



www.viserdata.com

工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■收录网站：中国知网

ISSN: 2630-5283(online) 2717-5375(print)

2021 9

第4卷 总第31期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



工程建设

Engineering Construction

2021年·第4卷·第9期(总第31期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号: ISSN 2630-5283(online)

ISSN 2717-5375(print)

发行周期: 月刊

收录时间: 9月

期刊收录: 中国知网

期刊网址: www.viserdata.com

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

学术主编: 吴 萌

责任编辑: 张健美

学术编委: 严心军 王志甲

程俊儒 王建立

高 昱 初士俊

张高德 刘庆功

张 宽 张迪军

李江宇 史宗亮

高增吉 李占民

李晋阳 魏 刚

肖 泳

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

本刊声明

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

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

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



《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte. Ltd.主办, 国际标准刊号(ISSN): 2630-5283(online) 2717-5375(print)。本刊长期以来注重质量, 编排规范, 选稿较严格, 学术水平较高, 深受高校教师及科研院所研究人员青睐。本刊为开源期刊, 出刊文章均可在全球范围内免费下载, 中国知网收录。

期刊针对工程项目建设的全过程, 重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等, 突出工程领域新技术、新工艺、新方法, 反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展, 促进工程技术行业的交流与成果展示, 为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

Engineering Construction (ISSN 2630-5283(online) 2717-5375 (print)) is an open access construction journal that focus on quality and follows high editing standards. Manuscripts published in Engineering Construction underwent a strict selection process. The journal aims to provide an advanced information exchange platform for researchers and professors in higher education institutes. All articles published in Engineering Construction are available for free download. All articles are indexed by CNKI.

The scope of the journal covers the entire process of engineering construction project with special focus on the achievements of scientific research, advanced technology, high-efficiency equipment, new materials, and engineering project management experience in the course of engineering construction. The journals also highlights new technologies, new processes, and new methods in the field of engineering. The contents published reflect new achievements and developments in engineering fields such as architecture, municipal services, transportation, etc. The journal aims to promote the information exchange of the engineering industry and serve as the medium that helps to promote the development of international engineering technologies.

目 录



CONTENTS

工程管理

- 建筑工程造价预结算审核工作研究..... 马 琥 1
航道整治工程施工期间事故风险识别及防范分析.....
..... 彭书琪 4
浅析岩土工程中地基与桩基础处理技术.....
..... 郑卫琴 李元秀 6
浅析闹市区软土深基坑的设计及施工管理.....
..... 蒋霆龙 杜铮铮 吉红波 9
预应力锚索在岩土边坡工程治理中的运用研究.....
..... 刘 锴 14

建筑工程

- 建筑工程造价预算与成本控制..... 肖翔云 17
建筑工程总承包建设方式的问题及解决 ——以某国际总
承包水泥厂项目为例 张 超 毕研强 吕 强 19
建筑工程中的混凝土施工技术的现状及其要点.....
..... 丁德俊 22
浅析纤维复合材料在土木建筑工程中的应用.....
..... 刁学煜 马 力 25
浅谈电气安装工程施工结算的审核..... 张春雷 28
论土建施工中深基坑支护施工技术的运用.... 王 宾 31
地下洞室主要工程地质问题及处理建议..... 邢云腾 34
建筑结构设计中 BIM 技术的应用实践分析与研究....
..... 郭贯北 37

市政工程

- 新时期高速公路桥梁桩基施工要点研究..... 龚 婷 39
市政工程给排水管道施工中质量的控制..... 张春明 42
解析城市燃气管道的安装与施工关键技术.... 张志强 45

机械工程

- 船用 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理分析..... 林浩东 48
立式碳素窑余热锅炉的设计及安装使用要点分析.....
..... 冯鹏娟 徐 瑞 51
化工机械设备管理与维修保养.....
..... 孙永航 王 臣 徐宝安 55
高速公路机电维护工作的实践分析..... 鲜代云 58

石油工程

- 石油工程采油技术存在的问题及对策.....
..... 张天一 罗雪峰 马 群 61

矿山工程

- 绿色开采在采矿工程中的应用..... 李 飞 64
煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术分析..... 位小辉 66
自动化技术在矿山多台提升机远程集控系统中的应用研
究 刘 兵 69
浅谈矿山地下开采活动对地下水环境的影响.....
..... 常俊英 高恩光 72
高压旋喷注浆在治理立井表土松散地层中的应用.....
..... 李宣立 75
采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析.... 李 飞 80

冶金工程

- 冶金车辆心盘磨损问题研究..... 陈清江 82
钢铁企业冲渣沟设计选型计算探讨..... 张 蓓 84

勘察测绘

- 浅谈恶劣天气对中波广播发射的影响..... 马立华 90
倾斜摄影测量在房地一体农村地籍测量的应用探究....
..... 田 相 93
地球化学勘查新技术应用研究..... 周 琴 97

施工技术

- 高速铁路隧道防灾救援技术研究及市场分析.. 方 纬 100
浅谈可用场地狭小工程施工平面部署.....
..... 张兴旺 李耀光 戚正存 高 赛 杨树鹏 105

建筑设计

- 风电场远程集控中心的设计与应用研究..... 孙 兵 107
住宅建筑设计存在的问题及设计分析..... 张夏梦 111

节能环保

- 化工废水处理中膜技术的应用..... 周国锋 曹志宏 114
一台生物质直燃技术在循环流化床锅炉应用.....
..... 罗自立 高展展 117
环境工程中大气污染的防控措施分析..... 廖振伟 121

材料科学

- 波纹管膨胀节套管腐蚀原因研究..... 黄 琳 124
质量监督检验中化工产品抽样的控制方法研究.....
..... 崔 凯 杨晓凡 126

建筑工程造价预结算审核工作研究

马 琥

南京临江老城改造建设投资有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要] 建筑工程在施工建设过程中会涉及到多方的利益牵扯, 造价预算在协调和满足各方利益需求的过程中发挥着重要的作用。对造价预结算进行审核, 能够在建筑工程的施工建设过程中更好地约束企业和施工方的经营建设行为, 在保证建筑工程预算支出合理的同时, 维护建筑市场合理的经营发展秩序。基于此, 文中对建筑工程造价预结算审核工作中存在的问题以及解决措施进行探讨和分析, 旨在为我国建筑行业的发展提供可借鉴的研究经验。

[关键词] 建筑工程; 造价预算; 审核工作

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4489

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Audit of Construction Cost Budget and Settlement

MA Xiao

Nanjing Linjiang Old City Reconstruction and Construction Investment Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: The construction project will involve the interests of many parties in the construction process. The cost budget plays an important role in coordinating and meeting the interests and needs of all parties. Reviewing the cost budget and settlement can better restrict the operation and construction behavior of enterprises and constructors in the construction process of construction projects, ensure the reasonable budget expenditure of construction projects, and maintain the reasonable operation and development order of the construction market. Based on this, this paper discusses and analyzes the problems and solutions in the audit of construction cost budget and settlement, in order to provide reference research experience for the development of Chinese construction industry.

Keywords: construction engineering; cost budget; audit work

引言

成本控制问题一直是现代社会发展过程中各个行业和领域重点关注的问题, 有限的成本和经营资金对企业开展的经营管理活动也提出了一定的要求。如何在有限的成本资金范围内获得更大的经济效益和社会效益, 是现阶段企业在日常经营与管理建设中需要重点探讨并解决的问题。对于建筑行业来说, 有效的控制工程造价的预结算费用, 是能够有效节约建筑工程造价成本、提高建筑工程质量的重要措施。

1 建筑工程造价预结算审核工作的开展现状

1.1 预结算审核工作的内容

预结算审核工作最主要的目的, 就是为了对工程项目在建设过程中消耗的资金成本的预算进行严格的审查与核对, 在保证各项具体的费用支出合理的同时, 保证成本的利用价值。受到我国传统的建筑工程管理制度和形式的影响, 现阶段我国建筑工程造价的预结算审核工作主要以对工程量、工程范围大小、定额套用以及费用计取等方面进行审核^[1]。需要注意的是, 在对这些项目进行审核的过程中, 时长会因为受到计算量庞大以及各种外界因素的影响而导致误差, 因而在开展审核工作的过程中为了保证数据结果的准确性, 常常还需要开展复审的工作。

1.2 预结算审核工作开展中存在的问题

1.2.1 预算估计较高

工程项目的造价预结算往往是由施工企业来完成的, 在施工企业对工程项目进行预算估计的过程中, 由于受到经济利益的驱使, 施工企业在估算造价的过程中常常会通过虚报、瞒报以及制造虚假数目来提高定额的单价, 这样不仅会在一定程度上提高工程项目的预算估计费用, 还会在一定程度上影响工程项目本身的质量。

1.2.2 定额增项费用不明确

由于越来越多的新工艺和新技术被应用到工程项目当中, 但无论是市场还是审核工作都并未对这些技术的应用形成统一的管理标准, 这样就会导致出现定额缺项的问题^[2]。而定额缺项则容易在审核预结算工作时, 因审核人员对定额

增项费用认识不明确而出现定额增项费用不明确的问题,进而导致审核工作的结果出现差错,影响后续的工程建设进度和施工建设效率。

1.2.3 工程造价人员缺少专业能力

工程造价的预结算工作涉及到整个工程中所有涉及到费用成本的方面,因而会涉及到许多建设专业的知识才能够保证审核工作的科学性。然而由于现阶段审核人员大多数都缺少更加全面的、专业的能力,这样就会影响审核工作的开展质量^[3]。

2 提高建筑工程造价预结算审核工作效果的具体分析

在现代社会的发展过程中,建筑工程的质量和功能价值是能够促进城市现代化建设和发展的重要前提。审核工作在保证预结算工作质量和后续施工正常进行的过程中发挥着重要的作用。要想通过提高审核工作的效果来保证工程建设的合理有序进行,主要可以从以下几个方面来着手进行分析:

2.1 强化完善现有的预结算审核管理制度

管理工作开展最主要的目的就是通过对实际的工作行为的规范来保证工作的质量,在维护正常的工作秩序的同时,能够获得更多的经济效益。对于建筑行业来说,造价的预结算审核工作本身就是起到对工程项目的造价成本进行合理有效控制的作用,对现有的审核管理制度进行强化和完善,是能够进一步保证预结算审核工作质量和效率的双重保障。而从这一方面来说,对现有的预结算审核管理制度进行强化的最主要目标,就是创建更符合工程项目实际施工情况的监督管理模式。

由于预结算的审核工作贯穿于整个工程项目的前期设计和后期施工以及竣工环节,因而创建的监督管理模式也要能够覆盖到工程项目的全部范围。从工程项目的前期设计阶段来说,投入资金的调控是需要进行重点监督和审核管理的内容。项目资金投入的多少不仅代表着工程项目整体消耗的资金成本,还会在一定程度上直接影响工程项目各方的直接和间接利益。从工程项目的施工阶段来说,监督管理模式的创建需要重点对来往的项目资金进行严格的审核,用以保证合理的消耗预算资金。在预算工作结束之后,为了保证审核结果的准确性,不仅要加强对审核工作开展的整个过程的监督,还要严格按照相关的规定进行费用的计取,对审核人员的工作行为进行具体的监督。

2.2 建设高质量的专业造价和审核人员队伍

造价人员和审核人员是工程项目预结算审核工作的开展主体。通过前面的分析可以发现,由于缺少更加专业的造价和审核人员而导致的审核工作结果缺乏准确性和科学性,已经成为阻碍我国工程项目建设发展的主要原因之一。高质量的人员队伍不仅仅指造价和审核人员需要具备较高的专业水平和职业素养,还需要拥有较高的思想认知和工作责任感才能够更好的促进工程项目建设质量的提高。从这一方面来说,在通过建设高质量的专业造价和审核人员队伍时,最主要的就是要提升造价与审核人员的全面素质。

具体来说,造价人员在工程项目中主要负责工程费用的预估和计算,而审核人员则主要负责对这些估算的内容进行仔细的核查。在提升造价与审核人员的全面素质的过程中,一方面要更加注重对造价和审核人员的专业知识和能力进行培训和提高,另一方面也要提高造价和审核人员的思想认识,通过思想意识层面的提高来带动其进行更加严格规范的工作行为,进而提升预结算审核工作的质量和效果,为工程项目的建设质量和成本的管控提供有效的保证。

2.3 全面了解工程的整体情况

不同的工程项目在实际的施工过程中会涉及到许多不同种类和数量的建筑施工技术和设备,这也是导致工程项目预结算审核工作的内容和质量存在差异的最主要原因之一。而随着现代社会经济与科技的不断发展,要想能够提高预结算审核工作的质量,让工程项目的成本能够得到有效的控制,还要对工程项目的整体实际情况进行详细的了解。而从这一方面来说,审核人员不仅要及时深入施工现场对审核需要的材料进行搜集,还要与工程项目的各方做好调节和沟通的工作,在保证审核工作质量的同时,也能够维护工程项目的正常施工建设秩序。

2.4 合理编制预结算审核

审核工作具有重要意义,是保证建筑工程项目能够顺利完工、提高资金利用率以及工程项目的建设质量。通过对预结算工作的合理编制,不仅能够对现有的审核工作进行更加合理的规范,对以往繁琐的审核流程进行简化,还能够提高审核工作结果的科学性和准确性。在合理编制预结算审核的过程中,审核人员一方面要结合工程项目的实际情况来选择合适的审核方案,另一方面也要对被审核文件的真实性进行严格的核对和检验。

3 结语

综上所述,预结算审核工作在建筑工程中发挥着重要的作用。现阶段,我国的建筑企业在建设建筑工程的过程中越来越认识到审核工作的重要性。在现代社会的发展过程中,要想让预结算审核工作在建筑工程的建设过程中发挥更大的作用,不仅要做好审核工作开展前的准备工作,还要从现有的管理制度和工作人员入手,在健全完善管理制度的同时,提高审核人员的专业能力,进而保证审核工作的科学性和准确性。

[参考文献]

- [1]吕雅欢.浅谈建筑工程造价预结算审核工作要点[J].江西建材,2021(6):265-266.
- [2]陈秀福.关于建筑工程造价预结算审核工作要点及管理研究[J].中国住宅设施,2021(6):34-35.
- [3]于广娜.建筑工程造价预结算审核工作的要点分析[J].居舍,2021(13):169-170.

作者简介:马毓(1986.12-)男,本科,成本经理。

航道整治工程施工期间事故风险识别及防范分析

彭书琪

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000

[摘要] 文章围绕通航影响因子、通航事故树, 结合某航道整治工程实例分析了影响通航的因素, 并就自然条件影响通航环境的风险、航道条件变化相关风险(包含航道宽度、水深、弯曲度、交叉状况、导航标志物、交通量等)进行介绍, 提出全面加强施工期间的水域综合管理力度及做好安全教育工作等防范方式, 供参考。

[关键词] 航道整治工程; 施工期间; 事故风险; 通航影响因子; 综合管理

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4480

中图分类号: U615

文献标识码: A

Accident Risk Identification and Prevention Analysis during the Construction of Channel Regulation Project

PENG Shuqi

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

Abstract: Focusing on the navigation influencing factors and navigation accident tree, combined with an example of a channel regulation project, this paper analyzes the factors affecting navigation, and introduces the risks of natural conditions affecting the navigation environment and the risks related to the change of channel conditions (including channel width, water depth, curvature, crossing conditions, navigation markers, traffic volume, etc.). It is proposed to comprehensively strengthen the comprehensive management of water area during construction and do a good job in safety education for reference.

Keywords: waterway regulation project; during construction; accident risk; navigation impact factors; integrated management

引言

航道整治是河道治理的重要组成部分, 是指在河床中建造专门的整治建筑物或其他工程措施, 用于调整河床的形态和水沙流路, 进而不断改善水流结构, 达到利用水流本身的力量冲刷航道并维持航道稳定的目的^[1]。但在航道整治工程施工期间, 容易出现多种事故, 故必须探讨识别及防范诸多风险的可行性方式。

1 影响通航的因素分析方法

1.1 通航影响因子评价标准

围绕航道整治工程施工期间事故风险进行识别作业之前, 必须明确哪些因素具备引发风险事故的几率, 且在这些因素之中, 具体的影响因子的分级排布情况。以我国某地区 12.5m 深水航道整治工程为例, 可导致该水域发生航道风险事故(无论是否处于航道整治工程施工期间)的因素包含:(1)能见度在 1000m 之下(评估标准按照全年能见度较低的天数, 分为低、较低、一般、较高、高危险度五级标准, 分别对应 15 天、15~25 天、25~40 天、40~50 天、50 天以上);(2)标准风天数(评级标准依然为五级, 下同, 对应天数分别为不足 30 天、30~60 天、60~100 天、100~150 天、150 天以上);(3)航道横流速度(0.25m/s、0.25~0.75m/s、0.75~1.25m/s、1.25~2mm/s、2m/s 以上)。此外, 还包含航道最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比、弯曲角状况、交叉状况、航道周围碍航物状况、每天通行交通量等因素, 受篇幅所限, 具体危险评级不再一一列出。

1.2 通航“事故树”分析

为了更加清晰、直观地分析出导致航道整治工程施工期间的易发风险事故与各项因素之间的关系, 除了通航影响因子分级评估法之外, 还可以构建通航“事故树”模型。如在本文选用的案例中, 工程所在航道整治施工期间主要发生的风险事故集中在船舶碰撞(施工船舶与正常经由航道通行的船舶发生碰撞)、船舶搁浅(两种类型的船舶均有可能搁浅)两个方面。具体而言: 导致船舶碰撞的因素为船舶失控(可细分为人为操作失误及技术设备故障)、航行环境影响(包含自然因素和航道本身通航环境因素)。导致船舶搁浅的影响因素与船舶碰撞的影响因素大同小异。由此可见, 建立通航“事故树”模型, 可直观、清晰地显示出航道整治工程施工期间事故风险的发生原因。以此为基础, 提高施工期间航道管理质量, 进而降低风险事故发生率。

2 航道整治工程施工期间事故风险识别要点梳理

2.1 自然条件影响通航环境的风险评估

航道整治工程施工期间,自然条件是影响通航环境最重要的风险因素^[2]。具体而言:第一,风力变化。船舶航行的过程中,风力的变化会影响船舶的速度,除了增减速度之外,还有可能导致船舶在于行进路线垂直的方向发生横移、倾斜、偏转等。第二,水流条件。主要受上游径流及潮汐的影响,通常在涨潮、落潮时发生明显变化。第三,能见度条件。如果出现大雾天气,导致船舶驾驶员的能见度较低,一旦雷达等探测设备也无法有效侦测到前方水域的情况,将会使船舶航行陷入危险境地。

2.2 航道条件变化相关风险评估

2.2.1 航道宽度、深度、弯曲度变化

在航道整治工程中,航道宽度、深度、弯曲度均是决定航道通行能力的基础条件(受篇幅所限,此段重点介绍宽度)。如上文提到的航道最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比必须达到一定标准,否则便会出现“船舶堵塞航道”的情况。在本文选用的案例中,纳入计算代表船型的排水量达到5万吨,船身全长298m。整治工程开始之前,该段航道宽度最窄处具体值为340m,二者之间的比值为1.141。按照上文介绍的通航影响因子评价标准进行评价,该数值大于“临界值1”,故该处航道的最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比风险因子评级为“低级”,可理解为几乎不会发生船舶堵塞航道的风险(即在极端条件下,298m长的船舶完全垂直与航道时,航道仍有“余宽”,不会出现船舶收尾均抵住航道两岸的情况)。

2.2.2 航道交叉状况变化

航道水域的交叉状况同样影响船舶通行及作业安全。在本工程中,工程所在航道与两条河流存在分段交汇处,交叉的角度分别为54°和33°,两个交汇处之间的直线距离超过10公里,故综合评判危险程度较低(不会因水域水流的相互碰撞导致船舶出现事故)。

2.2.3 导航标志物变化

开展本工程的目的在于,保持该段航道现有的滩槽格局,作为整体提振沿河两岸经济发展水平的支撑。工程竣工之后,原有的航标需进行调整,故需重新配布。经过试验,船舶通行该段航道时,航标的指向性作用十分清晰,故标志物的风险程度也“极低”。

2.2.4 交通量变化

据统计,通过本段航道的船舶类型主要分为海轮和内河船舶两大类,营运的方式为顶推运输、机动船组运输等。数据显示,在2015年~2020年的时间内,每年通行船次的增加量均超过7000次。据2020年的统计数据,工程所在航道的船舶流量达到每天370艘次,导致该航道毫无“闲暇时刻”。因此,风险评级为“高度危险”。

3 航道整治工程施工期间防范事故风险的有效方式

3.1 全面加强施工期间的水域综合管理力度

基于通航影响因子和“事故树”分析模型,明确航道整治工程施工期间的主要风险因素之后,若要避免施工期间出现船舶碰撞、船舶搁浅等事故,首先应该全面加强施工期间的水域(航道)综合管理力度。特别是施工作业船舶,如果忽视对上游径流的探查、一定距离内没有设置清晰的标志物,则很有可能导致过往船舶与之碰撞。

3.2 做好安全教育工作,提高船舶相关人员的安全意识

管理工作的主要对象是“人”,故还需做好安全教育工作,全面提高船舶作业人员的安全意识。具体而言:针对作业船舶,应细化航道整治工程安全管理章程,如每日监测上游径流、定期巡视上下游安全距离处的标志是否清晰等。面向过往船舶发布通告,使其获悉该航道某处存在施工作业船舶这一信息,并提前确定通航路线,避免碰撞。

4 结语

围绕通航影响因子评价标准,建立“事故树”分析模型的目的在于,能够清晰识别出对航道整治工程施工期间水域通航安全造成影响的风险因素。通过对这些风险因素进行全面分析,可按照风险严重程度进行排布,并做好控制。在此基础上,全面加强施工期间的水域综合管理力度,做好安全教育工作,保证工程安全、顺利地完,尽量降低通航事故发生率。

[参考文献]

[1]蔡振邦.礁石水下凿岩除礁施工技术运用分析——以榕江航道整治工程 RJ3 合同段清礁工程为例[J].珠江水运,2021(10):20-21.

[2]伊青,方佳敏.长江航道整治工程通航安全及防污染措施——以武汉段戴家洲右缘护岸加固工程为例[J].中国水运(下半月),2021,21(4):74-76.

作者简介:彭书琪(1994.12-),毕业于:河海大学文天学院,所学专业:港口航道与海岸工程,当前就职于:长江南京航道工程局,助理工程师。

浅析岩土工程中地基与桩基础处理技术

郑卫琴¹ 李元秀²

1 山东省第七地质矿产勘查院, 山东 临沂 276000

2 四川乐山地质工程勘察院集团有限公司, 四川 乐山 614000

[摘要] 岩土工程其实是土木工程的一个重要分支。岩土工程就是涉及到岩石、土、地下水的土木工程部分。所以说, 岩土工程在整个工程项目中占据着重要的地位。岩土工程中的地基以及桩基础处理技术对于一个工程也是不可或缺的关键技术, 地基的稳固性与桩基础的质量直接影响着整个项目工程的质量, 直接关系到人们的安全问题。所以, 本篇文章从岩土工程的概念出发, 分析这两种技术的要点, 从而更好地促进工程的质量, 切实保障使用人员的安全性。

[关键词] 岩土工程; 地基; 桩基础处理技术

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4479

中图分类号: TU7; TU4

文献标识码: A

Analysis of Foundation and Pile Foundation Treatment Technology in Geotechnical Engineering

ZHENG Weiqin¹, LI Yuanxiu²

1 Shandong Seventh Institute of Geology and Mineral Exploration, Linyi, Shandong, 276000, China

2 Sichuan Leshan Institute of Geological Engineering Investigation Group Co., Ltd., Leshan, Sichuan, 614000, China

Abstract: Geotechnical engineering is actually an important branch of civil engineering. Geotechnical engineering is a part of civil engineering involving rock, soil and groundwater. Therefore, geotechnical engineering plays an important role in the whole project. The foundation and pile foundation treatment technology in geotechnical engineering is also an indispensable key technology for a project. The stability of foundation and the quality of pile foundation directly affect the quality of the whole project and people's safety. Therefore, starting from the concept of geotechnical engineering, this paper analyzes the key points of these two technologies, so as to better promote the quality of the project and effectively ensure the safety of users.

Keywords: geotechnical engineering; foundation; pile foundation treatment technology

岩土工程随着发展时间的推移, 各种技术也越来越成熟, 在工程建设的过程中发挥着不小的作用。其中, 最重要的两种技术就是地基与桩基础处理技术。地基与桩基础是建设工程的核心, 如果不具备一个稳固的地基, 那么建设也就无从谈起。地基的安全性与稳固性将直接决定建筑的高度、建筑的质量。所以, 在施工过程中一定要把握要点, 做好质量控制, 从而确保建设工程的质量。

1 岩土工程的发展现状

岩土工程起源于 20 世纪 60 年代, 是由欧美国家的建筑工程师提出的。之所以提出岩土工程这一概念, 是因为土木工程涉及的范围较为宽泛, 没有特定的专业术语区分土木工程中的各个环节。岩土工程就是在岩石、土、地下水这些方面进行的工程。岩土工程主要研究岩土的特点、成分, 通过对岩土的分析来确定建设所使用的技术方案, 对施工环境有一个更清晰的认识, 这样能够因地制宜, 建设出高质量的建筑。

岩土工程在我国已经有 50 多年的发展历史, 在各种工程项目中都有它的身影。日常生活中也能够看到岩土工程的应用, 比如城市地下空间与地下工程, 在建设地铁、地下停车场等, 都需要考虑相关的地下环境, 对地下的空间进行合理的设计利用, 从而降低地面空间的建筑压力。另外, 在开发隧道等大型项目时, 也需要考虑岩土因素, 分析承重能力, 确保隧道的安全可靠, 保障人民的生命财产安全。从以上分析可以看出来, 岩土过程的发展是相对成熟的, 推动了我国建筑事业的发展, 进一步完善了土木工程的相关理论与实践。

2 岩土工程技术的特點

2.1 不稳定性

众所周知, 岩土工程中一个很大的安全隐患就是塌方。造成塌方的一个主要原因就是岩土形式不稳定。如果施工地旁边的环境发生变化, 那么岩土的结构、纹理以及稳定程度都会发生变化, 施工地的土质可能会比较疏松, 那么就会带来一定的安全隐患。所以在施工之前, 要对岩土环境进行勘察。一般是使用钻孔的技术, 对施工的岩土性质进行

勘察判断,但是这种方式仅仅能对一些特定位置的岩土进行检查,不能代表施工环境的全部岩土性质。而且,在施工过程中,随着工程的开展,岩土的性质可能会进一步发生变化。由于岩土性质的不稳定性,在施工过程中需要不断地进行监测,获取相对准确的岩土性质,并根据这些性质不断调整施工所要采取的技术,在确保施工人员安全的同时保证项目的建设质量,从而更好地指导岩土工程的顺利实施。

虽然岩土的性质不确定性会给施工造成一定程度的影响,但是只要多设置检查点、多次检查,就能把风险降到最低,提高施工过程的安全性及可靠性。

2.2 隐蔽性

之所以说岩土技术具有一定的隐蔽性,是因为在岩土工程施工完成之后,工程主体就会被掩埋,而且又是出于美观与技术的需要,也需要将岩体进行美化装饰,这样岩土工程就更不易直接看到。这样的岩土工程就会存在一定的安全隐患,本来是肉眼可见的问题,可能就不那么容易看到,那么在调整阶段或者维护阶段,就不能进行及时有效的处理,那么就可能导致较为严重的安全问题。

针对岩土技术的隐蔽性这一特点,施工人员需要运用各种先进的监测技术,对隐蔽性的过程进行及时有效的监察,及时发现工程中存在的各类问题,并及时采取补救措施。隐蔽性的缺点虽然无法避免,但是可以尽可能地降低潜在的危险,让岩土工程更具可靠性,提高项目的安全性。

2.3 强依赖性

岩土工程技术已经成为了一个理论、实践都相对成熟的技术,而且很多高校也开设了岩土工程的专业,希望能够培养更多的岩土工程人才。但是任何一个科学技术的发展都离不开其他相关技术或理论的支持。岩土工程技术的发展也借鉴了其他工程技术。比如,高压水射流切割技术在建材切割上得到了广泛的应用,为了能够打造更精致的花纹,还可以加入一些磨料,使之成为高压磨料切割,这样就能实现其他工具所实现不了的绘制、打磨技术,将建材打造得更加丰富、更具观赏性。这一技术经过改良创造,变为高压喷射注浆技术,这一技术在岩土工程中有着非常重要的作用。它借助钻孔,将装有特制合金的材料注射到特定的位置,然后利用高压装置将水、泥浆喷射出来,这样可以破坏原有的不够稳定的结构,从而生成稳定的固结体,这样就可以保障岩土工程的安全稳固性。

从上面的介绍可以看出来,岩土工程的相关技术会较强地以来其他先进的相关产业技术,在借鉴这些技术的同时,可以床咋更多有效的新技术,从而更好地帮助施工人员开展工作,促进建设高质量的岩土工程。

2.4 弱计算理论性

岩土工程的相关技术虽然已经较为成熟,但是在计算理论方面仍然有不小的欠缺。很多实际的工程需要根据施工情况进行实时的计算,在施工完成之后才能有效地进行项目成本的计算。而且计算理论的不足也会影响岩土工程的承重计算,夯实水泥桩、扩体桩的相关承重都需要进行实际的测量记录,给施工过程带来了一定的影响。所以,希望我国相关的岩土工程转接能够研究相关的计算理论,并将这些理论传递给更多有需要的施工人员。有了更充足的理论指导,就能更好地开展相关的工作,促进岩土工程的长足发展。

3 岩土工程中地基与桩基础处理技术相关要点分析

3.1 地基处理技术要点分析

由于岩土工程是从国外发展起来的,我国对岩土工程的研究相对滞后,相关的技术理论不如国外完备。但是自 20 世纪 70 年代以来,我国相关的岩土专家也大胆地进行创新,提出了不少新型的岩土工程技术,为我国岩土工程的发展做出了巨大的贡献。

地基处理技术在我国发展时间较长,施工团队对这一技术较为了解。现阶段使用地基技术一半分为以下几个步骤:首先,要依托地质条件,不同地质条件岩使用不同的地基处理技术,土壤湿度、矿石含量都是重要的影响因素,这些因素将会直接影响地基建造方式和建材的选择,所以,地质条件是必须考虑的。其次,相关的技术人员要严密计算相关建筑的承重效果,各类建筑的承重都需要达到国家要求的承重条件。承重力直接影响着建筑的安全性与可靠性,承重力不足可能会导致严重的安全问题,甚至影响到居民的生命安全。第三,控制地基变形。地基变形会引起上部结构出现裂缝,所以地基设计不仅要考虑地基的承重力,还要尽量保证地基在变形状态下能够正常使用,这就需要专业人员进行相关的极限测试,要切实保障地基的安全程度。还要一点需要注意,如果岩土工程经常受到水平压力的作用,可以在边坡附近的建筑物以及基坑工程中进行稳定性的验算。验算可以及时发现工程建设中的问题,如果验算结果不

符合要求,就需要及时进行修正,采取其他措施降低水平压力对工程建设的影响。

地基技术是岩土工程的支柱性技术,对于整个建筑的稳固都起着至关重要的作用。所以施工团队在进行地基建设时,要依据实际的施工环境,对施工地周围的环境有一个清晰的认识,从而选择更科学的建设方法,打造安全稳固的地基,从而更好地进行接下来的工程建设。

3.2 桩基础处理技术要点分析

桩基础处理技术在岩土工程中也是一项关键的技术,但是桩基础处理技术使用不当会产生很多问题。

第一类常见的问题时桩顶部出现缺陷,出现这类问题的主要原因有以下几点:混凝土的质量不能得到保证。水下进行浇筑时,会产生泥浆,但是泥浆的沉淀厚度施工人员无法把握,就可能导致混凝土中出现泥,这就会影响混凝土的质量,如果混凝土的质量得不到保障,那么工程也就会受到一定的影响。不仅如此,在拆除护筒时,如果施工人员的拆除操作不规范,使用不合理的方法,就会导致桩顶的混凝土发生变化,这也会导致桩顶出现缺陷。第二类常见的问题是预制桩缺陷。在预制桩的施工过程中国警察会出现断裂问题,这一问题可能出现在预制桩顶部,也可能出现在预制桩身。出现断裂问题的主要原因是因为在插桩过程中,主要是使用锤击法或是静压法,这两种方法都会对预制桩产生较大的冲击力,在冲击力的作用下,桩身或桩顶会受到不同程度的影响,而且如果受力不均就会让预制桩倾斜,各部分的受力就会更加不平衡,从而出现断裂问题。第三类问题就是断桩。断桩问题是较为严重的一类问题。出现这类问题的主要原因是施工人员对拔导管的速度控制不当。混凝土还没有流出导管时,土块就已经开始回缩,土块回缩就会直接导致断桩。这就需要施工人员利用监测技术不停地监控桩身,尽量避免断桩问题的出现。

桩基础处理技术在施工过程中有许多技术要点。第一,振动沉桩施工技术,这一技术主要运用于软土层,在锤击过程中,开始不需要太大的压力,软土层的表层组织松散之后,可以逐步加大锤击的力度,将桩深入到软土层中。这一技术方法简单,易于操作,所以在岩土工程中得到了广泛的应用。第二,静力压桩施工技术,这一技术借助静力压桩机,将钢筋混凝土分节压入地基的土层当中,分节的好处在于当某一节出现问题时,其他节不需要重新进行,只需要对这一节重新进行压桩,而且可以实现长桩的压入,只需要分节进行即可。

桩基础处理技术在岩土工程中的应用可见一斑,掌握技术要点就能更好地使用这项技术,让技术服务大众,建设更高质量的工程。

4 结束语

岩土工程技术在我国已经有了很好的发展。但是在岩土工程中也会出现各种各样的问题,这就需要施工人员把握地基与桩基础处理技术的关键要点,根据实际的施工环境与施工设备,选择合适的地基建设技术,将这些技术要点运用到实际的建设工作中。只有这样,岩土工程的质量才能得到保证,整个工程的安全性也得以全面提升。

【参考文献】

- [1]李静宁.浅谈岩土工程中地基与桩基础处理技术[J].广东科技,2015,1(1):224-225.
- [2]吴昊,桂智勇.岩土工程中地基与桩基础处理技术的应用分析[J].城市建设理论研究,2016,4(24):15-16.
- [3]欧磊,张琼文,覃珏莹.岩土工程中地基与桩基础处理技术要点分析[J].绿色环保建材,2017(12):161.

作者简介:郑卫琴(1976.7-),女,汉族,陕西省安康人,毕业于成都理工大学工程造价管理专业,大学专科学历,水工环高级工程师,注册一级建造师,现在山东省第七地质矿产勘察院主要从事岩土工程勘察、设计、施工、水工环地质方面工作;李元秀(1976.2-),女,汉族,四川省乐山市人,毕业于成都理工大学工程造价管理专业,大学专科学历,工程管理工程师,人力资源管理经济师,注册二级建造师,国家注册质量管理体系审核员,国家注册环境管理体系审核员,国家注册职业健康安全管理体系审核员,现在四川乐山地质工程勘察院集团有限公司主要从事地质灾害防治勘察、设计、评估、施工及各类工程建设施工、管理方面工作。

浅析闹市区软土深基坑的设计及施工管理

蒋霆龙¹ 杜铮铮² 吉红波³

1 浙江工业大学土木工程学院, 浙江 杭州 310000

2 绍兴市建设工程质量安全管理中心, 浙江 绍兴 312000

3 浙江中成建工集团有限公司, 浙江 绍兴 312000

[摘要] 以古城入口改造提升工程深基坑为载体, 充分考虑环城北路、解放大道等城市主干道的交通导改, 合理组织基坑围护和土方开挖, 保证基坑安全性以及减少环境影响, 通过设置动态监测体系指导基坑安全施工, 取得了一定的经济和社会效益。

[关键词] 闹市区; 软土基坑; 深基坑施工; 基坑监测

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4477

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Brief Analysis of Design and Construction Management of Soft Soil Deep Foundation Pit in Downtown Area

JIANG Tinglong¹, DU Zhengzheng², JI Hongbo³

1 Zhejiang University of Technology College of Civil Engineering, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2 Shaoxing Construction Engineering Quality and Safety Management Center, Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

3 Zhejiang Zhongcheng Construction Engineering Group Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract: Taking the deep foundation pit of the reconstruction and upgrading project of the ancient city entrance as the carrier, fully considering the traffic guidance and reconstruction of urban trunk roads such as Huancheng North Road and Jiefang Avenue, reasonably organizing the foundation pit enclosure and earthwork excavation, ensuring the safety of the foundation pit and reducing the environmental impact, and guiding the safe construction of the foundation pit by setting up a dynamic monitoring system, certain economic and social benefits have been achieved.

Keywords: downtown area; soft soil foundation pit; deep foundation pit construction; foundation pit monitoring

1 工程概况

古城入口改造提升工程位于绍兴市越城区繁华的解放北路与环城北路交叉口东南角, 西临戴山中心小学, 南侧为住宅区, 由商业、酒店、城墙及地下车库组成, 地下两层、地上两到四层, 总建筑面积为 43923m², 其中地下室 21678m²。本工程±0.000 标高, 相当于绝对标高 7.150 米(黄海高程), 场地整平后地面相对标高为-1.050m, 大部分开挖深度 9.05m, 局部坑中坑 10.55m。基坑底板面标高为-9.400m, 底板垫层底标高为-10.100m, 局部承台处挖至-10.500m, 电梯井开挖至-11.600m。基坑总开挖面积约 11800m², 基坑周长约 440m, 基坑安全等级为一级。

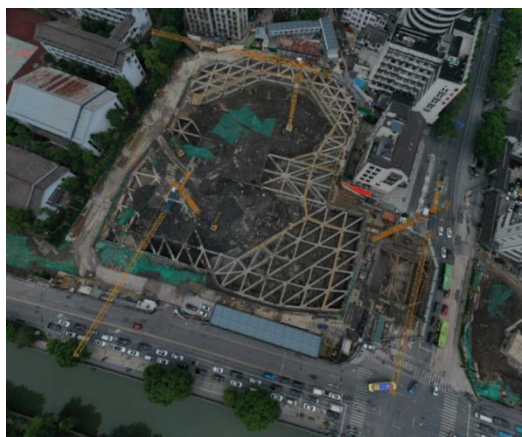


图1 基坑周边环境实景

2 地质情况

根据浙江山川有色勘察有限公司出具的《古城入口改造提升项目解放路东侧区块工程勘察报告》:

场地地貌冲海积平原区地貌。原始场地为拆建用地, 整体地势平坦。场区绝对标高在 5.6m~6.1m 之间, 相对高差 0.5m。

根据外业勘探、室内土工试验, 结合场地土成因类型, 场地勘探深度范围内沿途层可划分为 6 个工程地质层。区内地表水主要为北侧的环城河, 对工程影响较小。基坑开挖深度影响范围内土层物理力学参数 (见表 1)。

表 1 土层物理力学参数

层号	层名	孔隙比 e_0	厚度(m)	含水量 (%)	重度 (kN/m^3)	内聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)	渗透系数 (cm/s)
1	杂填土	/	1.3~6.5	/	18.0	12.0	10.0	/
2	粉质粘土	0.912	0~3.3	31.87	18.9	24.4	15.0	2.95E-7
3	淤泥质粘土	1.373	2.9~12.8	48.19	17.2	9.9	8.0	1.57E-7
4	粉质粘土夹粉土	0.844	0~14.4	29.85	19.2	32.8	17.8	4.00E-6
5	粘土	1.113	0~21.8	39.71	18.1	23.5	14.2	2.87E-7

基坑开挖影响深度内地下水主要为孔隙潜水, 地下水位埋深在 1.0~2.30m 之间 (标高在 3.91~6.06m, 6.06m 为靠戴山公园、基坑范围外), 系浅层孔隙潜水, 主要赋存于浅部 1 层杂填土层中, 以接受大气降水渗入为主补给, 排泄途径以蒸发为主。

3 基坑围护设计

3.1 基坑支护设计特点

本工程地处绍兴市的繁华闹市区, 地理位置特殊, 基坑周边涵盖主要市政道路、居民住宅区及学校等特殊环境。基坑开挖范围内主要为淤泥质粘土的软弱地质条件, 基坑支护设计存在如下特点与难点:

(1) 基坑开挖范围较大, 平面形状不规则且开挖深度较深, 最大开挖深度为 11.55m, 控制基坑围护变形的协调难度大;

(2) 开挖深度范围内的主要土层为淤泥质粘土, 该层土性较差, 对基坑侧壁安全性影响较大, 如何保证基坑支护稳定性难度大。

(3) 基坑东侧为戴山中心小学, 南侧为住宅区, 西侧及北侧均为市区的主要市政道路, 基坑周边环境条件复杂, 四周道路下埋各种管线繁多。周边环境对基坑变形非常敏感, 为降低基坑施工的不良环境效应, 基坑变形控制成为设计成败的关键。

(4) 基坑施工涉及面广、施工工序交叉多, 基坑支护在满足支护系统的承载力、稳定性及变形要求的同时, 还必须充分考虑基坑止水排水、土方分区开挖及地下室交叉流水作业的合理性和科学性。

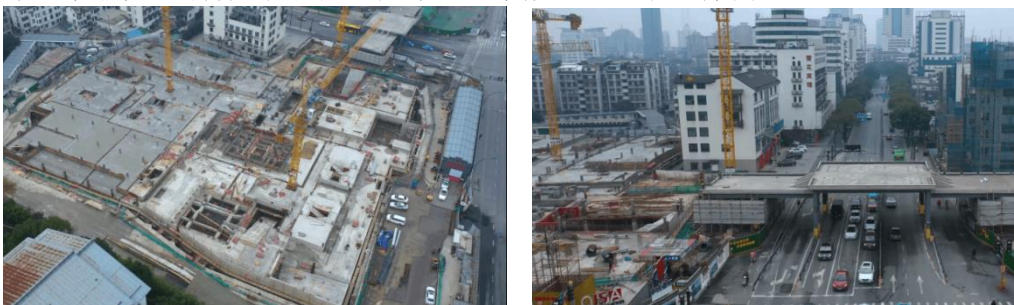


图 2 地下室顶板完成后实景

3.2 支护结构设计

3.2.1 剖面设计

基坑计算开挖深度 9.25m, 支护结构采用 $\phi 900@1100$ 钻孔灌注桩, 外侧设置双排 $\phi 700@500$ 水泥搅拌桩止水帷幕, 危险剖面处设 8 排 $\phi 700@500$ 高压旋喷桩格栅状加固。按照地勘报告地质剖面分布, 灌注桩排桩的支护桩长分为 25.25m、

23.25m 和 22.75m 三种，其插入深度分别为 16m、14m、14m，桩端持力层为 5-1 粘土。图 3 为基坑典型支护剖面。

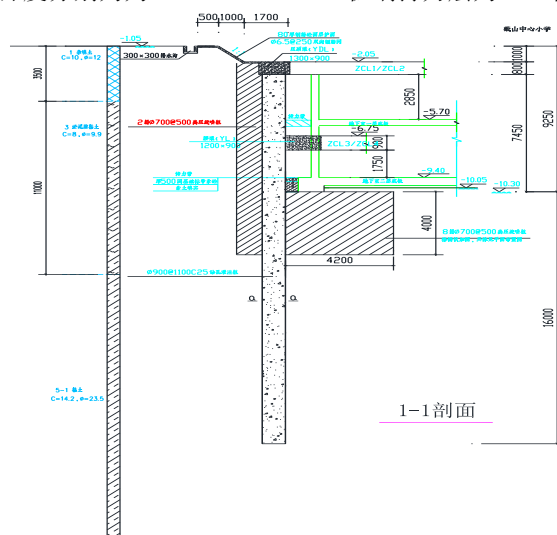


图 3 典型支护剖面图

3.3.2 水平支撑设计

本工程设置两道水平支撑，采用钢筋混凝土支撑体系，压顶梁采用 C30 的钢筋混凝土，支撑布置采用对撑、角撑加四周边桁架，以控制基坑变形并保证支撑的整体稳定性，钢筋混凝土支撑采用一次性拆除的方式，即等基础底板及周边换撑板带施工完毕并达到设计强度后即可拆除，在水平支撑上按施工进度要求尽量采用对称拆除的方法，优先拆除整个支撑的四周角撑部分，然后再拆除中间支撑，使整个水平支撑形成轴力和应力逐步对称释放，确保拆撑时基坑围护的整体稳定，有效防止因部分支撑拆除后应力突然释放而造成基坑围护突发事件的发生。

3.3.3 竖向支撑设计

在施工中竖向支撑体系承受着较大的荷载，应对其质量进行重点控制。本工程中采用临时钢立柱作为水平支撑系统的竖向支撑构件。临时钢立柱采用 4 $\angle$ 140 $\times$ 14 焊接而成，所用角钢材质为 Q235，制作钢格构柱时，四根角钢用 $-470\times 200\times 12$ 缀板焊接成整体，缀板间距 500；钢格构柱与立柱桩钢筋笼焊接成整体，伸入桩身长度 ≥ 2.5 m，搭接采用间断焊接法，每段焊接长度为单面焊 $L=100$ mm，焊缝间距 200 mm，焊缝高度 8mm；在穿越底板的范围内设置 5mm 止水片。立柱桩钢筋笼就位及立柱桩混凝土浇筑过程中，应注意钢格构柱水平位置和垂直度的调整，垂直度偏差不大于 0.5%，以确保钢格构柱的施工质量。



图 4 竖向支撑工况图

4 土方开挖施工

由于本基坑存在挖土深度较大，土质状况差及且基坑施工处于雨季等较多不利影响因素，同时考虑环城北路、解

放大道主干道车流量大且地下管线多，土方开挖必须严格遵循“分层、分块、小空间、对称开挖”的原则，严禁一次开挖过深。总体分为8个区块、三层进行施工。

4.1 施工流程

围护桩、高压旋喷桩施工及养护→第一层土方开挖（-1.05m~-2.95m）、喷射砼、压顶梁及内支撑施工→第一道压顶梁及内支撑养护→第二层土方开挖（-2.95m~-7.75m）、腰梁及内支撑施工→第三层土方开挖、留土 300mm 人工挖除

4.2 第一层土方开挖

第一层土方开挖从-1.050 开挖至-2.950 米，基坑划分为8个区块。整个基坑从南向北开挖，把1、2、3、4、5、6区域的压顶梁及水平支撑的工作面挖出，施工压顶梁及水平支撑梁，在水平支撑施工及养护期间接着开挖7、8区中心岛土方。

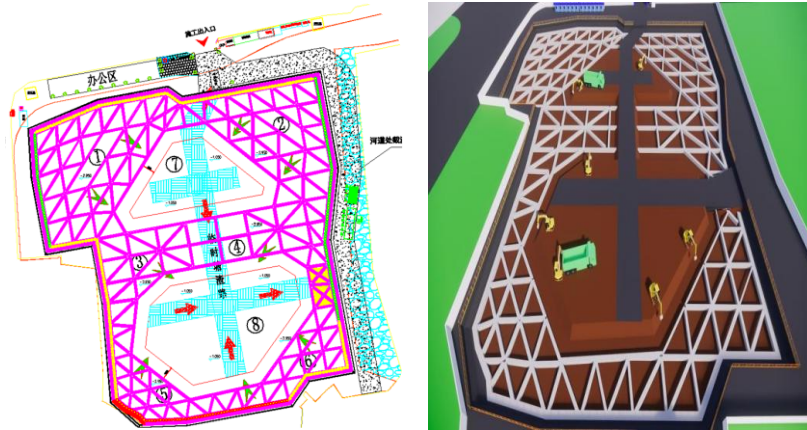


图5 第一层土方开挖平面布置示意图

4.3 第二层土方开挖

待第一道支撑体砼强度达到设计强度后，第二层土方开挖从-2.950 米开挖至第二道腰梁及水平支撑-7.750m，整个基坑由北向南开挖，把1、2、3、4、5、6区域的第二道腰梁及水平支撑工作面挖出后施工冠梁及水平支撑，支撑施工顺序按土方开挖顺序；在腰梁及水平支撑工作面施工及养护期间接着开挖7、8中心岛土方。

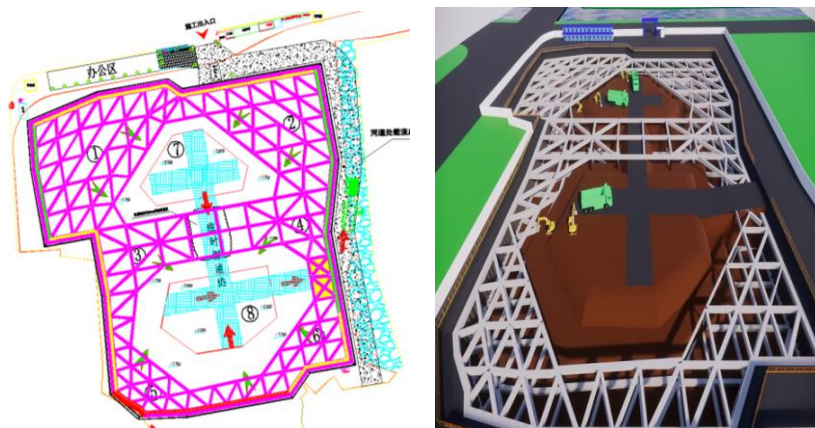


图6 第二层土方开挖平面布置示意图

4.4 第三层土方开挖

待第二道支撑体砼强度达到设计强度后，第三层土方开挖从-7.750 米开挖至基底-10.100、-10.500m(其中坑底留土 300mm 采用人工开挖)；基坑底保留 30cm 土方采用人工开挖。电梯井及超深部位用机械带挖 1.5 米，剩下土方采用人工开挖，塔吊运出。此次挖土挖到了坑底，所以要准备充分，从组织管理、人员落实、测量放线等均要做好充分的准备。考虑到后续的施工，此次划分要以后浇带为分界线进行开挖。

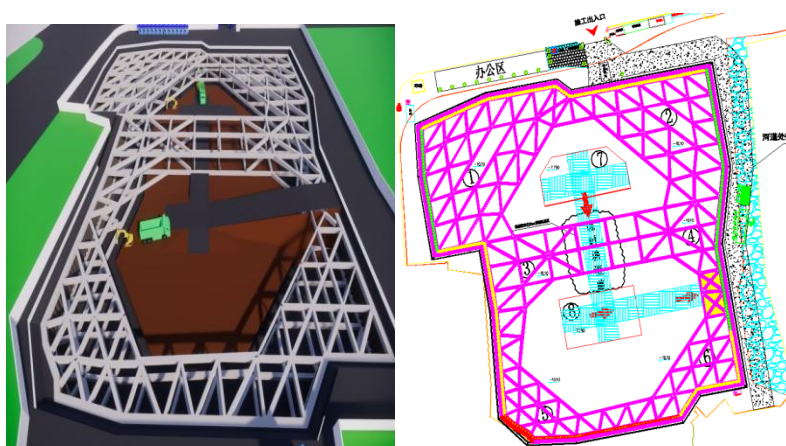


图7 第三层土方开挖平面布置示意图

5 基坑监测

基坑监测对于基坑施工有着重要意义,能够及时反映各施工阶段基坑围护体系、基坑内土体、基坑周边土体的变形,有效防范施工风险,并能通过与实测数据与理论数据的对比进行分析研究。

本工程基坑四周设置位移监测孔 14 个,孔深 28m。水位监测孔 14 个孔深 28m,支撑梁设轴力监测应力计 16 对,每层 8 对。坡顶及围护桩顶设置 17 个沉降监测点,立柱桩顶设置 37 个沉降监测点。基坑开挖过程中,检测人员每日早晚按相同的路线和方法进行观测,并在挖土至坑底时增加观测次数到四次。

通过基坑监测可以动态对施工环境进行及时了解,对地下结构、周边建筑及四周道路管线在整个施工过程中受到的影响产生及时反馈,能够及时预报险情,确保了整个基坑一直处于安全可控状态。

6 总结

处于闹市区的古城入口改造提升工程基坑支护设计严格遵守相关法律法规,同时充分考虑了周边交通、环境等要素的影响。深基坑施工过程中精心组织,从支护结构施工、降排水及土方开挖三个方面分别采取相关措施减小对周围环境的影响,对被影响的解放大道地下管线采取托换架空等防范措施,确保在基坑开挖与地下室施工阶段的绝对安全。本工程建成后在文化旅游方面为城市建设增砖添瓦,同时在提高地区辨识度与城市风貌等方面也起到了积极的作用。

[参考文献]

[1]张国振.浅析施工现场基础工程质量控制和深基坑施工安全控制[J].四川水泥,2021(5):167-168.

[2]王国均.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].建材发展导向,2021,19(8):105-106.

作者简介:蒋霆龙(2001.2-),男,绍兴人,汉族,在读本科,土工工程专业。

预应力锚索在岩土边坡工程治理中的运用研究

刘 镔

四川省交通建设集团股份有限公司桥梁分公司, 四川 成都 610000

[摘要]近年来,我国综合国力得到了显著的提升,从而为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇,为我国建筑工程行业的发展带来了诸多的机遇。锚索加固边坡技术其实质就是将岩土锚固技术切实的运用到高边坡工程项目之中,借助锚索来将周边地层岩土结构的抗剪强度施加到适合的结构物上,这样就可以对地层结构的稳定性加以保障。因为锚杆和锚索得到了大范围的运用,所以导致锚索在固定地层会形成压力应区,对地层结构给予加固辅助,促进地层结构整体力学性能的不断提升。将锚索加固边坡技术合理的运用到工程施工工作之中,不但可以切实的对地层结构的力学性能加以改善,并且也可以促使所有的地层充分进行整合,形成一个完整的结构。预应力锚索的运用可以切实的缩减基础结构自重,并且提升工程各类材料的利用效率,提升工程的整体稳定性,当下被人们大范围的运用到了岩土边坡工程之中。

[关键词]预应力锚索;岩土边坡工程治理;应用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4473

中图分类号: U417.1

文献标识码: A

Application of Prestressed Anchor Cable in Geotechnical Slope Engineering Treatment

LIU Kai

Bridge Branch of Sichuan Transportation Construction Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: In recent years, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development and growth of various fields and the development of Chinese construction engineering industry. The essence of the slope reinforcement technology with anchor cable is to apply the geotechnical anchor technology to the high slope engineering project, and apply the shear strength of the surrounding formation geotechnical structure to the appropriate structure with the help of anchor cable, so as to ensure the stability of the formation structure. Because the anchor bolt and anchor cable have been widely used, the anchor cable will form a pressure stress zone in the fixed formation, which will provide reinforcement assistance to the formation structure and promote the continuous improvement of the overall mechanical properties of the formation structure. The reasonable application of anchor cable reinforcement technology to engineering construction can not only improve the mechanical properties of stratum structure, but also promote the full integration of all strata to form a complete structure. The application of prestressed anchor cable can effectively reduce the self weight of the foundation structure, improve the utilization efficiency of various materials and improve the overall stability of the project. At present, it is widely used in geotechnical slope engineering.

Keywords: prestressed anchor cable; geotechnical slope engineering treatment; application

引言

预应力锚索借助预应力的作用,保证岩土结构内层结构始终维持在密室的状态,从而将岩土结构的承载力切实的发挥出来,增强岩土结构的整体稳定性,尽可能的缩减支护的自重,提升施工材料的使用效率,所以针对边坡工程实施综合分析研究是具有较强的现实意义的。

1 预应力锚索工作原理

将锚索的张拉预应力加以合理的利用,之后将锚具固定在桩体结构上,在施工过程中锚索会形成一定的反作用力,这一作用力往往会顺着桩体结构传递到破裂的土层上,破裂土层在遭受到这一作用力的影响下,整体稳定性会逐渐的提升。锚索预应力一般都是由两个部分承担的,一边依赖锚固段,一边依赖桩体结构,中间通过破裂土体结构^[1]。

2 预应力锚索在岩土边坡工程治理中的应用优势

(1) 可以有效的控制土方的挖掘量,尽可能的避免对周边环境造成任何的破坏,拥有良好的环境保护作用。

(2) 可以实现对岩土边坡变形情况加以切实的把控,对于岩土边坡应力情况进行适当的调整,从根本上对岩土边坡结构的承载力以及稳定性加以保障。

(3) 将预应力锚索运用到岩土边坡工程之中,可以有效的提升工程的整体效率和效果,并且可以有效的控制施工

风险的发生,能够有效的对施工事故加以避免^[2]。

(4)在针对岩土边坡工程实施治理工作的时候,需要结合实际情况和需要来对岩土边坡进行动态设计工作,并且在后续施工中加以实践运用。

3 预应力锚索在岩土边坡工程治理中的应用

3.1 拉力集中型锚索

这类锚索结构束体可以运用机械固定或者是粘接式的方法,在实施边坡治理工作的时候,拉力集中型锚索应当运用二次注浆的方法。也就是在第一次注浆结束之后,形成内锚固段结构,随后实施张拉操作以及第二次注浆。锚筋与浆液之间的剪应力可以提供锚索载荷,随着深度的不断加深,内锚段浆体所提供的拉应力会逐渐的降低。

3.2 压力集中型锚索

将无粘结钢绞线当做筋体,并且要保证其与锚固段注浆液体不能直接进行接触,利用专门的承载体结构进行连接。在实施边坡治理工作的时候,这种锚索其载荷往往都集中在锚索的底部,将岩体结构的抗压强度加以利用,这样就可以促进边坡稳定性的不断提升^[3]。

3.3 拉力分散型锚索

结合大量的分析总结我们发现,拉力分散型锚索成型的方式涉及到:多次成型法、分层固结法,其中两次成型的使用最为频繁,其实质就是在第一次固结内锚的固段部分,浆体在硬化之后张力就会保持稳定,第二次固结剩余锚固段,并且利用张拉来对施工工作加以锁定,这种锚索结构可以将内锚固段拉力进行分散,具有良好的锚固作用。

4 预应力锚索在岩土边坡工程治理中的应用实例

4.1 工程项目概况

本项目总用地面积 56248m²,约 80 亩,总建筑面积约 120000m²。整个项目的建设会对部分地区的地貌以及城市发展框架造成一定改变,并且也可以促进民众生活水平的提升,切实的缓解民众住房的问题。结合地质勘察资料,整个项目住宅区的边坡地层结构通常是粉砂岩、砂岩以及泥岩。经过大量的地表调查以及勘探工作我们发现,整个项目的边坡表层铺设了粉质粘土,下层岩体主要为泥岩、泥质粉砂岩夹泥岩。

4.2 预应力锚索的支护结构

整个项目的格子梁主筋由 4 Φ 20 和 3 Φ 20 组成,箍筋为 Φ 8@200,格构量使用 C25 混凝土进行灌注,格构横向应嵌入岩体 15~20cm,格构梁纵向主筋放置到冠梁之中,这样就可以确保格构梁与冠梁具有良好的整体性。横梁与纵梁衔接的位置的纵向受力钢筋需要进行焊接操作,钢筋头应当进行错位放置,截面钢筋的接头数量不能超出钢筋总数的百分之二十五^[4]。

4.3 预应力锚索的支护施工

4.3.1 边坡开挖修整

在正式开始预应力锚索施工工作之前,首选应当充分结合设计图纸来进行施工放线工作,并且采用专业的方法来对挖掘变现进行测量,实际操作为:利用机械设备,进行边坡挖掘工作最终形成坡面结构,随后实施人工修整,在上述工作中,需要对边坡结构的平整度加以根本保障,尽可能的规避边坡出现凹凸不平的情况,并且还需要对边坡表层的杂质进行切实的清除^[5]。

4.3.2 坡面喷射混凝土

①在边坡修整工作结束之后,应当在边坡结构表层铺设专门的铁丝网。②在铺设的铁丝网上应当铺设一层混凝土来对边坡进行保护。③结合实际情况来挑选适合的螺纹钢段锚杆来完成铁丝网的加固工作。④在加固完成的铁丝网上喷洒一层混凝土材料,这样就可以保证坡面具有良好的平整度。

4.3.3 锚孔测放

在实际组织实施边坡施工建造工作的时候,可以借助边坡加固的施工方法,详细的来说也就是采用分段分层的挖掘方法,避免一次性挖掘到底。对于锚孔的设置应当结合边坡治理设计突来落实各项施工工作,并且在坡面上对毛孔的位置进行准确的测量,保证将孔洞的误差控制在规定的范围之内。

4.3.4 潜孔钻进

在实施预应力锚索施工工作的时候,钻孔施工是其中较为重要的一个工序,为了从根本上对钻孔工作的效率和效

果加以保障,通常都是利用孔钻机设备来实施午睡干钻,从而确保锚索施工不会对坡体地质结构造成损坏。

4.3.5 渗水的处理

在实施钻孔或者是吹孔的时候,如果吹出来的碎末中没有粉尘,那么岩粉往往都吸附在孔壁蹭上,这就表示空洞内存在渗水的问题,这个时候如果孔洞的深度没有达到规定的要求,应当注入清水利用高压风将其吹净,如果孔深深度不足,可以将钻具先拔出来进行清洗,随后持续进行钻孔。如果钻孔过程中发生了严重的渗水的问题,那么需要就会造成冲击器的暂停运行,这个时候可以将钻具利用压力注浆,在浆体凝固之后实施钻孔。

4.3.6 锚杆张拉的处理

在将张拉锚杆索加以运用之前,需要对张拉设备加以全面的检查,并且在使用过程中不能进行调换。如果出现压力表破损或者是千斤顶拆装,那么都需要二次进行标定。最为关键的就是需要保证注浆达到设计要求强度的百分之八十之后才可以实施锚杆张拉。其次,夹片与锚板锥孔不能存在任何的杂质,并且还需要采用有效的方法来预防锈蚀的问题发生。就那些表面存在锈蚀问题的钢绞线来说,在张拉之前需要进行除锈操作,锚具安装结束之后淫荡及时的进行张拉,从而可以切实的规避锈蚀的影响而发生断丝的情况。

5 结束语

总的来说,在针对岩土边坡实施治理工作的时候,预应力锚索技术得到了大范围的运用,并且取得了良好的成效。在组织开展实践工作的时候,还需要切实的落实岩土边坡的勘察工作,综合勘察获得的结果来制定锚索施工方案,为后续施工工作给予良好的辅助,确保施工工作的整体效率和质量。

【参考文献】

- [1]王海平.预应力锚索在岩土边坡工程治理中的应用[J].中国金属通报,2020(3):125-127.
- [2]周争菊.预应力锚索在岩土边坡工程治理中的运用研究[J].工程建设与设计,2018(20):80-82.
- [3]黎路.预应力锚索在岩土边坡工程治理中的运用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2016(36):132-133.
- [4]肖宁.预应力锚索在岩土边坡工程治理中的应用[J].科技与创新,2016(7):124.
- [5]屈林河,张智能.预应力锚索在岩土边坡工程治理中的运用研究[J].四川水泥,2016(3):318-241.

