

# 建筑工程与管理

Architecture Engineering and Management

# 2019

月刊

第1卷 第5期 总第5期



主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号: ISSN 2661-4413(online)

ISSN 2661-4405(print)

收录网站: 中国知网、维普网全文收录

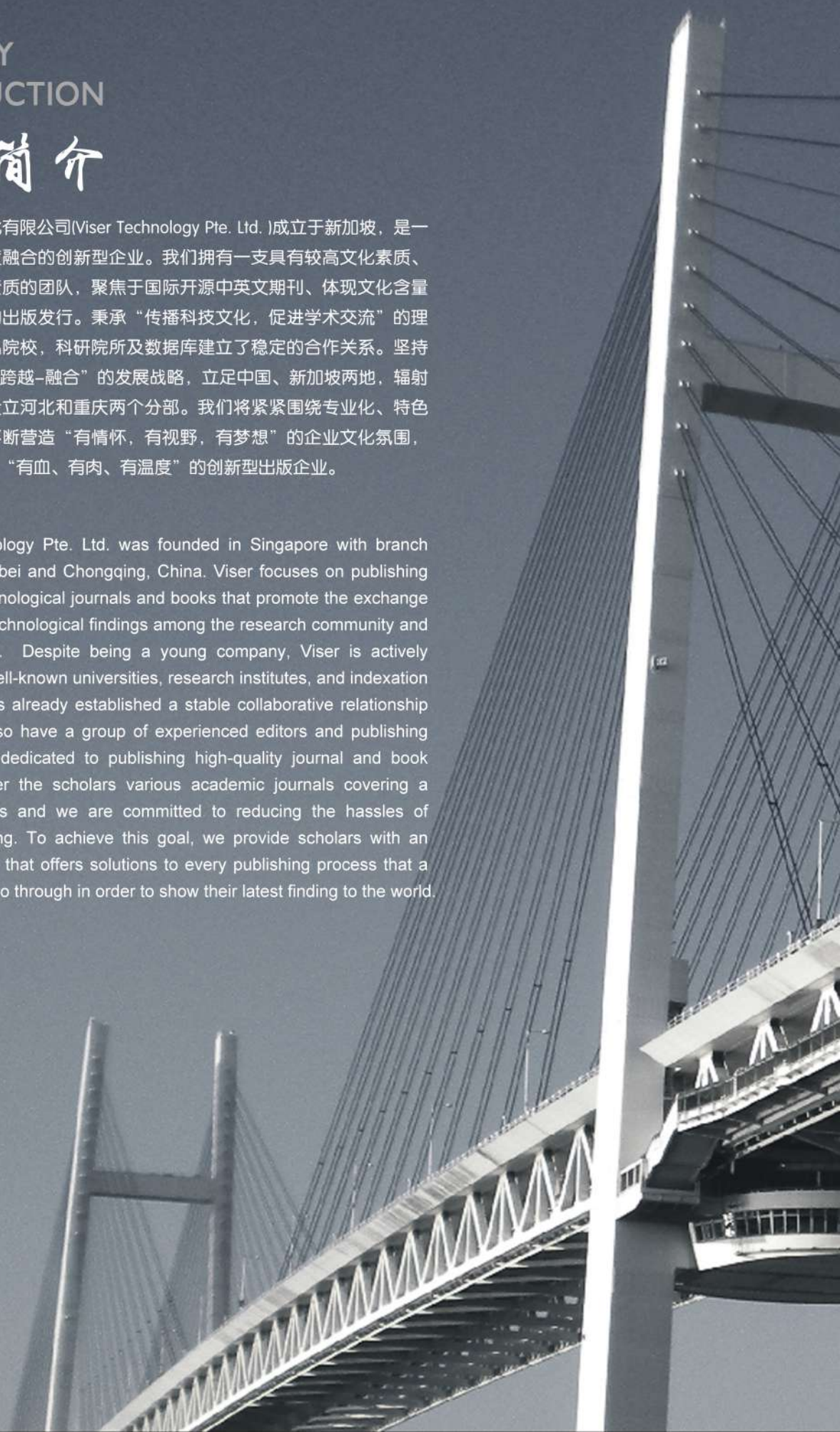
刊物网址: [www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)

## 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.



# 建筑工程与管理

Architecture Engineering and Management

2019年·第1卷·第5期(总第5期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号: ISSN 2661-4413(online)

ISSN 2661-4405(print)

发行周期: 月刊

收录时间: 11月

期刊收录: 中国知网收录、维普网全文收录

期刊网址: www.viserdata.com

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

学术主编: 杨克明

责任编辑: 魏志飞

学术编委: 叶高翔 刘海涛

刘光普 王 俊

丁建华 胡金中

柳 洪 Shiu Kee

郭 腾 Adama Tong

刘席军

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

## 本刊声明

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

版权所有, 未经许可, 不得翻译、转载本刊所载文章。

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



Architecture Engineering and Management》即《建筑工程与管理》期刊由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办, 国际标准刊号 (ISSN): 2661-4413(online) 2661-4405(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。期刊是一个开放获取刊, 致力于出版建筑领域的高质量学术论文。同时为建筑工程技术人员和专业人士提供一个交流和信息交换平台。

Architecture Engineering and Management was found by Viser Technology Pte. Ltd. in Singapore, which its international standard serial number (ISSN) is 2661-4413(online) 2661-4405(print). The journal pay much attention to quality of paper, strictly select manuscripts and follow normal standard of layout. The journal, a high-level academic, is deeply favoured by postsecondary teacher and scientific researchers. As a journal of open access, the journal dedicated to publish high quality academic papers of construction. Meanwhile the journal provide a platform of communication and information exchange for engineering technicians and professionals.

# 目 录



## CONTENTS

建筑工程管理现状及控制措施研究..... 张光州 1	论关于污水管线顶管施工中工作井的优化设计研究..... 叶高翔 56
构建绿色建筑技术施工的管理工作..... 肖志强 赵梦菲 宋 铮 4	浅析天汉大剧院消防设计..... 张 越 李 隽 59
安哥拉工程项目管理的几点思考..... 熊贵斌 6	冷轧双零铝箔坯料翘边的产生原因及改进措施..... 李振来 64
台议如何提高房建工程管理水平及施工质量..... 贾旭忠 9	退火工艺对铝合金板带材力学性能的影响.... 张飞飞 67
浅析我国建筑安全管理存在的问题及对策..... 戴耀斌 李佳鹏 12	建筑监理在施工质量控制中的作用..... 张宪征 70
EPC 总承包模式下工程项目的验收质量管理..... 郁 宁 14	对市政道路照明电气节能设计标准的探讨.... 王 俊 73
暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理分析..... 曲军玲 矫健夫 16	桥梁桩基钢筋笼工厂化加工定位工法..... 蔺清君 75
探析道路与桥梁施工建设管理的技术要点..... 张佳佳 朱礼磊 18	建筑工程施工现场安全管理工作探讨..... 刘 博 77
基于嵌入式控制的机电设备远程监控技术研究..... 王 永 20	电力基建工程创优管理的主要措施..... 余建华 80
矿山工程机械设备状态监测系统应用..... 初士俊 刘少凡 22	砂浆锚杆腐蚀介质扩散模型及拉拔数值试验研究..... 段光韬 83
工业有机废气污染治理技术的应用实践研究..... 杨东升 25	单曲重力拱坝坝体模板施工技术研究与应..... 刘浩辉 马永畅 宁安鹏 罗继明 陈利波 89
测绘新技术在地质工程勘察中的运用..... 张志生 27	装配式住宅梁柱节点吊装安装技术..... 孙 涛 97
岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的研究..... 韩军飞 30	人工智能助力安全高效的施工现场..... 张迪军 99
空分装置爆炸危险性分析与安全技术措施.... 郑之敬 32	绿色建筑施工质量控制的重点探讨..... 虞敷洪 101
应急管理提升探索实践..... 蒋武宏 胡博馨 35	浅析土木工程施工项目管理的实践与规划..... 郭 亮 103
住宅小区园林景观施工与苗木合理配置的方法..... 李天友 37	论疏浚施工中港口与航道通航安全保障方案探析..... 朱 鹰 105
工程施工中的高边坡加固技术分析..... 景新臣 39	基于 BIM 技术的高速公路施工案例管理分析..... 刘海涛 赵 鹏 郭利峰 刘光普 107
关于商业给排水设计的探讨..... 陈寒冰 42	关于岩土地基的桩基检测问题探究..... 荀春生 110
居住地产体验区景观构成要素研究..... 王艳君 毛瑶琴 45	外墙防渗工程技术在房屋建筑工程中的应用..... 侯立燕 112
老旧小区改造中建筑结构加固设计..... 章 麟 48	三轴深搅桩组合高压旋喷桩止水帷幕的应用分析..... 沙拥军 夏 琳 114
防爆型电动执行机构的机械结构设计..... 王 鑫 51	建筑工程绿色施工技术的现场实施及管理..... 唐 伟 段连法 李思齐 117
论顶管技术在市政给排水施工中的有效应用..... 胡文善 赵相勇 54	现浇混凝土楼板裂缝防控及修复研究..... 于东洋 120
	后浇带增设构造柱支撑体系施工技术..... 李孟勇 124
	土木工程施工中裂缝处理方法研究..... 王强健 127

## 建筑工程管理现状及控制措施研究

张光州

中国中轻国际工程有限公司, 北京 100026

[摘要] 建筑工程管理是整个工程项目的核心工作内容, 是确保工程能够顺利进行, 保证工程质量, 保证施工效率的前提。因此为促进建筑行业的发展, 保证工程项目的顺利施工, 就一定要保证建筑工程的管理水平。但就目前我国建筑行业的工程管理体系而言已经无法满足新时代背景下建筑行业的需求。所以要不断完善现有的建筑工程管理体系, 使之能够在促进建筑行业发展的道路中发挥更加重要的作用。

[关键词] 建筑工程; 管理现状; 控制措施

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1182

中图分类号: TU71

文献标识码: A

### Research on Current Situation and Control Measures of Construction Project Management

ZHANG Guangzhou

China Light Industry International Engineering Co., Ltd., Beijing, 100026, China

**Abstract:** Construction project management is core work of whole project, which is premise to ensure smooth progress of project, quality of project and construction efficiency. Therefore, in order to promote development of construction industry and ensure smooth construction of project, we must make sure management level of construction project. However, in terms of current engineering management system of Chinese construction industry, it has been unable to meet needs of construction industry in new era. Therefore, we should improve existing construction management system constantly in order to play an important role in promoting development of construction industry.

**Keywords:** construction engineering; management status; control measures

#### 引言

在最近的几年时间里, 在社会飞速发展的影响下, 使得城市化进程得到了显著的进步, 有效的推动了民众生活质量和水平的提升, 在这个形势下, 人们对建筑工程的质量提出了更高的要求。现如今, 建筑工程管理工作的规模在不断的扩展, 管理覆盖范围在逐渐的扩展, 管理方法也在逐渐的优化和创新。就现如今我国建筑行业内的管理工作的现状来看, 并没有达到较为完善的水平, 还是存在诸多的问题有待我们进一步加以解决。在实施管理工作的过程中, 务必要充分结合现实情况, 并参考相关法律条款, 将有关措施引用到建筑工程管理工作之中, 促进建筑工程管理质量的提升。其次, 管理工作的实施需要与施工单位的各项工作的开展保持统一, 从根本上对施工质量加以保证。

#### 1 建筑工程管理概述

在我国社会经济水平大幅度提升的带动下, 使得各个行业得到了显著的进步, 尤其是我国的建筑行业在社会经济发展中的作用越发的凸现出来。其次, 建筑工程管理工作覆盖范围在逐渐的蔓延, 有效的促进了管理模式不断创新优化, 从根本上提高了工程管理工作的效率和质量。但是就现如今我国建筑工程管理工作的实际状况来说, 整体水平并没有达到较高的水平, 工作的开展中还存在大量的问题, 需要我们切实的加以解决。在实施建筑工程管理工作的过程中, 要充分结合经济发展趋势, 对各项资源进行合理的配置, 并且对各项工作进行综合协调管控。针对建筑工程施工工作实施全面的管理工作的目的是为了促进工程项目质量的不断提升, 促使施工企业获得更加丰厚的经济收益。所以, 在建筑企业发展过程中, 务必要将管理工作加以全面的落实, 针对工程施工质量, 施工物料, 施工机械设备以及施工的安全性加以合理的管控<sup>[1]</sup>。

#### 2 建筑工程主要管理的内容

建筑工程管理涉及到的内容多样且复杂, 从工程项目的成立开始, 到工程项目的竣工结束, 都要全程参与管理和控制, 其主要涉及到的管理内容有质量控制, 进度控制安全控制以及投资控制。这些管理内容中的任何一项都会对整个工程项目有所影响, 而在管理过程中, 管理人员的专业水平和知识又是体现建筑工程管理水平高低的主要因素, 因此建筑工程的管理水平除了跟是否有健全完善的管理体系有关以外, 跟管理人员是否具有专业知识也有重大关系<sup>[2]</sup>。

### 3 建筑工程管理的重要性

#### 3.1 能最大化的提高企业的经济效益

企业之所以会承包建筑工程项目，其最大的原因是工程项目能够给他们带来较大的经济效益。但如果在管理上出现问题，不仅不能最大程度的提高企业的经济效益，还会使企业的投入成本增加，使企业所获得的经济效益大大降低。有效的建筑工程管理可以根据企业自身特性，结合工程项目的规模，施工工艺，施工设备施工能力，甚至是施工技术来制定出更科学有效的管理方针和施工方案，对各个阶段的施工都能够进行合理的安排和设计。这样一来就能最大程度的减少资金投入，使企业的经济效益最大化<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 能有效的保证工程项目的质量

科学有效的建筑工程管理是保证项目工程质量的关键因素，他能保证工程项目在施工过程中按照国家标准和规范来进行施工，可杜绝违规操作，不安全操作的情况存在。同时对施工时所需要使用到的建筑材料都会进行严格的检查，对于存在安全隐患和质量问题的建筑材料坚决不允许使用，这样不仅保证了建筑工程项目的质量，提高建筑的安全性，同时从另一方面也减少建筑材料的浪费，节约了建筑材料的费用支出。

### 4 建筑工程管理的现状

#### 4.1 安全管理有待完善

在建筑工程中安全是第一要务，建筑工程的安全管理工作的效果与工程施工人员的人身安全存在密切的关系，所以务必要加以重点关注。但是在最近几年时间里，在整个建筑领域中，安全事故发生概率在不断的增加，很多的企业一味的追求经济利益，而对相关行政机构制定的法律法规较为忽视，造成各类施工指标标准十分落后，甚至会引发严重的危险事故的发生<sup>[4]</sup>。其次，施工现场的安全工作牵涉到的层面较多，具有一定的复杂性，所以务必要充分的结合实际情况制定出切实可行的安全管理计划，从根本上保证施工的安全性。一般的情况下，一线施工人员大都是来自于农村地区的农民工，这一群体大部分综合素质较差，并且不具备良好的专业能力以及安全施工意识，一旦遇到突发事件的时候，往往不会采用有效的方法来进行自救，鉴于此，企业需要加大力度来全面推进安全管理工作，尽可能的规避施工过程中危险事故的发生。

#### 4.2 施工准备有待完善

在投标工作结束之后，获得工程承建权的单位需要与业主签署施工协议，并且需要安排专业人员到施工现场进行勘察工作，涉及到下面几项内容：

首先，综合分析整个施工现场的土质情况，针对周边交通运输网络进行全面的了解。

其次，结合业主的各项要求以及实际情况，对施工的范围进行详细的明确，并组织专业人员进行清理工作。

再有，申请占地审批手续，解决移民问题。

最后，充分结合勘察获得的结果来制定切实可行的施工方案。

上述各项工作对于施工单位来说，是最为基础的也是最为重要的。但是就现如今我国建筑工程准备工作的实际情况来说，并没有遵照规范标准来对上述各项工作加以落实，这样就会对施工工作的开展造成一定的制约<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 缺乏科学规范的建筑工程管理方式

当前建筑工程管理工作的开展缺少必要的规范性，导致工程施工工作存在大量的问题，对工程管理工作的效果造成了一定的损害。诸如：建筑施工物料没有达到既定的标准，施工设备管理工作存在严重的问题，施工技术操作不达标等等。正是因为这些问题的存在，导致工程施工中安全事故频繁发生，不仅会对施工单位造成经济损失，并且会破坏企业的社会形象。鉴于此，建筑施工企业务必要保证管理工作的质量，为施工工作按部就班的进行创造良好的基础<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 工程建设施工进度、安全及总体效益间的问题

在我国社会经济快速发展中，建筑行业的作用越发的凸显出来，但是，就现下我国建筑施工工作的现状来看，整体水平并没有达到完善的状态，这样对于工程管理工作的开展造成了一定的困难，并且也会企业的经济收益也会造成一定的损害。诸如：管理效果较差。企业在实施物料采买工作的时候，缺少对质量的切实管控，就会导致大量质量低劣的物料被运用到工程施工之中，严重的威胁到施工的质量。

## 5 提升建筑工程管理水平的具体措施

### 5.1 完善建筑工程管理机制

对建筑工程管理而言,想要提高管理水平,首先,国家政府必须要完善相应的法律法规,通过相关的条文条例,直接或间接的迫使企业和施工单位严格按照国家的相关标准和规定进行施工。其次,企业要结合建筑工程项目的实际情况和特点来制定更高效的管理机制。可通过引进国外的先进管理理念,结合国内建筑行业的现状来制定一套符合自身需求的专业化的管理模式,以此保证建筑工程管理机制的高效性,专业性和技术性<sup>[7]</sup>。

### 5.2 做好建筑工程施工进度管理

在开展建筑工程管理工作时,要做好工程施工进度工作。该工作不仅是管理工作的重要组成部分,还是评估施工单位管理能力的重要指标。在实际管理过程中,管理人员一定要合理控制建筑施工进度,让施工人员严格按照施工环境、工序以及气候等多方面展开作业,同时执行各项工期的各项制度,能够进一步保障施工进度的合理性,有效提升建筑工程的管理质量。

### 5.3 做好建筑工程施工安全管理

在实施建筑工程项目的过程中,安全是整个施工管理过程中最重要的一部分,所以在进行建筑工程管理控制时,一定要做好建筑工程施工安全管理工作,确保施工安全。具体而言,工程管理人员一定要结合社会效益、预定目标等多方面对施工安全进行合理把控,真正将安全管理贯彻在建筑施工中,并对施工过程中的安全情况进行辨别与控制,减少安全事故的发生率。

### 5.4 提升施工人员的整体素养

施工人员的技术水平参差不齐,一直以来就是建筑行业当中的一个重要问题。因为一些客观原因,大部分建筑工程项目的施工人员只能由一些外来劳动力负责。但虽然如此,企业和单位可以通过对施工人员进行定期的培训,开办专业性的讲座来达到提升施工人员的整体素养的目的。

### 5.5 加强建筑工程管理的信息化建设

建筑行业想要适应社会的发展和变化,就要在工程管理上全面实现信息化。信息化建设对于建筑工程管理而言有着重要影响,它能有效的提高管理水平,同时也能使管理更为简单,高效。

## 结束语

综合以上阐述我们总结出,在工程施工过程中切实的实施工程管理工作,能够有效的对施工质量加以保证,并且能够促使施工企业获得更加丰厚的经济收益,增强企业的综合实力。在工程施工过程中,务必要全面落实工程管理工作,从根本上对施工质量和安全性加以保证。现如今我国建筑行业中,工程管理工作还存在大量的问题,诸如:专业人才匮乏,相关法律条款不完善,工程造价控制工作效果较差等等。为了有效的规避上述问题所造成的不良影响,在工程施工过程中,务必要针对实际情况来选择适当的方法,来对各类问题加以解决,从根本上对施工质量加以保证。

### [参考文献]

- [1] 赵德贤. 建筑工程管理现状及控制措施研究[J]. 科技风, 2019(27): 111.
- [2] 覃春. 建筑工程管理的现状分析及控制措施[J]. 居舍, 2019(23): 152.
- [3] 何占庄. 建筑工程管理的现状及控制措施分析[J]. 居舍, 2019(22): 16-17.
- [4] 曾美玲. 试论建筑工程管理的现状及其控制措施[J]. 江西建材, 2019(07): 230-231.
- [5] 罗建雄. 试析建筑工程管理现状及控制措施[J]. 住宅产业, 2019(07): 66-67.
- [6] 李东晔. 建筑工程管理的现状及控制措施分析[J]. 建材与装饰, 2019(20): 138-139.
- [7] 王伽琪. 建筑工程管理的现状及控制措施分析[J]. 住宅与房地产, 2019(18): 128.

作者简介: 张光州 (1976-), 硕士, 高级工程师。

## 构建绿色建筑技术施工的管理工作

肖志强 赵梦菲 宋铮

洛阳环洛工程咨询有限公司, 河南 洛阳 471000

[摘要] 能源问题长时间以来始终是世界各个国家最为关注的问题, 在社会快速发展的带动下, 使得各个行业得到了迅速的发生, 这样使得各个行业对能源的需求量在不断的增加。尤其是建筑行业所需要的能源更多, 并且也是能源损耗最大的行业, 所以为了保证人类和生态环境能够和谐发展, 将绿色建筑技术大范围的运用到建筑工程施工工作之中, 其意义是十分巨大的。

[关键词] 构建; 绿色施工; 管理

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1172

中图分类号: F426.92

文献标识码: A

## Management of Construction of Green Building Technology of Construction

XIAO Zhiqiang, ZHAO Mengfei, SONG Zheng

Luoyang Huanluo Engineering Consulting Co., Ltd., Luoyang, Henan, 471000, China

**Abstract:** Energy issues have long been the most concerned issue in all countries of the world. Driven by the rapid development of society, various industries have been rapidly developed, which has led to an increasing demand for energy in various industries. In particular, the construction industry needs more energy, and is also the industry with the largest energy loss, so in order to ensure the harmonious development of human and ecological environment, it is of great significance to apply green building technology to the construction work in a large range.

**Keywords:** construction; green construction; management

### 引言

在当今科学技术和经济飞速发展的社会, 人们的生活质量和水平不断地提高, 越来越重视建筑的施工技术和环保性能。绿色建筑施工中一些环保的技术在推动我国的经济进程和可持续发展等方面有着十分重要的意义。本文将简单探讨在绿色建筑施工技术方面的一些管理方法, 希望能进一步的提高施工质量, 保障人们的生命安全。现今, 世界所有国家都在重视能源问题。同时, 备受人们的关注的能源问题也影响着国家的建设和发展。而建筑领域这个行业对能源的损耗较大, 因此, 当前的技术人员开始重点思考绿色建筑技术。

### 1 绿色建筑施工技术的概念及应用

#### 1.1 绿色建筑施工技术的概念

所谓的绿色建筑施工技术其实质是在工程建造过程中, 秉承可持续发展的理念, 推进施工工作全面的落实, 并严格遵照施工标准和管理规范对施工工作加以监督管控, 最终实现节约能源的目的。随着当今社会科学技术和经济的飞速发展, 人们开始密切地关注绿色建筑的施工技术。同时, 绿色建筑的施工技术也与企业之间的竞争息息相关, 极大地缩减企业的成本投入, 为企业增加资金收益; 更好的提升企业形象, 达到增加企业之间的市场竞争能力的目的, 有效的保护环境和促进社会的发展。

#### 1.2 绿色建筑施工技术的应用

随着社会的逐步发展, 在建筑领域广泛的应用绿色建筑施工方法, 并取得了优异的成效。其主要分为以下几个方面:

##### 1.2.1 控制粉尘污染

在项目施工现场, 大量飘飞的粉尘严重污染着空气。因此, 在建筑施工期间需要严格控制粉尘防止污染。例如: 在施工现场对过往的车辆进行密闭处理、加设洗车范围、在路面上定期喷洒水及在拆除建筑项目前修筑围墙或适当的喷洒水处理都可以有效的控制粉尘污染。

##### 1.2.2 减少工程用地

合理的规划设计施工现场的管线途经, 确保现场布局紧密, 从而达到工程用地最小化的标准的目的。

##### 1.2.3 保护施工现场的土壤

所谓的绿色建筑施工技术保护土壤主要是在施工现场裸露的地表上种植植被来覆盖土壤, 对土壤起到一定的保护作用, 并且可以有效的防止水土流失及土壤侵蚀等问题。另外, 需要及时补救施工过程中破坏的植被<sup>[1]</sup>。

##### 1.2.4 防控对水体的污染

在绿色建筑施工技术中, 监控排水、加设化粪池及隔水层都可以有效的防控水体污染, 在施工过程中需要侧重给予关注。

##### 1.2.5 减少施工垃圾

在实施房屋建筑工程施工建造工作的过程中, 充分结合实际情况, 将绿色施工技术加以大范围的运用, 并且按照相



关的规定对施工建筑垃圾进行合理的分类处理,对于能够二次利用的垃圾需要进行回收,并采用适当的方法来进行处理,最终实现循环利用的目的。对于不能进行循环处理的施工垃圾需要运送至指定位置处理,切不可随意或长时间堆放<sup>[2]</sup>。

## 2 绿色建筑施工技术管理存在的问题

### 2.1 科学管理理念薄弱

就现如今建筑工程一线施工人员的现状来说,大部分都是来自农村地区的农民工,这一群体的主要特征是文化水平较差,综合素质水平较低。并且这一群体中的人员,对于自身的利益十分的重视,而对管理工作往往不会给予重视,思想中可持续发展理念十分淡薄。很多的施工人员思想狭隘,在节约资源方面十分的被动。其次,就很多的施工管理人员来说,管理工作只是停留在对设备运行情况,工作人员工作夹情况的管控方面,而对于管理工作的目标的设定往往表现出了较强的随意性。

### 2.2 逐利意识较浓

所有的建筑企业的经营生产的本质目的都是获取利益,而利益与成本二者之间的关系表现为反比例的关系。再加上项目进度和工作任务的压力,建筑施工企业往往会更加重视自身的利益。为了追求更多的经济利益,在工程施工过程中大量的运用质量低下,而成本花费较少的施工物料,这样对于施工质量的保证是非常不利的,并且会导致施工工作与绿色标准要求相差甚远的不良后果的发生。管理工作力度不足,也会制约工程项目施工效果的提升。建筑工程施工过程中出现大量的违规操作,使得很多存在质量问题的项目出现,对于民众的人身安全造成了一定的威胁。部分建筑企业为了迎合国家的绿色发展理念,建造一些面子工程,没有将利好政策全面的落实,导致大量的资源的浪费<sup>[3]</sup>。

### 2.3 管理力度不强

企业对于绿色施工管理监督工作十分忽视,是导致绿色建筑施工管理工作效果较差的根本原因。事中以及事后监管工作的缺失,都是造成工程施工质量问题的主要根源。管理人员对自身工作的重要性缺少正确的认识,导致管理工作无法全面的实施。要想将施工管理工作的作用彻底的发挥出来,最为重要的是需要充分结合实际情况,创建管理工作统一标准,并在开展管理工作的时候,实施切实的监管工作,这样能够有效的对施工人员的各项工作行为给予规范指导。

## 3 增强绿色建筑技术施工管理力度的方法

想要从根本上提升绿色建筑施工技术管理工作的水平,最为重要的是需要针对这项工作进行全面深入的研究分析,对其中存在的问题加以判断,并采用适当的方法来加以解决。

### 3.1 绿色建筑的项目指标及管理

首先需要明确绿色建筑施工技术的管理时期,了解其项目指标,才能更有效的开展绿色建筑施工技术,增强其管理水平。例如:在对室外环境的施工项目中,大体分为建筑现场、节地、绿化、降低环境荷载及交通等五个项目指标<sup>[4]</sup>。其中,建筑现场项目的管理时期为规划和施工阶段;节地项目的管理时期为规划和设计阶段;交通项目的管理时期为规划、设计及运营阶段,需要全过程管理的项目指标有绿化和降低环境荷载。

### 3.2 创建全面的绿色管理标准

充分结合实际情况,创建切实可行的绿色管理标准,能够促进绿色建筑技术施工管理工作健康发展,并且在促进建筑行业稳步发展的重要基础。就施工企业实际情况来说,务必在保证施工质量的基础上,尽可能的提升环保力度,并制定专门的施工标准,在工程施工中严格加以制定。其次,要对绿色管理技术进行不断优化创新,对从事这项工作的工作人员进行定期培训,从根本上对工作人员的综合能力和专业素质加以提升。

### 3.3 明确管理重点

无论是任何工作和任何的岗位,都需要对重点工作加以关注。在全面实施绿色建筑施工技术管理工作的过程中,务必要对管理工作的重点加以明确。针对施工人员进行切实的管理,提升员工绿色施工理念,避免违规施工问题的发生。其次,还需要对管理工作中的重点内容加以重视,促进管理工作能够按部就班的进行。

### 3.4 加强技术管理力度

加大力度推动管理工作的全面实施,是建筑行业稳步发展的需要,并且也是建筑企业健康发展的基础。加强技术管理力度工作可以从下面几个层面着手:增强对施工物料和资源的管控工作,提升资源的利用效率。从各个环节入手,最大限度的控制能源损耗。与此同时,还需要联系实际情况对工程施工技术实施优化创新,促使施工技术朝着环保节能的方向迈进,尽可能的节省施工成本,促使施工企业能够获得更加丰厚的收益,从多个层面增强施工企业的综合实力<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

总之,绿色建筑的施工技术不但能降低建筑施工企业的成本投入,增加资金收益,还能更好的提升企业形象,达到增加企业之间的市场竞争能力的目的,有效的保护环境和促进社会的发展。因此,对绿色建筑技术施工的管理的重视是当前建筑施工企业的重点。只有不断创新、完善绿色施工技术,才能更好的推动建筑施工企业的发展。

### [参考文献]

- [1]徐子涵,张虎. 建筑施工绿色建筑施工技术[J]. 绿色环保建材,2019(09):166.
- [2]杜巍巍. 绿色建筑技术在建筑工程中的优化结合[J]. 居舍,2019(25):35-157.
- [3]陈志叶. 构建绿色建筑技术施工的管理工作[J]. 江西建材,2019(08):171-172.
- [4]尹贵珍,于力海,高长跃. 绿色节能建筑施工技术应用研究[J]. 价值工程,2019(21):255-256.
- [5]王震. 探究构建绿色建筑技术施工的管理工作[J]. 中国建筑金属结构,2013(22):50-51.

作者简介:肖志强,(1987.2-),男,河南省,本科,中级,工作专业城建方向。

## 安哥拉工程项目管理的几点思考

熊贵斌

中国能源建设集团广西水电工程局有限公司, 广西 南宁 530001

[摘要] 目前中资建筑企业在国际项目上的参与度越来越高, 实力较以往逐渐增强, 工程业务不断扩大, 对于中资企业的海外工程经验要求越来越高, 必须重视海外项目管理中存在的问题。文章依据在非洲安哥拉工程建设中的一些实践经验, 对工程项目管理从图纸设计方面、施工管理和工程结算等方面进行了简要探讨。

[关键词] 安哥拉; 工程项目管理; 风险

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1154

中图分类号: F426.92

文献标识码: A

## Thoughts on Angola Engineering Projects Management

XIONG Guibin

Guangxi Hydropower Engineering Bureau Co., Ltd. Of China Energy Engineering Group, Nanning, Guangxi, 530001, China

**Abstract:** Nowadays Chinese construction enterprises are more and more involved in international projects, the strength is enhanced gradually and engineering business is expanding. It has higher and higher requirements for overseas engineering experience of Chinese enterprises, so it must pay attention to problems existing in overseas project management. Based on practical experience in engineering construction project in Angola, Africa, this paper discusses engineering project management from aspects of drawing design, construction management and engineering settlement.

**Keywords:** Angola; engineering project management; risk

### 引言

安哥拉是非洲西南部国家, 该国由于生产石油和各种矿产以及钻石矿产, 吸引大量国家进行投资建设。安哥拉全国各种资源非常富饶, 并且大量未被开发, 该国家极有可能成为未来非洲的经济最为发达的国家。由于曾经被殖民过, 拥有非洲巴西美誉, 全国旅游资源丰富, 风光独特而秀丽, 历史文化新奇, 居民热情奔放, 具有巨大的开发潜力和价值。

近年来, 我国提出的一带一路战略带领中国的国有建筑承包商在非洲开展了大量的基建施工和矿产资源开发工作。随着随着这些建设项目如火如荼地开展, 我们在建筑施工及项目管理中遇到了在国内没有遇到的问题和困难, 在设计标准和按图施工方面, 在劳务分包方面, 在劳工队伍素质方面, 以及工程结算方面等等。因此, 笔者依据自己在安哥拉做工程项目管理方面的实践, 探讨了在工程项目中存在的问题和风险, 希望为我国建筑承包商在海外开展工程项目的过程中提供一定借鉴和思考。

### 1 图纸设计方面

施工图纸是工程施工的基础条件, 施工图纸的设计是工程的重点, 对于工期、成本、质量和安全起着至关重要的作用。由于安哥拉本国基础科学较为薄弱, 普通老百姓文化素质较低, 缺乏基本的工程科学技术尝试, 不了解各种类型工程项目对于的规范手册, 并且安哥拉人的工程施工习惯、遵循的规范与国内差别较大, 因此在施工过程中与当地合作较为困难。

#### 1.1 设计标准规范

设计标准和规范是中国背景的建筑承包企业在国际上工作和立足的基本要素, 也是大多数中资企业在外面临的第一问题。我们国家改革开放以来, 基建项目发展速度让全世界震惊, 同时中国从无到有, 通过借鉴和学习前苏联以及欧美的工程建设规范, 加以消化和修正, 发行了中国人自己的 GB 规范, 并在中国的实践中得到了验证。但是, 当中资企业走出国门, 和国外的工程咨询公司打交道的过程中, 会发现国外的咨询公司对中国的标准一概不了解, 他们遵循的基本上都是美标和欧标, 例如 ASTM 美国材料学会, ICOLD 国际大坝委员会以及英国、瑞典、挪威等多个国家自己的规范。因此, 海外项目中海外的咨询单位基本上不认可中国的设计标准 GB, 导致图纸审核不过关, 影响到工程施工进度, 影响设计完成时间。

安哥拉工程项目基本上都是以工程总承包的形式进行，中资企业受到国外工程监理的制约，在标准和验收规范方面不得不遵循安哥拉本国规范或者国际通用规范，这种结果导致在设计图纸方面与他们沟通存在非常大的困难。

## 1.2 设计输入资料

一般工程项目启动前应该查明当地的设计输入资料，设计输入资料的准确与否直接影响工程进度、质量以及造价等。设计输入资料一般包括当地的水文气候、地形地貌、地质条件、交通运输状况、法律、宗教、文化、民风等等。我国的工程建设公司由于缺乏国际项目施工经验，工程技术人员缺乏海外工作生活背景，在进行设计输入资料整理时对这一项缺乏应有的重视。例如，我国的空调设计，空调冷媒管和排水管都习惯外露，而在安哥拉的建筑市场，当地人完全无法接受，他们的潜意识就是这两种管道必须是暗埋式的，如果设计外露，那估计是偷工减料，给监理和业主造成误会和不良印象；又例如，伊斯兰国家严格禁止喝酒以及限制女性服装，在我国的工程建设公司在设计过程中不注意就会触犯当地的宗教禁忌，引起不必要的麻烦，最终无法通过验收。我们的工程建设公司往往缺乏对外国习惯的重视，按自己熟悉的套路去开展设计施工图纸，认为只要提交图纸审查给咨询说说好话做做工作就可以过关，可是这种方式往往在国外行不通。

## 1.3 工程量

工程量也称为BOQ，是施工项目管理成本管理的重要关注点。施工材料是工程量统计的主要项目，与设计工程量的漏项不一样，当地人工作比较散漫，经常出现统计错误，这样可能导致设计出差错，影响工期，被索赔，增加工程成本。工程量清单来源于设计，但是风险比设计更大。

因此，在安哥拉的工程项目，对于业主提供的工程量基本信息，要经过核实和考虑应对风险的方法。

## 1.4 设计计划的编制

安哥拉项目工程非常重视设计计划的管理，因为设计计划直接关系到后续的施工组织计划。通过编制合理的设计计划，可以与业主，咨询和劳务分包方共同研究施工进度，提高施工组织的严密性，同时也是收费的依据。安哥拉工程项目的业主相较于国内业主其专业性较差，不能全面理解工程设计项目的原理和设计意图，往往给项目出很多一些难题，设计人员解释起来比较费劲，这种情况下必须重视设计计划的编制，因为全面而合理的设计计划有助于让业主理解施工组织设计意图，让图纸审查更容易通过，降低被瞎指挥的风险，一方面有利于保护施工单位，另一方面由于与业主的合作。

## 2 施工管理方面

安哥拉由于地处非洲西部，当地人基本物质匮乏，但是人普遍较为懒散，缺乏时间观念，干事情不紧不慢，对于习惯了快进度施工的中国建筑承包商来说，如果做好施工管理，是个比价大的难题。

### 2.1 劳务分包管理

安哥拉工程项目的劳务工程的核心部分由中国人承担，但是一些不重要的部位会分包给当地人承担或者直接找当地劳工来施工。但是劳务分包过程中问题较多，当地人无法吃苦，稍微辛苦和工作强度高一点就会和施工单位索要更高报酬，材料设备操作非常不熟练，经常由于耽误时间或者误操作导致工程延误，需要返工重修等。

### 2.2 施工工期管理

安哥拉工程项目中，大部分存在工期延误的风险，这种因素的产生有多方面原因：首先，是中国建筑承包商对当地人文自然环境、工作习惯、当地法规宗教文化的了解，导致与当地合作磨合期太长；其次，安哥拉人自由散漫，缺乏一定责任意识，干一天算一天，无法找到稳定的劳务分包队伍，每次换新的劳务人员都需要培训上岗，耗费大量教育培训时间；第三，重要设备物资的运输，安哥拉港口吞吐量小，海关工作效率低下，货物清关时间少则三个月，多则大半年，对于一些在当地及周边国家无法找到的重要设备和物资，这种工期的延误非常致密。

2.3 其他问题  
施工管理方面的问题不仅仅限于劳务分包组织和施工工期的合理规划，不确定性因素对于施工工期的影响非常多，国家政治的稳定程度，当地官员的贪腐，中国工人及技术人员的心理生理状态，本国的医疗条件及传染病等等，均是可能影响施工管理的因素。

### 3 工程结算方面

工程结算在中国较为便利,基本上工程只要保证了施工质量和工期,不存在结算问题。但是海外工程尤其在安哥拉项目工程中,本地人缺乏基本的诚信工作原则,之前承诺的事情如果没有纸质证据,完全可以反悔,并且本国人都认为这样完全合理合法,这对于工程结算造成了较大困扰。

另外国际工程结算往往用外币结算的方式,主流的结算方式为美元,而安哥拉缺少美元,现正逐步开始用宽扎结算。因此,汇率的波动是工程结算方面的需要重视的问题。另外安哥拉本国经济不稳定,各种原材料物资价格随着国际环境、本国政治局势均可能发生较大波动,这种情况下工程结算也会产生纠纷和矛盾。

### 4 结束语

我国的基建市场逐渐萎靡,中国的基建建设速度必然会逐渐降低。因此,建筑承包商走出国门去全世界建设是未来的必然发展趋势,目前中资建筑企业在国际项目上的参与度越来越高,实力较以往逐渐增强,在业务领域的范围也越来越大,这对于中资企业的海外工程经验要求越来越高,我们必须重视海外项目管理的特点,把握自身优势,弥补在海外工程中的短板,提升新高度,只有这样才能成为国际一流建筑承包商。

#### [参考文献]

- [1] 柏传东,刘琦,彭举.始治于未现 防患于未然——伊拉克地区海外工程安防系统浅论[J].建筑安全,2019,34(09):49-52.
- [2] 施志鸥.海外工程人力资源属地化管理的思考——以中交三航局马来西亚 DASH 高架桥项目为例[J].管理观察,2019(24):25-26.
- [3] 杨行宇,林沛强.浅谈海外总承包项目采购管理经验[J].中国建材科技,2019,28(04):136-137.

作者简介:熊贵斌,男,(1985-),三峡大学本科,水利水电工程专业,中国能源建设集团广西水电工程局有限公司安哥拉公司,经理,工程师。

## 刍议如何提高房建工程管理水平及施工质量

贾旭忠

中建二局第三建筑工程有限公司, 北京 100071

[摘要] 在社会经济快速发展的带动下, 使得我国城市化建设得到了显著的进步, 促进了建筑行业的飞速发展, 从而使得大量的房屋建筑工程应时而生, 有效的加快了我国城市化建设工作的全面开展。要想从根本上促进房建工程施工质量达到既定的要求, 最为重要的是要充分的结合实际情况, 针对施工工作实施有效的管理, 促进各项施工工作能够按照既定的规划按部就班的进行。在市场经济的影响下, 现如今建筑行业内部竞争越发的严峻, 要想在如此恶劣的市场环境中长期占据较大的市场份额, 建筑企业务必要充分结合行业发展趋势, 采用适当的方法对自身综合能力加以提升。所以, 加大力度促进工程管理工作的全面实施, 推动施工质量的不断提升, 并非是单纯的满足建筑企业健康发展的需要, 更多的是有利于整个建筑市场稳步发展。

[关键词] 房建工程; 管理水平; 施工质量

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1149

中图分类号: TU71

文献标识码: A

### Discuss on How to Improve Management Level and Construction Quality of Housing Construction Project

JIA Xuzhong

The Third Construction Engineering Co., Ltd. of China Construction Second Engineering Bureau, Beijing, 100071, China

**Abstract:** Driven by rapid development of social economy, urbanization construction of our country has made remarkable progress and promoted rapid development of construction industry, so that a large number of housing construction projects come into being and effectively accelerated overall development of urbanization construction in our country. In order to fundamentally promote quality of housing construction project to meet established requirements, the most important thing is to integrate actual situation fully, implement effective management for construction work and promote construction work to be carried out in accordance with established plan. Under influence of market economy, now internal competition in construction industry is more and more severe. In order to occupy a large market share in such a bad market environment for a long time, it is necessary for construction enterprise business to integrate industry development trend fully and adopt appropriate methods to improve its comprehensive ability. Therefore, it is not only to meet needs of healthy development of construction enterprises, but also to promote steady development of whole construction market by strengthening efforts to promote comprehensive implementation of project management and continuous improvement of construction quality.

