

一般而言,一些具有经营性质的项目建设中会采用项目法人管理模式,项目建设核准后立即进入项目立项阶段,确定法人代表,负责整个交通工程项目建设工作。

2 交通工程项目管理模式的现存问题

2.1 管理制度不完善

与其他工程项目一样,交通工程项目管理中需要相关人员依据一定的管理制度来执行具体工作,从而有效规范与约束项目建设,做到有章可循、有据可依。但是,根据当前我国的很多交通工程项目管理来看,管理制度方面还存在一些缺陷。例如,项目管理中的投资控制方法有待完善,从而项目建设中的投资风险较多,并且管理人员无法积极主动地发挥投资控制手段,工程项目的风险承担能力弱。这些都是项目管理制度不完善造成的,导致了项目管理工作受到阻碍。

2.2 管理机构设置无效果

现阶段,我国交通工程项目管理机构的建立通常是从其他部门进行抽选调、调用,项目建设结束后,管理机构也

就面临解散。由于管理岗位的人员都是临时借调，他们对自身的工作职责不够清晰明确，有的还不具备高度责任感和意识，对实际的项目管理工作造成制约。另外，交通工程项目管理的人员素养参差不齐，有的管理人员的专业水平和知识能力不足，当项目建设与管理中出现问题无法及时有效地进行处理，不但影响了项目建设进度和质量，也会给项目建设带来一定的经济损失，不利于项目建设的可持续发展。

2.3 决策机制不合理

交通工程项目建设包含的内容多、环节复杂，这就要求项目管理人员要具备丰富的经验和高水平的专业素养。不仅如此，确保项目建设水平还可以创造更多的经济效益并树立良好的社会形象，这也是衡量一个交通工程项目的重要指标。一些管理部门为了追求更高的经济效益而在施工中随意进行变更，忽略了项目决策的科学合理性，从而导致工程质量无法得到保障，进而影响了交通工程项目的整体建设效果。

3 优化交通工程项目管理模式的措施

3.1 建立健全的工程运行管理机制

交通工程项目建设庞大且复杂，其项目管理难免出现效率低、实效性差的现象。在优化交通工程项目管理的过程中，要借助健全完善的工程运行管理机制，从而促进工程施工进展，实现安全、高质量施工建设。我国地域广，交通工程建设由于跨越也具有地域差异性，这一点也增加了交通工程项目管理的复杂性，对此，工程运行管理机制的建立要遵循因地制宜的原则，基于对本地区交通工程管理问题的明确和分析，确立符合工程实际的管理运行管理机制，促进施工进度，确保建设效率，实现管理机制有效落地。进度是一项综合性的指标，一般会有机联系起工程任务、工期、资源、成本等多个方面，对各项工作的开展和实施情况予以全面地体现。在工程运行管理机制建立中，要利用好项目进度管理这一关键指标，在规定的条件下，有效控制与规范各阶段工程建设活动及具体进展，确保项目完成在总体目标范围内。交通工程运行管理机制建立中还要考虑管理层设置与任务分配问题，设立决策组、项目组、工点组及作业组，明确各层次人员的工作任务和职责，根据项目管理目标将任务分解并进行量化，通过制度化、标准化管理方式提高项目管理水平。

3.2 规范和完善交通工程管理的各项制度

第一，坚持先进的管理理念。项目管理人员的经验和知识在管理体系中具有重要地位，是项目管理中的核心技术资源。在完善工程管理制度的过程中，要确保工程管理理论和经验能够在交通工程管理中有效应用，围绕质量控制工作开展全过程及精细化管理。

第二，各管理部门、各管理人员要加强沟通交流，对工程管理中的问题及时反馈并妥善处理。

第三，工程质量考核制度要涵盖工作量考核及质量指标考核。项目开展前，根据工程目标明确质量管理内容和任务，将管理工作细化到各专业层的人员中，建立相应的评价指标体系，项目开展过程中进行分层次、分专业考核评价。

第四，提高工程质量管理现代化水平。特别要强化交通工程项目造价管理的力度，不仅保证施工材料质量，还要加强招投标制度完善，加大招投标控制力度；并且，在实际造价工作中严格根据预算确保费用支出合理，提高资金利用效率，为项目创造更多的经济效益。

3.3 完善交通工程管理的监督体制

要想促进交通工程质量达标并顺利验收交付，需要完善交通工程管理的监督体制，联合建设单位、设计单位、施工单位、监理单位一起进行交通工程质量监管，充分发挥监管职能作用，实现交通工程项目的质量目标。监理单位及工作人员要坚持独立权，在监理过程中及时发现问题并予以纠正、处罚，做到责任与权力并重，促使监理管理作用在项目管理中发挥积极作用，为项目管理创造公平、公正的环境。

为了更好的适应现阶段的社会市场经济发展形势，要提高交通工程项目管理的科学性和规范性，应当对传统管理理念进行创新，优化交通工程项目管理模式和流程，确保各环节管理工作有序、高效的开展，可以将完善的管理理论和经验与信息技术、大数据技术融合在一起，提高交通工程管理的监督与决策水平，进而提高项目管理成效。

4 结语

综上所述，交通工程项目是促进我国社会进步与经济发展过程中的不可或缺的一部分，针对当前交通工程项目管理中存在的管理制度不完善、管理机构设置无效果、决策机制不合理等问题，需要健全的工程运行管理机制，规范和完善交通工程管理的各项制度，建立交通工程管理的监督体制，从而有效优化交通工程项目管理模式，提高工程管理工作效率，全面提高工程水平。

[参考文献]

- [1] 肖飞. 城市轨道交通工程项目成本管理及其措施[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(8): 25-26.
- [2] 王誉庭. 交通工程建设项目优化管理研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(4): 166-167.
- [3] 乔海庆. 超长轨道交通工程监督管理分析与对策[J]. 地产, 2019(23): 69.

作者简介: 熊雪莲(1983.4-)女, 江苏省淮安人, 汉族, 大学本科学历, 主要从事交通工程工作。

公路工程路基路面常见质量通病及防治措施研究

李小军¹ 邵海燕²

1 甘肃省天水公路局, 甘肃 天水 741611

2 天水公路局秦安公路段, 甘肃 天水 741600

[摘要]社会的快速发展为各个领域的进步带来了诸多的机遇, 并且也使得诸多领域内的竞争形势越发的严峻。就当前公路工程行业实际情况来说, 因为工程施工经验以及设计理念存在明显的落后的问题, 并且公路在投入使用之后, 长时间的遭受到车辆的碾压, 从而导致公路工程路基结构出现了大量的病害的情况, 不但对公路工程的使用效果造成了巨大的影响, 并且也对国民经济的发展形成了一定的限制。所以, 相关行政部门务必要加大力度针对公路路基路面病害问题加以综合分析, 对于其中存在的问题利用有效的方法加以解决, 这样才能为我国公路行业的持续健康发展创造良好的基础。

[关键词]公路工程路基; 质量通病; 防治措施; 施工

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3535

中图分类号: U416.04

文献标识码: A

Research on Common Quality Defects of Subgrade and Pavement in Highway Engineering and Prevention Measures

LI Xiaojun¹, SHAO Haiyan²

1 Tianshui Highway Bureau of Gansu Province, Tianshui, Gansu, 741611, China

2 Qinan Highway Section of Tianshui Highway Bureau, Tianshui, Gansu, 741600, China

Abstract: The rapid development of society has brought many opportunities for the progress of various fields, and also made the competition situation in many fields more and more severe. As far as the actual situation of the current highway engineering industry is concerned, there are obvious backward problems in the engineering construction experience and design concept. After the highway is put into use, it is subject to the rolling of vehicles for a long time, which leads to a large number of diseases in the subgrade structure of highway engineering. It not only has a huge impact on the use effect of highway engineering, but also has a certain limit on the development of national economy. Therefore, it is necessary for the relevant administrative departments to strengthen the comprehensive analysis of the problems of highway subgrade and pavement diseases and use effective methods to solve the existing problems, so as to create a good foundation for the sustainable and healthy development of Chinese highway industry.

Keywords: highway engineering subgrade; common quality defects; prevention measures; construction

引言

近年来, 我国社会经济水平得到了显著的提升, 有效的推动了铁路、公路等诸多基础工程领域的稳步发展, 但是就实际情况来说, 在实际组织实施公路工程施工工作的时候, 因为会受到外界多方面因素的影响, 所以会遇到大量的施工质量问題, 从而会对工程施工工作带来诸多的危险隐患, 为了能够为社会发展和民众生活水平的提升给予良好的辅助, 需要我们加大力度针对公路工程路基路面常见质量通病加综合分析, 并且结合实际情况制定出预防和解决的方案。

1 我国公路路基施工过程中存在的问题

在社会经济飞速发展的推动下, 人们对于公路工程施工质量提出了更高的要求, 一些公路工程为了能够与城市规划保持良好的统一, 一些路线的建造位置相对较为偏远, 这样就会对工程各项施工工作的实施造成诸多的困难。但是很多的公路建设属于线型项目, 项目所具有的突出的特征就是工程持续时间较长, 工程施工点较为分散, 施工难度相对较大, 施工环境复杂性较强等等^[1]。正是因为上述问题的存在, 所以对工程项目各项施工工作的有序高效的开展造成了巨大的影响, 为了切实的避免对农田造成破坏, 在进行公路工程施工建造的时候, 都会架设桥梁。而桥梁墩结构的高度相对较高, 并且覆盖范围较为广泛, 所以对于桥梁设计提出了更高的要求。施工工作人员在按照设计落实各项施工工作的时候, 往往会遇到诸多的问题, 所以需要施工技术人员综合实际情况来编制出集中可供挑选的施工方安, 这样就会对施工工作效率的提升造成一定的制约。除了对施工工作造成诸多的困难之外, 很多的施工单位为了获得更多

的经济收益，一味地缩减施工时间，这样对于公路路基施工质量的保证是非常不利的^[2]。

2 公路工程施工中路基、路面的质量通病

2.1 公路路面出现坑槽

经过对大量的公路工程实例进行综合分析研究我们发现，导致公路路面坑槽问题的主要根源就是沥青路面施工中没有低孔隙率加以严格的把控，导致自爱遇到降雨挑起的时候，雨水顺着孔洞渗透到结构内部，这样就会对骨料以及沥青的融合造成一定的制约。在很多时候，也会发生沥青集料与沥青相互分离的情况，再加上外界多种作用力的影响，最终就会导致坑槽情况的发生。没有科学的制定沥青混合料配比方案，导致施工材料质量没有达到规定的标准要求。所有的施工材料的质量都需要加以严格的把控，如果某项指标没有达到规定的要求，那么必然会对沥青混合物的质量造成一定的损害^[3]。

2.2 公路路面开裂

就实际情况来说，公路路面结构中发生最为频繁的一种问题就是结构开裂，一旦路面结构出现裂缝的问题，那么都会对公路工程的耐久性和稳定性造成一定的损害。如果不能采用有效的方法加以全面的把控，裂缝就不断的扩展，从而会引发诸多的危险隐患。导致路面裂缝问题出现的主要根源为：环境温度的波动，这个问题通常都发生在我国北方地区，因为施工过程中环境温度相对较低，并且所使用的混合材料的温度较高，二者出现明显的温差的时候就会导致路面结构裂缝问题的出现。

2.3 边坡下滑

公路滑坡与塌方是导致边坡发生下滑的主要根源，在公路工程所处位置土质结构较为松软的时候，如果遇到降雨天气就会导致土方塌方的情况发生。公路滑坡的问题通常都出现在陡峭的地区，这主要是因为公路地层中水分含量较多，从而会出现滑动面，在车辆和结构自重的影响下，路面就会发生侧向滑动，这样就会对路基结构的稳定性造成一定的损害。

2.4 沥青路面破损情况

公路沥青路面破损是当前发生概率最高的一种病害，因为工程设计缺少良好的合理性，工程建造完成之后无法达到既定的质量标准，最终就会导致沥青路面结构破损。在实施沥青混合物配置工作的时候，如果各个原材料的添加量计算不准确，所制造出来的沥青混合物是无法满足工程实际施工的需要，不得不说的是，路面破损等问题通常都是发生在工程建造完工之后，所以这样就会对治理工作的实施造成一定的限制^[4]。

3 提升公路路基路面质量的措施

3.1 优化公路工程的整体设计

首先，在实际组织实施公路工程施工建造工作之前，最为关键的就是需要对施工现场周边地区经济发展情况以及交通网络情况来加以综合分析，结合实际情况来制定公路工程建造标准。其次在实施公路结构设计工作的时候，应当对工程所处地区的环境气候因素加以综合分析，结合分析结果来计算工程结构的厚度。最后，施工单位应当制定完善的工程资金使用计划，保证工程资金能够充足的供应，从而促进各项工作能够得以有序开展^[5]。

3.2 注重对公路边坡的防护与加固

工程防护工作其实质就是利用专业的方式方法来对地基结构进行加固，一般都是选择纸杯覆盖率相对较低的并且环境较为恶劣的地区，这类地区的土壤层厚底较差，并且风化问题十分的眼中，植物生长适宜度较差，所以应当结合实际情况和需要运用有效的方法对其进行加固处理。

3.3 解决路面的裂缝与泛油问题

对于路基路面来说，泛油病害最常见的防护措施是综合考虑泛油的轻重程度，借助铺筑粗粒径的矿料来进行处理。一般来说，对于尺寸不大的横缝或者是纵缝来说，可以灌入一定量的沥青热料来进行封闭处理。而对于尺寸较大的裂缝来说，就应当填充对应的沥青混合料。除此之外，部分公路工程的路基还会出现大面积的网裂或者是龟裂现象，此时可以在沥青表面进行罩面处理，从而解决该类问题。

3.4 避免出现车辙

对于一些深度较浅的磨损性车辙，施工单位可以借助微表面修复技术对路基路面进行有效修补，但是一旦路基路面出现了失稳性车辙，就表明路基路面的结构在一定程度上受到破坏，需要铣刨一定深度之后在进行沥青层的加铺。

在对沥青路基路面进行铣刨操作时，其结构层表面可能会出现骨料松动的现象，所以对粘接材料的质量要求比较高。通常来讲，在洒布量范围确定的前提下，粘接材料的增加不断会引发渗透深度的增加，而且会给路基路面的修复带来负面影响。

4 结束语

综合以上分析我们总结出，因为公路工程投入使用之后，因为遭到诸多外界作用力的影响，所以路基路面结构极易出现病害的问题，不但会对公路的使用效果造成损害，并且也会对社会经济的发展形成诸多的阻碍，所以相关机构应当积极的结合实际情况来对病害问题进行综合深入的分析，利用最先进的方式方法对问题加以解决，这样才能为社会和谐稳定发展起到良好的辅助作用。

[参考文献]

- [1]王晨华. 公路工程路基路面常见质量通病及防治措施[J]. 中国公路, 2020(8):110-111.
 - [2]郑国敏. 公路工程路基路面常见质量通病及防治措施[J]. 交通世界, 2019(8):48-49.
 - [3]张燕. 公路工程路基路面常见质量通病及防治措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(24):136.
 - [4]张春辉. 公路工程路基路面常见质量通病及防治措施[J]. 科技风, 2018(24):129.
 - [5]李竞涛. 公路工程路基路面常见质量通病及防治措施[J]. 交通世界(建养. 机械), 2013(4):185-186.
- 作者简介: 李小军(1982-)男, 学历:本科, 毕业院校:北京交通大学。职位:桥梁工程师。

浅谈 CFG 桩复合地基处理要点

张燕云

中铁第五勘察设计院集团有限公司, 北京 102600

[摘要]CFG 桩复合地基处理技术是当前工程结构地基处理比较常用的一类技术手段, 可以对原有地基结构进行有效的优化改良。文章重点围绕 CFG 桩复合地基处理技术的应用展开论述, 首先简要介绍了该技术及其应用特点, 然后又具体探讨了施工处理要点, 希望具备参考借鉴作用。

[关键词]CFG 桩; 复合地基; 处理技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3534

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Brief Discussion on the Key Points of CFG Pile Composite Foundation Treatment

ZHANG Yanyun

China Railway Fifth Survey and Design Institute Group Co. Ltd., Beijing, 102600, China

Abstract: CFG pile composite foundation treatment technology is a kind of common technical means for foundation treatment of current engineering structure, which can effectively optimize and improve the original foundation structure. This paper focuses on the application of CFG pile composite foundation treatment technology, first briefly introduces the technology and its application characteristics and then discusses the construction treatment points, hoping to provide reference.

Keywords: CFG pile; composite foundation; treatment technology

引言

工程项目建设中基础结构若存在较为明显的不稳定现象, 强度或者承载力不足, 就会影响整个工程项目的施工安全, 尤其软土地基区域, 更是需要选择恰当适宜的技术手段进行地基的优化处理。CFG 桩复合地基处理技术的应用就表现出了明显优势, 其充分利用桩间土的承载力共同作用, 并可传递荷载到深层地基中去, 具有较好的技术性能和经济效果。

1 CFG 桩复合地基处理概述

水泥粉煤灰碎石桩(CFG 桩, Cement Fly. ash Gravel Pile)复合地基是中国建筑科学研究院于 20 世纪 80 年代末研发的一项地基处理新技术。其桩体材料由水泥、粉煤灰、碎石、石屑或砂与水按一定比例配合、各种成桩机械搅拌制成的具有一定强度的可变强度桩。多采用长螺旋钻孔管内泵压灌注或振动沉管灌注成桩。CFG 混合料性能上与素混凝土相似, 设计中也比照混凝土划分其强度等级。常用的 CFG 桩身强度在 C5-C25 之间, 略低于或接近桩基础中桩体混凝土强度。近年来, 由于粉煤灰产量减小, 价格上涨, 一些工程中也采用低标号素混凝土或灰渣材料代替, 它们的工作机理、性能表现和施工工法基本相同, 仍可比照 CFG 桩复合地基进行设计和施工。

为了解决我国客运专线、高速铁路软土地基的工后沉降控制问题, 2002 年引入了 CFG 桩复合地基技术, 并由铁道部组织开展了科研项目“高速铁路软土地基沉降控制试验研究(2002G01)”, 在上海安亭试验工点进行了包含 CFG 桩复合地基在内的一系列试验。试验证明 CFG 桩复合地基能够起到高速铁路软土地基沉降控制的作用。京津城际、武广客运专线、京沪高速铁路等都把 CFG 桩复合地基作为地基沉降控制的主要方法。

2 CFG 桩复合地基处理要点

2.1 结合地勘合理布置 CFG 桩

CFG 桩复合地基处理技术的应用首先应该结合现场实际状况, 根据工程所处的具体地质勘察结果, 确定合适的桩间距, 对 CFG 桩结构合理布置。在前期勘察工作开展中, 最为关键的就是获取较为全面的地质数据信息资料, 尤其是对于现场土质状况、土壤含水量以及水文条件, 应该予以详细全面勘察, 进而明确这些因素可能会对于 CFG 桩复合地基处理带来的影响和干扰, 合理设计优化整体地基处理方案。对于现场中含水量较高的一些软土地基结构, 在运用 CFG 桩复合地基处理技术时就需要针对性处理, 抽静水处理或者合理布置一些排水通道, 在明显提升降水效果的基础上,

合理布置 CFG 桩, 避免因为含水量较高产生整体地基结构不稳定问题。

2.2 优化参数设置

为了更好地优化结构地基的整体加固作用, 优化设置 CFG 桩复合地基处理的各个参数同样极为必要。首先, 针对单桩极限承载力应该结合地质状况以及工程项目地质资料进行准确计算, 确保单桩构建效果适宜合理, 避免出现单桩自身性能不佳问题。这也就需要在严格控制各类原材料优化选用的基础上, 合理设置桩径、桩长以及桩间距, 确保地基加固效果得到最大优化。一般 CFG 桩的桩径都在 350-600mm 之间, 桩长则需要结合具体工点的现有地基状况根据现行相关规范要求计算, 以便促使单桩能够较好深入持力层, 以达到理想的地基结构加固作用效果。在确保 CFG 桩单桩结构得到优化布置后, 还需要注重桩间距的优化设计, 促使桩间距设计能够较好满足整体地基结构稳定性要求。

2.3 成桩质量控制

CFG 桩复合地基处理施工技术施工重点就是关注现场施工操作, 尤其是在成桩环节, 更是需要进行严格把关, 以便规避成桩过程中可能存在的各类质量隐患。首先, 在成桩前应该准确控制定位, 结合测量放线的结果, 明确所有 CFG 桩布置位置, 力求形成较为理想的桩基布置, 同时应该标注各个桩结构深度。在 CFG 桩成桩中, 长螺旋钻进处理方式比较常见, 在优选钻孔设备的前提下, 结合钻孔直径和深度要求, 合理控制钻进速度和深度, 实施控制钻进垂直度, 可以较好实现对于结构地基的优化处理。此外, 在 CFG 桩成桩中, 一般需要严格控制好桩顶高度, 确保灌注高度达到标准高度后, 再持续灌注 50cm^[1], 进而更好实现对于成桩质量的优化控制, 避免因为后续变动因素影响到整体成桩效果。

2.4 桩基质量检测

在成桩工作完成后, 应该严格按照相关标准, 持续养护 CFG 桩在 28 天左右^[2], 再根据现行规范进行试验检测分析其整体施工效果。其中常用的检测方法包括低应变检测法、钻芯法检测、单桩或复合地基载荷试验等。同时, 技术人员通过关注 CFG 桩的沉降量以及其它变形现象进行准确掌控, 避免影响整体地基优化效果。此外, CFG 桩复合地基结构的检测未来发展的重要方向还可以借助于各个无损检测方法^{[3][4]}, 这助于实现整体施工效果的优化保障。

2.5 沉降检测及预测

采用沉降板、磁环沉降仪和土压力盒分别测试地面沉降、分层沉降和桩土应力^[5]。根据现行规范要求选取代表性测点和足够的观测点数量, 并进行足够频率的监测, 统计分析, 曲线拟合, 为下一步沉降预测作为基础资料。

依据《客运专线铁路无碴轨道铺设条件评估技术指南》中列出的多数种沉降曲线回归分析进行预测的方法和路基沉降观测的频次, 例如: 双曲线法、三点法、抛物线法、指数曲线法、沉降速率法、星野法、Asaoka 法或者泊松曲线法^[6], 选取回归分析的时间不早于恒载期 3 个月, 并在此基础上根据检验沉降预测有效性和可靠性的三个标准对沉降预测进行: (1) 相关系数标准。曲线回归的相关系数不低于 0.92; (2) 沉降速率标准。间隔不少于 3 个月的两次预测最终沉降的差值不大于 8mm; (3) 完成的沉降量标准。路基填筑完成或堆载预压完成后已产生的沉降占预测最终沉降的比例不小于 75%。

3 结束语

综上所述, CFG 桩复合地基处理技术是现阶段工程项目基础结构改良加固中常用手段, 在实际应用中表现出了明显优势, 能够更好优化整体结构稳定性。在具体施工处理过程中, 除了要明确具体成桩位置和成桩要求外, 还需要规范现场技术操作, 并且针对 CFG 桩进行必要检测分析, 以便更好优化整体施工效果。

[参考文献]

- [1] 中铁二院工程集团, 铁路工程地基处理技术规程 (TB10106-2010), [S], 北京, 中国铁道出版社。
- [2] 黄强兵, 王涛, 刘悦, 何国辉. 跨地裂缝带高速铁路基动力响应及 CFG 桩地基加固优化研究 [J]. 铁道学报, 2020, 42(01): 103-111.
- [3] 李国胜. CFG 桩复合地基设计方法深入探讨 [J]. 建筑结构, 2019, 49(14): 107-112.
- [4] 李三明, 阎波, 安海堂, 程宗亮, 徐伟. CFG 桩软基加固质量缺陷原因分析及处理方法探讨 [J]. 岩土工程学报, 2017, 39(2): 216-219.
- [5] 丁铭绩. 高速铁路 CFG 桩桩板复合地基工后沉降数值模拟 [J]. 中国铁道科学, 2008, 29(3): 6.
- [6] 铁道科学研究院, 客运专线铁路无碴轨道铺设条件评估技术指南 (铁建设 2006-158 号) [S], 北京, 中国铁道出版社。作者简介: 张燕云 (1981.7-), 专业: 防灾减灾工程及防护工程, 兰州交通大学。

智能化与信息化结合，建造智慧交通枢纽

徐俊儒 焦广华 葛运涛 张国华

中建八局第二建设有限公司，山东 济南 250000

[摘要] 本篇文章结合某综合交通枢纽建设的需求，从目标、架构、协同管理、综合调度、应急指挥等方面，阐述了智慧交通枢纽智能化、信息化的建设内容及实施过程，取得了良好的经济效益及社会效益。由此归纳总结了智能化与信息化结合运用的规划设计思路和方法，为综合交通枢纽规划建设提供了一定的理论指导和技术支持。

[关键词] 交通枢纽；综合调度；应急指挥；信息化；智能化

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3532

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Combining Intellectualization with Information to Build Intelligent Transportation Hub

XU Junru, JIAO Guanghua, GE Yuntao, ZHANG Guohua

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Jinan, Shandong, 250000

Abstract: Combined with the construction needs of a comprehensive transportation hub, this paper expounds the construction content and implementation process of intelligent and informatization of intelligent transportation hub from the aspects of target, structure, collaborative management, comprehensive dispatching, emergency command, etc., which has achieved good economic and social benefits. This paper summarizes the planning and design ideas and methods of the combination of intelligence and informatization, which provides a certain theoretical guidance and technical support for planning and construction of comprehensive transportation hub.

Keywords: transportation hub; integrated dispatching; emergency command; informatization; intellectualization

1 成果背景及选题

1.1 成果背景

(1) 社会背景

本工程为集聚机场接驳、铁路客运、长途客运、公交、旅游集散、社会停车场等多种运行方式于一体的大型综合交通枢纽，建成后将改善城市交通网络和空间结构，充分地发挥区域辐射和经济、社会带动作用。

(2) 行业背景

综合交通枢纽信息化管理在我国起步较晚，很多规划没有统一考虑不同交通方式的衔接差异和对应不同的空间组织，导致综合协调调度能力欠缺。诸如现在普遍存在的城市道路拥堵，客流与运力不匹配，高峰旅客集散问题，出行信息孤岛问题；以及管理部门不能及时有效的了解运营现状，不能充分挖掘经营数据价值等一系列问题。

1.2 工程概况：

本工程由长途客运站、旅客过夜及司乘用房、室外总体及地下空间、加油站加气站组成。业态分为酒店、长途客运、公交客运、旅客集散中心、社会停车场。

1.3 选题理由：

(1) 多个第一：本工程是省内首个PPP工程，为市首个综合性交通枢纽，首个交通类信息化应用工程，工程的建设运营对日后的交通建设具有至关重要的意义。

(2) 业主需求：

①面对交通枢纽存在的问题：如何实现客流全面、准确、及时检测的问题；解决突发事件难以快速响应、高效处置的难题；解决缺乏时间处置效果评价和经验积累工具的问题。

②面向公众服务存在的问题：动态信息难以及时获取，枢纽周边道路、室内道路的路况、交通管制等交通状态信息难以掌握；

③面对旅游服务存在的问题：无法实现“多景区、跨系统”统一集中展示；无法实现“多业务、标准化”凸显高效管理；无法实现“多角度、全方位”直观视频监控。

④面对经营管理存在的问题：没有充分挖掘出“沉睡中”的数据价值；缺少针对业务的精细化设计，只监不管现象比较普遍；

(3) 政策指导：“十三五”期间，交通运输部门加大对综合客运枢纽的支持力度，重点支持汇集多种运输方式、客运转量大、辐射范围广、一体化衔接水平高的枢纽线路。通过综合运输智能管控与协同运行的关键技术，提高便捷高效的人性化、高品质服务。

2 实施重点与难点

2.1 实施重点

(1) 明确需求与目标：调研行业现状，明确本项目的实际功能需求；根据城市交通、铁路、客运、机场等客流及现有运输情况针对性制定功能目标。

(2) 智能化、信息化的方案与设计：方案设计是实现功能的先决条件，方案设计阶段对需求和目标的反馈为重点关注控制点。

(3) 实施效果的过程控制与持续改进：信息化建设是一个逐步形成的过程，通过实际反馈效果持续改进，逐步达到预期目标。

2.2 实施难点

(1) 国内涉足交通类建筑信息化建设缺乏一定的建设经验；对交通类建筑运营管理了解的专业人员比较少、对流程及预案分析难度大。

(2) 基础智能化建设设施较多，对质量、功能稳定性要求较高；外部接口较多，数据对接，兼容难度大。

3 策划及创新特点

3.1 需求定位

日照枢纽综合调度信息化建设的服务对象主要包括三大类用户：管理者、旅客、车辆。管理者通过信息化应用系统实现运营、安全、服务管理。旅客通过枢纽管理系统获得乘车、换乘、商业、资讯等信息化服务；车辆通过枢纽管理系统获取车辆停车/寻车服务、行车诱导等信息化服务；三方互动，提升枢纽运营管理、乘客服务水平。

3.2 确定目标

通过对日照枢纽的运营、客流、车流、设备、环境、视频等信息采集，自动分析监测枢纽运行异常事件，并实现枢纽内各交通方式之间信息共享与交换，为枢纽及各交通方式的运营管理提供数据支撑，为交通行业主管部门提供辅助决策支持；加强旅客信息服务能力，以提供多种信息和内容，高效便捷换乘为目标，构建日照枢纽的公众信息服务体系；加强枢纽内运行监测和应急处置能力，全面掌控枢纽的运行态势，及时处理突发事件和识别危险隐患，实现突发事件下的协同决策支持，及时疏散客流，确保安全运行。

基于上述业务需求，提出下列业务目标：

(1) 运行感知能力：通过对各班次、票务、客流分布、车流分布、场站状态、周边路况、设备状态、监控视频等信息采集，在此基础上自动分析检测运行异常，全面掌控枢纽内整体运行态势；

(2) 协同管理能力：通过各交通方式运行信息的共享和交换，基于采集到客流数据对枢纽内客流规律进行分析，研究大客流出现的预测分析方法，提前准确预测大客流的出现，促进多交通方式协同运营；

(3) 应急联动能力：通过设备监测与事件预警相结合方式，提供枢纽安全保障能力，有效降低综合枢纽的运行安全风险，降低安全隐患；另一方面，通过各交通方式协调联动、设备联动、信息联动等手段，提升紧急情况下的协同指挥能力。

(4) 旅客服务能力：全面整合各交通方式信息服务资源，为枢纽旅客提供统一、综合、连续的换乘和导乘信息发布，提高旅客服务水平；

(5) 辅助决策能力：基于全面的枢纽运行信息感知基础上，系统通过大数据分析、规则引擎、数据挖掘等手段，为枢纽管理决策、旅客智慧换乘提供智能化辅助决策支持，以提升枢纽管理能力和智能化水平。

3.3 方案策划

通过应用物联网、云计算、大数据、智能控制等新一代的信息技术，打造一体化的协调、应急、信息服务体制，实现综合交通管理、智慧旅游管理、高效指挥调度与控制、枢纽建筑智能化、企业运营管理科学化，提供及时动态的

人性化交通、旅游信息服务，保障枢纽及周边城市道路、高速公路、铁路的安全与畅通，提供城市智慧旅游大数据分析，建成领先的一体化智慧枢纽、智慧旅游城市。

本设计面向政府部门、运营企业和出行公众，设计了“一个城市数据中心、四大应用平台”，具体内容如下：

(1) 一个城市数据中心：通过接入铁路、长途、公交、出租等各交通方式信息系统，并对接入数据进行集中管理、实时更新于共享交换，并与行业内其他管理系统以及行业外相关系统实现权限范围内的信息互联互通。

(2) 智慧枢纽运行管理平台：全面整合日照奎山客运枢纽的资源信息，打造以枢纽协同管理平台为基础的九大应用系统，为公交集团、运输企业、出行旅客等提供一体化的管理和多元化的服务，实现枢纽运行效率和服务水平提升。

(3) 交通旅游综合信息服务管理平台：建立统一的信息服务中心，整合枢纽各交通方式、城市道路、停车预约、旅游景区、酒店住宿、租车订票、服务设施等多源信息，统一交通信息服务出口，为公众提供“一站式”的动态交通信息服务。本系统通过 APP、微信、诱导屏、自助查询终端等多种信息发布渠道，为公众提供综合交通换乘信息和综合旅游服务信息。

(4) 公交集团经营管理平台：通过接入公交集团下属五个子公司的业务数据，对其运营状态的进行实时监控，并通过综合统计分析，为企业经营决策提供数据支撑。实现集团运营过程的可视化、统计分析的自动化、辅助决策的科学化。

4 实施措施

4.1 系统架构

(1) 外部接入层 主要数据来源包含三个方面，一是各交通方式的运营数据，包含班次数据、客流数据等，二是枢纽自建系统，包含枢纽内的客流检测数据、安防监测数据、楼宇监控数据、枢纽停车场运营数据、各交通方式停车场站及临时停车带数据，三是咨询信息，包含天气、旅游、商业等数据。

(2) 业务应用层 主要面向枢纽管理人员，主要包括 9 个应用子系统，实现枢纽运行监测、协同指挥、统计分析、信息服务、长途智能管理、酒店管理、设备运维等功能。

(3) 信息发布层 主要面向交通出行者及驻场单位，系统可以向枢纽内的 LED/LCD 显示屏、门户网站、周边道路诱导屏、其它部门共享发布综合交通、商业资讯、旅游气象等信息，也可以向旅客平板电脑、智能手机等移动终端推送枢纽综合交通、商业资讯、旅游气象等信息。

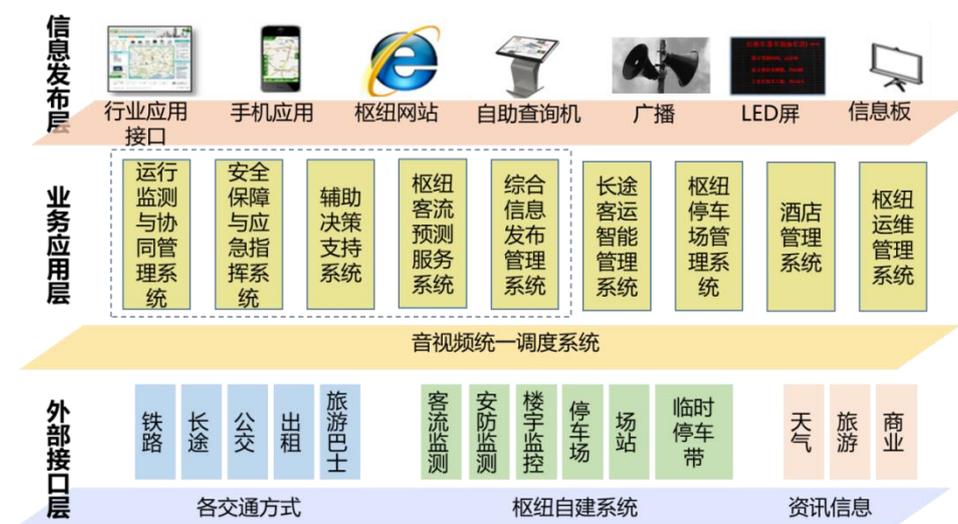


图 1 枢纽运行管理平台总体架构

4.2 系统部署

4.2.1 综合交通一体化运行监测

整个综合交通枢纽智能管理平台软件部署分为两部分：枢纽中心机房、枢纽指挥中心。其它部分为枢纽智能管理平台的原始数据输入及信息发布输出相关的软硬件平台。

通过以“事件驱动”为导向的一体化监控，全局掌控枢纽整体运行态势，自动侦测枢纽运行异常，协同多交通方

式高效运营,提高枢纽整体运行效率,提升枢纽运营管理和旅客服务水平。

4.2.2 公交车辆监控及应急调度

通过接入公交行业基础数据,包括公交车 GPS 数据、IC 卡刷卡数据、旅客投诉数据等公交运行信息,对其进行整体运行状态的实时监控。通过车辆的远程监控,接入各类车辆基础运行数据,实现对车辆的实时监控;并可通过车载终端设备,实现应急情况下,调度指令的下发与接收。

4.2.3 交通运力综合协调指挥调度

通过各交通方式数据共享和信息联动,实现交通枢纽内日常状态下多交通方式互联互通的协同共享机制,应急客流疏散时同步跟踪运力调度进展,保障枢纽整体畅通、安全、高效运行。

4.2.4 基于智能视频分析技术的安全事件自动检测与报警

通过接入前端设备的检测数据,对枢纽内售票厅、候车厅、周边道路、广场等关键位置的客流排队长度、区域客流密度、车辆违规现象等一场事件进行自动检测和预警分析,为枢纽的安全防范、应急指挥提供技术保障。

4.2.5 音视频统一调度

通过新一代通信技术,提供语音、视频、数据等各类资源的统一管理和分配调用,实现枢纽内设备、人员互联互通,音视频联动调度,提高枢纽管理的协同调度与指挥能力,提高反恐处理突发事件的通信保障水平,实现通信透明化、通信人性化和通信移动化。与公安系统对接,现场与指挥中心多级联动,统一指挥调度。

4.2.6 科学辅助决策

建立枢纽综合评价指标体系,为枢纽监控与应急、协同管理、行业监管提供数据支撑,提供自定义辅助决策分析工具,用户可根据业务需求,灵活、快速的生成专题式报表,为发现管理短板、改进管理水平提供支撑。

4.2.7 长途智能综合管理

满足长途客运站的运营管理基本需求,提供售票、检票、班次调度、行包、结算及车辆管理等业务功能,自助售检票,提升客运企业服务水平。

4.2.8 智慧枢纽综合管理

智慧停车管理:车牌识别、无卡出入、多种方式缴费、反向寻车,提高通行效率和泊位周转率,降低停车场管理成本。

智慧运维管理:通过集成建筑设备监控系统,自动检索故障、自动生成工单报修,实现全生命周期建筑设备运维管理。

信息发布管理及自助查询服务:建立统一的信息服务中心,整合枢纽各交通方式、城市道路、停车预约、旅游景区、酒店住宿、租车订票等多源信息,为公众提供“一站式”的动态交通信息服务。

5 过程检查与监督

(1) 信息化平台实施过程中,项目部通过 PDCA 循环原理,定期进行平台及常规智能化系统数据测试,定期统计缺陷数据情况,并制定遗留问题列表,明确后续跟踪情况,进而逐步完善信息化平台(如下表 1 所示)。

表 1 数据缺陷跟踪统计表

标识	严重程度	概要	解决结果	缺陷原因描述	后续跟踪措施
Rz-101	一般	Rz-101 页面 echarts 图不能自适应屏幕大小切换,致使布局产生混乱,影响页面美观	未修复	此类问题不能写公用适应方法,运行时图表找不到这个方法	需要跟踪
Rz-102	一般	地图效果在 ie 浏览器下有时会出现加载失败问题,	未修复	地图加载时间过长,优先加载	需跟踪
Rz-103	一般	[决策支持]时间插件失效,导致程序无法继续向下运行	未修复	插件函数命名或者属性命名和已有代码产生冲突	需要跟踪

(2) 每次测试过程将反馈问题按致命、严重、主要、一般、轻微五个缺陷等级进行分类,并进行原因分析和解决措施(如下表 2 所示)。

表 2 数据缺陷等级统计表

缺陷严重程度	总数	百分比
致命	0	0.00%
严重	3	7.5%
主要	2	5%
一般	5	12.5%
轻微	10	25%
总计	20	50%

6 管理效果与评价

(1) 经营效益

本交通枢纽智能化、信息化的建设，为交通枢纽高效、稳定的运行提供了有力保障。截至 2019 年末共开通公交线路 21 条，城乡公交线路 12 条，日均班次 1300 于此，日均公交客流量 3.69 万余人次；长途客运运营线路 84 条，日均始发班次 225 次，日均发送旅客 2200 余人次，客流量 2150 万人次（截至 2020 年 9 月 30 日）；出租车日均 1500 余车次，社会车辆日均 500 余车次；转送高铁、机场换乘旅客日均近 2 万人次。

(2) 社会及媒体关注

工程实施过程及投入运行后受到市电视台、搜狐网、直播等媒体广泛关注报道，市交通运输局、水务集团等单位多次观摩学习。至今交通枢纽已平稳运行近 2 年，社会反响较好。

[参考文献]

- [1]胡才益,杨新苗.基于大数据的综合交通枢纽信息服务[J].综合运输,2015,37(7):60-62.
- [2]吴兆炜.信息化技术在大型城市交通枢纽施工中的应用[J].安徽建筑,2019,26(12):188-192.
- [3]陈希.城市综合交通枢纽智能交通信息化管理模式研究[J].交通标准化,2014,42(17):22-26.
- [4]马斌.智慧交通枢纽综合运行平台研究与设计[J].中国市政工程,2020(1):4-7.

作者简介：徐俊儒（1989.1-）男，毕业于吉林建筑大学电气工程及其自动化专业，当前就职于中建八局第二建设有限公司，职务项目总工，职称中级工程师。

公路工程中隧道的喷锚支护施工技术研究

邵蕊江

云南交投公路建设第三工程有限公司, 云南 普洱 665000

[摘要]隧道在公路工程中起到了重要的作用,与普通工程相比隧道工程更为复杂,对施工技术也有更高的要求。随着公路行业的发展,更多施工技术也在不断被研发、更新,其中喷锚支护技术就成为公路隧道工程中比较常用的施工技术之一。采用喷锚支护技术后可以降低公路隧道工程难度同时可以提高工程的稳定性,保证后期使用效果。

[关键词]公路隧道工程;喷锚支护;施工技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3530

中图分类号: TU75

文献标识码: A

Research on Shotcrete Anchor Support Construction Technology of Tunnel in Highway Engineering

SHAO Ruijiang

No.3 Engineering Co., Ltd. of Yunnan Communication Investment & Construction Group, Pu'er, Yunnan, 665000, China

Abstract: Tunnel plays an important role in highway engineering. Compared with ordinary engineering, tunnel engineering is more complex and requires higher construction technology. With the development of highway industry, more construction technology is also being developed and updated. Shotcrete anchor support technology has become one of the most common construction technologies in highway tunnel engineering. The shotcrete anchor support technology can reduce the difficulty of highway tunnel engineering and improve the stability of the project and ensure the later use effect.