作者简介:刘锴(1993.6-),男,毕业院校:西南科技大学;所学专业:土木工程,当前就单位:四川省交通建设集团股份有限公司桥梁分公司,职务:技术员,职称级别:初级。

建筑工程造价预算与成本控制

肖翔云

南京临江老城改造建设投资有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]随着社会经济的不断发展,人们对建筑工程的整体质量和环境舒适度提出了更高的要求,建筑工程面临着前所未有的机遇和挑战。文中分析了现阶段建筑工程造价预算与成本控制工作中存在的问题,根据相关企业的发展和社会对建筑工程提出的实际要求提出相关的解决策略。

[关键词]建筑工程;造价预算;成本控制

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4490

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Construction Cost Budget and Cost Control

XIAO Xiangyun

Nanjing Linjiang Old City Reconstruction and Construction Investment Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: With the continuous development of social economy, people put forward higher requirements for the overall quality and environmental comfort of construction engineering, and construction engineering is facing unprecedented opportunities and challenges. This paper analyzes the problems existing in the current construction project cost budget and cost control, and puts forward relevant solutions according to the development of relevant enterprises and the actual requirements of the society for construction projects.

Keywords: construction engineering; cost budget; cost control

引言

对建筑工程项目成本投入的影响因素有很多。然而建筑工程的造价预算和成本控制是其中最为关键的因素。随着市场的经济发展,建筑工程的投资项目越来越多,目前管理工程造价和控制建设成本是当前建筑企业的主要任务,在保证造价预算和成本控制工作有效进行的同时,减少投入成本,使得企业获取更多的经济效益。

1 分析建筑工程预算与成本控制的重要意义

有效进行建筑工程预算和成本控制有利于预算人员更全面的了解成本控制,以达到减少工程投入成本的目标。在进行建筑工程的计算工程量过程中,进行工程预算可以保证工程计算的数值更精准,有利于工程相关工作人员判断工程项目施工的合理性和标准性。工程预算与成本控制也是项目招标价格的主要依据。建筑工程中的造价预算与成本控制的关系密不可分,相关建筑企业需要参照施工方案中的内容和要求制定出项目规划和材料设备的购买计划,有效保证施工的材料和施工所用设施得到良好的运用,还要结合当地建筑工程的实际施工特点,采取定额管理项目工作方式。建筑工程中的成本控制工作主要以工程预算为核心内容,在进行成本控制工作过程中,相关的预算人员需要考察实际的施工方案来合理控制项目成本,保证建筑工程中所用的材料和设备以及人力资源消耗的成本可以得到一定的控制。

2 现阶段建筑工程造价预算与成本控制中存在的问题及优化对策

2.1 现存问题

2.1.1 造价预算与成本控制的确定性有待加强

建筑工程中主要接手的项目的建设周期大多数都在几个月或是几年,还有部分大型建筑工程的项目建设周期需要几十年,甚至时期更长。虽然现阶段的高楼和桥梁等类型多种多样的建筑工程对于建筑材料和施工技术的要求不太一致,但是不同种类型的建筑工程都需要不同规格的建筑材料,每项工程所用到的施工技术种类也会因施工新技术的不断设计研发和社会对建筑企业提出要求的增多而增多。简单来说,建筑工程施工过程中所需的建筑材料类型和所需数量并不是固定的,建筑工程的项目人员只能根据建筑工程的设计方案进行估算建筑材料的类别和数量。建筑施工材料的采购价格、施工人员的数量以及施工人员的薪资发放标准等都会对建筑工程的总成本产生一定的影响,尤其是建筑工程材料在市场上的标价波动较大,这也增加了建筑工程造价预算和成本控制结果的变动性和不确定性,拉开了造价预算与实际造价之间的距离,严重阻碍了建筑工程的整体质量和施工进度^[1]。

2.1.2 建筑企业没有把握造价预算与成本控制的核心内容

建筑工程造价的预算和成本控制对于建筑工程的设计、施工方案以及材料的购买等建筑工程的一切环节都有着很大的影响。有一些建筑企业将造价预算和成本控制工作作为提前估算工程各个项目所需费用,并来预算工程项目最终

获取的总利润,这种做法造成工程造价预算和成本控制工作的进行与实际工作的方向出现偏差,除此之外,还有很多企业没有意识到造价预算和成本控制工作的重要性,始终抱着轻视和忽视的心理对待这项工作,坚持自己的工作理念,认为造价预算与成本控制对于建筑企业的稳定发展没有作用,将造价预算与成本控制工作从企业的管理体系和制度中剔除,甚至认为造价预算与成本控制是一项两者之间毫无关系的工作,导致工程项目的造价和成本超出预算的现象接连发生。

2.1.3 工程成本控制人员的专业能力不足

造价预算与成本控制是一项极其复杂、专业性强的工作,但是一部分成本控制人员在实施工作前并没有接受过造价管理和成本控制方面的知识和技能培训,很多工作人员的业务能力和自身素养还有待加强。另外,很多建筑企业的成本控制人员缺乏一定的企业发展意识、项目创新意识以及企业危机意识,对建筑工程造价预算和成本控制工作的积极性和主动性不高。还有很多建筑企业的成本控制人员的专业培训体系和考核机制还需要优化改进,这些原因都导致成本控制人员的自身综合素质和专业能力无法得到提高,使得建筑工程的发展停滞不前。

2.2 优化对策

2.2.1 提高对工程造价预算与成本控制工作的重视程度

建筑企业需要全面关注并了解建筑市场的发展趋势,有效掌握当代建筑市场提出的相关企业要求和标准,明确建筑工程项目的招标环节和要求,提高建筑工程施工人员、设计人员和造价工程师在建筑工程项目招标过程中的参与度。建筑工程的招标队伍需要提高施工要求与招标计划的一致性,总结建筑工程项目在各个环节需要用到的施工技术和施工设施,科学预算出建筑工程项目的施工费用,加强施工过程中的管理和监督,提高建筑工程项目的投标方案和项目施工环境的吻合度,从而更好的开展建筑工程造价预算与成本控制工作。除此之外,投标队伍对于招标文件提出的要求还需要科学、准确的进行分析,深入了解建筑企业的实际运营状态和企业能力,判断出建筑企业是否能按照规定时期内保证质量和数量完成工程项目,在此基础上调整工程项目招标文件的具体内容^[2]。

2.2.2 加强工程造价预算编制

建筑工程的预算编制人员需要全面掌控建筑工程的实际情况,在综合考虑建筑工程的施工特点后确定预算编制。在进行预算编制前,需要准备好工程项目的前期工作,比如熟悉建筑工程的设计图纸、了解地质勘察报告等等,还要到实际的施工现场进行调查研究,在保证工程的质量基础上,深入分析技术上和经济上的施工方案,分析完毕后选择最科学、合理的施工方案,实现工程资源的最优秀配置和组织,降低工程造价的预算。在进行工程造价预算编制期间,需要仔细研究建筑工程的图纸,认真计算工程量,保证工程量的准确性,同时还要对于项目各个环节的定额、措施费使用定额要精准套价,避免出现项目漏项、缺项的情况。各项的费用花销需要根据工程的自身规模特点进行合理的取费。

2.2.3 加强建筑企业成本控制人员的培训力度

建筑企业需要优化并完善成本控制人员的相关工作规定和制度,企业可以定期组织成本控制人员进行建筑工程和技术方面的培训学习,开拓工作人员学习更多的造价预算和成本控制等相关领域的技能和知识,有效提升工作人员的综合素养和业务能力。除此之外,还可以对成本控制人员开展创新理念、法律法规、职业素养等方面的培训,提高各个工作人员的岗位意识和法律意识,树立正确的工作价值观和职业观。在建筑工程项目中,人力资源占有重要的地位,因此,建筑工程中的监督管理人员需要发挥出自身的工作价值,拓展自己的建筑方面的理论知识,为其他工作人员起到有效的榜样作用。

2.2.4 运用先进的科学技术

为了提升建筑项目的工作质量和工作效率,引进先进的科学技术和设备是必要的。在建筑工程造价预算和成本控制工作中,出现的问题和工作内容极其复杂,工作量也很大,因此,部分工作人员需要主动挖掘一些好的方法和手段处理工作中的难题。对于工程造价与成本控制中的数据进行高质量高效率的处理,利用先进的网络信息技术对建筑工程中提出的设计方案进行仿真模拟,根据模拟实验优化原有的设计方案。降低工程造价和资金投入^[3]。

3 结语

综上所述,工程造价预算与成本控制的工作过程中难免会出现各种各样的问题,需要技术人员根据问题的起因及时采取有效的措施进行解决,建筑工程中的造价预算和成本控制两者是相辅相成的,做好这项工作不仅可以降低工程投入的成本,还可以提高建筑工程的施工质量和效率,促进国家建筑行业的稳定发展。

【参考文献】

- [1]周洁. 新型绿色建筑工程造价预算与成本控制浅述[J]. 经贸实践,2018(3):104.
 - [2]梁虎. 建筑工程造价预算与成本控制[J]. 房地产世界,2021(12):68-70.
 - [3]赵志慧. 建筑工程造价控制存在的问题与对策措施[J]. 商业文化,2021(18):98-99.
- 作者简介:肖翔云(1986.10),男,本科,采购部部长。

建筑工程总承包建设方式的问题及解决 ——以某国际总承包水泥厂项目为例

张超 毕研强 吕强

中建八局华北分公司, 天津 300450

[摘要]近年来,我国建筑市场迅猛发展,同时建筑工程数量也在逐年递增,建筑工程总承包项目管理过程中常遇到各类的问题,制约着我国建筑事业的发展.文章借助某国际总承包水泥厂项目从甲方、质量、进度、合约、成本方面总结分析总承包建设方式的利弊,并对问题提出了一些建议。

[关键词] 国际总承包; 成本管理; 水泥厂

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4481

中图分类号: TU723.2

文献标识码: A

Problems and Solutions of General Contracting Construction Mode of Construction Engineering ---Taking an International General Contracting Cement Plant Project as an Example

ZHANG Chao, BI Yanqiang, LYU Qiang

North China Branch of China Construction Eighth Engineering Bureau, Tianjin, 300450, China

Abstract: In recent years, Chinese construction market has developed rapidly, and the number of construction projects is also increasing year by year. Various problems are often encountered in the management of general contracting projects of construction projects, which restrict the development of Chinese construction industry. With the help of an international general contracting cement plant project, this paper summarizes and analyzes the advantages and disadvantages of general contracting construction from the aspects of Party A, quality, progress, contract and cost, some suggestions are put forward.

Keywords: international general contracting; cost management; cement plant

1 项目简介

某 2*2500t/d 熟料水泥生产线一期建筑工程是我国企业紧跟国家“一带一路”步伐,根据周边国家公共基础设施现状与中国技术实际,对境外投资发展的水泥厂项目,该项目由国内施工企业总承包实施建设,项目由 6 个筒仓结构组成,筒仓直径 18.76m,壁厚 380mm,设计结构标高 45m。项目建成后可为老挝地区提供每年 600 万吨水泥产能,同时为当地提供至少 300 人的稳定就业。

2 总承包建设的问题

2.1 与甲方关系层面

在项目前期总包与甲方通常能保持较好的关系,而随着工作的深入,甲方与总承包方秉承着不同的任务目标,双方的分歧便会凸显,施工阶段总包方为了提前完成工期拿到奖金,在一些需要协调的小问题上,施工方自行做主更改了,而甲方不认可这样的更改,只能拆除重做,既造成了材料人工的浪费,也延长了原本的工期,进而影响双方的信任。这种不信任状态就会造成,工程进度,质量和成本等多方面的影响。

在水泥厂项目中,甲方与总包方首次展开国际总承包模式的合作,海外施工现实条件与国内差异较大,且工期只有 9 个月,项目初期总包方只制定了较粗糙的里程碑计划,由于时间短任务重,甲方通过了该里程碑计划,这在今后甲方与总包方沟通埋下了不信任的种子。最终由于物资与人工两个主要方面因素未能在计划内顺利竣工。

解决方案:甲方应严格按照流程对总承包方进行监督,站在工程全局和项目所有者的角度,加强与总承包方的沟通,建立相互督促,相互信任的关系。总承包方应切实履行起自己的责任,在施工组织设计与施工方面,应采用现代项目管理的理念与科学的管理方法来对自身进行管理。

2.2 质量管理层面

(1) 甲方干涉:在施工过程中,甲方主观参与项目建设,在施工现场直接对分包下达指令,由于甲方非专业人员,

指令夹杂着诸多的个人意愿,这样的指令有时甚至与总包方指令有冲突,从而影响完成后的质量。

(2) 盲目追求施工进度:总承包方通常为了拿到合同中承诺的提前完工奖金,而制定时间十分紧张的进度计划,在这种情况下,总承包方会形成指令多、杂的管理局面,导致现场施工无法处处落到实处,从而导致质量的下降。

(3) 对工人培训流于形式:在开展作业前,对工人进行技能培训及现场交底,但这项工作没有产值,只在应付领导检查时做做样子,在施工时工人遵从自己以往的经验进行施工,对新技术要点不清楚,不能达到甲方要求的质量。

在水泥厂项目中,总包方自身质量把控严格,有互联网+质量从公司到项目的多重质量监管,只有小部分位置出现了返工,项目整体质量达到了验收标准。但水泥厂项目工期紧张,出现了图纸边设计、边施工、边变更的“三边”工程现象。图纸不确定,甲方在现场也未能形成统一的目标,反馈给设计的信息总是朝令夕改。对现场质量把控造成了一定影响,同时设计院与甲方同属于一家总公司,不担心被更换,设计人员态度消极,图纸深度不足。影响了质量管理。

解决对策:首先从设计阶段保证质量,总承包方重视设计分包管理工作,设计分包设立专门的人与甲方沟通,明确设计目标,对内加强队伍建设,在满足规范和甲方需求的同时优化方案,节省开支,从而创造利润。处理好与质量相关的众多因素间关系,同时建立起多重严格的质量监督,也要采用合理的奖惩制度,对具体负责人进行考评,同时帮助分包方提高质量意识。

2.3 进度管理层面

在施工进度的制定上总承包单位有时会采用粗线条的进度计划,要么在现实中无法实现,要么做了计划现场却是另外一番景象,或者在工程前期进度计划较为松弛,待发现工程竣工目标难以实现后,再做出十分紧凑的进度计划。总承包方为了控制风险,会尽可能快的完成项目,提前完成项目不仅可以获得合同中规定的奖金,还能节约项目管理的开支,项目结束后可以将资源马上投入到下一个项目中,从而达到快速盈利的目的。而这样的管理方式有时会起到反作用,施工阶段盲目追求进度,往往出现返工,不但浪费了材料还对进度造成了影响。

水泥厂属于工业项目,项目单体子项较多,每一子项都有不同的节点日期,进度控制方面有难度,设计院出图速度也较慢,影响了进度。在实施阶段由于项目地点处于山区地下岩层复杂,甲方提供的勘探图纸不足,施工中遇到了各种形式的溶洞,造成项目前期打桩拖延了较长工期,虽然在后期几个月的赶工中又将进度计划追平,但人工费却增加了。

解决方案:总包方应树立服务意识,通过与甲方沟通催促甲方单位推进设计分包工作,运用组织分解结构方法,将进度计划落实到设计、施工、物资等部门具体的负责人身上,强化责任人责任意识并建立追责制度,科学制定并严格执行计划,保证进度计划的流畅推进。在管理人员配置上,安排具有项目相关经验的技术人员,对可能发生的现场问题做出提前安排,将影响进度计划的因素尽可能排除在现场之外,在过程中对出现的问题及时研究,及时解决。

2.4 合同及分包层面

甲方与总承包方签订合同,明确建设项目的目标、时间节点、质量要求以及奖惩制度。分包合同是总承包方将部分工作交由分包实施,在合同方面的总承包问题主要有合同文本文词不够严谨,对文本的解读存在多重理解;合同本身存在漏洞,最后出现权责划分不清问题;合同条款中又过于关注费用方面,对工期、质量、安全方面有欠缺,对分包的奖惩制度无具体可操作性。

水泥厂项目中标后,总包方未能严格审查合同,甲方的合同与普通招标文件差别大,风险点在文件中规定的较为苛刻,总包方在施工过程中承担了较多额外支出,加大了项目成本。在与设计分包的合约上,只约定了简单的绘图深度,且出图时间没有做出明确的规定,现场施工受制于缺少图纸的情况时常出现。

解决方案:总承包方应在签订合同时,仔细审阅合同,分析存在的风险,并在合约缔结期与甲方明确条款细则。在与分包方面,应明确分包责任,对责任做出明确解释,尤其对设计分包,对时间节点、设计深度、设计质量在合同中应明确奖惩制度,为后期执行提供依据。同时应在合同实施过程中,发现合同存在的漏洞,在未来签订合同时,及时解决漏洞。

2.5 成本管理层面

成本层面问题主要表现在缺乏完整的成本管理,成本支出表现出一定的随意性,有的项目虽制定了成本管理方案,但也现场并没有执行,有的项目制定成本管理方案不合乎实际,各个成本管理环节目标过于苛刻,无法实施。有的成

本管理方案虎头蛇尾，在采购租赁前有严格的规定，但在物资进场后却没有提及，最后导致成本浪费。

总包方有较为完整的成本管理方案，但在建设过程中，计划外材料增补较多，由于项目初期算量不准确以及现场材料浪费现象严重，同时项目选择在属地进行机具采购与租赁，但属地施工行业相对落后，许多大型机具为其他国家淘汰产品，租赁后使用过程中总是维修，没能为项目效力的情况下还额外支付了高昂的维修费。造成了成本浪费。

解决方法：项目开工前应对当地采购市场进行调研，做出合理的采购计划，明确国内采购清单与属地采购清单，既降低项目采购成本又能保障现场材料供应。同时物资情况在管理团队中进行实时更新公示，让总包方可以掌握物资情况，对现场生产做出及时调整。对于现场有自产条件的物资，及时建立生产线，例如老挝水泥厂项目现场有十分丰富的制砖原料，项目部自行采购制砖设备，自产自销，这项举措为总包方节省 40w 材料成本。

3 结语

工程总承包的项目管理方式之所有受到国家的推崇和企业的青睐，是因为它具有其他承包形式所不具备的优势。而我国相较于发达国家发展时间较短，随着我国经济实力的增强，中国一部分建筑企业已逐步杀向国际市场，总结分析甲方、质量、进度、合约、成本方面的相关经验可为我国建筑企业走向国际建筑市场提供理论支撑。让相关企业在国际市场激烈的竞争中获得成长。

[参考文献]

- [1]卢妮. 境外工程总承包项目风险管理研究[D]. 广西: 广西大学, 2013.
- [2]张旭林. 建筑工程总承包项目管理中存在的问题及对策研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2016.
- [3]郭秀秀. 装配式建筑工程总承包管理的实践分析[J]. 住宅与房地产, 2021(6): 23.
- [4]陈祖雄. 工程总承包与高质量发展的思考[J]. 中国勘察设计, 2019(12): 36.
- [5]袁啸天. 工程总承包管理技术分析[J]. 混凝土 8 世界, 2020(2): 59-60.

作者简介：张超（1993.10-），工作单位：中建八局华北公司；职务：装饰工程师职称，助理工程师；毕研强（1986.10-），工作单位：中建八局华北公司；职务：装饰工程师；职称：中级工程师；吕强（1982.10-），工作单位：中建八局华北公司；职务：技术总工；职称，助理工程师。

建筑工程中的混凝土施工技术的现状及其要点

丁德俊

天津京宝置地有限公司, 北京 101400

[摘要]这些年来,随着我国社会科技水平的日益进步,也带动了我国建筑工程行业的发展,混凝土作为建筑工程施工中的重要原料之一,在整个建筑工程中起着非常重要的作用。而且混凝土质量的好坏会影响整个建筑工程的进程,所以,在进行建筑施工的过程中要建立严格的施工制度,并对建筑工程中混凝土的质量进行把关。

[关键词]建筑工程;混凝土施工技术;现状及其要点

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4468

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Current Situation and Key Points of Concrete Construction Technology in Construction Engineering

DING Dejun

Tianjin Jingbao Land Co., Ltd., Beijing, 101400, China

Abstract: In recent years, with the increasing progress of Chinese social science and technology level, it also drives the development of Chinese construction engineering industry. As one of the important raw materials in construction engineering, concrete plays a very important role in the whole construction engineering. Moreover, the quality of concrete will affect the process of the whole construction project. Therefore, in the process of construction, we should establish a strict construction system and check the quality of concrete in the construction project.

Keywords: construction engineering; concrete construction technology; current situation and key points

混凝土是我国建筑工程的主要构成材料之一,而且混凝土施工技术也在我国建筑工程施工中扮演着非常重要的角色。混凝土的结构多种多样,并且有很多的优点,比如说它的承载能力非常强,价格比较低廉,因此,很多建筑工程都会选用混凝土。现在很多建筑工程施工时,都通过采用混凝土浇灌技术来开展建筑施工,但是很多施工者对于混凝土施工技术运用的专业程度还有待提高,因此,还需要不断提高建筑施工人员的混凝土施工技术运用能力。

1 混凝土结构工程技术的发展现状概括

就目前来看,我国多应用于建筑施工建设中的混凝土工程方法一般是现浇筑钢筋混凝土与预制装置是钢筋混凝土工程,或是两者相结合进行施工。从这两者之间相比较来说,现浇筑混凝土的施工方法具有较高的整体性,而且它的抗压能力也非常强,在进行施工过程中还会节约大量的钢材,而且在施工时也不用使用大型的起重机械。但是,它也有很多缺点,比如说如果采用现浇筑钢筋混凝土,整个建筑施工的时间就会拉长,而且会花费大量的施工成本,还可能受到天气的影响,而使得建筑工程受到影响。但是预制混凝土施工就可以在加工地点之内完成主要的生产任务,而且可以降低建筑施工的成本,施工的时长也会缩短。但是如果采用预制装配式钢筋混凝土,就对现场施工中起重机械设备要求极高,因此,在开展建筑施工的过程中,通常会采用两种技术相结合的方式施工。

2 混凝土结构工程施工中的主要问题及针对解决策略

2.1 施工过程中出现的裂缝问题及应对预防措施

(1) 干缩裂缝问题及预防

一般这种情况会出现在对混凝土养护结束之后的时间内,或者是对混凝土浇筑一周之后,通常会出现干缩裂缝的表现情况,主要是会有表面性的平行线状或网状细裂缝,而这些情况一般会体现在大体积的混凝土中。

那么在对这些情况进行预防的过程中,需要对混凝土搅拌和施工中的配合比进行严格的把控,而且混凝土中的用水量也不能超过配合比设计所规定的用水量,因此需要对它进行严格把关。而且,还要防止施工人员在施工过程中多向其中加水,加强对于混凝土的早期养护,并且在养护的时间内,还要对它进行严格的保护。在冬季进行建筑施工时,要将混凝土的保温覆盖时间延长,并且还要向混凝土刷上一些养护剂,不仅如此,还要在混凝土结构中设置出合适的收缩缝。

（2）塑性收缩裂缝及预防

塑性收缩一般是指在混凝土凝固之前，会由于表面缺水而产生收缩，那么这种收缩裂缝主要会在干燥天气或者大风天气出现，所出现的裂缝中间比较宽，两端比较细，而且收缩裂缝的长短不一样，裂缝之间不存在关联。

因此，在对塑性收缩裂缝经预防时，需要在对建筑进行施工时利用混凝土进行浇筑之前就需要将基层和模板浸透，并且向裂缝上覆盖塑料膜，使得混凝土表面保持湿润，或者是在混凝土的表面喷洒一些养护剂。而在此过程中，还需要特别注意防止高温天气和大风天气对它的影响。

（3）沉陷裂缝及预防

沉陷裂缝出现的原因主要是结构地基土质不均匀或者不牢固，其中含有大量的水或者是由于模板的强度不够，模板支撑间所存在的距离较大而造成的。尤其是在冬天，混凝土结构就极容易出现沉陷裂缝，这种裂缝出现一般表现为连贯性的裂缝，裂缝一般会沿着地面垂直或者成 30 度角方向发展，而且如果出现比较大的呈现裂缝就一定会伴有错位现象，而且裂缝的宽度一般会与沉降量成正比。

3 混凝土的主要技术性质

3.1 和易性

一般情况下，我们会把混凝土的和易性称作混凝土的工作性。这种性质出现的条件是在开展施工的过程中，通过采取相关的措施来将混凝土的均匀性和密实性进行提高，这样才会方便对混凝土拌合物进行各项操作，通常所说的和易性是一项综合的技术指标，它还包括流动性和保水性等等。

3.2 混凝土强度

混凝土的强度是说在混凝土硬化之后所体现出来的力学性能，通过观察混凝土的硬度来了解混凝土抵抗荷载的量化能力。一般情况下，混凝土强度的指标会包括很多，比如说，混凝土的抗压能力或者抗拉能力，包裹强度等等，但是对于混凝土来说，它的抗压强度最大，而抗拉强度却最小。

3.3 混凝土变形

如果混凝土发生变形，一般会有两种体现方式。第一种是在非荷载作用下发生变形，第二种就是在荷载作用下发生变形，非荷载作用下的变形主要是由于化学收缩或者干湿变形和气候温度的变形情况。在对混凝土进行材料配比的过程中，如果向其注入大量的水泥，就会使混凝土产生化学收缩，那么这样就非常容易就会出现裂缝。

3.4 混凝土的耐久性

混凝土有很多性质，而耐久性是其中一项非常重要的性质，这种性质一般是指在对混凝土使用时，混凝土通过利用自身的强度和它的完整性，会对外界的破坏因素进行抵抗。而对于混凝土而言，它的耐久性主要体现在它可以防止雨水渗漏，也可以防止腐蚀，在温度较低的条件还会防止冻裂。

4 影响建筑工程混凝土施工质量因素分析

4.1 管理意识不足

如今，随着我国很多建筑工程日益增多，建筑行业的市场竞争力日益加强，使得很多建筑行业为了在市场中占据主导地位，逐渐开始建立更加完善的建筑工程质量管理规范，并且通过一系列措施来提高自身的施工质量。但从现实情况来看，很多建筑企业所设立的管理措施并没有真正的进行实践，他们还是把经济收益放在首位，对于建筑工程质量意识还比较缺乏。因此，这就会导致建筑行业无法及时发现建设过程中所出现的问题，从而也没有采取相应的措施来解决所出现的问题，并且所设定的建筑管理制度不够完善，从而也会影响整个建筑工程的质量和施工效率。

4.2 施工技术落后

现在很多建筑工程行业引进了更多先进的施工技术，但是仍然缺乏相对专业的施工技术团队，就算已经有了新型的施工技术，但是还没有能够真正运用这项技术的专业施工人才。而且由于对整个建筑工程的管理缺失，使得工程施工技术与所设定的建筑管理制度不相符，并且也没有真正按照所规定的建筑施工方案来开展施工，因此就会对整个建筑工程的施工质量造成影响。

4.3 资源管理不到位

在选择建筑施工材料过程中，要根据国家所规定的要求选择，不能只是为了节约建筑成本而选择质量无法得到保障的施工材料。并且在开展施工之前，还要对所选的材料进行质量验收，避免因材料质量不达标而影响整个工程的质量。

量。因为建筑工程质量会对整个建筑工程的效果产生影响,并且也关系到施工和相关人员的人身安全。在开展施工时,如果所使用的施工设备出现问题或者没有办法正常使用,就需要及时的进行更换或维修,这样才能保证工程顺利开展。现在很多建筑工程的施工难度逐渐增加,要求也越来越多样化,因此也对施工人员的施工技术和各项设备的使用情况提出了更高的要求,因此,作为施工现任管理人员,也需要做好日常监督,并且对整个施工项目进行规范管理。

5 建筑工程混凝土施工技术要点

5.1 原材料控制

混凝土通常就是要将水泥和各种材料按照一定比例进行混合,形成一种人工制成材料,混凝土材料丰富多样,价格也相对便宜,持久性较好,同时,它的生产工艺非常简单,没有较多的限制性因素。但是要想更进一步的提高建筑混凝土的质量,就需要采取一系列的原材料质量控制手段,从根本上将混凝土的质量问题得以解决。首先就是在利用混凝土进行实际施工的过程中,需要选择适合建筑工程施工的水泥,还要对所使用的各项砂细骨料各项参数进行检查,以防止有害物质的进入。并且还要对水的质量进行检测,只有它的质量达标才能投入使用,同时,还需要控制外加剂的质量,外加剂的质量要达到国家所规定的质量标准。

5.2 科学的确定混凝土配合比

建筑工程施工的过程中,施工单位需要根据建筑工程的施工情况和现实的气候状况对混凝土的配比进行设定,这样才能保证建筑的质量。在完成混凝土配比之后,还需要选择相配合的施工材料,将混凝土配合进去进行使用,而且在配置之前还要对混凝土拌合物的综合性进行全方位的检测,要是拌合物的各项性能都符合所规定的要求,才能进行配合混拌。这是因为施工的原材料对混凝土的配合比有极大的影响,所以施工行业要更加注重对施工原料的管理,这样才可以保证所使用的材料和混凝土的配合比更加科学。

5.3 混凝土拌合极运输

因为混凝土拌合质量对混凝土施工的质量有非常大的影响,所以在对混凝土进行搅拌时,建筑施工人员要严格按照混凝土的配合比例进行监管,并且对混凝土的搅拌温度和时间进行严格把关。拌合结束之后,还需要对其搅拌质量进行检测,如果搅拌物出现离析现象,就需要再次进行搅拌。而且在搅拌完成之后,建筑施工人员需要用专门的运输车辆将混凝土搅拌物送到建筑施工的现场,而且在运输的过程当中,施工人员还需要掌握好行驶的速度,以防止混凝土出现质量问题。

5.4 混凝土养护

在完成混凝土浇筑和振捣之后,建筑施工人员需要对混凝土做好后期的养护,这样才能有效保障混凝土施工质量。而在对于混凝土进行养护的过程中,作业建筑施工人员需要对混凝土的表面进行洒水使它保持湿润,以免因为外部和内部的温差过大,而使它出现裂缝,从而对整个建筑的质量造成影响。并且在对于混凝土进行养护的过程中,还需要根据当天天气温度状况进行管理。

6 结束语

这些年来,随着我国社会经济的不断高速发展和城市化进程的不断加快,使得我国城市规模逐渐增大。很多建筑行业在开展建筑施工过程中,也更加要求质量,所以,要想更进一步的提升我国建筑工程混凝土的施工技术,就需要对施工过程中常出现的问题进行分析并对所出现的问题进行合理解决,以保证我国建筑工程混凝土的施工技术得以提高。

[参考文献]

- [1]曹辉辉.建筑工程土建混凝土施工技术的应用分析[J].大科技,2016(7):53.
- [2]吕剑哲.建筑工程项目混凝土施工技术要点[J].建筑工程混凝土施工(电子版),2018(12):49.
- [3]赵克.浅谈建筑工程中模板的施工技术问题[J].河南科技,2016(12):89.

作者简介:丁德俊(1977.12-),男,毕业院校:北京建筑工程学院怀柔分院,专业:建筑工程,当前单位:天津京宝置地有限公司,职务:经理,职称级别:助理工程师。

探析纤维复合材料在土木工程中的应用

刁学煜 马 力

中复碳芯电缆科技有限公司, 江苏 连云港 222067

[摘要]当前工程建设行业持续发展,特别是土木工程项目施工规模越来越大、施工复杂程度越来越高,科学技术进步使得越来越多的新型材料应用在土木工程项目中。在土木建筑工程中,纤维复合材料具有较轻自重、较高模量、耐酸碱性能好、耐高温等特点,能够很大程度上有效满足土木工程的实际发展需要。文章首先就纤维复合材料的特点进行论述,然后分析土木建筑工程中纤维复合材料的具体应用,最后就纤维复合材料应用优化措施提出几点建议,希望可以促进纤维复合材料科学应用。

[关键词]土木建筑;纤维复合材料;工程应用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4476

中图分类号: TS102;TU528.572

文献标识码: A

Application of Fiber Composites in Civil Engineering

DIAO Xueyu, MA Li

Zhongfu Carbon Fiber Core Cable Technology Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222067, China

Abstract: At present, with the continuous development of engineering construction industry, especially with the increasing construction scale and construction complexity of civil engineering projects, more and more new materials are applied in civil engineering projects due to the progress of science and technology. In civil engineering, fiber composites have the characteristics of light weight, high modulus, good acid-base resistance and high temperature resistance, which can effectively meet the actual development needs of civil engineering to a great extent. This paper first discusses the characteristics of fiber composites, then analyzes the specific application of fiber composites in civil engineering, and finally puts forward some suggestions on the application optimization measures of fiber composites, hoping to promote the scientific application of fiber composites.

Keywords: civil architecture; fiber composites; engineering application

引言

当前土木工程项目持续进步和发展,不管是土木工程施工技术优化或者是材料类型等方面,都出现了较大的变化。现阶段社会对于建筑物的建设标准和要求越来越高,市场竞争力越来越大。因此,必须要创新土木工程材料类型,利用更加先进的材料将土木工程施工质量全面提升。由此可见,探究纤维复合材料在土木建筑工程中的应用具有重要现实意义。

1 纤维复合材料的特点

1.1 性能可设计性

与传统的施工材料相比较,纤维复合材料与之相比存在非常大的不同。纤维复合材料主要是利用纤维材料作为基础,通过加入基体材料相互之间有效混合,形成的综合性材料。纤维复合材料不仅能够体现出很好地适应性,同时设计性也非常强。当前土木工程建设过程中,纤维复合材料已经得到非常广泛的应用。在开展土木工程建筑施工过程中,需要用到施工材料比较特殊,面对这种情况就需要设计人员、技术人员共同参与,结合土木工程建筑的实际构造,保证纤维复合材料能够科学使用,确保材料可以有效满足具体实际需要。纤维复合材料将传统施工材料局限性打破,将材料的实际应用价值真正展现出来,有效实现施工成本节约。

1.2 抗腐蚀性较强

伴随着当前土木工程快速进步和发展,土木工程项目施工规模以及用到的材料设备都越来越多。但是,由于工程材料具有一定的特殊性,加上施工区域存在一定的局限性,特别是沿海地区湿度比较大,会对材料造成一定的影响,使得材料腐蚀速度大大加快。如果土木工程施工材料受到了较为严重的破坏,就会留下比较多的安全方面隐患,对土木工程经济效益产生影响。纤维复合材料具有很明显的抗腐蚀性,即便是在潮湿的环境下也不会出现生锈的情况。如果在土木工程建筑中应用纤维复合材料,就能够从根本上将土木工程质量提高,提供给土木工程项目安全方面的保障,将土木工程使用寿命大大延长。

1.3 抗拉强度比较高

纤维复合材料从本质上来讲物理性能有所变化,通过相关研究能够了解到纤维复合材料在抗拉强度方面要比钢筋好得多。一般来讲,纤维复合材料是钢筋抗拉强度的 2-10 倍。还有就是,纤维复合材料在达到抗拉强度标准值之前几乎看不到明显的塑性变形,因此可以很好地取代钢筋。

1.4 抗震性比较好

纤维复合材料抗震性、减震性都比较优秀,当受到外界冲击的时候会将冲击力吸收掉。纤维复合材料组织结构表现出一定的特殊性,能够在应对不同频率和加速度影响下,依然保持非常好得稳固性、完整性。通过对纤维复合材料进行测试可以了解到,与其他材料相比较纤维复合材料抗震性、减震性明显要好得多,因此值得在土木工程中使用。

2 土木建筑工程中纤维复合材料的应用

2.1 用于增强混凝土质量

在传统的土木建筑工程项目中,一般会选择使用增加钢筋用量这种方式来提升混凝土的强度。但是,钢筋受到酸碱物质的影响会出现腐蚀性的情况,影响到工程项目的质量。因此,通过在混凝土中添加纤维材料,能够提升混凝土抗拉性能、延伸性能,将混凝土使用价值全面提升。通过应用纤维复合材料,能够提升混凝土的抗冲击性、保证混凝土拥有更高的抗开裂性能,延长混凝土的使用寿命。还有就是,纤维复合材料具有非常良好的耐火性能,能够将工程项目能源投入有效降低,减少项目施工成本,将企业经济效益有效提升。

2.2 用于涂层织物

在土木工程中涂层织物起到了一个骨架的作用,因此需要选择的材料具备良好的性能以及抗张力,与此同时还需要尺寸具有一定的稳定性。纤维复合材料作为一种新型材料,属于复核型涂层织物,可以将工程建筑表面起到良好保护,将整个建筑的美观程度大大提升。在膜结构建筑、封盖屋顶等工序环节中,纤维复合材料发挥出较为显著的作用。

2.3 纤维复合材料桥面体系

在土木工程桥面建设工作过程中,会用到纤维复合材料桥面体系,这一体系通常选择纤维复合材料型调和材料铺设桥面。纤维复合材料具有非常好的坚固性,能够保证桥梁结构的坚固程度,将桥面的负荷性大大提升。纤维复合材料桥面体系与传统建筑工程桥面相比较,具有非常好的承载力,能够帮助提升整体桥面的动载等级(见图1)。



图1 纤维复合材料桥面体系

2.4 用于承载结构

纤维复合材料可以制作的承载结构形态多样,比如楼板以及称重折板等,特别是化工厂建筑项目中广泛使用此类纤维复合材料。通常来讲,纤维复合材料能够充当建筑外墙板或者是防腐楼板,将建筑使用年限大大延长,有效满足特殊环境条件下的具体应用需要,同时还能够将混凝土以及钢筋有效取代,将土木工程建筑的耐用度以及质量强化。现阶段,很多建筑工程项目都会选择纤维复合材料作为装饰用材料,比如隔热板以及门窗等都会用到。当前在水坝、港口、公路土木工程项目建设中,通过应用纤维复合材料能够将质量有效提升,实现成本有效节约。

3 纤维复合材料应用优化措施

3.1 优化设计方案

虽然纤维复合材料与传统材料相比较具有很多优点,但是在具体使用过程中还有许多需要注意的问题。在进行纤维复合材料具体使用时,要求对设计方案进行优化,保证纤维复合材料使用规范性。对于纤维复合材料,要求充分考虑材料性能,与施工现场情况有效结合后进行使用。对于传统施工设计方案中存在的缺陷,需要制定针对性解决措施加以解决。比如地下室建筑结构施工过程中,由于环境属于阴冷潮湿且有地下渗水情况,就需要在设计方案优化时考虑这些因素,选择防渗性能好的纤维复合材料,保证建筑工程整体质量。

3.2 严格遵守操作规范

土木建筑工程项目所涉及到的因素比较多,施工过程面临的安全风险比较多,每一项环节都有可能带给建筑工程项目质量造成严重影响。因此,必须要遵守安全施工理念,严格遵守操作规范保证建筑物工程质量达到标准。在开展纤维复合材料应用过程中,需要针对不同的场合进行综合分析,特别是纤维复合材料与传统材料之间的差异和区别。完成施工工作以后需要对性能进行测试,查看性能是否可以达到建筑物使用功能和标准。但是当前因为很多原因限制,纤维复合材料在土木工程建筑领域中的应用还不是很广泛,因此在后续发展阶段还需要加强研究工作,将土木工程质量持续提升,有效满足时代发展需要。

4 结语

总而言之,土木建筑工程项目通过应用纤维复合材料能够有效提升工程质量,对于纤维复合材料应用需要结合工程项目实际情况,优化设计方案并严格遵守操作规范,促进土木工程项目高质量发展。

【参考文献】

- [1]唐鹿.分析纤维复合材料在土木建筑工程中的应用[J].居业,2019(02):8-10.
- [2]郭丽娜,侯瑜.略论土木建筑工程中纤维复合材料的应用[J].农家参谋,2018(23):227-228.
- [3]王孝龙,孙成蛟.纤维复合材料在土木建筑工程中的应用[J].室内设计与装修,2016(5):228-229.

作者简介:刁学煜(1983.1-),男,毕业院校:淮海工学院(江苏海洋大学);现就职单位:中复碳芯电缆科技有限公司,技术研发部-研发工程师;马力(1990.1-),男,毕业院校:淮海工学院(江苏海洋大学);现就职单位:中复碳芯电缆科技有限公司,技术研发部-研发工程师。

浅谈电气安装工程施工结算的审核

张春雷

天津市福顺德建筑工程有限公司, 天津 300110

[摘要] 电气安装在建筑工程施工过程中有着非常关键的作用, 因此其工程施工结算审核工作的加强, 能够有效提升整体的施工效率与质量, 同时可以提高资源的使用率, 实现对成本的有效控制, 随之增加企业效益。本篇文章将从电气安装工程施工结算审核的重要性切入, 并对工作重点和基础内容进行详细讲解, 同时对于其中发生的问题进行分析, 并探讨相关对策, 从而为电气安装工程的施工结算审核提供参考。

[关键词] 电气安装; 工程施工; 结算; 审核

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4461

中图分类号: TB492

文献标识码: A

Brief Discussion on Review of Construction Settlement of Electrical Installation Engineering

ZHANG Chunlei

Tianjin Fushunde Construction Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300110, China

Abstract: Electrical installation plays a very key role in the construction process of construction engineering. Therefore, the strengthening of engineering construction settlement audit can effectively improve the overall construction efficiency and quality, improve the utilization rate of resources, realize the effective control of cost, and then increase the enterprise benefit. This article will start from the importance of construction settlement audit of electrical installation engineering, explain the work focus and basic content in detail, analyze the problems and explore relevant countermeasures, so as to provide reference for construction settlement audit of electrical installation engineering.

Keywords: electrical installation; engineering construction; settlement; review

引言

随着电气安装技术不断走向成熟, 相应的规模也在不断扩大, 但随之而来的是不断攀升的成本。为了能够有效控制施工成本, 如何对相关结算进行审核是重中之重。因此, 对于相关的审核工作, 需要将各个环节做好, 从而提升资金分配的合理性, 将经济效益最大化。此外, 电气安装的专业性使得相关的预算工作有着非常重要的地位, 通过专业技术与审核工作的结合, 将电气安装工程的经济效益最大化, 从而进一步提升工作效果。

1 电气安装工程结算审核重要性

在电气安装工程项目中, 其工程施工结算工作的审核非常重要, 能够有效提高预算结果的准确性, 并使得整个项目的开展能够有序进行。

为了在确保工程质量的同时控制相关成本, 同时保证工程预算的科学性, 工程预算的准确性是重中之重。为了对工程造价进行明确, 同时保障工程质量和有效控制相应成本, 需要提高电气安装工程结算的审核质量。因此, 需要对审核工作中的各种影响因素进行认真探讨, 并使用科学方法, 提升审核质量, 使得预算结果能够更具准确性, 让后续工作得以有序开展。

2 电气安装工程结算审核重点

2.1 人员事项

电气安装工程结算审核的工作人员, 需要有相应的从业资格证明, 并具备电气安装的相关经验, 对于相应的施工技术应当熟练地掌握, 并对相应的规范有所了解。

此外, 相关人员还需要对电气设备和材料的相关资料有所了解, 熟知其性能和均价, 并拥有良好的工作态度, 恪守职业道德, 遵守规章制度, 并能够保护商业机密。

2.2 审核方式

通常, 电气安装工程施工结算审核分为全方位审核、重点审核与分析比较审核三种方式, 需要根据不同情况选择

合适的审核方式。

全方位审核是通过全面细致的对结算内容进行审查,对各分部各项中的工程子目进行全面检查。其特点是全面覆盖,并有着很高的精准度,但所需的工作量较大。

重点审核是对结算内容中的重点内容进行审核,含有较大的分项工程项目、工程量计算量大的项目等。其特点是用时较短,对于工程造价也能够确保其准确性,因而有着较强的针对性,使其能够更为迅速地找到问题的所在,并及时解决问题,但在执行过程中容易造成疏漏。

分析比较审核是通过对同类型或相似的项目进行对比,并进行审核分析。该审查方式的操作较为简易,通常用于标准施工图中,在复用施工图中也有应用,但审核结果较容易受到外界环境变化的干扰,影响审核结果的准确性。

2.3 审核流程

在正式开展审核工作前,需要准备好各种文件作为相应的审核依据,例如合同、施工过程资料、结算书、结算文件等。之后,将这些文件内容进行全方位分析,对结算书中的各种工程量进行核算与对比,并进行审核工作,在审核过程中对定额项目、费用计取和主要材料的价格进行明确。最后,审核与结算编制人员进行沟通,并最终审核定案^[1]。

3 电气安装工程结算审核基础内容

3.1 收集资料

电气安装工程结算审核工作中,收集资料是最为重要的工作环节之一。如果能让审核工作能够有序进行,则必须收集相关的工程资料。

收集过程中,需要有诸如施工图、变更图和竣工图等各种工程图纸,还要有各种招投标文件与工程合同等文件,并对文件中各项数据的来源进行核实,确保数据的真实性与可靠性,同时还要收集各种工程单据,以提升结算审核的精准度,有助于后续工作的有序开展。

3.2 审核工程量

工程量的审核是电气安装工程施工结算中的重要环节。电气安装工程有着较大的工程量,因此工程量的审核至关重要。

在进行工程量计算的过程中,应掌握相应方法,并确保所用方法的科学合理性,使得工程施工审核的相关工作得以有序开展。对于工程量审核而言,一般并没有固定要求,因此电气安装工程施工的工程量审核是允许有一定范围的误差,只要在合理范围内,都可被认为达标。

此外,工程量的计算过程中,一般会通过施工图纸进行相关的计算工作,如果所提交图纸的内容发生了内容方面的变更,则必须根据实际变更图纸的情况对核算进行调整。

3.3 定额套用

定额套用是否准确的审核在电气安装工程施工结算过程中,同样是非常重要的环节。审核时,工作人员应按照施工图纸与实际上报的工程量进行审核,其目的就是要确保施工的实际开展能够与图纸要求保持一致,从而使得施工能够更加有计划并且准确的开展。

此外,在电气安装工程施工结算审核时,还应对定额套用的数据准确性进行验证,作为审核工作的关键。同时,还要根据相关合同与法律法规的要求,对相关费用进行分析,明确相关费率。如果工程施工的实际进行过程中发生变动,则应合理调整相关费率,使得工程费用的计算能够更为精确^[2]。

4 电气安装工程结算审核问题与对策

4.1 问题

目前很多施工单位的申报结算工作依然存在些许问题,需要进行具体分析,并提出合理的对策进行应对。

现在的许多建设单位都会将结算审核工作交由造价咨询机构进行,从而使得施工单位在数据中掺入水分。通常,施工单位会从工程量与定额套取等方面切入,使得相关工作出现了高估冒算现象。

在进行结算审核的过程中,工程量的计算经常会出现漏算、重算和错算等问题。之所以会出现漏算现象,其主要原因是相关人员对于责任心的缺乏,仅仅将招标清单作为依据,使得相关工作内容漏报;重算的主要原因是因为不同专业之间的重叠性,例如土建单位的施工图纸和电气专业的图纸都会对穿墙套管的数量进行说明,使得施工单位较为容易对套管工程量进行重复申报;错算的主要原因主要有口径不统一与图纸工程量的不合理测量,部分人员了解施工

工艺但不了解相关的计算规则,而另一部分人员了解清单计价却不知道施工工艺,使得审核过程中时常出现错算的问题。

工程结算审核的过程中还会出现定额的不合理套用的问题,通常体现在三个方面。第一,定额的使用是存在限制的,其使用时间和范围需要根据合同确认,例如在核电厂项目中,有许多涉及到厂外工程的定额计算,但因为核电厂项目的定额高于地方定额,经常会发生使用该项目的定额取代地方定额申报结算的状况;第二,套用定额时存在低价套用高价定额或随意换算定额单价的问题,使得最终核算的准确性难以得到保障;第三,施工单位并没有对招标清单的项目特征与计价规范进行仔细研究,结算时常忽略部分清单项目,或者盲目填补清单项目,从而导致了定额套用的不合理,例如在进行电气安装结算时,清单项目特征已经写明了相关项目,但施工单位在结算过程中又重新补充了新的清单项目,导致套项发生重复现象。

此外,工程结算的费率计算必须符合相关规定,但在一些工程项目中仍旧存在不合规定的费率计算。通常,安装材料的结算价和设计变更表述是较为主要的问题。电气安装工程造价是工程造价的重要组成,并且占据了整个工程造价近三成的比重,可见其重要影响,因此一些施工单位会忽视合同规定,对一些材料的结算价格做手脚;而在工程施工中,对于现场签证与设计变更的描述不清晰也会对费率计算造成影响。

4.2 对策

在进行工程结算审核时,工程量的审核准确性能够确保审核结果的准确性。工程量对于工程费用具有直接的影响,因此需要解决工程量漏算、错算和重算的问题。在进行工程量确认的时候,应对图纸的设计意图进行了解,并对清单和定额的计算规则充分掌握,详细检查核算结果,并采取公平公正的态度进行审核工作,同时加强各个单位之间的沟通。

在套用定额的过程中,必须确保其合理性与科学性,且必须严格执行。对于定额的使用,必须严格按照合同规定使用,审核人员通过对合同的充分了解,能够有效遏制施工单位套用高价定额获取暴利的问题。而对于直接套用定额的子项目,则只需要在审核过程中检查定额与图纸所要求的标准是否存在出入即可。在费用记取方面的审核,需要结合合同、招标文件等文件确定取费费率,并注意相关文件的时效性。

电气安装材料结算价的审核,需要按照相关部门规定的指导价进行结算,其具备较强的综合性,对于不同材料的价格是根据其不同的性能、价格和厂牌等因素进行综合考量。信息价和投标报价中,并没有对材料安装进行报价,通常合同规定是由施工方提出相应的报价。

在审核电气安装结算时,不要盲目相信签证,对于签证相关的问题要以公正的态度进行审核工作。审核人员要用合适的定额取代工日,对于造价较高和描述不详的签证,一定要向现场签证的相关人员对具体情况进行核实,如果该签证的内容不在工程承包范围内,则需要另行结算。

目前,市面上的算量软件技术已经足够成熟,对于手工计算的误差问题能够很好地解决。此类软件能够根据当地的设计图集与规范标准对相关内容进行核算,并通过较为简单的步骤,提高工程结算审核的工作效率,通过电子版的图纸对材料构件进行识别,从而计算出相应的工程量,在保证准确度的同时也提升了效率,还能够确保结算审核的公平公正性^[3]。

5 结束语

电气安装工程的结算审核是一项复杂的工作,并且涉及到诸多繁杂而细致的环节。因此,对于电气安装工程的结算审核,需要对其重要性拥有足够的认识,并重点关注人员事项、审核依据和审核方式,以便更好地开展工程结算审核。电气安装工程的基础内容包含了收集资料、审核工程量和定额套用,因此需要足够重视。对于电气安装工程结算审核过程中所发生的各种问题,需要采取相应的对策进行解决,从而使相关工作能够更好地开展。

[参考文献]

- [1]侯明丽.关于电气工程安装造价预结算的审核[J].建材发展导向(上),2021,19(3):379-380.
- [2]苏畅.电气工程结算审核的常见问题分析[J].现代企业文化,2021(8):185-186.
- [3]任华.关于电气安装工程预结算审核要点探讨[J].建材发展导向(下),2021,19(1):378-379.

作者简介:张春雷(1986-),男,天津市南开区人,汉族,大学本科学历,中级工程师,研究方向电气工程施工造价成本管理。

论土建施工中深基坑支护施工技术的运用

王 宾

枣庄市房屋建设开发中心, 山东 枣庄 277000

[摘要]如今,随着科学技术的日益进步,我国土建工程行业也在深入发展,如今,土建项目基础工程受到了越来越多建筑行业的重视,而且深基坑支护施工技术也日益成熟,开挖范围也变得越来越大。在进行土建施工的过程中,通过使用深基坑支护技术,可以进一步提高土建工程的质量和水平,同时也可以保障我国建筑工程行业持续健康发展。

[关键词]土建施工;深基坑支护施工技术;研究运用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4460

中图分类号: TU753

文献标识码: A

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

WANG Bin

Zaozhuang Housing Construction and Development Center, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: Nowadays, with the increasing progress of science and technology, Chinese civil engineering industry is also developing in depth. Now, the foundation engineering of civil engineering projects has been paid more and more attention by the construction industry, and the deep foundation pit support construction technology is becoming more and more mature, and the excavation scope is becoming larger and larger. In the process of civil construction, the use of deep foundation pit support technology can further improve the quality and level of civil engineering, and ensure the sustainable and healthy development of Chinese construction industry.

Keywords: civil construction; construction technology of deep foundation pit support; research application

土建施工工程是一项危险系数较高的建筑工程项目。深基坑支护技术在现代建筑项目中扮演着越来越重要的角色,这些年来,在运用深基坑支护技术过程中还出现了很多问题,由于建筑基坑出现坍塌而导致建筑安全事故的发生,这不得不引起土建行业的重视。通过使用深基坑支护技术,不仅可以提高建筑工程的质量,还可以给土建施工行业带来更大的经济效应和社会效应,但是,依然还需要更进一步的对我国土建工程进行技术运用和探究,这样才可以更好地促进我国土建基础工程的发展。

1 土建施工中,深基坑支护技术运用的重要性

1.1 确保基础施工顺利完成的重要支撑

在进行土建施工的过程中,通过利用深基坑支护技术,可以促进土建施工的施工效率,保证土建施工项目在规定时间内顺利完工。

1.2 能够为基础工程整体质量的提升带来保证

通过利用深基坑支护技术,可以更进一步的提高土建基础工程的质量,并且满足整个土建基础施工的根本要求。在进行土建施工时,需要根据工程的实际情况进行施工现场的分析,合理使用深基坑支护技术。并且,通过对深基坑支护技术的运用,提高整个土建工程的质量,并且使得土建工程的承载力得以提升,同时,也可以有效提升土建工程施工的可靠性,进一步保障项目工程的施工质量。

1.3 深基坑支护技术是基础施工中的重要技术

在我目前的建筑施工技术当中,深基坑支护技术已经成为最常用的技术之一。从我国目前土建工程的实际情况来看,这项技术有其本身非常显著的特点,所以它也成为建筑技术工程中最不可缺少的一项技术。它在提升整个土建工程施工质量方面起着极其重要的作用。

2 土建基础施工深基坑支护的特点

2.1 地域性

我国土地面积较大,而且南方和北方的土质不同,它们之间存在很大的土质差异。所以,在进行土建施工的过程

中, 需要根据当地地质条件和地理位置进行判断, 采用不同类型的深基坑技术。但在此过程中, 也给土建施工人员带来更大的施工难度和施工压力, 所以, 应采取更加科学合理的方法进行深基坑支护施工, 这样才可以有效减少不必要的损失, 为土建工程的顺利开展提供保障。

2.2 复杂性

在进行土建施工之前, 需要提前对施工现场的土质条件进行检验, 如果在检验的过程中发现土质检验结果不够精确, 那么在开展工程施工时, 就非常容易对土建工程质量造成威胁。在使用深基坑技术进行施工操作时, 也会带来很多不必要的麻烦, 因此, 这就需要专门的施工技术检测人员进行更深一层次的土质分析和研究。

3 深基坑支护概述

3.1 钢板桩支护

钢板桩一般运用到土建施工当中去来支撑建筑物的深基坑, 它是一种非常实惠又好用的深基坑支撑方法, 一般还会运用到软地面的区域。但是因为用钢制成的打桩杆自身和载体同样具有灵活性, 所以一旦出现钢板桩支护的安装问题, 就非常容易导致钢板桩发生变形, 所以, 在深基坑深度在七米的软土地层, 就不可以选择用钢板桩来支撑的基坑支护。

3.2 深层搅拌水泥桩支护

在支撑杆和钢板桩之间留有空隙, 可以对其进行自由设计, 通过设计让支撑杆和钢板桩之间围绕起来。为了更进一步地减少施工所支出的成本, 并且给施工提供便利, 可以使用柱式的支柱方式当成支撑的结构, 这种柱式支柱强度较高, 并且通过在钢板桩之间浇筑上大面积的混凝土柱梁, 可以提高搅拌水泥桩的性能, 更好的保障土建工程的质量。

3.3 地下连续墙支护

在进行土建基础施工时, 需要将地下连续墙支护技术应用到其中, 这样才能进一步提高土建施工的工程效果。由于连续墙的硬度比较大, 因此, 连续墙自身的防水性和渗透性都比较好, 它在进行地下水位施工的过程中适用性也比较强, 不仅如此, 地下连续墙施工技术还可以运用到土壤施工当中去, 尤其是在湿度较大的土壤当中, 可以进一步提升连续墙支护的效果。

3.4 土钉墙支撑

在土钉墙支撑结构外部挖掘基坑, 在所施工的地面上铺设一层钢网, 形成混凝土的板面, 然后再制成加筋土重力式的挡土墙, 就可以运用到地下水位置上的淤泥地或用做其他的填料, 但它不适合用在软土地基和水位较高的地方。

4 土建工程深基坑支护施工技术存在的问题

4.1 深基坑开挖时的空间效应问题

在进行深究挖开挖时极有可能影响土建基础的稳定性, 甚至还会使整个后期的土建施工产生影响, 因此, 在对深基坑开挖之前, 就需要提前考虑开挖过程中所出现的空间效应。从实际工程状况来看, 很多施工行业在施工时并不能将这些问题考虑到, 这也使得深基坑边缘坡度不稳定, 甚至对土建工程的施工的安全带来威胁。

4.2 支护结构压力参数计算问题

土建施工与其他施工工程是存在很大区别的, 所以, 在利用深基坑支护基础进行, 在进行土建施工之前, 要对整个土体力学的参数进行细致的计算, 因为支护结构的稳定性经常会受到支护结构压力多少和力学参数的影响。现在, 在进行土建施工时, 很多行业没有进行土体压力的计算, 就算是计算了也无法保障其准确性, 而且在进行支护结构压力计算时也有一定的难度。比如说开挖深度的增加, 深基坑内部的含水量以及摩擦边缘的参数随时的变动, 和计算公式的不断改变都会给处理压力的计算带来一定的困难。

4.3 土质地形考察问题

在进行土建工程之前, 相关的施工行业就必须对整个现场施工的外部环境进行提前的勘测和检查, 并对当地施工的图纸和地形进行提前的考察, 看其是否可以适宜进行深基坑支护施工技术。在进行现场施工的过程中, 有很多施工行业为了减少施工前的勘测成本, 都只是凭借个人对于环境考察经验进行形式化的考察, 从而盲目开始进行支护施工, 这样就非常容易导致外部其他的土灰物质融入到钻孔当中去, 这样不仅会降低浆液灌注的质量, 而且还会增大施工难度。

4.4 施工设计失真问题

施工人员对于深基坑支护技术应该有一定的了解, 在进行施工支护实施的过程中, 应该严格按照提前设计的图纸

来进行施工,并且在施工前的设计时,根据施工地点现场的环境进行科学合理的施工设计。现在有很多施工行业为了提高施工的效率,往往都会省略一些施工的步骤,从而导致施工结果与施工设计之间不符合,存在很大的差异,这样一来,不仅无法达到深基坑支护的最佳效果,还会给整个建筑物的质量带来更大的安全隐患。

4.5 深基坑支护施工质量受到多种因素影响

由于每个土建工程都有其自身的特点,所以,在进行施工时,如果没有根据施工的现场施工状况和特点进行施工,就很容易对整体施工质量造成威胁。并且,由于土建施工也有它的特殊性,所以,再利用深基坑支护施工技术时,就非常容易受到外部环境的影响,并且,如果深基坑支护施工质量无法得到保证,就没有办法开展后期的施工工程。施工的地质环境和地理条件都会对深基坑支护的质量产生影响,如果在进行工程施工的过程中,土质较为疏松,那么,在采用深基坑支护技术进行施工时,就非常容易导致地基坍塌,这是不利于后期施工的,所以需要做好前期的施工考察,才可以有效避免深基坑支护技术施工所带来的安全隐患。不仅如此,在实际开展施工时,还经常会出现施工人员偷工减料,减少材料成本投入的现象,这样也会对深基坑支护工程的质量造成威胁。在进行建筑土方开挖的过程中,要分层次、分阶段的进行建筑施工,并且对所使用的技术进行严格的质量把关。在施工之前,施工者之间如果没有进行及时的协调和沟通,也会导致开挖顺序发生混乱,从而,给整个施工工程带来安全隐患。

5 深基坑支护技术在土建工程中的应用

5.1 做好支护施工检测工作

在利用深基坑支护技术进行土建施工时,需要对每个施工环节进行全方位的检测,这样才能保障支护工作顺利开展。支护项目施工非常容易受到外来因素的影响,还会导致建筑的实际大小与设计之间存在差异,那么这样一来就极其可能影响施工的整体施工效率,而且,施工的质量也无法得到保障。因此,在进行支护施工之前,就应该与土建施工的设计员进行商讨,保证所设计的图纸与施工相一致,这样才能促进土建工程顺利开展。

5.2 加强施工各个部门之间的协

由于房屋建筑工程中深基坑设计和各项施工环节在开展施工时会涉及到很多部门,所以在进行施工的过程中,需要提前将这些部门之间进行安排协调,并且树立相同的施工建筑目标,这样才能更进一步的提升深基坑工程的质量,达到所制定的施工标准。作为建筑行业的管理者,需要对实际土建施工工程项目给予高度的重视,并使得各部门之间达成顺利衔接,以避免发生施工断位。

5.3 合理使用支护技术

深基坑技术可以有效保证土建工程结构稳定性,而且这样技术在土建工程中起着无法取代的作用。进行土建施工过程中,这项技术还会受到施工地点、地质条件和整个建筑施工进度的影响,所以,在利用这项技术时,要选择适宜的开展基坑支护技术。为了找到更加适宜的施工方案,就需要提前对基坑支护进行了解和探究,并且对深基坑支护的各项指标进行技术研究,如果施工地的土壤是粘土和软底结构,就需要利用钢板桩保护技术,如果该地的地下水位比较低,但是土壤的质量较高,就可以利用地下水强技术。也由此可以得出结论,不同的施工环境和条件需要选择不同的施工技术。

6 结束语

随着我国社会经济和科学技术水平的日益进步,很多土建工程行业之间的市场竞争力也逐渐增大。因此,对于建筑行业来说,需要不断提高自身的竞争力,但要想保证在企业自身在市场竞争中的地位,就需要不断提升建筑施工的质量,并且对深基坑支护技术进行合理有效的运用,才能有效提高土建工程的施工质量,从而保证建筑行业的长久发展。

[参考文献]

- [1]余小明. 土建基础施工中深基坑支护施工技术的应用[J]. 建材发展导向,2018(15):30.
- [2]李洋. 土建基础施工中深基坑支护施工技术要点探究[J]. 四川水泥,2018(33):45.
- [3]骆麒伊. 浅析土建基础施工中深基坑支护技术的应用[J]. 建材与装饰,2018(15):76.

