



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、维普网

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

2020 11

第3卷 总第21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

2020年·第3卷·第11期(总第21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: 11月

期刊收录: 中国知网、维普网

期刊网址: www.viserdata.com

地址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 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、维普网收录。

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 and CQVIP.

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

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| 岩土工程勘察设计与施工中地质问题研究 .....           | 江树铭 1  |
| 工程建设管理中存在的问题以及应对策略研究 .....         | 任 耀 4  |
| 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨 .....            | 黄荣学 6  |
| 工程建设管理中存在的问题及应对策略的研究 .....         | 唐云花 9  |
| 建筑工程施工技术资料规范化管理研究 .....            | 任惠彬 12 |
| 解读 GB/T19001-2016 标准对质量目标的要求 ..... | 邱 思 16 |

### 建筑工程

|                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 土木工程施工中混凝土结构的施工要点分析 .....    | 张 淼 18                 |
| 强夯法在软土地基处理中的应用探讨 .....       | 杨 枢 20                 |
| BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用 .....    | 王 旭 王 军 郭彦斌 23         |
| 建筑工程桩基检测中存在的问题与对策 .....      | 魏 偲 26                 |
| 建筑混凝土裂缝主要因素及施工处理 .....       | 何家宁 29                 |
| 基于项目管理的环境与职业健康安全管理体系建设 ..... | 才 睿 王 莉 高 鹏 李萌萌 林 萌 32 |
| 建筑工程质量通病及工程质量管理措施探究 .....    | 朱恩勇 36                 |
| 某水电站窑洞式安装间围岩稳定分析 .....       | 高 炼 39                 |
| 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术解析 .....    | 张 驰 44                 |
| 70LDB 钻机低速离合器现场应急改造 .....    | 崔继光 46                 |

### 市政工程

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| 市政道路桥梁工程的施工管理策略 ..... | 何青骏 48 |
|-----------------------|--------|

### 园林工程

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 景观园林绿化施工质量控制要点 ..... | 汪燕红 50 |
|----------------------|--------|

### 机械工程

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| 上软下硬及全断面硬岩地层盾构刀具磨损规律及性能分析 ..... | 李兆国 魏子青 鱼志鸿 53 |
| 海区航标遥测遥控系统完善与优化研究 .....         | 刘瑶舟 58         |
| 机电一体化系统在机械工程中的应用研究 .....        | 李 晨 61         |

### 石油工程

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 石油化工生产安全与环境保护管理措施 ..... | 孙静因 63 |
|-------------------------|--------|

### 矿山工程

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 探究采矿工程施工中的不安全技术因素及解决对策 ..... | 李云 65      |
| 西天山备战铁矿成岩年代厘定及矿床成因研究 .....   | 李 鹏 张 波 67 |

### 冶金工程

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| COREX 熔化气化炉布料模式对布料结果的影响 ..... | 杨宏宇 周晓雷 70 |
| 铁水预处理技术的展望 .....              | 余万权 周晓雷 73 |

### 勘察测绘

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 基于第三次全国国土调查的技术研究分析 ..... | 任 佼 78 |
| 四川大安石盐矿区矿床开采技术条件浅析 ..... | 房晓龙 81 |
| 岩土工程极限分析有限元法及其应用 .....   | 钟 涵 85 |

### 施工技术

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 钢筋混凝土屋面防水技术 .....              | 张 汐 87      |
| 道桥施工中混凝土施工技术应用 .....           | 邓海望 90      |
| 地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术探讨 .....     | 陈雪鹏 93      |
| 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用探究 ..... | 李振国 96      |
| 浅埋暗挖技术在地铁隧道工程中的应用 .....        | 陈天博 99      |
| 浅谈预应力混凝土箱梁张拉技术 .....           | 房瑞霞 102     |
| 地铁施工盾构法的施工技术分析 .....           | 陈雪鹏 106     |
| 钢管桩边坡加固技术及其应用探究 .....          | 顿海山 109     |
| 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用 .....       | 邹国峰 邓杉杉 112 |
| 井筒装备快速安装新工艺施工技术 .....          | 徐慧锦 115     |

### 建筑设计

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 高层建筑钢筋混凝土结构设计问题分析 ..... | 孔鹏飞 117 |
| 高层建筑结构设计中的问题及对策 .....   | 张 军 120 |

### 节能环保

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 环境保护中水污染处理技术及其再生利用措施 ..... | 王伟光 123 |
| 城市垃圾填埋场渗滤液处理工程的控制 .....    | 蔡昭志 126 |

## 岩土工程勘察设计与施工中地质问题研究

江树铭

内蒙古第十地质矿产勘查开发院, 内蒙古 赤峰 024005

**[摘要]**我国国土面积辽阔, 所以导致各个地区的地质结构情况以及环境情况都存在明显的差异, 在各个地区进行建筑工程施工工作之前务必要安排专业人员针对地区情况实施工程地质勘察工作, 结合勘察结果来制定完善的工程施工方案。在实际开展岩土工程设计和施工工作的过程中, 往往会受到多方面因素造成的影响, 从而会导致施工工作无法有序高效的开展, 并且也会对工程施工质量的提升形成诸多的制约。所以, 要想针对上述问题加以合理的解决, 那么就需要对岩土工程水文地质勘察工作的落实加以重点关注, 加大力度针对水文地质问题进行深入研究分析, 综合各方面实际情况和需要, 利用有效的方式来对水文地质中所存在的各种问题进行合理的解决, 从根本上确保建筑工程施工质量不断提升。

**[关键词]**岩土工程; 勘察; 设计; 施工

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2773

中图分类号: TU195

文献标识码: A

## Research on Geological Problems in Geotechnical Engineering Survey, Design and Construction

JIANG Shuming

Inner Mongolia Tenth Geological and Mineral Exploration and Development Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024005, China

**Abstract:** China has a vast land area, so there are obvious differences in the geological structure and environmental conditions in various regions. Before the construction work in each area, it is necessary to arrange professional personnel to carry out engineering geological survey according to the regional conditions, and formulate a perfect engineering construction scheme based on the survey results. In the actual process of geotechnical engineering design and construction, it is often affected by many factors, which will lead to the construction work can not be carried out orderly and efficiently, and will also form a lot of constraints on the improvement of engineering construction quality. Therefore, if we want to solve the above problems reasonably, we need to pay more attention to the implementation of geotechnical engineering hydrogeological survey work, intensify our efforts to conduct in-depth research and analysis on hydrogeological problems, and integrate the actual conditions and needs of all aspects. Effective ways and methods to reasonably solve various problems existing in hydrogeology and fundamentally ensure the continuous improvement of construction quality of construction projects.

**Keywords:** geotechnical engineering; survey; design; construction

### 引言

岩土工程勘察、设计与施工工作其实质就是利用最前沿的专业技术和方法来针对工程所处地区的地质结构、环境情况以及岩土工程实际情况进行检测, 从而为工程设计工作开展以及施工方案的制定给予有力的信息数据支持。在社会快速发展的带动下, 我国建筑工程行业得到了良好的发展, 在这种形势下, 岩土工程勘察、设计以及施工工作所具有的重要作用越发的凸现出来。但是因为工程所处地区地质情况具有一定的复杂性, 并且也具有较多的不确定因素, 诸如: 地下水位的变化, 岩土工程结构以及自然地理环境的复杂等等。在实施岩土工程勘察工作的过程中如果不能对上述问题加以全面综合考虑, 那么必然会对工程施工工作的实施以及工程施工质量的保证造成严重的损害。所以, 在实际开展岩土工程勘察、设计和施工工作的时候, 务必要对各方面地质问题进行综合分析, 并且针对性的编制预防和解决方案, 从而切实的保障工程施工的质量和安全。

### 1 岩土工程勘察工作的概述

岩土工程勘察工作其实质就是在正式开始工程施工工作之前, 针对工程现场各方面情况进行调查, 从而全面的对工程地质水文情况加以了解和掌握, 综合分析工程现场地质问题, 最终确定建筑工程施工最合适的位置。并且要综合各方面实际情况来确定引发水文问题的因素, 并针对性的制定解决方案, 这样才能确保工程施工各个工序的效果和安全。岩土勘察工作所侧重的是对岩土成分、结构的勘察, 随后针对工程地质结构种类、土质化学性质以及物理性质进行综合分析, 最终制定出高水平的工程施工计划, 为后续各项施工工作的有序开展给予规范化的指导<sup>[1]</sup>。

### 2 水文地质对岩土工程的影响

在实际组织开展岩土工程勘察工作的过程中, 通常来说地下水所导致的静水压往往不会对工程整体施工质量造成

任何的影响,但是岩土工程是过程中往往会受到多方面因素的影响而发生施工质量问题。工程是单位在实施岩土工程勘察工作的时候,一般会忽视水文地质方面所存在的各种问题,这样就会导致工程质量不达标的情况。导致岩土工程施工质量问题的主要根源是地下水出现水位变化的问题以及水压力波动的问题,其对于岩土工程的特性具有巨大的影响。诸如:一旦发生地下水水位明显波动的情况,那么就会损害到岩土工程的整体质量,并且还会对建筑下层结构造成一定的侵蚀,最终会导致结构变形的不良后果<sup>[2]</sup>。

### 3 岩土工程勘察、设计与施工中常见的地质问题

#### 3.1 地下水位的上升与下降

由于我国地域辽阔,所以各个地区的地下水位情况都是不一样的,这样就造成了地下水位会发生突发性升降的情况。其次,地下水位的变化也会受到人为因素的影响。诸如:矿山挖掘、植被破坏等等。如果出现地下水位上升情况的时候,因为岩土结构具有一定的渗透性,所以会造成岩土结构硬化度下降的情况,并也会对工程地基结构造成一定的腐蚀,最终会损害到地基结构的整体荷载能力,导致严重的工程施工危险事故的发生。在遇到地下水位下降的情况的时候,很多岩土结构会随着地下水的下降而发生坍塌的情况,从而会对地基结构质量造成一定的损害。其次,在很多地区地下水位波动情况十分的频繁,这样也会进一步的导致岩土结构出现解体的问题,从而无法切实的保障岩土结构整体稳定性,从而会对各项工程施工工作的实施造成不良影响,甚至会引发严重的经济损失和人员的伤亡<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 岩土材料与结构复杂

在针对岩土工程实施勘察、设计以及施工工作的过程中,岩土结构材料与结构都与工程施工工作存在一定的关联。首先,结合岩土材料所存在的差异性来说,岩土可以划分为砂土、软岩以及硬岩几种不同的种类。各个种类的岩土在密实度、空隙密度方面都存在明显的差别,各个地区的岩土结构也是不一样的,很多地区岩土材料密实度较高,而一些地区岩土材料密实度较差,并且结构孔隙的问题十分严重。再有,各类不同类型的岩土结构抗腐蚀能力也存在一定的差异性,部分岩土结构极易受到风力、雨水的侵蚀而发生解体的情况。其次,一些地区的岩土结构具有一定的复杂性,并且结构不均匀的情况十分的岌岌,这样就导致岩土结构极易受到外力的影响而发生破损的情况,从而会对工程施工工作的开展形成一定的制约。

#### 3.3 自然地理环境复杂

在实际组织开展岩土工程勘察、设计和施工工作的时候,外界环境情况是勘察工作的侧重点,特别是对于铁路工程、公路工程来说,在针对地理环境所实施勘察工作主要涉及到地形地貌、环境气候等诸多方面。我国国土面积广阔,涉及到大量不同类型的地形地貌,很多的地区因为地形地貌存在一定的特殊性,所以会对施工工作的安全性造成一定的损害。风沙地区因为土地表层缺少植被的保护,所以在风力的影响下,就会导致沙丘移动的问题发生,从而会对工程施工工作的有序开展造成诸多的阻碍。在我国西南地区的高寒区域,拥有大范围的冻土区域,部分土层属于持续动土,而还有一些土层会在温度波动的影响下发生消融或者是冻结的情况,所以属于季节性的冻土,冻土的消融或者是冻结会对整个地区的土层性质造成一定的影响,并且会为工程施工工作的开展造成诸多的困难。

### 4 岩土工程勘察设计与施工中的地质勘察

#### 4.1 总结自然环境规律,制定科学合理的施工方案

经过大量的事件调查分析我们发现,地下水位的变化往往会对岩土工程的勘察设计以及施工工作造成诸多的影响,并且也是影响岩土工程结构稳定性的主要根源。地下水位的波动不但会导致地下水分布情况的变化,并且还会对岩土工程施工质量造成一定的威胁。所以,要想从根本上对岩土工程施工质量加以保证,那么最稳重要的就是需要施工工作人员对地下水位的变化情况加以侧重关注,针对施工现场环境情况加以综合分析,结合各个地区自然环境变化情况来确定施工区域的岩土层的变化规律,从而为编制切实可行的施工方案给予规范指导。其次,还需要针对施工过程中可能遇到的各类突发情况进行预判,并且针对性的制定预防和解决方案,尽可能的避免地下水位变化而对岩土工程造成损害<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 完善地质评价体系,提高勘察人员技术水平

在实际组织开展岩土工程施工工作的过程中,地下水的波动情况往往都是随着岩土结构变化而发生变化的,并且也会对岩土层中的水分占比造成一定的影响,最终会对岩土工程设计工作的实施形成一定的制约,不利于工程施工质量和效率的保证。所以岩土工程相关工作人员在正式开展各项施工工作之前,务必要充分结合各方面实际情况来做好充分的准备工作,针对岩土工程施工区域各方面实际情况进行勘察,借助专业的检测方法和检测技术来判断地下水水

质情况,针对岩土层的各项因素加以全面了解,从而保证岩土工程施工工作的效率和效果。其次,还需要创设详细的地质结构评价机制,切实的保障勘察工作人员的专业能力,综合工程实际情况和需要来编制地址勘察评价方案,针对各项施工工作给予良好的规范性指导。

#### 4.3 加强对地下水性质的检测,减少工程施工的风险

在组织开展勘察和施工工作的过程中,各个地区的水体质量检测工作的作用是非常重要的,其所侧重的是针对施工现场地下水的质量进行检测和记录,结合获得的检测结果来对岩土结构变化情况进行综合分析研究,从而对工程中可能遇到的各种突发状况进行预判,采用有效的方法加以预防和解决,从而规避各类危险事故的发生,推动各项施工工作的有序开展<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 加强设计与任务分析

首先,勘察工作人员务必要在正式落实工作之前要结合各方面情况来制定勘察方案,并且由专业人员来对勘察方案的可行性进行综合分析研究,为勘察工作的实施给予良好的辅助。其次,工作人员务必要加大力度针对各项信息数据进行整合和比对,针对数据存在的问题进行综合分析,结合分析结果来制定出有效的解决方案。就工作人员来说,不但需要对自身工作内容和工作职责加以了解,并且还要保证在工作中具备良好的工作责任心,在确保工程施工质量的基础上,促进工程施工效率的不断提升。

#### 4.5 制定水文地质勘察的具体要求

勘察人员明确自身工作任务以及工作目标不仅可更加准确且高效的完成工作,而且于其责任意识、作业能力以及团队协作能力的提升均有积极意义。首先应当分析地下水系统的具体分布,并结合分析结果就符合工程实际的勘查工作要求进行制定,给予工作人员勘察工作开展科学合理的依据。

### 5 结束语

总的来说,在实施岩土工程勘察设计和施工工作的时候,地质问题是其中一项较为重要的内容,所以要想从根本上保证岩土工程各项施工工作的效率和效果,那么最为重要的是利用有效的方法来控制各类不良因素对施工质量造成损害,为岩土工程施工工作的全面开展创造良好的基础。

#### [参考文献]

- [1]李全军.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的研究[J].工程技术研究,2020,5(02):225-226.
- [2]宋聚斌.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J].价值工程,2019,38(34):92-94.
- [3]张国银.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探究[J].工程技术研究,2019,4(16):239-240.
- [4]邓灯亮.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题研究[J].世界有色金属,2019(13):258-259.
- [5]黄坚生.岩土工程勘察设计及施工中的水文地质问题探讨[J].工程建设与设计,2019(07):94-96.

作者简介:江树铭(1972.9-),男,全日制郑州地质学校,所学专业水工环,后本科毕业于沈阳建筑大学,土木工程专业。目前就职内蒙古第十地质矿产勘查开发院,职务党委书记,职称副高级工程师。

# 工程建设管理中存在的问题以及应对策略研究

任 耀

南京大地建设集团有限责任公司，江苏 南京 210000

[摘要] 现代社会不断发展，我国各个行业也在市场经济发展背景下得到进一步改进成长，尤其是建设工程项目，近些年的发展有目共睹。作为建设工程项目中非常重要的工作内容，工程管理占据着非常重要的位置，其能够对建设项目的各个环节进行协调指挥，发挥其指导作用，能够有效衔接各个工序和岗位，能够保证安全顺利地完工程项目建设。当前工程建设管理中仍然存在一些不同程度的问题，为此，应当加强建设管理优化，提升建设管理水平，从而确保工程整体建设效果。

[关键词] 工程；建设管理；问题

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2764

中图分类号: TU71

文献标识码: A

## Research on the Problems and Countermeasures in Engineering Construction Management

REN Yao

Nanjing Dadi Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

**Abstract:** With the continuous development of modern society, various industries in China have been further improved and grown under the background of market economy development, especially the development of construction projects in recent years is obvious to all. As a very important work content in the construction project, project management occupies a very important position. It can coordinate and command all aspects of the construction project, play its guiding role, effectively connect various processes and posts, and ensure the safe and smooth completion of the project construction. At present, there are still some problems in engineering construction management. Therefore, we should strengthen the optimization of construction management and improve the level of construction management, so as to ensure the overall construction effect of the project.

**Keywords:** engineering; construction management; problem

### 1 建筑工程管理中存在的不足

#### 1.1 施工人员综合水平有待提升

当前我国竞技虽然得到快速发展，但是其中也存在一些不同程度的问题，在新时代背景下，各个行业也迎来了新的挑战和发展机遇，每个行业的竞争都在不断加剧，建筑行业尤甚。在实际开展工程建设过程中，管理人员需要仔细观察和审视实际情况，然而很多管理者过于追求经济效益而对施工质量监督有所缺失，进而导致出现一系列质量不合格、安全不达标等问题，这和施工人员综合素质和工作责任心等都有着直接联系。高素质的施工队伍是保证建设项目质量安全的前提。但是当前建设工程质量管理中往往存在管理片面的问题，有的上层领导在开展建设工程管理中认为效率高于质量，没有对质量、安全等方面的情况进行严格地控制，导致后期施工不合格，有的建设工程管理中并没有对施工队伍提前进行考核和培训直接上岗，导致很多员工对材料使用途径、标准等方面认识不清晰，导致建设工程管理难度增加。当前很多企业难以真正实现高质量、高标准管理，加上没有有效地监管施工活动，导致在开展活动过程中无法真正实现整体施工质量的控制，进而对整个项目产生不良影响。

#### 1.2 施工材料的运用不合理

在开展工程建设管理过程工作人员不但要保证施工质量，其他十分重要的一项内容即为施工材料。不过当前很多建设工程中管理人员并没有十分重视施工材料管理工作，在实际开展施工中经济利益有着更高的重视，这就导致在购买和标注材料时差异性较大，进而影响了整体建筑工程施工质量。在工程建设中，材料入厂需要进行抽样检验，只有合格品才能投入使用。工作人言通常会对施工材料合理性和适用性进行分析判定，从而提升建筑工程总体质量。但是当前有的企业认为材料管理中琐碎工作太多，往往会省略其中的一些环节步骤，没有对施工材料进行严格地监管，导致有的不合格品投入到施工中。可见，现阶段建设工程存在的主要问题之一就是施工材料的应用缺乏合理性，质量控制有待进一步提升，这也是相关监管部门需要提高重视的工作内容。

### 2 建筑工程建设管理措施

#### 2.1 完善管理制度

完善的管理机制是保证建设工程顺利完成施工的前提，在具体施工中，应当结合工程实际情况做好相关制度的制定

和完善,保证后期能够有效开展施工管理工作,能够顺利地各个环节的建设。通过对当前我国施工质量标准进行分析可知,以国家标准为指导构建的管理体系能够科学地指导后期的施工作业,为此,在工程建设前需要做好进度、质量、安全等各个方面机制的构建,并且成立专门的监督部门做好工程建设过程监管,及时发现并且监督处理问题。此外,各个环节和部门的协调工作是十分关键的,施工管理机制和管理小组承担着协调的重要责任,企业应当在确定质量管理目标后加强利用企业人力资源等,尽量提高投资的回报,将浪费问题尽量减少,提升工程建设的经济效益和社会效益。

## 2.2 严格管理材料及设备

当前工程建设逐渐朝着机械化方向发展,施工进度和质量都可以通过合理地应用机械设备得到保证甚至提高。在机械设备选择前首先需要对建设项目结构特点、工程规模、施工工艺等诸多内容进行全面考虑,然后做好施工作业流程规范的制定,合理确定机械设备规格、数量等参数,并且制定机械设备维修和保养规划,保证在工程建设中机械设备能够正常地运转,避免机械设备故障造成施工暂停甚至延误工期。现代机械设备逐渐朝着自动化、绿色化方向发展,企业应当积极选用先进设备,遵守国家环保等方面要求,将一些不合规设备及时淘汰。同时,在采购和使用原材料阶段需要加强对材料质量的监督管控,严格按照国家标准检验材料,对于不合格品不得投入使用。所有的材料都应当具备严格的质量检验证明。采购部门应当加强供应商管理,确保是国家认可正规桂英上,筛选和检查供应商产品。企业要全程控制材料的出入库,保证能够和实际要求相吻合。库管人员要根据材料和设备的性质分类摆放,避免保管不当造成材料或者设备质量低下,甚至出现浪费。

## 2.3 加强生产安全管理工作

工程建设前需要成立专门的安全管理小组或者部门,保证安全管理人员综合能力、素质都能够达标,对安全管理的具体工作内容进行明确规定,将安全管理责任分配到个人,从而确保整体工作效率和质量达标。安全管理员首先应当管理各个环节施工细节,避免细节管理不当后期出现安全隐患。其次,合理堆放施工材料,加强管理安全防护用具,将安全事故发生的概率尽量降低。最后,积极应用监控、计算机等设备,全方位监控生活区、工作区、材料堆放区等各个区域,通过计算机屏幕对施工现场进行实时监控,并且做好统筹管理,协调好各个区域安全管理工作,将工程建设安全风险系数降低,确保工程顺利完工。

## 2.4 加强岗位责任制有效落实

工程建设过程中往往需要多个单位、多个部门共同参与,涉及到较多的工作人员。为了保证各项工作能够有条不紊地开展,提升工程建设质量安全,纪要保证每个环节、项目都有专人负责。为此,可以有效实施岗位责任制,对每个工作人员的工作职责和任务进行明确划分,通过合理明确地规定各个人员的责任,提升工作质量和效率,降低后期发生推诿责任的问题。此外,可以聘用专业人员加强管理人员培训教育,积极利用先进的管理方式,提升管理水平。企业还可以配套落实奖惩制度,达到督促激励工作人员认真工作的目的。

## 2.5 加强工程建设成本管理

在工程建设过程中,建设成本管理的好坏与企业的利润多少直接挂钩。成本管理人员应根据市场行情,科学、及时、准确地计算出企业各个项目的真实成本。企业管理层应该直接领导成本管理部门及关联的职能部门,对各个项目的成本进行协同管控。项目全成本的控制通常由确定项目各阶段的目标成本来实现,而全周期成本控制则可以通过制定动态成本的管理模式来限制超支。企业还应制定年度及月度财务预算,这样不但有利于控制年度和月度总体成本,也能使企业的流动资金发挥最大的能动性。同时,要尽快推动各个项目的成本结算,加快项目的运作周期,锁定项目的真实成本,保证项目利润的快速回收。

## 3 结语

工程建设质量从很大程度上取决于管理水平,想要保证工程整体质量安全,就要相关工作合理控制工程项目,积极落实各项管理制度和标准,加强施工材料、人员、安全、成本等各个方面的管控,提升工程建设效果和管理效率。

### 【参考文献】

- [1] 李权洁. 建筑工程管理的影响因素与对策分析[J]. 江西建材,2018(14):75.
- [2] 杨文波. 建筑工程管理存在的问题及对策探讨[J]. 无线互联科技,2018,15(24):119-121.
- [3] 吕雪玲. 建筑工程管理及施工质量控制的有效策略分析[J]. 建材与装饰,2018(50):153-154.

作者简介:任耀(1989.4-),男,汉族,江苏南京,初级职称,土建工程师,建筑类一级建造师,主要从事施工总承包管理工作。

# 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨

黄荣学

中国有色金属工业第十四冶金建设公司, 云南 昆明 650021

**[摘要]**从概念上讲, 建设项目的建设成本控制与管理是指使用专业的管理方法和管理技术, 有效地控制项目建设过程中影响项目成本的所有因素, 减少建设成本。尽可能多地处理项目中不必要的支出, 以确保实际的建设项目成本控制在预算之内。从实际情况看, 建设项目建设成本的控制和管理主要是对建设阶段各种成本和支出数据进行统计分析, 并及时提供反馈。对于各种建设成本的支出, 有必要对相应的预算成本进行比较分析, 检查超出预算或预算额度的建设环节, 调查分析原因, 找出解决方案。

**[关键词]** 建筑工程; 费用控制; 措施

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2766

中图分类号: TU723.5

文献标识码: A

## Discussion on the Methods of Construction Cost Control and Management

HUANG Rongxue

The 14th Metallurgical Construction Cooperation of China Nonferrous Metals Industry, Kunming, Yunnan, 650021, China

**Abstract:** Conceptually speaking, the construction cost control and management of construction projects refers to the use of professional management methods and management techniques to effectively control all factors affecting the project cost in the process of project construction and reduce the construction cost. Deal with unnecessary expenses in the project as much as possible to ensure that the actual construction project cost is controlled within the budget. From the actual situation, the control and management of the construction cost of construction projects is mainly to carry out statistical analysis on various cost and expenditure data in the construction stage, and provide timely feedback. For the actual expenditure of various construction costs, it is necessary to compare and analyze the corresponding budget costs, check the construction links beyond the budget or budget amount, investigate and analyze the reasons and find out solutions.

**Keywords:** construction engineering; cost control; measures

### 引言

随着时代不断进步推动各项工程建设规模不断扩大, 建筑行业得以迅猛发展的同时促使行业竞争日益激烈, 在这样的背景下, 给工程管理带来更多挑战。要通过科学有效的手段节省工程各项费用开支, 并且针对工作中遇到的各种问题进行综合分析, 结合各方面情况来选择适合的方法对问题加以解决, 从而有效的推动建筑工程项目各项工作的有序开展。

### 1 建筑工程施工项目费用管理新挑战

#### 1.1 管理工作所针对的对象复杂性较强

就一项建筑工程项目来说, 与项目成本存在关联的因素有很多, 怎样针对成本加以切实的高效的管控, 务必要结合行业发展形势来制定管理方案。现下, 人们在建筑工程施工中引入了大量的新型施工技术和施工物料, 这样就导致成本管理工作对象复杂性的不断提升, 所以为了从根本上保证成本管理工作的效果能够达到既定的目标, 我们需要针对项目成本管理工作加以合理的调控<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 项目规模不断扩大, 为费用管理工作的实施造成了诸多的困难

在社会快速发展的带动下, 使得我国建筑工程行业得到了良好的发展, 从而促进了建筑工程规模的逐渐扩大, 最终导致项目工程涉及到的成本信息数据数量不断增加, 为建筑工程费用管理工作的实施造成了诸多的困难。为了切实的保障建筑工程费用管理工作的有序开展, 施工单位需要不断促进各个部门之间的沟通联系, 从而更全面的获取实时信息, 为费用管理工作的落实提供有利的支持<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 费用管理工作的落实

项目费用管理工作需要渗透到工程施工各个细节之中, 并且所有各个层级工作人员都需要形成正确的成本管理意识, 从而切实的对成本管理工作的作用发挥出来。

## 2 建筑工程施工费用控制管理领域存在的主要问题

### 2.1 对于工程施工费用控制存在一定的认识偏差

建筑公司不了解建筑成本的管理,认为成本管理是财务管理部门的责任,而其他部门基本上没有形成正确的认识。所有部门都参与了一家建筑公司的建筑成本管理,所有员工都需要参与并形成合力,以便更有效地执行相关的建筑成本管理和规定。管理和建筑项目的建筑成本不仅仅是减少建筑成本。在保证工程项目质量的基础上,优化施工费用的控制管理体系,实现施工总体成本的有效降低<sup>[3]</sup>。

### 2.2 在“工期费用”的控制管理方面做得不到位

建筑工程项目的施工,都有一定的时间周期,能不能在施工工期内,顺利完成施工项目,是施工企业信誉和技术水平以及管理效率的综合体现,就对施工企业的工期管理提出了更高的要求。但是,许多建筑公司在施工期间没有足够的控制权,对于某些施工环节,施工期间的成本控制不够准确。相关施工环节的连接不能有效地区分不同项目的建设成本。这些问题的存在,在很大程度上,使得施工企业的工期费用控制管理没有得到有效落实,既影响了施工进度,也提高了相关的施工管理费用<sup>[4]</sup>。

### 2.3 施工阶段费用控制管理体系不够完善

现代工程项目的施工管理主要采用项目经理的责任方法。项目经理在管理项目建设的各个方面都起着重要的决定性作用。通常,在实际施工开始之前,建筑公司会建立一个相应的项目团队,然后将特定的施工管理权限移交给新成立的项目团队。在项目建设过程中,项目团队通常会定期向高级管理部门报告与建设相关的信息。该制度虽然在一定程度上提高了施工管理的效率,但是由于权利和责任的界定不明确,导致施工成本管理和管理体系不完善,影响实际施工成本管理的效率。

## 3 提高建筑工程施工费用控制管理工作效率和效果的方法

### 3.1 完善费用管理体系

因为费用管理工作并非是一项短时间的工作,其是穿插在建筑工程项目施工各个环节之中的,所以需要所有工作人员的共同参与,才能实现良好的目标。建筑施工单位需要综合各方面实际情况来制定完善的工程费用管理体系,针对成本管理工作的职责进行详细的划分,编制专门的费用管理体系,将各个部门所有工作人员的工作积极性进行切实的调动。加大力度全面推进成本控制工作的实施,并且需要针对费用管理工作进行定期的总结,在确保费用管理与项目施工计划保持统一的基础上,严格遵照费用管理计划落实各项工作。其次,企业需要结合各方面实际情况来将费用管理理念加以合理的运用,设立专门的奖惩机制,有效的激发员工的工作积极性,针对员工行为进行规范性的指导<sup>[5]</sup>。

### 3.2 减少施工过程中的非正常消耗

(1)在建筑施工过程中,原材料可以节省大量空间,因为材料成本占项目的大部分。如果施工延误导致额外的成本,您将不得不依靠节省的原材料节省,这也提高了施工质量。不合格的原因之一是在施工过程中需要计划和管理材料的供应和支出。因此,施工单位需要制定详细的总体规划,以准备该单位的工程材料。建造建筑物时要检查的第一件事是项目的质量。我们坚持材料的质量和低价格。加强对内部人员的监控,以避免人员造假,并确保所有任务均符合指定要求。加强现场控制,减少物料搬运过程中的磨损,严格限制物料消耗,对大量物料进行详细记录,并通过配额拣配来实施。无需回收未使用的原材料。强调随机堆放,废物利用和节省原材料是节省建筑成本的重要途径。施工单位必须贯彻落实“定额取材,竣工清算”的原则。

(2)挑选物料时请使用严格的统计信息,以避免产生多种浪费。您还需要防止他人亲自转售您的建筑材料。在施工初期,使用“限额领料制度”进行存储。合理管理建材成本,在采购时主动调查当地建材价格和周边地区建材价格,通过严格计算制定合理的采购方式,最大程度降低成本保持其极限。管理物料的市场价格。做到如何防止非法供应商抬高价格。如果发生这种情况,也可以报告给相关的当地执法机构,以防止不必要的花费<sup>[6]</sup>。

### 3.3 提高费用管理的信息化水平

利用有效的方式方法针对费用管理工作进行完善,以材料费用来说,在实施工程设计工作的时候,需要对工程量加以精准的计算,针对材料损耗制定合理的范围,从而保证各项施工工作的有序开展。运用工程施工信息化管理机制,对涉及到的各项信息数据进行统一的收集,并且能够实现对材料消耗以及各项费用的使用情况加以全面的掌控,从而能够对材料管理方案加以适当的调整,保证工程成本控制工作的效率和效果。其次,利用信息化技术和方法,增强各部门之间的沟通交流,提升工程费用管理工作整体水平。

### 3.4 提高施工技术人员的水平和能力

加大力度针对建筑工程施工成本进行全面的管控,要想实现既定的成本管控目标,那么最为关键的就是组织相关工作人员进行专业的培训工作,从整体上提升工作人员的专业水平,提升工作的效率和效果,尽可能的避免危险事故的发生。

### 3.5 建立完善的成本预算制度,权责一致

要想保证建筑工程施工成本管理工作能够按照既定计划按部就班的落实,那么就需要制定专门的成本预算制度,将全责进行统一,对于建筑工程各项施工工作实际情况进行全面的了解,将成本预算控制工作合理的渗透,将这项工作的作用充分的发挥出来。在实施成本核算工作的过程中,需要针对各个工序中所存在的问题进行深入的分析,确定造成成本浪费的主要原因,运用有效的方式方法加以解决,尽可能的提升各类资源的利用效率。

## 4 对工程施工项目费用采用动态控制方式

### 4.1 人工费用的控制

建筑施工企业是劳动密集型企业,而基层员工流动性相对比较大,这在管理人工成本方面产生了某些问题。在这种情况下,建筑公司可以将某些建筑工作外包给专门的建筑团队,以减少雇用和培训员工的成本。同时,对于公司员工而言,员工的正常工作绩效与实际工资密切相关,并且通过绩效评估模型,员工的责任感得到了提高,不必要的人工成本得以减少。

### 4.2 工程材料费用的控制

材料成本的控制在一定程度上能够影响项目工程总成本,是成本控制工作的重要环节之一。首先,在实际组织施工工作的时候,一旦发现存在超出定额的情况的时候,需要对造成这一问题的根源进行排查,利用有效的方法加以解决。其次,切实的对材料采购成本进行切实的管控,并且要确保材料的质量达到规定的要求,这样才能切实的提升成本的利用效率。在材料采购过程中要尽量减少由于积压而导致资金占用问题,同时做好材料的现场管理工作,杜绝材料损耗。

## 5 结束语

在经济不景气的情况下,建筑工程公司的市场竞争日趋激烈。如何采取有效的建筑成本管理和控制方法,是每个建筑公司都需要考虑的重要问题。施工成本的控制和管理涉及许多组织部门和单位,工期较长。这就要求建筑公司更加重视工程造价的控制与管理,不断探索创新的管理方法,以有效降低工程造价,提高建筑企业的实际经济效益。

### 【参考文献】

- [1]罗军全. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 财经界,2020(28):44-45.
- [2]陈敏. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 居舍,2019(17):133-134.
- [3]吴超明. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 建材与装饰,2018(43):182-183.
- [4]郑良奋. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 江西建材,2017(10):222.
- [5]张为杰. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 中国乡镇企业会计,2015(06):116-117.
- [6]王治平. 建筑工程施工费用控制管理的方法探讨[J]. 科技与创新,2015(04):79-80.

作者简介:黄荣学(1984.1-),建筑工程专业,毕业学校:云南大学。

## 工程建设管理中存在的问题及应对策略的研究

唐云花

南京仁生装饰工程有限公司, 江苏 南京 210001

**[摘要]**近年来,在多方面利好因素的影响下,使得我国建筑工程行业得到了全面的发展进步,在这种形势下人们对建筑工程管理工作越发的重视。工程建设管理工作的主要作用就是在实践落实工程建设各项工作的时候,借助高水平的前期施工方案以及高效的控制方法来实现控制工程成本、提升工作效率和质量的目的。高水平的建设管理工作在促进施工单位获得更加丰厚的经济收益方面具有良好的作用,在社会快速发展的带动下,尽管各个行业都得到了良好的发展进步,但是同时也加剧了各个行业内部的竞争形势,建筑施工单位要想不断的提升自身的综合实力,那么最为重要的就是需要全面推进工程建设管理工作的实施,所以高效的工程建设管理工作对于保证企业稳定健康发展是非常关键的。

**[关键词]**工程建设;管理;问题

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2758

中图分类号: TU198

文献标识码: A

## Research on Problems and Countermeasures in Engineering Construction Management

TANG Yunhua

Nanjing Rensheng Decoration Engineering Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210001, China

**Abstract:** In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese construction engineering industry has obtained comprehensive development and progress. In this situation, people pay more and more attention to the construction project management. The main function of project construction management is to control the project cost and improve the work efficiency and quality with the help of high-level preliminary construction scheme and efficient control method when implementing various works of engineering construction. High level of construction management plays a good role in promoting the construction unit to obtain more rich economic benefits. Driven by the rapid development of society, although all industries have made good progress, but it also intensifies the internal competition situation of each industry. If the construction unit wants to continuously improve its comprehensive strength, then it is the most important. It is necessary to comprehensively promote the implementation of engineering construction management, so efficient engineering construction management is very important to ensure the stable and healthy development of enterprises.

**Keywords:** engineering construction; management; problems

### 引言

在社会快速发展的影响下,使得人们的思想意识出现了巨大的变化,人们对建筑工程建设工作提出了更高的要求,这样就加剧了建筑项目建设管理工作的难度,再加上诸多影响因素的存在,导致工程施工过程中会遇到诸多的问题,如果不能对这些问题加以高效的解决,那么必然会对建筑工程整体施工质量造成一定的损害。所以我们需要提升工程建设管理工作的力度,运用有效的方式方法对管理工作中所存在的各种问题加以解决。

### 1 工程建设管理中存在的问题

#### 1.1 缺乏一定的管理意识

首先,很多建筑工程施工单位上层管理人员往往缺少良好的管理意识,这样对于管理工作的实践落实是非常不利的。诸如:在实施安装工程施工工作的时候,管理工作中存在以包代管、以罚代管的情况,那么就会引发诸多施工失误的情况,不仅会导致施工材料的浪费,并且对于工程施工质量的保障也是非常不利的<sup>[1]</sup>。其次,尽管很多的施工单位内部员工以及管理人员在工程施工管理工作给予了诸多的关注,但是这些关注只是针对那些表面施工工作而已,施工单位内部并没有真正的制定专门的管理机制,从而无法将管理工作的作用切实的发挥出来。再有,很多的施工单位在实际组织开展工程建设管理工作的时候,往往会存在诸多的认知误区,主要表现在部分单位并没有结合当代社会发展需求来对管理方式方法加以优化和完善,这样就会导致管理工作不能满足现实需要的情况发生。

## 1.2 急功近利现象严重

首先, 建筑施工单位对于施工过程中所遇到的工程管理工作效率较差的问题, 很多施工单位往往都是利用控制物质资本和工程材料资本投入的方法来止损, 这样对于工程施工质量的保证是非常不利的。其次, 部分施工单位为了获得更加丰厚的经济收益, 往往采用违规的方式来落实工程建设管理工作, 从而也会损害到工程的施工效果和施工质量<sup>[2]</sup>。

## 1.3 管理人才短缺严重

实际上, 不管是工程项目施工工作还是管理工作的实施, 要想实现既定的工作目标, 那么最为重要的就是要保证工作人员的专业性达到良好的水平。但是就当下实际情况来说, 我国建筑工程项目施工和管理人才匮乏的问题十分的严重, 这样就会引发诸多的施工质量问题。诸如: 如果工程施工单位所实施工程项目施工和管理整体效果较差, 并且这一问题无法高效的被解决, 那么必然会损害到建筑工程施工工作的效率和效果。其次, 如果在建筑工程项目落实施工和管理工作的時候遇到突发情况, 并且问题无法的以高效的解决, 那么也会对工程各项施工工作的有序开展造成一定的限制<sup>[3]</sup>。

## 1.4 施工单位监管力度不够

就当下实际情况来说, 我国大部分工程施工单位在施工过程中所实施的监督和管理效果较差, 并且在组织开展施工建设和管理工作的时候, 没有对施工质量和工作效果进行检查, 这样从某种层面上来说会对我国建筑工程行业的良好发展造成一定的阻碍。其次, 针对施工过程中遇到的各种问题没有及时的加以解决, 从而会对后续施工工作造成诸多的危险隐患<sup>[4]</sup>。

# 2 提升工程项目建设管理工作水平的对策建议

## 2.1 加强对工程现场的管理

在实际组织开展建筑工程建设管理工作的时候, 往往会遇到诸多的突发情况, 在这种情况下, 管理工作人员务必要做好全面的调查工作, 这样才能综合各方面实际情况利用有效的方式方法来将问题加以合理的解决。其次, 要综合各方面实际情况来制定专门的管理规范和管理制度, 在实施前期准备工作的时候, 需要针对现场管理制度加以优化, 并在实践中加以执行, 做好施工人员的调配工作, 针对施工成本进行合理的管控, 对于施工涉及到的各项费用支出进行详细的记录, 有效的保障施工各项工作的有序开展<sup>[5]</sup>。

## 2.2 建立完善的工程建设管理体制

高水平的工程管理制度能够有效的对工程建设管理工作的实施加以保障, 并且这也是提升工程建设管理工作整体水平的重要基础。所以, 相关管理部门务必要充分结合各方面实际情况和需要来对工程管理制度加以优化和完善, 从而确保工程管理制度能够满足实际工作的需要, 从根本上促进工程建设工作的效率和效果。其次, 施工人员需要在日常工作中不断总结经验, 切实的对所执行的管理制度加以完善, 这样才能为各项工程建设工作的实施创造良好的基础。

## 2.3 提高管理人员综合素质

在实际组织开展建筑工程建设工作的時候, 管理工作人员的综合素质往往会对工程施工工作的效率和效果造成一定的影响。建筑工程施工单位需要充分结合工程实际情况, 针对工程管理工作人员的实际情况进行综合分析, 并且创设切实可行的管理机制, 这样才能保障保证各项工作能够遵从规范标准加以落实。其次, 定期组织管理工作人员进行技术培训工作, 从整体上提升管理工作人员的技能水平, 促使管理工作人员日常工作水平和效率的不断提升。高水平的管理工作人员都会拥有良好的管理意识和责任心, 他们可以正确的认识管理工作在工程建设中所起到的重要影响作用, 从而提升不断提升工作的效率和质量, 尽可能的避免因为管理工作的失误而造成工程施工质量问题。

## 2.4 实现建设工程管理信息化

在社会快速发展的带动下, 使得我国科学技术整体水平得到了显著的提升, 从而被人们大范围的运用到了工程建设管理工作之中, 有效的推动了工作的效率和效果的不断提高。工作人员务必要对信息化管理方式的实践运用加以重点关注, 充分结合实际情况, 将信息化技术的作用充分的发挥出来, 保证工程施工单位自身综合实力的不断提升。

## 2.5 强化建设工程造价管理

企业要想保证自身稳定健康发展, 那么是需要高效的工程造价管理工作的辅助的, 造价管理工作人员需要针对整个行业进行综合调查和分析, 准确的判断行业发展形势, 在综合各方面实际情况的基础上来制定切实可行的建设工程

造价管理方案，从而为后续各项工作的规范性实施创造良好的基础。针对造价管理工作加以切实的完善，从根本上提升工程造价管理工作的效率和效果，对于推动整个建筑工程行业的良好发展能够起到积极的辅助作用。

### 3 结束语

总的来说，建筑工程施工质量和施工成本管理工作的效果往往都与施工监管工作存在一定的关联。所以，施工单位需要充分结合实际情况，运用有效的方式来对监管工作中所存在的各种问题加以切实的解决，从而将建筑工程施工监管工作的作用充分的发挥出来。

#### [参考文献]

- [1]盛昭瀚,薛小龙,安实.工程建设管理中存在的问题及应对策略研究[J].管理世界,2019,35(04):192-195.
  - [2]王同军.工程建设管理中存在的问题及应对策略研究[J].铁道学报,2019,41(01):1-9.
  - [3]赵雷.工程建设管理中存在的问题及应对策略研究[J].山西建筑,2018,44(26):247-248.
  - [4]梁茹,盛昭瀚.工程建设管理中存在的问题及应对策略研究[J].中国软科学,2015(11):123-135.
- 作者简介：唐云花（1982.10-），大专。

# 建筑工程施工技术资料规范化管理研究

任蕙彬

中国新兴建设开发有限责任公司, 北京 100143

**[摘要]** 建筑工程管理过程中施工技术资料管理工作起到了重要的作用, 其可以记录施工过程中的重要信息, 利用文字形式、影像资料反映施工过程中的情况。工程施工技术资料的管理内容相对较多, 这样在一定程度上也增加了管理难度, 因此应重点关注此项工作。只有保证施工技术资料的完整性才能保证工程施工顺利开展, 同时可以利用有效的施工技术资料进行施工管理、后期运维检查等。施工技术资料是建筑工程管理工作中的重点, 因此应给予更多的关注。现阶段在进行施工技术资料管理过程中还存在一些问题, 所以应对这些问题进行分析, 并找到有效的解决对策, 实现工程资料管理规范化, 促进建筑工程行业发展。

**[关键词]** 建筑工程; 施工技术资料; 规范化管理

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2771

中图分类号: TU721

文献标识码: A

## Research on Standardized Management of Construction Technical Data of Building Engineering

REN Huibin

China Xinxing Construction Development Co., Ltd., Beijing, 100143, China

**Abstract:** The management of construction technical data plays an important role in the management of construction projects. It can record important information during the construction process, and use text and image data to reflect the situation during the construction process. The management content of engineering construction technical documents is relatively large, which increases the management difficulty to a certain extent, so this work should be focused on. Only by ensuring the integrity of the construction technical data can the project construction be carried out smoothly. At the same time, effective construction technical data can be used for construction management and later operation and maintenance inspections. Construction technical data is the focus of construction project management, so more attention should be given. At this stage, there are still some problems in the process of construction technical data management, so we should analyze these problems and find effective solutions to achieve standardization of engineering data management and promote the development of the construction engineering industry.

**Keywords:** construction engineering; construction technical data; standardized management

### 引言

随着建筑工程行业的不断发展, 建筑企业也开始认识到建筑工程施工技术资料管理的重要性。建筑工程施工技术资料可以完整的记录施工过程中的各项数据, 利用施工技术资料中的数据可以实现对质量的管理, 同时可以对后期工程进行修改与再建。也就是说, 在进行建筑工程管理过程中建筑企业应强化施工技术资料管理工作, 并对其中的管理特点进行确定, 同时对管理过程中可能产生的问题进行分析, 根据具体问题找到有效的处理措施, 提升建筑工程施工技术资料管理的科学性、规范性, 保证最终的管理效果, 为建筑工程企业发展提供动力<sup>[1]</sup>。

### 1 施工技术资料规范化管理在建筑工程管理中的重要性

建筑工程管理工作中应将施工技术资料管理贯穿到各个环节中, 施工技术资料中应随施工细节、施工技术进行详细的记录, 保证其真实性与准确性并做好存档工作。同时, 详细的施工技术资料可以为后期工程施工提供有力的依据, 可以提升工程整体建设质量。因此在进行建筑工程施工技术资料管理过程中应对重点内容进行标注并认真完成各项工作, 确保工程施工技术资料完整性、有效性及可追溯性, 更好的体现出施工技术资料管理在建筑工程中的作用。

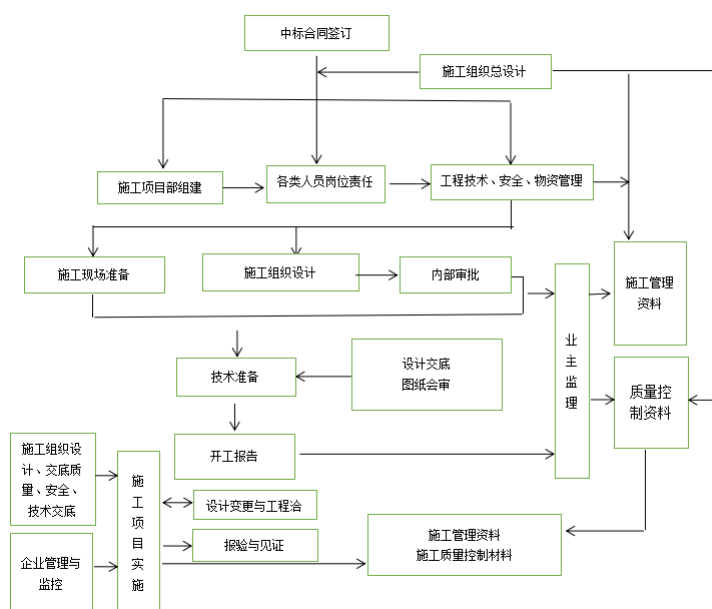


图1 工程施工技术资料管理

## 2 建筑工程施工技术资料管理工作的主要特点

### 2.1 真实性特点

有效的施工技术资料管理可以更好的体现施工过程同时可以标明实体质量，所以说真实性是施工技术资料的基础也是重点。建筑工程施工技术资料中记录了与工程相关的原始资料，因此应做好保存与管理。通常施工技术资料会采用文字、图纸、影像等形式进行记录。可以将施工技术资料作为后期工程改建、扩建的依据，为工程整体施工提供参考依据，可见施工技术资料具有较强的实用性，不得虚报其中的内容，如果出现虚报现象不仅会给整体工程质量带来影响，严重时会给人们生命财产带来威胁，因此必须认真填写施工技术资料，使其可以真实的反应工程实际情况。

### 2.2 时效性特点

在进行建筑工程施工技术资料管理过程中，一方面建筑工程施工技术资料管理人员在报验资料时应始终贯彻现行原则，保证施工技术资料可以与工序同步报验，并制定出有效的管理制度，保证可以按照相关工序完成施工技术资料收集及检验工作并保证其实时性，为下一道工序顺利开展奠定基础。另一方面，当收集到施工资料后应及时将其提交到上级管理部门并做好检验、签字及归档工作，假如没有及时做好以上工作会给后期管理工作带来不利的影响，当出现这些问题时都需要施工企业承担。可见建筑工程施工技术资料管理具有较强的时效性。

### 2.3 覆盖面较广的特点

在进行工程建设的过程中施工技术资料可以对管理工作、技术应用等形式进行记录。其中主要包括成本、质量、进度等方面的管理，在管理中也综合了合同、安全、物料等方面的管理。可见，建筑工程施工技术资料管理工作中所包含的内容相对较多，将不同部门、不同专业的施工技术资料进行汇总，实现施工技术资料管理的全面性<sup>[2]</sup>。

## 3 建筑工程施工技术资料管理的价值

### 3.1 建筑工程施工技术资料是主要的管理依据

建筑工程施工技术资料中包含的内容、信息非常丰富且具有较强的多样性。建筑工程施工过程中应保留不同施工环节的施工技术资料，在后期工作过程中可以将前期所保留的施工技术资料作为依据，确保工程可以顺利开展。同时工程竣工后若出现质量、安全等方面的问题，施工技术人员在进行维护、整改时可以充分利用施工技术资料，保证问题可以及时、有效的处理。从中可以看出施工技术资料在建筑工程管理中的重要地位，可以为工程管理工作提供有力的支持，并在工程竣工后帮助技术人员处理安全及质量问题，最大限度提升工程整体建设质量。

### 3.2 利用施工技术资料提升工程整体建设质量

建筑工程管理工作中应将质量管理贯穿到各个环节中。建筑工程管理人员、施工人员应重视各环节质量管理，确保各环节工作都可以顺利进行，同时可以通过对各环节的质量管理提升整体工程施工质量，体现出施工技术资料管理

在建筑工程中的价值。目前,在进行建筑工程质量检验工作时其中的标准是对施工资料进行审阅。工程竣工后技术人员应做好施工技术资料与具体工程情况的对比,找出与合同中不符的内容,提升施工技术资料检验水平,确保建筑工程质量可以充分满足相关标准。同时,施工技术资料中还会体现出不同的施工细节,所以应保证其完整性与准确性,也可以通过这方面的管理看出管理人员的工作能力与工作态度<sup>[3]</sup>。

#### 4 建筑工程施工技术资料管理应遵循的原则

##### 4.1 充分遵循根本性原则

在进行建筑工程施工技术资料管理过程中应对所收集到的信息数据进行准确的分类,不同的工程项目所选择的施工技术也是有区别的,同时选择的材料也有不同。对施工技术资料进行分类的主要目的是保证信息数据处理效率,在处理过程中可以对有偏差的信息进行及时处理,最大限度的降低因人为因素、自然因素给工程建设所带来的影响。可以先对施工过程中可能产生的安全隐患进行分析,利用施工技术管理系统保证分析的准确性,最终制定出有效的预防措施,一般情况下多数建筑工程企业管理人员没有对这方面进行管理,造成非常大的损失,因此应构建起施工技术资料管理内部监督体系,从而提升管理水平,保证管理效率,从而提升建筑企业经济效益。

##### 4.2 遵循信息填写必要性原则

要想保证施工技术资料与所得到的数据的科学性、一致性,应到施工现场进行实地勘察并保证所得到数据信息的准确性,保证后期工作顺利开展。在进行工程建设的过程中应将施工技术资料管理工作贯穿到各个环节中,同时确保所有数据的真实性、准确性及可靠性,为施工质量、进度、安全等方面的管理提供依据。同时,在进行施工技术资料管理工作时还应应对不同的因素进行全面考虑,最终保证施工技术资料管理质量,加快建筑工程行业发展。

#### 5 施工技术资料管理过程中存在的问题

建筑工程施工技术资料管理过程中涉及到的内容较多,与工程各环节管理工作有着直接的关系,因此在进行建筑工程施工技术资料管理过程中应对其中的问题进行分析。目前,多数建筑施工企业多将管理重点放在施工质量、施工进度等方面的管理,没有认识到施工技术资料管理的重要性,更没有构建起施工技术资料管理体系,这样就无法保证施工技术资料管理效果。再加之建筑企业施工技术管理工作存在不足,就无法对管理工作进行优化与创新。可以说,现阶段建筑工程施工技术资料管理过程中依然存在较多问题,需要进行深入分析。

##### 5.1 施工技术管理资料信息收集问题

建筑工程施工技术资料管理时资料信息不全面的现象比较常见,这样就无法真实的了解工程施工情况。还有一部分建筑企业会采用分公司主管管理体制,总公司无法实现管理统一,在这样的情况下就无法在第一时间对施工技术资料进行更新,无法与施工进度管理同步。此外,在进行施工技术资料保管时质检人员会保管一部分,这样就无法保证施工技术资料的完整性。同时,建筑企业在收集施工技术资料时内容不全面的情况也比较常见,更多的建筑企业会更加看重施工现场管理,没有真正认识到施工技术资料收集、整理及保存的重要性,没有及时收集资料信息。还有一部分建筑施工企业为了自己方便会随意填写资料日期,给资料的准确性带来影响。

##### 5.2 建筑工程施工技术资料管理时效性较差

建筑工程施工技术资料管理过程中时效性较差的情况也比较常见。同时建筑工程施工技术资料管理人员专业性不足无法及时收集资料信息。此外,还有一部分建筑企业中的施工技术资料管理人员多是由其他部门人员代管理,这样无形中增加了工作人员的工作量,无法保证施工技术资料管理的准确性;其中还有一部分施工技术资料管理人员在进行资料收集时没有深入到施工现场,很多时候是由其他人代理,也无法保证施工技术资料收集的时效性,给整体管理工作带来影响。

##### 5.3 未认识到建筑工程施工技术资料管理的重要性

以某项目为例,在该项目中参与的企业多达三十多家,这些参与的企业并不是都认识到施工技术资料管理的重要性,还有的企业认为施工技术资料管理可有可无,给施工技术资料管理工作带来阻碍,更无法根据施工技术资料对施工进度、施工质量等进行管理。此外,一部分施工企业并没有设置专门的施工技术资料管理部门及管理人员,这样就无法保证施工技术资料内容填写的准确性,达不到成本企业要求,导致资料归档不及时、交工资料收集不及时、工程计量结算不及时等情况。

#### 6 建筑工程施工技术资料管理措施

##### 6.1 将施工进度作为施工技术资料编写依据

只有将施工进度管理作为依据才能保证建筑工程施工技术资料管理的及时性与准确性。建筑工程施工内容较多,工序也各不相同,这样施工速度也会有区别,因此施工技术资料管理人员在进行施工技术资料收集时应深入到施工现场并实时了解施工进度,可以在第一时间完成资料收集工作,确保施工技术资料可以与施工进度同步。例如,工程施工技术资料管理时应先做好项目建议书编写,在编写的过程中管理人员应做好资料信息收集工作,为施工技术资料管

理工作顺利进行创建条件。施工过程中涉及到的工程资料、技术资料及图纸资料相对较多,所以应保证这些资料的全面性、详细性,如果有图纸变更情况可以从新进行资料收集,并提交给相应的管理人员。同时在进行施工技术资料编写过程中应保证其满足国家法律法规要求并按照标准进行管理,保证管理工作的规范化。

## 6.2 制定完善的施工技术资料管理体系

在制定施工技术资料管理体系时应与建筑工程实际情况相结合,将管理内容进行合理分配,施工过程中各部门应做好资料信息收集及管理工作。若图纸在施工过程中有改变管理人员应进行及时记录并将改动进行标注,上交给上级管理人员,保证施工技术资料管理的全面性。

## 6.3 采用分层方式进行施工技术资料管理

从建筑工程施工技术资料管理工作来看,其中一部分施工技术资料会在不同的工作人员手中,这样就给资料收集、整理工作带来难度。施工技术资料整理过程中应根据检验内容、分项及分部工程、施工企业等开展。例如,在收集采暖资料时,根据楼号将相同的资料进行分类整理并将每栋楼作为单位,把已有的资料进行集中整理,每栋楼的资料整理好后归档。在此应注意的是在进行资料整理过程中应保证所有工作都是平行的,不得出现交叉现象。此外,资料收集过程中还应建立起台账,台账既可以对工程施工进度进行管理,同时也应对内页资料进行系统化管理,这样就可以对施工资料进行随时管理与查询。另外,近些年来信息技术得到了广泛的发展与应用,因此在进行施工技术资料管理过程中可以融入信息化技术,利用信息化技术可以为施工资料管理、查询等提供便利,管理人员可以在信息化管理平台根据时间查询所需要的资料,为查询工作提供便利。采用分层管理方式可以降低人力、物力等方面的使用量,同时也可以减少管理人员的工作量,保证工作效率,提升施工技术资料管理质量。

## 6.4 做好施工技术资料分类,确保其完整性

在进行施工技术资料管理过程中应保证管理人员的专业性,整体管理的过程中管理人员应对设计图纸、施工技术资料进行分类与回收。施工技术资料管理人员应保证信息记录的真实性和准确性,并做好签字工作,最终保证施工技术资料管理及监督效果。同时还应根据后期管理工作依据实现施工技术资料管理价值。在进行建筑工程施工技术资料管理过程中可以根据时间对资料进行管理,也可以根据工程特点、施工内容等进行施工技术资料管理,工程结束后对施工技术资料进行检查、审核、完善、归档等,保证对施工技术资料进行妥善管理,提升施工技术资料管理效果,同时做好施工技术资料提交工作。

## 6.5 构建起专业的施工技术资料管理队伍

在进行建筑工程施工技术资料管理的过程中要想保证管理效果应确保管理人员的专业性,同时应从施工技术资料管理中更好的体现出所使用技术的优势,并对涉及到的数据等进行分析与总结。所以,建筑工程企业应根据具体情况做好施工技术资料管理人员培训工作,提升自身专业素质,可以更加全面的对施工技术资料进行管理,并对自身工作行为进行规范。同时建筑企业还可以聘请专家给管理人员进行培训,对施工技术资料管理内容进行规范化填写,提高工作效率。此外,建筑企业还应根据自身发展情况招聘所需要的专业人才、新型人才,激发出人才的创新精神,可以对施工技术资料进行创新,建立起一支专业能力强的施工技术资料管理队伍,提升施工技术资料管理效果。

## 6.6 提升施工技术资料使用质量

通常情况下,建筑工程施工技术资料会在档案馆中存档保存,因此施工技术资料应用效率并不是很高,也无法发挥出主要作用。当出现此种情况时部分工作人员在处理问题时并不会查找资料,多依靠以往经验或在网络中查询。但是,此种方式并无法真正的找到解决问题的方式,无法将问题进行有效处理,这样就要求施工技术资料管理人员应认识到已完成且进行归档资料的应用价值,当需要处理问题时可以到档案馆中进行查找并将已有范本作为参考依据,充分利用施工技术资料中的内容,并将施工技术资料管理思路拓宽从不同的渠道处理问题。同时,在日常工作中还需要利用所需要的资料并对相关内容进行积累,有问题出现时可以利用专业知识及经验进行及时处理,保证此项工作管理效果。

## 7 结束语

总的来说,在进行工程建设的过程中应将施工技术资料管理贯穿到工程的各个环节中,保证其真实性与完整性,同时可以为工程后期改建及扩建提供有力的依据,并可以为类似工程提供相应的参考。因此,建筑企业应认识到施工技术资料管理工作的重要性,采用有效的措施积极做好施工技术资料管理工作,保证管理效果与管理质量,为工程顺利开展提供有力的支持<sup>[5]</sup>。

### [参考文献]

- [1]武众明. 建筑工程施工中的技术应用及资料管理策略[J]. 地产,2019(23):66.
- [2]刘海波. 建筑施工单位的施工技术资料整理探寻[J]. 工程建设与设计,2019(17):292-294.
- [3]黄程记. 水利工程施工技术资料管理策略探析[J]. 建材与装饰,2019(23):319-320.

作者简介:任蕙彬(1990.3-),女,研究生,中国新兴建设开发有限责任公司,中级工程师。

## 解读 GB/T19001-2016 标准对质量目标的要求

邱 思<sup>1,2</sup>

1 中煤科工开采研究院有限公司, 北京 100013

2 天地科技股份有限公司, 北京 100013

[摘要] 采用高阶结构的 GB/T19001-2016 标准在内容层面的改进较大, 新版标准的正确理解和运用因此受到广泛关注。基于此, 文中将简单分析新版标准的 6.2 条款要求, 并深入探讨 6.2 条款要求的实施要点, 希望研究内容能够给相关从业人员以启发。

[关键词] GB/T19001-2016 标准; 质量管理体系; 质量目标

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2783

中图分类号: F273.2

文献标识码: A

## Interpretation of GB/T19001-2016 Requirements for Quality Objectives

QIU Si<sup>1,2</sup>

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

2 Tiandi Technology Co., Ltd., Beijing, 100013, China

**Abstract:** The GB/T19001-2016 standard with a high-level structure has improved greatly at the content level, and the correct understanding and application of the new version of the standard has received widespread attention. Based on this, the article will briefly analyze the requirements of Clause 6.2 of the new version of the standard, and discuss the implementation points of the requirements of Clause 6.2 in depth, hoping that the research content can inspire relevant practitioners.