Keywords: highway tunnel engineering; shotcrete anchor support; construction technology

1 喷锚支护施工技术

在进行公路工程隧道中采用喷锚支护施工技术可以提高土层强度及稳定性。喷锚支护施工技术经常被应用到抗剪力较低的土层、粉质黏土层、强风化岩土层中;此种技术使用简便且效率高,在使用时也可以节省空间,因此在隧道工程施工中得到了广泛的使用。喷锚支护施工技术在使用时采用锚杆与喷射混凝土进行支护,采用设备将混凝土喷射到隧道土体表面,这样可以使混凝土与土体进行很好的黏结并可以将裂缝、坑洼位置进行填充,避免隧道内土体松动或风化现象,从而保证隧道结构的稳定性,利用土体自身的承载力与混凝土形成完整的承载结构。锚杆为金属杆,将其应用到土体中可以得到良好的锚固作用,利用锚杆自身承载力与岩石结合形成承载岩拱,可以将外部荷载进行分担;采用锚杆后可以将干层、水平层中的岩石进行串联得到一个整体的岩石层,为组合岩梁,从而保证隧道结构的稳定性^[1]。

2 喷锚支护施工技术的应用

2.1 喷锚支护技术

采用喷锚支护进行施工时应与隧道工程实际情况进行结合,经过判断后拟定初期支护方案。锚杆主要类型包括:25中空注浆锚杆、直径为22的砂浆锚杆及R32自进式锚杆,将其作为拱部位置锚杆;C25为主要混凝土材料;确保喷锚网与钢架喷锚网可以满足工程需要;准备好钢架与格栅钢架,钢架型号分别为I16、I20b、I12.6。注浆锚杆施工时可以使用锚杆台车并在锚杆孔中灌注混凝土砂浆,对砂浆密度进行控制。支撑结构可以采用钢垫板并将其设置到合理的位置。在确定混合料配比时可以采用实验方式,将水泥、砂浆及水的比例控制在1:1:0.45;控制外加剂比例,水泥与早强剂的比例为1:0.01。在了解工程实际情况后可以在场外完成钢架制作,然后再将其运送到隧洞内,将钢架采用螺栓进行连接。在确保施工断面符合工程要求后进行混凝土喷射作业,喷射作业方式主要以湿喷为主。钢筋网也采用场外制作方式,制作好后将其焊接到洞口内部,使其可以与洞身形成一个整体。喷射作业是在锚杆、格栅、型钢架安装结束后进行;根据工程要求控制混凝土喷射厚度,确保混凝土表面的平整度。

2.2 砂浆锚杆技术

隧道工程中砂浆锚杆起到了重要的作用,采用22mm螺纹钢筋。在了解工程情况后对锚杆长度及环向距离进行控制。在锚杆表面涂抹一层油后再使用且将砂浆过筛处理。在进行钻孔作业时应与图纸结合并对钻孔深度及距离进行控制;钻孔作业结束后可以采用高压吹风机将孔内进行清理;注浆作业时应先控制水泥浆液的均匀度,然后将浆液注入到毛孔内,锚杆插入到锚杆孔后确认水泥砂浆是否满足强度标准,然后使用螺帽将垫片进行固定。在进行注浆施工时应将注浆管插入到孔底,在此过程中可以将注浆管向外慢慢拔出直到浆液注满整个孔洞。采用向上锚杆时可以进行排气注浆法

为主,此种方法效率相对较高。正式注浆前应先孔内气体排出;注浆作业结束后对露出锚杆长度进行控制并与钢筋网进行连接,不得使用敲击方式进行施工^[2]。

2.3 混凝土支护技术

2.3.1 采用素喷混凝土进行施工

通常情况下会采用普通硅酸盐水泥进行施工,将硬质结晶砂细度控制在 2.5、碎石粒径控制在 5 至 12mm,然后进行搅拌。通过试验方式控制混凝土配合比,从而保证混合料质量。在进行混凝土喷射时应将喷头倾斜,将墙后拱部位置进行分段,然后采用螺栓施工方式进行喷射,螺栓直径为 20cm 至 30cm。保证喷射作业的连续性,可以采用圆周方式且前后圈之间重合控制在 1/3,然后进行螺栓施工。混凝土终凝后 1 小时以内将施工表面进行清理,然后进行二次施工,在混凝土终凝 2 小时以后进行养护,养护时间不得少于 14 天。

2.3.2 涌水位置施工

在了解隧道工程施工地点水文地质情况后对涌水区域进行确定。涌水情况预估并不容易,所以在进行涌水量判断时可以将该地区地下径流作为基础,可以将水泥砂浆配比进行适当调整并采用由远及近的方式施工。要想有效避免岩石表面出现渗漏现象可以增加速凝剂使用量,并加快砂浆喷射速度,保证表面平整度。

2.4 格栅钢架施工

格栅钢架制作可以在场地内完成,然后使用螺栓在洞内完成连接。确定钢筋安装位置后为钢筋安装作业提供便利。在初喷时先将木楔固定到凹槽位置并预留钢架连接板位置。完成初喷后采用焊接方式将钢筋与钢架进行固定并使用混凝土填充钢架中间位置,保证填充表面的平整度。将缩脚锚杆固定到拱脚两端位置,确保隧道中线始终保持垂直,倾斜度不得超过 2 度;采用焊接方式将钢架与锚杆进行固定,保证钢架整体稳定性与强度;在布置钢架纵向位置时可以采用焊接方式与钢筋进行连接并保证焊接位置的连续性。钢架焊接完成后及时进行混凝土喷射,保证其可以覆盖住整个钢架,使混凝土与钢架形成一个主体并提高外部荷载能力。

2.5 钢筋网施工

将钢筋材料进行调整,保证其垂直度及表面整洁度,避免钢筋表面出现油污或污物。在了解设计方案后采用钢筋网完成钢筋片制作并采用焊接方式将其与隧洞进行固定。此种方法可以有效避免混凝土喷射过程中出现晃动现象,在了解混凝土初凝情况后铺设混凝土,将铺设间隙控制在 3cm。

3 质量控制对策

3.1 确保施工计划的合理性

公路隧道施工地点环境相对复杂,这样也增加了工程施工难度,假如施工过程中有一个环节出现问题都会导致安全或质量问题。因此在使用喷锚支护施工技术时应了解施工地点实际情况后制定合理的施工计划,并将施工过程中的难点、重点进行明确,从而可以提升施工技术及施工材料的使用效果。随着隧道工程的不断推进施工环境也会发生改变,因此可以对计划进行调整,从而保证工程可以顺利进行。

3.2 强化质量监管工作

现阶段虽然一部分公路隧道施工中已经采用了喷锚支护施工技术,但是质量监管工作不到位的情况还是比较常见的。质量监管工作不到位会导致施工技术操作不到位、施工人员无法严格按照规范进行施工,或是在未全面了解施工地点实际情况时就进行施工,没有将施工环境与材料、设备等进行全面结合。因此要想提高工程建设质量应先做好施工安全管理工作,施工企业在了解工程实际情况及喷锚支护施工技术特点后制定可行性强的质量监管标准并将其落实到各施工环节中。施工过程中如果有一个环节与要求不符就应立即停止施工并进行返工;在保证上一道工序满足施工要求后才可进入到下一道工序;同时施工人员应提高安全意识并严格按照规范进行施工;构建起完整的质量监管制度,对按照规范施工的人员可以给予奖励,当违反规定时给予一定的惩罚,从而提高隧道工程施工质量。

4 结语

公路隧道工程开挖掘进中会给施工地点原有土体带来干扰,打破原有土体的平衡性。因此在进行隧道工程施工过程中应确保围岩结构的稳定性与安全性,避免失衡或坍塌事故。在进行隧道工程围岩结构施工时可以采用围岩支护方式,其中喷锚支护施工技术在使用后可以为工程施工提供便利并可以得到良好的施工效果,同时可以降低施工成本。在此应注意,应用锚喷支护施工技术时应充分了解施工方案,利用支护作用提升隧道围岩的稳定性,保证隧道工程施工质量^[3]。

[参考文献]

[1]孔庆庆.深基坑工程中喷锚支护施工技术应用研究[J].绿色环保建材,2019(9):175-179.

[2]于亮飞.浅谈喷锚支护在边坡工程中的应用[J].西部资源,2019(2):198-199.

[3]李思维,王志瑜.绿色加筋格宾挡墙与压力灌浆锚桩及锚喷支护技术[J].港工技术,2019,56(5):110-112.

作者简介:邵蕊江(1981.3-)男,云南普洱人,汉族,本科学历,云南交投公路建设第三工程有限公司景海高速公路分部经理,从事公路工程项目管理工作。

公路桥梁施工中钻孔灌注桩的质量控制措施分析

扶庭阳

安徽省路桥工程集团有限责任公司, 安徽 合肥 230031

[摘要]公路桥梁整体质量对于后期公路桥梁工程运行安全来说具有直接的硬性, 钻孔灌注桩工艺作为基础施工的重要一环, 其施工内容多, 施工环境复杂, 对此需要展开严格的质量控制与管理, 从而提高桩基质量, 为公路桥梁工程基础稳定性提供保证。本文对钻孔灌注桩技术应用及具体控制措施进行了深入探究, 以供借鉴。

[关键词]公路桥梁; 钻孔灌注桩; 质量

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3552

中图分类号: U443.154

文献标识码: A

Analysis on Quality Control Measures of Bored Pile in Highway Bridge Construction

FU Tingyang

Anhui Road & Bridge Engineering Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230031, China

Abstract: The overall quality of highway bridge has direct rigidity for the later operation safety of highway bridge engineering. As an important part of foundation construction, bored pile technology has many construction contents and complex construction environment, so strict quality control and management are needed to improve the quality of pile foundation and provide guarantee for the foundation stability of highway bridge engineering. In this paper, the application of bored pile technology and specific control measures are deeply explored for reference.

Keywords: highway bridge; bored pile; quality

1 钻孔灌注桩施工技术介绍

钻孔灌注桩的技术原理是采用机械钻孔、人工挖孔等方式对土体进行桩孔施工, 继而在孔内安装钢筋笼、浇筑混凝土而建立桩体。在钻孔灌注桩施工中, 埋设护筒、泥浆护壁、钻孔、清孔、钢筋笼施工及混凝土浇筑等都是重要的工序, 特别是在混凝土浇筑过程中, 导管高度是否合理关系到导管出料的质量, 需要在具体过程中严格把控好导管, 确保出料及时并保证高度差产生的压强, 从而提高钻孔灌注桩的整体质量。

在公路桥梁建设中, 钻孔灌注桩应用十分广泛, 并且这一工序占有重要地位, 其关系到承载公路桥梁上部结构的稳定性是否达标, 还对后期的安全性有直接影响。为此, 施工企业在钻孔灌注桩施工中需要全面详细地掌握技术要点, 加强重点问题监控, 以确保成桩质量。

2 钻孔灌注桩施工中的质量控制关键点

2.1 混凝土卡管

出现混凝土卡管现象, 主要是由于施工人员未根据施工方案的标准严格进行作业而导致的。比如, 在实施混凝土浇筑的过程中, 对混凝土材料的搅拌不够充分, 从而不仅影响混凝土自身的质量, 还影响了导管的密闭性, 造成漏洞, 进而浇筑施工中导致混凝土堆积而发生堵塞, 如果施工中未及时发现并进行处理, 那么会造成混凝土卡管问题。针对这一问题, 施工人员要尽快拆除导管并予以清理, 疏通并检查后, 才能够进一步施工。

2.2 混凝土埋管

混凝土埋管问题通常会出现在混凝土浇筑后期, 一旦混凝土埋管现象, 导管提拔会存在一定的难度。混凝土埋管主要是由于施工人员欠缺对于混凝土浇筑中凝结时间的把握。出现混凝土埋管问题后, 可以借助机械设备用力提拔导管, 如果借助外力作用仍然不能拔出导管, 那么只能将其填埋在桩体中。针对混凝土埋管问题的预防与控制, 需要施工人员严格按照设计要求进行混凝土施工, 施工前交底好混凝土凝结的时间, 并加强施工监测, 防止导管埋深过度。

2.3 钻孔偏斜

造成钻孔倾斜的原因包括有: 底层土体软弱不均匀、地面不平、钻头损坏严重等。实际过程中, 一旦发生钻孔偏

斜,会导致钻机失去平稳,并危害到钻机内部零件,甚至损伤钻机,进而施工安全性降低,无法保障施工人员的生命安全,除此之外,还会导致钻孔深度达不到要求,甚至孔深的深浅不一致。

2.4 钻孔坍塌

在钻孔灌注桩施工中,塌孔是十分常见的。出现塌孔的原因有:钻孔的护壁质量不达标、泥浆配置不符合要求、孔内加水速度过快形成了对孔壁的冲刷;护筒埋设时存在问题,埋设深度与设计不符或深浅不一。针对钻孔坍塌的问题,需要依据地层层级的特点和变化,优化泥浆的技术参数,加强护壁泥浆的质量从而满足不同地层的需求;如果塌孔位置浅显,可以对周围土层进行夯实处理,并进一步埋深护筒;地下水位偏高的情况下,需要适宜地升高护筒;存在严重坍塌的情况下,需要对塌孔位置进行明确,选择砂石黏土等予以回填,或混合不低于5%的水泥泥浆黏土进行填充,直到坍塌孔段向上1~2m的位置,然后再次进行钻孔施工。

2.5 孔径收缩

实际施工时,土体压力对软弱土质进行挤压、地层中塑性土质由于水分而膨胀等,都会导致发生孔径收缩问题;另外,由于钻孔机械设备的钻锤频繁利用而发生磨损,进而所钻孔形成的孔径也有可能小于设计标准。针对孔径收缩这一问题进行防范,需要在施工前严格检查钻头的直径知否达到了要求,在钻孔施工中需要及时监测与维护钻孔设备。在施工前,还需要全面试验检测不同土层土质的特点,以确保施工设计与实际工程条件相符。针对容易造成孔径收缩的位置,要有针对性地增加泥浆的黏稠度,并采用上下反复扫空的方式增加孔径。

3 钻孔灌注桩施工质量控制措施

3.1 施工前质量控制

钻孔灌注桩施工具有很强的系统性,在施工前就要落实相应的质量控制工作,对于施工的材料、人员要加强管理。施工前,全面勘测施工现场的地质情况,存在软土情况要进行压实处理;施工前,要确保各机械设备的安装、调试工作到位,为后续施工奠定良好基础。施工前,材料把控是非常关键的一环,要严格执行材料检查制度,严禁不达标材料入场。钻孔灌注桩施工工艺采用最多的是混凝土材料,为此,要加大混凝土质量控制力度。除此之外,还要在施工前对施工人员进行全面技术交底,使其掌握设计意图和图纸内容,确保施工人员在实际施工中能够规范施工,提高技术标准,从而把控好细节问题,最大程度地确保施工质量。

3.2 施工中质量控制

3.2.1 合理控制桩位

桩位控制是钻孔灌注桩施工质量控制的重点内容,是提高成桩质量的基础工作。首先,施工人员要对图纸要求有详细的了解,掌握桩位的相关数据,从而确保合理、精准地控制桩位。第二,在钻孔灌注桩施工中要根据现场的控制点或线进行有效施工,提前放线测量桩位,并在施工中加强严密观测,避免桩位偏移。

3.2.2 成孔控制工作

有效的成孔控制工作有利于确保桩孔倾斜度和钻孔深度等达到设计要求,从而提高成孔质量,提高整体桩体质量,保证公路桥梁基础的稳定性。钻孔的孔径大小要依据设计来进行施工,并且要在施工中结合现场环境、地质条件等因素给钻孔施工带来的影响,合理控制与调整钻孔施工作业,如此确保护壁泥浆比例与实际施工相符。具体施工中要注意不断增加泥浆和抽渣,并实时监测成孔质量,存在偏斜现象要及时调整。钻孔的顺序也要提前进行规划,不但要确保桩孔施工之间不受影响,还要保证成孔施工效率。

3.2.3 优化钢筋笼制作

钢筋混凝土是钻孔灌注桩的主要结构,施工中会采用大量的钢筋作为结构支撑,因此,要想提高钻孔灌注桩施工质量,把控好钢筋制作与安装也非常重要。针对钢筋笼制作,要严格依据国家相关标准,同时结合实际工程情况对钢筋笼施工进行科学设计,施工中要选择高质量的钢筋材料,钢筋笼制作中要确保钢筋绑扎要满足要求,钢筋笼吊装要做好防护措施,钢筋笼安装要精准有效。

3.3 施工后质量控制

针对施工后的质量控制工作,主要是进行钻孔灌注桩质量验收,使其满足设计标准并达到公路桥梁的承载要求。

在施工质量验收的过程中,应当组织桩体承载力试验检测,获取实验结果并对比设计标准。在试验检测中,可以选择多种检测手段,比如静荷载试验法、声波透射法等,以有效检测桩体承载心性能及其结构完善性。施工质量检测中存在质量缺陷,务必及时采取有针对性地处理措施,避免给钻孔灌注桩质量留下隐患。

4 结语

综上所述,公路桥梁建设中钻孔灌注桩施工占有重要地位,其质量控制工作是确保具备良好承载性能的关键。施工单位要对实际施工过程给予高度关注,对各环节施工加大监控力度,针对塌孔、偏斜、卡管等问题有效处理,从而提高钻孔灌注桩施工质量,为公路桥梁地基建设奠定坚实的基础。

[参考文献]

- [1]赵志勇.公路桥梁钻孔灌注桩施工技术研究[J].工程建设与设计,2021(3):213-214.
- [2]廖志民.关于桥梁钻孔灌注桩施工管理与质量控制[J].黑龙江交通科技,2021,44(1):141-143.
- [3]王俊福.工程钻孔灌注桩施工技术应用探讨[J].住宅与房地产,2020(32):137-139.

作者简介:扶庭阳(1991.2-)男,安徽省广德市人,汉族,硕士研究生,从事路桥工作。

浅谈透镜天线在 5G 网络覆盖中的应用

李东耀

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要]随着 5G 终端直连技术 D2D 的发展,毫米波在大规模物联网、无人驾驶中的广泛应用,将有助于推动毫米波网络快速部署,为解决毫米波在无线通信中的不足,透镜天线将在无线网部署中广泛应用。

[关键词]5G 毫米波;透镜天线;大规模物联网

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3566

中图分类号: TN929.5;TN821.5

文献标识码: A

Analysis on Application of Lens Antenna in 5G Network Coverage

LI Dongyao

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: With the development of 5G terminal direct connection technology D2D, the wide application of millimeter wave in large-scale Internet of things and unmanned driving will help promote the rapid deployment of millimeter wave network. In order to solve the shortage of millimeter wave in wireless communication, lens antenna will be widely used in wireless network deployment.

Keywords: 5G millimeter wave; lens antenna; large scale Internet of things

引言

在 5G 大规模物联网(mMTC)业务推进中,毫米波的应用将融入到网络覆盖中,在站址部署和微蜂窝构建的过程中,对无线天线的要求提出更高的要求,面对毫米波具有频谱宽、稳定性高和方向性好的优势,将有力推动 5G 终端直连技术 D2D 的发展;同时毫米波也存在传播衰减严重的问题,可通过透镜天线使毫米波技术进行推进和广泛部署;同时对于透镜天线覆盖特性,在现网部署的过程中也有很广泛的应用场景。

1 5G 毫米波

进入 5G 时代,毫米波技术将广泛应用于无线网络中,毫米波具有优越的物理特性,频谱宽、稳定性高和方向性等优势。在 3GPP 协议规定,5G 通信技术 Sub6GHz 频段主要使用 FR 频段和 FR2 频段。FR1 频段的频率范围是 450MHz 到 6GHz;FR2 频段的频率范围是 24.25~52.6GHz,通常被称为毫米波。

1.1 毫米波特性和

毫米波频率范围为 26.5~300GHz,可使用的频谱带宽高达 273.5GHz,在大气中传播的过程中能够使用四个主要的窗口,这四个窗口的总带宽可达 135GHz,是微波各波段带宽总和的 5 倍。毫米波有较窄的波束,在相同天线尺寸下毫米波的波束相对较窄。在毫米波的元器件相对于微波尺寸较小,毫米波系统容易小型化。

毫米波在大气中的传播衰减较为严重,影响毫米波传播特性的因素有大气吸收、降水、环境,再加上毫米波高频特性,致使其传输性能比较差;毫米波应用于无线覆盖时覆盖距离较短,天线全向发射时能量发散比较快,容易衰弱,无法传播到很远信号覆盖距离受限。毫米波容易被楼宇或人体等阻挡、反射和折射,穿透性较差,毫米波频谱在传播中被吸收程度很高,信号衰减非常快。

1.2 5G 毫米波技术

MIMO 基于空间分集、波束赋形和空间复用等技术,提高了系统的可靠性和系统容量。无线通信中天线的尺寸与信号波长成正比,毫米波的波长较短,所对应的天线尺寸较小,适用于在基站端和用户端部署大量的天线,从而获得较高的天线阵列增益。

MassiveMIMO 技术则是集成更多天线形成大规模天线阵列,基站可同时向更多用户发送和接收信号,能够提高系统的整体容量,同时能够降低误码率。结合毫米波具有丰富频谱资源,可以为无线通信提供丰富的带宽,将获得更高的数据传输速率和能量效率。

1.3 毫米波的应用

在 5G 通信网络的建设中采用 Sub6GHz 频段, 将以宏站覆盖为主。随着 5G 终端直连技术 D2D 的广泛应用, 无线覆盖网络将立体组网的密度将会大幅增长, 引入毫米波频段已成为移动通信必由之路, 同时由于毫米波的传输距离短, 覆盖范围有限, 小范围组网是必然。

毫米波基站回传要求网络具有稳定、可靠、高速率, 传统无线的传输方式很难满足要求, 5G 通信毫米波系统可以提供大带宽、高峰值速率的技术指标, 同时毫米波的频点高、波长短, 能够在相同区域内实现天线阵列布防, 波束能量更加集中, 5G 毫米波完全满足基站回传的各项网络特性。

毫米波垂直行业专网可利用 5G 毫米波与低频段无线系统进行混合组网, 提供大带宽和高速率的公网服务, 还可以将部分频点单独规划, 提供面向行业用户的业务专网服务。随着 5G 网络应用的不断发展移动边缘计算和人工智能技术迅速发展, 5G 毫米波势必融入其中, 5G 毫米波将充分发挥其技术优势, 提供大容量、高速率和本地化的智能服务, 可充分满足行业大带宽、低时延和安全的网络指标要求。

2 透镜天线

透镜天线基于电磁波的聚焦原理, 利用人工介质圆柱透镜与天线结合, 将发射或接收的电磁波聚焦, 使能量密度提高百倍。透镜天线具有高增益、垂直波瓣宽、损耗小、天线效率高的优势。

随着 5G 通信技术的发展, 5G 终端直连技术 D2D 大幅提升频谱资源利用效率和吞吐量, 增大网络容量, 保证通信网络更为灵活、智能、高效地运行。5G 通信技术在毫米波高频领域, 微带天线通过传统的阵列技术已经无法有效地提高现有天线的增益, 天线的物理尺寸也逐渐趋于大型化; 透镜天线在应用 5G 终端直连技术 D2D、车载雷达技术中时, 发射、接收天线的增益、波束、副瓣和尺寸都会有更严格的技术要求, 提高天线增益、压窄波束、抑制旁瓣和减小天线尺寸成为当前必须解决的问题, 透镜天线的应用将有利于问题的解决, 是一种有效的解决方案和途径。

2.1 透镜基本原理简介

通过几何学相关理论(费马原理、等光程原理、Snell 折射定律、反射定律以及波的色散理论、龙伯透镜理论), 透镜天线的原理是通过波束路径的弯折和对波速的改变, 使馈源发射的任意波束经透镜抵达某平面的总相位变化为恒定值。透镜天线可分为介质透镜和波导透镜, 介质透镜天线广泛应用于高增益天线, 加载介质透镜有效地减少了天线阵列的规模, 减小天馈系统的尺寸, 介质透镜从技术工艺上在 5G 通信应用中有较高的价值。

2.2 人工介质圆柱透镜天线

人工介质圆柱透镜天线其内部结构简单、信噪比高、天线效率高, 高速的数据传输的误码率低, 具有的高增益、垂直波瓣宽、损耗小、天线效率高优势, 利用龙伯(也称“龙勃”)透镜对电磁波的聚焦原理, 将人工介质圆柱透镜与天线结合, 可对发射或接收的电磁波聚焦, 使最大能量密度提高百倍。使用介质圆柱透镜天线基地站的覆盖面积是使用传统板状天线基地站的覆盖面积 4-9 倍。

人工透镜天线在实际场景应用中对比 5G 通信系统中的 AAU 天线电费节约 30%; 天线口径能耗比在 65%以上; 3dB 无线覆盖范围提升 2 到 3 倍, 替换后信号覆盖区域连续, 通信指标提升显著, 同时天线物理尺寸有明显优化, 有效降低了塔类的风荷 65.6%, 减轻了塔类负担。

人工透镜天线在无线覆盖场景中比原有 33° 高铁 FA 天线, 平均 RSRP 提升 9.01dB, 综合覆盖率: RSRP>-110dB 且 SINR>-3dB 的区域占比提升 15.61%, 下行速率提升 34.8%, 上行速率提升 27.3%, VoLTE 全程呼叫成功率提升至 100%掉话率降至 0.00%。

2.3 透镜天线无线网络覆盖中应用场景

依据透镜天线的实际物理特性, 透镜天线主要可应用于高铁、高速路覆盖场景, 应用于狭长地带的连续覆盖, 对于对农村带状区域进行有效覆盖, 在实际网络部署中可采用“隔站闭站”的组网方案, 通过对覆盖沿线的站址资源进行整体分析, 采用隔站部署透镜天线的方式, 对带状覆盖区域内的站址进行优化, 无线站点部署点数降低了 50%, 对未部署的中间站点可根据实际情况进行闭站操作。

在兰新高铁透镜替换项目中, 兰新线某段运营路段, 根据现网梳理原有站点 12 个, RSRP>-95dBm 覆盖区域为 66.35%,

对现有站点进行透镜天线替换改进，运行段站址数优化为 6 个，闭站 6 个，RSRP>-95dBm 覆盖区域为 76.20%，整体网络指标有所提升，从整体数据来看，透镜天线在现有网络部署中能够有效节省站址资源，同时对同区域覆盖信号质量有所提升。

表 1 兰新高铁运行车厢中实测信号数据如下：“隔站闭站技术”与现网数据进行对比

覆盖方式	现网板状天线	替换透镜天线
站址数	12 个站点	闭站 6 个
RSRP>-95dBm	66.35%	76.20%
SINR>0	95.94%	99.56%
SINR>5	94.02%	95.76%

在 G30 高速路透镜天线替换项目中，对 G30 高速沿线站址进行梳理，以替换方式将 30 套基站天线，其中高铁沿线替换 28 套，G30 高速沿线替换 2 套。整体 G30 公路路段原有基站 130 座，试验后仅保留运行基站 73 座，即可完成此路段的全覆盖。试用效果较好，可在保证网络质量的同时减少 50%-60%的基站使用数量。

3 结束语

通过实际对透镜天线的了解，透镜天线在 5G 通信领域的应用具有很多优势，在 5G 毫米波领域的应用将更为广泛，透镜天线物理参数指标将有助于 5G 小区域覆盖及室内覆盖的部署，将广泛应用于 5G 终端直连技术的网络部署中；在现有网络部署中可利用较高覆盖性能指标，应用于铁路公路沿线、带状区域、城乡结合部的网络部署，对区域性覆盖和部署具有优化效果。

[参考文献]

- [1] 赵启东. Ka 频段双圆极化多波束集成透镜天线研究[D]. 浙江: 宁波大学, 2019.
- [2] 杨杰. 基于混合预编码架构的毫米波无线传输关键技术研究[D]. 江苏: 东南大学, 2018.
- 作者简介: 李东耀 (1985-), 男, 甘肃省兰州市人, 汉族, 大学本科学历, 中级工程师, 研究方向移动通信无线设计、无线通信组网技术与规划、5G 无线智能通信技术及应用。

浅析 5G 核心网的负载均衡方法

惠翔翔

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710119

[摘要] 负载均衡是现在网络发展中经常被提及的一个概念, 它的重要性是不言而喻的, 在现有的相关研究中有学者将它与固定业务场景下的 NF 个性化需求相联系, 这样的研究虽然有其独特的价值, 但是它的不足在于适用的范围较窄, 经常会出现一景一需求的情况, 本研究则改善了它适用性窄的不足, 将研究的眼光转向于在摒除固定场景这一条件下去设计一个适用性较强, 通用性较广的负载均衡方案, 以及它的依据策略。本研究的核心是在 5G 核心网中寻找适用于当前用户需求的负载均衡方法, 将其与现有设备中的网元相结合, 运用在有新型节点的场景中, 从而打造一个独有的负载均衡网络架构和控制流程。

[关键词] 5G 核心网; 负载均衡; 服务化接口

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3565

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Analysis of 5G Core Network Load Balancing Method

HUI Xiangxiang

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: Load balancing is a concept that is often mentioned in the development of network. Its importance is self-evident. In the existing related research, some scholars associate it with the NF personalized demand under the fixed business scenario. Although such research has its unique value, its disadvantage lies in its narrow scope of application, which often leads to the situation of one scene and one demand the research focuses on the design of a load balancing scheme with strong applicability and wide generality, as well as its basis strategy. The core of this study is to find a load balancing method suitable for the current user needs in the 5G core network, and combine it with the network elements in the existing equipment, and use it in the scene with new nodes, so as to create a unique load balancing network architecture and control process.

Keywords: 5G core network; load balancing; service interface

引言

互联网中有无数个算法, 不同的算法给大众呈现出的内容和信息也是不同的, 而本研究中的“负载均衡(LB, Load Balancing)”就是其中之一, 它最突出的特点的在集群中表现良好, 它可以主动的去寻找集群中的节点, 并把将相邻的两个节点连接起来, 从而使下一节点能够更好的接收到上一节点所传递的服务请求。例如: 轮询法, 此方法既容易被使用者掌握, 又能够简洁、明了的获取相关结果。随着互联网的高速发展, 云计算技术也逐渐的被世人熟知, 负载均衡也由最初的算法逐渐变成了一种服务, 该服务与大众理解的常规服务不同, 它不仅可以有效减少用户在使用应用系统的过程中出现的故障, 还能够通过流量的分发提升其使用感。事物是在不断变化的过程中发展的, 负载均衡也不例外, 虽然它目前来看优势比较突出, 但是随着社会的快速发展, 负载均衡也面临着新的问题, 它只有不断的优化、不断的进步才能不被社会发展所淘汰, 鉴于此, 笔者确定了 5G 核心网的负载均衡方法这一选题。

1 负载均衡常用方法

1.1 LB 方式的负载均衡

负载均衡的顺利实现离不开 LB, 它既可以帮助 NF 提供者集群里面诸多个体均衡复载, 还能帮助受众获得良好的服务体验。

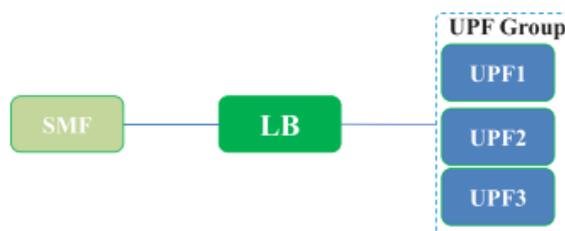


图 1 LB 方式的负载均衡

从 5G 核心网的 NF 设计层面来看，常见的对于 LB 的分类有两个方面，即接口 LB 和业务 LB。接口 LB 可以通过单一的接口或 IP 地址来降低多个 IP 地址对 NF 和路由系统的影响，而业务 LB 与接口 LB 则有很大的区别，业务 LB 就可以在屏蔽多个 NF 或业务处理模块的同时支持他们彼此间的负载均衡。但是接口 LB 和业务 LB 并非是彼此互不相容的关系，本研究中的图 2 便是将接口 LB 和业务 LB 有效结合的证明。简而言之，常见的 LB 有 SLB（业务负载均衡）即内置 LB 实现业务模块级别的负载均衡和 GSLB（全局负载均衡）即外置 LB 实现 NF 级别的负载均衡。

1.2 NRF 方式的负载均衡

LB 方式是现代网络技术中使用频率较高的负载均衡方案。特别是在 5G 网络中，它可以不仅支持 NF 间的服务化接口，还可以导入 NRF 网元，为其提供注册发现机制。正如图 2 给我们展现的一样，在通讯服务设计中，UPF 集群的各个个体即 UPF 向 NRF 注册，所采用的的负载均衡就是当下使用频率相对较高的 LB 方式。此外，从图 3 的示例我们也可以看出，在架设 SMF 和 UPF 的服务设计中，UPF 集群内的各个成员也是 UPF 向 NRF 进行注册的^[1]。

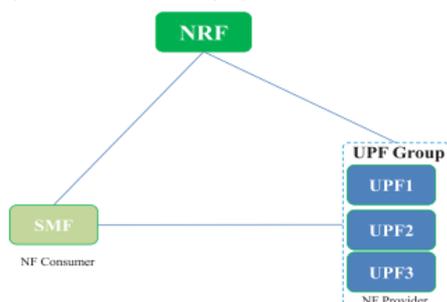


图 2 NRF 方式的负载均衡

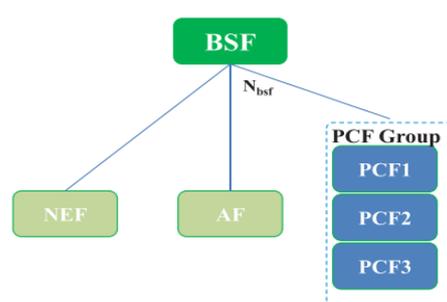


图 3 负载均衡功能的扩展方式

负载均衡在发展的过程中表现出以下特点：

- 第一，UPF 的负载信息是借助于 SMF 来获取的；
- 第二，UPF1 负载情况与流量有着密切的关系，它们是正相关的偏高；
- 第三，负载信息的更新与 UPF1 和 NRF 的更新有关；
- 第四，NRF 通知 SMF，其签约的 UPF1 的最新负载信息；
- 第五，可以通过调整 UPF 的业务流来使 UPF 的负载有更大的适用性。

综上所述，无论是哪种负载均衡，在对其进行策略搭配时，一般情况下比较注重 NF 集群内诸多成员的平等性角色，相对而言对 NF 分工考虑的比较少，但是在当下的 5G 核心网中，恰恰就需要注重特定方式的 NF 分工。故而，本研究设计了负载均衡功能的扩展方式，根据图 3 我们不难发现，BSF（绑定支持功能）扮演的就是 NRF 的角色，它就是-PCF（策略控制功能）的有力支撑，它比较适用于节点不断变化的情境，这也就是其为何被称之为“扩展方式”的缘由。

2 5G 核心网负载均衡面临的问题

在写作中我认为，常见的对于负载均衡的需求一般有三种情况：

- 第一，现有的非 5G 网络中无论是新的 Provider_NF 还是旧的 Provider_NF，它在更替或者是发展的时候都有一个过度时期，这个时候就需要负载均衡帮助其实现顺利过度。
- 第二，5G 网络中，供应商需要在更换 Provider_NF 的期间有一个方式帮助其扩容和增加服务节点，以便顺利过度^[2]。
- 第三，无论是 5G 网络还是非 5G 网络，无论是老 Provider_NF 还是新 Provider_NF，在更替过度时，都不可避免的会遇到 NF 的协作问题。

负载均衡即可以作为新老 Provider_NF，新的路由_NF 连接的纽带，也可以帮助使用者直接淘汰路由。

3 扩展新节点的负载均衡策略

很多情况下都需要扩展新节点，它的重要性是不言而喻的，例如：最为常见的增加新节点、增加同类型节点以及供应商在新老 Provider_NF 过度时也有这样的扩容需求。笔者认为负载均衡在面对诸如此类的场景时，它不得不面对新的问题，即怎么样才可以帮助新老节点或者是新老供应商的节点共存。

现在我们面临的一个问题是，当增加了新的 NF 后，它自身集群的负载就需要调整，那么，在 NF 是唯一提供者的

情况下，我们不需要对他进行调整，可是当有多个 NF 时，我们就要将其调整为均衡状态，即负载均衡的初始态，同样的道理，当我们需要在原有节点的基础上增加节点时，如果将原有的两个 NF 看做整体，我们相应的也就需要将其调整成负载均衡的初始态。本小姐讨论的是之前遗留下来的问题，即初始态下如何达成负载均衡的策略，笔者以 PCF 集群为例，通常情况下它要满足以下需求：

第一，我们要合理的分配各个节点，如果各个节点已经到了负载均衡状态，那我们就为 PDU 会话分配 IP 地址和节点。

第二，在面对新型 PCF 或者是新的 PCF 产品时，我们可以采用增加节点的方式来扩展其容量。

第三，在面对不合时宜的 PCF 节点时我们可以适当的对其进行删减，以便它能更好的实现负载均衡。

总之，无论是增加节点、减少节点还是改变节点能力，他都离不开均衡的负载。正如图 4 所示，它就是为了更好的实现负载均衡而设计出的方案，不难看出，里面增加了管理控制的部分。

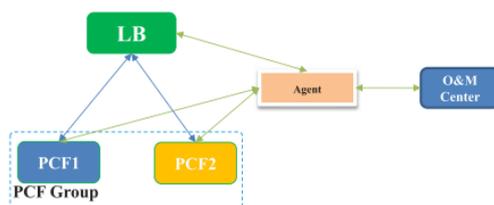


图 4 加入管控的负载均衡

4 结论

现在的技术和原来的 4G 核心网有着一定的差异，3GPP 5GC 规范主要是在原有的基础上增加了服务化接口和注册发现机制，它有助于网元搭载更好的负载均衡策略，我们比较常见的是 NRF 方式。负载均衡方案并非将自己所有的东西全部都呈现出现，它只是将组网的必要部分所呈现，现在的网络技术发展的非常快速，相较过去而言也先进了许多，因此在网元节点的要求上，不以负载均衡为唯一的评判指标，而是增加了基于多维度的动态控制，例如：运行指标、新老节点的过度、新老设备商之间的分布等等。正因此类原因，本研究将目光放在了注册发现机制上，力求实现固定参数的性能发布策略。在后续的研究中，笔者将思考怎样才能最大化的实现人工指令干预影响下的动态负载均衡。

[参考文献]

[1] 杨文聪, 杨文强, 唐雄燕, 王友祥. 5G 专网核心网部署模式与挑战[J]. 移动通信, 2021, 45(1): 30-34.

[2] 史庭祥, 方琰崑, 李立平. 5G 核心网的负载均衡策略[J]. 移动通信, 2021, 45(1): 35-41.

作者简介：惠翔翔（1990-）男，陕西省清涧县人，汉族，大学本科学历，初级工程师，研究方向移动通信电源设计、5G 配套电源、5G 核心网。

业务支撑网运营管理系统的优化

崔存陆

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 21世纪以来, 通信市场竞争快速加剧, 各大运营商也在不断转型的过程中。目前转型的重点以业务支撑网运营管理系统建设为核心, 以客户需求为重点, 逐渐扩展市场覆盖面。当下, 运营商对业务支撑网进行集中改造, 不断优化传统的服务质量, 实现对业务和系统的综合管理, 确保整体的通信服务规模化发展。基于此, 本篇文章将主要论述业务支撑网运营管理系统的优化。

[关键词] 业务支撑网; 运营管理系统; 优化

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3564

中图分类号: TN929.5;TP315

文献标识码: A

Optimization of Business Support Network Operation Management System

CUI Cunlu

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: Since the 21st century, the competition in the communication market has intensified rapidly, and the major operators are also in the process of continuous transformation. At present, the transformation focuses on the construction of business support network operation management system as the core, focusing on customer needs and gradually expanding the market coverage. At present, operators carry out centralized transformation of business support network, constantly optimize the traditional service quality, realize the comprehensive management of business and system and ensure the overall scale development of communication service. Based on this, this article will mainly discuss the optimization of business support network operation management system.

Keywords: business support network; operation management system; optimization

引言

业务支撑网运营管理系统是电信企业工作的核心, 为了进一步加强业务支撑系统对各类敏感信息的管理, 并以客户的视角建立较为完善的维稳系统。管理人员要整合监控管理、业务管理、运营分析等不同方面, 进行深入优化, 确保整体的服务体系与社会协同发展^[1]。

1 业务支撑网运营管理系统的概述

业务支撑网运营管理系统是基于蜂窝为主的通信类型, 其覆盖距离较长。在应用过程中成本较低, 支持超大连接, 综合HSS、PGW、PCRF等三种工作模式, 实现性能, 速率, 功率的最优匹配。管理人员应该根据当地的业务发展需求, 实现纵向管理, 形成独立式的网络管理模式。明确运营管理中存在的问题, 依托原有的网络设置, 进行合理的优化, 以满足不同用户的实际需要。

2 业务支撑网运营管理系统优化中存在的问题

通信业务快速发展, 运营商与上下游的开放合作愈加增多, 业务支撑系统的优化发展是必然要求。但在传统的业务支撑发展中, 往往缺乏统一的规划。开放的标准协议、合作伙伴的调用流程、安全管控、异常处理等各个节点仍然能在着较大的数据差异, 给后续的业务接入调出带来了较大的风险挑战, 突出问题主要表现在, 运营周期过长, 错误定位困难, 接口性能较差, 整体网络布局不合理, 可能导致整体系统产生瘫痪或者是数据偏差, 给用户带来较差的使用体验, 与互联网敏捷, 快速, 易用的系统建设要求背道而驰^[2]。

3 业务支撑网运营管理系统优化

3.1 明确系统优化的基本任务

业务支撑网运营管理系统的优化是一个不断发展的过程, 要明确自身的服务内容, 建立全生命周期的管理流程, 综合考量运营管理系统的自身的查询能力、受理能力等。在对合作伙伴进行信息管理时, 要明确信息类型, 对核心技术进行封装。开放通过不同层级, 设置不同权限的数据查询, 保证合作伙伴的查询能力和自身信息的安全性稳定性。

例如,要明确运营管理系统中所有的业务能力进行统一管控,综合查询,校验办理等不同业务,整合语音、流量、信息等日常服务,综合大数据的数据分析以及分类储存等多种功能。不断优化运营管理系统的工作流程,实现简化、标准化的作业,确保整体的确保数据的高安全性和可靠性。实现高效的服务调用和管理。

3.2 分模块进行优化升级

业务支撑网是多种网络服务的集合,包括门户能力,服务能力,运营应用,管控能力管控,API网关等不同模块。因此,管理人员要明确分布式缓存的基本的构架,基于事件的发生概率,以数据分析为增加系统的吞吐量。一个事件请求分为几个较小的模块,通过多线程进行处理,采用异步通讯的方式提高整体的传输速度。

例如,门户模块主要包括合作伙伴管理,应用管理,运营管理,监控管理,日志管理、购买能力分析,注册能力分析等。能力服务和能力运营板块主要是针对自身对于平台能力管理,实现全生命周期的数据分析,综合信息的发布,起停,注销申请,整合流量控制、配额控制、权限管理等不同要求,实现审批发布,暂停一体化操作。而API网关主要是提供全方位的安全机制,借助内部的异步调用,提高整体系统的吞吐量。

3.3 推进统一化的业务管理

业务支撑网运营管理系统优化本质上上的软件升级与硬件更新,因此要留出一定的余量,达到更好的通信效果。综合考虑数据传输、功率优化、协议优化、业务能力、计费管理等多重层面,实现广覆盖,低消耗的通信目的。应该支持物联网的统一管理,实现业务控制统一要求,采用包容式技术进行差异化管理^[3]。

例如,可以引入B/S模式,实现开发与维护一体化。考量传输的具体需求,建立核心管理方案。有效解决传输信号中能力弱的问题。在信号传输过程中,应该尽量采取分布式系统以为核心,综合多种开源技术以基本的连接中枢出发,有效耦合不同技术之间的差异,借助运营系统实现对数据的控制与分离,提高网络的灵活性,实现移动网络的再次创新,完成革命性、全局性的业务支撑网运营管理系统构架,完成灵活多变的部署体系,达到极致通信体验,实现信息传递的实时性与共享性。实现服务集成与服务管理的统一发展。

4 总结

互联网技术快速,业务支撑网运营管理系统优化作为运营商重要的工作之一。要持续整合运营商的核心网络能力,不断吸引和开放更多的合作伙伴,通过合作共赢的商业模式,为社会提供更加广阔的服务类型,确保整体的通信网络的可持续发展。

[参考文献]

- [1]叶宇宏.基于移动互联网的能力开放平台的规划和设计[J].福建电脑,2016,32(7):121-123.
- [2]李文明,崔俊交,贾宏举.业务支撑能力开放平台的设计与实现[J].电信工程技术与标准化,2017(7):31-36.
- [3]聂升涛,倪晓熔,唐旭东,等.移动运营商能力开放平台建设方案探讨[J].电信工程技术与标准化,2017,30(3):65-70.

作者简介:崔存陆(1985-)男,山东省寿光市人,汉族,大学本科学历,中级工程师,研究方向电信支撑网设计及应用,无线网络设计。

移动业务运营支撑网规划设计

杜建刚

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要]众所周知, 整个时代都被计算机化包围, 因此, 为了使移动服务能够满足时代发展的基本需求, 移动服务还需要有效地集成业务运营支持系统。当前, 中国移动正在全国范围内不断构建和改造客户服务和管理系统分析系统。因此, 我们逐步为中国移动建立了全国性的网络服务支持网络系统。随着时代的不断进步和发展, 最终的移动服务运营支持网络的规划和建设最终将逐渐引起业界的关注。在本篇文章中, 我们主要分析移动业务支持网络的实际建设背景和系统建设措施, 并努力不断扩大业务空间, 以提高移动公司的经济效益。

[关键词]移动业务; 支撑网; 网络规划

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3563

中图分类号: F626

文献标识码: A

Planning and Design of Mobile Business Operation Support Network

DU Jiangang

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: As we all know, the whole era is surrounded by computerization. Therefore, in order to make mobile services meet the basic needs of the development of the times, mobile services also need to effectively integrate business operation support system. At present, China Mobile is building and transforming customer service and management system analysis system all over the country. Therefore, we have gradually established a national network service support network system for China Mobile. With the continuous progress and development of the times, the planning and construction of the final mobile service operation support network will eventually attract the attention of the industry. In this article, we mainly analyze the actual construction background and system construction measures of mobile business support network and strive to continuously expand the business space to improve the economic benefits of mobile companies.

Keywords: mobile service; support network; network planning

1 关于移动业务支撑网的实际建设背景探究

随着移动业务逐渐脱离中国电信, 多年来形成的基本交换和传输网络也在一定程度上发生了变化。由于这种变化, 中国移动的业务运营支持系统的基础将很薄弱, 系统将非常分散, 支持网络的水平将有很大的不同, 并且标准化将不够, 无法提供支持。不可能实现移动服务的标准化发展。与计费支付系统相比, 业务支持领域的各个系统中仍有很多可以改进的地方, 可以改进的范围相对较大, 而这主要是针对系统分布式设计的部分就是设计^[1]。因为标准化程度不高, 并且每个地区的系统级差距都很大。另一方面, 移动业务支持网络系统不能实现整个网络的业务支持工作, 同时, 数据服务和软件应用不能充分实现构建整个网络的实际优势。通常分布在不同的位置。移动业务运营商和决策者对公司的实际运营没有准确有效的了解。同时, 某些政策和措施的制定和颁布不会得到系统的及时响应, 最终将导致移动化, 建立业务支持网络并不乐观^[2]。

2 科学开展移动业务支撑网规划建设的体系构建措施

2.1 首先应当从总体构架的修建上出发

在我国开始建立移动业务支持网络的基本原理主要是在开始实际建设工作时的“两级系统”。该系统的基本含义是主要业务支持中心的建设主要由集团公司执行。同时, 应不断扩大本地业务支持系统之间的信息交换规模, 并应制定针对集团公司级业务的进一步支持计划。但是, 为了更全面地接管国家计费, 结算和统计分析的系统功能, 国有企业需要构建集中的业务支持系统。州和城市级别只需要负责访问任务, 不能再有其他数据和业务应用程序参数。

对移动服务支持网络整体结构的综合分析表明, 整个服务支持网络由多个服务支持系统组成。对于本地企业级移动业务, 主要业务支持系统应包括 BOSS, 客户服务和数据分析系统。在集团公司一级, 我国的集团在建立实际的客户服务系统方面并不是独立的, 因为目前没有客户需要直接面对他们。因此, 移动业务支持系统主要由一级 BOSS 和

一级业务分析系统组成。因此,相关人员需要特别注意建立支持网络^[3]。

2.2 科学地构建移动业务支持网络的运营分析系统

根据相关数据的分析和总结,移动业务支持网络的运行分析系统在实际建设过程中由两个主要系统组成。业务分析系统中使用的主要技术模型类型通常是标准数据仓库结构,该结构也分为数据收集层,数据存储层和数据访问层。在实际的运营过程中,业务发展的必要性不可避免地会在整个系统中生成诸如客户信息,详细的通话费用和用户账单之类的信息,从而增加了工作量。然而,如果充分建立了移动商务支持网络的运营分析系统,则可以通过标准化的过程来进行工作开发,并且工作开发的质量将是优异的。完美的业务分析系统构建将不可避免地带来中国移动业务运营流程的重大变化,最终改善与世界的融合,并在竞争日益激烈的国际市场上从根本上改善这一融合^[4]。

2.3 将 BOSS 系统科学地集成到业务功能中

在本地业务支持网络的规划和构建中实施的 BOSS 系统一直是该业务支持的核心系统。在设计时,可以集成原始账单,付款,客户服务数据等,以与业务处理更完整地结合,从而可以在业务功能方面进行及时调整。移动业务支持网络的系统必须属于模块内容的基础,以便它形成更标准化的业务模块,例如计费,付款和记帐。需要特别注意的一件事是,BOSS 系统的客户服务模块应包括特定构建过程中业务功能的两个方面,特别是传统意义上的客户服务和业务服务,这意味着存在。目的是充分体现客户服务与实际营销渠道的一致性,从而为支持网络系统集成渠道打下良好的基础^[5]。

3 结论

通过对以上句子的详细分析,可以看出,随着时代的发展,国内移动商务支持网络已经从以往的系统隔离状态中分离出来,并逐渐形成了功能齐全的商务支持系统。但是,对此进行仔细的分析后发现,在构建此类支持网络时,仍然需要解决当前的特定问题。因此,大多数行业专业人员都需要开发更完整的施工系统。我认为我们可以为后续支持网络的规划和建设工作提供参考建议^[6]。

[参考文献]

[1]周武.移动通信网基础上的M2M业务运营支撑平台设计[J].中国新通信,2019,21(14):4.