作者简介:王宾(1980.2-),男,毕业山东建筑大学,土木工程,枣庄市房屋建设开发中心,助理工程师。

地下洞室主要工程地质问题及处理建议

邢云腾

成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室, 四川 成都 610059

[摘要] 目前, 地下洞室不仅为交通、水电、矿产开采所使用, 而且现在也为城市建设、储存冷藏、环境工程与国防工程做出了巨大的贡献, 在地下洞室开挖过程中, 确保围岩的稳定性是不可或缺的, 但围岩的稳定性受到多方因素的影响, 开挖过程中存在诸如围岩稳定、高地应力及岩爆、地下水与高地温等工程地质问题, 尤其是当洞室边墙及拱顶出现长达裂隙时, 其产状和性状都会对地下洞室围岩的稳定性有一定影响。文中通过对主要工程地质问题进行分析, 针对每个工程地质问题给出对应的处理措施及建议, 致力于提高地下洞室开挖稳定性, 减少施工过程中工程地质问题对施工进度及施工人员带来的危害。

[关键词] 地下洞室; 不良工程地质问题; 围岩稳定; 处理建议

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4458

中图分类号: U452.1+1

文献标识码: A

Main Engineering Geological Problems of Underground Caverns and Treatment Suggestions

XING Yunteng

State Key Laboratory of Geological Disaster Prevention and Geological Environment Protection, Chengdu University of technology, Chengdu, Sichuan, 610059, China

Abstract: At present, underground caverns are not only used for transportation, hydropower and mineral mining, but also make great contributions to urban construction, storage and refrigeration, environmental engineering and national defense engineering. In the process of underground cavern excavation, it is indispensable to ensure the stability of surrounding rock, but the stability of surrounding rock is affected by many factors. There are many engineering geological problems in the excavation process, such as surrounding rock stability, high ground stress and rockburst, groundwater and high ground temperature. Especially when there are long cracks in the side wall and vault of the cavern, their occurrence and properties will have a certain impact on the stability of the surrounding rock of the underground cavern. By analyzing the main engineering geological problems, this paper gives corresponding treatment measures and suggestions for each engineering geological problem, and is committed to improving the excavation stability of underground caverns and reducing the harm of engineering geological problems to construction progress and construction personnel during construction.

Keywords: underground cavern; adverse engineering geological problems; surrounding rock stability; handling suggestions

引言

近年来, 地下洞室在人类生活中占据越来越大的比重, 地下洞室不仅为交通、水电、矿产开采所使用, 而且现在也为城市建设、储存冷藏、环境工程与国防工程做出了巨大的贡献。随着时代的进步和科技的发展, 地下工程的重要性在人类社会逐渐变大, 时刻影响着人类社会的进步与发展, 由此可见地下工程是人类发展必不可少的一部分。所以, 地下洞室的围岩稳定性也受到各个行业及领域广泛关注。

即使目前的地下洞室开挖技术及趋于成熟, 但是在地下洞室开挖的过程中, 依然存在诸多工程地质问题会对地下洞室的开挖造成严重的影响, 如围岩稳定、高地应力及岩爆、地下水、高地温等不良工程地质问题, 如何处理诸如此类不良工程地质问题就显得尤为重要。本文针对诸如此类地下洞室开挖过程中常见的工程地质问题给出一些简单的处理建议及措施, 致力于针对不同的不良工程地质问题, 尽量减小其对施工进程的影响, 以及尽量避免其对施工作业人员安全的危害。

1 围岩稳定

地下洞室围岩稳定主要受与地下洞室空间位置相近的岩脉、断层及裂隙, 尤其是长大裂隙的影响。

断层是指地下岩体中沿着滑移面发生明显滑移的构造, 断层大多发育在地壳中, 是最重要的地质构造之一。断层由断层面和上下盘断层影响带组成, 断层面是岩石发生相对位移的滑移面, 断层影响带是断面上下两边的岩体, 受断层的影响岩体强度和完整性都会受到不同程度的影响, 按破坏程度可分为碎裂岩、碎块岩、角砾岩、碎粉岩和断层泥。

当地下洞室围岩空间位置相近范围内揭示断层或岩脉断层时,围岩应力分布变差^[1],并在围岩与断层相交处,围岩应力出现突变现象^[2],且有可能导致支护及衬砌变形或开裂。围岩变形主要集中于断层与围岩的接触面上,当断层出现在顶拱或拱肩时,应力集中现象更为明显,围岩变形破坏程度更大,松弛圈变大,发生垮塌或塌方的概率更高。断层的分布位置不同,断层性质对围岩的影响也不一样,断层在拱顶出露时,断层的摩擦角影响程度较大;当断层出露于地下洞室边墙时,其粘聚力对围岩的影响程度较大。

对此,针对断层对地下洞室围岩稳定性的影响,提出以下三种解决方案。

(1)减小断层处围岩的应力突变。对于强度明显较低的断层带及其影响带,可采用对断层软弱带及影响带采取灌浆的方式提高断层带及其影响带的强度,减小断层带围岩变形值,进而减小其发生垮塌的可能性。

(2)增加断层带及其影响带的支护强度。对断层带及其影响带加强锚索强度、加长锚杆长度,增大锚索及锚杆的密度等措施,可以有效断层带及其影响带周围岩体的围岩稳定性,减小断层带及其影响带的变形量。

(3)增大断层带及其影响带初期支护及二次衬砌力度。在断层带及其影响带处进行挂网喷护,在围岩表面挂钢筋主动网以及采用钢纤维混凝土喷射,增强衬砌及支护力度,在围岩表面减小围岩变形量,进而减小发生塌方及工程事故的可能性。

节理,在不同行业也可叫裂隙,是岩体受力开裂后后两侧岩块没有发生显著位移的较小的断裂构造。由节理的成因类型分类,节理可以分为原生节理和次生节理。原生节理是岩体成型时形成的节理;次生节理是指岩石成型后产生的节理。包括非构造节理(风化节理)和构造节理。其中构造节理是节理中最常见的,它根据力学性质又可分两类:张节理和剪切节理。前者是岩石受到张应力的影响而成的裂隙,后者是指岩石受切应力影响而成的裂隙。沿着最大的切应力方向出现的短小而密集的剪切节理,称为“劈理”。

对地下洞室围岩稳定影响较大的是优势节理、长大节理、缓倾角节理和不利裂隙组合。

(1)优势节理是发育较为密集,数量相比较多的节理,对地下洞室的稳定性影响也最大,针对优势节理,需进行局部加强支护,加大锚杆密度,加长锚杆长度,加强后期衬砌强度等支护措施,都会有效降低优势裂隙对地下洞室围岩的影响,减小其周围岩体的变形量。

(2)长大裂隙是延伸较长,尤其是与地下洞室两侧边墙小角度相交的长大陡倾裂隙,如其与边墙的相交角度小于 30° ,倾角大于 60° ,都会加大该长大裂隙处的围岩变形量,爆破开挖卸荷后,裂隙张开,张开到一定程度,会导致边墙围岩发生掉块、甚至塌方等变形破坏。针对长大陡倾裂隙在边墙出露,可采取降低爆破参数,严格控制爆破量,减小爆破产生的裂隙张开,最终导致塌方;锚杆应垂直长大裂隙面向边墙进行锚固,可以有效减小变形量。

(3)缓倾角裂隙是倾角较缓,倾角小于 30° 的裂隙,尤其是缓倾角裂隙发育于拱顶时,会导致拱顶围岩严重不稳定,易发生塌方和超挖等地质问题,针对拱顶处出露缓倾角裂隙,需及时进行喷护,然后朝着裂隙面向拱顶进行锚固,防止出现岩体塌方及掉块。

(4)不利裂隙组合是围岩条件较好时,容易造成塌方等工程地质问题的主要因素。不利裂隙组合会在围岩中形成一个或多个不稳定楔形块体,尤其是在裂隙面比较光滑的时候会导致不稳定楔体及周围岩体掉落或垮塌,对工程的进行极易造成较大的影响。对此,需及时对不稳定楔体进行锚固或排危,以防在施工作业时发生掉落,严重危害施工作业人员的人身安全。

2 高地应力及岩爆

谷明成等^[3]认为,岩爆是一种岩体中积累的弹性变形势能在一定条件下突然猛烈释放,导致岩石爆裂并弹射出来的现象,且会对地下洞室造成破坏的围岩损伤。岩爆的发生具有突发性、高危性的特点,在高地应力的地下洞室开挖过程中发生频率极高^[4]。在高地应力条件下,由于地下洞室的开挖,坚硬、脆性的岩体中长久累积的能量得到快速释放,引起地下洞室围岩岩壁的剥落、弹射等,甚至是一定范围的整体塌落。

岩爆由发生的时间不同,可分为及时型岩爆^[5](开挖后1-3d内发生)和时滞型岩爆^[6](开挖6d后发生)。

导致岩爆发生的原因有很多种,其中岩体较为坚硬与该地区地应力较高是岩爆发生的前提条件,开挖后期的扰动和围岩卸荷作用也会在一定程度上影响岩爆的发生。岩爆的处理方法有下面几种处理措施:

(1)超前支护。在洞室开挖前,设置超前小导管或超前锚杆,有效及时释放应力,减小岩爆发生的风险。

(2)喷射混凝土。洞室开挖排险后,及时喷射混凝土,可以有效的在短时间内形成支护强度,减小岩爆发生的可

能,以防岩爆发生岩块弹射危害施工作业人员的安全。

(3) 预应力锚杆。预应力锚杆可以使洞室的围压应力状态保持三向受力状态,避免围岩临空面完全成为围岩的卸荷面,有效减小周围岩体发生岩爆的可能性。

(4) 钢拱架。在岩爆多发地段,增大支护强度可以有效抵御岩爆发生的危害,钢拱架的设立可以有效抵御突发性围岩结构面的应力卸荷。

3 地下水

地下水是指赋存于地面以下,岩体裂隙中的水。地下水的存在往往会对地下洞室的施工造成很大的影响。地下水对地下洞室的影响可分为直接影响和间接影响。

地下水直接影响:在施工过程中,地下水条件较为丰富的情况下会导致施工进度的减缓,处理现场大量的地下水会大大延长施工期。且当地下水发展为地下水灾害的情况下,会对施工作业人员的生命安全和现场施工设备造成极大的损失。

地下水间接影响:即使地下水不至于造成地下水灾害,由于地下水含有大量的矿物质和化学物质,地下水往往具有一定的侵蚀性,会对围岩化学成分及构造造成一定的改变,进而到时围岩稳定性降低,造成变形或垮塌等地质问题。尤其是当洞室围岩为软岩时,地下水赋存会对围岩的结构造成严重破坏,岩体易发生软化、崩解,导致围岩发生大面积的掉落,甚至发生垮塌;甚至当洞室围岩膨胀性较强时,地下水的存在会使围岩结构极不稳定,在一定条件下可能会发生大面积垮塌,严重降低施工安全性。

针对地下水较为赋存的软弱围岩地下洞室,须及时将围岩进行喷护,以防软弱围岩发生垮塌;也可对软弱围岩进行灌浆处理,增强软弱围岩的强度,减小后期围岩变形值,且后期对地下水进行排水处理,将地下洞室留存的地下水进行抽离,保持良好的地下工作条件。

4 高地温

高地温的成因主要有三种因素:一是热源;二是良好的传导热量的介质;三是良好的传导热量通道。高地温会对工程的施工作业有很大影响,且对施工作业人员的人身安全有很大的危害性,故对高地温应对及处理方式就显得极为重要。

防治高地温带来的危害,主要可分为两方面:

(1) 主动预防措施。地下洞室施工期间,借用超前地质预报手段,对洞室条件提前得到一个大概的了解,针对洞室条件实施相对应的防止措施。进行围岩类别更加精细的划分,针对高低温情况采用对应的施工方法,以降低其对施工作业人员的影响。如,在掌子面采用水钻钻孔,有效提高洞室的湿度,减小高地温对施工作业人员的影响。

(2) 被动防治措施。一方面,采取新型开挖设备,提高施工开挖效率,减少施工作业人员在洞室内的时间,有效避免高温洞室对作业人员的危害。另一方面,采取高效的、性能较强的排热装置,有效降低洞室内的温度,间接降低高地温对施工作业人员的危害。

5 结论

地下工程作为工程建设的重要组成部分,对工程建设与设计存在不可或缺的作用,近些年发展越来越快,相对而言,地下洞室的稳定性在施工中显得尤为重要。但是由于存在各种各样的工程地质问题,对地下洞室的施工造成了很大的困扰。

为了保证地下洞室的施工安全和建设要求,本文通过对各个主要的工程地质问题的分析,如围岩稳定、高地应力及岩爆、地下水和高地温等主要工程地质问题,对每个工程地质问题提出对应的、适当的解决方法,致力于有效减少各种不良工程地质问题带来的危害,为地下洞室及地下工程的建设提供有限的建议及处理措施。

[参考文献]

- [1] 黄达,黄润秋,张永兴.断层位置及强度对地下洞室围岩稳定性影响[J].土木建筑与环境工程,2009,31(2):68-73.
- [2] 李海轮,等.控制性断层对洞室群围岩稳定及衬砌破坏形态的影响[J].人民长江,2021,52(2):158-163.
- [3] 谷明成,何发亮,陈成宗.秦岭隧道岩爆的研究[J].岩石力学与工程学报,2002,21(9):1324-1329.
- [4] 郑宗溪,等.川藏铁路隧道工程[J].隧道建设,2017,37(8):1049-1054.
- [5] 于洋,冯夏庭,陈炳瑞,等.深部岩体隧洞即时型岩爆微震震源体积的分形特征研究[J].岩土工程学报,2017,39(12):2173-2179.
- [6] 陈炳瑞,冯夏庭,明华军,等.深埋隧洞岩爆孕育规律与机制:时滞型岩爆[J].岩石力学与工程学报,2012,31(3):61-569.

作者简介:邢云腾(1998-),男,河北邯郸人,硕士研究生在读,从事土木工程方向。

建筑结构设计当中 BIM 技术的应用实践分析与研究

郭贯北

中建(天津)工程技术有限公司, 天津 300393

[摘要] BIM 技术应用于建筑结构设计, 既能提升工程质量, 又能改善建筑结构合理性。故而应予以推广。在此之上, 文章简要分析了 BIM 技术的特点及其应用优势, 并通过充分结合工程数据、汇总建筑专业使用软件、依托图纸建立 BIM 模型、有效控制材料成本需求等路径, 促使 BIM 技术展现出实践价值, 为我国建筑工程设计工作指明创新方向。

[关键词] 建筑结构设计; BIM 技术; BIM 模型

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4450

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

Analysis and Research on the Application of BIM Technology in Building Structure Design

GUO Guanbei

CSCEC (Tianjin) Engineering Technology Co., Ltd., Tianjin, 300393, China

Abstract: The application of BIM Technology in building structure design can not only improve the project quality, but also improve the rationality of building structure. Therefore, it should be popularized. On this basis, the paper briefly analyzes the characteristics and application advantages of BIM Technology, and promotes BIM Technology to show practical value and point out the innovation direction for Chinese architectural engineering design by fully combining the actual data of working conditions, summarizing the software used by architecture specialty, establishing BIM model based on drawings, and effectively controlling the material cost demand.

Keywords: building structure design; BIM Technology; BIM model

引言

BIM 技术作为工程设计环节重要工具, 于 2002 年由 Autodesk 公司正式提出。因其具备突出特征, 能够构建三维图形。对于传统建筑结构设计方法而言, 整体性更强, 能够直观展现构件分布规律, 切实开展碰撞检查。对此, 需根据工程设计要求, 充分运用 BIM 软件辅助设计人员完成设计任务, 便于优化设计效果。

1 BIM 技术的特点

根据城乡建设厅 2021 年 3 月份印发的有关智能建造与新型建筑协同发展相关意见, 其中明确阐述了在建筑设计中鼓励设计单位积极采用新技术, 借此提高建筑行业的信息化发展水平。而 BIM 技术作为新型工具, 它的应用刚好能够顺应时代变化。结合以往实践经验, 可将 BIM 技术的具体特点归纳为以下四点: (1) 集成性, BIM 技术能够实现设计信息的集成化体现, 将建筑结构相关信息汇总在一起, 并以此为基础建立信息模型, 其中包含几何信息、空间信息等, 借此保证建筑设计人员能够充分结合多则信息, 增加设计方案的可行性; (2) 高效性, 建筑结构设计, 以往常受到外界因素干扰, 造成施工过程中出现误差大等问题, 而今可在 BIM 技术的辅助下, 增加建筑结构设计结果的合理性及其准确度, 既能规避失误风险, 又能提高设计效率; (3) 可视化, BIM 技术能够实现建筑结构的可视化设计, 直接将建筑结构转化为三维图形, 加深设计者对施工内容的理解, 进而在不断改进设计方案的同时, 获得高水准设计成果; (4) 协同性, 设计者可借助 BIM 软件, 在设计团队之间建立共享条件, 打破信息壁垒, 特别是在管线分布以及空间占比上, 可在协同作业中, 降低建筑结构设计环节消耗的时间, 便于增强互动效果, 促使设计团队能随时与建设单位、施工单位保持高效沟通关系。

2 建筑结构设计当中 BIM 技术的应用优势

BIM 技术在建筑结构设计发挥着重要作用, 具备突出的应用优势, 具体体现在以下两个部分:

(1) 形象化还原建筑结构, BIM 技术在实践应用中, 能够直接将建筑结构打造成信息模型, 从而将原本的二维图形转化为立体空间结构。不但解决了往日二维设计软件的片面问题, 而且还能实现建筑节点的细致展现。形象化的立体结构, 能够更好的引领设计人员深度掌握建筑结构设计内容。如了解梁柱构造特征、精准判断节点设计要点等, 继而在还原建筑结构中, 指引设计人员出具更可靠的设计方案。

(2) 灵活分析构件关系, 由于在建筑工程中, 除了建筑结构外, 还包含消防设计、设备安装等多个专业组织, 而 BIM 技术的应用, 可构建信息模型, 从而灵活分析建筑构件中的各种关系, 以免设计人员仅凭尺寸、空间等二维信息, 造成建筑结构与综合管线间存在交叉风险。好比设计者可从信息模型中对受力构件的受力情况实施准确判断, 又或是在审图中评估设计结果是否符合建筑设计初衷, 借此协调好构件分布关系^[1]。

3 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践路径

3.1 充分结合工况实际数据

在建筑结构设计运用 BIM 技术时, 还需要充分结合建筑工程中的具体施工数据完成设计任务。其中工况数据实则指的是施工人员在施工环节, 产生的环境因素以及施工条件。好比在车库项目中, 常需要设计挡土墙, 但在其施工中, 常因主观认知上预留的距墙尺寸较小, 致使施工人员参照设计方案开展施工项目时, 无法在有限的空间里顺利安装模板。而 BIM 技术的应用, 可指引设计人员在设计时充分考虑施工空间要求, 为其提供可靠的预留距离标准。由于 BIM 技术能够建立三维模型, 设计者可通过模拟施工流程, 验证各种设计构件是否能很好的与施工工艺要求匹配, 最终在提升建筑结构设计合理性的同时, 也能实现工程资源的科学分配。

本文以某建筑工程为例, 其结构高度为 106m, 地上 29 层, 地下 4 层。在对此建筑顶层进行局部改造时, 要求设计者将内柱结构调整为 16m 跨度。设计者在优化设计中, 根据原有建筑结构的相关数据与最终改造要求, 将结构梁设计为异形变截面组合钢梁。并且参照 BIM 软件中形成的建筑模型, 利用垂直联合倾斜设计方式处理建筑立面结构, 将倾斜面结构顶端与底部的偏移量设计为 3m, 使设计后的构件满足建筑造型的同时, 还能够保持优良的结构性能。设计者在建筑结构设计要想应用 BIM 技术绘制设计图纸, 编制设计方案, 应秉承着实事求是的原则, 充分借助施工数据, 确保建筑结构满足施工需求^[2]。

3.2 汇总建筑专业使用软件

建筑工程设计内容较为复杂, 不仅仅局限于建筑结构设计, 它还包含消防设计、水电设计以及通风采光设计等, 此时设计者在设计建筑结构时, 应当在使用 BIM 软件的过程中, 汇总各个建筑专业, 并将其整合在同一个建筑模型上, 这样才能准确判断建筑结构是否具备可行性。

首先, 设计者依托现场环境、施工条件使用 BIM 软件设计建筑结构时, 应当针对建筑结构周边综合管线的分布规律做出可视化分析, 避免建筑结构抢占管线分布空间, 导致后续建筑品质受到损害。比如配电箱往往需要安装在墙体结构上, 以便建筑工程竣工后, 业主能够根据自身需求调整各线路的闭合, 而设计墙体结构时, 需为配电箱安装事项预留出一定的空间, 并且对于热力管道、供水管道等, 也应当以穿插设计方式, 顺利埋设在建筑结构中, 经由 BIM 技术建立模型, 可直观掌握管线分布走向以及建筑结构预留尺寸, 以免后期出现返工等后果; 其次, 建筑结构设计人员需同各专业负责人共同对 BIM 软件上形成的图纸以及模型进行观看, 在观看中需按照各自的专业要求给出具体建议, 主要负责建筑结构设计事项的人员, 需对所有专业设计单位给出的建议予以汇总, 既要充分考虑线路穿插问题, 又要注重管道埋设空间预留情况, 在兼容性环境下, 可促使设计者所设计的建筑结构贴合整体工程设计理念; 最后, 设计者还应在优化设计后, 对各专业构件的设计成果实施可视化展现, 验证建筑结构合理性的基础上, 依靠 BIM 技术增加建筑设计便捷性。

3.3 依托图纸建立 BIM 模型

在建筑工程中设计建筑结构, 是保障工程质量的重要举措, 而 BIM 模型的建立也是展现 BIM 技术实践价值的关键步骤。因此, 设计者在实际运用 BIM 技术时, 需密切关注建模工作。

以某工程为例, 其建筑结构以钢筋混凝土结构为主, 在对其进行合理设计时, 应当先行针对结构节点进行精准设计, 包括结构的连接点位以及结构参数的科学设计等, 如配筋率、轴压比、风荷载以及设防烈度等。在设计时, 需先行在 BIM 软件上选取样板文件, 而后建立轴网, 依照技术员提供的标高数据对建筑结构实施定位。再之后则需要对梁柱构件的分布位置进行确定。此时一旦在建模中出现碰撞问题, 则需要重调结构位置。由于此软件中包含“族功能”, 可通过设置族文件, 有方向性的处理建筑工程中多处空间的结构上设计事宜, 最终需在结构面板等软件功能的参与下, 顺利绘制成三维立体图形以及立体模型, 以此为根本开展下一项施工内容^[3]。

3.4 有效控制材料成本需求

BIM 技术还可应用在建筑结构的材料需求上, 可借助此技术节省施工成本。例如在上文中提到的钢筋混凝土材料, 采购人员无论是采购商用混凝土或者混凝土原料, 还是采购钢筋, 都需要投入一定的采购资金。为了避免出现超预算情况, 对于每种材料的采购量, 常需要控制在预算资金要求内, 依据设计方案购进材料。但对于材料入场时机的控制, 也是影响材料成本的关键要素。部分材料过早入场, 常因保管不当, 导致采购人员需要二次购买材料。而 BIM 技术可随时根据工程进度, 对建筑结构的施工效率实施有效把控。设计人员可联合采购人员, 共同参照 BIM 模型, 进一步优化采购计划, 既要保证材料的准时供应, 又能减缓材料积存压力, 提高工程资金利用率, 以 BIM 技术增加建筑设计经济性。

4 结束语

综上所述, 建筑结构设计是建筑工程建设过程中的重要内容, 而 BIM 技术的运用能够提升建筑结构设计成果的合理性, 使其在实践施工阶段获得可靠的设计保障。据此, 在应用时需充分结合工程数据、汇总多方建筑专业、建立 BIM 模型、有效控制材料需求, 借此在 BIM 技术参与下, 为设计人员开展建筑结构设计工作给予新指引。

[参考文献]

- [1] 谭小蓉, 徐静伟, 李萍. 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践分析与研究[J]. 居舍, 2020(9): 86.
- [2] 王磊. 基于 BIM 技术在建筑工程结构设计中的推展应用分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 14-15.
- [3] 康晓鹏, 文军. 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践分析与研究[J]. 四川水泥, 2021(9): 299-300.

作者简介: 郭贯北, (1985.10-), 工作单位中建(天津)工程技术有限公司。

新时期高速公路桥梁桩基施工要点研究

龚 婷

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210000

[摘要]我国高速公路桥梁建设项目在近些年逐渐增多, 规模也在逐渐扩大。但是我国高速公路桥梁建设跨度较大, 往往面临着诸多类型的不良地质, 引发不同程度的问题。随着桩基施工技术的不断发展, 很多地区开始引入先进的桩基处理技术, 提升高速公路桥梁施工的技术水平和整体质量。

[关键词]高速公路桥梁; 桩基; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4482

中图分类号: U443.15

文献标识码: A

Study on Key Points of Pile Foundation Construction of Expressway Bridge in the New Era

GONG Ting

Jiangsu Xiandai Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 212011, China

Abstract: Highway bridge construction projects in China have gradually increased in recent years, and the scale is also gradually expanding. However, the construction span of expressway bridges in China is large, and they often face many types of adverse geology, which leads to different degrees of problems. With the continuous development of pile foundation construction technology, many areas began to introduce advanced pile foundation treatment technology to improve the technical level and overall quality of expressway bridge construction.

Keywords: expressway bridge; pile foundation; construction technology

1 桥梁桩基施工技术研究

桩基是在土中设置的竖直基础构件, 常常应用于不良地质条件中。由于桩基特有的优点, 许多古代建筑都建造于软基上。桩基使用经历漫长的历史年代, 水泥问世前, 常常利用桩基施工技术提高桥梁结构的稳定性^[1]。19 世纪后, 由于钢筋混凝土在建筑工程中应用, 出现钢混桩。二战后随着现代钢铁工业等新兴工业技术崛起, 桩基理论技术得到很大发展。桩基的种类可以分为如下几种:

1.1 微型桩加固技术

微型桩加固处理时主要用小口径设备进行钻孔灌注施工。工作人员在施工前需要加强调查路桥实际情况, 对该地段地质实际情况进行充分掌握。在加固桩基过程中常常采用干成孔和循环泥浆护壁成孔方法。干成孔法需要消耗大量的人力和物力, 确保孔内清洁。泥浆护壁对钻孔深度要求较高, 需要做好施工图纸的合理设计, 严格控制钻孔深度, 达到标准后清理成孔。所以在加固桩基过程中, 应当做好施工方法的合理选择。

1.2 植筋加固技术

植筋加固技术有着严格的施工要求。在具体施工中需要控制好孔洞施工深度, 按照国家要求做好专用胶体的添加, 保证能够充分和钢筋发生化学反应, 将结构抗压能力提高, 达到加固桥梁的目的。在具体施工中, 应当充分调查实际情况, 做好模具尺寸合理选择, 封闭处理其余裂缝, 保证水压顺畅, 做好灌注方式的选择。

1.3 机械碾压技术

机械碾压技术是常用的一种处理方式, 适用性强。压实处理可以使用大型碾压机械设备, 基本可以保证桩基达到施工要求, 有着较高的施工效率, 但是需要投入较高的成本, 对机械操作人员技术能力也有着较高的要求。

1.4 体外预应力加固技术

体外预应力技术在路面承载力提升方面具有明显优势。在施工中, 通常使用承重力较强的材料处理偏心力, 常用材料为粗钢筋、高强度钢丝等, 能够有效将路桥承载能力提升。

2 桩基施工的质量隐患分析

2.1 桥梁裂缝问题方面

裂缝是高速公路桥梁常见问题, 一旦产生裂缝会严重影响桥梁整体性能。为此, 在施工作业期间相关工作人员需

要加强桥梁质量的检查分析，一旦发现裂缝病害及时上报并且制定处置办法。材料质量、项目自身结构、温度差异等都是引发裂缝常见的因素，施工人员要提前做好预防措施，将裂缝问题发生的概率尽量降低。

2.2 桩基孔斜问题

钻孔期间可能会遇到大型石头，如果存在倾斜度较大的鹅卵石也会增加桩基项目施工难度。在施工期间如果受力不均匀会导致钻孔偏斜，甚至引发安全事故。如果施工人员没有选择合适的钻机那么会导致发生偏孔问题。

2.3 桥梁和路面连接处的技术问题

高速公路桥梁桩基施工中常常还遇到连接位置塌陷、跳车等不良问题。连接处塌陷主要是因为没有充分做好压实工作，一旦发生塌陷问题，会严重干扰工程项目的正常使用，导致浪费大量资金，为此，需要加强路桥连接位置的处理。

3 桩基施工控制要点

3.1 科学合理地进行钢护筒的埋设

通常用钢板卷制护筒，用机械方式沉设。在钢桶陈设过程中需要按照技术要求做好护筒定位、顶端高度、垂直偏差的严格控制。要根据设计要求、桩位水文地质条件确定护筒埋设深度，应当做好河床保护工作，考虑潮汐方面的问题，施工中将孔内水头稳定好^[2]。

比如某工程项目中设置了宽 7 ~ 15m 的跨越河涌的中小型桥梁。该工程技术人员采用超声波法检测部分桥梁桩基，有数根桩基在桩顶检测标高以下 2 ~ 4m 处存在明显缺陷，缺陷长度范围为 0.5~1.0m。

为了将桩基工程存在的问题有效解决需要做好施工工艺的改进，加强讨论无损检测方法，得到初步结果如下所示：

如果没有按照足够的钢护筒进行埋设，和大海相连的河涌会发生有规律的涨潮、退潮，地下水位也有着明显的变化，护筒底出现内外交替性的压差变化。在灌桩前，护筒底与河床交接处也可能出现不同类型的问题，比如泥浆泄露、孔壁局部塌陷。在完成灌装作业后，退涨潮还会冲刷护筒底附近局部混凝土。在混凝土终凝前，离析问题是常见的现象，也可能出现混凝土底部裸露、灌浆质量降低等问题。

在后续施工中，采用加长钢护筒埋深、穿越河床厚淤泥层 2 ~ 4m 的措施处理类似地质地形条件下施工的桩基，然后继续按照原有方法进行处理。在后续检测后发现没有发生类似的不良事件。

3.2 钻孔

钻孔阶段需要重点注意如下方面的问题：

第一，技术人员和施工人员在钻机钻进过程中需要检查并对其验收，详细准确地填写钻孔记录表，做好钻进过程中地质具体情况、钻孔深度、泥浆情况、钻孔时间等数据的详细记录。

第二，钻进过程中需要测试好泥浆各项指标，在钻进土层过程中按照每 4~6h 的频率检测泥浆，其中参数主要包含泥浆的黏度、相对密度以及含砂率等，通过检测能够合理调整泥浆，避免发生突变等情况^[3]。

第三，以地质报告为指导进行取样，检测钻渣，确定岩层的风化程度，比较地质报告。钻孔深度到达岩层后需要按照 2m 每次的频率取样检测钻渣，对岩层的具体情况进行判断。应当加密取样地层变化处，取样频率可以按照 0.5m 一次。

第四，在钻进速度降低进入到微风化层后可以由监理工程师留样确认，将嵌岩起算面确定。

第五，按照规范要求留置一些渣样，用取样袋密封好，并且标注好钻渣具体情况。

第六，一次成孔避免停顿。

3.3 钢筋加工和钢筋笼下放

对钢筋质量进行仔细检测，避免存在锈蚀等问题，要保证后期能够充分发挥出钢筋的作用。在钢筋笼加工过程中，要按照表 1 的要求控制好钢筋位置的偏差。

表 1 钢筋位置允许偏差数值表

钢筋施工检测项目	允许偏差值
受力钢筋间距(两排以上的排距)	±5
灌注桩钢筋间距	±20
箍筋、横向水平筋、螺旋筋间距	0,-20
钢筋骨架尺寸的长度	±10
钢筋骨架尺寸的宽、高、直径	±5

绑扎好钢筋笼后,按照要求吊放钢筋笼并且调整好相关位置,按照规范要求对钢筋笼的垂直度和平整度进行控制。可以用加强箍筋加固井口 1m 处的位置,横梁采用槽钢材料,在井口护壁上牢固地安装好。利用吊车将第一节钢筋笼安装后吊装并且焊接好第二节钢筋笼,然后将钢筋笼逐步下放,调整好相关位置,提高钢筋笼的安装质量。

3.4 混凝土浇筑

合理设计混凝土配合比,充分拌和好原材料,将混凝土密实度和和易性尽量提高,然后用专门的车辆运输到现场,安装导管并且测试其密封性,当合格后可以灌注混凝土。漏斗、储料斗、溜槽等要严格按照要求进行安装,按照首批混凝土灌注要求确定其容量,按照至少 1m 的标准控制导管埋深。在正式开展灌注作业前,要对孔底沉渣厚度进行检验,只有达到标准后方可进行灌注。在灌注首批混凝土后对孔内混凝土面的高程进行测定,当导管埋深确定超过 1m 时可以继续灌注混凝土。在灌注过程中,要坚持连续性原则,对孔内混凝土高程进行严格测量,按照 2-6m 的埋深控制导管,垂直提升导管^[4]。

4 结语

高速公路桥梁的稳定性和安全性从很大程度上受到桩基施工质量的影响,如果桩基失稳,那么必然会影响桥梁上部结构。为了将桩基的稳定性提高,需要注意提升施工质量,合理应用施工技术,提高施工技术水平并且加强施工过程管理,保证高速公路桥梁能够很好地服务于社会发展。

【参考文献】

- [1]杨日召.新形势下高速公路桥梁桩基施工要点分析[J].工程建设与设计,2020(24):137-138.
- [2]黄建平.基于岩溶复杂地质的高速高速公路桥梁桩基施工技术研究[J].四川水泥,2020(12):243-244.
- [3]杨奎.高速公路桥梁桩基施工及质量问题处理措施[J].交通世界,2020(30):29-30.
- [4]张振.高速公路桥梁桩基施工质量问题分析及处理技术[J].四川水泥,2020(5):36.

作者简介:龚婷(1996.3-),女,淮阴工学院;道路桥梁与渡河工程,江苏现代路桥有限责任公司,管理员,助理工程师。

市政工程给排水管道施工中质量的控制

张春明

江苏自勤建设发展有限公司, 江苏 苏州 215300

[摘要]当前在城市建设过程中, 市政给排水工程属于非常重要基础设施, 关乎市民日常生产生活, 是保障城市供水、污水排放的重要基础。水资源作为人们生活必要保障, 只有保证给排水管道施工质量, 才能够促进城市水资源开发和利用。文章首先就市政工程给排水管道的重要作用展开论述, 然后分析给排水管道施工不足, 最后就给排水管道施工质量控制措施提出几点建议, 希望可以促进市政工程给排水管道施工工作顺利完成。

[关键词]市政工程; 给排水管道; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4466

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Quality Control in Water Supply and Drainage Pipeline Construction of Municipal Engineering

ZHANG Chunming

Jiangsu Ziqin Construction Development Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215300, China

Abstract: At present, in the process of urban construction, municipal water supply and drainage engineering is a very important infrastructure, which is related to citizens' daily production and life. It is an important foundation to ensure urban water supply and sewage discharge. As a necessary guarantee for people's life, water resources can promote the development and utilization of urban water resources only by ensuring the construction quality of water supply and drainage pipelines. This paper first discusses the important role of water supply and drainage pipeline in municipal engineering, then analyzes the shortage of water supply and drainage pipeline construction, and finally puts forward some suggestions on water supply and drainage pipeline construction quality control measures, hoping to promote the smooth completion of water supply and drainage pipeline construction in municipal engineering.

Keywords: municipal engineering; water supply and drainage pipeline; quality control

引言

当前我国城市化进程持续加快, 人们的生活水平也在持续提升, 对水资源的消耗越来越大, 因此只有确保给排水管道才能够保证城市用水需要。对于市政给排水工程项目来讲, 现场施工过程中存在难度大、施工较复杂且要求工期短的情况, 因此必须要加强市政给排水管道施工质量, 提升施工效率, 保证管道施工工作快速高效完成。

1 市政工程给排水管道的重要作用

在城市建设工作中, 市政工程项目属于基础和重要的建设部分, 其中市政工程中的给排水又是重中之重。当前城市化进程不断加快, 给排水问题已经成为影响城市运行的关键, 做好给排水管道施工问题非常重要。当前给排水系统出现问题, 分析造成的原因主要是在建设给排水管道过程中对于质量的把控不够严格, 没有落实好质量管理措施。在靠近河流湖泊以及雨水资源较多的城市, 给排水管道如果规划不合理将会出现较为严重的洪涝灾害, 不利于城市居民生产生活。因此, 面对当前快速发展的社会形势, 市政给排水管道施工工作也要跟随时代脚步, 在建设过程中进行合理规划设计和施工, 保证给排水管道施工工作可以高质量完成, 能够充分满足市政给排水工作需要。市政给排水管道完成以后, 作为管理部门需要定期进行检查维修, 避免管道因为老化问题出现渗漏等情况。利用好给排水管道保证城市供水充足, 及时处理生活污水。比如某些城市地势较为低洼, 如果给排水管道不够完善一旦遇到暴雨天气就会造成严重洪涝灾害, 因此市政工程给排水管道施工建设具有非常重要的作用, 必须要加以重视。

2 给排水管道施工不足分析

2.1 前期准备工作不足

在开展市政给排水管道施工时, 前期准备工作是整个项目的最重要、最基础的保障, 前期准备工作在很大程度上会影响到项目整体质量。当前, 很多城市在进行给排水管道施工工作过程中, 存在前期准备工作不足的情况, 比如前期没有做好图示设计工作, 这样就导致无法站在科学的角度对后期施工进行指导; 再就是, 原材料的采购环节, 由于质量把控不够严格导致给排水管道施工选择的材料达不到标准, 影响了施工质量; 除此以外, 施工原材料采购后期由

于缺乏科学保存以及管理工作比较缺乏,造成后续材料存放过程中出现质量问题,不利于工程项目整体质量。

2.2 管道渗漏问题

在安装给排水管道的过程中,管道渗漏问题是一个需要注意的问题,如果在施工过程中能够做到规范施工,那么将不会有管道渗漏问题。当前市政给排水管道施工过程中,管道渗漏问题主要体现在没有进行施工精准度测算,后续安装管道过程中出现了侧漏风险。管道渗漏问题一旦发生,就会导致管道无法充分发挥出该有的作用,管道泄漏会造成污水外漏污染环境。管道渗漏最频繁的地方就是管道连接处,在施工过程中需要格外注意,减少管道渗漏。

3 给排水管道施工质量控制措施

3.1 做好充足的前期准备工作

在进行市政给排水管道具体施工工作过程中,作为现场管理人员一定要做好充足的前期准备工作。在准备阶段,需要对前期准备工作中存在的不足进行优化和完善。首先,做好施工图纸设计工作。参与市政给排水建设的工作单位,要安排技术人员对城市给排水实际需求展开全面调查和了解,对管道系统构成特征等准确认识,以此为基础对即将要施工的给排水管道结构以及规格参数等充分明确,对给排水管道各个施工环境的内容进行确定来指导后续施工,提供给后续施工重要的质量保障。其次,在原材料采购过程需要对质量进行严格把关,减少施工环节出现有问题的材料。然后,做好施工材料保存和管理的工作,减少以为施工原材料存放周期过长导致的质量问题,对于暂时不用的原材料要尽可能放在干燥的通风环境中,保证原材料质量。

3.2 完善沟槽开挖与支护施工

在进行沟槽开挖和支护工作过程中,为了能够充分保障工作效果,需要对软土地基问题进行有效处理。在处理软土地基的过程中,需要根据实际情况作为依据,选择合适的软基处理方法,换填法是当前常用的一种方法,在应用换填法的时候需要注意选择的材料要具备高强度,比如坚硬的石块等等,选择材料的时候还要选择排水性较强的,减少水分对于地基的影响。在进行换填操作的后期,压实处理工作至关重要,在进行压实处理过程中建议选择强夯法,这一方法只要是利用机械设备对目标区域进行夯实,在进行处理的过程中要求施工人员保证软土地基厚度和压实密度,保证给排水管道沟槽的牢固性。在进行支护工作过程中,放坡处理工作必须要重视,在选择二级坡的过程中要求保证坡顶距离与标准要求相符,严格遵循施工原则保证沟槽的安全,在进行沟槽开挖的时候要进行管道施工工作。现场施工人员需要充分结合施工区域土质情况,边坡开挖要科学。在开展具体施工过程中,对于槽底土高度要严格测量,保证整体工作质量。最后,沟槽开挖和支护过程中要密切关注天气变化,减少天气因素的影响。

3.3 优化管材安装检查井施工

为了对管材安装效果提供保障,应对管材种的裂缝及沙眼问题进行严密检查,一旦发现有管材存在上述问题,需要更换管材。管材安装时,需要施工人员对照管材中心线和边线参数,为施工与工程设计的参数一致性提供保障,因承载力通常是管道自身具备的特征,一旦管道自身承载力与施工要求不符,则需要立即更换。完成基底处理操作的后期、应把垫层铺设工作积极开展,此工作完成之后方可安装管道。管道安装时,针对管材进行吊装的过程如果需要使用机械设备,则安排专业人员进行指导。此外,还应该从专业化角度处理管道接头,为灰缝饱满及混凝土现浇密实性提供保障。从检查井施工角度来说,应全面检查检查井线路及管道分布情况,使得给排水系统和其他系统之间冲突现象的发生得以有效避免,同时把井内配水系统安全防护工作做好,确保管道渗漏水问题得以有效避免。

3.4 积极加强监督管理力度

对于市政给排水施工工作来讲管道是其中最主要的材料,为了能够保证给排水管道系统可以稳定运行,就需要加强监督管理力度。在对管道进行监督的工作过程中,要提升施工人员的质量意识并帮助施工人员对管道具体运行情况准确掌握,保证给排水管道施工顺利进行。与此同时,需要加强网络沟通平台的构建,以先进的信息技术作为基础结合现场施工人员的具体工作情况,制定出市政给排水管道监督管理体系,强化施工组织设计工作保证给排水管道安装顺利进行。除此以外,在进行管道安装工作过程中,管道材料作为影响施工质量的重要因素,必须要加以重视,选择最合适的材料保证管道性能可以发挥出最佳的性能,禁止不合格的材料应用到管道工程中去,提升管道施工工作效果。

3.5 做好闭水试验质量控制

给排水管道安装完成以后,需要施工人员马上对管道开展闭水实验,在进行闭水实验工作之前需要对管道、沟槽、关口接口的情况进行严格仔细地检查。与此同时,闭水试验一般情况下是要进行 3-4 次,对实验结果的准确性要严格

保证；如果在进行闭水实验的过程中，管材或者管材接缝出现了渗漏的情况，就需要做好相关的标记工作，对渗漏点进行仔细检查，做好对应的处理工作。闭水试验合格以后，需要及时做好回填处理工作，在进行回填处理工作前需要对杂物、垃圾等彻底清理一遍，防止杂物渗入填方区地表水对质量造成影响；除此以外，在进行管道回填过程中需要对管道两边的材料缓慢夯实，保证回填的密实度，确保回填的质量。



图1 管道闭水试验

4 结语

总而言之，市政给排水管道属于非常重要的基础设施，必须要充分保证市政给排水管道施工质量，给城市用水、排水等工作提供坚实保障。文章对于市政给排水管道施工质量控制，主要从做好充足的前期准备工作、完善沟槽开挖与支护施工、优化管材安装检查井施工、积极加强监督管理力度、做好闭水试验质量控制几个方面入手，保证市政给排水管道工作质量。

【参考文献】

- [1]张军. 市政工程给排水管道施工技术分析[J]. 城市建筑, 2020, 17(14): 103-104.
- [2]赵康. 市政工程给排水管道施工中质量的控制措施[J]. 建材与装饰, 2019(35): 10-11.
- [3]王琼. 市政工程给排水管道施工技术要点分析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(5): 92-96.
- [4]张延安. 市政工程给排水管道施工中质量的控制[J]. 中国高新区, 2018(9): 174-176.

作者简介：张春明（1982.3-），男，毕业院校：中央广播电视大学；现就职单位：江苏自勤建设发展有限公司。

解析城市燃气管道的安装与施工关键技术

张志强

宿迁中石油昆仑燃气有限公司, 江苏 宿迁 223800

[摘要]文中首先简要阐述了城市燃气管道施工常见问题和管道安装技术,进而分别从土方工程施工、加强工程监督、注重雨天防护、施工安全管理几个方面分析尝试燃气管道的施工管理措施,旨在不断提高现场施工管理水平,在保证施工质量的基础上,切实推动城市建设和发展。

[关键词]城市燃气管道;管道焊接技术;管道铺设技术

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4463

中图分类号: TU9;TU8

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies of Installation and Construction of Urban Gas Pipeline

ZHANG Zhiqiang

Suqian PetroChina Kunlun Gas Co., Ltd., Suqian, Jiangsu, 223800, China

Abstract: Firstly, this paper briefly expounds the common problems of urban gas pipeline construction and pipeline installation technology, and then analyzes and attempts the construction management measures of gas pipeline from the aspects of earthwork construction, strengthening project supervision, paying attention to rainy day protection and construction safety management, so as to continuously improve the on-site construction management level and ensure the construction quality, and effectively promote urban construction and development.

Keywords: urban gas pipeline; pipeline welding technology; pipeline laying technology

引言

随着城市化进程的加快,燃气已经慢慢成为人们日常生活中不可或缺的重要组成部分,近年来,各种燃气安全事故发生的可能性不断增高,也在一定程度上增大安全隐患,在此情况下,应当加强燃气管道的管理工作,切实提高管道安装质量和施工管理水平。

1 城市燃气管道施工常见问题

近些年来,城市用户不断增多、燃气管道安装数量相应增加,燃气市场也需要加强质量监管,更好地满足人们的生活需求。但是燃气工程本身具有一定的危险性,如果施工作业人员并未按照技术规范展开施工,将会促使整个工程质量受到影响,严重时甚至威胁人们的生命健康。一方面,在施工作业期间,经常会出现施工单位不符合资格要求进行施工的问题。由于前期资格审查不够到位,使得一些施工单位缺乏管道安装资格就擅自展开工程施工,还有个别单位造假申请管道施工资格,严重影响整天安装质量。另一方面,城市燃气管道施工不同于其他管道施工,施工时间较晚,整个工程施工需要考虑多种因素,很容易在施工时出现其他管道已经被挖断的情况。此外,还有一些施工单位没有严格的监管制度和科学的施工图纸,都在一定程度上影响了城市燃气管道安装顺利进行。

2 城市燃气管道的安装技术

2.1 管道焊接技术

燃气作为近年来应用较为广泛的清洁能源,在人们的日常生活中得到了更加广泛的使用,想要保证燃气管道使用安全可靠,则应当合理应用燃气管道安装技术,切实保障各项工作都能够稳定进行。其中,对于管道焊接技术,整个工程施工需要进行氩电联焊。整个施工作业都需要施工作业人员严格规范自身行为,在正式焊接之前,合理把控焊接材质、焊接温度、焊接规格,结合材料工艺性能、抗裂性能,选择与管道安装要求相符的施工材料^[1]。与此同时,当选择参数时,也需要从焊接管道线路等多方面展开考量分析,主要运用平焊方式,而具体的焊接层数则需要从焊接厚度进行合理考量。当整个焊接作业完成后,工作人员还需要进行质量检查,确保焊接稳固、焊口正常。

2.2 管道铺设技术

对于城市燃气管道的安装,应用管道铺设技术,则需要从沟底处理、增加套管、质量检测多方面展开分析,切实

保证城市燃气管道安装效果。具体来讲,首先,当施工作业人员铺设燃气管道,则需要对标高位置、深度进行相应标注,清理干净管道沟底,确保沟内始终保持清洁状态。其次,在放置燃气管道之前,还需要预先进行沟底处理,提前准备好一定数量的细砂,铺设厚度大约为 0.2m 的细砂于沟底,然后再将管道放置到沟内。无论是吊入管道到沟内,还是将管道抬入到沟内,都需要合理把控管道和沟底之间的距离,促使其能够始终超过 0.5 米,对于沟内的空隙,则需要运用沙土填满。需要注意的是,一旦在沟内出现积水情况,则需要及时将沟内积水抽干,并将端帽封住敞口管,保证管口保持清洁状态。而如果燃气管道并未达到填埋深度,则需要相应添加沥青油麻于管道两侧,并进行砌管保护^[2]。最后,为了避免燃气管道出现严重腐蚀,则需要在管道安装完成后检查防腐层,强化燃气管道安装效果。

2.3 安装检测技术

对于城市燃气管道安装检测技术,整个燃气管道安装工作,需要施工作业人员预先清理干净燃气管道内部,并对燃气管道气密性、管道强度展开实验。具体来讲,在施工作业期间,需要准备好清洁管、清洁球等材料,应用清洁管直接吹扫燃气管道内部,确保整个燃气管道安装工作准确无误。清洁球在具体使用时具有一定危险性,需要设立还要警戒区,也不能直接将清洁球对人,而是将其面向燃气管道口。整个燃气管道吹扫过程需要记录清晰,切实保证后续各项工作的顺利开展。施压作业则需要在燃气管道内部放置好油水分离器、过滤器,随着燃气管道内部压力值的升高且达到 0.2MPa,则要立即停止施压 5 分钟,并安排工作人员检查城市燃气管道管路系统、试压系统。随着燃气管道内部压力值的升高且达到 0.3MPa,则要立即停止施压 10 分钟,并安排工作人员再次进行管路检查,如果系统没有出现任何异常情况,则可以继续进行施压。随着燃气管道内部压力值的升高且达到 0.54MPa,则要立即停止施压 60 分钟,当保持稳压状态 60 分钟后,则表明强度压力试验合格。

2.4 管道穿越技术

事实上,在整个城市燃气管道安装过程中,会受到地域环境的影响,促使整个改管道铺设很容易出现问题。例如有时候铺设管道则需要经过河流湖泊,为了保证安装质量,往往会绕开道路进行安装。但是并非所有的道路都能够避开,在这种情况下,便可以通过应用管道穿越技术完成工程施工。具体来讲,在技术应用时,施工作业人员需要保持宏观视野,尽可能选择一些经济效益高、施工难度低的施工方案,加强各个部门之间的商讨与研究,切实保证后续项目工程作业的稳步进行。为了降低工程施工对周边居民造成的影响,可以应用顶管法完成施工作业,整个管道施工并不需要进行挖沟操作就可以完成管道安置,能够切实避免交通堵塞的情况,也能够显著降低成本投入。

3 城市燃气管道的施工管理

3.1 土方工程施工

对于城市燃气管道的施工作业,为了保障项目工程的顺利进行,则需要结合工程属性、建设特点,合理规范自身行为,灵活调整技术方法,切实保障管道施工作业的高质量展开。

一方面,对于管道开挖。为了实现精准放线,施工作业人员需要规范自身工作,测量控制网,并对现场装点位置、施工图纸曲线位置进行核对,确保二者保持一致。如果放线桩点长度与规定长度出现差别,则需要灵活采取措施,促使整个工程作业能够达成安装效果。例如,当放线桩点长度过长,则可以加密导线桩辅助放线。具体的管沟开挖位置、开挖深度则需要标注清楚。如果管道开挖时遇到沙土蓬松地段,施工作业人员便可以运用分段开挖的施工方法,并将中心线调控在 20mm 范围内^[3]。

另一方面,对于管沟回填。整个施工作业,需要结合地质结构,合理展开回填作业,确保管路平稳可靠。如果地基保持平整并无多余石块,则可以直接铺设中粗砂垫,厚度为 20cm 左右。如果遇到坚硬石土,则需要铺设细砂,厚度保持在 20cm 到 30cm 范围内,切实保证地基铺设均匀稳定。

3.2 加强工程监督

为了保证居民都能够安全使用燃气,施工单位应当加强燃气管道监督管理,每一个工作人员都能够严格遵循监管制度,恪守工作职责,切实保障后续各项工作的顺利进行。事实上,城市燃气管道安装作业具有一定危险性,合理的人员调配则是保障工程项目质量的重要因素。而除了施工队伍监管,还需要加强设备材料管理。施工单位需要对施工现场的设备、物品进行标识,对于不同类别的材料需要相应放置到不同位置。项目工程施工档案需要进行密封保存,为工程施工提供技术支持。

3.3 注重雨天防护

对于城市燃气管道施工作业,为了强化安装质量、保证燃气管道的稳定运行,则需要注重雨天防护工作,实现对

施工现场的宏观调控,一旦需要在雨天施工作业,则需要工作人员灵活调整施工现场,及时排出施工现场的大量积水,切实保证施工场地的排水系统处于正常稳定状态。与此同时,为了保证用电安全,避免出现电气漏电、电气受潮等问题,则需要安排工作人员进行用电系统排查工作,一旦发现任何设备问题,都能及时采取相应措施,切实保证用电设备安装顺利、使用安装。

在雨天施工作业期间,还需要做好燃气管道防腐管理,当燃气管道积水清理干净且自然晾干之后,则需要相应展开管道防护作业,提高监督管理质量,切实保障燃气管道的正常使用。还可以通过在施工现场搭建帐篷的方式,完成燃气管道的防潮防腐处理。

3.4 施工安全管理

城市燃气管道的科学安装和正确施工将会直接影响到居民生活质量,为了保障施工作业的顺利进行,则需要从燃气管道施工要点出发,对工程项目展开全面研究。城市燃气管道工程施工复杂、涉及范围广泛,任何一个环节处理不当都有可能滋生安全隐患,为了保障燃气管道安装作业的顺利进行,降低风险性因素发生的可能性,则应当加强施工安全管理工作,及时排查安全隐患。第一,对于路由选址,工作人员需要基于国家安全标准,充分考量交通部门、消防部门等部门的意见,并由具有专业审查资质的单位进行路由选址,尽可能减少对周边环境造成的污染和破坏,保障施工作业的稳步进行。为了保障施工安全,应当尽可能选择一些较为空旷的区域进行施工。第二,施工安全与施工单位的工作理念、专业水平离不开关系,施工单位是影响工程项目顺利进行的关键因素,这就需要加强施工单位资格审查,确保施工作业人员来源稳定,避免出现工程项目频繁变更的情况。在工程施工之前,施工单位需要做好准备工作,到达施工现场进行实地勘察,了解项目工程的地质结构和气候环境,并对燃气管道进行质量评估考核,制定应急预案。整个工程施工不仅需要加强宏观质量把控,还需要加强施工细节,组织技术人员进行专业指导、形成勘探计划。第三,在燃气管道工程收尾阶段,则可以邀请当地城建部门、专家学者进行质量评估,还需要给燃气进行通气操作。需要注意的是,通气操作有一定的危险性,为了保障施工安全,整个操作都需要在消防部门、燃气公司的监督下完成。

4 结论

综上所述,对城市燃气管道的安装与施工关键技术展开分析具有至关重要的意义。燃气管道安装与人们的日常生活息息相关,合理展开工程施工将会提高居民生活质量,施工不当则会相应增加安全隐患。今后,应当加强燃气管道施工管理工作,把控施工质量和施工进度,推动城市建设和发展。

【参考文献】

- [1]朱砂.城市燃气管道泄漏检测技术的发展及应用[J].化工设计通讯,2021,47(7):77-78.
- [2]徐征勇.城市燃气安全隐患分析与防范措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(12):57-58.
- [3]李笑冬.城市燃气安全事故应急管理策略[J].商讯,2021(4):168-169.