**Keywords:** GB/T19001-2016 standard; quality management system; quality target

### 引言

GB/T19001-2016 标准中存在更加详细和具体的质量目标, 过程控制要求也得以明确, 6.2 条款“质量目标及其实现的策划”中的质量管理体系有效性评价判别内容属于其中关键。为更好理解新版标准的 6.2 条款, 正是本文研究的目标所在。

### 1 6.2 条款要求的分析

作为质量方面组织需要实现的结果, 新版标准的 6.2 条款规定组织的质量目标建立需要依托相关职能、层次和质量管理体系, 同时规定了实现质量目标时组织策划需要确定的要素。深入分析可以发现, 关于质量目标和实现策划的更为详细和具体要求在新版标准中有所体现, 质量目标实现策划得到了突出, 标准的进步和升级因此被证明。通过在组织各层次、职能、过程中对质量目标及实现过程的适宜策划, 真正落实的组织质量方针即可得到保障、对于新版标准涉及的质量目标如何建立来说, 6.2.1 条款的相关内容存在两方面含义: 第一, 质量目标在何处建立? 要针对组织的层次、相关职能和质量管理体系需要的过程建立质量目标, 涉及按过程、按层次、按职能的三方面目标建立要求; 第二, 质量目标的具体内容和实现目标的管理要求? 可细分为七个方面, 包括考虑适用、可测量、与质量方针保持一致的要求, 与服务和产品合格及顾客满意度增强相关的要求, 上述四方面要求属于具体的质量目标内容要求, 此外还包含适时更新、予以沟通、予以监视三方面质量目标管理要求<sup>[1]</sup>。

分析新版标准的 6.2.2 条款可以发现, 该条款内容为策划在组织质量目标实现过程中的具体活动安排, 作为新增要求, 策划实现质量目标的实用性、规范性得到了体现。对于质量目标策划来说, 质量目标如何基于策划实现属于其中重点, 直接影响质量目标实现, 具体内容涉及 4W1H 共五个方面, 包括 WHAT、WHAT、WHEN、WHO、HOW, 即需要什么资源、存在哪些需要完成的工作、完成的规定日期、负责人员或部门、评价结果的方法。新版标准的质量管理原则内容中多次提及质量目标, 如“全员积极参与”、“领导作用”等要求, 这直观展示了各级领导及全面积极参与的重要性。在新版标准的 5.1.1 条款和 9.3.2 条款中, 质量目标方面的“领导作用”有着直观展示, 最高管理者需要与战略方向存在一致的质量目标和质量方针。总的来说, 新版标准重点强调了组织质量管理体系运行受到的质量目标建立和实现影响, 组织的质量目标策划只有严格遵循 6.2 条款内容, 保证策划要求的严格落实, 方可得到有效运行的质量管理体系, 体系的科学建立也才能够得到保障<sup>[2]</sup>。

### 2 6.2 条款要求的实施要点

#### 2.1 6.2.1 条款的实施要点

需基于相关职能建立质量目标, 只有体现相关职能, 方可避免质量目标脱离具体的组织工作; 相关层次也需要得到考虑,

如对于由作业、执行、管理、三个层次构成的航天测控行业组织来说,需关注不同层次质量目标间存在的支撑或统领作用,以此在同级岗位或部门横向展开,在不同级的岗位或部门纵向展开;还需要关注质量管理体系过程,这类新要求需保证策划安排按实际需要开展,以此突出过程方法特点,强化过程管控。管理意图和过程绩效可由此更好实现,过程的质量目标多以过程的绩效指标或过程能力为形式,如设备设施完好率、工作计划完成率。仍以航天测控行业为例,6.2.1条款实施需关注多方面内容,包括质量方针与质量目标的一致性、质量目标的可测量性、质量目标的适用要求考虑、质量目标与服务和产品合格及顾客满意增强相关、质量目标予以监视、质量目标予以沟通、适时更新质量目标、质量目标有关成文信息保持共八方面内容。以质量方针与质量目标的一致性为例,作为质量目标的主要输入和来源,新版标准提出质量目标的建立框架由质量方针提供,需依托质量方针框架开展质量目标制定,其本质上属于战略规划或策划,因此质量目标具体内容策划需保证适应质量方针内涵;以质量目标与服务和产品合格及顾客满意增强相关为例,该要求需通过对产品、过程、服务的特性指标反映实现,具体涉及顾客满意要求增强、服务和产品符合性增强、质量管理体系过程能力要求满足、服务和产品要求满足等,同时涉及具备改进结果的趋势,如顾客满意率、数据有效率;以适时更新质量目标为例,需基于监视结果,根据质量目标实现结果或实现过程对是否需要更新进行判定,作为典型的PDCA循环,质量目标的管理过程需要在相关方、内外部环境出现变化时更新质量目标,如存在发生变化的顾客期望,以此确定相关条件、时机、准则,需存在与建立质量目标过程相当或相同的程序,质量管理体系可通过质量目标的更新体系自身运行的有效性。

### 2.2 6.2.2 条款的实施要点

在确定质量目标后,组织需对具体的质量目标实现措施进行策划,这一策划需关注组织所承担服务和产品的特点及类型。对于不同的组织,存在不同类型和形式的质量目标,可细分为短期质量目标、单次试验质量目标、中长期质量目标、年度质量目标,即以时间阶段划分。基于组织层次,也可以划分为单位、部门、组织的质量目标,以及个人质量目标、班组质量目标。在对质量目标实现的策划中,可设法分解实现措施或时间段,如航天测控行业可按照试验阶段、季度、半年分解年度质量目标,评价质量目标的完成情况、目标的实现、措施的安排可由此获得便利,动态化的质量目标管理也可顺利开展。考虑到质量目标的建立需要以相关过程、层次、职能为基础,因此在实现质量目标的策划过程中,具体实现活动的职能分配需根据质量目标确定,需要细化的安排和策划可由此确定,质量目标实现活动的具体策划要求由此方可针对性得到体现。在实现内容的具体策划过程中,输入应以确定的质量目标内容为根据,质量目标的分配和分解需结合组织需要,从界面实际、过程的接口、单位、部门等需要分配或分解的对象出发,按照4W1H的五个标准要求方面开展策划,为分析总质量目标各方面因素,具体可采用“鱼骨图”等方法,小的质量目标可在每根“鱼刺”上顺利发现。为提升策划的便利性,组织可开展质量目标的管理方案和措施编制,具体方案和措施需要涉及评价方法、负责人、完成时间、所需资源、应对措施;影响质量因素分析、评价结果等要素,这同样能够为新版标准的6.2.2条款实施提供支持。

### 2.3 分析、评价、改进质量目标

结合新版标准涉及的分析、评价、改进质量目标相关内容可以发现,结合标准中的“绩效评价”要求,即可科学测量和监视质量目标的具体实现情况,同时可对质量目标开展深入的分析与评价。如出现未实现的质量目标情况,具体原因的分析需结合新版标准的第十章内容,即“改进”相关条款,以此结合原因优选相应处理措施,质量目标的持续性改进可由此实现,新版标准也能够更好落实。

## 3 结论

综上所述,GB/T19001-2016标准对质量目标提出了一系列新的要求。在此基础上,本文涉及的6.2.1条款的实施要点、6.2.2条款的实施要点等内容,则直观展示了新版标准的落实路径。为保证质量目标更好服务于资源的分配和利用,对新版标准各条款的针对性审核也需要得到重点关注。

### [参考文献]

[1]陆回,林挺.GB/T 19000-2016标准下航标质量管理体系框架设计探讨[J].航海,2018(05):51-54.

[2]王玉平.从GB/T 19001—2016质量标准探讨监理质量管理体系建设[J].建设监理,2018(04):48-50.

作者简介:邱思(1988-),经济师,现从事煤炭工程设计与项目管理工作。

基金项目:天地科技开采设计事业部科技创新基金面上项目“建筑信息模型(BIM)技术在矿井、选煤厂三维协同设计中的应用研究”(KJ-2019-TDKCMS-01)。

## 土木工程施工中混凝土结构的施工要点分析

张 淼

河北省安装工程有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着我国社会和经济的高速发展,使得在市场环境当中,竞争越发的激烈起来,在土木工程行业的发展过程中,这一行业是建筑领域当中十分重要的组成部分,保障混凝土结构的施工建设质量是确保建筑的整体质量性和功能性的必要条件,为此文章主要就土木工程施工过程中,混凝土机构施工的各方面要点进行分析。

**[关键词]**土木工程;混凝土结构;结构框架;浇筑技术

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2787

中图分类号: TU755

文献标识码: A

### Analysis on Key Points of Concrete Structure Construction in Civil Engineering Construction

ZHANG Miao

Hebei Installation Engineering Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the rapid development of China's society and economy, the competition is becoming more and more fierce in the market environment. In the development process of civil engineering industry, this industry is a very important part of the construction field. To ensure the construction quality of concrete structure is the necessary condition to ensure the overall quality and functionality of the building. Therefore, this paper mainly analyzes the key points of concrete structure construction in the process of civil engineering construction.

**Keywords:** civil engineering; concrete structure; structural frame; pouring technology

### 引言

在进行土木工程建设的过程中,对于人们的日常生活有着紧密的联系,其中在结构的主体部分,主要由混凝土结构组成,因此为了保障建筑在施工之后能够具有较高质量性,以此满足人们对于建筑较高标准的需求,就需要重视起对混凝土施工技术的分析。

#### 1 土木工程中混凝土

在通常情况下,其混凝土需要由水、砂石以及水泥等材料组成,在通过合理的配比之后,经过一些的标准化搅拌,才可以形成相应的建筑材料。当下,在我国的土木工程建筑施工建设的过程中,比较广泛的使用混凝土这种材料,同时也因为其特殊的属性,受到了人们的欢迎。在使用的过程中,混凝土比较容易进行运输,同时在浇筑的过程中比较容易成型,可以进行连续性的施工建设,因此在工作过程中,这种材料的优势性比较显著。特别是在方便运输这一个环节上,能够为施工企业,节省下大量的时间和成本,可以有效的提升施工效率,为企业在施工建设的过程中,获取到更高的经济效益。现阶段,随着越来越多的商品混凝土的出现,让混凝土在应用领域当中更加的广泛。在使用的过程中,也在对其不断的进行着产品的完善和改进,以此在进行施工建设的过程中,可以进一步的提升建筑工程项目的质量性和安全性,在发现问题的时候,可以及时的解决问题,避免土木工程建筑出现质量性的问题。

#### 2 混凝土施工过程中影响因素

##### 2.1 温度变化

在进行混凝土施工的过程中,当外界环境的温度发生变化的时候,就会直接影响到混凝土浇筑的质量性。一旦在施工的过程中,突然发生温度的变化,就十分容易导致混凝土结构出现裂缝的问题。为此,在进行土木工程建筑的建设过程中,需要对建筑过程中的温度进行良好的控制,例如当外界环境温度出现变化的时候,就需要让混凝土的内外表面温度进行一致性的处理,以此避免产生相应的温度应力,温度应力的大小主要取决于内外温度差的大小。

##### 2.2 混凝土自缩问题

在混凝土的结构当中,硅灰是重要的组成部分,但是在混凝土当中加入了硅灰之后,可能会导致混凝土在施工的过程中,发生自缩的现象,以此导致混凝土发生断裂。同时,一旦混凝土当中的湿度发生了降低,也就当混凝土当中的水分逸出,这样就会进一步的提升混凝土发生自缩的可能性,并不利于土木工程建筑的质量性把控。

### 3 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术

#### 3.1 混凝土浇筑技术

在进行土木工程项目的建设过程中,其混凝土工程项目需要进行几个关键的步骤,首先需要对基础的底板以及墙体和一些楼梯结构进行作业,在对墙体进行浇筑的过程中,需要保障能够对墙底进行至少 5cm 的浇筑。并且,在浇筑的过程中,还需要重视起对混凝土成本的把控。为了保障在浇筑过程中的均匀性,便可以在浇筑的过程中,使用铁锹灌注的方式进行作业。同时对于浇筑过程中,对于刚度提出了一定的要求,一般情况下需要保障将刚度控制在 40cm 左右。而在建筑基础底板的过程中,还需重视起混凝土的散热作用,能够对混凝土的温度应力进行有效的控制。同时需要采用合理的方式,进一步提升墙体的承载能力,最后还需要在进行浇筑的过程中,需要保持连续性。

#### 3.2 拆模技术

在进行混凝土工程施工的过程中,需要保障混凝土的模板使用,可以维持混凝土结构的整体稳定性。在完成了混凝土施工建设之后,就需要对使用的模板进行拆除。在进行拆模的过程中,需要严格依据拆模的标准进行执行,需要依据“先支后拆”的基本原则进行执行。首先选择将一些没有起到承重的部分进行拆除,之后再严格的依据承重的顺序进行处理。而在模板拆除的过程中,还需要保障不会影响到混凝土的结构稳定性,需要在合理的时间内完成对模板的拆除工作。并且,在拆除模板的过程中,还需要对拆除过程中的温度、时间以及承重进行充分的考量,对于不需要进行承重的部分,一旦不具备足够的强度值,就需要进行优先的拆除,避免对混凝土的整体结构产生严重的影响。

#### 3.3 振捣技术

在进行混凝土振捣施工的过程中,首先需要从混凝土的坡脚、混凝土坡中以及混凝土的坡顶这三个位置开展,进行三道的振捣操作。同时需要保障在三个位置的振捣操作,都能够符合技术的要求和标准,之后还需要进行科学的配合,以此保障对混凝土的振捣操作,可以很好的应用到坡面之上,让混凝土施工质量足以到达混凝土工程施工的预期效果。在振捣的过程中,普遍会采用振捣棒进行振捣操作,同时还需要提升振捣棒的插入深度控制力度,能够把控好振捣的实际时间,一般来说,其振捣棒的移动间距,需要在 40cm 左右,而深度则需要保障在混凝土的 50mm 以上的位置。

#### 3.4 混凝土当中的压实措施

在操作的过程中,进行混凝土的压实操作,可以很好的保障混凝土在使用过程中的均匀性和紧密性,进而保障混凝土能够提升卡压强度。但是在工作的过程中,需要施工人员具有着较强的专业技能和工作经验,从而保障提升混凝土的振捣工作质量。在工作的过程中,需要有专门的负责人,对施工流程进行监督和管理,以此避免施工过程中出现质量性的问题。同时在振捣的过程中,还需能够将振捣的控制 300-400mm 的范围之间,进而保障形成的插点可以均匀的进行排列,有效的避免出现遗漏的问题。特别是需要重视起对振捣的深度控制,保障振捣的底层,可以直接插入到钢筋的底部位置。

#### 3.5 抗裂技术

为了进一步的提升混凝土在使用过程中的,呈现较强的抗裂效果,就需要能够从多种角度进行分析。在进行施工建设的过程中,需要严格把控好水泥、砂石以及石料的配比,同时需要控制好水量,不能随意的进行材料的增减,以便用一个合理的搅拌时间进行操作。而对于添加剂以及辅助材料而言,则需要符合使用的标准。在配置的过程中,加入一定量的添加剂,可以很好的抑制混凝土的自缩程度。在一些时候,也可以加入一些无机、有机纤维,或者加入一些金属纤维,这样的纤维加入,可以让混凝土具有着较高的抗裂性能,进而提升土木工程建筑的质量性。

#### 3.6 混凝土养护技术

对于混凝土的养护技术而言,是对混凝土质量提升的关键所在。在完成了混凝土的浇筑作业之后,需要及时的对混凝土进行养护操作,以此保障混凝土有着较高的质量性。在实际的施工过程中,由于外界的环境影响效果比较明显,因此一旦在完成了浇筑作业之后,出现了干旱的天气,就会使得混凝土建筑发生一定程度的开裂,因此对于建筑的整体性质量产生严重的影响。应用混凝土养护技术,首先需要在完成了浇筑操作之后的 12h 以内进行执行,同时还需要保障开展的混凝土养护工作,具有着全面性,能够对浇筑的区域进行完整的养护操作,之后还需要将混凝土养护技术结合其施工的实际情况进行执行,需要起到明显的针对性。

### 4 总结

综上所述,在对土木工程施工中混凝土结构的施工要点分析过程中,需要保障对土木工程建筑有着一个清晰的认知,明确其开展工作的重要价值,这样在进行混凝土结构的施工过程中,才可以对一些关键的环节进行重视起来,以此保障建筑的质量性。

#### [参考文献]

[1]李昌辉.大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用探析[J].中外企业家,2020(21):128.

[2]刘刚.大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用分析[J].居业,2020(05):67-69.

[3]付晋柱.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术要点探究[J].四川建材,2020(05):72-73.

作者简介:张淼(1990.2-),女,毕业院校:石家庄铁道大学;现就职单位:河北省安装工程有限公司。

## 强夯法在软土地基处理中的应用探讨

杨 枢

连云港港口工程设计研究院有限公司, 江苏 连云港 222000

**[摘要]**近年来,我国社会经济整体水平得到了显著的提升,从而为各个领域的发展壮大创造了良好的基础,尤其是建筑工程行业的发展十分的迅猛。我国地域辽阔,各个地区地质结构存在明显的差别,所以在建筑工程施工过程中往往会遇到软土层地质,要想保证工程各项施工工作的有序开展,那么就需要结合实际情况和需要来利用有效方法对软土地基进行处理。其中强夯法是处理软土地基的过程中使用最为频繁的一种方法,其实质就是利用起重设备将夯锤提升到一定的高度,随后将其以自由落体的形式下落,从而对地基结构加以夯击最终实现提升地基稳定性的作用,尽可能的控制地基结构的收缩。在实施土建工程施工工作的过程中,地基处理工作可以说是其中较为重要的一项工作,这项工作的效果往往都会对后续各项施工工作的效率和质量造成一定的影响。鉴于此,这篇文章主要围绕强夯法在软土地基处理中的实践运用展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的良好发展有所帮助。

**[关键词]**强夯法;软土地基;处理;应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2775

中图分类号: U416

文献标识码: A

## Application of Dynamic Compaction Method in Soft Soil Foundation Treatment

YANG Shu

Lianyungang Port Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

**Abstract:** In recent years, the overall level of Chinese social economy has been significantly improved, which has created a good foundation for the development of various fields, especially the rapid development of the construction industry. China has a vast territory, there are obvious differences in the geological structure of various regions, so in the process of construction engineering construction, we often encounter soft soil geology. In order to ensure the orderly development of various construction work, we need to combine the actual situation and needs to use effective methods to deal with the soft soil foundation. The dynamic compaction method is the most frequently used method in the process of soft soil foundation treatment. Its essence is to use lifting equipment to lift the rammer to a certain height and then drop it in the form of free falling body, so as to tamp the foundation structure, and finally achieve the role of improving the stability of the foundation and controlling the shrinkage of the foundation structure as much as possible. In the process of the implementation of civil engineering construction work, the foundation treatment work can be said to be one of the more important work, the effect of this work will often have a certain impact on the efficiency and quality of the follow-up construction work. In view of this, this paper mainly focuses on the practical application of dynamic compaction method in soft soil foundation treatment to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to help the good development of Chinese construction industry.

**Keywords:** dynamic compaction method; soft soil foundation; treatment; application

### 引言

在实施建筑工程施工工作的过程中,经常会遇到一些特殊形式的地质结构,其中软土地基是较为常见的一种,针对这类地质结构要想从根本上保证整个工程的施工质量和地基结构的稳定性,那么就需要充分结合各方面实际情况,选择适合的软土地基处理方式,来增强软土地基的稳定性。强夯法是最为高效的一种软土地基处理方法,并且这种处理方法实践操作十分简单,效果较为明显,所以受到了人们的广泛青睐,并加以大范围的实践运用。

### 1 强夯法施工在软土地基处理中的应用概述

(1) 软土地基其实质就是指那些结构强度较差,渗水性能较为低下,内部水分含量较多的软弱土质,并且在这类土体中也会含有诸多的有机物质。在组织开展工程施工工作的过程中,软土地基属于不良地基的一种,在实施工程前期勘测工作的过程中,通常都会利用专业的方式来规避遇到软土地基。但是就实际情况来说,因为受到建筑工程项目条件的限制,大部分工程还是需要软土地基上进行,要想保证各项施工工作的有序开展,那么就需要充分结合各方面实际情况来挑选适合的方法针对软土地基进行加固处理,确保地基在实践运用的过程中可以持续发挥出支撑的

作用,为后续各项施工工作的开展给予良好的辅助。强夯法通常也会被人们称之为压实法或者是动力固结法。强夯法就是在实施地基处理施工工作的过程中,利用专业的设备将重锤提升到既定的高度,随后将其以自由落体的形式下落,借助重锤的重力来对地基进行压实处理。强夯法早在上世纪五十年代的时候就在很多的发达国家得到了大范围的运用,这一方法最初是被人们运用到对碎石和砂土实施处理的施工工作之中,在科学技术快速发展的影响下,强夯法地基处理技术整体水平也得到了显著的提升,逐渐的转变成为了现如今专门进行软土地基加固施工的一种方法<sup>[1]</sup>。

(2)强夯法在实践运用过程中,操作十分的简便,并且效果较为良好,针对碎石土、湿陷性黄土、素填土、粘性土等土质地基进行加固处理效果非常明显。经过多年的完善和创新,现如今强夯法在实际加以运用的过程中,已经不再是单纯的依赖重锤自身的重力来对地基结构进行加固处理,而是实现了与排水系统相结合的目标,有效的缓解了土体的压力,提升了土地固结的效率,最后利用碎石对地基进行回填,从而切实的对地基结构的稳定性加以保证。但是强夯法在实践运用的过程中往往会受到外界条件的限制,如果部分土质不适合利用强夯法进行地基施工工作,那么就会导致施工过程中会产生大量的噪音,并且会对周围土地结构的稳定性造成一定的损害<sup>[2]</sup>。

## 2 软土地基处理中应遵循的控制原则

在针对软土地基实施处理工作的时候,最为重要的就是需要切实的落实预防工作,结合各方面实际情况,针对软土地基施工过程中可能遇到的各种问题加以预判,并且针对性的制定预防和解决方案,尽可能的避免危险事故的发生。实施软土地基处理工作可以从下面两个方面入手,即:预防性控制、修复性控制。预防性控制其实质就是针对软土地基中可能存在的诸多病害加以预防性的处理。修复性控制就是利用专业的修复措施来对地基结构中所存在的各种问题加以解决,保证地基结构的质量。利用有效的方式方法来进行软土地基处理工作,能够有效的控制软土地基施工工作成本,促进工程项目经济收益的不断提升。所以我们需要加大力度全面提升预防性控制技术的水平,为软土地基施工工作的良好发展起到积极的辅助作用<sup>[3]</sup>。

## 3 强夯法在软土地基处理中的要点分析

### 3.1 强夯法施工的适用范围

在将强夯法运用到软土地基处理环节之中的时候,并非是所有的地基都都适合使用,所以在选择使用这种处理方法的时候,务必要做好前期的准备工作,从而为后续各项施工工作的实施创造良好的基础。依据大量的工程实践经验来看,在利用强夯法进行工程施工工作之前务必要针对地基土质结构情况加以勘察,结合勘察结果来分析是否可以运用强夯法进行施工工作。强夯法在处理大部分的软土地基的过程中,效果较为良好,但是就淤泥质的软土地基来说效果并不理想。软土强夯处理方法的效果通常都会与土层中的水分含量、颗粒规格以及孔洞比的大小存在一定的关联。在我国相关行政机构制定的《建筑地基处理技术规范》中明确的提出了,强夯法适合使用在针对碎石土、砂土或者是饱和度较低的粉土或者是粘性土层的处理工序中,如果选择利用石块或者是碎石项夯坑内进行填充的时候,应当需要利用试验的方法来判断是否适合。强夯法对于土层的渗透性要求相对较高,所以在组织施工工作的时候,务必要充分结合工程设计以及现场各方面实际情况来安设排水管道,从而保证渗透性能够达到规定的要求。在利用强夯法进行软土地基处理工作之前,要充分结合土质结构情况来制定加固施工方案,但是由于工程涉及到成本较高,如果大范围的使用必然会影响到工程整体成本<sup>[4]</sup>。

### 3.2 试夯

在利用强夯法进行地基施工工作之前,需要结合土质各方面情况来对夯击强度、夯击频率等重要指标进行准确的计算,并且编制切实可行的施工计划。在正式开展施工工作之前,应当选择与施工地区地质结构情况较为类似的区域进行试验,结合试验结果来判断整个地区地质结构的载荷能力以及可挖掘的深度。在实际组织开展试验操作的时候,务必要安排专业人员针对各项试验数据进行记录,并且对各项信息数据加以综合分析,从而确定夯击强度和频率对地面承载力会造成的影响,这样就可以为后期施工工作挑选准确的机械参数给予良好的帮助。

### 3.3 施工准备

在利用强夯法实施施工工作之前,要充分结合各方方面实际情况来做好充分的准备工作。首先,需要综合图纸情况来对现场进行选择防线,设计施工路线,如果施工工作会对周边建筑形成一定的影响,那么可以提前设置隔振沟来加以防护。随后针对现场场地进行平整处理,并且要实施现场防排水工作,尽可能的避免水体的流入对工程施工工作的开展造成任何的损害。在做好各项准备工作之后,需要结合试验获得的各项信息数据来挑选适合的施工机械设备,

在组织开展施工工作的过程中,务必要确保起重机安设位置的准确性,并且要观察打夯过程中是否存在失误的情况,一旦出现任何的问题需要立即采用有效的方法加以解决,从而为后续各项施工工作的实施打下坚实的基础。在进行夯击施工的时候,务必要严格遵从规范要求落实各项操作,可以选择梅花型顺序实施夯击,并且要按照一定的节拍进行夯击保证良好的持续性<sup>[5]</sup>。

### 3.4 强夯法施工工艺要点

(1)在挑选起吊机械设备的时候,要保证设备的吊装能力要超出重锤的三倍以上,并且要保证满足施工工作的实际需要。

(2)如果选择的夯实的重锤重量达到五吨左右的时候,其下落的高度需要保证在 2.5-4.5 米之间,夯实重量与底面积存在直接的关联,单位面积上的静压力务必要维持在 15 千帕以上,并且要确保土层中的含水量较为丰富。

(3)在实施夯实施工工作的时候,通常都是从周围逐渐朝着中间依次推进的,并且同一个位置的夯实次数不能少于两次,并且夯实务必要达到规定的效果<sup>[6]</sup>。

(4)在夯实施工工作结束之后,需要针对存在于工程现场内的各个杂质进行清理,将土层夯实高度保证在设计的高度,并且需要安排专业人员针对夯实施工工作进行详细的记录。

## 4 强夯法的施工应用

### 4.1 制定完善的施工方案

在针对地基实施强夯施工工作之前,务必要综合各方面实际情况来编制详细的施工计划,针对施工各项工作的实施要严格遵从规范标准落实,对于夯击施工的效果进行严格的把控。在正式实施夯击之前,需要选择与工程所处地区土质结构较为类似的地区进行夯击试验,结合试验结果来判断各项重要参数,并针对性的制定施工计划。

### 4.2 完善相关的准备工作

要想从根本上确保软土地基处理工作的效率和效果,那么最为重要的就是需要综合各方面实际情况来做好充分的准备工作,为后续施工工作的开展创造良好的基础。

### 4.3 控制施工质量

在实施夯击施工的过程中,需要对夯击的数量和质量加以把控,保证施工效果能够达到规定的要求。

## 5 结束语

软土地基通常也被人们称为软弱地基,强夯法是处理软土地基的主要方法之一,因为具有良好的优越性所以被人们大范围的加以运用,取得了良好的成效。

### [参考文献]

- [1]王谦.强夯法在软土地基处理中的应用探讨[J].居业,2019(05):105-106.
  - [2]李瑞萍.强夯法在软土地基处理中的应用探讨[J].城市建筑,2019,16(09):130-131.
  - [3]于朋超,于俊超,彭帅.强夯法在软土地基处理中的应用探讨[J].四川水泥,2018(12):299.
  - [4]梁海涛.强夯法在软土地基处理中的应用探讨[J].山西建筑,2018,44(24):51-53.
  - [5]邓军.强夯法在软土地基处理中的应用探讨[J].资源信息与工程,2017,32(04):151-152.
  - [6]李玉平.浅谈强夯法在软土地基处理中的应用[J].长沙铁道学院学报(社会科学版),2010,11(02):208-209.
- 作者简介:杨枢(1992.6-),男,盐城工学院,土木工程,连云港港口工程设计研究院,技术员,助理工程师。

## BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用

王旭 王军 郭彦斌

中建八局第二建设有限公司安装分公司, 山东 济南 250000

**[摘要]**在社会快速发展的带动下,使得建筑工程行业得到了良好的发展壮大,从而使得大量的新型施工技术被研发出来,并在实践运用过程中取得了良好的成绩。就机电工程设备来看,其在当代智能建筑中的作用是非常重要的,机电工程设备的安装效果往往与工程施工效率和质量存在一定的关联,所以要想对老旧的安装技术问题加以合理的解决,那么最为重要的就是需要结合当下实际情况,针对机电安装技术进行不断优化和创新,将 BIM 技术合理的加以实践运用,为建筑机电安装工程行业的稳步健康发展起到良好的辅助作用。

**[关键词]**建筑工程;机电安装工程;BIM 技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2780

中图分类号: TU17

文献标识码: A

## The Application of BIM Technology in Construction Mechanical and Electrical Installation Engineering

WANG Xu, WANG Jun, GUO Yanbin

Installation Branch of The Second Construction Limited Company of China Construction Eighth Engineering Division, Jinan, Shandong, 250000, China

**Abstract:** Driven by the rapid development of society, the construction industry has been a good development and growth, so that a large number of new construction technologies have been developed, and achieved good results in the process of practical application. From the point of view of mechanical and electrical engineering equipment, its role in the contemporary intelligent building is very important. The installation effect of mechanical and electrical engineering equipment is often related to the construction efficiency and quality. Therefore, in order to solve the old installation technology problems reasonably, the most important thing is to combine the current actual situation, continuously optimize and innovate the mechanical and electrical installation technology, and reasonably apply the BIM Technology in practice, so as to play a good auxiliary role for the steady and healthy development of the construction mechanical and electrical installation engineering industry.

**Keywords:** construction engineering; mechanical and electrical installation engineering; BIM technology; application

### 引言

BIM 技术作为一种新型技术手段,将其在建筑机电安装工程中进行应用,能够为机电安装工程提供有效的指导,进一步提升机电安装的质量。建筑机电安装工程涉及范围十分广泛,施工内容较多,管线相对复杂,将 BIM 技术在机电安装中进行应用,能够更直观的展示出实体情况,为工程图纸的优化设计提供重要的依据。而且通过应用 BIM 技术,还能够模拟施工过程,对不合理的地方进行优化,缩短施工工期和合理控制施工成本,提升机电安装效率。特别是通过与 BIM 技术模型相结合,能够为建筑机电安装方案进行有针对性的调整,确保机电安装工程安装质量的提升。

### 1 BIM 技术应用重要性

#### 1.1 提高设计质量

就建筑机电工程来说,为了保证各项施工工作的效果,需要严格遵从规范标准落实各项施工工作,如果机电安装没有达到规定的标准要求,那么就会对工程施工工作的有序开展造成一定的制约。所以在实际组织实施建筑机电工程安装工作的时候,不仅需要保证安装工作的效果,并且还需要对工程实际要求加以综合考虑,切实的落实前期准备工作,为后续各项工作的有序实施创造良好的基础。其中最为重要的就是与项目施工密切相关的机电设备安装工作,在正式开始施工工作之前务必要做好充分的准备,要想从根本上对机械安装质量加以保障,那么需要工作人员具备良好的专业能力和综合实践能力。将 BIM 技术合理的运用到建筑机电设备安装工作之中,可以将建筑结构以立体化的模型形式展现出来,工作人员可以结合模型来完成机电设备的安装,从而保证为后续各项工作的实施给予良好的帮助<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 合理调节资金的使用

就以往建筑机电工程安装工作实际情况来说,预算工作往往都是依赖于工作人员的实践经验来加以制定的,但是与预算

制定存在关联的因素有很多,工作人员无法从根本上对预算的质量加以保障,往往会出现一些偏差的问题,最终就会导致企业运营成本的增加。而将BIM技术切实的加以实践运用,工作人员可以利用这项技术来创设出工程模型,这样就可以辅助工作人员对工程各个细节加以深入的分析,这样才能确保预算具有良好的准确性,为后续各项工作的实施创造良好的基础<sup>[2]</sup>。

## 2 BIM技术的主要特点

首先,BIM技术具备良好的数字化和信息化功能,结合建筑工程各项信息数据来创设建筑模型从而可以利用立体化的模型将建筑结构加以呈现,促使工程设计工作人员能够更加全面细致的对建筑工程各方面特征加以观察,并且结合观察结果来进行工程设计工作,保证设计结果具有良好的可行性。其次,在建筑工程项目之中,机电安装工程具有一定的复杂性,并且涉及到的工作量十分巨大。要想保证各项工作能够按照既定的计划有序的开展,那么最为重要的就是需要对各个部门之间的工作进行统一调配,施工单位以及建筑单位务必确保信息获取的准确性和及时性,并且要进一步的加强沟通,尽可能的规避信息传递不及时的问题发生。BIM技术所具有的最为突出的特征就是高效的协调性,在BIM技术的辅助下可以创设专门的交流和互动平台,从而保证各个部门之间的交流更加的顺畅和高效,有效的提升各项工作的效率和效果。最后,将BIM技术加以合理运用,针对机电安装工作加以全程模拟,诸如:在正式开始施工之前,针对施工流程、施工进度以及施工效果加以模拟,这样能够保证制定出了的施工方案具有良好的可行性<sup>[3]</sup>。其次,在正式开始施工设计工作的时候,运用BIM技术可以针对施工过程中可能遇到的各类风险加以预判,并针对性的制定预防和解决方案,保证各项施工工作都能够按照既定的计划有序的开展。

## 3 BIM技术在机电安装工程中的应用

### 3.1 建立关于BIM运行的组织机构

首先,在机电安装工程正式开始之前,相关工作人员需要综合各方面实际情况来对各项施工材料进行合理的规划和分配,并且要由专人进行详细的记录。其次,在工程施工前半阶段,工程模型的作用需要切实的发挥出来,结合各项信息数据在既定的工程计划时限内搭建工程结构模型,制定出完善的施工方案,并且利用碰撞试验来对施工方案的整体水平加以判断。最后,在施工过程中需要严格按照前期所制定的施工方案以及规范要求来落实各项施工工作,合理的对施工成本进行把控,针对施工过程中各个环节形成的信息数据进行全面准确的记录,并对存在偏差的数据进行纠正<sup>[4]</sup>。

### 3.2 在物料管理工作中的应用

在将BIM技术运用到施工物料管理工作之中的时候,需要结合施工物料的种类、物料的性质以及物料的价格和数量进行分类管理,并且与模型结构进行综合分析,结合收集到的各项信息数据来对工程成本进行计算,从而为后续工程造价控制工作的实施给予良好的帮助,提升工程项目预算编制的质量。其次,BIM技术可以针对工程施工质量和进度进行检核,并且对物料价格信息以及供需数量进行更新,为施工材料采买工作人员的工作开展给予良好的帮助。并且也可以有效的避免施工物料浪费的情况发生,为建筑机电安装工程的施工工作效率和质量的保障创造良好的条件。

### 3.3 管线综合优化设计与机电设备测试中的应用

(1)在实际组织开展建筑机电工程施工工作的时候,管道线路设计工作是非常重要的,只有保证管道线路设计的效果才可以确保管道线路设计结果的准确性,从而推动机电工程各项工作能够得以有序开展。但是如果管道线路设计存在任何的问题,往往会引发碰撞问题,从而会对机电工程施工工作造成一定的不良影响,而将BIM技术合理的运用到机电工程安装施工工作之中能够有效的规避上述问题的发生。通常情况下,机电设备都是在低温的环境下才能正常运转,为了能够为设备提供较低温度的环境,那么可以利用空调设备来针对机电设备实施降温处理,在空调设备开启之后,要想确保空调能够维持稳定的运转,那么需要工作人员针对空调排水和进风排风系统进行合理地控制,将其控制在规定的标准水平状态。

(2)在正式开始机电施工工作之前,需要由专人对施工图纸进行设计,要想从根本上确保施工图纸的准确性,那么需要设计工作人员亲赴施工现场进行勘察工作,结合勘察结果来制定施工图纸。而利用BIM技术来对图纸设计工作进行替代,能够有效的提升工作的效率和效果,BIM技术可以综合各项信息数据来创设工程模型,借助这一模型,机电工程施工工作人员可以对施工各个细节加以全面的观察,从而规避管道线路安设出现碰撞的问题<sup>[5]</sup>。

### 3.4 在模拟施工中的应用

第一部分,是在项目未正式实施前,技术总负责人要对项目的安全工作负责,合理统筹各种资源和任务分配,注意对运行过程进行记录和核对,后期做好反馈。第二部分,是处于项目实施的前半段,模型组要挑起重担,在规定的计划周期内快速搭建所需的模型,并对碰撞情况进行及时报告,要以项目计划的周期为依据,搭建所需的模型,

同时对这些模型报告进行系统的分析,最终敲定合适的模型。最后一个部分是与施工计划相结合。将信息模型与施工进度计划相结合,三维模型与一般模型相比会更直观,这一点对于施工企业来说是十分重要的,基于这种技术下,施工企业在对机电设备进行安装的过程当中,可以及时准确的对安装进行调整,调整到最佳状态。

#### 4 结束语

由于 BIM 技术在建筑机电安装工程中应用具有极为重要的作用,因此在具体应用过程中,需要提前做好现场布设和模型建立,并针对安装各个环节实现 BIM 技术的合理应用,最大限度的提高建筑机电安装工程的效率和质量,降低施工项目成本。而且在 BIM 技术具体应用过程中,还要求施工人员要重视对 BIM 技术的学习和掌握,以此来提高建筑机电安装工程的整体质量,为其后续安全、稳定的运行打下坚实的基础。

#### 【参考文献】

- [1]李明耀.建筑机电安装工程中 BIM 技术的应用研究[J].住宅与房地产,2019(36):152.
- [2]谢艳平.BIM 技术在机电安装工程中的应用[J].广东建材,2019,35(05):76-78.
- [3]高虎.BIM 技术在建筑机电安装工程中的应用[J].电工技术,2018(24):137-138.

作者简介:王旭(1995-),男,沈阳建筑大学,本科,电气工程及其自动化,中建八局第二建设有限公司安装分公司,专业工程师,4年,助理工程师。

# 建筑工程桩基检测中存在的问题与对策

魏 偲

阿拉尔市天平建材检测有限责任公司, 新疆 阿拉尔 843300

**[摘要]**在多方面利好因素的影响下,使得我国社会综合国力得到了显著的提升,从而有效的推动了各个领域的发展壮大,尤其是建筑工程行业的发展速度更加的显著。在一个完整的建筑工程项目中,桩基结构的作用是非常重要的,其与整个工程结构的质量和施工的安全存在直接的关联。桩基检测工作在整个工程检测工作中的作用是非常巨大的,其对于保证施工质量能够起到积极的影响。在组织开展实际检测工作的时候,因为受到外界多方面因素的影响,所以往往会对桩基检测工作的实施形成诸多的困扰,这些困扰不仅会对桩基检测工作的有序开展产生限制,并且对于检测结果的准确性也会形成诸多的威胁。鉴于此,这篇文章主要围绕建筑工程桩基检测工作展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的持续健康发展有所帮助。

**[关键词]**建筑工程桩基检测; 问题; 对策

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2769

中图分类号: TU753

文献标识码: A

## Problems and Countermeasures in Pile Foundation Detection of Construction Engineering

WEI Jie

Alaer Tianping Building Materials Testing Co., Ltd., Alaer, Xinjiang, 843300, China

**Abstract:** Under the influence of many favorable factors, Chinese social comprehensive national strength has been significantly improved, thus effectively promoting the development of various fields, especially the development speed of construction engineering industry is more significant. In a complete construction project, the role of pile foundation structure is very important, which is directly related to the quality of the whole engineering structure and construction safety. The role of pile foundation detection in the whole project detection work is very huge, which can play a positive impact on the construction quality. In the organization of the actual detection work, due to the influence of many external factors, it often forms a lot of problems on the implementation of the pile foundation detection work, which will not only restrict the orderly development of the pile foundation detection work, but also form a lot of threats to the accuracy of the test results. In view of this, this paper mainly focuses on the pile foundation detection of construction engineering to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to help the sustainable and healthy development of Chinese construction industry.

**Keywords:** pile foundation detection of construction engineering; problems; countermeasures

### 引言

桩基检测工作的重点主要是针对桩体结构的完整性以及载荷能力进行检测,从而能够准确的对桩基工程质量加以判断。桩基础结构的质量往往与工程施工工作的效率和效果存在直接的关联,切实的运用质量检测工作能够尽可能的高效判断桩基工程中所存在的质量隐患,从而利用有效的方法加以解决。要想切实的提升桩基检测工作的可靠性,那么就需要合理的运用管理和技术方法,尽可能的规避工程各类危险隐患问题的发生。

### 1 建筑工程桩基检测概述

在组织实施建筑工程建设工作的过程中,桩基检测工作的作用就是针对桩体结构的完整性和载荷能力进行检测,其属于建筑工程中较为重要的一项工作,这项工作的效率和效果往往都与工程施工质量存在密切的关联。在组织开展建筑工程桩基检测工作的时候,因为桩基结构类型的不同,所以所使用的检测技术和方法也是不同的<sup>[1]</sup>。就现如今实际情况来看,结合桩基所承受的载荷的不同可以将检测工作划分为静载荷测试以及动力测桩两种不同的类型,并且结合桩基检测位置的不同也可以将桩基检测工作还划分为:桩基垂直方向承载力检测、墩底变形检测、桩基完整性检测等几种不同的形式。其次,桩基检测方式方法较为繁多,所以在开展桩基检测工作的时候,务必要充分结合各方面实际情况来进行挑选<sup>[2]</sup>。

### 2 建筑工程桩基检测的主要方法

#### 2.1 钻芯检测法

在实施大直径钻孔灌注桩施工工作的时候,因为结构载荷较大,所以不适合选择使用静力试桩方法来实施检测,

我们可以利用地质钻机顺着桩体结构的方向来完成钻心取样,借助观察和检测芯样的质量的方法来对桩体结构质量加以判断。钻心检测方法的运用需要针对灌注桩结构的强度、桩底沉渣的厚度、桩体顶端岩土结构情况等多方面内容加以检测。这种方法尽管在某种层面上能够有效的缓解大直径钻孔灌注桩检测工作中所存在的问题,但是在实践施工过程中,往往需要使用到较大规格的施工机械设备,并且成本较大,所以不适合大范围的进行利用<sup>[3]</sup>。

## 2.2 超声脉冲检验法

超声脉冲检验方法主要作用是判断混凝土材料中所存在的质量问题。在正式实施混凝土桩体灌注施工工作的时候,顺着其长度的方向将多个检测管道平行进行埋设,随后将超声检测与接收换能器的探测器放置到管道之中并且实施同步移动,针对不同深度的桩身结构实施检测工作,并且要针对超声脉冲穿透过混凝土涉及到的各项参数加以统一的收集,利用超声检测原理针对所有的横截面的混凝土质量进行检测,这样就可以完成从整体上对桩基结构质量进行检测。

## 2.3 射线法

射线法的实质就是借助放射性同位素辐射线,针对桩基混凝土结构实施照射,并且利用接收仪器针对桩基混凝土的变化情况进行详细的记录。结合射线的变化情况来判断混凝土的质量,参照各项信息数据来掌握桩体结构的质量情况。

## 2.4 静载荷试验

针对桩顶实施多种方面的施压,并且针对桩顶结构出现的沉降或者是位移情况加以观察,这样就可以对桩体结构的载荷能力加以判断<sup>[4]</sup>。

## 2.5 桩基的动力检测法

桩基动力检测法往往也会被人们称之为动力试桩方法,这一方法与静力检测方法相对比来看,桩静力检测因为载荷的提升速度较慢,从而导致桩体形成的加速度较小,各个分支结构往往都会处在静力平衡的状态。

# 3 建筑工程桩基检测出现的问题

## 3.1 检测单位设施落后

因为各个地区地质结构以及环境情况存在明显的差异,所以各个地区的检测机构的设施也是不尽相同的。在那些经济水平较高的地区,检测机构内部配备的检测设施较为完善,能够完成对大部分建筑桩基实施检测工作。而对于那些经济发展较为缓慢的地区,桩基检测机构设施相对较为落后,所以不能保证对桩基结构实施综合检测。在组织开展检测工作的时候,经济水平较低的地区只可以完成对桩基的静载荷检测工作,这样是无法全面的掌握桩基结构的实际情况的,从而也会对建筑工程桩基质量的判断造成一定的损害,往往会导致工程施工工作中遇到诸多的危险隐患<sup>[5]</sup>。

## 3.2 检测单位管理体系不完善

除了以上阐述的检测机构内部基础设施不健全的问题之外,现如今建筑工程桩基检测工作中最为突出的一个问题就是检测单位管理机制不完善的问题。当下,部分建筑工程桩基检测工作都没有专门的监督机构也没有制定针对性的监督机制,再加上检测工作人员专业水平较低,缺少良好的工作责任心,从而也会对监督机制的设立造成一定阻碍。其次,检测机构内部管理工作中较为混乱,工作人员流动性较大,检测单位内部拥有大量的非编制检测人员,这些问题都会影响到检测机构管理工作的实施<sup>[6]</sup>。

## 3.3 检测人员技术水平较低

在实际针对建筑工程桩基结构实施检测工作的时候,工作人员专业技术水平往往也与桩基质量检测工作的效率和效果存在一定的关联。其次,桩基检测工作具有一定的复杂性,所以在实施检测工作的时候往往会受到多方面因素的影响,从而会导致检测结果存在明显的误差的情况了。就当下实际情况来说,检测机构内部工作人员大部分并不具备专业技能水平,部分检测工作人员都是从生产一线转调过来的,尽管应有良好的实践经验,但是在专业理论方面表现的较为欠缺,无法针对检测工作进行优化和创新。很多检测工作人员还是刚刚通过实习的毕业生,尽管拥有充足的理论基础,但是因为实践经验的欠缺也会对桩基检测工作的效果造成不良影响。

## 3.4 检测报告结果不规范

经过对大量的检测报告进行综合分析研究我们发现,当下很多的检测报告中存在诸多的问题。一些检测过程中涉及到的信息数据都存在不准确的情况,并且针对桩基的检测往往也都是大概的记录。其次,很多检测机构因为缺少详细的检测标准,所以会造成桩基检测工作开展过程中,不能实现对桩基的全面检测,这样就导致工作人员无法对桩基结构质量进行全面的了解。其次,很多桩基工程检测报告中都存在关键数据缺失,签名不规范等情况,这样势必会对

检测报告的法律性造成诸多的影响,不利于桩基结构质量的保证。

#### 4 解决建筑工程桩基检测问题措施

##### 4.1 完善各项规章制度

根据《建设工程质量管理条例》相关内容来说,我们需要切实的优化建筑工程检测工作涉及到的各项规章制度,并且全面落实针对桩基检测工作的管控,这样才能切实的满足建筑工程桩基检测工作良好发展的实际需要<sup>[7]</sup>。

##### 4.2 各级政府建设行政主管部门要依法行政,切实加强质量监督

尤其是需要加大力度实施标准型检查工作,充分结合实际情况来对检查工作内容和职责进行详细的划分,针对性的编制完善的管理方案。工作中严格执行相关行政机构制定的规范标准,针对桩基工程务必要遵从规范标准落实各项检测工作。如果没有针对桩基工程进行严格的检验或者是验收不合格那么都不能实施后续的施工作业。

##### 4.3 积极开展专业检测技术的学习研讨讲座等活动

在充分结合建筑工程项目所处地区地质结构情况以及环境情况的基础上,组织实施专业的学习研究工作,并且针对性的制定适合的工程施工技术标准,针对我国检测行业技术中所存在的各种问题加以切实的解决。其次,全面的做好新技术和新工艺的推广工作,针对技术加以深入研究,从而推动检测行业的良好发展。

##### 4.4 提高从业人员整体技术素质和政治素质

针对各方面实际情况来说,要想切实的提升工作人员的专业水平,那么需要组织检测工作人员进行定期专业培训工作,从整体上提升工作人员的综合能力和综合素质,促使工作人员能够形成良好的工作理念和工作责任心,这样对于促进检测工作效率和质量的提升能够起到积极的辅助作用。

##### 4.5 强化管理体系模式化管理

要想切实的保证管理体系的规范性,那么最为重要的就是需要制定完善的管理方案,推动各项工作的有序开展。

##### 4.6 加强规范化建设

在组织开展检测管理工作的时候,要专门编制检测手册,为各项管理工作的实施给予指导。

##### 4.7 加大市场管理力度

在查有实据的情况下,吊销一批严重扰乱市场秩序且自身技术水平低的检测单位,会同物价局对桩基检测的收费标准进行调整,这样可以使检测单位的责任、利益一致。

#### 5 结束语

总的来说,桩基结构在整个建筑工程中的作用是非常巨大的,要想保证桩基结构的质量,那么就需要严格遵照规范标准落实检测工作。

#### [参考文献]

- [1]刘永琪. 建筑工程桩基检测技术实践与探析[J]. 建筑与预算, 2018(03): 44-46.
- [2]许艳红. 建筑工程桩基检测中现存问题及解决建议[J]. 江西建材, 2017(11): 268-272.
- [3]肖然,王波,高荆. 建筑工程桩基检测中存在的问题与对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(09): 110-112.
- [4]马国平. 建筑工程桩基检测中存在的问题与对策[J]. 住宅与房地产, 2017(03): 232.
- [5]张璐. 建筑工程桩基检测中存在的问题与对策分析[J]. 建材与装饰, 2016(39): 61-62.
- [6]张新. 浅析建筑工程桩基检测中存在的问题与对策[J]. 中华民居, 2012(03): 89.
- [7]王皓伟. 谈建筑工程桩基检测中存在的问题与对策[J]. 科技创新导报, 2011(03): 28.

作者简介: 魏偲(1988.1-),男,毕业于塔里木大学土木工程专业,当前就职于阿拉尔市天平建材检测有限责任公司,任职检测二室主任,助理工程师。

## 建筑混凝土裂缝主要因素及施工处理

何家宁

中国三安建设集团有限公司, 天津 300457

**[摘要]**混凝土裂缝其实质是因为整个结构受到内外两个因素的影响而引发的结构物理变化所产生的, 如果混凝土结构出现裂缝的问题, 那么外界液体往往会顺着裂缝渗入到混凝土内层, 从而会对钢筋材料造成一定的锈蚀, 最终导致保护层的脱落, 这样就会损害到建筑工程结构的整体质量。在建筑工程整体结构整体规模不断扩大的形势下, 建筑结构层数不断增加, 混凝土结构裂缝越发的受到了人们的关注。

**[关键词]**建筑工程; 混凝土裂缝; 主要因素; 施工处理

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2768

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

## Main Factors and Construction Treatment of Building Concrete Cracks

HE Jianing

China San'an Construction Group Co., Ltd., Tianjin, 300457, China

**Abstract:** The essence of concrete crack is the physical change of structure caused by the influence of internal and external factors on the whole structure. If there are cracks in the concrete structure, the external liquid will often penetrate into the inner layer of the concrete along the cracks, which will cause certain corrosion to the reinforcement materials, and eventually lead to the fall off of the protective layer, which will damage the overall quality of the construction engineering structure. With the continuous expansion of the overall scale of the overall structure of the construction project, the number of floors of the building structure is increasing, and the cracks in the concrete structure have attracted more and more attention.

**Keywords:** construction engineering; concrete crack; main factor; construction treatment

### 引言

在社会快速发展的带动下, 使得建筑工程行业得到了良好的进步。在实施建筑工程施工工作的过程中, 往往会使用到大量的混凝土施工材料, 混凝土施工材料在建筑工程建造中具有诸多的优越性。诸如: 施工材料来源广泛、性能适合范围较大, 在完全硬化之前具备较强的可塑性, 施工操作十分简便灵活, 并且可以与钢筋进行结合使用, 提升建筑结构整体稳定性和载荷能力。但是其也存在一定的弊端, 诸如: 养护时间较长, 抗高温性能较差, 极易出现结构裂缝的情况等等。因为部分建筑工程项目自身施工持续时间较长, 施工工作往往会遇到诸多的困难, 所以也会引发工程质量问题, 其中混凝土结构裂缝问题是发生概率最好的一个质量问题。混凝土强度相对较高, 能够有效的促进房屋建筑结构的整体稳定性。但是混凝土自身也具有较多的弊端, 因为在施工过程中往往会受到外界多方面因素的影响, 所以混凝土裂缝问题十分的严重, 这样就会对建筑工程施工质量和施工安全造成一定的威胁, 并且会缩短房屋工程的使用寿命。针对上述问题, 我们需要针对混凝土裂缝根源加以综合分析, 合理的运用有效的方式来加以预防和解决, 从根本上提升混凝土施工质量。

### 1 施工中混凝土产生裂缝的类型

#### 1.1 结构性裂缝

经过调查分析我们发现, 引发混凝土结构性裂缝的问题主要集中在下面几个方面: 首先, 因为在实施混凝土结构设计工作的时候, 设计不合理导致结构载荷能力无法满足实际的需要。其次, 在施工过程中受到多方面不良因素的影响而导致混凝土结构裂缝情况的发生。最后, 在实施混凝土施工工作的时候, 所选择使用的施工技术不适合而导致结构裂缝问题的出现<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 非结构性裂缝

在正式实施混凝土施工工作的过程中, 因为受到环境湿度的变化的影响, 所以会引发收缩裂缝的情况。如果环境湿度保持较高的状态的时候, 混凝土材料会吸收环境的水分, 而导致自身水分的增加, 再经过强烈阳光的照射, 内部水分会快速的挥发, 这样就会导致混凝土受到一个较强的收缩应力的影响, 最终会引发龟裂的情况发生。其次, 在组

组织开展混凝土施工工作的过程中，混凝土受到环境温度的影响，会导致结构内外形成一个温差应力，也会引发结构裂缝的情况。诸如：在实施混凝土施工建造工作的时候，因为昼夜温差较大，或者是天气变化较为明显的时候，都会导致室外温差的严重波动，最终就会导致结构裂缝问题的发生。最后，由于在实施建筑工程混凝土施工工作的过程中，受到地基结构下陷的影响，从而会造成混凝土结构错位的情况，这样就会导致混凝土结构因为受到的压力超出既定的范围，最终也会引发结构裂缝的问题发生<sup>[2]</sup>。

## 2 分析建筑混凝土裂缝的主要原因

### 2.1 结构变形

混凝土梁板在整个建筑工程结构中属于传力以及受力的主要结构，在混凝土梁板遭到剪力以及弯力的影响的时候，都会导致内部结构出现变形或者是裂缝的情况。在完成混凝土梁板结构建造施工工作之后，如果结构整体质量和载荷能力没有达到规定的要求，那么在长期受到外界作用力的影响之后就会出现结构变形的情况，也会引发较为严重的结构裂缝的情况。其次，在组织开展建筑结构施工工作的时候，因为从事拆模工作的施工工作人员没有严格遵照规范标准落实各项施工工作，最终就会导致梁板结构发生裂缝的情况。

### 2.2 水泥热化

在将水泥和水进行混合的过程中会发生一些化学反应并且会释放一定的热量，这样就为混凝土的凝结提供需要的热量，但是水泥与水出现化学反应之后，放热情况通常都是出现在混凝土浇筑的后期，并且放热的时间通常不长，放热的效率也与水泥和混凝土的配合比存在一定的关联。在放热的过程中，建筑混凝土往往会发生水化热的情况，这个时候混凝土内部温度与外界的温度通常都会保持在较高的状态，高温差问题的存在会导致水泥内部会出现诸多的应压力。不得不说的是如果混凝土表层的拉应力较大，那么也会引发混凝土结构出现裂缝的问题<sup>[3]</sup>。

### 2.3 温度

如果环境的温度发生幅度较大的变化的时候，往往会导致大体积混凝土结构出现裂缝的情况。导致这类结构裂缝的主要根源就是因为结构内部各类热源在融合的时候，环境温度与结构温度二者存在直接的关联而造成的。换句话说也就是在环境温度快速提升的时候，混凝土浇筑温度也会发生快速提升，在环境温度明显降低的时候，混凝土内部就会引发温度应力的情况，最终就会导致结构裂缝的情况<sup>[4]</sup>。

### 2.4 配合比不合理

高质量的混凝土水灰比在确保混凝土施工质量方面能够起到十分重要的影响作用，一般来说，高强水灰比通常选取的参数会在 0.25~0.39 之间，在进行配比的过程中务必要加以重点控制。混凝土强度通常都与水泥的种类以及强度存在密切的关联，而选择使用相同类型的水泥的时候，混凝土的强度就会与水灰比存在直接的关联，这主要是因为水泥与水在进行配置的时候经常会发生水化的情况。

## 3 建筑工程施工中对混凝土裂缝的控制技术

### 3.1 温度控制裂缝的措施

温度裂缝是现下引发混凝土结构裂缝的主要根源，要想针对混凝土裂缝进行全面的把控，那么最为重要的就是需要遵从规范要求来对施工温度进行控制，保证温度能够始终维持在规定的范围之内。详细的来说可以按照下列流程组织实施施工工作。首先，需要保证混凝土材料在灌入到模板内的时候，温度保持在 30~36℃ 范围内，混凝土内部温度不能超出极限标准。其次，高温环境下实施混凝土浇筑施工工作的时候，应当尽可能的控制单次浇筑结构的厚度，这个时候应当有效的利用浇筑层来实施散热，在环境温度出现下降的情况的时候，要利用有效的方法来加以保湿处理。最后，借助冷却水来对碎石材料进行冷却处理，这样可以有效的实现温度控制的目的<sup>[5]</sup>。

### 3.2 控制混凝土浇筑施工

分层浇筑的方法通常都是被人们运用到混凝土浇筑施工工作之中，浇筑的高度务必要加以重点控制，上层混凝土浇筑需要在下层混凝土凝结之前完成，这样能够规避冷缝情况的发生，从而切实的保证混凝土浇筑的施工质量，并且混凝土浇筑施工需要保证均匀的速度，这样可以规避混凝土发生离析的情况。

### 3.3 强化施工后的养护工作

混凝土后期的保养与养护也能在很大程度上保证混凝土的质量，因为其不仅能减小建筑过程中混凝土与外界的温度差值，还可以降低混凝土的自约束应力。

#### 4 结束语

总的来说,在实施建筑工程施工工作的过程中,如果混凝土施工过程中存在任何的失误的情况,那么必然会引发混凝土裂缝的情况,这样就会对房屋建筑施工质量造成严重的损害。在组织开展混凝土施工工作的过程中,需要对引发裂缝问题的根源加以综合分析,并且利用有效的方式方法对混凝土裂缝问题加以预防和控制,切实的提升房屋建筑工程施工质量。

#### 【参考文献】

- [1] 龙云,王 永一,岑雨桥,黎明航,李和涛.建筑混凝土裂缝的主要影响因素及施工处理技术[J].建筑技术开发,2020,47(17):52-53.
  - [2] 李峻东.建筑混凝土裂缝的主要因素及施工处理技术分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(07):174-175.
  - [3] 索永军.建筑混凝土裂缝的主要影响因素及施工处理技术研究[J].建材与装饰,2019(26):30-31.
  - [4] 梁翠.建筑混凝土裂缝主要因素及施工处理[J].建材与装饰,2018(50):5-6.
  - [5] 吴刚.建筑混凝土裂缝的主要因素及施工处理技术[J].黑龙江科学,2014,5(02):55.
- 作者简介:何家宁(1988.3-),男,天津人,汉族,大学本科学历,工程师,研究方向为建筑工程土建施工专业。

## 基于项目管理的环境与职业健康安全管理体系建设

才睿 王莉 高鹏 李萌萌 林萌

中国运载火箭技术研究院十所, 北京 100076

**[摘要]** 环境与职业健康安全管理体系是企业安全生产管理的有力保证, 保持其有效运行并持续改进, 是规范企业安全生产的重要方法和管理工具。对于航天基层企业来说, 环境与职业健康体系的建设是提升总体地位软实力及应对市场化转型的新需求, 也是维护员工切身利益和落实社会利益的落脚点。而如何系统化、科学化的管理方法指导体系建设, 并通过体系建设进一步发挥精细化管理作用, 适应由单一型号向多任务并举发展, 确保科研生产任务圆满完成, 是航天基层企业长远发展的根本需求。文章阐述了建立面向科研生产和经营活动过程中覆盖全员、全范围的环境与职业健康安全管理体系的总体思路、实施方案和效果评价。

**[关键词]** 项目管理; 环境与职业健康; 体系建设; 持续改进

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2767

中图分类号: TU71

文献标识码: A

## Construction of Environmental and Occupational Health and Safety Management System based on Project Management

CAI Rui, WANG Li, GAO Peng, LI Mengmeng, LIN Meng

10 Institute of China Academy of Launch Vehicle Technology, Beijing, 100076, China

**Abstract:** The environmental and occupational health and safety management system is a powerful guarantee for the safety production management of enterprises. To maintain its effective operation and continuous improvement, it is an important method and management tool to standardize the safety production of enterprises. For aerospace grassroots enterprises, the construction of environmental and occupational health system is to enhance the overall status of soft power and to respond to the new needs of market-oriented transformation, but also to protect the vital interests of employees and implement social interests. How to guide the system construction by systematic and scientific management methods, and further play the role of fine management through the system construction, adapt to the development from single model to multi task, and ensure the successful completion of scientific research and production tasks, is the fundamental demand for the long-term development of aerospace grassroots enterprises. This paper expounds the general idea, implementation scheme and effect evaluation of establishing an environmental and occupational health and safety management system covering all staff and scope in the process of scientific research, production and business operation.

