



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

维普数据库收录期刊

RCCSE中国权威学术期刊

2023 8

第6卷 总第40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

2023年·第6卷·第8期（总第40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

收录时间：8月

数据库收录：中国知网、维普数据库

RCCSE中国权威学术期刊

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：刘艳利

学术编委：王亚飞 陈慧珉

徐业强 杜可普

杨超 李荣才

尹晓水 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

市政工程

- 市政道路桥梁设计存在的问题及解决措施..... 钮小洲 1
海绵城市理念在市政给排水设计中的运用分析.....
..... 刘超 朱建宇 刘爽 张帆 4
市政给排水工程设计中节能技术的运用分析... 王影 7
非开挖顶管施工技术在市政工程中的应用... 刘宏涛 10
绿色施工理念下的道路工程管理模式创新研究.....
..... 王一飞 13

交通工程

- 公路工程施工过程中的质量控制与管理..... 黄波 16
盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固措施优化研究.....
..... 李岩 袁志勇 19

通讯工程

- 5G 通信技术在智慧城市中的应用..... 李光 22
经典密码通信与量子密码通信的现状与发展趋势.....
..... 刘飞 25
灾害现场救援应急通信保障方案探讨..... 朱明华 28

施工技术

- 解析沉桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术研究关键技术..... 王亮亮 邵明贵 31
WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂在混凝土施工中的应用.....
..... 高超 35
水利工程施工质量控制及管理措施..... 张旭 39
人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术.....
..... 李延生 42
深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研讨.....
..... 韩永先 45

节能环保

- 钢铁工业废水处理技术研究..... 杜娟 48

机电机械

- 船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策... 周国峰 51

计算机应用

- 关于信息化时代计算机网络安全问题的探讨.. 李 游 54
- 综合模块化航空电子系统架构设计技术研究.. 王雪婷 57
- 产品设计与交互设计在医疗器械中的运用——以输液架为例 李沁玲 60

自动化技术

- 水情信息处理的自动化技术分析..... 李志刚 65
- 电气自动化和人工智能在环保设备中的应用及发展....
..... 赵 宇 68

景观园林

- 乡村景观在风景园林规划设计中的融入..... 张进杰 72

智能工业

- 乳化炸药生产安全管理中存在的问题及对策.. 曾云川 75
- 智能制造背景下的项目管理分析..... 王学文 78
- 电力调度运行安全风险与防范策略..... 陈 磊 81
- 智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的应用....
..... 田忠民 84
- 某金矿采矿方法的优化选择及岩石力学的分析.....
..... 李政伟 87

建筑工程

- 建筑材料检测工作的影响因素及应对措施探讨.....
..... 张 峥 90

- 智能化技术在建筑电气设计中的应用.....
..... 龙小梅 宋 佳 廉 花 李 博 李 可 93
- 建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策研究..
..... 常 洁 96
- 建筑工程造价控制工作中低碳经济的应用.... 李贵平 99
- 建筑工程常用的地基基础与桩基设计探讨... 王兆乙 102
- 论建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨.....
..... 陈 力 105

城乡规划

- 3S 技术在土地规划与管理中的应用研究
..... 周传华 王 茜 王玉华 108
- 论国土空间规划设计与城市改造路径的改进创新.....
..... 郝程程 111

勘察测绘

- 浅析 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用..... 高 元 114
- 测绘地理信息技术服务自然资源督察工作路径探讨....
..... 邹 悦 117
- 山洪沟治理工程地质分析及评价..... 王 娟 120
- 数据库技术在测绘工程项目数据管理中的应用研究....
..... 葛龙魁 123
- 数字化测绘技术在工程测量中的应用..... 焦东成 126

市政道路桥梁设计存在的问题及解决措施

钮小洲

中联合创设计有限公司连云港分公司, 江苏 连云港 222000

[摘要] 文章讨论了市政道路桥梁设计面临的三大问题: 不适应未来交通需求、缺乏综合考虑和城市规划与桥梁设计的脱节。为解决这些问题, 提出三项基本原则: 安全可靠、环境友好性和综合协调性。针对不适应未来交通需求, 建议引入智能化技术; 针对缺乏综合考虑, 则推进生态桥梁设计; 针对城市规划和桥梁设计脱节, 可以积极促进跨部门协作。这些解决措施将为城市交通和环境建设提供更好的支撑和保障, 推动城市向着更智能、生态和可持续发展的方向发展。

[关键词] 市政道路桥梁; 设计问题; 解决措施

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9838

中图分类号: U4

文献标识码: A

Problems and Solutions in the Design of Municipal Roads and Bridges

NIU Xiaozhou

Lianyungang Branch of China United Creative Design Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract: The article discusses three major issues faced by municipal road and bridge design: inability to adapt to future traffic needs, lack of comprehensive consideration, and disconnection between urban planning and bridge design. In order to address these issues, three basic principles are proposed: safety and reliability, environmental friendliness, and comprehensive coordination. It is recommended to introduce intelligent technology in response to future transportation needs that are not suitable; In order to address the lack of comprehensive consideration, promote the design of ecological bridges; In response to the disconnect between urban planning and bridge design, cross departmental collaboration can be actively promoted. These solutions will provide better support and guarantee for urban transportation and environmental construction, and promote the development of the city towards a more intelligent, ecological and sustainable direction.

Keywords: municipal roads and bridges; design issues; solution measures

在现代城市发展中, 市政道路桥梁设计扮演着至关重要的角色。桥梁连接着城市的脉络, 承载着交通的重任。然而随着城市不断发展和交通需求的不断增加, 桥梁设计面临着诸多挑战。为了确保城市交通的高效运行和环境的可持续发展, 我们必须寻求创新的解决方案。文章将探讨市政道路桥梁设计存在的问题, 并提出一系列新颖的解决措施, 力求为未来城市交通建设和环境保护贡献智慧和力量。

1 市政道路桥梁设计存在的问题

1.1 不适应未来交通需求

随着城市的不断发展和人口的增加, 交通需求也在不断膨胀。然而许多现有的市政道路桥梁设计却存在着一个显著的问题: 它们不适应未来交通需求。这种问题的出现主要是因为在设计这些桥梁时, 未能充分考虑到未来交通发展的多样性和变化性。首先, 传统的桥梁设计往往基于过去的交通数据和需求进行规划, 而忽略了未来可能出现的交通趋势和新兴技术的应用。例如, 随着自动驾驶技术和共享出行模式的兴起, 未来的交通流量可能会发生巨大的变化。如果现有桥梁设计未能考虑到这些变化, 就可能导致桥梁无法满足未来交通的需要, 甚至过早地陷入瓶颈状态。其次, 许多城市面临着土地资源的限制, 导致新建桥梁的选择和规划受到限制。在有限的资源下, 如果桥梁

的设计不足以应对未来的交通流量, 那么不仅会对交通效率造成影响, 还可能导致日益增长的交通拥堵, 进一步影响城市的可持续发展。

1.2 缺乏综合考虑

在过去, 桥梁设计主要关注其结构的安全性和可靠性, 这是合理的考虑, 但随着社会的进步和环境问题的日益凸显, 单一因素的考虑已经无法满足现代城市对桥梁的全面需求。首先, 传统的桥梁设计过于注重结构强度, 但在忽略其他因素的情况下可能导致对资源的过度消耗。随着全球资源日益匮乏, 设计师应该更加注重桥梁材料的可持续性和环保性。采用可再生材料、绿色建筑技术以及节能减排措施是未来桥梁设计的重要方向。其次, 现代社会对桥梁的需求不再仅限于交通运输, 还需要它们成为城市美学和社会融合的象征。但是传统设计往往忽略桥梁对城市环境和景观的影响, 这导致了許多桥梁在外观和艺术性上缺乏创意和吸引力。设计师应该更加注重桥梁的美学价值, 将其融入城市规划, 使桥梁成为城市的亮丽名片, 提升城市形象。

1.3 城市规划和桥梁设计的脱节

城市规划是对城市发展的宏观谋划, 而桥梁设计则是其中的具体实施环节。但是由于缺乏充分的协调和沟通,

城市规划与桥梁设计之间的关联性不足,导致了桥梁与周围环境的不匹配,影响了城市的整体形象和交通效率。首先,规划和设计过程中缺乏全面的交流与协商,导致桥梁的布局和设计未能与城市整体规划相契合。桥梁通常是城市交通的重要组成部分,它的位置、形式和功能应该与城市发展的总体定位相协调。然而,如果城市规划与桥梁设计的决策者之间没有足够的沟通和信息共享,很容易导致桥梁在功能定位上的失误,甚至可能在不久的将来就需要进行重大调整或改建,增加城市的建设成本和浪费资源。其次,城市规划和桥梁设计的时间跨度和尺度存在不一致,导致难以实现长远规划目标。城市规划往往是中长期的规划,考虑城市未来数十年的发展,而桥梁设计往往是短期的项目规划,注重满足当下交通需求。由于缺乏整体考虑,可能造成桥梁设计与城市未来发展的愿景脱节,影响城市的可持续性^[1]。

2 市政道路桥梁设计的基本原则

2.1 安全可靠

安全可靠是市政道路桥梁设计的首要原则之一。在城市交通中,桥梁是承载车辆和行人的重要枢纽,其结构的稳固性和耐久性直接关系到交通安全和公众利益。所以确保桥梁在使用寿命内保持安全可靠是设计过程中必须高度重视的方面。因此需要注意以下关键点:一是桥梁的结构稳固是确保安全可靠的基础。设计师必须考虑各种不同的力学因素,包括自重、交通荷载、风荷载、地震等,来合理配置桥梁的结构构件和材料。采用现代先进的结构分析和仿真技术,进行全面的力学计算和模拟测试,确保桥梁在正常使用和特殊情况下都能保持稳定。二是桥梁的耐久性是关键因素。城市道路桥梁长期处于不同的自然环境中,如受到潮湿、酸雨、高温等气候影响,以及交通荷载频繁作用等。因此必须选用高质量的耐久材料,防止桥梁在使用过程中出现腐蚀、疲劳等问题。并且合理的桥梁维护和保养计划也是保障桥梁耐久性的关键,及时发现并处理潜在问题,延长桥梁的使用寿命。

2.2 环境友好性

环境友好性是市政道路桥梁设计的另一个重要原则。在当今社会,环保和可持续发展已经成为全球的重要议题,所以桥梁设计应该注重对周围环境的影响,积极采取措施降低施工和使用过程中对环境的影响,推动城市可持续发展。因此需要注意以下关键点:一是桥梁设计应该采用环保材料,以降低对资源的消耗和环境的影响。传统桥梁设计中常使用大量的混凝土和钢材,这些材料的生产和运输过程产生大量的二氧化碳排放和能源消耗。相比之下,采用环保材料如再生材料、可再生材料以及轻质高强度材料,不仅减少了资源的消耗,还降低了碳足迹,有助于减缓气候变化。二是绿色建筑技术应该在桥梁设计中得到应用。例如,在桥梁设计中引入生态设计理念,可以在桥梁结构

上设置植被,增加绿化覆盖面积,提升空气质量和生态环境。此外可以采用雨水收集系统,将雨水资源合理利用,降低城市排水压力。三是降低施工和使用过程中的环境影响也是环境友好性的重要方面。桥梁施工过程通常会产生噪声、粉尘和废弃物等对周围环境造成的污染。为减少这些影响,设计师应该采用先进的施工技术和管理措施,限制施工时段和地点,减少对周围居民的干扰。同时在桥梁使用阶段,加强维护和保养工作,定期检查桥梁结构,防止出现破损和漏水等问题,延长桥梁的使用寿命^[2]。

2.3 综合协调性

综合协调性是市政道路桥梁设计的重要原则之三。桥梁作为城市交通的重要组成部分,其位置、功能和设计都应该与城市整体规划和交通网络相协调,以实现和谐发展和高效运行的城市交通系统。因此需要注意以下关键点:一是与城市规划部门的紧密合作是确保综合协调性的关键。在桥梁设计之初,设计师就应该与城市规划师密切合作,了解城市的发展蓝图和交通规划。这样可以确保桥梁规划与城市整体规划相一致,避免在后期出现需要大规模调整的情况,从而节省成本和时间。二是桥梁设计应该充分考虑未来交通需求。城市发展是一个动态的过程,交通需求随着时间的推移会发生变化。所以桥梁设计必须具有一定的前瞻性,预测未来可能出现的交通趋势和需求。这包括考虑未来交通流量的增长趋势、新兴的交通技术和模式等因素,以便设计出能够适应未来的桥梁。三是打造和谐的城市交通系统也是综合协调性的目标之一。桥梁作为城市交通的关键节点,其设计不仅影响到桥梁本身,还会对周边交通网络产生影响。并且设计师在进行桥梁规划时,应该综合考虑其对周围道路、交叉口、公交站点等交通要素的影响,确保桥梁与周边交通系统协调衔接,提高交通效率,减少交通拥堵^[3]。

3 市政道路桥梁设计的解决措施

3.1 引入智能化技术

随着科技的不断进步,智能化技术的应用为桥梁设计和管理带来了新的机遇和挑战。通过采用智能传感器、数据分析和人工智能等技术,可以实现对桥梁的实时监测和预测,从而提高桥梁的安全可靠性和运行效率。该措施具体分为以下几点:

①智能传感器的应用可以实现桥梁结构的实时监测。在桥梁中安装传感器,可以实时采集桥梁的结构状态、变形和振动等信息。通过对这些数据进行分析,可以及时发现桥梁的结构问题和安全隐患,避免因小问题演变成大事故,提高桥梁的安全性。

②数据分析和人工智能的运用可以实现桥梁故障的预测。通过对桥梁历史数据和监测数据的分析,可以建立预测模型,预测桥梁未来的维护和维修需求。这有助于制定更加合理和科学的维护计划,减少桥梁的停工时间,提

高桥梁的运营效率。

③智能化技术还可以预测未来的交通需求。通过数据分析和人工智能算法,可以对城市交通的发展趋势进行预测,包括交通流量的增长趋势、交通瓶颈的位置等。这为桥梁设计提供了重要的参考,使设计师能够更好地预估未来交通需求,合理规划桥梁的功能和承载能力^[4]。

3.2 推进生态桥梁设计

生态桥梁设计是将生态设计理念融入桥梁规划和建设过程,通过采用各种生态措施,使桥梁在建设 and 运营中对环境产生积极影响,提升城市的生态品质,同时为居民提供更好的生态体验。该措施具体分为以下几点:

①生态桥梁设计可以通过植被种植来增加绿化覆盖面积。在桥梁结构上设置绿化带、花园和悬挂花篮等,可以增加城市的绿色景观,提供更多的生态空间,促进城市生态系统的平衡。植被的引入还有助于减少城市的热岛效应,改善城市气候,提高居民的舒适度。

②生态桥梁设计可以采用雨水收集系统,合理利用雨水资源。将桥梁表面设计成具有渗透性的材料,可以让雨水渗透到地下,充分利用雨水滋润植被和地下水,降低城市排水压力。同时,收集的雨水还可以用于绿化养护和城市灌溉,提高水资源的利用效率。

③生态桥梁设计还可以提供生态通道,促进动植物的迁移和生态连通。桥梁的建设经常会切断动植物的迁移路径,导致生态断层,影响生物多样性。而通过设计人行道或绿化带,提供生态通道,可以帮助动植物穿越桥梁,恢复生态系统的连通性,保护生物多样性。

3.3 新材料技术应用

通过使用高性能材料、引入先进技术如 3D 打印和智能监测技术,能够为桥梁设计和建设带来了全新的可能性和优势。从而保障桥梁的安全性和长期运行效能。该措施具体分为以下几点:

①使用高性能材料是提高桥梁质量的重要手段。增强混凝土、纤维复合材料等新型材料具有更高的强度和耐久性,相比传统材料更加耐久,能够承受更大的荷载和外部环境的影响。采用这些材料,可以有效减少桥梁的维护成本和频率,延长桥梁的使用寿命。

②引入先进技术如 3D 打印技术可以改变桥梁建造方式。3D 打印技术可以实现复杂结构的定制化建造,减少施工过程中的浪费和错误,提高建造效率和质量。同时,3D 打印技术还可以降低对传统建筑材料的需求,减少资源的消耗,更加环保可持续。

③智能监测技术可以实现桥梁的实时监测和预警。通过在桥梁结构中安装传感器和监测设备,可以随时监测桥梁的结构状态和变化,提前发现潜在问题和隐患,及时进

行维修和改进,确保桥梁的安全稳固。

3.4 促进跨部门协作

城市桥梁作为城市交通的重要组成部分,其规划和建设必须与城市整体发展和需求相匹配。而要实现桥梁规划的综合性和协调性,就需要加强不同部门之间的协作和沟通,特别是涉及城市规划、交通、环保等部门的合作联动。该措施具体分为以下几点:

①不同部门之间的协作可以促进桥梁设计与城市整体发展的衔接。城市规划部门负责制定城市的发展蓝图和交通规划,而桥梁设计作为其中的重要组成部分,应该与城市规划相一致。通过与城市规划部门紧密合作,桥梁设计师可以了解城市未来的发展方向和交通需求,从而在设计中更好地考虑城市的整体发展和交通布局。

②协作可以帮助桥梁设计更好地考虑城市的环保和可持续发展需求。环保部门负责城市环境保护和可持续发展的规划和监管,而桥梁设计应该积极采取生态设计理念,减少对环境的影响,提升城市的生态品质。通过跨部门协作,可以在桥梁设计中引入环保措施,如绿化带的设置、雨水收集系统的应用等,以减少对自然环境的干扰,实现城市与自然的和谐共生。

③协作可以增强桥梁设计的综合性和协调性。交通部门负责城市交通的规划和管理,而桥梁作为交通的关键节点,其设计和规划必须与交通网络相协调。通过与交通部门密切合作,桥梁设计师可以更好地了解城市交通状况和瓶颈问题,为交通拥堵地区设计合适的桥梁,提高交通效率,缓解交通压力。

4 结语

在城市发展和可持续性的背景下,市政道路桥梁设计面临多重挑战与机遇。通过采用智能化技术、生态设计理念、新技术应用和跨部门协作等解决措施,我们可以创造更安全、环保和高效的城市桥梁网络。只有紧密合作、融入创新,才能为未来城市交通和环境建设奠定坚实基础,让城市变得更美好。

【参考文献】

- [1] 柴少钦. 市政道路桥梁设计中的隐患及解决方案[J]. 运输经理世界, 2021(31): 86-88.
 - [2] 杨峰, 冯剑. 市政道路桥梁设计中存在的问题和具体的应对措施[J]. 绿色环保建材, 2019(8): 112-114.
 - [3] 鄢泽南, 王云波. 市政道路桥梁设计存在的问题及解决措施[J]. 工程技术研究, 2022, 7(8): 193-195.
 - [4] 周正云. 道路桥梁设计中存在的问题及解决措施[J]. 工程技术研究, 2021, 6(9): 216-217.
- 作者简介: 钮小洲 (1987.7—), 男, 2012 年毕业于西南交通大学土木工程学院, 中级职称 (建设工程)。

海绵城市理念在市政给排水设计中的运用分析

刘超 朱建宇 刘爽 张帆

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着我国城市化建设的不断推进,城市的规模和数量都在不断增加。市政给排水作为城市建设中的重要组成部分,对城市居民生活水平和城市生态环境的改善有着至关重要的作用。在市政给排水设计中融入海绵城市理念,对提高城市居民生活水平和环境质量具有重要作用。基于此,以下首先分析了海绵城市理念的相关概述,并详细阐述了海绵城市理念在市政给排水设计中应用的重要性;随后,提出了海绵城市理念在市政给排水设计中运用的几点措施,包括:合理选择道路排水方式、合理规划和设置雨水管渠系统、合理选择雨水收集利用技术、科学地建设蓄水池等;最后,分析了海绵城市理念在市政给排水设计中的具体运用。

[关键词]海绵城市理念;给排水设计;运用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9836

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Analysis of the Application of Sponge City Concept in Municipal Water Supply and Drainage Design

LIU Chao, ZHU Jianyu, LIU Shuang, ZHANG Fan

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization construction in China, the size and quantity of cities are constantly increasing. As an important component of urban construction, municipal water supply and drainage plays a crucial role in improving the living standards of urban residents and the ecological environment of the city. Integrating the concept of sponge cities into municipal water supply and drainage design plays an important role in improving the living standards and environmental quality of urban residents. Based on this, the following first analyzes the relevant overview of the concept of sponge city and elaborates on the importance of the application of sponge city concept in municipal water supply and drainage design; Then, several measures were proposed for the application of the sponge city concept in municipal water supply and drainage design, including: reasonable selection of road drainage methods, reasonable planning and installation of rainwater pipe and canal systems, reasonable selection of rainwater collection and utilization technologies, and scientific construction of water storage tanks; Finally, the specific application of the sponge city concept in municipal water supply and drainage design was analyzed.

Keywords: sponge city concept; water supply and drainage design; application

引言

海绵城市是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的弹性,也可以实现自我循环和自我恢复,即能够通过自身“呼吸”或“渗透”来吸收并存储大量的雨水,从而避免出现洪涝灾害等问题。从水文学观点来看,在城市环境下雨水的演进包括冠层截流、土壤入渗、地表注蓄、陆表和水域蒸散、坡面径流及汇流过程、管网收集与排放、河网汇集与调控等环节,且耦合了水质、生态动力学等过程。城市水问题是城市水文各环节及其伴生过程变化共同作用的结果。因此,流域水文规律是海绵城市的科学基础。对于海绵城市的内涵,一定要从城市水文过程的角度进行系统认识和描述,不能只突出某一环节,其内涵的阐述要有利于构建更加完整、平衡和协调的城市水循环过程,体现出对地表水文过程的源头、中间和末端规律的重视。随着我国城市化进程的不断推进,城市的人口数量不断增加,城市建设规模也在不断

扩大,但城市自身的排水系统并未得到相应的改善,城市水资源得不到有效的利用。海绵城市理念的提出,能够有效地解决这些问题。

1 海绵城市理念概述

在海绵城市理念下设计市政给排水系统,不仅能够有效地降低市政给排水系统的排水压力、节约水资源,而且还能够提高水利用率。海绵城市理念中所说的“雨”和“渗”都是指雨水的收集利用。在设计市政给排水系统时,应考虑到雨水收集利用的功能。如果能够在市政给排水设计中充分地融入海绵城市理念,将会对我国城市化发展具有重要意义。我国城市化进程正在不断加快,虽然城市人口数量在不断增加,但与此同时我国水资源却面临着严重匮乏的问题。所以在市政给排水设计中融入海绵城市理念,能够有效地减少城市水资源短缺问题。

在市政给排水设计中融入海绵城市理念需要从多方面进行考虑:一是要对当地的气候、地形、地质等情况进

行深入研究；二是要对当地水资源状况进行充分了解；三是要根据当地实际情况选择合适的市政给排水方案；四是要科学合理地规划市政给排水设计方案^[1]。

1.1 雨水的收集与利用

在城市建设中,雨水的收集与利用能够有效地解决城市水资源短缺问题,所以在市政给排水设计中融入海绵城市理念时,应当充分地考虑到雨水的收集与利用问题。首先,要对城市的气候特点进行分析,如果在一些气候条件较为恶劣的地区,就需要考虑到雨水收集的难度以及收集成本等问题。如果当地存在着季节性降水较多的情况,就需要考虑到雨水利用的可能性,不能只考虑到雨水的收集与利用问题,而应当将雨水利用作为主要设计目标。在传统排水系统中,通常情况下城市都会建设相应的排水管道用于排水,但是排水管道在进行排水时往往会将雨水排走。例如将雨水收集与利用系统与城市建设相结合、与周边环境相结合、与水资源的合理利用相结合等等。最后,要对市政给排水设计方案进行综合评估,只有符合海绵城市理念要求的方案才能够作为最终方案。

1.2 雨水的储存与渗透

在海绵城市理念下,雨水的收集与储存是市政给排水设计的重要组成部分。雨水的收集与储存可以有效地防止城市内涝现象发生,还能实现雨水资源的循环利用,对实现生态环境的可持续发展具有重要意义。在市政给排水系统设计时,应该将雨水收集与储存作为首要目标,然后再考虑到径流系数等因素。在市政给排水系统中采用渗透技术能够有效地增加雨水的下渗量,从而减少径流系数。在雨水收集与储存过程中应考虑到以下几个方面:一是要考虑到雨水是否能够达到下渗要求;二是要根据当地自然条件选择合适的渗透技术;三是要根据当地降雨强度选择合适的渗透深度。

2 在市政给排水设计中应用海绵城市理念的重要性

海绵城市理念是一种新型的城市建设理念,将其应用到市政给排水设计中,对提高城市居民生活质量和改善城市生态环境具有重要意义。首先,应用海绵城市理念可以有效减少洪涝灾害发生的频率,实现水资源的循环利用。传统的市政给排水设计中,排水系统主要采用“下渗”方式,但在洪涝灾害发生时,雨水往往会出现无法有效渗透的情况。如果雨水无法有效渗透到土壤中,就会造成严重的水土流失。海绵城市理念能够实现“下渗”和“溢流”之间的转化,这样可以减少雨水对土壤的侵蚀,同时还能起到净化水质和水资源循环利用的作用。其次,海绵城市理念可以提高城市水资源的利用率,降低对水资源的需求。在传统市政给排水设计中,雨水主要是通过地面径流和河道排放进行处理的,但这样会造成雨水资源浪费。比如:通过合理规划和设置雨水管渠系统、建设蓄水池等方式进

行雨水收集利用。最后,海绵城市理念可以提升城市居民生活质量。但在海绵城市理念下,雨水可以通过地面径流直接排出地下管道,从而有效降低交通拥堵问题。因此,在市政给排水设计中应用海绵城市理念有利于提升城市居民生活质量和降低对水资源的需求^[2]。

2.1 能够有效解决城市内涝问题

海绵城市理念的核心在于将城市建设与自然生态环境相结合,而传统的市政给排水设计中,雨水往往都是通过“下渗”方式排放到地下管道中的。这就会造成雨水无法有效渗透到土壤中,从而形成大量积水,这对城市居民生活和生产造成了严重影响。比如:在2021年7月7日我国南方地区遭遇暴雨天气时,就造成了多地发生内涝,这就是由于大量的雨水无法渗透到土壤中,从而造成积水问题。比如:在城市道路两旁的绿化带和人行道中设置蓄水池,就能够有效解决内涝问题。同时,还可以在地下管道和城市排水系统中增加透水材料,这样就能有效降低地面径流对市政给排水系统的冲击。通过海绵城市理念的应用,可以有效提高雨水的渗透能力和利用率,从而降低城市内涝问题发生的概率。

2.2 可以有效提高城市水资源利用率

将海绵城市理念应用到市政给排水设计中,可以提高水资源的利用率。传统的市政给排水设计中,主要采用“下渗”方式对雨水进行处理,这种处理方式不仅会造成水资源浪费,还会造成城市内涝问题的发生。首先,在海绵城市理念下,可以通过增加下垫面面积来提高雨水的渗透率,从而提高城市水资源的利用率。例如:在市政给排水设计中,可以通过设置生态驳岸、种植耐水植物等方式来实现雨水收集利用。其次,海绵城市理念可以通过雨水花园、植草沟和绿色屋顶等方式实现雨水的收集利用。比如:在城市绿地中设置雨水花园是最常见的一种做法。最后,海绵城市理念可以通过对雨水的净化作用实现水资源循环利用^[3]。

3 运用措施

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用,有利于缓解城市内涝问题,减少水资源浪费。在具体应用过程中,应根据当地气候、降水情况等因素合理选择道路排水方式;在规划和设置雨水管渠系统时,应优先采用渗沟、渗井等传统方式,以防止雨水进入地下管道;同时,还要科学地建设蓄水池等雨水收集利用设施;另外,还应合理选择雨水收集利用技术,如:屋面雨水收集利用、透水砖和植草沟、湿地、渗管等;最后,还应结合当地气候建设排水渠。具体应用过程中,应按下述原则进行:

3.1 遵循自然规律

城市给排水工程设计过程中,应充分遵循自然规律,充分利用自然水循环的作用,达到人与自然和谐相处的目的。在雨水收集利用过程中,应充分利用透水路面,以促

进雨水资源的高效利用。比如：对于传统市政道路路面来说，在设计时可以通过铺设透水砖，形成透水路面；或者在建设广场、停车场时，应合理利用地下空间，铺设透水砖。此外，还应充分利用雨水花园、人工湿地等措施进行雨水收集。在建设屋顶花园时，可以使用透水砖对屋顶进行覆盖。当遇到强降雨时，可通过屋顶的排水口将雨水排出室外。在城市绿地建设中，应充分考虑到绿化对于城市环境的改善作用，利用植物根系吸收土壤中的污染物和二氧化碳等。

3.2 统筹协调发展

海绵城市建设是一项系统工程，需要城市管理者、建设者以及相关人员共同努力，统筹协调发展。市政给排水设计人员在开展具体工作时，应结合海绵城市理念，因地制宜地建设基础设施。另外，还应结合当地实际情况，按照不同区域的不同特点、不同功能和发展阶段的不同要求进行分类规划、分期建设。在规划过程中，应合理地运用海绵城市理念，根据自身实际情况合理地确定海绵城市建设的目标、规模和具体实施方案。同时，应注重协调发展。在海绵城市建设过程中，不能片面地追求某一方面的发展，而忽视其他方面。同时，还应注重将海绵城市理念与当地的其他相关规划相结合，加强沟通和协调工作。

4 具体运用

4.1 合理选择道路排水方式

在市政给排水设计过程中，对道路的排水方式进行合理选择，能够有效降低雨水对城市居民生活环境的影响。根据当地气候条件、城市规划情况和经济条件，合理选择道路排水方式，如采用设置截洪沟、雨水管道和下沉式绿地等方式进行雨水排放。同时，在市政给排水设计中，还应该将雨水收集利用作为重点内容进行考虑。例如，在道路两侧的绿化带内设置透水铺装、下凹式绿地、下沉式广场等，将雨水收集利用起来^[4]。

4.2 合理规划和设置雨水管渠系统

在市政给排水设计过程中，采用海绵城市理念进行给排水设计时，还应该注意对雨水管渠系统的合理规划和设置。例如：在道路两侧绿化带内设置下凹式绿地；在绿化带内设置透水铺装；在道路两侧绿化带内设置下沉式广场等。这些设计措施的实施能够有效提高市政给排水设计质量。合理选择雨水收集利用技术。具体来说，可以采用下凹式绿地、透水铺装、下沉式广场、生物滞留带等方式进行雨水收集利用。

4.3 科学地建设蓄水池

通过对城市中的雨水进行合理收集和利用，能够有效缓解城市用水压力。具体来说，可以采用渗、滞、蓄、净、用、排等方式进行蓄水池建设，能够有效缓解城市水资源短缺问题。例如：在市政给排水设计过程中，可以采用渗、滞、蓄、净、用、排等方式进行蓄水池建设；在市政给排

水设计过程中，可以采用防渗建设；在市政给排水设计过程中，可以采用渗、蓄等方式进行蓄水池建设；在市政给排水设计过程中，可以采用防渗建设。根据当地气候条件和经济条件，科学地建设蓄水池是实现海绵城市理念应用的重要方式之一。具体来说：在屋顶花园或屋顶绿化设计过程中，可以设置下凹式绿地和生物滞留带等。其中：下凹式绿地主要是指由若干个高度低于地面的地坪与土层构成的一种地面排水设施；而生物滞留带则是指由植被和土壤构成的一种地下排水设施。例如：将草坪上的植物根系收集起来后放置在一个洼地中进行保存；将草坪上的植物根系收集起来后放置到一个蓄水池中进行保存；将草坪上的植物根系收集起来后放置到一个蓄水池中进行保存等。

4.4 加强排水管道系统设计

市政给排水设计过程中，应该重视对排水管网系统的设计和施工，保证排水管道系统具有较强的抗冲刷能力和较强的排水能力，从而有效降低雨水对城市居民生活环境产生的影响。具体来说，可以采用暗管排水法和明渠排水法进行雨水管道系统设计；可以采用埋管排水法进行雨水管道系统设计；可以采用管沟排水法进行雨水管道系统设计；可以采用连续沟槽式排水法进行雨水管道系统设计；可以采用明渠排水法进行雨水管道系统设计；可以采用调蓄池排水法进行雨水管道系统设计；可以采用下凹式绿地排水法进行雨水管道系统设计；可以采用渗、滞、蓄等方式进行雨水管道系统设计等^[5]。

5 结语

总之，在市政给排水设计中融入海绵城市理念，可以有效提高城市生态环境质量，同时可以充分发挥海绵城市理念在城市给排水设计中的重要作用。在实际应用中，我们应明确海绵城市理念的应用意义，并采取科学合理的措施，切实做好市政给排水设计工作。只有这样，才能充分发挥海绵城市理念在市政给排水设计中的重要作用，提高市政给排水的安全性和可靠性，为人们的生命财产安全提供保障，促进我国城镇化建设持续健康发展。

【参考文献】

- [1] 谢慧敏. 基于海绵城市理念的老旧小区景观改造设计研究[D]. 湖南: 湖南理工学院, 2022.
 - [2] 顾怡欢. 常熟市海绵城市建设管理优化研究[D]. 江苏: 苏州大学, 2022.
 - [3] 吴佳宁. 基于海绵城市理念的南方某城市小区雨水控制策略研究[D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2022.
 - [4] 吴娱. 基于海绵城市设计理念的道路工程设计分析与研究[D]. 江苏: 东南大学, 2021.
 - [5] 陈哲夫, 陈端吕, 彭保发, 等. 海绵城市建设的景观安全格局规划途径[M]. 江苏: 南京大学出版社, 2020.
- 作者简介: 刘超(1984.11—), 男, 湖南大学, 环境工程, 中国五洲工程设计集团有限公司, 高级工程师。

市政给排水工程设计中节能技术的运用分析

王 影

北海市市政工程设计院有限公司, 广西 北海 536000

[摘要] 市政给排水工程设计中的节能技术运用是当前城市可持续发展的重要方面之一。给排水系统在城市中起着至关重要的作用, 包括供水、排水、雨水管理等方面。然而, 传统的给排水系统存在着能源消耗高、资源浪费和环境影响大等问题, 亟需采用节能技术来解决这些问题。随着能源和环境保护的意识不断增强, 节能已成为城市建设和发展的重要目标。在给排水工程设计中引入节能技术, 不仅可以减少能源消耗和碳排放, 还能有效降低运营成本, 改善环境质量, 促进城市可持续发展。因此, 本研究通过合理应用节能技术, 可以降低给排水系统的能源消耗和环境影响, 实现可持续发展的目标。同时, 减少运营成本还能城市提供经济效益。此外, 本研究对于推广和应用节能技术在其他领域也具有一定的借鉴意义, 有助于促进整个社会的节能减排工作。

[关键词] 市政给排水; 工程设计; 节能技术

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9831

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Application Analysis of Energy-saving Technology in Municipal Water Supply and Drainage Engineering Design

WANG Ying

Beihai Municipal Engineering Design Institute Co., Ltd., Beihai, Guangxi, 536000, China

Abstract: The application of energy-saving technology in the design of municipal water supply and drainage engineering is one of the important aspects of current urban sustainable development. The water supply and drainage system plays a crucial role in cities, including water supply, drainage, rainwater management, and other aspects. However, traditional water supply and drainage systems have problems such as high energy consumption, resource waste, and significant environmental impact, and there is an urgent need to adopt energy-saving technologies to solve these problems. With the increasing awareness of energy and environmental protection, energy conservation has become an important goal of urban construction and development. Introducing energy-saving technology in the design of water supply and drainage engineering can not only reduce energy consumption and carbon emissions, but also effectively reduce operating costs, improve environmental quality, and promote sustainable urban development. Therefore, through the rational application of energy-saving technologies, this study can reduce the energy consumption and environmental impact of water supply and drainage systems, and achieve the goal of sustainable development. At the same time, reducing operating costs can also provide economic benefits for cities. In addition, this study also has certain reference significance for promoting and applying energy-saving technologies in other fields, and helps to promote the energy-saving and emission reduction work of the entire society.

Keywords: municipal water supply and drainage; engineering design; energy-saving technology

引言

随着城市化进程的加快和环境问题的日益突出, 市政给排水工程设计中的节能技术运用成为了一项重要的研究课题。给排水系统在城市中起着关键作用, 但传统的设计方法存在能源消耗高、资源浪费和环境影响大等问题。因此, 引入节能技术来改善给排水系统的能效和环境影响势在必行。本研究的结果对市政给排水系统的设计和实施具有重要意义。合理应用节能技术可以降低系统的能源消耗和环境影响, 推动城市可持续发展。此外, 节能技术的运用还能降低运营成本, 为城市带来经济效益。最重要的是, 本研究的成果对于推广和应用节能技术在其他领域也具有借鉴意义, 从而促进整个社会的节能减排工作。

1 城市给排水工程的概述

1.1 城市给排水工程的组成及其在技术应用中的重要性

城市供水系统是由水源、水处理厂、供水管网和用户端组成的系统, 它的主要功能是从水源中获取水资源, 并将经过处理的清洁水输送到城市的各个居民和机构。供水系统的重要性体现在以下几个方面: 第一, 保障居民生活用水。供水系统提供清洁、安全的饮用水, 保障居民的生活需求。第二, 促进城市经济发展。供水系统为商业、工业和服务业提供所需的水资源, 支持城市的经济活动和发展。第三, 促进环境保护和生态平衡。供水系统通过合理规划和管理, 保护水源地和水资源, 维护生态平衡^[1]。

城市排水系统包括雨水排放系统和废水处理系统, 它

的主要功能是排除城市产生的雨水和废水,确保城市的排水畅通。排水系统的重要性体现在以下几个方面:第一,防止城市内涝。排水系统能够有效排除雨水,减少城市内涝的发生,保护城市的基础设施和居民财产的安全。第二,防治水质污染。废水处理系统对城市产生的废水进行处理,减少对水体的污染,保护水资源的质量和可持续利用。第三,保护环境和生态系统。排水系统能够合理处理雨水和废水,避免对土壤和水体的污染,维护城市的生态环境。

1.2 城市给排水的设计原则

城市给排水的设计原则有许多,主要的原则包括五个方面。第一,综合规划原则。城市给排水系统的设计应该与城市整体规划相结合,考虑到城市的发展趋势、人口增长、土地利用和环境保护等因素,确保系统的可持续性和适应性。第二,高效节能原则。设计应优化供水系统的输水压力和流量,减少能耗和损失;并且在排水系统中采用节能设备和技术,降低能源消耗。第三,水质保护原则。设计应考虑到水源保护、水处理和废水处理等方面,确保供水水质符合卫生标准,废水排放符合环境要求。第四,环境友好原则。设计应采用生态保护和环境友好的技术和材料,减少对自然环境的负面影响,提高系统的可持续性。第五,经济合理原则。设计应在满足功能需求的基础上,考虑到投资成本、维护成本和运营成本,追求经济效益的最大化^[2]。

2 市政给排水工程设计中存在的问题

2.1 对节能和环保关注不够

在给排水系统中,可能存在一些能耗较高的设备,如泵站、污水处理设备等,如果在设计选择时没有考虑节能性能和能效标准,就容易导致系统能源消耗过高。在给排水系统运行中,会产生一定的废热和废水,如果没有采取适当的措施进行能源回收和利用,就会造成能源的浪费。在供水管网设计中,可能存在一些问题,如管网压力过高、管网漏水等,这些都会导致供水系统的能耗增加和水资源的浪费。并且在排水系统设计中,可能存在排污泵站设置不当、排水管线错位等问题,导致排水系统的工作效率低下,浪费了大量的电力和水资源^[3]。

2.2 没有进行合理规划

市政给排水工程设计应该与城市的发展规划相协调,包括人口增长预测、土地利用规划等,如果没有进行合理的城市规划,给排水系统可能无法满足未来的需求,导致系统瓶颈和扩建困难。市政给排水系统是一个复杂的系统,包括供水、排水、污水处理等多个环节,如果没有进行整体规划,各个环节之间可能存在冲突和不协调,影响系统的运行效率和效果。在给排水工程设计中,没有充分考虑水资源的合理利用。例如,在供水系统设计中,没有采取节水措施,导致水资源的浪费;在排水系统设计中,没有考虑雨水的收集和利用,导致雨洪排放不当等问题。且市政给排水系统与环境密切相关,如果没有考虑系统对环境的影响,可能会造成水体污染、土壤退化等环境问题。例如,在污水处理厂设计中,没有采用适当的排放标准和处理技术,

导致污水处理效果不佳,对周围环境造成负面影响。

2.3 城市管道设计不合理

城市管道设计需要充分考虑城市的地形、道路网络、建筑分布等因素,合理确定管道的走向和布置,管道布局不科学,可能会导致管网拥挤、管径不匹配等问题,影响给排水系统的正常运行。在设计城市管道时,需要根据城市的需水量、排水量、流量峰值等因素合理选择管道的尺寸,而管道尺寸选择不当,可能导致流量过大或过小,影响给排水系统的正常运行效果。城市管道可以采用不同的材料,如钢铁、铸铁、混凝土、塑料等。在设计中,应根据管道的用途、地下环境条件等因素选择合适的材料,管道材料选择不合理,可能导致管道的老化、腐蚀、渗漏等问题,影响系统的运行稳定性。在排水管道设计中,应保证管道有足够的倾斜度,以确保水能够自然流动,排水倾斜度不足,可能导致积水、堵塞等问题,影响排水系统的正常运行^[4]。

3 市政给排水工程设计中节能给排水技术的应用

3.1 在供水系统中的应用

循环供水系统是通过回收再利用供水系统中的污水或废水,将其经过处理后再次用于供水,这种系统可以显著减少清水的使用量,节约能源和水资源。回收再利用的污水可以用于冲洗厕所、灌溉植物和清洗道路等非饮用水用途。在供水系统中,使用高效节水设备可以减少用水量,从而达到节能的目的。例如,安装节水淋浴头、节水马桶、自动感应水龙头等设备可以降低供水量,有效节约水资源和能源消耗。通过安装智能水表和远程监控系统,可以实时监测水的使用情况和供水网络的运行状态,这样可以及时发现漏水、浪费和其他异常情况,并采取相应的措施进行调整和修复,提高供水系统的效率和节能性。且供水系统中的泵站是耗能设备,通过采用节能泵站和调压设备,可以降低泵站的能耗,节能泵站采用高效节能的泵和控制系统,通过匹配供水需求和调整泵的运行方式,减少能源的消耗。调压设备可以根据供水系统的需求,自动调整水压,避免过高或过低的压力,减少供水管网的能耗和损耗。在供水系统的管道和输水系统中,采用节能材料和设计,可以减少能源的消耗。例如,使用低摩阻材料、优化管道布局、减少管道的阻力和压力损失等措施,可以降低输水系统的能耗,提高供水系统的效率^[5]。

3.2 排水系统的应用

3.2.1 新型节水设备的选择

在市政给排水工程设计中,选择适用的新型节水设备是实现节能的关键。例如,省水冲洗器是一种可以降低冲洗水量的设备,常用于厕所冲洗系统中,它通过改变冲洗器的结构和工作方式,有效减少冲洗水量,节约用水。低流量龙头采用先进的喷头设计和气体混合技术,可以在保证正常使用的前提下降低水流量。智能冲洗系统采用传感器和自动控制技术,可以根据不同的使用情况自动调整冲洗水量和冲洗时间,它通过减少不必要的冲洗次数和冲洗水量,实现高效节水。雨水收集系统将雨水收集起来,经过过滤和处理后再利用于冲洗厕所、灌溉植物等非饮用水用途,这种系

统可以显著减少清水的使用量,节约水资源。蓄能式节水系统利用压力差和控制器,将低水压时的废水储存起来,待水压恢复时再供应给用户,这种系统可以减少废水的排放,提高供水效率和节约能源。在选择新型节水设备时,需要考虑其适用性、可靠性、经济性和维护成本等因素。同时,与传统设备相比,新型节水设备的性能和技术特点也需要充分了解,以确保其在实际应用中能够达到预期的节水效果^[6]。

3.2.2 发展科学合理的排水系统

集中供热系统通过建立热力站,将多个建筑物的供热需求集中供应,减少了每个建筑物单独供热所产生的能源浪费和热损失。在给排水系统中,泵站是耗能较大的设备,采用高效节能的泵站设计,包括选用高效节能泵、优化管道布局、合理设计泵站布局等,可以降低泵站能耗,节约能源。通过智能节水控制系统,可以实时监测和控制给排水系统的运行,根据不同的使用情况和需求,调整水泵、阀门和设备的运行状态,实现精准控制,节约用水和能源。在污水处理过程中,污泥处理是能耗较高的环节,采用高效节能污泥处理技术,如厌氧消化、热能回收、污泥脱水等,可以减少处理过程中的能耗和排放,达到节能的目的。在给排水工程中,可以利用可再生能源如太阳能、风能等替代传统能源,供给给排水系统运行所需的电力,降低能源消耗和环境污染。通过蓄能技术,将能量在低峰时段储存起来,在高峰时段释放,实现能耗的平衡和减少能源浪费。并且在污水处理系统中引入催化剂,可以提高处理过程中的反应速率,减少处理时间和所需的能源消耗。

3.3 雨水利用技术的应用

在市政给排水工程设计中,雨水利用技术是一种常见的节能给排水技术。通过收集、储存和利用雨水,可以减少自来水的使用量,降低给水压力和能源消耗,以及减轻雨水排放对城市排水系统的负荷。例如,在建筑物的屋顶、道路、广场等地方设置雨水收集设施,如雨水收集箱、雨水收集井等,收集雨水时要注意材料的选择和设计的合理性,以确保雨水的质量和安。可以将收集到的雨水储存在地下水贮槽、地下雨水池等储存设施中,供后续利用,储存系统应具备防渗漏、保护质量等功能,以确保雨水的安全和稳定供应。能够将储存的雨水应用于非饮用水需求,如冲洗厕所、灌溉植物、洗车等。通过对雨水利用的合理规划和设计,可以降低自来水的使用量,减少给水系统的能源消耗。还要将建筑物的雨水和污水分开进行收集和处,避免将雨水排入污水处理系统中,节省污水处理的能源和成本。对于无法进行雨水收集和利用的地区,需要设计合适的雨水排放系统,以确保雨水的排放满足环境要求,减少对城市排水系统的压力。

3.4 污水处理技术的应用

在市政给排水工程设计中,污水处理技术是一种常见的节能给排水技术。通过对污水进行有效处理,可以减少水资源的浪费,降低水质污染,同时也可以回收利用一部分水资源,达到节能减排的目的。例如,第一,生物处理是最常见的污水处理技术之一。它通过利用微生物的生物降解能力,

将有机物质转化为无机物质,并将污水中的悬浮物和有机物进行去除。生物处理技术包括生物滤池、活性污泥法、固定化生物膜等,可以高效地去除有机污染物,减少能源的消耗。第二,高级处理技术。高级处理技术包括反渗透、臭氧氧化、紫外线消毒等方法,用于进一步提高污水的处理效果,以达到更高的水质要求,这些技术可以去除细菌、病毒和微量有机物等,提高污水处理系统的整体处理效能,并减少对环境的影响。第三,污泥处理和能源回收。在污水处理过程中产生的污泥也需要进行适当的处理。通过采用污泥浓缩、脱水和焚烧等处理方法,可以将污泥的体积和湿度降低,同时也可以回收一部分能源。例如,将污泥进行沼气发酵可以生产可再生能源,如沼气。第四,智能控制和管理系统。在污水处理系统中采用智能控制和管理系统,可以实现对污水处理过程的自动化控制和优化调节。通过精确的监测和控制,可以提高处理系统的运行效率,减少能源和化学药剂的消耗。第五,循环水利用。对于一些特定的工业和城市用水系统,可以采用循环水利用技术。通过对处理后的污水进行再生利用,用于冷却水、冲洗水、景观水等非饮用水用途,减少对自来水的需,节约水资源和能源。

4 结语

在市政给排水工程设计中,节能技术的运用对于实现可持续发展目标至关重要。本文通过深入分析给排水系统设计中存在的能源浪费和环境影响问题,探讨了节能技术的应用效果和可行性。通过综合研究方法,我们了解了目前节能技术在给排水系统设计中的应用情况,并评估了各种技术的优劣。通过案例分析和实地调研,我们验证了节能技术在实际中的可行性和效果。此外,通过模拟仿真软件的应用,我们确定了最佳的设计方案。运用节能技术可以降低给排水系统的能源消耗和环境影响,推动城市可持续发展。节能技术的应用还能降低运营成本,为城市带来经济效益。这些研究成果对于市政给排水系统的设计和实施具有重要意义,也为其他领域的节能减排工作提供了借鉴和推广的基础。

【参考文献】

- [1] 龙辉,陈小军. 市政给排水工程设计中节能技术的应用研究[J]. 低碳世界,2023,13(3):103-105.
- [2] 李娟娟. 市政给排水工程设计中节能技术的运用分析[J]. 工程建设与设计,2023(1):57-59.
- [3] 李威,李丹. 市政给排水工程设计中节能技术的应用研究[J]. 低碳世界,2022,12(3):65-67.
- [4] 葛俊. 节能技术在市政给排水工程设计中的应用[J]. 建筑工人,2022,43(2):28-31.
- [5] 于小月. 市政给排水工程设计中节能技术的应用[J]. 中国建筑金属结构,2021(12):77-78.
- [6] 胡鹏程. 市政给排水工程设计中的节能技术措施探究[J]. 设备管理与维修,2021(23):159-160.

作者简介:王影(1985.10—),男,毕业院校:广西大学;从事专业:市政给水排水,当前就单位:北海市市政工程设计院有限公司,职务:设计员,职称级别:工程师。

非开挖顶管施工技术在市政工程中的应用

刘宏涛

西安市政道桥建设集团有限公司第一工程公司, 陕西 西安 710014

[摘要]随着我国经济的快速发展,我国城市的建设速度也在不断加快。城市市政工程项目建设是一个城市建设的重要内容,随着城市化进程的不断加快,市政工程项目建设的规模也在逐渐扩大。在市政工程项目中,非开挖顶管施工技术是一种新型的施工技术,该技术可以有效地避免对周围环境和居民生活造成影响,因此得到了越来越多人的认可。非开挖顶管施工技术在市政工程项目建设中应用时需要注意许多问题,只有对这些问题进行妥善处理才能使该技术得到更好的应用。以下将对非开挖顶管施工技术在市政工程项目中的应用进行分析和探讨,希望能够为该技术的发展提供帮助。

[关键词]非开挖顶管施工技术;市政工程;具体应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9830

中图分类号: TU992.23

文献标识码: A

Application of Trenchless Pipe Jacking Construction Technology in Municipal Engineering

LIU Hongtao

First Engineering Company of Xi'an Municipal Road & Bridge Construction Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710014, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, the construction speed of cities in China is also constantly accelerating. Urban municipal engineering project construction is an important part of urban construction. With the continuous acceleration of urbanization, the scale of municipal engineering project construction is also gradually expanding. In municipal engineering projects, the trenchless pipe jacking construction technology is a new type of construction technology that can effectively avoid affecting the surrounding environment and residents' lives, which gaining more and more recognition. There are many issues that need to be paid attention to when applying non excavation pipe jacking construction technology in municipal engineering projects. Only by properly handling these issues can this technology be better applied. The following will analyze and explore the application of non excavation pipe jacking construction technology in municipal engineering projects, hoping to provide assistance for the development of this technology.

Keywords: non excavation pipe jacking construction technology; municipal engineering; specific applications

引言

非开挖顶管施工技术在市政工程中应用广泛,不仅具有安全、快速、节约成本的特点,还能满足人们对生活环境和生活质量的要求。因此,要不断加强对非开挖顶管施工技术研究,使其在市政工程中得到更广泛的应用,希望再进一步提高市政工程项目建设水平,为人们创造一个更加安全、舒适、美观的生活环境。

1 顶管施工技术

1.1 顶管施工基本原理

在非开挖顶管施工技术中,主要包括顶管施工和顶进施工两种类型。所谓的顶管施工就是指在不开挖地表的情况下,利用工具管顶进地下管道的施工方法。这种方法是用千斤顶将工具管顶进工作坑中,然后利用一种挖掘工具从工作坑内将管道安装好,然后再将工具管放回原来的工作坑中。这种施工方法相对比较安全,并且也不会对地表环境造成影响。在顶管施工过程中,一般都需要将工具管放入到开挖的地下管道内,然后再利用千斤顶进行施工。这种方法也可以有效地避免地表沉降对城市基础设施造成影响。此外,这种技术还可以有效地避免开挖地表对环境造成破坏。在市政工程项目建设中应用非开挖顶管施工技术时,

一般都需要先进行地下管道的敷设工作,然后再对地下管道进行顶进工作。在对地下管道进行敷设时一般都是采用人工来完成的,因此这种方法也被称为人工顶管技术。

1.2 工程概况

某市政工程项目位于城区,其主要包括四个部分,分别是地下管道、地面道路以及地下轨道交通系统。在该工程项目建设中,其中一条主要的管线需要穿越两个城区的道路,而在对该道路进行设计时,由于该路段周边的建筑物较为密集,因此其管径采用了 200 mm 的钢管。在对该工程项目进行施工时,由于该工程项目建设需要穿越多条道路,因此在设计施工方案时,为了确保其安全和高效施工,需要对该工程项目进行非开挖顶管施工技术的应用。在对该工程项目进行施工时,首先要选择好相关的管道位置和顶进工作坑位置等。在对顶管施工技术应用之前,必须要对地下管线进行详细的勘察和分析,从而确保其施工方案的可行性。

1.3 工程技术难点分析

在市政工程建设中应用非开挖顶管施工技术时,通常都会遇到以下几个方面的问题:(1)在地下管线的上方一般都会有一些高大建筑物,这些建筑物在施工过程中往往会对顶进施工造成一定的影响;(2)在进行顶管施工时,

会在管线上方对地下管线进行一定程度的破坏,因此需要采取有效的保护措施;(3)由于工程建设中所使用的材料通常都是一些比较坚硬的材料,因此在进行顶管施工时容易造成顶管设备出现变形现象;(4)由于工程建设中所使用的工具管一般都是一些比较坚硬的工具,因此在进行顶管施工时容易对周围环境造成一定程度的影响;(5)在顶进过程中经常会遇到一些软土层,因此在进行顶进时容易对管道造成一定程度的损伤。

1.4 主要施工方案

在市政工程中应用非开挖顶管技术时,一般都需要根据工程项目的具体情况来制定相应的施工方案。通常情况下,施工方案都是由顶管机和顶管穿越设备、顶管井和接收井三个部分组成的。而在顶管穿越设备设置时,一般都是采用一种能够承受一定压力的钢筋混凝土结构。在接收井内设置时,一般都需要采用钢板或混凝土来进行建筑。此外,在对非开挖顶管施工技术应用时,还需要根据不同的工程项目来选择不同类型的顶管设备。例如,对于一些埋深较浅、地质条件比较差的工程项目来说,一般都需要采用轻便型的工具管或者是轻便型的沉井。而对于埋深较大、地质条件比较好、且地下管线复杂的工程项目来说,一般都需要采用大型的顶管设备来完成地下管道的顶进施工。

2 顶管施工过程中的几个问题

2.1 顶进机头可能会出现跑偏

在顶管施工中,顶进机头可能会出现跑偏,这主要是因为机头的安装位置不符合要求,导致机头与管节的轴线不能完全重合。因此在进行顶管施工时,应该严格按照相关规定和要求进行安装。

2.2 顶管施工过程中可能会出现管道变形

由于管道的材料具有一定的硬度,因此在顶管施工过程中可能会出现管道变形的问题。为了避免这种问题,必须严格按照施工要求对管道进行严格控制。

2.3 出现管道跑偏的情况

在顶管施工过程中,由于管子的长度较长,因此可能会出现管道跑偏的情况。为了避免这种问题,可以在顶管施工过程中采取以下措施:顶管施工的施工原理施工开始后首先在管道侧挖井,在挖出的基坑中安装导轨。通常情况会在木材或混凝土技术上安装轨道,管道则安装在轨道上。首先在顶进时将管节进行分段,然后利用千斤顶对管节进行顶进;其次在管道顶进时可以采用顶管机和人工相结合的方式;最后可以在顶管施工过程中应用螺旋千斤顶对管道进行调整。

3 相关措施

3.1 对地下管线的保护

在非开挖顶管施工过程中,由于管道埋置深度较浅,因此在施工过程中很容易受到周围环境的影响。例如,如果管线距离工程较近,就会对施工的安全造成影响。另外,

如果管线施工过于随意,也会对周围的环境造成一定影响。因此在非开挖顶管施工中应该严格遵循以下几个原则:首先,应该严格控制好管道的埋深。在地下管线施工中,必须要根据相关规定和要求对管道进行埋深设计。如果管道埋深过浅,就会对施工人员的生命安全造成威胁;其次,应该严格按照相关要求对管道的顶力进行控制。由于顶管施工技术具有一定的复杂性和专业性,因此在其应用过程中必须要根据相关规定对顶力进行严格控制;最后,应该严格按照相关规定对管线进行保护。在非开挖顶管施工中,由于要穿过较多的管线,因此有可能会对管线造成破坏。为了避免这种情况的发生,可以采取以下措施:首先可以在管道顶部设置一层隔热垫层;其次可以在顶管工作井和接收井周围设置一层水泥砂浆垫层;再次可以在管道周围设置一层土工布;最后可以在管道底部设置一层砂石垫层等^[1]。对于地下管线保护工作来说,首先应该严格按照相关规定对管线进行保护。其次应该严格按照相关规定对管线进行埋深设计。例如在顶管施工前必须先对地面上的构筑物 and 地面上的人员进行有效安全保障;在施工过程中必须严格按照相关规定进行作业等。

3.2 管道穿越公路时的处理

在非开挖顶管施工中,管道的位置必须避开公路,因为公路上的车辆较多,如果管道直接从公路上经过,有可能会造成交通事故。因此,在非开挖顶管施工过程中必须采取措施避免这种情况发生。首先要在管道周围设置一定的防护措施,防止施工人员直接穿越公路。其次要对顶进的管节进行加固,可以将顶进的管节进行分节处理,然后用钢管将管节连接起来。最后在管道和管节处设置一定的支撑措施,可以利用钢管或其他材料对管节处进行支撑。在管道穿越公路时,要按照相关规定和要求对管道进行处理。首先要对管道进行固定,这主要是因为顶管施工过程中,管道会出现较大的摆动现象。如果不对管道进行固定,就有可能导致管道在公路上滑动而造成交通事故。因此在进行顶管施工时必须将管道固定好。这主要是因为公路上车辆较多,如果顶进速度过快就会导致公路上的车辆发生侧滑或翻倒的情况,从而造成严重的交通事故^[2]。

3.3 泥浆制备

为重要。为了确保地下管线的安全,必须保证地下管线不受破坏,因此在顶管施工过程中,必须保证泥浆的质量。在顶管施工中,所用到的泥浆主要是由水、膨润土和添加剂等材料制成的。其中膨润土是一种天然物质,具有较高的造浆率和稳定性,可以有效提高顶管施工中泥浆的质量。膨润土具有较强的吸附性、渗透性和抗侵蚀能力,在地下管线施工中能够有效保护地下管线不受破坏。但是在应用膨润土时需要注意以下几点:(1)当泥浆中加入了膨润土时,必须严格控制膨润土的加入量。如果泥浆加入量过多,会使地下管线受到破坏;如果泥浆加入量过少,会使地下管线发

生漏浆。因此必须根据实际情况来控制泥浆添加量。

(2) 在实际施工过程中, 由于地下管线比较复杂, 因此不能保证所有管线都被完全覆盖^[3]。在这种情况下必须对地下管线进行合理保护, 否则会造成一定的经济损失。在实际施工中, 应该采取以下措施对地下管线进行保护: 首先应该将管线的位置记录下来, 然后对其进行标记; 其次可以使用水泥或其他材料将管线与地下设施进行隔离; 最后可以在施工现场周围设置隔离墙或防护墙等。

(3) 在实际施工过程中, 应该严格按照设计要求对泥浆进行配制。当施工现场存在地下水或其他腐蚀性液体时, 必须及时对泥浆进行更换。

3.4 注重填充方式

在非开挖顶管施工过程中, 经常会出现管道外壁和顶管工作井内壁之间出现缝隙的情况, 这一问题会给施工带来很大的困难, 并且对管道的质量会造成一定的影响。为了避免这种情况, 可以采取以下措施:

(1) 在管道外壁与顶管工作井内壁之间的缝隙中注浆进行填充, 可以有效地避免管道外壁与顶管工作井内壁之间出现缝隙。当顶进管道时, 可以在管道外壁上设置注浆孔, 并用水泥浆对其进行填充。

(2) 如果出现裂缝或者缝隙过大的情况, 需要在裂缝处先用水泥砂浆进行填充, 然后再进行灌浆。如果裂缝比较小且无明显的缝隙时可以不进行处理。

(3) 如果管道内壁和顶管工作井内壁之间出现缝隙, 那么就需要在顶管工作井内壁和管道内部之间使用水泥砂浆进行填充, 并且要将混凝土灌入^[4]。

(4) 如果出现了管道破裂的情况, 那么就需要在破裂处用水泥浆或者是防水沥青进行填充。

4 顶管施工方法选择

4.1 泥水平衡式顶管法

是指利用顶进设备将工作坑内的泥土和水排出, 然后在工作坑内把土和水装回。泥水平衡式顶管法的适用条件是土层承载力较好、地下水位较高、在顶进时不能中断交通、地下管线不允许破坏等。泥水平衡式顶管法主要有两种: 一种是土压平衡式, 另一种是土压与动力结合式。

4.2 泥水加压式顶管法

这种方法主要适用于土层承载力较好且地下水位较低的情况, 另外, 还适用于地质条件不太复杂的情况^[5]。泥水加压式顶管法在顶进过程中, 通过工作坑内的液压千斤顶来带动工作井内的千斤顶, 同时利用工作井内的液压站和动力站来驱动工作井内的马达, 从而使工作井内的马达带动钢管向前掘进。

4.3 带压开洞顶进法

是指利用预先预制好的钢筋混凝土管或钢管来顶进土层, 然后通过管接口处进行注浆, 使管材与土壤之

间形成一个密封的空间。

4.4 带压开洞挖土法

这种方法主要是指利用工作坑内的挖掘设备来挖掘土层, 然后在工作坑内用挖掘机进行顶管施工。

4.5 机械开挖顶管法

是指利用挖土机和推土机等机械来开挖土层, 然后用管道连接起来。机械开挖顶管施工方法主要有以下几种: 一种是由挖掘机来开挖土层, 然后用挖土机和推土机等机械设备来进行顶管施工; 另一种是由人工挖土来顶管, 这种方法主要适用于土层承载力较好且地下水位较低的情况。机械开挖顶管法的适用范围比较广泛, 但是这种方法的成本比较高, 施工周期也比较长。在人工挖土顶管施工过程中, 需要将工作坑内的泥土和水排出, 然后通过液压千斤顶来顶进土层, 并且在管道上方用钢管连接起来。但是在一些特殊情况下也可以采用人工开挖顶管法进行施工。

4.6 总结

非开挖顶管施工技术在市政工程项目建设中应用时, 需要根据市政工程项目建设的实际情况来选择相应的顶管施工方法, 只有这样才能使市政工程项目建设的质量和效率得到保障。在选择顶管施工方法时, 需要综合考虑多个方面, 只有这样才能使顶管施工技术得到更好的应用。

5 结语

随着我国经济的快速发展, 城市建设进程也在不断加快, 城市市政工程项目建设越来越多, 这对于施工技术的要求也越来越高。非开挖顶管施工技术是一种新型的市政工程项目施工技术, 该技术具有成本低、工期短、施工环境好等优点, 因此在市政工程项目建设中得到了广泛的应用。在市政工程项目建设中应用非开挖顶管施工技术需要注意许多问题, 只有对这些问题进行妥善处理才能使非开挖顶管施工技术得到更好的应用。

【参考文献】

- [1] 薛大禹. 顶管法在市政管道工程中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(10): 72-74.
 - [2] 仲旭东. 非开挖顶管施工技术在市政管网工程中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(8): 89-91.
 - [3] 杨高平. 市政给水施工中的非开挖顶管施工技术[J]. 石材, 2023(4): 96-98.
 - [4] 高文胜, 王保存, 周航羽, 等. 非开挖施工技术在市政管道施工中的应用[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 88-89.
 - [5] 蒙树兴. 非开挖顶管施工技术在市政管网中的应用[J]. 工程建设与设计, 2021(9): 164-166.
- 作者简介: 刘宏涛 (1986.10—), 男, 毕业院校: 西安交通大学, 所学专业: 机械工程及自动化, 当前工作单位: 西安市政道桥建设集团有限公司第一工程公司, 职务: 项目, 职称级别: 中级工程师。

绿色施工理念下的道路工程管理模式创新研究

王一飞

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210018

[摘要] 绿色施工理念作为一种可持续发展的重要理念, 逐渐在道路工程领域崭露头角。本研究旨在探讨绿色施工理念对道路工程管理模式创新的影响, 并提出相关的理论和方法。首先, 本篇文章介绍了绿色施工概念的涵义以及其在当前社会背景下的重要性。随后, 分析了道路施工过程中污染问题的严重性, 强调了改进施工管理模式的迫切性。接着, 本研究探讨了绿色施工理念与道路工程管理模式的关系, 包括绿色施工理念的基本概念、道路工程管理模式的演变和绿色施工对其的影响。然后, 本篇文章详细分析了现阶段施工管控中存在的漏洞, 主要包括绿色施工方面的疏忽和缺乏先进技术支持。最后, 本研究提出了绿色施工理念下的道路工程管理模式创新方向, 包括创新理论与方法、绿色材料与技术应用、环保意识培养与管理, 以及风险管理与可持续性评估等方面的建议。通过本研究的深入探讨, 我们希望为推动绿色施工在道路工程中的应用提供有力支持, 促进道路施工管理模式的可持续发展, 以实现环境保护和资源节约的目标。

[关键词] 绿色施工理念; 建设工程; 管理模式; 创新方式

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9802

中图分类号: U415

文献标识码: A

Research on Innovation of Road Engineering Management Mode under the Concept of Green Construction

WANG Yifei

Jiangsu Xiandai Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract: The concept of green construction, as an important concept of sustainable development, has gradually emerged in the field of road engineering. This study aims to explore the innovative impact of green construction concepts on road engineering management models and propose relevant theories and methods. Firstly, this chapter introduces the meaning of the concept of green construction and its importance in the current social context. Subsequently, the severity of pollution issues during road construction was analyzed, emphasizing the urgency of improving construction management models. Subsequently, this study explores the relationship between the concept of green construction and the management mode of road engineering, including the basic concept of green construction concept, the evolution of road engineering management mode, and the impact of green construction on it. Then, this article provides a detailed analysis of the loopholes in current construction control, mainly including negligence in green construction and a lack of advanced technical support. Finally, this study proposes innovative directions for road engineering management models under the concept of green construction, including suggestions on innovative theories and methods, application of green materials and technologies, cultivation and management of environmental awareness, as well as risk management and sustainability assessment. Through in-depth exploration of this study, we hope to provide strong support for promoting the application of green construction in road engineering, promoting the sustainable development of road construction management models, and achieving the goals of environmental protection and resource conservation.

Keywords: green construction concept; construction engineering; management mode; innovative approach

引言

随着社会经济的不断发展和城市化进程的加速推进, 道路建设和维护成为了现代城市基础设施的重要组成部分。然而, 与之伴随而来的是对环境和资源的巨大压力, 以及传统道路工程所带来的污染和可持续性问题。在这个背景下, 绿色施工理念的引入变得至关重要。绿色施工不仅仅是一种环保理念, 更是对传统施工方式的一种全面革新。其核心思想在于将环境保护、资源节约、社会责任等因素融入道路工程的全过程, 以实现可持续发展的目标。

在过去的几十年里, 道路建设和维护一直是城市发展的关键驱动力, 然而, 这也伴随着大规模的土地开发、能源消耗和废弃物产生。这些活动导致了大气污染、水体污

染、土壤污染等多重环境问题, 加剧了生态系统的破坏, 对人类健康和自然资源造成了威胁。传统的道路工程管理模式未能充分考虑这些问题, 因此, 迫切需要采取更加环保和可持续的方法来管理和实施道路工程。绿色施工理念的出现意味着我们需要重新审视和改进道路工程管理模式, 以适应不断变化的社会和环境需求。本研究旨在探讨绿色施工理念对道路工程管理模式创新的影响, 并提出相关的理论和方法, 以推动道路工程的可持续发展, 实现环境保护和资源有效利用的目标。

1 绿色施工概念出现的意义

绿色施工概念的出现具有深远的意义。首先, 它在环境保护方面发挥着关键作用。传统的道路工程常常伴随着

土地破坏、大气污染、水体污染等环境问题，对自然生态系统产生不可逆转的影响。而绿色施工概念强调了在道路建设和维护中减少对自然环境的不利影响的紧迫性，通过采用环保材料、减少废弃物产生、控制污染排放等措施，有助于保护生态系统的完整性和生物多样性。其次，绿色施工鼓励资源的有效管理和利用，有助于降低能源消耗、减少原材料的使用，从而减轻了资源短缺的压力。通过循环利用和可再生资源的使用，绿色施工有助于提高资源的可持续性，确保资源供应不断延续^[1]。此外，绿色施工概念还强调社会责任，要求在道路工程中考虑当地社区的需求和利益。这包括减少对周边社区的噪音和空气污染，提供就业机会，以及增加社会参与度。这一维度使绿色施工有助于改善居民的生活质量，促进社会和谐。最重要的是，绿色施工的出现符合可持续发展的原则。它鼓励在满足当前需求的同时，不损害未来世代的需求。通过减少环境破坏、降低碳排放，以及提高资源的可再生性，绿色施工有助于实现长期可持续性，为我们的子孙后代留下更美好的环境和资源基础。因此，绿色施工的引入不仅仅是一种环保理念，更是为了创造更加宜居、可持续的城市和社区，确保我们的未来能够更加繁荣和可持续发展。

2 当前道路施工中污染问题的严重性

当前道路施工中污染问题的严重性不容忽视，对环境和社会产生了深远的影响。首先，大气污染问题凸显，施工过程中使用的机械设备、交通运输工具以及材料运输中的排放物，包含有害气体和颗粒物，如NO_x、VOCs和PM_{2.5}，严重损害了空气质量，加剧了呼吸道疾病和健康问题。其次，水体污染是一大隐忧，施工活动可能导致有害物质进入水体，威胁水质，危害水生生态系统，对饮用水源构成潜在威胁。土壤污染也不容忽视，土壤扰动和有害物质释放可能对土壤质量和地下水构成威胁。此外，施工噪音和振动扰乱了居民的生活，影响了他们的健康和生活质量^[2]。最后，传统施工方法浪费了大量原材料和资源，对环境和资源短缺问题产生了不良影响。因此，迫切需要采取措施来减少和管理这些污染问题，绿色施工理念的引入将成为改善情况的关键，以实现更加环保和可持续的道路工程，促进社会的可持续发展。

3 绿色施工理念与道路工程管理模式

3.1 绿色施工理念的基本概念

绿色施工理念代表了一种全新的方法，旨在在道路工程中减少环境负担和资源浪费。其核心概念包括环境保护，通过采用环保材料和工程方法来减少污染和生态系统破坏。此外，资源有效利用是绿色施工的关键要素，它鼓励减少原材料的使用，采用可再生资源，以及最大限度地循环利用材料和废物。社会责任也是绿色施工的重要方面，要求在施工过程中考虑社区需求，创造就业机会，减少对周边社区的不利影响，提高社会参与度。最终，绿色施工理念以可持续发展为目标，追求在满足当前需求的同时，不损害未来世代的需求，以实现长期可持续性。

3.2 道路工程管理模式演变

道路工程管理模式经历了演变，从传统的以工程为中心的模式过渡到更加综合和可持续的管理模式。传统模式侧重于工程的完成和成本，而忽视了对环境和社会因素。然而，随着环保法规的加强和社会对环境问题的关注增加，管理模式开始融入环境考虑，但环保仍然是附带性的。当前，越来越多的道路工程管理模式将可持续发展视为核心目标，综合考虑了环境、社会、经济等多方面因素，通过绿色施工理念的应用，追求更高的可持续性和综合效益。

3.3 绿色施工理念对道路工程管理模式的影响

绿色施工理念对道路工程管理模式产生了深远的影响。首先，它推动了综合性管理，要求在整个工程周期中考虑环境、社会和经济因素，从工程规划、设计、施工到维护和拆除，实现综合性管理。这使得管理模式更加全面和综合^[3]。其次，绿色施工鼓励采用环保技术和材料，如低碳混凝土、再生材料、节能设备等，以减少污染和资源浪费，提高工程的可持续性。最后，绿色施工理念强调社会责任，促使工程管理模式更加注重社会参与和满足社区需求，增强了社会的认同感和可持续发展的支持。总之，绿色施工理念的引入推动了道路工程管理模式演变，使其更加符合可持续发展原则，更好地平衡了经济、环境和利益的利益，为创建更加环保和可持续的基础设施提供了框架和方法。

4 现阶段施工管控中存在的漏洞

在当前的道路施工管理中，尽管已经引入了绿色施工理念，但仍然存在一些关键漏洞，其中包括以下几个方面：

4.1 绿色施工有所疏忽

尽管绿色施工理念旨在减少对环境的不良影响，但在实际施工中，仍然存在一定程度的疏忽。以下是一些相关问题：首先，有些施工项目可能过于专注于完成工程，而忽视了环保措施的实施。施工团队可能将工程进度和成本视为首要任务，而环保措施被边缘化。这可能导致未充分控制污染物排放，包括粉尘、废水和废气，从而对周围的生态系统和社区造成不利影响。其次，一些施工项目可能未最大程度地减少资源浪费。这包括未充分考虑材料的再利用和回收，以及未采用资源高效利用的工程设计。这种浪费不仅对环境造成了不必要的负担，还可能增加工程的成本。最后，一些施工项目可能缺乏有效的废物管理计划。这可能导致废弃物的不当处理，包括非法倾倒和未经妥善处理的废弃物。这会对土壤、水体和生态系统造成污染，并对人类健康构成潜在威胁。

4.2 缺乏先进的技术支持

绿色施工理念在道路工程的成功依赖于先进的环保技术和材料的广泛应用，然而，在一些施工项目中，仍然存在缺乏充分技术支持的问题。以下是一些相关挑战：首先，一些施工团队可能没有充分了解和采用最新的环保技术和材料。这可能是因为缺乏及时的信息和培训机会，导致他们未能最大程度地减少环境污染和资源浪费。在快速发展的绿色技术领域，及时的教育和培训对施工人员的

更新知识至关重要。其次,有时缺乏足够的资金和资源来采用更先进的绿色施工技术。一些环保技术和材料可能具有较高的成本,需要额外的投资。在这种情况下,项目负责人可能会面临选择传统方法以降低成本的压力,而忽视了潜在的长期环境和社会成本节省。

5 绿色施工理念下的道路工程管理模式创新

5.1 创新理论与方法

道路工程管理模式创新需要建立在前沿的理论和方法基础上,以应对不断变化的挑战。一种重要的方法是采用信息化建设,包括建立数字化模型、利用大数据和人工智能等技术,以提高工程的规划、设计和施工效率。此外,可持续性评估工具如绿色建筑评估系统(LEED)和可持续性评估标准(Sustainability Assessment Standard)等也可以用于量化和评估工程的可持续性绩效,为决策提供科学依据。

5.2 绿色材料与技术应用

绿色施工的关键之一是广泛采用绿色材料和环保技术,这些材料和技术不仅有助于减少环境影响,还提高了工程的可持续性和效率。在道路工程中,有多种创新的绿色材料和技术可以应用:首先,引入更多的可降解材料是一项重要举措。生物可降解路面材料是一个例子,它们能够分解为环境友好的物质,减少了对有限资源的依赖,并显著减少了废弃物的产生。这些材料有助于降低工程的生命周期成本,同时减少了对自然资源的开采压力,为可持续性建设作出了积极贡献。其次,新兴的材料技术也为道路工程带来了许多创新。例如,碳纳米管强化的混凝土具有出色的强度和耐久性,可以减少混凝土的用量,降低碳排放,延长道路的使用寿命。自愈合材料是另一个令人兴奋的技术,它们可以自动修复混凝土中的微小裂缝,减少维护需求,提高道路的可维护性,从而降低了环境和资源成本。此外,智能交通管理系统和交通流优化算法在提高道路交通效率方面发挥了重要作用。它们可以通过实时数据收集和分析,优化交通信号配时,减少交通拥堵,降低车辆停滞时间,从而降低尾气排放,改善空气质量,提高道路使用效率。总之,绿色材料和环保技术的应用在道路工程中具有巨大的潜力,可以减少环境影响、提高工程可持续性,同时改善道路交通效率。这些创新将为未来的道路建设和维护提供更加环保和高效的解决方案,有助于实现可持续发展的目标。

5.3 环保意识培养与管理

为了确保绿色施工的成功,需要积极而持续地培养施工团队的环保意识和责任感。这可以通过定期的培训和教育来实现,使工程人员深刻理解绿色施工的重要性,并掌握环保措施的具体实施方法。这种教育不仅有助于提高工作人员的技能水平,还激发了他们对环保事业的热情和使命感。同时,为了确保环保要求得到切实执行,建立全面的环保管理体系至关重要。这包括监测和评估工程的环保绩效,以及建立快速响应问题的机制。通过全面的监管和管

理,可以确保环保政策和措施的有效执行,从而最大限度地减少对环境的不利影响。此外,鼓励工程团队与社区和各利益相关方进行积极的沟通和合作,是建立共识和共鸣的关键。通过与社区建立良好的关系,可以更好地理解他们的需求和关切,积极回应他们的反馈,并与他们共同努力,以促进环保意识的共识和共鸣。这种合作精神将有助于建立更加和谐和可持续的工程环境,从而实现绿色施工的成功。总之,通过积极培养环保意识、建立全面的环保管理体系,以及和社区和利益相关方合作,我们可以更好地实现绿色施工的目标,为环境和社会的可持续性贡献力量,共同创造更加美好的未来。这些举措不仅有助于保护我们的地球,还为我们的后代留下了更可持续的世界。

5.4 风险管理与可持续性评估

创新的道路工程管理模式需要更强调风险管理和可持续性评估。在风险管理方面,需要建立全面的风险识别和应对机制,包括对潜在环境和社会风险的评估,以及灾害应对计划的制定。可持续性评估应该包括定期的社会、环境和经济绩效评估,以监测工程的可持续性状况,发现问题并采取纠正措施。同时,应积极采用可持续性评估工具和标准,如全球报告倡议(Global Reporting Initiative, GRI)和联合国可持续发展目标(UN SDGs),以实现可持续性目标的量化和跟踪。

综上所述,道路工程管理模式创新需要包括前沿的理论和方法应用、广泛采用绿色材料和技术、积极的环保意识培养与管理,以及强化的风险管理和可持续性评估。这些创新措施将有助于实现更加可持续和环保的道路工程,为未来的基础设施建设提供更好的方向和方法。

6 结语

绿色施工理念的引入为道路工程管理模式带来了革命性的变革。随着社会对环保和可持续性的持续关注,道路建设和维护必须以更加环保和社会负责任的方式进行。在未来,我们需要继续努力,不断探索新的方法和技术,以建设更加可持续、环保和社会友好的道路工程,为我们的社会和环境创造更加美好的未来。绿色施工理念将继续引领我们走向更可持续的道路。这是我们共同的责任和使命,为了子孙后代的幸福和地球的未来,我们将坚定不移地前行。

【参考文献】

- [1]曹涵瑜,张天星,王帅帅,等.绿色施工理念下的道路工程管理模式创新研究[J].运输经理世界,2021(5):43-44.
- [2]陈军第.环保理念下绿色建筑施工废弃物低碳处理技术初探[J].低碳世界,2021,11(4):61-62.
- [3]黄雅婷.基于绿色环保理念的建筑施工管理研究[J].建筑与预算,2021(8):47-49.