作者简介:张志强(1989-)男,江苏徐州人,汉族,大学本科学历。未评职称,研究方向为城市燃气管道的工程工作。

船用 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理分析

林浩东

宁波海运股份有限公司, 浙江 宁波 315101

[摘要]近些年来, 随着全球气候变暖, 各国对于大气环保重视程度不断提升。减少船舶排放, 成为当前社会对船只运营的重要要求。然而传统的船用电喷柴油机难以满足当前对环保的一系列需要, 因此 MAN ME-C 电喷柴油机诞生。能够基于柴油主机进行排气、喷油等操作, 依靠设备的电控系统, 有效展示出节能降耗等优势。文中基于船用 MAN ME-C 柴油机, 对其运行过程进行分析, 结合实际情况对其管理措施进行阐述, 总结该设备的日常管理经验。

[关键词]船用电喷柴油机; MAN; ME-C; 滑油管理

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4488

中图分类号: U676.4

文献标识码: A

Oil Management Analysis of Marine MAN ME-C EFI Diesel Engine

LIN Haodong

Ningbo Marine Company Limited, Ningbo, Zhejiang, 315101, China

Abstract: In recent years, with global warming, countries pay more and more attention to atmospheric environmental protection. Reducing ship emissions has become an important requirement for ship operation in the current society. However, the traditional marine EFI diesel engine is difficult to meet a series of current needs for environmental protection, so MAN ME-C EFI diesel engine was born. It can conduct exhaust, fuel injection and other operations based on the diesel engine, and effectively demonstrate the advantages of energy saving and consumption reduction by relying on the electronic control system of the equipment. Based on the marine MAN ME-C diesel engine, this paper analyzes its operation process, expounds its management measures combined with the actual situation, and summarizes the daily management experience of the equipment.

Keywords: marine EFI diesel engine; MAN; ME-C; oil management

引言

MAN ME-C 电喷柴油机与传统设备相比较, 能够更有效的控制系统。这导致 MAN ME-C 电喷柴油机需要加高的清洁管理, 对于滑油管理要求更高。近些年来, 航运领域为了满足节能降耗的要求, 纷纷使用电喷柴油机代替原本的柴油机类型。其中 MAN ME-C 作为典型柴油机, 能够利用润滑系统为船舶提供动力, 保证柴油机的有效控制。对此, 需要结合电喷柴油机的运营和使用期间的注意事项等, 切实保障其滑油管理的可靠性, 为船舶运营提供参考。

1 MAN ME-C 电喷柴油机由来

MAN ME-C 系类的电喷柴油机是从 2003 年开始面世, 至今已经有了一段时间的发展。该设备以自身优良的性能、节能环保等优势, 获得市场和行业的广泛认可。但是与其他产品相同, 该设备也存在一定缺陷, 当使用和管理不当时, 都会导致故障发生。当初的 MC 主机系统较为普通, 但是结构构成简单, 便于人员操作。与其相比较 ME 引进了电子控制系统, 形成智能化发展方向。并且内部的零件构造与传统 MC 主机并无二样, 实际上引入电子控制系统的主机, 在功能上能够进一步为轮机故障提供帮助, 减轻技术人员的工作压力, 也更有助于满足船舶运输的实际需求。

2 MAN ME-C 电喷柴油机存在的问题

经过 MC 类型优化的 MAN ME-C 类型柴油机, 在实际应用过程中, 其主机的滑油系统十分关键。根据 MAN ME-C 柴油机的主机伺服油系统, 能够看出几乎所有的 ME 类型主机均采用相同的系统构造^[1]。系统滑油作为伺服油进入控制系统中, 液压油系统中包含低压系统, 能够承受 200kPa 的压力。该系统的作用能够保证活塞有效冷却, 并未轴承提供润滑效果, 还能为动力油系统供液。而经过系统增压后的系统压力, 原本的油压会上涨 20-30kPa 左右。经过增压的动力油, 能够有效的控制设备燃油增压泵。排气阀等结构, 保障船舶的有效运行。面对船舶高压的清洁要求, 对 ME 电喷柴油机的滑油系统进行处理, 加装一套能够有效过滤清洗的设备, 保证系统的高度清洁, 降低实际运行中可能出现的磨损风险。

(1) 在实际应用过程中, 船舶在运输时主机出现降速的情况, 缸阀也发出警报, 并且后续持续性的故障, 影响了船舶正常运行。针对滑油系统存在的故障分析产生原因, 发现更换的缸阀存阀芯存在明显的磨损和腐蚀现象。传统 MC

主机腐蚀程度与 ME 主机相差较远, 当前 ME 主机的行程更长, 能够提高运行的压力。造成燃烧室内部的硫酸蒸汽在活塞的影响下, 降低温度在缸套上留下了酸性液体, 对其造成腐蚀现象。对于冲程较长的设备类型, 这种腐蚀现象更为明显。这是导致 ME 主机出现故障, 造成缸低温腐蚀出现的主要原因。在对设备进行检验的过程中, 主机系统滑油遭到污染, 造成阀内出现磨损现象。对其进行化验后, 发现主机滑油含水量已经超出规定要求的 0.13%, 人员开启主机循环柜子加热, 导致蒸汽对滑油和系统造成污染, 尽管后期更换滑油, 但是无法处理系统受到的影响, 造成主机故障。

但是同原本的主机类型相比较, 低温腐蚀的缺点显然能够被接受, 需要采取有效的手段对其进行改造, 减少低温腐蚀对缸阀造成的影响。

(2) 另外, MC 主机中的高压油泵依靠的旋转的喷射力, 能够通过喷油柱塞改变喷油量。基于这种运行过程, 喷油柱塞的主机始终处于较大的负荷状态。但是 ME 主机能够依靠 FIVA 进行控制, 保证行程与单缸之间保持正比例, 并且不会影响到柱塞。因此, 处于负荷运行状态下的主机, 会导致喷油柱塞的顶部位置长期使用, 大部分未能得到使用的部分出现积碳的现象。在需要增加负荷时, 行程加大导致积碳柱塞进入泵盖中, 出现柱塞卡死的现象, 导致停油情况出现, 造成柱塞卡死, 严重影响船舶运行。

3 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理经验

柴油机系统滑油相当于人体内的血液, 也就是说滑油的运行情况与主机运行质量产生直接影响。根据上述描述的故障类型, 对于船舶运行的影响较大, 需要总结经验教训。最大程度保证船舶能够良好的运行, 并在使用周期中对滑油进行精细管理, 确保柴油机运行的可靠性。

3.1 严格规范滑油取样化验操作

系统滑油化验是贯穿整个柴油机生命周期的, 并且保持周期在 3-4 月内, 因此, 需要保证取油样有代表性。通常系统会设置固定的取样点, 并在船舶运行过程中进行取样操作。取样时使用专业的器具, 保证取样管路中的杂质能够消除, 对取样瓶进行处理, 注明具体的使用时间。化验机构多是滑油企业特殊制定, 并在各地有具体的服务点。柴油机在装船过程中, 需要保证各个时间点的化验取样, 并在多方的见证下进行操作。对于经过化验的报告, 需要进行数据比对, 并观察数值的变化情况, 针对化验结果存档并对柴油机的实际情况进行判断。确保不存在异动磨损的情况下, 船员可以结合自身的经验对油质情况进行判断, 经过嗅气味、看颜色等操作后, 观察滑油设备中沉积的杂质、活塞底部存在的积碳等, 具体判断滑油是否存在变质情况。

其中具体的检验方法, 可以根据厂商要求, 降低船舶运行的负荷。定期将柴油机的主机负荷提高到要求参数范围, 等待运行一段时间后, 有效降低风险出现的概率。保持燃油进油压力, 等待喷油柱塞喷油完毕后, 依靠燃油压力确保柱塞有效回到原位^[2]。当压力不足的情况下, 柱塞无法自动复位, 会导致卡死现象出现。尤其基于船舶使用过程中, 需要严格遵守循环换油程序。对于油泵、油阀的检查工作, 需要关注是否存在漏泄现象, 并及时更换新的元件设备等。

对于试航后长时间搁置的系统, 需要协商好保养方案, 保证在搁置的过程中, 对柴油机整体的滑油系统进行保养和监控, 避免出现监管不善的情况。在造船试航过程中, 需要厂家针对缸阀增加能够有效过滤的滤芯, 避免新系统中杂质颗粒对系统内部的精密部件造成影响。并在试航结束后, 去除滤芯, 待出现滑油污染后再行使用。

3.2 日常管理加强管理

(1) 在日常管理中, 保持滑油分油机持续分离, 将温度保持在 90-95° C 之间。分离量通常设定为定额分离量的 1/3。存在特殊使用过程时, 可以按照实际需求适当的减量, 或者保持设备并联使用, 实现更好的分离效果。即便是主机停用也能保证使用, 日常还要关注设备工作实际情况, 不得无故停止使用。

(2) 对于系统方面, 加强检验力度的同时, 还需要增强对系统运行工况的检查力度。值班人员应实时关注过滤器前后压差的频次, 尤其在外力特殊因素的影响下。船员要定期拆除过滤器进行检查, 观察内部污染情况。对于精细滤芯, 要按照厂家说明书, 精确的进行检查。保证能够做到高质量的过滤, 便于对滑油中的杂质进行处理, 对于不可清洗的产品, 每年为其更换一次。

(3) 日常需要进入柴油机内部作业时, 作业人员要精心保护好滑油系统, 对于大型工程作业, 需要采取循环分离净化, 并对滑油系统进行取样检测。在管理中, 一旦发现滑油存在问题, 不得抱有侥幸心理。管理人员也不能依赖于自身的主观经验, 当滑油化验后含水量已经超标, 决不能忽视。要及时采取有效的措施, 对滑油系统进行处理, 避免简单的换油措施, 对系统造成更大的损害^[3]。

(4) 对于高伺服油带来的系统故障, 需要与厂商进行商议。本身 ME 主机是为了保证良好的运转, 并且能够在负荷影响下, 保障系统运行。但是较高的高压油泵需要主机控制系统操作, 具体操作系统需要在试航时进行调整。当此过程参数设置不当, 将会导致故障发生。为了避免油泵故障, 需要与设计厂商及时商议, 按照要求对零件进行合理的维修和保养, 避免出现故障影响范围增大。

(5) 为了避免缸阀等出现锈蚀等现象, 需要控制好缸套的冷却淡水出口温度, 对系统加装管控系统。同时, 在设备上安装新的注油点, 保证能够更精细的控制缸油, 将燃油控制理念引用在实际控制中。并做到每个航次都能对扫气口进行检查, 实时关注油量消耗以及元件磨损情况, 据此为调整汽缸油提供参考依据, 保证记录完整性, 利用大数据制定完善的数据库, 保证工作的有效性。

4 结束语

综上所述, 在船舶运行过程中, 基于柴油机整个生命周期, 其故障的预防措施, 是保障船舶有效运行的重要手段。针对于柴油机滑油清洁与日常管理, 无论是在何时何地, 都应保证机油系统与主机滑油系统有效结合。船员应在日常管理中, 着重应对滑油管理, 以精细化作业管理, 保障设备的运行质量。通过科学管理, 降低设备故障的几率, 延长柴油机的使用寿命, 推动柴油机进一步发展, 带动船舶运输等业务迈向新台阶。

[参考文献]

- [1] 胡丁山. ME-C 电喷柴油机故障排除实例[J]. 航海技术, 2020(5): 26-29.
- [2] 崔志军. 船用 MAN ME-C 电喷柴油机滑油管理[J]. 天津航海, 2019(1): 29-31.
- [3] 刘丙海. 简述 MAN ME/ME-C 船用电喷柴油机工作原理[J]. 天津航海, 2018(4): 28-31.

作者简介: 林浩东 (1986.2-), 男, 所学专业: 动力工程, 职称及学历: 工程师, 硕士, 职务: 机务管理专职。

立式碳素窑余热锅炉的设计及安装使用要点分析

冯鹏娟 徐 瑞

郑州锅炉股份有限公司, 河南 郑州 450001

[摘要]近几年环境改变造成的自然灾害频发,在资源有限的情况下如何充分利用能源,如何回收利用三废进而保护环境是我们应该重视和思考的问题。在这种情况下利用余热锅炉提高三废余热利用率应运而生。文中主要介绍了一台 98 吨立式碳素窑余热锅炉的设计及安装使用要点。

[关键词]立式碳素窑余热锅炉;三废回收;节能;环保;安装使用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4483

中图分类号: X78;TU2

文献标识码: A

Analysis of Design, Installation and Use of Waste Heat Boiler for Vertical Carbon Kiln

FENG Pengjuan, XU Rui

Zhengzhou Boiler Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450001, China

Abstract: In recent years, natural disasters caused by environmental change occur frequently. Under the condition of limited resources, how to make full use of energy and how to recycle the three wastes to protect the environment is a problem we should pay attention to and think about. In this case, the utilization of waste heat boiler to improve the utilization rate of waste heat of three wastes came into being. This paper mainly introduces the design, installation and operation of a 98 ton vertical carbon kiln waste heat boiler.

Keywords: waste heat boiler of vertical carbon kiln; three wastes recovery; energy saving; environment protection; installation and use

1 锅炉简介

该型立式碳素窑余热锅炉是专为碳素窑回收利用系统配套的,该余热锅炉是利用碳素窑排出的含尘烟气余热产生过热蒸汽的一种装置。

立式碳素窑余热锅炉与煤式链条炉、循环流化床锅炉及油气炉相比,具有节能以及能源再利用的特点,因为它不直接使用原燃料,而是利用碳素窑烟气的余热,通过炉内除尘,保护了环境的同时,将余热再利用产生过热蒸汽,以供发电生产或者生活使用。本体结构简单,随着技术的发展或许可以实现模块化生产,并将这一节能概念用到各行各业。

2 主要参数

本次以 Q260/900-98-5.3/490 这样一台 98 吨的碳素窑余热锅炉为讨论基础,其主要设计参数如下:

2.1 设计参数

额定蒸发量 98t/h

额定蒸汽压力 5.3MPa

额定蒸汽温度 490℃

给水温度 145℃

排污率 1%

排烟温度 $\leq 185^{\circ}\text{C}$

2.2 进口烟气参数

进口烟量: 260000 Nm³/h

进口烟气温度: 900 ℃

烟气含尘量 $\sim 300 \text{ mg/Nm}^3$

2.3 烟气成分(碳素窑产生的废气)

CO₂ 7.37

H₂O 12.8

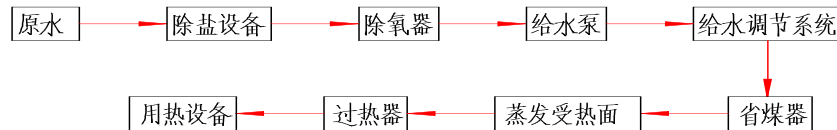
O₂ 12

N ₂	67.655
SO ₂	0.175
NO _x	300mg/Nm ³

3 锅炉结构简介

该立式碳素窑余热锅炉是适用于碳素窑回收利用系统的余热锅炉，采用单锅筒横置立式倒“U”型布置，将锅炉受热面布置于烟道竖井内及外置烟道中。在中间烟道省煤器的上部预留 SCR 脱硝空腔，为后期环保改造需要再布置 SCR 脱硝模块留下空间。

锅炉主要受热面布置和其它锅炉一样，比较常规，有水冷屏、过热器、对流管束、省煤器，以下是系统设计概况：
汽水系统：



烟风系统：

工艺生产线 → 烟道 → 凝渣管 → 过热器 → 对流管束 → 省煤器 → 引风机 → 烟囱

3.1 锅筒

锅筒内径：Φ1500mm，钢板材质：Q345R(GB/T713-2014)。锅筒内部设置有旋风分离器、汽水分离装置、加药管、排污管等，其结构包括内部的汽水循环路径与常规锅炉相比没有特别不同的地方，很常规。锅内布置有单段蒸发系统，旋风分离器直径为Φ290，双排布置，单只负荷可达到5~6t/h。

3.2 水冷系统

水冷屏管排采用Φ51×5 锅炉管，管子间距 100mm。

前部烟道四周采用膜式壁结构，膜式壁所用管子采用Φ51×4 锅炉管，管子间距 100mm。

3.3 过热器

该锅炉过热器采用吊挂式，高温段管子规格：Φ42×4，材质：12Cr1MoVG(GB5310)采用顺列布置；低温段管子规格：Φ38×4，材质：12Cr1MoVG(GB/T5310-2017)，同样采用顺列布置。

设置单级喷水减温设备，温度可调节范围比较大。

3.4 省煤器

省煤器管束采用 5 级布置，省煤器的管束采用Φ32×4。其中 3 级布置在中间烟道中；尾部 2 级省煤器布置在外部单独烟道中，管束为垂直布置。前面 3 级省煤器管子材质为 20G(GB/T5310-2017)，光管。外置省煤器管子采用 ND 钢。

3.5 外包装

锅炉前部烟道采用轻型炉墙结构，保温材料采用多层叠加式布置，能更好的起到保温作用，然后外面装设瓦楞板，炉顶采用轻型炉墙吊挂结构。中间烟道及尾部烟道锅炉四周炉墙采用轻形护板炉墙结构，中间保温，外部采用护板结构。

4 安全附件与电器控制

根据 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》中的相关要求，锅炉装设了较为完备的安全附件与电气控制系统：能区分高、低水位的高低水位报警装置、防止干烧的低水位联锁保护装置、蒸汽超压超温报警装置和联锁保护装置等。这些必备的控制仪表和阀门以及先进可靠的控制系统，能够确保该锅炉安全经济运行。

值得注意的是，为了确保这些仪表及控制系统安全稳定的运行，这些装置的电源应可靠，在锅炉运行过程中，这些保护装置与联锁装置不得随意停用或者退出。

锅炉不管是在什么时候启动，在启动前都必须开启再循环管，确定省煤器内的循环水是冷却的，以此同时开启引风机预吹扫 3 分钟以上。停炉的时候必须切断高温烟气供应以免发生安全事故。

余热锅炉的安全经济运行，受到入炉烟温、烟气流量、烟气流速等的影响，这些参数一般是通过控制旁通烟道闸板开度改变的，所以为了确保该余热锅炉及时的安全经济运行，应提前配备好旁通烟道、烟道闸板等配套设施，最好在烘炉前就配置完毕。

5 锅炉水汽质量要求

本锅炉水汽质量标准按 GB/T12145-2016《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》的相关规定执行。

表1 锅炉给水质量

控制项目	标准值和期望值	过热蒸汽压力 Mpa					
		汽包炉				直流炉	
		3.8~5.8	5.9~12.6	12.7~15.6	>15.6	5.9~18.3	>18.3
氢电导率(25℃) μS/cm	标准值	—	≤0.3	≤0.3	≤0.15a	≤0.15	≤0.10
	期望值	—	—	—	≤0.10	≤0.10	≤0.08
硬度/(μmol/L)	标准值	≤2.0	—	—	—	—	—
溶解氧 μg/L	AVT(R)	标准值	≤15	≤7	≤7	≤7	≤7
	AVT(O)	标准值	≤15	≤10	≤10	≤10	≤10
铁 μg/L	标准值	≤50	≤30	≤20	≤15	≤10	≤10
	期望值	—	—	—	≤10	≤5	≤3
铜 μg/L	标准值	≤10	≤5	≤5	≤3	≤3	≤2
	期望值	—	—	—	≤2	≤2	≤1
钠 μg/L	标准值	—	—	—	—	≤3	≤2
	期望值	—	—	—	—	≤2	≤1
二氧化硅 μg/L	标准值				≤20	≤15	≤5
	期望值				≤10	≤10	≤1
氯离子 μg/L	标准值	—	—	—	≤2	≤1	≤1
TOCi μg/L	标准值	—	≤500	≤500	≤200	≤200	≤200

a 没有凝结水精处理除盐装置的水冷机组, 给水氢电导率应不大 0.3 μS/cm。
b 加氧处理溶解氧指标按表 4 控制。

表2 蒸汽质量

过热蒸汽压力/Mpa	钠(μg/kg)		氢电导率(25℃)/(μS/cm)		二氧化硅(μg/kg)		铁(μg/kg)		铜(μg/kg)	
	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值
3.8~5.8	≤15	—	≤0.30	—	≤20	—	≤20	—	≤5	—
5.9~15.6	≤5	≤2	≤0.15 ^a	—	≤15	≤10	≤15	≤10	≤3	≤2
15.7~18.3	≤3	≤2	≤0.15 ^a	≤0.10 ^a	≤15	≤10	≤10	≤5	≤3	≤2
>18.3	≤2	≤1	≤0.15	≤0.08	≤10	≤5	≤5	≤3	≤2	≤1

a 表面式凝汽器以及没有凝结水精除盐装置的机组, 蒸汽的脱气氢电导率标准值不大于 0.15 μS/cm, 期望值不大于 0.1 μS/cm; 没有凝结水精除盐装置的直接空冷机组, 蒸汽的氢电导率标准值不大于 0.3 μS/cm, 期望值不大于 0.15 μS/cm。

表3 汽包炉炉水电导率、氢电导率、氯离子和二氧化硅含量标准

锅炉汽包压力 Mpa	处理方式	二氧化硅	氯离子	电导率	氢电导率
		mg/L		(25℃)/(μS/cm)	(25℃)/(μS/cm)
5.9~10.0	炉水固体碱化剂处理	≤2.00 ^a	—	<50	—
10.1~12.6		≤2.00 ^a	—	<30	—
12.7~15.6		≤0.45 ^a	≤1.5	<20	—
>15.6	炉水固体碱化剂处理	≤0.10	≤0.4	<15	<5 ^b
	炉水全挥发处理	≤0.08	≤0.03	—	<1.0

a 汽包内有清洗装置时, 汽控制指标可适当放宽。炉水二氧化硅浓度指标应保证蒸汽二氧化硅浓度符合标准。
B 仅适用于炉水氢氧化钠处理

6 锅炉技术特点及作用

该锅炉充分的利用了尾迹旋涡理论,有效组织并运用了烟气的三维强湍流动力场,通过科学配置受热面,合理安排锅炉结构,增加了传热效率,减少了漏风点,漏风可能性,从而提高了锅炉的热效率。具体的设计特点如下:

(1) 锅炉采用立式倒“U”型布置,这种布置能够节省现场的安装空间,各个部套之间结构连接紧凑,也方便安装,大大缩短了安装周期,这样下来节省了可观的安装施工费用。

(2) 锅炉省煤器是钢管式的,具体到该余热炉的省煤器,其烟气波动大,省煤器给水汽化后容易发生水击,为了提高其抗冲击能力,就需要提高其机械强度,省煤器管设计为钢管式。这样的省煤器其负荷适应性强,系统布置及操作都比较简单、容易。

(3) 该余热锅炉的运行需要结合其它设备,为了方便结合,同时为了降低系统耗电量,就需要降低阻力,炉腔内采用等流速和低流速设计,大大降低了阻力,克服了难题。

(4) 本锅炉在运行过程中,实现了气、固分离,降低了粉尘等环境污染。主要利用的就是惯性分离原理和重力分离原理,设计结构简单,但是除尘效率高,分离出来的灰尘还可以重新回收利用,真正实现了“一机多用”的功能。

(5) 降低整个系统能耗,做到能源的充分利用。

7 安装及使用的简要说明

锅炉安装应遵守 TSG G0001-2012《锅炉安全监察规程》和 TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》。

做好安装前准备:首先组织有关人员学习资料,熟悉相关规程内容、锅炉图纸、安装使用说明书及有关技术文件,以了解锅炉性能及施工原则,便于安装、运行和维修。同时做好设备验收,以及基础施工,方便后期锅炉安装。

建议按照如下顺序进行安装,具体安装过程不再赘述:

- (1) 钢架及部分主要平台扶梯安装,固定锅筒支座,锅筒就位。
- (2) 组装平台扶梯,水冷屏、对流管束就位及支吊。过热器组焊及支吊。省煤器组焊及支吊。空气预热器安装。
- (3) 进行水压试验,试验合格后组装锅筒内部装置。
- (4) 安装仪表、阀门及连接管道。
- (5) 砌筑炉墙,同时安装外包装。烟风道安装。
- (6) 锅筒及管道保温。烟风道保温。
- (7) 将锅炉外包除去污垢、铁锈,按有关标准要求油漆。

锅炉使用主要包括以下环节:锅炉运行前的准备工作;锅炉初运行;并汽运行、正常运行、安全附件的操作与管理、排污、常见事故处理及预防、停炉、维护保养、锅炉检验和水压试验、电控基本要求及联锁保护、经济运行和使用管理。每个环节都很重要,具体可参看锅炉的安装使用说明书。

8 结束语

该余热炉结构简单紧凑,所需费用低,保护环境的同时节约能源,随着技术的发展或许可以实现模块化生产,并将这一节能概念用到各行各业。若能更大程度变废为宝,也算做出重要贡献,人类对于环境及能源再利用也越来越重视,相信三废回收余热锅炉会在不久的将来在锅炉市场中占据重要地位,受到各行业的青睐。

[参考文献]

- [1] 宋兴钢,梁山伟.余热锅炉节能技术改造应用[J].价值工程,2010(6):78.
 - [2] 工业锅炉设计计算方法编委会.工业锅炉设计计算方法[S].北京:中国标准出版社,2005:4-5.
 - [3] 李新生.谈如何改造锅炉节能设计的分析[J].科技促进发展,2010(6):89.
 - [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫局.工业锅炉水质:GB1576-2008[S].北京:中华人民共和国国家标准,2009:3-4
 - [5] 孙庆斌,姜丘陵.低温水泥窑余热锅炉实践中几个问题[J].电站系统工程,2006(4):17-18.
- 作者简介:冯鹏娟(1987.9-),女,郑州大学,安全工程,郑州锅炉股份有限公司,设计师,工程师(中级)。

化工机械设备管理与维修保养

孙永航 王 臣 徐宝安

辽阳石化分公司烯烃厂, 辽宁 辽阳 111003

[摘要]化工企业生产过程中化工机械设备起到了重要的作用, 其与化工生产效率及产品质量有着直接的关系, 同时也会给化工企业经济效益带来一定的影响, 因此化工企业应认识到化工机械设备管理及维修保养的重要性。化工机械设备在运行的过程中会受到内部及外部因素的影响, 无法保证使用效果, 若没有及时进行处理还会引发安全事故, 无法保证生产工作顺利开展。因此, 化工企业应充分认识到机械设备管理及维修保养工作的重要性, 通过有效的管理及维修保养工作来提升化工机械设备运行效果, 确保化工生产可以顺利开展, 更好的促进化工企业发展。

[关键词]化工机械设备; 管理; 维修保养

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4470

中图分类号: TQ0:F40

文献标识码: A

Management and Maintenance of Chemical Machinery and Equipment

SUN Yonghang, WANG Chen, XU Baoan

Olefin Plant of Liaoyang Petrochemical Company, Liaoyang, Liaoning, 111003, China

Abstract: Chemical machinery and equipment play an important role in the production process of chemical enterprises. It is directly related to chemical production efficiency and product quality. At the same time, it will also have a certain impact on the economic benefits of chemical enterprises. Therefore, chemical enterprises should recognize the importance of chemical machinery and equipment management and maintenance. During the operation of chemical machinery and equipment, it will be affected by internal and external factors, which can not ensure the use effect. If it is not handled in time, it will also lead to safety accidents and can not ensure the smooth development of production work. Therefore, chemical enterprises should fully realize the importance of mechanical equipment management and maintenance, improve the operation effect of chemical mechanical equipment through effective management and maintenance, ensure the smooth development of chemical production and better promote the development of chemical enterprises.

Keywords: chemical machinery and equipment; administration; maintenance

1 化工机械设备管理工作要点

1.1 化工机械设备防腐管理工作要点

首先, 在进行化工机械设备管理过程中应根据化工企业情况做好机械设备采购工作, 保证设备具有良好的防腐性能。在选择化工机械设备材料时采购人员应先了解其保温性能、防腐性能, 确保这些性能可以与企业生产及发展要求相匹配。其次, 确定所要采购的机械设备后还应强化运输过程管理, 同时认识到维修保养工作的重要性并保证此项工作的及时性。在进行化工机械设备存放时应严格控制存放环境, 不得将设备与其他设备进行混放, 防止接触后因腐蚀性物质给机械设备使用性能及效果带来影响。最后, 在进行化工机械设备防腐管理工作时根据情况做好定期检查, 由专业人员完成此项工作, 从而保证机械设备管理效果。此外, 严格控制化工机械设备使用及保管环境, 保证保管环境的稳定性, 从而确保防腐工作可以有序开展。

1.2 化工机械设备润滑管理工作要点

在进行化工机械设备管理过程中不仅要做好防腐管理同时还应认识到润滑管理工作的重要性。具体来说化工机械设备在使用过程中磨损现象是不可避免的, 因此为了保证化工机械设备使用性能及效果应积极开展润滑管理。将维修和保养工作落实到位, 提升机械设备运行质量。在进行化工机械设备管理与维护过程中应根据机械设备情况合理选择润滑剂。在选择润滑剂时应综合考虑化工机械设备使用环境并将选择好的润滑剂做好标识, 进行分类保存。这样的保存方式及时有紧急事件发生时维修人员也可以准确选择润滑剂, 避免因润滑剂选择不当给机械设备维修和保护带来影响。同时相关人员定期检查润滑剂保质期及化工机械设备运行状态, 确保其运行的平稳性。同时在进行润滑管理工作时管理人员还应对管理过程中的问题进行分类、分析与总结并将管理责任落实到人, 从而保证管理工作的全面性、及时性^[2]。

2 化工机械设备具体管理策略

2.1 防腐管理措施

2.1.1 防腐管理工作在设计阶段的应用措施

化工机械设备在使用过程中腐蚀现象是无法避免的，导致腐蚀的主要原因包括外界环境、机械设备材质等方面。因此在进行化工机械设备设计阶段就应强化防腐蚀管理工作，在了解机械设备实际生产环境后合理选择材料，并控制焊接质量，避免材料连接位置出现缝隙，同时还应制定相应的结构腐蚀防御措施。

2.1.2 防腐管理工作在制作阶段的应用措施

从现阶段化工机械设备使用情况来看，多数化工机械设备在生产的过程中会处在温度较高的环境中，设备使用环境会给腐蚀管理工作带来一定的影响。因此应对使用环境防护进行综合性考虑，主要包括设备使用环境、设备使用方式、设备保存环境等，根据具体情况确保防腐管理工作可以有序开展。防腐管理工作与化工生产有着直接的关系，可以提升化工企业生产效率，提升化工产品生产质量，从而提升化工企业经济效益。

2.2 润滑管理措施

化工机械设备在使用的过程中应做好内部构件协调工作，但是设备构件在使用的过程中磨损现象是无法避免的，因此合理采用润滑剂可以提升构件使用效果并可以降低磨损现象，确保化工机械设备润滑管理效果的同时保证其可以安全、稳定的运行，延长化工机械设备使用年限，同时可以降低化工生产成本。在进行润滑管理时应确保管理人员的专业性，确保管理效率，最大限度减少化工机械设备损耗。化工机械设备润滑管理工作时企业应对管理内容进行优化与完善，可以根据各车间具体情况设置专门的润滑内容并对润滑管理工作情况进行记录，保证管理资料的完整性与准确性，可以为后期技术统计工作提供详细的资料，例如润滑有更换周期等情况。

2.3 事故处理措施

要想保证化工机械设备运行的安全性与稳定性，化工机械设备在运行过程中应强化安全管理工作。化工企业应先通过相应的方式提升工作人员的安全意识并确保可以按照规范进行操作，减少机械设备运行故障的发生率，从而避免安全事故的发生。同时提升化工机械设备故障诊断水平，化工生产中所使用的机械设备结构并不相同，其需要在复杂的工作环境中运行，机械设备结构不同在检查时就无法采用固定的工作标准及管理制度，且管理养护措施也不相同，因此应从设备具体情况出发，从而保证管理效果。此外，还应不断提升安全检查工作实效性。在进行化工生产时若机械设备出现故障，就会导致安全事故的发生，给工作人员生命安全带来威胁，也无法保证工作效率。因此化工企业应认识到机械设备技术培训工作的重要性，通过培训可以规范工作人员操作行为，同时进一步强化安全建设工作，加大安全防护措施投入量，为工作人员创建安全的工作环境，从而保证工作效率，更好的促进化工企业发展^[1]。

3 化工机械设备维修与保养策略

3.1 构建完善的制度

化工企业要想确保机械设备维修与保养工作效率，应根据企业内部情况制定相应的管理制度，通过管理制度来提升化工企业生产效率及经济效益。同时进一步加大化工机械设备日常管护工作，化工企业应对维修与保养策略进行不断的优化与完善。例如，化工企业可以根据具体情况制定奖惩制度，通过奖惩制度充分调动起工作人员的工作积极性，从而保证化工机械设备维修与养护工作可以全面落实，保证机械设备使用性能。

3.2 强化日常管理

化工机械设备运行过程中有些故障属于突发现象，若没有进行及时处理会带来更大的影响。因此应充分做好日常管理工作。但是当化工机械设备出现故障时也会增加损耗，无形中增加了机械设备使用成本。在面对此种情况时化工企业应认识到机械设备日常管理工作的必要性，减少机械设备故障发生率的同时确保机械设备使用性能。在进行机械设备日常管理工作时还应制定每日检查报告制度，落实管理责任，从而提升工作人员的积极性，从而保证机械设备日常管理工作的全面落实，保证生产效率。

3.3 通过培训，提升维修与保养能力

在进行化工机械设备维修与养护工作时，要想保证维修与保养效果应确保维修与保养工作人员的专业性。化工企业可以根据自身情况加强维修与保养人员培训工作，制定有针对性的培训计划，同时制定相应的管理制度吸引更多的专业人才，从而提升化工机械设备维修与保养工作能力，提升管理及维修养护工作效果，保证化工机械设备运行效果。

3.4 严格控制机械设备操作过程

化工机械设备操作不规范也无法保证其正常运行,目前化工企业中不按规范操作的情况比较常见。因此在选择化工机械设备操作人员时应综合考虑其专业性及工作能力,同时认识到基层生产人员培训工作的重要性,在规范操作化工机械设备的基础上确保化工机械设备可以安全、稳定的运行,延长化工机械设备使用年限,为化工企业发展提供动力。

4 结束语

总体来说,化工机械设备在化工生产过程中起到了重要的作用。在化工行业不断发展的过程中,化工企业也应更好的适应市场变化及经济发展,从而确保企业可以有序发展。这就要求化工企业在进行化工生产过程中应认识到化工机械设备管理及维修保养工作的重要性,根据化工机械设备使用情况制定管理制度并做好日常维修保养工作,确保机械设备可以正常稳定的运行。同时化工机械设备管理与维修保养人员还应确立正确的理念并提升自身技能,从而保证化工机械设备可以安全稳定的运行。同时还应将工作落实到人,这样可以及时的发挥出机械设备使用过程中的安全问题并进行及时进行处理,提升化工机械设备使用效率及年限,从而提升化工企业经济效益,更好的促进化工企业发展。

[参考文献]

- [1]李志军.化工机械设备管理与维修保养[J].化工设计通讯,2021,47(7):47-48.
- [2]朱蕾.化工机械设备的管理与维修保养技术分析[J].中国设备工程,2021(14):34-35.
- [3]白锦川.化工机械设备的管理及维修保养方法[J].化工管理,2021(19):130-131.

作者简介:孙永航(1987.7-),男,辽宁辽阳,汉族,本科;王臣(1989.10-),男,辽宁辽阳,汉族,本科;徐宝安(1988.10-),男,辽宁辽阳,汉族,本科,主要从事设备管理工作。

高速公路机电维护工作的实践分析

鲜代云

北京瑞华赢科技发展股份有限公司, 北京 朝阳 100176

[摘要]我国近年来经济水平的提高,促进高速公路建设事业获得了较大的发展机遇,在现代化先进科学技术环境当中更为广泛的应用机电系统协助高速公路日常工作,促使高速公路的工作效率在一定程度上得到提升,但我国目前阶段机电维修市场的工作规范不够完善,因此需要机电监管单位能够对高速公路涉及到的机电设备进行日常维护管理,保障维修效果的同时,提高高速公路整体经济效益,控制成本,促进高速公路建设事业稳定发展。

[关键词]高速公路;机电维护;工作实践

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4465

中图分类号: U418.7

文献标识码: A

Practical Analysis of Expressway Electromechanical Maintenance

XIAN Daiyun

Beijing RHY Technology Development Co. Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: With the improvement of Chinese economic level in recent years, the highway construction has obtained great development opportunities. In the modern advanced scientific and technological environment, the electromechanical system is more widely used to assist the daily work of the highway, so as to improve the work efficiency of the highway to a certain extent. However, at the present stage, the working standards of electromechanical maintenance market in China are not perfect, so electromechanical supervision units need to be able to carry out daily maintenance and management of electromechanical equipment involved in expressway, ensure the maintenance effect, improve the overall economic benefits of expressway, control costs and promote the stable development of expressway construction.

Keywords: expressway; electromechanical maintenance; work practice

引言

我国高速公路建设事业在国家政策与经济的双重扶持之下,得到了持续提升,随之而来的则是在高速公路工作实践当中更为广泛的应用机电系统,因此,为了能够保障高速公路建设事业持续稳定发展,对于机电系统的维护工作,必须全面提高重视,在日常当中能够强化机电维护工作效率,提高机电系统运行性能,保障整体高速公路运营水平得到提高,进一步提升经济效益的同时,促使高速公路建设事业为社会经济与人民大众提供更为良好的社会效益。

1 开展高速公路机电维护的意义

1.1 维持高速公路事业稳定

我国近年来经济水平不断攀升,促使高速公路建设事业迎来了空前的发展机遇,面对这一环境,同时高速公路建设事业也迎来了较大的发展挑战,为了能够有效提高高速公路交通环境的优良水平,提升高速公路工作性能,需要进一步在现代化社会环境当中维护机电设备,展开机电维护工作,积极应对机电系统当中的各种工作环节,促使机电系统能够更好地为高速公路建设事业提供更加稳定的运营环境,促使高速公路获得长久发展。作为在高速公路建设事业当中日常工作最为重要的内容,机电维护工作具有至关重要的意义,切实强化机电设备以及基础设施的维护运营,促使高速公路更加健康平稳,高效运转,进一步保障高速公路经济效益,维护社会秩序稳定。

1.2 提升公路企业竞争力

结合我国现阶段在高速公路建设事业当中日常工作涉及到的机电设备系统,大致可以分为三大方面,包括收费、监控以及通讯(具体如图1),基于现代化网络环境当中涉及到的机电设备系统,相较于高速公路本身的工程建设费用相对较低^[1]。但是由于涉及到较为专业且复杂的技术领域,高速公路机电设备当中结构较为复杂,涉及到众多专业化、高精尖的电子器设备,并且由于高速公路各地区所在的地理环境存在着较大的差异,因此,在实际使用的过程当中,机电设备往往会受到各种不定因素影响,产生诸多运行问题,需要及时加强日常监管维护工作,保障基建设备能够始

终处于较好的工作性能条件下，进一步提高高速公路企业在现阶段激烈的市场竞争环境当中自身的竞争能力。

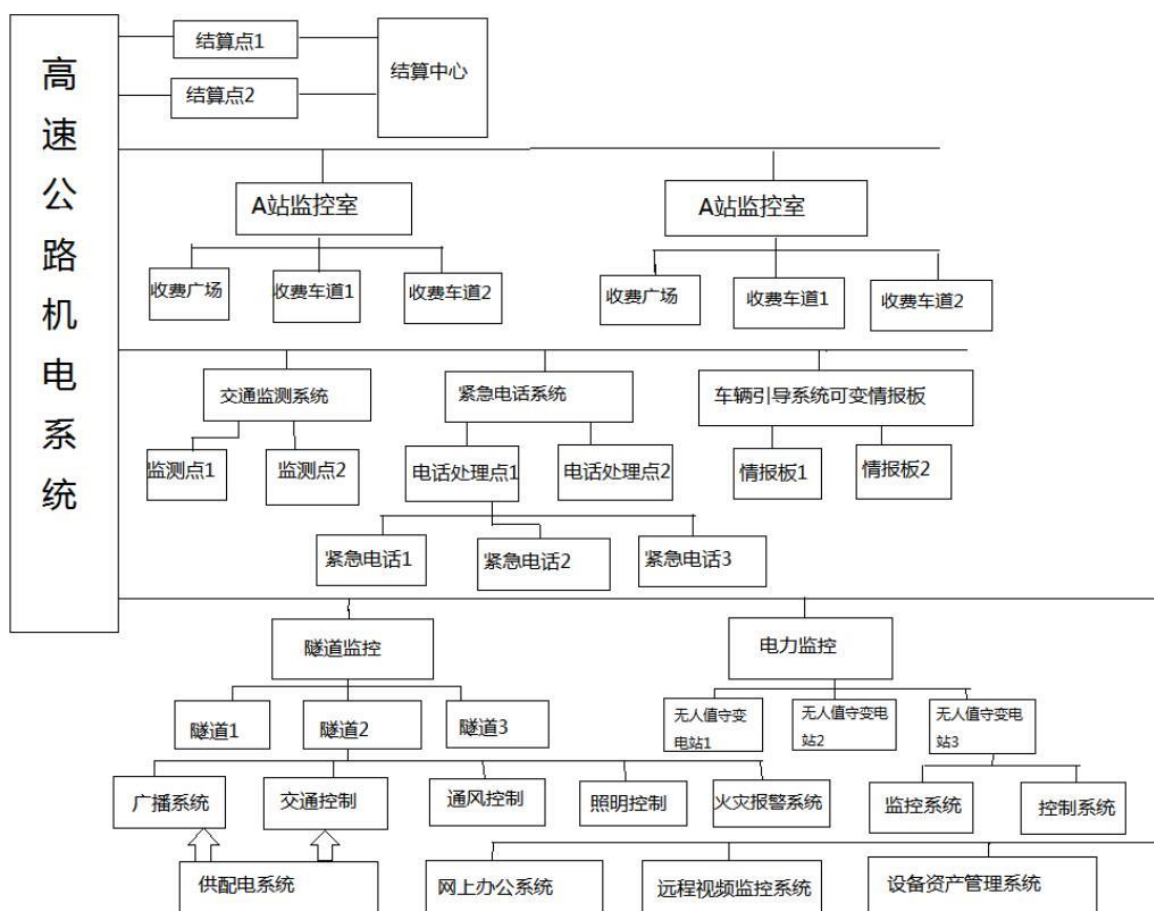


图1 高速公路机电系统详情图

2 高速公路常见机电维护模式

2.1 自主维护

在高速公路机电维护工作当中开展完全自主维护模式，具有较高的便捷性，但是在专业基础上，需要高速公路运营单位能够为之建设专业技术团队，需要团队当中的专业技术人员具有较高的维护素质，能够在日常工作当中有效开展各项机电设备的配备维护工作，包括对车辆仪器的检修、配件备用、设备维护等。在高速公路建设事业当中，使用自主维护模式开展机电维护工作，能够在一定程度上节约成本支出，提高工作效率的同时，促使专业技术团队中的操作人员提高专业技术能力。但是与此同时也存在着较为明显的缺陷，由于在高速公路当中建立的维护队伍过于复杂，在维护工作当中涉及到的设备配备需要建立在大量资金的基础上，因此则会导致人力与资金的过度浪费情况，这种高速公路机电维护模式通常采用在相对较短的路段以及规模较小的公司当中。

2.2 专业维护

在高速公路机电维护工作当中，采用专业维护模式，则需要高速公路运营单位能够选取市场当中具有专业认定资质的维护企业建立合作模式，签订维护合同，在合同当中明确规定维护企业需要在高速公路日常的工作当中对各项机电设备进行维护的内容，从而达到切实保障高速公路正常运转的效果。而利用专业维护模式，具有较高的专业技术优势，能够切实解决高速公路中机电故障问题，同时，通过定期的日常检修，能够有效预防机电设备的各种故障隐患，实现防治结合，通过多层面保障高速公路当中机电设备的正常运行。在一定程度上缓解了高速公路运营单位自身的维护压力，并且能够在长久的合同下节约资金与人员投入，提高工作效率。但同样专业维护模式也存在着一定的问题，难以在单次的维护工作当中实现彻底解决设备故障，需要高速公路运营单位与维护企业之间进行实时沟通，这样的跨单位沟通连接，难以保障高速公路机电维护工作的时效性。受到多方因素的限制，导致审批检验的流程相对较长，并

且我国现阶段对高速公路机电设备进行维护的专业企业存在着不规范的情况，因此，这类维护模式仅能够使用在部分特殊公路路段中^[2]。

表 1 高速公路常见机电故障及解决办法

机电设备	故障现象	解决办法
票据打印机	收费界面提示打印通讯故障 打印机不走纸 打印机走纸位移	替换其他车道票据打印机，检测该打印机是否能够正常使用，如若不能，则需将打印机送至报修机电科，及时更换设备；票据安装错位或打印机内纸屑过多，需重新安装票据清除纸屑；退出票据纸重新进行安装
收费站监控	收费站视频无法预览 无监控画面	考虑供电是否正常，检测摄像机配适电压是否过大，如若电压正常检修信号线接地器是否存在短路问题；检测监控交换机与计算机之间的网线连接是否松动，查看网线 PING 中视频压缩卡是否正常
情报板	情报板黑屏 情报板显示缺失	检测情报板供电是否正常，检查主控板与发送版的工作状态；根据情报板缺失内容检查缺失部位附近的电力排线是否产生松动，并考虑模组故障问题

3 提升高速公路维护效率研究

3.1 建立专业技术团队

高速公路机电维护工作需要具有较强专业性的技术人员进行日常维护，因此其技术含量相对较高，在对高速公路机电设备进行维护时，需要选取社会信誉度较高且技术实力较强的企业单位进行合作，并且除此之外，在高速公路运营单位当中，也需要建立起专业的技术团队，精通先进的计算机信息技术、机电一体化通讯知识，掌握良好的技术经验能够独立实施系统维护工作，针对于不便与维护企业进行合作时，能够基于自身的专业技术对高速公路机电设备中的各种故障问题做出明确判断，并建立相应的解决办法。

3.2 完善维护系统

高速公路自身点面线相对较为繁杂，对于整体公路中的机电系统维护工作较为复杂，需要高速公路运营单位能够积极建立起较为完善的维护系统，能够针对于高速公路中的机电系统分化明确维护方式，建立起立体化、多方面的维护工作，充分利用自身运营特点，发挥及时性优势，能够根据系统化的维护流程，建设出有效的解决措施。在运营单位当中，可以结合自身的管辖范围，设定日常维护工作的同时，安排专业技术人员对机电设备进行定期巡视检查，保障运行良好状况，并对相应的运行情况进行记录，能够在检测出故障的第一时间向维修部门进行报告，申请维护检修，从而保障机电设备能够安全运行^[3]。

4 结束语

综上所述，高速公路建设事业作为影响到人民大众日常工作生活的重要工程，对于其质量管理具有非常重要的意义，因此，作为高速公路当中最为重要的机电系统，其维护工作需要提高重视，加强日常维护管理，促使高速公路机电系统始终处于良好运行状态，进一步维护高速公路工作效率的同时，提高经济效益。

[参考文献]

- [1]曾广财.关于高速公路机电维护工作的实践与探讨[J].中国高新区,2018(4):221.
- [2]张大钊.关于高速公路机电维护工作的实践与探讨[J].中国设备工程,2018(1):44-45.
- [3]周新蔚,吴曦.关于高速公路机电维护工作的实践与探讨[J].建材与装饰,2019(30):242-243.

作者简介：鲜代云（1979.12-），男，武汉市洪山区人，汉族，大专学历，北京瑞华赢科技股份有限公司——集成三部——工程师，从事工程技术工作。

石油工程采油技术存在的问题及对策

张天一 罗雪峰 马 群

吉林省松原市英台采油厂, 吉林 松原 138000

[摘要]近年来,我国加大了对对外经济开放的力度,从而有效的推动了社会经济的快速发展,与此同时也使得大量的不可再生资源被开发利用,导致我国当前资源匮乏的问题十分严重。在不可再生资源之中,石油能源是当前世界范围内最为基础的一种资源,采油技术的效果往往与石油开采的效率、成本存在密切的关联,是石油储备开采合理匹配采油技术的重要基础。就实际情况来说,我国采油工程技术与很多发达国家相对比起步较晚,在油田的开采中经常会遇到诸多的困难,为了确保石油工程的未来稳步发展,那么就需要采油工程专业人员充分结合各方面实际情况来对石油工程中所存在的问题进行综合分析,从而针对性的制定出解决方案,保证油田生产工作得以有序的进行。

[关键词]石油;采油技术;问题

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4478

中图分类号: TE357

文献标识码: A

Problems and Countermeasures of Oil Production Technology in Petroleum Engineering

ZHANG Tianyi, LUO Xuefeng, MA Qun

Jilin Songyuan Yingtai Oil Production Plant, Songyuan, Jilin, 138000, China

Abstract: In recent years, China has strengthened its economic opening to the outside world, which has effectively promoted the rapid development of social economy. At the same time, a large number of non renewable resources have been developed and utilized, resulting in the serious problem of resource shortage in China. Among the non renewable resources, petroleum energy is the most basic resource in the world. The effect of oil production technology is often closely related to the efficiency and cost of oil exploitation. It is an important basis for the reasonable matching of oil production technology for oil reserve exploitation. In terms of actual situation, Chinese oil production engineering technology started relatively late compared with many developed countries, and often encountered many difficulties in oil field exploitation. In order to ensure the steady development of petroleum engineering in the future, it is necessary for oil production engineering professionals to comprehensively analyze the problems existing in petroleum engineering in full combination with the actual situation of all aspects, so as to formulate targeted solutions to ensure the orderly progress of oilfield production.

Keywords: petroleum; oil production technology; problem

引言

石油是当前最为重要的一种不可再生资源,在世界贸易中的作用是非常巨大的,其价格的波动往往会对世界经济造成巨大的影响。石油开采工作在石油资源开发中属于最为关键的一个工序,开采技术的整体情况往往与石油工程生产效率密切相关,但是在实施石油开采工作的时候,因为会受到外界多方面因素的影响,所以导致采油工作种往往会遇到诸多的问题,从而无法从根本上对采油的效率加以保障。相关工作人员还需要针对石油采矿技术进行进一步的研究和创新,在确保实践工作安全的基础上,尽可能的提升工作的效率,为我国石油行业的稳步健康发展打下良好的基础。

1 石油工程采油技术

石油工程其实质就是对石油气以及存储层各方面实际情况加以综合分析,对于石油气的开采设计最佳的石油气流动渠道,从而促进石油开采工作效率的不断提升。

1.1 螺杆泵采油技术

螺杆泵主要由螺杆、衬套等部件组成,依据螺杆的配套数量的情况,可以将螺杆泵划分为多种不同类型,经过调查分析我们发现当先被运用到石油工程采油工序之中的螺杆泵主要是单螺杆泵,其是由地面部分抽油杆与井下部分的抽油管道共同组合而成,因为螺杆泵运转过程中功率相对较大,所以在进行采油的时候,可以切实的保证持续快速的运转,从而保证油层中流体粘度能够达到规定的要求,并且也可以促进油田开采工作整体效率的提升,切实的解决三次采油工作中所存在的各种问题^[1]。

1.2 热超导采油技术

超导传热其原理就是将拥有超长热敏感以及热活性的导体介质加以合理的运用,从而完成热量的传递。在整个过

程中涉及到的介质往往都是由多种化合物以及无机活性金属物质组合而成的,在遇到高温的时候就会吸热,而遇到低温环境的时候就会释放热量。与普通热管相对比来说,超导热管的使用范围为 $60\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的环境,在这一环境下其传热效果相对较好,并且不会发生干烧、管内超压的问题,在使用过程中具有良好的安全性,并且也可以有效的促进石油开采产量的提升。但是在将这一技术加以实践运用的时候,工作人员需要超导热特征加以综合分析研究,在油层下层注入性能良好的热超导液体来增强油层中热量的传递效果,这样就可以提高油体的温度,确保各项采油工作的有序开展^[2]。

2 石油开采技术中存在的问题

2.1 采油技术及设备比较落后

工作人员可以说是石油工程采油技术的执行者,并且也是实施设备操控的重要因素,开采工作人员应当拥有良好的专业水平和总额和素质,这样才可以从根本上对石油开采的效率和效果加以保障。在社会经济飞速发展的推动下,我国石油企业得到了良好的发展,企业规模也在逐渐的扩展,与此同时工作人员的专业素质也随之不断提高,大量的新型采油技术的实践运用有效的促进了企业的稳步发展,以往老旧的采油技术以及机械设备已经无法在满足实际才有工作的需要了,所以需要进行有效的优化和完善^[3]。

2.2 水驱开发技术不足

在我国石油工程领域中,所选择运用的采油技术大都为水驱开发技术,这项技术也是当前使用最为频繁的一项开采技术。就当前实际情况来说,我国石油水驱开发技术整体水平还没有达到成熟的状态,其中还存在诸多的问题需要我们加以解决。首先,测调技术存在疏漏。测调技术被运用到石油工程水渠开发之中,其作用就是对石油存储进行有效的调控。在将测调技术加以实践运用的时候,需要技术工作人员的通力协作,并且按照逐层测调的原则来全面推进测调工作的实施。其次,限流完井技术效果较差。限流完井技术也就是利用对射孔密度的控制,采用压裂施工的方法将井底的压力加以提升,借助压力的作用将压裂液流动方向进行把控,促使原定的防伪邻层破裂,这样就可以获取石油资源。但是在整个过程中,地下石油资源所处的地区的岩体结构如果出现巨大的变化,那么就需要终止操作,采用其他方法来进行后续的石油开采。其次,往往会出现无效注水的情况。水驱开发技术中所设置的孔隙往往会出现无效的情况,或者油层内的岩体外层泥岩会将大量的水分进行吸收,从而导致注水无效,并且也会对岩土结构造成一定的损坏。最后,在遇到注水无效的情况的时候,必然会导致开采资源的浪费,也会导致石油集中在油层的上层,会对开采工作的实施造成诸多的困难^[4]。

2.3 三采技术仍需提升

多次开采可以有效的提高石油资源的开采效率,现如今国内很多的石油企业在石油开采技术方面存在诸多的疏漏,所以导致石油开采整体效果较差。其次,部分石油企业在进行石油开采工作的时候,往往会在三采技术中将强碱三元复合方法加以整合运用,这样必然会出现结垢的问题,会对石油开采工作带来一定的困难。

3 石油工程采油技术的重要作用分析

在进行石油开采工作的时候,采油技术的水平往往与油田油井的开采效果造成巨大的影响,并且也与石油开采企业获得的经济收益存在直接的关联。经过大量的数据分析我们发现,尽管当下新能源的发展相对较为缓慢,但是未来一直到2035年石油资源在所有资源中仍然会占据至关重要的地位。并且在社会经济飞速发展的带动下,社会各个领域对于石油能源的需求量也在不断的增加,大量的油田地区会增加开采量,这样就会造成部分油田地区石油资源被大量的开采,逐渐的出现资源枯竭的情况。最终就会剩下一些开采难度相对较大石油矿藏,如果不能切实的将先进的采油技术加以运用,那么必然会损害到有天地区的产油量,并且还会导致采油企业运营成本的增加,导致油田周边环境遭到巨大的污染,从而会对地区生态平衡造成诸多的损害,不利于国家经济发展。所以,石油开采企业务必要对石油工程采油技术中所存在的问题进行综合分析,结合实际情况采用适当的方法来将问题加以解决,从而促使石油开采企业获得更加丰厚的经济和社会效益,为整个企业的未来稳步健康发展打下坚实的基础^[5]。

4 石油采油工程技术的解决对策

4.1 水驱开发的优化对策

经过大量的实践研究我们发现,细化自动控制压裂采油工艺技术运用到新的油层环境之中能够获得良好的效果,这一技术的运用不但可以有效的实现对新油层环境的综合分析,并且采油工艺技术也可以实现定量控制,从而促进油

井开发油体的能力提升。限流法工艺技术也可以被运用在老井的改造之中,限流压裂工艺技术整体水平较为成熟,专业人士不但针对压裂工艺技术制定了标准,并且也促进了油井开采效力的提升,对于稠油油井的采油工作技术的运用应当充分结合实际情况和需要来选择适合的辅助技术,将各类采油技术进行综合运用,这样就可以切实的提升产液的效率。在实施稠油开采工作的时候,如果出现注水无效的情况,那么就需要对开采技术进行切实的优化和创新,将各类采油技术进行整合运用,开发油水井分层注采配合技术,这样不但可以获得更为准确的油井流量参数以及单层压力参数,并且也可以从油井中对单层流体产量情况加以全面的掌握。因为采油技术成本相对较高,所以需要低成本技术加以研究,从而切实的提升生产的效率^[6]。

4.2 三次采油完善措施

三次技术涉及到的层面较多,将电测调整技术加以实践运用可以促进高聚合物以及三元复合驱的配置效率的提升,在科学技术快速发展的影响下,三元复合驱的规模控制技术水平得到了显著的提升,并且正在朝着物化结合的方向迈进。就化学除垢实际情况来说,其实质就是对油井结垢的根源加以准确的判断,选择适合的化学阻垢剂;就物理除垢方面来说,切实的对新型螺杆泵除垢技术加以运用,从而提升泵检工作的效果。

4.3 外围油田经济开发的优化方案

就现如今实际情况来说,外围油田在油田开发中往往会遇到诸多的问题,可以结合油田所处地区的实际情况,利用自动控制压裂技术来对地层结构实施分析工作,从而促进储油地层压力开度与采收效率的提升。其次,无损工艺压裂技术的运用也需要将单井压裂泥浆、岩石成分以及地质结构情况进行综合分析,采用适合的方法来提升采油工作效率的提升。

4.4 人力、设备技术优化

4.4.1 信息技术

近年来,在科学技术快速发展的带动下,大量的而新型科学技术被人们研发出来,并且被运用到油田生产工程之中,取得了良好的成效。采油工程与信息技术进行整合,对于提升采油技术水平,控制采油成本,促进采油机械化水平的提升能够起到积极的作用。加大力度实施人员培训工作,从整体上提升工作人员的专业水平,促进石油生产效率的不断提升,为整个采油工程领域的未来稳步健康发展打下坚实的基础。

4.4.2 配套技术

储油地层多种多样,采油工程系统技术不是一成不变的,二是要根据不同的地质地貌进行配套设备辅助开发,所以油井在开采前的合理性工艺设计是绝对有必要的,这样可以更好的完成压裂施工项目。

5 结束语

综合以上阐述我们总结出,现如今我国石油工程中所运用的采油技术整体水平较低,其中还存在诸多的问题需要我们加以切实的解决,从而促进石油开采工作效率和效果的不断提升,促使石油生产企业获得更加丰厚的经济和社会收益。

[参考文献]

- [1] 王国平. 石油工程采油技术存在的问题及对策[J]. 化工管理, 2020(16): 219-220.
 - [2] 李芳. 石油工程采油技术存在的问题及对策[J]. 化工管理, 2020(10): 61-62.
 - [3] 杨文东. 石油工程采油技术存在的问题及对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(6): 251-252.
 - [4] 魏爱军. 石油工程采油技术存在的问题及对策[J]. 石化技术, 2020, 27(1): 105-116.
 - [5] 张健. 探讨石油采油工程技术中的问题及对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(23): 236-237.
 - [6] 李镜. 石油工程采油技术存在的问题及对策研究[J]. 智库时代, 2019(17): 287-298.
- 作者简介: 张天一(1996.9-), 男, 长江大学, 本科, 职务科员, 助理工程师; 罗雪峰(1973.7-), 男, 中国石油大学, 大专, 采油队长, 助理工程师; 马群(1994.12-), 男, 本科, 技术员, 助理工程师。

绿色开采在采矿工程中的应用

李 飞

陕西彬长大佛寺矿业有限公司, 陕西 咸阳 713500

[摘要]煤矿的开采工作是一项比较系统性的工作, 在工作的过程中会受到各种不可抗力因素的影响, 后期引起安全事故的概率较高; 煤矿开采工作是长时间进行的一种工作同时开采中涉及到了各类大型设备, 施工成本较高, 如果发生安全事故所造成的损失不可估量, 所以针对各类施工问题, 应该选择一些具有针对性的解决措施, 降低安全事故发生的概率, 确保整体工作正常运行。并且为了符合我国国情, 还需应用绿色开采内容进行采矿工作, 使其不断与时俱进, 降低地表水环境和大气环境的影响, 为人们提供良好的生活环境。基于此文中对绿色开采在采矿工程中的应用进行了分析, 主要从如何做到绿色开采入手, 以此降低采矿工程对环境的负面影响。

[关键词]绿色开采; 采矿工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4454

中图分类号: TD80

文献标识码: A

Application of Green Mining in Mining Engineering

LI Fei

Shaanxi Binchang Dafosi Mining Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713500, China

Abstract: The mining work of coal mine is a systematic work. In the process of work, it will be affected by various force majeure factors, and the probability of safety accidents in the later stage is high. Coal mining is a kind of work carried out for a long time. At the same time, all kinds of large equipment are involved in mining, and the construction cost is high. If safety accidents occur, the losses caused are immeasurable. Therefore, for all kinds of construction problems, some targeted solutions should be selected to reduce the probability of safety accidents and ensure the normal operation of the whole work. In order to meet Chinese national conditions, it is also necessary to apply green mining content to mining work, so as to keep pace with the times, reduce the impact of surface water environment and atmospheric environment, and provide people with a good living environment. Based on this, this paper analyzes the application of green mining in mining engineering, mainly from how to achieve green mining, so as to reduce the negative impact of mining engineering on the environment.