**Keywords:** project management; environment and occupational health; system construction; continuous improvement

### 引言

在安全生产形势日益严峻、环境保护要求不断提高的大背景下, 随着企业的发展, 建立企业环境管理体系和职业健康安全管理体系, 有助于推进企业的安全生产管理工作, 提升安全生产管理水平。对标 GB/T 24001-2016《环境管理体系要求及使用指南》、GB/T 28001-2011《职业健康安全管理体系要求》, 运用 PDCA 的运行模式, 结合企业实际情况, 建立面向科研生产和经营活动过程中覆盖全员、全范围的环境与职业健康安全管理体系。

### 1 项目建立的背景

建设环境与职业健康安全管理体系, 主要源于外部环境的变化和内部发展的需要。由于有关法律法规日趋严格, 促进环境保护和良好职业健康安全实践的经济政策和其他措施在相继制定和日益强化, 相关方越来越关注环境问题、可持续发展和职业健康安全问题, 因此, 各类组织越来越重视依照其环境和职业健康安全方针、目标控制其活动和职业健康安全风险, 以实现并证实其良好环境和职业健康安全绩效。

对于航天基层企业内部发展而言, 从安全生产管理工作的发展来讲, 需要体系化、科学化的管理方法来指导, 建立环境与职业健康安全管理体系, 出发点是为了适应企业的长远发展, 提升总体地位软实力及应对市场化转型的新需求, 落脚点是为了维护员工的切身利益和落实企业的社会责任。目前本企业由单一型号向多任务并举发展, 环境与职业健康安全管理体系的建设是确保科研生产任务圆满完成的保证, 同时通过体系建设进一步发挥精细化管理作用, 培养守制度、守规矩的习惯。

## 2 体系建设的总体思路

环境与职业健康安全管理体系的建设分为六个阶段，分别是：准备阶段、调研阶段、策划阶段、文件化体系建立阶段、体系试运行阶段和认证审核阶段。其中环境与职业健康安全管理体系建设阶段工作计划安排见表1。项目启动后，组建项目团队并进行工作分解，制定体系的责任分配矩阵，确定工作先后关系并制定项目时间计划，按计划推进体系的建设并保持体系的有效运行。

表1 体系建设阶段工作计划安排

|      | 准备阶段                                                        | 调研阶段                                                       | 策划阶段                                                                                              | 文件化体系建立阶段                                                                     | 体系试运行阶段                                                                                                    | 认证审核阶段                                                                                                        |
|------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 阶段目标 | 为体系建立保障人、财、物。                                               | 对所有部门进行调研，形成调研报告。                                          | 完成初始评审并形成文件策划。                                                                                    | 完成文件编写、评审、修改、定稿和发布。                                                           | 完成内审员培训与取证、内部审核与整改、管理评审。                                                                                   | 顺利通过达标审核，并注册取证。                                                                                               |
| 输出物  | 1. 咨询合同；<br>2. 《关于成立环境与职业健康安全管理体系建设工作机构的通知》；<br>3. 办公用房及物资。 | 1. 《双体系调研日程安排》；<br>2. 《双体系调研提纲》；<br>3. 《环境与职业健康安全管理体系调研报告》 | 1. 培训记录；<br>2. 方针目标；<br>3. 危险源、环境因素、法律法规清单；<br>4. 《环境初始评审报告》；<br>5. 《职业健康初始评审报告》；<br>6. 双体系文件编写策划 | 1. 培训记录；<br>2. 文件评审记录；<br>3. 环境与职业健康安全管理体系文件手册；<br>4. 环境与职业健康安全管理体系程序文件和作业文件。 | 1. 培训记录；<br>2. 内审计划；<br>3. 内审记录；<br>4. 内审不符合项报告；<br>5. 内审报告；<br>6. 管理评审体系运行报告；<br>7. 管理评审记录；<br>8. 管理评审报告。 | 1. 文审意见；<br>2. 文审整改材料；<br>3. 一阶段审核记录；<br>4. 一阶段审核整改材料；<br>5. 二阶段审核记录；<br>6. 二阶段审核整改材料；<br>7. 环境与职业健康安全管理体系证书。 |

## 3 体系建设的实施方案

### 3.1 项目团队组建

根据企业职能部门的设置和项目的特点，项目采用平衡矩阵组织形式，由质量技术处的安全生产管理人员担任项目的管理者，即项目经理，对项目总体与项目目标负责，调动和指挥职能部门中的相关资源来实现项目，具体组织形式见图1。

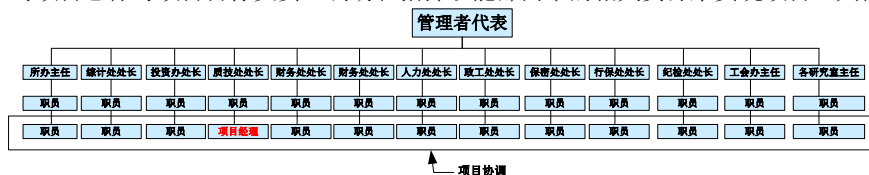


图1 环境与职业健康安全管理体系工作组织形式示意图

### 3.2 项目工作分解结构

利用工作分解结构（Work Breakdown Structure, WBS），基于工作过程的分解思路，将双体系和安标体系建设的各项内容建设的各个阶段划分为更容易管理的项目单元，通过控制这些单元的费用、进度和质量目标，使它们之间的关系协调一致，从而达到控制整个项目目标的目的，其分解结构如图2和图3。



图2 双体系工作分解结构

### 3.3 项目工作计划

根据项目工作分解结构及工作过程的先后关系，制定项目的工作计划，其工作计划甘特图如图 4，其中红色为项目的关键工作路径，需要对进度重点把控。环境与职业健康安全管理体系建设过程中，策划阶段、文件化体系建立阶段和体系试运行阶段是体系建设过程中的关键阶段，其中包括过程识别与梳理、初始评审、文件策划、编制、评审、修改、内部审核和管理评审等关键工作，其建设策略和完成质量直接关系体系的建设质量。

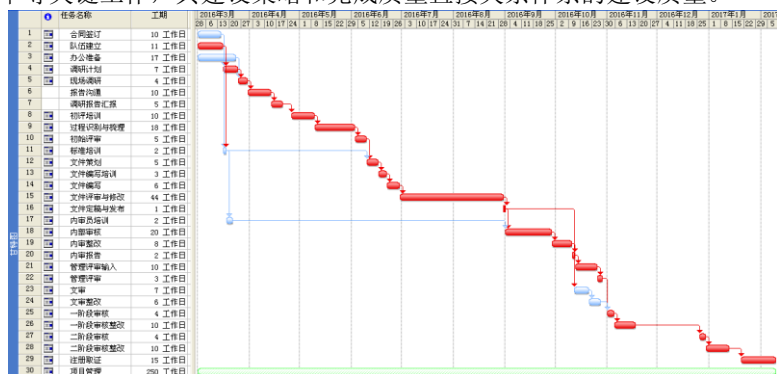


图 4 环境与职业健康安全管理体系的建设工作计划甘特图

### 3.4 文件策划与文件化体系建立

针对环境与职业健康安全管理体系的建设，需要文件化体系的策划与建立关系到体系能否满足标准要求的同时是能够指导本企业的实际工作。环境与职业健康安全管理体系文件共策划管理手册 1 份，程序文件 26 份，作业文件 17 份。其中手册和 14 份程序文件是标准要求的体系运行文件，其余 12 份程序文件和 17 份作业文件是企业实际运行中与环境和职业健康安全相关的体系文件。其文件策划如表 4。

表 4 环境与职业健康安全管理体系文件策划

| 序号 | 名称                    | 序号 | 名称                    |
|----|-----------------------|----|-----------------------|
| 1  | 环境与职业健康安全管理体系手册       | 23 | 固体废弃物控制程序             |
| 2  | 环境因素识别评价控制程序          | 24 | 节能减排控制程序              |
| 3  | 危险源辨识、风险评价和风险控制程序     | 25 | 职业卫生管理控制程序            |
| 4  | 合规义务识别、获取和合规性评价程序     | 26 | 风险和机遇应对措施控制程序         |
| 5  | 目标、指标和管理方案控制程序        | 27 | 女职工权益保护控制程序           |
| 6  | 能力、培训和意识控制程序          | 28 | 防隔热与温控试验室安全管理规定       |
| 7  | 沟通、参与和协商控制程序          | 29 | 仿真试验室安全管理规定           |
| 8  | 文件控制程序                | 30 | 信息技术系统试验室安全管理规定       |
| 9  | 应急准备和响应控制程序           | 31 | 高性能机房安全管理规定           |
| 10 | 绩效测量和监视控制程序           | 32 | 高性能计算中心电梯专项应急预案       |
| 11 | 事件调查、不符合纠正措施和预防措施控制程序 | 33 | 高性能计算机房 UPS 电池间安全管理规定 |
| 12 | 记录控制程序                | 34 | 残骸回收安全环保管理规定          |
| 13 | 内部审核控制程序              | 35 | 外场试验安全环保管理规定          |
| 14 | 管理评审控制程序              | 36 | 安全生产委员会工作制度管理规定       |
| 15 | 新改扩建项目环境与职业健康安全控制程序   | 37 | 低压配电室安全管理规定           |
| 16 | 产品设计安全环保控制程序          | 38 | 集中供餐卫生管理办法            |
| 17 | 供配电及安全用电控制程序          | 39 | 气瓶间安全管理规定             |
| 18 | 特种设备安全控制程序            | 40 | 消防事件应急预案              |
| 19 | 消防安全控制程序              | 41 | 供水供暖系统故障应急处置方案        |
| 20 | 交通安全控制程序              | 42 | 防汛管理规定                |
| 21 | 相关方控制程序               | 43 | 员工体检管理规定              |
| 22 | 劳动防护用品控制程序            | 44 | 所级文体活动安全环保管理要求        |

文件化体系建立阶段主要工作为文件编写、评审、修改、定稿发布四部分内容, 可谓体系建立的攻坚阶段, 要求编写人员对文件的编制目的和要求深刻掌握, 同时还要协调确定文件中的职责分工。环境与职业健康安全管理体系文件确定了对标 GB/T 24001-2016《环境管理体系要求及使用指南》和 GB/T 28001-2011《职业健康安全管理体系要求》, 其文件既要满足标准要求, 也要结合企业实际工作情况, 形式按照企业标准的格式要求的思路 and 原则。

文件编制收集后, 由管理者代表主持体系文件的评审, 其评审组由体系文件编写单位、文件中涉及的责任单位、办公室主任组成, 对体系文件是否满足标准要求, 能否结合企业的实际得到有效运行, 职责划分各方能否达成共识进行重点讨论。体系文件一般由编制单位编制, 涉及的职责单位会签, 归口单位审核, 信息技术室标审后, 管理者代表批准, 最终由信息技术室发放。

### 3.5 体系试运行

在体系试运行阶段, 主要需要完成环境与职业健康安全管理体系和企业管理现状的初步融合, 根据运行情况对体系文件进行适当的修订与更改。同时还要完成内审队伍的建立、内部审核和管理评审。该阶段里程碑的节点主要是内部审核和管理评审的完成。内部审核目的是验证企业环境与职业健康安全管理体系符合标准要求的情况, 并得到有效的实施和保持, 以及时发现问题, 采取纠正措施, 使企业的环境与职业健康安全管理体系持续有效运行。管理评审由最高管理者主持, 评价企业管理体系运行的适宜性、充分性、有效性, 方针、目标的适宜性, 最终得到管理评审结论及改进决策意见。

以本企业的内审和管理评审为例, 依据内部审核实施计划由内审组对管理层和 22 个单位进行内部审核实施, 共发现 5 个不符合项和 30 个改进项, 一个月内责任单位完成了不符合项和改进项的整改, 最终形成内部审核报告, 作为管理评审的输入材料之一。根据管理评审程序文件要求, 由十个部门根据文件要求并结合实际情况编制《管理体系运行报告》, 其内容包括以上管理评审输入材料, 最终得到“体系运行有效”的结论并确定了 6 项决策意见。

## 4 体系建设的效果评价

(1) 创建了环境与职业健康安全管理体系, 并通过外审认证。面对企业发展的需求, 导入 GB/T 24001-2016《环境管理体系要求及使用指南》和 GB/T 28001-2011《职业健康安全管理体系要求》, 结合企业实际情况, 建立了面向科研生产和经营活动过程中覆盖全员、全范围的环境与职业健康安全管理体系, 并通过外审认证。

(2) 以“PDCA”的运行模式规范安全生产管理工作, 对“标”管理。环境与职业健康安全管理体系采用 PDCA 的运行模式, 将环境管理体系和职业健康安全管理体系合二为一, 有效覆盖了企业的安全生产活动, 对照国家标准, 既规范了安全生产管理工作, 同时使管理绩效得到持续改进。

(3) 系统梳理型号产品安全性设计程序, 推进安全性设计要求在型号中的落实。通过编制一系列总体安全性技术文件、参与相关技术评审、审查, 从顶层策划到设计、试验、转段, 直至型号出厂等重点环节, 实现全过程总体安全性设计与把关, 确保型号产品安全性满足要求。

(4) 运用现代项目管理的方法顺利保证体系建设。运用现代项目管理的方法, 使项目团队的组建、项目工作分解和项目进度控制等工作顺利开展, 对关键工作进行了策略控制, 保证了环境与职业健康安全管理体系建设质量, 一次性顺利通过认证。

## 5 结束语

环境与职业健康安全管理体系是企业安全生产管理的有力保证, 保持其有效运行并持续改进, 是规范企业安全生产的重要方法和管理工具。通过持续推进环境与职业健康安全管理体系, 使安全生产管理工作日益规范; 通过持续改进环境与职业健康安全管理体系的绩效, 使安全生产制度愈加完善; 通过加强环境与职业健康安全管理体系的培训和宣传, 使安全生产理念逐步深入全员, 提高安全意识并营造安全文化氛围。本企业环境与职业健康安全管理体系的建设过程, 是典型的现代项目管理的实施过程, 为同类其他科研院所的安全生产管理和体系建立过程提供了一定的借鉴价值。后续随着型号研制的不断深入, 安全工作将紧密围绕科研中心任务, 不断探索、优化, 不断创新管理流程, 在实践基础上化繁为简, 秉承“以服务之心, 行管理之责”的理念, 倡导安全文化, 强化风险管控, 狠抓精细管理, 持续推动环境与职业健康安全管理体系的运行, 将使相关管理要求更全面、更规范, 极大提升综合管理能力。

### 【参考文献】

[1]张银辉, 孟兆威. 航天企业科研项目管理模式创新研究[J]. 科技资讯, 2018(21): 143-144.

[2]唐小荣. 航天企业科研项目管理模式创新研究[J]. 科技风, 2017(14): 6-7.

作者简介: 才睿 (1971.5-), 男, 北京临近空间飞行器系统工程研究所, 硕士, 软件管理专业, 消防安全管理, 体系主管。

# 建筑工程质量通病及工程质量管理措施探究

朱恩勇

中国有色金属工业第十四冶金建设公司, 云南 昆明 650021

**[摘要]** 建筑工程质量与企业生产和人们生活安全有很大关联, 工程质量通病降低了工程质量, 破坏了建筑工程的整体功能性, 影响了施工单位的市场竞争力和建筑企业创收效益, 在建筑工程施工过程中, 要加大工程质量管理重视力度, 加强工程质量管理工作效率, 做到早发现早解决, 总结管理经验教训, 减少工程质量通病的产生, 进而打造优质精良的建筑工程项目, 有利于加快建筑工程事业良好健康发展的脚步。

**[关键词]** 建筑工程质量通病; 工程质量; 管理措施

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2776

中图分类号: TU755

文献标识码: A

## Common Quality Problems of Construction Engineering and Engineering Quality Management Measures

ZHU Enyong

The 14th Metallurgical Construction Corporation of China Nonferrous Metals Industry, Kunming, Yunnan, 650021, China

**Abstract:** The quality of construction engineering is closely related to the production of enterprises and the safety of people's lives. The common problems of engineering quality reduce the quality of projects, destroy the overall functionality of construction projects and affect the market competitiveness of construction units and the income generating benefits of construction enterprises. In the construction process of construction projects, we should pay more attention to the quality management of projects and strengthen the effectiveness of project quality management. To find and solve early, summarize management experience and lessons, reduce the occurrence of common engineering quality problems, and then create high-quality and excellent construction projects, which is conducive to accelerating the healthy development of construction engineering.

**Keywords:** common problems of construction engineering quality; engineering quality; management measures

### 引言

建筑工程的管理工作中, 应严格控制工程施工质量, 解决目前所面临的施工质量通病问题, 完善相关的质量管理计划与体系, 通过有效措施进行质量管控, 保证整体工程的质量设计及规范规定要求。

### 1 建筑工程施工质量控制工作所具有的重要意义

#### 1.1 保证工程施工质量

从各个细节入手针对建筑工程各项施工质量进行全面的监督和管控, 从而有效的促进建筑工程施工质量不断提升, 最终实现既定的建筑工程施工质量目标。在社会快速发展的推动下, 建筑行业在国内快速发展, 不断壮大, 大大推动人们对建筑工程质量的重视与关注。综合实际情况以及实际需要推进建筑工程施工质量控制工作, 能够从根本上保障工程施工质量能够维持在规定的标准水平, 从而促进整个工程结构的稳定性的提升<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 排除安全隐患, 保障工程效益

切实的针对建筑与工程施工质量进行监督和管理工作的能够切实的规避建筑工程各类危险事故的发生, 也是保障各项施工工作能够按照既定计划按部就班落实的关键基础, 并且也可以促进工程项目获得更加丰厚的经济和社会效益。质量监督管理工作的主要对象拥有突出的全面性的特征, 从而可以更加高效的对施工材料、各种机械设备以及各项工程加以综合性管控, 推动各项工作都可以高效的加以落实<sup>[2]</sup>。

### 2 建筑工程中常见的质量通病

#### 2.1 渗水质量问题

经过大量的信息数据分析我们发现, 造成建筑工程发生渗水情况的根源通常表现在以下几个方面: 首先, 散水坡渗水, 导致这一问题的原因是因为散水坡结构与整个工程主体结构相邻, 间隔距离没有达到规定的标准就会造成渗水的问题。渗水破设计存在不合理的情况, 倾斜角度不准确, 从而会导致挡水性能无法满足实际需要的情况, 最终也会引发渗

水的问题发生。如果收缩缝设计较小,会对排水系统的通畅性造成一定的阻碍,这样就会引发积水的问题发生,从而会导致系统渗漏的问题。预埋件的末端渗水,预埋件的安装效果较差,极易导致结构裂缝而因为渗水的问题,或者是预埋件材料安装工作存在失误而损害到建筑工程结构质量,导致结构发生裂缝的问题都会引发预埋件渗水的情况。其次,屋面渗水,建筑屋面结构对于施工材料和施工技术的防水性要求相对较高,屋面渗水问题发生概率较高。一是因为防水层质量问题或者是因为使用过程中缺少专业的养护工作,导致工程结构防水层渗水。二是因为缺少对屋面结构定期管理,导致工程结构防护工作较差,从而也会造成防水层漏水的情况。三是因为防水层前期设计缺少良好的合理性,防水材料质量不达标,无法起到防水的作用,从而会导致外部的水分会随着屋面结构的裂缝渗入到室内。又或者是结构出现变形裂缝的问题,都会引发屋面渗水的情况出现。最后,外墙渗漏。通常情况下,建筑工程设计工作人员往往对于房屋外墙设计缺少精细化的考虑,在实施外墙结构施工建造工作的时候,没有对墙面结构进行细致的检查,或者是基层浇筑不充分,外部墙体清洁工作效果较差,都会导致墙体发生裂缝或者是空鼓的问题。以上所阐述的工程渗水问题通常在雨季的时候十分的明显,不但会对建筑结构的质量造成严重的额损害,并且也会对建筑功能的施展形成一定的制约<sup>[3]</sup>。

## 2.2 混凝土的质量问题

诱发混凝土质量问题的根源集中在下面几个层面:混凝土结构裂缝,主要是由于选择使用的原材料质量较差,混凝土配置比例失误或者是在配置过程中振捣效果较差导致出现砂浆浮层的情况,都会引发混凝土裂缝的问题。如果选择在气温较低的冬季进行工程建造工作,因为保温措施不到位,混凝土长时间受到地位的影响就会引发冻胀裂缝的情况。混凝土结构表层存在凹凸不平的问题,隔离剂涂刷存在质量问题或者是混凝土还没有彻底的干透就开始拆模,混凝土极易粘附在模板表层,这样就会导致建筑结构出现麻面脱皮的情况。混凝土表层破损,钢筋结构外露,钢筋材料设置间距较大,底层结构垫层位置移动,或者是钢筋绑扎稳定性较差,混凝土浇筑施工过程中振捣不充分都可能会导致混凝土表层发生露筋的情况。混凝土表层蜂窝孔洞,混凝土塌落度较差,模板结构存在裂缝会导致砂浆流出,最终会使得混凝土铺装厚度较大,振捣工作不到位,混凝土结构部分位置发生松动都会导致混凝土表层蜂窝或者是孔洞的问题。部分建筑施工单位因为受到施工工期紧张以及成本超预算的影响,在实施混凝土浇筑或者是项目验收工作的时候没有严格遵从规范标准落实各项工作,往往会对工程施工质量造成一定的损害,不但会破坏建筑工程的结构性能,并且会导致结构载荷性能和结构强度的下降,造成混凝土内部钢筋结构发生锈蚀的情况,最终就会破坏建筑结构的整体安全性和稳定性<sup>[4]</sup>。

## 2.3 工程施工环节质量管理工作严谨性较差

在全面推进建筑工程各项施工工作的时候,导致质量管理工作效果较差的问题主要有:首先,从事施工质量管理工作人员数量无法满足实际工作的需要,施工单位为了尽可能的缩减工程成本,一味地控制人工成本,所以会导致施工质量管理工作人员数量无法满足实际需要的工作情况发生,这样对于工程施工质量的保证是非常不利的。其次,工程施工质量监管流程不明确。工程施工单位在实施施工质量监管工作的过程中,往往会出现监管工作人员没有亲赴现场进行施工质量监督的情况,这样是无法切实的保障工程施工效率和施工质量的。

## 2.4 施工现场技术重点控制不足

就现如今实际情况来说,很多的工程施工单位对于技术关键点分析以及罗列工作都十分的忽视,这样对于工程施工现场质量控制工作的有序实施是非常的不利的。其次,在建筑工程施工现场,施工质量控制关键点的确立存在失误的情况,这样就造成了很多建筑工程施工质量问题无法得到切实的解决的不良后果。

# 3 建筑工程质量通病的特点

## 3.1 复杂性

导致建筑工程质量共性问题的因素比较复杂,对质量问题的分析和解决也比较复杂。在实际建筑工程施工过程中,设计图纸后,散度或产品和材料不符合标准要求,建筑材料取代等过程中会导致质量问题发生时,需要在实际工程施工过程中深入的调查和分析,为了有效地解决施工质量的问题。

## 3.2 严重性

当建筑工程质量出现常见缺陷时,不仅会延长施工周期,增加工程造价,而且还会降低建筑的安全性能,影响用户的正常使用。特别是当建筑物倒塌时,会带来严重的经济损失,威胁到使用者的人身安全<sup>[5]</sup>。

# 4 建筑工程质量通病防治措施分析

## 4.1 完善建筑工程设计

常见疾病的预防和控制建设工程质量,建筑工程的结构设计和施工工艺设计会影响建筑工程的质量,因此,有必要

全面提高建筑工程设计质量的图纸在设计阶段和严格审查图纸。同时,建筑图纸的设计要符合施工的实际情况,才能有效提高施工效率和质量,保证后续施工的顺利开展。此外,通过对建筑工程设计的完善,也可以有效控制建筑工程质量常见问题的发生,保证建筑工程的质量和安

#### 4.2 完善相应的制度

在具体的施工过程中,必须彻底检查每个环节,并确保每个环节之间紧密相连。仔细检查一下所有建筑群,及时找出工程出错的原因,并确保下一个工程顺利进行。建筑项目实际管理工作需要使质量和效率之间的联系标准化,并需要有效控制质量,以达到项目与效益之间所产生的目标。做好项目管理,改善项目管理,全面、高效率地发展业绩管理的所有方面,并确保整个工程的质量。

#### 4.3 加大力度全面实施建筑工程施工的质量控制

##### 4.3.1 加强对建筑工程施工技术的质量控制

要从根本上保证建筑工程的施工质量,最关键的是在整个建筑工程行业快速发展的推动下,选择和使用合适的施工技术,不断提高施工技术水平。每一个施工项目都有其自身的特殊性,这也使得它对施工工艺有独特的技术工艺要求。具体施工技术在施工中选择,要求施工人员应掌握具体的施工技术要点,并严格控制的具体施工过程在具体应用过程中,以保证施工技术的实际应用效果,全面提高建筑工程的施工质量<sup>[6]</sup>。

##### 4.3.2 加强对建筑工程施工材料的质量控制

不同的建筑项目对建筑材料也有不同的要求。目前,建筑市场上的建筑材料种类繁多,而且建筑材料的质量参差不齐,这也增加了建筑质量管理的难度。因此,要根据施工要求选择合适的材料,还要严格施工材料的进关。此外,还应注意新材料的应用。例如,在具体的施工过程中,合理使用各种新型建筑材料和环保材料,可以有效防止建筑渗漏的发生,降低建筑工程质量常见问题的发生率,提高整个施工项目的整体性能。

#### 5 结束语

在社会经济快速发展的过程中,建筑工程行业所发挥出来的重要所用越发的凸现出来,所以针对建筑工程质量通病及工程质量管理办法进行研究分析具有很重要的现实意义。

#### [参考文献]

- [1]黄先桥.建筑工程质量通病及工程质量管理措施探析[J].建材与装饰,2020(10):123-124.
- [2]陈志文.建筑工程质量通病及防治措施探究[J].科技创新导报,2020,17(05):41-42.
- [3]何申忠,何心耐,杨洛河.浅析建筑工程质量管理通病及防治对策[J].轻工科技,2019,35(03):115-116.
- [4]潘浩帅.浅析建筑工程质量管理通病及防治对策[J].门窗,2019(02):91-93.
- [5]刘爱芝.建筑工程质量通病原因分析及防治措施[J].建材与装饰,2018(14):49-50.
- [6]何雪定.建筑工程质量通病的防治要点[J].中华民居(下旬刊),2014(02):426.
- [7]孙运.建筑工程质量通病及工程质量管理措施探究[J].安徽建筑,2020(10).

作者简介:朱恩勇(1983.9-),建筑工程专业,毕业学校:云南大学毕业。

## 某水电站窑洞式安装间围岩稳定分析

高 炼

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司, 浙江 杭州 311122

**[摘要]** 某水电站为降低左岸边坡开挖边坡高度, 减小边坡开挖工程量, 安装间设置为窑洞式结构, 为掌握该水电站左岸坝肩边坡和厂房窑洞式安装间开挖过程中, 厂房窑洞式安装间围岩的变形、应力分布规律以及可能的围岩失稳破坏模式及部位等围岩开挖响应特征, 通过数值分析, 对左岸坝肩边坡和安装间进行分层开挖模拟, 分析和总结开挖过程中安装间围岩的位移场、应力场、塑性区的分布特征和演化规律, 对窑洞式安装间围岩稳定进行评价。

**[关键词]** 窑洞式安装间; 本构模型; 围岩稳定

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2751

中图分类号: TV511

文献标识码: A

### Analysis of Surrounding Rock Stability of a Hydropower Station

GAO Lian

Power China Huadong Engineering Corporation Limited, Hangzhou, Zhejiang, 311122, China

**Abstract:** In order to reduce the height of left bank slope excavation and reduce the amount of slope excavation, the installation bay is set up as a cave structure. In order to grasp the deformation and stress distribution of surrounding rock of the powerhouse cavern type installation bay during the excavation of the left bank dam abutment slope and powerhouse cave type installation bay, the surrounding rock excavation response characteristics such as the surrounding rock deformation, stress distribution, possible instability failure mode and location of surrounding rock are studied through numerical analysis, the layered excavation simulation of left bank abutment slope and installation bay is carried out. The distribution characteristics and evolution laws of displacement field, stress field and plastic zone of surrounding rock in the excavation process are analyzed and summarized and the surrounding rock stability of cave type installation room is evaluated.

**Keywords:** cave type installation room; constitutive model; surrounding rock stability

### 引言

某水电站安装间布置在左岸岸边, 若全部采用明挖方案, 左侧边坡开挖约 114m 高。为降低左岸边坡开挖边坡高度, 减小边坡开挖工程量, 安装间采用窑洞式布置, 边坡开挖高度为 86m。

为掌握该水电站左岸坝肩边坡和厂房窑洞式安装间开挖过程中, 厂房窑洞式安装间围岩的变形、应力分布规律以及可能的围岩失稳破坏模式及部位等围岩开挖响应特征, 建立左岸坝肩边坡和窑洞式安装间三维数值模型, 通过数值分析, 对左岸坝肩边坡和安装间进行分层开挖模拟, 分析和总结开挖过程中安装间围岩的位移场、应力场、塑性区的分布特征和演化规律, 模拟系统支护及地震荷载作用, 进行窑洞式安装间围岩稳定评价和支护结构受力分析。

### 1 工程概况

本工程枢纽主要建筑物由挡水建筑物、泄洪消能建筑物及左岸坝后式地面发电厂房等组成, 挡水建筑物采用混凝土重力坝, 最大坝高 116.00m; 厂引坝段布置于河床左侧, 发电厂房为左岸坝后式地面厂房。引水系统为单管单机布置, 由坝式进水口和坝后浅埋管组成; 厂区建筑物主要由主厂房 (包括主机间及安装间)、副厂房 (包括上游副厂房、下游副厂房、中控楼)、升压站、屋顶出线场、尾水渠及进厂交通洞等组成, 窑洞式安装间布置在主厂房的左端, 长 59.00m, 其中洞外 32.40m, 洞内 26.60m, 洞内净跨下部 28.50m, 上部 29.90m, 最大开挖跨度 31.90m, 采用全断面钢筋混凝土衬砌结构。

### 2 计算条件

#### 2.1 模型与本构

计算模型范围: 上游边界为坝上 0+050m, 距安装间轴线 153.5m, 下游边界坝下 0+300m, 距安装间轴线 196.5m; 河谷侧边界坝左右 0+000m, 距右岸开挖边坡脚约 125m, 山内侧边界坝左 0+300m, 距右岸开挖边坡顶约 150m; 模型下边界为高程 3200m, 上边界至地表。计算过程中模拟了与安装间相关的结构面 f21、fx5-1、fx5-2、fx7-5, 计算三维模型见图 1。

岩体的本构模型采用 Mohr-Coulomb 模型。地应力场采用自重应力场。

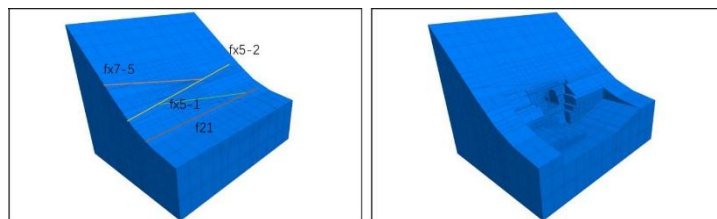


图1 地下厂房洞室群与结构面空间位置关系

## 2.2 计算方案

根据边坡分级,窑洞式安装间开挖分序,及施工组织设计需要,坝肩边坡和河床分为5个开挖步进行模拟,窑洞式安装间分为5个开挖步进行模拟,边坡第3级边坡开挖完成后,模拟安装间开挖,安装间开挖完成后,继续边坡开挖至整个边坡和河床开挖完成。边坡及安装间开挖分层及模型示意图见图2和表1。

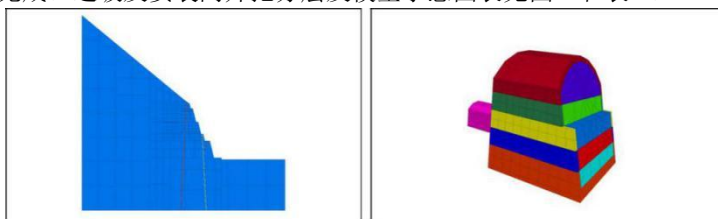


图2 坝肩边坡及厂房窑洞式安装间开挖分层模型示意图

表1 开挖步序一览表

| 开挖步 | 开挖部位             | 开挖步 | 开挖部位                |
|-----|------------------|-----|---------------------|
| 1   | 高程 3330m 以上边坡    | 6   | 安装间第三层开挖、支护         |
| 2   | 高程 3312~3330m 边坡 | 7   | 安装间第四层开挖、支护         |
| 3   | 进厂交通洞开挖          | 8   | 安装间第五层开挖、支护、衬砌      |
| 4   | 安装间第一层开挖、支护      | 9   | 高程 3302~3312m 边坡及河床 |
| 5   | 安装间第二层开挖、支护      | 10  | 高程 3275~3302m 边坡及河床 |

## 2.3 支护模拟

窑洞式安装间主要支护形式为柔性的系统喷锚支护,主要洞室支护参数见表2。边坡为系统喷锚支护,数值计算中模拟了靠近窑洞范围内的边坡支护,采用 Cable 杆单元模拟普通砂浆锚杆和预应力锚杆支护,同时模拟了窑洞式安装间围岩衬砌,模拟时机为窑洞开挖支护完成后实施衬砌。

表2 数值分析采用的窑洞式安装间及边坡支护参数表

| 部位         |    | 支护型式                                                                      |
|------------|----|---------------------------------------------------------------------------|
| 窑洞式<br>安装间 | 顶拱 | 系统普通砂浆锚杆 $\Phi 28/\Phi 32$ , $L=6000/L=9000$ , $@1500 \times 1500$ , 间隔布置 |
|            | 边墙 | 系统普通砂浆锚杆 $\Phi 28/\Phi 32$ , $L=6000/L=9000$ , $@1500 \times 1500$ , 间隔布置 |
|            |    | 混凝土衬砌, C30, 厚 1.7m                                                        |
| 边坡         |    | 无粘结预应力锚索 $T=1000kN$ , $L=30m$                                             |

## 3 支护条件下围岩稳定分析

通过有效模拟安装间系统锚杆支护措施,并考虑安装间的分层开挖和支护施加时机,分析围岩变形、应力及塑性区分布特征,评价窑洞式安装间系统支护后的围岩稳定及支护效果。

### 3.1 围岩变形分布特征

图3.1-1和图3.1-2为安装间在无支护及系统支护后围岩变形分布图,支护前后各特征点的变形和减小量列于表3。比较支护前后围岩变形规律,可以看出:

支护情况下围岩变形规律与无支护情况一致,围岩变形仍主要受边坡开挖卸荷变形主导。施加系统支护措施后,

顶拱围岩变形量值减小明显，减小约 1.7mm，其他部位围岩变形也略有减小。

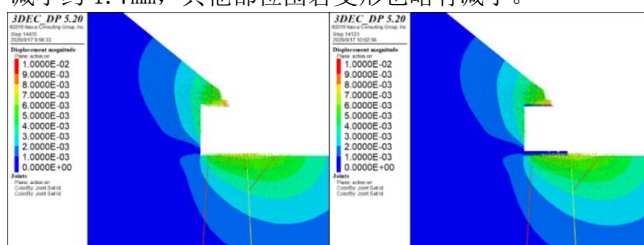


图 3.1-1 安装间开挖后（第 8 步）无支护（左）及支护（右）围岩变形

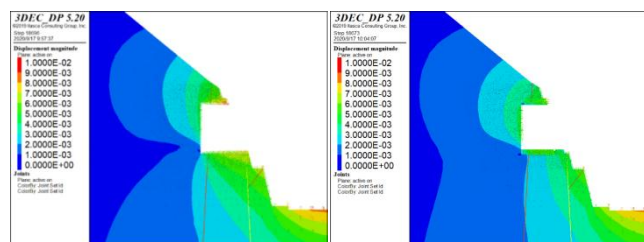


图 3.1-2 边坡和河床开挖完成后无支护（左）及支护（右）围岩变形

表 3 洞室各特征点位移统计一览表

| 部位     | 工况  | X 向变形<br>顺水流向 | Y 向变形<br>指向坡外 | Z 向变形<br>竖直向上 | 总变形  |
|--------|-----|---------------|---------------|---------------|------|
|        |     |               |               |               |      |
| 顶拱     | 无支护 | -0.1          | -4.6          | -5.0          | 6.9  |
|        | 有支护 | -0.1          | -4.7          | -2.1          | 5.2  |
|        | 减小量 | 0.0           | -0.1          | 2.9           | 1.7  |
| 上游边墙中部 | 无支护 | 0.6           | -1.9          | 0.2           | 2.0  |
|        | 有支护 | 0.3           | -1.9          | -0.2          | 1.9  |
|        | 减小量 | 0.3           | 0.0           | -0.0          | 0.1  |
| 下游边墙中部 | 无支护 | -0.7          | -2.3          | -0.0          | 2.4  |
|        | 有支护 | -0.5          | -2.2          | -0.4          | 2.3  |
|        | 减小量 | 0.2           | 0.1           | -0.3          | 0.1  |
| 山内侧端墙  | 无支护 | -0.0          | -3.5          | -2.7          | 4.4  |
|        | 有支护 | -0.0          | -3.6          | -2.6          | 4.4  |
|        | 减小量 | 0.0           | -0.1          | 0.1           | -0.0 |

### 3.2 围岩应力分布特征

图 3.2-1 和 3.2-2 分别为支护前后安装间围岩最大主应力及最小主应力分布图，由图可见，支护前后洞室顶拱应力松弛区应力略有增高，边墙应力集中区应力变化不明显，应力松弛范围有所减小，说明支护作用改善了围岩最小主应力分布，为围岩提供了有效的支护围压，提高了围岩稳定性。

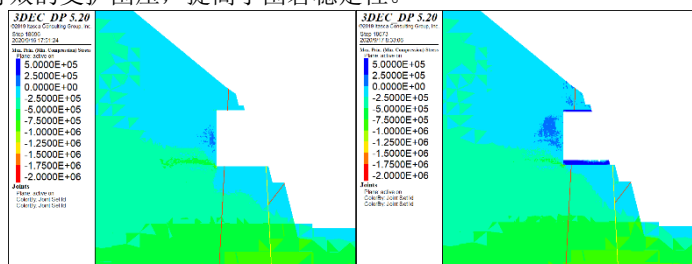


图 3.2-1 无支护（左）及系统支护后（右）围岩最小主应力分布图

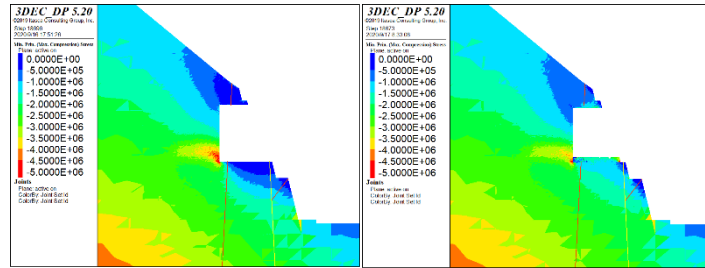


图 3.2-2 无支护（左）及系统支护后（右）围岩最大主应力分布图

### 3.3 围岩塑性区分布特征

图 3.3-1 和图 3.3-2 分别为系统支护前后安装间围岩塑性区分布图。由图可见，支护前后围岩塑性区略有减小。

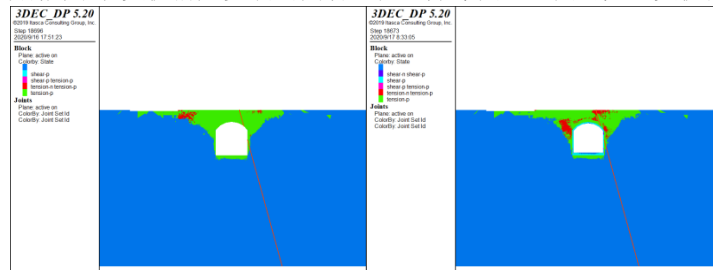


图 3.3-1 无支护（左）及系统支护后（右）围岩塑性区分布图

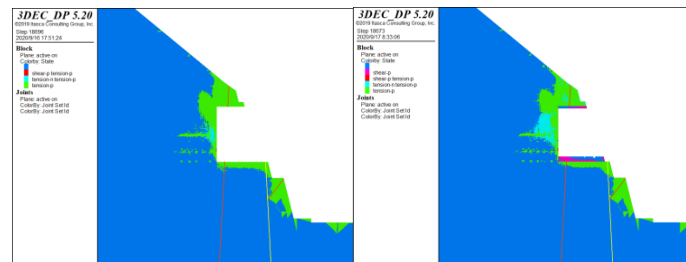


图 3.3-2 无支护（左）及系统支护后（右）围岩塑性区分布图

### 3.4 支护结构受力特征

支护后洞室围岩与支护系统相互协调，最终达到围岩变形稳定与支护结构受力之间一种相对平衡状态。图 3.4-1 为安装间系统锚杆受力分布图，表 4 为锚杆受力统计。

窑洞式安装间围岩变形受边坡开挖卸荷变形影响，主要为指向坡外的变形，安装间开挖后，围岩顶拱向下的变形及边墙向洞内的变形均较小，围岩锚杆支护后，顶拱及边墙锚杆受力较小。由图表可知，顶拱锚杆应力都在 100MPa 以下，边墙、端墙锚杆受力在 50MPa 以下的占 98%，在 50MPa~100MPa 的占 2%，主要分布于安装间端墙。总体上，洞室的锚杆支护结构是安全的。

图 3.4-2 和图 3.4-3 为安装间衬砌的变形和应力分布图，衬砌变形总体在 2~3mm，顶拱和底板局部变形在 4~5mm，变形方向为朝向洞内。衬砌在拱肩和边墙墙角等局部部位表现出受拉状态，总体上衬砌处于受压状态，偏应力在 10MPa 以内。

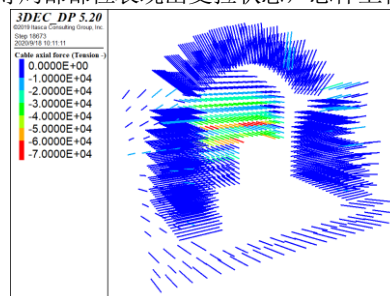


图 3.4-1 边坡及及河床开挖完成后安装间锚杆轴力分布图

表 4 安装间锚杆受力统计

| 锚杆受力比例 | 锚杆应力范围 (MPa) |        |         |         |         |         |      |
|--------|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|
|        | 0~50         | 50~100 | 100~150 | 150~200 | 200~250 | 250~300 | >300 |
|        | 98.0%        | 2.0%   | 0%      | 0%      | 0%      | 0%      | 0%   |

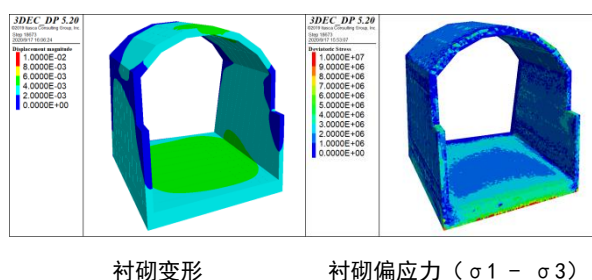


图 3.4-2 衬砌变形和衬砌偏应力云图

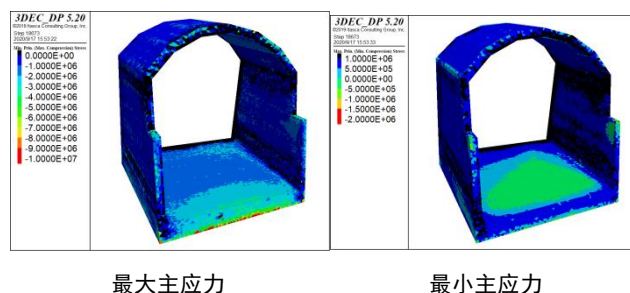


图 3.4-3 衬砌最大和最小主应力云图

#### 4 结论

根据地应力实测资料、地质资料及结构布置等资料对某水电站的左岸坝肩边坡厂房窑洞式安装间的围岩稳定进行了分析, 主要结论如下:

1. 窑洞式安装间围岩变形受边坡开挖卸荷变形影响较大, 变形方向为指向坡外偏下, 安装间开挖后, 围岩向洞内的变形量值较小, 围岩应力集中程度不高, 围岩应力松弛及塑性区深度均在可控范围内。总体而言, 窑洞式安装间围岩整体稳定, 具备成洞条件, 由于受边坡开挖影响, 洞室与边坡交叉口的卸荷相对严重, 围岩塑性区相对较大, 但影响范围较小, 可采用合适长度的锁口锚杆支护措施处理。

2. 采取系统支护后, 围岩变形, 边墙应力松弛区及塑性区深度较小, 支护结构受力情况较好, 围岩稳定性较好。

3. 在窑洞式安装间上方边坡受  $f_{x7-5}$  影响的部位, 建议做好边坡局部加强支护。

通过模拟系统支护措施, 计算结果表明, 采取系统支护后, 围岩变形, 边墙应力松弛区及塑性区深度减小; 衬砌总体处于受压状态, 偏应力较小。总体上, 系统支护后洞室围岩变形较小, 围岩塑性区深度较小, 支护结构受力情况较好, 围岩稳定性较好。

#### [参考文献]

- [1] 吴庆辉. 深溪沟水电站窑洞式安装间开挖及支护设计[J]. 人民长江, 2010, 41(18): 40-43.
- [2] 黄健, 龙恩胜. 善泥坡水电站窑洞式开挖施工技术[C]. 中国大坝协会. 高坝建设与运行管理的技术进展——中国大坝协会 2014 学术年会论文集. 中国大坝协会: 中国大坝协会, 2014.

作者简介: 高炼 (1982-), 男, 湖北黄冈市人, 汉族, 硕士学历, 高级工程师, 研究方向水工结构。

## 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术解析

张 驰

江苏衡通勘测技术有限公司, 江苏 南京 210039

[摘要] 为确保工程施工质量, 应重视施工质量控制技术, 强化质量管理。实际上, 为了发现施工过程中可能出现的问题, 工程测试主要是基于对施工项目数据的综合评价进行的。在此基础上, 项目管理人员采取了合理、有效的措施, 保证了工程建设质量。关于建筑工程质量, 文章就与技术检验相关的建筑工程质量控制进行分析和论述。分析建筑存在的问题, 解决建筑质量问题, 从而实现工程项目建设的效益。

[关键词] 建筑工程; 质量检测; 混凝土检测

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2750

中图分类号: TU198

文献标识码: A

### Analysis of Concrete Inspection Technology in Construction Engineering Quality Inspection

ZHANG Chi

Jiangsu Hengtong Survey Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210039, China

**Abstract:** In order to ensure the quality of project construction, we should pay attention to construction quality control technology and strengthen quality management. In fact, in order to discover possible problems during the construction process, engineering tests are mainly based on the comprehensive evaluation of construction project data. On this basis, the project management personnel took reasonable and effective measures to ensure the quality of project construction. Regarding the quality of construction projects, the article analyzes and discusses the quality control of construction projects related to technical inspection, analyzes the problems in the construction, solves the problems of construction quality, and realizes the good benefits of construction projects.

**Keywords:** construction engineering; quality inspection; concrete inspection

水泥是建筑的重要原材料, 其质量直接影响建筑工程的质量。但由于当前建筑市场竞争激烈, 有些建筑企业为了获得经济效益, 在施工中使用不合格的建筑材料严重的影响了建筑工程的安全生产。因此说施工单位必须在建筑工程项目的施工过程中采用高质量的检测技术, 同时在使用优质材料, 确保施工质量。

#### 1 建筑工程质量检测中对混凝土质量进行检测的意义

##### 1.1 保证建筑工程质量

施工的基础是混凝土, 混凝土质量直接影响工程质量。所以加强对混凝土质量的监督, 既可以提高混凝土质量, 又可以保证基础施工质量。降低由混凝土强度和质量差引起的后续施工难度, 在一定程度上缩短施工工期, 以确保建设工程质量。

##### 1.2 促进建筑工程检测技术升级不断加强和提高

混凝土质量管理与控制技术有助于工程项目整体施工控制方法的改进。伴随着科学技术、工艺和混凝土控制水平的发展, 也在不断提高, 帮助了整体施工技术和水平的提高, 提高了整体施工项目的质量, 促进了建筑业的快速发展<sup>[1]</sup>。

#### 2 现阶段混凝土试验检测中出现的問題

混凝土的测试没有严格按照程序进行, 取样也不够客观。所选混凝土样品质量较好, 不能反映混凝土总体质量。一些检测人员的行为是不符合规范甚至是违法的, 他们伪造检测结果, 直接影响到具体检测结果, 没有发挥检测的作用。二是部分检测人员需要进一步专业化, 操作水平有待提高, 在检测过程中存在失误: 三是检测过程中除主观原因外, 还存在客观原因。造成这种现象的原因是混凝土体积较大, 在制定检验方案时, 因样品不足, 难以进行严格检验, 难以遵守标准操作规程, 直接影响检验结果<sup>[2]</sup>。

#### 3 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术分析

##### 3.1 回弹检测法

回弹检测器用作回弹检测。测试过程中, 需多次测量, 然后取所得数据的平均值, 计算出不同企业混凝土强度。相关工作人员要科学合理的使用器械, 不可盲目尝试。超声法与回弹法相结合是目前常用的一种方法, 它既能提高检测结果的准确性, 又能克服某些部件不能取样的缺点。超声法不仅能测定混凝土的抗压强度, 还能检测其内部结构缺陷。所以两者相结合是最常见和最精确的检测方法<sup>[3]</sup>。

##### 3.2 钻芯法

用钻芯法检测混凝土时, 首先选择有代表性的混凝土块体, 钻取代表性最强部位的芯样; 采样时, 首先要熟悉设计

图纸,避开预埋管位置及主要部位。在钻芯过程中,要控制钻芯速度,确保岩心样品的完整性,并对钻芯样品进行记录和编码,合理放置,避免混淆或者是造成损坏,影响后续检测人员评估分析和具体检测数据的准确性。最终,钻芯处的洞口必须及时修补。钻芯方法不仅能检测混凝土结构强度,而且能修正混凝土抗压强度的换算值。研究结果表明,该方法具有较高的精度,对裂缝、孔洞具有一定的检测效果,但其对工程项目的破坏力较大,易产生一定的安全隐患<sup>[4]</sup>。

### 3.3 超声波法

随着建筑领域的科技的进步,利用超声波检测混凝土内部缺陷已成为可能。综合分析采集到的速度、形状、振幅等数据,可以准确地确定混凝土结构的质量。但这种方法与回弹检测法相结合,可有效的提高探测质量和效率。

### 3.4 综合法

鉴于上述混凝土检测方法的优缺点,现代创新的混凝土质量控制方法将两种以上检测方法相结合,如超声波回弹是利用超声波与混凝土形成某种线性耦合的一种复杂方法。将两种试验方法的结果和所有试验数据相结合,在同一个试验地点计算混凝土的抗压强度。

## 4 提升混凝土检测技术水平的措施

### 4.1 制定合理的混凝土检测方案

施工单位在混凝土监测过程中,要选择科学合理的检测方法,制定科学、系统、完善的检测方案。针对混凝土原材料和施工现场建筑工人的专业情况,选择混凝土检测的高质量的手段,确定有效的检测方法,同时要及时的发现建造生产过程中的问题和缺陷,并对其进行及时的处理。根据混凝土的固结时间和混凝土的性能确定检测间隔期以及确定混凝土检测的时间,在试验阶段必须充分的考虑各类影响因素,以便采取有效的预防方法,保证混凝土检测结果的准确可靠<sup>[5]</sup>。

### 4.2 加强管理混凝土质量

为避免混凝土施工建设的质量问题,混凝土生产、施工单位及检测机构应不断改进工程项目的施工监督方法。加强混凝土生产、施工的管理,严格按照相关的规定和标准进行质量监督。施工单位要合理控制施工场地,进一步的提高混凝土的总体施工质量。

### 4.3 提高工作人员的素质

强化混凝土检测人员的专业技能培训,聘用高素质的专业技术人员,对混凝土检测人员进行科学合理的教学培训,使其掌握混凝土检测的基本知识,提高检测技术水平。要加强对技术人员的严格管理,合理使用各种混凝土检测技术,明确各种施工技术的优缺点,使混凝土检测水平得到不断提高。健全人员培训考核机制,组织施工、测量人员,制定有效的培训制度,为不断提高工作人员的工作能力,及时发现混凝土检测工作中的问题和缺陷,所有人员均需通过合格上岗培训。完善安全管理体系,开展安全培训,营造安全的工作环境,加强质量管理责任制,让每一位员工都特别重视混凝土施工的质量。

### 4.4 加强监督审查

施工过程中,施工单位应对混凝土的生产、检验过程进行检查。水泥混凝土生产过程中,应合理选用原材料,在运输、浇筑时应注意混凝土质量控制,减少浇注孔,避免留有余留的空气,保证混凝土的施工部位的密度。检测过程中,应加强混凝土管理,严格执行检测规程,保证检测质量,确保检测结果的准确性,确保检测工作的顺利进行。检测过程中,质量监督机构要完善检测程序,加强对混凝土生产企业的管理,严厉惩处有关的违法行为,不断提高工程项目的建造质量。为更好地记录统计数据,在检查完混凝土结构后,要及时记录试验数据,为今后的工作提供详细的信息,进一步创新混凝土检测技术,加强对各类问题的控制,避免质量问题出现。检测试验结束后,必须详细记录相关的信息数据和施工报告等,及时纠正记录错误,全面提高混凝土检测检验的质量。

### 4.5 改革混凝土检测技术

目前的混凝土检测技术有一定的局限性,如采用钻心法、回弹法等检测方法都会对混凝土造成损伤,在工程项目的混凝土施工完成检测工作后,需要对检测部位进行二次浇灌,这样就会影响工程项目的建设施工的进度,导致了施工成本也会因此增加,如果采用超声波检测技术,将会影响混凝土检测的质量和钢筋管的使用,因此不能大规模地推广使用超声波检测技术。工程项目的施工建设方应改进现有混凝土检测技术,保证检测技术适应不同情况,在保证混凝土检测技术创新后,保证混凝土检测结果的准确性,减少客观条件的影响,不断提高混凝土检测水平。

## 5 结束语

总而言之,只有充分认识到施工质量管理的重要性,才能更好的检验混凝土质量,并不断寻求工程项目建设质量上的突破,采用先进的检测技术与创新的监测设备,提高工程项目的施工质量,控制施工工艺。唯有如此,才能保证混凝土在建筑中的质量,从而提高建筑自身的安全和质量,促进建筑事业健康稳定的发展,推动我国经济社会的繁荣和进步。

### [参考文献]

- [1]陈志龙.建筑工程质量检测中的混凝土检测技术解析[J].四川水泥,2020,6(11):15-16.
  - [2]温潇.论建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J].建材与装饰,2020,6(14):60-61.
  - [3]闫明泽.建筑工程质量检测中混凝土检测技术[J].四川水泥,2020,5(03):8.
  - [4]魏晓红.浅析建筑质量检测中混凝土检测[J].建材与装饰,2018,6(42):48-49.
  - [5]孙治刚.分析建筑工程质量检测中混凝土检查技术[J].绿色环保建材,2018,6(09):19-20.
- 作者简介:张驰(1992.1-),男,江苏衡通勘测技术有限公司检测员,目前助理工程师。

## 70LDB 钻机低速离合器现场应急改造

崔继光

胜利石油工程公司西南分公司, 四川 成都 610000

**[摘要]**在钻井工作中, 绞车是钻井工作的重要设备, 随着钻井设备的发展, 所用的绞车有 30D 等多种设备; 分别采用气胎式离合器和悬停控制绞车滚筒运动, 70LDB 绞车低速离合器就是采用气囊包裹闸瓦片结构, 是现场施工设备的薄弱环节。在遇到钻井井眼不规则, 需要反复上下活动钻具时, 气胎离合器推动闸瓦片与低速摩擦鼓摩擦时, 会产生很高的温度, 极易烧坏气囊和降低闸瓦片的寿命, 一旦设备出现故障, 现场组织配件比较困难, 耗费时间比较长, 如何快速解决生产中的气胎离合器故障, 及时恢复设备性能, 是钻井现场急需解决的难题。

**[关键词]**生产; 技术; 钻机; 离合器; 改造

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2752

中图分类号: TE2

文献标识码: A

## On-site Emergency Reconstruction of Low-speed Clutch of 70LDB Drilling Rig

CUI Jiguang

Southwest Branch of Shengli Petroleum Engineering Company, Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** In the drilling work, the drawworks is an important equipment for drilling work. With the development of drilling equipment, the drawworks used include 30D and other equipment; pneumatic tire clutches and hovering control drawworks drum movement are respectively adopted, and 70LDB drawworks low speed clutch is adopted. The airbag wraps the brake tile structure, which is the weak link of on-site construction equipment. When encountering irregular drilling boreholes and the need to repeatedly move the drilling tool up and down, when the pneumatic clutch pushes the brake shoe to rub against the low-speed friction drum, it will generate a high temperature, which will easily burn the airbag and reduce the life of the brake shoe. Once the equipment fails, it will be difficult to organize the accessories on site, and it takes a long time. How to quickly solve the failure of the pneumatic tire clutch in production and restore the equipment performance in time is a problem that needs to be solved urgently at the drilling site.

**Keywords:** production; technology; drilling rig; clutch; transformation

### 引言

随着石油工程的快速发展, 井下工具和钻头的不断优化, 钻时不断加快。随着钻速的加快, 井下的复杂问题不断增加, 对设备的要求也越来越高。70LDB 钻机属于机械设备, 当钻时较快起钻划眼时, 设备的短板随之出现—低速离合器气囊, 当长井段需要划眼时, 低速离合器的摩擦鼓与闸瓦片不断摩擦, 产生的热量极高, 最高时达到 150 摄氏度, 摩擦片与气囊同时烧坏。若组织新的闸瓦片耗时较长, 井下也极易出现复杂情况, 对井控安全风险也造成极大的隐患; 针对上述情况, 我们现场有一套规格相同, 但间隙稍大的气囊和闸瓦片, 经现场人员、机动科人员、厂家共同论证, 在现有条件下, 研究出一套解决方案, 有效解决了现场难题, 快速恢复了生产。

### 1 结构及改进

低速闸瓦片结构装置是当气囊充气时, 气囊内径膨胀迅速推动闸瓦片(图 1)包裹住摩擦鼓, 从而带动摩擦鼓滚筒轴一起转动, 达到上提悬吊系统和钻具的目的。但是当闸瓦片与摩擦鼓间隙较大时(图 2), 离合器就不能实现有效包裹, 摩擦时产生的热量也会更大, 当需要频繁划眼时, 就会出现包不住摩擦鼓或者烧坏闸瓦片和气囊的现象, 轻者损坏设备, 重者造成井下事故。



图 1 气囊内径膨胀推动闸瓦片效果图

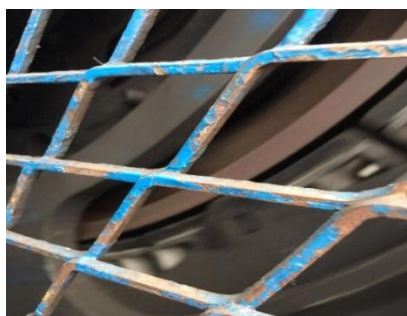


图 2 闸瓦片与摩擦鼓间隙较大效果图

当现场离合器由于间隙大,经频繁使用后出现无法正常使用的现象时,低速离合器问题就迫切的需要解决,我们与机动科人员、厂家人员共同论证,并结合低速离合器的结构原理,改进了闸瓦片的结构,在闸瓦片和气囊中间增加了和原闸瓦同材质、同结构、同强度的铝板,有效增加了闸瓦片和气囊的厚度,减少了闸瓦片与摩擦鼓的间隙,从而促使气囊推动闸瓦片对摩擦鼓进行有效包裹,达到原厂配件的效果。(图3)改进后对闸瓦片进行了重新安装,达到了预期的效果,闸瓦片与摩擦鼓的间隙值达到了正常范围。(图4)



图3 原厂配件效果图图



4 闸瓦片与摩擦鼓的间隙值正常范围效果图

## 2 现场应用

我们在二开起钻过程中,由于钻时较快导致井径不规则,需要连续进行倒滑眼,低速离合器频繁使用,由于原有配件间隙较大,在长时间使用后造成低速气囊和闸瓦片损坏,无法正常使用。现场又没有合适的配件,仅有一套间隙较大的配件。在此背景下,我们采用此改进方案。

在现场作业之前,我们先进行了 JSA 安全风险分析,重点关注了吊装、安装、井控等环节的风险分析,从而保证了整个作业过程的安全有序进行。施工步骤如下:(1)接顶驱开泵循环,井内钻具坐于井口,泥浆坐岗人员加强液面监测。(2)停绞车动力,停钻机和气路,派专人负责动力开关。(3)使用吊车、标准绳套吊开低速离合器护罩,并系好牵引绳,防止护罩在吊开过程中剧烈摆动。(4)拆开离合器,取出旧闸瓦片和气囊。(5)更换新气囊和改造后的闸瓦片,安装护罩。钻机运转查看低速离合器间隙和使用情况。

## 3 应用结果

现场机械工长对不同工况(钻进、起钻、倒滑眼)下的钻机低速离合器进行观察,并通过测量摩擦鼓温度进行监测。证明本次改进包裹性好,性能稳定可靠,通过使用两个月的情况来看,达到了原厂配件的效果。

## 4 结论

- (1)本次改进方案灵活方便,耗时少(仅6个小时),比组织原厂配件(148小时)大大节约了工期。
- (2)减少了井控风险和井下复杂情况的发生机率。
- (3)充分利用了原有配件,避免了成本增加。

### [参考文献]

- [1]吴欣,杨砚杭,王海军.保证钻井动力设备运行可靠性的有效方法[J].石化技术,2019,26(09):133-134.
  - [2]闫园园,解庆,胡林,郑丁,赵凯.石油钻井设备的节能措施及其相关建议[J].价值工程,2019,38(20):200-202.
- 作者简介:崔继光(1982-),男,山东东营市人,汉族,大学本科学历,工程师,研究方向石油工程与装备。

## 市政道路桥梁工程的施工管理策略

何青骏

重庆市城投公租房建设有限公司, 重庆 400000

**[摘要]**城市工程包括城市道路工程、城市桥梁工程、城市轨道交通工程、城市供水工程、城市管道工程和家庭垃圾处理工程。城市道路和桥梁工程包括城市建设过程中的许多建筑,包括城市道路工程、供水和排水、城市桥梁工程等,它直接影响人们的日常生活和工作,也是城市综合外部力量的写照。城市道路和桥梁工程施工控制是城市道路和桥梁工程场地的具体控制,是控制建筑组织设计与场地关系的一种体现。市政道路桥梁工程施工管理工作的效率和效果往往与工程施工质量存在一定的关联,所以只有在充分结合各方面实际情况的基础上,制定切实可行的施工管理方案才能保证管理工作能够发挥出良好的作用,从根本上对市政道路桥梁工程质量加以保证。

**[关键词]**市政;道路桥梁工程;施工管理

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2782

中图分类号: U445

文献标识码: A

## Construction Management Strategy of Municipal Road and Bridge Engineering

HE Qingjun

Chongqing Chengtou Public Rental Housing Construction Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

**Abstract:** Urban engineering includes urban road engineering, urban bridge engineering, urban rail transit engineering, urban water supply engineering, urban pipeline engineering, and household waste treatment engineering. Urban road and bridge engineering includes many buildings in the process of urban construction, including urban road engineering, water supply and drainage, urban bridge engineering, etc. It directly affects people's daily life and work, and is also a portrayal of the city's comprehensive external forces. Urban road and bridge engineering construction control is the specific control of urban road and bridge engineering site, and it is a manifestation of controlling the relationship between building organization design and site. The efficiency and effectiveness of the construction management of municipal roads and bridges are often related to the quality of the construction. Therefore, only on the basis of fully combining the actual conditions of all aspects, formulating a practical construction management plan can ensure that the management work can play a good role, and fundamentally guarantee the quality of municipal road and bridge projects.