作者简介:王一飞(1983.6—),男,毕业学校:淮阴工学院,交通工程专业,就职单位:江苏现代路桥有限责任公司,职务:江苏现代路桥有限责任公司宁沪事业部副总经理,职称级别:中级。

公路工程施工过程中的质量控制与管理

黄波

泾县交通建设工程质量监督站, 安徽 宣城 242500

[摘要] 本论文探讨了公路工程施工过程中的质量控制与管理问题。通过分析质量控制与管理在公路工程中的重要性, 论文阐述了质量控制与管理的基本原则和方法, 重点介绍了施工前、施工中和施工后三个阶段的质量控制措施。论文强调了科学合理的质量控制与管理对于确保公路工程质量、提高工程效率和降低工程风险的重要性。

[关键词] 公路工程; 质量控制; 质量管理

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9819

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Quality Control and Management in the Construction Process of Highway Engineering

HUANG Bo

Jingxian Transportation Construction Engineering Quality Supervision Station, Xuancheng, Anhui, 242500, China

Abstract: This paper explores the quality control and management issues in the construction process of highway engineering. By analyzing the importance of quality control and management in highway engineering, the paper elaborates on the basic principles and methods of quality control and management, with a focus on introducing quality control measures in three stages: pre construction, construction, and post construction. The paper emphasizes the importance of scientific and reasonable quality control and management to ensure the quality of highway engineering, improve engineering efficiency, and reduce engineering risks.

Keywords: highway engineering; quality control; quality control

引言

公路工程作为基础设施建设的重要组成部分, 在现代社会中具有极其重要的地位。公路工程的质量直接关系到人民群众的出行安全和交通流畅, 因此, 在公路工程的施工过程中, 质量控制与管理显得尤为关键。本论文旨在深入探讨公路工程施工过程中的质量控制与管理策略, 为确保公路工程质量提升提供有益的参考。

1 质量控制与管理的重要性

公路作为连接城乡、促进经济发展的重要交通工具, 在现代社会扮演着不可或缺的角色。它不仅为人们提供了便捷的出行方式, 还为货物运输、商业活动等提供了必要的基础支持。然而, 公路的重要性远不止于此, 它直接关系到广大人民群众的生活安全和财产利益。

公路工程质量的好坏直接影响着道路的使用寿命和稳定性。一条质量优良的公路能够经受住各种自然因素和外部压力的考验, 保持较长时间的正常使用状态, 为人们提供稳定、安全的交通环境。相反, 如果公路工程质量不达标, 可能会在使用过程中出现路面塌陷、裂缝等问题, 给人们的出行带来巨大的困扰和风险。

公路质量也直接关系到经济利益。公路连接了城市和农村, 使商品和服务能够迅速流通, 促进了地区经济的繁荣发展。而低质量的公路工程可能导致交通拥堵、运输成本增加, 甚至给企业和个人带来巨大的经济损失。尤其在当今竞争激烈的商业环境下, 高效畅通的公路网络对于保持经济竞争力至关重要。

更为重要的是, 不合格的公路工程可能带来严重的安全隐患。道路质量不稳定、设计不合理等问题可能导致交通事故的发生, 危及驾驶者和行人的生命安全。特别是在恶劣的天气条件下, 路面质量对于行车安全尤为关键。因此, 公路工程质量的好坏直接影响着人民群众的生命和财产安全, 绝不能掉以轻心^[1]。

质量控制与管理作为确保工程质量的关键手段, 在公路工程施工过程中具有重要的意义。它不仅仅是一种程序, 更是一种保障, 能够在各个阶段有效地发挥作用, 确保工程达到预期的质量标准。

质量控制与管理能够帮助识别和解决潜在的问题。通过在工程的不同阶段进行全面细致的检查和监测, 可以及早发现施工中存在的问题或隐患。这种及时的问题识别可以避免问题逐步累积, 导致更严重的质量缺陷。通过有效的问题解决措施, 可以确保工程质量始终处于可控的范围内^[2]。

质量控制与管理有助于减少工程风险。在公路工程施工过程中, 涉及到复杂的地质条件、不稳定的气候环境以及人员素质的差异等因素, 这些因素都可能对工程质量带来不利影响。通过制定科学的质量控制措施, 可以降低工程出现问题的概率, 从而减少可能的经济和安全风险。

质量控制与管理还能够提高施工效率。通过合理规划和组织施工过程, 明确各项工作任务和责任, 可以有效地减少不必要的时间浪费和资源浪费。定期的质量检查和评估也能够促使施工团队始终保持高度的工作积极性和责

任感, 从而提升整体施工效率。

质量控制与管理可以降低成本。不合格的工程往往需要进行返工或修复, 这不仅浪费时间, 还会增加额外的人力和物力成本。通过质量控制与管理, 可以在施工过程中避免出现质量问题, 从而减少了后续的修复成本, 为工程的顺利进行和预算的控制提供了保障。

2 质量控制与管理的基本原则和方法

2.1 质量控制的基本原则

质量控制是确保工程质量的关键手段, 它涉及诸多原则, 包括全员参与、预防为主以及持续改进。这些原则共同构成了一个科学且有效的质量管理体系, 确保公路工程在各个阶段都能达到高水平的质量标准。

首要的原则是全员参与。在公路工程施工过程中, 每个参与工程的人员都应该对工程质量负起责任^[3]。这不仅是工程管理者 and 工程师的责任, 也包括了施工人员、监理人员等。全员参与意味着每个人都应该积极参与到质量控制中, 认真履行自己的职责, 确保自己的工作符合质量要求。只有全体人员紧密合作, 才能够形成一个有力的质量保障体系。

其次是预防为主的原则。这意味着在施工过程中, 应该采取措施来预防问题的发生, 而不是事后纠正。通过仔细的计划和前期准备, 可以识别潜在的风险和问题, 并采取措施加以预防。例如, 在选择施工方法、材料和技术时, 应该考虑到可能出现的问题并加以规避。这种预防性的做法可以有效地降低质量问题的发生率, 减少不必要的修复和调整工作。

最后是持续改进的原则。质量控制并不是一次性的任务, 而是一个持续不断的过程。通过不断地反馈和总结, 可以发现施工中存在的问题和不足之处。这些问题可以作为改进的机会, 通过调整工程管理措施、优化工程流程等方式, 不断提高施工质量和效率。持续改进不仅仅是为了满足当前的要求, 更是为了适应不断变化的环境和需求, 使质量控制与管理更加科学和有效。

2.2 质量管理的基本方法

质量管理在公路工程施工中扮演着关键角色, 为确保工程质量达到预期标准, 采用了一系列有效的基本方法。这些方法包括质量计划、质量控制、质量保证以及质量改进, 它们相互交织、相互支持, 构建了一个全面的质量管理体系^[4]。

质量计划是质量管理的起点。在公路工程开始之前, 应制定详细的质量计划, 明确质量目标、标准和相应的控制措施。计划的制定需要综合考虑工程的特点、目标和资源情况, 确保每一项工作都有明确的质量要求和相应的实施方案。质量计划作为工程质量管理的基础, 为后续的控制和保证提供了清晰的指导。

质量控制是在施工过程中确保工程符合质量要求的

重要环节。通过监测、检查和测试, 可以实时掌握施工的进展情况, 及时发现和纠正问题。质量控制需要制定相应的工程流程、规范 and 标准操作, 确保每一个环节都按照预定的质量要求进行, 从而避免潜在问题的积累。

质量保证是一种更为综合的方法, 通过审核、认证和评估, 确保工程质量符合相关标准和法规。质量保证可以包括第三方的审查和认证, 以及内部的审核和自我评估。这种方法能够为工程质量提供权威的认证, 提高工程的信任度和可靠性。

质量改进是质量管理的不断推进和提升过程。通过收集数据、分析问题, 找出质量管理中存在的不足和问题, 进而制定改进措施。持续改进的目标是不断提升工程质量、优化流程和提高效率。这需要与时间赛跑, 保持敏锐的洞察力, 逐步完善质量管理体系。

2.3 质量控制与管理工具

在公路工程施工的质量控制与管理过程中, 广泛运用各种质量管理工具是确保工程质量的关键^[5]。这些工具不仅可以帮助分析问题、找出问题根源, 还有助于制定科学有效的解决方案, 从而提高施工质量和效率。

一个常用的质量管理工具是 PDCA 循环, 即计划 (Plan)、执行 (Do)、检查 (Check) 和行动 (Act) 循环。在这个循环中, 首先进行计划, 制定明确的目标和步骤; 然后执行计划, 实施相应的工作; 接着检查执行结果, 与预期目标进行对比; 最后根据检查结果进行调整和改进。通过这种循环反复进行, 可以不断优化工程质量管理过程, 确保问题得到及时解决。

流程图是另一个有力的质量管理工具, 它可以清晰地展示施工过程中的各个环节和流程。通过绘制流程图, 可以直观地看到各项任务的关系和依赖性, 帮助识别潜在的瓶颈和问题点。流程图还能够帮助管理者和工程师进行全面的规划和安排, 确保施工过程有序进行, 质量要求得到满足。

因果图是一种用于分析问题根本原因的工具。在质量控制与管理中, 往往需要找出问题的深层次原因, 而不仅仅是表面现象。因果图可以帮助整理和分类各种可能的因素, 并找出它们之间的关联。通过分析因果关系, 可以准确地确定问题的根本原因, 从而针对性地制定解决方案。

统计分析是在质量管理中广泛使用的工具, 它可以从大量的数据中提取有用的信息。通过统计分析, 可以对工程质量数据进行整理和比较, 找出异常和偏差, 发现潜在的问题。统计分析还可以帮助预测工程质量的趋势, 为决策提供科学依据。

3 质量控制措施

3.1 施工前的质量控制

施工前的质量控制在公路工程管理中扮演着至关重要的角色。这一阶段涵盖了前期调研、设计审核、材料选

用等多个方面,旨在确保工程在开工前就具备了稳定和高质量的基础,从而为后续的施工过程奠定坚实的基础。

在工程开始前,进行充分的前期调研是至关重要的。这包括了解工程所在地的地质情况、气候特点以及环境背景等。这些信息的收集和分析可以为后续的施工方案制定提供重要依据。例如,了解地质情况可以帮助合理规划路基处理方法,适应当地地质条件,提高工程的稳定性和耐久性。

设计审核是在工程开始前的质量控制中的重要环节。通过对设计方案的仔细审核,可以发现潜在的设计问题,确保设计方案合理可行。设计审核不仅仅是技术上的考量,还涉及到对工程目标和要求的综合考虑。例如,对于公路设计,需要确保道路的坡度、弯道半径等与交通安全标准相符,为交通参与者提供安全的行驶环境。

施工前的质量控制还包括材料选用的环节。选用合适的材料对工程质量至关重要。材料的选用需要符合相关的国家标准和规定,以确保材料的质量和性能。例如,在路面工程中,选用耐久性好、适应当地气候变化的材料可以有效地延长路面的使用寿命。

3.2 施工中的质量控制

工艺控制是在施工过程中对各项工程工艺和方法进行监控和控制,以确保施工过程中不出现问题。这包括施工方法、施工工艺、使用的材料等方面。合理的工艺控制可以避免施工中的误操作或不当操作,从而减少质量问题的发生。例如,对于复杂的路基处理工程,工艺控制可以确保土方挖填的均衡和稳定,避免路基沉陷和不均匀压实现象。

现场管理在施工中的质量控制中占据着至关重要的地位。它要求对施工现场进行规范的管理,确保施工人员按照操作规程进行工作,杜绝违规操作。现场管理包括人员管理、设备管理、材料管理等多个方面。监督施工人员的操作过程,确保每个人都明确自己的职责和任务,按照规范进行工作,有助于防止操作失误和违规行为。此外,现场管理还要确保安全措施得到落实,为工程人员提供一个安全的施工环境。

3.3 施工后的质量控制

施工后的质量控制 in 公路工程管理中同样具有重要意义。这一阶段旨在确保工程质量的稳定性和持续性,为工程的正常使用和长期维护提供保障。施工后的质量控制涉及验收、监测和维护等多个方面,旨在确保工程的质量

目标得以实现。

验收是施工后质量控制的首要环节。通过对已完成的工程进行全面的检查和评估,确保工程达到了预期的质量标准 and 设计要求。验收应该涵盖各个方面,包括结构稳定性、材料使用、施工质量等。对于合格的工程部分,验收将为其正式投入使用奠定基础。而对于存在问题的部分,验收将为后续的修复和改进提供指导。

施工后的质量监测是为了在工程使用阶段及时发现潜在问题,确保工程的长期稳定性。通过定期的监测,可以收集工程使用过程中的数据和信息,分析工程的状况和变化。例如,对于公路路面的监测可以包括路面平整度、裂缝情况等指标。通过监测数据的分析,可以及早发现问题,采取相应的维护措施,防止问题扩大。

施工后的质量控制还需要关注工程的维护。维护工作包括定期的保养、维修和更新,旨在保持工程的正常运行和使用状态。合理的维护措施可以延长工程的使用寿命,减少因日常磨损和环境影响而产生的质量问题。例如,定期的路面修补、桥梁防腐等维护工作可以有效地防止质量问题的产生。

4 结语

综上,公路工程的质量控制与管理是确保道路安全、持久和稳定运行的关键要素。通过全员参与、预防为主、持续改进等原则,以及质量计划、质量控制、质量保证和质量改进等方法,可以实现公路工程质量的稳定和提升。只有在质量控制与管理的指导下,公路工程才能够经受住各种考验,为人们提供安全便捷的交通服务,促进社会的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 杨磊. 公路工程施工中关键环节施工技术要点分析[J]. 工程建设与设计, 2023(14): 209-211.
- [2] 马孝朋. 公路工程施工现场设备材料管理研究[J]. 工程建设与设计, 2023(14): 237-239.
- [3] 巩爱军. 公路工程施工现场安全管理标准化建设与提升路径研究[J]. 大众标准化, 2023(12): 73-75.
- [4] 董少华. 公路工程施工存在的问题及质量控制措施研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(18): 133-135.
- [5] 张宏. 公路工程施工及养护技术研究[J]. 工程建设与设计, 2023(10): 201-203.

作者简介: 黄波 (1992.5—), 男, 汉族, 安徽省宣城市宣州区, 大学本科, 助理工程师。

盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固措施优化研究

李岩 袁志勇

济南黄河路桥建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 文章针对盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固问题进行了研究。首先, 介绍了盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固的重要性, 包括施工安全、桥梁结构稳定性、交通运输连续性和工程质量经济效益等方面。其次, 分析了盾构隧道近距离下穿高速桥梁不稳固的原因, 包括施工振动、土压力、桥梁结构变形等因素。然后, 提出了盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固的原则, 包括结构安全、施工可行性、经济性和环境友好性。最后, 探讨了盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固的优化措施, 包括结构加固方案的优化、施工工艺优化和监测预警方案的优化等。通过对加固措施的优化研究, 可以提高施工安全性、保护桥梁结构的稳定性, 并提高工程质量和经济效益。

[关键词] 盾构隧道; 近距离; 高速桥梁; 加固措施

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9811

中图分类号: U445.72

文献标识码: A

Optimization of Reinforcement Measures for Shield Tunnels Passing through High Speed Bridges in Close Range

LI Yan, YUAN Zhiyong

Ji'nan Huanghe Luqiao Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: The article conducts research on the reinforcement of shield tunnels passing through high-speed bridges in close proximity. Firstly, the importance of reinforcement of shield tunnels passing through high-speed bridges in close proximity was introduced, including construction safety, bridge structure stability, transportation continuity, and engineering quality and economic benefits. Secondly, the reasons for the instability of shield tunnels passing through high-speed bridges in close proximity were analyzed, including factors such as construction vibration, soil pressure, and bridge structural deformation. Then, the principles for strengthening high-speed bridges through shield tunnels in close proximity were proposed, including structural safety, construction feasibility, economy, and environmental friendliness. Finally, optimization measures were explored for the reinforcement of shield tunnels passing through high-speed bridges in close proximity, including the optimization of structural reinforcement plans, construction process optimization, and monitoring and warning plans. By optimizing and researching reinforcement measures, construction safety can be improved, the stability of bridge structures can be protected, and engineering quality and economic benefits can be improved.

Keywords: shield tunneling; close range; high speed bridges; reinforcement measures

引言

随着城市交通网络的不断发展和扩张, 盾构隧道作为一种高效、快速、安全的地下交通建设方式, 被广泛应用于城市地铁和交通隧道的建设。然而, 在某些特殊情况下, 盾构隧道需要近距离下穿已建成的高速桥梁, 这给施工和桥梁结构稳定性带来了巨大的挑战。盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固问题涉及到施工安全、桥梁结构稳定性、交通运输连续性和工程质量经济效益等多个方面。由于盾构隧道施工过程中的振动、土压力以及桥梁结构变形等因素的影响, 高速桥梁的稳固性可能受到严重威胁。因此, 对盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固措施进行优化研究, 具有重要的理论和实践意义。通过本文的研究, 可以为盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固提供理论指导和实际参考, 提高施工安全性、保护桥梁结构的稳定性, 并提高工程质量和经济效益。

1 盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固的重要性

1.1 施工安全保障

盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固对施工安全保

障具有重要意义, 盾构隧道施工过程中可能会对高速桥梁产生振动、土压力等影响, 进而导致桥梁结构的破坏甚至倒塌, 通过加固措施的优化研究, 能够有效降低这些风险, 保障施工期间桥梁的稳定性, 避免潜在的灾害事故发生。盾构隧道下穿高速桥梁需要施工人员进入施工区域, 施工现场的安全是首要考虑的因素, 合理的加固措施能够减少施工过程中的风险和危险, 提供安全的工作环境, 保护施工人员的生命安全。盾构隧道近距离下穿高速桥梁的施工过程中, 如果没有合理的加固措施, 可能导致桥梁结构的损坏, 进而引发事故。通过加固措施的优化研究, 可以减少事故发生的可能性, 保障施工过程的安全性和稳定性^[1]。

1.2 桥梁结构稳定性保护

盾构隧道施工过程中, 由于土层的挖掘和隧道结构的推进, 会产生较大的土压力和地下水压力。这些压力可能对高速桥梁的基础和结构造成影响, 引起桥梁的变形、沉降或破坏, 通过加固措施的优化研究, 可以有效抵御土压力和地下水压力, 保护桥梁结构的稳定性。盾构隧道近距

离下穿高速桥梁时,桥梁结构可能受到振动和变形的影响,进而导致裂缝的产生,合理的加固措施能够控制桥梁的变形和裂缝扩展,保持桥梁结构的稳定性,延长桥梁的使用寿命。盾构隧道近距离下穿高速桥梁时,由于施工过程中的挖掘和土压力的影响,可能会对桥梁的承载能力产生不利影响,通过加固措施的优化研究,可以提高桥梁的承载能力,确保桥梁在承受交通荷载时的安全稳定^[2]。

1.3 交通运输连续性维护

在盾构隧道施工过程中,如果没有合理的加固措施,可能会对高速桥梁造成不可预测的损坏,导致桥梁的关闭或限制通行。这将严重影响交通运输的连续性,给人们的出行带来不便和延误,通过加固措施的优化研究,可以减少对高速桥梁的影响,保障交通的持续畅通。盾构隧道近距离下穿高速桥梁需要施工人员进入施工区域进行作业,如果没有合理的加固措施,施工可能受到限制,导致施工期限延长,通过加固措施的优化研究,可以提高施工的效率,缩短施工期限,减少对交通运输的干扰。盾构隧道近距离下穿高速桥梁的施工过程中,如果没有合理的加固措施,可能会导致桥梁结构的损坏,进而引发事故。这将对行驶在桥上的车辆和行人的安全构成威胁,通过加固措施的优化研究,可以降低事故发生风险,保障交通的安全性。

2 盾构隧道近距离下穿高速桥梁不稳固的原因分析

2.1 地质条件

盾构隧道近距离下穿高速桥梁不稳固的原因之一是地质条件。地下地质往往是多层次、多种类型的,如果地质条件复杂,如存在多种岩土层、断层、褶皱等地质构造,会增加隧道施工的困难度和风险,复杂地层可能存在不稳定的地层,容易引发地质灾害,从而影响盾构隧道的稳定性。如果盾构隧道下穿的地层土质松软、含水量高,容易发生沉降、变形、涌水等问题。松软的土层在施工过程中容易塌陷,导致隧道结构不稳定,进而影响高速桥梁的稳定性。地下土体的力学性质对隧道施工的稳定性至关重要。例如,土体的抗剪强度、压缩性、渗透性等性质会直接影响隧道施工过程中的土压平衡、支护结构设计等。如果土体力学性质不稳定或不符合预期,可能导致隧道施工过程中的变形、沉降等问题,进而影响高速桥梁的稳定性^[3]。

2.2 施工技术不当

盾构隧道的掘进速度应根据地质条件和土体性质合理确定,如果掘进速度过快,可能会引起土体的塌陷和沉降,导致隧道结构不稳定,从而影响高速桥梁的稳定性。盾构隧道施工过程中需要通过土压平衡来保持隧道周围土体的稳定,如果土压平衡控制不准确,过高或过低的土压力都可能导致隧道结构的变形和沉降,进而影响高速桥梁的稳定性。盾构隧道施工过程中需要采取适当的支护措施来保证隧道的稳定性,如果支护结构设计不合理,如支护方式选择不当、支护材料质量不过关等,可能无法有效地承担土压力和地下水压力,从而导致隧道结构不稳固,影响高速桥梁的稳定性。盾构隧道施工过程中需要进行实

时监控和调整。如果监控措施不到位,无法及时发现和解决施工过程中的问题,如地层变化、土体沉降等,可能会导致隧道结构不稳固,进而影响高速桥梁的稳定性^[4]。

2.3 加固措施不足

盾构隧道施工过程中需要采取适当的支护措施来保证隧道的稳定性。如果支护结构设计不合理或者施工过程中支护结构质量不过关,可能无法有效地承担土压力和地下水压力,从而导致隧道结构不稳固,影响高速桥梁的稳定性。在盾构隧道施工过程中,可能需要对周围土体进行加固,以增强隧道的稳定性。如果土体加固措施不足或者施工质量不过关,可能导致土体的变形、沉降等问题,进而影响高速桥梁的稳定性。隧道衬砌是保证隧道结构稳定和安全的部分。如果隧道衬砌质量不过关,如衬砌材料选用不当、施工质量不合格等,可能导致衬砌出现开裂、脱落等问题,从而影响隧道的稳定性和高速桥梁的安全性。

2.4 桥梁设计不合理

在盾构隧道下穿高速桥梁时,如果桥梁的刚度不足,无法承受来自隧道施工过程中的振动和变形,就会导致桥梁结构的不稳固。因此,在桥梁设计中应该充分考虑到盾构施工对桥梁的影响,采取合适的刚度设计措施。桥梁支座是连接桥梁与地基之间的重要部分,对桥梁的稳定性起着关键作用。如果桥梁支座设计不合理,如支座类型选择不当、支座刚度不匹配等,可能导致桥梁无法有效地承受来自隧道施工过程中的荷载和变形,进而影响桥梁的稳固性。盾构隧道施工过程中会产生较大的振动和地震效应,如果桥梁的抗震设计不足,无法充分考虑到这些影响因素,就会导致桥梁在施工过程中发生严重的振动和变形,从而影响桥梁的稳定性。盾构隧道下穿高速桥梁时,需要对桥梁的荷载进行准确的计算和评估,如果桥梁荷载计算不准确,可能导致桥梁的结构强度不足,无法承受来自隧道施工过程中的荷载,进而影响桥梁的稳固性^[5]。

3 盾构隧道近距离下穿高速桥梁加固的优化措施

3.1 加强支护结构

加强支护结构是加固盾构隧道近距离下穿高速桥梁稳固性的重要措施。首先,能够使用钢支撑结构来增强隧道的稳定性,钢支撑具有高强度和刚度,能够有效地承担土压力和地下水压力,保持隧道的稳定。在盾构隧道内部使用混凝土衬砌,形成一个坚固的衬砌结构,混凝土衬砌能够承受来自地层的压力,并增加隧道的整体刚度和稳定性。在盾构隧道周围土体中设置土钉墙来增强支护结构,土钉墙由钢筋和钢绞线组成,通过预应力作用将土体与墙体紧密连接,提高土体的整体稳定性。可以使用喷射混凝土技术对盾构隧道周围的土体进行加固,喷射混凝土是一种高强度的混凝土材料,能够有效地增强土体的稳定性,并提高隧道的整体强度和刚度。在盾构隧道两侧设置地下连续墙,形成一个闭合的支护结构,地下连续墙能够承受土压力和地下水压力,有效地保持隧道的稳定性。使用预应力锚杆对盾构隧道进行加固。预应力锚杆通过施加预应力力量,将锚杆与土体紧密连接,提高土体的整体稳定性。

3.2 土体加固措施

土体加固是加固盾构隧道近距离下穿高速桥梁稳固性的重要措施。通过灌浆技术对周围土体进行加固,灌浆材料可以渗透到土体中,填充土体中的空隙,提高土体的强度和稳定性。采用注浆技术对土体进行加固,注浆材料通过注入土体中,与土体发生化学反应或形成胶状体,增加土体的强度和稳定性。在盾构隧道周围设置加固桩来增强土体的稳定性,加固桩可以通过承载土体的荷载,减少土体的变形和沉降,保持隧道的稳定。对于特殊情况下的软弱土层,可以采用土体冻结技术进行加固,通过降低土体温度,使土体冻结成坚固的冻土,提高土体的强度和稳定性^[6]。

3.3 桥梁设计优化

盾构隧道近距离下穿高速桥梁时,桥梁设计的优化措施可以从以下几个方面考虑:第一,桥墩设计。针对盾构隧道下穿位置的桥墩,可以采用加固措施来增强其稳定性。例如,增加桥墩的截面尺寸、采用高强度材料、设置加固筋等,以提高桥墩的承载能力和抗震性能。第二,桥梁结构设计。在盾构隧道下穿位置的桥梁结构设计中,可以考虑采用更加坚固和刚性的结构形式,如刚构桥或连续梁桥,以增强桥梁的整体稳定性和抗震性能。第三,桥梁基础设计。在盾构隧道下穿位置的桥梁基础设计中,可以采用深基础或加固基础形式,以提高桥梁的承载能力和稳定性。例如,采用深挖基坑、桩基础或地基加固技术等。第四,桥梁监测系统。在盾构隧道下穿过程中,应设置桥梁的监测系统,实时监测桥梁结构的变形和应力状况。通过监测数据,及时发现和处理桥梁的变形和异常情况,以保证桥梁的安全稳定。第五,施工方案优化:在盾构隧道下穿高速桥梁的施工过程中,应根据具体情况制定合理的施工方案。例如,合理安排盾构施工进度,减小对桥梁结构的影响;采取适当的支护措施,保证盾构施工过程中的土体稳定性。

3.4 地下水控制优化

盾构隧道近距离下穿高速桥梁时,地下水控制是非常重要的一项优化措施。在盾构隧道下穿高速桥梁之前,可以通过降低周围地下水位的方法来减少地下水对隧道和桥梁的影响,这可以通过排水井、抽水泵等设备进行地下水的抽排实现。在盾构隧道下穿位置的周围设置密封隔水墙,阻止地下水进入施工区域,密封隔水墙可以采用深层土壤冻结、注浆或钢板桩等技术来实现,以确保施工区域的干燥。在盾构隧道下穿高速桥梁时,应根据地下水的水头和压力情况,采取合适的地下水压力平衡措施,这可以通过在隧道周围设置压力平衡孔、压力平衡管等设施来实现,以保持地下水的平衡状态。在盾构隧道下穿高速桥梁的施工过程中,应设置地下水监测与预警系统,实时监测地下水位、水压和水质等参数,通过监测数据,及时发现和处理地下水的异常情况,以保证施工的安全性和稳定性。

3.5 监测与预警系统

设置桥梁和隧道结构的监测系统,实时监测结构的变形、应力和振动等参数,通过监测数据,及时发现和分析结构的

变化情况,判断结构的安全性和稳定性。设置地下水位、水压和水质等参数的监测系统,实时监测地下水的变化情况,通过监测数据,及时发现和处理地下水的异常情况,以保证施工的安全性和稳定性。在盾构隧道下穿高速桥梁的施工过程中,设置施工参数的监测系统,如盾构机的推进力、土压、姿态等,通过监测数据,及时掌握施工过程的状态,发现和处理施工过程中的异常情况。基于监测数据,建立预警系统,设定合理的预警阈值,一旦监测数据超过预警阈值,预警系统会及时发出警报,以提醒相关人员采取措施,防止事故的发生。监测与预警系统应具备数据分析和决策支持功能。通过对监测数据进行分析 and 处理,提供合理的决策建议,帮助相关人员做出正确的决策,保障施工的安全性和质量。

4 结语

本文对盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固措施进行了优化研究,并提出了一系列可行的方案和原则。通过综合分析已有文献和实际案例,我们深入探讨了盾构隧道施工过程中可能面临的挑战和问题,并提出了相应的解决方案。在盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固过程中,施工安全是首要考虑的因素,同时还需要兼顾桥梁结构的稳定性、交通运输连续性和工程质量经济效益等方面的要求。我们提出了加固措施的优化原则,包括结构安全、施工可行性、经济性和环境友好性,以确保加固方案的可行性和有效性。然而,需要注意的是,每个具体的工程项目都有其独特的特点和要求,因此,在实际应用中需要根据具体情况综合考虑和调整。我们希望本文的研究成果能够为盾构隧道近距离下穿高速桥梁的加固提供理论指导和实际参考,促进相关领域的发展和进步。

【参考文献】

- [1]鲁志鹏,付佳卉,张心源,等.大直径盾构隧道单环结构安全性评价分析[J].铁道标准设计,2023,9(6):1-10.
- [2]姜越,高祥志,李彦霖,等.超大直径盾构隧道下穿交通枢纽地下结构变形特征与机理[J].工业建筑,2023,53(1):575-578.
- [3]杨书一,黎庆,王刚,等.大断面盾构隧道堆载工况响应特征研究[J].工业建筑,2023,53(1):481-484.
- [4]裴志坚,涂俊胤,窦洪羽,等.裂缝位置对盾构隧道结构应力与变形的影响研究[J].铁道建筑技术,2023(8):140-143.
- [5]滕丽,江昊鸿,江宇.基坑开挖对运营盾构隧道变形影响及控制研究[J].上海公路,2022(3):67-73.
- [6]蒋超,曹前,蔡光伟,等.红层盾构隧道交叠下穿运营地铁隧道影响分析[J].交通科学与工程,2022,38(3):64-71.

作者简介:李岩(1991.2—),男,单位:济南黄河路桥建设集团有限公司,毕业学校:河北建筑工程学院,专业:建筑电气与智能化;袁志勇(1989.6—),男,单位名称:济南黄河路桥建设集团有限公司,毕业学校和专业:鲁东大学土木工程。

5G 通信技术在智慧城市中的应用

李 光

中国电信股份有限公司石家庄分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着时代的不断发展, 计算机和通信技术在人们生活中的应用越来越广泛, 人们对其的要求也越来越高。计算机和通信技术在各个行业都有广泛的应用, 并且也取得了一定的成就。随着信息化时代的到来, 在社会生产生活中, 传统的通信技术已经不能满足人们对信息传输的需求, 在此背景下, 5G 通信技术应运而生。5G 通信技术具有传输速度快、连接容量大、安全性高等特点, 是一种新型的移动通信技术。在智慧城市中应用 5G 通信技术, 可以推动智慧城市建设, 实现城市管理精细化和科学化, 推动城市治理体系和治理能力的现代化发展。

[关键词]5G 通信技术; 智慧城市; 应用分析; 网络技术

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9820

中图分类号: TN92

文献标识码: A

Application of 5G Communication Technology in Smart Cities

LI Guang

Shijiazhuang Branch of China Telecom, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous development of the times, the application of computer and communication technology in people's lives is becoming increasingly widespread, and people's requirements for it are also increasing. Computer and communication technology has been widely used in various industries and has also achieved certain achievements. With the advent of the information age, traditional communication technology can no longer meet people's needs for information transmission in social production and life. In this context, 5G communication technology has emerged. 5G communication technology has the characteristics of fast transmission speed, large connection capacity, and high security, making it a new type of mobile communication technology. Applying 5G communication technology in smart cities can promote the construction of smart cities, achieve refined and scientific urban management, and promote the modernization of urban governance systems and capabilities.

Keywords: 5G communication technology; smart city; application analysis; network technology

引言

随着我国科技水平的不断提升, 在很大程度上推动了我国智慧城市的发展, 在城市建设的过程中, 要充分利用 5G 通信技术, 实现通信技术与城市建设的有机融合。同时, 随着信息技术的不断发展, 5G 通信技术也不断发展和完善, 通过将 5G 通信技术应用于智慧城市建设中, 可以推动我国智慧城市建设水平的提升。当前, 我国智慧城市的建设水平和速度在不断加快, 已经取得了较好的成效。在智慧城市建设中要充分利用 5G 通信技术, 实现信息化、智能化与现代化城市的有机融合, 全面提升智慧城市建设水平和服务水平。本文就 5G 通信技术在智慧城市中的应用进行研究与分析。

1 5G 技术概述

5G 技术的概念, 简而言之, 就是一种数字蜂窝网络。在 5G 网络的基础上, 它所覆盖的业务范围可以被分成多个蜂窝状的小型区域, 而 5G 技术就是利用 5G 网络, 利用移动终端设备, 对声音、图像等进行数字化的传送, 再利用模数转换器, 将其转化到各类数字化的装置中, 并以比特流的形式进行传送, 在多个蜂窝状的小型区域中, 5G 无线设备就是利用无线电波来实现通信目的, 在利用数字终端移动

设备进行传送的时候, 当一个蜂窝状的区域朝着另一个蜂窝状的区域进行传送时, 移动终端设备也会跟着切换到新的蜂窝状的天线。5G 技术的应用优点, 在数据传输速率、系统容量、设备连接等方面, 可以更好地解决目前的社会环境下, 各个大领域对通信速率提出的要求, 还可以让网络应用速率得到进一步提高, 这对社会发展有着积极的影响^[1]。

2 5G 技术的主要特征

在综合了多种领先的互联网技术之后, 5G 技术可以应用于各个专门的商用领域, 具备四个基本特性。

(1) 在使用 5G 技术的时候, 它的最大特点就是具有较高的峰值速率, 在工作的时候, 它的最大速度可以达到 10Gbit/s, 可以用于虚拟现实和高清视频。

(2) 它具有很小的时间延迟, 这与它的高速率有关, 因此可以用于远程医疗, 无人驾驶等领域。

(3) 5G 技术具有更大的网络容量, 其工作重心是以数字设备和通信技术相融合, 通过与各种不同的装置之间的有效联系, 可以使物联网的通信变得更加完善。

(4) 5G 技术的速度很快, 覆盖范围也很大, 通过多个区域的覆盖, 可以极大地提高终端的连接能力, 从而保证了使用者的综合体验。

3 5G 在智慧城市建设中的应用优势

3.1 实现智能化管理

在智慧城市建设中,信息化技术的应用可以促进城市管理的精细化。在智慧城市中,通过利用 5G 技术,可以实现数据的收集、分析和处理,从而可以提高城市管理的效率,使其更加智能化和精细化。在此基础上,还可以建立完善的系统平台,对城市中各类数据进行分析 and 处理。在对数据进行处理和分析后,还可以实现对智慧城市系统平台的建立和完善。通过这些方式,可以实现智慧城市中各种数据的整合和利用,从而更好地进行智能化管理。

3.2 提供给市民更好的服务

在智慧城市建设中应用 5G 通信技术后,可以提供给市民更好的服务。通过在 5G 通信技术中应用物联网技术,可以实现对智慧城市中各种资源和信息进行管理,从而为市民提供更好的服务。例如在智慧社区中应用 5G 技术后,就可以实现智慧社区资源共享和信息共享。在此基础上还可以建立智能信息平台、智能物流系统以及智慧家居系统等,从而为市民提供更加智能和便捷的服务。在这些服务中,不仅可以实现对各种数据信息进行收集和处理,还可以实现对各种资源和信息的管理和利用。通过这些方式,可以为市民提供更加全面、细致、周到的服务。

3.3 提高城市运行效率

首先,5G 技术在应用后会缩短信息传输时间。在传统通信技术中,由于数据信息传输速度较慢会影响到人们接收信息的速度和质量。5G 通信技术则不同,其传输速度更快、带宽更宽、传输距离更远、安全性更高以及质量更好等特点决定了其在智慧城市建设中具有广泛的应用前景。其次,5G 技术在应用后还能提高工作效率。随着社会经济发展水平越来越高,人们对信息化水平要求也越来越高。在智慧城市建设中应用 5G 技术后可实现智慧交通、智慧医疗等各种智能终端设备间的互联互通和信息共享,从而实现资源共享和协同工作。

4 5G 通信技术在智慧城市中的主要内容

4.1 智慧城市

在对智慧城市进行构建和部署的时候,管理人员必须将城市和科学技术有效地结合起来,以信息技术的空间地理信息、云计算、大数据、物联网等内容为基础,才能持续地推进智慧城市的建设。在城市建设的早期,管理人员应该将可持续发展的概念融入其中,利用绿色环保、低碳健康的概念来为城市提供服务,提高城市建设的精度,为市民创造一个更适合他们的居住环境,推动人与自然的和谐共存。

从整个智慧城市的角度来看,它包含了智能应用层,感知层,通信层,传输层,支撑服务层和基础数据层。伴随着现代城市的飞速发展,智慧城市的建设步伐和频率也在逐步地提高,当物品生产增多,人们物质条件得到了提高的时候,就会使用更多的资源,让人们之间的关系变得

更加密切,从而提高对城市内部的控制程度,加强对智慧城市建设的针对性。

4.2 5G 技术

(1) 通过 5G 技术,可以发展出高密度、多层次的无线通信系统,从而有效地解决无线通信业务的内在成长问题。借助高速 5G 网络,能够快速地建立起网络站点,并对各个服务站之间的有效距离进行合理的控制,并进行密集部署,缩短各个节点与其终端之间的距离,从而在提高网络覆盖范围的同时,还能够降低网络干扰问题。

(2) 在 5G 技术中,自组织网络技术是一项重要的技术,利用这样的技术,可以在分配的通信网中进行高效的计划和配置。在进行网络维护时,可以对其进行改进和更新。自组织网络技术中的自配置可以使节点网络随插即用,并且具有较低的成本。在进行网络维护的过程中,可以有效地改善使用效率,并可以实现后台的自动优化与升级。随着网络修补程序的不断优化,技术人员可以在适当的时候提高网络的品质,并在提高其性能的前提下,避免发生诸如网卡等不好的现象。

(3) 5G 技术涉及内容分配,在应用时,技术人员必须对有关的网络建立一个全新的层级,并对各个节点的负载情况、连接形式等进行全面的考量。利用计算机程序把这些数据传送给一个代理服务器,从而弥补目前通信技术中存在的许多缺陷,满足使用者对数据的需要。在对 5G 技术的多个方面进行理解之后,技术人员可以把 5G 技术和智慧城市的建设联系起来,利用各种技术的互相融合,来对智慧城市建设的总体水平进行最大程度的优化^[2]。

5 5G 技术在智慧城市中的运用

5.1 智慧交通

利用 5G 通信技术进行交通管理,可以在一定程度上提高道路交通效率。城市中的道路交通资源是有限的,如果没有科学的规划和管理,就会对交通造成严重的影响。利用 5G 通信技术可以对道路交通进行实时监测,并且根据这些监测数据对道路交通资源进行合理的分配,从而提高道路交通资源的利用效率。利用 5G 通信技术可以实现对城市中现有的道路交通资源进行合理分配,这样就可以通过动态调整来缓解城市中现有道路交通压力,并且利用 5G 通信技术可以实时监测城市中各个路段上的车流量,然后根据这些车流量对路口进行合理配置,这样就可以实现对车流量较大的路段进行控制,从而有效缓解城市中现有道路交通的压力。另外,利用 5G 通信技术可以实现对城市中的拥堵路段进行合理分配和调整。这样就可以根据不同路段上车流情况进行合理安排。从而缓解城市中现有道路交通压力,从而确保城市交通畅通^[3]。

5G 通信技术还可以实现对城市中主干道和一些车流量较大的路段上车辆通行速度、道路拥堵情况,以及安全情况进行监测,可以及时发现和解决一些道路上的安全问

题,从而确保城市交通安全。同时,可以根据各个路段上车流量变化情况来合理分配每个路段上车辆通行速度、道路拥堵情况以及安全情况等,从而有效缓解城市中现有的道路交通压力,确保城市中现有道路交通畅通。而且还可以提高城市中现有道路资源的利用效率。

5.2 智慧电网

在目前的阶段,我们的城市经济得到了飞速的发展,在城市发展中,各种新兴技术持续地被运用在其中。尤其是 5G 时代的来临,它加速了电力领域朝着智能化的方向快速发展,这对智慧电网的应用效率具有很大的提升意义,同时,在城市中居民生产、生活用电也变得更加稳定,在这种情况下,将 5G 技术引入到智慧城市电网的建设中,将会取得良好的效果,其中包括:首先,利用 5G 技术,优化现行的城市电网运行方式,建立一个有自己特点的“行业专网”,即每个行业都会根据自己的用电需求,为特定的客户服务,比如,针对网络用电,可以根据企业自身所具备的网络服务特点,通过对网络用电特点的分析,监测电能的损耗,分析用电需求,避免用电高峰期,减少停电检修时间,提高电力输送能力和输送效率,更安全、可靠地利用电网,实现与客户的交互;其次,利用 5G 技术,可以加强智慧电网的应用能力,以满足城市发展需要为基础,构建信息流、高能量流的智能电网,更好地保障在实际生产和应用中的安全、稳定,从而建立起城市智慧电网工程,对城市智慧电网进行进一步的完善,降低电网在运行过程中出现停机意外事故的概率,加速实现城市智慧电网的建设^[4]。

5.3 智慧照明

所谓智慧照明,简而言之,就是在满足了城市中居民对照明的需要之后,通过将照明和 5G 技术相结合,对智慧城市的照明进行进一步的优化,从而达到了节省资源,合理地分配已有资源这一目的,其中包括:首先,在 5G 技术的基础上,建立智能化的城市照明平台,对目前城市中的光照照明和电力照明的系统进行进一步的优化,从而加速推动目前的城市照明系统朝着自动化的方向发展。即在使用照明设备时,根据实际需要,自动调节照明设备的亮度;其次,利用目前较为先进的 5G 技术,可以对城市的照明系统进行更深层次的改进,以目前国家正在大力实施的可持续发展战略为基础,降低经济投资,提高城市照明的利用效率,其目标不仅是为了节省城市照明所需的费用,还可以加速城市朝着可持续的方向迅速发展,并且可以更好地满足目前城市中居民对智慧照明的各种要求。

5.4 智慧家居

在智慧城市的规划和部署过程中,智慧家居是一个相

当关键的部分,同样还必须有 5G 技术来发挥支撑的功能,一方面,要建立一个智慧家居,就必须有一个信息传输这个关键的载体,来对家庭中的各种应用设施进行控制。另一方面,还需要宽带、通信等现代技术的支撑,从而提升智慧家居在现实生活中的实用性。具体来说,首先,把 5G 技术运用到智慧家居功能系统的构建中,为其提供网络、技术等方面的支撑,让智慧家居系统在现实生活中的使用变得更加稳定,从而可以实现对智慧家居系统中的资源共享与获取,从而为智慧家居功能的进一步优化提供了强有力的支撑。其次,在智慧家居的安保系统中运用 5G 技术,当出现盗窃等事件时,可以在家庭安保系统中进行自动报警,这对提高家庭的安全性能有着很好的建设意义。除了上述以外,利用 5G 技术,还可以实现将居家安保系统与家庭用户的移动端 APP 进行同步连接。同时,可以在系统发出安全预警信息的时候,让用户可以在最短的时间内收到预警信息,从而避免由此导致更多的经济损失。最后,在智慧家居的安保系统中使用 5G 技术,还可以利用 5G 技术提供的高清影像、视频减排、面部识别等多种应用,从而对家庭安保系统的应用功能进行更好的加强,从而更好地为智慧家居的建设提供更好的服务^[5]。

6 结语

总而言之,随着科技的发展,人们生活水平的不断提高,智慧城市建设也逐渐成为一种趋势。智慧城市的建设能够有效提高城市的管理效率,促进城市资源的合理利用,为人们提供更加便捷的生活服务。在智慧城市建设过程中,5G 通信技术应用非常广泛,其能够有效提高信息传输速度以及通信质量,5G 通信技术的应用能够将更多、更新、更先进的信息技术引入到智慧城市建设过程中,从而为人们提供更加优质、更加高效、更加便捷的服务。

【参考文献】

- [1]任立锋. 5G 通信技术在智慧城市中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(7): 316-318.
- [2]马丽丽. 现代通信技术在智慧城市中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(6): 66-68.
- [3]严默函. 5G 技术在智慧城市部署中的应用分析[J]. 智慧城市, 2021, 7(14): 34-35.
- [4]卓文. 5G 技术在智慧城市部署中的应用探析[J]. 数字通信世界, 2020(8): 175-177.
- [5]倪国祥. 智慧城市中 5G 移动通信技术应用研究[J]. 新型工业化, 2021, 11(7): 25-26.

作者简介: 李光, 男, 毕业于吉林大学(原长春邮电学院)通信管理工程专业, 高级工程师, 目前就职于中国电信股份有限公司石家庄分公司, 从事云网建设及科技创新工作。

经典密码通信与量子密码通信的现状与发展趋势

刘 飞

石家庄市公安局栾城分局, 河北 石家庄 051430

[摘要]信息安全一直是通信领域中的一个重要挑战,而密码通信是确保信息安全的关键。传统的经典密码通信方法在过去几十年中取得了巨大的进展,但也面临着越来越严重的安全挑战,尤其是在量子计算机的崭露头角下。为了应对这些挑战,量子密码通信作为一门新兴的领域正在快速发展,利用量子力学的原理来提供前所未有的安全性。本篇文章讨论了经典密码通信与量子密码通信的现状,以及分析未来的发展趋势,量子密码通信作为信息安全的未来方向,将提供更高级别的保障,以确保隐私和数据的安全传输。

[关键词]量子密码术;量子密码分配;量子通信

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9818

中图分类号: TP91

文献标识码: A

Status and Development Trends of Classical Cryptographic Communication and Quantum Cryptographic Communication

LIU Fei

Luancheng Branch of Shijiazhuang Public Security Bureau, Shijiazhuang, Hebei, 051430, China

Abstract: Information security has always been an important challenge in the field of communication, and password communication is the key to ensuring information security. Traditional classical cryptographic communication methods have made significant progress in the past few decades, but they also face increasingly serious security challenges, especially with the emergence of quantum computers. In order to address these challenges, quantum cryptography communication, as an emerging field, is rapidly developing, utilizing the principles of quantum mechanics to provide unprecedented security. This article discusses the current status of classical cryptographic communication and quantum cryptographic communication, as well as analyzes future development trends. As the future direction of information security, quantum cryptographic communication will provide higher levels of protection to ensure privacy and secure data transmission.

Keywords: quantum cryptography; quantum cryptographic allocation; quantum communication

引言

随着数字化时代的来临,信息的传输和存储变得前所未有的便捷,然而,这也引发了安全性的严重担忧。在这个信息爆炸的时代,保护敏感数据和通信的机密性变得至关重要。传统的经典密码学虽然取得了显著的成就,但随着计算能力的不断增强,经典密码学面临着日益复杂的攻击,如大规模计算和量子计算机的崭露头角。因此,信息安全领域需要更强大的工具和技术,以应对这些威胁。在这个背景下,量子密码通信作为一门融合了量子力学与密码通信的前沿领域正在崭露头角,利用量子力学的原理,如不确定性原理和EPR纠缠,提供了前所未有的信息安全性。本文将深入探讨经典密码通信和量子密码通信的现状,以及它们的发展趋势。

1 经典保密通信的现状

1.1 对称密钥通信体系

在对称密钥通信体系中,加密和解密过程都使用相同的密钥,通常表示为“k”。这种体系的特点是在通信双方之间需要事先共享相同的密钥,该密钥用于加密和解密通信中的信息。这里的“k”和“k'”(如果存在)通常是相同的或可以相互推导的,因为加密和解密过程需要使用相

同的密钥。为了保证通信的安全性,密钥必须被严格保密,并且在通信双方开始进行通信之前,必须确保双方都拥有相同的密钥,通常需要采取一种安全的密钥分发方法,其中包括以下步骤:第一,在通信双方之间生成一个随机的对称密钥“k”,这个过程需要使用强随机性生成器来确保密钥的随机性和不可预测性。第二,生成的密钥“k”需要安全地传输给通信双方,通常是一项关键任务,因为如果密钥在传输过程中被窃取或泄露,通信将不再安全^[1]。第三,通信双方可以在物理上会晤,然后交换密钥,这种方式是最安全的,但也不太便捷,特别是在远距离通信中。第四,双方可以通过安全的信使来交换密钥,确保密钥的安全传递,这也是一种安全的方法,但可能不够高效。在实际应用中,传统的对称密钥通信在一些场景下可能会存在一些挑战。特别是在大规模、分布式或需要频繁更换密钥的通信中,密钥管理和分发可能变得复杂和容易出错。

1.2 非对称密钥通信体系

非对称密钥通信体系,广泛应用于网络和金融行业,是一种重要的加密通信方式。在这个体系中,存在一对密钥,一个是公开的,称为公钥,另一个是保密的,称为私钥。公钥用于加密消息,私钥用于解密消息。非对称密钥

体系的安全性建立在数学上难以计算的数学问题之上,通常是基于大数因式分解等问题。例如, RSA (一种非对称加密算法)的安全性基于将一个大整数分解成两个素数之积的问题,这是一个在经典计算机上非常耗时的任务^[2]。经典计算机几乎无法在合理的时间内破解基于大数因式分解等问题的非对称密钥体系。然而, Shor's 算法 (一种量子算法)已经证明,使用量子计算机可以有效地破解这些问题,从而威胁传统的非对称密钥通信安全性。为了应对量子计算的威胁,研究人员正在开发后量子密码学方法,这些方法使用抗量子攻击的加密算法,以确保通信的安全性。除了使用非对称密钥加密,现代安全通信也倾向于采用多因素认证,以增强安全性,要求用户提供多个身份验证因素,而不仅仅依赖于密钥。

1.3 Vernam 密钥体系

Vernam 密钥体系,也被称为一次性便签密码本 (One-Time Pad),是一种在保密通信领域具有绝对安全性的加密方法。该方法最早由美国人 Vernam 于 1926 年提出,直到 1949 年,信息理论的奠基人克劳德·香农 (Claude Shannon)证明了其绝对安全性。Vernam 密钥体系要求密钥 K 和明文 M 具有相同的长度,这是该方法的关键特点之一。密钥的使用必须是随机的,一次性的,这意味着每个密钥只能用于一次加密操作,不可重复使用。同时, Vernam 密钥体系被证明具有绝对的安全性,也就是说,即使攻击者拥有所有可能的密钥和密文,也无法破解出明文,这是因为每个密钥都可以产生任意的密文,不会泄漏关于明文的任何信息。Vernam 密钥体系的主要挑战之一是密钥的管理,通信双方必须事先共享庞大的密钥群,并能够迅速方便地分配和管理密钥,这在实际通信中通常是非常困难的,因为密钥的分配和管理需要高度的安全性和保密性^[3]。由于密钥管理的困难, Vernam 密钥体系从提出到现在一直未能广泛应用于实际通信中,只有在一些特殊情况下,例如军事通信或高度敏感政府通信中,才可能会考虑使用这种绝对安全的加密方法。总之, Vernam 密钥体系是一种具有绝对安全性的加密方法,但由于密钥管理的挑战,它并没有在广泛的通信领域得到应用。在实际应用中,其他更实用的加密方法,如对称密钥加密和非对称密钥加密,通常更为常见,因为它们能够更好地解决密钥管理和分配的问题。

2 量子密码通信的现状

量子密码通信其理论最早由美国哥伦比亚大学的 S. J. Wiesner 提出。Wiesner 在约 1970 年左右撰写了一篇文章,题为“Conjugate Coding”,其中提出了使用量子物理学原理来传送消息的方案。然而,这个想法当时被认为过于离奇而被拒绝刊登,直到 1983 年才在会议上被发表。第一,量子密码通信的核心特点是其绝对安全性,基于量子力学原理,其中的不确定性和观测干扰性质确保

了通信的绝对保密性,即使攻击者使用最先进的技术和设备,也无法破解量子密钥。第二,量子密码通信是用来建立和传输安全的密码(密钥),通信双方使用量子态编码密钥,然后通过量子信道将其传输给接收者,可以用于对后续的通信进行加密和解密^[4]。第三,量子密码通信抵御了各种窃听攻击。如果窃听者试图截取传输中的量子态来窃取密钥,根据量子力学的原理,这个过程会被探测到,并且密钥会被重新生成,通信双方会察觉到潜在的攻击。第四,量子密码通信引起了广泛的兴趣,尤其在高度敏感的通信领域,如军事通信和金融交易。虽然目前量子密码通信的实际应用还相对有限,但它已经成为信息安全领域的重要研究方向。总之,量子密码通信是一种具有绝对安全性的通信方式,其基础是量子力学原理,使得窃听者无法窃取通信的密钥或信息。尽管在实际应用中仍面临技术挑战,但它代表了未来信息安全的一个潜在方向,特别是在面对量子计算等新兴威胁时。

2.1 基于 2 个非正交的两态量子密钥分配方案

B92 协议是一种基于两个非正交的两态量子系统的密钥分发方案,因此它不需要使用四个正交的量子态,与传统的 BB84 协议相比,更加简单,但效率略低。B92 协议基于量子力学的性质,利用光子的偏振态来传输信息,它的核心思想是使用两组非正交的量子态作为编码基础,然后通信双方随机选择其中一个基组进行测量^[5]。通信双方通常表示为 A 和 B,分别代表发送方和接收方。密钥建立的详细过程如下:第一, A 选择一个随机的偏振态,可以是 0 度(表示“0”)或 45 度(表示“1”),然后发送相应的光子脉冲给 B。第二,在接收到光子后,随机选择一个测量基准(垂直于 A 的选择方向),可以是 90° 或 135°。如果 B 的测量基准与 A 的偏振态垂直,那么 B 的探测器将无法接收光子。只有当 B 选择的测量基准与 A 的偏振态相匹配时, B 才有 50% 的概率接收到光子。这一步骤模糊了 B 对光子偏振态的测量结果。第三, B 将测量结果告知 A,但不公开测量基准的选择,然后 A 和 B 都丢弃那些没有测量到的数据,因为这些数据对于密钥建立无用。第四,接下来, B 将接收到的光子转化为量子位 (“0” 或 “1”),并将其编码为密钥的粗码。第五, B 随机公布一部分位,以供 A 验证通信的完整性和 B 的身份。第六,经过 A 的确认,双方确定没有窃听或干扰后,剩下的位可作为密钥。B92 协议的安全性基于量子力学的性质,即任何企图通过观测传输中的量子位来窃取密钥而不留下窃听的痕迹是绝对不可能的,因为量子力学的不确定性原理确保了 B 的测量结果不会完全与 A 的偏振态匹配。B92 方案的效率仅为 BB84 方案的一半,因为只有当 B 选择的测量基准与 A 的偏振态匹配时, B 才有 50% 的概率接收到光子^[6]。

2.2 基于 EPR 态的纠缠量子密钥分配方案

基于 EPR 态的纠缠量子密钥分配方案,也称为 EPR

协议或 E91 协议, 是由 Andrzej Ekert 于 1991 年提出的一种量子密码通信方案。该方案的核心原理是利用量子力学的非局域性和 EPR 纠缠性质, 以 EPR 粒子对作为量子信道来传送密钥。EPR 态是一种特殊的纠缠量子态, 最著名的是 Einstein、Podolsky 和 Rosen (EPR) 在 1935 年提出的 EPR 纠缠态。这种态具有非常特殊的性质, 其中两个粒子之间存在确定的、不变的关联。例如, 如果测量其中一个粒子的极化态为向上, 那么另一个粒子的极化态一定是朝下, 即使它们之间的距离很远。E91 协议的密钥分配过程如下: 第一, 发送方 A 创建一对 EPR 纠缠光子对, 并将其中一个光子发送给接收方 B, 对光子对的制备通常涉及到使用一个特殊的量子源来生成 EPR 纠缠态。第二, A 和 B 各自在他们的光子上执行一系列测量, 包括极化态的测量, 测量的选择是随机的, 且在 A 和 B 之间约定好。第三, A 和 B 将他们的测量结果通过一个公共通道进行通信, 但不公开测量的具体方式, 这个步骤模糊了潜在窃听者对密钥的了解。第四, 接下来, A 和 B 比较他们的测量结果, 并筛选出一部分数据用于密钥建立, 这一步骤通常包括错误检验, 以确保通信的完整性和 B 的身份。第五, 经过筛选和验证后, A 和 B 共同拥有一套相同的随机序列, 这可以用作密钥。E91 协议的安全性基于 EPR 纠缠态的性质, 窃听者任何企图窃听通信内容都会破坏 EPR 纠缠态的关联性, 这将被 A 和 B 察觉到。因此, E91 协议提供了高度的安全性。基于 EPR 纠缠态的密钥分配可用于远程通信, 因为 EPR 纠缠态可以在较长的距离上维持其关联性。此外, 一些纠缠技术, 如量子隐形传态、纠缠交换、纠缠纯化、量子中继器等, 已经应用到了 E91 协议中, 增强了量子远程通信的可行性和效率。

3 量子密码通信的发展前景

自从 Bennett 提出第一个量子密钥分发协议以来, 量子密码通信领域已经取得了显著的进展, 不仅在理论研究上有长足的发展, 而且在实验研究方面也取得了令人瞩目的成果。以下是量子密码通信的发展前景: ①光纤中的量子密钥分发 (QKD)。光纤中的 QKD 是量子密码通信的主要实验方向之一, 已逐渐走向成熟。目前, 国际上的研究团队已经在光纤中实现了长距离的 QKD, 最新的记录达到了 150km。中国科学院物理研究所与中国科学院研究生院合作创造的 160km 光纤中 QKD 传输距离是一个重要突破。②自由空间的 QKD。自由空间的 QKD 也取得了重要突破, 目前已经实现了传输距离达到 23.4km, 自由空间的 QKD 技术在一些特定应用场景中具有潜在的价值, 如卫星通信等。③量子密钥传输距离的增加。未来的发展方向之一是如何进一步增加量子密钥传输的距离, 以实现更广泛的安全通

信覆盖范围, 涉及到改进量子信道的性能和抗噪声技术的研究。④量子密钥共享。量子密钥共享是一个重要的研究方向, 允许多方之间共享量子密钥, 以实现更复杂的多方通信安全性。⑤网络量子密码。发展网络量子密码体系结构是量子密码通信的未来方向之一, 将涉及到构建更复杂的量子通信网络, 以满足不同应用的需求。⑥身份认证、数字签名和量子指纹。量子密码通信领域还将继续研究安全性相关的问题, 包括身份认证、数字签名和量子指纹等, 以提供更全面的安全解决方案。总的来说, 尽管量子密码通信领域仍然面临许多挑战, 如传输距离的增加、抗噪声技术、多方通信安全性等问题, 但它仍具有巨大的发展潜力。随着技术的不断进步和理论的深入研究, 量子密码通信将在信息安全领域发挥越来越重要的作用, 为信息保护和安全通信提供更高级别的保障, 其发展和应用前景将更加灿烂辉煌。

4 结论

总之, 经典密码通信和量子密码通信代表了信息安全领域的两个不同方向, 各自具有独特的特点和应用前景。经典密码通信在长期的发展中积累了丰富的理论和实践经验, 广泛应用于各个领域。然而, 随着计算能力的增强和新型攻击技术的涌现, 传统的经典密码学正面临着越来越大的挑战, 需要不断创新和升级以保持安全性。与此同时, 量子密码通信作为一门新兴的领域, 利用量子力学的原理为信息安全提供了更高级别的保障, 尤其是在量子计算机的崭露和发展下, 量子密码通信显得尤为重要。

[参考文献]

- [1]王栋, 李国春, 俞学豪, 等. 基于量子保密通信的国产密码服务云平台建设思路 [J]. 电信科学, 2018, 34(7): 171-178.
- [2]陈杰建. 基于 SDN 的量子密码通信网络设计 [J]. 信息记录材料, 2022, 23(9): 165-167.
- [3]张英. 对量子密码通信的展望 [J]. 中国新通信, 2020, 22(22): 7-8.
- [4]孙刚. 关于网络安全技术中的量子密码通信分析 [J]. 数字通信世界, 2020(9): 97-98.
- [5]高鹏, 周华旭, 于国际等. 量子通信技术与当前应用分析 [J]. 电子设计工程, 2020, 28(16): 115-118.
- [6]赵鑫, 李恺. 基于 SDN 的量子密码通信网络设计与研究 [J]. 通信技术, 2020, 53(4): 898-902.

作者简介: 刘飞 (1980.8—), 男, 本科毕业于河北科技师范学院计算机科学与技术教育专业, 后进修法学硕士学位, 现就职于河北省石家庄市公安局栾城分局情报中心主任, 二级警务技术主管。

灾害现场救援应急通信保障方案探讨

朱明华

中国安能集团第二工程局有限公司上海分公司, 上海 200333

[摘要] 随着社会经济发展, 科学技术进步, 现代化通信技术也更加多样化, 为应急通信保障提供了更多技术支持。在灾害救援现场, 常规的通信设施容易受到破坏而导致瘫痪, 无法实现通信功能, 因此需要及时建立应急通信系统, 提供基本的通信保障, 以满足现场救援工作开展的通信需求。对于应急通信保障而言, 需要针对灾害现场情况, 合理利用现有通信技术设备等, 制定有效的应急通信方案, 确保能够达到现场通信保障目的。基于此, 根据灾害现场救援需求, 结合现代化通信技术特点, 对相关应急通信保障方案进行了全面探讨。

[关键词] 灾害; 救援; 应急通信保障; 方案

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9816

中图分类号: TN927.2

文献标识码: A

Discussion on Emergency Communication Support Plan for Disaster Site Rescue

ZHU Minghua

Shanghai Branch of China Anneng Group Second Engineering Bureau Co., Ltd., Shanghai, 200333, China

Abstract: With the development of social economy, scientific and technological progress, modern communication technology has become more diverse, providing more technical support for emergency communication guarantee. At disaster rescue sites, conventional communication facilities are prone to damage and paralysis, making it impossible to achieve communication functions. Therefore, it is necessary to establish an emergency communication system in a timely manner to provide basic communication guarantees to meet the communication needs of on-site rescue work. For emergency communication support, it is necessary to make reasonable use of existing communication technology and equipment in response to the disaster site situation, and develop effective emergency communication plans to ensure that the purpose of on-site communication support can be achieved. Based on this, a comprehensive discussion was conducted on the relevant emergency communication guarantee plans based on the disaster site rescue needs and the characteristics of modern communication technology.

Keywords: disaster; rescue; emergency communication support; plan

引言

在现代化城市建设过程中, 通信技术发展带来的便利有目共睹, 而灾害事件发生所造成的通信破坏也成为了其主要危害之一。在灾害事件中, 及时、可靠的通信对于救援行动的成功至关重要, 在灾害救援能力不断提高的需求下, 如何应对灾害事件中的通讯问题成为了目前所面临的一个主要问题。在灾害现场救援中, 需要制定有效的应急通信保障方案, 保障救援人员的安全以及救援行动的高效进行。方案制定应当根据现场的不同情况和灾害类型, 选择合适的通信技术和方式, 保证通讯网络的覆盖范围和稳定性, 提高通信设备的可靠性和耐用性, 以构建全面保障的应急通信系统。对此, 在应急通信保障方案的制定过程中, 需要进行深入研究和探讨, 在实践中不断改进推广, 提高方案的合理性, 实现对应急通信系统的高效稳定建设。

1 灾害现场救援应急通信保障的重要性

在灾害发生过程中, 往往会对通信系统造成严重损坏, 导致受灾地区内通信受到影响, 无法及时传递内部受灾情况信息。对于灾害现场救援而言, 救援人员也会面临着各种风险和危险, 如爆炸、倒塌、溺水等, 信息的及时传递

和准确掌握对救援人员的安全至关重要。应急通信保障已成为救援现场的重要一环, 可以提供救援人员所需的必要资讯, 以及迅速地传递指挥信息, 从而降低救援人员的危险, 降低救援行动的风险。在灾害救援中, 灾情信息的及时和准确传递非常重要, 应急通信保障可以及时传达指挥信息和指示, 避免救援行动的无效或冲突, 协调各个救援资源的行动和调配, 提高救援效率。同时, 救援工作的开展需要充分协调物资和人员, 应急通信保障可以提供及时和准确的信息, 收集和反馈灾情信息, 以便指挥调度决策。因此, 在灾害现场救援策略制定和实践中, 特别是在新型灾害和紧急事件的背景下, 重视应急通信保障方面的工作, 完善相应的规范和制度, 加强设施建设和技术支持, 提高灾害现场应急通讯能力, 提高灾害现场救援的效果和质量^[1]。

2 灾害现场救援应急通信保障的难点分析

2.1 区域公共通信网络瘫痪

在灾害现场救援的应急通信系统建设中, 区域公共通信网络瘫痪是一个常见的难点问题。灾害发生后, 通信基站、光纤、天线等通信设施可能会被破坏或受到严重影响, 导致通信链路中断或不稳定, 使得通信信号无法进行正常

传输,造成通信网络的瘫痪。同时,灾害事件常常伴随着电力供应中断,这会导致通信设备无法正常运行,即使通信设备具备应急电源,但长时间停电可能导致电源耗尽,造成通信系统的瘫痪。而在灾后救援工作中,大量的通信设备可能会被用于救援行动,导致通信设备供应短缺,难以满足救援行动的需要,加剧通信系统建设的难度和应急通信的保障。从无线通信技术角度来看,灾害时由于大量人员和机构的通信需求,频谱资源会面临激烈争夺,导致频谱资源的分配不均衡,造成通信信号的干扰和传输的不稳定。

2.2 受灾地区交通系统瘫痪

对于应急通信系统的建设而言,也需要将相应的通信设备设置在合理的地点以充分发挥信号传输的作用。但在严重的灾害影响下,受灾地区的交通系统也可能发生瘫痪,导致救援物资和通信设备无法达到指定安置点。在灾害发生后,道路可能被破坏、堵塞或受到其他影响,使得交通通道中断,使救援人员在现场的调度和行动受到限制,无法充分发挥救援能力。同时,部分交通设施的瘫痪会导致通信设备的故障或无法正常使用,交通管理中心的无线电设备或监控系统可能无法正常运行,由此导致对通信设备等应急物资的运送存在困难,无法实现对受灾地区内基础通信设施的快速修复与重建,增加了应急通信系统的建设难度^[2]。

2.3 自然环境地质条件复杂

在偏远山区发生大面积自然灾害时,还会存在地质环境条件的限制,如河流山体阻挡等,导致应急通信系统的建设尤为困难。在地形地貌复杂的山区,可能存在山区、高原、峡谷等地形,以及河流、湖泊等水体,这些地形会对信号的传输产生阻碍,导致通信信号的弱化、中断或覆盖范围变窄。与此同时,在自然环境地质条件复杂的地区,基础设施建设常常面临困难,现有的通信基础设施覆盖范围有限,通信能力较差,在受灾后也会进一步造成通信困难问题,甚至可能出现信息完全隔绝的状态,导致救援工作开展难度极大。而在应急通信系统建设中,山区云雾可能对卫星探测造成影响,相对薄弱的交通系统也可能完全损毁,导致救援队伍进入困难,对电力通信系统的修复工作也难以开展,对应急通信系统建设的质量与可靠性也有更高要求。

2.4 区域次生灾害频繁发生

在灾害现场救援过程中,次生灾害的发生是影响应急通信系统建设的主要问题之一。对于大型地质灾害而言,往往会伴随着土壤液化、山体滑坡、泥石流等次生灾害现象,土壤液化可能使得地下光缆被破坏,泥石流可能会冲毁通信设施,导致通信链路的中断,造成通信网络的瘫痪。在应急通信设备安置过程中,次生灾害的发生可能会对通信设备造成严重的损毁。例如,强风可能将通信天线吹倒,洪水可能浸泡通信设备,导致通信设备无法正常工作,难以

以提供可靠的通信服务。与此同时,次生灾害的频繁发生也会造成救援工作形式的快速变化,这对应急通信保障带来了极大的考验,应急通信系统建设的不全面也会造成救援指挥和资源调度上的困难。而在电力设备故障与火灾等次生灾害发生时,也会产生强烈的电磁干扰,影响无线通信的质量和可靠性,进一步加剧应急通信保障的难度^[3]。

3 灾害现场救援应急通信保障的体系架构

对于灾害现场救援的应急通信保障体系建设而言,需要从天、空、地三个层面入手,构建立体的通信系统架构,通过卫星通信、无人机、地面设备等多种手段的协同运作,弥补不同层面通信的缺陷,确保通信的可靠性和覆盖范围。在天(Satellite)层面,主要通过卫星通信来提供覆盖范围广、抗灾能力强的通信服务。卫星通信可以通过卫星中继站与地面通信设备进行通信,实现灾害现场的广域覆盖,其优点是不受地理环境限制,适用于复杂的地质条件以及其他通信困难的地区。在空(Aerial)层面,主要通过无人机(无人机)、飞艇等空中载体来提供通信服务。无人机可以携带通信设备,快速飞到灾害现场提供临时通信支持。通过无人机的高度优势,可以覆盖范围广,能够在短时间内建立起通信链路,为救援人员提供及时的通信支持,飞艇等空中载体也可以提供类似的通信功能,具有一定的承载能力和稳定性。在地(Ground)层面,需要在灾害现场地面上布设的通信设备,包括移动通信基站、无线通信设备、应急广播等,确保灾害发生后可以通过紧急布设的基站,提供现场通信支持。无线通信设备可以提供灵活的通信手段,方便救援人员之间的沟通和指挥,而应急广播则可以向广大群众传递重要的救援信息和指导。

4 灾害现场救援应急通信保障的方案对策

4.1 合理应用多样化通信技术

在应急通信保障方案的制定过程中,需要充分重视先进科学技术的应用,利用多样化通信技术,提高应急通信系统的可靠性和覆盖范围。在现代通信技术中,卫星通信具有覆盖范围广、抗灾能力强的特点,能够通过卫星中继站与地面通信设备进行通信,因此在方案中可以考虑预先部署卫星通信设备,以便在灾害发生时提供迅速和可靠的通信支持。在救援工作中,无线通信技术可以提供移动性和灵活性,适用于灾害现场的移动通信需求,可以使用对讲机、移动通信基站和移动无线宽带设备等,提供即时的语音和数据传输,支持救援人员之间的即时沟通和指挥。同时,还可以在灾害现场建立临时的光纤通信网络,提供高速、稳定的通信服务。光纤通信技术的优点是传输速率高、抗干扰能力强,可以在重要通信节点和救援指挥中心可以考虑进行部署,实现即时的数据传输和图像监控。此外,随着无人机技术在救援工作中的应用普及,也可以充分发挥其灵活性特点,通过无人机携带信号基站建立通信链路,或使用无人机深入现场提供实时影像资料^[4]。

4.2 建立临时信号传输基站

对于应急通信系统的建设而言,建立临时信号传输基站是其重要任务,救援工作的开展需要在对受灾现场进行初步勘探后,根据地形地况在高点建设信号传输基站,以保障应急通信网络的快速构建。对此,临时信号传输基站的建立首先应选择合适位置,需要考虑地理环境、通信覆盖范围等因素,基站应尽可能靠近灾害现场,以提供更稳定、更广范围的通信覆盖。同时,选择适当的通信设备来搭建临时信号传输基站,如无线通信设备、卫星中继设备、光纤通信设备等,应当确保设备具备快速部署、易于操作和维护的特点。在此基础上,根据所选通信设备的要求,建立物理连接,将设备与电力供应连接、组建通信设备之间的网络连接等,确保设备能够正常工作并提供稳定的信号传输。建立临时信号传输基站后,还需要进行测试和优化,测试信号传输的可靠性和覆盖范围等,根据测试结果进行必要的调整和优化,并且还要加强对设备的管理和维护,做好设备保护与故障处理。

4.3 保障应急备用电源供应

在灾害现场救援的应急通信系统建设中,保证电源供应至关重要,需要确保有足够的应急备用电源,以确保通信设备能够持续运行。对此,救援物资中应包括充足的备用电池,在灾害现场设立备用电池库,以满足各种通信设备长时间运行的需求。同时,在灾害现场可以设置发电机,使用燃油或太阳能、风能等来提供应急电力,确保能够满足救援现场电力使用需求。在移动通信设备的使用过程中,除了配备充足的电池之外,还可以使用太阳能充电板作为紧急电力供应,充分利用太阳能资源储备电力能源。在应急通信保障方案制定中,还需要考虑使用能源管理系统来监控和管理备用电源供应。能源管理系统可以实时监测电池状态、发电机运行情况和太阳能充电板的输出等,并提供警告和报警功能,及时发现和解决电力供应问题,确保通信设备持续运行^[5]。

4.4 组建“速报员、轻骑兵”队伍

对于灾害现场救援而言,必要时还可以组织人力通信,通过组建“速报员、轻骑兵”队伍,充分发挥救援工作的主观能动性,通过人力传递灾情,为救援工作开展提供宝贵信息。因此,在救援工作开展中,需要选择合适的人员担任“速报员、轻骑兵”角色,确保具备一定的通信技能、快速反应能力和灵活性,并对其进行相关的培训,包括通信设备的操作、信息收集和传递的技巧等。在此基础上,还要为队伍提供必要的通信设备,例如对讲机、手机、便

携式无线电等,确保设备具有良好的性能、可靠性和便携性,以保证能够快速收集现场信息并进行报告。通过为队伍成员提供必要的信息收集和报告指导,包括确定信息的关键要素、确定报告格式和方法等,确保队伍成员能够准确、及时地收集和报告重要的救援信息。

4.5 完善应急通信指挥系统建设

在应急通信保障方案中,还需要重视对通信指挥系统的建设。救援工作的开展首先需要根据灾害现场的特点和需求,明确应急通信指挥系统框架,包括确定系统的组成部分(如指挥中心、通信设备、数据管理系统等)、各个部分的功能和连接方式,以及信息传输和存储的方案等。确保系统的架构合理、高效,并能够满足指挥和通信的需求。基于系统架构和设备配置,建立应急通信指挥系统的通信网络,包括组建局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)或广域网(WAN),确保通信设备之间能够进行及时、可靠的信息交流。同时,建立应急通信指挥系统的数据管理和处理机制,包括采集、存储和处理各类数据和信息,如救援人员信息、灾情报告、资源调配情况等,为指挥决策提供全面的信息支持。

5 结语

在灾害现场救援工作中,应急通信保障至关重要,通过完善应急通信系统建设可为救援工作开展提供全面可靠的灾区信息。对此,相关部门也需要加强协作和配合,优化通信资源调度,合理制定应急通信保障方案,提高灾区应急通信系统建设的速度和质量,以保证救援工作的高效有序开展。

[参考文献]

- [1]梁云杰,韩林.极端条件下地铁应急通信保障的思考与对策[J].消防科学与技术,2022,41(12):1720-1723.
 - [2]张彪.浅析大震巨灾情况下的应急通信保障对策[C].北京:中国消防协会灭火救援技术专业委员会,2021.
 - [3]鲁扬.地震灾害现场消防应急通信保障方法探究[J].中国新通信,2021,23(11):15-16.
 - [4]梁云杰.“断路断电断网”等极端条件下应急通信保障对策[J].消防科学与技术,2021,40(3):449-452.
 - [5]张桢,高悦,王景丽等.城镇灾害及事故现场应急通信体系研究[J].数字通信世界,2020(8):36-38.
- 作者简介:朱明华(1991.6—),毕业院校:上海电力学院,所学专业:计算机科学与技术,当前就职单位:中国安能集团第二工程局有限公司上海分公司,职务:职员,职称级别:工程师。

解析沉桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术研究关键技术

王亮亮 邵明贵

中石化胜利建设工程有限公司, 山东 东营 257100

[摘要]沉桩是土木工程中常用的一种基础施工技术, 用于加固土地基, 增加地基承载能力。在沉桩过程中, 桩前溜桩段的判断和沉桩过程技术的研究是关键的技术问题。文章将详细讨论沉桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术的研究, 包括溜桩段和溜桩深度的计算方法、复杂地质情况下的地勘报告数据分析、设备选型技术研究、桩型优化技术研究以及锤击沉桩施工工艺技术研究。

[关键词]沉桩; 溜桩段; 判断方法; 沉桩过程

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9827

中图分类号: TU470

文献标识码: A

Key Technology for Analyzing the Judgment Method of Pile Sliding Section before Pile Sinking and Studying the Technology of Pile Sinking Process

WANG Liangliang, SHAO Minggui

Sinopec Shengli Construction Engineering Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257100, China

Abstract: Pile sinking is a commonly used foundation construction technique in civil engineering, used to strengthen the soil foundation and increase its bearing capacity. During the pile sinking process, the judgment of the sliding section before the pile and the research on the pile sinking process technology are key technical issues. The article will discuss in detail the methods for determining the sliding section before pile sinking and the research on the pile sinking process technology, including the calculation method for the sliding section and depth of the pile, the analysis of geological survey report data under complex geological conditions, the study of equipment selection technology, the study of pile type optimization technology, and the study of hammer driving pile construction technology.