Keywords: green mining; mining engineering; application

引言

煤矿是我国社会经济的重要组成部分, 同时也占据我国生产总值的一部分, 更是我国经济发展的动力之一。当前我国相关行业对于矿产资源的应用量逐渐增加, 使其采矿工程力度不断加强, 也让采矿工程对于环境的污染越来越严重, 同时也降低了地表自我修复功能, 因此国家推行了绿色开采工作, 从而规避环境污染问题。对于采矿工程而言, 各类巷道掘进技术是推进采矿工程的基础, 同时此类技术也对环境造成了严重影响, 为了进一步完善工作, 相关管理人员需要结合当前采矿工程中的实际情况, 制定绿色采矿流程和相关管理制度条例, 完善此类工作, 提高环境保护意识。

1 绿色采矿的意义和价值

由于我国社会各大企业对于矿场资源的应用力度逐渐加强, 并且为了满足人们的实际需求, 矿产企业加快了自身开采步伐, 以此满足企业生产需求, 但在此过程中很多矿产企业的开采工作都会对环境造成影响, 此类影响因素是不可避免的。基于此为了缓解污染问题, 有关部门提出了绿色开采的内容, 需要被采矿企业所重视。在此过程中采矿企业必须意识到自身技术的落后不仅会影响采矿效率还会对周围环境造成较大的影响, 其中水土流失问题和水文资源的恶化, 均是由采矿企业不重视此项内容所造成现象之一。一系列问题让环境处于超负荷的状态中, 并且后续还会造成矿产资源的枯萎, 从而制约了矿区的可持续发展, 严重会对生活在周围的居民造成影响。为了降低污染所造成的影响力度, 相关企业管理人员需要不断落实保护环境的思想, 推进绿色开采工作的进展, 不断分析出采矿工作中会对环境造成影响的内容, 针对技术问题提升, 以此降低环境污染, 应用绿色技术解决技术问题所引起的环境问题, 让矿产资源能够满足实际生产工作需求, 以此为我国采矿领域提供支持, 并且为其不断创造价值。

2 传统采矿的影响

2.1 土壤资源的破坏

矿产资源在开采的过程中会有一定特点可循, 比如说在开采过程中会出现各类废料, 此类现象不可避免, 并且如

果管理人员不能对此类废料及时进行处理,那么后续此类废料会与土壤环境相连接,随着时间的积累它对于土地污染力度逐渐加强,严重影响了土壤了结构,最终对环境造成了威胁。废料与环境的长期接触最终会让环境形成沙漠化现象,尤其针对土壤问题,此时如果到了雨季,多数土壤会随着水流被冲刷,造成水土流失现象,最终形成了土地沙漠化问题。随着堆积废料水量的逐渐增多,使其超出了土壤自身的分解能力,不断影响环境。时间问题会随着自然因素,促进水土流失的速度,后期对于河流质量也会造成一定影响。如果在开采过程中出现了体积较大的废料,还会造成小范围的坍塌现象,如果开采周围有建筑物,对于地基也会造成破坏^[1]。

2.2 破坏水流

在采矿过程中有一部分技术会对地下水源造成影响,如果应用的技术不达标或者不恰当不符合实际工作需求,一旦出现技术失误就会对水资源造成破坏。对于我国采矿工程而言,传统的采矿工程需要对地基进行打孔,才能对矿产进行开采,传统的开采技术会对土层进行破坏,使其水源不断向矿产资源灌输,此过程不仅对矿产资源造成了影响,也对水源造成了影响。水源的泄漏会不断降低整个矿区的水位,同时如果水源水位降低到标准线以外,就会增加地基的重量,降低承载能力的同时使水文环境形成失衡的状态。因此传统技术应用不当不仅对环境造成了影响,还影响了周围居民的正常生活。当前为了满足采矿工程的需求,在开采过程中会应用各类大型设备,此类设备自重较大,因此在开采的过程中很难不改变水文条件,水文条件的改变还会对上文所说的土壤废料造成影响,从而逐渐增大环境的破坏力。

2.3 污染大气

对于我国矿产开采工作而言,技术问题不仅会对地质和水源造成影响,一定程度上也会对大气环境造成影响,严重影响大气质量。当前我国应用较多的采矿方式是粗放式,此类开采方式严重破坏了空气质量,最终还会影响温室效应。传统的采矿方式不仅在时间上未有优势,还在降低了运转速度,开采质量也不能得到保证。此过程一旦在地表出现了毒气问题,随着时间会逐步蔓延,如果此时职工在周围进行开采工作,那么还会威胁到职工的生命安全,大气污染也会严重。同时在采矿工程中,还会出现各类粉尘污染,粉尘污染随着风环境的变化,会不断在空气中进行循环。

3 绿色开采技术在采矿工程中的应用

3.1 保水开采

保水开采是近几年应用较为广泛的绿色开采技术,在应用后主要对环境进行了优化,降低了造成环境污染的概率。其中保水开采技术应用后主要可以降低沉降和水污染问题,以此为采矿工作提供支持。在应用此类技术之后可以对地下的矿产进行有效开采,在一定基础之上还能提高工作效率,降低环境污染。同时此类技术可以结合相关工艺对周围水资源形成保护措施。为了达到最好的效果,前期需要相关技术人员制定保水技术的施工方案,此方案需要达到一定标准,提高合理性和科学性,才能减少水资源的消耗,以此不仅规定了水资源的合理利用,还规范了水量。为了让保水技术效果最大化,相关工作人员还需选择良好的设备,不断考虑稳定性和安全性,以此完善生产系统;为了使水资源能够重复利用,还需设置相应的开采路线,确保保水开采工作顺利实施,不断提高开采工作质量,降低水资源浪费现象发生的概率^[2]。

3.2 综合利用固体废弃物

在进行开采的过程中,由于各个矿山自身参数的不同,所产生的废料也存在一定差异性,其中煤矸石、矿渣等物质占据大多数。此类废料是对环境造成污染的主要因素,基于此为了加强环境保护力度,不仅要提升相关职员的自身思想问题,还要对其进行废物利用,加强处理效果,尽量选择变废为宝,因此对其循环利用,降低废料对土壤和大气所造成的影响。为了改变此类现象,相关采矿企业可以对废料进行提炼,让其变成施工材料,提高资源的合理利用,并且减缓其对于环境的破坏。如果废料是石灰乳则可以将其混入黄土,后期进行注浆,然后开始焚烧才能保持无害处理。除此之外,采矿区结束开采后还可以结合退耕还林对周围环境绿植进行建设^[3]。其次,利用井下废弃风桥、联巷、措施巷等充填生产过程中产生的矸石,以减少向地面的排矸量,既减轻甚至消除矿井生产废料对环境的影响,又大幅度减少废料运输成本,例如:大佛寺煤矿利用40119工作面、41211工作面回采结束后未封闭的外围系统(联巷、风桥等)充填井下产出的废旧矸石。

3.3 地下气化技术

地下气化技术应用的主要目的是依照化学反应对废弃物进行气化处理,最终实现循环利用,通过转化对废物高效应用。与传统的处理技术相比较,此类处理技术能够实现废料的转化,还能使其环境保护力度最大化,从而减少了环境污染问题,降低了污染力度。但是此类技术对于技术人员自身要求较高,所以更需要技术人员高效配合。

4 结束语

综上所述,为了改变我国因采矿而造成的环境污染,需要采矿企业不断应用绿色采矿技术,满足实际工作需求,降低环境污染力度,以此逐步提升企业经济效益。

[参考文献]

[1]孟庆瑞.新形势下绿色矿业发展的新要求——以山东临沂市为例[J].世界有色金属,2021(1):108-109.

[2]牛晓波.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用与分析[J].石化技术,2020,27(9):189-190.

[3]潘承昂.浅析绿色开采管理理念在采矿工程施工中的应用[J].家庭生活指南,2019(2):72-93.

作者简介:李飞(1993.9-),本科,于2016年6月毕业于中国矿业大学采矿工程专业,初级职称(助理采矿工程师)。

煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术分析

位小辉

陕西彬长孟村矿业有限公司综采队, 陕西 咸阳 713602

[摘要]我国社会经济不断发展促使我国煤矿工业也在不断发展, 采煤技术的发展和优化及时也在不断更新。对于现在大部分采煤技术来说, 设备还相对比较落后, 管控工作者的综合素养也不够。所以要对其进行有效的改善和优化, 对机制体系要健全和完善, 保证采煤技术的有效优化和改善, 提升采煤的品质。所以, 本篇文章主要分析和研究了采煤的工艺技术以及主要选择和优化策略, 进而促进我国煤矿行业的有序发展, 经济又好又快发展。

[关键词]煤矿采矿; 采煤工艺; 技术

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4487

中图分类号: TD82

文献标识码: A

Analysis of Coal Mining Technology and Technology in Coal Mining Engineering

WEI Xiaohui

Comprehensive Mining Team of Shaanxi Binchang Mengcun Mining Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713602, China

Abstract: The continuous development of Chinese social economy promotes the continuous development of Chinese coal industry, and the development and optimization of coal mining technology are constantly updated. For most of the current coal mining technology, the equipment is still relatively backward, and the comprehensive quality of management and control workers is not enough. Therefore, we should effectively improve and optimize it, improve and perfect the mechanism system, ensure the effective optimization and improvement of coal mining technology and improve the quality of coal mining. Therefore, this article mainly analyzes and studies the coal mining technology, main selection and optimization strategies, so as to promote the orderly development of Chinese coal mining industry and the sound and rapid development of economy.

Keywords: coal mining; coal mining technology; technology

1 采煤工艺技术

1.1 综合机械化采煤工艺

综合机械化采煤顾名思义就是实现了机械化采煤, 在采煤的过程中 95%都是采用了机械化, 这种工艺技术的优点就是工作效率高、安全性强以及降低了劳动力。虽然综合机械化工艺有这些优点, 但是像煤层出现了反倾, 而且倾斜的角度已经有 40-50° 的时候, 就不适合采用综合机械化工艺技术。不过, 抛去这些特殊情况, 一般还是会采用综合机械化, 而且综合机械化工艺技术在以后的采煤工艺技术的发展中也发挥着很重要的作用。目前综合机械化工艺技术包括了两部分, 一个是煤炭切割, 另一个是煤炭运输。

煤炭切割有两个主要的工序: 煤的破裂和煤的装载。对于切割煤炭最常用的机器有两种: 一种是功能齐全的刨煤机, 不仅可以对煤炭进行切割, 也拥有采煤装煤运煤功能, 以及配备无人操作的自动控制系统, 这个机器的结构更简单、更易维护以及成本更低, 不过不能够很好的适应各种地质环境。另一种是最经常使用的滚筒式采煤机, 这种采煤机是双滚筒式, 前后滚筒都可以进行煤炭切割, 而且可以很好的适应各种地质条件。因为滚筒中的螺旋刃有旋转抛掷功能, 对于煤炭可以更快更好的进行切割, 而且还可以将切割后的煤炭直接的运送进输送机。

煤炭运输这个过程也包括两个工艺: 第一种是运输工作面中切割好的煤炭, 第二种是将煤炭从综合机械化的开采面运输走。对于工作面工作, 往往采用液压支架, 这样可以更好的进行顶板支撑, 而且工作面的支护也包括了两种, 一种为及时支护, 这种方式可以方便人通行、运输材料以及进行通风, 但是会造成控顶的宽度增加; 另一种为滞后支护, 这种方式的控顶的间距就比较小, 可以更好的放置顶板, 不过也并不是所有的情况都能采用这样的支护方式。

1.2 深矿井开采工艺技术

目前地下开采的主要问题是地面压力高, 土壤温度高, 气体含量高。因此, 在使用深矿井开采工艺技术的时候, 最重要的就是能够应对气体爆炸、矿压等问题。除此之外, 在开采的时候要注意环境保护, 所以在地下开采过程中, 要对矸石进行处理, 矸石不仅可以降低环境的污染, 也可以通过节约燃料从而节省成本。

1.3 爆破采煤工艺

爆破采煤技术属于相对较多见的一种采煤技术,应用较为广泛。爆破采煤指的是施工人员进行井下相对应的位置埋设足够量的炸药,借助炸药爆炸所形成的冲击力,以实现井下采煤的目的,通过该技术开展采煤作业,具体工作流程如下:第一,爆破落煤。通过炸药的爆破可以令黏附于矿洞之中的煤炭炸裂,然后令煤炭改变为较小的颗粒。该流程中,应保证煤炭资源可以爆炸的基础之上,形成最小的爆炸效果,避免对顶板或是井下其余作业设备产生负面影响。施工人员在正式埋设炸药之前,应先针对炮眼位置予以合理的设计。第二,运煤。施工人员把掉落在地面上的煤炭装入运输车辆之中,使得煤炭能够及时高效地运出井。第三,关于采空区的处理以及工作面的支护。为了提高采煤工作本身的安全性,施工人员需要采用全部垮落法的方式针对采空区予以合理的处理,同时利用支柱的方法,针对工作面予以合理支护。

1.4 普通化采煤技术

在进行综采的过程中,采煤机械设备的落煤以及装煤充分利用刮板的相应运送机械设备把煤炭进行有效的运送,并且通过顶板技术利用人工的部门对其进行支护的管控施工技术,这就叫做煤矿的普通化采煤工艺。与综合性的采煤技术相比较,此项采煤技术是通过有关的工作人员来进行支护和采煤工作的,由于机械设备自身的功能性比较强,所以对于综合采煤工作来说,其自身的设备施工效率比较小。此项工艺的安全程度以及建设施工成效比较低,在进行工作过程中的压力比较大,不过其自身的适应程度是比较大的。对于此项采煤工作来说,齐梁直线以及错梁直线是两种采煤的措施,大部分使用比较普遍就是第二种,利用单体液压以及金属顶梁的方式来对其进行支护措施的落实,大部分的间距距离在零点八米。

1.5 连采工艺

一般连采工艺使用于房柱式采煤,煤房工作使用连续采煤机完成破煤和装煤,用梭车或可伸缩输送机运煤,采用锚杆支护顶板,使用铲车搬运物料和清理工作面,破、装、运、支等工艺全部实现了机械化作业。该采煤工艺主要采用7m左右煤房将采区煤层划分为若干个规则煤柱,煤柱宽度根据施工条件而定,一般几十米左右。在煤房里进行回采,根据顶板稳定情况回收煤柱。连采工艺采用掘进与回采同时进行的施工方法,在施工煤房时属于掘进阶段,煤柱回收属于回采阶段。煤房施工完后对顶板采用锚杆、锚索联合支护。煤房施工完采煤机采用后退式回采煤柱。

2 当今煤矿开采中采煤技术的选择

在对煤矿进行采煤技术落实的过程中,第一步就是要按照煤矿的不同地质状态来对工艺进行有效的选择,按照煤层的自身主要状况来说,对于条件比较好的部分可以利用综合性的采煤工艺,对于机械设备采煤的过程来说,就要利用炮采工艺来进行采煤。对于综合采煤技术来说,其自身采煤的总量比较高,安全程度也比较高,消耗物品也比较低,不过其自身成本比较高,所以大部分的综合开采技术都是在地质情况比较好的部分而且组成结构相对简单的部分,对于才做的管控来说,其水准也是比较高的。产煤量比较高的工艺成本和要求相对较高,因此,对于无法机械设备采煤的地方可以利用炮采的方式,也可以利用更多的复杂地形来对此技术进行应用。

第二步就是要利用科学合理的机械设备,在对设备进行选择的过程中,能够选择成本比较低的设备。在进行综合开采的过程中,与普通开采相比较,普通采煤的设备是比较低的,不过采煤的产量也会比机械设备采煤总量多。对于设备来说,不同的地形所使用的设备是不同的,地形比较好的地方,所使用的机械设备操控也比较简便,因此,采煤工作比较适合不够规则的地质条件,对于很多小型的煤矿开采来说,大部分都是利用普通开采,唯一不足的就是产煤程度比较低。

3 采煤工艺技术优化策略

3.1 地面技术

地面采煤技术实际所指并不是在地面采煤,而是指在煤矿进行采煤作业时,对煤矿采煤区域的地面建筑以及地面进行的保护。我们都了解在进行煤矿采煤作业时,由于煤矿下煤层地质状况复杂,开采困难,存在煤层地质条件较差等问题,在开采过程中可能会出现塌陷、滑坡问题,而地面技术就是针对此情况对地面进行保护,防止出现巨大损失。

3.2 地下采煤技术

地下采煤技术就是正式的煤矿开采技术,在进行煤矿开采时我们会根据不同的煤层情况选择不同的煤炭开采工艺。

3.2.1 条带法采煤工艺

在煤矿进行采煤作业时，会遇到一些煤层存在覆岩危害的地区，而在这些地区进行煤炭资源开采时，就可以利用条带法采煤工艺。利用该工艺不仅可以提高对覆岩地区煤炭的开采回收率，还可以对煤炭开采出现的沉陷问题进行有效控制。

3.2.2 充填法采煤工艺

在煤矿进行煤炭开采时，经常使用的还有充填法采煤工艺。其采煤工艺就是在煤炭资源开采结束后，对地下空缺的地方进行充填。该工艺可以有效防止岩层沉降问题，大大提高采煤安全性，并且可以有效减少采煤工程的固体废物。当然，除了上述两种采煤工艺之外还有一些其他的优秀的采煤工艺，在此就不再一一赘述，但我们在进行工艺选择时一定要优先选择最适合的采煤工艺，这样才能大大提高采煤效率。

3.3 工作面保水开采技术

在煤矿进行煤炭资源开采时，难免会遇到地下出现涌水的情况，而工作面保水技术就是针对此情况所采取的技术。当遇到地下涌水情况出现，我们必须做好排水处理工作，设置合理的隔水层。

4 煤矿采煤工艺适用条件分析

4.1 采矿方法初选

为了优化采煤的方法，需要对开采的煤矿进行调查研究。我们在进行采矿方法选择时，不能只研究分析煤矿上的特点，而应提前对煤矿的地质水文条件的具体情况予以研究分析，包括煤矿所在环境和地表环境，以及对煤矿周边的环境提供必要的保护。此外，所收集的地质资料的准确性和完整性也对最终开采方式的选择有着很大的影响，过程中还需注意矿石和岩石的稳定性和硬度，以及矿产资源所在的地区气候以及环境等等。这对于成功开发煤矿，提高其使用效率和利用效率是非常重要的，也影响着人们的生命和财产安全。在确定开采之前，可通过试验来比较采矿方法，尽可能的考虑到不同采矿方法，从而筛选最合适的，确定好最终的采矿方法。

4.2 技术、经济方面分析优化方式

对于采矿业企业来说，对采矿方法的选择应以技术层面为基础。但现阶段大多企业为了节省开采成本，经常选择直接开采煤矿，其实也可以通过多种途径来选择更好的采矿方法。但是关于后者，需要更详细的计算和比较，才能找出最佳方案。相关部门根据对采矿技术的研究和分析，通过三维设计软件建立各方案的模型后，统计开采基础设施投资、生产和设计等相关数据和信息，编制图表，并对其结果进行综合比较，提出了最合理的环境要求以及企业经济效益要求。此外，煤矿采矿基础设施、生产设计等方面与投资有关的统计信息需要一一去核实。因此，在采矿过程中，应不断的完善采矿方法，才能使企业选择出最佳的采矿方式。

4.3 连采工艺的适用条件分析

虽然连采工艺有投资小、机械化程度高、掘进开采共同进行以及适应性强等多方面优势，但在实际应用过程中通风安全方面并不理想，同时其煤炭回收率也相对比较低。国内煤矿房柱式开采作业通常会应用该工艺，但在实际应用中还需满足以下条件才可以：适用于煤层埋藏浅、地质结构单一且岩层硬度高、倾角小等中厚煤层中。就目前来讲，对于连采工艺的应用通常只是以辅助工艺的形式来进行，极少企业会用作全面采煤工艺来实施。

5 结语

综上所述，对于采煤行业来说煤矿开采技术以及采煤工艺是关键性因素。由于煤矿开采工艺的品质与整个煤矿工业的采煤品质有着直接的关系，因此要对采煤工艺进行创新和优化，保证采煤行业的品质。

【参考文献】

- [1]周桂铨,黄文呈.基于不稳定型急倾斜薄煤层实用性开采技术的研究[J].龙岩学院学报,2011(2):18.
- [2]宋卷英.关于井下采煤技术分析 & 采煤方法的运用[J].科学与财富,2012(12):203-204.
- [3]王相怀.井下采煤生产技术与采煤方法的选择[J].中国高新技术企业,2011(4):12.

作者简介：位小辉（1986-），男，河南省永城市人，汉族，大学本科学历，采矿中级工程师。

自动化技术在矿山多台提升机远程集控系统中的应用研究

刘 兵

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334213

[摘要]经济的发展,促进了自动化技术应用范围的扩大,自动化技术应用领域也愈加广泛,在矿山的日常运行中,常由于提升机分布分散、管理不便等问题,造成经济效益水平的降低。文中从提升控制系统现状出发,进而提出自动化技术的重要性以及通过集控系统网络、集控系统硬件设计、集控系统软件设计以及远程集控视频等优化措施,有助于提高设备的管理能力,旨在为提高矿山企业经济效益和社会效益提供参考依据。

[关键词]自动化技术; 矿山; 远程集控系统

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4475

中图分类号: TP273

文献标识码: A

Application of Automation Technology in Remote Centralized Control System of Multiple Hoists in Mine

LIU Bing

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334213, China

Abstract: The development of economy has promoted the expansion of the application scope of automation technology, and the application field of automation technology has become more and more extensive. In the daily operation of mines, the economic benefit level is often reduced due to the scattered distribution and inconvenient management of hoists. Starting from the current situation of improving the control system, this paper puts forward the importance of automation technology and the optimization measures such as centralized control system network, centralized control system hardware design, centralized control system software design and remote centralized control video, which will help to improve the equipment management ability, in order to provide a reference basis for improving the economic and social benefits of mining enterprises.

Keywords: automation technology; mines; remote centralized control system

引言

现阶段,经济、科学以及控制系统的不断发展,有助于实现矿山设备远程集中控制,自动化技术的引用更为矿山的发展提供了技术的支持与保证。因而,为充分发挥自动化技术的积极作用,提升设备的自动化、智能化水平,有效降低运行成本的基础上,需要不断优化相关措施与途径,进一步提高经济效益。

1 提升控制系统现状

在矿山的提升机远程集控系统中,主控 PLC 承担着对位置、速度、安全回路以及传动制动系统的控制工作。而监控 PLC 承担的是对提升机速度、上下位置误差、失速以及旁路钥匙开关等监控工作。上位机、控制器多使用以太网通讯设备。上位机组态软件的主要工作是为一一些生产员、下井材料进行及时的提运。一般情况下,主 PLC 主要是对提升机的主程序、系统管理以及软件安全等负责,确保其运行安全。而从 PLC 主要承担的保护责任在后备软件安全上。现阶段,提升机控制系统主要面临以下几个方面的情况:一,在项目建设中提升机远程集控技术稳定性与安全性存在一定问题。二,在应用过程中提升机分布较为广泛,且距离较远。单台提升机远程集控系统自动化能力较高,但多台提升机远程集控系统的管理能力与集中控制能力较低。对于特殊位置的提升机日常检查或者操作无法实现远程控制,而需要到现场进行操作。除此之外,不同类型的提升机系统的运行参数、状态以及数据无法有效传递到管理工区,使得智能化、自动化管理受到阻碍。

2 自动化技术在矿山中的重要性

一方面,自动化技术的有效应用有助于实现矿山开采的全面化与自动化,通过科学信息技术的有效结合,搭建更为先进的监控系统与定位系统。实现良好的控制平台。对于矿山开采来说,在此过程中应用的技术较多、较复杂,且每项的技术的应用难度较高。自动化信息技术的引用,有助于提升矿山开采的工艺水平,实现自动化、智能化的工艺开采。提高矿山的安全性及开采效率。另一方面,自动化技术的应用能够防止安全事故的发生。自动化技术的引用有

助于设备的操作符合相关标准,提升开采效率,由于自动化具有先进性、智能化的优势性能,在预测和识别上具有较高的水平。因而,当进行矿山开采时发生安全隐患或事故时,能够及时的发现并有效的解决,从而有助于安全事故的降低。自动化技术的应用,在确保设备安全上具有重要的意义。技术的先进性、智能化对矿山企业具有重要的作用,在提升企业自身技术水平的基础上,提高矿山整体的运行效果,有助于企业产品质量的提升。除此之外,自动化技术有助于提升矿山企业的经济效益。对于矿山企业来说,其设备复杂、工艺繁多,技术的先进性在企业运行中具有重要意义,因而若配套技术落后的情况下,既增加了经济运行成本、更较大幅度的提高了能耗成本。降低企业经济收益,因而矿山企业应积极引用自动化技术,自动化的技术通过灵活、先进的组合有助于矿山在开采中的实用性,既提高矿山设备的自动化水平,又有助于矿山的可持续发展。

3 优化提升机远程集中控制改造措施

3.1 集控系统网络

设置专门的提升机集控室,有效融合 PLC 技术、计算机技术以及、网络通讯技术。借助自动化与信息化的通讯网络基础设施,以远程操作台、上位机等设备通过复制的方式,将多台提升机控制系统的操作与显示有效复制到专门的集控室。有助于对矿山多台提升机实现远程集中控制。为保证提升机在异常状态下仍能正常工作,需制定相关的应急管理预案。例如,借助电缆接线的方式有效连接集控室急停等操作按钮^[1]。

3.2 集控系统硬件设计

3.2.1 PLC 硬件操作系统

远程集控系统的操作由多台操作台组成,并能够分别对应相应的提升机系统。任意的操作台上都由操作按钮、转换开关、操作员站以及视频监控终端系统组成。同时,操作台中拥有相应的供配电设备以及控制设备等。其中,供配电设备由控制隔离变压器、220VAC 配电断路器以及通讯光端机组成。

3.2.2 远程操作员

由于矿山中所使用的提升系统特殊性较强,因而可以在多台提升机远程集控操作员站使用相对独立的配置设施,有助于系统在控制、通信等方面均不受影响与制约^[2]。

3.2.3 远程操作台

设置远程操作台有助于随时切换集控室操作台与现场操作台,实现即时的控制工作。通过在操作台上增设开关的方式,利用具备保护功能的钥匙有效控制其使用效果,避免在操作中出现失误或偏差。而在集控室的操作台安装远程切换开关,当操作台的使用功能启动后,远程操作也能够及时启动并操作。若远程操作台无法在规定时间内实现确认工作,则系统可以自动转化为现场操作模式,安全方便。系统在运行方式的选择上,可以通过在集控室操作台进行安装选择开关的方式,实现提升机的自动、检修工作。当提升机进行远程集控操作时,集控室的运行方式才能充分发挥其价值。提升机的紧急停车设置,集控室操作台紧急按钮的安装,能够帮助提升机进行远程集控操作过程中实现紧急暂停的功能。对提升机的系统故障复位设置来说,通过在将故障复位按钮安装在集控室操作台的方式,实现集控模式中解决已发生的故障后,利用故障复位按钮将故障警告清除掉。联络信号按钮的安装,有助于实现集控室、提升机现场操作人员以及维护人员的之间进行相互联络、通信等。需要注意的是,该设备的安装通常与控制系统功能无关。集控室内的应急按钮与现场操作台实现有效的连接后,若发生网络中断或需要紧急使用提升机进行远程操作时,能够有效实现应急作业。

3.3 集控系统软件设计

3.3.1 PLC 软件

该系统中的主控 PLC 主程序周期运行通常接受来自集控远程操作站的指令,并依据系统的不同运行操作方式调整不同的控制模式。远程对提升机进行自动、手动、检修以及急停等不同指令进行合理、科学的控制。在此基础上,通过增加通信诊断功能的方式,当提升机在进行集控远程操作时发生通信异常时,例如,出现紧急断网等情况下,提升机能够及时的停止运行。

3.3.2 上位机系统

在提升机远程集控系统中,上位机组态的子系统的构成包含了图形、报警信息、数据处理以及通信系统等。组态能够实现对提升系统速度、卸矿、自动手动、检修、报警故障等实时状态以及历史数据等进行清晰的显示。上位机通

过改造后能够使其画面构成转为主画面、速度曲线图、报警记录和生产报表等。对运行速度、电流以及行程参数进行清晰的显示。做到安全回路的有效监测,确保冷却风机以及液压站等设备能够实现远距离的开启和关闭,除此之外,提升机远程集控系统对故障信息以及报表等能够实现权限的管理,有助于提高系统的管理能力。

3.4 远程集控视频

在提升机的集中远程控制改造过程中,远程集控视频的安装有助于提升系统的远程控制能力。视频控制技术的有效应用,使其增强了对机房、井塔、变配电所等区域的设备、人员状态以及环境情况的实时监控能力,对容易发生的问题进行提前的预防和发现,降低事故发生的风险概率。通常情况下,提升机集控视频系统在终端集控室分别对台提升机采取实时监控的措施,视频监控系统主要包含现场摄像机、交换机、视频终端以及视频监控软件等。其工作原理在于将视频以及控制信号进行数字化的转换后,通过 IP 包的方式实现网络的传输,进一步提高了视频数字化、系统网络的自动化和智能化的水平。借助终端的视频管理软件对用户权限、画面切换以及网络视频诊断进行实时的监测。有助于实现对问题的追根溯源工作,除此之外,该系统的远程设备管理能够及时对系统的摄像机进行远程的校对,能够实现对服务器的远程重启以及设备日志的随时查验等工作^[3]。

4 结论

总而言之,矿山多台提升机的远程集中控制系统具有减轻人力资源成本、降低资金投入等优势,通过自动化的应用,在人与机器的配合中,对提升机以及辅助设备等实现运行参数、状态以及相关数据信息的远程控制,视频技术的应用对企业处理应急突发事件具有积极的意义,降低安全风险系数,在提高管控能力的基础上,更有助于提高系统运行效率,进一步提升企业经济效益。

[参考文献]

- [1]王娟.GPS 自动化技术在农业机械深松作业中的应用及改进[J].现代农机,2021(4):11-12.
- [2]徐春雨.信息自动化技术在水利水电工程建设中的应用[J].黑龙江水利科技,2021,49(7):187-188.
- [3]齐飞.自动化技术在汽车机械控制算法模型的仿真研究[J].微型电脑应用,2021,37(6):150-152.

作者简介:刘兵(1986-),辽宁省调兵山市,电气自动化专业助理工程师,现在中国黄金集团江西金山矿业有限公司负责 35kV 变电站日常管理、电气设备采购和自动控制系统项目建设工作。

浅谈矿山地下开采活动对地下水环境的影响

常俊英 高恩光

阿克苏地区新地矿产资源开发有限责任公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要]在社会快速发展的推动下,我国经济发展取得了良好的成绩,在这个过程中矿产开采领域发挥出了重要的作用。地下开采活动工程其实质就是利用有效的方法对自然地下水环境的流动渠道进行改造来实现调整地下水资源走向的目的,并且也是对矿山地下水环境以及水文地质条件进行调整的一种方法。矿山排水通常就是技术矿坑排水系统来进行排水,但是矿坑排水量较多往往会导致浅表的地下水资源大量的浪费,这样也会造成土地干燥化,无法对农作物产量加以保障。所以,我们需要在前期对矿坑中的水量进行一定的预判,并且利用专业的方式方法来进行矿坑的挖掘,确保环境的含水量始终维持在稳定的状态,也可以保证地下开采工作的安全。

[关键词]矿山地下开采;地下水环境;影响和防治

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4467

中图分类号: P64

文献标识码: A

Brief Discussion on Influence of Underground Mining Activities on Groundwater Environment

CHANG Junying, GAO Enguang

Aksu Xindi Mineral Resources Development Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: Driven by the rapid development of society, Chinese economic development has made good achievements, and the field of mineral exploitation has played an important role in this process. The essence of underground mining activity engineering is to use effective methods to transform the flow channels of natural groundwater environment to realize the purpose of adjusting the trend of groundwater resources, and it is also a method to adjust the mine groundwater environment and hydrogeological conditions. Mine drainage is usually carried out by technical pit drainage system, but a large amount of pit drainage will often lead to a large waste of shallow groundwater resources, which will also lead to land drying and can not guarantee crop yield. Therefore, we need to predict the water content in the pit in the early stage, and use professional methods to excavate the pit, so as to ensure that the water content of the environment is always maintained in a stable state, and also ensure the safety of underground mining.

Keywords: underground mining; groundwater environment; impact and prevention

引言

矿山地下开采工作实施过程中井下凿岩、洒水降尘等施工过程总所形成的废水往往都是通过巷道排水通道进入到水仓中,之后通过专门的处理之后达到规定标准才可以进行排放进入地表水体之中。因为在开采的过程中会产生以采坑为核心的降落漏斗,周边地下水都会流入到采坑之中,所以开采过程中井下废水往往不会对地下水水质造成严重的影响。如果在开采过程中出现地下水位下降的情况,那么就会引发矿区地表下沉、塌陷或者是开裂的地质问题,这样就会对地表上层各个领域的水资源的利用造成一定的损害,甚至会诱发严重的水灾情况的发生。

1 矿坑涌水量的预测

1.1 解析法测试矿坑涌水量解析法

针对矿坑涌水量进行测试工作所依据的原理就是制定解析公式来对矿坑内的涌水量进行计算,结合地下水流动力学原理以及地下水文条件和矿山边界的范围来创设出地下水流运转数字模型,并且采用试验的方法来进行矿井的挖掘工作的规划设计,综合试验矿井出水量来对数学模型的创建的效果加以分析,如果试验矿井出水量与模型中预测的参数相一致,那么我们可以判断这一数学模型与施工活动的地下水流动李结构相一致,随后利用机械工作来对矿坑涌水量进行计算。解析法是当前矿区地下水资源测算中使用最为频繁的一种方法,这一方法最为突出的特征就是准确性强、实践操作效果好等等。

1.2 数值计算法计算矿坑涌水量数值

计算法也就是将整个目标区域细分为几个大小相同、形状规则类似的地区,从而使得一个整体中包括多个分支个体,对于各个分支个体需要实施专门的计算和处理,这样就可以保证能够对矿坑的涌水量参数加以准确的掌握,对于

所有矿区内涉及到的分支个体之间所存在的水文地质参数之间的差别以及存在形态上的差异进行切实的判断和分析。就当下实际情况来说,矿坑涌水量的计算方法较多,在实践中应当积极的结合水文条件来进行合理的挑选。其次,就那些不稳定的水动力渗流问题实施深入的分析,并且应当对各个时间的水流情况加以切实的掌握,将所有的计算时间区间划分为多个时间单元,之后将各个时间单元的水体流量进行分析,数值计算这一方法具有良好的实用性,但是这一方法的使用需要加多的时间^[1]。

2 影响水环境的具体重点

2.1 地质勘察

地下水的降落漏斗、工程地质和水文的调查工作都属于地质调查中的内容,在组织实施工程地质调查工作的时候,矿区周边的地层结构、岩层性质、断层、塌陷情况都是调查的内容。就调查对象来说需要对地质结构开裂、岩溶洞窟以及老窿等地质情况加以重点关注,这类具有一定特殊性的地质环境和结构往往会对地下水勘探工作带来诸多的困难。在实施水文地质调查工作的时候,最为重要的工作就是对水文地质内岩性气泡、含水层岩体结构以及水文单位结构组成情况进行全面的了解。在实际实施调研工作的时候,对于隔水层的岩性、分布范围、富水性、径流情况、地表水流域等多方面情况进行全面的分析研究^[2]。

2.2 地下矿山开采工程简析

地下矿山开采可以说是一项重要的开发项目,危险系数相对较高。地下开采工作牵涉到的内容有:开采的方法、开采规模、地下水治理、运输系统的创设等等,在整个项目中,采矿的方法、规模预测、地下水治理方法都是需要加以侧重关注的,不同的采矿方法所造成的对地下水的影响程度也是不同的,崩落采矿法对充填采矿法的影响相对较大。利用帷幕注浆方法的问题主要为:如果将岩层结构周边的地下水控制在开采标高下,并且出现大范围的降落漏斗,那么因为排水量相对较多,所以会造成水位差距较大,并且也会对周边地下水造成严重的影响^[3]。

3 防治工作

3.1 地下采矿工程中的安全防护措施

3.1.1 采矿工艺的合理选用

在组织开展地下采矿工作的时候,建议利用房柱方法与胶结填充方法来实施开采,那可能的避免使用崩落方法。并且在实施开采工作的时候,还应当重视废土以及矿渣回填工作,将踩空区面积进行切实的控制,避免出现地表沉降的情况,在整个工序中应当尽可能的避免地下水开采中渗透进入地下,避免对生态环境造成污染。

3.1.2 科学合理地井道处置工作

结合各个地区的地质结构情况,井道应当选择建造在与河谷距离相对较远的地区,并且在岩溶地区内,井道的设置应当尽可能的选择在无岩溶的地区,如果矿体上下结构存在明显的不规则的特征,应当将井道设置在弱富水巷道之中,这样就可以最大限度的避免井道的设置不合理而导致洪水灾害的发生^[4]。

3.1.3 合理储备

在实施一定厚度的保护住地下矿产开采工作的时候,需要对采空区域的规模进行切实的把控,避免开采过渡而造成上层岩体结构松动或者是地面裂缝的情况发生,这样可以避免水的地层断裂问题的发生,而导致地下水和地表水发生泄露的情况。

3.2 地质缺陷的防护措施

在组织实施掘进和回采工作的时候,对于断层和裂缝位置应当进行及时的注浆和喷锚加固,尽可能的控制导水裂缝。在灌浆封堵操作中,如果出现矿区外层导水层与井道出现灌水断裂带问题的时候,应当采用有效的方法利用注浆的方法来控制岩层渗水或者是裂缝的问题,这样就可以有效的规避外层地下水深入到开采区域之中。在实施挡土墙结构施工建造工作的时候,如果某个位置的水流进入到地下较大空间或者是饮水断裂带之中的时候,将帷幕灌浆方法加以实践运用可以利用砖石以及纵向截水墙结构来对水流情况进行控制,尽可能的避免水流进入到巷道内。在进行斜井施工工作的时候,如果不能利用帷幕关键过来进行挡水,那么必然会造成大量的地下水扬水穿越含水层最终导致地表农田的塌陷。在斜井建造完成之后,应当利用钢筋混凝土支护以及井壁帷幕注浆的方法,这样就可以有效的避免发生地表塌陷的情况。

3.3 地面环境保护目标的保护措施

如果某段河流通过矿区,河床渗透性较强,可以在渗漏位置利用有效的施工材料来建造不透水的人工河床,这样就可以有效的解决水渗透的问题。如果有必要可以运用人工河流进行引水,也可以选择适合的位置来建造堤坝,将河流进行阻断,利用人工河流将水抽离矿区,这样也可以有效的避免对采矿充水造成不良影响。合格的沉积物周围应当设置专门的截水排水沟,山区降水之后,地表水以及潜水会进入矿区。在这个时候,可以结合沉积物边缘以及水流的方向来建造排水沟,将那些会对整个地区水源造成影响的水体进行排出。表面防渗处理、填充渠道,尽可能的控制大气降水渗入了量,切实的种植适合的植物种类,从而起到稳固地层结构的作用^[5]。

4 结束语

综合以上阐述我们总结出,矿坑涌水量在实践中可以用来对矿山地下开采活动对地下水产生的影响程度的情况进行判断,并且可以预判地下水资源在矿区开采中可能出现的问题,在对地下矿层防治处理的过程中,务必要对当地地表水分布情况进行综合分析,为后续工作给予良好的帮助。

[参考文献]

- [1]唐坪. 矿山地下开采活动对地下水环境的影响[J]. 西部资源,2020(3):97-99.
 - [2]舒仲强,舒顺平. 矿山地下开采对地下水环境的影响及防治[J]. 科技创新导报,2019,16(35):31.
 - [3]路志敏. 矿山地下开采活动对地下水环境的影响[J]. 世界有色金属,2018(5):69.
 - [4]邓志文,杨建安,方超. 矿山地下开采对地下水环境的影响机理及防治[J]. 有色冶金设计与研究,2015,36(2):5-7.
 - [5]刘汉斌,郑承志,李文增. 矿山地下开采活动对地下水环境的影响[J]. 能源与节能,2012(10):121-122.
- 作者简介:常俊英(1986.11-)毕业于塔里木大学,所学专业:机械设计制造及自动化专业,当前就职于:阿克苏地区新地矿产资源开发有限责任公司;高恩光(1989.9-)毕业于:四川农业大学,所学专业:环境工程专业,当前就职于:阿克苏地区新地矿产资源开发有限责任公司,项目经理。

高压旋喷注浆在治理立井表土松散地层中的应用

李宣立

中煤第五建设有限公司第三工程处, 江苏 徐州 221000

[摘要] 姑山铁矿主井井口上部为表面回填, 含碎石、沙土, 成松散地层, 密实度较差, 渗水性强。针对这种地层, 通过高压旋喷止水加固, 实现了对松散地层的固结和防渗处理, 保证了立井井筒表土段施工质量及安全。

[关键词] 松散地层; 高压旋喷; 固结; 防渗; 安全施工

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4464

中图分类号: TD262

文献标识码: A

Application of High Pressure Jet Grouting in Controlling Loose Stratum of Shaft Topsoil

LI Xuanli

The Third Engineering Office of China Coal Fifth Construction Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: The upper part of the wellhead of the main shaft of Gushan Iron Mine is backfilled on the surface, containing gravel and sandy soil, forming a loose stratum with poor compactness and strong water permeability. For this kind of stratum, the consolidation and anti-seepage treatment of loose stratum are realized through high pressure rotary jet water sealing reinforcement, which ensures the construction quality and safety of the topsoil section of the shaft.

Keywords: loose stratum; high pressure rotary jet; consolidation; impervious; safe construction

引言

高压旋喷注浆法, 又称“旋喷法”, 该方法是利用专业钻机钻孔, 把带有喷嘴的注浆管下至预加固土层的深度后, 在地面用高压设备使浆液转换成高压射流, 从喷嘴中喷射出来冲击破坏土体, 使其与浆液搅拌混合, 浆液凝固后, 在土中形成一个固结体与桩间土一起构成复合地基, 从而提高地基承载力, 达到地基加固的目的。

1 工程概况

姑山铁矿露天转地下建设项目主井井筒净直径 $\Phi 5.0\text{m}$, 井口标高+10.5m, 井底标高-385.00m, 井深 395.5m。

主井井口上部+10.5m~+24.2m 水平 (0m~34.7m): 该段为表土黏土层、黏土+碎石层混层, 土体呈松散状, 密实度低, 分布大量孔隙、裂隙, 强度低, 属于弱含水层, 透水性弱, 在地面工程扰动条件下容易发生沉降。为防止因地面渗水、地下水及地面基础扰动引起的井筒渗水和井口基础不均匀沉降等灾害发生, 需要对表土层进行加固, 增强表土层的抗渗、抗剪切强度, 为此对表土段进行高压旋喷止水加固。

2 施工方案

加固段为+10.5m~+24.2m 水平, 为增强表土层底部边界与下部岩层强度的连续性, 注浆加固深度延长至 40m。采用三重管旋喷预注浆方式, 加固直径可达到 0.8m~1.0m。在井筒荒径外 0.6m 布置第一排高喷桩钻孔, 间排距为 0.9m $\times$ 1.2m, 共布置四排, 成梅花孔, 保证最终形成厚度为 4.0m 左右的高喷止水帷幕。高喷帷幕钻孔具体布置参数如图 1 所示。

3 施工工艺

为保证形成连续的止水帷幕, 高压喷射灌浆施工各个环节需密切合作。根据止水要求, 共设置四排高喷桩, 由里向外依次为 I、II、III、IV, 为便于施工设计, 每排高喷桩按顺时针进行连续编号, 如图 1 所示。为避免高喷桩之间的相互影响, 每一排高喷桩分两个工序进行施工。将奇数孔 (I-1、I-3、I-5、I-7、I-9...) 作为第一序钻孔, 偶数孔 (I-2、I-4、I-6、I-8...) 作为第二序钻孔, 待第一序钻孔施工完毕之后, 再进行第二序钻孔的施工。第 I 排孔施工完毕之后, 再进行下一排孔的高喷作业。每排的施工顺序为 I、III、II、IV。

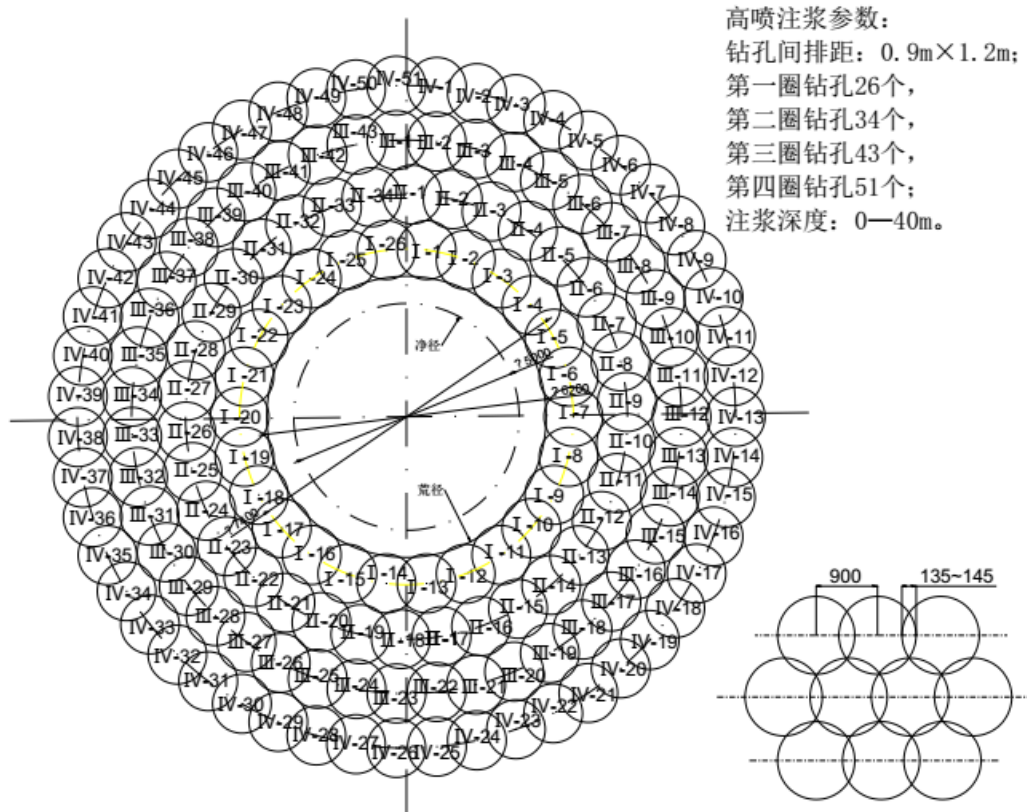


图1 高喷帷幕钻孔布置示意图

4 高喷钻孔参数

(1) 注浆孔数确定

$$N = \frac{\pi(D_1 + 2A)}{L}, A = \frac{D_2 - D_1}{2}$$

式中: N 是注浆孔数, D_1 是井筒荒径, D_2 是布孔圈直径, A 是井筒荒径至布孔圈距离, L 是注浆孔间距。

设计高喷注浆孔的间排距为 $0.9\text{m} \times 1.2\text{m}$, 加固范围为荒径外 4m 左右, A 取 0.6m , 根据上式可以确定每一圈钻孔数及钻孔排数。钻孔参数见表 1。

表 1 高喷桩布置参数

加固圈层序	孔深/m	间排距/m	钻孔加固范围/m	钻孔个数
1	40	0.9×1.2	1.1	26
2	40	0.9×1.2	2.3	34
3	40	0.9×1.2	3.5	43
4	40	0.9×1.2	4.5	51

(2) 高喷注浆压力的确定

三管旋喷法通过钻孔同时注入三种介质, 分别为水、浆液和空气, 以增加高喷浆液扩散半径。具体参数参照表 2。

表 2 高喷灌浆施工技术参数

高压水	压力 (Mpa)	34~38
	流量 (L/min)	60~80
	喷嘴个数、孔径	2× ϕ 1.8mm
压缩空气	压力 (Mpa)	0.6~0.8
	流量 (m ³ /min)	0.8~1.2
水泥浆	压力 (Mpa)	0.2~1.0
	流量 (L/min)	55~70
喷浆管提升速度 (cm/min)		8~15
喷浆管旋转速度 (r/min)		8~14

5 防渗墙施工

5.1 高喷防渗墙结构

根据设计技术要求及本工程地质特点,采用三管法高压旋喷灌浆工艺,连接形式为旋喷搭接,搭接长度不小于 10cm。高喷墙性能指标为:墙体最小厚度不小于 90cm,渗透系数: $k \leq i \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (i 取值范围为 1~9)。

5.2 施工工艺流程图

高喷灌浆防渗墙施工工艺流程见图 2。

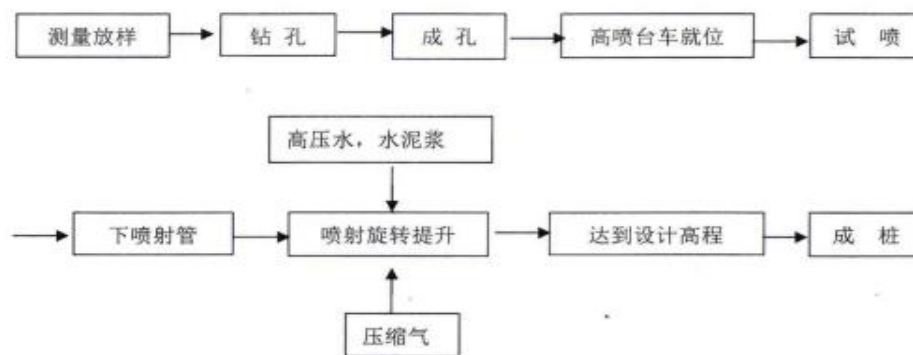


图 2 施工工艺流程图

施工程序为: 分两序施工, 先施工 I 序孔, 后施工 II 序孔, I 序孔与 II 序孔的间隔时间不少于 48h。施工示意图如图 3。

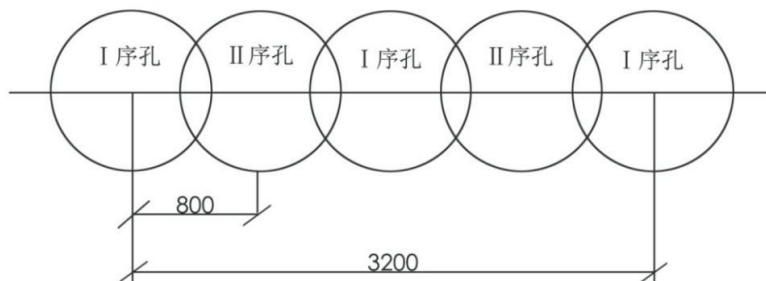


图 3 施工示意图

5.3 各工序施工

(1) 测量定位、复核: 由专业测量人员, 按照方案设计孔数及位置, 以井筒为中心进行孔位放定, 并用木桩或其他方式标定, 钻孔的位置与设计偏差不得大于 50mm, 钻杆轴线应垂直对准钻孔中心。施工中应设固定桩, 同时在轴线

5~10m 范围设控制桩。孔位确定后，还应有专业技术人员进行复核，避免错误。

(2) 钻孔：施工前先进行场地平整，挖好排浆沟，做好钻机定位。要求钻机安放保持水平，钻杆保持垂直，其倾斜度不得大于 1.5%。钻机成孔直径 130mm，深度以设计加固土层标高为准。钻进过程中，专业技术人员跟班指导，及时记录钻进地层情况，并详细记录。如遇异常情况立即停止钻进，查明原因并采取措施后方可钻进。

(3) 下注浆管：成孔后，检查钻孔质量，符合要求后将注浆管下至设计深度。

(4) 喷射注浆作业：将注浆管贯入到预定深度后，即可自下而上进行喷射作业。施工过程中，必须时刻注意浆液初凝时间、注浆流量、风量、压力、旋转提升速度等参数是否符合设计要求，并随时作好记录。

(5) 冲洗器具：喷射作业完成后将注浆泵的吸水管移到水箱内，在地面上喷射，以便把泥浆泵、注浆管和软管内的浆液全部排除，防止残存的水泥浆将管路堵塞。

(6) 回填注浆：喷射注浆完成后，由于浆液的析水作用，一般固结体均有不同程度的收缩，使固结体顶部出现一个凹穴，容易造成加固地基与建筑基础结合不紧密或脱空现象。为防止这种现象的出现，可采取回灌冒浆或用水灰比为 0.6 的水泥浆补灌。

高喷作业结束后，待加固体固结以后，在井筒直径外 2~3m 位置对称布置两个检查钻孔，钻孔深度超过高喷桩深度 5.0m，根据岩芯判断高喷质量；同时，对钻孔进行压水试验，检查高喷帷幕堵水效果，如果达不到渗透性要求，需补打高喷桩。

5.4 特殊情况处理

(1) 钻孔过程中，根据钻进情况选用合适钻头，为高喷成墙创造良好的基础。

(2) 高喷施工过程中，当孔口冒浆超过注浆量的 20%或完全不冒浆时，需查明原因并采取相应的处理措施；冒浆量太大，可采取提高喷射压力、适当加快提升和旋转速度等措施；孔口完全不冒浆则采取掺加速凝剂、抛填级配料等措施，待冒浆正常后恢复喷射提升。

(3) 高喷施工中，遇喷浆孔与钻孔串浆时，必须及时采取相应措施进行处理。串浆孔应随机安排喷浆作业，如果坍孔时，应用钻机重新钻孔。

(4) 在钻孔过程中，如发现部分地层不含砾石时在高喷时可适当加快提升速度。

6 施工设备

根据工程量和施工进度计划，拟组织 1 套高喷设备，按“两钻一喷”配置，及时展开施工，24 小时连续工作，平均每套设备每天完成 120m（包括台车移位等辅助时间），计划工期 60 天（除不可抗拒原因除外）。主要施工机械设备见表 3。

表 3 主要施工机械设备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	功率	备注
1	高喷台车	GP-5	台	1	15KW	
2	钻机	XY-2	台	2	22KW×2	
3	高压泥浆泵	PP-120	台	1	90KW	
4	空压机	YV-6/8	台	1	37KW	螺杆
5	水泥搅灌机	WJG-80	台	1	4KW	
6	低速搅拌机	500L	台	1	4KW	
7	灌浆泵	HB-80	台	2	4KW×2	
8	潜孔钻机	ZG-430	台	1	110KW	根据工作情况配潜孔钻机
9	空压机	KS-21/17	台	1	150KW	
10	电焊机	17KVA	台	1		

7 安全保证措施

7.1 施工安全措施

(1) 施工前先全面检查机械各个部分及润滑情况，发现问题及时解决。钻机设备应由专人操作，并持证上岗。

(2) 现场操作人员要戴安全帽, 配备配齐劳保用品。

(3) 夜间施工, 设足够的照明设施。

(4) 施工机械设备, 要保持设备完好率, 并有专业人员保养、维修, 各种设备的传动部分都要安设防护装置。

(5) 施工现场临时用电严格执行《施工现场临时用电安全技术规范》的规定。临时用电线路的安装、维修和拆除, 均应由持上岗证的电工完成。临时用电必须建立对现场的线路、设施的定期检查制度, 并将检查检验记录存档备查。

(6) 施工现场应设置消防器材和设施, 并有专人管理, 不得埋压、圈占或挪作它用。

7.2 高喷注浆注意事项

(1) 注浆设备及管路安装完毕后, 必须进行试运转, 注浆系统要满足最大注浆压力和流量的要求, 经试运转或耐压试验, 设备应无异常响声;

(2) 在插管和喷射过程中, 要注意防止喷嘴被堵, 在拆卸和安装注浆管时动作要快, 水、汽、浆的压力和流量应符合设计值;

(4) 喷射时, 要做好压力、流量和冒浆量的测量工作, 并按要求逐项记录;

(5) 搅拌水泥时, 严格按设计规定的水灰比配制, 施工中采取措施防止水泥沉淀, 禁止使用过期和受潮的水泥;

(6) 每次注浆结束后, 立即拔出注浆管, 压注清水, 使管、泵内不得有残存水泥浆。

8 结束语

通过对主井表土段进行高压旋喷止水加固, 实现了对松散地层的固结和防渗处理, 保证了井筒表土段施工质量及安全, 同时为下部井筒施工创造了安全条件。

[参考文献]

- [1] 杨有章. 高压喷射注浆法(旋喷)地基加固施工[J]. 科学技术创新, 2013(9): 254-254.
- [2] 徐平, 张敏霞, 丁亚红. 高压旋喷注浆加固设计及应用[J]. 山西建筑, 2009, 35(13): 94-95.
- [3] 宋志彬, 张金昌, 冯起增, 等. 防渗加固高压旋喷注浆技术的研究与应用[J]. 探矿工程-岩土钻掘工程, 2003(6): 220-221.
- [4] 林其彬, 刘志浩, 高明军. 高压旋喷灌浆加固防渗墙及其检测新技术[J]. 施工技术, 2012(2): 298-300.
- [5] 徐锋. 高压旋喷桩止水帷幕施工质量控制探讨[J]. 中国水运, 2011(2): 14-15.

作者简介: 李宣立 (1985.8-), 男, 毕业院校: 安徽理工大学; 现就职单位: 江苏省徐州市中煤第五建设有限公司第三工程处。

采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析

李 飞

陕西彬长大佛寺矿业有限公司, 陕西 咸阳 713500

[摘要] 本文简要介绍了采矿推进与支撑的工艺要点: 有序落实地质勘测工作、确保通风防尘效果; 探索了采矿推进与支撑的工艺应用: 锚杆支护、砌碹支护等, 从炮掘、综掘两个工艺视角, 分析了工艺效益, 确保采矿工程进展顺利, 展现出掘进与支撑两种工艺的使用价值, 保证采矿作业安全。

[关键词] 锚杆; U型钢; 采矿工程

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4452

中图分类号: TD263;TD353

文献标识码: A

Application Analysis of Roadway Excavation and Support Technology in Mining Engineering

LI Fei

Shaanxi Binchang Dafosi Mining Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 713500, China

Abstract: This paper briefly introduces the key points of mining promotion and support technology: orderly implement geological survey work to ensure ventilation and dust prevention effect. This paper explores the process application of mining promotion and support: bolt support and arch support. From the perspective of blasting excavation and fully mechanized excavation, this paper analyzes the process benefits to ensure the smooth progress of mining engineering, show the use value of excavation and support, and ensure the safety of mining operation.