**Keywords:** municipal administration; road and bridge engineering; construction management

### 引言

社会的快速发展推动了城市化建设工作的全面实施,市政工程项目属于城市化建设中的重要内容,所以务必要对工程项目质量加以根本保障。市政道路桥梁工程在城市交通网络中的作用是非常重要的,并且也是完善城市交通网的重要基础,市政道路桥梁工程的使用情况也与民众的生活息息相关,如果市政道路桥梁工程存在任何的质量问题,那么不但会对城市交通系统造成损害,并且也会影响到城市的未来发展,甚至人民的生命财产安全。基于此,在市政道路桥梁工作建设的途中,一定要做好施工管理的工作,通过高效的施工管理,提高市政道路桥梁工程的建设速度和质量。

### 1 市政道路桥梁工程施工管理与施工控制的重要性以及其特点

#### 1.1 重要性

在城市道路快速发展的过程中,市政道路桥梁建设的管理和控制是重中之重。当前道路建设项目越来越多,建设管理存在诸多困难,施工管理也是参建各方关注的焦点。施工过程中应考虑建筑环境、气候和地质条件等问题。探索解决问题的对策,为中国城市道路桥梁工程的发展奠定基础<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 市政道路桥梁工程施工管理与施工控制的特点

随着城市的快速发展,更多的市政道路桥梁是在已有建筑物或人员密集区域建设。场地比较窄,施工对象一般都用在拆除旧房屋或者开挖道路。施工的总量比较大,施工设施的规模也大,受到影响也比较严重。道路附近的环境和交通给施工带来极大困难,同时给人们的正常生活带来了极大的不方便。

### 2 市政道路桥梁工程施工管理中存在的问题

#### 2.1 缺乏有效的质量与安全监管

质量和安全可以说是市政道路桥梁工程施工管理工作中最为重要的两个部分,如果发生任何的问题,都会损害到建筑工程施工企业的经济效益。很多的施工单位对于工程施工效率较为重视,对于施工质量和安全缺少良好的监管,在实施施工管理工作的时候,对于部分施工质量问题没有给予重视,尤其是那些隐蔽性工程,这样必然会导致市政道路桥梁工程存在诸多的危险

隐患<sup>[2]</sup>。安全管理工作不到位是当前我国市政道路桥梁工程行业中最突出的问题,在组织开展项目施工工作的过程中涉及到诸多危险性工作,再加上很多项目施工环境较为恶劣,所以务必要加大力度实施安全监管工作,尽可能的避免危险事故的发生。

## 2.2 缺乏完善的管理制度

市政道路桥梁事故管理工作在保证工程整体施工质量方面具有非常重要的影响作用,要想确保管理工作能够得以有序的开展,那么最为重要的就是需要充分结合各方面实际情况来制定切实可行的施工质量管理体系,为各项管理工作的实施给予规范化的指导。就现如今实际情况来说,我国建筑工程行业内部,很多的施工单位都没有制定针对性的施工管理制度,管理工作的实施十分的随意,这样对于施工管理工作的作用施展会造成一定的限制,并且也会引发诸多危险事故的发生<sup>[3]</sup>。

## 2.3 材料的管理中存在问题

建筑施工材料管理工作是施工管理工作中的要想关键工作,市政道路桥梁工程施工工作需要运用到诸多不同类型的施工材料,因为整个工程规模较为巨大,所以务必要重视施工材料管理工作的实施,为各项施工工作的按部就班的进行创造良好的基础。就现如今实际情况来说,一些施工单位内部并没有制定详细的施工材料采买计划,导致施工材料无法按照要求准时到达施工现场,这样就对施工工作的有序开展会造成一定的制约,其次进入现场的材料检测不到位,可能造成大量不合格的材料进入到了市政道路桥梁工程的施工环节当中去,从而引起严重的质量问题,甚至会造成严重的危险事故的发生。

## 3 道路桥梁施工管理影响因素的解决措施

### 3.1 落实道路桥梁施工质量的责任体系

建设健全管理制度是当前很多施工单位首要解决的问题,而且还要在施工过程中进行有效的贯彻以及落实。实际工程所开展的施工单位也相应的建设起一定的安全管理制度,但是管理制度还是过于简约,缺少使用性,存有着很大的漏洞以及不足之处。同时管理制度尚未落实到个人,在问题出现的时候没有办法能够及时的找到责任对接人,这样就很容易把问题搁置并累计放大化。所以说,管理制度体系的编制就需要通过管理人员全面的考察以及评定施工现场相关的状况基础上,再结合现场的具体状况来制定出最为良好的管理体系制度,在同时要全面的考虑到可能会出现的一些问题和一些突发的紧急情况,制定出相应的应急措施,在必要的时候采取有效的措施来做好相关的处理工作<sup>[4]</sup>。

### 3.2 科学合理的做好施工资源的管理

管理人员在施工管理过程中假如不采取科学性、实用性的管理模式,那么就会在管理的过程当中不能实现良好的管理成果。除此之外,当前在部分施工单位所开展的施工过程中还会存在着严重的资源问题,这些状况的存在,一方面对于工程实际的质量产生了一定的影响,另外一个方面就是会让整个工程的成本提升。这些问题的出现就是因为施工进行之前,施工单位并没有做好充分的准备工作,没有去掌握好施工现场实际的相关关口,并且在施工材料的监管之上的力度还不够大。所以说,做好施工资源方面的管理是施工质量有效提高以及企业经济效能实现的重要基础。

### 3.3 加强施工现场的施工质量管理

施工单位应该要加大工程安全文明施工的宣传力度,要定期的组织施工人员以及管理人员进行确保施工质量的宣传教育或者讲座,要通过这样的方法来提高施工人员以及管理人员的质量意识。在开始施工之前,管理人员一定要对施工现场进行全面的考核,针对于现场的实际状况要做好相关的安全应急预案措施以及相关的安全管理制度,而且还要贯彻落实到个人。在现场所发生的质量质量问题一定要及时的去追究管理人员的责任,这样做的主要目的就是为了可以保障施工现场的施工质量以及工程的安全问题<sup>[5]</sup>。

### 3.4 加强施工现场的施工安全管理

基于现实工程所具备的复杂性并且关联的内容也特别的广泛,所以假若在现实的施工过程中,对于安全管理相关工作的重视程度还不够高,那么就会大可能的致使施工过程中发生安全事故,造成企业的经济效益减小。所以说,管理工作人员在施工管理过程中要投入足够多的关注度,要加深对安全管理工作的重视程度。现如今,诸多的事故人员普遍都是农民工,他们的文化水平比较低,而且还没有接受过相关专业技术以及知识的培训,在同时安全意识也特别差,综合素质较为低,这类人员无法保障技术的专业性,在现实的作业当中仅仅就是靠他本身的工作经验进行操作,在许多有规范性的操作当中采用了不正规的操作流程。所以说,在遇到技术性问题的时候并不能够采用正确的施工技术进行,对于工程实际的施工工作产生比较大的影响,同样也会让此工程在施工的过程当中存在着一定的安全隐患,最后就会让安全管理工作不能够有效的进行下去。

## 4 结束语

结合上文,总的来讲,要用科学合理并且有效的方式去改变目前的市政给排水建设,施工阶段的质量管理它是具备着特别重要的意义。所以说,必须要高度重视给排水管道的施工质量,这也就是可以保障成熟整体功能的关键所在。要保证工程的质量,那么就一定要从施工的技术以及管理的方式入手,要充分的了解各个工序的工作环节和细节,要尽快的处理好所出现的问题,才能够保障市政给排水工作建立能够顺利完成。

### 【参考文献】

- [1] 杨杰. 浅谈市政道路桥梁工程的施工管理策略[J]. 江西建材, 2018(03): 100-103.
- [2] 张正豪. 市政道路桥梁工程的施工管理策略解析[J]. 低碳世界, 2017(24): 208-209.
- [3] 李永, 熊世荣. 市政道路桥梁工程的施工管理策略解析[J]. 江西建材, 2016(10): 271-276.
- [4] 赵芳. 市政道路桥梁工程的施工管理策略解析[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2016(05): 107-109.
- [5] 成都. 市政道路桥梁工程的施工管理策略解析[J]. 科技与企业, 2015(04): 46-48.

作者简介: 何青骏(1990-), 男, 重庆人, 汉族, 大学本科学历, 工程师, 研究方向工程管理。

## 景观园林绿化施工质量控制要点

汪燕红

北京通瑞万华置业有限公司, 北京 100029

**[摘要]**随着国民生活质量的不断提升,景观园林的绿化也得到了社会各界的关注,通过景观园林绿化施工,能让景观园林的环境、景观更加优美。文章通过对景观园林绿化施工进行分析,并结合实际对景观园林绿化施工质量的控制要点提出个人观点,希望为关注景观园林绿化施工质量的人群带来参考。

**[关键词]**景观园林;绿化施工;质量控制

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2760

中图分类号: K928.73

文献标识码: A

## Key Points of Quality Control of Landscape Greening Construction

WANG Yanhong

Beijing Tongrui Wanhua Real Estate Co., Ltd., Beijing, 100029, China

**Abstract:** With the continuous improvement of the quality of life of the people, the greening of landscape gardens has also received attention from all walks of life. Through the construction of landscape gardening, the environment and landscape of landscape gardens can be more beautiful. The article analyzes the construction of landscape landscaping, and puts forward a personal point of view based on the actual control points of the quality of landscape landscaping construction, hoping to bring reference to people who are concerned about the quality of landscape landscaping construction.

**Keywords:** landscape garden; greening construction; quality control

### 引言

现如今,国民经济的发展使城市的绿化建设发生了非常大的改变。在景观园林的绿化施工中,通过对施工质量进行控制能够使园林景观变得更加优美。根据地理环境的不同,设计人员能够在园林景观中更好地发挥出自己的创意。因此,有必要对景观园林绿化施工质量的控制要点进行分析。

### 1 景观园林绿化工程特点

#### 1.1 生命性

景观园林绿化工程的施工对象是乔木、灌木等具有生命的植物,通过对绿色植物进行合理布局与规划,能够使园林工程变得更加美观,而且园林工程还具有吸尘、降温、降噪等作用,可以给人们的生活带来更为优美、舒适的活动空间,使生活品质得到提升。

#### 1.2 长期性

在园林工程中,各种植物能够在栽培之后得以顺利成活,发挥出绿化设计中应有的功能与效果,需要取决于园林养护管理质量。因为园林工程并不是一项短期工程,在施工结束之后需要安排专人对园林植物进行养护管理,为园林植物创造出更加良好的生长环境,只有这样才能够使植物生长得更为茂盛,提升园林绿化的效果、作用。

#### 1.3 艺术性

景观园林在设计期间需要充分利用施工现场原有的景观之美,然后通过合理调整,将各类植物融入到原有的景观之中,让植物与景观之间保持协调、一致。而景观园林在施工时则要将设计人员的想法转变成现实。在施工阶段,不同施工人员面对同一张施工图纸最终呈现出的效果往往各有不同,所以景观园林要求施工人员必须具有一定审美能力,这样才能够将设计者的设计意图体现出来。

### 2 景观园林绿化工程施工难点分析

#### 2.1 施工方案问题

相较于其他行业而言,景观园林工程的施工周期相对较长。在园林施工结束后,能够长期改善环境,所以景观园林工程具有一定社会作用。但是在方案设计期间,部分设计人员往往对景观园林绿化留有误区,景观园林绿化的根本目的

就是净化空气、改善环境,这也是工程得以开展的先决条件。但是很多设计人员在设计期间为了能够迎合市场需求,会重点突出景观园林的美观性,这就导致设计方案出现不合理的情况。例如强行设计反气候植物,由于此类植物在当地相对比较少见,因此更加容易吸引注意力,但是这种植物由于气候条件的不适应,不仅每年开发时间非常短暂,而且在种植结束后其寿命也会大幅降低。所以这种景观园林设计理念的本质便是一种错误。所以景观园林设计人员应该在设计过程中,对地域气候环境进行充分考量,以此来让施工方案更加合理化,让景观园林绿化工程发挥出应有的作用<sup>[1]</sup>。

## 2.2 施工准备问题

在景观园林施工期间,施工人员有可能遇到很多突发情况,这部分突发情况有可能对园林植物的生长带来威胁。在面对突发情况时,因为景观园林工程的工程量非常大,所以施工人员往往很难保证工程不受影响。所以在施工之前,应该安排专人对施工场地提前进行勘察,然后通过勘察到的数据对施工过程中可能出现的突发状况进行模拟,并提前制定相关应对措施,避免因施工准备问题而受到影响。

## 2.3 施工监督问题

在景观园林工程中,监督人员数量相对较少,而且在施工期间,因为景观园林工程周期过长,所以施工人员往往无法时刻保证工作状态。相较于监督人员而言,因为施工人员数量过多,所以施工期间难免会有偷懒的情况发生,从而影响到园林工程的施工周期。导致园林工程在增加人力成本的同时降低了施工质量。因此在园林工程中应该加强工程监管,并保证监督人员拥有足够的责任心,使园林景观绿化工程更加顺利

## 2.4 施工人员问题

景观园林施工将会影响到工程绿化效果,所以在施工期间,必须保证施工人员具有足够的专业素养。然而在园林工程中,多数施工人员往往只拥有施工经验,对于园林工程的专业知识了解得并不多,这就导致在园林施工时,很多施工人员往往只会沿用之前掌握的施工经验。这就导致在不同城市进行园林施工时,因为不同城市的气候地理条件具有差异性,所以会发生一些能够避免的错误,所以施工人员应该提高专业素养,增加景观园林的施工质量。

# 3 景观园林施工质量控制要点分析

## 3.1 施工方案优化

对于景观园林而言,施工设计质量对施工质量的影响非常大。所以施工设计能够在整个景观园林绿化工程中发挥出至关重要的作用,因此在正式开展景观园林施工设计前,应该提前对景观园林绿化施工现场专门开展实地考察,然后再通过从实地考察中获取的勘察数据,结合景观园林的实际需求,来完成景观园林绿化工程的设计规划。在景观园林施工方案制定期间,设计人员需要充分考虑当地的气候环境,确保园林植物品种能够适应当地的气候要求,确保植物能够在当地发挥出应有的绿化效果,通过对施工方案进行合理优化,能够使景观园林的施工质量得到显著提升。

### 3.1.1 植物的选择

在景观园林绿化种植前,设计人员需要根据当地实际情况来优先确定景观园林的整体绿化风格,确保园林绿化完成之后其整体风格能够融入到自然环境中。然后要根据当地气候条件以及土壤情况,挑选出适合种植的绿化植物进行移植。在选择植物时,则要在满足当地气候条件的同时,将植物运输、植物寿命以及生命力作为植物选择过程中的主要参考条件,这样才能够使景观园林的施工质量得到保障。除此之外,在植物选定期间,设计人员还需要考虑植物的经济性,从而降低施工成本。

### 3.1.2 施工土壤优化

在景观园林绿化工程中,施工场地的土壤条件非常重要。通过对土壤条件进行合理优化,能够促使植物加速生长。在对土壤进行优化之前,设计人员需要提前掌握植物的各项资料,了解土壤中的所需养分。在优化期间则要将场地中的杂草清除,并在除草之后根据所种植的植物类别来完成土壤施肥,通过这种方式能够确保植物在种植完成之后能够快速生长下去。

## 3.2 施工应急准备

景观园林绿化工程与其他工程项目不同,其在施工过程中,因为植物种类、存活率的原因,所以有时需要面对一些其他问题,因此景观园林施工需要施工人员拥有足够的应变能力。但是由于每一名施工人员其专业素养各不相同,所以在面对突发事件时应变能力也有所不同,这就会导致面对突发情况时出现不同结果。所以景观园林在方案设计期间,应该通过在施工场地勘察结束后,对种植植物的特点以及当地气候条件进行合理分析,然后在施工方案中对施工

时可能出现的各种突发情况进行判断,通过这种方式来灵活调整园林工程的施工方式,将突发情况带来的影响降至最低。若设计方案时没有提前对突发情况进行预估,则在施工期间很有可能因为大雨、大风天气导致施工植物死亡,在影响施工进度同时增加人力成本以及物料成本<sup>[2]</sup>。所以景观园林工程应该提前进行风险推算,确保能够在突发情况到来之后第一时间做出合理调整,增加施工质量。

### 3.3 提高监督力度

景观园林绿化的施工周期相对较长,所以施工人员在长期施工过程中难免会出现懈怠。然而在大部分园林工程中,监督人员的数量都不足以完成全时段监督,所以为了使景观园林绿化的施工质量得到保证,需要对整个施工周期进行全方位监督,确保在监督过程中施工人员能够严格按照施工方案完成绿化施工。在施工期间还应该尽量避免对周围居民的生活带来影响,监督人员在开展监督工作之前,应该提前对园林工程的施工方式以及施工方案进行了解,只有监督人员能够了解施工流程以及施工方法,才能保证监督工作的顺利开展。除此之外,施工期间还可以通过制定激励方案增加监督、施工人员的工作积极性,例如在施工期限内,如果能够在保证施工质量的情况下提前结束工期,那么监督、施工人员就会得到相应的奖励。反之如果工期因施工问题而导致延后,则会有适当给予相应的惩处。这样方式能够使监督、施工人员在施工期间保持更好的工作状态。

### 3.4 施工人员培训

景观园林的施工对于专业性能力有着非常高的要求,施工人员素养能够影响到工程最终的呈现效果,严重时甚至还能影响到市容市貌。所以在景观园林工程中,应该对施工人员专门进行专业性培训,确保所有监督、施工人员都能够对景观园林的施工过程以及施工方法有所了解,其中监管人员除了需要具备足够的专业知识以外,还需要注意培养责任心。因为景观园林绿化的开展需要由监管人员进行监管,而且景观园林作为长期工程,很容易让施工人员出现懈怠的心理,这时就需要监管人员对施工人员进行管理。对于施工人员而言,则需要加强对施工技能方面的培训,通过将施工人员通过培训的方式不断提升施工技能,才能够在景观园林施工中,增加施工质量。除此之外,在培训期间,应该将培训时间段适当延长,通过长期多次、反复的培训,能够让监管人员的责任感以及施工人员将培训内容完全融入到日常工作中,从而让施工队伍的施工水平得到提高,如果施工人员对施工培训的接受能力较差,则应该对其开展重点培训,并通过制定考核制度,来提升施工人员的紧迫感。对多次考核无法通过的施工人员进行淘汰,这样能够使施工人员在景观园林施工中拥有足够的专业性,保证景观园林的施工质量<sup>[3]</sup>。

## 4 结论

总而言之,景观园林绿化的施工质量非常重要,高质量的景观园林施工不仅能够改善城市环境,还能够为城市增添自然气息,使景观园林成为城市名片,让更多人了解到景观园林带来的好处。相信随着更多人了解到景观园林绿化的重要性,我国景观园林的施工质量一定会变得更好。

### 【参考文献】

- [1] 康文塔. 景观园林绿化施工质量控制要点[J]. 江西建材, 2020(10): 134-135.
- [2] 杨军. 园林绿化项目施工质量控制要点分析[J]. 花卉, 2019(12): 159.
- [3] 彭志红. 园林绿化工程施工质量控制要点——泰安市惠丰园小区园林绿化工程调查分析[J]. 林业科技, 2018, 43(04): 44-46.

作者简介: 汪燕红 (1982-), 女, 毕业学校: 华南农业大学, 本科学历, 景观造价经理。

## 上软下硬及全断面硬岩地层盾构刀具磨损规律及性能分析

李兆国 魏子青 鱼志鸿

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

[摘要] 文章中立足于广东深圳某地铁项目盾构隧道工程, 通过刀具磨损量测定, 刀具更换频率等数据的统计, 对复合土压平衡盾构在全~强、中~微风化花岗岩构成的上软下硬、软硬不均、全断面硬岩等地层中不同形式的盘型滚刀的磨损规律及不同品牌刀具性能、寿命等进行分析研究, 总结出一些在该类地层中盾构施工刀具选配的一些思路和参考依据。

[关键词] 花岗岩; 滚刀; 磨损

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2781

中图分类号: U455.31

文献标识码: A

### Wear Law and Performance Analysis of Shield Cutters in Upper Soft Lower Hard and Full Cross Section Hard Rock Formations

LI Zhaoguo, WEI Ziqing, YU Zhihong

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** Based on the shield tunnel project of a subway project in Shenzhen, Guangdong Province, through the measurement of tool wear and the statistics of tool replacement frequency, this paper analyzes and studies the wear law of disc hobs of different forms in the strata composed of full ~ strong, medium ~ slightly weathered granite, soft and hard uneven, full section hard rock, etc., analyzes the performance and life of different brands of cutting tools, and summarizes some ideas and reference basis for the selection of cutting tools for shield construction in this kind of stratum.

**Keywords:** granite; hob; wear

#### 引言

广深地区是花岗岩地层分布的代表性地区, 其中又以深圳广泛分布的花岗岩构成的软硬不均及全断面硬岩地层对于盾构施工有着较高的技术要求, 对刀具性能及配置方法具有极强的考验, 刀具的磨耗甚至成为影响工期、成本等工程实施的主要因素。研究刀具磨耗在该类地层中的普遍规律和不同品牌刀具的性能、寿命对于指导同类工程施工是有意义的。

#### 1 项目背景及工程地质概况

本文研究所依托项目为深圳某地铁项目的某区间盾构隧道工程, 该区间为双线盾构隧道, 工程地质情况为: 左线在强、中~微风化花岗岩构成的上软下硬地层中掘进约 150m; 右线在强、中~微风化花岗岩构成的上软下硬地层中掘进 90m, 在中~微风化花岗岩构成的全断面硬岩中掘进自约 45m。其中中风化花岗岩单轴抗压强度 23.0~53.6MPa, 微风化花岗岩饱和天然单轴抗压强度 31.8~133.0MPa, 饱和单轴抗压强度 30.1~95.3MPa; 隧道掌子面范围内硬岩以微风化岩居多。

区间采用两台土压/TBM 双模盾构, 刀盘开挖直径 7000mm, 刀盘结构为 6 辐条式, 整体开口率约 32%, 滚刀配置为: 17 寸中心双联滚刀 6 把, 19 寸正面单刀滚刀 24 把, 19 寸边缘滚刀 12 把, 全盘刀高一一致, 均为 160mm。刀盘结构如图 1-1 所示, 滚刀轨迹分布见图 1-2 所示。

左线初装刀为国产光面平刀滚刀, 右线初装刀为合金扁齿刃滚刀。后续换刀过程中, 左线正面滚刀部分更换为镶齿滚刀, 右线部分正面滚刀更换为光面滚刀; 为了在更大范围内优选刀具品牌, 左、右线分别在边缘轨迹上更换了一批某进口品牌滚刀, 以此对比国产品牌刀具与进口品牌刀具的性能差异且。

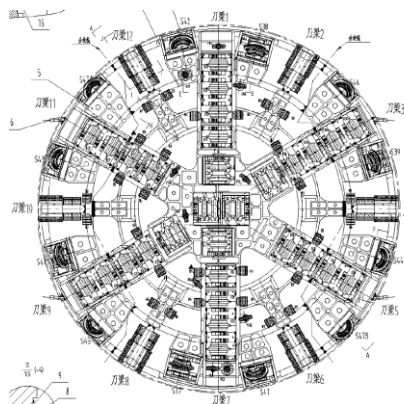


图 1-1 刀盘结构图

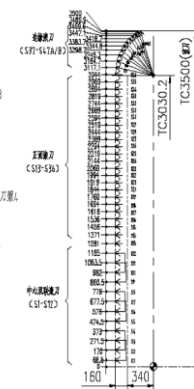


图 1-2 滚刀轨迹分布图

## 2 掘进参数统计及分析

左线：上软下硬地层 147 环后刀盘提速至 3.0rpm，掘进速度大部分在 6~8mm/min，推力基本在 2000~3000t，扭矩大部分在 2500~3000KN·m，土压基本在 1.5~2.2bar 之间；自 185 环后刀盘转速自 3.0rpm 左右降低至 1.8rpm 左右，推进速度有所下降，基本在 2~8mm/min。

右线：上软下硬地层中掘进速度基本在 2~6mm/min，刀盘转速基本在 1.5~2.5rpm，推力基本在 2000~3000t，土压大部分在 1.5~2.0bar；进入全断面后刀盘转速提到 3.0rpm 左右，平均推进速度增大为 5~8mm/min，由于土压降低到 1.0~1.5bar，推力相应下降到 1500~2000t；刀盘扭矩始终控制在 2000~3000KN·m，进入全断面后扭矩变化幅度减小。

## 3 刀具更换统计及磨损规律分析

### 3.1 刀具更换情况统计及分析

分别对左、右线在上软下硬和全断面硬岩中每次换刀各类滚刀更换数量进行统计，见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 左线换刀情况统计表

| 换刀处环号 | 掘进环数 | 地层   | 换刀数量（把） |      |      |
|-------|------|------|---------|------|------|
|       |      |      | 中心刀     | 正面滚刀 | 边缘滚刀 |
| 146   | 146  | 上软下硬 | 6       | 4    | 8    |
| 185   | 39   | 上软下硬 | 6       | 22   | 12   |
| 202   | 17   | 上软下硬 | 3       | 3    | 3    |
| 210   | 8    | 上软下硬 | 3       | 1    | 10   |
| 220   | 10   | 上软下硬 |         | 4    | 5    |

表 1-2 右线换刀情况统计表

| 换刀处环号 | 掘进环数 | 地层               | 换刀数量（把） |      |      |
|-------|------|------------------|---------|------|------|
|       |      |                  | 中心刀     | 正面滚刀 | 边缘滚刀 |
| 125   | 125  | 强风化              |         | 3    | 6    |
| 141   | 16   | 上软下硬             | 3       |      |      |
| 147   | 6    | 软硬不均（上下微风化间夹强风化） |         | 5    | 3    |
| 158   | 11   | 软硬不均（上下微风化间夹强风化） |         | 8    | 11   |
| 175   | 17   | 全断面微风化           |         | 4    | 2    |
| 187   | 12   | 全断面微风化           | 1       | 5    | 12   |
| 191   | 4    | 全断面微风化           | 1       | 3    | 1    |
| 198   | 7    | 全断面微风化           |         | 3    |      |
| 203   | 5    | 全断面微风化           | 1       | 1    |      |
| 210   | 7    | 全断面微风化           |         | 4    | 8    |

对每次换刀各类滚刀更换数量占该类滚刀数量百分比进行计算，直观起见，将计算结果制作成柱形图，见图 2-1、图 2-2。

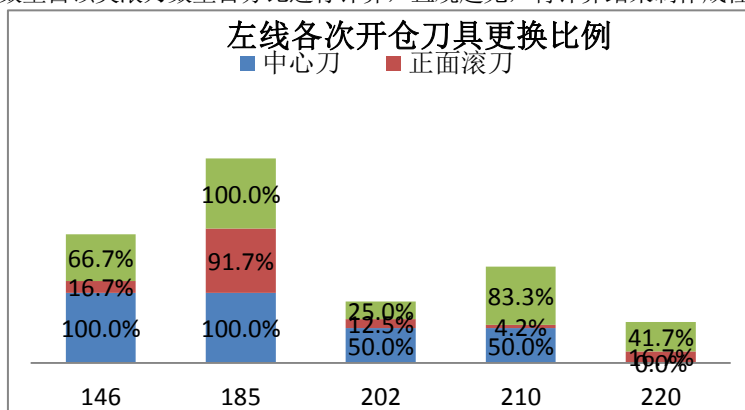


图 2-1 左线各类滚刀更换比例柱状图

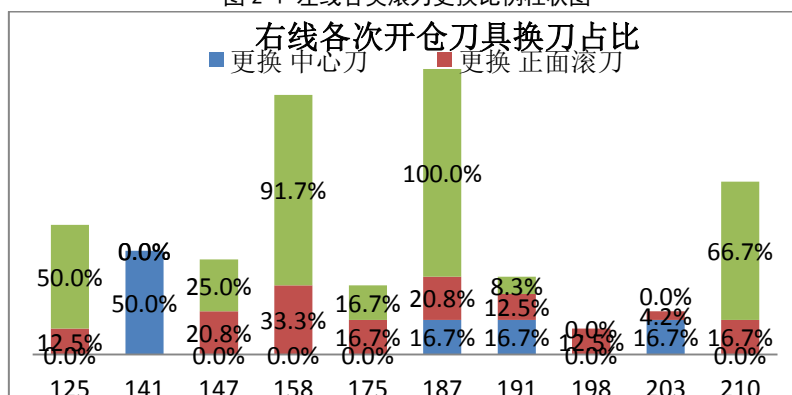


图 2-2 右线各类滚刀更换比例柱状图

不同地层中的平均更换率统计见表 2-3。软硬不均地层中的统计数据有限，本文中不进行讨论。

表 2-3 各类滚刀平均更换率

| 刀具类型 \ 地层情况 | 中心刀   | 正面滚刀  | 边缘滚刀  |
|-------------|-------|-------|-------|
| 上软下硬        | 58.3% | 23.6% | 52.8% |
| 全断面硬岩       | 10.0% | 13.9% | 31.9% |

由上述图表统计分析可见：

上软下硬地层中中心刀和边滚刀的平均更换率较高，均达到 50%以上，而全断面硬岩中则边滚刀更换率最高，同时可以看出在全断面硬岩中各类滚刀单次换刀平均更换率均低于上软下硬地层。

左线 185 环换刀出现各类滚刀换刀率均极高的现象，近乎全盘更换，主要原因是 147 环~185 环掘进过程中将刀盘转速由 1.8rpm 提高到 3.0rpm，转速提高约 1.7 倍，由于滚刀滚转行程增加，磨损量增大。

### 3.2 刀具磨损规律分析

分别在左、右线选取几组上软下硬地层中和全断面硬岩地层中轨迹序列较连续的具有代表性的几组光面滚刀磨损量数据进行分析，以横坐标为磨损量，纵坐标为滚刀轨迹半径制作散点图，如图 3-3、图 3-4。从图中可以看出：上软下硬段地层中，光面滚刀表现出如下规律：正面滚刀随轨迹半径增大，磨损量呈近似线性增大趋势；边缘滚刀随轨迹半径增大磨损量呈现下降趋势，且由于边缘滚刀刀口在轨迹法向上采用弧形布置，磨损量递减呈现近似抛物线形；全断面硬岩中，光面滚刀磨损规律和上软下硬地层中相似，但是表现出正面滚刀磨损量极值离散性较大情况。分析其原因主要是相当一部分轨迹上初装刀（镶齿滚刀）状况较好，可不必更换，新装光面刀与相邻初装刀间存在一定的刀高差，导致磨损量差异较大。

分析发现,无论是在上软下硬地层中或是全断面硬岩地层中,最大磨损量基本都出现在边缘滚刀 39#~42#轨迹上,即刀圈平面与刀盘面板夹角约  $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$  角范围的滚刀上。

上述磨损量统计中未计入中心刀的磨损量,经统计发现在上软下硬地层中中心刀大多出现偏磨现象。经开仓换刀 5 次,共计更换 18 把中心刀,其中 16 把有偏磨,偏磨率高达近 90%,经分析其原因如下:中心刀直径较小,滚转力臂较短,克服启动扭矩需较大的刀口压力;同时,中心刀自滚周期较长,自滚速度较低,且刀箱开口较单刃刀略小,强风化岩中的土颗粒具有粘性,进入后容易堆积压密(即结泥饼)限制中心刀滚转,从而产生偏磨。而在全断面硬岩中则几乎没有出现中心刀偏磨现象,原因是全断面中可提供较高的刀口压力,且无粘性土颗粒,不易结泥饼,从而滚刀偏磨的现象较少。

另外,从镶齿滚刀的使用情况发现,其磨损量值较难准确测量,其破坏主要表现为断齿现象,从刀圈破坏的现象来看其磨损程度规律与光面滚刀类似,靠近边缘的滚刀断齿现象较多。同时还发现在刀盘高转速下,镶齿滚刀比光面滚刀更容易出现刀圈损坏的情况,而在中、低转速下则较光面滚刀更耐久。

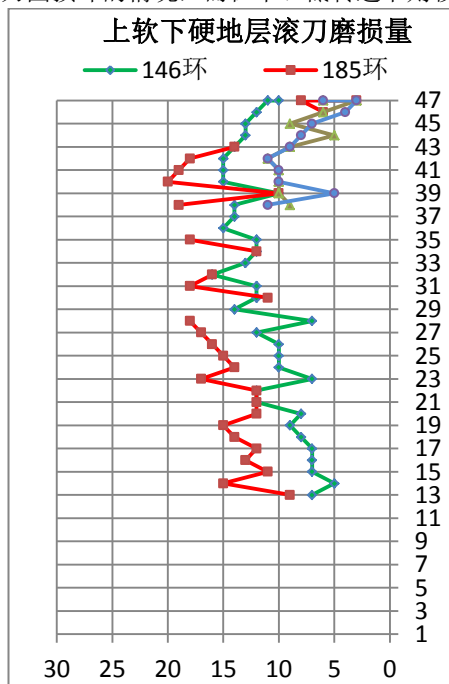


图 3-3 上软下硬地层磨损量散点图

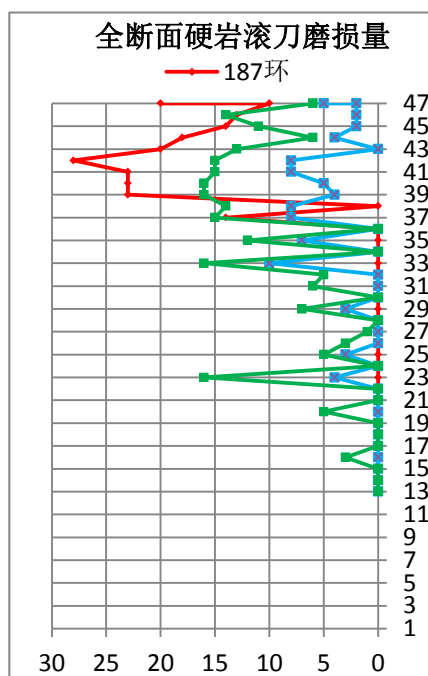


图 3-4 全断面硬岩磨损量散点图

### 3.3 刀具磨损性能及寿命分析

分别选取国产滚刀和进口滚刀(进口刀主要安装在边缘滚刀轨迹上)连续使用较多环数的刀具磨损量,对正面和边缘滚刀磨损速率(平均每环的磨损量)进行计算并制作散点图(图 3-1、图 3-2)后发现,在上软下硬地层中磨损速率总体上要大于在全断面硬岩中的磨损速率,即在上软下硬地层中滚刀磨损更快。最大磨损速率也出现在 39#~42#轨迹上,与前述磨损规律分析中结果一致。

从计算结果和散点图中对比边缘滚刀进口品牌和国产品牌各自的磨损速率可以看出,在上软下硬地层中,进口品牌和国产品牌磨损速率比较接近,但在全断面硬岩中,进口品牌的磨损速率绝大部分(90%以上)要高于国产品牌,即全断面硬岩中进口品牌滚刀使用寿命要低于国产品牌。

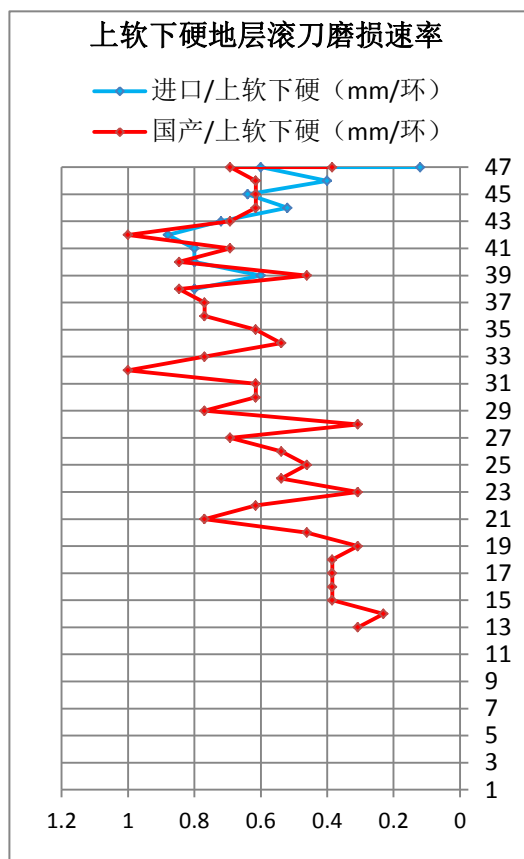


图 3-5 上软下硬地层磨损速率散点图

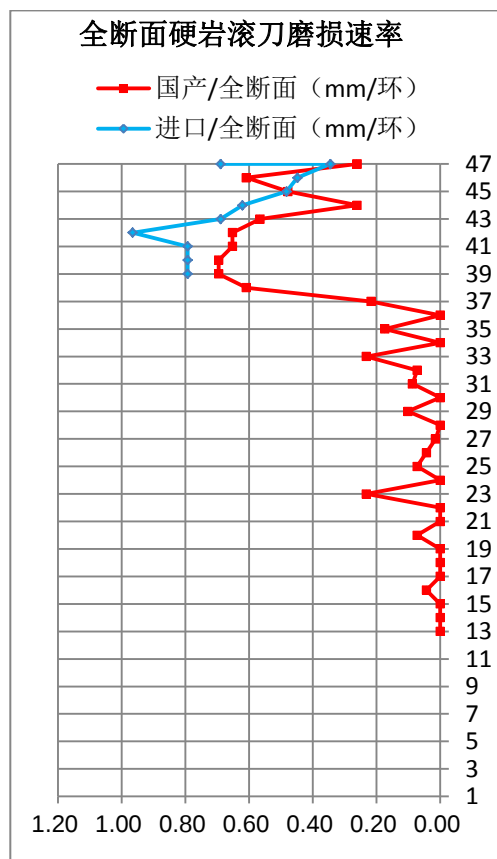


图 3-6 全断面硬岩磨损速率散点图

#### 4 结束语

盾构刀具磨损是由各种因素综合、叠加影响的结果，例如地质情况、岩体强度、掘进控制以及刀具本身的强度、韧性等一系列性能参数等等。磨损的形成是一个非常复杂的过程，要总结出更为接近实际情况的规律或结论，需要在实践中收集庞大的数据样本进行统计分析，需要对各个要因或变量进行长期的、大量的实验、验证的基础上才有可能总结出较为普遍的、合理的、符合实际工况的结论。

#### 【参考文献】

- [1] 吴俊,袁大军,李兴高,等. 盾构刀具磨损机理及预测分析[J]. 中国公路学报,2017,30(008):109-116.
  - [2] 汪红元. 复合地层中盾构机刀具磨损原因分析及更换案例[J]. 建筑工程技术与设计,2016,000(034):1280.
- 作者简介: 李兆国 (1989-), 男, 兰州理工大学, 本科, 土木工程专业, 中建八局轨道交通建设有限公司, 项目副总监, 2 年, 中级工程师。

## 海区航标遥测遥控系统完善与优化研究

刘瑶舟

东海航海保障中心宁波航标处定海航标站, 浙江 舟山 316000

**[摘要]** 航标作为国家重要的航运设施, 对于国家海域主权有着重要的意义。遥测系统是利用航标通信为海面测量、监控提供有效支撑, 为了突破当前遥测遥控系统存在的瓶颈, 需要对系统进行全面分析, 对其系统加以完善, 提高航标导航的能力。文章基于海区航标遥测遥控系统进行分析, 针对其通信设计、终端等问题, 采取有效的措施, 帮助解决系统报文、遥测不经准确的现象, 完善系统, 保障水域船舶航行的安全性。

**[关键词]** 航标; 遥测遥控系统; 优化策略

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2772

中图分类号: U644.8

文献标识码: A

## Research on Improvement and Optimization of Telemetry and Telecontrol System for Sea Area Aids to Navigation

LIU Yaozhou

Ningbo Aids to Navigation Department of Donghai Navigation Safety Administration, Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

**Abstract:** As an important national shipping facilities, AIDS to navigation is of great significance to national maritime sovereignty. Telemetry system is to provide effective support for sea surface measurement and monitoring by means of AIDS to navigation communication. In order to break through the bottleneck of the current telemetry and remote control system, it is necessary to analyze the system comprehensively and improve the navigation ability of AIDS to navigation. Based on the analysis of the navigation mark telemetry and remote control system in sea area, this paper takes effective measures to solve the problems of communication design, terminal, etc., so as to help solve the problem of inaccurate system message and telemetry, improve the system and ensure the safety of navigation of ships in waters.

**Keywords:** AIDS to navigation; telemetry and remote control system; optimization strategy

### 引言

在海域上, 航标对于保障船舶安全有着深远意义, 遥测遥控系统利用通信技术, 可以在海面上进行远距离的测量与监视, 保障船舶的安全。在发展期间曾经在 2010 年, 对其系统、功能等进行规范。但是因不同的水域系统之间在通信上存在的标准不同, 导致使用后的问题不断出现。对此, 需要基于当前的系统进一步加以完善。

### 1 海域航标遥测遥控系统现阶段不足

#### 1.1 航标运行环境

在海域上工作的航标分为电器与无线通信两种环境, 需要根据航标工作的具体需求进行使用和分析。

##### 1.1.1 电器环境

为了保障灯器可以正常使用, 需要使用到太阳能、蓄电池等设备来支持用电。对此, 航标在该环境下的用途是对灯器的电压和电流等参数进行监测, 帮助监管设备的工作运行状态。

##### 1.1.2 无线电通信环境

海域航标分为三种, 首先是港区水域, 在区域内的网络覆盖情况较好, 但是随着发展, 也陆续出现了信号不稳的现象。因通信运营商给予的网络覆盖条件难以统一, 导致通信存在不稳定性。并且随着最新的 5G 信号基站出现, 使得海域信号不稳的现象更加明显; 近岸偏远水域, 会设置在距离城市、港区较远的位置, 因位置相隔过远, 极大程度上加剧了维护成本<sup>[1]</sup>。并且该水域内运营商投入的设施不够完善, 导致网络覆盖效果极差; 远海岛礁水域, 是保障船舶航海安全的基础性保障设施, 因是起步不久, 在该水域内并未设置基础的网络覆盖。

### 2 系统主要问题

当前航标遥测遥控系统在海域上的应用非常广泛, 针对不同的部门建立了对应的系统, 但是在支撑能力上存在不足, 表现为以下几点。

1) 终端在数据传输方面,因缺乏有效的规范,导致数据的准确性无法得到有效保证,使得航标遥测数据不够精准。

2) 航标在不同的海域内,因网络覆盖情况不同,缺少覆盖的位置会出现通信方式无效的情况。为了保证网络连接的有效性,通常使用长连接通信,但是这样获得的数据有限,并且为了保证网络传输,闲置连接遭到强制关闭,导致终端的网络连接中断,最后形成不断掉线的情况。

3) 现阶段使用的报警,是根据终端反馈的信息判断后获得的,但是终端在计算上存在性能不足,在报警方面显得有效性较低,导致监测预警不够准确。

4) 海域为了保障船舶的有效运行,开发了遥测遥控系统,但是从功能上来看,系统呈现出的功能过于单一,并且终端的接入量严重不足。终端海域厂家的系统存在共用现象,导致数据无法有效的进行传递。厂家配置的硬件设备过于简单,无法满足海域工作的实际需求,降低了系统的使用效率。

### 3 海域航标遥测遥控完善与优化

#### 3.1 系统功能完善

针对于航标运行监测存在的不足,施行航标、终端与通信号码绑定的方式,通过两者进行绑定,来对航标和终端等使用的情况进行记录;对于数据不清晰这一现象进行完善,系统可以取读航标终端上报的数据,将数据进行分析,以多种方式展示出来;平台在发送相对应的指令时,终端会及时接受与发送,在后台可以进行有效查找;对于记录显示存在的故障问题,会根据航标进行记录,对于未处理的区域会显示出具体数量,方便人员进行处理和维护;同时系统中可以按照想要查询的具体信息,按照时间等具体内容进行查找。

#### 3.2 前段通信方案优化

##### 3.2.1 通信通道

在通信信道优化上,同时使用多种网络与专用网络共同保障通信的有效性,在使用的时候根据实际需求自由选择终端,确保系统对监测进行有效的网络覆盖。在使用移动公共网络与卫星网络时,需要在终端设置固定 IP,保障数据之间的有效交互,覆盖全面的位置,采用公共网络;对于流量较小的情况,可以选择 AIS 进行通信;对于水域偏远区域,需要使用北斗报文。

##### 3.2.2 通信交互方式

原有的交互方式系统过于单一,无法满足实际需求。在其指令传达与终端上报的基础上对系统进行优化,采用交互的模式重新设置终端运行,添加了终端自动上报等功能,并根据上传参数分成不同等级的处理方式,氛围七种交互模式,根据不同的情况采取不同的上传等级。在数据等级分类上分为根据基础报文、灯器、终端等分为七类,在上传期间会根据回传的需求对不同的信息进行分类,根据动态参数信息进行回传<sup>[2]</sup>。

##### 3.2.3 报文长度控制

在对系统优化后,会根据数据分类的等级对报文进行处理,为了减少工作量,在优化时尽可能的精简报文。确保无论何种通信方式下,都可以按照一级状态一条报文,以上的级别使用两条报文进行传输。

##### 3.2.4 数据准确性

优化方案对于数据存在的各项误差进行规范,将数据上报的内容进行规范统一,有效保障数据传输的准确性,减少数据不够精准的问题。

##### 3.2.5 网络通信连接

为了保障终端在长连接通信连接的时效性,减少通讯基站关闭连接对终端网络造成的影响,对原有的方案进行优化。在使用终端连接时,采用短连接模式,保障连接通信过程中,通信连接的有效性,解决终端频繁掉线的现象。

#### 3.3 运行故障判断方法优化

为了保障系统后端在运行期间出现故障判断不准确的问题,对其判断方法进行优化。对于自动运行报警,将其配置在时效性较高的故障上,对简单的故障进行有效判断,并及时上报。系统根据终端的数据进行判断,对航标移位、数据丢失、电路异常等现象进行判断,提升报警系统判断的可靠性。利用终端上报的位置与航标的实际位置进行对比,实现两者之间的识别与绑定。在终端上报位置后,根据未绑定的位置对终端与绑定位置之间的距离进行计算。利用终端对绑卡的卡号进行识别,记录出现不一致时,会自动将不匹配消息发送至平台,利用短信来对卡号进行识别,实现绑定的功能。

### 3.4 系统后端数据处理模块

对于数据接入后,系统后端的模块会根据航标数据库获得各种信息。并对收集到的数据进行分析,对航标运行情况进行有效掌握。根据数据分析后获得的结果,与航标的预警信息进行比对,利用决策模块对不同的报警信息进行仔细分析,为航标管理与维护提供有效的决策,保障航海服务的安全性。同时,数据的接入与决策模块,两者可以构成保障航标运行的基础数据库,经过优化,对数据进行有效处理<sup>[3]</sup>。

### 4 海域航标通信方案实现

根据对航标遥测遥控系统的完善与优化,实现了海域航标基础信息的有效管理。通过 GIS 平台,将各类物标进行有效展示;在查询基础信息时,会根据查询的内容进行显示;在运行时发送指令,显示遥控信息部分;可以对历史信息进行有效查询。该优化方案的投入,帮助海域优化了大量的航标,有效对船舶进行有效监测,实现全面覆盖,推动海区航标遥测遥控系统更好发展。

### 5 结论

综上所述,遥测遥控系统因发展过程中,通信、数据等标准未能进行规范,导致发展陷入僵局。通过对系统各项功能的分析并进行完善与优化,对系统全面的优化设计。切实满足了系统在运行方面的实际需求。实现航标与终端自动识别与绑定,对数据传输进行优化,解决数据孤岛问题,保障系统功能的有效性和统一操作,实现对水域航标的网络覆盖,为船舶航行提供安全可靠的保障。

#### [参考文献]

- [1] 桑凌志,洪四雄.南海海区航标遥测遥控系统完善与优化[J].中国航海,2020,43(02):35-40.
- [2] 李辉,桑凌志.标准化航标遥测遥控系统研究与实现[J].中国海事,2019(06):36-39.
- [3] 綦麟.浅析利用 5G 网络升级现有遥测遥控系统的可行性[J].珠江水运,2018(13):52-53.

作者简介:刘瑶舟(1974.8-),男,东北财经大学,行政管理,东海航海保障中心宁波航标处定海航标站,职工,助理工程师。

## 机电一体化系统在机械工程中的应用研究

李 晨

天津安传电子有限公司, 天津 300163

**[摘要]**在社会快速发展的带动下,各个领域都得到了显著的发展壮大。在将老旧模式的机械工程加以实践运用的过程中,不但需要投入大量的精力,并且也会受到外界诸多条件的限制,工作效率和质量都无法得到有效的提升,这样对于其他相关行业的发展也会形成诸多的限制。机电一体化系统属于一种控制系统,其中涉及到大量的前沿科学技术,将其与机械工程相融合,从而能够形成独立的机械系统学科。就现如今实际情况来说,将机电一体化系统运用到机械工程之中,不但可以有效的提升工作的效率和质量,还能够切实的避免人力资源发生浪费的问题,促进整个行业的持续、稳定发展,为我国社会经济的快速发展创造了良好的基础。

**[关键词]**机电一体化; 机械工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2762

中图分类号: TH-39

文献标识码: A

## Application Research of Mechatronics System in Mechanical Engineering

LI Chen

Tianjin Anchuan Electronics Co., Ltd., Tianjin, 300163, China

**Abstract:** Driven by the rapid development of the society, various fields have been significantly expanded. In the process of putting the old model of mechanical engineering into practice, not only need to invest a lot of energy, but also will be subject to a lot of external conditions, work efficiency and quality can not be effectively improved, so that the development of other related industries will also form a lot of restrictions. Electromechanical integration system belongs to a kind of control system, which involves a large number of cutting-edge science and technology, and it is integrated with mechanical engineering, so as to form an independent mechanical system discipline. For nowadays actual situation, to apply mechanical and electrical integration system of mechanical engineering, not only can effectively improve work efficiency and quality, but also to avoid the human resources waste problem, promote the sustained, stable development of the industry, for the rapid development of our social economy to create a good foundation.

**Keywords:** mechatronics; mechanical engineering; application

### 引言

在多方面利好因素的影响下,我国科学技术水平得到了显著的提升,切实的推动了人们的生活和工作整体效率的提升。尤其是对于我国工业生产行业来说,国家对于机械工程的重视程度在不断的提升,为机电一体化创新技术给予了大量的资金和专业技术支持。机械工程行业的发展使得机电一体化的运用范围在不断的扩展,将机电一体化加以实践运用不但可以有效的促进生产效率的提升,还可以实现控制生产成本的目的。所以,围绕机电一体化系统在机械工程中的实践运用是具有十分重要的现实意义的。

### 1 机电一体化的概念

机电一体化其实质是将电控技术与机械技术充分融合的基础上,综合多种先进科学技术和相关科学最终演变成为的电子科学领域,通过诸多科学的融合之后,被人们大范围的加以实践运用的一种专业技术<sup>[1]</sup>。

### 2 机电一体化系统的应用难点

#### 2.1 信息处理技术方面的难题

信息处理技术其实质就是借助数据分析将机电一体化系统之中释放的命令进行统一的分析和挑选,对于那些无用的信息进行汰换,随后系统会依据筛选的指令来实现既定的工作目标。但是,当下机电一体化系统的信息处理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,所以经常会发生指令概率出错的问题。所以,为了能够有效的提升工作的效率和质量,那么最为重要的就是需要高效的解决处理技术中所存在的各种问题<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 检测传感技术方面的难题

检测传感技术就是利用感应系统来收集需要的信息数据,结合各项信息数据来开展后续工作,从而有效的提升做工的准确性,并且能够及时高效的对机电一体化系统实践运用过程中所存在的各种问题加以判断。如果不能切实的对机电一体化系统中所存在的问题加以高效解决,那么必然会对控制系统的正常运行造成一定的制约,最终就会因为人工控制失误而造成系统错误情况的发生。

### 3 在机械工程中机电一体化系统的实际应用

#### 3.1 电子油门控制装置的应用分析

在当前新的历史时期中,人们的思想意识发生了巨大的变化,人们对于环境保护工作越发的关注。机电一体化创新技术的实践运用,不但有效的促进了民众生活的变化,并且也对我国环境保护工作的全面实施给予了良好的协助。诸如:汽车电子油门控制系统的实践运用有效的缓解了老旧的机械式拉线油门系统中所存在的各种问题。经过调查我们发现,很多的新手驾驶员或者是驾驶技术水平较差的人员,往往都会在驾驶车辆的过程中将油门踏板突然踩到底,这样不但会导致油量损耗的增加,并且对于发动机装置也会造成诸多的损害。节气门处在开启的状态的时候,这个时候发动机需要担负最大的负荷,这个时候全负荷的状态会导致发动机的燃烧不足的问题发生,从而会导致使用寿命的缩短。以往老旧模式的拉线油门车辆,ECU不能对节气阀加以切实的管控,无法有效的控制这种错误操作。就电子油门来看,ECU往往会控制节气门依据一定的速度开启,不会与驾驶员踩下的速度相一致,这样就可以起到良好的保护发动机的作用,增强驾驶的安全性<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 机械工程运行状态下对数控技术的实际应用

(1)现在整个工业行业的生产状况来说,nc技术得到了大范围的运用,以及能够实现综合过程,多通道的控制,加工的nc加工可以自动独立工作,以及加工过程中牵涉到的所有的问题可以集中的系统中,有效的对复杂加工工序的合理控制,nc加工中所有的智能化技术是机电工程技术需要的辅助。就机电一体化创新系统来说,其运行原理是将运行过程中所形成的全部电子信息,借助传输的形式来进行关联,借助这些参数可以实现对机械的高效控制。其次,机电一体化系统对于数控机床的加工准确度的保证能够起到积极的影响,数控机床结构模块化是在机电一体化技术的基础上演变而来的,所以就现如今机械工程来看,最为重要的问题就是怎样提升数控技术的利用效率,所以我们需要找到一个更加高效可行的方法来对数据技术加以运用,将其在机械工程中所具有的重要作用切实的施展出来<sup>[4]</sup>。

(2)当代数控技术中将诸多相关科学技术融合为一个整体,能够将以以往老旧的机电技术与数控技术所具有的优越性切实的发挥出来,从而得到一个完整的技术系统,在这个技术系统之中融合了两种技术所具有的优越性,针对系统实际运行过程中所形成的诸多数据可以加以统一分析研究,并且能够将信息数据高效的传递到终端设备之中,不但可以运用接收到的所有数据来加以综合分析,还能针对所有数据加以统一的管理。

(3)在实际工作过程中,往往会遇到因为某一个机械发生故障问题而损害到整个系统的正常运转的情况发生,从而会对工作效率的提升造成一定的限制,但是如果可以高效的将数控技术引用到机械工程系统之中就可以有效的规避上述问题的发生,并且在最短的时间内将涉及到的所有信息传递到终端设备之中,从而实现对各项数据信息的统一管理,尽可能的避免突发情况的发生。

#### 3.3 工程机械作业精度控制

与机械工程存在直接关联的因素就是精度,所以如果成品的主要精度参数存在任何的误差,那么都会对产品的性能造成一定的损害,但是如果可以切实的将机电一体化技术引用到机械工程之中,那么就能够针对机械工程生产环节中所涉及到的各项信息数据加以综合管控,从而规避因为参数出现误差而导致产品性能受到影响的情况。例如在机械工程实际工作当中,搅拌混凝土需要对各种原材料的重量进行一个比较严格的控制,如果采用传统的计量工具进行计量,一定会发生一些误差,这是不可避免的。但是如果能够将微机控制电子称重系统运用到搅拌混凝土原材料控制当中,不仅可以比较精确地控制原材料的重量,大幅度降低误差,还可以更好地确保混凝土的性能。另外,在路面修建工程当中,更好地将自动找平系统应用到其中,也可以很好地控制路面的平整性<sup>[5]</sup>。

### 4 结语

总的来说,与传统机械工程相对比来说,将机电一体化系统合理的加以运用可以实现对多种先进技术的高效运用,从而促进生产效率的不断提升。提升各类资源的利用效率是保证人类社会稳定发展的重要基础,机电一体化系统在机械工程中的运用务必要秉承绿色环保的理念,并且还需要我们针对这项技术加以不断的优化和创新,这样才能从根本上为社会持续健康发展创作良好的基础。

#### [参考文献]

- [1]张初宏.机电一体化系统在机械工程中的应用分析[J].内燃机与配件,2020(11):204-205.
- [2]张维维.机电一体化系统在机械工程中的实际应用[J].科技风,2020(11):180-198.
- [3]姚大龙.机电一体化系统在机械工程中的应用研究[J].内燃机与配件,2019(18):233-234.
- [4]谢天宇.机电一体化系统在机械工程中的实际应用[J].中国战略新兴产业,2018(44):236.
- [5]肖远见.机电一体化系统在机械工程中的应用[J].科技创新与应用,2017(05):139.

作者简介:李晨(1989.3-),女,天津市宁河区丰台镇兰庄村,汉族,本科学历。工作方向为机电工程。

## 石油化工生产安全与环境保护管理措施

孙静园

延长油田股份有限公司杏子川采油厂, 陕西 延安 716000

**[摘要]**石油作为重要的战略资源在国家发展和工业生产方面具有重要意义,不仅是国家发展的重要倚靠,也是工业生产的重要基石,然而在石油化工生产的同时,也会对环境产生巨大的影响,因此做好生产中的环境保护工作是确保石油化工生产顺利进行的重要保证,是促进石油化工可持续发展的必然之路,也是保护生态环境的重要举措。然而在现实情况中,石油化工生产安全与环境保护工作的推进会面对各种各样的问题,甚至在各个方面还会受到阻碍,这就导致了石油化工生产安全与环境保护工作没有落实到位,甚至安全与环境问题日益恶化,因此加强石油化工生产安全与环境保护管理工作迫在眉睫。

**[关键词]** 石油化工; 生产安全; 环境保护

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2749

中图分类号: TQ086;X322

文献标识码: A

## Petrochemical Production Safety and Environmental Protection Management Measures

SUN Jingnan

Xingzichuan Oil Production Plant of Yanchang Oil Field Co., Ltd., Yan'an, Shaanxi, 716000, China

**Abstract:** As an important strategic resource, petroleum is of great significance in national development and industrial production. It is not only an important dependence of national development, but also an important cornerstone of industrial production. However, in petrochemical production, it will also have a huge impact on the environment. Therefore, environmental protection in production is an important guarantee to ensure the smooth progress of petrochemical production. It is an inevitable way to promote the sustainable development of petrochemical industry and an important measure to protect the ecological environment. However, in reality, the promotion of petrochemical production safety and environmental protection will face a variety of problems, and even be hindered in all aspects, which leads to the lack of implementation of petrochemical production safety and environmental protection and even the safety and environmental problems are deteriorating day by day. Therefore, it is imperative to strengthen the management of petrochemical production safety and environmental protection eyebrows and lashes.

**Keywords:** petrochemical industry; production safety; environmental protection

### 引言

随着社会经济的发展,我国工业发展得到极大提升,随之而来的环境问题也愈来愈严重,在当前建设社会主义生态文明的时代背景下,石油化工企业必须高度重视安全生产与生态环境保护问题,树立保护环境和正确的可持续发展观念,为石油化工未来发展做好铺垫。石油化工生产是一项重大的工业生产行为,其工业生产流程中的各个部分技术与生产安全密不可分,加强石油化工生产安全管理,就必须要对石油化工生产工艺技术与设备等相关因素进行强化和升级,巩固石油化工生产安全进行,降低意外发生的几率。

### 1 石油化工环的现实意义

石油在当前世界经济发展中占据的重要性不言而喻,它不仅推动了世界工业的发展,也推动了世界经济与各个国家社会的发展进程,但是石油是不可再生能源,因此必须要提高石油资源利用率,才能在寻找到代替资源之前确保世界经济和社会发展的稳定。在这一背景下,势必要通过科学技术来改变当前的石油化工生产,因此要更加重视石油化工生产过程中产生的环境污染等问题。经过多年的努力发展,我国的经济科技水平正在逐步提高,国家地位和形象也不断提升,也更加重视石油产业的作用,需要在提高石油化工生产安全与环境管理方面投入更多精力,提高石油化工生产利用率,降低环境影响,促进石油化工产业切合社会发展需要。当前科学技术飞速发展,其他行业也投入了相当多的方式对生产造成的环境进行治理,在效果方面也取得了一定的成就,作为国民经济支柱的石油化工产业更要以身作则组好环保技术的应用与推广,促进不同的工业产业重视环境保护工作,提高经济效益,建设绿色的社会主义生态文明。

### 2 石油化工生产安全和环境保护问题

#### 2.1 生产安全问题

##### 2.1.1 没有加强生产安全意识

做好石油化工生产安全管理工作,首先需要相关生产工作人员树立安全意识,加强工作人员对于安全生产的责任感,提高风险意识,增强一旦发生安全生产事故的危机感,促进石油化工安全生产的顺利推进。一旦相关工作人员缺乏生产安全意识,片面注重经济效益,极有可能会安全事故的发生造成严重后果。

### 2.1.2 安全管理制度没有完善

除了培养相关工作人员树立正确的安全生产意识,还需要建立完善的的安全管理制度,不仅使得相关工作人员的行为有制度可参考,也是为了规范相关工作人员的行为。但是在当前石油化工企业中,安全管理制度并没有完全起到作用,甚至并不完善,这就导致了安全质量管理没有落实到位,甚至会影响整个企业的安全生产情况。由此可见,石油化工企业安全生产管理制度迫切需要进行建设和完善,及时根据实际情况进行调整,确保安全管理制度能够为石油化工安全生产撑起保护伞。

## 2.2 环境保护问题

### 2.2.1 三废环境污染

工业生产对环境的影响主要总结为三废环境污染,在石油化工生产中,对环境产生较大影响的为废水和废气。石油化工产业不同于其他工业,石油化工废水中含有大量的化学物质和有害元素,直接排放会导致严重的环境污染;与此同时,石油化工生产中的工序也会导致产生大量的废气排放,直接排放不仅会造成严重的空气污染,甚至对大气环境产生不可逆的伤害,因此必须要着重加强石油化工生产造成的废水废气问题处理。

### 2.2.2 环境保护意识不强

由于石油化工产业创造的经济效益巨大,就导致了一些企业片面注重企业受益,从而忽视了环境污染与污染处理问题,这种行为不仅导致了严重的环境污染问题危害人们的生命健康,也造成了恶劣的影响,不符合当前社会要求的生态文明建设理念。必须重视起石油化工生产中的环境保护,才能够使得石油化工产业可持续发展。

### 2.2.3 环保较为被动

当前社会发展速度较快,石油化工生产已经形成相当大的规模,由于以往缺乏石油化工生产环境保护的经验,没有提前做好预先控制与防范,导致现在开展环境保护和管理工作进展被动和困难。这种事后预防环境污染的行为也在一定程度上增加了环境保护工作开展的压力。

## 3 石油化工生产安全和环境保护管理措施

### 3.1 石油化工安全

#### 3.1.1 加强安全管理

为了做好石油化工企业安全生产,必须优先建立起完善科学的管理体系和规范制度,不断优化生产管理模式,促进石油化工生产高效安全进行,与此同时也要重视企业员工生产安全意识,积极引进先进管理和专业人才,做好管理和生产两方面工作,减低人为因素生产安全隐患和客观因素,降低事故发生的可能性,为国家资源安全负责,为人民生命财产安全负责,推动石油化工产业良性发展。

#### 3.1.2 不断加强安全培训力度

在工程建设过程中,需要不断加强安全培训力度,可以从以下方面进行:①强化培训施工操作人员的安全素质和安全意识,并不断的完善相应的安全管理制度,从而能够有效的保障工程的安全。②不断提高设备承包项目的安全技术水平,不断加强施工人员的培训和相关操作人员业务知识,提高自己的业务水平,以保证施工人员的安全意识,从源头上确保工程安全标准实施。

### 3.2 石油化工环保

#### 3.2.1 能源高效运用技术

煤炭、油、天然气、电能在化工生产过程中得到了广泛的应用,但各种能源的使用效率却迥然不同。加强石油化工企业生产过程中各种能量的使用效率是节能环保技术的重点,石化企业必须充分利用节能环保技术,相异的生产流程、相异的设备对能源品质的需求各异,生产流程中能耗只要能与生产需要吻合就可以,不能任由能耗增加。根据品质消耗能源是避免能源挥霍以及环保节能的一项合理技术。能源既是化工生产流程能量的来源,又是关键的生产材料,将两者高效融合,能够大大提升能源使用效率、减少生成成本。

#### 3.2.2 要着力于开发绿色化工的工艺

绿色化工主要是指在生产的的过程中全面的贯彻了环保节能的理念,并且充分的利用了生产环节中的各个能源,同时能够采取有效的措施对生产中废气及废弃物做好处理工作,从而能够保障环保节能。绿色化工工艺的开发是一个相当庞大且艰巨的任务,因此需要不断的加强对其的研究。

## 4 结束语

总之,石油化工生产企业的发展过程中,要充分注重从多角度加强重视,注重在安全生产以及环境保护环节加强控制,既要能够从经济效益的角度考量,也要从生态环保和社会效益的角度考量,只有采用综合性的处理方法,才能有助于实现既定的管理目标。

### [参考文献]

- [1] 马秀峰. 石油化工生产安全与环境保护管理措施[J]. 化工管理, 2020(30): 88-89.
- [2] 高新玉, 孙象平. 探究化工生产技术管理与化工安全生产的关系[J]. 化工管理, 2020(03): 61-62.
- [3] 郑莹, 冷斌. 化工安全生产与环境保护管理措施研究[J]. 化工管理, 2019(18): 102-103.
- [4] 张继洋. 化工安全生产与环境保护管理措施研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(15): 33-34.
- [5] 李海洋, 李海峰, 祝士惠, 张亚冉, 任鑫, 牟怀燕. 浅谈化工安全生产与环境保护管理措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(17): 37-38.

