



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

月刊

■ 主办单位: Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5305(online) 2717-5391(print)

中国知网 (CNKI) 收录期刊
RCCSE权威核心学术期刊

2024 **6**

第7卷 总第50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

2024年·第7卷·第6期（总第50期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5305 (online)

2717-5391 (print)

发行周期：月刊

出版时间：6月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

投稿/查稿邮箱：viser-tech@outlook.com

地址：21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳丽

学术编委：王亚飞 陈慧珉

徐业强 杜可普

杨超 李荣才

尹晓水 谭成军

李培营

美工编辑：李亚 Anson Chee

印制：北京建宏印刷有限公司

定价：SGD 20.00

本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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

目 录

CONTENTS

城乡规划

国土空间规划视角下老城区更新策略研究探讨.....

..... 常宏敏 1

浅议国土空间规划背景下的全域土地综合整治.....

..... 张杰 4

市政园林

基于地域文化特征的风景园林设计的思考研究探讨....

..... 黄忆薰 7

道路交通系统绿色设施融合设计与施工方法.. 荆霖 10

路桥与交通

市政道路工程选址选线原则及注意事项.....

..... 田微 袁江燕 王凯旋 13

交通运输一体化中铁路运输发展对策的探讨.. 黄寅哲 16

通讯通信技术

基于大数据下移动通信网络优化的思考..... 任飞云 19

智能化信息通信技术的发展与应用..... 刘刚 22

基于卫星平台无线网络技术的研究..... 俞晨洋 25

施工技术

建筑工程地下室防水施工技术及渗漏防治措施研究....

..... 沈永红 28

建筑混凝土裂缝的主要因素及施工处理技术.....

..... 艾尔肯·克热木 31

海外九度抗震设防型钢混凝土组合结构节点优化.....

..... 张永祥 34

深部探矿钻探特点及技术要点分析..... 张相羽 38

隧洞施工不良地质洞段开挖支护施工处理措施.....

..... 李卫华 41

道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用探析.....

..... 何成 44

建筑工程

浅谈框架结构设计在建筑结构设计中的应用.. 郝燕 47

浅谈粘滞阻尼器在框架结构中的应用..... 马泽泽 50
高层建筑中土建施工技术的应用分析..... 王 帅 53
试论地下室混凝土浇筑施工技术..... 陈玉喜 56
探讨地下室混凝土浇筑施工技术..... 肖同军 59
探究全过程工程造价在建筑经济管理中的重要性.....
..... 张 浩 62
概念设计与结构措施在工程结构设计中的应用.....
..... 梁 冉 65

节能环保

装配式叠合板密拼技术在建筑节能环保中的角色探究..
..... 范 萌 陈 琦 赵柏珩 69

机械机电

大型离心压缩机组振动故障诊断与处理..... 丁锦鸿 73
高原地区水利工程中水力机械选择与分析.... 冉启飞 76
关于可倾瓦轴承油膜涡动和油膜振荡的实例与探讨....
..... 丁锦鸿 79

自动化技术

实测实量机器人自动化测量的应用分析..... 董克涛 83
计算机自动化技术在供配电控制系统中的应用.....
..... 徐志勇 87

智慧数据分析

大数据对船舶防污染管理现状及对策探析.... 滕敬田 90

物联网技术在智慧城市燃气管网监控的应用.....
..... 张艳梅 93

石油化工

石油化工工程建设中存在的质量管理问题与解决途径分
析..... 张铁刚 96
石油化工建设工程项目施工现场管理及优化措施.....
..... 张义广 99
浅析石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制..
..... 窦明伟 103

勘察测绘

多种物探方法在昌吉硫磺沟地区煤田火烧区勘查中的应
用研究..... 邹 占 徐 超 周 权 106
岩土工程勘察中土工试验质量管理的探索... 张 芸 110

工业制造

工业工程技术及生产管理应用探讨..... 王立新 113

总数研究

船舶驾驶人员业务素质现状及培养路径..... 范 军 116
数字经济背景下健身房的数字化转型..... 崔亚钊 119
应急救援水处理车的结构设计及应用..... 李子繁 122
数据机房规范化管理框架与实践研究..... 陶 李 126

国土空间规划视角下老城区更新策略研究探讨

常宏敏

广西华晨工程设计有限公司, 广西 南宁 530028

[摘要] 老城区是一个城市最早的发展地区, 过去的老城区更新存在一些问题, 如忽视民生实际问题、轻视历史文化保护、忽视公共空间改造等, 影响更新效果和城市可持续发展。基于此, 文章从国土空间规划的角度出发, 探讨老城区更新策略, 旨在促进老城区更新与国土空间规划的有机结合, 实现城市可持续发展的目标。

[关键词] 国土空间规划; 老城区更新; 城市可持续发展

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12560

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research and Discussion on the Renewal Strategy of Old Urban Areas from the Perspective of National Spatial Planning

CHANG Hongmin

Guangxi Huasheng Engineering Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530028, China

Abstract: The old urban area is one of the earliest development areas of a city. In the past, there were some problems in the renewal of the old urban area, such as neglecting practical issues related to people's livelihoods, neglecting historical and cultural protection, and neglecting public space renovation, which affected the renewal effect and sustainable development of the city. Based on this, the article explores the strategies for updating old urban areas from the perspective of national spatial planning, aiming to promote the organic integration of old urban area renewal and national spatial planning, and achieve the goal of sustainable urban development.

Keywords: national spatial planning; old urban renewal; urban sustainable development

引言

随着城市化进程的不断推进, 我国城市老城区的更新已成为当前城市规划和建设的重点任务^[1]。当前, 我国政府对老城区更新提出了一系列政策和规划, 但实际操作中仍然存在一些问题。一方面, 部分地区过于注重经济效益, 忽视了老城区的历史文化保护和居民利益, 导致文化遗产破坏和社区居民流失; 另一方面, 由于缺乏系统性、整体性的规划, 导致老城区更新项目的效果不佳, 甚至出现了新的问题。因此, 有必要从国土空间规划的视角出发, 重新审视老城区更新问题, 探讨科学合理的更新策略。

国土空间规划是对国土空间进行合理布局、有效利用和科学保护的规划活动, 其目的是保障国家安全、促进经济社会可持续发展。将国土空间规划理念和方法应用于老城区更新, 不仅能够更好地保护文化遗产, 提升居民生活品质, 还能够实现城市更新与可持续发展的有机结合, 推动城市治理体系和治理能力现代化。本文从国土空间规划的视角出发, 探讨科学合理的老城区更新策略, 以提升老城区更新工作的效果和质量, 促进城市可持续发展。

1 国土空间规划的基本原则

国土空间规划的基本原则包括综合协调、可持续发展、公平公正、保护优先等。综合协调原则要求在国土空间利用中, 统筹考虑经济、社会、环境等多方面因素, 实现国土资源的综合利用和协调发展; 可持续发展原则强调国土

空间规划应符合经济发展、社会进步和生态环境保护的统一要求, 实现经济、社会和环境的协调发展; 公平公正原则要求国土空间规划应坚持公平原则, 保障各类利益主体在国土资源利用中的合法权益, 实现资源的公平分配和社会的公正发展; 保护优先原则强调国土空间规划应优先保护自然生态系统和重要生态功能区, 坚持节约集约利用原则, 实现资源保护和环境保护的最大化。综合运用基本原则, 国土空间规划能够促进国土资源的合理利用、优化空间布局、提升生态环境质量, 实现经济社会可持续发展的目标。

2 城市老城区更新的问题

2.1 忽视民生实际问题

城市老城区更新过程中, 忽视民生实际问题, 未能充分考虑到老城区居民的日常生活需求和实际情况, 导致一系列不利于居民后果^[2]。首先, 老城区的基础设施和公共服务设施长期以来未能得到充分的更新和改善, 如供水、供电、供气等基础设施老化严重, 交通、医疗、教育等公共服务设施供给不足, 影响居民的生活质量, 老城区较为突出。其次, 缺乏对居民实际需求的全面了解, 导致更新项目无法满足居民的需求, 甚至带来负面影响。此外, 过于注重商业开发而忽视社区建设, 破坏人文环境, 社交网络被割裂。

2.2 轻视历史文化保护

城市更新过程中, 决策者忽视老城区的历史文化价值,

将老城区视为商业开发的对象,导致对历史文化遗产的轻视和破坏。部分老城区更新项目规划和实施忽视了历史文化保护的重要性,对老城区历史建筑、历史街区和文化景观进行大规模的改造和拆除,破坏老城区的历史风貌和文化特色,损害居民历史文化情感和认同感,在城市化进程较为迅速的地区更为突出。同时,老城区更新项目在实施过程中缺乏专业的历史文化保护人员和机构的参与,导致了历史文化保护工作的片面性和不足。

2.3 忽视公共空间改造

公共空间是老城区居民生活的重要组成部分,但在更新过程中常被忽视或轻视^[3]。首先,公共空间是居民社交、文化和休闲功能的重要场所。然而,更新过程中,更多关注建筑物改造和开发,导致公共空间的质量和功能受到影响。其次,对公共空间的改造缺乏系统性和整体性,更多是零散维修和补救,无法真正提升公共空间的品质和功能。最后,缺乏对公共空间的充分考虑和规划,导致公共空间的缺失和浪费。

2.4 忽略更新实施管理

更新计划的实施需要有效的管理和监督,但存在管理不善或忽视的情况。首先,更新实施管理缺乏科学的规划和有效的执行机制,导致了更新工作的混乱和低效。其次,更新实施管理中监督不到位和执行不力。最后,缺乏有效的沟通和参与机制会使得居民的不满和抵制情绪加剧。

3 国土空间规划视角下老城区更新策略

3.1 基于需求差异的老旧社区改造

国土空间规划强调应坚持公平公正原则,保障各类利益主体在国土资源利用中的合法权益,实现资源的公平分配和社会的公正发展。基于需求差异的老旧社区改造核心在于根据不同社区居民的需求和特点,制定个性化的改造方案,以实现老旧社区的更新和改善。老旧社区建设年代较早且已进入折旧期,硬件条件落后,房屋本体及配套设施陈旧,治理问题日益突出,无论是建筑、室外环境还是给排水管道、线路等均存在或多或少的问题,甚至有些存在安全隐患,在实施该策略时,需考虑到社区居民的居住需求、生活习惯、文化背景等方面的差异,以及城市的发展规划和空间布局。其一,进行充分的社区调查和需求分析。通过调查社区居民的居住环境、居住条件、生活习惯、文化背景等情况,了解他们的需求和诉求,为制定改造方案提供参考。这可能涉及到面对面的调查访谈、问卷调查、座谈会等方式,以获取全面准确的信息。其二,需要制定个性化的改造方案。根据不同社区居民的需求和特点,从更新老旧建筑、改善公共设施、提升环境质量三大方面制定相应的改造方案。比如对楼栋水、电、燃气等民生设施进行改造,对居民屋面漏水情况进行修缮。对于老年人居住比较集中的社区,加强公共服务设施的建设,养老院、医疗机构、康复中心等,对于青少年居住比较集中的社区,

加强文化娱乐设施的建设,如青少年活动中心、图书馆、体育场馆等。对社区进行适老化设计,设置健康花园、休息洽谈区,增加邻里关系,改善老人孤独封闭现象。设置卵石健足路、彩色散步道、带扶手座椅、无障碍坡道连接各个活动场所,有条件的可以加装电梯。其三,国土空间规划强调社会参与的重要性。制定改造方案和实施过程中,充分听取社区居民的意见和建议,确保改造工作符合他们的利益和期待,具体措施采用举办公民参与活动、召开社区议事会、设立意见箱等方式,以促进居民的参与和沟通。其四,实施阶段,加强对改造工作的管理和监督。对改造进度、质量、安全等方面进行有效的监督和检查,确保改造工作的顺利进行和达到预期效果,并强化对居民的服务和管理,提升社区的整体品质和居民的生活水平。

3.2 基于安全活力的街道空间整治

坚持安全性原则是国土空间规划的基本要求,它要求规划过程中充分考虑各种潜在风险,通过科学合理的规划布局 and 措施安排,确保国土空间的安全稳定。

通过对老城区街道空间的整治,提升其安全性和活力,改善居民的生活环境,促进城市的可持续发展。一是基于安全活力的街道空间整治需要重点关注街道环境的安全性。老城区的街道往往存在道路狭窄、交通拥堵、交通安全隐患等问题,易发生交通事故和治安事件,进行整治时,需要采取措施改善道路交通状况,如拓宽道路、改造路侧停车位,优先保证行人基本的安全通行空间、消防救援和安全疏散需求,严禁占用人行道、盲道、绿地、消防通道及应急场所等停放车辆;优化交通组织、设置交通标志和设施等,提升街道的交通安全性。现状结构基础有安全隐患的沿街实体围墙,拆除重建,确保街道安全。增设路灯,布设监控系统,最大限度减少安全隐患;二是基于安全活力的街道空间整治需要注重提升街道的活力和吸引力。老城区的街道往往因为环境陈旧、设施简陋、商业萧条等原因,缺乏活力和吸引力,影响居民的生活品质和城市形象,需通过公共环境治理、道路环境整治、市政园林完善等方面内容更新改造街道环境,提升其景观和品质,增加公共设施和文化设施,丰富商业业态和文化活动,打造具有活力和魅力的街道空间。第一,公共环境治理,整理更换各类线路,对管线统一规划整合布置,有序安装。第二,道路环境整治,修复破损、坑洼路面,解决路面积水、坑槽等问题,完善路牌和指示牌,打通“断头路”,实现区域道路“毛细血管”连续畅通;第三,市政园林设施完善,修复裸露绿地对现状绿化进行修剪补植养护,选择当地适长的植物品种,减少前期投入和后期维护成本。同时,街道内主要人流节点,更换、增加增设生活垃圾分类投放亭、果皮箱等设施。第四,全面提升街道入口空间,选用环保美观的彩色透水混凝土、花岗岩、青石板、PC砖等铺装为主要材料,构造绿色、环保、生态的公共

休闲空间。三是基于安全活力的街道空间整治需要听取居民的意见和建议,充分考虑居民的需求和参与。四是加强对整治工作的管理和监督,确保整治工作顺利进行达到预期效果。同时,加强对街道环境的日常管理和维护,保持整治效果的持久性和稳定性。综上,通过改善街道环境的安全性和活力,提升居民的生活品质和城市形象,可以促进老城区的可持续发展和提升城市的整体品质。

3.3 基于功能完善的新建街区开发

国土空间规划强调空间布局优化,为老城区更新改造提供科学指导,促进老城区与周边区域的良性互动和协同发展。基于功能完善的新建街区开发是旨在通过规划和建设新的街区,以满足城市的功能布局需要,同时提升老城区的整体功能和品质。第一,从全局的视角来审视城市的发展需求和空间布局,确定新建街区的定位和功能定位。同时,考虑到周边地区的发展状况和特点,确保新建街区与周边地区形成有机的衔接和互补关系,促进城市的均衡发展 and 功能分区。第二,注重功能的完善和多样性。在规划和设计阶段,充分考虑到城市的发展需求和市场的需求,确定街区内各种功能设施的布局 and 配置,包括住宅、商业、办公、文化、教育等各种功能,需要根据不同区域的特点和需求来进行合理安排。第三,国土空间规划倡导老城区更新项目与生态环境的协同发展,通过生态景观设计、生态保护等手段,将老城区更新与生态环境保护相结合,实现生态价值和经济效益的双赢。包括街道的设计、公共空间的规划、建筑的外观和内部布局等方面,如通过立体绿化、景观雕塑等手段,营造宜居宜游的环境氛围,增强居民的归属感和认同感。第四,加强对建设进度、质量、安全等方面进行有效的监督和检查,确保新建街区的建设符合规划要求和标准。同时,充分听取意见加强居民沟通,保障居民的合法权益,促进新建街区的顺利实施和社会稳定。

3.4 基于保护开发的历史街区复兴

基于保护开发的历史街区复兴核心在于保护和传承老城区的历史文化遗产,通过保护和开发历史街区,实现老城区的复兴和再生^[4]。国土空间规划在老城区更新策略中关注历史文化保护,旨在提升老城区的文化软实力,弘扬历史文化遗产,传承城市记忆,塑造城市的独特魅力。首先,加强对历史文化遗产的保护和传承。进行更新和开发时,制定相关的保护政策和措施,保护和传承老城区的历史建筑、街道、文化景观等,包括修缮古建筑、保护传

统街巷、挖掘历史文化遗址等方面,以确保老城区的历史文化不受破坏,为后续的开发和复兴奠定基础。其次,国土空间规划强调将历史文化保护融入老城区更新的整体规划和设计中。规划和设计阶段,充分考虑老城区的历史文化特点和空间结构,合理布局 and 配置各种功能设施,保持街区的历史风貌 and 特色,保留 and 强化老城区的传统街巷、院落、市场等元素,同时合理规划和设计新的功能设施,如公园、广场、文化设施等,以满足居民的生活需求和城市的发展需求。再次,国土空间规划鼓励挖掘 and 利用历史文化资源,探索新的经济模式 and 发展路径,促进老城区经济的转型 and 升级,发展文化创意产业、旅游服务业等新兴产业,增加老城区的经济活力 and 竞争力。最后,国土空间规划强调了政府与市场的合作机制 and 社会参与的重要性,加强政府主导 and 社会参与,形成政府、企业、居民等多方合作的局面。政府应该加强对老城区复兴的组织领导 and 政策支持,提供相关的资金 and 技术支持,推动复兴工作的顺利进行。

4 结束语

老城区的更新改造是城市可持续发展的不可或缺的组成部分。从国土空间规划的视角出发,对老城区的更新进行系统深入研究,发现老城区存在诸多挑战,提出一系列策略措施,深入挖掘老城区的历史文化内涵,制定更为科学合理的更新规划方案。同时,需注重提升老城区的基础设施和公共服务水平,促进老城区的经济活力 and 社会发展。此外,积极探索 and 引入先进的科技手段 and 管理模式,提升老城区的管理水平 and 更新效率。未来,应进一步加强国土空间规划与老城区更新改造的深度融合,以推动老城区的可持续发展 with 功能提升。

[参考文献]

- [1]牛倩.探讨国土空间规划视角下老城区更新策略[J].城市建设理论研究(电子版),2024(4):1-3.
 - [2]饶姝曼.国土空间规划视角下老城区更新策略研究[J].住宅与房地产,2023(24):55-58.
 - [3]陈思文.国土空间规划视角下老城区更新策略研究[J].住宅与房地产,2023(24):72-74.
 - [4]刘晶,夏瑞瑶,赵倩.国土空间规划视角下老城区更新策略研究[J].城市建筑空间,2022,29(2):150-152.
- 作者简介:常宏敏(1987.4—),毕业院校:河南城建学院,所学专业:城市规划,当前就职单位名称:广西华晟工程设计有限公司。

浅议国土空间规划背景下的全域土地综合整治

张杰

四川省大卫建筑设计有限公司, 四川 成都 610096

[摘要] 国土空间规划是对一定区域国土空间开发保护在空间和时间上作出的安排, 是国家空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图, 是各类开发保护建设活动的基本依据。全域土地综合整治是以科学规划为前提, 以乡镇为基本实施单元, 以农用地整理、建设用地整治和乡村生态保护修复等为主要内容, 将山水林田湖草等全要素作为作用对象, 以保护耕地、集约节约用地、改善生态环境为核心目标的土地整治模式。文中在国土空间规划背景下, 对全域土地综合整治的内涵、目标、现状及挑战进行分析, 并提出相应的政策建议。

[关键词] 国土空间规划; 全域土地综合整治; 可持续发展; 政策建议

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12537

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Brief Discussion on Comprehensive Land Improvement in the Context of National Spatial Planning

ZHANG Jie

Sichuan David Architectural Design Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610096, China

Abstract: National spatial planning is the arrangement made in space and time for the development and protection of a certain region's national spatial development. It is the guide for national spatial development, the spatial blueprint for sustainable development, and the basic basis for various development, protection, and construction activities. The comprehensive land consolidation is a land consolidation model that takes scientific planning as the premise, townships as the basic implementation unit, agricultural land consolidation, construction land consolidation, and rural ecological protection and restoration as the main content, and takes all elements such as mountains, rivers, forests, fields, lakes, and grasses as the objects of action. The core goal is to protect arable land, intensively conserve land, and improve the ecological environment. In the context of national spatial planning, the article analyzes the connotation, goals, current situation, and challenges of comprehensive land consolidation in the entire region, and proposes corresponding policy recommendations.

Keywords: national spatial planning; comprehensive land consolidation across the entire region; sustainable development; policy suggestion

引言

随着城市化进程的不断加快, 我国城市和农村的土地利用与管理面临着巨大的挑战。为了更好地保障土地资源的合理利用和可持续发展, 我国在 2016 年提出了国土空间规划, 明确了全域土地综合整治的重要性和必要性。全域土地综合整治是指在国土空间规划的基础上, 对全域范围内的土地资源进行规划、整治和管理, 以实现土地资源的可持续利用和保护。本文将从全域土地综合整治的概念、背景、意义和实践等方面进行探讨, 并分析当前我国全域土地综合整治存在的问题, 提出相应的对策和建议。

1 全域土地综合整治的概念

全域土地综合整治是指在国土空间规划的基础上, 对全域范围内的土地资源进行规划、整治和管理, 以实现土地资源的可持续利用和保护。全域土地综合整治包括土地资源的整合和调整、土地利用的优化和调整、土地生态的修复和保护等内容。全域土地综合整治要求对土地资源进行全面系统的考虑, 注重土地资源的整合和优化, 实现土地资源的高效利用和可持续发展^[1]。

2 全域土地综合整治开展的必要性

2.1 城乡协调发展的需要

随着城市化进程的不断加快, 城市与农村之间的差距逐渐显现, 这种差距不仅体现在经济发展水平上, 更表现在土地资源利用效率、基础设施建设以及生态环境质量等多个方面。因此, 实施全域土地综合整治, 成为缩小城乡差距、推动城乡协调发展的重要手段。首先, 全域土地综合整治有助于优化土地资源配置。长期以来, 我国土地资源利用存在一定程度的结构性矛盾, 如耕地碎片化、工业用地低效等问题。通过全域土地综合整治, 可以对土地资源进行整合和优化配置, 提高土地利用效率, 为城乡协调发展提供有力的资源保障。其次, 全域土地综合整治有助于改善农村生态环境。农村地区的生态环境问题日益突出, 如废弃物乱堆乱放、污染治理设施不完善等。通过全域土地综合整治, 可以有效治理这些问题, 提升农村生态环境质量, 为实现城乡融合发展创造良好的生态环境条件。全域土地综合整治通过对土地资源的合理利用, 可以有效推动农村地区基础设施建设, 如交通、水利、公共服务设施

等，为城乡协调发展奠定基础。

2.2 强化生态安全的需要

全域土地综合整治是在一定区域内，对土地资源进行系统梳理、整合、优化和配置的活动，其目的是提高土地利用效率，优化土地利用结构，促进区域经济发展和生态环境保护。在当前我国土地资源利用中，存在着许多问题，如土地资源浪费、生态环境恶化等，这些问题亟待解决。因此，全域土地综合整治开展的必要性不言而喻。

土地是经济发展的重要载体，通过全域土地综合整治，可以优化土地资源配臵，提高土地利用效率，为经济社会发展提供有力支撑。在整治过程中，要注重产业发展，促进产业转型升级，推动经济高质量发展。同时，还要关注民生改善，保障人民群众合法权益，提高人民群众的生活水平。新型城镇化是我国发展的重大战略，全域土地综合整治是推进新型城镇化的有力抓手。通过整治，可以合理规划城市空间，优化城市功能布局，提高城市品质。同时，还可以促进城乡融合发展，缩小城乡差距，实现城乡居民共同富裕^[2]。

2.3 保证粮食安全的需要

我国是世界上人口最多的国家，保障粮食安全始终是关系国计民生的头等大事。全域土地综合整治通过对农田进行整合、优化和提升，提高了土地利用效率，确保了粮食生产的稳定和可持续发展。

全域土地综合整治有助于提高农田质量，通过整治，可以改善农田的土壤结构，提高土壤肥力，有利于农作物生长。同时，整治后的农田更便于农业机械化作业，提高农业生产效率，降低农业生产成本，从而保障粮食产量和品质。全域土地综合整治有利于优化农业产业布局。通过整治，可以合理规划农业产业结构，促进农业产业转型升级，提高农业产值。此外，整治后的农田更有利于实施农业科技创新和推广，推动农业现代化进程，提升我国农业的国际竞争力。整治后的农田可以提高农村居民的收入水平，改善农村居民的生活质量，促进农村经济繁荣。此外，整治还可以推动农村产业结构调整，促进农村一二三产业融合发展，为农村经济发展注入新活力。

2.4 优化土地利用结构的重要举措

全域土地综合整治是在一定区域内，通过对土地利用现状进行调查、评估和规划，整合优化土地资源，提升土地利用效率和效益，实现土地可持续利用的一种综合性土地管理方式。在我国，全域土地综合整治开展的必要性主要体现在以下几个方面。

长期以来，我国土地资源利用存在一定程度的结构性问题，如耕地比重过大、建设用地效率低下、生态用地不足等。通过全域土地综合整治，可以调整优化土地利用结构，提高土地资源配臵效率，为经济社会发展提供有力的土地保障。在土地资源总量有限的情况下，提高土地利用

效率对于保障国家粮食安全、促进经济发展具有重要意义。全域土地综合整治通过对闲置、低效用地进行整合，提高土地利用强度，实现土地资源的高效利用。全域土地综合整治有助于改善农村人居环境。农村地区普遍存在土地利用碎片化、基础设施不完善等问题，通过全域土地综合整治，可以整合农村土地资源，优化农村居民点布局，提升农村基础设施水平，改善农村居民生活条件。

3 全域土地综合整治存在的问题

3.1 未抓住整治的主要侧重点

全域土地综合整治旨在优化土地资源配臵、提高土地利用效率。然而，在实践过程中，也存在着一些问题。在实际操作中，全域土地综合整治往往过于关注土地的开发和利用，而忽视了对生态环境的保护。这导致了在整治过程中，一些重要的生态功能区被破坏，生态环境问题日益突出。此外，全域土地综合整治也未能充分关注到农村居民的实际需求，忽视了农村居民的权益。另一个问题是整治过程中的利益冲突。全域土地综合整治涉及到各方利益的调整，包括地方政府、企业、农村居民等。在实际操作中，各方往往从自身利益出发，导致利益冲突和矛盾。这不仅影响了整治工作的推进，也损害了农村居民的合法权益。此外，全域土地综合整治过于追求规模效应，而忽视了个性化发展。在实际操作中，部分地区过于追求规模效应，忽视了各地实际情况的差异性。这种做法可能导致资源浪费，无法充分发挥各地特色和优势，限制了地区发展的空间。

3.2 宣传力度不足

全域土地综合整治是我国近年来推动农村土地制度改革的重要举措，对于优化土地资源配臵、提高土地利用效率具有重要意义。然而，在实践中，宣传力度不足的问题日益凸显，成为制约全域土地综合整治工作推进的瓶颈。

在宣传内容上，尽管相关部门已经出台了一系列政策文件，但对于普通农民而言，这些文件内容较为抽象，难以理解和接受。因此，需要将政策文件中的专业术语和概念转化为更为通俗易懂的语言，让农民能够真正明白全域土地综合整治的目的、意义和具体措施。在宣传方式上，目前我国的宣传手段较为单一，主要以政府公告、媒体报道等为主，缺乏互动性和参与性。因此，可以利用网络、微信等新媒体平台，开展线上线下相结合的宣传活劢，让更多农民参与到全域土地综合整治的宣传教育中来。在宣传效果上，由于宣传力度不足，导致很多农民对全域土地综合整治的认识仍然停留在表面，对其所带来的好处和利益缺乏足够的认识。因此，需要通过各种形式的宣传，让农民深入了解全域土地综合整治的内涵和实质，从而提高他们的参与度和满意度。在宣传评价上，当前对全域土地综合整治的宣传效果评估机制尚不完善，难以准确了解农民对政策的知晓度和满意度。因此，需要建立健全宣传评价机制，及时了解农民的需求和反馈，不断调整和优化

宣传策略,强化宣传效果。

3.3 规划内容不全面

全域土地综合整治作为一项重要的国家战略,旨在优化土地资源配置、提高土地利用效率,推动经济社会可持续发展。然而,在实践中,这一战略的实施过程存在一些问题,其中最为突出的是规划内容的不全面。

全域土地综合整治规划内容不全面的表现之一是对生态环境的保护力度不足。在实际操作中,部分地区过于关注土地的经济价值,忽视了对生态环境的保护。这种做法短期内可能会带来一定的经济效益,但长期来看,却可能导致生态环境恶化,进而影响土地的可持续利用。因此,全域土地综合整治规划应充分考虑生态环境因素,确保在提高土地利用效率的同时,实现人与自然的和谐共生。在全域土地综合整治过程中,部分地方政府过于关注土地的开发和利用,而忽视了农民的利益。这种做法可能导致农民权益受损,引发社会不稳定^[3]。因此,全域土地综合整治规划应充分考虑农民的利益,确保农民在土地整治过程中得到合理的补偿和安置。

4 全域土地综合整治研究对策

4.1 加强与现有规划的衔接

在全域土地综合整治过程中,加强与现有规划的衔接至关重要。首先,要确保全域土地综合整治规划与国家和社会发展规划、城乡规划、土地利用总体规划等上位规划相衔接。这需要各级政府部门之间的沟通与协调,确保各项规划目标一致、内容协调、相互支持。同时,也要加强与相关行业和领域规划的衔接,如环境保护规划、水资源规划、交通规划等,确保土地综合整治工作与各行各业的发展相协调。其次,要充分考虑全域土地综合整治与现有土地利用现状的衔接。在整治过程中,要充分尊重和保护农民的合法权益,确保土地整治项目与农民的利益密切相关。同时,要关注土地整治与农业产业结构调整、乡村旅游发展、新型城镇化等领域的衔接,推动土地资源的高效利用。此外,要加强土地整治项目与生态环境保护 and 修复的衔接,确保土地资源可持续利用。

4.2 因地制宜抓住全域土地综合整治的主要侧重点

我国地域广阔,各地自然条件、经济发展水平、土地利用状况差异较大。因此,在开展土地综合整治时,必须充分考虑当地实际情况,制定符合实际需要的整治策略。对于城市周边地区,应重点推进城市蔓延地区的土地整理,优化城市用地结构;对于农村地区,应重点开展农村土地整理,提高农业产值;对于山区、丘陵地区,应重点推进生态修复和土地整理,提高土地资源利用效率。

全域土地综合整治的主要侧重点包括土地利用规划、土地整理、土地储备与供应、土地市场建设、土地政策完善、土地生态保护和修复、土地执法监管等。在实际工作中,要统筹兼顾这些方面,确保整治工作的全面开展。其

中,土地利用规划是基础,要明确土地利用的目标、方向和布局;土地整理是核心,要通过土地整理优化土地资源配置;土地储备与供应是保障,要合理安排土地储备和供应规模;土地市场建设是手段,要建立健全土地市场体系;土地政策完善是关键,要完善土地政策体系,激发市场活力;土地生态保护和修复是前提,要确保土地生态环境安全;土地执法监管是保障,要加强土地执法监管,维护土地管理秩序^[4]。

4.3 加大宣传力度和创新土地整治模式

加大宣传力度是提高全社会对全域土地综合整治认识的关键。通过多种渠道,如新闻媒体、网络、宣传手册等,广泛宣传土地整治的意义、目的和成效,提高群众对土地整治的认知度和参与度。同时,要加强对土地整治政策的解读,让群众明白政策导向,自觉支持和参与土地整治工作。此外,还要充分发挥舆论监督作用,对土地整治过程中的问题和现象进行曝光,推动整治工作健康发展。创新土地整治模式和技术是提高整治效果的重要途径。根据不同地区的实际情况,探索适应性强的土地整治模式,如农田整理、村庄整治、城镇土地整理等。同时,引进和推广先进土地整治技术,如无人机遥感、地理信息系统、大数据分析等,提高土地整治的科学性和准确性。此外,还要注重培育土地整治人才,加强技术培训和人才交流,提高整治队伍的整体素质。

5 结语

全域土地综合整治是当前土地管理工作的重点,也是促进土地资源的合理利用和可持续发展的重要手段。全域土地综合整治要求对土地资源进行全面系统的考虑,注重土地资源的整合和优化,实现土地资源的高效利用和可持续发展。在实践中,应加强土地资源的管理和监管,重视土地生态的修复和保护,优化土地利用的格局,实现城乡一体化发展和土地资源的共享利用。

[参考文献]

- [1]杨斐.国土空间规划背景下全域土地综合整治探讨[J].智能城市,2023,9(6):69-71.
 - [2]魏帅.国土空间规划背景下规划思路转变探讨——以晋城市沁水县郑庄镇全域土地综合整治为例[J].华北自然资源,2023(3):137-139.
 - [3]魏绪超,翟彤彤,蒋卫国.国土空间规划背景下的全域土地综合整治——以利津县为例[J].住宅与房地产,2023(1):135-137.
 - [4]张玉明.国土空间规划背景下全域土地综合整治探析[J].黑龙江粮食,2022(9):64-66.
- 作者简介:张杰(1989.10—),毕业院校:北方工业大学,所学专业:城市规划,当前就职单位:四川省大卫建筑设计有限公司,职务:高级国土空间规划工程师,职称级别:城乡规划副高级职称、注册城乡规划师。

基于地域文化特征的风景园林设计的思考研究探讨

黄忆薰

中冶南方城市建设工程技术有限公司, 湖北 武汉 430070

[摘要] 现今社会发展迅猛, 为人类创造宜居环境的风景区也被各地的人们所需求, 然而, 风景园林建设的蓬勃发展也给具有不同地域特征的地方带来了不小的挑战。文中从地域特征的气候、背景、场所、文化及社会五个方面综述了地域文化特征对风景园林设计的影响, 并尝试结合现有的研究和实例对如何将地域特征融入风景园林设计进行思考。

[关键词] 地域文化特性; 风景园林设计; 研究

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12567

中图分类号: TU986.2

文献标识码: A

Research and Exploration on Landscape Architecture Design Based on Regional Cultural Characteristics

HUANG Yixun

WISDR City Construction Engineering & Research Incorporation Ltd., Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract: With the rapid development of today's society, landscape architecture that creates a livable environment for humanity has also been in demand by people from all over the world. However, the vigorous development of landscape architecture construction has also brought significant challenges to places with different regional characteristics. The article summarizes the impact of regional cultural characteristics on landscape design from five aspects: climate, background, place, culture, and society. It attempts to combine existing research and examples to think about how to integrate regional characteristics into landscape design.

Keywords: regional cultural characteristics; landscape architecture design; research

引言

气候、地形等各不相同的情形造成的自然环境的差异, 世界不同地区具有各自独特的特点, 在不同的地域环境中, 人们千百年的活动沉淀出极具当地特色的生活方式及人文情感, 人与地的相互作用, 凝结成具有普遍意义和深刻穿透力的地域性文化特征。不同的地域文化特征总能影响这一地区的方方面面, 在以展现当地风情及人文情感的风景区中尤为明显, 一个优秀的园林, 是能扎根于这片土地的园林, 是能体现地域特色, 提升场地功能, 提高生活品位的园林, 是能融入当地文化特色的园林。然而, 随着社会的迅猛发展, 风景园林设计也变得浮躁而盲目, 各个地区的风景区趋同现象也日趋严重, 面对风景区“千城一面”的趋同困境, 我们必须结合中外实例综合了解地域文化特征对风景园林设计的影响, 以期今后创造具有独特地域文化特性又满足当代城市所需的风景区设计提供一些新思路。

1 基于地域文化特征的风景区设计

在不同的地域基址上, 人、物、景、地一次次地在这片土地上相互碰撞, 相互作用, 物质与精神的融合最终凝结成适宜于当地风情的景观。扎根于当地人生活的方方面面, 展现人类最深层的情感, 是地域精神的具象化体现, 顺应着人类内心的渴望。这样的园林设计, 既是对传统文化的传承与发扬, 也是对现代审美与需求的精准把握, 从

而实现了历史与现实的和谐共生。

自然环境是人类生存和发展的最根本基础, 中国人很早就认识到与周围自然环境因借协调, 遵从自然环境的重要性, 正如《园冶》所说: “相地合宜, 构园得体, 巧于因借, 借景偏宜”, 法国园林师莫海也认为, 设计是对自然的管理而不是破坏。在地域文化思想中, 地域的自然环境被认为是设计灵感的源泉, 特殊地区的地理, 地形和气候等自然条件, 以及特定地区的背景、场所及社会因素等人文条件, 是特殊地区的悠久文化和历史产生的基础。一般而言, 域文化特征的体现, 其重点考虑的要素有: 气候条件、地域场所、地域背景、地域文化及地域社会五个方面。

1.1 地域气候

温度、湿度、降雨、地形地貌等一系列地域气候因素, 不仅塑造着自然环境的面貌, 更深刻影响着当地人文与生产生活的方方面面。这些地域气候特点, 如同一把无形的画笔, 在历史的画布上描绘出丰富多彩的地域文化。它们影响着当地人的生活习惯、审美观念, 进而在园林风格上留下独特的印记。在温暖的地区, 园林可能更加开放而热烈; 在湿润的地方, 植被则可能更加繁茂; 而在多雨的地区, 园林设计则可能更注重排水与防水。因此, 地域气候与园林风格之间, 存在着密不可分的关系。

1.1.1 对建筑的影响

优秀的园林建筑含有丰富的文化内涵,在具体的地域条件之中,给人以独特的心灵感受。例如

中国岭南园林之所以面积广大,是因为当地炎热的气候需求大面积遮荫,同时,为了抵御台风侵袭,园林设计也需充分考虑防风功能,这些因素共同促使岭南园林形成了其特有的宏大与实用并重的风格^[1]。与岭南园林风格迥异的欧美国家的景观设计,尤其是美国的加利福尼亚州,经常看到露天的户外休闲平台、极具热带风情的游泳池,其中最为出名的极为将户外空间利用到极致的唐纳花园,这主要是因为那里的温度偏高、没有蚊虫、阳光充沛,人们有充分的户外活动的气候条件,不必担心连绵的阴雨与季节性台风。

1.1.2 对植物的影响

园林植物是园林景观营造的主要素材,世界上植物种类繁多,植物的花、叶、果各具魅力,为园林带来了丰富多样的观赏形态与价值。花的绚烂多彩,为园林增添了无限生机;叶的翠绿欲滴,为园林构筑了清新的绿色屏障;果的饱满诱人,为园林点缀了一抹丰收的喜悦。这些植物景观不仅美化了园林环境,更给人们带来了愉悦的视觉享受,使得园林风光更加迷人。然则植物又是最易受气候条件影响的,如热带雨林及阔叶常绿林相植物景观、暖温带针阔叶混交林相景观等具有不同的特色。在漫长的岁月里,根植于不同气候的植物逐渐形成了具有当地特色的景观,甚至代表了当地的文化,如北京的国槐、云南的山茶、南京的雪松^[2]。利用代表当地特色的植物打造绿化,不仅有助于彰显地方特色文化的魅力,更能深刻陶冶民众的审美情趣,对于地方文化的传承与弘扬具有不可或缺的重要价值^[3]。

乡土植物历经数千年地域气候的考验与挑选,早已成为最适宜当地生长的树种。它们不仅养护难度低,而且生态价值极高,对于维护当地生态平衡具有不可替代的作用。因此,在园林设计中,应优先考虑使用乡土树种,以充分发挥其独特的优势。

一个优秀的设计师总能注意到当地美丽的植物景观,而不是南树北移,造成植物生长良莠不齐,当地特色丧失。布雷·马克斯设计的奥德特·芒太罗花园,深入探寻那些被忽视的当地乡土植物,即使是常见的杂草,经过精心培育与设计,也能摇身一变成为别具一格的观赏植物,为园林增添独特魅力,因此这个花园也被称为是他最具活力的花园。中国南京火车站站前广场作为一个综合性枢纽广场,大量采用香樟、广玉兰、市树雪松等进行景观营造,让外地来的人即刻感受到南京的文化氛围。

1.2 基址场所

设计师要积极探寻每一处基址场所的独特之处,巧妙利用场地内的地形地貌,精心设计出别具一格的空间布局与美景。致力于发挥场所的最大特色,将自然元素与人文景观融为一体,创造出最契合主题的园林景观,为人们带

来独特的视觉享受与心灵体验。

1.2.1 自然场所

《园冶》提出“相地合宜,构园得体”讲的是要善于利用基地的特征,不要强行将不合宜于场地的东西硬塞进来,不然,所得的园子不会得体,更不会长久。

在干旱地区,灌溉为大地带来勃勃生机与绿意盎然。而在园林设计中,引水则巧妙地化为喷泉等水景,为园林增添灵动之美,让人仿佛置身于水的世界,由于露天水景水蒸发速度较快且耗电量大,因此园林景观中的水景设计通常较为小巧精致,旨在节约水资源与能源,同时保留水景的美观与灵动。这种考虑场所的自然环境营造适宜于场所的景观最终扎根于当地,并成之为特色。然而有些场所没有水源也没有便利的引水方法,在这种情况下强行造水,结果自然不会很美好,如南京的北极阁,飞川瀑布带虽是全国最大的人工瀑布,但是全靠发动机造水的运营模式给南京市政府带来极大的负担,以至于现今花巨资营造的人工瀑布不能展现全景,而且这种人工瀑布到处都是,与南京地域文化特色不相符合^[4]。

1.2.2 场所存在物

除了场所中的自然特质,场所内的一些现存物也值得设计师重新审视,用艺术的设计手法赋予它们新的生命^[5]。例如西雅图煤气煤气场公园,其设计者理查德·哈格被认为对待大自然的态度是建立在相互了解与相互尊重的基础上的,他在设计过程中采用了与原先政府设想完全不同的处理方法,因地制宜,保留部分陈旧的工业设备,因为他认为对待早期工业,不一定非要将其完全的从新兴的城市景观中抹去,相反,可以结合现状,充分尊重基地原有的特征,为城市保留一些历史^[6]。电线杆笔直耸立,地形之起伏变化形成对比,增添了园林的趣味与层次感。隐喻了人工与自然的结合,保留和放大了地域的特征,表达了设计者对现状基址的尊重,终使这一公园成为壮观的大地艺术品!

1.3 地域背景

任何一片地域,在岁月的洗礼下,都会孕育出独特的地域文化。设计师唯有深入地方,踏足这片历史悠久的土地,才能真正参透其中的韵味与内涵。设计师需用心感受,将历史与现代相融合,才会对地域文化特征的产生和发展有一个比较清晰、全面的了解,才能在设计中期及后期,有的放矢,论之有据^[7]。杭州西湖就是这样一个例子。杭州西湖以其丰富的水资源和广阔的湿地而著称,植物景观四季变换,为这片美丽的湖泊增添了无尽的生机与活力,成为众多游客向往的胜地,基于西湖这种历史特点,在湖西恢复湿地的做法最终被游人所赞赏。清河坊街改造中,充分考虑其历史的底蕴深厚,古韵悠长,承载着的丰富的文化记忆与时光痕迹,打造出一条延续历史的文化商业街。无数文人墨客曾在西湖畔留下浓墨重彩的印记,游赏于这片湖光山色之中,人们不仅能领略到自然之美,更能深深感受

到那份沉淀于历史深处的文化底蕴与诗意盎然,设计师充分融合了历史与风景,着实展现了千百年来的江南古韵!

1.4 地域文化

在园林设计中,尊重与延续地域文脉是每一位设计师的使命。不论其所属派别,都深知挖掘形式背后的文化内涵的重要性。地域文化,作为历史与自然的交融产物,为园林设计提供了无尽的灵感与素材。设计师们深入挖掘当地的历史文化、风土人情,力求在设计中展现其独特魅力。这种对地域文化的尊重与传承,使得园林设计不仅仅是空间的布局与美化,更是文化的传承与弘扬,对园林规划起着重要作用^[8]。

在后现代主义的众多代表作品中,融入地域文化并展现独特设计魅力的实例是苏州的拙政园。拙政园地势平坦,四周环绕着蜿蜒的水道,并不适合大规模的建筑物群。然而,设计师巧妙地利用这一特点,将其打造成一个典型的江南水乡园林。园内布局精巧,假山、亭台、石桥与曲折的水道相互呼应,宛如一幅细腻的水墨画。尤其是园中的荷花池,巧妙地借鉴了江南水乡中常见的荷塘景色,不仅增添了园林的自然气息,也展现了苏州文化的精致与优雅。游园时,游客仿佛置身于一幅流动的江南水乡画卷中,深刻感受到苏州文化的独特魅力。园林的设计巧妙地融入了文化符号,使得每一处景点都充满了深厚的文化底蕴。

我国传统园林设计深植于地域文化之中,从设计理念到景区布局,无不彰显着独特的文化韵味。以北京颐和园为例,这座皇家园林以其宏伟壮丽、布局严谨而名扬四海。园内湖光山色交相辉映,长廊曲径通幽,每一处建筑和景点都融入了深厚的文化内涵。尤其是万寿山上的佛香阁,巍峨耸立,金碧辉煌,不仅体现了皇家的尊贵与威严,更寄托了祈求国家繁荣昌盛的美好愿景。这座园林不仅是皇家的休憩之地,更是文化的传承之所,至今依然吸引着无数游客前来领略其独特的魅力。

在一定程度上,地方性园林,以深厚的文风滋养园林之美,每一处景致都流露出浓郁的文化气息,彰显着独特的文化品位,让人流连忘返。

1.5 地域社会

无论园林拥有何种文化背景,其最终宗旨始终是服务于人,满足人们的需求与审美^[9]。但是园林的发展是与社会的发展分不开的,吉拉丹认为,景观规划是社会改良的一种手段。例如德国风景园晚期最重要的作品慕斯考,园中有菜地、果树,还有大片的农业用地,种种功能均表明,这是一个在社会落后的情况下建成的风景式的乡村园林,是风景与社会的结合。在中国古时候,无论是文人雅客还是国之帝王,他们所造的园林是为自己造的,是为寄托自己情怀的。而今社会性质发生了改变,人们的生活习性与审美偏向也发生了巨大改变,设计师应该敏锐地抓住这一

变化,与时俱进,设计出适合于这一地域的社会经济与政治的园林,设计师在设计园林时,需深究社会与民众需求,体现其社会责任。精准定位、合理分区、周到设施,确保设计实用舒适,满足大众需求。

在美国的匹兹堡钢铁城,随着产业升级,原有的重工业基地逐渐没落,环境遭受严重破坏,城市破败不堪,居民的生活质量与经济收益都大幅下降。此时,一系列生态修复项目如“绿色钢铁走廊”和“复兴花园”等应运而生。这些项目在设计上坚持生态优先,巧妙地将科学与艺术结合,成功地将废弃土地转变为生机盎然的公共空间,推动了当地文化与经济的复兴。

2 结语

一个具有灵魂的园林是扎根于地域文化特性的园林,是能展现历史、文化、场所与社会精神的园林,体现地域文化不等于对历史或文化的简单抄袭,如果不能对地域文化加以变通的再现,以满足社会不断变化的需求,这样的园林将是死板的,不能表现出鲜活的生命力,地域文化也不等于与全球化对立,而是两种文化双向修正的产物,是地域文化在全球化推进过程中不断更新和完善的成果。只有在坚持地域文化特性的基础上,以科学为途径,功能为原则,艺术为手段,设计出的风景园林才真正具有永恒的文化和精神价值的园林。

[参考文献]

- [1]张川.基于地域文化的场所设计[D].南京:南京林业大学,2006.
 - [2]李洪滨.地方性的风景园林设计—以南京为例[D].南京:南京林业大学,2007.
 - [3]罗倬.浅谈园林植物在园林景观中的作用[J].北京农业,2011(33):45-48.
 - [4]李洪滨.地方性的风景园林设计—以南京为例[D].南京:南京林业大学,2007.
 - [5]王向荣,韩炳越,资源保护.历史延续与景观再生[J].中国园林,2005(1):13-19.
 - [6]王晓俊.西方现代园林设计[M].南京:东南大学出版社,2000.
 - [7]李永红.默语倾听,兴然会应—在地段特征和场所精神中找寻答案[J].中国园林,2001(2):15-21.
 - [8]杨艳.风景园林规划设计中地域特征的探讨[J].城市建设,2014(2):18.
 - [9]杨军.基于地域特征的风景园林设计探讨[J].现代园艺,2015(1):73.
- 作者简介:黄忆薰(1991.5—),女,湖北省随州市人,汉族,硕士学历,中级工程师,就职于中冶南方城市建设工程技术有限公司,从事景观设计相关工作。

道路交通系统绿色设施融合设计与施工方法

荆霖

山东省路桥集团有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266100

[摘要]随着城市化进程的不断推进, 道路交通系统的建设日益重要, 传统的交通设施往往会对环境造成不利影响。因此, 绿色设施的引入和融合设计成为了提升交通系统可持续性的重要途径。文中主要介绍绿色设施融合设计的概念和重要性, 以及其在道路交通系统中的应用范围, 详细讨论绿色交通信号灯和路灯、自行车道和行人通道以及绿色景观和植被等方面的设计原则和技术应用。最后, 提出施工前准备、施工过程控制和施工后期监测与维护等方面的施工方法, 以最大程度地减少对环境的影响, 提升交通系统的整体品质和可持续性。

[关键词] 道路交通系统; 绿色设施; 融合设计

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12546

中图分类号: TU973

文献标识码: A

Integrated Design and Construction Methods for Green Facilities in Road Traffic Systems

JING Lin

Qingdao Branch of Shandong Road & Bridge Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization, the construction of road transportation systems is becoming increasingly important. Traditional transportation facilities often have adverse effects on the environment. Therefore, the introduction and integration design of green facilities have become an important way to improve the sustainability of transportation systems. This article mainly introduces the concept and importance of green facility integration design, as well as its application scope in road transportation systems. It discusses in detail the design principles and technical applications of green traffic signals and street lights, bicycle lanes and pedestrian walkways, as well as green landscapes and vegetation. Finally, construction methods such as pre construction preparation, construction process control, and post construction monitoring and maintenance are proposed to minimize the impact on the environment and improve the overall quality and sustainability of transportation systems.

Keywords: road traffic system; green facilities; integrated design

引言

随着城市化进程的加速和交通负荷的增加, 道路交通系统的可持续发展成为当今社会关注的焦点。绿色设施的融入可以有效减少对自然环境的破坏, 提升道路交通系统的生态友好性, 通过采用环保材料、建设生态绿化带、设置雨水收集系统等措施, 降低道路建设和使用过程中对土壤、水体和空气的污染, 保护生态环境的稳定性和健康性。基于此, 本文主要研究绿色设施融合设计与施工方法, 推动道路交通系统的可持续发展和城市环境的改善。

1 绿色设施融合设计概述

1.1 绿色设施的定义和重要性

绿色设施是指在建设和运营过程中注重生态环境保护、资源节约利用、减少对环境污染的影响的设施。绿色设施融合设计旨在通过合理规划、设计和建设, 将环境保护与经济发展有机结合, 实现可持续发展的目标。

在城市化进程中, 为满足人们对住房、基础设施和生活服务的需求, 城市建设往往伴随着对土地资源和生态环境的破坏, 绿色设施的引入可有效减少这种破坏, 通过绿化带、生态景观等设计, 改善城市生态环境, 提升居民的生活质量。此外, 传统建设往往消耗大量的能源和材料,

产生大量的废弃物和污染物, 而绿色设施的设计和建设则更加注重资源的有效利用和循环利用, 采用节能、环保的材料和技术, 降低能源消耗和废弃物排放, 实现资源的可持续利用。

1.2 绿色设施融合设计原则

绿色设施融合设计的原则还包括生态友好、资源节约、社会公益和可持续发展。生态友好原则是指在设计和建设过程中注重保护生态环境, 减少对自然资源的消耗和对生态系统的破坏, 倡导生态平衡和物种多样性; 资源节约原则强调在设计 and 建设过程中最大限度地利用可再生资源, 减少对非可再生资源的使用, 降低能源消耗和材料浪费; 社会公益原则强调设计和建设的设施应能够满足社会的公共需求, 提升公共服务水平, 促进社会和谐发展; 可持续发展原则要求设计和建设的设施应具有长期的可持续性, 考虑到经济、社会和环境的综合效益, 实现经济发展、社会进步和生态保护的协调统一。

1.3 绿色设施在道路交通系统中的应用范围

绿色设施在道路交通系统中应用多样, 涵盖道路绿化、雨水管理、交通噪音和空气污染控制、可持续交通以及生态廊道等多个方面。

在道路两侧和中间设置绿化带、树木和草坪，可以美化环境、降低城市热岛效应，改善空气质量；利用雨水收集设施和渗透性路面来管理雨水，有助于减缓暴雨径流，降低内涝风险。对于交通噪音和空气污染控制，采用吸声材料和环保材料，设置隔音墙和公共交通站点，可以减少噪音和空气污染的影响。此外，通过规划自行车道、人行道和公共交通线路，鼓励绿色出行方式，可以降低交通拥堵和污染，提高交通系统的可持续性。生态廊道和绿化带可为野生动物提供栖息地和迁徙通道，还有助于保护生物多样性和生态系统的完整性。

2 道路交通系统绿色设施融合设计

2.1 绿色交通信号灯和路灯

2.1.1 LED 技术应用

LED 作为一种节能、环保、寿命长的照明技术，在交通信号灯和路灯中的应用具有显著的优势。LED 灯具有高效能转换特性，相较于传统的白炽灯或荧光灯，LED 的能源利用率更高。在绿色交通信号灯中，LED 的快速响应特性可以精准控制交通信号的变化，提高交通流畅度的同时减少能源浪费；在 LED 路灯中，可通过智能控制系统根据环境光线自动调节亮度，进一步节约能源。同时，LED 灯具有长达数万小时的使用寿命，远高于传统灯具，减少了更换灯具的频率和维护成本，这对于大规模道路交通系统来说，不仅节省了维护费用，也减少了因频繁更换灯具而造成的交通干扰和安全隐患^[1]。它具有较高的光效，能够提供均匀、明亮的照明效果，有效改善夜间道路能见度，降低交通事故风险，具有色温可调节的特性，可以根据需要调整光线色温，提供更舒适的照明环境。

2.2.2 节能设计和智能控制

节能设计关键在于选择高效节能灯具，并结合优化设计和材料，最大程度地降低能量损耗。采用高效的 LED 灯珠和光学设计，能够使得灯具产生更亮的光芒，同时减少能源消耗。合理的散热结构设计可以降低灯具的热量排放，提高能源利用率，在材料选择上，选用环保、耐用的材料，延长设备的使用寿命，减少资源浪费。智能控制系统的应用可以根据实际需要动态调整灯具的亮度和工作模式，实现能源的智能管理和节约，通过传感器和智能算法，智能控制系统可以实时监测交通流量、天气状况等信息，智能调节信号灯和路灯的亮度和开关时间。例如，在交通信号灯方面，可根据路口的实时交通情况调整红绿灯的时间间隔，减少等待时间和能源浪费；在路灯方面，可根据天气、车流量等因素智能调节路灯的亮度，提高能源利用效率。

2.2 自行车道和行人通道

2.2.1 安全性设计

自行车道和行人通道的安全性设计可以提供安全、便捷的通行环境，因此安全性设计需要从多个方面考虑，以

保障骑行者和行人的安全。其一，自行车道和行人通道的规划和设计应充分考虑交通流量和道路环境。在设计阶段，需要对道路进行细致的调查和评估，确定合适的位置和宽度，自行车道应远离机动车道，并且尽可能平整，以减少骑行者摔倒的风险，行人通道应与自行车道分开，并设置明确的标识和隔离设施，确保行人和骑行者之间的安全距离。其二，关注道路设施的可见性和清晰度。自行车道和行人通道应有清晰的标识和标线，以指引用户的行进方向和注意事项，在夜间或恶劣天气条件下，应设置足够的照明设施，确保通道的可见性，减少事故的发生。其三，安全性设计还包括设施本身的安全性能。自行车道和行人通道的路面应平整、无障碍，并且具有良好的防滑性能，以减少骑行者和行人的摔倒风险^[2]。设施的建筑材料应具有耐久性和抗腐蚀性，能够经受住长期使用和各种环境条件的考验。

2.2.2 环境友好材料选择

选择环境友好的材料不仅可以减少资源的消耗和环境的污染，还能够提高设施的可持续性和使用寿命，为城市交通系统的绿色发展贡献力量。首先，应考虑到材料的可再生性和可循环利用性。例如，选择可再生的木材或竹材作为自行车道和行人通道的路面材料，减少对于有限资源的依赖，同时降低生产过程中的碳排放和环境污染。一些回收利用的材料，如再生橡胶或再生塑料，也是环境友好的选择，能够有效减少废弃物的产生，并延长材料的使用寿命。其次，考虑材料的耐久性和抗腐蚀性。选用耐久性强、抗腐蚀性好的材料可以减少设施的维护和更换频率，降低资源和能源的消耗。例如，采用混凝土或石材作为自行车道和行人通道的路面材料，能够承受长期的使用和自然环境的侵蚀，减少对于材料的频繁更换，从而减少对资源的消耗。最后，还应考虑材料的生产过程和使用过程中对环境的影响。优先选择生产过程中能够减少能源消耗和排放的材料，以及使用过程中能够降低碳排放和污染物排放的材料。例如，选择水性涂料而不是溶剂型涂料，以减少有害气体的排放，降低对环境的影响，最大程度地提高设施的环境友好性，为城市交通系统的绿色发展提供有力支持。

2.3 绿色景观和植被

2.3.1 关注生态系统保护

充分考虑生态系统保护，可以实现道路交通系统与自然环境的良好融合，提升城市的生态环境质量，为居民提供更加宜居的城市空间。在设计道路交通系统时，应优先选择对生态系统有益的植被和景观元素，如耐旱的植物、具有生态功能的湿地、自然景观等。合理布局这些绿色景观和植被，形成连续的绿色廊道或生态走廊，促进城市生态系统的连通和生物多样性的保护。同时，关注绿色景观和植被在提供生态服务方面的功能，包括提供氧气、吸收空气中的污染物、净化水体、调节气候、保护土壤等多种

生态服务,在设计中可以通过增加绿化带和湿地、建立雨水花园和生物滤池等措施,提升绿色景观和植被的生态服务功能,改善城市环境质量^[3]。另外,还可结合当地的文化传统和景观特色,设计具有地域特色的绿色景观和植被,提升城市的文化底蕴和景观品质。

2.3.2 本地植物种植和生态修复

选择本地植物种植和进行生态修复,可以最大程度地提高绿色景观和植被的生存适应性,促进生态系统的恢复和稳定。本地植物具有与当地气候、土壤和生态环境相适应的特点,能够更好地适应当地的生长条件,并提供更多的生态服务。因此,在设计绿色景观时,应优先选择本地植物种植,如当地的乔木、灌木、草本植物等,以保证绿色景观的健康生长和生态功能的发挥。而生态修复包括植被恢复、土壤修复、水体修复等多个方面,其中植被恢复是其中的重要组成部分,通过引入本地植物种植、逐步恢复生态系统的结构和功能,可实现道路交通系统与周围自然环境的和谐共生。另外,本地植物种植和生态修复还需要考虑到社区参与和生态教育的重要性,开展社区参与活动,吸引居民参与植树造林、生态修复等活动,增强居民对生态环境的保护意识和责任感,并开展生态教育活动,向公众传播生态知识,培养人们的环保意识和生态素养,促进社会各界对绿色景观和植被设计的支持和参与。

3 施工方法

3.1 施工前准备

3.1.1 地形分析和地质勘察

地形分析涉及对施工区域地表的形态、特征和地理环境进行全面评估,包括地势起伏、水文地貌、土壤类型、植被覆盖等方面的分析。地形分析的目的在于确定地形特征对施工的影响,如坡度、水流方向、潜在的自然灾害风险等。地质勘察旨在评估施工区域的地下地质情况。地质勘察通常包括地层结构、岩性、地下水位和水文地质条件等内容,通过地质勘察,可以确定潜在的地质风险,如岩层稳定性、地下水对施工的影响等,这些信息对于选择适当的施工方法和采取必要的地质工程措施至关重要,以确保施工过程的安全性和稳定性。

3.1.2 材料采购和资源准备

在选择材料时,应优先考虑环保、可再生和符合相关标准的材料,以确保绿色设施的建设符合环保要求^[4]。同时,需要确保材料的质量和供货周期,以满足施工进度的要求。而资源准备包括对施工所需资源的统筹和调配,如人力、物力、财力等方面的准备工作,确定施工队伍的组成和人员配备、租赁或购买必要的施工设备和工具、做好资金和预算的准备等,还需要考虑施工过程中可能出现的突发情况,如天气变化、人力物力不足等,做好相应的预

案和备用计划,以保障施工过程的顺利进行,提高施工效率,确保工程质量。

3.2 施工过程控制

施工过程中应严格遵守环保法规和相关标准,确保施工活动不会对周围环境造成污染或破坏,采取有效的措施控制噪音、粉尘和废水排放,减少对周边居民和生态环境的影响。同时,加强对施工现场的管理和监督,确保施工作业按照预定的方案和进度进行,合理安排施工人员的工作时间和休息时间,保障他们的安全和健康,同时做好现场秩序管理,防止发生意外事件。施工过程中还应注意节约能源和资源的利用,采用节能环保的施工设备和工艺,减少对能源和原材料的消耗,做好施工垃圾的分类、收集和处理工作,最大限度地实现资源的循环利用,减少对环境的负面影响。

3.3 施工后期监测与维护

施工后期监测是通过绿色设施的性能和运行情况进行定期检查和评估,以确保其功能的正常运行,包括对绿化植被的生长情况、雨水收集与利用系统的效率、光伏发电设备的发电情况等方面的监测。通过监测,可以及时发现和解决设备故障、植物病虫害等问题,保证绿色设施的持续运行效果。而施工后期维护是指定期对绿色设施进行保养和维护,确保其长期有效的运行。维护工作包括清理绿化植物的杂草、修剪植被、清理雨水收集系统和光伏设备等,还需要定期检查设备的运行状态和性能,修复和更换损坏的设备和部件。通过维护工作,延长绿色设施的使用寿命,并保持其良好的功能和外观。

4 结束语

在道路交通系统绿色设施的融合设计中,需综合考虑环境保护、资源节约和可持续发展的目标,采用科学的设计理念和先进的施工技术。通过持续努力,不断优化施工方法,可以实现更加绿色、高效和宜居的城市道路交通系统,为居民出行和城市可持续发展做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]徐斌.绿色施工技术在道路桥梁工程中的应用分析[J].工程技术探究,2024,2(1):12.
 - [2]黄政.新型城镇化背景下的绿色道路交通基础设施评价与优化研究[D].河北:石家庄铁道大学,2023.
 - [3]顾佳佳.基于绿色施工的城市道路交通工程设计分析[J].建材与装饰,2020(18):254-255.
 - [4]宋涛.海绵城市理念下的绿色雨水基础设施规划设计探讨[J].建设科技,2023(2):12-15.
- 作者简介:荆霖(1997.9—),女,山东省青岛市,土木工程专业,本科,就职于山东省路桥集团有限公司青岛分公司,助理工程师。研究方向:道路桥梁。

市政道路工程选址选线原则及注意事项

田微 袁江燕 王凯旋

北京新航城开发建设有限公司, 北京 102699

[摘要] 市政道路工程是城市基础设施的重要组成部分, 对于提高城市交通状况、促进城市经济发展具有重要作用。选址选线是市政道路工程规划与设计的第一步, 直接关系到工程的投资成本、施工难度和后期运营效果。文章分析了市政道路工程选址选线的原则, 并提出了相关的注意事项, 以期市政道路工程选址选线提供参考。

[关键词] 市政道路; 选址选线; 原则; 注意事项

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12559

中图分类号: TV72

文献标识码: A

Principles and Precautions for Site Selection and Route Selection of Municipal Road Engineering

TIAN Wei, YUAN Jiangyan, WANG Kaixuan

Beijing Xinhangcheng Development and Construction Co., Ltd., Beijing, 102699, China

Abstract: Municipal road engineering is an important component of urban infrastructure, which plays an important role in improving urban traffic conditions and promoting urban economic development. Site selection and route selection are the first step in the planning and design of municipal road engineering, which directly affects the investment cost, construction difficulty, and later operational effects of the project. The article analyzes the principles of site selection and route selection for municipal road engineering, and proposes precautions to provide reference for site selection and route selection of municipal road engineering.

Keywords: municipal roads; site selection and route selection; principles; precautions

引言

市政道路工程是城市交通基础设施的重要组成部分, 对于提高城市交通状况、促进城市经济发展具有重要作用。选址选线是市政道路工程规划与设计的第一步, 直接关系到工程的投资成本、施工难度和后期运营效果。因此, 在进行市政道路工程选址选线时, 应遵循一定的原则, 并注意相关的事项, 以确保工程的顺利进行和后期运营效果。

1 市政道路工程选址选线的重要性

选址选线的合理性能够使市政道路与城市交通网络紧密相连, 形成便捷的交通体系。通过合理规划选址选线, 可以有效缓解城市交通拥堵, 提高市民出行效率, 降低能源消耗, 改善城市环境质量。市政道路工程选址选线的合理性能够促进城市区域之间的联系与交流, 加快人流、物流和信息流的流动, 为城市经济发展提供有力支撑。同时, 合理的选址选线还能够带动沿线区域的经济的发展, 促进土地利用和产业布局的优化, 提升城市的整体竞争力。最后, 通过科学规划选址选线, 可以有效保护城市生态环境, 提高城市居民的生活质量, 实现城市可持续发展^[1]。

2 选址选线原则

2.1 符合国土空间规划

市政道路工程的选址选线工作, 是城市基础设施建设中的重要组成部分, 对于提升城市交通效率、优化土地资源分配、保护生态环境等方面具有重要意义。因此, 在进

行选址选线时, 必须严格按照国土空间规划的要求进行, 确保各项工程与城市交通网络、土地利用、生态环境保护等规划相协调。首先, 市政道路工程的选址选线应充分考虑城市交通网络的整体布局。这意味着, 在选址选线时, 要充分考虑城市各个区域之间的联系, 确保市政道路能够有效地连接城市的重要区域, 提升城市的交通效率。同时, 也要考虑到市政道路与高速公路、国道等交通网络的对接, 确保城市的交通体系能够顺畅地运转。其次, 市政道路工程的选址选线应与土地利用规划相协调。土地利用规划是为了实现城市的可持续发展, 优化土地资源的配置。因此, 在选址选线时, 需要充分考虑到土地利用的规划, 避免对优质农田、生态保护区等重要的土地资源造成破坏。同时, 也要考虑到市政道路对周边土地利用的影响, 通过科学的选址选线, 推动城市的有序发展。再者, 市政道路工程的选址选线应注重生态环境保护, 生态环境保护是我国的一项基本国策, 对于提升城市的生活品质具有重要意义。因此, 在选址选线时, 需要充分考虑到生态环境的保护, 避免对重要的生态功能区造成破坏。同时, 也要考虑到市政道路建设对周边环境的影响, 通过科学的选址选线, 尽量少占甚至不占耕地和永久基本农田, 同时尽量避让生态保护红线、水源保护地等生态敏感区, 保护生态环境资源的同时也可间接减少项目审批环节, 提高项目前期手续审批效率。最后, 市政道路工程的选址选线应充分考虑城

市发展的长远需求。城市发展是一个动态的过程，对于市政道路的需求也会随着城市的发展而发生变化。因此，在选址选线时，需要有前瞻性地考虑城市未来的发展需求，确保市政道路工程能够适应城市发展的需要。

2.2 安全性原则

市政道路工程的选址选线涉及到众多因素的综合考量，其中安全性因素占据着至关重要的地位。道路使用过程中的交通安全是选址选线时必须重点关注的领域，涵盖了行人、车辆和交通设施的安全保障。此外，自然灾害防范也是不可忽视的方面，尤其是在多自然灾害的地区，如何规避风险、减少损失，是选址选线时必须思考的问题。

选址选线时应尽量避免经过高风险区域。地质灾害易发区是其中的典型代表。这些区域的地层结构不稳定，容易发生滑坡、泥石流等灾害，给道路工程带来严重威胁。因此，在选址选线时，应详细调查地质条件，尽量避开这类高风险区域。同样，河流洪水影响区也是需要避免的。河流洪水具有突发性、破坏力强的特点，一旦发生洪水，不仅会对道路工程造成损害，还会影响周边居民的生命财产安全。因此，选址选线时应充分考虑河流洪水的影响，尽量选择远离河流的区域。

确保道路工程的安全稳定是选址选线的核心目标。为此，工程人员需要对选址选线区域进行深入的调查和研究，掌握详细的地质、气象、水文等信息。此外，还要充分考虑道路工程与周边环境的协调，确保工程对环境的影响降到最低。在确保安全性的前提下，选址选线还应兼顾道路的功能性、经济性、合理性等因素，实现综合效益的最大化。

2.3 经济性原则

市政道路工程的选址选线涉及多种因素的制约，其中经济性因素占据着重要的地位。经济性因素包括投资成本、施工难度和后期运营维护成本，这些因素对市政道路工程的选址选线产生直接的影响。不同的选址选线方案会导致投资成本的差异，因此在选址选线过程中应充分比较不同方案的投资成本。在比较投资成本时，可以考虑土地购买成本、建设成本、拆迁成本等因素。选择投资成本合理的方案可以有效节约财政资金，提高资金使用效率。施工难度也是影响市政道路工程经济性的重要因素。施工难度的高低直接关系到工程的施工周期和施工成本。在选址选线时，应充分考虑地形地貌、交通状况、管线迁改等因素对施工难度的影响。选择施工难度较低的方案可以有效减少施工过程中的各种困难和风险，提高工程进度，降低施工成本。后期运营维护成本是市政道路工程长期使用过程中需要考虑的经济因素。不同的选址选线方案会导致后期运营维护成本的差异。在选址选线时，应充分考虑道路使用寿命、养护成本、维修频率等因素。选择后期运营维护成本较低的方案可以有效降低市政道路的长期养护成本，减轻政府财政负担。

在选址选线过程中，还需要综合考虑其他因素，如环境影响、社会影响等。应充分评估不同选址选线方案对这些因素的影响，并采取相应的措施进行优化^[2]。同时，还应充分听取相关部门和公众的意见和建议，确保选址选线方案的科学性和合理性。

2.4 便捷性原则

市政道路工程的选址选线涉及到城市规划、交通工程、环境保护等多个方面。其中，便捷性是选址选线时需重点考虑的因素之一。市政道路的便捷性不仅体现在道路本身的畅通无阻，还包括与公共交通、非机动车道、人行道等交通设施的顺畅衔接，以此来尽量减少对城市交通和居民出行的影响。

选址选线时，需要充分考虑城市交通现状和未来发展趋势，合理预测道路建成后的交通流量，确保道路工程能够满足城市发展的需求。同时，要充分考虑道路与周边区域的互联互通，优化道路出入口设置，提高道路的通行效率。在选址选线过程中，应尽量避免穿越居民区、学校、医院等敏感区域，以免给居民的生活带来不便。

此外，市政道路工程的选址选线还需注意与公共交通的衔接。在城市公共交通系统中，地铁、公交等公共交通工具是居民出行的主要方式。因此，在选址选线时，要充分考虑道路与公共交通设施的接近性，便于居民换乘，提高公共交通的吸引力。同时，还需注意优化公交站点设置，提高公共交通的便捷性。

对于非机动车道和人行道的衔接，选址选线时应确保市政道路与周边的非机动车道和人行道相连通，形成一个完整的交通网络。这样既可以方便居民出行，提高道路的便捷性，也有利于提高城市交通的整体运行效率。同时，还需注意在道路工程中设置足够的人行横道和地下通道，保障行人的安全出行。

3 注意事项

3.1 地形地貌

在选址选线的过程中，地形地貌因素起着至关重要的作用。选址选线的合理性，直接关系到工程的施工难度和投资成本。因此，必须充分考虑地形地貌因素，力求避免选择经过地形复杂、施工难度大的区域。地形复杂、施工难度大的区域，往往意味着工程进度的延误，以及工程投资的增加。这些区域可能存在着诸如山体滑坡、泥石流等自然灾害的风险，也可能存在着如地质破碎、地下水位高等地质问题。这些问题的存在，无疑会大大增加工程的施工难度，延长工程的建设周期，增加工程的投资成本。因此，在选址选线时，必须尽可能地避免这些区域，应该选择那些地形地貌简单、施工难度小的区域，这样可以有效地降低工程的施工难度，缩短工程的建设周期，节约工程的投资成本。例如，可以选择在平坦的地带进行建设，因为平坦的地带不仅施工难度小，而且建设成本也相对较低；

也可以选择在现有道路的基础上进行建设,因为这样可以有效地利用现有资源,降低新建工程的成本。

3.2 环境影响

市政道路工程的选址选线工作,必须严格遵循国家及地方的环保法规。在选址选线时,应充分考虑生态环境的完整性和连续性。尤其是在生态敏感区域,如水源保护区、湿地、野生动物栖息地等,更应严格把关,避免对这些脆弱生态系统造成不可逆转的破坏。针对此类区域,工程应采取绕避策略,确保市政道路建设不与生态保护发生冲突。

对于必须穿越生态敏感区的工程,应制定详细的生态保护和修复方案,尽量减少对生态环境的影响。例如,通过调整道路布局、采用低噪声路面技术等措施,降低对周边环境的噪声污染;运用生态护坡、植草等手段,恢复和增强工程建设区域的生态功能。同时,在施工过程中,应加强对周边生态环境的监测,确保各项保护措施得到有效执行^[3]。

在选址选线过程中,还应重视对农田、园林等农业生产用地的保护。市政道路工程建设应尽量减少对这些区域的占用,以保障粮食安全和农业可持续发展。同时,工程应注重对古树名木、历史遗迹等文化资源的保护,避免破坏历史文化风貌。此外,市政道路工程建设还应充分考虑气候变化对生态环境的影响,提高工程应对极端天气的能力。例如,在设计中充分考虑排水、防洪等措施,预防和减少气候变化带来的负面影响。

3.3 土地利用

市政道路工程的选址选线工作,是对城市未来发展具有深远影响的关键性决策。在这一过程中,土地利用因素占据着至关重要的地位。首先,应当优先考虑那些土地资源利用率高的区域,这样的选择不仅能够有效节约宝贵的土地资源,还能够避免不必要的浪费。此外,还应当尽可能地避免选取那些优质农田,以及人口密集、拆迁难度大的区域。优质农田是保障国家粮食安全的基石,而人口密集区域则关系到众多居民的日常生活,一旦选址选线不当,将对这些区域造成严重影响。

与此同时,土地储备情况也是选址选线过程中必须充分考虑的因素。只有对土地储备情况有充分的了解和掌握,才能确保工程建设的顺利进行。因此,相关部门需要对可能涉及的区域进行详细的调查和评估,确保工程建设的用地需求能够得到有效满足。此外,还应考虑到工程建设的长远规划,避免因选址选线不当而导致未来土地资源利用的局限性。除此之外,市政道路工程的选址选线还应充分考虑到环境保护的因素。在选址选线过程中,应尽量避免穿越重要的生态功能区,如湿地、水源等地,以减少对生态环境的破坏。同时,还应考虑到工程对周边居民生活

的影响,尽量减少噪音、扬尘等对居民生活的影响。

3.4 交通需求

市政道路工程在选址选线时,应充分考虑交通需求。

一是需要对区域交通状况进行全面分析。这包括现有道路的状况、交通拥堵情况、交通事故率等信息。通过对这些数据的分析,可以确定哪些区域需要进行市政道路工程建设,以改善交通状况。同时,还需要考虑未来的交通需求。这涉及到对交通流量、增长趋势等因素的预测。这些因素的深入分析,确保市政道路工程能够满足交通需求,避免工程建成后不久就无法满足交通需求发生。

二是需要考虑道路工程对周边环境的影响在选址选线时,尽量减少对居民区、医院等敏感区域。同时,还需要考虑工程自然环境的影响,如是否到重要的生态系统、是否会产生污染等。只有在充分考虑了这些因素后,才能最佳的选址选线方案。市政道路工程的选址选线还应充分考虑与其他交通配合。例如,与公共交通自行车道、人行道交通方式的衔接,可以提高交通的整体效率。同时,考虑市政道路工程与城市的协调。这包括与发展方向、土地利用规划城市景观等方面的协调。只有在方面做到了充分考虑,才能市政道路工程的选址选线的科学性和合理性^[4]。

综上所述,市政道路工程在选线时,应充分交通需求、周边环境、交通方式的配合以及与城市的协调。只有这样,确保市政道路工程能够交通需求,提高城市交通,同时减少对周边环境,实现可持续发展。

4 结语

市政道路工程选址选线是工程规划与设计的重要环节,应遵循符合国土空间规划、安全性、经济性、便捷性等原则,并注意地形地貌、环境影响、土地利用、交通需求等事项。通过合理的选址选线,可以确保市政道路工程的顺利进行和后期运营效果,促进城市经济发展。

[参考文献]

- [1]李寿生. 交通规划与道路选线优化模型研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(19): 160-162.
- [2]周嘉杰. 复杂地形及控制条件下的城市道路选线方案——以昆明市西山区兴团大道为例[J]. 上海公路, 2023(2): 154-158.
- [3]欧开海. 深圳市龙岗区黄阁路南延段道路选线分析[J]. 工程技术研究, 2022, 7(17): 9-11.
- [4]许砚梅, 刘惊涛, 戴湘君. 基于生态安全的水网丘陵地区最优旅游道路选线——以湖南水府庙流域为例[J]. 中国城市林业, 2020, 18(6): 95-99.