**Keywords:** housing construction engineering; management level; construction quality

#### 引言

房屋建筑工程施工管理工作的效果以及工程施工质量都与施工的进度存在一定的关联, 所以, 需要施工单位对于上述问题要给予重点关注, 这对于企业的健康稳定发展会起到一定的积极的影响作用。为了推动房屋工程管理工作效率和质量的不断提升, 建筑施工单位需要针对施工中存在的各种问题加以切实的解决, 并且编制专门的规范要求, 对施工工作的开展给予指导, 最终在既定的时限内完成工程建造工作。但是就现如今建筑行业内, 各个企业针对建筑施工工作的开展所制定的规章制度的情况来说, 各个企业之间的情况是存在较大的差别的, 并且房建工程中因为涉及到的施工技术和使用到的施工设备较多, 所以管理制度数量较多, 要想将各项管理制度的作用彻底的发挥出来是具有一定的困难的。在房建工程施工中, 往往会遇到诸多的突发情况, 而对于突发情况的解决方案制定无法短时间内完成, 所以会对建筑施工工作的开展造成一定的制约, 再加上工程施工人员在综合素质较差, 施工物料质量达不到标准水平等多方面问题都会对房建工程安全性产生不良影响。鉴于此, 要想建造出高质量的房建工程, 务必要提升房建工程施工管理工作的力度。

#### 1 房建工程施工技术管理要点

(1) 基本施工技术。工程施工方案的制定, 是后期工程施工工作的依据, 所以相关工作人员务必要给予重视, 从

根本上确保施工的质量。房屋建筑工程最为重要的工作是基础施工,在正式开始是公共工作之前,需要进行定位放线操作,之后针对中心线以及线路方向进行检核,确保其与施工设计图保持一致。

(2) 模板施工技术。在开展模板施工工作之前,务必要落实轴线投射,模板制作以及安装工作务必要严格的遵照设计方案进行,并对标高以及控制点进行精准的判断,从根本上对模板安装的质量加以保证。在完成模板安装工作之后,需要进行后续的二层梁板的安设,在上述工作完成之后,要对管道线路的预埋以及模板的安放加以检核。

(3) 钢筋施工技术。钢筋施工技术的效果与房屋建筑结构的质量存在密切的关系。在正式开始工程施工工作之前,需要安排设计人员与施工技术人员进行交底工作,针对设计中存在的问题进行讨论。技术人员需要对房屋结构各方面情况加以了解,从而对钢筋物料进行前期的准备。

(4) 混凝土施工技术。在进行混凝土结构建造工作之前,需要对混凝土进行配置,所有的添加原材料的数量都需要运用专业的计算方法来进行计算,在进行混合之后运用到指定的施工现场,并在现场进行振捣工作,在实施混凝土振捣工序的过程中,不能肆意添加水分,对混凝土的质量加以确保。在实施混凝土浇筑施工工作的时候,要保证新旧混凝土层之间的衔接质量,在浇筑施工结束之后,要在规定的时限内进行浇水养护。在混凝土结构建造完成后,也要制定详尽的养护计划。

## 2 现阶段房建工程管理的弊病与缺陷

### 2.1 忽视施工管理的有关机制

现如今有很多的房建施工企业都会在正式开始工程建造之前,对施工工作进行模拟,从而能够保证施工流程的有序性。但是在实际工作的开展中,房建工程施工工作中涉及到大量的施工工序,施工工作具有较强的复杂性,所以在施工过程中,务必要对所有的细节加以谨慎处理,规避危险事故的发生。在最近的几年时间里,房建工程的规模在不断的壮大,但是房建监管制度并没有随之有所完善。为了推动整个房建行业的稳定发展,房建企业务必要重视当前房建施工机制的优化创新工作,并且要对施工工作中存在危险隐患加以判断,采用适当的方法加以解决<sup>[1]</sup>。

### 2.2 施工人员欠缺高水准的专业素养

就现如今,房建工程一线施工人员的实际情况来看,大部分人员都是来自于农村地区的农民工,这一群体最为突出的特征就是,文化素质水平角度,专业技术能力较差。再加上,房建企业对于人员的培养工作十分忽视,导致施工工序无法引用前沿的信息化施工方法,严重的制约了房建工程施工质量的提升。在实际开展房建施工工作的过程中,施工工作人员往往只会依赖自身的施工经验来推进施工工作。在很多时候,施工人员对于安全防范工作的重要性缺少正确的认识,在进行施工工作的时候,不会对安全防护工具佩戴完整,这样就会对工程施工工作埋下大量的隐患,甚至会引发严重的危险事故发生<sup>[2]</sup>。

### 2.3 建材质量与其他要素影响

房屋建筑施工物料的质量是不是与规范标准要求相一致这一问题与房屋建筑工程结构质量存在密切的关联。所以,这也充分的说明了,建筑施工物料的质量会对工程施工质量造成一定的影响。但是就实际情况来说,部分建筑企业对于施工物料采买工作管控不到位,导致大量的劣质施工物料被运用到工程建造之中,最终导致施工质量无法达到既定的要求的不良后果的出现。

### 2.4 建筑施工时使用环保材料较少

部分建筑施工单位管理人员环境保护意识薄弱,所以在工程建造中不会大范围的使用环保型施工物料,这样就造成了工程工会耗费大量的资源。即便在施工过程中使用一些环保型物料,也会因为施工人员操作技术不当,而制约施工工作的正常开展。环保型施工物料与传统施工物料相比较来说,性能方面较为欠缺,并且成本花费较多,为了更好的对施工成本加以管控,也不会施工中大量的使用环保型物料<sup>[3]</sup>。

## 3 房建工程管理水平及工程施工质量的提高措施分析

### 3.1 完善工程管理制度系统

有效的管理制度能够促进管理工作的全面开展,所以房建工程施工单位务必要充分结合施工管理工作的实际情况和需求,并联系工程性质来对原有工程管理制度进行不断的优化和创新。最为重要的是要对房建工程发展过程中出现的各类变化给予重点关注,确保所有管理工作人员的工作的开展都能够遵照规范原则加以落实,将工程管理制度的作用充分的发挥出来。在对工程管理制度进行完善之后,施工企业内部管理部门也要全面的结合工程管理制度,积极推进工程管理工作的实施,对工程各个层级的工作人员的行为给予规范<sup>[4]</sup>。

### 3.2 加强工程管理人员内部培训

就现代房建工程而言, 工程管理贯穿于工程建设施工整个过程, 涉及工程建设实施各个环节内容, 客观要求工程管理人员具备较高的理论知识和专业技能, 同时还要具备相应的专业素质, 这样才能对施工的质量加以保证。因此, 建筑企业应全面加强工程管理人员的内部培训通过系统、针对性的专业培训, 提高工程管理人员对于现代化管理要求的认识和理解, 进而提高工程管理人员的管理意识、责任意识和质量意识等综合素质, 以确保各项工程管理要求的有效落实, 提高企业工程管理水平和质量, 推动各项施工工作按部就班的进行。专业培训应从技能培训和素质培训两方面入手开展, 技能培训以工程管理制度、工程管理技能为主, 侧重于加深工程管理人员的基础认识; 素质培训则以工程案例分析和经验讨论为主, 侧重于提高工程管理人员的管理意识、质量意识和责任意识。

### 3.3 落实施工质量职责

施工单位要遵照管理制度的要求, 对施工质量管理工作进行详细的划分, 对所有部门所有岗位的工作内容以及工作职责加以明确。可以针对各个岗位工作内容制定切实可行的激励制度, 促进工程管理工作能够全面的实施。其次, 施工单位要明确施工质量管理是需要全员参与的, 只有将质量管理工作的作用彻底的施展出来, 才能从根本上对施工质量加以保证<sup>[5]</sup>。

### 结论

充分结合实际情况, 采用适当的方法促进房建工程管理工作的效率和质量的提升, 能够为建筑施工企业的健康稳定发展创造良好的基础。如果建筑施工单位拥有良好的管理机制, 施工管理工作效果较好, 那么能够有效的促进施工工作效率的提升。在开展建筑工程施工工作的时候, 上层管理工作人员务必要加大力度针对房建工程实施监督工作, 避免质量低劣的物料运用到工程施工工作之中, 规避危险事故的发生, 确保工程施工的质量, 推动施工企业能够健康稳定的进步, 带动社会和谐发展。

### [参考文献]

- [1]周旭. 房建工程质量控制中施工现场管理研究[J]. 中国住宅设施, 2019(08): 118-119.
  - [2]胡志强. 加强房建工程管理及施工技术水平的策略研究[J]. 住宅与房地产, 2019(22): 111.
  - [3]陈宁, 管校宜. 浅谈房建工程施工质量的管理与控制[J]. 居舍, 2019(17): 129.
  - [4]孔锋. 浅谈房建工程管理中的问题及相应措施[J]. 居舍, 2019(17): 144.
  - [5]戴建斌. 房建工程施工管理中质量控制的探索[J]. 住宅与房地产, 2019(09): 117.
- 作者简介: 贾旭忠 (1992-), 男, 汉族, 学历专科, 职称初级工程师。

## 浅析我国建筑安全管理存在的问题及对策

戴耀斌 李佳鹏

中建八局第三建设有限公司, 江苏 南京 210046

**[摘要]** 在最近的几年时间里, 我国的建筑行业得到了明显的进步, 结合大量的信息数据我们发现, 截止到 2017 年建筑行业在我国生产总值中的占比达到了百分之七左右, 建筑行业无论是在科技实力上还是在人才储备方面都取得了较好的进步。但是因为外界大量的因素的影响, 建筑的安全性还是当前建筑专业人士所最为重视的。依据相关行政机构提供的信息数据我们发现, 2017 年在全国发生的房屋安全事故一共有三百多起, 死亡人数达到了将近四百人, 而造成建筑危险事故的主要根源是管理工作的缺少, 建筑安全管理工作的开展, 为工程施工工作的顺利实施创造了良好的基础, 所以, 在工程施工建造中, 务必要对建筑安全管理加以侧重关注, 这样才能为城市的健康稳定发展创造有利的条件。

**[关键词]** 建筑工程; 施工建设; 安全管理; 存在问题及对策

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1163

中图分类号: TU714

文献标识码: A

## A Brief Analysis on the Problems and Countermeasures of Construction Safety Management in China

DAI Yaobin, LI Jiapeng

The Third Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Nanjing, Jiangsu, 210046, China

**Abstract:** In recent years, China's construction industry has made significant progress. Combined with a large number of information data, we found that by 2017, the proportion of the construction industry in China's GDP had reached about 7%, and the construction industry has made good progress both in technology and talent reserve. However, due to the influence of a large number of external factors, the safety of buildings is still the most important of current construction professionals. According to the information and data provided by the relevant administrative agencies, we found that in 2017, there were more than 300 housing safety accidents in China, and the death toll reached nearly 400. The main cause of building dangerous accidents is the lack of management work. The development of construction safety management creates a good foundation for the smooth implementation of the project construction. Therefore, in the construction of the project, it is necessary to focus on the construction safety management, so as to create favorable conditions for the healthy and stable development of the city.

**Keywords:** construction engineering; construction; safety management; existing problems and countermeasures

### 引言

随着我国社会和经济的逐渐进步, 人们的生活水平逐渐提高, 建筑工程项目也扮演着越来越重要的角色, 同时, 建筑工程也呈现出复杂化和多元化的特点, 因此人们对于建筑施工安全的质量要求也越来越高, 以往的安全管理模式出现了一些脱节的情况。随着建筑工程项目水平的逐渐提高, 人们对于建筑施工安全管理的多方面要求也不断增多, 功能逐渐趋于多样化, 为了满足使用客户对象的不同安全管理需求, 在建筑施工的过程中也要不断进行新技术的研发, 更需要转变传统的建筑施工安全管理模式, 只有这样, 才能更好的满足实际的安全管理需求。

### 1 建筑安全管理的重要性

在工程施工建筑中, 结合实际情况实施建筑安全管理工作, 意义是十分巨大的。前期设计是施工工作的基础, 涉及到工程施工方案的制定, 工程施工可行性的判断等等。在围绕建筑工程实施的安全管理工作的所有工序, 专业人员都要结合科学数据为参考, 不断的加强建筑安全管理效率的提升。这主要是由于建筑安全与工程施工的质量和企业的发展存在密切的关联, 并且与民众的人身和财产也表现出了密不可分的关系<sup>[1]</sup>。

### 2 我国建筑安全管理中存在的问题分析

#### 2.1 国家作为立法者和存在的问题

在我国律法严明, 在建筑行业中, 建筑企业都会遵照相关法律条款对各项工作加以规范, 但是一些个别建筑单位为了追求私利, 寻找法律的漏洞, 在工程施工中实施一些违规操作, 这样对于企业健康发展是非常不利的, 并且也会导致施工过程中大量的危险隐患的发生。其次, 因为国家对建筑项目的立项规范缺少一定的严谨性, 导致监督管理工作的开展效果与现实需要存在一定的差距, 再加上在实施工程建造工作的时候, 执法人员缺少基本的安全施工意识, 不能对危险施工操作给予及时的制止, 导致出现了严重的执法不严, 监管不到位的情况<sup>[2]</sup>。



## 2.2 建筑企业作为安全管理的主体存在的问题

### 2.2.1 对建筑安全的重要性认识不足

安全生产重于泰山这一句话充分的说明了，施工安全的重要性，现如今部分建筑施工企业对于建筑施工安全性缺少正确认识，再加上安全生产意识较差，从而导致在工程施工中缺少安全监督，最终导致大量的危险事故的发生。其次，很多的建筑工程施工中，部分企业领导以为的追求施工进度，而对施工安全十分的忽视，造成施工过程中存在诸多的安全隐患。

### 2.2.2 安全监管不到位

就建筑工程施工队伍实际情况来看，企业内部都会设有监督机构，但是这类监督机构，在实施监督工作的时候，往往缺少基本的工作责任心，不能将监管作用彻底的发挥出来，导致安全监管不足的情况存在。并且很多的建筑施工企业对于经济收益十分的重视，对施工人员的安全操作往往会表现的较为排斥，经常要求施工人员从事一些危险系数较好的操作，并且在行政结构或者是施工专业安全管理部门发现之后，针对这一问题的处罚无法达到预期的效果，导致违规操作问题无法彻底根除<sup>[3]</sup>。

### 2.2.3 施工现场安全生产把关不严

在工程实际施工建造中，往往会利用到大量的不同类型的施工技术，并且所有的技术都具备专门的安全施工方案，诸如在实施高支模结构拆卸工作的时候，务必要遵照标准规范流程开展拆卸工作，并且需要利用混凝土试块来对混凝土的各项参数和指标加以检验，但是一旦混凝土完全凝结之后，还要实施高支模的拆卸工作，势必会对混凝土结构造成一定的损害。其次，工程施工人员在进入到施工现场之后，按照要求是需要佩戴齐全各项安全防护装备的，但是就实际情况来说，现场检查人员在发现有施工人员没有按照规定佩戴安全防护设备之后，并没有针对这一行为进行惩处，而是单纯的进行口头批评，这样就会对施工工作造成严重的危险隐患<sup>[4]</sup>。

### 2.2.4 教育培训不足

要保证工程施工工作按部就班的进行，需要保证施工人员配备的充足，现如今在建筑行业中，大部分的一线施工人员都是来自农村地区的农民工，这一群体最为突出的特征就是整体综合素质较差，并且缺少基本的安全生产意识，部分施工人员虽然具有一定的安全意识，但是因为自身文化水平较差，对知识的理解和技能的掌握往往表现出了一定的困难，再加上培训工作不到位，所以极易在施工过程中导致危险事故的发生。

## 3 当前建筑业施工安全管理模式存在问题的改进措施

(1) 在工程正式开始施工之前的设计工作开展中，建筑施工单位务必要针对建筑施工工作实施综合考虑，并制定切实可行的施工计划，对施工中可能遇到的问题进行前期的预判，并制定出有效地预防方案。其次，要在前期对工程整体施工情况加以全面的了解，涉及到工程施工量，施工难度等等，为工程施工工作人员判断工程造价预算提供数据依据。只有在充分结合实际情况下制定的施工安全管理计划，才能确保工程施工工作有序的开展，在保证施工质量的基础上，尽可能的提升施工效率，促使施工单位能够获得更加丰厚的经济收益。

(2) 加强对于各种类型施工材料的安全管理。在当前建筑工程造价中，原材料的投入占有极大的比例，因此，建筑工程企业应该加强对于施工材料的安全管理。首先，进入施工现场的材料质量一定要过关，在采购时要进行全面的了解，根据施工的要求来选取符合质量的材料。施工的材料在成本预算中占有最大的比例，因此要严格把控材料的利用，避免材料的浪费情况。这不仅增加了建筑业项目成本，也影响了其他环节的安全操作。其次，还要提高采购人员的素质，完善材料采购的管理体制，避免出现材料浪费的现象，从而降低建筑工程企业的相关成本，如果存在浪费情况，不少施工企业会用质量稍微差一点的材料来补充，这往往会诱发安全问题的出现<sup>[5]</sup>。

(3) 注重对于现场的安全方面的监督管理，提高施工人员的安全意识，在施工过程中及时解决安全隐患。对于建筑施工现场进行监督管理，最重要的就是对于人员的调度与管理，许多安全事故都是人为造成的，因此是完全可以避免的。在现场一旦发现安全隐患，就要及时地进行解决，最大化的保证人员的安全。同时，我们还要定期对于建筑施工人员的专业技能进行培训和考核，考核通过后方可上岗操作。只有提高了施工人员的技术熟练程度，才可以提高现场施工的效率 and 安全性，保证建筑施工的整体安全质量。

## 结语

在最近的几年时间里，建筑行业得到了飞速的发展，在这个过程中，施工安全性的重要性越发的凸现出来。这篇文章主要围绕建筑安全管理现实情况展开全面的分析研究，希望对建筑行业安全管理工作的健康稳定发展有所助益。

### [参考文献]

- [1] 过晨. 我国建筑安全管理存在的问题及对策探讨[J]. 四川水泥, 2019(04): 182.
- [2] 张豪杰. 我国建筑安全管理中存在的问题及对策[J]. 住宅与房地产, 2017(27): 145.
- [3] 滕锋. 浅析我国建筑安全管理存在的问题及对策[J]. 建材与装饰, 2017(12): 165-166.
- [4] 许小平. 我国建筑安全管理中存在的问题及对策[J]. 四川建材, 2017, 43(03): 227-228.
- [5] 郭晓婷. 我国建筑行业安全管理存在的问题及对策研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2015, 31(16): 149-150.

作者简介: 戴耀斌, 男, (1971.10-), 助理工程师, 从事施工安全管理专业。

## EPC 总承包模式下工程项目的验收质量管理

郁宁

淮南市建设工程质量监督站, 安徽 淮南 232001

[摘要]在社会快速发展的影响下,促进了各个行业的快速发展,尤其是整个建筑行业的发展更是十分明显,在建筑行业快速发展的过程中,也使得大量的施工问题凸显出来,为了能够将各类施工问题加以有效的解决,最为有效的就是针对各个环节进行切实的管理工作。运用EPC总承包模式这单对工程项目验收质量加以管控,能够有效的对工程施工质量加以保证。

[关键词]EPC总承包模式;工程验收;质量管理;控制措施

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1167

中图分类号: TM72;TU71

文献标识码: A

## Acceptance Quality Management of Engineering Projects under EPC General Contracting Mode

YU Ning

Huainan Construction Engineering Quality Supervision Station, Huainan, Anhui, 232001, China

**Abstract:** Under the influence of rapid social development, it has promoted the rapid development of various industries, especially the development of the entire construction industry is very obvious. In the process of rapid development of the construction industry, a large number of construction problems have also been highlighted. In order to effectively solve various construction problems, the most effective thing is to carry out practical management work for each link. The EPC general contracting mode is used to control the quality of the project acceptance, which can effectively guarantee the quality of the project construction.

**Keywords:** EPC general contracting mode; engineering acceptance; quality management; control measures

### 引言

结合EPC工程项目管理特点,本文分析了EPC总承包管理存在的问题,并对EPC工程项目质量管理要点、EPC工程项目质量控制和EPC模式控制和进免风险的策略进行了详细的分析,供大家参考。

### 1 理论基础

#### 1.1 项目管理

项目管理工作的实质是针对建筑工程建设各个环节的工作实施管控。工程建设工作涉及到工程设计,项目施工,工程创新等多项工作。总结来说项目的特征集中在下面几个方面:(1)一次性。所有的工程项目施工工作都有一定的期限,通常也被人们称之为工期。各类工程项目无论是在工程所处地质情况,环境情况还是施工需求方面都存在着明显的差别,所以在工程施工设计都会独一无二,具有明显的一次性的特征。(2)复杂性。所有类型的建筑工程都需要使用到大量的不同类型的施工技术,并且施工工序较多,所以具有一定的复杂性。(3)风险性。在实施工程设计工作的时候,务必要对各方面因素进行综合分析,这样才能保证工程设计的效果和质量。因为施工过程中往往会遇到大量的不确定因素,从而导致项目管理工作的开展需要担负一定的风险。(4)确定性。在工程施工过程中会牵涉到大量的各方面内容,所以要对各个关键内容进行确定,方能为后续的施工工作给予指引<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 EPC 相关概念

EPC(Engineering Procurement Construction)是工程设计,物料采买,工程施工工作的综合简称。工程承包方务必要对上述三项工作加以重视,承包方都是在工程建设方处获得工程项目的建造权的,双方要在签署协议的时候,对承包方的施工职责加以明确,并且所有工作的开展并不是一个部门能够完成的,需要各个部门加以辅助,最终完成工程的建造工作,这一模式的突出特点涉及到下面几个方面:(1)交钥匙。这项工作通常就是人们所说的工程建设方将很多的权利转移给承包方来负责,建设方只是在幕后进行全局管控,这对项目的发展趋势进行合理的管控,除此之外的其他施工工作都有承包单位全权负责。(2)层层分包。就市政工程来说,承包商往往需要担负多个分支项目的承建工作,为了有效的缓解施工的压力,提升工程施工效率,可以将部分分支项目进行转包,从而会出现一项项目多个分包商的情况,所有的分包商都需要定期将工程施工情况向承包单位进行汇报。(3)重视设计工作的作用。设计工作涉及到工程施工方案的制定,施工物料的选择等多项工作,所以务必要加大力度加以管控。在实施设计工作的时候,务必要将管理工作的全面实施,为后期的各项工作的开展创造良好的基础<sup>[2]</sup>。(4)从各个环节入手实施监督工作。为了有效的对施工质量加以保证,工程承建单位可以适当将部分权利分派给监管部门,针对分包商的各项工作进行有效的监管。

## 2 EPC 总承包管理存在的问题

### 2.1 国家政策法规方面存在的问题

- (1) 在国家制定的相关法律条文中对工程总承包商的职责说明缺少基本的细致性。
- (2) 工程总承包市场准确标准整体水平较差。
- (3) 缺少专门针对工程总承包商各项行为加以规范的明文规定。
- (4) 缺少基本的企业信用评价机制<sup>[3]</sup>。

### 2.2 建设项目业主方面存在的问题

- (1) 业主认同度较低, 市场秩序较为混乱。
- (2) 业主各项工作的开展缺少基本的规范性, 造成 EPC 总承包工作要想全面的开展存在较大的困难。
- (3) 建筑项目中人才储备十分匮乏, 造成 EPC 总承包无法达到既定的效果。

### 2.3 总承包商自身方面存在的问题

工程总承包最为突出的特征是提倡设计与施工一体化, 总承包商可以将资源进行合理的分配, 结合工程施工情况, 尽可能的减少施工过程中不必要的工序, 提升工程施工的整体效率, 并将总包协调和整个能力彻底的施展出来, 这样对于设计方案的优化和完善是非常有助益的。但是因为会受到外界各种因素的影响, 总承包商在各方面工作上还存在着大量的不足<sup>[4]</sup>。

## 3 EPC 总承包模式下工程项目验收质量管理的控制措施分析

### 3.1 落实设计交底

在正式开始 EPC 总承包模式下的工程项目验收质量管理工作之前, 需要实施设计交底工作, 这样对于保证工程施工质量, 确保项目验收效果都是非常有助益的。在进行设计交底工作的时候, 要组织工程参与各方进行联合设计交底工作, 这样才能确保施工设计方案得以完善和创新, 有效的避免因为施工设计出现问题, 对工程施工质量造成不良影响。

### 3.2 完善总体验收规划

从 EPC 总承包模式下的项目验收质量管理实施程序以及逻辑控制效果方面进行分析, 结合获得的结论信息来对整体验收规划作业进行完善。

### 3.3 提升综合验收水平

针对 EPC 总承包模式下工程项目的验收质量管理实施现状进行深入的研究分析, 对综合验收工作的质量加以保证, 并且在推动验收质量管理工作整体水平的提高也是非常有助益的。首先, 全面落实差异化小组式验收方法, 针对各类验收项目安排专业人员进行工程验收工作, 这样才能从根本上确保验收工作的效果和质量。其次, 聘用专业技能人员从事项目工程验收工作, 促进验收工作整体水平的不断提升。最后, 针对工程结构验收实施动态化的监控工作, 通过这项工作对工程施工质量加以保证。

### 3.4 强化阶段节点验收作业

EPC 总承包模式下的工程项目验收管理工作的开展, 要从施工进度方面加以评估, 对节点验收工作加以关注, 这也是工程项目验收质量管理工作全面开展的基础<sup>[5]</sup>。在实施阶段节点验收工作的时候, 需要充分结合实际情况, 选择适当的方法开展工作, 这项才能从根本上对验收效果加以保证, 从而能够实现促进工程项目验收管理效果的目的。

### 3.5 落实风险管理

从 EPC 总承包模式下的项目验收程序进行评估, 其验收作业中出现验收质量问题较为多见。这就充分的说明了, 全面的推进风险管理工作, 对于工程验收管理效率的提升是非常有助益的。其中在具体实施中关于风险管理作业的实施可由业主方、施工方、设计方、监管方以及物料供应方基于各方的作业方向和内容提出相关风险因素, 并基于风险因素制定风险管理科目以及风险应急预案。以此减少因风险现象出现时无法及时处理造成的过大经济损失以及安全事故的现象, 保障其项目工程的安全稳定发展。

## 结束语

从当前 EPC 总承包模式下的工程项目验收质量管理发展现状以及具体实施中的作业效果方面实施综合分析, 所有的工程施工参与方都要充分联系实际情况, 制定有效的管理方案, 从而在实际工作中有效的提高项目施工中的验收质量管理效果, 并且从根本上规避外界不良因素对工程施工质量造成不良影响。所有工程参与方要在实际发展中关于项目验收质量管理作业的实施可通过提升验收综合水平、完善验收规划、实施阶段节点验收、落实风险管理以及设计交底的方向进行发展。

### [参考文献]

- [1] 王梓菡. EPC 总承包模式下工程项目的验收质量管理[J]. 现代营销(信息版), 2019, 7(10): 184.
- [2] 张秀涛. EPC 总承包模式下市政工程项目的质量管理[J]. 工程技术研究, 2019, 4(02): 131-132.
- [3] 沈美菊. EPC 总承包模式下石化工程项目总承包商施工质量管理研究[J]. 化工管理, 2014, 8(14): 263-264.
- [4] 韩德颖. 浅谈 EPC 总承包模式下业主的工程质量管理措施[J]. 当代石油石化, 2010, 18(09): 11-1.
- [5] 李小平, 任慧, 郭永辉, 沈海云, 杨再荣. EPC 总承包工程质量控制[J]. 青海石油, 2010, 28(03): 90-93.

作者简介: 郁宁(1976-), 工程师。

## 暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理分析

曲军玲 矫健夫

烟台中集来福士海洋工程有限公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]**随着中国经济社会的高速发展,科学技术得到了很大的革新,人们的物质生活水平逐步提高,城镇化水平的增速,带来了中国建筑行业急速发展。不仅带来了城市面貌的大幅提升,也逐渐改善了人们生活、工作的舒适性,并成为推动中国经济发展变革的一个支柱产业。作为中国现代建筑项目的一个不可或缺的重要组成部分,供暖、通风和空调系统对于建筑行业的发展也具有积极地作用,创新的改善了人们的生活和工作环境,为满足人们日益增长的美好生活需要助力。然而,建筑工程项目的暖通空调系统在管道安装过程中还存在着一些困难,文章深入分析了暖通空调系统中安装制冷管道的相关技术,以探索解决安装空调管道过程中的问题措施。

**[关键词]**暖通空调系统; 空调制冷; 管道安装; 技术管理

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1168

中图分类号: TU83

文献标识码: A

## Analysis on Installation Technology Management of Air Conditioning Refrigeration Pipeline in HVAC System

QU Junling, JIAO Jianfu

CIMC Raffles Offshore Engineering Pte Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** With the rapid development of China's economy and society, science and technology have been greatly innovated, people's material living standards have been gradually improved, and the growth rate of urbanization level has brought the rapid development of China's construction industry. It has not only greatly improved the appearance of the city, but also gradually improved the comfort of people's life and work, and has become a pillar industry to promote China's economic development and reform. As an indispensable and important part of China's modern architecture project, heating, ventilation and air conditioning systems also play a positive role in the development of the construction industry. They have innovatively improved people's living and working environment and contributed to meeting people's growing needs for a better life. However, there are still some difficulties in the pipeline installation of HVAC system in construction projects. This paper analyzes the relevant technologies of installing refrigeration pipelines in HVAC system to explore measures to solve the problems in the pipeline installation process.

**Keywords:** HVAC system; air conditioning refrigeration; pipeline installation; technical management

### 引言

在建筑行业高速发展的社会背景下,供暖、通风和空调系统的应用逐渐得到高速的发展,空调制冷的管道和安装技术也得到了很大的技术进步,但是在这个发展过程中也出现了一系列问题,逐渐受到行业内从业人员的重视。为了保证建筑工程项目暖通空调系统可以正常运行,必须要有效的解决该问题,本文分析了 CVC 系统空调制冷管道安装技术中存在的一些问题,并且就如何实现更高效率的施工管理做出一些论证,并强调了 CVC 系统空调制冷管道安装施工管理工作的重要性。

### 1 制冷管道安装要点

#### 1.1 完善施工图纸

由于暖通空调系统的管道线路是非常复杂的,有关工程设计单位在最初设计施工图纸的时候往往只是一个简单的版本,没有对线路的排布做出详细的解释说明,这种施工图纸对于施工的技术人员进行管道建造是十分不利的。所以,管线设计单位在设计施工图纸的过程中,需要在施工图纸中明确整个管道的布局,并绘制清楚管线分布的重点节点,以实现科学合理的施工建造目标。由于暖通空调设备的各个分支管道通常与主管道连接,所以必须确定主管道和分支管道的连接方式。在安装管道、阀门等部件的时候,必须正确有效的区分所有系统建造施工材料,并且在样品上作出清晰的标记,以确保所有阀门和其他管道系统的附件都按照当初的设计方案的要求进行安装,保证暖通空调系统的正常运行。

#### 1.2 阀门安装工艺

当进行管道阀门的装配的时候,需要将金属缆线放在阀体的法兰位置,不要拴在手轮或阀杆部位,来防止杆和方手轮扭曲或变形。在将阀门安装在水平管道上时,阀杆必须垂直地向上设置,并在必要时按一定的角度向上倾斜,但阀杆一定注意不应向下安装。如果阀杆安装在施工困难或更高的位置,则可以水平地安装阀杆以便于操作。阀门的传输或电气装置的安装必须注意操作精准,并且不能使用扳手或其他工具生硬的进行阀门开启和关闭。阀门内部的流体流动方向必须与阀门的方向指示匹配,不同阀门的安装必须符合阀门的安装标准要求。

### 1.3 管道焊接连接

针对那些直径在 50 到 250 之间的冷却管,可以应用焊接的方式进行钢管的连接,如果冷却管的直径大于 250,则应该采用螺旋焊接钢管的方式进行连接。钢管在正确的连接好开口之后需要进行点焊操作,点焊与第一焊接层的厚度应该大致相同。焊接部件需要得到完全密封的焊接,管体上面焊接作业产生的焊接杂质和氧化物必须在焊接后立即去除干净,每个焊接件在焊接作业完成后立即进行作业人员的编号标记,以充分的保障管道的焊接质量和水平。

## 2 暖通空调系统空调制冷管道安装技术存在的问题

### 2.1 管道安装的程序繁琐

由于暖通空调系统的管道安装工作量是比较大的,所以对于管道安装的设计方案,也有了更为严格的标准和要求,管道材料的质量必须受到控制,安装过程和相应的安装工序也逐渐变得复杂繁琐。这就对暖通空调系统的管道安装技术人员的专业技术水平有了更高的要求。如果建筑工程项目的管道安装施工过程不符合设计方案的标准和要求,或者安装施工嗯技术工作人员的施工水平达不到标准要求,这将对整个工程建设的质量产生不利的影响,从而对以后的暖通空调系统的应用造成一些安全隐患和威胁。

### 2.2 规划设计冷热源控制不够

在建筑工程项目的暖通空调系统的安装过程中,由于目前阶段的暖通空调系统安装技术的限制,在选择热源时,通常最好使用相对独立单一的热源。这一热源方式的使用对空调系统的制冷和取暖产生了积极影响,但由于工程项目建设的土地资源是比较有限的,在缺少土地的情况下建筑项目的热源设备必须在工程项目的地下室或屋顶安装若干加热设备,这将不可避免地给整个工程项目的规划和设计造成一定程度的影响。更主要的是,在暖通空调系统的管道的安装过程中,也会由于结构复杂可能使施工变得非常困难。这有可能会影响到建筑工程项目的整体质量。

## 3 暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理措施

### 3.1 按照设计要求进行安装

在建筑工程项目的暖通空调系统管道设备的安装过程中,整个安装施工质量会受到多重因素的影响,其中为设备管道安装施工安排的总体预算和管道布局的详细规划是暖通空调系统管道项目质量和水平的重要因素。在实际的管道系统的建设施工过程中,高水平的规划建设可以有效的避免管道施工混乱和系统中水的不规则循环,并且保证了空调设备的制冷和制热的效果。目前,中国大多数工程项目在进行暖通空调系统的管道安装建设项目过程中,都使用建筑信息模型的技术来进行管道设计自定义以及电气机械工程的管道布局。由此,工程项目的施工技术人员可以将施工方案从二维图案转换为三维立体的结构,从而使管道布置的诸多细节更为清楚明晰。在这个立体转化的过程中,管道设计方案中存在的很多不容易发现的细节上的问题都将以立体和明显的方式在三维图案中呈现给施工安装人员。所以,在暖通空调的管道安装施工过程中,有效的使用建筑信息模型技术可以有效地提高建造施工的工作效率,同时通过 BIM 系统内置的碰撞检测功能,可以以更为科学和合理的方式进行管道线路的设计分布。有效地减少管道安装过程中出现冲突问题的概率。

### 3.2 安装工作人员做好配合工作

在建筑工程项目的建造施工过程中,由于管道的建造、工程装饰和其他建设工程都在同时进行,有许多交叉进行的施工工序,因此很容易在施工期间引起各种工序的冲突,影响到整体施工工作的进展。安装施工的项目部的施工人员和管理人员必须进行全面的协调和沟通,避免出现施工进程的混乱。为了确保工程项目的正常施工进行和保障管道安装项目的整体质量。随着现代科技的不断革新和进步,建筑工程的管道安装相关材料和设备的种类越来越多,而不论选择什么样的施工材料,什么样的施工技术,都必须按照最初的工程施工设计方案的标准要求进行施工。

### 3.3 氟利昂系统的安装要求

为了保证在安装施工完毕后,暖通空调系统的制冷管道可以保障维持正常和稳定运行,还需要在系统上进行真空测试,以便在添加氟利昂之前检查管道系统的密封性。如果在这种管道密封性连接检测的过程中发生疏忽,空调的制冷系统将很有可能在运行过程中出现故障。因此,为了保证暖通空调系统的管道安装的高质量和高水平,必须严格按照施工方案以及安装施工程序的要求,对空调暖通系统的相关部件进行严格细致的检查,以确保整个系统建设的质量。

## 4 结束语

由于暖通空调系统在管道安装的过程中具有施工工作量大和施工技术复杂的问题,所以在暖通空调的制冷系统管道的安装阶段经常会出现一些施工的问题,严重干扰到空调系统的正常运行。因此,为了保障空调系统的管道工程安装的质量,需要不断提高施工工作人员的专业技术水平,采用更高水平的安装施工技术,以确保空调制冷系统管道的安装质量。

### [参考文献]

- [1]赵如琪.暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理分析[J].居舍,2019(24):51.
- [2]李春阳.暖通空调制冷系统管道安装技术分析[J].设备管理与维修,2019(06):163-164.
- [3]王志平.暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理分析[J].城市建设理论研究(电子版),2018(24):74.
- [4]余冰.暖通空调系统制冷管道安装的管理措施[J].科技展望,2016,26(25):187.

作者简介:曲军玲(1975.10-),女,山东省,本科,中级职称,从事工作专业方:船舶暖通空调工作。矫健夫(1975.8-),男,山东省,本科,中级职称,从事工作专业方:船舶暖通空调工作。

## 探析道路与桥梁施工建设管理的技术要点

张佳佳 朱礼磊

山东东泰工程咨询有限公司, 山东 淄博 256410

[摘要] 文章以道路桥梁工程项目的施工建设管理工作为研究对象, 对其中的技术要点内容进行分析。在介绍并说明道桥工程特征的同时, 从施工接缝、路床整修、排水系统、混凝土裂缝、人员技能管理这五个方面, 详细论述具体的技术研点管理策略, 为相关路桥工程的实践管理工作提供参考材料。

[关键词] 道桥工程; 施工管理; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1161

中图分类号: U415.1;U445.1

文献标识码: A

## Analysis on Technical Points of Road and Bridge Construction Management

ZHANG Jiajia, ZHU Lilei

Shandong Dongtai Engineer Consulting Co., Ltd., Zibo, Shandong, 256410, China

**Abstract:** Taking construction management of road and bridge engineering project as research object, this paper analyzes the technical key points. While introducing and explaining characteristics of road and bridge engineering, this paper discusses specific management strategies of technical research points in detail from five aspects of construction joints as follows: roadbed renovation, drainage system, concrete cracks and personnel skills management, so as to provide reference materials for practical management of relevant road and bridge engineering.

**Keywords:** road and bridge engineering; construction management; construction technology

### 引言

城市化进程加快, 使道路桥梁工程建设总量不断增加, 并在建设质量上提出了更高的要求。在建设发展过程中, 需要不断强化工程项目技术要点的管理水平, 维护整体项目的管理状态。而为了实现这一目标, 则需要对道路桥梁工程的基本特征进行分析, 在掌握基本项目建设特征的同时, 形成应用性的方案内容, 保证项目工程管理的有效性与针对性。

### 1 道桥工程特征分析

其一, 道桥工程的准备时间相对较短, 在市政规划与建设的过程中, 应尽可能地减少此类项目的建设时间, 缩减工程项目对于城市日常交通出行的影响; 其二, 道桥工程的施工场地相对较小。建设条件上, 对于城市道桥的建设施工, 往往集中在城区的街巷中, 并需要为日常出行预留足够的空间, 因此, 在原本捉襟见肘的狭小空间内, 还需对施工场地进行控制; 其三, 地下管线复杂。城市空间中, 地下的电力、给排水、天然气、通信等管道与线路敷设, 是保证城市功能服务状态的基本条件。在进行道桥基础施工的过程中, 势必会涉及到此类问题, 并在质量管理工作中, 对地下复杂管线进行分析, 以免出现破坏管线结构, 危害工程安全性的事故问题; 其四, 材料成本高。在项目工程中, 有近 50% 的成本消耗产生于工程材料, 需要在合理选择的过程中, 保证施工的技术科技性与成本合理化。第五, 质量要求高。道桥施工建设中, 需要对工程进度与工程质量作出严格的要求, 并将这一内容作为保证建设单位基本效益的核心目标, 在确保项目建设水平的同时, 满足相关的技术要求。例如, 在道路建设中, 通常要达到 I 级道路建设标准, 并在综合分析的过程中, 确定项目的特殊性技术内容需求, 在性价比最优的条件下, 完成项目的建设规划目标<sup>[1]</sup>。

### 2 道桥工程施工技术要点问题的处理方案

#### 2.1 施工接缝解决办法

道路施工的施工接缝问题, 是常见的工程管理技术问题, 需要对此项内容进行预先规划, 并在形成系统性方案的同时, 保证工程管理状态。例如, 在对实际问题进行处置的过程中, 可使用切割机设备对路面进行清洁, 使路面保持在干净平整的状态下, 然后再展开后续的新料摊铺工作。在施工中, 务必保证切割机切下的顺直状态, 并严格控制侧壁的垂直水平。在产生废弃料之后, 需要及时的开展清理工作, 然后才能涂刷沥青材料, 或是开展防水防渗与防腐功能的处理, 以此保证涂刷的有效性。而在新料的摊铺中, 也要遵照基本的工程设计内容, 在对横纵冷接缝结构进行处理的过程中, 重点关注松铺系数, 并将其控制在合理区间内。

## 2.2 路床整修碾压方案

路桥工程施工中,路床的整修碾压方案,是体现工程管理科学性的重要内容,为了保证其执行效果与管理水平,则需要从以下三个方面着手,形成完整的技术体系,使路床碾压处理展现出更高的合理性状态。

第一点,应当将路桥施工中的基本技术要求,作为路桥施工的重要依据,并在具体的施工技术处理中,严格落实路床的技术管理参数。在控制横坡与标高水平的同时,使项目路段的土基平整度维持在相关技术管理规范设定的阈值区间内。由此,保证整体项目施工路床碾压方案的基础稳定性,为后续的层级化处理奠定坚实的基础条件。

第二点,适应路桥工程施工的防水、排水目标。在施工管理的过程中,务必要对实际情况进行分析,在结合建设条件与设计内容的同时,保证防水与排水处理的技术性,并避免在施工过程中,出现积水问题。另外,还需使施工层排水量与工程进度保持同步状态,根据实际情况作出适当调整。

第三点,路床施工中,也要兼顾路床碾压处理检验,在确保施工基本密实度状态的同时,对其中的压实精度进行控制,以此提高路床的密实度性能。同时,在压实施工的处理过程中,需要对结构含水量进行分析,在其数值最佳状态下完成碾压,保证工程质量。另外,应在碾压过程中,确保工程质量与效率,并在遵循“自高向低、由轻到重”施工技巧的同时,使碾压处理的密实度与平整度达到最佳状态。

## 2.3 排水系统管理措施

排水系统中,渗水是影响整体工程质量的重要问题,在技术处理中,工作人员需按照如下步骤进行技术管理,从而保证工程建设的质量水平。第一步,需对水管质量展开严密监测。通过管道材料、管道安装、管道使用等内容的监督管理,形成动静结合的监督体系,在核对材料质检合格证书、确定管道安装规范性、掌控管道使用合理状态的过程中,对出现质量问题的环节,应立即展开维修或替换,以此保证整体技术管理的完整性。第二步,在接口填料上,也要做出科学性的选择,在具体施工过程中,应当按照工程状态,对其材料的配比用量进行分析,以此保证技术处理的规范性<sup>[2]</sup>。尤其在接口缝的处理中,务必要做好相应的清理工作,并在进行接口材料区分的过程中,采用不同方案完成技术处理。例如,在水泥结构材料的处理上,应先进行浸润处理,然后再完成填料操作。而在油性接口材料的使用中,则需先对待处理部位进行干燥处理,然后再完成油性物质的涂刷。第三步,需保证砂浆类物质的饱满度状态,并在完成砂浆处理之后,对其进行压光收浆与养护处理,从而保证技术操作的完整性。最后,应保证水泥原浆涂刷的合理性,在管道与井结构连接的位置,通过管道表面的湿润处理,做好水管渗透预防,维护工程排水管道系统的技术性管理条件。

## 2.4 混凝土的裂缝处理

混凝土裂缝问题的处理,是工程管理工作中的重点内容,在处理方法上,主要通过以下三方面技术手段,完成技术管理目标。第一,要控制混凝土材料的质量,在调整混凝土配合比状态的同时,使其密实度能够达到工程建设标准;第二,控制混凝土浇筑技术执行方案,通过二次振捣的方式完成技术处理,以此达到振捣率与振捣质量的优化;第三,应强化对于环境的管理,尤其是在温度控制上,需避免环境温度对混凝土产生负面影响。同时,还需要做好相应的养护处理,降低出现混凝土开裂现象的概率。由此,从综合性技术体系的角度出发,全方位降低混凝土开裂的概率。

## 2.5 施工人员技能管理

路桥工程建设中,对于施工人员的岗位技能管理,也是优化工程项目建设水平的重要条件。通过对人员技能水平与培训,可使其更好的执行施工设计内容,并在科学化技术方法的引导下,保证工程项目的建设水平,为路桥施工的建设管理提供基本的人力资源条件。同时,在对施工人员进行技能管理的同时,也要适当地强化其岗位素养,在帮助其深刻认识到岗位责任的同时,使施工人员能够自发地投入到施工质量化建设的工作中,在展现专业技术水平的同时,时刻以严格的责任心要求自己,不断提高自身能力的基础上,适应项目规范性需要。

## 3 结束语

综上,道路桥梁工程项目,是建筑工程领域的重要组成部分,也是承担城市化路网建设的核心技术内容。在优化路桥工程建设的过程中,务必要深化分析项目工程的管理水平,并对其中的技术要点内容进行升级建设,从而保证整体路桥工程的发展状态,在提高工程建设管理的同时,支援社会建设。

### [参考文献]

[1] 简剑光. 市政工程道路桥梁施工监理中的安全管理要点探讨[J]. 工程建设与设计, 2019(06): 223-225.

[2] 田文泽. 浅谈道路桥梁施工的常见问题及质量检测技术的应用[J]. 工程建设与设计, 2018(22): 100-101.

作者简介: 张佳佳, 男, (1987.11-), 鲁东大学, 公路监理专业, 山东东泰工程咨询有限公司, 职工(项目工程师), 助理工程师。

# 基于嵌入式控制的机电设备远程监控技术研究

王永

浙江正泰能效科技有限公司, 浙江 杭州 310051

[摘要]介绍了一种基于 S3C44B0X 微处理器的嵌入式 Web 的远程机电设备监控实验系统,完成了嵌入式操作系统 clinux 的移植。通过配置 clinux 自带的 BoaWebServer 来提供 Web 服务,对 CGI 进行了程序设计。实验证明,系统在模拟环境下可以较好地实现远程用户对本地设备的监控,能够较好地用于实验教学,并可用于生产实际。

[关键词]嵌入式; Web 服务器; CGI; 远程监控

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1184

中图分类号: TP274

文献标识码: A

## Research on Remote Monitoring Technology of Electromechanical Equipment Based on Embedded Control

WANG Yong

Zhejiang Chint Energy Efficiency Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

**Abstract:** This paper introduces an embedded Web-based remote mechanical and electrical equipment monitoring experiment system based on s3c44b0x microprocessor and completes transplantation of embedded operating system Clinux. The CGI is programmed by configuring boa web server of Clinux to provide web services. The experiment shows that the system can realize remote user's monitoring of local equipment in simulation environment and can be used in experiment teaching and production practice.