Keywords: pile sinking; pile sliding section; judgment method; pile sinking process

引言

在建筑工程中, 沉桩是一种常用的基础处理方式, 通过将桩体沉入地下, 确保建筑物的稳定性和承重能力。然而, 在沉桩施工中, 沉桩前的溜桩段判断和沉桩过程的技术研究是至关重要的。溜桩段判断方法的准确性直接影响到沉桩施工的安全性和效率, 而沉桩过程的技术研究则可以帮助优化施工方案, 提高施工效率和质量。因此, 对于桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术的研究具有重要的实际意义。

1 桩前溜桩段判断方法研究

1.1 溜桩段和溜桩深度的计算方法

桩前溜桩段, 图一, 指桩基工程中桩前土体发生溜桩现象的一段距离。溜桩深度是指土体溜桩的最大深度。为了准确判断溜桩段和计算溜桩深度, 可以通过功原理和能原理的应用来进行。

1.1.1 功原理的应用

功原理是指通过对桩前土体的力学特性和工作状态进行分析, 来判断溜桩段和计算溜桩深度的一种方法。根据功原理, 将溜桩段分为桩前土体的压缩段、塑性变形段和剪切破坏段。具体的判断方法如下:

首先, 通过现场观察和测试, 确定桩前土体的类型和性质, 包括土的类型、含水量、密实度等。然后, 根据桩

基的设计要求和土体的力学参数, 计算桩基的压力和桩前土体的承载力。根据桩基的压力和土体的承载力, 判断桩前土体的稳定性^[1]。

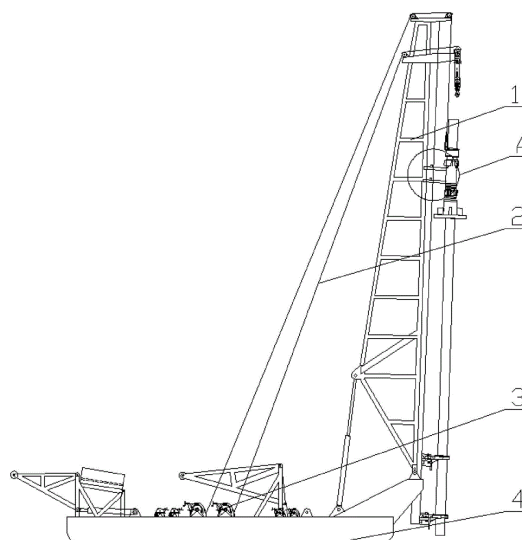


图1 桩前溜桩段

在判断溜桩段时, 需要考虑桩前土体的压缩性和塑性。当桩前土体发生压缩时, 需要根据土体的压缩性和桩基的压力来计算溜桩深度。当桩前土体发生塑性变形时, 需要考虑

土体的塑性变形特性和桩基的承载力来计算溜桩深度。

在判断剪切破坏段时,需要考虑土体的剪切破坏特性和桩基的承载力。根据土体的剪切破坏特性和桩基的承载力,可以计算溜桩深度。

1.1.2 能原理的应用

能原理是指通过对桩前土体的能量变化和能量传递进行分析,来判断溜桩段和计算溜桩深度的一种方法。根据能原理,将溜桩段分为桩前土体的能量吸收段、能量传递段和能量释放段。具体的判断方法如下:

通过现场观察和测试,确定桩前土体的类型和性质,包括土的类型、含水量、密实度等。然后,根据桩基的设计要求和土体的力学参数,计算桩基的能量和桩前土体的能量变化。根据桩基的能量和土体的能量变化,判断桩前土体的稳定性。

在判断溜桩段时,需要考虑桩前土体的能量吸收和能量传递。当桩前土体能够吸收足够的能量时,判断为溜桩段。根据土体的能量吸收能力和桩基的能量输入,计算溜桩深度。

在判断能量释放段时,需要考虑土体的能量释放能力和桩基的能量输入。根据土体的能量释放能力和桩基的能量输入,计算溜桩深度。

通过功原理和能原理的应用,对桩前溜桩段进行准确判断和溜桩深度的计算。这有助于确保桩基的设计和施工质量,提高桩基的稳定性和安全性^[2]。

1.2 复杂地质情况下的地勘报告数据分析

复杂地质条件下的地质勘探数据分析是一个复杂而关键的过程,它需要综合考虑多个因素,包括地质勘探方法的选择、数据的准确性和可靠性,以及地质勘探数据与溜桩段判断方法之间的关联。下面将分别探讨这些因素。

1.2.1 地质勘探数据的获取

地质勘探数据的获取,如表一,是地质勘探工作的首要任务,在复杂地质条件下,选择合适的地质勘探方法至关重要,常见的地质勘探方法包括钻探、地震勘探、地面探测、岩芯采集等,不同的地质勘探方法适用于不同的地质条件,因此在进行地质勘探前需要对地质条件进行综合分析,选择合适的地质勘探方法,在获取地质勘探数据时,需要注意数据的准确性和可靠性,以确保后续的分析工作能够得到准确的结果。如表1。

1.2.2 地质勘探数据的分析方法

地质勘探数据的分析是判断溜桩段的关键步骤,地质勘探数据包括地质勘探记录、地质勘探报告、地质剖面图等,这些数据需要经过一系列的分析和解读,为获取有关地质条件的信息,常见的地质勘探数据分析方法包括:

地质勘探记录的解读:地质勘探记录是地质勘探人员在野外勘探过程中记录的数据,包括钻孔数据、岩芯采集数据、地质观察数据等。这些数据可以提供地质层序、地

质结构、地下水位等信息。通过对地质勘探记录的解读,了解地质条件的分布和变化规律,为溜桩段判断提供依据。

地质勘探报告的分析:地质勘探报告是地质勘探工作的总结和归纳,它包含了地质勘探数据的分析和评价。地质勘探报告中通常包括地质剖面图、地质图、地质层序表等。通过对地质勘探报告的分析,了解地质条件的整体特征和变化趋势,为溜桩段判断提供全面的信息。

地质剖面图的绘制和分析:地质剖面图是地质勘探数据的重要形式之一,直观地表示地质条件的分布和变化。地质剖面图通常由地表标高、地下水位、地质层序等要素组成,通过对地质剖面图的绘制和分析,了解地质条件的空间变化规律,为溜桩段判断提供准确的依据^[3]。

1.2.3 地勘报告数据对溜桩段判断方法的影响

地勘报告数据是溜桩段判断方法的重要依据,它对判断溜桩段的稳定性和安全性具有重要影响,地勘报告数据的准确性和可靠性直接关系到溜桩段判断方法的有效性和可靠性。地勘报告数据的不足或错误可能导致溜桩段判断方法的失效,进而影响工程的施工安全和可靠性,地勘报告数据对溜桩段判断方法的影响主要表现在以下几个方面:

地质层序和地下水位对溜桩段判断的影响:地质层序和地下水位是溜桩段判断的重要因素,地质层序的变化会影响地基的承载能力和稳定性,地下水位的高低会对地基的稳定性产生影响,地勘报告数据中包含了地质层序和地下水位的信息,通过对这些信息的分析和评价,可以确定溜桩段的位置和长度。

岩石性质对溜桩段判断的影响:岩石性质是溜桩段判断的重要依据,不同的岩石具有不同的力学性质和稳定性,对溜桩段的影响也不同。地勘报告数据中通常包含了岩石的类型、岩石的力学性质等信息,通过对这些信息的分析和评价,确定溜桩段的判断依据。

地质灾害对溜桩段判断的影响:地质灾害是溜桩段判断中的重要考虑因素,地质灾害包括地震、滑坡、地面沉降等,这些地质灾害对溜桩段的稳定性和安全性产生重要影响。地勘报告数据中通常包含了地质灾害的信息,通过对这些信息的分析和评价,确定溜桩段的稳定性和安全性。

2 沉桩过程技术研究

2.1 复杂地质情况下的设备选型技术研究

2.1.1 设备选型的影响因素

设备选型的决策受到多种因素的影响,包括但不限于以下几个方面:

地质条件:地质情况是设备选型的重要考虑因素之一,不同类型的地质条件对设备的要求不同,例如软土地区可能需要更大的振动沉桩设备,而岩石地区可能需要更强大的打桩设备。

工程要求:工程的要求也会对设备选型产生影响,例

表 1 钻探地质勘探数据

岩性	层序	分层深度(米)	岩上描述
粉质黏土	1		黄褐色, 浅黄色, 稍湿, 可塑状, 干强度中等, 无播振反应, 韧性中等, 土不能搓成细条, 刀切面较平整。
泥岩	2		暗紫红色, 紫红色, 泥质结构, 间层状构造, 主要矿物成分为黏土矿物, 局部见浅绿色砂泥质斑块, 井深 0-m 处岩心较软, 呈碎块状, 属强风化带, -10m 岩心较完整, 呈短柱状、E 状, 节长 5-22cm, 属中等风化。局部见构造裂隙。
砂岩	3		灰白色, 青灰色, 中-细粒结构, 厚-巨厚层构造, 主要矿物成分为长石、石英, 含少量云母及暗色矿物, 井深 0~m 处岩心较软, 呈碎块状, 属强风化带, ~10m 岩心较完整, 呈短柱状、柱状, 节长 5-22cm, 属中等风化。局部见构造裂隙。
砂岩			灰白色, 中-细粒结构, 厚-巨厚层构造, 主要矿物成分为长石、石英, 含少量云母及暗色矿物, 岩心较完整, 呈短柱状、柱状, 节长 11-37cm, 属中等风化。局部见构造裂隙。
泥岩			暗紫红色, 紫红色, 泥质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为黏土矿物, 岩心较软, 呈碎块状, 饼状, 属强风化带。
泥岩			暗紫红色, 紫红色, 泥质结构, 厚层状构造, 主要矿物成分为黏土矿物, 局部见灰绿色绿泥石团块, 岩心较硬, 呈短柱状, 柱状, 属中等风化带。
素填土			黄褐色、红褐色, 由块石、粉质黏土组成, 稍湿, 较紧密, 块石含量在 40%~75%, 为人近期无序抛填。

如,如果需要在较短时间内完成大量的桩基施工,那么选择高效率的设备将是必要的。

环境因素:环境因素也需要考虑,例如施工场地的限制条件、周围建筑物的影响等。这些因素可能会对设备的选择和使用产生限制。

成本考虑:设备的选型还需要考虑经济因素,不同类型的设备有不同的价格和运营成本,需要综合考虑施工周期、设备租赁费用等因素来做出合理的决策^[4]。

2.1.2 设备选型的优化方法

在复杂地质情况下,设备选型的优化是提高施工效率和质量的关键,以下是一些设备选型优化的方法:

综合评估:综合考虑各种因素,进行设备选型的综合评估。通过对各种设备的性能指标、适用性以及经济性进行分析和比较,选择最为适合的设备。

参考经验:借鉴过去类似工程的设备选型经验。通过对类似地质情况下的工程案例进行分析,总结出设备选择的经验和教训,以指导当前工程的设备选型。

数值模拟:利用数值模拟方法对不同设备在特定地质条件下的施工效果进行模拟和预测。通过对模拟结果的分析,评估不同设备的优劣,选择最为合适的设备。

专家咨询:请专家进行设备选型的咨询和评估。专家凭借多年的经验和专业知识,为工程提供合理的设备选型建议,并帮助解决设备选型中的难题。

实地试验:进行实地试验来评估不同设备在实际施工环境下的表现。通过实地试验可以验证数值模拟的结果,并更加准确地评估设备的适用性。

2.2 复杂地质情况下的桩型优化技术研究

2.2.1 桩型选择的原则

在选择桩型时,需要考虑以下原则:

地质条件:不同地质条件适合不同的桩型。例如,在软土地质条件下,选择灌注桩或振动锤沉桩;在岩石地质

条件下,可以选择钻孔桩。

工程要求:根据工程的要求选择桩型。例如,对于需要较大承载力的工程,选择钻孔灌注桩或摩擦桩;对于需要较高抗侧力的工程,可以选择摩擦桩或钉土墙。

经济性:考虑桩型的经济性。不同桩型的造价和施工难度不同,需要综合考虑经济成本和施工效益。

环境因素:考虑施工环境对桩型的适应性。例如,对于具有高地下水位的地质条件,可以选择灌注桩或钻孔桩,以减少对地下水的影响。

2.2.2 桩型优化的方法

在复杂地质情况下,桩型的优化可以提高工程的承载力和稳定性,以下是一些桩型优化的方法:

综合评估:综合考虑不同桩型的承载力、抗侧力、经济性等指标,进行桩型的综合评估。通过对不同桩型的性能和经济性进行比较,选择最为适合的桩型。

数值模拟:利用数值模拟方法对不同桩型在特定地质条件下的承载力和稳定性进行模拟和预测。通过对模拟结果的分析,评估不同桩型的优劣,选择最为合适的桩型。

实地试验:进行实地试验来评估不同桩型在实际工程中的表现。通过实地试验可以验证数值模拟的结果,并更加准确地评估桩型的适用性。

工程案例:借鉴过去类似工程的桩型选择经验。通过对类似地质条件下的工程案例进行分析,总结出桩型选择的经验和教训,以指导当前工程的桩型优化。

专家咨询:请专家进行桩型优化的咨询和评估。专家凭借多年的经验和专业知识,可以为工程提供合理的桩型优化建议,并帮助解决桩型优化中的难题。

2.3 复杂地质情况下的锤击沉桩施工工艺技术研究

2.3.1 锤击沉桩施工的基本原理

在复杂地质情况下,沉桩过程中可能会遇到以下几种情况:

软土地质:软土地质是指土壤具有较高的含水量和较低的抗剪强度的土层。在软土地质中,桩体容易发生沉降和侧移,因此需要采取措施来增加桩体的承载能力和稳定性。

岩石地质:岩石地质是指地基中存在坚硬的岩石层。在岩石地质中,由于岩石的硬度和强度较高,传统的锤击沉桩施工方法可能无法有效沉入岩石层中,需要采用其他方法,如钻孔爆破、液压冲击等。

松散地质:松散地质是指土壤的颗粒之间存在较大的间隙,土壤的密实度较低。在松散地质中,桩体容易产生沉降和塌陷,需要采取措施来提高桩体与土壤的摩擦力和黏结力。

针对以上不同的地质情况,锤击沉桩施工需要采取相应的技术措施来保证施工的顺利进行。

2.3.2 锤击沉桩施工中的关键技术

在复杂地质情况下进行锤击沉桩施工,需要注意以下几个关键技术:

桩体设计:在复杂地质情况下,桩体的设计需要考虑地质环境的特点,选择合适的桩型和尺寸。对于软土地质,采用较大直径的灌注桩或扩底桩来增加桩体的承载能力;对于岩石地质,采用钻孔爆破或液压冲击等方法来破碎岩石,使桩体能够顺利沉入。

施工工艺优化:在复杂地质情况下,需要对施工工艺进行优化,以提高施工效率和质量。例如,在软土地质中,采用预压法或振动法来改善桩体与土壤的接触性能;在岩石地质中,采用液压冲击或钻孔爆破等方法来破碎岩石。

桩基监测技术:在复杂地质情况下,对于沉桩施工的监测非常重要,通过监测桩体的沉降、倾斜和应力变化等参数,及时发现问题并采取相应的措施。常用的监测技术包括测斜仪、沉降观测点和应力计等。

安全措施:在复杂地质情况下进行锤击沉桩施工,需要加强安全措施,确保施工人员和设备的安全。例如,在软土地质中,可以采用支护结构来防止土体塌方;在岩石地质中,可以采用钻孔爆破时的爆破控制措施来保证施工

的安全。

2.3.3 锤击沉桩施工中的常见问题及解决方法

桩体沉降不均匀:桩体沉降不均匀可能会导致桩体的承载能力不均匀分布,采用预压法或振动法来改善桩体与土壤的接触性能,提高桩体的承载能力。

桩体侧移:桩体侧移可能会导致桩体的稳定性不足,采用钢筋加固、增加桩端阻力或采用锚杆等方法来增加桩体的稳定性。

桩体与土壤接触性能差:桩体与土壤接触性能差可能会导致桩体的承载能力不足。可以采用灌浆、预压法或振动法等方法来改善桩体与土壤的接触性能。

3 结语

桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术的研究是确保沉桩工程顺利进行的关键环节,溜桩段判断方法的准确性和可靠性对于沉桩施工的安全和效率具有重要影响,而沉桩过程技术的研究可以帮助优化施工方案,提高施工效率和质量。通过对桩前溜桩段判断方法和沉桩过程技术的深入研究,可以为沉桩工程的安全和可靠性提供科学的依据和指导。

[参考文献]

- [1]熊伟峰.高桩码头工程钢管桩沉桩施工技术 with 质量控制[J].四川水力发电,2023,42(2):39-43.
 - [2]唐秀金.钢栈桥超长桩基沉桩力学机理研究[J].西部交通科技,2023(3):97-99.
 - [3]宋文军,冷先伦,何翔,等.静压桩在不同沉桩速率下的透明土模型试验研究[J].土工基础,2023,37(1):152-156.
 - [4]张梦帝.浅谈海上风电坐底式稳桩架单桩基础沉桩施工工艺[J].科技创新与生产力,2022(9):61-63.
- 作者简介:王亮亮(1980.2—)男,汉族,本科毕业于山东建筑工程学院工程管理专业。现就职于中石化胜利建设工程有限公司浙江项目管理部,职务为镇海基地二期项目基桩四标项目总工。

WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂在混凝土施工中的应用

高超

中国二十二冶集团有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 工程施工中通过对地下室底板、结构外墙及楼板硬化时易产生收缩裂缝的部位, 在混凝土拌合加入 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂, 在浇筑工程中、养护过程同普通混凝土相同的施工环境下, 发现加入 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂部位构件, 混凝土裂缝明显降低, 极大提高了混凝土的质量。

[关键词] 混凝土楼板、墙; 硬化时易产生收缩裂缝的部位; WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂; 相同的施工环境; 裂缝明显降低
DOI: 10.33142/sca.v6i8.9833 中图分类号: TU3 文献标识码: A

Application of WG-CMA High Crack Resistance Fiber Expansion and Crack Resistance Agent in Concrete Construction

GAO Chao

China MCC22 Group Corporation Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: In engineering construction, by adding WG-CMA high crack resistant fiber expansion and crack resistant agent to the concrete mixing of the basement floor, structural exterior walls, and floor slabs that are prone to shrinkage cracks during hardening, it was found that adding WG-CMA high crack resistant fiber expansion and crack resistant agent to the components in the same construction environment as ordinary concrete during pouring and maintenance process significantly reduced concrete cracks, greatly improving the quality of concrete.

Keywords: concrete floor slabs and walls; the parts that are prone to shrinkage cracks during hardening; WG-CMA high anti crack fiber expansion and anti crack agent; same construction environment; significant reduction in cracks

引言

混凝土是构成钢筋混凝土结构工程的重要材料之一, 其质量在建筑物混凝土结构可靠性—安全性、适应性、耐久性中均起着至关重要的作用。而混凝土裂缝直接影响混凝土质量, 为提升混凝土裂缝控制本工程采用 G-CMA 高抗裂纤维膨胀剂对墙、板混凝土易产生裂缝构件进行控制。

1 工程概况

本工程为某县级人民医院项目, 建筑面积 62273 m² (其中地上 57828.8 平方米, 地下 444420 m²)。地上最高 8 层, 地下 1 层, 最高建筑高度 37.7m, 最大单体建筑面积 54293.52 m², 最大跨度 8.7m, 框架混凝土结构类型内涵盖型钢混凝土芯柱, 整体结构较为复杂, 底部框架柱混凝土强度等级为 C55, 对混凝土承载力要求极高。

1.1 混凝土施工

(1) 混凝土进场应提供配合比通知单、混凝土质量合格证、混凝土强度检验报告等质量证明文件。

(2) 混凝土在浇筑地点随机进行坍落度试验检查混凝土的和易性是否符合要求。

(3) 泵管润滑用浆料泵出后应妥善回收, 不得作为结构混凝土使用。

(4) 个框架的支柱和异形柱的梁柱接点区域内, 混凝土的施工需要依据柱的强度级别要求进行。

另外 5 个框架柱的梁柱节点区, 如果节点区内的混凝土强度等级之间的差距在两个等级 (即 C10) 以内, 就应使用低等级的施工方式; 若等级间的差异达到或超过三个等级, 就应使用高等级的施工方式。同时, 在梁、楼板和剪力墙交集的节点, 应采用与剪力墙强度等级相匹配的施工方式。

在交接部位的 6 个剪力墙以及梁和楼板, 应该根据墙的混凝土强度等级进行施工。

除了第 7 号明确标注的情况外, 连梁的混凝土强度等级和剪力墙保持一致, 而坡道和楼梯的强度则和对应的楼面保持一致。

2 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂材料介绍

工程采用某商品混凝土厂家供应, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂为首次使用, 混凝土厂家无任何经验。WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂为项目经理部与混凝土厂家共同考察挑选。

表 1 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂性能参数要求 (执行 GB/T23439)

细度		限制膨胀率%	凝结时间		安定性	抗压强度	渗透高度比%
比表面积 m ² /kg	1.18mm 筛余		初凝 min	终凝 min			
≥200	≤0.5	水中 7d ≥0.035	≥45	≤600	无弯曲、 无裂缝	7d≥22.5 28d≥42.5	≤30

3 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂材料检测

工程实体混凝土浇筑前,由项目经理部委派技术人员会同混凝土厂家技术人员,共同对 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂,及试配混凝土进行检测进行。

表 2 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂检测结果

细度		限制膨胀率%	凝结时间		安定性	抗压强度	渗透高度比%
比表面积 M ² /kg	1.18 mm 筛余		初凝 min	终凝 min			
≥220	0.26	水中 7d =0.037	128	278	无弯曲、 无裂缝	7d=26.7 28d=46.1	26

4 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂混凝土试验及分析

4.1 C40 强度等级混凝土

C40 强度等级混凝土, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂混凝土与普通混凝土材料配比, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂掺和比例按照厂家指导为: 8%。

表 3 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂 C40 混凝土材料介绍:

材料名称	水泥	砂	石子	水	掺合料		外加剂	
厂家或产地	建德	白马河	发达	本地	国泰发电	德龙钢铁	瑞泰	北京武冠
品种、规格	P.042.5	机制中砂	碎石 10-20 mm	饮用水	F 类 II 粉煤灰	S95 级矿粉	RT-4A 高效减水剂	WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂
理论配比	311	675	1101	160	11	86	11.1	36

表 4 C40 普通混凝土材料介绍:

材料名称	水泥	砂	石子	水	掺合料		外加剂	
厂家或产地	建德	白马河	发达	本地	国泰发电	德龙钢铁	瑞泰	
品种、规格	P.042.5	机制中砂	碎石 10-20 mm	饮用水	F 类 II 粉煤灰	S95 级矿粉	RT-4A 高效减水剂	
理论配比	311	675	1101	160	44	89	11.1	

4.2 7d 与 28d 标样抗压强度对比 (分别试验两组)

表 5 7d 与 28d 标样抗压强度对比 (分别试验两组)

混凝土类型	7 天		28 天	
WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂 C40 混凝土	48.2	49.2	54.6	55.1
C40 普通混凝土	42	44.5	51.9	52.3

材料相同条件下,其中水泥、砂子、石子、水等主要性能材料用量相同,将 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂替换部分粉煤灰, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂 C40 混凝土强度明显高于 C40 普通混凝土, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀

抗裂剂能提升混凝土强度。

4.3 3d、7d、14d 膨胀或收缩变形率对比

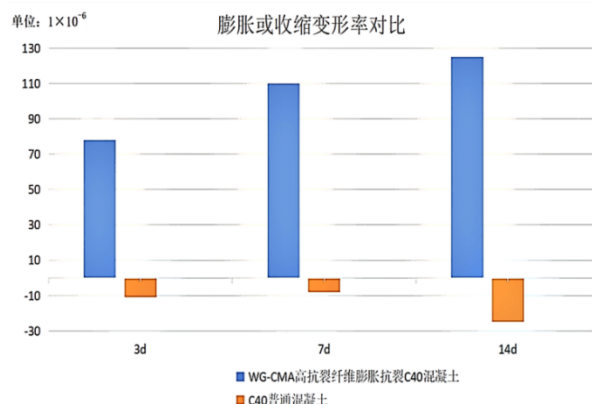


图 1 膨胀或收缩变形率对比

材料相同条件下,其中水泥、砂子、石子、水等主要性能材料用量相同,将 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂替换部分粉煤灰, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂 C40 混凝土膨胀率明显高于 C40 普通混凝土, WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂能抑制混凝土收缩变形,其膨胀性能势必能控制混凝土自身收缩裂缝。

4.4 材料准备

4.4.1 材料的选用

(1) 选择具有较低热量的水泥,和减少每立方混凝土需要的水泥量,可以有效降低混凝土的热量。水化热的程度会受水泥类型和使用量的直接影响。为了避免碱-骨料反应可能给混凝土工程带来的风险,从保障混凝土的持久性和安全性的角度出发,我们决定使用低水化热的水泥,这是经过综合评估后的决定。

(2) 骨料。在选择骨料时,不仅要遵循《建设用砂》(GB/T 14684-2011)、《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2011)和《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ52-2006)等国家现行规章制度,也需要确保满足以下条件:

- ①粗骨料采用 5~31.5mm 连续级配的碎石非碱活性粗骨料,含泥量小于 1%;
- ②我们应使用中砂作为细骨料,要求其细度模数超过 2.3,泥含量不超过 3%。

③水源品质:作为混凝土配制材料的水需保证清澈无杂质,其品质需要符合《混凝土拌和用水标准》(JGJ63-2006)所设定的必要标准。

混合料中:以 I ~ II 级细磨煤粉灰取代部分水泥,该方法产生“滚珠效应”增加润滑性,能增强混凝土的黏塑性,能够补充细颗粒物应占到 20% 左右泵送混凝土所需的 0.315 毫米以下的这一部分骨料,进一步优化了混凝土的泵送性能,减轻了混凝土的水化热量。

添加剂:添加剂的品质必须符合《砂浆、混凝土防水

剂》(JC474-2008)和《混凝土添加剂应用技术规范》(GB50119-2013)的规定,并且其种类和添加比例应根据所使用的胶凝材料在测试后进行确定。

4.4.2 混凝土配合比选择

(1)在商品混凝土搅拌站的监督下,该项目的试配程序得以顺利进行。首先,在确保施工顺畅和操作便捷的前提下,选取适当的水灰比和水泥用量,然后计算所需的用水量。接下来根据所选的沙子比例,计算出砂石的质量,从而获得初步的配比。

(2)首要的工作是确认初始的配合比值,接着以此为依据进行力度和膨胀样本(无论是自由膨胀还是受限膨胀样本)的制作。当样本的力度和膨胀指数(尤其是受限膨胀指数)的测试结果满足设计规范,那么就可以执行试搅拌操作,调整坍落度,并修改用水量,以便最终确定建筑工程的配合比值。

(3)在混凝土制作之前,对其常规的比例测试是十分必要的,还需要对影响大量混凝土裂缝控制的技术参数,如水化热、排水率、泵送性能等做相关实验。如果需要,应该通过泵送试验来验证配比设计的准确性。

(4)针对混凝土的热绝缘温度升高以及温度控制施工计划的需求等因素,当我们确立混凝土的配方比例时,我们应该提出在制作混凝土时粗粒和细粒的骨料、混合用水以及进模温度的技术管理方案。

(5)防水混凝土配合比的基本要求

①实验配比的防水压力值比设计的数值高出 0.2MPa。

②拌和水用量不宜大于 $175\text{kg}/\text{m}^3$;

③我们应避免添加粉煤灰的比例超过胶凝材料的 40%;另外,矿渣粉的混入量也不应该超过胶凝材料的 50%;当粉煤灰和矿渣粉混合使用时,其总的掺入量不应超出混凝土中胶凝材料的 50%。胶凝材料的总消耗量不应该少于 320 公斤每立方米,其种类和数量需通过试验调整和确定,目的是要满足项目的需求与标准。

④水胶比不得大于 0.5;

⑤混凝土坍落度宜控制在 160mm 以上,泌水量宜小于 $10\text{L}/\text{m}^3$;

(6)人防混凝土配合比的基本要求

①对于骨料的最大粒径和输送管道的内径比例,碎石的不应超过 1:3,而鹅卵石的不应超过 1:2.5;超过 0.315mm 筛孔的砂粒比例不应少于 15%;而砂粒的比例则不得超出 45%。

②最小水泥用量宜为 $300\text{kg}/\text{m}^3$;

③混凝土的坍落度宜为 160~180mm;

④混凝土内宜掺加适量的外加剂。

5 混凝土施工

本项目的地下室底板、外部结构墙体以及一些楼板全都使用的是 WG-CMA 纤维防裂膨胀混凝土。最厚的浇筑部

分(加速器的墙体)达到 2900 毫米,最薄的浇筑部分(一般的顶板)为 100 毫米。在满足图纸和规定需求的前提下,设计有温度缓冲和沉降的预留后浇带。企业的混凝土预拌站离工地有 10 公里远,混凝土运输大约需要 25 分钟。

原材、配比、搅拌、运输为混凝土拌和站控制,均采用常规的施工工艺,本不再特别叙述。

5.1 混凝土浇筑

此项目会根据浇筑厚度的不同来规划不同的浇筑方案,其基本准则如下:逐段制定固定点位,设定一定坡度,进行薄层浇筑,分层处理斜面,依次推进工作,一次完成到达顶部,每层浇筑的厚度应控制在 300~500mm 范围内,每个浇筑位置应配置 3~4 台 ZX-50 型插入振动棒进行振捣工作。根据混凝土方量,选择浇筑泵车及混凝土运输罐车数量,保证单次混凝土浇筑时间在 10h 左右,浇筑过程中保证混凝土连续浇筑,并严格执行分层浇筑与分层推进的施工顺序,避免施工冷缝的存在。使用 2 米刮板和木制抹刀进行施工收面,未对面层进行磨光操作,完成后立即用塑料薄膜进行保养。

5.2 大体积混凝土测温

本工程只对大体积构件混凝土进行测温,采用自动测温记录仪,将温度感应设备借助钢筋固定埋置于混凝土中,分上、中、下三个部位。测温每天至少 4 次,且 1~4 天内每 4h 一次,5~7 天每 8h 一次,7 天以后每 12h 一次,监控混凝土的降温速度、内外温差值、表面与环境温差值,对于导致混凝土裂缝的不利温差及时采取措施。

5.3 混凝土养护

浇筑好的混凝土接下来 8~12 小时须实施水养护,首 12 小时内绝对不可施加负荷。之后的灌水频率以确保其充分湿润为标准。注入混凝土 72 小时内,每 3 小时至少需要浇水一次,且夜间也需浇水两次。灌水三次的周期则为每个昼夜,此后保养期间依此类推。通常混凝土需要保养 7 天,而混凝土中掺入缓凝剂和大量矿物混合料,抗渗混凝土和 C55 级混凝土的保养期则应不少于 14 天。在混凝土强度未至 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$,严禁其行走或安装模板和支撑架。

5.4 混凝土养护方法

应在未覆盖的基础混凝土表面采用塑料薄膜和麻袋进行保护性覆盖。待混凝土表面内部 40~80mm 处的温度与其环境温度的差值低于 20°C 时,便可中止这种保护性覆盖。

混凝土的养护在墙和柱都要进行,地下室和头一层的柱子、墙的混凝土在搭上模具后需要养护 3 天,养护完毕后可以洒水的方式进行养护,所有其他的墙和柱子的混凝土也可以采取洒水方式进行养护。楼面板采用塑料薄膜养护。

5.5 混凝土试块管理措施

5.5.1 混凝土试块留置

对于 100 立方的等比例混凝土浇筑,至少需要进行一次取样。

当混凝土浇筑的总体积超过 1000 立方时, 要保证每 200 立方就对同等配比的混凝土取样一次, 然后创建两批标准试样, 其中一批为 28 天存放期, 另一批为 7 天存放期。所有的这些试样需要在工地的标准试验室内进行保存, 并确保环境温度在 20℃ 左右 (偏差范围 ±2℃), 同时需要保持相对湿度达到或超过 95%。对于每个楼层, 具有相同混合比率的混凝土, 至少要进行一次取样。

5.5.2 同条件养护试块留置

由监理工程师、建设和施工等各方协同选取, 决定符合相同养护条件的试件对应的结构部件或者结构位置。

在混凝土结构工程中, 所有的混凝土强度等级都应该设定同样的保养条款。

将混凝土结构实体的试块在经历等值养护期后用于强度检验, 这个等值养护期是指试块的强度与标准养护 28 天的试块强度相匹配的时长。确定等值养护期可以参照每日平均温度积累达到 600℃·天所对应的时期, 但 0℃ 以下的时长不参与计算。所有强度测试的等值养护期不应少于 14 天, 旨在不建议超出 60 天。

5.5.3 抗渗试块留置

应该在每次浇筑 500 立方米的混凝土后, 都设立一套抗渗试样 (每套含有 6 个试样)。其抗渗功能应根据标准养护试样的实验结果来判断。

5.5.4 混凝土强度试样的取样与制作

要点提示: 进行混凝土强度试样的取样与制作。

在用振动台塑造试样时, 混凝土配料应一次性填入模具, 而在填充过程中, 需要用刮刀对每一个模具的内部进行轻轻地推压, 并保证混凝土配料的量略微超过模具的上缘。在振动过程中要注意防止模具在振动台上无规则跳动。振动需要一直持续到混凝土表面有浆料渗出, 然后刮掉多余的混凝土并用刮刀把它弄平。

6 结语

混凝土中掺加 8% 的 WG-CMA 高抗裂纤维膨胀抗裂剂, 在不改变其他任何常规的拌合、运输、施工等条件下, 混凝土强度提升约 5%, 并能有效抑制混凝土收缩变形, 达到一定的膨胀效果, 使得现场结构实体混凝土构件无出现收缩裂缝, 成功地改善了混凝土收缩裂缝的困扰, 极大提高了混凝土的质量, 全面提升了混凝土可靠性。

【参考文献】

- [1] 吴子平, 庞海臻. WG-CMA 三膨胀源抗裂剂裂缝控制技术在大体积混凝土应用[J]. 中国科技博览, 2010(7): 2.
 - [2] 万健王悦郝娇娇. 复合纤维膨胀抗裂剂在地下室混凝土结构中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2022(18): 206-208.
 - [3] 卢冬平, 郑成梁, 金志光, et al. 膨胀纤维抗裂防水剂在地下室砼施工中的应用[J]. 江西建材, 2021(8): 1.
- 作者简介: 高超 (1987.2—), 男, 单位名称: 中国二十二冶集团有限公司; 目前职位: 项目总工; 目前职称: 工程师; 毕业学校和专业: 河北联合大学, 土木工程。

水利工程施工质量控制及管理措施

张 旭

中冶华天工程技术有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]在我国众多建筑工程里,水利工程无疑具有关键的地位和重要的作用,与国计民生有着密不可分的联系。如若想要充分保障水利工程的预期效果,那么就必须加强对施工质量的控制以及后续的管理,只有这样才能让水利工程的正常运作得到有力的保障。特别是在我国科学技术不断发展的背景之下,人民群众以及社会对水利工程的运行质量提出了更高的要求,所以有必要加强对水利工程的研究。在实践中不难发现,我国水利工程在施工期间仍旧有许多质量控制方面的问题未能得到解决,而这些问题在很大程度上限制了水利工程功能的发挥。大量的案例表明,加强对水利工程施工质量的控制以及后续管理不仅能够有效保障水利工程施工的进度以及质量,而且还有利于建筑工程企业减少施工成本、缩短施工周期,避免水利工程在应用期间出现质量隐患。基于此,本篇文章将以水利工程作为研究对象,针对其施工质量控制及管理措施展开探讨,旨在提升我国水利工程施工的质量控制水平,并且为相关工作人员提供管理方面的建议,从而让水利工程更好地在实践中发挥其应有的作用。

[关键词]水利工程; 施工; 质量控制; 管理措施; 建筑工程企业

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9817

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Quality Control and Management Measures for Water Conservancy Engineering Construction

ZHANG Xu

MCC Huatian Engineering & Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Among numerous construction projects in China, water conservancy engineering undoubtedly plays a crucial role and is closely related to the national economy and people's livelihood. If we want to fully ensure the expected results of water conservancy projects, we must strengthen the control of construction quality and subsequent management. Only in this way can the normal operation of water conservancy projects be effectively guaranteed. Especially in the context of the continuous development of science and technology in China, the people and society have put forward higher requirements for the operational quality of water conservancy projects, so it is necessary to strengthen research on water conservancy projects. In practice, it is not difficult to find that there are still many quality control problems that have not been solved during the construction period of water conservancy projects in China, and these problems greatly limit the functionality of water conservancy projects. A large number of cases have shown that strengthening the control and subsequent management of water conservancy project construction quality can not only effectively ensure the progress and quality of water conservancy project construction, but also help construction enterprises reduce construction costs, shorten construction cycles, and avoid quality hazards during the application period of water conservancy projects. Based on this, this article will take water conservancy engineering as the research object, explore its construction quality control and management measures, aiming to improve the quality control level of water conservancy engineering construction in China, and provide management suggestions for relevant staff, so that water conservancy engineering can better play its due role in practice.

Keywords: water conservancy engineering; construction; quality control; management measures; construction engineering enterprises

引言

随着科技的发展以及市场竞争的激烈,质量问题逐步成为了许多行业所关注的内容^[1]。在建筑工程行业,质量问题也尤为关键。相较于一般的建筑工程项目而言,水利工程项目的质量高低不仅会对建筑工程企业产生巨大的影响,而且还会影响到国家以及广大人民群众的切身利益。因此,水利工程施工质量的全流程控制必不可少。近些年来,许多学者都加大了对水利工程施工质量控制的研究力度,并且从多种角度实现了探讨,为我国建筑工程企业提供了宝贵的参考建议。但在实践中,水利工程施工质量控制及其管理会受到诸多不稳定因素的影响。因此,建筑工

程企业还应当结合自身的经验,指派专业的人员来开展质量控制的相关事宜。本文将对水利工程施工质量控制及管理措施展开进一步探讨。

1 水利工程的相关概述

水利工程作为直接影响到国计民生的重要工程,其在我国基础设施建设中居于关键地位。在实践中,水利工程会呈现出工程量大、工种繁多等特点,如若想要及时获取到相关的工程效益,那么建筑工程企业就应当想方设法引入先进的质量控制技术,缩短工期,确保工程质量。同时,水利工程较容易受到自然条件的影响,所以建筑工程企业在选用施工技术、组织管理方法时都应当将现场的施工条

件作为依据,以保障工程建设的可靠性以及安全性。此外,水利工程在修建过程中可能还会影响到其他部门的经济效益,所以建筑工程企业应当从全局的角度作为出发点,树立质量第一的意识,加强对施工质量的控制以及管理。

2 水利工程施工质量控制以及管理的影响因素分析

2.1 环境因素

不同于一般的建筑工程,水利工程对现场的施工环境高度依赖。施工环境指的是施工现场的所有外部客观影响因素,包括且不限于当地的水文条件、气候条件、地质条件、温度条件、湿度条件等。由于施工环境的优劣会直接影响到工程建设的科学性或者合理性,所以建筑工程企业应当高度关注环境因素,并且选取与施工现场环境相适应的施工技术、施工方案,以此来保障施工质量。同时,建筑工程企业还需要不断优化质量控制以及管理方法,最大限度地避免安全事故的发生,使得水利工程项目建设正常开展^[2]。

2.2 人为因素

水利工程项目施工质量控制主要由“人”来督促完成。质量控制人员是否能够履行好自身的职责,达成对施工流程的全面控制,在很大程度上影响着工程建设的可靠性^[3]。因此,建筑工程企业应当加强对人力资源的把控,确保质量控制人员的专业性,并且推行多种激励制度,从而让质量控制人员高度秉持着高度的责任心来落实各项任务。除去质量控制人员之外,还应当加强对一线施工人员、技术人员的关注。施工人员直接参与施工进度,所以其专业技术水平、责任感、思想认识高度十分重要,建筑工程企业必须予以一定的重视。

2.3 材料因素

在水利工程施工中,建筑工程企业要耗费大量的原材料,而原材料的性价比直接关系到建筑工程企业的经济效益以及水利工程的施工质量。如若原材料的性价比不达标,或者是质量未达到水利工程施工的标准,那么建筑工程企业以及国家的效益就会受损,不利于水利工程功能的发挥。因此,建筑工程企业应当加强对材料因素的关注力度,并且落实好各项相关的工作,实现对材料质量的严格把关。

2.4 设备因素

在实践中,设备因素也会对水利工程施工的质量产生影响。例如,部分建筑工程企业所采用的机械设备在经济上缺乏合理性、技术上缺乏先进性、操作和维护上缺乏不便性,所以水利工程的开展也颇为不顺。由此可以看出,施工机械设备会对施工质量产生直接影响,所以建筑工程企业还应当加强对设备因素的关注。

2.5 方法因素

部分水利工程常常会出现因施工方案考虑不健全或者是施工工艺较为落后而导致施工质量达不到项目建设要求的情况,这也就使得建筑工程企业加大了对施工方法的关注。因此,建筑工程企业应当结合多方面因素来进行综合分析,然后将分析结果列为制定施工方案的依据,确保施工方

案的经济性、技术性,从而实现水利工程施工质量的提升。

3 水利工程施工质量控制以及管理措施

3.1 做好水利工程施工前的准备工作

建筑工程企业在实行施工组织设计之前,必须要将施工现场的勘测资料作为重要的参考。因此,建筑工程企业应当与资质达到要求的勘测单位建立合作关系,取得施工现场的正确勘测资料。但需要注意的是,勘测资料不仅应当在水利工程施工前的准备阶段进行,而且还应当贯穿于工程施工的全流程,以此来满足不同阶段对勘测资料的需求^[4]。在实践中,水利工程施工组织设计所需要的资料主要包括七种,接下来将分别展开论述:第一,水文气象资料。水文气象资料主要指的是施工现场的降水资料、水文资料、气温资料、蒸发资料以及气压资料等,这些资料都在一定程度上反映着施工现场的外部客观条件;第二,地形资料。地形资料主要指的是施工现场及其四周的地形图;第三,地质以及水文地质资料;第四,当地建筑材料的数量、质量以及产地等资料。对该类资料进行搜集整理,能够在一定程度上保障水利工程施工的质量;第五,交通运输资料。主要指的是施工现场周边的交通运输情况,包括且不限于水运、陆运资料以及计划建设线路的资料等^[5]。对这类材料进行搜集有利于为水利工程的施工奠定环境基础;第六,当地工业条件。工业条件指的是能够为工程建设进行服务的生产能力;第七,劳动力条件。指的是能够直接为工程建设进行服务的人力资源。通过对上述资料加以搜集、整理。能够使得建筑工程企业更好地展开后续的施工任务,有利于质量控制水平的提升。

3.2 遵循质量控制的基本原则

科学且合理的施工理念能够使得工程建设任务得到思想上的指导以及理论上的支持。在我国水利工程施工领域,建筑工程企业需要遵循质量控制的基本原则。具体而言,要关注以下三点内容:

3.2.1 坚持质量第一的基本原则

在实践中,建筑工程企业应当将质量第一作为工程建设的主要原则。在实行水利工程项目建设任务时,工作量虽然会因为工程的规模而存在差异,但是内容上却别无二致。无论是施工标准还是施工质量,都不会因为规模的大小而出现变化。因此,建筑工程企业在履行工作职责时,需要坚持对社会、国家以及人民负责的态度,将工程质量列为关键点,落实好各项建设环节的任务。

3.2.2 坚持预防为主的基本原则

建筑工程企业还应当坚持预防为主的原则。在传统的工作观念中,建筑工程企业通常会将施工质量控制落实在施工阶段与竣工阶段,忽视了对准备阶段的关注。若是准备阶段的潜在隐患无法得到整治,可能会对后续的施工造成不利影响。因此,建筑工程企业应当革新工作理念,将预防为主的原则落到实处。建筑工程企业加强对施工全流程的控制,将隐患扼杀于萌芽状态,能够更好地实现质量

控制的目标。事前控制作为关键,需要得到建筑工程企业的高度重视。例如,在项目的审批、立项、设计以及招投标工作中,建筑工程企业都要派专人监督、指导,实现对项目全流程的把控。

3.2.3 坚持以人为本的基本原则

以人为本是保障工程质量建设的重要原则,也需要引起建筑工程企业的一定重视。“人”作为推动工程质量的驱动力量,其积极性、创造性都在很大程度上影响着工程建设的展开。因此,质量控制应当将“以人为本”列为关键点,只有充分激发人的创造价值和主观能动性,才能够使得工作质量得到有效提升。

3.3 建立健全水利工程质量管理体系

建筑工程企业落实好质量控制工作,首先需要关注的内容就是对质量管理体系的建设。加强工程施工建设管理,成立工程建设领导小组,不仅能够落实好相关人员的责任,而且还有利于权责划分,使得每个人都能够正确认识到自身在工程质量控制以及管理中的作用。建筑工程企业还应当严格执行法人责任制,加强对责任意识强化。在质量管理体系的建设、健全方面,建筑工程企业应当落实好以下几点工作内容:

3.3.1 确定质量控制目标

在建设完善质量管理体系时,建筑工程企业应当确定好质量控制目标。在确定质量控制目标时,建筑工程企业可以将工程承包合同作为基本的依据,然后再将整个工程的建设任务拆分为若干小任务,并且将小任务的建设要求划分为具体的质量控制目标,从而形成层层落实的质量控制体系。建筑工程企业还可以从不同的角度来展开,达成对工程建设的质量目标管理。例如,建筑工程企业可以从时间角度展开,达成对项目全阶段的质量控制。

3.3.2 建设质量奖惩制度

由于施工人员是水利工程施工的重要力量,所以建筑工程企业还需要将目光发散到施工队伍当中,使得全体施工人员形成良好的质量控制意识。在质量管理体系的方面,为充分激发施工人员的质量控制意识,严格落实质量控制目标,建筑工程企业可以依据自身的实际情况,构建质量奖惩制度。针对认真落实质量控制措施的施工人员,建筑工程企业应当予以奖励和表扬,在施工团队内起到激励作用;针对不认真落实质量控制措施的施工人员,建筑工程企业则是应当给予批评或者处罚,从而在施工团队内起到警示作用。

3.3.3 树立思想保证体系

建筑工程企业应当加强对施工人员以及管理人员的岗前培训,确保其形成一定的质量管理思想,为质量控制方法的落实提供人员保障。由于农民工的素质普遍偏低,且其未受过相关的思想教育,所以建筑工程企业要尤其加强对农民工的思想教育,确保其形成一定的安全意识和质

量控制意识。

3.4 加强对施工材料和机械设备的质量控制与管理

从上文中可得知,施工材料以及设备也会影响到水利工程的施工质量。因此,建筑工程企业还应当从这两个因素入手,达成对其的有效控制,从而提升水利工程施工的整体质量。具体而言,建筑工程企业要落实好以下几点内容:

3.4.1 加强对施工材料、施工设备的采购

建筑工程企业在准备阶段就要规划好施工材料、设备的采购方案,并且由项目部牵头,与多个部门达成合作,共同实现对材料用量计划、设备利用计划的制定。在施工期间,建筑工程企业需要基于进度安排、工程变更情况达成对年度计划、月度计划以及每日计划的编制,确保材料用量的合理性。采购人员在实行采购时,不仅应当高度遵循相关采购计划的指导,而且还应当货比三家,重视采购材料的性价比以及设备的性能。

3.4.2 加强对施工材料、施工设备的日常管理

在施工材料与设备进场之前,建筑工程企业需要指派专业人员达成对材料、设备的质量检验,只有在其满足质量要求的情况之下,才能够进场。在保管施工材料时,建筑工程企业应当选用与材料特性相匹配的保存方法,最大限度地降低施工材料出现损耗的可能性。同时,建筑工程企业还应当加强对施工设备的检修与维护,避免其在作业期间出现故障,保障施工质量。

4 结束语

水利工程的建设与运行利国利民,在我国有着十分广泛的影响。建筑工程企业在履行水利工程的建设任务时,需要落实好全流程的质量控制,并且对管理措施进行优化,不断提升工程建设的效率与质量,只有这样才能让水利工程在运作过程中创造出更多经济效益、社会效益。本文通过对水利工程施工质量控制及管理措施展开探讨,在一定程度上为相关领域提供了参考。建筑工程企业应当予以重视。

【参考文献】

- [1]王春丽,王淑英,杨国华等.农田水利工程施工质量控制措施[J].河南水利与南水北调,2011(8):12-14.
 - [2]杜志勇.水利工程施工质量问题及质量控制措施研究[J].工程建设与设计,2014(9):146-148.
 - [3]尹家双.浅谈水利工程施工质量控制影响因素及改进措施[J].中国设备工程,2019(17):221-222.
 - [4]禹晓霞.农村水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理[J].农家参谋,2022(9):168-170.
 - [5]陈敏义.水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J].工程技术研究,2023,8(1):156-158.
- 作者简介:张旭(1989.1—),男,西北农林科技大学,农业水利工程,中冶华天工程技术有限公司,工程技术人员,目前职称为工程师。

人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术

李延生

中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 人工砂石生产是一项重要的建筑材料制造工艺, 然而, 在其生产过程中会伴随着大量的粉尘产生, 这不仅对生产环境造成污染, 还对工作人员的健康构成了潜在威胁。为了解决这一问题, 人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术应运而生, 本篇文章将详细探讨这一技术的重要性, 以及关键技术, 包括机械收尘、喷淋技术、车间隔尘等方面, 以期实现环境友好型的砂石生产。

[关键词] 砂石系统; 半干法生产; 粉尘治理; 技术

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9806

中图分类号: X701.2

文献标识码: A

Dust Control Technology for Semi Dry Production Process of Artificial Sand and Gravel System

LI Yansheng

Sinohydro Bureau 11 Co., Ltd., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: Artificial sand and stone production is an important manufacturing process for building materials. However, during its production process, a large amount of dust is generated, which not only pollutes the production environment but also poses a potential threat to the health of workers. In order to solve this problem, the artificial sand and gravel system semi dry production process dust control technology has emerged. This article will discuss in detail the importance of this technology and key technologies, including mechanical dust collection, spraying technology, workshop dust isolation, etc., in order to achieve environmentally friendly sand and gravel production.

Keywords: sandstone system; semi dry production; dust control; technology

引言

人工砂石是建筑、道路、桥梁等基础设施建设的重要原材料之一。随着城市化进程的加速和基础设施建设的增长, 对砂石的需求急剧增加, 使得砂石生产成为了一个高度竞争和高产量的产业。传统的人工砂石生产方法通常伴随着大量粉尘的产生, 这些粉尘颗粒不仅对生产环境造成污染, 还对周围社区的健康和环境质量产生负面影响。随着科学技术的不断进步, 粉尘治理技术也得到了显著的发展, 机械收尘、喷淋技术、车间隔尘等粉尘治理方法不断改进和创新, 以更好地适应砂石生产的需求。

1 人工砂石生产粉尘治理的重要性

人工砂石生产粉尘治理的重要性无法被低估, 因为它涉及到多个方面的环境、健康和可持续发展的问题。粉尘是一种空气污染物, 对周围环境造成严重污染, 粉尘在大气中漂浮, 沉积到土壤和水体中, 对生态系统造成危害。粉尘的沉积导致土壤退化, 影响植被生长, 损害农田和森林, 也可能进入水体, 对水生生态系统和鱼类造成危害, 还可能对城市地区的空气质量产生负面影响, 对居民健康构成威胁。作为空气污染物, 粉尘中的颗粒物可以被人们吸入, 对呼吸系统产生有害影响, 导致呼吸道感染、哮喘、慢性阻塞性肺病等健康问题, 长期接触高浓度的粉尘污染可能引发严重健康问题, 如心血管疾病、癌症等^[1]。因此, 许多地区都制定环境法规, 限制工业生产过程中的粉尘排

放, 粉尘排放限制是环保法规的一部分, 对于保护环境和人类健康至关重要。采取粉尘治理措施有助于矿石和石材行业实现可持续发展, 粉尘的控制有助于减少资源浪费, 提高生产效率, 合规的粉尘管理还有助于改善企业的社会责任形象, 提高其可持续性。作为企业的社会责任, 粉尘治理不仅关乎环境与健康, 还关系到企业对社会和社区的贡献。因此, 人工砂石生产粉尘治理不仅仅是法规要求, 更是一种对环境、健康和社会的责任。通过采取适当的措施, 砂石生产企业可以最大程度地减少粉尘排放, 降低对周围环境和人们健康的影响, 实现可持续的生产和发展。

2 人工砂石系统半干法生产粉尘治理技术

2.1 机械收尘

2.1.1 除尘器的选择

人工砂石系统半干法生产粉尘治理技术中, 机械收尘是一项关键措施, 其中除尘器的选择至关重要, 因为不同的除尘器类型和除尘方式在应对不同的环境需求和生产工艺中会产生较大差异。不同类型的除尘器在人工砂石系统生产中的有着不同的适用性和特点。第一, 旋风除尘器。旋风除尘器是一种无动力部件的除尘设备, 利用离心力将粉尘从气流中分离出来, 它的安装和管理相对简单, 通常可以根据需要有效地调整气流。旋风除尘器在处理较小粉尘颗粒时效果较好, 适用于一些中小规模的砂石生产场地^[2]。旋风除尘器通常需要与其他存储设备结合使用, 以确保粉尘

储存效果,虽然成本较低,但可能无法满足大规模粉尘治理需求。第二,袋式除尘器。袋式除尘器具有较长的使用寿命,可以自动化控制,维护成本较低,适用于处理大量粉尘,以及适用于大部分人工砂石系统生产环境,特别是在需要处理大粉尘量的情况下,袋式除尘器需要定期维护和清洁,以确保其运行效果,管理和维护的不当可能导致设备故障。第三,电除尘器。电除尘器在处理大粉尘量和提高除尘效率方面表现出色,它们使用电场将粉尘分离并捕获,电除尘器适用于处理高浓度的粉尘,通常在人工砂石系统生产中有较高的除尘效率。粉尘对电除尘器的工作具有一定影响,因此需要维持较高的粉尘比电阻,可能需要根据具体情况进行调整和管理。选择合适的除尘器需要考虑生产工艺的特点、粉尘量、粉尘性质以及环境法规的要求。通常,袋式除尘器是一种广泛适用且效果良好的选择,但在某些情况下,可以考虑其他类型的除尘器或将不同类型的除尘器组合使用以满足特定需求。此外,定期维护和监测是确保除尘器持续高效运行的关键步骤,以避免生产中的不必要问题和停工。

2.1.2 集气除尘罩的设计

人工砂石系统半干法生产粉尘治理技术中,集气除尘罩的设计在不同的除尘器和除尘方式组合中起着重要作用,这些罩的设计需要根据生产工艺的特点、环境需求以及所选除尘器的类型进行调整和优化。集气除尘罩是用来将产生的粉尘从生产过程中的工作区域或设备上收集起来,并将其引导到除尘器中去,帮助集中粉尘,减少粉尘在环境中扩散的机会,有助于维持工作区域的洁净度,同时减少操作员的粉尘暴露。集气除尘罩应设计为能够高效地捕集粉尘,以确保最佳的除尘效果,罩的设计需要根据不同工作区域和生产设备的特点进行调整,以确保它们紧密贴合,不会有漏风或粉尘溢出,确保除尘罩的设计不会威胁操作员的安全,避免对操作员的可见性和操作性产生不利影响。些生产工艺可能需要动态调整集气除尘罩的位置或形状,以适应不同的操作条件,因此可调性是一个重要考虑因素。对于旋风除尘器,集气除尘罩通常设计成将粉尘引导到旋风除尘器的入口,旋风除尘器通常适用于处理较小粉尘颗粒,设计的目标是将粉尘均匀分布到袋式滤料上,以便捕集和过滤,需要确保袋式除尘器的进气均匀,以最大程度地利用滤袋表面,集气除尘罩的设计应确保将粉尘均匀分布到电场区域,以提高捕集效率^[3]。环境条件也会影响集气除尘罩的设计,例如气流速度、温度、湿度等。这些条件需要考虑,以确保除尘罩在各种环境下都能正常运行。集气除尘罩需要定期维护,以确保其正常运行。检查罩是否有损坏或磨损,并清除任何积聚的粉尘是重要的维护步骤。集气除尘罩的设计在人工砂石系统半干法生产粉尘治理中起着至关重要的作用。它需要根据生产工艺、环境需求和所选除尘器类型进行精心设计,以确

保高效、安全和可靠的粉尘收集和处理。合理的设计可以显著提高除尘系统的性能,降低粉尘排放,保护环境和操作员的健康。

2.1.3 除尘管道的设计

在人工砂石系统半干法生产中,除尘管道的设计和有效运行对于粉尘治理的成功非常重要。通常,钢管是用于除尘管道的主要材料,因为它具有良好的耐腐蚀性和耐磨性,在直管部分,一般选择4~5mm厚度的钢板,而在弯头和弯管等需要更强度的地方,可以选择6~8mm厚度的钢板。除尘管道的尺寸设计需要根据实际情况进行确定,首先,需要考虑粉尘的产生数量,以确定管道的容积。其次,根据所需的除尘效率和流量要求来确定管道尺寸,保持管道的通畅性非常重要,以确保气流能够顺畅地通过管道。管道中的气流速度是一个很重要的参数,对粉尘的输送和捕集效果有很大的影响,因此,要根据粉尘的特点和管道的尺寸来对气流速度进行适当的控制,垂直管道中的气流速度一般要比水平倾斜管道中的气流速度小,有助于避免粉尘在管道中积聚,水平倾斜管道中的气流速度应高于粉尘的悬浮沉积速度,一般情况下,必须保证空气流动速率比尘埃悬浮沉降速率大2到4倍,以防止粉尘在管道中沉积。过高或过低的气流速度都会对机械的能源消耗和管道的使用寿命产生不利影响,因此,需要在平衡除尘效果和能源消耗之间进行合理的权衡,管道内气流速度的有效控制可以降低能源消耗,提高系统的经济性^[4]。定期监测除尘管道的运行状况是确保系统高效运行的关键。检查管道是否有损坏、堵塞或积聚的粉尘,需要定期进行清洁和维护工作,以确保气流畅通。合理的设计和有效的管道运行可以确保粉尘在生产过程中得到有效控制,减少能源消耗,提高除尘效果,并维护系统的可靠性和经济性。

2.2 高压喷淋措施

高压喷淋措施在人工砂石系统半干法生产粉尘治理中发挥着重要的作用,尤其适用于粉尘产生量较小的区域,如胶带机、道路等。高压喷淋系统通过将水雾化并喷洒到目标区域,可以有效地封住粉尘和捕捉悬浮的粉尘颗粒,这种方法不仅可以减少粉尘扩散,还可以提高空气中粉尘的比重,使其更容易沉降。高压喷淋系统通常用于固定粉尘产生位置的治理,如道路、传送带等,覆盖广泛的区域,防止粉尘扩散到周围环境中。在骨料加工的过程中,通过对物料表面进行喷淋和加湿,有效减少粉尘扬尘现象,降低生产加工过程中的粉尘产生。水滴的粒径对喷雾除尘效果至关重要。理想情况下,水滴的粒径应在20~50 μm范围内,这有助于提高与粉尘颗粒的接触和捕捉效率,水滴与粉尘颗粒的相对速度也对捕捉效果产生影响,较高速度的水滴能够更好地捕捉粉尘,但需要谨慎控制,以避免水资源的浪费^[5]。在高压喷淋设备的选择过程中,需要考虑喷雾的结构、喷淋设备的分散密度、水滴的密度等因素,

通常有两种常见的喷淋设备,水喷雾和风水喷雾,水喷雾设备结构简单,耗水量相对较小,适用于小范围、固定位置的粉尘治理,风水喷雾设备的雾化程度更高,覆盖范围更广,适用于更大范围的区域。高压喷淋措施是一种有效的粉尘治理方法,特别适用于小范围区域的粉尘控制。通过喷淋雾化水雾,可以有效减少粉尘扬尘和扩散,从而改善空气质量,降低环境污染。然而,需要仔细控制水滴粒径和速度,以及选择适当的喷淋设备,以确保治理效果和资源利用的经济性。

2.3 机械收尘与喷淋结合

在人工砂石系统半干法生产粉尘治理技术中,机械收尘与喷淋技术的综合利用是一种高效的方法,在生产和处理过程中,能有效地降低粉尘的产生。为了确保粉尘治理的可靠性和可行性,需要综合使用多种处理措施。机械收尘是通过除尘器来捕捉和收集粉尘颗粒的过程,常见的机械收尘设备包括旋风除尘器、袋式除尘器和电除尘器等,可以有效地捕捉和分离粉尘,确保粉尘不会进入环境中。机械收尘和喷淋技术可以相互补充,提高粉尘治理效果,机械收尘设备可用于捕捉和分离大颗粒粉尘,而喷淋技术可以用于控制细小颗粒的扩散和沉降,喷淋技术还可以降低环境中的粉尘浓度,从而减轻机械收尘设备的工作负荷,延长其使用寿命,降低维护成本。综合利用机械收尘和喷淋技术可以提高粉尘治理的可靠性,不仅有助于满足国家标准要求,还有助于改善生产环境,提高工作区域的洁净度,减少操作员的粉尘暴露,同时,综合利用还有助于确保粉尘治理的可行性,因为不同的处理措施可以根据具体需求和环境条件进行灵活调整。

2.4 车间隔尘

在人工砂石系统半干法生产粉尘治理技术中,车间隔尘是一项重要的措施,该措施尤其适合在工业生产中的粉碎、筛选车间使用,因为这类车间往往是粉尘较多的地方。在对机械或喷淋设施进行除尘的过程中,如果出现了气密性不佳或设备故障,很容易发生粉尘泄漏,对生产工作环境和操作员的身体健康产生不良影响。为了避免粉尘泄漏问题,采用车间隔尘的方式对破碎和筛分车间进行全封闭隔离处理,车间内部的粉尘不能逸出到周围环境中,确保车间内的空气质量得以维护,防止粉尘对外部环境造成污染。

车间隔尘措施需要根据具体的生产情况进行定制设计,包括车间的尺寸、工艺流程、粉尘产生点以及可能的粉尘泄漏源,确保在设计隔尘设施时充分考虑到这些因素,以提高隔尘处理效果。隔尘处理不仅旨在控制粉尘,还应确保生产车间的安全性和稳定性,隔尘设施的设计必须考虑到操作员的工作条件和设备的运行,以确保生产过程不受影响。车间隔尘是一项关键的粉尘治理措施,特别适用于破碎和筛分车间等粉尘产生较多的区域。通过全封闭隔离处理,可以有效地控制粉尘泄漏,减少对环境的污染,提高生产环境的洁净度,同时确保安全生产和生产的稳定性,措施的设计应根据具体情况进行个性化定制,以确保其最大程度地满足治理需求。

3 结论

总之,人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术的不断发展与应用,为砂石生产行业带来新的希望和机遇。在全球范围内,越来越多的企业认识到了粉尘污染对环境和健康的危害,也认识到粉尘治理在可持续发展中的重要性。因此,粉尘治理技术的不断创新和应用已经成为人工砂石生产的必然趋势,通过机械收尘、喷淋技术、车间隔尘等多种手段的综合应用,可以实现更洁净、更健康、更可持续的人工砂石生产。

[参考文献]

- [1]王晶,杨俊辉,王涛,等.输煤系统粉尘综合治理技术研究与应用[J].煤炭加工与综合利用,2023(8):99-104.
- [2]李亚玲.人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术[J].石材,2023(1):34-36.
- [3]全晓波.我国煤矿粉尘治理技术获重大突破[N].中国能源报,2022-11-21(03).
- [4]任晓芬,郭军霞,陈启东,等.皮带运输过程粉尘运移规律及治理技术的研究进展[J].科技创新与应用,2022,12(5):164-166.
- [5]李全竺.人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术[J].中国标准化,2019(24):104-105.

作者简介:李延生(1988.11—),男,毕业院校:四川农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:中国水利水电第十一工程局有限公司,职务:项目总工,职称级别:工程师。

深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研讨

韩永先

山东金桥建设项目管理有限公司, 山东 潍坊 262700

[摘要]深基坑支护施工技术在建筑工程领域扮演着至关重要的角色。文章旨在探讨创新型深基坑支护施工技术的设计和应用,以满足不断增长的城市建设需求。首先,我们概述了建筑工程土压力计算、支护土钉选择以及预应力锚杆支护面层设计的关键要点。接下来,我们研究了深基坑支护的不同类型,并深入剖析了每种类型的优势和应用情况。然后,我们关注了深基坑支护施工中存在的一些常见问题,如边坡处理质量、设计与实际不符以及土方开挖的合理性。最后,我们详细分析了具体的支护技术,包括钢板桩、土钉墙、排桩、地下连续桩、深层搅拌桩、混凝土灌注桩以及SMW工法。通过本次研究,我们希望为深基坑支护施工技术的进一步发展提供有益的见解和指导。

[关键词]深基坑支护; 施工技术; 建筑工程

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9805

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Discussion on the Application of Deep Foundation Pit Support Construction Technology in Building Engineering

HAN Yongxian

Shandong Jinqiao Construction Project Management Co., Ltd., Weifang, Shandong, 262700, China

Abstract: The construction technology of deep foundation pit support plays a crucial role in the field of construction engineering. The article aims to explore the design and application of innovative deep foundation pit support construction technology to meet the growing demand for urban construction. Firstly, we outlined the key points of soil pressure calculation in construction engineering, selection of support soil nails, and design of prestressed anchor rod support surface layer. Next, we studied the different types of deep foundation pit support and thoroughly analyzed the advantages and applications of each type. Then, we focused on some common problems in the construction of deep foundation pit support, such as the quality of slope treatment, the inconsistency between design and practice, and the rationality of earthwork excavation. Finally, we conducted a detailed analysis of specific support technologies, including steel sheet piles, soil nail walls, row piles, underground continuous piles, deep mixing piles, concrete pouring piles, and SMW construction methods. Through this study, we hope to provide useful insights and guidance for the further development of deep foundation pit support construction technology.

Keywords: deep foundation pit support; construction technology; construction engineering

引言

在当今不断发展和扩大的城市化背景下,建筑工程领域正日益面临着日益复杂和挑战性的土地利用需求。这种需求的不断增加,尤其是在大型建筑、交通基础设施和地下工程方面,使深基坑工程变得至关重要。深基坑工程不仅为城市的垂直增长提供了可能性,还在有限的土地空间内创造了更多的可能性,但也伴随着一系列技术和工程难题。深基坑工程的背后是复杂的土力学和结构力学原理,需要综合考虑各种因素,如土壤性质、建筑物高度、地下水位、地质条件等。为了应对这些挑战,深基坑支护施工技术成为解决问题和确保工程安全的关键因素。这种技术的创新和应用正在为城市的可持续发展和建设进程做出积极贡献。

1 创新型深基坑支护施工技术设计概述

深基坑支护施工技术的设计是确保大规模建筑工程安全进行的核心环节之一。将详细概述创新型深基坑支护施工技术的设计原则和方法,包括建筑工程土压力计算、

支护土钉的选择以及预应力锚杆支护面层的设计。

1.1 建筑工程土压力计算

在深基坑工程设计中,准确估算土壤对支护结构所施加的土压力至关重要。土压力的不准确估算可能导致支护结构的不稳定和工程安全风险^[1]。因此,建筑工程土压力计算是深基坑支护设计的首要考虑因素。

土压力计算涉及以下关键因素:土壤性质:首先,需要详细了解工程地点的土壤性质,包括土壤类型、密度、黏性等。这些参数将直接影响土压力的大小。地下水位:地下水位是另一个重要的考虑因素,因为它会影响土壤的饱和度和水压力。必须准确测定地下水位,并考虑其在土压力计算中的影响。建筑物参数:建筑物的高度、形状和质量也会影响土压力。高层建筑和大型结构通常会受到更大的土压力作用。地质条件:地质条件,如土层的层次和岩石的分布,对土压力计算也有影响。土压力通常通过两种主要方法进行计算:排土法和解析法。排土法涉及考虑

土壤的位移和变形,而解析法则使用数学公式和理论模型来估算土压力。在深基坑支护设计中,通常结合使用这两种方法以获得更准确的结果。

1.2 选择合适的支护土钉

支护土钉是深基坑支护中的关键元素之一,其选择需要根据工程的具体要求和土壤条件来进行。以下是选择合适的支护土钉时需要考虑的因素:土壤性质:不同类型的土壤对支护土钉的选择具有不同的影响。土壤的黏性、坚固度和承载能力将影响土钉的直径、长度和布置方式。支护结构类型:深基坑支护结构的类型也将影响支护土钉的选择^[2]。例如,钢板桩支护、土钉墙支护或混凝土桩支护可能需要不同类型和规格的土钉。施工条件:考虑到施工现场的条件,如访问性、空间限制和挖掘方法,也需要确定适合的土钉类型。负荷要求:根据支护结构所需的负荷和稳定性要求,确定土钉的数量和布置方式。防腐蚀要求:如果土钉将受到腐蚀或化学侵蚀,需要选择耐腐蚀的材料。土钉的直径、长度、间距和深度必须根据以上因素进行精确计算和确定,以确保支护结构的稳定性和安全性。

1.3 预应力锚杆支护面层的设计概述

预应力锚杆支护是深基坑工程中一种常用的支护技术,其设计涉及到锚杆的布置和预应力的施加^[3]。以下是预应力锚杆支护面层设计的概述:锚杆布置:首先,确定锚杆的布置方案,包括锚杆的位置、数量和间距。这通常需要考虑土壤条件、支护结构类型以及预期的土压力。预应力的计算:根据工程要求和支护结构的负荷要求,计算所需的预应力。这包括锚杆的预应力大小和施加位置^[4]。材料选择:选择合适的锚杆材料,确保其具有足够的强度和耐久性,以承受预应力的作用。施工工艺:确定锚杆的施工工艺,包括预应力的施加方式和控制。预应力锚杆支护面层的设计需要充分考虑土壤条件、支护结构需求和工程施工过程,以确保支护结构的稳定性和可靠性。设计中的每个参数和步骤都必须精确计算和执行,以满足工程的要求。

2 深基坑支护施工技术应用中存在的问题

深基坑支护施工涉及复杂的工程和土壤力学,因此在实际应用中常常面临一系列问题。

2.1 边坡处理质量不达标

在深基坑支护施工中,边坡处理是确保工程安全和土壤稳定的关键环节。然而,边坡处理质量不达标可能导致以下问题:坡面崩塌:如果边坡处理不当,坡面可能会出现崩塌,从而威胁工程和周边环境的安全^[5]。土壤侵蚀:边坡处理质量不佳可能导致土壤侵蚀,影响工程的长期稳定性。施工延迟:不达标的边坡处理可能需要额外的修复工作,导致施工进度延误和成本增加。为解决这一问题,必须加强边坡处理工程的监管和质量控制,确保施工符合规范和设计要求。

2.2 施工设计与实际不符

在深基坑支护施工中,施工设计与实际施工情况不符是常见的问题。这可能包括以下方面:材料不匹配:在施

工过程中,可能会出现材料供应问题,导致使用不符合设计要求的材料。尺寸偏差:支护结构的尺寸和位置可能与设计图纸不一致,这可能会影响工程的稳定性和安全性。地质条件不明确:地下条件可能与预期不符,需要调整支护方案,这可能导致额外的成本和工程延误。为应对这些问题,需要加强施工现场的监测和质量控制,并确保设计与实际施工紧密协调。

2.3 土方开挖环节不合理

土方开挖是深基坑支护施工的关键步骤,如果不合理规划和执行,可能引发以下问题:土压力不平衡:过快或不合理的土方开挖可能导致土压力不平衡,增加支护结构的负荷。地下水位控制问题:不合理的开挖可能导致地下水位的失控上升,增加工程的风险。施工安全隐患:不合理的土方开挖可能会引发坑壁坍塌或其他施工安全问题。为应对这些问题,必须在施工前进行详细的土力学分析和工程规划,确保土方开挖按照合理的速度和顺序进行,同时保持地下水位的控制。此外,定期监测施工现场,确保施工安全和质量。

3 深基坑支护技术的具体运用

深基坑支护技术是建筑工程中确保基坑稳定和安全的关键环节。详细分析不同的深基坑支护技术,包括钢板桩支护技术、土钉墙支护技术、排桩支护技术、地下连续桩支护技术、深层搅拌桩支护技术、混凝土灌注桩支护技术和SMW工法。

3.1 钢板桩支护技术分析

钢板桩支护技术是一种广泛应用于深基坑支护的方法。它包括将钢板桩嵌入地下,形成一个密闭的墙壁,以防止土壤坍塌和地下水渗透。这种技术的优点包括:施工速度快:钢板桩可以迅速安装,适用于紧急工程。成本相对较低:相对于其他支护技术,钢板桩通常具有较低的成本。适应不同类型的土壤:它适用于多种不同类型的土壤,包括砂、黏土和砾石。然而,钢板桩支护技术也有一些限制,如:受到土壤类型的限制:它适用于非太硬和非太软的土壤,对于岩石等特殊地质条件不适用。限制支护深度:钢板桩的长度有限,适用于较浅的基坑。可能的锈蚀问题:钢板桩需要防锈处理,以确保长期稳定性。因此,在使用钢板桩支护技术时,必须充分考虑地下条件和工程要求,采取适当的措施来确保支护结构的稳定性和安全性。

3.2 土钉墙支护技术分析

土钉墙支护技术是一种结合了土钉和混凝土墙板的支护方法,适用于较深的基坑和复杂的地质条件。这种技术的优点包括:可调性强:土钉墙支护技术可以根据具体情况进行调整,以满足工程要求。适应性广泛:它适用于各种不同类型的土壤和地下水位条件。施工速度相对快:与某些其他支护技术相比,土钉墙支护技术通常施工速度较快。然而,土钉墙支护技术也需要注意以下问题:精确的设计和施工:土钉与墙板之间的结合必须牢固,墙体的设

计和施工需要精确控制。土钉类型和尺寸选择：根据不同类型的土壤和荷载要求，需要选择合适的土钉类型和尺寸。

3.3 排桩支护技术分析

排桩支护技术是一种通过嵌入混凝土或钢筋混凝土桩来支撑基坑的方法。这些桩通常被排列成一排或多排，形成一个连续的支护墙。这种技术适用于高层建筑和深基坑，具有较高的承载能力和稳定性。排桩支护技术的优点包括：高承载能力：排桩支护技术适用于需要高度承载能力的工程。稳定性强：连续排列的桩墙提供了良好的支撑和稳定性。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地质条件。然而，排桩支护技术也需要注意以下问题：桩的布置和间距：需要精确的桩的布置和间距设计，以满足工程荷载要求。地下水位控制：需要控制地下水位，以防止桩的浸水和侵蚀。地下工程的影响：排桩可能影响附近的地下工程和地下管道。

3.4 地下连续桩支护技术分析

地下连续桩支护技术是一种通过钻孔和注浆将连续桩深入地下来支撑基坑的方法。这些桩可以是钢筋混凝土或钢材制成的，具有较高的承载能力和稳定性。地下连续桩支护技术的优点包括：高承载能力：地下连续桩支护技术适用于需要高度承载能力的工程。稳定性强：连续桩提供了良好的支撑和稳定性。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地质条件，尤其适用于地下水位较高的情况。然而，地下连续桩支护技术也需要注意以下问题：桩的布置和间距：需要精确的桩的布置和间距设计，以满足工程荷载要求。桩的注浆控制：注浆过程需要精确控制，以确保桩的质量和稳定性。地下水位控制：需要控制地下水位，以防止桩的浸水和侵蚀。钻孔技术和设备：地下连续桩的钻孔需要专业的设备和技术。

3.5 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩支护技术是一种通过混合土壤和水泥浆来形成桩的方法，用于支撑基坑和地下结构。这种技术具有以下特点：承载能力高：深层搅拌桩具有较高的承载能力，适用于需要大承载能力的工程。适应性强：它适用于不同类型的土壤，包括松散的土壤和软土。地下水位控制：深层搅拌桩可以帮助控制地下水位，防止水的涌入。然而，深层搅拌桩支护技术也需要注意以下问题：搅拌桩的深度和直径控制：需要精确控制搅拌桩的深度和直径，以确保支护结构的稳定性。混合比例和施工控制：混合土壤和水泥浆的比例需要精确控制，以确保桩的质量和稳定性。

3.6 混凝土灌注桩支护技术

混凝土灌注桩支护技术是一种通过灌注混凝土形成桩的方法，用于支撑基坑和地下结构。这种技术的特点包括：承载能力高：混凝土灌注桩具有较高的承载能力，适用于需要大承载能力的工程。适应性广泛：它适用于不同类型的土壤和地下水位条件。长期稳定性：混凝土灌注桩具有较好的长期稳定性。然而，混凝土灌注桩支护技术也需要注意以下问题：桩的设计和施工：需要精确的桩的设计

计和施工，以确保桩的质量和稳定性。混凝土灌注过程：混凝土的灌注过程需要控制，以确保桩的均匀性和质量。

3.7 SMW 工法

SMW 工法（Soil Mix Wall 工法）是一种通过在地下混合土壤和水泥浆来形成连续支护墙的方法。这种技术适用于复杂的地质条件和高层建筑工程。其特点包括：高度适应性：SMW 工法适用于各种不同类型的土壤和地下水位条件。连续支护墙：形成的连续支护墙具有较好的稳定性。环保性：SMW 工法不会产生大量废弃物，对环境友好。然而，SMW 工法也需要精确的设计和施工控制，以确保连续支护墙的质量和稳定性。需要考虑混合比例、注浆过程和墙的结构设计。总之，不同的深基坑支护技术具有各自的特点和适用条件。在选择和应用特定技术时，工程师需要充分考虑地质条件、工程要求和质量控制，以确保支护结构的稳定性和安全性。

4 结语

深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用具有至关重要的意义。它不仅为城市建设提供了珍贵的土地资源，还为复杂地下结构的建造创造了可能。然而，这一技术领域需要高度的专业知识和极其严密的管理。科学的设计是确保工程成功的第一步，必须仔细研究地质条件、土壤性质以及工程的独特需求，以选择最适合的支护技术。精确的施工是确保工程质量的关键，包括支护结构的准确安装和土壤处理的精密控制。此外，质量控制必须严格执行，以确保每个施工阶段都符合设计要求。通过科学的设计、精确的施工和严格的质量控制，深基坑支护工程可以在确保安全的前提下成功完成，为城市建设提供了坚实的基础支撑。这一技术的应用不仅提高了城市的建设效率，还为各种地下设施和工程的实施创造了条件，进一步推动了城市的发展和改善。

【参考文献】

- [1] 赖叶琴. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用探究[J]. 建筑与预算, 2021(12): 74-76.
 - [2] 李彦军. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 散装水泥, 2023(1): 149-151.
 - [3] 魏国栋, 杨鸿智, 王晓磊, 等. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用研究[J]. 价值工程, 2022, 41(27): 142-144.
 - [4] 刘强, 王燕忠, 胡立军. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(12): 92-94.
 - [5] 王帅, 刘泽飞, 王争光, 等. 深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2021(8): 108-110.
- 作者简介：韩永先（1985.9—），毕业院校：潍坊学院，所学专业：土木工程，当前就职单位名称：山东金桥建设项目管理有限公司，职务：职员，一级建造师。

钢铁工业废水处理技术研究

杜娟

安阳钢铁股份有限公司安全能源环保处, 河南 安阳 455000

[摘要] 钢铁工业废水处理是维护环境健康和可持续发展的至关重要的任务。钢铁废水成分复杂, 包括有机物、重金属、硫化氢等, 对环境和人类健康构成潜在威胁。为应对这一挑战, 应采用传统物理化学处理、生物处理、膜分离技术和厌氧处理等多种技术。此外污染物回收、深度废水循环利用和制定严格的废水排放标准也是重要措施。通过这些方法, 我们可以降低水污染、并促进钢铁工业的可持续发展。

[关键词] 钢铁工业; 废水处理; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9812

中图分类号: X757

文献标识码: A

Research on Wastewater Treatment Technology for Iron and Steel Industry

DU Juan

Energy and Environmental Protection Department of Anyang Iron & Steel Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455000, China

Abstract: The treatment of wastewater from the steel industry is a crucial task for maintaining environmental health and sustainable development. The composition of steel wastewater is complex, including organic matter, heavy metals, hydrogen sulfide, etc., posing a potential threat to the environment and human health. In order to address this challenge, various technologies such as traditional physicochemical treatment, biological treatment, membrane separation technology, and anaerobic treatment should be adopted. In addition, pollutant recovery, deep wastewater recycling, and the establishment of strict wastewater discharge standards are also important measures. Through these methods, we can reduce water pollution and promote sustainable development of the steel industry.