作者简介: 田微(1985.10—), 女, 汉族, 毕业于东北师范大学, 管理学学士, 现就职于北京新航城开发建设有限公司。

交通运输一体化中铁路运输发展对策的探讨

黄寅哲

浙江金温铁道开发有限公司, 浙江 温州 325000

[摘要] 交通运输一体化是我国交通发展的重要方向之一。铁路运输作为交通运输的重要组成部分, 其发展对策对于实现交通运输一体化具有重要意义。文章从铁路运输的网络布局、技术装备、运输组织、政策法规等方面分析了铁路运输在交通运输一体化中的发展对策。

[关键词] 建交通运输一体化; 铁路运输; 发展对策

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12558

中图分类号: U2

文献标识码: A

Exploration on Development Strategies for Railway Transportation in Integrated Transportation

HUANG Yinzhe

Zhejiang Jinwen Railway Development Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: The integration of transportation is one of the important directions for the development of transportation in China. As an important component of transportation, railway transportation's development strategies are of great significance for achieving transportation integration. This article analyzes the development strategies of railway transportation in transportation integration from the aspects of network layout, technical equipment, transportation organization, policies and regulations.

Keywords: building integrated transportation; railway transportation; development strategies

引言

随着我国经济的快速发展和城乡一体化进程的推进, 交通运输需求不断增长, 对交通运输体系提出了更高的要求。交通运输一体化作为现代社会发展的必然趋势, 已经成为我国国家战略的重要组成部分。铁路运输作为交通运输的重要组成部分, 具有大运量、长距离、低能耗、环保等优势, 在一体化进程中扮演着举足轻重的角色。因此, 探讨铁路运输在交通运输一体化中的发展对策具有重要的现实意义。

1 铁路运输在交通运输一体化中的作用

铁路运输具有大运量、长距离、连续性强、安全性好等优势, 尤其在长途、大宗、散装货物运输方面具有明显优势。随着我国经济发展, 大宗货物运输需求不断增加, 铁路运输在大运量货物运输中的地位日益凸显。铁路运输能够有效连接不同地区, 提高区域间的物流效率, 降低物流成本, 促进区域协调发展。在我国西部大开发、东北振兴等国家战略中, 铁路运输发挥着至关重要的作用^[1]。铁路运输具有大运量、高速度、准时性强等优势, 在公共交通领域具有较大潜力。随着城市化进程的加快, 公共交通需求不断增长, 铁路运输在公共交通领域的优势将得到进一步发挥。

2 铁路运输发展在交通运输一体化发展中的定位

2.1 当下铁路运输发展的需求

在我国交通运输一体化发展进程中, 铁路运输需求不断扩大, 呈现出多元化和高端化的特点。一方面, 随着国家对基础设施建设的重视, 铁路网规模持续扩大, 覆盖全

国各地, 为人民群众提供了便捷、快速的出行选择。另一方面, 铁路货运能力不断提升, 有效满足了原材料、工业制成品等物资运输需求, 促进了产业链上下游的协同发展。在我国经济结构调整和转型升级的背景下, 铁路运输发展需求愈发明显。首先, 铁路运输在优化运输结构方面具有重要意义。相较于公路运输, 铁路运输具有更大的承载能力和更高的运行效率, 能够有效缓解交通拥堵, 降低能源消耗和环境污染。其次, 铁路运输在促进区域协调发展方面发挥着关键作用。通过连接东西部地区, 铁路运输助力资源分配优化, 提升了沿线地区的经济发展水平。此外, 铁路运输还在提升国家战略通道能力、保障国家安全和应对突发事件等方面发挥着重要作用。为满足不断增长的铁路运输需求, 我国正加快推进铁路基础设施建设。一方面, 加大高铁、城轨等快速铁路建设力度, 提高客运服务水平, 满足人民群众日益增长的出行需求。另一方面, 加强普速铁路网建设, 提升货运能力, 保障国家经济运行和民生需求。同时, 铁路运输企业也在不断提高运输管理水平和科技创新能力, 推进铁路运输服务现代化, 为人民群众提供更加优质、高效的运输服务。

2.2 铁路运输在交通运输一体化中所起到的功能

铁路运输在交通运输一体化中的功能是提供长途大运量的运输服务。相较于其他运输方式, 铁路运输具有明显的优势。一方面, 铁路线路固定, 运输过程中受天气等自然因素影响较小; 另一方面, 铁路运输的承载能力较强, 能够满足大量物资的运输需求, 使得铁路运输在长途大运

量物资运输方面具有其他运输方式难以比拟的优势。

随着我国铁路网的不断完善,高速铁路和城际铁路的快速发展,铁路运输的时效性得到了显著提高。这对于满足人们在短时间内跨区域出行和货物快速运输的需求具有重要意义。同时,铁路运输还能够实现与航空、公路等运输方式的有效衔接,进一步优化交通运输体系,提高整体运输效率^[2]。

铁路运输在交通运输一体化中的功能还体现在环保方面。相较于公路运输,铁路运输具有较低的能耗和污染排放。随着我国环保意识的不断提高,绿色出行和可持续发展成为交通运输领域的重要发展方向。铁路运输在这一方面具有明显的优势,能够为我国环保事业作出积极贡献。铁路线路的建设和运营带动了沿线地区的产业升级和经济增长,为区域协调发展提供了有力支撑。同时,铁路运输还能够促进沿线地区的城乡一体化发展,提高居民出行便利性,改善生活质量。

2.3 交通运输规划与应用的有机结合

在当今社会,交通一体化已成为促进区域经济发展的重要手段。实现交通一体化,不仅要在基础设施建设和网络布局上实现互联互通,还要在运输规划和应用上做到有机结合,既保持整体性,又具有全面性,做到有序管控、信息资源共享。面对多元化的交通网络运输方式,交通一体化需要加强管控和运输规划的高度协同。管控和运输规划的协同,就是要将各种运输方式的优势充分发挥出来,形成一个高效、便捷、安全的交通系统,需要在交通规划中,充分考虑到各种运输方式的特性,合理分配资源,确保各种运输方式之间的顺畅衔接。同时,还需要建立健全的交通管理体系,通过科学的调度和监管,确保交通系统的稳定运行。此外,信息资源共享也是实现交通一体化的重要环节。通过信息技术手段,可以实时掌握交通系统的运行状况,对各种运输方式进行有效调度,提高运输效率。同时,还可以为公众提供实时、准确的出行信息,帮助人们更好地规划出行路线和时间。在此过程中,需要建立起一套完善的信息资源共享机制,确保各种运输方式之间的信息畅通无阻。

3 交通运输一体化中铁路运输发展对策

3.1 铁路运输网络布局优化

铁路运输网络其布局的优化程度直接影响到交通运输一体化进程的顺利实施。在国家经济社会发展的宏观背景下,铁路运输网络的布局优化显得尤为重要。这不仅需要充分考虑国家整体发展战略,更要结合不同区域的实际情况,进行科学合理的规划。铁路运输网络布局的优化首先体现在线路的规划与设计上。线路布局的合理性直接关系到铁路运输效率的高低。优化线路布局,需要充分考虑各区域间的经济联系和人流物流的需求,提高铁路运输的网络密度和覆盖范围,使铁路线路更加贴近经济发展需要,满足人民群众的出行和货物运输需求。

在现代交通运输体系中,铁路、公路、民航、水运等

多种运输方式共同构成了一个相互联系、相互补充的整体。加强铁路运输网络与这些运输方式的衔接,可以实现多式联运,提高交通运输效率,降低运输成本,促进各种运输方式之间的协调发展。铁路运输网络布局的优化还应注重技术创新和人才培养。现代科技的发展为铁路运输网络的优化提供了新的技术支持。通过引进和研发新技术,提高铁路运输的网络技术水平,可以有效提升铁路运输的效率和安全性。同时,铁路运输网络的优化还需要高素质的专业人才来推动实施。加强人才培养,提高人才素质,对于铁路运输网络布局的优化具有重要意义。

3.2 铁路运输技术装备升级

铁路运输其技术装备的升级对于提高铁路运输效率和质量具有至关重要的意义。一方面,高速列车、重载列车、智能化列车等先进技术装备的研发投入亟待加大。高速列车可以有效提高铁路运输速度,缩短长途旅行的时间;重载列车则能提高铁路的货运能力,满足日益增长的物流需求;智能化列车通过运用先进的信息技术和自动化技术,可以提升铁路运输的运行安全性,降低事故发生的风险。另一方面,铁路部门还需在智能化服务方面下功夫,如推广电子票务、自助值机等,以提升旅客出行的便捷性,满足现代人快节奏、高效率的生活需求。

在高速列车方面,我国已经取得了显著的成果,如CRH系列和“复兴号”等。因此,应继续加大对高速列车的研发力度,提高列车的速度和舒适度,使其成为人们出行的首选。在重载列车方面,我国正处于快速发展阶段,大运力、高效率的重载列车将有效提升铁路货运能力,为我国经济发展提供有力支撑^[3]。至于智能化列车,我国已经启动了多项研发计划,包括无人驾驶、列车自动控制等技术,这些技术的应用将大大提高铁路运输的安全性和效率。

在智能化服务方面,电子票务的推广将使购票更加便捷,节省旅客的时间。自助值机设备的普及,则能让旅客自助完成行李托运和登机手续,进一步提高机场的运行效率。此外,通过运用大数据和人工智能技术,铁路部门可以实现对旅客出行需求的精准预测和个性化服务,提升旅客的整体出行体验。总之,我国铁路部门应继续加大对高速列车、重载列车、智能化列车等先进技术装备的研发投入,同时推广电子票务、自助值机等智能化服务,以实现铁路运输的跨越式发展,为我国经济社会的持续繁荣贡献力量。

3.3 铁路运输组织创新

铁路运输对于促进国家经济发展和社会进步具有不可替代的作用。随着市场经济的发展和科技进步,铁路运输组织创新已成为提高铁路运输效率的重要途径。铁路部门应根据市场需求,优化运输组织模式,提高列车运行图的灵活性。首先,要根据客货流分布特点,合理规划列车运行路线和班次,提高铁路网络运输能力。其次,要灵活调整列车运行计划,及时应对突发状况,保证铁路运输的稳定性和可靠性。此外,还要加强列车运行图的动态管理,

根据季节性、节假日等因素,适时调整列车运行方案,满足不同时期的运输需求。同时,铁路部门还应加强运输调度管理,提高列车运行的准时性。运输调度是铁路运输组织的关键环节,铁路部门要充分利用现代信息技术,实现运输资源的优化配置,提高调度效率。加强运输调度管理,要确保列车按照运行图准确运行,避免晚点、脱班等现象。同时,要建立健全应急预案,对突发事件进行快速响应,确保铁路运输的安全和畅通。

此外,铁路部门应加强与货运代理、物流企业等合作,推动铁路货运与现代物流的深度融合。铁路货运是铁路运输的重要组成部分,铁路部门要与货运代理、物流企业等合作伙伴携手,提供一站式、门到门的服务,提高货运效率和服务质量。同时,要积极探索多式联运、冷链物流等新型物流模式,拓宽铁路货运市场,提高铁路货运的市场竞争力。因此,铁路部门要紧跟市场需求,优化运输组织模式,提高列车运行图的灵活性;加强运输调度管理,提高列车运行的准时性;加强与货运代理、物流企业等合作,推动铁路货运与现代物流的深度融合。通过一系列创新举措,不断提高铁路运输的服务质量和效率,为我国经济社会的发展贡献力量。

3.4 政策法规支持

铁路运输其发展对于实现交通运输一体化具有重要意义。政策法规的支持是铁路运输在交通运输一体化中发展的保障。政府应进一步完善铁路运输政策法规体系,明确铁路运输的市场准入、票价定价、投融资等政策。

首先,完善市场准入政策。政府应进一步放宽铁路运输市场准入,鼓励和引导各类社会资本进入铁路运输领域,促进铁路运输市场竞争,提高服务质量。同时,政府还应加强对铁路运输市场的监管,确保各类市场主体公平竞争,维护市场秩序。其次,科学合理定价。政府应根据铁路运输成本、市场需求和竞争状况,科学合理地制定票价,既要保证铁路运输企业的合理收益,又要考虑消费者的承受能力,实现铁路运输的可持续发展。最后,优化投融资政策。政府应加大对铁路运输的投入,保障铁路运输基础设施建设和技术装备升级的资金需求。同时,政府还应完善铁路运输投融资政策,吸引社会资本参与铁路运输建设,提高铁路运输建设的资金保障能力。此外,政府还应加强对铁路运输的扶持力度。通过财政补贴、税收优惠等政策,支持铁路运输企业降低成本、提高效益,增强铁路运输的市场竞争力。同时,政府还应加强对铁路运输安全、环保等方面的监管,保障铁路运输的安全和环保水平。

3.5 提高铁路运输管理过程中的信息化水平

在交通运输一体化的大背景下,铁路运输发展势头强劲,为我国经济社会的发展提供了有力支撑。提高铁路运输管理过程中的信息化水平,不仅是铁路运输自身发展的需要,也是实现交通运输一体化的必然要求。

铁路运输在交通运输一体化中的发展,体现在以下几

个方面。首先,铁路运输网络的不断完善。我国铁路网覆盖全国各地,高速铁路和城际铁路的快速发展,使得铁路运输速度和效率得到显著提高。其次,铁路运输能力的不断提升。通过增加列车编组、优化运行图等方式,提高铁路运输的运能和运量。再次,铁路运输服务水平的逐步优化。通过改进购票方式、提升服务水平等手段,使铁路运输更加便捷、舒适和人性化。

提高铁路运输管理过程中的信息化水平,对铁路运输发展具有重要意义。首先,信息化水平的提高有助于提高铁路运输的组织效率。通过运用现代信息技术,实现铁路运输的实时监控、调度和指挥,提高运输组织效率,降低运营成本。其次,信息化水平的提高有助于提高铁路运输的安全性。借助于先进的信息技术,实现对铁路运输安全的实时监控和预警,及时发现和处理安全隐患,确保铁路运输安全。再次,信息化水平的提高有助于提升铁路运输服务质量。通过信息化手段,实现对旅客需求的精准把握,提供个性化、多样化的服务,满足旅客日益增长的需求^[4]。

为了进一步提高铁路运输管理过程中的信息化水平,可以从以下几个方面着手。一是加大投入,完善铁路运输信息化基础设施。二是推进技术创新,运用大数据、人工智能等先进技术,提高铁路运输管理的智能化水平。三是加强人才培养,提高铁路运输管理人员的信息化素质。四是深化体制改革,优化铁路运输管理流程,提高工作效率。五是加强与其他交通运输方式的协同发展,实现信息资源共享,促进交通运输一体化。

4 结语

交通运输一体化是我国社会发展的必然趋势,铁路运输在一体化进程中具有举足轻重的地位。针对我国铁路运输发展现状,本文提出了加强铁路基础设施建设、提高铁路运输服务质量、推动铁路运输与现代物流产业融合、加强铁路运输科技创新等发展对策。这些对策有助于提高我国铁路运输能力,促进交通运输一体化发展,为我国经济社会的持续发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]刘小庆. 交通运输一体化中公路运输发展对策研究[J]. 时代报告, 2023(6): 103-105.
- [2]孙志辉. 探究交通运输一体化中铁路运输发展路径[J]. 中国航务周刊, 2022(49): 55-57.
- [3]王伟. 交通运输一体化中对公路运输的发展[J]. 中国储运, 2021(10): 176-177.
- [4]王鹏宇. 交通运输一体化中铁路运输发展对策的探讨[J]. 科技风, 2021(21): 169-170.

作者简介:黄寅哲,(1991.2—),男,单位名称:浙江金温铁道开发有限公司,毕业学校和专业:西南交大,交通运输(高速铁路方向),非全日制,全日制:浙江长征职业技术学院,国际经济与贸易。

基于大数据下移动通信网络优化的思考

任飞云

中国电信股份有限公司新疆无线通信局, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 随着移动通信用户数量的不断增加和通信业务的不断扩展, 移动通信网络也面临着越来越多的挑战和压力, 如网络拥塞、信号覆盖不足、通信质量下降等问题日益突出。提高移动通信网络的性能和服务质量, 大数据技术应运而生, 并逐渐成为移动通信网络优化的重要工具。大数据技术的应用为运营商提供了深入了解用户需求、精准优化网络结构和服务、智能化管理网络运营等新的解决方案, 为移动通信网络的优化和发展带来了新的机遇和动力。文中探讨大数据在移动通信网络优化中的作用、存在的问题以及相应的解决策略, 以期为移动通信网络的持续改进和进步提供参考和支持。

[关键词] 大数据; 移动通信网络; 移动通信; 大数据技术

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12556

中图分类号: TP311.13

文献标识码: A

Reflection on Mobile Communication Network Optimization Based on Big Data

REN Feiyun

China Telecom Xinjiang Wireless Communication Bureau, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous increase in the number of mobile communication users and the continuous expansion of communication services, mobile communication networks are also facing more and more challenges and pressures, such as network congestion, insufficient signal coverage, and declining communication quality. In order to improve the performance and service quality of mobile communication networks, big data technology has emerged and gradually become an important tool for optimizing mobile communication networks. The application of big data technology provides operators with new solutions such as in-depth understanding of user needs, precise optimization of network structure and services, intelligent management of network operations, and brings new opportunities and impetus for the optimization and development of mobile communication networks. The article explores the role of big data in optimizing mobile communication networks, the existing problems, and corresponding solutions, in order to provide reference and support for the continuous improvement and progress of mobile communication networks.

Keywords: big data; mobile communication network; mobile communication; big data technology

引言

移动通信网络已经成为现代社会中不可或缺的基础设施, 为人们的日常生活、商业活动和社会互动提供了便利和支持。然而, 随着移动通信用户数量的持续增长和通信业务的不断拓展, 移动通信网络面临着越来越多的挑战和压力。运营商迫切需要寻找一种更有效的方法来优化移动通信网络, 提高网络性能和服务质量, 以满足用户不断增长的通信需求。大数据技术应运而生, 为运营商提供了更深入的了解用户需求的能力, 为网络优化和服务改进提供了更有力的支持。

1 移动通信网络优化技术概述

1.1 移动通信网络发展概况

移动通信网络的发展历程可以追溯到上世纪末。自从第一代模拟移动通信系统(1G)的出现, 移动通信技术就在不断演进和发展。1G时代, 通信网络以模拟信号传输为主, 通信质量较差, 仅能实现语音通信。随后, 第二代数字移动通信系统(2G)的出现标志着通信技术的数字化时代的来临, 如GSM和CDMA等系统推出, 实现了短信服务和基本的互联网接入。进入第三代移动通信系统(3G)

时代, 网络带宽进一步扩展, 数据传输速率提高, 实现了视频通话和移动宽带等业务。第四代移动通信系统(4G)的到来带来了更高的数据传输速率和更低的延迟, 为高清视频、实时游戏等应用提供了更好的支持^[1]。而如今, 我们正处在第五代移动通信系统(5G)的时代, 5G网络具备了更高的速率、更低的延迟和更大的连接密度, 为大规模物联网、智能城市等应用场景提供了强大的支持。在不断迭代和创新的推动下, 移动通信网络正朝着更高速率、更广覆盖、更高可靠性和更多智能化的方向不断发展。

1.2 移动通信网络优化的定义与意义

移动通信网络优化是指通过调整网络结构、优化网络参数、改善服务质量等手段, 以提高网络性能、提升用户体验和降低运营成本的过程, 核心在于不断地优化网络的各个方面, 以适应不断增长的用户需求和不断变化的通信环境。移动通信网络优化的意义在于提升了通信网络的整体性能和用户体验, 对运营商和用户都具有重要价值。对于运营商而言, 通过网络优化可以提高网络的运行效率和资源利用率, 降低网络建设和运营成本, 从而提高经济效益。网络优化可以提高用户的通信质量和体验, 包括提高

数据传输速率、降低通信延迟、增加网络覆盖等，使用户更加满意，增强用户的忠诚度和留存率，还可以提高网络的稳定性和可靠性，减少网络故障和服务中断，保障用户的通信需求。

1.3 大数据在移动通信网络优化中的作用

大数据在移动通信网络优化中发挥着至关重要的作用。大数据技术可以帮助运营商实现对移动通信网络中海量数据的快速采集、存储和处理，通过收集网络流量数据、用户行为数据、设备数据等信息，大数据技术能够为网络优化提供充分的数据支持。大数据分析运用数据挖掘、机器学习等技术，可以实现对网络性能、用户体验和运营状况的全面分析和评估。基于大数据分析的结果，运营商可以制定更加科学、精准的网络优化策略和决策，包括网络规划、资源配置、故障排查等方面，提高决策的准确性和效率^[2]。大数据分析还可以实现对用户行为和偏好的深度理解，为不同用户提供个性化的优化服务，包括网络覆盖优化、服务等级差异化、个性化推荐等，基于大数据分析的预测性维护，可以提前发现和解决潜在的故障和问题，提高网络的稳定性和可靠性。

2 大数据下移动通信网络优化中存在的问题

2.1 投入成本较高

在大数据下移动通信网络优化中，大数据技术需要大量的硬件设备、软件工具和人力资源来支持数据的采集、存储、处理和分析。设备和工具的购置、部署和维护都需要大量的资金投入。此外，为了进行大规模的数据分析和挖掘，运营商还需要雇佣专业的数据科学家和分析师，提供培训和技术支持，增加了人力成本。另外，大数据技术的不断更新和升级也需要不断投入资金，以保持技术的领先性和竞争优势。因此，投入成本较高成为阻碍大数据在移动通信网络优化中广泛应用的重要障碍之一。

2.2 存在安全隐患

大数据技术涉及海量的敏感数据，包括用户通信记录、位置信息、个人偏好等，这些数据受到黑客攻击、数据泄露、非法访问等安全威胁。一旦这些数据被恶意利用或泄露，将对用户的隐私造成严重影响，甚至导致用户信任危机和法律风险。另外，大数据平台本身也存在安全漏洞，如未经授权的数据访问、数据篡改、系统瘫痪等问题，给网络运营商和用户带来潜在的损失和风险。因此，安全隐患成为大数据在移动通信网络优化中需要重点关注和解决的问题之一。

2.3 数据处理不及时

移动通信网络产生的数据量巨大且不断增长，包括用户通信记录、网络流量、设备信息等。然而，传统的数据处理系统无法及时有效地处理这些海量数据，导致数据处理速度跟不上数据产生速度，进而影响了网络优化决策的及时性和有效性。数据处理不及时导致网络运营商无法及时发现网络问题、用户需求和优化空间，错失优化的时机，

影响网络性能和用户体验。另外，对于实时性要求较高的应用场景，如网络故障诊断和预测性维护等，数据处理不及时导致网络故障不能及时发现和解决，增加了网络运营商的维护成本和用户的不满意度。

2.4 管理体系不完善

在大数据下移动通信网络优化中，移动通信网络优化涉及多个环节和多个部门的协同合作，需要建立完善的管理体系来统筹规划、组织实施和监督评估。然而，由于涉及到的技术、数据和业务复杂多样，缺乏统一的管理标准和规范，导致各个部门和团队之间的协作效率低下，管理体系中存在权责不清、流程不畅、决策不及时等问题，影响了网络优化工作的推进和效果。另外，管理体系的不完善也导致管理层面的监督和评估不到位，难以及时发现和解决问题，进而影响了网络优化工作的质量和效率。

3 大数据下移动通信网络优化的应用

3.1 计费中的应用

在移动通信网络优化中，通过大数据分析用户的通信行为、消费模式和偏好，运营商可以更精准地制定计费策略。大数据技术还可以帮助运营商检测和预防通信诈骗行为，通过分析异常通信模式、位置信息等，识别并阻止异常通信行为，降低欺诈风险，维护网络的正常运行。

3.2 用户需求

在移动通信网络优化中，大数据技术通过分析海量的用户数据，包括通话记录、短信使用情况、流量消耗模式等，运营商可以深入了解用户的通信习惯和偏好，运营商能够更好地为用户提供个性化的服务和定制化的产品。例如，针对不同用户群体推出不同的套餐组合，以满足其通信需求；或者根据用户的通信行为，推送相关的增值服务或优惠活动，提升用户的满意度和忠诚度。通过大数据分析，运营商可以更加精准地把握用户需求的变化趋势，及时调整服务策略和产品规划，以不断满足用户的需求，提升用户体验，增强竞争力。

3.3 用户位置

在移动通信网络优化中，大数据技术通过收集和分析海量的用户位置数据，运营商可以深入了解用户的活动范围和移动轨迹，运营商能够更好地进行网络规划和优化。通过分析用户位置数据，可以识别出网络覆盖盲区和高密度区域，有针对性地进行基站建设和资源调配，提高网络覆盖范围和质量。运用大数据技术可以实现智能的位置服务，如基于用户位置的导航、地理信息推荐等，为用户提供更加个性化和便捷的通信体验。运营商还可以利用用户位置数据进行精准的广告投放和营销活动，根据用户所在位置和移动轨迹，推送与用户兴趣相关的广告信息，提高广告投放的效果和用户参与度。

3.4 用户管理

在移动通信网络优化中，大数据技术通过分析海量的用户数据，包括通信行为、消费模式、地理位置等信息，

运营商可以更好地管理用户群体。大数据技术可以帮助运营商实现精准的用户身份验证和识别,通过分析用户行为数据,可以及时发现异常活动,如异常登录、恶意操作等,从而防范网络安全风险。大数据分析可以深入了解用户的通信需求和偏好,为运营商提供更加个性化的服务和定制化的产品^[3]。例如,根据用户通信行为推荐合适的套餐和增值服务,提高用户满意度和忠诚度。大数据技术还可以帮助运营商实现用户行为分析和客户关系管理,建立完善的用户画像和客户数据库,通过大数据分析,运营商可以更好地了解用户的需求和行为,优化产品和服务,提升用户体验,增强用户黏性和忠诚度。

4 大数据下移动通信网络优化策略

4.1 数据驱动的网络规划与优化

大数据技术的应用使得运营商能够收集、存储和分析海量的通信数据,包括用户通话记录、数据传输量、设备接入信息等。数据驱动的网络规划利用大数据技术对网络流量和负载进行分析,通过实时监测和分析网络流量数据,运营商可以根据不同区域和时段的通信需求,优化基站的布局和覆盖范围,提高网络的容量和覆盖率。通过分析用户通信行为和体验数据,运营商可以了解用户对通信服务的偏好和满意度,进而调整网络参数和优化服务策略。例如,根据用户的通话时长和数据使用量,优化通话质量和数据传输速率,提高通信服务的稳定性和效率。

4.2 测性维护与故障诊断

在大数据下的移动通信网络优化中通过大数据技术的应用,网络运营商能够实现对移动通信网络的实时监测和故障诊断,从而提高网络的可靠性和稳定性。测性维护利用大数据分析技术,通过收集网络流量、设备指标、信号质量等数据,运营商可以全面了解网络的运行情况,发现潜在的故障隐患和性能问题。大数据技术还能够实现对网络故障的快速诊断和定位,通过对海量的网络数据进行分析,包括设备日志、异常报警、用户投诉等信息,运营商可以迅速发现故障根源,快速定位问题所在。通过建立基于历史数据的预测模型,运营商可以预测网络设备的故障风险和性能下降趋势,提前采取措施进行预防和维护,降低网络故障的发生率,提高网络的稳定性和可用性。

4.3 基于用户行为的个性化优化

大数据技术在此领域的应用使得运营商能够更好地理解和满足用户的个性化需求,提高用户体验和满意度。大数据通过分析用户的通话模式、流量使用习惯、漫游偏好等数据,可以精准地把握用户的通信需求和习惯。例如,某些用户更偏好视频通话,而另一些用户更注重高速数据传输,因此针对不同用户群体的需求,运营商可以推出不同类型的通信服务和套餐,实现差异化营销和个性化服务。运营商可以根据用户的通信行为和偏好,为用户提供个性化的服务推荐,如推荐适合用户使用的通信套餐、增值服

务或优惠活动。例如,针对频繁使用流量的用户,可以推荐流量套餐或流量加油包;对于常驻某地区的用户,可以推送当地特色的通信服务或优惠信息。分析用户行为和反馈数据,运营商可以建立完善的用户画像和客户数据库,为精准营销提供数据支持。

4.4 智能化网络管理与调优

通过大数据技术,运营商能够建立智能化的网络管理系统,实现对移动通信网络的实时监测、智能分析和自动化调优。智能化网络管理系统通过大数据分析海量的网络数据,系统能够全面掌握网络的运行状态,包括流量负载、信号覆盖、设备运行状况等。智能化网络管理系统通过分析网络数据和运行情况,系统可以自动调整网络参数和优化策略,以优化网络性能和资源利用效率。通过大数据分析历史数据和趋势,系统可以预测网络的未来运行状态和出现的问题,提前采取措施进行预防性维护,减少故障发生的性。

4.5 持续优化与迭代更新

在移动通信网络优化中,通过大数据技术,运营商可以不断收集、分析和应用海量的网络数据,以实现网络性能和服务质量的持续改进。通过实时监测网络性能指标、用户体验数据和市场反馈等信息,运营商可以及时发现网络瓶颈、服务瑕疵和用户不满意的问题,从而有针对性地进行优化和改进。收集用户反馈、投诉意见和建议,以及对网络数据的分析,运营商可以及时了解用户需求和问题,为优化决策提供依据。通过大数据分析,运营商可以基于客观的数据和分析结果,制定科学的优化策略和行动计划,不仅可以提高决策的准确性和可信度,还可以避免主观偏见和盲目行动导致的不良后果。

5 结语

移动通信网络的持续优化和发展是一个复杂而持久的过程,而大数据技术的应用为此提供了强大的支持和推动力。通过对海量的数据进行深入分析和利用,移动通信运营商能够更准确地把握用户需求,优化网络结构和服务策略,提升用户体验和满意度。在不断推进移动通信网络优化的过程中,我们需要坚持以用户为中心,保护用户的隐私和数据安全,同时注重技术创新和规范管理,为移动通信行业的可持续发展和用户福祉做出更多的努力。

[参考文献]

- [1]黄健文,丁奕,欧阳辉,等.基于随机森林的区域性通信质量感知系统探索[J].长江信息通信,2023,36(6):217-219.
 - [2]张志钊,邓敏.基于云计算技术的5G移动通信网络优化路径[J].无线互联科技,2023,20(14):1-3.
 - [3]杨迪.跨域通信网络中多级传输延时补偿方法研究[J].现代电子技术,2023,46(18):152-156.
- 作者简介:任飞云(1988.12—),毕业于新疆财经大学,英语专业。

智能化信息通信技术的发展与应用

刘刚

鸿盛建设有限公司, 河北 张家口 075000

[摘要] 随着信息通信技术和智能技术的不断进步和融合, 智能化信息通信技术在各行业中的应用越来越广泛。智能化信息通信技术的发展不仅推动经济社会的发展, 也为人们的生活带来诸多便利。文章通过分析智能技术与信息通信技术的融合意义, 探讨了智能化信息通信技术在我国的具体应用, 并提出相关的发展建议, 旨在推动智能化信息通信技术的进一步发展与应用。

[关键词] 智能化信息通信技术; 智能技术; 发展建议

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12550

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Development and Application of Intelligent Information and Communication Technology

LIU Gang

Hongsheng Construction Co., Ltd., Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract: With the continuous progress and integration of information and communication technology and intelligent technology, the application of intelligent information and communication technology in various industries is becoming increasingly widespread. The development of intelligent information and communication technology not only promotes economic and social development, but also brings many benefits to people's lives. This article analyzes the significance of the integration of intelligent technology and information and communication technology, explores the specific application of intelligent information and communication technology in China, and puts forward relevant development suggestions, aiming to promote the further development and application of intelligent information and communication technology.

Keywords: intelligent information and communication technology; intelligent technology; development suggestions

引言

随着人工智能、大数据、云计算等技术的快速发展, 智能化信息通信技术已经成为推动社会经济发展和提升生活品质的重要引擎^[1]。在该背景下, 对智能化信息通信技术研究具有重要意义。智能化信息通信技术的融合为提高生产效率和优化资源配置提供新途径和手段, 通过智能化信息通信技术的应用, 实现设备之间的智能互联, 实现生产过程的自动化和智能化, 从而提高生产效率, 降低生产成本, 推动传统产业向智能化方向转型升级。同时, 随着城市化进程的加快和城市规模的不断扩大, 城市管理和服务面临着更加复杂和严峻的挑战。智能化信息通信技术的应用可以实现城市基础设施的智能化管理和优化, 提升城市管理水平, 改善居民生活品质, 推动城市可持续发展。此外, 作为新一代信息技术的代表, 智能化信息通信技术的应用已经成为推动经济转型升级和实现高质量发展的重要动力, 加强智能化信息通信技术研究与应用, 不仅提升国家的科技创新能力和产业竞争力, 还推动经济社会结构的优化和升级, 实现经济高质量发展。因此, 深入研究智能化信息通信技术的发展与应用, 探索其在各领域的具体应用场景和潜在应用价值, 对于推动科技创新、促进经济社会发展、提升国家综合竞争力具有重要作用。

1 智能技术与信息通信技术发展意义

1.1 提高生产效率

在智能技术的基础上, 利用信息通信技术实现设备之间的智能互联, 从而实现生产过程的自动化、智能化和优化^[2]。首先, 智能技术的应用使得生产过程更加智能化和自动化。工厂生产中, 智能机器人的应用可以代替人工完成重复性、繁琐的工作, 如装配、搬运等, 大大提高了生产效率。智能化生产线能够根据生产需求自动调整生产速度和产量, 避免了传统生产线中频繁的人工干预和调整, 从而降低了生产过程中的人为因素干扰, 提高了生产的稳定性和连续性。其次, 信息通信技术的应用实现了设备之间的智能互联和数据共享。通过传感器、物联网技术等, 可以实时监测生产过程中各个环节的数据, 实现了数据的实时采集、传输和处理。这些数据可以用于优化生产计划、调整生产流程, 提高生产效率。此外, 智能技术与信息通信技术的融合还可以实现生产资源的智能调配和优化利用。通过智能化的生产计划和调度系统, 可以根据订单需求、市场变化等因素实时调整生产计划, 避免了传统生产中因计划不合理而导致的资源浪费和生产线空转。

1.2 促进产业升级

智能技术与信息通信技术的可实现生产方式和流程的优化升级。通过智能化生产设备和信息化管理系统的应

用,实现生产过程的智能化监控和管理,提高生产效率和产品质量^[3]。同时,通过数字化技术的应用,可以实现生产过程的全程可追溯和数据化管理,为企业的管理决策提供更加准确和及时的数据支持。智能技术与信息通信技术可推动传统产业向智能化方向转型升级。随着智能技术的不断成熟和普及,越来越多的传统产业开始意识到智能化转型的重要性,并加大了智能化技术的应用力度,如制造业领域,智能制造、工业互联网等技术的应用正在推动传统制造业向智能制造业转型,提升了制造业的智能化水平和核心竞争力。此外,智能技术与信息通信技术促进产业链的协同和优化。通过智能化技术和信息通信技术的应用,不同环节的生产、供应、销售等各个环节可以实现信息的实时共享和协同配合,从而实现产业链的优化和整合,这种产业链的协同和优化不仅可以降低生产成本,提高产业链的整体效率,还加强产业链中各个环节之间的合作和协作,提升整个产业链的竞争力。

2 智能化信息通信技术在我国的具體应用

2.1 智慧城市建设

随着城市化进程的加速和城市人口规模的不断扩大,城市管理面临着越来越复杂的挑战,如交通拥堵、环境污染、资源浪费等问题日益突出,智慧城市建设旨在通过智能化信息通信技术的应用,实现城市基础设施的智能化管理和优化,提升城市管理水平和居民生活品质。

智慧城市建设应用了各种智能感知技术。通过传感器、摄像头、地理信息系统等技术,实时监测城市各个方面的数据,如交通流量、空气质量、垃圾处理情况等,这些数据可以用于城市规划、交通管理、环境保护等方面,实现城市资源的精细化管理和优化配置。

智慧城市建设实现了城市基础设施的智能化管理和运营。通过智能化的交通管理系统,可以实现交通信号的智能优化调节,减少交通拥堵,提高交通效率。智能化的能源管理系统可以实现能源的智能分配和调控,提高能源利用效率,减少能源浪费。智能化的环境监测系统可以实时监测空气质量、水质等环境指标,及时发现和解决环境问题,保障居民健康和生活质量。此外,智慧城市建设还推动了城市服务的智能化和个性化。通过智能化的城市服务平台,居民可以享受到更加便捷和个性化的服务,如智能公交、智能停车、智能垃圾分类等,实现社区安全监控、社区活动管理等功能,提升居民生活品质和幸福感。

2.2 工业智能制造

随着全球制造业的转型升级和中国制造业的发展,工业智能制造已经成为我国制造业发展的重要方向和战略目标^[4]。工业智能制造旨在通过智能化信息通信技术的应用,实现制造过程的智能化、柔性化和个性化,提高制造业的智能化水平和核心竞争力。首先,工业智能制造应用了各种智能化生产设备和机器人技术。通过引入智能机器

人、自动化生产线等技术,可以实现生产过程的自动化和智能化,如汽车制造领域,智能机器人可以实现汽车组装过程中的焊接、喷涂等工序,提高了生产效率和产品质量;电子制造领域,自动化生产线可以实现电子产品的自动组装和测试,大幅提升了生产效率和产品可靠性。其次,工业智能制造实现了生产过程的数字化和网络化。通过数字化技术的应用,实现生产过程的全程数据化管理和实时监控。例如,通过工业物联网技术,实时监测生产设备的运行状态和生产过程的各项指标,及时发现和解决生产过程中的问题,提高生产效率和产品质量。此外,工业智能制造推动了生产方式和管理模式的创新升级。通过引入智能化制造执行系统(MES)、智能化生产计划与调度系统等管理软件,实现生产过程的智能化调度和管理,提高了生产计划的准确性和灵活性,通过引入智能化质量控制系统,实现生产过程的在线质量监控和故障预警,提高了产品质量和生产效率。

2.3 无人驾驶技术

无人驾驶技术是智能化信息通信技术在我国的一个具体应用领域,正在逐步展现出巨大的潜力和发展前景。无人驾驶技术利用人工智能、传感器技术、地图导航等技术,实现了车辆在无人驾驶情况下的自主行驶,对交通安全、出行便利性、交通拥堵等方面都有着重要的影响。首先,无人驾驶技术提升了交通安全水平。由于无人驾驶车辆能够实时感知周围环境并做出快速反应,减少交通事故的发生。无人驾驶车辆具有更高的事故预防能力,能够避免人为驾驶过程中的错误判断和操作,降低交通事故的风险,保障道路交通安全。其次,无人驾驶技术提高了出行便利性。人们不再需要亲自驾驶汽车,而是利用无人驾驶车辆进行出行。这对于老年人、残障人士、行动不便的人群来说尤为重要,通过无人驾驶技术获得更便利的出行服务,提高了他们的生活质量和社会参与度。此外,无人驾驶技术还有助于缓解交通拥堵问题。无人驾驶车辆能够实现智能交通管理和路况优化,通过实时监测和调整车辆行驶路径和速度,最大程度地减少交通拥堵的发生,实现车队协同和智能导航,进一步提高了道路通行效率,缓解了交通拥堵的程度。最后,由于无人驾驶车辆的智能化导航和优化行驶路径,减少车辆行驶里程和燃油消耗,降低排放污染和能源消耗,有利于减少环境污染和减缓气候变化的影响。

3 智能化信息通信技术的应用发展建议

3.1 加强技术研发

加强智能化信息通信技术的研发是促进该领域应用发展的关键步骤^[5]。第一,通过持续投入资金和人力资源,推动技术研发的深入和广泛,加速技术创新和突破,包括在人工智能、大数据、物联网、5G通信等关键技术领域进行研究,探索新的技术理论和方法,提高智能化信息通

信技术的核心竞争力。第二,建立跨学科、跨行业的联合研发机制,促进不同领域之间的技术交流合作。在智慧城市领域,组建由信息技术、城市规划、交通管理等多个领域专家组成的研发团队,共同探讨智能化信息通信技术在城市管理中的应用,促进技术和经验的交流与共享。第三,加强与高校、科研院所的合作,利用其丰富的研究资源和人才优势,开展前沿技术研究和创新。通过与高校建立产学研合作机制,实现产业需求与科研成果的有机结合,推动智能化信息通信技术的科研成果向产业转化和应用落地。第四,加强国际合作与交流,借鉴和吸收国际先进经验和科技成果,促进我国智能化信息通信技术的全球化发展。通过国际学术会议、技术交流论坛等平台,加强国际合作与交流,积极参与国际标准制定和技术规范的制定,提高我国在智能化信息通信技术领域的国际影响力和话语权。

3.2 完善政策支持

完善政策支持是推动智能化信息通信技术应用发展的重要举措。首先,加大对智能化信息通信技术相关领域的政策支持力度,通过出台税收优惠政策、科研项目资助政策等措施,鼓励企业增加对技术研发的投入,促进技术创新和成果转化。政府还应该建立健全智能化信息通信技术产业发展的政策体系,明确发展方向、政策导向和政府支持措施,为企业提供稳定的政策环境和政策支持,激发企业创新活力和市场竞争能力。其次,加强对智能化信息通信技术标准化的引导和支持,促进技术标准的统一和规范,制定和完善相关技术标准和规范,有利于推动行业健康发展,促进技术创新和应用推广,降低企业研发成本和市场准入门槛,提高技术应用的可靠性和可持续性。同时,政府通过制定人才引进政策、提供人才培训和奖励等措施,吸引国内外优秀人才从事智能化信息通信技术领域的研究和应用,保障人才供给和技术创新。最后,加强对智能化信息通信技术应用场景的政策扶持,促进技术在各个领域的应用落地。通过出台产业发展规划、项目资助政策、创新创业支持政策等方式,支持和鼓励企业加大对智能化信息通信技术在智慧城市、工业智能制造、无人驾驶等领域的应用开发和推广,推动技术在实际生产和生活中的深入应用,助力相关行业的转型升级和可持续发展。

3.3 强化安全保障

随着智能化信息通信技术的广泛应用,安全问题日益成为人们关注焦点^[6]。为了确保技术的可靠性、稳定性和

安全性,有必要采取一系列措施来强化安全保障。一是加强技术研发和标准制定,确保智能化信息通信技术的安全性。通过加强对关键技术的研究和创新,提高系统的安全性和抗攻击能力,制定相关的技术标准和规范,明确安全保障的要求和措施,推动行业健康发展,减少安全隐患。二是加强网络安全管理和监管,保障信息通信系统的安全运行。建立健全的网络安全管理体系,加强对网络基础设施和关键信息系统的监控和管理,及时发现并应对安全威胁和攻击行为;加强对信息通信技术企业的监管,促使其建立健全的安全保障机制,确保系统的安全运行和用户数据的保护。三是加强信息安全意识和技能培训,提升从业人员的安全意识和应急处理能力。通过开展信息安全培训和教育,提高从业人员对安全风险的认识,增强其安全意识和防范能力,建立健全的信息安全管理制度,规范从业人员的行为和操作,减少人为失误和安全漏洞的发生。

4 结束语

智能化信息通信技术的发展与应用已经成为我国经济社会发展的重要驱动力。未来,我们需要继续加强技术研发,完善政策支持,强化安全保障,推动智能化信息通信技术的深度融合和广泛应用,为我国经济社会发展注入新的活力和动力。

[参考文献]

- [1]刘天琦.智能化信息通信技术的发展与应用[J].电子技术,2024,53(1):258-259.
 - [2]朱凯.探究智能化时代信息通信技术的发展与应用[Z].第三十六届中国(天津)2022'IT、网络、信息技术、电子、仪器仪表创新学术会议论文集[C].天津市电子学会,天津市电子学会,2022:3.
 - [3]甘留军.探究智能化时代信息通信技术的发展与应用[J].中国新通信,2022,24(3):1-3.
 - [4]万炳才,龚泉,鲁飞,等.电网工程智慧建造理论技术及应用[M].南京:东南大学出版社,2021.
 - [5]白馨芳.通信工程中传输技术的应用及发展[J].卫星电视与宽带多媒体,2020(6):38-39.
 - [6]寿大云,龚延风,寿大云,等.智能建筑概论[M].重庆:重庆大学出版社,2016.
- 作者简介:刘刚(1981.4—),毕业院校:河北经贸大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位名称:鸿盛建设有限公司,就职单位职务:项目管理。

基于卫星平台无线网络技术的研究

俞晨洋

中国电信南通分公司, 江苏 南通 226007

[摘要] 随着信息技术的迅速发展, 卫星平台无线网络技术作为一种重要的通信手段, 逐渐成为人们关注的焦点。文章阐述了卫星平台无线网络技术的基本概念和重要性, 着重介绍卫星通信系统设计与优化、卫星网络拓扑结构设计、高速数据传输与协议优化以及安全与隐私保护技术等关键技术的研究进展, 展望未来卫星平台无线网络技术的发展趋势, 以期为全球通信提供更快速、更可靠的服务, 并为各行业带来新的发展机遇。

[关键词] 卫星平台无线网络技术; 发展趋势; 设计与优化

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12531

中图分类号: V443.1

文献标识码: A

Research on Wireless Network Technology Based on Satellite Platforms

YU Chenyang

China Telecom Nantong Branch, Nantong, Jiangsu, 226007, China

Abstract: With the rapid development of information technology, satellite platform wireless network technology has gradually become a focus of attention as an important communication method. This article elaborates on the basic concepts and importance of satellite platform wireless network technology, focusing on the research progress of key technologies such as satellite communication system design and optimization, satellite network topology design, high-speed data transmission and protocol optimization, and security and privacy protection technology. It looks forward to the future development trend of satellite platform wireless network technology, in order to provide faster and more reliable services for global communication and bring new development opportunities to various industries.

Keywords: satellite platform wireless network technology; development trends; design and optimization

引言

当今数字化时代, 通信技术的迅速发展和广泛应用已成为推动社会进步和经济发展的重要动力^[1]。在这个背景下, 卫星平台无线网络技术作为一种重要的通信手段, 逐渐引起人们的广泛关注和重视。卫星平台无线网络技术利用卫星作为通信中继节点, 通过卫星与地面终端或其他卫星进行通信, 实现全球范围内的无线网络覆盖, 为偏远地区和移动用户提供高速、稳定的通信服务, 具有重要的战略意义和广阔的应用前景。

传统的地面无线网络在覆盖范围和通信质量上存在一定局限性, 尤其是在偏远地区和海洋等人迹罕至的地方, 地面基站建设困难且成本较高, 无法满足人们对通信的需求, 而卫星平台无线网络技术通过将通信设备搭载在卫星上, 利用卫星的全球覆盖特性和高度优势, 可实现全球范围内的通信覆盖, 为人们提供全天候、全地点的通信服务, 弥补了地面网络的不足, 极大地拓展了通信的边界。同时, 随着卫星通信技术、无线网络技术和航天技术的不断成熟和发展, 卫星平台无线网络技术得以不断完善和提升。卫星通信系统的设计与优化、卫星网络拓扑结构的设计、高速数据传输与协议优化、安全与隐私保护技术等关键技术的研究和应用, 为卫星平台无线网络技术的发展提供了技术支撑和保障, 使其在通信领域中发挥越来越重要的作用。

此外, 卫星平台无线网络技术的广泛应用也在不断推动其发展和完善。卫星平台无线网络技术不仅可以为偏远地区和海洋提供通信服务, 还可以应用于移动通信、军事通信、应急通信、灾难救援等领域, 为人们的生产生活和社会管理提供了便利和支持。

1 卫星平台无线网络技术概述

卫星平台无线网络技术是一种利用卫星作为通信中继节点, 实现全球范围内无线网络覆盖的技术^[2]。这种技术以卫星为媒介, 通过与地面终端或其他卫星进行通信, 将通信信号传输到全球各地, 为偏远地区、海洋、航空航天等场景提供通信服务, 具有广泛的应用前景和重要的战略意义。

第一, 卫星平台无线网络技术的核心是卫星通信系统。卫星通信系统由卫星、地面站和用户终端组成, 卫星作为通信中继节点, 负责接收、放大、转发和发送通信信号。地面站负责与卫星的通信连接, 进行数据传输和接收。用户终端则是最终的通信接入点, 通过与地面站或卫星进行通信, 实现信息的收发。

第二, 卫星平台无线网络技术具有全球覆盖和高度优势的特点。由于卫星可以覆盖全球范围, 并且处于高度的轨道上, 因此可实现全天候、全地点的通信覆盖, 无视地理位置、地形等限制, 为偏远地区和移动用户提供高速、

稳定的通信服务,使得卫星平台无线网络技术成为连接世界各地的重要通信手段。

第三,卫星平台无线网络技术还具有高带宽和大容量的优势。由于卫星通信可以利用较高的频段进行数据传输,因此具有较大的通信带宽和数据传输速率,使得卫星平台无线网络技术可以满足大规模数据传输、高清视频传输、云计算等高带宽需求,为各种应用场景提供强大的通信支持。

第四,卫星平台无线网络技术还具有灵活性和可靠性的优势。卫星可以根据通信需求进行灵活调整和部署,可应对突发事件和紧急通信需求。同时,由于卫星通信系统具有较高的稳定性和可靠性,不受地面基础设施的限制和影响,因此可以保障长期稳定的通信连接,为用户提供持续可靠的通信服务。

2 卫星平台无线网络技术关键技术研究

2.1 卫星通信系统设计与优化

卫星通信系统设计与优化是卫星平台无线网络技术中的关键技术,其目标是设计和优化卫星通信系统,以实现高效、稳定和可靠的通信服务,这一领域的研究涉及卫星轨道设计、频谱利用、天线设计、调制解调技术等多个方面,旨在提高通信系统的性能和覆盖范围,满足不同应用场景的通信需求。

首先,卫星通信系统需要考虑卫星轨道的选择和优化。合理的卫星轨道设计可以最大限度地提高通信系统的覆盖范围和通信质量。常见的卫星轨道包括地球同步轨道(GEO)、中地球轨道(MEO)和低地球轨道(LEO)等,每种轨道都有其特定的优势和适用场景。研究人员需要根据通信需求和技术条件,选择合适的卫星轨道,并进行轨道参数的优化设计,以实现最佳的通信性能。其次,卫星通信系统设计还需要充分利用频谱资源,提高频谱利用效率。频谱资源是有限的,如何有效地利用频谱资源,成为卫星通信系统设计的重要问题。研究人员需要通过频谱分配、频谱复用、频谱监测等手段,实现频谱资源的合理配置和高效利用,以满足不同用户和应用场景的通信需求。再次,天线设计是卫星通信系统设计的关键环节。天线是卫星通信系统的核心组件,直接影响着通信系统的覆盖范围和通信质量。研究人员需要设计具有良好指向性和辐射特性的天线,以实现对地面终端的有效覆盖和信号传输。同时,天线的尺寸、重量、功耗等参数也需要考虑在内,以满足卫星平台的空间和能量限制。最后,调制解调技术在卫星通信系统设计中扮演着重要角色。调制解调技术是将数字信号转换为模拟信号进行传输,并在接收端将模拟信号重新转换为数字信号的过程。研究人员需要设计高效的调制解调算法和协议,以提高通信系统的传输速率、抗干扰能力和误码率性能,确保通信信号的稳定传输和可靠接收。

2.2 卫星网络拓扑结构设计

卫星网络拓扑结构设计是卫星平台无线网络技术中

的关键技术,涉及到如何合理设计和优化卫星网络的结构,以满足不同应用场景和通信需求^[3]。首先,卫星网络的拓扑结构可以根据连接方式的不同分为星状结构、网状结构和混合结构。星状结构是指多个用户终端通过卫星连接到地面控制中心,形成一个星型的通信网络,适用于广播、广域网和远程监控等场景。网状结构是指多个卫星之间相互连接,形成一个网状的通信网络,适用于点对点通信、数据中心互联等场景。混合结构是指将星状结构和网状结构相结合,兼具了两者的优点,适用于复杂环境和多样化的通信需求。其次,卫星网络的拓扑结构设计需要考虑网络节点之间的连接方式和路由选择算法。在星状结构中,网络节点与卫星之间的连接方式主要有单向链路和双向链路两种,研究人员需要根据用户需求和通信特性选择合适的连接方式。在网状结构中,网络节点之间的路由选择算法是关键,需要设计高效的路由算法,实现数据包的快速传输和最优路径选择,以提高通信效率和网络吞吐量。再次,卫星网络的拓扑结构设计还需要考虑网络的扩展性和容错性。随着用户数量和通信需求的增加,卫星网络需要具备良好的扩展性,能够灵活地扩展和部署新的网络节点,以适应不断变化的通信环境。最后,卫星网络的拓扑结构设计还需要考虑能源消耗和资源利用效率。卫星平台通常具有能源和资源有限的特点,因此需要设计节能型的通信设备和优化网络拓扑结构,以降低能源消耗和提高资源利用效率,实现可持续发展和长期稳定运行。

2.3 高速数据传输与协议优化

高速数据传输与协议优化是卫星平台无线网络技术中的重要关键技术,涉及到如何实现高速、稳定和可靠的数据传输,并对通信协议进行优化以提高通信效率和性能^[4]。第一,高速数据传输涉及到通信系统的物理层和数据链路层设计。在物理层方面,研究人员需要设计高频段的调制解调技术,以实现更高的数据传输速率和带宽利用率。同时,优化天线设计和信号处理算法,提高信号的接收灵敏度和抗干扰能力,确保数据传输的稳定性和可靠性。在数据链路层方面,研究人员需要设计高效的数据传输协议,减少数据包传输时延,提高数据传输效率和吞吐量。第二,协议优化是提升通信系统性能的关键环节。研究人员需要针对卫星平台无线网络特点和通信需求,优化现有通信协议或设计新的协议,以满足高速数据传输和低延迟的要求,如针对视频传输、实时通信等应用场景,可以优化传输控制协议(TCP)或设计适合卫星网络的传输协议,减少数据传输时延和丢包率,提高通信质量和用户体验。第三,数据压缩与加速技术也是高速数据传输与协议优化的重要内容。通过数据压缩算法,可以减少数据传输的带宽需求,提高数据传输效率和速率。同时,利用加速技术如内容分发网络(CDN)、缓存技术等,可以优化数据传输路径,减少数据传输时延,提高数据传输速率和响

应速度,提升用户体验和通信效率。第四,对于卫星平台无线网络技术来说,安全性和隐私保护也是不可忽视的因素。在进行高速数据传输和协议优化的过程中,研究人员需要考虑数据加密、身份认证、访问控制等安全机制的设计和应用,保障通信数据的安全性和用户隐私的保护,防止数据泄露和攻击事件发生。总之,通过合理设计和优化数据传输技术和通信协议,可实现高效、稳定和安全的传输,提升通信系统的整体性能和用户体验,推动卫星平台无线网络技术的发展和應用。

2.4 安全与隐私保护技术

安全与隐私保护技术旨在保护通信数据的机密性、完整性和可用性,防止数据泄露、篡改和未经授权的访问^[5]。首先,数据加密是安全与隐私保护技术的核心。通过使用加密算法对通信数据进行加密处理,可以将数据转换为密文形式,只有具有相应解密密钥的合法用户才能解密并获取原始数据。常见的加密算法包括对称加密算法(如 AES)和非对称加密算法(如 RSA),研究人员需要根据通信需求和安全级别选择合适的加密算法,并确保加密算法的安全性和可靠性。其次,身份认证是保障通信系统安全的重要手段。通过身份认证技术,可以验证通信参与者的身份和权限,防止未经授权的用户进行访问和操作。常见的身份认证方式包括基于密码的认证、数字证书认证、生物特征认证等,研究人员需要设计安全可靠的身份认证机制,确保通信系统只允许合法用户进行通信和操作。最后,安全协议设计也是保障通信系统安全的重要环节。通过设计安全可靠的通信协议,可以在数据传输过程中实现数据的保护和安全性,防止数据泄露、篡改和截获。常见的安全协议包括 SSL/TLS 协议、IPsec 协议等,研究人员需要根据通信需求和安全要求设计适用于卫星平台无线网络的安全协议,确保通信数据的安全传输。

3 卫星平台无线网络技术未来发展趋势

3.1 高通量卫星网络的兴起

随着互联网的普及和数字化时代的到来,人们对于高速、高带宽的通信需求不断增加。为满足这一需求,高通量卫星网络将成为未来的发展趋势之一。这种网络采用大量高通量卫星组成的星座,具有高带宽、低延迟的特点,能够支持大规模数据传输、高清视频流媒体等应用。未来,高通量卫星网络将进一步完善其覆盖范围和通信能力,成为全球通信网络的重要组成部分,为人们提供更快速、更

可靠的通信服务。

3.2 卫星云服务的发展

随着云计算技术的不断发展和普及,卫星云服务将成为未来卫星平台无线网络技术的重要发展方向。卫星云服务将利用卫星平台提供的广域覆盖和高速连接特性,为用户提供基于云端的各种服务,如数据存储、计算、分析等。通过卫星云服务,用户可以在任何时间、任何地点访问和处理数据,实现信息共享、协作办公等功能,推动各行业的数字化转型和智能化发展。

3.3 低轨卫星通信网络的崛起

相比于传统的地球同步轨道卫星,低轨卫星具有更低的轨道高度和更短的信号传输时延,能够实现更快速的数据传输和更低延迟的通信服务。未来,随着低轨卫星技术的成熟和商业化进程,低轨卫星通信网络将进一步扩展其覆盖范围和通信能力,为移动通信、物联网、智能交通等领域提供更优质的通信支持,推动全球通信网络的普及和发展。

4 结束语

卫星平台无线网络技术的研究和发展对推动信息社会建设和促进全球通信互联互通具有重要意义。通过利用大量高通量卫星构建星座,提供高带宽、低延迟的通信服务,满足现代社会对于高速、高质量通信的需求。未来,随着技术的不断进步,卫星平台无线网络技术将进一步完善其覆盖范围和通信能力,成为全球通信网络的重要组成部分,为人们带来更快速、更可靠的通信服务,推动全球通信网络迈向更加智能、高效的未来。

[参考文献]

- [1]张云昌.海上自动化无线通讯技术的应用[J].企业技术开发,2015,34(5):50-51.
 - [2]王枫.基于物联网的内河航运感知平台建设研究[J].运输经理世界,2013(8):86-87.
 - [3]朱文亮.基于卫星平台无线网络技术的研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012.
 - [4]赵凯.无线传感器网络簇优化算法研究与应用[D].山东:山东建筑大学,2012.
 - [5]范国臣.无线卫星平台网络技术研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2010.
- 作者简介:俞晨洋(1990.10—),男,硕士研究生,专业方向:电磁场与微波技术。

建筑工程地下室防水施工技术及渗漏防治措施研究

沈永红

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要]地下室作为建筑工程中重要的功能空间,其防水工程的质量直接关系到建筑的使用寿命和安全性。然而,实际工程中,地下室常常面临各种渗漏问题,给工程带来诸多困扰。基于此,文中通过对防水卷材施工工艺、侧墙防水施工和施工细节处理的讨论,以及提升设计水平、严格控制混凝土结构施工质量、选择合适材料、提高施工人员技术水平、完善裂缝处理和加强施工管理等方面的措施,为相关领域的研究和实践提供参考。

[关键词]地下室防水; 施工技术; 渗漏防治; 建筑工程

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12548

中图分类号: TH21

文献标识码: A

Research on Waterproofing Construction Technology and Leakage Prevention Measures for Basement in Building Engineering

SHEN Yonghong

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: As an important functional space in building engineering, the quality of waterproofing engineering in basements is directly related to the service life and safety of buildings. However, in practical engineering, basements often face various leakage problems, which bring many difficulties to the project. Based on this, this article discusses the construction process of waterproofing membranes, side wall waterproofing, and construction details, as well as measures to improve design level, strictly control the construction quality of concrete structures, select suitable materials, improve the technical level of construction personnel, improve crack treatment, and strengthen construction management, providing reference for research and practice in related fields.

Keywords: basement waterproofing; construction technology; leakage prevention and control; construction engineering

引言

建筑工程领域,地下室作为重要的功能空间,承载各种设备设施以及人员活动,其安全性和使用寿命直接关系到整个建筑工程的质量和可持续发展^[1]。然而,地下室面临来自地下水、地质条件、施工质量等方面的挑战,导致渗漏问题时有发生,给建筑工程带来严重的隐患和经济损失。因此,加强对地下室防水施工技术及渗漏防治措施的研究具有重要的理论意义。

随着城市化进程的加速和建筑结构的复杂化,地下室的功能和用途也越来越多样化,因此其防水工程的质量要求也越来越高,若地下室防水工程质量不达标,易导致地下室渗漏,影响建筑物的结构稳定性和使用功能,甚至危及人员生命安全,对社会稳定和城市发展造成不利影响。同时,随着科技的不断进步和建筑材料的不断创新,地下室防水施工技术也在不断更新和完善,通过对新材料、新工艺、新技术的研究和应用,提高地下室防水工程的施工质量和效率,降低施工成本,推动建筑工程向更高水平迈进。本文从防水施工技术和渗漏防治措施两个方面展开研究,为建筑工程中地下室防水工程的实施提供一定指导。

1 建筑工程地下室防水施工技术

1.1 防水卷材施工工艺

防水卷材施工工艺包括表面处理、底层涂刷、卷材铺

设、翻边处理和卷材连接等关键步骤。第一,在进行防水卷材施工前,需要对地下室的基础和墙体进行充分的表面处理,包括清理表面的灰尘、杂物和油污,修补和填平裂缝和凹陷,确保施工基面干净、平整、结实,为了保证防水材料 with 基面之间的牢固粘结,提高防水效果的可靠性。第二,进行底层涂刷时,通常会选择优质的防水涂料,如聚合物改性沥青涂料或聚氨酯涂料等。施工人员需使用刷子或滚筒将涂料均匀地涂刷在地下室的基础和墙体表面,确保每一处都被覆盖到,形成均匀的底层涂膜。底层涂刷的目的是增强基面的密封性和黏结性,为后续的卷材铺设做好准备。第三,在选择防水卷材时,需要考虑其材质、厚度、耐候性和柔韧性等因素,并根据地下室的具体情况合理选择。施工人员将防水卷材按照预定的施工顺序铺设在基础和墙体表面,确保卷材与底层涂刷的涂膜之间有良好的贴合和密封,避免出现漏水隐患。同时,注意卷材的交叠和连接处应采取适当的处理方式,如翻边、热熔连接或粘贴连接等,以确保防水层的连续性和完整性。第四,完成防水卷材的铺设后,需要进行翻边处理,其目的是增强卷材与基面之间的密封性和耐水性,施工人员需将卷材的边缘向上翻起,并用火烧或热风枪加热,使卷材边缘与墙体表面完全粘合,形成密封的防水层,有效防止水分渗透。综上,通过合理的施工工艺和严格的质量控制,

可有效提高地下室防水工程的施工质量,保障建筑物的安全性和可持续发展。

1.2 侧墙防水施工

与其他部位的防水施工相比,侧墙的防水工程具有一些特殊的考虑和施工技术^[3]。首先,侧墙防水施工需要考虑到墙体的材质和结构特点。选择防水材料和施工方法时,需要根据侧墙的具体材质,如混凝土、砖石、钢筋混凝土等,以及墙体的结构特点,如是否有墙体裂缝、孔洞、墙体表面是否平整等,进行合理选择。其次,侧墙防水施工需要特别注意墙体与地面交界处和墙体内外角处的防水处理。这些部位常是水分渗透的重点区域,易出现漏水问题,施工过程中,需要加强对这些部位的防水层加固和处理,确保防水层的连续性和完整性,防止水分从这些部位渗透进入地下室内部。再次,侧墙防水施工需注意施工工艺的细节处理,如墙体表面的清洁和修补工作,墙体与地面、屋顶、管道等构筑物的连接处理,以及墙体与地板的交界处的防水处理等,需施工人员在施工过程中严格把关,确保施工质量符合要求。此外,侧墙防水施工中需考虑到周边环境因素的影响,地下室周围存在地下水水位较高、土壤潮湿、温度变化大等情况,对侧墙防水层的性能产生影响,施工前需要充分调查周边环境情况,采取相应的防水措施和施工技术,以应对可能出现的挑战。最后,侧墙防水施工完成后,需要进行严格的验收和检测。除常规的防水层厚度、质量、附着力等指标检测外,还需针对侧墙特殊部位进行专项检测,如墙体交界处、角部位、连接处等,确保防水效果全面可靠。总之,通过科学严谨的施工过程和质量检测,可有效提高地下室侧墙的防水性能,保障建筑物的整体安全和可靠性。

1.3 施工细节处理

施工细节处理涉及到防水层的质量、连续性和完整性,直接影响地下室防水效果的可靠性和持久性^[4]。其一,进行防水层施工之前,必须确保墙体表面干净、平整、无油污、杂物和松动的部分。清洁墙体表面可保证防水材料 with 墙体之间的良好粘结,提高防水层的附着力和稳定性。其二,施工过程中,需要采取相应的防水措施,如增加防水层的厚度、加强密封处理、设置防水带等,以确保连接处的防水性能。此外,注意施工质量,确保连接处的防水层与周围防水层之间的连续性和一致性,避免出现漏水隐患。其三,由于墙体内外角处存在拐角和折角,易形成死角,影响防水层的施工和质量,施工过程中需要采取特殊处理措施,如设置防水角铁、涂刷防水材料等,加强角部位的防水效果。其四,施工过程中,需要采取合适的防水措施,如设置防水带、涂刷防水涂料等,以确保墙体与地板交界处的防水效果。同时,需要注意施工质量,确保防水层与地板表面之间的紧密贴合,避免出现漏水隐患。其五,通过对施工细节处理的质量、连续性和完整性进行检查,确

保施工质量符合相关标准和要求。同时,进行水压试验或湿度测量等,验证防水层的防水效果和性能,以确保地下室的整体防水效果达到预期目标。

2 建筑工程地下室渗漏防治措施

2.1 严格控制混凝土结构施工质量

混凝土结构的施工质量直接影响着地下室的整体防水效果和使用寿命。第一,对混凝土原材料进行严格把关。混凝土结构施工前,需要对原材料进行全面检测和验收,包括水泥、骨料、砂浆等,确保原材料符合相关标准和质量要求,避免因原材料质量问题导致混凝土结构的强度和密实性不足,从而影响防水效果。第二,严格控制混凝土浇筑过程中的施工工艺。混凝土浇筑是地下室结构施工的关键环节,需要确保浇筑过程中混凝土的均匀性、密实性和连续性。在浇筑过程中,注意混凝土的搅拌比例、浇筑速度、振捣时间等参数,确保混凝土浇筑质量达到要求。第三,加强混凝土结构的配模和支撑工作。混凝土结构施工前,需要进行详细的模板设计和支撑设计,确保模板结构牢固、稳定,能够承受混凝土浇筑的压力和重量。同时,注意模板与混凝土之间的密封处理,防止混凝土浇筑时出现漏浆或浆液渗漏的情况。第四,混凝土浇筑完成后,需要及时养护,包括湿润养护、覆盖养护等,以保持混凝土表面的湿润和温度稳定,促进混凝土的强度发展和结晶水化反应,提高混凝土的密实性和耐久性,从而增强地下室结构的防水性能。第五,施工过程中加强现场管理和监督。对施工现场进行严格管理,保证施工人员操作规范,施工设备运行正常,施工环境安全整洁。同时,加强施工过程中的质量监督和验收,及时发现和解决施工中存在的问题,确保混凝土结构的施工质量符合相关标准和要求。

2.2 选择合适的施工材料

合适的施工材料不仅可以提高地下室的防水性能,还增强地下室结构的稳定性和耐久性^[5]。首先,需要根据地下室的具体情况选择适合的防水材料。常见的防水材料包括聚合物改性沥青、聚氨酯、环氧树脂、水泥基防水涂料等。这些材料各有特点,适用于不同的地下室结构和环境,如对于地下室墙体和地板的防水,可以选择聚合物改性沥青或聚氨酯等柔性防水材料。其次,需要考虑施工材料的性能指标和质量标准。在选择施工材料时,需要参考相关的国家标准和行业标准,选择符合要求的产品,如防水涂料的抗渗性能、耐候性能、粘结强度等指标,需要符合相关标准要求,确保施工材料的质量和性能达到预期目标。再次,需要考虑施工材料的施工工艺和施工环境。不同的施工材料有不同的施工工艺和要求,需要根据实际情况选择合适的施工方法和工艺流程。对于柔性防水材料,通常需要进行涂刷、喷涂、铺贴等施工方式;而对于耐候性好的材料,需要进行特殊的施工处理,如喷涂、热熔。此外,需要考虑施工材料的成本和可持续性。选择施工材料时,

除了考虑其防水性能和施工工艺外,还需考虑其成本效益和可持续性。优先选择性能良好、价格合理、资源可持续利用的施工材料,以确保施工项目的经济性和环境友好性。最后,需要与施工单位和设计单位密切配合,确保施工材料的选择与设计要求相符,施工质量达到预期目标,通过科学合理的施工材料选择和严格把关,有效提高地下室防水工程的施工质量和防水效果,保障建筑物的整体安全和可靠性。

2.3 提高施工人员技术水平

施工人员的技术水平直接影响着地下室防水工程的施工质量和效果。其一,加强施工人员的培训和学习。通过组织相关的技术培训和学习活动,向施工人员传授防水工程的基本知识、施工技术和操作技巧,提高他们的专业水平和技术能力。培训内容包括防水材料的特性和使用方法、施工工艺和操作流程、安全生产规范和操作规程等,以帮助施工人员全面了解防水工程的要求和标准,提高他们的施工技能和质量意识。其二,建立健全的质量管理体系和安全生产管理制度。通过建立健全的质量管理体系和安全生产管理制度,明确施工人员的责任和义务,规范施工过程中的操作行为和工作流程,加强对施工人员的管理和监督。同时,加强对施工现场的安全生产教育和培训,提高施工人员的安全意识和风险防范能力,减少施工事故和质量问题的发生。其三,注重施工现场的技术指导和指导性操作。实际施工过程中,及时安排专业技术人员对施工现场进行技术指导和指导性操作,解决施工中遇到的技术难题和质量问题,提高施工人员的技术水平和工作效率。技术指导内容可包括施工工艺的操作要点、施工材料的使用方法、施工现场的安全注意事项等,以帮助施工人员加强技术交流和学,提高施工质量和效率。其四,鼓励施工人员参与技术创新和工艺改进。通过组织技术交流会议、技术研讨会等活动,鼓励施工人员积极提出改进建议和技术创新方案,促进施工技术的创新和提高。同时,建立技术创新奖励制度,对技术创新和工艺改进的施工人员给予适当的奖励和表彰,激发他们的创新意识和工作积极性,提高施工技术水平和质量水平。

2.4 完善裂缝处理

裂缝是地下室结构中常见的问题,如果处理不当会导

致水汽渗透,引发地下室渗漏和建筑物结构损坏,需采取一系列措施来完善裂缝处理。一是需要对裂缝进行全面的检测和评估。在地下室结构施工完成后,需要对墙体、地板、屋顶等部位进行仔细检查,发现裂缝及时进行记录和评估。二是根据裂缝的特点和情况选择合适的处理方法。采用填缝或粘贴的方式进行处理,选择适合的填缝材料或胶粘剂进行填充或粘贴,以阻止水汽的渗透和裂缝的扩展。对于宽度较大的裂缝,可以采用灌浆或加固的方式进行处理,注入高强度的灌浆材料或加固材料,加固裂缝部位,提高地下室结构的整体稳定性和耐久性。三是需要注意处理材料的选择和施工工艺。对于填缝材料,需要选择耐水、耐候、耐老化的填缝剂或密封胶,确保填缝效果持久稳定;对于灌浆材料,需要选择具有高强度、高粘结性和耐腐蚀性的灌浆浆料,确保灌浆效果可靠。四是加强裂缝处理后的养护和监测。裂缝处理完成后,需要及时进行养护,保持处理部位干燥、清洁,避免外部环境对处理材料的影响。

3 结束语

地下室防水施工技术及渗漏防治措施的研究对于提高建筑工程质量、延长建筑使用寿命具有重要意义。通过对防水施工技术和渗漏防治措施的系统论述,为建筑行业的发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]彭云林,黄泰鹏,张宇佳,等.建筑工程地下室防水施工技术应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(24):152-154.
 - [2]蔺生林.建筑工程地下室防水施工工艺及渗漏防治措施探讨[J].房地产世界,2023(8):133-135.
 - [3]邓仁骏.分析建筑工程施工中的防水防渗施工技术[J].建筑与预算,2023(1):56-58.
 - [4]王国臣.浅谈建筑工程地下室防水施工质量控制[J].科技风,2023(1):164-166.
 - [5]王胜杰,鲁鹏,贾博勋,等.建筑工程地下室防水施工技术及其渗漏防治措施研究[J].工程建设与设计,2022(14):228-230.
- 作者简介:沈永红(1981.12—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:浙江航兴建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。

建筑混凝土裂缝的主要因素及施工处理技术

艾尔肯·克热木

新疆维吾尔自治区阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 建筑混凝土裂缝是建筑工程中常见的质量问题, 可分为温度裂缝、收缩裂缝、沉降裂缝和结构裂缝等类型, 其形成主要受配比、温度、设计、施工技术、运输及养护等因素的影响。文章针对这些因素, 提出采取合理的施工处理技术如合理进行施工材料控制、确定配合比、温度控制、结构设计优化、规范施工技术, 以有效减少混凝土裂缝的发生, 提高建筑结构的质量。

[关键词] 混凝土裂缝; 主要因素; 处理技术

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12543

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Main Factors and Construction Treatment Technology of Concrete Cracks in Buildings

AIERKEN Keremu

Xinjiang Aksu Construction Engineering Contracting Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: Concrete cracks in buildings are common quality problems in construction engineering, which can be divided into temperature cracks, shrinkage cracks, settlement cracks, and structural cracks. Their formation is mainly influenced by factors such as mix ratio, temperature, design, construction technology, transportation, and maintenance. This article proposes to adopt reasonable construction treatment techniques such as controlling construction materials, determining mix ratio, temperature control, optimizing structural design, and standardizing construction technology to effectively reduce the occurrence of concrete cracks and improve the quality of building structures.