[2]周武.移动业务运营支撑网规划建设[J].电子技术与软件工程,2019(9):3.

[3]刘振兴.浅析移动业务运营支撑系统设计[J].电子技术与软件工程,2015(24):72.

[4]阮宇恒.业务支撑网监控系统的设计与实现[D].广东:华南理工大学,2014.

[5]张琼方.基于PONC的移动业务运营支撑网质量成本模型研究[J].中国新通信,2014,16(5):3-5.

[6]赵忆东.移动公司业务支撑网安全运营KPI指标系统研究与设计[D].江苏:电子科技大学,2014.

作者简介:杜建刚(1985-)男,陕西省汉中洋县人,汉族,大学本科学历,中级工程师,研究方向通信网传输设计、光波偏振态测试方法研究、电信支撑网技术及应用。

低时延高可靠性的 5G 承载网络挑战探究

王 镇

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要]随着我国信息技术的蓬勃发展, 5G 技术受到了社会的广泛关注。与此同时, 5G 承载网络面临着低时延、可靠性高的要求, 而 5G 网络的时延与稳定性通常与原有网络相关联, 因此, 针对这种情况, 相关技术人员需要结合 5G 网络的实际应用状况, 探究与组网结构变化相关的问题, 从而有效提高 5G 承载网络的低时延性和可靠性。基于此, 本篇文章将分析 5G 承载网需求, 提出提高 5G 承载网络使用性能的有效策略, 以供参考。

[关键词]5G 承载网络; 低时延; 可靠性

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3562

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Challenges of 5G Bearer Network with Low Delay and High Reliability

WANG Zhen

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: With the vigorous development of information technology in China, 5G technology has been widely concerned by the society. At the same time, 5G bearer network is faced with the requirements of low delay and high reliability and the delay and stability of 5G network are usually associated with the original network. Therefore, in view of this situation, relevant technical personnel need to combine the actual application of 5G network to explore the problems related to the change of network structure, so as to effectively improve the low delay and reliability of 5G bearer network. Based on this, this paper will analyze the demand of 5G bearer network, and propose effective strategies to improve the performance of 5G bearer network for reference.

Keywords: 5G bearer network; low delay; reliability

引言

5G 承载网络面临需求场景可以分为三个类型, 分别为高可靠性低时延类通信、增强移动宽带类通信、海量机器类通信。高可靠性低时延类通信可以简称为 URLLC, 其 5G 承载网络设计面临更大的挑战, 在设计和建设中需要将每个组网中的环节考虑全面, 将承载网络作为建设的基础, 制定健全的管理方案, 逐步优化 5G 承载网络技术, 以此满足低时延高可靠性类通信的要求^[1]。

1 5G 承载网络需求分析

5G 承载网络需求主要可以分为三个方面, 分别为大众需求、性能需求与智能化需求。5G 网络中融入了大数据技术、物联网技术、人工智能等技术, 很多网络用户对 5G 网络的功耗、数据容量、覆盖范围等方面具有更高的要求, 将 5G 技术与实体经济相融合, 可以更好的推动现代社会的进步与发展。5G 网络技术对于自身的综合性能具有较高的要求, 需要具备高稳定性、高可靠性等性能, 如果网络出现问题时, 5G 承载网络能够可以进行自动隔离并进行维修, 以此保证网络运行处于优良状态。智能化需求是指 5G 承载网络可以根据每个网络用户的个人需求, 可以对数据和信息进行针对性的筛选, 进行智能化管理, 这也是未来网络的发展趋势。

2 低时延高可靠性的 5G 承载网络面临的挑战

2.1 组网结构变化

低时延高可靠性的 5G 承载网络的组网结构可以分为前传、中传与回传, 想要达到时延低, 需要采用光纤直驱及 OTN 设备, 实现智能故障检测, 达到保护网络的目的。但是在实际 5G 网络中, 光缆路由单一, 导致 OTN 设备无法正常工作, 同时可能会引起故障, 这是 5G 承载网络所面临的挑战。

2.2 设备技术的演进

想要有效降低 5G 网络的时延, 则需要增强宽带传输性能, 采用大宽带传输技术和低时延转发技术, 但是在实际的长时间的传输中, 传统光传送网的宽带调度灵活度较低, 导致工作效率较低。其中 5G 承载网络的场景需求包括小颗粒

业务，因此，5G 网络承载同样需要接入 2M 基站^[2]。

3 5G 承载网络设计与建设策略探究

3.1 灵活接口与拓展

为了有效的解决大宽带网络传输技术带来的效率较低的问题，需要采用灵活接口技术，并与客户达到统一承载问题，采用以太网技术及光传输技术实现传输容量拓展的目的。

5G 承载网络设计中可以将路由器组网与 OTN 设备相结合，采用灵活光接口，从而根据用户的业务大小选择适宜的配容器容量，提高 5G 网络运行可靠性。除此之外，利用 OTN 设备低时延与光通路数据单元，满足 5G 承载网络的地实验高可靠性的承载的要求。针对 PTN 网络，可以在以太网与 PHY 层之间设置过渡层，其中包括物理层分导及绑定通道的功能，从而提高 5G 承载网络组网的灵活度。在 4G 承载网络中，大多数采用端口链路聚集技术，但是其对于网络承载的容量扩展具有难度，而利用光传输技术通过建立多个物理链路捆绑，可以成功实现 5G 承载网络扩容目的。

3.2 光缆网网络化精细管理

光传送网的重要基本资源有很多种，其中光缆资源作为一种重要的资源。由于其具有较高的重要性因此这也就使得其安全性会与网络安全之间产生重要的联系。而且还因为当前 5G 基站的组网较为密集，这也就使得光纤的使用数量有着很大程度的提升。因此对于组网来说若想要对其网络安全进行保障，那么就需要对光缆网络的现有配置进行有效的升级。

例如技术人员在对不同的组网结构中，应该将控制单元在综合接入单元中进行有效的使用，而且还需要以进行接入的机房作为其中心，再利用市政光缆作为主干，以此来对主干道路进行有效的补充从而形成主干光缆环的新形势。其次在对次干道路进行光缆环的构建时，应该先将总体光缆作为中心以此来形成环网的结构。同时值得注意的是在对综合业务区中的不同功能部分进行划分时，应该从构成不同网格单元的方向入手。当其中一个光缆出现故障的后，其所进行负责的功能应该由其他的光缆进行负责，从而保证整个任务不出现阻断的问题，这样就可以使得整个网络的安全性得到更加充分的提升。因此以网络为单位，将光缆网络进行精细化管理有助于提升网络的可靠性^[3]。

4 结论

综上所述，在当前 5G 网络建设的关键时期，如果想要对建设的水平进行有针对性的提升，那么就需要对建设中的各种问题进行有效的解决。如果当前并没有很好的解决方案也要从中吸取教训，逐步增强方案的可行性，而且还需要对管理方法进行有效的升级，从各部分细节入手，更好的满足当前发展对于 5G 网络的实际需要。

[参考文献]

- [1]刘振宇. 低时延高可靠性的 5G 承载网络挑战分析[J]. 中国新技术新产品, 2020(17): 36-37.
- [2]刘金磊. 低时延高可靠性的 5G 承载网络挑战和实现[J]. 电子技术与软件工程, 2019(13): 12.
- [3]黄春辉. 低时延高可靠性的 5G 承载网络挑战和实现[J]. 移动通信, 2018, 42(3): 85-88.

作者简介：王镇（1987-）男，山东济南人，汉族，大学本科学历，中级工程师，研究方向移动通信传输网设计。

浅析通信电源技术应用前景

杨锦清

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 通信电源技术是现代通信技术的核心部分, 通信电源的安全性直接影响通信质量和时效。随着社会的发展, 通信电源技术水平得以逐步提高, 其应用范围也变得更加宽广, 应用前景更好。本文从分析通信电源技术的发展现状为出发点, 交代了通信电源的主要技术内容, 最后探讨其技术的应用前景。希望有利于促进通信电源技术的更好发展及充分利用。

[关键词] 通信电源技术; 发展现状; 应用前景

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3561

中图分类号: TN914

文献标识码: A

Analysis on the Application Prospect of Communication Power Supply Technology

YANG Jinqing

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

Abstract: Communication power supply technology is the core part of modern communication technology. The safety of communication power supply directly affects the quality and timeliness of communication. With the development of society, the technical level of communication power supply has been gradually improved, and its application scope has become broader and the application prospect is better. Based on the analysis of the development status of communication power supply technology, this paper explains the main technical content of communication power supply and finally discusses the application prospect of its technology, hope to promote the better development and full use of communication power technology.

Keywords: communication power supply technology; development status; application prospect

引言

随着我国社会经济的飞速发展, 通信设施建设及技术也有了极大提升, 人们的生活便捷性也越来越高。通信电源是整个数字化通信系统中的核心部分, 它对通信信号传输的时效及质量具有很大影响作用, 所以不断提升通信电源技术水平成为了现代通信行业的重心。从当前通信电源设备及技术性能发展现状来看, 它是指始终处于持续发展与创新状态, 具有非常广阔的发展及利用前景。

1 通信电源技术的发展现状

信息化时代, 数字通信成为了主流趋势, 电源技术也迎来了一个非常有利的发展环境。当今通信电源的供电系统正处于全新发展进程中, 从线性电源到相控电源直到开关电源, 体现了其创新发展动态。通信电源技术在整个通信网络中的发挥着关键性支撑作用, 其安全性也决定了通信系统的运行稳定性。现代通信领域, 新型电磁材料得到了越来越广泛的应用, 促使通信电源设备的性能和质量不断提升, 也使得整个通信电源技术得以创新性发展。半桥全桥以及双单端电路是现代通信电源最常见的三种电路拓扑结构, 各结构互有自己的优缺点和适用范围。通常中小功率运用环境一般采用双单端或半桥电路, 而大功率需求环境只能采用全桥电路。

2 通信电源的主要技术

从技术种类的分化来看, 通信电源技术一般可分为: UPS 技术、高压直流技术以及市电直供技术。UPS 电源是由电池变换器、逆变器及旁路、IGBT 高频整流器几个部分构成, UPS 的显著特点在于重量轻、功耗低、体积小、成本小、不间断等; 高压直流技术具有输电能力强、输电容量大、损耗低、震荡弱等优点, 可以有效解决目前使用过程中存在的成本高、占地面积大等问题, 对提高供电稳定性作用较好; 市电直供技术为主用回路, 以 220V 家用电压作为供电电压, 其优势在于能保证电能输送过程中最小化损耗, 是当前最经济、最简便的电源通信方式。但其技术稳定性会受到市电供应质量的较大影响, 为确保运转质量要提升通信及数据等设备的适配性。

3 通信电源技术的应用前景

3.1 朝着高效节能方向发展

通信电源技术始终处于前进和发展中, 唯有持续优化结构和性能才能提高通信电源的工作效率。需推进电能的二

次应用,提高电力资源的综合利用率。在二次电源的转换过程中,开关在通信电源技术的发展中起着重要作用,开关与变频电源形成密切关联,推动了电源技术的升级发展。高频转换中的软开关技术和准谐振技术可很好弥补原开关模式下的缺陷。他在起闭过程中,也能有效降低功耗,有助于增强整个电力系统的运行稳定性。

3.2 朝着全数字化方向发展

通讯工程并非单一项目,他是电力通信、电子技术、网络工程等多个领域的有机整合,是对社会化资源的集中配置利用,业务范围和使用环境是通信技术发展变化的两大体现。所以对数字化技术的维护也就有更具体的标准规定,加强全数字化的控制对确保通信网络技术安全、平稳有着极大意义。传统的电源控制方式的利用范围较为狭窄,难以满足多个不同领域实际需要,使用全数字化控制将彻底解决这些问题,使其变得更加高效稳定。另外,全数字化通信控制技术还具有信号损失少、质量传输高等较大优势,其运行成本的投入量相对较少,后期维护管理也较为方便。在电源设计中采用全数字技术进行控制,在保证精度的前提下,还能在较小的误差范围内对检测结果进行修正,从而有助于提高故障检测难度,提高检测工作效率,也能让设备的输出信号变得更稳定可靠。

3.3 朝着环保与智能化方向发展

通信电源技术以保护自然、尊重自然、人与自然和谐发展为核心,与自然环境有着非常紧密的联系,二者相辅相成,为确保该技术能够顺的研究和开发,必须对其内在关系有一个清晰认识和把握,然后根据其在建规律确立正确的研发方向。此外,有关部门还要加大对通信电源创新研发的支持力度,要给予其人力、物力、财力、政策等多方面的扶持和帮助,以次推动通信电源技术的智能化、可持续发展。通讯电源技术与开发工作周期长,环节复杂,工作人员在进行这项工作时必须明确思路,制订好主要宣传内容,以便后期统一规划和管理,这有利于实现三大效益的统一。[2]科学技术的不断发展,使微电子技术也在新的领域不断拓展,在这一突飞猛进的发展过程中,电池、电池组等环保产品也在向智能化方向发展。它是绿色环保理念的体现,也是通信网络技术发展的现实需要。

4 结语

通信电源技术随着社会的发展和科技的进步而不断创新,总体发展趋势是高效节能、全数字化、环保与智能化,未来通信电源技术的应用空间将更加宽广,带来的社会及经济效益更高。

[参考文献]

[1] 仝小明. 通信电源设计中的创新思维应用与实践[J]. 通信电源技术, 2020(5):222-224.

[2] 胡旭东. 通信电源系统节能技术[J]. 通信电源技术, 2020(4):170-172.

作者简介: 杨锦清(1988-)男,福建省宁德市柘荣县人,汉族,大学本科学历,中级工程师,研究方向通信设备节能减排方向探索,数据中心能源结构分析设计。

大桥电力监控中通信系统的实现分析

陈小峰

江苏长天智远交通科技有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 文章提出了一种以光纤以太网为主干网络的大桥电力监控中通信系统设计方案, 同时, 对该通信系统实现中所应用的单模光纤与多模光纤组合的通信介质、“现场总线+以太网”的通信模式、可编程通信网关以及光纤以太网交换机、稳定及安全性保护措施展开相似说明, 旨在为类似系统的设计与搭建提供参考。

[关键词] 大桥电力监控; 通信系统; 光纤以太网

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3543

中图分类号: TM727.2

文献标识码: A

Realization and Analysis of Communication System in Bridge Power Monitoring

CHEN Xiaofeng

Jiangsu Changtian Zhiyuan Transportation Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: This paper puts forward a design scheme of communication system in bridge power monitoring based on optical fiber Ethernet. Meanwhile, the communication medium of combination of single-mode optical fiber and multi-mode optical fiber, "fieldbus + Ethernet" communication mode, programmable communication gateway and optical fiber Ethernet switch, stability and security protection measures applied in the implementation of the communication system are discussed similar description aims to provide reference for the design and construction of similar systems.

Keywords: Daqiao power monitoring; communication system; optical fiber Ethernet

引言

对于大桥的综合电力监控系统而言, 其在实际运行中需要对大量且种类众多的设备展开实时性监控, 且这些设备分散布置在大桥的不同区域, 因此在监控过程中必须要进行大量的通信数据传输。基于这样的情况, 在大桥工作场景下, 需要配套通信系统具备传输速率高、传输质量稳定、可以实现大范围传输的特点。因此, 设计并构建一种性能更高、实用性更强的大桥电力监控中通信系统是必然选择, 该系统的实现思路值重点探究。

1 大桥电力监控中通信系统的主体设计

由于大桥电力监控系统的运行环境较为恶劣, 所以必须要引入具备自愈功能以及强抗干扰性能的通信网络。基于此, 在本设计中选用了光纤以太网。对于光纤以太网来说, 其主要利用在光纤上运行以太网 LAN 数据包接入 SP 网络, 或是在 SP 网络中直接接入。概括来说, 光纤以太网就是一种利用光纤资源搭建起来的网络。实践中, 光纤以太网可以在交换机的支持下对速率完成进行限定, 并在非标准以太网速度下实现运行。相比于其他通信网络形式来说, 光纤以太网具备的优势更高, 主要包括: 具备极强的自适应能力, 可对本地设备 10M/100M 自适应; 依托以太网的连网标准完成搭建; 可以无缝提升至 1G; 后续维护工作的复杂程度偏低; 可以更加快速的实现新业务的激活。

在该通信系统中, 加设了冗余电源供电模块, 可以实现故障问题的自动报警, 确保大桥电力监控中通信系统的功能得到顺利发挥。设置了基于模块化设计的光纤交换机, 其中包含电接口单元、光接口单元以及 CPU 单元等等, 且各个单元之间可以实现互用。依托热插拔的形式可实现对发生故障单元的迅速更换, 降低了后续系统运维工作的难度, 促使大桥电力监控中通信系统可以长时间稳定在正常运行的条件下。

2 大桥电力监控中通信系统的细节设计与实现

2.1 光纤通信介质的选取

由于本大桥电力监控中通信系统主要使用光纤以太网作为主干网, 所以通信介质为光纤。现阶段, 单模光纤及多模光纤是较为常用的两种光纤规格。其中, 对于单模光纤来说, 其传输的容量相对较大, 可以在更远的距离内实现高质量传输, 能够满足本大桥电力监控中通信系统运行的现实需求。但是, 单模光纤的造价相对较高, 所以在系统的实现中全部使用单模光纤, 会产生较高的成本造价。对于多模光纤来说, 其具有更大的光纤芯径, 为接续操作的展开创设更好条件, 且相比于单模光纤来而言, 多模光纤的成本造价更低。但是, 多模光纤的带宽相对较小, 传输容量与距

离均低于单模光纤，所以并不适用于主干网的通信中。基于此，出于对成本与性能之间平衡的考量，在本次通信系统的实现中，主要引入了单模光纤与多模光纤组合的形式。针对通信系统的主干网区域，使用单模光纤作为通信介质；针对通信系统用中设备集中程度更高、距离更近的通信子网，使用多模光纤作为通信介质。

2.2 现场总线+以太网的通信

在确定系统的通信方式时，要重点参考电力自动化领域发展建设的现实情况完成。就当前的情况来看，485 串行总线、具有 485 总线的通信方式在继电保护设备、电力监控设备中更为常用，所对应的通信协议普遍为 Modbus^[1]。在本次大桥电力监控中通信系统的设计与实现中，出于对现场监控设备实际布设情况以及主干网（光纤以太网）设置形式的考量，选用“现场总线+以太网”的模式作为系统的通信方式。实践中，在设备集中程度相对较高的区域组建起通信子网，在通信电缆的支持下实现相应通信子网内所有设备的连接；通过对可编程网关与以太网交换机的结合应用，促使通信子网连接至的通信主干网内，搭建起通畅的信息数据传输渠道。其中，可编程网关主要承担着格式转换的任务，具体而言，就是将所有需要监控设备所产生的通信数据统一转换为标准格式，并传递至主干网内，保证主干网可以对不同来源的通信数据实施快速识别，也保证数据传输的质量与可靠程度。

2.3 关键设备的配置

结合前文的设计能够了解到，实现大桥电力监控中通信系统时所需要的关键设备包括可编程通信网关以及光纤以太网交换机。其中，可编程通信网关主要承担着格式转换的任务，促使所有来源数据转变为相同格式。为了确保本通信系统功能得到最大程度的发挥，必须要保证使用的可编程通信网关具有编程方便快捷、拥有多个通用 485 串行总线接口、可以输出故障报警信息的特性。在本通信系统的搭建中，主要选用了智能 3 串口可编程网关，即 ISS-3Lua，该网关是以 Lua 为编程语言的嵌入式智能可编程主机。使用中，无需安装 SDK、编译器等复制的开发环境，只需利用 Xframe 编程软件即可进行项目开发。所有的代码上传、在线调试均通过以太网 TCP/IP 来实现。通过 Lua 软件框架，ISS-3Lua 支持 TCP/IP、UDP 协议、RS232\RS485 串口通讯、各类校验函数等常用的嵌入式开发功能。

光纤以太网交换机主要承担着组建具有自愈功能以及冗余性的光纤以太网的任务，为了确保本通信系统功能得到最大程度的发挥，必须要保证使用的光纤以太网交换机可以构成光纤双环网的光纤接口、能够实现光纤环网自愈（时间在 500 毫秒以内）、具备热插拔功能、模块化设计^[2]。在本通信系统的搭建中，主要选用了型号为 GQ-IES1213 的百兆 1 光 2 电工业以太网交换机，该交换机配置 2 个 10/100M 以太网电口和 1 个百兆光口，实现多台主板服务器、中继器、集线器、终端机与多台终端机之间的互联。光口将以太网的传输距离从铜缆的 100 米延长至 2 公里（多模光纤）或 120 公里（单模光纤）。

2.4 系统保护

2.4.1 稳定性保护

为了确保该大桥电力监控中通信系统的运行稳定性，在实际的系统设计与搭建过程中，引入了大量的稳定性保护措施，具体如下：针对系统中的关键设备，包括可编程通信网关以及光纤以太网交换机，配置冗余电源，确保其可以长时间稳定运行；配套搭建故障报警模块，一旦发生故障问题可以第一时间通知相关工作人员进行处理；引入具备冗余自愈功能的光纤环网，划分共工作环与备份环，提升数据传输的畅通程度以及稳定水平。

2.4.2 安全性保护

通信系统的安全防护工作需要重点关注，实践中，通过配套设置安全防护系统，以此规避通信系统受到非法攻击而造成瘫痪等问题的发生。在此过程中，主要引入了 PON、无线 eLTE-IoT 等通信技术，结合安全协议（包括 SSL、VPN 等）搭建起通信安全系统。同时，在数据传输的过程中，使用了加密技术、访问控制技术、身份认证技术，以此达到对通信系统的数据传输安全进行二次防护的效果，促使大桥电力监控中通信系统始终处于安全、稳定的运行环境下。

3 总结

综上所述，现阶段，设计并构建一种传输速率高、传输质量稳定、可以实现大范围传输的大桥电力监控中通信系统极为必要。通过设定光纤以太网为主干网络，结合使用单模光纤与多模光纤组合的通信介质、“现场总线+以太网”的通信模式、可编程通信网关以及光纤以太网交换机，提升了数据传输的地理范围以及安全稳定性。

[参考文献]

[1]刘泽华. 电力通信网中通信电源监控系统运行维护与管理[J]. 通信电源技术, 2020(4): 44-45.

[2]周文平,何建森,甘性伟,等. 基于相干光时域反射计的电力光缆智能监控系统研究[J]. 电工技术, 2020(1): 50-51.

作者简介: 陈小峰(1989.10-)男, 毕业院校: 扬州市职业大学; 现就职单位: 江苏长天智远交通科技有限公司。

电力工程技术问题及施工安全研究

赵娜

山东泰开自动化有限公司, 山东 泰安 271000

[摘要]在当前时期,国内经济呈现出良好的发展趋势,城市规模也随之扩大,然而电力工程却呈现出发展停滞的状态,这就使得社会需求难以得到满足。如果电力工程存在的问题未能消除的话,电力系统发生故障的几率则会明显增加,这就使得供电无法保证稳定,而且安全性也会明显降低。在电力系统当中,配电网是十分关键的,其对供电质量会产生直接影响,因而要对配电网予以有效管控,这样方可使得电力系统保持良好的运行状态。

[关键词]电力工程技术; 施工安全; 问题

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3558

中图分类号: TM7;TU714

文献标识码: A

Research on Technical Problems and Construction Safety of Power Engineering

ZHAO Na

Shandong Taikai Automation Co., Ltd., Tai'an, Shandong, 271000, China

Abstract: In the current period, the domestic economy is showing a good development trend and the city scale is also expanding. However, the development of power engineering is stagnant, which makes it difficult to meet the social needs. If the existing problems of power engineering can not be eliminated, the probability of power system failure will be significantly increased, which makes the power supply unable to ensure stability and the security will be significantly reduced. In the power system, the distribution network is very critical, which will have a direct impact on the quality of power supply, so it is necessary to effectively control the distribution network, so that the power system can maintain a good running state.

Keywords: power engineering technology; construction safety; problems

引言

我们国家对电力工程的关注程度是较高的,电力系统的革新也在深入展开。在现阶段,国内电网建设的力度大幅增加,用户数量也明显提升,当电力能源得到满足后,可以为社会发展起到保驾护航作用。然而在城市规模逐渐扩大之际,大量人口进入到城市中,这就使得电力工程面对的压力明显增加,自身的发展也是较为迟缓的。电力工程中存在的问题是较多的,这就使得电力系统发生故障的几率大幅增加,供电安全也就无法得到保证。在电力系统中,配电网是不可缺少的组成部分,其对供电质量会产生直接影响。若想使得电力系统能够保持正常运行,必须要保证配电网能够得到有效管控。除此以外,基础技术也要加强管理,技术应用必须要和规范要求相符,如此方可使得影响因素予以消除,电力行业发展更为稳健。

1 电力系统概述

对电力系统予以分析可知,其组成部分包括发电厂、配电网、供电线路、终端用户,在这当中,发电厂、输电网络、供电线路能够起到基础保障作用,通过配电网可以实现电力的传输。电力系统呈现出整体特征,若想保证其正常运行的话,每个部分的功能均要发挥出来,当电力系统保持稳定运行时,社会的用电需求就能够得到满足。为了使得电力行业的发展更为稳定,除了要做好电力开发,同时要对配电网予以完善,如此才能保证供电品质大幅提升,进而为社会发展贡献更大的力量^[1]。

2 配电网电力工程施工特点

相较于普通电力工程,配电网施工呈现出不同的特点,具体来说:一是工作环境显得较为复杂,进行配电网工程施工时,必须要保证地点是非常精确的,但是农村地区的地形呈现出明显的复杂性,而且交叉点、电源网点是较多的,而这就使得反供电问题无法消除。二是施工的线路是较长的,农村地区的人员居住地是较为分散的,若想使得通电需求得到满足,施工点必须要增加,如此就会使得施工更加的困难。三是工作内容是相对繁琐的,配电网的技术含量是较高的,工作程序也显得繁多,如果相关人员并未将细节做到位的话,发生事故的几率则会大幅增加。因而要对施工

特点展开全面分析,将可能出现的安全隐患寻找出来,进而采用可行的方法予以解决,如此才能保证配电网工程的施工能够顺利进行^[2]。

3 电力工程中存在的技术问题及解决措施

3.1 存在的技术问题

3.1.1 不科学运用无功补偿设备

展开电力工程建设时,对无功补偿设备予以充分利用可以使得电力传输的过程中不会出现电力耗损过大的情况。此项电力工程技术的应用可以使得配网电力的供应能够更加稳定。然而从实际情况来看,无功补偿设备的运用不合理的话,谐波干扰就会出现,变压器自然就会受到影响,电力电能转换难以顺利实现。从电力工程的现状来看,无功补偿设备的实际运用并不是十分合理的。

3.1.2 外因致使线路破损

对传统配电网予以分析可知,架空线已经无法满足社会用电的实际需要,此种单端电源呈现出的是辐射状,选择的线路多为架空线,此种布局的合理性是较低的,而且规划要不够科学,这就使得供电网络的布局显得较为混乱,带来的结果就是短路、漏电之类的问题时常出现。另外来说,有些线路和施工地段、工业集中区是相近的,这样就会出现严重的化学腐蚀情况,甚至会发生人为破坏的情况^[3]。

3.1.3 不合理分配电源

电源分配不合理是现实存在的,具体表现在下面几点:一是生活应用管线显得过于混乱;二是电源、变电站之间的距离过远,进行长途输电的过程中会出现电力损耗过大,便捷性较低等问题;三是电源设备数量不足,功率较低,这对电力供应产生的影响是较大的,电力系统运行效率也达不到要求,电力企业自身的发展也会受到极大的限制。

3.2 解决措施

3.2.1 合理分配电源

首先要完成线路梳理、规划工作,确保线路布局显得更为整齐,并要呈现出有序性。其次要加大变电站的建设力度,使其和电源间的距离能够大幅缩短。最后要保证电源分配是合理的,能够满足实际需要,这样方可保证电力系统能够一直保持稳定、安全的运行状态^[4]。

3.2.2 做好无功补偿设备的合理使用

对无功补偿设备予以应用前要对供电系统有切实的了解,依据现状来对无功补偿设备进行合理选择,保证其与供电系统能够真正匹配起来。除此以外要将监测配件安装到位,如此方可使得谐波干扰切实消除。

3.2.3 做好外因条件的分析

技术人员要对配网当中存在的外因技术、闪络问题有切实的了解,进而展开综合分析,确保管理更具实效性。比方说,重叠、交叉问题必须要细致检查,了解线路位置是否靠近施工路段等。另外来说,要依据闪络问题来选择最为合适的技术措施,可采用增加防污罩,或者是穿凿套管之类的方法来达到防范目的。

4 配电网电力工程技术问题的解决措施

4.1 做好配电网前期规划

若想使得电力工程技术能够得到充分应用,安全检查是必须要做到位的,确保风险能够切实排除,并对配电网予以合理规划,尤其是要从电力负荷的实际需要出发,确保区域规划呈现出针对性。地理环境、地形情况等均是需要考虑的,并要对环境资料予以分析,保证设计方案能够得到优化,如此才能使得配电网更加的可靠、安全。在对计划予以实施的过程中,标注必须要保证是详细的,针对全部的材料展开分析,保证电网构建更为顺利,而且对周边居民不会产生负面影响。

4.2 不断提升相关人员的素质

从事施工管理的相关人员应该要通过有效途径来提高自身的整体素质,同时要对高质量人才予以引进,这样方可使得电力工程技术具有的实效性大幅提升。组织技术人员、管理人员进行培训,促使其专业水平能够得到提高,并要对管理模式进行创新,确保管理工作顺利展开。相关人员要对计算机技术熟练应用,这样可以使得工作效率得到保证,配电网运行能够更为安全^[5]。

4.3 强化对配电网工程的维护

展开配电网施工时应该要对每个施工环节予以关注,切实做好检查工作,发现风险的话应该在第一时间予以排除,

尤其是要将线路维护做到位。前道工序已经完成，后道工序没有结束时要按照既定的顺序展开维护、保养工作，如此方可使得后续施工获得更为坚实的基础。这里需要指出的是，为了保证特殊施工任务能够有序展开，施工设备必须要更具先进性，如此方可使得安全系数得到保证。当然，电网监控也是不可忽视的，这样能够使得施工更具透明化，如果存在问题的话就能够将源头寻找出来，进而使得配电网工程更具安全性。

4.4 确保材料选购监管的严格性

电力工程对材料的需求量是较大的，材料的选择是必须要慎重，只有材料质量大幅提升，电力设施方可保持稳定运行，进而使得电网能够正常运转。材料选购应该要纳入到管理范围中，尤其是要对材料质量展开细致检查。有些企业将关注点完全放在经济效益上，选用的材料存在质量问题，或是材料检查工作显得较为随意，有些采购人员甚至做出以权谋私的行为，在面对这些问题时必须要进行惩罚，只有监管力度得到增强后，材料质量才能真正得到保证。

4.5 落实责任人的工作

展开项目施工的过程中，项目负责人应该要对施工安全予以重点关注，组建起安全监督团队，保证相关人员能够履行好安全职责，使得管理工作顺利展开，施工中将管理方案予以有效落实，将安全管理作为施工中的重要手段，争取将各种的事故尽量做到早发现早解决，尽量将施工中的各种安全隐患寻找出来，并且提出各种科学的管控方法来做好安全隐患的预防工作。对于在安全管理中出现的各种问题，必须严格履行好各负责人自身的工作和义务，加强安全管理，提高管理人员的综合素质和管理能力，完善管理制度，共同维护好施工现场的安全管理工作。

5 结语

电力工程一旦存在着技术及施工安全问题，势必对电力工程的安全稳定运行带来极大的威胁，制约着我国电力系统的持续快速发展，并对广大电力用户带来极大的不便。因此，在实际生产过程中，就电力工程技术问题和施工安全进行认真分析和深入探讨，这对于我国电力工程的安全稳定运转、促进我国经济的持续快速发展，均具有极为重要的现实意义。

[参考文献]

- [1]刘坤. 电力工程技术问题及施工安全研究[J]. 居舍, 2021(3): 78-79.
 - [2]宋奎山. 电力工程施工安全技术管理探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(4): 29-30.
 - [3]彭青松. 电力工程技术问题及施工安全探讨[J]. 中国高新区, 2017(14): 96.
 - [4]庄新果. 电力工程技术问题和施工安全研究[J]. 技术与市场, 2017, 24(5): 202.
 - [5]邓旭. 浅析电力工程中的安全隐患及施工安全技术[J]. 电子元器件与信息技术, 2019, 3(8): 95-97.
- 作者简介：赵娜（1986.9-），工作单位山东泰开自动化有限公司，毕业学校中国石油大学（华东）。

建筑工程施工中的防水防渗施工技术研究

陆仁熙

江苏屹峰建设工程有限公司, 江苏 泰州 225300

[摘要] 文章以建筑工程施工项目中的防水防渗施工技术为主要研究对象, 首先对实际建筑施工过程中容易产生渗漏的环节进行分析, 进而对防水防渗施工技术在建筑施工项目的重要性进行探讨, 在此基础上提出相应的解决措施, 希望能为施工人员提供帮助, 促进我国建筑行业的发展。

[关键词] 建筑工程施工; 防水施工技术; 防渗施工技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3542

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

Research on Waterproof and Anti Seepage Construction Technology in Construction Engineering

LU Renxi

Jiangsu Yifeng Construction Engineering Co., Ltd., Taizhou, Jiangsu, 225300, China

Abstract: Taking the waterproof and anti-seepage construction technology in the construction project as the main research object, this paper first analyzes the links that are easy to produce leakage in the actual construction process and then discusses the importance of waterproof and anti-seepage construction technology in the construction project. On this basis, the corresponding solutions are put forward, hoping to provide help for the construction personnel and promote the development of Chinese construction industry.

Keywords: construction engineering construction; waterproof construction technology; anti seepage construction technology

引言

在我国社会经济和城市化建设进入稳步发展阶段的新时期下, 我国建筑行业也得到了发展, 建筑施工质量和建筑施工工艺也有了一定的提升。但是在实际的建筑施工过程中, 还存在建筑渗漏的问题, 这不仅影响着建筑整体的施工质量, 严重时甚至会危害使用者的安全。所以在建筑工程施工过程中, 必须要重视建筑防渗施工技术的应用。

1 建筑工程施工常见的渗漏环节分析

建筑在实际的使用过程中, 发生渗漏问题可能是因为以下三点: 首先是防渗漏施工工艺选择不合理, 在实际的施工过程中, 防渗漏施工工艺没有按照施工标准的要求进行施工。其次是建筑施工过程中缺少对于防渗漏施工环节的设计, 甚至是忽视了防渗漏施工环节, 在施工过程中, 没有对墙体相关的数据进行检测和审核。最后是施工建筑材料质量存在问题, 建筑施工项目工程量和施工环节较多, 建筑施工中使用的建筑材料也较为复杂, 在实际的施工中, 难免会忽视材料的质量, 劣质材料的使用, 在一定程度上直接影响着建筑的防渗透功能^[1]。

从具体的建筑工程的使用角度来说, 容易产生渗漏的环节主要有以下四个环节: 一是建筑屋面渗漏, 建筑屋面是建筑外部最顶层的防护构件, 延长建筑的使用寿命。在实际的建筑屋面施工中, 会造成屋面渗漏的原因主要有这三点: 一屋面设计和防渗技术和防渗材料使用不当或是不达标; 二是屋面连接之处混凝土浇筑不均匀, 造成屋面开裂; 三是屋面长期受到风雨、阳光的侵蚀, 造成屋面的防渗漏材料变形, 降低材料的防渗漏效果。

二是建筑外墙的渗漏, 建筑外墙是建筑最外部的防护构件, 也同样对建筑起到保护和延长使用寿命的作用。在实际的建筑外墙施工过程中, 外墙渗漏主要发生在建筑墙面与砌筑体、砌筑体与混凝土浇筑结构部分, 在这两个部位通常会因为施工工艺和施工材料的选择不当而造成墙体开裂, 从而影响建筑的防渗透功能。具体来说: 在砌筑施工环节中, 利用水泥砂浆和干砖块进行施工时, 干砖会吸收水泥砂浆中的水分, 降低其粘度, 导致砖块之间产生裂缝, 而在对墙体进行浇筑施工时, 因为施工工艺的问题造成混凝土浇筑不均匀的现象, 进而造成建筑外墙发生渗透现象^[2]。

三是建筑内厨卫区域渗漏。厨卫区域是建筑在使用过程中接触水源最多的两个区域, 也是最容易发生渗漏问题的区域。在厨卫区域实际的施工过程中, 大部分施工企业和使用者为了增加区域的美观程度, 大都数都会将水管等管道预设于墙体内部, 但是在实际的施工操作和建筑的使用过程中, 墙体可能会因为施工质量等问题导致水管破裂, 进而发生渗透现象。

2 建筑工程施工中的防水防渗施工技术分析

2.1 建筑工程施工中的防水防渗施工技术的重要性

建筑的渗漏问题在很大程度上直接影响着建筑的内部结构的质量和建筑的使用寿命,也在影响着建筑使用者的使用感,建筑渗漏问题严重时甚至会影响着建筑使用者的生命财产安全,而造成建筑渗漏现象的主要问题就是在建筑项目的施工的过程中忽视了防渗透施工。所以必须要重视建筑施工过程中的防水防渗透施工项目,从建筑的根本上,也就是建筑施工的过程上,提升防水防渗透施工技术的应用,减少和避免建筑的渗漏问题的发生。

建筑施工项目中防水防渗透施工技术的作用主要有以下两个方面:首先是保证建筑功能的有效发挥。合理地利用防水防渗透施工技术,能够有效地加强建筑的整体质量,提升建筑施工工程的防水渗透性能,能有效地预防和避免建筑的渗透现象的发生,保证建筑功能能够有效地发挥,满足人们对于建筑功能的需求,进而提升建筑企业的经济效益。其次是保证建筑的安全,合理利用防水防渗透施工技术能够在一定程度上提升建筑施工的施工进度,也能够提升建筑施工的整体质量,保证建筑内外各环节的安全性能能够有效地发挥。

2.2 建筑工程施工中的防水防渗施工技术的具体应用

现阶段,随着我国建筑行业的不断发展,防渗透建筑施工材料也越来越丰富。例如,高密封材料、防水布、防水涂料等。在实际的建筑防渗透施工过程中,需要结合实际的施工需要,并对防渗建筑材料的稳定、防腐、耐高温等性能进行全方面的考察,进而选择最为合适的防渗建筑材料,提升建筑防渗透施工的工作效率和质量。此外还需要对建筑防渗透施工进行质量管理。增加建筑项目施工全过程的防渗透施工的监管,对施工人员的工艺和材料进行严格把控,同时增加对防渗透施工工程的质量检测,及时发现其质量存在的问题,并进行相关的应急处理,保证防渗透施工工程的质量和建筑的使用寿命^[2]。

建筑项目在使用过程中,有不同的渗透区域,所以建筑施工的防渗透施工方案在设计中需要针对不同的建筑区域进行合理设计,进而选择防渗透的施工工艺和施工材料。

一是针对建筑屋面渗漏的防渗透技术。为了提升屋面施工的质量,相关的施工人员首先需要按照建筑施工标准的要求对屋顶的保温性能和隔热性能进行检测,并基于检测的实际数据进行防渗透施工。实际的屋顶防渗透施工中,可以根据屋顶的特点和要求,选择最为合适的混凝土浇筑工艺和混凝土材料进行屋顶的浇筑施工,同时对浇筑施工质量进行监管,避免屋顶表面混凝土产生开裂的现象。在防渗透材料的选择上,也要选择施工标准的材料,同时处理好基层表面,增加防渗透材料与屋顶的粘合性,进而提升建筑屋顶质量和防渗透性能。

二是针对建筑外墙渗漏的防渗透技术。建筑外墙项目防渗透施工过程中,首先需要对砖块和混凝土的质量进行监管,采用吸水性能小、保温作用强的材料,提升外墙内部结构的稳定性。同时对施工人员的施工工艺和施工环节进行监管,严格要求施工工人的施工操作,减少施工的失误,此外还需要增加外墙建筑中窗户连接处的防渗透施工,采用窗户洞口朝外朝下倾斜的方式,提升窗户部位的排水功能,在窗户安装工作完成之后,利用防渗透效果强的材料对墙体和窗户的连接处进行封堵,避免雨水从窗户的缝隙向屋内渗透。从整体上提升建筑外墙的防渗透性能。

三是针对厨卫区域渗漏的防渗透技术。厨房和卫生间区域是用水量最多的两个区域,所以在实际的厨房和卫生间区域施工过程中必须要格外注意这两个区域的防渗透施工。具体来说,在实际的设计过程中,首先需要科学合理的规划厨房和卫生间区域的空间结构,增加找平层与基层表面的处理工作,保证找平层与基层表面的连接的密实性。其次合理规划 and 安装厨房和卫生间区域内的管道,对管道材料的质量和管道连接处进行检查,保证其符合质量标准,同时对于内设管道的外墙进行加固和防水处理。在厨房和卫生间区域的墙面施工中,选择防水性能较强的水泥砂浆进行粉刷,利用混凝土对墙根和墙体连接处进行加固。在厨房和卫生间区域施工结束之后,进行防渗透测试和检查,保证厨房和卫生间区域符合建筑施工标准。

3 结论

综上所述,建筑的渗透问题对于建筑的使用寿命和安全性能有着严重的影响。因此,在建筑施工过程中,必须要根据实际的施工环节和施工内容,选择具有针对性的防水防渗施工技术,同时对防水防渗技术的质量进行监管,从而保证建筑的防渗透性能,提升建筑的整体质量,推动建筑行业稳定发展。

[参考文献]

- [1] 齐红强. 建筑施工中的防水防渗技术及应用的相关分析[J]. 砖瓦, 2021(1): 185-186.
- [2] 杨凯钧. 对建筑施工中防水防渗施工技术的几点研究[J]. 中国建筑金属结构, 2020(11): 108-109.
- [3] 李席锋. 探究建筑工程施工中的防水防渗施工技术的应用[J]. 中国住宅设施, 2020(8): 127-128.

作者简介: 陆仁熙 (1989.11-) 男, 毕业院校: 常州机电职业技术学院; 现就职单位: 江苏屹峰建设工程有限公司。

桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策

胡发朝

陕西华通公路工程公司, 陕西 商洛 726000

[摘要]近年来,我国社会经济在多方面利好因素的影响下,整体水平得到了显著的提升,这样就促使各个地区的经济往来以及文化交流越发的频繁,从而使得人们对交通网络提出了更高的桥梁。在各个地区的交通系统之中,桥梁隧道工程的作用是非常重要的,其与其他工程施工工作相对比来说隐蔽性较强,所以导致施工工作人员施工工作往往会遇到诸多的危险。在整个桥梁隧道工程中各个施工环节的质量都会对工程整体施工质量造成一定的影响,所以施工单位务必要从各个细节入手来对施工质量加以保证,并且还需要对施工工作的难点加以确定,在施工过程中给予更多的关注,这样才能从根本上对施工工作的质量加以保证。

[关键词]桥梁隧道工程; 施工质量控制; 难点; 技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3539

中图分类号: U44

文献标识码: A

Construction Quality Control Difficulties and Technical Countermeasures of Bridge and Tunnel Engineering

HU Fachao

Shaanxi Huatong Highway Engineering Company, Shangluo, Shaanxi, 726000, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, the overall level of Chinese social economy has been significantly improved, which makes the economic exchanges and cultural exchanges in various regions more and more frequent, thus making people put forward a higher bridge to the transportation network. In the traffic system of various regions, the role of bridge and tunnel engineering is very important. Compared with other engineering construction work, it is relatively hidden, so the construction workers often encounter many dangers. In the whole bridge tunnel project, the quality of each construction link will have a certain impact on the overall construction quality of the project. Therefore, the construction unit must start from all the details to ensure the construction quality and also need to determine the difficulties of the construction work, give more attention in the construction process, so as to fundamentally guarantee the quality of the construction work evidence.