Keywords: steel industry; wastewater treatment; application

引言

钢铁工业在现代社会中扮演着不可或缺的角色, 然而其生产过程中产生的废水问题日益凸显。钢铁废水含有复杂的污染物, 如有机物、重金属和异味物质, 对环境和人类健康构成威胁。所以开发和应用有效的废水处理技术至关重要。文章将深入探讨钢铁废水的成分构成、处理技术种类以及应用措施, 以期减轻工业废水对环境的不利影响提供全面的理解和解决方案。

1 钢铁废水的主要成分

1.1 有机物质含量高

钢铁废水中的高含量有机物质是该类废水的显著特征之一。这些有机物质的来源多种多样, 主要包括石油、焦炭、煤焦沥青以及钢铁冶炼和生产过程相关的有机化合物。这些物质通常在钢铁生产过程中与原材料、燃料和冷却水接触, 从而进入废水中。

废水中的有机物质主要包括油类, 如机械润滑油、冷却液、加工油和润滑脂等。这些油类物质在钢铁加工中被广泛使用, 以减少磨损和摩擦, 但它们在排放到废水中后会严重干扰水环境的生态平衡。这些油类不仅会在水中形成浮油, 还会对水体的溶解氧水平产生不利影响, 威胁到水中生物的存活^[1]。其次, 煤焦沥青也是钢铁废水中常见的有机成分。在焦化过程中, 煤焦沥青被用作燃料, 但其残余物质会以有机废水的形式排放。这些残余物质富含多

环芳烃 (PAHs) 等有机物, 对环境具有潜在的毒性和致癌性, 对水体生态系统产生潜在威胁。此外, 钢铁产业中的煤气化过程也会释放出大量有机废水。这些废水中含有各种有机物, 包括酚、酮、醛等, 它们对水体具有高度的化学需氧量 (COD) 和生化需氧量 (BOD)。高 COD 和 BOD 值表明这些有机物质在水中分解和降解需要大量氧气, 导致水体缺氧, 危害水生生物。

1.2 重金属和盐类

钢铁生产过程中废水中存在的重金属和盐类问题需要引起高度重视。这些物质对水体的电导率、总硬度以及化学成分都产生了显著影响, 可能对水质和生态环境构成威胁。

钢铁生产中的金属盐类是主要的污染源之一。铁、铬、锰等金属元素常在炼钢、炼铁和轧钢等工序中与水接触, 进而溶解到废水中。这些金属盐类的存在不仅会增加废水的电导率, 还会提高总硬度。电导率反映了水中离子的含量, 而总硬度则表示水中钙和镁等硬水离子的浓度。因此高电导率和硬度不仅影响水的饮用和农业用途, 还可能损害水体生态系统。而且金属盐类的过度排放还可能导致水中微生物和水生生物受到毒性影响, 影响水生态系统的平衡。同时, 含氯盐和硫酸盐也常见于钢铁废水中。氯盐通常在冷却水中添加, 用于防止设备的腐蚀。但是氯盐可能在废水中积聚, 并在处理过程中释放出氯化物。而氯化物的排放会对水体生物和水生态系统产生负面影响, 尤其是

对于淡水生态系统。会导致水体的酸度升高,对水生生物产生不利影响,还可能引发水体酸雨的问题^[2]。

1.3 硫化氢和异味物质

硫化氢和有机异味物质是钢铁废水处理中需要重点关注的问题。除了对周围环境产生恶臭和污染之外,它们还具有潜在的毒性和健康风险。

硫化氢(H_2S)及其他硫化物在钢铁废水中的存在是一个常见而令人担忧的问题。这些硫化物通常来自焦化过程、硫酸法脱硫、硫酸铁矿法制铁等工业活动。硫化氢本身具有强烈的恶臭,其气味常被形容为类似于腐烂的鸡蛋气味,对周围环境和人体造成不适。而且硫化氢对呼吸系统和眼睛有害,高浓度的硫化氢对人体甚至可能致命。所以废水中的硫化氢不仅仅是一种异味问题,更是一种健康风险^[2]。另外,钢铁废水中还可能含有苯、酚等有机异味物质。这些有机化合物可能源自焦炉气体的净化、焦化废水的处理等工艺。苯和酚是挥发性有机化合物,其存在可能导致废水在处理和排放过程中释放出刺激性的气味。这些异味物质对周围环境造成污染,也可能对工作人员和附近居民的健康产生负面影响。而且苯和酚等物质还被认为具有潜在的致癌风险,长期暴露可能对人体造成严重健康问题。

2 钢铁工业废水处理技术种类

2.1 传统物理化学处理

传统物理化学处理是钢铁工业废水处理中的常见方法,通常包括以下几个步骤:沉淀、过滤、吸附和气浮。这些方法主要用于去除废水中的悬浮固体、重金属和有机物等污染物。

①沉淀。沉淀是一种常见的物理化学处理方法,通过加入化学沉淀剂,如铁盐或铝盐,使废水中的悬浮物和重金属离子凝聚成较大的颗粒,然后沉降到底部形成污泥。这个过程称为混凝和沉淀。沉淀后的清水可以被分离并进一步处理。这个步骤有效去除了大部分的悬浮物和一些重金属。

②过滤。过滤是将经过混凝后的水通过过滤介质,如砂、石英或活性炭,以进一步去除残留的悬浮固体和颗粒物。过滤过程通过物理拦截和吸附作用来净化水质。这一步骤有助于提高水的透明度和降低固体悬浮物的浓度。

③吸附。吸附是将废水通过吸附剂,如活性炭或氧化铝,以去除废水中的有机物和一些重金属。吸附剂的大表面积和亲合力使其能够捕获和吸附溶解在水中的有机物分子。这个过程对于去除难降解的有机物非常有效。

④气浮。气浮是一种通过将微小气泡注入废水中来去除悬浮物和油脂的方法。气泡与悬浮物粒子黏附在一起,使它们上浮到水表面形成浮渣,然后可以轻松去除。气浮在去除悬浮物、油脂和一些有机物方面效果显著。

2.2 生物处理

生物处理是一种广泛应用于废水处理领域的环保且高效的技术,它主要通过利用微生物将有机物降解为无害

产物来净化废水。在钢铁工业中,生物处理技术如活性污泥法和生物膜反应器等被广泛采用。

①活性污泥法。活性污泥法是一种经典的生物处理方法,它通过将废水与活性污泥混合,提供适宜的温度、氧气和养分条件,促使微生物降解废水中的有机物。在这个过程中,废水中的有机物被微生物代谢成二氧化碳和水,从而减少了有机物的浓度。活性污泥中的微生物种类多样,包括好氧和厌氧微生物,使其能够适应不同的处理条件。

②生物膜反应器。生物膜反应器是一种新型的生物处理技术,它采用附着在固定载体上的生物膜来去除废水中的有机物。这些生物膜通常由生物多样性丰富的微生物群落组成,可以高效降解各种有机污染物^[3]。与活性污泥法相比,生物膜反应器具有更高的生物量密度和更强的抗冲击负荷能力,使其适用于高浓度和难降解有机物的处理^[4]。

2.3 膜分离技术

膜分离技术,包括超滤、反渗透和纳滤,是现代废水处理领域的重要工具,通过半透膜将废水分离为不同大小和性质的分子,从而去除颗粒物、重金属和溶解性有机物。

①超滤技术。超滤技术是一种利用孔径在0.01微米到0.1微米范围内的膜来过滤废水的方法。这种技术主要用于去除废水中的悬浮固体、胶体和大分子有机物。超滤膜的孔径可以根据需要进行选择,以实现特定粒径物质的分离。这种方法常用于预处理,以减轻后续处理步骤的负担。

②反渗透技术。反渗透技术使用孔径小于0.001微米的半透膜来去除废水中的离子、重金属、溶解性有机物和微生物等。它依靠高压将水强制通过膜,将溶质分子留在膜的一侧。这种方法对去除溶解性物质非常有效,因此常用于饮用水和高纯度水的生产以及废水的浓缩和处理。

③纳滤技术。纳滤技术是一种介于超滤和反渗透之间的分离方法,使用孔径在0.001微米到0.1微米之间的膜来去除废水中的微小颗粒、有机物和离子。与超滤不同,纳滤膜可以选择性地去除某些离子和有机物,同时允许水分子自由通过。这使得纳滤在饮用水处理、废水回收和分离特定物质方面具有广泛的应用^[5]。

2.4 厌氧处理技术

厌氧处理是一种废水处理技术,它通过在低氧条件下利用厌氧微生物去除废水中的硫化物、硝酸盐和有机物。这一过程不仅有助于废水净化,还能够产生有用的产物,如甲烷。

①厌氧生物反应器。厌氧处理通常在特殊的生物反应器中进行,这些反应器提供了低氧或无氧的环境,使厌氧微生物能够生存和繁殖。这些微生物具有特殊的代谢途径,可以在缺氧情况下将废水中的污染物转化为无害产物。

②去除硫化物。厌氧生物反应器可以有效去除废水中的硫化物,如硫化氢(H_2S)。在厌氧条件下,硫酸盐还原细菌能够将硫酸盐还原成硫化物,然后硫化物进一步代谢

为硫或甲烷。这有助于减少废水中的硫化物含量，防止硫化物对水体和环境造成污染。

③去除硝酸盐。厌氧处理还可以用于去除废水中的硝酸盐。硝酸盐是一种常见的污染物，如果进入水体，可能导致水体富营养化和氮污染。在厌氧条件下，硝酸盐还原细菌能够将硝酸盐还原成氮气或其他氮化合物，从而将其去除。

④有机物的去除。厌氧生物反应器也可用于去除废水中的有机物。不同类型的厌氧微生物可以分解复杂的有机污染物，将其转化为简单的有机化合物或甲烷。这有助于改善废水的水质，减少有机物对水体生态系统的危害。

⑤甲烷利用。厌氧处理过程中产生的甲烷是一个有价值的产物。甲烷可以用作能源或燃料，有助于减少化石燃料的使用和温室气体排放。所以厌氧处理不仅有助于污水处理，还可以回收能源资源^[5]。

3 钢铁工业废水处理技术应用措施

3.1 污染物回收

废水处理技术的重要目标之一是减少对环境的不利影响，而其中一个关键策略是污染物的回收。污染物回收不仅可以减轻废水排放对周围环境的压力，还有望创造有价值的资源和经济机会。

①重金属回收。钢铁工业废水中常含有铁、铬、锰等重金属，这些金属在工业生产中具有重要用途。通过废水处理技术，可以将这些重金属从废水中提取出来，进行回收和再利用。回收的重金属可以用于生产新材料、制造产品，甚至出售给其他工业部门。这不仅降低了环境污染，还创造了经济价值。

②有机物回收。钢铁工业废水中富含各种有机物，如煤焦沥青、油类和煤气化产物。这些有机物可以通过生物处理或化学方法进行分解和转化，生成有价值的产物，如生物气体、生物柴油或其他化学品。有机物的回收不仅有助于降低化石燃料的需求，还能够创造可再生能源和化学工业的原料。

③盐类回收。钢铁工业废水中可能含有氯化物和硫酸盐等盐类物质。这些盐类可以经过适当的处理和提纯，然后再用于工业过程中，减少对新鲜水资源的需求。盐类回收不仅节约了水资源，还有助于降低生产成本。

3.2 深度废水循环利用

深度废水循环利用是钢铁工业废水处理的一项关键措施，具有重要的环境和经济意义。通过建立废水回收系统，将处理后的水重新引入生产过程，不仅有助于节约水资源，还能够减少废水排放对环境的冲击。

①节约水资源。钢铁工业是水资源消耗巨大的行业，但通过深度废水循环利用，可以显著减少对新鲜水的需求。处理后的水可以用于冷却、生产补给水、绿化灌溉等多个用途，从而最大程度地回收利用水资源^[4]。这有助于保护

自然水体，维持生态平衡，减轻了水资源的竞争压力。

②减少环境冲击。钢铁废水中包含有机物、重金属和盐类等污染物，如果未经处理排放到环境中，将对水体和土壤造成污染。深度废水循环利用通过物理、化学、生物等多种处理技术，将这些污染物去除或降低到可接受的水平，确保回收水质量符合环保标准，减少了对周围生态系统的破坏。

3.3 制定严格的废水排放标准

钢铁企业在应对废水排放问题时，制定和遵守严格的废水排放标准是一项关键举措。这些标准不仅有助于降低企业对环境的影响，还有助于确保水体质量和生态系统的健康，从而实现可持续发展。

①详细规定废水成分和浓度。废水排放标准应明确规定废水中各种污染物的成分和浓度限值。这包括有机物、重金属、盐类等废水成分。通过规范化这些参数，标准可以帮助企业更好地控制和监测废水质量，减少对环境的污染。

②控制排放量。废水排放标准还应设定每单位时间内允许排放的最大量限制。这有助于限制废水排放的总量，防止企业过度排放，减轻对周围水体的冲击。同时通过设定排放量上限，还可以鼓励企业采取节水和废水处理技术，提高资源利用效率。

③监测和报告。废水排放标准应要求企业建立废水监测系统，定期收集、记录和报告排放数据。这不仅有助于确保企业的合规性，还增加了排放数据的透明度，向公众和监管机构提供了信息，以便及时采取措施来纠正潜在的问题。

4 结语

钢铁工业废水处理是保护环境和可持续发展的关键环节。通过采用多种废水处理技术和严格的排放标准，我们可以最大程度地减少对水资源和生态系统的冲击。同时回收废水中的有价值物质也为资源利用提供了机会。在未来，钢铁工业应继续致力于创新和可持续的废水管理，以实现生产与环保的平衡，为我们的地球创造更清洁、更可持续的未来。

【参考文献】

- [1]解晨炜. 钢铁工业废水处理技术研究[J]. 中国资源综合利用, 2017, 35(8): 20-21.
 - [2]巫瑞上. 浅谈钢铁工业废水深度处理回用技术的应用[J]. 科技资讯, 2013(18): 151-164.
 - [3]付艳荣. 废水处理技术在钢铁工业中的应用[J]. 科技促进发展, 2011(1): 183.
 - [4]王运飞, 董金冀, 李占江等. 钢铁工业冷轧废水处理及回用工艺[J]. 冶金设备, 2021(2): 64-65.
- 作者简介: 杜娟(1985.2—), 女, 毕业院校: 许昌学院、所学专业: 英语, 当前就职单位: 安阳钢铁股份有限公司安全能源环保处, 职务: 科员, 职称级别: 工程师

船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策

周国峰

上海长升工程管理有限公司, 上海 200092

[摘要] 船舶轮机工程在检验中常见问题主要包括主机问题、轮机辅助结构问题和船舶自动机械故障。为解决这些问题, 可采取优化措施, 如加强主机部位检查、完善辅助结构检验、提升船舶自动机械安全性和改进管路系统。此外实施要点包括设立严格的检验制度与标准、强化检验人员培训与技能提升以及利用先进技术设备辅助检验。通过这些措施和要点, 可以提高船舶轮机的安全性、可靠性和运行效率, 确保船舶在航行中稳定运行, 为船舶工程的可持续发展和航海安全提供保障。

[关键词] 船舶轮机工程; 检验; 问题; 对策

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9835

中图分类号: U646.4

文献标识码: A

Common Problems and Countermeasures in Inspection of Marine Engine Engineering

ZHOU Guofeng

Shanghai Changsheng Engineering Management Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract: The common problems in the inspection of marine engine engineering mainly include problems with the main engine, auxiliary structures of the engine, and faults in the ship's automatic machinery. In order to address these issues, optimization measures can be taken, such as strengthening the inspection of the main engine parts, improving the inspection of auxiliary structures, improving the safety of ship automation machinery, and improving pipeline systems. In addition, the key implementation points include establishing strict inspection systems and standards, strengthening the training and skill enhancement of inspection personnel, and utilizing advanced technology and equipment to assist in inspection. Through these measures and key points, the safety, reliability, and operational efficiency of ship engines can be improved, ensuring the stable operation of ships during navigation, and providing guarantees for the sustainable development of ship engineering and maritime safety.

Keywords: marine engine engineering; inspection; problems; countermeasures

船舶轮机工程的安全性和可靠性对船舶运行至关重要。但是在检验过程中常常出现各种问题, 如主机故障、辅助结构缺陷和自动机械故障。为此文章将探讨这些常见问题, 并提出优化措施, 包括加强检查主机部位、改善辅助结构检验、提升自动机械安全性和改进管路系统。同时介绍实施要点, 如设立严格的检验制度与标准、培训检验人员和利用先进技术设备辅助检验。这些措施和要点旨在提高船舶轮机工程的安全水平, 确保船舶在航行中稳定运行。

1 船舶轮机工程在检验中的常见问题

1.1 主机问题

船舶轮机工程中主机问题是检验中的常见难题, 其中螺栓松动和燃烧室排气阀热腐蚀等问题对设备稳定性和运行情况造成严重影响。首先, 螺栓松动是主机检验中常见的问题之一。螺栓作为连接主机部件的重要元素, 其松动可能会导致整个设备不稳定。螺栓的预紧力不足, 可能因震动和运行过程中的应力积累而松动。如果长期存在螺栓松动问题, 可能导致设备极不稳定, 甚至造成零件脱落, 引发严重事故。因此对螺栓的合理增加和选择以及定期检查和调整, 是保障主机安全可靠运行的重要措施。其次, 燃烧室排气阀热腐蚀也是主机检验中的一大挑战。排气阀在主机燃烧室中具有关键作用, 用于控制燃气的排放和流

动。但是如果排气阀的密封性不够紧实, 或者使用了质量较差的燃料, 可能导致燃气外泄, 造成排气阀热腐蚀, 甚至烧毁。这种情况会严重影响主机的燃烧效率和稳定性, 增加了故障和事故的风险^[1]。

1.2 轮机辅助结构问题

船舶轮机工程中, 轮机辅助结构问题是一类常见且关键的难题。其中包括通道混合、滑油舱和燃油舱缺陷等, 这些问题可能会导致通道系统阻塞、油品混合、舱体泄漏等严重后果。首先, 通道混合是辅助结构中的常见问题之一。不同舱体之间若不能妥善隔离和清理, 可能导致不同种类的油品混合, 进而导致通道系统堵塞, 影响设备正常运行。通道混合可能是由于燃油舱和滑油舱之间没有良好的隔离, 缺乏充足的水密性, 使不同种类的油品混合, 导致能源效率下降, 甚至停机故障。其次, 滑油舱和燃油舱的缺陷也是轮机辅助结构中常见问题。滑油舱和燃油舱作为能量原料供应系统的重要组成部分, 其缺陷可能包括泄漏、老化、损坏等, 这些问题会导致油品泄漏, 影响轮机的正常运行。缺陷问题可能源于材料质量不佳或安装不当, 进而引发船舶油品泄漏, 严重危及人员安全与船舶稳定性^[2]。

1.3 船舶自动机械故障

船舶自动机械故障是船舶轮机检验中的重要问题之

一, 其中包括缺乏消防器材和水柱型消防水枪效果差等。这些故障可能导致船舶在发生火灾等紧急情况时无法及时有效地进行灭火和救援。首先, 缺乏消防器材是船舶自动机械故障中的一大隐患。在机舱和泵舱等重要区域缺乏消防器材, 如灭火器、灭火系统等, 会使火灾扑灭变得困难且危险, 进而威胁船舶和船员的安全。船舶机舱发生火灾多与燃油有关, 因此配备充足的消防器材至关重要, 但有些船舶未能给予消防器材足够的重视, 导致在火灾发生时无法采取及时有效的灭火措施, 增加了火灾的蔓延和损害。其次, 水柱型消防水枪的效果较差是船舶自动机械故障中的另一个问题。对于油类火灾, 水柱型消防水枪的灭火效果较差, 因为水柱会使油在水面燃烧, 难以扑灭火源, 造成火势无法得到有效控制。然而部分船舶仍然配备水柱型消防水枪, 而非更为适用的喷雾型消防水枪, 这使得灭火工作变得困难和低效。

2 船舶轮机工程在检验时的实施要点

2.1 设立严格的检验制度与标准

设立严格的检验制度与标准这个要点确保了整个检验过程的规范性和全面性, 并涵盖主机、辅助结构和自动机械等关键部分, 来保障船舶轮机的安全性和可靠性。在实践操作中需要注意以下几点: 一是建立明确的检验制度是确保检验过程规范的关键。这需要明确检验的流程、步骤和要求, 确保检验人员按照标准操作, 不偏离规定程序。制定详细的检验计划和检验手册, 使每个环节都得到妥善安排和执行。二是确定全面的检验项目是确保检验过程全面性的保障。从主机的运行状态到辅助结构的完整性, 再到自动机械的稳定性, 每个部分都应有相应的检测项目。覆盖范围广泛, 确保了所有关键部件和功能都能得到检验, 发现潜在问题并及时解决。三是明确各项指标和要求是实施要点的关键。每个检验项目都应设定明确的指标和要求, 以确保船舶轮机的性能符合国际标准和规范。例如, 主机的转速、功率和燃油消耗应满足相应标准, 辅助结构的密封性和通风情况应符合要求, 自动机械的消防器材和安全阀等都需符合严格的要求^[3]。

2.2 强化检验人员培训与技能提升

通过为检验人员提供专业培训, 他们将能够掌握最新的轮机工程知识和技术, 了解各类设备的特点和故障原因, 从而提高检验的准确性和可靠性。在实践操作中需要注意以下几点: 一是培训检验人员需要了解最新的船舶轮机工程技术和标准。船舶轮机工程领域不断发展和创新, 新的技术和标准不断涌现。通过持续的培训, 检验人员能够及时掌握这些最新信息, 确保其在检验过程中能够遵循最新的标准和要求。二是培训应重点关注不同类别设备的特点和故障原因。船舶轮机涵盖多种设备和系统, 如主机、辅助结构、自动机械等。不同设备具有各自特殊的运行机制和故障原因。通过深入了解这些特点和原因, 检验人员能

够更准确地发现潜在问题, 采取适当的措施加以解决。三是培训还应强调实际操作技能的提升。检验人员需要具备一定的实际操作技能, 能够熟练使用各类检测仪器和设备, 进行精确测量和数据采集。同时他们还需要了解维修和保养的基本方法, 以便在发现问题后能够及时进行必要的维修和保养。

2.3 利用先进技术设备辅助检验

应用先进的无损检测技术、数字化检测设备, 可以有效辅助检验人员发现潜在问题和隐患, 提前预防故障发生, 从而提高船舶轮机的运行效率和安全性。在实践操作中需要注意以下几点: 一是无损检测技术是一种非破坏性的检测方法, 能够在不影响船舶轮机正常运行的情况下, 通过探测设备对设备进行全面检测。这种技术可以检测出材料的缺陷、裂纹、腐蚀等问题, 帮助检验人员及时发现潜在的安全隐患, 采取相应的维修和保养措施, 防止故障进一步扩大和影响船舶的正常运行。二是数字化检测设备可以实现对船舶轮机的精确测量和数据采集。通过数字化设备, 检验人员可以快速、准确地获取设备的运行数据和性能参数, 帮助他们全面了解设备的状态, 及时发现异常情况, 进行故障诊断和分析。这样可以大大提高检验的效率和准确性, 有助于及早预防故障的发生, 保障船舶轮机的安全运行。三是还可以利用先进的监控系统对船舶轮机进行实时监测和远程控制。通过监控系统, 检验人员可以随时掌握设备的运行状态, 及时发现问题并采取措施, 同时还可以远程控制设备的运行, 实现远程维护和保养。这种智能化的监控和控制手段可以大大提高船舶轮机的运行效率和安全性。

3 船舶轮机工程在检验中常见问题的优化措施

3.1 加强主机部位检查

加强主机部位检查并优化措施是确保船舶轮机工程安全运行的关键。通过提高螺栓紧固能力和选择合适的铰配型螺栓, 可以防止螺栓松动问题; 通过设置安全阀解决冷却水系统问题, 可以保障主机的安全性和可靠性。其具体内容如下:

①主机螺栓的紧固能力是一个关键问题。螺栓的松动可能导致设备不稳定, 甚至引发严重事故。为此可以选择铰配型螺栓, 这种螺栓在安装过程中可以通过增加螺栓的数量和合理划分, 提高螺栓的紧固能力, 从而避免松动或脱落的问题发生。

②冷却水系统是主机运行中必不可少的组成部分。而冷却水温度和气压的稳定性对主机的正常运行至关重要。为了解决冷却水系统的问题, 可以设置安全阀。安全阀的作用是在冷却水系统中, 当温度或气压超过设定值时, 自动打开并释放过热的水蒸气或气体, 以保持冷却水系统的稳定运行。这样可以有效防止冷却水温度过高或气压异常, 避免因冷却不足而引发的故障和事故。

3.2 完善辅助结构检验

完善辅助结构检验是确保船舶轮机工程安全运行的关键。通过加强通道隔离与清理,预防排气阀的热腐蚀和燃料氧化物腐蚀,以及定期清洗海水箱空气管和检查水格栅,可以确保辅助结构的稳定性和可靠性,避免因辅助结构问题导致的故障和事故发生。其具体内容如下:

①在通道隔离与清理方面,应加强通道之间的隔离措施,确保不同种类的油不会混合,导致通道系统阻塞。对通道进行定期的清理和维护,保持通道的畅通,可以有效避免通道阻塞的问题,确保辅助结构的正常运行。

②排气阀是船舶辅助结构中的一个重要组成部分,其工作状态对轮机性能至关重要。为了预防排气阀的热腐蚀和燃料氧化物腐蚀,应加强对排气阀的检测。定期对排气阀的密封性和工作状态进行检查,确保其紧密性,避免在高温燃气使用时发生外漏现象,减少金属材质被熔穿的情况。此外应注意燃料的选择和采购,避免使用劣质的燃料,从而减少氧化物腐蚀的发生。

③定期清洗海水箱空气管,并检查水格栅,也是优化辅助结构的重要措施。海水箱空气管的清洗可以确保海水箱内部的空气畅通,防止可燃油气聚集。在透气管路中安装截止阀,通过加压清洗,降低水格栅的阻塞程度,确保水格栅通畅,避免阻塞影响辅助结构的正常运行^[1]。

3.3 提升船舶自动机械安全性

提升船舶自动机械的安全性需要充分配备消防器材,如灭火器、灭火系统和喷雾型消防水枪,以提高灭火效果。此外安装消防闸能够阻挡火势蔓延,确保火灾局部化。同时也需加强船员的消防器材操作培训和消防演练,提高应急处理的能力。其具体内容如下:

①应配备充足的消防器材,如灭火器、灭火系统等,以应对突发火灾。灭火器的合理布置能够快速响应并扑灭初期火源,有效遏制火势蔓延。同时喷雾型消防水枪也应成为必备工具,因其在对油类火灾灭火时效果更佳。充足且灵活的消防器材配备能增强船舶火灾应急处理的能力,有效降低火灾造成的损失。

②安装消防闸也是提高船舶自动机械安全性的重要措施。消防闸的作用在于在火灾发生时能够及时关闭,阻挡火势向其他区域蔓延,确保火灾不会扩大。消防闸的设置需要根据船舶的结构和火灾风险进行合理规划,以保障船舶内部火灾的局部化,减小火灾对整体轮机的影响。

③除了设备配备和消防闸的设置,还需加强对消防器材的重视和培训。船员应接受消防器材的操作培训,了解其使用方法和注意事项,提高应急灭火的能力。定期组织消防演

练和实操训练,提高船员对火灾应急处理的熟练程度,确保船舶自动机械在火灾发生时能够迅速、有效地应对。

3.4 改进管路系统

改进管路系统需要对管路材料进行合理检测,确保质量符合安全标准,避免燃油流入船舶机舱造成安全隐患。同时需要设立标识管理管材,加强管道清洗和维护,预防破裂和老化。其具体内容如下:

①对管路材料进行合理检测是保障系统质量的关键。船舶管路系统在运行中承受高压和高温,因此管路材料的选择至关重要。应通过专业检测手段对材料的性能、质地和应用范围进行全面检查,确保其质量符合安全标准,避免使用劣质材料导致燃油流入船舶机舱,造成安全隐患。

②建立管材的标识管理是管路系统优化的重要举措。管路系统通常由大量管材组成,为了保障管道的稳定性和安全性,应在每个管材上设置标识,明确管道的材质、规格、使用寿命等信息,以便进行及时维护和更换。标识管理有助于实现对管道使用情况的跟踪和监控,及早发现潜在问题并采取措施预防破裂和老化。

③加强管道清洗和维护是确保管路系统畅通的关键措施。长期运行后,管道内可能会积聚污垢和沉积物,导致管道阻塞和压力损失,影响系统正常运行。定期对管道进行清洗和维护,清除积聚物和污垢,保持管道的畅通,有助于减少故障的发生,提高船舶轮机工程的稳定性和可靠性。

4 结束语

在船舶轮机工程检验中,加强主机部位检查、完善辅助结构检验、提升船舶自动机械安全性和改进管路系统是关键优化措施与实施要点。通过规范检验制度、培训检验人员、应用先进技术设备,我们能够提高船舶轮机的安全性、可靠性和运行效率,确保船舶在航行中保持稳定、顺利。这将为船舶工程的可持续发展和航海安全保驾护航。

[参考文献]

- [1]谢湘平. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策[J]. 船舶物资与市场, 2022, 30(5): 77-79.
- [2]李昌宽. 船舶轮机工程在检验中常见问题及对策探析[J]. 中国设备工程, 2022(1): 181-182.
- [3]郑江龙. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及对策分析[J]. 新型工业化, 2021, 11(8): 127-128.
- [4]朱刚华. 船舶轮机工程在检验中的常见问题及应对措施[J]. 船舶物资与市场, 2020(11): 65-66.

作者简介: 周国峰(1973.5—), 男, 江苏徐州人, 现就职上海长升工程管理有限公司, 轮机长, 长期从事航道疏浚船舶轮机管理工作。

关于信息化时代计算机网络安全问题的探讨

李 游

深圳市气象局, 广东 深圳 518040

[摘要]在信息技术飞速发展的今天, 我们正面临着一个新的时代, 在这个新的社会环境中, 计算机网络为人类的工作、生活带来了极大的方便, 它突破了空间对人们传播信息的束缚, 使人们的工作和生活发生了巨大的变化。随着计算机网络的应用领域不断扩大, 人们发现它会被某些因素所影响, 从而影响到数据的传输安全。因此, 必须加大对网络安全技术的使用力度, 监控其运行状况, 及时发现和排除安全隐患, 为人民群众在网络上进行数据传输等工作创造一个安全的环境。

[关键词]信息化; 计算机网络; 安全问题

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9832

中图分类号: TP393

文献标识码: A

Discussion on Computer Network Security in the Information Age

LI You

Meteorological Bureau of Shenzhen Municipality, Shenzhen, Guangdong, 518040, China

Abstract: In today's rapidly developing information technology, we are facing a new era. In this new social environment, computer networks have brought great convenience to human work and life. They have broken through the constraints of space on people's dissemination of information, causing tremendous changes in people's work and life. With the continuous expansion of the application field of computer networks, people have found that they can be influenced by certain factors, thereby affecting the security of data transmission. Therefore, it is necessary to increase the use of network security technology, monitor its operation status, timely identify and eliminate security risks, and create a secure environment for the general public to carry out data transmission and other work on the network.

Keywords: informatization; computer network; security problem

1 计算机网络安全维护的重要性

1.1 保护用户信息安全

随着信息技术的快速发展, 计算机网络得到了广泛的普及与应用, 这为人们的生产生活提供了极大的便利, 但是计算机网络还面临着巨大的信息安全威胁, 诸如非法访问、黑客攻击、系统漏洞等问题时刻困扰着人们的信息安全, 一旦信息遭到泄露、篡改, 必将会给人们的生产生活带来极大的不便。如果网络平台无法保证用户的信息安全, 必然会造成大量的用户流失, 网络数据的流通与共享就无从谈起。因此, 互联网企业必须加强网络安全维护工作, 确保用户的信息不会出现泄漏、篡改等问题, 在提升网络服务质量的同时, 为广大用户提供更好的网络使用体验, 只有这样, 互联网平台才能与用户建立信任, 才能推动计算机网络的良性发展。

1.2 提升网络数据的准确性

做好网络信息安全维护工作, 能够有效提升数据信息的准确性。互联网每时每刻都在传输大量的数据资料, 如果数据传输过程中出现安全漏洞, 可能导致整个数据系统出现错误, 严重者使得整个网络出现瘫痪, 给企业、用户造成巨大的损失。因此, 网络从业者必须对网络信息安全给予高度重视, 采用数据加密、防火墙、杀毒软件等, 全面提升计算机网络的安全水平, 降低信息被泄露、被盗窃、

被篡改的可能, 从根本上降低数据安全事故的发生概率。互联网具有较强的开放性特征, 每个网络用户都可以在互联网上分享、查阅、下载网络信息, 创造信息的数据财富, 在此过程中, 互联网平台应该建立强大的安全防御系统, 来抵御网络病毒、网络黑客的攻击, 保证网络数据的精准性、可靠性。

2 大数据背景下计算机网络安全问题

2.1 信息数据泄露

目前来看, 信息泄露的途径主要有以下三条: 一是平台信息泄露风险。随着互联网的普及和信息技术的发展, 网络信息系统所应用的领域和范围不断增加。个人和企业需要在各种平台上进行注册, 比如购物、通讯、就医、学习等。在实名制注册条件下, 很多平台并没有对用户信息采取有效的保护措施, 甚至有些平台在利益诱惑下将用户的个人信息作为数据资源出卖给第三方, 造成严重信息泄露事件。二是云数据泄露风险。目前有很多公司为了吸引用户, 利用云技术为用户提供可以储存大量个人信息的云空间, 但是云技术目前还很不成熟, 容易受到黑客攻击, 造成信息泄露。而且, 由于对云数据的监管还存在一定的空白, 云数据的泄露还存在责任主体不清的问题, 这也导致用户信息安全难以得到保障。三是网络钓鱼风险。近些年, 一些不法分子运用计算机技术制造虚假社交购物平台

或网站,通过广告、抽奖等形式向用户推送链接。一些用户网络安全意识淡薄或在利益的诱惑下,一旦点击链接,病毒很可能就会侵入计算机系统,盗取用户的个人隐私,获取非法收益。

2.2 病毒黑客入侵

病毒入侵是计算机网络安全面临的最常见的问题。计算机病毒具有隐蔽性,存在于不同的网络载体之中,例如隐藏在下载安装包、邮件、二维码、链接甚至是图片中,让人防不胜防。计算机一旦被病毒感染,首先可能会导致运行速度下降。随着病毒的蔓延和对网络的侵蚀,进而会导致系统故障甚至是瘫痪。在此期间,计算机中一些重要文件很可能被盗取或丢失,甚至还有可能损坏计算机的硬件设备,导致用户经济利益受损的同时面临严重的网络安全威胁。黑客的出现使得计算机网络安全面临更加严峻的挑战。黑客攻击主要借助用户网络漏洞对网络信息进行窃取,主要攻击对象包括政府网站、金融机构、国家重点高校网站等。黑客入侵主要会采取两种方式:一种是直接攻击网络系统,窃取数据信息;另一种是间接攻击,即在不直接影响计算机网络系统正常运转的情况下,通过其他途径获取数据信息。因为黑客的存在,计算机网络信息安全会遭受严重威胁,可能会给国家、企业和个人造成巨大的损失。

2.3 操作系统漏洞

操作系统漏洞主要是由两个方面的原因引起的。一是人为给系统开后门。后门实质上是一种网络病毒,会给用户电脑带来安全隐患。后门往往是系统开发者人为设定的,目的是绕过安全性控制而获取对程序或系统访问权。开后门的最初目的是程序员在软件的开发阶段可以通过后门修改和完善程序设计中的缺陷。但是,如果这些后门在发布软件之前没有删除,很可能被具有一定专业能力的人或黑客识破并当成漏洞进行攻击,带来网络安全风险。二是程序编写过程中出现错误。计算机人员在编写系统程序时,可能会出现程序代码错误而没有及时发现的情况,造成计算机网络系统出现漏洞,给黑客等不法分子以可乘之机。另外,计算机和操作系统之间存在兼容性问题也会造成网络安全问题。通常,计算机操作系统在使用一段时间后会进行自动更新,当更新完成后可能会导致操作系统和硬件设备不兼容的情况,使计算机操作系统无法正常运行,系统里所存储的信息和数据面临丢失或者损坏的风险。

3 计算机网络安全问题的防范策略

3.1 充分利用防火墙技术

防火墙能够有效阻止网络黑客的攻击以及电脑病毒的传播,在维护计算机网络安全方面发挥着不可忽视的职能作用。防火墙主要是利用拓扑结构来保障计算机安全的一项技术,在企业网络、个人电脑中得到了广泛的普及与应用。从技术层次分析,防火墙是通过设置访问权限,来

维护计算机网络安全,在连接网络的时候,防火墙发现不正常的数据请求,及时阻止数据访问行为,从而避免计算机网络遭到非法入侵,防止数据信息遭到盗窃、篡改。防火墙通常将信息分为内外两个部分,将内部网络和外部网络有效隔离开来,通常来说内部管理安全程度比较高,能够达到更好的安全防护效果。防火墙技术能够定期对计算机内部存储进行筛选审查,从而找出藏匿在文件中的网络病毒,并将其隔离开来,避免网络病毒破坏计算机系统、非法窃取网络数据。因此在以后的计算机网络使用过程中,网络用户应该充分意识到防火墙技术的重要性,及时安装防火墙,并使用防火墙对计算机设备进行病毒查杀,充分保证计算机网络的安全性。

3.2 通过加密技术抵御黑客入侵

3.2.1 对称加密技术

对称加密技术种类较多。其中,3DES 技术就是一种常见的类型。3DES 技术在对网络信息进行加密的过程中需要使用 3 个密钥,能进一步提升加密的效果,使加密的步骤更加复杂,保障信息的安全性。这种加密技术如果用现在的计算机破解技术破解,大概需要百年时间,为计算机网络中的信息安全提供了强有力的保障。然而,由于这种加密技术相对比较复杂,用户在破解的过程中也需要花费较多的精力。例如:用户在获取相应的信息后,需要拥有 3 把钥匙才能完成解密工作,如果用户在解密时不小心丢失了一把钥匙,出于安全防护的设置,其他两把钥匙也会自动关闭,这在一定程度上给用户的解密带来了难度。为了解决这一问题,人们正在积极研发一种名为 AES 的加密技术,这种加密技术所用的加密运算方式更简单,其安全性和 3DES 加密技术不相上下,能进一步简化用户的解密流程,从而提高信息的传输质量和传输效率。

3.2.2 非对称加密技术

非对称加密技术中最常见的是 RSA 公开密钥加密技术。目前,RSA 加密技术在签署公开密钥密码的产品中得到了十分广泛的应用,能进一步保证信息数据的安全性。此外,非对称加密技术中还有 ECC 技术,人们称之为椭圆曲线密码,它比 RSA 技术拥有更大的优势:(1)ECC 技术能更好地帮助计算机网络抵御外界入侵;(2)ECC 技术的计算量更少,公钥处理的效率也更高;(3)ECC 技术在运行的过程中不需要使用过多的内存,能在各类微型计算机和联网装置中发挥更大的作用,能凭借小带宽的优势在无线通信中发挥更有效的作用。

3.3 身份认证技术

在计算机网络不断发展的背景下,人们进行身份信息的认证时主要是通过特征数据来实现的,因此通过有效的认证技术能够进一步强化计算机网络中的安全保护能力,避免黑客对个人信息进行窃取或篡改。目前,计算机网络中最常见的认证技术主要包括 3 种,分别是动态密码、静

态密码和短信密码。例如：用户根据需求自行设置了独立的静态密码，在登录相应的操作系统时需要输入正确的静态密码。静态密码长期处于不变动的状态，加上部分用户会在自己的系统中记录静态密码以防忘记，一旦黑客入侵就容易导致静态密码泄露，在一定程度上增加了身份认证的风险。在此基础上，人们开发出了动态密码和短信密码，能配合静态密码实现更加高效的身份认证，使未被授权的用户不能登入相应的操作系统，进一步增强了计算机网络的安全性。

3.4 完善的网络安全管理系统

企业需要制订详细的应急计划，以用来迅速应对用户网络、系统和应用可能受到的破坏。当某个系统或设备发生故障时，企业应优先对其运行环境进行检查，以确定具体的影响，并在规定的时间内对故障进行维修和恢复。

网络系统的安全离不开制度的约束，只有健全的安全管理制度，才能确保其运行状况的正常。企业必须根据国家安全管理制度来处理和维持网络系统、系统监视、设备维护和故障排除。

3.5 控制用户和权限，防范黑客攻击

从系统用户的特性出发，系统也可以通过设置相应的访问权限来控制用户对某些数据的访问，以提高数据的安全性。网络系统也拥有以用户身份为前提的控制权限，在具有正确的系统配置和合理的访问许可权配置条件下，文件有权利拒绝超出权限访问的合法用户。

同时，为了加强信息的有效利用，企业可以引用身份认证产品和技术。身份认证技术是指能够识别信息发送者和接收者真实身份的技术，是保障网络信息安全的第一道门。身份认证技术主要识别和验证用户身份的可靠性，授权访问以确保安全，并拒绝非法访客。在网络中，为了防止信息的丢失和泄露，网络可操作性和可管理性的重要性日益凸显，访问控制也是必然趋势。

专业的操作人员能把优质软件系统和硬件设备的作用发挥到极致，因此，专业人才培养是网络信息安全建设的首要措施。企业应尽可能地通过网络管理人员安排定期专业培训或者举办技能大赛等，还可以为技能优秀者提供进入网络信息建设较为优秀的企业的学习、进修机会，增强其网络安全意识的同时提升专业能力。除此之外，企业也有必要建立和完善相应的制度，并成立一支处理网络信息安全问题的专业团队。同时，企业必须根据不同用户的需求设计个性化权限，尤其是信息系统的管理员和密码的设

置，都需要特殊的设置和定期更改，以创建安全的企业网络信息。

3.6 提高平台的安全管理性能

为了保证数据的安全，本文提出了一种基于入侵检测技术的方法。该技术可以有效地解决网络安全问题，并将数据监测情形有效地结合起来。入侵检测技术是利用网络通信技术、人工智能技术以及其他监测手段进行网络防范的一种新技术。统计分析法是利用统计学的基本原理，对一般工况下的运动模式进行全面的分析，从而判断系统的运行状态有无异常；签名分析技术主要是利用已知的安全漏洞，利用模板匹配技术，找出签名中存在的攻击模式问题。此外，它还可以和其他的网络安全软件相结合，增强系统的防御能力，使系统的内部信息更加完善。

4 结论

影响网络安全问题的因素很多，要彻底消除这些因素几乎是不可能的，所以企业必须提前做好预防工作。为了构建一个安全可靠的网络系统，管理措施应最大限度地与安全技术相结合。首先，杀毒软件和防火墙技术可以结合起来；其次，及时备份和恢复数据；最后，加强对管理人员的专业能力培训，让他们继续学习和研究最新的网络安全技术，使他们有能力通过观察网络的运行状态发现潜在问题，并及时消除风险，调整网络安全防范策略。同时，开发一个合理有效的网络安全风险管理系统对于网络安全系统的持续更新和完善也非常重要，企业应该从可能造成网络安全威胁的软件和硬件方面，以最大限度地减少损失，实现网络信息系统安全稳定发展的目标。

【参考文献】

- [1] 张晓磊. 信息化时代下计算机网络安全问题及建议[J]. 信息记录材料, 2022, 23(8): 32-34.
 - [2] 庞凯中. 信息化时代下计算机网络安全问题的探讨[J]. 网络安全技术与应用, 2022(6): 155-157.
 - [3] 赵铁牛. 企业信息化与计算机网络安全问题研究[J]. 大众标准化, 2021(18): 61-63.
 - [4] 赵玉萍. 信息化时代下计算机网络安全问题的探讨[J]. 数字技术与应用, 2019, 37(10): 194-195.
 - [5] 翟丽. 信息化时代计算机网络安全防护技术探索[J]. 产业与科技论坛, 2018, 17(12): 85-86.
- 作者简介：李游（1983.7—），毕业院校：深圳大学，所学专业：电子与通信工程，当前就职单位：深圳市气象局，职务：负责网络安全业务管理，职称级别：高级工程师。

综合模块化航空电子系统架构设计技术研究

王雪婷

航空工业沈阳飞机工业（集团）有限公司，辽宁 沈阳 110850

[摘要]文中探讨了综合模块化航空电子系统（IMA）的关键技术应用，包括 TTEthernet 的整合与优化，多核处理器的动态分配，以及 AFDX 网络的应用。通过 TTEthernet，系统能够提供高实时性和可靠性，通过多核处理器，实施动态资源分配策略以提高性能和可预测性，而 AFDX 网络则强化了数据传输的安全性和健壮性。这些技术的整合将为未来航空电子系统带来更高的智能化、安全性和性能，为飞行员和乘客提供更出色的飞行体验。

[关键词]航空电子系统；架构设计；模块化

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9824

中图分类号: V243

文献标识码: A

Research on Integrated Modular Avionics System Architecture Design Technology

WANG Xueting

Aviation Industry Shenyang Aircraft Industry (Group) Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110850, China

Abstract: The article explores the key technical applications of Integrated Modular Avionics Systems (IMA), including the integration and optimization of TTEthernet, dynamic allocation of multi-core processors, and the application of AFDX networks. Through TTEthernet, the system can provide high real-time performance and reliability. Through multi-core processors, dynamic resource allocation strategies are implemented to improve performance and predictability, while AFDX networks enhance the security and robustness of data transmission. The integration of these technologies will bring higher intelligence, safety, and performance to future avionics systems, providing pilots and passengers with a better flight experience.

Keywords: avionics system; architecture design; modularization

随着科技的不断演进，航空电子系统的设计与发展也正经历着一场革命性的变革。综合模块化航空电子系统（IMA）作为现代飞机的大脑与神经中枢，扮演着关键的角色。在未来，航空电子系统将迎来更高的要求，包括实时性、可靠性、性能、安全性和智能化。文章将探讨下一代 IMA 系统的关键技术应用，包括时间触发通信、多核处理器、AFDX 网络等，以揭示这一领域的前沿发展，以及它们如何塑造着未来航空业的飞行体验和安全。

1 IMA 系统架构的设计需求

1.1 实时性和可靠性需求

在综合模块化航空电子系统的设计中，实时性和可靠性需求占据了至关重要的地位。这是因为航空应用领域对任务的低延迟、高精度控制以及数据传输的要求非常严格。

①高实时性需求：航空电子系统通常包括飞行控制、导航、通信等任务，这些任务需要在极短的时间内作出响应。例如，飞行控制系统必须实时监测飞机状态，计算并调整飞机姿态，以确保飞行安全。任何延迟都可能导致严重的后果。为了满足这一需求，综合模块化系统采用时间触发通信技术，这种技术要求整个系统中的所有节点进行时间同步，确保数据交换在预定的时间片内进行，高优先级任务不受其他任务的干扰，从而实现高度的实时性。

②实时调度分析：为了保证任务能够在严格的时限内

完成，综合模块化系统需要进行实时调度分析。这包括对系统中各任务的执行时间和优先级进行评估，以确保高优先级任务能够准时执行，而不会受到低优先级任务的干扰。这种实时调度分析在航空电子系统中尤为重要，因为其中的任务需要在微秒甚至纳秒级的时间尺度内运行，如飞行控制系统的任务^[1]。

1.2 资源管理和性能提升

资源管理和性能提升在航空电子系统的设计中扮演着至关重要的角色。这两个方面的需求都源于对更高性能处理器的迫切需求以满足不断增加的计算任务，同时需要有效的资源管理和分配来避免资源争夺和不可预测性。

①虚拟化技术和资源灵活性：虚拟化技术为航空电子系统带来了资源管理的灵活性，可以更好地利用处理器和内存等硬件资源，提高系统的效率。通过虚拟化，多个应用程序或任务可以在同一硬件平台上运行，实现资源的共享和隔离。但是虚拟化也引入了一些挑战，尤其是在实时系统中。虚拟机监管层可能无法有效地管理上层软件，导致实时性能下降。此外，虚拟化技术需要解决资源分配的挑战，确保安全关键任务能够获得足够的计算资源，以保证高性能和可靠性。

②实时性和资源分配挑战：在多核处理器系统中，实时性仍然是一个关键问题。因为多核系统共享底层资源，

任务之间可能存在竞争,而且这种竞争的行为复杂多样,难以预测。因此实现高性能的同时确保实时任务的低延迟执行是一个挑战。为了解决这个问题,需要开发实时调度分析技术,评估不同任务的执行时间和优先级,并制定相应的调度策略,以确保实时任务能够准时执行。

1.3 安全性与多级隔离

在综合模块化航空电子系统的设计中,安全性是一个至关重要的考虑因素,需要建立多级安全结构以确保系统的稳定和可信性。这种多级安全结构涵盖了多个层面的隔离,旨在确保不同安全级别的任务和信息之间的互不干扰。

①多重独立安全级别:综合模块化系统设计需要引入多重独立安全级别的概念。不同的任务和信息被分类为不同的安全级别,并在系统中得到隔离。这种策略可以防止不同安全级别的任务之间产生干扰,确保敏感信息不会被非授权地部分访问。通过精心规划和分配,多重独立安全级别可以建立更加可靠的安全环境。

②安全性策略的实施:多级隔离的设计要求综合考虑多个安全性策略。首先,数据隔离确保分区资源无法相互访问,防止信息泄漏。其次,周期处理保证每个分区的任务在预定时间内执行,减少任务间干扰。最后,故障隔离策略确保系统内部的故障不会传播,从而提高整体系统的可靠性。

2 下一代 IMA 系统架构设计技术

2.1 引入量子计算技术

引入量子计算技术是下一代综合模块化航空电子系统架构的重要趋势。随着飞机系统复杂性的不断增加,需要更强大的计算能力来支持实时响应和高度计算密集型的任务。量子计算技术的引入将为航空电子系统带来巨大的变革。首先,量子计算的并行性是其突出特点之一。经典计算机使用比特作为信息单位,而量子计算机使用量子比特(qubit)。量子比特具有多重状态,因此能够在同一时间处理多种计算路径。对于需要处理大量数据的应用,如实时飞行数据分析和复杂算法求解,量子计算机将比传统计算机更加高效。这意味着飞行员和地面控制中心可以更快地获取并分析飞行数据,以做出更精确的决策。其次,量子计算机的计算能力远远超越了传统计算机。对于需要高性能处理的任务,如飞行控制、飞机自主决策和环境感知,量子计算机能够以前所未有的速度执行复杂的计算。这将使飞机能够更快地适应变化的环境条件,提高系统的响应速度和可靠性。

2.2 语音与自然语言处理整合

语音与自然语言处理的更深度整合将成为下一代 IMA 架构的关键趋势。这一整合不仅将改善用户体验,还将提高系统的智能性和自动化水平,特别是在飞行员支持和飞行数据管理方面。首先,语音识别技术的应用将使飞行员能够更自然地与飞机系统进行交互。飞行员可以通过

语音命令执行各种任务,从调整飞行参数到获取导航信息,而无须依赖繁琐的物理界面。这不仅提高了操作效率,还减轻了飞行员的工作负担,使其能够更专注于飞行任务。其次,自然语言处理技术的整合将使系统能够理解和处理飞行员的自由文本输入或口头提问。飞行员可以用自然语言提出查询,系统能够迅速解释这些请求并提供相应的响应。例如,飞行员可以简单询问:“当前飞行高度多少?”而系统会自动检索飞行计划并提供相关信息。这种智能的自然语言交互将极大地简化了信息检索和任务执行^[2]。

2.3 强化自主决策能力

未来的 IMA 系统将积极追求强化自主决策能力,通过机器学习和人工智能技术的广泛应用来实现这一目标。这一趋势将为飞机操作和管理带来重大改进,提高了飞行的效率和安全性。首先,机器学习技术可以用于分析大量的飞机状态和环境数据。IMA 系统将不仅能够监测基本的飞机参数,还能够实时收集和分析气象数据、航路信息、空中交通等外部因素,以更全面的方式理解飞机所处的情境。这些数据将被用于预测可能出现的问题,例如气象突变或交通拥堵,从而提前采取必要的措施。其次,人工智能算法将能够为飞行员提供更智能的建议和决策支持。例如,在复杂的天气条件下,系统可以根据实时气象数据和飞机性能特点提供最佳的航线和高度建议,以降低燃油消耗和提高飞行效率。在突发情况下,系统可以通过分析各种情景和应对策略,为飞行员提供快速的决策建议,有助于处理不断变化的局势。

2.4 区块链应用于数据安全

区块链技术作为一种去中心化、不可篡改的分布式账本系统,有望在航空领域应用于数据的安全性和完整性保障,特别是在飞行数据记录和通信中。首先,区块链可以确保数据的不可篡改性。在飞行数据记录方面,航空公司和监管机构需要保证飞行数据的完整性,以进行事故调查和性能分析。传统的中心化数据库容易受到黑客攻击或内部篡改的威胁,而区块链技术通过去中心化的数据存储和加密机制,将每一笔数据都记录在区块中,并形成链式连接。这意味着一旦数据被记录,就无法在后续的区块中进行修改,从而确保了数据的不可篡改性。同时,区块链可以提供数据的分布式存储。在飞行数据通信方面,数据的传输通常涉及多个地点和设备,因此数据的安全传输至关重要。区块链网络中的每个节点都拥有数据的完整副本,而不是集中存储在单一服务器上。这意味着即使某个节点遭受攻击或故障,系统仍然可以继续运行,从而提高了数据的可用性和冗余性。

3 下一代 IMA 系统架构关键技术措施

3.1 TTEthernet 的整合与优化

在下一代 IMA 系统的设计中,整合和优化 TTEthernet (时间触发以太网) 技术具有重要意义,以实现高实时性

和可靠性。TTEthernet 作为一项关键技术,为航空电子系统提供了时间触发通信、速度受限和尽力发送等多重服务类型,然而其最大性能的实现需要针对特定应用场景进行定制化配置。

一是针对时间触发通信(TT)消息,系统必须确保严格的时间同步,以实现节点之间精确的数据交换。这可通过在整个网络拓扑中建立一致的时钟同步机制来实现,从而实现高度同步的消息传递。而在速度受限(RC)消息方面,应根据实时性要求不那么严格的任务,合理分配带宽资源,以避免资源争夺和时延问题。尽力发送(BE)消息则应在保障高优先级任务的前提下,合理利用剩余带宽,以满足对传输质量要求较低的应用。二是定制化配置是确保 TTEthernet 性能的关键。针对不同应用场景,系统应根据任务的实时性和可靠性需求,灵活配置消息的优先级和调度机制。例如,对于需要高度精确的飞行控制任务,时间触发通信将优先考虑,而对于非关键性任务,速度受限或尽力发送消息可能更合适。此外网络拓扑的设计也需要结合具体需求,确保分区、节点之间的通信满足实时性和可靠性要求^[3]。

3.2 多核处理器的动态分配

在下一代 IMA 系统的架构设计中,多核处理器的动态分配将扮演关键角色。这一技术是为了充分发挥多核处理器的性能潜力,同时确保关键任务的低延迟和高可预测性。以下是多核处理器动态分配的重要方面:

一是实时调度分析是确保多核处理器高性能的基础。航空电子系统对任务的低延迟有严格的要求,因此必须在任务分配和执行上进行实时分析。这包括确定任务的优先级,为其分配核心,以及在运行时对任务进行调度,以确保关键任务及时执行。实时调度分析需要考虑任务的截止时间、执行时间和依赖关系等因素,以创建一个有效的任务调度计划。二是任务并行化技术是实现多核处理器性能提升的关键。在多核处理器系统中,任务可以并行执行,但必须确保资源共享和竞争不会引发不可预测性。任务并行化技术涉及将大型任务分解为更小的子任务,并确定这些子任务的执行顺序和依赖关系。通过有效的任务并行化,系统可以充分利用多核处理器的计算能力,加速任务完成速度,同时保持任务之间的严格隔离,以确保安全性和可靠性。三是动态资源分配还需要适应系统工作负载的变化。航空电子系统可能会面临不同的任务和应用需求,因此需要能够动态地重新分配资源以满足不同情况下的性能要求。这可能涉及任务的增加或减少,以及任务之间的资源竞争动态变化的应对。系统必须能够智能地识别和适应这些变化,以保持性能的一致性和可靠性。

3.3 AFDX 的发展应用

AFDX (Avionics Full-Duplex Switched Ethernet) 的应用在下一代 IMA 系统设计中扮演着至关重要的角色。AFDX 是一种基于以太网通信协议的航空电子系统网络技术,它经过改进以满足航空领域对高性能、实时性和可靠性的严格要求。以下是 AFDX 技术的关键应用和优势:

一是 AFDX 提供了相对更高的传输速率。其传输速率可达每秒 100 兆比特,这对于处理大量数据和高带宽需求的航空应用至关重要。在现代飞行中,需要传输大量的数据,包括飞机状态、传感器数据、通信信息等。AFDX 的高传输速率确保了数据能够快速、可靠地在各个系统之间传输,满足了实时性要求。二是 AFDX 基于 IEEE 802.3 和 TCP 协议,构建了一个确定性网络。这意味着数据传输是可控的,能够在规定的时间内完成,而不会受到网络拥塞或随机延迟的影响。对于航空电子系统而言,特别是关键任务,如飞行控制系统,这种确定性至关重要。AFDX 通过强制实时传输策略,确保数据按照预定的时间表传送,降低了不可预测性,提高了系统的可靠性。三是 AFDX 还具有内建的健壮性和低延迟。健壮性体现在其能够容忍网络中的故障,例如链路中断或设备故障,而不会导致系统崩溃。这对于航空电子系统的安全至关重要,因为在飞行中不能容忍系统故障。同时 AFDX 的低延迟确保了数据传输的即时性,使得飞行员和地面控制人员能够快速获取关键信息并做出响应^[3]。

4 结语

综合模块化航空电子系统(IMA)的未来充满了前所未有的挑战与机遇。通过整合创新技术,如 TTEthernet、多核处理器、语音识别、区块链和机器学习,下一代 IMA 系统将实现更高的实时性、可靠性、智能化和安全性。这不仅将提高飞行安全和效率,还将推动航空行业朝着更先进、可持续的未来迈进。在不断演进的技术背后,始终是为了确保飞行员和乘客的安全与舒适。

【参考文献】

- [1]郝玉锴,戴小氏,崔西宁.综合化模块化航空电子架构航电系统飞行管理模块的设计[J].科学技术与工程,2021,21(16):6923-6929.
- [2]马莹莹,刘青春,胡飞等.下一代综合模块化航空电子系统关键技术研究[J].航空电子技术,2019,50(4):1-9.
- [3]丁明.综合模块化航空电子系统重构与验证方法研究[D].西安:西北大学,2019.

作者简介:王雪婷(1987—),女,籍贯黑龙江,航空工业沈阳飞机工业(集团)有限公司,主要从事无线电、仿真、航空电子方向研究。

产品设计与交互设计在医疗器械中的运用

——以输液架为例

李沁玲

陕西师范大学, 陕西 西安 710062

[摘要]目的: 目的是探究一种新型输液架对减缓重症疾病患者因需要长期反复静脉穿刺输注化疗药物所带来的心理不适及生理不便的作用, 同时帮助护士简化输液流程, 加强护理风险管制。方法: 收集到的相关数据资料和医院实地调查取得的信息, 建立假设, 从功能性出发, 对输液架使用舒适度, 适用环境、医疗操作便捷度、医患满意度这几个角度在原有材料的基础上进行改造和创新。结果: 在现有资料的基础上对输液架的外观进行了再设计, 重新定义输液模式, 增加了能够与医疗信息交互的治疗系统, 列出两套实现非重力输液的增压方案, 以效果图展示的方式模拟人工使用场景。结论: 该输液器符合人文关怀产品, 公开了一种便携式输液器、控制系统及控制方法。对传统输液架出现的问题进行了改善和重新设计。有效降低病患输液过程中, 由输液器带来的不适感以及输液护理中的困难, 同时帮助护理人员更好地照顾到每一位患者的需求, 其自带系统可进行二维码扫描, 使输液信息可视化, 患者及护士都能够实时监测输液进程, 病患身心状况等, 提高护理效率, 目前还未在临床上使用。

[关键词] 产品设计; 交互设计; 医疗器械; 便携式输液架; 穿戴装置; 可视化输液

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9814

中图分类号: R197.39

文献标识码: A

Application of Product Design and Interaction Design in Medical Devices ——Taking the Infusion Stand as an Example

LI Qinling

Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi, 710062, China

Abstract: Objective: The purpose is to explore the effect of a new type of infusion stand on alleviating the psychological discomfort and physiological inconvenience caused by the need for long-term repeated intravenous infusion of chemotherapy drugs in critically ill patients, while helping nurses simplify the infusion process and strengthen nursing risk control. Method: Based on the collected relevant data and information obtained from hospital field investigations, establish hypotheses, and from the perspective of functionality, transform and innovate the use comfort, applicable environment, medical operation convenience, and doctor-patient satisfaction of the infusion stand from the original materials. On the basis of existing data, the appearance of the infusion stand has been redesigned, the infusion mode has been redefined, and a treatment system that can interact with medical information has been added. Two pressurization schemes for non gravity infusion have been listed, and artificial usage scenarios have been simulated through renderings. Conclusion: The infusion device conforms to the humanistic care product and discloses a portable infusion device, control system, and control method. We have improved and redesigned the traditional infusion stand to effectively reduce the discomfort caused by the infusion set and the difficulties in infusion care for patients during the infusion process. At the same time, we have helped nursing staff better take care of the needs of each patient. Its built-in system can perform QR code scanning, making infusion information visible. Both patients and nurses can monitor the infusion process, patient physical and mental conditions, and improve nursing efficiency, which has not been used clinically currently.

Keywords: product design; interaction design; medical devices; portable infusion stand; wearing devices; visual infusion

产品设计与交互设计是两个紧跟时代发展的现代信息化设计专业, 在当今社会中的诸多领域也有着广泛的运用可以说我们生活中无时无刻享受着产品设计与交互设计所带来的便利^[1]。通过对社会、经济、技术、市场、居民等因素的综合考虑^[2], 产品的代代更新也标志着设计成果更加便民化与精准化。输液架是临床医学中使用很常见的一种医疗器械, 静脉输液是临床应用频率最高的基础护理操作技术^[3], 许多重症患者需要通过静脉穿刺, 长期反复注射药物进行治疗, 例如流感, 急性白血病, 恶性肿瘤等, 在这一流程中, 不仅给病患带来身心上的痛苦, 并且对于体力虚弱的患者来说, 传统的输液器因其体积和

造型的局限性, 造成了诸多行动上的不便, 如在上厕所时容易因为输液架体型大而被绊倒, 输液管受压折叠不导致药液流通不畅, 久坐不动导致食欲不振, 便秘, 焦虑等, 这些问题是接受静脉输液治疗患者的高发问题, 如果遇到流感爆发时期, 医院人满为患, 护理人员不能及时对病人的病情做到细致观察, 无法及时更换针水, 观察病患治疗反应, 这在一定程度上增大了静脉输液过程中的护理风险^[4]。该如何减轻传统输液器带来的行动不便, 平衡病患和护理人员的需要, 保证医疗活动的正常进行, 这些问题就成为本产出要解决的内容^[5]。为此, 我们提出并设计了一款便携式穿戴输液器, 通过无高度差微弱机械增压或是液压的方式

期,医院的医护人员就需要增加工作量,这也在一定程度上降低了医护能够给每位病患给予病历观察的时间;目前各科室选择最多的是使用多功能滑动输液架,但还是会出现因输液架体积过大而产生的系列问题;并且传统输液架没有智能化辅助,不能能够及时地护士发出提示信号,导致许多病患在输液完成时稍不注意就有空气进入。基于以上数据我们对所设计的产品功能及造型进行初步构想。

1.3 便携式输液器产品机会点分析

首先对我们搜集到的前期资料,对潜在的产品机会进行分类整理,来找到最佳的产品机会突破口。选择相关的SET(Secure Electronic Transaction)因素作为切入点,以我们所设计的便携式输液器为对象,对其相关的社会、经济、技术三个方面为切入点进行综合分析,并通过分析结果如图2得出现阶段我们所设计的对象的产品机会缺口。

[illegible]

```

graph LR
    PMF[产品市场匹配] --- S[S]
    PMF --- E[E]
    PMF --- T[T]
    S --- S1[一、2019年老龄化趋势明显，人们健康意识增强]
    S --- S2[二、注重自身和家人身体健康状况；  
二、饮食习惯和作息规律受到关注  
三、健康相关的话题更多的出现在相关内容当中]
    S --- S3[三、医疗服务质量提高  
1. 提升医护人员培养质量与规模  
2. 完善医院就诊服务体系]
    S --- S4[三、中国正步入老龄化社会；需求端正在逐步上升  
1. 中国人口增长持续缓慢，已进入老年型  
2. 疫情过后老年和幼年儿童的身体健康需求关注]
    E --- E1[一、行业政策能推出多条举措，使得创新型产品更具竞争力]
    E --- E2[二、1. 各类所需数据和器材继续研发投入增加  
2. 消毒防护用品已成为人们日常生活会购买商品的一部分]
    E --- E3[三、鼓励医疗行业年轻阶段投资  
1. 医疗器械多样化  
2. 针对性开发创新型医疗设备]
    T --- T1[一、市场端的监管逐步加强，同时对医院的监管放宽，医院有更多的权限和经费来进行多元化的发展]
    T --- T2[二、1. 线上预约挂号增加  
2. 医院就医服务系统开发  
3. 便民设施使用率增加]
    T --- T3[一、交互识别系统广泛使用  
1. 患者信息共享，云存储，提高就医效率  
2. 线上查询在诊病情，减少中间环节精准就医，实现一站式管理]
    T --- T4[二、静默识别技术上成熟  
1. 不同需求的静默识别设备广泛使用  
2. 多功能和便捷式成为近年来静默识别设备中关注的热点]
    T --- T5[三、智能互联技术  
1. 普遍应用在医疗领域的各种领域中，与手机APP互通]
  
```

产品市场匹配

- S**
 - 一、2019年老龄化趋势明显，人们健康意识增强
 - 二、注重自身和家人身体健康状况；
二、饮食习惯和作息规律受到关注
三、健康相关的话题更多的出现在相关内容当中
 - 三、医疗服务质量提高
 - 1. 提升医护人员培养质量与规模
 - 2. 完善医院就诊服务体系
 - 三、中国正步入老龄化社会；需求端正在逐步上升
 - 1. 中国人口增长持续缓慢，已进入老年型
 - 2. 疫情过后老年和幼年儿童的身体健康需求关注
- E**
 - 一、行业政策能推出多条举措，使得创新型产品更具竞争力
 - 二、1. 各类所需数据和器材继续研发投入增加
2. 消毒防护用品已成为人们日常生活会购买商品的一部分
 - 三、鼓励医疗行业年轻阶段投资
 - 1. 医疗器械多样化
 - 2. 针对性开发创新型医疗设备
- T**
 - 一、市场端的监管逐步加强，同时对医院的监管放宽，医院有更多的权限和经费来进行多元化的发展
 - 二、1. 线上预约挂号增加
2. 医院就医服务系统开发
3. 便民设施使用率增加
 - 一、交互识别系统广泛使用
 - 1. 患者信息共享，云存储，提高就医效率
 - 2. 线上查询在诊病情，减少中间环节精准就医，实现一站式管理
 - 二、静默识别技术上成熟
 - 1. 不同需求的静默识别设备广泛使用
 - 2. 多功能和便捷式成为近年来静默识别设备中关注的热点
 - 三、智能互联技术
 - 1. 普遍应用在医疗领域的各种领域中，与手机APP互通

图 2 SET 产品机会分析

2 方案展示

2.1 产品硬件设计

基于前期对相关产品功能和造型的分析,我们对所设计的便携式输液器的功能造型有了创新的设计思路,主要原理是由电机带动上方涡轮,涡轮带动其贯穿的蜗杆,蜗杆顺着轨道向下旋转,蜗杆将向下的力传导给挡板,挡板通过软连接接口对药液施加压力。这样就是液体通过一个主动施加的力被缓慢推进输液管,最终输入人体内,而不是只依靠于地心引力在高度差的情况下才能完成输液,这样当患者在能够自理的情况下使用时便可不使用体型较大的输液架,代替为使用轻便小巧的输液器。具体实施如下:

表 1 问卷调查

百分比	问题选项
95%	输液治疗时间是 3 天以上
74%	穿刺、换药、拔针等在工作中的占比
85.42%	参与者在一天的上午 8:00-10:00 是一天中最忙的时刻
68%	采用多功能滑动输液架
58.33%	会因为输液架体积问题而影响到科室内空间的活动范围
77.08%	不会因为病情的不同而使用不同设置的输液架
65%	紧急情况下使用的是多功能滑动输液架
62.5%	认为有必要设置自动提示更换药水的功能

机械部分结构示意图

序号	名称	备注
1	顶盖	
2	电机	
3	电机底座	
4	电机底座	
5	电机底座	
6	电机底座	
7	电机底座	
8	电机底座	
9	电机底座	
10	电机底座	
11	电机底座	
12	电机底座	
13	电机底座	
14	电机底座	
15	电机底座	
16	电机底座	
17	电机底座	
18	电机底座	
19	电机底座	

图 3 原理结构图

本图提供的机械增压结构设置有外壳 8, 外壳 8 上端设置有顶端中轴固定归档键 1, 顶端中轴固定归档键 1 下端设置有电线圈柱 3, 电线圈柱 3 固定有滑轮滑轨套组 2, 滑轮滑轨套组 2 中滑轮与齿轮线接触, 齿轮通过连接键与电机 4 连接。其中, 电线圈柱 3 下端固定有下端中轴固定环 6, 下端中轴固定环 6 固定在固定挡板 5, 固定挡板 5 下端设置有软连接挡板 7, 软连接挡板 7 下端设置有第一输液袋 9, 第一输液袋 9 与第一输液管 10 连接。在外壳 8 上设置有第一二维码扫描孔 12 和第一显示操作面板 13。

2.1.2 结构设计

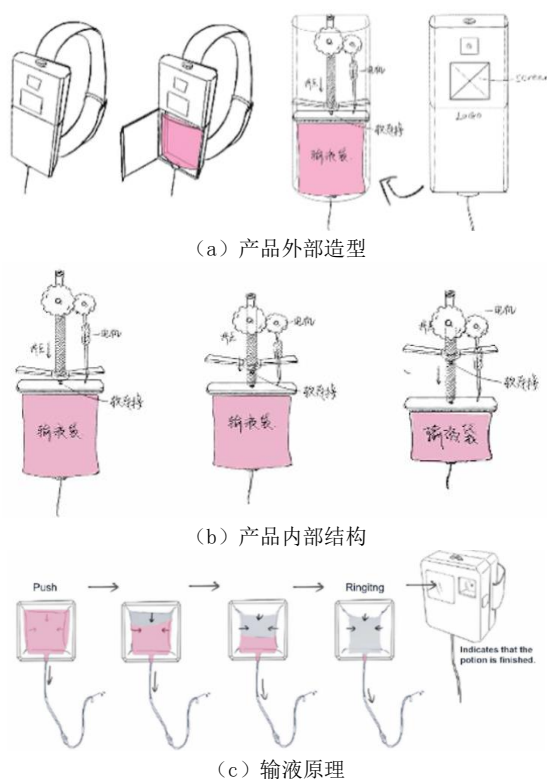


图 4 结构设计图

本产品上部分为用来进行推注的滑轮滑轨结构; 下部分为放置药水袋的空间, 中间有一层可以上下滑动的挡板将内部空间一分为二。上端的涡轮和电机相互配合, 是轨道通过中间部分的圆环向下运动, 下端连接一块挡板用来对药水袋进行均匀力的挤压; 下段与挡板连接, 滑轨下端与挡板连接处为软连接; 待至上端滑轨降至圆环中控位置时, 下端挡板也将药液袋挤压完成, 此时药液袋内液体已不再通过下端红外线检测口, 提示铃响起, 终止挤压并呼叫护士更换药水袋。

2.1.3 外观设计

整体为方形包裹式外壳, 正面配有一块电子显示器和一个二维码扫描口, 通过扫描患者在医院挂号时产生的病历二维码实时了解输液信息和患者输液状态, 使输液信息可视化; 背面配有可调节弹性背带, 目的是当患者需要自行走动时方便输液器的携带, 穿戴方式为斜背于胸前, 便于观察电子屏幕显示的药品信息和药液使用情况; 仪器背面还配有嵌入式无线充电槽, 同时配备专用挂壁式无线充

电台, 当患者处于固定位置输液时便可将输液器挂于无线充电电台进行充电; 下端设有输液管端口, 输液管由内连接输液袋通过输液端口延伸至外部到达患者注射处, 端口设有环形红外线检测带, 当液体水平面不再通过输液端口处时, 提示铃响起, 输液中断, 如图 5。

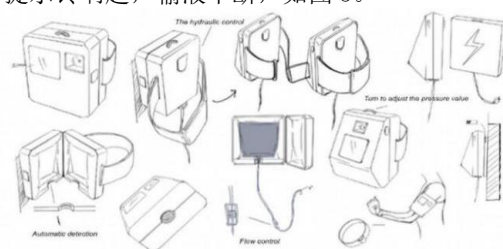


图 5 造型设计示意图

2.2 交互系统设计

2.2.1 系统运行环境

本系统为 B/S 结构, 它的运行环境分客户端与数据库服务端两部分。

数据库服务器端: 阿里云数据库, 创建 User 表, 以 User 表衍生其余子表, 用 Userid 进行关联^[7]。

数据库系统: Oracle

2.2.2 系统功能模块设计

以下为输液器的功能模块控制系统, 如图 6。

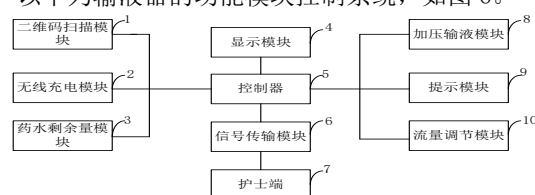


图 6 功能模块控制系统

二维码扫描模块: 与控制器连接, 病人通过在医院挂号, 手机端将会生成个人病历的二维码, 在开始输液前, 将二维码对准输液器上的扫描口进行扫描, 病患的药物信息及个人相关信息就会显示在屏幕上;

无线充电模块: 与控制器连接, 采用无线充品, 对器材进行充电; 无线充品安置于医院或者家里的墙上, 在不使用输液器时, 便可以将器材挂在无线充上进行充电;

药水剩余量模块: 与控制器连接, 利用红外线自动检测眼检测药水剩余量;

显示模块: 与控制器连接, 通过电子屏幕, 显示病患的药物信息、个人相关信息, 在屏幕上可进行“开始输液”, 显示“药物剩余流量提醒”, 查看“历史药物”等功能;

控制器: 分别与二维码扫描模块、无线充电模块、药水剩余量模块、显示模块、信号传输模块、加压输液模块、提示模块、流量调节模块连接, 协调各个模块的连接。

2.2.3 系统流程设计

系统的使用用户有两类, 一类是病患, 一类是医生, 具体操作流程如下, 如图 7:

(1) 登陆医院内的手机 app 系统, 在首页找到二维码, 并对准输液器上配置的扫描孔, 登录进入 sufe 系统; (2) 针对连续输液的患者, 提前在手机系统里提前查看自己的

输液信息，输液数量，药物名称，预计花费的时间，并预约输液的时间与位置^[8]；(3) 护士将输液袋放置于 sufe 内部后，点击开始输液，药水量与输液管情况都可以被内部检测到，并可视化到系统上；(4) 巡房的医护人员通过屏幕实时查看病人的信息，病人点击左侧任务栏中的 check，查看自己的主治医生与巡房过程中的状况记录；(5) 病人与医生都可以查看过往的巡房记录，主治医师点击 check，将自己的工作牌上的二维码对准扫描口，进行身份识别，识别成功后对病人的情况进行记录和输入，点击 comform 保存并更新巡房记录；(6) 在设备袋口与输液管连接的位置设置有药水更换自动提示灯，药水快要结束的时候，就会将信息反馈到后台护士系统，护士可以在后台查看到，并立即前往进行药水更换，同时 sufe 屏幕上也会进行提示。

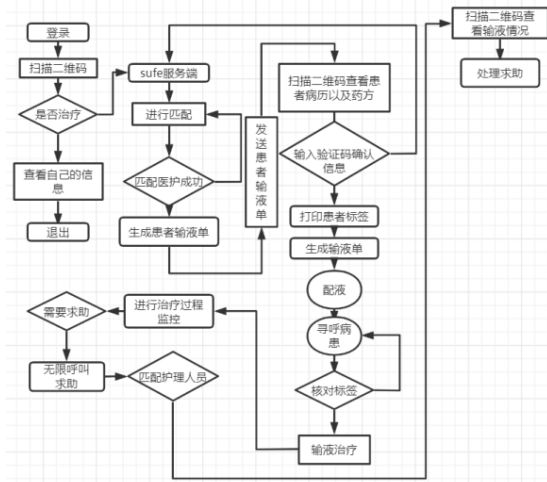


图7 操作流程

3 成品产出

3.1 界面线框图

该部分是对系统模块分支的可视化展示，如图 6 在界面线框图中展示了上述功能模块在交互系统中的实际应用，主要划分为七个功能项界面分别为“系统主界面”“病患信息”“治疗方案”“用药批注”“我的医生”“注意事项”“巡房记录”。如图 9 中展示为交互系统低保真界面，每个界面涵盖相对应功能模块的四种信息，来满足患者和医生在接受治疗和对症下药是获取必要的关键信息。

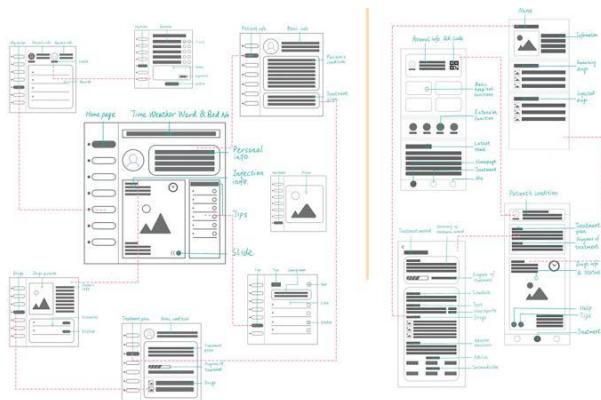


图8 界面线框图

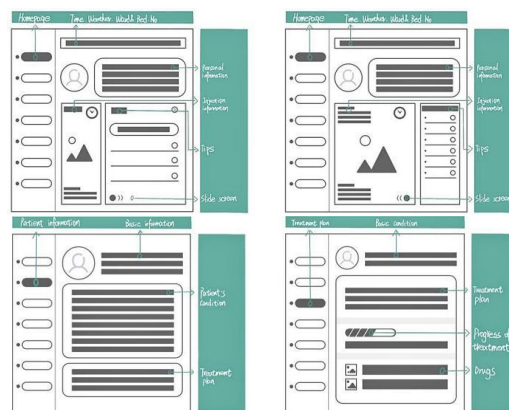


图9 低保真线框图

3.2 硬件穿戴图

我们在产品设计草图的基础上确定产品的长宽高尺寸分别为高 28.5cm、宽 14.6cm、长 8cm。选择建模软件 RHINO6 进行产品 3D 建模，然后用渲染软件 Keyshot9 进行模型渲染获得最终产品效果图，如图 10。



图10 模型图

关于输液器的造型设计，为了能够更好的便携式穿戴^[9]，我们列出了四种便于穿戴的方案草图，并最终选择方案一作为最终穿戴形式，如图 11。病患可在一只胳膊输液的情况下自行用另一只胳膊穿戴，或是有其他护理人员帮扶穿戴，图 12 为设备穿戴渲染图。

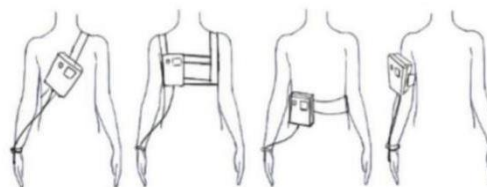


图11 穿戴方案



图12 穿戴场景图

3.3 产品 CMF 设计 (color\material\finish)

颜色：(1) 软件系统的界面设计环节考虑到医疗器械产品多给人一种无菌、安全、可靠、冷静的视觉感觉，所以选取了 PANTONE 3385C 青绿色、PANTONE 663C 白色和 PANTONE

708C 低保和粉色作为界面主题颜色，界面设计以简洁风格为基础，浏览操作信息一目了然；（2）硬件外观遵循无菌、安全、可靠、冷静的视觉原则同样选取 PATONE 3385C 青绿色和 PANTONE 663C 白色作为外观上的配色，其中 logo、功能键和装饰线条部分使用 PANTONE 3385C 青绿色，其余使用 PANTONE 663C 白色作为产品外观整体大色调。

材质：（1）材质设计主要运用在外观和内部结构上，首先是针对外壳选择高分子塑料 ABS，其具有良好的加工性能，可以使用注塑机、挤出机等塑料成型设备进行注塑、挤塑、吹塑、压延、层合、发泡、热成型，非常适合批量生产情况下的产品制作，并且其表面平滑耐磨损，清洁方便；

（2）外观功能键使用硅胶材质与 ABS 塑料外壳区分开，以达到材质突变的效果，患者和医护在使用产品时根据触感能够快速识别出按键位置，硅胶按键还具有优良的耐热性、耐寒性、耐环境性、电气绝缘性、耐疲劳性等特点；（3）产品背带使用尼龙编织背带，其表面会因为编织技术产生网眼增加了与身体或衣服的摩擦力，有助于固定输液器的位置，并于产品本身 ABS 反光材质区分开来，尼龙背带高柔软度、高韧性和低反光度给人舒适安全之感；表面处理：这里说一下表面制作工艺，对于医疗器械来说，其功能性大于美观，外观的设计美感在整个形态设计中不是首要占比，所以仅使用了模具注塑和膜内装饰技术来达到产品想要的效果，其中膜内装饰技术在后期复合成型加工时能与硅胶按键组装达到几乎无缝的效果，使用该技术进行 logo 印刷也可不受摩擦和化学损伤而消失，可将制作成本控制在较低的价格位。

4 结果

本发明中的机械增压方式，整体运行就好比一个大型的注射器，此种原理是想实现无高度差持续输液，这样输液袋就不需要使用外界支架去悬挂它，并且可以灵活地进行输液速度调节。在袋口与输液管连接的位置，设置了药水更换自动提示功能^[10]，利用红外线自动检测眼检测药水剩余量，当药水即将输完需要更换时，发送提示至护士端，这样既方便了患者，也提高了护士的工作效率。

本发明满足了用户输液过程中，想要实时了解输液信息和状况的目的；在输液器上配置了一个二维码扫描孔和一块电子屏幕，设计了一套完整的交互系统，让输液信息可视化^[11]。病人通过在医院挂号获得的个人病例二维码，开始输液前将二维码对准输液器上的扫描口进行扫描，这样病患的药物信息及个人相关信息就会显示在屏幕上，在屏幕上可进行“开始输液”，显示“药物剩余流量提醒”，查看“历史药物”等功能。本发明响应环保设计，无纸化办公的理念^[12]，在系统中为医生加入了巡房记录的功能，主治医生扫描自己的二维码，就可以填写巡房记录表，将病人信息录入系统，这样也方便医患之间的沟通交流。

该发明不再和以往的输液架那样冰冷和笨重，而是设计轻巧方便佩戴，就像背着一个单肩包一样时尚和舒适^[13]。因为还配有二维码扫描口和屏幕，另一块用来对器材充电的无线充配件，无线充电可以安置于医院或者家里的墙上，在不使用输液器时，便可以将器材挂在无线充上进行充电。使用器材时，病患只需在护士帮助下进行完打针的步骤，

就可以将输液器穿戴于身上无障碍自由活动，并且实时查看自己的输液信息及状况，这大大革新了传统的输液方式。

5 讨论与展望

改变了静脉输液一直以来采用挂瓶式的重力输液法，这种方法存在输血量受限制，输液速度不稳定、精度差，发生故障不易排除等缺点^[14]。同时传统活动输液架的设计与使用，虽然方便了护理人员的搬运减少工作劳动强度，但是病人在长时间输液过程中需要走动时，移动带有输液泵的输液架仍十分困难，而我们的设计是一次全新的革新。实现无高度差持续输液，克服与解决了活动不便的问题，对于治疗和术后的患者以及需要长期输液的患者提供了帮助，极大地方便了病人的自主活动，激发其早期下床活动的动机和意志，同时方便护士护理术后患者，避免针水更换错误等问题。高性能的静脉输液设备不仅能保证病人静脉输液的顺利进行，也能为临床医务工作者带来便利。

【参考文献】

- [1] Loe FEIJS, Jun HU. 当代医疗领域的工业设计[J]. 创意与设计, 2019(3): 19-23.
- [2] 强威. 后疫情时代家用健康卫士设计[J]. 包装工程, 2022, 43(18): 262-270.
- [3] 张丽萍. 危重症患者静脉输液护理方法及体会[J]. 智慧健康, 2020, 6(5): 66-67.
- [4] 张玉霞, 庞金萍. 多功能输液架在静脉输液过程护理风险管理中的应用效果[J]. 中国现代医生, 2019, 57(12): 161-164.
- [5] 张倩倩, 钟立婷, 马娟, 等. 基于护理电子病历的临床决策支持系统的设计与应用[J]. 中国研究型医院, 2021, 8(4): 7-10.
- [6] 陈旺, 石元伍. 基于 SET 与 FAHP 的老年助行机器人创新设计[J]. 机械设计, 2016, 33(10): 116-117.
- [7] 朱志华, 祝轲. 电子病历系统应用下的医疗质量研究[J]. 中国设备工程, 2021(19): 215-216.
- [8] 闫云, 沈国娣. 基于信息化的个性化护理质量指标评价系统在门急诊输液室的应用效果[J]. 中华全科医学, 2021, 19(7): 1248-1250.
- [9] 周维娜, 顾燕萍, 严嘉伟. 新型佩戴式静脉输液固定装置的研制[J]. 中国医疗设备, 2016, 31(3): 125-126.
- [10] 郭雯, 王海涛. 智能输液系统的发展与应用[J]. 医疗卫生装备, 2012, 33(11): 95-97.
- [11] 赵从朴, 朱卫国. 基于物联网技术的输液监测系统的应用与研究[J]. 智慧健康, 2016, 2(2): 54-57.
- [12] 高伊慧, 刘忠富, 黄金秋, 等. 智能输液监测系统的设计[J]. 智能计算机与应用, 2021, 11(5): 213-217.
- [13] 周强, 于凤新, 于守谦. 新型智能输液泵流速控制方法研究[J]. 仪器仪表学报, 2008(10): 2163-2167.
- [14] 孔雪卉, 张慧芬, 焦婷婷. 一种智能输液控制系统的设计[J]. 国外电子测量技术, 2014, 33(6): 73-77.