Keywords: concrete cracks; main factors; processing technology

引言

建筑混凝土裂缝是指在混凝土结构中出现的各种形式的裂缝, 对结构安全和使用功能造成影响。混凝土材料的配合比、施工工艺、环境温度和湿度等因素都可能影响混凝土的收缩和膨胀, 从而导致裂缝的产生, 了解这些因素的作用机理有利于更好的预防裂缝的发生。本文通过探索各种技术手段, 如改进混凝土配合比、优化施工工艺、采用预应力技术、增加接缝处理等方法, 以减少裂缝的产生或修复已有的裂缝, 从而提高建筑结构的整体质量和耐久性。

1 混凝土裂缝分类

1.1 温度裂缝

温度裂缝是混凝土结构中常见的裂缝类型, 通常是由于混凝土受到温度变化引起的热应力而产生的, 这些裂缝通常出现在混凝土结构的较薄部位, 如墙体、柱子、板和桥梁等。温度裂缝的形成是由于混凝土在温度变化时产生的热胀冷缩效应, 导致混凝土内部产生应力, 当这些应力超过混凝土的承载能力时, 就会产生裂缝。

温度裂缝通常分为表面裂缝和内部裂缝两种类型。表面裂缝通常沿着混凝土表面方向延伸, 呈现出直线状或波浪状, 主要影响混凝土的美观和表面质量, 而内部裂缝则通常发生在混凝土内部, 会影响混凝土的整体结构和强度。

1.2 收缩裂缝

收缩裂缝通常是由于混凝土在硬化过程中发生收缩而引起的, 裂缝通常呈现为沿着混凝土表面方向延伸的细长裂缝, 特别是在混凝土表面凝固后形成。

收缩裂缝的形成主要是由于混凝土在水泥水化反应过程中释放水分而导致体积缩减。水泥水化反应是混凝土硬化的过程, 当水分逐渐从混凝土中蒸发或被吸收时, 混凝土中的水泥凝胶收缩, 从而产生内部应力, 当这些内部应力超过混凝土的承载能力时, 就会在混凝土中形成裂缝^[1]。

收缩裂缝分为塑性收缩裂缝和干缩裂缝两种类型。塑性收缩裂缝通常在混凝土浇筑后不久即出现, 主要是由于混凝土表面水分蒸发引起的收缩而形成, 这种裂缝通常较浅且密集分布; 而干缩裂缝则是在混凝土长期受干燥环境影响后产生的裂缝, 这种裂缝通常较深且较少。在混凝土中添加适量的缩孔剂或收缩剂, 可以减少混凝土的收缩变形; 在施工过程中采取保湿措施, 延缓混凝土的水分蒸发速度, 也可以减少裂缝的产生。

1.3 沉降裂缝

沉降裂缝通常由于基础下沉或不均匀沉降而产生, 通常出现在墙体、地板、天花板等混凝土结构的连接处或附近, 并且常常是垂直方向延伸的裂缝。

沉降裂缝通常可以分为自然沉降裂缝和人工沉降裂

缝两种类型。自然沉陷裂缝是由于地基土层的自然沉降或地质构造运动而产生的裂缝，通常呈现为较长、较深的裂缝；而人工沉陷裂缝则是由于人为因素导致的地基沉陷，如地下水开采、地下挖掘等造成地基变形而产生的裂缝，这种裂缝通常较短、较浅。预防沉陷裂缝的发生需要在设计和施工过程中充分考虑地基土层的情况，采取适当的地基加固和地基处理措施，以确保混凝土结构的稳定性和安全性。

1.4 结构裂缝

结构裂缝通常由于结构设计、施工质量、荷载作用或材料缺陷等因素引起，出现在混凝土结构的各个部位，如墙体、柱子、梁和板等。结构裂缝的形态和特征各不相同，可能呈现为细长的直线裂缝、分叉的网状裂缝、水平方向的剪切裂缝等，裂缝的大小和形态通常取决于裂缝的原因、结构的类型和荷载的大小。预防结构裂缝的发生需要从设计、施工和维护等方面加强管理和控制。

2 建筑混凝土裂缝形成因素

2.1 配比问题

配比问题是建筑混凝土裂缝形成的重要因素。混凝土的配比不当导致水灰比过高或过低、水胶比不合理、水泥用量过多或过少等情况，进而引发裂缝的产生。当水灰比过高时，混凝土中的水分过多，会导致混凝土收缩过快或过量，从而在干燥收缩过程中产生较大的收缩应力，最终导致裂缝的形成，水灰比过高还会影响混凝土的强度和耐久性，增加混凝土表面龟裂的风险。当水胶比过高时，混凝土中的胶凝材料量过多，与水的反应导致混凝土内部产生较大的膨胀应力，容易引发裂缝，而水胶比过低则会使混凝土的流动性变差，难以充分填充模板和排除气泡，造成浆体不均匀，增加裂缝的可能性。此外，水泥用量过多会导致混凝土的收缩和温度变形增大，而水泥用量过少则会影响混凝土的强度和密实性，使其易受外力影响而产生裂缝。

2.2 温度因素

温度变化会引起混凝土体积的膨胀和收缩，从而产生内部应力，当这种应力超过混凝土的承受能力时，就会导致裂缝的形成。在高温季节，混凝土受热膨胀，容易产生热胀应力；而在低温季节，混凝土受冷收缩，容易产生冷缩应力。特别是在极端温度条件下，如夏季高温和冬季寒冷，温差剧烈，混凝土内部的应力变化更为明显，容易导致裂缝的形成^[2]。当混凝土的不同部位受到的温度影响不一致时，就会形成温度梯度，导致混凝土内部产生不均匀的膨胀和收缩应力，从而引发裂缝的形成。例如，在混凝土表面受到阳光直射的情况下，表面温度升高，而内部温度相对较低，形成温度梯度，就会导致混凝土表面产生裂缝。温度变化还会影响混凝土与周围结构的界面应力，从而导致裂缝的形成。当混凝土与周围结构（如墙体、柱子

等）的温度差异较大时，会导致混凝土与周围结构之间产生不同程度的膨胀和收缩，形成界面应力，从而引发裂缝。

2.3 设计因素

不合理的设计方案或缺乏考虑混凝土性能和环境因素的设计决策，可能导致混凝土结构出现裂缝。如果结构设计不合理，如梁柱配重不均匀、跨度过大、墙体布置不当等，会导致混凝土受力不均匀或局部应力集中，从而容易产生裂缝，设计中的尺寸选择也需要考虑混凝土的热膨胀和收缩特性，过大或过小的尺寸都可能导致混凝土结构的不稳定性，进而产生裂缝。

缺乏考虑混凝土材料性能和环境因素的设计决策也会促使裂缝的形成。例如，在设计中未充分考虑混凝土的抗温度变化性能、收缩性能和承载能力等特性，或者未考虑周围环境对混凝土结构的影响，都可能导致混凝土结构出现裂缝，设计中如果忽略了预留伸缩缝、构造缝等必要的措施，也容易导致混凝土裂缝的产生。设计阶段应该充分考虑混凝土的性能特点和环境因素，制定合理的结构方案和尺寸设计，采用适当的配合比和优质的混凝土材料，同时在设计中预留必要的伸缩缝和构造缝，以确保混凝土结构的稳定性和耐久性，减少裂缝的产生和扩展。

2.4 施工技术因素

不当的施工方法、操作不规范以及施工环境等因素都可能导致混凝土裂缝的形成。首先，施工过程中的振捣不足或振捣过度是造成混凝土裂缝的常见原因。振捣不足会导致混凝土内部孔隙率过高，混凝土强度不足，易产生裂缝；而振捣过度则会使混凝土内部产生过多的气泡，影响混凝土的致密性和抗裂性能，同样容易导致裂缝。其次，施工中的浇筑方式和养护措施也会影响混凝土裂缝的形成。如果浇筑方式不当，如过快或过慢、过高或过低的浇筑速度，都会影响混凝土的密实性和均匀性，增加裂缝的可能性。而养护措施不到位、养护时间不足或养护环境不合理，也会导致混凝土过早失去水分，引发裂缝。最后，施工人员的技术水平和操作规范也直接影响混凝土裂缝的形成。如果施工人员对振捣、浇筑、养护等操作不熟练或不规范，容易造成混凝土结构内部质量不良，引发裂缝。

2.5 运输以及养护因素

在混凝土运输和养护过程中，如果操作不当或条件不合理，都可能导致混凝土结构出现裂缝。在混凝土运输过程中，如果车辆行驶过程中遇到颠簸、震动或急转弯等情况，会对混凝土结构施加额外的力量，导致混凝土内部产生应力集中，从而引发裂缝的形成。未采取防止水分流失的措施，如覆盖防水布或保湿措施，混凝土表面水分容易被风吹走或受阳光曝晒而蒸发，导致混凝土表面干燥过快，引发裂缝。另外，养护过程中，如果在混凝土刚浇筑后未及时进行充分保湿，或者养护时间不足，混凝土内部水分流失过快，会导致混凝土表面干裂，增加裂缝的产生。在

高温季节,未采取降温措施或遮挡遮阳,混凝土易受热胀冷缩影响,增加裂缝的风险;在低温季节,未采取保温措施,混凝土易受冻胀影响,同样容易导致裂缝^[3]。

3 建筑混凝土裂缝处理技术

3.1 施工材料控制

首先,确保选用优质的混凝土原材料,包括水泥、骨料、粉煤灰等,其质量直接影响混凝土的性能,对原材料进行严格的质量控制,保证其符合设计要求和标准,以确保混凝土的均匀性和稳定性。根据工程需求和环境条件合理确定水灰比、水胶比等参数,以提高混凝土的抗裂性能和强度,选择适当的掺合料和添加剂,如膨胀剂、减水剂等,改善混凝土的工作性能和耐久性,减少裂缝的产生。另外,在运输和存储过程中,严格控制混凝土原材料的质量和条件,防止受潮、污染或异物混入,保证原材料的稳定性和纯度。通过施工材料的有效控制,提高混凝土的质量和性能,减少裂缝的形成,确保建筑结构的安全和耐久性。

3.2 确定配合比

配合比直接影响混凝土的强度、密实性和抗裂性能。施工中,应根据工程需求和混凝土使用环境,合理选择水灰比、水胶比等参数,以确保混凝土的流动性和坍落度满足施工要求。根据混凝土的设计强度等级和材料特性,调整水泥、骨料、粉煤灰等原材料的配比,使混凝土拥有足够的强度和耐久性,合理控制水泥用量和掺合料的添加比例,以提高混凝土的抗压强度和抗裂性能,减少裂缝的形成。通过合理调整配合比,控制混凝土的收缩性和温度变化,减少混凝土内部的应力集中,降低裂缝的产生风险。

3.3 温度控制

在混凝土的施工过程中,温度变化会对混凝土的性能产生重要影响,进而影响裂缝的形成。在混凝土浇筑过程中,要尽量避免在极端温度下进行施工,特别是在高温或低温环境中施工会加速混凝土的干燥或冻胀,增加裂缝形成的可能性。在热天气中,可以采取遮阳措施或在混凝土表面覆盖湿润的毛毯来降低混凝土的温度,防止过快的水分蒸发;而在寒冷天气中,可以采取加热设备或覆盖保温材料来保持混凝土的温度,防止冻胀导致的裂缝。对于大体积混凝土结构,如桥梁、坝体等,还可以采取预冷或预热的措施,通过控制混凝土的温度梯度来减少裂缝的产生。

3.4 优化结构设计

通过合理的结构设计,可以减少混凝土结构受力不均匀或应力集中,从而降低裂缝的形成和扩展的风险。首先,合理布置伸缩缝。伸缩缝能够有效地吸收混凝土结构因温度变化、收缩等引起的变形应力,减少裂缝的形成,根据建筑物的尺寸和使用情况,合理确定伸缩缝的位置、尺寸

和布置方式,以确保其有效性。其次,构造缝的优化设计。构造缝通常用于分割较大的混凝土结构,以减少应力集中和裂缝的产生,通过在结构中设置合理的构造缝,可以有效地控制混凝土的收缩和温度变化,减少裂缝的形成。最后,还应考虑使用合适的加固措施,如增加钢筋数量、设置预应力或后张拉等,以提高混凝土结构的抗裂性能和承载能力,确保建筑物的安全和可靠性。

3.5 规范施工技术

规范施工技术处理建筑混凝土裂缝的关键步骤,它直接影响着混凝土结构的质量和稳定性^[4]。施工前应严格按照设计图纸和相关规范要求进行施工准备工作,包括场地清理、模板安装、钢筋绑扎等,确保施工环境符合要求。在混凝土浇筑过程中,严格控制浇筑速度和浇筑高度,避免过快或过高的浇筑导致混凝土内部产生应力集中,从而引发裂缝,采取适当的振捣措施和充分的养护措施,确保混凝土的密实性和强度。浇筑混凝土时,要避免过度的振捣或过早的脱模,以防止混凝土表面的过度粘附或损伤,增加裂缝的可能性。对于大体积混凝土结构,应采取适当的节温措施,避免混凝土内部温度梯度过大,从而减少裂缝的形成。施工过程中要严格控制水泥浆液含量、混凝土坍落度等参数,确保混凝土的质量和性能符合设计要求和相关标准,通过规范的施工技术,有效降低建筑混凝土裂缝的产生率,提高混凝土结构的稳定性和耐久性。

4 结束语

通过对建筑混凝土裂缝的形成因素和处理技术进行合理分析,并创新对策,可以更好地指导工程实践,减少裂缝的发生,提高建筑结构和安全水平。在实际施工中,还应结合具体情况采取综合措施,全面提升混凝土结构的性能和可靠性。

[参考文献]

- [1]刘帅,刘佳,梁涛.建筑混凝土裂缝的主要影响因素及处理技术[J].江苏建材,2022(6):67-69.
- [2]刘晓宏,潘保芸,张晔,等.建筑混凝土裂缝形成的主要因素及处理技术[J].城市建筑空间,2022,29(2):442-443.
- [3]高瑞鹏.建筑混凝土裂缝的主要影响因素及施工处理技术[J].居业,2021(11):73-74.
- [4]李志强.形成建筑混凝土裂缝的主要因素及处理技术[J].四川水泥,2021(11):31-32.

作者简介:艾尔肯·克热木(1967.5—),毕业学校:新疆工学院,所学专业:工业与民用建筑,就职单位名称:新疆阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司,职务:担任总工程师,职称级别:高级工程师(副高)。

海外九度抗震设防型钢混凝土组合结构节点优化

张永祥

上海建工五建集团有限公司, 上海 200062

[摘要]型钢混凝土组合结构能够充分发挥混凝土与钢材的优势, 弥补彼此的缺点, 具有抗震性能好, 用钢量低等特点。对于海外九度抗震设防超高层建筑, 受海外材料运输条件制约, 钢结构工况受限前提, 利用 BIM 施工技术, 结合现场实际操作, 对组合结构施工节点进行优化, 降低施工难度的同时, 在一定程度上提高施工质量。

[关键词]型钢混凝土组合结构; BIM 技术; 施工节点优化; 海外 9 度抗震工程

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12540

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Optimization of Nodes in Overseas Seismic Fortification Steel-concrete Composite Structures

ZHANG Yongxiang

Shanghai Construction No. 5 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200062, China

Abstract: Steel reinforced concrete composite structures can fully leverage the advantages of concrete and steel, compensate for each other's shortcomings, and have the characteristics of good seismic performance and low steel consumption. For overseas nine degree seismic fortification super high-rise buildings, under the constraint of overseas material transportation conditions and steel structure working conditions, BIM construction technology is used to optimize the construction nodes of composite structures in combination with on-site practical operations, reducing construction difficulty and improving construction quality to a certain extent.

Keywords: steel reinforced concrete composite structures; bim technology; optimization of construction nodes; overseas 9-degree seismic engineering

引言

随着近年来高层建筑的不断发展, 型钢混凝土组合结构在超高层建筑广泛应用。型钢混凝土组合结构充分发挥了混凝土抗压性能好, 钢材抗拉强度高、塑性好的优点, 两种材料协同互补、共同工作。型钢混凝土组合结构的结构延性相较普通钢筋混凝土结构明显提高, 尤其是腹式型钢更具有良好的抗震性能。

1 工程概况

我国抗震设防烈度达到 9 度地区主要分布在西部, 如四川西昌市、云南寻甸县、西藏当雄县等等, 高层建筑结构类型普遍以高度不超过 60m 的框架剪力墙结构为主, 超过 100m 的超高层建筑案例屈指可数。型钢混凝土组合结构在我国抗震设防烈度 9 度地区的超高层建筑应用缺少相应的工程案例积累。乌兹别克斯坦三座银行办公总部项目位于乌兹别克斯坦首都塔什干市, 塔什干市为中亚地区主要的经济和文化中心, 位于地中海-喜马拉雅地震带之上, 地壳活动相对频繁, 据记载当地近现代地震灾难最大一次为 1966 年 4 月 26 日塔什干地震, 震级 7.5 级, 震中位于塔什干市中心, 深度 3~8km, 地震导致塔什干 80% 的建筑物倒塌。

本工程建设地点位于塔什干新城 6 号地块, 该地块建设范围是工业建设商业股份银行、阿萨卡商业股份银行、阿洛卡商业股份银行的办公楼及中央地下停车场。建设用地面积 36576.9 m², 总建筑面积 225406 m², 三栋塔楼最高 33 层达 147m。根据本项目地勘报告, 设计采用中国规

范的抗震设防烈度 9 度, 基本地震加速度值为 0.40g, 设防地震分组为第三组。

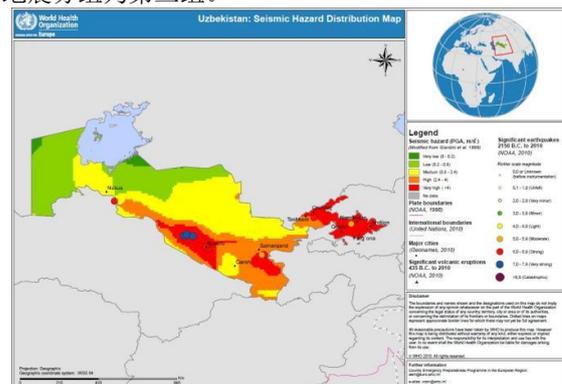


图 1 乌兹别克斯坦地震灾害分布图

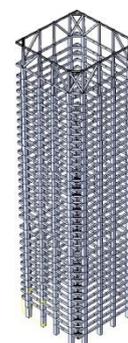


图 2 结构框架三维图

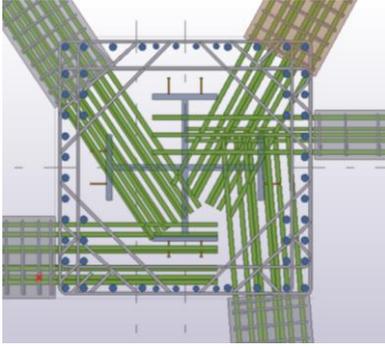


图7 BIM 三维结构碰撞模拟

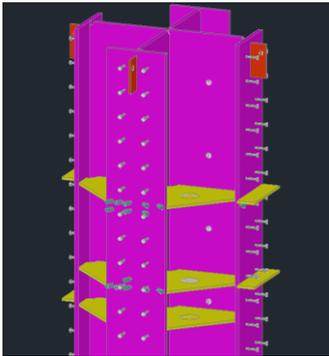


图8 BIM 三维钢结构深化



图9 连接板与接驳器现场图片

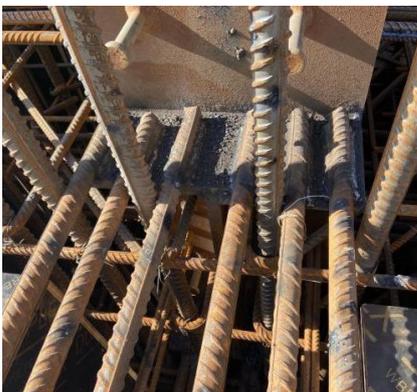


图10 主筋焊接连接板现场图片

3.2 梁柱主筋优化

在BIM三维结构施工碰撞模拟过程中,由于增设的钢结构加劲板、钢筋连接板、钢筋接驳器等措施构件,设计过程未完全避让,出现了梁柱等节点的施工碰撞现象,梁柱主筋无法按照原图进行钢筋排布,或主筋间距过密,施工难度较大,如图11。

针对梁柱主筋排布不合理导致的施工碰撞情况,经与设计协商讨论,提出如下施工优化方案。(1)柱纵筋与型钢柱芯翼缘连接板碰撞等情况,将纵筋沿箍筋向两侧对称移动或移至外排,避开连接板或加劲板等构件,如图12;

(2)因结构梁柱节点区钢筋较密,导致无法按照设计指定钢筋排数摆放钢筋,则根据《16G101-1》相关规则摆放梁柱纵筋,如图13。

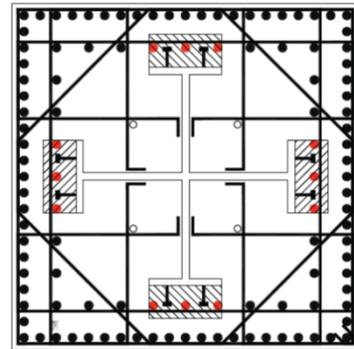


图11 柱纵筋碰撞连接板大样

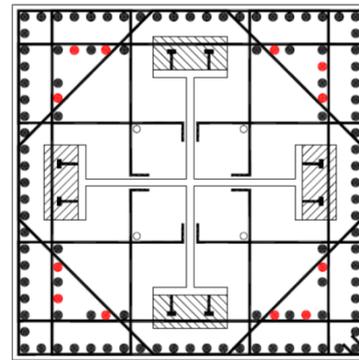


图12 柱纵筋避让连接板大样

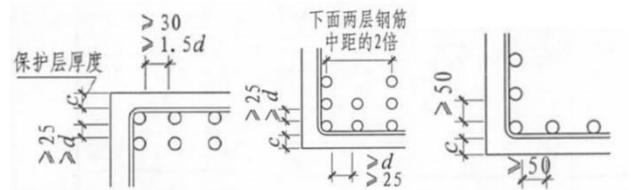


图13 梁柱纵筋排布规则

3.3 箍筋节点优化

本项目总计钢材逾8000t,钢材型号要求Q390B/Q355D等,考虑塔什干当地钢材生产能力不足与供应型号不匹配等不利因素,本工程主要钢材均由国内生产运输至塔什干。国际采运受各方条件限制,故钢骨出厂装

箱长度平均 10m，即两个楼层形成一个单元。

在钢筋长度较长的前提下，箍筋从上至下穿过钢筋操作性低，也因为箍筋规格较大（最大 16mm），导致封闭箍筋无法从侧面安装，钢筋封闭箍筋的现场安装工作成为混凝土浇筑前的首要问题，需要对箍筋排布及做法进行优化调整。

针对钢柱外侧封闭箍筋，经与设计协商，参照《04SG523》相关规则，将箍筋分割成两个 U 形箍，现场焊接成封闭箍筋，单面焊接长度 10d。施工时注意焊接位置避开主筋；箍筋连接位置设置在柱中部，避开角部；箍筋上下焊接位置相互错开等要求，如图 14。

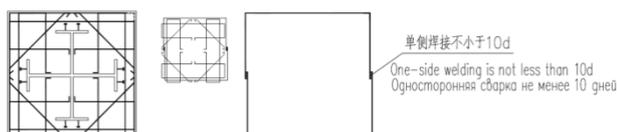


图 14 钢柱外侧封闭箍筋优化大样

4 结语

乌兹别克斯坦三座银行办公总部项目中型钢混凝土组合结构节点施工较为复杂，通过 BIM 模型可以提高节点各项参数的合理性与操作性。依托 BIM 技术模拟分析复杂节点的施工效果，结合相关图集对相关节点进行设计优化，遵循设计意图，保证施工质量，从而实现海外九度抗震设防型钢混凝土组合结构工程的资源优化，提质增效，改善工程效益。

[参考文献]

- [1]王月明. 谈型钢混凝土组合结构的运用和施工优化[J]. 《基层建设》, 2020(9):024.
 - [2]高翊轩, 杨振宇. 基于 BIM 对型钢混凝土梁柱节点施工优化[J]. 《中国高新技术企业》, 2017(9):89.
 - [3]中国电子工程设计院. 型钢混凝土组合结构构造:04SG523[S]. 北京: 中华人民共和国建设部, 2004: 1-2.
 - [4]中国建筑标准设计研究院. 型钢混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图:12SG904-1[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2012: 2-3.
 - [5]王少鹏, 刘雁峰. 型钢混凝土组合结构梁柱节点钢筋施工技术[J]. 文化科学, 2018(12):189.
 - [6]张经伟. 型钢混凝土组合梁柱节点施工要点分析[J]. 市政工程, 2021(8):86.
 - [7]赵崇阳. 型钢混凝土结构梁柱节点连接技术[J]. 建筑科学, 2024(3):136.
 - [8]段雷. 型钢混凝土组合结构的梁柱节点施工质量控制[J]. 市政工程, 2021(9):51.
 - [9]郑晓春, 钱高. 型钢混凝土组合结构的梁柱节点施工质量管控探讨[J]. 建筑设计及理论, 2023(4):78.
- 作者简介: 张永祥 (1971.1—), 毕业院校: 西南科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 上海建工五建集团, 职务: 项目经理, 职称级别: 中级。

深部探矿钻探特点及技术要点分析

张相羽

新疆新矿地质科技有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830009

[摘要] 随着矿产资源需求的不断增长, 矿产开发已逐渐向深部延伸。深部探矿钻探技术作为矿产资源开发的基础环节, 对于提高矿产资源开发效率具有重要意义。文章主要分析了深部探矿钻探的特点及技术要点, 以为深部探矿钻探工作提供参考。

[关键词] 深部探矿; 钻探技术; 特点; 技术要点

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12534

中图分类号: U212.2

文献标识码: A

Analysis of the Characteristics and Technical Points of Deep Exploration Drilling

ZHANG Xiangyu

Xinjiang Xinkuang Geological Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830009, China

Abstract: With the continuous growth of demand for mineral resources, mineral development has gradually extended to deep areas. Deep exploration drilling technology, as the basic link of mineral resource development, is of great significance for improving the efficiency of mineral resource development. This article mainly analyzes the characteristics and technical points of deep exploration drilling, in order to provide reference for deep exploration drilling work.

Keywords: deep mineral exploration; drilling technology; characteristics; technical points

引言

矿产资源是国民经济和社会发展的重要物质基础, 随着我国经济的快速发展, 矿产资源需求量逐年增长。然而, 浅部矿产资源逐渐枯竭, 矿产开发已不可避免地向深部延伸。深部探矿钻探技术是实现深部矿产资源开发的关键环节, 对于提高矿产资源开发效率具有重要意义。本文主要分析了深部探矿钻探的特点及技术要点, 以为深部探矿钻探工作提供参考。

1 深部探矿钻探特点

1.1 钻探深度大

相较于浅部钻探, 深部探矿钻探的钻探深度较大, 这无疑对钻探设备、钻探工艺及钻探技术提出了更高的要求。随着钻探深度的增加, 钻探设备需要具备更高的承载能力、更稳定的工作性能以及更强的抗压抗磨损能力。此外, 钻探设备还需要具备良好的操控性能, 以便在复杂的地下环境中进行精确的钻探作业。因此, 深部探矿钻探设备的设计和制造需要采用更为先进的技术, 以满足深部钻探的需求。

1.2 地层复杂

深部探矿钻探面临诸多挑战, 其中地层复杂性尤为显著。深部地层通常包含硬岩、软岩、破碎带等多种类型, 给钻探设备的选型和钻探工艺的制定带来了较大困难。硬岩地层坚硬致密, 钻探难度较大。钻探设备需要有足够的强度和扭矩来应对硬岩的阻力, 以确保钻进速度和钻孔质量。同时, 硬岩地层中往往存在高强度岩石, 对钻头磨损严重, 因此钻头材质的选择和更换策略也是钻探过程中需要重点考虑的问题。软岩地层相对较软, 但稳定性差, 容

易发生孔壁失稳、卡钻等事故。针对软岩地层的钻探, 需要选择适合的钻机和钻头, 并采用适当的钻进参数, 以保持孔壁稳定, 减少事故发生的概率。此外, 软岩地层中往往存在丰富的矿产资源, 如何提高钻探效率, 减少资源损失, 也是需要重点研究的问题。破碎带地层由于其特殊的物理性质, 使得钻探难度大大增加。破碎带地层往往存在大量的裂隙和节理, 导致钻孔偏移严重, 钻进效率低下。针对破碎带地层的钻探, 需要采用特殊的钻机和钻头, 以及合理的钻进参数和钻孔设计, 以提高钻进效率和钻孔质量。

1.3 钻探风险大

深部探矿钻探是一项极具挑战性的工作, 其复杂性在于地压、高温、高地温等一系列不利因素的交织。地压的存在使得钻探作业面临极大的安全风险, 一旦地压过大, 可能导致钻孔坍塌, 严重影响钻探进度和工作人员的安全, 而高温、高地温则会对钻探设备造成损害, 影响钻头的切削性能, 进而降低钻进效率^[1]。深部钻探过程中, 钻孔弯曲现象也较为常见。钻孔弯曲会导致钻头偏离预定轨迹, 增加钻探作业的难度。同时, 钻头在高温、高压环境下易磨损, 磨损过快的钻头不仅影响钻进速度, 还会增加设备维护的成本。

2 深部探矿钻探技术要点

2.1 钻探设备选型

针对深部探矿钻探的特点, 应选择具有较高性能的钻探设备。深部钻探所面临的地下环境复杂, 岩石硬度大, 钻探深度增加, 对钻探设备的性能提出了更高的要求。因此, 选择钻探设备时需要充分考虑其抗压、抗扭能力, 以

适应深部钻探的需求。

在深部探矿钻探中，钻探设备的选型至关重要。钻探设备主要包括钻机、钻杆、钻头和钻探泵等部件。钻机应具备足够的承载能力和稳定性，以应对深部钻探中的高负荷工作环境。钻杆应具有较高的强度和耐磨性，以承受深部钻探中的高压和磨损。钻头是钻探设备中直接与岩石接触的部件，其材料和设计应根据岩石硬度和钻探深度进行选择，以提高钻进效率和钻头寿命。钻探泵则需要具备足够的泵送能力和稳定性，以满足深部钻探中岩屑排出的需求。深部探矿钻探还需要考虑钻探设备的自动化和智能化水平。自动化和智能化技术的应用可以提高钻探效率和安全性，减少人力成本和劳动强度。例如，钻探设备可以通过自动调节钻进参数，实现钻进过程中的自动化控制，提高钻进效率和质量。此外，智能化技术还可以实现钻探设备的远程监控和故障诊断，提高设备的可靠性和维护效率。

总之，深部探矿钻探设备选型应注重设备的性能和智能化水平，以适应深部钻探的需求。通过选择具有较高抗压、抗扭能力的钻探设备，可以提高深部探矿钻探的效率和品质，为我国深部资源勘探和开发提供技术支持。

2.2 钻探工艺制定

深部探矿钻探技术要点主要包括钻探工艺制定、钻头选型、钻井液选择等方面。针对不同地层特点，制定合理的钻探工艺。

钻探工艺制定方面，首先需要了解地层特点，包括地层的硬度、湿度、裂隙发育情况等。针对硬岩地层，可以选择硬质合金钻头，提高钻进效率。对于软岩地层，则可以选择镶齿钻头或者金刚石钻头，能够更好地适应软岩的钻进要求。同时，钻井液的选择也非常重要，硬岩地层可以选择聚合物钻井液，软岩地层则可以选择钠盐钻井液，能够有效提高钻进效率。

钻头选型方面，需要根据地层的硬度和钻进要求选择合适的钻头。硬质合金钻头适用于硬岩地层，镶齿钻头和金刚石钻头适用于软岩地层。此外，还可以选择冲击钻头或者旋转钻头，根据钻进要求进行选择。钻井液选择方面，需要根据地层特点选择合适的钻井液。聚合物钻井液适用于硬岩地层，能够有效降低钻头磨损，提高钻进效率。钠盐钻井液适用于软岩地层，能够提高钻井液的切削能力，提高钻进效率。同时，还可以根据实际情况选择泡沫钻井液或者乳化钻井液，以满足不同钻进要求。总之，深部探矿钻探技术要点的掌握需要根据地层特点制定合理的钻探工艺，选择合适的钻头和钻井液。

2.3 钻井液技术

合理选择钻井液类型，优化钻井液性能，可以有效降低钻探风险，提高钻进速度。

钻井液是深部探矿钻探中不可或缺的材料，主要作用是给钻头提供冷却和润滑，同时将钻屑带出井口。在深部

探矿钻探中，由于地层压力大、温度高，对钻井液的要求也更高。因此，合理选择钻井液类型和优化钻井液性能至关重要。

首先，钻井液的类型选择应该基于地质条件和钻井深度。例如，对于硬岩层，可以选择聚合物钻井液；而对于软岩层，则可以选择水基钻井液。此外，对于高温高压的地层，应该选择耐高温高压的钻井液。其次，优化钻井液性能可以从以下几个方面入手。提高钻井液的切力，使其能够更好地携带钻屑；增加钻井液的黏度，以提高钻进速度；调整钻井液的酸碱度，以适应不同的地层条件；加入适量的钻井液处理剂，以改善钻井液的性能^[2]。此外，在钻井过程中，要定期检测钻井液的性能，及时发现并处理问题。例如，如果钻井液的黏度过高，可以适当加入水稀释；如果钻井液的动力不足，可以适当加入钻井液处理剂。

总之，合理选择钻井液类型，优化钻井液性能，可以有效降低钻探风险，提高钻进速度。为此，我们需要根据地质条件和钻井深度选择合适的钻井液类型，同时从提高钻井液的切力、增加钻井液的黏度、调整钻井液的酸碱度和加入适量的钻井液处理剂等方面入手，优化钻井液性能。同时，还要加强钻井液的维护和处理，确保钻井过程的顺利进行。

2.4 钻孔弯曲控制

在深部钻探过程中，钻孔弯曲是一个亟待解决的问题。因为钻孔弯曲会导致钻孔轨迹偏离设计轨迹，影响钻孔质量和钻探效率。因此，如何有效控制钻孔弯曲是深部钻探技术的关键。

要控制钻孔弯曲，首先需要采用合理的钻孔设计。合理的钻孔设计应考虑地层条件、钻孔深度、钻孔方向等因素，制定合理的钻孔轨迹。同时，在钻孔设计中还应考虑钻孔弯曲的影响因素，如钻具的弹性、钻具的稳定性、钻进参数等，从而为钻孔弯曲控制提供依据。其次，钻具选型也是控制钻孔弯曲的重要手段。选择合适的钻具可以提高钻进效率，减少钻孔弯曲。钻具选型时，应根据钻孔设计和地层条件，选择合适的钻头、钻杆和钻铤。特别是钻头，应根据地层硬度、钻进速度和钻孔弯曲要求进行选择。再者，钻进参数的选择对钻孔弯曲控制具有重要意义。合理的钻进参数可以有效降低钻孔弯曲。钻进参数包括转速、钻压、泵压等。在钻进过程中，应根据钻孔设计和地层条件，适时调整钻进参数，以保证钻孔轨迹的稳定性。最后，钻孔弯曲的监测和测量需要通过实时监测钻孔轨迹，可以及时发现钻孔弯曲问题，并根据实际情况采取相应措施进行调整。

3 深部探矿钻探技术要点分析

3.1 空气反循环连续取样钻探技术要点

在我国地质勘查过程中，其中，空气反循环连续取样钻探技术因其高效性和准确性。该技术的核心在于对空

气进行合理压缩,将其与空气压缩技术有效融合。被压缩的空气会产生巨大的压强,这股压强将成为循环动力,推动钻探工作顺利进行。通过这种方式,我们可以有效地利用压强转化,提高循环效率,从而实现更高效的钻探作业。然而,要充分利用这种技术,技术人员需要对岩石碎片的形状有充分的了解,并对当前环境进行全面的分析。岩石样品的详细分析有助于我们准确判断深部地质矿产的实际情况。这样,我们才能利用空气反循环连续取样钻探技术获取更准确的数据信息,为我国的地质勘查工作提供有力支持。在我国的地质勘查领域,空气反循环连续取样钻探技术之所以得到广泛应用,原因在于它具有较高的钻进速度和取样质量^[3]。此外,该技术还具有很强的环境适应性,能在各种复杂环境下进行钻探作业。这些特点使得空气反循环连续取样钻探技术成为我国地质勘查工作的重要工具。

3.2 深部探矿钻探中断层泥孔段钻探技术要点

在深部探矿钻探中断层泥孔段钻探技术的实施过程中,施工人员需要遵循一系列的步骤和规范,以确保钻探工作的顺利进行。针对不同的地质条件和勘探需求,制定合理的勘探计划和方案是首要任务。地质条件的复杂性和多样性要求我们必须对勘探区域进行深入的了解和分析,包括地层的结构、断层的位置和走向、岩层的硬度和湿度等。同时,根据勘探目标的不同,施工人员还需要制定相应的勘探方案,如确定钻探的方向、深度和孔径等。

选择合适的钻探设备和材料,并进行充分的准备工作是保证钻探工作顺利进行的关键。钻探设备的选取应根据地质条件和勘探需求来决定,如钻探深度、孔径大小和地层硬度等。同时,我们需要对设备进行全面的检查和维护,确保其在钻探过程中的正常运行。此外,钻探材料的准备也必不可少的,如钻头、钻杆、泥浆等材料的质量和性能将直接影响到钻探效率和质量。

在钻探过程中,施工人员需要采取合适的技术措施,以保证钻探工作的安全和效率。控制钻压、转速和泥浆性能等是其中的重要措施。合理控制钻压可以防止钻头过度磨损和断裂,延长其使用寿命;控制转速可以保证钻头与地层间的良好接触,提高钻进效率;控制泥浆性能则可以有效冲洗钻头,清除孔壁的岩屑,保持孔径的稳定。总的来说,深部探矿钻探中断层泥孔段钻探技术的实施需要施工人员综合考虑地质条件、勘探需求、设备材料和钻进技术等多个方面,才能确保钻探工作取得理想的勘探效果。

3.3 定向钻探技术要点

在深部探矿钻探中,施工环节至关重要,尤其是支孔钻孔和主孔钻孔。定向钻井技术对于钻井作业的顺利进行起着关键作用。合理控制钻井力度不仅能降低成本和提高效率,还能更好地利用卤元区矿的资源。

首先,深部探矿钻探的关键环节主要包括支孔钻孔和

主孔钻孔。支孔钻孔是在已有钻孔的基础上,通过侧向钻进的方式,形成与主孔相连的支孔,以扩大矿区勘探范围。而主孔钻孔则是直接垂直钻进,用于获取地下矿藏的主要信息。这两个环节的施工质量直接影响到勘探结果的准确性和可靠性。

其次,定向钻井技术是通过调整钻井工具的方向,使钻孔按照预定的路径进行钻进。这种技术可以有效避免钻孔偏离目标区域,提高钻孔的成功率。同时,定向钻井技术还能节省钻井材料和人力成本,提高钻井作业的效率。此外,合理控制钻井力度对于降低成本和提高效率具有重要意义。钻井力度过大会导致钻头过早磨损,增加钻井材料消耗,从而增加成本。而钻井力度过小则会导致钻进速度缓慢,延长钻井时间,同样会增加成本^[4]。因此,根据地质条件和矿藏特点,合理控制钻井力度,既能降低成本,又能提高钻井作业的效率。

最后,利用定向钻井技术合理控制钻井力度,可以更好地利用卤元区矿的资源。卤元区矿是一种富含矿产资源的地区,但由于其特殊的地质条件,传统的钻井技术往往难以达到理想的勘探效果。通过定向钻井技术,可以精确控制钻孔的方向和深度,从而提高卤元区矿的勘探成功率。同时,合理控制钻井力度,可以减少钻井材料的消耗,降低勘探成本,提高资源利用效率。总之,在深部探矿钻探中,支孔钻孔和主孔钻孔的施工质量、定向钻井技术的应用以及钻井力度的合理控制,都是影响勘探效果、成本和资源利用的关键因素。

4 结语

深部探矿钻探技术作为矿产资源开发的基础环节,对于提高矿产资源开发效率具有重要意义。通过分析深部探矿钻探的特点及技术要点,可以为深部探矿钻探工作提供参考。在实际工作中,应根据深部探矿钻探的特点,合理选择钻探设备、制定钻探工艺,并针对钻井液、钻孔弯曲和钻头磨损等问题采取相应措施,以提高深部探矿钻探效率和安全性。

[参考文献]

- [1]沈国亮.深部探矿钻探特点及技术要点[J].世界有色金属,2023(16):208-210.
- [2]朱道军.深部探矿钻探特点及技术要点探究[J].矿业装备,2022(6):175-177.
- [3]崔丙志.浅谈地质勘查和深部地质钻探找矿技术[J].世界有色金属,2020(19):73-74.
- [4]吴洪彬.地质勘查和深部地质钻探找矿技术的应用研究[J].冶金管理,2020(3):154.

作者简介:张相羽(1979.3—),毕业院校:中国地质大学(武汉);所学专业:资源勘查工程;当前招聘单位名称:新疆新矿地质科技有限公司;就单位职务:副总经理。

隧洞施工不良地质洞段开挖支护施工处理措施

李卫华

浙江省隧道工程集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着我国经济的快速发展和城市化进程的加快,隧道工程得到了广泛的应用和推广,隧道长度和数量逐年增加。但是由于地质条件的复杂性和多变性,隧洞施工中不良地质问题的频发导致工程延期、成本增加甚至安全事故的发生,严重影响了隧洞施工的顺利进行和使用效果。当前,虽然我国在隧洞施工技术和管理方面取得了一系列重要成果,但在不良地质问题的识别、评估和应对策略上仍存在一定的短板和不足。因此,加强对隧洞施工中不良地质问题的研究和应对,提高隧洞施工的技术水平和管理能力,已成为当前和未来一个亟需解决的重要问题。

[关键词]隧洞施工;不良地质洞段;开挖支护;施工处理;处理措施

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12533

中图分类号: TV523

文献标识码: A

Measures for Excavation and Support Construction of Unfavorable Geological Tunnel Sections during Tunnel Construction

LI Weihua

Zhejiang Tunnel Engineering Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the acceleration of urbanization, tunnel engineering has been widely applied and promoted, and the length and quantity of tunnels have increased year by year. However, due to the complexity and variability of geological conditions, the frequent occurrence of adverse geological problems in tunnel construction has led to project delays, increased costs, and even safety accidents, seriously affecting the smooth progress and effectiveness of tunnel construction. Currently, although China has achieved a series of important achievements in tunnel construction technology and management, there are still certain shortcomings and shortcomings in the identification, evaluation, and response strategies of adverse geological problems. Therefore, strengthening the research and response to adverse geological problems in tunnel construction, improving the technical level and management ability of tunnel construction, has become an urgent and important problem to be solved in the current and future.

Keywords: tunnel construction; adverse geological cave sections; excavation support; construction treatment; handling measures

引言

隧道工程在现代基础设施建设中占据着至关重要的位置,它不仅连接着城市与城市、地区与地区,更是推动经济发展和提升生活质量的关键通道。隧洞施工过程中常常面临多种复杂和多变的地质条件,如地层变形、地下水涌出、断层活动等,这些不良地质问题给隧洞施工带来了巨大的挑战。如何科学、合理地识别和评估不良地质风险,有效应对和控制地质风险,成为隧洞施工中亟待解决的问题。

1 隧洞施工不良地质洞段的识别与评估

1.1 地质勘查方法

在隧洞施工中,不良地质洞段的识别与评估是确保施工安全和有效进行的关键环节。地质勘查方法是这一过程中的基础步骤,准确获取隧道地质信息,识别潜在的地质风险因素。传统的地质勘查方法包括现场地质观测、岩土样品采集与分析以及地质雷达和地震勘测等技术手段。随着技术的发展,无人机遥感、地质雷达探测等先进技术也逐渐被引入地质勘查中,为隧道施工提供了更为精确和全面的地质数据。

1.2 地质风险评估与分类

地质风险评估与分类是在地质勘查基础上进行的深

入分析,对识别出的不良地质洞段进行定量和定性的风险评估,这一过程通常包括对地质条件、地层稳定性、地下水位、断层和裂缝等关键因素的综合分析,以确定其对隧洞施工安全的潜在威胁程度。地质风险常被分类为高、中、低三个级别,依据风险评估结果可以为不同级别的地质风险制定相应的风险应对策略。这种系统的评估和分类方法不仅有助于提前预警可能的施工风险,还能指导隧洞支护设计和施工过程中的风险管理,从而确保隧道施工的顺利进行和施工安全。

1.3 地质条件对支护方案的影响

地质条件对支护方案的影响是隧洞施工中不可忽视的重要因素。不同的地质条件,如岩土层的性质、地层的稳定性、地下水位等,都会对支护结构的选择、设计和施工方法产生直接影响。例如,在弱风化岩层或高地下水位区域,可能需要采用更为严密的支护结构和施工技术,如深基坑支护、地下连续墙、注浆加固等,以确保施工的安全和隧道的稳定。而在稳定的岩石地层,可以考虑采用较为简化的支护方案,如锚杆支护、喷锚加固等。因此,对地质条件的准确识别和分析,能够为支护方案的制定提供有力的

技术支持，确保隧洞施工的顺利进行和长期的稳定性。

2 隧洞施工开挖支护设计原则

2.1 支护设计基础

隧洞施工中的开挖支护设计是确保隧道安全和稳定的核心环节。支护设计基础主要包括对隧道地质条件、地下水情况、荷载特性以及预期使用寿命等因素的综合分析和评估，在这一阶段需要准确获取和理解地质勘查和风险评估的结果，为支护方案的制定提供科学依据^[1]。此外，还需考虑支护结构的类型、材料的选择、施工方法以及与其他地下结构的相互影响等因素。通过综合考虑这些关键要素，可以制定出既满足施工要求又能确保长期稳定的支护设计方案，为隧洞施工提供可靠的技术保障。

2.2 支护结构选择

支护结构选择是隧洞开挖施工中至关重要的环节，直接关系到隧道的安全性和施工效率。在进行支护结构选择时，需要根据隧道的地质特性、地下水位、施工方法以及预期使用条件等因素来综合考虑，常见的支护结构包括锚杆支护、喷锚加固、钢支撑、混凝土衬砌等。每种支护结构都有其适用的地质条件和施工环境。例如，在岩层较稳定的地区，可以选择锚杆支护或喷锚加固；而在软土或高地下水位区域，则可能需要采用钢支撑或混凝土衬砌来提供更强的支护能力。综合考虑各种因素，选择合适的支护结构不仅能确保隧道施工的安全和稳定，还能提高施工效率和经济效益。

2.3 支护材料与技术

支护材料与技术是隧洞施工中起着关键作用，直接决定了支护结构的效果和施工质量。随着技术的不断进步，出现了多种高性能的支护材料和先进的施工技术，如高强度锚杆、环氧树脂注浆、预应力混凝土等。这些材料和技术能够提供更高的抗压、抗拉和抗渗能力，同时还能适应不同的地质条件和施工环境。选择合适的支护材料和技术需要考虑材料的机械性能、耐久性、施工便利性以及经济性等方面。正确应用这些先进的支护材料和技术，可以有效提升支护结构的稳定性和安全性，同时也有助于提高施工效率和降低施工成本。

3 开挖支护施工流程

3.1 施工前准备

开挖支护施工的流程从施工前的准备工作开始，这一阶段至关重要，直接影响到后续施工的顺利进行和支护效果的质量。在施工前准备阶段，首先需要施工现场进行详细的勘查和测量，确保准确掌握地质条件、地下设施、地下水位等关键信息。接下来，根据前期的地质评估和支护设计方案，组织专业人员进行施工方案的优化和细化，确定支护结构的具体尺寸、材料和施工方法。同时，需要进行必要的施工设备和材料的采购，确保施工过程中的物资供应和施工机械的运转。此外，还要制定详细的施工计

划和安全措施，培训施工人员，提高他们的施工技能和安全意识。通过严格的施工前准备，可以为后续的施工工作提供有力的技术支持和组织保障，确保开挖支护施工的安全、高效和顺利进行。

3.2 开挖方法与顺序

在开挖支护施工过程中，选择合适的开挖方法与顺序是确保施工质量和进度的关键环节。开挖方法应根据隧道的地质条件、支护结构的类型以及施工环境来确定。常见的开挖方法包括机械挖掘、爆破开挖、盾构开挖等，每种方法都有其适用的地质条件和施工特点。开挖顺序则通常从隧道的两侧或多个开挖面同时进行，逐步向中心推进，以减少地层变形和支护结构的压力。在确定开挖方法和顺序后，还需制定详细的施工方案和操作流程，确保施工人员能够准确、高效地进行开挖作业。同时，还要加强现场监控和质量检查，及时发现并处理施工中的问题和风险，确保开挖施工的安全和稳定进行。通过科学合理地选择开挖方法与顺序，并配合严格的施工管理和监控，可以确保隧洞的开挖质量和施工效率，同时最大限度地保障施工人员和设备的安全。

3.3 支护施工步骤

支护施工步骤是开挖过程中至关重要的环节，直接关系到隧道的安全和稳定。首先是准备工作，包括清理开挖面、安装支撑和布置施工设备；其次是支护结构的预制和安装，根据设计方案选择合适的支护材料和技术进行施工；接着是支护结构的浇筑和固化，确保支护结构达到设计强度和稳定性；最后是支护效果的监测和调整，采用合适的监测技术对支护结构进行实时监测，并根据监测数据进行必要的调整和优化。在整个支护施工过程中，需要严格按照施工方案和质量标准进行操作，确保每一个施工步骤都能达到设计要求^[2]。同时，要加强施工现场的管理和监督，确保施工人员严格遵守安全操作规程，预防事故的发生。通过科学规范的支护施工步骤和严格的质量控制，可以确保支护结构的稳定性和安全性，为隧道的后续施工和使用提供坚实的保障。

4 不良地质洞段开挖支护处理措施

4.1 初期应对策略

面对不良地质洞段的开挖，初期应对策略是确保隧洞施工安全和顺利进行的关键环节。初期应对的目标是快速识别和评估地质风险，采取有效的措施减轻或消除不良地质对施工的影响。首先，需要进行现场快速勘查，对不良地质洞段进行详细的地质分析和评估，识别出可能的地质风险因素，如地层变形、地下水突出、断层活动等，基于这些评估结果制定相应的开挖方案和支护措施，如调整开挖顺序、增加支护密度、采用加固措施等，以降低地质风险。其次，要加强现场监控和预警，利用先进的地质监测技术和设备对不良地质洞段进行实时监测，及时掌握地质变化和施工影响，为后续施工调整和风险控制提供数据支

持。此外，还需加强施工人员的培训和管理，提高他们的地质风险识别和应对能力，确保施工人员能够根据地质条件和施工环境调整施工方法，灵活应对不良地质洞段的开挖和支护。通过科学精准的初期应对策略，可以有效识别和评估不良地质洞段的地质风险，及时采取必要的措施和调整，确保隧洞施工的安全、高效和顺利进行。

4.2 过程应对策略

在隧洞施工过程中，面对复杂和多变的地质条件，过程应对策略的制定和执行至关重要。过程应对的核心是持续监测、评估和调整，以适应不良地质洞段开挖的实际情况，并及时采取有效的措施进行风险控制和施工优化。首先，需要建立完善的实时监测系统，对关键地质参数和支护结构进行连续、高频的监测。利用地质监测技术，如地下水水位监测、地表沉降监测、支护结构应力监测等，及时获取地质变化和支护结构性能的数据，为风险评估和决策提供科学依据。其次，根据实时监测数据和风险评估结果，制定灵活的施工调整和优化方案。可能的应对措施包括但不限于调整开挖速度、增加支护密度、采用临时支护措施、改进施工方法等，以最小化地质风险并保障施工安全。再者，要加强施工团队的沟通和协作，建立跨部门、跨专业的应对机制，确保信息共享和决策快速响应。同时，加强对施工人员的培训和指导，提高他们的应对能力和应急响应速度，确保施工过程中能够快速、有效地应对不良地质洞段的变化和挑战。通过科学严谨的过程应对策略，可以有效应对不良地质洞段开挖过程中的各种地质风险和挑战，保障隧洞施工的持续、安全和高效进行。

4.3 紧急应对与应急预案

面对隧洞施工中可能出现的突发情况和紧急事件，紧急应对与应急预案的建立是确保施工安全和有效应对不良地质风险的关键。紧急应对是针对突发地质事件或支护结构失效等紧急情况，采取的即时措施和应急处理。而应急预案则是基于对潜在风险的分析和评估，预先制定的系统化、规范化的应对方案，在紧急情况发生时迅速、有效地进行应对和管理。首先，应建立全面的风险评估体系，识别和分析可能导致紧急情况的地质因素、支护结构缺陷、施工操作风险等，为紧急应对和应急预案提供科学依据^[3]。基于风险评估制定应急预案，明确应急组织结构、应急响应流程、应急资源配置、应急通讯机制等关键要素，确保在紧急情况下能够迅速、有效地组织和指挥应急响应。其次，针对不同类型的紧急情况，制定相应的紧急应对措施和操作指南。这些应对措施包括但不限于紧急支护加固、快速排水、施工暂停或调整、应急撤离等，确保在紧急情况发生时能够迅速、准确地采取适当措施，最大限度地减少损失和风险。再者，定期组织应急演练和培训，提高施工团队的应急响应能力和技能水平，确保在紧急情况下能

够快速、自如地执行应急预案和紧急应对措施。通过科学系统的紧急应对与应急预案体系，可以有效提高隧洞施工中应对突发事件和紧急情况的能力，确保施工的安全、稳定和高效进行。

5 支护效果监测与评估

支护效果监测与评估是隧洞施工后期的关键环节，主要目的是对支护结构的性能、稳定性以及对地质环境的适应性进行全面、系统的评价，确保隧道的长期安全运行。监测评估工作应涵盖支护结构的物理性能、地质环境的变化以及施工质量的稳定性等多个方面。首先，需要建立完善的支护结构监测体系，包括支护结构应力、应变、位移等物理参数的实时监测，以及支护结构材料的耐久性和防护性能的评估。通过实时、连续的监测数据，可以对支护结构的性能和稳定性进行准确评估，及时发现和预警可能存在的问题和隐患。其次，需要对隧道周边的地质环境进行持续监测，包括地下水水位、地表沉降、地层稳定性等关键地质参数的变化，这些地质环境的变化可能对支护结构产生影响，因此需要及时掌握和分析这些变化，评估其对支护结构的潜在影响，为后续的维护和管理提供数据支持。再者，应建立支护施工质量的稳定性评估体系，对支护施工的质量、工艺以及材料的稳定性进行定期检查和评价。这包括对施工过程中可能存在的质量问题、工艺缺陷以及材料老化等问题进行识别和分析，确保支护施工的质量和稳定性达到设计要求和标准。

6 结语

隧洞施工中的不良地质问题是一个复杂而又具有挑战性的课题，对施工组织、技术和管理都提出了高要求。本文从地质勘察到支护施工，从初期应对到应急预案，对隧洞施工中的不良地质问题进行了全面的探讨和分析。我们强调了地质风险的识别、评估和应对策略的制定在隧洞施工中的重要性，并提出了一套科学、系统的支护效果监测与评估方法。最后，我们期待隧洞施工领域的技术进步和管理创新，为解决不良地质问题提供更多的有效方法和工具，共同推动隧洞施工的可持续发展，为人类社会的基础建设做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 豆存成. 隧洞施工不良地质洞段开挖支护施工处理措施[J]. 建材发展导向, 2023, 21(16): 50-53.
 - [2] 李二伟. 隧洞施工不良地质洞段开挖支护施工处理措施[J]. 云南水力发电, 2022, 38(12): 219-223.
 - [3] 尚珊珊, 宋剑锋. 公路隧道工程开挖施工关键技术研究[J]. 交通世界, 2021(34): 122-124.
- 作者简介: 李卫华(1979.9—), 毕业院校: 西南科技大学, 所学专业: 土木工程, 目前就职位: 浙江省隧道工程集团有限公司, 职务: 分公司副经理, 职称: 高级工程师。

道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用探析

何成

北京泰德市政工程有限公司, 北京 100070

[摘要] 钻孔灌注桩作为一种常用的基础施工技术, 已在公路桥梁工程中得到广泛应用。其独特的结构和施工方法使其成为解决复杂地质条件下桥梁基础问题的有效手段。文中旨在深入探讨钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁工程中的应用, 分析其在施工过程中的关键步骤、注意事项以及施工管理措施, 为工程施工提供技术支持和管理建议。

[关键词] 钻孔灌注桩; 施工技术; 公路桥梁

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12536

中图分类号: U44

文献标识码: A

Application Analysis of Drilling and Grouting Pile Construction Technology in Road and Bridge Construction

HE Cheng

Beijing Taide Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: As a commonly used foundation construction technology, bored pile has been widely used in highway and bridge engineering. Its unique structure and construction method make it an effective means to solve bridge foundation problems under complex geological conditions. This article aims to deeply explore the application of bored pile construction technology in highway and bridge engineering, analyze its key steps, precautions, and construction management measures in the construction process, and provide technical support and management suggestions for engineering construction.

Keywords: bored cast-in-place piles; construction technology; highway bridges

引言

在道路桥梁施工中, 钻孔灌注桩是一种常用的基础工程技术, 其施工质量直接影响着工程的安全性和稳定性。随着道路桥梁建设的不断发展和需求的增加, 钻孔灌注桩作为一种高效、经济的基础工程技术得到了广泛应用。但是, 在实际施工过程中, 由于地质条件、施工设备、材料选择等因素的影响, 钻孔灌注桩施工存在一系列挑战, 因此, 急需对其技术应用进行深入研究, 为未来钻孔灌注桩施工技术的改进和发展提供参考, 更好提高工程质量、降低施工风险, 推动基础设施建设的可持续发展。

1 公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术应用

1.1 埋置护筒

在进行埋置护筒前, 需要进行现场准备工作, 包括清理工作区域, 确保施工场地平整, 并准备好所需的设备和材料。根据工程设计和地质条件, 选择适当尺寸和长度的护筒。护筒通常由钢管或钢筋混凝土制成, 其直径和长度应符合设计规范要求。然后, 根据设计要求, 在桥梁基础位置标定孔位, 确定每个钻孔的位置和间距。使用测量仪器准确测量, 然后在地面标记出孔位, 使用钻机进行孔洞的钻掘。根据设计要求和地质条件, 选择适当的钻具和钻孔直径^[1]。在进行钻孔时, 不断检查孔深和孔径, 确保符合设计要求。钻孔完成后, 清理孔内的杂物和泥浆, 以确保护筒能够顺利埋置并与地基接触良好, 可采用吹扫、

冲洗等方式清理孔洞, 再将选好的护筒沿着钻孔缓慢下放至设计要求的深度。在埋置过程中, 特别注意护筒的垂直度和水平度, 确保其与地基接触均匀且垂直。在护筒埋置完成后, 对护筒进行固定, 以防止其在灌注混凝土时移位或倾斜, 可采用钢筋支撑、钢丝绳系结等方式进行固定。最后, 进行质量验收工作。检查护筒的垂直度、水平度和深度是否符合设计要求, 确保埋置护筒的质量和稳定性。

1.2 制备泥浆

首先, 准备所需的原材料, 包括水泥、黏土或膨润土、水和其他添加剂, 按照设计要求和比例准备各种原材料, 确保质量符合标准; 准备混合设备, 通常使用混凝土搅拌机或泥浆搅拌机。确保设备干净, 无杂质, 以免影响泥浆质量。接着, 按照设计要求和比例, 将水泥和黏土按比例放入搅拌机中, 水泥的掺量在 10% 至 20% 左右, 黏土的掺量根据需要进行调整, 在搅拌机中加入适量的水, 启动搅拌机, 将水泥和黏土与水充分混合, 直至形成均匀的泥浆状物料。根据需要, 可以加入其他添加剂, 如减水剂、防水剂等, 以提高泥浆的性能和适应性。在此过程中, 控制搅拌时间和速度, 确保泥浆搅拌均匀, 达到设计要求的流动性和稳定性。搅拌完成后, 对泥浆的质量进行检测, 如密度、流动性、黏度等指标, 确保泥浆符合设计要求。最后, 将制备好的泥浆通过输送设备输送至施工现场, 并进行储存, 确保在使用时泥浆的质量不受影响。在制备泥浆

过程中,应注意操作规范,确保安全生产,根据施工现场的实际情况和要求,调整泥浆的配比和性能,以保证施工质量和效率。

1.3 成孔

在施工前,应先选择适当的钻孔机设备,并确保设备处于良好的工作状态,检查钻头和其他关键部件,确保其完好无损,以确保施工顺利进行。根据设计图纸和规范要求,在桥梁基础位置标明孔洞的定位和标记,准确标记钻孔位置,确保孔洞位置和深度符合设计要求。接着,将钻孔机移动到指定位置,启动钻孔机进行成孔作业,根据设计要求和标记的位置,调整钻孔机的工作参数,如转速和进给速度。根据设计要求控制孔洞的直径和深度,确保孔洞尺寸与钢筋笼的要求相匹配,并满足土层的承载能力,监测钻孔过程中的孔壁稳定性和土质情况,及时调整钻孔机的工作参数,以确保成孔过程顺利进行。在成孔过程中,定期清理孔内的泥浆和碎屑,保持孔洞清洁,并确保钻孔机正常作业。根据设计要求完成孔洞的成孔作业,停止钻孔机的工作,并进行孔洞的最终检查和清理。

1.4 清孔

清孔是公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工过程中的重要环节,能够保证孔洞的清洁和完整,为后续的灌注提供良好的基础。首先,操作人员需要检查清孔设备的状态,确保设备完好无损,并准备好所需的清孔工具和辅助设备,清孔区域应清理干净,确保周围环境安全^[2]。其次,操作人员将清孔工具通过孔道引入孔洞内部,一般采用气压或水压等方法,利用清洗液将孔内的泥土、碎石等杂物清除干净。清孔过程中需要注意操作方法和力度,确保彻底清除孔洞内的杂物,避免影响后续的灌注质量。清孔后,操作人员需对孔洞进行检查,确保孔壁的光洁度和完整性。如果发现孔洞存在异常情况,如裂缝、破损等,应及时采取措施修复或更换,以确保孔洞质量符合要求。清孔完成后,对清孔工具和设备进行清洗和消毒处理,以防止杂物残留和细菌滋生,对清孔区域进行清理,确保场地整洁,并及时处理废弃物。

1.5 控制缩颈

控制缩颈是指在灌注桩施工过程中,通过合理的操作方法和措施,控制桩身的缩颈现象,保证灌注桩的整体质量和稳定性。在进行灌注桩施工前,需要根据实际情况选择合适的灌注桩工艺。一般来说,可以采用水泥浆灌注、混凝土灌注等不同的灌注方式。根据地质条件、孔洞形状和要求等因素进行合理选择,以确保灌注桩施工质量。在进行灌注桩施工时,控制灌注速度和施工压力,避免过快或过大的灌注造成桩身缩颈或其他质量问题。通过调整灌注设备的参数和操作方式,合理控制灌注过程中的速度和压力,确保桩身的稳定性和一致性。接着,采用适当的灌注材料和配比,选择适当的水泥、混凝土等灌注材料,并

根据设计要求进行合理的配比,可以提高灌注桩的抗压强度和稳定性,降低缩颈的风险。

在灌注桩施工过程中,应采取预防措施,防止因为施工操作不当或环境因素导致的缩颈问题。例如,在孔洞周围设置支撑、加固措施,防止土体塌陷或桩身变形;同时,对施工现场进行定期检查和监测,及时发现并处理潜在问题^[3]。

1.6 钢筋笼下放

下放钢筋笼是指将预先制作好的钢筋笼垂直地放置到已经钻好的孔洞内,以为后续的灌注工作作好准备。在进行钢筋笼下放前,需要准备好预制的钢筋笼,确保其尺寸、数量和质量符合设计要求,准备好吊装设备,如起重机、吊车等,以便将钢筋笼准确地下放到孔洞内。对孔洞进行测量,确保其尺寸和位置符合设计要求,根据孔洞的尺寸和钢筋笼的大小,合理布置吊装设备和操作空间,确保下放过程安全顺利进行。接着,操作人员利用吊装设备,将预制好的钢筋笼吊装到孔洞口,并逐渐下放到孔洞内部,在下放过程中,注意控制吊装速度和力度,确保钢筋笼的垂直度和位置准确,避免损坏孔壁或其他设备。当钢筋笼下放到位,就对其进行调整和固定,确保笼体在孔洞内部的位置和稳定性,利用调整器具和支撑物进行必要的调整和支撑,使钢筋笼能够牢固地固定在孔洞内部。

1.7 混凝土浇筑

混凝土浇筑质量和技术操作影响到桩基的承载能力和整体稳定性。进行混凝土浇筑前,准备好符合设计要求的混凝土材料,包括水泥、骨料、砂子和水等原材料。混凝土的配比应按照设计要求进行准确调配,确保混凝土的强度和耐久性。同时,进行现场施工准备工作,包括清理和湿润钻孔孔壁,确保孔壁表面干净和湿润,有利于混凝土的附着和密实度,设置混凝土浇筑设备和工具,如搅拌机、输送泵、浇筑棒等。

操作人员应根据设计要求和施工方案,采用适当的方法和设备进行混凝土浇筑。通常采用输送泵将预先调配好的混凝土送入钻孔中,同时利用浇筑棒或振捣棒对混凝土进行均匀分布和密实,确保混凝土充实孔洞并填满钢筋笼周围的空隙。在混凝土浇筑过程中,需要根据实际情况进行控制和调整。操作人员要密切观察浇筑过程中的混凝土流动情况和充实程度,及时调整浇筑速度和浇筑方式,确保混凝土浇筑质量达到设计要求。混凝土浇筑完成后,对其进行养护,以确保混凝土的早期强度和耐久性。

2 道路桥梁工程中应用钻孔灌注桩技术的注意事项

2.1 钻孔偏斜

钻孔偏斜会导致灌注桩位置偏离设计要求,影响工程的稳定性和安全性。在施工中,首先,应选择质量可靠、操作灵活的钻孔设备,并确保设备的调试和维护工作到位。操作人员需要经过专业培训,掌握钻孔设备的操作技巧,

以确保钻孔过程中的准确性和稳定性。其次,在进行钻孔施工前,对工程现场进行详细的勘测和测量,确定钻孔位置、深度和方向等参数,并根据设计要求进行标志和定位,避免因地形或场地条件等因素导致钻孔偏斜。根据地质条件、孔洞设计要求和施工环境等因素,选择合适的钻孔技术和工艺,如旋挖钻孔、冲击钻孔等,并采取相应的措施,如引导套管、监测仪器等,确保钻孔过程中的准确性和稳定性。在钻孔施工过程中,随时监测钻孔的倾斜度和偏移情况,一旦发现异常,应及时采取调整措施,如调整钻孔方向、更换钻头等,以防止偏斜进一步扩大。最后,完成钻孔施工后,对钻孔的位置、深度和方向等参数进行质量验收,确保符合设计要求,对钻孔过程中的关键参数和措施进行记录,为后续的施工和监测提供参考和依据。

2.2 孔壁坍塌

孔壁坍塌会导致施工进度延误、安全隐患增加,甚至对周边环境造成不良影响。因此,在进行钻孔灌注桩施工前,需要对施工现场的地质条件进行充分的勘察和分析,了解地层结构、土质特性、地下水情况等因素,评估孔壁稳定性,制定合理的施工方案和防护措施。根据地质勘察结果和孔壁稳定性评估,采取适当的支护措施,可以采用钢管套管、钢筋笼支撑、注浆加固等方法,加固孔壁,防止其发生坍塌。在进行钻孔灌注桩施工时,严格控制钻孔的直径、深度、倾斜度等参数,避免因操作不当或施工参数选择不当导致孔壁发生坍塌。同时,选择合适的钻头和钻具,确保施工质量和孔壁稳定性。施工过程中,加强现场监测和管理,及时发现孔壁变形和裂缝等异常情况,并采取相应的应急措施,严格控制施工现场人员和设备的作业范围,避免对孔壁造成额外的振动和压力。在施工现场存在地下水情况的情况下,及时排除孔底积水,避免孔壁因水压过大而发生坍塌。可以采用抽水泵等设备,将孔底积水排出,保持施工现场干燥。

2.3 卡钻掉钻

卡钻掉钻会导致设备损坏、施工进度延误,甚至造成安全事故。施工中,应首先选择质量可靠、性能稳定的钻孔设备和钻具,确保其符合施工要求,并定期进行检查和维护,防止因设备故障导致卡钻掉钻事故的发生。进行钻孔施工时,严格控制钻孔的转速、进给速度、冲击力等参数,避免因操作不当导致卡钻或掉钻。钻孔施工过程中,加强对设备运行状态和钻孔进度的监测和管理,及时发现异常情况并采取相应措施,利用监测仪器监测钻孔的振动、扭矩和钻头位置等参数,预警可能发生的卡钻掉钻情况^[4]。

施工现场人员需要具备良好的安全意识,严格遵守施工规程和操作规范,加强安全培训和教育,提高应对突发事件的能力和应变能力,确保施工过程的安全可靠,有效预防和减少卡钻掉钻对工程施工的不利影响。

2.4 缩孔问题

缩孔指的是在灌注桩施工过程中,由于土层的挤压或沉降等原因,导致孔洞的直径或深度减小,从而影响了灌注桩的设计要求和承载能力。进行灌注桩施工前,需要进行充分的地质勘察和分析,了解施工现场的地质条件、土层结构、土质特性等因素。通过地质勘察结果,评估土层的稳定性和沉降性,为灌注桩的设计和施工提供参考依据。根据地质勘察结果和设计要求,合理设计灌注桩的直径、长度、间距等参数,考虑到土层的挤压和沉降等因素,预留适当的安全余量,避免因土层变形导致的缩孔问题。接着,采取一些措施和技术来预防和解决缩孔问题。例如,采用适当的孔壁支护措施,如套管支护或注浆加固,加强土层的支撑能力,防止孔洞发生挤压或沉降;另外,可采用振捣或喷射混凝土等方法,填充孔洞,增加孔洞的支撑力和稳定性。在灌注桩施工过程中,加强对土层变形和孔洞尺寸的监测和管理,及时发现并处理可能导致缩孔问题的异常情况,监测孔洞直径、深度、倾斜度等参数,及时调整施工方案。

3 结束语

通过对地质条件的充分了解、合理设计施工方案、严格控制施工参数以及加强监测管理,钻孔灌注桩技术能够有效解决地基承载问题,提升工程的质量和效率。同时,施工过程中仍需时刻关注可能出现的其他问题,并采取相应的预防和应对措施,进一步提高钻孔灌注桩技术的应用水平。

[参考文献]

- [1] 邹增富. 钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2024(4): 106-108.
- [2] 胡平健, 吴金芳. 公路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用研究[J]. 运输经理世界, 2023(30): 77-79.
- [3] 师晓辉. 钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J]. 运输经理世界, 2023(30): 98-100.
- [4] 段博员. 道路桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用[J]. 大众科技, 2023, 25(10): 42-44.

作者简介: 何成(1979.4—), 现就职单位: 北京泰德市政工程有限公司, 职务: 副总工程师, 职称: 工程师, 单位: 北京泰德市政工程有限公司, 毕业学校: 重庆大学——学历——本科, 专业: 土木工程。

浅谈框架结构设计在建筑设计中的应用

郝燕

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在建筑设计中, 框架结构被视为一种基本而重要的设计形式, 它不仅承担着建筑物的支撑功能, 更是实现建筑功能、美学和安全的关键要素之一。框架结构的设计优化直接影响着建筑物的稳定性、安全性和经济性。随着人们对于建筑质量和性能要求的不断提高, 对于框架结构设计的研究和优化也变得日益重要。因此, 深入探讨框架结构设计的优化原则和方法, 对于提高建筑结构的整体性能和效益具有重要意义。文中将就框架结构设计中的主要优化原则、具体应用场景以及优化措施进行深入探讨, 旨在为建筑工程领域的从业者提供有益的参考和指导。

[关键词] 建筑设计; 框架结构; 建筑物

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12535

中图分类号: TU3

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Frame Structure Design in Building Structure Design

HAO Yan

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In architectural design, frame structure is regarded as a basic and important design form. It not only undertakes the supporting function of the building, but also is one of the key elements to achieve building function, aesthetics, and safety. The design optimization of frame structure directly affects the stability, safety, and economy of the building. With the continuous improvement of people's requirements for building quality and performance, research and optimization of frame structure design have become increasingly important. Therefore, in-depth exploration of the optimization principles and methods of frame structure design is of great significance for improving the overall performance and benefits of building structures. The article will delve into the main optimization principles, specific application scenarios, and optimization measures in framework structure design, aiming to provide useful reference and guidance for practitioners in the field of construction engineering.