Keywords: bridge and tunnel engineering; construction quality control; difficulties; technology

引言

在当前社会经济飞速发展的形势下,我国桥梁隧道工程数量在不断的增加,桥梁隧道工程整体规模也在逐渐的壮大。在组织实施桥梁隧道工程施工建造工作的时候,应当切实的从多个不同的环节入手来进行施工质量的把控,并且结合工程施工实际需要采用最先进的施工方法和施工理念,促进施工工作整体水平的不断提升。鉴于此,这篇文章主要围绕桥梁隧道工程施工质量控制难点以及施工技术展开全面深入的研究分析,希望能够对我国社会经济的稳定健康发展有所帮助。

1 研究桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策的现实意义

针对桥梁隧道工程施工质量控制难点与技术对策进行深入的分析研究,是具有较强的现实意义的,不但可以有效的促进桥梁隧道工程施工质量的提升,并且还可以有效的规避各类施工危险情况的发生,就隧道桥梁管理工作人员来说,应当综合工程结构的特征,对于自身的工作内容和工作职责加以了解,制定完善的管理工作计划,确保管理工作能够按照既定的计划按部就班的进行,最终实现良好的管理工作目标,详细的来说可以从下面几个方面入手:

1.1 较强的不可预测性

我国国土面积较为辽阔,河流数量较多,再加上各个地区地质结构具有较强的复杂性,所以这样也对桥梁隧道工程的施工工作提出了更高的要求,从而也对工程施工质量控制工作带来了诸多的困难,使得工程施工质量控制工作的实施往往会遇到诸多的问题。诸如:在针对桥梁隧道工程进行设计工作的时候,因为受到水文地质环境的影响,勘察工作人员无法高效准确的对勘察数据加以掌握,这样就会对后续各项工作的开展造成一定的阻碍^[1]。

1.2 安全隐患较多

因为各个地区的地址结构存在一定的差异性，部分桥梁隧道工程很多施工工序都需要在地下进行，所以会对施工工作造成诸多的危险，如果不能在施工过程中对施工安全加以根本保障，那么必然会诱发严重的施工危险事故的发生，诸如：地下水突涌或者是山体结构塌陷的情况，这样就会对桥梁隧道工程的施工工作的有序开展造成严重的限制^[2]。

2 桥梁隧道工程施工质量控制难点

2.1 桥梁隧道工程施工前的准备工作

在正式开始桥梁隧道工程施工建造工作之前，应当安排专业人员对施工现场情况进行勘察工作，但是就当前实际情况来说，因为受到多方面因素的影响，这项工作往往会被人们忽视，这样就会对工程设计的整体效果造成一定的损害，从而也会对整个工程的施工质量产生一定的威胁^[3]。

2.2 桥梁隧道工程施工中的防排水安全问题

桥梁隧道工程的位置是有所不同的，所以导致水文地质条件也会出现巨大的差别。桥梁隧道工程是地下工程的分支工程，所以应当对排水工程的建造加以重点关注。因为在组织实施隧道工程施工工作的时候，往往会遇到地下水突涌或者是地下结构塌陷的情况，从而会引发严重的不良后果，所以设计机构在组织实施桥梁隧道工程设计工作的时候，应当对水位的问题加以侧重关注，在开展各项施工工作的时候无必要确保施工方式能够与设计要求相一致，这样才能确保达到良好的防水效果。其次，还需要对防水结构和防水材料加以综合考虑，充分结合各方面实际情况对防水工程施工技术和管理方案加以综合优化完善，促使施工工作能够达到规定的标准要求。但是就当下实际情况来说，我国桥梁隧道工程防水技术整体水平较差，所以还需要我们进一步的加以优化完善，确保防水施工工作能够达到良好的状态。

2.3 桥梁隧道工程施工中裂缝防治

在实际组织实施桥梁隧道工程施工建造工作的时候，引发结构裂缝的根源有很多，首先是因为环境和气候的变化而导致工程结构出现裂缝的问题。在实施桥梁隧道工程施工建造工作的时候，在实施混凝土搅拌工作的时候通常都是在施工现场进行的，但是在落实这项工作的时候，务必要重视避免因为温度过低而造成裂缝问题的发生。并且还需要对选择使用的水泥材料的质量加以保证，制定针对性的施工后期养护工作，确保工程整体施工质量。其次，在组织开展混凝土浇筑施工工作的时候，因为施工工作人员专业能力高低不齐，所以在实施振捣的时候，往往会出现违规操作的情况，为了切实的规避上述问题的发生，施工单位应当定期组织施工工作人员进行专业培训工作，并且严格遵从规范要求来落实各项施工工作，加强振捣工作尽可能的规避工程结构裂缝问题的发生。最后，将预应力技术合理的运用到桥梁隧道工程施工建造之中，在这个过程中需要对预应力参数进行准确的计算，从而保证其与工程各个结构部件的预应力保持良好的统一，这样就可以起到规避裂缝问题发生的作用^[4]。

3 关于桥梁隧道工程施工质量的控制技术对策

3.1 积极处理好施工项目的涂层

因为桥梁隧道工程涉及到的施工工作量较为巨大，所以施工工作具有较强的综合性和复杂性，一些工程施工工作因为受到施工技术和环境因素的影响，所以还没有彻底的摆脱以往老旧的钢筋施工技术的限制，这样就对桥梁隧道工程施工工作的实施带来了诸多的困难。所以，桥梁隧道工程施工单位务必要对施工工艺所具有的重要性加以正确的认识，只有充分结合施工工作实际情况，对施工工艺进行不断的优化完善，并且对钢筋表层进行防腐材料的涂抹，从而提升钢筋结构的防腐性能。其次，结合相关施工规范要求来看，在组织开展桥梁隧道工程施工建造工作的时候，应当结合各方面实际情况对施工工艺加以不断的优化和完善，从而在完成涂层施工工作之中，还可以切实的规避工程发生渗水的问题^[5]。

3.2 有效提升桥梁隧道工程防排水力度

首先，应当对施工材料的质量加以重点把控，只有从根本上对施工材料的质量加以保证，才可以促进隧道工程施工防排水系统的整体效果的提升。其次，积极的落实支护施工工作，尽可能的提升隧道围岩结构的稳定性，避免引发危险事故。最后，做好全面的防排水系统施工工作，涉及到防排水管道的安设和质量检验工作，切实的规避结构变形

的情况发生。

3.3 有效控制桥梁隧道施工裂缝

首先,应当对导致桥梁隧道工程结构裂缝问题的主要根源加以排查,利用专业的方式方法对问题进行解决,还需要综合实际情况和需要对施工技术和施工工艺进行优化创新,从而切实的规避结构裂缝问题的发生。其次,在实施混凝土浇筑施工工作的时候,需要不断的促进建筑结构的抗渗性能的提升,严格遵从规范标准落实各项施工工作,保证桥梁隧道工程整体质量。

3.4 对施工设备与施工技术进行改进与革新

随着我国经济的发展,科学技术水平也得到了进一步的提升,传统的桥梁隧道施工设备与施工技术以无法满足现代工程的实际要求,因此我们应顺应设备与技术的发展的需要对现有的施工设备与施工技术进行改进与革新。

4 结束语

总的来说,针对桥梁隧道工程施工质量的控制难点及技术对策加以综合分析研究,对于提升桥梁隧道工程施工质量能够起到积极的辅助作用。

[参考文献]

- [1]宋福春,高嘉义.浅析桥梁工程施工质量控制难点及技术对策[J].建材发展导向,2018,16(24):63-64.
- [2]鲁林.试析桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策[J].价值工程,2019,38(25):181-182.
- [3]田磊.桥梁隧道工程施工质量的控制难点及技术对策研究[J].交通世界,2019(22):96-97.
- [4]唐于欣.浅议桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策[J].城市建筑,2021,18(3):181-183.
- [5]苟敏.浅议桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策[J].四川水泥,2016(3):21.

作者简介:胡发朝(1981.3-)男,毕业学校:长安大学,专业:测绘工程,当前职称:工程师。

论河西走廊地区实施生态保护修复的重要性

王佳玥 章道勇 郑璐 冯宝琪

美丽华夏生态环境科技有限公司, 北京 100176

[摘要]河西走廊地区处于北方防沙带功能区的关键位置, 目前, 正面临着土地沙化、水资源枯竭、生物多样性大幅度降低等严峻的生态问题。文中以位于河西走廊西端的酒泉为例, 从生态区位、区域地位、实施山水工程的必要性和意义来论述在河西走廊地区实施山水林田湖草生态保护修复工程的重要性。

[关键词]山水林田湖草生态保护修复; 生态保护; 重要性

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3573

中图分类号: Q149

文献标识码: A

Discussion on the Importance of Ecological Protection and Restoration in Hexi Corridor

WANG Jiayue, ZHANG Daoyong, ZHENG Lu, FENG Baoqi

Beautiful China Ecological Environment Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: Hexi Corridor is located in the key position of the northern sand control zone. At present, it is facing severe ecological problems such as land desertification, water resource depletion and biodiversity reduction. Taking Jiuquan as an example, which is located at the west end of Hexi Corridor, this paper discusses the importance of ecological protection and restoration of landscape, forest, field, lake and grass in Hexi Corridor from the aspects of ecological location, regional status, necessity and significance of implementing landscape engineering.

Key words: landscape, forest, field, lake and grass ecological protection and restoration; ecological protection; importance

1 山水工程研究现状

美国学者丹尼斯·皮拉杰斯强调人类要发挥主观能动性来参与生态文明建设。希腊学者塔基斯指出以牺牲环境为代价的经济发展是导致生态环境的持续恶化的重要原因^[1]。欧洲的“再野化”实践通过创造人工荒野地来降低人类对环境的影响程度^[2]。

我国学者黄国勤分析了山水林田湖草系统治理的意义、原则和措施^[3]; 陈晶等人对山水林田湖草共同体的内涵进行研究, 构建了以其为视角的矿区生态修复评价的指标体系^[4]; 郑理将山水林田湖草生态保护修复分为矿山治理恢复、土地整治与污染修复、生物多样性保护、水环境保护治理和系统综合治理修复等^[5]; 刘威尔强调生态保护的目标是提高以“命脉”为核心的生态景观服务功能^[6]; 孔登魁则分析了各要素的空间关联关系及相互作用程度^[7]。

相比之下, 国外缺乏系统的针对山水林田湖草生态保护修复的研究; 而我国则缺乏对不同地域的山水林田湖草生态保护修复治理的对比研究分析, 尤其缺乏实践案例的比较研究。

2 河西走廊生态区位分析

2.1 自然地理概况

酒泉市位于甘肃省西北部河西走廊西端, 有京新高速、连霍高速、国道 312, 柳格高速、省道 214、216 及兰新铁路等, 交通网线发达且十分便利。

整个地势由东南向西北倾斜, 整个地形可以分为南部祁连山地、中部走廊地区和北部的戈壁与中低丘陵三大部分。海拔范围在 1080~5080m 间, 最高海拔位于疏勒南山的团结峰, 最低海拔位于疏勒河流域平原一带。

酒泉市属典型温带大陆性干旱气候, 具有冬冷夏热、四季分明、气候干燥、温差大、日照长、多风沙的特点。由于地形影响, 全市各地的气候差异较大。

酒泉市域境内所有河流均发源于祁连山的冰川, 分属疏勒河水系、黑河水系和苏干湖水系。共有大小河流 19 条, 其中主要河流 16 条, 年径流量 33.35 亿 m³, 且由于河流落差较大, 具有较丰富的水能资源, 理论蕴藏量达 66 万千瓦;

境内有天然湖泊 3 处, 为大苏干湖、小苏干湖、德勒诺尔湖; 地下水分布分为南山区、北山区、走廊区三个水文地质区域, 多年平均总补给量为 29.7 亿 m³。

酒泉市土壤组合简单, 主要分布有棕钙土、灰漠土和灰棕漠土, 区内大部分地区土壤荒漠化严重, 各类矿产资源在空间上分布相对较为集中。

2.2 社会概况

酒泉市辖“一区两市四县”, 分别为肃州区, 玉门市、敦煌市, 金塔县、瓜州县、肃北蒙古族自治县和阿克塞哈萨克族自治县, 有64个乡镇、65个社区。境内有汉族、蒙古族、哈萨克族、回族等30多个民族聚居, 汉族占比最大。

经过多年的挖掘开发, 酒泉已形成丝路文化、敦煌文化、边塞文化这三大特色经典“历史文化名片”, 见证了从古到今中国与世界其他地区之间的通商以及文化交流、民族之间从斗争走向融合的历史。

3 区域定位

3.1 在全国生态功能区定位

(1) 河西走廊西部防风固沙功能区

我国的生态安全战略格局以“两屏三带”为主体, 即“青藏高原生态屏障”、“黄土高原-川滇生态屏障”和“东北森林带”、“北方防沙带”、“南方丘陵山地带”。酒泉市所处的北方防沙带, 在全国生态功能规划中, 属于河西走廊西部防风固沙功能区, 该区域干旱缺水, 土壤瘠薄、次生盐渍化严重, 林草植被覆盖率低, 生态环境非常脆弱, 是我国主要的风沙策源区和灾害严重区。

(2) 祁连山冰川与水源涵养生态功能区

酒泉市南部位于祁连山冰川与水源涵养生态功能区, 主要生态环境问题为人类影响频繁, 生态系统结构单一、生态环境质量低; 水源涵养功能衰退、森林资源损毁严重、天然草原因过度放牧等导致的植被破坏、土地生产力下降、水土流失与土地沙化严重、湿地萎缩、雪线上升等。

(3) “一带一路”经济带重要节点

酒泉市位于甘肃省西北部, 地处“兰州—西宁地区”城市化战略格局, 同时酒泉是河西走廊地区的重要地区, 在古代河西走廊是我国东部通往西域“丝绸之路”上的咽喉要道, 现在更是作为“一带一路”的黄金通道。因此, 酒泉市的发展对于加快地区经济社会发展和全面小康社会建设进程, 促进老、少、边、穷地区共享改革发展成果, 深入推进新一轮西部大开发, 实现国家“一带一路”战略目标有着重要意义。

(4) 河西走廊农产品主产区

酒泉市所在的河西走廊地区, 在全国主体功能中, 属于甘肃新疆主产区, 是以优质强筋、中筋小麦为主的优质专用小麦产业带, 优质棉花产业带。在西部大开发规划中, 细分为河西走廊农产品主产区。

(5) 西北草原荒漠化防治区、青藏高原江河水源涵养区

在《西部地区重点生态区综合治理规划纲要》中, 将西部重点生态区划分为西北草原荒漠化防治区、黄土高原水土保持区、青藏高原江河水源涵养区、西南石漠化防治区、重要森林生态功能区。酒泉地区南部的祁连山地区, 处于青藏高原江河水源涵养区, 酒泉地区北部则位于西北草原荒漠化防治区重点区域。

4 河西走廊地区实施山水林田湖草生态保护修复工作的重要性

4.1 实施山水工程的必要性

4.1.1 保障河西走廊及我国北方生态安全的必然要求

目前, 在全球气候变暖趋势和人类不合理活动的长期共同作用下, 祁连山生态环境正面临着冰雪融化加剧、森林生态系统脆弱、草地退化、荒漠化、沙化、水资源涵养和调蓄、减洪滞洪功能下降诸多问题。从总体上来看, 区域生态景观格局呈现出沙漠侵蚀绿洲, 雪线海拔上升的趋势, 且随着人类活动对生态环境的扰动愈加剧烈而愈加严重。为维系河西内陆区域生态平衡, 实施山水林田湖草生态修复工程, 是构筑我国北方地区生态屏障安全的迫切需要。

4.1.2 扩大精准脱贫成果, 全面实现小康社会的重要保障

酒泉市大部分区域农村经济相对落后、贫困人口相对集中的地区, 特别是地处祁连山国家自然保护区深部的高海拔地区, 生态环境脆弱, 生存环境艰苦, 贫困面大、贫困发生率高。生态环境脆弱是造成深度贫困的重要原因之一, 要打赢精准脱贫攻坚战必须进行生态环境防治攻坚战。因此, 在河西走廊地区实施山水林田湖草工程是助推人民脱贫和增收的重要途径, 是实现可持续发展, 全面建设小康社会的紧迫需求和必然要求。

4.1.3 维护民族团结、保障边疆安全、构建社会主义和谐社会的现实需要

河西走廊是藏族、裕固族、蒙古族、哈萨克族、回族等少数民族聚居的民族走廊。随着人口的不断增加、人们生

产经营方式的转变和对经济效益的追求,人们开垦耕地,扩大养殖规模,导致森林、草地生态系统遭到严重的人为破坏。严重的生态问题不仅是区域经济落后和贫困的根源,也是影响国家内部民族团结、社会稳定的重大隐患。加快河西走廊生态环境保护与修复,改善当地的生存环境,既是广大人民群众的共同心愿,也是构建社会主义和谐社会的必然要求,更是增进民族团结、保障社会稳定和边疆安宁的迫切需要,有着十分重要的政治、经济意义。

4.1.4 是保障一带一路河西走廊沿线城市可持续发展的客观需要

在祁连山庇护和滋养之下,河西走廊不仅成为古丝绸之路的连接纽带,更是我国西部重要的经济通道、文化纽带、民族走廊和战略长廊,承载着联通西部、建设西部、发展西部、维稳西部和维护民族团结的重大战略任务,支撑和保障着中、东部经济发展所需的重要能源、原材料的输送任务,成为我国重要的交通命脉和物流主干道,在“一带一路”和“西部大开发”等国家战略发展中,扮演着举足轻重的角色,而河西走廊生态环境的恶化极大的影响了沿线城市的可持续发展,因此开展山水林田湖草生态保护修复工程,是保护河西走廊地区以“丝绸之路”为代表的中华文明,保障武威、张掖、玉门、酒泉、嘉峪关、敦煌等历史文化名城及能源、钢铁等工业基地的建设,支持畜牧业和绿洲农业的发展,促进经济文化繁荣、现代社会经济可持续发展的重大举措。

4.2 实施山水工程的重大意义

4.2.1 有利于推进生态文明建设及贯彻实施《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)》

习近平总书记提出“山水林田湖草是一个生命共同体,对山水林田湖草要进行统一保护、统一修复”,通过山水林田湖草生态修复工程有利于全面提升各类自然生态系统稳定性和生态服务功能。在河西走廊实施山水林田湖草生态保护修复工程,对于促进产业结构调整和发展方式转变,进一步缓解资源环境约束压力,推进酒泉市经济社会可持续发展,实现全面建成小康社会的宏伟目标具有重要意义,是加快推进生态文明建设和贯彻实施国家《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)》的重要体现。

4.2.2 有利于保护我国北方生态安全屏障

酒泉市南部的所处的祁连山区由于其独特的地理区位和自然条件,是甘肃、青海两省祁连山流域地区的“生命之源”,是我国西北地区一块特殊的地域。祁连山阻挡了腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠、库姆塔格沙漠等的汇合与前移,减缓了沙漠侵蚀周边环境的速度;维系着额济纳、民勤绿洲中人民的正常生活,遏制沙尘暴源区的形成。

酒泉市所处的北方防沙带,位于河西走廊西端,以“世界风库”著称,沙区降水稀少,蒸发强烈,风大沙多,因此区内多发育流动沙丘、固定半固定沙丘。通过防风固沙工作,可以有效防止土地沙化、土壤侵蚀、遏制沙尘暴,从而保证西北地区的生态环境、工农业生产、边防建设、312国道、欧亚大陆桥的安全,同时也是一道保障华北地区免遭风沙灾害侵袭的天然屏障。

因此,保护祁连山地区的生态环境,同时加强酒泉市河西走廊西部防风固沙功能区治理,是保障我国北方生态安全屏障的战略需求。

4.2.3 有利于保护我国西北重要水源涵养生态功能区

祁连山区是我国西北地区水网密度最大、水资源最为丰沛的区域之一。广袤的森林、辽阔的草原和大面积的冰川、雪山,孕育了以黑河、石羊河、疏勒河、托勒河、党河等河流为主要水系内陆河流源头和产区,同时也是大通河、湟水河和青海湖、哈拉湖等众多的河流与湖泊的补给源头,誉有“五河源区”之称,与青海南部的“三江源区”共同构成了“中华水塔”。区内河流纵横,湿地广布,孕育了广袤的森林、草原,呈现出典型的高原复合生态系统,其水资源调蓄、水源涵养、水土保持等生态服务功能显著,与其周边干旱荒漠、沙漠、戈壁、盐碱荒地等生态系统形成明显的对照,呈现出显著的“湿岛”生态特征,是我国西北地区重要水源涵养生态功能区中极具重要性的核心组成部分,其独特的生态功能对维护周边各生态系统稳定、阻隔西部荒漠生态系统侵入发挥着重要作用,关乎到国家重要水源涵养区能否持续健康发挥作用、区域内典型高原复合生态系统的稳定、西北内陆诸河、青海湖及黄河上游重要支流的水生态安全和区域内经济社会的绿色发展。

因此,实施山水林田湖草生态保护修复工程,是保护我国西北重要水源涵养生态功能区的战略需求。

4.2.4 有利于保护我国具有典型代表意义生物多样性安全

酒泉市所在的祁连山区是国内具有典型代表意义的生物多样性保护优先区域。一方面体现在生态系统多样性,其分布有寒温带常绿针叶林、温带常绿针叶林、温带落叶阔叶林、河谷滩地灌丛、温性荒漠灌木林、高寒灌丛、温性草

原、高寒草原、草甸植被、冰川、湿地、农田等多种生态系统，形成了一个与周边地区截然不同的生态植被景观和水源涵养功能强大的生态区域。复杂多样的山水林田湖草生态系统镶嵌组合，造就了适合生物栖息的多种多样的生态环境，物种类型因此繁复多样。其中，国际重点保护动物 80 种，国家“三有动物” 215 种，甘肃省重点保护的 8 种，甘肃省“三有”动物 29 种，其他陆生野生动物 112 种。因此实施山水林田湖草生态保护修复工程，保护其生物多样性，是保证具有典型代表意义生物多样性安全的客观需要。

4.2.5 有利于弘扬中华民族“文化自信”

党的十八大以来，习近平总书记曾在多个场合提到文化自信，传递出他的文化理念和文化观。习近平总书记在甘肃考察时指出，敦煌文化是中华文明同各种文明长期交流融汇的结果。研究和弘扬敦煌文化，既要深入挖掘敦煌文化和历史遗存蕴含的哲学思想、人文精神、价值理念、道德规范等，更要揭示蕴含其中的中华民族的文化精神、文化胸怀，不断坚定文化自信。加强敦煌学研究，广泛开展国际交流合作，充分展示我国敦煌文物保护和敦煌学研究的成果，推动敦煌文化研究服务共建“一带一路”，加强同沿线国家的文化交流，促进民心相通，既是学界义不容辞的历史使命，又是值得各界深度研讨的现实课题。

通过山水林田湖草生态保护修复工程的实施，可有效提升酒泉市自然资源环境承载力，大大促进酒泉市文化旅游产业发展，提升酒泉历史文化，深化酒泉印象，彰显酒泉的文化自信。

5 结论与展望

山水林田湖草生态保护修复与以往的生态保护修复相比，更加强调“人与自然是一个生命共同体”，更加注重整体性和协调性。以酒泉为核心的祁连山区、河西走廊地区，是我国保护重要的生态安全屏障、水源涵养生态功能区和国内具有典型意义的生物多样性保护优先区域，其生态环境关系着我国北方、乃至整个国家的生态安全，同时也直接关系着以河西走廊为中心的西北地区和青藏高原中心城市的可持续发展。因此对河西走廊地区实施山水林田湖草生态保护修复工程，是缓解河西走廊严峻的生态现状、保障河西走廊及我国北方生态安全、全面实现小康社会、保障社会主义和谐社会、“一带一路”河西走廊沿线城市可持续发展的必然要求，也是建设我们美丽中国的必然要求。

[参考文献]

- [1] 薛晓源,李惠斌. 生态文明研究前沿报告[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2007.
 - [2] 杨锐,曹越. “再野化”:山水林田湖草生态保护修复的新思路[J]. 生态学报, 2019, 39(23): 8763-8770.
 - [3] 黄国勤. 树立正确生态观统筹山水林田湖草系统治理[J]. 中国井冈山干部学院学报, 2017, 10(6): 128-132.
 - [4] 陈晶,余振国,孙晓玲等. 基于山水林田湖草统筹视角的矿山生态损害及生态修复指标研究[J]. 环境保护, 2020, 48(12): 58-63.
 - [5] 郑理. 如何推进山水林田湖生态保护修复[J]. 中国生态文明, 2016(5): 7-8.
 - [6] 刘威尔,宇振荣. 山水林田湖生命共同体生态保护和修复[J]. 国土资源情报, 2016(4): 37-39.
 - [7] 孔登魁,马萧. 构建“山水林田湖草”生态保护与修复的内生机制[J]. 国土资源情报, 2018(5): 22-29.
- 作者简介: 王佳玥(1998.9-)女, 本科, 技术员。

化工生产废水环保处理

尹靖

上海奕茂环境科技有限公司, 上海 201417

[摘要]在化工企业经营生产中, 所产生的废水具有毒性大、排放量大、难降解等特点, 与节能环保政策要求不相符合, 急需采取措施进行环保处理。对此, 本文对化工废水对环境造成的危害进行分析, 并结合实际案例, 阐述某化工厂废水环保处理的措施与管理要点。力求通过水质分析、“臭氧+MVR”技术、生化处理技术, 使化工废水达到环保排放标准, 这对化工行业健康发展具有重大意义。

[关键词]化工行业; 废水处理; 环境保护

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3567

中图分类号: X78

文献标识码: A

Environmental Protection Treatment of Chemical Production Wastewater

YIN Jing

Shanghai Yimao Environmental Technology Co., Ltd., Shanghai, 201417, China

Abstract: In the operation and production of chemical enterprises, the wastewater produced has the characteristics of high toxicity, large discharge and difficult degradation, which is inconsistent with the requirements of energy conservation and environmental protection policies, so it is urgent to take measures for environmental protection treatment. In this regard, this paper analyzes the harm of chemical wastewater to the environment, and combined with the actual case, expounds the measures and management points of a chemical plant wastewater environmental treatment. Through water quality analysis, "ozone + MVR" technology and biochemical treatment technology, the chemical wastewater can reach the environmental protection discharge standard, which is of great significance to the healthy development of the chemical industry.

Keywords: chemical industry; wastewater treatment; environmental protection

引言

当前国民经济飞速增长, 人们环保意识逐渐提升, 国家环保政策落实不断深入。化工行业在生产中产生大量废水, 成为环境污染的主力军之一, 在环保政策号召下应深刻意识到化工废水对空气、土壤与地下水等造成的危害, 并加强生产管理力度, 采取科学可行的处理措施, 使化工生产废水得到有效的净化处理, 确保该行业稳定可持续发展。

1 化工生产废水造成的环境危害

1.1 污染空气

从气候环境角度来看, 化工生产废水中的物质组分具有较强挥发性, 很容易对周围空气质量带来负面影响。废水汽化形成酸雨气候, 使空气污染加重, 对居民身心健康造成极大损害, 降低区域宜居性。从农业生产角度看, 大量酸雨气候的产生导致农作物被腐蚀, 成活率降低, 不利于农业经济稳健发展, 还使区域生态平衡被破坏, 带来巨大经济损失。

1.2 污染土壤

化工废水肆意排放对土壤产生较大污染, 主要表现为: 废水在排放中因监管不当, 排放标准不合格, 导致土壤板结、盐碱化问题产生, 导致农作物与植被死亡率提升。随着土壤污染范围不断扩大, 危害性增加, 经济损失越来越多, 治理难度也越来越大。

1.3 污染地下水

化工废水渗透到土壤中, 对地表水、地下水资源带来极大危害, 主要表现为: 地下水重金属含量超标, 影响周围居民用水安全; 生产废水的违规排放导致地表水富营养化, 导致水体变质, 大量水产动物死亡, 水系植物增长, 水体污染面积不断扩大, 严重影响区域生态环境平衡^[1]。

2 化工废水常用的处理方法

2.1 生物处理技术

在生物处理技术中, 主要通过微生物降解废水中的有机成分, 也可依靠活性炭对水中悬浮物进行吸附, 使颗粒物

达到净化处理废水的目标。具体措施为：在微生物处理中，通过选择好氧微生物，将其投放到化工生产废水中，在微生物新陈代谢作用下处理废水内物质。同时，还可利用活性炭处理技术，通过设置沉降池与过滤层，将活性炭放入其中，对化工废水过滤吸附处理，实现废水处理的目标；也可采用生物膜处理技术，在安全性、处理质量方面占有优势，但成本相对较高，企业应根据自身成本预算、环保要求与场地条件等，选择最佳处理技术。

2.2 化学处理技术

在化学处理技术中，主要采用混凝土、酸碱中和、氧化法等技术原理，对化工废水进行处理。以混凝法为例，将絮凝剂加入废水中，加速废水内大颗粒、悬浮颗粒集聚和沉降，再充分处理废液，实现废水净化目标。在酸碱中和法应用中，主要利用单一组分化工废水处理，具体措施是将适量的酸性/碱性处理剂融入废水中，实现废水处理目标。在氧化法技术中，主要采用含有化学有机物的废水，其技术是在化工废水中加入氧化剂，使水中微生物、有机物得以剔除，且降低废水色度，满足排放标准。

2.3 深入处理技术

(1) 一级处理。该项处理的目的是将废水中以悬浮状态存在的物质剔除，对废水酸碱度进行调节的处理技术。主要方式为自然沉淀、隔油、栅网过滤等等。在一级处理后，废水仍无法满足排放标准时，需采用后续二、三级处理。以筛滤法为例，可将废水中悬浮污染物去除，此种方式需利用筛网、格栅等设备，对污水中超过格栅间隙的漂浮物进行拦截，通常将其放置在污水处理场中，有效避免管道与设备堵塞。在格栅清渣阶段，可利用机械法、人工法，必要时还可将残渣碾碎后使其进入格栅下游。

(2) 二级处理。在一级的基础上对废水进一步处理，将水中大量有害物剔除。通常采用活性污泥法，以废水中有机物为基础，在连续供氧条件下，将各类微生物混合起来连续培养形成活性污泥，使微生物群落通过吸附、冷凝、分解等方式得以去除，使废水得到进一步净化。

(3) 三级处理。在上述两级处理后，针对仍存在的污染物可采用三级处理方式，对污水进行深度处理，如可溶无机物等。此类处理与深度处理相似，但所有区别。深度处理是在废水回收利用基础上而成，而三级处理是在两次处理后，针对特殊污染物进行辅助处理。值得强调的是，三级加工的投资较多、管理内容较为繁琐，但可促进水资源重复利用，节约效果明显^[2]。

3 化工废水的管理要点与处理措施

3.1 项目概述

以某甲硫基乙醛肟废水处理项目为例，建筑规模为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。此类物质是生产光谱杀虫剂灭多威的重要原料，生产废水中含有高浓度的 COD_{Cr} ，毒性较大，气味刺鼻，内部含盐量较高，可生化性较差。为避免和减少生产废水对周围水体造成的污染，维护区域生态环境安全。某环境工程企业受委托，针对该厂污水特点进行分析，并设计废水处理方案、明确管理要点。

3.2 管理要点

首先，合理布设化工厂。管理者应制定切实可行的废水处理制度，通过科学方式降低生产中产生的废水量。在工业污水治理中，应加强重点污水区的管控，增加公共基础设施建设，将生产区、休息区分割开来，并与当地政府部门协调合作，引进先进的清洁生产设备，促进废弃资源回收利用，节约更多经营成本。其次，化工废水末端处理。该化工厂因受资金、技术影响，无法在废水源头上消除污染物，导致废水排放中有许多有害物质掺杂其中。对此，化工厂应采用物理、化学、生物等方式做好末端处理工作，学习国内外先进处理经验，采用液膜分离技术将两种不同溶液分离开来，由此促进废水清洁度提升。最后，普及清洁生产技术，招聘专业的化工技术人才，采用低废生产工艺，大力推广清洁生产技术，从污染源头进行管控，尽量使用污染小的生产材料，由此降低化工废水对环境造成的污染^[3]。

3.3 处理措施

3.3.1 水质分析

化工废水排放对环境产生极大不良影响，这与此类废水特性有关。化工废水水质并非固定不变，会随着时间变化而变。其特点主要表现为排量大、成分复杂、污染严重等，不同化工废水之间的水质也存在较大差异。因甲硫基乙醛肟是灭多威农药生产的重要原料，废水中 COD_{Cr} 浓度较高、气味刺鼻、毒性较大，且可生化性较差，以氯化钠、甲硫醇钠与乙醛肟为主要成分。此类废水处理难度较大，原水不可直接通过生化技术进行处理。针对此类废水特点，决定采用臭氧与MVR技术相结合的方式预处理后，再用生化技术进行净化。根据以往经验，将废水水质确定为： COD_{Cr} 为 $25000\text{—}30000\text{mg/L}$ ， Cl^- 为 $100\text{—}120\text{g/L}$ ， PH 为 $6\text{—}7$ 之间。将出水水质确定为： COD_{Cr} 为 $400\text{—}500\text{mg/L}$ ， PH 为 $6\text{—}9$ 之间。

3.3.2 “臭氧+MVR”技术

“臭氧+MVR”技术的优势为具有较强的氧化性，可使难以生物降解的可溶性有机物得到有效氧化，降低出水色度与COD；缺陷在于臭氧深度预处理会带来许多挥发性气体，MVR蒸发过程中容易产生腐蚀、堵塞等问题。在该项目中，在臭氧工艺选择方面，该项目中污染物降解难度较大，且气味刺鼻，需采用电晕放电法获取臭氧，在常压状态下使含氧气体在交变高压电厂中放电；臭氧发生器的能耗较低、产量较大，氧气在高频高压作用下变成O₃，拥有更高的能量，且能耗较小，可在常温常压下分解成氧气与单一氧原子，氧化活性较强。依靠产生的O₃对甲硫基乙醛肟废水进行处理，强氧化性可充分氧化后形成可溶性有机物，使水色度与COD有效降低，并将恶臭物质氧化成水与CO₂，使处理后的废水能够满足排放标准。在MVR工艺选择方面，待处理污水中含有较高的盐分，根据环保要求选择MVR工艺进行处理。将废水放入MVR蒸发结晶制盐系统中形成结晶盐，促进资源综合利用。MVR系统作为新一代蒸发器技术，由压缩风机、蒸发器、循环泵等部件组成，在运行中可利用压缩机将二次蒸汽压缩，促进其压力与温度提升，然后由蒸发器热源替代鲜蒸汽，回收利用二次蒸汽中的热能，使蒸发器热能循环利用。只需少量电力便可促进压缩机运行，无需鲜蒸汽便可发挥循环利用作用，实现连续蒸发。在热力学原理中，MVR蒸发器可看作开式热泵，发挥压缩机作用向蒸发器输送热量，使其循环运作。在投入使用之前用硫酸亚铁成膜处理，可降低腐蚀敏感性，避免和减少腐蚀、堵塞等情况发生。该项工艺处理流程如下图1所示。

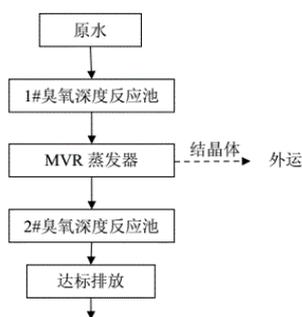


图1 工艺流程图

3.4 处理效果

1号与2号水处理系统为多级串联，结合进出水的水质要求，该厂废水经过处理后，污染物去除可达到以下效果，如表1所示。值得注意，各单元均为出水水质。

表1 废水污染物处理效果

	CODcr	去除率	PH
车间出水	400—500mg/L		6—9
1号臭氧深度处理池	2000—3900	87%	6—9
2号臭氧深度处理池	400—450	88%	6—9
排放标准	400—500mg/L		6—9

4 结论

综上所述，化工废水的排放量较大，且成分复杂，一旦处理不当很容易在排放时污染土壤、空气或者地下水，与国家制定的环保要求不相符合，需要通过水质分析、“臭氧+MVR”技术、生化处理技术，使化工废水达到环保排放标准。

根据大量实践研究表明，“臭氧+MVR”技术拥有较强的氧化性，可使难以生物降解的可溶性有机物得到有效氧化，降低出水色度与COD，并将恶臭物质氧化为二氧化碳与水，使经过处理后的废水能够达标排放，实现企业可持续经营发展。

[参考文献]

[1]陈绍伟,吴志强,宋晓智.建筑涂料生产废水的处理技术[J].化工环保,2019(26):0012-0014.

[2]李柄缘.化工废水处理与环境保护[J].魅力中国,2020(01):339-340.

[3]赵桂峰.河南某化工厂酸性废水处理工艺研究及设计[D].邯郸:河北工程大学,2019.

作者简介:尹靖(1993.1-)男,汉族,安徽省池州市人,本科,研究方向:环保工程。

家具板材封边耐水蒸气性能影响因素分析

赵恺 褚翔

浙江圣奥家具制造有限公司, 浙江 杭州 311215

[摘要]封边是家具板材边部处理环节的常见方法,其不仅能够增加家具的美观程度,更能降低环境对于家具板材的影响效果,使其不受到大气中的水蒸气侵蚀。文章简单介绍了家具板材封边技术的研究目的,通过分析家具板材耐水蒸气封边工艺与传统制造工艺就水蒸气阻隔效果上的差异,探寻家具板材耐水蒸气封边技术影响因素,以及应用性能检测方法。

[关键词]家具板材;封边;耐水蒸气

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3568

中图分类号: TS657

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors on Steam Resistance of Edge Sealing of Furniture Board

ZHAO Kai, CHU Xiang

Zhejiang Sunon Furniture Manufacturing Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311215, China

Abstract: Edge sealing is a common method for edge treatment of furniture board, which can not only increase the aesthetic degree of furniture, but also reduce the effect of environment on furniture board, so that it will not be eroded by water vapor in the atmosphere. This paper briefly introduces the research purpose of the edge sealing technology of furniture board. By analyzing the difference between the water vapor resistance edge sealing technology of furniture board and the traditional manufacturing technology on the water vapor barrier effect, this paper explores the influencing factors of the water vapor resistance edge sealing technology of furniture board, as well as the application performance detection method.

Keywords: furniture board; edge sealing; steam resistance

引言

随着我国家具制造业的不断完善,各种新型材料、生产技术逐渐被应用于各个制造环节,家具板材封边作业也变得专业化。我国在这方面的技术研究较世界水平还比较落后,整体质量还有待完善,强化家具板材封边耐水蒸气性能影响因素分析,能够有效延长家具使用寿命,推动我国家具制造业发展。

1 家具板材封边技术研究目的

家具板材封边是板式家具生产过程中的重要环节,若想保障封边处理效果及强度,就要考虑到材料、设备、环境等诸多影响条件。现阶段家具板材封边技术所用材料种类繁多,包括塑料薄膜 PVC 条、ABS 条、三聚氰胺树脂装饰板条等,应根据不同材料的自身特性,以及适用场所选择合适的封边材料。但我国近年来在家具板材封边技术的研究工作中,却鲜有突破,多数是采用普通类型材料进行封边处理,无法满足新型家具板材制造行业的发展需求。

国外已经研制出了多种不需要涂抹底胶的胶黏剂,或是无毒、无害、阻燃的内部装饰封边技术等。我国有着极大的家具板材消费市场,若板材封边技术制造工艺同世界水平存在较大差异,便会增大原材料进口支出,限制家具板材制造行业的发展^[1]。此外,部分商家过度追求经济效益,市场经济体制的不断发展造成某些企业将经济效益放在首位的错误思想,家具生产作业环节仅注重产品生产数量,忽略了自身的质量情况及安全检测,造成产品质量不合格的情况出现,为消费者带来安全隐患。

2 家具板材耐水蒸气封边工艺

就目前市场常见板式家具而言,除意外破损外,最容易造成家具损伤的就是空气中的水蒸气腐蚀,这是一种无时无刻不存在的使用威胁,对于家具的侵蚀性极强,而耐水蒸气封边技术工艺的应用,能够有效降低水蒸气对加剧内部的侵蚀效果。同传统处理方式相比,家具板材耐水蒸气封边技术的工艺效果更为优良,能够极大程度上提高家具板材的防潮性能。为验证这一观点,可以采用高温高湿试验箱,将箱内设置为 22℃、相对湿度为 98%的高水蒸气仿真环境,进行常温状态下不同家具板材封边工艺的耐水蒸气效果实验。经过一个小时的静置,耐水蒸气封边工艺处理的家具板材封边部位并未出现明显变化,而传统家具处理的板材封边部位已出现不同程度的开裂、翘边,并伴有明显的封边缝隙,证明家具板材耐水蒸气封边工艺能够有效控制水蒸气对家具板材的侵蚀效果^[1]。

3 家具板材耐水蒸气封边技术应用性能影响因素及检测方法研究

3.1 材料因素

在家具板材制造过程中,板件的边缘部分残留有一部分多余的胶黏剂,在光照条件下能看到一条模糊的带状物质,其原因是施工环节胶水外溢所产生的胶痕,出现这种问题的原因有很多,但主要还是封边温度和封边压力同材料之间的不匹配所导致的。化学胶粘剂/密封胶是家具板材耐水蒸气封边生产活动中的重要材料,它自身质量较轻、耗能较低,有效使用寿命极长,且生产工艺成熟,能够进行大批量的规模化生产。不仅能够实现传统意义上的胶水对于不同部位之间的连接作用,更能够紧固家具整体架构、阻隔外部水蒸气,起到防止加剧内部腐蚀的效果。随着相关研究技术水平的不断深入,家具制造行业发展越来越快,这也为化学胶粘剂/密封胶的市场地位带来一定推动作用。

利用胶粘剂/密封胶表面存在的胶的粘合力,有效地将家具结实的固定在一起,从而使得被连接材料与胶粘剂/密封胶的表面形成密封面,且该密封面不会被水蒸气渗透。现阶段常见家具板材耐水蒸气封边技术应用中,常见材料种类拆边胶、焊缝密封胶、指压胶等,应根据不同的家具板材生产情况,选择相应的封边胶。过程中必须要保证结构型胶粘剂的粘接点能够进行作用力的传导,并且能够在高湿度的特殊环境中进行使用,可以通过提高胶粘剂/密封胶的表面光滑度,最大程度上提高家具结构的水蒸气阻隔能力,避免不同结构单元在胶粘剂/密封胶内部进行作用力的情况,提高家具整体结构质量。通过对家具连接件的表面进行粘接密封,主要包括表面粘接用胶粘剂等,提高家具板材耐水蒸气应用性能。

3.2 工艺因素

现阶段家具板材耐水蒸气封边技术,主要包括热熔胶封边技术与无缝封边技术,一方面,热熔胶封边技术是将固态热熔胶倒入胶槽中进行加热融化,使用喷涂的方式将熔融状态下的热熔胶均匀涂抹在家具板材封边部分,再利用压辊进行表面处理,进而完成封边作业。另一方面,无缝封边技术的应用主要依托于一种特殊的封边带,其背面有一层特殊聚合胶组成的功能层,在激光作用下将功能层进行融化,其在熔融状态下拥有良好的粘合性能,保证家具板材与封边带的连接紧密。

二者相比而言,热熔胶封边技术的工艺相对较为成熟,操作方法较为简单,适用于常规家具板材耐水蒸气施工项目,且热熔胶造价较低,能够有效控制生产成本。但自身封边效果不佳,长期使用的过程中会出现封边带脱落现象,失去对水蒸气的阻隔效果,并且胶线会附着在家具表面,影响家具板材的美观程度,控制不当还会污染材料工件。而无缝封边技术的封边质量较热熔胶封边技术拥有较大提升,由于其工作原理是将板材与封边带紧密结合,因此家具长时间使用时也不会出现封边带脱落的情况。封边带的颜色趋向于功能层,封边完成后不会看到胶缝,提高了家具板材耐水蒸气封边工作的美观度,并且这种施工工艺不需要进行胶黏剂使用,封边完成后不会对工件及设备造成污染。但其缺点在于,自身造价极高,普通家具制造厂商无法承担,且普及范围较低,仅应用于部分高档家具制造厂商。

3.3 封边质量检测

现阶段我国并没有制定体系化的家具板材耐水蒸气封边技术应用性能检测标准,各家具制造厂商多是根据自身企业标准进行家具制造,但这种标准仅能代表企业自身的制造工艺,并不具有行业普遍性,以及质量参考性。进行家具板材耐水蒸气封边技术应用检测时,可以结合国家对于覆面质量标准要求,以及企业自身封边质量标准,制定统一化检测体系。在外观质量上,要求家具板材覆面表面纹理相同或相似,拒绝出现裂痕、压痕、凹陷、崩角、透胶等现象,并且家具板材的薄木同其它材料的拼贴面应保持平整。在内部理化性能质量上,要按照《木家具质量检验及质量评定》中的相关规定,对于家具板材表面软、硬质覆面理化性能的检测标准,以及加工技术作出详细要求,包括家具板材耐水蒸气封边处理后的耐高温性、耐湿热性、耐磨性等。其中,对于覆面材料剥离强度技术指标作出明确规定:软质覆面材料剥离强度要达到 $3.5 \times 10^2 \text{N/m}$,硬质覆面材料强度则应达到 $1.4 \times 10^3 \text{N/m}^{[2]}$ 。

4 结论

技术革命的现代化发展带动我国家具制造行业突飞猛进,这也导致其在实际生产作业环节存在诸多隐患,对家具产品质量提出质疑。通过对家具板材封边耐水蒸气性能影响因素分析,能够有效提高家具产品质量,保证各项计量参数的准确性,促进社会经济发展。

[参考文献]

- [1] 贾成娟. 北方环境气候箱法检测人造板及其制品中甲醛释放量的探析[J]. 北方建筑, 2020, 5(6): 57-60.
[2] 王海东, 叶平, 阮君冰. 湿固化聚氨酯热熔胶对浸渍胶膜纸饰面刨花板封边的防潮性能研究[J]. 中国人造板, 2020, 27(7): 18-20.

作者简介: 赵恺(1983.7-)女, 西安工程大学, 应用化学, 浙江圣奥家具制造有限公司, 检测工程师; 褚翔(1992.4-)男, 安徽工程大学, 应用化学, 浙江圣奥家具制造有限公司, 主管, 助理工程师。

关于电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障的探讨

李煜 叶辉

宁波奥德普电梯部件有限公司, 浙江 宁波 315311

[摘要]限速器安全钳属于电梯核心构件,在电梯服役阶段发挥着重要作用,可以保证电梯运行平稳,极大限度提高电梯安全性以及使用效率,作用十分显著。在电梯服役期间,电梯定期检验是基本保障,作为必不可少的工作,在检验期间,如果发现运行故障,要通过针对性、专业性故障处理,将隐患排除,提高电梯的安全系数。文章将安全钳联动机构为例,重点分析其故障原理以及相关处理措施,以便提升电梯运行质量。

[关键词]电梯;安全钳联动机构;定期检查;故障排除

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3571

中图分类号: TU857

文献标识码: A

Discussion on the Failure of Linkage Mechanism of Speed Governor Safety Gear in Elevator Regular Inspection

LI Yu, YE Hui

Ningbo Aodepu Elevator Components Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315311, China

Abstract: Speed limiter safety gear is the core component of elevator, which plays an important role in the service stage of elevator. It can ensure the smooth operation of elevator and greatly improve the safety and efficiency of elevator. During the service period of the elevator, the regular inspection of the elevator is the basic guarantee. As an essential work, during the inspection period, if any operation fault is found, the hidden danger should be eliminated through targeted and professional fault treatment, so as to improve the safety factor of the elevator. Taking the safety gear linkage mechanism as an example, this paper focuses on the analysis of its fault principle and relevant treatment measures, so as to improve the quality of elevator operation.