**Keywords:** embedded; Web server; CGI; remote monitoring

### 引言

在科学技术快速发展的带动下,使得嵌入式控制的机电设备远程监控技术在不断的优化和创新,并被人们大范围的运用到了工业生产之中,取得了非常显著的成效。利用这一系统能够协助专业人士完成对多台监控设备进行远距离监控,这样有效的提升了工业生产设备监控工作效率的提升,推动了工业生产行业的健康稳定发展。

### 1 系统工作原理

Web 服务器其实质是提供信息认证以及进行信息库的浏览,并将信息传递到浏览器中,Web 的运用程序可以结合浏览器发出的指令来完成从现场监控系统中获得现场信息,借助对现场监控程序来将信息传递到控制系统之中,为实现对系统的远距离控制。现场监控程序的主要任务就是针对现场运用到的所有机械运行信息数据进行收集,部分信息传递到 Web 应用程序,另外一些信息定期传递到数据库中进行存储。在客户端针对监控系统实施定期更新,这样能够保证远程监控获得的信息的及时性。

### 2 系统硬件组成

整个系统内设置了三十二位高配置的嵌入式处理设备充当嵌入式系统控制机制, S3C44B0X 是 Samsung 公司推出的 16/32 位 RISC 嵌入式微处理器。其核心结构为 ARM7TDMI 内核,它集成了丰富的内置部件:8KBCache、外部存储器控制器、LCD 控制器;4 个 DMA 通道、2 通道 UART、1 个多主 I2C 总路线控制器、一个 IIS 总路线控制器、5 通道 PWM 定时控制器及一个内部定时控制器、71 个通用 I/O 口、8 个外部中断源、实时时钟、8 通道 10 位 ADC 等。内核工作电压为 2.5V, I/O 口工作电压为 3.3V。

### 3 操作系统的移植

Clinux 的条件下,完成动态网页内专业技术的运用,CGI 其实质是在外层利用扩展应用系统与 WWW 服务系统连接的一个公用标准接口。CGI 技术往往被人们运用到 Web 与运用系统之间的连接结构建造中。在 clinux 环境中,通常会设置三个基础的分支系统,Boa 是独立的小规模的服务器设备,源代码具有良好的共享性质,综合性能整体水平较高,尤其是适合使用在嵌入式系统之中。Boa 服务器不会在与其它服务器进行连接的时候另辟新径,通常只能对处在运行

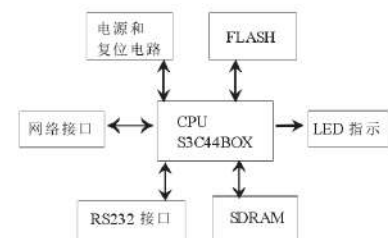


图 1 系统硬件结构



状态的 HTTP 系统提供服务, 并且只会为 CGI 提供信息供应。Boa 服务器最为突出的优越性就是系统运行效率较高, 稳定性较好。现如今 clinux 的代码中会存在一些 Boa 的源代码。在 clinux 的条件下来保证 Boa 系统的正常运行, 并且能够完成对 Boa 的适当调整, Boa 服务器中存在两个最为基础的文件, 即 Boa.conf 和 mime.types。现下, clinux 的代码中涉及到大量的 Boa 的源代码, 在 clinux 的环境下, 要想确保 Boa 的作用更好的发挥出来, 需要结合实际情况和需求来对 Boa 进行适当的调整, 要想实现上述目的, 可以针对 Boa.conf 和 mime.types 文件进行调整, 可以手动进行修改的内容涉及到下面几个方面: 系统目录, Web 服务器的根目录路径 (SERVERROOT) 和修改 Boa.conf 文件<sup>[2]</sup>。

## 4 系统软件的设计

### 4.1 软件控制流程

在进行控制过程中, 会涉及到大量的控制量, 各个控制量之间存在的关联性, 并且都是模拟量, S344B0X 内部会专门设置适合模拟信号输出输入的端口 ADC, 并且整个系统中会设置多个结构, 所有的结构体系都拥有专门的作用。系统在正式运行之前, 需要进行初始化设置, 将 AIN0 和 AIN1 设置为信号传入端口, 收集到的所有的信息数据都需要存储在 A/D 转换数据寄存设备之中, 为了在当前的条件下, 保证信息收集的及时性和精准度, 可以在程序中设置对信号输入通道内的信息接连获取之后计算平均参数输出。远距离用户可以借助浏览器中嵌入制定的控制量对标记灯泡的亮度进行管控, 表单可以向服务器提送用户输入电压的阐述, 对应的 CGI 程序在获取这一参数之后, 可以将其转变为数字信号传递到 D/A 转换设备之中, 这样就能够完成对连续模拟量的控制工作。在整个系统中, 利用 S3C44B0x 的 PC0—PC9 来实现数据的输出和控制。

整个程序在获取用户输入的电压信息之后, 首先需要针对电压参数加以判断, 这一工作的目的就是为规避错误的输入而导致设备内出现无法维持设备正常运转的电压, 之后针对指令控制对象的运行情况进行二次检查, 只有保证系统正常运行的条件下, 方能将指令加以运用。所有的错误操作都会被传递到错误报告程序之后, 最后传递到远程用户控制设备之中。利用上述工作对程序运转电压加以调整, 将用户输入的电压参数转变为相应的输出电压参数之后, 选择 DA0832, 之后将数值进行输出, 转变成输出电压之后传递到设备中, 在完成调节工作之后, 需要等待一段时间之后, 利用状态潮流程序针对 AIN2 端口的设备实施综合查询, 并向用户传递报告, 为后续监控工作的开展提供帮助。在系统自动监控机制中, 将自动监控性能进行设置, 能够实现实时监控工作, 如果设备运行遇到问题, 可以自行关闭设备并进行预警, 如果用户不输入停止监控的指令, 程序会长期保持在自动监控的状态上。

### 4.2 系统运行效果

如果远程用户利用浏览器进行嵌入式网页浏览的时候, 可以在相应的浏览器中直接输入网页的地质就能够进入到测试主页。随后, 在对话框中输入管理账号, 并录入密码以及验证码, 点击确定之后就可以进入到网页的控制页面, 这个时候, 系统内设置的软硬件都会启动, 利用专门的浏览器能够打开监控网页, 实施系统的监控。一般情况下, 网页可以划分为两个模块, 即开关量控制模块以及连续量控制模块。其中开关量控制模块, 其能够完成对开关量电动机的控制, 并且能够检测出设备运行状态下的电压, 电流情况。连续量控制模块能够检核连续变化的电动机的运行情况, 可以对电动机的运行状态加以调节。

## 5 结束语

本系统的设计能够在实验室模拟远程监控下实现, 它可以将远程服务器端采集到的设备运行参数以动态形式显示在浏览器端, 并能对这些数据进行更复杂的处理, 以实现对设备的高精度监控。它给师生提供了一个良好的实验平台。在平台的设计中包含了各类标准输入接口, 实际应用时, 系统经过简单的处理即可使用。总之, 基于嵌入式的机电设备远程监控技术在工业生产中的广泛运用将大大提高设备使用效能, 促进工业经济发展。

### [参考文献]

- [1] 黄文华. 基于 Internet 的机电设备远程监控技术研究[J]. 现代制造技术与装备, 2016(11): 103-104.  
 [2] 胡恒岩, 赵金升. 王家岭煤矿综采工作面机电设备远程监控系统的设计与实现[J]. 科技经济导刊, 2016(12): 39-36.  
 作者简介: 王永, 男, (1982-), 本科, 助理工程师。

## 矿山工程机械设备状态监测系统应用

初士俊 刘少凡

中国十五冶金建设集团有限公司, 湖北 黄石 435000

**[摘要]**当前矿山开采中应用的机械设备越来越多, 不同类型设备的运行特点及故障类型也存在很大差异, 因此有必要对设备进行状态监测, 从而提高设备运行稳定性。本文结合笔者工作经验, 分析了状态监测类型、特点及发展趋势, 并对中小型关键机械设备的实时在线监测、设备工作状况监测记录仪及智能故障诊断进行详细分析, 为今后更好的进行矿山机械设备维护提供参考。

**[关键词]** 状态监测; 机械设备; 矿山工程

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1170

中图分类号: TD407

文献标识码: A

### Application of Mechanical Equipment Condition Monitoring System in Mine Engineering Construction

CHU Shijun, LIU Shaofan

China 15th Metallurgical Construction Group Co., Ltd., Huangshi, Hubei, 435000, China

**Abstract:** There are more and more mechanical equipments used in mining, and the operation characteristics and fault types of different types of equipment are also very different. Therefore, it is necessary to monitor the condition of equipment to improve the stability of equipment operation. Combined with the author's work experience, this paper analyzes the type, characteristics and development trend of condition monitoring, and makes a detailed analysis of the real-time online monitoring, equipment working condition monitoring recorder and intelligent fault diagnosis of small and medium-sized key mechanical equipment, so as to provide reference for better maintenance of mining machinery equipment in the future.

**Keywords:** condition monitoring; mechanical equipment; mine engineering

#### 引言

在科学技术快速发展当下, 大量的新型矿山施工机械设备研发和应用在矿山开采中, 有效的提升了矿山企业的生产效率, 并且降低了矿山企业的生产成本, 为企业获得了更加丰厚的经济利益。要想保障矿山机械设备的稳定运行, 最为重要的就是对矿山机械设备运转过程中所产生的各类异常信息进行综合分析、预判和反馈, 从而及时消除运行故障。充分结合实际情况, 构建针对矿山机械设备故障实时、精准、高效的监督、维保系统。结合各个企业的经营规模以及运营模式来说, 现如今矿山机械设备故障诊断方式的种类较多, 依据操作形式的不同可以划分为线上和线下两种, 这两种形式共同的特征就是以工人为核心。在智能技术的发展影响下, 可以将以往传统的检测形式升级为计算机与传感网络相结合的形式, 有效的提升了矿山机械设备的检测工作效率, 避免人为误操作带来的系统故障问题。本文主要围绕矿山机械设备运行情况检测系统的实际情况以及存在的问题展开全面的分析, 对当前不同形式监测方式的特征进行总结分析, 目的在于深入的研究整个行业未来的发展形式, 并针对性的指明研究方向, 促进传统矿山领域装备智能化的健康稳定发展。

#### 1 状态监测类型的划分以及未来发展方向

现如今, 最具代表性的设备状态监测模式有三种, 即: 离线定期监测模式、在线检测离线分析方式以及自动在线监测分析模式。

离线定期监测方式相对来说发展时间最长, 这一方式的运用要求监测技术人员具备良好的专业水平, 并针对所有的监测点制定有效的监测计划。这种监测方式所运用的机械设备十分简单, 总体花费较少, 适合使用在小规模的矿山企业之中。但是这种方式对监测工作人员的专业水平要求较高, 监测灵活性较差。在实施监测的时候, 需要设备保持在停机的状态, 这样对于企业生产效率的提升是非常不利的。并且监测流程十分繁琐, 持续时间较长, 现如今这种监测方式在机械设备状态监测工作中运用较少。正是因为离线定期监测方式存在大量的弊端, 所以为了弥补其不足, 在线监测离线的分析方式应时而生, 因为前期在机械设备所有的监测点安设了专门的传感设备对工作现场的所有的信息信号进行收集, 之后会由专业技术人员对收集到的所有的信息进行综合分析和诊断, 这样能够在设备正常运转中来完成对设备监测工作, 从而可以保证企业的正常生产活动。这种监测方式是当前状态监测的最为核心的方式。上述两种

监测方式的运用都需要技术人员将收集到的所有的信号加以离线分析，所以效率较低，也无法高效的判断设备运行中存在的问题，极易对设备造成损害，导致严重的设备故障问题的发生。将物联网以及人工智能技术加以大范围的运用，自动在线监测技术得以全面的发展。自动在线监测技术可以完成对设备运行状态的实时监测，可以对设备的运行情况加以综合分析，能够在较短的时间内完成对设备故障的判断和分析工作，这种监测方法的运用，需要辅助无线传感器网络以及智能诊断系统，与社会发展趋势是相统一的。

## 2 将机械设备状态监测系统引用到对矿山工程施工的机械设备监测环节之中

### 2.1 中小型关键机械设备的实时在线监测工作计划

将嵌入式系统和无线通讯技术引用到中小型重点生产设备的实时在线监测工作之中，能够解决中小型重点机械设备监测工作存在的各类问题，为设备的管理和维保工作的实施创造良好的基础。

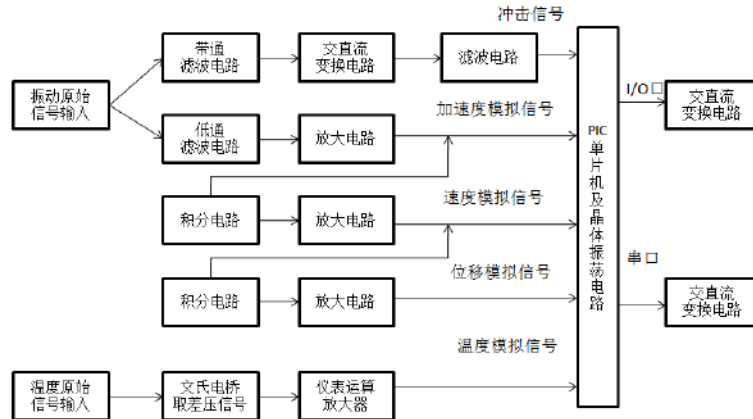


图 1 电路原理图

如图所示，将 PIC 单片机与电脑交换机的模块进行连接，无线信息收集系统通常都是由三个分支结构组合而成，即：模拟电路部分、数字电路部分及无线数据发送接收模块。其中模拟电路部分结构会由四个信号处理卡组合而成，能够同时完成来自八条线路的信号收集和处理的。模拟电路的主要工作内容是将各个相关线路中的信息进行收集和处理的。数字电路主要工作是对信息进行采样，针对线路实施控制。本系统设计 4 块信号处理卡，每张卡可同时处理单路振动传感器和温度传感器信号，由 MCU 控制其开关工作。

### 2.2 工程机械设备运行状态监测设备

运用实时 GPS 定位信息，可以有效的增强工程机械设备的整体安全性能。全面的对收集到的信息数据加以综合分析，能够精准的判断工程机械设备的实际运转情况，并高效的计算出设备运转成本，为管理工作人员各项工作的实施给予指导，促进管理工作的作用能够彻底的发挥出来。工程机械设备运行状态监测设备可以与管理系统进行融合，这样能够促进工程机械设备管理和监测工作效率和质量的提升，全面的落实对关键设备管控工作。

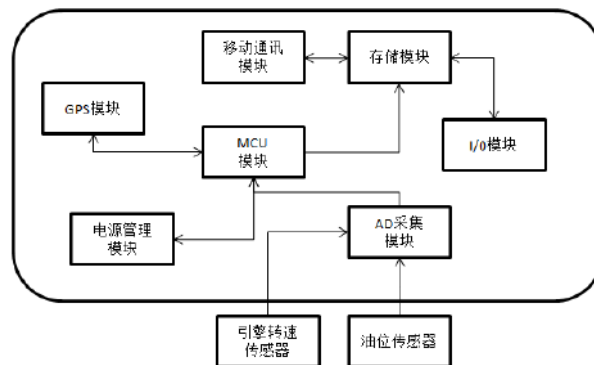


图 2 工程机械设备工作状态监测记录仪示意图

如图 2 所示，一个完整的工程机械设备工作状态监测设备包括多个模块，最为突出的特征为：GPS 模块、AD 采集模块、存储模块、电源管理模块都与 MCU 吧模块相连接，由 MCU 模块对信息收集控制系统的运行时长以及间隔进行调控，存储模块能够将各个分支模块收集到的信息数据，遵照规范要求来转变为相应的文件形式进行存储。

### 2.3 智能故障判断

智能故障判断工作结合机器学习方式可以自主完成对机械装备的各项情况进行判断,以往故障判断工作对于工作人员的工作经验和专业知识储备情况要求较高,而将智能化技术引用到故障诊断之中能够有效的解决上述问题。

(1)故障特征提取及优选。运用专业的信号处理技术以及信息数据统计方法,对机械设备检测信号的故障进行全面的分析研究,之后结合距离估计,主分量分析技术从多个角度对故障敏感特征加以全面的判断。

(2)故障类型识别。利用优选故障敏感特点对人工神经网络,支持向量设备或者是决策树等获得的信息进行分类,最终可以完成故障种类自动识别的目的。不同矿山开采企业的机械设备及日常使用方式千差万别,所以需要在应用状态监测系统的初期进行系统的维护以及各类参数的持续性调试。通过采集大量的样本进行故障判断模拟,可以不断的提高智能故障判断的准确率,因此在具体的矿山企业中应用状态监测系统时,可以提前整理企业常见的故障类型和发生机理,然后录入到故障分析系统,让系统进行机器学习,从而逐步的提高监测系统对企业机械设备常见故障的熟悉度。对所有的诊断特征进行综合研究,最为以组成的训练集为输入,运用专业的理论方法和工具对机械设备的运行状态加以综合判断,最终实现故障的预判和迅速处理。

### 3 智能矿山发展方向

随着我国经济社会的快速发展,一批企业正在加快“走出去”步伐,增加企业国际化经营能力,对外涉矿贸易和直接投资不断增长。同时,经济全球化和矿产资源全球分布的不均衡性,也决定了矿业全球化发展趋势,矿产资源勘查开发的国际投资已成为全球重点关注的一个热点。从我国对外直接投资产业分布状况来看,采矿业一直是对外直接投资的重点,这和我国经济社会的快速发展以及人均矿产资源相对贫乏密切相关。当前,我国正处于工业化、城镇化高速发展时期,可以预期“十三五”甚至更长一段时期内,对于矿产资源的需求还将继续增长。加大资源储备的后续,如何进行做好矿山的开采、选矿,则是矿山工作的重点。这更多涉及到智能矿山的概念,提升矿山机械的监测和运行管理水平势在必行。

随着全球矿产资源开采领域持续扩展,经济效益的提升和安全环保意识进一步加强,智能矿山技术正在逐步成为全球矿业领域的技术热点和发展新动向。智能矿山的核心是利用矿山物联网技术以及矿山大数据分析技术,建立绿色、安全、和谐、智能、高效的矿山新模式。未来的智能矿山,甚至可以通过分析矿产品价格变化趋势,去控制开采量,通过一系列计算来实现利润的最大化。

将智能生产管控系统应用到矿山,该系统采用新一代物联网、大数据、人工智能、5G 通讯等系列前沿技术,将无人机动态建模、多金属多目标配矿、装运卸智能调度以及生产数据智能分析与管理集成为一体,是一套全方位新型现代露天矿智能生产管控决策系统。将 5G 技术应用在无人矿山领域,对原有智能采矿设备进行基于 5G 网络的升级改造,利用 5G 网络的超高速率、超低时延的特性,解决矿山特殊复杂环境信号传输的技术瓶颈,实现了基于 5G 网络的钻、铲、装超远程精准控制和纯电动矿用卡车智能编队运行。例如,洛阳铝业位于澳洲的北帕克斯铜金矿拥有世界先进的自然崩落开采技术和无人火车运输,是国际上唯一达到 100%自动化程度的地下开采矿山。

### 结束语

在针对矿山机械设备的运行工作情况实施管理工作的过程中,因为往往不能精准的对设备的位置以及设备运行情况加以精准的判断,导致业务工作的开展效率较差。因为无法获知矿山机械设备的运行情况,从而不能对运营成本加以准确的分析研究,最终不能实现企业精益管理的目标。机械和设备运行情况的检测和故障诊断工作的效果,在工业生产中的作用是十分巨大的,在测试环境越发恶劣的趋势下,需要我们研发出性能更全面、花费更少、系统灵活性更强的测试仪器设备。当前仪器技术的发展正朝着网络化,智能化的方向发展,而这一切都是需要先进的测试设备和仪器软件的辅助的。本文分析了离线定期监测模式、在线检测离线分析方式以及自动在线监测分析模式三种不同的状态监测模式,同时对矿山工程施工中的机械设备状态监测工作进行了探讨,今后矿山机械设备的状态监测系统会越来越智能化,从而有效的保障机械设备的正常运转。随着追求技术和经济效益的精细化发展发向,新一场矿业革命已经开始,面向矿业与资源行业的迫切需要,智能矿山的绿色、安全、和谐、智能、高效已经成为新的方向,矿山机械的监测模式将有更广阔的发展和应用。

### [参考文献]

- [1]李成德. 远程监控及智能化系统在矿山工程机械中的应用[J]. 煤炭加工与综合利用,2019,235(02):102-103.
- [2]徐超. 矿山液压设备安全状态智能监测与诊断系统的设计与实现[J]. 品牌(下半月),2015(6):202-202.
- [3]祝铭一. 矿山机电设备自动在线监测与故障诊断系统[J]. 世界有色金属,2019,518(02):313-316.

作者简介:初士俊(1985.6-),男,湖北省黄石市,工程师,机械工程。

## 工业有机废气污染治理技术的应用实践研究

杨东升

中研地科(天津)科技发展有限公司, 天津 300000

**[摘要]**在社会经济迅速发展的影响下,使得各个行业都得到了明显的进步,有效的促进了企业稳定发展,大部分的企业经营的目的是为了获取丰厚的经济收益。现如今,国内大部分的企业的发展一味的追求丰厚的经济收益,而对环境保护工作缺少基本的重视,最终造成了严重的环境污染的问题。工业企业在生产过程中往往会形成大量的工业废气,这样就会对空气的质量造成一定的损害,并且会对民众的身体健康造成严重的威胁。鉴于此,这篇文章主要围绕工业有机废气污染治理技术的实际情况加以深入的分析研究,希望对人类社会的健康发展有所助益。

**[关键词]**有机废气;污染类型;治理技术

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1181

中图分类号: X701

文献标识码: A

### Study on Application of Industrial Organic Waste Gas Pollution Control Technology

YANG Dongsheng

Zhongyan Geoscience (Tianjin) Technology Development Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

**Abstract:** Under influence of rapid development of social economy, all industries have made obvious progress, which effectively promoting stable development of enterprises, and most of business operation is to obtain rich economic benefits. Nowadays, development of most domestic enterprises pursue rich economic benefits blindly and lack of basic attention to environmental protection work, which eventually causes serious environmental pollution. Industrial enterprises often form a large number of industrial waste gas in production process, which will cause certain damage to air quality and pose a serious threat to health of people. In view of this, this article mainly focuses on actual situation of industrial organic waste gas pollution control technology for in-depth analysis and research in order to be helpful for healthy development of human society.

**Keywords:** organic waste gas; pollution type; treatment technology

#### 引言

尽管能源型燃料被人们大范围的运用在工业生产之中,但是在生产中往往会形成大量的废气,如果不能通过有效的处理,而直接将废气排放到空气中,就会破坏控制质量,从而影响到人体的健康。由于有机废气的成分较多,并且结构十分的复杂,所以要想有效的对废气中的有害物质进行清除是存在一定的困难的。这就需要我们充分结合现实情况,制定有效的治理方案,选择恰当的治理技术,从根本上对污染问题加以解决。

#### 1 工业有机废气污染的危害

在工业生产中,怎样有效的对有机废气加以处理,是现如今工业行业迫切需要解决的问题。大部分的有机废气都会对人体健康造成一定的损害,有机废气可以通过人体的呼吸道进入到人体的血液和内脏之中,会对身体造成不同程度的损害,特别是苯并芘类多环芳烃能如果被大量的吸入人体,会导致癌症。有机废气的排放会对周围环境造成严重的污染,很多的有害物质在进入空气之后,外适当的环境下会产生化学烟雾,从而形成二次污染。很多的有机物在混入到平流层之后,在紫外线的影响下,会与臭氧发生化学反应,对臭氧层造成破坏。

##### 1.1 对人体健康的危害

有机化合物(VOCs)可引发一系列光化学反应,在阳光照射条件下, VOCs 可与 NO<sub>x</sub> 和空气中的其他物质发生反应,生成的臭氧可转化为光化学烟雾,这此光化学烟雾会对人体的呼吸系统和眼睛造成影响,引发不适<sup>[1]</sup>。同时, VOCs 还具有强烈的刺激性气味,当空气中 VOCs 浓度过高的时候,人体便会出现不适症状,一此有毒的 VOCs 如芳香烃等释放到空气中还会引发肿瘤病变和其他重疾。如制鞋工艺中的“三苯”可引发中毒甚至死亡;涂料一溶剂中挥发的甲苯和二甲苯等有毒气体也是危害人们健康的重要污染源。

##### 1.2 对植物造成的危害

工业废气中的光化学烟雾和二氧化硫、氟化物等有机化合物对植物也会造成十分严重的危害,可导致植物枯黄落叶,甚至造成农作物减产,同时,还会对植物的光合作用造成影响。

##### 1.3 对全球气候环境的危害

工业有机废气污染是引发大气污染的主要原因,这此有机化合物(VOCs)对大气环境的污染是全球性的。工业有机废气对环境的破坏主要表现为三个方面:①造成臭氧层的破坏;②工业废气中有机化合物(VOCs)会导致酸雨,影响植物

生长并造成农作物减产, 腐蚀建筑物等;③工业废气会导致全球气候变暖和冰川融化, 对生态环境造成严重破坏<sup>[2]</sup>。

## 2 工业有机废气主要来源

有机废气大部分都是来自于工业生产环节之中, 其中含有大量的化学成分, 如果不能进行有效的处理, 势必会对社会稳定发展造成一定的威胁。部分废气的产生来自不同的行业, 诸如: 汽车行业喷漆, 金属制品的生产环节等等。

## 3 工业有机废气治理方法

### 3.1 冷凝回收法

将有机废气通过专门的设备进行处理, 能够获得可以再次利用的有益物质。这种方法适合被使用在处理浓度较高, 温度低的有机废气方面, 通常会使用到附属冷冻设备, 一般在制药以及化工行业十分的常见。

### 3.2 吸收法

吸收法, 通常都是物理吸收, 也就是利用吸收液对有机废气进行处理, 等到吸收液达到饱和的状态之后, 通过升温, 离析或者是冷凝的形式来加以回收, 这种方法适合使用在气体量大, 温度低, 浓度低的有机气体处理工作中, 但是需要增设热解析回收系统, 设备规格较大, 整体花费较多。通常最为常用的是活性炭吸收法, 这种方法是利用活性炭对废气中的部分化学成分进行吸附, 等到达到饱和状态的时候, 活性炭可以完成脱附再生, 将废气吹脱之后, 进行催化燃烧, 最终转变为无害物质。经过再生处理后的活性炭可以再次加以利用。在活性炭使用达到一定次数之后, 吸附能力会逐渐下降, 这个时候需要进行活性炭的替换。活性炭是现如今处理有机废气工序中使用最为频繁的物质, 并且对于苯类废气的吸附效果更好。吸收法最为突出的特点就是, 整体花费较多, 不适合使用在湿度较好的地区。

### 3.3 直接燃烧法

直接燃烧法, 其实质就是利用可燃气体或者是物质, 对混合气体进行加热处理, 促使有害物质能够在高温的影响下, 转变为无害物质。这种方法操作较为简单, 成本较少, 适合使用在处理那些浓度较高的废气中, 但是这种方法对操作技术水平要求较高, 在使用的时候需要综合加以考虑。

### 3.4 催化燃烧法

在对废气进行加热处理之后, 经过催化燃烧可以将废气转变为无害的物质。这一方法燃点较低, 并且空间利用效率较高, 花费较少, 适合使用在处理高温或者是高浓度的废气环节中。

### 3.5 吸附法

(1) 直接吸附法: 利用活性炭对废气物种的有害物质进行吸附, 净化效果较好。这种方法使用的设备结构较为简单, 操作十分简单, 但是需要频繁的更换活性炭, 这样就增加了大量的工作量, 导致人工成本的增加。

(2) 吸附-回收法: 运用纤维活性炭对废气中的有害杂质进行净化处理, 在活性炭达到饱和状态的时候, 运用热气反吹, 实现脱附再生。

(3) 新型吸附-催化燃烧法: 这一方法结合了吸附法以及催化法的优越性, 运用最新型的吸附物料来进行废气的净化处理, 在气体质量达到标准之后, 引入热控制完成脱附和解析, 最终实现彻底的净化处理, 热气体在整个系统中能够实现多次利用, 有效的减少能源的使用量。这种方法的使用效果较好, 并且成本少, 效率高, 适合使用在废气浓度较低的废气处理工序之中。

## 4 工业有机废气污染治理技术发展

### 4.1 强化生物检测技术

随着社会的快速发展, 我国环保生物技术发展迅速, 并得到了广泛的应用, 这种技术不仅能够处理废气, 还可以检测大气污染, 分析污染源的实际情况, 帮助技术人员充分了解大气污染物质转化的规律。

### 4.2 与其他新技术相结合

目前, 工业有机废气污染治理技术和相关先进技术的有效结合, 在很大程度上推动着环保生物技术的发展, 使得环境治理技术呈现出自动化、智能化的发展趋势。同时, 在研究生物数学模拟的过程中, 相关人员应该结合声音、光、电等技术, 有效地处理有毒有害的污染物, 实现预期的环境保护目标。

## 5 结语

就现如今我国的工业有机废气处理工作的整体水平来看, 与其他发达国家的水平还存在较大的差距, 很多的处理技术和方法十分的落后, 严重的限制了工业生产行业的健康发展。在工业废气污染治理技术逐渐完善的形势下, 使得废气污染治理方法在逐渐的优化创新, 工业废气污染治理工作正朝着更好的方向迈进, 从而有效的推动了我国综合国力的不断提升。

### [参考文献]

- [1]周欣. 工业有机废气污染治理技术论述[J]. 工程建设与设计, 2019(08): 150-151.
- [2]卢丽平. 工业有机废气污染治理技术的应用实践研究[J]. 节能, 2019, 38(04): 117-118.
- [3]邵丹. 试论工业有机废气污染治理技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(10): 154.
- [4]哈山·哈里亚克帕尔. 工业有机废气污染治理技术研究[J]. 资源节约与环保, 2016(08): 123-124.
- [5]吴刚, 张峰. 工业有机废气污染治理技术的应用和发展研究[J]. 环境与发展, 2015, 27(01): 69-70.

作者简介: 杨东升 (1990-), 助理工程师, 环保行业。

## 测绘新技术在地质工程勘察中的运用

张志生

南京市测绘勘察研究院股份有限公司, 江苏 南京 210019

**[摘要]**在社会快速发展的影响下,使得大量的新型科学技术被研发出来,并被人们大范围的运用到了各个领域之中,取得了显著的成绩。所有的建筑工程正式开始施工之前,都需要进行勘察工作,岩土工程勘察工作是需要工程地质测绘技术加以辅助的,工程地质测绘工作其实质是在多个方面信息资料的基础上,对地质工程实际情况进行综合评估,更加直观的将地质情况加以呈现。在针对地质工程实施测绘工作的时候,需要利用到大量的不同类型的测绘技术,而以往传统的测绘技术很显然已经不能满足现如今地质工程测绘工作的需要的,大量的新型测绘技术越发的受到了人们的青睐,并且在促进工程测量质量不断提升方面表现出了积极的影响作用。

**[关键词]**地质测绘工程;测绘新技术;运用

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1178

中图分类号: P642

文献标识码: A

## Application of New Surveying and Mapping Technology in Geological Engineering Investigation

ZHANG Zhisheng

Nanjing Institute of Surveying, Mapping & Geotechnical Investigation, Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

**Abstract:** Under the influence of the rapid development of society, a large number of new science and technology have been developed and applied to various fields in a wide range, and remarkable achievements have been made. Survey work is required before all construction projects are officially started. Geotechnical engineering investigation needs the assistance of engineering geological mapping technology. The essence of engineering geological surveying and mapping is to comprehensively evaluate the actual situation of geological engineering on the basis of many aspects of information and data, so as to present the geological situation more intuitively. When carrying out surveying and mapping work for geological engineering, a large number of different types of surveying and mapping technologies need to be used. However, the traditional surveying and mapping technology is obviously not able to meet the needs of geological engineering surveying and mapping work. A large number of new surveying and mapping technologies are increasingly favored by people, and have shown a positive effect in promoting the continuous improvement of engineering surveying quality.

**Keywords:** geological surveying and mapping engineering; new surveying and mapping technologies; application

### 引言

就现如今地质测绘工程实际情况来看,测绘技术的运用摆脱了传统模式的束缚,已经完成了与最前沿的科学技术的融合。在实际开展测绘工作的时候,只有充分的结合实际情况,将地质测绘的作用彻底的发挥出来,才能够保证测绘结果的准确性。在掌握大量的准确测量数据以及地质信息的前提下,才可以为工程设计工作的开展创造良好的条件,并且能够促进工程施工工作按部就班的进行。在最近的几年时间里,我国科学技术整体水平得到了显著的提升,在这个形式下,测绘新技术以及其运用已经完全替代了传统的测绘方法,并获得了可喜的成绩。

### 1 测绘技术在地质测绘工程中的发展现状

随着社会现代化进程的推进,地质测绘工程中对测绘数据的精准度要求也逐渐变得严苛。传统地质测绘工作的开展主要依赖经纬仪、平板仪或者三角测量等。这些传统工具和方法存在很大弊端,一方面是需要投入大量人力物力,整体来看工作量较大,另一方面是受环境影响较大,无法掌控测绘数据的准确性<sup>[1]</sup>。另外,在传统的测绘技术的制约下,数据结果会受到各种主客观因素左右,存在很大偏差。同时,在数据收集和存储以及传输等工作上缺少现代科学技术的支撑导致工作效率较低。然而,得益于科学技术和互联网的不断进步和发展,诸多新技术新工具在地址勘察工作中得到了越来越广泛的应用。例如,3S技术的应用,不仅提高了测绘工作的精确度,同时还降低了测绘工作人员的工作量。GPS技术、RS技术、地理测量信息系统技术的应用,在有效控制地质测绘的准确性的同时也提升了稳定性。测绘新技术的应用完善了地质测绘工作细节,提升了地质勘察工程的现代化水平,促进了地质测绘工程的健康发展<sup>[2]</sup>。

## 2 测绘新技术的发展特点

### 2.1 测图精度更高

在针对地质情况实施测绘工作的时候,利用数字化的测绘技术能够对测绘信息结果的准确性加以保证,并且能够有效避免发生数据误差的情况,尤其是遥感技术的切实运用,使得测绘结果的准确性得到了显著的提升,这样就可以为后期的工程施工工作的顺利开展创造良好的基础。将遥感技术切实的运用到工程地质测绘工作之中,有效的促进了测绘工程效果的不断提升,这也是传统测绘技术不能媲美的。其次,测绘工作取得的信息资料,可以运用网络技术来进行传递,并且能够实现测量与数据的传递两项工作能够同时完成,有效的缩减了测绘环节中的能源损耗。在实施绘图工作的时候,因为新型科技的切实引用,从根本上规避了视觉上的误差问题,并且促进了绘图质量的提升<sup>[3]</sup>。

### 2.2 测绘信息更加丰富

就以往地质测绘工作来说,因为会受到外界各种因素的不良影响,会导致测量的结果会出现失实的情况,有关信息资源的获得方式具有较强的限制性,使得测绘结果的准确性无法加以保证。而将最前沿的测绘技术运用到测绘工作之中,能够实现对周围环境以及测绘对象自身各项元素实施全面测量,从而可以为地质工程绘图工作的实施提供必要的信息数据参考。在电子设备网络技术水平大幅度提升的带动下,测绘工作需要的信息数据可以完成即时搜索,并且能够针对测绘信息进行检核。将新型测绘技术加以切实运用,有效的充实了测绘信息资源。

### 2.3 测绘工作更加自动化

新型的测绘技术通常都是在电子设备技术以及网络技术不断发展的基础上被研发出来的。测绘新技术与精密软件相结合,能够有效的提升测绘结果的准确度,为图案绘制工作提供良好的基础。其次,测绘新技术正在朝着信息化的方向发展。充分的结合实际情况,将信息化技术加以切实的运用,能够从根本上杜绝人为操作造成的测绘失误问题的发生,提升测绘的准确性。测绘工作中自动化效率越高,那么测量施工的概率就会越低,对地质工程施工工作的开展能够创造更好的条件。

### 2.4 测绘图形编辑更趋数字化

针对测绘图形实施编辑工作,在测绘工作中的作用是非常巨大的。在测绘新技术得以大范围的运用的同时,我们在开展地质工程测量工作的时候,可以借助数字化方法对图形进行编辑,从根本上对图形的准确性加以保证,避免误差问题的发生,最终实现既定的测绘信息的准确性的目标。将测绘新技术运用到图纸的编辑工作之中,不但可以对图形编辑工作的科学性加以保证,并且在信息化技术快速发展的影响下,能够实时变更图纸中的各项信息数据,为后续工作提供准确的信息数据。

## 3 地质工程测量中测绘新技术的有效运用

### 3.1 地质工程测量中遥感技术的应用

遥感技术其实质就是运用遥感传感设备针对地质工程施工现场的地质情况进行全面的勘察。现如今,遥感技术在工程地质勘察、工程施工验收、地质探测工序中的运用十分频繁。将遥感技术切实的运用到地质工程测量工作之中,能够高质量的获得详细的地形遥感图片,运用电子设备针对获得的遥感图片实施综合处理,能够将其转变为能够实现肉眼识别的图像,这就充分的说明了,遥感技术的运用能够为工程施工工作提供准确的信息。借助遥感技术能够将地质工程各项信息数据实施综合分析处理,为工程施工方案的制定提供参考,促进各项施工工作能够按部就班的进行<sup>[4]</sup>。

### 3.2 地质工程测量中 GPS 技术的应用

当下, GPS 技术在地质工程测量工作中的运用是十分频繁的,其运用涉及到下面几个方面:

- (1) 联系实际情况,运用 GPS 静态法创建切实可行的地质工程测量控制系统。
- (2) 借助 GPS 技术可以更加精准的判断地理位置,为工程测量工作的开展提供方面。
- (3) 将 RTK 技术运用到地质工程测量工作之中,可以实现对工程测量工作的实时监控。
- (4) 将 GPS 技术切实的引用到地质工程测量工序之中,能够精准的判断工程所处地区地下水情况。

就现如今地质工程实际情况来说,大部分的地质工程测量工作都是在地表下完成的,因为水下工程结构具有非常突出的隐蔽性,所以会对测量工作造成诸多的阻碍,在这个形势下,传统的测绘技术很显然已经无法满足地质工程测量工作的实际需要了,所以将 GPS 测绘技术运用到工程测量工作之中,能够有效的解决上述问题。

### 3.3 地质工程测量中数字地图技术的应用

数字地图技术是最近几年研发出来的新型测绘技术,将其引用到地质工程测量工作之中,可以促进测量结果的准



确性的提升,并且能够为各项测量工作的开展创造良好的基础。其次,数字地图技术可以协助施工单位精准的判断地质工程各项参数,与传统测绘技术对比来看,数字地图技术对各项资源的需求量较少,并且工作效率较高,适合大范围的加以运用<sup>[5]</sup>。

### 3.4 地质工程测量中 3S 测绘技术的技术

这是一种具有较高精准度的现代测绘技术,3S 测绘技术集遥感技术、GPS 定位技术以及地理信息技术等多种技术于一身,具有高准确度、大范围以及高效率等优势。3S 测绘技术能够通过遥感测绘,获得地质工程的各项数据和清晰图纸,然后通过 GPS 技术能够对地质工程进行准确的定位测量,并使用 GIS 等技术对这些数据进行分析 and 处理。

### 3.5 地质工程测量中三维扫描技术的应用

三维扫描技术的应用,需要使用到点云数据,点云数据在三维扫描技术中极为重要。在实际测绘工作中,点云数据必须反映到工程实际当中去,使用三维激光扫描读取地质工程相关数据信息,然后使用软件虚构一个地质表面世界,输入相关数据进行模拟演练,借助点云数据对地质工程进行详细分析,从而使各项数据更完整和准确。

## 4 结语

随着我国经济持续快速发展,科学技术水平的不断提高,测绘技术在地质勘察领域得到了空前的发展和运用。一系列测绘新技术在地质测绘工程中的运用,不仅为地质工程勘察提供了高精度的数据支持,同时也推动了地质工程测绘事业的蓬勃发展。在未来的地质勘察工作中,仍需要进一步加强对测绘新技术的开发与应用,为我国地质测绘工程的有序、顺利开展提供强有力的技术保障。

### [参考文献]

- [1]张晶. 测绘新技术在地质工程勘察中的运用[J]. 世界有色金属, 2019(14): 183-184.
- [2]冯世军. 测绘新技术在地质工程测量中的应用[J]. 河南科技, 2018(04): 29-30.
- [3]马超. 地质测绘工程中测绘新技术的运用分析[J]. 科技创新导报, 2017(03): 28-29.
- [4]陈浩光. 地质工程测量中测绘新技术的有效运用分析[J]. 建设科技, 2016(1): 133-134.
- [5]付铭, 李鹤. 测绘新技术在地质测量工程中的应用[J]. 黑龙江科学, 2016(06): 60-61.

作者简介: 张志生 (1987. 1-), 男, 江苏省, 本科, 专业方向勘察测绘。

## 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的研究

韩军飞

山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队, 山东 泰安 271000

[摘要]在岩溶地区开展工程施工工作的时候, 施工人员需要结合各方面因素, 制定有效的施工计划, 对工程施工质量和安全加以保证。工程勘察工作在岩溶地区工程建造工作中的所用是十分巨大的, 勘察工作的目的就是从多个不同的角度对地质情况加以分析, 为工程施工方案的制定提供参考。一般情况下, 工程勘察钻探技术的水平与工程勘察结果的准确性存在一定的关联, 所以需要工作人员加以重点关注。

[关键词] 岩土工程勘察; 岩溶地区; 钻探技术

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1160

中图分类号: P634.5

文献标识码: A

### Research on Drilling Technology of Geotechnical Engineering Exploration in Karst Area

HAN Junfei

Shandong 5th Geo-mineral Prospecting Institute, Tai'an, Shandong, 271000, China

**Abstract:** Construction personnel need to make effective construction plan in combination with various factors to ensure quality and safety of engineering construction when carrying out engineering construction in karst area. Engineering investigation work is very huge in engineering construction work in karst area. The purpose of investigation work is to analyze geological situation from many different angles, so as to provide reference for formulation of engineering construction scheme. In general, level of engineering investigation and drilling technology is related to accuracy of engineering investigation results, so staff should pay more attention to it.

**Keywords:** geotechnical investigation; karst area; drilling technology

#### 引言

随着我国城市化进程的不断加快, 在进行建筑工程项目施工过程中, 常会遇到各种地质情况, 而岩溶地质是常见且较为复杂的一种地质情况, 为提升建筑工程施工效率与施工质量, 对于岩溶地区的建筑工程, 应对建筑工程所处地区的水文情况、地质地貌以及气候条件等因素进行全面的分析, 根据分析结果、科学、合理的选择施工技术与施工设备, 岩土勘查钻探技术是保障岩溶地区施工质量的基础, 对工程勘查结果有着直接影响, 因此, 应全面提升钻探技术的施工质量, 加强对岩溶地区岩土工程勘查钻探技术的研究。

#### 1 岩土工程勘察钻探技术概述

工程地质勘察工作的本质目的是运用专业的技术和设备, 针对工程所处地区的地质情况, 水文地质条件等多个方面的基础信息加以掌握, 从而对地质加以准确的判断, 为工程施工工作的顺利开展创造良好的条件, 并且在保证工程施工质量和安全性方面作用也是十分关键的。勘察钻探技术与勘察的效果密切相关, 所以在进行钻探技术挑选的时候, 需要结合现实情况和需求来进行选择, 这样不仅可以保证勘察的准确性, 并且能够有效的规避危险事故的发生<sup>[1]</sup>。

#### 2 在岩溶地区中岩土工程勘查钻探技术的特点

##### 2.1 对钻探技术要求较高

岩溶地区对岩土工程勘查钻探技术的要求相对较高, 在施工企业制定好相应的钻探计划时, 应对相关工作人员以及技术人员进行培训, 使其了解到岩溶地区进行钻探工作的难度, 从而提前做好相应的解决措施, 在进行钻探施工时, 应时刻关注孔内压力的变化, 使得对施工人员的技术要求逐渐提升, 否则会对孔壁造成一定的影响, 导致孔内坍塌的情况发生<sup>[2]</sup>。

##### 2.2 进尺效率相对较低

熔岩地区进行岩土工程勘探技术时, 进尺的效率相对较低, 主要由于熔岩地区岩石较为破碎、地质结构复杂等不利因素造成的, 对于岩石层硬度较高且研磨性相对较弱的地质, 给钻具进尺造成一定的阻碍, 同时, 对于钻头的磨损也较为严重, 导致每次进尺距离较短, 从而增加上提与下降钻具的时间, 从而严重降低了进尺的效率。

##### 2.3 常使用多级孔设计

在岩溶地区常使用深孔钻探方式, 由于在钻进过程中, 会经过多层地质结构, 并且每层地质性质不同, 因此, 需要采用不同的钻进方式, 因此, 在岩溶地区进行钻探技术勘查时, 常使用多级孔径钻孔设计方法。

#### 3 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术分析

##### 3.1 施工方案处理模块

在制定工程施工方案的时候, 务必要充分的联系工程所处地区的地质情况, 构建完善的岩土工程体系, 针对工程

施工过程中可能遇到的各种情况进行预判,采用适当的方法加以预防和解决。是会岩地层溶蚀情况较为严重,并且出现串珠状溶洞的概率较大,所以工作人员需要对钻探工作进行切实的管控,规避钻探过程中遇到危险情况,并做好充分的准备工作,为后续的工程建造工作按部就班的进行创造良好的基础<sup>[3]</sup>。

### 3.2 场地处理模块

管理人员需要充分结合实际情况,按照前期制定的计划,按部就班的推进各项工作,确保钻机的安装能够达到标准要求的效果。换句话说,在工作开展中,需要安排专业人员针对水资源以及土质情况进行全面深入的研究分析,并对场地进行处理提升施工场地的综合性能。

### 3.3 人员与设备处理模块

在设备配置工作开展和运行过程中,相关管理人员要结合实际需求和控制措施,深度处理相应参数和管理模型的运行维度。一方面,要对设备配置结构进行钻探管理,在达到设备优质机制的同时,保证设备的选用控制体系的有效性,要对钻机系统配置模型和设备技术参数处理机制进行系统化处理,结合覆盖层和基岩配置模型,利用合金钻头和金刚石钻头进行系统化工程项目处理。只有提升配置结构的综合水平,配备套管效果的最优化,保证打捞工具和泥粉符合标准,才能在提升钻机材料质量和水平的同时,提高工程整体水平<sup>[4]</sup>。另一方面,要根据实际情况提升技术人员的综合水平,积极落实岗前质量培训以及技能安全培训,综合提升技术人员的操作水平和监督水平,保证施工项目合理化和安全化,一定程度上能够提高整体工程项目的实际质量。

## 4 针对岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的解决措施

### 4.1 制定详细的工程勘察钻探计划

在进行岩溶地区岩土工程勘察钻探工作前,施工企业应制定详细的钻探计划,对岩溶地区的地质情况进行详细了解与分析,根据分析结果制定科学、合理的并且适合该地区的钻探方案,同时,企业应分析在钻探过程中会遇到的问题,针对这些问题提出相应的解决措施,避免发生出现问题时无法解决的情况。

### 4.2 做好常见事故的处理准备

在岩溶地区记性钻探调查时,在事故发生时,应及时进行处理,避免事故继续恶化,导致人力与财力的消耗不断增加,首先,在岩溶地区进行钻探工作时,应避免由于钻具振动与土层稳定,导致地表发生坍塌的现象;其次,在取出钻孔内土层后,避免发生由于表层松散土层随着水流向钻孔内或场外移动,造成地表塌陷的情况发生,因此,应在钻探完成后,及时进行封孔处理,若发生钻孔击穿洞顶以及裂缝时,很容易导致漏水以及漏浆的现象发生,若不能有效解决,可使用吊锤反打法,缓慢提升钻具,为防止发生烧钻事故,可选择使用合金干钻进行钻进,同时配置生物胶剂来提升岩芯采取效率,另外,在岩溶地区进行岩土工程钻探技术施工时,应严格保证施工人员的生命健康安全以及设备安全<sup>[5]</sup>。

### 4.3 及时对钻探施工现场进行处理

由于受到岩溶地区的影响,地面常发生倾斜现象,导致钻探设备在安装时完整度不够,导致钻孔时出现斜孔的现象,因此,在进行钻探施工前,应对施工场地进行全面的筛选或处理,保证钻探场地的平整度,同时应注意钻机的调平工作,另外,应对钻机底座与地面进行加固处理,保证钻机在施工过程中,始终保持平稳状态,避免发生倾斜以及移动等情况。

### 4.4 提升钻探工作人员的整体素质

在对岩溶地区进行钻探工作前,应对钻探设备的操作人员进行严格的筛选以及专业的培训,从而提升操作人员的专业水平,规范操作过程,同时,应对整个钻探过程进行严格的监督与管理,防止疏忽的现象发生,保证钻探工作可以顺利进行。

### 4.5 对钻探设备进行定期检查

钻探设备是影响整个钻探工作质量的重要因素,为保证钻探设备的正常运行,应选择合格的钻机设备,并对钻探设备进行定期的维护与检查,从而保证钻探设备可以正常施工,进而提升钻探勘察工作的质量,保证钻探工作的顺利开展。

## 5 结语

在开展熔岩地区岩土工程施工工作的过程中,运用专业的勘察钻探技术,能够更加准确全面的对工程所处地区的地质情况加以全面了解,为后续的施工计划的制定,施工技术的选择创造良好的基础。并且可以结合熔岩结构情况以及施工单位的综合资质,运用适合的施工技术来对地基结构进行处理,从根本上避免危险事故的发生。

### [参考文献]

- [1] 饶乐. 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的研究[J]. 世界有色金属, 2019(16): 230-231.
- [2] 熊翔. 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用分析[J]. 中国战略新兴产业, 2017(36): 109.
- [3] 钟小兴. 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用[J]. 西部资源, 2017(04): 171-193.
- [4] 肖君桂. 勘察钻探技术的研究[J]. 世界有色金属, 2017(08): 158-160.
- [5] 林敏. 岩溶地区岩土工程勘察钻探技术的应用[J]. 科技资讯, 2009(24): 97-98.