Keywords: anchor bolt; U-shaped steel; mining engineering

引言

在进行地下空间采矿作业时, 为确保采矿运输的高效性、保持采矿区通风性、增强采矿区排水性, 采用掘进技术获得的通道, 称为巷道。一般情况下, 巷道类型包括拱形、矩形、马蹄形等。在巷道掘进流程中, 含有爆破、运输、支护三个流程。运输环节一般使用掘进机、输送机两种机械。为确保巷道工程顺利完工, 规范操作掘进项目, 发挥支护工艺作用。

1 采矿推进与支撑的工艺要点

1.1 有序落实地质勘测工作

在采矿工程开始前期, 采矿组织需要积极落实作业区的勘测工作。如果采矿区地质结构各项情况, 并未全面掌握, 将会无法保障采矿进度。因此, 对于地质勘探工作给予高度重视, 运用科学方法, 提升地质勘探技术使用的科学性, 确保勘探效果。在检测巷道时, 需要合理使用三维探测工艺, 综合掌握区域情况, 有序落实开采工艺, 联合高科技, 全面掌握采矿区地质资料, 确保巷道掘进后使用安全。

1.2 确保通风防尘效果

在巷道掘进环节中, 通风防尘较为关键。合理通风、有效防尘, 能够增强巷道整体通风性, 切实控制巷道内的粉尘量, 为采矿人员营造优质的采矿条件。如果采矿人员长时间停留在粉尘量占比较高的空气环境中, 极易形成健康问题, 严重时会造成粉尘爆炸事故。因此, 在开展巷道掘进作业时, 需要结合实际工况, 有序落实通风防尘, 增强采矿作业顺利性^[1]。

2 采矿推进与支撑的工艺应用

2.1 支护工艺

2.1.1 锚杆支护

锚杆支护技术使用具有常见性, 能够有效利用矿中巷道原有的岩石应力, 共同发挥岩石、支护的双重作用, 合理控制支护成本。此支护技术是使用支护构件, 锚固托板位置。适当添加锚固剂, 能够最大化展现出锚杆支护工艺价值。在锚杆中拧紧螺母, 便于巷道表层有效承接托板紧压作用, 合理优化围岩应力作用, 有效解决围岩裂隙问题。

2.1.2 砌碹支护

砌碹支护工法, 在巷道作业体系中具有工艺的基础性。此支护含有料石、混凝土两种支护工艺。砌碹支护的使用, 能够在长期使用的巷道给予支护。砌碹支护工艺优势为: 具有支护的持续性, 能够封闭围岩, 减少围岩风化问题; 支护表现出较强的坚固性、结构耐久性等优势, 对于消防、洪涝等灾害具备防护能力, 确保巷道通风能力。砌碹支护时, 用于支护的材料具有多样性, 防止工期推迟。

2.1.3 U型钢支护

U型钢支护在使用时,对金属支架使用的整体伸缩效果,具有较高要求。在巷道掘进环节中,在高应力作用下,巷道会发生受压形变问题,极易引发作业危险问题。因此,作业组织需要添加金属支架,确保应力分散效果。U型钢支护结构的使用,能够在巷道受压形变后给予较强的支撑。

2.1.4 棚式支护

棚式支护工艺,在各类工程中使用方式表现出差别性。巷道掘进环节中,可借助岩柱厚度,获取巷道中空位规划情况,准确给出测量放线的各项内容。在采矿作业中,金属材料的使用较为关键,在工艺制作、支护安装中,表现出较高的便利性。

2.2 掘进技术应用分析

2.2.1 炮掘工艺分析

其一,工程实例。以412采区南翼1#区域预抽巷贯通斜巷掘进工程项目为例,进行巷道掘进技术实例分析。使用炮掘作业形式,巷道断面参数净值为 7m^2 ,巷道掘宽为2.5m,巷道掘高为2.5m。在巷道开口作业时,采用爆破施工工艺、综掘机辅助破岩及出渣,确保矸石高效运送皮带运输系统。在巷道掘进数米长度后,再安装刮板输送机确保运输效果。在巷道掘进位置与溜矸眼相距长度为80m时,卸除刮板输送设备,装设具有伸缩能力的输送机。让输送设备尾部与掘进作业面保持固定距离,单次掘进完成40m后,输送设备尾部相应跟进40m。

其二,优化排矸运输形式的技术方案。依据巷道使用周期、运输排风等功能需求,综合设计支护方法,促进炮掘排矸作业有序完成^[2]。在412采区南翼1#区域预抽巷位置,给出巷道设计方案,使用联合支护工法,加强机轨整合。在案例采矿一、二区中,新创建巷道,进行排矸巷道施工。在施工时,改变胶带输送机运输路径,增设带式传送设备。与此同时,在采矿工作区增加巷道排矸功能。对于采矿作业量较大的区域,使用的输送机,需要拥有较大倾角。同时区域高位的平巷位置,进行矸石存储仓、溜矸眼的重新规划。矸石途径460m宽的横向运输巷道时,对其进行装车运输,确保各环节矸石运输持续进行。

其三,工程效益分析。案例项目掘进完成时,如果使用矿车排矸形式,会形成排矸限制问题。巷道作业30天内的掘进长度一般为102m。对排矸作业加以优化处理,采取连续排矸运输形式,能够有效增加巷道掘进长度46m,30天内掘进量实数为66m。在连续排矸运输辅助下,合理减少了运输人员,降低了排矸人工作业强度。在作业人员方面,运输人员是原来作业人员的一半,辅助运输设备的使用相应减少,优化了后期设备运维成本。经实例项目技术应用发现:连续排矸优化方案,能够显著提升炮掘工艺能效,各矿井炮掘作业量均值为115米/月,缩短矿井作业周期,积极解决了矿井采掘交替问题。

2.2.2 综掘工艺分析

综合掘进工艺中包括掘进、支护、锚固等多项技术,对巷道空间给予有效规划,切实控制支护工序所用时间,提升巷道支护质量。

其一,采矿运输。在激光发射器的辅助下,能够有效调整掘进设备的作业姿态,高效回转掘进机械割头、截割臂,确保采矿效率。在掘进设备铲板作用下,有效收集开采资源,使其传输至槽口,经掘进设备输出位置,将开采资源运输至装载机料斗中,保证装载运输高效完成。

其二,超前支护。在割料完成时,掘进设备处于静止状态,操作钻锚作业器具表面的液泵,给予临时支架充足动能,高效落实卸压、收缩等作业任务。在支护车顶位置添加的支架,在其表面使用锚网。在支护车位置移动时,支架会在综掘作业区给予相应的支护作用,锚网具有撑顶使用效果,便于高效形成巷道支护。

其三,自动锚固。采取超前支护、自动锚固同时进行的作业方法。使用履带支护车辆,进行支架运送,在车辆达到焊道时,启动锚固工序。钻锚车辆能够自动落实各项工艺,比如增加锚孔、使用锚固剂、锚杆铺设、锚索固定等。在完成各项锚护操作后,履带支护车会回到初期作业位置,参与下道支架运输任务^[3]。

其四,综掘技术效益分析:综掘技术表现出较高的机械自动化作业优势,切实减少了作业人员,积极整合了采矿、运矿、支护、锚护多个工艺;掘进与支护两项作业时间比值,原工艺为1:2,综掘比值为1:0.4,至少提升支护作业效率五倍,掘进与支护各项作业效率提高至少2.5倍;自动化作业方式,显著增强了工艺安全性,切实减少了巷冒顶、巷道片帮等安全问题;一体化工艺方式,有效降低了采矿区结构的受损程度,最大化展现出支护工艺价值,确保巷道成形美观,高效完成采矿作业任务。

3 结束语

综上所述,在采矿工程中,巷道作业效果较为关键。因此,采矿组织需要关注巷道工程的落实情况,确保支撑质量,减少巷道安全问题,有效使用掘进技术,发挥掘进机械的施工能力,促使采矿任务顺利完成。

【参考文献】

[1]郑建峰.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].山西化工,2021,41(3):117-119.

[2]侯少华.探析煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].矿业装备,2021(3):80-81.

[3]王佳麒.采矿工程巷道掘进和支护要点分析[J].当代化工研究,2021(6):22-23.

作者简介:李飞(1993.9-),本科,于2016年6月毕业于中国矿业大学采矿工程专业,初级职称(助理采矿工程师)。

冶金车辆心盘磨损问题研究

陈清江

秦皇岛秦冶重工有限公司, 河北 秦皇岛 066318

[摘要] 文章简要概述了冶金车辆心盘的原理, 主要分析了材料耐磨性差、车辆违规行驶、检修质量不高以及保养工作欠缺等原因导致该类车辆心盘磨损, 并针对以上原因, 提出了提高心盘品质、规范车辆行驶、提高检修质量以及加强心盘保养等减轻心盘磨损的措施。

[关键词] 冶金车辆; 心盘磨损; 磨损故障

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4485

中图分类号: TF086;U279.3

文献标识码: A

Study on Wear of Center Plate of Metallurgical Vehicle

CHEN Qingjiang

Qinhuangdao Qinye Heavy Industry Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066318, China

Abstract: This paper briefly summarizes the principle of metallurgical vehicle center plate, and mainly analyzes the wear of this kind of vehicle center plate caused by poor material wear resistance, illegal driving of vehicles, low maintenance quality and lack of maintenance work. In view of the above reasons, it is proposed to improve the quality of center plate, standardize vehicle driving, improve the maintenance quality and strengthen the maintenance of the center plate to reduce the wear of the center plate.

Keywords: metallurgical vehicle; wear of center plate; wear failure

引言

在对冶金的车辆进行检修时经常会发现其心盘磨损的问题, 心盘的主要作用是承载车体以及货物的整体重量, 在车辆的行驶过程中其传递着车辆的纵、横向力, 一旦其出现严重的磨损, 对冶金车辆的行驶安全将会造成巨大的威胁, 因此需要积极探索其磨损的原因并加以解决。

1 冶金车辆心盘概述

一般情况下, 我国的冶金车辆采用的心盘大多是平面心盘, 其由两个部分组成, 一个称为上心盘, 另一个称为下心盘。在下心盘中间的位置有一处凸起的圆脐, 其中的圆柱孔的作用是帮助心盘销穿入。此类心盘通常都具备一定的复原能力, 当冶金车辆处于横向倾斜的状态时, 心盘上分布的合成压力将会向边缘偏移, 进而产生复原力矩, 帮助车体回归原来的位置。冶金车辆的走行装置依靠心盘连接车体的传动端。以 260t 的鱼雷型混铁车为例, 该车辆的走行装置中有三类心盘分别为大心盘、小心盘和中心盘。其中的大上心盘需要依靠螺栓将其于主动端固定住, 大下心盘也是如此固定于车架上。该类型的心盘虽然采用的是耐磨型的心盘, 但上下心盘仍然会由于各种原因造成磨损。

2 冶金车辆心盘磨损的原因

2.1 材料耐磨性差

冶金车辆的心盘容易磨损的主要原因是其心盘的材料虽然具有一定的耐磨性, 但其耐磨性就车辆所需而言仍有不足, 因此其在冶金车辆行驶的过程中, 难免会产生磨损, 尤其在长时间的行驶之后, 磨损的程度会大大加深。

2.2 车辆违规运行

冶金车辆的超载超速现象是导致心盘过度磨损的主要原因, 由于其所承载的重量已经超出了心盘正常运行的范围, 因此心盘的运行幅度过大, 极易发生磨损。而车辆在超速行驶的过程中, 心盘难以跟上其速度产生复原力矩, 车体也较难回归原位。

2.3 检修质量不高

虽然会有工作人员对冶金车辆有序地进行检修工作, 但在实际检修的过程中不难发现, 心盘的检修工作的开展不够及时。往往是心盘出现了故障且对车辆的行驶造成了较大的影响之后, 检修人员才发现心盘已经过度磨损, 不适合再次运行了。检修工作不及时往往是由于对心盘过度磨损前的信号不明确, 对磨损情况发生时的特征缺乏了解, 以及对车辆行驶的运行状态把握不足。目前, 大多数检修工作依旧是依靠人力完成的, 这项工作对相关人员的较高要求, 然而现状却是相关的工作人员整体上来说专业素质不够高, 工作经验也不够丰富, 因此经常会发生遗漏检修心盘的情况, 由于其专业性不足, 导致其即使对心盘进行了检修, 但对于心盘磨损的根本原因没有进行深入地探究, 导致同样的问题极有可能重复地发生。

2.4 保养工作欠缺

冶金车辆中出现的心盘重复磨损的问题有很大可能是其保养工作的欠缺导致的。由于在车辆行驶结束之后没有及时地对车辆进行保养,清除心盘周围的杂物,导致其心盘的磨损状况没有得到重视,在下一次的行驶途中则会加重心盘的磨损。除此之外,对心盘的单独保养不到位也会造成其磨损。当心盘被修整完成之后没有采取防锈措施就将其储藏起来,导致其再次使用时发生了锈蚀,严重影响了心盘的功效,其磨损也会由于铁锈的存在而大大加深^[1]。

3 减轻冶金车辆心盘磨损的措施

3.1 提高心盘品质

由于平面心盘结构较为简单,且不需要耗费大量的成本制作,因此其应用较为广泛。但其上下心盘的结构很容易造成磨损,因此首先可以在其中增加磨耗垫,避免上下心盘频繁地直接接触。还可以在磨耗垫上刻油槽,同时其制造材质选择自润滑的材质,能够有效地缓解心盘磨损的问题。其次还可以在其外侧增加防尘环,有效避免部分颗粒进入心盘造成其在运行的过程中过度磨损状况的发生。最后还需要开发更加耐磨的心盘材料,加大其磨损承受能力。只有从心盘的结构、制造上寻求方法对冶金车辆的行驶进行适应,才能够从根本上解决心盘过度磨损的情况。

3.2 规范车辆行驶

由于心盘承载着整个车体以及货物的全部重量,因此冶金车辆的行驶必须要依照规章制度,严格把控车辆的重量,坚决杜绝超载,以免其重量超出了心盘所能承受的最大范围,导致心盘的过度磨损,造成翻车事故。同时车辆的行驶速度也需要得到控制。冶金车辆行驶速度过快极有可能导致心盘的反应速度跟不上其行驶速度,最终难以发挥心盘的调节作用,尤其在转弯时,冶金车辆的行驶速度过快将会导致心盘调节不及时最终侧翻。只有冶金车辆规范行驶,才能够最大化地发挥心盘的作用,并且降低其磨损程度,延长其使用寿命。要想规范冶金车辆的行驶,需要交通部门加强路段的监控,并加大对超速、超载冶金车辆的惩罚力度,使其明确超速、超载行驶的得不偿失^[2]。

3.3 提高检修质量

为了减轻冶金车辆的心盘磨损状况,需要加大对它的检修力度。有关部门需要要求检修人员的技术水平达到专业级别,更好地保证检修工作的规范。每次出车前都需要派遣具有较高的技术水平并且拥有丰富的经验的检修人员对冶金车辆进行检修,确保车辆行驶的过程中心盘的磨损状态处于正常范围。在每次收车之后,需要再次对车辆进行检修,了解本次行驶过程中心盘的磨损情况。要想提高检修心盘的质量,需要依靠严格的检修制度来对检修人员进行约束。制度是检修工作开展的指挥书,只有完善的检修制度,才能保证检修工作有法可依,顺利进行。因此检修制度需要统一规范检修的流程。该制度可以严格约束对设备进行检修的工作人员,保障其工作质量,避免其工作失职。因此完善相应的检修制度刻不容缓,在该制度中,应当明确规定检修工作人员需要完成的工作并落实其奖惩,确保在发生安全事故后能够找到具体的责任人承担相应的责任,只有让工作人员了解其工作的重要性并将责任落实到具体的个人身上,才能够保证检修工作事无遗漏。除了制度保障之外,检修技术的更新也可以提高检修的质量。先进的技术能够帮助检修人员快速检测出心盘磨损的原因,提高修理的效率。因此为了尽快完成设备的检修工作,需要及时引进先进的专业性技术,对当前使用的检修技术进行更新。只有做好相应的技术上的管理工作才能保证在进行设备检修时能够事半功倍。

3.4 加强心盘保养

为了避免心盘的过度磨损,应当聘请专业的设备人员定期对冶金车辆进行保养。设备的保养分为日常保养与定期保养两种。日常设备保养应当注意确保润滑的合格,定期对润滑油进行更换,确保心盘周围每个需要润滑的部位都不缺少润滑油避免干磨,将其各个组件的使用期限进行延长,降低运行过程中心盘过度磨损状况发生的可能性。除了日常工作之中的保养工作之外,还需要每个月对其心盘实施保养,达到解决在日常保养中难以应对的难点问题的目的。例如将心盘拆卸下来一一进行检查以确保其和车辆的连接状况良好,同时需要清洁车辆,防止砂砾等不明固体混入心盘之中加重心盘的磨损。在对心盘检修之后更要注重其保养,为其做好防锈以及储备的工作。在修理好的心盘上涂抹一层防锈油之后再对其进行存储,以免其受到湿气的影响导致自身的锈蚀。

4 结束语

总而言之,在冶金车辆行驶过程之中,心盘的磨损是难以避免的,但工作人员可以通过提高心盘品质、规范车辆行驶、提高检修质量以及加强心盘保养的措施来减轻心盘的磨损状况,进而达到维护冶金车辆行驶安全的目的。

[参考文献]

[1] 吕洋. 以设备管理模式优化与再造实现冶金车辆经济检修[J]. 冶金管理, 2019(13): 61.

[2] 李威, 蔡世超, 苏砚帮. 铁路货车心盘试验装置的改进与应用[J]. 铁道车辆, 2021, 59(3): 55-57.

作者简介: 陈清江 (1984.5-), 男, 毕业院校: 燕山大学, 所学专业: 机械设计及理论, 当前就单位: 秦皇岛秦冶重工有限公司, 职称级别: 工程师。

钢铁企业冲渣沟设计选型计算探讨

张 蓓

中冶京诚工程技术有限公司, 北京 100176

[摘要] 冲渣沟作为冶金企业连铸、轧钢水系统乃至工艺主线的重要的构筑物, 担负着浊环水及氧化铁皮的传输作用, 但目前的设计中还存在一些不尽如人意的地方。本篇文章从分析冲渣沟的用途及氧化铁皮特点入手, 进而从冲渣沟的选型设计、水力计算、断面高度计算等方面层层展开, 将冲渣沟的设计选型计算进行了多角度的阐述, 并对设计手册等设计指导文件中的未提及的部分进行了补充说明。

[关键词] 冶金工程; 浊环水系统; 冲渣沟; 设计

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4451

中图分类号: TQ172.63

文献标识码: A

Discussion on Design and Type Selection Calculation of Slag Gully in Iron and Steel Enterprises

ZHANG Ji

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: As an important structure of continuous casting, steel rolling water system and even process main line in metallurgical enterprises, slag gully undertakes the transmission of turbid circulating water and iron oxide scale, but there are still some unsatisfactory places in the current design. This paper analyzes the purpose of the slag gully and the characteristics of iron oxide scale, and then unfolds layer by layer from the aspects of type selection design, hydraulic calculation and section height calculation of the slag gully, expounds the design and type selection calculation of the slag gully from multiple angles, and supplements the parts not mentioned in the design guidance documents such as the design manual.

Keywords: metallurgical engineering; turbid circulating water system; slag gully; design

引言

冲渣沟作为冶金企业连铸、轧钢水系统乃至工艺主线的重要的构筑物, 担负着浊环水及氧化铁皮的传输作用, 在各个手册、规范中都有详细的设计要求, 但在企业的生产活动中, 频频反馈发生各类问题, 有的甚至关乎生产安全。笔者经过分析研究, 认为还是设计中有考虑不周的地方, 而手册规范中也有缺漏以及不够明确之处。鉴于此, 本文主要针对冲渣沟在选型计算的方方面面需要考虑的问题进行阐述, 将手册规范中的问题进行明确和补充, 希望能够对相关设计人员有所帮助。

1 冲渣沟的用途及氧化铁皮特点

冲渣沟, 亦称铁皮沟或氧化铁皮沟, 是冶金企业中用于收集传输使用后的浊环无压排水以及排除生产线上产生的氧化铁皮的专有设施。在冶金生产流程中, 连铸、轧钢生产线都会产生氧化铁皮。氧化铁皮是钢坯高温下接触空气中的氧气形成的氧化层, 在钢坯被加热时即形成氧化, 生成一次氧化铁皮, 在后续的输送、轧制等过程中, 一次氧化铁皮会发生脱落, 在其脱落的钢坯表面, 还会形成一定量的二次氧化铁皮。一般情况下连铸车间中沿连铸机中心线, 以及轧钢车间沿轧制线均布置有氧化铁皮沟, 上述氧化铁皮会随着连铸二次喷淋冷却水、切割机、火焰清理设备、设备直接冷却水等排水, 以及轧钢车间轧辊、剪子、除磷等直接冷却水排水带入氧化铁皮冲渣沟, 排入一次沉淀处理设施(如旋流沉淀池)进行初步沉淀处理。

氧化铁皮的成分为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 和 FeO , 其位层组成大致如表 1 所列。氧化铁皮颗粒大小与主线设备种类等因素有关, 大的厚度近几个厘米, 长宽到几十厘米, 小颗粒铁皮的粒径仅几个微米。由于灼热的氧化铁皮进入冲渣沟时遇水快速冷却并有一定的高度落差撞击, 因此冲渣沟中的铁皮颗粒比刚从铸件、轧件上脱落时要小。氧化铁皮的容重与原料品种、主线设备种类、铁皮含水率等因素有关, 参见表 2。氧化铁皮随着连铸、轧钢的生产进行持续产生, 氧化铁皮产生量与生产节奏和成品产量成正比。连铸产线生产 1t 合格铸坯, 产生的氧化铁皮量为 2~5kg, 如果包括火焰清理的话产生氧化铁皮量为 10~15kg; 轧钢产线生产 1t 合格成品, 产生的氧化铁皮量约为 0.5~1.5kg。

表 1 氧化铁皮的位置组成

氧化铁皮的成分	位层	厚度百分比 (%)
Fe_2O_3	铁皮表层	2
Fe_3O_4	铁皮中间部分	18
FeO	铁皮内层	80

表 2 氧化铁皮的容重

主线名称	氧化铁皮容重 (t/m^3)	
	湿容重	干容重
连铸机	2.2~3.0	1.8~2.4
大型轧机	3.0~3.3	2.7~2.8
钢板轧机	2.5~3.0	2.0~2.1
中小型轧机	2.3~2.5	1.9~2.0
线材轧机	2.2~2.5	1.8~1.9

可以看出,氧化铁皮有产量大,容重高,颗粒不均匀且存在大颗粒等特点,对于氧化铁皮的水力输送,主要依靠流槽中的水流速度和水深,因此对铁皮沟流槽进行正确的选型设计和水力计算具有很重要的意义。

2 冲渣沟的选型设计

2.1 分类

根据氧化铁皮沟设置的部位,通常将氧化铁皮沟分为:

- (1) 主要铁皮沟:由出炉辊道到第一架轧机前后的沟段,各架轧机下,以及和处理构筑物连接的铁皮沟。
- (2) 次要铁皮沟:上述沟段以外的铁皮沟。

2.2 断面设计

氧化铁皮沟水流部分的断面应设计成圆形,在水面以上留适当的保护高度。常用圆底矩形断面(图1)及圆底梯形断面(图2)两种。

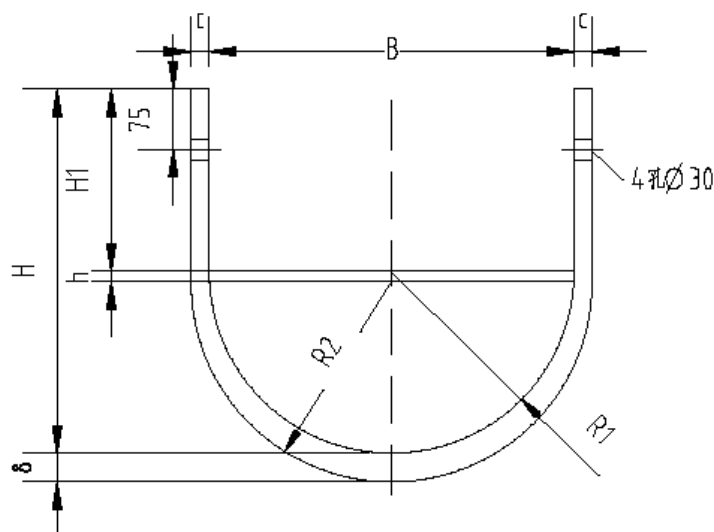


图 1 圆底矩形断面

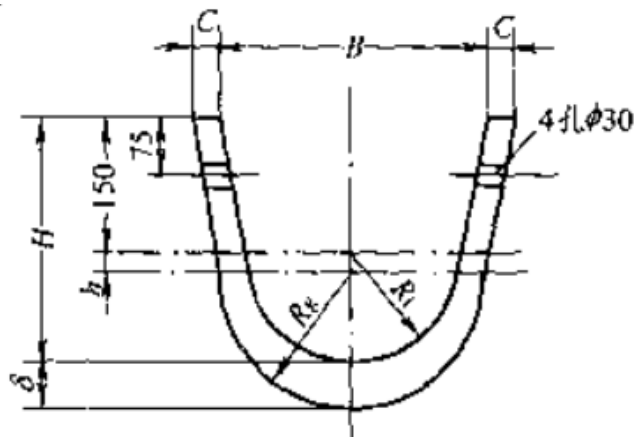


图2 圆底梯形断面

圆底矩形断面在设计中最为常用，特点是计算相对简单，布置上平面宽度比圆底梯形断面要小，沟槽一次断面利用率高，不需要填充大量混凝土。

圆底梯形断面在设计中使用较少，其计算相对复杂，布置上平面宽度比圆底矩形断面要大，沟槽一次断面一般为矩形，因此梯形内衬与矩形外框之间需要填充大量混凝土。

在一些国外工程中，外方轧机公司习惯设计一种 V 型断面渣沟，看似是圆底矩形断面的一种极端变形，但实际设计理念有很大差别，且计算取值有所不同，最重要的一点是，V 型沟水流部分的断面不再是圆形部分。笔者通过计算分析，认为这种渣沟在大流量系统中存在一定的优势，主要归功于 V 型断面的自身特点，当水量增加越大时液面上升反而越慢，有利于降低渣沟高度，而反过来，当渣沟起点位置水量很小时，又能形成较高的液位水面，保证冲渣沟对于氧化铁皮的水力输送能力。可以说 V 型断面在水利条件方面来说是很有优势的，但 V 型断面在具有优势的同时，也将平面宽度大，沟槽一次断面利用率低的缺点体现到了极致，因此结合工程中主体工艺地下总体空间布置及投资造价等综合因素考量，V 型断面冲渣沟在实际工程应用中并不常见。

2.3 内衬材质

氧化铁皮沟常用的材料有铸铁、钢、铁屑混凝土(耐磨混凝土)及辉绿岩铸石砌块等。上述几种材料中，铸铁溜槽由于表面粗糙、不耐磨、经济性差等原因，应用较少。钢管溜槽一般仅作为局部使用，例如某些冲渣沟与旋流池连接处等。辉绿岩铸石具有不耗金属、耐磨、经济性好和表面光滑等特点，优势较为明显。但其采购安装相对来说比较费时费力，另外由于铸石质地较脆、不耐急冷和急热，部分业主反馈现场长时间运行后有易脱落的问题，影响使用且不易维修。铁屑混凝土(耐磨混凝土)的粗糙度、经济性等条件介于铸铁溜槽与铸石溜槽之间，但因其施工相对简便可靠，不易脱落等特点，也被很多业主选择。因此建议在设计之初提前与业主沟通好冲渣沟内衬材料的选择，以避免设计返工。

3 冲渣沟的水力计算

本文以较为常用的圆底矩形断面为例，计算过程为：

过水能力

$$Q = \omega v \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

式中： ω —过水断面 (m^2),

由公式 $\omega = \alpha \pi \times R_i^2 / 360 - R_i^2 \times \sin(\alpha \pi / 360) / 2$ 计算可得；

v —断面平均流速；

α —水面中心角 ($^\circ$),

由公式 $\alpha = 360 \times \arccos(R_i - h) / R_i / \pi$ 计算可得。

$$v = C \sqrt{Ri} \quad (\text{m/s}) \quad (1)$$

式中：R—水力半径 (米)，指某输水断面的过流面积与水体接触的输水管道边长 (即湿周) 之比，与断面形状有关，由公式 $R = \omega / S$ 计算可得；

i —沟底坡度，边沟的高度与宽度之比；

S —湿周 (m)，是指过流断面上流体与固体壁面接触的周界线，由公式 $S=\alpha\pi\times R_i/180$ 计算可得；

C —流速系数，由下式计算求得；

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (2)$$

式中： n —粗糙系数，即相对粗糙度，与氧化铁皮流槽所选用的材料有关，辉绿岩铸石流槽的粗糙系数为 $n=0.012$ ，耐磨混凝土溜槽的粗糙系数为 $n=0.013$ ，铸铁溜槽的粗糙系数为 $n=0.014$ ；

y —指数。

$$y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.10) \quad (3)$$

计算结果见表 3

表 3 计算输入/输出量表

序号	名 称	符号	单位	备注
1	过水流量	Q'	m^3/h	输入量
2	流槽宽	B	m	输入量
3	设计水深	h	m	输入量
4	沟底坡度	i	$\%$	输入量
5	粗糙系数	n		输入量
6	流槽内半径	R_1	m	中间量
7	水面中心角	α	$^\circ$	中间量
8	过水断面	ω	m^2	中间量
9	湿周	S	m	中间量
10	水力半径	R	m	中间量
11	指数	y		中间量
12	流速系数	C		中间量
13	断面平均流速	v	m/s	中间量
14	过水能力	Q	m^3/h	输出量

结算结果，若计算过水能力实际过水流量，则此沟的设计满足要求。

上述计算中，最重要的是设计水深或者设计充满度的选取，根据笔者多年设计经验及部分钢铁企业运行反馈，建议氧化铁皮沟水流部分应该在圆形部分范围内，考虑到部分轧钢厂水量较大的情况，综合建议冲渣沟水流充满度在 0.4~0.6 之间，水量小时取小值，超大水量时取大值。

另外在冲渣沟断面完成计算选型后，还应该对于冲渣沟起点水深进行校核，各类冲渣沟的最小水深和最小充满度要求见表 4。前文已多次提到了冲渣沟对于氧化铁皮的水力输送，主要依靠流槽中的水流速度和水深，无论连铸机还是各类轧机，在冲渣沟起点位置都没有足够的浊环水量，因此设计中会从一次沉淀设施后引一路冲渣水回至冲渣沟起点，提供初始水流动力。工程中可以用冲渣水量来进行校核，对于部分项目尤其是水量较大的系统，最小充满度可能较难实现，那么建议用最小水深最为主要控制参数。

表 4 冲渣沟起点参数

主线名称	最小水深 (m)	最小充满度 h/B	最小断面宽度 (mm)
连铸机	60	0.35	200
大型轧机	80	0.3	200
中厚板轧机	75	0.35	200
薄板及中小型轧机	50	0.35	150

4 冲渣沟的断面保护高度计算

冲渣沟在进行上述水力计算后，主要确定了断面形式和沟宽，但是对于高度，尤其是超高部分，还应该进行计算和校核，而该部分是非常容易被忽略的，也是实际工程中发生渣沟涌水事故的主要原因。

在《钢铁工业给水排水设计手册》中，对于冲渣沟超高的描述是水面以上保护高度 150~200mm，有的设计人就是按照此数值来确定冲渣沟高度的，然而笔者认为这个保护高度是远远不够的，或者说应该换一个思路去理解，应该是在考虑了所有液位超高可能性之后，再增加的保护高度。笔者认为，冶金企业冲渣沟需要考虑的超高因素主要有两点，转弯处及格栅处。

4.1 转弯处

冲渣沟内的水流速度较高，一般在 3~6 m/s 之间，因此在转弯时，冲渣沟外侧的水面由于离心现象将会有所升高。这不仅使得冲渣沟外侧有强烈冲刷，还有可能将铁皮冲到人行道上，对人员和通道造成伤害和破坏。而冲渣沟内侧则会因为水流液位降低，在冲渣沟中产生氧化铁皮沉积。因此在设计中，需要尽量减少冲渣沟转弯所造成的不利影响，尽量保持水面平稳，但冲渣沟转弯处水面高度变化问题只能减少而不能完全避免，所以需要设计人员在设计中进行计算，并保证冲渣沟的深度可以满足使用要求。具体计算公式如下：

内侧水面降低值：

$$h_1 = \frac{v^2}{g} \left[1 - 2.3 \frac{R_1 + B}{B} \lg \left(1 + \frac{B}{R_1} \right) \right]$$

外侧水面升高值：

$$h_2 = \frac{v^2}{g} \left[1 - 2.3 \frac{R_1}{B} \lg \left(1 + \frac{B}{R_1} \right) \right]$$

(4)

式中：v—断面平均流速，m/s

g—重力加速度，9.81m/s²

R₁—流槽内侧壁转弯半径，m

B—流槽宽度，m

由上述计算公式可知，冲渣沟在转弯处的液位变化，只与水流速度v，以及溜槽内侧壁转弯半径与溜槽宽度的比值有关，简单来说，流速越大、转弯越急则液面波动越剧烈。影响流速v的因素较多，且冲渣沟需要流速来提供水流的冲渣能力，因此工程中只能通过调整转弯半径与溜槽宽度的比值来控制转弯处液面变化，一般要求 R₁ ≥ 5B。而在《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721-2011 中将该数值放宽，规定冲渣沟流槽的转弯半径不宜小于流槽宽度的 3 倍，即 R₁ ≥ 3B。为方便大家对转弯处液位变化高度有直观的理解，特将上述两种情况下部分流速的液位变化计算结果列出，详见表 5。

表 5 转弯处内外侧水面变化值 (m)

R ₁ /B	v (m/s)									
	3		3.5		4		4.5		5	
	-h ₁	h ₂	-h ₁	h ₂	-h ₁	h ₂	-h ₁	h ₂	-h ₁	h ₂
3	0.137	0.125	0.187	0.171	0.245	0.223	0.310	0.283	0.354	0.323
5	0.086	0.082	0.118	0.112	0.153	0.147	0.195	0.186	0.222	0.212

由表 5 的计算结果可见，即使将转弯半径与溜槽宽度的比值控制在 5 倍，当流速超过 5m/s 时，转弯处冲渣沟外侧的水面上升也超过 200，已经超过了《钢铁工业给水排水设计手册》中要求的 150~200mm 保护高度。

4.2 格栅处

冶金企业冲渣沟在进入一次沉淀设施前通常会设置格栅，该格栅与常见的污水厂格栅有很大不同。污水厂格栅的主要作用是拦截雨水、生活污水和工业废水中较大的悬浮物及杂质，起到净化水质、保护水泵的作用，也利于后续处理和排放。而冶金企业冲渣沟本身传输的是氧化铁皮，其容重高且颗粒度较大，在后续沉淀设施中已经充分考虑了沉淀物的性状，包括沉淀后除渣方式都是按照抓斗抓取的形式，因此对于前端格栅拦截较大的悬浮物及杂质的需求并不高。笔者认为，钢铁企业冲渣沟一直延续设置格栅的原因主要是为了安全防护，防止人员误入冲渣沟，在高流速大水

量的冲刷下无法自救最终冲入沉淀设施造成严重后果。基于以上考量,铁皮冲渣沟格栅的栅条应该具有足够的强度,且栅条间距不宜过大。根据《钢铁企业给水排水设计规范》GB 50721-2011 中规定,栅条间隙宜为 100mm~150mm。

这里要强调的是,即使按照上述规范中要求的间距进行设计,设计人员也应该进行过栅水头损失计算,并将计算结果计入渣沟必要超高尺寸。水头指任意断面处单位重量水的能量,等于比能(单位质量水的能量)除以重力加速度,含位置水头、压力水头和速度水头,单位为 m。水流在运动过程中单位质量液体的机械能的损失称为水头损失。水流经过格栅时,因栅条产生的阻力而损失一部分能量,称为过栅水头损失。参考污水厂粗格栅的计算,并结合冲渣沟格栅的特点,最终笔者总结其计算过程如下:

不同形状的栅条在相同的水力条件下会产生不同的阻力。栅条产生的阻力与栅条断面形状有关,通常用形状系数 β 和阻力系数 ξ 表示。对于锐边矩形, $\beta = 2.42$ 。阻力系数 ξ 可通过下式计算得到:

$$\xi = \beta * (S/b)^{4/3}$$

正常水头损失的计算公式为:

$$h_0 = \xi * (v^2/2g)$$

当格栅受污染物堵塞后,水头损失往往成倍增加,增加的倍数通常用 k 表示。一般 $k=3$ 。此时,正常过栅水头损失为:

$$h_1 = h_0 * k$$

各式中 v —过栅流速, m/s

g —重力加速度, 9.81 m/s^2

S —栅条宽度,设计参数,一般在 0.01~0.02 m 之间

b —栅条间隙,设计参数,按规范宜为 100~150mm。

我们按照规范要求的参数分别试算一下,当栅条间隙为 100mm,栅条宽度 10mm 时,正常过栅水头损失为 180mm,当栅条间隙为 150mm,栅条宽度 10mm 时,正常过栅水头损失为 100mm。

由计算结果可以看出,即使按照上述规范中要求的间距进行设计,过栅水头损失仍不可忽略,需要设计人员在设计渣沟高度时中注意考虑该部分超高的问题。而实际工程中,由于图纸套用等原因,很多冲渣沟格栅都设计的过密,有的栅条间隙仅有 80mm、60mm 甚至 50mm,通过计算其对应的正常过栅水头损失为 250mm、390mm、530mm。笔者认为这正是冲渣沟发生涌水事故的主要原因之一,也是设计人员不应该忽视的重要一环。

5 其他设计注意事项

(1) 由一次沉淀设置送回冲渣沟端头的冲渣水通常采用连续、低压的给水方式,并在冲渣沟的起点、变坡、拐点处加设冲洗水点。(2) 冲渣沟分为通行地沟及浅沟两类。通行地沟的起点净空高度,一般不小于 2 m,其人行通道的宽度,不小于 0.7m。沟宽及起点深度,需根据轧机类型、设备基础布置、铁皮沟类别、地下水位和维护检修等情况,与有关专业共同确定。(3) 当支沟和主沟连接时,为减少支沟的深度,可采用跌水的方式,但在结合处应尽量使支沟满足最小转弯半径的要求,且应满足主沟流速大于支沟流速以及主沟水面低于支沟的要求。(4) 当两条流向相对的流槽汇合时,为避免因水流的碰撞产生沉淀,在条件可能时,可将两流槽的轴线错开。(5) 冲渣沟的人行通道应设置出入口和栏杆,通道净宽度不得小于 0.7m。敞开式铁皮沟的人行通道上部宜设置挡渣板。(6) 为了进行正常的清理和维护,冲渣沟内应考虑照明。为安全起见,要求采用不大于 36V 的安全电压

6 结束语

冶金作为我国工业体系的一大重要门类,总的来说,其复杂程度在诸多工业门类中也是比较高的,这就对我们设计工作者提出了更高的要求。给水排水系统作为冶金设计体系的一个辅助系统,承担着相当于人体心血管系统的作用,其重要性和技术要求可见一斑。作为一名设计人,要时刻保持高度责任心,对典例不盲从,对问题不放过,切实的保证设计的准确性和先进性,为公司、业主乃至整个行业的高质量发展贡献一份力量。

[参考文献]

[1] 王笏曹. 钢铁工业给水排水设计手册[M]. 北京:冶金工业出版社,2002.

[2] 中国冶金建设协会. 钢铁企业给水排水设计规范 GB 50721-2011[S]. 北京:中国计划出版社,2012:8-11.

作者简介:张蓓(1981.4-),男,毕业院校:北京工业大学,建筑工程学院 给水排水工程专业,当前工作单位:中冶京诚工程技术有限公司,职务:总经理助理,职称:高级工程师。

浅谈恶劣天气对中波广播发射的影响

马立华

内蒙古自治区广播电视传输发射中心翁牛特 804 台, 内蒙古 赤峰 024500

[摘要]文中对中波发射机发射保护原理进行分析, 并分别阐述沙尘、阴雨、打雷天气对中波发射产生的影响, 最后结合实际案例, 探究反射保护的几种成因, 对影响最大的因素, 即恶劣天气进行深入探究, 并给出科学有效的解决方案, 使拉绳对天线体放电问题得到妥善解决。

[关键词]恶劣天气; 中波广播; 主要影响

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4471

中图分类号: TN934.81

文献标识码: A

Brief Analysis of Influence of Bad Weather on Medium Wave Radio Transmission

MA Lihua

Wengniute 804, Radio and Television Transmission Center of Inner Mongolia Autonomous Region, Chifeng, Inner Mongolia, 024500, China

Abstract: This paper analyzes the transmission protection principle of medium wave transmitter, and expounds the influence of sand, dust, rain and thunder weather on medium wave transmission. Finally, combined with practical cases, this paper explores several causes of reflection protection, deeply explores the most influential factor, namely bad weather, and gives scientific and effective solutions, so that the discharge problem of the pull rope to the antenna body can be properly solved.

Keywords: bad weather; medium wave broadcasting; main impact

引言

广播电台作为人们获取信息的重要渠道之一, 在传媒界的地位不容小觑。中波广播发射台一般设置在地势较高之处, 周围无建筑遮挡, 但在雷雨、沙尘等恶劣天气下很容易使发射信号受到干扰, 在发射塔与拉绳之间产生放电现象, 最后产生反射。对此, 应结合中波发射器的反射现象采取有效措施, 有效抵抗恶劣天气对广播发射产生的影响, 确保发射机能够稳定运行。

1 中波发射机发射保护技术原理

广播电台普遍采用全固态型信号发射机, 内部调制系统为脉冲阶梯式。该设备可将调制技术与数字处理技术结合起来, 展现更高品质的音效, 且音频处理更加灵活。与传统发射机相比, 连接器与元件数量大大减少, 功能更加全面, 性能指标更加可靠。从调幅波本质来看, 此种发射机与多个场效应管类型相结合, 缺乏耐压过荷能力, 且功能元件中存在冗余设计, 可人为降低场效应管的负荷。一旦发射机负载阻抗发生改变, 势必导致与之相应的天馈线带网络阻抗无法与之同步, 致使驻波比激增。同时, 天线无法顺利接收发射机传输的信号, 这些信号便会折返回来, 与输出电压汇合。同时, 因发射机终端带有场效应管, 该设备无法瞬间承受过高的电压, 使烧毁概率增加, 不但使发射机安全无法保障, 甚至还会威胁到操作者的人身安全。在发射机的反射功率内还带有其他参数信息, 需要维护人员不断的采集和处理数据, 通过数据整合和分析决定上下门限以及绝对门限值。当反射保护与门限发生关系后, 发射机中的保护模块会迅速启动, 依靠驻波比检测电路, 一旦发现突增数值超出限定值, 该模块便会立即封锁发射机射频功能, 再出现 Trip, 最终恢复到正常运行状态。此举不但可使场效应管安全得到保障, 还可使发射机整体免受损害^[1]。

2 恶劣天气对中波广播发射产生的主要影响

2.1 沙尘天气影响

与南方地区相比, 北方地区相对干燥, 空气内的沙尘颗粒较多, 特别是在春秋季节, 很容易出现大风、沙尘暴等天气。此外, 因空气内沙尘含量较大, 产生摩擦静电的概率提升, 释电绳中的电量不断积累, 一旦积累到一定程度便会放电, 致使发射机产生反射。在风沙天气影响下, 空气中沙尘颗粒持续增加, 静电现象频频出现, 成为诱发反射现象的关键因素之一。

2.2 阴雨天气影响

该天气状态下,空气中含水量增加,空气介电发生较大改变,部分大气中电场强度激增,导致地表、大气电荷、场强等均发生明显改变,由此形成强大电场,发射塔天线便成为“导体”,使静电感应现象的发生率显著提升。在放电情况下,因空气被电离,形成电气连接,区域内天线的等效长度、阻抗性质等发生变化,由此形成反射现象。在此种天气下,如若未出现反射问题,则拉绳之间将出现放电现象,发出噼啪声响。

2.3 打雷天气影响

因中波天线一般设置在地势较高之处,周围建筑较少,使天线受雷电直击的概率增加,尽管采取了一系列防雷措施,但仍存在被强雷袭击的概率。在受到雷电袭击后,发射塔与大地相连,保护发射系统安全,此时发射机仍会产生发射保护问题。待极端天气过去后,技术人员仍可看到发射塔底部存在放电烧糊的迹象。即便雷击没有全反射,但因雷电振幅通常低于 1MHz,且带有随机性,由此形成干扰频,如若这一频率与发射频率相近,且阻塞网络未发挥作用,很容易使发射机驻波比激增,由此引发反射保护^[2]。

3 恶劣天气与发射塔、发射机间的影响分析

3.1 基本概况

以 H 广电中波发射台为例,采用桅杆式发射塔,拥有东塔、西塔与南塔三个,高度排列为东塔(143m)、南塔(128m)、西塔(90m)。因该设备较高,四周平坦空旷,没有高大建筑物,导致阴雨、雷电以及沙尘等天气对中波广播安全播出构成威胁,主要通过发射机体现出来,一旦遇到恶劣天气,发射机便会出现反射保护。

3.2 反射保护的成因

根据该台中波发射机反射情况可知,大部分都出现在沙尘、阴雨等极端天气中,可见恶劣天气成为反射保护的主要成因之一。同时,还要对调配网络、电磁环境变化等因素综合分析,具体如下。一方面,发射机调配网络较为复杂,在元器件、环境温度、电磁场等方面有所变化,这些均会使调配参数发生改变,进而引发反射保护。虽然该台的技术人员定期检验元器件的性能,判断期间连接是否可靠,室内温度能否处于正常范围,但仍无法避免发生意外情况。例如,电容耐压能力有限,一旦内部电荷过多,电压超过预设值,便会瞬时放电,导致天调网络失配,进而引发反射保护;另一方面,发射塔运行状态还受周围电磁环境影响,例如将与广播发射频率相似的电磁波接入网络内,在阻塞网络、产生噪音的同时,还会使驻波比瞬时增加,引发反射保护。除此之外,虽然该台所用发射机可靠性较强,但内部保护电路敏感度较高,有时会出现“误报警”情况下,同样可能引发反射保护。

3.3 发射情况与频率反射分析

3.3.1 发射塔情况对比

该项目的三个发射塔的塔身均较高,且体量较大,在遇到阴雨天气时,大气气压较低,带雨云层与地面相距较近,致使天线很容易天气影响。塔身越高,与云层间的距离便越近,越容易变成电荷释放路径。在晴天状态下,受地面树木、建筑等影响,摩擦增加,因此风力较小,但高空基本没有遮挡物,摩擦力几乎为 0,风力增加,加上空气内沙尘颗粒等频繁摩擦,导致静电影响随之扩大,由此产生东塔反射频率最多,南塔次之、西塔最少的结果,如图 1 所示。

表 1 发射情况对比

组别	高度	反射频率(次)
东塔	143	252
南塔	128	153
西塔	90	48

3.3.2 频率反射情况对比

该台中波广播中主要包括五个频率,频率范围在 567—1385KHz 之间。根据当地防雷中心研究结果可知,对于任何雷电波形来说,由 0 到 1KHz 振幅较大,在 1KHz 时达到顶点,而后随着频率增加逐渐降低。在 1MHz 时。除后续雷击 0.25/100us 之外,剩余振幅累计值均超过 97%,这意味着雷电振幅能量集中在 1MHz 以内。与电视、调频与移动通讯等相比,中波频率相对较低,隔离难度较大。通过分析该项目中三个塔的频率,因 1385KHz 与雷电频率相比存在较大偏差,且超过 1MHz,这便可解释为何西塔发射机的发射频率最小,而剩余两塔的反射保护较高,不同月份频率统计如图 1 所示^[3]。

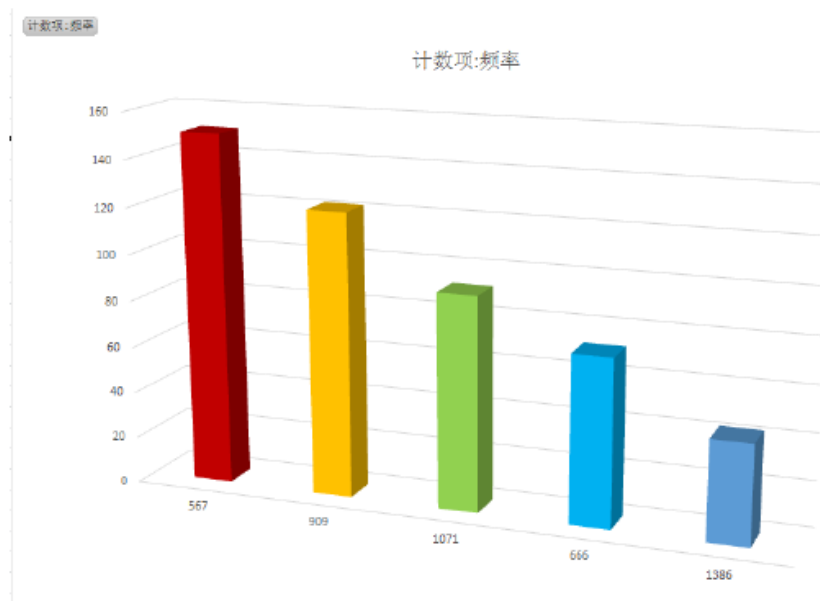


图1 不同月份频率统计情况

此外,因雷电频率具有随机性,共塔频率的阻塞网络带宽较窄,当某个雷电频谱与某发射机频率相近时,这时雷电便可被看成是广播信号的干扰源,由此导致发射机反射保护,而其他频率发射机基本不会受到影响,因此共塔频率发射机反射保护次数不一定相同。

3.4 解决措施

通过综合分析中波发射机反射现象的成因可知,恶劣天气对发射机运行产生较大不良影响。要想提高发射机运行稳定性,势必要从根源上消除天气因素对其产生的影响。对此,该台以往采用安装静电泄放气器改善发射机运行效果。该设备的运行原理较为简单,通过控制天线阻抗的方式,抑制电荷能量增加,由此便可减少天线塔四周的静电,以免出现放电阻隔,确保发射系统正常运行。此举虽然能够改善静电对发射机产生的影响,但若遇到强雷电天气,因电场强度异常增加,单纯通过调节天线阻抗很难符合静电感应面对电荷量的需求,泄放器产生的释放作用不够显著,无法将大电场中的电荷充分释放出来,这就需要对泄电器功能进行优化,使其更好的应对极端天气。为解决上述问题,电感设计应运而生,可与天线并联形成通路电路,促进天调网络释放静电,有效避免周围环境对中波发射系统产生的不良影响,还可使发射系统能够稳定高效的运行。此外,还应改善发射天线的发射功率,以电磁波磁化为主,可根据天线类型分为三种,即L型、伞型与T型,根据实际需求对发射天线有区别的设计,并凭借电子仪器测量电磁波传播方向,如垂直或者水平等,使中波发射功率得到良好改善。

4 结束语

综上所述,在广播信号传输中,中波发射天线十分重要,其运行稳定性对传播效率具有直接影响。为确保广播节目正常播出,在中波广播发射中,应深刻意识到恶劣天气对发射效果产生的影响,如沙尘、阴雨与雷电等等,主要通过发射机表现出来。对此,应根据实际需求对以往的静电泄放器进行改良,并改善发射天线的发射功率,使天气原因引发的反射问题得到妥善解决,推动广播发射系统稳定运行。

【参考文献】

- [1]洛嘎卓玛.常见中波广播发射天线构成原理与技术维护[J].科技传播,2020(20):2.
- [2]方彩云.恶劣天气对中波广播发射的影响分析[J].西部广播电视,2019(21):224-224.
- [3]段海珍.分析中波广播发射天线的原理与维护[J].电子世界,2019(19):182-182.

作者简介:马立华(1971.2-)女,内蒙古赤峰市翁牛特旗人,汉族,大学学历,内蒙古自治区广播电视传输发射中心翁牛特804台副高级工程师,从事无线广播电视信号转播发射工作。

倾斜摄影测量在房地一体农村地籍测量的应用探究

田 相

北京威特空间科技有限公司银川分公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 传统地籍测量存在效率低、成本高、工作强度大、生产周期长等不足, 为更好开展地籍测量工作, 满足房地一体调查要求, 倾斜摄影测量技术的应用近年来日趋广泛。基于此, 文中将简单分析房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的应用价值, 并就该技术的具体应用开展深入探讨, 以供业内人士参考。

[关键词] 倾斜摄影测量; 房地一体; 农村地籍测量

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4462

中图分类号: P23;P271

文献标识码: A

Application of Tilt Photogrammetry in Rural Cadastral Survey

TIAN Xiang

Yinchuan Branch of Beijing WIT Space Technology Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: Traditional cadastral survey has some shortcomings, such as low efficiency, high cost, high work intensity and long production cycle. In order to better carry out cadastral survey and meet the requirements of integrated real estate survey, the application of tilt photogrammetry technology has become more and more widely in recent years. Based on this, this paper will simply analyze the application value of tilt photography technology in real estate integrated rural cadastral survey, and carry out in-depth discussion on the specific application of this technology for the reference of people in the industry.

Keywords: tilt photogrammetry; integration of premises and premises; rural cadastral survey

引言

为获取农村集体土地“三权”测绘成果数据, 满足房地一体调查需要, 倾斜摄影测量技术的应用极为关键, 该技术能够保证测量项目以高标准、高效、快速、最优成本完成, 属于近年来业界关注焦点。为直观展示倾斜摄影测量技术的具体应用, 正是本文研究的目标所在。

1 房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的应用价值

1.1 精度可靠

在倾斜摄影测量技术支持下, 农村地籍测量过程能够获取多视角、高精度影响, 以此为依据开展三维模型建设, 辅以相应的测图系统, 可完成农村宅基地、集体建设用地及地上各类房屋不动产测量。结合相关研究和实践可以了解到, 倾斜摄影测量技术的应用一般能够得到优于 5cm 的平面绝对位置误差, 能够满足房角点、界址点解析法测量的二级精度指标要求^[1]。

1.2 高效快速

在房地一体农村地籍测量实践中, 倾斜摄影测量技术相较于传统的全站仪测量技术具备多方面优势, 主要体现在三个方面: 第一, 降低工作强度并缩短工期; 第二, 优化作业方法, 数据可直接通过三维模型进行采集, 无需佩戴立体眼镜; 第三, 可获得逼真的三维模型影像, 作业方法较为高效、智能, 高智能化软件对作业人员要求更低。

1.3 便于实施

通过应用倾斜摄影技术, 除少数通过无人机的外业数据采集外, 多数工程可在室内通过计算机完成, 受外界因素影响较小。对于农村地区无法进入的房屋(长期空置)、靠墙堆积杂物房屋等, 倾斜摄影技术均能够较好对其完成测量, 房地一体农村地籍测量的便利性可由此得到保障^[2]。

2 房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的具体应用

2.1 案例概况

为提升研究实践价值, 以某地区确权登记项目作为研究对象, 该项目通过倾斜摄影技术建设三维模型, 以此得到基础测量数据, 具体涉及外业数据采集、三维模型建设、内业数据采集、房屋测量、权属调查等内容, 权籍调查成果

能够在确权登记后形成，满足项目的房地一体农村地籍测量需要。

2.2 外业数据采集

在进行影像航飞采集前开展像控点布设，以满足测图精度要求确定像控点布设方案，这属于倾斜摄影技术的应用关键。像控点布设充分考虑航片间重叠度、无人机像幅大小、基线长度，以此满足测图精度控制要求。像控点布设过程需做好检查点采集工作，按照测区范围，明确具体数量，内业数据的精能够通过采集的检查点进行评定。在航飞采集影像环节，对坐标参数和飞行路线进行科学设置，保证数据采集按照设定开展。数据采集使用搭载五镜头相机的六翼悬停式无人机，可同时获取倾斜视角（4个）和垂直视角（1个）影像，以80m为相对行高，并布设航线7条。旁向重叠度、航向重叠度分别设置为60%、70%，均匀布设像控点27个，共拍摄照片3635张。

2.3 三维模型建设

为建设实景三维模型，需遵循图1所示流程。

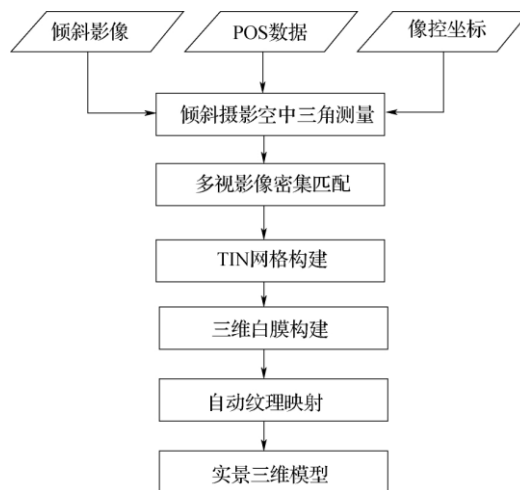


图1 实景三维模型建设流程

结合图1进行分析可以发现，同时调整倾斜方向和垂直方向影像误差属于测量关键，影像之间的遮挡、影像的几何变形情况需要得到严格检查，这是由于倾斜摄影技术的应用涉及倾斜和垂直多种视角。在连续拍摄的多角度无人机影像支持下，完成超高密度点云生成，存在地表真实场景的高分辨率三维模型能够随之形成，以此对地物立面信息进行识别，即可实现数据采集效率、外业工作量减少。具体实践需开展分块构建，对多视角的影像自动匹配，完成最优像对模型建设和密集点云生产，以此建设不规则三角网模型，在不规则三角网空间信息支持下，纹理信息能够顺利获取并保证其符合影像视角，将最佳视角纹理自动向不规则三角网模型赋予，实景三维模型建设最终顺利完成^[3]。

2.4 内业数据采集

基于完成建设的实景三维模型，模型中的地物需通过三维测图软件开展数据采集，实现对地物扩展属性信息和角点坐标信息获取，之后向CASS软件导入，即可开展进一步的检查和编辑，结合成果整饰和外业补测，检查、认定、纠错属性信息不明、遮挡严重、判读存疑的地籍要素，地籍测量工作便正式完成。

2.5 房屋测量方法

案例地区存在大量多层异形房屋，需首先对最外围房屋边线进行采集，每层房屋边线基于面分割的方式获取，具体如图2所示。

一般房屋边线在模型上直接进行测量，基于外业调绘的屋檐改正无需开展。如房屋受遮挡，仅露出一个角点，需采集房屋顶上两个点，以此完成变的方向确定，房角位置可通过软件的映射功能确定，以此在墙面正确位置映射整条屋顶上的边，具体如图3所示。

对于邻水房屋、长期无人居住院落中的房屋，这类房屋的外业测量较为困难，因此直接在内业完成。对于附属房屋，以主体房屋的公共边为起点，完成柘朴关系生成，具体如图4所示。在倾斜摄影测量技术支持下，房地一体要素测量能够依托实景三维模型开展，房屋边长、层高、面积、全貌、材质等要素调查能够在内业完成，以此采集这类地

籍测量要素，编制表、册、草图，辅以对权利人信息的收集和现场指界，案例项目的确权工作最终顺利完成。



图2 面分割法房屋测量示意图



图3 部分遮挡房屋测量示意图



图4 附属房屋测量示意图

2.6 权属调查

需通过异地指界或集中指界开展权属调查，使用倾斜摄影测量成果进行正射影像图，可在现场指界中作为工作地图，其提供的真实丰富色彩能够较好服务于土地权属状况调查，一目了然展示各类地物地貌，更好供调查人员辨识、村民辨认，通过提供无遮挡处现场照片，调查工作能够更好开展。对于实地建筑物，依托倾斜摄影测量成功建设的实景三维模型能够更好反映其外观特征，由于案例区域的群众基础较好，因此调查员无需挨家挨户现场指界，而是可以通过电话、广播、公告、维修等方式通知指界人，室内集中指界可通过相关人员在村委会的集中完成。如权利人无法到现场指界，可通过腾讯会议或手机视频等方式在实景三维模型上开展视频指界，通过信息的网络传输、委托签字，异地指界得以实现，指界手续也得以完善。

2.7 精度检测

通过手持测距仪在案例区域开展随机检查，涉及宅基地、量测边长分别为 803 宗、1330 条，结合统计可以确定，存在 4.3cm 的边长中误差，38 个中粗差，同时存在 18cm 的最大误差，表 1 为精度检测统计表。

表 1 精度检测统计表

编号	边长数	作业范围	中误差/cm
1	70	6.0	4.5
2	482	42.1	4.3
3	322	35.0	4.0
4	456	45.7	4.5
合计	1330	128.8	4.3

3 结束语

综上所述，倾斜摄影测量能够较好用于房地一体农村地籍测量，满足高质量的地理国情普查要求。在此基础上，本文涉及的外业数据采集、三维模型建设、内业数据采集、房屋测量方法、权属调查、精度检测等内容，则直观展示了倾斜摄影测量的应用路径。为更好开展房地一体农村地籍测量，生产环节的严格把控、数据质量的实时检验必须得到业内人士高度重视。

[参考文献]

- [1]李旭民. 无人机倾斜摄影在农村地籍调查中的应用分析[J]. 南方农机, 2021, 52(15): 91-93.
 - [2]孙旭磊. 农村房地一体权籍调查实施方案[J]. 工程与建设, 2020, 34(2): 356-357.
 - [3]匡秀梅, 吴涛, 刘久峰. 农村“房地一体”地籍调查方法研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(3): 10-11.
- 作者简介: 田相 (1991.4-), 男, 宁夏回族自治区银川市, 汉族, 本科学历, 工作方向为地理信息测绘。

地球化学勘查新技术应用研究

周 琴

新疆兴天成测绘有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 21 世纪是科学技术迅猛发展的时代。在此背景下, 化学勘探技术也得到了迅速发展, 生物化学勘探在干旱、半干旱地区、沼泽等特殊地质区广泛开展。湖泊和丘陵在很大程度上消除了有机物对沉积物测量的影响。评价了地球化学研究的现状和存在的问题。探讨了化探新技术的应用, 预测了该区的发展趋势。

[关键词] 地球化学; 勘查新技术; 应用研究

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4453

中图分类号: P632

文献标识码: A

Research on Application of New Geochemical Exploration Technology

ZHOU Qin

Xinjiang Xingtiancheng Surveying and Mapping Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: The 21st century is an era of rapid development of science and technology. In this context, chemical exploration technology has also developed rapidly. Biochemical exploration is widely carried out in arid, semi-arid areas, swamps and other special geological areas. Lakes and hills largely eliminate the influence of organic matter on sediment measurement. The present situation and existing problems of geochemical research are evaluated. The application of new geochemical exploration technology is discussed, and the development trend of this area is predicted.