Keywords: elevator; safety gear linkage mechanism; regular inspection; troubleshooting

引言

最近几年,电梯使用频率显著提升,电梯的使用虽然可以给生活制造便利,但是电梯一旦发生故障,不仅便利作用发挥不了,还会威胁生命。无论是电梯滑梯还是发生严重坠梯,都会降低电梯安全性能。通过研究发现,之所以会出现此类故障,很大程度都和联动机构有关,多数都是因其故障引起的,基于这样的前提,在定期检修中,需要注重安全钳性能的检验,早日发现故障隐患,将隐患合理排除,为电梯的安全性提供保障。

1 联动机构故障分析

故障诱因主要包括:第一,电梯服役阶段,限速器的绳过长,限制了限速器的运行,或者是绳长过短,限速器发生误动作甚至出现不动作的情况,总而言之,限速器绳长是非常关键的因素,是重点的检查对象。第二,电梯服役时间较长,相关核心部件发生老化,导致联动机构性能降低,无法正常、平稳、高效运行,这是故障频发的主要原因。之所以会出现故障,追根溯源是限速器的绳槽经过长时间工作发生了磨损,磨损的形成会降低摩擦力(绳槽与限速器绳),长期如此,限速器的性能就会降低,导致想要夹住钢丝绳十分困难,让电梯原本应有的制动力减弱,从而让联动机构产生接连故障,大大提高了故障的可能性。第三,电梯运行承载也是一项重要因素,如果电梯在日常使用时,没有按照规定承载使用,重量过大,也会影响电梯性能,让电梯安全性能逐渐下降,因为一旦承载超过标准,就会增加设备磨损,设备长期磨损,自然就会发生故障^[1]。第四,电梯运行阶段,故障频发的另一原因就是电梯安全开关损坏,当电气开关不动作时,安全钳联动机构就会遭到破坏,从而引发电梯故障。综上所述可以看出,电梯故障的诱因较多,在实际应用中,需要针对故障问题,开展合理检修,确保电梯始终处于良好运行的状态,提高电梯安全系统,通过分析故障发生机理,彻底解决限速器安全钳故障问题,大幅度提高电梯运行效率,避免隐患的发生。

2 安全钳结构设计

安全钳从某种意义上来说属于制动装置,该装置特征十分明显,安装位置通常在轿厢的底部。其核心构成包括两

部分，一部分是提拉机构，这是电梯运行的保障，还有一部分是核心制动机构。其中提拉机构有着突出作用，主要是将机械动作（限速器产生的）传递出去，与制动机构实现连接，并让制动机构动作，从而完成整个运转过程。因为制动机构内部，在设计时会安置楔形块，这种楔形块在实际使用时效果显著，能在电梯坠落时准确卡在导轨上，缓解电梯坠落形成的冲击力，从而提高安全指数，保证电梯平稳、高效，不会发生重大事故。限速器安全钳结构原理图如下图 1 所示。

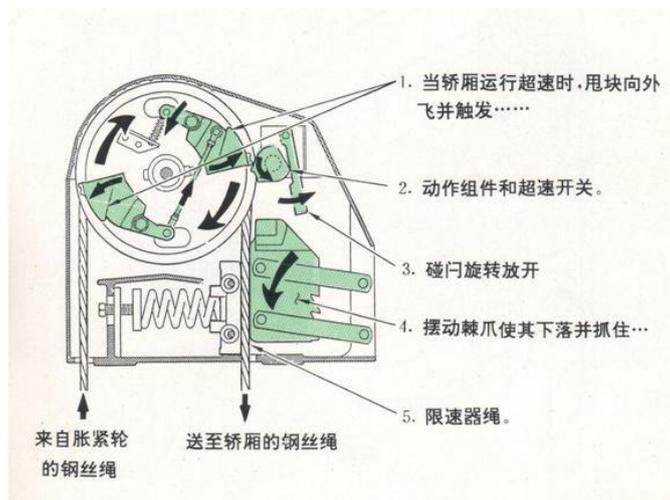


图 1 限速器安全钳结构

3 故障处理措施

在经济的持续、高效、稳健发展推动下，建筑楼层越来越高，每年都有大量的电梯被安装，电梯已经成为生活的帮手，为人们提供便利、贴心的服务。但是电梯运行质量问题，也一直困扰着人们，让人们在使用时忧心忡忡，电梯故障，不仅无法提供服务，还会对正在使用电梯的人产生威胁，因此电梯安全性备受关注。为了保证电梯使用性能，长期处于运行平稳的状态，降低故障发生率，定期检验必不可少，这也是公认的一项重要工作，通过检查可以将故障风险降低，对电梯性能进行多角度的综合评估，在保证运行质量的同时，大幅度提高电梯运行效率。

3.1 解决绳摩擦力小的措施

通过上文的介绍可以了解到，安全钳故障存在较多因素，想要将故障排除，需要找到电梯定期检修的重点。在电梯服役期间，限速器绳的作用十分显著，如果绳索摩擦力过小就无法给电梯安全运行提供保障，同时绳索摩擦力减小，也是诱发故障的核心因素，因此，在现实工作中，需要注重这部分的隐患排除，提高电梯安全系数。在定期检验阶段，为了将检修的价值体现出来，对绳摩擦程度的检验必不可少，应该将其看作是核心内容，一旦发现磨损严重，需要按照要求完成更换，确保限速器绳安全使用^[2]。除此之外，在更换完绳索后，还需要完成动作试验，确保限速器绳可以发挥作用，在关键时刻可以提供保护措施，保证电梯运行可靠、平稳与安全。另外，因为限速器绳的重要性，在更换时需要满足常规要求以及现实应用需要，在更换的过程中，遵循相应的规章，明确限速器绳更换的长度，限速器绳长度是一项重要指标，前文已经提到过，无论是过长还是绳索过短，都会影响限速器作用的发挥，因此要合理、科学控制长短，避免误动作的发生，降低故障概率，将现有隐患排除。

3.2 解决联动失效的措施

联动失效较为严重，如果不能及时解决，电梯便无法使用。在众多联动故障中，除了绳摩擦能力下降外，联动失效的问题也要想办法合理解决，在现实应用中，联动失效的可能性较大，与电梯故障存在直接关系，因此不容忽视。在对电梯开展定期检验时，针对一些老旧电梯要特别注意，因为电梯长时间服役，各部件的磨损会加剧，特别是绳槽的磨损将会非常严重，如果磨损过大，势必会造成失效故障，降低联动机构的性能，影响联动机构作用的发挥，基于此，需要采用针对性、专业性解决措施，将这部分问题合理解决，确保电梯安全使用^[3]。例如：在检验环节，一旦发现钢丝绳夹不住的严重情况，要立即处理磨损的线槽，如果情况严重，可以选择更换绳槽，一切工作都要以保证电梯运行安全为前提，将电梯检验的价值体现出来。另外，通过实践研究发现，电梯故障还有少部分原因是由部件锈蚀造成

的,如果限速器部件腐蚀严重,也会让安全钳联动机构发挥不了原本的作用,在电梯坠落时提供不了保障。基于这样的前提,在电梯检验阶段,还需要重视限速器部件锈蚀检查,一旦发现腐蚀,要进行除锈处理,确保联动机构性能稳定并达标。在电梯服役期间,为了避免二次故障,需要在完成检验和更换工作后,进行模拟实验,实验针对的对象就是联动机构,反复检验联动机构的性能,保证问题切实解决,提高电梯运行质量。

3.3 解决安全钳受力失效的措施

针对安全钳失效问题,需要了解安全钳的运行机理,在此基础上提出避免失效的合理措施,确保安全钳可以发挥理想作用,安全钳制动系统是电梯平稳的重要保障,电梯在日常使用中,如果管理不到位,就会出现承载量过大问题,电梯的载重量超过了自身范围,就会让电梯性能减弱,影响安全钳的真实受力,从而诱发受力失效等严重问题。通过实践发现,安全钳一旦受力失效,联动机构的安全保障作用就会丧失,如果情况再严重,电梯坠梯的事故将有可能发生,破坏电梯安全稳定运行的整体状态。基于此,为了避免此类问题,将受力失效合理解决,在电梯检验期间,可以借助承载实验完成受力失效情况的检验,以此来对电梯运行状况作出科学评判,保证电梯运行质量。另一方面,部件排查的方式也是比较有效的手段,通过部件检验,可以及时发现受力失效问题,对失效的程度进行评估,并以此作为前提采取妥善处理措施。一旦发现限速器老化,要第一时间更换,防止轿厢下滑事故出现。总而言之,电梯的整体结构非常复杂,想要发挥检验的作用,需要涉及到多个部件,每个部件的检验都是不可或缺的,其中限速器安全钳的作用十分显著,属于关键部件,其联动机构对电梯的平稳帮助较大,是电梯运行的核心。研究发现,在电梯故障中,类似于坠梯等故障,多数都是由于联动机构性能降低,导致安全钳无法发挥作用,才发生了故障问题。在实际应用中,安全钳故障的诱因较多,为了保证检修质量,需要科学分辨。

4 结论

综上所述,随着电梯使用数量的增多,电梯故障问题日益频繁,为了保证使用安全,需要对故障原因合理排查和分析,从而找出改善措施,提高电梯定期检验的质量。结合以往经验发现,在电梯的众多故障中,安全钳联动机构性能降低较为普遍,通过研究知道,造成联动机构性能降低的因素有很多,在实际检验环节,需要针对性、系统性排查,将故障隐患消除,降低故障发生概率,保证电梯安全运行。

[参考文献]

- [1]王佳楠. 电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障解析[J]. 科技创新与应用,2020(10):135-136.
- [2]周科. 刍议电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障的解决措施[J]. 中国设备工程,2018(11):60-61.
- [3]许林. 电梯定期检验中限速器安全钳联动机构故障探析[J]. 中国住宅设施,2018(5):91-92.

作者简介:李煜(1985.4-)男,民族:汉,籍贯:陕西礼泉县人,学历:大专;现有职称:初级工程师;研究方向:关于电梯定期检验中限速器和安全钳联动机构故障的探讨。

电梯安全钳动作原因分析及检验研究

周正 舒佳乐

宁波奥德普电梯部件有限公司, 浙江 宁波 315311

[摘要] 电梯安全钳可以在正常的运行中, 确保电梯设备的运行安全性, 不过在该结构的运行中, 会出现正确动作和误动作两种模式。基于对电梯安全钳运行原理的分析, 文章探讨了电梯安全钳在运行过程中的常见动作原因, 并在此基础上探讨了在电梯安全钳的日常运行中, 对于这类设备的检验方法, 从而确保电梯安全钳可以处于安全运行状态。

[关键词] 电梯设备; 安全钳; 运行动作

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3570

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Cause Analysis and Inspection of Elevator Safety Gear Action

ZHOU Zheng, SHU Jiale

Ningbo Aodepu Elevator Components Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315311, China

Abstract: Elevator safety tongs can ensure the operation safety of elevator equipment in normal operation, but in the operation of the structure, there will be two modes of correct action and wrong action. Based on the analysis of the operation principle of elevator safety gear, this paper discusses the common action reasons of elevator safety gear in the operation process, discusses the inspection methods for this kind of equipment in the daily operation of elevator safety gear on this basis, so as to ensure that the elevator safety gear can be in a safe operation state.

Keywords: elevator equipment; safety gear; operation action

引言

电梯安全钳的运行中, 必须需要确保处于安全稳定的运行状态, 从而确保这类设备在日常的运行过程, 可以在电梯设备发生安全事故时, 借助电梯安全钳确保电梯安全。此外在所有设备的运行中, 也要根据这类设备的使用原则、运行方法以及运行结果得到各类数据, 从而通过对电梯安全钳动作原因的分析, 之后研究这类设备的检验工作方案。

1 电梯安全钳的运行原理

电梯安全钳结构中, 主要构件包括限速器、张紧轮、限速器绳索、安全钳、轿厢、提拉机构以及导轨, 在电梯安全钳的发出动作中, 可以通过这类设备的综合应用, 使得所有的设备可以处于安全稳定的运行状况。其中电梯安全钳的运行中, 可以使用限速器的钢丝绳制动结构直接夹持限速器绳索, 在轿厢向下运行过程, 则限速器绳索可以提拉安全钳的连杆机构, 之后使得电梯安全钳的连杆可以发出动作, 导轨的两侧安全钳可以在导轨上夹紧, 使得轿厢可以停止。此外电梯安全钳的提拉机构和限速器上也会同时配置专业电气开关, 使得电机的控制系统回路切断, 暂停轿厢的牵拉电机。

2 电梯安全钳的动作原因

2.1 正常响应动作

电梯安全钳的设计目的就是为了确保整部电梯可以处于安全稳定的运行状态, 而为了可以保障这一运行要素, 必然要在电梯发生故障, 并且可能对乘客造成安全威胁时第一时间响应, 让该设备的运行状态可以得到有机的控制。在电梯安全钳的运行过程中, 可以让整个系统在目前的运行和监管过程中, 在轿厢的运行加速度高过了设计标准值时, 可以完全根据当前对于整个设备的运行参数, 使得电梯安全钳可以做出相应的响应动作, 从而让各类设备在发现电梯设备发生了明显性的安全问题时, 可以第一时间响应。

2.2 错误响应动作

2.2.1 限速器调整不当

限速器能够让整个安全系统处于正常的运行状态, 那么就必须要能够对限速器进行科学的调整, 该过程中主要涉

及的调整项目包括偏心凸轮和橡胶轮的接触表面参数,如果这两个表面之间存在油污时,那么在整个系统的运行过程,滚轮的离心力会处于增长状态,同时另一端的楔块能够直接卡住凸轮齿槽,该过程则会使得该设施产生错误动作^[1]。此外在当前的新类型的安全钳内,会直接在其中装配调整弹簧,从而使得整个限速器的转速和曳引机的转速可以保持同步状态,如果针对这类弹簧的设计过程和专业的装配过程未能完全根据整个系统的运行要求进行建设,那么也会导致整个系统在运行过程中出现失效问题。

2.2.2 钢丝绳张力不足

安全钳的运行中,必然会通过钢丝绳的使用,实现对整个系统的运行情况进行控制,发现限速器的钢丝绳如果处于松弛状态时,特别是对于高层电梯,那么限速器的钢丝绳就很可能直接和减速开关、下极限的开关以及下限位的开关之间处于缠绕状态,此时各类开关会产生错误动作,最终导致整个限速器处于错误动作状态。此外在这类钢丝绳的运行过程中,必须要能够根据整体的设计工作要求和设计工作规范对其进行控制,如果该过程的运行中未能完全根据设计标准使得所有的材料都可以得到安全使用,也会引发这类缺陷。

2.2.3 楔块动作故障

电梯安全钳的运行过程,会在其中装配楔块,而这类结构会和导轨之间产生一定的间隙,如果间隙参数不合理时,那必然会导致整个系统的运行安全性下降。其中主要存在的缺陷类型有两个,一个是在各类安全钳在实际的装配过程中,会由于各类设施之间的彼此装配误差过大,从而导致楔块和导轨的侧向间距出现了不一致问题,此外为了能够保证楔块和导轨的间隙一致,通常会采用两个楔块结构的高度控制,但是如果在具体的控制过程中,出现了这两类设施的高度不统一问题,那么也会在后续的使用过程中,由于楔块下部的导靴衬套磨损,从而使得轿厢导靴的侧向定位性能下滑。

安全钳的楔块和导轨间的间隙处于增加或者减少状态时,如果处于长期运行磨损状态下,则这类磨损量会逐渐的累积,同时间隙区内存在的灰尘、油污以及其他的杂物也会处于混合状态,在导轨和楔块之间逐渐堆积,导致楔块随着轿厢处于同步运动过程中,在这类结构之间产生了较大的阻力,使得整个系统出现错误响应^[2]。此外在电梯的运行过程中,由于楔块和导轨的间隙存在磨损、震动等问题作用下,导致其运行质量下降,如果处于间隙过小状态时,那么楔块和导轨的侧向间隙也会出现不一致问题,使得设施处于误操作。同时如果整个导轨的接口区域存在凸起问题时,则安全钳会处于再次动作状态,可以说如果发生了这类缺陷,那么整个安全钳在后续的运行过程,会出现极其严重的误操作缺陷。

2.2.4 提拉机构动作不灵活

在安全钳运行过程,提拉机构的动作情况必须要得到全面的保障,唯有如此才可以让整个系统在处于锈蚀、缺油等状态时,保持提拉机构在动作提拉过程中的灵活状态。此外在安全钳的后续动作过程中,提提拉机构在提拉过程中会出现提拉高度不到位,从而导致安全钳制动夹持导轨不完全,影响制动效果。

3 电梯安全钳的检验方法

3.1 机械设施检查方法

在所有机械设施的检查过程,必须要能够完全根据所有设施在当前的运行过程中产生的所有误操作现象的原因、运行原理和运行机制,实现针对所有参数和信息的有效处理。此外也要求在整个电梯的装配过程中,所有设施的具体装配方式、装配参数以及误差的控制参数量,都必须要能够完全符合当前的信息设计和处理工作要求,此时才可以使得安全钳在实际运行过程中具有良好的完善性、规范性与合理性。比如针对安全钳的误动作产生原因,要求在具体的检查过程,必须要能够分析限速器是否能够处于凸心轮轴和橡胶轮的有效接触情况,并且分析这两类设施表面是否存在油污。要求在验收和定期的检查过程中,需要分析所有的楔块和导轨之间的间距,要求这类间隙要全面控制在 2~3 毫米区间内,并且必须要能够全面测量楔块的高低差参数,如果发现在低端的楔块运动过程中影响到了楔块的衬套参数时,那么需要对这类参数进行调整。

3.2 电气设施检查方法

电气设施的检查过程中,主要是分析所有的电气开关是否能够处于正常的动作状态以及是否能够进行复位^[3]。要求在专业检查过程中以及相关设施的分析过程中,必须要能够针对所有的电气开关接线图完成检查工作,如针对电机的安全响应开关,就需要了解是否能够在安全钳处于运行状态时,让这类开关第一时间处于关停状态,从而防止一方面

让轿厢停止运动，而另一方面电机在不断的运行，从而使得两者之间存在明显性的运行矛盾和运行冲突问题。此外在所有设施的使用过程，必须要能够全面分析安全钳的动作参数，从而使得所有的系统在运行阶段得到可靠度升级。

3.3 检查信息记录方法

每次检查过程，都要求相关的工作人员要记录所有的处理信息和规范性的信息，并且把信息都纳入到整体性的研究和分析机制之内，比如在电器开关检查过程中，就需要了解电气开关在当前的运行状态下、能否处于高效稳定的运行情况下等。如果发现无法达到这一运行成果，则需要对相关设施的运行情况和设施的处理功能情况进行专业的分析，之后使得所有的检查参数都可以得到验证。此外针对所有信息的信息记录，必须要能够以专业化档案与资讯的模式进行存储，从而确保所有的信息都可以得到高效、精准化的利用。

各类信息的使用过程中，如果发现某电梯在运行过程中存在安全钳的误操作时，一方面要能够第一时间派遣相应的专业人员，让其投入到针对这类问题的成因分析过程中并对其进行解决。另一方面要能够全面分析已经产生的各类记录参数，而之后通过对这类参数的使用，分析是否是因为之前的检修导致的问题。

4 结论

综上所述，电梯安全钳的运行过程中，发出各类动作的原因包括正常运行情况下的响应操作、对于楔块安装过程中误差过大产生的误操作、提拉机构以及其他设施安装过程中产生的错误操作等。针对这类问题的主要方法中，要能够在日常的检查过程中，通过对于机械设备和电气开关的全面监控和了解，分析各类误操作的原因，并且对所有的信息进行精准科学地使用。

[参考文献]

- [1]丁浩,邓圣华,甘坤坤.电梯检验中安全钳动作标准分析及检验探讨[J].中国标准化,2017(2):235.
 - [2]周凯鹏.标准电梯检验中安全钳动作原因分析及检验探讨[J].中国标准化,2016(17):34.
 - [3]姚忠珍.电梯安全钳动作原因分析及检验注意点[J].科技创新与应用,2016(27):134.
- 作者简介:周正(1993.4-)男,汉,江苏省淮安人,本科,助理工程师,研究方向:工程技术。

浅谈空压机的维护保养

李林森

云南华联锌铟股份有限公司, 云南 文山 663701

[摘要] 空气压缩机(简称空压机)是一种重要的动力供给设备,空压机作为选矿车间的主要设备之一,它承担着全生产车间风动机械、磨矿设备机械、选矿设备机械及仪器仪表的动力供给任务,它工作的可靠性和安全性直接影响着全生产车间的正常生产和经济效益。

[关键词] 空气压缩机; 常见故障; 维护保养; 措施

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3549

中图分类号: TF7

文献标识码: A

Brief Discussion on Maintenance of Air Compressor

LI Linsen

Yunnan Hualian Zinc & Indium Stock Co., Ltd., Wenshan, Yunnan, 663701, China

Abstract: Air compressor is an important power supply equipment. As one of the main equipment in mineral processing workshop, air compressor bears the power supply task of pneumatic machinery, grinding equipment machinery, mineral processing equipment machinery and instruments in the whole production workshop. Its reliability and safety directly affect the normal production and economic benefits of the whole production workshop.

Keywords: air compressor; common faults; maintenance; measures

引言

空压机在选矿生产过程中异常重要,空压机的正常运行是保证生产车间设备运行的前提、设备稳定、高效运行的关键,正确的维护与保养是空压机正常运行及其使用寿命的保障。

1 空压机系统简介

某选矿车间生产线在生产过程中需要空压机系统提供高度连续的压缩空气。它的空压机系统由 10 台螺杆式空气压缩机、4 台冷冻式干燥机和 2 个储气罐组成,其中空压机的构成为: 3 台型号为(R90IU-A7)英格索兰公司生产的螺杆式空气压缩机、制气能力为 20.10m³/min; 6 台阿特拉斯公司生产的螺杆式空压机,其中 4 台型号为 G55A P10.5、制气能力为 8.78m³/min; 1 台型号为 GA160-7.5、制气能力为 31.6m³/min; 1 台型号为 G200-7.5、制气能力为 36.6m³/min; 1 台辛麦恩公司生产的螺杆式空压机,型号为 CMN110A、制气能力为 20.10m³/min,干燥机由 4 台型号为(F230)阿特拉斯公司生产的冷冻式干燥机,储气罐由 2 个型号为(50m³和 6m³)储气罐组成。整套空压机系统采用并联的运行的供气方式,新鲜空气由空气滤芯器进入空压机,经过空压机压缩后气体压力达到设定要求,此时气体压力和温度都升高,气体先在空压机内部经冷却器干燥,在经过冷冻式干燥机进一步冷却干燥,气体质量到达设定要求进入储气罐,最终输送到各用气设备使用。其系统流程图见图 1。

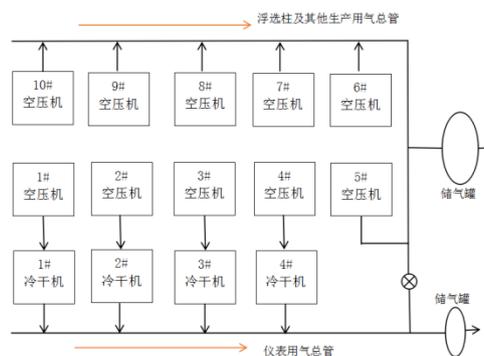


图 1 空压机系统示意图

2 常见故障

该选矿车间空压机系统在使用过程中常遇到如下故障：①空气过滤器故障；②冷却器故障；③冷却液（润滑油）温度偏高；④气管、油管管路故障；⑤机体整体震动；⑥储气罐排水口排水时出现空压机油；这些常见故障都会导致空压机不能正常运行，严重是导致设备停机、供气中断，影响该选矿车间生产正常运行，因此，必须高度重视维护保养工作，保证空压机的正常稳定运行。

3 维护保养及措施

(1) 空气过滤器故障主要原因是空气过滤器滤网脏、滤孔堵塞，当空压机持续运行一段时间，空气过滤器就可能集满灰尘和尘埃，必须及时清理和除尘，为了节约生产和使用成本，在设备停机时把空气滤清器拆下用压力为 0.5Mpa 左右的压缩气体由内向外对空气滤清器进行除尘，吹干净后再装回去继续使用；无法吹扫干净或者多次吹扫过的，多次吹扫过的会破坏了空气滤清器滤网的内部结构，应该及时更换新滤芯使用。

(2) 冷却器故障主要表现为冷却效果较差或失去冷却效果，故障主要原因：

①冷却器表面积尘，长时间没有清扫和除尘导致冷却器表面的翅片上积尘严重，影响了翅片的散热，导致冷却器冷却效果降低或者冷却失效。

②、冷却器表面积油，空压机的一些接头漏油，与空气中的灰尘混合粘敷在翅片上，导致冷却效果降低或者失效。

③冷却器内部积碳堵塞，空压机长时间且处于高温运行，内部造成积碳导致润滑油管道堵塞，造成散热效果变差。因此，空压机在使用过程中因经常对冷却器进行除尘，当空压机处于粉尘较大的环境中时，因及时对冷却器进行清扫除尘、是冷却器常保持冷却效果。

冷却液（润滑油）温度升高，冷却液（润滑油）主要用于设备轴承部分润滑并起冷却作用，冷却液（润滑油）温度升高主要原因有：

①使用时间过长，导致其粘度降低、或者其油品理化指标不合格，导致其润滑和冷却效果下降。

②油量过多或油量过低，达不到冷却效果，严格按照加油标准进行加油及时观察接油口或油管是否漏油，保证油流顺畅。

③润滑油油品不达标，使用合格的润滑油。

④油过滤器、油气分离器到更换时间，及时更换和维护保养。

(4) 气管、油管故障，日常巡检过程中注意观察气管、油管是否破损或者通漏，管路到使用期限范围因及时更换，检查管路接口连接有效，空压机在停机时因关闭各阀门并切断电源，开机时保证各阀门都打开，避免压力过高造成设备损坏和人员伤害。

(5) 机体震动；机体部件或者接头部位松动，空压机的启动部件安装在机体旁，长时间运行和工作过程中就会产生故障，在安装过程中可加装防震垫或在启动部位加装防震块，使启动部位与机体隔离。

(6) 储气罐排水口排水时出现空压机油，储气罐排污阀正常排水时水中会含有少量的油分，但如果排出的油比水分还多时，一般通过以下方法来判断空压机出现故障的问题所在：

①检查空压机内油气分离器桶内油位是否正常，当油位高出油位计时高出部分油就会随着压缩空气流经气管最终进入储气罐内，随着储气罐排污阀排水而排出，处理措施：先将空压机停机、断电、关阀，当空压机压力降为 0 时，空压机温度恢复至环境温度时，打开空压机油气分离器桶体废油排出口，排出多余润滑油，当油位恢复至油位线时，空压机即可正常工作。

②当检查时发现油位正常，因查看维护保养记录是否使用了不合格润滑油，使用了不合格的润滑油保养，润滑油无法起到正常的润滑和冷却的作用，开机过程中空压机油耗会升高及空压机内部形成积碳，使用后整机温度升高，润滑油会随着空气进入到储气罐，最终由储气罐排污阀排出，处理措施：发现不合格润滑油立即更换为空压机所需保准、合格润滑油，切记因小失大，贪图小利益、造成大损失。

③在油位正常、油品合格时，则导致储气罐排污阀排油的原因就是回油管堵塞或回油管失效，当回油管堵塞时，

通过油气分离器桶内油经分离后凝聚在油气分离器底部的油无法正常回流到空压机机头内部,致使润滑油随分离后的压缩空气一起流经气管进入储气罐,由储气罐排污阀排出。应立即停机,待空压机压力恢复正常值,温度降至环境温度时,检查回油管及回油阀,及时疏通堵塞油管和更换失效回油阀。

4 结束语

通过以上分析,空压机的日常巡检及维护保养非常重要,许多故障都可以在日常维护和保养中消除,做到防患于未然,保证空压机稳定正常的运行。为使设备正常高效运行,需从基础做起,加大培训力度,保证岗位人员做到识隐患、消隐患,操作过程中严格按照操作和使用标准进行操作,加强日巡检、周巡检和月巡检,严格按照维护保养标准进行维护保养,使用合格标准备件及润滑油,做到降低故障和消除故障,做到降低生产成本,提高生产效益和经济效益,达到降本增效的目的。

[参考文献]

- [1] 杨磊. 制冷原理与技术[M]. 北京: 科学技术出版社, 1988.
- [2] 刘志伟. 空气压缩机的维护分析与研究[J]. 化学工业管理, 2016(3): 5-6.
- [3] 李琳. 空压机维护保养措施分析[J]. 化学工业管理局, 2015(2): 22.
- [4] 康美. 螺杆空气压缩机控制系统的缺陷分析与改进方法[J]. 采煤机电力, 2012(4): 12.

作者简介: 李林森(1991.8-)男, 云南省曲靖市, 汉族, 大学本科学历, 助理工程师, 矿山机械设备管理工作。

建筑电气中的低压电气安装技术

刘仁胜

青岛兴平热电有限公司, 山东 青岛 266700

[摘要]随着电力的应用越来越广泛, 电气工程成为现阶段电力企业建筑中的重要内容, 不断地满足社会发展的需求。但是科技的发展对电气工程的技术提出了更高的要求, 在发展的过程当中需要不断强化电气工程的施工质量, 对相关的技术进行强化。本篇文章对建筑电气的低压电气安装技术进行简要地分析并提出有效的策略以供参考。

[关键词]建筑电气; 低压电气; 安装技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3544

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Installation Technology of Low Voltage Electric in Building Electrical

LIU Rensheng

Qingdao Xingping Redian Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266700, China

Abstract: With the application of power more and more widely, electrical engineering has become an important part of the current power enterprise building and constantly meets the needs of social development. But the development of science and technology puts forward higher requirements for the technology of electrical engineering. In the process of development, the construction quality of electrical engineering should be strengthened constantly and the related technologies should be strengthened. This paper analyzes the low voltage electrical installation technology of building electrical briefly and puts forward effective strategies for reference.

Keywords: building electrical; low voltage electrical; installation technology

建筑工程当中电气工程的建设十分重要, 影响着人民的生活水平。同时随着经济的发展以及生活的优化, 人们对电力的需求也在不断地增长。因此, 在建筑电气的电气工程当中必须要重视技术的提升, 根据需求提高解决低压电气安装施工当中存在的问题并制定相关的策略, 提高整个电气工程的质量, 保障人们的生活。

1 建筑电气中低压电气安装技术分析

1.1 低压电气安装具有繁琐性与综合性。

我国建筑的低压电气安装的应用范围在不断扩大, 而低压电气安装的过程也比较复杂, 在施工时还存在电气安装的施工工期较长, 难度较大的问题。因此在实际的操作过程中, 需要大量的专业技术人员对安装对象进行系统构建, 也必须要花费更多的时间成本去解决问题。从整个过程来看这是一个长期的技术应用与时间调整的过程, 会给电气工程的安装带来许多繁琐的问题。

同时, 由于低压电气安装的过程比较复杂涉及的内容广泛并且安装的流程与操作都要按照一定的规则, 因此整个电气安装的过程具有很强的综合性。在实际施工的过程中还容易受到许多外部因素的影响, 例如设备和操作方面出现问题或者故障, 都会影响低压电气的安装和施工效果。因此在实际安装的过程必须要注意周围的环境, 并且提前做好预警的准备, 为可能发生的意外以及故障提供充足的保障和准备, 能够及时地应对实际安装过程当中出现的问题。并且, 必须要有针对性地做好准备, 发挥电气安装应有的技术特点, 保障低压电气的安装能够顺利进行。

1.2 低压电气安装的精确度高。

建筑低压电气的安装工序复杂, 并且必须在施工的过程中受到严格的管控, 保障施工安装的规范性。因此在繁多的流程当中必须要把握好每一个环节, 在投入人力物力的过程当中要科学规范符合实际的需求, 保障工作的进度, 因此在安装时必须考虑到每个环节可能出现的问题, 对具体的考核图纸以及管道的走向设计等都需要进行更加精确的分析, 保障施工的质量。在整个低压电气安装的过程当中, 只有确保投入的准确, 才能够准确地发挥技术的价值。

2 建筑电气中低压电气的安装技术分析

2.1 配电盘安装技术。

配电盘安装技术是低压电气安装当中的重点, 必须要对电柜、电箱、配电盘进行精准定位后实施安装。而为了保

证设备的有效运行, 需要设置高效的内部路线, 同时还需要注意安装当中的安全问题, 在运行配电盘以及制作电柜电箱时, 必须要注意选择的材料, 避免使用易燃易爆的材料, 从而避免造成火灾的隐患。同时在安装的过程当中还要注意相关的技术参数和指标, 检查安装是否牢固。进行配电盘施工时要注意图纸中的设计, 根据相关的设备元件做出合理地分配, 进行区域的划分, 并且有效地对金属接地进行处理, 设计好与之匹配的开启门, 保证电路能够有序地运行, 维持设备的安全性, 在安装的过程中要检查是否会发生相互影响的情况, 保证设备能够正常的运行。

2.2 接地安装技术。

接地安装时整个低压电气设备安装当中必要的环节。为了减少设备受到雷电等的影响, 需要进行接地处理, 将防雷接地干线进行掩埋, 并且保证通道埋地的深度要小于一米, 同时还要对管道的上方铺设一层沥青, 减少外界环境对其造成的影响。在接地模块的设计时必须保证顶面的埋地深度要大于 0.6m, 并且要根据实际的开挖深度进行精准计算来保证模块的间距。接地的装置要进行集中的处理, 并且在设计时要保持垂直的状态, 将接地模块的环路进行焊接, 保证焊接点的位置准确, 并且具有统一性。在接地安装完成之后还要进行后续的铺设, 利用相关的涂抹物质将引下线进行固定, 保障与其的垂直性和平整性。最后要用油漆对支架的焊接部位进行涂刷, 并且做好保护的工作, 减少焊接头的破损情况, 避免在焊接的过程当中出现一些无法及时解决的问题。

2.3 协调低压电气的安装技术。

在整个建筑低压电气的安装施工过程中, 不同的施工项目之间必须要进行协调与沟通做好工序的合理调整。只有对施工进行合理的协调才能够让施工的进程更加的科学与合理。在低压电气安装施工的后期, 需要对大部分的电气设备进行一定的建筑结构支持, 提前预留有关的孔洞和线路, 才能够让低压安装设施具有很高的协调性。并且必须要将电气设备的工序安装得当, 做好完备的安全防范工作, 保障电气设备拥有高质量的安装技术。另外要确保在工程实施的过程中不能够缺乏工程质量的监管, 必须要强化整体过程的监管, 落实质量责任主体的责任, 在地区的范围之内进行监督和检查, 重点对低压电气设备的安装施工进行监督, 严格按照电气工程的验收工作要求进行测试, 尤其是相关的电气设备。如果发现了电气设备出现问题需要及时地通知相关部门进行整改, 贯彻落实建筑低压电气设备安装技术的规范, 才能够不断提高建筑市场信用的评价体系, 让安装能够具有高度的有效性。

3 建筑电气中低压电气安装的技术要点

3.1 系统楼层面板的电气安装。

低压电气楼层的面板电气的安装是一个高技术要求的过程, 因此需要对其安装的细节与流程进行更加细致地检查。为了保证模拟的准确性需要对面板进行孔洞预留, 并且将有关竖井内电气的安装进行调整, 避免在实际的安装过程中出现尺寸之间的不协调。在安装时要保证孔洞的左侧与电气设备的孔洞不能出现偏差, 能够在一定程度上减少低压电气的电气设备安装的难度。

3.2 低压电气系统的可操作性。

为了实现低压电气系统的可操作性, 会根据某一具体的环境结合相关的技术进行分析。而建筑电气的低压电气安装技术正是如此, 能够从外部的影响因素以及内部的薄弱环节进行研究, 根据实际情况准备相关的措施。根据电力系统进行电能质量的标准定量分析, 从而进行评估, 能够将得出的数据库作为电力稳定性与安全研究的内容。并且在目前的阶段, 信息技术高速发展, 通过互联网系统评估低压电气系统的可靠性, 进而分析发电厂以及变电所主线连接的性质, 能够在很大程度上增强风险的预测性, 避免相关的故障发生, 导致安全问题产生。因此低压电气系统是具有一定保障的系统, 能够在大数据的预测下及时产生解决的措施, 并且对相关的参数与数据进行分析, 为电气的安全问题积累经验, 在长期的发展当中提高低压电气系统安装的稳定性、可靠性以及安全性。

4 建筑电气中低压电气安装存在的问题

4.1 审核相关信息的力度有待加强。

在建筑电气的低压电气安装技术当中, 图纸的审核是一个非常重要的部分, 需要相关的施工团队进行专业性的审核。而在目前许多施工团队当中, 由于专业技术能力和经验等问题, 导致设计图纸的审核没有一个严格的过程, 忽略了设计图纸当中的一些细节问题, 施工团队又根据存在问题的图纸进行安装会出现一些失误, 而这些失误一旦应用在了实际的操作过程当中则会造成更加严重的后果。因此在整个审核的过程中要对施工的相关操作以及数据信息有深刻地把握, 保证错误能够在施工之前就被发现, 并且需要根据施工的规范进行修改或者重新设计, 及时地提出应对风险

的措施, 这样才能够保证施工的安全性, 避免一些不可计量的损失。并且必须要重视信息当中的细微部分, 加强整个审核环节的严格性与专业性, 才能够正视出现的问题。

4.2 施工的质量缺乏监管重视。

在建筑电气施工当中进行了图纸审核以及材料审核等工作之后, 施工的质量更加需要引起重视与监管。建筑电气的低压电气施工从审核到验收的过程都贯穿着整个质量管理的环节, 因此施工的质量需要更多的专业人士进行监管, 才能够在最大程度上避免低压电气质量出现一系列的问题, 目前的许多施工当中缺乏对施工质量的监管, 导致问题的发生是一系列、连续不断的, 对低压电气施工造成了严重的影响。

5 建筑电气中低压电气安装技术的有效策略

5.1 加强对施工前事项的完善。

低压电气工程的质量必须要在每个环节得到保障, 而在施工之前的准备工作是十分重要的。在施工之前必须要对施工所需要的技术、材料、资源等等进行调配和控制, 通过实地的勘察做出正确的调配方案, 让资源都能够有效地利用在合适的部位。并且为了确保工程的准确妥当, 需要对准备之后的各种事项进行多层次的抽查, 一旦发现了任何不准确的信息都必须要进行修改, 在每一层的检查之后都需要进行一定的完善与提升, 确保在正式施工之后能够以正常的流程和计划开展工作, 而不是在开工之后发现了一些缺漏而临时返工。在检查的过程当中, 要加强对施工方案的有效性分析, 根据信息数据的分析与实地的勘察, 做出全面的分析, 加强整个施工团队的整体分析能力, 提出培训的要求, 对相关的专业工作团队提出更高的质量要求, 加强每个环节的审核力度。

5.2 强化低压电气工程技术流程的管理。

为了保障建筑电气当中低压电气施工能够顺利地进行, 就必须要加强整个低压电气工程的稳定性, 重视施工流程的管理, 加大专业性的管理分析, 加强电气工程科学的科学性。使用专业的管理人员和施工团队, 对有关的流程进行细化, 并且将责任量化到每一个个体的身上, 这样能够极大地提高工程实施的准确性, 并且在出现任何问题时都能够及时地找到问题, 提高管理人员的责任意识, 才能够让工程的流程更加透明, 任何的问题都有迹可循, 并且根据问题能够及时地找到解决的方案。并且要强化施工方案的合同规定, 根据具体的施工流程进行制度的制定和实施, 确保整个低压电气施工能够在制度地支撑之下做到顺利可行, 也是安全管理必须要贯彻的环节。

6 结束语

综上所述, 建筑电气中的低压电气安装技术在如今时代的发展下得到更加广泛的应用, 因此在工程施工的过程当中, 必须要加强专业的技术处理, 增强整个施工团队的整体素质, 才能够提高整个电气工程的可操作性, 才能保证整个建筑电气中的低压电气安装的稳定性和安全性, 为建筑电气工程提供有效的保障。

[参考文献]

- [1] 仲崇红, 安晓清, 王琳. 建筑电气工程低压电气安装施工要点讨论[J]. 工程建设与设计, 2020(9): 230-231.
 - [2] 蒋时兴, 江书晓, 张吉彬. 建筑电气工程低压电气安装施工技术分析 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46(19): 147-148.
- 作者简介: 刘仁胜(1977.6-)男, 吉林大学, 电气工程及其自动化, 青岛兴平热电有限公司, 生技科电仪主任, 工程师。

机械设计制造及其自动化中计算机技术的应用分析

姜九斤 许磊

江苏天淮钢管有限公司, 江苏 淮安 223001

[摘要] 机械设计制造及其自动化是综合性较强的内容, 在很大程度上推动着机械制造的自动化发展。文章通过分析机械设计制造及其自动化中计算机技术的具体应用, 进一步分析了计算机技术在该领域中应用的未来发展方向。

[关键词] 自动化; 机械制造; 计算机技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3541

中图分类号: TH122;TH16

文献标识码: A

Application Analysis of Computer Technology in Mechanical Design and Manufacturing and Its Automation

JIANG Jiujin, XU Lei

Jiangsu Tianhuai Steel Pipe Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: Mechanical design and manufacturing and its automation are comprehensive contents, which promote the development of mechanical manufacturing automation to a great extent. This paper analyzes the specific application of computer technology in mechanical design and manufacturing and its automation and further analyzes the future development direction of computer technology in this field.

Keywords: automation; mechanical manufacturing; computer technology

引言

当前, 随着社会经济的不断发展, 人们对产品的数量和质量需求都在不断提升, 而机械设计制造人员为了更好地满足社会需求, 在机械设计制造及其自动化中运用计算机技术, 为机械制造工作提供了更多的技术支持。

1 机械设计制造及其自动化中计算机技术的具体应用

1.1 计算机辅助技术

当前, 很多行业都要运用到机械设计制造及其自动化这门学科, 尤其是制造业, 因而该项内容具有较高的综合性特征, 机械设计制造要想更加可靠和完善, 功能更加全面, 就要从制造的工序和方法方面着手。在传统机械设计制造过程中, 通常采用人工制造方式来完成, 因而需要机械设计人员具有较高的设计经验, 而制造人员也要具备较好的制造能力。而计算机技术可以应用到机械设计与制造环节中, 其具有较好的辅助制造功能, 计算机辅助技术主要是利用计算机来操控设备, 取代人工操作完成制造工作, 因而在一定程度上降低了制造的难度, 同时也提高了各环节制造的精准度, 优化了整个制造工序。例如, 人工设计制造机械时, 首先要让制造人员了解机械的原理和基本构造, 才能够开展工作, 同时还要求制造人员在工作时严谨认真、注意力集中, 这也使得制造的质量没有办法切实得到保证, 制造效率也偏低, 而计算机辅助技术能够将制造的原理等信息直接上传到计算机系统当中进行分析, 其分析的结果十分准确, 进而为计算机操作机械打下基础, 也能够提高制造质量和效率。

1.2 3D 技术

在计算机技术当中, 3D 技术是较为先进和实用的技术, 它为各领域的发展提供了便利, 指明了发展方向, 同时在很大程度上推动了信息化与工业化的有效结合, 在机械设计制造及其自动化方面应用 3D 技术, 主要是通过构建 3D 模型来完善制造工艺, 进而提高产品的性能。例如, 3D 模型技术可以在产品设计环节应用, 以计算机设备为载体, 将产品设计模型直观的呈现在眼前, 在产品外观设计方面更加精细化, 使得设计数据更为准确, 产品外观更加完善, 同时也防止设计不合理造成的成本损失, 也在一定程度上简化了设计流程, 另外, 在机械设计制造及自动化当中还可以运用 3D 打印技术, 该技术能够对制造的产品进行全方位扫描, 然后根据扫描分析结果, 将实体产品设备转化为三维平面,

为产品设计开发工作提供有利条件。3D 技术的应用能够实现传统制造的各项操作，包括零件的拆卸或组装，这也使得制造环节很多人力成本和资源成本被省略，降低了制造的总成本。

1.3 可视化技术

在以往的机械设计制造及其自动化中，设计方面的很多工序都需要相关工作人员进行想象，这种方式的可靠性较低。而计算机技术中的可视化技术得到应用后，在计算机设备的屏幕上就能够将设计和制造的方法、流程，以图像或视频等方式呈现出来，发挥出可视化效果，提高设计和制造的可靠性。此外，可视化技术还可用于对相关机械设备的深入分析，了解设备性能，在制造中也能够掌握节奏。例如，在某产品生产过程中使用可视化技术，能够在一定程度上辅助制造过程，优化制造流程，也能够避免人工操作产生的细微误差，即能够提高生产质量和生产效率，也能够让生产出来的产品性能更好，可靠性更强。

1.4 仿真技术

仿真技术也是计算机技术中应用较为广泛的一项技术，当前，该技术的应用规模已经超过了 3D 技术。仿真技术在机械设计制造及其自动化中的应用主要是构建制造产品的数据模型和物理生产模型等，将产品生产和应用的场景真实再现，也能够对后续实际生产的工序进行优化。仿真技术的优势在于能够提前发现产品生产工序中存在的不足之前，也能够及时调整工序或采取措施，同时，该技术还能够将已经损坏的产品复原，具有较高的运用价值。在以往机械设计制造及其自动化产品复原工作中，通常都是由人工将产品进行拆卸，分析产品内部构造，进而分析出复原的途径，这不仅要投入较大的人力成本，同时还要耗费许多时间，而将仿真技术合理运用后，能够有效解决产品复原问题，整体工作效率也得到显著提升。

1.5 AI 技术

计算机技术中的 AI 技术是实现智能化操作的关键技术，将 AI 技术应用到机械设计制造及其自动化当中，主要是在计算机系统编写生产流程代码，然后让整个生产环节的各项机械设备都在计算机系统的控制下，形成自动化生产。例如，在某汽车流水线加工工程中应用，将加工的信息输入到计算机系统后进行编码，然后让 AI 技术控制生产机械臂的摆动，对摆动的频率、摆动的幅度以及摆动的力度进行精准控制，能够进一步提高流水线加工的质量，同时还能够减少人工生产中的主观因素影响，提高生产的安全性。另外，AI 技术还能够推动生产作业程序的升级，收集和整理生产过程中自动化操作的误差和存在的问题，进而采取针对性措施，不断优化生产程序，提高生产效率，据统计，AI 技术应用的机械生产效率是人工生产的 10 倍左右，在当前工业企业规模不断扩大的情况下，该技术的应用能够更好地满足发展需求^[1]。

1.6 5G 网络技术

5G 网络技术属于通信技术，该技术是较为先进的计算机技术，5G 网络技术在机械设计制造及其自动化中应用，有助于机械生产的创新发展。其应用优势主要体现在两个方面，一方面是该技术能够实现影像的传递，还具有对比信息的功能，在产品设计中，它能够将电子机械设计的影像进行传递，有助于设计工作者对设计成果的检查，同时还能够与模拟现实技术有效结合，推动设计参数的改进。另一方面 5G 网络技术通过构建云端服务器为多家制造企业提供服务，搭建超级计算机，能够将多家企业的制造信息进行收集，提高对信息资源的利用，也能够实现机械自动化的快速应用。

2 机械设计制造及其自动化中计算机技术的发展方向

2.1 微型化方向

计算机技术向微型化方向发展，能够在一定程度上提高计算机技术应用的灵活性和高效性。在机械设计制造及其自动化中，通过对计算机技术应用成果的分析，推动该技术向微型化方向优化，可以实现机械制造成本的大幅度降低，提高计算机技术的应用价值。

2.2 智能化方向

当前计算机技术的发展方向从大体上来看始终是智能化方向。在工业领域，很多产品机械生产的需求越来越高，智能化生产成为推动工业发展的重要途径。因而工作人员在研究计算机技术的应用时，也是将智能化理念作为研究的基础思路，进而优化机械制造的各项参数^[2]。

2.3 网络化方向

互联网技术与计算机技术常常相伴运用，两种技术在多个领域中互相配合、互相促进。在机械设计制造及其自动化领域中将计算机技术与网络技术结合运用，实现了远程操作以及加工环节检测等功能，使得计算机技术的应用效果更佳，因而在未来，计算机技术的网络化方向发展也成为一种必然趋势。

3 结论

综上所述，计算机技术在机械设计制造及其自动化中应用，进一步优化了设计质量，也提高了制造效率。由本文分析可知，机械设计制造及其自动化中计算机技术的具体应用包括：计算机辅助技术的应用、3D技术的应用、可视化技术的应用、仿真技术的应用、AI技术的应用、5G网络技术的应用。

[参考文献]

- [1]张阳,胡兆霞,胡加加.计算机技术在机械设计制造及其自动化中的应用研究[J].南方农机,2021(3):38-39.
[2]姜苏.计算机技术在机械设计制造及其自动化中的应用分析[J].信息与电脑(理论版),2020(20):14-16.
作者简介:姜九斤(1987.12-)男,毕业院校:辽宁科技大学;现就职单位:江苏天淮钢管有限公司。

机械自动控制阀门的设计及控制原理研究

吴立贤

杭州和利时自动化系统工程有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 流体系统中阀门的重要性极高, 其负责控制流体流动的压力、方向及流量, 相关理论研究和实践探索向来受到业界重视。基于此, 文中将简单分析机械自动控制阀门的设计, 并深入探讨机械自动控制阀门的控制原理, 希望研究内容能够给相关从业人员带来一定程度的启发。

[关键词] 机械; 自动控制阀门; 弹簧

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3538

中图分类号: TH138.52; TH122.5

文献标识码: A

Design and Control Principle of Mechanical Automatic Control Valve

WU Lixian

Hangzhou HollySys Automation System Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The importance of valve in fluid system is very high. It is responsible for controlling the pressure, direction and flow of fluid flow. The relevant theoretical research and practical exploration have always been paid attention to by the industry. Based on this, this paper will simply analyze the design of mechanical automatic control valve and deeply discuss the control principle of mechanical automatic control valve, hoping that the research content can bring some inspiration to the relevant practitioners.