作者简介: 韩军飞, 男, (1982.2-), 钻探责任工程师, 学历本科, 探矿工程师。

# 空分装置爆炸危险性分析与安全技术措施

郑之敬

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油空分厂, 宁夏 银川 750411

**[摘要]**空分设备正朝着大型化、集群化发展,“安全、节能”是行业发展不变的主题。空气分离的方法有吸附法、膜分离法、低温精馏法。文章主要介绍低温精馏法空分装置危险性分析、相关事故案例及安全技术措施。空分装置中的主要风险来自主冷(冷凝再沸器),其主要危害因素是烃类物质,特别是乙炔,作为极为活泼的不饱和烃类,是空分装置的主要爆炸根源。空分设备的爆炸主要分为物理爆炸和化学爆炸两种,主冷液氧中碳氢化合物含量超标,会引起剧烈爆炸;氧气管道设计和操作不当,会引起氧气管线燃烧、爆炸;氧压机带油运行,会引起氧压机燃烧、爆炸;冷箱保温材料珠光砂排放不当,会引起冷箱“砂爆”。采用先进的工艺流程、合理的装置布局设计、符合标准的设备材质、规范的操作等安全技术措施可以减少和避免事故的发生。

**[关键词]**空分; 爆炸; 冷箱; 主冷; 危险性分析; 安全技术措施

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1176

中图分类号: TQ116.11:TQ086

文献标识码: A

## Analysis of Explosion Risk and Safety Technical Measures of Air Separation Unit

ZHENG Zhijing

Coal Oil and Air Branch of Ningxia Coal Industry Co., Ltd., China Energy Group, Yinchuan, Ningxia, 750411, China

**Abstract:** Air separation equipment is moving towards large-scale and cluster development and "safety and energy saving" is constant theme of industry development. Methods of air separation include adsorption, membrane separation and low temperature distillation. This paper mainly introduces risk analysis, relevant accident cases and safety technical measures of air separation unit with low temperature rectification method. The main risk in air separation unit comes from main cooling (condensing reboiler). The main hazard factor is hydrocarbon, especially acetylene, which is an extremely active unsaturated hydrocarbon and main explosion source of air separation unit. The explosion of air separation equipment is mainly divided into physical explosion and chemical explosion. If content of hydrocarbon exceeds the standard in main cooling liquid oxygen, it will cause severe explosion; if design and operation of oxygen pipeline are improper, it will cause combustion and explosion of oxygen pipeline; if oxygen compressor is operated with oil, it will cause combustion and explosion of oxygen compressor; if pearlescent sand of insulation material of cold box is improperly discharged, it will cause "sand explosion". It can reduce and avoid accidents by safety technical measures such as advanced technological process, reasonable device layout design, standard equipment material and standard operation.

**Keywords:** air separation; explosion; cold box; main cooling; hazard analysis; safety technical measures

### 1 空分装置发展概况

空分装置应用于冶金、机械、石化、新型煤化工、建材、航天、医疗等国民经济各个领域,自1903年德国林德公司林德教授发明 $10\text{m}^3/\text{h}$ 制氧机开车出氧,诞生世界上第一台工业制氧机,至今已有百年历史。1958年,我国试制成功第一套 $3350\text{m}^3/\text{h}$ 空分设备,2017年,杭氧制造的 $101500\text{m}^3/\text{h}$ 特大型空分装置投产试车成功。大中型空分流程经历了铝带蓄冷器冻结高低压空分流程、石头蓄冷器冻结全低压空分流程、切换式换热器冻结全低压空分流程、常温分子筛净化全低压空分流程、常温分子筛净化增压膨胀空分流程、常温分子筛净化填料型上塔全精馏制氮流程、常温分子筛净化大型内压缩空分流程<sup>[1]</sup>。

### 2 国内外典型事故案例

空分设备爆炸事故主要有主冷爆炸、冷箱“砂爆”、管道爆炸等类型,表1中列出了5起具有典型代表意义的国内外空分装置爆炸事故。其中3起由于冷箱液氧泄漏,造成砂爆、燃爆事故;2起由于主冷液氧中碳氢化合物含量超标,造成主冷爆炸。

表1 国内外空分装置爆炸事故

时间	地点	装置规模	事故概况	伤亡情况
2019年7月19日	河南义马	$30000\text{m}^3/\text{h}$	冷箱泄漏,带病运行,砂爆后发生火灾爆炸(具体原因分析中)。	15人死亡、16人重伤

时间	地点	装置规模	事故概况	伤亡情况
2000年8月21日	江西萍乡	1500m <sup>3</sup> /h	制氧机检修,液氧排放引起火灾爆炸。	22人死亡、7人重伤
1997年12月25日	马来西亚	80000m <sup>3</sup> /h	印度尼西亚森林大火,引起主冷氧化亚氮积聚,造成爆炸。	12人轻伤
1997年5月16日	辽宁抚顺	6000m <sup>3</sup> /h	乙烯装置排放大量有害气体,主冷碳氢化合物超标,造成爆炸。	4人死亡、4人重伤
1961年1月4日	联邦德国	4000m <sup>3</sup> /h	液氧泄漏,冷箱木质垫板爆炸。	15人死亡

河南义马“7.19”空分爆炸事故。2019年7月19日17时45分左右,河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂(以下简称义马气化厂)C套空气分离装置发生爆炸事故,造成15人死亡、16人重伤。经初步调查分析,事故直接原因是空气分离装置冷箱泄漏未及时处理,发生“砂爆”,进而引发冷箱倒塌,导致附近500m<sup>3</sup>液氧贮槽破裂,大量液氧迅速外泄,周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧,造成周边人员大量伤亡。

江西萍乡“8.21”制氧机燃爆事故。2000年8月21日0时10分,江西萍乡钢铁公司制氧厂制氧机发生燃爆事故,造成死亡22人,重伤7人,厂房、设备受损。检修现场存在操作工排放液氧时速度过快,膨胀机、空压机油箱的油雾及油泄漏等隐患。空压机电机油浸纸动力电缆端头爬电,在富氧环境中产生火花,发生爆炸。

马来西亚“12.25”空分爆炸事故。1997年12月25日,马来西亚空分装置发生爆炸事故,造成精馏塔损毁,周围石脑油和煤油储罐大火,12人受轻伤。事发前,印度尼西亚森林大火产生的烟气污染,由空压气入口吸入,造成主冷碳氢化合物超标。

辽宁抚顺“5.16”空分爆炸事故。1997年5月16日9时5分,辽宁抚顺乙烯化工有限公司空分装置发生爆炸,冲击波使500m内的门窗玻璃粉碎,事故造成4人死亡、4人重伤、27人轻伤。事故当日凌晨同车间的环氧乙烷乙烯氧化装置停车,排放大量气体,正好吸入空分装置,主冷碳氢化合物超标。

联邦德国“1.4”空分塔爆炸事故。1961年1月4日前联邦德国一台蓄冷器式空分主冷发生爆炸,设备与建筑物遭受严重损坏。该装置使用包铁皮的木质垫板,爆炸前检修作业使冷箱木质垫板烧焦,支撑强度下降,液氧管线泄漏后,被烧焦的木板大量吸收,遇火发生燃爆。因为检修现场聚集人多,所以死亡人数达15人<sup>[2]</sup>。

### 3 空分装置火灾爆炸危险性分析

空分设备爆炸有化学性和物理性两种,多数是化学性爆炸,化学性爆炸的要素有三个:一是可燃物,二是助燃物,三是点火源。爆炸主要的危害因素是液氧、烃类物质,包括空压机吸入口空气中的碳氢化合物及设备润滑油脂。精馏塔中液氧是助燃物,始终存在的,烃类物质是可燃物。乙炔是危害主冷安全的最主要成分,其分子结构很不稳定,在精馏塔中乙炔溶解在液态空气中,但溶解度是一定的,当超过溶解度时,乙炔就会变成固体微颗粒物,并析出。而在主冷中,通常低压精馏工艺中液氧的平均温度为84K(-179.5℃)左右,根据实验数据,乙炔是可以随着抽取的气态氧离开主冷的,但是数量有限,随着气体产品产量的增加,液氧内聚集的乙炔越来越多。当超过其溶解度对就会析出固体乙炔,一旦有来自物理、机械、化学方面的任何诱因,例如微粒冲击,即刻就会引发爆炸。空分装置精馏塔爆炸事故树见图1<sup>[3]</sup>。

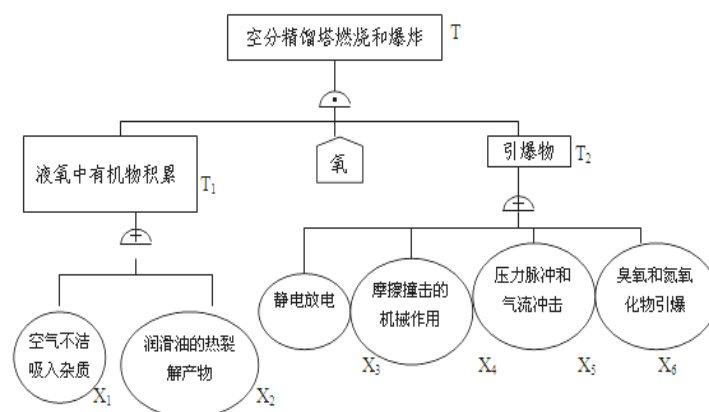


图1 空分精馏塔火灾、爆炸事故树

根据事故树最小割集:

$$T=T_1T_2=(X_1+X_2)(X_3+X_4+X_5+X_6)=X_1X_3+X_1X_4+X_1X_5+X_1X_6+X_2X_3+X_2X_4+X_2X_5+X_2X_6$$

最小割集为:  $\{X_1X_3\}$ ,  $\{X_1X_4\}$ ,  $\{X_1X_5\}$ ,  $\{X_1X_6\}$ ,  $\{X_2X_3\}$ ,  $\{X_2X_4\}$ ,  $\{X_2X_5\}$ ,  $\{X_2X_6\}$

根据事故发生原理, 8 组基本事件中只要 1 组发生, 爆炸事故就会发生, 要从这 8 个途径进入检查, 采取措施。

#### 4 空分爆炸原因分析

##### 4.1 主冷爆炸原因

大气中存在使主冷发生火灾爆炸的可燃组分和堵塞组分, 碳氢化合物积累到一定程度, 遇到静电等因素时就会发生爆炸。可燃组分主要是乙炔等碳氢化合物, 乙炔最为危险, 在液氧中的溶解度很低 ( $5.6 \times 10^{-6} \text{mg/L}$ )<sup>[3]</sup>, 饱和后, 乙炔将以固态析出, 悬浮在液氧中; 堵塞组分主要有二氧化碳、水分和氧化亚氮, 尤其是氧化亚氮, 结晶析出后堵塞主冷通道, 会引起主冷“干蒸发”和“死端沸腾”, 造成碳氢化合物在液氧中浓缩、积聚、析出。由于液氧是强氧化剂, 在其中积聚的碳氢化合物极易被液氧中含有的微量冰粒、固态  $\text{CO}_2$  产生的静电或者是化学敏感性特强的物质(如臭氧和单的氧化物等)引爆。

##### 4.2 其他爆炸

氧气管道的氧气输送, 也是安全问题的一个重要环节。氧气管道内如果存在铁锈、油脂等杂质极易引起燃烧、火灾, 这种燃烧由内向外, 沿着流体的方向向前燃烧。

液氧在低温下贮存, 如遇高温, 迅速发生蒸发、膨胀, 压力升高, 也有可能发生物理爆炸。泄漏出来的氧气会在作业环境中形成富氧状态, 如遇可燃物质还可引起火灾、爆炸, 造成重大损失。

#### 5 爆炸防范措施

##### 5.1 主冷爆炸的防范措施

(1) 采用安全先进的工艺流程。低温深冷制氧主要有内压缩和外压缩两种工艺流程。内压缩流程采用低温液氧泵、换热器替代了氧压机, 火险危险性大大降低。

(2) 空压机空气吸入口应处于常年主风向的上风口, 并远离与有毒有害气体(碳氢化合物及二氧化碳等)排放口, 同时应在吸入口监测大气中有害物质的含量 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{H}_2$ )。

(3) 定期监测主冷液氧中碳氢化合物(乙炔、甲烷等)含量, 应采用在线分析仪并设置报警和联锁值。当碳氢化合物含量过高时, 应采取措施:

- ①增加液氧中碳氢化合物分析频次。
- ②加大液氧循环量, 必要时进行排放。
- ③检查分子筛吸附器出口二氧化碳是否超标, 空压机是否吸入有毒有害气体。
- ④尽快查明碳氢化合物升高原因。如持续上涨, 达到联锁值要立即进行停车处理, 排液加温进行吹除。

(4) 检查分子筛吸附器的工作情况, 考虑到空分吸风口会受到周围装置水汽、油气的影响, 通过在线监测大气中有害物质的含量, 实时调整分子筛吸附器的吸附及再生时间, 以确保装置安全运行。

(5) 主副冷箱夹层密封气必须使用干燥的氮气, 在开停车或冷箱保冷期间应采用保安氮气供应, 监测冷箱内保护气体的氧含量。

##### 5.2 其他爆炸的防范措施

- (1) 氧气管线按照《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》进行选材及设计;
- (2) 冷箱内低温部分用铝材;
- (3) 冷箱外低温的设备用不锈钢;
- (4) 阀门的填料函及垫片选用非金属材料(石棉除外);
- (5) 严格按照规范控制氧气在管道中的流速;
- (6) 氧气管道、阀门、垫片、螺栓等严禁油脂, 检修后的设备进行脱脂, 经过严格验收方可投用。
- (7) 排放液氧、液氮、液空、液氩等低温液体必须进行气化排放, 并排放至安全处; 安全阀排放口严禁对准设备、人员可能经过的地方, 低温液体安全阀须引至排液总管; 氧气放散时放散口严禁烟火。

#### [参考文献]

- [1]何玉君,王承阳,刘杰.空分设备自动变负荷调节的研究[D].辽宁:东北大学,2009.
- [2]顾福民.国内外空分设备重大爆炸事故与教训及思考[D].杭州:杭州制氧机研究所,《空分设备安全及运行维修技术研讨会》,2004.
- [3]王胜.乙炔对空分生产安全性影响分析及防范措施[J].湖南冶金学报,2002,2(03):4.

作者简介:郑之敬(1986-),男,河南濮阳人,中级工程师,浙江大学在读研究生,从事煤制油化工空分装置安全生产管理。

## 应急管理提升探索实践

蒋武宏<sup>1</sup> 胡博馨<sup>2</sup>

1 中国航空油料有限责任公司甘肃分公司(兰州中川机场9号), 甘肃 兰州 730314

2 中国航空油料有限责任公司西北公司, 陕西 西安 710000

**[摘要]**通过总结应急管理提升方面的一些探索实践, 提炼出具体的提高措施, 确保不安全事件发生后能够迅速有效的组织抢险救援工作、最大限度的减少人员伤亡和财产损失, 对其他企业的应急管理具有参考意义

**[关键词]**应急管理; 管理提升; 演练

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1156

中图分类号: D63

文献标识码: A

## Exploration and Practice of Improving Emergency Management

JIANG Wuhong<sup>1</sup>, HU Boxin<sup>2</sup>

1 Gansu Branch of China National Aviation Fuel Group Limited (No.9 Lanzhou Zhongchuan Airport), Lanzhou, Gansu, 730314, China

2 Northwest Company of China National Aviation Fuel Group Limited, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

**Abstract:** By summarizing some exploration practices in emergency management improvement, specific improvement measures are extracted to ensure that emergency rescue work can be organized quickly and effectively after occurrence of unsafe events and casualties and property losses can be minimized, which has reference significance for other enterprises' emergency management.

**Keywords:** emergency management; management improvement; drill

随着新时代国家与社会对安全生产工作不断提高的新要求, 应急管理工作的提升显得愈加必要。应急管理是安全生产工作重要组成部分, 更对维护公共安全和社会稳定、促进社会发展有着十分重大的现实意义。但是, 我们也总能看到, 由于企业对应急工作的认识不足、应急救援宣教力度不够、应急救援专业性缺失等各种不足之处, 一些企业的应急管理工作在事故发生后不仅不能起到减少损失的目的, 甚至还会危及到救援力量的生命安全, 诸如 8·12 天津港爆炸事故、8·16 酒泉酒钢公司火灾事故。

今年, 我公司结合当前生产安全、工程建设项目等方面形势严峻和应急管理要求更高的实际情况, 把应急管理提升作为各项工作的重中之重, 狠抓应急管理体系建设, 配齐应急救援器材, 全员应急意识和应急处置能力得到了很大的提高, 切实筑牢安全生产的最后一道防线。基于应急管理的极端重要性, 总结提出如下几点提升方向。

### 1 完善应急管理组织通讯手段

今年, 我公司采用远程视频语音系统等先进技术, 建立覆盖全部生产单位的、集通讯指挥和调度于一体的应急救援指挥系统, 并给各单位配备值班对讲终端, 有效解决了我公司应急指挥中心与现场应急救援指挥部的通讯不便的问题, 可以实现应急指挥中心与现场应急救援指挥部实时监控、对讲, 开启了我公司应急管理的新局面。通过该系统, 辅之 24 小时值班制度, 可以随时掌握各基层单位的运行状况, 对各单位的应急进行管理和决策, 能够确保在第一时间准确掌握我公司各类突发事件的图像、通讯信息, 确保不安全事件能够发现及时、报告及时、处置及时。自建成以来, 我公司已通过该系统开展了多次远程应急演练, 该系统已经成为我公司为抢险救灾、应对突发事件的重要支撑。

### 2 完善应急管理制度体系

今年, 我公司根据管理现状和灾害特点, 编制了《应急工作手册》和《应急行动方案》, 对应急管理组织机构、应急预案、应急培训、应急演练、应急队伍和应急物资等方面都作了具体要求和规定, 并不断对管理办法进行修改和完善, 为应急管理各项工作的开展提供了制度保障; 组织各单位编制完善了应急值守制度、《安全生产运行手册》等涉及应急管理制度, 推动生产单位应急管理工作的规范和细化; 定期开展应急预案修订完善, 形成以《综合应急预案》为主, 《火灾爆炸事故专项应急预案》等 9 项专项应急预案以及 187 项现场应急处置方案为辅的应急预案体系。

### 3 加大应急投入, 不断完善应急器材物资保障能力

我公司各生产单位都建立了应急物资专用库房, 并依据《应急救援物资配备指导意见》, 梳理各生产单位的应急救援物资台账, 补充配备了不足的物资器材, 绘制完成了应急救援器材物资分布图; 建立完善协调统一的应急器材物资储备管理、调度和更新机制, 在我公司范围内调配物资, 优化了资源配备, 减少了资源浪费, 保障了突发事件时应急物资能用、好用、够用。另外, 我公司制定《应急救援器材检查维护管理规定》, 明确了应急救援物资的检查维护标准,

规范了应急物资储备、维护。今年,我公司计划投入约80万的应急专项资金,用以配备、更新、维护应急救援器材物资和开展应急救援培训、演练,应急储备物资得到了进一步强化,现场应急救援物资配备齐全充沛,使得我公司应对突发事件的能力不断提升。

#### 4 优化完善应急预案,提高应急预案质量

今年,我公司在试点单位提炼应急预案的精髓,编制了应急响应流程册和应急处置卡,明确表示重点岗位和重点环节的信息报告、应急响应和后期处置等措施,并在消防泵房、泵房等重点要害部位悬挂应急处置流程,实现应急处置的“可视化、卡片化、流程化”,后续我公司将逐步推广至所有生产单位。此外,针对公司预案与联动单位应急预案的衔接困难的问题,我公司选定试点单位,对预案中信息报告流程、应急处置联动、应急救援资源共享、应急救援信息共享等方面进行修订,特别是火灾爆炸、溢油、反恐防恐等重大突发事件,注重预案的可操作性、管用性和简便性。另外,针对我公司面临的施工安全风险等现实问题,我公司将在线施工风险、涉疆临藏安防风险等列为我公司级重大风险,制定了切实可行的管控措施,编制了专项重大风险应急预案,并定期开展专项实战演练,确保各项重大风险管控到位。

#### 5 强化应急培训

往年,我公司将应急预案培训作为应急管理培训的重点,忽视了一线员工应急意识的提高和技能的培训考核,培训多流于形式、实效欠佳,不安全事件发生后的先期处置能力较低。今年,我公司转变应急管理培训考核重点,注重员工应急意识和技能水平显著提高,督促生产单位经常性的开展员工应急处置、避险自救培训,诸如灭火器使用、应急疏散、应急发电机使用、管道堵漏器使用、正压式呼吸器使用、消火栓使用等应急器材和技能的培训,确保全体员工能够熟悉应急措施,掌握处置要领,提高事故先期处置和自救互救能力。我公司还利用信息平台、微信公众号等新媒体宣传载体,加强事故警示教育力度,积极推送典型事故案例警示教育片和宣传手册等,以更为直观的形式大力宣传推广应急知识技能,还利用微信公众号对员工应急处置技能掌握情况进行考核,让全体员工、甚至是公司周边的单位、群众都能够了解到我公司存在的重大风险以及应急处置的要点。此外,为弥补我公司专业救援人员力量不强的问题,我公司分别就自控系统、配电系统、输油管线等重大风险积极寻找外部专业协助力量,签订维保协议,定期邀请维保单位组织开展隐患排查并对员工进行应急知识和技能的培训,并将之作为分公司应急处置能力的一部分、定期开展联合演练,一旦出现事故,能够第一时间调动外协力量参与应急救援处置工作,切实保障应急处置的专业性与有效性。

#### 6 提升应急演练实效

在应急预案演练方面,针对以往应急演练实效性较差、桌面演练次数较高,重演轻练的情况比较突出等问题,我公司将实战演练占比、夜间或节假日等非非常规状态下应急演练纳入安全生产考核的范畴,确保有效锻炼和检验作业人员在实际应急处置过程中的作业水平。今年1至7月,我公司共组织应急演练150次,其中实战演练102次、夜间或节假日非常规演练27次,实战演练占比达到68%,较前几年的50%不到了较大的提升,非常规应急演练次数也显著提升。另外,针对以往应急演练评估落实不到位、预案演练的评估结果大多为“无”的问题,我公司将此作为一项安全检查重点内容,要求各单位落实应急演练评估制度,根据预案演练结果持续修订,确保应急预案的持续性、科学性、针对性和实效性。

#### 7 应急联动、群防群治

事故的发生,特别是重特重大事故、自然灾害、公共卫生事件和社会安全事件的发生,影响的不仅仅是企业一家,还有周边的群众、相邻企业,甚至于我们只能做好自身的工作、无法防范周边企业的失误给我们带来的困境。这就需要所有单位、所有部门联防联控,积极参加、紧密配合,共同做好危险性分析、应急资源共享、应急能力调查等工作,上下联动、同步推进,一方有难、八方支援,才能保证区域共同安全。

#### 8 结束语

应急管理是安全生产的最后一道防线,是守护员工以及救援人员生命安全的最后一道防线。良好的应急救援工作,能够有效减少人员伤亡和财产损失。应急管理工作任务艰巨、责任重大,需要全国上下继续努力,持续改进,不断推动应急管理工作再上新台阶,真正守护生命的最后一道防线,为顺利实现“中国梦”而不懈奋斗。

#### [参考文献]

- [1]秦浩.高校突发事件应急管理机制研究[D].苏州:苏州大学,2010.
- [2]孙成霞.江西大宇学院重大卫生疾病应急管理方案设计[D].南昌:南昌大学,2010.
- [3]望文.陕西高校突发事件分级模型研究[D].西安:西安工业大学,2011.

作者简介:蒋武宏(1989-),四川广安人,从事安全技术及安全管理工。胡博馨(1989-),河南商丘人,从事安全技术及安全管理工。



## 住宅小区园林景观施工与苗木合理配置的方法

李天友

浙江华翊建筑有限公司, 浙江 温州 325300

[摘要]随着经济社会的高速发展,以及人们物质生活水平的提高,人们对于住房工程的需求也从传统的居住属性,拓展为对居住环境更加舒适的要求。所以人们在购买住房的时候,除了关注房屋建造的质量,也越来越关注房屋景观园林建设的整体水平。因此,目前,商品房小区的园林景观工程建造的质量是衡量一个楼盘整体建造定位的一个重要标志。所以越来越多的房地产开发商现在特别重视建立一个更好的社区环境,以创造更加舒适的居住环境。

[关键词]住宅小区;园林绿化;绿化施工;苗木配置

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1165

中图分类号: TU985.125;S688

文献标识码: A

### Method for Garden Landscape Construction and Reasonable Allocation of Seedlings in Residential Area

LI Tianyou

Zhejiang Huayi Construction Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

**Abstract:** With the rapid development of economy and society, as well as the improvement of people's material living standards, people's demand for housing engineering has expanded from the traditional residential property to the more comfortable living environment. Therefore, when people buy houses, they pay more and more attention to the overall level of building landscape and garden construction in addition to the quality of building construction. Therefore, at present, the quality of the construction of the commercial housing district landscape engineering is an important sign to measure the overall construction positioning of a real estate. So more and more real estate developers now pay special attention to building a better community environment to create a more comfortable living environment.

**Keywords:** residential area; landscaping; greening construction; nursery stock configuration

#### 引言

建筑工程项目的园林景观设计可以有效地改善技术在这个小区内的人们的生活质量。在当前的园林景观设计过程中,景观设计师需要把提升业主的居住生活舒适度作为一个基本出发点,并根据建筑工程项目的实际情况以及工程的所在地区的气候自然环境,做出更为科学合理的园林景观设计。以更好的提升居住舒适体验感受以及改善人们的生活环境,满足人们日益增长的对美好生活环境的需求。

#### 1 小区绿化的特点

在对居民住宅区进行园林景观绿化时,应根据建筑工程项目园林景观绿化区域的地形、日晒、通风等不同的情况,进行更为科学合理的绿化景观规划设计。创造一个环境友好的、生态的生活居住以及休闲的人居环境。小区园林景观和绿化工程的建设必须以满足居民日常生活、休闲娱乐为出发点。所以必须创造一种能够给人们带来温暖和舒适感觉,以及轻松愉快感受的美好生态环境,使人们能够享受园林景观的美的熏陶<sup>[1]</sup>。

#### 2 住宅小区园林绿化的施工要求

##### 2.1 对生态保护的要求

建筑工程项目的园林景观绿化设计,必须以城市生态系统的根本特性为基础,只有在不影响整个城市生态系统的前提下,进行建筑工程园林景观的建造,才可以达到生态绿色的要求,同时也可以使得建筑工程的园林景观建设符合相关标准。更重要的是,建筑工程项目的园林景观可以反过来推动城市的生态平衡。住宅区的园林景观改造,旨在创造一个安静、舒适和无拘束的环境氛围。在这样一种舒适的环境中,小区的居民可以充分的感受自然、接触自然、更深刻的了解自然,更重要的是这也是贯彻人与自然和谐相处的理念。

##### 2.2 对回填土的要求

为种植施工而回填的土壤必须符合相关植物生长的标准和要求。土壤回填必须选择壤土,如果是粘土和砂石,它们需要进行改良以使得它们可以符合植物生长的需求,然后才能进行回填操作。特别是,在建筑工程项目建造施工过程中产生的建筑废物,必须加以有效的清理,防止这些建筑废物掺杂在回填土层之中影响植物根系的生长<sup>[2]</sup>。

#### 3 小区绿化施工注意事项

##### 3.1 清理场地

在进行建筑工程项目园林景观施工之前,必须首先清理施工现场的建筑废物,保证这些建筑垃圾不会掺杂在土壤之中,因为它们不仅会影响植物生长而且还会对土壤造成严重的污染。此外,还需要根据园林景观设计方案的要求,

将土壤铺设成不同的坡度,便于后续的绿化植物的种植。

### 3.2 合理利用地形

在进行建筑工程项目园林景观设计的时候,必须合理的利用景观建设施工区域的自然地形,在一些坡度比较高的地方可以设计成小山坡景观;在一些低洼地区可以进行人工湖的挖掘,以保障园林景观的丰富性,给人一种美的享受。需要注意的是园林景观工程的建造区域要比小区内部道路要低。这样可以有利于在降水的时候将雨水引导进绿地当中,可以避免小区内部道路的积水问题的出现<sup>[3]</sup>。

### 3.3 按图纸施工

在小区园林景观施工的过程中必须要严格根据当初的设计施工图纸进行,以保证园林景观建设的整体美观和效果。同时还要根据施工建设当中遇到的实际情况进行灵活的设计方案的完善。

### 3.4 绿化注意事项

(1)地形、土壤和排水都会影响到植物的生长和成活,在绿化场地的构建中要有计划地合理设置地形,对于种植土壤要科学的选择种植土壤要适合植物生长要求。

(2)苗木的种植深度各有不同要区别对待,根据不同的要求合理的种植。

### 3.5 树木要挖深坑

在进行树木种植时候或者绿化工程开始之前,要在确定种植挖掘不会影响到地下管网设施以后,才可以进行沟槽开挖,否则挖断了电缆、光缆不但造成经济损失还会造成严重后果。

### 3.6 施肥管理

树木种植前要在种植坑里下上底肥,现在的树木种植护理方法很多,只要科学养护很多树木都能移植成功,比如现在经常可以看到树木像打吊瓶一样,挂着一大包营养液这就是在给树木追肥,这是随着科技的发展绿化园林部门采取的养护树木新方法。

### 3.7 各种绿植培育

#### 3.7.1 乔木种植的特点

树木种植坑必须足够大和足够深,不使用原始土壤来替代回填土壤,同时不建议在该树木种植区域内栽种其他的树木。目前,有一种奢靡现象,一些开发商为了提高社区的绿化水平,在原始森林中,花了很多钱移植古老的树木,结果由于管理不善和气候不适宜造成树木死亡。这造成了很大的损失,因此在移植树木时,必须雇用经验更丰富的园丁,以采取科学措施,确保树木的存活。

#### 3.7.2 灌木移植的技术特点

灌木在园林绿化中比较常见,因为这种绿植成活率比较高成本比较低,在园林绿化和城市道路绿化中是不可少的物种之一,对于灌木的修剪一定要注意自然的原则。

## 4 住宅小区景观苗木的合理配置方法

### 4.1 苗木配置原则

首先,建筑工程项目的园林景观设计的工作人员必须要确保景观苗木的选择可以很好的适合本地区的气候环境,保证这些植物可以得到很好的生存和生长。所以设计人员不仅要注意绿色植物选择的美观,而且要注意施工建设区域的气候生态环境是否适合该植物的生存。其次,选择园林景观工程项目建设的职务必须遵循美学的原则。选择的植物必须要有合理搭配的美感,不可相互冲突,突破了协调的混乱。最后,所有植物的布局必须根据它们的生长习性,以及建筑工程项目的建造布局、光照、通风等因素进行综合的考虑,以便充分的结合植物的生长和社区居民的生活需要。以优秀的、先进的园林景观设计建造一个和谐、舒适、美丽的绿化景观,为小区居民带来生态的美丽的享受<sup>[4]</sup>。

### 4.2 苗木的合理配置方法

植物的选择必须兼顾美感和生长习性的要求,必须保障园林景观工程建设选择的植物可以在建设区域内实现良好的生存和生长。同时更需要关注的是,在满足小区园林景观设计的基础上,绿色植物的选择必须要以当地的整个生态系统的要求为前提,一定避免引入一些能够破坏当地原有的生态系统的职绿色植物,建立一种更为和谐的人造景观和自然景观的生态系统<sup>[5]</sup>。此外,植物的种植必须考虑到不同层次、不同颜色、不同形态甚至不同季节的生长样貌等等,以创造不同时节的景观美学享受。

## 5 结语

对于建筑工程项目的园林景观工程建设,可以显著改善居民的生活环境,创造一种舒适、自然、娴静的居住氛围,促进城市生态系统的丰富。因此,在园林景观的建设过程中,设计人员必须充分的结合建造区域的自然环境和气候环境,同时还要确保园林景观建设不会影响到整个城市的生态系统,充分体现园林景观建设的生态和美学价值。

### [参考文献]

- [1]刘杉,李荣华.住宅小区园林景观绿化施工与植物合理配置探究[J].建材与装饰,2019(28):82-83.
- [2]谭文彪.住宅小区园林景观施工与苗木合理配置的方法[J].现代园艺,2019(13):175-176.
- [3]李恒.住宅小区园林景观绿化施工与植物合理配置的探讨[J].居舍,2018(36):108.
- [4]裴东东.住宅小区园林景观绿化施工与植物合理配置探究[J].现代园艺,2018(02):186.
- [5]林瑞君.住宅小区园林景观绿化施工与植物合理配置的探讨[J].现代园艺,2016(20):182-183.

作者简介:李天友(1992-),男,学历:本科学历,专业方向:市政园林。

## 工程施工中的高边坡加固技术分析

景新臣

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300450

**[摘要]** 在针对水利水电工程实施建造工作的时候, 施工工作人员务必要对高边坡结构建造工作加以重点关注。充分结合实际情况, 制定出切实可行的施工方案, 从根本上提升工程施工的安全性。就现如今水利工程高边坡施工工作来说, 通常人们都是利用加固技术来进行施工工作的, 这样不但可以保证水利水电工程施工工作按部就班的进行, 并且可以对工程施工质量加以保证。当前, 我国高边坡加固技术的种类有很多, 在实际开展工作的时候, 需要综合多个方面的情况来选择恰当的加固技术, 从而为水利水电工程施工工作的开展创造良好的基础。

**[关键词]** 水利水电工程; 施工; 高边坡加固; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1164

中图分类号: TV551.4

文献标识码: A

## Analysis of High Slope Reinforcement Technology in Engineering Construction

JING Xinchen

PowerChina Harbour Co.,Ltd., Tianjin, 300450, China

**Abstract:** In the construction of water conservancy and hydropower projects, construction workers must pay attention to the construction of high slope structure. Based on the actual situation, a feasible construction program is formulated to fundamentally improve the safety of the project construction. As far as the construction of high slope in water conservancy project is concerned, people usually use reinforcement technology to carry out the construction work, which can not only ensure that the construction work of water conservancy and hydropower project is carried out step by step, but also guarantee the construction quality of the project. At present, there are many kinds of reinforcement technology of high slope in our country. When the actual work is carried out, it is necessary to integrate multiple aspects to select the appropriate reinforcement technology, so as to create a good foundation for the construction of water conservancy and hydropower projects.

**Keywords:** water conservancy and hydropower engineering; construction; high slope reinforcement; technology application

### 引言

在最近的几年时间里, 我国新能源的研发工作力度不断的加强, 水利水电工程的数量也在逐渐的增多。高边坡结构在水利工程整体结构中的作用是十分巨大的, 但是在水利水电工程项目中, 高边坡失稳问题时常发生, 造成了严重的经济损失。所以, 这也充分的说明了, 高边坡结构的稳定性与水利水电工程的整体质量存在一定的关联。为了保证水利水电工程整体质量, 务必要对高边坡结构采用适当的加固技术进行稳定性的提升, 从而规避高边坡失稳问题的出现。这篇文章主要围绕水利水电工程高边坡失稳问题展开全面的研究分析, 并针对不同失稳情况给予解决建议, 希望能够推动水利水电工程施工工作的健康发展。

### 1 高边坡加固技术重要性分析

在我国社会经济快速发展的影响下, 使得我国各个行业都得到了显著的进步, 特别是水利水电工程建设工作取得了巨大的发展。现如今, 为了响应国家可持续发展的号召, 水利水电工程项目加快的发展的步伐, 但是这样也对工程施工质量和效率提出了更高的要求。水利水电工程施工企业要想促进自身综合实力的提升, 最为重要的是要对施工质量加以保证, 这样就需要充分结合实际情况, 采用适当的方法对高边坡结构的稳定性加以提升, 并通过高边坡结构进行加固处理这项工作, 来从根本上对水利水电工程施工质量加以保证, 这样不但能够促进社会经济的稳步增长, 并且可以促进水利水电施工企业的经济收益的提升<sup>[1]</sup>。在实施水利水电工程施工工作的过程中, 往往会遇到周围岩体结构稳定性较差的情况, 这种情况会对水利水电工程施工工作造成一定的困难, 极易引发边坡结构塌陷的情况, 导致危险事故的发生。鉴于此, 为了从根本上提升工程施工的安全性, 将高边坡加固技术切实的引用到水利水电工程施工工作之中, 能够有效对边坡结构的稳定性加以保证。

## 2 影响高边坡稳定性的因素

### 2.1 地质结构因素

地质结构在高边坡结构中起到的是基础作用，其在某种程度上来说与边坡结构的稳定性存在密切的关联。在实施水利水电工程施工工作的时候，如果建造高边坡的位置，地质情况存在不规则的问题的时候，很容易造成高边坡结构裂缝问题的发生，并且结构中所具备的坡脚剪应力也会对高边坡主体结构的质量造成一定损害，会对水利水电工程施工工作也会造成限制<sup>[2]</sup>。

### 2.2 自然环境因素

一般的时候，边坡下边往往都会存在大量的地下水。正是因为这一问题的存在，导致水利水电工程的底部结构经常会遭到地下水的侵蚀，在长时间受到水源侵蚀之后，最终会造成底层结构变形的不良情况的发生，最终会破坏高边坡结构的稳定性。其次，降雨也会对高边坡结构的质量造成一定的影响，甚至会引发滑坡情况的发生，也就是雨水顺着岩体流入底部结构中，使得岩体整体容积逐渐的加大，最终会形成润滑效果，导致高边坡的抗剪性能逐渐下降。

### 2.3 施工阶段的影响因素

水利水电工程因为涉及到的工序较多，并且需要运用大量的不同类型的施工技术以及施工设备，所以具备一定的复杂性。在实际工程施工建造中，如果不能严格的遵照规范标准来推进各项施工工作，势必会造成边坡结构失稳的情况发生。诸如：在实施岩体挖掘工作的时候，没有实施恰当的支护保护工作；在实施爆破工作的时候，安全距离的设定不达标等等，都会对边坡结构的稳定性造成一定的损害。

### 2.4 人为因素

所有工程的设计工作是所有工作开展的基础，特别是与工程施工的质量存在密切的关联。很多的设计工作人员因为自身专业水平较差，导致高边坡设计效果较差。诸如：添加部分不必要的工序，导致高边坡结构的失稳的情况发生。其次，在工程的施工建造中，对生产生活用水加以引流，使得大量的水源顺流到工程施工现场之中，对高边坡主体结构质量造成了严重的损害。

## 3 高边坡开挖技术在水利工程施工中的应用

### 3.1 高边坡开挖施工流程

在建筑工程施工建造过程中，挖掘工作的开展往往是遵从自上至下的顺序，在实际实施挖掘工作的时候，务必要保证，在上一工序结束之后，方能开展后续的工作，针对边坡结构进行清理的目的是对水利水电工程施工质量加以保证。在正式开展边坡挖掘工作之前，务必要全面的对表皮表层杂质进行清理，将挖掘范围内的所有的植物，杂质进行清理，清理的范围要超出挖掘范围，为后续挖掘工作的开展创造良好的基础。其次，要对工程施工中管道线路的安设工作加以重点关注，避免施工工作对管道线路结构造成损坏<sup>[3]</sup>。

### 3.2 土方开挖

因为各个地区的土质情况往往存在较大的差异，并且会具有一定的复杂性，为了规避雨季大量的降雨会对边坡的稳定性以及结构的质量造成不同程度的损害，需要选择适当的位置建造截水以及排水系统，这样才能缓解雨水侵蚀对地质结构造成一定的损害。运用从上到下的分层挖掘方式，每一层的挖掘厚度都要控制在规定的深度范围，如果选择使用机械设备进行挖掘，在挖掘深度达制定范围的时候，需要换为人工挖掘，这样可以规避欠挖和超挖的现象发生。

### 3.3 石方开挖

在实施工程挖掘工作的时候，如果工程规模较大，可以将挖掘工作划分为两个阶段进行。首先是坝肩土石方挖掘工作，这也是水利工程高边坡挖掘工作的关键部分，结合挖掘位置的不同，可以将这项工作划分为：左坝肩开挖和右坝肩开挖，挖掘工作的开展务必要严格的结合工程设计进行。如果石方的范围较为宽泛，并且岩体结构稳定性较强的时候，可以利用预裂爆破施工的方法，但是爆破施工具有较强的危险性，一旦任何环节出现失误，势必会引发严重的危险事故的发生，为了有效的规避爆破对周边岩体结构造成损害，务必要加大了力度对施工人员以及施工机械的安全性加以保证，在实施爆破钻孔施工工作的时候，所有的孔洞之间的间隔要保证一致性，将距离控制在五十厘米最为适当，并且孔洞的深度不能超出五十厘米，孔洞的直径要控制在十厘米以内，在实施挖掘工作的时候，往往会产生大量的废弃物，所有的废弃物都需要运送到制定的位置进行存放。其次，是河床石方的挖掘工作，河床石方挖掘工作的形式和方法与土方挖掘相一致，都是从上至下进行挖掘，在大坝结构的中心线位置挖掘出先锋槽，以此为基础朝着两边进行挖掘，在挖掘宽度和长度达到设计标准的时候，随后实施阶梯爆破，这样能够有效的促进挖掘工作效率的不断提

升,为后续工作的开展创造良好的基础。

### 3.4 坡支护的施工

#### 3.4.1 浅层之中的支护

在进行工程施工工作的过程中,可以结合实际情况选择适当的钻孔工具,全液压型钻孔设备在孔洞的设置方面具有良好的效果,将其运用到对已经形成的施工渠道进行二次挖掘工作过程中,能够有效的提升工作的准确性<sup>[4]</sup>。

#### 3.4.2 深层之中的支护

在实施边坡挖掘工作的时候,最为重要的就是支护结构的建造,在实际施工工作开展中,务必要借助质地较轻的钻孔设备来进行孔洞的设置,将实施钻孔的时候,需要工作人员对钻孔效果进行密切的监控,避免出现倾斜的问题。

## 4 边坡加固方法分析

### 4.1 混凝土抗滑桩

建造混凝土抗滑桩的作用就是促进整体结构的稳定性的提升,抗滑桩能够对岩体结构起到稳固的作用,这一结构通常都会被人们设置在滑坡的边缘,其作用是针对边坡进行加固处理,在实际运用这一结构的时候,不但能够起到抗滑的目的,并且可以确保石料结构的稳定性。如果使用的混凝土物料质量较好,定型效果较高,就可以高效的对边坡滑坡问题加以解决,该方式在操作上比较容易,而且维持的时限长,受到施工团队的青睐<sup>[5]</sup>。

### 4.2 混凝土沉井

沉井是一种混凝土的框架结构,在水利水电工程中用来加固,能够起到很好的作用,一般在施工的时候要将深井分成很多个部分进行施工,另外深井也起到了抗滑桩的作用,跟抗滑桩做对比可以发现两者之间的受力程度差不多,而且进行安装的区域都差不多,所以很多时候当施工人员在加固设备的选择时,会在两者之间进行选择,而且深井不仅具有抗滑桩的作用,还同时兼具了挡土墙的作用,这个独特的功能也能让水的冲击力变小,特别是发大水的期间,如果安装了深井,就能保证该工程建筑的完整性,它能起到特别好的加固作用,而并非仅仅是边坡加固,但是这种方式的不足之处就是需要高技能,如果对该安装工程不熟悉,就不可能合理地控制好安装的细节。

## 5 结语

综合以上阐述内容我们发现,高边坡稳定性与水利水电工程施工质量和施工安全性存在密切的关联,为了有效的对水利水电工程施工质量加以保证,最为重要的是需要采用适当的方法,来对边坡结构进行加固,促进边坡的稳定性的提升。

### [参考文献]

- [1]谢良冬.水利水电工程施工中的高边坡加固技术分析[J].工程建设与设计,2019(18):201-202.
  - [2]焦应实.水利工程施工中高边坡加固处理技术分析[J].低碳世界,2018(09):67-69.
  - [3]崔永梅.水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用策略[J].工程技术研究,2018(06):89-90.
  - [4]钟华.水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用探讨[J].江西建材,2017(19):145.
  - [5]白向华.水利水电工程施工中高边坡加固技术的应用[J].河南水利与南水北调,2015(08):26-27.
- 作者简介:景新臣(1983.2.9-),专业:公路与桥梁工程。毕业学校:山东农业大学。

## 关于商业给排水设计的探讨

陈寒冰

中衡设计集团股份有限公司, 江苏 苏州 215123

[摘要] 笔者对在近些年一些大型商业项目设计中遇到的问题及后期商业运营中碰到的更换商家拆改商铺的难点进行归纳总结, 并在近期的某商业项目设计中运用模块化设计, 避免了后期商铺拆改给商业正常运营带来的影响。

[关键词] 大型商业; 模块化; 餐饮隔油器; 窗喷系统

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1142

中图分类号: TU82

文献标识码: A

## Discussion on Design of Commercial Water Supply and Drainage

CHEN Hanbing

ARTS GROUP CO., LTD., Suzhou, Jiangsu, 215123, China

**Abstract:** Author sums up problems encountered in design of some large-scale commercial projects in recent years and difficulties encountered in later business operation in the replacement of shops and also uses modular design in recent design of a commercial project to avoid impact of later demolition of shops on normal business operation.