Keywords: architectural structural design; framework structure; building

引言

在现代建筑工程领域, 随着城市化进程的加速和人们对建筑品质的不断追求, 框架结构作为一种重要的建筑结构形式备受关注。框架结构设计的优化已成为建筑工程领域的研究热点之一。过去, 框架结构的设计往往注重于满足基本的承载功能, 然而, 随着人们对建筑物功能、美学和安全性的要求不断提高, 传统的设计理念已经不能完全满足现代建筑的需求。因此, 对框架结构设计进行优化已成为迫切需要解决的问题之一。

1 建筑框架结构设计中的主要原则

1.1 刚柔适度

在建筑框架结构设计中, 刚柔适度涉及到结构在承载荷载的同时, 如何在刚度和柔韧性之间取得平衡。结构刚度的过大可能导致应力集中和裂缝的产生, 而刚度过小则可能影响结构的稳定性和安全性。因此, 设计中必须综合考虑结构在受力过程中的弹性和变形能力, 使其具有适度的刚柔性。在材料的强度和刚度之间, 需要寻找最佳的平衡点, 以确保结构在受力时能够保持稳定, 结构的几何形状和构造方式也会对刚柔适度产生影响。合理的结构形式和连接方式可以增加结构的柔韧性, 设计中还应考虑结构

的变形控制措施, 如设置适当的变形缝和伸缩缝, 以减少结构变形对建筑物功能和使用的影 响。在实际工程中, 通过合理的结构设计和施工措施, 可以使建筑物具备良好的刚柔适度, 既保证了结构的稳定性和安全性, 又提高了建筑物的使用性能和舒适度。因此, 在建筑框架结构设计中, 刚柔适度是一项至关重要的原则, 对于保障建筑物的整体性能具有重要意义。

1.2 多道防线

在建筑框架结构设计中应当设置多种措施和系统, 以应对可能的风险和灾害。建筑结构需要设计合理的荷载传递路径, 使荷载能够有效地传递到地基, 通过合理的结构布置和构造方式来实现, 从而提高结构的整体稳定性^[1]。支撑系统可以分为临时支撑和永久支撑两种。临时支撑主要用于施工期间, 确保结构在施工过程中的稳定性和安全性; 而永久支撑则是为了在建筑物使用阶段提供支撑和保护, 防止结构因外部因素而受损。针对地震等自然灾害的威胁, 建筑结构需要采取有效的抗震措施。包括采用适当的结构形式和材料、设置合理的减震装置以及加强结构的抗震性能等措施, 以提高结构的抗震能力和灾害适应性。总之, 多道防线原则在建筑框架结构设计中具有重要

意义,设置多种防线,可以有效地提高结构的安全性和可靠性,确保建筑物在各种情况下都能够保持稳定和安全^[2]。

1.3 分清主次

在建筑框架结构设计中,分清主次是一项至关重要的原则,它涉及到合理划分结构各部位的重要性和优先级。不同的建筑物可能有不同的功能需求,因此对于同一建筑结构来说,不同部位的重要性也会有所不同。不同部位的结构在受力和承载方面可能存在差异,因此需要根据受力情况来确定各部位的重要程度。在设计过程中,需要权衡各部位的设计成本和效益,确保在有限的资源下实现最优的设计方案,通过合理地分配资源和精力,可以确保建筑框架结构的设计更加高效和经济。总之,分清主次原则在建筑框架结构设计中具有重要意义,通过合理评估各部位的功能、受力情况和经济效益,可以确保结构设计的合理性和优化性,提高建筑物的整体性能和使用效果。

2 框架结构设计在建筑结构设计中的具体应用

2.1 高层建筑

在高层建筑设计中,框架结构被广泛应用,其设计考量着建筑的高度、稳定性、安全性以及承载能力等多个因素。高层建筑通常被定义为那些高度超过普通建筑的限制,因此必须能够抵御各种外部力量的影响,如风力和地震等。框架结构的设计使得高层建筑可以安全地承受这些力量,保证建筑物的稳定性和持久性。钢框架由大型钢梁和柱组成,其优点在于轻量化、强度高、施工速度快,使得高层建筑可以更快地建造。而混凝土框架则是由混凝土构件组成的框架结构,具有较好的耐久性和抗震性能,在抗震方面有着较好的表现。设计师需要在框架结构中留出空间来容纳电梯、楼梯和管道等设施,框架结构也影响着建筑内部空间的设计,例如柱网的布局会影响到室内空间的分割和布置。框架结构必须具有足够的刚度和稳定性,以抵御风和地震带来的侧向力,确保建筑不会发生倾斜或倒塌的情况。因此,在设计过程中通常会进行风洞试验和结构分析,以评估建筑结构的抗风和抗震性能,并对结构进行优化。总之,框架结构在高层建筑设计中扮演着重要角色,它不仅能够提供足够的承载能力和稳定性,还能够满足建筑的功能需求和空间布局要求^[3]。

2.2 桥梁

在桥梁设计中,框架结构是一种常见且有效的设计形式,它被广泛应用于不同类型的桥梁中,以确保桥梁具有足够的承载能力和稳定性。在桥梁设计中,框架结构的选择取决于多种因素,包括跨度、荷载要求、地形条件和经济性等。一般而言,较大跨度的桥梁通常采用钢框架结构,因为钢材具有较高的强度和刚度,能够支撑大跨度的桥梁结构。而小到中等跨度的桥梁则更常采用混凝土框架结构,混凝土具有良好的耐久性和抗压性,在适当情况下也可以满足桥梁的荷载要求。在框架结构设计过程中,工程师通

常会进行全面的结构分析和计算,以确保桥梁在各种情况下都能够安全稳定地运行。一些特殊形式的框架结构,如悬索桥和斜拉桥,不仅具有良好的结构性能,还能够为桥梁增添独特的景观价值,成为城市的地标性建筑物。总之,框架结构在桥梁设计中扮演着重要的角色,它能够确保桥梁具有足够的承载能力和稳定性,同时满足桥梁的功能和美观要求。

2.3 体育场馆

在体育场馆的建筑设计中,框架结构被广泛应用,以满足大跨度、大空间和高强度的需求。体育场馆通常需要大跨度的空间来容纳观众席,同时还要留出足够的空间供比赛场地和其他设施使用。框架结构的设计能够实现大空间无柱设计,为体育场馆提供开放式的观赛体验和灵活的活动空间。体育场馆在举办大型体育比赛和活动时 would 面临来自观众、场地设备和悬挂设施等多方面的荷载,因此需要具备强大的承载能力和稳定性。体育场馆通常需要适应不同类型的体育比赛和文化活动,因此需要具有灵活的空间布局和多功能的设计。总之,框架结构在体育场馆的建筑设计中发挥着重要作用,它能够提供开放的空间设计、强大的承载能力和灵活的功能性,为体育场馆的安全运行和多样化的活动提供了可靠的支撑。

2.4 工业建筑

工业建筑是用于生产、加工、制造和储存等工业活动的建筑物,其结构设计对于安全、效率和经济性至关重要。工业建筑通常需要大空间来容纳各种生产设备、机械和物料,同时还要留出足够的操作空间,可以实现大空间无柱设计,为工业建筑提供灵活的布局和高效率的生产流程。工业建筑在生产过程中会受到来自设备、物料和操作人员等多方面的荷载,因此需要具备强大的承载能力和稳定性,能够确保工业建筑在各种情况下都能够安全稳定地运行。工业建筑通常需要适应不同类型的生产活动和工艺流程,因此需要具有灵活的功能性设计和可持续性的发展,能够满足工业建筑对不同功能需求的要求,为各种生产活动和工艺流程提供合适的空间和条件。总之,框架结构在工业建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供大空间、强大的承载能力和灵活的功能性设计,为工业生产和制造提供了可靠的支撑。

2.5 商业建筑

在商业建筑的设计中,框架结构被广泛应用,以满足建筑的功能需求和空间布局。商业建筑通常需要大空间来容纳商店、餐厅、办公室和其他商业设施,同时还需要留出足够的空间供顾客流动和服务提供,实现大空间无柱设计,为商业建筑提供开放式的购物环境和灵活的功能布局。框架结构具有良好的承载能力和稳定性,能够满足商业建筑面临的各種荷载要求。商业建筑在日常运营中会面临来自人流、货物、设备和装饰等多方面的荷载,因此需要具

备强大的承载能力和稳定性。商业建筑通常需要适应不同类型的商业活动和服务需求,因此需要具有灵活的功能性设计和多样化的空间利用。总之,框架结构在商业建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供更开放的空间设计、强大的承载能力和灵活的功能性布局,为商业运营和顾客体验提供了可靠的支撑^[4]。

2.6 住宅建筑

在住宅建筑设计中,框架结构是一种常见而有效的设计形式,被广泛应用于各种类型的住宅项目中,以确保建筑的稳定性、安全性和功能性。住宅建筑通常需要满足不同家庭的需求,因此需要具有灵活的空间设计和多样化的户型布局。框架结构的设计可以实现柱梁结构,从而为住宅提供开放式的布局和灵活的空间利用,满足居民对于不同功能区域的需求。框架结构具有良好的承载能力和稳定性,需要能够承受地震、风力、雨水等自然因素的影响,同时还需要能够承载家具、装修、人员等人为因素带来的荷载。住宅建筑通常需要短时间内完成施工,并且需要尽可能减少材料的使用量,以降低建筑成本。框架结构的设计能够简化施工工艺,提高施工效率,同时还能够减少材料的使用量,实现节约成本和资源的目的。总之,框架结构在住宅建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供更灵活的空间设计、强大的承载能力和高效的施工效率,为居民提供安全舒适的居住环境。

3 框架结构设计在建筑结构设计中的优化措施

框架结构设计在建筑结构设计中的优化涉及到材料选择、结构布局、荷载路径、抗震设计、结构连接以及建筑外观等方面。在选择结构材料时,需要综合考虑材料的强度、刚度、耐久性以及成本等因素。钢材具有高强度和良好的延展性,适用于大跨度的框架结构;而混凝土则具有较好的耐久性和抗压性,在适当情况下也可以作为框架结构的主要材料。合理设计框架梁柱的布局和跨度,可以减少结构材料的使用量,提高结构的稳定性和承载能力,同时还可以实现空间的灵活利用和功能的多样化。荷载传递路径的合理确定,能够实现荷载的合理传递和分配,减少结构的应力集中和变形,通过优化荷载路径,可以降低结构受力不均匀性带来的影响,增强结构的抗荷载能力。地震是世界各地常见的自然灾害,因此在设计过程中必须

考虑到抗震性能。优化抗震设计可以采用增加剪力墙、设置钢筋混凝土核心筒、采用抗震支撑等措施,提高结构的抗震性能,确保在地震发生时建筑物能够安全稳定。框架结构中梁柱节点的连接方式直接影响着整个结构的性能。通过优化连接节点的设计和构造方式,可以提高连接的刚度和承载能力,减少连接部位的应力集中和变形,从而提高整个结构的稳定性和安全性。建筑外观的优化通过合理设计框架结构的形式和布局,结合建筑的整体风格和氛围,可以实现建筑外观的优化,提升建筑的美感和视觉效果,不仅可以提升建筑的形象,还可以增强人们对建筑的喜爱和认可。总之,框架结构设计在建筑结构设计中的优化措施是多方面的,包括材料选择、结构布局、荷载路径、抗震设计、结构连接以及建筑外观等方面。

4 结束语

在建筑工程中,框架结构设计的优化是确保建筑物稳定、安全、经济和美观的关键。通过本文对框架结构设计的优化原则、具体应用场景以及优化措施的深入探讨,深刻认识到了优化框架结构设计的重要性和必要性,不仅能够提高建筑物的整体性能和效益,还能够推动建筑工程领域的发展与进步。未来,我们将继续秉承优化框架结构设计的理念,不断探索创新、拓展思路,以满足人们对建筑质量和性能日益增长的需求。深入研究新材料、新技术的应用,积极探索智能化、绿色化的框架结构设计方案,为建筑工程注入更多的创新和活力。也将重视框架设计与可持续发展的结合,注重在设计中考虑环境友好、资源节约和能源效率等因素,努力实现建筑的可持续性发展。

[参考文献]

- [1]陈晓锋. 垃圾坑剪力墙施工垂直度平整度控制关键技术研究[J]. 江西建材,2023(11):264-265.
 - [2]吴义超. 建筑工程钢筋框架结构施工关键技术[J]. 北方建筑,2023,8(6):47-51.
 - [3]谭富华. 防渗漏技术在钢筋混凝土建筑施工中的应用[J]. 工程机械与维修,2024(1):64-66.
 - [4]何星佑. 浅谈框架结构设计在建筑结构设计中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(5):4.
- 作者简介:郝燕,(1982.7—),女,汉族,毕业学校:哈尔滨工程大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。

浅谈粘滞阻尼器在框架结构中的应用

马泽泽

中国二十二冶集团有限公司, 河北 唐山 064099

[摘要]在当代建筑工程领域,随着对结构安全性、舒适性和可持续性的需求不断增加,减振技术的研究和应用变得愈发重要。而粘滞阻尼器作为一种有效的减振装置,在提高结构抗震能力、抑制风振响应以及减少结构振动等方面具有广泛的应用前景。文章探讨粘滞阻尼器在框架结构中的应用及其参数设计与优化问题,通过深入分析其原理、分类、应用场景以及影响因素,旨在为工程实践提供更为有效的指导和理论支持。

[关键词]粘滞阻尼器; 框架结构; 数值模拟

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12568

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of Viscous Dampers in Frame Structures

MA Zeze

China MCC22 Group Corporation Ltd., Tangshan, Hebei, 064099, China

Abstract: In the field of contemporary construction engineering, with the increasing demand for structural safety, comfort, and sustainability, the research and application of vibration reduction technology have become increasingly important. As an effective vibration reduction device, viscous dampers have broad application prospects in improving structural seismic resistance, suppressing wind vibration response, and reducing structural vibration. This article explores the application of viscous dampers in frame structures and their parameter design and optimization problems. Through in-depth analysis of their principles, classifications, application scenarios, and influencing factors, it aims to provide more effective guidance and theoretical support for engineering practice.

Keywords: viscous dampers; framework structure; numerical simulation

引言

在现代建筑工程实践中,振动对建筑物的安全性、舒适性以及结构的寿命都有着重要的影响。特别是在高层建筑、桥梁等工程中,地震、风力等外部激励会引起结构振动,如果不加以控制,可能会导致结构的破坏甚至倒塌。因此,研究如何有效地控制结构振动,提高结构的抗震能力和抗风能力,成为了建筑工程领域的重要课题。基于此,粘滞阻尼器作为一种重要的减振装置,以其独特的工作原理和优越的减振效果,使其成为了解决结构振动问题的重要手段之一。因此,对粘滞阻尼器在框架结构中的应用及其参数设计与优化问题进行深入研究,对于提高结构的安全性和舒适性,具有重要的理论和实践意义。

1 粘滞阻尼器概述

1.1 粘滞阻尼器原理

粘滞阻尼器是一种常用于结构控制的装置,其原理基于粘滞阻尼效应,通过将结构振动时的动能转化为热能来减缓振动幅度和频率,从而实现结构的减震效果。当结构受到外部力作用而产生振动时,粘滞阻尼器内的阻尼介质(通常为液体或聚合物)也会跟随结构振动而产生变形。粘滞阻尼器通过将结构振动能量转化为热能来实现减震效果,在振动过程中,结构的动能被消耗掉,从而使得结构的振动幅度和频率减小,达到减震的目的。与其他减震装置相比,粘滞阻尼器不需要外部能量源,具有结构简单、安装方便等

优点,因此在工程实践中得到了广泛的应用。在设计和选择粘滞阻尼器时,需要考虑结构的振动特性、粘滞介质的选取以及阻尼器的结构参数等因素,以实现最佳的减震效果。随着对结构控制技术的不断深入研究,粘滞阻尼器作为一种重要的结构控制装置,将继续发挥其重要作用,在提高结构抗震能力、改善结构性能方面发挥着越来越重要的作用。

1.2 黏滞阻尼器分类

粘滞阻尼器根据其结构和工作原理的不同,可分为液态粘滞阻尼器、固态黏滞阻尼器和半流体粘滞阻尼器等。液态粘滞阻尼器是最常见的一种类型,其主要原理是利用液体介质(如油液)的流动摩擦产生阻尼力。在液态粘滞阻尼器中,有一个液体储存器和流动通道,当结构发生振动时,液体受到振动力的作用,通过流动通道产生流动摩擦,从而产生阻尼效果。固态粘滞阻尼器则采用固态材料(如聚合物)或复合材料作为阻尼介质,通过材料内部分子结构的变化产生阻尼效果。固态粘滞阻尼器具有结构简单、耐用性好等优点,但通常需要精密加工和材料设计。半流体粘滞阻尼器结合了液态和固态两种介质的特点,既具有流体的可变形性,又具有固体的稳定性^[1]。半流体粘滞阻尼器通常具有可调节性能,可以通过改变介质的流动性或材料的结构来实现对阻尼效果的调节,因此在工程应用中具有一定的灵活性和适用性。不同类型的粘滞阻尼器有各自的优势,选择合适的粘滞阻尼器类型需要考虑结构的振动特性、工作环境条件以及性

能要求等因素, 以实现最佳的结构控制效果。

2 框架结构动力响应分析方法

2.1 数值模拟方法

2.1.1 有限元分析

有限元分析 (FiniteElementAnalysis, FEA) 是一种常用的结构工程分析方法, 用于模拟和预测结构在不同加载条件下的响应, 将结构分解为许多小的有限元素, 并根据结构的力学性质和几何特征建立数学模型, 通过数值计算得出结构的应力、应变和位移等参数。在有限元分析中, 结构被离散成许多小的单元, 每个单元都具有一组节点, 通过节点之间的连接来构建整个结构的模型。每个单元内部的应力和位移可以通过数学方程来描述, 通常采用弹性理论或塑性理论等来进行建模。有限元分析的关键是选择适当的单元类型和材料模型, 以保证对结构响应的准确模拟。有限元分析的步骤包括: ①几何建模: 将结构的几何形状进行建模, 通常采用 CAD 软件进行几何建模, 将结构几何信息转化为有限元模型。②网格划分: 将结构分割为许多小的有限元单元, 通常采用三角形或四边形单元进行划分, 复杂结构可以采用更多边形或四面体单元。③材料属性和边界条件定义: 定义材料的弹性模量、泊松比、密度等物理属性, 并为结构施加边界条件, 如约束和加载条件。④单元属性定义: 指定每个单元的类型和材料性质, 以及与相邻单元之间的连接关系。⑤求解: 利用数值方法 (如有限差分法或有限元法) 求解结构的运动方程, 得到结构的位移、应变和应力等参数。⑥结果后处理: 对求解结果进行分析和后处理, 如绘制位移图、应力云图等, 评估结构的性能和安全性。有限元分析作为一种数值计算方法, 具有计算精度高、适用范围广的特点, 在结构设计、优化和评估中得到了广泛的应用。

2.1.2 模态超级位置法

模态超级位置法 (ModalSuperpositionMethod) 是一种用于结构动力响应分析的有效数值方法, 是基于结构的模态分析理论, 将结构的动态响应分解为各个模态振型的响应之和, 通过叠加这些模态响应来得到结构的总体响应。在模态超级位置法中, 首先进行结构的模态分析, 得到结构的振动模态、振动频率和振型。然后, 根据外部加载条件, 计算每个模态振型对应的位移响应。最后, 通过叠加各个模态的位移响应, 得到结构在外部加载下的总体位移响应。模态超级位置法的基本步骤包括: ①模态分析: 使用适当的数值方法 (如有限元法) 对结构进行模态分析, 得到结构的振动模态、频率和振型。在模态分析中, 结构的振动模态是通过求解结构的特征值问题来得到的, 每个振动模态对应着一种结构的振动形态和特定的频率。②模态组合: 根据实际的加载条件, 确定需要考虑的振动模态数量。通常, 只有少量的振动模态对结构的动态响应起主导作用, 因此可以只考虑前几个重要的振动模态。模态组合的目的是选择合适的振动模态, 并确定它们的权重系数, 以便将各个模态的响应组合

起来得到总体响应。③模态响应计算: 根据模态分析得到的振动模态和频率, 以及外部加载条件, 计算每个振动模态对应的位移响应。这些位移响应可以通过简单的数学计算或数值模拟来得到。④总体响应叠加: 将各个模态的位移响应按照其权重系数进行叠加, 得到结构在外部加载条件下的总体位移响应。这样可以有效地简化结构动力响应分析的计算过程, 同时保证了分析结果的准确性。

2.2 粘滞阻尼器模型的建立

建立粘滞阻尼器模型的建立需要综合考虑粘滞阻尼器的工作原理、结构特性以及其与主体结构之间的相互作用, 以确保准确地模拟和预测结构在振动环境下的响应。粘滞阻尼器通过粘滞阻尼效应将结构振动的动能转化为热能, 从而减缓振动的幅度和频率粘滞阻尼器的布置位置、数量和刚度等参数都会影响其与结构之间的耦合效应。因此, 在建立模型时, 需要将阻尼器的动力学特性与主体结构的动力学方程相耦合, 以考虑阻尼器对结构振动的影响。建立粘滞阻尼器模型时, 建立阻尼器的力学模型, 考虑阻尼介质的粘滞特性、阻尼器的几何形状和材料特性等因素, 以及将阻尼器的动力学模型与主体结构的动力学方程相耦合, 以得到完整的结构动力学模型^[2]。建立的模型要验证实验数据或数值模拟结果验证模型的准确性和可靠性, 同时对模型参数进行调整和优化, 以提高模型的逼真度和预测能力。

3 粘滞阻尼器在框架结构中的应用分析

3.1 地震响应控制

粘滞阻尼器通过消耗地震引起的结构能量, 减少结构振幅和加速度, 从而有效地控制地震引起的结构损伤和震动。在地震响应控制中, 粘滞阻尼器的作用是通过增加结构的阻尼来减少结构的振动幅度和响应周期, 从而提高结构的抗震性能。当地震发生时, 结构受到地震力的作用, 产生振动。粘滞阻尼器通过其阻尼机制, 将结构振动的动能转化为热能, 从而减缓了结构的振动速度和幅度。这种能量耗散的过程可以有效地减少地震引起的结构损伤和位移。粘滞阻尼器在地震响应控制中的应用主要包括以下几个方面: 首先, 粘滞阻尼器可以用作主动控制装置, 根据实时监测的结构振动信息调节阻尼器的阻尼力, 以抑制结构的振动响应, 能够根据地震活动的实时情况对结构进行动态调整, 提高了结构的适应性和响应能力。粘滞阻尼器还可以作为被动控制装置使用, 通过固定的阻尼特性对结构进行减震, 被动控制方式不需要外部能源, 具有结构简单、维护成本低等优点, 适用于各种类型的框架结构。粘滞阻尼器还可以与其他地震控制技术结合使用, 如隔震装置和剪力墙等, 形成多层次、多角度的地震响应控制体系, 进一步提高了结构的抗震性能。

3.2 风振响应控制

粘滞阻尼器在风振响应控制中发挥着重要的作用, 能够有效减缓结构的振动幅度, 提高结构的稳定性和安全性。风振响应通常是由风力作用下结构产生的自由振动引起的,

而结构的自然振动频率与风场激励频率相近时,容易引发共振现象,导致结构振幅增大,甚至可能造成结构破坏。粘滞阻尼器在风振响应控制中的应用主要体现在以下几个方面:首先,粘滞阻尼器通过其阻尼机制,将结构振动的动能转化为热能,从而减缓了结构的振动速度和幅度。在风场作用下,粘滞阻尼器可以有效地吸收结构的振动能量,减少结构振动的幅度,降低风振响应的危险性。其次,粘滞阻尼器可以根据结构的振动特性和风场的激励情况,调节阻尼器的阻尼力,以适应不同的风速和风向条件,能使得粘滞阻尼器能够在不同工况下保持稳定的控制效果,提高了结构的可靠性和适应性。此外,粘滞阻尼器还可以与其他风振控制装置结合使用,如风振减震器或减震桨叶等,形成多层次、多角度的风振响应控制体系,进一步提高了结构的稳定性和安全性。

3.3 结构减振优化

结构减振优化是指通过采用各种减振技术和措施,来有效减少结构在外部激励下的振动响应,提高结构的稳定性、安全性和舒适性。在结构减振优化中,粘滞阻尼器可以被用来控制结构在自然频率附近的振动,减少共振现象的发生,提高结构的稳定性。粘滞阻尼器具有一定的自适应性能,能够根据结构的振动特性和外部激励的变化,自动调节阻尼力的大小,以保持结构的稳定性,能使得粘滞阻尼器能够适应不同工况下的振动控制需求,提高了结构的适应性和可靠性。粘滞阻尼器还可以与其他减振装置结合使用,如质量块、弹簧等,形成多层次、多角度的减振体系,进一步提高了结构的减振效果,能够同时针对结构不同频段的振动进行控制,提高了减振效果的全面性和有效性。合理的粘滞阻尼器布置方案可以充分发挥其减振效果,降低结构的振动响应。因此,需要通过结构动力学分析和优化设计,确定最佳的粘滞阻尼器位置、数量和参数,以达到最佳的减振效果。

4 粘滞阻尼器参数设计与优化

4.1 参数影响因素分析

粘滞阻尼器的参数设计是影响其性能和效果的关键因素之一,因此需要对各种参数影响因素进行深入分析。这些因素直接影响着阻尼器的工作原理、阻尼效果和适用范围,主要包括以下几个方面:①阻尼剂的选择是影响粘滞阻尼器性能的重要因素之一。不同类型的阻尼剂具有不同的粘滞特性和阻尼效果,如油液、聚合物或金属等,其黏度、流动性和耐久性性质都会对阻尼器的工作效果产生直接影响。②阻尼器的尺寸和形状也会对其性能产生重要影响。阻尼器的质量、形状和尺寸决定了其惯性和刚度,进而影响着阻尼器的阻尼能力和工作频率范围。通常情况下,较大质量的阻尼器能够提供更高的阻尼效果,而合适的形状设计可以使阻尼器更容易安装和布置。③阻尼器的布置位置也是影响其性能的重要因素。阻尼器应该布置在结构的振动节点或振动主干路线上,以最大限度地减少结构的振动。合理的布置位置可以有效地提高阻尼器的工作效率和减振效

果。④阻尼器的刚度也是一个需要考虑的重要参数。较高的阻尼器刚度可以提供更高的阻尼力,但也可能增加结构的刚度,从而影响结构的振动特性和自由度^[3]。⑤阻尼器的阻尼力调节方式也会影响其性能和适用范围。不同的调节方式,如 passively tuned、semi-active 和 actively tuned 等,会对阻尼器的控制效果和能耗产生不同程度的影响。

4.2 优化方法探讨

在粘滞阻尼器参数设计与优化过程中,优化方法的选择直接影响着最终优化结果的有效性和可行性。经验和规则的优化方法依赖于专业人员的经验和知识,通过借鉴已有的成功案例和结构设计经验,制定适用于特定工程项目的优化方案。尽管这种方法易于理解和实施,但受限于个体经验,其结果可能缺乏科学性和普适性。数值模拟和仿真优化通过建立结构的数学模型,并利用计算机软件进行仿真分析,可以评估不同参数组合对结构减振效果的影响,从而确定最佳的参数配置。这种方法具有较高的准确性和科学性,适用于复杂结构的优化问题。多目标优化方法通过权衡各个目标之间的关系,找到最佳的平衡点,从而实现多目标的优化。这种方法可以综合考虑结构的多个性能指标,提高了优化结果的全面性和有效性。智能算法优化通过模拟自然界的进化和优化过程,搜索最优解空间,从而找到最佳的参数组合。智能算法优化具有全局搜索能力强、适用范围广等优点,适用于复杂的优化问题。

5 结语

在结构工程中,粘滞阻尼器作为一种重要的减振装置,在提高结构抗震能力、减轻地震或风振引起的结构振动等方面发挥着重要作用。本文从粘滞阻尼器的原理、分类、在框架结构中的应用分析,以及参数设计与优化等方面进行了探讨。通过对粘滞阻尼器的各种参数影响因素和优化方法的分析,我们可以更好地理解粘滞阻尼器在结构工程中的应用,并为其设计和优化提供了有效的指导和方法。随着结构工程技术的不断发展和完善,相信粘滞阻尼器将继续发挥重要作用,为建筑结构的安全稳定提供可靠保障,推动建筑工程领域的进步与发展。

【参考文献】

- [1]何炜翔.设置粘滞阻尼放大器框架结构减震性能分析[D].广西:广西科技大学,2022.
 - [2]杨维国,高雅巍,王萌,等.基于振动台试验的鱼线固定梅瓶文物响应规律性研究[J].振动与冲击,2024,43(4):250-260.
 - [3]梁刚,陆志涵,刘云贺,等.Q460 高强钢管柱-H 形梁焊接节点循环拉伸性能试验研究[J].振动与冲击,2024,43(4):303-313.
- 作者简介:马泽泽(1994.12—),男,单位名称:中国二十二冶集团有限公司,毕业学校和专业:燕山大学,土木工程。

高层建筑中土建施工技术的应用分析

王 帅

北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司, 北京 101300

[摘要]随着我国经济的快速发展和城市化进程的加速推进,高层建筑在城市中的数量和规模不断增加。这些高层建筑不仅包括商业办公楼、住宅楼,还涉及到高速公路、桥梁、地下综合管廊等基础设施建设。高层建筑工程的施工过程面临着复杂多变的环境和巨大的挑战,土建施工技术的应用和发展成为了建筑行业关注的焦点。随着科学技术的不断进步和施工工艺的不断改进,新的土建施工技术不断涌现,为高层建筑的施工提供了更多的选择和可能。因此,对于高层建筑中土建施工技术的应用分析成为当前建筑领域的研究热点之一。

[关键词]高层建筑; 土建施工; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12564

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Application Analysis of Civil Construction Technology in High-rise Buildings

WANG Shuai

Beijing Construction Engineering Industrialization Investment Construction Development Co., Ltd., Beijing, 101300, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the acceleration of urbanization, the number and scale of high-rise buildings in cities are constantly increasing. These high-rise buildings not only include commercial office buildings and residential buildings, but also involve infrastructure construction such as highways, bridges, and underground comprehensive pipe galleries. The construction process of high-rise buildings faces complex and changing environments and huge challenges, and the application and development of civil construction technology has become a focus of attention in the construction industry. With the continuous progress of science and technology and the continuous improvement of construction technology, new soil construction technologies are constantly emerging, providing more choices and possibilities for the construction of high-rise buildings. Therefore, the analysis of the application of civil construction technology in high-rise buildings has become one of the current research hotspots in the field of architecture.

Keywords: high-rise buildings; civil construction; technology application

引言

随着城市化进程的加速和人口密度的增长,高层建筑已成为现代城市中不可或缺的一部分。高层建筑的崛起不仅改变了城市的天际线,还对土建施工技术提出了更高的要求。土建施工技术作为高层建筑建设的基础和关键,直接影响着建筑物的稳定性、安全性和可持续性。因此,深入研究高层建筑中土建施工技术的应用和发展趋势,对于提升城市建设水平和保障人民生命财产安全具有重要意义。

1 高层建筑土建施工技术的重要性

高层建筑土建施工技术的重要性直接决定了高层建筑的安全性、稳定性和使用寿命。随着城市化进程的加速和人口密集度的增加,高层建筑作为城市发展的重要象征和解决方案,承载着日益增长的人们工作、生活和休闲需求。高层建筑所面临的土建施工挑战是显而易见的:复杂的地质条件、大体量的结构体系、高度的建筑要求等,都对土建施工提出了严苛的要求。因此,高层建筑土建施工技术的重要性就凸显出来,它不仅需要考虑建筑物整体结构的承载能力和稳定性,还需要兼顾施工过程中的安全性和效率性。同时,随着建筑技术的不断发展和创新,高层建筑土建施工技术也在不断演进,借助先进的材料、工艺

和设备,不断提升施工质量和效率,为城市发展提供了可靠的支撑。高层建筑土建施工技术的重要性不仅体现在其直接影响到建筑物的安全和稳定,更是对城市建设和社会发展的重要保障,其在现代建筑工程中的地位和作用不可忽视。

2 土建施工技术在高层建筑中的应用分析

2.1 深基坑施工技术

在高层建筑工程中,深基坑施工技术扮演着至关重要的角色。深基坑作为支撑高层建筑施工的基础设施,直接关系到建筑物的稳定性和安全性。深基坑施工技术的应用分析需要综合考虑地质条件、工程设计、施工工艺以及安全管理等多个方面因素。首先,深基坑施工技术的应用需要对地质条件进行全面准确的分析。在高层建筑工程中,不同地区的地质条件存在较大差异,包括土质类型、地下水位、地质构造等因素。针对不同地质条件,需要采用合适的基坑支护结构和施工方法,确保基坑的稳定性和安全性。其次,深基坑施工技术的应用需要充分考虑工程设计方案。基于地质勘察结果和建筑设计要求,确定基坑的尺寸、形状以及支护结构类型。合理的设计方案能够最大程度地减少施工风险,提高施工效率,降低工程成本。在施

工工艺方面,深基坑施工技术的应用需要结合具体情况选择合适的施工方法^[1]。常见的施工方法包括开挖支护法、沉井法、抛筛管法等。在选择施工方法时,需要考虑基坑周边环境、地质条件、施工周期等因素,确保施工过程安全可控。此外,深基坑施工技术的应用还需要加强安全管理。高层建筑工程的基坑施工存在诸多安全风险,如地下水涌入、坍塌事故等。因此,需要严格执行相关安全规范和操作规程,采取有效的安全措施,确保施工现场人员和周边环境的安全。

2.2 灌注桩技术

灌注桩技术在高层建筑工程中扮演着重要角色,其应用旨在提供可靠的地基支撑和抗震能力。灌注桩是一种利用旋挖钻机进行孔洞开挖,然后在孔洞内灌注混凝土形成的桩基。首先,灌注桩技术具有良好的承载力和稳定性,通过在孔洞中浇注混凝土形成桩体,能够有效地承担建筑物的垂直荷载和水平荷载,提供可靠的地基支撑。其次,灌注桩技术适用范围广泛,可应用于各种地质条件下。无论是软土地基、硬土地基还是岩石地基,灌注桩都能够灵活应对保证地基工程的顺利进行。此外,灌注桩技术具有施工周期短、成本低廉的优势。相比于传统的桩基施工方法,灌注桩技术能够快速高效地完成施工任务,节约施工时间和成本。另外,灌注桩技术在地震灾害防治方面也发挥着重要作用。由于其桩体与土层紧密结合,能够有效地提高建筑物的抗震性能,增强整体结构的稳定性和安全性。

2.3 钢筋施工技术

钢筋施工技术在高层建筑工程中具有至关重要的地位,在结构承载和抗震能力方面发挥着关键作用。钢筋施工技术的精湛应用不仅直接影响着建筑物的质量与安全,也对整个工程进度和成本控制产生深远影响。首先,在钢筋施工技术的应用中,严格按照设计图纸和规范要求进行操作至关重要,这包括钢筋的规格、数量、布置位置等方面,必须精确符合设计要求,以保证建筑结构的稳定性和安全性。其次,钢筋加工和连接工艺是保证钢筋质量的关键环节,在加工过程中,必须严格控制钢筋的尺寸、弯曲角度和连接方式,确保钢筋之间的紧密连接和构件的整体稳固性。另外,钢筋混凝土浇筑过程中的施工质量直接影响着建筑物的整体质量。在浇筑过程中,要注意控制浇筑速度、浇筑厚度和振捣质量,确保混凝土的均匀性和密实性,避免产生裂缝和空洞。同时,在高层建筑钢筋施工过程中,必须严格遵守安全操作规程,采取有效的安全防护措施,保障施工人员的人身安全。这包括安全帽、安全绳等个人防护装备的使用,以及设置警示标志、围挡等集体防护措施。最后,钢筋施工技术的应用需要不断进行技术创新和经验总结。通过引进先进的施工设备和技术,提高施工效率和质量;同时,积累施工经验,总结成功的施工案例和教训,不断完善施工工艺和管理模式,以适应

不断变化的建筑市场需求。

2.4 大体积混凝土施工技术

大体积混凝土施工技术在高层建筑工程中具有重要意义,主要应用于基础、柱、梁等承重结构的浇筑,以确保建筑物的稳定性和强度。该技术涉及到混凝土的配制、输送、浇筑和养护等方面,需要综合考虑材料性能、施工工艺和施工环境等因素,以保证施工质量和安全。首先,大体积混凝土的配制需要严格控制材料比例和质量,根据混凝土设计配合比,确保水灰比适宜,同时选用高质量的水泥、骨料和掺合料,以提高混凝土的强度和耐久性。其次,输送和浇筑过程需要采用适当的设备和工艺,常见的输送方式包括泵送和运输车辆,需根据工地条件和混凝土使用需求选择合适的输送方式。在浇筑过程中,应合理安排浇筑顺序和速度,防止混凝土出现冷缩裂缝或其他质量问题。在施工现场,需采取有效的养护措施,以确保混凝土的早期强度和长期稳定性。养护措施包括覆盖湿布、喷水养护、保温等,根据天气条件和混凝土性能选择合适的养护方式和时间,防止混凝土出现龟裂和强度不足等问题。此外,大体积混凝土施工过程中需要注意施工安全和环境保护。采取安全防护措施,确保施工人员和周围环境的安全。同时,合理利用资源,降低能耗和排放,推动施工过程的可持续发展。

2.5 桩基础施工技术

桩基础施工技术在高层建筑工程中占据着重要的地位,它不同于其他类型的基础,如浅基础或复合地基,因为它主要通过桩的承载能力来支撑建筑物的荷载,并将荷载传递到地下稳定层。桩基础的类型多种多样,包括钻孔灌注桩、钢筋混凝土桩和钢管桩。每种类型都有其独特的施工工艺和适用场合。在施工前,需要进行详细的勘测和设计,以确定桩基础的位置、数量和尺寸,并对施工现场进行准备工作确保施工顺利进行^[2]。桩基础的施工工艺通常包括以下步骤:准确地定位桩基础位置,进行孔洞或桩孔的钻掘,将钢筋笼或桩体插入孔洞中,最后进行灌注混凝土或其他加固措施。质量控制和安全保障是桩基础施工过程中至关重要的一环。需要严格控制施工质量,确保桩的位置、尺寸和质量符合设计要求,并采取有效的安全措施,预防施工现场的安全事故发生。施工结束后,需要进行验收和监测工作,以确保桩基础的质量和稳定性。验收包括对桩基础的外观质量和尺寸进行检查,监测则是通过对桩基础的荷载试验和变形监测,验证其承载能力和稳定性。

3 高层建筑中土建施工的注意事项

3.1 对施工方案进行合理设计

在高层建筑的土建施工中,对施工方案进行合理设计是确保工程顺利进行、质量可控的关键步骤。合理的施工方案设计需要综合考虑多个因素,包括地质条件、建筑设计要求、施工技术和资源利用等。首先,不同地区的地

质特征存在差异,如土质类型、地下水位等,对土建设工具有直接影响。通过地质勘察和分析,了解地层的稳定性和承载能力,从而合理选择施工方案和工艺。其次,高层建筑的设计通常具有复杂性,需要考虑到结构特点、荷载传递方式等因素。施工方案设计应与建筑设计相协调,确保施工过程中能够满足设计要求,并保证建筑物的结构安全。在选择施工技术和工艺时,应考虑其适用性和可行性,针对不同的施工环境和要求,选择合适的施工方法,如钢筋混凝土结构、钢结构或者混凝土结构等。同时,要充分利用现代化的施工设备和技术,提高施工效率和质量水平。在资源利用方面,要合理规划施工过程中的人力、物力和财力。确保施工过程中有足够的人力和物资供应,同时控制施工成本,避免资源的浪费。最后,要在设计施工方案时考虑安全因素。制定完善的施工组织设计和安全生产方案,加强施工现场的安全管理,确保施工过程中人员和设备的安全。

3.2 控制好土建施工的材料质量

在高层建筑的土建施工中,控制好土建施工的材料质量至关重要。材料质量的好坏直接影响着建筑物的结构稳定性、使用寿命以及整体质量水平。因此,在土建施工过程中,需要采取一系列措施来确保材料的质量可控。首先,要严格执行相关标准和规范,建筑材料的质量标准是保证建筑工程质量的基础,对于各类建筑材料的质量标准要求,施工方必须严格遵循,不得有任何偏差或舍近求远的行为。其次,要选择正规可靠的供应商和生产厂家,在采购建筑材料时,应该优先选择有资质、信誉好、产品质量有保障的供应商和生产厂家,避免因材料来源不明或质量不过关而造成施工质量问题。同时,要加强对材料的质量检验和把关,在材料进场之前,必须对每批材料进行严格的检验,包括外观质量、物理性能、化学成分等方面,确保材料符合设计要求和规范标准^[3]。此外,要加强材料的质量跟踪和管理,对于已经进场的材料,要建立完善的材料跟踪记录系统,对每批材料的来源、品质等信息进行记录和管理,确保施工过程中使用的材料始终保持良好的质量状态。最后,要加强施工现场的材料保管和保养工作,在材料进场后要妥善保管,避免受到外界环境的影响而导致材料质量下降。同时,要做好材料的防潮、防尘等工作,确保材料在施工过程中保持良好的使用状态。

3.3 控制高层建筑施工中的形变状态

在高层建筑施工中,控制建筑物的形变状态是确保建

筑结构稳定性和安全性的重要考虑因素。形变状态的控制涉及到结构设计、施工工艺以及监测调整等多个方面。首先,要通过合理的结构设计来控制建筑物的形变状态,在设计阶段,结构工程师需要考虑建筑物所受荷载的大小、方向和作用方式,以及结构的变形特性,通过采用适当的结构形式、布局 and 材料,设计出具有良好承载能力和变形控制性能的结构体系。其次,要在施工过程中采取相应的措施来控制形变状态,例如,在混凝土浇筑过程中,要控制浇筑速度和温度,避免由于温度差引起的收缩裂缝;在钢结构施工中,要采用预应力或现场调整的方法来调整构件的形状和尺寸,确保结构的稳定性。另外,要加强形变状态的监测和调整工作,通过安装监测设备,对建筑物的变形情况进行实时监测,并根据监测数据进行调整和控制。一旦发现建筑物存在异常的形变状态,及时采取相应的措施进行调整和修复,以确保建筑物的安全性和稳定性。

4 结语

在高层建筑的土建施工中,各项施工技术的应用对于确保工程质量、提高工程效率以及保障施工安全具有重要意义。深基坑施工技术、灌注桩技术、钢筋施工技术、大体积混凝土施工技术以及桩基础施工技术等,都在高层建筑的施工过程中发挥着不可替代的作用。同时,对施工方案的合理设计、土建材料质量的控制、形变状态的监测调整等方面的注意事项也是保证施工质量和工程安全的重要保障。通过综合运用这些施工技术和注意事项,可以有效地提高高层建筑工程的质量和水平,为城市的发展和人民的生活提供更加稳定可靠的建筑环境。因此,建议在未来的高层建筑工程中,进一步加强对土建施工技术的研究和应用,不断完善施工管理体系,为建设更加安全、环保、可持续的城市环境做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]张巍,任衡亮. 土建施工技术在高层建筑中的应用[J]. 冶金管理,2023(1):93-95.
 - [2]刘卫. 高层建筑中土建施工技术的应用研究[J]. 建材与装饰,2020(16):12-15.
 - [3]温如风. 高层建筑中土建施工技术的应用研究[J]. 建材与装饰,2019(30):46-47.
- 作者简介:王帅,(1985.7—),男,汉族,毕业学校:华北科技学院,现工作单位:北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司。

试论地下室混凝土浇筑施工技术

陈玉喜

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100072

[摘要]地下室作为建筑工程中重要的组成部分,其结构稳定性和耐久性直接关系到建筑的安全性和使用寿命,而地下室混凝土浇筑作为地下室施工的重要环节,其施工质量和技术水平直接影响着地下室工程的质量和性能。文章探讨地下室混凝土浇筑施工技术,详细介绍地下室混凝土浇筑的工艺流程、细部工程施工技术要点以及加强施工技术的措施,旨在提高地下室混凝土浇筑的施工质量和效率,确保地下室工程的安全稳定。

[关键词]地下室;混凝土浇筑;施工技术;措施分析

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12541

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

Trial Discussion on Construction Technology of Basement Concrete Pouring

CHEN Yuxi

China Xinxing Construction and Development Co., Ltd., Beijing, 100072, China

Abstract: As an important component of construction engineering, the structural stability and durability of the basement are directly related to the safety and service life of the building. As an important part of basement construction, the construction quality and technical level of basement concrete pouring directly affect the quality and performance of basement engineering. This article explores the construction technology of basement concrete pouring, introduces the process flow of basement concrete pouring, the key points of detailed engineering construction technology, and measures to strengthen construction technology, aiming to improve the construction quality and efficiency of basement concrete pouring and ensure the safety and stability of basement engineering.

Keywords: basement; concrete pouring; construction technology; measure analysis

引言

近年来,随着城市化进程的加速推进和建筑结构技术的不断发展,地下室建设在城市建设中的应用日益广泛,尤其是在商业综合体、地铁站、停车场等城市基础设施建设中,地下室的建造已成为不可或缺的一部分^[1]。在地下室结构中,混凝土是一种常用的建筑材料,其在地下室结构中的应用非常广泛。混凝土浇筑施工是地下室建设的关键环节,其施工质量和技术水平直接影响到地下室结构的整体性能。然而,由于地下室施工环境复杂、施工条件受限等因素,地下室混凝土浇筑施工技术存在着一系列挑战和难点,如混凝土质量控制、施工工艺优化、施工安全保障等方面的问题亟待解决。因此,本文深入探讨地下室混凝土浇筑施工技术,分析其关键工艺和技术要点,提出一系列解决方案和优化措施,以期地下室建设提供技术支持和参考。

1 地下室混凝土浇筑施工工艺

1.1 浇筑混凝土

地下室混凝土浇筑是地下室建设中的关键环节,直接影响着地下室结构的强度、稳定性和使用寿命^[2]。一方面,混凝土的配比在浇筑过程中至关重要。配比应根据地下室的具体工程要求和设计要求确定,包括水灰比、骨料粒径、胶凝材料等。合理的配比能够保证混凝土的强度、密实性

和耐久性,直接影响到地下室结构的质量。在配比设计中,需要考虑混凝土的使用环境、承载能力和耐久性等因素,以确保混凝土具有良好的工程性能。另一方面,浇筑方法对混凝土的质量和均匀性有着直接影响。通常采用的浇筑方法包括人工浇筑和机械浇筑两种。人工浇筑适用于小面积和复杂形状的地下室结构,操作灵活但效率较低;而机械浇筑适用于大面积和标准形状的地下室结构,能够提高施工效率和浇筑质量。

1.2 振捣混凝土

振捣混凝土直接影响着混凝土的密实性和均匀性,进而影响到地下室结构的强度和耐久性^[3]。振捣混凝土的过程需要严格控制振捣设备和振捣方法,以确保混凝土的质量和性能。首先,振捣混凝土前需要对振捣设备进行检查和调试。振捣设备包括振动器和振捣棒等,其工作状态和振动频率直接影响到振捣混凝土的效果。在使用前,需要检查振捣设备的电源和传动系统是否正常,振动器的安装位置和振动频率是否合适,并进行必要的调整和修整。其次,振捣混凝土时需要选择合适的振捣方法和振捣时间。通常采用的振捣方法包括内振和外振两种。内振是将振动器插入混凝土中,通过振动器本身产生的振动力来振捣混凝土;外振是将振捣棒贴近混凝土表面,通过外部振动力来振捣混凝土。在选择振捣方法时,需要根据混凝土的浇

筑情况和工程要求进行合理选择,以确保振捣效果和施工质量。最后,振捣混凝土时需要注意混凝土的温度和流动性。混凝土的温度过高或过低都会影响到振捣效果和混凝土的质量,应根据混凝土的实际情况调整施工时间和施工方法。

1.3 底板后浇带

底板后浇带是地下室混凝土施工过程中常见的一个工程节点,在保证底板与墙体或其他结构之间的连接强度和密封性能方面起着至关重要的作用。合理设置和施工底板后浇带,可以有效防止地下室结构中的裂缝和渗漏,提高结构的整体性能。其一,底板后浇带的设置需要根据设计要求和工程实际情况确定。通常情况下,底板后浇带位于底板与墙体或其他结构连接的关键位置,其长度和宽度应符合设计规范和工程要求。在设置底板后浇带时,需要考虑底板与墙体或其他结构之间的温度变化、沉降和变形等因素,以确保后浇带能够起到缓冲和适应结构变形的作用。其二,底板后浇带的施工前需要做好准备工作,包括材料和设备的准备、施工方案的制定以及现场的清理和布置等。材料准备主要包括混凝土、钢筋、止水材料等,设备准备主要包括搅拌机、振动器、支模工具等。在施工方案制定中,需要明确施工顺序、工艺流程和质量控制要点,并对施工人员进行培训和交底。其三,底板后浇带的施工需要严格按照施工方案进行,确保施工质量和安全。在施工前需要对后浇带的施工区域进行清理和处理,确保施工面清洁、平整、无杂物,并根据设计要求和实际情况布置钢筋和止水材料,确保其位置和质量符合要求,进行底板后浇带的混凝土浇筑和振捣施工,确保混凝土的均匀性和密实性。

1.4 找平混凝土

在地下室混凝土浇筑施工工艺中,混凝土找平决定地下室地面的平整度和表面质量,直接影响到地下室使用的舒适性和美观度^[4]。在进行找平混凝土之前,需要做好充分的准备工作,包括材料和设备的准备、施工区域的清理和布置等。首先,找需要做好准备工作,包括准备好混凝土、水泥砂浆、找平工具(如抹灰板、铲子、钢丝刷等)、水平仪、测距工具等。施工区域应清理干净,确保没有杂物和积水,同时根据需要进行基础处理,如填充坑洞、修补裂缝等。其次,根据设计要求和实际情况,确定找平混凝土的厚度和施工方式。通常情况下,找平混凝土的厚度在5mm~20mm之间,具体厚度应根据地下室地面的情况和使用要求来确定。施工方式可以选择手工找平或机械找平,根据施工区域的大小和复杂程度来决定。最后,施工过程中,需要不断使用水平仪和测距工具检查找平层的水平度和厚度,确保达到设计要求。如发现问题,及时进行修正和调整。找平混凝土施工完成后,根据需要进行表面处理,常见的处理方式包括抛光、喷涂防水涂料、铺设地砖等,

以提高地下室地面的使用性能和美观度。

1.5 二次收面控制养护

在地下室混凝土浇筑施工工艺中,二次收面控制养护是为了保证混凝土表面质量和强度,延长混凝土使用寿命的重要步骤。首先,在混凝土初凝后(通常为浇筑后6~12小时),应进行第一次收面处理,使用木纹板或机械磨光机对混凝土表面进行初步磨光,去除浮浆和不良砂浆,提高表面平整度。其次,在混凝土充分硬化后(通常为浇筑后3~7天),进行第二次收面处理,主要是修整表面,使其更加平整光滑。在进行二次收面处理前,应对混凝土表面进行充分的清洁和湿润处理,以确保收面效果。

进行二次收面处理时,应注意以下几点:一是选择合适的收面工具和设备,如手工磨光工具或机械磨光机,保证收面效果;二是控制收面的力度和速度,避免对混凝土表面造成损伤;三是及时清理和处理收面过程中产生的粉尘和废料,保持施工环境整洁;四是根据混凝土的实际情况和要求,进行必要的防水处理或表面涂装,提高混凝土表面的耐久性和美观度。通过二次收面控制养护,可有效提高地下室混凝土地面的质量和使用寿命,提升地下室整体品质。

2 地下室的细部工程施工技术要点

2.1 处理施工缝

处理地下室施工缝是确保地下室结构密封性和耐久性的关键步骤。施工前应仔细设计并确定施工缝的位置和类型,通常包括结构伸缩缝、装饰缝和构造缝。在进行施工缝处理前,必须确保地下室结构已经达到足够的强度和稳定性。对于结构伸缩缝,需要按照设计要求设置伸缩装置,并在混凝土浇筑过程中留置伸缩剂或伸缩胶条,以确保结构在温度变化或地震等外力作用下能够自由伸缩,避免裂缝产生。对于装饰缝,通常位于墙面或地板的交界处,可采用切割或填缝的方式处理,以确保装饰面的美观和完整,而构造缝则是为了减小混凝土收缩和温度变化引起的应力集中,通常位于结构连接处或大面积混凝土浇筑区域,需要按照设计要求设置合适的构造缝板或预留缝隙,并在施工完成后进行填充和密封处理,以确保结构的整体性和密封性。在处理施工缝时,还应注意施工缝的清洁和预处理,如清除施工缝内的杂物和污垢,并在填缝前进行底部处理和基础涂层处理,以确保填缝材料能够有效粘结和密封。此外,还需选择合适的填缝材料和施工方法,如聚氨酯密封胶、硅酮密封胶或聚硫密封胶,并根据填缝材料的特性和施工要求进行施工,确保填缝效果和施工质量。通过合理设计和精细施工,可以有效处理地下室施工缝,提高地下室结构的密封性和耐久性,保证地下室的整体质量和使用安全。

2.2 处理穿墙螺栓止水

穿墙螺栓通常用于连接地下室结构与外部支撑结构

或地基，如地下室墙体与桩基、地下室底板与地基等，其止水处理对地下室的整体防水效果至关重要。第一，在进行穿墙螺栓止水处理前，必须对地下室结构和穿墙螺栓进行仔细检查，确保墙体和螺栓表面没有裂缝、空洞或松动现象，以及螺栓孔洞没有破损或变形。第二，选择合适的止水材料和止水方法。常用的止水材料包括聚合物改性水泥浆、聚氨酯泡沫、硅橡胶密封胶等，而常用的止水方法包括注浆止水、堵漏止水和粘贴止水等。在进行注浆止水时，需要先将穿墙螺栓孔洞周围清理干净，并在螺栓周围设置止水带或止水管，采用注浆机将止水材料注入孔洞中，直至孔洞充满，确保注浆材料充分渗透并与墙体结合紧密。在进行堵漏止水时，可使用堵漏胶或堵漏胶带填充穿墙螺栓孔洞，确保填充物充满孔洞并与墙体表面紧密贴合。在进行粘贴止水时，可先在穿墙螺栓周围涂抹止水胶，然后将止水胶带或止水板紧贴在孔洞周围，形成密封层。第三，在止水处理完成后，需要进行质量检验和验收，确保止水效果符合设计要求，并及时修补和处理可能存在的不足或漏水问题，以保证地下室的整体防水性能和使用安全。通过合理选择止水材料和止水方法，并进行严格的施工管理和质量控制，可以有效处理地下室的穿墙螺栓止水问题，提高地下室结构的密封性和耐久性，保障地下室的整体质量和使用安全。

2.3 处理变形缝

变形缝通常设置在地下室结构中，用于容纳结构因温度变化、地基沉降等原因引起的变形和应力，避免这些变形和应力直接转移到结构体系中导致裂缝的产生。首先，在进行变形缝处理前，需要仔细设计和确定变形缝的位置、宽度和深度，通常根据地下室结构的类型、尺寸和使用条件来确定。对于混凝土结构，变形缝的宽度一般为 10mm 至 20mm，深度一般为混凝土截面的 1/4 至 1/3。在设置变形缝时，还应考虑到结构的变形能力、材料的收缩性、温度变化范围等因素，确保变形缝的设置符合实际需要。其次，选择合适的变形缝材料和处理方法是确保变形缝效果的关键。常用的变形缝材料包括硅酮胶条、聚氨酯密封胶、橡胶密封条等，可根据具体情况选择合适的材料。在进行变形缝处理时，首先要对变形缝周围的混凝土表面进行清理和处理，确保表面无尘、无油污，并采用合适的基础涂层或底部处理，提高材料的附着力和密封性。然后，将变形缝材料按照设计要求填充到变形缝中，确保填充均匀、密实，并与混凝土表面紧密结合，避免空洞和漏缝。填充完成后，及时进行表面处理和修整，使变形缝处于平整、

美观的状态。最后，在变形缝处理完成后，需要进行质量检验和验收，检查变形缝的填充质量和密封效果，确保符合设计要求，并及时修补和处理可能存在的问题，以保证地下室结构的稳定性和整体质量。

3 加强地下室混凝土浇筑施工技术措施

3.1 严格控制混凝土配合比和浇筑质量。

在混凝土浇筑前，必须确保混凝土配合比符合设计要求，包括水灰比、水泥用量、骨料种类和比例等。同时，对于地下室混凝土浇筑，应采取适当的措施减少混凝土的流动性，以减少气泡和裂缝的产生，确保混凝土的均匀性和密实性。另外，在混凝土的浇筑过程中，需要严格控制浇筑的质量和速度，确保每一块混凝土都能够得到充分的压实和振捣，避免出现空鼓和缺陷。

3.2 加强混凝土浇筑后的养护管理。

混凝土浇筑完成后，必须立即进行适当的养护措施，包括覆盖湿布、喷水养护或使用养护剂等，以保持混凝土表面的湿润和稳定温度，促进混凝土的均匀硬化和强度发展。在混凝土养护过程中，要避免过早拆模和负荷，以及避免在混凝土未达到设计强度前进行负荷使用，以防止混凝土产生裂缝和损坏。通过严格控制混凝土配合比和浇筑质量，以及加强混凝土浇筑后的养护管理，可以有效提高地下室混凝土结构的质量和耐久性，确保地下室的安全稳定和使用寿命。

4 结束语

通过严格控制施工质量、注重细节处理、选择合适的材料和方法，并加强养护管理等步骤，可有效提高地下室结构的质量和可靠性。在地下室工程中，工程师和施工人员应密切合作，严格执行相关技术要点和措施，确保施工质量，保障地下室结构的安全稳定。

[参考文献]

- [1] 范元文. 试析大楼地下室防水混凝土施工技术及其质量控制[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 61-63.
- [2] 金中民, 方杰. 城市建筑地下室防水技术探讨[J]. 住宅产业, 2021(1): 67-69.
- [3] 鲁小敏. 建筑工程中地下室混凝土施工技术的应用[J]. 智能城市, 2020, 6(11): 217-218.
- [4] 高航. 浅析地下室混凝土浇筑施工技术的应用[J]. 居舍, 2018(23): 50.

作者简介：陈玉喜（1982.4—），男，单位名称：中国新兴建设开发有限责任公司，毕业学校和专业：北京交通大学 土木工程。

探讨地下室混凝土浇筑施工技术

肖同军

中外建华诚工程技术集团有限公司, 北京 233000

[摘要] 混凝土工程施工是地下室建造的核心环节, 其混凝土施工质量直接影响到地下室的结构稳定性和使用安全。由于种种原因, 地下室混凝土浇筑施工存在一些问题, 如混凝土结构内部不密实, 甚至开裂、渗水等, 严重影响了地下室的使用寿命和安全性。研究地下室混凝土浇筑施工技术, 对于提高施工质量、减少质量问题和风险具有重要意义。文章针对地下室混凝土浇筑施工技术展开探讨, 系统分析了地下室混凝土浇筑施工技术的各个方面, 如混凝土的浇筑、振捣、底板后浇带、找平、二次收面控制以及混凝土的养护方法, 介绍了混凝土施工质量控制技术, 通过提高地下室混凝土浇筑施工技术水平, 保证混凝土工程的施工质量。

[关键词] 地下室; 混凝土浇筑; 施工要点

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12563

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Exploration on Construction Technology of Basement Concrete Pouring

XIAO Tongjun

HCCI Urban Architectural Planning and Design Co., Ltd., Beijing, 233000, China

Abstract: Concrete engineering construction is the core link of basement construction, and the quality of concrete construction directly affects the structural stability and safety of the basement. Due to various reasons, there are some problems in the concrete pouring construction of the basement, such as the lack of compactness, cracking, and water seepage inside the concrete structure, which seriously affects the service life and safety of the basement. Studying the construction technology of basement concrete pouring is of great significance for improving construction quality, reducing quality problems and risks. The article explores the construction technology of basement concrete pouring, systematically analyzes various aspects of basement concrete pouring construction technology, such as concrete pouring, vibration, bottom plate post pouring belt, leveling, secondary surface control, and concrete curing methods. It introduces the quality control technology of concrete construction, improves the level of basement concrete pouring construction technology, and ensures the construction quality of concrete engineering.

Keywords: basement; concrete pouring; key points of construction

引言

地下室广泛应用于住宅、商业和公共建筑中, 为城市发展提供了更好的空间利用方案, 但由于地下室处于地下环境中, 受到土壤压力、水压和地下水位等因素的影响, 地下室结构面临着一系列挑战, 如地下水渗透、荷载传递和结构变形等^[1]。为了提高地下室混凝土浇筑施工质量和效率, 充分了解并探讨地下室混凝土浇筑施工过程中的关键技术和难点, 推动地下室混凝土浇筑施工技术的改进和创新, 推动地下室建设行业的可持续发展。

1 地下室混凝土工程开裂及渗水原因

地下室混凝土结构工程不密实、开裂、渗水是比较常见的问题, 需要深入了解其原因和机制, 以采取有效的措施来解决这些问题。

地下室混凝土工程开裂的原因主要有: 一是土壤变形, 地下室外墙承受着来自周围土壤的垂直和水平荷载, 土壤的变形会导致墙体应力的集中, 进而引发裂缝的形成, 常见的土壤变形包括沉降、膨胀和冻融变形等。二是结构设

计问题, 地下室墙壁的结构设计不合理、截面尺寸选择不当等, 也会导致墙壁开裂。例如, 墙体的厚度过薄、缺乏加强措施或纵向受力支撑不足等。三是施工质量问题, 地下室施工过程中, 如果混凝土浇筑不均匀、振捣不充分、养护措施不当等, 也会导致墙壁开裂, 施工质量的不稳定会在墙体中产生内部应力集中的区域, 引发裂缝的形成^[1]。

地下室混凝土工程渗水的原因主要有: 一是地下室周围土壤的水分含量和水压会通过墙壁的孔隙或微裂隙渗透进入地下室内部, 土壤的水分来源是地下水、降雨或地表水等。二是施工工艺不当, 地下室混凝土浇筑过程中, 如果在浇筑和养护工艺上存在问题, 会导致墙壁的密实性不足, 进而引发渗水问题。三是材料质量问题, 如果使用低质量的混凝土材料或不合格的防水材料, 会导致地下室墙壁的渗水问题。混凝土的渗透性较大或防水层的质量欠佳, 都会给地下室的防水性能带来不利影响。

2 地下室的细部工程施工技术要点

2.1 处理施工缝

施工缝是指地下室中由于施工过程中的混凝土浇筑、

构件连接或结构变化等原因形成的接缝或缺口,若不得当处理,可能会导致水分、气体或者其他外界物质的渗透,从而影响地下室的使用效果和安全性^[2]。首先,设计地下室结构时,需要合理设置施工缝的位置和形式,避免出现过多或过大的施工缝,尽量减少对地下室整体结构的影响。同时,考虑施工缝的密封性和耐久性,选择合适的处理材料和施工方法。其次,地下室的施工过程,需要及时发现存在的问题并采取有效措施对施工缝进行及时处理。一旦出现新的施工缝或者原有施工缝有变化,应立即进行处理,以防止施工缝成为地下室漏水的隐患,处理施工缝方法包括填缝、密封、加固等,具体选择取决于施工缝的形式和位置。再次,通常采用填充材料填补施工缝,如聚合物弹性填缝剂、聚氨酯泡沫等,填缝材料应具有良好的黏结性和柔韧性,能够有效填平施工缝,并与周围结构紧密结合,防止水分渗透。在填缝之前,需要对施工缝进行清理和预处理,确保理想的填缝效果。同时,通过在施工缝处涂覆密封材料,如聚氨酯密封胶、硅酮密封胶等,形成一层密封层,阻止水分和气体的渗透,密封材料应具有优异的密封性能和耐候性,能够长期有效地保护施工缝处不受外界环境的影响。最后,对特殊位置或要求更高防水性能的施工缝,可采用加固方法,如施工缝处加设防水层或防水膜,以增强防水效果,并采用钢筋加固、混凝土加固等方法,提高施工缝处的承载能力和耐久性,确保地下室结构的安全稳定。

2.2 混凝土泵送及浇筑

混凝土的运输、泵送和浇筑等,需要事先编制相应施工方案并进行安全技术交底。通过落实严格的计划、准备和操作,以确保混凝土在施工过程中的均匀性、密实性和质量稳定性。其一,施工前,需要对施工现场进行细致的勘察和准备,确保泵送设备可以顺利进入并操作于施工区域。现场技术人员和材料员严格执行相关制度和流程,尤其认真检查混凝土搅拌站的运行状态和混凝土的配比单,核对无误后方可签字并通知混凝土放料人员引到车辆卸料,放料人员与现场浇筑的管理人员保持沟通,及时告知每车混凝土的标号、防水等级等情况,得到明确放料答复后进行混凝土放料,确保混凝土的质量符合设计要求。同时做好施工现场的安全措施,确保施工人员和设备的安全。其二,进行泵送前,对泵送管道和设备进行检查和清洁,确保畅通无阻。泵送混凝土时,要确保混凝土的均匀性和稳定性,避免出现过大的流量差异和混凝土分层现象。同时,根据地下室结构的设计要求,合理安排泵送路径和浇筑顺序,确保混凝土能够充分填满模板并完全固化。其三,泵送混凝土的速度和浇筑厚度应根据混凝土的流动性和固化速度进行调整,以确保混凝土在模板内的填充均匀且密实。同时,及时处理可能出现的堵塞、泄漏或混凝土分层等问题,确保施工质量。其四,对于混凝土泵送及浇筑

过程中的特殊情况和要求,施工人员需要根据实际情况进行相应的调整和处理,如遇到地下室结构较复杂或孔洞较多的区域时,需要采用特殊的泵送设备和施工方法,以确保混凝土能够完全填满空隙并达到预期的强度要求。

2.3 处理变形缝

处理地下室的变形缝是地下室细部工程施工中的重要环节,其目的在于允许地下室结构在受到温度变化、地基沉降或地震等因素影响时发生一定程度的变形,同时保证地下室整体结构的稳定性和安全性。变形缝通常设置在地下室墙体、底板、梁等构件连接处或结构转角处的合理位置,以减少由于结构变形引起的裂缝和损伤,保护地下室结构不受损坏。首先,变形缝的设置应始于地下室结构设计阶段。在设计地下室结构时,需要根据地下室的尺寸、用途、地理环境等因素合理设置变形缝的位置、宽度和形式。通常情况下,变形缝的设置应考虑结构的自由伸缩性,以最大程度地减少地下室结构的受力和变形。其次,变形缝的材料和施工方式需选择合适。常见变形缝处理材料包括橡胶、聚氨酯、硅橡胶等,这些材料具有一定的伸缩性和耐久性,能够满足地下室结构变形的需要。在施工过程中,需要确保变形缝材料的安装密封性良好,采取有效措施避免杂物落入并防止水分渗入,同时具备一定的抗压和抗拉性能,以确保变形缝的长期稳定性。另外,变形缝的施工要点包括预处理、材料安装和连接密封。进行变形缝的施工前,需要对变形缝的周围进行清理和预处理,确保施工基础平整、干燥,并清除可能影响变形缝安装的障碍物。然后,将变形缝材料按照设计要求安装在变形缝处,并采用专用的连接件或密封胶将材料连接紧密,确保变形缝的密封性和稳定性。最后,变形缝施工完成后,需要进行全面的质量检验,确保变形缝的安装质量和密封效果符合设计要求。同时,定期检查和维护地下室的变形缝,及时发现并处理可能出现的损坏或老化现象,以确保地下室结构的长期稳定性和安全性。

2.4 后浇带的处理

后浇带的处理包括施工前的准备、浇筑过程中的控制以及后期的养护和维护。第一,对后浇带施工现场进行清理和平整,确保后浇带区域的基础坚实、干燥,并清除可能影响后浇带施工的障碍物。同时,根据后浇带的设计图纸进行认真检查和验收确认,确保后浇带施工符合设计要求。第二,进行混凝土浇筑前,需要根据设计要求设置好模板,并对模板进行检查和调整,确保模板的尺寸、位置和水平度符合要求。在浇筑混凝土时,注意控制浇筑速度和厚度,避免出现过快或过厚的情况,以确保混凝土的均匀性和密实性。第三,混凝土的配合比应根据设计要求进行调整,并确保混凝土材料的质量符合相关标准,浇筑过程中,需要注意混凝土的坍落度和流动性,确保混凝土能够充分填满模板,并排除气泡和空隙,以确保后浇带的强度和稳定

性。第四,定期检查后浇带的表面和结构,发现并及时处理可能存在的裂缝、损坏或渗漏等问题,以确保后浇带的长期稳定性和安全性。同时,还需要注意后浇带与地下室结构的连接处,确保连接牢固,防止因连接处问题导致后浇带失效。

2.5 混凝土的养护

养护过程应保持混凝土在固化过程中的适当温度和湿度条件,促进水泥水化反应,确保混凝土的正常硬化和早期强度发展,减少龟裂和渗水的风险,从而保证地下室结构的安全和稳定^[3]。首先,在混凝土浇筑完成后,立即进行初期养护,以防止混凝土表面因干燥而开裂。初期养护主要包括喷水养护、覆盖养护和湿布覆盖等方法,通过持续喷水或覆盖湿布等方式保持混凝土表面的湿润,有利于水泥水化反应的进行,促进混凝土的强度发展。其次,养护过程中,应避免混凝土受到极端温度的影响,特别是在高温季节或者强烈日照下,需要采取措施降低混凝土的表面温度,防止因温度过高而导致混凝土过早失水和龟裂,通过遮阳、喷水降温等方式进行控制,保持混凝土表面温度在合适的范围内。另外,一般来说,混凝土的初期养护需要持续约7至14天,以确保混凝土的早期强度和稳定性。在这个期间内,保持养护措施的持续性和稳定性,避免在混凝土养护过程中出现中断或间断,以免影响混凝土的正常硬化和强度发展。此外,在干燥、炎热的气候条件下,需要增加养护频率和加强养护措施,以防止混凝土过早失水和开裂,而潮湿、多雨的气候条件下,需要注意及时排除混凝土表面的积水,防止水分过多导致混凝土的软化和渗透性增加。最后,混凝土养护过程中需要密切监测和记录混凝土的温度、湿度和强度等参数,及时发现并处理可能存在的问题,确保养护效果达到预期目标。

3 混凝土施工质量控制技术

3.1 材料控制

首先,对于水泥的控制,要确保使用的水泥符合相关标准和规范要求,应对水泥进行取样检验,包括检查其外观、颜色、标识、生产日期等信息,并进行物理性能和化学性能的检测,如抗压强度、凝结时间、含水量等,对不同供应商提供的水泥进行对比分析,确保水泥的质量稳定。其次,对于骨料的控制,要确保其质量符合要求。粗骨料应符合规定的颗粒分布范围、含泥量要求以及抗压强度等性能指标;细骨料的控制一般涉及颗粒分布、含泥量、吸水率等方面的要求,在选用骨料时,还要注意与水泥的匹配性,以确保混凝土的工作性能和强度发展。再者,合理的水胶比可以确保混凝土的流动性和强度发展。一般来说,水胶比越小,混凝土的强度越高。因此,在施工中要严格控制水胶比,通过合理调整水的添加量,使混凝土达到设

计要求的强度和耐久性^[4]。最后,在材料控制过程中,需要建立完善材料质量档案,如供应商的材料质量证明、试验报告、检验记录等相关文件。并定期进行材料的检查和重复性试验,确保施工过程中材料的质量稳定性和一致性,为混凝土结构的工程质量提供可靠保证。

3.2 质量控制

第一,对混凝土浇筑质量进行控制。在浇筑过程中,注意混凝土的均匀性和流动性,避免出现混凝土堆积、垂直跌落等现象,通过合理的混凝土搅拌、振捣和浇筑工艺,保证混凝土的密实性和一致性。第二,对混凝土的强度进行控制。在浇筑后的养护期间,定期进行混凝土抗压强度的检测和试验,通过在合适的时间点进行取样,使用标准试件进行抗压试验,了解混凝土的强度发展情况,并及时采取修正措施,以确保混凝土达到设计要求的强度。第三,对混凝土的耐久性进行控制。在混凝土施工过程中,应注意控制混凝土的含气量、掺合料的加入和水胶比的调整,以提高混凝土的耐久性,在后续的养护和维护过程中,应根据环境条件和使用要求,采取相应的保护措施,如防潮、防冻、防腐等。第四,建立健全的质量控制体系和档案管理制度,定期进行质量抽查和评估,对施工过程中的质量问题进行及时处理和纠正,在施工结束后,还要对施工质量进行全面评估和验收,确保混凝土结构工程的质量达到预期目标。

4 结束语

有效控制混凝土的浇筑、振捣、底板后浇带、找平、二次收面控制养护等关键环节,并采用适当的混凝土养护方法,是提高施工质量和减少质量问题的关键。在地下室混凝土浇筑施工中,应加强对施工技术的研究和实践,不断优化施工工艺和方法,提高施工质量与效率。同时,应加强质量控制,确保混凝土的配合比、浇筑均匀性和养护工艺的完善,从而保证地下室结构的稳定性和使用安全。

[参考文献]

- [1]何振兴.地下室防水施工及防渗漏处理技术[J].大众标准化,2023(16):48-50.
- [2]文俊.浅析地下室混凝土质量控制要点[J].四川建筑,2021,41(6):223-224.
- [3]甘超,陈滔,李正义,等.建筑工程地下室底板大体积混凝土施工关键技术[J].建筑技术开发,2021,48(19):31-33.
- [4]金中民,方杰.城市建筑地下室防水技术探讨[J].住宅产业,2021(1):67-69.

作者简介:肖同军(1971.9—),男,单位名称:中外建华诚工程技术集团有限公司;毕业学校和专业:合肥工业大学(本科),专业:建筑工程。

探究全过程工程造价在建筑经济管理中的重要性

张浩

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400063

[摘要] 全过程工程造价管理在建筑经济管理中扮演着至关重要的角色。它不仅可以提高建筑经济管理水平, 增强预算评估能力, 降低管理风险, 精准地指导投资决策, 还能有效减少浪费问题。文章将探究全过程工程造价管理在建筑经济管理中的重要性, 并提出相关的应用策略。

[关键词] 全过程工程造价; 建筑经济管理; 预算评估; 管理风险; 投资

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12532

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Exploration on Importance of Whole Process Engineering Cost in Construction Economic Management

ZHANG Hao

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400063, China

Abstract: Whole process engineering cost management plays a crucial role in construction economic management. It can not only improve the level of construction economic management, enhance budget evaluation ability, reduce management risks, guide investment decisions with precision, but also effectively reduce waste issues. This article will explore the importance of whole process engineering cost management in construction economic management and propose relevant application strategies.

Keywords: whole process engineering cost; construction economic management; budget evaluation; manage risks; investment

引言

随着建筑行业的快速发展和建设项目的日益复杂化, 建筑工程造价管理面临着诸多挑战。传统的造价管理方式往往局限于单一阶段, 难以全面、动态地控制工程造价^[1]。同时, 市场环境的变化和技术进步也给工程造价管理带来了新的挑战和机遇。因此, 如何从全过程的角度进行工程造价管理, 成为当前建筑经济管理领域亟需解决的问题。

全过程工程造价管理涉及到从项目立项到竣工验收的整个工程生命周期, 对于确保工程的经济效益、质量安全和可持续发展具有重要作用。当今竞争激烈、市场变化快速的环境下, 如何科学有效地进行全过程工程造价管理成为建筑经济管理中的关键问题。通过全面、系统地控制工程造价, 有效提高成本控制和管理水平, 确保工程预算的合理性和准确性, 从而保障工程的经济效益。本文通过深入探讨全过程工程造价管理的定义、重要性和应用策略, 为提高建筑工程项目的经济效益和管理水平提供理论指导和实践参考。

1 全过程工程造价的含义

全过程工程造价管理是指在建筑工程项目从立项、设计、招投标、施工到竣工验收的整个生命周期中, 对工程造价进行全面、系统、动态地管理和控制的过程。它强调的是工程造价管理应该贯穿工程的全过程, 从项目的初步规划到最终的竣工验收, 确保每一个阶段都能够有效地控制成本, 实现预算的合理性和经济效益的最大化。

第一, 全过程工程造价管理包括项目立项阶段的初步

造价评估。在项目立项阶段, 全过程工程造价管理需要对项目的初步预算进行估算, 确保预算的合理性和可行性, 为项目的后续工作提供经济支持和决策依据。此外, 还需要对项目的投资回报率、成本效益等经济指标进行评估, 为项目的投资决策提供科学依据^[2]。

第二, 全过程工程造价管理还包括设计阶段的造价控制。在设计阶段, 全过程工程造价管理需要对设计方案进行经济评估, 确保设计方案满足工程质量要求的同时, 尽可能地降低工程造价。通过与设计师和工程师的紧密合作, 实现设计与造价的有效结合, 避免设计变更和成本偏差。

第三, 全过程工程造价管理涉及到招投标阶段的造价管理。在招投标阶段, 全过程工程造价管理需要对招标文件进行造价审核, 确保招标文件的合理性和公正性, 防止因招标文件不完善导致的成本偏差和争议。同时, 对投标方的报价进行评估, 选择性价比最高的投标方, 实现成本控制和风险管理。

第四, 全过程工程造价管理还包括施工阶段的造价控制。在施工阶段, 全过程工程造价管理需要对施工进度、材料采购、人工费用等成本因素进行动态管理和控制, 确保施工成本的有效控制和项目的顺利进行。通过建立施工成本的动态跟踪机制, 及时发现和解决造价问题, 防止成本超支和项目延误。

第五, 全过程工程造价管理还包括竣工验收阶段的造价核算。在竣工验收阶段, 全过程工程造价管理需要对工

程的最终造价进行核算,与预算进行比对,分析造价偏差的原因,总结经验教训,为今后的工程项目提供参考。

2 全过程工程造价管理在建筑经济中的重要性

2.1 提高建筑经济管理水平

全过程工程造价管理在建筑经济中的重要性体现在提升建筑经济管理水平方面具有深远影响^[3]。通过全面、系统地管理工程项目的造价,有效提高了成本控制和资金运用效率。在建筑项目的各个阶段,全过程工程造价管理能够全面把握工程成本,确保预算的合理性和成本的控制。通过动态监控和调整,管理者可以及时应对项目进展和市场变化,确保项目始终在预算可控范围内运行。此外,全过程工程造价管理促进了项目各方之间的协作与沟通,使设计、采购、施工和监理等各方能够在预算控制和成本管理方面达成共识,避免因沟通不畅导致的成本浪费和工程延误。通过提高风险管理水平,全过程工程造价管理能够预防和减少潜在的造价风险,确保项目顺利进行。另外,全过程工程造价管理推动了信息化水平的提升,通过信息化系统和数据分析工具,实现对工程造价的精细化管理,及时获取准确的造价数据,进一步提升了建筑经济管理水平。最后,全过程工程造价管理帮助优化资源配置,使管理者能够在工程项目中合理配置资源,避免资源浪费,提高工程项目的综合效益和质量管理水平。

2.2 提高预算评估的能力

通过全过程工程造价管理,管理者能够更准确地评估工程预算,避免因预算不合理导致的预算超支和成本偏差问题,从而提高预算评估的能力。首先,全过程工程造价管理强调对项目全周期的预算评估,包括项目立项、设计、招投标、施工和竣工验收等各个阶段。管理者在项目立项阶段就能够对预算进行初步评估,随着项目的推进,不断优化和调整预算,确保预算的合理性和准确性。其次,全过程工程造价管理注重对成本因素的全面考虑。管理者不仅考虑直接成本,还要考虑间接成本、管理费用、利润等因素,以及可能出现的风险和变化因素,使预算评估更加全面和准确。再次,全过程工程造价管理借助信息化技术和数据分析工具,实现对工程预算的精细化管理和动态跟踪。通过对工程成本数据的实时监控和分析,管理者可以及时发现成本偏差和预算风险,及时调整预算策略,提高预算评估的能力。最后,全过程工程造价管理还注重与项目各方的沟通和协作,包括设计师、工程师、业主和监理等,共同参与预算评估,充分发挥各方的专业优势,确保预算评估的准确性和可行性。

2.3 降低建筑经济管理的风险

通过全过程工程造价管理,管理者能够全面了解工程项目的各个方面,及时发现和解决可能出现的问题,从而降低了项目实施过程中的各种风险^[4]。第一,全过程工程造价管理强调对工程成本的全程监控和管理。管理者通过

对工程造价的全面评估和动态调整,及时发现成本偏差和超支情况,采取有效措施加以解决,降低了因成本控制不力而导致的经济风险。第二,全过程工程造价管理注重风险管理与控制。通过对工程项目可能出现的风险因素进行系统分析和评估,制定相应的风险应对策略,减少了因风险事件发生而造成的经济损失。第三,全过程工程造价管理促进了各方的协作与沟通。管理者与设计师、工程师、业主、监理等各方紧密合作,共同参与工程预算和成本控制,加强了信息共享和决策协商,降低了因沟通不畅而引发的管理风险。第四,全过程工程造价管理借助信息化技术和数据分析工具,实现对工程数据的实时监控和分析。通过建立数据预警机制和风险评估模型,管理者能够及时发现潜在的经济风险,采取预防措施,降低了项目管理过程中的不确定性和风险性。

2.4 提高投资决策的精准度

通过全过程工程造价管理,管理者能够更加准确地评估工程项目的投资风险和回报,为投资决策提供可靠的数据支持和参考依据。首先,全过程工程造价管理注重对工程项目成本的全程掌控。管理者通过对工程项目各个阶段的成本预算和成本分析,了解项目的投资规模、资金需求以及成本结构,从而为投资决策提供了准确的成本数据和分析依据。其次,全过程工程造价管理强调对投资回报的评估和分析。管理者不仅关注工程项目的成本,还要考虑项目的预期收益、市场需求、竞争情况等因素,全面评估项目的投资价值和盈利潜力,为投资决策提供了全面的风险收益分析。再次,全过程工程造价管理借助信息化技术和数据分析工具,实现对工程项目的数据化管理和智能化分析。通过建立成本模型、投资回报模型等,管理者能够对不同投资方案进行比较和评估,选择最优投资方案,提高了投资决策的精准度。最后,全过程工程造价管理还注重与市场 and 行业的信息对接。管理者通过对市场走势、政策法规、行业标准等方面的信息收集和分析,及时调整投资策略,降低了投资决策的风险性和不确定性。

2.5 有效减少浪费问题

通过全过程工程造价管理,管理者能够在各个阶段全面掌控工程项目的成本和资源利用情况,从而有效降低了资源浪费和成本浪费问题的发生。其一,全过程工程造价管理注重对资源的合理配置和有效利用。管理者在工程项目的规划和设计阶段就能够对项目的资源需求进行详细评估和规划,合理确定资源配置方案,避免资源的过度消耗和浪费,从而减少了资源浪费问题的发生。其二,全过程工程造价管理强调对成本的精细管理和控制。管理者通过对工程成本的全程监控和分析,及时发现成本偏差和浪费情况,采取相应的措施加以解决,避免了因成本浪费而导致的资源浪费问题。其三,全过程工程造价管理借助信息化技术和数据分析工具,实现对工程数据的实时监控和

分析。通过建立成本管理系统和数据预警机制,管理者能够及时发现工程项目中存在的资源浪费问题,采取有效措施加以遏制,减少了资源的不必要浪费。其四,全过程工程造价管理还注重与各方的沟通和协作。管理者与设计师、施工方、供应商等各方紧密合作,共同参与资源管理和成本控制,加强了信息共享和决策协商,减少了因沟通不畅而引发的资源浪费问题。

3 全过程工程造价管理在建筑经济中的应用策略

3.1 实现全过程的动态管理

动态管理意味着管理者在工程项目的各个阶段都能够及时、灵活地调整管理策略和措施,以应对不断变化的市场环境和项目需求,确保工程项目的成本控制和经济效益达到最优化^[5]。第一,实现全过程的动态管理需要管理者具备敏锐的市场洞察力和决策能力。管理者需要及时收集和分析市场信息、行业动态和竞争情况,对项目的投资环境和盈利潜力进行全面评估,以便及时调整管理策略和预算预测,确保项目的经济可行性。第二,动态管理需要管理者与各方保持密切的沟通与协作。管理者与设计师、施工方、供应商等各方之间需要建立良好的合作关系,共同参与项目的决策和管理,及时了解项目进展和需求变化,以便灵活调整管理策略和资源配置,保障工程项目的顺利实施。第三,动态管理需要借助信息化技术和数据分析工具的支持。管理者可以利用成本管理系统、项目管理软件等工具,对工程项目的数据进行实时监控和分析,发现问题和风险因素,及时采取措施进行调整和应对,确保项目的成本控制和预算管理能够跟上项目的实际情况变化。第四,动态管理还需要管理者具备较高的管理水平和应变能力。面对不断变化的市场环境和项目需求,管理者需要灵活应对,及时调整管理策略和工作重点,以确保项目能够顺利实施并取得预期的经济效益。综上,实现全过程的动态管理需要管理者具备敏锐的市场洞察力、良好的沟通与协作能力,借助信息化技术和数据分析工具,以及具备较高的管理水平和应变能力,从而保障工程项目的成本控制和经济效益最大化。

3.2 注重投资决策管理

在建筑项目的各个阶段,正确的投资决策能够有效地控制成本、降低风险、提高收益,从而确保项目的经济效益最大化^[6]。一是注重投资决策管理需要管理者对项目的

投资价值进行全面评估。管理者需要深入分析项目的市场需求、竞争情况、盈利潜力等因素,以便准确评估项目的投资回报率和风险水平,从而选择最佳的投资方案。二是注重投资决策管理需要管理者关注投资成本的控制和管理。管理者在制定投资预算和资金计划时,需要充分考虑项目的各项成本,包括建设成本、运营成本、管理费用等,以确保投资额度的合理分配和利用,降低投资风险。三是注重投资决策管理需要管理者积极应对投资风险。管理者需要对项目可能面临的各种风险因素进行全面评估和预测,制定相应的风险管理策略和措施,以降低风险对项目经济效益的影响。四是注重投资决策管理还需要管理者借助信息化技术和数据分析工具的支持。管理者可以利用数据分析工具对项目的投资效益和风险进行模拟和预测,帮助决策者做出更加科学合理的投资决策。

4 结束语

全过程工程造价管理在建筑经济管理中具有不可替代的重要性,可帮助管理者提高管理水平,优化预算评估,降低风险,提高投资决策的精准度,有效减少浪费问题。因此,在建筑工程项目中,要充分重视全过程工程造价管理,在实践中不断总结经验,不断完善管理体系,实现工程的经济效益和社会效益的双赢。

[参考文献]

- [1]方小琴.全过程工程造价在现代建筑经济控制中的重要性分析[J].散装水泥,2023(6):42-44.
- [2]论佩思.简析全过程工程造价在现代建筑经济管理中的重要性[J].上海商业,2023(7):162-164.
- [3]边艺.建筑经济管理中全过程工程造价的重要性的应用分析[J].今日财富(中国知识产权),2023(6):59-61.
- [4]张津津.全过程工程造价在建筑经济管理中的重要性研究[J].中国产经,2023(6):102-104.
- [5]张小冲.全过程工程造价在现代建筑经济管理中的重要性[J].城市建设理论研究(电子版),2023(4):22-24.
- [6]李鑫.全过程工程造价管理在建筑经济中的重要性[J].活力,2022(20):114-116.