Keywords: machinery; automatic control valve; spring

引言

有源控制属于自动控制阀门的主要方式, 现阶段无源控制的研究较少。无源控制的机械自动控制阀门具备节能效果好、自动化程度高、工艺简单、使用方便等优势。为深入了解机械自动控制阀门并保证其优势的充分发挥, 正是本文研究的目标所在。

1 机械自动控制阀门概述

为深入了解机械自动控制阀门, 首先需要了解自动控制阀门的概念, 本文将其视作能够自动控制流入、流出气体(液体)量的阀门, 这类阀门在运行过程中无需人为操控。进一步围绕机械自动控制阀门进行分析可以发现, 其在自动控制调节的过程中无需外部能量供应, 属于典型的无源控制阀门, 早在上世纪 80 年代, 机械自动控制阀门便成为业界研究焦点, 最初的研究多结合农业生产开展, 如基于农业的自动化的水流量控制。机械自动控制阀门具备多方面优势, 如省时省力、安装简便、生产成本低、运行效率高、使用寿命长、操作难度低等, 可满足多方面生产需要。基于微电子线路等技术的自动控制阀门近年来广泛应用于我国工业生产, 但这类阀门的成本较高且容易出现干扰等问题, 在小型工业企业等场景的应用价值不高, 存在适用性和经济性方面的不足, 机械自动控制阀门则不具备相关不足, 在很多特定场景下具备较高实用价值。

2 机械自动控制阀门的具体设计及控制原理

2.1 设计一

为直观展示机械自动控制阀门的设计, 本节将围绕一种用于工业生产的机械自动控制阀门进行探讨, 该阀门主要用于生产用水的自动控制, 可基于生产需要设置出水时间, 如设置出水时间为 4min, 阀门会在 4min 后自动切断, 之后需人为操作后再次使用。具体设计需要将立方体空腔装置设置于管件进水端处, 切断水流时阀门的封闭能够通过该装置实现, 同时设置折板于立方体空腔的下前端, 具体采用焊接方式设置, 实现传动销固定, 最后设置细长管形连通器于出水口附近, 同样采用焊接方式设置。基于图 1 所示的立方体空腔剖视图进行分析可以发现, 有细长方形槽存在于空腔上端, 负责固定关闭阀门, 圆柱形孔设置于下端, 计时装置与阀门间的圆柱细杆能够通过其固定连接。

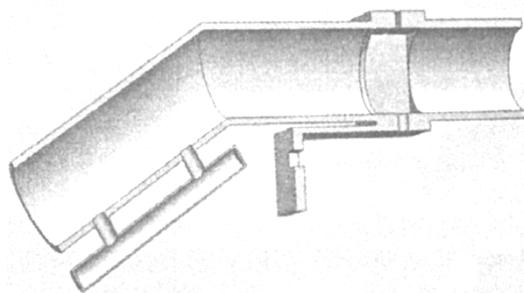


图1 立方体空腔剖视图

采用由细方杆、宽方杆、阀门、手柄、连接用细杆焊接成的阀门，计时用的销通过细方杆、宽方杆卡住，采用铁材质的折线形传动销，管件上的折线形板孔与传动销前端配合。采用圆柱空腔的计时器设计，高磁性磁铁设置于前端，以此实现对折线形销的吸引，折线形销可由此运动于细长管连通器内，其位于管件下方。

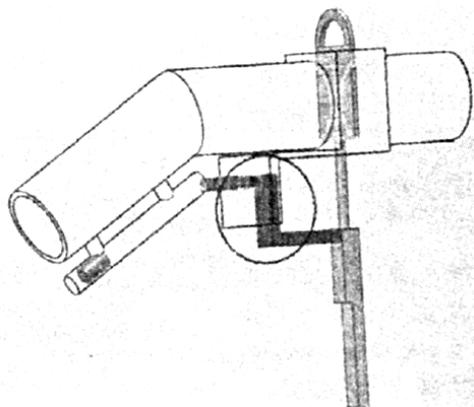


图2 整体装配示意图

图2为整体装配示意图，该图为上述机械自动控制阀门设计的计时状态，压缩的弹簧固定于折线销与折板之间，即图中的圆圈部分，折线销能够通过弹簧将闸门顶住。在需要开展计时放水时，可将人工将闸门上半圆环提起，闸门由此带动并进行放水，满足工业生产需要。在到达最高处时，管体会由粗长方体杆在闸门下端顶住，压缩弹簧压力作用下的折线形销会陷入台阶型槽内，台阶型槽内设置于粗细长方形杆间，此时能够听到清脆的声响，由此闸门会被卡组并保持开放状态，此时计时正式开始。由于存在较快的水流，且存在充满水的水管前端，因此可认为水对管壁的压力在一定范围内处处相等，同时连通器瞬间充满。通过连接连通器与水管的两端，基于相等面积的两个联通口，可认为存在水流静止的连通器细管，因此水压偏差受到的海拔不同影响可忽略，计时准确性将更好得到保障。由于细管内充水，且计时器同时受到自身重力、浮力、管壁带来的摩擦阻力影响，结合具体设计保障三者的共同作用下计时器运动到细管后端需要耗时4min，机械自动控制阀门的功能即可由此实现。基于上升到最后端的计时器，高磁性磁铁会通过计时器位置变动吸引折线形销，折线形销通过对弹簧压力的克服而进行位移，闸门因此释放，放水会随之停止。之后细管内的水将通过下端慢慢排出，落到最下方的计时器可用于下一次计时。

2.2 设计二

基于湿敏材料的机械自动控制阀门也可用于工业生产，通过将湿敏材料设置于相应管道、装置中，湿敏材料在与水接触后将发生吸水膨胀，随之施加压力给缓冲弹簧，压力作用下的缓冲弹簧会移动并将阀芯和复位弹簧推动，阀芯锥形面会在运动过程中逐渐将进水口封住，阀门的自动关闭能够由此实现，这对于工业生产中进、出水的机械自动化控制存在较高应用价值。基于吸水膨胀的湿敏材料特性进行分析可以发现，如阀芯封堵进水口移动量小于湿敏材料膨胀量，较大压力可能导致阀芯锥形头损坏，此时缓冲弹簧的缓冲作用发挥极为关键，通过降低阀芯锥形头受到的压力，即可实现对它的保护，机械自动控制阀门的使用寿命能够由此延长，图3为具体设计示意图。

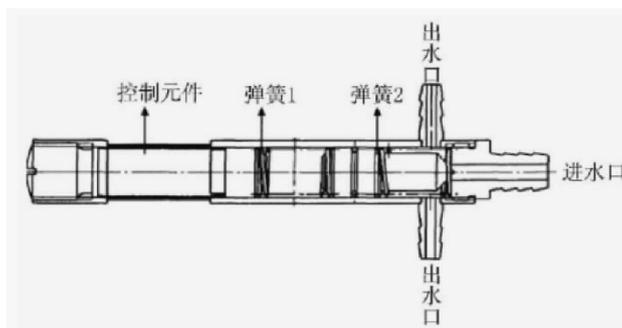


图3 基于湿敏材料的机械自动控制阀门设计

缓冲弹簧负责保护阀芯，其缓冲保护作用在本文研究的机械自动控制阀门中极为关键，开启阀门则主要由复位弹簧负责，弹簧属于机械自动控制阀门的核心所在，因此必须做好弹簧的设计与参数设定。在弹簧参数设定过程中，本文涉及的机械自动控制阀门采用参数相同的缓冲弹簧1和复位弹簧2，具体参数涉及中径、外径、内径、弹簧丝的直径、螺旋升角、节间距，由于对弹簧旋转方向不存在特殊要求，因此选择右侧旋转设计。不受压力时，弹簧存在为一定值的弹簧圈间距，而在压力作用下，收缩变形的弹簧会随之出现。具体设计需关注极限荷载情况带来的影响，保证极限荷载下弹簧圈间距处于合理范围内。在具体的弹簧设计过程中，需基于机械自动控制阀门正常使用需要明确弹簧的圈数要求和尺寸要求，弹簧的可靠性和稳定性也需要设法控制，因此需针对性开展弹簧强度、稳定性及刚度的针对性计算和确定。

在计算弹簧刚度的过程中，弹簧变形量的要求确定需结合机械自动控制阀门正常工作需要，以此对具体的弹簧参数进行计算，在弹簧材质和弹簧丝直径相同前提下，弹簧的刚度会因圈数增加而减小，弹簧的圈数减少则会使其刚度增大；在计算弹簧强度过程中，本文研究采用拥有 $5^{\circ}-9^{\circ}$ 间升角的弹簧丝，为计算弹簧截面应力，可采用式(1)。

$$\frac{4F}{\pi d^2}(1+2c) \quad (1)$$

式中的 F 、 d 、 c 分别为剪力、弹簧丝的直径、弹簧中径与弹簧丝直径比值，如存在过大的弹簧中径与弹簧丝直径比值，弹簧的稳定性可能受到负面影响，而如果该比值过小，弹簧丝则可能在卷绕的过程中出现弯曲，因此必须科学控制其比值，本文设计基于4-16控制弹簧中径与弹簧丝直径比值范围。

在计算弹簧稳定性的过程中，考虑到弹簧不稳定会表现为弹簧侧向弯曲。圈数较多弹簧在受到较大压力时容易出现稳定性问题，侧向弯曲也很容易同时出现，此时存在超过上限的弹簧高径比。为保证弹簧的稳定性，本文研究的机械自动控制阀门设计需要取不同的弹簧两端长细比值，以此适应弹簧两端状态变化。对于处于固定状态的弹簧两端，应保证存在5.3以下的弹簧长细比取值，而对于处于固定状态的弹簧一端，且存在处于自由状态的另一端，应保证存在3.7以下的弹簧长细比，而如果存在处于自由状态的弹簧两端，需保证存在2.6以下的弹簧长细比。

3 结论

综上所述，机械自动控制阀门的设计需关注多方面因素影响。在此基础上，本文涉及的控制原理、具体设计路径、自动控制单元设计等内容，则直观展示了可行性较高的机械自动控制阀门设计方法。为更好优化机械自动控制阀门设计，计算机模拟的针对性开展、新型材料的科学应用同样需要得到重视。

[参考文献]

- [1] 蔡振宇. 可编程控制器在自动控制阀门多功能试验平台中的应用[J]. 仪器仪表用户, 2020, 27(12): 16-20.
[2] 张定三. 纯机械自动控制阀门的设计及控制原理探讨[J]. 时代报告, 2016(28): 252.

作者简介: 吴立贤 (1982.4-) 男, 内蒙古呼和浩特市人, 汉族, 大学本科学历, 主要从事工业自控阀门应用工作。

汽车空调系统及故障诊断探析

韩新月 陆长霞

菏泽职业学院, 山东 菏泽 274031

[摘要] 汽车空调系统是对车厢内空气进行制冷、加热、换气和空气净化的系统, 文中主要介绍汽车空调系统组成及运行原理, 对关键零部件、制冷系统、制热系统、电控系统的故障诊断进行简要概述, 并探究汽车空调系统的故障排除路径, 旨在基于制冷剂从液态变成气态时吸收热能的空调系统工作原理, 进一步优化汽车的乘车人员服务能力。

[关键词] 汽车空调系统; 制冷系统; 制热系统; 电控系统

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3531

中图分类号: U270.38

文献标识码: A

Analysis of Automobile Air Conditioning System and Fault Diagnosis

HAN Xinyue, LU Changxia

Heze Vocational College, Heze, Shandong, 274031, China

Abstract: The automobile air conditioning system is a system for cooling, heating, ventilation and air purification of the air in the car. This paper mainly introduces the composition and operation principle of automobile air conditioning system, briefly summarizes the fault diagnosis of key parts, refrigeration system, heating system and electric control system and explores the troubleshooting path of automobile air conditioning system, aiming to further optimize the passenger service ability of automobile based on the working principle of air conditioning system that absorbs heat energy when refrigerant changes from liquid state to gas state.

Keywords: automobile air conditioning system; refrigeration system; heating system; electronic control system

引言

汽车空调系统直接影响着车内空间的舒适度及行车安全系数, 随着汽车制造水平的全面提升, 空调系统的运行稳定性已成衡量汽车功能齐全的主要内容之一, 通过深入探究汽车空调系统运行原理, 并针对性挖掘汽车空调系统的故障来源和故障表现, 能够有效支持汽车驾驶人员对汽车空调系统进行科学维护和保养, 延长空调系统的使用年限, 保留空调系统的最佳运行状态。

1 汽车空调系统组成及运行原理

汽车工业协会信息显示, 2014年~2019年, 我国汽车产量分别为2372.3万辆、2450.3万辆、2811.9万辆、2901.5万辆、2780.9万辆、2552.8万辆和2522.5万辆, 总体表现较为均衡, 这意味着我国具有较大的汽车制造和应用空间。汽车空调系统作为汽车系统的重要组成部分, 一旦发生故障将直接干扰驾驶人员的驾驶状态。目前, 汽车空调系统主要由空调压缩机、低压管、膨胀阀、高压管、鼓风机、蒸发器、储液干燥器和冷凝器几部分组成, 其中, 空调压缩机为汽车空调系统的“心脏”, 是汽车暖风和冷风运行的主要驱动力, 一旦汽车空调系统内部相关设备出现运行故障, 将直接影响系统的空气调节功能和通风功能。就汽车空调系统的运行原理而言, 其主要是利用制冷剂从液态变成气态时吸收热能实现的汽车内部温度和空气调节, 以汽车空调系统的制冷工作为例, 储存在膨胀阀中的低温低压液体将经过蒸发器完成热能转移, 转移完毕后, 低温低压液体将转变为气态制冷剂, 继而通过蒸发器的蒸发作用快速降低汽车内部空气温度, 同时, 以压缩机为主要驱动, 气态制冷剂将转变气态形式, 经冷凝器和风扇处理后流入膨胀阀, 最终回归低温低压制冷剂的状态, 预备下一次车内空气循环, 在循环式运行下, 汽车内部的温度环境将得到有效调节。

2 汽车空调系统故障诊断方法

2.1 关键零部件故障诊断

汽车空调系统的主要零部件包括空调电磁离合器、空调压缩机、冷凝器、蒸发器、膨胀阀、储液干燥器和空调管路, 关键零部件出现故障将产生不同的故障表现, 以下对其进行介绍:

就电磁离合器故障而言, 电磁离合器主要由螺母、吸盘、扣环、带轮和磁场线圈构成, 一旦产生故障, 将产生不啮合、不分离、发生异响等故障现象, 在故障诊断中, 需对励磁线圈的短路情况、继电器的运行状态、接线情况和线

路情况进行分析；就空调压缩机故障诊断而言，目前其主要分为往复式压缩机和旋转式压缩机，负责为空调系统提供动力，故障表现主要包括油塞处泄漏、缸盖与缸体连接处泄漏、前盖与缸体连接处泄漏、轴封泄漏、压缩机主轴咬死或转动不顺、压缩机内部异响、压缩机皮带轮转动异响，在故障诊断中应对油塞、橡皮密封圈的状态进行分析，判断缸盖垫、O型密封圈以及轴封的完整性，避免压缩机主轴卡死；就冷凝器故障而言，其主要表现为泄漏、脏堵、散热不良等，在故障诊断中，需对冷凝器堵塞位置前后的压力情况进行分析；就蒸发器和温度传感器而言，故障表现一般为空调反复不制冷、蒸发器结冰、无法通风等，在故障诊断中应对传感器的运行状态进行分析；就膨胀阀而言，其故障表现主要为结霜、脏堵等，在故障诊断中需对具体零部件的洁净度进行分析；就储液干燥器而言，其主要的故障表现为干燥剂失效、高低压开关失效等，在故障诊断时应应对管路情况进行判断，并分析干燥瓶的运行状态。

2.2 制冷系统故障诊断

制冷系统是汽车空调的主要运行系统之一，制冷系统的运行频率较高，内部相关电气设备的运行磨损度较大，因此容易出现相关故障隐患，以下对制冷系统的故障诊断进行介绍：

制冷系统故障主要表现在制冷能力下降、制冷时间较长以及制冷效果不明显等，在出现上述故障后，相关人员应对空调制冷系统的制冷剂及冷冻机油进行检验，目前，汽车空调系统主要以 R134A 制冷剂为主，以冷冻机油为润滑油，有效维护系统在高温和低温等条件下的正常运行状态。在故障诊断中，相关人员需查看空调制冷系统内部是否存在多余水汽和空气，影响了系统的运行稳定性，同时制冷剂不足也可能导致空调制冷能力下降，为提高检测效率，相关人员可分析空调压力表中的运行数据，将其与正常运行数据相比对，提高诊断效率。

2.3 制热系统故障诊断

汽车空调系统的制热原理为吸收空气中的热量，通过管道中的制冷剂循环，将吸收的热量带到汽车空间内部，再通过系统循环运行全面提高室内温度。在制热系统故障诊断中，相关人员应开启汽车空调系统的制热系统开关，在开启 15~20min 后感知汽车每部出风口 10~20mm 处的温度。一般来说，在制热状态下，汽车出风口温差应不小于 15℃^[1]。汽车制热系统的故障表现主要为运转一段时间内停止送风、制热温度难以达到实际设定值等，在这种情况下，相关人员应对汽车的供暖通风控制系统进行分析，继而判断送风系统是否存在故障以及故障是否是由送风系统中鼓风机和控制电路异常运行所导致的。另外，在制热系统故障诊断中，还应对加热器系统、冷却液管路和风机电路进行分析，并判断管路是否存在泄漏情况，继而对相关故障设备进行针对性修复和更换。

2.4 电控系统故障诊断

电控系统是汽车空调系统的电力驱动，一旦电控系统发生故障，将导致汽车空调系统难以发挥制冷、制热能力，以下对电控系统故障诊断进行介绍：

汽车空调系统的组成较为复杂，外部运行压力过大或内部相关电气设备的磨损均将直接影响制冷、制热效果，在这种情况下，一旦电控系统出现运行故障，将产生极大的运行隐患，不利于保障驾驶安全^[2]。目前电控系统故障主要来源于汽车空调系统内部电路连接失效以及控制数据遗失，若汽车空调系统内部电路连接失效，将导致制冷、制热功能的不连续，而控制数据遗失将导致控制时限延长或控制失效，在故障诊断中，相关人员应对电控系统的运行数据进行分析，将其与正常运行数据进行比对，若发现异常运行数据则意味着内部连接状态偏离正常状态。值得一提的是，汽车空调系统中的电控系统主要依靠风速控制电路对空调的风量大小进行调节，直接影响着车内空气的换气效果，而随着制造水平的不断提升，电控系统的运行覆盖面大大拓展，在电控系统故障诊断中，相关人员应对输入部分（包括传感器、开关和按钮等）、逻辑部分（如继电器等）和执行部分（电磁线圈、指示灯等）的运行状态进行判断，以有效明确故障发生位置，实现精准排除。值得一提的是，为保证汽车空调系统运行安全，近年来，大部分汽车制造企业在电控系统设计中添加了相关辅助电气设备，有效保障了系统的运行可靠性和安全性，相关人员可在电控系统故障诊断中利用电控平台的自动控制功能、保护功能、监视功能和测量功能进行数据信息的充分整合和故障的自动化校验，有效减轻故障危害^[3]。

3 汽车空调系统故障排除路径

基于汽车空调系统关键零部件故障、制冷系统故障、制热系统故障和电控系统故障所对应的故障表现，相关人员可利用故障树分析法、故障码诊断法、仪表仪器诊断法、经验诊断法进行故障判断，并进行针对性的故障排除，以下

对汽车空调系统故障排除路径进行介绍:

首先, 相关人员应在故障发生时对汽车空调系统的具体模块进行检验, 若发现相关仪器设备上存在脏堵现象, 应立即进行清洁和处理; 其次, 在故障发生后应对相关制冷液体的存量状态进行分析, 若发现制冷剂过多或制冷剂不足, 应立即进行制冷剂的用量调节, 此外, 应分析相关设备的运行状态, 若发现由设备瘫痪所导致的汽车空调系统故障, 应立即对相关设备进行修复和更换; 最后, 汽车空调系统的维修和保养需使用专业检测工具、维修工具, 并严禁带电操作, 因此, 相关人员在排除汽车空调系统故障时应最大限度保障自身安全, 提高检修效率。

4 结论

总而言之, 基于汽车空调系统对驾驶员驾驶状态和驾驶安全的影响, 应基于汽车空调系统运行原理及主要构成, 全面提高维修保养力度, 相关驾驶人员应掌握关键零部件、制冷系统、制热系统、电控系统的故障诊断方法, 并针对故障表现对故障进行针对性排除, 以延长汽车空调系统的使用年限, 最大限度保留空调系统的制冷和制热功能。

[参考文献]

- [1]徐燕. 汽车空调系统工作原理及故障诊断[J]. 汽车实用技术, 2021, 46(3): 202-204.
- [2]刘晓雪. 浅析汽车空凋制冷系统常见故障诊断与排除[J]. 汽车维修, 2020(4): 42-45.
- [3]范中心, 汤晓东. 汽车空调系统中电机传感器的滑模故障诊断方法[J]. 重庆理工大学学报(自然科学), 2020, 34(8): 43-49.

作者简介: 韩新月(1971-)男, 山东省菏泽市人, 汉族, 大学本科学历, 研究方向汽车曲轴设计与修复。

地铁机电安装工程造价的影响因素分析与控制措施

李凯

中铁电气化局集团有限公司城铁公司, 福建 福州 350000

[摘要]近年来,我国社会经济水平得到了快速的提升,从而为地铁工程行业的发展起到了良好的推动作用。在地铁工程项目之中机电安装工程的作用是非常巨大的,并且涉及到的工程量较多,所以机电安装工程的施工效率与整个地铁工程施工质量和施工安全存在密切的关联,要想保证地铁机电安装工程整体质量和效率,最为重要的就是积极的落实工程造价管理工作,针对与工程造价存在关联的因素进行综合分析,针对其中的问题制定出有效的解决方案。就机电安装工程来说,各项工作的实施务必要对安全性加以重点关注,但是就整个机电工程安装工程来看,经常会出现预算与实际花费不一致的情况,工程成本超预算的问题十分的严重。对于上述问题往往是由于人为因素和自然因素造成的,所以我们可以从这两个方面入手来加以切实的把控。

[关键词]地铁机电安装;工程造价;控制措施

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3528

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors and Control Measures of Metro Mechanical and Electrical Installation Project Cost

LI Kai

Chengtie Company of China Railway Electrification Engineering Group, Fuzhou, Fujian, 350000, China

Abstract: In recent years, Chinese social and economic level has been rapidly improved, which has played a good role in promoting the development of subway engineering industry. In the subway engineering project, the role of mechanical and electrical installation engineering is very huge and involves a lot of engineering quantity, so the construction efficiency of mechanical and electrical installation engineering is closely related to the construction quality and safety of the whole subway engineering. In order to ensure the overall quality and efficiency of the subway mechanical and electrical installation engineering, the most important thing is to actively implement the project cost management work, aiming at the construction safety. Based on the comprehensive analysis of the factors associated with the project cost, the effective solutions to the problems are worked out. In terms of mechanical and electrical installation engineering, the implementation of the work must focus on the safety, but in terms of the whole mechanical and electrical engineering installation engineering, the budget and actual cost are often inconsistent, and the problem of project cost exceeding the budget is very serious. For the above problems are often caused by human factors and natural factors, so we can start from these two aspects to effectively control.

Keywords: metro mechanical and electrical installation; project cost; control measures

引言

在实施地铁机电安装工程造价工作时,切实落实造价控制工作具有较强的现实意义,就地铁机电安装工程的实质来看,其属于较为复杂的一项系统性工程,牵涉到的层面较多,并且需要使用到诸多不同类型的材料,对各项管理工作的实施造成了诸多的困难。

1 地铁机电安装工程造价特点

1.1 地铁机电的安装工程材料种类多

当前地铁机电工程安装施工工作所需要的施工材料种类较多,例如:被运用到排水工程的阀门种类多样,并且不同种类阀门的规格也存在明显差别,不同类型的阀门作用也是不同的。这就造成了在进行地铁机电安装工程各项工作的时候,选择不同的类型和型号的产品,会对最终造价产生影响,所以施工单位应当充分结合各方面实际情况来挑选最为适合的材料并加以运用,这样不但可以切实保证机电安装工程各项工作能够按照既定的计划有序开展,并且还可以确保整个工程的造价达到既定的目标^[1]。

1.2 安装人员敷衍了事

在实际组织实施机电安装工程施工建造工作时,因为受到多方面因素的影响,在实际施工过程中往往会出现偷工

减料的情况，这样必然会对整个机电安装工程的施工质量造成一定的损害，为了能够切实的将造价控制工作的作用发挥出来，施工单位还需要定期对施工工作人员进行专业的培训，并且在培训之后进行考核，考核达到规定的要求之后方能上岗。对于那些没有达到标准要求的工作人员应当继续进行培训，这样才能从根本上对机电工程安装质量加以保证，还可以确保安装过程中危险事故发生概率不断降低^[2]。

1.3 地铁机电安装工程施工方法较多

近年来，在社会快速发展的推动下，使得大量的新型地铁机电安装工程施工材料和施工机械设备被人们研发出来，并在实践运用过程中取得了良好的成绩。例如：机电安装给排水工程建造中，以往施工人员都是选择外层镀锌的钢管，但是这类材料成本较高，目前已经逐渐被塑料管取代，有效的缩减了地铁机电安装工程的整体成本，对整个施工单位未来健康稳定发展起到了积极的推动作用。

1.4 机电安装时的变更较多

因为很多的地铁机电工程施工单位在实际开展机电安装工作的时候，都会结合工程所处地区的地势情况等多个方面来落实机电安装工作，再加上机电安装工程具有一定的特殊性，所以机电安装工作的实施务必要充分结合各方面实际情况来加以落实，设计图的制定需要理论与实践的充分融合^[3]。

2 地铁工程机电安装造价影响因素

2.1 设计因素

就整个地铁机电安装工程实际情况来说，设计工作的整体水平与整个工程存在一定的关联，良好的安装设计对于提升工程施工质量和综合性能都能够起到积极的辅助作用。在实施工程设计工作的时候，由于设计工作人员专业能力较差，设计经验不足，会造成没有按照既定的规范标准来实施设计工作的不良后果，最终导致设计结果存在诸多问题。在实际组织实施机电工程安装施工工作的时候，因为对图纸的审核工作效果较差，这样就会造成施工过程中遇到诸多变更，进而导致安装施工成本的增加。

2.2 材料因素

在地铁机电安装工程之中，施工材料的质量与整个工程的质量存在直接的关联，安装工作对于施工材料的要求相对较高，如果材料价格出现巨大的变动，那么往往会导致工程整体成本增加的不良后果。一些地铁施工单位为了尽可能的缩减安装工程成本，就会挑选一些质量低劣的施工材料，这样就会造成严重的施工质量问题的，从而导致返工，致使工程成本增加。

2.3 施工因素

在地铁机电安装工程中施工工作是造成安装造价波动问题的主要根源，在实际组织实施安装施工工作时，施工单位专业水平以及施工效率都与安装施工质量密切相关。在正式开始安装施工工作之前，施工队伍应当充分结合工程设计制定出切实可行的施工方案，这样才可以有效的规避对造价造成的不良影响。一些施工单位为了获得良好的经济收益，并没有给予施工技术更多的重视，这样就会导致安装施工工作整体效果较差；在遇到变更问题时没有对工程量以及材料价格加以核对，进而造成工程后期造价投入过高的情况^[4]。

2.4 人为因素

在实际组织实施造价管理工作的时候，管理人员以及施工工作人员需要具备较强的专业能力和实践工作能力，这样才可以确保造价控制工作的效果。现如今，一些地铁工程施工单位在组织实施机电安装工作的时候，因为管理人员自身专业能力较差，综合实践能力不足，所以无法对成本核算工作加以高效的把控。为了缩减成本，就会选择运用一些不科学的概算和结算方式，这样就会造成地铁机电工程施工工作无法有序开展的不良后果，甚至会对整个工程施工质量造成严重的损害。

3 地铁工程机电安装造价控制策略

3.1 针对各项管理制度进行建立健全，严格考核造价管理人员

就现如今实际情况来说，国家为了推动整个地铁工程机电安装工程领域的稳步发展，专门制定了相关管理方案和政策，这样就为工程造价控制管理工作朝着规范化和标准化的方向迈进起到了积极的推动作用。与此同时，相关部门还需要对管理制度进行不断的优化和创新，以实践为核心，结合相关制度来对各项管理工作进行不断的优化，从而保证管理工作的作用能够充分的发挥出来^[5]。

3.2 成本预算要确保更细致，更全面系统

工程造价最为核心的作用就是能够切实的将成本控制在最低的状态，并且为工程各个参与方提供最佳的效益。成本预算主要可以换分为几个不同的模块：劳务费、材料费、机械费、税费、管理费、利润等，并且在制定成本预算的时候，应当对实际数额进行适当的细化和量化，并分配给各个施工小组。例如：就施工材料来说，将所有材料的数量、价格、种类信息进行统计并且制作成表格，将其分配给各个部门，保证所有工作人员都能够对自身所负责的成本预算内容加以全面的了解，从而严格的遵守成本预算来落实各项工作，避免出现超预算的情况。

3.3 材料采购人员要做好维护沟通工作

地铁施工材料采买工作人员务必要做好充分的市场调研工作，在保证施工材料质量的基础上，尽可能的控制成本。其次在组织实施施工材料采买工作的同时，应当保证施工材料的质量，并且从材料的质量以及优惠程度等多个方面入手加以综合考虑。相关管理人员还应当与造价人员进行实时沟通，制定出针对性的成本控制监控机制，这样对于地铁机电工程各项工作的有序高效开展也是非常有帮助的。

3.4 控制及规范机电的设计工作

在组织实施机电安装工程各项施工工作的时候，机电工程设计图的作用是非常巨大的，设计图的设计和修改应当严格遵从国家规定，并且应制定出施工图和图纸调查工作。其次，工程造价控制工作人员应当与施工人员进行良好的沟通，从机电安装技术等多个方面入手来对造价的准确性加以保证，运用工程造价分析方法对机电安装加以分析，制定出切实可行的工作方案，尽可能的降低工程施工成本，促使施工单位能够获得更加丰厚的经济收益。

3.5 灵活运用多种材料、询价体系

因为地铁机电安装工程涉及到的工作量较为巨大，所以在施工过程中需要运用到大量的不同类型的施工材料，这些材料在性能和价格方面都存在明显的差别，如果不能切实的加以把控，那么必然会对工程造价的控制效果造成一定的损害。

3.6 针对竣工结算工作有效做好

工程造价控制的最后一个关口就是运行结算，在这个关口一定要着重把握，确保完成任务，这个阶段控制造价的主要切入点是复查和复核工作，要核对相对应的影响因素，进一步明确造价结算内容。

4 结束语

总的来说，围绕地铁机电安装工程造价影响因素以及控制措施展开全面深入的研究分析是具有较强的现实意义的，在社会快速发展的形势下，我国地铁工程行业得到了全面的发展进步，从而使得市场竞争形式越发的严峻，企业要想在激烈的竞争中长期保持稳定的发展，那么最为重要的就是需要在保证工程质量的基础上，全面的落实造价控制工作，并让企业获得更大的经济效益和社会效益。

[参考文献]

- [1]陈裕当. 建筑机电安装造价影响因素及控制策略[J]. 科技经济导刊, 2021, 29(2): 71-72.
- [2]沈纓, 赵翠, 邱乾纲. 建筑机电安装工程造价的影响因素分析与控制措施探讨[J]. 建材发展导向, 2020, 18(12): 25-27.
- [3]刘炜. 建筑机电安装工程的造价管理及成本控制对策研究[J]. 价值工程, 2020, 39(16): 56-57.
- [4]潘小迪. 建筑机电安装工程造价的影响因素与控制分析[J]. 建筑与预算, 2019(11): 41-43.
- [5]李金达, 邓倩玮, 贾晓东. 建筑机电安装工程造价的影响因素与控制措施探析[J]. 建材与装饰, 2019(16): 146-147.
- [6]谢闯. 建筑机电安装工程造价的影响因素分析与控制措施标准探讨[J]. 中国标准化, 2017(2): 124.
- [7]周湘艳. 建筑机电安装工程造价的影响因素分析与控制措施探讨[J]. 四川建材, 2010, 36(3): 279-281.

作者简介：李凯（1986.12-）男，华东交通大学中铁电气化局集团有限公司城铁公司，中铁电气化局集团有限公司城铁公司福建分公司副总经济师，中级职称。

大数据时代智慧旅游路径研究

何丞刚 方小明 冯庆锋

杭州快盈信息科技有限公司, 浙江 杭州 310052

[摘要]近年来,随着科学技术的飞速发展和进步,大数据被广泛应用于各行业领域之中,我国旅游业的发展同样也受到了新型科学技术的影响,而迎来了新的机遇和挑战,如果一再沿用传统的旅游管理模式,则无法更好的适应新时代的发展需求,因此需要在大数据时代背景下推动和实现智慧旅游路径。希望文章的研究能够进一步促进我国旅游领域的发展和建设。

[关键词]大数据;智慧旅游;路径

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3533

中图分类号: F590.1

文献标识码: A

Research on Route of Smart Tourism in the Era of Big Data

HE Chenggang, FANG Xiaoming, FENG Qingfeng

Hangzhou Kuaiying Information Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310052, China

Abstract: In recent years, with the rapid development and progress of science and technology, big data has been widely used in various industries. The development of Chinese tourism industry has also been affected by new science and technology and ushered in new opportunities and challenges. If we continue to use the traditional tourism management mode, we can not better adapt to the development needs of the new era. Therefore, it is necessary to promote and realize the path of smart tourism in the era of big data, so as to hope the research can further promote the development and construction of tourism in China.

Keywords: big data; smart tourism; route

引言

早在 2011 年,我国国家旅游局已经提出“智慧旅游”的发展战略,这一战略也在接下来的,时期内推动了我国旅游业的飞速发展。智慧旅游的产生不仅依赖于飞速发展的互联网信息技术手段,大数据技术和大数据时代智慧旅游带来了新的发展思路。但不容忽视的是,智慧旅游仍然存在较多问题,因此文章从大数据时代智慧旅游路径进行研究和探索,以期能够推进我国旅游领域的发展和转型。

1 大数据时代智慧旅游的主要问题

1.1 智慧旅游理念和建设重视不足

虽然我国智慧旅游的理念已提出多年,但是在很多地区的旅游业发展进程中,智慧化的管理模式仍然发展较短。在智慧旅游管理层次和数据分析总结方面,仍然存在理念淡薄、重视程度不足的问题,也导致了在当前飞速发展的大数据时代背景之下各类大数据技术无法在智慧旅游建设和管理中实现充分的运用,诸多优势无法发挥。此外很多地区旅游业在其发展中仍然缺少必要的大数据资源,在数据的收集整理等方面基础设施建设上仍然相对淡薄、落后,无法实现旅游业和智慧旅游中大数据技术的应用和多层次探索。这也主要因为我国幅员辽阔,不同地区旅游景点相对复杂,甚至有些地区仍然无法实现网络覆盖,这也导致在景区内对游客和景点进行实时监控始终无法实现,即使出现了突发事件也无法第一时间进行解决。此外由于景区缺少大数据智慧旅游相关设置,让游客在游览的过程中无法更加科学的规划游览活动,导致旅游体验感较差,影响智慧旅游的实现与发展。

1.2 智慧旅游管理模式和数据应用落后

智慧旅游模式发展时间和起步时间较短,在我国旅游业领域中应用较为薄弱,理念植入等方面仍然存在落后和弱势情况,在一定程度上,影响了我国旅游业的发展和水平的提升。很多地区在进行旅游管理始终沿用的是传统的管理模式,无法充分提升游客的体验感和幸福感,与此同时,传统的旅游管理模式和制度并不完善,相关旅游活动缺少必要的约束力,使旅游管理形式浮于表面,价值并不明显。不容忽视的是,在旅游业和智慧旅游发展进程中,大数据技

术也需要广泛应用，但是因为我国部分景区地处偏远，在大数据技术的应用方面仍然水平较低，甚至部分景点缺少互联网覆盖，无法实现数据的实时更新与分析、汇总。

1.3 大数据平台保障力度欠缺

在大数据时代中发展智慧旅游至关重要的一部分为搭建大数据平台，但是我国现今很多景区在大数据平台建设和保障方面仍然有所欠缺，不仅仅体现于相关政府部门的重视程度不足，同样也会造成游客与景区和各地旅游管理部门缺少必要的沟通及意见反馈渠道，而旅游管理部门方面同样也无法应用大数据或互联网平台对景区进行有效的管理和宣传，久而久之造成旅游景区人气出现降低的情况。另外，近年来很多不法分子运用互联网媒介和手段进行违法犯罪活动，智慧旅游的大数据互联网平台也要强化网络保障工作，确保各类数据的安全可靠，但是现如今在平台搭建和应用方面仍然存在网络安全和数据管理人才缺失或数据安全受到威胁等诸多问题。

2 大数据时代智慧旅游路径探索

在我国旅游业的发展中，大数据时代背景下智慧旅游的实现需要充分运用各类大数据信息技术，探索更加智慧化、科学化的智慧旅游管理模式，可以从政府、游客、企业和居民四大维度进行路径探索，并充分发挥大数据、物联网及各类信息技术手段，贯通智慧旅游管理模式，强化智慧旅游服务展现，不断完善各类基础设施和数据融合化建设，促进我国旅游业的发展以及各类旅游资源要素的优化升级和全面配置。

2.1 政府层面积极促进智慧旅游模式推广

大数据时代的来临已经是社会发展的必然趋势，在大数据时代中智慧旅游也要实现新的探索。在政府层面要积极促进智慧旅游模式的推广和构建，因为对于我国旅游业而言，从政府机关的角度实现旅游业的宏观调控，强化各类监督管理手段有重要的意义和价值。首先，我国各地旅游部门和机关可以通过已有的网络终端和旅游部门服务平台，实现智慧旅游数据模型的同步更新，让游客旅游的相关信息，如订票情况、出行注意事项等能够直接在平台或网络终端中进行查询，这样的方式也能让政府旅游部门更加直观精准的了解该区内不同目的地的旅游流量情况和游客流向情况，并强化对旅游景点的市场监管，根据现有的数据开展分析也能有效预测未来时期本地区的旅游发展趋势等等，更有利于开展旅游政策改革创新。其次，政府层面也可以应用大数据技术平台，及时发布自然灾害各类突发事件的预警和应急预案等等，让广大游客和相关景点能够及时了解预警信息和灾害信息量强化应对和预警，减少突发事件对本地区旅游业的负面影响，促进智慧旅游的深入开展。

2.2 游客方面全方位体验智慧旅游的便捷服务

智慧旅游模式的落实对于广大游客而言，更加强调了服务的便捷性，游客可以通过智慧旅游所提供的相关旅游信息、景区评价等，更加真实的体验旅游服务所带来的高效生活，游客们不仅可以通过游客专属智慧旅游平台，将不同景区的门票以及特色等进行有效对比，也可以根据自身旅行的实际需求，有针对性的对比旅游项目、不同景点、特色旅游方式、交通方式等等，也可针对景区情况进行有效咨询。例如，杭州快盈信息科技有限公司以云计算、大数据等先进计算机技术构建起一个线上线下融合的综合服务平台，用于满足消费券线上派发线下核销、餐饮酒旅线上购线下销等多种融合场景。平台建设以大数据相关算法作为核心，应用部署分为三个逻辑区域，互联网环境、互联网出口区与内网环境。互联网环境是用户使用的环境，有移动端、小程序、PC端等。在游客游览完成之后，可以通过该平台和智慧终端有效分享旅游的心得与体会，让景区进行有效整改，更好的完成智慧旅游的优化发展。

2.3 企业方面开拓智慧旅游商务渠道

在智慧旅游的影响和带动之下大数据信息技术能广泛应用，同样也会对旅游业领域的相关企业带来重要的发展支持，例如各类旅行社、酒店和景区企业等等，能够进一步强化企业在智慧旅游前提背景之下的企业形象塑造和综合管理水平的全面提升。企业可以依托智慧旅游的大数据平台，强化对游客信息的收集、分析与整理，能够更加明确游客参加旅游的性别、客源地、旅游动机、喜爱偏好情况等，帮助企业提供更加个性化的旅游产品和旅游服务，满足游客的基本需求。企业可以在现有旅游消费市场中进行更加精确的划分与升级，充分发挥旅游市场的竞争优势和宣传优势，实现精准营销，减少负面新闻或不良评价对企业造成负面影响。例如，杭州快盈信息科技有限公司富春山居集团的“乐游富阳”项目，打造本地化供应链，构建本地商户联盟，全面打通线上线下服务，助力盘活文旅产业流量经济。春节

前富阳区通过“乐游富阳”商城派发了总额 666 万元的乐游富阳消费券，直接带动消费为 2070 万元，取得了良好社会效益和经济效益。

2.4 居民方面畅享智慧旅游便利生活

大数据时代中，智慧旅游的应用和探索不仅仅需要政府机关和部门的支持与帮助，更要全社会共同努力和支持，营造更加和谐绿色的旅游发展前景。当前我国在智慧旅游推广认知中仍然存在社会公众认知较少的问题，因此在居民方面也要推动其畅享智慧旅游所带来的便利生活，引导群众的认知，发挥广大居民的内生优势，让他们能够充分投入到地区智慧旅游的实践探索之中。首先，广大居民可以依靠大数据技术和智慧旅游平台，了解本地区智慧旅游的主要发展状态和形式，根据不同景区的人员、道路、天气以及相关娱乐设施的分布使用等情况，进行全面的查询与跟踪，并明确自身的需求和应用时间，避免居民过多浪费排队等待的时间。例如，从地域资源层面考虑，将景区或民宿资源与周边的景区资源打包，组合联票，制作线路等。后期不仅将助力平台提升全域旅游服务能力和接待能力，更将融合周边多业态，帮助平台实现旅游产品“走出去”、线路“联起来”、文化“活起来”、服务更优质的良好旅游生态。

3 总结

总而言之，大数据时代的发展已经是大势所趋，在智慧旅游方面也要着力推动大数据时代背景下的转型与发展。本文针对大数据时代智慧旅游存在的主要问题进行全面分析，并着力围绕政府、游客、企业、居民四大方面进行大数据时代智慧旅游路径的探索，希望能够进一步推动我国智慧旅游模式的全面落实和广泛应用。

[参考文献]

[1] 罗亚男. 基于大数据环境的智慧旅游发展路径探讨[J]. 西部旅游, 2020(3): 74-75.