作者简介: 孙静因(1986.10-), 女, 毕业于中国石油大学安全工程专业, 就职于延长油田股份有限公司杏子川采油厂, 业务骨干, 安全工程师职称。

## 探究采矿工程施工中的不安全技术因素及解决对策

李 云

云南金沙矿业股份有限公司因民公司, 云南 昆明 654100

**[摘要]** 为了能够使得采矿工程的开采过程更加安全, 这就需要开采集团对其投入大量的资金及人力资源来提高矿场开采的整体质量, 当然, 这也离不开相关的监督人员做以监督, 这种监督主要是对施工过程当中相关施工技术进行检查, 以更好的保证矿场内部的地质, 不被人为破坏, 而且还能够形成一种相对科学合理的管理模式。当然, 提高矿场开采质量, 不仅仅应该提高管理水平, 还应该提高对施工技术的管理, 这样才能够使得企业在开采矿业的过程当中获得较大的收益。

**[关键词]** 采矿工程; 安全管理; 不安全因素

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2785

中图分类号: TD79

文献标识码: A

## Explore the Unsafe Technical Factors and Countermeasures in Mining Engineering Construction

LI Yun

Yinmin Company of Yunnan Jinsha Mining Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 654100, China

**Abstract:** In order to make the mining process of mining engineering more safe, it requires mining group to invest a lot of capital and human resources to improve the overall quality of mining. Of course, it is also inseparable from the supervision of relevant supervision personnel. This kind of supervision is mainly to check the relevant construction technology in the construction process, so as to better ensure that the geological inside the mine site is not artificially damaged, and can also form a relatively scientific and reasonable management mode. Of course, to improve the quality of mining, we should not only improve the management level, but also improve the management of construction technology, so that enterprises can obtain greater profits in the mining process.

**Keywords:** mining engineering; safety management; unsafe factors

采矿工程施工具有较强的专业性, 危险程度也极高, 为避免意外事故的发生, 就必须要根据不同地区的地质条件, 选择合适的方法和技术进行施工。整体而言, 采矿工程施工的安全性受到多方面因素的制约, 矿井的作业环境差则直接导致了不安全技术因素的存在, 而采矿区井向、巷道的开拓和采掘都需要被重点监测。因此, 为进一步挺高采矿工程施工的安全性并使采矿工程能够平稳进行, 必须要针对性地采取一定措施进行控制, 防止安全事故的发生, 保证矿工的安全, 从而提升采矿工程的整体质量。

### 1 采矿工程中安全管理的作用

无论是在电力工程、建筑工程以及采矿工程当中, 安全性都可以对工程高效作业起到一定的保障作用, 特别是在一些技术比较复杂以及危险性比较高的采矿工程当中, 安全管理的实施可以保障矿山企业得到持续性的发展。对采矿工程实施安全管理主要是由于: 采矿工程在实施的过程中需要在比较恶劣的井下作业环境当中实施, 在这个过程中会存在非常多不安全的技术因素。虽然在实施井下作业之前, 已经对各类的具体安全隐患实施了排查, 但是不能从根本上对这类问题进行杜绝, 进而会出现一系列安全事故。因此, 在实施采矿工程作业时, 应该把这些工人纳入到管理核心当中, 实施有效的安全管理, 展现经济效益, 安全效益以及社会效益的统一性, 以便对企业的持续发展以及社会的进步起到促进作用<sup>[1]</sup>。

### 2 采矿工程施工中不安全因素

#### 2.1 安全管理体系不完善

在矿山的开采工作中由于施工工人的安全意识低下, 而相关管理人员也不重视安全教育的重要性, 最终影响整个采矿工程质量以及施工安全的控制。根据我国采矿工程施工的数据来看, 我国的施工技术还不是很理想, 在施工过程中存在着施工安全意识极低的问题, 而部分企业为了追求经济利益而放弃施工安全防护, 从而留下了巨大的安全隐患。由于矿山开采的工作量较大, 且工作内容也相对复杂, 使采矿工程被分为多个步骤施工工作, 而每一步的工作质量都与施工人员的技术水平有着十分紧密的联系, 只有构建出一个完整的施工安全管理体系, 才能够有效管理采矿工程的安全技术防护工作。就目前的情况来说, 由于采矿企业不重视或故意忽略这方面的工作管理, 不仅降低了安全技术防护工作的执行力度, 也会导致采矿过程内的管理制度十分混乱, 因此, 完善施工安全管理工作需要通过施工安全审核、工人安全保护措施等方面, 从而提高采矿工程的安全性。

#### 2.2 采空区管理与治理工作

采空区管束工作贯彻不到实处, 便会致使发生塌陷状况, 这会给全部矿山的开掘埋下安全隐患, 在全部金属矿山开掘进程里伴随开掘的持续执行, 采空区的范畴慢慢变大, 地压改变显著, 地表拥有很大的塌陷危险, 如此不但会给

工作者的自身安全构成作用,还容易对地表境况构成严峻的损坏。想要妥善处理上述弊端,第一要在开掘初期对即将开掘的矿区状况做真实的调研,仔细的解析探索,弄明白井下岩层与矿体成分构成等,编制科学的开掘办法。第二,在运用空场法做采矿时,要对井下空区做及时检测,编制空区材料图,对空区做仔细的材料整理归纳。在策划开掘办法时,面对需要做的处理空区一起推出治理办法,且优先规划好防范办法。还需依据策划标准的采矿指标,对地下开采矿山采空区贯彻对应的管束,以防采空区管束不合理,产生安全隐患。

### 2.3 环境污染

针对矿山进行开采时,会对植物造成一定的破坏,同时采矿粉尘对空气产生的污染也比较严重,最突出的便是露天矿床开采,在其四周的建筑物和植物,受到的影响都非常大。露天开采过程中,会由于剥离对植物造成严重的破坏。此外,矿井排水会对地下水位造成影响,从而使地表水体和土壤被污染,如果矿井对雨水没有非常强的承受能力,还会出现一些自然灾害,例如泥石流和滑坡。

## 3 采矿工程安全管理措施

### 3.1 确定井下施工的不安全因素

采矿工程想要得到充分的保障并顺利开展,就需要采矿工作人员清晰地知道井下施工作业的不安全因素,在保证井下施工的安全之后设计出科学节省施工成本、降低劳动力的施工方案并严格遵守施行,从而提高采矿工程的整体效率。此外,设计人员也要基于安全因素的考虑选择合适的方案,提前规划好位置勘察工作,保障采矿作业的顺利进行<sup>[3]</sup>。

### 3.2 维护采矿设备

采矿企业为避免危险事故的发生应当丢弃怀旧损毁的设备,更换新设备并定期派专门人员进行检查和维修,再通过提高薪酬来促进高技术人才的引进从而进一步提高采矿的效率和质量。除此之外,本着科学技术是第一生产力的原则,要让技术人员及时学习新的采矿技术,提高采矿工作能力,让新的科学技术推动采矿工作的开展。很大程度上来说,不仅能够节约投入的材料成本,又可以提高工作人员的生产积极性,为企业在市场上的竞争力增添筹码。

### 3.3 提高采矿人员的专业素养

由于目前很多采矿技术人员整体水平较低又缺乏一定的矿井工作经验,需要针对此类情况给予工作人员一定的培训,在招聘该工作岗位时,应当严加筛选人才,从多方面考量人员的录用,重点关注其工作经验。只有如此,才能保证采矿行业整体的可持续发展;强化采矿工程中人员的安全意识、技术能力,将理论与实践相结合,才能减少采矿工程中不安全技术因素的发生<sup>[4]</sup>。

### 3.4 强化地下采矿安全评价工作的效力

在采矿生产前要对开采区域进行应力分析,同时结合所采用的开采技术方法、开采队伍的技术情况进行安全评价及风险预估,为井下采矿施工作业设置科学的安全方案,保证金属矿山井下开采作业中发生的安全问题都能够得到妥善解决。另外,还要对金属矿山生产技术人员进行全面的安全生产培训,提升这些技术人员的安全技术措施操作能力,同时优化金属矿山生产团队的安全意识,针对一线采矿技术人员要进行井下安全技能的强化培训工作,保证其在开展采矿技术作业的同时能够提高警惕,对井下不安全因素进行仔细观察,并能够及时采取安全技术措施,保证其人身安全。针对矿山管理层,则需要强化安全意识,提升井下作业的自动化控制效果,提升金属矿山生产与管理人员的整体安全生产意识,以保障矿山能够安全稳定地进行采矿生产。

### 3.5 创新安全施工技术。

在矿山开采的过程当中,他的安全施工技术在保证整个工程项目顺利实施的重要因素,因此要进行安全施工技术的创新,加强对矿产地质勘测,以及对周围水文环境的了解,这样才能够对其有一个充分详细地规划,在实际的施工过程当中,更好地避免一些未知地风险,尽可能地保障工作人员的人身安全,而且这种事先勘测的技术可以更好地将一些不适合施工的地点进行筛选,减少对社会带来的损失。

## 4 结束语

根据以上叙述内容,我们可以知道在采矿工程施工的过程当中,一般会存在着安全管理体系不完善,以及容易遭遇泥石流和矿区边坡不稳定等多种外界影响因素,这些不安全的技术因素也会对开采的质量产生影响,因此我们应该从员工层次上提高其安全意识,加强矿山开采技术水平地提高,而开采企业方面也应该注意相关防护技术的创新,这样才能够更好地对采矿工程的施工质量作以保证,更好地节约资金,创新施工理念。

### 【参考文献】

- [1] 崔璨. 试析采矿工程施工中的不安全技术因素及解决对策[J]. 当代化工研究, 2019(15): 5-6.
- [2] 阮荣龙. 采矿工程施工中不安全技术因素分析及应对措施[J]. 当代化工研究, 2019(14): 8-9.
- [3] 敖应千, 赵黔龙. 采矿工程施工中不安全因素分析及应对策略[J]. 农家参谋, 2019(20): 158-294.
- [4] 张士杰. 采矿工程施工中不安全因素分析及应对策略[J]. 科技风, 2019(21): 110.
- [5] 张永彬. 采矿工程施工中不安全技术因素及解决措施分析[J]. 科学技术创新, 2019(18): 63-64.
- [6] 杨波. 煤矿采矿工程中的不安全技术因素分析[J]. 当代化工研究, 2019(06): 26-27.
- [7] 孟坤, 张明. 采矿工程施工中不安全技术因素及对策[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(15): 160-161.

作者简介: 李云 (1989.2-), 男, 毕业院校: 昆明冶金高等专科学校, 学历: 大专, 所学专业: 金属矿开采技术, 当前就职单位: 云南金沙矿业股份有限公司因民公司。

## 西天山备战铁矿成岩年代厘定及矿床成因研究

李鹏 张波

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第九地质大队, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 文中以西天山备战铁矿成岩作为研究对象, 对其开展成岩年代厘定分析: 成矿情况、样品采集、年代厘定测定结果; 探索了矿床成因: 确定矿石与围岩情况、分析矿石与矿床形成原因、研究成矿的发展过程, 以此探索成岩过程、确定矿床的形成规律, 为相关地质研究工作提供研究基础, 具有较为深远的地质学研究意义。

[关键词] 样品; 矿石; 围岩

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2747

中图分类号: P237

文献标识码: A

## Determination of the Diagenetic Age of the Beizhan Iron Mine in the West Tianshan Mountains and Research on the Genesis of the Deposit

LI Peng, ZHANG Bo

The Ninth Geological Brigade, Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** In this paper, the diagenesis of Beizhan iron mine in Western Tianshan Mountain is taken as the research object, and the diagenetic age determination analysis is carried out: mineralization, sample collection, dating and determination results; the genesis of the deposit is explored: the formation of the ore and the surrounding rock is determined, and the cause of the formation of the ore and the deposit is analyzed, and the development process of the mineralization is studied, so as to explore the diagenesis process and determine the formation law of the deposit. Relevant geological research work provides a research foundation and has far-reaching significance for geological research.

**Keywords:** sample; ore; surrounding rock

### 引言

备战铁矿的矿床规模较大, 位于阿吾拉勒成矿区域, 与和静县城相距 120 千米。在 1967 年, 新疆地质局某分队完成了备战铁矿的全面调查与评价, 将此备战铁矿床认定为矽卡岩。2007 年, 某地质研究小组在地表填图的作用下, 认定备战铁矿的形成火山, 应作为火山爆发一次形成的岩浆喷溢矿床。2009 年, 部分学者认为: 备战铁矿形成应与火山活动具有相关性。

### 1 成岩年代厘定

#### 1.1 成矿情况

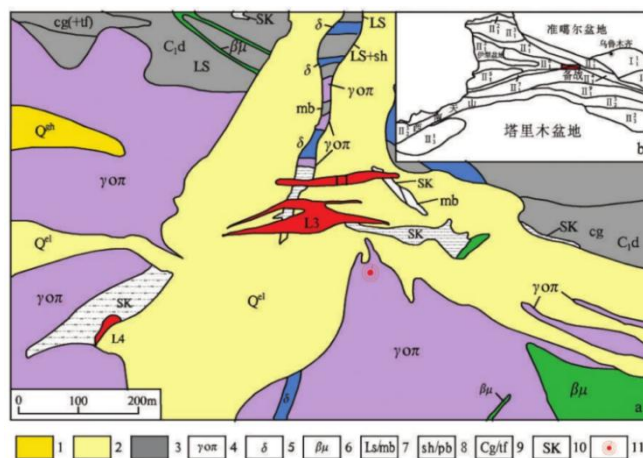


图 1 矿区构造简图

研究选择的矿物、岩石样本，取自花岗斑岩石内部，位于成矿区域南侧，如图 1 所示。在火山喷发途中，矿物岩石发生了混合岩化现象，与之混合的岩石物质为花岗岩。为此，花岗斑岩可作为其成岩过程的代表元素。在研究期间，科学开展锆石筛选工作，获得的锆石类型有两种，第一种为岩浆结晶，第二种为碎屑。第一种锆石类型，即岩浆结晶锆石，其晶体形状不一、以柱状为主，含有结晶环带。碎屑锆石以圆形为主<sup>[1]</sup>。

## 1.2 样品采集

确定采矿位置：横坐标为 4791238，纵坐标为 15381579。

取样主体：备战铁矿成矿区，以其南侧花岗斑岩为主要取样目标。

样本处理：在某矿产实验室完成样本碎化、锆石甄选等程序；在处理期间，采取常规方法完成挑选，借助双目镜完成纯度调整。

样本测年：将处理完成的锆石，运输至权威高校矿物岩石研究中心，开展锆石测年。

测年方法：在环氧树脂位置，完成锆石样本、TEM 标准样本的放置；在样本磨平抛光处理基础上，开展投射、反射等多方式影像获取，为锆石年份测试提供资料。

定年测试结果：研究测定的锆石类型集中表现为两类，一类为岩浆结晶，第二类为碎屑；岩浆结晶锆石整体晶型外观较为完好，自形晶体为主，外观以柱体表现为主，结晶以环带表现形式；碎屑锆石外形表现为圆形；锆石内部，四种铅同位素均有所表现，206Pb 与 204Pb 比值结果为 18.690，207Pb 与 204Pb 比值结果为 15.625，208Pb 与 204Pb 比值结果为 38.61，207Pb 与 206Pb 比值结果为 0.8355，208Pb 与 206Pb 比值结果为 2.0657，铅同位素处于造山时期中。

测试结果推论：结合备战铁矿形成的各类地质特征，认为划定的备战铁矿区形成的围岩，应与深源岩浆具有相关性，壳源物质存在混合岩化可能性，由此说明研究范围成岩元素含有壳幔融合的特征。

## 1.3 年代厘定测定结果

研究设定的谐和年限为[300.43, 302.29]Ma，某研究院获得的测定年限为 306Ma，其他学者获得的测定年限为[302.5, 304.7]Ma，由此推断备战铁矿形成的岩石以晚期为主。测定结果如表 1 所示。

表 1 年代厘定测定结果

| 测试点      | 207Pb/235U | 1       | 206Pb/238U | 1 σ |
|----------|------------|---------|------------|-----|
| XD-10-01 | 0.46231    | 0.01998 | 303        | 4   |
| XD-10-05 | 0.47576    | 0.01035 | 303        | 2   |
| XD-10-10 | 0.43807    | 0.00916 | 301        | 3   |
| XD-10-20 | 0.39366    | 0.00617 | 302        | 2   |
| XD-10-30 | 0.40117    | 0.00635 | 301        | 2   |

## 2 矿床成因分析

### 2.1 分析矿石与围岩情况

(1) 备战铁矿周边汇聚的围岩分布规律，以矿物微量与稀土等元素具有相似的分布特征，由此推断备战铁矿床可能性关联于围岩。经分析测试发现：矿区内含有的矿石、围岩元素均较少，钽金属、钍放射性金属、钾金属、氢氟酸等成分含量较少，磷元素、钛稀有金属含量占比较高。

(2) 在球粒陨石标准元素分布研究中发现：钾元素、钛稀有金属、钨金属、钼金属等含量相对较少；铷轻金属、钍放射性金属、钇稀土金属、钐放射性元素较为充足，说明矿区内部结构火山岩层极有可能受到了地壳混合发展的共同作用。

在分析矿区内部矿石、围岩等成分时发现：稀土总量具有较大变化特点，轻稀土表现较为充盈，重稀土占比较少，以大陆玄武岩属性为代表。部分岩石在氧化环境中逐渐形成，部分岩石形成环境为还原类，在海陆交互区域形成了岩浆。

在微量、稀土两个元素的各项分析活动中发现：备战铁矿区形成的矿石，其属性等同于围岩原岩，岩石特性以玄武岩为主。由此认定备战铁矿区区域内矿石与围岩存在互相转化的关联关系<sup>[2]</sup>。

### 2.2 矿石成因分析

矿石成分主要包括三类：第一类为致密块、第二类为浸染、第三类为角砾。

(1) 致密块矿石中含有的磁铁元素占比至少 50%，含量较高的达到了 80%。矽卡岩矿物中含有透辉石、绿帘石成分较少，大多数分布在磁铁矿层之间。浸染状矿石中含有的磁铁含量较少，含量区间为[20, 40]%。(2) 磁铁矿以星点外观集中分布在矽卡岩结构内部。(3) 角砾矿广泛分布在备战铁矿区中，角砾主要成分表现为：绿帘石、透辉石等，此类岩石角砾粒径范围为[5, 20]毫米，矿物含量取值范围为[10, 40]%。

在部分岩层中能够发现：小角砾碎块能够在镶嵌拼接作用下，逐渐汇集形成大角砾；由此认为较小的角砾应属于自碎角砾类型，胶结物形式以磁铁矿为主，局部磁铁矿内部携带多种铁矿，比如黄铁矿。借鉴矿石化学资料分析可知：备战铁矿中含有的磁铁元素，主要集中在矽卡岩层结构中，或者在沉积变质区域有所发现，由此说明矿床磁铁形成的矿岩，其形成条件包括热液、沉积作用等。

### 2.3 矿床成因分析

(1) 火山沉积形成的矿床。结合备战铁矿成矿情况、火山活动地质情况等因素，在海底火山作用下汇聚而成的矿床，其形成与海底喷流沉积活动具有相关性。备战铁矿，其矿床围岩主要表现为两种类型：第一类为火山熔岩，第二类为火山碎屑岩石。备战铁矿床在矿层表面附着的围岩，主要表现为两种岩系，第一种岩系为火山岩，第二种岩系为细壁石英角斑岩，第一种岩系材质为海相富钠，由此说明备战铁矿床具有火山热液特点，推断其形成可能与热液存在关联性。

(2) 矽卡岩型为主要表现形式的矿床，其材质以铁铜金为主。备战铁矿内部形成了热液活动现象，说明围岩侵蚀形成的变化较为明显。矿区内形成的矿石，主要以磁铁矿为主，形成时期相比矽卡岩较晚，矽卡岩形成的典型代表为石榴石。铁矿石分布区域具体表现为：矽卡岩、围岩。由此说明此类矿床特征，可能与矽卡岩属性相关。由此可知：备战铁矿形成的矿床，具有多种形成可能性，类似于火山沉积、矽卡岩等铁矿形成过程。

### 2.4 分析成矿过程

岩浆活动。矿区形成的岩浆活动主要表现为三个层次：第一层次为中度酸性岩浆由外部渗入，在矿区内渗入的不同程度，逐渐形成了三种岩石，第一种岩石为石英正长斑岩，第二种岩石为石英二长斑岩，第三种岩石为霏细斑岩。在岩浆活动至中后期时，将会存在原生矿熔浆含量增长的情况，在构造较为稀薄的区域呈现充填现象，由此形成的矿石以角砾状为主、磁铁含量较高。在矽卡岩角砾内部，将会产生磁铁元素，以侵染状为主要表现形式。第二层次为正常酸性岩浆由外部渗入，在矿区内渗入的不同程度，逐渐形成了两种岩石，第一种岩石为花岗斑岩，第二种岩石为闪长岩，第二种岩石中含有少量花岗成分。此活动层次将不会对矿体产生较大作用。第三层次为后期中性基性岩浆由其他位置渗入岩层，形成了两种岩脉，第一种岩脉为辉绿、第二种岩脉为闪长。在矿区周边形成的岩脉极有可能对矿体产生破坏作用。

成矿过程。A、火山沉积时期：石炭时期的地质，在阿吾拉勒裂谷事件作用下，逐渐形成了火山沉积事件，在以大哈拉军山组为代表的山层中逐渐沉积了铁矿。B、矽卡岩化时期：火山活动沉积汇集而成的铁矿结构，在岩浆热液作用下，产生了铁矿床、矽卡岩共同存在的情况。此阶段可划分为三个过程，第一个过程为早期氧化硅酸，第二个过程为硫化物形成，第三个过程为碳酸盐形成。C、表层氧化时期：以风化条件主导形成的冰川刨蚀，具有较低的氧化性能，偶然发现褐色铁矿、孔雀石等，氧化区域存在发育不佳情况。

## 3 结论

备战铁矿形成围岩、产生矿石的年代应为[300.43, 302.29]Ma，作为晚期石炭形成的早期状态，预示备战铁矿形成的地质环境具有晚石炭性质。以微量元素视角开展分析，针对备战铁矿矿石、围岩情况加以研究，发现备战矿区与围岩之间存在成因关联，含有大陆玄武岩代表性特征，岩浆作用下发展成海陆交互形式<sup>[3]</sup>。将分析视角确定为矿石成矿元素形成途径，备战铁矿区域内部存在矿石与围岩成分相一致的情况，具体表现为玄武岩。此类岩石形成的岩浆来自于地幔，岩石成分可能性受到地幔作用。在喷发进程中，玄武岩与大陆壳内元素、花岗岩等地质成分，形成了岩化混合现象，由此说明备战铁矿区域的岩石与矿物，应与富集地幔存在关联。综上所述，在火山沉积后，由矽卡岩化作用，改变了富集型磁铁矿床的结构与形式，使其逐渐发展成为备战铁矿矿床。

### 【参考文献】

- [1] 梅微, 吕新彪, 范谢均. 大兴安岭南段黄岗矽卡岩型铁锡多金属矿床蚀变矿化特征及其成因[J]. 地球科学, 2020, 12(01): 1-44.
  - [2] 孙宝德. 广东省蕉岭县作壁坑矿区钾长石、黑云母花岗岩型铷矿矿床成因及控矿因素研究[J]. 西部探矿工程, 2020, 32(11): 162-165.
  - [3] 靳杨, 祁永爱, 赵俊芳. 青海多日茸铅锌多金属矿床成矿流体特征及矿床成因[J]. 矿产勘查, 2020, 11(10): 2170-2177.
- 作者简介：李鹏（1988-），男，毕业院校：长江大学，学历：硕士研究生，所学专业：固体地球物理学，当前就职单位：新疆地矿局第九地质大队。

# COREX 熔化气化炉布料模式对布料结果的影响

杨宏宇<sup>1</sup> 周晓雷<sup>2\*</sup>

1 昆明理工大学冶金与能源工程学院, 云南 昆明 650000

2 昆明理工大学复杂铁资源洁净冶金重点实验室, 云南 昆明 650000

**[摘要]** 熔化气化炉的布料模式直接决定了炉料的料面形状和孔隙度, 而孔隙度的大小又对煤气流的分布和流速有巨大影响。通过对不同布料模式下的空隙度和煤气流进行分析, 寻找出利于工业生产的布料模式, 对冶金工业的生产和熔融还原技术的发展有重要意义。

**[关键词]** corex 熔化气化炉; 布料模式; 孔隙度; 煤气流分布

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2777

中图分类号: TF557

文献标识码: A

## Influence of COREX Melting Gasifier Distribution Mode on Distribution Results

YANG Hongyu<sup>1</sup>, ZHOU Xiaolei<sup>2\*</sup>

1 School of Metallurgy and Energy Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650000, China

2 The Key Laboratory of Clean Metallurgy for Complex Iron Resources, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** The distribution mode of the melter gasifier directly determines the surface shape and porosity of the charge, and the size of the porosity has a huge impact on the gas flow distribution and velocity. By analyzing the porosity and gas flow in different distribution modes, finding a distribution mode that is conducive to industrial production is of great significance to the production of metallurgical industry and the development of smelting reduction technology.

**Keywords:** corex melting gasifier; distribution mode; porosity; gas flow distribution

### 引言

corex 工艺是最早实现运用于工业化实践生产的熔融还原技术。与高炉炼铁不同, corex 工艺燃料以煤为主。corex 技术的成功应用, 使得冶金工业摆脱了传统高炉炼铁中对焦炭的依赖[10], 将其他能源材料用作炼铁燃料成为可能, 但是 corex 技术应用于实践生产的时间还不长, 对 corex 的研究还有许多空白, 因此研究 corex 工艺, 对 corex 工艺实践生产中发现的问题进行讨论, 对于 corex 工艺, 乃至整个熔融还原技术的发展都有重大意义。

熔化气化炉是 corex 工艺的关键设备, 熔化气化炉的主要作用是生产还原竖炉需要的还原煤气并将还原竖炉产出的海绵铁熔化为液态铁。本文主要对熔化气化炉的布料模式进行分析, 探究不同的布料模式对炉料孔隙度和煤气流分布所造成的影响, 并提出改进方案。

### 1 布料模式

与高炉布料不同, 熔化气化炉有两套布料系统, 一个是位于炉顶的煤万向节布料器, 另一个是分布在炉顶周围的 8 个 DRI 挡板布料器。由于布料系统的巨大差异, 以及熔化气化炉较高的空区高度, 导致了 corex 工艺的布料结果与传统高炉相比存在较大差异。此外, 物料的矿煤比, 布料档位, 布料时间等也是影响布料结果的众多因素。

#### 1.1 布料档位对炉料分布的影响

熔化气化炉的布料模式中, 通过改变布料档位, 来控制溜槽倾角, 从而实现对料流宽度、料面形状和炉料径宽的调节。

王峰的研究中<sup>[1]</sup>, 通过逐渐增大档位, 从而控制档位角度也逐渐增大。可观察到料流宽度随档位的增加而增大。这是由于在大档位时, 档位角度也较大, 球团矿因此获得较大的动能, 与挡板碰撞后运动轨迹改变较大, 加之挡板形状不规则, 使球团矿的碰撞运动加剧, 料流宽度随之增大, 当档位从 2 档上升至 5 档时, 料流宽度从 400mm 增加到 470mm。宏观上, 相同数量的炉料下, 随着档位的增大, 料流宽度增大, 料面半径增大, 炉料厚度降低, 料尖高度降低(图 2.1)。游洋用按比例缩小布料装置制造模型的方法<sup>[3]</sup>, 得出了与王峰相似的结论, 炉料在中心喉管自由落体至溜槽, 在溜槽经

过碰撞后获得一定大小的水平加速度，在空区做抛体运动后进入炉内。随着档位的增大，炉料获得的水平加速度也增大，下落后的料面半径也随之增大。档位从 1.0 档增大到 4.5 档后，料流宽度从 230mm 增大到 365mm。

综合两者研究数据可看出，在小档位时，炉料料流宽度窄，料尖高度较高，料层厚度较厚，炉料分布较为集中，这对于通气性和孔隙度是不利的，因此，在实际生产中，要视具体情况对档位做出调整，使炉料分布分散开来，改善炉料的通气性和孔隙度。

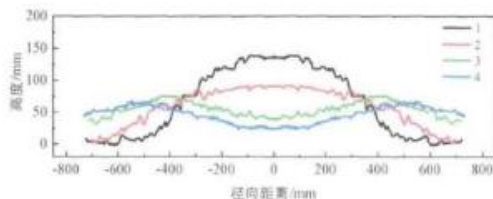


图 2.1 不同档位下的料面形状图

### 1.2 布料模式对径向孔隙度的影响

孔隙度的大小直接影响着煤气流的分布和流速，corex 熔气化炉的生产实践中，可以通过对布料模式做出调整，来改善炉料的空隙度，改善 corex 工艺的炼钢性能。

王峰<sup>[1]</sup>设置了两组成分不同的混合布料实验，两组实验均得到以下结果：料堆在料面半径小于 350mm 范围内孔隙度变化不大基本在 0.47%附近，而料面半径超过 350mm 以后稍有增大。主要是超过 350mm 后边缘区域的炉料颗粒较大所导致。

游洋<sup>[3]</sup>的实验得出了不同的实验数据。在他的实验中，设置了 1~4 档递增的布料档位。图 2.2 所示，四组实验图像均呈现 U 字型规律。堆尖位置的孔隙度处于“U”字的底部，由中心向边缘孔隙度逐渐增加。这是由于炉料下落时，炉料之间的撞击作用，使堆尖部分的炉料比边缘其他部分更加紧实，炉料密度更大，同时，炉料间的碰撞作用使一些抗压强度较弱的球团破碎分裂成小块，填充在大球团中的孔隙之间，使炉料孔隙度下降。

从王峰的实验中可看出两组不同组分的炉料布料后的空隙度差距不大，因此炉料的组分不是影响空隙度的主要因素，而在游洋的实验中，四组实验组均在料尖的位置取到了孔隙度的最小值，随着档位的增加，孔隙度的波谷值也逐渐降低，因此可以用适当减小档位的办法来改善炉料的孔隙度。

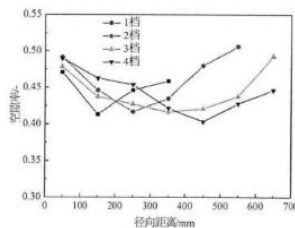


图 2.2 不同档位料堆径向孔隙度分布

### 1.3 布料模式对煤气流的影响

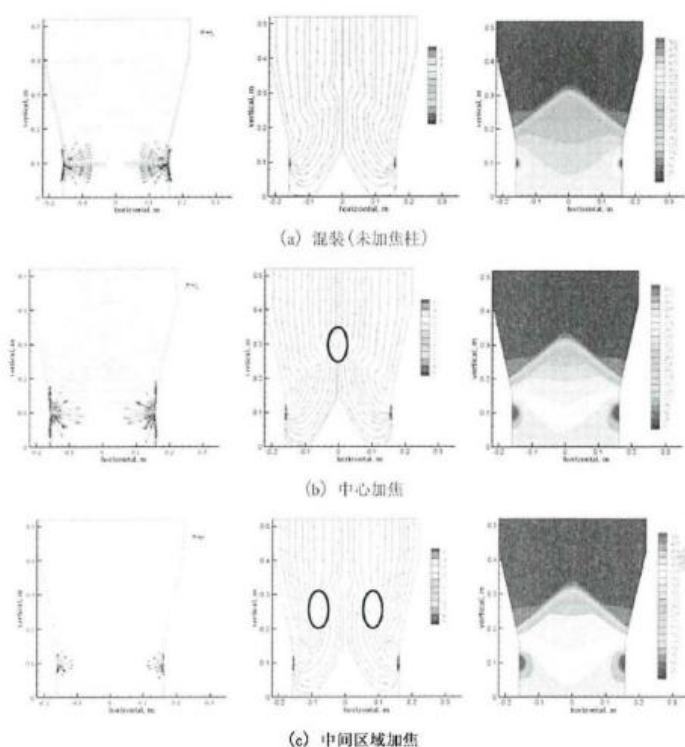
熔气化炉的作用主要有两个，一是将顶部还原竖炉内产生的海绵铁熔化成液态铁，二是为还原竖炉提供还原煤气。因此，煤气流直接影响着 corex 炼铁工艺的能效和产值，而布料模式和加焦方式决定着煤气流的分布和流速。

研究韩立浩的实验数据可看出<sup>[2]</sup>，气体从风口燃烧区鼓进炉中后，受到炉料对气流的阻碍作用，气流流速减缓，这是由于炉内各个位置炉料的孔隙度的不均匀所导致的。在炉料中心处和中间处加入焦炭后，炉料的孔隙度明显上升。从图 2.3 中可看出与未加焦时相比，加入焦炭后的两个位置，气流流动轨迹没有发生变化，而气体的流速显著增加，说明加入焦柱可以改善炉料的通气性。这是由于加入焦柱处，会形成一个阻力较小的煤气发展通路。焦柱燃烧后形成的料柱骨架也有利于改善炉料孔隙度。

韩立浩的另一次试验中<sup>[4]</sup>，采用了在单环布料模式下，用 fluent 软件建立数学模型，得到煤气速度分布云图。研究表明，堆尖部分由于孔隙度较低，使得经过堆尖的煤气流速降低，煤气流具有较高的偏析程度，当布料档位 在 2.5mm-3.5mm 时，煤气流偏析程度较低，炉料通气条件可以得到改善。

李海峰<sup>[5]</sup>用离散型单元法模拟物料运动，并对炉料加焦前后的煤气流分布规律分析后，也得出了和前者相同的结论。

总结三者实验结论可以看出，加入焦炭前后，煤气流的流动轨迹并没有发生显著改变，煤气流不会受到加焦的影响。但是加入焦柱后，可以显著改善炉料的孔隙度，从而实现煤气流气体条件的改善，且焦柱在高温熔融条件下，加入焦柱的地方会形成一个阻力较小的煤气发展通路，对煤气流的流速和分布都是有利的。

图 2.3 不同加焦方式下, 气体速度矢量、流线及压差分布图<sup>[2]</sup>

## 2 结论

通过改变档位, 来调整溜槽角度, 可以实现对布料结果的控制, 以及结合生产需求做调整。档位低时, 炉料分布较为集中, 对孔隙度和煤气流不利, 因此档位不宜太低。炉料的组成成分对炉料径向孔隙度没有显著影响, 料尖区域空隙度一般最小, 且随着档位增大, 炉料的孔隙度整体减小, 可以稍微减小档位来改善炉料径向孔隙度。加焦与不对煤气流的流动轨迹不会造成影响, 但是加焦可以改善炉料的孔隙度, 孔隙度较大时煤气流流速快, 对还原竖炉的反应有利, 且焦柱的加入会在加焦处形成阻力较小, 有利于煤气流发展的通路。

### 【参考文献】

- [1]王峰. COREX 熔化气化炉布料规律物理实验研究[D]. 东北: 东北大学, 2017.
  - [2]韩立浩. COREX 熔化气化炉物料运动的模拟研究[D]. 东北: 东北大学, 2015.
  - [3]游洋. 八钢 COREX 熔化气化炉布料规律的实验和数值模拟研究[D]. 东北: 东北大学, 2015.
  - [4]韩立浩, 李跃华, 刘燕霞, 黄伟青, 齐素慈, 关昕, 袁建路. COREX 熔化气化炉布料模式和煤气流分布相关性[J]. 冶金管理, 2019(05): 53.
  - [5]李海峰, 韩立浩, 游洋, 罗志国, 蔡九菊, 邹宗树. 加焦方式对气化炉炉料结构和气流分布的影响[J]. 中国冶金, 2016, 26(01): 6-12.
  - [6]周晓雷, 韩立浩, 罗志国, 余艾冰. COREX 熔化气化炉风口回旋区塌料现象研究[J]. 材料与冶金学报, 2011, 10(01): 1-5.
  - [7]韩立浩, 罗志国, 邹宗树, 张玉柱. COREX 熔化气化炉物料运动行为[J]. 钢铁研究学报, 2015, 27(11): 26-32.
  - [8]韩立浩, 罗志国, 邹宗树, 张玉柱. COREX 熔化气化炉物料运动的物理模拟[J]. 重庆大学学报, 2015, 38(02): 11-16.
  - [9]薄鑫涛. COREX 熔融还原炼铁技术[J]. 热处理, 2017, 32(03): 44.
  - [10]邓蕊. COREX 非高炉炼铁工艺[J]. 中国科技信息, 2017(14): 63-64.
  - [11]李维国. COREX—3000 生产现状和存在问题的分析[J]. 宝钢技术, 2008(06): 11-18.
  - [12]赵中秋. 熔融还原炼铁技术分析与发展建议[J]. 冶金与材料, 2019, 39(02): 88-89.
- 作者简介: 杨宏宇 (2000-), 男, 云南玉溪, 本科学历, 昆明理工大学冶金与能源工程学院。

## 铁水预处理技术的展望

余万权<sup>1</sup> 周晓雷<sup>2\*</sup>

1 昆明理工大学冶金与能源工程学院, 云南 昆明 650000

2 昆明理工大学复杂铁资源洁净冶金重点实验室, 云南 昆明 650000

**[摘要]** 随着经济社会和钢铁冶炼技术的不断进步, 国家与社会对钢铁的质量标准和技术要求越来越高, 钢铁产品的种类也在不断增加, 特别是高品质、高利用价值和高附加利用价值的钢种的需求越来越大。为了提高钢铁产品的品质、减少钢渣的数量及降低 CO<sub>2</sub> 排放, 兼顾经济和高效率高质量的铁水预处理技术, 作为现代钢铁冶炼技术的优化办法已经被当成各企业竞相追逐的核心技术。在对钢铁产品需求不断加大的今天, 发展更高产量、更低成本、更低排放的铁水预处理技术已经成为钢铁企业加强自己核心竞争力的重要一环。文中将对铁水预处理的脱硫、脱磷、脱硅以及处理过程中对铁水包鱼雷罐的控制进行叙述。

**[关键词]** 铁水预脱硫; 脱硅; 脱磷; 鱼雷罐车; 钢包

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2763

中图分类号: TF704

文献标识码: A

## Prospect of Hot Metal Pretreatment Technology

YU Wanquan<sup>1</sup>, ZHOU Xiaolei<sup>2\*</sup>

1 School of Metallurgy and Energy Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650000, China

2 Key Laboratory of Clean Metallurgy for Complex Iron Resources, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** With the continuous progress of economic society and steel smelting technology, the state and society have higher and higher quality standards and technical requirements for steel, and the types of steel products are also increasing, especially the demand for high-quality, high value-added and high-value steel grades. In order to improve the quality of iron and steel products, reduce the quantity of steel slag and reduce the discharge of CO<sub>2</sub>, as well as give consideration to the economical and efficient high quality hot metal pretreatment technology, the optimization method of modern iron and steel smelting technology has been regarded as the core technology pursued by various enterprises. With the increasing demand for iron and steel products, the development of hot metal pretreatment technology with higher output, lower cost and lower emission has become an important link for iron and steel enterprises to strengthen their core competitiveness. In this paper, the desulfurization, dephosphorization and desilication of hot metal pretreatment and the control of torpedo pot in hot metal ladle during the treatment process are described.

**Keywords:** hot metal pre desulfurization; desilication; dephosphorization; torpedo tank car; ladle

### 引言

不论是通过高炉还是转底炉等其他的炼铁工艺生产出来的铁水, 由于炼铁流程中必须的还原流程, 杂质成分在铁水中的含量较高。严重影响了炼钢过程。所以在利用转炉等设备对铁水进行进一步的提炼之前, 对铁水中的硫、硅磷等有害杂质进行脱除是非常有必要的。

### 1 铁水预处理的内容及方法

简单而言, 铁水预处理是在铁水进入转炉提炼之前进行的对有害杂质的去除的过程, 铁水预处理主要包括普通铁水预处理和复杂铁水预处理, 如下表 1。

表 1 铁水预处理分类<sup>[1]</sup>

|         |             |
|---------|-------------|
| 普通铁水预处理 | 铁水预脱硫       |
|         | 铁水预脱硅       |
|         | 铁水预脱磷       |
| 复杂铁水预处理 | 脱铬 提钒 提铌 提钨 |

具体的脱除技术的发展, 预处理的内容和方法如下:

#### 1.1 铁水预处理技术的国内外发展概况

##### 1.1.1 国内发展状况

在我国, 铁水预处理 KR 法早在上世纪七十年代便已经从日本被引入到武钢, 约十年后宝钢引入了 TDS 法<sup>[2]</sup>。同时

攀钢, 天钢, 鞍钢, 酒钢等企业也建成了贴水预脱硫站。八十年代末, 太原钢铁引入铁水预处理的三脱技术, 铁水预处理站随之建成。同年, 宝钢的炼钢分厂从美国引进  $\text{CaO}$  加  $\text{Mg}$  粉复合喷吹脱硫技术, 宝钢二炼钢厂也从日本引进铁水三脱技术。截止目前, 中国各个钢铁企业的铁水预处理技术发展不平衡<sup>[3]</sup>。宝钢已实现了全量铁水脱硫和部分铁水三脱预处理。武钢在对引进的 KR 法进行改造后, 其铁水预处理的各项指标均趋于成熟, 部分技术已经超越国外的企业。总体而言, 国内的钢铁企业虽然发展相对较晚, 但是发展速度很快, 在短短的几十年时间内, 中国钢铁企业的铁水预处理技术已经相对先进。甚至成为国外一些企业竞相学习和引进的代表。

### 1.1.2 国外发展状况

在国外, 铁水预处理技术的发展主要分为三个阶段<sup>[4]</sup>, 见表 2

表 2 国外铁水预处理发展

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>试验期</b><br>(19 世纪末至 20 世纪 60 年代) | 1877 年, 英国伊顿等用苏打在高炉铁水沟脱硫;<br>1927 年, 美国拜耳斯公司在化铁炉铁水罐中加苏打脱硫;<br>1947 年, 瑞典人卡林用石灰粉在卧式回转炉中脱硫;<br>1959 年, 瑞典人 Eketop 和 Kaling 在 3 t 摇包上用 $\text{CaC}_2$ 脱硫;<br>1962 年, 日本神户制钢试验了 40 t 双向摇包;<br>1963 年, 日本新日铁开始研究 KR 法搅拌脱硫;<br>1965 年, 在日本机械搅拌法 (KR 法) 脱硫用于工业生产;<br>1968 年, 德国蒂森公司用吹气搅拌法 (DO 法) 脱硫 (95 t 炉)                          | 除 KR 法外, 其他多数试验因效率低、温降大、炉衬寿命短等原因被淘汰                 |
| <b>发展期</b><br>(20 世纪 70 年代至 80 年代)  | 20 世纪 70 年代以来, 氧气转炉迅速取代平炉, 同时喷射冶金技术迅速发展, 新日铁混铁车顶喷法 (TDS) 投入使用, 1974 年日本神户加古川厂开始用 200 大气泡泵法 (CMR 法) 脱硫。世界各大钢铁公司纷纷建成了专用的铁水脱硫站, 脱硫站位置多设在高炉和转炉之间的运输线上, 使用原有的铁水罐和鱼雷罐脱硫。该时期, 美国各大钢厂盛行镁焦法, 将含镁焦炭压入铁水进行脱硫, 因加入量无调节余地, 后来都改为喷吹法。20 世纪 80 年代, 世界先进钢铁企业都采用了三脱工艺, 铁水处理量在 20% ~ 100% 不等。平均约 80% 的铁水要经过炉外脱硫处理, 50% 左右经过脱硅处理, 40% 以上的铁水经过脱磷处理 | 因镁焦法加入量无调节余地, 后来都改为喷吹法                              |
| <b>成熟期</b><br>(20 世纪 90 年代至今)       | 由于炼钢工艺技术的发展, 要求铁水带入的化学热减少, 铁水含硅量降低到 0.3% 以下, 实现少渣炼钢。新钢种的开发和洁净钢的需求增加, 进一步开发了深脱硫工艺, 也开展了脱硅, 同时进行脱磷脱硫技术研究。日本各大钢厂相继开发了转炉铁水脱硅和脱磷预处理的新工艺, 如新日铁的 LD-ORP 和 MURC、川崎的 LD-NRP、住友的 SRP 专用复吹转炉、神户的“H”炉等, 获得了可观的经济效益                                                                                                                         | 预脱磷前还需预脱硅 (将铁水含硅量脱至 0.10% ~ 0.15%), 因此预脱硅是预脱磷工艺的一部分 |

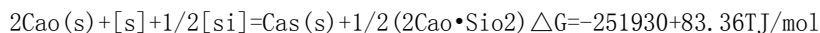
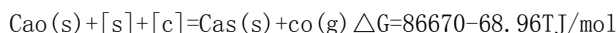
## 1.2 铁水预脱硫

通过铁水的预脱硫, 可以降低高炉铁水的硫含量, 提高高炉铁水的品质, 从而使接下来的炼钢流程得到优化, 有害物质的排放, 降低焦比。采用含硫量低的铁水进行炼钢, 大大减少了炼钢过程中的渣产出, 同时也能使产品的质量得到提高。而之所以要在铁水中脱硫而非钢水中脱硫, 原因是: 铁水中的  $[\text{C}]$ 、 $[\text{Si}]$  含量高, 有利于提高脱硫过程中硫的反应能力, 其次铁水中的氧含量较低, 可提高铁渣之间的硫的分配比, 进而得出铁水预脱硫的成本比在钢水中脱硫的成本低。

### 1.2.1 铁水脱硫的基本反应

生产常用的脱硫剂有电石、石灰、金属镁以及以前面三种物质为基础的复合反应剂<sup>[6]</sup>。

若用石灰作为脱除剂



### 1.2.2 脱硫处理方法

国内铁水预处理脱硫的方法有投掷法、喷吹法和 KR 法三种<sup>[12]</sup>, 其工艺方法和冶金性能如表 3。由表可知, KR 法和喷吹法是工业应用稳定且具有发展前景的两种方法。

表 3 铁水预脱硫处理方法<sup>[7]</sup>

| 工艺方法 | 处理容器      | 脱硫剂                            | 脱硫剂消耗/<br>( $\text{kg} \cdot \text{t}^{-1}$ ) | 脱硫率<br>/% | 最低硫质量<br>分数/% | 纯处理<br>时间/min | 处理温<br>降/℃ | 厂家    |
|------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|---------------|---------------|------------|-------|
| KR 法 | 100 t 铁水罐 | CaO                            | 4.69                                          | 92.5      | $\leq 0.002$  | 5             | 28         | 武钢二炼钢 |
| 喷吹法  | 320 t 混铁车 | CaC <sub>2</sub> 基             | 4.3                                           | 75        | 0.006         | 18.4          | 25.5       | 宝钢一炼钢 |
| 喷吹法  | 320 t 混铁车 | CaO 基                          | 10.8                                          | 76        | 0.005         | 20.9          | 37.4       | 宝钢一炼钢 |
| 喷吹法  | 140 t 铁水罐 | 50% CaO + 50% CaC <sub>2</sub> | 7.85                                          | 81.79     | 0.004         | —             | 31         | 攀钢    |
| 混合喷吹 | 350 t 混铁车 | 20% Mg + 80% CaO               | 0.88                                          | 90        | 0.004         | —             | —          | 武钢三炼钢 |
| 喷吹法  | 100 t 铁水罐 | Mg                             | 0.33                                          | $\geq 95$ | $\leq 0.001$  | 5~8           | 8.12       | 武钢一炼钢 |
| 复合喷吹 | 300 t 铁水罐 | Mg + CaO (1:3)                 | Mg 0.31<br>CaO 1.05                           | 79.22     | 0.002 13      | <10           | —          | 宝钢一炼钢 |
| 复合喷吹 | 300 t 铁水罐 | Mg + CaC <sub>2</sub><br>(1:3) | Mg 0.32<br>CaC <sub>2</sub> 1.05              | 80        | 0.002 8       | <10           | —          | 宝钢一炼钢 |
| 复合喷吹 | 160 t 铁水罐 | Mg + CaO<br>(1:2~3)            | Mg 0.447<br>CaO 1.48                          | 90        | $\leq 0.005$  | 7.55          | 8~14       | 本钢    |

### 1.3 铁水预处理脱硅

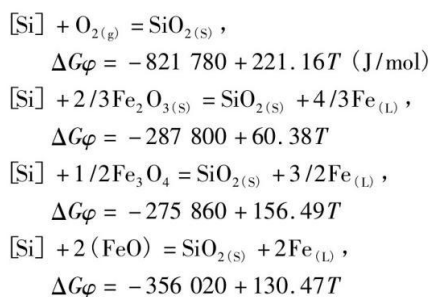
通过铁水预脱硅可以做到

在进行转炉炼钢时可以减少石灰的消耗量。

由于硅在铁水中的氧势低于磷，也就是说硅与氧结合的能力要大于磷与氧的结合能力。如果在脱磷过程中加入了氧化剂，那么硅会先与氧结合。导致脱磷反应的效率降低。所以在脱磷之前先脱硅十分有必要。

#### 1.3.1 脱硅原理<sup>[8]</sup>

但也正是因为硅与氧的亲合力很大，所以工业上采用的脱硅剂也选择氧化性强的物质。包括高碱度烧结矿粉、烧结粉尘、铁锰矿和氧气等。



从理论上而言，脱硅后铁水的含量应该低于 0.15%。

#### 1.3.2 脱硅方法和特征

铁水预脱硅的方法包括铁水罐鱼雷罐喷吹法、高炉铁水沟投入法、顶喷法。而新开发出来的在混铁车上进行铁水预处理可以减少钢包炉口部分的铁水喷溅的程度，如图 1<sup>[9]</sup>。

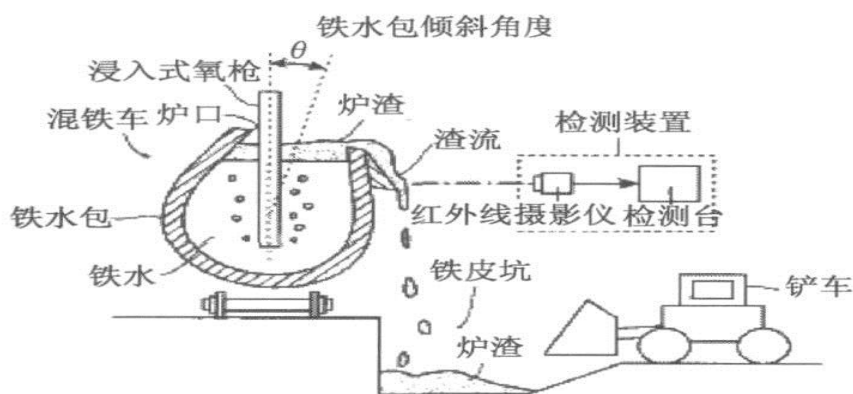
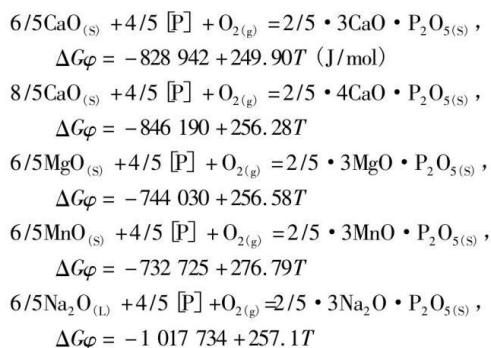


图1 钢包铁水喷溅程度

#### 1.4 铁水预脱磷

铁水预脱磷可以满足低磷钢和超低磷钢的需求，同时从炼钢工艺的角度出发，可以减少钢渣的产出以及提高钢产品的质量。

1.4.1 铁水预脱磷的基本反应为碱性氧化物脱磷反应式为<sup>[10-11]</sup>：



#### 1.4.2 处理方法

如前文所说，脱磷之前必须进行脱硅<sup>[12]</sup>，脱磷方法包括机械搅拌法、喷吹法、转炉双联法<sup>[13-14]</sup>。

表4 铁水预脱磷方法

| 脱磷方法  |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| 机械搅拌法 |                                   |
| 喷吹法   | 铁水罐喷吹法                            |
|       | 鱼雷罐喷吹法                            |
| 转炉双联法 | SRP (Simple Refining Process)     |
|       | ORP (Optimizing Refining Process) |
|       | NRP (New Refining Process)        |

其中喷吹法和转炉双联法的效果<sup>[15]</sup>如图2和图3。

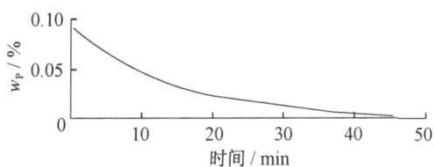


图2 喷吹法效果

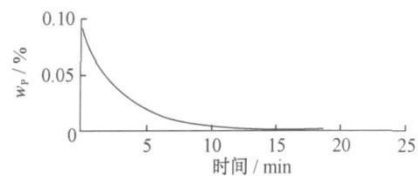


图3 转炉双联法效果

## 2 总结

发展铁水预处理作为现代钢铁企业不断提高企业竞争力必不可少的一个环节，还有很多值得探索的环节，需要我们在实践中继续积累经验从而最终找到最佳的铁水预处理理论和方法。

### [参考文献]

- [1]全荣. 铁水预处理技术的发展及展望[N]. 世界金属导报,2014-08-12(8).
  - [2]Robert Robey. 铁水预处理技术探析[N]. 中国冶金报,2014-09-25(008).
  - [3]潘秀兰,王艳红,梁慧智,冯士超. 铁水预处理技术发展现状与展望[J]. 世界钢铁,2010,10(06):29-36.
  - [4]朱坤学,陈传磊,尹世友,梁连科. 铁水预处理时氧化脱磷和预脱硅间的热力学分析[J]. 山东冶金,2010,32(03):51-52.
  - [5]姚娜,兴超,李祥胜. KR法铁水脱硫效果的影响因素分析[J]. 材料与冶金学报,2010,9(03):164-167.
  - [6]杨志彬,张阳,徐松,陆昱沅,蒲发源,康婷,张荣良,邹长东. 铁水预处理脱硫渣吸附稀土铈离子的研究[J]. 稀土,2020,41(04):22-29.
  - [7]刘壮壮,吴巍,倪冰,姚同路,杨勇,贺庆. 铁水包预处理脱钛理论分析与试验研究[J]. 钢铁研究学报,2013,25(06):13-17.
  - [8]郭湛,郭上型. 转炉渣返回铁水预处理脱磷的试验研究[J]. 安徽冶金,2012(04):10-12.
  - [9]文志军,吴杰,岑明进. 铁水脱磷预处理研究[J]. 中国新技术新产品,2012(22):88-89.
  - [10]封伟华. 搅拌法铁水预处理技术[N]. 世界金属导报,2012-10-16(3).
  - [11]姚锋. 铁水预处理喷吹脱硫过程动力学数值模拟[D]. 湖北:华中科技大学,2012.
  - [12]王进文,白登涛. KR法铁水脱硫工艺的探讨[J]. 南方金属,2011(06):12-14.
  - [13]隆国. 引进高效铁水预处理工艺[J]. 钢铁,2001(03):4.
- 作者简介: 余万权(1999-),男,云南昆明,本科学历,昆明理工大学.

## 基于第三次全国国土调查的技术研究分析

任 佼

新疆金文测绘工程有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**对于全国国土的调查来说, 这是一项社会性的调查工作, 主要就是要非常准确统计我国目前的土地资源的情况, 以及各种变化情况, 还要把这项工作当作未来在生态建设、国土政策调整、空间规划编制以及供给侧结构性改革这些方面的重要参考。在 2017 年 10 月的时候, 我国的第三次全国国土调查的工作相继展开, 对于我国来说, 这是进入新时期的第一次全国国土调查, 对整个经济发展来说, 起到了非常关键的作用, 特别是我国经济结构在全面升级转型, 这也更加需要这方面的统计数据来支撑后面工作的进行。与此同时, 值得重视的时, 此次全国国土调查的工作量非常之大, 而且各个程序也比较复杂, 这就要求其在调查并进行数据建库的同时, 遵循《第三次全国国土调查技术规程》《国土调查数据库标准》及国土调查基本原则, 并且要选择比较科学的调查技术, 从根本上使得调查工作变得更加精准。

**[关键词]**国土三调; 技术探究

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2765

中图分类号: P204

文献标识码: A

## Technical Research and Analysis based on the Third National Land Survey

REN Jiao

Xinjiang Jinwen surveying and Mapping Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** For the national land survey, this is a social survey work, mainly to make a very accurate statistics of the current situation of land resources in China, as well as various changes, and take this work as an important reference in the future in ecological construction, land policy adjustment, spatial planning and supply side structural reform. In October 2017, Chinese third national land survey was launched one after another. For our country, this is the first national land survey in the new period, which plays a very key role in the overall economic development, especially in the comprehensive upgrading and transformation of Chinese economic structure, which also needs more statistical data in this respect to support the subsequent work. At the same time, it is worth noting that the workload of the national land survey is very large, and the various procedures are also relatively complex. This requires that the national land survey should follow the technical regulations of the third national land survey, the database standard of land survey and the basic principles of land survey and choose more scientific survey technology fundamentally, which makes the investigation more accurate.