作者简介：李沁玲，女，汉族，湖北随州人，硕士在读，陕西师范大学美术学院，研究方向：工业设计、产品设计、工艺美术。

水情信息处理的自动化技术分析

李志刚

昌吉市三屯河流域管理处, 新疆 昌吉 831100

[摘要]随着全球气候变化的加剧和人口的不断增长, 水资源的管理和保护变得愈发重要。然而, 传统的水情信息处理方法通常需要大量的人力和时间投入, 效率低下且容易出错。因此, 自动化技术的引入对于水情信息处理具有巨大的潜力。文章旨在探讨水情信息处理的自动化技术分析。首先将介绍水情信息处理的背景和意义, 包括水资源的重要性以及当前面临的挑战。其次将详细讨论自动化技术在水情信息处理中的应用, 可以实现对水情信息的快速获取、准确分析和智能决策。

[关键词] 水情信息; 处理; 自动化技术

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9841

中图分类号: TV124

文献标识码: A

Analysis of Automation Technology for Water Regime Information Processing

LI Zhigang

Changji Santun River Basin Management Office, Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract: With the intensification of global climate change and the continuous growth of population, the management and protection of water resources have become increasingly important. However, traditional water information processing methods usually require a large amount of manpower and time investment, are inefficient and prone to errors. Therefore, the introduction of automation technology has great potential for water information processing. The article aims to explore the automation technology analysis of water regime information processing. Firstly, the background and significance of water information processing will be introduced, including the importance of water resources and the current challenges faced. Secondly, the application of automation technology in water information processing will be discussed in detail, which can achieve rapid acquisition, accurate analysis, and intelligent decision-making of water information.

Keywords: water regime information; handling; automation technology

引言

三屯河流域水资源总量由两部分组成, 一是地表水资源量, 二是地下水资源量。地表水资源量为三屯河年径流量 3.55 亿 m^3 , 地下水补给量 2.56 亿 m^3 , 可开采量 2.05 亿 m^3 。三屯河地表水资源时空分布不均, 2015 年之前水库调节能力有限, 春旱夏秋汛情况严重, 2015 年努尔加水库建成运行后, 水库调节能力增大, 春旱的问题得到了彻底解决。2016-2017 年昌吉市安装地下水智能计量设施 2267 套, 制定地下水控制指标, 量水资源得到有效控制。

1 水情信息处理的重要性

水是人类生活发展的基本需求, 也是生态系统的重要组成部分。随着全球气候变化、人口增长和工业化的加速, 水资源管理和保护变得尤为关键。了解和处理水情信息是有效管理水资源的基础和前提, 对于可持续发展和人类福祉具有重要意义。

1.1 水情信息处理可以提供关于水资源的准确和实时的数据

了解水的供应和需求状况、水质和污染程度、水文变化和气候趋势等信息, 有助于评估水资源的可持续利用潜力和面临的挑战。通过水情信息的收集和分析, 决策者和水资源管理机构能够制定合理的政策和措施, 保障人民的

日常用水需求, 同时确保生态系统的健康^[1]

1.2 水情信息处理有助于实现智能化的水资源管理和决策支持

随着自动化技术的快速发展, 如人工智能、大数据分析和物联网, 水情信息的处理和应用变得更加高效和精确。通过数据收集、存储、分析和可视化等自动化技术, 可以实现对水情信息的实时监测、快速获取和准确分析。这些信息可被用于优化水资源分配、提前预警水灾风险、改善水质监测和污染控制, 以及制定可持续的水资源规划和管理策略。

1.3 水情信息处理对于灾害应急响应和减灾工作至关重要

洪涝、干旱和水文灾害等自然灾害频繁发生, 给人们的生命和财产造成巨大损失。通过及时获取和分析水情信息, 可以提前预测和监测灾害事件, 从而加强应急响应和减轻灾害的影响。例如, 利用水情信息处理技术, 可以实时监测水位、流量和降雨情况, 为灾害管理部门提供决策依据, 协助疏散人员、调度资源和采取防护措施, 最大限度地减少灾害的危害。

2 水情信息处理的挑战

2.1 数据获取和监测的困难

水情信息处理的有效性和准确性依赖于可靠的数据

来源。然而,数据的获取和监测面临许多困难。首先,某些地区可能缺乏完善的监测网络和设备,导致数据收集的覆盖范围不全。此外,监测设备的维护和运营成本高昂,需要大量的人力和资金投入。因此,确保全面、实时和可靠的数据获取是一个重要的挑战。

2.2 数据质量和可靠性的保证

水情信息处理的准确性和可信度取决于数据的质量和可靠性。然而,数据质量可能受到多种因素的影响,如传感器精度、采样频率、数据传输的稳定性等。数据的准确性、完整性和一致性是关键要素,需要建立有效的质量控制机制和标准,以确保数据的可靠性^[2]。

2.3 数据管理和存储的挑战

水情信息处理产生大量的数据,包括历史数据、实时数据和模拟数据等。有效地管理和存储这些数据是一项复杂的任务。首先,数据管理涉及数据清洗、整合、归档和备份等过程,需要建立健全的数据管理策略和流程。其次,数据存储需要具备足够的容量、安全性和可扩展性,以应对不断增长的数据量和多样化的数据类型。

2.4 数据分析和处理的复杂性

水情信息处理需要进行复杂的数据分析和处理,以提取有价值的信息和洞察。数据分析涉及多种方法和技术,如数据挖掘、机器学习、模型建立和优化等。选择合适的分析方法和算法,并进行有效的数据分析和模型建立是一项具有挑战性的任务。此外,数据处理的复杂性还涉及数据预处理、特征提取、缺失值处理等问题,需要专业的知识和技术支持^[3]。

3 自动化技术在水情信息处理的应用

3.1 对数据收集和传感技术的应用

自动化技术在水情信息处理中的应用主要体现在数据收集和传感技术方面。这些技术的应用使得水情信息的获取更加高效、准确和实时,为水资源管理和决策提供了重要的支持。以下将重点探讨自动化技术在水情信息处理中对数据收集和传感技术的应用。

传感技术的发展和运用。传感器可以实时监测和记录水体的各种参数,如水位、水质、流量等。随着技术的进步,传感器的精度和稳定性得到了极大的提高,可以在不同环境条件下进行长期监测。通过部署传感器网络,可以实现对水资源的全面监测和实时数据采集,为水情信息处理提供可靠的数据基础。传感器技术的应用范围也在不断扩大。除了传统的物理传感器,还出现了生物传感器和化学传感器等新型传感器,可以检测水中的微生物和有机化合物等更细致的参数。同时,无线传感器网络技术的发展使得传感器之间可以进行自组网和自组织通信,实现对广大区域的联合监测和数据传输。

远程监测和遥感技术。卫星遥感、航空遥感和地面遥感等技术可以提供高分辨率的遥感图像,用于监测水体覆

盖范围、水质变化、土壤湿度等信息。通过远程传输和图像处理技术,可以实现对大范围水情信息的实时监测和分析,为水资源管理提供更全面的数据支持。遥感技术还可以结合地理信息系统(GIS),实现对水情信息的空间分析和可视化展示。通过将遥感图像和其他相关数据进行叠加和分析,可以快速识别水资源的热点区域和潜在问题,提供决策支持和预警机制。

物联网技术的应用。物联网技术可以将传感器、设备和系统连接起来,实现对水情信息的智能化获取、传输和处理。通过物联网技术,可以实现对水资源的实时监测。物联网技术的应用:物联网技术在水情信息处理中的应用广泛而深远。通过物联网技术,传感器和设备可以互联互通,形成一个智能化的水情监测网络。这些传感器和设备可以实时采集各种水情数据,如水位、水质、气象等,并将数据传输到中心服务器或云平台进行存储和分析。物联网技术还可以实现远程控制和操作。通过远程监控和远程操作系统,可以实现对水资源设备的远程控制和调节,提高水资源的利用效率。例如,可以远程控制水泵的开关,根据需要调整水位或水压,实现自动化的供水管理。此外,物联网技术还可以结合其他先进技术,如人工智能和大数据分析,提供更加智能化和精确的水情信息处理。通过人工智能算法的应用,可以实现对水情数据的自动分析和预测,发现潜在的水资源问题,并提供相应的解决方案。大数据分析技术可以处理海量的水情数据,挖掘隐藏在数据中的模式和关联性,为决策提供科学依据^[4]。

3.2 对数据存储和管理的内容

大数据存储技术的应用。水情信息处理产生大量的数据,包括历史数据、实时数据和模拟数据等。传统的数据存储方法往往无法满足对海量数据的高效存储和管理要求。因此,大数据存储技术成为解决这一挑战的关键。通过使用分布式存储系统和分布式文件系统,可以实现对大规模水情数据的存储和访问。这些系统可以提供高容量、高可靠性和高可扩展性的存储能力,确保水情数据的安全和可靠性。

数据管理平台的建设。为了有效地管理水情数据,建立一个专门的数据管理平台是非常重要的。数据管理平台可以提供数据的集中管理、存储、访问和共享功能。通过数据管理平台,可以对水情数据进行分类、归档和备份,确保数据的完整性和可用性。此外,数据管理平台还可以实现对数据的权限管理和安全控制,确保只有授权的人员可以访问和使用数据。

数据清洗和预处理技术的应用。水情数据通常存在噪声、缺失值和异常值等问题,需要进行清洗和预处理。自动化技术可被应用在数据清洗和预处理过程中,通过算法和模型的应用,可以自动检测和修复数据中的噪声和异常值,填充缺失值,提高数据的质量和准确性。这些技术可

以提高数据处理效率,减少人工干预的工作量。

数据备份和恢复机制的建立。对水情数据的备份和恢复是数据存储和管理中的重要环节。自动化技术可被应用在数据备份和恢复机制的建立中,通过定期的数据备份和冗余存储,可以保证数据的安全性和可恢复性。在数据丢失或损坏的情况下,可以通过备份数据进行恢复,确保水情数据的连续性和完整性^[5]。

3.3 数据分析与建模的内容

3.3.1 数据分析与挖掘

自动化技术可以应用在水情数据的分析与挖掘过程中,以发现数据中的模式、关联性和趋势。通过数据分析技术,可以提取水情数据中的有用信息,揭示水资源的变化规律和潜在问题。例如,通过时间序列分析可以分析水位、流量等参数的周期性和趋势,为水资源管理者提供预测和决策支持。同时,数据挖掘技术可以发现数据中的隐藏模式,帮助发现水资源管理中的关键因素和影响因素。

3.3.2 建模与预测

基于自动化技术,可以建立数学模型和预测模型,用于描述和预测水情信息。建立模型可以帮助理解水资源系统的运行机制,并预测未来的水情变化。例如,可以通过建立水文模型来模拟水文循环和水资源的分布。此外,利用机器学习和人工智能算法,可以建立预测模型,预测未来的水位、水质和水量等参数,帮助决策者做出合理的水资源管理决策。

3.3.3 故障检测与预警

自动化技术可以应用于水情数据的故障检测和预警系统中。通过对水情数据进行实时监测和分析,可以及时发现设备故障、水质异常等问题,并发出预警信息。这有助于减少设备损坏的风险,保障水资源的安全和可靠性。自动化技术还可以结合机器学习和智能算法,建立故障预测模型,提前预测设备故障的可能性,以便采取相应的维修和保养措施。

3.3.4 地理信息系统(GIS)的应用

自动化技术可以结合地理信息系统(GIS),对水情数据进行空间分析和可视化展示。通过将水情数据与地理位置信息相结合,可以绘制水资源的空间分布图、热点分析图等。这有助于决策者直观地了解水资源的空间特征和变化趋势,进而制定相应的管理策略。此外,GIS技术还可以进行地形分析、水资源模拟等,为水情信息处理提供更全面的空间分析工具。

3.4 可视化和决策支持的内容

3.4.1 数据可视化

自动化技术可以将水情数据通过可视化的方式展示出来,例如绘制图表、图像、地图等形式。这样的可视化方式使决策者能够直观地观察和理解水情数据的变化趋势、分布规律等信息。通过数据可视化,决策者可以迅速

识别出水资源的瓶颈、热点区域和潜在问题,为决策提供直观的参考。

3.4.2 交互式可视化

自动化技术还可以实现交互式可视化,通过用户界面和操作,使决策者能够根据需要自由探索和分析水情数据。交互式可视化可以提供丰富的交互功能,如缩放、筛选、联动等,使决策者能够根据自己的需求进行数据的详细探索和比较分析。这样的交互式体验增强了决策者的参与感和决策的灵活性^[6]。

3.4.3 决策支持系统

自动化技术可以结合数据分析和模型建立,构建决策支持系统。决策支持系统利用自动化技术和相关算法,对水情数据进行综合分析和处理,提供科学的决策支持和优化方案。系统可以根据决策者的需求和目标,进行多种决策分析,如风险评估、场景模拟、优化策略等。通过可视化展示决策结果,决策支持系统能够帮助决策者理解不同决策方案的影响,并辅助做出明智的决策。

4 结语

综上所述,水情信息处理的自动化技术分析为水资源管理提供了重要的支持和优势。通过自动化技术,能够实现高效的数据收集、存储和管理,实时监测和分析水情数据,利用数据分析和建模技术揭示水资源的变化规律和趋势。此外,自动化技术还能够提供数据可视化和决策支持,帮助决策者直观地了解水资源情况,并做出科学的决策。通过多源数据的整合和分析,能够获取更全面、准确的水情信息,为水资源管理提供更有针对性的措施和策略。自动化技术的应用促进了水情信息处理的智能化和自动化,提升了水资源管理的效率和精度,为可持续水资源利用和保护做出贡献。

【参考文献】

- [1]钟原.水文水情信息大数据处理现状及策略[J].世界有色金属,2021(1):174-175.
- [2]张华.基于水情数据接收处理系统及信息共享系统浅析[J].黑龙江水利科技,2019,47(4):57-60.
- [3]王姝.实时水情数据库的建设及应用[J].河南水利与南水北调,2017(3):38-39.
- [4]李蓉.水情信息处理的自动化技术分析[J].科技与创新,2015(23):156.
- [5]胡文兵.基于 android 平台的水情信息处理系统实现及应用[J].陕西水利,2013(5):122-123.
- [6]给来尼沙·麦麦提依明.水情信息处理的自动化技术分析[J].黑龙江水利科技,2013,41(7):163-164.

作者简介:李志刚(1973.8—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:昌吉市三屯河流域管理处,职务:水情科科长,职称级别:副高级工程师。

电气自动化和人工智能在环保设备中的应用及发展

赵 宇

安阳钢铁股份有限公司安全能源环保处, 河南 安阳 455000

[摘要] 环境保护日益成为全球社会关注的焦点, 为减少污染和资源浪费, 电气自动化和人工智能等新兴技术被广泛应用于环保设备中。本论文旨在探讨电气自动化和人工智能在环保设备中的应用和发展, 并分析它们在废水处理、空气污染控制、固废处理、冶金等行业以及能源管理等领域的具体案例。此外, 论文还研究了电气自动化与人工智能的融合, 包括智能环保设备的设计和开发。同时, 我们讨论了数据采集、性能监控、可持续发展以及当前挑战和未来发展趋势等方面的关键问题。通过深入分析, 我们强调了电气自动化和人工智能在环保设备中的潜力, 以及它们在实现可持续环保目标方面的重要作用。最后, 我们提出了对未来研究的建议, 以推动环保设备技术的不断创新和进步。本论文旨在为环保科技领域的研究和实践提供有益的指导和参考。

[关键词] 电气自动化; 人工智能; 环保设备; 应用及发展

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9813

中图分类号: TM76

文献标识码: A

Application and Development of Electrical Automation and Artificial Intelligence in Environmental Protection Equipment

ZHAO Yu

Energy and Environmental Protection Department of Anyang Iron & Steel Co., Ltd., Anyang, He'nan, 455000, China

Abstract: Environmental protection has increasingly become a focus of global social attention. In order to reduce pollution and resource waste, emerging technologies such as electrical automation and artificial intelligence have been widely applied in environmental protection equipment. This paper aims to explore the application and development of electrical automation and artificial intelligence in environmental protection equipment, and analyze their specific cases in industries such as wastewater treatment, air pollution control, solid waste treatment, metallurgy, and energy management. In addition, the paper also studied the integration of electrical automation and artificial intelligence, including the design and development of intelligent environmental protection equipment. At the same time, we discussed key issues in data collection, performance monitoring, sustainable development, as well as current challenges and future development trends. Through in-depth analysis, we emphasize the potential of electrical automation and artificial intelligence in environmental protection equipment, as well as their important role in achieving sustainable environmental goals. Finally, we propose suggestions for future research to promote continuous innovation and progress in environmental protection equipment technology. This paper aims to provide useful guidance and reference for research and practice in the field of environmental protection technology.

Keywords: electrical automation; artificial intelligence; environmental protection equipment; application and development

引言

随着全球工业化和城市化的不断加速, 环境污染和资源浪费问题日益引发人们的担忧。为了维护地球的可持续性和保护人类生存环境, 环保设备的发展至关重要。传统的环保设备在污染控制和资源管理方面发挥了重要作用, 但随着科技的不断进步, 新兴技术已经崭露头角, 为环保设备领域注入了新的活力和潜力。本文将探讨电气自动化和人工智能在环保设备中的应用及发展, 希望能够帮助大家深入了解这一领域的最新发展。

1 电气自动化在环保设备中的应用

1.1 电气自动化的概念和原理

电气自动化, 或称电气工程自动化, 是利用各种电子元器件、电气设备和控制系统实现机器、设备和系统的自动控制 and 运行, 它涉及到传感器、执行器、控制器、信号

处理、算法设计等多个环节, 通过这种方式, 电气自动化能够提高设备的运行效率和能源利用效率, 并实现环保目标。

电气自动化技术的基本原理主要是基于对各类物理和化学参数的连续监测, 包括电压、电流、电阻、功率、温度、压力、流量、二氧化硫、氧等, 通过这些参数的变化, 控制系统可以判断设备的运行状态, 并根据预设的规则进行自动调整, 以达到最优的运行状态。

1.2 电气自动化在环保设备中的作用

随着科学技术的发展, 电气自动化技术的应用越来越广泛。在环保设备领域, 它具有多方面的作用: 首先, 通过在设备上安装的传感器和执行器, 可以实时监测设备的运行状态和环境参数, 并通过数据传输系统将这些信息及时反馈给控制中心。控制中心可以根据这些信息调整设备的运行状态或控制设备的运行, 以实现能源的有效利用和

污染的减少。其次,电气自动化还可以实现设备的远程监控和管理。通过互联网技术,控制中心可以实时监控设备的运行状态,可以在第一时间发现并处理设备出现的问题,避免了因为设备故障而造成的环境污染。再次,通过电气自动化技术可以实现设备的智能化控制。在预设一定的参数和规则后,控制系统可以根据设备的实际运行状态自动调整设备的运行,以实现最优的运行状态。这种智能化的控制方式不仅可以提高设备的运行效率,而且可以在最大程度上减少对环境的影响。最后,电气自动化还可以实现设备的节能减排。通过自动化控制系统的精确控制,可以有效地减少设备的能源消耗和排放物。例如,在污水处理和冶金行业废水处理过程中,可以通过自动化控制系统精确控制化学剂的投放量,既可以保证污水处理的效率,又可以减少化学剂的使用量和对环境的影响。

1.3 电气自动化在废水处理中的案例分析

废水处理是环保领域的一个重要方面。在传统的废水处理过程中,需要人工检测和处理各种参数,如水的颜色、气味、pH 值等,不仅效率低下,而且成本较高。而通过电气自动化技术的应用,可以大大改善这种状况^[1]。例如,在冶金等行业废水处理或者废水处理厂中,水质在线监测系统可以通过自动化控制系统监测废水处理过程中的各种参数,如水的流量、颜色、气味、pH 值、化学需氧量、氨氮等。当这些参数发生变化时,控制系统会自动调整设备的运行状态和处理流程,以确保处理后的废水符合排放标准。这不仅可以大大提高废水处理的效率,而且可以减少人工检测和处理成本。

1.4 电气自动化在空气污染控制中的案例分析

空气污染是当前环境治理的一个重要方面。而通过电气自动化技术的应用,可以有效地控制空气污染物的排放。例如,在工业燃烧过程中,烟尘烟气在线监测系统可以通过自动化控制系统监测燃烧过程中的各种参数,如温度、压力、二氧化硫、氧、气体排放量等。当这些参数发生变化时,控制系统会自动调整设备的运行状态和处理流程,以确保燃烧过程符合环保标准。这不仅可以大大减少污染物的排放量,而且可以降低企业的运营成本。

2 人工智能在环保设备中的应用

2.1 人工智能的基本概念

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是一门致力于使计算机系统具备智能化能力的领域。它包括机器学习、深度学习、自然语言处理和计算机视觉等子领域。在人工智能中,计算机系统可以学习、理解、推理和解决问题,仿效人类智能的各个方面。这一技术的基础包括大数据分析、算法设计和计算能力的不断提高,它为环保设备领域带来了创新和改进的机会。

2.2 人工智能在环保设备中的作用

人工智能(AI)在环保设备中发挥着关键作用,具体表现如下:

(1) 智能监测与预测: AI 系统具备强大的数据分析

和处理能力,能够实时监测大量环境参数和设备运行数据。通过对这些数据进行深入分析, AI 可以识别出环境污染和设备故障的迹象,甚至预测潜在问题的发生。例如, AI 可以监测大气中的污染物浓度、水体的水质指标或设备的振动频率、 AI 可以监测钢铁行业生产过程中每个排放口所排放的污染物浓度,并在异常情况下自动发出警报^[2]。这种能力使环保设备能够迅速响应问题,采取预防性措施,从而降低了环境风险。

(2) 自动决策和优化: AI 系统能够基于丰富的数据和模型,自动进行决策和优化。在环保设备中,这意味着 AI 可以根据实时数据和环境条件,自动调整设备的运行参数,以实现最佳性能。举例而言, AI 可以优化空气净化设备的操作,以降低能源消耗并最大程度地去除有害气体。这不仅提高了设备的效率,还降低了运营成本,同时对环境产生更小的影响。

(3) 预测性维护: AI 系统在环保设备中也应用广泛,用于实现预测性维护。通过分析设备的运行数据, AI 可以识别出潜在的设备故障或磨损迹象。一旦发现问题, AI 可以自动通知维护人员,提供维修建议,甚至订购所需的零部件。这样,维护可以在故障发生之前进行,减少了停机时间,提高了设备的可靠性,并降低了维护成本。

(4) 智能控制: 人工智能在环保设备的智能控制方面具有巨大潜力。通过与传感器和执行器的连接, AI 可以实现对设备的在线实时监测和控制。例如, AI 可以根据大气污染或钢铁行业生产过程中每个排放口水平自动调整净化设备的运行模式,以应对不同的污染情况。这种智能控制不仅提高了设备的适应性,还减少了资源浪费和能源消耗。

人工智能在环保设备中的应用为环保领域带来了前所未有的机遇和效益。其能力在智能监测、自动决策、预测性维护和智能控制方面的作用,使得环保设备能够更加智能、高效地运行,为环境保护事业做出了重要贡献。

2.3 人工智能在固废处理中的案例分析

固废处理是环保领域的一个重要方面,人工智能的应用可以极大提升其效率。举例来说,在垃圾分类领域, AI 可以通过图像识别技术识别不同的废物,并自动分类。这减少了人工分类的工作量,提高了废物回收的效率。另外,在废物处理设施, AI 系统可以监测设备的运行状态,检测异常和故障,并自动通知操作人员进行维护^[3]。这有助于提高设备的可靠性和减少维护成本。

2.4 人工智能在能源管理中的案例分析

能源管理是环保设备领域的一个关键方面,人工智能在其中的应用也非常显著。 AI 系统可以分析大量能源数据,识别能源浪费和节能潜力。例如,在建筑能源管理中, AI 可以监测建筑物的能源使用情况,根据实时需求自动控制照明、空调和加热系统,以最小化能源浪费。此外,在可再生能源领域, AI 系统可以协助预测风能和太阳能发电的产能,以便更好地管理能源供应和需求。这有助于实现可持续的能源管理和减少碳排放。

通过这些案例分析,我们可以更深入地了解人工智能在环保设备中的实际应用,以及它如何为环境保护和可持续发展做出重要贡献。人工智能的不断发展和创新将继续推动环保领域的进步,为实现更清洁、更可持续的环境未来提供支持。

3 电气自动化与人工智能的融合

3.1 电气自动化与人工智能的协同作用

电气自动化和人工智能的融合产生了协同作用,将它们结合起来可以实现更高级别的智能化和效率。首先,电气自动化提供了丰富的数据,通过传感器和控制系统,大量的环境和设备数据不断产生。人工智能则可以利用这些数据进行深度学习和模型训练,以识别模式、预测问题和做出智能决策。例如,在冶金等行业废水处理或者废水处理厂中,电气自动化系统可以监测各种参数,而人工智能可以分析这些数据,预测废水处理的最佳方式,并在实时情况下进行调整。这种协同作用使得环保设备能够更加灵活地适应不同的环境和需求,从而提高了效率和环境保护水平。

3.2 智能环保设备的设计与开发

电气自动化和人工智能的融合对智能环保设备的设计和开发产生了深远影响。首先,设计师可以整合先进的传感器和执行器,以收集各种环境数据,并将其与人工智能算法相结合,使设备具备自动感知和决策的能力。其次,设备的控制系统可以采用基于人工智能的控制算法,例如深度强化学习,使设备能够根据实时数据进行自适应控制,以实现最佳性能。这种新一代智能环保设备不仅能够更好地应对不断变化的环境挑战,还能够提高资源利用效率,减少能源消耗,实现更清洁的生产过程。

3.3 案例分析:智能垃圾分类系统

一个典型的案例是智能垃圾分类系统,它展示了电气自动化和人工智能的协同作用。在这种系统中,传感器可以识别废物的类型和特性,例如可回收物、有害垃圾和厨余垃圾。这些数据被传输到人工智能算法,它们可以进行图像识别、模式识别和分类。系统随后自动将废物分类到相应的容器中,以便后续的处理和回收。这不仅减轻了人工分类的负担,还提高了废物回收率,降低了环境污染。

总之,电气自动化和人工智能的融合为环保设备领域带来了革命性的变革。它们的协同作用使设备更加智能、高效,有助于提高环境保护水平,减少资源浪费,推动环保技术的不断进步。智能环保设备的设计和开发以及实际案例,展示了这一融合对可持续发展目标的积极贡献。

4 环保设备的性能监控与维护

4.1 设备性能监控系统

设备性能监控系统在环保设备中扮演着至关重要的角色。它是电气自动化和人工智能技术相结合的产物,旨在实时追踪和监测环保设备的运行状况和性能表现。这个系统依赖着各类传感器和监测设备,能够测量关键的参数,诸如温度、压力、流量、化学浓度等等。通过持续地收集和分析这些数据,设备性能监控系统为环保设备提供了多

重益处:(1)故障检测和警报:监控系统能够敏锐地察觉到设备异常运行的征兆,如过高的温度或异常的振动。一旦问题被检测到,系统会自动触发警报,通知维护人员采取适当的措施,以减少设备的损害或停机时间,提高可靠性和持续性。(2)性能评估:监控系统有能力对设备的性能进行全面评估,如废水处理设备的去除率或烟尘烟气净化设备的排放质量。这有助于确保设备始终在规定的标准下运行,并为性能改进提供了宝贵的数据和反馈。(3)能源管理:监控系统可以跟踪设备的能源消耗情况,有助于辨认潜在的节能机会。通过对设备运行参数的优化,能够降低能源的浪费,有效减少运营成本,同时降低对环境的不良影响。设备性能监控系统为环保设备提供了持续性和高效性的监测和管理手段。它结合了电气自动化和人工智能的优势,不仅增强了设备的可靠性和安全性,还有助于提高设备的性能和资源利用效率,促进了环保设备领域的技术进步和可持续发展。

4.2 预防性维护与故障诊断

在维护环保设备的过程中,预防性维护和故障诊断是确保设备高效运行的关键环节。将电气自动化和人工智能技术融合在一起,能够实现更加精确和高效的维护策略,包括:预防性维护:通过分析设备性能数据,可以及早识别潜在的问题和设备磨损的迹象。这使得维护人员可以采取预防性措施,例如定期更换零部件、执行维护程序或调整设备参数,以避免设备故障和停机。预防性维护有助于提高设备的可靠性,降低维护成本,减少了突发故障对环境的潜在影响^[4]。故障诊断:人工智能技术可用于识别设备故障的根本原因。通过分析设备数据和运行模式,AI系统可以迅速确定故障的类型和位置。这加速了故障排除过程,减少了停机时间,提高了设备的可用性。故障诊断还有助于维护人员更好地理解设备的运行特性,为未来的预防性维护提供了宝贵的经验。综合来看,预防性维护和故障诊断是保持环保设备高效运行的双重策略,结合了电气自动化和人工智能的优势。这些策略不仅提高了设备的性能和可靠性,还降低了维护成本,有助于确保环保设备持续地为环境保护和资源管理提供支持。

5 环保设备的可持续发展

环保设备的可持续发展需要综合考虑可持续性、节能、资源优化以及社会责任等多个方面。通过将电气自动化和人工智能技术与这些因素相结合,我们可以为环保设备领域带来创新和进步,为环境保护和资源管理做出更大的贡献,确保我们的地球更加可持续和清洁的未来。

5.1 可持续性与环保设备

环保设备在可持续性方面的角色至关重要。首先,可持续性意味着确保当前环保设备的运行不会损害未来世代的环境质量和资源供应。这就要求环保设备的设计和制造必须考虑长期影响,减少对自然资源的依赖,减少废物和污染的排放。

其次,环保设备也可以通过提高环境质量来实现可持

续性。例如,在冶金行业烟尘烟气处理系统或城市中广泛使用的空气净化设备都可以改善居民的生活质量,减少空气污染对健康的影响。这不仅有助于保护环境,还有助于社会的可持续发展,因为健康的人口更有生产力和创造力。

5.2 节能与资源优化

节能和资源优化是实现环保设备可持续发展的关键要素。电气自动化和人工智能技术在此方面发挥了关键作用。通过实时监测设备的运行状态和能源消耗,系统可以识别出节能潜力,例如,降低设备的不必要运行或优化生产过程,以减少能源浪费。另一方面,资源优化意味着最大限度地减少原材料和资源的浪费^[5]。例如,在废物处理设备中,电气自动化和人工智能技术可以帮助实现废物分类和回收,从而降低对新原材料的需求,减少废物堆填的负担。

5.3 社会责任与环境保护

环保设备的制造商和运营商有责任履行社会责任,积极参与环境保护和社区发展。这包括遵守环境法规和标准,确保设备的环保性能符合要求。同时,参与社会责任项目和环保倡议,如植树活动、环境教育等,有助于提高公众的环保意识,推动社会更加积极地参与环保工作。此外,企业还可以采取绿色供应链管理,鼓励供应商和合作伙伴采用环保和可持续的做法,以减少整个生产和供应链过程中的环境影响。

6 挑战与未来展望

6.1 当前挑战

在环保设备领域,虽然电气自动化和人工智能技术具有巨大的潜力,但也存在一些当前挑战:技术整合难题:电气自动化和人工智能技术的多样性和复杂性使得将它们有效地整合到环保设备中具有挑战性。不同供应商和技术标准之间的差异,以及不同组件之间的协作需要高度的技术协调。成本压力:高级电气自动化和人工智能技术的成本可能会限制其广泛采用,尤其对于发展中国家或小型企业而言。研发和部署这些技术的费用可能是一项制约因素。数据隐私和安全:大规模数据收集和分析涉及处理敏感信息的风险。确保数据的隐私和安全性,以及遵守相关法规和法律,是一个迫切需要解决的问题。技术人才短缺:电气自动化和人工智能领域的高度专业化对于技术人才的需求远远超过供应。培训和招聘具备相关技能的人才将是一个挑战。

6.2 未来发展趋势

尽管存在挑战,环保设备领域仍然有着令人兴奋的未来发展趋势:智能化和自适应系统:未来,环保设备将更加智能化,能够自适应不同环境条件和需求。这意味着设备将根据实时数据和模型自动调整参数,以提高效率、降低资源消耗,并减少对人工干预的需求。数据驱动决策:大数据和人工智能将成为环保设备的核心。设备

将不仅仅依赖于传感器数据,还将利用大规模数据分析来做出更明智的决策。这将帮助设备更好地预测问题、进行维护和性能优化。节能和绿色技术:未来,环保设备将更注重能源效率和环境友好性。新的节能技术和绿色技术将得到广泛应用,以减少对自然资源的依赖并降低碳足迹。国际合作和标准化:为了确保设备在全球范围内的互操作性和质量,国际合作和标准化将变得更加重要。设备制造商和政府将积极合作,以确保环保设备在全球范围内具有一致性。

6.3 电气自动化和人工智能在环保设备中的潜力

电气自动化和人工智能技术在环保设备中具有广泛的潜力,包括但不限于以下方面:提高效率:电气自动化和人工智能技术可以通过优化设备的运行来提高效率。它们可以自动控制设备参数,确保最佳性能和能源利用,从而降低运营成本。预测性维护:这些技术可以分析设备数据,识别潜在的问题,提前预测维护需求。这有助于减少停机时间和降低维护成本。数据驱动决策:大数据分析和机器学习可以帮助设备制造商和运营商做出更明智的决策。它们可以基于数据的见解来改进设备设计、优化运营策略,并提供更高的环境性能。智能控制:电气自动化和人工智能技术可以实现智能控制系统,监测环境参数并根据实时需求进行自动调整。这有助于设备适应不断变化的条件和负荷,减少资源浪费。

7 结语

在环保设备的可持续发展道路上,电气自动化和人工智能技术将继续发挥关键作用。电气自动化和人工智能将成为环保设备领域的关键驱动力。它们有望推动环保设备的可持续发展,提高性能和效率,减少对环境的影响,从而创造更清洁、更可持续的未来。虽然挑战仍然存在,但随着技术的不断发展和创新,我们可以期待在环保设备领域取得更大的进展。

【参考文献】

- [1]张振兴,李小平.自动化技术在环保设备中的应用及发展前景[J].设备管理与维修,2022(12):157-158.
 - [2]马福军,曾贤杰.新技术与新材料在环保设备中的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2022,3(8):143-145.
 - [3]张宇航.废气治理环保设备分类及新技术探讨[J].中国科技信息,2021(18):121-122.
 - [4]李汉汉.基于环保设备下互联网平台的设计开发与应用[J].皮革制作与环保科技,2021,2(21):140-141.
- 作者简介:赵宇(1989.8—),男,毕业院校:安阳师范学院,所学专业:电气工程及其自动化,毕业院校:河南工程学院,所学专业:环境工程,当前就职单位:安阳钢铁股份有限公司安全能源环保处,职务:技术员;职称级别:工程师。

乡村景观在风景园林规划设计中的融入

张进杰

武汉市政工程设计研究院有限责任公司, 湖北 武汉 430023

[摘要]乡村景观是当前风景园林规划设计中流行的风格, 将其应用城市风景源流规划设计中, 能够改善城市景观环境, 满足人们对美好环境的向往与追求, 进而提升城市风景园林环境设计和规划的效果, 为人们营造良好的环境氛围, 缓解人们的身心压力, 这是未来封建园林规划设计的主要方向。因此, 设计人员应加强对乡村景观类型的研究, 结合城市封建园林特点, 制定完善的乡村景观元素应用方案和计划, 为改善城市风景园林的规划设计效果夯实基础。

[关键词]乡村景观; 风景园林; 规划设计

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9826

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Integration of Rural Landscape in Landscape Architecture Planning and Design

ZHANG Jinjie

Wuhan Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430023, China

Abstract: Rural landscape is a popular style in current landscape architecture planning and design. Applying it to urban landscape source planning and design can improve the urban landscape environment, meet people's yearning and pursuit for a better environment, and further enhance the effectiveness of urban landscape architecture design and planning, create a good environmental atmosphere for people, and alleviate people's physical and mental pressure. This is the main direction of future feudal landscape architecture planning and design. Therefore, designers should strengthen their research on rural landscape types, combine the characteristics of urban feudal gardens, and develop comprehensive application plans and plans for rural landscape elements, laying a solid foundation for improving the planning and design effect of urban landscape gardens.

Keywords: rural landscape; landscape architecture; planning and design

近些年来, 多项经济的迅猛发展, 给人们的生活方式和生活环境带来巨大的改变, 同样也使得人口城市化速度加快, 然而这样的发展局面, 大多都是以牺牲生态环境为代价的。因此, 在风景园林景观的设计规划过程中, 我国开始注重将低碳理念融入其中, 通过科学合理的方法, 采用生态环保理念, 提倡人们注意保护周围生态环境, 能够缓解目前资源浪费和环境污染等问题, 让人类进入低碳生活时代。因此, 应该加强低碳理念在风景园林景观规划设计中的运用, 促进生态的可持续发展, 使人类能够与自然社会和谐相处。

1 可持续发展理念下城市风景园林设计的原则

1.1 符合城市发展规划

风景园林设计本身就是一个城市经济发展状况、人文精神风貌、地域环境特点等诸多方面的展现, 因此在制定设计方案的过程中, 设计师要坚持科学规划、合理布局的设计原则, 无论是地理位置的选取, 还是具体区域的设计, 都要贴近大众生活, 确保园林建成之后能够真正服务大众。城市风景园林应是城市地标的组成部分, 需要将城市的特色融入其中, 凸显城市文化内涵与历史底蕴。同时, 风景园林建设要与城市未来的发展规划相一致, 在保护生态环境不被破坏的前提下实现人与自然的良性互动, 增强城市风景园林的可持续实用性和未来升级建设的可行性。

1.2 实现人与自然和谐统一

在建设规划初期要对大众需求做充分调研, 在设计上尽量实现人与自然的和谐统一。要做好设计过程中各种设施设备、设计元素的协调搭配, 提升风景园林的整体舒适度, 让大众身在园林中, 感受自然环境的舒适, 体会人与自然和谐相处的重要性。同时, 要丰富园林的人文内涵, 通过科技手段实现历史性与现代感的统一, 将城市的文化底蕴展现出来。对于公共设施的建设, 要体现人性化的特点, 例如休息区、服务区中的一些固定桌椅的设计, 要从人体工学角度出发, 确保设施的实用性和人性化。在植物的选取上, 不仅要符合审美需求, 更要考虑区域适配性, 确保风景园林设计的人性化和生态化。

1.3 遵循整体协调的要点

在风景园林规划设计期间, 明确乡村景观融入要素, 并结合乡村景观融入要素对风景园林进行统筹规划设计, 保证乡村景观融入协调性与所在城市风貌特点契合度高。同时, 需要在规划设计前期, 全面调查分析周围乡村的情况和风景园林自然环境情况, 利用综合调查研究分析的方式, 制定适宜性的方案, 遵循方案进行风景园林设计。

1.4 发挥边界效应

边界效应的发挥强调对地理空间的合理布局, 城市风景园林设计要想具有边界效应, 需确保空间布局的合理性。

调查显示,人们倾向于在一些边界区域聚集,因为通常这些地方视野好,基础设施更为完善,大众能够及时掌握周围动态。城市风景园林同样需要具备边界效应,对此,设计过程中对区域功能和设施分布的设计要充分考虑大众的需求,做好细致严格的划分,如儿童娱乐区、大众休闲区、老人活动区等。在绿化设计方面,要坚持均匀分布、重点突出的原则,针对珍贵、稀有的植物种类开展保护性设计,避免造成人为破坏。

1.5 模拟自然群落的植物配置

物种多样性是生态园林设计需重点考虑的内容,其反映的是物种的丰富度、均匀度及稳定程度。根据规律,群落结构越复杂,则群落组成元素对环境的抵御能力越强,此时构建的生态系统具有稳定性。按照该思路,风景园林设计中需优先考虑多物种构成的植物群落,强化其对不良环境的抵抗性,在此方面涉及到自然群落植物配置的模拟工作,根据模拟结果予以优化,丰富物种多样性。

2 现代乡村景观规划设计的内容

现代乡村景观规划设计是指对乡村地区的自然、人文、社会等方面进行综合规划和设计,以实现乡村可持续发展和美化乡村环境的目标。现代乡村景观规划设计包括以下内容:

2.1 生态保护

保护和修复自然生态系统,恢复生物多样性,防止土地退化和水资源污染,是确保乡村生态环境可持续发展的关键。通过合理规划农田、水源地和生态保护区,保护自然资源,减少环境污染,提高土地的生产力和生态系统的稳定性。

2.2 农业发展

通过优化土地利用,合理规划农业产业结构,提高农业效益和农民收入,实现农村经济的可持续发展。通过引进现代农业技术,提高农业生产的科学性和效率,推动农业产业升级,培育新型农业经营主体,促进农业现代化和农村经济的繁荣。

2.3 人居环境

人居环境是现代乡村景观规划设计不可忽视的重要内容。改善乡村基础设施,提高道路和交通设施的通达性,优化村庄布局,注重建筑风格和色彩的协调性,提升乡村居民的生活质量。通过建设美丽乡村,提供良好的居住环境和公共服务设施,吸引人才流入农村,促进城乡一体化发展,推动农村社会进步。

2.4 旅游发展

利用乡村独特的自然景观、人文资源和历史文化,打造乡村旅游品牌,吸引游客,促进旅游业的发展。通过开发农家乐、农业观光、乡村民宿等乡村旅游产品,提升乡村的知名度和吸引力,带动乡村经济的发展,增加农民收入。

2.5 文化传承

现代乡村景观规划设计的关键是注重文化传承。乡村文化是一个社区的根基,蕴含着丰富的历史、传统和价值

观念。保护和传承乡村文化与传统建筑不仅是对过去的致敬,更是为了构建一个有着独特魅力的未来。

3 低碳环保理念下风景园林景观设计存在的问题分析

3.1 风景园林景观设计生态意识匮乏

当前时期,我国很多地区在进行风景园林景观的设计时,依然没能摆脱传统设计理念的束缚,这种束缚主要体现在设计过程能没有融入可持续发展的理念,也没有真正关注过对生态环境的保护,而是过度地在意设计的美观性、文化性以及艺术性。要知道,在设计中,对这些因素进行反复罗列,甚至大量增加艺术品的摆放,不仅会使园林景观的特色被掩盖,而且自然风景的美感也会丧失,最终影响到整个城市的人文特色。当前,在国家的规划与发展中,生态环境保护已经成为一种大趋势,因此,风景园林景观的设计也要与大趋势齐头并进,设计人员要及时了解社会的发展需求,拓宽自己的设计思维,明确风景园林景观规划设计的最终目标,进而将可持续发展的生态化理念融入其中,使风景园林的设计效果,既具备美观性和文化性,又能体现出景观园林的生命力,对于提升城市整体的品牌形象,更好地为城市的发展奠定良好的基础。

3.2 风景园林景观设计缺乏长远的规划

近几年来,城市化建设发展受到社会各界的高度重视,但是其建设过程的速度受到了很多因素的干扰,而环境问题就是其中之一。所以,要想使城市建设工作能够开展得更加顺利,各项工作都要从环境保护的角度出发。然而,当前的最大问题就是在风景园林景观的设计上,没有做好更长远的规划,使得其作用难以发挥。也就是说,一些设计人员在进行风景园林景观的设计时,将设计重点全部放在了美观性以及文化体现方面,忽略其对改善城市环境质量的作用,最终导致所设计的风景园林景观在促进生态环境、城市建设、社会发展的效果并不显著。

3.3 风景园林景观设计取材低碳环保指数不达标

现阶段,我国的风景园林景观设计中,仍然会涉及到很多玻璃、钢材等材料,而这些材料的大量应用,不仅增加了碳的排放量,而且与可持续发展的战略方针产生了背离。此外,在材料的选择上,存在一定的随意性,并没有对所用材料的排碳量进行过相应的计算,而这也恰恰成为了风景园林景观设计中碳成本得不到有效控制的最根本原因,进而使得风景园林在后期的施工建设、运营以及养护过程中,都没能达到相应的低碳环保目标。对此,风景园林设计应将设计重点放在景观的设计上,在原有基础上扩大植物的种植比例,并积极顺应当前比较先进的海绵城市建设要求,让植物面积能够更加立体化、垂直化,尤其是建筑屋顶等一些空闲区域,也应加入到风景园林景观的设计范畴。还有一点更为重要的就是,在对景观植物进行设计时,一定要注重设计的层次感,使最终的搭配能够既

美观, 又能凸显出设计的主旨。

4 乡村景观在风景园林规划设计中的融入措施

4.1 加强对乡村景色所具备的特色的了解

农业特色在乡村景观中扮演着至关重要的角色, 不仅能够体现出独特的美感, 而且还是景观设计的核心元素。因此, 在现代风景园林规划和设计中, 应该充分利用农业特色, 使其成为一种完美的景观组合。为了更好地展现农村的独特魅力, 设计师应该在风景园林景观中构建一个小型的农家乐经营模式, 让游客们可以轻松体验到农村的传统文化, 并且能够感受到农村的独特魅力。这样, 不仅可以保持农村的原有农业价值, 也能让游客们有机会亲身体验农村的生活。

4.2 注重与经济以及生态相融合

风景园林规划与设计的一个关键部分就是将乡村景色与现代经济紧密结合。这样, 不仅可以促进当地的可持续发展, 而且还可以保护当地的自然环境。为了吸引更多的游客, 可以组织一些具有趣味性的农民体验项目。

例如, 种植水稻、种植水果等, 并且可以向游客提供一定的报酬。这样, 游客就可以亲身体验当地的农耕文化, 并且可以更好地了解当地的风土民情。为了更好地满足游客的需求, 还可以将根据现场的具体条件, 提供更多的增值服务, 包括为游客提供亲身体验的果园收割和加工, 并为游客提供一定的收益。

4.3 注重保护原始乡村景观

几千年来, 乡村景观一直被认为是一种独一无二的文化遗存, 蕴含着丰富的历史意义和精神内涵。因此, 设计师必须充分利用乡村景观的独特性, 结合传统元素, 运用多种多样的技术手段, 把其精髓以及传统元素完美地结合起来, 从而实现乡村景观的最佳运用。通过结合古老的传统和新颖的景观, 希望能够让这些景点与周围的环境相互协调, 并营造一种和谐的氛围。希望通过规划和设计, 让这些景点与周围的环境相互协调, 并且成为一个完整的整体。还希望通过引进古老的传统和新颖的景点, 让这些景点能够与周围的环境相互协调, 从而达成一种完美的和谐。

4.4 凸显视觉和功能性

首先, 考虑到近年来我国城市风景园林规划设计已经开始向着国际化的方向接轨, 多数风景园林规划设计开始临摹和借鉴国外成功的设计项目经验, 虽然能够改善风景园林的规划设计效果, 但是会导致其和本土文化特色脱离, 缺少良好的内涵和文化底蕴。因此, 在风景园林规划设计期间, 需要以改善其内涵和文化底蕴为目标, 科学合理融入乡村景观元素, 从视觉层面和功能层面进行乡村景观和城市风景园林景观的统一, 例如部分地区风景园林景观规

划设计虽然已经开始注重乡村景观元素的融入, 但是由于景观融合存在视觉突兀感, 忽略了功能的构建, 导致风景园林的实用性降低, 不能满足社会居民的需求。因此, 在实际设计的过程中, 需要确保乡村景观与风景园林景观元素融合的功能性和视觉性相统一, 可以先设计乡村的风车、山水、农耕等景观元素, 在周围设计具有观赏功能、休息功能和娱乐功能的基础设施, 以视觉和功能的协调统一, 确保乡村景观元素在城市风景园林规划设计中的良好融入。

4.5 现代乡村景观规划设计方法

在现代乡村景观规划设计中, 设计师可以采用以下几种方法: 首先, 设计师要通过实地考察、问卷调查等方式, 全面了解乡村的自然、人文、社会等情况, 为规划设计提供依据和数据。其次, 设计师要通过学习国内外先进的景观规划设计经验和成功案例, 借鉴其设计思路和技术手段, 为乡村景观规划设计提供参考。另外, 设计师要将自然、文化、社会等多种要素有机地融合在一起, 使规划设计更加完整、综合和科学。最后, 在规划设计过程中, 设计师要注重生态环保、资源节约和社会效益, 推动乡村经济和社会可持续发展。

5 结论

乡村景观注入园林风景的建设当中, 能够有效地增添园林景观的内在饱满度, 同时也能够有效的拓宽设计师的设计思路, 使其能够达到人与自然的和谐统一。因此在对风景园林的设计规划当中, 设计师要始终坚持基本准则。将乡村景观所蕴含的自然风光以及独有的人文历史作为切入点, 对风景园林进行整体的规划, 从而完善城市的景观环境。为民众创造更加多元化的审美感受。

[参考文献]

- [1] 赵岩, 朱婷, 臧简, 等. “风景园林规划设计”课程教学中案例选用的探讨[J]. 中国林业教育, 2021, 39(6): 68-70.
- [2] 周莹. 乡村景观在风景园林规划设计中的融入探究[J]. 现代园艺, 2021, 44(14): 57-58.
- [3] 姜蒙蒙, 尤向来. 乡村景观在风景园林规划设计中的融入[J]. 现代农业研究, 2021, 27(7): 90-91.
- [4] 苏宁. 探讨乡村景观在风景园林规划与设计中的意义[J]. 绿色环保建材, 2021(6): 185-186.
- [5] 侯佳. 浅议乡村景观在风景园林规划设计中的融入[J]. 明日风尚, 2021(12): 103-105.
- [6] 田慧. 风景园林设计在城市建设中的问题及对策探究[J]. 低碳世界, 2021, 11(8): 136-137.

作者简介: 张进杰, 2016年6月, 毕业院校: 华中农业大学, 所学专业: 风景园林, 当前就职单位: 武汉市政工程设计研究院有限责任公司, 职称级别: 中级工程师。

乳化炸药生产安全管理中存在的问题及对策

曾云川

葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司, 重庆 408300

[摘要] 乳化炸药生产安全管理的关键问题包括供应链管理、人员培训和意识以及风险评估与监测。为了提升安全管理水平, 预防为主、全程监控和持续改进成为实施原则。针对乳化炸药生产的特点, 强化静电防护、建立特殊工艺监控系统 and 加强原材料管控等优化措施显得尤为重要。通过科学的管理和不断创新, 我们可以确保生产过程的安全性和可靠性, 最大限度地保护员工的安全和健康, 实现乳化炸药生产的可持续发展。

[关键词] 乳化炸药; 安全管理; 问题; 对策

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9839

中图分类号: TQ5

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Safety Management of Emulsion Explosive Production

ZENG Yunchuan

Gezhouba Explosive Chongqing Lineng Co., Ltd., Chongqing, 408300, China

Abstract: The key issues in the safety management of emulsion explosive production include supply chain management, personnel training and awareness, as well as risk assessment and monitoring. In order to improve the level of safety management, prevention first, full process monitoring, and continuous improvement have become the implementation principles. It is particularly important to strengthen electrostatic protection, establish special process monitoring systems, and strengthen raw material control measures in response to the characteristics of emulsion explosive production. Through scientific management and continuous innovation, we can ensure the safety and reliability of the production process, maximize the protection of employee safety and health, and achieve sustainable development of emulsion explosive production.

Keywords: emulsion explosives; safety management; problems; countermeasures

乳化炸药生产是一个高风险的工作, 安全管理至关重要。为了确保生产过程的安全性和可靠性, 需要采取有效的措施和管理原则, 如预防为主、全员参与和持续改进。同时, 针对乳化炸药生产的特点, 强化静电防护、建立特殊工艺监控系统和完善应急管理体系也是重要的优化措施。通过科学管理和不断创新, 我们能够建立一个安全稳定的生产环境, 保护员工的安全和企业的可持续发展。

1 乳化炸药生产安全管理中存在的问题

1.1 人员培训和意识不足

乳化炸药的生产过程需要高度熟练的操作和严格的安全措施, 但一些企业在人员培训和安全意识方面存在不足, 给生产过程中的安全带来潜在风险。具体来说: 一是人员培训不充分。乳化炸药生产是一项高风险的工作, 要求操作人员熟练掌握生产工艺和操作规程。然而, 一些企业可能忽视了对操作人员的系统培训, 仅仅通过口头传授或简单的培训材料进行培训。这导致操作人员对于安全操作要求的理解不够深入, 存在误操作和安全隐患的风险。二是安全意识薄弱。乳化炸药生产需要严格的操作规程和安全程序的执行, 但一些操作人员可能缺乏足够的安全意识。他们可能对潜在的风险和事故的严重性缺乏充分认识, 对于遵守安全操作规程和采取必要的安全措施存在疏忽。这种缺乏安全意识的态度可能导致生产过程中发生事故

的概率增加, 对人员和设备造成严重威胁。三是对应急处理和事故防范方面的知识了解不足也是一个问题。在乳化炸药生产过程中, 突发事故可能会发生, 如泄漏、火灾等。然而, 一些操作人员缺乏应对紧急情况的知识和技能, 不清楚如何正确、迅速地处理事故。这使得在事故发生时无法做出及时的反应和应对, 进一步加剧了安全风险的严重性。

1.2 缺乏完善的风险评估和监测机制

乳化炸药生产是一个高风险的过程, 需要对潜在风险进行全面的评估和监测, 以及时发现并采取相应的措施。具体来说: 一是缺乏全面的风险评估机制。在乳化炸药生产过程中, 存在多个潜在的安全风险, 如化学品泄漏、设备故障、火灾等。然而, 一些企业缺乏系统化的风险评估方法, 无法全面识别和分析潜在风险。缺乏风险评估的全面性和科学性, 可能导致对某些潜在风险的忽视, 从而增加了事故发生的概率。二是缺乏持续的监测机制。乳化炸药生产环境和工艺参数的变化可能会导致风险程度的变化, 因此需要持续监测来及时掌握潜在风险的变化趋势。然而, 一些企业缺乏有效的监测机制, 无法对生产环境、设备状态和工艺参数进行实时监测。这使得无法及时发现风险信号和异常情况, 从而无法及时采取预防和控制措施, 增加了事故发生的风险。三是缺乏风险监测结果的分析和应用也是一个问题。即使进行了风险评估和监测, 但如果

不能对监测结果进行及时的分析和应用,那么风险管理的效果将大打折扣。一些企业可能缺乏对监测数据的综合分析和解读能力,无法将数据转化为对生产安全的有效决策和措施。这导致了风险管理措施的不准确性和不及时性,增加了事故发生的风险^[1]。

1.3 缺乏紧急响应和灾难应对计划

在生产过程中,突发事件和灾难可能随时发生,如设备故障、火灾、泄漏等。若没有预先制定和实施有效的紧急响应和灾难应对计划,将无法迅速、有效地应对和控制危机。具体来说:一是,缺乏紧急响应计划可能导致反应迟缓。当突发事件发生时,没有明确的响应程序和责任分工,决策和行动可能会受到延误,从而使事态进一步恶化。紧急响应计划应明确指定应急小组成员、联系方式和任务,确保在发生紧急情况时能够迅速启动响应措施。二是缺乏灾难应对计划可能导致混乱和危害扩大。灾难事件往往具有不可预测性和复杂性,若没有事前制定的应对计划,处理过程可能会混乱无序,无法做出正确决策。灾难应对计划应包括风险评估、应急资源调配、沟通协调和撤离逃生等具体步骤,以减少混乱并尽量减少伤害和损失。三是缺乏紧急响应和灾难应对计划可能导致信息传递不畅和协作困难。在紧急情况下,及时、准确的信息传递对于决策和行动至关重要。若没有明确的沟通机制和流程,信息传递可能会受到阻碍,影响紧急情况的处理效率和结果。灾难应对计划应包括信息收集、处理和传递的机制,以确保信息能够及时传达给相关人员,并促进各方之间的协作和配合。

2 乳化炸药生产安全管理的实施原则

2.1 预防为主

预防为主原则意味着在安全管理中,将预防措施置于首要位置,通过有效的风险评估和管理措施,最大程度地预防事故的发生。以下为该原则的关键点:

第一,预防为主的实施原则强调事故预防胜于事故处理。通过建立完善的风险评估体系,对生产过程中可能存在的潜在风险进行全面、系统地识别和评估。这有助于发现事故发生的潜在隐患,及时采取相应的预防措施,降低事故发生的概率。通过提前预防和控制风险,可以避免事故对人员和设备造成的伤害和损失。

第二,预防为主的原则要求在生产过程中采取积极主动的安全管理措施。这包括建立和执行严格的安全操作规程、工艺流程和紧急预案,确保每个环节都符合安全标准。通过引入先进的安全技术和装备,改进生产设备和工艺,降低事故发生的风险。此外,要提倡员工的安全意识,鼓励他们发现和报告潜在的安全隐患,形成全员参与的安全文化。

第三,预防为主的原则还要求建立持续改进的安全管理机制。通过持续监测和评估生产环境、设备状态和工艺

参数,及时发现问题和隐患,并采取相应的改进措施。同时,加强与供应商和合作伙伴的沟通和合作,确保供应链的安全可靠。持续改进安全管理体系,促进技术进步和经验积累,提高生产过程的安全性和可靠性^[2]。

2.2 优化信息化管理

建立生产信息化平台、应用大数据分析和人工智能技术,以及推动数字化生产和远程监控,可以实现全程监控和管理的目标。以下为该原则的关键点:

第一,优化信息化管理包括建立生产信息化平台。通过集成现代信息技术和设备,建立一个统一的生产信息化平台,实现数据的集中管理和共享。该平台可以接收和处理来自不同设备和系统的数据,提供实时的监测、分析和决策支持,促进生产过程的高效管理和监控。

第二,优化信息化管理包括应用大数据分析和人工智能技术。通过对大量生产数据进行收集、存储和分析,可以发现数据中的潜在模式、趋势和异常情况。借助人工智能技术,可以构建预测模型和智能决策系统,实现对生产过程的智能监控和优化。这些技术可以帮助提前预警潜在的安全风险,并提供实时的决策支持,使生产过程更加安全可靠。

第三,优化信息化管理还包括推动数字化生产和远程监控。通过数字化转型,将传感器、仪器和设备与信息化系统紧密结合,实现生产过程的数字化和自动化控制。这样的数字化生产系统可以实现对生产环节的实时监控和远程操作,减少人为干预,降低操作风险。同时,远程监控技术可以让管理人员随时随地获取生产数据和状态,及时发现问题并采取措施,提高管理效率和决策能力^[3]。

2.3 持续改进

持续改进原则强调通过不断改进安全管理体系和措施,以适应变化的需求和风险,确保生产过程的安全性和可靠性。以下为该原则的关键点:

第一,持续改进的实施原则要求建立健全的安全管理机制。这包括制定和执行安全管理制度、操作规程和流程等。企业应根据风险评估的结果和实际情况,不断优化和完善安全管理措施,确保其与最新的法规要求和技术标准相符。此外,定期进行安全管理体系的审核和评估,识别存在的问题和不足,并及时采取纠正和改进措施。

第二,持续改进要求持续关注新技术、新材料和新工艺的安全性。随着科学技术的不断进步,乳化炸药生产可能涉及新的技术和材料。在引入新技术和材料之前,应进行充分的安全评估和试验验证,确保其安全性和可靠性。同时,要关注行业和领域内的最新发展,及时调整和改进安全管理措施,以适应变化的风险和需求。

第三,持续改进的原则强调持续学习和经验积累。安全管理需要不断学习和更新知识,以应对新的安全挑战和风险。企业应鼓励员工参与培训和学习,增强他们的安全

意识和技能。此外,要建立有效的经验共享机制,通过案例分析、教训总结等方式,将过往的安全经验转化为宝贵的教训和指导,以避免重复的错误和事故发生。

3 乳化炸药生产安全管理的优化措施

3.1 强化原材料管控

乳化炸药的质量和安全性受到原材料的影响,因此需要在原材料的采购、存储和使用过程中加强管控,以确保原材料的质量和合规性。该措施可以采取以下方式:

(1) 优化措施还包括建立原材料接收和质量检验程序。在原材料接收阶段,应进行严格的检查,验证原材料是否符合规格和要求。包括对外观、标识、包装、批号等进行检查,并抽样进行质量检验。只有通过质量检验合格的原材料才能进入生产环节。建立健全的原材料质量检验程序,可以减少次品原材料的使用,降低生产事故和质量问题的风险。

(2) 持续监测和追溯也是强化原材料管控的重要环节。对于关键原材料,应建立追溯体系,确保其来源可追溯,并随时能够查明其在生产过程中的使用情况。定期对原材料进行抽样检测,监测其质量和合规性,并记录相关数据。通过持续监测和追溯,可以及时发现原材料质量问题和潜在风险,采取相应的措施进行处理和改进。

3.2 强化静电防护措施

乳化炸药生产涉及易产生静电的物质,如溶剂和粉尘,在生产过程中,静电的积聚和放电可能引发严重的火灾和爆炸事故。为了降低静电风险,需要采取一系列的措施,确保静电的有效控制和防护。该措施可以采取以下方式:

(1) 优化措施包括建立静电地面接地系统。静电地面接地系统通过将设备和容器等与地面有效连接,将静电电荷导入地面,防止静电积聚。同时,要确保接地系统的有效性,定期检查和测试接地装置的连接情况和接地电阻,确保其稳定和可靠。

(2) 优化措施还包括使用静电监测仪器。静电监测仪器可以实时监测静电电荷的积聚和放电情况,提前预警潜在的静电危险。监测仪器应布置在关键位置,如搅拌设备、输送系统和储存区域等,以及与静电风险较高的操作人员接触的装置上。通过监测仪器的使用,可以及时发现异常情况,采取必要的措施进行干预和处理,降低静电风险。

(3) 持续教育和培训也是强化静电防护措施的重要方面。员工应接受静电防护的培训,了解静电的危害和防范措施。培训内容应包括“两单两卡”、静电的产生机制、防护装备的正确使用和静电控制的操作规程等。通过教育和培训,提高员工对静电风险的认识和理解,使其能够正

确识别和处理静电问题,降低事故的发生概率。

3.3 加强数据分析和智能化应用

建立实时数据监测和分析系统、应用智能化技术进行预测和预警,以及推动数字化和远程监控应用,可以提升生产过程的安全性和效率。该措施可以采取以下方式:

(1) 优化措施包括建立实时数据监测和分析系统。通过安装传感器和监测设备,可以实时获取生产过程中的各项数据,如温度、压力、湿度等关键参数。同时,利用先进的数据分析技术,对大量数据进行实时处理和分析,识别潜在的异常情况和风险。这样的系统可以帮助监测人员及时发现问题,并采取适当的措施进行干预和处理。

(2) 优化措施还包括应用智能化技术进行预测和预警。通过建立基于数据分析和机器学习的预测模型,可以预测生产过程中的异常情况和风险,提前采取相应的预防措施。同时,利用智能化系统,可以实时监测生产过程中的各项指标,并根据设定的阈值进行预警和报警。这样的系统可以快速响应和处理潜在的风险,减少事故发生的可能性。

(3) 优化措施还包括推动数字化和远程监控应用。通过数字化转型和远程监控技术,可以实现对生产过程的远程监控和控制。监测人员可以通过云平台或移动设备远程访问生产数据,并进行实时监控和操作。这样的应用可以提高监测人员的反应速度和准确性,同时减少他们在现场的风险暴露^[4]。

4 结语

在乳化炸药生产中,强化供应链管理、人员培训和意识、风险评估与监测是关键问题。通过预防为主、全程监控和持续改进的实施原则以及强化静电防护、特殊工艺监控和原材料管控的优化措施,可以提高生产安全管理水平,保障员工安全,实现可持续发展。

【参考文献】

- [1] 肖锦. 乳化炸药生产工艺及其安全管理[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2019(2): 9-10.
- [2] 朱火平, 郭佳甲. 浅谈乳化炸药生产工艺及其安全管理[J]. 石化技术, 2017, 24(12): 179.
- [3] 钱月亮. 乳化炸药生产工艺及其安全管理[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(2): 187.
- [4] 王智. 乳化炸药的生产安全技术研究[J]. 化工管理, 2018(34): 118-119.

作者简介: 曾云川(1982.10—), 毕业院校: 重庆大学, 所学专业: 安全工程, 当前就职单位: 葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司, 职务: 四级安全主管, 职称级别: 工程师。

智能制造背景下的项目管理分析

王学文

天津冰利蓄冷科技有限公司, 天津 300350

[摘要] 智能制造是以人工智能、物联网和大数据技术为支撑的新一代制造模式, 其引入了智能化、自动化和数字化等先进技术, 以提高生产效率、降低成本和改善产品质量。在智能制造环境下, 项目管理面临着新的挑战和机遇。文中旨在分析智能制造背景下的项目管理, 探讨智能制造对项目的影响, 以及如何应对智能制造中的项目管理挑战。

[关键词] 智能制造; 项目管理; 分析

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9834

中图分类号: F424

文献标识码: A

Analysis of Project Management in the Context of Intelligent Manufacturing

WANG Xuewen

Tianjin Bingli Cold Storage Technology Co., Ltd., Tianjin, 300350, China

Abstract: Intelligent manufacturing is a new generation of manufacturing mode supported by artificial intelligence, the Internet of Things, and big data technology. It introduces advanced technologies such as intelligence, automation, and digitization to improve production efficiency, reduce costs, and improve product quality. In the intelligent manufacturing environment, project management faces new challenges and opportunities. The article aims to analyze project management in the context of intelligent manufacturing, explore the impact of intelligent manufacturing on project management, and how to address project management challenges in intelligent manufacturing.

Keywords: intelligent manufacturing; project management; analysis

引言

智能制造的快速发展正在推动制造业进入一个全新的时代。智能化、自动化和数字化技术的广泛应用给传统项目管理带来了新的挑战和改变。在智能制造环境下, 项目管理需要适应快速变化的技术、市场和环境。智能制造为项目管理带来了许多机遇, 包括更高效的生产流程、数据驱动的决策和智能化的协同工作。然而, 智能制造还带来了挑战, 如复杂性和不确定性的增加、对大数据分析和预测能力的需求以及处理风险和变化的能力等。项目管理需要整合传统的项目管理方法和智能技术, 以应对这些挑战和机遇。本文旨在通过对智能制造背景下项目管理的分析, 探讨智能制造对项目的影响, 并提出针对智能制造环境下的项目管理的最佳实践, 以期促进智能制造背景下项目管理的持续发展。

1 智能制造背景下项目管理的意义

智能制造是一种基于现代信息技术的智能化制造模式, 通过集成人工智能、大数据、物联网等先进技术, 实现生产过程、设备和产品的智能化、自动化和数字化, 以提升制造效率、质量和灵活性, 改善资源利用效率和环境友好性。其目标是实现智能化生产决策、智能化工艺控制和智能化供应链协同, 推动制造业向高质量、高效率、可持续发展的方向转变。项目管理是一种组织和管理资源, 以达到特定目标的临时性活动。它包括从项目的启动、规划、执行到控制和收尾的一系列过程, 以确保项目按时、按质、按预算完成。项目管理的目标是通过合理的资源配置、有效的沟通和协作,

以及良好的风险管理, 实现项目的成功交付, 并满足项目的范围、时间和成本要求。智能制造给项目管理带来了新的机遇和挑战。在智能制造环境下, 项目管理具有以下重要意义。

1.1 提升效率和质量

智能制造通过自动化和数字化技术, 实现了生产过程的智能化和高效化, 从而提升了项目管理的效率。智能制造还通过智能化质量控制和数据分析, 提高了产品质量和一致性。

1.2 适应市场变化

智能制造使企业能够更及时地响应市场需求和变化。项目管理可以在智能制造环境下灵活调整项目计划和资源分配, 以适应市场的快速变化。

1.3 数据驱动决策

智能制造提供了大量实时数据的生成和收集, 项目管理可以基于这些数据进行更准确的决策和预测。通过数据分析和智能算法, 可以识别项目潜在的风险和机遇, 从而实现更精确的项目控制。

1.4 促进协同和沟通

智能制造倡导企业内部各个环节的协同工作, 项目管理将协同工作带入项目执行过程中。智能制造环境下的项目管理可以通过智能化工具和平台, 实现团队成员之间的实时沟通和协同工作, 提高团队的效率和协作能力。

1.5 推动创新和转型

智能制造的引入促进了企业创新和转型, 项目管理可以在智能制造的背景下推动创新项目的开展和顺利实施。

通过项目管理,企业可以更好地应对技术变革和市场竞争,实现持续的竞争优势^[1]。

2 智能制造下的项目管理挑战

2.1 复杂性和不确定性

智能制造环境下的项目管理面临着复杂性和不确定性的挑战,主要包括以下几点。

2.1.1 复杂性

智能制造涉及到多种先进技术的整合,包括物联网、人工智能、大数据分析等。这些技术复杂且相互关联,使项目管理变得复杂。不同技术之间的集成和交互,涉及到技术选型、接口对接、协议兼容等复杂任务。此外,智能制造还涉及到多个层次的决策,如生产调度、供应链管理、质量控制等,需要统一协调和管理。这些复杂性增加了项目管理的困难和风险。

2.1.2 不确定性

智能制造环境下的项目管理面临着较高的不确定性。智能制造技术处于不断发展和变化之中,新技术的出现和应用不确定性使得项目规划和决策变得困难。市场需求和客户要求的变化也导致项目目标和范围的不确定性,需要在项目执行过程中进行调整。此外,智能制造面临着法规政策的变化和不确定性,影响项目的管理和实施。

2.1.3 大规模数据管理

智能制造环境下产生的数据量巨大,涉及到从传感器、设备和系统中收集的实时数据,以及来自供应链、生产过程和用户终端的数据。这些数据需要进行有效的管理、存储、分析和利用,以支持项目决策和控制。大规模数据管理涉及到数据安全性、隐私保护、处理速度等方面的挑战。

2.2 数据驱动的决策需求

在智能制造环境下,项目管理面临着数据驱动决策的挑战。以下是关于这项挑战的详细讨论。

2.2.1 数据量和复杂性

智能制造环境中产生的数据量非常大,并且涉及多个来源,如物联网设备、传感器、生产设备和供应链系统等。这些数据不仅数量庞大,而且具有不同的格式、类型和频率。项目管理人员需要收集、整合和分析这些多样化的数据,以获得有关项目进展、质量控制、资源利用和效率的关键见解。

2.2.2 数据质量和准确性

智能制造中的数据质量和准确性对项目管理至关重要。由于涉及多个数据源,数据的准确性和一致性成为挑战。不同设备和系统之间的数据格式、定义和校准可能存在差异。项目管理人员需要确保获得准确和可靠的数据,以避免基于不准确或不一致数据做出错误决策。

2.2.3 数据处理和分析能力

有效处理和分析智能制造产生的大量数据需要先进的技术和工具。项目管理人员需要具备相关的数据科学和分析知识,以了解和应用适当的数据处理和分析方法。此外,为了高效利用数据,还需要合适的计算资源和基础设施来处理 and 存储大量数据^[2]。

2.3 应对风险和变化的能力

智能制造环境下的项目管理面临应对风险和变化的能力挑战。主要包括以下几点。

2.3.1 技术风险

智能制造涉及到新兴技术和创新应用,技术风险成为项目管理的一大挑战。新技术的可行性和稳定性尚不确定,可能引发技术障碍、产品质量问题和系统故障等风险。项目管理人员需要具备技术专业知识和能力,以评估和应对技术风险,并采取相应的措施来减轻技术风险带来的影响。

2.3.2 市场风险

智能制造项目的成功与市场需求和客户接受密切相关。然而,市场需求和客户偏好的变化带来了市场风险。新技术的引入可能导致产品或服务的需求不符合预期,可能面临竞争压力,或者产品满足市场需求的速度不足等。项目管理人员需要灵活应对市场变化,进行市场调研和预测,以及有效的市场定位和营销策略。

2.3.3 规模扩展风险

智能制造项目通常面临从小规模到大规模的扩展。随着生产规模的扩大,项目管理需要应对不同的挑战。相关方面包括供应链管理、生产能力升级、人员培训和组织调整等。项目管理人员需要具备扩展管理的相关经验和能力,以确保项目按计划进行,并适应扩展带来的变化。

2.3.4 风险识别和应对策略

智能制造中的项目管理需要有效的风险识别和应对策略。项目管理人员需要全面了解潜在的风险和挑战,并制定相应的风险评估和应对计划。这包括风险识别、风险分析、制定应对措施和监控风险执行计划等方面。

3 智能制造在项目管理中的应用

3.1 数据分析和预测

数据分析是指通过收集、清洗、整理和解释数据,以获取有关业务过程、性能指标和趋势的见解和理解。数据分析可以帮助项目管理人员更好地了解项目的状态和进展,发现关键问题和机会,并提供决策支持。数据预测则是指通过分析历史和当前数据,应用统计和机器学习方法来预测未来的趋势、模式和表现。数据预测有助于项目管理人员预测和规划项目的需求、资源分配和进度安排,从而更好地应对不确定性和变化。在智能制造项目管理中,数据分析和预测的应用具有以下优势和功能。

3.1.1 项目监控与进度预测

通过对项目实时数据的分析,可以监控项目的实时状态、进度和成本。基于历史和当前数据,结合统计和机器学习模型,可以进行进度预测,提前发现项目延误或超出成本的趋势,并采取相应的措施进行调整。

3.1.2 资源优化与需求预测

通过数据分析,可以了解资源的利用情况和效率,识别瓶颈和资源闲置的问题,并进行资源优化和调整。同时,通过对历史和市场数据的分析和模型预测,可以预测和规划项目的资源需求,确保项目在资源投入和供应链管理方

面的高效运作。

3.1.3 风险识别与决策支持

数据分析和预测有助于项目管理人员及时发现和识别潜在的风险和问题。通过建立风险预警模型和采用预测分析,可以识别可能影响项目成功的风险,并提供决策支持,采取相应的风险规避或缓解策略。

3.1.4 质量控制与改进

通过对生产和质量数据的分析,可以及时发现和解决产品质量的问题。通过建立质量预测模型,可以根据历史和实时数据,预测产品质量的趋势和模式,采取相应的质量改进措施,优化产品的质量表现。

3.2 自动化和机器学习

自动化是利用计算机、机器和控制系统等技术来实现操作和过程的自动执行,减少或消除人为干预,并提高生产效率和质量。自动化通过减少人为错误和提高生产速度,提供了更高的生产效率和灵活性。机器学习是一种人工智能的分支,通过让计算机系统从数据中学习和改进,从而实现自主决策和预测。机器学习算法通过分析和解释数据模式,自动进行模型训练和优化,以改进决策和预测能力。在智能制造项目管理中,自动化和机器学习的应用具有以下优势和功能^[3]。

3.2.1 过程自动化与效率提升

通过将智能化技术应用于生产过程,如自动化设备和系统,可以实现生产过程的自动化执行和监控。这样可以减少人为操作错误和时间浪费,提高生产效率和质量,并且可以在自动化过程中实现更大的灵活性和适应性。

3.2.2 预测和决策优化

机器学习在项目管理中的应用,可以通过分析历史数据和实时数据,发现数据模式和关联性,从而进行准确的预测和决策优化。项目管理人员可以利用机器学习算法,优化资源分配、工作计划和项目决策,在不确定和复杂的环境中提供更精确和可靠的决策支持。

3.2.3 缺陷预防与质量改进

自动化和机器学习可以用于产品质量的预防和改进。通过自动化检测系统和机器学习算法,可以实现对产品质量的实时监控和预测。通过分析大量的质量数据,机器学习模型可以通过预测分析和质量控制方法,及时发现和预防潜在的质量问题,从而提高产品质量和减少缺陷率。

3.2.4 自适应产品开发与生产

智能制造中,项目管理人员可以利用自动化和机器学习来实现自适应的产品开发和生产。通过分析市场需求和客户反馈数据,机器学习可以帮助预测产品需求和趋势,并支持项目管理人员在产品开发和生产过程中做出适应性调整,以迅速响应市场需求和变化。

3.3 协同和沟通

协同与沟通是指团队成员之间的合作和协调,以实现共同的目标。在项目管理中,协同包括信息共享、任务分配、计划协调和决策合作等方面,以确保项目的进展和成功。在智能制造项目管理中,协同和沟通的应用具有以下

优势和功能。

3.3.1 实时信息共享与团队协作

智能制造中的项目管理可以通过协作平台和信息系统,实现实时的信息共享和团队协作。团队成员可以随时获取项目相关的数据、文档和进展情况,更好地了解 and 协调各项工作。同时,团队成员可以在协作平台上进行实时协作,共同解决问题,制定决策和调整计划。

3.3.2 远程团队协调与虚拟沟通

智能制造项目管理中,可能涉及到地理分布广泛的团队成员。协同和沟通工具能够支持远程团队协调和虚拟沟通。项目管理人员可以利用视频会议、在线协作平台和即时通讯工具等,促进虚拟团队的合作和沟通,实现协同工作及时高效进行。

3.3.3 决策支持与问题解决

智能制造项目管理中,协同和沟通可以提供决策支持和解决问题的平台。通过信息共享和团队协作,可以收集不同团队成员的意见和建议,促进共识的形成,帮助项目管理人员做出更准确、明智的决策。同时,在团队遇到问题和挑战时,沟通渠道的畅通可以更好地协调团队成员,共同解决问题。

3.3.4 利益相关方参与与管理

智能制造项目涉及多个利益相关方,包括项目团队、供应商、合作伙伴和客户等。协同和沟通工具可以促进利益相关方的参与和管理,提升项目的透明度和合作效能。通过与利益相关方的有效沟通和协调,可以更好地理解和满足他们的需求,建立良好的合作关系,提高项目交付的成功率。

4 结语

智能制造的发展为项目管理带来了巨大的机遇和挑战。通过合理利用智能化、自动化和数字化技术,可以提高项目管理的效率和质量,实现项目的成功交付。然而,智能制造中的项目管理仍面临着许多难题,如复杂性、不确定性和数据驱动的决策需求等。为此,项目管理人员需要紧跟技术的发展,不断更新自己的知识和技能,以适应智能制造环境的变化。此外,组织也需要加大对人才培养和团队建设的投入,以建立高效的项目管理团队。未来的研究应注重智能制造环境下项目管理的最佳实践和经验总结,为实际应用提供指导和参考。通过共享和交流,可以不断改进项目管理的方法和工具,以推动智能制造背景下的项目管理持续发展,为制造业的升级和转型提供支持。

【参考文献】

- [1]夏志方,刘淑慧,陈晓.智能制造背景下的项目管理分析[J].中国经贸导刊,2023(7):70-73.
 - [2]周萍.智能制造新模式项目管理工作研究[J].低碳世界,2018(12):311-312.
 - [3]张函玉.项目管理在智能装备产业的应用研究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(9):37-38.
- 作者简介:王学文(1971—),男,天津外国语学院,本科,英语,天津冰利蓄冷科技有限公司,中级工程师。

电力调度运行安全风险与防范策略

陈 磊

国网冀北电力有限公司廊坊供电公司, 河北 廊坊 065000

[摘要] 电力系统结构逐步复杂化, 以往的电网调度技术已经难以满足于社会的用电需求。因此电力企业需要积极引进先进科学技术, 结合行业发展现状来不断提升电网运行的稳定性, 尤其是针对智能电力调度系统, 需要企业予以高度重视, 保证供电的安全性与持续性, 以此来推动社会发展, 满足人民生活需求。

[关键词] 电力调度; 安全风险; 防范策略

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9829

中图分类号: F273

文献标识码: A

Security Risks and Prevention Strategies for Power Dispatch Operation

CHEN Lei

Langfang Power Supply Company of State Grid Jibei Electric Power Company Limited, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract: The structure of the power system is gradually becoming more complex, and previous power grid dispatch technologies have been unable to meet the electricity demand of society. Therefore, power enterprises need to actively introduce advanced technology and continuously improve the stability of power grid operation in combination with the current development status of the industry. Especially for intelligent power dispatch systems, enterprises need to attach great importance to ensuring the safety and sustainability of power supply, in order to promote social development and meet the living needs of the people.