作者简介:张浩(1990.3—),男,研究生,中级工程师,重庆九龙坡人,主要从事建筑类基础课程教学与研究,毕业院校:重庆交通大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院。

概念设计与结构措施在工程结构设计中的应用

梁冉

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 概念设计和结构措施是工程结构设计中的两个重要环节, 对于建筑的施工安全、质量保障以及建筑的实用性有着关键作用。文中将探讨概念设计与结构措施在工程结构设计中的应用, 以及它们在保证工程结构安全、可靠和高效方面的作用。

[关键词]: 概念设计; 结构措施; 工程结构设计

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12569

中图分类号: TU311.41

文献标识码: A

Application of Conceptual Design and Structural Measures in Engineering Structural Design

LIANG Ran

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Conceptual design and structural measures are two important links in engineering structural design, which play a crucial role in the construction safety, quality assurance, and practicality of buildings. The article will explore the application of conceptual design and structural measures in engineering structural design, as well as their role in ensuring the safety, reliability, and efficiency of engineering structures.

Keywords: conceptual design; structural measures; engineering structural design

概念设计和结构措施是工程结构设计中的两个重要环节。本文将探讨概念设计与结构措施在工程结构设计中的应用, 以及它们在保证工程结构安全、可靠和高效方面的作用。概念设计是工程结构设计的首要环节, 是对工程项目的总体规划和构思, 其以工程项目的功能、性能、规模、场地条件等为依据, 通过对结构体系、结构布置、材料使用等方面的创新和优化, 为后续详细设计提供基本依据。概念设计的好坏直接影响到工程结构的安全、稳定、经济和可持续发展。结构措施是针对工程结构在施工和使用过程中可能出现的各种问题, 采取相应的技术措施, 以确保工程结构的安全、稳定、经济和可持续发展。在工程结构设计中, 结构措施的应用可以提高工程质量, 降低工程风险。

1 概念设计在结构设计中的应用

1.1 概念设计的基本概念

概念设计是指不需要经过数据的计算, 而是经过工程的经验, 利用工程设计的基本原则和设计思想进行建筑结构设计, 是一种从整体视角出发进行设计的方式。概念设计包含极为广泛的内容, 选择对抗震有利的结构方案和布置, 采取减少扭转和加强抗扭刚度的措施, 设计延性结构和延性结构构件, 分析结构薄弱部位, 并采取相应的措施, 避免薄弱层过早破坏, 防止局部破坏引起连锁效应, 避免设计静定结构, 采取二道防线措施等等^[1]。

1.2 概念设计的重要性

(1) 提高工程结构的安全性

概念设计要充分考虑结构在各种载荷作用下的稳定

性, 确保结构在施工和使用过程中不会出现安全事故。在设计过程中, 工程师需充分考虑结构在各种载荷作用下的稳定性, 以确保结构在施工和使用过程中不会出现安全事故。安全性是工程结构设计的首要原则, 为提高安全性, 应充分了解各种载荷对结构的影响, 如温度变化、地基沉降、风荷载等, 并采取相应的措施来减小这些因素对结构稳定性的影响。此外, 还要关注结构的疲劳性能, 避免在长时间的使用过程中出现疲劳损伤, 导致结构失效。

(2) 提高工程结构的可靠性

概念设计要充分考虑结构的耐久性和抗风险能力, 确保结构在预期的使用寿命内能够正常发挥功能。在设计过程中, 工程师要充分考虑结构的耐久性和抗风险能力, 将有助于确保结构在预期的使用寿命内能够正常发挥功能。为了提高可靠性, 设计师应选用高性能的材料, 提高结构的抗腐蚀、抗磨损性能。同时, 还要关注结构的维修和检修问题, 确保在出现问题时可以迅速解决, 降低风险。此外, 通过对结构进行合理优化, 可以提高其抗风、抗震等性能, 进一步提高结构的可靠性。

(3) 提高工程结构的经济性

概念设计要充分考虑结构的材料、形式和施工方法, 以降低成本、提高投资效益。在设计过程中, 要充分考虑结构的材料、形式和施工方法, 以降低成本、提高投资效益。为了提高经济性, 设计师应积极采用新技术、新材料, 降低结构的制造成本, 同时还要关注施工过程中的效率和质量, 通过精细化管理、标准化施工等手段, 降低施工成本。此外, 合理的结构设计还可以减少后期的维护成本,

进一步提高投资效益。

2 概念设计在工程结构设计中的主要应用

(1) 设计方案的比选

根据工程需求和条件,对多个设计方案进行比选,选择最优方案。首先在比选设计方案之前,首先要对各个方案进行全面了解,包括方案的来源、设计理念、技术路线、实施步骤等方面,通过对各个方案的深入了解,可以为后续的比选提供有力依据。其次需要确立一套合适的评价标准。这套标准应涵盖工程需求的各个方面,如技术可行性、投资效益、环境影响、实施难度等。只有确立了评价标准,才能对各个设计方案进行科学、全面的评估。最后根据评价标准,对各个设计方案进行初步评估,筛选出符合要求的方案。对初步筛选出的方案进行深入分析,比较各项指标的优劣,找出各方案的不足之处。根据分析结果,对各个方案进行综合评价,排出优先级。针对比选过程中发现的问题,对方案进行调整优化,使之更符合工程需求。在综合评价的基础上,选择最优方案予以采纳^[2]。

(2) 计算简图的选择

在建筑概念设计阶段,挑选精确的简图至关重要。唯有确保所选简图的适用性,结构的计算才能开展。在我国建筑项目实施中,若简图选择不当,可能导致一系列安全隐患。因此在结构计算之前,必须精心挑选合适的简图,以确保结构安全。随着我国建筑设计的发展,计算机软件被广泛应用,但过度依赖软件易忽略人的主观能动性,导致多样化的计算结果甚至软件缺陷。因此,应充分发挥工程师的经验,将之与计算机软件结合,精挑细选计算简图,确保工程设计的精准与安全。

(3) 创新性设计

结合工程特点,提出创新性的设计思路和方案,提高工程结构的整体性能。首先应该充分了解工程的特点、需求以及所处的环境,以确保设计方案能够满足实际需求。此外,还应该关注新材料、新技术的运用,将其融入到设计方案中,以提高工程结构的性能。其次创新性的结构设计是提高工程整体性能的关键,在设计上一是优化结构形式,通过改变结构的几何参数和材料分布,降低结构的应力集中和变形;二是采用先进的计算方法和软件,对结构进行精细化分析,以获得更准确的结构性能;三是研究新型结构体系,如钢-混凝土混合结构、空间结构、膜结构、张拉整体结构、悬挑结构等,将新型结构应用于工程实践中,提高整体性能。

(4) 结构分析计算

在建筑结构设计中,细致的分析与精确的计算不可或缺,是保障工程品质与结构安全的关键。目前,众多结构分析软件被广泛应用于设计过程中的计算环节,通过提高计算的精确度来增强结构设计整体质量。然而,这些软件在提高单独计算准确性的同时,往往忽视了对整体结构

的全面考量。实际上,全局的视角对于结构设计至关重要,软件在选定某一方案或措施时,会对其后的分析和计算结果产生深远的影响。因此,选择能够从整体出发的分析计算工具,是概念设计中的一项基础要求。在确保分析机械结构损伤的精确性的过程中,概念设计的原则同样可以被有效地运用,以确保结构分析与计算的合理性和有效性。

(5) 结构体系

建筑师在构思建筑结构的基本框架时,首要任务是确立建筑的功能定位。例如,若建筑位于地壳活动较为平稳的沿海地带,其主要需应对的是风力荷载,特别是在极端气候条件下,可能遭受台风等恶劣天气的袭击。我国的建筑通常构筑了两道主要防线,以应对极端天气条件。第一道防线是由建筑师设计的,能够抵御强风和地震的坚硬体系。这种体系基于建筑的最终用途而构建,经过清晰且深入的分析,通过坚固的柱子来实现。第二道防线则是通过衡量梁的塑性较扭曲程度来实现的,只有当梁塑性较出现并引起整个结构的扭曲时,建筑才会崩塌。在这个过程中,可以为人员的生命和财产安全争取宝贵的时间。这种稳定的结构不仅能够抵御强风的侵袭,还能在一定程度上抵抗地震的危害。当地震发生时,其强度不同,对建筑物的影响也各异。小地震对建筑物的影响微乎其微,中等地震可能导致建筑物受损,但经过修补后仍可正常使用。而在面对较大强度的地震(如7、8级地震)时,建筑物可能严重受损,无法继续使用,但结构本身不会坍塌,也不会对周围环境造成二次伤害。然而,仅有这两道防线是不够的。建筑师应当更多地考虑在安全性和稳定性方面对建筑结构体系进行提升,构建多道防线,形成具有伸缩性的超静定结构,以减轻自然灾害带来的影响。

(6) 结构布置

在考虑建筑物的设计时,必须将地基的承载能力、地质状况以及实用性与多方面因素相结合。首先,建筑设计中的对称性不仅确保了平面内的力均衡,能够更精确地预测地基承受的压力。对于那些因特殊需求而无法实现对称设计的建筑,必须根据压力分布和具体情况来设计沉降缝,以增强建筑的稳定性。其次,简约的设计风格为工程师提供了更大的修改空间,并在实际考察后进行调整。此外,简洁的建筑平面图也使得其他设计师和施工人员更容易理解工程概念,减少了因复杂线条而导致的误解。第三,规律性主要体现在建筑纵向控制范围内,平面图纸内容的有序性,确保建筑在传力和承压方面符合行业标准,避免出现某一层承压突然降低等问题。对称性和规律性在建筑抗震性方面发挥着重要作用,它们在更广泛的范围内防止了建筑物在小型地震中的倾斜和坍塌。不同类型的建筑需要不同的结构布局控制要点。例如,高层建筑设计时要避免出现应力集中和设计难题。由于高层建筑主要受到地震作用下的水平荷载控制,其纵向设计应满足基础设计需求,

并遵循一系列原则。同时,尽量避免高层建筑出现“头重脚轻”的现象,承重柱子和承重墙在较高层数的设计中至关重要,而在较低层数和大厅中,往往不再设置承重柱子和承重墙,而是采用承重梁来满足需求。这种做法存在巨大的安全隐患。只有当建筑结构合理时,才能有效抵抗水平荷载,确保建筑的安全性。

(7) 楼屋盖设计

经过多年的实践探索,设计师们逐渐认识到,在中高层建筑的设计中,楼层屋盖并不简单。其作用不仅仅是承载重量、满足空间需求的简单构件,更在抗震性方面具有优越性。传统观念中,设计者往往只关注楼屋盖能承受的常规荷载,并按照强度和变形的标准来进行结构布局。但实际上,无论是中高层还是高层建筑,楼层屋盖的抗震功能都不容忽视。考虑到抗震的需求,目前广泛采用的是现浇梁板式楼屋盖,这种结构通过提高楼屋盖的整体刚性来增强建筑的抗灾能力。然而,这样做的同时也加大了大梁的承载压力。为了减轻梁的负担,确保结构的整体稳定性,设计师在设计时必须针对不同的楼屋盖类型,采取相应的优化措施。对于那些具有复杂几何形状的楼屋盖,如凹凸设计,设计者需要特别关注屋盖的刚度问题。实现这一目标的主要手段包括强化拉梁和窄板连接部分的构件。而对于那些侧向刚度较低的结构体系,对板的刚性要求就更为严格。这是因为,如果刚度参数不符合规范,就无法准确预测地震发生时建筑将产生的具体变形,从而影响其安全性。

3 结构措施在工程结构设计中的应用

3.1 结构措施的基本概念

结构措施是在概念设计的基础上,具体针对各个结构部件和系统采取的设计手段和技术措施。例如,对于结构部件,需要根据其功能需求和性能指标,选择合适的材料、形状和尺寸,以及合适的连接和固定方式。

3.2 结构措施在工程结构设计的作用

增强结构的抗弯、抗剪、抗扭等能力。通过合理的结构措施,可以提高工程结构在各种载荷作用下的抗弯、抗剪、抗扭等能力,保证结构的安全稳定。例如,在混凝土柱中设置剪力墙或采用钢筋混凝土剪力墙,可以有效提高柱的抗剪能力。此外,还可以通过调整柱的截面尺寸和配筋率,改善柱的抗剪性能。在结构中设置抗扭构件,如混凝土扭剪构件或钢结构扭构件;合理布置抗扭钢筋,提高抗扭承载力;采用预应力技术,减小扭矩对结构的影响。

提高结构的抗震性能。采用适当的结构措施,可以降低地震对工程结构的影响,提高结构的抗震性能。因此,需根据工程所在地的地震烈度和场地条件,采取相应的抗震措施。例如,设置隔震层、采用消能构件、提高结构的整体刚度和稳定性等措施可以降低地震对结构的影响,提高结构的抗震性能。

减小结构变形和裂缝。通过结构措施,可以有效控制

工程结构的变形和裂缝发展,保证结构的使用性能。设计者和施工者需要控制结构在施工和使用过程中的变形和裂缝发展。通过优化结构设计,降低结构应力集中;采用高性能的混凝土和钢筋;严格控制施工过程中的温度和湿度;及时对结构进行检查和维护。

3.3 结构措施在工程结构设计中的主要应用

(1) 减轻建筑物的自重。建筑物的自重基底压力中占有重要的比例。工业建筑中约占 50%,民用建筑中可高达 60%~70%,因而减少沉降量常可以从减轻建筑物自重着手:①采用轻型材料;②选用轻型结构;③减轻基础及其上回填土的重量。

(2) 增加建筑物的整体性和刚度。在构筑物架构中嵌入加固的钢筋混凝土或钢筋砖制的箍筋圈梁;这一设计旨在强化建筑结构的连贯性,提升砖石堆砌体的抗剪和抗拉强度,在一定范围内预防或降低裂缝的生成,即便裂缝不可避免地产生,也能有效遏制其扩散。同时,墙壁在设计时应减少不必要的转折与中断,以维持结构的稳定性和整体性。建筑物的横墙能起到加强整体刚度的作用,并能调整内外纵墙间的不均匀沉降,横墙间距越小,建筑物的整体刚度越大,调整不均匀沉降的能力也就越大,因此内横墙的间距不宜过大,要注意与外纵墙妥为连接,使它们能够连成整体。基础在建筑物的最下面,对建筑物的整体刚度影响很大,特别是当建筑物产生正向挠曲时,受拉区在其下部,所以保证基础有足够的刚度和强度就显得特别重要。采用梁板式基础,增强基础刚度。

(3) 减轻建筑物不均匀沉降。对不均匀沉降要求严格的建筑物,可以通过改变基础底面尺寸调整基底压力,使沉降均匀。设置地下室或半地下室。利用挖去的土重补偿部分甚至全部建筑物的重量,使基底附加压力减小,达到减小沉降的目的。箱形基础及设有地下室的筏板基础是很好的减小基底附加压力的基础形式。在软弱和不均匀的地基一般采用整体刚度较大的交叉梁、筏形和箱形基础,提高基础的抗变形能力,以调整不均匀沉降。

(4) 在避开地震场地条件不利的情况下,要采取针对性的措施来提高建筑物的抗震性能。例如,可以选择合适的抗震结构体系,提高建筑物的抗震能力;可以采用地基处理的方法,改善地基的抗震性能,减少地基的破坏;采用隔震减震的技术,减少地震波对建筑物的传递,降低建筑物的震动响应等。

(5) 尽量使建筑结构的质心和刚度中心重合,我们需要在结构设计过程中进行详细的计算和分析。通过合理布置构件,调整构件的尺寸和刚度,可以使质心和刚度中心尽可能地重合。这不仅可以提高结构的稳定性,还可以降低结构的地震反应,提高其抗震性能。

4 实际工程应用

某工程主要包括 28 栋 18 层公共租赁住宅、1 栋 3 层

配套商业、4栋2层配套公建以及地下车库等。1-28楼为整体装配式剪力墙结构，单体预制超过40%，其他单体工程为钢筋混凝土框架结构。概念设计与结构措施主要体现在以下几个方面：

(1) 采用预应力混凝土，以提高建筑结构的承载能力和稳定性。设计人员对钢筋的直径、间距和排数应根据梁柱的受力状况进行调整，在承受大荷载的部位，适当增加钢筋的数量和直径，以提高混凝土的抗压强度。同时，注意钢筋的连接方式，确保在传递荷载过程中不会出现断裂或滑动。首先，减小结构的侧向刚度，使其在水平荷载作用下具有更好的变形能力。其次，合理设置支撑系统，提高结构的抗倾覆能力。此外，还可以通过调整混凝土强度和钢筋配置来提高柱子的抗压稳定性。

(2) 合理布置桩基，确保桥梁基础的稳固。在布置桩基时，需要充分考虑地质条件、土壤特性、建筑物结构等因素，以确保桩基能够承受建筑物的重量，并保持稳固。合理的桩基布置可以提高建筑物的整体稳定性，降低地基的不均匀沉降，从而保证建筑物的使用寿命和使用性能^[5]。

(3) 根据抗震设防要求，采取相应的抗震措施。该项目优化建筑结构设计，采用抗震性能较好的建筑材料，设置抗震支撑系统，提高建筑物的整体刚度和稳定性。通过采用先进的结构设计理念和技术，可以有效地提高建筑物的抗震性能。选择具有良好抗震性能的材料，如高性能混凝土、高强钢筋等，增加建筑物的强度和韧性，提高其

抵抗地震能力；使用具有良好耐久性和抗腐蚀性的材料，可以保证建筑物的长期稳定性和安全性。

5 结语

概念设计与结构措施在工程结构设计中具有重要作用。概念设计是为工程结构提供总体规划和构思，结构措施则是针对工程结构在施工和使用过程中可能出现的问题，采取相应的技术措施。两者相互配合，为工程结构提供安全稳定、经济合理的解决方案。在实际工程设计中，应充分发挥概念设计和结构措施的优势，实现工程结构的安全、稳定、经济和可持续发展。

[参考文献]

- [1] 陈文松. 建筑工程结构裂缝控制及处理措施[J]. 散装水泥, 2023(6): 158-160.
- [2] 罗建刚. 土木工程结构设计中存在的问题及应对措施探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(18): 97-99.
- [3] 张峰. 土木工程结构设计中存在的问题及应对措施探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(3): 155-157.
- [4] 赵月明, 刘乐乐. 某既有建筑改造工程结构加固措施分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(22): 173-175.
- [5] 刘伯江, 李泽兰, 于海滨, 等. 加强建筑工程结构设计和施工管理的措施分析[J]. 工程建设与设计, 2021(21): 198-200.

作者简介：梁冉（1981.10—），毕业院校：中国矿业大学（北京），所学专业：结构工程，当前就职单位：河北建筑设计研究院有限责任公司，职称级别：高级工程师。

装配式叠合板密拼技术在建筑节能环保中的角色探究

范萌 陈琦 赵柏珩

中国二十二冶集团有限公司, 四川 成都 610000

[摘要]随着全球经济的快速发展和城市化进程的加速,建筑行业作为一个重要的基础产业,在满足人民对于居住、办公和生活环境需求的同时,也面临着严峻的挑战。传统的建筑方式往往存在资源浪费、能源消耗大、环境污染等问题,已经不再适应当今社会对于节能环保、可持续发展的迫切需求,装配式建筑及其相关技术逐渐成为行业发展的重要方向之一。在装配式建筑技术中,叠合板密拼技术因其高效、节能、环保的特点,备受关注并得到了广泛应用。文章探究装配式叠合板密拼技术在建筑节能环保中的角色,分析其原理、方法以及对建筑行业的影响,以期为推动建筑行业的可持续发展提供有益参考。

[关键词]装配式叠合板密拼技术;建筑节能环保;装配式建筑

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12544

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Exploration on the Role of Prefabricated Composite Panel Tight Assembly Technology in Building Energy Conservation and Environmental Protection

FAN Meng, CHEN Qi, ZHAO Boheng

China MCC22 Group Corporation Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: With the rapid development of the global economy and the acceleration of urbanization, the construction industry, as an important basic industry, is facing severe challenges while meeting people's needs for living, office, and living environments. Traditional construction methods often suffer from resource waste, high energy consumption, environmental pollution, and are no longer suitable for the urgent needs of energy conservation, environmental protection, and sustainable development in today's society. Prefabricated buildings and related technologies have gradually become one of the important directions for industry development. In prefabricated building technology, laminated panel sealing technology has attracted attention and been widely applied due to its high efficiency, energy conservation, and environmental protection characteristics. The article explores the role of prefabricated laminated panel splicing technology in building energy conservation and environmental protection, analyzes its principles, methods, and impact on the construction industry, in order to provide useful references for promoting the sustainable development of the construction industry.

Keywords: assembled laminated board sealing technology; building energy conservation and environmental protection; prefabricated buildings

引言

随着全球经济的迅速发展和城市化进程的加速,传统的建筑方式存在诸多问题,包括资源浪费、能源消耗大、环境污染等,已经不再适应当今社会对于节能环保、可持续发展的迫切需求。寻求一种新型的、高效的、环保的建筑方式势在必行,装配式建筑及其相关技术应运而生,作为一种新兴的建筑模式,其具备快速施工、节能环保、质量可控等诸多优势,受到了广泛关注。在装配式建筑技术中,叠合板密拼技术作为一种重要的构造方式,因其特殊的结构设计和施工工艺,为实现建筑节能环保提供了新的思路和解决方案。因此,深入探究装配式叠合板密拼技术在建筑节能环保中的作用,对于推动建筑行业向着更加环保、可持续的方向发展具有重要意义。

1 装配式建筑与叠合板技术概述

1.1 装配式建筑的发展现状

随着城市化进程的不断推进和人们对建筑质量、环境友好型的日益重视,装配式建筑作为一种革命性的建筑模式,正在以前所未有的速度和规模蓬勃发展。在城市快速

发展的背景下,传统施工方式所带来的工期长、成本高、施工安全难以保障等问题逐渐凸显,而装配式建筑的工厂化生产、现场组装、质量可控等优势,恰恰迎合了当前城市建设的需求。与传统建筑相比,装配式建筑具有施工速度快、资源利用率高、施工污染少、施工噪音小等显著优势。越来越多的城市在政策层面给予装配式建筑的倾斜政策,装配式建筑的技术不断创新和完善,越来越多的企业和机构加入到了相关领域的研究和开发中,为装配式建筑的发展提供了强大的技术支持和保障^[1]。目前,装配式建筑已经在各个领域得到了广泛应用,包括住宅小区、公共建筑、工业厂房等,成为了城市建设的重要组成部分。可以预见,随着技术的不断进步和市场的不断成熟,装配式建筑必将在未来建筑领域发挥越来越重要的作用,为城市的可持续发展和人民的生活品质提供更好的保障。

1.2 叠合板技术概述

叠合板,作为一种新型建筑材料,以其轻质、高强、耐久等特点逐渐成为建筑行业的热门选择,由两层或多层材料交错堆叠而成,通过胶合或其他方式固定,形成一种

具有较高结构强度和稳定性的板材。叠合板材料种类广泛，包括木材、竹材、钢材、玻璃纤维、碳纤维等，可以根据不同的需求和使用环境选择合适的材料组合。叠合板不仅具有较高的抗压强度和抗弯强度，还具有良好的防火、防潮、隔热、隔音等性能，可以满足建筑结构的各种要求。随着科技的不断进步和建筑需求的不断增加，现代叠合板技术采用先进的工艺和设备，通过精密的加工和质量控制，生产出质量稳定、性能优良的叠合板产品。叠合板的制作过程主要包括材料准备、胶合、压制、修整等环节，每个环节都需要严格控制，以确保叠合板的质量和性能达到要求。在建筑行业中，叠合板技术主要应用于墙体、地板、屋面等部位的建筑结构中，可以起到支撑、隔离、保温、装饰等多种作用。叠合板还可以根据需要进行定制加工，制作成各种形状和尺寸的板材，满足不同建筑结构的要求，不仅提高了建筑结构的整体性能和稳定性，还能够加快施工进度，降低施工成本，提高建筑的质量和效益。总之，叠合板技术以其独特的优势和广泛的应用前景，随着技术的不断进步和市场需求的不断增加，相信叠合板技术在未来将会有更加广阔的发展空间，为建筑行业的可持续发展贡献更多的力量。

1.3 装配式叠合板在建筑行业中的应用

装配式叠合板作为一种创新性的建筑材料，其独特的设计理念和优越的性能使其成为现代建筑的主要选择之一。装配式叠合板具有轻质高强的特点，能够满足建筑结构对于强度和稳定性的要求，同时降低了建筑自身的重量，减轻了地基和结构的负荷，有利于提高建筑的抗震性能。装配式叠合板采用模块化设计和工厂预制加工，具有施工速度快、效率高的优势，可以大大缩短工期，装配式叠合板的材料来源广泛，可以根据不同的需求和环境选择合适的材料组合，具有良好的可塑性和适应性，可以满足各种建筑结构的设计要求。装配式叠合板的施工过程中减少了对传统资源的消耗，降低了对环境的污染，符合现代建筑的绿色环保理念。

在实际应用中，装配式叠合板被广泛应用于住宅、商业建筑、工业厂房等各类建筑项目中。例如，在住宅建筑中，装配式叠合板可以用于墙体、地板、屋面等部位的建筑结构，提高了建筑的整体性能和质量，减少了建筑噪音和能耗，提高了住宅的舒适度和安全性；在商业建筑中，装配式叠合板可以根据不同的商业需求定制设计，满足不同商业场所的功能和形式要求，提升了商业建筑的品质和形象；在工业厂房建筑中，装配式叠合板可以快速搭建临时或永久性建筑，提高了工程的进度和效率，降低了建筑成本，为企业节约了大量的人力和物力资源^[2]。总之，随着科技的不断进步和市场需求的不断增加，相信装配式叠合板将会在未来建筑领域发挥越来越重要的作用，为建筑行业的可持续发展贡献更多的力量。

2 叠合板密拼技术的原理与方法

2.1 叠合板密拼技术工艺路线

后浇带式叠合板生产、施工应用，与装配式密拼技术进行对比分析后，密拼技术凸显了其在叠合板加工、生产、运输等方面的诸多优势。装配式密拼技术降低了生产成本，减少了人力和时间投入，提高了生产效率，简化了叠合板生产过程，加工、装配环节更加精准，使得生产过程更加可控，同时也有利于降低运输成本。在成型质量方面，装配式密拼技术确保了叠合板的精度和一致性，避免了因人工施工而可能出现的误差。其优化的设计及结构建模验算确保了叠合板的结构合理性和安全性，同时也可以根据实际需求确定相关参数，以满足国家、行业规范标准。在施工现场，装配式密拼技术简化了安装过程，减少了现场加工和调整的需求，提高了施工效率。构件经过检验后直接进行现场安装浇筑成型，大大缩短了工期，降低了施工风险。过程具体如图一所示：

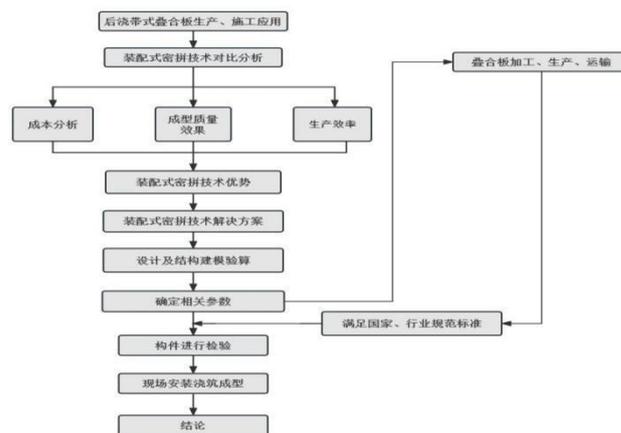


图1 叠合板密拼技术工艺路线

2.2 密拼技术的原理分析

密拼技术基于对叠合板结构的深入理解和施工要求的精准把握，其核心在于通过合理设计和施工方法，将叠合板的接缝处实现紧密结合，以提高整体结构的密封性和稳定性。密拼技术注重选用优质密封材料，如高强度密封胶条和胶水，以填充叠合板接缝并保证密封性。密拼技术依托精密的施工工艺，确保每一步操作的准确性和一致性。例如，采用专业的密缝工具和精细的施工技术，使密拼材料均匀覆盖在接缝表面，消除缝隙。密拼技术还强调施工过程中的质量控制和监督，确保每个接缝都经过严格检查和测试，以保证施工质量符合标准要求。总之，密拼技术的原理在于通过科学的材料选择、精密的施工工艺和严格的质量控制，实现叠合板结构接缝的紧密衔接，从而提高其密封性和稳定性。

2.3 密拼技术的施工方法

密拼技术的施工方法是实现叠合板接缝紧密连接的关键步骤之一，其流程包括准备工作、施工前准备、密拼

材料应用和施工质量控制。施工前需对施工现场进行清理和准备,确保工作区域干净整洁,并准备好所需工具和材料,进行施工前准备工作,包括对叠合板接缝进行清洁、调整和预处理,以保证接缝表面平整、无杂质,并根据设计要求进行合适的密封材料选择。密拼技术的应用是施工的核心步骤,在施工过程中,将密拼材料均匀涂抹在叠合板接缝表面,确保覆盖均匀且厚度一致,以达到良好的密封效果。根据需要,采用专业的工具和设备,如密封胶枪和压接工具,来辅助施工操作,提高施工效率和质量。密拼技术的施工质量控制是确保叠合板接缝密封效果的关键环节,通过对施工过程的监督和检查,及时发现和纠正可能存在的问题,并进行必要的调整和改进,以确保施工质量符合设计要求和施工标准。总之,密拼技术的施工方法需要在准备工作、施工操作和质量控制等方面进行全面考虑和实施,以确保叠合板接缝的密封性和稳定性达到预期效果。

3 装配式叠合板在建筑节能环保中的作用

3.1 建筑节能环保的重要性

随着全球经济的快速发展和人口的持续增长,建筑业占据着大量的能源消耗和资源利用,并且对环境造成了严重的污染和破坏。随着城市化进程的加速和人们生活水平的提高,建筑物的数量不断增加,能源消耗量也在不断攀升。如果不加以控制,这种情况将对全球能源供应造成极大压力,并且加剧全球气候变化的趋势。建筑物的能效性直接影响着居住者的生活舒适度和健康状况,优质的建筑节能环保措施不仅可以降低能源开支,还可以提高室内环境的质量,改善人们的居住和工作体验,有利于社会的可持续发展。实施节能环保政策可以促进绿色技术和新能源产业的发展,创造就业机会,提升企业竞争力,推动经济转型升级。与此同时,节能环保产业还能带动相关产业链的发展,推动全球经济朝着更加绿色、低碳的方向发展。总之,建筑节能环保不仅关乎到全球能源安全和环境保护,还直接关系到人们的生活质量和经济发展,社会各界应当加强合作,采取有效措施,共同推动建筑节能环保事业取得更大进步,为实现可持续发展目标作出积极贡献。

3.2 装配式叠合板对建筑节能环保的影响

装配式叠合板作为一种先进的建筑材料,在建筑节能环保方面发挥着重要作用。装配式叠合板具有优异的隔热和保温性能,能够有效减少建筑物在冬季散热和在夏季受热,从而降低了空调和供暖系统的能耗,减少了对化石燃料的依赖,有利于减少温室气体的排放,保护环境。装配式叠合板在生产制造过程中,通常采用工厂预制,减少了现场施工过程中的浪费和污染。相比于传统砖砌和混凝土浇筑,装配式叠合板的生产过程更加精细,可以控制质量,减少材料的浪费,同时减少了建筑工地的扬尘和噪声污染,有利于改善周边环境质量。装配式叠合板还具有优异的耐

久性和稳定性,能够有效延长建筑物的使用寿命,减少了建筑物的维护和修缮频率,进一步降低了能源和资源的消耗。同时,叠合板的高度模块化设计也为建筑物的更新和改造提供了便利,有助于提高建筑物的可持续利用率,降低了拆除和重新建造的成本和对资源的消耗。总之,装配式叠合板在建筑节能环保方面的影响主要体现在减少能源消耗、降低碳排放、减少污染排放、优化资源利用等方面,不仅能够满足人们对建筑质量和舒适性的需求,还有助于推动建筑行业向着更加绿色、低碳的方向发展,为可持续发展做出了积极贡献。

4 技术经济指标分析

4.1 叠合板密拼技术的技术指标分析

叠合板密拼技术作为一项关键的建筑施工技术,在技术指标方面具有重要意义。通过对比分析找到适合现场施工的叠合板预制构件拼缝的最佳方式至关重要,要在确保构件质量的前提下,尽可能地提高生产效率,从而降低成本并保证项目的进度。密拼技术的优势在于其能够解决现场施工中常见的接缝问题,如拼缝漏浆、涨模、错台等,因此能够显著提高预制构件的成品率^[3]。密拼技术的原理分析要对叠合板的结构和密拼方式进行深入研究和分析。密拼技术的原理主要包括优化构件拼缝设计、改进密封材料和施工工艺等方面,通过对密拼技术的原理进行分析,可以更好地理解其在施工过程中的作用机制,为技术的应用和优化提供理论支持。在施工方法方面,需要考虑如何在现场实现叠合板的密拼,以及如何保证施工的精度和效率,包括对施工工艺的优化设计、施工设备的选择和使用、施工人员的培训等方面。通过合理的施工方法,可以有效地提高施工效率,保证施工质量,从而实现技术指标的优化目标。总之,叠合板密拼技术的技术指标分析涉及到多个方面,通过深入分析和研究,可以更好地理解密拼技术的优势和特点,为其在建筑施工中的应用提供技术支持和保障。

4.2 叠合板密拼技术的经济指标分析

以装配式构件生产工厂对双向出胡子筋与单向板密拼以及现场施工费用进行成本对比,具体如表一所示:

表1 双向出胡子筋与单向板密拼以及现场施工费用成本对比

工厂构件生产费用、效率比较					
	钢筋 (kg/m ³)	模具 (元/m ³)	人工效率 (m ³ /人)	构件单价 (元/m ³)	生产产能 (m ³ /天)
双向板出筋	138	42	285	2265	80
单向板密拼	116	0	71	1845	400
双向板出胡子筋现场施工费用					
支模费用(元/m ²)					
88	钢筋绑扎 (元/m ²)	混凝土浇捣 (元/m ²)	抹灰费用 (元/m ²)	成品保护 (元/m ²)	平均总费用 (元/m ²)
	50	73	28	10	75

综上所述叠合板密拼技术的使用所需人工少,比双向板出筋人工少 75%,单向板生产效率和产能比双向叠合板出胡子筋大 5 倍,构件生产成本比双向板便宜 420 元/m³,节约成本接近 64 元/m²。

5 结语

本文对装配式叠合板密拼技术在建筑节能环保中的作用进行了深入研究和分析。通过对叠合板技术概述、密拼原理与施工方法、节能环保影响以及技术经济指标的分析,我们清晰地认识到了该技术的重要性和优势。密拼技术的应用不仅提高了建筑施工效率、降低了成本,还为节能减排、促进绿色建筑发展做出了积极贡献。未来,我们将进一步完善该技术,推动其在建筑领域的广泛应用,为建设可持续发展的美好环境贡献力量。

[参考文献]

- [1] 裴浩锋. 装配式剪力墙节点连接和叠合板的力学性能研究[D]. 浙江: 浙江科技学院, 2022.
 - [2] 陈晨, 姚守涛, 郭奇, 等. 高层装配式钢结构建筑新型叠合楼板快速支撑体系施工技术[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(4): 120-121.
 - [3] 韩阳, 刘泉, 张杰, 等. 装配式建筑叠合板施工技术[J]. 施工技术, 2020, 49(22): 58-63.
- 作者简介: 范萌 (1995.7—), 毕业院校: 燕山大学里仁学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 中国二十二冶集团有限公司西南公司, 职务: 科技质量部副部长, 职称级别: 助理工程师。

大型离心压缩机组振动故障诊断与处理

丁锦鸿

沈阳透平机械股份有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]随着工业化进程的加速,离心压缩机在石油化工、制冷空调、电力等领域中的应用日益广泛。作为关键的能量转换设备,离心压缩机的运行性能直接关系到生产效率和产品质量。长期的运行和不适当的维护可能导致机器的振动故障,这些故障可能源于结构设计、制造质量、操作条件等多种因素。因此,对离心压缩机的振动故障进行有效的诊断和处理,不仅可以提高设备的可靠性和寿命,还可以降低维护成本,提高生产效率和安全性。

[关键词]离心压缩机; 机组振动; 故障诊断; 处理方法

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12554

中图分类号: TH113.1

文献标识码: A

Diagnosis and Treatment of Vibration Faults in Large Centrifugal Compressor Units

DING Jinhong

Shenyang Touping Machinery Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: With the acceleration of industrialization, the application of centrifugal compressors in fields such as petrochemicals, refrigeration and air conditioning, and electricity is becoming increasingly widespread. As a key energy conversion equipment, the operational performance of centrifugal compressors is directly related to production efficiency and product quality. Long term operation and improper maintenance may lead to vibration failures of machines, which may originate from various factors such as structural design, manufacturing quality, and operating conditions. Therefore, effective diagnosis and treatment of vibration failures of centrifugal compressors can not only improve equipment reliability and lifespan, but also reduce maintenance costs, improve production efficiency and safety.

Keywords: centrifugal compressor; unit vibration; fault diagnosis; treatment method

引言

离心压缩机作为关键的动力设备,在多种工业应用中都有着广泛的应用,它的稳定运行对于生产效率和设备寿命具有决定性的影响。但是由于其复杂的结构和工作原理,离心压缩机在运行过程中可能会遭遇各种振动故障,这些故障不仅会影响设备的正常运行,还可能导致设备损坏和生产事故。因此,对离心压缩机的振动特性、故障诊断方法以及处理与维护技术进行深入研究和掌握,对于确保设备的安全、稳定和高效运行具有重要意义。

1 大型离心压缩机组结构组成

大型离心压缩机组作为一种至关重要的动力设备,在工业生产中的地位不容小觑。这类设备因其体积巨大、重量沉重、构造复杂以及投产时间早,常常承受着严苛的工作环境和高强度的工作任务。这些特性使得其在运行中面临的工况波动性较大,从而增加了在投用阶段出现故障的可能性,特别是振动故障。振动故障不仅会影响设备的稳定运行,还可能导致设备寿命缩短和安全隐患的产生。本文以某 2MCL1406 压缩机为例,叶轮直径为 1500mm,使用滑动轴承。这款设备的所有轴承都采用 L-TSA46#抗氧防锈汽轮机油进行润滑,以确保其在高速运转中的稳定性和寿命。值得注意的是,该压缩机组的额定流量为

290000Nm³/h,额定转速为 3972r/min,工作压比为 7.7,轴振允许值为 25.4 μm,这些参数都直接反映了设备的性能指标和工作状态。因此,在设备的运行和维护过程中,需要特别关注这些关键参数,以确保设备能够高效、稳定地运行,同时有效预防和控制振动故障的发生。

2 离心压缩机组的振动特性

离心压缩机组作为重要的动力设备,在运行过程中常常面临各种振动问题。这些振动问题主要源自其复杂的结构和工作原理,涉及叶轮、轴承、机壳等多个部件的协同作用。振动的产生机制可以通过以下公式进行描述:

$$F_{\text{unbalance}} = m \times r \times \omega^2 \quad (1)$$

其中, $F_{\text{unbalance}}$ 是由于叶轮不平衡引起的振动力, m 是叶轮的质量偏差, r 是叶轮的径向距离, ω 是叶轮的角速度。叶轮的高速旋转会导致不平衡的离心力,这种离心力将引发机组的径向和轴向振动。同时,轴承在工作过程中的摩擦和滚动也会产生振动信号。流体在叶轮和机壳之间的流动压力,特别是在机组工作在低流量或高压条件下,将导致机壳的弯曲和扭转振动。此外,当机组的自然频率与外部激励频率相匹配时,可能会发生结构共振进一步增大振动幅度^[1]。离心压缩机组的振动特性可以进一步

细分为机械振动、流体动力学振动和结构共振振动。机械振动主要由机组内部部件的运动不平衡或摩擦引起,其频率与机组的旋转速度和叶轮的设计特性有关。流体动力学振动是由于流体在叶轮和机壳之间的流动引起的压力脉动,其频率与机组的工作条件、流体特性和流量有关。结构共振振动则是机组结构在特定频率下的自然振动,这通常是由于机组的结构刚度、材料和几何形状导致的。

3 振动故障的诊断方法

3.1 振动信号采集

振动信号的准确采集是诊断振动故障的首要步骤,它直接影响到后续的信号分析和故障诊断结果的准确性。在选择传感器时需要考虑其频率响应、灵敏度、稳定性以及耐用性等关键参数。常用的振动传感器包括加速度传感器、速度传感器和位移传感器。其中,加速度传感器因其高频响应和灵敏度,常被用于采集高频振动信号。速度传感器则更适用于低频振动的采集,而位移传感器则可以提供更为精确的位移信息。在传感器布置方面,应考虑机组的关键振动区域,如叶轮、轴承和驱动部件等。通常至少需要在机组的三个正交方向(垂直、水平和轴向)上布置传感器,以获取全面的振动信息。以某离心压缩机组为例,机组在运行过程中出现异常振动,影响了其性能和寿命。为了准确诊断问题,工程师通过对采集的振动信号进行分析,成功诊断出转子不平衡和轴承磨损等问题,进而采取了相应的维修措施,有效减少了机组的振动水平。数学公式在振动信号分析中也是不可或缺的工具,其中最常用的是傅里叶变换(Fourier Transform, FFT)用于将时域信号转换为频域信号,公式如下:

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot e^{-j2\pi ft} dt \quad (2)$$

这个公式允许工程师将复杂的振动信号分解为不同频率成分,从而更容易地诊断出振动故障的原因。

3.2 振动信号分析

3.2.1 频谱分析

频谱分析是振动信号分析中的一种核心技术,它能够将在时域内的复杂振动信号转换为频域表示,从而揭示信号中包含的不同频率成分及其相对强度。通过傅里叶变换(Fourier Transform, FFT)等数学方法,振动信号可以分解为一系列不同频率的正弦和余弦波成分。这些频率成分对应于机械系统中的不同振动模式和潜在故障特征,如轴承故障、叶片失衡等。因此,频谱分析能够为故障诊断提供关键线索和信息。在实际应用中,工程师通常会绘制振动频谱图,以直观地识别主导频率和异常频率点,进而判断机组的运行状态和存在的潜在故障。

3.2.2 时域分析

时域分析直接研究振动信号在时间轴上的变化特性,它能够提供信号的振幅、波形和周期等关键信息。时域分

析特别适用于捕捉和评估振动信号的瞬态特性和动态行为,如冲击、跳动和脉冲等。通过对时域波形的观察和分析,工程师可以快速判断机组的运行状态,检测异常振动事件,并初步诊断可能的故障原因。例如,轴承故障通常会产生间歇性的冲击和跳动振动,这些特征在时域波形中往往能够清晰地展现出来。因此,时域分析是振动故障诊断中不可或缺的重要手段。

3.2.3 相位分析

相位分析是振动信号分析的一个补充技术,它关注的是不同频率成分之间的时间关系或相对相位差。通过精确测量和分析信号中各个频率成分的相位角度,相位分析能够揭示振动信号的相互关系和时序特性。这对于诊断某些特定的振动故障,如叶片与叶片之间的相位失调或旋转机械中的不同旋转部件的相位差异,具有重要意义。在实际应用中,相位分析常与频谱分析和时域分析结合使用,以获得更为全面和深入的故障诊断信息。通过准确测量和解析振动信号的相位特性,工程师能够更精确地定位故障源,从而采取针对性的维修和调整措施,提高机组的运行可靠性和效率。

4 常见的振动故障与诊断

4.1 主电机振动故障

主电机在离心压缩机组中扮演着核心的驱动角色,运行状态直接关系到整个机组的稳定性和性能^[2]。由于多种因素,主电机在运行过程中可能出现各种振动故障,这些故障对机组的安全和效率产生严重影响。主电机的振动故障通常分为以下几种类型:不平衡振动、对齐问题、轴承故障和电机磁场问题。例如,不平衡振动是由于电机转子质量不均匀或安装不当导致的,这会引发电机的径向和轴向振动。对齐问题主要是由于电机与其驱动设备之间的轴线不同心,导致电机运行时产生扭转和侧向振动。轴承故障通常表现为电机运行时的高频振动,这是由于轴承内部的损伤或润滑不足引起的。电机磁场问题可能导致电机运行时的异常振动,这通常与电机的绝缘状况、电流波形和电压不稳定有关。在某石油企业的大型离心压缩机组中,主电机突然出现了明显的振动,导致机组运行不稳定影响生产效率。经过专业的故障诊断,发现是由于电机轴承故障导致的振动问题。轴承内部的滚珠损伤和润滑不足引起了电机运行时的高频振动。为了解决这一问题,维护团队对电机进行了全面的维修,更换了损坏的轴承并优化了润滑系统。经过维修和调试,主电机的振动问题得到了有效控制,机组的运行状态得到了明显改善,生产效率也得到了提升。

4.2 离心压缩机自身振动故障

离心压缩机作为关键的能量转换设备,自身的稳定运行对整个系统的正常工作至关重要。但是由于结构特性、材料问题、制造误差等多种因素,离心压缩机在运行过程

中可能会出现各种振动故障,这些振动故障主要表现为机壳振动、叶轮不平衡、轴承故障以及流体动力学振动等。机壳振动是离心压缩机最常见的振动问题之一,主要原因可能包括机壳结构设计不合理、焊接质量不良或机壳与基础固定不当等。叶轮不平衡是由于叶轮在制造过程中质量分布不均匀或叶片损伤导致的,这会引发机组的轴向和径向振动。轴承故障通常表现为高频振动,这是由于轴承内部的损伤、磨损或润滑不足所引起的。流体动力学振动是由于流体在叶轮和机壳之间的流动导致的压力脉动,其频率与机组的工作条件、流体特性和流量有关。在某化工企业的离心压缩机组中,机组在运行过程中突然出现了明显的振动导致生产效率下降,严重影响了生产安全。经过专业的振动分析和诊断,发现是由于叶轮不平衡和轴承故障共同引起的振动问题。叶轮的质量分布不均和叶片的轻微损伤导致了叶轮的不平衡振动,而轴承的润滑不足和磨损则引发了高频振动。为了解决这些问题,维护团队对离心压缩机进行了全面的检修和维护,更换了叶轮和轴承,并对机组进行了动平衡调试。经过这些维修和调整措施,离心压缩机的振动问题得到了有效控制,机组的运行状态和生产效率都得到了显著改善。

5 振动故障的处理与维修

5.1 故障原因分析

在处理和维修离心压缩机的振动故障时,进行准确的故障原因分析是至关重要的第一步。故障原因可能涉及机械设计、制造质量、运行参数、维护管理以及外部环境等多个方面。首先,从机械设计和制造质量角度看,可能存在的叶轮失衡、轴承座不稳、轴心偏心和转子弯曲等问题,这些都是振动故障的常见机械原因。不合理的结构设计、材料选择和加工工艺都可能导致设备在运行中出现不稳定和振动增大。其次,运行参数,如流量、压力、温度和速度等,也是导致振动故障的重要因素。工作在超出设计范围的工况下,或由于操作不当引起的负荷波动,都可能导致设备振动异常。此外,不恰当的启停操作、频繁的负荷变化以及长时间的高速运行等运行管理问题,也可能对设备的振动性能产生不良影响。再者,维护和保养的不足或不当也是振动故障的常见原因。轴承润滑不足、密封失效、紧固件松动和磨损零部件未及时更换等,都会导致设备振动加剧。此外,外部环境因素,如基础不稳、地震、温度变化和湿度等,也可能对设备的振动性能产生影响。

5.2 故障处理方法

针对离心压缩机的振动故障,选择合适的处理方法是确保设备快速恢复正常运行和延长其使用寿命的关键^[3]。对于由于叶轮失衡、轴承座不稳或转子弯曲等机械因素引起的振动故障,通常需要进行机械校正和调整。通过动平衡测试和精密加工技术,可以有效地改善设备的旋转平衡

和结构稳定性,从而降低振动水平。此外,确保设备的正常运行和减少振动,关键是加强日常维护和润滑管理。定期检查和更换磨损的轴承、密封和其他关键零部件,选择合适的润滑油和润滑方式,都可以有效减少由于摩擦和磨损引起的振动。调整和优化离心压缩机的运行参数,如流量、压力、温度和速度等,也是降低设备振动的有效措施。通过控制负荷、平稳启停和避免频繁的负荷变化,可以提高设备的运行稳定性和振动性能。针对设备设计和制造中存在的缺陷和问题,进行结构改进和优化,利用现代化的振动控制技术,如主动振动控制、被动振动隔离和智能诊断系统等,都可以实现对离心压缩机振动的实时监测和控制,提前预警和诊断潜在的振动故障,从而实现快速响应和准确处理。

5.3 维护与预防措施

为确保离心压缩机的长期稳定和高效运行,有效的维护与预防策略至关重要。定期维护检查包括评估轴承、密封、叶轮等关键部件的磨损,进行润滑、紧固件调整或更换磨损零件,以减少因零部件问题引起的振动。动平衡测试应定期进行,确保设备旋转部件的平衡性,避免不合理的振动。优化运行参数,根据设备工作环境调整流量、压力和速度,并避免频繁负荷变化和突然启停,可降低设备振动。采用高质量材料和先进制造工艺,强化设备结构和动态平衡,有助于减少潜在振动问题。加强操作人员培训,熟练掌握操作规程和维护方法,提高设备运行可靠性和安全性。引入现代化振动监测与诊断系统,如在线振动监测和智能诊断软件,实时监控设备振动状态,提前诊断潜在故障,有针对性地进行维护,有效预防振动故障。

6 结语

离心压缩机的振动故障对其运行稳定性和生产效率有着直接影响。本文详细探讨了离心压缩机的振动特性、故障诊断及处理策略。深入理解和有效应对这些振动问题,对确保设备安全、稳定运行至关重要。通过本文的探讨,目的是为工程师和技术人员提供实用的指导,推动离心压缩机技术的持续进步和广泛应用。

[参考文献]

- [1]程鹏达.大型离心压缩机组振动故障诊断与处理分析[J].中国设备工程,2021(23):186-187.
 - [2]刘金旭,齐晋苗,吕文浩.离心压缩机组振动故障机理、辨识与处理对策[J].内燃机与配件,2020(16):148-149.
 - [3]徐世博.离心压缩机振动故障的分析和处理[J].化工管理,2023(30):126-128.
- 作者简介:丁锦鸿(1991.9—),毕业院校:南京航空航天大学,所学专业:机械工程及自动化,当前工作单位:沈阳透平机械股份有限公司,职务:工艺员,职称级别:工程师。

高原地区水利工程中水力机械选择与分析

冉启飞

西华大学, 四川 成都 610039

[摘要]随着我国社会经济的不断发展和对能源资源的需求不断增加,对水利工程建设提出了更高的要求,特别是在高原地区,由于其独特的地理环境和气候条件,水利工程建设面临着诸多挑战和限制。为了充分利用高原地区丰富的水资源,提高水能资源的开发利用效率,需要深入了解高原地区水利工程的特点和问题,探索适合高原地区的水力机械选择和布置方案。本篇文章对高原地区水利工程中的水力资源特点、水能参数、水力机械选择和布置等关键问题进行分析 and 探讨,以为高原地区水利工程的规划、设计和建设提供科学参考和技术支持。

[关键词]水利工程;水头范围分析;水力机械选择

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12530

中图分类号: TV74

文献标识码: A

Selection and Analysis of Hydraulic Machinery in Water Conservancy Engineering in Plateau Areas

RAN Qifei

Xihua University, Chengdu, Sichuan, 610039, China

Abstract: With the continuous development of Chinese socio economy and the increasing demand for energy resources, higher requirements have been put forward for the construction of water conservancy projects, especially in high-altitude areas. Due to its unique geographical environment and climate conditions, water conservancy project construction faces many challenges and limitations. In order to fully utilize the abundant water resources in high-altitude areas and improve the development and utilization efficiency of water energy resources, it is necessary to have a deep understanding of the characteristics and problems of water conservancy projects in high-altitude areas, and explore the selection and layout schemes of hydraulic machinery suitable for high-altitude areas. This article analyzes and explores key issues such as the characteristics of hydraulic resources, water energy parameters, selection and layout of hydraulic machinery in high-altitude water conservancy projects, in order to provide scientific references for the planning, design, and construction of water conservancy projects in high-altitude areas and technical support.

Keywords: water conservancy engineering; head range analysis; selection of hydraulic machinery

1 高原地区水利工程特点

在高原地区,地形复杂,山地、高原、峡谷等地形错落有致,给水利工程的规划和设计增添了难度。气候恶劣,昼夜温差大,季节性降水集中,季风和山地气流的影响使得水利工程的建设和运行备受挑战。尽管面临诸多困难,高原地区仍然拥有丰富的水资源,包括河流、湖泊和冰川等,为水利工程的开发提供了重要的基础^[1]。此外,由于地形落差大,水流动能充沛,高原地区水力资源潜力巨大,可用于发电、灌溉和供水等方面的工程建设。然而,水资源的季节性变化明显,冬季干旱,夏季多雨,这对水利工程的设计和管理提出了更高的要求。同时,高原地区生态环境脆弱,对水利工程建设提出了更高的环境保护要求,需要更加科学合理地规划和设计水利工程。

2 高原地区水力资源特点与分析

2.1 高原地区水资源特点

高原地区拥有丰富的水资源,包括来自河流、湖泊、冰川等多种形态的水体,这些水体可以用于发电、灌溉、供水等不同用途。高原地区水资源的分布不均,一些区域

水资源丰富,如山区的溪流和湖泊,而另一些地区则相对干旱,需要进行有效的水资源调配和管理。高原地区水资源的季节性变化显著,冬季相对较干旱,夏季降水量较多,这对水利工程的设计和规划提出了更高的挑战。

2.2 高原地区水力资源分析

高原地区的地形起伏较大,地势变化明显,平均海拔较高,而且河流湍急,流速较快,水流动能十分丰富,都为发电奠定了基础。然而,高原地区水资源的分布不均匀,有些地区水能资源较为匮乏,需要进行合理调配。因此,在水力资源的开发利用中,需要充分考虑地形地貌、水流情况以及生态环境等因素,制定科学合理的开发方案,以最大程度地发挥水力资源的潜力,实现可持续利用。

2.3 高原地区水力潜力评估

高原地区地形多变,海拔起伏大,平均海拔较高的高原地区,如西藏、青海等,具有较为丰富的水资源,可供水力发电利用。同时,高原地区的气候特点也对水力潜力产生影响。季节性降水较多的地区,如青藏高原的东部地区,雨水充沛,水能资源更为丰富。然而,一些高原地区

由于地形干燥,降水稀少,水力资源较为有限。因此,在进行水力潜力评估时,需要充分考虑地区的气候特点、降水情况以及地形地貌,结合水文数据和气象资料,进行科学合理的评估和预测,以确定水力资源的开发潜力和可行性,有助于制定可持续发展的水资源管理策略。

3 电站水能参数

电站水能参数是评估水力发电潜力和确定水利工程设计方案的重要指标之一。对于高原地区的水利工程,电站水能参数的计算需要考虑诸多因素,包括水头、流量和装机容量等。根据水文资料显示,该地区的设计尾水位为640.16m,吸出高度为+3.8m。据计算,安装高程为642.30m,根据公式:

$$\text{安装高程}=\text{设计尾水位}+H_s-\frac{D}{2}$$

(其中, H_s 为水轮机尺寸系数, D 为叶轮直径),可以得到安装高程的具体数值。还需要考虑水轮机的额定水头,根据设计要求和水能参数计算,确定合适的水轮机型号和尺寸。同时,根据水能参数和装机容量的计算结果,可以进一步确定发电机组的安装位置和布置方式,以实现高效的能量转换和发电效益。因此,电站水能参数的准确计算和合理评估对于水利工程的设计和建设具有重要意义,有助于提高水能利用效率和发电性能。

4 水力机械选择与分析

4.1 水轮机水头范围选择

在确定水轮机水头范围时,首先需要考虑高原地区水利工程的实际情况和水能参数。根据水文数据,高原地区的设计尾水位为640.16m,吸出高度为+3.8m,因此安装高程为642.30m^[2]。根据水轮机的特性和工作原理,水轮机的水头范围需要在这一范围内进行选择。在选择水轮机水头范围时,需要充分考虑以下几个方面:首先,水轮机的额定水头应该在设计范围内,确保水轮机可以在设计工况下正常运行并达到预期的发电效率。其次,需要考虑水轮机的最小和最大水头范围,以满足不同水位变化情况下的发电需求。此外,还需考虑到水轮机的启动特性和运行稳定性,选择合适的水头范围可以提高水轮机的启动效率和运行可靠性。综合考虑高原地区水利工程的特点和水轮机的技术要求,建议选择水轮机的水头范围为640.16m~643.30m之间,以确保水轮机在不同水位条件下都能够稳定运行并发挥最佳性能。

4.2 额定水头选择

在确定水轮机的额定水头时,需要综合考虑高原地区水利工程的水资源情况以及水轮机的技术参数。综合考虑水利工程的实际情况,建议选择水轮机的额定水头为642.30m。这样可以确保水轮机在正常运行时,水位与水轮机设计的水头匹配,使得水轮机可以充分利用水能资源,提高发电效率。根据水轮机的额定功率和效率等技术参数,可以确定水轮机在设计水头下的额定运行状态。通过合理选择水轮机的额定水头,可以确保水利工程的稳定运行和

高效利用水能资源的目标。

4.3 机组台数选择

在确定水利工程中的机组台数时,需要考虑到水轮机的额定功率以及工程的需求。主厂房内共装有两台单机容量为600kW的混流式水轮发电机组。每台机组进口设置了1台手电两用蝶阀。此外,根据工程的检修运行要求,确定主厂房的宽度为11米净,起重机跨度为11m,高度为19m净。考虑到主厂房的尺寸和工程的需要,选择两台单机容量为600kW的混流式水轮发电机组是合理的。这样的配置可以充分利用主厂房的空间,并满足工程的发电需求。每台机组进口设置了1台手电两用蝶阀,以便进行操作和控制。此外,主厂房的宽度和高度也能够容纳两台机组的安装和运行。

4.4 主机及附属设备选择

在选择主机及其附属设备时,需要综合考虑水利工程的设计要求、机组的性能指标以及工程的实际情况。考虑到水资源利用率和电能转换效率,混流式水轮机是一个合适的选择。需要选择适合的附属设备,包括控制阀、润滑油系统、技术供水系统、排水系统、压缩空气系统和油系统等。对于控制阀,手电两用蝶阀是合适的选择,可以实现对水流的调节和控制;润滑油系统可以选择压力滤油机和油泵,以确保水轮机的正常运行和润滑;技术供水系统、排水系统和压缩空气系统则是确保水轮机运行所必需的辅助设备,需要根据工程的具体情况选择合适的设备型号和配置。

4.5 辅助设备选择

4.5.1 技术供水系统

技术供水系统在水利工程中扮演着至关重要的角色,其设计和选择直接影响着机组的正常运行和发电效率。技术供水系统需要能够稳定地向水轮机供应所需的冷却水和润滑油,以保证水轮机在运行过程中的正常工作。这需要根据水轮机的型号和额定功率来确定系统的供水流量和压力。考虑到高原地区的特殊环境条件,如海拔较高和气候变化大,技术供水系统还需要具备一定的适应性和稳定性^[3]。技术供水系统的设计还需要考虑系统的可靠性和安全性,包括对供水管道和阀门等关键部件进行合理的布置和设计,以减少因管道破裂或阀门故障等原因导致的停机事故。一般情况下,技术供水系统包括水泵、管道、阀门、冷却塔等设备,需要选择适合工程要求和环境条件的设备型号和规格。

4.5.2 排水系统

排水系统在水利工程中扮演着关键的角色,其设计和配置直接影响着工程的安全运行和效率。排水系统的主要功能是及时、有效地排除水利工程中产生的废水和雨水,以保证工程的稳定性和安全性。对于高原地区的水利工程而言,排水系统的设计需要考虑到地形复杂、降雨量大和水土流失等因素,确保排水系统能够应对各种复杂的环境条件。根据水利工程的类型、规模和用途,确定排水系统的排水能力和设计参数,包括排水管道的直径、坡度和长

度等。同时,还需要考虑排水系统的布局 and 结构,确保排水管道的畅通和排水口的设置合理。在设计排水管道时,可以采用防渗材料或设置防渗层,防止地下水对排水系统的影响。同时,还可以建设排水沟、排水渠等设施,增加排水系统的排水能力和安全性。一般情况下,排水系统包括排水管道、排水泵站、排水口等设备,需要选择适合工程要求和环境条件的设备型号和规格。同时,还需要考虑排水系统的运行维护和管理,确保排水系统能够长期稳定运行。

4.5.3 压缩空气系统

在水利工程中,压缩空气系统扮演着至关重要的角色,它主要用于驱动各种液压和气动设备,保证水利工程的正常运行。根据水利工程的具体情况和设备要求,确定所需的压缩空气流量、压力和稳定性等参数。例如,需要考虑水利工程中所使用的液压和气动设备的功率和工作压力,以确定压缩空气系统的设计容量和性能指标。针对高原地区的特点,需要考虑气候条件、海拔高度和温度变化等因素,确保压缩空气系统能够在复杂的环境条件下稳定运行。同时,还需要考虑能源消耗和能源利用效率,选择合适的压缩机型号和能源供应方式,以降低能源消耗和运行成本。安装压缩机的过载保护装置和安全阀等安全设备,以防止系统超压和过载运行。

4.5.4 油系统

在水利工程中,油系统是一个至关重要的部分,它主要用于润滑和冷却水力机械的各个组件,确保水力机械的正常运行和延长使用寿命。根据水利工程中所使用的水轮机或涡轮机的类型、功率和转速等参数,确定油系统的润滑油种类和使用条件。同时,还需要考虑水力机械的工作环境和工作负荷,以确定油系统的工作压力、流量和温度等参数。根据水利工程的实际情况和要求,确定油箱、油泵、油管路、油冷却器和油过滤器等组件的布置和连接方式,以确保系统的运行稳定和维护便捷。根据水利工程的实际情况和环境条件,选择具有良好润滑性能和热稳定性的润滑油,还需要选择适当的冷却介质和冷却设备,以确保水力机械在工作过程中能够有效地冷却各个部件,防止因摩擦和热量积聚而导致的故障和损坏。

5 机组安装高程与设备布置

5.1 机组安装高程

在水利工程中,机组安装高程是指水力发电机组安装的高度位置,对于高原地区的水利工程而言,机组安装高程的选择至关重要。机组安装的高程越高,水力能转化效率就越高,因为水在下降过程中会带动水轮机旋转,产生动力。因此,在选择机组安装高程时,需要充分考虑水力资源的利用效率,以及安装位置对电站发电量的影响。高原地区地势复杂,地形起伏较大,因此在选择机组安装高程时,需要考虑地形的平缓程度和地面的稳定性。通常情况下,会选择相对平缓、地势较高且稳定的位置进行机组安装,以确保机组的安全稳定运行。机组安装的高程越高,施工难度和成

本就会相应增加,在选择机组安装高程时,需要综合考虑工程投资和施工条件,以达到经济合理和技术可行的要求。需要考虑机组安装高程与水库水位的关系,以确保机组在不同水位下能够正常运行;同时还需要考虑机组安装高程与输电线路的配套关系,以确保电能够顺利输送到用户端。

5.2 水力机械主要设备布置

在高原地区水利工程中,水力机械的主要设备布置是确保水电站正常运行的关键之一。主要设备包括水轮机、发电机、调速器、转轴、轴承等。水轮机作为水力能转换的核心部件,其布置应考虑充分利用水资源,确保水流充分冲击水轮机叶片,提高发电效率;发电机作为将水轮机转动的机械能转化为电能的设备,其布置应考虑与水轮机之间的连接、定位以及对电力传输系统的配合;调速器用于调节水轮机的转速,应布置在发电机与水轮机之间,以实现水轮机转速的实时调节,保证发电系统的稳定运行;转轴和轴承作为连接水轮机与发电机的关键部件,应布置在水力机组的关键位置,以承受水轮机的旋转力和发电机的重量,确保机组的稳定运行。水力机械的主要设备布置还需考虑与水库、水道、进水口、出水口等水利工程设施的配合。水轮机通常布置在水力水利工程中的进水口,以便充分利用水资源。发电机和调速器通常布置在水轮机下方或旁边,便于维护和检修。转轴和轴承通常布置在水轮机与发电机之间,以支撑水轮机的转动。此外,水力机械的主要设备布置还需考虑与水电站的控制系统、安全系统、监测系统配套设施的协调,以确保水电站的安全运行和监测管理。

6 结语

在高原地区水利工程建设中,充分认识到了其独特的地理环境和资源特点对水利工程建设所带来的挑战和机遇。通过对高原地区水力资源的充分分析和评估,能够更加科学地选择合适的水力机械设备,实现对水资源的有效利用和能源的高效开发。在未来的工作中,需要进一步加强加强对高原地区水力潜力的研究和开发,不断提高水利工程建设的技术水平和管理水平,为高原地区经济社会的可持续发展做出更大的贡献。同时,还需加强科研力量的组织和协作,推动技术创新和成果转化,为高原地区水利工程的可持续发展提供更加坚实的支撑。

[参考文献]

- [1] 巨增赤列. 高原水利工程建设关键技术探析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(6): 100-101.
 - [2] 赵世攀. 浅析中小型水利施工技术管理的有效措施[Z]. 《建筑科技与管理》组委会. 2020年5月建筑科技与管理学术交流会议论文集. 2020: 3.
 - [3] 陈自聚. 高原高寒地区水利工程施工提高混凝土强度的措施[J]. 中华建设, 2019(6): 172-173.
- 作者简介: 冉启飞 (1995.10—), 男, 西华大学; 能源与动力工程, 助理工程师。

关于可倾瓦轴承油膜涡动和油膜振荡的实例与探讨

丁锦鸿

沈阳透平机械股份有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要] 离心压缩机长期安全稳定运行直接关系到企业的生产效率和效益, 而保证离心压缩机安全稳定运行的其中一项关键指标就是振动。通过监测振动值, 可知设备运行是否正常。当振动发生异常时, 对振动故障的有效的诊断和处理就显得尤为重要。油膜涡动和油膜振荡是较为严重的离心压缩机振动故障, 一般多发于圆瓦轴承和椭圆瓦轴承。文章结合一例实际案例, 针对可倾瓦轴承油膜涡动和油膜振荡故障进行了相关分享与探讨。

[关键词] 离心压缩机; 可倾瓦轴承; 油膜涡动; 油膜振荡; 故障诊断

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12539

中图分类号: TH133.3

文献标识码: A

Examples and Discussions on Oil Film Whirl and Oil Film Oscillation of Tilting Pad Bearings

DING Jinhong

Shenyang Touping Machinery Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: The long-term safe and stable operation of centrifugal compressors is directly related to the production efficiency and efficiency of enterprises, and one of the key indicators to ensure the safe and stable operation of centrifugal compressors is vibration. By monitoring the vibration value, it can be determined whether the equipment is operating normally. When the vibration is abnormal, effective diagnosis and treatment of vibration faults are particularly important. Oil film vortex and oil film oscillation are more serious vibration faults of centrifugal compressors, usually occurring in round and oval pad bearings. This article combines an actual case to share and explore the relevant issues of oil film vortex and oil film oscillation faults of tilting pad bearings.