**Keywords:** large scale business; modularization; catering oil separator; window spray system

大型商业体量大, 业态分布复杂, 从设计之初的业态规划到最终招商落位, 这期间业态的调整变数较多, 其间对商业中给排水及消防的设计带来相应较多的变化及后期的拆改, 势必带来工程上的大量浪费。

### 1 给排水设计

大型商业设计时会根据工程技术交付标准的要求考虑预留商铺内的给水, 如餐饮、大型超市、KTV、美食广场、美容美发、健身等商铺内会预留给水、排水设计, 其它零售、电玩等无用水需求的则不考虑预留给水、排水条件。但往往在后期招商过程中会有业态功能的调改, 有可能会增加或不需要给排水条件, 此时若在施工后期阶段则会带来工程上的拆改造成成本的增加, 这种情况在商业建成交付之前基本都会发生。另外在商业运营几年后也会有商家的调整, 若涉及增加给排水条件则需要拆除吊顶重新铺管, 给商业正常运营带来的不便, 尤其是增加商铺排水, 需要楼板开洞、敷设排水管影响到下层商铺的正常运营。

商业中各商铺计量水表的类型, 笔者在设计的项目中也是遇到多种不同的类型, 如机械水表(集中设置在公共管井内, 见图 1-1), 预付费 IC 卡水表(设置在商铺内)、远传水表(设置在商铺内, 见图 1-2); 机械水表因集中布置在公共管井内, 若商铺拆改则会造成增加水表、管道以及吊顶的拆改, 另集中设表占用管井面积大, 降低了得铺率; 预付费 IC 卡水表也遇到如水压波动不稳定带来的计量误差, 造成商家的投诉。远传水表设置在商铺吊顶内, 相对比较灵活, 数据集中采集, 避免了机械水表人工抄表的工作, 节约了人力成本。

随着开发及运营成本的控制越来越严格, 如何才能做到不因招商的调整、商家的更换以及铺面的分隔而发生机电系统的改造。在近期设计的一些商业项目中笔者总结以往的设计经验, 设计前期阶段与业主协商讨论, 考虑商铺百分之百预留给排水条件以应对后期招商中业态的调整以及运营几年后商铺的业态更换调整, 这样前期建造成本会有些增加, 但较以往传统做法则能灵活应对业态的调整变化, 减少后期的拆改和对运营的影响。具体做法采用模块化的设计, 见图 1-1, 1-2, 1-3, 1-4。

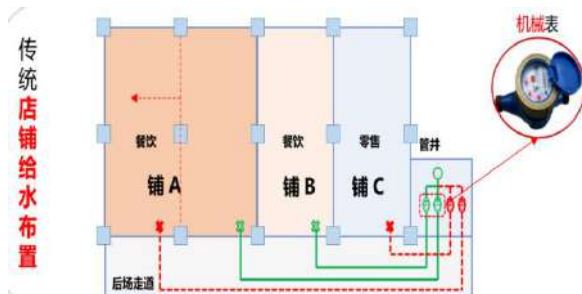


图 1-1 机械水表

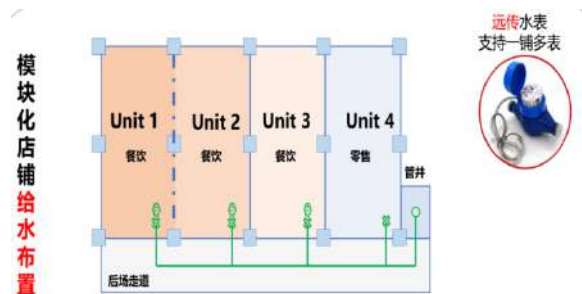


图 1-2 远传水表

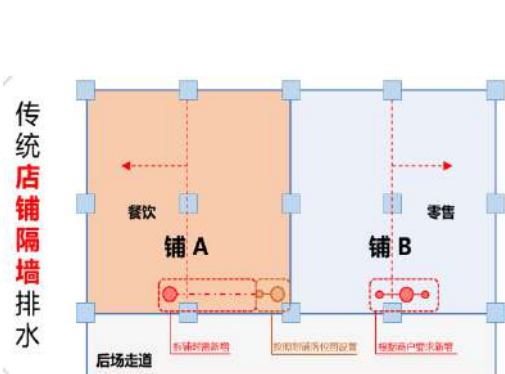


图 1-3 传统店铺隔墙排水

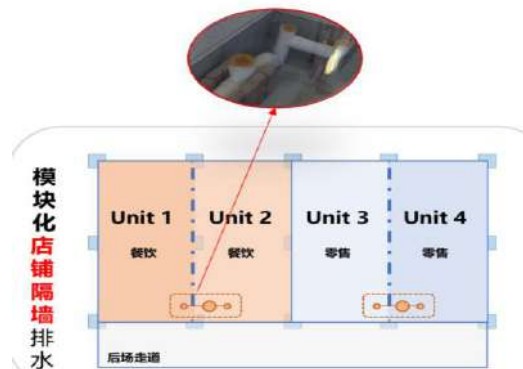


图 1-4 模块化店铺隔墙排水

商业设计中餐饮尤其中餐含油量高，含油废水的隔油处理也是商业中的给排水专业的关键，隔油设备也是从传统的砖砌隔油池到不锈钢隔油池，再到现在市场上普遍使用的成品油水分离器；十几年前多采用传统的隔油池，利用油水比重不同原理，较多采用砖砌或不锈钢隔油池室外埋地敷设，对室外空间需求大，其周边由于定期清掏造成周围环境恶劣，影响景观效果；随着商业体量的不断扩大，采用传统的室外埋地隔油池已无法满足其商业布置的需求，近几年应用较多的是在地下室均匀布置多处隔油间，采用成品的油水分离器，能自动除油、除渣，自动化程度高。一般隔油间面积 30-50 平方米左右，考虑设备的搬运一般隔油间门不小于 1.8 米，隔油器服务半径建议不超过 30 米，以避免服务范围太大造成管线敷设长度较长而影响室内净高。隔油间内建议设置地沟排水，考虑预留冲洗龙头，并考虑通风换气。

## 2 消防设计

商业设计中消防系统一般包括消火栓系统，自动喷淋系统，消防炮系统（高大空间使用），气体灭火系统等。

在自动喷淋系统的布置上，传统的做法在满足规范的情况下一个信号阀串联多个商铺，但在实际招商运营中由于商家入驻的先后，在商家进行装修调整喷头布置时需放空一个信号阀控制的整个喷淋系统，即其它正常运营的商铺内喷淋管道处于缺水状态，消防安全隐患大，如图 2-1。当采用模块化设计时，在初期投资会略有增加，但各商铺内喷淋系统相对独立，除调改商铺外，其余商铺均能保证正常运营的安全性，见图 2-2。

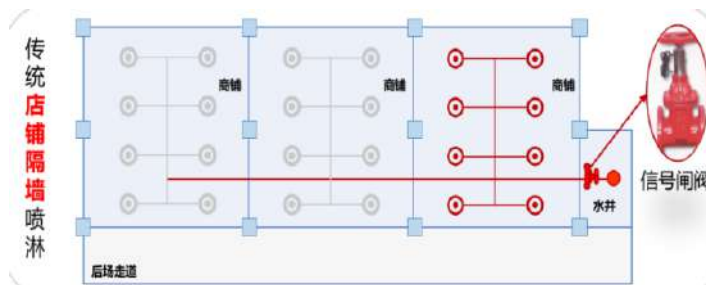


图 2-1 传统店铺隔墙喷淋

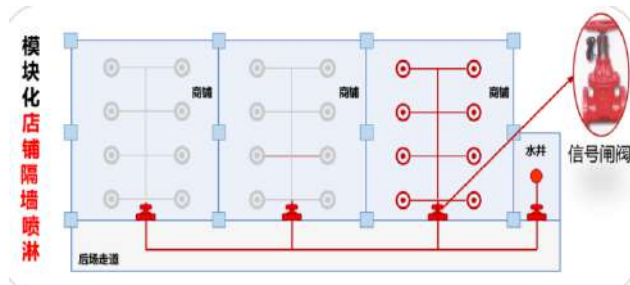


图 2-2 模块化店铺隔墙喷淋

笔者 2012 年参与设计的苏州中心项目为功能复杂，体量超大的商业综合体，在设计过程中部分消防设计无法满足当时的防火规范情况下，进行了消防性能化评估，其中就要求防火单元与步行街或准安全区之间采用 C 类防火玻璃+窗喷保护系统，喷头采用专用窗型喷头（TY3388 侧喷），该系统与自动喷淋系统分别独立设置，系统保护时间为 2 小时，喷头设计间距控制在 1.83m~2.4m，喷头与玻璃的间距根据喷头类型控制在 12.7mm~101.6mm 之间，并要求防火玻璃隔

断的高度不大于 3.96m，具体图 2-3、2-4。后来在 2014 年更新的建筑设计防火规范（GB50016-2014）中 5.3.6 条也相应规定了关于有顶棚的步行街两侧商铺其面向步行街一侧的围护结构采用耐火完整性不低于 1.0h 的非隔热性防火玻璃时应设置闭式喷淋系统保护，此系统即为笔者当时设计苏州中心的窗喷系统。

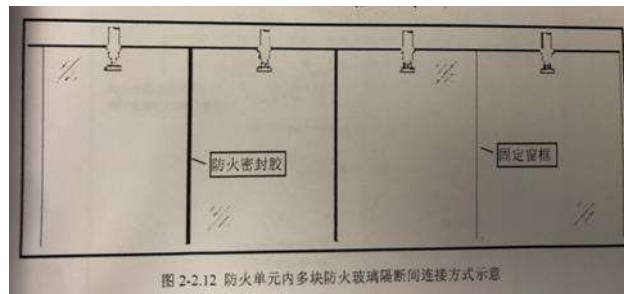


图 2-3 防火单元内多块防火玻璃隔断间连接方式示意

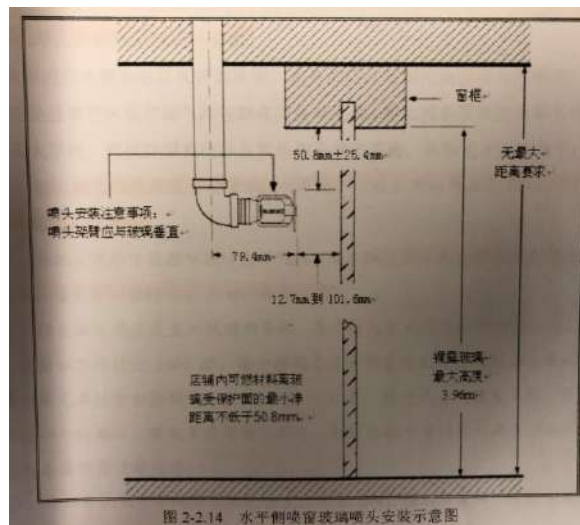


图 2-4 水平侧喷窗玻璃喷头安装示意图

### 3 结语

笔者认为在大型商业设计中，对给排水、喷淋系统的模块化设计，全铺面预留给排水条件，减少了后期招商期间因不定因素对水系统的调改，减轻对建筑、结构的改造，业态变换灵活。

#### [参考文献]

- [1]GB50016-2014. 建筑设计防火规范[S]. 2014.
- [2]GB50084-2017. 自动喷水灭火系统设计规范[S]. 2017.
- [3]四川法斯特消防安全性能评估有限公司. 苏州中心项目消防安全性能化评估报告[Z]. 2012-08.

作者简介：陈寒冰（1981.1-），男、汉族、苏州人、高级工程师、大学本科，主要从事建筑给排水设计工作。



## 居住地产体验区景观构成要素研究

王艳君<sup>1</sup> 毛瑶琴<sup>2</sup>

1 雅世置业(集团)有限公司, 北京 100083

2 北京首都开发股份有限公司志信分公司, 北京 100102

**[摘要]**居住地产体验区是地产商精心打造的体现项目品质的中心,其展现了地产商的品牌实力,体现了工程的施工品质。文章从地形要素、水体要素、植物要素、道路铺装和户外构建等5类主体要素方面对居住地产体验区景观构成要素进行分析,结合实景体验区图片,分析和阐述这些要素的重要作用 and 设计要求,以期对地产体验区景观的设计提供一定的借鉴。

**[关键词]**居住地产; 体验区; 景观构成要素

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1162

中图分类号: F592

文献标识码: A

## Study on Landscape Elements of Residential Real Estate Experience Area

WANG Yanjun<sup>1</sup>, MAO Yaoqin<sup>2</sup>

1 Yashi Real Estate (Group) Co., Ltd., Beijing, 100083, China

2 Zhixin Branch of Beijing Capital Development Co., Ltd., Beijing, 100102, China

**Abstract:** Residential real estate experience area is center of reflecting project quality, which is built by real estate developers. It shows brand strength of real estate developers and reflects construction quality of project. This paper analyzes landscape elements of residential real estate experience area from five main elements as following: terrain elements, water elements, plant elements, road pavement and outdoor construction and so on. Combined with pictures of real estate experience area, in order to provide some reference for landscape design of real estate experience area, it analyzes and expounds important role and design requirements of these elements.

**Keywords:** residential real estate; experience area; landscape elements

### 引言

在古代,人类的社会还处于原始状态,基本上都是在荒野中寻找洞穴以得到庇护,防止野兽的侵害,满足最为基本的安全需要。随着经济社会和建造技术的发展,人们开始建造木材、砖石、钢筋混凝土等类型的建筑物,建造幻境舒适的私人住宅。现代人对居住的舒适度和个性化的需求与日俱增,不仅对房屋的安全和建造质量以及舒适提出了极高的标准,而且要有智能高科技的生活配套设施。优美闲适的居住环境已成为当今房地产行业建造居住住宅的潮流<sup>[1]</sup>。本文论述了住宅房地产体验区的景观建造的一些注意事项,为住宅房地产体验区景观设计提供参考。

### 1 地产

#### 1.1 地产的概念

地产是指在一定的土地所有权关系下的土地,包括地上和地下空间。地产和土地之间的根本区别在于它是否有权建立关系。地产是可以商业化的土地资产,是指所有权关系明确的土地财产。

#### 1.2 房地产

房地产是地产和房产的结合,包括与土地有关的固定建筑物和其他的相关部分,房地产可被视为拥有和行使对土地和土地上所有建筑物及其他附属物财产的权利,房地产之所以被称为不动,是因为土地上的建筑物不可移动,可以长期使用,房地产所有者具备房地产的使用权。房地产是经济和社会快速发展的成果,包括土地开发、销售、租赁、抵押等等<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 地产的类型

市场的细分理论是从单一的分割标准演变为行为、心理和人口统计学变等因素的细分。将市场细分理论应用于房地产,可以针对特定的消费者群体,改善品牌特征,充分的提升企业的市场竞争力,扩大市场份额<sup>[3]</sup>。房地产类型有:第一,商业地产。商业地产是指具有地产、商业和投资三大性质的房地产。一般的商业地产包括办公楼、酒店、公寓、餐厅、零售、健身和其他的娱乐设施。第二,工业地产。工业地产的核心是工业用地的工业产权,包括工业用地、

设施、物流仓库、工业建筑等等。第三，住宅地产。住宅是房地产的一个组成部分。但是在中国，住宅的地产就是被称为房地产。分类基本为高层、超高层、洋房、别墅和其他住宅。第四，养老地产。养老房地产是住宅物业与养老、养老产品相结合，创造舒适养老环境的一种物业形式。老年人可以在此享受安心的养老服务，根据标准和服务类型可分为：护理设施、适老的住房和旅游养老地产等等。第五，旅游房地产。是指为旅游服务的若干建筑物及其配套设施。旅游地产依赖于旅游资源，代表着以旅游、休闲和度假为特征的地产。旅游房地产可在时令上分为夏季旅游地产和夏季旅游地产，根据景区特色又可分为温泉和古城等等旅游地产。第六，文化创意地产。创意文化房地产是一种新型的综合性房地产项目，房地产项目具有文化、艺术、创意等多个领域的用途<sup>[4]</sup>

## 2 居住地产的体验式营销

### 2.1 体验式营销

体验是人们对某些刺激作出反应，直接是间接观察或参与的结果。由于经验、情感、知识、智力、思维等因素的影响，相同刺激对于人们的体验感是不同的。体验营销是指基于消费者的情感需求和产品需要进行产品服务的商业营销模式。

### 2.2 居住地产的体验式营销

住宅房地产是为人体提供居住的一种物业形式。住房是人们生活衣食住行的基本条件，居住在城市中的居民想要一个属于自己的安全舒适的居住区域，必然会导致城市中极高的住宅物业需求，也导致了住宅房地产开发商的激烈竞争。为促进房地产销量，为购房者创造更好的住宅体验，经验丰富的住宅物业营销已成为房地产销售环节的重要载体。住宅物业体验营销主要包括：住宅图纸、沙盘造型、精装样板房空间、园林体验展厅等等。它是从小见大的一种感官体验，逐步深化住房购买方的感官体验，使买方能够在互动体验中爱上这个房地产项目<sup>[5]</sup>。

## 3 居住地产体验区景观要素

住宅物业的展示体现是非常重要的，需要通过具体可感的鲜活展示途径来表达。经过设计师的精心定位以及有针对性的设计理念的充分表达，适度组织和安排各种组成部件，从而在买家面前营造一个生动的生活环境。

### 3.1 地形要素

要充分利用好地形这个因素，它不仅为植物生长提供必要的元素，也为建筑项目的建造提供基础，同时可以为设计师的空间创造提供广阔的创意来源。地形可以形成体验区的基础和结构，直接影响住宅项目内体验式景观的建造情况。在居住区用地设计中，尽量以原有地形为依据，适当挖填，保持自然基本样貌。地形的使用符合体验区的总体风格，欧式风格庄重宏伟，最重要的是大面积的石榴覆盖，如果发展出简单的现代风格，就要注重生态、绿色以及极简的风格搭配<sup>[6]</sup>。体验区通常使用的地形是高低落差不大的微地形，从而形成植物生长适当的土层的厚度，以建立开放的视觉空间。

### 3.2 水体要素

水是一切生物赖以生存的根本元素，也是生态环境中不可缺少的关键，所以在景观设计中必须添加水元素的应用。水在体验区的生态环境中具有重要的改善作用，由于水的比热容比较大，可以很高效的进行温度和湿度的维持，同时让空气保持湿润。水元素在创造体验中起着重要作用，可以进行体验区环境的改善，展示住宅项目生态环境的优良<sup>[7]</sup>。

### 3.3 植物要素

体验区内的植物是建筑项目绿化的核心，是一个建筑项目生态景观必不可少的元素。植物可以有效的改善体验区的生态，同时也可以做到分隔建筑空间，降低尘土和噪音污染，净化空气等作用。还可以为小空间等区域提供氛围营造的背景。色彩、层次丰富是体验区植物元素的主要特征。住宅项目的体验区常用的植物基本上可分为季节性的花卉、树木等不同形式，通过植物的有效设计搭配产生令人愉悦舒适的效果<sup>[8]</sup>。同时，创造植物元素的完整感官体验也很重要，在体验区设计阶段要格外注意。

### 3.4 道路铺装

引导人们的道路是建筑项目体验区的一个景观体验元素。铺装是一种地层表面处理的方法。道路的铺装可以在顾客来访的过程中做好科学的路线引导，并可以有效地分配场地和提供休闲、交谈的座位安置场地。道路铺设的砖材的变化可以使得体验区内的景观更加优美，道砖铺设的施工质量直接影响到道路的性能，也会影响到一个住宅建筑项目的整体形象。住宅建筑常用的材料有天然石、砖、木材、混凝土等。混凝土主要用于行车道，砖主要用于人行道，石头用于小广场，木材主要用于休闲空间的公园<sup>[9]</sup>。铺设材料的质地、颜色、形状和比例的变化会给这个地方的参观的人

们带来不同的感受。

### 3.5 户外构筑物

户外构筑物包括亭、台、阁、景墙、景石等固定的构筑物。也包括户外健身器材、户外儿童娱乐器材、户外家具和装饰物等能够模拟美好的生活场景的各类物品。亭台阁景墙能够塑造空间的起承转合，同时，大体量的构筑物也能够彰显楼盘的豪华气派，是开发商实力的体现。户外设施能够满足人们户外活动的使用需求，同时能够营造人们活动舒适优雅的氛围，给人非常好的体验感受。

## 4 结语

住宅小区的体验区域是整个住宅物业项目的核心展示区，是开发商精心打造的工程质量的重点展示。它体现了开发商品牌的力量，体现了项目建设的质量和施工工艺的水平，也展现了住宅项目的定位和档次，为前来参观的买家创造了一个舒适、娴静的生活空间。因此，对住宅物业来说，体验区建设的研究具有十分重要的意义。要根据住宅项目的建造实际来合理的设定住宅项目体验区的景观的主要元素。

### [参考文献]

- [1]刘姝. 浅析地产园林景观设计管理实施中存在的问题[J]. 居舍, 2018(31): 120.
- [2]杨羚. 浅谈养老地产中的植物景观设计[J]. 现代园艺, 2018(20): 105-106.
- [3]王云. 略论旅游地产景观工程效果质量控制[J]. 居业, 2018(08): 161-162.
- [4]王明仁. 浅析住宅地产景观植物造景设计[J]. 现代农业, 2018(03): 85-86.
- [5]谢博敏. 中国传统古典园林手法在当代地产景观示范区景观中的运用[J]. 现代园艺, 2018(04): 151.
- [6]张鑫, 陈梅. 园林景观对于提升住宅地产价值的探讨[J]. 中外企业家, 2018(05): 84.
- [7]袁晶. 园林景观在商业地产营销示范区的发展[J]. 上海建设科技, 2017(06): 59-62.
- [8]王庆, 凌敏. 展中西融合风格 塑地产体验特色——苏州尹山湖示范区景观设计[J]. 城市建筑, 2017(35): 57-60.
- [9]谭启颖. 基于中式营造手法的旅游地产景观设计方案——以冀南佛山景区东入口为例[J]. 住宅与房地产, 2017(33): 52.
- [10]高洪晓, 张宁. 浅析地产项目植物景观营造[J]. 中国住宅设施, 2017(10): 10-11.

作者简介：王艳君（1982-），女，工程师，本科专业：园林，硕士研究生专业：园林规划与设计，从事房地产开发设计管理工作。

# 老旧小区改造中建筑结构加固设计

章麟

泰州市姜堰区住宅维修基金管理中心, 江苏 泰州 225300

[摘要] 2019年中央城市工作会议、国务院常务会议老旧小区改造被反复提及。部署实施城镇老旧小区改造将在全国推行, 这是顺应群众期盼, 改善居住条件是重大的民生工程和发展工程。主要从老旧住宅建筑各类结构物存在问题、加固设计方法、施工要点进行分析和总结。

[关键词] 建筑物可靠性鉴定; 混凝土结构加固; 砌体结构加固

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1152

中图分类号: TU352.11; TU746.3

文献标识码: A

## Reinforcing Design of Building Structure in Reconstruction of Old Residential Area

ZHANG Lin

Taizhou Jiangyan Housing Maintenance Fund Management Center, Taizhou, Jiangsu, 225300, China

**Abstract:** Reconstruction of old residential area were mentioned repeatedly by central city working conference and standing conference of the State Council in 2019. It is a major project for people's livelihood and development to meet expectations of masses and improve living conditions. This paper analyzes and summarizes existing problems, reinforcement design methods and construction points of various structures of old residential buildings.

**Keywords:** building reliability appraisal; concrete structure reinforcement; masonry structure reinforcement

老旧小区改造的重点是建筑结构加固工作, 建筑结构的稳定性关系到建筑整体的安全, 关系到人民的生命财产安全。一般来说对以下状况要进行鉴定、加固: (1) 建设时代长且年久失修或使用不当导致结构有损伤破坏, 不能满足使用要求、安全度不足的。(2) 对建筑物进行改扩建、加层的导致结构有损伤破坏, 不能满足使用要求、安全度不足的。(3) 对建筑物进行装修过程中对原结构构件产生重大改变而影响原结构受力体系的。(4) 由于原设计差错或施工中存在瑕疵, 在多年使用过程中暴露出的质量问题。(5) 由于地震、台风、火灾等灾害性事件影响结构产生开裂破坏的。

### 1 建筑物可靠性鉴定

由于老旧小区改造面广量大, 建筑物可靠性鉴定建议采用传统经验法, 以鉴定人员的知识和经验根据建筑物使用情况、使用环境进行现场检测和必要的复算。对于建筑结构材料力学性能检测参数可以通过查阅建筑物原竣工资料或现场检测确定, 通过检测可以为分析结构产生破损、裂缝的原因、评定结构承载力、使用寿命, 确定加固方案提供基本依据。

#### 1.1 混凝土材料检测

对于原有建筑物中混凝土材料的强度检测一般采用非破损检测法, 在不破坏混凝土内部结构和性能的情况下采用射线、电磁、光等方法测定混凝土性能指标, 推定混凝土强度、缺陷等。回弹法、超声波法是典型的非破损检测法。非破损检测法优点是不破坏建筑物结构, 不影响使用性能, 简便快速。

#### 1.2 钢筋材料检测

建筑钢筋力学性能检测包括抗拉强度、屈服强度、伸长率、冷弯性能四个指标, 现场钢筋取样要尽可能对房屋的结构损坏最小, 取样尽可能在非重要构件部位, 如受拉钢筋可取接头末端弯起处钢筋。现场取样钢筋应具有代表性, 一般各类型钢筋取样数量不少于3根。

#### 1.3 砌体材料检测

砂浆和砖、石、小型砌块是组成砌体的主要材料, 砌体结构材料强度检测包括砂浆强度、砖强度、砌体强度等。

### 2 混凝土结构的加固设计

#### 2.1 混凝土梁、板的加固

混凝土梁、板构件是建筑工程中应用最广泛的结构构件, 也是在实际使用中加固任务较多的构件。受弯构件承载力不足是出现问题的主要表现。造成构件承载力不足的原因有以下因素: (1) 构件耐久性不足, 钢筋锈蚀影响承载力。

(2) 钢筋锚固不足, 搭接长度不够、焊接不牢。(3) 地基不均匀沉降致使构件产生附加应力。

#### 加固法一、加大截面法

当混凝土梁、板承载力出现异常且刚度不满足要求时可采用加大截面法加固, 根据原构件受力性质、构造特点、现场条件用三面加厚、两面加厚、单面加厚的构造形式。

具体做法: 对原构件混凝土存在缺陷清理至密实部位, 将表面凿毛, 清除浮渣刷洗干净用丙乳水泥浆打底, 同时浇筑混凝土。加固板的受力钢筋直径宜采用 6—8mm, 加固梁的纵向受力钢筋最小直径不小于 12mm, 最大直径不大于 25mm, 箍筋直径不小于 8mm。加固受力钢筋与原构件受力钢筋间距不应小于 20mm。在新旧钢筋施焊前受力钢筋应进行除锈处理并分区、分段进行焊接。混凝土浇筑模板的搭设、浇筑、养护应符合现行国家标准《混凝土工程施工及验收规范》的要求。

#### 加固法二、增补受拉钢筋加固法

增补受拉钢筋加固法是指在梁、板受拉较大区域补加受拉钢筋以提高原梁的承载力的一种加固方法。此加固法适用于梁、板截面尺寸满足刚度要求但弯曲抗拉强度不能满足要求且抗拉钢筋增补数量不大的情形。增补钢筋与原梁之间连接方法有全焊接法、半焊接法、粘结法三种。

(1) 全焊接法指把增补钢筋直接焊在梁的原筋上, 不再补浇混凝土保护层。

(2) 半焊接法指把增补钢筋直接焊在梁的原筋上, 再补浇混凝土保护层。这样增补钢筋既受焊接锚固又受混凝土粘结力固接。增补钢筋受力特征与原钢筋相近, 受力可靠。

(3) 粘结法指增补筋完全依靠后浇混凝土的粘结力传递参加梁的工作。粘结法施工需将增补钢筋区段的构件表面凿毛, 每隔 500mm 凿一剪力键并加配 U 型箍筋。

#### 加固法三、预应力加固法

预应力加固法是指用预应力钢筋对建筑物的梁、板进行加固的方法, 此法具有施工简便且不增加梁、板截面高度不影响结构使用空间。预应力加固可提高梁、板抗弯、抗剪承载力; 预应力产生负弯矩可抵消部分荷载弯矩, 减少裂缝。

在原梁、板体外通过锚固端与支撑点传递力在工程中应用较多。基本工艺是在需要加固的受拉区段外面补加预应力钢筋, 然后张拉预应力筋, 并将其锚固在梁、板的端部。

#### 加固法四、粘贴钢板加固法

粘贴钢板加固法是利用胶粘剂将钢板贴在构件外部的一种加固方法, 近年来粘贴钢板加固法在加固、修复结构工程中应用较多。它的优点具有工艺简单, 施工快捷; 粘贴钢板占用空间小, 不影响房屋使用净空不改变构件外形。粘结剂强度高于混凝土强度, 两者结合增强结构的整体性。

## 2.2 混凝土屋架的加固

屋架作为屋盖承重结构, 是工业与民用建筑中主要结构构件之一。屋架节点构造复杂出现问题和需要加固的比例较高。

混凝土屋架加固一般分为补强和卸载两类。补强适用于屋架部分杆件的加固, 卸载用于确保屋架整体承载安全。

施加预应力补强加固法是最常用的方法, 它具有施工简便、节省材料、加固效果好的特点。屋架中受拉杆件最容易出问题, 特别是下弦杆比例较多, 施加预应力能使原拉杆内力降低、裂缝缩小, 承载力提高。施加预应力可以减少屋架挠度, 消除杆件应力滞后现象等。预应力筋的布置形式有直线式、下沉式、元宝式和组合式等。

当受拉或受压杆件承载力不足时可采用外包钢加固法, 外包钢加固法对提高屋架杆件承载力效果十分明显, 但对拉杆中的裂缝减小作用很小。

减轻屋面荷载法即减小屋架每根杆件的内力, 提高屋架的安全, 解决屋架抗裂及承载力问题。减轻屋面荷载的方法主要是拆除屋面结构减轻屋面自重, 如: 将原屋面刚性防水层改为改性沥青卷材防水等。

## 3 砌体结构的加固设计

砌体结构跟混凝土相比虽然具有一定的抗压承载力, 但其抗拉、抗剪、抗弯能力均很低。在荷载作用下易出现裂缝。砌体结构在以下状况下需进行修补、加固: (1) 地基不均匀沉降, 墙体产生沉降裂缝。(2) 自然环境热胀冷缩, 墙体产生温度裂缝。(3) 房屋改造、加层使原砌体房屋承载力不足。(4) 局部砌体墙、柱承载力不足。(5) 自然灾害发生后房屋受损的修复与加固。

### 3.1 墙体裂缝的修补与补强

当墙体裂缝数量较少时采用灌浆加固法；当墙体严重开裂可考虑拆除重新砌筑。灌浆材料可用纯水泥砂浆（3：7或2：8）、促凝胶浆、氰凝胶浆等，裂缝较小且深时可采用压力灌浆。对于通长裂缝可沿裂缝钻孔做成销键，销键直径不小于25mm，间距250—300mm，深度比墙厚小20—25mm，做完销键后再进行灌浆处理。当墙体裂缝分布较密时，可采用局部挂钢筋网加水泥砂浆加固法。

### 3.2 墙体承载力不足的加固

扶壁柱法是建筑工程中最常用的墙体加固法，它可以有效的增加墙体的折算厚度和墙体截面，减少墙体计算高度，有效提高墙体承载力。扶壁柱法分为砖扶壁柱法和钢筋混凝土扶壁柱法。

#### (1) 砖扶壁柱法

采用插筋法将砖扶壁柱与原砖墙连接以保证两者共同工作。具体做法：清除新旧砌体粉刷层，洗净保持湿润。在砖墙灰缝中打入直径4—6mm连接插筋，插筋水平间距不大于120mm，竖向间距以240—300mm为宜。用M5—M10混合砂浆，MU7.5以上砖砌扶壁柱；扶壁柱宽度不小于240mm，厚度不小于125mm。

#### (2) 钢筋混凝土扶壁柱法

钢筋混凝土扶壁柱法新旧柱间连接法与砖扶壁柱基本相同，钢筋混凝土扶壁柱用C15—C20混凝土，截面宽度不宜小于250mm，厚度不小于70mm。

### 3.3 窗间墙的加固

窗间墙是砌体房屋中的薄弱部分，在地震、荷载、不均匀沉降及温度应力作用下常常会出现裂缝或承载力不足的状况，窗间墙的加固方法和砖砌体加固方法相似，增加截面、增设扶壁柱、增设钢筋网面层等是常采用的方法。在原窗间墙两侧增设钢筋混凝土柱是比较经济有效的方法。

## 4 结束语

老旧住宅小区是城市重要组成部分，探索符合不同类型改造方案是一项重要的工作。老旧小区整治中施工单位必须加大对建筑结构加固工作的重视力度，把握好几大关键加固、修复环节，认真细致、切合实际的改造才能改善居民生活环境、居住安全，提高城市整体形象。

#### [参考文献]

[1]陈宜坚.房屋建筑结构中常见问题分析[J].门窗,2014(4):85.

[2]李韬.论建筑工程施工技术的常见问题[J].门窗,2014(6):101.

[3]李海燕.论民用建筑施工管理中常见问题[J].山西建筑,2014(7):272.

作者简介：章麟，男，(1978.7-)，毕业院校：四川农业大学，专业：土木工程。当前就职单位：泰州市姜堰区住房和城乡建设局公用事业科工程师。

## 防爆型电动执行机构的机械结构设计

王鑫

中国核工业二三建设有限公司, 北京 101300

[摘要] 伴随着自动化技术的飞速发展, 工业应用中生产技术的不断进步与创新, 市场竞争的激烈, 在这个大环境的驱使下, 为了顺应市场需求, 研究一款适用于易燃易爆环境下的防爆型电动执行机构已经成为增强企业市场竞争力的一个重要课题。本文针对国内外电动执行机构市场需求现状进行分析, 并借鉴国内外企业现有产品的特点及未来市场对该产品的要求, 研发出一款适用于易燃易爆环境的防爆型电动执行机构。本设计具有智能化, 小型化, 一体化, 机械结构稳定, 可靠性强等特点, 可以有效解决防爆领域的空白, 市场前景广阔。

[关键词] 防爆; 执行机构; 机械结构

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1155

中图分类号: TP215

文献标识码: A

## Mechanical Structure Design of Explosion-proof Type Electric Actuator

WANG Xin

China Nuclear Industry 23 Construction Co., Ltd., Beijing, 101300, China

**Abstract:** With rapid development of automation technology, continuous progress and innovation of production technology in industrial application, so market competition is fierce. Driven by this environment, in order to meet market demand, research on explosion-proof electric actuator suitable for flammable and explosive environment has become an important topic to enhance market competitiveness of enterprises. Based on analysis of current market demand of electric actuators at home and abroad and referring to characteristics of existing products of domestic and foreign enterprises and requirements of the future market for this product, an explosion-proof electric actuator suitable for flammable and explosive environment is developed. The design has characteristics of intelligence, miniaturization, integration, stable mechanical structure and strong reliability, which can solve blank in the field of explosion-proof effectively and has a broad market prospect.

**Keywords:** explosion proof; actuator; mechanical structure

### 引言

在自动控制系统中, 作为信息终端的电动执行器是系统正常运行所必需的重要元件。它的应用领域非常广泛, 包括航空航天、军工科技、冶金开采、石油化工以及电力行业等各种需要自动化设备控制的领域。从电动执行设备的发展历史和对国内外各个行业的电动执行设备市场的需求情况来看, 对于电动执行设施的研究和改良必须充分的符合各个行业发展过程中对自动控制功能的个性化要求, 并努力达到智能控制和精度控制, 同时充分的结合不同行业需求拓展其使用功能, 保障控制设备具有较长的使用年限, 以及较高的控制可靠性高等<sup>[1]</sup>。目前, 虽然中国在电动执行设备的研究和应用已经实现了不晓得成果, 但是与国际上的先进技术标准上相比较仍然有很大的发展差距。为了推动中国的相关电动执行设备可以占据更高的市场份额, 必须积极地引进先进的改良革新新技术, 做好行业调查研究。本文根据市场上对于电动执行设备的相关需要, 以及目前电动执行设备的相关发展情况做出论述分析, 此外, 还分析了防爆型的电动执行设备在当前特殊工业行业上的应用情况。

### 1 机械结构设计方案

电动执行设备设计过程当中, 最为关键的设计环节就是设备的机械结构部分, 它对整个执行设备的各方面基础外观、使用性能、制作的经济效能都具有非常直接的影响。根据特殊工业要求的电动执行设备的防爆标准性能, 本文所阐述的一种防爆型的电动执行着呗的设计机械结构的方案如下。

#### 1.1 机械系统布置

电动执行设备的机械系统的设计首先必须满足整个功能元件的基本技术标准, 要保证该设备具备稳定可靠的机械结构, 并以此为基础尽可能的缩减设备的体积和重量, 因此, 要尝试以不同的方式调整电动执行设备机械系统的尺寸和设计结构。为了驱动相应的减速装置实现整个电动执行设备的运动, 本设计方案中配置使用螺杆驱动结构作为设备的减速装置, 这种结构的减速装置具有较好的紧凑结构、较强的稳定性, 同时设备体积也可以尽可能的缩减, 最主要的是有较高的传输比例等优势<sup>[2]</sup>。对于该设备的阀门的基本操作控制系统来说, 采用的设计方式是手动和自动开关系统的结合方法, 并在阀门控制系统中设计了符合操作标准的转矩。在进行阀门控制操作的过程中, 该系统可以讲自动控制转变为手动控制, 如果切换到手动操作后, 就可以实现手动控制阀门。在该阶段, 阀门控制系统无法再以自动化的

方式操作，而人为手动操作的方法具有较强的安全性和可靠性。电动执行设备的设计方案必须实现设备自身的保护功能，其主要起到保护作用的机械结构是过力矩保护系统<sup>[3]</sup>。该设计方案中所应用的保护原理如下所示，当外部力矩超过了电动执行设备能够支撑的最大应力时，通过上述对螺杆驱动系统、手动阀门操作系统和过力矩保护系统的全局设计，实现了电动执行设备的机械系统整体设计的原理方案。

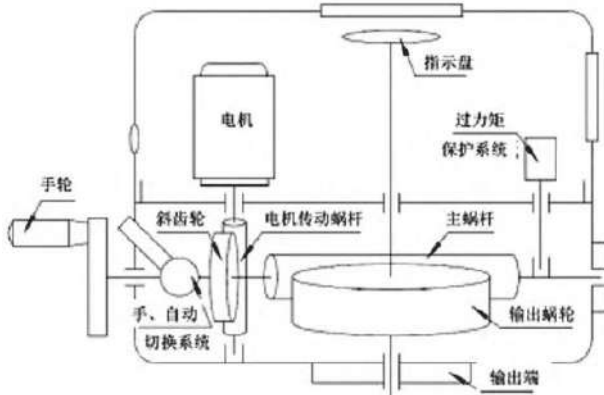


图1 机械系统设计示意图

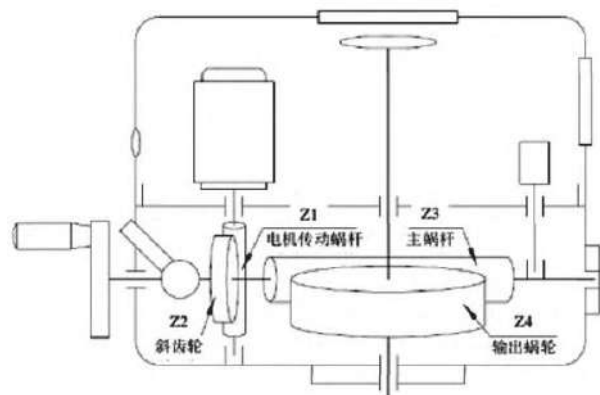


图2 减速器传动系统示意图

### 1.2 减速传动系统研究

(1) 电机的选择。在比较了许多不同种类的电动机的实际用用功能以及运行性能之后，该设计方案中使用的电动执行设备选择了感应电动机。这种电动机相对于其他类型的电动机来说，占用空间小，具备较高的使用效率，惯量也比较低，内部还具备防止系统过热而损坏机芯的保护装置。本设计选用的2款电机，转速均为1250rpm：①M0030执行机构，选用功率60W的电机；②M0060执行机构，选用功率90W的电机。通过以上数据和公式  $T=9549P/N$  计算<sup>[4]</sup>。

(2) 机械效率  $\eta$  由以下几部分组成： $\eta = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$  式中， $\eta_1$  为主蜗杆传动效率估算， $\eta_1=45\%$ ，确保减速装置传动自锁功能的实现； $\eta_2$  为电机传动蜗杆传动效率估算， $\eta_2=85\%$ ； $\eta_3$  为其他消耗效率估算， $\eta_3=98\%$ 。经计算，机械效率： $\eta=37.49\%$ 。

(3) 本设计的减速器传动系统示意图如图2所示。根据本文设计的执行机构的工作特性，可计算相关参数。

### 1.3 过力矩保护系统研究

为了保护电动执行设备和阀门在运行过程中不受损坏，在本方案的设计中，使用碟簧来获取过力矩数值。一旦减速器上的负载大于其最大的承载力矩，安装在主蜗杆一端的碟簧组件由于过度力矩的影响而变形，就会输出警报信号<sup>[5]</sup>。下图说明了过力矩保护系统的设计情况。

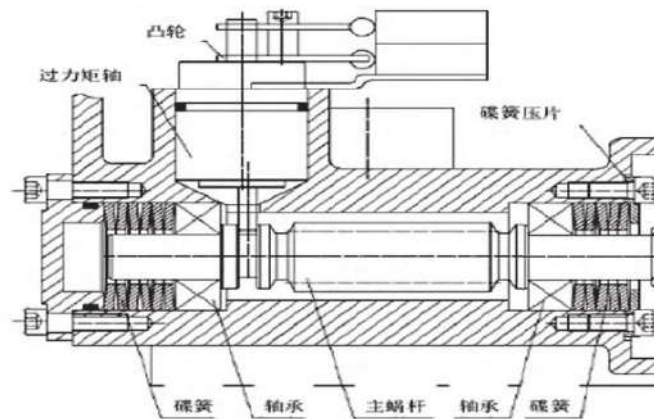


图3 过力矩保护系统

### 1.4 手、自动切换系统研究

为了提高电动执行设备在操作阶段的安全性能，尽可能的减少由于认为的操作问题而引起各种风险，必须在设备的设计过程中，充分的考虑到人工操控以及自动化控制两套独立的操作控制系统。在本设计方案中，这个操控切换的功能通过离合器的元件来实现。电动执行设备的设计方案中，特别在离合器的两端设置了一个“爪”结构，以在操作控制的阶段可以对电动控制执行设备以及手动操作执行设备两种不同的功能进行切换。在保证了两种模式功能的基础上，还要充分的考虑离合器元件安装的位置，这就需要两个模式切换距离进行准确的测算。应用花键连接可有效确保离合器在切换控制模式环节的稳定性。当把操作控制系统从自动控制模式切换到手动操作模式的时候，离合器会在



扳手的作用下移至压缩弹簧，通过对手轮的操作可以控制离合器的运动，进而直接带动主涡轮的旋转<sup>[6]</sup>。而此时，由于自动控制系统的失效，保证了手动操作的最高优先操作权。

### 1.5 密封

由于本方案中设计的电动执行设备主要用于易燃易爆的操作环境中，因此在这种特殊的环境下是不可以频繁的打开设备的机盖的。所以必须从多种方式充分的考虑设计阶段的设备密封问题。为了保障电动执行设备的密封性能，并保护设备表面免受腐蚀物质的侵蚀，出现生锈的问题，方案中通过润滑油脂涂抹表面起到隔离作用。还设计了更高的保护级别，防止尘土从缝隙中进入到设备内部，就算设备被水浸没也不会出现液体渗透的情况。由于电动执行设备的工作运行的过程中，周围环境处在极高的温度下，但是设备运行必须要维持很长一段时间，所以密封方案的设计才用了双O形的密封圈。详见图4。

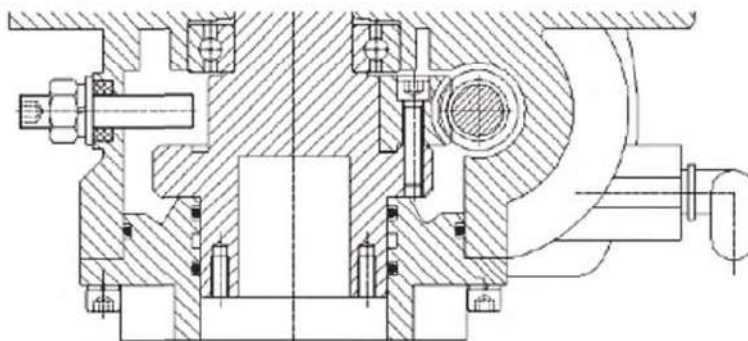


图4 执行机构的密封

### 1.6 防爆结构设计

防爆结构主要是通过隔爆接合面和隔爆螺纹来实现电气腔与外部易燃易爆气体的隔离。电动执行机构的隔爆接合面是由电气罩、输出轴、电机传动蜗杆及过力矩保护装置隔爆等组成。

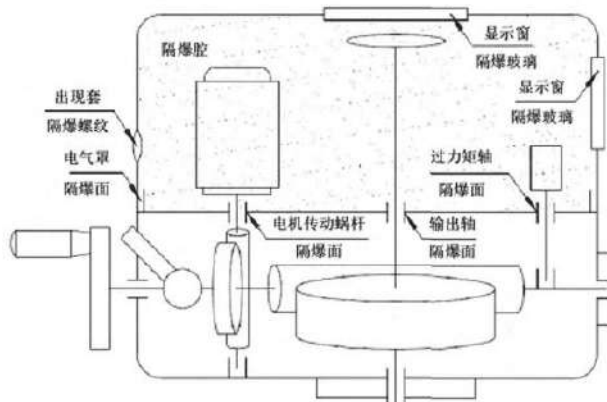


图5 隔爆系统示意图

### 1.7 整体结构设计

本文所阐述的电动执行设备的设计方案，使用了感应电动机，具有高转矩，低惯性的特点，并且集成的热保护系统可以保护电动机在高温状态下依然可以正常运转。减速变速设备具有自锁功能，无需电动机和其他的制动操作。位置指示器安装在输出中心轴上，以目视观察运动位置<sup>[7]</sup>。

## 2 结束语

本文通过对具备防爆性能的电动执行设备的具体设计方案进行了阐述分析，为后续的 BIM 建模，仿真实验等工作打下基础。

### [参考文献]

- [1]陈正方. 调心滚子轴承在防爆风机电机上的应用[J]. 电机技术, 2018(05):59-61.
- [2]陈正方. 防爆电机铸铝转子退轴优化设计[J]. 防爆电机, 2018(04):42-44.
- [3]赵勇. 中压防爆电机多物理场耦合分析计算[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2018.
- [4]陆东. 防爆电机绿色提效再制造技术应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(05):3-4.
- [5]陈正方. IIC类钢板机座加大接线盒防爆电机结构设计[J]. 防爆电机, 2018(01):29-30.