Keywords: power dispatch; safety risks; preventive strategies

1 电力调度的特点

电力调度是为了保证电网安全稳定运行、对外可靠供电、各类电力生产工作有序进行而采用的一种有效的管理手段。在工作实践中, 需要应用信息采集设备采集相应的数据信息, 基于电网的电流、负荷、频率和电压等运行参数, 对运行状态形成分析, 并且应用自动系统发布操作指令, 对电网进行针对性的调整, 保证其稳定性。随着社会的发展, 我国电力工程的规模不断扩大, 而且人们对电能的需求也越来越高。在这样的背景下, 也更加需要保证电网畅通, 降低发生事故的概率, 避免造成经济上的损失, 为社会的正常运行奠定能量基础。

电力调度运行的重要性。电力调度是保证电网安全稳定运行和各供电环节有序运行的必然要求, 作为电网的中枢系统, 电力调度可以指导现场的工作人员或计算机对电网进行规划, 并对故障进行相应的修正。电力调度的自动化和智能化, 使社会的生产效率和人们的生活质量得到了明显的提升, 为各行各业的发展做出相应的贡献。

2 电力调度系统的功能特点

(1) 智能化, 智能电力调度系统能够承担更大的系统运行压力, 对各个工作流程操作予以自动操作并监管, 不仅能够减轻操作人员的工作压力, 也能够有效避免因为人为操作失误而导致的电力安全事故; (2) 高效性, 智能电力调度系统能够将系统运行过程中的电力信息进行精准采集, 并按照相应的逻辑程度进行分析处理, 省去了人

工数据信息处理的诸多烦琐环节, 为电力系统管理操作节省了大量的时间, 有效提升信息处理的精准程度与效率水平; (3) 实时性, 智能电力调度控制系统能够对电力数据进行系统分析, 电力数据信息能够得以及时更新, 为工作人员电力调度系统的改进与优化提供有效理论依据。目前来看, 智能电力调度控制系统已经在我国各个区域内都得到了了一定程度的应用, 并且在社会发展的推动下, 电力调度控制的数量越来越多, 使得电力调度控制工作的难度水平提升, 因此电力企业需要进一步加强智能化水平, 利用计算机网络技术的应用优势来保证电力调度系统的控制效果, 为电力系统的运行稳定与安全带来全面保障。

3 电力系统安全运行风险

3.1 人为风险

在电网运行的过程中离不开工作人员的技术操作支持, 但是由于部分工作人员意识较为薄弱, 且缺乏相应的安全观念, 在实际的技术操作过程中没有严格遵守行业标准以及企业规章制度, 导致频繁发生失误操作, 进而引发系统运行故障以及安全事故。此外, 由于电力调度工作流程较为烦琐, 且工作专业性程度较强, 如果工作人员没有及时接受调度指令, 或者在信息传递以及交接的过程中没有按照相关规章制度进行操作, 而是凭借自身以往的工作经验进行擅自操作, 就会导致指令传授结果受到不利影响。并且, 工作人员如果没有按照相关管理规章制度进行送电, 或者工程团队在开展工作总结的过程中没有进行全面汇

报,没有对专业操作进行授权,就会引发错误送电的问题,对电力系统的安全运行效果产生不利影响。

3.2 系统风险

电力系统在运行过程中也会因为诸多因素的影响而发生一定程度的变化,严重情况下也会引发系统内部出现系统运行的安全故障,特别在当前我国电力工程建设规模不断提升的背景下,电力设备的类型以及数量越来越多样化,如果缺乏相应的安全保护的防护措施,势必就会引发运行安全故障问题。例如电力系统中的保护系统、通信系统、信息系统、控制系统等都是经常发生运行故障的环节。此外,在外界环境发生突发性自然灾害的情况下,例如暴风、雷阵等天气时,也会对电力系统的正常运行造成一定的影响。

3.3 技术风险

技术风险是指由于技术原因导致的电力调度运行中的风险,包括电力设备故障、电力系统失稳、电网通信故障、电力数据误差等。这些技术风险可能会导致电力调度运行出现问题,从而影响电力系统的稳定性和可靠性。

(1) 电力设备故障。电力设备故障是电力调度运行中最常见的技术风险之一。电力设备故障可能会导致发电机组或输电线路的停运,从而影响电力系统的稳定性和可靠性。此外,电力设备故障还可能会导致电力系统的电压、频率等参数发生变化,从而影响电力系统的负荷匹配和供需平衡。

(2) 电力系统失稳。电力系统失稳是指电力系统在受到扰动或负荷变化等因素影响下,出现不可恢复的波动或振荡,从而导致电力系统失去稳定性。电力系统失稳可能会导致电力系统的崩溃或停电,从而影响电力系统的稳定性和可靠性。因此,在电力调度运行中,需要对电力系统进行实时监测和控制,及时发现和处理电力系统的失稳现象,以保证电力系统的稳定运行。

(3) 电网通信故障。电网通信故障是指电力调度运行中电网通信系统发生故障,导致电力系统信息交互出现问题,从而影响电力系统的运行和管理。电网通信故障可能会导致电力系统中各个部分之间的信息传递延迟或中断,从而影响电力系统的负荷匹配和供需平衡。因此,在电力调度运行中,需要加强电网通信系统的监测和维护,及时发现和排除电网通信故障,以保证电力系统的正常运行。

(4) 电力数据误差。电力数据误差是指由于数据采集设备故障或人为误操作等原因,导致电力数据出现错误,从而影响电力调度运行的准确性和有效性。电力数据误差可能会导致电力负荷预测出现偏差,从而影响电力系统的负荷匹配和供需平衡。因此,在电力调度运行中,需要加强对电力数据的监测和校验,及时发现和纠正电力数据误差,以保证电力系统的正常运行。

3.4 自然灾害风险

自然灾害风险是指由于自然灾害因素导致的电力调度运行中的风险,包括地震、洪涝、风暴等。这些自然灾

害风险可能会对电力系统造成严重影响,从而影响电力系统的稳定性和可靠性。

(1) 地震风险。地震是自然灾害中最为常见和严重的一种,可能会对电力设备、输电线路、变电站等电力设施造成破坏或损坏,从而影响电力系统的供电能力和稳定性。因此,在地震区域或易发生地震的地区,需要采取相应的地震安全措施,对电力设备、输电线路、变电站等电力设施进行加固和改造,提高电力系统的抗震能力。

(2) 洪涝风险。洪涝是自然灾害中比较常见的一种,可能会导致电力设施和电力系统设备受损或损坏,从而影响电力系统的供电能力和稳定性。因此,在洪涝易发地区,需要采取相应的防洪措施,对电力设施进行加固和改造,保障电力系统的供电能力和稳定性。

(3) 风暴风险。风暴是自然灾害中比较常见的一种,可能会导致电力设施和电力系统设备受损或损坏,从而影响电力系统的供电能力和稳定性。因此,在风暴易发地区,需要采取相应的防风措施,对电力设施进行加固和改造,保障电力系统的供电能力和稳定性。

4 电力调度运行安全防范策略

4.1 构建安全管理制度,打造统一的电力调度模式

根据目前的电网运行情况,及时有效地处理各种安全隐患,防止事故的发生,是电网运行的关键。在电力调度运行管理过程中,当存在安全风险时,调度员要根据风险进行综合分析,采取有针对性的管理措施,防止安全事故发生。在电力调度中,必须建立一个清晰的安全操作制度,根据电网的实际情况进行计划和设计,把各类专业工作都纳入制度中,从而达到动态管理的目的。为确保电力调度系统的安全、稳定,有关部门应根据天气和电网的变化,及时对电网设备进行检修,并提前做好防范工作。做好电力调度数据的校验工作,分析电力调度中出现的各种突发事件。以电力调度的工作状况为基础,结合气象条件和事故地点的综合调研,全面掌握电力调度现场设备的安全防护方法,并依据电力调度的运行管理系统对各种故障进行处理。另外,在电力调度过程中,相关人员还需要建立一个统一的电力调度模型,以解决电网事故中可能出现的各种电压波动问题,同时还可以有效地分离电力调度设备的故障和电力调度事故的原因,并将电力调度系统的运行情况记录下来,以便吸取教训,防止类似的问题再次发生。

4.2 加大管理力度

(1) 在电力调度网络安全发展上,要完善相应的管理制度。完善的制度是保障电力调度数据网安全运行的基础,科学合理的规定和制度能最大程度地发挥电力调度数据网的作用,各部门要将实践重心放在员工管理、设备完善建设、值班人员登记等制度的落实上。

(2) 维持物理环境,为电力调度网络数据的高效传输奠定基础。物理环境由场地、设备、网络系统以及物理

访问控制措施构成,关系到机房运行的安全,同时,管理人员也要科学合理地设计机房,为避免出现火灾水灾影响电力调度数据网的现象,要做好防尘和防雷等工作。

(3) 强化系统的管理安全。电力调度数据网络系统流程和内容比较复杂,为保障系统的安全运行,推进网络数据和信息的有效传播,要加强系统的安全管理力度,内容包含软件的合理开发、设备的采购、系统的运维管理等。工作人员在开发软件期间要严格遵循安全管理制度要求,加大管理力度;在采购设备时尽可能选择核心设备,同时要构筑健全的管理体系和制度,保障在网络访问、软件更新和访问控制等方面都能有参照的规章制度。

(4) 在技术完善上,要保障电力调度网络数据的安全传输,在此基础上向外传输数据,应用调度专用的数据网络,以提高网络层的安全水平。

4.3 提高技术风险防范策略

(1) 加强电力设备监测和维护。

加强电力设备的监测和维护,及时发现和排除电力设备故障,对于保障电力系统的正常运行和可靠性至关重要。在电力调度运行中,需要建立完善的电力设备监测和维护机制,对各类电力设备进行定期巡检和检修,及时发现和排除潜在故障。

(2) 加强电力系统监测和控制。加强电力系统的监测和控制,及时发现和处理电力系统的失稳现象,对于保障电力系统的稳定性和可靠性至关重要。在电力调度运行中,需要建立完善的电力系统监测和控制机制,对电力系统中各个部分进行实时监测和控制,及时发现和处理电力系统的失稳现象。

(3) 加强电网通信系统监测和维护。加强电网通信系统的监测和维护,及时发现和排除电网通信故障,对于保障电力系统的正常运行和可靠性至关重要。在电力调度运行中,需要建立完善的电网通信系统监测和维护机制,对电网通信系统进行定期巡检和检修,及时发现和排除潜在故障。

(4) 加强电力数据监测和校验。加强对电力数据的监测和校验,及时发现和纠正电力数据误差,对于保障电力系统的正常运行和可靠性至关重要。在电力调度运行中,需要建立完善的电力数据监测和校验机制,对电力数据进行定期校验和核实,及时发现和纠正电力数据误差。

4.4 做好安全策策

电力调度的前期规划包括市场需求分析与风险预处理,例如对于某些用电量极大的地区,必须要考虑到电力

系统的传输容量,同时也要考虑到电力系统的传输能力。而风险预处理则要求对电网进行实时监测,避免发生不稳定的情况,调度员也要将其与电力调度自动化系统相结合,以提高调度员的风险预处理能力,从而提高电网的运行效率。电力系统的安全事故主要有输电电压控制、输电稳定性控制、安全监测三大类,电力系统的调度工作必须与电力市场的变化相结合,采用综合自动化技术,保证信息通信的顺利进行,提高电力系统的效率,又保证电力系统的安全。

4.5 科学制定应急措施

电力系统在实际的运行中,必然会受到外部因素的影响,从而产生各种程度的突发事件。例如,由于一些自然灾害,如雷暴、强风等,会严重地影响到电网调度的安全,从而造成巨大的经济损失,从而给人们的生活带来极大的不便,严重的可能会造成人身伤亡。因此,电力调度单位必须根据各种突发情况和各种问题,制订科学的应对措施,以保证一旦出现问题,及时组织人员和工作人员,及时采取措施进行修复,保证供电系统尽快恢复正常。同时,电力系统也要经常组织安全演练,以保证各部门间的有效配合,从而有效地处理重大事件。

5 结论

电力调度是电力市场运行管理工作的基础,也是维护电力市场稳定的一项重要手段,尽管目前国内的电力调度风险控制还存在着一些问题,但只要找到其问题出现的原因,采取一些针对性措施,就会使电力调度的安全性和稳定性得到提高,从而促进了电力公司的可持续发展。

【参考文献】

- [1]陈嘉敏. 电力调度运行的安全风险与防范策略研究[J]. 现代工业经济和信总化,2022,12(10):274-276.
- [2]李之奇. 电力调度运行安全风险及防范策略[J]. 通信电源技术,2018,35(12):279-280.
- [3]刘立轩. 电力调度运行安全风险与防范策略[J]. 通信电源技术,2018,35(7):179-180.
- [4]胡吟. 探析电力调度运行的安全风险与防范策略[J]. 企业技术开发,2018,37(3):104-105.
- [5]吴婵. 电力调度运行安全风险及其防范策略的研究[J]. 通讯世界,2017(21):190-191.

作者简介:陈磊(1982.10—),毕业院校:华北电力大学,所学专业:计算机科学与技术,当前就单位:国网冀北电力有限公司廊坊供电公司,职务:电力调度控制中心地区调度班班长,职称级别:工程师。

智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的应用

田忠民

中冶赛迪工程技术股份有限公司, 重庆 401120

[摘要] 文章探讨了智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的应用及其面临的挑战。首先分析了数据隐私与安全问题, 强调了随着技术快速发展, 个人隐私泄露和系统安全威胁的风险。其次, 探讨了在复杂场景下的准确性挑战, 指出多目标交叉、遮挡等因素影响了算法准确性。最后, 论述了算法鲁棒性与误报问题, 强调了系统对光照、天气等变化敏感, 导致误报和漏报。针对这些挑战, 文章提出了多模态信息融合、智能算法优化、自动化响应与联动以及人工智能辅助决策等应用措施, 为智能视频监控技术在综合安防系统中的进一步发展指明了方向。

[关键词] 智能视频监控; 分析技术; 综合安防系统

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9828

中图分类号: TP277

文献标识码: A

Application of Intelligent Video Monitoring and Analysis Technology in Comprehensive Security System

TIAN Zhongmin

CISDI Engineering Technology Co., Ltd., Chongqing, 401120, China

Abstract: The article explores the application and challenges of intelligent video monitoring and analysis technology in comprehensive security systems. Firstly, the issues of data privacy and security were analyzed, emphasizing the risks of personal privacy breaches and system security threats with the rapid development of technology. Secondly, the accuracy challenge in complex scenes was explored, and it was pointed out that factors such as multi-objective intersection and occlusion affect the accuracy of the algorithm. Finally, the issue of algorithm robustness and false positives was discussed, emphasizing that the system is sensitive to changes in lighting, weather, and other factors, resulting in false positives and false negatives. In response to these challenges, the article proposes application measures such as multimodal information fusion, intelligent algorithm optimization, automated response and linkage, and artificial intelligence assisted decision-making, pointing out the direction for the further development of intelligent video surveillance technology in comprehensive security systems.

Keywords: intelligent video surveillance; analytical technology; integrated security system

随着科技的不断发展, 智能视频监控及分析技术在综合安防领域中扮演着愈发重要的角色。这一技术能够通过实时目标检测与跟踪、行为分析与预警、数据集成与联动控制等环节, 为安全防范提供全面支持。然而这些技术在应用过程中也面临一系列的挑战。文章将探讨智能视频监控技术在综合安防系统中的核心应用环节, 以及应对这些挑战的方法与措施。从数据隐私到算法优化, 从多模态信息融合到人工智能辅助决策, 让我们一同深入探讨这一前沿领域的发展与前景。

1 当前智能视频监控及分析技术中存在的技术问题

1.1 数据隐私与安全问题

随着智能视频监控技术的飞速进步, 数据隐私与安全问题变得愈发重要。在这个数字化时代, 大量的视频数据被采集、传输和存储, 但这也伴随着潜在的隐私泄露和安全威胁。这种情况在智能视频监控中尤为明显, 因为监控系统所涉及的数据不仅涵盖了图像本身, 还可能包含位置、时间戳、个人特征等敏感信息。未经适当的保护, 这些数

据的外泄可能导致个人隐私被侵犯, 从而影响到用户的安全感和权益。此外, 技术系统中的漏洞也可能被恶意利用, 对整个系统和用户造成严重损害。黑客可能会入侵系统, 获取敏感信息或者篡改数据, 导致虚假信息传播、隐私曝光等问题。更甚者, 这些漏洞还可能成为攻击者入侵其他系统的跳板, 从而扩大威胁范围。因此加强数据的安全传输和存储, 采用加密技术、访问控制和身份验证等手段势在必行。

1.2 复杂场景下的准确性挑战

复杂环境中的准确性挑战是智能视频监控技术发展的一个关键问题。在人群密集的公共场所等复杂场景中, 智能视频监控系统面临着目标检测、跟踪和行为分析的准确性挑战, 这主要是因为多种因素共同作用导致算法的表现受到影响。首先, 多目标交叉和遮挡问题使得目标的辨识变得复杂。在拥挤的场所中, 多个目标可能相互交叉或被其他物体遮挡, 从而使得准确地区分和跟踪目标变得困难。这可能导致系统的误检和漏检, 影响整个监控系统的效能。其次, 光线变化也是一个重要因素。不同时间、天

气和光照条件下,图像的亮度、对比度等特征可能会发生变化,导致算法难以在各种环境下保持稳定的准确性。特别是在室外环境中,光照的变化更加剧烈,进一步增加了系统的挑战性。此外,复杂的背景和环境噪声也会影响智能视频监控技术的性能。背景中存在大量的干扰信息,使得算法可能将噪声误认为是目标,从而造成虚警。在复杂环境中,算法需要具备辨识目标与背景的能力,以保持高准确性。

1.3 算法鲁棒性与误报问题

智能视频分析系统在实际应用中面临算法鲁棒性与误报问题,这主要涉及系统对光照、天气等环境变化的过度敏感性,从而可能导致误报或漏报的情况。其中光照和天气等自然环境因素的变化常常影响视频图像的质量和特征,导致智能视频分析系统产生误报或漏报。例如,光线强烈变化、阴影效应以及天气突变可能使得系统难以准确识别目标,从而造成虚警或遗漏。此外不同时间段的光线变化也可能使得目标的外貌产生明显变化,影响系统的检测和识别能力。另一方面,算法鲁棒性的不足也可能导致误报问题,即系统在判断目标存在时产生虚假警报。例如,噪声、阴影、随机移动的物体等都可能被系统错误地识别为真实目标,从而干扰了系统的正常运行。这种情况可能引起不必要的关注,浪费资源并降低了系统的可信度^[1]。

2 智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的核心环节

2.1 实时目标检测与跟踪

实时目标检测与跟踪是智能视频监控技术在综合安防系统中的核心环节。随着监控设备的智能化发展,系统能够准确捕捉视频中的运动目标,并对其进行分类和跟踪,从而实现对监控区域内人员和物体的实时监测。

通过先进的图像处理算法,智能视频监控系统能够自动识别运动目标,将其与背景进行区分,实现目标的提取和跟踪。这一过程不仅包括对目标的位置和运动轨迹的追踪,还能进行目标的分类,区分人、车辆等。这种实时的目标检测与跟踪功能为安全防范提供了及时的信息,使安保人员能够快速准确地了解监控区域的状况。同样,在实际应用中,智能视频监控系统的运动目标捕捉和跟踪功能发挥了重要作用。例如,在入侵检测方面,系统能够自动识别区域内的异常行为,如未经授权的人员进入,自动触发警报和报警通知,为及时的安全应对提供了支持。而且系统还能监测特定区域内物体的运动情况,如丢失物品、盗窃行为等,从而提供了有效的监控和管理手段。

2.2 行为分析与预警

行为分析与预警是智能视频监控技术在综合安防系统中的另一个核心环节。通过对视频内容进行深度分析,系统能够识别人员和物体的各种行为,从而实现对潜在风险的预警和及时应对。

通过高级的图像处理和机器学习算法,智能视频监控

系统可以分析监控区域内的人员行为,如异常聚集、奔跑、骚扰等。同时,系统还能识别特定物体的异常行为,如物品遗忘、丢失等。基于这些行为分析,系统能够自动触发警报,并通过警报通知、声音警示等方式向安保人员提供及时信息,以便他们能够迅速采取措施,应对潜在的风险和问题。其次,这种行为分析与预警的功能大大提高了安全感知的能力。无论是在公共场所、商业区域还是住宅社区,智能系统能够快速识别出异常行为,如人员聚集异常、物品遗忘等,有助于预防事故和事件的发生。这种自动化的预警系统还可以帮助安保人员更有效地分配资源,及时应对各种突发情况,保障人员和财产的安全。

2.3 数据集成与联动控制

数据集成与联动控制构成了智能视频监控技术在综合安防系统中的关键环节。通过将多种安防设备、传感器和系统进行整合,系统能够实现更全面、协同的安全监控,从而提升整体的安防效果。

在这个环节中,智能视频监控系统扮演着“大脑”的角色,通过集成各类设备和传感器所获取的数据,形成一个综合的安全信息网络。这些数据可以包括视频图像、声音、温度、湿度等多种类型的信息。通过分析这些数据,系统能够实时监测环境状态,检测异常事件。同时,联动控制是数据集成的延伸,它使得智能系统能够更加智能地响应异常情况。当系统检测到异常事件,比如入侵、火灾等,它可以自动触发预设的联动控制措施。这些措施可以包括启动报警、通知安保人员、控制门禁等。通过这种自动化的联动,系统能够在异常情况下迅速做出响应,减少人为干预的延迟,提高安防响应的效率和精确性。在此基础上,数据集成与联动控制的应用不仅增强了综合安防体系的实效性,还提高了对多重威胁的感知能力。通过整合不同类型的设备和数据源,系统能够更全面地理解当前的安全状况,并做出更准确的判断和应对。这种协同性能够帮助防止恶性事件的发生,同时也为应急情况下的决策提供了有力的支持^[2]。

3 智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的应用措施

3.1 多模态信息融合

多模态信息融合是智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的关键应用措施之一。通过将不同传感器采集到的视频、声音、温度等多种信息相互融合,系统能够更全面地感知环境,从而有效提升安全监测能力。

一是视频监控技术虽然强大,但在某些情况下可能受到光线、遮挡等因素的限制,导致准确性下降。通过引入声音传感器,系统可以捕捉声音事件,如突然的喧哗或敲击声,从而弥补视觉上的不足,实现对异常行为的更加敏感的检测。此外温度传感器能够捕捉到温度的变化,如火灾引发的温度升高,从而提前发现潜在的安全威胁。二是多模态信息融合还能够有效降低误报率。例如,在一个人

群密集的公共场所,单一视频信息可能导致误报,因为人群交叉和遮挡可能会被错误识别为异常行为。通过结合声音信息,系统可以根据人声的情况更准确地判断是否存在真正的异常事件,提高了准确性和可信度。三是综合信息融合也能够更好地理解事件的上下文。例如,当视频监控到人员聚集时,声音传感器可以检测到是否有激烈的讨论声音,从而判断是友好的聚会还是潜在的冲突。这种上下文感知有助于系统更精准地预测可能的风险,提前发出预警,让安全管理人员能够采取适当的行动^[3]。

3.2 智能算法优化

智能算法优化是智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的关键应用措施之一。在复杂的环境中,如人群密集的公共场所,智能视频监控技术可能面临目标检测、跟踪和行为分析的准确性挑战,如多目标交叉、遮挡和光线变化等因素,这时智能算法的不断优化显得尤为重要。

一是针对目标检测,传统的算法在复杂背景下容易产生误报或漏报。优化算法可以引入更先进的深度学习技术,如卷积神经网络(CNN)和目标检测网络(如YOLO和SSD),以实现更准确的目标检测和分类,减少误报率。此外,考虑到目标可能被遮挡,一些算法还可以通过联合分析不同帧的信息,以提高目标检测的鲁棒性。二是在目标跟踪方面,算法可以结合多种特征,如外观、运动、形状等,进行多维度的跟踪,从而更好地应对目标遮挡和交叉的情况。同时引入基于深度学习的目标跟踪算法,如Siamese网络和卷积LSTM,可以在动态场景下提供更稳定的目标跟踪效果。三是在行为分析中,算法可以结合时空信息,对人员和物体的运动轨迹进行分析,从而识别出异常行为,如奔跑、闯入禁区等。通过引入循环神经网络(RNN)和长短期记忆网络(LSTM),系统可以更好地捕捉行为的时序关系,提高准确性^[4]。

3.3 自动化响应与联动

自动化响应与联动是智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的重要应用措施。通过设计智能决策逻辑,系统可以在检测到异常事件时自动触发一系列响应动作,从而减少人工干预时间,迅速应对紧急情况,提高整体安全响应效率。

一是在实现自动化报警方面,系统可以根据预设的规则和算法,识别出异常行为并自动触发警报。例如,当系统检测到有人闯入禁区或发生物品丢失时,可以立即发出警报通知安保人员,实现及时的警示和应对。这样的自动化报警系统可以大幅缩短反应时间,帮助安保人员更快地处置紧急情况。二是联动控制也是关键环节之一。智能视频监控系统可以与其他安防设备和传感器进行联动,如门禁系统、照明系统等。当异常事件发生时,系统可以自动触发联动控制,例如自动锁定门禁、开启照明,以阻止不

法行为的发生或扩大。这种自动化联动不仅可以提高安全性,还可以降低人工操作的风险和延迟。

3.4 人工智能辅助决策

人工智能辅助决策是智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的重要应用措施。通过深度学习等技术,系统可以自动分析监控画面中的人员和物体行为模式,预警异常事件,为安保人员提供及时决策支持,从而增强整体的安全防范能力。

一是借助人工智能的强大计算能力,系统能够从海量数据中准确地识别出异常行为。例如,在人群聚集的公共场所,系统可以分析人员的运动模式和密度,识别出可能的拥堵或异常行为,及时预警。此外,系统还可以学习和识别特定物体的行为,如遗留物品,通过识别这些异常行为,可以更精准地预测潜在的风险。二是通过人工智能辅助决策,安保人员可以更快地做出决策,减少判断的主观性和延迟性。系统可以自动将异常事件分类、评估风险,并生成相应的预警信息,以便安保人员在紧急情况下做出准确的决策。这样的智能辅助决策系统不仅可以提高安全响应的速度,还可以降低人为误判的风险,保障安全防范工作的有效性。三是要实现有效的人工智能辅助决策,需要高质量的数据训练和持续优化的算法。并且人工智能的辅助应该是一个灵活的过程,能够结合安保人员的专业知识和判断,实现最佳决策结果。综合来看,人工智能辅助决策为综合安防系统的实际应用带来了更高的智能化和效率化。

4 结语

综合安防系统中的智能视频监控及分析技术不仅为安全防范提供了新的可能,也面临着挑战。隐私保护、算法准确性、自动化响应等问题需要不断的研究和创新。通过多方面的应用措施,如多模态信息融合、智能算法优化、自动化响应与联动、人工智能辅助决策,我们可以更好地利用技术优势,提升安全感知能力和响应效率,构建更智能、更可靠的综合安防体系,以应对日益复杂的安全挑战。

【参考文献】

- [1]刘忠波.智能视频监控及分析技术在综合安防系统中的应用[J].无线互联科技,2023,20(4):13-15.
 - [2]汪海,王羽中,汪源.关于智能视频监控技术分析及其在安防领域的应用探讨[J].数字通信世界,2018(12):106-107.
 - [3]陈冬冬,张曼琳,贾平,等.智能视频分析技术在综合安防系统中的应用[J].计算机系统应用,2011,20(5):144-149.
 - [4]马文学,单亚飞.智能视频监控系统中视频图像分析的关键技术研究[J].通信电源技术,2019,36(9):128-129.
- 作者简介:田忠民(1980.6—),男,重庆工学院,自动化专业,主任设计师

某金矿采矿方法的优化选择及岩石力学的分析

李政伟

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334200

[摘要] 金矿采矿方法的优化关键在于岩石力学分析的应用。充填材料的选择、浆体浓度调整、充填作业及时性和接顶高度, 以及进路布置与回采方式的考虑, 均基于岩石力学原理。同时该分析有助于控制地压、降低围岩变形风险、提高安全性。此外岩石力学分析还能够评估围岩稳定性, 充填材料性质, 以及充填体作用力, 为充填工程提供科学指导。这些观点凸显了岩石力学在金矿开采中的关键作用, 为优化采矿方案提供了实质性支持。

[关键词] 金矿采矿; 岩石力学; 优化选择

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9822

中图分类号: TD863

文献标识码: A

Optimization Selection of Mining Methods and Analysis of Rock Mechanics for a Certain Gold Mining

LI Zhengwei

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334200, China

Abstract: The key to optimizing gold mining methods lies in the application of rock mechanics analysis. The selection of filling materials, adjustment of slurry concentration, timeliness and height of filling operations, as well as considerations of access road layout and mining methods, are all based on the principles of rock mechanics. At the same time, this analysis helps to control ground pressure, reduce the risk of surrounding rock deformation, and improve safety. In addition, rock mechanics analysis can also evaluate the stability of surrounding rock, the properties of filling materials, and the acting force of the filling body, providing scientific guidance for filling engineering. These viewpoints highlight the crucial role of rock mechanics in gold mining and provide substantial support for optimizing mining plans.

Keywords: gold mining; rock mechanics; optimization selection

在现代矿业领域, 岩石力学分析在矿山工程中扮演着不可或缺的角色。金矿采矿过程中, 如何有效地控制地压、保证围岩稳定以及提高采矿作业的安全性, 是矿山工程师们持续关注和探索的问题。岩石力学分析为解决这些挑战提供了重要的工具和方法。通过深入分析充填材料性质、作用力分布、围岩稳定性以及进路布置等方面的问题, 我们能够制定出更科学、更可靠的采矿方案, 为金矿开采的可持续发展提供有力支持。

1 金矿采矿方法的优化选择

1.1 采用上向进路充填采矿法以控制地压

在深部金矿开采中, 采矿方法的选择至关重要, 而上向进路充填采矿法在此背景下显现出巨大的优势。这种方法的核心思想在于通过充填材料的高强度和充填作业的及时性, 有力地控制地压, 从而实现安全高效的开采过程。上向进路充填采矿法的优点不仅体现在地质条件的适应性, 更在于其对地压的控制能力。

第一, 该方法强调充填材料的高强度。在深部金矿开采中, 地压是一个不容忽视的问题, 它可能导致围岩的变形和塌方, 威胁到矿工的生命安全以及矿山的持续稳定开采。而上向进路充填采矿法通过使用高强度的充填材料, 有效地加强了围岩的支撑能力, 减轻了地压对矿体的影响。

充填材料的高强度使其能够承受围岩的应力, 稳定地保持矿体的结构, 从而确保了开采的安全性。第二, 充填作业的及时性也是该方法的亮点之一。在深部金矿的开采中, 及时进行充填作业能够有效地支撑围岩和矿体, 减小岩体的变形, 从而降低地表岩移滞后期的风险。如果延迟充填作业, 围岩可能会发生较大的位移和变形, 导致矿山的的不稳定。但是上向进路充填采矿法强调开采完成后立即进行充填作业, 通过充填体对围岩的支撑, 有效地降低了地表岩移滞后期的影响, 保障了矿山的稳定性。第三, 该方法在处理软弱破碎岩体方面表现出色。软弱破碎的岩体通常具有较差的力学性能, 容易导致地压问题。然而上向进路充填采矿法通过充填材料的高强度, 有效地弥补了软弱破碎岩体的力学不足。充填体的高强度能够稳定地支撑岩体, 减小其变形程度, 从而在开采过程中实现更好的控制效果^[1]。

1.2 选择合适的充填材料和浆体浓度

选择合适的充填材料和浆体浓度在优化采矿方法中扮演着至关重要的角色。这两个因素共同作用, 不仅决定了充填体的强度和稳定性, 还对地压控制和采矿安全性产生深远影响。以下将详细阐述这一观点。

第一, 充填材料的选择至关重要。在深部金矿的开采中, 地质条件复杂多变, 围岩的性质各异。因此, 选择适

应矿山具体地质环境的充填材料至关重要。强调选择强度高的充填料或胶结填充,可以显著增强其对围岩应力的承载和传递能力。高强度的充填材料能够更有效地抵抗地质应力的作用,稳定围岩结构,减轻地压对矿体的影响。这种选择不仅可以提高开采效率,还能够降低采矿过程中的地质风险,确保矿山的稳定性。第二,调整充填材料的浓度是地压控制的关键策略之一。浆体浓度的合理调整可以根据矿山的具体地质情况和应力状态,更有效地控制地压。如果选择胶结填充,那么在矿山应力较大且岩石容易破碎的位置,可以增加充填料浆的浓度或者使用充填体强度更高的材料。这将增强充填体的支撑能力,防止围岩的塌陷和变形。此外充填体的浓度还可以影响充填接顶的高度,适当提高浆体的浓度,使充填体更加紧密,从而更好地控制地压。

1.3 充填作业的及时性和充填接顶高度的重要性

充填作业的及时性和充填接顶高度的重要性在深部金矿采矿中不可低估。这两个因素密切相关,直接关系到地压控制、采矿效率和矿山安全。该点的具体内容如下。

第一,及时进行充填作业是关键。上向进路充填采矿法的核心在于使用充填材料填充已经开采的矿巷,以支撑围岩和矿体,减小岩体的变形。如果充填作业延迟,即使充填材料的强度再高,也不能及时地支撑住岩体,使其保持相对稳定。这尤其重要,特别是在软弱的岩体中,延迟充填可能导致围岩更快地移动和变形。这种变形不仅会增加采矿现场的地质风险,还可能对采矿设备和作业人员的安全产生威胁。因此及时进行充填作业是确保采矿安全和矿山稳定运营的必要措施。第二,充填体接顶高度的重要性同样不可忽视。充填体的接顶高度指的是充填材料填充到矿巷的顶部的高度。这一高度的确定直接影响充填体对围岩的有效支撑。如果充填体接顶高度不够高,那么围岩在上部可能仍然受到较大的地质应力作用,导致围岩继续变形和位移。所以确保充填体接顶高度足够高,有助于最大程度地减小地压对围岩的影响,提高围岩的稳定性。这对于保障采矿作业的顺利进行至关重要,同时也减少了采矿设备的损坏和采矿人员的风险。第三,充填作业的及时性和充填接顶高度的确定需要根据具体的地质情况和矿体特点来进行调整。不同的矿山可能有不同的地质条件,需要采用不同的策略来控制地压。因此在采矿计划和充填设计中,必须充分考虑矿山的特殊情况,确保采矿作业的顺利进行。另外及时的监测和数据收集也是确保充填作业的成功和地压控制的关键步骤,有助于及时调整充填作业的进度和充填体的高度,以适应实际情况的变化。

1.4 考虑进路布置和回采方式

进路布置和回采方式是深部金矿采矿方法优化选择中不可或缺的关键因素。它们直接影响岩石力学行为,地质风险以及整个采矿过程的效率。该点详情如下所示:

第一,进路布置和回采方式的选择与岩石力学产生密

切关联。在采矿中,不同的进路布置和回采方式会对围岩的稳定性和岩石力学特性产生不同的影响。例如,平行回采时,在回采进路的周边产生的应力往往是最大的。这可能导致围岩更快速地发生变形和移动,从而增加地质风险。所以在选择进路布置和回采方式时,必须充分考虑地质条件和围岩的力学性质,以确保采矿过程中的稳定性和安全性。第二,根据地质情况隔一采一,相邻开采时要有一定的距离超前,是一种常见的采矿策略。这可以形成斜线阶梯状的回采工作面,有助于均衡地分散地质应力,减小地压的集中作用。相邻工作面之间的距离足够大时,可以有效降低应力波的传播速度,从而减缓围岩的变形速度。这种方式不仅提高了采矿的安全性,还有助于减少设备损坏和作业人员的风险。第三,进路布置和回采方式的选择需要结合实际情况进行调整。不同矿山的地质条件和矿体特点各不相同,因此不存在适用于所有情况的标准策略。采矿计划必须根据具体的地质数据和工程条件来制定,以确保采矿过程的顺利进行。此外不断的监测和数据收集也是确保进路布置和回采方式的有效性的关键步骤。及时的调整和改进将有助于提高采矿的效率和安全性^[2]。

2 金矿充填中的岩石力学的分析应用

2.1 围岩稳定性分析

在金矿充填作业中,围岩的稳定性是一个关键问题。围岩的稳定性直接影响着采矿工作的安全性和有效性。所以通过岩石力学分析来评估围岩的稳定性是不可或缺的。这一分析过程涵盖了多个关键参数,包括抗压强度、抗拉强度和岩石的变形模量等。

①抗压强度是一个关键参数,它代表了岩石承受压力的能力。通过测定围岩的抗压强度,可以预测在充填作业期间,围岩是否会受到过大的应力而发生破裂。如果抗压强度较低,那么在采矿作业中,围岩可能容易受到地压的挤压而发生破碎。这种情况下,需要考虑使用高强度的充填材料来增强围岩的支撑能力,从而保证充填作业的安全进行。

②抗拉强度也是一个重要的参数。尤其对于存在节理系统或者裂隙的岩体来说,抗拉强度的分析尤为重要。如果岩石的抗拉强度较低,那么在采矿过程中,围岩可能容易发生拉裂或者分离。这可能导致围岩坍塌和充填体的失稳。同时对抗拉强度的分析有助于确定是否需要采用特殊的支护措施或者选择适当的充填材料来应对这种情况。

③岩石的变形模量也是一个关键参数。变形模量反映了岩石在外力作用下的变形程度。通过分析岩石的变形模量,可以预测围岩在充填作业期间的变形情况。特别是对于软弱的岩体,其变形模量较高,可能会导致大范围的变形和沉降。所以在设计充填体和充填作业时,必须考虑变形模量,以确保充填体的稳定性和围岩的安全^[3]。

2.2 充填材料的性质分析

充填材料的性质分析在金矿充填中具有关键作用。这一过程通过岩石力学的分析,评估不同充填材料的力学性

质,旨在选择最适合矿山地质条件的材料。以下是充填材料性质分析的重要性及其应用:

①强度是评估充填材料的关键性质之一。在充填作业中,充填材料需要承受来自围岩和矿体的压力,以保持矿山的稳定性。岩石力学分析可以测定充填材料的抗压强度,即材料能够承受的最大压力。对于具有高抗压强度的充填材料,它们能够更好地支撑围岩和矿体,减小岩体的变形,从而降低地压的影响,提高采矿的安全性。

②黏聚力是另一个需要分析的重要参数。黏聚力表示充填材料内部分子之间的吸附力,它能够影响充填体的稳定性和黏合性。高黏聚力的充填材料更能够黏结成坚固的充填体,有助于防止松散颗粒的流失,提高充填体的稳定性。通过岩石力学分析,可以测定充填材料的黏聚力,从而选择适用于矿山条件的材料。

③内摩擦角是性质分析中的关键参数之一。内摩擦角表示充填材料内部颗粒之间的摩擦阻力,它影响充填体的流动性和变形性。低内摩擦角的充填材料在施工和充填过程中更容易流动,这对于填充矿井的复杂空间至关重要。通过岩石力学分析,可以测定充填材料的内摩擦角,以确定材料是否适合于特定的充填工程。

2.3 充填体作用力分析

充填体作用力分析在金矿充填工程中扮演着至关重要的角色。这个分析过程通过岩石力学的方法,研究充填体在充填作业期间的应力分布和作用力,旨在确定最佳的充填接顶高度和浆体浓度。以下是充填体作用力分析的关键观点:

①充填体在充填过程中会产生沉降和凝固现象。这是因为充填材料被充实到矿井中后,材料内部颗粒会逐渐紧密排列,产生挤压和沉降。这一沉降过程的分析对于确定充填体的最佳接顶高度至关重要。如果充填体的接顶高度设置得太低,可能导致充填体未能完全支撑围岩,从而增加了地压的危险。通过岩石力学分析,可以模拟不同接顶高度下的应力分布,以确定最合适的高度,以确保充填体充分支撑围岩。

②充填体的侧向和顶部压力分布也需要进行详细的分析。充填体的侧向压力会影响围岩的稳定性,而顶部压力则对地表岩层的变形产生影响。通过岩石力学分析,可以模拟充填体在充填作业期间的应力分布情况,从而确定如何优化充填体的布置,以减小围岩的变形和地压的影响。这可以通过调整充填体的浆体浓度来实现,以控制充填体的流动性和黏性,以减小侧向和顶部应力。

2.4 回采进路和工作面的布置分析

岩石力学分析在金矿充填工程中的应用不仅限于充

填体和围岩的力学特性,还包括回采进路和工作面的布置。以下是关于回采进路和工作面布置的岩石力学分析的实施细节:

①岩石力学分析可以用于确定最佳的进路布置。不同的进路布置会对地质应力分布产生不同的影响,因此需要综合考虑围岩的力学性质。斜线阶梯状的工作面布置是一种常见的布局方式,它有助于均匀分散地质应力,减小地压的集中作用。这种布局方式可以通过模拟应力分布来验证其有效性,从而确保工作面在开采过程中受到更均匀的力学影响。

②岩石力学分析还可以用于确定工作面的形状。不同形状的工作面会受到不同方向的地质应力作用,因此需要根据围岩的力学性质来选择最合适的形状。例如,如果围岩具有特定的断裂带或节理系统,可以通过岩石力学分析来确定工作面的方向,以最小化地质应力的影响。这有助于提高工作面的稳定性和安全性。

③相邻工作面之间的距离也可以通过岩石力学分析来确定。应力波的传播速度与围岩的弹性模量有关,因此可以根据围岩的力学性质来调整工作面之间的距离。合理的工作面间距有助于减小应力波的传播速度,从而降低了地压对相邻工作面的影响^[4]。

3 结语

在金矿充填工程中,岩石力学分析扮演着至关重要的角色。通过深入分析岩石力学特性,我们能够更好地掌握围岩稳定性、充填材料性质、充填体作用力以及进路和工作面的布置。这些分析为优化采矿方法、提高安全性和效率提供了坚实的科学基础。金矿充填工程的成功离不开岩石力学分析的支持,它为可持续开采和资源利用提供了可靠的指导。

【参考文献】

- [1]齐发富,李学锋,蒋夏施,等.南尧金矿采矿工艺与采场稳定性分析研究[J].采矿技术,2022,22(4):18-20.
- [2]齐发富,李学锋,宋子贺,等.大洞金矿采矿工艺与采场稳定性分析研究[J].矿业研究与开发,2021,41(7):19-24.
- [3]孙伟栋.关于金矿采矿方法的优化选择及岩石力学研究[J].山东工业技术,2016(20):124.
- [4]刘国喜,董山.某金矿采矿方法的优化选择及岩石力学分析[J].金属矿山,2012(9):24-28.

作者简介:李政伟(1990.8—),男,毕业院校江西理工大学;所学专业采矿工程,当前就职单位中国黄金集团江西金山矿业有限公司,职务生产部部长助理,职称级别采矿中级工程师。

建筑材料检测工作的影响因素及应对措施探讨

张 峰

中冶检测认证有限公司, 北京 100080

[摘要]在我国现代化建筑工程建设的过程中,材料的利用较为重要,不仅有助于保障建筑工程的品质,还有助于提高工程的综合效益。但是随着我国建筑材料市场的不断发展,其中的材料类型和质量。如果在材料管理中并没有采取科学的检测技术,难免会使用不合格的材料,对工程的质量产生了一定的影响。因此相关建设单位需要加强对建筑材料检测技术的科学利用,按照实际情况合理地筛选对应的材料检测技术模式,快速的发现在材料中存在的各项问题,提高整体的检测效果。

[关键词]建筑材料;检测技术;发展前景

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9840

中图分类号: TU502

文献标识码: A

Discussion on the Influencing Factors and Countermeasures of Building Material Testing Work

ZHANG Zheng

MCC Inspection and Certification Co., Ltd., Beijing, 100080, China

Abstract: In the process of modern construction projects in China, the utilization of materials is relatively important, which not only helps to ensure the quality of construction projects, but also helps to improve the comprehensive benefits of the project. However, with the continuous development of Chinese construction material market, the types and quality of materials involved are becoming more and more important. If scientific testing technology are not adopted in material management, it is inevitable to use unqualified materials, which has a certain impact on the quality of the project. Therefore, relevant construction units need to strengthen the scientific utilization of building material testing technology, screen corresponding material testing technology models reasonably according to the actual situation, quickly identify various problems in the materials, and improve the overall testing effect.

Keywords: building materials; detection technology; development prospects

在建筑工程中实施材料检测技术所发挥的价值较为突出,逐渐扩大了在建筑工程材料管理中所占据的比例。在近年来随着科技水平的不断提高,各个部门纷纷加强了对检测技术的科学研究,使其能够有良好的发展前景,多方面地满足建筑材料检测的要求,提高整体的检测效果。

1 建筑材料检测工作的影响因素

1.1 湿度和温度

湿度和温度是建筑材料检测工作中两个重要的影响因素,它们的表现形式直接影响着检测结果的准确性和可靠性。在建筑材料检测过程中,湿度和温度的变化会引起材料的物理和化学性质的改变,从而影响着材料的性能和质量^[1]。

首先,湿度对建筑材料的影响是十分显著的。湿度的变化会导致材料中的水分含量发生变化,进而影响材料的强度、硬度、黏结性等物理性能。例如,在混凝土的制作过程中,水泥与水发生反应形成水化产物,这一反应需要一定的湿度条件。如果湿度过低,水泥与水的反应速度会变慢,从而影响混凝土的强度发展。另外,湿度还会影响建筑材料中的水分迁移和蒸发速度,进而影响材料的干燥时间和干燥质量。

其次,温度也是建筑材料检测中不可忽视的因素。温

度的变化会引起材料内部结构的变化,从而影响材料的力学性能、热学性能和化学性能。例如,在钢材的热处理过程中,通过控制温度可以改变钢材的晶体结构,从而改变其硬度、强度和韧性等力学性能。另外,温度的变化还会引起材料的热胀冷缩,导致材料的尺寸变化和应力分布的变化,进而影响材料的稳定性和使用寿命。

1.2 检测方法

建筑材料检测工作一直以来都是保障建筑安全的重要环节,而其中的检测方法影响因素更是决定了检测结果的准确性和可靠性。在建筑材料检测中,常常面临着各种各样的挑战,如何选择合适的检测方法成为了必须面对的问题。

首先,检测方法的选择往往受到建筑材料的特性影响。不同的建筑材料具有不同的物理、化学特性,因此需要采用相应的检测方法进行分析。例如,对于金属材料,常常使用金相显微镜、扫描电子显微镜等方法进行观察和分析;对于混凝土材料,则需要使用压力试验机、冻融试验仪等设备进行力学性能的测试。因此,在选择检测方法时,必须充分了解建筑材料的特性,以确保选用的方法能够准确反映材料的性能。

其次,检测方法的可行性也是影响因素之一。不同的

检测方法在实施过程中可能会面临着各种限制和困难,如设备成本高昂、操作复杂、时间耗费等。因此,在选择检测方法时,需要综合考虑各种因素,包括实际情况、经济成本和时间要求等。只有选择合适的检测方法,才能保证检测结果准确的同时,提高检测效率,降低成本。此外,检测方法的准确性和可靠性也是影响因素之一。建筑材料检测的目的是为了评估材料的质量和性能,因此检测方法的准确性和可靠性至关重要^[2]。需要选择经过科学验证和实践检验的方法,确保其能够提供可靠的检测结果。同时,还需要进行方法的验证和比对,以确保检测结果的一致性和可重复性。

1.3 检测人员

首先,人为因素在建筑材料检测工作中可能导致误差的产生。建筑材料的检测需要经过严谨的操作和准确的判断,而操作人员的经验和技能直接影响着检测结果的准确性。如果操作人员缺乏经验或技能不过关,就很容易在操作过程中出现错误,导致检测结果的误差。此外,操作人员的主观意识和态度也会对检测结果产生影响。如果操作人员心浮气躁、敷衍了事,就可能对检测过程中的细节不够重视,从而影响检测结果的准确性。

其次,人为因素还可能导致建筑材料检测工作的延误。建筑材料的检测需要按照一定的时间节点进行,以保证工程的正常进行。然而,如果操作人员在检测工作中出现了拖延或者不按时完成的情况,就会导致建筑工程的进度延误。这种延误不仅会给工程造成经济损失,还可能影响到工程的质量和安全。此外,人为因素还可能引发建筑材料检测工作的安全隐患。建筑材料的检测往往需要使用一些特殊的设备和工具,而这些设备和工具的使用需要操作人员具备一定的安全意识和技能。如果操作人员对于安全操作规程不熟悉或者不遵守,就有可能引发意外事故,对操作人员和周围人员的安全造成威胁。

2 建筑材料检测工作的应对措施

2.1 做好湿度和温度的检测

在建筑材料检测工作中,湿度和温度检测是至关重要的环节。它们不仅直接影响着建筑材料的质量和性能,还与人们的生活环境和舒适度息息相关。因此,需要采取一系列的方法来确保湿度和温度的准确检测,以保证建筑材料的稳定性和安全性。首先,对于湿度检测,可以借助现代科技中的各种仪器和设备。例如,湿度计是一种常用的工具,它能够准确地测量空气中的湿度水分含量。通过将湿度计放置在需要检测的建筑材料附近,可以及时获取到该区域的湿度情况。此外,还有一些更为先进的湿度检测仪器,如红外线湿度计和电容式湿度传感器,它们能够更加精确地测量湿度,并提供实时数据^[3]。

其次,温度检测也是不可或缺的一项工作。温度的变化会直接影响建筑材料的物理性质和化学反应,因此,需

要确保温度的准确测量。常见的温度检测仪器包括温度计和红外线温度计。温度计可以通过直接接触建筑材料表面来测量温度,而红外线温度计则通过测量物体表面发出的红外线辐射来得出温度数值。这些仪器能够提供准确的温度数据,帮助了解建筑材料所处环境的温度状况。除了使用仪器设备,还可以采取一些其他的方法来做好湿度和温度检测。例如,在建筑施工过程中,可以设置临时的湿度和温度监测点,通过定期检测和记录来掌握建筑材料的湿度和温度变化情况。此外,还可以利用计算机辅助设计软件进行模拟分析,预测建筑材料在不同湿度和温度条件下的性能表现。这样可以在实际施工前就对建筑材料的湿度和温度敏感性有一个初步的了解,从而采取相应的措施来保证建筑材料的质量。在湿度和温度检测的过程中,还需要注意一些细节。要选择合适的检测时间和地点。湿度和温度的变化通常是有规律的,因此,在相同的时间段和相似的环境条件下进行检测,可以提高数据的可比性和准确性。同时要注意仪器设备的校准和维护。定期对仪器进行校准,确保其测量结果的准确性。同时,要定期对仪器进行维护和保养,保证其正常运行。最后,要将湿度和温度检测结果进行记录和分析,形成相应的报告和数据,为后续的工作提供参考和依据。

2.2 选择合适的检测方法

2.2.1 钢筋材料检测

钢筋,作为建筑材料中不可或缺的一部分,承载着建筑物的重量和力量。在建筑材料检测工作中,钢筋检测技术的重要性不言而喻。它不仅能够保证建筑物的结构安全,还能够提高建筑材料的使用寿命和性能。钢筋检测技术的发展可以追溯到很早以前,但随着科技的进步和工程建设的不断发展,钢筋检测技术也在不断创新和完善。传统的钢筋检测方法主要依靠人工目测和手工敲击,但这种方法存在着主观性强、准确性不高的缺点。为了解决这些问题,科学家们不断探索和研究,开发出了一系列先进的钢筋检测技术^[4]。其中,非破坏性检测技术是钢筋检测领域的重要突破之一。这种技术通过利用声波、电磁波、热波等物理原理,对钢筋进行无损检测,不仅能够准确地检测出钢筋的质量和缺陷,还能够评估钢筋的强度和耐久性。这种技术不仅能够提高检测效率,还能够降低人力和物力的浪费,减少对建筑物的损伤。除了非破坏性检测技术,图像处理技术也在钢筋检测中发挥着重要作用。通过利用计算机视觉和图像处理算法,可以将钢筋的图像进行分析和处理,从而提取出钢筋的几何特征和缺陷信息。这种技术不仅能够提高检测的准确性和可靠性,还能够实现对大量数据的快速处理和分析,为工程师们提供科学的依据和决策支持。

2.2.2 混凝土材料检测

混凝土检测技术是通过对混凝土的组成、性能和质量

进行科学而全面的检测,以确保混凝土达到设计要求,并能满足工程使用的要求。它既包括对原材料的检测,也包括对混凝土施工过程中的检测,以及对最终成品的检测。只有通过科学、准确的检测,才能保证混凝土的质量和工程的安全可靠。在混凝土检测技术中,最常见的是对混凝土的强度进行检测。混凝土的强度是衡量其承载能力和耐久性的重要指标,因此对混凝土强度的检测显得尤为重要。一般来说,混凝土的强度检测可以通过两种方法进行,一种是现场试验,一种是实验室试验^[5]。现场试验是指在施工现场对混凝土进行采样,并通过试验设备对其进行强度检测。这种方法具有操作简便、成本低廉的特点,但受到现场环境和条件的限制,检测结果可能会受到一定的误差影响。因此,在进行现场试验时,需要严格按照规范要求进行操作,并对试验设备进行定期校准,以确保检测结果的准确性。实验室试验则是将混凝土样品送往实验室进行检测。这种方法相对于现场试验来说,能够提供更准确、更科学的检测结果。实验室试验通常包括对混凝土样品进行抗压强度试验、抗折强度试验、冻融试验等,以全面评估混凝土的力学性能和耐久性。实验室试验需要专业的设备和技术支持,因此通常由专业实验室或检测机构进行。除了强度检测,混凝土检测技术还包括对混凝土的成分、密实性、渗透性、干燥收缩等方面的检测。这些检测可以通过各种试验方法和技术手段进行,例如化学分析、显微观察、超声波检测、渗透性试验等。这些检测方法的应用,能够帮助工程师和施工人员更好地了解混凝土的性能和质量,及时发现潜在问题,并采取相应的措施进行修复和改进。随着科技的不断进步,混凝土检测技术也在不断发展和创新。例如,近年来,无损检测技术在混凝土检测中的应用越来越广泛。无损检测技术通过使用电磁波、超声波、热红外等非破坏性的手段,对混凝土进行检测和评估,不仅能够减少对混凝土的破坏,还能够提高检测效率和准确性。

2.3 搭建高素质检测团队

在建筑材料检测工作中,搭建一支高素质的检测团队是至关重要的。这个团队不仅需要具备专业的技术能力,还需要具备良好的沟通协作能力和高度的责任心。只有这样,才能保证检测工作的准确性和有效性,为建筑工程的质量和安全生产提供有力的保障。首先,搭建高素质的检测团队需要有一支专业的技术团队。这个团队的成员应该具备深厚的专业知识和丰富的实践经验。他们应该了解建筑材料的特性和性能,掌握先进的检测方法和仪器设备的使用

技巧。只有这样,才能准确判断建筑材料的质量和性能,为工程的施工提供可靠的依据。同时建立清晰的目标和规划是搭建高素质检测团队的基础。团队成员需要明确知道他们的工作目标是什么,以及如何实现这些目标。同时,制定详细的工作计划和时间表,确保团队成员可以有条不紊地开展工作的。目标和规划明确性能够提高团队成员的工作效率,使他们能够更好地协同合作。

其次,沟通协作能力也是一个高素质检测团队必备的素质。在检测工作中,团队成员需要与建筑工程师、施工人员等多个部门进行有效的沟通和协调。他们需要理解工程方的需求和要求,与其保持密切的联系,及时反馈检测结果和建议。同时,团队成员之间也需要相互配合,形成良好的协作机制,共同完成检测任务。高度的责任心是搭建高素质检测团队的另一个重要因素。建筑材料的质量和性能直接关系到工程的安全和可靠性,因此,检测团队的成员必须对自己的工作充满责任心。他们应该严格按照检测标准和程序进行工作,不偏离规定的检测方法和要求。同时,他们还应该及时向相关部门报告检测结果,确保问题能够得到及时解决,避免对工程造成不必要的损失。

3 结束语

建筑材料检测技术属于不断更新和不断完善的技术方案,有效地提高了建筑材料管理的水平,因此工作人员需要把握建筑材料检测工作的核心要点,根据新材料的发展现状,优化现有的材料检测技术模式,灵活地应对在材料检测中存在的各项问题,开拓良好的发展前景,为建筑工程顺利建设提供重要的帮助。

【参考文献】

- [1] 沈俊杰. 建筑工程材料检测技术的应用探析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(6): 4119.
 - [2] 马文会. 建筑工程材料检测技术的应用探析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(6): 490.
 - [3] 杜彦杰. 建筑工程材料检测技术的应用探析[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(2): 907.
 - [4] 于宁. 建筑工程材料试验检测技术要点分析[J]. 中国建材科技, 2020, 29(3): 25-26.
 - [5] 郭晓明. 浅谈建筑材料检测过程的注意事项: 以水泥为例[J]. 建筑安全, 2019, 34(7): 34-36.
- 作者简介: 张峥(1985.1—)男, 回族, 工程师, 公路水运工程试验检测师, 内审员。大学本科学历、学士学位, 毕业院校为北京建筑工程学院(现北京建筑大学)。现就职于中冶检测认证有限公司, 从事建筑材料检测工作。

智能化技术在建筑电气设计中的应用

龙小梅 宋佳 廉花 李博 李可

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着社会的发展,我国科学技术水平得到了很大程度上的提高,建筑行业在此基础上也有了一定程度的发展,但同时也存在着很多问题,这些问题直接影响了建筑行业的发展。电气设计是建筑行业一个非常重要的部分,在建筑中起着至关重要的作用,随着时代的不断发展,人们对建筑的要求越来越高,对电气设计也有了更高要求。在新时代背景下,要想有效提升建筑电气设计水平,就必须将智能化技术应用其中。因此,本篇文章主要分析了智能化技术在建筑电气设计中的应用,旨在为相关人员提供参考意见,从而提高我国建筑行业在新时代背景下的发展水平。

[关键词]智能化技术;建筑电气设计;应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9837

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Building Electrical Design

LONG Xiaomei, SONG Jia, LIAN Hua, LI Bo, LI Ke

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the development of society, Chinese scientific and technological level has been greatly improved, and the construction industry has also developed to a certain extent. However, there are also many problems that directly affect the development of the construction industry. Electrical design is a very important part of the construction industry, playing a crucial role in construction. With the continuous development of the times, people's requirements for architecture are becoming higher and higher, and they also have higher requirements for electrical design. In the context of the new era, in order to effectively improve the level of building electrical design, intelligent technology must be applied. Therefore, this article mainly analyzes the application of intelligent technology in building electrical design, aiming to provide reference opinions for relevant personnel, in order to improve the development level of Chinese construction industry in the new era background.

Keywords: intelligent technology; building electrical design; application

1 智能建筑电气系统简析

1.1 智能建筑电气系统的特点

在建筑行业不断发展的今天,智能化技术已成为一种非常重要的建筑技术,目前,越来越多的智能化技术被应用到建筑工程中,逐渐被人们所接受和认可。与传统的建筑设计相比,智能化技术的应用不仅能够有效提升建筑工程质量,还能够有效提高建筑工程效率,进而降低建筑工程成本。随着社会的不断发展和进步,我国已经进入了信息时代,要想进一步提升我国建筑行业的发展水平,就必须充分利用信息技术。智能建筑电气系统是由多个系统组成的,它包括:照明系统、供配电系统、电话网络、信息网络、空调系统、消防报警系统、电梯控制系统等。由于智能建筑电气系统非常复杂,所以在设计时需要考虑很多因素,这对设计人员的综合素质有很高的要求。如果不具备良好的专业素质和专业知识,就会给设计带来一定程度上的影响。因此,在对智能建筑电气系统进行设计时,要将智能化技术充分应用其中。同时智能建筑电气系统中也存在一些缺陷,例如:网络布线不合理、不规范、不完善等。如今人们对住房质量和舒适度有了更高要求,尤其是人们对于住房的舒适性和安全性有着很高要求。在这一背

景下,智能建筑电气设计需要更加人性化和智能化。所以要想更好地发挥智能建筑电气设计的作用和优势,就必须将智能化技术充分应用其中^[1]。

1.2 智能化

在现代社会发展过程中,建筑工程的规模不断扩大,人们对建筑工程的质量和使用性能要求越来越高。同时,人们对于住房的舒适度、安全性等方面有了更高要求,因此,在建筑工程中引入智能化技术可以有效提升建筑工程质量。与传统的建筑设计相比,智能化建筑电气系统具有很多优势,例如:能够有效提升建筑工程质量、能够有效减少施工成本、能够有效提升系统运行效率等。在智能建筑电气系统中,应用智能化技术后,不仅能够有效提升系统运行效率和运行质量,还可以有效提高系统运行安全性。同时,智能化技术的应用还能够提升建筑工程管理效率。在智能建筑电气系统中应用智能化技术后,可以将自动化、数字化等技术充分应用到电气系统中,不仅能够有效提升电气系统运行效率和安全性,还能够将管理成本降低。比如:在智能建筑电气系统中应用智能化技术后,可以将传统的人工管理转变为计算机管理和自动管理。所以在智能建筑电气系统中应用智能化技术具有重要意义。

1.3 功能集成

智能建筑电气系统中,需要对电气设备进行合理、科学的集成,从而实现电气系统的功能集成。由于智能建筑电气系统中包含的设备种类非常多,在设计时必须考虑到这些设备之间的相互联系,只有这样才能使设计更加完善,从而使智能建筑电气系统的功能得到最大程度的发挥。在设计时需要考虑到以下几个方面:首先,智能建筑电气系统中所涉及到的设备和设施有很多。在对这些设备进行设计时需要考虑到其功能、性能以及设备之间的相互联系,只有这样才能使其功能得到最大程度的发挥;其次,智能建筑电气系统中所涉及到的设备种类非常多。例如:照明系统、空调系统、消防报警系统、电梯照明控制系统等;再次,智能建筑电气系统中所涉及到的设备和设施都具有一定的功能。在对这些设备和设施进行设计时需要考虑到其功能。例如:照明系统中,所涉及到的灯光具有一定的调节功能,这对人们在夜间休息时有很大帮助;空调系统中涉及到的空调具有一定的调节功能,能够使人们在炎热环境中也能舒适地入睡;电梯控制系统中涉及到的电梯具有一定的自动调节功能,能够使人们在乘坐时更加方便和安全。所以,设计人员要想进一步提升智能建筑电气系统的功能集成性,就必须要对这些设备和设施进行合理、科学的集成。

1.4 环境友好

环境友好是智能建筑电气系统设计的基本要求,也是该系统的重要特点之一。与传统建筑设计相比,智能建筑电气系统能够在满足人们需求的同时,有效减少资源浪费,避免环境污染。随着我国经济的快速发展,人们的生活水平不断提高,对能源的需求也越来越大,这就给能源短缺问题带来了很大压力。因此,要想进一步实现可持续发展目标,就必须有效解决能源短缺问题。而智能化建筑电气系统可以通过智能控制和远程控制技术的应用,有效减少能源的消耗。此外,智能建筑电气系统还可以将各种自动化控制功能充分结合在一起,进一步提高建筑工程施工质量。另外,智能化技术在智能建筑电气系统中的应用还能够降低工程成本。在传统建筑设计中,由于电气系统非常复杂,所以很容易导致电能消耗过多。而随着智能建筑电气系统的应用和发展,在进行电气设计时就可以直接利用智能化技术对电能消耗情况进行分析和研究,进而提高建筑物运行效率和稳定性。最后在进行电气系统设计时,可以利用智能化技术来实现自动化管理,有效减少施工过程中的人力资源消耗。比如:通过运用智能化技术对建筑物内的灯光进行控制和调整;利用智能化技术来实现自动化管理对空调设备进行控制和调节;利用智能化技术对照明设备进行控制和调节;通过智能化技术来对消防报警系统进行控制和调节等。因此,智能建筑电气系统具有很高的环保价值。

2 智能化技术的设计原则以及在建筑中的应用

2.1 智能化技术在建筑设计电气方面的应用

智能化技术在建筑电气设计中的应用可以从两个方面进行分析,首先是对建筑电气设计过程中的智能监控进行应用,其次是对智能建筑中的信息管理系统进行应用。智能化技术在建筑电气设计中的应用非常广泛,从建筑电气设计过程中的智能化监控来看,主要包括两个方面。首先,利用智能化监控系统对建筑电气系统中的各种设备进行实时监控,能够有效提升设备运行质量和效率。其次,利用智能监控系统可以实现对建筑物内部各种资源进行合理利用,在建筑物内部安装智能化监控系统可以将各种信息实时反馈给有关部门。从信息管理系统来看,智能化技术在建筑电气设计中的应用可以实现对各种设备运行状态、状态以及故障等信息的实时监测。通过这些信息管理系统能够有效提升管理效率和质量,有助于降低建筑电气系统的故障率,避免安全事故发生。从智能化信息管理系统来看,可以将各种信息以文本的形式呈现给使用者。比如,当用户在建筑物内需要查询某种能源供应情况时,可以利用智能化信息管理系统将具体数据以文本形式呈现给用户。从上述两个方面可以看出,智能化技术在建筑电气设计中具有非常重要的作用,可以有效提升建筑电气设计质量和效率,促进建筑行业的持续健康发展。

2.2 智能控制系统

在进行建筑电气设计时,对智能化技术的应用主要是通过智能控制系统来实现的。智能控制系统是建筑电气设计的关键技术,能够有效提高建筑电气系统运行的稳定性和安全性。智能控制系统的应用主要包括以下几个方面:第一,智能控制系统能够对建筑电气设备进行全面管理。通过对智能控制系统的应用,能够对建筑电气设备进行自动化管理,实现自动化调节。例如:当电梯处于正常运行状态时,系统会自动对电梯的速度进行调节,保证电梯处于最佳运行状态;第二,通过智能化技术来对电气设备进行监控。在智能化技术应用过程中,可以通过各种传感器来实时监测电气设备的运行情况,同时能够利用网络通信技术来将采集到的数据传输到管理中心,根据管理中心提供的数据信息来进行智能化分析和处理;第三,智能控制系统还能够实现远程监控。通过在建筑电气设备上安装智能控制系统,能够实现对建筑电气设备的远程监控和管理。例如:通过智能控制系统能够查看电气设备运行情况,同时还能根据相关数据信息进行远程操作^[2]。

2.3 智能照明控制

智能照明控制系统是将各种照明设备及智能化技术充分结合在一起而形成的一种新型控制系统,可以根据室内的照度以及不同的功能需求,通过控制系统对灯光进行相应的调节和控制。在智能照明控制系统中,主要分为现场总线方式和网络方式两种,现场总线方式主要应用于一

些大型建筑中,如机场、体育场馆等。现场总线方式在运行过程中不需要铺设线缆,系统中的每个节点都与网络连接,只需要将相应的信号传递到网络上就可以实现对建筑照明的有效控制。网络方式主要应用于一些小型建筑中,在进行控制时不需要布线,但是由于其稳定性不够高,所以在设计过程中一般采用本地控制或者是远程控制。在进行设计时一般要根据实际情况选择合适的智能照明控制系统,既能够提高系统运行的稳定性和可靠性,又能够减少对周围环境的影响。

3 智能化技术应用要点

在智能化技术应用到建筑电气设计中时,首先要注重对电气设计工作的管理,通过智能化技术的应用可以有效提升建筑电气设计的质量和效率,可以降低很多不必要的资源浪费。其次,要注重对智能化技术的研究与探索,将其合理应用到建筑电气设计中,通过不断完善和优化智能化技术,提高建筑电气设计的质量和效率。最后,要注重对智能化技术应用过程中出现的问题进行分析与总结,通过对出现问题的原因进行分析,有针对性地采取措施对其进行解决,从而提升智能化技术在建筑电气设计中应用效果。总之,要想在建筑电气设计中应用好智能化技术,就必须注重对其进行研究和探索,并根据实际情况对其进行改进和完善。同时也要加强对智能化技术的管理工作,通过有效管理降低智能化技术在建筑电气设计中的应用风险,从而促进我国建筑行业的健康发展。

3.1 建筑电气设计概述

在建筑电气设计工作中,设计人员首先要了解电气系统的整体架构,明确各部分功能,并根据建筑工程实际情况,对电气系统进行合理规划。电气设计中要注重对配电系统、照明系统、动力系统和消防系统的合理规划,根据各部分的功能特点,选择适合的设计方案。其次要明确设计标准,通过对相关标准进行分析,选择最合适的电气设计方案。在进行建筑电气设计时,要注重对电源、电缆等设施的合理选择,在满足电气设计标准的同时,最大程度减少资源浪费。同时要注重对建筑工程具体情况的了解与分析,制定合理有效的电气设计方案。在进行建筑电气设计时还要注重对相关设备的选择,如变压器、低压断路器等。在进行设备选择时要充分考虑设备使用寿命、安全性、经济性等方面因素。再次要加强对照明系统和动力系统的合理规划与设计。在进行照明系统和动力系统规划时要根据具体情况选择合适的照明设施和动力设备,从而保证建

筑物内照明设施和动力设施能够正常运转。最后要注重对电气设计标准的合理制定与执行。在进行建筑电气设计时要充分考虑相关标准并制定完善的标准,同时还要注重对相关规范和规定进行认真落实与执行,从而保证建筑电气设计工作能够顺利完成^[3]。

3.2 智能化技术应用到建筑电气设计中存在的问题

由于智能化技术在建筑电气设计中的应用较为广泛,所以,在具体应用过程中难免会出现一些问题,导致出现一些不必要的损失和浪费。在实际应用过程中,主要表现为以下几点:首先,智能化技术在建筑电气设计中的应用较为广泛,但由于技术的复杂性和多样性,导致在实际应用过程中容易出现一些问题,比如在智能化技术应用到建筑电气设计中时,需要对建筑电气工程的图纸进行数字化处理,而目前智能化技术的数据库管理还不够完善,导致处理结果不够准确和科学;其次,在智能化技术应用到建筑电气设计中时会涉及到大量的计算机数据信息,如果没有做好相应的管理工作就会出现信息泄露等情况;最后是由于我国的建筑电气设计行业起步较晚,目前还没有形成一套完整的制度和体系,导致相关从业人员缺乏专业知识和技能等问题。

4 结语

在智能化技术应用于建筑电气设计的过程中,可以有效提升电气设计质量,可以使整个建筑工程的施工效率得到有效提高,减少施工时间,降低施工成本。同时,还能有效促进电气设计与实际施工的结合,使整个建筑工程施工效率得到提高。同时,还能使整个建筑工程的质量得到有效提升,提高建筑工程的安全性能。因此,在今后的发展过程中要进一步加大对智能化技术的重视力度,使其能够充分发挥自身作用。本文主要分析了智能化技术在建筑电气设计中的应用,并指出了相关注意事项。

[参考文献]

- [1] 吴桥英,张进军. 建筑电气工程中的智能化技术分析[J]. 电子技术,2022,51(12):254-255.
 - [2] 杜乾. 智能建筑中的电气工程管理技术分析[J]. 集成电路应用,2022,39(9):63-65.
 - [3] 刘津婷. 建筑电气工程智能化技术的应用[J]. 中国房地产,2022(24):45-50.
- 作者简介:龙小梅(1987.12—),女,北京交通大学; 电气工程,中国五洲工程设计集团有限公司,技术总监,高级工程师。

建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策研究

常 洁

克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 建筑工程造价管理是确保建筑项目成功完成和资源合理利用的关键要素。设计合理性、市场环境、监管水平等因素直接影响工程造价。为降低成本, 可采取供应链管理优化、智能技术应用、合理招投标策略、成本敏感性分析和价值工程等措施。这些策略不仅能提高效率, 还有助于项目的可持续发展。所以建筑工程造价管理在工程建设中扮演着重要角色, 应受到充分的重视和实践。

[关键词] 工程造价; 影响因素; 对策

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9815

中图分类号: TU50

文献标识码: A

Research on the Influencing Factors of Construction Project Cost and Countermeasures to Reduce Project Cost

CHANG Jie

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

Abstract: Cost management of construction projects is a key element in ensuring the successful completion of construction projects and the rational utilization of resources. Factors such as design rationality, market environment, and regulatory level directly affect project costs. In order to reduce costs, measures such as supply chain management optimization, intelligent technology application, reasonable bidding strategies, cost sensitivity analysis, and value engineering can be taken. These strategies not only improve efficiency, but also contribute to the sustainable development of the project. Therefore, construction cost management plays an important role in engineering construction and should be fully valued and practiced.