Keywords: centrifugal compressor; tilting pad bearings; oil film turbulence; oil film oscillation; fault diagnosis

引言

由于高转速、低噪音、高承载能力、寿命长等优点, 液体动压轴承在离心压缩机中的应用非常广泛。对于单轴多级离心压缩机, 通常采用的径向轴承有圆瓦轴承、椭圆瓦轴承、可倾瓦轴承。而与圆瓦轴承和椭圆瓦轴承相比, 可倾瓦轴承的每一个瓦块都能自由摆动, 高速稳定性好、工况适应性强, 每个瓦块都能形成自身的最佳润滑油楔, 导致在整圆周的油膜不连续, 避免了油膜涡动和油膜振荡故障的发生。因此近年来, 可倾瓦轴承在高转速离心压缩机中的应用越来越广泛。然而, 可倾瓦轴承结构并非完全杜绝了油膜涡动和油膜振荡故障的产生。

1 径向可倾瓦轴承结构

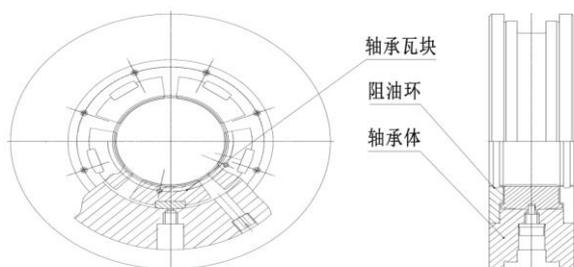


图1 可倾瓦轴承结构

如图1所示, 径向可倾瓦轴承主要结构为轴承体、瓦

块和阻油环。在离心压缩机上应用较为常见的径向可倾瓦轴承瓦块数量有4块和5块。径向可倾瓦轴承对转子的支撑方式又可分为瓦块上支撑和瓦块间支撑两种支撑方式, 每两个瓦块之间通过注油孔向轴承内强制供润滑油, 润滑油的压力和流量针对不同的工况都有相应的要求。可倾瓦轴承结构和工作原理在业内已有大量资料, 本文不作进一步说明。

2 油膜涡动和油膜振荡的故障特征

转子轴颈在滑动轴承内作高速旋转运动的同时, 油膜压力随旋转发生周期性变化, 频率通常为0.43~0.48倍工频, 使转子轴心围绕着某个平衡点作椭圆轨迹的公转运动, 这个现象称为涡动。

油膜振荡是指旋转的轴颈在滑动的轴承中带动润滑油高速流动, 在一定条件下, 高速油流反过来激励轴颈, 产生一种强烈的自激振动现象。^[1]当转速升高到两倍于第一临界转速时, 由于半速涡动的涡动速度正好与转子的第一临界转速相重合, 此时的半速涡动将被共振放大, 从而表现为剧烈的振动。^[2]

油膜振荡一般发生在转子的一阶临界转速两倍以上, 直到转子转速继续升高并离开此共振区间, 油膜振荡的现象就会消失。油膜振荡发生时, 振幅升高很快, 油膜涡动的频率越接近转子的一阶临界转速, 振幅升高的越快, 此时很少的转速增加就可导致振动的极大上升。作者经历过

某转子转速从 3700r/min 提高到 3900r/min, 振动从 14 μm 上涨至 180 μm 的案例。当发生油膜涡动和油膜振荡时, 若转子的振幅超过安全值, 设备应紧急停机或降低转速, 避免剧烈的振动导致轴承和转子发生损伤。

当设备存在油膜涡动和油膜振荡时, 可以在频谱图中观察到相应的特征频率。油膜涡动和油膜振荡的特征频率为 0.43~0.48x 工频, 且随转子转速变化, 此特征频率也相应发生变化, 但始终保持 0.43~0.48x 工频。当油膜涡动和油膜振荡发生时, 随转子转速的变化, 此特征频率的幅值有明显变化。当发生油膜涡动和油膜振荡时, 转子呈现正进动状态。

为了防止和消除油膜振荡, 通常可以采取以下几项措施:

(1) 增加轴承比压。增加轴承比压就是增加在轴瓦单位垂直投影面积上的轴承载荷, 从而提高轴承工作的稳定性。

(2) 降低润滑油的黏度。润滑油的黏度越大, 油分子间的凝聚力也越大, 轴颈旋转时所带动的油分子也越多, 油膜厚度就越大, 稳定性也越差。所以降低润滑油的黏度对油膜的稳定性是有利的。最简单易行的办法是提高轴瓦进油温度。

(3) 减小轴瓦顶部间隙, 扩大两侧间隙, 就是增加轴承的椭圆度。

(4) 增大上瓦的乌金宽度, 以便形成油膜, 增加轴瓦稳定性。

(5) 换用稳定性好的轴瓦, 如使用可倾瓦, 每个瓦块只形成收敛油楔, 因而不会产生失稳分力。

(6) 充分平衡同相的不平衡分量。因为发生油膜振荡时, 转轴在轴瓦内呈弓状涡动, 两端轴承振动的相位相同, 若将转轴原有不平衡同相分量尽量减少, 即可大大降低第一临界转速下的共振放大能力, 使油膜振荡的振幅减小。^[2]

3 可倾瓦轴承发生油膜涡动和油膜振荡实例

我司为国内某用户设计及制造的某台压缩机, 使用可倾瓦轴承进行机械运转试验时, 发生了油膜涡动和油膜振荡的现象。以下将对设备部分相关参数进行介绍, 着重对故障现象、诊断思路和处理过程进行描述及探讨。

3.1 设备参数

设备型号为 2MCL1807+DMCL1806, 每缸压缩机各配有主、备件两套 Miba 制造的可倾瓦轴承。两缸轴承完全一致。详细参数见表 1。

两台压缩机的试验方式皆为开式试验, 采用串联方式进行, 试验转速一致, 试验介质为空气, 压缩机入口通过孔板进行截流, 入口压力为 0.35Mpa (A)。转子驱动侧和非驱动侧径向支撑轴承附近安装电涡流传感器测振探头, 每处为互成 90° 两个电涡流传感器, 每个支撑轴承的下方两个瓦块内置铂热电阻进行测温。试验要求振动不超过 25.4 μm 。

表 1 设备参数

压缩机型号	2MCL1807	DMCL1806
转子重量 (kg)	19750	24700
一阶临界转速 (r/min)	1492	1240
最大连续转速 (r/min)	3103	
轴承名义直径 (mm)	330	
轴瓦宽度 (mm)	290	
瓦块数	4	
瓦块包角	70°	
偏置比	0.57	
瓦块承载方式	瓦间	
安装间隙	1.3~1.5‰	
润滑油型号	ISO-VG46	
进油温度 (°C)	45±5	
比压	10.12	12.66

3.2 试验现象及诊断

3.2.1 试验现象

两台压缩机在工厂内进行机械运转试验时, 2MCL1807 压缩机在最大连续转速 3103r/min 振动 37.2 μm , 而在 2900r/min 时, 振动最大仅为 17.6 μm 。在试验时, 当转速大于 2500r/min 时, 即可观察到有明显的 0.47x 工频存在, 且此频率的幅值随转速升高而增大, 转速越接近 3103r/min, 上涨速度越快。与之相比, 工频的变化则较为正常。图 2 所示为压缩机其中一个电涡流传感器在 3103r/min 时的测得的振动频谱图。

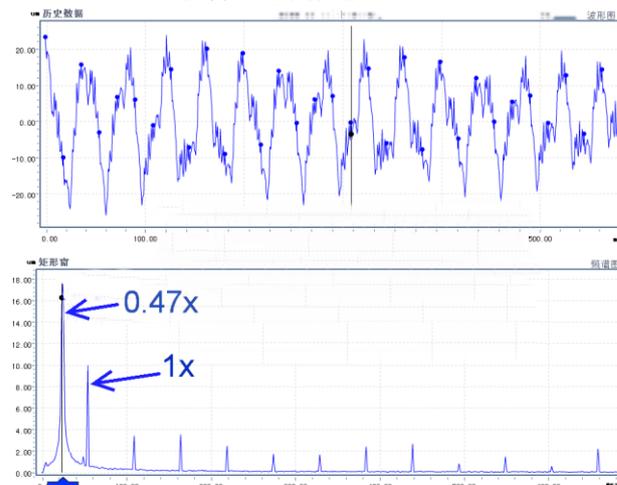


图 2 频谱图

3.2.2 故障的诊断

为了明确判定 0.47x 频率的故障来源, 工程师团队进行了以下工作。

对试验状态下的气体密封力的一阶正进动复模态最终对数衰减率进行计算, 得到结果为 0.168, 根据 API617-2014 标准 4.8.6.9, 设定不低于 0.12, 因此满足

稳定性要求。排除了压缩机稳定性故障。

额外进行了一次全敞口和一次抽真空试验,试验结果与第一次截流机械运转试验结果高度一致,由此排除了气流场紊乱因素。

在进行抽真空试验时,将压缩机转速提高到3350r/min,可以观察到,当转速从3103r/min继续提高时,整体振幅有下降趋势,到达3350r/min时,振动下降至22.5 μm。通过观察频谱,振幅的变化主要是由0.47x频率带来的。图3和图4分别显示了0.47x工频和工频幅值随转速的变化趋势。图5显示了振动幅值随转速的变化趋势。

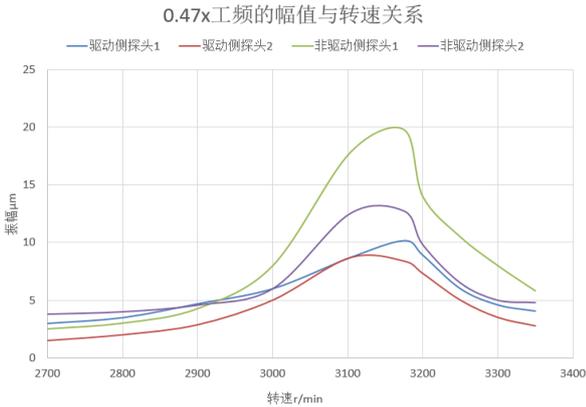


图3 0.47x工频的幅值与转速关系

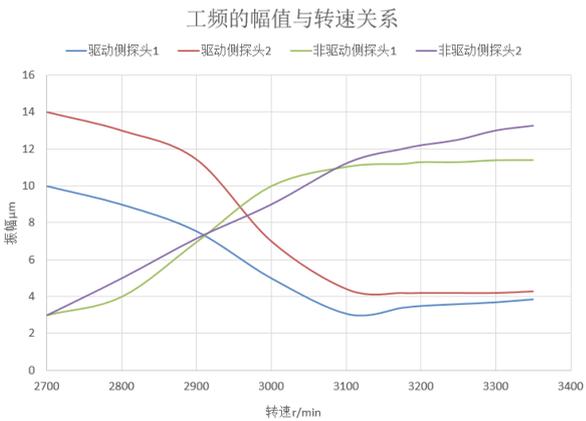


图4 工频的幅值与转速的关系

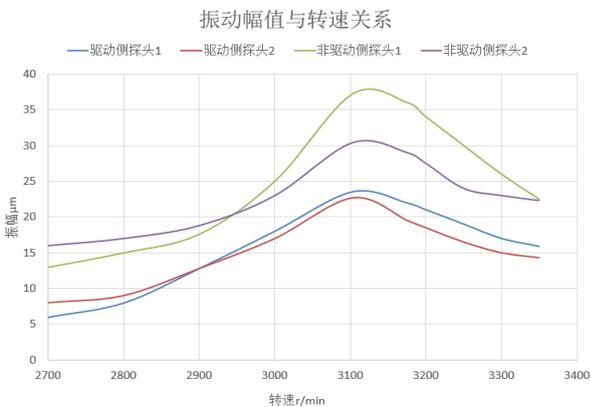


图5 振动幅值与转速的关系

由图4和图5分析可得,转子不平衡并非导致转子在最大连续转速下振动大的原因。而2MCL1807转子的一阶临界转速为1492r/min,最大连续转速 $3103 \times 0.47 = 1459 \text{r/min}$,两个转速基本重合。由图3分析可得,当0.47x工频约接近一阶临界转速时,幅值大幅上升;当转速继续提高,使0.47x工频越过并远离一阶临界转速,幅值下降。

由以上几次试验及频谱分析,基本可以判定2MCL1807压缩机发生了油膜涡动和油膜振荡。

3.3 故障的处理

由于机械运转试验时,2MCL1807和DMCL1806压缩机同时进行试验,且试验条件相似,但是在DMCL1806压缩机上并未观察到油膜涡动及油膜振荡的相关特征,而两台压缩机的轴承是完全一致的,区别仅在于比压不同。

鉴于压缩机已经产成进入试验阶段,无法进行较大的改动,因此通过调整转子临界转速来避免油膜振荡是不现实的。只能对轴承进行有限的改动来进行故障处理。对于主轴承和备件轴承,工程师团队分别采取了增加轴承比压和调整轴承间隙两种方法进行处理:

(1) 主轴承的间隙从1.4‰缩小至1.1‰,增大预负荷,提高油膜刚度。

(2) 备件轴承瓦块宽度减少至232mm,比压提高至和DMCL1806压缩机一致。

经过轴承厂家核算两种更改方式皆可满足轴承运行工况。

同时,工程师团队还对转子重新进行了高速动平衡,并提高了转子的平衡精度,并重点对转子的静不平衡分量进行了平衡。

在后续的试验中,不管是使用主轴承还是使用备件轴承,油膜涡动的状况得到极大改善,0.47x工频幅值相对于轴承改造之前得到明显抑制,如图6所示。

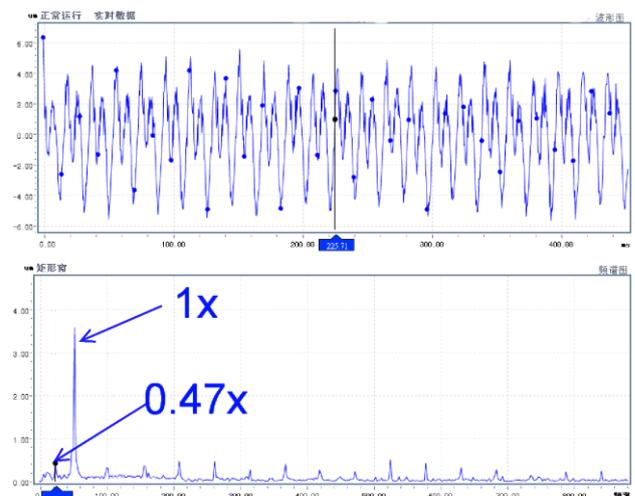


图6 轴承改造后的频谱图

3.4 原因分析

通过对同等级轴承结构分析类比,对同轴承压缩机试车现象对比,形成以下猜想:四瓦块可倾瓦轴承相较于传统的常用的五瓦块可倾瓦轴承,使用了更大的瓦块包角,在某些特殊情况下,较长的工作面会使油膜工作不佳,发生涡动。

4 结语

油膜涡动和油膜振荡多发生于圆瓦轴承和椭圆瓦轴承上,以往行业内未有听闻可倾瓦轴承发生油膜涡动和油膜振荡的实例,然而本文所示的实例确实证明了可倾瓦轴承在特定条件下有发生油膜涡动和油膜振荡的可能性。由于试验条件和产品周期所限,本文未能彻底对可倾瓦轴承油膜涡动

和油膜振荡的发生机理进行深入彻底的研究,仅根据单一实例提供了定性猜想,有待后续进一步精确化和科学化的研究,但也为后续的轴承设计和选型提供了宝贵的经验。

[参考文献]

[1]曾衍锋,韩志成,刘树华.汽轮机运行技术问答[M].北京:中国电力出版社,2013.

[2]王国清,李锦萍,杨世斌.发电企业安全运行技术问答丛书 汽轮机分册[M].北京:中国电力出版社,2009.

作者简介:丁锦鸿(1991.9—),毕业院校:南京航空航天大学,所学专业:机械工程及自动化,当前就职单位:沈阳透平机械股份有限公司,职务:工艺员,职称级别:工程师。

实测实量机器人自动化测量的应用分析

董克涛

北京建工集团有限责任公司, 北京 100055

[摘要] 在当今科技飞速发展的时代, 机器人技术正日益成为各行业的重要支柱之一, 特别是在测量领域, 机器人的应用正在以前所未有的速度和规模扩展。测量机器人作为一种结合了机械制造和大地测量绘图技术的产物, 通过机械制造技术的精密加工和大地测量绘图技术的智能化发展, 测量机器人不仅能够准确地测量各种复杂环境下的数据, 还能够实现自主导航和智能决策, 为建筑工程、地质勘探、环境监测等领域提供了全新的解决方案。文中探讨机械制造技术和大地测量绘图技术在测量机器人中的应用及发展趋势, 为读者呈现测量技术领域的最新进展和未来发展方向。

[关键词] 智能建造; 建筑机器人; 实测实量; 创新应用

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12566

中图分类号: TP24

文献标识码: A

Application Analysis of Actual Measurement Robot Automation Measurement

DONG Ketao

Beijing Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100055, China

Abstract: In today's era of rapid technological development, robot technology is increasingly becoming one of the important pillars of various industries, especially in the field of measurement. The application of robots is expanding at an unprecedented speed and scale. As a product that combines mechanical manufacturing and geodetic mapping technology, measurement robots can not only accurately measure data in various complex environments, but also achieve autonomous navigation and intelligent decision-making, providing new solutions for construction engineering, geological exploration, environmental monitoring and other fields through the precision processing of mechanical manufacturing technology and the intelligent development of geodetic mapping technology. The article explores the application and development trends of mechanical manufacturing technology and geodetic mapping technology in measurement robots, presenting readers with the latest progress and future development directions in the field of measurement technology.

Keywords: intelligent construction; construction robots; actual measured quantity; innovative application

引言

在现代社会, 建筑工程、地质勘探、环境监测等领域对于高精度测量数据的需求日益增长, 传统的人工测量方法面临着诸多挑战, 如测量精度不高、效率低下、安全风险大等问题。测量机器人作为一种融合了机械制造和大地测量绘图技术的新兴技术, 不仅提高了测量数据的精确性和可靠性, 还提高了工作效率, 降低了成本, 并且可以在危险环境中进行工作, 保障了工作者的安全。因此, 了解和掌握机械制造技术和大地测量绘图技术在测量机器人中的应用以及未来的发展趋势, 对于推动测量技术的创新和进步, 满足各领域对于高精度测量数据的需求, 具有重要的现实意义和深远的发展价值。

1 测量机器人概述

1.1 测量机器人的发展历程

测量机器人起源于 20 世纪 60 年代, 最初的测量机器人主要应用于工业领域, 用于自动化生产线上的测量任务, 旨在提高生产效率和产品质量。随着科技的不断进步, 特别是计算机技术和传感器技术的快速发展, 测量机器人的功能和性能得到了极大的提升。20 世纪 80 年代至 90 年代, 随着机器人技术的不断成熟和普及, 测量机器人逐渐

应用于更广泛的领域, 包括建筑、土木工程、地质勘探等。新的传感器技术的应用使得测量机器人能够实现更高精度、更复杂的测量任务, 成为各行各业提高效率、降低成本的重要工具。进入 21 世纪以来, 随着人工智能、云计算和大数据等新兴技术的兴起, 测量机器人迎来了新的发展机遇。智能化、自主化成为测量机器人发展的重要趋势, 其应用范围和能力不断拓展, 为人类的生产生活带来了更多便利和可能性。

1.2 测量机器人的基本原理

测量机器人的基本原理在于利用激光测距仪、全站仪、相机、惯性测量单元等, 够获取目标物体的位置、形状、尺寸等信息, 能够在不同的环境中进行测量任务, 如建筑物、工厂、野外等。通过传感器获取环境信息, 例如激光扫描获取周围物体的三维点云数据或相机拍摄获取图像信息。然后, 将这些数据传输给控制系统进行分析和处理, 通过算法对数据进行处理、匹配和识别, 最终确定目标物体的位置、形状等属性。最后, 根据测量任务的要求, 采取相应的动作控制机器人的运动, 实现对目标物体的测量和定位^[1]。测量机器人的基本原理在于将传感器获取的信息与控制系统的指令相结合, 不仅提高了测量的精度和效率, 也降低了人为干预

的可能性，适用于各种复杂环境下的测量任务。

1.3 测量机器人的分类与特点

测量机器人根据功能和应用场景的不同，可分为多种类型，每种类型都具有其独特的特点和优势，常见的包括激光扫描测量机器人、视觉测量机器人和无人机测量系统。激光扫描测量机器人利用激光技术进行三维扫描和建模，具有高精度、快速获取大范围数据的优点，适用于复杂环境中的测量任务。视觉测量机器人则通过摄像头和图像处理技术进行目标识别、定位和测量，具有实时性强、适用于各种场景的优势。无人机测量系统则搭载传感器和摄像头，能够实现对大范围区域的测量和监测任务，具有灵活性和高效性。测量机器人的特点包括高精度、高效率、自动化程度高等。其高精度保证了测量结果的准确性，能够满足对精度要求较高的测量任务；高效率则能够快速完成测量任务，提高了工作效率；自动化程度高使得测量机器人能够实现自主或半自主地运行，减少了人为干预和误差，同时也降低了人力成本和风险。总之，测量机器人的不同类型各具特色，但都以提高测量效率、精度和自动化水平为共同目标，为各行各业的测量工作带来了便利和效益。

2 测量机器人在住宅主体结构中的应用

2.1 住宅主体结构测量的重要性

准确的主体结构测量是确保建筑物符合设计要求和规范标准的基础，它不仅对建筑的整体结构稳定性起到决定性作用，也影响到居民的生活质量和安全。准确的主体结构测量能够确保各个构件的尺寸、位置和角度符合设计要求，保证房屋整体结构的稳固性和安全性，对于抵御自然灾害（如地震、风灾等）的影响，以及长期使用中的变形和老化等问题都至关重要。如果主体结构存在缺陷或不合格，将导致建筑物在使用过程中出现裂缝、倾斜、漏水等问题，不合格的结构还会增加房屋的维护和修复成本，给业主带来不必要的经济负担。总之，住宅主体结构测量的重要性不言而喻，它直接关系到建筑物的质量、安全性和可持续性发展，只有通过准确的测量和评估，才能确保建筑物的结构稳固可靠，为居民提供安全、舒适的居住环境。

2.2 传统测量方法存在的问题

传统方法通常依赖于人工测量工具，如尺子、测距仪等，这些工具受到人为因素的影响，容易产生误差，耗时耗力，特别是对于复杂结构或大型建筑，需要投入大量的人力物力，效率低下。人力成本高也是传统测量方法的一大问题，人工测量需要训练有素的专业人员，并且在复杂环境中的作业可能存在一定的安全风险，增加了成本和风险^[2]。此外，传统方法受到环境限制，例如在高空或狭窄空间的测量任务中，人工测量可能无法胜任，存在一定的安全隐患。

2.3 测量机器人在住宅主体结构测量中的优势

测量机器人搭载先进的传感器和测量设备，能够实现

高精度的测量，达到毫米甚至亚毫米级别的精度，远远超出传统人工测量的水平；测量机器人采用自动化控制系统，能够快速、准确地完成测量任务，大大提高了工作效率；测量机器人的自动化程度高，能够实现自主或半自主地运行，减少了人为干预和误差，提高了测量结果的可靠性和稳定性；测量机器人具有较强的适应性，能够在各种复杂环境下进行测量，如狭窄空间或高空作业，具备较强的灵活性和适应性。

2.4 测量机器人在住宅主体结构测量的应用案例

一家大型建筑公司引入了自动化测量机器人系统进行建筑结构的实测应用，该机器人系统配备了先进的激光测距仪和摄像头传感器，能够在建筑物表面进行高精度的测量，并通过先进的控制算法和路径规划技术实现自主移动和测量。下面以实测量机器人 UCL360 操作为例说明。首先组装机机器人，设置扫描仪和平板，然后在机器上添加项目信息，导入户型图，设置验收标准，设置需要测量的数据。最后自动测量房间数据，并自动形成数据分析表。



图 1 测量机器人设置

与传统测量内容比较：传统测量方式采用靠尺、塞尺、卷尺、激光红外仪等工具进行测量，测量需要多个人配合完成，测量效率低下，工作量大。测量机器人：测量效率高，测量工艺自动化 2 分钟完成单个房间实测作业，效率较人工提升 5~8 倍；测量精度高，高度成像与图像处理采用虚拟靠尺、角尺技术，测量结果与人工高度一致；测量智能化，数据报表自动统计生成，可在项目现场实时生成可视化数据报表，可输出原位标注图、分户合格率等信息；支持热力图显示指引修补打磨整改。

通过定期的自动化测量，机器人能够实时监测建筑物的变形、裂缝以及其他结构问题，并将这些数据传输至数据处理与分析系统进行进一步的分析和处理，建筑公司可以及时发现并解决潜在的结构问题，确保建筑物的结构安全性和稳定性。机器人系统可以对建筑物的墙体垂直度、地面平整度等参数进行精确测量，建筑公司可以大大提高建筑结构的施工质量和效率，减少人为测量误差和施工周期，从而为客户提供更加优质的建筑产品。

3 测量机器人在竣工分户验收中的应用

3.1 竣工分户验收的背景与意义

竣工分户验收是指在建筑工程完成后，按照相关法律

法规和标准要求,对建筑工程进行逐户验收的过程。竣工分户验收是确保建筑工程质量的重要环节,通过对建筑工程各个细节的逐项检查,可以发现施工中存在的问题和不合格之处,及时进行整改,保障建筑工程的质量和安全性。竣工分户验收是维护消费者权益的重要手段,建筑工程的质量直接关系到居民的生活质量和安全,竣工分户验收可以确保消费者购买的房屋符合相关标准和规定,保障消费者的合法权益。通过严格的验收程序,可以促进建筑企业加强管理,提高施工质量,推动建筑行业向着规范化、专业化和高品质化的方向发展。通过对建筑工程的逐项验收,监管部门可以及时发现和解决施工中存在的违法违规问题,确保建筑工程符合法律法规和相关标准要求。总的来说,竣工分户验收是建筑工程质量和消费者权益保护的重要环节,对于推动建筑行业的健康发展和提升整体质量水平具有重要意义。

3.2 传统竣工分户验收方法的局限性

传统的竣工分户验收程序通常繁琐冗长,需要逐项检查建筑工程的各个细节,耗时耗力,影响验收效率。传统验收中的标准常常不够统一和明确,不同地区、不同单位对于同一问题的认定标准可能存在差异,导致验收结果的主观性较强,容易引发争议。传统方法主要依靠人工进行验收,受到人为因素的影响,容易出现疏漏和错误,验收结果的准确性和可靠性无法得到充分保障。传统方法对于一些隐蔽部位的验收较为困难,可能存在遗漏或忽略的情况,无法全面评估建筑工程的质量和安全性。

3.3 测量机器人在竣工分户验收中的作用与优势

测量机器人能够利用搭载的各种传感器和摄像头,对建筑工程的各个细节进行自动化、高精度的测量,包括墙体尺寸、地面平整度、门窗安装位置等。相比传统的人工验收方法,测量机器人能够实现快速、自动化的验收流程,可以在较短的时间内完成对建筑工程各项细节的全面测量,提高验收效率,缩短验收周期。测量机器人的自动化程度高,能够实现自主或半自主地运行,减少了人为干预和误差,提高了验收过程的可靠性和稳定性。测量机器人还具有较强的适应性和灵活性,能够在各种复杂环境中进行工作,如狭窄空间、高处作业等,具备较强的适应性和灵活性,使得测量机器人可以应对各种复杂建筑结构和环境条件,为竣工分户验收提供了更全面、更可靠的解决方案。

3.4 测量机器人在竣工分户验收中的应用案例

在某住宅项目分户验收前,面对繁重的分户验收工作量,项目团队对分户验收工作进行了详细的分析对比。分户验收的主要查验内容分为两部分:第一部分必须要人工查验的如门窗质量、护栏质量、室内电气工程质量、裂缝空鼓等;第二部分是标准可依的项目如墙面、地面垂平、面积、方正度等。针对第二部分,其特点是需要耗费大量人工做重复测量和数据记录的工作,项目方通过对比决定引进了“实测实量机器人 UCL360”,可以实现了降本提质

增效的综合效果。实施效果如下:

(1) 测量精度方面:机器人比人工测量精度高,UCL360 测量机器人的测量范围为:墙面平整度、垂直度;阴阳角方正度;门洞口高、宽;房间开间、进深、净高、方正度、面积;地面平整度、水平度极差。可以满足大部分一户一验的测量需求,其测量精度在 $\pm 1.5\text{mm}$ 以内,完全符合一户一验的测量精度要求。而传统测量所需用到各类测量工具,因校准和使用习惯问题,很难保持一致的精度。

(2) 测量效率方面:传统测量所需工具多样,测量前需要培训测量员针对每个测量项的测量方法,也需要对工具进行校准,不同的人测量可能会导致测量结果也不一致,通常多人配合需要 20 分钟一间房。而测量机器人属于标准产品,会自动校准,不需要具备专业计算机知识的操作员,简单培训便可上手测量,只要一个人操作,3.5 分钟就可以完成一间房的测量工作,还无需记录誊抄数据。



图2 人工查验分户验收 VS 机器人查验分户验收

(3) 数据整理方面:用测量机器人进行分户验收,测量数据自动上传,其呈现方式有 3D 房屋模型、整面墙等高线图、数据报表三种方式。根据分户验收定制的一户一表所要求的测量项目进行自动上传匹配,保障了效率的同时也保全了数据的真实性^[4]。

该项目分户验收总户数 630 户,采用测量机器人验收共计 3 台机器 4 人 7 天完成,相比传统人工测量两组 6 人 30 天左右起到了降本增效的综合效果,而且机器的测量数据更有说服力。

4 实测实量机器人自动化测量技术的未来发展

4.1 技术发展趋势

随着传感器技术的不断创新和突破,未来的实测实量机器人将会配备更多种类、更高性能的传感器,以实现对环境的更加准确、全面的感知。未来的实测实量机器人将借助人工智能和机器学习等技术,实现对环境的自主感知、决策和行动,从而提高机器人在复杂环境中的适应性和灵活性。随着大数据和云计算技术的不断发展,未来的实测实量机器人将能够快速、准确地处理海量的测量数据,并通过数据挖掘和智能分析等方法,发现数据中的规律和价值,为工程决策提供更多的参考依据。未来的实测实量机器人将采用模块化设计,可以根据具体应用需求和任务要求进行灵活组合和定制,以满足不同行业和领域的需求。

4.2 行业应用前景展望

随着城市化进程的加速和建筑行业的发展,实测实量

机器人可以应用于建筑结构的监测、质量控制和维护,提高建筑工程的质量和安全性,降低施工成本和周期。制造业对产品质量的要求日益提高,实测实量机器人可以应用于产品尺寸、形状、表面质量等参数的测量和检测,提高产品的质量稳定性和生产效率,降低生产成本和资源消耗。随着城市化进程的加速和土地资源的有限性,土地测量与地图制作变得愈加重要^[3]。实测实量机器人可以应用于地形测量、地图制作和土地利用规划等领域,提供高精度、高效率的地理信息数据,为城市规划和土地资源管理提供重要支持。环境监测、资源勘察、农业和林业等领域也将是实测实量机器人技术的重要应用领域。随着科技的发展和社会需求的变化,实测实量机器人将不断拓展其应用领域,为各行各业的发展和进步提供更多的可能性和机遇。

5 结语

在实测实量机器人自动化测量技术的发展过程中,从建筑结构、分户验收等实测实量机器人的应用,正在为工程领域的自动化和智能化注入新的活力和动力。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,实测实量机器人将继续发挥着重要的作用,为人类社会的发展和进步做出积极贡献。在技术方面,需要进一步提高传感器精度、机器人智能性和数据处理能力,以满足不断增长的应用需求和挑

战。在行业应用方面,需要加强技术与市场的深度融合,推动实测实量机器人技术向更广泛的应用场景渗透,为工程领域的创新和发展提供更多的支持和动力^[5]。作为科技创新的重要驱动力之一,实测实量机器人将继续引领工程领域的智能化和自动化发展,为人类社会的可持续发展作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]王勇.物联网和语音识别技术在实测实量系统中的应用研究[D].南京:南京邮电大学,2023.
 - [2]夏侯遐迩,田丰华,李启明.智能建造背景下人机协作安全研究综述[J].东南大学学报(自然科学版),2023,53(6):1053-1064.
 - [3]康毅.抹灰机器人在小户型租赁住房项目中的应用研究[J].建筑施工,2024,46(1):10-13.
 - [4]丁江,崔家旭,左启阳,等.基于无迹卡尔曼滤波算法的喷涂机器人末端位姿补偿系统[J].机械传动,2024,48(1):8-13.
 - [5]许佳琪,陈名煜.基于CLAHE的铝模天花样本图像增强算法研究[J].现代电子技术,2024,47(3):39-42.
- 作者简介:董克涛(1974.8—),男,汉族,毕业学校:北京建筑工程学院,现工作单位:北京建工集团有限责任公司。

计算机自动化技术在供配电控制系统中的应用

徐志勇

中煤科工开采研究院有限公司, 北京 100013

[摘要] 在现代社会中, 供配电控制系统影响着电力系统的安全稳定运行。随着计算机技术的不断发展, 计算机自动化技术在供配电控制领域得到了广泛应用, 为电力系统的管理和运行带来了许多便利和提升。文中通过对供配电控制系统的概述, 分析其基本组成和功能, 提出了计算机自动化技术在该领域的应用思路, 详细探讨了计算机自动化技术在供配电控制系统中的具体应用, 如 SCADA 系统、PLC 技术、远动技术、EMS 系统等方面, 以推动电力系统持续发展。

[关键词] 计算机系统; 供配电自动化; 控制系统

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12538

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application of Computer Automation Technology in Power Supply and Distribution Control Systems

XU Zhiyong

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

Abstract: In modern society, the power supply and distribution control system affects the safe and stable operation of the power system. With the continuous development of computer technology, computer automation technology has been widely applied in the field of power supply and distribution control, bringing many conveniences and improvements to the management and operation of the power system. This article provides an overview of the power supply and distribution control system, analyzes its basic components and functions, proposes the application ideas of computer automation technology in this field, and discusses in detail the specific applications of computer automation technology in power supply and distribution control systems, such as SCADA systems, PLC technology, remote control technology, EMS systems, etc., so as to promote the sustainable development of the power system.

Keywords: computer systems; power supply and distribution automation; control system

引言

随着电力系统规模的不断扩大和复杂性的增加, 传统的人工管理方式已经无法满足电力系统对实时监测、远程控制及故障处理等方面的需求。计算机自动化技术的引入可以实现对电力系统的智能化管理和自动化控制, 提高供配电系统的运行效率和稳定性。深入研究其在电力系统中的应用, 可以进一步推动电力系统的智能化和自动化发展, 提升电力系统的安全性、稳定性和可靠性, 为构建现代化能源体系做出积极贡献。

1 供配电控制系统概述

供配电系统承担着将电能从发电厂输送到终端用户的任务, 是电力能源在输电、变电、配电过程中的传输与分配系统。其主要由输电系统和配电系统组成。

输电系统作用是将发电厂产生的电能从高压输电线路传送到各地区的变电站。输电系统通常由高压输电线路、变电站和变压器等组成。高压输电线路将发电厂产生的高压电能通过输电塔或地下电缆输送至变电站, 而变电站则起到了调节电压和分配电能的作用。变压器用于将高压电能转变为适合配电系统使用的低压电能, 以满足终端用户的需求^[1]。

配电系统主要任务是将变电站输送来的电能分配给终端用户。配电系统通常包括配电变压器、配电线路、配电开关设备以及用户端的配电装置等。配电变压器将来自变电站的电能转变为适合终端用户使用的低压电能, 配电线路将电能输送至各个用户区域, 而配电开关设备则用于控制电能的分配和开关操作。同时, 用户端的配电装置则负责将电能引入到用户设备中, 满足用户的用电需求。

总之, 供配电系统是电力系统中至关重要的一部分, 承担着电能传输与分配的任务。其输电系统将发电厂产生的电能从高压输电线路传输至变电站, 而配电系统则将变电站输送来的电能分配给终端用户。供配电系统的稳定运行对于保障电力系统的安全运行和维持社会正常生活具有重要意义。

2 计算机自动化技术在供配电控制系统中的应用思路

2.1 配电系统自动化

配电系统自动化主要包括系统监测、智能控制、故障诊断和数据分析等方面。其一, 通过在配电网络中部署传感器和监测装置, 实时采集电网运行数据, 如电压、电流、频率等参数, 并利用计算机系统对这些数据进行实时监测

和分析。基于监测数据，及时发现电网中的异常情况和潜在问题，为后续的智能控制和故障处理提供数据支撑。其二，配电系统自动化还包括实现智能控制功能。通过计算机自动化技术，实现对电网设备的智能控制和远程操作。例如，根据系统实时监测数据和负载需求，自动调节配电设备的运行参数，以优化配电网的供电质量和效率。通过远程控制功能，实现对配电设备的远程开关和调节，提高电网运行的灵活性和响应速度。其三，利用计算机自动化技术，配电系统可以实现对电网故障的快速诊断和定位，提高了故障处理的效率和准确性。系统可以根据监测数据和预设的故障识别算法，自动判断故障类型和位置，并采取相应的措施进行处理和修复，从而减少故障对电网运行的影响。其四，利用计算机自动化技术，可以对配电系统运行数据进行统计分析和挖掘，发现潜在问题和优化机会。基于数据分析结果，系统可以为电网管理者提供决策支持和优化建议，帮助其更好地制定运行策略和管理措施，提高电网的运行效率和可靠性。

2.2 实现信息交互

实现信息交互旨在通过计算机系统实现各个子系统之间的信息交流和数据共享，以提高系统的整体协调性和运行效率。首先，信息交互可以实现不同子系统之间的实时数据传输和共享。例如，监控系统可以实时监测电力系统的运行状态和参数，将监测数据传输至控制系统；而控制系统则根据监测数据进行智能控制和调节，同时将控制指令传输至执行设备。其次，信息交互可以实现不同子系统之间的协同工作和联动控制。通过计算机系统实现监控、控制、保护等多个子系统之间的信息交流和协调配合，可以实现系统运行的全面控制和统一调度，如在发生故障时，监控系统可以及时向控制系统发送警报信息，控制系统则可以根据警报信息采取相应措施，调节电网运行参数，保障系统的安全稳定运行。再者，信息交互可以实现多级信息反馈和决策支持。通过计算机系统实现对电力系统运行数据的实时监测和分析，为电网管理者提供多级信息反馈和决策支持。系统可以根据实时监测数据和预设的运行规则，自动发出预警信息和运行建议，帮助管理者及时发现问题并采取相应措施，从而提高系统的运行效率和可靠性。最后，信息交互还可以实现对外部系统和用户的信息服务和接入。通过计算机系统实现与外部系统的数据交换和接口对接，实现与上游电力系统和下游用户的信息互通和数据共享，还可以实现对外部用户的信息服务和数据查询，为用户提供电力系统运行状态和用电信息等相关数据，提高系统的透明度和服务质量。

2.3 优化故障处理

引入计算机自动化技术，可以实现对电力系统中故障处理过程的智能化管理和优化，提高故障处理的效率和准确性。

利用计算机自动化技术，可对故障信息的实时监测和诊断。通过在电力系统中部署传感器和监测装置，实时采集电网运行数据，如电压、电流、频率等参数，并利用计算机系统对这些数据进行实时监测和分析。当电网发生故障时，系统可以自动识别故障类型和位置，并及时发出警报信息，为后续的故障处理提供准确的数据支持^[2]。

计算机自动化技术可对故障处理过程的智能化控制和自动化操作。在发生故障时，系统可以根据预设的故障处理算法和逻辑，自动判断故障影响范围和对策，并采取相应的措施进行处理和修复。例如，系统可以自动切换故障部件和调节电网运行参数，以最小化故障对电网的影响，并尽快恢复电网的正常运行状态。

计算机自动化技术可对故障处理过程的远程监控和远程操作。管理人员可以通过远程监控系统实时掌握故障处理过程的进展和情况，及时调整处理策略和指导现场操作。同时，利用远程操作功能，实现对故障处理设备的远程控制和调节，提高了故障处理的灵活性和响应速度。

通过实现故障信息的实时监测和诊断、智能化控制和自动化操作、远程监控和远程操作以及数据记录和分析等功能，可以提高电力系统对故障的响应能力和处理效率，保障电网的安全稳定运行。

3 计算机自动化技术在供配电控制系统中的具体应用

3.1 SCADA 系统在供配电控制中的应用

在供配电控制系统中，SCADA 系统是一种常见的计算机自动化技术，其具体应用主要包括实时监测、远程控制、数据采集和报警管理等方面。

为实现实时监测，需要在电力系统中部署传感器和监测装置。这些传感器负责实时采集电网的各项运行参数，通过 SCADA 系统的配置工具，设置数据采集点和参数，以确保数据能够准确地传输至监控中心。监控中心的操作员通过 SCADA 系统的图形化界面，可以查看实时的电网运行状态，根据需要对界面进行自定义，以便更直观地监测电网运行状况。在远程控制方面，需要对电力系统中的各种设备进行网络连接和配置，设置网络通讯协议、设备地址和控制命令等。操作员可以通过 SCADA 系统的远程控制功能，远程打开或关闭断路器、切换电源或调节电压等，通过图形界面选择需要控制的设备和操作，然后发送控制命令至设备，实现远程控制。在配置过程中，需要设置数据采集频率、数据存储周期以及数据备份策略等，当数据采集点有数据更新时，SCADA 系统会自动将数据存储至数据库，并按照预设的周期进行数据备份。操作员可以通过 SCADA 系统的数据查询工具，进行数据查询和分析，以便进行电网运行分析和故障诊断。

此外，在 SCADA 系统的配置工具中，可设置各种报警条件和响应策略。例如，设置电压超出预设范围时自动发

出警报,或者在设备发生故障时发送邮件通知。操作员还可以设置报警级别和通知对象,以便确保报警信息能够及时传达给相关人员。

3.2 PLC 技术在供配电控制中的应用

PLC 技术在供配电控制系统中有着广泛的具体应用,主要包括逻辑控制、数据采集、设备监控和故障诊断等方面。一是逻辑控制。通过编写程序控制逻辑,实现对电力系统中各种设备的自动化控制。例如,利用 PLC 编程实现开关、断路器、电机等设备的自动启停、自动切换和时序控制等功能。操作员通过 PLC 编程软件进行逻辑程序的编写和调试,将控制逻辑上传至 PLC 控制器中执行,从而实现对电力系统的精确控制。二是数据采集。PLC 控制器可以通过各种通讯接口与传感器、执行器等设备进行数据交换和通讯,实现数据的采集和传输,如通过 PLC 控制器采集电网的电压、电流、频率等参数数据,并将数据传输至上位监控系统或存储至数据库中,为后续的数据分析和运行管理提供支持。三是设备监控。通过配置 PLC 控制器与监控系统的通讯接口,实现对电力系统中各种设备的实时监测和状态反馈。操作员通过监控系统的图形界面或报警系统实时了解设备的运行状态,以便及时进行处理和调整^[3]。四是故障诊断和处理。PLC 控制器可以通过编程实现故障检测、故障定位和故障处理等功能,如编写 PLC 程序实现对设备运行参数的实时监测,当发现异常情况时,PLC 控制器可以自动发出警报并采取相应的应对措施,如切换备用设备、停机保护等,以最大限度地减少故障对电力系统的影响。

3.3 远动技术在供配电控制中的应用

远动技术主要通过远程通信和控制设备实现对电力系统的远程监控和操作。首先,利用通信网络实现远程监测。通过在电力系统中部署远动终端设备,这些设备通过网络与监控中心连接,实现了远程数据传输。监控中心可以实时接收电力系统各节点的数据以及设备的运行状态。操作人员可通过监控中心的界面实时了解电力系统的运行情况,包括各个节点的工作状态和设备的运行状态。其次,实现远程控制。通过远动终端设备与电力系统中的控制设备(如开关、断路器等)连接,远程控制这些设备的操作。操作人员可通过监控中心的界面发送控制命令,远程控制设备的启停、切换和调节等操作,即使操作人员不在现场,也能够对电力系统进行精确的控制。再次,实现远程故障定位和处理。当电力系统发生故障时,远动系统可以实时接收故障信息,并对故障进行定位和诊断。监控中心可以根据收到的故障信息,远程操作控制设备进行故障隔离和恢复,缩短故障处理时间,减少人工干预的需求,

提高故障处理的效率和准确性。最后,实现远程数据存储和分析。远动系统可将电力系统的数据存储至数据库中,实现数据的长期保存和管理。监控中心可以通过数据分析软件对历史数据进行分析,发现电力系统的潜在问题和改进空间,为系统的优化运行提供支持。

3.4 EMS 系统在供配电控制中的应用

EMS 系统主要负责电力系统的优化调度、能源计划、负荷预测和市场交易等任务。EMS 系统通过集成各种传感器和仪器的数据,实现电力系统的实时监测和数据分析,收集来自电网各部分的大量数据,包括电压、电流、频率、负载等参数,还包括天气、温度和季节等外部因素数据。通过高级的数据处理和算法,准确地预测负荷需求,识别潜在的运行问题,并优化电力系统的运行策略。同时,基于实时监测和数据分析,自动调整电力系统的运行参数,如发电机输出、输电线路负荷分配和电池储能调度等,确保电力系统在任何时刻都能以最高效、最稳定的方式运行,同时最大化利用可再生能源,降低运行成本^[4]。

在现代电力市场环境下,电力供应商和消费商需要进行复杂的市场交易,如电力购买、销售、调度和结算等。EMS 系统可以自动进行这些交易的计划和执行,确保电力资源的合理分配和市场运行的公平性,还能根据市场价格和供需情况,优化电力系统的运行策略,提高市场参与者的经济效益。通过有效应用,EMS 系统能够提高电力系统的运行效率、经济性和可靠性,适应复杂多变的电力市场环境和运行需求。

4 结束语

随着计算机自动化技术的不断发展,其在供配电控制系统中的应用已经取得了显著成效。然而,在实践中,仍然存在一些挑战和问题需要进一步解决,需不断加强研究与探索,进一步推动计算机自动化技术在供配电领域的发展和运用。

[参考文献]

- [1] 吕彬彬. 电气工程及其自动化供配电系统的节能优化[J]. 电工技术, 2023(1): 271-273.
- [2] 杨昊, 秦珣. 计算机控制技术在供配电自动化系统中的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(9): 164-166.
- [3] 邵廷儒. 计算机自动化技术在供配电控制系统中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(7): 408-409.
- [4] 刘志辉. 计算机在供配电自动化系统中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(2): 386-387.

作者简介: 徐志勇(1975.11—), 毕业院校: 北京建筑大学, 所学专业: 控制理论与控制工程, 当前工作单位: 中煤科工开采研究院有限公司, 职称级别: 工程师。

大数据对船舶防污染管理现状及对策探析

滕敬田

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000

[摘要] 船舶在航行的过程中, 可能会产生各类污染物, 对海洋环境造成严重的影响。文中旨在分析当前船舶防污染管理的现状, 运用现在大数据提高船舶防污染设备技术水平, 并提出针对性的对策, 以期为我国船舶防污染工作提供参考。

[关键词] 船舶; 防污染; 管理; 现状; 大数据; 对策

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12553

中图分类号: F552.6

文献标识码: A

Analysis of Current Situation and Countermeasures of Big Data in Ship Pollution Prevention Management

TENG Jingtian

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Ships may produce various pollutants during navigation, causing serious impacts on the marine environment. This article aims to analyze the current status of ship pollution prevention management, use big data to improve the technical level of ship pollution prevention equipment, and propose targeted countermeasures, in order to provide reference for Chinese ship pollution prevention work.

Keywords: ships; pollution prevention; management; current situation; big data; countermeasures

引言

近年来, 随着我国航海事业的快速发展, 船舶数量逐年增加, 船舶污染问题日益严重。为保护海洋生态环境, 我国政府高度重视船舶防污染工作, 制定了一系列法律法规和标准。然而, 船舶防污染管理仍然存在一定的问题。本文通过分析船舶防污染管理现状, 提出相应的对策, 以促进船舶防污染工作的深入开展。

1 船舶防污染管理的意义

1.1 保护海洋生态环境

船舶在航行过程中, 燃油泄漏、污水排放、垃圾丢弃等问题严重破坏了海洋生态环境。加强船舶防污染管理, 有助于减少船舶污染物的排放, 保护海洋生物多样性, 维护生态平衡^[1]。

1.2 保障人类健康

船舶污染物中含有有害物质, 如重金属、有机物等。这些物质通过食物链传递, 最终影响人类健康。实施船舶防污染管理, 可以降低污染物在食物链中的积累, 保障人类食品安全。

1.3 促进船舶行业可持续发展

船舶防污染管理有助于提高船舶行业环保意识, 引导企业采用清洁生产技术, 降低生产成本。同时, 绿色船舶和低碳船舶的发展也将带动船舶行业技术创新, 提升行业整体竞争力。

2 船舶防污染管理现状

2.1 法规政策现状

我国政府高度重视船舶防污染工作, 制定了一系列法

规政策, 包括《中华人民共和国海洋环境保护法》《船舶及其作业活动污染防治管理办法》等法规对船舶污染物排放、船舶构造、船舶作业活动等方面进行了严格规定, 为船舶防污染工作提供了法治保障。《中华人民共和国海洋环境保护法》对船舶防污染工作的具体规定, 法律明确了船舶污染物排放的标准和限制, 要求船舶在设计和建造时就应考虑到污染防治的要求。此外, 法律还对船舶的运营和管理提出了严格的要求, 包括定期检查、排放监测和报告规定旨在确保船舶在运营过程中能够有效防止污染物的泄漏和排放, 保护海洋生态环境。《船舶及其作业活动污染防治管理办法》进一步细化了船舶防污染工作的具体措施。该办法对船舶的构造和设备提出了明确的要求, 如必须配备污染物处理设施、废弃物存储设备等办法还对船舶的作业活动进行了严格限制, 例如在特定区域和时间内禁止进行某些可能产生污染的活动。这些规定为保障我国海洋环境的安全和健康提供了有力的支持^[2]。

2.2 技术现状

在船舶废气净化技术方面, 我国科研人员不断突破创新, 研发出了一系列具有国际水平的净化设备, 能够高效地降低船舶废气中的有害物质含量, 从而减轻对大气环境的污染。通过这些技术的应用, 我国船舶在运行过程中对环境的影响得到了有效控制, 为全球环境保护做出了积极贡献。我国科研团队针对船舶污水特点, 研发出了一系列具有针对性的处理方法, 在处理污水过程中, 能够有效地去除污水中的有害物质和微生物, 使处理后的水质达到国家相关标准。通过船舶污水处理技术的应用, 船舶在航行

过程中对环境的污染得到了有效防治。在船舶废油回收技术方面,我国也取得了丰硕的成果。船舶在运营过程中,会产生一定量的废油,这些废油如果未经处理直接排放,将对海洋环境造成严重污染。我国开发的船舶废油回收技术,能够高效地将废油进行收集、处理和再利用,降低废油对环境的危害。此外,我国政府高度重视船舶防污染工作,不断加大对船舶防污染设备的研发投入。通过政策引导和资金支持,鼓励企业开展技术研发和创新,推动船舶防污染技术水平的提升。这为我国船舶防污染工作提供了有力的技术支撑,使得我国在船舶防污染领域走到了世界前列。

2.3 管理现状

在我国的海洋环境中,船舶防污染管理成为了一项至关重要的任务。这项工作不仅仅涉及到了交通运输部门,还包括环保部门、海洋部门等多个部门。这些部门之间的协调配合,形成了一种全方位、多层次的监管体系,从而确保了我国海洋环境的安全与健康。交通运输部门作为船舶防污染管理核心,负责制定和实施相关的法规、政策和措施。积极推动船舶排放标准的提高,对船舶的防污染设施进行严格的检查和验收。同时,还与环保部门、海洋部门保持紧密的联系,及时处理船舶污染事件,确保海洋生态的恢复。环保部门负责监督船舶排放物的处理,确保其达到国家规定的标准。环保部门还通过对船舶排放物的监测,掌握船舶污染状况,为政策制定提供科学依据。此外还与交通运输部门、海洋部门共同开展船舶防污染的宣传和教育活动,提高船舶从业人员的环保意识。海洋部门负责海洋资源的保护和海洋环境的监测。通过对海洋环境的实时监测,海洋部门能够及时发现船舶污染事件,并采取相应的应急措施,减少污染对海洋生态的影响,同时还与交通运输部门、环保部门共同开展海洋环境保护工作,确保海洋生态的可持续发展。

3 大数据在船舶防污染管理中的应用

3.1 数据采集与分析

在大数据技术的助力下,船舶防污染工作得以迈入实时监测与智能分析的新阶段。借助安装于船舶上的多样化传感器和精密监测设备,各类关键信息如污染物排放量、设备运行效率等关键指标都能得到实时捕捉。这些数据的实时反馈,为船舶污染防控提供了准确而即时的数据支撑。数据的实时采集更重要的是对这些海量数据进行深入的挖掘与分析。工作人员通过先进的数据分析算法,可以对船舶的运行状态进行实时评估,预测潜在的污染风险,并及时发出警报,从而使得船员能够及时响应,采取相应的防治措施。此外,这些数据分析的结果还可以为船舶的维护保养提供指导,优化船舶的运行维护流程,减少污染物的排放。

大数据技术的应用,不仅提升了船舶防污染工作的效率,也极大地提高了工作的精准性。工作人员通过对船舶防污染相关数据的长期累积与分析,可以形成详尽的数据库,为船舶设计和运行提供更为科学的决策依据。同时,通过对不同船舶、不同航线、不同海域的污染情况进行大数据分析,可

以揭示污染发生的规律和特点,为船舶污染防治政策的制定提供有力的数据支持^[3]。总的来说,大数据技术的引入,使得船舶防污染工作从传统的经验驱动转变为数据驱动,极大地提高了工作的效率和效果。这不仅有助于保护海洋环境,也符合我国推动绿色发展、建设生态文明的总体战略。

3.2 智能监管与预警

利用大数据技术,可以建立船舶防污染智能监管系统,实现对船舶防污染工作的动态监控和预警。船舶在航行过程中,会产生大量的数据,如船舶的航行轨迹、船速、载重等信息,同时船舶在装卸货物时,也会产生大量的污染物质,如废油、污水等,如果不能及时处理,将对海洋环境造成严重的影响。因此,建立船舶防污染智能监管系统,通过对船舶防污染相关数据的实时分析,可以发现异常情况,并及时采取措施,防止污染事故的发生。

大数据系统可以对船舶的航行轨迹进行实时监控,如果发现船舶偏离了规定的航线,系统将自动发出警报,提醒相关部门进行处理。同时,系统还可以对船舶的船速进行监控,如果发现船舶的船速超过了规定的限制,系统也会自动发出警报,提醒相关部门进行处理。此外,系统还可以对船舶的载重进行监控,如果发现船舶的载重超过了规定的限制,系统也会自动发出警报,提醒相关部门进行处理。在船舶装卸货物时,系统还可以对船舶产生的废油、污水等污染物质进行监控,如果发现污染物质的排放超过了规定的标准,系统将自动发出警报,提醒相关部门进行处理。同时,系统还可以对船舶的防污染设备进行监控,如防污染设备的运行状态、防污染设备的维护情况等,以确保防污染设备的正常运行。工作人员通过船舶防污染智能监管系统,可以实现对船舶防污染工作的动态监控和预警,有效防止污染事故的发生,保护海洋环境。同时,该系统还可以为相关部门提供有效的监管手段,提高监管效率,确保船舶防污染工作的顺利进行。

3.3 决策支持与优化

在大数据技术的应用中,船舶防污染管理正迎来前所未有的发展机遇。借助大数据技术的强大数据分析能力,相关部门和企业能够获取更为精确、全面的船舶防污染数据支持,为决策制定提供科学依据。

船舶防污染管理涉及众多领域,包括船舶设计、建造、运营、维护等。在大数据技术的帮助下,相关部门和企业可以对船舶防污染相关数据进行深入挖掘和分析,从而找出当前防污染工作中存在的问题和不足。例如,通过分析船舶废气处理系统的运行数据,可以发现设备故障的规律和原因,为企业提供针对性的改进措施。大数据技术在船舶防污染管理中的应用,不仅能帮助企业及时发现和解决现有问题,还能对未来发展趋势进行预测。通过对历史船舶防污染数据的深入分析,可以为企业关于船舶防污染技术发展趋势的预测,有助于企业提前布局市场,此外,大数据技术在船舶防污染管理中的运用,还有助于优化船舶防污染管理策略。通过对船舶防污染相关数据的挖掘和

分析, 可以为企业提供更精确的决策依据, 从而实现船舶防污染管理策略的优化。例如, 在船舶运输过程中, 通过实时监测船舶污染物的排放情况, 可以为企业提供调整航线、优化运输方案的建议, 降低船舶污染物的排放量。

在提高相关部门的监管效率方面。监管部门借助大数据技术对船舶防污染工作实施更为精细化、智能化的管理, 提高监管效能。例如, 通过构建船舶防污染信息平台, 实现对船舶防污染工作的全过程监控, 有助于监管部门及时发现和处理违法行为。总之, 大数据技术在船舶防污染管理中的应用, 将为我国船舶防污染事业提供有力支持。在船舶防污染工作中, 相关部门和企业应充分挖掘和利用大数据技术的优势, 不断提高船舶防污染管理水平和效率。

4 大数据在船舶防污染管理中优化建议

4.1 完善法规政策, 加大执法力度

近年来, 政府制定了一系列与船舶防污染相关的法律法规, 如《中华人民共和国海洋环境保护法》《船舶及其有关作业活动防治船舶污染海洋环境管理规定》等。这些法律法规明确了船舶防污染的管理体系、责任主体和处罚措施, 为我国船舶防污染工作提供了有力的法律依据。其次, 我国政府应加大了执法力度, 严惩违法行为。相关部门通过开展联合执法、加强巡逻监管等方式, 对船舶污染行为进行严密监控。对于查实的违法行为, 相关部门依法予以严厉查处, 严厉打击污染海洋环境的行为。此外, 我国还加强了与国际社会的合作, 积极参与国际海事组织等国际机构的活动, 共同应对全球船舶污染问题。此外, 我国政府还大力推广绿色航运理念, 鼓励船舶企业走可持续发展道路。通过政策引导、资金支持等手段, 推动船舶企业采用环保技术和清洁生产方式。同时, 加强对船舶废弃物处理、船舶排放控制等方面的技术研究和创新, 以降低船舶运营过程中的污染排放^[4]。另外, 船舶防污染知识的普及与宣传教育也是我国政府关注的重点。通过组织开展各类宣传活动提高船舶从业人员和广大人民群众的环保意识, 形成全社会共同参与船舶防污染工作的良好氛围。同时, 加强对船舶从业人员的培训, 提高其防污染技能和应急处理能力, 确保在发生污染事件时能够迅速有效地进行处置。

4.2 运用大数据提高船舶防污染设备技术水平

首先, 我国应在船舶防污染设备研发投入方面加大力度。政府部门可以制定相关政策, 鼓励企业、科研院所等多方共同参与船舶防污染设备的研发。在当今世界, 大数据的应用已经渗透到各个领域, 通过对船舶运行过程中的各项数据进行采集和处理, 可以实时掌握船舶污染物的排放情况, 为管理决策提供依据, 帮助相关部门及时了解船舶污染物的排放状况。

首先, 通过实时采集船舶的运行数据, 如燃油消耗量、航速、载重等, 结合气象数据和地理位置信息, 可以准确计算出船舶污染物的排放量, 不仅有助于掌握船舶污染物的排放情况, 还可以分析不同类型船舶、不同航线和不同气象条件下的污染物排放特征, 为制定防污染政策提供科学依据。

其次运用大数据分析技术, 可以深入挖掘船舶污染物排放的规律和特点。例如, 某些特定类型的船舶可能会有更高的污染物排放强度, 某些航线更容易产生高排放。比如, 通过优化船舶的航行路线, 减少在污染敏感区域的航行时间, 可以显著降低船舶对环境的影响。此外, 大数据分析还能帮助我们评估现行的船舶防污染措施的实际效果。通过比较不同措施实施前后的数据变化, 我们可以定量地分析各种措施对于减少污染物排放的效果, 从而为政策制定者提供调整和优化政策的参考。例如, 引入排放控制技术或鼓励使用清洁能源船舶, 可以通过大数据分析来评估其实际的环境效益^[5]。

4.3 强化协同管理

首先, 运用大数据技术对船舶污染进行实时监测。船舶在航行过程中, 会产生大量废气、废水和垃圾。通过在船舶上安装传感器, 可以实时收集这些污染物的排放数据。将这些数据传输至大数据平台, 进行分析处理, 可以实时掌握船舶污染的排放情况, 为防治工作提供数据支持。其次, 利用大数据技术预测和评估船舶污染的风险。通过对气象数据、海洋数据和船舶运行数据的分析, 可以预测船舶在特定时间和地点可能产生的污染情况。在此基础上, 相关部门可以采取有针对性的防治措施, 降低船舶污染的风险。此外, 大数据技术还可以为船舶污染的监管提供助力。通过分析船舶的运行数据, 可以实时掌握船舶的运行状态, 确保船舶符合环保要求。同时, 大数据技术还可以协助监管部门对船舶污染进行执法检查, 提高监管效率。同时, 通过定期召开联席会议、组建专业化的信息交流平台, 各部门可以及时了解彼此的工作进展, 共享船舶防污染监管方面的经验和数据。这将有助于提高监管的针对性和准确性, 确保船舶防污染工作的高效推进。

5 结束语

随着全球贸易的不断发展和航运业的繁荣, 船舶污染问题日益凸显。大数据技术的出现为船舶防污染管理提供了新的机遇。本文通过分析当前船舶防污染管理的现状, 探讨大数据技术在船舶防污染管理中的应用, 并提出相应的对策, 以期为我国船舶防污染管理工作提供参考。

【参考文献】

- [1] 张瑜. 船舶防污染管理现状及对策探析[J]. 清洗世界, 2023, 39(8): 112-114.
 - [2] 石晶鑫. 钱塘江中上游船舶防污染研究[J]. 中国海事, 2023(3): 29-31.
 - [3] 戴建彬, 王文波, 程家伟. 海上施工船舶防污染监管的痛点与难点探析[J]. 中国海事, 2022(5): 36-38.
 - [4] 郑文博. 当前形势下内河船舶防污染面临的难题研究[J]. 中国设备工程, 2021(10): 261-262.
 - [5] 陈新恩, 毕齐林, 方欣, 等. 基于北斗的船舶防污染监控系统[J]. 舰船科学技术, 2020, 42(21): 138-142.
- 作者简介: 滕敬田(1982.9—), 男, 江苏徐州人, 汉族, 本科学历, 无限航区一等船长, 从船舶管理和航道疏浚施工工作。

物联网技术在智慧城市燃气管网监控的应用

张艳梅

新奥新智科技有限公司, 河北 廊坊 065000

[摘要]随着城市化进程的加快,燃气管网作为城市基础设施的重要组成部分,其安全运行关系到人民的生命财产安全。文中主要研究物联网技术在智慧城市燃气管网监控中的应用,通过对物联网技术的深入分析,探讨其在燃气管网监控领域的优势和作用,为燃气管网的安全运行提供技术支持。

[关键词]物联网技术;智慧城市;燃气管网;监控;安全运行

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12545

中图分类号: TU996.72

文献标识码: A

Application of Internet of Things Technology in Monitoring Gas Pipeline Networks in Smart Cities

ZHANG Yanmei

Xiniao Xinzhi Technology Co., Ltd., Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, gas pipeline network, as an important component of urban infrastructure, its safe operation is related to the safety of people's lives and property. This article mainly studies the application of Internet of Things technology in smart city gas pipeline network monitoring. Through in-depth analysis of Internet of Things technology, it explores its advantages and role in the field of gas pipeline network monitoring, providing technical support for the safe operation of gas pipeline network.

Keywords: Internet of Things technology; smart city; gas pipeline network; monitoring; safe operation

引言

燃气管网是城市基础设施的重要组成部分,其安全运行对人民的生命财产安全具有重要意义。然而,传统的燃气管网监控方式存在一定的局限性,无法满足现代化城市的需求。近年来,物联网技术作为一种新兴的技术,逐渐应用于各个领域,并在燃气管网监控领域取得了显著的成果。本文将探讨物联网技术在智慧城市燃气管网监控中的应用及其优势。

1 物联网技术概述

物联网技术是指通过信息传感设备,将物品连接到网络上进行信息交换和通信的技术。它主要包括感知层、网络层和应用层三个部分。感知层负责收集各种信息,网络层负责信息的传输和处理,应用层负责为各种应用场景提供解决方案。物联网技术具有智能化、网络化、集成化等特点,可实现对物品的实时监控、定位、追踪和管理^[1]。

2 物联网技术在燃气管网监控中的应用

2.1 云计算实时监控燃气管网运行状态

云计算技术具有强大的数据存储和处理能力。燃气管网运行过程中产生的各类数据,如压力、流量、温度等,都需要实时采集并储存。云计算平台可以提供大规模的数据存储空间,满足燃气管网监控数据的需求。同时,云计算平台还具备高效的数据处理能力,可以对海量数据进行实时分析和处理,为燃气管网的运行状态评估提供准确依据。

其次,通过在燃气管网各个关键节点部署传感器和控制器,将燃气管网的运行状态实时传输至云计算平台。相关部门和人员可以通过互联网访问云计算平台,远程监控

燃气管网的运行情况,实时掌握管网的压力、流量、泄漏等信息。一旦发现异常情况,可以立即采取措施进行处理,确保燃气管网的安全运行。此外,通过分析历史运行数据,云计算平台可以运用机器学习和人工智能算法预测燃气管网的运行状态,为相关部门和人员提供决策依据。同时,云计算平台还可以根据燃气管网的实时运行状态,优化调度燃气供应,提高供气质量和效率。总之通过充分利用云计算技术,我们可以实现对燃气管网运行状态的实时监控、远程监控和预测优化,为确保城市燃气供应的安全稳定提供有力支持。

2.2 利用大数据实现燃气泄漏检测与定位

随着社会的不断发展和科技的迅速进步,在燃气管网监控中,物联网技术的应用对于实现燃气泄漏的检测与定位起到了重要的作用。传统的燃气管网监控方式存在着许多局限性,如监测手段单一、反应速度慢等问题。而物联网技术的引入,为燃气管网监控带来了全新的解决方案。

在当今社会,燃气作为一种清洁、高效的能源,已被广泛应用于居民生活、商业建筑和工业生产等领域。然而,燃气泄漏作为一种常见的安全隐患,给人们的生命财产安全带来了严重威胁。为了提高燃气泄漏检测与定位的效率,大数据技术的应用逐渐成为研究热点。本文将探讨大数据如何实现燃气泄漏检测与定位,以期对燃气安全管理提供技术支持。

首先,燃气泄漏检测与定位的大数据技术主要包括数据采集、数据处理、特征提取、模型训练和结果评估等环节。在数据采集阶段,通过各种传感器、监测设备和互联网等渠道收集燃气使用过程中的海量数据。数据处理环节主要对原始数据进行清洗、去噪和整合,以消除数据中的

错误信息和重复数据,提高数据质量。接下来,通过特征提取技术从大量数据中挖掘出与燃气泄漏相关的关键信息,如泄漏位置、泄漏速率、泄漏时长等。模型训练环节利用机器学习和深度学习算法,基于历史数据构建燃气泄漏检测与定位模型,提高模型的预测精度和泛化能力。最后,通过结果评估环节对模型的性能进行评价,不断优化模型参数,提高燃气泄漏检测与定位的准确性。

其次,大数据技术在燃气泄漏检测与定位中的应用具有显著优势。一方面,大数据技术可以实时监测燃气管网的运行状态,及时发现泄漏事故。通过对海量数据的实时分析,大数据技术能够迅速判断出泄漏位置,为应急处理提供准确信息。另一方面,大数据技术有助于分析燃气泄漏的原因和规律,为燃气安全管理提供有力支持。通过对历史泄漏事件的深入挖掘,可以发现燃气泄漏的共性规律,为燃气企业制定针对性的防范措施提供数据依据。

大数据技术在燃气泄漏检测与定位中还可以实现多源数据的融合与共享。燃气泄漏事故往往涉及多个部门和领域,如燃气公司、消防部门、环保部门等。通过大数据平台的建设,可以实现这些部门之间的数据互联互通,提高燃气泄漏事故的协同处理能力。同时,多源数据的融合有助于提高燃气泄漏检测与定位的准确性,为事故的快速处置提供有力支持。

2.3 智能系统巡检与维护

智能设备在燃气管网巡检和维护领域的应用,通过搭载高清摄像头、红外热像仪等先进设备,智能无人机和机器人能够实现对燃气管网的实时图像采集和分析,从而提高巡检效率,降低人工成本。

传统的巡检方式需要人工逐一检查每个管道,耗时费力且容易出现疏漏。而智能无人机和机器人具备自主飞行和移动的能力,能够快速覆盖大面积的管道,将巡检时间缩短到最低限度。同时,智能设备搭载的高清摄像头能够捕捉到细节清晰的图像,使得巡检人员能够更加准确地判断管道的运行状态,发现潜在的问题。

传统的维护方式需要大量的人力投入,而且存在一定的安全隐患。而智能设备的使用减少了人工的介入,降低了劳动强度,同时也减少了人员意外伤害的风险。此外,智能设备的自动化功能使得维护工作更加高效,减少了人为的操作失误,提升了整体的工作质量。另外,智能设备的实时图像采集和分析功能,为燃气管网的异常情况提供了及时的报告。通过搭载红外热像仪等设备,智能无人机和机器人能够检测管道温度的异常变化,及时发现潜在的泄漏和漏气风险。这种实时的监测和报告机制,大大提高了燃气管网的安全性和可靠性,降低了事故的发生概率,保障了公众的生命财产安全。

综上所述,智能设备在燃气管网巡检和维护工作中的应用,极大地提高了巡检效率,降低了人工成本。通过搭载先进的图像采集和分析设备,智能无人机和机器人能够

实时监测管道的运行状态,发现异常情况并及时报告,保障了燃气管网的安全运行。

2.4 物联网技术下的城市燃气系统规划

为了更好地实现燃气管网的监控和管控,许多城市开始构建 SCADA 系统。这一系统由主站和远程无人值守站相互连接,利用通信网络进行高效的通信,为燃气管网的安全运行提供了有力保障。

SCADA 系统的建设,对于城市燃气管网的监控和管控具有重要意义。首先,通过该系统的建立,可以实现对燃气管网的实时监测。传感器和仪表设备被广泛应用于各个节点,可以实时采集燃气管网的运行数据,如压力、流量等。这些数据经过传输和处理后,可以在主站进行实时展示和分析,从而及时发现管网中的异常情况,并采取相应的措施进行处理。其次,SCADA 系统还能够实现对燃气管网的远程控制。通过远程无人值守站点与主站的连接,运维人员可以通过主站进行对燃气管网的远程控制操作。无论是对管网中的阀门进行开关控制,还是对泄漏等紧急情况进行处理,都可以通过 SCADA 系统实现远程操作,避免了人工操作的不便和风险^[3]。最后,SCADA 系统还具备数据存储和分析的功能。通过对燃气管网运行数据的长期存储和分析,可以形成大量的历史数据,为燃气管网的运维和管理提供重要依据。基于历史数据的分析,可以预测管网的运行趋势和故障潜在风险,为运维人员提供决策支持。

在 SCADA 系统的建设过程中,也面临着一些挑战和问题。一是系统的可靠性和安全性。作为一个关乎城市燃气供应的重要系统,SCADA 系统必须具备高度可靠性,确保系统的稳定运行。同时,系统的安全性也是不容忽视的,必须采取有效措施防范网络攻击和非法入侵。二是系统的扩展性和兼容性。随着城市燃气管网的不断扩张和升级,SCADA 系统也需要具备良好的扩展性,能够满足新的需求和变化。此外,考虑到现有的管网设备和系统,SCADA 系统也需要具备兼容性,能够与其他设备和系统进行无缝对接。

2.5 数据传输技术

目前,常见的数据传输技术包括 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、LoRa 等。这些技术具有低功耗、低成本、高可靠性等特点,适用于燃气管网监控领域的应用。Wi-Fi 是一种常用的无线数据传输技术,它基于 IEEE 802.11 标准,可以实现高速的数据传输。在燃气管网监控中,Wi-Fi 技术可以实现传感器数据的远程传输和监测。通过 Wi-Fi 技术,监控人员可以随时随地获取管网中的实时数据,及时发现异常情况,并采取相应的措施进行处理。

蓝牙是一种短距离无线通信技术,它可以在较小的范围内实现设备之间的数据传输。在燃气管网监控中,蓝牙技术可以用于传输传感器数据到附近的数据处理设备。这种技术具有低功耗和低成本的特点,适用于对燃气管网进行局部监控和管理。ZigBee 是一种低功耗、短距离无线通信技术,它适用于大规模的传感器网络。在燃气管网监控中,可以利

用 ZigBee 技术建立一个覆盖整个管网的传感器网络。这样, 监控人员可以通过数据处理与分析平台实时地监测管网的运行状态, 及时发现并处理问题, 提高燃气管网的安全性和稳定性。LoRa 是一种长距离、低功耗的无线通信技术, 它可以实现传感器数据在较大范围内的传输。在燃气管网监控中, LoRa 技术可以用于传输传感器数据到远距离的数据处理与分析平台。这种技术具有较长的传输距离和较低的功耗, 适用于对大范围燃气管网进行监测和管理。

2.6 现代化的 GPS 技术的应用

在燃气管网监控方面, GPS 技术的应用使得监控效果更加出色。通过在管网设备上安装 GPS 部件, 监控中心能够实时获取管网的位置信息, 并结合地图查看功能, 确保管网的准确性和实时性数据。这为事故处理提供了更加高效的手段。

首先, 通过安装 GPS 部件, 管网设备能够实时向监控中心发送位置信息。监控中心可以随时了解管网设备的具体位置, 无论是在城市的哪个区域, 都能够准确掌握。这种实时定位的功能使得监控中心能够更加迅速地响应任何潜在的问题或紧急情况, 从而提高了整个管网监控系统的效率。其次, 监控中心利用地图查看的方式, 可以直观地了解管网的位置和布局。通过将管网的位置信息与地图相结合, 监控中心可以更加清晰地了解管网的结构, 从而更好地进行监控和管理。这种直观的查看方式, 不仅提高了监控人员的工作效率, 还能够减少因为位置信息不清晰而导致的误判或处理不当的情况。最重要的是, 根据事故的严重程度, 监控中心可以设定不同级别的报警系统。通过将 GPS 技术与报警系统相结合, 监控中心可以根据管网设备的位置和实时性数据, 设定一级、二级和三级报警。一级报警适用于严重的事故情况, 需要立即采取紧急措施; 二级报警适用于较为严重的情况, 需要尽快处理; 三级报警适用于一般情况, 需要进行常规的监控和维护。这样的报警系统能够提前预警, 及时处理, 从而最大程度地减少事故的发生和对城市的影响^[4]。

3 物联网技术在燃气管网监控中的优势

3.1 提高燃气管网的安全性

物联网技术的应用为燃气管网的安全性带来了巨大的提升。首先, 实时监控可以对燃气管网进行全面覆盖, 实时监测管道的工作状态和运行情况。通过传感器的安装和数据的采集, 监控系统可以实时获取燃气管道的压力、温度和流量等关键参数, 及时发现异常情况并进行预警处理。实时监控系统的应用可以大大降低管道泄漏的风险, 避免潜在的安全隐患。物联网技术在泄漏检测方面也发挥着重要作用。传感器的安装可以实时检测管道中的燃气泄漏情况, 一旦检测到泄漏, 系统会立即发出警报并采取相应的措施。这种智能化的泄漏检测系统可以快速准确地发现泄漏点的位置和程度, 为事故的防范提供了有力的支持。通过及时处理泄漏问题, 可以避免燃气泄漏导致的

火灾和爆炸等严重后果, 保障了燃气管网的安全运行。传统的巡检方式往往需要人工操作, 效率低下且易出现疏漏。而物联网技术的智能巡检系统可以通过自动化的方式, 对燃气管道进行全面、精准的巡检。系统可以根据预设的巡检路线和时间表, 自动巡检燃气管道的各个部分, 检测管道的状态和运行情况。同时, 系统还可以记录和分析巡检数据, 为管道的维护和管理提供参考依据。通过物联网技术的智能巡检, 可以及时发现管道的异常情况, 提前进行维修和保养, 保障管道的正常运行和安全性。

3.2 提高燃气管网的运行效率

物联网技术可以实现对燃气管网数据的实时分析。通过对实时监测数据的分析, 可以获取管网的运行状态、能耗情况等信息。同时, 还可以通过与其他数据进行关联分析, 预测管网的运行趋势和潜在问题。这种数据分析可以帮助相关部门制定合理的运维计划和调度方案, 提高燃气管网的运行效率和能源利用率。此外, 物联网技术还可以实现对燃气管网的远程操作和控制。通过与中心控制系统的连接, 相关工作人员可以远程监控和控制燃气管网的运行。例如, 在管网发生故障时, 工作人员可以通过远程控制系统对管网进行切换、维修等操作, 减少了人力资源的浪费, 提高了故障处理的效率。另外, 物联网技术还可以与人工智能相结合, 实现对燃气管网的智能化管理。通过机器学习算法和大数据分析, 可以建立起管网的运行模型和预测模型, 实现对管网运行的智能监控和预警。例如, 通过对历史数据的分析, 可以预测管网的故障风险, 提前采取措施进行维护和修复, 避免了可能的事故发生。

4 结束语

物联网技术在智慧城市燃气管网监控中的应用具有显著的优势, 为燃气管网安全运行提供了新的解决方案。然而, 物联网技术在燃气管网监控中的应用仍面临一定的挑战, 需要进一步完善和优化。未来, 随着物联网技术的不断发展, 相信在燃气管网监控领域将取得更加广泛的应用, 为智慧城市建设贡献力量。

[参考文献]

- [1] 王大卫. 物联网技术在智慧城市燃气管网监控中的应用分析[J]. 中国高新科技, 2023(14): 139-141.
- [2] 张轩, 郝泽强. 以 GIS 及物联网为依托的地下燃气管网监测系统的构建[J]. 化学工程与装备, 2023(6): 96-98.
- [3] 汤敏. 物联网在燃气管网数据采集系统中的应用[J]. 现代工业经济和信化, 2023, 13(5): 142-143.
- [4] 刘宇翔. 城镇燃气管理中物联网技术的应用[J]. 价值工程, 2022, 41(4): 143-145.

作者简介: 张艳梅(1979.5—)女, 河北省廊坊市人, 汉族, 专科学历, 电子商务专业, 就职于廊坊市新奥新智科技有限公司, 从事数据(物资、物联网等数据)标准制定等相关工作。

石油化工工程建设中存在的质量管理问题与解决途径分析

张铁刚

中石化第四建设有限公司, 天津 300270

[摘要]近年来, 随着我国社会经济的快速发展, 石油化工业迎来了新的发展机遇, 其工程建设也持续增加, 为我国石油化工业和经济的进一步发展提供了重要支撑。然而, 由于石油化工设备属于高危设备, 质量管理不到位往往导致安全事故频发, 造成巨大的经济损失和人员伤亡, 严重影响了石油化工业的健康发展。因此, 加强石油化工工程建设的质量管理至关重要。文中针对石油化工工程建设中存在的质量管理问题进行了分析, 并提出了一系列解决措施, 旨在促进石油化工业的健康发展, 确保工程项目的安全、可靠和高效实施。

[关键词] 石油化工; 工程建设; 质量管理问题; 解决途径

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12552

中图分类号: TE832.36

文献标识码: A

Analysis of Quality Management Issues and Solutions in Petrochemical Engineering Construction

ZHANG Tiegang

Sinopec Fourth Construction Co., Ltd., Tianjin, 300270, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of Chinese social economy, the petrochemical industry has ushered in new development opportunities, and its engineering construction has continued to increase, providing important support for the further development of Chinese petrochemical industry and economy. However, due to the high-risk nature of petrochemical equipment, inadequate quality management often leads to frequent safety accidents, causing huge economic losses and casualties, seriously affecting the healthy development of the petrochemical industry. Therefore, strengthening the quality management of petrochemical engineering construction is crucial. This article analyzes the quality management problems in petrochemical engineering construction and proposes a series of solutions, aiming to promote the healthy development of the petrochemical industry and ensure the safe, reliable, and efficient implementation of engineering projects.