**Keywords:** land three adjustment; technology exploration

### 引言

要充分考虑到目前的社会经济发展与土地资源的需求相匹配, 要严格按照国家政府等重要文件的相关要求, 在全国范围进行该项工作的开展, 与此同时, 还要利用高科技技术, 比如高分辨率正射影像 DOM, 结合上一次全国国土调查的相关资料, 来保证可以充分的获取土地利用的信息, 而且还要建立相应的数据库, 在国土资源管理中将信息化技术进行全面提升, 以此来使得该项工作精准的进行下去。

### 1 全国第三次土地调查的工作重点

#### 1.1 土地利用现状调查

调查土地利用现状是我国第三次全国土地调查工作中的关键工作, 在这项工作开展过程中务必要遵从相关技术规程, 利用高分辨率影响来充当调查地图, 从而准确的判断各个地区的实际情况<sup>[1]</sup>。

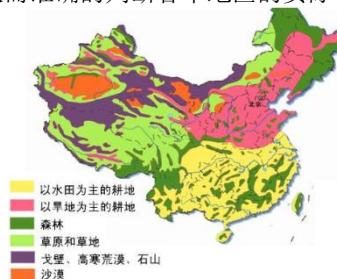


图 1 全国土地利用类型图

## 1.2 土地权属调查

土地权属调查工作的主要作用就是将已经实施的集体土地所有权登记工作与城镇国有建设用地范围之外的国有土地使用权登记结果运用到国土调查之中,综合相关资料,对于出现变化的内容进行二次调查。土地权属调查在农村地区属于较为重要的一项工作。现如今,农村集体资产统计和验收工作的实施需要参考我国土地权属调查以及城市土地利用建设之外土地登记使用权记录。在实际推进国土调查工作的时候,二次调查所造成的土地权属的改变,牵涉到土地所有者的切身利益,所以我们需要给予一定的重点关注,如果不能保证调查土地权属工作的效率和效果,那么必然会引发土地纠纷的问题,甚至会造成社会矛盾,依据相关规定,来落实各项土地现场调查工作,切实的遵从相关法律法规,对土地权属进行准确的判断,从而确保土地的合法权益<sup>[2]</sup>。

## 1.3 专项用地调查

专项用地调查的内容涉及到的层面较多,诸如:耕地细化调查、批准未建设的建设用地调查、永久基本农田调查啊、耕地质量登记调查评价和耕地分等定级调查评价。在实际组织开展专项用地调查工作的时候,务必要对精细化管理和综合评价工作加以全面的把控,这样才能更加高效准确的对实际专项用地情况加以了解,从而有效的提升自然资源的利用效率,为后续我国国土现代化空间治理和生态修复工作的实施给予良好的协助。

# 2 开展国土调查的基本原则

## 2.1 法律性原则

在实践落实国土调查工作的时候,需要严格遵从相关法律法规来落实各项工作,避免发生工作随意性的问题。特别是在土地权属调查工作中,对于按照法律规定获得的信息和数据,任何单位和个人不能私自调整或者是更改,秉承严谨认真的工作态度。

## 2.2 历史与现实相结合原则

在实际组织开展第三次全国国土调查工作的时候,务必要切实的对各种历史因素加以综合考虑,不但需要结合第一次土地调查结果,并且还需要与第二次全国国土调查结果加以分析研究,还需要对历史遗留问题加以重点关注。秉承实事求是的原则来对待自然资源,并且也需要充分结合本地区发展情况和当前执行的规章制度,尽可能的将历史与现实充分的结合起来,最终实现良好的效果目标<sup>[3]</sup>。

## 2.3 技术性原则

具体看来,国土调查工作是一个非常巨大的工程,所以在开展该项工作的时候应当充分的发挥现有技术的优势,促使该工作能够高效地进行下去。在调查工作开始之前,就要将各个技术的标准明确清楚,在后期的实际工作中严格遵守下去,这样一来,就能在这个任务量大、过程较复杂的调查工作中有了技术的保障,从而避免人工误差所造成的影响,进一步保证了国土调查的准确性;在实际的过程当中,还应当参考原来的调查记录,而且要深入当地去充分了解各种自然资源的实际应用,以此来使得整个作业体系建设全面,与此同时,在技术方式上面要重点把握,并且及时将实际所遇到的新问题进行总结,不断地积累经验,然后在后续地工作中,保质保量的完成任务。

# 3 核查过程中遇到的问题

## 3.1 内业核查

相关行政机构需要针对各个省级地方调查结果来进行核查,主要针对图斑中所标记的地类、边界以及属性情况与实际情况是不是具有良好的统一性,检查专项调查结果的准确性。在核查工作结束之后,需要将核查结果提供给各个省级单位,随后由省级单位针对图斑中所存在的问题进行纠正或者是补充。在完成上述工作之后,省级单位需要将调整之后的图斑报送到全国三调办进行内业复核,对于复核之后还是存在问题的图斑,可以进行信息数据的直接修改。针对那些复核工作无法判断地类或者是边界的图斑,可以运用互联网平台来进行在线核查或者是由专人进行现场核查<sup>[4]</sup>。其中,内页核查工作往往会运用人机结合的检查方式,依据遥感影响以及举证照片,按照一定的顺序针对各个图斑进行全面核查,核查的重点是图斑的种类以及遥感影像的举证照片和实地举证三个方面所具有的一致性,如果三者保证良好的一致性那么就可以通过核查,如果存在不一致或者是举证的图片没有达到规定的要求的情况,那么是不能通过核查的。

## 3.2 人为将推土区调查为建设用地

在实施建设用地调查工作的时候,不能将推土区域设定为建设用地,针对性质不确定的推土区域需要严格遵照规范标准来实施调查工作。就推土区域来说,可以运用专业的处理方法来将其转变为建设拥堵,但是所采用的处理方法需要统计到土地调查数据库之中,这样才能确保整个工作的有序开展。在三调工作中,一些工作人员为了地方利益往

往会采用违规操作, 弄虚作假的方式, 希望能够借助推土区的调查原则编造实地情况, 运用举证将耕地转变为建设用地, 从而规避后续的征地审批, 这样就会导致调查数据的失实。

## 4 全国第三次土地调查的关键技术

### 4.1 资料准备

(1) 资料收集。在工作准备阶段需要利用专业有效的方式来对各项信息数据加以收集, 从而为后续各项工作的开展给予良好的准备<sup>[5]</sup>。

(2) 完数据格式转换。将前期收集到的原始信息数据转变为使用的土地坐标系, 将收集到的各项信息数据加以合理的运用, 提升各类数据信息的利用效率。

(3) 制作调查底图。采用高科技仪器, 例如高分辨率影像, 运用相应的技术, 按照影响的相关特点来对地面的各个边界进行勾勒, 对于地类编码来说, 还需要参考相应部门的数据库, 通过各种数据的类比分析, 然后将其制作为调查底图。与此同时, 相关调查人员还要严格按照调查底图对实际的情况进行核实, 保证其精准性。

### 4.2 外业核查以及举证

(1) 农村土地利用现状调查主要包括两项内容, 一是图斑调查(二调的线状地物以图斑的形式调查上图), 包括调查每块图斑的地类、范围等; 二是图斑标注, 包括耕地种植属性标注、种植园用地标注、林地标注、草地标注、工矿用地标注等。在开展外业调查时, 根据要求拍摄举证照片, 将该项工作记录做到最好。



图2 卫星图图斑对比界面

可以对照调查底图, 然后逐图斑来进行相应的调查, 将疏忽的地物进行补充; 在外业调查过程中, 根据举证要求开展图斑举证。最后, 基于调查底图, 将外业调查成果内业转绘上图。

(3) 要想从根本上提升工作的整体效率和质量, 那么就需要将信息技术所具有的优越性充分的发挥出来, 推动各项工作的有序开展, 加大力度实施硬件设施的建设工作, 将全球定位系统与遥控系统加以综合运用, 提升国土三调的整体专业水平。

## 5 结束语

总的来说, 第三次全国国土调查是一项重要的社会调查工作, 该项工作对于很多方面有着关键的作用, 比如完善国土调查、监测和统计制度等等, 将调查的结果进行相应的共享, 这样一来, 就能很好的在宏观上调控土地资源, 并且能够对自然资源管理体制进行相应改革, 所以说调查工作具有非常重要的意义, 必须在源头上保证该项工作的准确性。

### 【参考文献】

- [1]王旁勇. 基于第三次全国国土调查的技术探究解析[J]. 西部资源, 2020(05): 139-141.
- [2]李琪. 第三次国土调查数据分析与共享服务平台设计与研究[J]. 中国信息化, 2020(07): 101-103.
- [3]刘韶军, 吕春阳. 第三次全国国土调查常见质量问题及控制方法探讨[J]. 矿山测量, 2020, 48(02): 83-86.
- [4]吴聪. 基于第三次全国国土调查的技术探究分析[J]. 农村经济与科技, 2019, 30(24): 19-20.
- [5]郑冀英. 基于第三次全国国土调查的技术探究分析[J]. 中国资源综合利用, 2019, 37(09): 64-66.

作者简介: 任佼(1983.9-)毕业于: 中国地质大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职于: 新疆金文测绘工程有限公司, 项目负责人, 中级工程师。

## 四川大安石盐矿区矿床开采技术条件浅析

房晓龙

四川省煤田地质工程勘察设计院, 四川 成都 610072

**[摘要]** 大安石盐矿区位于广安-南充盐盆的东南部, 有较好的古构造和古地理条件。含盐系地层为三叠系中统雷口坡组三段二亚段 ( $T_2l^{3-2}$ ), 矿体埋深 2471m 以下, 共揭露石盐矿层 2 层, 平均厚度 127.47m。共提交 NaCl 资源量 (331) + (333) 共计 10.078 亿吨, 其中探明的内蕴经济资源量 (331) 为 4.47 亿吨。本矿床具备比较好的开采技术条件, 岩盐矿质量较好, 单矿层厚度较大, 埋藏深度适宜, 适合进行钻井水溶法开采。

**[关键词]** 大安盐矿; 开采技术条件; 钻井水溶法

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2761

中图分类号: TD8

文献标识码: A

## Analysis on the Technical Conditions of Mining Deposits in Daan Rock Salt Mining Area, Sichuan

FANG Xiaolong

Sichuan Institute of Coal Field Geological Engineering Exploration and Designing, Chengdu, Sichuan, 610072, China

**Abstract:** The Daanshi salt mine is located in the southeast of The Guangan-Nanchong salt basin and has good paleotectonic and paleogeographic conditions. The salt-bearing strata are the third and second sub-member ( $T_2L3-2$ ) of the Leikoupo Formation of the middle Triassic. The orebody is buried below 2471m deep. A total of two layers of rock and salt deposits are exposed, with an average thickness of 127.47m. A total of 1,007.8 million tons of NaCl resources were submitted (331) + (333), among which 447 million tons of endogenous economic resources were proved (331). This deposit has good mining technology, good quality of rock-salt ore, large thickness of single ore layer and appropriate burial depth, which is suitable for drilling water-soluble mining.

**Keywords:** Da'an Salt Mine; mining technical conditions; drilling water solution method

### 引言

广安-南充盐盆是目前四川已知的最大的三叠系盐盆, 大安石盐矿区正位于该盐盆的东南部, 有较好的古构造和古地理条件。前人在大安盐矿区所在的广安构造进行了大量的三叠系找钾及油气勘查工作, 揭露了嘉陵江组四段 ( $T_1j^4$ )、嘉陵江组五段 ( $T_1j^5$ )、雷口坡组三段 ( $T_2l^3$ ) 三个含盐矿层。自 2015 年 1 月, 四川省煤田地质工程勘察设计院在大安盐矿区内共完成钻井 4 口, 总进尺 10986.74m, 均见矿。含盐系地层为三叠系中统雷口坡组三段二亚段 ( $T_2l^{3-2}$ ), 矿体埋深 2471m 以下, 共揭露石盐矿层 2 层, 平均厚度 127.47m。共提交 NaCl 资源量 (331) + (333) 共计 10.078 亿吨, 其中探明的内蕴经济资源量 (331) 为 4.47 亿吨。本矿床具备比较好的开采技术条件, 岩盐矿质量较好, 单矿层厚度较大, 埋藏深度适宜, 适合进行钻井水溶法开采。

### 1 水文地质

矿区位于川中褶皱带中东部, 其水文地质单元为川中褶皱带简单水文地质区。由于区内地形高低起伏, 剥蚀丘陵、岗地等侵蚀地貌极为发育, 除渠江、嘉陵江等河流阶地地下水相对较发育外, 其余地区都较为缺水。

#### 1.1 含(隔)水层

根据区内地下水的赋存条件及水力特征, 将地下水划分为三种类型: 即第四系松散岩类孔隙水、基岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水; 将含水层分为 2 组: 潜水含水层 (第四系松散层孔隙含水层、基岩孔隙裂隙含水层)、承压水含水层 (基岩类孔隙含水层、碳酸盐岩裂隙岩溶水)。

##### 1.1.1 潜水含水层

①第四系松散岩类孔隙水: 该类型主要分布在第四系松散堆积物中。含水层主要为第四系残积层中的砂土及砂砾土, 水位埋深 0.7~6.10m, 水位年变幅较小, 水力坡度极小, 含水层厚度 0.5~7.3m, 水质一般较好, 地下水化学类型  $HCO_3-Na, Ca$ , 矿化度最大 518mg/L, 小于 1.0g/L。主要由大气降水、侧流向径流补给, 排泄方式以泉、下渗补给基岩裂隙潜水、侧向径流为主。

②基岩孔隙裂隙含水层：侏罗系中统上沙溪庙组基岩裂隙潜水广布矿区，基岩裂隙潜水的赋存特征主要决定于基岩裂隙的发育程度，由于裂隙在水平方向上分布具有疏密性，使富水性各地差异性较大，沟谷区的阶地附近及陡崖附近为裂隙密集带，因补给条件较好，有较好的储存空间，富水性相对较好。

#### 1.1.2 承压水含水层

①基岩类孔隙裂隙含水层：侏罗系中下统地层和三叠系上统须家河组基岩孔隙裂隙中承压水广布区内，该套岩组地下深埋 20~2229m，厚度约 2209m。经资料综合分析，在矿区范围内发育有一条隐伏逆断层  $F_1$ ，断层附近发育有 1~2 条次生断层及较为丰富的裂隙，导致该断层附近的富水性相对较好。该套含水层中的地下水处于较为封闭状态。该层地下水的主要补给来源为上层地下水越流、侧流补给及地下水沿断层裂隙下渗补给；含水层的顶底均有稳定且良好的隔水层，使其与外界的水力联系程度较低，具有良好的储水条件。

②碳酸盐岩裂隙岩溶水：三叠系雷口坡组基岩裂隙承压水广布区内，该岩组地下埋深 2209~2678m，厚约 469m。该层地下水埋藏较深，因此该层地下水处于较封闭状态，地下水主要补给来源为侧流补给；顶底均有较为稳定且良好的隔水层，使其与外界水力联系程度较低，具有良好的保存条件。

#### 1.1.3 隔水层

三叠系上统须家河组中的一、三、五段为大套的砂泥岩互层，其泥岩岩性致密、厚度巨大、分布广泛，是全区所有流体的区域遮挡层，基本上隔断了表层水与地层深部水的交换途径。

### 1.2 地下水的补给、径流与排泄

潜水以大气降水补给为主，部分为灌溉回归水、渠水渗漏补给。径流主要受地形控制，基本与现代地形吻合，流向以泄流的形式由北向南方向径流，向麻柳河排泄。排泄方式还有蒸发消耗、垂向渗漏和人工开采等。承压水通过侧流及上部含水层的越流得到补给。径流方向基本沿岩层倾向由北向南运移。由于受向广安背斜单斜构造及含隔水层的岩性组合的影响，基本形成了较为封闭的储水空间，故水量较小。由于埋藏深，处于地下水滞留带，补给、排泄困难，层内径流缓慢。

### 1.3 矿床充水因素分析

本区石盐矿床埋藏 2471m 以下，区内已发现断层没有延伸至含盐系地层中，矿层围岩主要岩性为白云岩、泥质白云岩、灰岩，岩性致密，厚度较大，分布广泛，裂隙不发育，无断层发育，基本上隔断了上部承压水与矿层深部水的交换途径，具有很好的隔水性，对矿层形成有效保护。但在对盐矿开采后会形成一定规模的溶腔，致使顶板冒落产生导水裂隙带，借鉴煤矿顶板裂隙影响的计算方法，经计算导水裂隙带高度 747.73m。但因溶腔始终是充满水的，矿床顶底板的压力被削弱，顶板也不可能完全陷落，因此导水裂隙带的实际影响高度远小于 747.73m。因此，正常情况下涌入矿床中的水量不会影响正常开采作业。

本矿区水文地质条件简单，将来石盐矿床水溶开采时，矿床附近的各含水层不会对其产生较大影响。

## 2 工程地质

### 2.1 工程地质特征

#### 2.1.1 石盐矿层顶底板岩石工程地质特征

含矿层位为雷口坡组三段二亚段 ( $T_2l^{3-2}$ )，直接顶板岩性为硬石膏岩，顶板以上岩性以灰岩为主，局部夹泥质灰岩、硬石膏岩。底板岩性以灰岩、泥质灰岩为主。顶底板岩石结构均较致密，属坚硬岩石类型，稳定程度高，隔水性能好。

#### 2.1.2 石盐矿体夹层工程地质特征

在本次施工的钻井中发现矿层中存在 0.35~4.08m 厚的夹层，岩性均以灰岩、硬石膏岩为主，呈不等厚薄层状分布于各石盐矿层中，在石盐矿层开采时，夹层容易垮塌，但不影响矿山开采的连续性。

#### 2.1.3 石盐矿层工程地质特征

本区石盐矿层矿石颗粒一般为中~细晶结构，少量巨晶结构，矿层氯化钠含量大于 90%，适宜水溶开采，石盐矿层中局部为硬石膏斑块、团块石盐岩，对矿层水溶速度略有影响。石盐矿石 RQD 值一般在 87%以上，石盐岩体较为完整，属于极软岩石，矿体对于本身开采的维护作用有限。

### 2.2 工程地质评价

大安石盐矿体埋藏于雷口坡组三段二亚段 ( $T_2l^{3-2}$ )，埋深 2471m 以下。顶板分布厚度大，相对较稳定，属坚硬岩石，隔水性能好。本矿区工程地质条件简单。

### 3 环境地质

#### 3.1 地震与矿区稳定性

本区地质构造简单,按《中国地震烈度区划图》基本烈度值为Ⅵ度,近百年来未发生较大的地震,区域稳定性好。据川内多个产盐区的经验,盐层溶腔顶板坍塌会引发轻微地震,一般都在3级以下,无震感。

#### 3.2 地质灾害

本区地形地貌及地质构造简单,地形以丘陵地貌为主,坡度不大。区内北西向发育有小型滑坡一处;区外 $6^{\circ}$ 方向直距460m处发育有小型滑坡一处。本区盐矿开采属于人为工程活动,由于石盐矿体埋藏深度在2475m以下,盐矿开采对地面不会产生影响,不会发生采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。但应对上述两处小型滑坡进行监测和及时治理,防止危及矿区地面设施、人员生命财产的安全。

#### 3.3 环境地质评价

矿区区域稳定性好,无崩塌及水土流失等地质灾害发生,现有的两处滑坡现处于蠕滑阶段,处于监测状态,对矿床开采及交通运输无大的影响,水环境质量良好。矿区地质环境质量为中等。

### 4 矿石加工技术性能

石盐矿易溶于水,而在本区深埋地下(埋深2471.50~2627.80m),因此只能采用钻井水溶法开采。水溶试验结果表明:

(1)对同组试样的溶蚀速度而言,上石盐矿层样品在 $0-24^{\circ}\text{Be}'$ 范围内,上溶速度大多明显高于侧溶,这表明上矿层盐溶主要是以纵向的上溶行为为主;下石盐矿层样品在 $0-24^{\circ}\text{Be}'$ 范围内,侧溶速度明显高于上溶速度,这表明下矿层盐溶主要是以横向的侧溶行为为主。因此,采用调整卤水浓度的方法,可在一定程度上控制溶腔的形态,提高产卤能力。

(2)在盐井投入使用后,向井内注入的淡卤水浓度越低,则溶腔内的卤水浓度越低,侧溶溶蚀速度越快,盐矿的开采率就越高,能保证地下盐矿得以充分开发利用。

(3)在相同浓度的卤水中,粒级越大,沉降速度越快,残渣中小于4.7mm粒级颗粒沉降速度较慢,而本矿区0.1~2mm和>3.2mm粒级颗粒约占51.03~99%,因此绝大部分残渣颗粒均容易被卤水带出,有利于生产阶段扩大井下的卤水贮存空间;对于同粒级颗粒,随着卤水浓度的升高,沉降速度逐渐减慢,表明在井内卤水浓度较大时,部分较粗颗粒也可随卤水排出井外。

因此,开采试验表明,采用钻井水溶开采工艺,完全可以生产出合格卤水,矿层溶解性能好,卤水浓度上升快,溶腔密封性好,满足生产要求。

### 5 结语

综上所述,大安石盐矿区水文地质条件简单,工程地质条件简单,矿区地质环境质量中等,因此矿山开采技术条件属中等类型。

结合开采试验,大安石盐矿拟采用钻井水溶开采工艺。而定向水平井连通法是目前世界上先进的水溶开采方法,长期生产实践证明,这种开采方法经济适用,生产可靠,已被广泛应用,取得了良好的经济效益。

因此该盐矿拟用定向水平井连通法开采(如图1所示),井组生产能力可达 $67.5\text{万m}^3/\text{a}$ 以上(卤水含 $\text{NaCl}\geq 290\text{g/l}$ ),折盐20万吨。按90万吨/年的生产能力计算,6对定向水平井连通井组可以满足制盐生产需求(其中1对水平井作为备用)。



图1 定向水平井连通法示意图

【参考文献】

[1] 阳伟, 房晓龙, 刘伟等. 四川省广安市广安区大安盐矿勘探报告[M]. 四川: 四川省煤田地质工程勘察设计研究院, 2016.

[2] 王清明. 钻井水溶开采技术的发展与展望[J]. 探矿工程, 1999, 99(6257): 146-149.

[3] 王清明. 盐类矿床水溶开采[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

[4] 易胜利. 岩盐钻井水溶双井连通开采工艺的研究与推广[J]. 中国井矿盐, 2003, 5(34): 20-23.

作者简介: 房晓龙 (1988.6-), 男, 四川成都人, 汉族, 硕士, 工程师, 现从事矿产勘查及水工环勘查工作。

## 岩土工程极限分析有限元法及其应用

钟 涵

江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队, 江西 南昌 330000

**[摘要]**近年来, 在多方面利好因素的影响下, 使得我国社会综合国力得到了显著的提升, 从而也为各个领域的发展壮大创造了良好的机遇, 推动了科学技术的发展, 大量的新型科学技术被人们研发出来, 并在实践运用中取得了良好的成绩。其中有限元法是当前最先进的一种实践方法, 将有限元法与电子计算机技术融合在一起, 能够高效的解决各类问题。鉴于此, 这篇文章主要围绕岩土工程极限分析有限元法的实践运用展开全面深入的研究分析, 希望能够对我国岩土工程行业的未来良好发展有所帮助。

**[关键词]**岩土工程; 极限分析有限元法; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2748

中图分类号: O319

文献标识码: A

### Geotechnical Engineering Limit Analysis Finite Element Method and Its Application

ZHONG Han

Gangxi Geological Survey Group, Jiangxi Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Nanchang, Jiangxi, 330000, China

**Abstract:** In recent years, under the influence of many favorable factors, the comprehensive national strength of our society has been significantly improved, which also creates good opportunities for the development of various fields, promotes the development of science and technology, a large number of new science and technology have been developed by people, and achieved good results in practice. Among them, the finite element method is the most advanced practical method, which can solve all kinds of problems efficiently by combining the finite element method with the computer technology. In view of this, this paper mainly focuses on the practical application of the finite element method of geotechnical engineering limit analysis to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to be helpful to the future good development of geotechnical engineering industry in China.

**Keywords:** geotechnical engineering; limit analysis finite element method; application

### 引言

在山体滑动面的所有点的剪应力与土体的抗剪强度保持一致的时候, 土体在这个状态下会保持良好的理性弹塑性以及钢塑性, 并且该可以维持稳定的极限平衡的状态, 这个时候土体往往会表现出较强的力学特征。首先, 土体结构的稳定性达到了极限, 所以结合相关参数来对岩土工程是不是出现破损问题加以分析。其次, 岩土结构材料强度可以切实的施展出来, 这样能够有效的实现控制成本的作用, 所以土体极限平衡状态往往是人们判断岩土工程结构稳定性的一个重要标准。有限元具有良好的适用性和灵活性, 可以被使用到工程建筑、导热系统以及液体流动等多方面力学分析之中, 历经了几十年的发展, 当前已经达到了较为完善的状态。

### 1 有限元极限分析方法

#### 1.1 安全系数的定义

安全系数通常都是结合岩土工程实际情况以及周围环境情况进行设置的。在实施岩土工程施工工作的过程中, 往往会受到多方面因素的影响, 诸如: 边坡、滑坡设计、岩土结构强度的影响都会对滑坡的稳定性造成一定的损害。就这类项目实际情况来看, 可以针对各方面问题, 借助安全系数加以预判。所以, 施工过程中可以利用相关方式方法来对岩土结构的强度进行合理的控制, 运用有限元分析法能够更加高效的对岩土结构情况加以判断, 并且实现降低岩土结构轻度的目的<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 有限元极限分析法的基本理论

首先, 依据有限元分析法能够对岩土工程结构整体稳定性进行准确的判断, 经过调查分析我们发现引发岩土工程稳定性的主要因素就是岩土结构发生滑落或者是坍塌的情况, 这些情况往往会引发岩土结构出现失衡的问题, 所以无法发挥出良好的载荷作用, 滑面岩土往往也会随之出现位移的情况, 并且在整个滑面结构上会受到位移的影响而发生结构塑变的问题。针对这一问题, 施工单位可以利用有限元静力计算方法来对边坡稳定性加以判断。其次, 增强计算结果的准确性。在将有限元分析方法加以实践运用的过程中, 要想切实的对各项计算参数的准确性加以保障, 那么最为重要的就是需要选择适合的计算方法, 并且各项工作都需要严格遵从规范标准加以落实, 从而提升工作的效率和效果<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 有限元极限分析法应用的优越性分析

第一, 在实际利用有限元分析方法对边坡安全系数进行计算的时候, 并不需要对滑动面的状态进行判断, 只需要借助专

业的软件就可以对滑动面以及安全系数加以准确的计算。第二,在利用有限元超载方法来计算地基极限载荷的过程总,无需对破坏面的实际位置进行判断,直接利用程序就能够判断实际结构的极限载荷能力。第三,利用数值分析方法的优越性,能够准确的对具有一定复杂性的地形和地质结构情况进行判断,并且在实际操作过程中不会受到外界因素的影响。第四,可以针对岩土结构以及支护结构的实际情况进行综合考虑,对于施工过程中可能遇到的各种问题进行前期预判。切实合理的利用有限元极限分析方法,可以借助国际通用程序标准来获得准确的计算结果,这样才能切实的提高岩土工程的整体设计水平。

## 2 通过有限元对岩土工程边坡稳定性能的分析

### 2.1 在强度折减法基础上的有限元分析

经过我国专业研究人士多年的研究分析,将国外的强度折减有限元分析法称为“强度折减法”,但是因为这一概念属于力学概念,所以往往会受到外界多方面因素的影响,诸如:计算机效率、计算结果准确性等等。在社会快速发展的推动下,使得我国科学技术得到了全面的发展,计算水平也在逐渐的提升,在针对岩土工程边坡稳定性进行实践分析的过程中,强度折减强塑法未来具有良好的发展前景,这一方法是将强度折减法的优越性与弹塑法的优越性充分的融合在一起,针对折减系数进行适当的调整,并且会遵从相关指标来对岩土工程边坡稳定性加以深入的研究,从而会得到最为准确的参数<sup>[3]</sup>。在强度折减法的基础上有限元法借助对边坡稳定性基本原理进行深入的分析,从而能够利用边坡强度系数以及折减系数来得到新的参数,借助新的参数来完成有限元分析工作,如果有限元系数存在不稳定的情况,那么就需要对折减系数进行适当的调整。其次,折减系数如果影响到有限元系数的稳定的时候,那么就表示岩土工程边坡结构达到了不稳定的状态。

### 2.2 在断裂面和强度折减法相结合基础上的有限元法

将这一方法与断裂面有限元分析法、强度折减法有限元分析综合在一起,实际操作如下:首先,借助强度折减法针对边坡结构进行综合分析,随后计算出强度折减法滑裂面应力的基本参数,如果滑裂面的参数达到一定范围的时候,那么安全系数为强度折减系数,这种方法中融合了二者所具有的优越性,并且往往被人们运用到滑裂面边坡分析工作中<sup>[4]</sup>。

## 3 在岩土介质和支挡结构中的应用

以往老旧的极限平衡方法能够针对支撑结构上的岩土结构的载荷能力进行计算,所选择使用的假设方法不同最终得到了的支撑结构内力参数也会出现不同的情况,这样对于计算准确性的保证是非常不利的。强度折减有限元分析方法需要对岩土截止和支撑结构二者之间的关系进行综合分析,从而能够获得精准的分布信息。

## 4 有限元极限分析方法在地下工程和隧道中的应用

在针对地下结构条件实施评估工作的时候,往往不具备标准指标,就传统意义来说,有限元法不能高效精准的对地下洞室设计和围堰断裂面的安全系数进行准确的计算。结合塑形区域范围要想对地下洞室工程的施工安全问题加以判断,是具有一定的困难的,极限值分析员方法可以控制岩土结构的强度系数,促使岩土工程能够达到极限状态,在这个过程中,岩土和土壤也可以将隐藏的断裂面进行判断,在利用专业方法进行各个系数的计算,最终就能够得到相应的安全系数。将上述方法运用到判断边坡和滑坡稳定性方面具有良好的作用,但是在地下开采工程结构设计中还存在诸多的弊端。其无法准确的对岩石以及斜坡土壤中所窜的剪切带准确的加以展现<sup>[5]</sup>。在实际开展各项用作的时候,要想准确的判断围岩结构中的断裂面是非常困难的,通过诸多的研究分析发现,隧道周边岩体结构塑性变形问题往往也会对岩土结构造成一定的破坏。针对上述情况,只需要分析围岩结构塑性变形程度,就能够更加高效的获得围岩结构中所存在的潜在安全系数。在实际进行操作的时候,不得不说的是,这项安全系数是在隧道剪切断面的辅助下完成的,也可以被称之为剪切破坏安全参数。

## 5 有限元极限分析方法在地基中的应用

根据表二的数据发现,应用极限分析有限元法获得的极限承载力和 Prandtl 的数值十分接近,因而在计算的时候也可以应用非关联流动的平面应变摩尔-库伦匹配 DP 准则方式进行计算。

## 6 结语

总的来说,在科学技术飞速发展的推动下,岩土工程极限值分析有限元方法是当前实践中使用最为高效的一种分析方法,适当的延伸极限分析方法的适用范围。有限元极限分析能够对那些不具备节理情况的岩土边坡结构的稳定性加以综合分析,并且在实施各项施工工作的过程中,还会对地下水与施工工作之间所存在的关联性加以综合考虑,拥有良好的发展前景。

### 【参考文献】

- [1]张聪.岩土工程极限分析有限元法及其运用[J].世界有色金属,2020(14):233-234.
- [2]郑颖人,赵尚毅,邓楚键,刘明维,唐晓松,张黎明.有限元极限分析法发展及其在岩土工程中的应用[J].中国工程科学,2016(12):39-61.
- [3]郑颖人,赵尚毅.岩土工程极限分析有限元法及其应用[J].土木工程学报,2025(01):91-98.

作者简介:钟涵(1989.4-),男,毕业于东华理工大学,资源勘查工程专业,当前就职于江西省地质矿产勘查开发局赣西地质调查大队,专业技术人员,工程师。

## 钢筋混凝土屋面防水技术

张 汐

江苏摩尔建设科技有限公司, 江苏 南京 211800

**[摘要]**房屋经过长时间风吹雨打后会产生渗漏等问题的发生,轻则对人们的日常生活造成影响,重则可能会导致生命财产受到损失。当房屋发生渗漏问题时,房屋维修是一项十分复杂的工作,同时也需要大量的维修费用,如果不及时处理房屋渗漏问题,则有可能造成安群事故。做好屋面结构防水渗透问题,是房屋建筑中的重要一部分,它对于房屋使用寿命和安全性有着不可忽视的作用。对屋面结构的防水进行深入研究,可以有效降低财产经济损失与安全事故的发生。文章经过搜集大量相关资料与文献,结合自身工作经验,对屋面防水技术的未来发展进行探讨,并对当前屋面防水问题提出相关建议,以供参考。

**[关键词]**钢筋混凝土;屋面;防水技术

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2788

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

## Waterproof Technology of Reinforced Concrete Roof

ZHANG Xi

Jiangsu Moer Construction Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

**Abstract:** After a long time of wind and rain, there will be leakage and other problems, which may affect people's daily life at least, and may lead to the loss of life and property. When the leakage problem occurs in the house, the maintenance of the house is a very complex work, and also needs a lot of maintenance costs. If the leakage problem is not dealt with in time, it may cause safety accidents. It is an important part of building construction to do a good job in waterproof and seepage of roof structure. It plays an important role in building service life and safety. Further research on the waterproof of roof structure can effectively reduce the economic loss of property and the occurrence of safety accidents. After collecting a large number of relevant information and literature, combined with the author's own work experience, this paper discusses the future development of roof waterproof technology, and puts forward relevant suggestions for the current roof waterproof problems for reference.

**Keywords:** reinforced concrete; roof; waterproof technology

### 引言

在房屋整体结构中,坡屋面与屋面受水面积较大,但坡屋面相比屋面坡度较大,不容易积水,而屋面由于受水面积大、容易积水,所以渗透率较高。通常房屋建筑主要以钢筋混凝土结构为主,混凝土结构应用广泛,可改造性强,同时基于这种特性也会产生许多渗漏情况发生。避免屋面渗漏问题的发生,需要从根源上查找渗透问题产生的原因。本文通过对混凝土结构屋面渗漏的主要因素进行剖析,同时对渗漏问题做出针对性对策,以解决屋面结构的防水问题。

### 1 加强建筑屋面防水研究的重要性

我国建筑行业对房屋建设防水工作的重视度不够高,工程建设中的委托方、承包商和投资商对房屋的防水工作和资金投入都不重视,其中防水工程造价在工程投入中资金占比不足1%,经过调查发现,在发达国家中,防水工程造价在总工程造价中大约占比5~10%,非常重视房屋防水工作。在相关调查中,有数据显示我国房屋建筑渗漏率>70%,房屋渗漏情况非常普遍,甚至新建房屋渗漏率也超过50%。在发达国家房屋建筑渗漏情况的调查中,房屋渗漏率大约为5%甚至更低,这显示出了我国建筑业房屋建筑水平与发达国家的巨大差距。房屋渗漏情况严重,也导致了房屋渗漏维修方面的费用巨大,这不仅影响了房屋使用者基本生活受到影响,还会带来巨大的经济负担和压力,更有甚者严重渗漏会导致安全事故的发生,从而导致用户的生命财产安全受到威胁。做好屋面防水工程,提高建筑质量才能够保障居民基本的居住质量保证和生活环境,重视房屋结构防水工作与屋面渗漏问题,才能够增强建筑质量和品质,才能促进建筑行业的整体发展,缩短与发达国家建筑行业的差距。

### 2 建筑屋面渗水的主要原因分析

屋面渗漏主要是因为其与雨水接触面积大、长期且频繁与雨水接触,同时由于坡度小,容易积水,因此容易产生

渗漏问题。钢筋混凝土结构屋面容易受到其他作业再施工的影响,想要排除屋面渗漏问题,就需要找出渗漏具体原因进行解决。屋面渗水主要原因大致可以分为:

(1) 坡度小、排水差。当前大多数建筑屋面结构以平面为主,排水设施安排不科学,一旦有大雨暴雨,极大可能会造成屋面积水,从而产生渗漏问题。

(2) 屋面结构交叉点过多、密封性差。钢筋混凝土屋面结构比较简单,交叉、转折部分过多,节点部分防水工作如果出现疏忽,就会导致屋面渗漏的问题发生。

(3) 防水材料质量问题。在采购生产建材和防水材料时,有些生产商和建造方会为了节约成本而偷工减料或选择价格较低的防水材料,这种防水材料质量差,寿命短,容易导致屋面渗漏问题的发生。

(4) 混凝土结构在防水防晒措施不到位的情况洗啊,长期日照雨淋会产生变形,从而引起屋面渗漏问题。混凝土结构变形中,建筑裂缝是渗漏的直接原因。除了防水防晒工作不到位外,建筑裂缝也有可能是由于混凝土浇筑质量差产生的。通常混凝土结构屋面出现裂缝的因素不是单一的,往往由几个方面共同作用产生。第一,混凝土结构重量不均匀产生裂缝;第二,巨大温差产生的混凝土变形产生裂缝;第三,混凝土浇筑和施工质量差导致的建筑裂缝。其中造成建筑裂缝的最常见原因就是混凝土变形收缩导致,混凝土收缩大致可以分为干缩、冷缩、塑性收缩和自收缩。其中干缩、冷缩是由温差、湿度变化引起的,早期塑性收缩和自收缩则常见于施工质量问题。

### 3 控制钢筋混凝土屋面结构防水的措施

屋面建筑裂缝除了环境和混凝土质量问题外,还有另外容易造成裂缝产生的原因,其中一个方面是施工预埋线管和线管集中区域产生的裂缝;另外一方面主要是由于后期施工在屋面进行临时装卸建材区域产生裂缝。针对这几个原因,通过分析做出以下几个建议:

#### 3.1 重点加强平屋面上层钢筋网

屋面钢筋混凝土结构中钢筋可以有效防止裂缝的问题的出现,因此做好钢筋网的构架,可以平衡混凝土受力状况,减少因过载和收缩导致的裂缝问题。在建造施工的具体操作中,通过对钢筋网排布的实际状况进行了解,通过模板对钢筋网保护层进行施工,同时对于在施工中的工人施工落脚点和施工点进行垫块保护,纵横向间距限制在 1 米,从而保证钢筋网不会因为施工原因造成变形从而导致裂缝。

#### 3.2 预埋线管处的裂缝防治

预埋管线容易导致混凝土分布状况不均,当管线较多时,就可能出现混凝土层较薄的情况,从而导致裂缝问题的多发。预埋管线直径越小,混凝土受管线预埋工作的影响越小,越不容易出现混凝土变形收缩等问题,裂缝出现的几率就越小;预埋管线直径越大,混凝土受管线预埋工作的影响越大,越容易出现混凝土变形收缩等问题,裂缝出现的几率就越大。在这种情况下,针对预埋管线较粗的施工需要加强对薄弱点的钢筋网加固工作。建议增设的抗裂短钢筋采用中直径为 6-8,间距小于等于 150mm,两端的锚固长度应不小于 300mm。预埋管线在施工时,要减少纵向交叠情况,降低混凝土垂直方向受力情况,当必须要进行交叉管线预埋时,可以通过线盒方式进行预埋,当有多根管线集中式,要降低并行排列情况,通过放射状分布管线的方式增加管线与混凝土结合程度。如果在实际施工过程中,管线数量大且无法减少时,可以按预留孔洞构造要求在四周增设上为 2 下为 12 的井字形抗裂构造钢筋<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 加强对楼面混凝土的养护

增强混凝土强度可以大大降低建筑裂缝产生的几率。可以通过保温保湿养护技术对混凝土进行养护,从而提高混凝土强度、寿命和各方面性能。混凝土的养护工作在施工的两个月内进行养护的效果最佳,通过保温保湿,可以大大提高混凝土自身延展性能,降低混凝土冷缩、干缩等情况导致裂缝问题的发生率。然而通过实际调查发现,当前我国大多数建筑施工在混凝土保温保湿养护方面工作并不到位,往往是由于工程进度安排、施工排期等问题导致浇水养护等工作不及时和不到位。因此要通过既能够节省时间,又能够降低对其他部分施工影响的方式进行混凝土养护工作,例如覆盖麻袋和喷养护液等。

#### 3.4 从改善混凝土材料性能上来提高屋面防水效果

提升混凝土屋面结构的反水性能也可以从材料方面入手,增强混凝土防水性能主要由两个方向,一种是骨料级配法,即以特定比例的砂、石、骨料级配来配制混凝土,以减少由于满足施工流动度所需要的水泥浆量。通过这种方式可以降低混凝土中的含水量,提高混凝土密实度。第二种是混凝土中加入外加剂以改善混凝土的性能,应用外加剂是

提高混凝土抗渗性的有效措施,主要是将减水剂、引气剂、氯化铁及三乙醇胺等外加剂掺入混凝土中以生成某些胶凝物质,从而提高混凝土自身特性,降低混凝土浇筑中可能出现的孔洞,提高混凝土密实度。近年来,在混凝土中添加外加剂提高混凝土的性能这一方法应用较为广泛,其中减水剂、膨胀剂较为突出。

建筑裂缝与渗漏问题是分不开的,解决建筑裂缝问题可以很好地降低渗漏情况发生。荷载应力和不均匀沉降会导致建筑裂缝的产生,但这一原因相对占比较小,大多数情况下裂缝产生由混凝土的一系列变化导致,例如干缩、冷缩、膨胀等。在外加剂中,通过添加膨胀剂可以有效降低混凝土收缩率和膨胀率,从而增强混凝土性能,减少裂缝问题。这是一种将普通混凝土提升为优质防水混凝土的手段,既能够提高抗裂性能,又能够提高防水效果。根据相关实验和数据,可以发现添加膨胀剂的混凝土与未添加膨胀剂的混凝土在抗渗透力测试上显示出明显差距,添加膨胀剂的混凝土的性能提高了一倍以上。

膨胀剂的主要作用可以分为以下几点:①膨胀剂通过改变混凝土中水溶剂的情况,减小较大的孔洞,全面提升混凝土孔结构均衡度,从而提高混凝土整体性能;②提高混凝土的适应性,增强混凝土补偿收缩的能力,其主要表现在高层建筑方面,在一些高层建筑施工中,建筑物楼层越高,梁板尺寸相对就越大,同时就会导致混凝土承受的拉伸压力越大,普通的混凝土一般由于无法承受超过本身特性的拉伸影响,从而导致出现裂缝问题,进而导致屋面渗漏情况的发生。以往屋面设计一般采用厚度 8~12cm,配以外径为 8~10mm,150x150mm 双向钢筋,混凝土强度大于 C25,考虑温差变形,为防止混凝土收缩抗裂,超长结构施工应根据工程结构情况,每隔 20~40 米须设置伸缩缝或后浇带。但是这种施工方式比较复杂,会导致施工工期的延长,同时为了保证抗裂性能,留缝的后续工作必须在 40 小时内进行施工。针对这种情况,可以通过添加 UEA 系列膨胀剂配制微膨胀混凝土浇筑梁板,以调制的膨胀混凝土加强带替换后浇带施工,既能够降低施工难度和复杂程度,还能够节约成本缩短工期,同时大大提高混凝土结构的整体性和防水性。

#### 4 结语

混凝土屋面防水工程是当前我国建筑行业发展必须直面的重要问题,对于提高我国建筑行业水平、提高建筑质量、提高居民生活环境具有重要意义。所以在屋面防水上应该制定出切实可行的防水施工,在屋面节点的细部构造方面,要不断提升其施工技术,从不同环节进行对防水工程做了相关措施,可以从选材和施工工艺上下功夫,这样就可以控制渗漏问题了,从而提高顶楼居住环境,同时可以提升整栋的房屋质量。

#### 【参考文献】

- [1]李黎.浅谈钢筋混凝土屋面渗漏及其防治[J].中国高新技术企业,2015(12):127-128.
- [2]江润秀.钢筋混凝土屋面防水技术[J].江西建材,2012(03):95-96.
- [3]陈晓毅.钢筋混凝土屋面防渗漏技术措施[J].中国新技术新产品,2011(18):197.
- [4]刘鹏涛,刘朝欣.钢筋混凝土屋面防水技术[J].现代装饰(理论),2011(06):126.
- [5]韦少俊.钢筋混凝土屋面防水技术的探讨[J].硅谷,2008(19):100.

作者简介:张汐(1986.11-),男,东南大学,土木工程专业,江苏摩尔建设科技有限公司,项目经理,中级工程师。

## 道桥施工中混凝土施工技术应用

邓海望

金华市八咏交通工程检测有限公司, 浙江 金华 321000

**[摘要]** 对于整个工程的建设来说, 混凝土建设工艺是非常重要的, 也是整个建设工程的主体施工工艺, 此项工艺的品质与整个工程的品质以及安全都是息息相关的, 多, 整体对混凝土施工工艺进行相应的管控和保证是非常重要的。在其建设施工的过程中, 要对其中影响的因素进行全面的分析, 并且对施工品质以及相关体系进行完善和保证。本文主要分析和研究了道桥施工中所存在的问题以及相应的混凝土施工技术管控措施。

**[关键词]** 道桥施工; 混凝土; 施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2784

中图分类号: U445

文献标识码: A

## Application of Concrete Construction Technology in Road and Bridge Construction

DENG Haiwang

Jinhua Bayong Traffic Engineering Testing Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321000, China

**Abstract:** For the construction of the whole project, the concrete construction technology is very important, and it is also the main construction technology of the whole construction project. The quality of this technology is closely related to the quality and safety of the whole project. Therefore, it is very important to control and guarantee the concrete construction technology as a whole. In the process of its construction, it is necessary to conduct a comprehensive analysis on the influencing factors, and improve and guarantee the construction quality and related systems. This paper mainly analyzes and studies the problems existing in the road and bridge construction and the corresponding concrete construction technology control measures.

**Keywords:** road and bridge construction; concrete; construction technology; application

### 1 道路桥梁施工中的问题以及影响因素

#### 1.1 混凝土影响因素

在整个道路桥梁施工的过程中混凝土施工这个环节是非常重要的, 和整个工程的安全性以及品质都是息息相关的。因此, 对于我国来说, 还没有对其施工品质的管控进行统一标准的落实, 在其施工的过程中就存在各种因素对其产生负面的影响。比如外部环境的不可控因素, 例如天气气候等等因素, 还有相关建设工作者以及建筑材料等等影响因素, 都是相对多种多样的。所以, 要对其进行全方面的品质管控就要对其进行相关标准体系的完善。

#### 1.2 产生蜂窝以及气泡的问题

在其建设施工的时候, 相关的建设工作者没有和其进行相关的标准体系落实, 对于材料的管控力度相对较小, 没有对材料进行有效的配比, 因此, 就会促使道路桥梁品质产生一定的问题, 在路面施工的过程中就会产生不合理的问题出现。在其主要的施工工艺进行的时候, 相关的建设工作者自身的专业素养也是非常重要的。

相关的专业工艺不够, 在建设施工的过程中, 没有按照相关的工艺施工标准进行。在施工的过程中很多建设单位只是追求时间的缩短, 没有进行品质的保障, 导致工程的效率以及品质的降低。在混凝土浇筑之后, 没有按照合理的工序对其进行振捣, 导致很多的地方产生结构体系疏松的问题, 还会产生蜂窝等等。很多的工序都需要按照合理的程序来对其进行落实, 假如产生相应的问题就需要按照相应的规划设计方案进行落实和实施。

#### 1.3 裂缝产生

在对混凝土进行施工的过程中, 裂缝的产生是经常会出现的, 产生裂缝的问题就会导致混凝土结构发生变化, 裂缝的产生就会导致路桥工程的品质降低, 而且还会导致混凝土自身结构强度的变化, 承受能力下降。对于裂缝来说, 也是促使建设施工品质产生问题的直接原因。

### 2 混凝土施工定义

混凝土施工技术由于施工效率高, 而且其施工质量稳定成为了当前工程施工的主要技术, 而利用混凝土施工技术

也能够保证工程施工的整体质量。混凝土技术顾名思义就是指利用混凝土作为主要材料,并且混合钢筋等强化结构共同构成硬度大、韧性好且质量整体稳定的结构,由于其质量、强度、硬度、韧性以及操作时间可控而在水利工程施工中被广泛采纳,并逐渐成为了我国工程施工的主要手段。

### 3 道桥工程的施工特点

#### 3.1 道桥施工具有较强的独立性

我国道桥工程施工标准和相关规定具备整体性,但落实到实际施工环境中,不同的施工环境存在大量的差异性因素,这些因素将直接导致工程规划需要具备独立性和针对性,各环节及流程需要为实际工程服务,不能单纯地建立在国家统一规定标准的基础上盲目施工,而是要综合多种实际因素,统筹所有的影响细节,打造完善、独立、科学的施工规划,才能确保道桥施工符合其未来的使用价值。

#### 3.2 自身复杂性

对于道桥工程来说,其各个环节都是相互融合的,而且影响因素相对较所,是一项关联性质相对较强的工程。所以,在对其 进行施工的过程中要注意的影响因素就会相对较多,因此,不仅要对施工工艺以及方案进行相应的重视,还要对其自身的品质以及人员管控和材料以及设备的管控等等进行集中的管理。除此之外,对于此项工程来说,不仅仅是在建筑工程建设过程中有所应用,在水利以及地质工程等方面都有一定的应用,因此,涉及到的工艺以及相关的技术也是非常多种多样的。要想对工程自身的品质以及平稳程度进行有效的保证,在其建设施工的时候就要对整个 过程进行充分的沟通和交流,对各个环节都需要进行有效的落实和管控。

#### 3.3 综合性比较强

对于此项工程来说,其是整个建筑工程中非常重要的一项工程,也是社会发展中的重要工程,在道桥建设的过程中,其不仅仅是对人们生产以及生活产生了一定的方便,而且还可以促进社会的发展以及物质文明的发展。对于城市规划发展来说,道桥工程也是非常重要的一部分,品质和城市发展息息相关。对于道桥工程自身的综合性比较强这一特点来说,其在管控的过程中要按照社会的发展以及城市的规划等等方面的基础上进行有效的管控。

## 4 混凝土施工工艺

#### 4.1 前期工作

在道桥工程混凝土土前期工作中,要对其施工的主要工艺以及流程合理的分析,还要从建设部门以及施工部门和策划部门等等进行相关管控措施的有效实施。

##### 4.1.1 对于建设部门来说要对招投标过程进行有效管控

对于建设部门来说,加强对招投标过程的品质监督和管控,保证招投标过程的合理性以及科学性。在定标之后,还要对各个方面的品质进行审核和查看,保证工艺的有效性,对建设施工的重点进行有效的控制,对规划设计方案以及相关标准体系进行有效的落实,对成本进行科学合理的管控,保证品质的监督,防止问题的扩大化。

##### 4.1.2 对施工部门来说要对前期进行合理的审查

施工部门在进行施工方案落实以后,要对其方案进行有效的审查以及审核,对现场进行有效的规划以及对照,保证规划设计图纸的有效性。而且在对图纸进行设计以及审查的时候,还要对其它的参与部门进行严格的管控,对各个方面存在的问题进行充分的分析和研究,避免不利因素的产生。

##### 4.1.3 按照规划图纸进行建设内容的确定

相关的建设施工部门要按照规划设计完成的图纸中进行建设过程中内容明确,并且对各个部门以及各个环节的主要工作进行有效的确定,按照混凝土建设施工的主要要点对相关人员的监督以及管控进行有效的落实。比如,在对混凝土裂缝进行预防和管控的过程中,就可以使用对接以及后浇带等等施工工艺来进行避免,对创新工艺进行有效的应用,保证其全面的管控,落实有效的建设施工管控标准,促进混凝土工艺的有效实施。

##### 4.1.4 保证动态变量的管控

相关的建设施工部门在进行施工的过程中已经拥有了相对基础性比较强的施工方案以及施工技术标准,因此,在施工的过程中会受到各种因素的影响,对施工的工作者以及施工的机械等等产生不确定的因素。因此,就要对其变量以及动态化的过程进行充分的管控,避免损失的产生。比如在对人员进行管控的过程中,就要加强培训,保证创新技术的应用和管控;在对机械设备进行管控的过程中,要对其购买以及运输和存储,保养等等各个方面都要进行充分的管控,避免设备损失的产生,提高施工的成效。

#### 4.2 优化原材料的准备工作

混凝土的配合比是道桥建设施工过程中的关键问题,我们必须重视这个问题,在混凝土配合阶段必须要注意以下三点:首先选择合适的混凝土原材料,对其主要材料水泥要选择硅酸盐类的,这样才能确保水泥的强度,选取中粗砂作为骨料,并且对砂中的杂质进行清理,控制泥沙含量,选择具有高效功能的减水剂,并且要注意在制作时应该加入一些煤粉,煤粉可以提高混凝土的流动性,增加其强度。其次要控制好混凝土的搅拌程序,第一要选择合适的搅拌机,严格按照相应的混凝土搅拌原则进行搅拌,其中包括控制搅拌时间,控制原料的投放量,按照材料投入的顺序投入。值得注意的是,不同搅拌机对于材料的容量是存在差异的,所以在使用过程中应该按照具体的容量对原料进行配比调整,合理操作搅拌机。严格的控制混凝土的凝结天数,及时进行相应的操作。最后要对坍塌率进行严格控制,尽量降低道桥的坍塌次数。

#### 4.3 强化混凝土浇筑技术

混凝土浇筑是有一定顺序的,通常的施工过程中均是按照先低后高,分层浇筑的操作流程。而其每一层的浇筑厚度都应该根据施工现场的具体道桥钢筋使用情况以及振捣实密的方式来确定。在混凝土浇筑操作时,需要施工人员多次多钢筋、预埋件、模板、缝隙、孔洞的情况进行认真严格检查,一旦发现其中的某一项存在变形或者位移的情况,必须要及时与有关责任人联系,迅速采取有效措施进行解决,防止问题恶化,带来不必要的损失。

#### 4.4 混凝土的修补与养护

混凝土的后期修补与养护对道路和桥梁的使用安全和使用寿命有重要价值,比如如何避免混凝土的泌水问题,如何加强混凝土质量的优化措施,积极对道桥后期维护。当施工模板拆除之后,工作人员可以通过对其浇水,铺盖、加混凝土养护剂等方式对其进行养护。同时施工人员应该及时清楚路面路基上的杂物以及施工产生的建筑垃圾,积极关注天气变化,提前做好应对自然天气变化的防护措施,尽量降低天气变化带来的不利影响。通过不断的道桥建筑实践经验得出,对于混凝土进行合理的维护养护,经能够保证道桥工程顺利竣工,又能够起到质量保证,防止出现混凝土路面开裂的情况。

#### 4.5 混凝土管桩质量控制

混凝土管桩是针对地基处理中应用的混凝土施工技术,其施工质量要求较高。在施工中,首先,要确保下桩位置的科学性,避免地基结构对管桩的影响,当管桩自身出现质量问题时,需要根据影响程度的大小进行维护,并进行批量质检,必要时清除处理。其次,在进行混凝土管桩施工时,要严格控制连接处的密封性,减少渗水、断裂等情况的发生。最后,保证灌注设备的正常运行状态,加强管道的通畅性,防止灌注中断出现气囊情况,避免影响管桩质量。

### 5 结语

综上所述,对于混凝土施工技术来说,在道桥工程施工过程中已经有了充分的使用成效,也是整个工程的重点,因此,加强品质的管控也是非常重要的。

#### [参考文献]

- [1]肖振东.道桥工程混凝土施工质量控制措施研究[J].工程技术研究,2019,8(18):90.
- [2]杨瑞清.如何加强道桥工程混凝土施工质量控制[J].住宅与房地产,2018,9(31):67.
- [3]梁国佳.道桥工程中混凝土施工应注意哪些问题[J].民营科技,2017,6(06):67.
- [4]王海涛.混凝土技术在市政道桥施工中的应用[J].河南科技,2020,39(26):112-114.
- [5]朱丽平.混凝土技术在市政道桥施工中的应用分析[J].科技经济导刊,2020,28(22):33-34.

作者简介:邓海望(1987-),男,本科,浙江省金华市八咏交通工程检测有限公司,从事公路工程试验检测工作。

## 地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术探讨

陈雪鹏

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]**近年来, 在多方面利好因素的影响下, 使得我国社会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, 推动了城市化建设工作的全面实施。在城市交通工程项目中, 盾构法是最为常见的一种施工工艺, 其所具有的优越性就是可以有效的提升交通工程施工工作的效率, 尽可能的避免对周边交通工程造成不良影响。结合盾构施工方法实际运用情况来说, 对于岩土结构的稳定性造成损害的因素有: 刀盘切削及盾构机振动等, 并且管片以及岩土结构中缝存在缝隙的情况, 也会导致地表结构发生沉降的情况, 必然会对周边建筑结构造成不良影响, 解决上述问题, 最为有效的方法就是合理的运用同步注浆施工技术。鉴于此, 这篇文章主要围绕地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术展开全面深入的研究分析, 希望能够对我国地铁工程项目施工工作的有序开展创造良好的基础。

**[关键词]**地铁; 盾构隧道掘进; 同步注浆施工技术

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2757

中图分类号: U455

文献标识码: A

### Discussion on Synchronous Grouting Construction Technology in Metro Shield Tunneling

CHEN Xuepeng

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development of various fields, and promoted the comprehensive implementation of urbanization construction. In urban traffic engineering projects, shield method is the most common construction technology. Its advantage is that it can effectively improve the efficiency of traffic engineering construction and avoid adverse effects on surrounding traffic engineering as much as possible. Combined with the actual application of shield construction method, the factors causing damage to the stability of geotechnical structure include cutterhead cutting and shield machine vibration, and there are gaps in segment and geotechnical structure center line, which will also lead to surface structure settlement, which will inevitably cause adverse impact on surrounding building structure. To solve the above problems, the most effective method is to use synchronous grouting construction technology. In view of this, this paper mainly focuses on the synchronous grouting construction technology in the subway shield tunnel excavation to carry out a comprehensive and in-depth study and analysis, hoping to create a good foundation for the orderly development of the construction work of Chinese subway projects.

**Keywords:** subway; shield tunneling; synchronous grouting construction technology

### 引言

在社会快速发展的带动下, 使得城市地下交通建设工作得以大范围的实施。在实际组织开展城市地下交通建设工作的过程中, 往往都会使用到盾构法施工技术, 切实合理的运用这项技术, 能够从根本上促进建筑工程施工效率的提升, 避免对周边交通工程造成不良影响。结合大量盾构施工工作情况来说, 刀盘切削及盾构机振动往往都会对岩体结构稳定性造成损害, 并且管片和岩体之间如果存在缝隙的情况, 那么也会引发地表结构下沉的情况, 从而会对施工工作造成诸多的危险隐患, 在使用盾构施工方法的时候, 需要注意在岩壁后侧进行注浆处理, 这样才能对施工质量加以保障。

### 1 地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工研究

#### 1.1 同步注浆施工的技术原理

地铁盾构施工过程中合理的运用盾构掘进设备, 可以切实的提升施工工作的整体效率, 施工工序涉及到: 掘进、组装管片、灌注浆液等等。在实施盾构隧道施工工作的时候, 同步注浆施工在整个施工工序中的作用是非常重要的, 利用灌注浆液能够对管片以及岩体结构加以稳定, 在施工过程中需要结合隧道变形情况以及地表结构下沉情况来对施工过程中涉及到的各个重要指标加以判断。

#### 1.2 盾构施工中应用同步注浆技术的目的

地铁盾构隧道挖掘施工中, 合理的运用注浆技术其目的就是借助同步注浆系统与盾尾内部设置注浆管道, 在盾构

向前进的过程中,在推进盾尾孔隙的形成的过程中进行灌浆,主要作用集中表现在下面几个方面:

第一,填充盾尾间隙,控制地面沉降,避免对地面结构造成影响。地铁盾构施工过程中往往会出现盾尾间隙的情况,如果地表结构稳定性不达标,那么必然会引发结构变形、地表结构下沉的情况。合理的运用同步注浆技术,可以对盾尾间隙起到良好的填充的作用,并且还可以对周边岩体结构进行加固,避免出现严重的地表结构下沉的情况。

第二,提升管片衬砌结构的稳定性,确保盾尾间隙填充效果。盾尾间隙效果较差,那么必然会损害到地表层结构的稳定性,并且也会引发管片结构发生位置引动的情况,导致这一问题的主要根源主要是因为地下空间中管片遭受的浮力超出了自身的重量,而盾尾的间隙尾尾管片的上浮创造了良好的条件而导致的。所以,同步注浆的最为重要的目的就是管片衬砌结构进行加固,保证其具有良好的稳定性,这样才能从根本上避免管片发生上浮的情况。

第三,构成多道防线能够持续发挥出防水的作用。很多的地铁隧道工程施工工作往往都需要穿越高压水地层,所以在施工过程中施工单位通常会选择设置多道防线,这样做的目的就是提升结构的防水性。地层超前预注浆,能够有效对孔隙进行填充,从而避免地下水侵入进来。喷射防水砂浆,设置盲沟进行引流,设置塑料防水层等等都可以增强整个结构的防水性。同步注浆在多道防线建造中的作用是非常巨大的,并且具有十分关键的防水作用。

第四,设置隧道衬砌层,提升整个隧道结构的稳定性。在实施地铁隧道施工工作的过程中,管片衬砌结构务必要与岩体结构形成一个整体,这样才能切实的对结构质量加以保障。利用同步注浆的方法来对缝隙进行填充,能够有效的提升隧道衬砌的结构质量,确保施工工作的整体质量和安全<sup>[1]</sup>。

## 2 工程概述

绍兴市轨道交通 1 号线 SXGD1-TJSG-05 标段由两站三区间组成,分别为笛扬路站~金柯桥大道站区间、金柯桥大道站、金柯桥大道站~瓜渚湖站区间、瓜渚湖站、瓜渚湖~镜水路站区间。标段共三个盾构区间,双线长约 5690m,主要穿越淤泥质黏土层,管片外径 6700mm、内径 5900mm、管片厚度 400mm,环宽 1200mm。

## 3 线路区间设置介绍

笛扬路站~金柯桥大道站区间右线起讫里程为 YK20+327.956~YK20+771.009,长度 443.053 米。平面上最小曲线半径为 1500m;区间左线起讫里程为 ZK20+327.956~ZK20+771.009,长度 441.358 米。平面上最小曲线半径为 1500m;左、右线均为“人”字坡,最小纵坡 2‰,最大纵坡 5.967‰,区间埋深约 5.5~11m。区间不设联络通道。

金柯桥大道站~瓜渚湖站区间右线起讫里程为 YK20+964.009~YK22+183.789,长度 1219.780 米。平面上最小曲线半径为 700m;区间左线起讫里程为 ZK20+964.009~ZK22+183.789,左线存在长链 2.455m,长度 1222.235 米。平面上最小曲线半径为 700m;左、右线均为“V”字坡,最小纵坡 2‰,最大纵坡 28.735‰,区间埋深约 6.8~18m。

区间共设 2 座联络通道,在 YK21+300.000 设置 1#联络通道,在 YK21+792.675 设置 2#联络通道兼泵站。

瓜渚湖站~镜水路站区间右线起讫里程为 YK22+373.790~YK23+557.555,长度 1183.765 米。平面上最小曲线半径为 500m;区间左线起讫里程为 ZK22+373.790~ZK23+557.555,存在短链 2.129 米,长度 1181.636 米。左、右线均为“V”字坡,最小纵坡 2‰,最大纵坡 25‰,区间埋深约 10~19m。区间在 YK22+965.625 处设 1 座联络通道兼泵房。

## 4 地铁盾构隧道掘进中同步注浆技术的应用

注浆技术其实就是在岩体结构与管片结构二者之间所存在的空间内灌注浆液,整个工序的实施务必要充分结合隧道变形以及地表沉降涉及到的各项指标来对浆液灌注的方法和操作技术加以挑选,从而对灌浆施工工作作用充分的施展出来。

### 4.1 同步注浆管理

针对管片圆环以及盾构内部实施浆液的填充,能够切实的规避地表沉降情况的发生,整个施工过程中盾构掘进施工技术是其中较为重要的一项内容。同步注浆所使用的浆液务必要具备良好的粘结性以及防水性,并且要针对浆液运用有效的方式方法来进行灌注,结合浆液压入的时候所产生的压力以及地表变形情况来对各项参数进行适当的调整。运用盾尾浆液灌注管道来实施同步注浆。充分结合项目施工环境情况,并且对相类似的工程案例进行综合分析,来对浆液种类进行判断。依据相关规定在针对特殊线路进行灌浆的时候,可以选择运用二次补浆的方法,浆液的灌注压力应当保持在规定的范围。在盾构掘进施工过程中,需要安排专人针对施工压浆工作进行管理,并且详细的记录压浆的位置、压力参数,结合地面形变情况进行修正<sup>[3]</sup>。

### 4.2 同步注浆材料选择

注浆材料的质量和性能往往都与整个工程的防渗性能和稳定性存在直接的关联,所以所选择使用的材料的质量和

性能都需要达到规定的标准要求,并且需要确保浆液凝结的时长可以控制在规定的时限内。结合浆液的特征可以将其分为单、双浆液,其中单浆液可以结合胶凝物质情况划分为硬性和惰性浆两种。其中惰性浆液的优越性就在于成本低,填充效果好,但是强度较为低下。硬性浆液的优越性为强度高,但是使用效果较差,成本花费较多<sup>[4]</sup>。

### 4.3 注浆流程

#### 4.3.1 建设过程

对浆体的材料进行选择,对机械设备进行检查,判断压力系统的工作性能。

#### 4.3.2 浆液搅拌过程

本工程采用商品砂浆,浆液拌制于砂浆站完成。

#### 4.3.3 浆液运输与储存阶段

利用专业的运输车辆将浆液运送到盾构结构施工位置,利用浆液泵将浆液运送到储存浆液的罐体之中,并完成充分的搅拌,在施工结束时候,需要由专人对运输车辆以及储存罐进行清理。

#### 4.3.4 浆液泵送环节

借助同步注浆方法可以利用两台注浆泵将浆液灌注到四个加注口之中在管理室内对各项参数加以适当的调整,对于浆液的灌注量进行切实的把控<sup>[5]</sup>。

### 4.4 同步注浆作用

运用同步注浆的方法能够有效的对盾尾的孔隙进行填充,从而切实的规避地表结构发生沉降的情况,并且还能够预防地表建筑遭到外界不良因素的影响。盾尾孔隙是引发地铁工程结构发生变形或者是地表沉降情况的主要根源,借助同步注浆技术可以对周边岩体结构的稳定性加以保障,提升施工工作的安全。

## 5 一次注浆技术

一次注浆技术的实际操作就是在间隙出现的过程中对其进行浆液的灌注,提升结构整体密实度,在实施浆液灌注的时候所采用的方法为:

(1) 从注浆管注入;

(2) 从管片的空隙注入。

灌注浆液的方法需要充分结合实际情况和需要来进行挑选<sup>[6]</sup>。

## 6 二次注浆技术

二次注浆其主要作用就是针对一次注浆所存在的问题进行弥补,这项施工工作本质目的为:首先,控制间隙率。其次,缓解因为浆液收缩而导致的结构变形的问题。最后,提升周边结构的稳定性。

## 7 注浆量与注浆压力

首先,注浆量的管控涉及到的层面较多,所以具有一定的复杂性,这就需要工作人员具备良好的专业能力,综合情况和需要来对注浆量加以管控。其次,注浆压力的控制需要综合环境土层以及水体压力进行管理,工作人员往往都是依赖自身的实践经验对其进行管控,并且也会采用实验的方法来选择最佳的指标参数<sup>[7]</sup>。

## 8 结束语

综合以上阐述我们总结出,注浆技术在盾构掘进施工中的作用是非常巨大的,不但可以有效的缓解地表变形的问题,并且还可以切实的保障隧道工程的质量和综合性能。

### 【参考文献】

- [1]冯向锋.地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020(13):68.
- [2]林正.地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术探讨[J].江西建材,2020(03):117-118.
- [3]程明前.地铁盾构隧道掘进中同步注浆施工技术探析[J].建筑技术开发,2020,47(05):33-35.
- [4]邱家松.地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术[J].中国高新科技,2020(02):101-102.
- [5]贾建平.地铁盾构隧道掘进中的同步注浆施工技术[J].工程技术研究,2019,4(18):39-40.
- [6]何伟.地铁盾构隧道掘进中同步注浆施工技术[J].城市住宅,2019,26(06):193-194.
- [7]孔祥莉.地铁盾构隧道掘进中同步注浆技术的应用[J].工程技术研究,2018(11):13-15.