Keywords: engineering cost; influencing factors; countermeasures

引言

建筑工程造价管理是现代建设领域至关重要的一项工作。随着城市化和工程复杂性的增加, 建筑工程造价的有效控制变得愈发关键。在如此竞争激烈的市场环境下, 企业需要不断寻求降低成本、提高效率的途径, 以确保项目的成功实施和可持续性发展。文章将探讨建筑工程造价的影响因素以及一系列应用措施, 旨在强调建筑工程造价管理在现代建设中的不可或缺性, 以期为业界提供有益的思考和实践方向。

1 建筑工程造价的重要性

在快速发展的现代社会, 建筑工程作为国民经济的重要支柱产业, 扮演着不可忽视的角色。工程造价管理作为建设项目的核心要素, 具有重要的战略意义和现实必要性。工程造价管理直接影响企业竞争力和盈利能力。随着市场竞争的不断加剧, 企业需要在保持项目质量的前提下, 有效控制成本, 以在激烈的竞争环境中脱颖而出。合理的工程造价管理可以帮助企业降低投资风险, 提高项目的经济效益, 从而增强其市场竞争力。此外, 工程造价管理直接关系到项目的质量和安全。合理的预算和成本控制有助于确保项目能够按照设计要求和标准进行施工, 从而降低因为成本压缩而导致的质量问题和安全隐患。高质量的工程不仅可以提升项目的声誉, 还有助于减少后期维护和修复的

成本。最后, 工程造价管理直接影响着社会资源的分配和社会效益的实现。政府和社会需要确保项目的投资能够产生良好的社会效益, 如创造就业机会、改善基础设施、提升居民生活水平等。合理的工程造价管理可以在保证项目质量的前提下, 实现社会资源的优化配置, 促进社会效益的最大化。

2 建筑工程造价的影响因素

2.1 设计合理性与方案选择

在建筑工程中, 设计合理性与方案选择是影响工程造价的关键因素之一。科学合理的设计方案和恰当的选址决策直接决定了工程的成本和质量, 对工程的后续进展和最终成功产生深远的影响。

第一, 设计方案的合理性对工程造价至关重要。一个合理的设计方案应该考虑多个因素, 包括建筑用途、环境条件、材料选择、结构形式等。通过科学优化的设计, 可以降低材料用量和人工成本, 提高施工效率, 从而实现成本的有效控制。例如, 通过选择符合建筑需求的高效能材料, 可以减少能源消耗, 降低运营成本。此外, 优化设计还可以减少不必要的施工难度, 避免施工中的问题和延误, 进一步减少了成本。

第二, 选址决策是影响工程造价的关键因素。不同的选址可能导致完全不同的基础建设费用。合适的选址能够减少基础建设费用, 如土地平整、排水设施、地质条件等。

通过综合考虑选址的地理、环境、交通等因素,可以有效地降低工程的初期投资。同时考虑到现场实际情况,避免后期成本增加,如地质条件未充分考虑可能导致的基础工程增加,而精确的选址决策可以避免这些问题

第三,合适的选址决策能够减少建设方的不必要支出。错误的选址可能导致基础建设费用的不合理增加,如前期需进行大规模地质治理、水利工程或交通设施的修建。同时选址决策需要在综合考虑成本与效益的基础上进行,以避免不必要的资金浪费。而且在建设方投资后,选址的科学性也将影响建筑物的升值潜力,所以合适的选址选择对于保值增值有着重要意义^[1]。

2.2 市场环境供需关系

市场环境和供需关系是决定建筑工程造价的重要因素。这两个方面的因素直接影响材料价格和人工费用,对工程的成本和质量产生深远的影响。

第一,市场环境在很大程度上塑造了材料价格和人工费用。以过去三年为例,疫情的影响导致了市场供需关系的急剧变化。封锁、停工和供应链中断使得原材料的供应受限,进而推高了其价格。建筑材料的价格波动对工程造价产生了不可忽视的影响。建设方不得不在预算中考虑这种不确定性,以应对可能的成本上升,从而保障项目的可行性和顺利进行。

第二,供需关系也会对材料价格产生波动,并直接影响工程造价。如果某种建筑材料供不应求,价格可能会上涨。相反如果供应量过剩,价格可能下降。因此在工程预算中,必须充分考虑供需关系的影响。突然的价格波动可能会对工程造价造成重大影响,建筑项目管理者则需要谨慎制定预算并监控市场动态,及时调整计划以适应价格波动。

2.3 监管与项目管理水平

监管和项目管理水平在建筑工程中扮演着至关重要的角色,对降低成本风险和确保预算控制至关重要。有效的监管和科学的项目管理可以直接影响工程的总体成本。

第一,建立完善的监管体系是确保工程预算有效控制的关键。监管机构应该对工程项目的各个方面进行全方位的监督,以防止违规行为和变更。在建筑工程中,变更是常见的,但如果不受监管,它可能导致成本飙升。一个强大的监管体系可以及时识别潜在的问题并采取纠正措施,确保工程按照预算进行。而且监管还有助于保障工程的质量和安

全,从而减少了后期维护和修复成本。

第二,高水平的项目管理对降低工程总体成本至关重要。科学的项目管理可以提高施工效率,减少浪费,从而降低了工程的成本。项目管理包括工程进度管理、质量管理、供应链管理等多个方面。通过有效的进度管理,工程可以按计划完成,减少了拖延和额外的成本。质量管理确保了工程符合规范,减少了后期维护和修复的需要。供应链管理可以确保材料和设备按时交付,避免了因供应不足或延误而导致的成本上升。

3 降低工程造价的应用措施

3.1 供应链管理优化

在建筑工程中,供应链管理优化是降低成本、提高效率的关键措施之一。通过建立高效的供应链管理系统,实现准确的材料需求预测、合理的资源调配,不仅可以有效降低采购成本和库存成本,还有助于避免物资浪费和过度储备,从而实现工程造价的有效控制。

①精准的材料需求预测是供应链管理的基础。通过分析历史数据、市场趋势和项目特点,可以更准确地估计各种材料的需求量,避免了因过多或不足的采购而造成的资源浪费或工程延误。此外,合理运用预测模型和数据分析工具,有助于及时调整供应计划,以适应项目进度和需求变化。

②资源的合理调配是供应链优化的关键环节。通过优化物流运输,减少运输成本和时间,降低了材料调配的成本,同时能够提升项目的施工效率。此外采用灵活的供应模式,如“Just-in-Time”(准时生产)策略,可以避免库存积压,降低库存成本,还能够应对突发情况,提高响应能力。

③避免物资浪费和过度储备是供应链管理优化的重要目标。合理的库存管理策略,不仅有利于降低库存成本,还能够减少材料损耗和报废,从而实现资源的有效利用。精细化的库存监控和定期盘点,有助于及时发现问题并采取措

3.2 智能技术应用

在现代建筑工程中,引入智能技术如BIM和ERP系统,对于降低成本、提高管理效率以及优化工程进度和质量方面具有重要意义。这些技术的应用不仅减少了人力成本,还降低了误差和重复工作,为工程造价控制提供了有力支持。

①BIM技术在工程设计和施工中发挥了重要作用。通过建立三维虚拟模型,BIM系统可以帮助设计师和工程师更好地协同工作,预测潜在问题,并优化设计方案。这有助于降低材料用量,减少不必要的变更和修复工作,从而节省了成本。同时BIM还提供了更好的施工可视化,有助于优化施工进度和减少工程质量问题,进一步降低了维修和整改成本。

②ERP系统的应用改善了工程项目的管理和资源分配。通过集成各个部门的信息和流程,ERP系统可以实现全面的项目管理,包括成本控制、供应链管理和进度跟踪等。这有助于项目经理更好地掌控整个工程,减少了冗余工作和人力成本,并且ERP系统还提供了数据分析和决策支持功能,使管理层能够做出明智的决策,优化资源利用,降低项目运营成本。

③智能技术的应用提高了工程安全性。BIM系统可以模拟潜在的

3.3 合理投标策略

投标环节是建筑工程造价控制的关键,坚持合理竞争

原则是确保工程质量和可持续经营的基础。过度低价投标和恶性竞争可能导致工程成本增加、质量下降以及企业长期可持续发展受损。因此制定合理的投标策略至关重要。

①合理竞争是确保投标过程公平公正的核心。建立透明的投标流程，公开评标标准和评标过程，以及确保每个投标方都具有平等竞争机会，这有助于减少不正当手段的使用。同时建立合适的投标文件，明确工程要求和标准，使投标方能够理解工程的真实需求，从而提供合理的报价。这种透明度和公平性可以降低后期争议和法律风险，减少了项目的法律成本。

②抑制低价投标和恶性竞争需要对投标方进行严格的资格审查和预审。只有具备足够资质和经验的承包商才能参与投标，这有助于减少无资质企业的竞争。此外要求投标方提供充分的财务担保和履约保证金，以确保其有足够的财力履行合同。这可以降低投标方的违约风险，从而减少后期的成本。

③综合评价标准应该不仅包括价格，还包括其他关键因素，如质量、工程经验、工期和安全等。这种综合评价可以鼓励投标方提供更综合和可行的解决方案，而不仅仅是追求最低价格。另外还需建立奖惩制度，对质量和安全绩效出色的承包商给予奖励，对违约或质量问题严重的承包商进行处罚，以激励企业提供高质量的工程。

3.4 成本敏感性分析

在工程造价控制中，成本敏感性分析是一项关键的管理工具。它通过评估各种成本因素对总成本的影响程度，帮助决策者明智地分配资源，重点关注对总造价最为敏感的方面，从而降低成本并确保在有限的资源下取得最佳效益。

①成本敏感性分析有助于识别风险与机遇。通过分析各种成本因素的变化对总成本的影响，可以确定哪些因素可能导致成本超出预算，以及哪些因素可以在不损害项目质量的前提下进行调整以降低成本。这有助于项目管理者更好地了解潜在的风险，并采取措施来规避或减轻这些风险，同时也可以发现潜在的节约成本的机会。

②成本敏感性分析有助于资源优化。在项目执行过程中，资源通常是有限的，因此必须明智地分配。通过识别哪些成本因素对总成本具有最大的影响，项目管理者可以将更多的资源分配给这些关键领域，以确保项目能够按计划进行并控制成本。这种精细的资源分配可以提高效率，减少浪费，从而降低成本。

③成本敏感性分析有助于决策制定。在项目的不同阶段，可能会面临各种决策，例如选择不同的供应商、采用不同的技术或材料，或者调整项目的规模和范围。成本敏感性分析可以提供数据支持，帮助决策者权衡不同选项的成本与效益，以做出明智的决策。这有助于确保项目在预算范围内，并实现最佳效益^[3]。

3.5 价值工程 (VE)

价值工程 (Value Engineering, 简称 VE) 是一种系

统性的方法，旨在通过重新审视工程项目的设计和规划，以达到降低成本和提高效率的目标。它的核心思想是识别并消除不必要的复杂性、浪费或低效率，可以在不牺牲项目质量的情况下显著降低工程造价。

①VE 强调优化设计。通过深入研究工程项目的设计和规划，VE 团队可以发现那些原本可能被忽视的机会来改善工程。这包括重新考虑材料的选择、工程方法的优化以及流程的重新设计等。通过优化设计，不仅可以降低直接的成本，还可以提高工程的质量和性能。

②VE 注重降低项目风险。通过 VE 方法，项目团队可以识别和分析潜在的风险因素，并采取措施来减轻这些风险。这包括评估供应链的可靠性、识别可能导致延误或额外成本的因素，并制定相应的风险管理计划。这有助于确保项目按计划进行，避免不必要的成本和时间浪费。

③VE 强调价值创造。它不仅关注成本的降低，还关注价值的提高。通过重新审视项目的目标 and 需求，VE 团队可以提出创新性的解决方案，以满足项目的核心要求，并可能提供额外的价值。这包括提高项目的可维护性、可持续性和适应性，从而延长项目的寿命和价值。

④VE 鼓励跨职能合作。它通常涉及来自不同领域和专业知识的人员，包括设计师、工程师、采购专家和项目管理人员。这种跨职能合作有助于在不同领域的专业知识和经验之间建立桥梁，促进创新和共享最佳实践。

4 结语

总之，建筑工程造价管理的必要性和影响因素对项目的增值和经济效益至关重要。它不仅关系到企业的盈利与竞争力，还涉及到社会资源的最佳利用和经济的可持续发展。通过有效的控制和管理工程造价，企业能够提高项目的附加值，优化资金利用率，降低成本，从而增加盈利。同时高质量、安全和高效的建设有助于吸引更多的投资和项目机会，推动着经济的增长和繁荣。因此无论是企业、政府还是社会，都需要高度重视建筑工程造价管理，以实现项目的增值和促进经济的可持续繁荣。

【参考文献】

- [1] 叶美英. 建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策[J]. 四川建材, 2022, 48(8): 193-194.
- [2] 陈雪梅. 建筑工程造价影响因素及降低工程造价的对策[J]. 房地产世界, 2021(1): 46-48.
- [3] 刘小红. 建筑工程造价的影响因素及降低工程造价的对策研究[J]. 工程建设与设计, 2020(22): 195-196.
- [4] 黎明. 探讨建筑工程造价影响因素及降低工程造价对策[J]. 建材与装饰, 2020(15): 105-106.

作者简介：常洁 (1979.9—)，毕业院校：中国地质大学，所学专业：石油工程，当前就职单位：克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司，职务：副总经理，职称级别：中级工程师。

建筑工程造价控制工作中低碳经济的应用

李贵平

新疆生产建设兵团第五师住房和城乡建设服务中心, 新疆 双河 833408

[摘要] 低碳经济原则在建筑工程领域的应用已经成为一项关键任务,以减少对环境的不利影响,并提高建筑项目的可持续性。文中探讨了在建筑工程造价控制工作中应用低碳经济原则的重要性和方法。首先,文章介绍了建筑工程造价控制的基本概念和其在工程项目中的重要性。随后,重点探讨了低碳经济原则在造价控制中的应用,包括资源最大化利用、工程造价设计环节的严格执行以及建筑项目经济效益的最大化。进一步分析了低碳经济在建筑工程造价控制中的意义,包括可持续发展与环境保护、节能减排与资源保护以及公共形象与社会责任。最后,文章提出了一些优化建筑工程造价控制工作的措施,如优化工程施工设计方案、应对工程设计变更的挑战以及强化施工环节的工程造价控制。通过这些方法的应用,建筑工程项目可以更好地适应低碳经济的要求,实现可持续发展目标,并为社会和环境带来积极影响。

[关键词] 建筑工程; 低碳经济; 可持续发展; 资源利用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9810

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Low Carbon Economy in Cost Control of Construction Projects

LI Guiping

Housing and Urban Rural Development Service Center of the Fifth Division of Xinjiang Production and Construction Corps,
Shuanghe, Xinjiang, 833408, China

Abstract: The application of low-carbon economy principles in the field of construction engineering has become a key task to reduce adverse environmental impacts and improve the sustainability of construction projects. The article explores the importance and methods of applying low-carbon economy principles in construction cost control work. Firstly, the article introduces the basic concept of construction cost control and its importance in engineering projects. Then the article focuses on exploring the application of low-carbon economy principles in cost control, including maximizing resource utilization, strict implementation of engineering cost design, and maximizing economic benefits of construction projects. It further analyzes the significance of low-carbon economy in construction cost control, including sustainable development and environmental protection, energy conservation and emission reduction and resource protection, as well as public image and social responsibility. Finally, the article proposes some measures to optimize the cost control of construction projects, such as optimizing the construction design plan, addressing the challenges of engineering design changes, and strengthening the cost control of construction links. Through the application of these methods, construction projects can better adapt to the requirements of a low-carbon economy, achieve sustainable development goals, and bring positive impacts to society and the environment.

Keywords: construction engineering; low carbon economy; sustainable development; resource utilization

引言

随着全球对可持续发展和环境保护的日益关注,建筑工程行业正积极响应这一趋势,寻求在项目实施中融入低碳经济原则。建筑工程不仅在全球资源消耗中占有显著地位,还对碳排放和环境负荷产生了巨大影响。因此,将低碳经济原则纳入建筑工程造价控制工作已经成为一项至关重要的任务。本文旨在探讨建筑工程造价控制中低碳经济原则的应用,以及这一应用对可持续性和环保的影响。建筑工程造价控制是确保项目按照预算、质量和时间完成的关键组成部分。然而,传统的造价控制方法往往忽视了环境和资源方面的重要因素,这已经不再符合现代社会对可持续性的要求。

1 建筑工程造价控制概述

在建筑工程管理中,造价控制是一个关键的领域,旨

在确保项目能够在预算内、高质量地完成。

1.1 建筑工程造价控制的基本概念

建筑工程造价控制是一项关键的管理活动,旨在管理和监督建筑项目的成本,确保其在预算范围内进行。在此背景下,建筑工程造价控制可以被定义为一种系统性的方法,旨在规划、估算、监测和管理建筑工程项目的经济成本。这包括对材料、劳动力、设备和各种其他资源的成本进行全面考虑,以确保项目的经济效益和可行性。

建筑工程造价控制的基本概念涵盖了以下关键方面:成本估算:在项目启动前,必须对各项成本进行估算,以建立合理的项目预算。这涉及对建筑材料、劳动力和相关费用的详细分析和估算^[1]。成本预算:一旦成本估算完成,接下来是制定详细的成本预算计划。这个计划将明确规定

项目的各个方面的费用，并确保项目有足够的资金支持。

成本监控：项目执行阶段需要不断监控实际成本与预算之间的差异。这可以帮助及早识别潜在的成本超支，并采取纠正措施。

变更管理：建筑工程中常常会发生设计变更或其他突发情况，这可能导致成本的变化。因此，建筑工程造价控制还包括有效的变更管理，以避免不必要的额外支出。

1.2 建筑工程造价控制的重要性

建筑工程造价控制的重要性不容忽视，因为它直接关系到项目的成功和相关各方的利益。以下是一些突显其重要性的关键方面：

预算合理性：通过建筑工程造价控制，可以确保项目的预算制定合理且可行。这有助于避免资金短缺和不必要的浪费^[2]。

质量控制：成本控制与质量控制密切相关。合理的成本控制可以确保项目不仅按时完成，还以高质量标准完成，提高了项目的可持续性和市场竞争力。

风险管理：建筑工程通常伴随着各种风险，如材料价格波动、设计变更等。通过控制成本，可以降低项目面临的风险，确保项目能够在不确定性环境中稳步前进。

合同履行：对于涉及多方合作的项目，建筑工程造价控制有助于确保各方按照合同履行其责任，减少纠纷和法律诉讼的可能性，维护了合作关系的稳定性。

可持续性和社会责任：控制成本还包括考虑可持续性因素，如能源效率、环境友好材料的使用，以及社会责任问题，如劳工权益和安全。这有助于塑造企业的良好声誉，吸引更多的合作伙伴和客户。

建筑工程造价控制是确保项目顺利完成、合理利用资源并尊重环境的关键管理活动。它不仅关系到项目的成功，还关系到社会和环境的可持续性。因此，建筑工程造价控制是建筑工程管理中不可或缺的一部分，它为项目的可持续发展和社会责任做出了重要贡献。

2 低碳经济原则在建筑工程造价控制中的应用

在建筑工程造价控制中，应用低碳经济原则具有重要的意义，不仅可以降低环境负担，还有助于经济效益的提升。

2.1 资源最大化利用

在低碳经济原则的指导下，资源最大化利用成为建筑工程造价控制的首要任务。这意味着要充分考虑各种资源，包括建筑材料、能源、水资源和人力资源，以最大程度地减少浪费和不必要的消耗。这一原则的实施至关重要，不仅有助于降低项目的总体成本，还有助于减少对环境的不良影响，同时提高项目的可持续性和社会责任。

资源最大化利用的关键包括：

材料选择与再利用：在建筑工程中，选择环保材料是至关重要的一步。这包括使用可再生和可循环材料，以减少不可再生资源的使用。此外，鼓励材料的再循环和再利用，以降低资源消耗和减少废弃物的产生。

能源效率：能源在建筑工程中的使用是一个重要的成本因素。因此，采取节能措施是必要的，例如采用高效隔热材料、智能能源管理系统等，以减少能源浪费并降低能源成本^[3]。

水资源管理：水资源是宝贵的资源，

因此需要采取措施来减少水的浪费。这包括收集雨水、回收废水，以及优化供水和排水系统，以减少水资源的消耗。

人力资源优化：在建筑工程中，人力资源的有效利用也是一项重要任务。合理配置人力资源，避免人员不必要的闲置和加班，有助于提高工程的效率，同时也减少了不必要的人力成本。

2.2 工程造价设计环节的严格执行

低碳经济原则要求在工程造价设计环节严格执行，以确保成本在可控范围内，同时兼顾环保和可持续性。这包括以下关键措施：

精细的预算制定：在项目初期，制定详细的成本预算计划是至关重要的。一计划需要充分考虑低碳经济原则，确保项目有足够的经费支持，以满足环保和可持续性的要求。这可以帮助项目在整个生命周期内维持经济稳定性。

成本效益分析：通过对不同的设计和建筑方案进行成本效益分析，可以找到最佳平衡点。这意味着要综合考虑建设成本、运营成本和环境成本等因素，以确定最经济和环保友好的方案。这有助于确保项目在实施过程中实现低碳目标，同时不会过度增加成本。

设计标准的遵守：严格遵守可持续性和环保的设计标准是保证项目成功实施的关键。这包括遵守类似 LEED（领导能源与环境设计）或 BREEAM（建筑环境评估方法）等认证体系，以确保项目在各个阶段的执行都符合低碳原则。这也有助于提高项目的可持续性评级和市场竞争力，同时减少了环境和社会的不良影响。

2.3 建筑项目经济效益的最大化

低碳经济原则也注重建筑项目的经济效益最大化。这包括：

寻找潜在的成本节约：不仅关注项目的环保性能，还需要寻找可能的成本节约机会，如使用创新技术、优化工程流程等。

综合成本分析：考虑建筑的全寿命周期成本，包括建设、维护、运营和退役等方面，以维持长期经济效益。

市场机会：了解市场趋势和政府激励政策，以抓住低碳建筑领域的经济机会，如可再生能源、碳排放交易等。

3 低碳经济在建筑工程造价控制中的意义

低碳经济在建筑工程造价控制中的应用具有多重意义，不仅有助于项目的可持续发展和环境保护，还为建筑项目的节能减排和资源保护提供了有效途径，同时有利于树立良好的公共形象和社会责任感。

3.1 可持续发展与环境保护

在建筑工程造价控制中，低碳经济原则有助于实现可持续发展与环境保护的目标。这方面的意义包括：

减少碳排放：通过采用节能技术、使用环保材料和优化工程设计，可以降低建筑工程的碳排放，减缓气候变化。

资源保护：低碳经济原则鼓励资源的有效利用和再循环，有助于减少自然资源的消耗，保护生态系统的完整性^[4]。

环境负荷减轻：通过减少建筑工程的环境负荷，如水污染、土壤侵蚀和垃圾产生，可以维护生态平衡和自然环境的健康。

3.2 节能减排与资源保护

在建筑工程造价控制中,低碳经济原则的应用对节能减排和资源保护具有重要意义:节能与能源效率:低碳原则鼓励采用高效的能源管理和节能技术,以减少建筑工程的能源消耗,降低能源成本,减少温室气体排放。资源可持续性:通过选择可再生材料、降低材料浪费,以及鼓励再生资源的使用,可以保护有限的自然资源,延长资源的可持续利用期限。

3.3 公共形象与社会责任

低碳经济原则的应用对建筑工程的公共形象和社会责任感也有积极影响:公共形象:采用低碳经济原则可以树立良好的公共形象,体现企业或项目对环境保护和社会可持续性的承诺,从而吸引更多投资者和客户。社会责任:遵循低碳经济原则表明了企业或项目对社会责任的认真态度,包括对员工的福利、社区的支持以及环境的保护。这有助于维护企业的声誉和社会关系。

低碳经济原则在建筑工程造价控制中的应用具有广泛的意义,包括可持续发展和环境保护、节能减排和资源保护,以及树立良好的公共形象和社会责任感。这些意义不仅有助于项目的长期成功,还对社会和环境产生积极影响。

4 优化建筑工程造价控制工作的措施

4.1 优化工程施工设计方案

优化工程施工设计方案是提高建筑工程造价控制效果的重要步骤。这包括以下措施:多样性方案比较:在项目初期,对不同的设计方案进行全面的成本效益分析。这有助于确定最经济和环保的设计路径。生命周期成本考虑:考虑建筑物的全寿命周期成本,包括建设、维护、运营和退役等方面。这可以帮助确定最具经济性的设计选择。

能技术应用:利用信息技术和建模工具,如建筑信息模型(BIM),以提高设计和施工的协同效率,减少设计错误和成本增加。

4.2 应对工程设计变更的挑战

工程设计变更可能对造价控制产生负面影响,因此需要采取一系列措施来应对挑战:变更管理流程:建立一个高效的变更管理流程至关重要。这个流程应包括清晰的步骤,从评估变更的必要性和影响开始,一直到记录和通知所有相关方。通过建立良好的变更管理流程,可以确保变更得到充分审查和授权,防止未经批准的变更导致不必要的成本增加。风险评估:在项目初期,需要进行全面的风险评估,识别潜在的设计变更风险。这可能包括技术、环境、法律、供应链等方面的风险。一旦风险被确定,就可以制定相应的风险管理计划,以减少不必要的变更和额外成本。合同规定:在项目合同中明确变更的程序、责任和费用是至关重要的。这可以帮助防止争议的发生,并确保变更管理的透明性。合

同规定应明确说明变更的审批程序,变更责任方,以及与变更相关的费用如何计算和支付。通过清晰的合同规定,可以降低变更带来的风险和不确定性。综合考虑这些因素,可以更有效地应对工程设计变更的挑战,确保变更过程受到充分控制,从而保持项目的成本和进度在可控范围内。这有助于项目的成功实施,同时降低不必要的成本和风险。

4.3 强化施工环节的工程造价控制

强化施工环节的工程造价控制是确保项目按计划完成并控制成本的关键措施。以下是一些重要的措施和注意事项:监督和审计:定期监督施工进度和质量是确保项目成功的关键。这包括对施工现场的实地检查和成本审计,以确保施工与设计一致,并按照预算进行。通过持续的监督,可以及早发现潜在问题,并采取纠正措施,以避免成本的不必要增加。供应链管理:管理供应链是确保材料和资源按时供应的重要任务。延误或供应链问题可能导致项目延期和额外成本。因此,需要建立有效的供应链管理体系,确保材料和资源的及时供应,以避免延误和成本增加。变更管理:在施工阶段,变更管理仍然是一个关键的任务。项目中常常会发生设计变更或其他不可预见的情况,这可能导致成本的变化。因此,需要进行变更管理,追踪和审查任何额外成本,并采取措施以最小化成本增加。这包括确保变更经过适当的批准和文档记录,以避免后续争议。

5 结语

建筑工程造价控制的重要性不仅仅局限于经济效益,它关乎着更广泛的利益,包括社会、环境以及未来世代。在当今世界,面临着严峻的环境挑战和资源有限性,因此,将低碳经济原则融入建筑工程造价控制工作变得至关重要。要鼓励所有相关方积极采用低碳经济原则,共同努力实现可持续、环保、高效和经济的建筑工程项目。通过这些共同努力,我们可以为更美好的未来奠定坚实基础,为我们的子孙后代创造更可持续的生活环境。愿我们的努力成为一个可持续、绿色和繁荣的未来的奠基石。

【参考文献】

- [1]董青.建筑工程造价管理中的优化措施和创新方法研究[J].科技创新与生产力,2023,44(4):77-79.
 - [2]唐咪.浅谈乡村基础设施建设中的造价控制策略[J].中国住宅设施,2023(7):79-81.
 - [3]朱梦娟,孙瑞聪.中国绿色低碳建筑研究知识图谱分析[J].项目管理技术,2023,21(2):93-100.
 - [4]唐咪.浅谈乡村基础设施建设中的造价控制策略[J].中国住宅设施,2023(7):79-81.
- 作者简介:李贵平(1981.10—),男,学历:本科,所学专业:土木工程,职称:一级造价工程师,目前就职单位:新疆生产建设兵团第五师住房和城乡发展服务中心。

建筑工程常用的地基基础与桩基设计探讨

王兆乙

山东金桥建设项目管理有限公司, 山东 潍坊 262700

[摘要]随着社会经济的不断发展,我国的建筑工程行业得到了迅猛发展,在此基础上,相关工作人员也对建筑工程进行了不断的创新和完善。目前,我国的建筑工程项目不仅数量增多,规模也在不断扩大。而建筑工程项目在具体实施过程中,地基基础和桩基设计是非常重要的环节之一,直接关系到建筑工程项目质量的好坏,如果不能很好地对地基基础和桩基设计进行合理选择,就会导致建筑工程项目存在一定安全隐患。基于此,以下对建筑工程中常用的地基基础与桩基设计进行了分析和研究,并就如何做好建筑工程地基基础与桩基设计提出了一些有效对策,旨在为推动我国的建筑工程行业向更高、更快、更强方向发展提供参考和借鉴。

[关键词]建筑工程;地基基础;桩基设计;具体探讨

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9804

中图分类号: TU472

文献标识码: A

Discussion on the Design of Commonly Used Foundation and Pile Foundation in Construction Engineering

WANG Zhaoyi

Shandong Jinqiao Construction Project Management Co., Ltd., Weifang, Shandong, 262700, China

Abstract: With the continuous development of the social economy, the construction industry in China has achieved rapid development. On this basis, relevant personnel have also continuously innovated and improved construction projects. At present, the number and scale of construction projects in China are not only increasing, but also constantly expanding. In the specific implementation process of construction projects, the design of foundation and pile foundation is one of the very important links, which directly affects the quality of the construction project. If the foundation and pile foundation design cannot be reasonably selected, it will lead to certain safety hazards in the construction project. Based on this, the following analysis and research have been conducted on the commonly used foundation and pile foundation design in construction engineering, and some effective countermeasures have been proposed on how to do a good job in the design of foundation and pile foundation in construction engineering. The aim is to provide reference for promoting the development of Chinese construction industry towards higher, faster, and stronger directions.

Keywords: construction engineering; foundation foundation; pile foundation design; specific discussion

引言

建筑工程项目的地基基础与桩基设计直接关系到建筑工程项目的质量好坏,其设计方案是否合理对建筑工程项目质量有着非常重要的影响,如果不能很好地做好建筑工程地基基础与桩基设计,就会导致建筑工程项目在实际施工过程中,容易出现安全隐患,对建筑工程项目施工人员以及周围居民的生命财产安全造成威胁,也会影响到我国的社会经济发展。因此,在实际工作中,相关工作人员要充分认识到地基基础与桩基设计的重要性,要结合自身经验对建筑工程中地基基础与桩基设计进行科学合理选择和安排。只有这样才能有效保障我国的建筑工程项目能够顺利施工。以下首先分析了当前我国建筑工程中常用的地基基础与桩基设计方式,然后就如何做好建筑工程地基基础与桩基设计提出了一些有效对策。

1 建筑工程中地基基础与桩基设计

1.1 建筑工程中地基基础与桩基设计方式

在进行建筑工程地基基础与桩基设计时,需要综合考

虑建筑物的荷载大小、建筑物的高度、持力层等因素,综合考虑不同地质情况下建筑物的地基基础与桩基设计方案,在考虑建筑工程施工期间,要针对不同的地质情况,采取针对性措施进行处理,这样才能有效提高建筑工程施工质量和效率。同时在进行建筑工程地基基础与桩基设计时,要充分考虑到建筑物的使用要求,要结合建筑物的类型、实际需求等情况确定具体的设计方案。此外,在建筑工程地基基础与桩基设计时还要充分考虑到建筑工程施工期间,施工现场周围的环境情况、周围建筑物对地基基础与桩基设计产生的影响等因素,根据实际情况对地基基础与桩基设计进行合理安排和设计。只有这样才能有效提高建筑工程地基基础与桩基设计方案的合理性和科学性。同时在建筑工程地基基础与桩基设计时还要充分考虑到建筑物所处地区环境因素对其产生的影响。

1.2 建筑基础设计和桩基设计的有效对策

建筑工程地基基础与桩基设计是保证建筑工程质量的重要前提,在进行地基基础设计和桩基设计时,相关工

作人员要结合当地的实际情况和条件,并充分了解建筑工程项目的相关资料和数据,根据建筑工程项目的实际情况,结合具体的环境条件对地基基础和桩基进行科学合理设计。在进行地基基础与桩基设计时,相关工作人员要充分了解建筑工程项目的地基特点、地质情况以及水文情况等,并根据这些信息对地基基础与桩基设计方案进行科学合理选择^[1]。与此同时,相关工作人员还要做好地质勘察工作,通过地质勘察能够对地基基础与桩基设计方案进行科学合理选择。在实际工作中,如果建筑工程项目的地质条件比较复杂,那么就需要采取一些有效措施来提升建筑工程地基基础与桩基设计质量。除此之外,相关工作人员还需要做好建筑工程施工质量监督管理工作。

1.3 总结

建筑工程项目的地基基础与桩基设计是一项非常重要的工作,相关工作人员在进行地基基础与桩基设计时,要充分认识到地基基础与桩基设计的重要性,并在实际工作中按照地基基础与桩基设计要求对其进行科学合理的选择和安排,并根据建筑工程项目实际施工要求对地基基础与桩基设计进行有效合理的调整和优化,以此来确保我国的建筑工程项目能够顺利进行施工,实现工程项目效益最大化。

2 地基基础的设计

2.1 桩基

(1) 桩基工程在建筑工程地基基础施工中应用非常广泛,它的主要作用是承载上部建筑工程,以保证建筑的稳定性。桩基工程具有均匀沉降量小并且有效承载力大的优点,能最大程度地防止上部建筑的倾斜和变形。

(2) 单桩竖向承载力特征值:单桩竖向承载力特征值可分为两类:表面承载力特征值和基础承载力特征值。①表面承载力特征值是指某一种指定条件下的承载力的表面特性,它可以反映钢筋混凝土单桩竖向抗拉性能的稳定性,表面承载力特征值通常参考最大抗拉应力系数和抗拉强度的特性值。②基础承载力特征值是指某一种指定条件下的基础竖向承载力的特征值,它包括基础的垂直剪切和加载系数,数值系数可以反映单桩竖向承载力的稳定性。

(3) 适用类型计算方法:当建筑场地土层分布均匀,且具有足够的刚度和强度时,可直接采用摩擦型桩;当建筑场地土层分布不均匀、地基土具有明显的压缩性或强度不高时,可采用端承型桩。对于单桩竖向承载力计算,宜采用静力触探试验确定。当桩基持力层为中风化岩层,且持力层内的基岩面起伏变化较大时,可采用单桩竖向承载力特征值的计算方法。对于桩身长度大于6m的桩基,宜采用高应变法确定桩身长度;对于桩身长度小于6m的桩基,宜采用低应变法确定。

2.2 桩基承台

承台是桩基中的一个重要组成部分,是由地基土提供的支承部分。它具有传递上部结构荷载、保护地基和基础的作用,并在桩与桩之间起连接作用。承台对桩基起着控制作用,使桩基在荷载作用下产生的内力和变形不致超过

其允许值,以保证整个结构安全。承台与桩的连接形式有多种,可分为整体式和分离式两种。

(1) 整体式承台:是在地基中设置大体积的钢筋混凝土承台,将桩基承在其上,可有效地减小由于桩对上部结构荷载传递而引起的内力和变形。该结构形式适用于埋置较深、承台尺寸较大的群桩基础。一般用于大型建筑物、高层建筑及构筑物、桥梁等。(2) 分离式承台:是在地基中设置小体积的钢筋混凝土承台,将桩基承在其上,该结构形式适用于埋置较浅、桩径较小的群桩基础。该结构形式适用于埋置较浅、桩径较小或桩端持力层为软土地基时。

(3) 钢筋混凝土承台:是将桩基承在其上,并在其上设置钢筋混凝土墙或柱来承担上部结构荷载的结构形式。(4) 钢管桩:是指通过焊接或挤压形成的一种具有一定断面形状的钢筋混凝土管状构件,由于其强度高、刚度大、施工速度快等优点,在工业与民用建筑中被广泛采用。当桩与承台共同作用时,其受力较为复杂,应进行专门的分析计算。

2.3 群桩基础

群桩基础的设计应根据其承载能力、沉降、裂缝等特征及对变形的要求进行计算,并满足一定的设计要求。应根据当地经验确定桩基承载力,当地质条件和勘察报告有差异时,应进行验算。桩基承载力的设计值,应由试验确定;当试验数据无法提供时,可按类似结构的试桩静载荷试验结果进行计算;对可能产生较大沉降的桩基,可按不同区域的计算结果进行综合分析。当桩数较多时,宜采用扩大头式桩或端承桩。当设计有特殊要求或工程需要时,可采用摩擦型桩。当单桩承载力特征值不能满足设计要求时,应进行优化设计。采用优化设计时,应根据经济性、可靠性和施工方便等原则对单桩承载力进行校核。对于大柱脚的钢筋混凝土独立基础或条形基础,可采用大直径单桩。

2.4 其他方面

(1) 地基基础设计应根据工程地质条件、上部结构形式、荷载大小及分布情况,综合考虑上部结构的设计荷载及地震作用效应,根据地基土的承载力特征值和变形要求,合理选择基础型式和持力层^[2]。

(2) 在选择桩型时,应根据基础形式、持力层埋置深度、上部结构荷载大小及分布情况,在确保安全可靠的前提下,综合考虑造价、工期及施工方便等因素进行选择。当建筑物基础位于软弱土层或受上覆土重影响时,应选用桩端持力层为强化或中风化基岩的钻孔灌注桩、摩擦型钻孔灌注桩或预应力管桩等。

(3) 当建筑物基础位于有腐蚀性的土壤上时,应选用钢筋混凝土预制或现浇钢筋混凝土独立基础或条形基础;当建筑物基础位于地下水较浅的冲积土层上时,应选用摩擦型桩、沉管灌注桩和冲孔桩等。

(4) 当建筑物基础位于天然地基上时,应根据地质情况及建筑物荷载大小、特点确定采用天然地基还是人工地基。对于桩基和天然地基的选择,应综合考虑工程地质条件、上部结构形式和荷载大小及分布情况以及施工条件等因素。

(5) 对于有地下室的建筑物, 应根据地下室底板至持力层的高度确定地下结构形式。当地下室底板下设置筏板或箱梁时, 应根据上部结构的荷载及变形要求确定筏板或箱梁的厚度、配筋和变形缝等。当地下室底板下没有设置基础底板时, 可采用筏板或箱梁作为地下室底板。对于地下室内没有柱的条形基础或桩基础时, 可采用钢筋混凝土独立基础或条形基础。

3 桩基设计的相关要求

3.1 选择合适的桩基形式

当建筑工程的桩基基础需要穿过非土层或者是硬土层时, 需要选择合适的桩基形式。例如: 当建筑工程位于岩石层中时, 为了避免因为桩基础直接穿过岩石层而出现剪切破坏现象, 通常都会采用钻孔灌注桩, 这种桩基形式对于岩石层的深度要求比较高, 一般情况下, 在进行桩基设计时, 都会采取钻孔孔深大于 4m 的形式。当建筑工程位于软弱土层中时, 为了避免因为桩基础直接穿过软弱土层而出现剪切破坏现象, 通常都会采用浅埋预制桩或者是深层搅拌桩等方式进行处理。在进行建筑工程桩基设计时, 需要充分考虑到桩端持力层的软硬程度以及软硬土层的分布情况^[3]。

3.2 考虑必须全面

建筑工程在进行桩基设计时, 需要对其桩长、桩径和桩底入土深度进行全面考虑。一般情况下, 建筑工程在进行桩基设计时, 需要对其单桩竖向承载力、单桩水平承载力以及单桩承载力进行全面分析。并且还要对桩的入土深度进行全面分析, 由于目前我国建筑工程中采用的桩基形式比较多, 不同形式的桩基有不同的适用范围。例如: 灌注桩主要适用于浅层软土或者是硬土层中; 摩擦桩主要适用于中、高层软土以及硬土层中; 人工挖孔桩主要适用于浅层软土以及中、高层软土中; 沉管灌注桩主要适用于硬土层和中低层软土层中。另外, 在进行建筑工程桩基设计时, 还需要充分考虑到建筑工程的用途以及所处环境的气候特征等因素。

3.3 注重对承载力计算和沉降计算

对于建筑工程的桩基设计来说, 其承载力计算和沉降计算都是非常重要的一个环节。如果建筑工程在施工过程中发生沉降现象时, 需要对其沉降计算结果进行全面分析。如果建筑工程出现了基础底面与设计标高不一致现象时, 需要对其沉降量进行全面计算。在具体计算过程中需要充分考虑到两种情况: 一是建筑物沉降量的计算; 二是对建筑工程的基础设计标高与实际施工标高之间存在的差异进行全面计算。通过全面计算分析以后才能判断出是否存在差异性沉降现象。如果出现了差异性沉降现象时, 需要根据具体情况对其进行合理处理和完善^[4]。

4 建筑工程中的地基基础和桩基设计中应注意的问题

4.1 重视地质勘察工作

在进行地基基础和桩基设计的过程中, 相关工作人员

必须要认真做好地质勘察工作, 根据实际情况选择适宜的地基基础和桩基设计方案。同时, 相关工作人员也要对所选择的地质勘察工作进行严格把关, 确保其真实性和可靠性。此外, 还需要对场地的各项物理力学指标进行详细了解, 比如承载力、沉降系数等。

4.2 做好建筑工程设计方案的审查和优化

在建筑工程设计方案的审查和优化过程中, 相关工作人员需要充分了解地质勘察结果、基础形势、荷载情况以及周边环境等信息。通过对信息进行整理和分析, 并结合相关数据对地基基础和桩基设计方案进行详细的审查和优化, 以确保建筑工程设计方案符合相关法律法规的要求, 确保其合理性^[5]。

4.3 做好地基基础和桩基设计中的监测工作

在建筑工程项目中, 相关工作人员必须要重视对地基基础和桩基设计的监测工作, 并且积极应用现代技术手段对地基基础和桩基设计进行实时监测, 以确保地基基础与桩基设计能够满足建筑工程施工要求。此外, 还需要对地基基础和桩基施工过程进行全面监测, 以确保其符合相关标准和要求。

4.4 加强建筑工程施工现场管理

在建筑工程施工现场管理过程中, 相关工作人员必须要重视对施工现场进行有效控制, 尤其是要加强对建筑工程桩基施工现场的管理。同时, 还需要建立完善的管理制度来规范建筑工程施工现场的各项工作, 从而保证其能够有序开展。

5 结语

综上所述, 随着我国社会经济的不断发展, 人们对建筑工程项目的质量要求也越来越高。而地基基础与桩基设计是建筑工程项目中非常重要的一项工作, 关系到建筑工程项目的整体质量, 因此, 相关工作人员在具体实施过程中一定要加强对地基基础与桩基设计的重视程度, 并通过完善地基基础与桩基设计方案、提高设计人员综合素质等手段来提高建筑工程项目整体质量, 从而为推动我国建筑工程行业的良好发展奠定坚实基础。

【参考文献】

- [1] 武培哲. 建筑地基基础及桩基础施工处理技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(18): 88-90.
- [2] 蔺艳娥. 建筑结构工程常用的地基基础与桩基设计[J]. 陶瓷, 2023(3): 137-139.
- [3] 王炳监. 建筑工程常用的地基基础与桩基础设计[J]. 大众标准化, 2022(22): 52-54.
- [4] 李海涛. 建筑工程常用的地基基础与桩基设计探究[J]. 城市建筑, 2021, 18(14): 150-152.
- [5] 马刚. 建筑工程常用的地基基础与桩基础设计[J]. 中国建筑金属结构, 2021(4): 56-57.

作者简介: 王兆乙(1986.10—), 毕业院校: 河北工程大学, 所学专业: 工程力学, 当前就职单位名称: 山东金桥建设项目管理有限公司, 职称级别: 工程师, 职务: 部门副经理。

论建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨

陈 力

定陶县方程建筑工程有限公司, 山东 菏泽 274100

[摘要]在建筑工程当中, 施工技术是影响工程成本、效率以及质量的重要因素, 而现场施工管理质量则决定施工技术应用效果, 因此研究建筑工程施工技术以及现场施工管理具有较高重要性。本研究基于建筑工程施工技术核心要素, 分析了建筑工程中主要施工技术以及现场施工管理维度和策略, 一方面能够丰富该领域研究成果, 另一方面希望提高我国建筑工程施工技术水平、强化现场施工管理质量, 推动建筑工程行业发展。

[关键词] 建筑工程; 施工技术; 施工管理

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9801

中图分类号: TU721.2

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology and Site Construction Management of Building Engineering

CHEN Li

Dingtao County Fangcheng Construction Engineering Co., Ltd., Heze, Shandong, 274100, China

Abstract: In construction engineering, construction technology is an important factor affecting project cost, efficiency, and quality, and the quality of on-site construction management determines the application effect of construction technology. Therefore, studying construction technology and on-site construction management in construction engineering is of high importance. This study is based on the core elements of construction technology in construction engineering, analyzing the main construction technologies and on-site construction management dimensions and strategies in construction engineering. On the one hand, it can enrich the research results in this field, and on the other hand, it hopes to improve the level of construction technology in China, strengthen the quality of on-site construction management, and promote the development of the construction industry.

Keywords: construction engineering; construction technology; construction management

引言

随着社会的发展和经济的快速增长, 建筑工程的规模和复杂度也不断提升。作为支撑现代社会基础设施建设的重要领域, 建筑工程施工技术及其现场施工管理的研究和探讨显得至关重要; 此外, 近年来建筑工程施工技术不断发展, 各类新技术层出不穷, 也为建筑工程行业带来了更加广阔的发展前景, 但同时施工技术的应用水平也决定了建筑工程质量, 因此了解并合理应用施工技术具有十分重要的意义; 最后, 目前我国建筑工程行业已经步入成熟期, 施工单位之间的竞争从施工能力逐步转移到施工管理质量, 良好的施工管理质量能够赋予施工单位更强的核心竞争力。

1 建筑工程施工技术核心要素

建筑工程施工技术涉及范围广泛, 同时施工技术直接决定建筑工程质量, 而施工技术的核心要素可包括组织管理、方案设计、质量控制、安全管理、技术工艺以及协调管理六个维度。

首先, 组织管理是确保建筑工程施工按时、高质量完成的核心要素, 包括项目规划、进度安排、人员配置和资源管理等方面。有效的施工组织管理可以提高施工效率, 减少资源浪费和成本, 最大化发挥施工技术价值^[1]; 其次, 在建筑工程施工过程中, 需要制定适合具体工程的技术方

案。技术方案设计包括选择施工方法、材料和设备, 确定施工流程和工序等。合理的技术方案设计可以提高工程施工效率和质量, 减少施工风险, 在发挥技术价值的同时为施工单位使用施工技术提供良好基础; 第三, 在建筑工程施工中, 质量控制的重要性较高, 同时质量控制也与施工技术息息相关。质量控制包括制定和执行质量标准、进行质量检查和测试、解决质量问题等。有效的质量控制可以确保工程符合设计要求, 提高建筑品质 and 用户满意度; 第四, 建筑工程施工涉及高风险的活动, 安全管理是保障施工人员和工程安全的核心要素, 更是施工技术应用必须遵守的准则。安全管理包括制定安全规章制度、提供必要的安全设施和培训、监督施工现场安全等。有效的安全管理可以预防事故的发生, 保护施工人员和公众的安全; 第五, 施工技术和工艺是建筑工程施工的核心技术要素, 涉及各种施工方法、工序和技术操作。合理选择和应用施工技术和工艺可以提高施工效率和质量, 降低施工成本; 最后, 建筑工程施工常涉及多个施工专业和供应商之间的协作。协调管理包括施工各方之间的沟通协调、资源分配和冲突解决等。有效的协调管理可以确保施工进度和质量的顺利推进。以上六点要素相互关联、互为支撑, 在建筑工程施工中共同发挥作用, 为施工技术应用提供了全方位的支撑。

科学合理的施工技术和精细的管理能够确保建筑工程的安全、高效和优质完成,并保障先进施工技术能够顺利应用到建筑工程当中。

2 建筑工程中主要施工技术

2.1 混凝土施工技术

2.1.1 模板施工技术

模板施工技术是指在混凝土施工过程中使用模板支撑混凝土浇筑的常用混凝土施工方法。在模板施工技术中,施工人员首先需搭建模板以确定混凝土的形状和尺寸,随后在模板内浇筑混凝土,并使用振动器以确保混凝土能够填满模板中的每一个角落;混凝土浇筑完成后,保持适当的湿度和温度,以确保混凝土逐渐强化和固化;当混凝土达到足够强度后进行模板拆除,模板施工完成。

在使用模板施工技术时,施工人员需着重关注模板材料、支撑方式、混凝土配合比、浇筑方式,以及养护条件^[2]。首先,在模板材料方面,施工人员应选择符合要求的模板材料,如胶合板、钢板或其他适合工程需求的材料,并保障模板的精确度,模板的精确性直接影响到最终混凝土成品的质量和尺寸;其次,确定支撑模板的方式,可以使用脚手架、支架或其他支撑结构来承载模板,同时确保模板的支撑结构稳固稳定,能够抵御混凝土的重量;第三,施工人员应根据设计要求和强度需求,确定混凝土的原材料和比例;第四,选择合适的混凝土浇筑方法,按照设计要求,按照合理的顺序进行混凝土的浇筑,避免出现混凝土流动不畅或积累的情况,例如施工人员可使用自由倒灌或使用泵送设备;最后,确保在混凝土养护期间提供适当的湿度和温度,以进一步提升混凝土强度。

2.1.2 钢筋施工技术

钢筋施工技术可理解为在混凝土内部加设钢筋,形成钢筋混凝土结构以得到物理结构更稳定、刚性更强的建筑结构的施工技术。钢筋施工技术的流程分为四步,首先对钢筋进行加工和预埋,根据设计要求将钢筋固定在混凝土结构的特定位置;其次,进行钢筋安装定位,将预埋的钢筋准确放置在预定位置上,以确保其与混凝土结构的联系和相互支撑;第三,通过焊接将钢筋进行连接,确保其与其他钢筋或构件之间的稳定连接;最后,检查钢筋之间的间距和混凝土覆盖层的厚度是否符合设计要求,以确保钢筋的充分保护和结构的强度。钢筋施工技术对于钢筋材料、钢筋直径和间距、预埋深度、焊接材料规格有着严格的要求,例如在施工前施工人员需根据施工设计要求以及相关标准选择符合要求的钢筋材料,如螺纹钢、带肋钢筋等,同时根据设计要求确定钢筋的直径和相互之间的间距,以保证结构的强度和稳定性^[3]。

在应用钢筋施工技术时,施工人员应关注钢筋加工的精准度、安装位置的准确性、焊接质量以及钢筋保护层参数。其一,保证钢筋加工的尺寸和形状符合设计要求,以

确保钢筋能够准确地定位、与混凝土相互连接;其二,保证钢筋安装位置的准确性,在施工中将钢筋准确地放置在预定位置上,避免位置偏差和错位;第三,保证焊接工艺的质量,确保焊缝牢固,焊接点的强度满足设计要求;最后,确保钢筋与混凝土之间有足够的保护层,以防止腐蚀和增加结构的耐久性。

2.2 钢结构施工技术

2.2.1 钢柱与钢梁安装技术

在钢结构施工技术中,钢柱与钢梁安装技术是较为常用的安装技术,流程可分为四步。首先,施工人员需根据设计图纸和施工计划,确定钢柱和钢梁的安装顺序,遵循从底部向上的顺序进行安装;其次,将钢柱的基础预埋件焊接于地基或混凝土基础上,确保预埋件的水平度和牢固性;第三,在预埋件上,使用合适的设备和工具将钢柱和钢梁准确安装到预定位置上;最后,在安装完成后对工程进行检查,确保钢柱和钢梁与其他构件的连接牢固且位置准确。应用钢柱与钢梁安装技术时,施工人员需选择符合要求的钢材,如Q235、Q345等,其材质应符合相关标准规定,同时严格遵循建筑设计和结构要求,确定钢柱和钢梁的安装顺序,以确保结构稳定性^[4]。

钢柱与钢梁安装技术应用时应着重关注基础预埋件质量、安装顺序、焊接质量以及结构稳定性,例如预埋件应牢固焊接于地基或混凝土基础上,以确保钢柱和钢梁的稳定支撑,以及在安装过程中使用水平仪、激光测距仪等仪器辅助测量,同时勘察地基硬度以及各区域沉降情况,确保钢柱和钢梁的稳定性,防止倾斜或不稳定存在。

2.2.2 螺栓连接技术

建筑工程中,螺栓的作用极其重要,螺栓连接技术在建筑工程中常用于连接各种构件,如钢柱、钢梁等,因此在建筑工程施工过程中,施工管理人员应着重关注螺栓连接技术的流程以及参数。参与螺栓连接的施工人员需先根据设计要求确定螺栓的位置和数量,并在构件上标记好螺栓的固定点,随后在预定位置上使用焊接设备将螺栓焊接于构件上,确保螺栓与构件的稳固连接,再使用扭力扳手或其他适当工具,将螺栓安装在预定位置,并使用扭力扳手适当紧固螺栓,最后检查螺栓、确定螺栓固定牢固,方可进行下一个螺栓的施工。在参数方面,施工方应根据设计要求选择适当的螺栓类型,如高强度螺栓、普通螺栓等,以满足施工和结构要求;根据设计要求确定螺栓的间距,确保连接点分布合理,承受力均匀;根据设计要求和构件的类型确定螺栓的预埋深度,以确保连接的稳固性;并根据螺栓规格选择合适扭矩的扭力扳手。

3 建筑工程现场施工管理维度

3.1 施工进度管理

在施工管理中,进度管理拥有较高的优先级,由于建筑工程的成本与进度、施工质量直接相关,进度延误则成

本上升,同时进度过快则容易导致质量下降,因此施工管理人员应制定完善的进度管理策略。

首先,施工管理人员应根据项目需求和工期要求,制定详细的施工计划。计划中应包括分解工作任务、确定关键路径和里程碑,以及安排资源和人力的合理利用,施工方常用等节奏流水施工等方式调控人力,保证进度可控;其次,施工管理人员应实时监控施工进度,及时发现偏差,并根据实际情况调整施工计划和资源分配,以保证进度按时完成,该阶段施工方常用管理工具包括甘特图、网络图等;最后,施工管理者需加强与项目相关方的沟通与协调,确保各个工序之间的衔接和协作,避免因某个环节的延误导致整个工程进度受到影响。

3.2 施工质量控制

施工质量是建筑工程的核心,也是施工管理人员的主要职责,良好的建筑工程施工质量决定了未来建筑使用年限以及建筑使用者的体验。首先,施工方应根据项目要求和标准,制定质量管理计划,明确施工过程中的质量控制措施和验收标准,可参考设计标准以及当地其他同类型建筑项目的质量管理规范;其次,在施工过程中,施工管理者应通过定期的检查和测试,确保施工过程中各项工作符合规范和要求,包括材料质量、施工工艺等维度,例如对每个批次的原材料进行现场抽检,同时前往现场进行全过程质量监督,抽查混凝土减水率、含气量、收缩率比等性能指标^[5];一旦在施工过程中发现质量问题应立即纠正,及时处理不合格项,同时将质量问题上报,若问题较大、影响较大,则可叫停工程,与工程师沟通后制定具体补救方式。

3.3 施工安全管理

建筑工程中,施工安全水平决定施工人员人身安全、施工方成本以及施工进度,尤其在国家持续强调施工安全的大背景下,强化施工安全管理质量势在必行。施工安全管理包括安全管理计划制定、安全检查监督以及安全培训教育三大部分,在安全管理计划方面,施工方应明确安全目标和要求,制定安全管理计划,包括危险源识别、风险评估、安全措施等,同时制定完整的应急管理方案,确保项目现场形成事前、事中、事后三大阶段的完整安全管理体系;在安全检查监督方面,施工方应要求施工管理人员以及施工安全专员定期进行安全检查和监督,发现并解决安全隐患,确保施工现场的安全环境,若项目中弱电分项工程较多,则可聘请消防工程师定期检查弱点项目合理性,实现全过程控制;在培训教育方面,施工方应全方位开展培训教育工作,例如由单位组织全员安全培训,或组织管理者安全培训后由施工管理人员组织现场施工者开展小型安全教育,一方面强化施工人员安全技能,另一方面规范施工人员安全意识,确保施工人员能够理解并遵守相关

施工安全规章制度。

3.4 工程成本控制

施工成本类型复杂、分项较多,包括人力成本、机械成本、材料成本等多个维度,同时施工成本是否能够控制在造价范围内,或与造价预算价格接近,决定了施工方经济效益。在进行成本控制时,施工方可从以下几个角度着手进行管理。

首先,在项目启动阶段,根据预算和资源情况,设定明确的成本目标,制定相应的成本控制措施,成本目标设计师应遵循全面控制原则以及成本最小化原则,同时确保成本控制的动态性与合理性,也可通过应用新技术、新材料、新设备来降低工程成本;其次,定期进行成本预测和分析,比较实际支出与计划成本之间的差距,及时调整预算或采取节约措施,例如通过赶工加快进度、选择性价比更高的设备租赁公司等方式降低成本;最后,通过合理的采购策略和资源管理,寻求性价比最优的供应商和材料,控制成本的增长,这需要施工方实时关注市场价格走向,了解材料与设备的价格波动,同时在签订材料采购合同时也可采用少量多批次方式灵活控价。

4 结语

总结而言,本研究阐述了建筑工程施工技术核心要素,包括组织管理、方案设计、质量控制、安全管理、技术工艺以及协调管理六个维度;随后阐述了建筑工程当中的主要施工技术,包括混凝土施工技术以及钢结构施工技术,其中混凝土施工技术包括模板施工技术和钢筋施工技术,钢结构施工技术包括钢柱与钢梁安装技术以及螺栓连接技术;最后分析了建筑工程现场施工管理维度以及具体策略,包括施工进度管理、施工质量控制、施工安全管理以及工程成本控制。

【参考文献】

- [1]郝翔宇.建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(4):66-69.
- [2]孙慧慧.建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J].中国厨卫,2023,22(5):134-136.
- [3]宁俊霞.建筑工程施工技术及其现场施工管理分析及探讨[J].建筑·建材·装饰,2022(11):76-79.
- [4]李伟.建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J].现代物业:中旬刊,2021(2):168.
- [5]陈磊.建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J].建筑技术研究,2020,3(1):66-67.

作者简介:陈力(1984.3—),男,毕业院校:山东外事翻译职业学院,所学专业:计算机应用技术,当前就职单位:定陶县方程建筑工程有限公司,职务:项目经理。职称级别:初级。

3S 技术在土地规划与管理中的应用研究

周传华 王 茜 王玉华

梁山县自然资源和规划局, 山东 济宁 272600

[摘要] 为了强化土地规划与管理适应城乡规划的要求, 保障土地使用者的合法权利, 需要加快土地信息化建设, 实现土地信息的查询、统计、输出和分析等现代化、科学化、规范化。“3S”技术的出现实现了土地资源信息化管理, 提高了管理的可靠性和精准度, 为土地开发利用提供有利决策支撑。基于此, 此文在系统论述“3S”技术内涵的基础上, 从土地调查、土地规划设计和土地利用动态监测等五个方面阐述了“3S”技术在土地规划与管理中的应用, 通过分析“3S”技术在土地规划和土地管理应用中存在的问题并提出合理建议。目前我国土地规划与管理工作中技术和管理体制机制有待完善, 应当加强技术投入, 增加人才储备; 土地成果资料应用服务响应速度有待提升, 信息共享互通不顺畅, 需要建立统一的 GIS 数据共享标准, 实现各部门的资源有效共享; 应急保障能力有待提升, 加快引入“3S”技术等高新科技及其相互融合, 提升土地数据信息的传输、管理能力。国土资源管理在未来的发展中将会更多依托于“3S”技术等各种科学技术手段, 实现土地规划与管理信息化、科学化, 为之后自然资源管理提供有益的参考。

[关键词] 3S 技术; 土地管理; 信息化

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9825

中图分类号: P205

文献标识码: A

Research on the Application of 3S Technology in Land Planning and Management

ZHOU Chuanhua, WANG Qian, WANG Yuhua

Liangshan County Natural Resources and Planning Bureau, Jinan, Shandong, 272600, China

Abstract: In order to strengthen land planning and management to meet the requirements of urban and rural planning, and ensure the legitimate rights of land users, it is necessary to accelerate the construction of land informatization, and achieve modernization, scientificity, and standardization of land information query, statistics, output, and analysis. The emergence of "3S" technology has achieved information management of land resources, improved the reliability and accuracy of management, and provided favorable decision-making support for land development and utilization. Based on this, this article systematically discusses the connotation of "3S" technology, and elaborates on the application of "3S" technology in land planning and management from five aspects: Land survey, land planning and design, and land use dynamic monitoring. By analyzing the problems existing in the application of "3S" technology in land planning and land management, reasonable suggestions are proposed. At present, the technology and management system mechanism in Chinese land planning and management work need to be improved, and technology investment should be strengthened to increase talent reserves; The response speed of land achievement data application services needs to be improved, and information sharing and exchange are not smooth. It is necessary to establish a unified GIS data sharing standard to achieve effective resource sharing among various departments; The emergency support capability needs to be improved, and the introduction of high-tech technologies such as "3S" and their integration should be accelerated to enhance the transmission and management capabilities of land data information. In the future, land and resource management will rely more on various scientific and technological means such as "3S" technology to achieve informatization and scientificization of land planning and management, providing useful references for future natural resource management.

Keywords: 3S technology; land management; informatization

1 “3S” 技术

全球定位系统 (GPS) 是以卫星为基础的无线电测时导航系统, 它能够准确地定位、定时、探测等实时、快速地提供目标、其中包括多种传感器和载体的空间定位。它能为使用者提供各种精确的三维坐标、速度、时间等信息。GPS 的工作原理主要是利用 24 个位于地球中心的 6 个极地轨道表面的通信卫星实现导航、定位功能; GPS 信号接收机主要是为用户设计的, GPS 接收器可以根据使用者的要求获得卫星信号, 然后对 GPS 卫星进行实时跟踪、处理, 分析进行全天候, 高精度、高效率地获取目标物三维坐标定位。

遥感技术 (RS) 是一种在不直接接触的条件下, 通过

远距离感知地表各类地物, 记录探测目标特征和变化状况的综合性探测技术。具体而言, 就是通过多种传感器, 在高空的各个平台上, 采集到反映地表特性的数据, 并对这些数据进行处理、转换和处理, 从而获得有用的信息。使用遥感技术可以快速采集大范围、全面、系统地遥感影像, 具有远程探测、实时性、高分辨率和多传感器等特点。

地理信息系统是由计算机硬件、软件不同的方法组成的系统, 该系统设计来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模、显示, 已解决复杂的规划和管理问题。简而言之, 就是基于测绘测量数据, 以计算机程序设计为平台, 运用系统工程、信息科学等原理, 对地理空间数据进行有效管

理和实时空间分析的技术系统。地理信息系统是由计算机硬件、软件和不同的方法组成的系统,该系统设计来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模、显示,已解决复杂的规划和管理问题。简而言之,就是基于测绘测量数据,以计算机程序设计为平台,运用系统工程、信息科学等原理,对地理空间数据进行有效管理和实时空间分析的技术系统。

2 “S”技术在土地规划与管理中的应用现状

2.1 在土地调查中的应用

土地调查的目的在于掌握目前土地利用状况,掌握土地的基础数据,使之能够顺利进行城乡土地规划与管理。随着科学技术的进步,调查工作的进度也在不断的加快,调查数据的可靠性得到了极大的改善,同时,现有的技术手段也在改进,以增强实时性,使土地资源的规划与管理更加科学化、准确性和规范化。“3S”技术是一种能够科学研究和产生精确数据的技术,通过这种技术可以获得精确的数据资料,并对其进行分析,从而找到一种有效的管理方式。信息技术的发展为人们对土地资源的管理节约了大量的人力、物力,以及时间和空间,为人们的日常生活提供了便利,也为人类进行土地的规划和管理打下了坚实的基础。

2.2 在土地规划设计中的应用

在土地规划中,广泛使用“3S”技术,快速收集、整理、分析和筛选出具有一定参考价值的土地信息为土地规划提供基础数据,从而使土地规划管理的整体质量提高。3S技术在土地规划中的信息采集、动态监测、模拟预测、环境分析评价、三维可视化等相关工作内容中发挥着较大作用。

信息采集:使用遥感技术可以快速采集大范围、全面、系统地遥感影像,并充分使用GIS和遥感技术对图像进行处理、分析和解译等,从遥感影像中及时获取大量的基础土地数据和变更土地数据,保证数据得到高效地采集和整理。GPS技术可与一般的测量技术结合,实时动态地监测土地利用,获取土地现状利用数据,为管理、规划和保护土地提供实时、动态和准确的土地信息。GIS数据采集模块能够将GIS观测的日常数据输入到GIS数据库中,再通过GIS数据库对现有数据进行重叠和合成,从而达到对GIS数据的统一管理。

动态监测:土地利用是一种动态的、多时相的、多波普的、多领域的,是一种非常有用的信息资源。其中最重要的是要建立起一套科学的监测与管理体系统,并对其进行有效的信息处理,以达到动态监控的目的。通过GIS的空间分析和数据处理,根据选定的监测模型,分析土地变化情况,从而了解其演变规律;通过GIS的制图功能,可以直观地呈现出区域土地变化的全过程。模拟与预测:GIS是对土地在空间、时间上的演变过程进行模拟预测的一种有效手段。在必要的时,可以对GIS进行二次开发,并通过GIS相关的功能模块对其进行动态模拟和预测。分析与评价:GIS能够方便地对土地环境进行分析与评价,利用GIS进行环境评价,选取有代表性的指标,然后将GIS数据库中与各项指标相关的属性信息进行关联。传统的规划设计大多数采用CAD软件在二维的土地利用现状图上进行规划设计,但二维平面规划

设计结果展现得不直观,非专业人员在没有专业人员指导下很难看懂,而“3S”技术与其他相关技术结合突破了这些局限,其中利用GIS构建地形模型,然后对地形模型进行编辑对三维场景进行直观真实表达,从而提高土地工程项目的效率和规划结果科学性。“3S”技术能够对各类数据进行统一的管理和及时的更新,能够对各类数据进行动态、快速、标准化地获取与存储;通过对土地规划进行智能化、网络化的分析、处理,对土地规划进行科学的预测、动态监控,以达到对土地资源的可持续利用,实现土地效益的最大化。

2.3 在土地勘测定界中的应用

土地勘测定界是根据土地使用、出让、规划、复垦等需要,根据实际情况测定对土地使用范围进行有效界定,划分界址位置,绘制出土地利用现状图,核算界址范围内的面积,为管理部门人员提供准确的基础资料。在实际工作中,利用传统技术进行外业测量不仅耗时长,操作难度大,而且容易受地形地貌,天气情况影响较大,因此,技术人员在土地勘测定界中可以利用现代化技术手段,采用GPS-RTK技术进行数据采集,架设一台基准站,用于接收GPS卫星发射的信号,然后将其发送给流动站接收机,接收到信息后要对GPS观测数据进行精化分析,对测量结果进行改正,再根据相对定位理论,计算出流动站准确的实时三维坐标。这种测绘方法既能确保测量的速度,又能代替常规的观测条件,而且观测结果准确性高,减少了人为误差和工作难度。在内业处理中,把GIS与数据库技术结合,用于对调查数据的分析,使数据采集与内业数据同步,缩短数据成果输出的时间,提高数据处理的及时性。

3 “S”技术在土地规划与管理中运用存在的问题及对策

3.1 “3S”技术在土地规划应用中存在问题分析

3.1.1 技术及人才不完善

目前,“3S”技术在各行各业中得到了广泛的应用,但熟练掌握该技术的人员却很少,有些规划设计单位在信息建设方面缺乏统一的标准和技术支持,不能实现信息的共享和获取;另外,我国许多行业的人力资源配置不够健全,以行政管理为主,缺少技术人才,在理论与实践等方面无法全面相结合,从而制约了“3S”技术的实际运用。与国外相比,我国“3S”技术的应用起步较晚,利用“3S”技术在数字国土规划中的二次开发,缺乏专业的技术团队,研发和应用的相应产品也较少,许多技术软件都依靠国外进口。

3.1.2 空间数据及共享不顺畅

把“3S”技术应用到土地规划中,除技术因素引起的误差以外,还会涉及到空间信息共享不顺畅等问题。目前,对于空间数据的收集和利用还存在着一些问题,首先,空间数据的类型较为单一、由于空间数据更新不及时而导致空间数据的现势性较差、使得空间数据的利用率降低;其次,土地建设和土地规划等工程的实施需要建立统一规范的土地信息坐标体系,而在实际的操作过程中,不同的数据之间会涉及到各种坐标系统的存在,因此对于土地测绘的数据成果需要进行坐标系的变换,为了保证数据成果的精度,降低数据坐

标系统变换导致的误差,统一的坐标体系的推广力度有待进一步加强;除此之外,各部门、各区域之间,未建立其有效的信息交流机制,土地信息资源的开发和利用程度不够充分,区市土地数据的采集更新和利用能力不足,区市间发展的不均衡限制了全市范围内的基础数据的精细化表达和协同应用。

3.2 “3S”技术在土地管理应用中存在问题分析

3.2.1 管理体制机制亟待进一步完善

市、县土地管理定期更新机制落实不到位,项目资金无法保障,土地管理工作未能形成全国“一盘棋”。技术人才支撑不足,缺乏专业人才引进与培养等长效机制,部分县(市)仅有1人兼职从事测绘管理工作,出现专业技术人员缺口的情况。因管理执法人员严重不足,执法能力欠缺,行政处罚工作尚未正常开展,导致执法力度不够,不能及时发现和处理违法违规行为。测绘管理政策和运行机制尚不完备,测绘市场营商环境有待进一步优化。

3.2.2 成果资料应用服务能力仍存在提升空间

有些地区数字地理空间框架老旧,应用服务响应速度有待提升,数据保密安全的硬件、软件、安全监控等设施支撑不够,大数据机房设施需升级,土地数据信息化服务支撑能力有限,共享互通不顺畅,部门间协同不够,垂管联动共享差,智能化应用不足,一些部门在基础设施、数据资源、应用系统等方面仍然存在着交叉和重叠问题。业务应用系统的关联性较差,无法满足各领域、各方面对经济、社会发展的新需求。由于土地数据测绘成果种类单一,且未形成实体化数据库,要素及属性不够丰富,三维地形数据缺乏,对三维报建审批、自然资源调查、确权和国土空间用途管控的三维可视化支撑服务能力有限。

3.3 提升“3S”技术在土地规划与管理应用水平的对策

3.3.1 加强技术投入,增加人才储备

由于区域间的经济发展程度差异较大,对土地规划与管理的要求也不尽相同,因此,在采用专业设备和测绘技术时,必须综合考虑其经济费用,并对其功能进行综合分析,以达到技术需求和技术供给之间相适应,以实现技术的最佳利用。其次,对技术人员进行培训。在不断更新的测绘技术和不断变化的土地政策的情况下,相关技术操作人员也需要加强自己的操作技能,在土地规划与管理中起到关键的作用,以促进国土工作的顺利进行。最后,精益管理。由于土地资源的经营比较活动比较复杂,因此,无论是前期的规划,还是实际的管理,都必须对测绘技术应用的最好时机进行分析,以达到对土地资料的深度分析,从而为土地规划和管理提供科学的依据,从而确保决策的科学性和有效性。对从业人员来说,要将精益观念渗透到土地规划中,使测绘技术更好地应用于土地规划与管理,从而有利于稳定地推进国土工作,逐步提升测绘技术应用的水平。

3.3.2 完善信息共建共享机制

利用现代科学技术手段和“3S”技术,加强对土地实时监管和保护以及对土地数据信息进行采集、处理,管理等,构建空间大数据平台,畅通信息共享渠道,加强测绘成果的流通性,提高测绘成果的网络化发布能力;建立统

一的地理信息数据共享标准,实现与各有关部门的资源共享,促进GIS数据库的有效利用,实现对全国土地动态和质量的监管,形成高科技的土地管理体系;建设各市,各省时空大数据平台,为地理信息数据共享和 resource 管理业务应用提供服务支持,加强完善市县基础数据信息统筹管理、分级负责、联动更新、天地图一体化机制,促进信息资源整合,各部门间协同共享,信息互联互通。

4 结论

加强土地资源管理是解决“三农”问题的关键,在经济发展过程中,越来越多的问题开始出现在我们的日常生活中,近些年来土地资源的不合理利用导致我国耕地面积变得越来越少,而农村人口向城镇迁移的现象,导致我国农村耕地荒置的现象越来越严重。为了更好地对我国土地资源进行利用,做好土地普查、完善相关的数据资料显得尤为重要。众所周知,中国幅员辽阔,拥有的土地面积较多,但是中国的人口基数较大,平均下来每个人所拥有的土地面积较小,而且可利用土地资源更是稀缺。在土地管理过程中充分与信息化技术结合起来,可以对土地资源数据更好地保存,及时发现土地利用的违法违规行为和纠正工作中的不足之处。(1)针对新常态下土地规划与管理所需要的信息技术与管理方法,分析其国内外研究现状,并针对“3S”技术在土地规划管理中应用优势和便利分析了存在的问题。(2)探索了“3S”技术和理论。分别从GPS、RS和GIS技术的概念、特点等方面分析“3S”技术在土地规划与管理各方面的应用。GPS进行定位与测量、RS技术的高分辨率遥感影像获取与处理,GIS对数据的采集、处理与管理等,为土地管理系统的构建提供了数据基础和技术支撑。(3)结合当前全国土地资源现状,深刻分析其土地规划与管理工作中存在的问题,并结合国内外土地规划与管理现状,改进当前土地规划与管理工作,必须加强技术投入,增加人才储备;完善信息共建共享机制;提升应急服务能力、探索融合新型技术。

【参考文献】

- [1]霍英栋,李艳华,常小燕.3S技术在土地整治项目中的新应用[J].黑龙江科学,2022,13(8):136-137.
 - [2]韩颖新.3S技术在土地监测调查工作中的综合应用[J].中国高新科技,2022(6):153-154.
 - [3]冀增胜.浅析“3S”技术在土地资源管理中的应用进展[J].农业开发与装备,2022(1):106-108.
- 作者简介:周传华(1981.4—),男,民族:汉,专业职称:工程师,研究专长:测绘管理、自然资源管理,最后学历:大学本科,最后学位:管理学学士,学科:土地资源管理,工作单位:梁山县自然资源和规划局;王茜(1978.4—),女,民族:汉,专业职称:助理工程师,研究专长:测绘管理、自然资源管理,最后学历:大学本科,学科:土地资源管理,工作单位:梁山县自然资源和规划局;王玉华(1979.1—),男,民族:汉,专业职称:助理工程师,研究专长:测绘管理、自然资源管理,最后学历:大专,学科:土地资源管理,工作单位:梁山县自然资源和规划局。

论国土空间规划设计与城市改造路径的改进创新

郝程程

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要] 国土空间规划作为一种系统性的城市规划方法, 强调土地利用、资源管理、环境保护、经济发展和社会公平等方面的综合考虑。其目标是实现城市可持续性, 提高城市竞争力和居民的生活质量。然而, 在不同国家和地区, 国土空间规划的实施方式和效果存在差异, 同时面临着新的挑战。因此, 深入研究国土空间规划在城市改造和发展中的创新实施路径, 对于解决当代城市面临的问题具有重要意义。本篇文章旨在探讨国土空间规划在城市改造和发展中的创新实施方式, 以为城市规划和城市发展提供有益的经验。

[关键词] 国土空间规划; 城市改造; 城市规划

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9807

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Discussion on the Improvement and Innovation of Land Space Planning and Urban Transformation Paths

HAO Chengcheng

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: As a systematic urban planning method, territorial spatial planning emphasizes comprehensive considerations in land use, resource management, environmental protection, economic development, and social equity. Its goal is to achieve urban sustainability, improve urban competitiveness, and improve the quality of life of residents. However, there are differences in the implementation methods and effects of territorial spatial planning in different countries and regions, while also facing new challenges. Therefore, in-depth research on the innovative implementation path of territorial spatial planning in urban transformation and development is of great significance for solving the problems faced by contemporary cities. This article aims to explore innovative implementation methods of land spatial planning in urban transformation and development, in order to provide useful experience for urban planning and development.

Keywords: land space planning; urban transformation; urban planning

引言

城市化进程是当今世界最显著的社会变革。然而, 这一快速的城市化带来了一系列挑战, 如土地资源的有限性、基础设施不足、环境负担增加、社会不平等。为了应对这些挑战, 国土空间规划成为城市发展的核心策略。国土空间规划旨在通过合理管理土地利用、资源配置、环境保护和社会公平, 实现城市的可持续发展。具有跨领域综合性特点, 要求在城市发展中平衡经济增长、社会发展和生态保护。随着城市化进程的加速, 国土空间规划也面临着新的挑战, 如气候变化的影响、新兴科技的应用等。因此, 深入研究国土空间规划在城市改造和发展中的创新实施路径, 对于解决当代城市面临的问题具有重要意义。

1 国土空间规划的现实意义

1.1 城市发展的可持续性

城市发展的可持续性国土空间规划的核心问题之一, 对于确保城市未来的繁荣和生态平衡至关重要。国土空间规划在实现这一目标方面的作用如下: (1) 资源利用与保护。城市发展涉及大量的资源消耗, 包括土地、水资源、能源等。可持续的城市发展必须平衡资源的利用和保

护。国土空间规划通过明智的土地利用规划, 包括保护自然景观、湿地、农田等重要资源区域, 有助于确保资源的可持续供应^[1]。(2) 经济增长的驱动。可持续城市发展与经济增长密切相关。国土空间规划可以帮助引导产业布局, 鼓励创新和创业, 提供就业机会, 从而推动城市经济的增长。同时, 规划也可以吸引投资, 提高城市竞争力。

1.2 经济增长和社会发展

经济增长和社会发展对于确保城市的繁荣和居民的生活质量至关重要。国土空间规划的作用如下: (1) 经济增长的驱动。国土空间规划通过合理的土地规划和产业布局, 可以鼓励产业的发展 and 多元化, 吸引投资, 提供就业机会, 从而推动城市经济的增长。规划还可以创造商业区域和产业园区, 促进创新和创业。(2) 基础设施建设。国土空间规划设计城市的基础设施规划和建设, 如道路、桥梁、港口、机场等。这些基础设施是经济增长的关键支撑, 可以促进货物和人员流动, 降低运营成本, 提高城市竞争力。(3) 城市创新和创业。规划可以鼓励城市创新和创业生态系统发展。通过规划创新园区、科技孵化器和研发中心, 可以吸引创新型企业和高科技产业, 推动城市经济多元化和竞争力提升。

1.3 资源优化和风险管理

资源优化和风险管理关系到如何有效地管理城市的自然资源,降低风险,并确保城市的可持续性发展。国土空间规划的作用如下:(1)资源优化与可持续发展。国土空间规划可以确保土地、水资源、能源和其他自然资源的有效利用^[2]。通过合理的土地规划,规划者可以平衡城市发展和自然资源保护之间的需求。(2)城市绿化和生态保护。国土空间规划还可以推动城市的绿化和生态保护。通过规划绿地、城市公园和自然保护区,可以改善城市的生态系统,并提供休闲和娱乐空间。这有助于城市的生态平衡和居民的生活质量。

2 城市改造需求下的国土空间规划设计模式

2.1 城市更新和老旧区改造

城市更新和老旧区改造是国土空间规划中一个重要而复杂的领域,有效的规划设计模式可以帮助城市实现老旧区的焕发和发展,提高居民的生活质量,城市更新和老旧区改造的国土空间规划设计模式如下:(1)识别和评估老旧区。包括考察土地利用、建筑物状况、基础设施状况、环境质量等方面。规划者需要了解哪些区域需要改造,以及需要解决的问题。(2)制定更新愿景和目标。包括确定改造的目标,如提高居住质量、提供更多公共空间、创造就业机会等。愿景和目标应该反映城市的长期发展方向。(3)土地再利用规划。规划需要确定老旧区土地的再利用方式。涉及将工业用地转化为住宅区、将废弃工厂改建为文化中心,或将废弃商业楼宇改造成创业孵化器。土地再利用规划需要综合考虑土地用途、建筑设计、交通规划等因素。(4)基础设施升级和改善。包括道路、排水系统、供水和供电设施。规划应该确定哪些基础设施需要改进,以满足改造后的需求。

2.2 可持续城市发展与绿色基础设施

可持续城市发展和绿色基础设施是现代城市规划的核心理念之一。这一概念强调在城市发展中整合环境、社会和经济因素,以创造更加宜居、环保和具有竞争力的城市,如有设计模式如下:(1)宜居城市的设计。可持续城市发展的首要目标是创建宜居的城市环境,使居民能够享受高品质生活。国土空间规划应该鼓励城市设计和土地利用规划,以提供充足的公共空间、绿地和休闲设施。(2)绿色交通和可持续交通规划。国土空间规划可以促进公共交通系统的改进,包括轨道交通、公共汽车和自行车道的建设。此外,规划者还可以鼓励步行和电动出行方式,以减少交通拥堵和空气污染。(3)绿色建筑和能源效率。国土空间规划鼓励绿色建筑设计,包括采用可再生能源、能源节约技术和建筑材料的可持续使用。有助于减少城市对非可再生资源的依赖,降低碳排放,并节省能源成本。

2.3 城市扩张和新区开发

城市扩张和新区开发是城市规划中的重要战略,旨在满足人口增长和经济发展的需求。在国土空间规划中,如何合理规划和设计城市的扩张和新区开发至关重要,以确保可持续性和高效性。关于城市扩张和新区开发的国土空间规划设计模式如下:(1)城市增长的需求。首先,国土

空间规划需要明确城市扩张和新区开发需求。这通常涉及分析人口增长趋势、经济发展预期和住房需求等因素。规划者必须了解城市增长的动力和规模,以便制定相应的策略。(2)土地利用规划。城市扩张和新区开发需要土地利用规划的支持。规划者需要确定哪些区域适合发展,并规定土地用途,包括住宅区、商业区、工业区和绿地等。土地利用规划应该考虑城市的长期发展目标,以避免无序扩张和资源浪费。(3)基础设施规划。新区开发需要充足的基础设施支持,包括道路、水源、供电、排水系统等。国土空间规划应该考虑基础设施的规划和建设,以确保新区的居民和企业能够得到必要的服务和支持。

3 国土空间规划设计与城市改造的创新实施路径

3.1 国土空间规划管理体系的完善与制定

国土空间规划管理体系的完善与制定是国土空间规划设计与城市改造创新实施路径中的一个至关重要的方面。首先,国土空间规划管理体系必须建立在坚实的法律和政策基础之上。这包括确保相关法律法规的合规性,以及政府在规划制定和实施方面的明确职责和权力。这种法律框架的建立可以确保规划过程的透明度和合法性,从而增强公众对规划的信心,促进规划的成功实施^[3]。其次,管理体系必须建立一个明确的管理结构,明确各级政府部门的职责和协作机制。这包括中央政府、地方政府和不同部门之间的协调与合作。需要建立专门的国土规划部门或机构,负责规划的统筹管理。此外,政府部门之间的信息共享和协同工作也至关重要,以确保规划的一致性和协调性。第三,国土空间规划管理体系应该强调参与和民主决策。要广泛征求公众、利益相关方和专业规划团队的意见和建议。公众参与可以帮助发现潜在的问题和冲突,同时也能够增加规划决策的合法性和可接受性。因此,建立有效的公众参与机制,包括公开听证会、社区磋商和在线平台,是管理体系完善的关键组成部分。另外,国土空间规划管理体系的完善还需要考虑数据和信息管理。规划过程需要大量数据支持,包括地理信息、人口统计数据、环境数据等。因此,建立健全的数据收集、存储和共享机制至关重要。将有助于决策者更好地了解城市和国土现状,为规划提供科学依据。最后,国土空间规划管理体系完善需要不断监督和评估机制。建立规划实施的监测和评估体系,以确保规划目标达成和改进机会。定期评估可以帮助政府和决策者及时调整规划方案,以适应城市发展的不断变化和新的挑战。

3.2 多规融合加速与顶层设计的展开

多规融合是国土空间规划与城市改造中的一项重要策略。涉及不同层级、不同领域的规划整合,旨在消除规划之间的冲突和重叠,实现资源合理配置和协同发展。为了实现多规融合,需要建立跨部门、跨领域的协作机制,确保规划一体性。要求政府各部门之间的信息共享和决策协调,以及规划人员间展开跨学科合作。只有通过多规融合,才能更好地应对城市化进程中的挑战,实现城市规划与土地利用的协调。其次,顶层设计在国土空间规划和城市改造中扮演

着决策引导的重要角色。需要政府在国家、省级和市级层面明确定义发展方向和重点任务,确保规划战略性和可持续性^[4]。在展开顶层设计时,需要深入研究城市战略定位、核心竞争力和可持续发展目标。要求政府制定清晰的政策框架和规划指导,以引导城市改造方向。同时,顶层设计也需要广泛的社会参与和民意反馈,以确保规划的合法性和可行性。只有通过顶层设计,才能将城市改造纳入长远发展规划,实现可持续城市的愿景。此外,多规融合和顶层设计的实施需要科学支持。需要运用先进的地理信息系统(GIS)技术、空间规划模型和数据分析工具,来支持规划的决策制定和效果评估。这些工具可以帮助规划人员更好地理解城市发展的动态变化,优化资源配置和土地利用策略。通过深化跨部门协作、明晰规划方向和科学支持,可以加速多规融合并展开顶层设计,实现更为高效和可持续的城市发展与改造。这些举措将为城市规划和国土资源管理提供新的思路和方法,推动城市向更为宜居、宜业、宜游的方向迈进。

3.3 科学国土空间规划设计与城市改造指标的制定

科学指标在国土空间规划和城市改造中的作用不可忽视。其提供了客观化的标准,用于评估规划和改造效果。不仅可以帮助政府和决策者了解规划目标的实现程度,还可以帮助发现问题并进行及时的调整和改进。同时,科学指标制定还有助于提高规划的透明度和合法性。公众和利益相关方可以根据这些指标来评估政府决策,从而增加规划过程中的参与度和公信力。制定科学国土空间规划设计与城市改造指标是一个复杂的过程,需要综合考虑社会、经济和环境等多方因素。以下是制定科学指标的一般步骤:

(1) 目标明确。首先,需要明确规划和改造目标。包括社会、经济、环境等多个方面。目标明确有助于确定需要衡量的因素。(2) 数据收集与分析。收集相关数据,包括地理信息、经济统计、环境数据等。然后,通过数据分析来识别与规划目标相关的指标。这些指标应该具有可量化性、可比性和相关性^[5]。(3) 利益相关方参与。广泛征求公众、专业规划团队和利益相关方意见。可以提供有关指标的重要信息,以确保指标的全面性和准确性。(4) 制定指标体系。基于数据分析和利益相关方反馈,制定一个完整的指标体系。这个体系应该包括各个方面的指标,以综合评估规划和改造的影响。(5) 设置基准和目标值。为每个指标设置合适的基准和目标值。这些值可以根据历史数据、国际标准和最佳实践来确定。(6) 监测和评估。建立监测和评估机制,定期收集和分析数据,以评估规划和改造进展和效果。

3.4 城市改造方式的开放式实现

城市改造方式的开放式实现是一种强调多方参与、创新和资源共享的方法。不仅包括政府和公共部门的参与,还鼓励私营部门、非政府组织和公众积极参与城市改造。这种方法远离了传统的单一决策和执行模式,将城市改造看作是一个多元参与和协作的过程。城市改造方式的开放式实现具有多重重要性,首先是创新性,开放式实现鼓励引入

新的思想、技术和方法,从而推动城市改造的创新。私营部门和非政府组织通常带来了新的资源和创意,有助于寻找更有效的解决方案。其次是可持续性,多方参与和资源共享有助于更好地平衡城市发展的各个方面,包括社会、经济和环境。这有助于实现可持续的城市改造,减少资源浪费和环境损害。然后为社会包容性,开放式实现方法有助于更广泛的利益相关方参与城市改造,包括弱势群体。这有助于确保改造过程的社会公平性和包容性。最后是透明度与合法性,多方参与和信息共享提高了城市改造的透明度,使公众更容易了解决策的过程和结果。这有助于提高改造的合法性,增强公众的信任。要想实现城市改造方式的开放式实现,需要考虑以下关键要素:(1) 制度框架。建立一个适当的法律和制度框架,以确保各方的合法权益和责任得到明确。这包括合同法、土地使用法规和相关规范。(2) 利益相关方参与。广泛征求公众、私营部门、非政府组织等利益相关方的意见和建议,确保多元化的声音得到考虑。(3) 数据和信息共享。建立数据和信息共享机制,使各方能够共享相关信息,以便作出明智的决策。(4) 资金和资源分配。确保适当的资金和资源分配,以满足城市改造的需要,同时鼓励私营部门和非政府组织的投资。(5) 制定清晰的目标和指导原则。建立明确的城市改造目标和原则,以引导各方的行动。

4 结束语

国土空间规划不仅是城市规划的核心,也是应对日益严峻的城市挑战的有力工具。通过建立协同性的规划管理机制,综合考虑多个因素,制定科学合理的规划指标,并鼓励社区参与和创新,城市可以更好地应对增长、环境和社会等方面的挑战。然而,国土空间规划仍然需要不断适应不断变化的城市环境和需求。未来的城市规划将需要更多的创新思维和跨界合作,以确保城市的可持续性和竞争力。国土空间规划将继续在塑造未来城市的道路上发挥关键作用,为城市居民提供更好的生活质量和更广阔的发展前景。

【参考文献】

- [1] 赵荣乐. 论国土空间规划设计与城市改造路径的改进创新[J]. 区域治理, 2021, 000(02): 1-2.
- [2] 张瑞涛. 论国土空间规划设计与城市改造路径探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(9): 2.
- [3] 胡平力. 探讨国土空间规划设计与城市改造路径[J]. 新型城镇化, 2022(1): 86-88.
- [4] 王守勋. 国土空间规划设计与城市改造路径探讨[J]. 中国设备工程, 2022(5): 2.
- [5] 王伟, 朱小川, 刘谦, 等. 风险社会应对: 国土空间规划治理范式转型与路径创新[J]. 城市发展研究, 2021(2): 108.