Keywords: geochemistry; new exploration technology; application research

引言

地球化学勘查是矿产勘查中非常重要的工具。它不仅可以提高矿产测绘的效率, 使中国在自然资源勘探和勘探方面取得卓越成就, 还必须不断开发矿产勘探和勘探技术发展带来的可能性, 提高矿产勘查专业人才的素质和专业水平, 只有这样才能提高中国省原材料勘探的整体技术水平, 为中国的自然资源开发打下坚实的基础。

1 地球化学勘查方法概述

1.1 岩石地球化学勘查

通过测定岩石中所含元素的分布, 总结了不同元素的分散和富集规律。通过检查不同元素与岩石中矿物形成之间的关系, 这就是岩体中矿物的形成。在探索地球宝藏时, 这种方法是通过探测异常来实现的。研究重点是山地异常。

1.2 土壤地球化学勘查

应用土壤地球化学可以测量和了解元素在土壤中的分布, 并在此基础上确定元素在土壤中的富集和分散规律。检查元素和岩石之间的关系。在勘探过程中, 主要通过对土壤的异常发育、解释和评价来实现。

1.3 河流沉积物地球化学勘查

在土地资源勘探中, 该方法除其他外, 分析河流沉积物和沉积物中元素的分布, 显示地球化学异常、识别有利区域以及与土地资源有关的勘探可能性, 为地球化学地质调查提供更详细和有效的依据^[1]。

1.4 水文勘探

地下水探测提供了水下表面附近矿化的信息。一种新的、有前景的水文地球化学研究方法的应用可以帮助研究人员更精确地发现矿物。一个简单的水样可以包含有关集水区的所有信息。它通常被称为水分散光。水文地球化学异常的三个主要原因是矿物溶解、微生物溶解和电化学溶解。

1.5 天然气地球化学勘探

通过对大气或土壤中气体成分异常的系统测量、分析和检测, 实现了自然资源勘探和快速扩散的效益。气体的高渗透性和高反射深度使其在深海盲矿和隐伏矿的勘探中具有显著优势, 其他方法可能或多或少受到限制, 特别是在高堵塞区域, 气体化合物的地球化学方法可以避免这些限制, 这就是为什么使用气体地球化学方法非常重要的原因, 气

体地球化学方法通常用于找矿，油气勘探主要由天然气进行，在铀矿勘探和贵金属或硫化金勘探中，更常用于铀和 pH 值。汞柱与二氧化碳和氧气结合使用。最成功的是勘探异常汞山的硫化物矿物，利用氦和氩勘探油气田。可以说，利用含硫含烃气体进行矿产勘查具有很强的地球化学勘查潜力。

1.6 生物地球化学勘探

保护和生物是一个单一的生物。大气中以及生物环境中土壤、水和岩石中的地球化学异常对人体的正常存在肯定会产生极其不利的影响。这改变了生物个体甚至群体的生态特性，通常我们称之为生物地球化学异常的第一部分。目前，该方法还不够成熟和稳定，尚未在实际勘探中得到广泛应用。

2 地球化学勘查基础

地球化学调查应当测量一个地区不同元素的天然物质含量，并研究其地理分布特征，预测和评估自然资源的供应和分布，并提供其他地区的基础地球化学数据。

2.1 土地资源地球化学勘查没有方向

其目的是通过系统收集发现矿床；与储层和矿山有关的分析、测试甚至地球化学参数。向员工询问有关矿物的信息，分析地球化学异常与这些信息之间的关系，并根据工作要求为找矿提供可靠的依据。工作条件和地质条件。制定适当的勘探目标和任务是矿产资源勘探开发规划的出发点和出发点。

2.2 勘探规模 and 水平

不同的规模包括不同的勘探水平和不同的规模，如 1:10000、1:50000 等。1:200000 阶段的勘探对象主要是矿区，1:100000 阶段的勘探对象是矿区，1:500000 阶段的勘探对象是油田。

2.3 根据勘探阶段的不通过制定不同的目标

在每个勘探阶段同时确定适当的目标，B 阶段 1:200000 的目标是寻找采矿前景，阶段 1:10000-确定区域化学异常的特征和结果，并分析地球化学异常与矿床之间的关系；1: 第 50000 期勘探的目标是检测和确认地球化学异常和勘探目标 3.4 在不同的信息层次确定不同的信息目标；土地资源地球化学分析可分为三个阶段：利用中小企业遥感数据预测矿化，确定开采前景；其次，通过对 15 万个油藏的调查和异常验证，我们可以找到高质量的生产目标。通过广泛的搜索和广泛的技术手段，您将找到有用的区块并确定工业储层。

3 化学勘探应用分析

3.1 应采用深入封闭区域的方法

深穿透研究的地球化学方法主要包括电化学测量、物理分离、气体测量和生物技术、水化学和电化学；从狭义上讲，深刻的变化过程主要是指选择性化学萃取。

随着我国勘查技术的快速发展和矿产勘查的不断深入，发现新矿床的可能性越来越小。越来越多地，为了获得有效的信息，地球化学勘探主要在地下进行。通过对隐伏区矿质元素扩散迁移权的考察，发现了矿质元素浓度的形式和规律。深穿透技术在地球化学勘查中的应用不仅具有科学性，而且对我国勘查技术的发展具有重要意义^[2]。

3.2 多目标勘探方法在地质领域的应用

中国的地质覆盖范围主要集中在东部和中部经济发达地区，如东北平原和东北平原。河谷和四川盆地。地球物理研究的基础研究之一。其对象是湖泊、平原、盆地和各种生态系统，例如浅水系统。多目标地球化学调查的第一步是提供高精度的地球化学数据，以确定该区域的性质和测量矿石分布权。然后由主管人员编制区域地球化学图，及时处理重要异常。应提供有效信息，为生态环境等各个领域的矿产开发奠定基础。

以地球层为核心的多目标地球化学调查可以评价地球系统，将土壤、生物整合为地球系统的一部分，地质层不仅覆盖水圈和岩石圈，而且为开展多目标地球化学研究提供了坚实的基础。多目标地球化学调查是根据元素循环原理和矿物元素在生物圈和土壤圈中的分布规律，对地球系统进行科学有效的研究。采用适当的技术来解决现有的问题，并为社会 and 经济发展制定地球化学方法^[3]。

3.3 海洋和山区化学勘探新方法的应用

湖泊、沼泽和丘陵的水系构成了春季和枝晶样品的基础。在中国，湖泊、沼泽和丘陵的降雨量通常是降雨。对河流沉积物中采矿元素迁移权的研究表明，河流沉积物，即在小型和中型储存场所下形成的矿床，规模较大，可能性较小。河流沉积物是化学勘探中最适合采样的环境，矿物信息不能仅从偏远采样点获取，在湖泊、海绵和丘陵地区使用

化学勘探方法可有效消除河流沉积物的大气和有机影响，它反映了相关地区的矿产分布情况，为其他地区的矿产资源勘探提供了可靠的信息。勘探技术不仅便于大规模推广，而且是未来矿山测量测绘技术发展的重要方向

3.4 化学勘探新技术在干旱半干旱地区的应用

中国干旱半干旱地区主要集中在青藏高原，在干旱半干旱土壤中，沉积物主要是大砾石。通过对河流沉积物进行采样，可以获得有关该地矿产资源的信息。由于干旱和半干旱地区石油沉积物的显著混合，必须收集颗粒物，因此，多年来，中国在干旱和半干旱地区进行了地球化学勘探。这是一种有效的启蒙手段，由于严重的灾祸和河流崩塌，该国一些地区仍在开发岩层。在这种情况下，降低采样密度将有效地满足化学勘探的要求^[4]。

4 结束语

目前，地球化学勘查方法已成为我国自然资源勘查和生态研究的重要手段。为了有效地获取勘探数据并创建土地资源图。它不仅消除了对特定景观区域土地资源测量的干扰，而且促进了多目标勘探系统的创建和完善，开创了中国环境与资源研究的新局面。我们为中国矿业的可持续发展做出了重大贡献。

[参考文献]

- [1]涂飞飞. 地球化学矿山勘查新技术应用研究[J]. 世界有色金属, 2019(6): 148-149.
 - [2]张富贵, 唐瑞玲, 周亚龙, 等. 一种冻土区天然气水合物地球化学勘查新技术——惰性气体氦氮分析[J]. 地质学报, 2019(4): 64-65.
 - [3] ZHANG Fugui. 一种冻土区天然气水合物地球化学勘查新技术——惰性气体氦氮分析[J]. Acta Geologica Sinica, 2019, 93(3): 751-761.
 - [4]王金朵. 因子分析在河北省多金属矿成矿地球化学分区中的应用探讨[J]. 世界有色金属, 2019(16): 260-262.
- 作者简介：周琴（1982.9-）毕业于：长安大学，本科学历，所学专业：测绘工程专业，当前就职单位：新疆兴天成测绘有限公司，职务：技术负责，职称级别：测绘工程师。

高速铁路隧道防灾救援技术研究及市场分析

方 伟

四川旷谷信息工程有限公司, 四川 成都 610000

[摘要]近 10 年建设的高速发展, 中国的基础设施建设目前基本完成, 形成了“四通八达”的高铁网, 使我国成功迈入高铁成网运行国家的先列。但在高铁发展的同时, 对其隧道中潜在的危险因素应该尽早预防, 及时检查。列举并分析了国内外曾发生过的一些重大列车事故, 对其发生原因进行了统计汇总, 又对智慧铁路隧道防灾救援系统解决方案和隧道防灾救援的体系进行了归纳总结, 最后对与高速铁路隧道相关的市场进行了分析, 希望能为从事铁路隧道技术研究、设计、建设的科研工作者提供一些参考和帮助。

[关键词]高速铁路隧道; 安全隐患; 列车事故; 隧道防灾救援

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4469

中图分类号: U445

文献标识码: A

Research on and Market Analysis of Disaster Prevention and Rescue Technology of High Speed Railway Tunnel

FANG Wei

Sichuan Crungoo Information Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: With the rapid development of construction in recent 10 years, Chinese infrastructure construction has been basically completed, forming a "high-speed rail network extending in all directions", making China a leader in the operation of high-speed rail network. However, with the development of high-speed railway, the potential risk factors in its tunnel should be prevented as soon as possible and checked in time. This paper lists and analyzes some major train accidents that have occurred at home and abroad, summarizes the causes, summarizes the solutions of smart railway tunnel disaster prevention and rescue system and tunnel disaster prevention and rescue system, and finally analyzes the market related to high-speed railway tunnel, hoping to provide reference for railway tunnel technology research, design construction of scientific research workers to provide some reference and help.

Keywords: high speed railway tunnel; hidden danger; train accident; tunnel disaster prevention and rescue

引言

近 10 年我国高速铁路建设迅猛发展, 隧道数量及隧道长度不断增加, 但铁路在开通运行以来, 便发生了许多灾害。亟需采取对应方法和准确有效的安全措施, 降低隧道内灾害事故发生的概率、减少事故发生后造成的危害。因此, 了解灾害事故的具体细节, 分析灾害发生的各个原因, 才能有效的对其防范。

高速铁路隧道发生交通事故一般原因都是发生列车灾害, 阅读文献^[1]知, 脱轨翻车、隧道内列车火灾是隧道主要的列车灾害。

造成脱轨翻车的原因是列车在隧道内行驶时偏离原定轨道发生翻车, 一旦列车脱轨与隧道或地面设施发生剧烈碰撞, 将会造成巨大的损失。

隧道内列车火灾的主要特点是: 火灾发生时, 大量的有害烟气积聚, 导致驱散排出烟雾受阻, 逃生、救援工作开展困难, 造成的人员伤亡, 经济损失惨重。

根据近几十年以来类似铁路事故发生原因, 以及搜索其他资料, 结果显示, 列车灾害的形成不是列车脱轨, 而是列车发生火灾。

针对造成火灾事故发生主要原因进行分析, 将对高速铁路隧道内的防灾救援工作的开展产生较大的帮助。表 1 列举了国内外的火灾事故造成原因以及伤亡情况。

表 1 列举国外发生的 9 例铁路隧道列车火灾, 有 3 例货车火灾, 6 例客车火灾, 超过一半; 国内发生的 7 例铁路隧道列车火灾里, 有 6 例货车火灾, 超过九成, 1 例客车火灾。关于引发火灾的各种原因, 图 1 总结归纳了 5 种造成火灾的原因并标明占比。

表 1 国内外火灾灾害事故

序号	隧道名称	列车类型	火灾原因		时间	中断行车时间	伤(亡)人数
			人为原因	物的原因			
1	丰沙线 46 号隧道	0211 次货物列车	隧底清筛作业违章等	线路水平超限;脱轨后摩擦起火等	1976. 3. 23	54h34min	无
2	宝成线 140 号隧道	1111 次货物列车	超速制动过猛	油管破裂起火燃爆	1976. 10. 18	382h15min	23(75)
3	陇海线十里山 2 号隧道	1818 次货物列车	人孔盖未盖紧	线路/鱼尾板与钢轨断裂;脱轨后撞击起火	1987. 8. 23	201h56min	(2)
4	襄渝线梨子园隧道	0201 次货物列车	人孔盖大部分未盖紧	有油气团;接触网悬挂点绝缘子表面放电	1990. 7. 3	550h54min	14(4)
5	京广复线大瑶山隧道	247 次旅客列车	17 号车旅客吸烟起火		1990. 7. 18	不详	20(12)
6	青藏线 18 号隧道	084 次货物列车	人孔盖未盖紧	线路变形;原油洒出;脱轨后撞击起火	1992. 9. 15	82h19min	无
7	西延线蔺家川隧道	3161 次货物列车	原油未做稳定处理	油气外溢;减速制动摩擦产生火灾	1993. 6. 12	579h17min	10(8)
8	日本生驹山隧道	1452 次旅客列车		主变阻器过热起火	1947. 4. 16	不详	73(28)
9	日本 18 号隧道	旅客列车		断路器故障,主变阻器过热失火	1956. 3	不详	42(1)
10	日本奥白瀑布石北隧道	旅客列车		电动机起火	1961. 1	不详	不详
11	日本北陆隧道	501 次旅客列车		电气设备漏电	1972. 11. 6	21h31min	715(30)
12	日本生驹山隧道	旅客列车		高压线断裂	1987. 9. 21	不详	48(1)
13	英国萨米特隧道	6M08 次货物列车		有油气团;撞击起火	1984. 12. 20	不详	
14	美国赫德森河河底隧道	通勤车		主变阻器电流过大失火	1969. 5	不详	8(1)
15	美国康贾斯隧道	货物列车		脱轨后撞击起火	1974. 6. 6	不详	不详
16	美国旧金山海湾海底隧道	117 次旅客列车		电器短路产生强电弧	1979. 1. 17	7h24min	17(1)

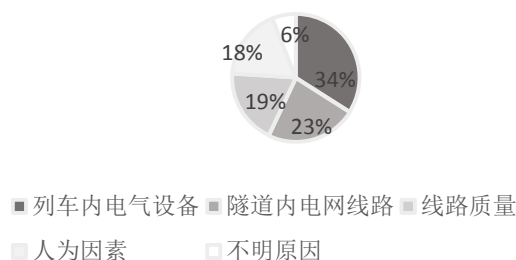


图 1 造成火灾的原因占比

1 高速铁路隧道防灾救援体系

1.1 火灾防范系统

根据上述国内外铁路隧道列车火灾灾害造成原因和图 1 的数据得知,造成火灾最重要的原因是列车电气设备方面故障,造成火灾原因占比高达 34%。

列车本身起火和隧道内设备接触时引火是造成高速铁路隧道火灾灾害的主要原因。因此,从造成火灾灾害的主要原因提出对应措施,也就是加强列车防火和隧道内设备防火两点入手,才能有效的减少灾害发生的可能性。从文献^[2-3]总结出,防灾的重点举措有以下几点:

(1) 列车车辆本身防火:从火灾的源头着手,在制造动车车辆的材料上,结构部件上尽可能选择金属材料,非金属材料则根据材料的应用部位及其应用功能,严格按照防火标准执行。从火灾的传播过程着手,切断火势的蔓延。最直接的办法设置隔离墙,根据调查研究,在列车车顶和顶板之间的整个断面上设置至少可燃 15 分钟的隔离墙能有效地制止火灾蔓延到乘客区以及司机室。或者在列车上增配灭火器,以便火灾发生时能及时减缓或掐断火灾的发生。

(2) 隧道内设备防火:隧道内设备防火措施可以在隧道建设施工过程中加一混凝土保护层,但是不属于隧道断面;进一步提高混凝土的防火性能,可以在混凝土施工过程中加入耐火材料,例如:聚丙烯纤维。

1.2 监控和报警系统

当火灾发生时,能第一时间监控到火情并控制灾情的蔓延,将伤害和损失降低到最小,这就需要有监控和报警系统。监控系统有以下几类:火灾报警控制器、通风排烟监控、供水系统监控、定点监控和防火分区。

(1) 火灾报警控制器:火灾报警器控制器是用来接收火灾信号并启动火灾报警装置。根据发生火灾等级发出相应警报,报警时会同时发出光信号和声信号。对于火灾报警控制器也有一定的要求,最基本的巡检和故障报警功能应得到满足。由于工作量大,在如今的铁路设计中很少采用。

(2) 通风排烟监控:火灾发生时,风机的运营模式受到监控风机的开关影响。当运营通风风速不低于 2.4m/s,且选用耐温性较高可反转的风机,可以达到火灾排烟通风的目的。在火灾不发生时,排烟通风监控系统将探测器反馈的信息进行判断自动调整监控风机的开关,同时还对相关设备进行实时监控。

(3) 供水系统监控:主要用来监控消防水泵的工作状况。

(4) 定点监控和防火分区:在对应空间设置定点监控和防火分区的目的在于得到反馈信息后做出相应的防火措施。

1.3 消防和灭火系统

消防灭火系统主要是针对列车在隧道内脱轨引起的火灾做出对应措施。

隧道内消火栓灭火需要与列车灭火设备和隧道内灭火设备共同作用。

列车灭火设备是在每节车厢和厢内配置对应的灭火器,每节车厢之间连接通道区域各设置 2 个 2kg 的便携式灭火器,在司机室增加灭火器数量。

隧道内的灭火设备主要是针对列车在隧道内发生小型火灾时的对应措施,通常是由消火栓和干粉或泡沫灭火器构成。对于列车在隧道内发生的大型火灾,需要在隧道的两端处修建消防水源井,为消防过程供水。

1.4 通信系统

通信系统也是高速铁路隧道灾害控制的重要一环,在列车和铁路隧道内设置有线应急电话,利用无线通信手段使司乘人员与控制中心联系等,都能保证火灾发生时指挥人员和救援人员时时保持通讯,了解火灾现场具体情况。

1.5 供电系统

供电系统是保证灾害发生后救援工作展开的关键,当供电系统在火灾时受到损坏后停止工作,控制中心首先需要远程遥控应急柴油发动机及时投入消防救援工作,其次在断电至通电的这段时间指挥消防救援工作。

2 高速铁路隧道防灾救援土建设施

王明年^[4]曾提到随着高铁的迅速发展,对列车的运营安全要求应进一步提高,他在文中给出了以下几种不同结构形式的疏散救援土建设施。

2.1 紧急救援站

2.1.1 隧道口紧急救援站

由于高速铁路隧道空间狭隘,当列车在隧道内发生火灾时,救援工作最好展开的地方在隧道两端,也就是要尽可能控制列车行驶至隧道外。但当隧道位于山区时,洞口间距很小,无法实现安全疏散以及救援的条件,因此当事故列车停在隧道群之间的露天位置时,火灾将从起火位置向相邻的车厢蔓延,当车内人员在安全疏散后,火灾蔓延长度不超过 80 m;另一方面因起火产生的烟气也会沿铁路线进行扩散。

试验表明,当起火点距离洞口超过 55 m,烟气基本不会进入隧道,即对处于隧道中的剩余列车将没有影响;《铁路隧道防灾救援疏散工程设计规范修编报告》显示,计算出 60m 为列车一般的制动距离。这就限制了铁路隧道的三种类型:单体铁路隧道、毗邻铁路隧道和连续铁路隧道。

隧道口紧急救援站一般在隧道两端设点,有三种类型:洞口疏散型、洞口辅助通道型、洞口横通道加密型,由于在短时间内人群仍是在较为封闭的通道内进行疏散撤离,应考虑通风问题,以保障处于通道中的人群不至于因窒息而产生意外伤亡。连续铁路隧道可选择洞口疏散型救援站,由于该类型隧道群的洞口处设置有疏散通道,可以在短时间内让人群撤离火灾现场,因此可以不考虑通风问题。

2.1.2 隧道内紧急救援站

高速铁路隧道内紧急救援站是在事故发生后作为救援工作开展和人员转移的地方，有三种类型：单侧平导型、两侧平导型和加密横通道型。

以一辆列车的总长度并附加一部分余量作为参考来设计紧急救援站的站台长度，而站台宽度则应基于列车所载人员数量与人群个体所占空间来确定。而人群疏散时的拥挤问题也是造成人员伤亡的重要因素之一，考虑到这个安全隐患，救援站的建设应该满足以下条件：站台高度与列车轨道所在的平面之间差值不得低于 0.3m；救援站内横通道的间距不得高于 60m；横通道的宽不宜低于 4.5m，高不宜低于 4.0m；整个通道内的坡度宜小于 12%；横通道防护门的宽至少为 1.7m，高至少为 2.0m。

2.2 紧急出口和避难所

紧急出口是高速铁路隧道内发生火灾时把被困人员疏散到隧道外的通道，有斜井式、横洞式、平导式、竖井式，以上几种形式的紧急出口在文献^[5]中均有规定。

避难所是列车发生火灾时被困人员临时避难的地方，也设有将人员疏散到隧道外的通道。进行防灾救援工作时，考虑到人员体力有限，通常会在通道中预留避难空间，用于人员休息。

2.3 横通道和底部疏散廊道

横通道因连接两座并排的隧道或是隧道和平行的导坑，其间距不得超过 500 m，条件困难下也不得超过 1000 m，同样横通道的净空尺寸也会受限制。

2.4 疏散通道

保证疏散通道在隧道内疏散人员的安全性，行走面需高于轨道顶部，疏散通道的宽度大于 0.75m，高度大于 2.2m。

3 智慧铁路隧道防灾救援系统解决方案

智慧铁路隧道防灾救援系统是结合现代技术，例如：大数据、物联网、人工智能、深度学习、信息网络、工业自动化控制等，实现、设置防灾救援设备的智慧监控和管理，发生紧急情况时能够及时、高效的开展救援工作减少人员伤亡和财产损失。

3.1 系统构成

系统按两级架构进行设计，中心级为智慧大脑建设于铁路局，现场级为智慧采集系统部署于各隧道现场。智慧大脑包括各类智慧组件，能够实现预测、分析、计划、救援等目标，智慧采集系统包括获取隧道现场各类基础数据，并与防灾救援设施进行有机连接，为智慧大脑提供数据并且执行控制命令。

3.2 系统功能

系统主要功能包括智能监控和高效救援，能够实现铁路长大隧道（群）内的通风、消防、照明等防灾救援设备的智能监控，并确保列车在隧道内发生火灾等紧急情况时能够迅速、高效的按照既定设备联动控制策略辅助现场救援工作。

智能监控：实时监控防灾救援设施状态，预测防灾救援设备工作效能，制定维修和维护计划，保障救援设施能够稳定长期服役。

高效救援：列车在隧道内发生事故时，快速启动应急预案，指挥通风、照明和消防等多种设备联动，最大限度的保护乘客生命财产的安全。

4 高速铁路隧道防灾救援的市场分析

随着中国社会的飞速发展，现有的铁路运输已经无法满足社会的需求，随之而来对铁路运输的安全要求也越来越高，2019 年国家发布的《交通强国建设纲要》^[6]中已明确指出 2035 年我国基本建成交通强国。2020 年国家发布的《高速铁路安全防护管理办法》^[7]也指明铁路运输企业应该将重心放在高速铁路桥梁、隧道、重要设备设施处所和路基重要区段等重点部位配备、安装防灾监控系统。

根据中国铁路总公司工程设计鉴定中心^[8]以及中国铁路经济规划研究院有限公司^[9]提供的相关数据总结出近几年^[10-12]中国铁路隧道的运营情况以及建设情况，如图 2 所示。



图 1 2015-2019 年中国铁路隧道运营情况

在 2015-2019 年内, 中国铁路隧道的运营长度和运营座数呈现稳步增长, 可见我国的铁路隧道规模在不断扩大。

同时, 在 2015-2019 年中, 2016 年的铁路隧道在建长度和在建座数均达到峰值, 尽管在 2016 年之后在建数量呈下降趋势, 但是总体数量依旧可观, 说明在未来十年内我国的铁路隧道总长度仍将保持增长趋势, 如图 3 所示。

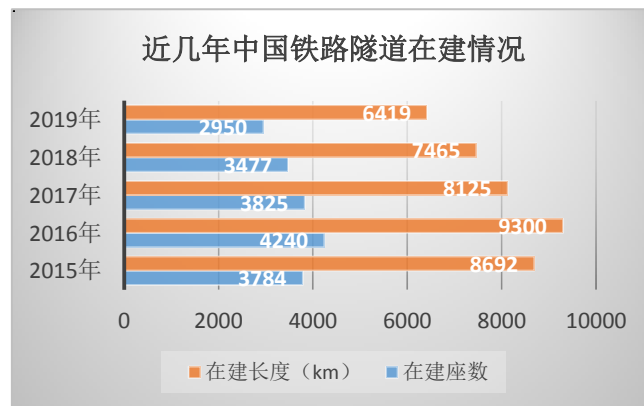


图3 2015-2019年中国铁路在建情况

因此, 无论是纵观当下, 或是放眼未来, 中国国内的铁路隧道建设发展前景较好, 因此与其相关联的一系列产业链的发展态势也将保持良好的增长, 包含在高速铁路隧道防灾救援体系内的相关设备、设施、系统设计等的市场容量和潜力也是相当庞大的。

5 结束语

不管是当下抑或将来, 我国的高速铁路隧道的发展都是位居世界前列的, 但是有发展必定会有矛盾和问题, 本文针对高速铁路隧道的防灾救援、土建设施以及与铁路隧道建设的市场前景做出了简要的综合分析, 根据结果可以预知未来国内高速铁路隧道防灾救援的需求量庞大, 希望对从事铁路隧道相关专业的人员提供一些帮助和参考。

【参考文献】

- [1] 赵勇. 高速铁路隧道[M]. 中国铁道: 铁道部工程设计鉴定中心, 2006.
 - [2] 陈娟. 高速铁路隧道防灾救援体系的研究[J]. 黑龙江交通科技, 2014, 37(7): 129-131.
 - [3] 中国国家铁路集团有限公司. 中国交通 70 年大幅跃升 高速铁路里程世界第一[J]. 铁路采购与物流, 2019, 14(8): 19.
 - [4] 王明年, 于丽, 李琦, 等. 高速铁路隧道防灾疏散救援技术研究综述[J]. 隧道与地下工程灾害防治, 2019, 1(2): 13-23.
 - [5] 国家铁路局. 铁路隧道防灾救援疏散工程设计规范[Z]. 2017-05-01.
 - [6] 中共中央国务院. 交通强国建设纲要[Z]. 2019.
 - [7] 中华人民共和国交通运输部. 高速铁路安全防护管理办法[Z]. 2020
 - [8] 中国铁路总公司工程设计鉴定中心. 全国铁路隧道情况汇总[J]. 隧道建设, 2016, 36(5): 626.
 - [9] 赵勇, 田四明. 中国铁路隧道数据统计[J]. 隧道建设, 2017, 37(5): 641-642.
 - [10] 赵勇, 田四明. 截至 2017 年底中国铁路隧道情况统计[J]. 隧道建设, 2018, 38(3): 506-508.
 - [11] 赵勇, 田四明. 截至 2018 年底中国铁路隧道情况统计[J]. 隧道建设, 2019, 39(2): 324-335.
 - [12] 田四明, 巩江峰. 截至 2019 年底中国铁路隧道情况统计[J]. 隧道建设, 2020, 40(2): 292-297.
- 作者简介: 方伟, (1966-), 男, 汉族, 大学专科学历, 工程师, 研究方向为信息工程建设。

浅谈可用场地狭小工程施工平面部署

张兴旺 李耀光 戚正存 高赛 杨树鹏

中建新疆建工(集团)有限公司西北分公司, 陕西 西安 710000

[摘要]随着社会的发展,城市的各类建筑数量与日俱增,能提供施工的场地越来越少,再加上建筑工程造价日趋提升,土地成本随之提高,工程施工用地急剧缩减,如何利用有限的场地完成平面部署尤为重要。文章拟从临建布置和平面转换两个方面进行浅谈,以期能够为类似工程提供帮助。

[关键词]可用场地狭小;临建部署;平面部署;平面转换

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4456

中图分类号: F284

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Plane Deployment of Narrow Available Site

ZHANG Xingwang, LI Yaoguang, QI Zhengcun, GAO Sai, YANG Shupeng

Northwest Branch of CSCEC Xinjiang Construction & Engineering (Group) Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the development of society, the number of various buildings in the city is increasing day by day, and there are fewer and fewer sites that can provide construction. In addition, the construction cost is increasing day by day, the land cost is increasing, and the construction land is sharply reduced. How to use the limited site to complete the plane deployment is particularly important. This paper intends to discuss the layout of temporary buildings and plane transformation, in order to provide help for similar projects.

Keywords: narrow available space; temporary construction deployment; plane deployment; plane conversion

1 工程概况

本工程位于陕西省西安市,由3栋高层、1栋超高层、配套厂房和地下车库组成,项目占地面积为31573 m²,总建筑面积208812.14 m²,主楼为核心筒结构;商业及车库为框架结构。

项目基坑深19m,基坑四周开挖边线距离施工用地红线仅4m,项目可用场地极其狭小。后文将以该项目为载体进行相关平面部署的论述。

2 平面部署概述

施工平面部署是以充分保障阶段性施工为重点,保证施工进度计划的顺利实施为目的,通过科学划分施工区域及场地面积,合理布置起重设备、加工厂区及各类施工设施,精准规划施工道路,科学衔接土方、地下、车库合围、主体等各个阶段的平面布置。在满足施工需要的前提下,尽量利用永久性建筑物(构筑物)或现有设施为施工服务,加大装配式施工设施的投入,提高临建布置速度;同时,施工现场布置要紧凑合理,尽量减少施工用地,加强永临结合,满足安全生产和环境保护要求,降低施工费用。

3 临建部署

临建布置的合理与否将直接影响项目的正常运转和成本的投入;而项目可用场地处于极其狭小的情况下,其临建的布置更是重中之重。

(1) 办公生活区布置:办公、生活区可利用场地空余地区以厢房的形式布置或采用场外租赁的方式,只需满足管理人员的办公生活需求即可,无需过多追求便利。

(2) 永临结合布置:基坑边距离用地红线过近时,可将基坑四周根据室外园林永久高程全部硬化处理,避免雨水对基坑支护结构浸泡影响其稳定性,且在施工阶段用作临时设施的基础,后期不破除还可作为永久园建道路,减少二次破除。同时在支护冠梁施工前,对接设计确定室外管道底标高,将支护冠梁的标高降至管道标高以下,避免管道施工时破除冠梁,增加成本。

(3) 临时设施布置:目前工程施工常用的标养室、办公用房等以3*6m成品厢房居多,而项目基坑边可用空间宽度 $B \in (3m, 6m)$ 时,如何利用有限的空间布置出合理的临时设施将是一项技术考验。此时可将设施用房沿基坑边硬化地紧贴围墙纵向布置,门朝短边开设,门前留设一定距离作人员进出使用,设施用房前剩余空间作人行通道,劳务办公用房可两两首尾相接布置,门开向两侧以减少人员通道的设置。基坑外围排水可用暗埋管法,沿着基坑外围一圈每隔一段距离设一集水井,周边雨水通过集水井流入暗埋管统一排入市政雨水管网,杜绝基坑边雨水流入坑内,形成坑内积水;临时设施布置在起重机械运转范围内时,还需设置防砸棚,防砸棚面向基坑边的立柱可利用支护冠梁做基础;基坑临边防护沿冠梁外侧搭设,降低离基坑边过近发生事故的风险。

4 平面布置及转换

(1) 土方阶段部署:项目场地狭小,又逢深基坑时,土方开挖阶段可分区段开挖,因基坑边可用空间狭小,坡道布置须占用车库区域,在首挖区段和靠后区段各设置一条出土坡道,将洗车机布置于车库范围内的坡道上。土方开挖时可先集中劳动力将规划的首区段开挖到位,保留该区段内坡道不挖除,硬化处理用于桩基施工,后挖区段的土方外运由另一坡道完成,待开挖到位后移除洗车机,挖除该坡道由首挖区段坡道运出现场,在整个开挖过程中随挖随支护,最后待施工道路转移至车库顶板时,挖除首挖区段坡道,施工该坡道占用部分的车库,完成车库合围。以此来解决基坑边可用场地狭小无法多坡道进行土方及地下施工的难题。

(2) 起重设备布置:起重设备是工程运转的动力源泉,项目所有的材料的转运都经起重设备之手,起重设备布置不合理将会限制生产效率,制约生产进度,影响工期履约。

起重设备的选择主要根据建筑平面尺寸、吊物重量、起重机的能力和现场实际情况,既要满足施工现场全覆盖,又要考虑安装、拆除的方便。通过科学合理的规划部署,保证起重设备工效高,投入费用低。并满足幅度、起重量、起重力矩等工作要求和施工进度需求。

(3) 加工厂及道路布置:在施工总平面策划时,应从施工现场所处的环境、交通状况、现场施工次序和其他具体情况来综合考虑大宗材料、设备、成品、半成品等运输方式及其加工场定位,然后再进行现场与外界交通线路布置。

因不同施工阶段的对象不同,具体进行布置时还须综合考虑土方开挖、基础及地下室、主体结构、装饰装修及园林绿化等阶段特点,避免重复建设、拆除及二次搬运而影响加工场地、道路、临时设施的利用率,降低材料和能源损耗,从而达到降本增效的目的。

根据各材料堆场、加工场地、库房等布置的相对位置来布置、规划现场临时道路。规划场内道路时,道路应有两个以上进出口,防止其中一个出现故障而导致现场无法正常施工,道路应尽量采用环形布置,主干道宜采用双车道,宽度不小于6m,次干道宜采用单车道,宽度不小于4.0m。

(4) 平面布置及转换:整个施工平面部署以“先主楼、后车库”和“突出关键线路上的楼栋、附带非关键线路上的楼栋”为原则,优先将同一施工标段内的主楼及附属车库(以沉降后浇带为界限)规划为第一施工段,最先开始组织施工,主楼±0完成后,将落地架体转移至附属车库顶板上;然后将车库划分为若干施工段,采用跳仓法,以跳仓隔段,以缝代带,间隔浇筑的方式取消温度后浇带,提高车库施工速度。

在合围车库前,需提前规划好料场从地下转换至地上的位置,在车库合围过程中优先施工该施工段,保证在施工地下料场占用部分车库时,有效将料场转移至施工完成的车库顶板上,以满足地上主体及地下车库施工材料的供应。

车库合围时应先从施工大门开始,先将一侧车库分两仓间隔合围,将施工道路从地下转至该侧车库顶板上,此阶段地上地下两条道路同时使用,在车库合围过程中,边合围车库边施工地上道路,施工道路和料场转移规划布置同步进行,地上道路及料场占用车库分区合围,及时将材料加工区向已完成的车库顶板转移,保留下部支撑不拆除,确保车库快速合围。同时对室外电梯布置提前策划,电梯位置处车库完成后迅速展开其基础施工,在主体八层时,完成室外电梯安装及备案工作,为二次结构快速穿插创造条件。

在平面部署过程中做好永临结合,减少成本投入,为工程创造效益。

①地下临时道路、料场及加工场基础顶标高与车库垫层顶标高控制一致,在车库施工过程中作为垫层使用。

②塔吊基础顶标高与车库抗水板顶标高控制一致,施工时甩筋处理,抗水板与塔吊基础搭接施工,后期塔吊基础作为车库底板一部分,无需破除。

③车库顶板回填后的施工道路与消防道路或园建道路规划一致,标高控制一致,后期铺设沥青面层后作为永久道路使用。

5 效益及可行性分析

(1) 工期效益:可用场地狭小工程平面部署中跳仓及转换施工相较于常规施工工期效益良好,最大可节约车库合围工期3个月。

(2) 经济效益:可用场地狭小工程临建及平面部署中的永临结合相较于常规施工,可节约破除、二次外运及原本施工构件的成本,效益可观,值得推广。

6 结束语

现阶段,伴随着经济的复兴,施工用地成本日益暴涨,建筑用地狭小已成常态。本文通过论述可用场地狭小工程的临建布置和平面转换部署,提供了一种类似工程临建及平面部署方式,希望能够在同类型项目中起到借鉴作用。

[参考文献]

[1]中华人民共和国国家标准. 建筑施工组织设计规范(GB/T50502-2009)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.

[2]孙之昭. 浅析施工现场平面布置的重要性[J]. 建筑工程技术与设计,2018(1):19.

作者简介:张兴旺(1991.3-),男,单位:中建新疆建工(集团)有限公司西北分公司,学历:本科,毕业院校:兰州交通大学博文学院,职位:项目总工程师。

风电场远程集控中心的设计与应用研究

孙 兵

华电福新安徽新能源有限公司, 安徽 合肥 230088

[摘要]在科技的引领下, 远程监控应用广泛, 不仅可以实现高效的集中管控, 还可以完善区域检修管理模式, 借助该系统, 可以将风电场运营成本及时、合理降低, 提高风电场运维能力。现实工作中, 远程集控中心的打造可以实现不同区域风功率预测, 并且同步传输有效数据, 通过监测、对比, 优化风电场计划检修方案, 实现工作合理安排, 在此基础上, 确保风电场效益最大化, 由此可见, 远程集控中心设计意义显著, 应高度重视。

[关键词]设计与应用; 远程集控中心; 风电场

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4474

中图分类号: TM732

文献标识码: A

Design and Application of Remote Centralized Control Center for Wind Farm

SUN Bing

Huadian Fuxin Anhui New Energy Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230088, China

Abstract: Under the guidance of science and technology, remote monitoring is widely used, which can not only achieve efficient centralized control, but also improve the regional maintenance management mode. With the help of this system, the operation cost of the wind farm can be reduced timely and reasonably, and the operation and maintenance capacity of the wind farm can be improved. In practical work, the construction of remote centralized control center can realize wind power prediction in different regions, and synchronously transmit effective data. Through monitoring and comparison, optimize the planned maintenance scheme of wind farm and realize reasonable work arrangement. On this basis, it can ensure the maximization of wind farm benefits. Therefore, the design of remote centralized control center is of great significance and should be paid great attention to.

Keywords: design and application; remote centralized control center; wind farm

引言

近年来, 在能源需求增长背景下, 新能源的政策扶持逐渐加大, 风电场企业迅速发展。现阶段, 作为新能源代表, 风电在能源中的比重显著增长, 但其发展也存在间歇性, 并且不确定性特征明显, 想要提高发展实力, 需要在监控、调度等多层面下足功夫, 只有这样, 才能提高技术能力和实际的管理水平。为了将风力能源发展优质推动, 远程集控中心的建设必不可少, 需要完善设计与应用, 发挥远程集控中心最大优势。

1 远程集控中心平台

远程集控中心平台以集控管理理念为依托, 重点突出了集控中心监控系统的优势, 该平台集成 FAM、OA、监控等多个模块, 运用数据采集、通讯等实现数据传递和信号监控, 是风电场运行的基础, 其建立与应用在新的历史时期起到了显著作用。通过研究发现, 从性质上来说, 远程集控中心平台是以 SCADA 为中心的具有开放性特征的集成应用平台; 从结构上来说, 该平台具有可扩展性和低耦合度, 可灵活添加和删除风电监控系统, 且不会影响风电场侧的正常运行; 从安全性上来说, 该平台使用 MSTP 链路专线传输数据, 采用独立服务器和数据库进行管理, 在此前提下, 接入各个生产大区之间的数据按照行业标准进行安全防护。

集控中心平台根据安全分区要求严格划分为三个区域, 安全一区和安全二区之间部署有防火墙, 实现逻辑隔离; 安全二区和安全三区部署有正向隔离装置(网闸), 实现数据单向传输。需要强调的是, 系统在安全一区部署 GPS 校时装置, 确保集控平台所有设备精准校时。

安全一区主要部署设备实时监控功能模块, 部署有:

远控服务器, 用于获取一次侧设备的运行数据;

业务应用服务器, 用于一次侧运行数据展示;

监控工作站, 用于设备运行数据监控;

安全一区交换机;

纵向加密装置，用于保障各个风场至安全一区专网数据纵向加密传输。

安全二区主要功能是实时存储从各场站采集的生产实时数据，部署有：

实时数据库服务器（双机）和磁盘阵列，用于存储风机数据；

安全二区交换机。

安全三区主要部署生产监视统计分析功能模块，同时还可将集控平台三区交换机接入集团广域网核心交换机，通过镜像服务器中的生产实时数据传输到集团本部实时数据库服务器中，部署有：

镜像服务器，用于保证设备安全性；

WEB 服务器，用于系统 WEB 发布；

关系数据库服务器，用于关系型数据存储；

业务应用服务器，用于应用程序部署；

WEB 工作站，用于监控风机设备及升压站设备运行数据监控。

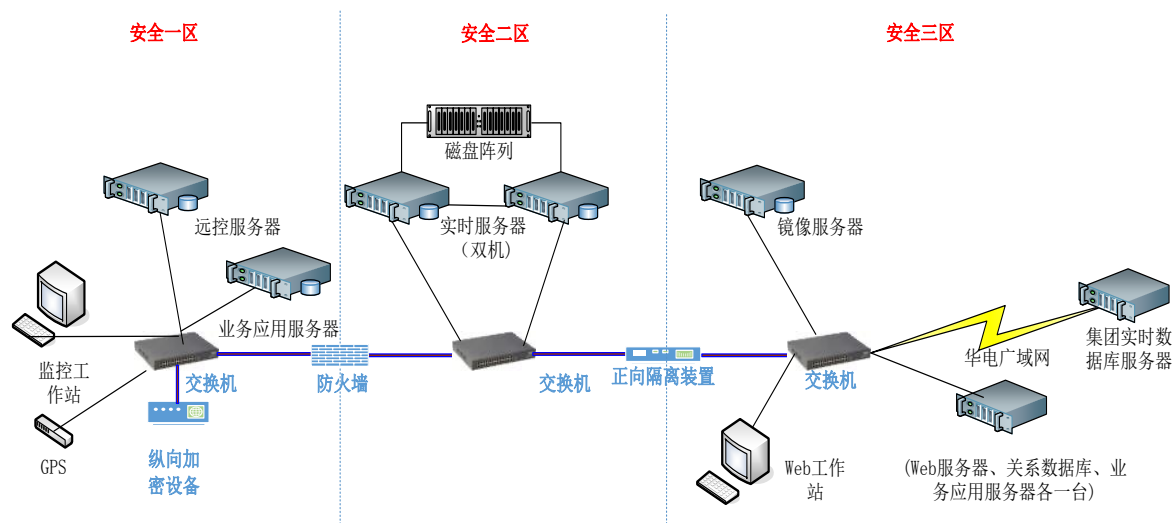


图1 集控中心平台

2 风电场远程集控中心的优化设计

2.1 监控系统的设计

2.1.1 设计原则

(1) 断点续传，在集控中心需要设有完整的监控体系，其监控范围应该广泛，收集风机、测风塔等各项运行数据，当风电场与集控中心因为某种原因切断联系时，历史记录依然可以存在系统中，在系统恢复后，可以继续使用，同时响应集控中心指令，完成历史数据传送，恢复历史数据库。

(2) 通信管理，为优化设计效果，在风电场侧实现综合通信管理终端设置。采用 OPC (OLE for Process Control) 技术，优化风机信息采集和历史数据存储功能。在实际应用中，为了更好地保证实时数据传输完整性，在参考相关系列规约基础上，结合实际需求制定信息数据传输规约，保证系统的通信质量。

(3) 安全可靠，系统在保证高可靠性、安全性的同时实现设备选型的开放性。

2.2.2 设计方案

监控系统设计重点优化其核心模块计算机监控系统。

控制阶段，将网络通信程序统一，协调运行模式，结合软硬件体系结构，完成优质、高效的集控中心设计，合理优化控制层，达到实时监控功能。当前已有监控系统组成复杂，数据量较大，采用 KKS 编码方式进行传输，丢失重发量大，因此使用了 SUN Ultra24 工程师工作站，结合实际工作需要，通过修改部分模块，完善维护系统和相关程序。为了发挥远程监控系统的作用，采用分层分布式结构设计，其中全分布式数据库应用价值较高。

整个系统主要划分为 2 个层次，其中集控中心主控级是核心控制层，同时还有风电场分控级辅助。系统主要配置

如下：(1) SUN Ultra24 值长工作站，支持人机对话工作，提高了沟通效率；(2) SUN Ultra24 操作员工作站，能够突出集控中心值班人员的职能，借助该工作站，实现与风电场监控系统的互动，支持人机对讲，实现监测与控制功能。在设计阶段，两台数据库服务器至关重要，为了完善系统设计，需要搭配磁盘阵列，这样可以优化系统功能，实现大量数据存储，在现实工作中，顺利完成高效率的历史数据查询服务^[1]。研究发现，在监控系统的设计中，实时数据库服务器处于核心地位，其性能非常关键，通过该服务器，可以进行风电场数据实时采集，并同步处理，为调度员工作站提供实时数据支撑，意义重大。

2.2 通信系统的设计

2.2.1 设计原则

需要结合实际情况，选取优质通信方案，打通风电场至集控中心的通道，充分利用已有资源，在先进技术和设备支撑下，实现透明性传输，提高数字业务传输能力，使整个系统可靠，保障高质量的运行，合理降低工程造价，提供现代化管理方面的保障。

结合实际可知，各风电场至集控中心，要想建立稳固的通信系统，在原有杆塔基本结构设计的基础上，同时保证输电线路的安全，针对需要变动输电线路的情况，应考虑工程的经济性，实现系统设计效益最大化。

2.2.2 设计方案

通信系统作为远程集控中心的重要环节，为了保证风电场状态良好，升压站顺利、高质量接入集控中心，在通信系统设计时，需要满足运动信息方面的真实需求，确保良好的设计效果。具体方案是：

设计独立传输通道。在实际应用中，需要满足集控中心客观要求，为升压站监控系统提供优质且相对独立的通道，在此基础上，确保理想的传输质量；

搭建四线的 MODEM 传输通道。为了保证风电场理想的运行状态和传输效果，满足实际生产需要，在设计与应用环节，应用 MODEM 传输通道连接监控中心和调度站，显著提高数据传输效率，应用价值较高。在开展通道设计时，风机与升压站监控，保留中调专线通道，便于开展通信数据接口。

2.3 供电电源系统的设计

风电场地处偏僻，供电电源系统要求较高、设计复杂。结合现实需求，综合分析、考量，确保供电系统稳定。随着科技进步，远程监控中心设计应用了新的技术，搭配高频开关电源，提升供电系统性能。实践证实，高频开关电源可以进行持续供电，将其作为充电装置，可以奠定不中断供电的基础。除了搭配高频开关电源外，在设备机房布置中还还为集控中心配置高质量的通信直流电源。在系统设计阶段，采用两路交流 380V，同时为了保证集控中心供电安全，这两路交流电源需要来自不同的电源，做到互为备用，在必要时可以互相切换，始终维持系统稳定^[2]。由此可以看出，两路电源的设计十分关键，应高度关注，以便提升系统安全性。在此前提下，为了达到高水平的集控中心设计效果，还在供电电源（集控中心主站系统）配备双电源冗余设备。该方案的实施，为不间断电源供应提供了可能，在进行设计时，采用两组蓄电池，同时蓄电量要达到 200Ah。

2.4 防雷接地系统的设计

除了上述设计内容外，防雷接地系统的设计同样举足轻重，可以保障远程集控中心发挥作用，提高风电场运行效率，规避不必要的风险，将风险隐患消除。防雷接地系统设计涉及内容较多，比较系统、全面，可以从以下方面进行完善。

2.4.1 防雷保护接地

防雷保护接地是最基础的内容，计算机系统整体框架均处于主建筑内，所以在进行相关防雷保护时，只需将防雷接地板精准连接在主建筑防雷接地系统中，便可以满足具体的防雷要求。

2.4.2 交流工作接地

交流工作接地意义重大，在现实设计中，和安全保护接地统一管理，采用一样接地方式。操作流程是：墙面上用 40mm × 4 mm 科学规格的镀锌扁钢，制作高质量的闭合接地带，这是交流工作接地的前提，不容忽视。需要强调的是，该接地带应始终保持与其他物体绝缘的状态，计算机系统设备外壳，同样要做好接地工作，用专用线引至接地体。除此之外，根据设备的需要以及参照设备的性能，适当采取防雷击措施，必要时，还可以搭配使用防过电压的策略。设计时，有外设金属壳体的设备，像屏柜柜体等，均应可靠接地。

2.4.3 计算机系统直流接地

除了交流接地设计外,系统直流接地同样不容忽视。总结过去经验,系统的直流接地想要确保效果,在设计与应用时,可以与防雷接地(主建筑)采用相同接地方式。现实中的具体做法是:将交流、直流引至总接地板(分别用绝缘电线),并在总接地板汇集,在此基础上,用绝缘电缆完成建筑防雷接地体引至,尽可能做到“一点接地”^[3]。在现实操作中,需要强调的是,总接地板至大楼,通常情况下,应采用2根电缆连接,这样的效果会更理想,同时电缆芯线截面积要严格要求。

3 结束语

通过优化设计后的远程集控中心,优势更加凸显,运行效率大幅提升,不仅对运营成本降低帮助较大,还可以实现风电上网销售,同时在线收集数据,通过数据处理、分析,将风电运行管理水平从源头提升。与此同时,该系统另一个优势还在于可对风电场运行情况综合分析,并进行准确预测,在此前提下,完成自动发电控制,有利于风电运行可控化目标顺利实现,夯实国内风电数字化的基础,加快风电数字化步伐。

[参考文献]

- [1]唐志军,沈石水.“无人值班,少人值守”风电场及其集控中心的设计思考[J].风力发电,2014,12(22):12-13.
- [2]翟安定.国电河南区域风电场远程集控中心建设技术方案研究[J].中国新技术新产品,2019(20):18-20.
- [3]赵飞.风电场远程集控中心的设计与应用[J].科技展望,2019,25(9):92.

作者简介:孙兵(1982-),男,安徽合肥市人,汉族,大学本科学历,高级工程师,研究方向:新能源发电技术及运维管理。

住宅建筑设计存在的问题及设计分析

张夏梦

中国电建地产集团有限公司集团总部, 北京 100000

[摘要]随着人们生活水平的不断提高,人们不仅对住宅建筑质量的要求越来越高,同时也要求其具有更高的舒适性,而且还能实现节能环保和个性化方面的要求,基于此,很多高质量多功能的住宅建筑设计已经成为当前建筑设计的主要方向和发展趋势。但是与此同时很多建筑设计问题也逐渐的显露出来,并且成为人们关注的重点问题。因此在建筑设计过程中,设计人员必须要对住宅建筑设计理念和技术进行优化和创新,并且还要提高自身的专业技术水平,转变传统的设计观念,充分应用现代化的设计方式来对建筑设计中存在的问题进行有效的解决,从根本上来提高住宅建筑设计的质量。更好的促进我国住宅建筑事业的健康发展。

[关键词]住宅建筑;设计;问题

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4472

中图分类号: TU241

文献标识码: A

Problems and Design Analysis of Residential Building Design

ZHANG Xiameng

Group Headquarters of Power China Real Estate Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the continuous improvement of people's living standards, people not only have higher and higher requirements for the quality of residential buildings, but also require them to have higher comfort, and realize the requirements of energy conservation, environmental protection and personalization. Based on this, many high-quality and multi-functional residential building designs have become the main direction and development trend of current architectural design. But at the same time, many architectural design problems have gradually emerged and become the focus of people's attention. Therefore, in the process of architectural design, designers must optimize and innovate the residential architectural design concept and technology, improve their professional and technical level, change the traditional design concept, and make full use of modern design methods to effectively solve the problems existing in architectural design, so as to fundamentally improve the quality of residential architectural design, and better promote the healthy development of Chinese residential construction.

Keywords: residential building; design; problem

在建筑结构设计过程中,要充分考虑到建筑与周围环境的融合度以及建筑的使用用途,所以必须要对建筑结构设计方案进行科学的优化和设计。此外在建筑方案确定以后还要依据图纸来对结构进行科学的计算,并保证计算结果的精确性,从而充分保证工程设计与实际情况保持一致,并且充分满足施工质量、进度以及安全性的要求。

1 住宅建筑设计优化的要求

1.1 安全性要求

住宅建筑建设的主要目的就是给人们提供一个适合其生存和生活的场所。住宅建筑作为人们赖以生存的必要条件,同时也是基础性的生活设施,因此在住宅建筑进行设计时,就必须要对其安全性予以充分的考虑,确保住宅设施能够满足国家相关规范标准中的登记和要求,并且不管是设施结构,还是布局,都要将安全性放在首位,严格按照安全性设计标准来进行住宅建筑设计,对设计方案进行科学优化^[1]。

1.2 节能性要求

在建筑工程中,其主要的一项内容就是对能源的科学利用,因此如何实现能源的节约就成为建筑设计的重要标准。在设计过程中,设计人员要对如何实现节约能源予以全面的考虑,对各个能源要素进行全方面的把握,通过科学合理的设计,对能源进行最大程度的利用,使建筑工程充分实现绿色环保。此外能源使用上,可以对太阳能、风能以及水能等这些可再生资源进行充分利用,通过用可再生资源替换非可再生资源,使建筑实现环保节能。因为这些可再生资源,比如风能,作为一种自然产生的能量,其本身不会给生态环境产生污染,而且还能有效的实现对非可再生资源的节约,从而实现人与自然的和谐发展,因此,对新能源的充分利用更加符合可持续发展的战略目标。

1.3 满足居住的舒适度

住宅建筑建设的主要目的就是为人们服务,因此在住宅设计时就要充分考虑到住宅的舒适度。这时就需要建筑的设计人员要对项目周围的环境予以充分的考虑,首先为了更好的满足人们的精神需要,就需要在住宅周围设计一些休闲娱乐的场所,其次还要对小区绿化带进行科学设计,由此提高小区内的环境质量;再有就是设计人员也要对材料的安全性进行充分考虑,确保工程施工中所使用的材料都严格满足国家相关规范标准;住宅通风也是至关重要的,因此在室内通风设计时要对自然优势进行有效运用,还要尽量避免一些高消费的设计项目。

2 住宅建筑设计问题分析

2.1 建筑布局不够合理

现代住宅建筑设计对采光以及通风的要求非常高,特别是在温度比较低的寒冷区域,采光和通风在很大程度上影响居住者的舒适性。但是当前很多住宅建筑在设计时,并没有充分考虑到这一点,因此导致楼间距的距离比较小,甚至有一些楼盘为了提高容积率,采用板式住宅进行行列式布局,空间结构非常单一,而且还导致通风效果非常不好,在长期的使用过程中就非常容易到建筑内部产生大量病毒和细菌,影响住宅的居住质量和服务质量。

2.2 建筑使用能耗相对较高

在建筑工程施工中,给排水和消防、供配电、供暖设计都是非常关键的内容。但是在这些系统进行设计时,经常会出现因为布线不合理或者选型不科学从而使得建筑的能耗较大。比如在建筑给水设计时,通常会选择使用高压水泵进行直接输送,因此就会导致水泵的能耗增加,相应的维护成本也会提高。此外在对供电线路进行设计时,如果接线比较多,而且比较乱时就会产生大量的电能浪费,同时还会给建筑产生很大的安全隐患。

2.3 建筑室内居住环境舒适性有待提升

因为建筑可用面积非常有限,再加上受到工程造价等因素的影响,导致在住宅设计时经常会出现采光、通风以及隔音、便利性等方面的确实,从而严重影响了居住环境的舒适性,所以在进行住宅设计时,设计人员必须要对这些因素予以充分的考虑,并且将其作为关键性的设计指标进行设计^[2]。

3 住宅建筑设计问题的解决措施

3.1 对于住宅建筑总平面布局实施优化升级

建筑结构平面布置主要可以分为四种类型,即“行列式”、“周边式”、“自由式”一级“综合式”。随着建筑用地不断日益紧张,所以在对建筑结构平面进行布局时要对用地的特征以及道路的布局进行全满的考虑,而且为了节省用地,尽量避免使用垂直横列式的布置。尽可能的选择难比向的行列式,或者弧形,或者形排列方式,并且将塔式住宅与板式住宅进行有效结合,由此来最大程度上保证每个楼盘建筑的采光空间,和通风要求,而且还能改善楼盘设计单调的问题,提高布局的丰富性。

3.2 绿色材料在建筑设计中的应用

在绿色建筑工程施工中,建筑材料的选择和使用对于建筑的节能环保是非常关键的。比如在建筑屋面设计时,为了降低顶层渗漏的情况,可以选择保温和放回材料,而且这样的材料还能避免夏季温度过高的情况。再有就是在墙体设计中选择使用外墙保温材料,不仅能够调节室内温度,而且还能降低冬夏两季空调的使用频率;在门窗方面可以选择使用防紫外线的玻璃或者隔热玻璃,不仅能够对室内光线进行有效的调节,提升室内的保温效果。

此外在建筑工程室内装修设计时,也要注重对环保装饰材料的选择。因为一些环保检测不合格的材料会释放甲醛等有害气体,所以在进行室内装修时可以选择使用环保壁纸或者硅藻泥,从而避免产生室内环境污染;对一些特殊的装修材料还可以进行回收再利用,从而提高材料的使用率,减少建筑垃圾的产生。

3.3 增强室内居住环境的舒适性

近些年住宅建筑设计水平在不断提升,特别是在空间分区方面进行了更为详尽的划分,对于每个空间的利用率也有所增强,从而大大提升了空间的使用效果以及质量。对于现代住宅建筑来说,要按照动静分区、公私分区的标准进行设计。对于现代住宅来说,可以按照安静区、活动区来划定相应空间,例如卧室属于安静区,餐厅、厨房、起居室等属于活动区。在住宅设计过程中需要按照空间分成公共区、私密区,例如餐厅、厨房、起居室等属于公共区,卧室、工作室以及卫生间等属于私密区。若是住宅建筑具有充足的面积,要尽可能优先考虑设置专用餐厅,或者可在起居空间设置用餐空间,也可以在厨房内部设置餐室厨房。

3.4 优化屋面和门窗节能设计

(1) 屋面节能设计

首先可以应用倒置式屋面,该屋面结构有着良好的节能效果。为了避免发生渗漏水,要注意做好保温层和防水层施工,平衡好用与防的关系,将防水层的使用寿命延长。其次,在屋面设计中可以积极应用钢结构、玻璃棉、金属地板等材料,将屋面防渗漏效果提高。最后,可以积极应用绿色屋顶,在屋顶建造花园,通过绿植达到节能保温的效果。同时,要注意将屋顶防水设计施工标注适当提高,避免屋面绿化导致后期施工阶段发生屋面承重不足、屋顶裂缝、渗漏水等问题。

(2) 门窗节能设计

作为被动式建筑设计中重要的组成内容,建筑门窗对室内采光、通风等方面有着很大的影响,同时现代建筑对门窗的外观要求逐渐提高,设计师需要在保证门窗采暖通风基本要求的同时,尽量提高门窗的美观性,满足现代用户的审美需求。被动式建筑节能设计中,需要合理控制热桥问题,做好玻璃材料、门窗材料的选择,在门窗气密性保证的前提下选择隔热材料,将室内外热量交换量减少。当前断桥铝是一种逐渐推广的节能环保材料,可以有效减少室内外的热量交换。

3.5 利用节水技术和水循环技术

在建筑结构设计过程中,为了更好的节省水资源,可以结合当地的实际情况选择使用合适的水循环技术,从而提高水资源的利用率。例如在住宅小区中设置中水处理系统以及雨水回收系统来用于小区内部的绿化浇灌和清洁等,从而实现节约用水,提高水资源利用率,降低成本费用的问题。此外设计人员还要对市政的再生水以及直接饮用水进行科学的处理,加强地下水以及地表水的分类设计。绿色屋面以及绿地在雨水径流和渗透方面发挥着至关重要的作用,而路面铺装材料的合理利用能够在很大程度上提高雨水下渗的流量,因此在住宅小区地面选材时要尽量选择透水性比较好的材料,而且通过在屋面设置雨水收集系统,做好流量的控制。

3.6 注重对节能装置的运用

建筑室内的能源消耗大多来自取暖、制冷以及照明设备等,针对这几项进行节能改造则能够更好的实现节能环保。建筑墙体保温技术的使用,通过在建筑的外墙或者内墙中嵌入科学的保温隔热材料能够在很大程度上提高墙体的隔热保温效果,提高取暖设备以及降温设备的运行效率。如果建筑物所处区域光照比较强,则可以适当的增加遮阳和通风设备,减少阳光对室内温度的影响,在建筑设计时还要对空气对流进行充分考虑,避免在通风口设置大的遮挡物,由此来充分保证室内空气的畅通无阻,提高通风性能。在对室内照明设备进行设计时,可以对灯具进行分组开关设置,从而有效的节约电能。

总之,在住宅建筑设计过程中,为了保证其设计质量,要严格按照安全性、经济性以及便利性的原则进行设计,同时还要对新材料和新结构使用予以重视,在此基础之上来对设计方案进行科学优化和完善,提高建筑的节能环保效果和舒适性,从而从根本上提高住宅建筑设计的水平。

[参考文献]

- [1]于涵.公共建筑设计中的绿色建筑设计探究[J].工程技术研究,2019,4(3):180-181.
- [2]徐蕨,许正佳,朱姗姗.绿色建筑设计理念在建筑设计中的应用与探索[J].普洱学院学报,2018,34(5):94-95.
- [3]方勇.高层民用建筑设计在绿色建筑设计中的应用[J].土木建筑与环境工程,2016,38(1):72-74.
- [4]郑杰.关于推动中国特色绿色建筑设计的若干思考[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2009,23(6):146-148.