作者简介:陈雪鹏(1994-),男,河北建筑工程学院,本科,工程管理,中建八局轨道交通建设有限公司,工程部经理。

# 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用探究

李振国

中交海洋投资控股有限公司, 海南 三亚 572000

**[摘要]**在多方面利好因素的影响下,使得我国建筑工程行业得到了良好的发展壮大,从而使得大量的新型建筑施工模式被人们研发出来,在实践运用过程中取得了良好的效果。其中预支装配式建筑就是一种最为先进的建筑结构模式,采用装配式建筑施工技术能够有效的提升工程施工的效率和质量,并且还具有良好的环保作用。但是在实施装配式建筑施工工作的过程中,往往会遇到外界多方面因素的影响,所以极易导致施工质量问题的发生。如果不能将这类问题加以切实的解决,那么必然会对整个建筑工程施工质量造成严重的损害,并且也会对整个建筑工程行业的持续发展形成一定的阻碍。鉴于此,这篇文章主要围绕装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理工作中的运用展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的稳步健康发展起到积极的影响作用。

**[关键词]**装配式建筑; 施工技术; 施工管理; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2779

中图分类号: TU741

文献标识码: A

## Application of Prefabricated Construction Technology in Construction Management of Construction Engineering

LI Zhenguo

CCCC Ocean Investment Holding Company Limited, Sanya, Hainan, 572000, China

**Abstract:** Under the influence of many favorable factors, Chinese construction industry has been well developed, which makes a large number of new construction modes developed by people, and achieved good results in the process of practical application. Among them, prefabricated building is one of the most advanced building structure mode. The use of prefabricated building construction technology can effectively improve the efficiency and quality of engineering construction and also has a good environmental protection effect. However, the construction quality is often affected by many external factors. If this kind of problem can not be effectively solved, it will inevitably cause serious damage to the construction quality of the whole construction project and will also hinder the sustainable development of the whole construction industry. In view of this, this article mainly focuses on the application of prefabricated construction technology in construction management of construction engineering, hoping to play a positive role in the steady and healthy development of Chinese construction industry.

**Keywords:** prefabricated building; construction technology; construction management; application

### 引言

装配式建筑是当前建筑工程行业中最先进的一种施工模式,其实质就是将建筑工程结构中的部分结构部件在生产工厂中完成统一生产,随后被运用到工程施工现场进行统一的组装,最终形成完整的建筑工程结构的方式。由于构件输送到现场,是需要使用传统的方式浇筑完成组装,因此,外观看起来与传统方式修建的房屋几乎一样。这种建筑模式和传统的建房模式相比,可以减少施工现场的工作时间,大幅度节省施工时所需要的电力、水与人力资源,同时大大简化了施工步骤。在工厂中完成能够减少施工现场的各种污染,减少产生的垃圾量,有利于对施工现场的管理。

### 1 装配式技术概述

#### 1.1 装配式建筑简介

在我国综合国力不断提升的带动下,使得整个建筑工程行业整体实力得到了显著的提高,在这种形势下装配式建筑模式应运而生。装配式建筑其实质就是在生产厂商依据建筑工程是单位提供的工程设计图生产建筑结构部件,将各个结构部件运送到工程施工现场进行安装,最终形成完整的建筑工程结构的施工模式。因为装配式建筑工程施工效率高,工程成本低,所以受到了人们的广泛青睐,并且在我国各个地区大范围的加以运用。

### 2 装配式建筑的特点

由于技术发展水平和社会现代化水平的限制,早期的装配式建筑外形普遍都比较呆板。但在后来,随着技术水平

的发展和人们审美的提高, 施工设计人员在设计上进行了不断地改进, 提高了装配式建筑的灵活性和多样性, 使装配式建筑的构件不仅能够方便地成批建造, 而且样式丰富, 不失美观。

### 1.3 装配式建筑的种类

#### 1.3.1 骨架板材建筑

这一类型的装配式建筑结构通常都是由板材施工材料以及骨架组合而成, 这种结构通常涉及到两种载重结构, 首先是由横梁以及支撑柱体结构组合成框架结构, 之后利用非载重内外墙体以及楼板结构放置在框架结构上, 最终形成具有良好载荷能力的结构。其次, 承重结构都是由楼板或者是柱体结构组合而成, 内外墙板不需要担负任何的载荷<sup>[1]</sup>。

#### 1.3.2 盒式建筑

盒式建筑其实质就是从板材建筑模式中演变而来的一种新的装配式建筑模式, 这类建筑工程项目具有较强的工厂化特征, 施工工作整体质量和效率较高, 将这种建筑工程施工模式加以实践运用, 不仅建筑结构部分结构部件会在工程内完成生产, 并且建筑结构内部各类基础设施都能够实现在工厂内的生产, 从而有效的对各项施工工作的效率和质量加以保障<sup>[2]</sup>。

#### 1.3.3 升板升层建筑

升板建筑是指, 在底层混凝土地面上, 对各楼层中的屋面板以及楼板进行重复多次浇筑, 同时竖立预制的钢筋混凝土柱, 以柱为导杆, 使用油压千斤顶把屋面板、楼板提升到预计高度, 并且加以固定。而升层建筑则是在升板建筑每层的楼板, 还放置在地面时, 就预先先安装好内外预制墙体, 然后一起提升。升层建筑可以有效加快施工进度推进项目进程, 多用于场地较小, 比较受限制的施工现场。

## 2 装配式建筑施工技术的应用优势

就建筑项目施工的管理而言, 与传统的施工模式相比, 装配式建筑工程在实际中的应用更加重要, 其在以下几方面起到作用: ①提高建筑项目一些部分的施工质量, 提升整个建筑过程的品质。在实施装配式建筑施工工作的过程中, 因为很多的结构部件都是在工程内完成统一制造的, 所以会使用专业的机械设备来取代人工生产的模式, 这样可以减少配件的误差, 使各个工序更加完美, 保证配件的生产质量<sup>[3]</sup>。②整个建筑过程管理模式的转变。在开展装配式建筑的时候, 整个过程具有工厂化与标准化的特点, 大部分生产环节更加完善, 提高了施工人员的整体素质, 同时使用工业化的管理与现场施工管理相结合, 使建筑项目显得更加的现代自动化。③大幅度提升管理过程中的工作效率。就当前的装配式建筑来看, 工厂中的操作基本上已经实现了半自动化, 机器的生产速度会明显快于人工, 因此整体的施工时间与传统方式相比大概会减少 25%, 原料的使用量减少 30%, 由此可以看出工作效率的较大提高<sup>[4]</sup>。

## 3 装配式建筑施工技术在建筑施工管理中的应用

### 3.1 剪力墙施工的相关技术

当把装配式建筑施工技术应用到建筑施工管理中后, 相应的施工管理需要进行一定程度上的修改, 并且应该添加装配式建筑施工技术的相关管理进行完善。在进行装配式建筑施工时, 一定要确保各个建筑构件之间的稳定性, 这是为了确保施工建筑的质量和抗震等级的良好。由此可见, 建筑构件之间稳定性的重要性。因此, 施工人员应该用对应尺码的螺栓进行相应的拼装, 以此来把建筑构件之间结合的稳定性和牢固程度进行加强。在这一过程中, 剪力墙的作用会变得非常强大, 并且在进行螺栓连接时离不开剪力墙的设置。在进行建筑构件拼装的过程中, 应该在预留出插筋在下层板的内部, 并让其直接穿过内壁墙结构中的螺栓孔中。此外, 剪力墙需要被设置在整体结构的重心点位, 这样可以让后面的施工变得更加方便, 并且让整体的剪力墙结构变得更加安全。所以在建筑施工管理中融入装配式建筑施工技术时, 一定要对剪力墙施工技术进行巧妙地应用, 确保剪力墙结构更为安全稳固。

### 3.2 叠合板的安装技术

除了剪力墙的相关应用, 在融入了装配式建筑施工技术的建筑施工管理还应该重视在叠合板方面的安装技术, 装配式建筑施工技术拥有着频率较高的施工环节应用, 因此, 在施工人员进行叠合板的安装时, 应该把作业层与叠合板之间的距离把控在三十厘米以上, 按照具体的施工要求来对叠合板的方向进行相应的调整, 如果没有进行调整, 那么在后面的施工中将会出现位置偏差过大的问题, 在进行吊板的安装时, 会制造很多的压力, 叠合板会出现损坏的情况, 因此对叠合板进行一定程度上的保护, 在安装时更是要注意叠合板的质量与完好情况<sup>[5]</sup>。除了叠合板的安装技术外, 吊板的安装技术也应该被注意。在绝大多数情况下, 装配式建筑施工应该采用模数化的吊板安装模式, 以此来让吊板之间的紧密度可以进行良好的提升。而且, 在施工过程中还应该利用临时的支架来确保叠合板安装时的稳固程度, 因此

只有在叠合板安装结束后,甚至是吊板安装结束后才可以把临时支架撤离。此外,在现实的实际情况中,叠合板结束安装后才可以进行用混凝土进行的良好浇筑工。在进行浇筑时,应该对混凝土的质量与搅拌状态进行良好的观察,从每个环节把控混凝土的质量,确保最终施工效果,否则会有楼屋面板开裂以及裂缝大量出现的问题。一旦在楼层面板出现开裂等质量问题,将为整体施工过程埋下极为严重的安全隐患,不仅影响到施工安全还会影响到整体工程的质量。所以在融入了装配式建筑施工技术的建筑施工管理中,应该加强对叠合板安装技术的应用。

### 3.3 窗户体的施工技术

将装配式建筑施工技术运用到建筑施工管理工作之中的时候,务必要对窗户施工工作加以重点关注,结合各方面实际情况和需要来运用恰当的施工技术。在对窗户进行施工时多数情况都会运用螺栓连接的形式,在这样的施工方式之下,相关施工人员会对窗户体的方向进行轻微的调整,通过这样的方式来让螺栓与螺母连接处进行相连,这样整体的稳固程度和窗户体的稳固程度都得到了极大的提升。在装配式建筑施工技术中,对窗户体进行这样的处理,让建筑施工管理不得不对此方面技术进行相关的应用。

## 4 结语

当下,装配式建筑施工技术被大范围的加以运用,并且取得了良好的效果,在当前建筑工程行业快速发展的形势下,要想将装配式建筑施工技术的作用切实的发挥出来,那么还需要我们针对这项技术进行深入的研究,推动社会和谐稳定发展。

### [参考文献]

- [1]朱习飞.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2020(21):135.
- [2]张成瑞.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的运用[J].城市建设理论研究(电子版),2020(17):42-43.
- [3]陈云.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].建材与装饰,2020(17):117-118.
- [4]周遂.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].工程建设与设计,2020(05):242-244.
- [5]刘婷.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].中阿科技论坛(中英阿文),2020(01):27-31.

作者简介:李振国(1986-),男,黑龙江哈尔滨人,汉族,本科学历,中级职称,工程管理方向。

## 浅埋暗挖技术在地铁隧道工程中的应用

陈天博

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]**近年来,我国社会经济水平得到了显著的提升,从而有效的推动了城市建设工作的全面开展,这样就使得各个地区大量的地铁隧道工程应运而生。在组织开展地铁隧道工程施工工作的过程中,隧道施工质量往往与工程所处地区地质结构、环境条件密切相关。所以,在正式开始施工工作之前,需要安排专人对工程现场各方面情况加以全面的勘察,结合勘察结果来挑选适合施工技术,这样才能切实的规避对周边生态环境和民众的正常生活造成不良影响,并且还可以避免隧道支护和坍塌情况的发生。浅埋暗挖施工技术是当前较为前沿的一种隧道工程施工技术,挖掘施工方法具有良好的灵活性,并且在确保隧道工程施工质量和安全方面具有良好的优越性。

**[关键词]**浅埋暗挖技术;地铁隧道工程;应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2756

中图分类号: U455.4

文献标识码: A

## Application of Shallow Buried Excavation Technology in Subway Tunnel Engineering

CHEN Tianbo

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** In recent years, Chinese social and economic level has been significantly improved, which effectively promotes the comprehensive development of urban construction, which makes a large number of subway tunnel projects in various regions. In the process of organizing subway tunnel construction, the quality of tunnel construction is often closely related to the geological structure and environmental conditions of the area where the project is located. Therefore, before officially starting the construction work, it is necessary to arrange special personnel to conduct a comprehensive investigation on all aspects of the project site and select the appropriate construction technology combined with the survey results, so as to effectively avoid the adverse impact on the surrounding ecological environment and people's normal life and can also avoid the occurrence of tunnel support and collapse. The construction technology of shallow buried and subsurface excavation is a relatively advanced tunnel engineering construction technology. The excavation construction method has good flexibility and has good advantages in ensuring the construction quality and safety of tunnel engineering.

**Keywords:** shallow excavation technology; subway tunnel engineering; application

### 引言

在社会经济飞速发展的带动下,使得我国城市建设工作得以全面的开展,道路设施、建筑工程数量不断的增加,这样就对城市交通带来了诸多的压力。地铁工程具有良好的环保性和经济性,能够有效的缓解城市交通拥挤的问题。在实施地铁工程施工用作的过程中,隧道施工技术是较为重要的一项专业技术,浅埋暗挖施工方法具有诸多的优越性,所以受到了人们的广泛青睐,并被人们大范围的加以实践运用。

### 1 浅埋暗挖法概述

浅埋暗挖技术早在上世纪三十年代就开始在我国盛行,其实质是在对新奥法的深入研究和设计的基础上演变而来的,所以新奥法中的诸多理论都在浅埋暗挖技术中得以运用。与新奥法相对比来说,浅埋暗挖技术比较适合被运用早围岩或者是较为松散的土层之中,再讲浅埋暗挖技术加以实践运用的过程中,尽管隧道质量会超出隧道的埋设深度也可以完成施工工作。其次,浅埋暗挖技术最为突出的优越性就是在实际开展施工工作的过程中,不会对城市交通造成任何的限制,也不会引发环境污染的情况<sup>[1]</sup>。

### 2 浅埋暗挖的技术原理

浅埋暗挖施工技术其实质是新奥法的一种延续,在实际进行挖掘施工工作的时候,最为突出的特征为:短进尺、快封闭、强支护、勤量测。在实施隧道挖掘施工工作的时候,务必要遵从短进尺、快循环的技术原则。每次挖掘的深度不能超出既定的范围,在开始挖掘的时候可以设置一定厚度的厚轮,从而起到提升自身载荷能力的作用,并且要加以封闭处理,这样能够有效的避免围岩发生风化的问题。并且需要对超前导管做好支护,前期支护施工需要遵从下

流流程落实工作：喷射混凝土、搭建支撑钢结构、设置钢筋网、喷注混凝土。严格遵从规范要求来设置监测点，针对施工过程中各项信息数据进行实时收集，并为施工方案的调整给予指导<sup>[2]</sup>。在首次进行支护处理的时候，需要结合所要承载的结构情况来对载荷进行计算。二次建模衬砌属于安全防护工序，起作用就是担负一些特殊的额载荷。将浅埋暗挖方法切实的引用到时间施工工作之中，往往需要诸多辅助方法。诸如：利用超前支护及时能够有效的对围岩结构起到加固的作用，这样能够对围堰结构的载荷能力加以保障。其次，要充分结合各方面实际情况来对挖掘技术进行挑选，在隧道施工工作结束之后，需要及时的进行支护和密封处理。这样才能促使工程结构与围岩结构形成一个统一的整体，从而能够发挥出联合支护的作用。浅埋暗挖技术的实践运用与监控量测以及信息技术加以融合，从而可以构成综合配套技术，能够从根本上对隧道工程施工质量和施工安全加以保障，尽可能的规避各类危险事故的发生，最终实现施工全过程控制的目的。结合实际情况针对各项施工支护参数加以确定，推动各项施工工作的有序开展。将浅埋暗挖技术加以实践运用，能够有效的避免因为隧道挖掘施工而导致的地表结构发生变形或者是移动的情况。

### 3 浅埋暗挖技术特点

浅埋暗挖技术最为突出的特征就是在挖掘施工工作的过程中实施浆液的浇筑，这样能够更好的提升施工工作的效率，并且也可以实现在浅埋区域施工。这种方法可以有效的提升周边岩土结构的载荷能力，借助各种有效的辅助技术来提升工程结构的稳定性，从而切实的对施工安全加以保障，杜绝发生施工地表塌陷的情况。但是因为浅埋暗挖施工技术施工位置与地表距离较近，所以往往会在施工过程中对地表土层结构以及周边建筑结构造成一定的损害。就以往实际情况来说，浅埋暗挖技术通常都是被人们引用在车流量和人流量较大的地区，利用浅埋暗挖技术通常不会对城市交通造成任何的阻碍，从而避免发生城市交通拥堵的情况。浅埋暗挖技术具备良好的适用性，能够使用在地下停车场的建造或者是地下通道工程建造之中<sup>[3]</sup>。在将浅埋暗挖施工技术加以实践运用的时候，需要对这项技术所具有的优越性和问题加以正确的对待，并且要严格的对施工各项参数加以管控，切实的遵从流程落实各项施工工作，尽可能的避免各类不良因素对施工工作的开展造成制约，并且要针对暗挖技术的使用效果加以检查，从而确保地铁隧道施工工作的效率和效果。

### 4 浅埋暗挖技术在地铁隧道施工中的有效应用

#### 4.1 超长管棚支护技术

要想从根本上对隧道支护结构的强度加以保障，促使其能够达到规定的标准，那么就需要在实际组织开展隧道工程施工工作的过程中，切实的运用高效的施工技术来按部就班的推进各项施工工作。针对管棚的数量和距离进行合理的计算，这样才能保证良好的支护效果，为地铁隧道施工安全性的提升创造良好的基础。

#### 4.2 全程监测技术

在铁路隧道工程施工过程中合理的运用浅埋暗挖技术，可以针对隧道结构施工工作实施全程监控，并且针对施工中各项重点参数进行检测，从而为后续各项施工工作提供必要的保障，这也是推进隧道工程各项施工工作有序开展的重要基础<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 真空降水技术

在实施地铁隧道挖掘施工工作的时候，如果地下水位较高，那么需要实施降水处理，并且要保证在完成降水处理之后，不会出现隧道反水的情况。浅埋暗挖技术的实践运用过程中，往往会利用到真空降水技术与辐射井降水技术。真空降水技术其实质是切实的利用真空泵与抽水管井，将管井的上层控制为真空状态，随后将水压输送到管井之中，促进抽水工作效率的提升。这项技术通常都是被人们运用在粉土层或者是砂土层之中。辐射降水技术实际操作就是在隧道内设置一个较大规格的水井，并且在井壁上安设多条饮水管道，并且利用抽水泵将水井内的水进行排出，这项技术具有良好的适用性，并且整体成本较低，适合大范围的运用。

#### 4.4 三台阶七步开挖法

三台阶七步开挖法施工技术在中铁十五局集团承建的广深港客运专线区间隧道施工时进行了使用。隧道三台阶七步开挖法是以弧形导坑开挖留核心土为基本模式，分上、中、下三个台阶七个开挖面，各部位的开挖与支护沿隧道纵向错开、平行推进的隧道施工方法。施工步骤：第1步：上部弧形导坑开挖：在拱部超前支护后进行，环向开挖上部弧形导坑，预留核心土，核心土长度宜为3~5m，宽度宜为隧道开挖直径的1/3~1/2，开挖循环进尺应根据方案确定，最大不超过1.5m，开挖后立即初喷3~5cm混凝土<sup>[5]</sup>。第2、3步：左右侧中台阶开挖，开挖进尺严格按照方案进行，最大长度不超过1.5m，开挖高度一般为3~3.5m，左右侧错开2~3m，避免拱架同时悬空，开挖后及时进行立钢架、网、锚、喷系统支护，之后施工方法与第1步相同。第4、5步：左右侧下台阶开挖方法与第2、3步相同。第6步：上中下台阶预留核心土，各台阶分别开挖后及时

施作仰拱初期支护, 闭合成环, 仰拱长度宜为 2~3m。第 7 步, 隧底初期支护完成 2 个循环后, 进行仰拱及仰拱填充施工。

#### 4.5 洞口施工技术

浅埋暗挖隧道洞口施工技术结合形式的不同可以划分为平洞施工与竖井施工两种。其中平洞施工通常都是借助排桩进行支护的, 排桩支护能够起到良好的支撑作用。竖井通常都是以竖井棚钢架加挂网喷锚支护为主。

##### 4.5.1 平洞施工

(1) 地下障碍物清除。在施工过程中如果遇到各种杂质, 那么需要进行及时的清理, 可以结合实际情况和需要来利用套管将积水进行排出, 并且利用十字锤将加大规格的石块进行敲碎之后抓出。如果距离较近, 那么可以由工作人员进行人工清理。

(2) 成孔垂直度检查与校正。在成孔的时候, 应当切实的针对桩柱的垂直度进行合理的控制, 这样不但可以有效的对桩体结构的质量加以保障, 并且也可以对周边环境加以保护。在施工过程中务必要注意从各个细节入手对施工质量加以保证, 避免危险事故的发生<sup>[6]</sup>。

(3) 管涌防止。如果深基坑与水塘之间的距离较近, 或者是基坑底层的土层中拥有承压含水层, 往往会受到水位差的影响, 导致基坑内土体中水分渗流出来, 土层内部分土壤颗粒往往会遭到渗流水的影响而出现运动的情况。

##### 4.5.2 竖井施工

针对地下水丰富的地区, 施工前应作降水处理使地下水位至少位于开挖面以下相应深度, 不然在施工时降水效果则得不到保证。

(2) 废弃泥土堆位置应与井筒保持足够远的距离, 不然会使下层土体附加压力与孔隙水压力变大引起竖井下沉。

(3) 已制定好的施工计划与施工方案应严格按照要求制定与落实, 任何情况均不可对施工工艺流程作出随意更改。

#### 5 结束语

总的来说, 在实际组织实施地铁隧道工程施工工作的过程中, 最为重要的是就是需要针对施工现场情况加以实践勘察, 结合工程项目各方面情况挑选适合的施工技术, 并且严格遵从规范标准落实各项施工工作, 确保施工质量能够达到规定的标准, 从而保证地铁隧道工程项目施工工作的安全。

#### 【参考文献】

- [1] 吴君军. 浅埋暗挖技术在地铁隧道工程中的应用[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2019(06): 154-155.
- [2] 王德荣. 浅埋暗挖法在地铁建设中的应用分析[J]. 中国标准化, 2019(02): 114-115.
- [3] 张春付. 浅埋暗挖技术在地铁隧道工程中的应用[J]. 四川建材, 2018, 44(03): 125-126.
- [4] 高俊涛. 浅埋暗挖技术在地铁隧道施工中的应用要点分析[J]. 建材与装饰, 2018(10): 304-305.
- [5] 王恒. 浅析地铁隧道施工中浅埋暗挖技术的应用[J]. 居业, 2017(10): 83-84.
- [6] 曾君刚. 分析浅埋暗挖地铁隧道施工技术[J]. 低碳世界, 2016(30): 174-175.

作者简介: 陈天博(1996-), 男, 辽宁石油化工大学, 本科, 测控技术与仪器, 中建八局轨道交通建设有限公司, 试验负责人。

# 浅谈预应力混凝土箱梁张拉技术

房瑞霞

宁波市斯正项目管理咨询有限公司, 浙江 宁波 315100

**[摘要]** 数控智能张拉设备是目前高架桥现浇简支梁、连续梁、连续刚构预应力筋进行张拉的新型设备, 施工现场具备经批准的张拉程序和现场施工说明书, 张拉应力控制符合设计要求, 张拉期间, 千斤顶的张拉作用线与轴线相重合, 同时以伸长值进行校核, 实际伸长值与理论伸长值的差值控制在 $\pm 6\%$ 以内。经过简支梁底板、腹板、顶板分阶段施加预应力实验数据, 得出不同断面的伸长量, 因此对比传统张拉技术, 智能张拉技术同步精确率较高。

**[关键词]** 数控智能张拉设备、简支梁、连续刚构、实际伸长值、理论伸长值

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2778

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Talking about the Tension Technology of Prestressed Concrete Box Beam

FANG Ruixia

Ningbo Sizheng Project Management Consulting Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

**Abstract:** CNC intelligent tensioning equipment is a new type of equipment for tension of cast-in-situ simply supported beam, continuous beam and continuous rigid frame prestressed reinforcement of viaduct. The construction site has approved tensioning procedures and field construction instructions, and the tension stress control meets the design requirements. During the tensioning period, the tension action line of the jack coincides with the axis, and the elongation value is checked. The difference between the actual elongation value and the theoretical elongation value is controlled within  $\pm 6\%$ . Through the experimental data of simply supported beam bottom plate, web plate and roof by stages, the elongation of different sections is obtained. Therefore, compared with the traditional tensioning technology, the synchronous accuracy of intelligent tensioning technology is higher.

**Keywords:** CNC intelligent tension equipment; simply supported beam; continuous rigid frame; actual elongation value; theoretical elongation value

### 1 工程概况

宁波市轨道交通 2 号线二期 TJ2212 标, 起讫里程为 K28+655.059 和 K32+149.871, 全长 3.49km, 线路起点清水浦地铁站, 沿宁镇公路走向, 终点位于俞范东路交口处。

本段高架桥主要采用满堂支架现浇预应力混凝土箱梁, 标准跨度采用 35m、30m, 布跨时以 35m、30m 为主, 辅以 32m、24m 进行调整, 线间距 4.2m, 双线简支梁标准桥宽 9.6m, 简支梁梁高统一采用 2.0m, 全线标准梁分为 A、B 型梁: A 型梁单端张拉简支梁, 腹板束张拉位置在梁端; B 型梁为收口梁, 腹板束锚固于顶板上, 施工过程可根据施工进度、节点需要, 开展多个工作面施工, 顺序浇筑, 张拉 A 型梁, 两相邻工作面相接处采用 B 型收口梁衔接, 收口梁位置应位于平曲线半径大于 1200m 处, 9.6m 双线梁翼缘宽度 2.7m, 采用单箱单室横断面, 底板宽 4.5m, 跨中腹板厚度 0.35m, 顶板厚 0.25m, 底板厚 0.27m, 顶板加腋尺寸为  $0.8 \times 0.25$  m; 翼缘根部高度 0.5m, 端部 0.2m。单线简支梁梁宽 5.4m, 梁高 2.0m, 单线简支梁采用梁端开槽张拉方式, 与 2 号线一期相接采用单端张拉。

### 2 张拉工艺技术概况

#### 2.1 张拉总体安排

所有与连续梁相接的简支梁均应待连续梁张拉完成后方可施工, A 型梁顺序施工根据施工进度及控制节点位置确定收口梁 B 型梁位置, 梁体因混凝土干燥收缩及预应力作用下上下缘的理论压缩量见下表:

表 1 梁体上下缘的理论压缩量

| 跨度 (m)    | 压缩量 (mm) | 跨度 (m) | 压缩量 (mm) |
|-----------|----------|--------|----------|
| 35m 双线简支梁 | 20       | 30     | 13       |
| 32m 双线简支梁 | 16       | 27     | 10       |
| 25m 单线简支梁 | 12       | 24     | 11       |

### 3 张拉技术要点

#### 3.1 预应力筋张拉和锚固

- (1) 本工程现浇梁张拉时未对梁体压缩造成阻碍;
- (2) 张拉预应力束在梁体混凝土强度及弹性模量达到设计值的 90%且龄期不少于 8 天;
- (3) 预应力张拉顺序: 先张拉腹板束再张拉底板束;
- (4) 张拉原则是先张拉长束, 后张拉短束;
- (5) 张拉时以油压表读数为主, 以钢绞线伸长值作校核;
- (6) 开始张拉时至少对两孔梁进行管道摩阻及喇叭口摩阻等瞬时预应力损失测试, 确保施加预应力准确;
- (7) 及时采取防雨措施避免锚具及预应力筋锈蚀;

#### 3.2 管道压浆

严格控制管道压浆质量, 确保压浆的密实性。

- (1) 管道压浆应在预应力筋张拉完成 24 小时内进行, 压浆前及时清理管道内的积水, 保证浆液的密实性;
- (2) 压浆浆体采用高性能无收缩防腐灌浆剂, 提升水泥浆的密实度, 水胶比 $\leq 0.33$ , 并且控制浆液的终凝时间 $\leq 24$  小时;
- (3) 为达到灌浆效果, 采用灌浆泵在孔道的一端工作, 使浆液充满整个管道, 并施加不大于 0.7 兆帕的压力, 同时使用真空泵在管道的另一端排气, 从而使其产生负压 ( $-0.06 \sim -0.1$  兆帕)。

#### 3.3 封锚

封端填充采用塑性混凝土, 封锚处设置钢筋网, 利用原主筋与钢筋网进行连接, 封锚前应将封锚处混凝土凿毛, 封锚后进行防水处理, 锚槽外侧涂刷防水涂料, 防水涂料可采用聚氨酯防水层, 厚度 1.5mm。

### 4 箱梁张拉技术具体内容

#### 4.1 张拉技术说明

- (1) 纵向预应力束采用  $\phi^{*}15.2$  高强度低松弛的钢绞线, 其标准强度为 1860 兆帕, 弹性模量为  $1.95 \times 10^5$  兆帕; 并且预应力钢束采用增强型金属波纹管成孔, 增强型金属波纹管技术指标满足相关国家规范要求;
- (2) 表中下料长度已包含张拉端预留的工作长度, 预留工作长度为 1m, 张拉预应力钢束一次性到位, 在张拉主梁带模板时, 松开内模, 因此就不会阻碍梁体压缩, 张拉时混凝土龄期不小于 8 天, 且其弹性模量及强度不少于设计值的 90%;
- (3) 纵向预应力束采用张拉力与延伸量双控, 以张拉力控制为主, 张拉程序:  $0 \rightarrow$  初应力  $\rightarrow (0.1 \sigma_{con}) \rightarrow \sigma_{con}$  持续 5 分钟锚固, 张拉工艺及要求按照《客货共线铁路桥涵工程施工技术指南》中有关条文和有关自锚式拉丝体系张拉操作要点进行;
- (4) 表中钢束伸长量为全部张拉力产生的伸长量, 实际延伸量与理论延伸量允许 $\pm 8\%$ 的误差, 钢束伸长量的计算参数  $\mu$ 、 $K$  分别取值 0.25、0.0025, 施工时应根据实验实测值进行计算, 预应力施加时应左右对称, 最大不平衡束不应超过 1 束;
- (5) 施工初期为确保预应力施加的准确性, 按要求测试管道摩阻, 锚圈口摩阻等预应力瞬时损失值, 施工时应根据实际情况采用加大定位网钢筋直径, 减小定位网纵向间距以及定位网钢筋与梁体钢筋焊接成一体以保证管道位置正确和平顺;

表 2 35m 型简支梁预应力工程数量表 (单片梁)

| 钢束编号 | 钢束型号            | 锚具型号     | 波纹管尺寸 (mm)  | 束数 | 每束管道长度 (mm) | 管道总长  | 张拉伸长量 | 钢束位置 | 张拉端 |
|------|-----------------|----------|-------------|----|-------------|-------|-------|------|-----|
| F1   | 17 $\phi$ S15.2 | 群锚 15-17 | $\phi$ 内 90 | 2  | 34667       | 69.3  | 220   | 腹板   | 右端  |
| F2   | 17 $\phi$ S15.2 | 群锚 15-17 | $\phi$ 内 90 | 2  | 33035       | 66.1  | 210   | 腹板   | 右端  |
| F3   | 17 $\phi$ S15.2 | 群锚 15-17 | $\phi$ 内 90 | 2  | 31417       | 62.8  | 201   | 腹板   | 右端  |
| B1   | 12 $\phi$ S15.2 | 群锚 15-12 | $\phi$ 内 90 | 6  | 28649       | 171.9 | 176   | 底板   | 右端  |
| B2   | 12 $\phi$ S15.2 | 群锚 15-12 | $\phi$ 内 90 | 6  | 28649       | 171.9 | 176   | 底板   | 左端  |

### 5 张拉方法及过程计算

#### 5.1 张拉原理

$0 \rightarrow 0.1 \sigma_K$  (持荷 3min 量测伸长值)  $\rightarrow 0.2 \sigma_K$  (持荷 3min 量测伸长值)  $\rightarrow \sigma_K$  (持荷 3min 量测伸长值)  $\rightarrow$  顶回油 (量测伸长值)。

如果两台千斤顶的同一束控制应力都达到设计值的 100%后, 累加两端的实际伸长量 $\Delta L$ , 那么比较实际值与理论计算值, 若偏差在 $\pm 6\%$ 内, 保证 24 小时内完成压浆; 若偏差大于 $\pm 6\%$ , 待采取处理措施后方可进行压浆程序。

为张拉预应力束需及时补偿张拉应力，当张拉应力全部达到设计锚下应力控制值时，超张拉量范围在（3%~5%），即张拉到设计值锚下应力的（103%~105%）等待 5 分钟后方可进行锚固，选取超张拉值的原则为：若实际伸长量偏小，就取较大值，若实际伸长量偏大，就取较小值。

采用两端张拉纵向预应力钢束，主要控制伸长量和张拉力，并按校核伸长量。计算张拉伸长量：设计值锚下控制应力的 100%伸长量减去初始张拉应力的 20%伸长量，计算值为钢束的实际伸长值。

## 5.2 计算预应力实际与理论伸长量

### 5.2.1 计算应力理论伸长值如下所示：

计算后张法预应力筋的理论伸长值与平均值如下：

$$\Delta L = PP * L / (AP * EP)$$

$$PP = P * [1 - e^{- (KX + \mu \theta)}] / (KL + \mu \theta)$$

其中： $\Delta L$ ——预应力筋的理论伸长值，mm

$L$ ——预应力筋的长度，mm

$PP$ ——预应力筋的平均张拉力，N

$X$ ——从截面孔道的一端至张拉端的计算长度，m

$AP$ ——预应力筋的截面面积，mm<sup>2</sup>

$EP$ ——预应力筋的弹性模量，1.95\*10<sup>5</sup>MPa

$P$ ——预应力筋一端的张拉力，N

$\theta$ ——计算从截面曲线孔道部分切线的夹角到张拉端之和，rad

$K$ ——每米孔道局部偏差摩擦的影响系数，0.0025

$\mu$ ——孔道壁和预应力筋的摩擦系数，0.25

### 5.2.1 计算实际伸长量

当张拉预应力筋时，首先要调整初应力值  $\sigma_0$  为控制应力的 10%~15%，此时需量测应力的伸长量。除了张拉时量测的伸长量外，实际伸长量加上初应力时推算的伸长量，同时测量千斤顶油缸行程的实际伸长数值，初始应力时分阶段测量油缸外露伸长度，施加分级荷载时测量油缸外露长度，计算实际伸长值  $\Delta L$  的公式如下：

$$L = B + C - 2A$$

$A$ ——（0~10% $\sigma_K$ ）控制应力下千斤顶的实际引伸量

$B$ ——（10% $\sigma_K$ ~20% $\sigma_K$ ）控制应力下千斤顶的实际引伸量

$C$ ——（20% $\sigma_K$ ~100% $\sigma_K$ ）控制应力下千斤顶的实际引伸量

具体张拉顺序（后张法）及数据如下表所示：

**表 3 A10-A11 简支梁腹板施加 10%张拉力**

| 钢绞线编号 | 张拉断面 | 千斤顶/油表编号         | 油表读数 | 10%张拉力 (KN) | 伸长量 (mm) |
|-------|------|------------------|------|-------------|----------|
| F1 左  | A1   | A16300020/217032 | 4.5  | 232.7       | 28.4     |
| F1 右  | A2   | A16300019/217032 | 4.1  | 230.3       | 32.8     |
| F2 左  | A1   | A16300020/217032 | 4.5  | 232.7       | 42.4     |
| F2 右  | A2   | A16300019/217032 | 4.1  | 230.3       | 46.4     |
| F3 左  | A1   | A16300020/217032 | 4.5  | 232.7       | 43.8     |
| F3 右  | A2   | A16300019/217032 | 4.1  | 230.3       | 47.1     |

## 6 结论

轨道交通工程 2 号线二期清水浦站高架桥施加预应力采用分阶段一次张拉完成，张拉预应力筋采用同步进行，并左右对称张拉，梁体混凝土强度、弹性模量均满足设计要求，实际伸长值与理论伸长值的差值均满足规范要求，本次张拉技术采用数控智能张拉设备，数据精确，有专门的技术管理人员进行张拉过程安全管控，施工现场已具备确保全体操作人员和设备安全的必要预防措施，节约大量的人力、物力，并且能减少安全管理风险，一旦出现张拉误差较大，该设备能及时发出警报，快速传达张拉问题所在。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国行业标准,《铁路桥涵工程施工质量验收标准》(TB10415-2003) [S]. 北京:中华人民共和国铁道部, 2004. 1. 1.
- [2] 中华人民共和国行业标准,《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2-2008) [S]. 北京:中华人民共和国铁道部, 2009. 7. 1.
- [3] 铁道部经济规划研究院,《客货共线铁路桥涵工程施工技术指南》(TZ203-2008) [S]. 北京:中华人民共和国铁道部, 2008. 3.
- [4] 中华人民共和国国家标准,《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224-2014) [S]. 北京:中国标准化出版社, 2015. 4. 1.
- [5] 中华人民共和国交通运输行业标准,《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》(JT/T529-2016) [S]. 北京:中华人民共和国交通运输部, 2016. 7. 1.
- [6] 中华人民共和国国家标准,《桥梁用结构钢》(GB/T714-2008) [S]. 北京:中国标准化出版社, 2009. 10. 1.
- [7] 铁路工程施工技术指南,《铁路预应力混凝土连续梁(刚构)悬臂浇筑施工技术指南》(TZ324-2010) [S]. 北京:铁道部经济规划研究院, 2010. 3. 31.
- [8] 中华人民共和国铁道行业标准,《铁路后张法预应力混凝土梁管道压浆技术条件》(TB/T3192-2008) [S]. 北京:2008. 7. 1.
- [9] 中华人民共和国铁道行业标准,《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T14370-2015) [S]. 北京:中国标准出版社, 2016. 8. 1.
- [10] 中华人民共和国国家标准,《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB50911-2013) [S]. 北京:中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2014. 5. 1.
- 作者简介: 房瑞霞 (1984.9-), 女, 学历: 2008年毕业于河南大学民生学院, 土木工程专业, 工学士学位。

## 地铁施工盾构法的施工技术分析

陈雪鹏

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]**近年来,在多方面利好因素的影响下,使得我国社会经济水平得到了显著的提升,从而为城市建设工作的全面实施带来了诸多的机遇,这样也为城市交通带来了诸多的压力。为了切实的提升城市交通的通畅性,人们越发的重视地铁工程的建设工作。地铁工程与地面工程在施工中存在巨大的差别,地铁施工工作往往会受到工程所处位置的地质结构情况的影响,所以在正式开始地铁工程开始建造之前,务必要安排专业人员进行前期地质结构的勘察工作,结合勘察结果来挑选适合的施工技术。在较为复杂的施工环境中,施工单位要想从根本上对施工质量加以保障,那么最为重要的就是需要综合各方面实际情况来挑选适合的施工技术和施工方法。现如今,在地铁工程施工过程中,盾构法的使用十分的常见,就其性质来说其属于一种暗挖施工工艺,在将这项技术加以实践运用之后,能够有效的推动工程施工效率的提升,鉴于此这篇文章主要围绕地铁工程中盾构法施工技术的实践运用展开全面深入的研究分析,希望能够对我国地铁工程行业的稳步健康发展有所帮助。

**[关键词]**地铁施工;盾构法;施工技术;新时代

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2755

中图分类号: U23

文献标识码: A

## Analysis on the Construction Technology of the Metro Construction Shield Method

CHEN Xuepeng

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** In recent years, under the influence of many favorable factors, China's social and economic level has been significantly improved, which has brought many opportunities for the full implementation of urban construction work, and also brought a lot of pressure for urban traffic. In order to effectively improve the urban traffic patency, people pay more and more attention to the construction of subway engineering. There are great differences between subway engineering and ground engineering in the construction. The subway construction work is often affected by the geological structure of the project location. Therefore, before the formal construction of the subway project, it is necessary to arrange professional personnel to carry out the preliminary geological structure survey work, and select the appropriate construction technology combined with the survey results. In the more complex construction environment, if the construction unit wants to guarantee the construction quality fundamentally, then the most important thing is to select the suitable construction technology and construction method based on the actual situation of all aspects. Nowadays, in the process of subway construction, the use of shield method is very common. In terms of its nature, it belongs to a kind of underground excavation construction technology. After the practical application of this technology, it can effectively promote the improvement of engineering construction efficiency. In view of this, this paper mainly focuses on the practical application of shield construction technology in subway engineering to conduct a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to help the steady and healthy development of China's subway engineering industry.

**Keywords:** subway construction; shield tunneling method; construction technology; new era

### 引言

社会的快速发展使得人们的工作和生活节奏在不断的加快,这样就为城市交通工程提出了更高的要求。为了能够为人们的出行提供更多的便利,各个地区都在大力实施地铁工程的建设。地铁工程因为具有整体成本适中,运行速度较快,载客能力强等优越性,所有受到了人们的广泛青睐,逐渐的成为了当前大部分城市的主要交通工具。怎样促进地铁工程施工工作的整体效率,提升工程结构的稳定性,是当前相关施工单位迫切需要解决的问题。将盾构法合理的运用到地铁工程施工工作之中,能够有效的促进工程整体施工质量和效率的提升。

### 1 盾构法施工概述

社会的快速发展,使得城市化建设工作得以大范围的实施,在这种发展形势下,地铁工程因为能够有效的缓解城市交通压力,所以受到了人们的广泛青睐。地铁工程施工工作的开展,盾构法是较为重要的专业技术具有良好的优越性,这种施工方法往往不会对生态环境造成任何的影响,所以具有较强的适用性。盾构法其实质就是在地下空间建造隧道结

构的一种施工方法,在实际开展各项施工工作的过程中,合理的运用盾构机来对地下土体进行挖掘、支护,并且完成隧道衬砌结构建造。在实施盾构施工工作的时候,要保证便挖掘边拼装,这样才能切实的保障施工工作的效率。如果施工环境较为复杂,地下管道线路较为密集,并且对于地面沉降要求相对较高,那么不能使用明挖的方法。其次,地下水源较为充足,围堰结构不稳定,或者是隧道工程覆盖范围广泛,施工工期紧张可以选择盾构法来实施隧道工程施工工作<sup>[1]</sup>。

## 2 盾构法在地铁施工中的优势

盾构法具体的来说属于暗挖施工方法,其具有机械化的施工特征。在实际施工过程中,施工工作人员利用盾构机设备来进行地层的挖掘施工工作,在盾构外壳以及管片对周围岩土结构加以支撑的前提下,切实的利用切削设备来实施土体的挖掘工作,在挖掘过程中会产生大量的废土,可以利用出土设备将这些土壤运送出来,利用千斤顶来施加压力进行顶进,能够对以往老旧施工模式中所存在的各种问题加以解决。

### 2.1 有助于提升工作效率

在将盾构法加以实践运用的过程中,无论是设计工作的实施,还是基础操作工作的开展,都可以实现一次完成,从而有效的促进了施工工作整体效率的提高。特别是在利用专业机械设备进行施工工作的时候,盾构法能够对施工条件加以改善,将施工工作人员从巨大的工作量中摆脱出来<sup>[2]</sup>。

### 2.2 构成的影响小

盾构法施工工作通常都是在地下空间进行的,所以对地表上层的影响不大。在施工过程中不会产生巨大的震动,并且也不会形成巨大的噪音,施工工作具有较强的隐蔽性,特别是隧道穿过地面建筑群的时候,往往不会受到外界环境条件的限制。

### 2.3 经济性强

在将盾构法运用到不同条件的隧道工程之中,都能够起到良好的作用,多车隧道也可以实现分期施工。如果隧道工程遇到松软土层或者是含有大量水分的岩体结构的时候,盾构法所具有的优越性更加的明显,能够有效的提升工程的施工质量和安全<sup>[3]</sup>。

## 3 地铁施工盾构法发展现状

### 3.1 盾构法的发展

盾构法施工技术历经了几十年的发展,当前整体水平一定达到了相对完善的状态,在期初的时候,这种方法只是被人们运用到洞穴的施工工作之中,并且因为具有一定的局限性,所以并没有得到人们的关注。在社会快速发展的带动下,人们的思想意识也发生了巨大的变化,将盾构机运用到地铁隧道工程之中,取得了良好的成效。盾构施工技术不断发展过程中整体水平和综合性能也得到了良好的发展,从而使得盾构技术的整体实用性不断的扩展,当前已经转变成为了地铁和隧道工程施工中较为重要的一项关键技术。

### 3.2 盾构法工作原理

盾构施工法其实质就是借助盾构机来实施各项地铁,隧道工程前期挖掘施工工作,盾构机在盾构钢壳的辅助下,挖掘速度较快,不仅能够切实的保障施工的效率,并且还能够确保施工的安全。在盾构机进行挖掘的过程中,盾构机尾部设施也可以进行持续灌浆施工,从而对围岩结构起到加固的作用。盾构机是盾构施工中的较为重要的一个基础工具,其在施工中的作用是非常重要的<sup>[4]</sup>。

### 3.3 盾构法施工特点

盾构法施工技术属于当前最先进的一种施工技术,其与以往老旧的地铁隧道施工技术存在明显的差别,在将这项施工技术加以实践运用的过程中,所表现出来的特点集中表现在下面几个方面。在实际组织开展施工工作的时候,盾构法对于地表上的建筑结构往往不会造成明显的影响,并且各项施工工作的开展,地铁隧道沿线不需要对施工现场进行任何的布置,施工过程中所产生的噪音较小。地铁工程对于施工的准确度要求相对较高,所以需要施工技术具备高水平的准确性,在将盾构法加以实践运用的过程中,管片结构的设置准确性能够得到切实的保障,并且也可以实现对误差的控制。盾构法的利用,各项施工工作可以实现单行的行进,但是不能完成后退操作,如果在施工过程中需要进行强制的后退操作,那么必然引发盾构机故障的情况发生,这样对于后续各项施工工作的有序开展会造成一定的制约。所以在实际实施各项施工工作的过程中,务必要做好充分的准备工作,尽可能的避免施工过程中出现任何的失误的情况,推动各项施工工作能够按照既定的计划按部就班的进行。如果在实施隧道工程施工工作的过程中,隧道断面较大,那么有必要对盾构机加以改造,这样才能保证施工工作的高效开展<sup>[5]</sup>。

## 4 在地铁施工中应用盾构法的流程

### 4.1 前期准备

在正式开始工程施工工作之前,务必要做好切实的前期准备工作。首先,综合工程施工各方面情况,制定切实可行的施工方案。要想从根本上为出土以及吊运工作提供便利,那么需要对管片的存放加以全面的管控,针对集土坑以及管片堆放现场进行高效的管控,针对生活以及办公空间进行合理的安排和规划。市政工程与其他类型的工程项目存在明显的差别,所以在正式开始施工工作之前,需要做好各类施工材料的准备工作,并且对施工工作进行科学的安排<sup>[6]</sup>。

### 4.2 出洞

在出洞之前,可以按照米字形的方式将九个样洞设置在门洞上,对土体进行取样并加以综合分析,结合实际情况采用有效的方式方法加以固定。其次,针对样洞的流水情况、土体质量综合分析,最终判断加固的效果与出洞的要求是不是达到了规定的要求标准。如果加固没有达到规定要求,那么可以利用专业方法来进行二次加固。如果不存在任何的一场情况,那么可以安装铰链板以及袜套防水设施。通过专业人士的验收之后,可以将洞门进行拆除,尽可能的提升拆除的效率,并且需要由专人对门洞上的密封装置进行严格的检查。

### 4.3 盾构始发

在完成各项准备工作之后,可以开启盾构设备,将油缸顶在反力装置上,在切削刀盘、开启油缸之后,就可以形成掘进切削盘的工作。在盾构刀盘进入到土层之后,务必要注意避免出现流失过量的情况,从而有效的防止土体结构发生坍塌的问题。

### 4.4 盾构掘进

在盾构机彻底进入到隧道中之后,应严格依照预定的方向做掘进工作,此时由计算机控制盾构机,一旦掘进方向出现偏差,系统将会对油缸实行自动控制,使掘进方向的误差控制在合理范围内。此外,还应注意在掘进期间控制好开挖面土压的平衡度,并在此基础上对刀盘的转速、推进速度以及螺旋输送机的速度进行适当调整,提高开挖工作的稳定性。

### 4.5 进洞

盾构机与加固区有一定距离时,需要对平面、高程偏移量反复核对,且对比实际洞门偏移量,对高程适当调整,对管片里程仔细核对,进入加固区后,需要对施工参数合理调整,且注浆工序停止。

### 4.6 管片安装

管片安装之前,先做好防水施工,同时准备好连接件与管片,将盾尾杂物清除,然后检查设备是否处于正常运转状态,如正常则开始管片的安装。管片安装按照以下顺序操作:首先,就位底部管片,接着,按照由下往上的顺序,进行左右交叉安装,安装过程中,注意控制相邻管片的封口尺寸与环面平整度,最后,插入封顶管片中成环。

### 4.7 贯通验收

城市地铁盾构法施工的最后环节为贯通验收;贯通之后,由相应的部门及专家进行严格检验,且对隧道成型质量科学测量,归档封存工程建设中出现的各种文件资料。

## 5 结束语

总的来说,地铁盾构施工方法具有一定的复杂性和综合性,在时间加以运用的时候,需要切实的进行优化和完善,这样才能提升盾构施工技术的整体水平。盾构法牵涉到诸多学科的专业知识,不断进行盾构施工技术的创新和优化是符合社会发展的实际需要的。

### [参考文献]

- [1]翟金中.地铁施工盾构法的施工技术分析[J].河南科技,2015(23):124.
- [2]王国正.城市地铁盾构施工技术分析[J].科技创新导报,2015,12(17):105.
- [3]王栋.地铁施工盾构法的施工技术研讨[J].建材与装饰,2016(47):222-223.
- [4]赵鸣川.地铁施工盾构法的施工技术探究[J].四川水泥,2017(05):248.
- [5]刘长旭.地铁施工盾构法的施工技术研讨[J].城市建设理论研究(电子版),2017(13):160-161.
- [6]张其积.地铁施工盾构法的施工技术研讨[J].绿色环保建材,2017(11):125.

作者简介:陈雪鹏(1994-),男,河北建筑工程学院,本科,工程管理,中建八局轨道交通建设有限公司,工程部经理。

## 钢管桩边坡加固技术及其应用探究

顿海山

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300450

**[摘要]**在工程建设中边坡形式较为常见, 如果由于因素干扰造成边坡失稳, 很容易导致滑坡事故。钢管桩边坡加固技术不但适用范围广, 而且施工便捷、稳固性高。文章将以钢管桩边坡加固施工工艺为研究对象, 探索其具体应用, 希望能够为工程实践提供有价值的参考。

**[关键词]**钢管桩; 边坡加固; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2774

中图分类号: U416

文献标识码: A

## Research on Steel Pipe Pile Slope Reinforcement Technology and Its Application

DUN Haishan

Power China Harbour Co., Ltd., Tianjin, 300450, China

**Abstract:** Slope forms are more common in engineering construction. If the slope is unstable due to interference, it is easy to cause landslide accidents. The steel pipe pile slope reinforcement technology not only has a wide application range, but also has convenient construction and high stability. This article will take the steel pipe pile slope reinforcement construction technology as the research object, explore its specific application, and hope to provide a valuable reference for engineering practice.

**Keywords:** steel pipe pile; slope reinforcement; construction technology

### 1 钢管桩的特点

边坡加固过程中, 采用钢管桩作为支撑桩和摩擦桩, 能够很大程度地提高边坡的强度和稳定程度。具体分析来看, 钢管桩具有如下几个特点:

首先, 钢管桩的承载力较强。在钢管桩加固过程中, 采用屈服强度较高的钢材, 有利于保证钢管桩具有更高的承载力, 因此, 钢管桩加固施工中需结合边坡实际条件, 选用符合要求的钢材用于钢管桩加固。

其次, 钢管桩的耐冲击力较高。由于钢管桩具有较强的耐冲击力, 因此其穿透力较好。根据许多的工程经验来看, 钢管桩加固时的地基层的硬夹层较为薄弱的情况下, 标贯击次数 30 次, 可以成功穿过硬夹层, 抵达支撑层。再次, 钢管桩设计较为灵活。实际应用钢管桩时, 可以根据工程地理环境及地质条件, 对钢管桩的外径、壁厚进行合理改善, 从而符合施工现场的建设要求。

### 2 工程概况

某高速公路项目为双向四车道设计, 起止桩号为 K19+929~K27+158, 路线全长 7.379km, 整体式路基宽 25.5m。这一标段中采用的钢管桩长度共计 7568m。

### 3 钢管桩边坡加固技术及其应用

#### 3.1 边坡支护形式验算

通过勘察边坡周边环境, 要求边坡周围 2m 内禁止堆载, 相应的荷载计算范围为基坑开挖深度的两倍, 安全等级为二级。边坡支护计算依据 JGJ 120—2012《建筑基坑支护技术规程》的相关规范, 内力计算采取增量法, 支护结构的安全等级为二级, 基坑深度为 4.9m, 嵌固深度为 7.1m, 验算选用理正深基坑 7.0PB1 版软件。根据基坑周边地表沉降数据及分析结果、内力位移包络图得知, 锚杆、抗弯、抗倾覆稳定性、嵌固段基坑内侧土反力及深度构造都达到了标准。

#### 3.2 场地平整

正式施工前对场地进行整理, 特别是破除会对钻机成孔造成影响的石块, 以确保钻机顺利就位。本工程的钢管桩呈带状的分布在坡面的位置上, 施工场地不具有平整性, 会影响桩顶高程质量, 进而不利于进行冠梁施工。针对此问题, 一方面进行精准的测量, 另一方面有效平整处理施工现场, 使得带状宽度的内外侧高差控制在 5cm 内, 并且长度上要避免急边坡和陡坎, 这样能够保证钢管桩坡度统一, 大幅度提高钢管桩加固表面的平整性。

### 3.3 测量放线

完成场地平整后, 根据设计方案实施测量放线工作, 桩位放线过程中, 要确保桩位误差不超过 20cm。根据设计图纸中钢管桩平面图和坐标的要求, 并采用全站仪对钢管桩的轴线点进行测量, 确定后采用水泥砂浆将其固定, 用于钢管桩定位和校核的基准点。采用钢尺和花杆测量中间的钢管桩, 相应的标记工作选用直径低于 20cm 的钢筋打孔并充填白灰, 钢管桩测量放线要严谨, 保证测量精确度, 其中桩位偏差控制在  $\pm 20\text{mm}$ , 轴线偏差控制在  $\pm 10\text{mm}$ 。

### 3.4 成孔

成孔前, 先合理安装钻机。针对钻机安装, 要确保钻机平稳、钻杆垂直、钻头与钢管桩中心点在统一的垂直线上, 钻机就位后采用吊锤予以调整核准。钻机钻孔时禁止加水, 以防止水进入到滑动面。钻机钻进时, 对孔内岩层的变化进行密切监测, 及时更换钻头, 从而提高钻孔效率和质量。钻孔完成并达到标准要求后, 测量钻孔的直径、深度和倾斜度, 确定符合设计标准后实施清孔操作, 清孔后的孔底沉淀物厚度要控制在 10cm 以内。清孔结束后, 及时安置钢管。成孔质量要求如表 1 所示。

表 1 成孔质量要求

| 序号 | 项目    | 质量标准                                   |
|----|-------|----------------------------------------|
| 1  | 孔径偏差  | $-20\text{mm} \leq d \leq 20\text{mm}$ |
| 2  | 孔深    | $0\text{mm} \leq h \leq -100\text{mm}$ |
| 3  | 垂直度偏差 | $< 1\%$                                |
| 4  | 沉渣厚度  | $\leq 100\text{mm}$                    |

### 3.5 钢管制作和安装

大量的钢管材料是钢管桩施工中必不可少的, 对此要严格控制钢管材料的质量, 保证使用的钢管的型号、规格等务必达到设计标准, 施工前严格检验现场采用的钢管的质量、合格证明等, 施工中进行取样复检, 严禁不符合要求的钢管材料用于施工。

针对钢管桩制作, 要根据设计图纸严格控制制作质量。钢管桩底部大概 5 米的位置制作成花管, 同时利用台钻钻制压浆孔, 直径为 12mm, 每米钻出 4 个成为一排, 并 3 个/2m 焊接支撑定位筋。实际制作时, 需要及时清理焊接位置的油污、浮渣、铁锈等杂物, 选用的焊条规格、型号要符合焊接要求, 以确保焊接质量达到标准, 提高焊缝的饱满度、平整度, 避免出现夹渣、未焊接等问题存在。要牢固地焊接连接筋、支撑定位筋等部位。要想确保桩位偏差、保护层厚度等满足实际施工, 制作钢管桩时的误差控制要达到如下要求: 钢管长度的误差不超出  $\pm 50\text{mm}$ ; 打孔间距误差不超出  $\pm 10\text{mm}$ ; 支撑定位筋的误差不超出  $\pm 20\text{mm}$ 。

本工程的钢管桩施工规模大, 桩顶设计在地面向下大概 40cm 部位, 吊装时使用钻机卷扬机, 并使用钢尺进行测量控制以及由专人监督, 以确保钢管桩的标高达到设计要求。

### 3.6 钢管防腐

钢管桩腐蚀属于电解腐蚀, 主要是由于氧和地下水的腐蚀介质引起的, 氧和水与金属材料发生反应而产生铁锈。针对钢管桩防护需要做到如下几点: ①根据钢管材料的使用寿命、实际的钢管桩施工环境的腐蚀危害和被腐蚀后果等因素, 科学评估钢管防腐的类型和标准; ②钢管桩防护周期需要与钢管桩的寿命周期相等; ③进行腐蚀防护的加筋应当将荷载传递到桩体; ④防腐材料的应用需要保证其在钢管桩施工环境下不会出现问题, 例如, 要避免其与其他材料发生化学反应。

具体的钢管防腐措施有: ①科学评价腐蚀危害, 适当增大加筋尺寸; ②进行套管处理; ③在表层涂抹环氧树脂; ④进行镀锌处理。

### 3.7 注浆成桩

(1) 制作纯水泥浆用于钢管桩注浆施工, 制备使采用 P · 042.5 矿渣硅酸盐水泥, 水灰比为 1 : 1, 注浆压力大于 0.8MPa, 注浆量 240kg/m;

(2) 压浆管选择高压缠丝橡胶压浆管, 其抗压性能需要超过 3MPa; 压浆接头要确保捆绑牢固、密封, 避免出现漏浆现象;

(3) 压浆施工使用压浆泵, 走孔时采用稀浆或清水, 封孔时采用浓浆, 压浆施工时控制压力约为 0.8MPa, 如果存在压力突然增大或压浆管颤抖严重的情况, 需要立即暂停压浆, 同时快速打开回浆阀门, 防止发生爆管、漏浆。

(4) 一次压浆后, 当注浆口液体下降后实施二次注浆, 直到注浆到达上口翻浆。



# 自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用

邹国峰 邓杉杉

中建八局轨道交通建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]**在多方面利好因素的影响下,使得我国社会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,促进了科学技术的快速发展,在这种形势下,使得自动化检测技术整体水平得以快速的提升。就自动化检测技术实际情况来说,通常都是依赖传感器、在线图像收集设备、全站仪来实施自动检测工作的,在实际操作过程中,这些设备的运用可以高效的完成对检测目标的各项实时信息的收集,并且能够将收集到的信息按照前期设定的程序输送到显示终端,工作人员结合显示终端展示的各项信息来对监测对象的实际情况加以判断。将自动化检测技术切实的运用到地铁隧道工程施工工作中,能够对工程施工过程中各项施工工作进行全面的切实的监督,从而切实的保障工程施工质量。

**[关键词]** 自动化监测技术; 地铁隧道施工; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2754

中图分类号: U456

文献标识码: A

## Application of Automatic Monitoring Technology in Metro Tunnel Construction

ZOU Guofeng, DENG Shanshan

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** Under the influence of many favorable factors, the comprehensive national strength of our society has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development and growth of various fields, and promoted the rapid development of science and technology. In this situation, the overall level of automatic detection technology can be rapidly improved. In terms of actual situation automatic detection technology, are often rely on sensors, online image collecting equipment, total station to carry out automatic detection work, in the process of actual operation, the use of these devices can be efficient to detect targets in all kinds of real-time information collection, and to be able to collect the information in accordance with the procedures of the early to the display terminal, staff combines display terminal display all the information to judge on the actual situation of monitoring objects. The application of automatic detection technology to the construction of subway tunnel project can comprehensively supervise the construction work in the construction process, so as to effectively guarantee the construction quality of the project.