作者简介: 王鑫 (1985.7-), 学校: 哈尔滨职业技术学院, 专业: 工业与民用建筑。

## 论顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

胡文善 赵相勇

山东公用集团汶上水务有限公司, 山东 济宁 272100

**[摘要]**一座城市的基础设施建设不仅关系到城市当中的居民的日常生活和工作。对于城市的发展也是非常重要和关键的。城市的基础设施建设包含了非常多的方面。比如常见的能源设施、公共交通运输设施、城市给排水设施等等。其中城市的给排水设施直接关系到城市生活和工业污水排放, 这个系统的建设质量影响到人们的生活和工业对于推动城市的经济发展有着极其重要的作用。随着地下给排水设施建设的相关技术, 以及新材料新机械设备的运用, 大大提升和改善了传统的地下管网建设工作。其中顶管技术的产生与发展, 使得管道铺设工传统的地下管网建设需要将路面挖开的弊端, 不仅有效减少了, 地下管网建设对交通环境的影响。同时, 也有很低的污染, 所以这种施工技术在城市地下管网建设的过程当中得到了非常大的应用。

**[关键词]**顶管技术; 市政给排水; 应用

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1146

中图分类号: TU991.05; TU992.05

文献标识码: A

## Effective Application of Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

HU Wenshan, ZHAO Xiangyong

Wenshang Water Co., Ltd. of Shandong Public Group, Jining, Shandong, 272100, China

**Abstract:** Infrastructure construction of a city is not only related to daily life and work of residents but also very important and crucial for development. Urban infrastructure construction includes many aspects as follows: common energy facilities, public transportation facilities, urban water supply and drainage facilities and so on. Urban water supply and drainage facilities are related to urban life and industrial sewage discharge directly. Construction quality of this system affects people's life and industry, which plays an important role in promoting economic development of the city. With construction of underground water supply and drainage facilities related technology, as well as application of new materials and new mechanical equipment, greatly improved traditional construction of underground pipe network. Emergence and development of pipe jacking technology avoid excavated disadvantages of road traditional underground pipe network, which not only reduce impact of construction of underground pipe network on traffic environment effectively, but also have also very low pollution, so this construction technology in process of urban underground pipe network construction has been very large application.

**Keywords:** pipe jacking technology; financial water supply and drainage; application

### 引言

不管是人们的生活还是生产工业生产都会排放大量的废水, 这些废水的排放必须要经过城市的地下管网系统。所以, 一座城市的地下排水设施的建设的建设质量将会直接影响到人们的生活和生产。因此, 必须要提高城市地下排水系统的建设质量。传统的地下管网系统建设的施工技术。在广东挖掘的过程当中, 会对路面造成很大的破坏。往往会产生道路封闭、阻碍交通, 不仅影响到了人们的交通出行, 还会对环境造成严重的破坏, 产生了一系列严重的污染。而顶管技术在城市地下排水管道系统的建设过程当中的有效应用显著降低了工程项目建造施工的成本。同时, 极大地减少城市地下管网建设对交通和路面的影响, 不仅具有很大的经济效益, 也存在良好的社会效益。

### 1 顶管技术的概述

顶管工艺借助于施力单元—主顶油缸施力及管道间的推力等施工。在此期间不断进行纠偏工作, 把工具管从工作井内穿过一直推到接收井内吊起, 以此连接管道设施等, 以实现非开挖铺设地下管道的施工方法<sup>[1]</sup>。

### 2 顶管技术在市政给排水中应用的意义

随着经济社会的高速发展, 城镇化水平不断提升, 城市的版图越来越大, 城市建设项目越来越多。在这个过程中, 城市的基础工程建设对于保障城市的正常运行有着极为关键的作用, 特别是城市的地下排水工程系统的建设, 新技术、新材料、新设备的研发和应用, 推动了地下给排水管网建设的技术水平的提高, 有效地解决了传统的管网建设技术存在的种种弊端, 规避了传统排水设施建设引发了很多现实问题。最根本的原因是, 很多城市在不断发展的过程中, 由于城市功能的提升、城市基础设施建设的规模越来越大, 密布了很多不同功能、不同作用的地下市政的管线。而应用传统的地下排水系统的建造施工技术, 需要对公路进行开挖, 这不仅会影响到交通和市民的出行, 还会带来一定的环境污染和资源浪费。同时, 一些历史悠久的城市中, 地下和地上都有较多的文物古迹, 如果在城市的排水系统工程项

目的建设施工环节,不能够选择先进的、高水平的施工方法,就很容易造成这些文物古迹的破坏,而这些文物如果被施工损坏,就基本上难以在进行复原,这会给城市的“历史文脉”造成极为严重的破坏,造成很多无法弥补的损失。随着顶管技术的应用和完善,有效地解决了传统的地下排水管网系统建设的这些问题。在城市排水管网建设的过程中,不再需要对地面进行开挖,只需要利用岩土钻掘的相关设备进行施工区域的地面的开挖,就可以进行地下排水管网的建设以及维修工作,同时,这样的施工技术的应用也可以保障地下排水管网工程项目在后期维护的时候,可以很便捷地进行处理。大大节约了施工时间,减少了施工投入,从而整体上提高了工作效率。而且,由于挖掘施工的步骤被省略,所以不会出现传统的地下管网建设过程中交通封闭问题和粉尘污染、噪音污染等问题<sup>[2]</sup>。

### 3 给排水施工中顶管技术的应用

#### 3.1 顶管施工的准备工作的

市政工程项目地下给排水管网体系的建设最主要的就是地下管网的埋设施工,因此,必须要在工程项目的开始埋设施工之前,进行科学而充分的施工前的准备工作,这样可以有效的提高地下管网系统埋设施工的质量,还可以保障在后期的管网维护的过程中,减少维护施工的难度。地下排水管网系统的建设施工人员,在工程施工之前,首先要注意到管网系统建设施工的建筑材料的合理选择,保障建筑材料的规格、质量和标准符合设计方案的要求,而且,施工人员必须根据管网建设施工方案的具体要求和施工区域的实际情况,选择更为合适的建筑材料。其次,施工人员还必须确保建筑材料符合工程施工所适用的规格,因为在不同的工程施工区域设置的地下给排水管网的建造标准有很大的差异,通常与道路等特殊的地理位置相对应的排水管网的建筑材料与其他那些普通的地方有很大的不同,即管网建造施工材料的选择不是基于上文的覆盖岩土的厚度,而是使用二级或者以上的混凝土排水管道。如果上方覆盖岩土的厚度小于4米,那么就应选择一级的钢筋混凝土排水管道。同时,有必要对地下管网系统的相关设备进行故障的检查<sup>[3]</sup>。另外,城市的地下给排水管网系统的设计方案直接关系到建造施工的质量,城市的道路给排水管网的建设是为了确保及时高效地排放废水和雨水。因此,道路下方的排水管网的设计位置,必须使得管网系统和道路轴线之间的相对距离满足一定的标准,已保障道路排水管网发挥出最大的效果。

#### 3.2 土体加固

为了确保顶管机顺利安全的进出洞口,需要保障顶管机洞口与后靠土体等部分的稳定性,并借助高压旋喷桩体做进一步加固,有效减少触变泥浆在顶进压注过程中的流失量。

#### 3.3 顶管技术施工要点

##### 3.3.1 管道材质的选择

市政给排水铺设管道包括了钢筋混凝土、塑料以及金属管道等多种类型,其中,钢筋混凝土管道在顶管管道的铺设工作中有着最为广泛的应用<sup>[4]</sup>。

##### 3.3.2 注浆减阻

注浆减阻的施工工序所用原料为触变泥浆,具体的施工步骤总结如下:在顶管机的头尾两端进行压浆作业,则管道外部会凝固产生泥浆套,起到减缓顶进施工阻力的作用;而利用支撑的原理则可以有效应对顶进施工过程中产生的地面沉降现象。

##### 3.3.3 顶管校正

在顶管施工的过程中,土体性质、管线连接以及顶进力度等都是导致中线脱离等问题的重要因素,此时,需要对顶管进行测量、定位与校正,并及时记录好相关数据。校正完成后需要及时跟进后续施工,从而切实保障管线敷设的质量与水平。

### 4 在市政给排水工程中顶管施工技术注意事项

城市的地下给排水系统工程的建造和施工过程当中,必须以科学的施工方案为基础。使得每一个施工环节都严格的按照施工方案来进行。同时在工程项目的施工团队的组建上,必须选择那些有较高的专业技术水平和施工经验的专业技术人员。此外还需要进行施工过程中严格的监督管理,确保工程项目的施工具有较高水准。最主要的是,要对施工人员进行施工安全的教育培训,保证工程项目建造施工的安全。

### 5 结语

通过以上的阐述可以明确的分析到,顶管技术在城市的地下排水设施的建设当中发挥着极其重要的作用。它规避了传统的地下管网建设的种种弊端,带来了比较大的经济效益和社会效益。当然在当前的施工环境下这种技术还存在着一些需要改进的地方。这也要求行业的从业人员积极的思考如何更好地完善顶管技术,使其发挥出更大的应用价值。

#### [参考文献]

[1]李胎恩.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].绿色环保建材,2019(09):154-156.

[2]王爽.顶管技术在市政给排水施工中的应用[J].工程建设与设计,2019(17):265-267.

[3]陈金藩.市政给排水施工中顶管技术的运用研究[J].建材与装饰,2019(23):43-44.

[4]吕俊岭.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J].住宅与房地产,2019(19):184.

[5]张光忠,李鹏飞.顶管技术在市政给排水施工中的应用浅析[J].建材与装饰,2018(46):38-39.

作者简介:胡文善(1983-),男,山东汶上人,给排水工程师,从事给排水工程管理工作。赵相勇(1977-),男,山东汶上人,给排水工程师,从事给排水工程管理工作。

# 论关于污水管线顶管施工中工作井的优化设计研究

叶高翔

福州市水环境建设开发有限公司, 福建 福州 350000

[摘要] 随着城市的市政工程建设相关技术的高速发展, 新设备、新材料、新工艺的大力度应用, 使得城市的污水排放管道的顶管施工技术更加完善, 形成了较为先进的施工工艺体系。当前, 为了更好的发挥出该技术的积极作用, 应充分的结合建筑工程项目的具体情况, 充分的运用顶管技术的优点, 有效的缩小工程项目施工挖掘施工的面积, 使污水排放管道的建造安装平稳有序, 同时, 还可以合理的控制工程施工的成本。合理的实施不进行挖掘的管道安装技术, 在充分的适应工程项目建造施工现场环境的情况下, 根据管道安装方案的标准和需要, 明智的选择安装建造的技术工序和机械设备。文章结合作者自身工作经验对污水管线顶管施工中工作井的优化设计进行分析, 供参考。

[关键词] 污水管线; 顶管施工; 工作井; 优化设计

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1144

中图分类号: TU992.05

文献标识码: A

## Discussion on Optimal Design of Working Well in Sewage Pipe Jacking Construction

YE Gaoxiang

Fuzhou Water Environment Construction and Development Co., Ltd., Fuzhou, Fujian, 350000, China

**Abstract:** With rapid development of municipal engineering construction technology and usage of new equipment, new materials and new technology, pipe jacking construction technology of urban sewage discharge pipeline is more perfect and forms a more advanced construction technology system. At present, in order to give full play to positive role of this technology, we should combine specific situation of construction project fully, use advantages of pipe jacking technology, reduce construction area of excavation construction of the project effectively, make construction and installation of sewage discharge pipeline stable and orderly. At the same time, we can control construction cost reasonably. Reasonable implementation of pipe installation technology without excavation, under condition of adapting to construction site environment of project construction, according to standards and needs of pipe installation scheme, technical process and mechanical equipment for installation and construction shall be wisely selected. Based on author's own work experience, this paper analyzes optimal design of working well in construction of sewage pipe jacking for reference.

**Keywords:** sewage pipeline; pipe jacking construction; working well; optimization design

### 引言

为加快 FZ 市污水厂厂外管网专项建设工作, 提升建成区污水管网覆盖率。新建 D1200~D1800 污水干管 3.2 公里, 以收集周边污水输送至污水厂进行处理。全段共有 18 座沉井, 主要为内径 5~8 米钢筋混凝土圆井, 深度 7~11 米, 工程地质较好, 工程工期 12 个月。

### 1 沉井设计及优化过程

在污水管道的顶管施工建造过程中, 因为相关管网的安装需要在城市的主要道路周边, 通常情况下, 城市的主要道路附近都有较密集建筑物, 所以对于管道工程项目的建造安装工作来说, 就提出了很大的技术要求, 不仅需要管道安装环节, 尽可能的减少对于交通的影响, 而且还需要保障管道安装不会影响周边建筑工程项目的结构安全。在初始设计过程中, 经过方案比选决定使用钢筋混凝土沉井的形式来作为工作井和接收井, 并对各类参数进行了相关验算以确保方案安全可行。<sup>[2]</sup>根据顶管机械, 顶管管道及千斤顶尺寸, 工作井的最小尺寸按以下方法确认。

(1) 当按顶管机长度确定时, 工作井的最小内净长度可按下列公示计算:

$$L \geq l_1 + l_3 + k$$

式中:  $L$  为工作井的最小内净长度,  $m$ ;  $l_1$  为顶管机下井时最小长度, 如采用刃口顶管机应包括接管长度,  $m$ ;  $l_3$  为千斤顶长度,  $m$ , 一般可取 2.5 $m$ ;  $k$  为后座和顶铁的厚度及安装富余量, 可取 1.6 $m$ 。

(2) 当按井管节长度确认时, 工作井的内净长度可按下列公式计算:

$$L \geq l_2 + l_3 + l_4 + k$$

式中:  $L$  为工作井的最小内净长度,  $m$ ;  $l_2$  为下井管节长度,  $m$ , 玻璃纤维增强塑料夹砂管可取 3.0~6.0 $m$ ;  $l_3$  为

千斤顶长度 (m), 一般可取 2.5m; 14 为留在井内的管道最小长度, 可取 0.5m; k 为后座和顶铁的厚度及安装富余量, 可取 1.6m。工作井的最小内净长度按上述两种方法计算结果取大值。本工程所使用的顶管机械长度为 3.8m, 工作井内净宽度可按下列公式计算:

$$B=D_1 (2.0\sim 2.4)$$

式中: B 为工作井的最小内净宽度, m;  $D_1$  为管道的外径, m。本项目 DN1200 的管道外径为 1,320mm, DN1500 的管道外径为 1,640mm, 由此可知 DN1200 的顶管工作井最小宽度为 3.32m, DN1500 的顶管工作井最小尺寸为 3.64m。

由于城市的污水排放管道的安装工作井的尺寸规模直接关系到平面施工布局的复杂性和对工作面的要求, 并且较大尺寸规模的管道安装工作井对周围的交通的较大影响也是难以避免的。更主要的是, 较大规模的管道安装工作井, 在安装的过程中, 也需要消耗掉更多的施工时间<sup>[3]</sup>。所以, 在完成污水排放管道的顶管工作井的初步设计方案后, 相关施工单位需要充分的结合工程安装施工的具体要求和需要, 合理的优化管道安装工作管井的建设, 尽可能的缩减尺寸规格, 并通过优化管道安装工作井的顶板结构, 取消了预制井。具体的施工操作的优化措施可以应用如下方案:

(1) 对于顶管施工工艺的优化, 由原来设计的长轴 (2.5m 长) 千斤顶改为长短轴千斤顶接力顶进施工的方式, 即在吊装完成顶管机头后先由短轴千斤顶 (1.2m 长) 将机头顶进设计位置, 再改为长轴 (2.5m 长) 千斤顶继续顶进 2m 长的顶管管道, 这样在通过短轴千斤顶减少顶管工作井尺寸的同时, 最大限度地保持原设计的顶管顶进过程的便利性。

(2) 合理的优化顶管施工技术的工作井的井壁上部。装配式的预制板梁和上部井眼用于代替排污管道的顶管工作井中新的预制控制井的建造, 从而有效的降低了在狭窄的排污管道顶管工作井中安装设计测试井的复杂施工操作, 还有助于缩短整个工程项目的安装工期, 并节省了工程项目的投资费用。通过上述的这两种合理有效的优化方案, 工作井的内部净长度变为 5 米, 内部净宽度仍然维持不变, 并确定了顶管工作井的施工建造方案。

## 2 污水管线顶管施工中工作井的优化设计实施

### 2.1 基槽开挖及垫层施工

根据污水管道的安装工作井的估算尺寸, 周围挖掘的基槽宽度大约为 3 米, 坡度为 1: 2。同时, 在基槽挖掘过程中, 必须要保障土壤坡度的结构稳定。在井周围也需要安装集、排水坑, 以便有效的将工作井内部的积水排出, 确保井下工作环境的干燥, 并降低工作井下沉时由地下水产生的浮动力。

### 2.2 沉井井壁混凝土浇筑

将混凝土浇筑的工作分成两段进行, 同时在沉降施工的环节也需要分为两节进行。第一节的浇注混凝土为 5.2 米, 第二节浇注的混凝土为 3.6 米。在进行沉井的工作时, 使用液压冲洗机与挖掘机相互作用来取土, 还需要注意取土的对称操作, 这样可以确保沉井保持均匀下降。在沉井的建造施工过程中, 需要注意动态性的调整沉井的倾斜度, 以确保沉井的位置和标高符合相关工程设计方案的标准。将钢梁运到工程项目的操作地点后, 需要进行钢筋的现场加工、组装和焊接的操作, 这个过程必须严格的按照相关工程设计方案和图纸进行, 以确保最终的钢筋设备满足工程设计标准。

### 2.3 刃脚垫架拆除

如果混凝土在固结的过程中, 强度达到了 25%, 可以移除横向的模板, 但是, 刃脚支撑的垫架必须在混凝土全部完成固结后, 才能进行移除和下沉。在去除相关垫架和模板的承垫结构之前, 必须有效的处理底板接缝处的混凝土。整个拆卸的施工过程应在专业技术人员的指导下按顺序, 稳定、同步的进行, 在拆除承垫结构的过程中, 也必须按照一定的顺序, 先是进行普通承垫结构的拆除, 然后再拆下定位的垫木。拆除承垫结构的过程中, 有必要严密的加强下沉的观察, 主要是观测到下降的速率和结构是否稳定, 一旦发现下降的异常必须及时的进行纠正解决。

### 2.4 挖土下沉

降低沉井的主要手段是通过土方挖掘。如果在挖土的过程中, 出现一些操作失误的问题, 那么, 沉井施工操作将会出现倾斜的情况。土方开挖的工作通常情况下使用的是人工开挖, 并且融合反铲开挖同步配合进行。根据工程项目施工区域的地质地的实际情况, 挖土工作需从中部开始挖掘, 再拓展到周围区域, 并且整个挖掘工作必须保证挖掘平衡且挖土对称, 因此可以保障沉井在垂直向下的方向上均匀地下沉。

### 2.5 水下混凝土沉井封底

在水下的混凝土沉井中一般都是用 300 口径的钢管进行灌注, 在灌注施工开始之前, 必须要对钢导管的管壁和所有焊缝的位置进行严格的密封情况的测试, 保障浇注导管的密封良好。通常情况下, 水下混凝土的浇注都是采用 4 个

钢导管进行配合。在浇注施工的过程中,混凝土浇注的钢管道的底部需要延伸至混凝土最深部分以下1米的左右深度,在混凝土搅拌期间添加减水剂,以确保混凝土可以在短时间内固结。在混凝土浇注的过程中,应尽可能实时的测量,井中混凝土灌注所到达的位置,并有针对性的调整混凝土浇注管道的深度,以使混凝土浇注的管子与浇注的混凝土一起逐渐上升。

### 2.6 沉井施工脚手架

为方便沉井操作施工,脚手架会大量的、密集的安装在下沉的井中,将标准脚手架安装在下沉井的外部,工作人员通行的通道,需要装满脚手片。此外,为了便于在井内和井外进行不同的建造施工作业,在井内和井外需要安装施工工作人员的行人坡道,为方便人员进出和物资的运送,除此之外,还需要在井内设置扶手和栏杆,保障工作人员的工作安全。

### 3 结束语

通过城市污水排放管道的顶管施工技术的大量实践证明,经过多重方案进行合理优化后的顶管施工技术,可以有效的节省大量的工作区域的尺寸规模。同时也降低了顶管施工技术的工作井的建造难度,显著的提高了建筑施工现场的建造工作效率,减少了顶管施工技术对周围的交通运输的影响以及对周边环境的破坏,还大大缩短了施工建造的周期,降低施工成本,提高工程项目建设的经济效益。

#### [参考文献]

- [1]李伟,吴一波.浅谈市政工程中的顶管施工技术及其质量控制措施[J].中国高新技术企业,2012(28):75-76.
- [2]汤翔.软土地区暗挖车站工作井结构设计[J].城市道桥与防洪,2019(5):134.
- [3]顾杨.超深沉井的设计优化与施工[J].建筑施工,2013,35(10):934-936.

作者简介:叶高翔(1993-),男,西北农林科技大学,北京航空航天大学,福州市水环境建设开发有限公司,项目负责人,助理工程师。

## 浅析天汉大剧院消防设计

张越 李隽

北京市建筑设计研究院有限公司, 北京 100045

[摘要]随着我国经济的快速发展, 人民素质的日益提升, 对精神文明的需求越来越高, 大型剧院的兴建成为了一股新浪潮。由于大剧院建筑独特的造型、庞大的体量、多元化的功能及复杂的设备, 使得其在消防设计中给设计工作者带来了新的难度和挑战。文章结合天汉大剧院实际项目为例, 对其消防设计进行探讨分析。

[关键词] 大剧院; 消防设计; 雨淋灭火; 水幕系统

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1148

中图分类号: TU998.1

文献标识码: A

### Analysis of Fire Protection Design of Tianhan Grand Theatre

ZHANG Yue, LI Jun

Beijing Institute of Architectural Design, Beijing, 100045, China

**Abstract:** With rapid development of Chinese economy and improvement of people's quality, demand for spiritual civilization is higher and higher and construction of large-scale theater has become a new wave. Because of unique shape, huge volume, diversified functions and complex equipment of the Grand Theater, it brings new difficulties and challenges to designers in fire protection design. Based on actual project of Tianhan Grand Theatre, this paper discusses and analyzes its fire protection design.

**Keywords:** Grand Theater; fire fighting design; deluge fire fighting; water curtain system

天汉大剧院位于陕西省汉中市滨江新区, 总建筑面积: 72600 m<sup>2</sup>。其中地上建筑面积: 50158 m<sup>2</sup>; 地下建筑面积: 22442 m<sup>2</sup>, 室外环廊: 3600 m<sup>2</sup>。下图为天汉大剧院鸟瞰效果图。



图1 天汉大剧院鸟瞰图

本建筑分为南北两楼, 地下层联通, 地上层独立分开。建筑主要功能为大剧院、多功能小剧场、工人文化宫、青少年活动中心、妇女儿童活动中心、老年活动中心、军休干部活动中心、会议中心、餐厅、地下车库及附属配套用房。主要功能分析图及建筑剖面图如下图所示。



图2 主要功能分析图

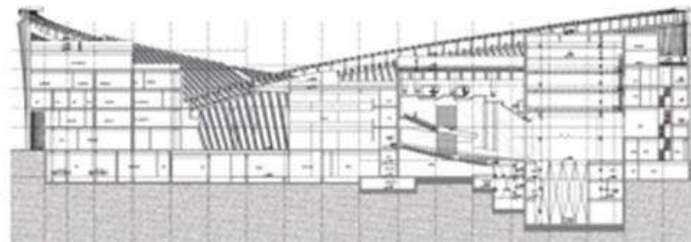


图3 天汉大剧院剖面图

本项目的室内消防设计包括了室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、雨淋灭火系统、防护冷却水幕系统、气体灭火系统及移动式灭火器的设置。下面本文就该项目中每一个消防系统的设计进行阐述分析。

## 1 消防水源、水量及水泵房

### 1.1 水源

本工程生活用水由 1 路市政给水供水，市政水压为 0.35MPa，由汉韵路西侧自来水管网引入 1 根 DN200 的给水管供给本项目。地下 1 层设消防专用贮水池，水池贮存室内消防用水量 1314m<sup>3</sup>。各消防系统用水量标准及用水总量见下表。因消防贮水池内贮存室外消防用水量，故室外设供消防车取水的取水口，取水口水深为 5m，距建筑外墙为 15m。高位消防水箱设置于北楼屋顶水箱间内，水箱有效容积不小于 18m<sup>3</sup>。在水箱间内分设消火栓增压稳压装置和自喷增压稳压装置，以保证初期火灾消防用水量的使用。

### 1.2 消防水量

根据 GB50974-2014 规定，本工程按照同一时间内只发生一起火灾进行消防系统设计。各系统消防用水量标准及一次灭火用水量见下表：

表 1 天汉大剧院消防用水量统计表

编号	系统名称	用水量 L/s	火灾延续时间 h	用水总量 m <sup>3</sup>	供水方式
1	除地下车库室外消火栓	40	3	432	消防水池储水+消防泵
2	地下车库室外消火栓	20	3	216	消防水池储水+消防泵
3	剧场所在防火分区室内消火栓	15	3	162	消防水池储水+消防泵
4	除地下车库、剧场外室内消火栓	40	3	432	消防水池储水+消防泵
5	地下车库室内消火栓	10	3	108	消防水池储水+消防泵
6	剧场主舞台栅顶下雨淋系统	90	1	324	消防水池储水+消防泵
7	车库自动喷水灭火系统	40	1	144	消防水池储水+消防泵
8	除地下车库、舞台、观众厅等自动喷水灭火系统	35	1	126	消防水池储水+消防泵
9	剧场侧舞台、观众厅、小剧场、休息厅等>8m(<18m)的区域自动喷水灭火系统	62	1	223.2	消防水池储水+消防泵
10	剧场舞台口防火幕防护冷却水幕系统	16	3	172.8	消防水池储水+消防泵
11	最大用水量 m <sup>3</sup>	1314 (1+3+6+9+10)			

注：一次灭火总用水量为需水量最大的同一着火区域同时作用的系统用水量之和

### 1.3 消防水泵房

消防水泵房位置地下 1 层，泵房内设置两台室外消火栓泵、两台室内消火栓泵、两台喷淋泵、两台雨淋泵、两台水幕泵。各消防系统泵组均带控制箱和巡检设备，各消防系统出水管上均设有防超压的泄压阀。消防水泵房的具体布置图见下图所示。

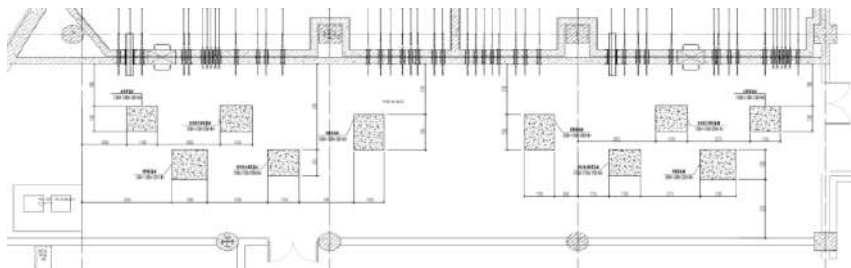


图 4 消防泵房水泵布置平面图



## 2 消防系统

### 2.1 室外消火栓系统

室外消火栓设计流量为 40L/s, 火灾延续时间 3h, 设计用水量 432m<sup>3</sup>。系统形式为临时高压消防给水系统, 由消防水池加消防加压泵供水。

消防水池供给的消防给水管在室外环状布置, 管网上设置地下式消火栓, 消火栓数量根据室外消火栓设计流量和保护半径确定。室外消火栓距建筑外墙不小于 5m, 距道路边不大于 2m。消火栓保护半径不应大于 150m, 间距不应大于 120m, 并沿本工程周边布置, 供消防车取水, 对本建筑进行全方位保护。同时, 可通过水泵接合器向室内消防系统补水。

### 2.2 室内消火栓系统

本建筑为多层公共建筑, 室内消火栓由设于 B1 层的消防水池及消防水泵+设于北楼屋顶水箱间内有效容积 18m<sup>3</sup> 的高位消防水箱联合供水。消火栓系统栓口动压压力 0.35MPa, 消防水枪充实水柱 13m。消火栓系统竖向不分区。

消防水泵设于消防泵房内。室内消火栓泵设 2 台, 水泵选用性能曲线为无驼峰、无拐点、光滑曲线的消防泵, 满足 GB50974-2014 第 5.1.6 条规定。消防泵设工频自动巡检装置, 巡检周期为 7 天。

本工程采用带灭火器箱组合式消防柜, 消火栓箱外形尺寸 1800\*700\*160, 箱内设 DN65mm 消火栓 1 个, 消防卷盘一套: 胶带内径 19mm, 长 30m, 喷嘴直径 6mm, DN65mm、L=25m 衬胶龙带一条, DN19mm 水枪一支, 消防按钮和指示灯各一个。手提式磷酸铵盐干粉灭火器两具 (试验用消火栓除外)。屋顶水箱间内设置试验用消火栓, 并设置压力显示装置。消火栓栓口高度为地面上 1.1m。下图分别为北楼和南楼的室内消火栓系统图。

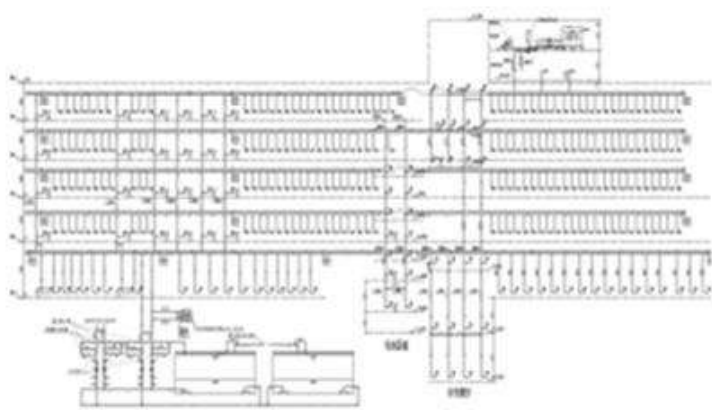


图 5 南楼室内消火栓系统图



图 6 北楼室内消火栓系统图

### 2.3 自动喷水灭火系统

本项目除变配电室、弱电进线间等不宜采用水灭火设施的部位, 其他区域如地下车库、设备机房、走道、化妆间、侧台、排演厅、休息厅、公共活动房间及库房等处均设自动喷水灭火系统, 火灾危险等级按中危险级 II 级考虑。除地下车库、舞台葡萄架下, 均采用湿式自动喷水灭火系统; 地下车库采用预作用系统。

自动喷水灭火系统设计流量为 62L/s, 火灾延续时间 1h, 设计用水量 223.2m<sup>3</sup>; 自动喷水灭火系统竖向不分区, 由贮水池、消防泵、高位水箱联合供水。地下一层消防泵房内设置两台喷淋供水泵, 屋顶水箱间内设置与消火栓系统合用的 18m<sup>3</sup> 消防水箱及稳压装置。

本项目报警阀设置于地下一层, 湿式系统的报警阀设于报警阀间内。雨淋及水幕系统的报警阀设于消防泵房内。每层每个防火分区内均设水流指示器和电信号阀, 每个报警阀所带的最不利喷头处均设末端试水装置, 其它每个水流指示器所带的最不利喷头处均设试水阀。

自动喷水灭火系统共设 5 套地下式水泵结合器, 每套流量为 10~15L/s。

喷头选用: 1) 公共大厅、贵宾室采用隐蔽型喷头, 其它设有吊顶的区域采用下垂型喷头, 地下车库采用直立型喷头, 流量系数 K=80; 大于 12 米的中庭、侧舞台设置非仓库型特殊应用喷头, 流量系数 K=161。2) 喷头动作温度: 厨房 93℃, 其他场所为 68℃。3) 喷头的备用量为不少于建筑物喷头总数的 1%。各种类型、各种温级的喷头备用量均不得少于 10 个。4) 直立型、下垂型喷头溅水盘与顶板的距离不应小于 75mm, 且不应大于 150mm。

### 2.4 雨淋灭火系统

本工程为甲等大剧院, 座位数为 1201 座, 根据《建筑设计防火规范》GB50016-2018 版 8.3.7 条第 5 款规定, 主舞台葡萄架下设置雨淋灭火系统。雨淋灭火系统由设置在消防泵房内的 2 台专用雨淋加压泵向系统提供水量及压力, 平时系统内的压力由位于屋顶的高位消防水箱及增压稳压设施 (与普通自动喷水灭火系统合用) 维持。雨淋系统选用的

参数及设计流量如下表。

表2 雨淋系统设计基本参数

火灾危险等级	喷水强度(L/min.m <sup>2</sup> )	作用面积	设计流量
严重危险级Ⅱ级	16	260	90L/s

经核算,雨淋系统配水管道充水时间不大于2min。室外设置6套水泵接合器,每套水泵接合器流量为15L/s。喷头均选用开式喷头。下图为雨淋灭火系统布置平面图。

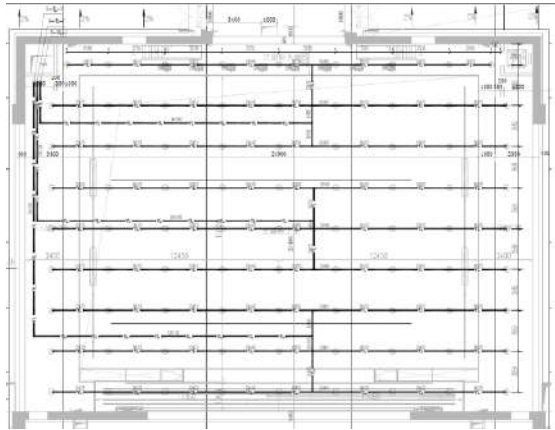


图7 雨淋系统布置平面图

## 2.5 防护冷却水幕系统

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2018版 8.3.6条第1款规定,本工程剧院舞台台口处设防护冷却水幕。水幕系统的设计参数如下表。

表3 水幕系统设计基本参数

水幕系统类别	喷水点高度h(m)	喷水强度(L/s.m)	喷头工作压力(MPa)	设计流量
防护冷却水幕	10.06	1.0	0.1	16L/s

防护冷却水幕的喷水点高度每增加1m,喷水强度应增加0.1L/(s.m),但超过9m时喷水强度仍采用1L/s·m。本项目喷水点高度为10.06m,故喷水强度按1L/s·m设计。剧院台口宽16m,系统设计流量为16L/s,持续喷水时间取3h。水幕系统加压泵及1套雨淋报警阀组设在地下一层消防泵房内。室外设2套水泵接合器,每套水泵接合器流量为10L/s。喷头选用:选用水幕喷头。下图为水幕系统布置平面图。

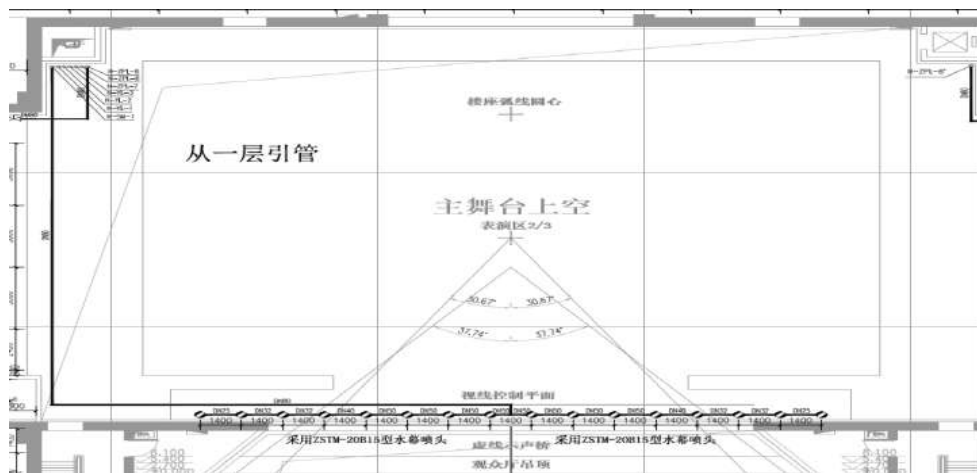


图8 水幕系统布置平面图

下图为本项目自动喷水灭火系统的整体系统图，包括湿式系统、雨淋系统及水幕系统。

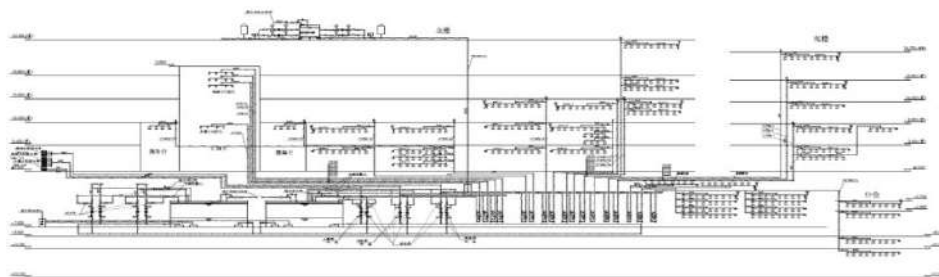


图9 自动喷水灭火系统图

## 2.6 气体灭火系统

本工程变电室设七氟丙烷气体灭火系统，系统形式为管网灭火系统式。设计灭火浓度 9%，设计喷射时间 8s，灭火浸渍时间为 5min。设置泄压装置，泄压口位于防护区净高的 2/3 以上。防护区面积 520m<sup>2</sup>，体积 3530m<sup>3</sup>，泄压口面积为 1.17 平方米，灭火剂用量 2702kg。气体灭火后由平时通风机用排风系统承担。气体灭火系统主要由储气钢瓶组、集流管、区域分配阀、压力开关、启动装置、管网、喷头等装置组成。

## 2.7 移动式灭火器

(1) 建筑物内设置磷酸铵盐干粉型灭火器，舞台、侧台、小剧场、青少年活动中心、妇女儿童活动中心、工人文化宫、老年活动中心、军休干部活动中心按 A 类火灾严重危险级设置，每个消火栓箱下设置 MA/ABC5 型灭火器 2 具，灭火剂充装量 5Kg/具，灭火级别为 3A，保护距离 15m。

(2) 配电室、弱电进线间、消安控制室、电梯机房按中危险级 E 类，根据保护距离的要求配置配置 2 具 55B (4Kg 充装量) 手提式磷酸铵盐干粉灭火器，保护距离 12m。

(3) 汽车库按 AB 混合类火灾，按中危险级配置手提贮压式磷酸铵盐干粉灭火器，每个消火栓箱内配置 2 具 55B (4Kg 充装量) 灭火器，保护距离 12m。

(4) 变配电室附近设 MFT/ABC50 型推车式灭火器，保护距离 30m。

(5) 本项目餐厅小于 1000m<sup>2</sup>，厨房均按 BC 混合类火灾严重危险级配置手提贮压式磷酸铵盐干粉灭火器，每个消火栓箱内配置 2 具 89B (5Kg 充装量) 灭火器，保护距离 9m。

(6) 灭火器放置在消火栓箱内或消火栓箱旁的专用灭火器箱内。根据国家规范规定的距离要求适当增设灭火器。

## 3 存在的问题及小结

1) 本项目设计时是自喷规范新旧(2005 版与 2017 版)交替之时，原规范中没有规定闭式自动喷水灭火系统保护防火卷帘的设计参数，新规提出了防护冷却系统保护防火卷帘等防火分隔的设计基本参数。根据 5.0.15 条第 4 款项，持续喷水时间不应小于系统设置部位的耐火极限要求，故本项目水幕持续喷水时间按 3h 取值。

2) 本项目中侧舞台、大剧院观众厅、共享大厅及多功能小剧场的净空高度>8m(<18m)，原来设计采用大空间智能灭火系统，根据新版自喷规范，采用非仓库型特殊应用喷头的湿式自动喷水灭火系统。

3) 本项目一起火灾所需消防用水的设计流量考虑主舞台着火时，同时作用的水灭火系统流量最大，为消火栓+雨淋+水幕系统。在划分防火分区时，建议建筑专业将舞台附属用房(湿式系统)划为至另一个防火分区，以减少同时作用的系统流量。设计最终仍划分在同一防火分区，考虑最不利情况，最终流量为消火栓+雨淋+水幕系统+湿式喷淋灭火系统，消防水池有效容积 1314m<sup>3</sup>，体积庞大。

4) 大剧院由于造型的独特、功能复杂对外观的要求较高，故布置室内消火栓时，既要考虑满足灭火要求，又要考虑美观问题，立管很难上下对应，基本层层成环，希望在今后类似的项目中可以针对“实用”及“美观”有更好的解决方案。

### [参考文献]

[1] 李毅. 浅析剧院建筑消防设计[J]. 建材与装饰-中旬, 2012(11): 3-5.

[2] 马磊. 某大剧院消防设计方案分析[J]. 消防科学与技术, 2014(10): 1140-1142.

作者简介: 张越 (1987.10-), 给排水专业, 工程师。李隽 (1979.3-), 给排水专业, 工程师。

## 冷轧双零铝箔坯料翘边的产生原因及改进措施

李振来

滨州宏展铝业科技有限公司, 山东 滨州 256600

**[摘要]** 阐述了翘边缺陷对铝箔坯料质量的严重影响。结合生产实际, 从道次变形率分配、板型控制系统、切边工艺、卷取张力方面详细分析了铝合金带坯产生翘边的主要因素, 并由此提出了双零铝箔坯料翘边缺陷的预防措施。

**[关键词]** 铝箔坯料; 翘边; 道次变形率; 板型控制系统; 切边; 卷取张力

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1151

中图分类号: TG249.9

文献标识码: A

### Causes and Improvement Measures of Edge Warping of Cold Rolled Double Zero Aluminum Foil Blank

LI Zhenlai

Binzhou Hongzhan Aluminum Technology Co., Ltd., Binzhou, Shandong, 256600, China

**Abstract:** The paper describes serious influence of edge warping on quality of aluminum foil blank. Combined with production practice, the main factors causing edge warping of aluminum alloy strip are analyzed in detail from aspects of pass deformation rate distribution, plate type control system, edge cutting process and coiling tension, so preventive measures for edge warping defects of double zero aluminum foil blank are put forward.