[2] 于婕. 大数据时代智慧旅游管理模式的思考与实践[J]. 投资与创业, 2020, 31(11): 43-44.

[3] 白然, 田敏娜, 李庆生. 大数据时代智慧旅游城市建设探讨[J]. 商业经济研究, 2021(4): 180-182.

作者简介: 何丞刚(1979.10-)男, 毕业院校: 浙江大学, 单位: 杭州快盈信息科技有限公司, 职务: CEO; 方小明(1980.1)男, 毕业院校: 西安电子科技大学, 单位: 杭州快盈信息科技有限公司, 职务: CTO; 冯庆锋(1987.3-)男, 毕业院校: 杭州电子科技大学, 单位: 杭州快盈信息科技有限公司, 职务: 技术总监。

水面无人艇危险规避方法

郭强 冷金英 马义彬 刘宝民

秦皇岛耀华装备集团股份有限公司, 河北 秦皇岛 066000

[摘要]随着云计算、人工智能、无线通信等技术的发展,水上安防领域也将迎来智能化的新变革。无人艇技术提供了一种智能解决方案,可以颠覆传统的海上安全监管方法。作为具有自主导航能力的水上运动平台,无人艇可以从第一角度反馈水域的真实场景,在目标水域形成移动的高密度覆盖范围,并进行巡航监督,调查取证、救生和危险管道的污染预防等,所有领域都可以发挥重要作用。海上航行的安全性对于无人艇来说非常重要。针对无人艇协同避险软件系统的需求,首先提出了无人艇协同避险软件系统的总体框架,并将总体框架划分为无人艇层、岸基层和云系统层3个层级,然后,详细设计了岸基监测软件的岸基数据处理和显示,自主导航路径规划模块;然后,建立Hadoop数据收集两层Flume架构,并基于HSTMHadoop数据存储,基于LSTM实现,以实现Hadoop风险规避预测。最后,验证了该软件系统能够满足无人艇的实际需要,从而可以协调风险规避。

[关键词]无人艇;协同危险规避;Hadoop;软件设计

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3537

中图分类号: U698;TP301.6

文献标识码: A

Risk Avoidance Methods of Unmanned Surface Vessel

GUO Qiang, LENG Jinying, MA Yibin, LIU Baomin

Qinhuangdao Yaohua Equipment Group Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

Abstract: With the development of cloud computing, artificial intelligence, wireless communication and other technologies, the field of water security will also usher in new intelligent changes. Unmanned vessel technology provides an intelligent solution, which can subvert the traditional maritime safety supervision method. As an autonomous navigation platform, unmanned boat can feedback the real scene of water area from the first angle, form a moving high-density coverage in the target water area, conduct cruise supervision, investigate evidence collection, rescue and pollution prevention of dangerous pipelines, etc., all fields can play an important role. The safety of maritime navigation is very important for unmanned vessel. In order to meet the needs of the UAV collaborative risk avoidance software system, the overall framework of the UAV collaborative risk avoidance software system is proposed, and the overall framework is divided into three levels: unmanned vessel layer, shore base layer and cloud system layer. Then, the bank-based data processing and display of the shore-based monitoring software are designed in detail, and the path planning module is self navigation; then, the Hadoop data collection two-layer flume is established, the architecture is based on HSTMHadoop data storage and LSTM to realize Hadoop risk avoidance prediction. Finally, the software system can meet the actual needs of unmanned craft and thus coordinate risk avoidance.

Keywords: unmanned vessel; collaborative risk avoidance; Hadoop; software design

引言

近年来,无人驾驶受到越来越多的关注,并在飞行器、智能车、舰船等领域得到了快速发展。智能化是未来船舶发展的趋势之一。由于无人艇的制造成本低,制造周期短,环境适应性强,人工成本低,在海洋资源测量,航道测量,环境监测,水域清洁,军事行动等领域具有良好的应用前景。如何快速生成无人艇在复杂环境下的危险规避航线,是其独立开发的关键技术之一。针对无人艇协同避险软件系统的需求,提出了无人艇协同避险软件系统的总体框架。

1 无人艇的发展现状

发达国家,在无人艇研究与开发领域取得了重大突破,发展迅速。与国际上对无人艇的研究相比,我国起步较晚,但发展速度非常快。

2 应用研究

2.1 系统组成

无人艇系统主要由船体平台子系统和控制通信子系统组成。无人艇系统使用专门为高海条件设计的无人艇平台。

2.2 应用场景

2.2.1 巡航监管

无人艇的自动巡航监管减少了对船员的需求，特别是在黑暗中执行巡航，搜索和救援任务时，并减少了船员的工作量。

2.2.2 调查取证

目前，对船舶事故或违法行为的调查取证主要是通过现场调查，单证调查，跟踪扣除和其他事后调查的方法来收集证据，缺乏准确性和有效性。无人艇系统可以通过携带相关的音频和视频收集设备来收集和记录声音，图像，视频和其他信息，并将其与它所携带的环境传感设备获得的水文和气象信息相结合，以有效地进行调查和证据收集工作。

2.2.3 人命救助

国内海上救援方法主要包括救援船和直升机。然而，由于海岸线相对较长且海洋面积广大，现有海上救援直升机的数量仍远远不够。无人艇系统可以根据已知信息找到寻找人类生命的最佳途径，并完成全天候，全天候自动寻找生命迹象的信息通过配备的红外探测器或光电跟踪系统。必要时，可以实现多艇协同作战，提高搜救效率。一旦发现水中有人，就可以控制无人艇缓慢接近水中的人，并自动将船上救生设备释放到水中的人附近，以实现水上人员的营救。

2.2.4 危管防污

通过将无人艇和无人艇结合使用，可以及时发现污染事故，并尽快采取紧急措施。就危险管道的防污染处理而言，一方面，无人艇系统可以将救援人员替换到受污染的区域，避免了救援人员直接接触有毒污染物的危险；另一方面，它可以进行在第一时间避免污染源的紧急处理危险化学品的污染进一步扩大。

3 无人艇协同避险系统的总体框架

无人艇协同避险系统由无人艇层，岸基平台层和云系统层三层结构组成。

沿海平台层主要由一台主机和 hadoope 平台组成。岸上的主机被用于拍摄无人艇的操作，以避免风险和地方数据储存。Hadoop 利用文件存储系统和 MAP/REDCE 框架进行计算，如大数据储存和风险预测，并为无人艇提供数据储存保障和计算能力。

云层提供了良好的扩展潜力，可以支持进入无人终端站，并满足今后对无人艇数据的长期储存和有效分析的需求；使用户能够远程访问云系统，以执行诸如无人艇的实时状况等任务；与此同时，它允许引入更多功能（例如，在随后的复杂环境中更新在线规避模型）。

4 岸基监控软件设计

4.1 数据处理与显示模块设计

本文利用串行通信实现了岸基无线数据传输站与无人艇岸基监控软件之间的通信。基于无人艇岸的监控软件读取串口数据后，需要先对无人艇数据进行分割处理，然后再分类显示在主界面上。

4.2 自主导航路径规划模块的设计

独立航线规划股的职能是为无人艇只规划一条全面航线，提供一条平坦的道路，从而有效避免全球环境中已知障碍，从而提高无人艇只的效率。本研究通过利用规划规划算法和改进的轨道规划算法规划协调的导航路径。在这些方法中，规划规划算法主要用于处理与海平面状况和无人驾驶的单一目标船只系统有关的简单问题，并为执行多轨任务的无人艇只规划航线。

5 Hadoop 平台软件设计

5.1 Hadoop 平台数据采集模块设计

Hadoop 数据收集股建立了一个数据收集股，用于收集无人艇航行期间产生的大量传感器信息和状态数据，并将这些数据装入 HDFS 储存系统。无人艇 Hadoop 数据收集股由两个层的 flum 系统组成。Hadoop 数据收集单元的第一层是在沿海主机上的数据收集层，负责监测 UAV 数据储存的当地目录并实时将数据上传至 hadoop 平台。在海滩上有大量大型计算机的情况下，必须在每台主机上安装 fumi 系统。第二层是在海滩上的数据层，负责收集平台上每一台计算机上的 UAV 数据，并将其纳入 hadoope 的文件分发系统。根据实际需要，确定了沿海主计算机使用的“spolingditortor”型，用于监测 UAV 数据目录。需要指定接收器在 HDFSSINK 端口的类型，以便将 UAV 数据输入分配的 HDFS 文档。

5.2 设计 Hadoop 数据存储模块

Habase 是 hadoop 平台的标准数据库。Hadoop 平台为非相关数据存储提供了良好功能，可有效存储无人艇航行期

间生成的大量多源传感器数据。其上载方法包括两种数据，一种是使用其 HBASE 系统进行操作，另一种是使用 map/reduce 数据。考虑到根据 MAP/Reduce 系统确定的数据上载方法的复杂性和运行时间，无人艇系统的数据数量很大，因此选择将无人艇数据档案输入 HBASE 的 HBASE 电子指令。HBASE 数据库中的无人艇数据表的设计主要是设计无人艇数据表和排队设计。使用无人艇的数据时间+16 小时作为按钮，无人艇的身份是用户定义的无人艇的号码；制作数据的 16 小时是指卫星信息中所载的时间，用以确定船上 GNSS 接收器接收的位置，该接收器实时读取无人艇的主要控制器。由于沿海船只和无人艇之间的实时通讯压力，目前沿海和无人艇之间的数据传输周期仍处于第二阶段，因此，线路连接所需时间仅几秒钟。基本链条用于储存无人艇的传感器数据。还设计了一个扩大的，储存无人艇所障碍的信息，特别是障碍之间的距离。

5.3 Hadoop 平台风险规避预测模块设计

选择了一个开放源学习框架(deplearning4j)，该框架是专门为 Hadoop 开发的，并设计了一个基于时间窗口的神经网络模型，用于预测动态屏障轨迹。

在该模型中，时间窗口使用 6 个取样周期，利用与无人居住地点相邻的六纬度和纬度作为输入值，在下一个地点使用的经度和纬度。价值目标。由 120 个单元组成的 LSTM 网络。第二部 DropoutTiii 和 DropoutT2 被用来对某些神经元进行随机阻隔，以防止过度接触，并将尴尬程度设定为 0.3。densiti 是一个用于缩小数据规模以达到目标规模的完全相连的层；产品切片的激活函数是 relu 函数，模型使用改进性能，而等效体的误差作为损失函数。

从无人驾驶航空飞行数据中选择某些数据，以验证本文时间窗口设计的网格轨道预测方法。图 1 显示了无人艇在卫星地图上的轨迹。



图 1 无人艇航行轨迹图

无人艇航行路线数据集分为培训和测试组。图 2 以图形显示了分类。轨道的这部分有 45 点。选择分数从 33 到 38 点作为测试组的入点，将第 39 点作为测试组的目标数值，其余数据作为培训组使用。试验结果见图 3。LSTM 网络模型的位置的经度和纬度 (113.41480° e22.88535° n)、无人艇位置坐标 (113.41480° e22.88534° n) 可预测的误差来源 1.0637e-10 期望误差距离 0.7m。

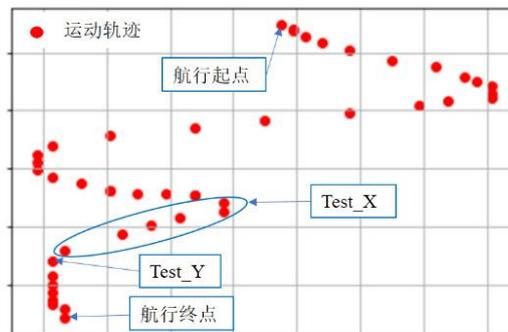


图 2 无人艇航行轨迹数据集分类示意图

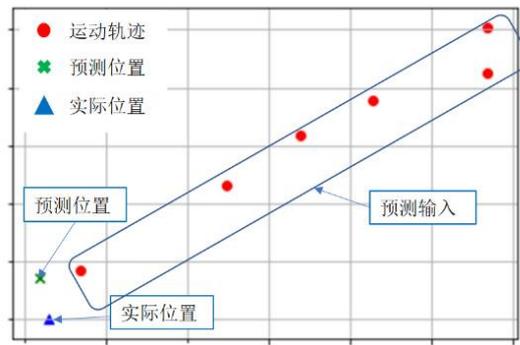


图3 测试结果

6 结论

结合无人艇协同避险系统的总体框架,开发无人艇协同避险软件系统。本文开发的岸基软件系统为无人艇协同避险系统的后续开发奠定了基础。

[参考文献]

- [1]李振福,段伟,李肇坤,等.基于“21世纪海上丝绸之路”AIS数据的船舶交通流预测[J].广东工业大学学报,2020,37(6):1-8.
- [2]李奕雯.无人船技术为“智慧海洋”插上翅膀[J].海洋与渔业,2019(6):94-97.
- [3]王飏,李博,高敏,等.无人船的协同控制策略综述[J].中国水运(下半月),2019,19(2):3-5.

作者简介:郭强,男,1988.06,渤海船舶职业学院,船艇设计与制造,秦皇岛耀华装备集团股份有限公司,工程师。

现代水面无人艇技术

马义彬 王伟 冷金英

秦皇岛耀华装备集团股份有限公司, 河北 秦皇岛 066000

[摘要] 无人水面飞行器是一种小型水上平台, 介绍了无人飞行器的现状, 总结了其主要技术特点, 分析了其在反潜、反地雷和信息领域、计划外等领域的应用, 以及关键技术, 随着无人平台的发展, 无人作战平台将成为无人操作系统的一部分。

[关键词] 无人艇; 发展现状; 关键技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3529

中图分类号: U674

文献标识码: A

Modern Surface Unmanned Vehicle Technology

MA Yibin, WANG Wei, LENG Jinying

Qinhuangdao Yaohua Equipment Group Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066000, China

Abstract: Unmanned surface vehicle (USV) is a kind of small water platform. This paper introduces the current situation of USV, summarizes its main technical characteristics, analyzes its application in anti submarine, anti mine, information field, unplanned and other fields, as well as key technologies. With the development of USV, the USV will become a part of the unmanned operating system.

Keywords: unmanned vehicle; development status; key technology

引言

随着作战方式的变化, 无人机系统是现代武器技术的发展趋势之一, 受到各国的重视, 在空中、空中、海洋等不同领域都有各种各样的无人机系统, 如无人机, 地面无人跟踪设备、UUV 平台(无人机)和水上设计的无人机, 该平台将成为未来战争中精确攻击和特种作战信息的重要工具。

1 概述

尽管无人地面车辆已经发展了 70 多年, 但与无人驾驶和无人驾驶系统相比, 无人驾驶系统仍然是一个相对陌生的平台。智能平台, 由水面舰艇或海岸基地创建和恢复, 半自主或完全独立的水面导航。与普通水面舰艇相比, 无人机作为一种新型的无人平台具有一些典型的优势。^[1]

(1) 体积小, 重量轻, 反应快。许多类型的地面无人航天器正在研制中。与普通地面船舶相比, 其主要尺寸和运动方式有所不同。最常见的是 6-20m 的总容积, 从几吨到几十吨不等, 但它的速度比传统的水面集装箱要快得多。

(2) 灵活性。由于无人驾驶船舶运动量小、沉淀物少, 特别适合在港口等浅水区作业, 在这方面, 国际海事组织(IMO)和联合国粮食及农业组织(FAO)等国际组织正在进行合作。

(3) 无人艇种类多。由于无人艇的可居住性不需要考虑, 因此无人机的设计更加灵活。例如, 单面船、水翼船、多体船和半潜式船。

(4) 能源供给的方式有很多, 无人机可以利用多种能源, 如太阳能、风能、海洋能等清洁能源。

(5) 信息与智能: 一方面, 无人机可以利用其人工智能完成不同程度的任务和任务; 另一方面, 无人机可以同时与空中通信, 水下平台系统与水下平台系统形成三维监控网络, 实现信息战。

2 部署系统结构

基于网络的 USV 技术系统体系结构由感知、网络、信息五个层次组成, 同时, 为了保证系统的可靠性和安全性, 必须建立一个统一完善的安全体系。^[2]

(1) 传感器层: 传感器主要从 RFID、传感器、气象专家、水文测量员、雷达等传感器和地理信息、气象信息、水质信息、系统状态等提取, 将采集的基本信息下载到网络级。

(2) 网络级包括互联网、微波、卫星通信、GPRS、4G、5G 等, 我们在 5G 技术、5G 通信技术传输速度、网络覆盖等方面具有国际领先地位, 将为美国技术的发展提供良好机遇。

(3) 数据层主要用于收集和综合有关位置、气象数据、测深数据、水质数据等信息, 数据库已广泛应用于数据分析和相关数据处理中, 结果是通过应用层向用户通报。传感器级异常数据处理, 如如何识别和报告某一特定区域内船舶和 USV 的非法入侵。

(4) 应用系统主要通过数据层数据传输启动, 包括系统集成和远程控制平台, 以集成预警监控、预警巡查等应用服务信息。与无人驾驶组交流信息和互动, 自行确定预防和准备措施; 操作员的恢复和更换取决于紧急情况的级别和优先事项。

(5) 主要通过计算机、手机等方式, 根据用户要求, 将应用级工作结果上报目标用户进行相应操作, 操作员可控制 USV 状态通过该层, 消防、回收、维护等操作。

3 国内外无人艇发展概况

无人艇(UAV)是一种具有自主规划和导航能力的小型地面平台, 能够独立完成对环境的理解和发现目标的任务。可根据不同任务, 完成扫雷、反潜、精确抓捕、水文侦察、反恐斗争、二次通信等信息采集、观测、侦察等功能, 无人艇可以使用不同的模块和不同的传感器或设备来执行不同的任务。^[3]

3.1 国外发展综述

(1) 美国的发展, 美国无人艇“斯巴达”USV 斯巴达侦察机是美国海军的国防项目。2002年, 启动了先进技术概念示范工程。系统采用独立控制系统, 可根据需要更换任务模块。斯巴达侦察机的主要目标是“增强预警能力”, 通过网络侦察、监视和侦察发出空间警报; 保护部队免受不对称威胁; “为了最大限度地减少敌对行动中的伤亡风险, 并测试无人传感器和武器的有效性。”斯巴达侦察兵“被部署在美国海军葛底斯堡号上, 分析情报, 监视和侦察, 保护舰队, 准确打击“海湾地区的持久自由”。“斯巴达侦察机”可以通过电路控制主舰的远程人员。塔拉兹“与法国水下系统合作, 积极增强基于新兴声纳的船头装载。

(2) 在其他国家的发展, 除美国外, 世界上许多国家都在积极研制自己的无人艇。

(3) 以色列的“保护者”, 美国国防军防御系统(IDF)由拉斐尔的武器开发署和以色列防空系统公司联合开发, 第一个于2003年交付给IDF。该舰主要用于国防和反恐, 可执行防护任务, “USV 警卫装载红外前视传感器、摄像机/摄像机、先进跟踪器、激光测距仪、激光显示器、搜索雷达等有效载荷,”防护“按模数设计, 考虑到隐形性。为了减轻船体重量, 它被广泛应用。碳纤维和轻质复合材料取代了传统的钢材。该船性能优良, 能满足多种需要, 应用前景广阔。

(4) Erbit 还发射了一艘小型无人“黄貂”号, 最大飞行速度约40千牛, 有效载荷150公斤, 能够持续8个多小时, 基本完成了以下任务: 清理航线, 识别沿海和水下目标, 进行情报监测, 电子战和电子侦察。除了以色列、英国、德国、日本等国, 他们还建立了自己的无人艇。英国快艇芬里尔, 德国无人艇转向MMSV3。

3.2 国家发展

我国无人艇技术发展起步较晚, 与美国等西方发达国家相比, 目前沈阳新光公司和哈尔滨工程大学主要从事这方面的研究。新光集团成立的天翔一号无人驾驶船为青岛奥运会提供气象支持服务。^[4]

天阳一号无人艇长度6.5m, 船体采用碳纤维, 采用一系列国际先进技术。其功能包括智能控制、雷达搜索、卫星应用, 天阳一号无人机的管理方式有手动遥控和自动控制两种。在自主导航模式下, 遇到障碍物时, 通过搜索、识别目标系统和处理系统数据, 可以避免导航。

哈尔滨工程大学还研制了水面无人艇, 完成了20艘无人艇的设计和施工。

无人机的基本特性, 根据国内外形势的发展, 无人艇具有以下特点。

(1) 船型特点: 目前, 硬壳充气船在世界各地得到广泛应用, 其长度一般为6m至11m; 无人机需要足够的稳定性和抗潜水能力, 充气船已使用, 船底为V形刚龙骨结构。带框板的充气轮胎在正常工作压力下为整个船舶提供足够的刚度。此外, 壳体周围的空气部分也能起到良好的抗冲击作用。壳体边界有气动浮胎, 可大大避免波浪倾覆的风险。

(2) 动力特性: 大多数无人驾驶艇都由柴油机控制。在发动机外形方面, 由于水射流具有驾驶简单、机动性好、机动性好、吃水性高、效率高等优点, 在小型高速无人艇上得到了广泛的应用。

(3) 控制特点: 无人驾驶艇的控制采用无人驾驶, 按规定程序, 自主操作等方式进行, 在完全自主运行模式下, 无人艇的智能化水平要求越来越高、更复杂。

(4)特点:大多数无人艇采用模块化设计,不同模块可根据不同任务,在危险区域或不适合载人船舶的区域使用,海上作业范围可自行扩大,保证人员素质。

4 使用无人机的应用

(1)反地雷战争,无人艇(扫雷船)是最昂贵的,数量有限。只有扫雷艇长期从事大规模扫雷任务,而且费用非常高。多艘水面无人艇可以低成本执行扫雷任务,采用遥控或自控方式。^[5]

(2)反潜斗争,面对日益严重的潜艇威胁,无人艇提供了对付潜艇的新途径,反潜装备围绕主力舰队形成移动式反潜报警网络,向外延伸并能长时间作战,提高反潜能力。

(3)信息战,无人艇可以通过广播、电子干扰、欺骗、欺骗等多种电子手段执行情报、监视和侦察任务,例如由于其隐蔽性,可以到达危险区域执行不同的任务。

(4)其他,无人艇也可以支持海上封锁或封锁行动。可以使用无人驾驶艇。在港口、海湾等地区进行长期情报监测,确保海上安全,消除可疑目标,参与反恐和特种部队异常行动。

5 无人驾驶系统的组成及关键技术

(1)航母总体设计与系统集成:包括:基于模块化思想的航母设计与集成;复杂海洋环境下无人机稳定性理论与方法。

(2)环境感知技术:由于无人驾驶船舶在海上航行时受风、浪、流的影响较大,因此必须解决在恶劣、连续的湍流条件下发现和识别海洋目标的技术问题。因此,必须研究新的理论和方法来确定海洋目标的位置。海洋环境障碍物识别方法和动态低噪声环境下的目标识别方法,研究内容如下:跟踪、检测、识别和识别各种传感器获取的信息,完成目标识别和轨迹预测。

(3)自主决策与管理:关键在于复杂海洋环境下自主决策的理论与方法,并讨论了非线性运动控制的理论与方法。自主决策水平和自动控制技术水平反映了智能化水平。无人机环境感知综合信息处理和自引导技术是无人机智能运动的前提。飞机必须满足高可靠性和故障稳定性的要求。航路规划是提高无人机自持能力的关键技术之一。无人机应根据一定的原则和目标自行规划最佳航路,并在合理的时间范围内进行跟踪。限制并使用在线计划以满足实时性要求。无人机必须解决局部规划问题,防止碰撞危及动态目标。

(4)无线通信:无人机与航空母舰或地面站之间的信息交换,通过卫星通信的高频通信等数据传输通道进行,包括图像信息传输;视频信息、控制指令、位置数据等,定位信息等应考虑宽带干扰和实时性问题,实现无人机数据传输。^[6]

6 结束语

随着航母设计、电子技术、通信控制技术的发展,无人机正朝着模块化、智能化、系统化和标准化方向发展,智能化无人水面舰艇在未来高科技战争中将发挥越来越重要的作用。我国对水面无人机的研究与国外先进水平有很大的不同,因此需要制定专项方案,加大投入,为满足拖航需求,积极开展水面无人机基础技术研究,提高水面无人船的实用性。

[参考文献]

- [1]谢伟,陶浩,龚俊斌,罗威,尹逢川,梁晓龙.海上无人系统集群发展现状及关键技术研究进展[J].中国舰船研究,2021,16(1):7-31.
- [2]谢慧,杨忠,吴有龙,等.基于物联网的水面无人艇技术体系和系统功能架构的研究[J].物联网技术,2020,109(3):58-63.
- [3]李碧晗.水面无人艇航迹规划及危险评估研究[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2019.
- [4]周治国,荆朝,王秋伶,等.基于时空信息融合的无人艇水面目标检测跟踪[J].电子与信息学报,2020(41):1-8.
- [5]朱健楠,虞梦苓,杨益新.无人水面艇感知技术发展综述[J].哈尔滨工程大学学报,2020,288(10):86-92.
- [6]JIANG Xiaozheng,LIU Zhong,ZHANG Jianqiang,等.无人水面艇响应模型的参数辨识方法研究[J].计算机与数字工程,2019,47(1):136-151.

作者简介:马义彬(1985.3-)男,唐山学院,机械设计制造及其自动化,秦皇岛耀华装备集团股份有限公司,副主任工程师,高级工程师。

浅析 BIM 技术在建筑结构设计中的应用

卢晓光

山东筑成建设有限公司, 山东 东营 257100

[摘要] 建筑工程建设规模不断扩大, 功能逐渐增多, 增加了结构设计的难度。现代信息科技可以有力支持建筑结构设计工作, 有助于提升设计水平, 提高设计方案的安全性和可行性。为此, 相关工作人员要明确 BIM 技术的概念, 深刻认识 BIM 技术的优势, 加强 BIM 技术在建筑结构设计中的应用。

[关键词] BIM 技术; 建筑; 结构设计; 应用

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3555

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Brief Analysis on Application of BIM Technology in Building Structure Design

LU Xiaoguang

Shandong Zhucheng Construction Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257100, China

Abstract: The scale of construction engineering is expanding and the function is increasing, which increases the difficulty of structural design. Modern information technology can strongly support the architectural structure design, help to improve the design level, improve the safety and feasibility of the design scheme. Therefore, the relevant staff should make clear the concept of BIM Technology, deeply understand the advantages of BIM Technology and strengthen the application of BIM Technology in building structure design.

Keywords: BIM Technology; architecture; structural design; application

1 BIM 技术概念分析

BIM 技术为建筑信息模型, 通过构建三维数据平台, 达到集成和传递数据信息的目的。将 BIM 技术应用于建筑结构设计施工中能够降低企业生产建设的成本, 有助于落实技术方案, 有助于缩短建设周期, 能够实现生产环节质量和安全等方面的监管和优化。BIM 技术作为现代信息技术典型代表, 可以在建筑工程施工安全管理中发挥重要价值。其不但可以应用于设计阶段, 还能够在档案模型、价值估量等多方面进行应用。BIM 技术具有延续性特征, 能够及时传递信息, 可以将信息传递高效性和准确性提升。在实践中, BIM 还具有 consistency。首先, 在工程项目管理过程中应用 BIM 技术能构建三维数据库, 其中包含各个阶段多方面信息内容, 能够让管理者及时深入地了解工程相关信息。其次, BIM 技术具有协同性和延续性, 设计师可以通过 BIM 模型及时查看相关数据信息, 并且各个部门也能够通过这一共享平台及时清晰地了解所要查询的内容, 能够编辑相关信息, 有助于及时更新相关信息, 管理人员可以及时查看到最新消息, 能够及时调整管理方式。最后, 作为现代信息行业非常重要的一种技术, BIM 技术在信息管理方面发挥着巨大作用, 该模型能够分析整理一些复杂的数据, 然后形成的数据库较为系统完善, 将信息准确性和及时性大大提升。

2 建筑工程结构设计 BIM 技术主要优势

2.1 三维可视化

在建筑结构设计中应用 BIM 技术可以以三维实体模型为基础形象地表达各个构件之间的空间关系, 便于各个参建方清晰直观地了解工程项目具体情况, 有助于各个部门加强沟通交流。如果建筑规模较大结构较为复杂, 一般情况下难以依靠平面图和立面图找出各个专业之间存在的冲突, 在施工中容易出现施工冲突。通过应用 BIM 技术能够动态演示设备和结构两大模型, 对所有构件的空间关系是否满足要求进行检查确认, 利用碰撞检查方式将最佳的设计方案确定。

2.2 实体配筋

在实体配筋中应用 BIM 技术能够模拟布置复杂节点的钢筋, 通过模拟提前将设计方案中的问题查找解决。此外, 根据施工方面的要求可以明确实体模型情况, 能够为工程量计算等工作奠定基础, 有助于准确地完成钢筋下料。

2.3 参数化、协同设计

BIM 技术参数化可以体现在参数化定义构件和参数化约束图元方面。通过合理应用这种关系能够实现图纸的可编辑

性,有助于建模工作效率的提升。在传统的建筑结构设计,依靠二维图元要素,物理意义不高,在修改某处后男女处处更新,而 BIM 模型中以数据库模型为基础,设计人员修改一处后,与之关联的参数可以自动调整,将人为失误概率大大降低。

3 BIM 技术在建筑结构设计中的应用

3.1 在分析建筑性能中的应用

传统建筑结构设计难以有效地整合分析各个部分的构件,需要专业人员将相关信息进行收集整理和分析,才能保证设计的质量。而 BIM 技术的应用可以自动整合分析相关信息,能够奖建筑的安全性、稳定性、牢固性提高,按照标准要求展开参数设计,确保和规范要求一致。BIM 技术改善了传统人员处理数据工作量大、准确性低的问题,有助于节省资金,得到精确的数据。BIM 技术能够将建筑性能分析流程完善优化,可以借助计算机超大的计算功能结合虚拟模型对数据和参数进行统一的设计,利用计算机快速分析设计中的数据。设计人员根据计算机提供的计算结果和参数展开设计工作,可以将不合理的思路和方案随时更改调整,从而将建筑的整体结构实效性提高。

3.2 在钢结构模型中的应用

在设计建筑结构过程中常常会遇到大跨度的钢结构建筑,BIM 技术能够将建筑的性能显著提升,将干扰因素减少。在钢结构设计模型中应用 BIM 技术能够模拟钢结构构件连接和布置工作。在钢结构建筑设计中,应当加强连接模式的考虑,确保梁柱连接、梁梁连接等工作高效可行。设计人员在将连接方式特点和思路确定后可以按照参数要求设计连接件,将具体设计参数明确。将 BIM 技术应用于钢结构建模中可以实现参数的共享,将螺栓数量和构件间距进行有效控制,对具体参数进行及时调整。设计人员可以利用 BIM 模型快速回执大样并且将构件的具体位置确定,做好连接件位置和加强件的合理设置,将钢结构设计质量水平提升,将设计的时效性提高。

3.3 利用 BIM 技术进行协同设计

利用 BIM 技术开展协同设计可以实现二维设计和三维设计的而灵活转换,能够将传统图纸转化的工作量减小,有助于提升图纸设计的准确性,有助于科学地按照设计流程开展工作。设计人员可以综合应用基于链接的协同设计模式和基于工作集的协同设计方法。在具体设计建筑中,利用两种协同设计方式只需要保证服务器统一。在实际结构设计中通过集成同步更新可以将设计的效率提高。如果是多个专业设计人员共同完成建筑工程的设计,模板之间需要注意保持统一,采用单向更新的方式,用链接模式协调过设计汇集庞大的专业数据,将各个专业的设计效率提高。利用专业协同的方式将建筑结构具体设计流程操作方式确定,可以辅助完成柱网、剪力墙等结构的设计。对于大跨度复杂结构需要将具体的方案设计流程优化,如果是初级设计阶段那么需要走好不同方案结构构件的对比,加强对建筑结构平面图的分析。

3.4 对建筑空间进行规划

在设计建筑空间结构时设计人员要注意合理地划分规划建筑的空间体系,如果存在较为复杂的区域地形状况,那么需要对空间规划方案进行深入地分析和研究,借助 BIM 技术能够合理规划设计建设区域,根据坡向、斜率、坡高等参数做好地形建筑空间的合理规划,支持设计工作。在建筑结构设计中,可以充分发挥 GIS 技术的作用,分析建筑工程所在区域的坡度,利用 BIM 技术模拟各类参数。设计人员需要全方位、多角度地研究分析施工区域的具体情况,做好基础性数据的获取,保证建筑结构设计、空间规划工作的相关资料准确详尽。设计人员在规划建筑工程空间时,首先要分析建设区域的地形。利用 BIM 技术可以分析建筑内部的视野、可视度,设计人员能够分析、调试各项功能和参数,能够综合应用多种因素,将三维空间的规划情况确定。

3.5 在绿色设计中的应用

建筑行业逐渐朝着绿色化方向发展,消费者也加大了对绿色节能建筑的关注。绿色建筑比传统建筑设计要求更高,也容易受到更多因素的影响。设计人员利用 BIM 技术能够全方位研究和开采建筑物的节能性,可以直观地查看设计方案的通风、采光、日照等情况,能够以人体最佳体验感出发进行数据的调节。比如在设计屋顶时,可以选用绿色节能材料,将屋面的保温、隔热性能优化,减少室内外热量交换,从而将室内舒适度提高。

3.6 BIM 技术在建筑场地设计中的应用

BIM 技术,首先将各种各样的现场数据进行收集和整合,并采用较精密的处理软件,准确地测绘出实际的建筑用地

面积,对充分掌握该建筑用地的土壤状况以及其他生态条件,这些实际信息是进行建筑场地设计的基础。除了获取这些基本的建筑信息,工程师还可以进一步利用 BIM 技术将建筑用地的一些生态因素(如水体水质、土壤状况等)融入到整个建筑设计中,使得建筑物与建筑场地更能相互融合。在实际应用中,常有设计师通过 BIM 技术构建的信息化模型,在相关性能化模拟分析软件中对建筑场地全年的雨水状况进行分析,这样便于设计师确定建筑场地内植物的分布状况。建筑设计师在进行建筑设计的过程中,还能够利用二维、三维以及四维 BIM 的工具与方法,模拟、想象、预测以及衡量不同设计的状况,形成早期的设计概念和相应的标准,为建筑的设计实现经济、社会以及生态三方面的平衡发展。

4 结语

现代建筑行业不断发展,建筑结构设计中可以应用各种先进的技术。BIM 技术作为现代信息技术的产物,在建筑设计中可以充分发挥其碰撞检查、可视化等特点,能够充分融合计算机技术、CAD 技术等,能够将建筑结构设计的效率提高。但是在具体应用中需要注意,设计人员要充分掌握 BIM 技术的应用要点,确保将 BIM 技术的应用优势充分发挥出来,将建筑结构的整体设计水平提升。

[参考文献]

- [1]周洋.建筑结构设计中 BIM 技术的应用[J].居舍,2018(36):85.
- [2]李亚飞,刘小惠,洪晓萍.BIM 技术建筑结构设计过程分析[J].工程技术研究,2018(15):16-17.
- [3]张衍伟.BIM 技术在建筑结构设计中的应用[J].建材与装饰,2018(52):94-95.

作者简介:卢晓光(1985.8-),工作单位:山东筑成建设有限公司,毕业学校青岛理工大学。

建筑工程管理信息化的应用研究

沈柏锋

杭州江蓬建设工程有限公司, 浙江 杭州 311200

[摘要]在现代化建筑施工中, 通过使用信息化的管理方式能够更加有效的提高质量, 而且还能对施工成本进行科学的控制, 对工程项目的良好发展提供可靠的基础保障。尤其是近些年信息技术的高度发展, 信息技术所应用的范围越来越广泛, 通过相关实践研究证明, 在建筑施工企业中使用信息化技术在质量安全控制方面发挥的效果也是非常显著的。在建筑企业飞速发展过程中, 因为诸多因素的影响, 企业内部管理方面依然有很多问题存在, 而在对这些问题进行处理时, 通过使用现代化信息技术能够使管理工作更加科学合理, 并且还能对其他管理技术进行有效的补充, 提高管理的效率, 对提高企业的市场竞争力有着很大的帮助。

[关键词]建筑工程; 管理信息化; 应用

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3553

中图分类号: F12;C93

文献标识码: A

Research on the Application of Construction Project Management Informatization

SHEN Baifeng

Hangzhou Jiangpeng Construction Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

Abstract: In the modern building construction, through the use of information management can more effectively improve the quality, but also on the construction cost of scientific control, to provide a reliable foundation for the good development of the project. Especially in recent years, with the rapid development of information technology, the application scope of information technology is more and more extensive. Through relevant practical research, it is proved that the effect of using information technology in construction enterprises in quality and safety control is also very significant. In the process of the rapid development of construction enterprises, due to the influence of many factors, there are still many problems in the internal management of enterprises. In dealing with these problems, the use of modern information technology can make the management more scientific and reasonable and can also effectively supplement other management technologies, improve the efficiency of management, which is of great help to improve the market competitiveness of enterprises.

Keywords: construction engineering; management informatization; application

1 信息化在建筑工程项目管理中的必要性

当前社会对建筑工程质量的要求越来越严格, 人们已经不仅仅满足于建筑工程简单的居住要求, 而是提出了更标准的要求, 比如居住环境、舒适度等。然而传统的管理模式对现代建筑的发展已经不相适应, 也不能满足当前建筑工程发展的需要。信息化管理技术的出现则充分弥补了传统管理模式的不足, 不仅提高了管理的效率, 而且还提高了管理的质量。首先, 通过信息化管理技术能够有效的实现信息资源的科学共享。通过建立一个信息管理平台, 使各个参与方能够通过这一平台实现将信息上传, 共享, 从而提高项目的透明度, 使工作人员都能够对工程的实际情况有一个详细的了解, 从而更加科学的开展各项工作。其次就是帮助不同部门之间进行更加有效的沟通。通过信息化技术, 能够帮助部门间的沟通更加便利, 从而工作的开展也更加顺利, 对部门的工作职责进行有效的监督, 督促其能够更好的完成本职工作, 使管理工作更加有序和科学。

2 建筑工程项目管理信息化应用的困难分析

2.1 有关人员信息化认识不够深入

通过相关调查研究发现, 很多施工企业在对信息技术的应用方面还存在很大的不足, 以至于没有发挥信息技术的真正作用。从管理者的角度来说, 很多管理人员认为管理只是通过计算机的帮助来完成一部分的工作, 并没有认识到信息技术在项目管理中的真正意义和价值。因此使得信息技术在工程项目管理中的应用程度并不高, 信息化水平也不到位, 没有这发挥其实际的作用和功能性^[1]。

2.2 项目管理信息技术比较落后

当前我国的信息化技术与国外一些发达国家相比还存在一定的差距。通过建立完善的信息管理系统能够为工程管理工作的顺利开展提供很大的帮助，而且还能够提高管理的整体效率。这个前提是要确保系统的各个软件功能都是完善的。但是当前我国在系统软件的投入方面还存在资金严重不足的情况，因此在软件开发上还有很大的问题存在，很多时候都是依靠从国外进口来弥补国内技术和软件不足，正是因为这种情况使得国内很多企业在信息系统的使用与现代化发展趋势不相适应。再有就是国内相关软件的更新速度比较慢，所以与企业的实际发展也产生了很大的出入，而这些问题都需要政府和企业予以高度的关注，并且及时采取有效的措施来进行预防，在有就是要加大国内软件的研究和开发力度，以弥补国内市场软件资源的不足^[2]。

2.3 在信息化管理人才方面不足

管理工作的顺利开展，人才是重要的保证，但是我国建筑项目管理相关人才还是比较欠缺的，通常高校的人才培养都是理论方面的，对专业人员的培养依然比较欠缺，所以直接导致了我国建筑行业缺乏更加专业的复合型人才。再有就是我国信息化专业的管理人才也非常不足，建筑项目在开展过程中不能很好的运用信息化技术，很多信息化建设工作不能得到顺利的推进。还有一个问题就是信息化系统建设缺乏专业的技术人员支持，因此在信息化技术使用过程中无法发挥实际的效果。

3 信息化管理技术在建筑工程项目中的应用策略

3.1 建立与完善建筑企业信息化管理系统

因为建筑行业本身具有很强的复杂性，所以建筑工程的管理工作也是非常复杂的，其涉及的范围非常广泛，比如材料管理、财务管理、建筑设计，还有采购管理、合同签订与核算等等。因此为了保证建筑工程项目的顺利开展，建筑企业就必须依据自身的实际情况来建立完善的信息管理系统，并且通过系统将各个部门进行有机的结合，从而实现信息资源的共享^[3]。

3.2 建立建筑企业管理组织文化以及标准化

随着信息化技术的发展，很多建筑施工企业都已经运用了信息化的管理模式，为了避免施工企业在管理上出现冲突，确保信息技术能够得到顺利的运用，企业要对自身的组织文化进行科学的调整，建立与之对应的规范标准。

3.3 完善物资管理的各项规章制度

首先要依据工程的实际情况以及相关部门的要求来对施工企业的物资管理制度进行有效的完善。其次就是依据物资的特性对施工物资进行分类管理。其三就是制定科学完善的工作流程，对各种施工物资的供应管理步骤进行明确，由此为施工企业的物资管理提供有效的支持。

3.4 构建完善的信息系统

面对建筑施工企业在管理上的特殊要求和需要，要积极的对信息化系统进行完善和更新，在企业文化的基础之上引入信息化技术，使建筑施工企业的信息化系统更加全备和完善。因为在信息化管理开展的阶段，会涉及到很多领域的很多专业，工作管理存在很大的挑战性，因此在信息化系统建设过程中，必须要对企业管理的实际情况以及项目的具体情况进行全方面的考虑，通过开发管理功能模块，围绕管理工作中存在的一些不足和实际问题做好相应的应对措施，由此对信息化系统进行完善，为各项工作的开展做好辅助，同时还能对各项资源进行科学的整合，提高工程管理的效率和质量。

3.5 搭建智慧管理系统

通过构建完善的信息管理系统能够更好的推动企业各项管理工作的顺利开展。在具体的实践过程中，为了帮助管理人员提高管理的效率，积极有效的落实现场环境管理等工作，可以使用视频监控系统，而且还能即使对产生的数据信息进行收集和整理，为施工现场管理工作提供足够的技术支持，并且为工程能够保质保量，安全稳定的开展提供看看的帮助。

3.6 建立高素质的人才团队

信息化技术在建筑工程项目管理工作中的运用，必须要有足够专业，技术水平和综合素质超高的高素质人才团队，

管理人员的综合素质可以说在很大程度上决定了管理的质量和水平。因此这就要求管理人员不仅要有责任心，而且还要有较高的专业素质和正直的品行，将企业利益放在首位。再有就是合格的管理人员还要对工程项目进行更加深入的了解，不断提高自身的质量意识和成本意识。积极引进信息化专业技术人员，对组织内部的管理人员进行定期培训，提高企业内部管理水平和信息化管理效率，使企业的发展更加规范化^[4]。

4 结语

总之，人们生活水平的不断提高，使得其对建筑工程的要求也是越来越高，而施工企业通过引进先进的信息化管理技术，能够更好的提高施工管理的效率和质量。此外为了更好的发挥信息化技术的作用，管理人员还要不断提高自身的专业技术水平，对信息化技术使用过程中存在的问题或者不足予以及时的发现，并且采取有效的措施来进行预防和解决，为我国建筑行业更好的运用信息化技术提供更加可靠的保障。

[参考文献]

- [1] 彭博. 信息化在建筑工程管理中的应用初探[J]. 中国房地产业, 2020(14): 150.
- [2] 武帅. 信息化在建筑工程管理中的应用分析[J]. 中国房地产业, 2020(14): 196.
- [3] 刘国栋, 孙竹颂. 信息化在建筑工程管理中的应用[J]. 居业, 2020(5): 124-126.
- [4] 许桂铭. 关于信息化在建筑工程管理中的应用[J]. 环球市场, 2020(16): 341.

作者简介：沈柏锋（1989.4-）男，浙江省，杭州市，汉族，大学本科，测控技术与仪器专业，建筑施工管理工程师。

房屋建筑混凝土结构加固施工技术

李乃瑛

丰县孙楼街道办事处, 江苏 徐州 221700

[摘要] 伴随国家经济的发展, 房屋建筑工程产业发展得越来越好, 建筑高度会伴随工程规模扩大而增加, 大众对房屋建筑的要求也越来越高。现阶段, 在房屋建筑施工中加固混凝土的结构是一项重要工作。文中基于此, 分析了房屋建筑混凝土结构加固施工技术, 以期能为房屋建筑混凝土结构的加固施工提供帮助。

[关键词] 房屋建筑; 混凝土结构; 加固施工技术

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3548

中图分类号: TU746.3

文献标识码: A

Strengthening Construction Technology of Building Concrete Structure

LI Naiying

Fengxian Sunlou Sub-district Office, Xuzhou, Jiangsu, 221700, China

Abstract: With the development of national economy, the housing construction industry is developing better and better, the building height will increase with the expansion of the project scale and the public's demand for housing construction is also higher and higher. At present, it is an important work to strengthen the concrete structure in the construction of housing. Based on this, this paper analyzes the reinforcement construction technology of building concrete structure, in order to provide help for the reinforcement construction of building concrete structure.