**Keywords:** automatic monitoring technology; subway tunnel construction; application

### 引言

在社会快速发展的带动下,使得城市化建设工作得到了全面的实施,从而有效的推动了地铁工程行业的快速发展。地铁项目的建设,能够有效的缓解城市交通拥堵的问题,地铁工程整体规模较大,涉及到的施工工作量是巨大,在将地铁项目投入使用之后,担负着大量旅客的运输任务,所以对于工程施工的质量和施工安全提出了更高的要求。近年来,我国各个地区地铁隧道工程项目数量逐渐的增加,地铁隧道工程不但具有一定的复杂性,并且其在保障城市稳定发展能够起到重要的影响作用。将自动化检测技术切实的引用的运用到地铁工程项目施工工作中,能够有效的促进整个工程施工效率和施工质量的提升,对于推动我国社会和谐稳定发展起到了至关重要的作用。

### 1 地铁隧道施工监测现状

就现如今实际情况来看,我国针对隧道工程各项施工工作所进行的检测工作通常都是运用人工测量的方法,这种方法的优越性就在于时间操作十分简单,其所具有的弊端为:工作效率低下,工作整体成本较多。而将自动化监测技术合理的运用到隧道工程施工工作中,能够有效的缓解人工测量工作中所存在的问题。借助自动化监测技术可以实现对施工工作的全面自动化监测,将工作人员从巨大的工作量中摆脱出来,提升工作的质量和效率。针对地铁隧道工程实施监测工作的目的主要是针对隧道的横向和纵向两个方向的结构变形情况进行监测<sup>[1]</sup>。在针对隧道纵向变形情况进行监测的时候,通常人们都是利用静力水准系统以及电子水平尺系统来完成的,静力水准系统覆盖范围相对较大,并且在准确性方面较强,电力水平尺系统能够完成的监测范围相对较小,并且监测工作极易受到外界多方面因素的影响,所以无法对监测准确性加以保障。

### 2 自动化监测技术的系统构造

#### 2.1 全站仪

在实施隧道工程施工工作的时候,自动化监测技术具备良好的数据收集功能,因为隧道工程施工工作具有较强的综

合性和复杂性,所以在实施信息数据收集工作的时候,务必要制定的针对性的调节机制。就现如今实际情况来看,当代地铁隧道施工工作的实施通常都是利用全站仪设备来完成各项信息数据的收集的。详细的来说,在地铁隧道施工过程中所使用的全站仪具备良好的准确性,在加以实践运用的过程中,煮需要工作人员针对全站仪按照规定进行操作就能完成监测工作。在实际监测中,在针对某一面实施监测工作之后,工作人员只需要将全站仪进行调整到背面即可,并不需要较高的专业性,这也充分的说明了全站仪的运用,有效的推动了地铁隧道工程施工监测工作的效率和效果的不断提升<sup>[2]</sup>。

## 2.2 反射棱镜

反射棱镜是地铁隧道施工自动化监测技术实践运用过程中较为重要的一个辅助设施,通常都是被安装在背对、被遮挡等无法直接进行监测的监测工作之中。在将反射棱镜加以实践运用的时候,由于全站仪不能直接面对被遮挡的监测对象实施监测,所以通常都会运用膨胀螺丝来将反射棱镜安装在适当的监测面上,借助反射棱镜能够将需要监测的对象实际情况反射出来,随后进行适当的调整从而促使全站仪能够完成对监测对象的监测,这就充分的说明了反射棱镜在监测过程中能够为全站仪监测工作的效率的不断提升起到积极的影响作用<sup>[3]</sup>。

## 2.3 计算机

以上所阐述的两方面内容集中说明了地铁隧道工程自动化监测技术在数据收集方面所具有的功能,在完成数据收集工作之后,需要安排专业人员针对各项信息数据加以综合分析研究,整个过程中可以利用电子计算机加以辅助。详细的来说,在全站仪完成监测工作之后,需要借助专门安设的数据传输线路将电子计算机与全站仪进行连接,这样就可以利用电子计算机的功能来获取全站仪中的各项数据,并且完成对信息的综合分析,最终结合分析结果能够对整个工程的质量加以判断。其次,在很多先进的案例之中,通常都会运用 EDGE/CDMA/GPRS 信号渠道来替代数据传输线路进行设备的连接,这样可以实现全站仪自动化监测与计算机数据分享保持统一,这种方式方法具有良好的高效性。

## 2.4 Smart 软件

Smart 软件的主要作用就是对全站仪运行过程中各项重要参数进行调节的专业系统,在自动化监测系统之中具有十分重要的作用。详细的来说,Smart 软件通常都是由 SQL 数据库以及各种应用程序组成,其最为重要的作用就是针对全站仪运行过程中各项参数加以调控,一般在地铁隧道工程施工过程中,因为工程覆盖范围较为广泛,所以如果单纯的依赖一台全站仪是无法高效的完成监测工作的,所以通常会使用多台全站仪,但是多台全站仪的使用是不能交叠的,所以可以利用人工的方式在 Smart 软件上加以设置,也就是针对所有的全站仪的监测时间进行统一的设置,如果遇到突发状况也可以利用软件加以解决,这样我们可以总结出,Smart 软件的运用能够促进全站仪自动化监测的整体准确性的提升<sup>[4]</sup>。

## 2.5 数据处理及分析

在针对数据进行分析的时候,可以结合实际情况来运用人工删减的方式对异常信息进行剔除,并且将平均参数当作整个周期的监测结果,安排专业人员来绘制折线图,并且编制监测报告,针对地铁隧道工程实际情况进行描述。

# 3 自动化监测工作

## 3.1 明确监测位置

(1)在挑选监测位置的时候,最为重要的就是需要对截面进行全面的监测,也就是针对隧道监测位置的正交横截面进行监测,并且要适当的增加监测点。其次,监测截面在地铁隧道工程中的分布应当尽可能的保证良好的均衡性。

(2)明确基准点。地铁隧道施工监测区域内的基准点可以划分为四个,并且通常都会选择在里程方向较小或者是偏离变化较为明显的位置进行安设。

(3)确定全站仪位置。充分结合各方面实际情况来判断全站仪的安防位置,这样才能为监测工作的效果加以保障<sup>[5]</sup>。

## 3.2 自动化监测模式

在将全站仪安设在地铁工程项目之中的时候,可以利用 GPRS 数据链将全站仪与电子计算机进行连接,并且可以运用计算机来实现对全站仪的控制。其次,结合监测对象的情况来利用计算机对全站仪的监测周期进行设计,最后将获得的信息数据进行统一分析,最终判断监测对象的情况<sup>[6]</sup>。

## 3.3 监测方法

在保证监测位置具有良好准确性基础上方能实施监测工作,在实际开展监测各项工作的时候,首先需要将全站仪选择安设在准确的位置,随后利用 EDGE/CDMA/GPRS 信号线路将全站仪与计算机设备进行连接,数据的传输工作通常都是在全站仪监测工作结束之后进行。在全站仪的运行过程中,工作人员可以利用计算机来对全站仪的各项参数进行调

节,保证监测工作的整体效果。在完成监测工作之后,需要按照规范标准针对监测数据加以核对,如果发现监测得来的数据低于预期数值则说明信息对应的实际点存在问题。

#### 4 特殊案例分析

如果在自动化监测周期中,发生徕卡 TS30 全站仪不能确定棱镜的状况,可通过如下步骤解决:

(1) 将原始坐标值展开在 CAD 图纸上,点击 pline,在表格中用逗号分隔坐标值,测量的坐标和图纸上的坐标相反,并适当调节坐标值(在绘制 CAD 图纸时,将横坐标视为纵坐标,纵坐标视为横坐标),再复制粘贴表格中的坐标绘制原始值线;

(2) “设置”栏中点击“编辑坐标”,选择“插入”,首先确定可监测的节点,点击“对准此点”,再选择“插入”,点击“测量”;

(3) 将上述自由监测点看做圆心,以监测点和插入点的间距为半径画圆,从而确定原始值和圆相近的位置;

(4) “定向设站”栏中选择“自由设点”,再点击“设立监测点”,从而确定并选择原始值和圆相近的位置,选择“仪器定向”;

(5) 之后开始监测,判断是否可测出数据,若数据测不出,则重复上述流程;若可测出数据,就分析其偏差,一旦偏差过大,就重复“自由设站”过程;

(6) 关于自由设站,设置栏中点击“定向设站”,再选择“自由设站”,相应弹出对话框,点击首个后视点,对准目标,在弹出按钮后,选择测量,反复循环以上流程,尽量将偏差缩小到 1 毫米以内。然后,根据以上流程测出其他后视点。

#### 5 结束语

总的来说,自动监测技术具备良好的智能性,往往不会受到人工操作的影响,能够完成持续的监测工作,保障了数据记录、分析、传递的高效性,并且也促进了监测工作的整体效率的提升。在城市建设工作全面开展带动下,自动化监测技术适用范围在不断的扩展,尤其是地铁隧道相邻基坑工程施工中,要想切实的保障地铁隧道工程的施工质量和安全,人们对于隧道地铁施工自动化监测越发的重视,只有保证将自动化监测技术加以高效的运用,就可以获得更加准确的实时主句,这样才能从根本上保证地铁隧道的稳定运行。

#### 【参考文献】

[1]刘扬.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2020(15):60.

[2]万成洋.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].决策探索(中),2020(04):81.

[3]魏继明.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].四川水泥,2019(10):171.

[4]晏昊.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].工程建设与设计,2019(18):240-241.

[5]刘亮.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].数字通信世界,2018(09):186.

[6]张昭.自动化监测技术在地铁隧道施工中的应用[J].自动化与仪器仪表,2017(07):178-179.

作者简介:邹国峰(1995-),男,辽宁省交通高等专科学校,大专,公路机械化施工技术专业,中建八局轨道交通建设有限公司,技术员。

## 井筒装备快速安装新工艺施工技术

徐慧锦

江苏省矿业工程集团有限公司, 江苏 徐州 221131

**[摘要]**立井井筒装备的安装,是立井施工中一项非常细致的工作,安装质量的好坏直接影响着井筒装备使用的可靠性。在立井井筒剖面上,布置有梯子间、罐道、管路、电缆、托架、钢梁、锚杆等多个构件,结合建元煤矿新主井井筒装备安装工程实际现状,传统安装工艺已不能满足施工时间短、效率高、成本低的实际需求,重点解决罐道、小型电缆何时安装的问题,因此,必须制定了井筒装备快速安装新工艺,才能保证井筒装备的施工质量和施工进度。

**[关键词]**快速安装;液压升降操作系统;一次成型;液压钻机系统

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2746

中图分类号: TD82

文献标识码: A

## Construction Technology of New Technology for Rapid Installation of Shaft Equipment

XU Huijin

Jiangsu Mining Engineering Group Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221131, China

**Abstract:** The installation of shaft equipment is a very meticulous work in shaft construction. The quality of installation directly affects the reliability of shaft equipment. In the vertical shaft section, there are ladder room, cage way, pipeline, cable, bracket, steel beam, anchor rod and other components. Combined with the actual situation of the new main shaft equipment installation project in Jianyuan coal mine, the traditional installation technology can no longer meet the actual needs of short construction time, high efficiency and low cost and focuses on solving the problem of when to install the tank way and small cable. The new technology of rapid installation of shaft equipment can ensure the construction quality and progress of shaft equipment.

**Keywords:** rapid installation; hydraulic lifting operation system; one-time molding; hydraulic drilling system

### 1 概述

在鄂托克旗建元煤矿产业升级改造工程新主井井筒装备安装工程中,井筒净径 8m,井口标高为+1341.980m,井底标高为+765.98m,井深 576m,此次井筒罐道梁安装 139 层,其中标准层间罐道梁 114 层,井底结构梁 25 层。电缆支架安装 114 层,共计 456 架;安装交通罐侧 180mm×180mm×10mm 罐道 224 根;安装箕斗侧 220mm×220mm×12mm 罐道 224 根;安装管座梁 6 层;井筒动力、信号电缆敷设;井筒内 4 趟Φ325 排水管路安装。提升设施主提Φ50 首绳四根,196×31 扁尾绳两根,箕斗(容量 32t)挂设 2 台(每台质量为 43t);交通罐Φ26 首绳两根,62×14 扁尾绳两根,交通罐笼挂设 1 个、平衡锤 1 个。箕斗配备 JKM-4.5×4PIII 多绳摩擦式提升机 1 台,交通罐配备 JKM-2.4×2P I 多绳摩擦式提升机 1 台。

### 2 井筒装备快速安装新工艺确定

#### 2.1 传统工艺安装方案

井筒装备传统安装工艺利用吊盘从上向下安装各类托架、钢梁和梯子间结构,在井底改吊盘为方盘安装罐道,再用方盘或吊笼下行至井底上行安装管路,方盘下行焊接管路,挂绳挂罐后敷设电缆。这是最常采用的作业方式,适应任何复杂的罐道梁层格布置,提升设施的上下运行占用较多的时间,导致施工时间长,占用成本较高,不经济实用。因此,为了解决传统工艺存在的弊端,结合实际现场情况,采用我公司专利技术和先进的设备,对施工顺序等多个方面进行改进,探索和研究制定了井筒装备快速安装新工艺施工技术。

#### 2.2 新工艺工艺原理

新工艺安装方案采用井筒施工用吊盘导向装置专利技术稳固吊盘,在吊盘上安装打锚杆孔专用模具装置、液压升降操作系统和液压钻机系统;应用实用新型专利技术“一种液压钻机系统”采取自上而下在双层吊盘的下层盘上进行打托座锚杆孔、电缆支架孔和掏罐道梁梁窝后,同时将一层所有的锚杆、托座、罐道梁、电缆支架等钢构件逐件进行安装;然后将同层的信号、通讯电缆固定在电缆支架上;每施工完一层,下放吊盘到下一层,待两层标准层构件安装完成后,两层罐道梁安装完成后安装一层罐道。将液压升降操作系统平台升起至罐道安装位置,将两侧的翻板撑起,进行错层安装同层 4 根罐道;将吊盘下移按照上述方法依次安装剩余井筒装备全部完成;最后进行挂绳挂罐,利用提升容器同时安装管路,4 趟管路采用两两安装,再安装剩余电缆。在井筒装备安装过程中同时下放装载硐室设备,在安装管路的同时进行安装装载硐室设备。

### 2.3 新工艺关键工序

(1) 新工艺研制了“井筒装备快速安装工艺”发明专利技术(ZL201810421040.1), 本发明涉及一种立井井筒装备安装工艺技术, 解决了现有井筒装备安装工艺技术中存在安装过程复杂繁琐、工期长、过程中提升设施折返次数较多, 其上下运行占用较多的时间。该工艺在罐道安装时, 选择在两层罐道梁安装完成后进行, 避免传统工艺在所有罐道梁安装完成后在井底拆除吊盘或者圆盘改方盘后, 利用提升设施从井口向下依次按照四根罐道, 本工程中由于四根罐道之间的跨度较大, 提升设施的吊点位置需要改动两次, 导致施工时间较长。

(2) 新工艺应用了“矿山井筒施工用吊盘导向装置”实用新型专利技术(ZL201320337055.2[P]), 该装置主要包括由支座、销轴、中心轴、支撑架、弹簧、滚轮、轮毂、轴承、丝杠等组成。中心轴为向两端伸出的悬臂轴, 两个滚轮对称安装在中心轴两端, 滚轮由轮毂与轮胎采用装配式结构, 丝杠上设有压力弹簧。采用两个滚轮结构, 滚轮与井壁接触面积更大, 结构强度更好, 确保导向平衡。与中心轴采用锥轴承连接结构, 避免了锈蚀抱死, 轴向承载能力大, 定位性能好, 使用过程中不易滚轮轴向窜动。滚轮外敷聚氨酯弹性缓冲层弹性更强, 更牢固, 受压时不易撕裂。升降过程中靠弹簧伸缩量及聚氨酯外层有效补偿吊盘不平衡及井壁垂直度确保升降平稳。

(3) 新工艺在双层吊盘上安装打锚杆孔专用模具装置, 将模具装置稳定牢固, 使之与井壁间间隙为 100mm。利用水准仪将模具自身找平找正, 复测牌子线标高与模具标高一致, 进行打锚杆孔。

(4) 新工艺应用了“一种液压钻机系统”专利技术(ZL 2016 2 0287021.0), 该技术主要应用于井筒内打锚杆孔和梁窝设计的。其结构包括一台液压凿岩机、一台液压破碎镐、一台液动力站、手动操作系统远程遥控控制系统、高压供油管路等构成。在使用过程中, 液压凿岩机、液压破碎镐和远程遥控装置一般放置在吊盘的上层盘上, 液动力站放置在吊盘的下层盘上。液压钻机操作控制系统设计了就地手动按钮操作和远程遥控控制系统, 若布置在同一层之间, 即可用手动按钮操作也可用远程遥控控制系统; 如若不布置同一层之间, 则可用远程遥控控制系统操作, 减少了多层吊盘施工时人员的来回上下, 便于操作人员的控制。

启动液压钻机系统, 用液压凿岩机将一层所有的托架锚杆孔和电缆支架孔打眼, 然后依次将同层锚杆、锚杆托架及电缆支架安装。锚杆托架与井壁之间的间隙必须用树脂胶泥或砂浆充填, 托架及电缆支架修正螺孔应加厚垫圈并焊在托架上。具有降低了劳动强度, 减少了对环境的影响, 提高了工效。具有节能、低噪、功率大等特点, 符合绿色施工的发展方向。

(5) 新工艺应用了液压升降操作系统。由于本工程罐道安装时, 层间距为 4m, 箕斗和交通罐提升系统均装配方钢罐道, 其中交通罐位于北侧提升间东西方向布置, 交通罐的平衡锤位于北侧提升间南北方向布置, 导致交通罐和其平衡锤的罐道布置比较远, 中间还有罐道梁隔着, 间距跨隔比较大。因此如果采用方盘安装时, 只能安装箕斗提升间内的罐道, 其交通罐和平衡锤提升间内的罐道必须采用自制吊笼进行安装, 分 2 次安装作业, 则导致罐道安装时间比较长。

因此, 在制作吊盘时将液压升降操作系统沉坐在双层吊盘的上层盘上, 尽量减小占用吊盘的空间。与液压钻机系统共用同一液压站。由于交通罐、平衡锤提升间内的罐道安装位置较远, 因此在靠近交通罐侧的平台两个面分别安装一个翻板, 翻板尺寸分别为宽 600mm (北侧) 和宽 450mm (东侧)。在正常运行时, 将翻板收起, 安装罐道时再撑开。

### 2.4 新旧工艺对比

(1) 新工艺完善了工艺流程, 优化施工工艺, 提高了安全性, 降低了职工劳动强度, 两层罐道梁安装完成后利用吊盘上的液压升降系统安装一层罐道, 避免二次更改吊盘、制作安装吊笼和多次升降吊盘工序带来的繁琐工作。采用两趟管路同时安装, 缩短管路运输时间, 提高工程进度。

(2) 新工艺缩短了施工工期。传统工艺施工时, 需要 166d (依据类似工程施工经验推算), 而采用新工艺施工时, 仅需要 117d, 比传统工艺缩短 49d。

(3) 新工艺提高了工作效率, 节约了工程成本, 经济效益显著, 先后获得建设单位和监理单位的一致好评。新工艺与传统工艺相比, 施工人数需要 53 人, 人工费节约  $49 \times 53 \times 300 = 77.91$  万元, 缩短工期给建设单位带来巨大的间接经济效益。

### 3 结语

该工艺在鄂托克旗建元煤矿产业升级改造工程新主井井筒装备安装工程中的成功实施, 适用于带有刚性罐道的井筒装备安装工程中, 井筒直径越大、井筒深度越深, 其优越性越明显。新工艺开辟了井筒装备安装工程施工的新途径, 在同行业安装企业中处领先水平, 为类似工程施工积累了经验, 取得了显著的社会、安全、经济效益。也为建设单位提前投产做好了铺垫。

#### [参考文献]

[1] 孙红英. 井筒装备快速安装新工艺关键技术改进[J]. 科技风, 2018(22): 167.

[2] 麻豹. 千米深井井筒装备快速安装关键技术[J]. 建井技术, 2014, 35(1): 115-118.

作者简介: 徐慧锦 (1977-), 女, 江苏徐州市人, 汉族, 大学本科学历, 高级工程师, 研究方向煤矿机电安装技术工作。

## 高层建筑钢筋混凝土结构设计问题分析

孔鹏飞

浙江蓝绿双城建筑设计有限公司, 浙江 杭州 311215

**[摘要]**随着我国城市化进程的不断加快,土地资源的紧缺,高层建筑的设计在满足安全性和正常使用方向功能的前提下,也开始更加注重城市空间的利用、建筑风格的变化和使用功能的多样性,从而使得建筑结构体型越来越复杂,其中结构体系的选择,抗侧力构件的布置,局部不规则处、关键受力构件的布置与选择就显得尤为重要。这就需要我们z将结构受力体系与建筑使用功能的要求进行有效的结合与考虑,制定针对性的解决处理措施。作为结构设计师,就必须在建筑方案设计时就对整个建筑结构可能存在的问题有一个合理的预估,走好工程项目的第一步。

**[关键词]**高层建筑;钢筋混凝土;结构设计

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2786

中图分类号: TU37

文献标识码: A

## Analysis on Design Problems of Reinforced Concrete Structure of High-rise Buildings

KONG Pengfei

Zhejiang Lanlv Shuangcheng Architectural Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311215, China

**Abstract:** With the accelerating process of urbanization in China and the shortage of land resources, the design of high-rise buildings has begun to pay more attention to the use of urban space, the change of architectural style and the diversity of use functions on the premise of meeting the safety and normal use direction function, which makes the building structure shape more and more complex, including the selection of structural system, lateral force resistant components. The layout and selection of local irregular parts and key stress components are particularly important. This requires us to effectively combine and consider the structural stress system and the requirements of building use function and formulate targeted solutions. As a structural designer, we must have a reasonable estimation of the possible problems of the whole building structure in the architectural scheme design and take the first step of the project.

**Keywords:** high-rise building; reinforced concrete; structural design

### 引言

目前,高层建筑正朝着结构复杂、高层建筑的方向发展,建筑技术、建筑形式和建筑材料都发生了巨大的变化。但主要的结构材料还是目前技术比较完善,对结构安全性和耐久性都有很好贡献的钢筋混凝土,对钢筋混凝土高层建筑结构设计中需要注意的几点问题提出了相对应的解决方案,以确保钢筋混凝土高层结构的设计可顺利执行。

### 1 高层建筑混凝土结构设计准则

#### 1.1 安全性

高层建筑钢筋混凝土结构的质量直接关系到人们生命和财产安全。所以,在针对混凝土建筑结构实施设计工作的时候,务必要秉承安全性的原则,这样才能确保各项施工工作能够按照既定的施工流程按部就班的落实各项施工工作。建筑工程设计工作人员务必要在确保建筑结构整体安全性的基础上,来对各项施工工作进行合理的案例,这样才能实现前期制定的建筑工程施工效果目标<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 适用性

在高层建筑的建设过程中,不可避免需要用到钢筋混凝土,而钢筋混凝土的质量对其功能有着直接影响,因此,在考虑到钢筋混凝土的安全性问题时还需要保证其适用性,根据用户需求对钢筋混凝土进行功能性设计,使建筑设计符合建筑功能的要求。钢筋混凝土的适用性及其良好的抗震、抗裂缝、变形的性能,可以为住户提供舒适的生活环境<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 耐久性

高层建筑结构设计时应对环境影响进行评估,如果建筑工程所处地区的环境情况对建筑结构的耐久性影响较大,那么需要充分结合各种不同环境情况来制定切实可行的施工方案,从根本上对建筑工程项目的耐久性加以保障。施工单位还需要充分结合实际情况来编制定期检修和维护方案,延长工程的使用寿命。

## 2 高层建筑钢筋混凝土结构设计存在的常规问题

### 2.1 结构布置不合理

- (1) 超过房屋的最大适用高度选择结构体系。
- (2) 结构平面形状宜简单、规则，质量、刚度和承载力分布宜不均匀。
- (3) 竖向布置不规则。

### 2.2 基础设计不合理

- (1) 基础形式选择不合理使得基础产生较大不均匀沉降。
- (2) 在地下水位较高的地区，未考虑到在施工过程中连续暴雨天气使地下室排水不及，造成地下室的上浮。
- (3) 桩基的不合理设计。

### 2.3 竖向抗侧力构件的选择不合理

- (1) 短肢剪力墙的选用。
- (2) 短柱的选用。
- (3) 剪力墙小墙肢未满足框架柱的要求。

## 3 高层建筑钢筋混凝土结构设计问题的分析与解决

### 3.1 优化高层建筑结构选型

本着超过 A 级高度即为超限结构的原则，对接近或恰好超过 A 级高度高层结构需要选择房屋适用高度较大的可靠结构体系，并满足建筑高层结构的最大高宽比。对房屋高度超过 A 级高度高层的限值时，应进行超限高层的抗震设防专项审查，合理选用抗震性能目标，根据不同的性能水准对关键构件、普通的竖向构件及耗能构件进行性能设计。

在整个高层建筑结构内所有的独立单元结构平面应当尽可能的保证简单，并且结构荷载能力需要达到良好的均衡的状态，特别是边角重叠或者是细腰形状的平面结构，在中心的位置往往会形成窄缝的情况，这样一旦发生地震的情况，那么就会引发严重的不良后果，特别是在凹角的位置，由于应力较为集中，所以很容易发生楼板裂缝、破损的情况。对于那些对风荷载更加敏感的高层建筑应当尽可能的选择抗风性能较强的平面结构，这样可以有效的提升结构的稳定性。

经过实践调查我们发现，结构的刚度顺着垂直的方向出现突变、外部形态较为突出，往往会导致部分楼层结构出现变形的情况，最终会引发结构震动或者是坍塌的情况。针对这个问题，我们在进行工程结构设计工作的时候，应当尽可能的保证结构刚度从下到上保证良好的均匀性。当不可避免的出现结构软弱层、薄弱层以及竖向抗侧力构件不连续时，应对地震作用标准值的剪力乘以 1.25 的增大系数，其中对转换构件应采用更高的抗震构造措施进行加强，如最小配筋率，最小钢筋直径等等。

### 3.2 优化高层建筑结构基础设计

建筑物的地基变形计算值，不应大于地基变形允许值。地基变形特征可分为沉降量、沉降差、倾斜、局部倾斜。对于高层建筑和是由倾斜值控制的，在必要情况下，需要分别预估建筑物在施工期间和使用期间的地基变形值。首先需要通过岩土勘察试验对场地的土层情况有准确的反应，其次要合理选择基础持力层和基础形式，相邻结构的持力层和基础形式应相同或者相近，最后要根据上部荷载及对应的土层情况对预估的地基变形情况进行试算，通过沉降量和沉降差的计算书，合理的设置沉降缝，沉降后浇带以及变形测量点。从而减小不均匀沉降对建筑结构产生的影响。

在实际设计过程中，设计人员需要依据地下水水位的变化情况，绘制包络图，针对排水沟结构进行合理地设计。在将支护结构安设在地层之中的时候，入土的深度务必保证支护结构良好的稳定性，并且要综合各方面情况来对入土的深度进行计算。在地下水的影响下，支护结构应当大大渗流稳定性的要求，并且要保证将支护结构安设到不透水层。如果基坑内外存在水头差的时候，粉土以及砂土需要依据结合规定要求来对抗渗流的稳定性加以验算。如果基坑底层上层土体结构为不透水层，而下部结构存在一定的承压水头的时候，针对坑内的土体需要实施稳定性的计算。

桩基础在结构工程中运用比较普遍，在进行桩基结构建造工作的时候，应当尽可能的保证选用良好压缩性土层当作桩端基础层。相同结构单元内的桩基结构，不知何选择使用压缩性差别较大的土层当作桩端的基础层。在设计过程中，出于经济性的考虑，往往会进行设计提供依据的试桩检测，这就需要考虑欠固结软土、湿陷性土在场地大面积堆载、降低地下水位等原因，引起的桩周土沉降大于桩的沉降时，桩侧负摩擦力对桩基承载力和沉降的影响。在静载试桩时应选用单桩竖向静载荷浸水试验，或在确定单桩竖向静载荷试验的极限值时，考虑此时负摩阻力部分所产生的正摩阻力。

### 3.3 优化竖向抗侧力构件的选择

在竖向抗侧力构件的设计中对于高层建筑剪力墙往往运用的比较普遍,为满足建筑使用功能的要求,剪力墙的墙肢长度不尽都能满足大于墙厚八倍的要求,这就往往会产生短肢剪力墙,乃至一字型短肢剪力墙。在地震的作用下,短肢剪力墙结构更易于产生整体弯曲变形,承担竖向荷载大,结构延性小,容易产生脆性破坏,特别是一字型短肢剪力墙,与之平面外相连的框架梁将对其产生平面外弯矩对平面外稳定性极为不利,这就需要我们避免不采用一字型短肢剪力墙,在满足建筑功能的情况下可以局部采用框架柱代替,并对该柱和与之相连的框架梁进行剪力的调整。

当采用框架-抗震墙以及框架柱时,还需要避免短柱以及极短柱的出现,其延性较弱,易产生脆性破坏,往往需要通过体积配箍率,控制轴压比来保证结构的延性,通过设置框架梁水平腋来减小对梁柱节点核心区的受力和构造的影响,但这直接影响到了建筑美观及使用功能的要求。

在设计过程中很容易忽视的一点就是剪力墙小墙肢的设计,其长度往往不能满足短肢剪力墙的要求,更接近于框架柱的受力情况,目前结构计算软件对其墙肢两端的受弯分析和配筋计算已接近于框架柱的受力形式,出于对《高层建筑混凝土结构技术规程》中 7.1.6 和 7.2.16 的理解,为保证局部构件的斜截面抗剪强度,保证竖向构件在地震作用下的延性,剪力墙小墙肢的设计应满足规范对框架柱的要求。

### 4 结束语

随着城市化进程的加快,越来越多的工程将投入到了建设中。在建筑工程施工建造中往往需要使用到大量的钢筋混凝土施工材料,钢筋混凝土施工材料具备良好的优越性,所以受到了人们的广泛青睐,尤其是在高层建筑中钢筋混凝土施工材料的使用更加的频繁。钢筋混凝土结构设计在整个建筑工程设计中的作用是非常巨大的,设计结果往往都会与建筑结构稳定性、适用性存在关联,为了响应我国对节能减排的绿色建筑设计,我们更应该重视这些问题,为自己的作品乃至他人和国家的安全和发展做出自己的贡献和义务。

#### [参考文献]

- [1]张伟. 高层建筑钢筋混凝土结构设计问题分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(14): 7-8.
- [2]朱博山. 高层建筑钢筋混凝土结构设计问题分析[J]. 住宅与房地产, 2018(34): 64-65.

作者简介: 孔鹏飞 (1987-), 男, 浙江省杭州市人, 汉族, 大学本科学历, 工程师, 结构设计工作。

## 高层建筑结构设计中的问题及对策

张 军

中国矿业大学工程咨询研究院(江苏)有限公司, 江苏 徐州 221008

**[摘要]**对于高层建筑的结构设计来说最重要的一点就是要保证结构的安全性与可靠性。这是由于高层建筑有着其自己的特征,楼层更高,设计也要更加的复杂。所以这也导致外力作用对其会产生更大的影响,特别是一些自然灾害,比如说地震,其带来的危害就是非常大的。所以说,设计人员进行高层建筑结构的设计的时候必须要重视结构的安全与可靠性的设计。在进行设计的时候,必须要从全局上开展设计与规划,要对浇筑的各个方面,包括防水、消防以及抗震等都要进行统筹安排,对建筑结构进行科学的设计,保证设计的科学性与合理性。

**[关键词]**高层建筑;结构设计;问题;对策

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2753

中图分类号: TU973

文献标识码: A

### Problems and Countermeasures in Structural Design of High-rise Buildings

ZHANG Jun

CUMT Engineering Consultancy & Research Institute Co., Ltd. (Jiangsu), Xuzhou, Jiangsu, 221008, China

**Abstract:** The most important point for the structural design of high-rise buildings is to ensure the safety and reliability of the structure. This is because high-rise buildings have their own characteristics, with higher floors and more complex designs. So this also leads to a greater impact of external forces, especially some natural disasters, such as earthquakes, which can cause great harm. Therefore, designers must pay attention to the design of structural safety and reliability when designing high-rise building structures. When designing, it is necessary to carry out the design and planning from an overall perspective, to make overall arrangements for all aspects of pouring, including waterproofing, fire protection and earthquake resistance, and to scientifically design the building structure to ensure the scientific and rationality.

**Keywords:** high-rise buildings; structural design; problems; countermeasures

### 引言

与普通建筑相比,高层建筑的建设方式是有很大的不同的,所以在进行设计的时候更应该保证设计的合理性,确保施工能够顺利的进行。在进行建筑工程设计的时候一定要严格要求结构设计方面的问题,保证结构设计的科学性与合理性,使建筑能够更加的安全、稳定。不过,就目前的情况来看,我国在高层建筑结构设计方面还是有着许多的不足之处,对建设设计的质量产生了不良的影响,所以还是需要我们加强这方面的研究,采取有效的措施,重视结构设计,提高设计的水平。

### 1 高层建筑结构设计的主要特征

高层建筑结构设计有着它自己的特征,和其他的多层建筑在结构上也是有着很大的不同的,要知道高层建筑的特点就是比较高,有着很多的楼层,在竖直与水平方面都需要承受一定的载荷,其中楼层的高度会影响竖直方向的载荷,而水平方向的载荷则是由很多不同的环境因素共同形成的,所以,高层建筑比普通的多层建筑承受的力度要更大。载荷数对于建筑的影响是非常大的,风力、地势或者建筑的移动都可能改变载荷数,就以建筑物的移动来说,其速度越快,它的载荷数就会越大,可以说两者是同向的,而且建筑移动还会对它的性能、寿命产生不利的影响,降低人们使用的舒适性,有些还会影响建筑的正常功能,会对许多方面都造成危害。因此,对于建筑物的设计必须要充分考虑负荷因素,要尽量使它们都达到最优,要全面考虑建筑的质量与安全方面的要求,采用最优的结构设计方案。

### 2 高层建筑的结构设计原则

#### 2.1 结构满足功能需求

高层建筑往往会具有多种功能,在进行设计的时候应该注意使它的结构和功能匹配起来,既要符合使用要求也要具有良好的经济效益。就以住宅建筑来说,其基本功能就是居住,所以需要先保证住房的需求,然后还要满足在供暖以及供电等方面的需求。

## 2.2 因地制宜

高层建筑的体积都是比较大的,因此外界环境会对高层建筑产生比较大的影响,如地形、地基负荷能力等都会对其产生很大的限制。所以进行高层建筑设计必须先对当地的环境进行勘察,全面了解相关的信息,在此基础上进行的设计才会更加的合理,不会在施工中产生设计无法落实的问题<sup>[1]</sup>。

## 2.3 保证建筑的延性

地震等因素对于高层建筑的影响是很大的,有着严重的威胁,所以需要建筑结构要有足够的言行。比如说在进行施工材料的选择上就要考虑这方面的需求,以此来提升建筑的延性,特别是结构比较复杂的建筑,不但要满足功能需求,还要满足在延性上的需求。

# 3 高层建筑结构设计问题

## 3.1 消防结构设计问题

高层建筑装修会使用很多的材料,而且许多都是可燃性比较高的,火灾隐患会比较大。而且由于高层建筑的特点,所以消防结构的设计也是非常的复杂,会对消防系统的正常运行产生不良的影响;高层建筑楼层越高承受的风力就越大,风速更快,这样在出现火灾的时候,上层建筑的火势就会很快的蔓延开来,留给人们疏散的时间也会大大的缩短,其安全威胁是非常大的;而且在发生火灾以后,电梯之类的设施就会停用,可是高层建筑中的人员是很多的,所以疏散的难度会非常大,而且大多数消防设施的高度都是达不到高层建筑的上层的,这也会影响到消防救援活动的效果,会引起更多的损失与伤亡<sup>[2]</sup>。

## 3.2 抗风结构设计问题

有些设计人员在进行高层建筑结构的设计的过程中并不重视其抗风性能的设计,结果在受到风力作用后结构就可能产生位移,这样就会影响到结构的稳定性。

## 3.3 抗震结构设计问题

我国有些地区地震的频率是比较高的,这对建筑的影响会比较大。所以在进行高层建筑结构设计的时候,对于结构抗震性能的设计是一项重点内容,必须要进行科学、规范的设计。

## 3.4 地下室外墙设计不合理

对于建筑结构设计来说,地下室外墙的设计是很重要的,如果出现问题的话带来的影响也会非常大。地下室外墙设计的要求是很高的,混凝土的强度、墙的厚度以及防水性能都有相应的要求与标准,可是有些施工人员对此却并不重视,在进行施工的时候完全不去考虑现场的情况,比如说地下水、地上负载等,他们只是自顾自的垒墙,缺少质量意识、安全意识,留下了很多的隐患<sup>[3]</sup>。

## 3.5 盲目追求低含钢率

我国的建筑市场是很繁荣的,也有着大量的建筑商,有些建筑商为了能够获得跟多的经济效益就会采取各种措施去降低成本,其中一项就是盲目降低材料的含钢量,在进行结构设计的时候也是不顾实际需求,降低设计的要求,虽然这样能够为他们带来更多的经济效益,可是在进行施工的时候则会出现很多问题,不但施工质量得不到保障,还会降低施工安全,对人们的安全造成严重的威胁。

# 4 高层建筑结构体系的选型

## 4.1 建筑的结构

在抵抗来自于水平方向和竖直方向的荷载时构件的组成形式和传力的路径就是高层建筑的结构体系。通过包括墙,柱等的竖向构件和楼盖等水平构件将竖向荷载传递到基础,利用抗侧力体系将水平荷载传递到基础。

## 4.2 根据高层建筑结构的材料

高层建筑的结构体系有多种,比较常见的就是钢筋混凝土结构体系以及刚结构体系,还有就是钢混混合结构体系与钢混组合结构体系。其中应用最广泛的就是钢筋混凝土结构体系,它将钢筋与混凝土结合起来使用,耐久性高,又有良好的耐火性,但是成本低廉,整体性能也比较优越,不过其缺点就是自重比较大,施工比较耗时,缺少延性等;钢结构的优点在于它的强度以及抗震性能都比较高,施工也很方便,能够进行大跨度的应用,有着多种用途,不过其成本会比较高,防火性能也不好,施工也过于复杂;钢混混合结构其强度比较高,抗震性能也不错,成本也比较低,不过两种材料构件的连接技术还有待进一步的完善;钢混组合结构的承载力以及抗震性能都比较高,耐火性能也不错,施工比较方便,不过节点的构造有些复杂,通常只有小偏心受压构件才会使用这种形式<sup>[4]</sup>。

## 5 高层建筑结构设计问题的应对策略

### 5.1 选择科学的建筑结构设计方案

设计方案的选择会直接影响到结构设计的效果,这也是很关键的一个步骤。设计人员应该尽量选择最合适的结构设计方案,考虑各方面因素的影响,确保结构设计是与相关的要求相符的。首先是要按照相关的制度、文件编制结构设计方案,尽量控制建筑的高度,不要进行超高建设;其次,在进行结构设计的时候,必须要对现场的环境条件进行勘察,了解工程地区的地质水文、风雪载荷以及周边的建筑等因素,在此基础上来进行结构设计方案的选择,要充分考虑相关的各种要求,确保施工能够顺利的实施。

### 5.2 充分运用计算简图

在进行建筑结构设计的使用利用计算简图来进行设计能够有效的提升设计的精确性与准确性,减少在设计中出现参数的错误。比如说,如果配筋或者尺寸参数出现错误的话,首先就会导致结构的计算出现错误,由此就会导致设计产生安全问题。而在应用了计算简图以后就可以避免这种问题的出现,结构设计是比较复杂的,所以对于计算简图的应用还要考虑到设计的其他相关因素,并依据实际需求来选择适宜计算软件,以显著提高计算结果的精准性,确保结构设计人员可以更为高效化地完成设计任务<sup>[5]</sup>。

### 5.3 应用工程地基加固技术

建筑地基加固中可供选择的的技术较多,主要有灌浆加固技术、基础加宽加固等。灌浆加固技术就是通过改变土质结构的方式来实现对建筑地基的加固,具体的施工过程就是将钻机安置在施工区的地面上,然后通过高压灌浆器械把搅拌好的水泥灌浆灌入到该区域的土层中,这时候水泥灌浆会和土层中的物质发生化学反应,使得土质变得胶化,最后再利用凝结、挤压的方式让土壤结构发生变化,最终达到提升建筑工程地基稳定性和固定性的目的。当地基面积不足或者地基不能支撑整个建筑物的质量时,就需要适当对地基进行加宽加固处理,通过增加地基地面积的方式来减小建筑的压强,最终达到减少地基沉降的效果。

### 5.4 优化设置建筑嵌固端环节

在高层建筑物基本结构设计中,人防地下结构与地下室结构都具有特定的结构性,而此结构的存在也会降低建筑物的抗震效果。为此,为了使高层建筑的抗震能力进一步提升,需要在人防地下结构、地下室结构相继设置嵌固端,在设置期间,设计工作者应该把握大局观,确保设置完成的嵌固端满足相关标准要求,才能使高层建筑抗震能力进一步增强<sup>[6]</sup>。

## 6 结语

一定要对设计中可能出现的各种因素进行全面的分析与了解,在此基础上进行科学的设计,才能够保证高层建筑结构设计方案的合理性与可行性。一定要按照相关的要求不标准设计建筑的结构功能,在此过程中设计师的作用是最为关键的,所以要求设计人员必须要有良好的个人修养,丰富的实践设计经验,还要有扎实的专业知识,要不断对过往的设计案例进行总结分析,改正其中的不足之处,不断的提升自己的能力,提高设计方案的设计质量。国家对于建筑行业也要有足够的重视,要完善相关法规,严肃处理不合法、不合规的工程,加强对于建筑行业的管理与约束。建筑行业的发展不会是一帆风顺的,必须要加强引导与监督,有了社会各界的共同努力,才可以不断提升建筑设计水平,促进建筑行业的发展。

### [参考文献]

- [1]赵海峰.高层建筑结构设计的问题分析及对策研究[J].江西建材,2016(22):10-15.
- [2]钱冬江.高层建筑结构设计的问题及对策探讨[J].中国新技术新产品,2016(22):139-140.
- [3]赵军.高层建筑结构设计的问题与对策研究[J].门窗,2016(01):137-138.
- [4]赵华琪.高层建筑结构设计的问题及对策探讨[J].江西建材,2015(17):18-24.
- [5]吴必正,赵永辉.试论高层建筑结构设计存在的问题及对策[J].门窗,2014(01):95-98.
- [6]赵东晓.高层建筑结构设计的问题与对策研究[J].商品混凝土,2012(09):132-133.

作者简介:张军(1984.4-),男,安徽工业大学,土木工程,中国矿业大学工程咨询研究院(江苏)有限公司,工程师。

## 环境保护中水污染处理技术及其再生利用措施

王伟光

普罗生物技术(上海)有限公司, 上海 200000

**[摘要]**在社会快速发展的影响下,使得各个领域都得到了显著的进步,有效的推动了化工产业的发展壮大,与此同时也使得大量的人工合成有机物被研发出来,这些物质往往会通过各种途径渗入到水资源系统之中,从而会导致环境污染的情况发生。近几年我国相关行政机构针对我国多个城市的二百多个饮用水源进行了有机污染物的监测工作,最终检测出了大约一百三十多种有机污染物,并且其中大约一百种都是需要侧重加以控制的重度污染物质。在这种形势下,我们需要在实施环境保护工作的时候,对工业污水的排放管理加以重点关注。

**[关键词]**环境保护;水污染处理技术;再生利用

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2770

中图分类号: B82

文献标识码: A

### Water Pollution Treatment Technology of Environmental Protection and its Recycling Measures

WANG Weiguang

Probiotic Solutions (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

**Abstract:** Under the influence of the rapid development of society, all fields have made remarkable progress, effectively promoting the development of chemical industry. At the same time, a large number of synthetic organic compounds have been developed. These substances often penetrate into the water resources system through various ways, which will lead to environmental pollution. In recent years, Chinese relevant administrative agencies have carried out the monitoring of organic pollutants in more than 200 drinking water sources in many cities in China and finally detected more than 130 kinds of organic pollutants and about 100 of them are heavy pollutants that need to be controlled. In this situation, we need to pay more attention to the discharge management of industrial sewage in the implementation of environmental protection.

**Keywords:** environmental protection; water pollution treatment technology; recycling

#### 引言

在社会经济飞速发展的形势下,使得生态环境遭到了明显的破坏,这样对于人类社会的稳定发展是非常不利的。水污染处理是环境保护工作中的一项关键工作,务必要合理的运用水污染处理技术来提升水污染处理工作的整体水平。但是就当下污水处理实际情况来说,污水处理技术整体水平还没有达到成熟的状态,所以并没有得到切实的运用,最终导致污水处理工作的发展停滞不前。

#### 1 我国水污染处理现状分析

在多方面利好因素的影响下,使得我国水污染处理行业得到了显著的发展进步,但是因为我国水污染处理技术水平较低,再加上国家在这一行业内的资金和精力的投入十分有限,所以导致整个行业的发展速度较慢。污水管道的安设以及处理技术还没有达到国际水平,部分农村地区的污水管道网配套设施缺少良好的完善性,处理工作效果较差,特别是深度处理技术的实践运用无法实现既定的效果目标,最终就会对环境污染治理工作的实施造成诸多的制约,并且也会损害到我国环境保护工作的效率和效果<sup>[1]</sup>。

#### 2 当前我国水污染治理的常见问题

##### 2.1 城市污水排放量增加

在社会经济飞速发展的推动下,我国城市化建设工作得到了全面的开展,各个城市地区建筑工程基础设施得到了良好的完善。其次,在大量的相关政策的辅助下,我国城市流动人口数量逐渐的增加,在这种形势下民众对生活环境提出了更高的要求。只有切实的针对各个方面加以优化完善,才能确保民众生活质量得到不断提高,并且还能够推动整个社会的和谐稳定发展。城市化建设工作的全面实施,使得生活污水排放系统的压力剧增,这样就对城市环境保护部门的工作提出了更高的要求<sup>[2]</sup>。

##### 2.2 城市污水处理资金紧张

就现如今实际情况来说,我国大部分城市都还处在发展阶段,被使用在污水处理方面的资金主要来自于下面两个

方面：首先，政府机构的财政拨款。其次，外资企业的投资。但是当下被用来进行城市污水处理的资金出现了紧缺的问题，导致我国大部分城市污水处理机械设备不能及时的进行更新，这样就会导致污水处理工作效率和效果无法提升，再加上诸多人为因素对生态环境造成了严重的污染，最终导致我国环境保护部门的工作不能实现既定的效果目标，这样对于城市地区的良好发展是非常不利的。

### 2.3 污水治理管理体系有待完善

首先，很多污水处理企业上层管理人员并不具备良好的环境保护理念，污水处理工作的效果达不到规定的要求，或者是污水处理存在不彻底的情况，往往会为了增加企业的经济效益来控制生产成本，从而导致很多污水在没有彻底处理的情况下就被排放出来。其次，有些污水处理企业排污线路存在不规范的情况，甚至直接将污水排放到了周围的河流，从而发生了严重的水体污染的情况。最后，很多地区都存在民众生活用水随意排放的情况，并没有严格遵照规范要求将污水投入到指定的官网之中，从而导致地下水体污染严重的问题发生。

## 3 环境保护中水污染处理技术的应用及再生利用模式分析

### 3.1 厌氧—好氧生物处理工艺

(1) 实施污水净化工作，其主要目的就是针对没有经过任何处理的污水与干净的水体进行对比，一般来说，污染源在色度方面通常都会超出正常用水的安全标准。国家用水安全标准为：排水铬元素的 COD 值不得超过一升 100 毫克，ss 值不能超过一升 70 毫克，并且排水 PH 值需保持在 6 到 9 之间，色度不超过 40 倍<sup>[3]</sup>。但是就实际情况来说，污水情况通常都超出了这一标准，所以导致污水具有明显的污染性，如果不能得以高效的处理，那么必然会导致生态环境被破坏，并且会威胁到民众的身体健康。

(2) 好氧生物处理方式，通常涉及到有活性污泥法与生物膜法两种，其中活性污泥法在实践运用中，通常是在曝氧池中存放的污水与空气进行充分的反应，导致污水中形成大量的好氧性微生物絮状物质，这些物质都被人们称之为活性污泥，具有十分突出的吸附性。活性污泥能够吸收大量的有机物质，随后被污泥中的微生物进行食用，从而有效的降低污水中的有机物含量。通过诸多工序，能够有效的减少大约百分之九十的有机物。不得不说的是，在废水曝气的时候，持续时间需要控制在六小时之内，这样才可以有效的提升污水处理的效果。生物膜法的实践运用中，通常都是以固体填料为核心，沉淀污水中所存在的各种降解物质，从而实现净化污水的目的<sup>[4]</sup>。

(3) 就以往老旧模式的污水处理来说，厌氧生物处理技术通常都是被人们运用到高浓度的有机废水处理之中。在社会科学技术快速发展的带动下，厌氧生物技术整体水平得到了显著的提升，并且适用范围逐渐的从高浓度有机废水处理扩展到了各种浓度的有机污水的处理中，厌氧生物技术的适用范围在逐渐的扩展。其次，当代厌氧生物滤池、流式厌氧污泥床、厌氧流化床等设备得到了有效的优化完善，并且在污水处理厂得以大量的配置，有效的提升了厌氧生物技术的杂质处理能力，已经成为了当下环境保护工作中水污染处理工作中的关键方法。

### 3.2 城市污水再生利用模式分析

(1) 现如今，我国城市污水再生利用涉及到直接利用与间接利用两种方式。直接利用的方式一般都是与污水处理厂存在一定的关联，并且往往都是被用在农田灌溉与草场用水系统之中。与污水再生利用存在关联的因素有很多，其中地域条件式其中最为关键的一个因素，导致这一原因的根源就是再生水在实际利用过程中，如果需要大范围的进行调运，不但会为工作造成巨大的困难，并且还需要消耗大量的资源，这样就会超出再生水的利用价值。其次，再生水通常都是利用人工消毒加以净化处理的，并且没有经过自然长时间的净化，如果在远距离调运的时候，发生泄漏的情况那么必然会引发严重的不良后果<sup>[5]</sup>。

(2) 再生水的间接利用，需要针对诸多的因素加以综合考虑，诸如：水处理的效果、远距离调运等等。所以，实施污水净化处理工作的目的主要式为城市工业生产和民众生活提供充足的水源，从而能够使得污水再利用形成一个循环模式，不但可以有效的保障城市对水源的需要，解决城市用水问题，并且还可以提升水资源的利用效率。污水净化处理与再生利用能够高效的解决城市用水的压力问题，并且对于促进城市稳定持续发展也能够起到积极的影响作用。首先，能够从根本上满足城市发展和农业种植工作对水资源的需要，从而推动社会和谐发展。其次，就人类社会发展来说，全面的落实污水治理工作，能够起到良好的环境保护的作用，为人类社会不断进步给予良好的协助。最后，通过高效的污水处理和再生利用可以获得丰厚的经济和社会效益，最为关键的是能够实现优化生态环境的目的，对于推动城市建设工作的全面实施能够起到积极的影响。

#### 4 环境保护的重要性

就现如今实际情况来说,在我国国民意识方面,人们对于环境保护工作十分的关注,特别是在改革开放工作全面实施的影响下,我国社会经济水平得到了快速的提升,相关行政机构针对资源环境展开了全面深入的研究分析,并针对性的提出了专门的环境保护方案,有效的推动了我国环境保护工作的良好发展。

#### 5 结束语

总的来说,当下我国水资源治理工作还存在诸多的问题,要想切实的提升水污染处理技术的水平,那么最为重要的就是需要不断充实水污染处理资金,综合实际情况和需要来完善污水处理系统,增强污水处理系统的性能。其次,还需要对城市污水再利用加以重点关注,针对水污染处理技术和再生利用技术加以深入分析研究,推动人类社会和谐稳定发展。

#### 【参考文献】

- [1]刘莎.环境保护中水污染处理技术及其再生利用措施[J].化工设计通讯,2020,46(07):232-233.
- [2]李璟.环境保护中水污染处理技术与再生利用的分析[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020(03):184-185.
- [3]陈方圻.环境保护中水污染处理技术与再生利用的思考[J].工程技术研究,2019,4(24):64-65.
- [4]潘立波.环境保护中水污染处理技术与再生利用探究[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019(12):48-49.
- [5]陈庆俊,吴晓峰,曲凤臣,林长喜.污水处理及其再生利用行业浅析[J].化学工业,2017,35(03):55-66.

作者简介:王伟光(1989-),男,江苏连云港市人,汉族,硕士学历,研究方向为污水水处处理生化工艺。

## 城市垃圾填埋场渗滤液处理工程的控制

蔡昭志

北海市白水塘生活垃圾处理厂, 广西 北海 536000

**[摘要]**随着我国城市不断的发展, 促使我国人们生活水平不断的提升, 生态环境的保护就显得尤为重要。人们在生活水平不断提高的同时各种垃圾的产生也就不断的增多, 在城市垃圾处理的过程中, 会产生一种渗滤液物质, 此种物质自身的浓度相对较高, 而且毒副作用也是比较大的, 污染程度比较高。因此, 就要加强对渗滤液的管控和处理, 保证其能够最小程度的对其周边的土壤以及空气进行有效的改善。因此, 本篇文章主要分析和研究了渗滤液自身在处理过程中的影响因素以及其处理工艺的主要情况和处理措施等, 为我国生态环境的保护提供一定的依据。

**[关键词]**城市垃圾; 填埋场; 渗滤液; 处理

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2759

中图分类号: Q958

文献标识码: A

## Control of Landfill Leachate Treatment Project

CAI Zhaozhi

Beihai Baishuitang Domestic Waste Treatment Plant, Beihai, Guangxi, 536000, China

**Abstract:** With the continuous development of Chinese cities, promoting the continuous improvement of people's living standards, the protection of ecological environment is particularly important. With the continuous improvement of people's living standards, the production of various kinds of garbage is also increasing. In the process of urban garbage treatment, a kind of leachate substance will be produced. The concentration of this material is relatively high and the toxic and side effects are relatively large and the pollution degree ratio is higher. Therefore, it is necessary to strengthen the control and treatment of leachate to ensure that it can effectively improve the surrounding soil and air to a minimum extent. Therefore, this paper mainly analyzes and studies the influence factors of leachate itself in the treatment process, as well as the main situation and treatment measures of its treatment process, so as to provide certain basis for the protection of ecological environment in China.

**Keywords:** municipal solid waste; landfill; leachate; treatment

### 1 主要影响因素

#### 1.1 相关配套设施以及设备不够完善

对于城市垃圾来说其填埋场中对于渗滤液的处理来说是需要比较科学而且创新的配套设施以及设备进行治疗的。在对其渗滤液处理的过程中, 其水质中的成分有着一定的繁琐性, 而且自身危害的程度是比较大的, 因此, 在对其设备以及设施选择的过程中, 就要对其自身的处理效果以及密封程度和抗腐蚀的程度进行综合的分析以及选择。在实际的处理过程中, 其设备受到渗滤液自身处理技术以及水质的变化和出水程度等各个方面的影响, 相关的垃圾填埋场所使用的设备以及设施也是不尽相同的, 城市垃圾量不断的加大, 促使渗滤液自身的总量也在不断的提升, 目前, 很多的垃圾填埋场中的深铃车业处理设备已经无法对其处理过程进行有效的满足。而且在长期使用的过程中也会产生一定的磨损和老化, 导致其处理成效降低。

#### 1.2 可降解程度的影响

对于可降解程度来说, 其自身的动态性比较强。而且垃圾自身填埋时间的推移, 会促使生物降解程度不断的降低。在渗滤液产生的过程中, 就会导致污染物自身含量的增加, 在填埋的过程中, 深铃车业中的脂肪酸程度不断增加, 挥发程度不断增强, 随着时间不断的推移, 渗滤液自身产生了一定的变异, 很多程度上, 水质之间产生了一定的变化, 而且氨氮的升高促使其降解程度也在你不断的变化。

### 2 渗滤液处理工艺概述

渗滤液的处理一般可分为场内和场外两大类处理方案。其中场内处理方案是在填埋场内进行渗滤液的处理, 包括在填埋场内建设污水处理厂; 而场外处理方案则是将渗滤液排入市政管网或其它管网进入市政污水处理厂或其它污水处理厂进行处理, 即垃圾填埋场内不再考虑渗滤液的处理问题, 简化了填埋场的运行管理。但无论渗滤液的处理采用

什么方案,在处理之前必须对填埋垃圾的降解规律及渗滤液水质特点及变化规律有所把握,才能进一步选择合适的渗滤液处理方案和具体处理工艺。随着石油化工、食品和制药等工业的发展,以及人们生活水平的不断提高,城市生活垃圾渗滤液中 COD、氨氮及其含氮化合物的含量急剧上升,高色度、高浓度 COD 和氨氮渗滤液对地表水、地下水、土壤等的污染严重。渗滤液是一种高浓度有毒有害废水,其成分复杂且组分浓度在一个相当大的范围内变动, COD<sub>cr</sub> 浓度可达到 60000~70000mg/L,氨氮浓度可达 100mg/L 以上。

### 3 渗滤液处理工艺分析

#### 3.1 与城市污水处理相互融合

假如城市中的垃圾填埋场与污水处理厂的距离是比较近的,那么就可以利用导管对填埋场的中的渗滤液和污水厂中的污水进行综合的处理,对成本进行合理的管控,对于污水和渗滤液之间的相互融合来说,可以避免污染物浓度过高,不仅对处理困难程度大大缩小了,而且对成本也进行了有效的控制。不过对于此种方法类似或,其自身的限制程度比较高,对渗滤液自身的输入量有一定的要求,不得高于污水处理厂自身浓度的百分之二,如果超出就会导致污水处理厂的问题出现。

#### 3.2 生物处理措施

对于渗滤液来说,其自身污染物的浓度比较高,对水环境会产生一定的威胁,而且也会导致地下水的污染,因此,我国对渗滤液的管理以及排放进行了严格的要求。需要利用科学很合理的处理措施对其工艺进行有效的控制,保证其质量以及成本。在此种要求的情况下,就可以对渗滤液进行生物处理,应用范围比较广,也是使用频率较高的一项工艺。

#### 3.3 物化处理法

填埋垃圾中的大颗粒杂志常需要采取物化处理法来展开过滤预处理,此过程中还需对纳米级微小粒子采取深度过滤。为了减小处理渗滤液的难度,必须做好重金属与 NH<sub>3</sub>-N 离子的过滤,当前在这方面已经出现了吸附法、化学氧化法、膜处理、化学沉淀以及混凝法等渗透处理措施。尽管如此,但物化处理法仍然存在一定的弊端,当渗滤液量较大时,处理所需的经济投入较多。

#### 3.4 土地处理工艺

此种处理工艺主要是利用植物以及植被对土壤进行有效的净化,对渗滤液中的有害物质进行有效的清除,此种工艺自身负载程度比较强,而且成本的投入以及后期养护的成本也是比较少的。不过此种措施对于土地自身要求比较高,而且耗时程度也是比较强的,如果长时间利用此方法就会导致重金属聚集产生安全问题。目前,很多的土地处理工艺分为人工湿地以及回灌措施。

#### 3.5 蒸发处理

采用“预处理+机械蒸发”处理工艺,出水执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准排放。工艺流程图如下:

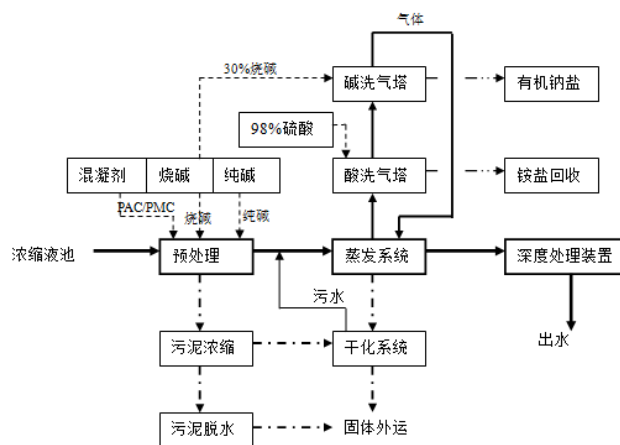


图 1 工艺流程图

利用蒸发的处理措施可以对渗滤液里面的有机物质以及其它污染物质进行有效的蒸发,随后进行固体污泥的填埋分析,保证污染物的有效降低。此种工艺可以有有效的便捷的进行操作和使用,而且能源的要求以及成本的要求是相对

比较高的,除此之外,对于渗滤液来说,其中所含污染物的产生经常会产生盐聚集的问题出现,不过工艺在不断的创新和发展,其自身有着一定的推广性。

### 3.6 吸附处理

对于以前的吸附处理工艺来说,主要是通过活性炭以及沸石来作为相应的吸附剂,这两种都会对生态环境产生一定的污染,因此,本文主要是对垃圾填埋场中的渗滤液进行有效的吸附处理,主要的原理是通过化学沉淀的措施以及氧化的措施对渗滤液中的有机物质有效的讲解,对垃圾填埋场里面的渗透液进行有效的处理。化学沉淀的措施主要是利用工业中的相关凝剂对其沉淀物有效的分析和处理,并且进行多次的实验研究和分析,保证对实验结果进行有效的分析,对各个凝剂以及相关的化学剂浓度进行有效的分析和对比。对于化学氧化的措施来说,主要是利用高级的养护处理工艺,保证芬顿的相关反应,对垃圾中的氧化反应进行有效的控制。除此之外,此种工艺还可以对垃圾填埋场的降解难度进行降低,对其降解成效进行相应的提升。高级的养护工艺可以对其中的有机分子进行有效的脱氧,对大分子物质进行小分子物质的有效转化,随后进行氧化,此种操作比较便捷,而且不会产生大量的有毒物质。

### 3.7 对安全管控操作进行有效的重视

按照垃圾填埋场中的配置进行有效的优化,对渗滤液进行有效的处理和降解,在使用的前期工作中,要对设备的主要情况进行了解和掌控,对设备中的超重以及卡带的问题进行有效的改善。在设备工作以后,要保证其运转过程中对沼气进行有效的记录和分析,保证其安全性。还要对水质进行有效的检查,对其进行相关仪器的检测,保证有效的检查以及安全规范的落实。

## 4 结语

综上所述,本文主要对城市中的垃圾填埋场中的渗滤液处理进行了进一步的分析和研究,提出了相关的处理工艺,对其利弊进行了进一步的分析,随着我国科学技术不断的发展和更新,城市垃圾填埋场中的渗滤液的污染程度会进一步减小,对其管控的工艺会不断的提升,促进我国生态环境的可持续性发展。

### 【参考文献】

- [1]段永勃.山谷型垃圾填埋场渗滤液计量方案探究[J].价值工程,2020,39(20):158-159.
- [2]樊彦玲,郑鹏辉,祝文.垃圾渗滤液处理技术浅析[J].资源节约与环保,2020(6):64.
- [3]张行,吴运东,叶洪岭.垃圾填埋场对周边土壤性质的影响[J].广东化工,2020,47(12):139-140.
- [4]余静.垃圾渗滤液处理现状及存在问题分析[J].环境与发展,2020,32(5):53-54.
- [5]蓝宁锋.城市垃圾填埋场渗滤液处理工程技术探讨[J].化学工程与装备,2017(9):328-330.

作者简介:蔡昭志(1972.9-),男,毕业院校:广西水电学校(大专),专业:发电厂及电力系统,就职单位:北海市白水塘生活垃圾处理厂,职务:工程设备科长,职称级别:中级工程师。

# 征 稿

《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、园林工程、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](http://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](http://www.viserdata.com)