**Keywords:** aluminum foil blank; edge warping; pass deformation rate; plate type control system; edge cutting; coiling tension

翘边是铝板带材生产过程中的常规缺陷, 属于行业内的“老大难”问题。由于缺乏对其形成原因的深刻认识, 所以各铝板带企业一直未能有效控制此类缺陷。随着铝板带箔材市场竞争越来越激烈, 对此类缺陷的关注度也越来越高。但查阅相关文献发现, 关于此类工艺缺陷问题的研究报道极少, 仅在中国有色金属工业协会组织编写的“铝业职工读本”系列丛书《铝箔生产及深加工》<sup>[1]</sup>中, 对翘边问题进行了简略描述; 另外, 该书的作者之一关世彤曾在一次技术研讨会上谈到过此类缺陷问题<sup>[2]</sup>, 但没有展开进行深入讨论。本文结合作者所在企业的生产实际, 较系统地分析了冷轧双零铝箔坯料产生翘边缺陷的主要因素, 并提出切实有效的预防措施。

#### 1 翘边缺陷的特征与危害

翘边是指板带材经过轧制、切边和卷取后, 带材边部翘起<sup>[1]</sup>。在实际生产中通常表现为卷材两端或一端直径大于卷材沿宽度方向上中间部位的直径, 端部有明显朝上翘起的现象, 手触有凹凸感。如图 1 所示。

冷轧双零铝箔坯料带卷产生的翘边缺陷, 将严重影响后续加工及成品质量, 一般的客户对此项缺陷的要求为“不允许”。带有翘边缺陷的卷材在展开后, 带材边部呈荷叶边状, 后续冷轧时更容易产生起皱、条纹等缺陷; 而对于高精彩涂版板基来说, 翘边是一种致命的缺陷, 会造成边部滚涂不均, 致使后续工艺产生不合格品。



图 1 铝卷翘边缺陷<sup>[1]</sup>

#### 2 影响翘边的主要因素

翘边的产生是多种不良因素综合作用的结果, 是卷材外观质量表现的一种宏观缺陷。影响翘边的主要因素有: 轧制道次分配不合理、板型控制系统分段喷淋冷却系统部分功能缺失、重卷切边(拉伸弯曲矫直机)工序圆盘刀剪刀调整不当、卷取张力选用不当等等<sup>[3]</sup>。以下结合生产实际, 对翘边产生的原因进行详细分析。

##### 2.1 轧制道次分配

轧制道次变形率分配是铝箔轧制工艺过程的核心内容, 分配是否合理直接关系到箔材板形的好坏与生产效率的高低。根据作者所在企业生产情况, 按照成品厚度的不同, 冷轧变形一般分为 5-6 道次。双零铝箔在成品冷轧道次, 由于来料是退火态, 且压下量通常在 50%以上, 若继续增加压下量, 轧制过程中易超过工艺和设备允许极限, 因而发生不均匀变形, 易在铝箔边部产生起伏不平的现象, 形成边部波浪缺陷。边部波浪缺陷的存在使铝箔中间与两边卷取系数存在差异, 从而在卷取的过程中形成翘边缺陷。

然而, 在实际生产中, 为提高生产效率, 在保证板形品质, 且设备力能和工艺润滑等条件具备的情况下, 为了充分发挥铝材的塑性, 将在坯料均匀化退火后的第一道次一般采用 50%左右的道次变形率。实践表明, 第一道次是影响带

坯厚度均匀性和平整度的关键，同时轧制力的控制要求更加严格。初始道次轧制力的大范围波动，易在轧机出口侧发生厚料的大翘边。选用宽度为 1640mm、厚度为 3.7mm 的 1235 双零铝箔坯料，均匀化退火后，在第一道次分别采用不同轧制压下量(压下率 50%左右)，探究初始道次压下量对翘边量的影响，结果如表 1 所示。从表 1 可以看出，对于厚度为 3.7mm 的双零箔坯料，随着压下量的降低，翘边量降低，在初始压下量为 1.6mm 时，几乎不出现翘边缺陷。

表 1 初始压下量对翘边量的影响

Table 1 Effect of the first rolling reduction on the amount of edge warping

序号	轧后厚度(mm)	初始压下量 (mm)	翘边量 (mm)
1	1.7	2.0	4.0
2	1.9	1.8	2.6
3	2.1	1.6	无

注：翘边量：铝箔卷一端或两端翘起的高度。

### 2.2 喷淋控制系统

喷淋控制是铝箔生产中一种常用板形控制方法，通过控制局部冷却液流量，进而改变轧辊局部的热凸度来控制板形。但在喷淋冷却过程中，边部喷嘴的堵塞，易造成边部轧辊局部过热，使边部材料变形抗力降低，塑性增加，变形率增大，从而形成边部起浪，进而形成翘边缺陷。其影响原理与轧制道次分配相似，都为产生边部波浪缺陷引起卷取时边部与中间卷取系数不同，形成翘边。

### 2.3 切边工序圆盘剪重叠量和侧向间隙

切边工序圆盘剪重叠量和侧向间隙直接影响带材的剪切质量。切边工序对铝带坯和铝箔成品卷翘边的影响机理，与钢带卷取时翘边缺陷形成的机理类似<sup>[4]</sup>。如图 2 所示为带钢纵向切面示意图，由图 2 可知，剪切面一般由塌肩、切断面、撕断层(断裂面)和背面毛刺组成。塌肩、毛刺面积占比较小，而切断面和撕断层占据了绝大部分。剪切时，切断面因发生塑性变形从而产生加工硬化，使得带钢切断面变形抗力增大和塑性降低，在后续分切工序中出现边部波浪缺陷，故在卷取过程中出现翘边。铝箔坯料及成品带卷在切边工序，也会产生同样的切断面特征，因而容易在卷取时形成翘边缺陷。

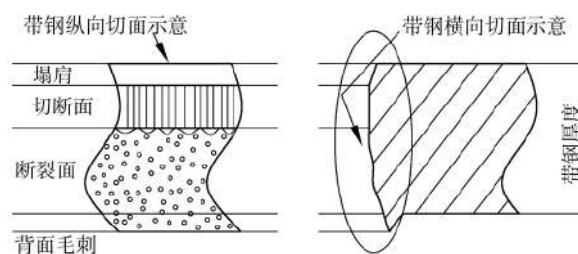


图 2 剪切断面示意图<sup>[4]</sup>

### 2.4 卷取张力

卷取张力是形成翘边的另一重要因素。在实际生产过程中，一般较好的理想板形通常为中厚边薄，即中间稍紧，两边存在轻微边浪。在较大的卷取张力作用下，易形成了中间卷紧系数大于两边部的卷紧系数的情况，从而出现翘边缺陷。

本文选用厚度为 0.24mm、宽度 1360mm 的 1235 双零铝箔坯料，通过重卷切边卷取机试验，探究不同卷取张力对翘边量的影响，结果如表 2 所示。从表 2 可以看出，随着总张力的降低，翘边量减小，当总张力为 900kg 时，基本不出现翘边现象。

表 2 卷取张力对翘边量的影响

序号	总张力 (kg)	翘边量 (mm)
1	1300	2
2	1100	1.5
3	900	无

### 3 改善翘边缺陷的预防措施

根据上述引起双零铝箔坯料翘边缺陷的主要原因,在实际生产中可采取相应措施进行合理控制。

#### 3.1 确定合理的轧制道次分配

表 3 为满足冷轧机设备性能的 1235 合金双零铝箔坯料轧制道次分配的试验数据,该方案将道次压下率控制在 50%~53%。可见,采用该轧制道次变形率分配方案生产的 1235 合金 0.24×1640mm 双零铝箔坯料端面良好,可以获得优良的产品质量,并得到了下游客户的肯定。

表 3 冷轧变形道次分配

道次	入口厚度 (mm)	出口厚度 (mm)
1	6.7	3.7
2	3.7	2.1
3	2.1	1.1
4	1.1	0.55
5	0.55	0.24

#### 3.2 检查喷淋控制系统

喷嘴的堵塞会造成轧辊冷却不均,产生边部波浪缺陷,最终形成卷取翘边。因此,在道次轧制前对喷射横梁的各个分区的喷嘴进行试喷实验,对于不喷或喷射流量不足或不能及时止喷的喷嘴,应及时进行拆卸维修或更换,将堵塞杂物取出,确保各个分区喷嘴均处于正常工作状态,有利于铝箔坯料的板形控制,减少翘边缺陷的产生。

#### 3.3 确定合理的切边重叠量和侧向间隙

切边重叠量的调整原则:被剪切带材厚度的 1/3~1/2。重叠量应保持在较小的范围内,以减少剪刀平面的磨损并保证剪切质量。侧向间隙的调整原则:一般为厚度的 7.5~10%。对于 0.07~0.2mm 的厚箔和 0.03~0.07mm 中厚箔,采用薄刃组合圆盘刀剪切方式。当剪切硬状态铝箔时,上、下刀刃重叠量为 0.5~1.0mm;当剪切软态铝箔时,上、下刀刃重叠量为 0.2~0.3mm;刀盘侧向间隙均调至无间隙状态剪切<sup>[1]</sup>。

#### 3.4 选用合适的卷取张力

轧制过程中出现的边部波浪缺陷,会在卷取过程中累积从而形成翘边缺陷。在实际生产中,通过控制边部波浪缺陷的产生和选择适宜的卷取张力有助于减少翘边缺陷的产生。

卷取张力的选用应遵循以下原则:在轧制工序中,在保证带材卷紧、卷齐的情况下,使用较低值;在精整切边工序中,在保证切边、卷紧、卷齐和后续生产需要的前提下,使用较低值。通常在轧制硬状态的带坯时卷取张力不宜大于 3.6kg/mm<sup>2</sup>,轧制退火料时,卷取张力应控制在 3.3kg/mm<sup>2</sup> 以下。切边工序应根据最终不同带材的厚度、硬度和下一工序的实际需要选择合理的卷取张力。卷取张力的大小不能因卷径的变化而发生变化。

### 4 结束语

轧制道次分配是否合理、板型控制系统分段喷淋冷却系统是否处于正常工作状态、精整切边工序圆盘刀的合理调整,以及所有生产工序卷取张力的选用,都对铝箔坯料卷取翘边缺陷的产生有重要影响。在生产过程中,严格控制好以上几个关键工艺环节,对预防翘边、提高铝箔产品质量起着至关重要的作用。

#### [参考文献]

[1]YS/T 417.3-1999. 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷(第 3 部分:变形铝及铝合金箔缺陷)[S].

[2]魏玉鹏,张晓伟.切边圆盘剪刀侧隙和重叠量的调整[J].一重技术,2012,1(04):03-07.

作者简介:李振来,性别:男,(1984-),毕业院校烟台南山学院,机电一体化专业,就职滨州宏展铝业科技有限公司,车间主任。

## 退火工艺对铝合金板带材力学性能的影响

张飞飞

邹平宏发铝业科技有限公司, 山东 邹平 256200

[摘要] 建筑装饰带材需要经过铸造、轧制、退火、矫直、涂层等工序达到客户最终使用要求, 退火是保证力学性能最关键的一个环节。退火过程中又因退火工艺、装炉制度、加热速度、保温温度、保温时间以及不同炉子的不同都对最后性能产生差异。严格控制各过程偏差, 需要从工艺、操作和制度上执行到位, 才能保证产品性能的均一。根据文章生产实践和统计数据来分析不同影响因素在一定范围变化对产品性能的影响趋势, 希望对大家有一些参考价值。

[关键词] 退火; 装炉制度; 温度均匀性; 拉伸性能

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1150

中图分类号: TG335.12

文献标识码: A

### Effect of Annealing Process on Mechanical Properties of Aluminum Alloy Sheet and Strip

ZHANG Feifei

Zouping Hongfa Aluminum Technology Co., Ltd., Zouping, Shandong, 256200, China

**Abstract:** Building decoration strip needs to go through casting, rolling, annealing, straightening, coating and other processes to meet customer's final use requirements and annealing is the most critical link to ensure mechanical properties. In process of annealing, final performance is different because of annealing process, charging system, heating speed, holding temperature, holding time and different furnaces. Control deviation of each process strictly, and implement the process, operation and system in place to ensure uniformity of product performance. According to production practice and statistical data, this paper analyzes influence trend of different influencing factors on product performance in a certain range, which hoping to have some reference value for people.

**Keywords:** annealing; charging system; temperature uniformity; tensile property

铝板带力学性能除化学成分, 总加工率、卷取温度以外, 在退火过程实际操作过程中也有很多因素对成品性能有不同程度的影响。建筑装饰带材一般经过中间退火或成品退火来获得不同的状态, 以满足不同制品用途的性能要求。中间退火一般温度高、时间短、成品性能波动范围小, 但在后续生产过程中易产生退火油斑, 粘伤等缺陷; 成品退火控制精度要求高、节约、时间长、成品规格后可获得不同状态, 力学性能稳定。下表通过比较一下 3003 经中间完全退火后经 55%加工率达到的性能和成品退火达到 3/4 硬状态的力学性能:

表 1 3003 中间完全退火和成品退火达到 3/4 硬状态的力学性能比较

工艺	合金-状态	成品厚度/mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	
				规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $\delta$ /%
中间退火	3003-H16	0.673	180	170	5
成品退火	3003-H26	0.673	176	171	6

通过表 1 比较可以看出成品退火屈服比中间退火大, 且断后伸长率一般比中间退火再轧制后要大, 并提高了材料使用安全性能。中间退火一般采用完全退火(完全再结晶)后再经过一定加工率来达到所需要状态, 对生产操作要求控制要求不太高, 下面主要通过成品退火过程对材料影响因素的进行分析, 从装炉制度、加热速度、保温温度、保温时间以及炉气均匀性几个方面浅析。

退火一般分三个过程: 升温、降温、保温、降温, 或者中间再加一降温、保温段, 通过控制炉气温度、风机转速、每段时间长短等不同组合获得不同性能(如图 2)。在实际生产中控制方式有常温料温和差温料温两种, 对于金属对温度敏感的采用差温料温方式退火。从图 2 中可以看出退火炉中分成三个区, 每个区都有热电偶且温度相差很小, 并采用差温料温退火, 高低温点分别表示靠近料卷料尾和料头的金属实际温度, 这样可以更近精确的控制炉气温度。

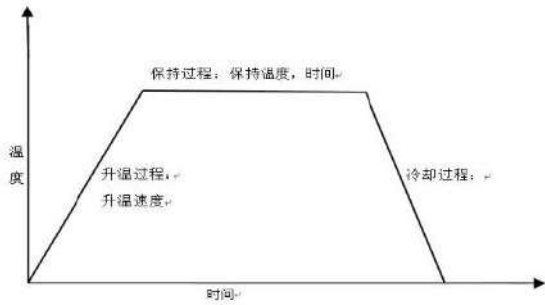


图 1 退火工艺过程图

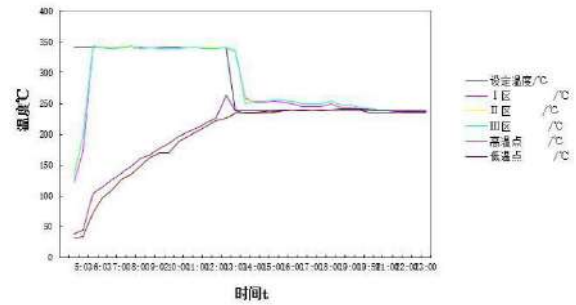


图 2 实际退火温度曲线图

### 1 装炉制度

1.1 同一炉料卷必须保证合金牌号、最终状态一致才能保证使用同一退火工艺退出料卷性能相差较小。

1.2 宽度和卷径相差较少, 需要插热电偶的退火工艺将热电偶插到一炉中宽度和卷径中间的料卷上。打孔位置深度一样, 并将热电偶插到位固定结实。

表 2 一炉中不同宽度退火后力学性能比较

合金	宽度	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $a$ /%
3105	1260	162	130	13
3105	1300	171	151	12

1.3 加工率相差不大的料卷放在一炉。

1.4 退火炉中所有卷位都放满, 单个或两个退火性能差别较大。

表 3 不同装炉量退火后力学性能比较

合金	料卷数量	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $a$ /%
3105	1	139	83	21
3105	2	152	114	17
3105	3	167	144	13

### 2 退火工艺

#### 2.1 炉气温度

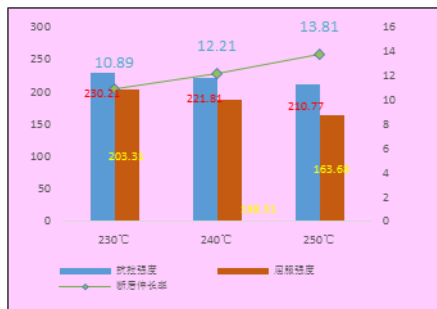


图 3 3004 合金 4h 在不同温度下的力学性能

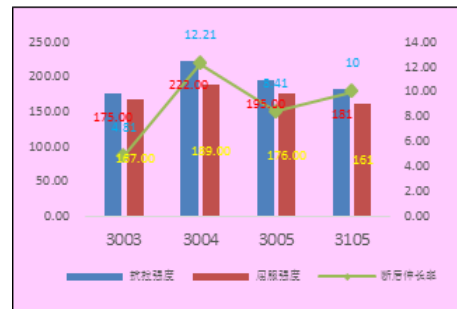


图 4 不同合金合金 240°C/4h 下的力学性能

升温段预设炉气温度的高低决定了加热速度, 加热速度对表面除油、退火总时间以及材料性能都有影响。炉气温度的设定又跟合金、料卷规格 (卷径、宽度)、3、5 系比 1、8 系对温度更敏感, 薄料比厚料对温度更敏感。

#### 2.2 循环风机和吹洗风机速度

循环风机和吹洗风机转速主要是使炉内温度均匀循环, 保证各个位置的温度一致。在卷加热阶段, 适当提高循环风机速度可以获得细小的晶粒和缩短加热时间, 但因为不同操作手可能设置有一定的不同, 造成材料受热均匀性不一



样。根据不同合金和规格调整循环风机和吹洗风机速度到合适的转速。

### 2.3 保温温度

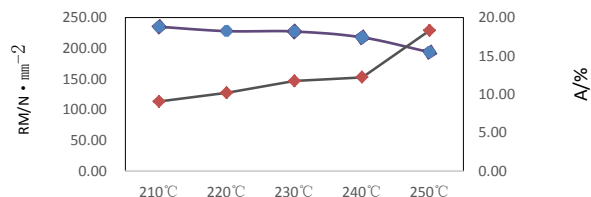


图 5 3004 经过 8h 在不同温度烘烤后的力学性能

保温温度涉及到改定温度和保温时间，特别是采用差温料温退火的工艺，当高温点达到保温温度开始将炉气温度改定到保温的温度，炉气温度随着料卷温度升高而降低，最终和保温温度一致。保温温度是金属应力释放到某种程度所需要的温度，是材料性能保证的最主要的因素，保温温度选择保证金属可以在一定范围内性能波动，并排除人员操作不同产生不合格品。

### 2.4 保温时间

当保温温度确定后，保温时间在一定范围内对性能影响较小，在达到自己所需要的性能可以缩短时间提高生产效率。保温时间根据料卷宽度、卷径而不同，同一炉中的宽度和卷径又要相差不大，否则，卷径较小较窄的可能偏软。

## 3 炉气均匀性

影响炉气均匀性影响因素很多，包括一炉装卷数量、料卷大小、加热器功率、装炉方式、风道、热电偶的准确性、循环风机，一些我们装炉可以注意，或者日常巡检可以读数的仪表等，但还有一些我们不易观察到的，就需要我们定期每半年或一年进行一次炉气均匀性的检测，由结果来反推问题出现的地方。通过图 6，在退火炉内不同水平和垂直位置设置热电偶，通过不同的温度及时间来测量各个位置。

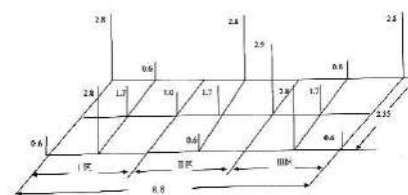


图 6 炉气均匀性温度测量点示意

## 4 结论

保证退火后材料性能的均一，单独排除一个因素很困难，但在一定范围内波动，最后的性能差别很小。退火前严格控制的化学成分、均热及终轧温度、总加工率之外，退火环节需要注意的几点：

- (1) 装炉料卷规格及卷径、卷重的差值很小。
- (2) 热电偶的准确性，及一炉中热电偶所插的位置、深度及固定。
- (3) 合适的退火工艺。
- (4) 循环风机、吹洗风机的设置。
- (5) 退火炉加热器以及其他固件的巡检及维护。
- (6) 定期对退火炉炉气均匀性的进行测定。
- (7) 加强人员操作水平和责任心。

### [参考文献]

[1] 霍庆利,何树民等. 3003-0 深冲带材退火制度的研究[J]. 轻合金加工技术, 2007, 1(1): 22-23.  
[2] 刘守法,蔡云,吴松林. 轧制总压缩率及退火工艺对 5083 铝合金低温超塑性的影响[J]. 金属热处理, 2014, 1(05): 82-84.  
[3] 方坤礼,甘连香. 3104 铝合金 H2n 状态的工艺研究[J]. 热加工工艺, 2013, 1(6): 164-168.  
[4] 徐海英. 3004 合金工程屋面板用铝带生产工艺研究[J]. 有色金属加工, 2014, 1(8): 4.  
[5] 伊春芝,刘淑晶,徐奔,段立岩. 3004 铝合金 H32 状态带材工艺研究[J]. 轻合金加工技术, 2004, 1(1): 12.  
作者简介: 张飞飞,男,(1988-),重庆科技学院,材料工程技术,邹平宏发铝业科技有限公司,产品工程师,助理工程师。

## 建筑监理在施工质量控制中的作用

张宪征

阳谷县建设工程监理有限公司, 山东 聊城 252300

[摘要] 在社会经济快速发展的带动下, 有效的促进了工程建设监理制度的优化完善。在工程建造过程中, 针对工程施工质量进行有效的监理工作, 可以对建筑工程结构稳定性加以保证。要想在工程施工过程中有效的将监理工作的作用发挥出来, 最为有效的方法就是充分的结合实际情况制定有效的监理计划, 并在施工过程中加以全面落实。但是就现如今建筑监理工作的实际情况来看, 并没有达到成熟的水平, 其中还是存在大量的问题需要我们进一步的加以解决, 从而更好的规避在工程施工中出现危险事故, 为建筑工程施工工作按部就班的进行创造良好的基础。

[关键词] 建筑监理; 施工质量; 质量保证

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1169

中图分类号: TU712

文献标识码: A

## The Role of Construction Supervision in Construction Quality Control

ZHANG Xianzheng

Yanggu County Construction Engineering Supervision Co., Ltd., Liaocheng, Shandong, 252300, China

**Abstract:** Driven by the rapid development of social economy, it effectively promotes the optimization and perfection of engineering construction supervision system. In the process of engineering construction, the effective supervision of engineering construction quality can guarantee the structural stability of construction engineering. In order to give full play to the role of supervision in the construction process, the most effective way is to make effective supervision plans based on the actual situation and implement them comprehensively in the construction process. However, according to the actual situation of the current construction supervision work, it has not reached the mature level, and there are still a lot of problems that need to be solved further, so as to better avoid the occurrence of dangerous accidents in the project construction, and create a good foundation for the construction work step by step.

**Keywords:** construction supervision; construction quality; quality assurance

### 引言

随着经济的快速发展, 每年成千上万的高楼大厦、桥梁等相继涌现, 成为城市的新景观。建筑安全是保证居民安全的基本前提条件, 因而在施工过程中进行质量监理, 是对千万业主生命财产安全负责的表现, 这与我们生活密切相关, 关系国家和民众的生命财产能否得到保护, 然而施工过程是复杂的, 受天气、预算、工期、成本等制约, 工程质量在不同程度上受到了或多或少的影 响, 施工单位因此更应将施工质量管理工作进行到底, 提高质量监理的力度。降低成本、获取收益不应以降低质量为前提的, 工程建设企业都应有这样的社会责任感和长远的战略意识。

### 1 建筑监理概述

在针对建筑监理工作实施研究工作的时候, 需要工作人员针对各项内容加以全面的掌握, 主要涉及到下面几项内容:

(1) 监理工作的实质是为了对工程施工质量加以保证, 业主以及施工单位需要委托第三方监理机构, 针对工程施工质量实施切实的监督和管控。

(2) 对于工程监理单位来说, 最为重要的是需要具备良好的监理资质, 与业主和施工单位存在委托关系, 对项目施工工作进行监理工作, 针对工程施工涉及到的各方面工作加以管控, 促进施工工作能够按部就班的进行<sup>[1]</sup>。

### 2 建筑监理的作用意义

建筑监理是保证工程建设质量, 业主单位和施工单位聘请的第三方监理单位负责对施工项目的施工质量进行监督管理。质量监督单位必须具备相应的监督资质, 接受施工单位即项目法人的委托, 作为项目管理工作, 代表施工单位的专项管理服务。施工项目监理一般为接受施工单位的委托, 以控制建筑的质量, 进度和成本。建筑监理在施工质量控制中的作用意义主要体现在以下方面<sup>[2]</sup>。

#### 2.1 对小工序质量的保证

根据相应批准的设计和修改文件, 施工图纸和设计, 以施工规范条例为指导来建造, 进行质量控制, 施工合同中

所示的建筑材料和施工配件均为质量标准,按照各中的要求进行严格的采购把关,坚持项目合同中有关的施工质量条款对建筑过程进行监管,从地基、主干,到楼面等,层层严格控制,最终确保过关的建筑质量。建筑施工的过程并非相互独立,而是相互影响、相辅相成的,每一道小工序是组成大工程的基础,而每一道小工序的质量也关系着大工程的质量,建筑监理在施工过程中就应按照建筑安全和质量要求的合同条款进行监控,抓住主要矛盾,同时兼顾次要矛盾,确保施工人员按程序办事,提高工程的效率和进度;在小工序的结束后,对材料的使用、方法的采取等进行检查,及时发现并处理问题,控制该过程中影响质量的主要因素。以小见大,只有防患于未然,才能把问题产生的源头阻挡,建筑监理在每个环节都发挥出它应有的作用,才能最大程度地保障建筑工程的质量。出它应有的作用,才能最大程度地保障建筑工程的质量<sup>[3]</sup>。

## 2.2 检查施工进度,保证进度

建筑工程的成本在很大程度上受到施工进程的影响,而建筑监理除了能确保施工质量,还能对施工进程控制和管理,以免造成人力物力的浪费,为企业创造更大的经济和社会效益。例如,监理单位对根据建筑合同和实际的施工情况进行计划审批,总体方案编制分为控制方案编制和实施方案审批。前者是指结合结构的具体要求与建造的最终目的,后者是根据实际的施工内容和方式编制施工期,在实际施工过程中灵活处理,对实施方案计划做好管理和控制调整工作,检查关于材料的选取和应用是否严格按照合同的条款规定、人员的配置是否合理高效,同时与业主保持良好的沟通关系,定期告知业主施工进度,防治业主不必要的投诉妨碍施工进度和效率。

## 3 工程监理在施工建筑质量管理中出现的问题

### 3.1 施工组织设计的力度不够完善

现如今,在开展施工组织设计工作的时候,需要充分结合实际情况进行创新。在工程正式开始建造的过程中,要针对工程施工进度进行切实的管控,很多的施工单位一味的追赶工期,而对工程施工质量十分的忽视<sup>[4]</sup>。一旦出现这种情况,需要针对实际情况进行综合分析,工程监理工作人员需要与施工单位进行前期沟通,针对各项工作的开展进行协调安排,这样也充分的说明了监理工作人员对施工组织的重要性缺少正确的认识,最终导致施工工作无法按照既定的计划全面的实施。

### 3.2 没有正确的意识到工程监理,质量比较低

监理工作的主要对象是工程施工工作,监理工作人员不但要针对工程施工质量加以切实的管控,并且要确保监理工作的效果能够彻底的施展出来。要想实现上述目标,要保证监理工作人员具备良好的专业技术能力,并对监理工作的重要性加以正确的认识,严格遵照规范标准来开展各项监理工作<sup>[5]</sup>。

### 3.3 严重缺乏监理单位的综合能力

就当先建筑工程监理机构实际情况来看,有很多的建筑工程施工工作没有全面落实监理工作,这样对于工程施工质量的保证是非常不利的。再加上建筑监理行业中专业人才匮乏,也制约了工程监理工作的健康发展。其实单位就应该可以有效的提供多项服务来招收素质高、学历高、具有创新能力的人才。单位严重的缺乏核心的竞争优势,比较差的综合竞争力,单位与单位之间的竞争只不过就是很低的层次上。

## 4 加强施工质量中监理作用的对策

### 4.1 提高建筑施工质量监理工作重要性的意识

意识形态是影响行为的前提,不仅是施工单位,还有监理单位、业主,乃至整个建筑行业和社会,都应该重视建筑质量安全问题,提高施工过程中监理作用重要性的认识。首先最为重要的是施工方和监理方的质量安全意识和责任感,对于质量问题,要采取预防和指导相结合的方式,在施工开始之前,要对双方先关技术人员进行严格专业的培训,尤其是质意识的培养,不断提高质量意识;其次是根据施工计划和合同明确各道小工序的质量要求,材料的采购和选取要求、施工现场和人员的配置要求等,对各项工序都要进行事先检查、过程监控和指导,事后检测验收,发现问题应及时提出和纠正,及时消灭质量隐患<sup>[6]</sup>。有决心才有行动力,只有深刻认识到质量管理工作的必要性,才能顺利保证各项监理工作的有序和有效展开,取得事半功倍的效果。

### 4.2 建立健全质量监管的法律体系

结合当前关于建筑质量的制度规范,本文认为应该重点加强针对监理部门和单位的权利和责任,制定专门独立的完善的法律制度,规范监理市场的秩序同时,赋予监理单位在施工过程中的独立行使工作职权的能力,明确监理的权责范围,统一监理的归属主体,使得监理工作的开展更加独立和有效。另外,不仅在施工过程中,在建筑工程的前期

投标招标等一系列的过程也应该加强管理监督,这部分的监督工作该由谁开展和负责,相关学界和政府、社会应有统一的认识。最后,对于监理单位的检测机器设备和人员的配置上,也应该有明确的规定,提高建筑监理行业的入门门槛,建立统一的标准和要求,才能提高治疗监理工作的效率<sup>[7]</sup>。

#### 4.3 提升监理人员专业能力和素质

人力资源是第一资源,通过人才引进、职业培养,是直接提高施工质量的途径。低素质、缺乏职业道德的监理人员同样是质量保障道路上的绊脚石,他们同样是建筑质量高低的关键性因素,因而,本文认为社会应该提高监理行业从业者的入门门槛,作为专业的建筑施工监理人员,应具有较高的专业水平和素养,从图纸和计划的审核,到对现场施工人员的技术指导,以及对仪器设备的精准使用、对质量问题的实质性处理等整个施工过程的动态管理监控,都对工作人员的能力和职业素养提出了很高的要求,因而加强从业者的职业培训是必不可少的。

#### 4.4 重视监理人员职能作用发挥,积极开展建筑监理工作

建筑施工质量控制中监理应用效果的增强,需要建设及施工单位给予监理人员职能作用发挥足够的重视,积极开展建筑工程实践中的监理工作进行科学应对。

(1)在建筑工程施工质量控制过程中,建设与施工单位应给予监理单位及人员实际工作开展更多的支持,充分发挥建筑监理的实际作用,从而增强其在工程施工质量控制中的应用效果;

(2)根据工程施工质量科学控制要求,积极开展切实有效的监理工作,增强其在这方面控制中的应用效果,降低建筑工程施工作业开展中的质量问题发生率。

### 5 结束语

房屋建筑工程监理工作的实质是监理机构围绕工程施工工作,所实施的深入的、细致的管理和监控工作,其本质作用是从根本上对工程施工质量加以保证。由于工程建设质量与工程所有参与方的根本利益存在密切的关联,所以加大力度全面推进监理工作,对于房屋建筑工程行业健康发展是非常有助益的。

#### [参考文献]

- [1]王鹏.建筑监理在施工质量控制中的作用[J].智能城市,2019,5(18):109-110.
- [2]詹星辉.探析建筑监理对施工质量控制的影响[J].低碳世界,2019,9(09):244-245.
- [3]李剑虹.建筑监理对建筑工程施工质量控制的影响[J].四川水泥,2018(11):256.
- [4]周镭.建筑工程质量监理在施工质量控制中的作用分析[J].建材与装饰,2016(45):132-133.
- [5]李丽艳.建筑工程质量监理在施工质量控制中的作用[J].建设科技,2015(08):94-95.
- [6]李小龙.试论监理在建筑工程施工质量控制工作中的作用[J].建设监理,2014(05):19-20.
- [7]宋建勇.建筑监理在工程质量控制中的重要作用分析[J].门窗,2014(03):267.

作者简介:张宪征(1978-),男,工程监理专业,现就职于阳谷县建设工程监理有限公司。

## 对市政道路照明电气节能设计标准的探讨

王俊

湖南联合城市建设集团有限公司, 湖南 株洲 412000

[摘要] 市政道路照明工程对人们夜间安全出行而言十分重要, 因此各个城市普遍重视市政道路照明工程建设。在市政道路照明工程不断发展的同时, 必然带来较高的能耗, 就这一点考虑到工程成本问题, 应当对该工程电气节能标准进行设计, 尽可能降低工程能耗。文章针对市政道路照明电气节能设计标准课题展开分析, 主要阐述该工程能耗现状、设计内容与节能措施。

[关键词] 市政道路; 照明电气; 节能标准

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1147

中图分类号: TU113.666; TU201.5

文献标识码: A

### Discussion on Electrical Energy Saving Design Standard of Municipal Road Lighting

WANG Jun

Hunan United City Construction Group Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan, 412000, China

**Abstract:** Municipal road lighting engineering is very important for people to travel safely at night, so each city should pay attention to it. With continuous development of municipal road lighting engineering, it will bring high energy consumption inevitably. Considering project cost, we should design electrical energy-saving standard to reduce project energy consumption as much as possible. This paper analyzes design standard of electrical energy saving for municipal road lighting, mainly describes current situation of energy consumption, design content and energy saving measures.

**Keywords:** municipal road; lighting and electrical; energy saving standard

#### 引言

根据相关统计可知, 所有市政工程道中道路照明工程是能耗“大户”, 其每年能耗均值占总比约 19%左右, 这一条件下因为城市发展导致电力能源供给负担较大, 所以如果该工程能耗继续扩张, 必然造成负面影响, 就这一点有必要对该工程能耗进行重点控制。能耗控制不可盲目, 必须建立在一定标准上, 由此市政道路照明工程电气节能标准设计工作就显得尤为重要。

#### 1 市政道路照明工程能耗现状

在普遍案例视角下, 市政工程道中道路照明工程的每日能耗均具有“白天偏低, 夜间较高”的特征, 原因在于白天光线较强, 照明需求不高, 而夜间则完全相反, 这一表现就决定了现代照明工程的运行模式, 即白日关闭, 夜间开启。但将这种运作模式与实际情况进行对比可以看到, 每当到了夜晚很多市政道路上都是没有行人或者车辆的, 尤其在秋冬季节, 而路灯并不会因为这一点而改变运行模式, 依旧彻夜通明, 代表这种情况下的能耗完全被浪费, 同时还可能带来光污染的现象, 说明当前市政工程道中道路照明工程运行模式存在问题, 需要得到改善。此外, 针对运行模式上的缺陷, 各大城市也提出了很多解决方案, 例如路灯隔盏关灯方案, 根据时间将夜间 6-9 点定义为前半夜, 10-5 点(第二日凌晨 5 点)定义为后半夜, 前半夜所有路灯全部开放, 而后半夜则隔盏关灯, 这种方案确实起到了一定的节能作用, 但长期运作之后发现其中还有很多危害表现, 即路灯照明的电能来源于三相线, 当隔盏关灯开启, 就会导致变压器的控制功率减半, 代表三项中必然有一项出于空载状态下, 相应已造成三相失衡, 对路灯寿命有巨大影响。就这一点如何同时兼顾能耗、使用寿命就是市政道路照明工程能耗管理值得关注的问题。

#### 2 市政道路照明工程电气节能设计标准内容

##### 2.1 标准合理设定

电气节能设计标准不能盲目开展, 必须结合实际情况来合理设定, 就这一点在工作中, 施工部分应当积极与当地管理部门进行交流, 获取道路照明需求, 例如与交通管理部门进行交流, 了解每条市政道路上的交通流量、波幅等信息, 根据这些信息可以分析得到实际需求, 在需求得到确认的条件下, 应当依照相关规定对节能标准进行等级设计, 即现代国家出台了《城市道路照明设计标准》, 该标准当中对路灯照明标准有明确规定: 大城市照明等级、中小城市照明等级, 结合标准要求结合实际需求可以确认当前照明等级, 再依照等级来设计合理标准。此外, 为了保障等级评定准确, 要依照标准规定中照明等级评估指标来做出判断, 不能出现错误。

##### 2.2 城市道路分类与分级

以往城市道路照明面对所有城市道路都是采用统一标准来进行运作的, 但实际上并不是所有道路都存在庞大的照

明需求,相互之间存在很大的区别。就这一点,在城市道路照明标准设计当中,需要对城市道路进行分类,合理的对城市中的道路进行分类、分级,其中分类是依照不同道路的功能进行区分,例如在主干道上可以分为主干道路、次主干道路、支路、快速路、人行道路等,这一条件下不同分类的道路因为车辆与人行交通方式的差异,所以在照明分级上可以将车辆道路分为一级照明标准、人行道路分为二级照明标准;在分级当中,除了以上依照照明目标进行了粗略分级以外,还需要依照不同道路实际照明需求来细化分析,例如统计所有车辆道路的车流量信息、趋势图,根据这些信息可知每条道路的实际照明需求,如果某道路需求较大,则可以分为一级照明标准、需求适中可以分为二级照明标准、需求较低或为零可以分为三级照明标准。在分类、分级条件下,可以精细设置电能消耗标准,实现节能目的<sup>[3]</sup>。

### 2.3 灯具布局调整

在城市道路照明工程当中,灯具是主要能耗来源,如果其布局存在缺陷,则代表工程中的灯具数量增长,同时能耗提升。就这一点,现代很多城市道路照明工程都存在布局上的问题,例如灯具之间的间隔较小,导致照明区域重叠,相应为了实现照明全覆盖,需要更多的灯具来进行工程建设,针对这一情况有必要对布局进行调整,调整方法上首先要尽可能选择照明范围大的灯具,其次统计每个灯具照明范围(要考虑到光强问题,光强较弱的区域不能列入照明范围),最终依照灯具照明范围来进行布局,可以有效降低灯具的数量,相应能耗也会降低。此外,灯具布局还应当考虑到形式问题,即在不同的工程地质条件下,灯具照明效果可能受到限制,此时要通过合理布局形式来尽可能降低限制情况,目前我国灯具布局方式有三,即对称式、单侧式、双侧交错对称式,这些形式与不同地质条件下有不同的能效表现,应用时要结合道路横断面、宽度等信息来进行选择、调整。

## 3 城市道路照明节能措施

### 3.1 高性能镇流器选择

镇流器是控制灯具电能的重要设备,一般灯具的白炽灯、节能灯的电能消耗较大,相应不但会导致工程能源成本增长,还会对灯具使用寿命造成负面影响,针对这一情况可以选择镇流器来进行电流控制。镇流器是控制灯具电能的重要设备,可以在灯具的电路回路中进行串联安装,安装后通过参数设置可以起到灯具快速启动、设定电流电压参数的作用,说明该设备具有节能减耗作用。但现代我国常用的镇流器包括:电感镇流器、电子镇流器两类,两者又分为普通型镇流器、节能型镇流器,相应不同信号的镇流器在性能上必然存在差异,如果选择不当会影响到控制效果。就这一点根据相关研究可知,在常规电压参数下(市政道路照明的电压一般在200~450之间),采用普通型镇流器可以节约18%的能耗;采用节能型镇流器可以节约11%的能耗,但前者本身电能需求较高、后者本身电能需求较低,在选择中应当根据实际情况来进行选择,例如当道路照明需求较大时,可以采用普通型镇流器、当道路照明需求较小时,可以采用节能型镇流器。此外,我国对镇流器一直在不断研究,现在已经出现了很多兼具普通型、节能型性能特征的镇流器,相应如果条件允许,建议选择此类镇流器。

### 3.2 夜间控制方案优化

路灯照明需求一般只出现在夜间,因此要实现节能,就需要设计合理的夜间控制方案,但以上分析提到,现代很多市政道路照明控制方案都存在缺陷,就这一点需要进行优化。目前,市政道路照明工程中灯具布局分为两种,即相邻、纵向布局,在控制方案中这两种灯具是不能同时关闭的,此时以往的路灯隔盏关灯方案可以起到优化作用,但考虑到该方案的缺陷,建议在灯具选型上选择双光源、可调节的灯具来弥补,即此类灯具的双光源特征,在前半夜可以只开启单光源,保障照明正常,在后半夜可以开启双光源避免单相空载的问题,同时其光强可以随时条件,因此只要依照标准设计中的夜间照明标准来控制光强即可,当光强降低则代表功率降低,能耗也随之减少。这种方案首先改善了传统方案统一标准的问题,其次弥补了路灯隔盏关灯方案的缺陷,运作下兼顾了使用寿命、照明需求与节能效果,说明该方案应用有效。

## 4 结语

综上,本文对市政道路照明电气节能设计标准进行了分析,通过分析得到结论:首先分析了市政道路照明工程能耗现状,可见现状中该工程能耗较大,且缺乏一个妥善降低能耗的方案,因此需要进一步改善。其次对市政道路照明工程电气节能设计标准内容进行了阐述,提出了三种设计方法,可以是设计标准更加精确,起到降低能耗作用。最后为了实现工程节能,提出了两种节能措施,对各项措施的应用方法、作用等进行了分析,以供参考。

### [参考文献]

- [1]张朝晖.关于市政道路照明电气节能设计标准探析[J].门窗,2018(2):25.
- [2]杨艳娜.关于市政道路照明设计及节能对策分析[J].城市建设理论研究:电子版,2016(4):247-248.
- [3]张勤.对道路照明的设计方法及供电节能研究[J].城市建筑,2014(15):326-326.

作者简介:王俊,男,(1986-),攀枝花学院,工程管理,湖南联合城市建设集团有限公司,部门经理,工程师。

# 桥梁桩基钢筋笼工厂化加工定位工法

蔺清君

中铁二十二局集团有限公司, 北京 100041

[摘要] 桩基施工是桥梁施工的重要环节, 而钢筋笼制作加工工艺又决定着桥梁桩基的成桩质量。为确保桩基钢筋加工质量, 采用先进的钢筋笼滚焊机, 科学的施工工艺, 自动控制, CO<sub>2</sub> 保护焊, 实行集中化加工管理, 可有效防止和避免质量通病。

[关键词] 桩基钢筋笼; CO<sub>2</sub>; 保护焊; 工厂化管理

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1145

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

## Industrial Processing and Positioning Method of Reinforced Cage for Bridge Pile Foundation

LIN Qingjun

China Railway 22nd Bureau Group Co., Ltd., Beijing, 100041, China

**Abstract:** Pile foundation construction is an important part of bridge construction and fabrication and processing technology of reinforcement cage determines quality of pile foundation. In order to ensure processing quality of pile foundation reinforcement, advanced cage roll welder, scientific construction technology, automatic control, CO<sub>2</sub> protection welding and centralized processing management are adopted to prevent and avoid common quality problems effectively.

**Keywords:** reinforcement cage for pile foundation; CO<sub>2</sub>; protective welding; factory management

### 引言

传统采用手工作业, 加工效率较低, 存在工人熟练程度不够、焊接水平差异等不稳定因素, 极易造成钢筋间距不均匀、焊接质量通病突出、端头连接定位较差等问题。采用钢筋笼滚焊机进行钢筋笼工厂化施工, 大大提高钢筋笼工厂化加工质量、效率, 保证桥梁桩基施工质量, 同时不断总结施工中的存在的问题, 结合现场钢筋笼端头采用套筒连接、箍筋型号不同等实际情况, 对钢筋笼滚焊机加工工艺进行改进, 总结出了钢筋笼工厂化加工之主筋、多型号箍筋定位一套较为完善的施工工艺

### 1 工程概况

中铁二十二局集团沪昆客专贵州段 CKGZTJ-12 标沙坡特大桥, 中心里程为 D1K971+586.000, 全长 1297.782m。基础采用钻孔灌注桩, 桩基直径分别为 1.0 米、1.25 米和 1.5 米钻孔桩

### 2 工法特点

- (1) 采用钢筋笼滚焊机生产钢筋笼, 加工质量稳定可靠;
- (2) 端头定位器将主筋端头定位在一个断面上, 解决了套筒连接时接头无法完全对齐的问题, 大大提高了桩基施工中钢筋笼连接质量、缩短了钢筋笼加工连接时间。
- (3) 增设的箍筋调直机解决了多种型号箍筋无法一次加工成型的问题, 大大提高了施工效率;
- (4) 端头定位模板、增设箍筋调直机等设备固定于滚焊机上, 提升施工效率, 同时不影响原设备的性能;
- (5) 定位装置费用低, 操作简单、使用方便。

### 3 适用范围

本工法对钢筋笼滚焊机加工桥梁钢筋笼具有普遍适用性。

### 4 工艺原理

定位器长度为 75cm, 将不同长度的主筋严格定位, 使主筋对接在同一平面上; 加工一个用于  $\phi 10$  的盘圆钢筋底座, 在滚焊机上另外安装一台钢筋调直机。根据钢筋笼设计型号, 将主筋通过人工穿过固定旋转盘相应模板圆孔至移动旋转盘的相应孔中进行固定, 把箍筋端头先焊接在一根主筋上, 然后通过固定旋转盘及移动旋转盘转动把绕筋缠绕在主筋上 (移动盘是一边旋转一边后移), 同时进行焊接, 从而形成产品钢筋笼。

### 5 施工工艺流程及操作要点

#### 5.1 施工工艺流程

施工过程工艺流程: 钢筋下料、上料穿筋 (穿孔定位)、固定箍筋、滚焊箍筋、焊接加强箍筋、对接成型、成品检查, 进入下一循环施工, 施工流程见图 1。

## 5.2 主筋定位器制作要点

### 5.2.1 端头主筋对接定位器

根据滚焊机构造在滚焊机上自己加工了主筋定位器，定位器长度为75cm，定位器所用钢筋每根经砂轮打磨，将误差降低在5mm以内，在加工除第一节钢筋笼外的其他节钢筋笼时加装在移动旋转盘原有的钢筋定位孔外侧，与原设备栓接固定。

### 5.2.2 固定

为解决钢筋笼滚焊机操作处滚动轴与第一个钢筋支架距离较大，钢筋笼易扭曲的问题，加工一作业平台，增加一个钢筋固定点，使钢筋笼主筋在滚焊机上稳固、顺直。投入使用后，保证了钢筋笼主筋在同一直线上，解决了因主筋扭曲导致接头位置不在同一平面的难题，取得了良好的效果。

## 5.3 盘条调直机制作要点

钢筋笼设计箍筋均采用 $\phi 8$ 钢筋，间距15cm布置；桩顶以下3~5m范围内 $\phi 10$ 钢筋，间距10cm加密。而钢筋笼滚焊机只设置一个调直机与一个底座，反复调换 $\phi 8$ 、 $\phi 10$ 钢筋不仅增加了人工和机械投入，而且影响加工速度。由于以上原因根据滚焊机盘条底座自己摸索再加工一个用于 $\phi 10$ 的底座，另购买一台钢筋调直机，安装在滚焊机上，从而解决了这一难题；使钢筋笼制作加工的时间有原来的一个半小时缩短到现在的45分钟，提高了工作效率。

## 5.4 现场施工要点

### 5.4.1 钢筋下料

钢筋加工班根据工程部所下发的技术交底，按钢筋配料长度下料。

### 5.4.2 上料穿筋

先使钢筋接头长度统一，在穿筋时采用自制的75cm钢筋定位器进行固定。

### 5.4.3 滚焊箍筋

启动滚焊机，滚焊机自动盘绕箍筋，工人在滚焊机上开始箍筋滚焊。

### 5.4.4 焊接加强箍筋

滚焊机焊接成型后，将钢筋笼从滚焊机上推出，在自制加工平台上人工焊接加强箍筋。

### 5.4.5 对接成型

将两节钢筋笼在对接平台上用套筒对接，钢筋笼成型。

## 5.5 劳动力组织及主要机械设备配置

### 5.5.1 劳动力组织

操作手1人，钢筋下料及穿筋2人，焊接箍筋2人，钢筋笼对接成型2人。一套工序只需要7人就可完成钢筋笼的加工制作。

### 5.5.2 主要机械设备配备

不同尺寸钢筋笼滚焊机1台， $CO_2$ 气体保护焊机1台，箍筋弯曲机1台，下料断筋机1台，砂轮切割机1台，移动铲车1台，直螺纹套筒机2台。

## 6 质量控制

(1) 钢筋焊接要严格按照规范要求焊接施工；

(2) 钢筋笼在使用前，严格落实“自检、互检、交检”三检制度，确保钢筋笼质量。

## 7 应用效果

钢筋笼滚焊机的使用及改进，加快了钢筋笼加工生产速度。通过这些小的技术改进，提高了工效，减少了人员投入，降低了劳动强度，进一步提高了钢筋笼的加工质量，并在本项目进行应用和推广，取得良好的经济效益。

### [参考文献]

[1] 童斌华,戴中华,宁英杰. 钢筋笼滚焊机在钻孔桩中的应用[J]. 交通标准化,2009,1(13):145.

[2] 崔振喜. LHL-1500A 钻孔桩钢筋笼滚焊机在武广客运专线上的应用[J]. 铁道标准设计,2008,4(4):176.

[3] 高速铁路桥涵工程施工质量验收标准[Z]. TB10752-2010J1148-2011.