作者简介:张夏梦(1984.5-)女,湖北省咸宁人,2009年毕业于华南理工大学,取得建筑学硕士学位,毕业后主要从事房地产设计管理工作,现在中国电建地产集团有限公司集团总部任副主任建筑师。

化工废水处理中膜技术的应用

周国锋 曹志宏

宁波水艺膜科技发展有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要]膜技术处理实际上是利用特殊材料将水与污染物相分离的一种技术,它能够实现离子、分子层面的污染物处理,对于缓解环境污染,解决水资源短缺问题的意义重大,是水处理领域的前沿课题。文中就膜技术分类及应用现状进行了简单介绍,并详细分析了化工废水处理中膜技术的具体应用方法。

[关键词]化工; 废水处理; 膜技术

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4486

中图分类号: X70;X50

文献标识码: A

Application of Membrane Technology in Chemical Wastewater Treatment

ZHOU Guofeng, CAO Zhihong

Ningbo Shuiyi Membrane Technology Development Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract: Membrane technology is actually a technology that uses special materials to separate water from pollutants. It can realize the treatment of pollutants at the ionic and molecular levels. It is of great significance to alleviate environmental pollution and solve the shortage of water resources. It is a foreword topic in the field of water treatment. In this paper, the classification and application status of membrane technology are briefly introduced, and the specific application methods of membrane technology in chemical wastewater treatment are analyzed in detail.

Keywords: chemical industry; wastewater treatment; membrane technology

引言

化工产业是我国国民经济的基础组成部分,能源、医药等方面都离不开化工行业的参与和努力。在城市现代化进程不断推进的今天,化工产业也迎来了崭新的发展阶段,规模不断扩大,生产自动化趋势明显。但不容忽视的是,化工产业工艺复杂,生产过程中产生的污染物数量多、种类大,其中还不乏有毒有害物质,解决污染问题对于化工产业的持续发展意义重大。

1 膜技术分类及应用概述

膜是膜技术中的关键材料,它具有较高的选择分离功能,可以对料液之中的成分进行分离和纯化,它与其他过滤技术一样属于物理处理过程,期间不会产生任何生成物或衍生物,同样也不需要添加任何催化剂,净化后的水品质相对较高。而与其他过滤进程不同的是,膜技术中应用的材料为纳米级别孔径,能够在分子层面实现污水净化,按照其截留分子量级不同,可以具体分为微滤膜、超滤膜、纳滤、反渗透等。同时,膜材料还有有机膜和无机膜之分,有机膜主要是指高分子聚合材料制成的一类膜,包含醋酸纤维素、含氟聚合物等,在实际应用中由于取材方面、价格低廉等优势得到了广泛青睐,目前占到膜市场总份额的80%以上。而无机膜应用的主要是金属、陶瓷一类的材料,其中陶瓷材料由于热稳定性好、化学稳定性高等优点,在特定场景中应用优势十分明显。

传统化工废水处理环节多应用生化、沉淀等处理技术,尽管COD、氨氮浓度等指标得到了有效控制,但其中的剩余有机物却仍旧无法得到去除,排放难达标,处理难度较大。而现阶段膜技术日趋成熟,在各行各业的废水处理中都能见到它的身影,是污水深度处理的首选,能够有效去除污水中的有机组分。同时,在化工废水处理过程中,由于环境条件的限制,仅使用单种膜技术是远远不能满足需求的,因此一般会将多种膜技术结合使用。

2 化工废水处理中膜技术的适用场景

2.1 含油废水的处理

水资源是重要的不可再生资源,近年来在工业化规模扩展的过程中,我国水资源短缺问题日益严峻,污水回用几乎成了工业发展的必然选择。在众多的水污染问题中,含油废水的处理问题尤其突出,大量含油废水给生态环境带来了巨大压力。同时,含油废水的处理工作也给化工企业造成了额外的成本支出,传统模式下的化学淤浆法以及生化

降解法已经不能满足逐年攀升的含油废水处理需求。而应用超滤技术,结合压力控制,可以在相当程度上保证膜透水量,从而在经济可控的条件下实现高效率的含油废水处理。

2.2 含酚废水的处理

含酚废水的产生与炼焦、炼油等化工流程息息相关,其中含有大量酚类的有机物,对生物有直接毒害作用,也很难通过生态系统自净能力降解,危害性极大。目前常见的含酚废水处理技术主要有物理、化学及生物方法,其中生物方法由于其自身效率高、经济实惠等优点得到了广大化工企业和单位的青睐。而近年来兴起的膜处理技术给含酚废水处理带来了更加优质的、崭新的技术方向,利用反渗透 RO 膜,可以对含酚废水进行浓缩处理,方便后续有害物质回收。经相关研究表明,经由 RO 膜技术处理过的工业废水,含酚量可以下降 95%以上。

2.3 化工冷却水的处理

化工生产过程中,为实现温度控制和管道净化,常会设置冷却水循环系统,在部分场景中冷却水可以直接进入循环系统进行回用,但在一些特定情况中,冷却水会混杂大量的化学有机物,可能对循环系统产生损害,也无法达到直接排放指标。而在膜技术的应用下,透过液得到了高质量、高效率的处理,完全可以作为循环水进行使用,有利于节省化工企业生产成本,维护生态环境健康。

3 化工废水处理中膜技术的应用方法

3.1 超滤膜技术

超滤膜技术使用超滤膜作为净水介质,孔径在 1 至 30nm 之间,既有对称结构也有非对称结构,能够滤除绝大部分悬浮颗粒,主要以压力差为驱动力,在净化过程中可以截留蛋白质、微生物、病毒等大分子物质,将无机盐等小分子物质留在净化水体中,从而达到分离的目的。在化工废水处理中应用这一技术主要有以下几个方面的优势:一是耐酸碱,多数超滤膜对 pH 值适应极为广泛,能够满足多种条件下的化工废水处理需求;二是过滤精度高,化工废水中常常含有大量阻碍光线穿透的杂质,导致水体浑浊度上升,使得废水处理效果下降。而应用超滤膜技术不仅能去除浑浊物,使处理后的水体看上去更加清澈,还能对水中的藻类、细菌等微生物进行拦截,达到除臭、除菌的效果。同时,在以往化工废水处理过程中,由于水体成分复杂,设备长期运行过程中常常会出现微生物粘附的现象,影响设备使用寿命。而超滤技术过滤微生物的同时,系统运行过程中投加的氧化剂还能抑制微生物繁殖,有效保障了设备安全;三是性价比高,尽管超滤膜技术在化工废水处理中具有极高的工作效率,但与传统的生化处理方式相比,成本投入并没有明显的上升,性价比相对较高。值得注意的是,由于超滤膜孔径较小,在应用过程中较易发生堵塞,化工企业要做好定期检查和清理工作。

3.2 反渗透膜技术

反渗透又被叫做逆渗透,可以分为渗透、反渗透及平衡渗透^[1]三个环节,在反渗透环节,当对反渗透膜一侧加压时,溶剂就会违背原有的自然渗透方向,朝着相反的方向作渗透,这时低压侧的溶剂就是渗透液,而高压侧的溶液就是浓缩液。该技术在海水淡化中的应用研究较多,以此为例,处理后低压侧可以得到淡水,而高压侧则为卤水。反渗透膜的研发借助了生物半透膜原理,多由高分子材料制成,属于有机膜范畴,孔径大致在 0.5nm 以内,能够实现化工废水中溶解性盐类物质的分离。反渗透膜的透过性与其自身结构息息相关,亲水基团较多的膜材料能够加快水的透过速度^[2],而有的膜材料却在盐类物质排斥性上有较好表现。在选择 RO 膜时,要综合考量其脱盐率、机械强度、化学耐受性、经济成本等。反渗透膜技术较为成熟,但鉴于化工废水的组分的复杂性,实际应用中还会搭配预处理技术以及微超滤技术综合使用。其中预处理对象主要为肉眼可见的悬浮杂质,避免其堵塞反渗透膜孔,微超滤则主要过滤直径为 0.1 至 10 μm 的粒子,也可以用于初步除菌。

3.3 微滤膜技术

与前面两种膜技术相比,微滤膜孔径要稍大一些,主要用于去除化工废水中粒径较大的悬浮物颗粒,在半导体废水处理中表现较为出色,还能有效增强处理器的反洗性能^[3]。缺点是深层次处理能力较差,因此一般多作为其他技术的辅助或预处理手段。

3.4 纳滤膜技术

在众多膜技术中,纳滤膜孔径是介于超滤和反渗透之间,可以达到 1nm 左右,其操作压力区间也介于反渗透膜与超滤膜之间,不仅可以去除化工废水中的悬浮物质,还能够优化水体色度,去除异味,净化效果十分强大。与反渗透

膜相同的是,透盐率同样也是衡量纳滤膜性能的重要指标,但由于其过滤性能较为复杂,除透盐率外,还与膜表面电荷等指标有关,因此有关于其的理论和应用还有待研究。

3.5 电渗析技术

电渗析技术应用了直流电场原理,在电场作用下污水中的阴阳离子开始作定向迁移运动,从而实现离子净化的目的。离子交换膜是电渗析技术中的功能主体,其中阴离子只能穿过阴膜,而阳离子只能穿过阳膜,这种定向迁移运动在持续一段时间后,就可以在特制隔板的作用下表现为溶液与溶质的分离。常见的电渗析技术主要有以下几种:一是倒极点渗析技术,其特点是正负电极会以15至20min为间隔进行定期倒换,有自动清洗污垢的效果;二是填充床电渗析技术,利用了水电解后产生氢离子和氢氧根离子,对隔板树脂进行填充,持续性较好;三是液膜电渗析技术,使用液态膜替换固态交换膜,能够实现电迁移、化学反应与离子扩散的结合,但由于液态膜技术限制,目前国内研究还相对较少。电渗析技术环保性能高,唯一缺点是要消耗大量电能,但发展潜力较好,为化工废水处理的发展趋势之一。

4 结论

膜处理技术能够对污水中不同组分的渗透性进行有效利用,在电势、渗透压等参数的梯度作用下,实现污染物分离和提纯,同时没有二次污染的顾虑,在应用理论日渐成熟的趋势下,膜技术的发展前景进一步扩展,必将成为未来污水处理行业的重要方向。各企业要结合自身情况对膜技术分支进行比选和综合应用,以提升化工废水处理质量,促进我国环保事业的发展。

[参考文献]

- [1]毛国权. 化工废水处理中膜技术的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量,2018,38(11):158-159.
- [2]刘璐. 化工废水处理中膜技术的应用[J]. 化工管理,2018(3):61.
- [3]李园园,梁翠红. 膜技术在化工废水处理中应用[J]. 低碳世界,2018(11):7-8.

作者简介:周国锋(1987.6-),男,毕业院校:浙江理工大学;所学专业:应用化学,当前就职单位:宁波水艺膜科技发展有限公司,职务:产品应用总监,职称级别:中级工程师。

一台生物质直燃技术在循环流化床锅炉应用

罗自立¹ 高展展²

1 洛阳高新热力有限公司, 河南 洛阳 471000

2 河南思源热能设备有限公司, 河南 郑州 450001

[摘要] 生物质散料作为一种可再生燃料, 易于获得, 燃烧后产物内含污染物少, 是相对洁净的燃料, 循环流化床燃烧技术是一种新型的高效、低污染排放可发展燃烧技术。文中针对生物质散料燃烧特性和循环流化床燃烧技术优势互补的特点, 通过介绍一台纯燃生物质散料锅炉的开发设计, 阐述了利用循环流化床燃烧技术进行纯燃生物质散料的锅炉开发时的关键技术和详细结构, 为高效环保利用生物质散料作为锅炉燃料提供有益的借鉴途径。

[关键词] 生物质散料; 直燃; 循环流化床锅炉; 应用

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4459

中图分类号: TK229.6

文献标识码: A

Application of a Biomass Direct Combustion Technology in Circulating Fluidized Bed Boiler

LUO Zili¹, GAO Zhazhan²

1. Luoyang Gaoxin Thermal Power Co., Ltd., Luoyang, Henan, 471000, China

2. Henan Siyuan Thermal Energy Equipment Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450001, China

Abstract: As a renewable fuel, biomass bulk is easy to obtain, and the combustion products contain less pollutants. It is a relatively clean fuel, and circulating fluidized bed combustion technology is a new type of high-efficiency, low pollution and developable combustion technology. According to the characteristics of biomass bulk combustion and the complementary advantages of circulating fluidized bed combustion technology, this paper introduces the development and design of a pure biomass bulk boiler, and expounds the key technology and detailed structure of the development of a pure biomass bulk boiler using circulating fluidized bed combustion technology, which provides a useful reference for the efficient and environmentally friendly use of biomass bulk as boiler fuel.

Keywords: biomass bulk; direct combustion; circulating fluidized bed boiler; application

序言

随着社会对能源需求品质的变化, 化石燃料作为主要能源来源, 由于燃烧时的污染物排放较高, 不适应当前世界的环保政策, 并且是不可再生能源, 其过度开发利用破坏地球环境, 因此该类能源的使用将会减少迅速。目前, 寻找一种可再生又燃烧后污染物少的替代能源, 成为了当务之急。生物质能是一种太阳能转变的可再生能源, 每年由太阳能转化的经过工业、农业利用后产生的生物质废弃物量非常大, 例如玉米秆、稻壳、制药废液等可再生资源, 这些资源如果不加以利用直接丢弃, 将占用大量的处理资源, 并且浪费了宝贵的能源资源。生物质废弃物作为燃料, 是一种相对洁净的燃料, 由于来自于太阳能, 其可再生性强, 如果利用得当, 可以产生各种能源, 变废为宝服务社会。生物质燃料燃烧利用, 目前分为散料直接燃烧和加工成型燃料燃烧, 成型燃料价格昂贵, 难以大力市场化推广, 生物质燃料直燃由于燃烧设备的复杂性, 目前处于积极探索阶段。循环流化床燃烧技术^[1]是一种在发展中的高效、低污染的燃烧技术, 该技术由于底料流化态和炉膛的物料循环剧烈的因素, 对燃料适应性非常广泛。综合二者的优点, 开发一种生物质燃料运用循环流化床燃烧技术, 对生物质燃料很少加工的情况下直接在锅炉炉膛内燃烧, 把生物质废料有价值的利用又减少污染物的产生, 是一种符合国情的洁净燃料和洁净燃烧技术相结合发展途径。

本文针对生物质燃料的燃烧特性和循环流化床燃烧技术特点, 通过将二者的优势结合在锅炉内应用, 介绍一台纯燃生物质散料锅炉的研发, 阐述循环流化床直燃生物质散料锅炉关键技术和详细结构, 并对锅炉运行情况和运行结果进行简单介绍。

1 燃料成分、燃烧特性及产物

1.1 燃料成分及简单燃烧分析

本锅炉以农作物秸秆及树皮、玉米芯及树木废薪材等按一定比例混合后作为设计燃料, 其元素分析数据如下:

收到基碳 Car=31.68%, 收到基氢 Har=4.16%, 收到基氧 Oar=25.20%, 收到基氮 Nar=0.8%, 收到基硫 Sar=0.06%,

收到基灰份 $A_{ar}=9.1\%$ ，收到基水分 $M_{ar}=29\%$ ，应用基挥发份 $V_{ar}=51.23\%$ ，收到基低位发热值 $Q_{net, ar}=9687\text{kJ/kg}$

据以上数据，燃料具有较低的发热值，较高的氧含量和较低的灰含量，作为锅炉燃料，挥发份很高，根据以上成分和试验结果，该燃料的燃烧过程和燃烧产物有如下特点，（1）挥发份高使此种燃料易于燃烧，并且可能出现爆燃，锅炉设计和运行应考虑燃料密度小出现悬浮燃烧量大的状况，燃烧时氧气供给应集中且充足，避免出现过多缺氧燃烧，结合目前的低氮燃烧技术，一次风应相对少供，二次风应上移相对集中多供；（2）烟气内携带的灰粒较少；（3）燃料中的氧较多，要保持较低的氮氧化物排放，需要在锅炉设计时考虑燃料中的氧。燃料堆积供应情况如下图 1。



图 1 燃料的堆积

1.2 燃烧特性及产物和匹配的锅炉结构要求

1.2.1 底料及分离器

生物质散料的灰分较低，建立稳定的灰循环很难，锅炉运行前期及正常运行时应根据料层差压变化加入一定的惰性底料，一般来说当料层差压或风压由冷态试验的数据确定，一般按 3500Pa 作为最低数据。灰份较低导致烟气的含尘浓度较低，应设计较高的炉膛烟气流速（大于 5m/s ）和较高的分离器入口流速（大于 25m/s ），目的提高烟气灰尘携带率和分离效率^[3]。

1.2.2 燃烧特性及供风系统

生物质散料的挥发分很高，燃料密度小，悬浮燃烧量大，燃烧时氧气供给应集中且充足，避免出现过多缺氧燃烧，结合目前的低氮燃烧技术，一次风量应相对少供，二次风量应上移相对集中多供^[2]，燃料中有较高的 N、O 含量，为了减少锅炉燃烧后的环保压力，在加大风量集中供给时，为了尽可能的减少 NO_x （ SO_x 量很少）的产生，应控制燃料燃烧温度及燃烧时分级供氧量份额，具体的应减少密相区的燃烧份额或增加密相区的受热面积，通过供风及循环物料控制密相区燃烧温度在 850°C 左右，但最低不能低于 700°C 。需要增加二次风的供给，并且把二次风上移及多层布置，一次风和二次风定为 $5:5$ 的比例较好。炉膛高度方向的中间部分应加大燃料热量的吸收，裸露膜式壁及增加吸热面积，以便均匀炉膛温度。

1.2.3 燃烧产物及尾部结构

生物质燃烧后灰含有较多的碱性物质，其焦渣性及颗粒的吸附性较强，尾部对流受热面易于结渣和积灰，在锅炉尾部受热面设计时，一般设计成光管且顺列结构，较高烟气流速把烟气中的灰带走，每级受热面在烟气流向向上高度不宜太大，主要是考虑除灰的辅助设备即吹灰器能够吹透，通常不宜超过 1.5m 。灰的含水率高，宜采用燃气激波吹灰器，考虑布置及维修调整方便，一般布置炉后。

2 循环流化床锅炉燃烧技术

流化床锅炉对生物质燃料的适应性较好，具有以下燃烧特点：（1）床内底料颗粒扰动剧烈，混合好，生物质燃料极佳的着火条件；（2）由于蓄热量大，能维持生物质在 850°C 左右的稳定燃烧，燃料燃尽后不易高温结渣，可有效减少 NO_x 等有害气体的生成，经济效益明显；（3）流化床对入炉的燃料颗粒尺寸要求较严格，尺寸、状况均一化，保证生物

质燃料的正常供料；(4) 对于类似秸秆、木屑等比重较小且散、蓄热能力差的生物质，应添加石英砂等蓄热床料，同时提高分离器的分离效率，避免较硬的生物质飞灰磨损尾部对流受热面，(5) 灰的吸附性较强，易于造成积灰和搭桥等问题，尾部应布置激波吹灰器。

3 锅炉结构分部分介绍

3.1 概述

本锅炉是结合流化床燃烧技术和生物质优点设计而成。将预处理过的生物质燃料送入炉膛燃烧，解决生物质燃料含碱性较高时对锅炉受热面的腐蚀和磨损，减少对环境的污染，具有燃烧效率高和低污染的特点，对于相对集中且需要大规模地利用生物质资源的地区较适宜。

锅炉结构布置了两个锅筒，采用自然循环、分散下降管循环方式，水冷式旋风气固分离器，循环流化床燃烧方式，对流竖井烟道内布置对流受热面。针对生物质燃料的特殊性，设计炉膛温度 $\leq 820^{\circ}\text{C}$ ，尾部对流受热面（过热器、对流管束、省煤器、空气预热器）全部采用顺列、大间距设计，对尾部受热面采用预留吹灰器接口的形式，为维持床料循环，通过燃料内添加惰性物料的方式。锅炉结构简图见图 2。

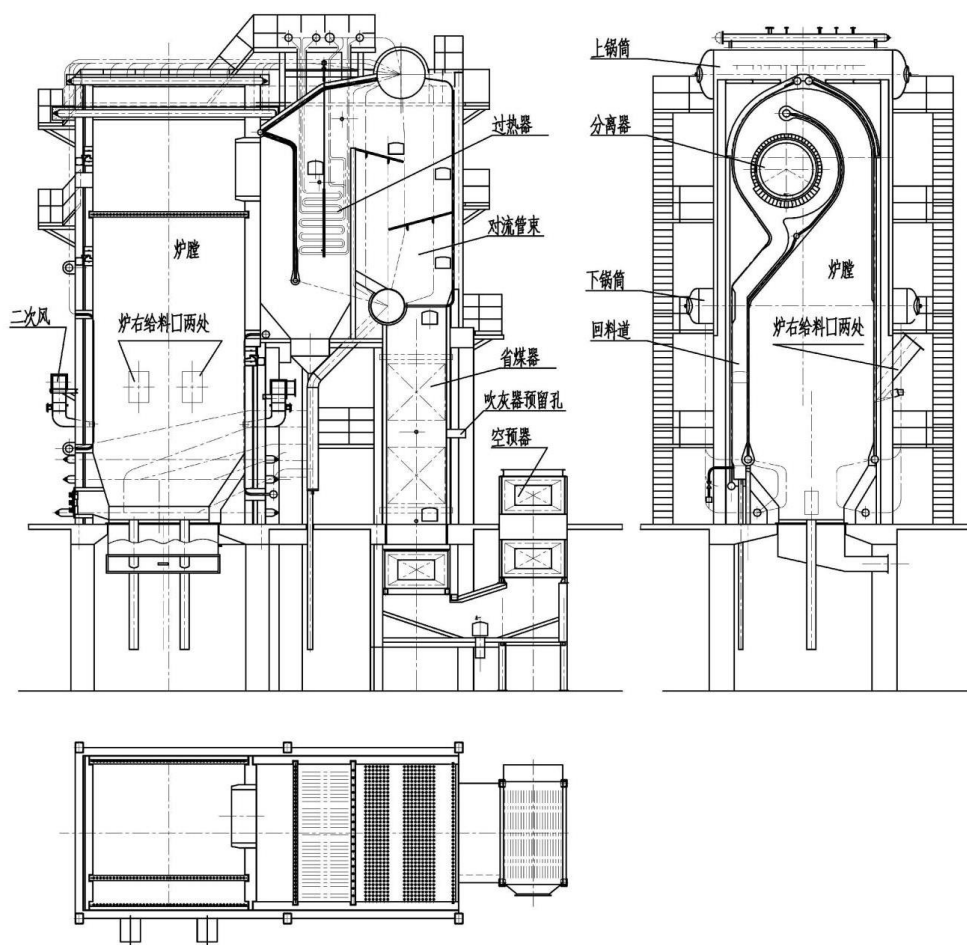


图2 锅炉结构简图

3.2 设计参数及主要经济技术指标

3.2.1 设计参数

(1) 额定蒸发量 25t/h, (2) 额定蒸汽压力 1.6MPa, (3) 额定蒸汽温度 350°C , (4) 给水温度 112°C , (5) 冷空气温度 20°C , (6) 排污率 5%, (7) 排烟温度 141°C

3.2.2 燃料要求

农作物秸秆及树皮、玉米芯次小薪材等按一定比例混合后作为设计燃料，低位发热值 9687kJ/kg 左右，可燃物挥

发份 51.23%左右,燃料经过简单破碎直接送入炉膛。最大尺寸应保持在 40mm 以下。

3.2.3 炉膛设计及特点

燃烧配风设备和物料循环系统组成。布风装置由流化床以及等压风箱组成。运行时可由排渣来控制沸腾床上料层厚度。给料口布置在锅炉右侧。一次风占总风量 55%,二次风约占 42%,双层布置,播煤风、松动风占总风量 3%左右。烟气中飞灰经水冷式旋风分离器分离后,经回料道由松动风重新送入炉膛再燃烧。

炉膛下部沸腾层设置竖埋管,沸腾层工作温度为 830℃左右,由特殊曲线型的左中右三片膜式壁和前后重型炉墙组成悬浮段、水冷分离器及回料道。通过分离、回送实现循环燃烧。炉膛出口和分离器出口温度 820℃左右。

3.3 上下锅筒和炉膛膜式壁系统

上锅筒外径为 $\Phi 1460\text{mm}$,下锅筒外径为 $\Phi 1040\text{mm}$,二者均用 Q245R 锅炉钢板焊制而成。上锅筒通过对流管束悬吊下锅筒。

水冷系统的炉膛部分有左中右三片膜式水冷壁,管子节距 100,管子规格外直径 $\Phi 51\text{mm}$,壁厚 5mm,有下降管和导汽管与上锅筒连接。水冷系统的对流管束部分采用顺列布置,水管外直径 $\Phi 51\text{mm}$,壁厚 4mm。

3.4 过热器系统

过热器,分高低过两级顺列布置,水平悬吊式结构,中间笛型管式喷水减温器调节过热蒸汽温度。过热器管子外直径 $\Phi 42\text{mm}$,壁厚 4mm。喷水减温器筒体外直径 $\Phi 273\text{mm}$,壁厚 12mm,喷水来自半冷凝水。

3.5 省煤器

锅炉给水经给水调节装置进入省煤器进口集箱,然后进入省煤器蛇形管,经过省煤器管组加热后进入省煤器出口集箱,由出口集箱引入上锅筒。整个省煤器沿高度方向分为两段顺列布置,省煤器管外直径 $\Phi 32\text{mm}$,壁厚 4mm,材质 ND 钢。

3.6 空气预热器

空预器采用卧式顺列布置。空气预热器管子外直径 $\Phi 51\text{mm}$,壁厚 4mm 有缝钢管,材质外搪瓷管。

3.7 钢架、平台扶梯、炉墙

钢架采用焊接框架结构,柱脚与地基为固接。钢架是锅炉主要承重部件,锅炉本体主要受压部件、分离器、回料道、部分炉墙等由钢架来支撑。平台采用网格结构,轻型美观、不宜积灰等优点。本锅炉采用重型炉墙,设有人孔门、观察孔和测量孔。

3.8 阀门仪表及管道

本锅炉根据 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》的相关规定,配备必备的热工仪表、阀门及各项保护装置,以确保锅炉的安全经济运行。

4 运行分析

该锅炉已经在山东某地投运,锅炉经过了 72 小时试运行,锅炉炉膛温度为 830℃,锅炉排烟温度约为 146℃,过量空气系数为 1.31,NO_x 的在线监测排放量为 43mg/m³,达到了设计要求。从锅炉排烟温度数据看,下次设计设计时应适当增加省煤器面积,该锅炉为带埋管的低速循环流化床锅炉,全国各地此类型直燃生物质的设计和运行经验较少,本文为锅炉的后期开发研究积累数据。

[参考文献]

- [1] 林宗虎等. 循环流化床锅炉[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [2] 宋永利. 工业锅炉生物质燃烧技术[J]. 节能技术, 2003(3): 78.
- [3] 任强强, 赵长遂. 升温速率对生物质热解的影响[J]. 燃料化学学报, 2008, 36(2): 34.

作者简介: 罗自立 (1967.10-), 男,, 毕业于: 郑州大学工业自动化专业, 现就职于洛阳高新热力有限公司, 毕业后一直从事锅炉的运行和开发, 工程师。

环境工程中大气污染的防控措施分析

廖振伟

广东华禹检测技术有限公司, 广东 珠海 519000

[摘要] 伴随着我国现代化社会的发展, 使得我国在诸多领域的建设中, 都有着较为长远的进步。但是, 这样的发展背景也造成了环境污染的问题。因此在文章的分析过程中, 主要针对现阶段的大气污染防治工作进行详细的阐述, 并提出相应的大气污染防治的具体措施, 目的在于可以有效避免大气环境受到更加严重的污染。

[关键词] 大气污染; 人体健康; 行政工作; 污染源

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4457

中图分类号: X51

文献标识码: A

Analysis of Prevention and Control Measures of Air Pollution in Environmental Engineering

LIAO Zhenwei

Guangdong Huayu Testing Technology Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong, 519000, China

Abstract: With the development of Chinese modern society, China has made long-term progress in the construction of many fields. However, this development background has also caused the problem of environmental pollution. Therefore, in the analysis process of the article, it mainly expounds the current air pollution prevention and control work in detail, and puts forward the corresponding specific measures for air pollution prevention and control, in order to effectively avoid more serious pollution of the atmospheric environment.

Keywords: air pollution; human health; administrative work; pollution source

引言

现阶段出现的大气污染问题, 已经成为我国面临的主要问题, 而对此类问题的治理, 也成为了当下生态环境治理工作的重要组成部分。造成大气环境污染的成因比较多, 其中社会经济活动开展的过程中, 会将大量污染物排放到环境当中, 因此会导致对环境的直接破坏。在没有进行针对性环境管控的背景下, 无法实现可持续的发展与建设。

1 大气污染

大气污染是一种较为广泛的定义, 现阶段在进行大气环境治理的过程中, 基本上呈现出治理难度大、治理范围广、治理种类比较复杂的特征。这是由于空气本身具有着较强的扩散性, 因此就会导致将污染源带到世界各地, 实现较为广泛的传播。这样伴随着污染源的扩大, 使得对人们的身体健康造成了较为直接的影响。

1.1 汽车尾气

伴随着我国现阶段国民经济的高速发展, 使得人们已经实现了基本物质追求的目标, 更多的是向着更高水平品质的方向追求下去。因此, 当下社会当中的家庭轿车数量不断的增多, 特别是在近些年的发展中, 我国私家车的数量呈现出较高的增长态势。而汽车由于是一种基于石油资源为主要能源消耗的产品, 因此大量的汽车出现之后, 使得排放出的尾气排入大气当中, 这样对于环境的污染十分严重。

1.2 工业污染

工业发展一直都是各个国家进行现代化建设的重要组成部分, 同时也是关乎人民群众生活生产的重要领域。但是, 为了实现现代化的发展, 使得人民群众虽然一定程度上可以生活在更高水平与质量的环境中, 但是也相应的导致会出现大规模的生产与加工, 在生产中必然会出现大量的污染气体, 因此对周边的大气环境造成严重的污染。当下对于工厂的污染排放治理工作虽然已经进行了较为广泛的推进, 但是始终在一些地区存在着对污染排放治理的不到位与不具体。

1.3 煤烟型污染

煤炭资源是人们日常生活当中所存在的必需品, 因此在现阶段的城市及中国供暖的过程中, 会消耗大量的煤炭资源。这些煤炭资源在燃烧的过程中, 势必会出现大量的粉末、有害气体, 一旦没有经过良好的处理, 直接排放到空气当中会带来较为严重的污染, 甚至对生态平衡会带来较为严重的影响。现阶段人们在供暖工程建设的过程中, 普遍采用的是使用其他能源方式进行替代, 这样可以减少煤炭燃烧对于环境的污染。

2 大气污染造成的危害分析

2.1 人体危害

在城市当中出现大气污染问题之后,首先会由于在空气当中有着大量的有害气体存在,使得对于人们的呼吸系统造成严重的影响。这些有害物质被人体吸收之后,会进入到人体的循环系统中,以此对各种器官都会造成直接的损伤。例如,在一些重金属物质进入到人体的内循环之后,使得对于呼吸系统、血液系统、神经系统都会造成直接的损伤。甚至一旦被孕妇接触,就会导致影响到胎儿的正常发育。

2.2 建筑危害

在出现大气环境污染问题之后,使得空气当中存在的二氧化碳比例不断的上升,这样就会导致出现严重的温室效应。其次,由于污染气体当中有着一定的硫化物,这样在与雨水结合之后,会形成腐蚀性的雨水,降落到地面后,对建筑物有着较为严重的腐蚀作用,严重影响到建筑物外表面的质量。长期的受到酸雨的影响,会导致建筑物出现各种结构松散的问题。其次,对于一些古建筑或者城市当中的基础设施,也相应的造成了较为严重的损伤^[1]。

2.3 土壤与植被的破坏

现阶段在出现大气污染问题之后,不仅仅对于人体和建筑物有着影响,同时也直接影响到了土壤环境^[2]。例如,由于大气污染出现之后,会在空气当中存在着各种有害物质,这样与雨水混合之后,会导致土壤受到这样的雨水浇灌造成直接的影响。让土壤当中的酸碱度出现不合适的变化,进而对现阶段种植的农作物造成破坏,甚至出现大面积农作物死亡的情况。这样能够的污染问题出现之后,导致对自然生态系统造成了极为严重的破坏,是我国当地可持续发展建设的重要关注对象。

3 环境工程中的大气污染的优化措施

3.1 优化设备使用,提升宣传力度

现阶段在对空气进行污染治理的过程中,首先需要重视起对各种环保意识的宣传工作。首先,需要制定出一个完善的空气污染控制措施,并利用这样的制度,动员更多的污染企业可以加大对自身的治理力度^[3]。具体的工作开展中,首先要淘汰一些就建筑设备,这样就可以很好的推动企业实现可持续的污染控制与把控。现阶段国家环境治理部门,以及环境保护部门的工作开展中,由于十分重视起对污染的控制,因此相继推出了各种环境保护措施,使得企业可以在日常的工作开展中,可持续的实现各种制度,同时积极的维护生态平衡。现阶段在各部门的工作开展中,都要进一步加强对环保业务的监督与管理。一些企业一旦出现违反环保要求的行为,要进行严厉的惩罚。

3.2 加大监管力度

进行大气污染治理的过程中,主要是需要各个相关部门和机关,可以全面的提升对大气污染的整体监督与管理。由于大气污染有着较为复杂的成因与污染范围,因此就使得监督的流程有着较大的工作量。具体的工作开展中,首先需要明确出污染源,从源头进行治理,这样才可以很好的实现对污染物的降低。其次,还需要加强对一些重点污染区域的实时监控,能够定期的开展区域当中的环境大气检测,之后符合当地的环保标准,才可以继续进行生产加工。

3.3 提升能源利用率

现阶段在大气污染整治的过程中,要积极的推动我国能源结构的优化和调整。在传统的能源结构下,煤炭是重要的资源类型,因此煤炭在燃烧的过程中,就会导致对大气环境造成严重的影响。为此,就需要在我国未来的可持续发展战略发展进程中,实现对这种传统化石能源的使用替代,积极的寻求一些可再生的清洁能源,并不断的提升这类能源的占比。这样的能源结构调整下,此时根本性的解决当下由于大量使用化石能源所导致的环境污染问题。相关部门的工作开展中,则需要各个领域都积极的推广新能源技术,以此可以逐渐提升这些能源的使用率。其次,需要进行燃煤的改造,利用一些技术手段,实现对这类能源的改进,可以降低污染量。现阶段我国已经在诸多地区都开展了煤改气的工程,因此天然气已经全面取代了原本的燃煤方式。

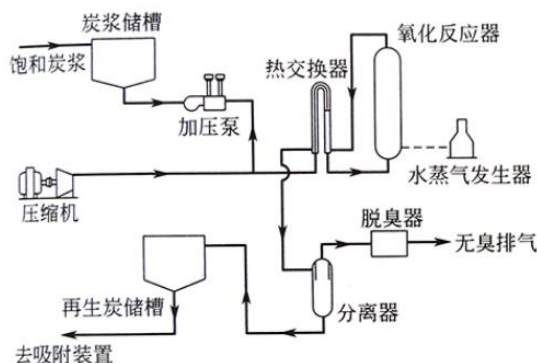
3.4 优化产业结构

我国在推出的《产业结构调整指导准则》当中,明确出了为了我国所要开展的产业结构的转变相关内容,以此积极的推动新产业的出现,以便于能够顺利的取代一些传统的落后的产业,全面提升对各类资源的利用率。传统产业生产加工的过程中,由于技术方面的不完善,就出现了大量能源利用率不足等问题,因此严重的影响到产能提升。其次,这样的资源利用率不足,也导致一些污染物无法得到有效的处理。因此,需要在现阶段各个行业的发展中,都始

3.5 利用先进治理技术，制定严格排放标准

3.6 相关技术的具体应用

在碳中和的背景下，为了能够全面提升处理的效果，就要全面提升对各大企业的日常经营监管力度，并且针对一些臭气、污水等类型的污染，实现专项的处理。在臭气的处理上，可以采用吸附的方式，让气体经过活性炭，进而起到净化气体的作用，减少臭气排放。具体见图 1：



在此期间，需要积极引进相关设备。一些企业处于经济成本的考量，始终采用效率不足，同时无法比较大的设备，因此相关政府部门就需要提供一定的资金援助，以此保障企业在进行更新换代的过程中，不会出现较大的经济负担。

4 结束语

[参考文献]

- 作者简介: 廖振伟 (1981.8-), 工作单位: 广东华禹检测技术有限公司; 毕业学校湖南农业大学。

波纹管膨胀节套管腐蚀原因研究

黄琳

秦皇岛北方管业有限公司, 河北 秦皇岛 066004

[摘要] 文章以波纹管膨胀节套管腐蚀现象作为研究对象, 综合运用宏观检查、扫描电镜检查与能谱分析方法进行套管外壁腐蚀原因的分析, 最终发现外部环境温度变化、保冷层局部破损、水分渗透以及保冷材料成分等均有可能加剧保冷层下的套管腐蚀现象。基于上述因素, 在实际检修处理环节还需科学选取保冷材料、加强保冷层施工质量控制, 定期开展腐蚀检查、做好防腐处理, 优化套管质量。

[关键词] 波纹管; 膨胀节; 碳钢管道; 套管腐蚀

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4484

中图分类号: TE986

文献标识码: A

Study on Corrosion Causes of Bellows Expansion Joint Casing

HUANG Lin

Qinhuangdao North Metal Hose Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066004, China

Abstract: Taking the corrosion phenomenon of bellows expansion joint casing as the research object, this paper comprehensively uses the methods of macro inspection, scanning electron microscope and energy spectrum analysis to analyze the causes of casing outer wall corrosion. Finally, it is found that the change of external ambient temperature, local damage of cold insulation layer, water permeability and composition of cold insulation materials may aggravate the corrosion phenomenon of casing under cold insulation layer. Based on the above factors, in the actual maintenance and treatment link, it is also necessary to scientifically select cold insulation materials, strengthen the construction quality control of cold insulation layer, regularly carry out corrosion inspection, do well in anti-corrosion treatment, and optimize the casing quality.

Keywords: bellows; expansion joint; carbon steel pipe; casing corrosion

引言

波纹管膨胀节主要安装在压力管道上起到伸缩、补偿作用, 但在实际安装环节受其特殊位置、相邻保冷层结构的影响, 为后续检修维护作业创设较大难度, 一旦发生套管腐蚀现象则涉及到较大工程量与成本。通过研究套管腐蚀现象的原因, 能够为防腐蚀技术措施的编制提供参考依据, 降低套管腐蚀几率、提高质量。

1 常见套管腐蚀类型

1.1 电解质溶液

通常在套管相邻保冷层结构施工环节, 易因工艺控制不良、操作不当导致水分、杂质进入套管外壁与保冷层间隔离部位, 产生电解质溶液, 并且经由化学反应后生成腐蚀性物质在套管外壁沉积, 导致套管表面涂层受到破坏, 在气液交界部位引发管道腐蚀、密封不良问题^[1]。

1.2 电气连接

在套管与主管道施工环节, 受绝缘垫片搭接位置、填充物包扎所用铁丝等因素的影响, 改变套管与主管道的接触条件, 削弱其原有绝缘效果, 引发管道屏蔽现象。套管外壁金属材料与电解质溶液接触后将形成电压降, 引发电流损耗问题, 削弱对于主管道的保护效果, 导致管道间形成电气连接, 进而影响到套管外壁的防腐蚀性能。此外, 在现场作业环节可能使套管内壁产生一定磨损, 在氧气长期作用下引发腐蚀问题^[2]。

2 套管腐蚀情况检验与分析

2.1 问题描述

以某石油化工装置检修项目为例, 该装置内部反应机理涉及到冷却、冷冻、结晶等一系列复杂降温过程, 内部介质温度低于 20~25℃、甚至降至零下, 因此需在设备、管道外壁处设置保冷层。在装置检查环节, 维修人员在波纹管膨胀节套管与保冷层接触部位发现存在生锈现象, 且套管表面出现一定程度的腐蚀问题, 需采取相关技术措施进行腐蚀部位的修复处理。

2.2 检验方法

2.2.1 宏观检查

选取套管腐蚀部位进行宏观检查与形貌分析, 在焊缝、套管与保冷层接触部位、套管外壁等部位分别布设测点, 对

各测点处有无泄漏现象进行检测。观察套管外壁腐蚀部位的低倍形貌特征可以发现, 套管内壁、焊缝部位均未发现明显锈蚀现象, 但在套管外壁与保冷层以及钢管外壁接触部位均存在明显腐蚀现象, 且连接部位接触不良, 易产生剥落现象。

2.2.2 扫描电镜检测与能谱分析

选用 TESCAN 扫描电镜进行套管外壁腐蚀部位成分的分析, 分别选取套管外壁上的腐蚀部位以及套管与管道保冷层接触的中部位置进行 SEM 和 EDS 分析。观察检测结果可以发现, 腐蚀部位结构疏松多孔、表面裂纹零散分布; 能谱分析结果显示, 腐蚀部位的主要成分为 Fe 的氧化物, 还包含少量 Cl 元素, 其中 Fe、O 两种元素质量分数分别为 60.81±0.96、34.16±0.81, C 元素为 4.32±0.96, Cl 元素为 0.72±0.15。

同时, 对保冷材料与管道接触部位、保冷材料中部两处进行 SEM、EDAX 检测与能谱分析, 测得保冷材料的主要成分包含 C、O 和 Cl, 其中接触部位三种元素的重量百分比依次为 69.18%、26.24%和 4.58%, 原子百分比依次为 76.50%、21.78%和 1.72%; 中部三种元素的重量百分比分别为 72.03%、21.59%和 6.38%, 原子百分比分别为 79.70%、17.91%和 2.39%。由于保冷层的主要成分为聚氨酯, 能谱分析结果无法检出 N、H 两种元素, 其中 Cl 元素则源于大气, 其余两种 C、O 元素则源于聚氨酯材料。

2.3 结果分析

2.3.1 腐蚀原因分析

(1) 保冷层存在破损问题。通过分析装置运行原理可以发现, 由于介质温度在室温以下, 设备、管道表面长期保持低温, 在夏季与热空气接触后将在表面形成冷凝水, 倘若保冷层密封效果不佳、存在局部破损问题, 将使冷凝水渗入保冷层与管道外壁之间, 与此同时大气中的 Cl、S 等元素将作用于管道外壁, 与碳钢材料发生化学反应, 加速套管表面腐蚀问题, 引发保冷层下腐蚀现象。

(2) 聚氨酯溶于水生成具有腐蚀作用的 Cl^- 。保冷层主要由聚氨酯等塑料组成, 该材料成分包含 Cl 元素, 在与外部空气、冷凝水结合后将产生水解现象, 生成具有腐蚀作用的酸性物质, 该物质将严重削弱保冷材料性能, 并且可能生成 Cl^- , 加快套管腐蚀现象^[3]。在此过程中, 当酸性物质溶于水后, 将在碳钢套管表面与金属材料发生电化学腐蚀现象, 通过阳极反应生成 Fe^{2+} , 通过阴极反应生成 OH^- , 而 Fe^{2+} 与 OH^- 结合后将生成氢氧化铁, 暴露在室温环境下继续与空气中的 O_2 发生反应, 生成 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 等杂质, 加之受 Cl^- 理化性质的影响, 将加快阳极的去极化过程, 使套管加速腐蚀。

2.3.2 套管腐蚀的影响因素

(1) 环境温度, 通常受套管材料成分影响, 碳钢材质、不锈钢套管的保冷层下腐蚀最高温度均为 150℃, 最低温度分别为 -15℃ 和 50℃。在开放系统中伴随装置运行环境温度的不断升高, 电解质溶液中的氧气含量将呈逐步下降趋势; 当环境温度上升至 80℃ 以上后, 与套管相邻保冷材料的腐蚀速率将逐渐减缓。在密闭系统中, 伴随装置运行温度的上升, 电解质溶液中的氧气含量并未发生变化, 溶解氧含量保持在饱和状态, 但其腐蚀速率将同比升高。考虑到该项目中石油化工装置的运行环境近似密闭空间, 保冷材料的可溶性盐成分混入电解质溶液后将增加电导率, 使得金属腐蚀速率显著加快, 其中温度与腐蚀速率的变化关系体现为在温度升高至 100℃ 前, 每增加 15℃ 其腐蚀速率成两倍增长, 对保冷层下方腐蚀现象产生影响。(2) 水分, 保冷层局部破损引发冷凝水下渗现象, 将改变基底环境的干燥度, 增加保冷层的导热系数, 并在保冷层与套管之间产生电解质溶液, 引发电化学腐蚀现象。(3) 保冷材料, 保冷材料的主要成分为聚氨酯, 该材料具有结构疏松、吸水性强等特征, 易使金属套管暴露在空气、潮湿等环境下, 加之其中的 Cl^- 、硫化物等物质均带有一定腐蚀作用, 易加快金属套管表面的腐蚀速率。

2.3.3 工艺优化措施

针对套管腐蚀问题进行处理, 可采用三种方法: (1) 对套管外壁腐蚀部位进行除锈, 选用阳极氧化、气相沉积或电泳等方法进行表面防腐处理; (2) 优化保冷材料选用, 严格依照规范工艺指导保冷层施工, 确保其具备良好密封效果, 避免出现局部破损等问题; (3) 定期组织开展专项腐蚀检查工作, 围绕保冷层下方与管道外壁间隔部位进行重点排查, 消除问题隐患, 保证套管外观质量与连接可靠性。

4 结束语

石油化工装置在长期运转过程中极易受环境温度、水分以及材料性质等因素的影响, 引发保冷层外观变形、局部破损问题, 导致水分、氯离子等渗透在保冷层内部, 加剧电化学腐蚀现象。为有效应对套管外壁腐蚀问题, 应灵活运用多种检测方法与防腐工艺措施, 落实腐蚀部位的排查处理, 保证套管质量达标。

[参考文献]

- [1] 胡康, 王莹. 某油田长输管线套管的腐蚀情况分析[J]. 天然气与石油, 2020(3): 102-106.
- [2] 陈露. 关于燃气不锈钢波纹软管 PVC 套管焦熔问题的研究[J]. 城市燃气, 2019(9): 20-22.
- [3] 项敏, 袁媛, 何潇, 等. 套管中铝箔的油硫腐蚀现象及其对油纸绝缘性能的影响试验探究[J]. 高电压技术, 2019(2): 484-491.

作者简介: 黄琳 (1988.12-), 女, 毕业院校: 太原科技大学, 所学专业: 材料成型与控制工程, 当前就职单位: 秦皇岛北方管业有限公司, 职称级别: 工程师。

质量监督检验中化工产品抽样的控制方法研究

崔凯 杨晓凡

新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]近年来,化工产品在我国社会生产和生活中得到了广泛的应用,化工产品的质量和安全至关重要,因此,需要加强质量控制和检验,通过严格的质量控制和检验来确保每一种化工产品的质量,使用的最佳检测方法是对化工产品进行抽样,文章简要介绍了化工产品在质量监控过程中的取样,并对具体的抽样过程进行了分析。

[关键词]质量监督;检验;化工产品;抽样;控制

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4455

中图分类号: TQ075

文献标识码: A

Study on Sampling Control Method of Chemical Products in Quality Supervision and Inspection

CUI Kai, YANG Xiaofan

Xinjiang Uygur Autonomous Region Institute of Product Quality Supervision and Inspection, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In recent years, chemical products have been widely used in Chinese social production and life. The quality and safety of chemical products are very important. Therefore, it is necessary to strengthen quality control and inspection to ensure the quality of each chemical product through strict quality control and inspection. The best detection method is to sample chemical products. This paper briefly introduces the sampling of chemical products in the process of quality monitoring, and analyzes the specific sampling process.

Keywords: quality supervision; inspection; chemical products; sampling; control

引言

化学产品的一小部分用于取样,通过识别这一小部分,我们可以得出整个化学产品的质量,在化学产品的取样中,必须使用正确的方法并对其进行有效控制,确保检测结果的准确性。

1 化学产品抽样概述

在质量控制和检验方面对化学产品质量的监控和检验,抽样是鉴定产品质量的最佳方式,可以有效地保证化工产品的质量,综合检验与化工产品抽样的最大区别在于抽样过程中检测了多个化工样品,这种方法比较简便,适用于大量化工产品的条件,但是,仍然存在一些缺点,取样需要太多的技术专业知识,所选样品必须科学,否则将影响所有化学品的质量,甚至是威胁使用者的健康问题。

2 化工产品抽样中的问题

2.1 操作程序不够详细

对化工产品进行质量控制,有必要根据相关操作程序确保工作流程的标准化。然而,目前的质量控制程序并不完善,导致检验操作员缺乏参考,由于操作不当,可能会轻微影响最终控制结果。

2.2 取样不足

取样控制是化工产品质量的关键,样本选择的合理性是定量测试的基础,能够促进测试结果的可靠性,随机选择的方法应作为先决条件,以便尽可能合理设计样本,反映产品的整体特征,但在实际操作过程中样本选择不够公平,导致测试结果缺乏可信度^[1]。

3 标准化的抽样检验方案

3.1 抽样的标准依据

结合取样程序中的各种因素,详细确定取样依据,同时应与化工产品的特性相适应,标准的制定方案,确保取样的最小误差,符合材料规格和抽样的准确性。

3.2 抽样的内容和方法

对于化工产品的抽样,必须准确测量抽样的质量和检验方法,化学物质主要分为固体和液体性质,鉴于这两种形式的检测方法不同,取样方法也不同;而对于固体,取样主要结合其自身体积进行,保持材料处于原始状态的条件,

大材料可以压碎以便于检测, 货物必须根据材料的数量和均匀性按一定方向移除, 这与单个固体样品明显不同^[2]。

4 化工产品抽样的控制方法

4.1 优化化工产品抽样检验方案

结合实际情况优化化工产品抽样检验方案, 在质量控制方面, 为化学产品制定适当的抽样计划非常重要, 这不仅可以促进测试过程的优化, 而且可以从根本上提高测试的准确性, 测量其中包含的影响因素, 并在全面分析的基础上, 将化学产品的特性与质量控制和检验标准有机地结合起来, 以确保以下化学产品取样的准确性, 化学产品的取样结果不需要由一方确定, 也不需要与制造商和客户讨论, 只有当两个结果一致时, 测试结果才有效, 如果在此期间, 由于化学产品的特性, 制造商和客户无法确定质量标准, 则有必要在系统中包括适当的限制, 这不仅可以进一步提高检验的整体能效, 而且可以使结果更加精确。

4.2 合理选择样品

事实上, 样品的选择将直接影响样本检查的最终质量, 为了进一步提高指标的合理性, 有必要开展这项工作, 首先, 我们不仅要对工作中的化工产品进行随机评审, 而且要严格按照相关标准进行工作, 相关人员的专业素质应符合标准, 遵循公平、公开的原则, 进行质量检测, 并在过程中实施良好的管理和控制, 保证符合相关标准, 使样品更具说服力, 采样的有效性可以显著提高; 其次, 要提高化工产品样品的质量, 因为如果数量增加, 检验工作的总量也会增加, 这将导致成本的相对增加, 因此, 在对化工产品进行质量检测抽样时, 只需按照相关标准严格控制样本数量, 员工在选择样本数量时, 应确保所选样本能够满足多次抽样要求, 且样数量和制备应符合规定的标准^[3]。

4.3 科学保管及运输

在监测和检验化学产品时, 取样和检验通常不在同一环境中进行, 为了确保不同地区检测结果的一致性, 有必要进一步提高储存和运输的质量, 按照相关规范性标准进行密封, 然后按样品类别分开存放, 避免因外部影响造成质量变化的问题; 其次, 工作人员应在样品运输阶段固定样品, 以防止样品在运输阶段晃动, 应注意, 应尽快开展运输作业, 以进一步提高样品的准确性。

4.4 严格按照规范取样

为了提高化学产品质量控制和检验的标准化, 抽样控制的基本前提是严格按照规范取样, 因此, 员工应以此为出发点, 根据化学品的特点选择最合适的取样方法。应注意, 样品容器应保持一致, 以确保其均匀性符合规定的标准, 在运行期间, 管道和液体之间的接触应缓慢, 且相对的内部和外部流体应一致, 如果液体被移走, 在将其放入容器之前, 应将其适当摇动, 化学品取样后, 主管人员应按类别对样品进行详细记录, 主管人员应在完成记录后, 在每个样品上贴上适当的标签, 为避免在后续检验中产生误解, 必须及时填写化学产品的抽样文件和标签, 相关信息必须与被检单位进行抽样确认^[4]。

4.5 确保严格执行抽样计划

抽样控制化学品取样时严格遵守标准和计划, 应执行设计安排, 按照相关标准的要求进行检查, 必须严格控制检验过程, 样品检验操作员必须完全了解腐蚀性和有毒样品的类型, 应按要求穿戴防护设备和特殊防护服, 现场应配备专门的现场监测人员, 应按照监管机构的指示实施安全安排, 特别是在危险取样点, 严禁穿可能引起火灾或爆炸的衣服, 使用玻璃或铜制工具测试油炸物品。监督人是化学样品取样方案的具体执行人, 负责制度的实施, 对效果有着直接的影响, 必须全面、准确地了解运行计划, 抽样时, 抽样程序必须标准化发展, 包括操作和步骤的控制、工具的使用和样本数量人群等, 必须符合方案的要求, 此外, 还要注意样品的质量运输和储存管理, 样品包装要避免污染, 确保样品在检验过程中能够获得其原始特性。

4.6 取样程序的记录

保持良好的取样程序记录和详细的取样记录非常重要, 在每次检查中填写相关检查报告, 以确保抽样安排, 促进结果的准确性和可靠性, 取样协议应涵盖以下方面: 单个零件的生产水平, 产品信息包括产品名称、批号和制造日期以及执行标准等, 公司信息包括受检单位和生产单位, 批准信息包括被检查单位代表的签名和联系方式、采样单位印章、执行文件编号等, 将样品放入容器后, 必须立即将使用说明粘到容器上, 取样人员必须充分记录整个取样程序的信息, 并做好清晰的记录, 避免误解, 记录中的所有条目都使用其全名, 应清楚标明缩写的使用^[5]。

4.7 加强对检查员的管理

由于人为因素,样品鉴定通常会导致试验过程的损失,因此,最终结果不能真正反映被检查材料的真实性,针对这种现象,对产品质量进行监控和检验,必须确保行政机构的完整性,加强人事管理和评估,采用有效的管理评估方法,调动人员主动性使采样更加有效和标准化。员工应进行安全培训,并签署安全操作责任书,以避免人员造成事故导致安全事故,在此基础上确定产品质量检验激励措施,针对可能遇到产品质量重大问题的人员,根据他们对弥补损失的贡献,给予一定比例的物质赔偿,以鼓励员工的积极性^[6]。

5 结束语

化学产品的质量控制和检验问题需要制定合理的抽样检验制度,可用于检验结果的可靠性,在此基础上,在控制测试过程方面实施控制责任制,并严格遵守样本设计的系统,检查流程的实施可确保检查流程的顺利运行,促进化工产品抽样结果准确性。

【参考文献】

- [1] 汪文杰. 质量监督检验中化工产品抽样的过程控制研究[J]. 化工管理, 2015(30): 40.
- [2] 陈艳. 质量监督检验中化工产品抽样的过程控制研究[J]. 化工管理, 2016(7): 2.
- [3] 张昊, 袁迪, 黄志勇. 质量监督检验中化工产品抽样的控制方法分析[J]. 化工管理, 2017(11): 191.
- [4] 刘家源. 质量监督检验中化工产品抽样控制方法分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(8): 20-21.
- [5] 陈蓉, 李学峰. 质量监督检验中化工产品抽样控制对策[J]. 环球市场, 2018(15): 363.
- [6] 肖雄军. 质量监督检验中化工产品抽样过程控制探究[J]. 区域治理, 2018(34): 73-75.

作者简介: 崔凯(1992.6-), 毕业于: 新疆巴音郭楞职业技术学院, 所学专业: 石油化工生产技术, 当前就职单位: 新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院, 职务: 检验员, 职称级别: 中级工程师; 杨晓凡(1981.11-) 所学专业: 化学工程与工艺, 当前就职单位: 新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院, 工程师。

征 稿

Call for Papers

《工程建设》由新加坡Viser Technology Pte.Ltd. 主办，国际标准刊号：ISSN：2630-5283。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青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网全文收录。

期刊针对工程项目建设的全过程，重点报道工程建设过程的科研成果、先进技术、高效设备、新型材料、工程项目管理经验等，突出工程领域新技术、新工艺、新方法，反映建筑、市政、交通等工程领域新成果、新进展，促进工程技术行业的交流与成果展示，为推动国际工程技术和科学技术发展服务。

《工程建设》期刊的主要栏目有：

工程管理、建筑工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励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（80字符-150字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在4000字符以上

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com