Keywords: petrochemical industry; engineering construction; quality management issues; solutions

引言

石油化工工程建设作为一项高风险、高复杂性的工程项目, 在质量管理方面面临着诸多挑战。这些挑战可能源自于工程本身的特点, 也可能受到外部环境和市场需求的影响。因此, 深入分析石油化工工程建设中存在的质量管理问题, 并探讨解决途径, 对于确保工程项目的安全、可靠、高效实施具有重要意义。在石油化工工程建设中, 质量管理问题主要集中在设计不达标、监督管理体制不健全、职责划分不明确等方面。设计不达标可能导致工程项目存在安全隐患和技术缺陷, 监督管理体制不健全则会造成质量管理工作的漏洞和盲区, 而职责划分不明确则容易导致工程项目管理混乱和责任推诿。针对这些质量管理问题, 需要采取一系列的解决途径。例如, 加强设计规范的执行和监督, 提升设计人员的专业水平和设计质量; 健全监督管理体制, 明确监督机构的职责和权限, 加强监督人员队伍建设, 提高监督工作的质量和效率; 同时, 明确各个部门和岗位的职责和义务, 建立健全的责任制度, 形成责任明确、协作有序的工作格局。通过对石油化工工程建设中存在的质量管理问题进行深入分析, 并提出相应的解决途径, 可以为工程项目的顺利实施和运行提供有效的

保障。这不仅有助于提升工程项目的质量水平和绩效水平, 也有利于提升企业的竞争力和市场形象, 实现企业可持续发展的目标。

1 石油化工工程建设中质量管理的重要性

石油化工工程建设中的质量管理是确保项目成功实施和运营的关键要素之一。在这个领域, 质量管理的重要性体现在多个方面。首先, 石油化工工程通常涉及高度复杂的工艺流程和设备系统, 任何质量问题都可能导致严重的安全事故或故障, 对人员安全、环境保护以及企业声誉造成严重影响。因此, 通过严格的质量管理, 可以有效地识别、预防和纠正潜在的质量问题, 最大程度地降低安全和环境风险。其次, 质量管理对于保障工程项目的经济效益至关重要。在石油化工工程建设中, 质量问题可能导致工程延误、重新施工、设备故障等, 进而带来昂贵的修复成本和损失。通过建立健全的质量管理体系, 可以及时发现和解决问题, 避免因质量问题而造成的额外费用和损失, 最大限度地保障工程项目的资金利用效率^[1]。此外, 良好的质量管理还能够提升企业形象和品牌声誉。在竞争激烈的市场环境下, 客户更加注重产品和服务的质量, 优秀的质量管理可以赢得客户的信任和好评, 提升企业的市场竞争力,

为企业带来更广阔的发展空间。

2 石油化工工程建设中质量管理的基本原则

石油化工工程建设中的质量管理基本原则是确保项目达到既定质量标准并持续改进。这些原则是指导企业和项目团队实施质量管理活动的基础,包括但不限于以下几个方面:首先,质量管理的原则之一是以客户为中心。企业应始终将客户需求和期望作为质量管理的出发点和终点,在整个工程项目周期中不断满足客户的需求,并及时回应客户的反馈和投诉,确保项目交付的产品或服务能够符合客户的期望。其次,质量管理需要注重持续改进。通过不断的反馈和评估,发现和解决存在的问题,并采取措施防止问题再次发生,从而不断提升工程项目的质量水平和绩效水平。另外,质量管理要求全员参与。每个项目团队成员都应该对质量负责,积极参与到质量管理的各个环节中,包括设计、采购、施工、验收等,共同努力确保项目的质量达到预期目标。此外,质量管理需要依靠科学数据和实证经验。在制定和执行质量管理计划时,应该充分利用科学数据和实际经验,做出客观、合理的决策,确保质量管理活动的有效性和可持续性。最后,质量管理需要持续关注风险管理。在石油化工工程建设中,存在各种各样的风险和挑战,包括技术风险、安全风险、环境风险等,质量管理要求对这些风险进行全面的识别、评估和控制,确保项目的顺利实施和运营。

3 石油化工工程建设的质量管理存在的主要问题

3.1 设计不达标

石油化工工程建设中,设计不达标是一个常见的质量管理问题。设计不达标可能源自于多个因素,包括设计人员的技术水平、设计过程中的沟通不畅、设计规范的不够严格等。这些问题可能导致设计方案不够完善、不够合理,甚至存在严重的设计缺陷,影响工程项目的安全性、可靠性和经济性。设计不达标可能表现为设计方案与实际工程需求不相符,设计参数选择不当,设计计算不准确等情况。这种情况下,工程项目可能需要在施工过程中进行大量的修改和调整,增加了施工成本和周期,延误了工程进度,甚至可能导致工程质量不达标,造成严重的安全事故和经济损失。

3.2 监督管理体制不健全

监督管理体制不健全可能表现为监督机构职责不清、监督管理制度不完善、监督人员专业水平不高等情况。这些问题导致监督管理的有效性和实施力度不足,无法及时发现和解决工程建设中存在的的质量问题,进而影响工程项目的安全性、可靠性和质量^[2]。监督管理体制不健全可能会导致施工过程中存在的的质量问题得不到及时发现和处理,从而影响工程项目的整体质量水平。监督管理机构在职责分工上存在模糊不清或者监督力度不足,无法有效地对施工过程进行监督和检查,容易出现施工质量不达标、

施工工艺不规范等问题。这些问题可能在工程项目交付后才被发现,导致返工和修复成本的增加,同时也影响了工程项目的进度和成本控制。

3.3 职责划分不明确

在石油化工工程建设中,职责划分不明确是一个常见的质量管理问题。这一问题可能表现为项目团队中各个部门或岗位之间职责界限模糊、责任不清晰,导致工程项目管理混乱,难以有效地实施质量管理措施。当职责划分不明确时,可能会出现一些质量管理方面的问题。例如,不同部门之间存在沟通不畅、协调困难的情况,导致工程项目的各个环节无法顺利衔接,容易产生信息传递不及时、责任推诿等现象。此外,由于责任不明确,可能会出现工程问题无人负责解决的情况,进而影响工程项目的进度和质量。职责划分不明确还可能导致重复劳动和资源浪费。如果不同部门或岗位之间存在重叠的职责,可能会导致同一项工作被多个部门或岗位重复执行,浪费了人力和物力资源。这不仅增加了工程项目的成本,还可能影响工程项目的进度和质量。

4 加强石油化工工程建设质量管理的措施

4.1 树立正确的质量管理理念

加强石油化工工程建设质量管理的措施之一是树立正确的质量管理理念。这一措施的核心在于将质量视为工程项目成功的基石,从管理者到项目团队的每个成员都要深刻理解并践行质量管理理念。首先,树立正确的质量管理理念意味着要将质量放在项目管理的核心位置。质量不仅仅是产品或服务的特性,更是企业生存和发展的根本。管理者应当将质量管理置于企业战略的重要位置,将其纳入企业的发展战略和目标之中,并将其贯彻到日常管理和决策中。其次,正确的质量管理理念要求全员参与、全员负责。每个项目团队成员都应当认识到自己对质量的重要性,并承担相应的责任和义务。只有每个人都积极参与到质量管理工作中,共同努力,才能够真正做到质量控制和持续改进。此外,正确的质量管理理念还需要注重持续改进和创新。质量管理不是一成不变的,而是需要不断适应市场变化和技术进步的过程。管理者和项目团队应当始终保持对质量管理的敏感性,不断寻求改进的空间和机会,采用新的技术、方法和工具,提升质量管理水平,确保项目能够不断提升质量、降低成本、提高效率。

4.2 提高先进技术在工程施工中的应用

随着科技的不断发展和进步,新技术的应用已经成为提升工程质量和效率的关键因素之一。在石油化工领域,先进技术的应用可以带来诸多好处。首先,先进技术可以提高施工的精度和效率。比如,采用先进的测量和定位技术可以确保施工的精度和准确度,减少误差和浪费;智能化的施工设备和机器人技术可以提高施工的自动化程度,

降低人为因素的影响,提升施工效率。其次,先进技术可以提升工程质量和安全性^[3]。例如,使用先进的材料和施工工艺可以提高工程结构的耐久性和稳定性,降低工程风险;智能化的监测和控制系统可以实时监测施工过程中的各种参数和指标,及时发现和解决问题,保障施工质量和安全。另外,先进技术的应用还可以降低工程成本和资源消耗。尽管先进技术的投资成本可能较高,但通过提高施工效率和质量,可以降低工程总体成本和资源消耗,提升工程项目的经济效益。

4.3 完善质量管理责任制度

一个有效的质量管理责任制度能够明确各个岗位和部门在质量管理中的职责和义务,从而确保质量管理工作能够有序进行、责任明确,提升工程项目的质量水平。首先,完善质量管理责任制度需要明确各个岗位和部门的质量管理职责。这包括项目管理层、施工人员、监理人员等各个层级和岗位,每个人都应当清楚自己在质量管理中的具体职责和任务,以便及时发现和解决质量问题,确保工程项目的顺利实施。其次,完善质量管理责任制度需要建立起相应的考核和奖惩机制。对于履行质量管理职责良好的员工和部门应当给予适当的奖励和表彰,激励其积极参与质量管理工作;而对于未能履行质量管理职责的员工和部门则应当给予相应的惩罚和整改措施,以倒逼其改进和提升质量管理水平。另外,完善质量管理责任制度还需要加强对质量管理责任制度的执行和监督。企业应当建立起相应的监督机制和评估体系,定期对质量管理责任制度的执行情况进行检查和评估,及时发现和解决存在的问题,确保质量管理责任制度得到有效执行。

4.4 加强质量监督机制的建设工作

质量监督机制的建设涉及到建立健全的监督体系、加强监督人员队伍建设、完善监督手段和方法等多个方面。首先,建立健全的监督体系是加强质量监督机制的基础。这包括明确监督机构的职责和权限,建立起监督机构与其他相关部门之间的合作机制,确保监督工作能够全面、有序地开展。同时,还需要建立相应的监督规章制度,明确监督工作的流程和标准,确保监督工作的科学性和规范性。其次,加强监督人员队伍建设是提升监督机制效力的关键。监督人员应具备良好的专业素养和丰富的实践经验,能够熟练运用监督手段和方法,发现和解决工程项目中存在的实际问题。因此,需要加强对监督人员的培训和考核,提高其监督工作的水平和质量。另外,完善监督手段和方法也是加强质量监督机制的关键一环。随着科技的发展,现代监督手段和方法不断更新换代,如智能监测系统、远程监控技术等,可以实现对工程项目的实时监测和远程控制,为质量监督工作提供更为有效的手段和工具。

4.5 加强人才队伍的建设工作

在石油化工工程建设领域,拥有一支高素质、专业化的人才队伍是保障工程质量和安全的基础。因此,加强人才队伍的建设工作具有重要的意义和价值。首先,需要注重对人才队伍的培训和技能提升。通过举办各类培训课程、研讨会和专业讲座,提升员工的专业知识和技能水平,使其能够适应石油化工工程建设中的复杂环境和高要求。培训内容可以涵盖工程管理、质量管理、安全管理等方面,帮助员工全面提升自身素质。其次,需要加强对人才队伍的引进和选拔。面对激烈的市场竞争和技术变革,企业需要不断引进新鲜血液,注入新的活力和创新思维。通过建立科学的人才选拔机制,选拔出具有潜力和实力的优秀人才加入团队,为企业发展注入新的动力^[4]。另外,还需要加强对人才队伍的激励和激励机制。通过建立完善的薪酬体系、晋升机制和荣誉奖励制度,激励员工积极投入到工作中,提高工作积极性和主动性,增强团队凝聚力和战斗力。

5 结语

在石油化工工程建设中,质量管理问题是影响工程项目安全、可靠和高效实施的关键因素之一。通过本文的分析,我们可以清晰地看到,设计不达标、监督管理体制不健全、职责划分不明确等问题在工程建设中时有发生。这些问题不仅会影响工程项目的质量和进度,还可能导致严重的安全事故和经济损失。然而,针对这些质量管理问题,我们也提出了一系列解决途径。例如,加强设计规范的执行和监督,健全监督管理体制,明确各方责任等。这些措施的实施可以有效地解决工程建设中存在的质量管理问题,保障工程项目的安全、可靠和高效实施。因此,我们呼吁各方共同努力,加强石油化工工程建设的质量管理工作,确保工程项目的质量达到国家标准和行业要求,为我国石化工业的健康发展提供坚实的保障。只有通过全面提升质量管理水平,才能够实现工程项目的长期稳定运行,推动石油化工行业迈向更加辉煌的明天。

[参考文献]

- [1] 裴学. 石油化工建设项目工程质量管理策略[J]. 化工管理, 2021(28): 183-184.
- [2] 齐海燕. 石油化工工程建设中的质量管理问题的探究[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(5): 54-157.
- [3] 于鲤铭. 新时期石油化工工程建设的质量管理路径探究[J]. 化工管理, 2017(2): 121.
- [4] 徐绍方. 石油化工工程质量管理研究[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(8): 31-32.

作者简介: 张铁刚(1980.11—), 男, 学历: 本科, 毕业院校: 天津理工大学, 所学专业: 机械设计及自动化, 目前职称: 工程师, 目前工作单位: 中石化第四建设有限公司。

石油化工建设工程项目施工现场管理及优化措施

张义广

吉林梦溪工程管理有限公司, 吉林 吉林 132000

[摘要] 石油化工在我国国民经济发展中扮演着重要角色, 其在工业领域的地位至关重要。随着经济的发展和人们生活水平的提高, 石油化工建设项目的质量问题日益受到广泛关注。然而, 在石油化工建设工程施工过程中, 常常存在安全与质量隐患, 这需要对施工现场的管理与控制, 以确保项目顺利进行。文中介绍了石油化工建设工程项目特点, 剖析了其中存在的问题, 并针对性地提出了优化措施。通过对这些问题的深入分析和优化措施的提出, 旨在为推动我国石油化工建设项目的高质量发展提供理论借鉴和实践指导。

[关键词] 石油化工; 建设工程项目; 施工现场; 现场管理; 优化措施

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12557

中图分类号: TQ06

文献标识码: A

Construction Site Management and Optimization Measures for Petrochemical Construction Projects

ZHANG Yiguang

Jilin Mengxi Engineering Management Co., Ltd., Jilin, Jilin, 132000, China

Abstract: Petrochemical industry plays an important role in the development of Chinese national economy, and its position in the industrial field is crucial. With the development of the economy and the improvement of people's living standards, the quality issues of petrochemical construction projects are increasingly receiving widespread attention. However, in the construction process of petrochemical engineering, there are often safety and quality hazards, which require strengthening the management and control of the construction site to ensure the smooth progress of the project. The article introduces the characteristics of petrochemical construction projects, analyzes the existing problems, and proposes targeted optimization measures. Through in-depth analysis of these issues and the proposal of optimization measures, the aim is to provide theoretical reference and practical guidance for promoting the high-quality development of Chinese petrochemical construction projects.

Keywords: petrochemical industry; construction projects; construction site; on-site management; optimization measures

引言

随着全球经济的不断发展和工业化进程的加速推进, 石油化工建设工程在能源、化工等领域扮演着举足轻重的角色。这些工程的顺利进行和成功完成, 不仅关系到国民经济的发展和社会的稳定, 也直接影响着人民群众的生活水平和环境质量。然而, 由于石油化工建设工程的复杂性、高风险性以及工程规模的庞大, 施工现场管理面临着诸多挑战和困难。在石油化工建设工程项目的施工现场, 管理不善可能会导致安全事故的发生、工程质量的下降以及进度的延误, 给企业和社会带来严重的经济损失和社会影响。因此, 加强对施工现场的管理, 提高管理水平和效率, 成为保障工程质量、安全、进度的关键。本文旨在探讨石油化工建设工程项目施工现场管理的问题所在, 分析存在的挑战, 并提出相应的优化措施。通过对现有管理问题的深入剖析和对优化措施的科学规划, 旨在为石油化工建设工程项目的施工现场管理提供可行的解决方案, 提升管理水平, 确保工程顺利进行, 实现预期目标。

1 石油化工建设工程项目特点

石油化工建设工程项目具有诸多独特特点, 这些特点不仅决定了项目的复杂性和风险性, 也对施工现场管理提

出了严格的要求。首先, 石油化工建设工程通常规模庞大, 工程周期长, 涉及多种专业技术和工艺, 涵盖领域广泛。这使得项目的管理和协调工作相对复杂, 需要严密的组织和协调。其次, 石油化工建设工程常常处于高温、高压、有毒、腐蚀等特殊环境下, 工程安全风险较大。因此, 施工现场管理必须严格遵守安全生产规定, 加强安全管理措施, 确保施工过程安全可控。此外, 石油化工建设工程常涉及大量的化工原料和危险化学品, 对材料质量要求极高。因此, 施工现场管理必须严格控制原材料质量, 确保施工过程中不出现质量问题。

2 石油化工建设工程项目施工现场管理存在的问题

2.1 现场管理制度不健全

石油化工建设工程项目施工现场管理中存在的问题之一是现场管理制度不健全。在许多项目中, 管理制度可能缺乏明确的规定和指导, 导致施工现场管理缺乏统一的标准和流程。这种情况下, 施工现场可能存在管理混乱、责任不清、执行不到位等问题。缺乏健全的管理制度容易导致工程进度延误、安全隐患增加、质量问题频发等诸多不利影响。例如, 在现场安全管理方面, 如果管理制度不

健全,可能导致施工现场存在安全隐患的情况得不到及时的发现和处理,增加了发生事故的风险。又如在材料管理方面,缺乏健全的管理制度可能导致材料的采购、运输、储存等环节不够规范,容易导致材料浪费、损坏或者错用,影响工程的顺利进行和质量的保障^[1]。此外,现场管理制度不健全也容易导致施工人员的工作积极性不高,执行力度不够,从而影响工程的进度和质量。没有明确的管理制度和规范,施工人员可能缺乏工作的目标和方向,导致工作效率低下,项目管理困难。

2.2 材料质量不合要求

由于石油化工建设工程通常涉及大量的特种材料和设备,这些材料的质量直接影响到工程的安全性、稳定性和可靠性。然而,在实际施工过程中,由于各种原因,材料质量不合要求的情况时有发生。首先,可能存在材料供应商质量控制不严格的情况。由于市场竞争激烈,一些供应商可能为了追求利润最大化而忽视了对材料质量的严格把控,导致提供的材料质量无法达到工程要求。其次,可能存在运输和储存环节中材料受损或污染的情况。在运输过程中,由于不慎或者交通事故等原因,材料可能会受到损坏或污染,影响其质量。而在储存过程中,如果储存条件不符合要求,也容易导致材料质量的下降。此外,可能存在施工单位对材料质量管理不到位的情况。有些施工单位可能缺乏对材料质量进行严格把控的意识,对材料的选择、验收、使用等环节管理不够严格,导致使用了质量不合格的材料。另外,由于工程项目的紧迫性和成本压力,一些施工单位可能会选择采用低价、劣质的材料,以降低成本,这也会导致材料质量不合要求的问题。

2.3 缺乏完善的管理组织体系

管理组织体系是指项目管理机构的建立与完善,包括各级管理人员的设置与职责分工、管理制度的建立与执行、管理流程的规范与优化等。缺乏完善的管理组织体系会导致施工现场管理的混乱和低效。首先,缺乏完善的管理组织体系可能导致管理层次不清晰、职责不明确。在施工现场管理中,如果没有明确的管理组织结构和人员职责,各级管理人员可能会存在角色重叠、责任不清等问题,导致管理工作无法顺利进行。其次,缺乏完善的管理组织体系也可能导致管理流程不畅、决策效率低下。在施工现场管理中,如果没有规范的管理流程和决策机制,管理人员可能会在决策过程中存在拖延、犹豫等情况,影响工程的进度和质量。另外,缺乏完善的管理组织体系还可能导致管理制度不健全、执行不到位。在施工现场管理中,如果没有健全的管理制度和规范,管理工作可能会缺乏统一的标准和流程,容易导致管理混乱、执行不力的情况。

2.4 施工人员专业素质有待提升

石油化工建设工程项目的施工涉及到复杂的工艺流程和设备设施,需要施工人员具备丰富的专业知识和技能,

以保证施工质量和工程安全。然而,在实际情况中,一些施工人员的专业素质存在不足的情况。首先,一些施工人员可能缺乏必要的专业知识和技能,无法正确理解和执行施工图纸和工艺流程,导致施工过程中出现错误和问题。其次,一些施工人员可能缺乏经验,对施工中的常见问题处理能力不足,无法独立解决施工过程中的各种技术难题。此外,一些施工人员可能缺乏责任心和团队意识,对施工任务不够重视,工作态度不端正,影响施工现场的工作秩序和效率。施工人员的专业素质不足会直接影响到施工现场的管理和工程的质量。如果施工人员缺乏必要的专业知识和技能,可能无法正确地执行施工任务,导致工程质量不达标,甚至发生安全事故。同时,如果施工人员缺乏责任心和团队意识,可能会导致工程进度延误,增加项目成本,影响项目的整体效益。

2.5 信息化建设不足

在现代化的建设工程项目中,信息化建设已经成为提高管理效率、优化资源配置、实现智能化管理的重要手段。然而,在石油化工建设工程项目的施工现场管理中,往往存在信息化建设不足的情况。首先,信息化建设不足可能导致施工现场信息流动不畅、信息获取不及时。在施工现场管理中,需要及时获取各种施工数据、工程进度、材料信息等,以便及时调整施工计划和资源配置。但是,如果信息化建设不足,可能会导致信息获取渠道不畅、信息传递不及时,影响施工现场的管理效率和决策效果。其次,信息化建设不足也可能导致施工现场管理信息化程度低、管理手段单一。在信息化建设不足的情况下,施工现场管理可能过于依赖传统的纸质文件、口头通知等方式进行管理,管理手段单一,难以满足项目管理的多样化和复杂化需求。另外,信息化建设不足也会影响施工现场管理的数据分析和决策支持能力^[2]。在信息化建设不足的情况下,施工现场可能无法充分利用数据分析和信息化技术进行管理决策,难以对施工现场的实时状况进行全面、准确的分析和判断,影响管理决策的科学性和准确性。

3 石油化工建设工程项目施工现场管理的优化措施

3.1 健全现场管理制度

为了解决石油化工建设工程项目施工现场管理存在的问题,特别是现场管理制度不健全的情况,可以采取一系列的优化措施。首先,重点是健全现场管理制度。这意味着建立起一套科学完善、符合实际需求的管理规章制度体系,明确各项管理职责、权限和流程,以及管理制度的执行标准和监督机制。健全的现场管理制度不仅仅是一纸文件,更是一种管理理念和行为准则的体现。通过制定合理的管理制度,可以规范施工现场的管理行为,提高管理效率,降低管理风险,确保施工现场的安全、质量和进度。健全的现场管理制度应包括但不限于施工组织管理、安全

生产管理、质量管理、环境保护管理、文明施工管理等方面的内容。在每一个管理领域,都应明确责任部门和责任人,制定相应的管理制度和操作规程,确保管理工作有章可循、有据可查。此外,健全的现场管理制度还应与法律法规和标准规范相衔接,确保管理制度的合法合规性。同时,还应充分考虑项目的实际情况和特点,灵活调整管理制度,使之更加贴近实际、具有针对性和可操作性。

3.2 严格把控原材料质量关卡

原材料的质量直接影响到工程的质量和安全性,因此必须在采购、运输、储存等环节严格把控原材料的质量。在采购环节,应该加强对供应商的审核和评估,选择具有良好信誉和质量保障能力的供应商,确保原材料的来源可靠。同时,在采购过程中,应该对原材料的质量指标和技术标准进行严格把关,确保采购的原材料符合工程要求。在运输环节,应该加强对原材料运输过程的监管和控制,确保原材料在运输过程中不受损坏和污染。采取必要的保护措施,防止外界因素对原材料质量造成影响。在储存环节,应该建立科学合理的储存管理制度,对原材料进行分类、标识、保管,并采取适当的防护措施,防止原材料受潮、受污染或者受到其他损害。此外,还应该建立健全的原材料质量检验制度,对进场的原材料进行严格的检验和抽样检测,确保原材料的质量符合要求。对于不合格的原材料,应该及时予以退货或者报废处理,以免影响工程的施工质量和安全。

3.3 完善项目管理组织体系

首先,完善项目管理组织体系意味着建立清晰的组织架构,明确各级管理人员的职责和权限。在项目管理组织中,应该明确项目经理、施工经理、质量安全管理等关键岗位的设置,并且明确其职责范围和权限边界,以便有效地指导和监督施工现场的各项工作。其次,完善项目管理组织体系需要明确各个管理部门和人员之间的职责分工。在项目管理组织中,不同的管理部门和人员应该承担不同的职责,相互配合、协作,形成一个有机的管理团队。只有明确了各自的职责分工,才能够有效地推动项目的顺利进行。此外,完善项目管理组织体系也需要建立健全的管理制度和流程。在项目管理中,应该建立科学合理的管理制度和操作流程,确保管理工作的有序进行,规范各项管理行为。

3.4 提升工作人员整体素质

首先,要加强对工作人员的培训和教育。通过开展各类培训活动,包括技术培训、安全培训、管理培训等,提升工作人员的专业知识和技能水平,增强其在施工现场的综合素质。培训内容应根据工作人员的实际岗位需求和工作内容进行有针对性的设计和安排。其次,要加强对工作人员的管理和监督。建立健全的考核评价机制,对工作人员的工作表现进行定期评估和考核,及时发现问题,采取

相应的改进措施^[3]。同时,加强对工作人员的日常管理和督促,确保他们能够严格按照规章制度和操作规程执行工作,保证施工现场的秩序和效率。此外,还要注重提升工作人员的职业道德和团队意识。通过开展职业道德教育和团队建设活动,引导工作人员树立正确的工作态度和价值观,增强团队凝聚力和协作意识,共同为项目的顺利进行和圆满完成而努力。最后,要重视工作环境的改善和人文关怀。提供良好的工作环境和舒适的生活条件,关心工作人员的身心健康,增强他们的工作干劲和工作满意度。

3.5 加强信息技术的应用

首先,通过建立信息化管理系统,实现施工现场各项数据的集中管理和实时监控。可以利用现代化的信息技术手段,如物联网、大数据、云计算等,对施工现场的各项数据进行采集、传输和存储,实现数据的集中管理和实时监控。这样,管理人员可以随时随地了解施工现场的实时状况,及时发现问题,做出正确的管理决策。其次,通过建立信息化通讯平台,实现施工现场各个部门和人员之间的快速沟通和信息交流。可以利用现代化的通讯技术,如移动互联网、手机应用等,建立信息化通讯平台,实现施工现场各个部门和人员之间的即时沟通和信息交流。这样,可以加强施工现场各个环节之间的协作和配合,提高管理效率和工作效率。另外,通过建立信息化数据分析平台,实现施工现场数据的快速分析和决策支持。可以利用现代化的数据分析技术,如人工智能、机器学习等,建立信息化数据分析平台,对施工现场的各项数据进行深入分析和挖掘,为管理决策提供科学依据。这样,可以更加准确地评估施工现场的运行状况,及时发现问题,做出及时有效的管理决策。

3.6 建立逐级负责的管理制度

首先,建立逐级负责的管理制度有利于明确各级管理人员的职责和权限。在施工现场管理中,涉及到多个管理层次,包括项目经理、施工经理、班组长等。通过建立逐级负责的管理制度,可以明确各级管理人员的职责和权限范围,避免职责不清、权限不明的管理混乱现象,确保管理工作有序进行。其次,建立逐级负责的管理制度有利于加强对施工现场各项工作的监督和检查。在逐级负责的管理制度下,上级管理人员可以对下级管理人员的工作进行监督和检查,确保各项工作符合规定要求,及时发现和解决问题。这样可以提高管理工作的透明度和有效性,防止管理漏洞和失职现象的发生^[4]。另外,建立逐级负责的管理制度有利于推动管理工作的落实和执行。在逐级负责的管理制度下,各级管理人员都必须承担相应的责任,对自己的管理工作负责到位。通过建立明确的责任追究机制,对管理人员的工作绩效进行评价和考核,激励管理人员积极履行职责,推动管理工作的落实和执行。

4 结语

石油化工建设工程项目施工现场管理的优化是确保

项目顺利进行、保障工程质量和安全的关键一环。通过本文的探讨和分析,我们深刻认识到施工现场管理中存在的问题和挑战,也意识到了提升管理水平的紧迫性和重要性。在现代化管理理念和信息技术的支持下,我们有信心和能力采取有效措施,优化施工现场管理,提高工程质量和安全水平。为了实现这一目标,我们提出了一系列针对性的优化措施,这些措施不仅可以解决现有问题,还可以提升施工现场管理的整体水平,推动石油化工建设项目的高质量发展。在今后的工作中,我们将进一步深化对施工现场管理的认识,不断总结经验,积极探索创新,不断完善管理体系和工作机制,努力实现施工现场管理的科学化、规范化和精细化。相信在各方的共同努力下,石油化工建设项目的施工现场管理水平必将不断提升,为我国石油化工行业的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]黄光德. 石油化工建设工程项目施工现场管理及优化措施[J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(7):77-79.
 - [2]车骏. 石油化工建设工程施工现场管理[J]. 当代化工研究,2022,22(3):174-176.
 - [3]王瑞博. 石油化工建设工程施工现场管理研究[J]. 门窗,2019,12(20):228.
 - [4]吴守学. 石油化工工程项目施工现场管理措施分析[J]. 科技创新与应用,2017,12(7):273.
- 作者简介:张义广(1986.11—),毕业院校:辽宁石油化工大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就职单位:吉林梦溪公司管理有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级。

浅析石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制

窦明伟

中石化第四建设有限公司, 天津 300270

[摘要]近年来, 中国石化行业发展迅速, 石化项目建设数量增加, 但是工程建设周期长, 其中面临着各种不确定因素, 导致石化工程项目时常出现项目延期现象, 不符合项目进度规划, 造成成本增加, 效益减少。为了解决这一问题, 文章针对石化工程建设项目进度计划及控制展开研究, 简要概述了项目进度管理重要性, 并对项目进度影响因素进行分析, 最后编制了项目进度计划, 并就项目进度顺利推进提出了控制措施。

[关键词] 石油化工; 工程建设项目; 施工进度计划; 管理及控制

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12551

中图分类号: F416.4

文献标识码: A

Brief Analysis of Construction Schedule Management and Control for Petrochemical Engineering Construction Projects

DOU Mingwei

Sinopec Fourth Construction Co., Ltd., Tianjin, 300270, China

Abstract: In recent years, the petrochemical industry in China has developed rapidly, with an increase in the number of petrochemical project construction. However, the engineering construction cycle is long, and it faces various uncertain factors, which often lead to project delays and non-compliance with project schedule planning, resulting in increased costs and reduced benefits. In order to solve this problem, this article conducts research on the schedule planning and control of petrochemical engineering construction projects, briefly outlines the importance of project schedule management, analyzes the factors affecting project schedule, and finally prepares a project schedule plan, and proposes control measures for the smooth progress of the project.

Keywords: petrochemical industry; engineering construction projects; construction schedule; management and control

引言

石油化工工程建设项目的施工进度计划管理及控制是确保项目顺利实施、按时完成的关键环节之一。随着石油化工行业的不断发展和工程建设的日益复杂化, 有效管理和控制施工进度成为确保项目成功的重要保障。施工进度计划管理涉及诸多方面, 包括计划的制定与编制、关键要素的管理、风险应对与应急预案、沟通与协调等, 这些环节相互交织、相互影响, 共同构成了项目施工进度的有效管理体系。在这个背景下, 对石油化工工程建设项目的施工进度计划管理进行浅析具有重要意义。通过对施工进度计划管理的理论和实践进行分析, 可以深入了解施工进度管理的重要性、存在的挑战和解决方案。本文将探讨石油化工工程建设项目施工进度计划管理的关键问题, 为项目管理者提供参考和借鉴, 进一步提升石油化工工程建设项目的管理水平, 推动行业的健康发展。

1 石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制的重要性

石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制的重要性不言而喻。在这个高风险、高投入的行业中, 良好的施工进度计划管理不仅是确保工程项目按时交付的关键因素, 更是保障工程质量、安全和成本的重要保障。首先, 施工进度计划是确保工程项目顺利进行的蓝图, 它规划了各项工程

活动的时间安排、先后顺序和资源分配, 为整个项目提供了明确的方向。其次, 通过合理的进度计划管理, 可以有效地控制工程项目的进度, 及时发现和解决可能影响进度的问题, 确保项目按时完成。同时, 施工进度计划的严格执行也有助于提高工程项目的效率和生产力, 减少浪费和不必要的成本。最重要的是, 良好的施工进度计划管理还可以提升项目团队的执行力和协作能力, 增强团队的凝聚力和战斗力, 为工程项目的成功实施打下坚实的基础。因此, 石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制的重要性不容忽视, 只有加强管理、严格执行, 才能够确保项目顺利进行、安全完工。

2 石油化工工程建设项目施工进度计划的制定与编制

2.1 调研和规划阶段

在石油化工工程建设项目中, 施工进度计划的制定与编制是一个关键的阶段, 而调研和规划则是这一阶段中至关重要的步骤之一。在调研和规划阶段, 项目团队需要全面了解项目的整体情况和要求, 包括项目的目标、范围、资源、技术要求以及法规标准等方面的信息。通过对项目背景、现状以及未来发展趋势的深入分析, 可以为后续的进度计划制定提供重要的参考依据。在调研和规划阶段, 项目团队需要与各相关方进行充分的沟通与协调, 包括业主、设计单位、施工单位以及监理单位等, 以确保对项目

各方的需求和期望有充分的了解^[1]。同时,还需要对项目的可行性进行评估,包括资源情况、技术条件、市场需求、环境因素等方面的考虑,以确定项目的实施路径和优先级。在调研和规划阶段,项目团队还需要制定项目的整体工作计划和进度目标,明确项目的开工时间、关键节点和交付期限。

2.2 编制施工进度计划

在石油化工工程建设项目中,编制施工进度计划是确保项目按时完成的关键步骤之一。在这个阶段,项目团队需要根据调研和规划阶段的成果,结合项目的实际情况和要求,制定出详细的施工进度计划。首先,编制施工进度计划需要明确项目的总体目标和各项工作任务。团队需要对项目的范围、任务和目标进行全面的梳理和归纳,确保所有工作任务都被充分考虑和纳入计划之中。其次,需要确定施工进度计划的时间安排和工作流程。团队需要根据项目的工作内容和要求,合理划分工作阶段和时间节点,确定每个阶段的工作内容和工期安排,建立起项目的整体时间框架。接着,需要对工程项目的关键路径和关键工序进行识别和分析。通过确定关键路径和关键工序,可以有效地掌握项目的关键节点和时间压力点,为后续的进度控制和风险应对提供重要参考。最后,需要编制出详细的施工进度计划表和进度图,明确各项工作任务的开始时间、结束时间和工期,并根据实际情况进行合理调整和优化。

2.3 确定关键路径和关键工序

关键路径是指在项目施工中决定了项目最短完成时间的路径,而关键工序则是构成关键路径的一系列工作环节。通过确定关键路径和关键工序,可以有效地管理和控制项目的进度,确保项目按时完成。在确定关键路径和关键工序时,首先需要对整个项目的工作流程和各项任务进行全面的分析和评估。通过对项目任务的依赖关系、工作量和工期等方面进行综合考虑,确定项目的总体施工流程和关键工序。其次,需要利用项目网络图或关键路径法等工具,对项目的各项任务进行排列和排序,找出影响项目最短完成时间的关键路径。关键路径上的任务称为关键工序,它们的完成时间直接影响着整个项目的进度和完成时间。接着,需要对关键路径和关键工序进行细致的分析和优化,确保其合理性和可行性。针对关键路径上的每个关键工序,需要对其工作内容、资源需求、技术要求等进行详细的规划和安排,以确保关键工序能够按时完成,不会成为项目进度的瓶颈。最后,需要将确定的关键路径和关键工序纳入施工进度计划中,并加以重点管理和监控。

3 石油化工工程项目施工进度计划管理的关键要素

石油化工工程项目施工进度计划管理的关键要素涵盖了诸多方面,其中进度调整与优化是至关重要的环节之一。在项目实施过程中,可能会面临各种挑战和变化,如施工条件、资源供给、技术难题等,这些因素都可能影响项目的进度。因此,及时对施工进度计划进行调整和优化,以确保项目能够按时、按质完成,是至关重要的。进

度调整与优化需要根据实际情况灵活应对,充分考虑项目的整体利益和长远发展。在进行调整和优化时,项目团队应全面考虑项目的整体目标和利益,避免为了追求短期进度而牺牲长远发展的利益。同时,还需要充分考虑项目各方的利益和需求,确保调整和优化方案的公平合理,最大限度地满足各方的期望和要求^[2]。此外,进度调整与优化也需要与相关方进行充分沟通和协调。项目团队应与业主、设计单位、施工单位等各相关方进行密切合作,共同商讨并确定调整和优化方案,以确保各方的利益得到充分保障。通过有效的沟通和协调,可以增强团队的凝聚力和执行力,提高项目的成功实施率。最后,建立科学的评估和监控机制也是进度调整与优化的关键。项目团队应建立有效的评估方法和监控指标,对调整和优化方案进行跟踪和评估,及时发现问题并采取调整措施。通过持续不断地监控和评估,可以确保调整和优化方案的有效实施,最终实现项目的整体目标。

4 石油化工工程项目施工进度计划的控制与实施

4.1 监督施工进度执行

监督施工进度执行是石油化工工程项目施工进度计划控制与实施中至关重要的环节。这一过程涉及对施工现场的实际情况进行持续监测和评估,以确保项目按照预定的进度计划顺利进行。首先,监督施工进度执行需要建立有效的监督机制和体系。项目管理团队应该明确监督责任人,并确定监督的频率和方式。监督机制应该包括定期巡查、现场检查、进度报告等方式,以确保对施工进度的全面监督和了解。其次,需要及时收集和分析施工进度数据。监督施工进度执行的关键是及时了解实际进度情况,以便及时发现问题并采取相应措施。因此,项目管理团队应当建立有效的数据收集和分析机制,确保对施工进度的数据能够及时、准确地进行收集和分析。接着,需要采取措施解决进度偏差和问题。一旦发现施工进度与计划存在偏差,项目管理团队应立即采取相应的措施进行调整和优化。这可能包括重新分配资源、调整工作计划、加大投入等措施,以确保项目能够按时完成。最后,需要建立有效的沟通机制。监督施工进度执行不仅涉及到项目管理团队内部的沟通和协调,还需要与相关利益相关方进行充分的沟通和协调。项目管理团队应当及时向相关利益相关方报告项目的进度情况,共同商讨并确定解决问题的措施,以确保项目能够顺利实施。

4.2 风险管理与应急预案

首先,风险管理需要对可能影响项目进度的各种风险进行全面的识别和评估。这包括技术风险、资源风险、环境风险、市场风险等方面的风险。通过系统性的风险分析,可以确定各种风险的可能性和影响程度,为制定应对措施提供依据。其次,需要制定有效的应对策略和应急预案。根据风险评估的结果,项目管理团队应制定相应的风险管理策略和措施,并制定应急预案以应对突发事件。这包括建立应急响应机制、指定应急处理人员、准备应急资源等方面的工作,以便在发生意外情况时能够及时应对和处理。接着,需要实

施有效的风险监控和控制。项目管理团队应当建立健全的风险监控机制,定期对项目的风险情况进行跟踪和评估,及时发现和应对可能出现的风险。通过持续不断地监控和控制,可以最大程度地降低风险对项目进度的影响,确保项目能够按时完成。最后,需要加强团队的风险意识和应对能力。项目管理团队应加强对项目团队成员的培训和教育,提高其对风险管理的认识和理解,增强应对风险的能力和应变能力。

4.3 沟通与协调

在项目实施过程中,涉及到多个部门、多个团队和多个利益相关方,因此必须建立有效的沟通与协调机制,确保信息的流通和资源的协调。首先,沟通与协调需要建立良好的沟通渠道和平台。项目管理团队应确立清晰的沟通渠道,明确沟通的对象、方式和频率。同时,可以利用现代化的沟通技术和工具,如项目管理软件、视频会议等,加强团队成员之间和各相关方之间的沟通和交流。其次,沟通与协调需要加强团队内部的沟通和协作。项目管理团队应建立开放、透明的沟通氛围,鼓励团队成员之间的沟通和合作。通过定期召开会议、组织工作坊等方式,促进团队成员之间的交流和合作,提高团队的凝聚力和执行力。接着,沟通与协调需要与相关利益相关方进行充分的沟通和协调。项目管理团队应与业主、设计单位、施工单位等各相关方保持密切联系,及时向其报告项目的进度情况,共同商讨并确定解决问题的措施^[3]。通过有效的沟通和协调,可以促进各相关方之间的理解和合作,最大限度地减少因沟通不畅而引发的问题和误解。

5 石油化工工程建设项目施工进度计划管理的挑战与解决方案

5.1 不可预见的因素与变化管理

石油化工工程建设项目施工进度计划管理中最常见的挑战之一是应对不可预见的因素和变化。这些因素可能包括自然灾害、政策法规变化、供应链问题、人力资源不足等各种不可控制的外部因素,或者是项目内部的技术问题、设计变更、材料质量问题等内部因素。应对这些不可预见的因素和变化,首先需要建立一个灵活的项目管理体系。这个体系应该具备足够的弹性,能够快速应对各种变化和突发情况。例如,可以建立一套灵活的决策机制和流程,确保在面临不可预见的变化时能够及时做出正确的决策。其次,需要加强风险管理和应急预案的制定和执行。通过对潜在风险进行全面的评估和分析,制定相应的风险管理策略和措施,并建立完善的应急预案,以应对各种可能发生的不可预见因素和变化。在项目实施过程中,及时跟踪和监控项目的风险情况,并根据实际情况调整和优化应对措施,确保项目能够顺利进行。此外,加强团队的协作和沟通也是应对不可预见因素和变化的重要手段。建立一个开放、透明的沟通氛围,鼓励团队成员之间的互相合作和信息共享,可以帮助团队更好地应对各种挑战和变化。同时,与相关方保持密切的沟通和联系,及时向其报告项目的进展情况和可能发生的变化,共

同商讨并制定解决方案,确保项目能够顺利实施。

5.2 技术和设备更新

随着科学技术的不断进步和工程建设的不断发展,新技术和设备的出现与应用成为提升工程效率和质量的重要手段。然而,新技术和设备的引入也可能带来一系列问题,如对项目原有计划的影响、技术人员的培训和适应、设备的采购和调试等。为了应对这一挑战,首先需要对新技术和设备进行全面的评估和分析。项目管理团队应该及时了解市场上新技术和设备的发展动态,对其进行全面的评估,包括技术成熟度、适用性、性能指标、成本效益等方面。通过科学的评估,可以确定是否值得引入新技术和设备,并对其进行合理的规划和应用。其次,需要加强技术人员的培训和能力建设^[4]。随着新技术和设备的引入,项目团队的技术人员可能需要学习和掌握新的技术知识和操作技能,以保证其能够熟练应用新技术和设备进行施工。因此,项目管理团队应该加强对技术人员的培训和能力建设,提高其适应新技术和设备的能力。另外,需要加强与供应商和厂家的沟通和协作。新技术和设备的引入通常涉及到与供应商和厂家的合作,包括设备采购、安装调试、售后服务等方面的工作。项目管理团队应该与供应商和厂家保持密切联系,共同商讨并制定合适的方案,确保新技术和设备能够顺利引入并应用于项目施工中。

6 结语

在石油化工工程建设项目中,施工进度计划管理及控制是确保项目按时完成、高质量交付的关键环节。通过对施工进度的科学规划、有效管理和及时调整,可以最大限度地提高项目的执行效率,降低项目的风险,实现项目的成功实施。然而,在实际操作中,面临诸多挑战,如不可预见的因素、技术设备更新、人力资源管理,需要项目管理团队具备较强的应变能力和决策能力。因此,建立健全的项目管理体系、加强团队协作与沟通、提高风险应对能力等措施至关重要。通过本文对石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制的浅析,希望能够为相关行业提供一定的参考和借鉴,促进项目管理水平的提升,推动石油化工工程建设项目顺利实施,为行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]车骏.石油化工工程建设项目进度计划及控制[J].当代化工研究,2022(2):171-173.
- [2]孟旭星.浅析石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制[J].新型工业化,2022,12(1):164-166.
- [3]苏永强.石化项目土建施工进度的影响因素及预控措施[J].化工管理,2020(18):170-171.
- [4]孙杰.石油化工项目施工进度综合管理措施探究[J].石化技术,2019,26(8):376-386.

作者简介: 窦明伟(1992.3—),男,学历:本科,毕业院校:太原科技,所学专业:工程力学,目前职称:工程师,目前就职单位:中石化第四建设有限公司。

多种物探方法在昌吉硫磺沟地区煤田火烧区勘查中的应用研究

邹占 徐超 周权

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队, 新疆 昌吉 831100

[摘要]煤层自燃不仅影响周边生态环境,也存在较大的安全隐患。以昌吉硫磺沟地区为例,根据煤层自燃所产生的物理化学变化与周围岩石产生的物性差异,运用无人机红外成像、无人机航空磁测和自然电位法开展勘查,通过对三种方法的成果分析与解译,圈定煤田火烧区的范围,为后期治理等工作提供基础资料。

[关键词]煤田火烧区;无人机红外成像;无人机航空磁测;自然电位法

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12549

中图分类号: P631.3

文献标识码: A

Research on Application of Multiple Geophysical Methods in the Exploration of Coalfield Burning Areas in the Sulfur Gully Area of Changji

ZOU Zhan, XU Chao, ZHOU Quan

Geophysical and Chemical Exploration Brigade of Xinjiang Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: Coal seam spontaneous combustion not only affects the surrounding ecological environment, but also poses significant safety hazards. Taking the sulfur ditch area in Changji as an example, based on the physical and chemical changes caused by coal seam spontaneous combustion and the differences in physical properties of surrounding rocks, unmanned aerial vehicle infrared imaging, unmanned aerial vehicle magnetic survey, and natural potential method were used for exploration. Through the analysis and interpretation of the results of the three methods, the scope of the coal field fire area was delineated, providing basic data for later management and other work.

Keywords: coalfield burning area; drone infrared imaging; unmanned aerial magnetic survey; natural potential method

引言

新疆具有典型的大陆性温带荒漠气候特征,它的形成与本地区所处的位置——远离海洋、受高山阻挡,海洋水汽难以到达,降水量远比同纬度其他地区少,相对湿度小,高温、干旱、少雨、多风沙的干热气流有关,这些因素加快了出露煤层吸热氧化自燃的速度,这也是新疆地区多煤田火区的主要原因。新疆煤田也是世界上煤田火灾最严重的地方之一,其中新疆境内就分布有 35 处^[1]。地球物理方法作为煤田火烧区勘查的主要手段之一,具有高效、准确的特点。本文主要以昌吉硫磺沟地区为例,运用无人机红外成像、无人机航空磁测和自然电位法,结合相关地质资料圈定煤田火烧区的范围,为后期治理等工作提供基础资料。

1 勘查区地质概况

工作区位于准噶尔盆地南缘地带。该区域位于准噶尔盆地与天山造山带的结合部位,经过了多期构造运动,现今南缘的构造变形主要在喜马拉雅期形成,整体格局具有南北分带,东西分段,上下分层的特点。

1.1 地层

工作区主要出露侏罗系划分为组,即:下统三工河组(J1s);中统西山窑组(J2x)、头屯河组(J2t)。岩石组合特征如下:

1.1.1 三工河组(J1s)

该组岩性较稳定,为一套湖相沉积的碎屑岩建造,分布于区作区南侧及硫磺沟镇一带。主要岩性为深灰、灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩夹灰白色粗、中、细粒砂岩。

1.1.2 西山窑组(J2x)

分布于 S101 省道以南区域及喀拉扎短轴背斜核部。该组地层底部以一套浅灰、灰白色中-粗粒长石岩屑砂岩为标志层与三工河组分界。砂岩层之上为深灰色、灰黑色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、细-中-粗粒长石砂岩、煤层及烧变岩,泥质、钙质胶结;中部为浅灰、灰白色粗粒长石岩屑砂岩、深灰色、灰黑色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩及煤层组成;上部为灰绿色、灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细粒岩屑长石砂岩夹中、粗粒长石岩屑砂岩、少量含砾砂岩、砾岩组成。

1.1.3 头屯河组(J2t)

上覆于西山窑组地层之上,地表以一层灰黄色、浅灰色粗粒长石岩屑或岩屑长石砂岩、砂砾岩、砾岩与下伏西山窑组分界。砾石成分复杂性,有硅质岩、花岗岩、火山岩、砂岩等。砾径 2~15mm,次棱角-次圆状,分选性差,具大型斜层理。据前人资料,该组含瓣鳃类、介形虫、鱼类等动物化石,偶见植物化石碎片。

1.2 构造

工作区位于淮南煤田中段,为乌鲁木齐矿区和玛纳斯预测区的过渡地段,也就是博格达-哈尔里克纬向构造带与西域系复合形成的淮南中生代沉积盆地之中。区内主要构造形态由北向南为喀拉扎短轴背斜。

2 地球物理前提与方法技术

2.1 无人机红外成像

地下煤层燃烧产生的热量,一方面沿裂隙(裂缝)向地表逸出,一方面通过岩石的热传导作用在地表形成热异常区,与周围地表形成热反差^[2]。利用红外相机观测红外线辐射的强度就能得到被测物体表面的温度,从而探测火区范围内的温度异常,大致确定火区的范围。该方法也是最简单、直接探测火区的方法。

2.2 无人机航空磁测

煤层在燃烧过程中,煤层上覆岩石受到高温烘烤,由于高温和地磁场的作用,铁质矿物经氧化还原及“弱场冷却”的物理化学变化,产生了较强的“热剩磁”,相应的岩层形成了具有较强磁性的烧变岩,而煤系地层中砂岩、泥岩等岩石本身的磁性微弱,甚至无磁性^[3],所以,烧变岩与围岩有明显的磁性差异,利用磁参数测量可以圈出煤层火区燃烧范围。

2.3 自然电位

煤层高温燃烧区有明显的自然电位“正负异常”,煤的自然就是一个氧化过程,在火区上能观测到自然电场主要有氧化还原电场存在,烟煤的电阻比较高,当它处于高温或燃烧时本身就在高温作用下使有机质发生化学分解作用,热分解的结果出现炭青质,炭青质是一种电的良导体。因此煤自燃时,电阻率将会降低,从而增高了电子的导电性^[4]。因此,在火区上出现的自然电场异常值比在煤层正常区的自然电位异常背景上出现的要高。

3 成果综合分析

3.1 无人机红外成像成果

本次无人机红外成像工作共发现 8 处高温异常区域,1、5、7、8 号高温区位于工区相对靠北的位置,海拔相对较高,地形切割较大,2 号高温区位于一个排土场内,3、4、6 号高温区位于工区相对靠南的位置,海拔相对较低,地形切割较小,1、3、4、5、6、7 号高温区都有大于 100℃的高温点。

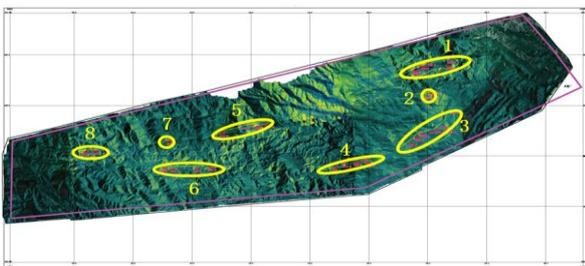


图1 全区红外影像图

下面主要展示 1、3、4 号高温区特征:

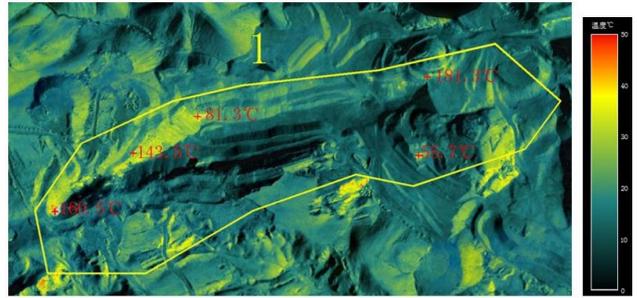


图2 1号高温异常区红外影像图

1号高温异常区共发现 5 个高温异常点,分别为:

表1 1号高温异常区高温点统计表

序号	温度	描述
1	160.5℃	位于山坡,热量主要产生于地表裂缝,偶见刺鼻白烟冒出。
2	143.5℃	位于山坡,热量主要产生于地表裂缝,偶见刺鼻白烟冒出。
3	81.3℃	位于山坡,热量主要产生于地表裂缝,偶见刺鼻白烟冒出。
4	181.3℃	位于山坡坡底,热量主要产生于地表小型坑洞,偶见刺鼻白烟冒出。
5	55.7℃	位于山坡,热量主要产生于地表裂缝。

3号高温异常区共发现 7 个高温异常点,分别为:

表2 3号高温异常区高温点统计表

序号	温度	描述
1	64.6℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表裂缝。
2	108.5℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表小型坑洞。
3	157.2℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表小型坑洞。
4	104.2℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表裂缝。
5	96.7℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表裂缝。
6	110.2℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表裂缝。
7	70.3℃	地面较为平坦,热量主要产生于地表裂缝。

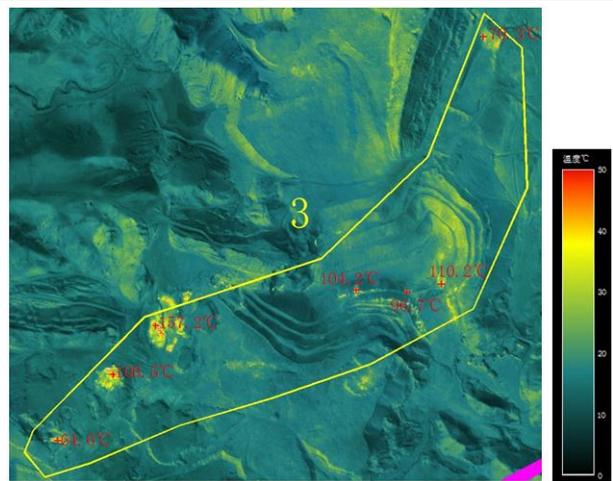


图3 3号高温异常区红外影像图

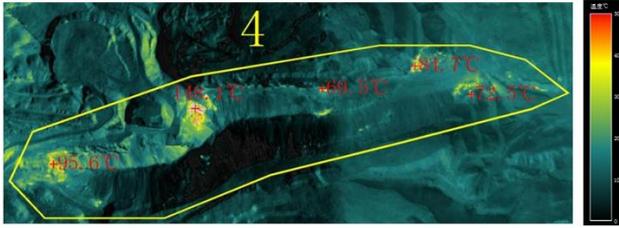


图 4 4号高温异常区红外影像图

4号高温异常区共发现5个高温异常点，分别为：

表 4 4号高温异常区高温点统计表

序号	温度	描述
1	95.6℃	位于山坡，热量主要产生于地表裂缝，刺鼻白烟冒出。
2	148℃	位于山坡，热量主要产生于地表裂缝，刺鼻白烟冒出。
3	69.5℃	位于山坡，热量主要产生于地表裂缝。
4	84.7℃	位于山坡，热量主要产生于地表裂缝。
5	72.5℃	位于山坡，热量主要产生于地表裂缝。

3.2 无人机航空磁测成果

从工区航磁化极 ΔT 等值线平面图可以看出(图 10)，工区磁场幅值相对变化范围不大，整体在-120~720nT 之间变化，区内磁场以大范围弱磁异常为主要特征，为正常沉积地层的反应。工区南部区域发育条带状局部高磁异常，即 C1 至 C4 异常，南北宽约 500-700 米，东西断续延伸约 7 千米，该异常带走向与地层走向一致，连续性较好，因矿区不存在其他磁性地质体干扰，故推断该高磁异常带为烧变区的反应。C5 磁异常对应硫磺沟镇位置，为生活区的反应。

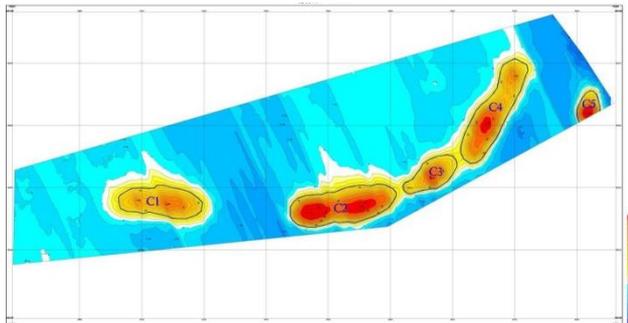


图 5 工作区无人机航磁化极 ΔT 平面图

根据航磁化极 ΔT 异常特征在工区内划分出5处高磁异常，由西向东编号 C1、C2、C3、C4、C5，现将各磁异常特征分述如下：

C1 高磁异常，异常呈椭圆状展布。磁异常影响范围较大，强度相对较弱，推断该异常是一处独立的烧变区的反应，烧变区埋深相对较浅。

C2-C4 异常组成相对连续的高磁异常带，反应出该处烧变区连续性较好，影响范围较大。C2 磁异常范围较高，强度较高，反应该处烧变区影响范围大，深度较大。

C5 高磁异常，异常水滴状北北东向展布该异常与硫

磺沟镇水泥厂位置对应，为人类生活区的反应。

3.3 自然电位法成果

根据无人机红外成像、无人机航空磁测成果和实际施工条件，布设自然电位法测线，由于 4 号异常高温区中部地形切割比较大，无法布设测线，所以测线布设在东西两端。

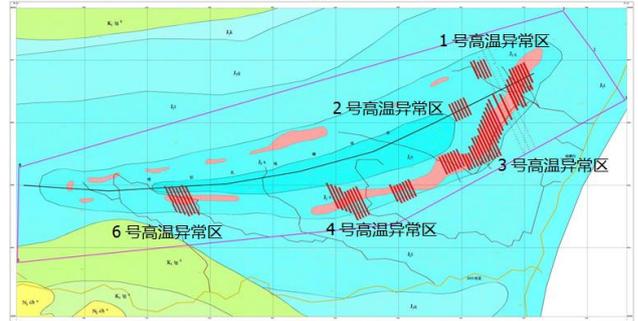


图 6 自然电位法测点位置图

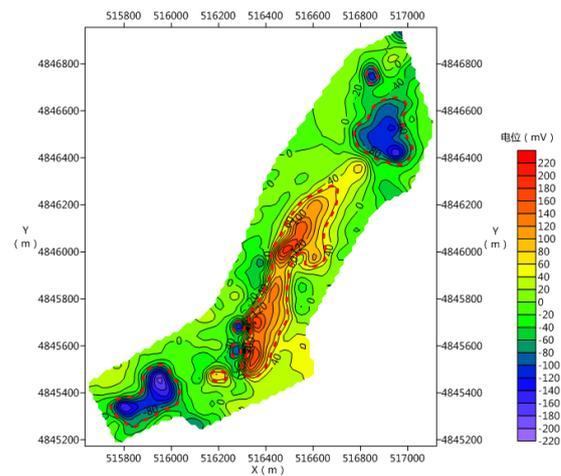
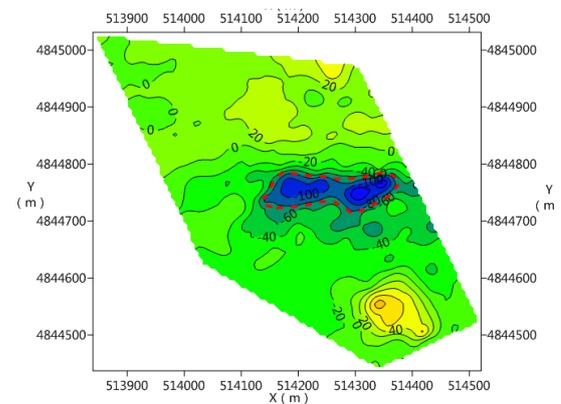


图 7 3号高温异常区自然电位平面等值线图

如图 11-14 所示，3 号 4 号高温异常区为整个勘查区的重点靶区，呈“条带状”分布，自然电位异常整体呈负-正-负分布；3 号自然电位平面等值线图共有 3 处自然电位异常区域，4 号高温异常区自然电位平面等值线图 1 和图 2 共 2 处异常区域，均推断是由地下煤田火烧区引起自然电位的异常变化；



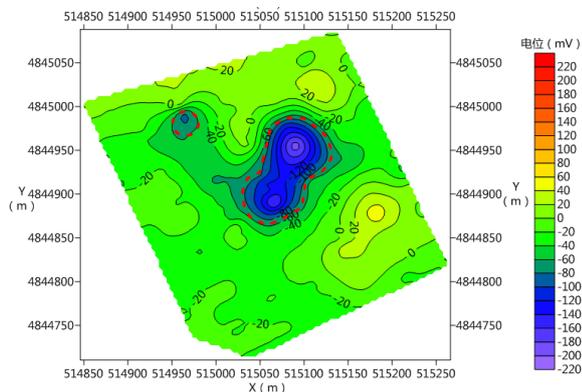


图8 4号高温异常区自然电位平面等值线图

4 结论

无人机红外成像和无人机航空磁测具有高效的特点,再结合自然电位法,综合推断出火烧区范围:

(1)通过无人机红外成像共圈出8处高温异常区域,其中1、3、4、5、6、7号高温区都有大于100℃的高温点,为物探工作提供了的线索。

(2)通过无人机航空磁测共圈出5处高磁异常区域,C1高磁异常相对比较独立,C2-C4呈串珠状连续,根据煤层燃烧产生的“热剩磁”效应,推断C1-C4为烧变区域(燃烧时间较长),C5为水泥厂人文干扰引起。

(3)综合无人机红外成像成果、无人机航空磁测成果,1、5、7、8号高温异常区与没有高磁异常,初步推断1、5、7、8号高温异常区域为新火区(刚开始燃烧),

同时也将自然电位法工作重点转向了2、3、4、6号高温异常区域。

(4)根据无人机红外成像、无人机航空磁测成果以及施工条件,自然电位法工作共在5个区域开展工作,共圈出6处电位异常区域:1号高温异常区电位异常范围较小且幅值较小,说明该区域火烧范围较小;2号高温异常区域的电位异常位于排土场,推断是由排土场堆积的含煤物质自燃引起;3、4、6号高温异常区域电位异常区域相对范围较大,且幅值较高,根据煤层燃烧产生化学反应导致自然电位发生剧烈变化的原理推断是由地下煤田燃烧引起。

[参考文献]

- [1]曾庆宇,张利松.新疆阜康地区煤层火烧区钻探技术探讨[J].广东科技,2012,21(7):139-146.
 - [2]黄群.综合物探方法在煤矿火烧区探测中的应用[J].山西科技,2011,26(2):81-83.
 - [3]涂凤祥.磁法勘探在探测煤田火烧区边界中的应用[J].能源与环境,2018(4):61-62.
 - [4]李晓春,李喜平,徐广明.自然电位法在煤田火区勘察中的应用[J].物探与化探,2012,36(3):382-385.
- 作者简介:邹占(1987—),男,湖北荆州人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局地球物理化学探矿大队,从事于地球物理勘查工作。

岩土工程勘察中土工试验质量管理的探索

张芸

五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司, 新疆 五家渠 831300

[摘要]在岩土工程勘察中,对地质和土壤的物理、力学性质进行测试和分析,可以为工程设计提供重要的依据,确保工程施工和运行的安全性和可靠性。文章探分析了试验的必要性、流程、常见问题和加强管理的措施,提出了加强岩土工程勘察中土工试验质量管理的方法,包括创新试验理念、规范管理试验仪器、组建专业团队和完善试验管理制度,以提高数据准确性和可靠性,从而保障工程的安全性和可靠性。

[关键词]岩土工程;勘察工作;试验质量

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12561

中图分类号: TU41

文献标识码: A

Exploration on Quality Management of Geotechnical Testing in Geotechnical Engineering Survey

ZHANG Yun

Wujiaqu Sixth Agricultural Division Survey, Design and Research Co., Ltd., Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: In geotechnical engineering exploration, testing and analysis of geological and soil physical and mechanical properties can provide important basis for engineering design, ensuring the safety and reliability of construction and operation. This article explores the necessity, process, common problems, and measures to strengthen management of testing, and proposes methods to strengthen the quality management of geotechnical testing in geotechnical engineering exploration, including innovative testing concepts, standardized management of testing instruments, establishment of professional teams, and improvement of testing management systems, in order to improve data accuracy and reliability, which ensuring the safety and reliability of the project.

Keywords: geotechnical engineering; survey work; testing quality

引言

土工试验作为岩土工程勘察的重要部分,其质量管理直接影响着工程设计和施工的安全与质量,在当前建筑行业日益重视质量安全的背景下,对土工试验质量管理进行探索具有重要意义。随着工程复杂度和要求的提高,传统的土工试验方法无法满足现代工程的需求,需要不断探索创新的试验方法和技术,以提高试验数据的准确性和可靠性。因此,对岩土工程勘察中土工试验质量管理的探索和研究可以促进工程质量的提升,推动建筑行业向质量安全和智能化方向发展。

1 岩土工程勘察中土工试验的必要性

岩土工程勘察中的土工试验是确保工程质量和安全的重要步骤。首先,土工试验提供了关于地层土壤和岩石特性的关键信息,通过对土壤和岩石的物理力学性质、渗透性、压缩性等进行测试和分析,工程师能够了解地下环境的特点,从而确定合适的地基设计方案、地下结构的支护方式以及施工方法,确保工程的稳定性和安全性^[1]。其次,土工试验有助于评估地下水位、地下水水质和地下水动力学特性,为地下水资源开发和保护提供必要的依据,这些数据对于工程施工期间的水文地质条件评估、地下水防治以及环境保护具有重要意义。土工试验还能够检测土壤的污染程度和有害物质的迁移规律,为土壤修复和环境治

理提供科学依据。最后,土工试验为岩土工程领域的科学研究和技术创新提供了重要支持,通过对试验方法和设备的改进以及试验数据的系统分析,可以不断提高土工试验的准确性、可靠性和效率,推动岩土工程领域的发展。

2 岩土工程勘察中土工试验的具体流程

2.1 分析土工试验的可行性

在进行土工试验之前,需要进行可行性分析,以确保试验的有效性和合理性。可行性分析包括以下几个方面:

第一,确定试验目的和需求。在进行土工试验之前,必须明确试验的目的和需求,例如确定地基承载力、土体的渗透性、抗剪强度等,只有明确了试验的目标,才能选择合适的试验方法和技术。第二,评估试验条件和资源。土工试验需要一定的试验条件和设备支持,包括试验场地、试验设备和人力资源等,在进行可行性分析时,需要评估所需资源的可获得性和使用条件,确保试验能够顺利进行。第三,选择合适的试验方法和技术。针对试验的具体目的和需求,需要选择合适的试验方法和技术。例如,对于确定土体的物理力学性质,可以采用压缩试验、抗剪试验等方法;对于评估土体的渗透性,可以采用渗透试验等方法。在选择试验方法和技术时,需要考虑其适用性、准确性和可操作性。第四,制定试验方案和实施计划。根据试验目的和方法,制定详细的试验方案和实施计划,包括试验流

程、操作步骤、数据采集方法等, 试验方案和实施计划应当科学合理、可操作性强, 以确保试验能够顺利进行并获得可靠的试验数据。

科学合理的可行性分析, 可以有效提高土工试验的质量和效率, 为工程设计和施工提供可靠的技术支持。

2.2 对岩土工程进行勘察

岩土工程勘察是为了获取地下土体和岩石的详细信息, 为工程设计和施工提供必要的依据。在进行岩土工程勘察之前, 需要明确勘察的范围和目标, 包括地下土体和岩石的类型、分布、厚度、力学性质等, 这些信息对工程设计和施工具有重要影响, 因此必须在勘察前进行准确确定。根据勘察的具体要求和地质条件, 选择合适的勘察方法和技术, 常用的勘察方法包括地质勘探、地球物理勘察、岩土钻探等, 通过这些方法可以获取地下土体和岩石的相关信息^[2]。再根据勘察计划, 组织实地勘察工作, 并进行土壤和岩石的采样, 实地勘察主要包括地表观测、地下勘察和取样工作, 通过这些工作可以获取地下土体和岩石的实际情况, 为后续的试验和分析提供样品和数据支持, 将采集的样品送至实验室进行分析和测试, 如进行土壤力学性质测试、岩石物理性质测试、水文地质参数测试等, 通过实验室分析和测试, 获取土体和岩石的详细性质参数, 为工程设计和施工提供准确数据支持。最后, 编根据实地勘察和实验室测试结果, 编制岩土工程勘察报告, 详细描述地下土体和岩石的性质特征、地质构造、地下水情况等, 并提出相应的工程建议和处理措施, 为工程设计和施工提供参考。

3 岩土工程勘察土工试验的常见问题

3.1 试验环境不规范

试验环境的不规范会导致试验结果的不准确性和不可靠性, 影响工程设计和施工的质量。一是试验场地选择不当。试验场地的选择应当考虑地质条件、地形地貌、水文地质情况等因素, 以确保试验的代表性和可靠性, 如果选择的试验场地地质条件与实际工程场地存在较大差异, 会导致试验结果与实际情况不符。二是试验设备和仪器不符合标准。试验设备和仪器的选择应当符合相关的标准和规范要求, 并且要定期进行校准和维护, 以确保其准确性和可靠性, 如使用的设备和仪器不符合标准或者未经过正确的校准和维护, 会导致试验结果的误差增大。三是试验操作不规范。如果试验操作不规范或者操作人员缺乏经验, 会导致试验过程中的误操作或者数据记录错误, 影响试验结果的准确性。四是试验数据处理不科学。试验数据应当进行科学合理的处理和分析, 排除异常值和误差数据, 并进行统计分析和比对, 试验数据处理不科学, 会导致试验结果的偏差较大, 影响工程设计和施工的准确性和安全性。

3.2 设备更换不及时

在进行长期的土工试验过程中, 试验设备和仪器会出

现磨损、老化或者故障, 如果不及时更换或维修, 就会影响试验的准确性和可靠性, 设备更换不及时会导致试验数据的准确性受到影响, 影响工程设计和施工的质量和安全性^[3]。新旧设备在性能和精度上存在差异, 如果试验过程中设备更换不及时, 也会导致试验条件的变化, 影响试验过程的稳定性和可比性, 进而影响试验结果的可靠性。同时, 设备更换不及时, 试验过程中断或延长, 长时间的试验周期不仅增加了试验成本, 还会延缓工程设计和施工的进度, 对工程项目造成不利影响。老化或故障的试验设备还存在安全隐患, 会导致试验过程中的意外事故发生, 对操作人员和设备造成损害, 甚至影响工程现场的安全生产。

3.3 信息化程度不足

随着科技的不断发展, 信息化已经成为各行各业提高效率、降低成本的重要手段, 而土工试验作为岩土工程勘察的重要环节, 采用传统的手工记录方式会导致试验数据记录不及时、不准确, 且不易管理和检索, 使得试验数据的管理变得繁琐, 增加数据丢失和错误的风险, 试验过程监控不及时, 无法实时监测试验参数的变化和异常情况, 从而无法及时采取措施进行调整和处理, 影响试验结果的准确性和可靠性。另外, 信息化程度不足, 试验数据的分析和处理过程繁琐耗时, 无法实现数据的快速处理和分析, 会延长工作周期, 影响试验数据和结果的共享和交流, 无法实现多部门、多人员之间的信息共享和协同工作, 引发信息孤岛现象, 影响工程项目的整体协调和效率。

4 加强岩土工程勘察土工试验质量管理的具体措施

4.1 创新试验理念

在进行土工试验时, 传统的试验理念往往局限于按照固定的流程和方法进行试验, 而创新试验理念则强调在试验过程中注重灵活性、创造性和实效性, 通过引入新技术、新方法和新思路, 提高试验的质量和效率。首先, 可以利用现代化的岩土工程试验设备和技术, 如电子仪器、计算机辅助试验系统等, 实现试验数据的自动采集、处理和分析, 提高试验的准确性和可靠性, 缩短试验周期, 降低试验成本。不同尺度的试验可以揭示不同层次的岩土工程性质和行为规律, 除了传统的室内小尺度试验外, 还可以开展中尺度和大尺度试验, 如现场模型试验、原位试验等, 以获取更加真实和全面的试验数据^[4]。其次, 利用先进的试验方法, 如非接触式试验方法、无损检测技术等, 实现对岩土工程性质和行为的快速、准确的评估。例如, 利用声波、雷达等无损检测技术对土体内部结构和性质进行分析, 大大提高试验效率和数据准确性。将试验结果与数值模拟相结合, 通过数值模拟的手段对试验过程和结果进行验证和优化, 有助于更好理解试验现象背后的物理机制, 指导试验方案的设计和解读, 提高试验的科学性和可靠性。最后, 将岩土工程试验与其他学科的研究相结合,

如地质学、物理学、化学等,开展多学科交叉研究,跨学科的合作能够为岩土工程试验提供更深层的理论支撑和技术支持,推动岩土工程试验的创新和发展。在进行试验时,应重视试验过程的记录和归纳,及时整理和总结试验数据和经验,建立完善的试验数据库和案例库,为后续试验提供参考和借鉴,促进试验理念的不断创新发展。

4.2 规范管理试验仪器

在岩土工程中,试验仪器的准确性和可靠性直接影响到试验结果的可信度和工程设计的准确性。因此,需要采取一系列措施来规范管理试验仪器,以确保其正常运行和准确测试。在选购试验仪器时,应严格按照相关国家标准和行业规范进行选择,并优先考虑具有国家认证或权威认可的品牌和型号,根据实际需要选择适合的仪器规格和性能指标,确保能够满足工程试验的要求。采购后,对所有试验仪器进行登记备案,并建立相应的档案资料,包括仪器的基本信息、购置日期、使用情况、维护记录等内容,定期对试验仪器进行检查和维护,及时发现和解决存在的问题,确保仪器的正常运行。同时,制定严格的试验仪器使用和维护规程,对试验仪器的使用人员进行培训和指导,确保其掌握正确的使用方法和操作技巧,规定试验仪器的使用频次和使用条件,避免过度使用或不当使用导致的损坏和误差,建立健全的维护保养制度,定期对试验仪器进行清洁、校准和调试,保持其良好的工作状态。由专门的质量管理人员负责对试验仪器进行监督和管理,确保其按照规定的程序和要求进行使用和维护,定期组织对试验仪器进行全面检查和检验,包括外观检查、性能测试、精度校准等内容,发现问题及时整改,确保试验数据的准确性和可靠性。最后,对试验仪器的管理工作进行定期评估和审核,发现存在的问题及时整改和改进,提高试验仪器管理水平和工作效率,加强与外部权威机构的合作和交流,及时了解最新的仪器技术和管理经验,不断提升试验仪器管理水平和服务质量。

4.3 组建土工试验专业团队

专业的团队能够保障试验的准确性、可靠性和高效性,从而为工程设计和施工提供可靠的技术支持。其一,明确团队的职责和工作范围,确定团队的主要工作内容和目标,以及团队成员的角色和职责分配,这有助于团队成员明确工作方向,统一思想,共同努力,达到团队的整体目标。

根据团队的目标和任务,制定详细的组建计划和实施方案,包括团队人员的选拔标准和流程、培训计划、岗位设置、工作流程等内容,确保团队组建工作有序进行,各项工作井然有序。其二,根据团队的工作需求和专业要求,选拔具有相关专业知识和技能、经验丰富、责任心强的人员作为团队成员,注重团队成员的专业素质和团队合作能力,确保团队的整体实力和协作效率。其三,对团队成员进行系统的培训和技能提升,包括岩土工程勘察和土工试验的理论知识、操作技能、仪器使用方法等方面的培训,通过培训,提升团队成员的专业水平和工作能力,确保其能够胜任岗位工作。其四,建立科学有效的团队管理机制,明确团队的组织结构和管理体系,制定团队管理规章制度和工作流程,明确团队成员的权利和义务,规范团队的日常管理和运行,注重团队内部沟通和协作,促进团队成员之间的交流和合作,形成良好的团队氛围,为岩土工程的设计和施工提供可靠的团队保障。

5 结束语

在岩土工程勘察中,土工试验质量管理有利于确保工程安全、可靠。通过规范管理试验仪器、组建专业团队、完善试验管理制度等措施,能够不断提升试验数据的准确性和可信度,为工程项目的成功实施提供坚实保障。然而,土工试验质量管理仍然需要不断的创新和改进,以适应不断变化的工程需求和技术发展,优化工程质量。随着科技的不断进步和管理经验的积累,岩土工程勘察中土工试验质量管理将会取得更多提升,为人类社会的可持续发展贡献更大的力量。

[参考文献]

- [1]姜丽. 岩土工程勘察中土工试验质量管理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(4): 165-167.
 - [2]胡雨婷. 浅析岩土工程勘察中土工试验的质量管理[J]. 中国住宅设施, 2021(12): 44-45.
 - [3]周璇. 岩土工程勘察中土工试验质量管理探讨[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(7): 137-138.
 - [4]丛稳. 岩土工程勘察中土工试验质量管理的探索[J]. 世界有色金属, 2021(3): 172-173.
- 作者简介: 张芸(1987.11—), 毕业院校: 长安大学, 所学专业: 水文与水资源工程, 当前就职单位名称: 五家渠农六师勘测设计研究有限责任公司, 职称级别: 中级工程师。

工业工程技术及生产管理应用探讨

王立新

国网新源有限公司白山发电厂, 吉林 132000

[摘要] 工业工程技术在生产管理中发挥着重要作用, 通过对生产流程、设备利用率、人力资源等方面的优化, 能够提高生产效率、降低成本、提升产品质量, 从而增强企业的竞争力和可持续发展能力。文章探讨工业工程技术在生产管理中的应用, 分析工业工程技术的概述及其在生产管理中的现状, 提出完善工业工程技术生产管理的措施, 以期为提高生产效率和管理水平提供参考。

[关键词] 工业工程技术; 生产管理; 效率; 措施

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12562

中图分类号: F270.3

文献标识码: A

Exploration on Industrial Engineering Technology and Production Management Application

WANG Lixin

Baishan Power Plant of State Grid Xinyuan Co., Ltd., Jilin, 132000, China

Abstract: Industrial engineering technology plays an important role in production management. By optimizing production processes, equipment utilization, human resources, and other aspects, it can improve production efficiency, reduce costs, and enhance product quality, thereby enhancing the competitiveness and sustainable development ability of enterprises. This article explores the application of industrial engineering technology in production management, analyzes the overview of industrial engineering technology and its current situation in production management, and proposes measures to improve industrial engineering technology production management, in order to provide reference for improving production efficiency and management level.