作者简介: 郝程程(1993.8—), 女, 毕业院校: 西南科技大学 所学专业: 工业设计工程(城市设计方向), 当前就任职单位: 枣庄市城乡规划设计研究院, 职务: 工程师, 职称级别: 助理工程师。

浅析 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用

高 元

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]技术的发展推动了工程建筑行业的飞速进步。GPS 测绘技术的普遍运用,使得工程测绘的效率和测量的精确性大幅度增强。相比于常规测绘技术, GPS 测绘技术拥有更高的技术水平、更高的精确性以及更短的测绘周期。在实际的运用过程中,如果把传统的测绘技术和现代的电子技术完美融合,就可以在构筑工程控制网络的过程中,利用关键的技术支持,从而给测绘成果带来科学和精确的保证。这个领域的未来非常光明。这篇文章将对 GPS 测量技术在工业勘察领域的运用进行探讨。

[关键词]GPS 测绘; 测绘技术; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9809

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

Brief Analysis of the Application of GPS Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Engineering

GAO Yuan

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: The development of technology has driven rapid progress in the engineering and construction industry. The widespread use of GPS surveying technology has greatly enhanced the efficiency and accuracy of engineering surveying. Compared to conventional surveying and mapping technologies, GPS surveying and mapping technology has higher technical level, higher accuracy, and shorter surveying and mapping cycles. In the actual application process, if traditional surveying and mapping technology and modern electronic technology are perfectly integrated, key technical support can be utilized in the construction of engineering control networks, thereby bringing scientific and accurate assurance to surveying and mapping results. The future of this field is very bright. This article will explore the application of GPS measurement technology in the field of industrial exploration.

Keywords: GPS surveying and mapping; surveying and mapping technology; technology application

引言

目前,我国的科学技术日新月异, GPS 技术的持续进步,以及 GPS 测绘技术的测量准确率和测量速率的显著提升,已经在各类工程测绘领域得到了广泛的运用。伴随着计算机网络技术的飞速进步, GPS 测绘技术和电脑技术的融合,极大地减少了测绘过程的复杂性,并且降低了测绘的专门性,进一步推动了 GPS 测绘技术的普及,也推动了 GPS 测绘技术在各类工程测绘领域的运用。

1 GPS 测绘技术

1.1 概述

美国国防部首次利用了 GPS 定位技术作为军事机密和行动的手段,这是一种全球定位系统。在 20 世纪 80 年代, GPS 定位技术得到了快速的推广。利用 GPS 用户能够进行即时、持久的三维定位、速度检测及导航。GPS 技术的运用促进了 GPS 测绘技术的发展,它既拥有精确的测量结果,又拥有高精度的定位手段,同时还展示出了其灵活性与便利性。依照实地勘察的特定点的情况, GPS 勘察技术能被划分为动态勘察与静态勘察两种。首要的,动态定位涉及到真正的测绘任务,一个具体的点在空中的坐标会持续改变,这种技术已经被一家移动服务提供者采纳;接下来,静态定位则是一种稳定的测量方式,它的空间坐

标并未改变,比方说,可以利用 GPS 技术来描绘出地球表面的覆盖物。另一方面,随着科技的飞速进步, GPS 测绘技术也持续提升与创新。一种全新的、高效的静态定位方式,能够在一段比较短的时期内获取所需的位置坐标。

1.2 GPS 测绘技术原理

经过深入研究,发现 GPS 测绘技术已经充分利用了信息接收设备和卫星电文系统。将这两者相结合,可以生成三维坐标并保证定位的精确度。GPS 测绘技术能够把坐标划分成两类:空间稳定的坐标和低地稳定的坐标,两者之间是不能交替的。通过运用这两种坐标,能够增强控制点的精度^[1]。另外,各种定位手段在实际应用中都有所差异,其中,绝对定位和相对定位是两种主要的选择。在这里,相对定位法得到了空间几何理论的有效应用,能够借助微小的定位距离、已设立的测量点和数学理论来估算出测量点;而绝对定位法则充分地运用了经纬度和海拔的信息,接着能够精确地定位出坐标,从而最终确认出测量点的具体位置。

2 GPS 测绘技术的优缺点

2.1 GPS 测绘技术的优点

工程测绘,它起到了无法替代的关键指引作用。伴随着建筑业的持续壮大,越来越多的人开始重视测量任务,并将焦点转向测量手段和测量科技。伴随着科技和社会经济的持

续发展,测绘领域涌现出许多新型科技,其中GPS是最为重要的一种。GPS技术的优势在于其成本低廉、准确性高、无视线限制等明显特性。在工程测绘领域,GPS技术可以直接展现交互位置的测量数据,并且其表现形式相对直观,可以协助相关的工程人员快速理解和掌握整个测量流程。

(1)GPS技术效率高。GPS技术主要依赖于卫星定位系统来进行建筑项目的测量,这种方式可以节省许多人力,对于提高建筑测绘的效率也有所裨益。在许多情况下,获取项目的位置信息只需几十秒,但是数据的分析和处理则需要几分钟,这样就可以实现项目的精确定位,从而显著缩短了人工完成定位和测量等任务的时间。(2)GPS技术较为精确。现阶段,仍有许多传统的工程建设检测手段。伴随着现代工程建设环境和条件的剧烈转变,对于检测管理的精确度的标准也相应提升。然而,传统的工程建设测绘技术在满足当前对建筑检测职位的科学性和精确性的需求上,仍有一些不足。因此,在当今工程建设定位技术不断进步的时代,将先进的GPS技术融入到建筑检测领域,能显著提升建筑检测职位的准确性。同理,利用GPS技术进行的测试精度也能达到微米级别,这对于测量任务的精准性也是一种促进。(3)GPS测绘工作的操作极为简单。伴随着现代科技的持续发展,GPS技术的相关设备也在逐渐成熟和优化,许多高度自动化和智能化的先进技术装置已经被应用到GPS接收器上。因此,测量工作者在执行任务时,必须确保数据的准确性和清晰度^[2]。通过这种技术方法,测绘专业人士只需负责安装并定位测量地点的接收器以及接收相关信息,并将所有的现场气象数据进行记录,其他的任务则可以由GPS等先进的科技设备来执行。

2.2 GPS 测绘技术的缺点

虽然GPS技术与传统测绘技术相比有很多优势,但大量的工程实践表明,它也存在一些不足。(1)受卫星状况限制。GPS总体设计的技术限制了GPS卫星信号的空间结构和信息强度,这是随着时代进步和应用需求增长而不得不改变的。此外,在山区、峡谷、森林或高楼大厦密集的地方,流动站无法接收被遮挡的信号,导致测绘任务无法顺利进行。(2)受电离层影响。GPS信号在中午时分受到电离层的影响较大,而且共享的卫星数量也相对较少,这导致了最初化过程的持续时间过长或者无法完成,从而对测试任务产生了影响。因此,正确选择时间对于作业效果的影响是至关重要的。

3 GPS 测绘技术在工程测绘中的应用优势

GPS测绘技术被广泛应用于国土地形地貌的测绘,它不仅有助于减少人员和资源的消耗,同时也增强了测绘的效率与精确性^[3]。此外,GPS测绘也被广泛应用于工程变形的监测与工程结构设计的实时评估。现阶段,GPS测绘技术已演变为一种多功能、多模式且适用范围极其广阔的创新性工程测绘方法。当执行复杂场景的地理测绘任务时,GPS测绘技术能够模拟这个场景的环境,同时也能够把测绘的所有步骤和关键测绘项目透过三维图形呈现。现阶段,国家在执行矿山项目的地图测定上,已广泛采纳GPS地图测定方法,并且通过持续的实践和训

练,成功地消除了许多矿山项目地图测定上的难题。

4 工程测绘中 GPS 应用流程

首要的是,要进行精确的测量点定位。在使用GPS测量技术时,必须全面考虑所有可能的影响因素,并确保选取的测量点是最优的,这样才能为测量点定位提供宽广的视野,从而更方便地进行相关设备的安装,避免电磁波干扰等问题在GPS设备的信号传输过程中产生。在确定了测量点的位置之后,必须对相关信息进行详尽的记录,这对于后续的测量工作是非常重要的。另一方面,要制定测量指标。在制定指示时,测量专业人士必须充分理解和评估工程的真实环境条件,并借鉴他们在GPS测量领域的丰富经验,来完成指示的制定。接下来,要进行测量的监视。GPS测量的主要方式是在户外执行,所以,测量专业人士必须根据户外监视的规则和标准来严谨地执行测量,这样才能保证工程的测绘品质。最终,要做好数据的分析。利用电脑技术来处理GPS收集的信息,并根据这些信息来评估各种参数,以此来确保工程测绘的准确性。另外,通过应用外部监控系统,可以深入地研究和分析这些信息,从而提升其准确率,并且能够更好地适应实际的工程测绘情况。

5 工程测绘中 GPS 测绘技术的应用

5.1 实现动态测绘

当执行测绘任务时,相关职员需要在已经设定的监控点上建立监控基地,并在其内部配备GPS测绘技术的检测设备。这样,卫星就能在执行测绘任务的过程中提供最大的保护,从而获取准确的测绘数据。另外,通过传感技术,能够将工程测绘获取的数据进行传递、处理和分析。各种信息流动站在接收和传递这些信息和数据的过程中,都能够借助无线设备实现精确定位,从而实现了对数据的深度解读。当两个观察点的距离被确定后,这些流动站点能够提高三维坐标的精确度。然而,执行测绘任务时需要关注以下几个要素^[4]。首要的是,在挑选测量地点时,要确保所选区域的视野宽广,同时也要保障设备的安装质量,以便于测绘任务能够顺利进行。接着,完成测绘任务后,工作人员需要ACK传输信号的精确度,只有在ACK信号精确度之后,测绘任务才能结束;如果信号出现错误,那么就无法保证测绘结果的精确度。

5.2 完成 GPS 布网设置

GPS测绘技术在进行带状或线路的测绘中能够保障测绘结果的精确度。比如,当进行饮水工程的测绘时,测绘人员通常会采用点连和边连的方法来完成三点交汇的图形回测。当进行大规模的水利工程建设时,可以将这两种方法相结合,然后合理地选择测量设备并完成相关的设定,这样不仅能够确保测绘结果的精确度,还能提高测绘的效率和质量。再者,GPS的配置会因为天气等因素而有所变化,但是,这样做能够彻底改善测绘任务的品质,同时也能减少测绘项目的花费。再者,当执行复杂的地质勘查项目时,使用GPS测绘技术,借助GPS测绘技术,能够运用虚拟现实技术来完成附近地域的地质勘查和模拟,借助三维图片来达到测绘的目的,同时也能够从多个视角来完成对地质和物体的勘查任务,确保测绘项目获取的测绘数据的精确性。保证地图测绘项目的品质。

5.3 在工程量变形中的应用

由于人类活动的影响,建筑物可能会发生变形或偏离原有位置,这种情况在工程项目中相当普遍。然而,这也为GPS测绘技术的使用开辟了新的可能性,通过GPS测绘技术的三维定位功能,可以实时追踪和监控工程量的变化。在实际的工程施工过程中,主要的工程量变动情况涵盖了陆地和海洋建筑的工程量变动、矿业项目中的建筑物工程量变动以及坝体工程量变动等。比如,当使用GPS测绘技术来进行矿业项目的工程量变动时,首先需要确定一个特定的位置,并在这个位置上设定基准点和监测点,接着安装GPS定位器,借助它来收集和分析矿业项目的建筑物工程量变动的信息和数据,以此来提升变形量的监测效率。

5.4 利用GPS测绘技术完成外业测绘

在运用GPS定位技术进行外业测绘时,正确选择测量点的重要性不言而喻。只有在正确地选择了初步测量点后,才能顺利进行后续的观测任务,并保证测绘结果的准确性,从而减少由于不必要步骤导致的资源和时间浪费。因此,在执行测绘任务时,首要的是全面执行各项预备工作,例如收集测绘区域的地理位置信息、标架和标型等。这些预备工作的完成,将有助于提高选点的精确度。在观察阶段,GPS技术的使用主要是通过启动并进行无线布置,这个步骤与常规的测试项目有所区别。在GPS的布置过程中,必须根据预先选定的定位点来严谨地布置。对于安装在三脚架上的GPS设备,它们需要与定位点的垂直位置保持一致,并且可以借助铅锤等辅助工具来确保其精确的定位。另外,天线的底座也需要与标记的顶部中心对齐,然后才能进行测量。在具体的测量过程中,应该三次改变方向,并且每次都是独特的,然后按顺序将各个不同的观察点固定下来。

5.5 水下地形测绘中GPS测绘技术的应用

在进行地质勘查的过程中,水下地貌的绘制不仅是核心部分,而且也构成了该领域的挑战。当采取传统的绘图方式,例如利用绘图仪、经纬仪和潮位仪来进行水下地貌的绘制,然而,由于其操作的困难性和复杂的操作步骤,可能会导致绘图的培训开销提高,并且不能确保水下地貌绘制的效果、品质和精确性。当测绘工作者利用GPS测绘技术对水下地貌进行测绘,他们会把相关的测量仪器和接收器放入水下环境,这样就能够和人工卫星和电脑系统一同搭建出一个水下测绘系统。这样,他们就能够实现对水下地貌的数据和影像的获取,确保了水下地质图的准确无误,同时也提高了测绘的效率。

5.6 公路工程测绘技术应用

在我国的经济建设进程中,公路工程建设占据了相当大的比重,其测绘任务的执行也至关重要^[5]。GPS技术在公路工程的运用,主要涵盖了静态和动态两个层面,其中,静态层面是通过卫星数据来确定特定点的三维坐标,而动态层面则是借助卫星系统来对已有的三维坐标进行定位,从而实现地表的真实放样。GPS技术在公路建设中的运用,为公路勘测控制网的构建提供了科学的技术支持和引导,并且采用了特定的构建策略来满足公路建设的各种需求。此外,GPS系统也

具有纵向和横向测量的功能,通过GPS系统与手持设备的链接,再结合中线测量,实现了定点定位和工程信息的测绘。

5.7 精密工程中应用

首先,在进行开放城市正在施工的大规模地形图测绘时,可以通过GPS技术迅速实现对能够完全满足GPS接收器数据采集需求的相关区域的分段测量和控制。过去,当建筑物和树木过于繁茂时,GPS技术的启动过程将显著减慢,这将对地图采集的根点的户外工作产生负面效果,同时也可能导致GPS的测量工作无法在研究区的核心位置上完成。GPS测量技术的使用,特别是在进行图根控制点的测量时,必须全面地关注GPS高程测量的品质管理。另外,鉴于现场测量技术的执行,其对测量品质的要求在各种观察环境下的一些点可能会有所降低,所以,在进行已知的高程检验的过程中,必须使用科学且合适的手段,以满足GPS测量技术的高精度需求。另外,GPS信号在不同种类的地形数据测量产品或设备中会受到一定程度的干扰,这可能导致初始化的问题,这将严重影响地形图数据测量的精确度,同时也会降低整个地形图测量过程的生产效率。

5.8 虚拟现实技术的应用

在过去的建筑工程预备阶段,所有的测绘和测量任务都需要人力完成,这无疑提高了建筑安全风险的可能性。然而,现在的建筑工程测绘阶段,已经开始使用GPS虚拟现实技术,这种方法具有逼真性和互动性的优势。因此,这项技术主要适合于更为复杂的地质勘查,GPS系统的电脑绘图和虚拟现实技术可以在电脑屏幕上迅速展现三维图像。如果工程建设测量的测绘技术的应用效果并不理想,那么在进行建设测量之前,需要仔细研究其模拟的过程。目前,GPS虚拟显示技术已经被广泛地运用到我国的矿山工程测量中。

6 结语

总的来说,GPS测绘技术是一种创新的测绘方法,它已经被广泛地运用在各种工程测绘领域,能够极大地增强测绘的效能。采纳GPS技术能够降低测绘人员的负担,增强测绘成果的精确度,进而提升测绘的效能。GPS测绘技术的使用能够增强工程测绘的精度,所以需要将其在这个领域进行大规模的推广和使用。

【参考文献】

- [1]王健.浅析GPS测绘技术在测绘工程中的应用[J].建筑与预算,2023(7):19-21.
- [2]戴君琴.GPS测绘技术在测绘工程中的应用探究[J].西部资源,2023(3):163-165.
- [3]彭新琪.GPS测绘技术在测绘工程中的应用路径[J].工程技术研究,2022,7(14):19-221.
- [4]杜梦飞,孔繁佩.GPS测绘技术在测绘工程中的应用分析[J].工程技术研究,2022,7(10):96-98.
- [5]钱锐.GPS测绘技术在测绘工程中的应用[J].中国建筑金属结构,2021(10):98-99.

作者简介:高元(1989.4—),男,哈尔滨工业大学,土木工程,枣庄市城乡规划设计研究院,助理工程师。

测绘地理信息技术服务自然资源督察工作路径探讨

邹悦

博尔塔拉蒙古自治州自然资源勘测规划院, 新疆 博州 833400

[摘要]自然资源督察工作是落实习近平总书记生态文明思想的重要举措,是推进生态文明建设的有力抓手。近年来,自然资源督察工作取得了显著成效,但也面临着一些困难和挑战。测绘地理信息技术能够为自然资源督察提供有力支撑,为自然资源督察工作提供数据支持和技术保障。文章针对自然资源督察工作的实际需求,分析了测绘地理信息技术服务自然资源督察工作的优势和存在的问题,提出了以国土空间规划为基础,统筹处理好“两图”融合、数据融合、成果融合、信息融合和成果共享等关系的服务路径,并从技术路线、数据内容和成果服务等方面探讨了技术路径的实现方法,对提高自然资源督察工作效率具有参考意义。

[关键词]测绘地理信息技术;服务自然资源;督察;探讨

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9823

中图分类号: P237

文献标识码: A

Exploration on the Work Path of Surveying and Mapping Geographic Information Technology Services for Natural Resource Inspection

ZOU Yue

Natural Resources Survey and Planning Institute, Bortala Mongol Autonomous Prefecture, Bozhou, Xinjiang, 833400, China

Abstract: Natural resource inspection work is an important measure to implement the Xijiping General Secretary's ecological civilization ideology and a powerful lever to promote the construction of ecological civilization. In recent years, natural resource inspection work has achieved significant results, but also faces some difficulties and challenges. Surveying and mapping geographic information technology can provide strong support for natural resource inspection, data support and technical support for natural resource inspection work. The article analyzes the advantages and existing problems of surveying and mapping geographic information technology in serving natural resource inspection work in response to the actual needs of natural resource inspection work. It proposes a service path based on national spatial planning, which comprehensively handles the relationship between "two maps" fusion, data fusion, result fusion, information fusion, and result sharing. At the same time, the implementation methods of the technical path were explored from the aspects of technical route, data content, and achievement services, which has reference significance for improving the efficiency of natural resource inspection work.

Keywords: surveying and mapping geographic information technology; serving natural resources; inspection; discussion

引言

自然资源督察工作是党中央、国务院在新时期推进生态文明建设的重要举措,是国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。2017年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于建立国家自然资源督察制度的意见》(以下简称《意见》),标志着国家自然资源督察制度正式建立。2018年,《意见》修改后正式印发,明确了自然资源督察工作的体制机制,规范了督察工作程序,优化了督察工作方式。2020年7月,自然资源部印发《关于加强和改进自然资源督察工作的意见》(以下简称《意见》),提出要坚持问题导向、目标导向和结果导向,更加注重发挥督察的震慑、警示作用。《意见》强调要坚持依法督察、规范督察、廉洁督察、创新督察。其中,依法督察组成库是监督和保障自然资源督察工作的重要基础。随着国家自然资源管理体制不断深化,以自然资源“两统一”职责为核心内容的自然资源管理新体制已基本形成。当前,测绘地理信息技术在自然资源管理和生态文明

建设中发挥着越来越重要的作用。

1 测绘地理信息技术服务自然资源督察面临的新形势前景及现状

1.1 自然资源督察工作面临的新形势

2019年5月,中共中央、国务院印发《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》,明确了国土空间规划作为五级三类规划中的最高层次,是各类空间性规划的基础。《意见》提出“要建立自然资源督察制度,推动形成对自然资源开发利用和保护的监督合力”,并明确了督察工作“坚持问题导向、目标导向和结果导向,更加注重发挥督察的震慑、警示作用”。督察工作作为国土空间规划体系的重要组成部分,需要推动形成督察合力。

目前,自然资源督察工作已进入“发现问题、形成震慑、推动改革、促进发展”的新阶段,需要利用现代测绘地理信息技术手段发现问题、解决问题,并推进改革。《意见》指出:“建立健全自然资源督察机构,统筹组织实施自然资源

督察工作”。这就要求依法成立自然资源督察机构，统一负责自然资源督察工作。依法组建自然资源督察机构需要加快建立健全自然资源督察制度和技术体系。根据《意见》要求，依法组建自然资源督察局，负责开展对地方人民政府及其相关部门和机构等执行法律法规情况的督察，重点关注土地资源保护、节约集约利用、生态修复治理等领域的重大问题；建立健全自然资源督察制度和技术体系，组织实施对省级人民政府及其相关部门和机构等执行法律法规情况的督察。因此，依法组建自然资源督察局需要加强测绘地理信息技术与资源督察工作的融合。测绘地理信息技术可以为开展监督检查提供基础数据支撑；同时还可以为开展综合分析提供空间数据和可视化展现手段；在对地方人民政府及其相关部门和机构等执行法律法规情况进行监督检查时发挥作用^[1]。

1.2 测绘地理信息技术在自然资源督察中的应用现状

国家自然资源督察机构已在自然资源督察工作中应用测绘地理信息技术，包括遥感技术、地理信息系统技术和地理国情监测技术等。从应用效果来看，遥感技术在耕地保护、矿山监管等方面发挥了重要作用；地理信息系统技术在土地利用和生态文明建设中发挥了重要作用；测绘地理信息技术在自然资源督察中的应用效果总体良好。从实践应用情况来看，自然资源督察机构利用遥感影像，进行耕地保护、矿产资源监管和生态文明建设等方面的督察工作。例如，在耕地保护方面，利用遥感影像分析了某地区耕地保护中存在的问题，并提出了土地管理政策建议；在矿产资源监管方面，通过对遥感影像解译结果进行分析，对矿产资源违法违规行为进行了判定；在生态文明建设方面，通过遥感影像解译与实地调查相结合的方式，对某地区耕地保护情况进行了督察。从应用效果来看，自然资源督察机构利用地理信息系统技术和地理国情监测技术，开展了大量的自然资源督察工作。例如，利用地理信息系统技术开展土地利用和生态文明建设督察工作；利用地理国情监测数据分析了某地区耕地保护和生态文明建设情况；利用遥感影像进行了违法违规用地情况调查和土地执法监察；利用地籍数据进行了土地利用与管理情况督察；利用“两违”数据进行了违法违规用地调查。从应用效果来看，测绘地理信息技术在自然资源督察中的应用取得了一定的效果。例如，通过遥感影像发现违法违规用地线索；通过对土地利用和生态文明建设情况进行分析发现问题线索；通过“两违”数据调查和土地执法监察发现问题线索；通过“两违”数据调查和土地执法监察发现问题线索。同时，在自然资源督察工作中应用地理国情监测技术也存在不足之处，如无法对遥感影像的解译结果进行比对分析；无法对遥感影像的解译结果进行综合评价等。

1.3 “互联网+”技术在自然资源督察中的应用前景

当前，互联网和大数据等技术发展迅速，给经济社会发展带来了深刻变革，在国家治理中的作用也越来越重要。党的十九届四中全会明确提出，要推进国家治理体系和治理能力现代化。在此背景下，“互联网+”技术将在自然资

源督察工作中发挥更加重要的作用。基于互联网和大数据等技术手段，可利用地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）、遥感技术等建设自然资源督察的数字基础平台，建立自然资源督察大数据中心，构建自然资源督察的信息分析体系。利用互联网、大数据、人工智能等技术手段，可开展对督察对象进行自动识别、自动提取、自动分析等工作，实现对各类资源要素的“全覆盖”和“全周期”监控。基于互联网和大数据等技术手段，可对各类违法违规线索进行自动识别、提取、分类、分析等工作，实现对自然资源违法违规线索的自动发现和自动预警。利用互联网和大数据等技术手段，可实现对督察对象开展“全流程”“全方位”的监测监管。利用互联网和大数据等技术手段，可实现对自然资源违法违规线索的“全天候”发现。在自然资源督察工作中充分运用互联网和大数据等技术手段，将有助于推动自然资源督察工作从传统的“人盯人”模式向“机器管人”模式转变。因此，在自然资源督察工作中充分运用互联网和大数据等技术手段具有重要意义。

2 服务优势

测绘地理信息技术是一项综合性强、涵盖范围广、应用领域广、支撑能力强的高新技术，具有数据资源丰富、成果应用广泛、信息传递快捷等优势。在自然资源督察工作中，测绘地理信息技术能够提供包括空间数据在内的大量数据，满足自然资源督察工作对各类数据的需求，并在数据融合方面具有较强的优势。通过对海量空间数据进行自动化处理和分析，能够为自然资源督察工作提供精准、可靠的数据支撑；通过将数据与GIS软件融合，可以实现各类空间信息资源的一体化管理和共享，实现各类数据在时空上的相互关联，并可以通过地理编码对不同业务部门和不同地区的地理信息进行统一管理和综合分析。

2.1 空间数据处理和分析

由于地理信息数据的特殊性，在采集、处理和分析过程中，需要对海量数据进行自动化处理和分析，其主要包括空间数据清洗、空间数据处理和空间数据分析三个方面。

空间数据清洗是指将地理空间要素从地理位置上分离开来，去除其中不需要的地理信息。在自然资源督察工作中，由于地理位置信息采集得不完整和不准确，对具体地类的判读出现困难，造成工作效率低下。在实际工作中，可以利用测绘地理信息技术对采集到的图像进行自动化处理，以达到降低人工操作风险、提高工作效率的目的。

在实际工作中，可以利用测绘地理信息技术对遥感影像进行自动拼接、裁切、裁剪等操作，并对其进行自动化处理，从而为相关业务部门提供高质量、高精度的影像数据。

2.2 地理编码

测绘地理信息技术可以通过对空间数据、属性数据进行分类和编码，建立一个基于GIS平台的地理信息数据模型，为自然资源督察工作提供一个统一的、标准化的、易管理的地理信息系统。在进行地理编码时，根据不同部门业务需求，

可对不同部门或不同地区的空间数据和属性数据进行分类和编码,实现资源调查、土地利用现状等各类空间数据在时间上和空间上的相互关联,实现各类空间数据之间的统一管理和共享。同时,在进行地理编码时,根据不同部门或不同地区的需求,可对空间数据进行分类和编码。例如:对土地利用现状进行分类和编码时,可将土地利用现状按土地分类、土地利用现状等进行分类;对林地进行分类和编码时,可将林地按地类、林种、树种等进行分类;对湿地进行分类和编码时,可将湿地按湿地类型、湿地管理类别等进行分类。

3 存在的问题

自然资源督察工作具有高度的专业性、复杂性和综合性,目前尚未形成一套成熟的、完整的督察工作体系。因此,在实际工作中,对督察工作提出了许多新要求,在某些方面还存在一些困难和问题,具体体现在:一是缺乏专业人才。由于自然资源督察工作涉及领域广泛,加之地理国情普查、耕地保护专项督察、国土空间规划等专项督察对专业性要求高,要求督察人员具备相关专业知识和技能,目前还没有专门从事自然资源督察的专业人才^[2]。二是数据融合程度低。由于测绘地理信息行业在国家经济社会发展中发挥了重要作用,与其他行业之间存在着很强的关联性和耦合性,不同行业之间在数据标准、数据管理、数据生产等方面还存在一定的差异。虽然测绘地理信息行业与自然资源部门已经开展了不同程度的数据融合工作,但是由于对数据的理解和认识不同,导致在融合过程中出现了数据标准不一致、数据生产流程不统一、数据质量控制不严格等问题。三是成果服务渠道少。目前测绘地理信息行业与自然资源部门之间尚未建立起统一的信息共享机制和服务渠道,自然资源督察工作中的相关成果主要通过传统测绘手段获取,在数据获取、处理、加工等方面需要多个部门配合和支持。四是信息共享程度低。目前自然资源督察工作中涉及的相关成果多是由自然资源部门提供或汇总形成,各部门之间信息共享程度低,尚未形成统一的信息共享机制和服务渠道,无法实现信息资源共享。

4 路径分析

在自然资源督察工作中,测绘地理信息技术服务自然资源督察工作需要统筹处理好“两图”融合、数据融合、成果融合、信息融合和成果共享等关系。针对目前存在的问题,本文提出以国土空间规划为基础,统筹处理好“两图”融合、数据融合、成果融合、信息融合和成果共享等关系的服务路径,通过规划数据的深度提取、信息提取与整合,实现督察数据的规范化管理。

4.1 以国土空间规划为基础,统筹处理好“两图”融合

以国土空间规划为基础,建立从国家到省到市县乡四级全覆盖的国土空间规划数据体系和标准规范体系。实现自然资源督察工作与国家空间规划与土地利用总体规划及其他相关规划之间的融合。通过“两图”融合,对国家国土空间规划的各个阶段形成全面的感知,并建立自然资源督察工作

中各类数据之间的关联关系,形成一张蓝图和一张底图。

4.2 统筹处理好数据融合

统筹处理好空间信息和非空间信息之间的关系,统筹处理好地理空间数据和非地理空间数据之间的关系。通过在统一技术标准规范下建设统一的数据库,将自然资源督察工作中各类地理信息、非地理信息数据进行分类整合和处理,形成统一的时空数据库。在统一时空数据库内通过空间分析、专题分析等技术手段进行多源数据深度提取,从而实现不同类型数据之间的关联和综合利用。

4.3 统筹处理好各类自然资源

督察工作中形成的成果与各类基础地理信息资源、专题数据资源以及遥感监测等信息资源之间的关系,通过建立统一空间数据库和统一时间基准,实现各类基础地理信息资源和遥感监测等信息资源与自然资源督察工作中各类基础地理信息资源、专题数据和遥感监测等信息资源之间的关联和综合利用^[3]。

4.4 统筹处理好服务共享

通过构建统一的服务平台、制定统一的服务标准、规范服务内容、提供统一技术支撑、制定统一质量要求等方式实现基础地理信息成果与自然资源督察工作中各类基础地理信息成果、专题数据和遥感监测等信息资源之间的共享和共用。

5 实现方式

本文以国土空间规划为基础,以自然资源督察工作需求为导向,统筹处理好“两图”融合、数据融合、成果融合、信息融合和成果共享等关系,形成自然资源督察数据服务路径,并从技术路线、数据内容和成果服务等方面提出了具体的实现方法,为自然资源督察工作提供技术保障。

数据内容:自然资源督察所需的基础地理信息数据包括了矢量数据和影像数据,这些数据是开展自然资源督察工作的基础。

成果服务:基于国土空间规划进行自然资源督察时,可以利用地理信息系统(GIS)技术服务于测绘地理信息成果的共享。

[参考文献]

- [1]望德伟,徐巍.地理信息系统技术在城市测绘中的运用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):169-171.
- [2]马丽红.新时期测绘地理信息与自然资源管理深度融合[J].华北自然资源,2023(4):105-107.
- [3]杨青岗,陈永立,付利钊.测绘地理信息技术服务自然资源管理的探索与研究[J].智能建筑与智慧城市,2023(7):16-18.

作者简介:邹悦(1994.9—),毕业院校:湖北国土资源职业学院,所学专业:国土资源调查,就单位名称:博尔塔拉蒙古自治州自然资源勘测规划院,职称级别:助理工程师。

山洪沟治理工程地质分析及评价

王娟

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 河北 石家庄 050081

[摘要]文中以某山洪沟治理工程为例,根据室内土工试验成果及经验值,综合现场勘察,进行工程类比后提出了堤基土体物理力学指标建议值,对存在的主要工程地质问题进行了分析与评价。本工程实施后,使河道基本功能得到有效恢复,水环境得到显著改善,对实现河道综合功能的可持续发挥、服务于当地经济社会可持续发展的战略目标,以及建设资源、环境友好型社会具有深远意义。

[关键词]山洪沟治理;砂土液化;岸坡质量;黄土湿陷性;地基沉降;渗透变形

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9821

中图分类号: TV223

文献标识码: A

Geological Analysis and Evaluation of Shanhonggou Treatment Engineering

WANG Juan

Hebei Water Resources and Hydropower investigation, Design and Research Institute Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050081, China

Abstract: Taking a certain mountain flood gully treatment project as an example, based on the results of indoor soil tests and empirical values, combined with on-site investigations and engineering analogies, the recommended values of physical and mechanical indicators for the embankment foundation soil were proposed, and the main engineering geological problems were analyzed and evaluated. After the implementation of this project, the basic functions of the river channel will be effectively restored, and the water environment will be significantly improved. This has profound significance for achieving the sustainable development of the comprehensive functions of the river channel, serving the strategic goals of local economic and social sustainable development, and building a resource and environmental friendly society.

Keywords: Shanhonggou governance; sand liquefaction; bank slope quality; loess collapsibility; foundation settlement; infiltration deformation

1 工程概况

工程区地处河北省西北部,主要涉及主沟及4条天然冲沟。主沟河床开阔、平坦,4条冲沟深而狭窄,分别为一支沟、二支沟、三支沟、四支沟,4条冲沟是主沟的支流。

根据主沟及支沟沿岸地形、地物、河槽现状等实际情况,在满足河道行洪要求的前提下,结合项目区总体规划需要,主沟及支沟沟道束窄、局部河段改线,调整后设计河道主沟长1.76km,四条支沟分别为:一支沟长0.20km,二支沟长0.65km,三支沟长0.43km,四支沟长0.75km,其中四支沟有4条毛沟汇入,结合项目区规划,将项目区范围内4条毛沟进行封填,并设导流沟将毛沟汇流最终汇入四支沟,沟道治理总长为3.79km,四支沟毛沟封填长0.8km,增设导流沟长0.42km。

该项目规划河道周边为居民住宅聚集区,采取修建浆砌石挡墙、六角框格植草护坡、河道清整等工程措施,本次工程防洪标准为20年一遇,工程主要建筑物为IV等工程,主要建筑物级别为4级、次要建筑物级别为5级,符合规划区功能要求。

2 地质条件

2.1 地形地貌

工程区内主沟及4条支沟河床高程614~677m,地貌单元属中山区,主沟及一至四支沟河道纵坡分别为

44.6‰、71.3‰、35.8‰、75‰、82.9‰,陡,属山洪沟。

主沟及4条支沟皆为天然冲洪沟,主沟沟底覆盖层为第四系全新统冲洪积卵石,两侧以黄土状砂壤土及含壤土碎石为主。4条支沟位于土质山坡处,两侧及沟底以黄土状砂壤土及含壤土碎石为主。

2.2 地层岩性

地表出露的地层岩性主要为第四系上更新统马兰组(Q3m)黄土状砂壤土、含壤土碎石、中砂;第四系全新统冲洪积(Q4alp)卵石及第四系人工堆积(QS)杂填土。

2.3 地质构造与地震

工程区所处大地构造单元为一级构造单元的中朝准地台(I2),二级构造单元的燕山台褶皱(II22),三级构造单元的宣龙复式向斜(III24),四级构造单元的涿鹿褶皱束(IV212)。区域内主要发育以下构造:①上黄旗~乌龙岗深断裂②怀柔~涑水深断裂。上述断裂皆为新构造深埋隐伏断裂,第四系以来活动微弱,对工程无大影响。

依据中国地震局提出、国家质量监督检验检疫总局与国家标准化委员会发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区地震动峰值加速度为0.20g,相当于地震基本烈度Ⅷ度区,地震动反应谱特征周期为0.40s。

2.4 气象水文

工程区属半干旱大陆性季风气候,四季分明,雨热同

季,昼夜温差大。多年平均气温 9.6℃,月平均气温七月份最高为 24.4℃,一月份最低为-7.4℃,极端最高气温 42.2℃(1991 年 7 月 29 日),极端最低气温-23.3℃(1994 年 1 月 16 日)。多年平均日照时数 3010h,无霜期 149 天,年均风速 3.3m/s。结冰日期为 11 月初,解冻日期为 3 月中旬。

该治理段河道为季节性河流,区域内地下水以第四系孔隙潜水形式存在,勘探期间河道内干涸;地下水埋藏较深,据调查,地下水水位埋深受时节变化影响较大,项目区内平均地下水水位埋深大于 200m,以第四系孔隙潜水形式存在。

勘察期间取 1 组地下水样,进行了水质简分析试验,定名为重碳酸钙镁型水,PH 值为 8.23,呈弱碱性,水质较好。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)中环境水的腐蚀性判断标准,对混凝土不具腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性,对钢筋具微腐蚀性。

3 工程地质分析及评价

3.1 地质结构

根据现场踏勘及探坑揭露情况表明,主沟及 4 条支沟两侧均为第四系上更新统马兰组地层,地层年代相同;地层结构以黄土状砂壤土及含壤土碎石为主,局部夹中砂层,地层结构相似。按岩性及空间分布,将主沟及 4 条支沟两侧土体划分为 4 个工程地质单元:现分述如下。

第①工程地质单元:卵石(Q4alp),灰黄~青灰色,稍湿,稍密,含卵石约 70%~80%,一般粒径 2~18cm,局部为漂石,最大粒径为 50cm,呈次棱角形~亚圆形,其余充填少量壤土及中粗砂。揭露层厚约 0.7~1.2m,层底高程 613.60~659.60m。集中分布在原主沟河床内。该层空间分布连续。

第②工程地质单元:黄土状砂壤土(Q3m),浅黄色,干燥~稍湿,坚硬~硬塑,土质不均,偶见砾石,局部含碎石夹层。二、三、四支沟均有揭露,揭露层厚 1.0~7.5m,层底高程 622.10~638.50m。主要分布二支沟桩号 0+000~0+600 段两侧及沟底;三支沟桩号 0+000~0+120 两侧、桩号 0+200~0+280 左侧、桩号 0+210~0+300 右侧;四支沟桩号 0+000~0+350 两侧、桩号 0+535~0+565 左侧、桩号 0+420~0+505 右侧、桩号 0+525~0+575 右侧。该层空间分布连续。

第③工程地质单元:含壤土碎石(Q3m),灰黄~青灰色,干燥,中密,含碎石约 55%~80%,粒径 3~15cm,局部为块石,最大粒径 1.2m,呈棱角形~次棱角形,含壤土约 10%~20%,含少量砂。主沟及 4 条支沟均有揭露,揭露层厚 0.5~2.0m,层底高程 624.00~638.00m。主要分布在主沟左侧桩号 0+000~0+150、桩号 0+400~0+490、桩号 0+740~0+865、桩号 0+950~1+160、桩号 1+170~1+370 及右侧桩号 0+075~0+125、桩号 0+245~0+600、桩号 1+087~1+260、桩号 1+400~1+460、桩号 1+500~1+600;一支沟两侧;二支沟 0+600~0+650 段两

侧;三支沟桩号 0+125~0+200 及桩号 0+285~0+430 两侧;四支沟左侧桩号 0+350~0+535、桩号 0+560~0+730 及右侧桩号 0+355~0+420、桩号 0+505~0+525、桩号 0+575~0+730。该层空间分布连续。

第④工程地质单元:中砂(Q3m),灰黄色,稍湿,中密,砂质较均匀。揭露层厚 0.5m,层底高程 626.20m。该层在四支沟桩号 0+350 附近以夹层形式存在,空间分布不连续。

3.2 土岩物理力学性质

为查明岸坡沿线黄土状砂壤土的物理力学特征,勘探时采取原状土样进行室内土工试验,并对该层进行了数理统计。根据室内土工试验成果及经验值,综合现场勘察,进行工程类比后提出了岸坡土体物理力学指标建议值,详见表 1、表 2。

表 1 堤基土体物理性质指标建议值表

地层时代	工程地质单元	含水率 w (%)	天然密度 ρ (g/cm ³)	孔隙比 e	液限 WL (%)	塑限 Wp (%)	塑性指数 Ip	液性指数 IL	黏粒含量 (%)	水平渗透系数 Kh (cm/s)
Q4alp	①									0.5
Q3m	②	12.9	1.71	0.775	27.1	14.9	12.2	0.16	8.4	1.0×10 ⁻⁴
	③									0.1
	④									8.0×10 ⁻³

表 2 堤基土体力学性质指标建议值表

地层时代	工程地质单元	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)	压缩试验		与浆砌石摩擦系数 f	承载力建议值 fk (kPa)
				压缩系数 av1-2 (MPa ⁻¹)	压缩模量 Es (MPa)		
Q4alp	①	0	35		45	0.50	300
Q3m	②	12	18	0.20	7	0.30	120
	③	2	32		45	0.48	230
	④				30	0.42	140

3.3 主要工程地质问题分析及评价

(1) 砂土液化问题。工程区内以第四系上更新统马兰组地层为主,主沟沟底分布第四系全新统冲洪积卵石。

根据规范《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)中附录 P,工程区内 4 条支沟以第四系马兰组地层为主,为第四系晚更新世 Q3 地层,为非液化土层;工程区内原主沟沟底为第四系全新统冲洪积卵石,根据土工试验成果表明该卵石层,其颗粒小于 5mm 部分小于 30%,可判别为非液化土体。

综上所述,工程区内第四系上更新统马兰组地层及原主沟沟底第四系全新统冲洪积卵石层,经判别均为非液化土体。

(2) 现状河床及两侧岸坡质量问题。4 条支沟位于半山坡处, 均为土质边坡, 岩性以黄土状砂壤土及含壤土碎石为主, 边坡近直立, 无防护, 抗冲能力差, 遇水易软化、坍塌, 不利于洪水正常行洪。

原主沟河床开阔、平坦, 大多为开荒地, 树木林立, 杂草丛生; 主沟左侧边坡为人工堆积块石防护, 右侧无护砌, 为第四系上更新统马兰组地层, 抗冲洪能力差。设计后主沟多次改线, 多处偏离原主沟, 经现场踏勘, 新开挖改线段地层岩性以第四系上更新统马兰组含壤土碎石为主, 开挖时可能会发生地层的变化, 建议加强施工地质工作, 保证工程质量安全, 开挖后应注意两侧边坡的安全稳定问题及河床抗冲能力问题。

(3) 黄土湿陷性评价。湿陷性黄土的湿陷程度, 可根据湿陷系数 δ_s 值的大小分为下列三种: 即, 当 $0.015 \leq \delta_s \leq 0.03$ 时, 湿陷性轻微; 当 $0.03 < \delta_s \leq 0.07$ 时, 湿陷性中等; 当 $\delta_s > 0.07$ 时, 湿陷性强烈。湿陷性判别见表 3。

表 3 黄土湿陷程度判别表

判别依据	湿陷程度	判别标准	试验数据					
			K2-1	K2-2	K3-1	K3-2	K4-2	K4-4
湿陷系数 δ_s	轻微	$0.015 \leq \delta_s \leq 0.03$						
	中等	$0.03 < \delta_s \leq 0.07$	0.017	0.004	0.009	0.037	0.011	0.016
	强烈	$\delta_s > 0.07$						
判别结果			轻微	无	无	中等	无	轻微

本次勘察共做 6 组黄土湿陷性试验, 经统计见表 4。

表 4 黄土湿陷性试验成果统计表

数值统计	湿陷系数 δ_s	湿陷起始压力 P_{sh}	自重湿陷系数 δ_{zs}
最大值	0.037	>200	0.005
最小值	0.004	113	0.001
平均值	0.016	>181	0.003
组数	6	6	6

经统计, 湿陷系数 δ_s 为 0.004~0.037, 经判别, 其湿陷性强度等级为湿陷性轻微~湿陷性中等; 自重湿陷量为 0.001~0.005, 可判别为非自重湿陷性; 其湿陷性起始压力为 113~200kPa。其具体情况见土工试验成果表。

建议对挡墙基础进行夯实处理, 对墙后填土进行碾压处理。

(4) 地基沉降问题。主沟及 4 条支沟两侧多为黄土状砂壤土及含壤土碎石, 局部夹中沙层, 且各土层厚度不等, 堤基承载力建议值不同, 建议采取防护措施时, 应符合各地层承载力需求, 保证防护措施基础的安全稳定, 防止地基沉降的产生。

(5) 渗透变形问题。第四系上更新统马兰组黄土状砂壤土允许水力比降建议值为 0.35~0.40, 产生渗透破坏类型主要为流土; 第四系上更新统马兰组含壤土碎石及第四系全新统冲洪积卵石允许水力比降建议值为 0.10, 产生渗透破坏类型主要为管涌。

(6) 当开挖深度小于 3m 时, 黄土状砂壤土的临时开挖坡比建议值 1:0.75; 当开挖深度大于 3m 时, 黄土状砂壤土的临时开挖坡比建议值 1:1。当开挖深度小于 3m 时, 含壤土碎石的临时开挖坡比建议值 1:1.5; 当开挖深度大于 3m 时, 含壤土碎石的临时开挖坡比建议值 1:2。当开挖深度小于 3m 时, 卵石的临时开挖坡比建议值 1:2; 当开挖深度大于 3m 时, 卵石的临时开挖坡比建议值 1:2.5。

(7) 新增导流沟。对四支沟处 4 条毛沟进行封填, 并在四支沟左侧新增设 1 条导流沟, 将原来左侧 3 条毛沟流水导入四支沟内, 导流沟底宽 1m, 深 1m, 两侧边坡为 1:1.5, 浆砌石结构。经现场踏勘, 新增设导流沟地层以第四系马兰组黄土状砂壤土及含壤土碎石为主, 与周边地层结构相似, 其物理、力学性质指标及开挖坡比建议值, 可参考第②、③工程地质单元。

4 结语

山洪沟治理工程实施后, 使河道基本功能得到有效恢复, 水环境得到显著改善, 对实现河道综合功能的可持续发展、服务于当地经济社会可持续发展的战略目标, 以及建设资源、环境友好型社会具有深远意义。

【参考文献】

- [1]GB 50487-2008, 水利水电工程地质勘察规范[S].
 - [2]GB 18306-2015, 中国地震动参数区划图[S].
 - [3]SL/T299-2020, 水利水电工程地质测绘规程[S].
- 作者简介: 王娟(1984.12—), 东北林业大学, 园林植物与观赏园艺, 河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 专业技术人员, 副高。

数据库技术在测绘工程项目数据管理中的应用研究

葛龙魁

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要]在数据库技术的迅速发展下,测绘工程项目数据管理工作得到了技术支持,提高了该项工程的整体工作效率,促进了我国建筑工程行业的现代化发展。然而,随着建筑工程项目的逐渐增多,测绘工程项目管理中数据也随之增加。所以,把大量数据转换成工程项目数据,从而提高工程整体质量,是当前亟待解决的重要问题。基于此,本篇文章对数据库技术在测绘工程项目数据管理中的应用进行探讨。

[关键词]数据库技术;测绘工程;项目数据管理;应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9808

中图分类号: P2

文献标识码: A

Research on the Application of Database Technology in Data Management of Surveying and Mapping Engineering Projects

GE Longkui

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the rapid development of database technology, data management in surveying and mapping engineering projects has received technical support, improving the overall efficiency of the project and promoting the modernization of China's construction industry. However, with the gradual increase of construction projects, data in surveying and mapping engineering project management has also increased. Therefore, converting a large amount of data into engineering project data to improve the overall quality of the project is an important issue that urgently needs to be solved. Based on this, this article explores the application of database technology in data management of surveying and mapping engineering projects.

Keywords: database technology; surveying and mapping engineering; project data management; application

引言

在测绘工程中,单纯依赖于人力来进行项目管理,已很难满足现阶段测绘工程的需求。应加快技术革新,提高管理工作的水平。但是,相对于传统的管理方法,数据库技术可以对工程测绘项目的工期、合同、性质等进行系统管理,对项目各个环节进行严格控制,从而减少相关管理工作的工作量,打破以往人们对测绘工作固有认识。因此,该项技术的应用尤为必要。

1 数据库技术概述

数据库是对数据的集合,其在应用时是以某种方式对数据进行存储和管理,并允许不同使用者在不同权限下实现信息的共享。其中的数据数量很多,而且有很大的存储空间。在存储和管理数据时,要根据该库的规则来进行,以便于调用。在信息时代背景下,数据库得到了越来越多的应用,其可以帮助人们实现对数据的最优管理。数据库技术属于一类信息技术,其是在对数据库的总体结构和数据处理技术进行分析的基础上,对该库展开深入分析与管理,从而使其功能能够更好地满足使用者需要。在利用计算机处理信息时,要利用该项技术来协助管理,并对数据的组织与存储模式进行调整,从而加速对信息的处理。由此,就可以及时解决使用者的数据处理需要,提升各项工作的效率。

2 测绘工程项目数据管理

2.1 概述

管理就是规划和监督工程进度,确保工程进度符合要求。从前期准备到最终交付研究成果和图纸制作的过程包括数据准备、技术设计以及对质量的审查等多项工作。在交付期、结果期以及终止期等环节中,项目管理人员需要主动对工程质量、进度以及造价等进行监督。

2.2 要求

2.2.1 以表达方式为准进行数据划分

在实际测绘管理工作中需要对相关数据进行大量采集,并以各种形式表达。为了达到数据资源的有效性和整体性,使其数据管理的价值得到充分发挥,应基于其表达方式合理划分数据资源。主要有三类。

(1) 以图形为代表,大多是关于工程的效果图。

(2) 以文字为代表,其内容与建筑工程项目的预算和施工方案等有关。其也是项目数据管理中的重要数据。

(3) 除以上两种形式,多样化的数据表达形式,不但能够使测绘工程项目数据管理的内容得到充实,同时也为该项工程的顺利进行打下坚实的基础^[1]。

2.2.2 根据用途进行数据划分

在进行测绘工作时,将会生成海量的数据,而且各种

数据的价值也各不相同。能否以使用为依据,对测量数据资源进行合理分类,是发挥数据资源价值的重要途径。从总体上讲,由测绘工作生成的数据可分为三类:

(1) 查询和归类测绘数据的基础主要有项目类型、施工单位以及施工地点等。

(2) 为以后的数据提供计算基础的数据主要有项目造价、工期限制以及工作量等。

(3) 为测绘工作提供辅助的数据以其他数据为主,如工程延期等。

3 测绘工程项目管理中数据库技术的类型

在对测绘项目进行的管理时,可以采用人工化、电子化以及结构化的管理方式。人工管理方式较为简单,其与以往的纸质管理类似。工作人员可以将数据记录在纸上,然后进行计算和汇总,在得到合理数据后,以纸质形式保存下来。然而,此种方法极易导致数据的遗失,并且不能实现信息的共享。电子化管理方式可以把所有的数据和信息都集中到计算机中。如果要对数据进行调取,则只要查找文件夹的名称即可。但是,此种办法在数据修改方面存在一定缺陷,可以将数据进行共享,但缺少一定的独立性。而结构化管理属于全新的数据库应用方法,其可以在网络上进行数据的传输,从而保证数据的共享和独立。并统一管理各种数据,提高数据的使用效能和价值,加强管理质量。

4 数据库技术在测绘工程项目管理中的应用

4.1 数据库的构建

在项目管理时,要根据项目要求建立相应的数据库,并采取相应的方法对数据进行有效处理。在利用资料库技术来建立数据库时,需要做两项工作,其一是设定数据库的属性。在工程项目实际开展中,对数据进行动态管理是非常必要的。在建库时,要保证整个数据的输入和应用比较简单、便捷,可以快速给出明确的结果,从而方便对项目进行管理与控制。其二是通过对该库空间的规划,将存储空间与数据管理方法相结合,从而使数据库更加完善。

4.1.1 数据准备

该步骤是建立数据库的基础,主要是利用矢量数据、数据库属性等数据来完成数据库的基本梳理工作。并准备纸质数据、数字数据等,并将数据加以标注,然后转换成空间数据。针对数字文件的特点,对其进行标准化处理,以方便文件的入库。

4.1.2 数据入库

数据入库工作是在数据处理后进行的一项工作,相关管理人员需要将处理好的数据输入到数据库中,并生成工程测绘的专用数据库。在进行文件录入时,要保证文件格式的一致性,并且根据文件的名称要求来进行编辑,根据属性来录入。录入工作完成后,要对其中数据进行核对,并纠正其中的错误,保证数据的正确使用。为保证入库文件的准确性,应该安装相应的软件来对数据库进行加载和

管理,并在软件中对其排列方式进行设置,由此,可以方便使用者根据自己的需要来调取文件。

4.1.3 数据检测

在数据的准备和录入等工作结束之后,要建立数据的检测模块,并检查和修改测绘项目中的数据,以保证数据库的建设符合标准。在该模块中,应该与测绘信息的实际情况相联系,来开发并设计质量检测系统,并且依照数据库中的模版和特性等数据,对数据进行理性的剖析与评价,以完成数据的检测。在检测时,需对检测加载的区域及种类进行设置,可利用绘图工具来开展该项工作,然后对检测情况进行检查。为保证数据库的质量,需要在检查时对拓扑结构、运行模式以及数据关系做到细致管理。

4.2 数据库功能应用

4.2.1 数据的导入和更改

在数据管理工作中,将会遇到许多新数据的输入和已有数据的变更。数据库技术是该项管理工作的基础,与该技术相结合,对数据库的导入和修改功能进行完善,不但可以强化对该项工程相关数据的管理,还可以方便对数据的查询和使用,以充分体现其数据库的总体价值。另外,为防止对数据库中的数据进行混乱输入和修改,破坏数据库的内部数据资源,在添加导入和修改功能时,应该把友好界面当作功能处理的出发点。为有效保证数据输入的正确和可靠,避免对数据库内部数据的整理和删除时间过长,还应该采用重点监管的方法来监控重要数据的导入和删除,并对导入和修正后的数据进行对比分析,重点监控的数据与原来数值有无明显偏差,从而保证数据库的有效利用。同时,为促进数据管理工作获得更加理想的应用价值,还需要对特定数据进行修改的能力进行开发,并在数据库技术的帮助下,防止修改数据所引起的连锁反应,既要确保数据库有效应用,又要降低因数据修改而引起的应用问题^[2]。

4.2.2 数据的查询与管理

在测绘工程中,要按照具体的工作条件和时间的要求,将各种数据保存起来,以便于以后的查询。在使用数据库技术时,要根据特定的工程数据来查找数据库中的信息。尤其是在工作量比较大的测绘工程中,更可以从复杂的信息流中抽取需要查找的数据信息,从而方便数据的采集和存储工作,不再使用以往的工作方式来寻找文件夹,从而提高了数据的完整度和使用效率。此外,利用该项技术也可以实现对测量数据的有效管理。能够正确地对所收集到的数据进行整理和分析,并能在管理中解决问题。比如,可以在应用程序中,按照不同的工程项目编号,存储合同数据,便于管理者进行管理。在以后的使用过程中,只要输入管理人员的账号和密码就可以对相应的数据进行查询,从而减少数据管理的工作量,并确保数据管理的工作效率^[3]。

4.2.3 数据的处理和统计

数据库可以根据设定的需要来处理相关数据,从而让

数据的显示与相关要求相符。在数据排列时,使用者只需输入一个指令,就可以将数据库中某一特定范围的数据按照一定的次序进行排列,从而保证数据符合要求。在对各项数据进行排列之后,使用者就可以根据次序直接对数据进行检索或使用。在测绘工程中,相关人员需要对所获得的数据进行统计,并利用数据库技术来处理相关数据,然后对其进行二次分析,以便于测绘管理者提高对数据的认识和分析。同时,在数据管理中,可以利用数据库技术建立数据成图模块,以提升对数据的处理水平。在测绘时,数据整理工作是指整合环境和工程项目的具体情况,并通过标准化的图表来对工程的测绘情况进行概括。此项功能既可以方便对数据进行处理,又可以对数据库的数据进行检查,以保证数据的准确性。在绘图过程中,需要建立统一化的制图模式,并依照规范进行绘制。在建立绘图模板数据库时,要满足数据中关于属性和阈值的需求,并根据数据的实际情况,对其进行识别与调整,利用不同的颜色和图案对图标展开管理,然后对设置效果进行优化。此外,可以以数据为依据,制定出绘制现场的工作底图和材料使用图等,从而使其以更为直接的形式呈现,提高测绘工作的效率。

4.2.4 数据的录入和替换

在测绘工程实际实施中,工程项目的信息量非常大,不但有各种各样的录入方式,还要按照工程项目的具体要求,采用科学、适当的方式。常用的两种录入形式为人工录入和计算机录入。人工录入的数据会因多种情况的影响而出现录入错误的情况。按照规章制度,在数据录入时,必须保证数据的准确无误,并要求工作人员核对录入数据的准确性。如果出现错误,将会对工程项目的开展产生一定影响。所以,工作人员在录入数据时要多加留意,一旦出现错误,要立即替换,以增加数据的准确度。

4.2.5 数据库安全管理

在测绘工程中,其数据量较为庞大,而且测绘数据具有很高的应用价值。因此,为保证数据库的安全性,需要建立安全模型,加强数据库与数据的安全性,防止数据的非法外泄。可以运用数据库技术,建立多级别的安全模型,并根据数据的保密级别,建立合理的框架,以提升数据的安全性。此外,还需要在该数据库中安装监控程序,以便能够对该库的应用进行实时监控。同时,实时辨识与控制一些不良的使用情况,切断不合理链接,从而防止数据库出现信息泄漏,保证其安全运行^[4]。

4.5 深度融合 SQL Server 数据库

在该项工程的项目管理中,可以将其与 SQL Server 数据库技术相结合,将工程的数据信息以三维桌面系统的方式进行保存,确保可以将海量的测量数据资源以原始的

面目保存到数据库中,从而解决该项工程数据容易被篡改和破坏的难题。该项技术属于服务器模型数据库管理系统,具有十分全面的功能,同时也具有专用的数据库引擎和数据分析系统,能够为使用者提供企业级的数据管理和数据仓储。尤其是 SQL Server 2014 能够为使用者实现数据库的个性化定制,因此该项技术在实际应用中具有重要价值。此外,在使用过程中,该项技术操作比较简单,可以实现对数据的分类、收集以及整理等方面的自动化,从而提高工程项目在数据管理方面的工作水平和效率。

4.6 数据库技术的深度融合应用

在该项技术的实际应用中,为了更好地完成对该项工程项目进行数据管理,一般要借助 Access 数据库来实现数据库技术的应用。Access 数据库可以将测绘工程项目数据资源作为一个 3D 桌面系统来存储,保证将海量的工程项目数据资源完整地保存在该数据库中,有效防止测绘工程数据被人为篡改。因此,其在实际应用中价值较高。同时,在数据库技术的持续更新下,其运行模式也随之变得更加简单,而且便于数据管理者掌握,为数据管理提供了一定公众基础。相关管理人员不但可以借助该项技术有效处理和应用各种数据信息,也可以提高数据管理的总体工作效率。所以,该项技术的深度融合应用不但能够提高数据管理工作的便利性,也能够使数据的实用性更加突出^[5]。

5 结束语

综上所述,测绘工程的数据管理范围很广,其具备系统性特征,兼任决策、控制以及规划等多种职能。该项管理工作的开展不仅要以其需要为基础建立数据库,同时,还应与数据库技术相联系,对数据库内部信息的各项功能进行完善。此外,将数据库技术运用于测绘项目数据管理,既能提升工程的总体质量,又能节约工程的投入成本,从而促进我国测绘行业的发展。

【参考文献】

- [1]石伟波.基于测绘工程测量中无人机遥感技术运用[J].中华建设,2023(9):151-153.
 - [2]戴君琴.倾斜摄影测量技术在大比例尺基础测绘工程中的应用分析[J].西部资源,2023(4):148-150.
 - [3]陈伟.测绘工程质量管理与系统控制探讨[J].品牌与标准化,2022(6):99-101.
 - [4]赵文娇.GNSS 定位技术在测绘工程中的应用研究[J].四川建材,2022,48(11):251-253.
 - [5]孔辰.浅谈数据库技术在地质测绘工程项目管理中的应用[J].世界有色金属,2022(1):101-103.
- 作者简介:葛龙魁(1993.8—),男,西南林业大学,林业专业,枣庄市城乡规划设计研究院,测量员,助理工程师。

数字化测绘技术在工程测量中的应用

焦东成

河北省石家庄市裕华区河北城乡建设学校, 河北 石家庄 050000

[摘要] 工程建设活动的开展能够满足当前我国经济社会的发展需求, 其中工程测量在工程建设中是重要的组成部分, 也发挥着重要的作用。在新时期的发展中对于工程测量工作的开展提出了新的要求。在科学技术发展的推动下, 测量技术水平也在不断提升, 形成了数字化测绘技术, 因为具有测量精度高、操作便捷的特点, 在应用中能够有效的提升工程测量工作数字化发展, 促使测量工作的有效开展, 也为工程建设提升质量提供技术保障。文中针对数字化测绘技术优势进行分析, 针对数字化测绘技术的具体应用进行探讨, 以期能够明确数字化测绘技术在工程测量领域中的实际应用价值。

[关键词] 数字化测绘技术; 工程测量中; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9803

中图分类号: TV221

文献标识码: A

Application of Digital Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying

JIAO Dongcheng

Hebei Urban Rural Construction School, Yuhua District, Shijiazhuang City, Hebei Province, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The implementation of engineering construction activities can meet the current development needs of Chinese economy and society, among which engineering surveying is an important component and plays an important role in engineering construction. In the new era of development, new requirements have been put forward for the development of engineering surveying work. Driven by the development of science and technology, the level of measurement technology is also constantly improving, forming digital surveying and mapping technology. Due to its high measurement accuracy and convenient operation, it can effectively enhance the digital development of engineering surveying work in applications, promote the effective implementation of surveying work, and provide technical support for improving the quality of engineering construction. The article analyzes the advantages of digital surveying and mapping technology, and explores the specific applications of digital surveying and mapping technology, in order to clarify the practical application value of digital surveying and mapping technology in the field of engineering surveying.

Keywords: digital surveying and mapping technology; in engineering surveying; technology application

数字化测绘技术作为新型计算机技术的一种, 在工程测量工作中能够利用高精度的特点, 提升测绘工作效率, 且提升测量工作整体的自动化程度。数字化测绘技术与传统的测绘方式相比, 能够在测量精度和测量效率方面上有所保障。数字化测绘技术与其他计算机技术相比具有的优势比较明显, 对于推动测量工作的高效开展有积极的影响。为此在现阶段的发展中还需要进行细化研究, 保障数字化测绘技术能够稳定发挥作用, 促使工程建设工作的有效开展。

1 数字化测绘技术的发展前景分析

传统的测绘技术无法满足现阶段工程测量工作要求的高精度和高效率的要求。数字化测绘技术能够在信息技术的基础之上, 利用技术高效工作的优势, 弥补传统测绘工作的不足, 符合当前工程发展需要, 提升工作效率的同时, 也降低工作压力, 应用前景十分广阔^[1]。数字化测绘技术应用于工程前期建设中, 能够对施工区域的环境情况进行了解和分析, 当前我国数字化测绘技术的应用前景较好, 但是部分技术水平还有待提升, 这对于我国数字化测绘技术的发展产生一定的阻碍。为此还需要相关的工作人

员进行深度研究, 立足于工程的现实需要, 为工程测量工作的稳定开展提供保障。

2 数字化测绘技术在工程测量工作中的应用优势分析

2.1 自动化程度高

因为数字化测绘技术是以信息技术为支撑, 可以利用信息技术计算速度快以及自动化的优势, 在工程测量工作中能够保障测量工作的信息化和自动化程度提升。数字化测绘技术在实际应用中因为涵盖的内容较多, 包含绘制图形的相关信息以及辅助命令。为此在工程测量工作中进行实际应用的过程中能够为工程制图提供基础保障, 为绘制图形工作的开展给予数据支持。比如, 在设置位置坐标的过程中, 可以使用数字化测绘技术进行自动测绘, 进而能够形成精度准确的地图。因为数字化测绘技术在应用的过程中可以整合相关的信息, 将各种信息数据进行整合, 进而能够为工程测量工作的开展提供保障。此外, 在进行测量的过程中还可以使用地理信息系统的信息源, 能够获得比较全面的地理信息数据, 为工程测量工作的开展提供数据基础, 在野外测量工作中具有较高的应用价值。

2.2 测量精度高

数字化测绘技术的应用能够获得高精度的测量数据,与传统设备相比,数字化测绘精度相对较高,能够有效地满足现阶段工程建设的实际要求。因为工程测量工作开展的区域环境对于最终的测量成果有直接的影响,在一定程度上会干扰数字化测绘技术的应用。所以在执行测量工作中还需要立足于实际需要进行分析,结合区域环境的实际情况选择适合的测绘技术,进而能够保障数字化测绘技术优势的发挥,保障在测量工作中发挥精度高的优势。

2.3 降低成本

传统测量方法的应用具有较强的复杂性,且还存在精度低和误差大的劣势,已经不能满足现阶段工程测量工作的实际需要,并且受到工作量大和周期长的影响,在应用中可能会增加工程成本。但是数字化测绘技术属于一次性投入,在执行测量工作中需要按照要求固定好测量位置,降低环境因素的影响,也能减少人员工作压力,进一步降低人员成本。在数字化测绘技术的应用过程中可以大大地缩短测量周期,在管理方面、人员方面都能降低一定的成本,有助于在测量阶段中节省更多的成本,对于提升工程项目的整体建设效益有积极的影响。

2.4 提升工作效率

数字化测绘技术在应用中因为能够通过输入测量数据的方式,使用相关的技术能够快速获得各项参数以及数据,实现对获得数据的快速计算,不仅在人力和物力方面能够节省资源,同时也能缩短计算周期,为相关工作人员进行工作提供保障,也能促使工作效率能够有效的提升^[2]。因为在数字化测绘技术的应用中,能够将获得的测量数据,以高效传输的方式,上传到相关平台,在这一过程中能够最大程度保障信息数据的保存完整,有效的避免因储存方式不当出现数据丢失的问题。

3 数字化测绘技术分析

3.1 RS 技术

RS 技术也被称为遥感技术,在应用的过程中能够通过需要对需要测量区域的外部空间信息进行获取的方式,从而掌握地上的多项地理信息。然后将采集到的数据信息通过专门的路径进行传输和整理,获得最终的测量结果。最后以获得的数据分析结果为基准,对地面上的物体进行测量,实现远距离的操控,提升了整体的工作效率。因为遥感技术的综合性较强,且精密性较高,在测量的过程中能够获得较好的工作成效,在实际应用的过程中能够结合工程项目的实际情况进行大范围的测量,不仅能够保障精度和速度,同时也是数字化测绘技术在实践应用中的具体体现。

3.2 GPS 技术

GPS 技术也被称为全球定位系统,在我国工程测量工作中应用比较普遍,且获得了较好的测量效果。因为具有较强的便捷性,在应用的过程中能够缓解工作人员压力,

可以借助计算机的优势,使用先进的计算机软件系统,实现测绘过程再现^[3]。在现阶段的应用中,这一技术已经成为辅助测绘的一种形式,为我国测绘工作的开展提供基础保障。在后续的发展中为了能够实现技术功能的优化,以及提升测绘质量,在此基础之上发展形成了 RTK 技术,在精度方面得到了很大程度的提升,因为在应用的过程中能够达到厘米级,彰显技术优势的同时,为提升我国工程测量工作的精度和效率奠定坚实基础。

3.3 GIS 技术

GIS 技术也被称为地理信息系统,属于新兴领域,因为将多种技术进行融合,彰显了不同技术的优势。在地理信息系统的应用过程中能够通过全面的数据采集、整理和存储的功能版块,形成完善的系统,组成逻辑结构合理的测绘系统。因为这些内容能够支持空间提示等功能,为决策支持提供基础保障。地理信息系统在应用的过程中能够通过建立完善数据库的方式,保障数据能够实现高效地输出和展示。但是结合当前的实际情况来看,这一技术在应用中能够有效的适应野外环境,对于野外测量工作的开展提供支持,在野外测量工作中能够提升测量效果,对于提升我国野外测量水平提供技术保障。

3.4 摄影测量技术

摄影测量技术是影像处理技术和计算机技术的结合,在应用的过程中能够获得直观的影像资料,对于体现测量环境的优势和不足有积极的影响。与上述技术不同的是,这一技术在应用中对于城市交通规划以及建筑规划等方面具有较好的测量优势,通过精准的测量,展现城市面貌,为城市规划工作的开展能够提供保障。

3.5 数字化成像技术

数字化成像技术与测绘工作检测图形有直接的关联,在应用的过程中通过对精度等方面的细节进行处理,能够形成不同比例大小的成图。原有的数字化技术在应用的过程中能够有效的解决图形录入的问题,但是因为不适合大比例尺的工程地图。所以在这一基础之上通过结合矢量化扫描一起的方式,对跟踪设备进行完善,有效的解决大比例输入难题,进而能够达到最终的测量目的。数字化成像技术能够对测绘流程进行简化,同时也能提升工作效率,对地图信息进行校准核对,减少失误现象的出现。

4 数字化测绘技术在工程测量中的具体应用

4.1 数字化成像技术的应用

大比例尺的绘图工作对于工程测量工作的开展十分重要,在绘图的过程中通过对数字化成像技术的应用,能够提升绘图的质量。在绘图的过程中通过对数字化成像技术的应用,能够获得重要的数据信息,实现对数据信息的高效处理,将数据信息应用于测绘工作中,通过图形绘制以及输出图形等相关的绘制方式,实现对测量图的精确绘制。因为数字化成像技术在应用中能够发挥准确度高

势,有着较好的发展前景。此外,在数字化成像技术的应用中,因为能够实现对不同比例尺地图的高效绘制,满足不同的使用需求,极大程度上较少工作人员的压力,并且在获得数据的过程中,通过自动化获得数据的优势,降低人工操作误差,避免出现资源上的浪费。因为数字化成像技术的应用可以实现硬盘存储,提升了信息的安全性,能够有效的降低出现数据丢失的问题。再加上能够使用图纸的形式表达,与人工绘图相比,比例更为精准,且外在形式也比较美观。

4.2 遥感测绘技术的应用

随着城市化建设进程的加快,建筑工程规模和数量都在不断增加,社会对于建筑的质量也提出了新的要求,希望能够通过先进技术的应用,提升施工质量,保障施工精度,所以对于测绘工作的依赖程度较高。在实际应用中对应的大部分的物体结构尺寸等方面的内容还需要通过反复确认的方式,保障符合实际要求之后,才能进行后续测量工作。遥感测绘技术的应用,能够对地面物体进行充分测量,对于测绘流程进行升级和优化,在测绘过程中将细节部分进行标记。遥感测绘技术的应用范围较广,在应用的过程中受到地面环境的影响较小,在应用的过程中能实现灵活应用,解决测绘中遇见的各种问题,且能够针对不同的测绘需求选择适合的方式。此外,因为这一技术能够实现全天候工作,对于工程测量工作量较大的项目十分受用,能够明显提升工程测量质量。比如,为了确定土地利用变更情况,应用遥感技术进行监测,能够实现长时间监测,且对于技术的速度和精度不会产生影响,在工程测量中的应用效果显著。遥感测绘技术作为数字化测绘技术中的一种,在应用过程中能够结合实际情况进行分析,保障测绘技术能够在应用中发挥优势,通过技术优势的发挥,获得精准的测量数据,为工程建设工作的开展提供数据保障。

4.3 全球定位技术的应用

当前是建筑行业发展的蓬勃时期,建筑工程中相关行业标准也在逐渐完善,为了能保障最终的建设成效,在施工之前通常会会对工程建设区域的地形地貌进行全面分析,尤其是在受到地理条件影响较大的工程项目中,需要做好前期的工程测量工作,对于地表的组成成分进行分析,通过深度探究的方式,掌握施工区域的实际地质情况。通

常在测量工作中会使用坐标的方式进行标记以及规划,全球定位技术在上述应用中发挥着重要的作用^[4]。因为全球定位技术在测量中能够保障工程范围内,结合基础测量的实际情况确定水准线和垂直线,通过此种方式能够进行显性规划。在应用中能够兼顾工程的全面性,对于测量范围内内容的物体数据进行记录,有着良好的测绘表现,在工程建设中解决了很多规划方面的难题,为工程建设的有序开展提供保障。

4.4 摄影测量技术的应用

摄影测量技术的清晰度较高,能够形成清晰度较高的最终测绘成像。因为具有较高的清晰度,在应用的过程中能够促使测绘图的精准程度提升。这一技术在应用的过程中并不是针对测绘物体进行拍摄,还需要具有良好的摄影处理技术以及计算机技术,通过相互协调的方式,进行测绘工作,促使工程测绘效率提升。以为内这一技术的对于环境的要求相对较低,在室内和室外均能进行测绘。通过当前的应用情况进行分析,主要在客流量较大的城市测绘中进行应用,保障各项测绘工作的协调统一。

5 结束语

总之,数字化测绘技术在工程测量工作中发挥着重要的作用,符合当前我国工程测量领域的实际需要,具有广阔的应用前景,再加上测绘技术具有精度高、速度快以及成本低的特点,逐渐取代传统的测绘技术,极大程度满足工程建设的现实需要,为工程建设提供技术保障。

【参考文献】

- [1]陈俞佐. GIS 技术和数字化测绘技术的发展及其在工程测量中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(23): 175-177.
 - [2]刘雄, 侯吉鹰. 浅析数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 建筑, 2022(13): 77-78.
 - [3]杨宁宁. 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(2): 316-317.
 - [4]尧燕, 张恒僊. 试论数字化测绘技术在地质工程测量中的应用分析[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(12): 266-267.
- 作者简介: 焦东成(1995.2—), 毕业院校: 华北理工大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 河北城乡建设学校, 职务: 专职教师, 职称级别: 初级职称。

征稿

Call for Papers

《Hydroelectric Science & Tecnology》即《水电科技》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd. 主办, ISSN: 2630-5291。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, 中国知网等国内权威数据库收录。

期刊内容以全球水电工程的勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主, 同时也报道水电领域的各项先进技术。目前, 本刊发行遍及全球各地, 是水电科技刊物中影响范围较大、发行量稳定的综合刊物, 是水电从业人员“了解世界”的窗口, 也是科研技术人员进行学术交流的平台。

《水电科技》期刊主要栏目有:

水利工程、水文水资源、水土保持、防汛抗旱、规划设计、新能源、水电建设、电力工程、电气工程、电力自动化、运行维护、技术解决方案等。

鼓励水电工程建设各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。(附个人简历、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