Keywords: housing construction; concrete structure; reinforcement construction technology

引言

近年来, 国内房屋建筑工程的发展速度逐渐加快。在房屋建设时, 相关人员应该检查建造完成的建筑物结构, 建筑物在其使用过程中存在安全隐患, 出于延长建筑物使用时间的目的, 必须有针对性地加固建筑物。因此, 施工单位应该广泛地应用房屋建筑混凝土加固施工技术, 而有关人员应该深入研究这一技术。

1 加固技术的类型

1.1 加大截面积

加大截面积加固这种加固方法是在房屋建筑的构件外部加固混凝土, 在构件外部对混凝土进行浇筑, 能够扩大原来的混凝土构件的截面积, 进而提高了构件承载能力, 使柱体长细比例得到有效降低。应用加大截面积的方法应用起来更加简便, 所以被广泛应用至加固梁柱的混凝土结构。对加固工作来说, 应该按照原来结构的受力特征来对结构的薄弱环节进行分析, 之后依据加固要求对加大截面积进行设计。在施工时, 开展加固受弯构件的工作应该配合上下混凝土配筋进行, 对梁板进行很好地控制。在加固施工的过程中, 需要管理好施工的状况, 按照加工方式的差别进行有针对性地调整, 以符合具体的要求。举例说明, 能够灵活地增加配筋数量的配置, 需要确保截面能够被人们正常使用, 进而尽量提高混凝土结构的耐久能力^[1]。

1.2 外粘型钢

应用外粘型钢加固需要用到型钢外包的混凝土构件, 它可以整体提高混凝土构件的承载能力。在施工时, 通常应该加固混凝土构件的四角, 在对中角钢长度进行设计时需要参照构件加固段长度, 还要在连接角钢时应用螺栓套筒和箍板, 进而从整体上改造外包混凝土构件, 在加固工作完成后, 外包钢结构可以从一定程度上代替原来的构件承受荷载, 进而使建筑混凝土结构的强度得到加强, 强化对构件的限制并且提高它的延性。在施工时, 应用外粘型钢加固可以缩短施工的工期, 并且使工程施工更加简便, 对于加固梁柱混凝土构件来说效果非常明显。当前的外粘型钢加固可以被分为干式与湿式。干式外粘型钢加固指的是直接外包型钢于混凝土构件外部, 使用此种方法加固, 外包钢与原来的构件可以各自承担荷载, 所以选用干式加固必须设计好构件和型钢荷载比例。湿式外粘型钢加固需要把缝隙留于原来的构件和外包钢间, 还要将环氧砂浆和乳胶水泥灌注在缝隙中, 这样可以把外包钢和构件进行粘结, 使二者变为整

体, 进而完成对应力的传递, 一起承受荷载, 约束型钢与混凝土, 对混凝土有可能会发生的横向变形问题进行有效地控制, 防止由于横向变形而挤压钢结构, 最终对加固的效果产生不利影响^[2]。

1.3 钢丝网砂浆

使用钢丝网砂浆加固的优势在于钢材的含量很高, 而且应用的是复合的水泥砂浆。由于在加固钢丝网的过程中所选用的钢材拥有很好的弹性、高强度的抗拉性以及很好的抗渗性, 当水泥砂浆含量为 $300/\text{m}^3$, 其砂浆特性会强于普通的水泥砂浆, 所以可以很好地处理钢筋混凝土构件的开裂及断裂问题。在具体应用时, 这个方法可以对加固之后的构件自重进行控制, 使构件延性得到提高, 而且在应用了这个方法之后, 钢丝网砂浆的复合结构同样能够适当地承受负荷, 进而使整体的承受力得到提高, 使整个结构变得更加稳定^[3]。

1.4 纤维复合材料

使用纤维复合材料加固会将纤维布粘贴到混凝土构件的表层, 因为复合纤维材料的韧性很强, 能使混凝土构件的抗弯及抗剪能力得到提高, 使构件承受荷载的能力得到增强。当前的纤维复合拥有很高的抗拉性, 同时非常轻便, 能够承受很高的温度, 使用纤维复合材料加固施工具有简便与灵活的特点, 很适合弯折位置的加固。对当前的复合纤维材料来说, 它的种类主要有碳纤维和玻璃纤维, 纤维复合材料加固和其他加固方式相比差别很大, 这是因为纤维复合材料的性质与混凝土材料的性质一点也不相同, 在加固施工的过程中应该为二者的协调性提供保障, 以此来保证混凝土构件强度能够得到有效提高, 在施工前, 需要完成对纤维材料性质进行选择, 选择最适合本次施工的材料, 还要明确锚固措施, 保障它的合理性, 充分发挥纤维材料在加固时的功能, 应用纤维复合材料加固会对施工技术提出很高的要求, 需要严格地控制施工的质量。

2 建筑地基加固

2.1 做好加固的前期准备

在加固建筑地基前, 必须对地基的基本状况有所了解, 对混凝土结构的受力状况进行鉴定, 在鉴定地基基础之后再对设计方案与施工方法进行确定, 相关人员必须提高对测量工作与鉴定工作的重视程度, 需要安排专业技术人员来保障工作的质量。在加固前, 需要先对建筑沉降状况进行检查, 假如在设计环节对建筑沉降进行了严格地限制, 应该先固定好建筑的结构, 为沉降的稳定提供保障, 还要继续检测周围建筑与地下管道。此外, 加固建筑地基基础前必须确定工作的目的, 还要严格按照加固的原理来对质量标准与技术要求进行确定。安排专业人员来控制质量, 进行缜密的监测, 对异常状况进行控制, 做好记录与分析工作。

2.2 加深基础加固

加深基础加固适用于地基浅层且能够用作持力层的土层, 通常会用于地下水位很低的位置, 在进行加固工作时能够在原来地基之上进行加固, 可以在持力层起到很好的支撑作用, 可以满足地基承载力的需要。假如地下水位太高, 就应该使用钻孔的方法将地下水排出, 通常应用的是小型钻机, 在对钻头实行扩孔操作时会用到水与泥浆, 假如钻孔的土层是饱和的软土层, 通常会用岩心钻来磨动流沙层的表面, 使孔壁表面有泥皮出现, 进而做到对钻孔的保护。假如表土层很松散, 则应该选取套管护孔。在进行灌浆成孔的过程中, 应该再次对埋设的钢管进行清理, 借助底部注浆的方法来加固地基。

2.3 增加承台的面积

增加承台面积适合在地基承载力较弱和底面积尺寸设计不合理的状况下使用, 在使用过程中, 应该利用好混凝土套和钢筋混凝土套。这个方法会使建筑承台面积得到增加, 能够提高建筑工程桩的强度, 还能够加固钢管桩的整体性。为将强度问题予以解决, 需要特地预先留下钢筋, 避免在施工时发生吊脚问题。如果建筑出现承台偏心受压的问题, 为使承台保持平衡, 需要进行不对称加宽。

3 工程应用

3.1 工程概述

某个房屋工程的主要构成为主楼与裙房, 结构是现浇混凝土框架结构, 总高度为 90m, 一共是 31 层, 地下为 3 层, 地上为 28 层, 裙房高 28m, 一共有 7 层, 有 2 层地下室和 5 层地上建筑。在工程建设时, 受该地地基条件限制, 混凝土结构产生了损害, 对房屋承载力造成影响。为保障建筑的结构稳定性, 应该进行合理加固。

3.2 应用加固技术

对结构的已有裂缝,使用的是灌注环氧树脂的方法,修补它的表面,将表面裂缝解决。在加固柱时,应用了干式外包角钢加固,对缀板焊接柱四角多加利用,由角钢与原柱来一同承担外部荷载结构,在处理原柱表面的过程中,应该利用夹具来夹紧钢后施焊缀板,使用角钢的属性来提高主结构的抗压能力,用缀板来提高其抗剪性能。在加固梁时,通常会用角钢来补强梁下,用U形箍和螺帽来固定角钢,梁上使用U形箍来完成对偏钢的固定。

在加固了建筑结构后,它的抗弯能力和抗剪能力有了很大程度的提高,使整体受力变得更加均匀,在加固梁与柱后,结构整体性能得到了提高,据调查,该建筑两年内未出现裂缝。

4 结束语

综上所述,混凝土结构加固施工技术正被广泛应用至房屋建造。通过实地考察得到精确的数据,经过模型抽样来完成加固手法的选择,严格检测加固材料的质量,分析关于加固节点的适用技术,用严谨态度来完成任何一道工序,为加固结构的稳定性提供保障,进而使建筑可以被使用更长时间。通过应用混凝土结构加固施工技术来助力国内的房屋建筑行业发展。

[参考文献]

- [1]谢忠理.房屋建筑施工中钢筋混凝土结构施工技术的应用分析[J].住宅与房地产,2020(36):93-99.
- [2]韩峰,祝羿,叶方征.房屋建筑施工中钢筋混凝土结构施工技术探讨[J].建筑技术开发,2020,47(7):52-53.
- [3]于治永,刘兆国.房屋建筑施工中钢筋混凝土结构施工技术探究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(6):37.

作者简介:李乃瑛(1964.4-),高级工程师。

房建安装工程造价结算审核问题及应对策略分析

顾月香

南京安厦危旧房改造开发有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]近年来, 在社会经济快速发展的影响下, 我国城市化建设工作得到了全面的推进, 从而为建筑工程行业的发展带来了诸多的机遇, 使得全国各个地区大量的房建工程项目应时而生。但是经过大量的实践调查我们发现, 当前很多的房建工程项目建造过程中资源浪费的问题十分的严重, 工程造价结算工作因为会受到外界多方面因素的影响所以极易出现不符合审核的问题, 这样也会对企业造成严重的经济损失。对于上述问题, 房产企业务必要对工程造价结算工作加以重点关注, 但是当前工程造价结算工作整体水平还没有达到成熟的状态, 其中还存在诸多的问题需要我们加以切实的解决, 所以造价工作人员务必要积极的落实审核工作, 不断提升工程造价结算审核效率和质量, 为房地产企业的未来良好发展起到积极的辅助作用。

[关键词]房建安装工程; 造价结算审核; 问题; 应对策略

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3545

中图分类号: TU7;TU2

文献标识码: A

Analysis on Audit of Cost Settlement of the Housing Construction and Installation Project and Countermeasures

GU Yuexiang

Nanjing Anxia Dangerous Old House Reconstruction and Development Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: In recent years, under the influence of the rapid development of social economy, the urbanization construction in China has been comprehensively promoted, which brings many opportunities for the development of construction industry, which makes a large number of housing construction projects in various regions of the country to be born at the same time. But through a lot of practical investigation, we find that the problem of resource waste in the construction process of many real estate construction projects is very serious. The project cost settlement work is very easy to appear non-compliance audit problems because of the influence of many external factors, which will also cause serious economic losses to the enterprise. For the above problems, the real estate enterprise business must pay attention to the project cost settlement work, but the overall level of the project cost settlement work has not reached a mature state, among which there are still many problems that we need to solve. Therefore, the cost staff must actively implement the audit work and constantly improve the efficiency and quality of the project cost settlement audit quantity, for the future of real estate enterprises to develop a good role in a positive role.

Keywords: housing construction and installation project; cost settlement audit; problems; countermeasures

引言

在社会快速发展的推动下, 各个地区房建工程数量不断的增加, 这样就使得人们对方面工程整体质量和性能提出了更高的要求。充分结合实际情况和需要来对方面安全黄工程造价加以切实的管控, 在保证房间安装质量和效率的基础上, 尽可能的所见工程施工成本, 这样才可以为房建造价控制工作的实施给予良好的保障。

1 建筑安装工程造价结算审核中存在的问题

经过分析总结我们发现, 建筑安装工程造价结算审核工作中涉及到的问题主要集中在下面几个方面: 首先, 工作经验较差, 经常会发生项目重复计算的情况, 没有严格遵从合同相关要求来落实结算工作。其次, 定额套用存在不合理的问题。再有施工现场管理工作较为混乱, 在没有进行施工工作的时候就进行设计的变更, 但是并没有落实资料管理和资料签收, 这样也会导致部分内容二次计算的情况发生。

1.1 工程量计算及定额套用存在不合理性

(1) 在实施建筑工程结算审核工作的时候, 往往会遇到工程量计算和定额套用等方面的问题。工程量计算在整个审核工作中属于较为重要的一项工作, 并且其与工程结算工作的效率和效果存直接的关联。针对工程量计算表中涉及到的各个信息数据加以综合分析, 选择满足施工工艺的定额, 对于工程量施工与图纸之间的关系加以确定, 针对工程量进行现场审核工作。由于各个工程量的计算涉及到的工序较多, 所以具有一定的复杂性, 一旦任何一个环节出现失

误的情况，那么都会对结算审核工作的效果造成不良影响，所以在组织开展工程量计算工作的时候，应当保证所运用的套用定额单位相统一。在实施清单和定额计算工作的时候，需要结合各类工程项目的单位尺寸来加以全面的把控，如果不能实现对细节的综合把控，那么极易引发工程量增加的不良后果^[3]。

(2) 在针对安装工程项目工程量进行计算的时候，还需要重视各方面计算依据的统一性，尤其是那些隐蔽工程，诸如：管沟回填中的砂回填，应当遵从规范要求来提供施工过程中的隐蔽性验收影像资料。对于施工图纸加以综合分析之后，将所有工程项目内容进行罗列，并对各个分支项目进行详细的划分，并安排专人针对工程项目内容加以综合审核，从根本上确保安装项目质量达到规定的标准。在组织实施结算审核工作的时候，如果工程量计算缺少良好的科学性，并且定额套用审核也存在一定的误差的情况的时候，最终必然会对工程预算审核工作的实施造成一定的限制，并且安装项目造价预算也无法施展出其应有的作用。

1.2 费用计取不合理

就现如今实际情况来说，房间安装功能层结算工作中各项费率较高的问题十分严重，诸如：税率较高，很多施工单位属于小额纳税人，在开票的时候税率只是百分之一，但是结算报价却将税率提升到了百分之九，没有缴纳环境保护税的也需要收取这类费用。安全文明施工没有达到地方相关行政部门的标准。税费的审核主要涉及到工程既定费用是不是达到了国家制定的标准，并且是不是在工程施工过程中按照规定的标准来进行各项工作。在工程各项工作开展中，一旦发生计算差价错误的情况怎样处理，处理过程中怎样达到规定标准等等。特别是需要结合费率的变化情况来针对工程造价结算审核工作进行适当的规划安排^[2]。

1.3 工程安装过程中施工现场管控不力

因为当下一些工程项目施工现场情况与设计图纸存在明显的不一致的问题，所以在施工过程中往往会出现变更的问题，工程安装现场管控工作不到位，变更签证审批办理拖延，工程管理工作缺少良好的规范性，都会对变更签证工作的实施造成巨大的影响，并且也无法从根本上对结算审核工作的质量和效率加以保障。

2 如何解决建筑安装工程造价结算审核中存在的问题（或应对策略）

2.1 做好审核前准备工作

做好全面的审核前期准备工作是保证后续房间安装工程呢很项目造价结算审核工作的效率和效果的重要基础。首先，针对安装工程项目中涉及到的所有资料进行综合分析研究，对于项目各项重点信息数据加以全面的掌控。其次，对各项资料的审批手续的完整性和准确性加以保证，这样才能为造价结算审核工作的效率和效果加以确保。最后，对于安装工程各项工作进行确定，并且对各个专业之间的联系加以分析，增强各个安装工序之间的关联关系，保证各项安装工作能够达到规定的效果目标。

2.2 合理选择审核方法

当前使用较为频繁的结算审核方法涉及到：重点审核法和全面审核、对比审核法，在实践工作中应当充分结合各方面实际情况来选择适合的审核方法，这样才能促进审核工作的整体效率和准确性。

就地产商的开发项目来说，通常自来水、居配电、燃气这些与垄断单位签订的合同，均为总价包干合同。针对上述总价包干可以选择重点审核的方法，对于工作范围以及内容审核都需要按照合同落实各项工作，对于施工工作进行合理的规划安排，推动审核工作的有序高效的开展。

对于按实结算的合同，时间充足的情况下应采用全面审核法，对工程量和单价、费率、图纸和签证全面逐一进行仔细计算审核。包括审核资料与现场实际的一致性，审核已付款情况，审核工期和质量情况是否与合同约定是否一致，是否有罚款，罚款有无缴纳等等情况。工程量审核时除依据竣工图、设计变更、签证进行审核外，还必须与现场实际相结合，要开箱检查的则必须开箱检查，完工产品的设备品牌和型号是否与合同一致（总价包干的项目同样须审核此内容），若不一致，则变更的原因也需重点审核。

采用全面审核法时固定单价的合同，如实际施工内容和方法与招标时的项目特征不一致，则单价应进行相应的调整。比如电缆头招标时为热缩式，实际施工为干包，则单价必须根据干包进行调整。配电箱内的元器件的型号与招标图纸内的型号不一致时，也应进行价格调整。

对于量价都需要按照合同要求进行结算，如果在合签署之后的施工过程中出现定额调整的情况，在新定额确定之后，应当按照新的标准落实后续工作。

对于按实结算但是审核工作时间较为紧张的时候,运用对比法审核能够有效的促进审核工作整体效率的提升。将自身合同价与相同类型的项目造价情况加以对比,对于差异问题较大的地方需要进行侧重关注。

2.3 加大施工过程中的现场管控力度

除了依据公司相关规定来实施工程现场设计变更管理工作之外,还需要加大力度落实审核管理工作,对于出现签证变更的问题应当积极的进行审批和跟踪,并且还需要对工程量记录加以全面的严格挂空,机械台班应当对每天工作的情况进行详细的记录,不能单纯的只是对人工和台班数量加以统计。

3 结束语

总的来说,在实际祖师实施房建安装工程造价管理工作的时候,最为重要的一项工作就是针对结算实施全面的审核,保证结算结果的准确性,为房间安装工程造价控制工作的实施给予良好的规范知道,审核工作的实施应当结合工程安装计划来进行定额分析,并要提升施工方案技术审核的严谨性。

[参考文献]

- [1] 缙艳芳. 房建安装工程造价结算审核问题及应对策略[J]. 建材与装饰, 2020(4): 193-194.
- [2] 穆舒圆. 房建安装工程造价结算审核中的问题与对策分析[J]. 时代农机, 2020, 47(1): 23-25.
- [3] 王雪乾. 房建安装工程造价结算审核中的问题与对策分析[J]. 低碳世界, 2020, 10(4): 188-189.
- [4] 史毓凡. 房建安装工程造价结算审核中的问题与对策分析[J]. 江西建材, 2020(8): 245-246.
- [5] 郭辰健. 房建安装工程造价结算审核中的问题与对策分析[J]. 工程造价管理, 2013(4): 8-15.

作者简介: 顾月香 (1981.11-), 安装成本工程师, 本科。

建筑工程弱电智能化的应用及管理

曹先锋

中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]科学技术的快速发展和推动,为我国各个行业的发展都注入了诸多的活力。在这种发展形势下,弱电智能化越发的受到人们的关注,并且逐渐的成为了建筑工程中极具重要意义的一项管理技术。在将这些技术加以实践运用的过程中,其所表现出来的特征为在系统化的控制模式下,将所有有效资源进行整合和统一的智能管理,并加以转化,针对建筑工程采用动态化的管理模式,促进建筑工程整体服务性水平提高,为项目的建设和使用增值。

[关键词]建筑工程;弱电;智能化;应用;管理

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3536

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Application and Management of Weak Current Intelligence in Construction Engineering

CAO Xianfeng

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract: The rapid development and promotion of science and technology has injected a lot of vitality into the development of various industries in China. In this development situation, people pay more and more attention to the weak current intelligence, and gradually become a very important management technology in construction engineering. In the process of the practical application of these technologies, the characteristics are that under the systematic control mode, all the effective resources are integrated and unified intelligent management and transformed. The dynamic management mode is adopted for the construction engineering, which promotes the improvement of the overall service level of the construction engineering and adds value for the construction and use of the project.

Keywords: construction engineering; weak current; intelligence; application; management

引言

建筑工程的弱电智能化最为重要的就是从各个细节入手来提高弱电工程建设质量,从而提升各智能化系统的整体运行效率和效果,提升工程弱电基础设施的整体水平,创建完善的智能化服务机制,促进弱电智能化水平的不断提升。

1 弱电智能化与建筑领域的相关性

一般来说,强弱电系统的划分是按照电力输送功率来加以确定的。弱电通常就是指无线用电、电子产品以及各种不同类型的仪表等组成的系统,而这些建筑群中电力输送以及各类电器产品所使用的电能属于强电。弱电系统中一方面表现为供电电压,设定标准是依据国家制定的相关安全用电级别以及低能控制电压。其次是结合各种类型的视频和影像等输出源更好的体现功能性和实用性,诸如:民众家中所使用的家用电器、电脑等等。在科学技术快速发展的形势下,弱电技术水平得到了显著的提升,并且被人们大范围的加以运用,这项技术能够切实的为各类建筑工程提供需要的能源,并且可以提升电力系统的智能化水平,诸如:与现实生活息息相关的视频监控、远程抄表、智能照明、物业管理、物业门禁等等,这些系统的实践运用不但可以切实的对民众的人身和财产安全加以保障,并且还可以提升民众的生活品质,为民众创造良好的生活环境。

2 智能化建筑的弱电技术

2.1 通信技术

通信技术通常也被人们称之为通信工程,其属于弱电智能化系统中的一个分支系统。在科学技术快速发展的影响下,通信网络技术被人们大范围的加以运用,并且发挥出了积极的辅助作用,人们可以在任何时间,任何地点利用网络来实现信息的交流,这样才能为人们的生活和工作提供需要的信息数据。

电话通信系统在整个通信系统之中的作用是非常重要的,这个系统主要可以划分为两个分类,即:有线传输和无线传输。其中有有线传输相对简单,其实质就是借助电流的模拟性能依靠物理线路来进行信息的传递,比如:室内安设

的座机电话系统就是按照有线系统、配线架、交换器等来实现运转的。无线系统相对于有线系统较为复杂，其思想是按照编码的方式将语言转变为数字信号，随后利用接收器以及发送装置来进行信息的传递和翻译，比如：智能电话利用无线系统来实现通话。

网络系统是通信系统中关键的一部分，网络系统的主要作用就是为计算机的运行提供服务。当前，因为智能设备的需要，很多的智能设备逐渐的开始运用网络系统。网络系统以计算机为核心，借助网络平台来进行信息数据的传递，通过弱电系统与计算机设备的结合使用，完成与外界的信息交换，从而增进人们与外界的沟通交流。

2.2 公共广播音响系统

公共广播音响系统由音源设备、功率放大器以及处理设备、传输系统等组成。就该系统的功能来说，主要集中在下面几个方面：首先，借助广播音响系统能够为社区播放音乐，从而为人们创造良好的生活环境。其次，运用广播音响系统来为民众播放一些社会新闻，从而能够协助民众对当前社会事件加以了解，再者，运用广播音响系统可以为社区播放一些社区通知及紧急事项通告等，借助这一系统也可以完成对社区的协调管控。

2.3 电视接收系统

电视接收系统的实践运用，可以为民众创造良好的视觉体现，尤其是在经济较为落后的地区或者是住宅较为密集的地区，因为这些地区的信号强度较差，所以运用电视接收系统能够高效的完成电视信号的有线传输。有线电视接受系统依据形式的不同可以划分为下面三种类型，首先是运用电缆来进行信号的传输，这类电视网络往往规模较小。其次是相对较大的电视网络，这类电视网由光缆来进行信号的传输。最后是大型电视网，通常都是借助电缆电视来完成对信号的传输。

3 建筑工程中弱电智能化的管理

3.1 加强施工方面的管理

要想将建筑中的弱电系统与智能化系统更好融合在一起，从而促进民众生活品质的提升，需要设计工作人员应当结合实际情况对工程设计进行适当的调整，重视将信息化技术的实践运用。在工程施工方面加强动态管理工作理念，做到施工与设计的完美结合，诸如：将 BIM 技术合理地运用到现场施工计划之中，对施工进行模拟，针对其中可能存在的问题加以判断，从而选择运用有效的方式、方法加以解决。

3.2 加强工作人员的管理

建设方、施工方应当结合项目进展和工作人员履责情况来制定专门的考核制度，并且编制针对性的奖惩机制，对于工作中表现较为突出的员工给予适当的奖励，而对于表现较差的员工进行一定的惩处和鞭策，这样就可以有效的调动员工工作积极性，促进工作整体质量的提升。

3.3 加大隐蔽工程管理力度

在将建筑工程弱电智能化加以实践运用的实施过程中，管理人员应当对隐蔽工程的重要影响和作用加以正确的认识，在施工过程中提前设置空间、时间来核实和保障此类工作的落实和整改。特别是在那些管线预埋工程施工中，管理人员务必要对管线施工图纸进行全面分析，保证管线安设的效率和效果，为后续各项系统功能的实现打下坚实的基础。这样才能将建筑工程弱电智能系统的作用充分的发挥出来。

3.4 防雷措施

弱电系统具有耐电压等级低而防干扰要求高的设备属性，这样就对防雷措施以及相关专业技术提出了更高的要求。在智能建筑的建设过程中，既要重视智能建筑设备性能指标，还要注意做好建筑物、机房、设备的防雷接地。在实际组织开展各项施工工作的时候，务必要对环境气候问题加以综合考虑，减少雷电对弱电系统造成严重的影响。在编制防雷方案的时候，应当加强对网络和核心设备的雷电保护力度，确保整个系统能够持续维持在稳定运转的状态。

3.5 模块连接

弱电系统分类繁多，各子系统中设置了大量的不同功能的模块，而各厂家模块产品和技术各有不同，所以各模块的对接是工程施工过程中很重要的一项工作。为将这些功能模块组合成为一个系统，在施工前具体策划，系统中结合各厂家产品，选用针对性的技术对接是保证系统稳定运转的重要基础。

4 建筑智能化中弱电施工需要掌握的准则

4.1 稳定性

建筑智能化中弱电系统施工过程需要对智能化弱电系统的运行效率和安全加以重点关注，保证智能化弱电系统各

个分支结构具有良好的独立性，不会因为某项内容出现问题而对智能化弱电局部系统和整体功能造成大范围的损害。

4.2 实用性

建筑智能化弱电最为重要的作用就是确保民众正常生活，力求成本低、方便维护，能实际给使用方和管理方带来利益。诸如：能够为民众提供语音沟通以及监控功能的辅助，不但可以提升用户信息的传递效率，为民众创造出良好的生活环境，而且可以提升物业的管理效率。

4.3 延伸性

目前的社会科技不断进步，发展速度不断提升，因此思考到防止智能化弱电系统被淘汰，在施工过程中要加强对智能化弱电系统的可延伸性思考和部署，从而确保伴随信息科技的发展引发的智能化弱电系统的更新换代。

5 结语

总的来说，伴随科学技术的快速发展，建筑工程行业也在快速的发展进步。智能建筑已经逐渐的普及到人们的日常生活当中，人们对建筑工程也相应提出了更高的要求。为将建筑工程弱电智能化系统的作用切实的发挥出来，国家针对性的制定了诸多的规范标准，这推动了弱电智能化大范围的实践运用，为传统的建筑概念赋予新的内容，进而为大众提供一个高效、便利、舒适的人性化建筑环境。

[参考文献]

- [1]王勇. 建筑工程弱电智能化的应用及管理研究[J]. 地产, 2019(17): 102.
- [2]陈骏. 建筑工程弱电智能化的应用及管理[J]. 居舍, 2020(12): 114.
- [3]叶倩彤. 建筑工程弱电智能化的应用及管理分析[J]. 建材与装饰, 2020(17): 123-124.
- [4]张咏胜. 基于建筑工程弱电智能化的应用及管理研究[J]. 门窗, 2017(7): 62-63.
- [5]浦晓燕. 建筑工程弱电智能化的应用与管理研究[J]. 住宅与房地产, 2016(18): 205.

作者简介：曹先锋（1986.8-）男，山东建筑大学，电子信息工程，中建八局第二建设有限公司，责任工程师，工程师

建筑工程施工图审查管理的方式研究

闫婷

新疆生产建设兵团第六师五家渠市施工图纸审查中心, 新疆 乌鲁木齐 831300

[摘要]随着我国经济水平飞速的提高, 各行各业都了质的变化, 尤其是建筑行业的发展形势非常好, 许多新的施工技术以及更加符合当下环保要求的原材料都被建筑工程大范围使用。在建筑工程中, 施工图的专业化与科学规范化对于该项目施工的质量与完成度都有十分重要的影响。文章结合建筑工程施工图的重要性展开分析, 对建筑工程施工图的审查管理方式进行深入研究和探讨, 供从业者参考。

[关键词] 建筑工程; 施工图审查; 施工图管理

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3540

中图分类号: TU204.2

文献标识码: A

Research on the Management of Construction Drawing Review

YAN Ting

Wujiaqu Construction Drawing Review Center of the Sixth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Urumqi,
Xinjiang, 831300, China

Abstract: With the rapid improvement of Chinese economic level, all walks of life have undergone qualitative changes, especially the development situation of the construction industry is very good, many new construction technologies and raw materials more in line with the current environmental protection requirements are widely used in construction projects. In construction engineering, the specialization and scientific standardization of construction drawings have a very important impact on the quality and completion of the project construction. Combined with the analysis of the importance of construction drawings, this paper makes an in-depth study and discussion on the review and management of construction drawings for reference.

Keywords: construction engineering; construction drawing review; construction drawing management

引言

在建筑工程中, 相关项目在展开进程之前, 要确保该项目的施工图经过严格审查, 以保证施工过程中的各流程和环节衔接无误, 避免施工质量出现问题。所以, 施工图的审查与管理工作的必要性毋庸置疑。施工图的设计方案需符合项目工程的要求与各技术的施工安全标准, 基于此, 建筑企业方面与施工部门需对施工图的规范进行严格相关制度审查。

1 建筑工程施工图审查及管理的必要性

建筑工程中施工图审查及管理的重要与必要性着重体现在以下几个方面: 首先是, 施工现场的工作方面。在项目工程开展后, 通常在施工部门开展工作之前会将项目工程的施工图进行检查、核对。若是建筑工程施工图的设计存在缺陷或者问题没有在审查阶段被发现, 那么在后续的施工工作中则会很大程度的影响到整体的工程质量, 甚至存在安全隐患。为避免出现此类事情的发生, 相关的施工图审查部门应在所有施工工作开展之前对施工图有严格的检查。现阶段我国建筑工程的发展速度过快, 经济利益巨大, 部分企业为寻求速度而不顾整体的施工质量, 忽略、或者无视对施工图的管理和审查, 更有甚者, 连施工图的最初设计都不是由专业人员完成, 结构不清晰, 施工过程中各细节的展现也不够明确, 为后续质量问题的发生埋下了许多隐患, 并造成该项目工程的施工进度受到严重阻碍。当前由于审查制度的不够完善以及相关惩戒政策或措施落实的不够到位, 这些有着许多漏洞的建筑工程在我国仍具有一定规模, 对我国城市经济的建设化程度造成相当大的影响, 并且会威胁到群众的生命财产安全。如果该项目已经进行施工内容, 那么施工图设计的缺陷如果没有被发现, 建筑工程的整体则会有很大的质量危机。基于此, 为确保该项目能够规范开展并保证施工的顺利进行, 就要充分地对项目工程施工图进行非常严格地审查与管理工作。

另外, 在保障群众的生命财产安全方面。由于现阶段我国建筑企业对项目工程的施工图设计有一定要求, 若因涉及施工图的设计不够科学合理, 可能会导致建筑工程的施工质量造成很大程度的损害。所以, 施工图的审查、管理工作十分的重要, 建筑工程的规模之大, 对于施工环节的各个细节处理都需要非常仔细、严格才行, 有效的开展施工图审查工作, 对施工图进

行有效的管理以及监督,起到防患于未然的作用,以确保最大程度的避免安全事故的发生,以及保障群众的生命财产安全^[1]。

2 建筑工程施工图审查优化管理措施

2.1 规范建筑工程施工图审查制度

结合我国当前建筑行业的发展速度之快,许多建筑企业为了追求建筑项目的开展速度与开发规模,过于追求速度而不注重质量。在这样的建筑工程开发环境中,建筑工程的整体质量与安全问题是无法达到标准的,甚至具有很大程度的安全隐患,基于此,相关建筑企业应结合当地政府负责人完善并更新符合法律规章制度的建筑工程施工图的审查制度,并对于审查方式的管理进行筛选与优化,以便更好结合当前时代建筑工程的开发模式。同时,要建立建筑企业与政府部门以外的第三方检查机制进行辅助监督。以确保审查工作进行的合理性与公平公正原则的贯彻。

2.2 注重施工图审查人员能力的提高

建筑行业的飞速发展为我国经济增长奠定了十分稳固的基础,在建筑工程中,一定要确保该工程中的质量问题与安全问题放在最重要的位置,审查部门的工作人员需严格遵守建筑工程施工图的规范与标准,对建筑工程施工图之中有问题的地方与该施工部门第一时间进行沟通,同时,针对施工图的设计理念与设计思路方面,也需要审核该施工图中对环保、节能技术的体现程度,以确保建筑工程的质量与整体建设能够达到真正的建设标准;在相关审查人员履行工作职责时,应提高对施工图审核的强度,以此将建筑工程的初步工作予以稳固的保障,进而促使我国建筑行业内部的健康发展,以及良好竞争环境的建立。在对施工图的审查过程中,审查人员对于审查流程的展开应十分规范与严格,在接到施工图之时,要对复杂的图纸有足够的耐心与注意力,做到根据审查规范来进行反复审查,避免出现漏洞而造成建筑工程的质量问题,以及对施工部门的技术开展造成一定阻碍。审查过程中对于不够清晰的部分要仔细研究,切忌一概而过,同时对于施工图的设计合理性方面要加大相关知识的储备,提高工作能力水平。

2.3 完善建筑工程施工图的审查管理体系

当前我国建筑工程的规模逐渐扩大,只有完善建筑工程的相关审查制度,并且确保审查机制也能有相应的管理体系,才能真正意义上使施工图的审查能够最大限度的发挥其作用与能力。由于施工图的审查机构属性特殊,容易受到经济市场的支配,各审查机构的水平能力不尽相同。基于此,为保证建筑工程施工图的规范性并且建筑行业内部能够健康发展,有关建筑企业或当地政府管理部门应通过法律手段对施工图的审查工作予以一定程度的保障。还有,有关部门应建立与建筑工程项目的施工图审查与管理信息系统,对原有的审查体系进行更新或完善有问题的部分。对于审查管理新体系的建立,相关管理部门一定要履行各自的工作职责,对施工图各技术的使用以及各工作流程的衔接与开展有足够的细节上的检查。以及,加大对审查机制的监督管理力度,政府对建筑工程的建立缘由需有全面的了解,并时刻保持公平公正的合法原则,并能够针对施工图审查的非法机构予以严惩,并记入征信。

2.4 注重施工现场考察

由于建筑工程的施工内容复杂程度较高,施工图的相关设计会具有一定的专业性,而审查人员有可能对施工内容的专业技术的理解有一定偏差或认识不足,所以为避免存在审查效果差的问题,审查人员需与施工图相关制定人员之间加强沟通,必要时需一同前往施工现场,将该设计结合现场具体环境等各因素进行全面考察。并对此前在施工图上标记出的有问题部分在施工现场仔细对比,进而对该不清晰的部分做出调整,并以这种严谨方式确保施工图的设计有足够的科学依据以及合理性,将各种不稳定因素在施工前就能被发现并解决,为后期的施工内容的进行巩固初步基础。避免因施工图的缺陷造成对建筑工程的整体质量以及施工部门的工作效率造成不利影响。面对这种情况,审查人员一定要依照施工现场的具体施工内容进行参考,并能结合具体的客观因素对施工图的完整性予以一定保证,确保施工工作的顺利开展^[2]。

3 结论

总的来看,在我国社会效益的提高与建筑行业的稳步发展基础之上,建筑工程的质量问题越来越受到人们的关注,将建筑工程初期工作做好,确保建筑工程中对施工图的审查管理工作有质量保证。相关管理部门也需加大对施工图审查管理工作的重视程度,完善建筑工程施工图的审查体系与制度,这样才能使建筑工程的开展有最基本的安全质量保障。

[参考文献]

[1]武秀峰. 深化建筑工程施工图审查管理的方式及建议[J]. 住宅与房地产, 2019(9): 140.

[2]李良. 建筑结构施工图审查中的重要问题分析[J]. 规划与设计, 2020(2): 97-98.

作者简介: 闫婷(1986.12-)女, 毕业院校: 新疆农业大学科学技术学院; 现就职单位: 新疆生产建设兵团第六师五家渠市施工图纸审查中心。

城镇化与科技创新的相关性研究

李玉宝 孙婷婷

济南金宇公路产业发展有限公司, 山东 济南 250000

[摘要]在城镇化发展中, 科学创新发挥的作用至关重要。农村人口向城镇聚集是人类发展历史的必然趋势, 也是我国现代化发展的必经之路。为了进一步推动我国城镇化建设和发展, 实现中华民族伟大复兴的中国梦, 需要紧密结合城镇化和科技创新。

[关键词]城镇化; 科技创新; 相关性

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3557

中图分类号: F062.3

文献标识码: A

Research on the Correlation Between Urbanization and Scientific and Technological Innovation

LI Yubao, SUN Tingting

Jinan Jinyu Highway Industry Development Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract: Scientific innovation plays an important role in the development of urbanization. It is an inevitable trend in the history of human development for rural population to gather in cities and towns and it is also the only way for the development of Chinese modernization. In order to further promote the construction and development of Chinese urbanization and realize the Chinese dream of the rejuvenation, we need to closely integrate urbanization with scientific and technological innovation.

Keywords: urbanization; scientific and technological innovation; correlation

1 城镇化内涵与特征

很多学者认为以人为本是新型城镇化建设的核心, 是实现城乡一体化建设的保障。如倪鹏飞指出, 在开展新型城镇化建设过程中需要以人口城镇化为基础, 综合发挥农业、工业、信息的作用, 以内涵式经济增长为动力实现城乡一体化建设。徐选国等提出, 想要推动新型城镇化建设就要推动农村转移人口市民化的发展, 本质是实现人口城镇化, 所以其核心为以人为本。许多学者都提出了以人为本的新型城镇化建设的理念。有的学者以协调发展为基础将新型城镇化内涵扩展, 比如王素斋、杨峰等认为应当协调互动城镇化、工业化、信息化和农业现代化, 协调发展城市与城市之间、城市与城镇, 认为新型城镇化就是要实现两者的协同发展。有的学者以此为基础, 融合了一些本质要求, 比如改善民生、可持续发展、追求质量等。Chen 等认为以人为本、城乡协调、可持续性和环境友好是新型城镇化发展的本质内涵。有的学者在定义新型城镇化内涵时从新型城镇化和传统城镇化的差异入手。比如段进军等对比了两者之间的差异, 认为新型城镇化主要是由政府主导市场, 实现“化地”到“化人”由外生到内生发展的模式。魏后凯和 Li 等认为应当通过提升城镇化质量、协调经济社会发展以及协调城乡一体化发展来实现从传统城镇化到新型城镇化的转变。

2 科技创新概念及构成要素

科技是发展的动力, 当前社会各界普遍认同科技创新这一复合概念, 认为在科技创新内涵定义时, 应当以科学创新、技术创新等为前提。有的学者认为科学能够将事物发展的本质和规律知识体系充分体现出来, 通过转化这些知识和技术能够实现专业技能的优化, 能够辅助实践。创新包含的内容有知识、科技等, 是概念化新发现、新思维的过程。科技创新整合、吸纳、再创造了既有的知识、技术和可获得的资源, 同时产生了一系列科学技术活动和经济活动进而产生新效益和新价值。周春彦认为, 科技创新和技术创新之间的界限并不明确, 两者属于相互交叉的存在方式, 两者相辅相成相互促进, 通过彼此协调发展而实现创新。陈艳华认为在某一特定区域中众多科技创新主体在社会生产活动中将知识、技术、资本等创新资源充分利用并且转化为新技术、新产品的过程即为区域科技出国内心, 通过区域科技创新可以实现推区域经济社会的发展, 众多要素都会影响区域经济创新的效果。

3 科技创新推动城镇化进程

上世纪五十年代, 工业化时代随着科技革命的推动而促使城镇化向现代城镇化进一步发展。人类首次在科技指导下发生的重大技术革命当属电能的利用, 电能的利用和法拉第、麦克斯韦创建的电磁理论有着十分密切的联系。电磁

理论能够带动人们朝着电气时代发展进步，同时也促进了城镇化的发展。美德两国的城镇化发展充分体现了电磁理论的重要价值，广泛地应用电能、大力发展通讯技术和交通工具革命改变了美国人口的分布以及工业布局，促使新型城镇化得到进一步发展。德国以科技创新来实现工业的快速发展变更，经济得到快速发展。十九世纪德国将空压机、钻探机、通风机等应用于采矿业当中，经过了较短的时间就大大提升二楼开采量。随着德国工业、交通运输等行业的不断发展，德国的全面城镇化步伐快速提升。

第二次世界大战拉开了新的科学技术革命，其中计算机、空间技术、核技术是典型的代表。具体可以在以下几个方面表现出来：

第一，加快了世界城镇化进程。1980年和1990年世界城镇化率分别达到了41%和46%。第二，提高了城镇质量。城镇在信息时代背景下实现了纵深发展，这种发展主要体现在提高了城镇质量方面，城镇从传统单一的工商业向多功能城市转变，可以实现居民日益增长的各方面的要求。通过不但优化城镇化环境，城镇逐渐成为适合人们居住生活和工作的场地。城镇发展的趋势朝着休闲城镇、绿色城镇、园林城镇、旅游城镇等方向发展。第三，提高了城镇信息化程度。作为信息化的栖息地，城镇发展的主要动力就是信息化。从上世纪八十年代植筋，很多学者都以数字城市命名新型城镇，此外，还包括其他称谓，比如智能城市、虚拟城市等。发展到二十一世纪，城镇信息化得到进一步的发展和优化，这和物联网、计算机等新一代信息技术的发展有着密不可分的关系，智慧城市主要具有透彻感知、深度互联、智能应用的特征，智慧城市也成为人们未来发展居住的新期望。当前，我国大部分城镇正在以数字城市为基础朝着智慧城市转变。

4 科技创新引领新型城镇化发展的对策建议

4.1 增加科技创新投入

近些年我国信息科技不断发展，这有力地推动了我国城镇化的发展，同时城镇化的人口数量也实现了进一步的增加，这些增加的人口促使城镇化艰涩出现了新的问题，比如环境资源紧张、交通拥堵等。我国在深入地分析这些存在的问题后，决定大力发展交通事业和基础设施建设，坚持走绿色可持续发展道路，加强社会和生态环境的和谐发展，加强土地、水资源、能源方面的节约和高效利用，加大创新力度，加强科技自主研发能力，将传统城镇化发展中存在的各种阻碍充分破解，快速推动我国城镇化的良好发展。

4.2 完善相关配套设施，引进科技型人才

科技人才是引领新型城镇化发展的关键点。当前我国缺乏城镇化建设的专业人才，高科技人才普遍停留在大城市当中，城镇化发展的阻碍因素之一就是缺乏配套的基础设施，比如缺乏专业的住房、教育、医疗等，无法满足城镇化建设的具体要求。为此，在城镇化发展过程中需要加强科技人才的创新，加强基础配套设施的构建和完善，将科技创新成果应用率提高，实现城镇化快速发展。

4.3 提高全民的科学观念

在新型城镇化建设中，科学的观念十分重要，为此，需要保证人们能够深刻地理解科技兴城的内涵，加强对科技方面知识的应用。可以积极采用新媒体等技术，加强宣传。应当将低碳的生活方式灌输到城镇居民思想意识当中，加大瑰丽力度，引导居民深刻地理解和认识城镇化发展中科技创新的重要意义，在整个城镇化建设中，在每个步骤和环节中都应用科技知识。只有提高城镇居民的基本意识才能实现可持续发展理念，才能实现新型城镇化的高效发展。

4.4 促进科技创新与城镇经济协同发展

很多发达国家都在积极开展城镇化建设，根据我国的实际情况制定有特色的社会主义发展道路。当前我们在解决相关问题中需要充分利用新知识和新理论。在新型城镇化发展中，应当积极转变传统的思想，加强对科技创新技术的重视，充分发挥智能化技术、计算机技术等方面的优势。近些年，美国很多发达城市都开始建设智慧城市。同时，我国也提高了对智慧城市建设的重视力度，并且在中国城市发展规划中正式列入了智慧城市的发展建设。智慧城市的建设在改善百姓生活质量方面发挥着重要作用，能够将城市的便捷性提高，通过构建智慧教育、智慧交通、智慧医疗等平台为居民创造更加舒适的生活环境，有助于城镇魅力的提升，有助于均衡发展经济和生态，实现城镇化的快速发展。

5 结语

在新型城镇化建设中，我们需要加强分析传统城镇化建设的不足，积极利用科学技术和现代信息技术，充分融合科学文化和人文文化，将科技进步对城镇化的消极影响有效降低，从而保证在城镇化发展中，有效地发挥科技信息的

正面作用和价值。

[参考文献]

- [1]郭蓓. 科技创新对新型城镇化发展的支撑途径研究[D]. 河南: 中原工学院, 2018.
- [2]叶存军. 科技创新、经济城镇化与中国城乡收入差距[D]. 广西: 桂林理工大学, 2018.
- [3]田逸飘, 刘明月, 张卫国. 城镇化进程对区域科技创新水平的影响[J]. 城市问题, 2018(4): 4-11.
- [4]童中贤, 胡守勇. 新型城镇化与科技创新创业的融合发展: 逻辑机理、实践维度与推进路径[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2018(3): 131-136.
- [5]黄惠英, 张连春, 虞洪. 科技创新、农业现代化与城镇化的动态关联分析[J]. 农村经济, 2018(06): 110-115.
- 作者简介: 李玉宝(1980.2-)男, 山东省济南市, 汉族, 大学本科, 土木工程专业, 道路与桥梁、环保工程专业高级工程师; 孙婷婷(1982.8-)女, 山东省济南市, 汉族, 大学本科, 土木工程专业, 道路机场与桥隧工程专业工程师。

征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，国际标准刊号：ISSN2630-5305。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网全文收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

《智能城市应用》期刊的主要栏目有：

市政工程、交通工程、通讯工程、城市建设、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用、自动化技术、信息工程、城乡规划、建筑工程等。

鼓励智能城市建设领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（80字符-150字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在4000字符以上

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

21 Woodlands Close, #08-18,
Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

官方网站

www.viserdata.com