Keywords: industrial engineering technology; production management; efficiency; measures

引言

随着全球经济的快速发展和市场竞争的日益激烈, 生产管理作为企业运营的核心环节, 对于提高企业的竞争力和实现可持续发展至关重要^[1]。在该背景下, 工业工程技术作为一种综合性的管理方法和技术体系, 逐渐成为提升生产管理效率和质量的重要手段。工业工程技术是一种以系统性、综合性和整体性为特点的管理方法, 其核心目标在于通过科学的分析、规划和优化, 实现生产系统的高效运作和资源的合理利用。随着科技的不断进步和生产模式的不断演变, 工业工程技术在生产管理中的应用已经成为提高企业生产效率、降低成本、提升产品质量的重要手段。然而, 目前在实际应用中仍存在一些问題, 例如生产排程不合理、工艺流程不够优化、设备利用率不高等, 这些问題直接影响了企业的生产效率和竞争力。因此, 深入研究工业工程技术在生产管理中的应用, 分析其现状和存在的问题, 探讨相应的改进措施, 具有重要的理论和实践意义。一方面, 可以帮助企业更好地了解和掌握工业工程技术, 有效地应用于生产管理实践中, 提升生产效率和水平; 另一方面, 可以为相关研究领域提供借鉴和参考, 促进工业工程技术的进一步发展和应用。

1 工业工程技术概述

工业工程是一门综合性的学科, 其内容体系涵盖了生产系统的设计、分析、优化和控制等多个方面。生产系统

设计是工业工程的核心。生产系统设计涉及到生产设备的选择与布置、生产线的设计与规划、工艺流程的优化等方面。通过科学合理地设计生产系统, 可以有效提高生产效率, 降低成本, 提升产品质量。同时, 工业工程技术在此领域的应用主要包括产品工艺路线的确定、工艺流程的优化、工艺参数的设定等。通过合理规划和优化工艺, 可以有效地提高生产效率、降低能耗、减少生产周期, 实现生产过程的精益化和智能化。另外, 设备布置是工业工程的重要组成部分, 在设备布置方面的应用包括生产设备的合理布局、工作站的设计、物料流动的优化等, 良好的设备布置可最大程度地提高生产线的效率, 降低生产过程中的物料运输成本, 减少不必要的空间浪费。

作业方法改善也是工业工程的重要内容, 涵盖了工人操作、生产作业流程、生产作业标准化等方面。通过优化作业方法, 可提高工人的工作效率和舒适度, 降低生产过程中的人为误差, 从而提升整体生产效率和产品质量。另外, 工业工程在人力资源管理方面的应用主要包括岗位设计、工作流程优化、员工培训与激励等, 合理的人力资源管理可提高员工的工作效率和工作积极性, 增强团队协作能力, 从而推动生产管理的高效进行。

2 工业工程技术生产管理现状

2.1 生产计划与调度优化不足

当前的生产管理实践中, 许多企业在生产计划与调度

方面存在优化不足的问题,主要表现在生产计划的制定不够科学合理,以及生产调度的灵活性和准确性不足。首先,许多企业在制定生产计划时,往往缺乏科学的分析和预测。生产计划往往是基于历史数据和主观判断制定的,缺乏对市场需求、供应链状况以及资源利用情况等因素的全面考量,导致生产计划的不稳定性和不准确性,难以及时应对市场的变化和需求的波动。其次,缺乏灵活性和实时性。当前许多企业的生产调度仍然采用传统的静态调度方法,难以适应市场需求的快速变化和生产环境的复杂性。生产调度往往是固定的,难以及时调整生产计划以应对突发情况或者需求变化,导致了生产资源的浪费和生产效率的降低。最后,企业在生产计划与调度方面缺乏有效的信息化支持。现代生产管理需要依赖先进的信息技术手段进行数据分析和决策支持,但是许多企业在这方面投入不足或者应用不够广泛,缺乏信息化支持使得生产计划与调度难以实现精细化管理和智能化决策,影响生产管理的效率和水平。

2.2 生产工艺流程不够优化

生产工艺流程不够优化主要表现在生产过程中存在着瓶颈和不必要的复杂性,以及未能充分利用现代化技术手段进行优化的情况^[2]。首先,企业生产工艺流程可能存在着瓶颈,导致生产效率低下,来自于生产设备的性能限制、工艺流程的不合理设计或者是物料流动的不畅等因素,影响生产过程的连续性和稳定性,导致生产周期延长、交付延误。其次,部分企业的生产工艺流程过于复杂,未能充分考虑到简化和优化的可能性。复杂的工艺流程可导致生产过程中出现不必要的环节和步骤,增加了生产成本和周期。此外,复杂的工艺流程增加生产过程中出错的可能性,影响了产品质量和客户满意度。另外,企业未能充分利用现代化技术手段对生产工艺流程进行优化。随着信息技术的发展,现代化技术手段如物联网、人工智能、大数据分析等已经被广泛应用于生产管理领域,可以实现生产过程的智能化和数字化管理。然而,企业未能充分利用这些技术手段,导致了生产工艺流程优化的局限性。

2.3 设备利用率不高

设备利用率不高主要表现在企业生产设备的闲置时间增多、生产效率低下以及成本增加等方面^[3]。首先,设备故障率高。部分企业的生产设备存在老化、磨损或者维护不及时等问题,导致设备故障率较高,无法保障正常的生产运行。设备频繁故障不仅影响了生产计划的执行,还增加了维修和更换设备的成本,降低了生产效率。其次,生产排程不合理。企业存在生产排程不合理、生产任务安排不均衡等问题,导致部分设备长时间处于闲置状态,这种情况下,即使企业拥有先进的生产设备,也无法充分发挥其生产潜力,影响了生产效率和成本控制。另外,企业生产需求不稳定或者订单波动较大的情况,导致设备利用率不高。在订单量较少或者生产需求不稳定的情况下,部

分生产设备可能长时间处于闲置状态,无法实现充分利用,企业难以保持良好的盈利水平,影响了企业的竞争力和可持续发展能力。

2.4 人员管理不够科学

当今工业工程技术生产管理中,人员管理不够科学主要表现在岗位设计不合理、工作流程不顺畅、员工培训不到位以及激励机制不够完善等方面。首先,岗位设计不合理。企业岗位职责不明确、岗位分工不合理等问题,导致员工在工作中出现任务重叠或者任务不明确的情况,影响了工作效率和工作质量。其次,工作流程不顺畅。企业的工作流程不够顺畅,存在环节繁琐、信息传递不畅等问题,导致工作效率低下和沟通不畅,影响到员工的工作积极性和工作满意度,进而影响整体生产管理水平。另外,员工培训不到位。随着技术的不断发展和生产工艺的更新换代,员工需要不断提升自己的技能和知识水平以适应新的生产要求。然而,些企业未能给予员工足够的培训和学习机会,导致员工的技能水平滞后于生产需求,影响了生产效率和产品质量。最后,激励机制不够完善。员工的激励机制直接影响着他们的工作积极性和工作表现,一些企业存在激励机制不够公平、不够激励员工积极性,导致员工缺乏工作动力,影响了生产管理的效率和质量。

3 完善工业工程技术生产管理的措施

3.1 加强对生产计划与调度的分析和预测

加强对生产计划与调度的分析和预测是完善工业工程技术生产管理的关键举措,涉及对市场需求、供应链状态、资源利用情况以及内部生产流程等方面的全面分析和深入预测,以优化生产计划与调度,提高生产效率,降低成本,增强企业竞争力^[4]。首先,通过深入分析市场需求。企业需要了解市场对产品的需求趋势、季节性变化、地区差异等情况,以制定相应的生产计划。同时,对竞争对手的动态也应该加以关注,及时调整生产策略,保持市场敏感度和竞争优势。其次,对供应链状况进行综合分析和评估。企业应该了解供应商的能力、交货周期、供货可靠性等情况,以确保原材料和零部件的及时供应。同时,对供应链中的潜在风险进行预测,如自然灾害、政策变化等因素可能对供应链造成的影响,制定相应的风险管理策略,保障生产计划的顺利执行。另外,对生产资源的利用情况进行科学分析,有助于优化生产计划与调度,包括生产设备的利用率、人力资源的配置、原材料的库存管理等方面,通过合理规划生产设备的使用时间、优化生产线布局、提高设备的运转效率,可以最大限度地发挥生产资源的利用效率,降低生产成本。最后,对内部生产流程进行深入分析和优化。通过对生产流程的每个环节进行细致的分析,找出存在的瓶颈和问题,并提出相应的改进措施。同时,利用先进的技术手段如物联网、大数据分析等,实现生产过程的数字化管理和智能化控制,提高生产计划的准确性

和执行效率。

3.2 重新设计和优化生产流程

重新设计和优化生产流程旨在通过对生产流程的全面分析、识别瓶颈和问题，以及重新设计和优化流程，以提高生产效率、降低成本、提升产品质量，从而增强企业竞争力。第一，对现有生产流程进行全面深入的分析。对生产过程中的每个环节、每个步骤进行逐一审视，了解存在的问题、瓶颈以及造成生产效率低下的原因。通过对生产流程的深入分析，可以确定需要重点优化和改进的方面。第二，识别并解决存在的瓶颈和问题，涉及到物料运输、工序布局、工作站设置、生产调度等方面，如通过重新规划生产线布局，优化物料的流动路径，减少物料的运输时间和等待时间，提高生产效率。或者通过优化工序顺序，减少生产过程中的等待时间和空闲时间，提高生产线的利用率。第三，充分考虑人力资源的合理配置和技术装备的更新换代。合理的人力资源可配置可提高员工的工作效率和生产质量，减少因为人员不足或者过剩而导致的生产效率下降。同时，及时更新和升级生产设备和技术装备，提高生产工艺水平和生产能力，进一步提高生产效率和产品质量。

3.3 加强设备维护保养

设备是生产过程中的核心资源，其正常运行和良好状态对于生产效率、产品质量以及安全生产至关重要^[5]。一是建立健全的维护保养体系。制定详细的设备维护保养计划和标准操作规程，明确各项维护保养工作的内容、责任人、频次和时间节点。同时，建立设备维护保养档案，记录设备的使用情况、维护保养记录、故障情况等信息，为设备管理和维护提供数据支持。二是注重预防性维护。预防性维护旨在预防设备故障的发生，保持设备的正常运行状态，包括定期的清洁、润滑、调整和更换易损件等工作，以减少设备磨损和老化，降低故障率，确保设备长时间稳定运行。三是提高维护人员的技能水平和意识。加强对维护人员的培训和技能提升，使其熟练掌握设备的维护保养知识和操作技能，能够及时发现设备存在的问题并进行处理。同时，培养维护人员的责任心和维护意识，使其能够主动关注设备的运行状态，及时进行维护保养工作，防患于未然。

3.4 优化岗位设计

优化岗位设计旨在通过合理规划和组织工作岗位，提

高员工的工作效率和生产质量，减少资源浪费和生产成本，增强企业的竞争力和可持续发展能力。第一，从整体上考虑生产流程和工作内容。对生产过程进行全面分析，了解各个岗位的工作内容、工作流程以及各个环节的关联性和依赖性。基于这些分析结果，重新规划和设计工作岗位，使得各个岗位之间的协调配合更加紧密，流程更加顺畅，从而提高整体生产效率。第二，充分考虑员工的能力和技能。根据员工的专业背景、技术水平和工作经验，合理安排岗位的职责和工作内容，确保员工能够胜任自己的工作，并有利于他们的个人成长和职业发展。第三，注重工作流程的标准化和规范化。制定详细的工作流程和操作规程，明确各项工作任务的具体步骤和要求，确保每个员工在完成工作任务时都能按照统一的标准和要求进行操作，提高工作的一致性和规范性，减少因为操作不规范而导致的错误和失误，提高生产质量和效率。

4 结束语

工业工程技术在生产管理中的应用对于提高生产效率、优化资源配置、降低成本、提升产品质量具有重要意义。随着科技的不断进步和市场的不断变化，需要工业工程技术与其他相关技术的融合发展，为企业实现智能化、数字化生产管理提供思路和方向。

[参考文献]

- [1] 胡娜, 成的, 仇培飞. 人工智能技术在工业工程中的应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(12): 327-329.
- [2] 王桃霞. 工业工程技术培训的改进研究[D]. 广西: 广西大学, 2023.
- [3] 刘启, 宋萍萍, 罗严, 等. 基于工业工程技术的热处理氮化作业过程优化方案[J]. 汽车实用技术, 2023, 48(10): 187-192.
- [4] 张雨佳. 论工业工程技术在设备管理与维修中的用途[J]. 新型工业化, 2021, 11(11): 22-23.
- [5] 卢佩琳. 工业工程、5G 与智能制造[J]. 工业技术创新, 2021, 8(1): 101-107.

作者简介: 王立新(1975.9—), 男, 单位名称: 国网新源有限公司白山发电厂, 毕业学校和专业: 长春工程学院工程管理。

船舶驾驶人员业务素质现状及培养路径

范军

长江南京航道工程局, 江苏 南京 313000

[摘要]在当今全球化的航运行业中,船舶驾驶人员的业务素质直接影响着船舶的安全运行和货物的顺畅运输。随着航运技术的不断发展和船舶运输模式的变革,船舶驾驶人员的业务素质面临着诸多挑战。文中主要分析影响船舶驾驶人员业务素质的因素,如教育背景与培训水平、工作经验与技能积累、专业知识与法规遵守以及人格特质与沟通能力;探索当前船舶驾驶人员业务素质现状,指出存在问题,针对此,提出了一系列培养路径,包括提供系统化技能培训、丰富实习和实践、优化教育和培训、加强技能认证考试以及定期评估和反馈等措施,以期提高船舶驾驶人员的业务素质,确保船舶运行的安全和顺利。

[关键词]船舶驾驶;业务素质;培养策略

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12565

中图分类号: U676.2

文献标识码: A

Current Situation and Training Path of Professional Quality of Ship Drivers

FAN Jun

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 313000, China

Abstract: In today's globalized shipping industry, the professional quality of ship drivers directly affects the safe operation of ships and the smooth transportation of goods. With the continuous development of shipping technology and changes in ship transportation modes, the professional quality of ship drivers faces many challenges. This article mainly analyzes the factors that affect the professional quality of ship drivers, such as educational background and training level, work experience and skill accumulation, professional knowledge and compliance with regulations, personality traits and communication skills; Exploring the current status of professional competence of ship drivers, pointing out existing problems, and proposing a series of training paths in response to this, including providing systematic skill training, enriching internships and practices, optimizing education and training, strengthening skill certification exams, and regular evaluations and feedback, in order to improve the professional competence of ship drivers and ensure the safety and smooth operation of ships.

Keywords: ship driving; professional competence; cultivation strategy

引言

当前船舶驾驶人员的业务素质存在挑战,如技术水平参差不齐、安全意识薄弱、应急处理能力不足等问题,极易导致船舶操作中的事故和意外事件,对人员生命和财产造成严重威胁,也影响着航运行业的可持续发展。为了提高船舶驾驶人员的业务素质,需要制定科学有效的培养路径,提高培训质量和水平,促进船舶驾驶人员的成长和航运行业的发展。

1 影响船舶驾驶人员业务素质的因素分析

1.1 教育背景与培训水平

教育背景是个体接受的教育程度和质量,培训水平则是个体在职业生涯中接受的专业培训和技能提升。拥有良好的教育背景意味着个体具备较强的学习能力、逻辑思维能力以及对知识的吸收和理解能力,船舶驾驶人员若拥有较高的教育背景,往往能更好地理解航海相关知识、法规条款以及船舶操作技术,提高业务素质和工作效率。而培训水平直接决定了船舶驾驶人员的实际操作能力和专业技能水平,通过系统的培训,船舶驾驶人员能够熟悉船舶的操作流程、应急处理程序以及各类航海设备的使用方法,

提高在实际工作中的应对能力和安全意识^[1]。而且,不断更新的培训内容和技术手段也能够帮助船舶驾驶人员适应不断变化的航运环境和技术要求,提高其综合素质和竞争力。

1.2 工作经验与技能积累

长期的实际操作和航行经历,能够使船舶驾驶人员熟悉不同船型的操控特点、航线规划、航行安全管理等方面的知识和技能,积累丰富的实践经验,这不仅能够提高船舶驾驶人员的操作技能和应对突发情况的能力,还能够培养其良好的判断和决策能力,使其在复杂环境下保持冷静和应对灵活。同时,船舶驾驶人员需要掌握各种船舶操作技能,如航行导航、船舶操纵、应急处理等方面的技能。船舶驾驶人员通过持续的技能培训和实际操作,能够不断提高自己的技能水平,保持与行业发展的同步,适应不同船舶和航行环境的要求。

1.3 专业知识与法规遵守

船舶驾驶人员需要掌握航海相关的专业知识,如航海导航、气象学、海图解读等方面的知识,同时也需要熟悉

各类法规规章,确保航行操作符合法律法规的要求。掌握专业知识是船舶驾驶人员业务素质的核心,航海行业的发展日新月异,航行技术和设备也在不断更新,船舶驾驶人员需要不断学习和掌握最新的专业知识,了解船舶的结构和性能,熟悉航行规则和通信标志,掌握船舶操纵技术等。只有具备扎实的专业知识,才能更好地应对各种复杂情况,保障船舶的安全运行。另一方面,航行过程中需要遵守各类国际、国家和地区的法规和规章制度,如国际海事组织(IMO)的法规、各国海事部门的规章等。船舶驾驶人员应该了解并遵守这些法规要求,确保船舶的合法航行和安全操作,还需要熟悉各类安全管理规范和应急预案,提高应对紧急情况和事故处理的能力。

1.4 人格特质与沟通能力

在人格特质上,责任心、自律性、耐心和细心等人格特质是船舶驾驶人员所必须具备的品质。责任心使他们能够对船舶和乘客的安全负起责任;自律性有助于他们保持良好的职业操守和工作纪律;耐心和细心则帮助他们在复杂的航行环境中保持冷静和专注,提高工作效率和安全性。船舶驾驶人员还需与船上其他船员、船公司的管理人员以及岸上的港口、海事等部门进行有效的沟通和协作,良好的沟通能力不仅能够促进团队合作,提高工作效率,还能够减少误解和冲突,确保航行过程中信息的及时传递和应对措施的有效执行。

2 船舶驾驶人员业务素质现状

2.1 工作技能不足

船舶驾驶部分人员仍缺乏足够的培训和实践经验,工作技能不够完善。一是在航海导航、船舶操纵、气象学等方面缺乏必要的技能。船舶驾驶是一项高度技术性和复杂性的工作,需要驾驶人员具备精湛的操作技能和对船舶系统的深入理解,驾驶人员由于缺乏系统的培训或实践经验不足,导致其在操作船舶时显得手忙脚乱,甚至无法有效地应对突发情况。二是在应急处理和危险情况下的应对能力不足^[2]。船舶驾驶是一项高风险的工作,面临着各种突发情况和意外事件,如恶劣天气、船舶故障、海盗袭击等,船舶驾驶人员需要具备良好的危机处理能力和应急预案执行能力。缺乏相应的培训和实践经验,会导致在紧急情况下无法有效地应对,增加航行中的风险和安全隐患。究其原因,主要是学习能力不足或对新技术的接受程度较低,技能水平滞后,难以与行业发展保持同步。因此,船舶公司和相关管理部门可以加强对船舶驾驶人员的培训和考核,帮助船舶驾驶人员提升工作技能,提升航行效率。

2.2 实操能力不强

虽然船舶驾驶人员可能具备理论知识和技能,但在实际操作中,仍面临实操能力不足的挑战。首先,部分人员对船舶设备和系统操作的熟练程度不高,船舶驾驶人员需要能够熟练操作各种船舶设备,如导航设备、通讯设备、

机械设备等,以确保船舶的安全运行,缺乏足够的实操经验或操作技能不够娴熟,会导致在操作船舶设备时效率低下,甚至出现操作失误。其次,在复杂航行环境中的应变能力不足。船舶驾驶人员需要在各种复杂的航行环境中操作船舶,如狭窄水道、密集航线、恶劣天气等情况下,要具备高超的操纵技巧和应对能力,驾驶人员缺乏实际操作经验或应对复杂情况的能力不足,在航行过程中会出现操作不当或决策失误的情况。最后,船舶驾驶是一项高风险的工作,面临着各种突发情况和意外事件,如火灾、漏水、碰撞等,良好的实操能力能够帮助船舶驾驶人员迅速、准确地应对紧急情况,采取有效的措施保障船舶和乘客的安全,但实操能力不足的驾驶人员就无法有效地处理紧急情况,增加船舶运行的风险。

2.3 安全意识不足

船舶驾驶人员的工作环境风险较高,存在对安全问题的认识不足或对安全意识的轻视,易导致安全事故发生。驾驶人员存在对安全规程的漠视或忽视,出于种种原因,不严格执行相关规定,诱发安全问题。船舶驾驶人员还需要能够及时发现和识别潜在的安全隐患和危险情况,采取有效的措施加以应对。但一些驾驶人员由于对危险情况的判断能力不足,无法及时发现和处理潜在的安全隐患,增加了事故发生的风险。另外,船舶驾驶人员需要通过定期的安全培训和实践演练来提高自己的安全意识和应对能力,但部分驾驶人员存在对安全培训的消极态度或对演练活动的漠视,认为这些活动浪费时间或没有必要,从而导致自身安全意识的缺失。

3 船舶驾驶人员业务素质培养路径

3.1 提供系统化技能培训

船舶公司和管理部门可以采取一系列措施,确保培训的全面性、针对性和有效性。在制定培训计划时,应该考虑到船舶驾驶人员的不同岗位和职责,量身定制培训内容,明确培训的目标、时间安排、培训形式等,确保培训的针对性和系统性,帮助船舶驾驶人员全面提升自己的技能水平。培训的形式可以更加多样化,如课堂培训、实地实操训练、模拟演练、在线学习等,这些形式可以相互补充,满足不同驾驶人员的学习需求和习惯,提高培训的灵活性和针对性^[3]。其中,技能培训是培养船舶驾驶人员业务素质的核心内容。技能培训应重点围绕航海导航、船舶操纵、应急处理等方面展开,通过模拟训练和实地操作,帮助驾驶人员熟练掌握船舶操作技能和应对紧急情况的能力,结合实际情况设计具体的培训课程和内容,注重理论与实践相结合,确保培训的实效性和可操作性。

3.2 丰富实习和实践

通过实习和实践,船舶驾驶人员可以将理论知识与实际操作相结合,积累经验,提高技能水平,培养综合素质。航运企业可以与相关培训机构、船舶管理公司等合作,为

学生提供实习机会,让他们亲身体验船舶操纵、航行规则遵守等实际操作,了解船舶管理和运营的各个环节。在实习过程中,需要有专业人员对学生进行实践操作指导,引导他们学习并掌握船舶驾驶的技能 and 技巧,如船舶操纵、航线规划、航行安全等方面的操作,帮助他们理解并熟练运用相关知识。船舶驾驶人员的实践操作可以通过模拟训练设施进行,如船舶模拟操纵室、船舶动态模拟系统等,这些设施可以模拟各种航行环境和紧急情况,让学生在安全的环境下进行实践操作,提高应对突发情况的能力。同时,还可以组织实战演练活动,通过模拟真实航行情况,组织学生参与航行任务的执行,如航线规划、船舶操纵、航行安全监控等,让他们在实践中不断提升技能水平和应对能力。在实践过程中,船舶驾驶人员需要不断总结经验、分享经验,相互学习、相互促进,船舶管理单位也可以组织经验交流会、经验分享会等活动,让学生分享自己的实践经验和心得体会,促进业务素质的共同提高。

3.3 加强技能认证考试

技能认证考试可以客观评估船舶驾驶人员的专业技能水平,鼓励其不断学习、提高技能,从而提升整体行业水平。第一,制定规范的考试内容和标准,明确考试的范围和要求,考试内容应涵盖船舶操纵、航线规划、航行安全、应急处置等方面的知识和技能,确保与实际工作密切相关,全面评估船舶驾驶人员的业务水平。第二,考虑到船舶驾驶人员的不同级别和岗位需求,可以设立多级别的考试分类。例如,可以分为初级、中级和高级等不同级别,针对不同级别的船舶驾驶人员进行相应的考试设置,确保考试的针对性和灵活性。第三,为方便船舶驾驶人员参加考试,合理确定考试时间和地点,考试时间可以根据实际工作安排和学员需求进行调整,确保不会影响到正常的工作和学习,考试地点应选择在便利易达的地区设立,为学员提供良好的考试环境和条件。第四,为保证考试的公平公正,需要建立健全的考试监督机制,考试监督人员应具备丰富的行业经验和专业知识,严格按照考试规程和标准进行监督管理,确保考试过程的公正、透明和规范。第五,随着船舶驾驶技术的不断发展和更新,考试内容和标准也需要不断更新和调整,确保与行业发展保持同步,全面反映船舶驾驶人员的业务需求和技能要求。为帮助船舶驾驶人员更好地备考和应对考试,可以提供相应的考试培训和辅导服务,如组织模拟考试、提供考试资料和题库、开展考试技巧指导等,帮助学员全面准备,顺利通过考试,有效提升船舶驾驶人员的专业技能水平,促进整个行业的发展和进步。

3.4 定期评估和反馈

定期评估和反馈可以及时发现船舶驾驶人员的不足之处,为其提供改进和提升的机会,从而不断完善其业务素质,保障航运安全。首先,需要明确评估船舶驾驶人员业务素质的标准和指标,这些标准和指标应涵盖船舶操纵、航行安全、航线规划、应急处置等方面,具有可量化和可评估性,以便客观评估船舶驾驶人员的业务水平。根据预先制定的评估计划,定期对船舶驾驶人员进行业务素质评估和检查,通过考试、实地演练、模拟操纵等形式进行,全面了解船舶驾驶人员的技能水平和工作表现^[4]。在评估完成后,要向船舶驾驶人员提供客观和及时的反馈,反馈内容应包括优点和不足之处,具体指出业务素质中存在的问题和改进的方向,帮助船舶驾驶人员认清自身状况,及时调整学习和工作方向。针对不同船舶驾驶人员的不同问题和需求,制定个性化的改进计划,改进计划应具体明确目标和措施,帮助船舶驾驶人员持续改进和提升。在实施改进计划的过程中,进行监督和跟踪,及时了解改进效果,通过定期评估和反馈、实地观察和辅导等方式进行,确保改进措施的有效实施和效果达到预期。同时需要注意,评估和反馈不仅是一次性的活动,更应是持续改进和提升的过程。航运企业应不断完善评估机制和反馈机制,不断提高船舶驾驶人员的业务素质,促进整个行业的良性发展。

4 结束语

船舶驾驶人员的业务素质直接关系到航运安全和行业发展。通过对当前业务素质现状的分析和对培养路径的探讨,可以充分看出培养高素质船舶驾驶人员的紧迫性和必要性,航运企业需进一步加强教育培训、强化实践操作、优化技能认证考试以及定期评估反馈,提升船舶驾驶人员的业务水平,促进航运行业的健康发展。

[参考文献]

- [1]吉云飞.试论船舶驾驶人员疲劳致因与预防策略[J].中国航务周刊,2022(18):60-62.
- [2]周福华.眩光对夜航船舶驾驶人员视觉影响的定量分析[J].船舶物资与市场,2020(1):81-82.
- [3]赵逸蔓.基于航行安全的航海人员素质评价及培养路径研究[D].舟山:浙江海洋大学,2024.
- [4]戴耀存.船员管理与培训教育论文集[C].广州:中国航海学会,2005.

作者简介:范军(1986.12—),男,江苏泰州人,汉族,本科学历,无限航区一等船长,从事船舶管理和航道疏浚施工工作。

数字经济背景下健身房的数字化转型

崔亚钊

国防科技大学, 江苏 南京 210039

[摘要]随着数字经济的蓬勃发展, 高校健身房作为大学校园中重要的健身场所, 也在逐步向数字化转型迈进。文中探讨数字经济背景下高校健身房的数字化转型, 深入剖析数字化转型的动因、优势和实施策略, 以及关键技术 in 健身房管理中的应用, 通过对数字化转型的研究与分析, 旨在为高校健身房的数字化转型提供理论支持和实践指导, 促进高校健身服务的提质升级, 满足师生日益增长的健身需求, 推动高校健身事业迈上新的台阶。

[关键词]数字经济; 健身房; 数字化

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12555

中图分类号: F272.3

文献标识码: A

Digital Transformation of Gyms under the Background of Digital Economy

CUI Yazhao

National University of Defense Technology, Nanjing, Jiangsu, 210039, China

Abstract: With the booming development of the digital economy, university gyms, as important fitness venues on university campuses, are gradually moving towards digital transformation. This article explores the digital transformation of university gyms under the background of the digital economy, deeply analyzes the reasons, advantages, and implementation strategies of digital transformation, as well as the application of key technology in gym management. Through research and analysis of digital transformation, the aim is to provide theoretical support and practical guidance for the digital transformation of university gyms, promote the upgrading of university fitness services, meet the growing fitness needs of teachers, and promote the development of university fitness to a new level.

Keywords: digital economy; gym; digitization

数字化技术的不断成熟和普及, 正在深刻改变着人们对健康和健身的认知方式以及健身服务的提供方式。高校健身房作为大学校园中的重要健身场所, 也面临着数字化转型的迫切需求。传统的健身房管理模式和服务方式已经无法满足师生日益增长的健身需求和多样化的服务期待。因此, 高校健身房迫切需要借助数字化技术, 提升服务水平, 优化管理效率, 更好地满足师生的健身需求, 促进学生身心健康的全面发展。

1 数字经济背景下健身房数字化转型的动因

1.1 国家政策红利对健身行业的影响

近年来, 随着人民生活水平的提高和健康意识的增强, 政府倡导健康生活方式已成为社会主流。健身作为维护身体健康的重要手段之一, 政府出台的相关政策, 如鼓励学校加强体育锻炼、提倡健康教育等, 直接推动了高校健身房的建设与发展。政府对体育产业的扶持和鼓励也为高校健身房提供了经济支持和政策保障, 促进了健身设施的更新升级和服务水平的提升。在这样的政策环境下, 高校健身房作为服务于广大师生健康的重要场所, 有责任和义务更好地发挥作用, 积极响应国家政策号召, 加速数字化转型, 提升服务水平, 推动健康教育的深入开展。

1.2 传统健身房存在的问题

1.2.1 企业诚信缺失对消费者权益的影响

健身房作为提供服务的机构, 其诚信度直接关系到用户对服务的信任和满意度。然而, 若健身房存在诚信缺失

的情况, 例如服务不达标、收费不透明等问题, 将直接损害到用户的权益和体验。尤其是在高校环境下, 学生是健身房的主要用户群体, 他们更加注重服务的诚信和质量。因此, 我们必须高度重视企业诚信建设, 建立健全的服务承诺体系和诚信管理机制, 确保服务的透明度和可信度。

1.2.2 教练素质不一与流动性问题

教练作为健身房服务的核心, 其专业水平直接关系到用户的健身效果和满意度, 但是有些教练专业水平不高, 服务质量无法保证。同时, 由于行业竞争激烈和待遇不佳, 教练流动性较大, 经常出现人员更替的情况, 导致用户的持续性服务受到影响。

1.2.3 落后的经营方式与售后服务不足

一些健身房仍然采用传统的经营方式, 管理效率低下, 服务体验欠佳。例如, 预约、结算等流程繁琐, 无法满足用户的便捷需求^[1]。同时, 一些健身房的售后服务不足, 无法及时解决用户的问题和需求, 导致用户满意度下降。

2 数字经济背景下健身房数字化转型的优势

2.1 智能化经营方式的效益

在数字经济背景下, 智能化经营方式不仅提升了健身房的管理效率, 还改善了用户体验, 促进了健身房的可持续发展。引入预约系统、智能健身设备和数据分析工具等技术, 通过预约系统, 学生可以提前预约健身课程和场地, 避免了排队等待的繁琐过程, 提高了场地利用率。智能健身设备可以实现用户身体数据的实时监测和记录, 帮助教

练更好地了解用户的健身情况，制定更科学的训练计划。而数据分析工具则可以对用户健身数据进行深度分析，发现用户健身习惯和需求的变化，为健身房的经营决策提供数据支持，大大提升了健身房的管理效率，减少了人力资源的浪费，降低了运营成本，为健身房的可持续发展奠定了坚实基础。高效便捷的预约系统、个性化的健身方案和实时的健身数据监控，使得用户可以更加方便地进行健身活动，并且获得更专业、个性化的服务，不仅提升了用户的健身效果，还增加了健身的乐趣和趣味性。通过移动应用和社交媒体平台，用户可以随时随地与教练和其他健身爱好者进行互动和分享，增强了用户的参与感和归属感。

2.2 以消费者为中心的服务理念

在数字化转型的背景下，我们可以通过数据分析和技术支持，通过建立个性化的健身方案、提供定制化的健身指导和服务，我们可以满足不同用户群体的需求，提升他们的满意度和忠诚度。例如，我们可以针对不同学生的身体状况和健身目标，制定个性化的训练计划，为他们提供更加专业和有效的健身指导，从而增强他们对健身房的信任和依赖。在数字化转型的支持下，我们可以建立起便捷的沟通渠道，例如移动应用和社交媒体平台，与用户进行实时互动和交流。通过这些平台，用户可以随时随地向我们提出意见、建议和需求，我们也可以及时回应用户的反馈，了解用户的诉求和期望，不断改进和完善我们的服务，有助于建立起良好的用户关系，增强用户对健身房的归属感和忠诚度。在数字经济背景下，通过建立良好的用户口碑，我们可以吸引更多的用户加入到我们的健身房，扩大我们的市场份额。同时，满意度高的用户往往会成为我们的忠实粉丝和推广者，为我们带来更多的新用户和增加的收入。

2.3 降低运营成本的潜力

在数字经济背景下，借助先进的技术和智能化管理手段，我们可以有效地降低健身房的运营成本，提高经营效率，从而实现更加可持续的发展^[2]。数字化转型可以帮助我们优化资源配置，通过引入智能化的健身设备和自动化的管理系统，我们可以减少人工的投入，提高运营效率。例如，智能健身设备可以实现用户数据的自动记录和分析，减少了需要人工操作的环节，节省了人力成本。同时，预约系统和结算系统的引入也能够降低前台人员的工作量，提高了工作效率，进一步减少了人力成本。传统的管理方式往往需要大量的纸质文件和手工记录，而借助云计算、大数据分析等技术，我们可以实现信息的电子化和智能化管理，大大降低了管理成本。通过云计算，我们可以将数据存储于云端，避免了传统服务器的维护和更新成本；通过大数据分析，我们可以从海量数据中挖掘出有价值的信息，为经营决策提供科学依据，进一步提高了管理效率，降低了管理成本。传统的营销方式往往需要大量的人力和物力投入，效果难以保证。而通过数字化营销手段，例如

社交媒体营销、网络推广等，我们可以实现精准定位和个性化营销，将广告投放的成本降到最低，同时提高了营销的效果和回报率。

3 数字化转型的关键技术与平台

3.1 云计算与大数据在健身房管理中的应用

通过云计算技术，可以将健身房的数据存储在云端，实现数据的集中管理和实时更新，不仅降低了IT基础设施的成本，也提高了数据的安全性和可靠性。同时，大数据技术为我们提供了强大的数据分析能力，通过对会员数据、健身活动数据等进行分析，我们可以更好地了解用户的健身习惯、行为偏好和需求，从而针对性地优化健身课程安排、设备配置等，提升用户满意度。

3.2 物联网技术在健身房的应用

物联网技术将各种健身设备、传感器和智能终端连接到互联网，可以实现设备的远程监控和管理，提高设备利用率和维护效率。例如，通过传感器实时监测健身设备的使用情况和健身者的运动数据，我们可以及时发现设备的故障和异常，进行维修和调整，保证设备的正常运转。同时，物联网技术还可以实现对用户行为的实时监测和分析，帮助教练更好地了解用户的健身情况，制定个性化的训练计划，提高健身房的管理效率，优化用户体验，提升健身房的竞争力，推动健身房的可持续发展。

3.3 移动应用与健身房的关联

移动应用作为用户与健身房之间的桥梁，通过移动应用，用户可以随时随地进行健身课程预约、健身数据记录和健身活动分享，极大地提高了用户的参与度和满意度。管理者也可以通过移动应用向用户推送健身课程安排、促销活动等信息，增强了与用户的互动和沟通。移动应用还可以结合用户偏好和行为数据，提供个性化的健身建议和服务，满足用户的个性化需求，增强用户的黏性和忠诚度。因此，移动应用与健身房的关联不仅能够提升用户体验，还能够促进健身房的品牌建设和发展，为健身房带来持续的增长和盈利。

3.4 虚拟现实技术在健身行业中的潜力

虚拟现实技术为用户提供了全新的健身体验，通过虚拟现实技术，用户可以身临其境地体验各种健身场景，例如登山、潜水等，不仅增加了健身的趣味性，也提升了用户的体验感。同时，虚拟现实技术还可以实现虚拟健身教练的训练指导，帮助用户更科学地进行健身训练，提高训练效果。例如，在高校健身房中，学生可以通过虚拟现实技术参与虚拟健身课程，跟随虚拟健身教练进行训练，享受沉浸式的健身体验。这种新颖的健身方式不仅能够吸引更多的用户加入，还能够提升健身房的品牌形象和竞争力，促进健身房的长期发展。因此，虚拟现实技术在健身行业中具有巨大的潜力，为高校健身房的数字化转型和创新提供了全新的可能性。

4 高校健身房数字化转型的实施策略

4.1 领导层的支持与推动

作为高校建设管理者,领导层需要从战略层面充分认识到数字化转型的紧迫性和必要性,并制定清晰的数字化发展战略和目标。需要向组织内部和外部传递数字化转型的重要性和意义,引导全体员工积极参与和支持数字化转型工作。同时,领导层需要督促各部门积极配合,推动数字化项目的顺利实施和落地。他们需要加强对数字化项目的监督和管理,及时解决项目中出现的问题和困难,确保项目能够按时按质完成,达到预期的效果和目标。要倡导开放、创新的组织文化,鼓励员工敢于尝试和创新,鼓励团队合作和知识共享,领导层需要推动管理理念的转变,从传统的管理模式向数字化管理模式转变,注重数据驱动、用户导向的管理方式,不断提升组织的管理水平和竞争力。

4.2 人才队伍建设与培训

在高校健身房数字化转型中,人才队伍建设与培训是至关重要的一环。通过在招聘岗位中明确数字化技能的要求,吸引具有相关专业知识和技能的人才加入我们的团队,为数字化转型提供人才保障。定期组织各类数字化技能培训和学习活动,包括云计算、大数据分析、物联网等方面的知识培训,帮助员工掌握最新的数字化技术和工具,提升数字化素养和专业水平。鼓励员工参与外部的培训和学习活动,通过参加行业会议、研讨会、培训课程等,了解行业最新发展动态和技术趋势,不断更新自己的知识和技能,为数字化转型提供更好的支持^[3]。通过人才队伍建设与培训,团队能够不断提升数字化技能和能力,更好地适应数字化转型的需求,为高校健身房的数字化转型提供强有力的支持和保障。

4.3 技术平台的选择与建设

在选择技术平台时,会充分考虑健身房的实际需求和特点,对市场上各种技术平台进行调研和评估,选择适合我们健身房的平台,并根据实际情况进行定制和优化。在云计算平台的选择上,我们会考虑平台的稳定性、安全性、灵活性和扩展性,会选择知名的云服务提供商,如亚马逊AWS、微软 Azure 等,确保数据的安全和可靠性,并根据实际需求灵活调整服务规模和配置。在大数据分析平台的选择上,我们会考虑平台的数据处理能力、分析算法和数据可视化功能,会选择能够满足我们大数据分析需求的平台,如Hadoop、Spark等,同时结合人工智能和机器学习技术,挖掘数据中的潜在价值,为健身房的经营决策提供科学依据。在物联网平台的选择上,我们会考虑平台的稳定性、通信技术和设备兼容性,会选择支持各种健身设备和传感器的物联网平台,确保设备之间的信息共享和交互,实现设备的远程监控和管理,提高设备利用率和维护效率。在移动应用平台的选择上,我们会考虑平台的用户体验、

功能丰富性和安全性,会选择支持多平台开发和跨平台适配的移动应用开发平台,确保移动应用能够在不同的终端设备上流畅运行,并提供丰富的功能和良好的用户体验。

4.4 用户体验的优化与改进

在高校健身房数字化转型过程中,将不断努力优化和改进用户体验,以提高用户的满意度和忠诚度。会倾听用户的反馈意见,了解用户的需求和偏好,不断优化移动应用的界面设计,使其更加简洁、直观、易用。还会不断丰富移动应用的功能,满足用户的多样化需求,提升用户的使用体验。简化预约流程,减少用户的等待时间和操作步骤,加强对用户的服务跟踪和反馈,及时解决用户的问题和困扰,提升用户的满意度和信任度。定期检查和维护健身设备,确保设备的正常运行和安全性。我们还会根据用户的反馈意见,调整设备的布局和配置,提升设备的使用舒适度和效果,提高用户的满意度和体验感。根据用户的反馈意见和需求,不断改进健身课程的设置和内容,提升课程的吸引力和实用性。加强对教练团队的培训和管理,提升教练的专业水平和服务质量,为用户提供更优质的健身服务和体验。

5 结语

在数字化转型的道路上,高校健身房正迈出坚实的步伐。数字化转型不仅是跟上时代潮流的必然选择,更是提升用户体验、优化管理效率的有效途径,通过本文的探讨,剖析了数字化转型的动因、优势和实施策略,以及关键技术 in 健身房管理中的应用。在这一过程中,我们看到了数字化转型所带来的巨大潜力和机遇,也意识到了其中所面临的挑战和困难。然而,正是面对挑战,才能不断突破自我,不断创新,不断进步。未来,高校健身房将继续秉承着以用户为中心的服务理念,不断优化用户体验,不断提升管理效率,为广大师生提供更加便捷、高效、个性化的健身服务,为打造健康校园、促进学生身心健康作出更大的贡献。让我们携手并进,共同开创高校健身房数字化转型的美好未来!

【参考文献】

- [1] 锁利铭,李军. 政务服务数字化转型的“纵向一体化”逻辑、过程与路径——基于制度学派的分析框架[J]. 电子政务,2024(3):17-28.
 - [2] 吴画斌,吴佳璐,陈如意,等. 数智时代技能人才数字素养能力现状与提升对策[J]. 中国人事科学,2024(1):46-55.
 - [3] 刘畅,钱正婧,孟梨萍. 高校数字化转型能力评价模型研究[J]. 现代教育技术,2024,34(3):39-51.
- 作者简介:崔亚钊(1995.10—),毕业院校:福州大学,所学专业:软件工程,当前就职单位:国防科技大学,职务:无,职称级别:初级。

应急救援水处理车的结构设计及应用

李子繁

杭州天创环境科技股份有限公司, 浙江 杭州 311121

[摘要]文中简要概述了我国应急救援水处理车的结构设计及其应用。强调了我国应急救援水处理车在面对自然灾害和突发水污染事件等紧急情况下的的重要性,介绍了我国应急救援水处理车的结构设计,特别是针对我国地域广阔、灾害频发的特点,强调了我国应急救援水处理车在设计上的灵活性和适应性。简要阐述了我国应急救援水处理车的应用场景,涵盖了自然灾害救援、突发水污染事件处理以及长期水资源短缺等方面。通过对我国应急救援水处理车的结构设计和应用的综合介绍,展示了其在我国应对紧急情况、保障水资源安全和促进社会稳定方面的重要作用,为我国灾害应对和水资源管理提供了重要参考。

[关键词]应急救援;水处理车;结构设计;应用

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12547

中图分类号: U469.6

文献标识码: A

Structural Design and Application of Emergency Rescue Water Treatment Vehicles

LI Zifan

Hangzhou Tianchuang Environmental Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311121, China

Abstract: This article provides a brief overview of the structural design and application of emergency rescue water treatment vehicles in China. It emphasizes the importance of emergency rescue water treatment vehicles in the face of natural disasters and sudden water pollution incidents. It introduces the structural design of emergency rescue water treatment vehicles in China, especially in response to the characteristics of Chinese vast territory and frequent disasters. It emphasizes the flexibility and adaptability of emergency rescue water treatment vehicles in design. It briefly elaborates on the application scenarios of emergency rescue water treatment vehicles in China, covering natural disaster rescue, sudden water pollution incident handling, and long-term water resource shortage. Through a comprehensive introduction to the structural design and application of emergency rescue water treatment vehicles in China, this paper demonstrates their important role in responding to emergencies, ensuring water resource security, and promoting social stability, providing important references for disaster response and water resource management in China.

Keywords: emergency rescue; water treatment vehicles; structural design; application

引言

在面对自然灾害、突发水污染事件以及长期水资源短缺等挑战时,应急救援水处理车作为一种关键的救援工具,发挥着重要的作用。其结构设计与应用涉及到车辆工程、环境科学、水处理技术等多个领域,具有深远的社会意义和应用前景。本文旨在探讨应急救援水处理车的结构设计及其应用,通过对其结构设计的要点和应用场景的分析,展示其在应急救援领域的重要性和潜力。首先,将介绍应急救援水处理车的结构设计,包括车辆整体结构、水处理系统设计以及动力系统设计等方面的内容;随后,将探讨应急救援水处理车在自然灾害、突发水污染事件处理以及长期水资源短缺等方面的应用情况,分析其在不同场景下的作用和效果。通过深入研究和探讨,可以更好地理解和应用应急救援水处理车,为应对各种紧急情况提供更有效的解决方案,保障人民生命财产安全,促进社会稳定和可持续发展。

1 应急救援水处理车的重要性

应急救援水处理车在当今社会中具有重要意义。随着自然灾害频发、工业化进程加快以及人口增长等因素的影

响,水资源的安全性和可持续性受到了越来越多的关注。在自然灾害发生、突发水污染事件或长期水资源短缺等紧急情况下,保障人民的饮水安全和应对水资源危机成为当务之急。应急救援水处理车作为一种快速响应的工具,能够迅速投入到灾区或污染现场,为受灾群众提供清洁饮用水,有效防止疾病的传播,保障人民生命财产安全。此外,长期应对水资源短缺的挑战也需要应急救援水处理车的参与,通过技术手段实现水资源的合理利用和再生利用,从根本上解决水资源紧缺问题。因此,应急救援水处理车在维护社会稳定、保障人民生活水平和促进可持续发展方面发挥着不可替代的作用。

2 水处理车的分类

水处理车根据其功能和应用领域不同,可以分为多种分类。一种常见的分类方式是根据水处理车的主要处理对象,可将其分为污水处理车和饮用水处理车两大类。污水处理车主要用于处理污水和废水,包括工业废水、生活污水以及污染水体的处理,其主要目的是净化水质,达到环境排放标准或再利用标准。而饮用水处理车则主要用于处理自然灾害、人为事故等紧急情况下的饮用水供应问题,

包括过滤、消毒等处理过程,确保水质符合人体健康标准。此外,根据水处理车的运载方式和使用场景的不同,还可以将其分类为移动式水处理车和固定式水处理车^[1]。移动式水处理车具有灵活性强、快速响应等特点,适用于应急救援和临时供水;而固定式水处理车通常安装在固定位置,用于长期水处理或大型水处理工程。

3 应急救援水处理车的结构设计

3.1 车辆整体结构设计

3.1.1 车辆外观设计

应急救援水处理车的外观设计在车辆整体结构中扮演着至关重要的角色。其外观设计不仅需要考虑到美观和符合品牌形象的要求,还需要兼顾实用性和功能性。首先,外观设计应该体现出应急救援的特点,例如明显的标识和警示灯等,以便在紧急情况下能够快速识别和辨认。其次,外观设计需要考虑到车辆的稳定性和安全性,采用合理的车身结构和外观造型,保证车辆在不同路况下的稳定性和操控性。此外,外观设计还应考虑到人机工程学,确保车辆外部的开关、操作和维护部件能够方便地达到,并且人员能够在紧急情况下迅速操作。同时,外观设计也要考虑到环境保护和节能减排的要求,采用低空气阻力设计和轻量化材料,降低能耗和环境污染。

3.1.2 车辆内部结构设计

内部结构的合理设计直接影响着车辆的功能性、操作性和可维护性。首先,内部结构设计需要充分考虑各个功能模块之间的布局和组织,确保设备之间的配合协调,减少能量损失和空间浪费。例如,水处理设备、储水罐、发动机和控制系统等组件应该根据功能联系紧密地安排在车辆内部,并考虑到各自的安装位置、连接方式和维护通道,以便于操作和维护人员进行维护和保养。其次,内部结构设计需要考虑到人员的工作环境和安全。在设计中应充分考虑人机工程学原理,确保驾驶员和操作人员的工作空间宽敞舒适,并且操作部件布局合理、易于操作。同时,为了保障人员安全,应考虑到紧急情况下的应急出口和安全设施,以便在需要时能够快速疏散人员。另外,内部结构设计还需要考虑车辆的重量分布和平衡性,以确保车辆在行驶过程中的稳定性和操控性。各个部件的布置应该合理分配,避免车辆出现重心不稳或过度偏重的情况。

3.2 水处理系统设计

3.2.1 水处理设备选型

在应急救援水处理车的水处理系统设计中,水处理设备的选型至关重要。选型的合理性直接影响着水处理车的处理能力、效率和成本效益。首先,需要根据应急情况和处理需求选择适合的水处理设备。针对不同类型的水污染,可以选择颗粒过滤器、活性炭过滤器、反渗透膜、紫外线消毒器等不同的水处理设备,以满足对水质的不同处理要求。其次,选型时需要考虑水处理设备的性能参数和技术

指标。例如,处理能力、净化效率、能耗水平、操作稳定性等指标都是评价水处理设备优劣的重要标准。在应急救援情况下,水处理设备需要具备快速启动、高效处理和稳定运行等特点,以确保及时提供清洁饮用水。另外,选型时还需要考虑设备的适应性和可靠性。水处理设备应该具有良好的适应性,能够适应不同水质和环境条件下的处理需求。同时,设备的可靠性也是选型的重要考量因素,确保在恶劣条件下仍能正常运行,减少故障发生的可能性。最后,选型还需要考虑到成本和维护便捷性^[2]。水处理设备的选型应该在满足处理要求的前提下,尽可能降低投资成本和运行维护成本,提高成本效益和经济可行性。

3.2.2 水处理系统布局设计

合理的布局设计能够最大程度地优化空间利用,提高水处理效率,同时确保设备安全稳定地运行。首先,需要根据水处理车的整体结构和尺寸,确定水处理系统的布局方案。在布局设计中,需要考虑到各个水处理设备之间的连通性和协调性,以便于操作人员进行监控和维护。同时,还需要考虑到水处理系统与车辆其他功能模块的整合,确保布局紧凑、协调统一。其次,水处理系统布局设计需要充分考虑水处理流程和工艺要求。根据水处理流程,合理安排各个处理单元的位置和顺序,确保水的处理过程顺利进行。例如,应首先安排预处理单元,包括颗粒过滤、活性炭吸附等预处理工艺,然后是主要的水处理单元,如反渗透膜过滤、紫外线消毒等,最后是后处理单元,如臭氧消毒、余氯去除等。同时,根据处理单元的特点和要求,合理布置设备之间的管道连接和阀门控制,确保水的流向和控制方便有效。另外,水处理系统布局设计还需要考虑到操作人员的工作环境和安全。合理布置设备和操作控制面板,确保操作人员能够方便地观察和操作各个处理单元,同时设置安全警示标识和应急停止按钮,以应对突发情况的发生。

3.3 动力系统设计

3.3.1 发动机选型与布局

应急救援水处理车的动力系统设计至关重要,而发动机选型与布局是其中的核心部分。在选型时,需要考虑到车辆的整体负荷和性能要求,以及应急救援的特殊需求。一般来说,应选择具有足够动力输出和可靠性的发动机,以确保车辆能够在各种复杂环境下稳定运行。同时,发动机的燃料类型也是选型考虑的重要因素,应根据车辆的使用场景和可获得的燃料资源选择合适的类型,常见的包括柴油、汽油、天然气等。在布局设计方面,需要充分考虑发动机与其他车辆组件之间的空间关系和安全性。发动机的位置和安装方式应符合车辆的整体结构设计,确保与水处理系统、动力传输系统和散热系统等其他部件的协调配合。此外,还应考虑到发动机的散热和通风问题,保证其在运行过程中能够获得足够的冷却和通风,避免过热引起

的故障或安全隐患。除了功能性考虑外，发动机选型与布局还应兼顾环保性和节能性。应选择符合排放标准和节能要求的发动机，以降低排放物对环境的影响，并提高车辆的经济性。在布局设计时，还应合理利用发动机底部空间，安装排气净化装置或余热回收系统等节能环保设备，进一步提升车辆的整体性能。

3.3.2 动力传输系统设计

在设计动力传输系统时，首先需要考虑到发动机输出动力的传递方式和机械结构。根据车辆的特点和性能要求，可以选择传统的机械传动方式，如液压传动或机械传动，也可以考虑使用电动传动系统，提高动力传递效率和响应速度。其次，动力传输系统设计需要充分考虑到车辆的行驶和工作环境。根据车辆的使用场景和路况特点，合理设计传动系统的齿轮比、传动比和转速范围，以确保车辆在不同工况下能够实现平稳、高效的动力输出。同时，还需要考虑到传动系统的耐久性和可靠性，选择高质量的传动元件和材料，减少故障发生的可能性。另外，动力传输系统设计还需要考虑到车辆的驾驶和操控性。通过合理设计传动系统的控制方式和调节机构，确保驾驶员能够轻松掌握车辆的行驶和操作，提高驾驶的舒适性和安全性同时，还需要考虑到传动系统的能量回收和再利用，采用惰性或回馈装置或动力回收系统，提高能源利用率和节能环保效果。

4 应急救援水处理车的应用

4.1 自然灾害应急救援

应急救援水处理车在自然灾害发生时发挥着重要作用。自然灾害如地震、洪水、台风等往往会导致水源受污染或中断，给受灾地区的居民生活带来极大困扰。在这种情况下，应急救援水处理车可以迅速投入到受灾地区，通过其内置的水处理系统，将受污染或中断的水源进行快速净化和消毒处理，生产出符合饮用水标准的安全水源，为灾区居民提供急需的饮用水。此外，应急救援水处理车还可以用于提供医疗和卫生保健服务。在自然灾害中，人们往往会面临伤病和卫生问题，因此，水处理车不仅可以提供清洁的饮用水，还可以用于制备消毒水、洗涤器具等，帮助受灾群众维护个人卫生，防止疾病传播。同时，水处理车还可以为医疗机构提供清洁的水源，确保医疗工作的正常运行。此外，在灾后重建阶段，应急救援水处理车也能够发挥重要作用。它可以为灾区提供持续的饮用水供应，直至当地水资源恢复正常。同时，还可以通过技术支持和培训，帮助当地居民学习水资源管理和卫生保健知识，提高其应对灾害的能力，加强社区的抗灾能力和适应能力。

4.2 突发水污染事件处理

突发水污染事件可能由工业事故、交通事故、化学品泄漏等原因引起，导致水源污染或供水中断，威胁当地居民的生活和健康。在这种情况下，应急救援水处理车可以迅速抵达现场，通过其内置的高效水处理系统，对受污染

的水源进行紧急处理和净化。它能够快速移动并在现场进行水样采集和分析，确定污染程度和类型，采取相应的处理措施。应急救援水处理车通常配备有多种水处理设备，包括颗粒过滤器、活性炭吸附器、反渗透膜过滤器、紫外线消毒器等，能够对各类水污染物进行有效去除和消毒。其快速启动和高效处理能力，使其能够在紧急情况下快速提供清洁安全的饮用水源，有效遏制水污染事件的扩散和影响。此外，应急救援水处理车还可以提供技术支持和指导，帮助现场工作人员有效应对突发事件。通过专业的水处理技术和经验，协助当地政府和环保部门开展应急处理工作，最大程度地减少水污染对当地居民生活和环境的影响，保障公众的健康和安全。

4.3 长期应对水资源短缺

应急救援水处理车不仅在突发水污染事件中发挥重要作用，还可应对长期水资源短缺问题。随着全球气候变化和人口增长，许多地区面临着水资源日益紧张的挑战，长期水资源短缺已成为全球性问题。在这种情况下，应急救援水处理车可以作为一种应急手段，为受影响地区提供临时性的水资源补给。应急救援水处理车具有灵活性和便携性，可以快速移动到受灾地区或水资源短缺地区，通过其内置的水处理系统，对当地水源进行处理和净化，生产出符合饮用水标准的清洁水源。这种临时性的水资源补给可以满足当地居民的日常生活需求，缓解水资源短缺带来的生活压力^[3]。除了临时性的水资源补给，应急救援水处理车还可以为受灾地区提供长期的技术支持和水资源管理服务。

5 应急救援水处理车的发展趋势

应急救援水处理车在不断发展壮大的背景下，展现出几个显著的发展趋势。首先，技术创新和智能化是其发展的主要方向之一。随着科技的不断进步，水处理技术不断更新换代，应急救援水处理车也在不断引入先进的水处理设备和智能化控制系统，提高水处理效率和准确性，降低能耗和排放，从而更好地适应不同应急情况的需求。其次，移动化和便携化是应急救援水处理车发展的另一重要趋势。为了更好地适应复杂多变的应急环境，应急救援水处理车需要具备快速响应和灵活部署的能力，因此，未来的水处理车将更加注重轻量化设计和便携化布局，提高车辆的机动性和灵活性，以更快速、更有效地投入到灾区和水资源短缺地区。另外，环保和节能是应急救援水处理车发展的重要方向之一。随着社会对环境保护和可持续发展的要求日益提高，未来的水处理车将更加注重减少对环境的影响，采用清洁能源和节能环保技术，减少废水排放和能源消耗，实现水资源的可持续利用和保护。最后，国际合作和标准化是应急救援水处理车发展的重要保障。面对全球性的自然灾害和水资源挑战，国际社会需要加强合作，共同推动应急救援水处理车的技术研发和标准制定，促进全球水资源的共享和保护，为人类社会的可持续发展作出

积极贡献。

6 结语

应急救援水处理车的结构设计及应用是保障社会安全和水资源可持续利用的重要一环。通过本文的介绍，我们深入了解了这一车辆在灾害救援和水资源管理中的关键作用。其结构设计和应用场景的探讨，为我们提供了宝贵的信息和启示。我们要感谢所有致力于应急救援水处理车的研发、生产和应用的专家学者以及从业者们的辛勤付出。他们的努力为我们应对自然灾害和突发水污染事件提供了有力支持。同时，我们也应该认识到，应急救援水处理车仍然面临着挑战和机遇。在未来的发展中，我们需要不断推进技术创新，提高车辆的性能和适用性，以更好地

服务于社会。最后，我们希望本文所介绍的内容能够为应急救援水处理车领域的研究和实践提供有益的参考和启示，促进该领域的持续发展，为构建更加安全、健康、可持续的社会作出贡献。

[参考文献]

[1]余琴芳, 邹磊. 水源微生物污染下应急水处理工艺探讨[J]. 净水技术, 2023, 42(7): 58-65.

[2]王琳. 移动式饮用水应急处理技术研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2016.

作者简介: 李子繁 (1995.4—), 毕业院校: 广东职业技术学院, 所学专业: 机电一体化技术, 当前就职单位: 杭州天创环境科技股份有限公司, 职务: 结构工程师。

数据机房规范化管理框架与实践研究

陶 李

国网中兴有限公司, 北京 100010

[摘要]随着信息技术的不断发展和应用,数据机房作为现代企业和组织的核心基础设施之一,承担着存储、处理和传输海量数据的重要任务。数据机房的规范化管理对于确保数据中心的高效运行、数据安全和可持续发展至关重要。然而,随着数据规模的不断增长和业务需求的日益复杂化,传统的数据机房管理模式已经无法满足日益增长的管理需求,管理效率、安全性和能源利用效率等方面面临着诸多挑战。文中探讨数据机房规范化管理的理论框架与实践研究,分析当前数据机房管理存在的问题与挑战,并提出相应的优化与改进建议。

[关键词]数据机房; 机房规范化管理; 范化管理框架

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12542

中图分类号: TP308

文献标识码: A

Research on the Standardized Management Framework and Practice of Data Center

TAO Li

State Grid Zhongxing Co., Ltd., Beijing, 100010, China

Abstract: With the continuous development and application of information technology, data centers, as one of the core infrastructure of modern enterprises and organizations, bear the important task of storing, processing, and transmitting massive data. Standardized management of data centers is crucial to ensure the efficient operation, data security, and sustainable development of data centers. However, with the continuous growth of data scale and the increasing complexity of business needs, traditional data center management models can no longer meet the growing management needs, and face many challenges in management efficiency, security, and energy utilization efficiency. This article explores the theoretical framework and practical research of standardized management of data centers, analyzes the problems and challenges in current data center management, and proposes corresponding optimization and improvement suggestions.

Keywords: data center; standardized management of computer rooms; normative management framework

引言

数据机房作为数据存储、处理和传输的核心基础设施,随着云计算、大数据、人工智能等技术的快速发展和广泛应用,数据机房的重要性日益突显。然而,随着数据规模的不断增长和业务需求的不断演变,传统的数据机房管理模式逐渐暴露出一些问题:管理效率不高、安全风险隐患较大、能源消耗过高等问题,不仅影响了数据中心的稳定运行,也制约了企业和组织的发展和 innovation。因此,有必要对数据机房规范化管理进行深入研究与实践,提出有效的管理策略和技术手段,以促进数据中心的可持续发展和业务持续创新。

1 数据机房规范化管理概述

1.1 数据机房概念

数据机房,即数据中心或服务器房,是专门用于承载、存储和处理计算机服务器、网络设备及相关设施的房间或空间。在数字化时代,数据机房扮演着企业或组织信息技术基础设施中的核心角色,不仅限于提供数据存储空间,还包括数据处理、网络通信、系统运行等关键任务。数据机房包含服务器机架、网络设备、电源设备、空调系统、消防设备等基础设施,以确保设备的安全运行和数据的正常存储。数据机房的设计需要考虑设备布局、通风散热、供电环境、安全防护等多方面因素,以满足不同业务需求

和安全标准的要求。随着信息技术的不断发展和应用场景的扩大,数据机房的作用日益凸显,成为保障企业信息安全和业务稳定运行的重要保障。

1.2 数据机房管理的重要性

规范化的管理能够确保数据的安全性,有效预防各类安全威胁和风险,保障数据的完整性、保密性和可用性,可以提升数据机房的运维效率,减少因管理不当导致的故障和停机时间,保障业务的持续稳定运行。此外,规范化的管理还能够降低数据机房的能耗,提高资源利用效率,实现节能减排和可持续发展^[1]。总之,数据机房管理的规范化对于企业或组织的信息化建设和业务运营至关重要,是确保信息安全、提升管理效率和实现可持续发展的重要保障。

1.3 目前数据机房管理存在的挑战

随着数据规模的不断扩大和技术的不断更新,数据机房的规模和复杂度也在不断增加,管理人员面临着更大的管理压力和挑战;数据机房的安全威胁日益增多,包括网络攻击、数据泄露等风险,管理人员需要不断提升安全防护能力,以保护数据的安全;数据机房的能耗问题也备受关注,高能耗不仅增加了运营成本,还对环境造成不良影响,需要采取有效措施降低能耗,提高能源利用效率。总之,数据机房管理面临着来自数据规模、安全威胁和能耗

等方面的多重挑战,需要采取有效措施加以应对和解决。

2 相关理论与技术

2.1 数据机房规范化管理理论

数据机房规范化管理理论涉及数据中心标准化、数据安全管理和数据机房节能技术等重要概念。数据中心标准化理论致力于建立一套统一的管理标准,包括机房布局、设备配置、运维流程等方面,以提高数据中心的运行效率和管理水平,还关注如何有效地保护数据的安全性,通过制定安全策略、加密技术应用、访问控制等手段,预防数据泄露和恶意攻击,确保数据的完整性和保密性。此外,数据机房节能技术理论着眼于降低数据中心的能耗,通过优化设备布局、提升设备能效、改善空调系统等措施,实现节能减排和可持续发展目标。综合运用这些理论,可以构建健全的数据机房管理体系,提升数据中心的运行效率、安全性和可持续性。

2.2 数据机房管理技术概述

数据机房管理技术涵盖机房环境监控系统、IT 基础设施管理和安全管理技术等重要方面。机房环境监控系统利用传感器和监控设备实时监测机房的温度、湿度、气流等环境参数,通过实时数据采集和分析,及时发现并预警异常情况,以保障设备的正常运行和数据中心的稳定性。IT 基础设施管理技术包括设备监控、配置管理、资源调度等方面,通过自动化和智能化的管理手段,提高设备利用率和运维效率,减少故障发生和停机时间,保障业务的持续运行^[2]。安全管理技术涵盖数据加密、防火墙配置、入侵检测等多个方面,通过建立完善的安全策略和防护措施,保护数据中心免受各类安全威胁的侵害,确保数据的安全性和完整性。

3 数据机房规范化管理框架设计

3.1 框架构建理论基础

数据中心管理理论为框架提供了统一的管理标准和方法,包括数据中心布局设计、设备配置、运维流程等方面的规范。信息安全管理理论是数据机房管理框架的重要支撑,通过制定安全策略、加密技术应用、访问控制等手段,可以有效预防数据泄露和恶意攻击,确保数据的保密性和可用性。能源管理理论着眼于降低数据机房的能耗,通过优化设备布局、提高设备能效、改善空调系统等措施,实现节能减排和可持续发展的目标。

3.2 框架主要组成部分

3.2.1 数据机房设施规范

数据机房设施规范是确保数据机房正常运行和安全性的基础。合理的机房布局应考虑设备放置、通道设置、电源布线等因素,以最大程度地利用空间、便于维护和管理,并确保设备之间的通风散热良好。合适的设备配置应根据业务需求和预期负载量来确定,涉及服务器、网络设备、存储设备等的选型和部署。稳定可靠的供电环境是数据机房正常运行的基础,需要采取适当的电源备份和过载保护措施,确保数据中心的连续供电。最后,通风散热系统也是设施规范的重要组成部分。数据机房内设备的高密度布局会产生大量热量,合理设计通风系统、设置散热设备和温度监控装置,

可以确保数据机房内温度适宜、空气流通畅通。

3.2.2 数据机房安全管理规范

数据机房安全管理规范是确保数据安全、防范安全威胁的重要措施。物理安全是安全管理规范的核心之一,包括门禁系统、监控摄像头、入侵报警系统等设备的配置,以及限制机房人员进出和设备操作权限的管理,能够有效防止未经授权的人员进入机房,防范设备被盗、破坏等安全事件。建立严格的访问控制机制、加密通信、漏洞修补和入侵检测等技术手段,保障网络系统的安全性,安全培训和意识教育也是安全管理规范的重要内容。对机房人员进行安全培训,提高他们的安全意识和应对安全事件的能力,是预防安全事件发生的重要手段。

3.2.3 数据机房运维规范

数据机房运维规范是确保数据机房持续稳定运行的关键措施。设备维护是运维规范的核心内容之一,包括定期检查设备状态、清洁设备内部和外部、更换老化部件等,以确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命。对于设备出现故障或异常情况,需要及时响应,采取有效措施进行排查和修复,以减少故障对业务的影响。定期对数据进行备份,并建立完善的备份恢复策略,以应对意外数据丢失或系统崩溃等紧急情况,保障数据的安全性和可用性。通过监测和分析设备运行情况,优化设备配置和系统参数,提高设备利用率和性能,以满足业务需求的不断增长和变化。总之,数据机房运维规范涉及设备维护、故障处理、备份恢复和性能优化等多个方面,通过合理执行这些规范,可以提高数据中心的稳定性和可靠性,保障业务的持续运行。

3.2.4 数据机房监控与预警规范

数据机房监控与预警规范是确保数据中心运行稳定、安全的关键措施。机房环境监控系统通过实时监测机房内的温度、湿度、气流等环境参数,及时发现异常情况,并自动触发预警机制,以防止设备因环境异常而受损。设备状态监控系统实时监测设备的运行状态、负载情况、网络流量等指标,一旦发现设备出现异常,如高负载、网络阻塞等情况,即可发出预警通知,以便及时处理,避免故障进一步扩大。监控与预警规范还包括,制定完善的应急预案,灾难恢复、紧急故障处理等方面的具体步骤和责任分工,并定期组织演练,以验证应急预案的有效性和可行性,确保在发生突发事件时能够迅速响应和处理,最大程度地减少损失。总之,数据机房监控与预警规范涵盖环境监控、设备状态监控、应急预案等多个方面,通过综合运用这些规范,可以提高数据中心的运行稳定性和安全性,确保业务的持续运行。

4 数据机房规范化管理实践

4.1 实践案例介绍

在现代信息化时代,数据机房作为企业或组织的核心基础设施之一,其规范化管理显得尤为重要。该互联网公司的数据机房管理团队在面对不断增长的业务需求和数据量的挑战时,意识到了传统的管理方式已经无法满足日益增长的业务需求,因此决定对数据机房进行规范化管理。

首先,他们对数据机房的设施进行了全面评估,并进行了优化。通过重新规划机房布局,合理安排设备位置,优化通道设置,改善供电和散热系统,提高了机房的空間利用率和运行效率。其次,该公司加强了对数据机房的安全管理。他们建立了严格的门禁制度,配备了监控摄像头和入侵报警系统,并实施了访问控制和加密技术,以保护数据的安全和完整性。另外,他们引入了自动化运维系统,实现了对设备的实时监控和远程管理,提高了故障处理的效率和准确性。通过自动化运维系统,他们能够及时发现设备异常并进行预警,从而减少了故障发生对业务的影响。

4.2 实践效果评估

在对数据机房规范化管理实践进行评估时,主要关注管理效率提升、安全性提升以及能耗降低等方面的情况。以下是针对这些方面的详细评估:①数据机房管理效率提升情况:引入自动化运维系统使得设备的监控、维护和故障处理更加高效。自动化系统能够实时监测设备运行状态,并在发现异常时自动发出警报,节省了管理人员的时间和精力。其次,优化的设施布局和运维流程使得管理人员能够更加便捷地进行设备维护和管理,减少了维护时间和人力成本。此外,规范化管理还加强了团队的沟通和协作,提高了问题的解决效率。综合来看,规范化管理措施的实施使得数据机房管理效率得到了明显的提升。②数据机房安全性提升情况:规范化管理措施的实施显著提升了数据机房的安全性,加强的物理安全措施,如门禁系统、监控摄像头等,有效防止了未经授权的人员进入机房,保障了设备的安全。网络安全措施的加强,如防火墙配置、加密技术应用等,有效防止了网络攻击和数据泄露事件的发生,提升了数据的保密性和完整性。定期的安全培训和意识教育也增强了员工的安全意识,使得他们能够更加有效地应对安全威胁。③数据机房能耗降低情况:通过优化设备布局和散热系统,减少了设备之间的热量相互影响,降低了空调系统的负荷,从而降低了能耗。自动化运维系统的引入使得能耗监控更加精细化,能够及时发现和处理能耗异常,进一步降低了能耗。采用节能设备和技术,如能源管理软件、低功耗服务器等,也有效减少了数据机房的能耗。

5 数据机房规范化管理框架的优化与改进

5.1 实践中发现的问题与挑战

设备老化和技术更新带来的设施更新需求是一个重要挑战。随着技术的不断发展,旧设备可能无法满足新业务需求,需要及时更新,但这会带来额外的成本和风险。安全威胁的不断演变也是一个挑战,黑客攻击技术不断更新,安全漏洞可能随时出现,需要及时跟进和应对,以保障数据安全。传统的运维流程可能存在繁琐、低效的情况,资源利用率不高,需要寻找更加高效的管理方式。

5.2 框架的优化建议

5.2.1 设施方面的优化建议

针对数据机房规范化管理框架的优化,定期评估设备的

性能和可用性,及时淘汰老化设备,并引入新技术和新设备,以保持数据机房设施的先进性和稳定性^[3]。优化设施布局和能源利用效率,通过合理规划机房布局、优化能源管理策略等措施,提高设施的空間利用率和能源利用效率,进而降低能耗成本。加强设施的监测和维护,定期进行设施的检查和清洁,及时发现并解决潜在问题,确保设施的稳定运行。

5.2.2 安全管理方面的优化建议

在数据机房规范化管理框架的优化过程中,加强安全事件的监测和响应能力。引入先进的安全监控技术,实现对网络和设备的实时监控和分析,及时发现和应对安全威胁。加强安全培训和意识教育,提高员工的安全意识和应对能力,建立完善的安全管理制度和应急预案,明确安全责任和应对流程,以应对各类安全威胁和突发事件。加强与安全相关的合作与交流,与安全专家和行业组织保持密切联系,及时了解安全动态和技术趋势,从而及时调整安全策略和措施。

5.2.3 运维方面的优化建议

针对数据机房规范化管理框架的优化,引入自动化运维技术,通过自动化运维系统实现对设备的实时监控、故障诊断和处理,减少人工干预和错误,提高运维效率。建立规范的运维流程和标准化的操作手册,统一管理和规范操作,提高运维的一致性和可靠性。加强运维团队的培训和技能提升,确保运维人员具备必要的技术和知识,能够有效应对各类运维问题和挑战。建议加强设备的定期维护和保养,预防性地检查和维护设备,及时发现并解决潜在问题,提高设备的稳定性和可靠性。

6 结语

在数据机房规范化管理框架的优化与改进过程中,不断探索和实践,旨在提高数据中心的运行效率、安全性和可持续发展能力。通过分析实践中遇到的问题与挑战,认识到规范化管理对数据机房运营的重要性,并提出了针对设施、安全管理和运维等方面的优化建议,不仅可以有效提升数据机房的管理水平和运行效率,同时也为数据中心的稳健运行和业务发展提供了坚实的保障。未来的,要继续秉持着创新精神,持续改进和优化数据机房规范化管理框架,不断提升数据中心的竞争力和可持续发展能力,为实现数字化转型和信息化建设贡献更大的力量。

[参考文献]

- [1]吴兴国,蒋辉.基于大数据机房监管平台的建设[J].电子技术与软件工程,2020(23):191-193.
- [2]金建国,范世权,董玉娟,等.数据机房的云运维模式探讨[J].智能建筑电气技术,2021,15(2):106-108.
- [3]刘静,徐常星,李滑冰.浅谈数据机房基础设施的智能化运维管理[J].中国安全防范技术与应用,2021(3):65-67.

作者简介:陶李(1992.5—),毕业院校:西南大学,所学专业:计算机技术专业,当前就业单位:国网中兴有限公司,职务:网络安全专责,职称级别:中级工程师。

征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，ISSN：2630-5305。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、维普网等权威数据库收录。

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：

城乡规划、市政园林、路桥与交通、通讯通信技术、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用技术、自动化技术、智慧数据分析、工业制造、综述研究等。

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（150字符-300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5000-8000字符之间。

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

ISSN 2717-5391