作者简介: 蔺清君,男,(1967-),石家庄铁道学院,桥梁工程,单位: 中铁二十二局集团第二工程有限公司,一级项目经理,高级工程师。

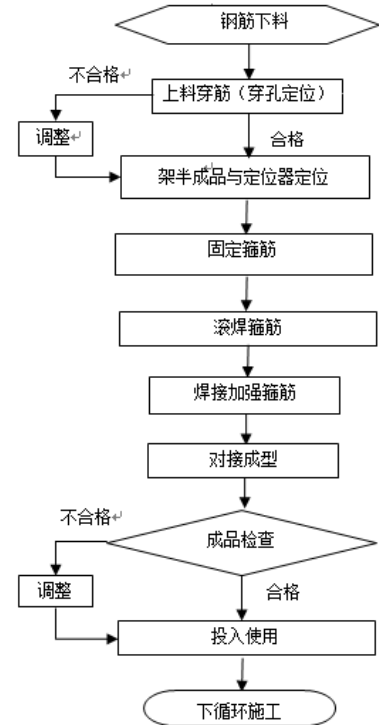


图1 施工工艺流程



## 建筑工程施工现场安全管理工作探讨

刘 博

北京江河幕墙系统工程有限公司, 北京 101300

[摘要]在建筑工程项目的建造施工环节,由于建筑工程项目涉及到的施工工序是比较复杂的,工地上需要特别关注的细节繁多,部分施工技术难度较大,工程要求的完工时间也比较紧张,关于工程项目建造施工现场的环境以及建筑材料、机械设备和其他因素的影响也时刻存在,这也就给工程项目建造施工过程带来了许多不可预计、不可控制的影响因素,再加上工程项目建造施工的一线施工人员存在安全意识和专业技术水平不足,和现代工程项目建设的需求差异比较大,这就使得工程项目建造过程存在比较大的安全风险。但是,建筑工程项目建造企业对工程施工的过程中存在着安全管理工作的忽视,如果没有有效的工程项目建造施工的安全管理,就很容易造成一系列的安全问题。

[关键词] 建筑工程; 施工现场; 安全管理

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1175

中图分类号: TU99

文献标识码: A

### Discussion on Safety Management of Construction Site of Engineering Project

LIU Bo

Beijing Jianghe Curtain Wall System Engineering Co., Ltd., Beijing, 101300, China

**Abstract:** In construction process of project, because construction process is relatively complex involved in construction project, construction site needs to pay more attention to many details. Some of construction technology is difficult, and completion time required is also relatively tight, construction site environment of construction project. Influence of construction site environment, building materials, mechanical equipment and other factors also exists all the time, which brings many unpredictable and uncontrollable factors to process of construction project. Front-line workers of engineering projects have insufficient safety awareness and professional technology level and is quite different from requirements of modern engineering projects, which makes large safety risks in construction process of engineering projects. However, construction enterprises ignore safety management in construction process. It is easy to cause a series of safety problems if there is no effective safety management of project construction .

**Keywords:** construction engineering; construction site; safety management

### 引言

随着中国城镇化水平的迅速提升,建筑工程行业也进入了黄金发展时期,工程建设领域的技术迅速完善发展,给经济社会的发展带来了很大的推动力。然而,工程项目建造施工的安全管理工作还存在着一些比较严重的问题,使得工程项目建造施工存在一些安全隐患,安全管理制度的落实工作尚有一些执行阻碍,一线施工的工作人员对安全建造施工的认识也很低。安全防护设施不到位、安全应急救援虚设等等,时刻影响建筑工程的安全。本文重点阐述了加强建筑施工现场安全管理的措施,以供参考。

### 1 安全质量监管在建筑工程施工现场中的作用

在中国,建筑工程项目的建设规模的数量越来越大,给城市发展带来了很大的推动力,然而,建筑工程项目施工工地的安全管理工作还比较传统落后,难以适应现代化的工程项目建造施工的安全监督管理的新形势,因此,需要严格的落实更有效的工程项目建造施工的安全监督管理制度,来监督和管理建筑工程的施工。加强工程项目建造施工的安全和质量管理是保证建筑工程建造质量和施工安全的必要保障,从而减少建筑工地发生安全问题的可能性。有效的提升建筑工程项目安全和质量监督管理工作,也能有效地预防各种施工安全隐患的产生,保障工程项目建造人员的人身安全,同时可以提升建筑施工企业的业内信誉。对建筑工程项目建造施工环节,所有可能发生安全问题和质量问题的各种施工工序,都要有严格的安全和质量监督和管理标准作为约束,并有效的改进建筑工程项目施工企业对工程监管的能力<sup>[1]</sup>。

### 2 安全管理过程中存在的问题

#### 2.1 各项责任未落实

虽然,随着建筑行业的不断发展,政府部门不断对相关的法律法规进行完善,但是,近几年,仍然出现了各种问

题,造成监管存在漏洞。同时,企业部分企业为了获取更大经济利润,经常会钻法律漏洞,例如,投资方并未依据招标进行施工单位选择、监理方未进行现场监督、施工方没有严格的依据安全规章和建设规范对施工进行合理组织,这都会对责任主体的落实造成严重影响<sup>[2]</sup>。

## 2.2 施工企业安全意识不够

虽然部分建筑企业中的领导一直都在强调安全生产,但是,在实际生产过程中往往都是更加注重生产,对于安全的重视程度不够,并未全面贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针。部分建筑企业缺少安全教育培训,施工现场的工作人员安全意识淡薄,在实际施工中经常会出现操作不规范,对于新员工及新进场工人的安全培训流于形式,无法起到相应的约束作用。

## 2.3 安全管理体系有待完善

现阶段,我国许多建筑企业缺少统一、完备的管理体系,这对于安全管理工作的正式开展会造成不良影响。在建筑工程施工过程中,针对安全问题的处理,仅依靠自身在实际工作过程中的经验进行预防和方法,并未形成一个系统的管理体系。同时,许多施工现场安全管理人员也都是临时安排,这一部分人员的专业能力和安全管理能力与专业的管理人员相存在的差距较大。因此,无法做好施工现场管理,导致建筑工程施工期间,经常会出现安全问题,这将会对建筑工程施工的顺利进行造成不良影响<sup>[3]</sup>。

## 2.4 安全技术交底及安全培训教育未认真进行

安全技术交底及安全培训教育的目的是为了施工管理人员及作业人员对施工作业场所状况、特点、工序不熟悉,而违章指挥或违章作业,导致发生安全事故。

## 2.5 安全检查及应急救援流于形式

由于工程项目建造施工的安全管理制度在施工环节,没有得到有效的落实和执行,许多建筑工地都聘用了一些没有专业监管能力的兼职管理人员来检查和监督整个工程项目的建造施工,对于建筑工地的管理也是敷衍应付。在工程项目建造施工过程中的紧急突发事件的应急管理工作的情况也不尽人意,应急计划的准备工作往往都是在网络上随意摘抄或者将其他不适合当前工程项目建设的方案拿来使用,不适合该项目的管理要求。相关的安全监督管理文件沦为摆设,安全检查和应急处理的方案在突发安全问题的情况下是无法有效指导处置工作的。

## 2.6 安全管理的监督力度低下

对于工程项目建造施工的安全管理监督工作的缺位,这是造成许多工程项目建造过程中出现安全事的一个非常重要的影响因素,尽管一些工程项目建造施工的企业具备相关的安全管理制度,但这些安全监督管理制度并没有在工程项目建造环节发挥出应有的管理作用,仅仅是一个应付检查的“工具”。这也导致了工程项目的施工安全没有得到必须的保障。因为建筑工程项目的建造施工的安全监督管理工作非常薄弱,同时,一些施工监督管理工作人员的专业水平和综合管理素质难以满足当前工程项目管理的要求,他们是在岗位工作没有专业和负责的态度,思想意识是没有正确认识到安全监督管理工作对于工程项目建设的意义<sup>[4]</sup>。

# 3 建筑工程施工现场安全管理的措施

## 3.1 建立完善完整的安全规章制度和全面落实安全生产责任制

工程项目建造施工的管理部门应明确工程项目安全监督管理的重要意义,深刻的了解当前工程项目建造施工的具体情况,以及施工现场的现状。为了确保一线建筑施工的技术人员的施工安全,需要不断的完善和改进有关工程项目建造施工的安全管理的规则和制度,并且严格的监管相关制度的落实<sup>[5]</sup>。

## 3.2 从基本的安全教育入手,提高安全教育的频率

为了提高工程项目建造施工的工作人员对施工安全的重要认识,做好日常的基本安全管理的教育和培训就显得极为关键,因此,建筑工程项目的施工企业必须重视施工安全的教育,积极为一线施工人员做出安全管理的培训,这不仅是提高施工人员安全施工意识的重要手段,也是保障工程项目施工安全管理制度得以有效落实的重要保障。

## 3.3 提升安全生产教育水平,提升施工作业人员自身的安全意识

一线施工的工作人员的施工安全意识是整个建筑工程项目安全管理工作的核心。在当前阶段,很多工程项目的施工建造工人大多都来自农村,专业系统的建筑施工的知识学习程度是比较低的,对于自我行为的控制和施工现场的规章制度的遵守情况也比较差,所以,仅仅提高施工人员对施工安全的认识是不够的,必须要让他们充分的掌握如何才可以安全的施工建设。现实的情况是这些施工人员没有专业的施工技能,而过于依赖过去的施工经验来进行工程项目

的建设,在建设过程中非常容易忽视施工的安全。因此,提升他们的安全建造的思想意识是基础,而让他们充分的掌握各种各样的安全建造的理论知识,并可以更有效的对施工安全的紧急情况作出正确的反应则是安全管理的重要目标。在这个过程中必须提高施工人员的安全教育和培训水平,以便有效的提高建筑工人在施工环节具备自我保护能力,防止施工过程中出现一些安全事故对他们造成严重的人身威胁<sup>[6]</sup>。

### 3.4 建立施工现场的安全联防体系,做到互相监督互相保护

通常情况下,建筑工程项目的施工企业的安全管理工作侧重于建筑工地的管理。但是因为建筑工程项目的建造施工有着独特的自身属性和要求,技术难度和施工标准都不同,因此,不可避免的会出现各种施工工序的交叉施工,相互之间很有可能造成干扰。

### 3.5 积极寻求更为科学的安全管理方法

在工程项目的建造施工环节,可以积极的采用一些先进的建造施工技术以及先进的施工机械设备,是的整个工程项目的建造具有现代化的元素,保障工程项目建造施工的安全和效率。

### 3.6 建筑工程施工材料的选用应合格

建筑工程项目的建筑材料的质量直接关系到工程项目施工的质量和安,所以,在进行建筑材料的采购的过程中,必须选择高质量、高规格的建筑材料,以保障工程项目建造施工的整体质量和水平<sup>[7]</sup>。

### 3.7 做好专项安全施工组织设计

对于建筑工程项目的施工安全管理工作,系统、科学、完善的施工管理方案是确保工程项目安全建设以及建造质量的一个关键保障要素。所以,工程项目的建造施工企业必须全面的了解工程项目建设的所有施工标准和细节。

## 4 结语

建筑工程项目建造施工过程中的安全管理工作对于工程项目社会效益和经济效益的实现是一个最重要、最根本的前提。建筑工程项目的安全管理工作人员必须及时的发现建筑施工现场的所有安全隐患的部分,并及时、有效的解决这些影响施工安全的问题。能够尽量的减少建筑工程项目施工现场的安全隐患,从而确保建筑工程项目的每一个施工人员和管理人员的人身安全。

### [参考文献]

- [1]朱杰胤. 浅谈建筑工程施工现场的安全管理[J]. 居舍,2019(27):165.
- [2]张春景,杜娟,高沛,张代晓. 浅谈建筑施工现场的安全管理[J]. 建筑技艺,2019(1):176-177.
- [3]潘祖光. 建筑工程施工现场安全管理工作研究[J]. 建材与装饰,2019(25):137-138.
- [4]姚张漂. 建筑工程施工安全管理中BIM技术的运用[J]. 建材与装饰,2019(25):150-151.
- [5]张昊坤. 建筑工程现场施工安全管理的探讨[J]. 价值工程,2019,38(21):103-104.
- [6]冯阔. 建筑工程施工现场安全管理探讨[J]. 建材与装饰,2019(21):185-186.
- [7]蔡明辉. 建筑工程施工现场安全管理工作探讨[J]. 居业,2019(07):125-127.

作者简介:刘博(1980-),男,建筑工程专业,现就职于北京江河幕墙系统工程有限公司。

## 电力建设工程创优管理的主要措施

余建华

贵州送变电有限责任公司, 贵州 贵阳 550002

[摘要] 在社会经济快速发展的推动下, 使得我国各个行业得到了显著的进步, 所以对电力能源的需求量在不断的增加。这篇文章主要围绕电力建设工程管理工作的主要措施展开全面的分析研究, 并针对性的提出了优化的管理工作的建议。

[关键词] 电力建设工程; 创优管理; 主要措施

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1180

中图分类号: TM7;TU71

文献标识码: A

## Main Measures for Creating Excellent Management of Electric Power Infrastructure Projects

YU Jianhua

Guizhou Power Transmission and Transformation Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550002, China

**Abstract:** With the rapid development of social economy, various industries in China have made remarkable progress, so the demand for electric energy is constantly increasing. This paper focuses on the comprehensive analysis of the main measures for the management of electric power infrastructure projects, and puts forward targeted suggestions for optimized management work.

**Keywords:** electric power infrastructure projects; creating excellent management; main measures

### 引言

在最近的几年时间里, 我国相关部门针对国家电网公司制定出了专门的标准化管理体系, 针对电力企业基建工程的管理工作的实施, 制定出了全新的规范标准。电力建设工程具备较强的现实作用, 要想从根本上促进电力建设工程各项工作的顺利开展, 促进电力建设工程达到既定的效果目标, 需要充分联系社会发展趋势, 审时度势创建良好的基建工程管理体系, 为电力能源的稳定供应创造良好的基础。

### 1 电力工程基建质量管理的要点

#### 1.1 材料

施工物料的质量和性能与电力工程基建质量存在一定的关联, 所以务必要对物料质量加以重点管控。想要从根本上促进电力工程基建的效果和质量, 最为重要的是要加大力度对施工物料进行有效的管理。在开展施工工作之前, 在物料的采购阶段对物料的质量加以保证, 并需要对所有运送到是施工现场的物料进行抽样检查, 在保证质量的前提下, 方能运用在工程施工之中, 施工物料在电力工程基建环节中的作用是至关重要的, 如果在施工中忽视对施工物料质量管控, 势必会对电力工程基建质量造成不良影响。

#### 1.2 设备

施工设备在电力工程基建施工过程中的作用是十分重大的, 施工设备的效果和运行状态都与工程基建的质量存在密切的关联<sup>[1]</sup>。在实施工程建造工作的时候, 施工单位要安排专业人员亲赴施工现场对工程实际情况进行全面的了解。在掌握施工现场各方面情况之后, 要结合实际情况选择恰当的施工设备, 并且需要对设备进行前期的运行试验, 在保证能够稳定运行的基础上, 才能在纪检施工工作中加以运用。所以, 施工设备可以说与电力工程基建质量管理工作存在密切的关联, 在施工过程中务必要加以重点重视, 从根本上对施工质量加以保证。

#### 1.3 人员

所有工作的开展, 都是离不开人员的参与的, 所以施工人员的专业能力和综合素质都与施工的效率和质量密切相关。所以要想促进电力工程基建施工工作质量的提升, 需要从提升施工人员的综合能力入手。在开展施工工作的时候, 施工工作人员的专业能力, 工作责任心以及综合素质都与电力工程基建效果存在相辅相成的关联。如果施工人员专业能力较差, 就会无法实现对施工质量的有效控制, 导致所有施工工序质量控制效果较差, 最终会导致严重的工程质量问题的发生<sup>[2]</sup>。为了从根本上规避上述问题的发生, 务必要加强施工人员的专业培训工作, 促进施工人员整体素质的提升, 对施工过程中所有环节加以把控, 促进基建施工质量的提升。

## 2 电力建设工程综合管理的科学措施

在社会经济快速发展的影响下,各个行业以及民众的生活对电能的需求量在逐渐的提升。电力建设工程工作的作用是十分巨大的,良好的电力建设工程能够有效的保证电能能源供应的稳定性,并且在促进社会经济发展方面也可以发挥出积极的影响。为了更好的提升电力建设工程施工质量,需要结合实际情况,采用适当的管理方法,从多个角度来促进电力建设工程整体效果的提升。首先,在电力建设工程施工工作中,要充分结合管理目标,选择有效的管理方法,编制切实可行的创优管理方案,这样能够为电力基建各项工作的开展给予规范指导<sup>[3]</sup>。在各项工作的落实中,需要是定高质量的创优方案,从整体的角度推动电力建设工程施工各个部门通力协作,最终实现既定的管理目标。其次,在实施电力建设工程施工工作的时候,针对设计管理工作进行不断的优化和创新,促进设计管理工作水平的不断提升。设计部门务必要严格的遵照相关规范要求,对设计加以完善,对前沿施工技术,新型施工设备,新型施工物料的各方面性能和使用规范进行详细的说明,从根本上对设计的效果加以保证。并且,设计工作人员需要针对设计方案进行严格的审核,确定设计方案中所有的细节以及规范标准。在完成电力建设工程设计方案的编制工作之后,施工单位需要组织设计工作人员与施工技术人员进行交底工作,对设计中存在的问题进行讨论,并加以解决,促使施工技术人员能够准确全面的了解设计的意图,从而能够在施工过程中严格的遵照设计来落实各项施工工作。再有,在针对电力建设工程实施施工工作的时候,监理工作人员需要对自身工作的重要性加以正确的认识,并充分的发挥出监理工作的作用。监理工作人员要充分联系即将工程施工实际情况,编制高效的监理计划,判断监理工作的重点,制定切实可行的监理计划,以科学系统的管理方法来整体提升电力基建工程的开展水平<sup>[4]</sup>。

## 3 电力建设工程过程管理的优化措施

电力建设工程因为涉及到的工作较多,所以具有明显的复杂性,在工程施工持续时间较长,并且需要投入大量的人力物力。所以在开展电力建设工程施工工作的时候,需要充分结合实际情况,采用适当的方法来提升施工管理工作的质量和效果。所有的工程参与方都需要确定自身在管理工作开展中的地位和目标,从而提升创优管理工作的质量<sup>[5]</sup>。首先,在实施电力建设工程施工工作的时候,监理机构务必要秉承公正公平的原则,将自身的监理职责充分的发挥出来,对施工质量加以保证。监理机构还要督促监理工作人员认真工作,全面结合电力建设工程实施情况对核心工作加以重点管控,将监理工作的作用彻底的施展出来。在落实监理工作的过程中,一旦发现异常问题,要组织专业人员进行讨论,对施工问题加以解决。其次,在电力建设工程施工中落实创优管理工作,施工单位在针对工程施工工作实施的管理工作中所担负的是主要责任心的角色,需要充分结合电力建设工程施工实际情况,制定切实可行的现场管理机制,对施工单位以及施工人员的工作内容和职责进行细致的划分,对相关人员的创优权限进行完善,调动施工人员的施工积极性。最后,还要制定良好的巡查计划,在巡查工作中对各项电力基建施工管理问题进行排除,为后续的工作的开展创造良好的基础<sup>[6]</sup>。

## 4 电力建设工程质量创优管理措施

在社会快速发展的当下,充分结合实际情况,促进电力建设工程施工质量的不断提升,能够促进电力行业的稳定健康发展。这就需要在实施电力建设工程施工中工作的时候,要编制高质量的管理系统,全面的落实质量创优管理工作。

### 4.1 设计环节的质量管理

电力建设工程因为需要运用到大量的不同类型的施工技术,所以具有较强的复杂性,要想从根本上促进工程质量的不断提升,最为重要的是要针对工程设计工作加以质量管控,利用最前沿的设计理念和设计方法,推动电力建设工程设计质量的不断提升<sup>[7]</sup>。首先,在针对电力建设工程实施设计工作的时候,工作任意换需要严格的遵照设计原则,推进设计工作的开展。并且在设计工作中要大范围的引用最前沿的设计理念和设计技术来实施现场勘查工作,在全面掌握各项信息的基础上,推进设计工作的实施。其次,落实设计管理工作,完善施工图方案。在完成设计图之后,需要组织专业人员进行二次复查工作,一旦发现设计环节中存在任何的问题,要第一时间采用适当的方法来加以解决。

### 4.2 监理环节的创优措施

在针对电力建设工程实施施工工作的时候,要充分结合实际情况,对监理工作加以不断的优化创新,有效的推进电力建设工程质量的不断提升。要想实现前期设定的优化电力建设工程质量的目标,需要对监理工作进行细致的划分,并从各个环节入手来加大管控力度。首先,在实施监理工作的时候,在确保监理效果的同时,还需要运用适当的专业

设备来进行检测,可以协助监理工作人员全面落实质量检查工作,准确的判断电力基建工程中存在的问题,随后可以采用有效的方法加以解决。其次,在针对电力基建工程实施监理工作的时候,保证监理工作的效果,务必要充分结合电力基建工程实际特征,并运用合理的监理模式,整体优化电力基建工程的监理质量与成效<sup>[8]</sup>。

#### 4.3 施工质量创优管理

在实施电力基建工程施工工作的过程中,要想将质量管理工作的作用充分的发挥出来,优化质量管理的效果,需要重视电力基建工程整体施工质量,借助合理的质量创优管理方法促进各项工作按部就班的进行。其次,企业需要充分结合自身实际情况,创建良好的质量管理机制,落实科学质量管理模式。

#### 5 电力基建工程档案管理的创优措施

电力基建工程是相对烦琐且复杂的大型工程,在开展过程中可能会产生大量的档案信息,如何优化这些档案信息的利用价值,更好地为电力基建工程服务,更好地总结工作经验和方法,应该做好档案管理的创优目标。一方面,在电力基建工程的开展过程中,应该就随时可能产生的信息进行及时性的处置,及时将关键信息进行归档处理。优化电力基建工程各个部门、各个人员的档案管理意识,督促他们及时上传重要信息。

#### 6 结束语

综合以上阐述我们总结出,在实施电力基建工程施工工作的过程中,有效的促进创优管理工作的效率和质量的提升,需要从不同的角度入手推进创优管理工作的全面实施,从根本上对工程施工质量加以保证,为保证行业进步,促进社会和谐发展创造良好的基础。

#### [参考文献]

- [1]袁伟,张莉丽.提高电力系统配网基建工程项目质量管理优化策略[J].山东工业技术,2019(04):201-202.
  - [2]廖何.标准化管理在电力基建工程项目管理中的运用和实现[J].通信电源技术,2018,35(12):227-228.
  - [3]牛显波.电力工程管理中存在的问题及改进措施探讨[J].才智,2018(36):238.
  - [4]贺文俊.分析电力基建工程项目进度管理的影响因素[J].建材与装饰,2018(50):209-210.
  - [5]周红杰,刘晶晶,翟璇.新形势下电力基建安全管理工作的要点分析[J].科技风,2018(35):193.
  - [6]张利.电力基建工程施工中的混凝土施工及问题[J].四川水泥,2018(11):131.
  - [7]李淑芸.规范化与标准化管理模式在电力基建工程档案管理中的应用[J].办公室业务,2018(21):86.
  - [8]安静.规范化与标准化管理模式在电力基建工程档案管理中的运用[J].科技经济导刊,2018,26(30):221.
- 作者简介:余建华(1974-),男,电力基建工程专业,现就职于贵州送变电有限责任公司。

# 砂浆锚杆腐蚀介质扩散模型及拉拔数值试验研究

段光韬

上海市隧道工程轨道交通设计研究院重庆分院, 重庆 400000

[摘要] 目前对地面建筑结构的耐久性研究已经取得丰硕成果, 而地面结构在受力状态和工作环境, 与地下锚固系统均存在较大的差别。于是前人的研究成果不能直接适用于岩土锚固结构工程, 文中以众多物理试验资料为研究基础, 研究了地下环境中腐蚀介质在砂浆锚固体内部非对称扩散结果, 发现腐蚀介质一般沿径向传播, 沿横向传播较少; 并在此基础上修正了腐蚀介质扩散模型。其次验证了砂浆锚杆在只受到拉拔力作用下的物理拉拔试验<sup>[6]</sup>, 发现有限元计算中, 锚固体长度越长, 越能反应实际工作中的界面粘结力的分布情况。最后通过有限元优化—反分析方法反演出了有限元模型接触面参数法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU, 并拟合出了它们与腐蚀时间的关系公式。

[关键词] 砂浆锚杆; 扩散模型; 数值模拟; 耦合; 优化—反分析

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1159

中图分类号: TU476

文献标识码: A

## Study on Diffusion Model of Corrosive Medium and Numerical Test of Drawing for Mortar Anchor

DUAN Guangtao

Chongqing Branch of Shanghai Tunnel Engineering Rail Transit Design and Research Institute, Chongqing, 400000, China

**Abstract:** At present, research on durability of ground structure has achieved fruitful results, while ground structure is quite different from underground anchorage system in stress state and working environment. Therefore, the previous research results can not be applied to geotechnical anchorage structure engineering directly. Based on a lot of physical test data, this paper studies asymmetric diffusion results of corrosive medium in underground environment inside mortar anchorage solid and finds that corrosive medium generally propagates along the radial direction, but less along the transverse direction, on this basis, diffusion model of corrosive medium is modified. Secondly, physical pull-out test of mortar anchor under pull-out force is verified<sup>[6]</sup>, and it is found that the longer anchor solid length is, the more it can reflect distribution of interfacial bond force in actual work. Finally, normal stiffness factor FKN and interface friction coefficient MU of contact surface parameters of finite element model are backstepped by finite element optimization-back analysis method, and relationship between them and the corrosion time is fitted.

**Keywords:** mortar anchor; diffusion model; numerical simulation; coupling; optimization-back analysis

### 1 前言

由于地下腐蚀环境的不可预测性及不确定性, 砂浆锚杆锚固体的腐蚀特性研究一直是土木工程领域的一个难点。重庆大学土木工程学院徐洪博士研究了围岩作用下砂浆锚固体的锈胀开裂过程, 建立了砂浆锚固体在考虑围岩作用下的锈蚀开裂和和裂纹的扩展模型, 得出锚固系统的锈蚀而导致保护层开裂以及后续的开裂过程均与围岩性质密切相关<sup>[1]</sup>。同时徐洪博士还研究了砂浆锚固体受腐蚀后的锚固特性, 得出杆体与砂浆界面以及砂浆与基体界面的粘结强度随着腐蚀程度的增加均会发生退化, 而且杆体与砂浆界面的粘结强度要比砂浆与基体的界面粘结强度退化的较快; 水灰比对两者界面之间的粘结强度也有一定的影响<sup>[2]</sup>。重庆大学周金飞硕士研究了砂浆锚固体在受到硫酸根离子侵蚀作用下的微观结构分析以及在受外荷载作用下的锚固体的力学性能研究, 得出在同时受到硫酸根离子作用下, 受力的锚固体要比不受力的锚固体的粘结强度下降的趋势要快<sup>[3]</sup>。重庆大学韩振华硕士研究了氯离子在砂浆锚固体中扩散规律, 并采用滴定手段定量地分析了不同腐蚀时间下的砂浆锚固体的不同深度下的腐蚀介质浓度, 以及在受外荷载作用和不受外荷载作用下的离子浓度扩散规律的不同<sup>[4]</sup>。

### 2 无外荷载作用下砂浆锚杆腐蚀介质扩散模型研究

#### 2.1 腐蚀介质非对称扩散研究

根据文献[4]所提供的物理实验模型, 取砂浆保护层的直径为 100mm, 钢筋杆体的直径为 12mm, 钢筋杆体长度为 110mm, 锚固长度取 100mm。有限元模型见下图 2.1。

经计算, 扩散系数取  $7.75 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ 。本论文分析的对象主要是锚固体保护层, 而钢筋杆体随着腐蚀过程的进行也将接触到腐蚀溶液并受到其作用, 因此有必要为钢筋锚杆确定腐蚀介质扩散系数。根据文献[5], 经计算可取砂浆锚固体扩散系数的十分之一, 即  $7.75 \times 10^{-13} \text{m}^2/\text{s}$ 。

图 2.2 为腐蚀溶液从砂浆锚固体不同表面积渗透到其内部的有限元扩散结果。渗透面积为 1/4、1/2、3/4 和全面积侵入。腐蚀期限分别为 45d、90d 和 150d。

上图所示为砂浆锚固体表面不同表面积接触腐蚀溶液，腐蚀介质在砂浆锚固体内的弥散深度有限元计算结果云图。从上图可以看出，腐蚀介质的弥散深度与腐蚀时间有关，砂浆锚固体。

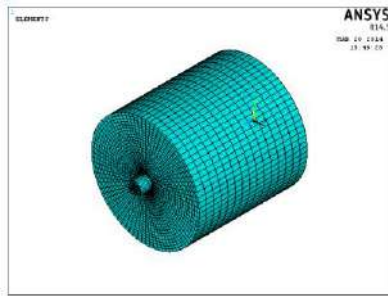


图 2.1 有限元模型

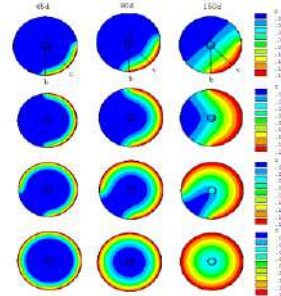


图 2.2 非对称扩散有限元结果对比

随着浸泡在腐蚀溶液的时间的延长，腐蚀介质的弥散深度也随之增加。在同一腐蚀时间内，例如上图中腐蚀时间为 45d (第一列) 腐蚀模型，侵蚀面积从上到下由 1/4 表面积变化至全表面积接触，可见，对于腐蚀溶液从不同表面积侵入砂浆锚固体，只对侵蚀面积的边缘产生影响，即就路径 ab 而言，影响较大的是 1/4 面积侵入和全面积侵入，从其他表面积侵入对其影响不大。因此可以说明，对于砂浆锚固体内部某一特定深度，其腐蚀介质浓度只与其附近的腐蚀溶液相关，而与距离其较远处腐蚀溶液无关。即腐蚀介质在砂浆锚固体内的传播路径一般是沿着径向方向弥散，而沿着横向方向弥散深度一般较小。

### 2.2 有限元计算结果与物理实验结果对比分析

根据文献<sup>[4]</sup>，选择砂浆锚固体试件浸泡在 15%浓度的氯化钠溶液中，对其进行验证，分别测定该试件在 45d、90d、150d 的腐蚀时间内的氯离子浓度，其结果见下图：

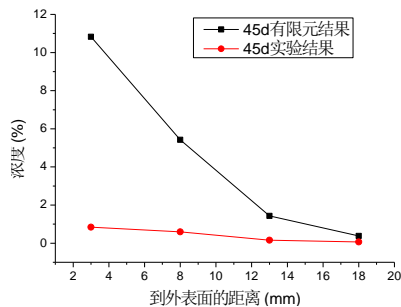


图 2.3 45d 试验结果与有限元结果对比

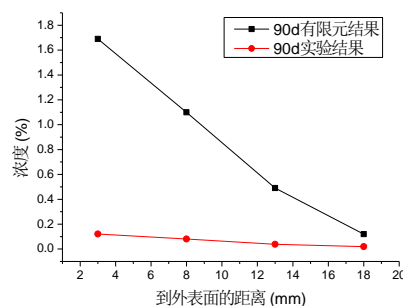


图 2.4 90d 实验结果与有限元结果对比

图 2.3、2.4、2.5 所示试件的试验结果与有限元结果对比说明有限元模拟砂浆锚固体与试验结果有较大的误差，说明经典 Fick 第二定律不适合普遍情况下腐蚀介质在砂浆锚固体内部扩散的规律研究。

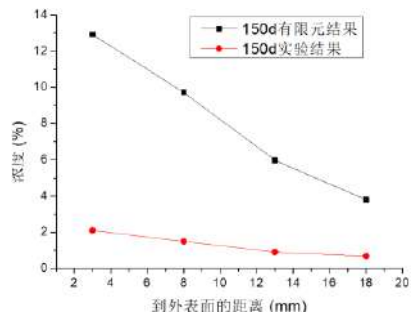


图 2.5 150d 实验结果与有限元结果对比

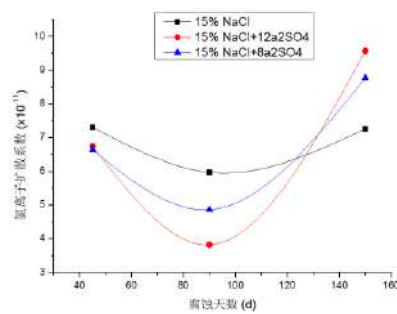


图 2.6 试件在不同腐蚀工况及腐蚀天数下的扩散系数

### 2.3 腐蚀介质扩散系数修正

从图 2.6 中明显可以看出，单一 15%NaCl 腐蚀溶液作用下，砂浆锚固体的扩散系数有一个下降的趋势，这是因为到后期随着侵入深度的增加，侵入到砂浆锚固体内部的腐蚀介质越来越少，表面浓度也越来越少，同时由于腐蚀溶液与砂浆锚固体内部的某些物质反应，阻塞了扩散通道，故多种因素作用下氯离子的扩散系数总体来呈下降趋势。

根据图 2.6 所示，腐蚀介质的扩散系数不单随着腐蚀进程的变化而变化，其与腐蚀溶液的组成也有很大的关系。鉴于文献<sup>[4]</sup>所提供的试验组数和试验条件有限，即试验样本较少，本文提出一个腐蚀介质的扩散强度因子 Q，Q 与外



界腐蚀溶液的组成有较大的关系。在本文中，有三组不同的腐蚀溶液组成，分别为 15%NaCl 溶液、15%NaCl+12% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液和 15%NaCl+8%Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，以 15%NaCl 溶液的扩散系数为基础，即假定其扩散强度因子 Q=1，分析另外两种腐蚀溶液的扩散强度因子。再根据 15%NaCl 溶液的扩散系数公式，推出其他的扩散系数随腐蚀时间的变化关系。

根据图 2.6 所示，利用 origin 软件可以拟合出 15%NaCl 溶液的腐蚀介质的扩散系数与腐蚀时间的关系式为：

$$D_1=0.000485t^2-0.09501t+10.5935 \quad (2-1)$$

拟合曲线见下图 2.7。经计算，该扩散系数曲线的最低点为(97.95, 5.94)，说明扩散系数从大约 98 天开始出现转变。98 天之前由于腐蚀介质与锚固体内部反应产生的生成物堵塞了扩散通道，扩散系数有所降低；98 天后由于产物的增加，使锚固体产生胀劣破坏，打开了扩散通道。

上图得出了不同腐蚀溶液随腐蚀时间变化扩散强度因子，现将其列表于下，利用 origin 软件对其进行拟合，得到：

$$Q=9.3 \times 10^{-5}t^2-0.01541t+1.4 \quad (2-2)$$

拟合曲线见下图：

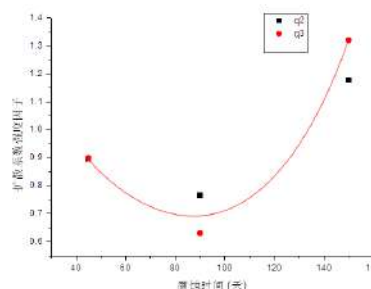
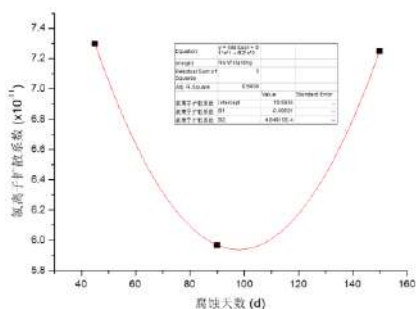


图 2.7 15%NaCl 溶液的扩散系数拟合曲线 图 2.8 扩散强度因子 Q 及其拟合曲线

将式 2-2 所得出的强度因子系数乘以式 2-1，得到砂浆锚固体处在不同腐蚀介质作用下的扩散系数关系式为：

$$D^*=D_1 * Q = 4.51 \times 10^{-8}t^4 - 1.611 \times 10^{-5}t^3 + 0.00167t^2 - 0.296t + 14.831 \quad (2-3)$$

式中 t 为腐蚀时间，单位为天。

### 2.4 腐蚀溶液初始浓度修正

同时考虑到正在服役的砂浆锚固体初始腐蚀溶液浓度不是固定不变的，而是随着外界环境不断改变的，因此也有必要对初始浓度进行修正。

修正后的氯离子浓度计算公式为：

$$C(x,t) = C_0 + (kC_s - C_0) [1 - \operatorname{erf}(\frac{x}{2\sqrt{D^*t}})] \quad (2-4)$$

由于砂浆锚固体在制作过程只有极少量的腐蚀溶液存在，相比周围环境中存在的腐蚀溶液浓度，砂浆锚固体内部的腐蚀介质浓度可以忽略不计，即取上式中的 C<sub>0</sub>=0，简化后的某深度处的氯离子浓度计算公式为：

$$C(x,t) = kC_s [1 - \operatorname{erf}(\frac{x}{2\sqrt{D^*t}})] \quad (2-5)$$

上式中 C<sub>s</sub> 为砂浆锚固体表面浓度；x 为距离表面的距离；D\* 为修正后的扩散系数，即式 2-3；k 为表面浓度的修正系数。下面讨论表面浓度修正系数 k。基本思路是根据式 2-5 计算出不同腐蚀时间下的介质扩散系数，将其和实验结果代入到式 2-5，反推出表面浓度修正系数 k。

k 值计算结果见图 2.9：

应用 origin 软件对图 2.9 中的数据点进行拟合，得出砂浆锚固体表面浓度的修正系数 k 为：

$$k = 2.854e^{-t/22.9} + 0.363 \quad (2-6)$$

从图 2.9 和公式 2-5 很容易看出表面浓度是随着腐蚀过程的进行而不断减小的。在物理试验过程中，由于腐蚀介质与锚固体内部物质反应的平衡及腐蚀溶液的沉淀均会造成表面浓度的减小。

将式 2-6 代入式 2-5 即得最终修正后的氯离子浓度公式为：

$$C(x,t) = kC_s [1 - \operatorname{erf}(\frac{x}{2\sqrt{D^*t}})] \quad (2-7)$$

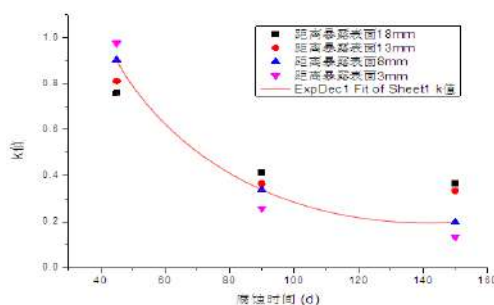


图 2.9 表面浓度修正系数 k 及拟合结果图

其中  $D^*$  为修正后的砂浆锚固体腐蚀介质扩散系数, 单位  $\text{mm}^2/\text{s}$ , 取式 2-3;  $k$  为砂浆锚固体表面浓度的修正系数, 取式 2-6;  $x$  为距离砂浆表面的距离, 单位  $\text{mm}$ ;  $t$  为腐蚀时间, 单位天。

### 3 耦合因素作用下砂浆锚杆拉拔试验及接触面参数反演

本章借鉴比较成熟的优化—反分析方法<sup>[7]</sup>, 将 FKN 和 MU 两个对界面影响效果较大的因子作为反演参数, 通过有限的优化模块得出最优解, 并将反演结果代入数值模型进行正分析计算, 将结果与物理试验结果进行对比, 分析反演结果的可靠性。最后得出反演参数与腐蚀时间的变化关系, 用于弥补物理试验的研究分析。

基本思路是: 对于有解析解或者有实验数据的有限元接触问题, 利用 ANSYS 程序内嵌的优化模块, 将法向刚度因子 FKN 和摩擦系数 MU 作为设计变量, 用状态变量控制某些点的拉拔力 (如杆体端部的极限拉拔力) 与解析解或者实验数据相吻合<sup>[8]</sup>, 通过 ANSYS 优化模块的零阶方法结合随机搜索法来反演分析求解两个设计变量。

#### 3.1 腐蚀介质扩散深度计算

通过第二章修正后的不同深度处的腐蚀介质浓度修正公式计算得腐蚀时间分别为 20d、60d、80d 和 150d 的不同深度处的浓度分布, 计算结果见图 3.1。

从图 3.1 可以看出, 随着距离表面距离的增加, 腐蚀介质的浓度是逐渐减小的。靠近锚固体表面其减小速率较大, 越往锚固体内部渗透, 腐蚀介质减小速率变缓。且从距离表面 35mm 开始, 腐蚀介质浓度值渐趋于零, 即只有极少量腐蚀介质侵入到锚固体内部, 对界面粘结力的影响也是微乎其微的。随着腐蚀的进行, 侵入到锚固体内部的腐蚀介质越来越多, 浓度值越来越大, 对界面粘结力的影响也在逐渐增大。

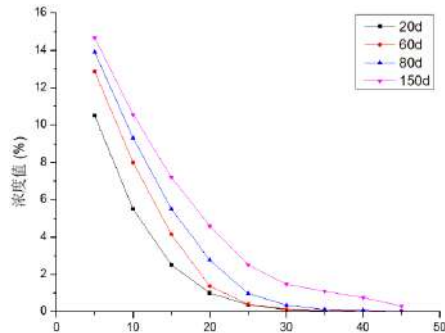


图 3.1 不同腐蚀时间下不同深度处的浓度分布

#### 3.2 荷载—滑移的数值模拟反演

##### 3.2.1 数学模型

在进行参数反分析时, 往往会出现有限元计算位移值与试验数据拟合很好的情况下, 模型的某些应力分布或其他参数可能偏离实际的情况。故在对试件进行一定的室内实验的基础上, 再参考类似工程的一些经验资料来确定反演参数的取值范围, 可以提高反分析的精度和可信度。

根据实验资料及众多学者的经验, 对于自变量、约束函数和目标函数有以下范围限制:

自变量:  $FKN \in (0.1 \sim 10)$   $MU \in (0.1 \sim 1)$  约束函数: 拉拔力  $F \leq 18.92\text{kN}$ , 是为了控制施加荷载在极限拉拔力范围内。

目标函数 (OBJ):

$$F(x) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [u_i - v_i]^2}$$

式中  $u_i$  为有限元反演值,  $v_i$  为物理实验结果,  $F(x)$  为设计变量的函数。该式为对有限元反演值与试验量测值之间的方差, 该目标函数的计算数值越小越好, 越趋近于零说明反演结果越好, 法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU 更能够反应试验情况。由于在有限元批处理文件中需要指明目标函数具体的精度, 故指定  $F(x) \leq 1.0 \times 10^{-5}$ 。

##### 3.2.2 不同腐蚀时间下的反分析计算

###### ① 腐蚀时间 20d

选取腐蚀时间 20d 的物理试验结果进行反演计算, 根据有限元提供的优化反分析结果, 法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU 大约在 16 次循环计算后趋于稳定, 经过 21 次优化循环, 满足收敛条件而退出, 两设计变量随目标函数 WT 的迭代变化曲线见下图:

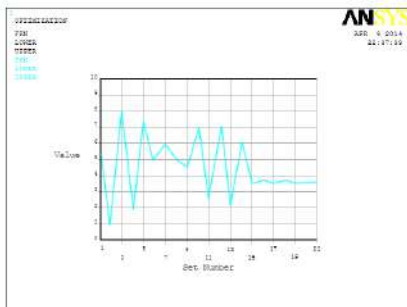


图 3.2 FKN 迭代变化曲线

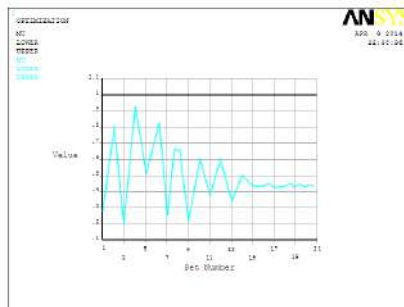


图 3.3 MU 迭代变化曲线

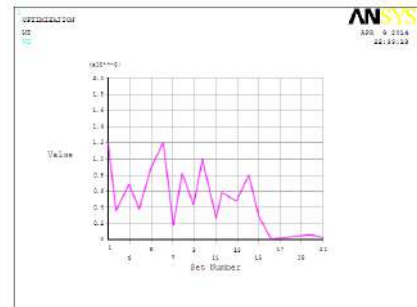


图 3.4 目标函数 WT 迭代变化曲线

②腐蚀时间 60d

同①，法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU 大约在优化循环 21 次后趋于稳定，经过 26 次循环计算，满足收敛条件而退出，两设计变量随目标函数的迭代变化曲线见下图：

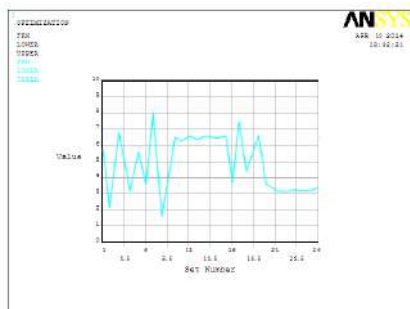


图 3.5 FKN 迭代变化曲线

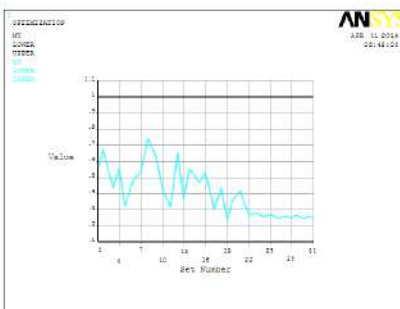


图 3.6 MU 迭代变化曲线

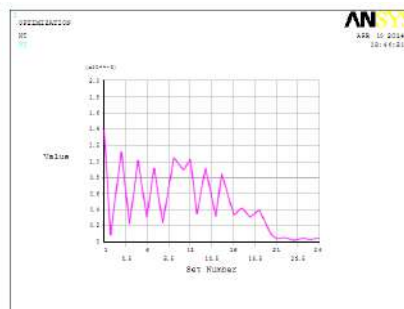


图 3.7 目标函数 WT 迭代变化曲线

③腐蚀时间 80d

同上，法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU 大约在优化循环 23 次后趋于稳定，经过 31 次循环计算，满足收敛条件而退出，两设计变量随目标函数的迭代变化曲线见下图：

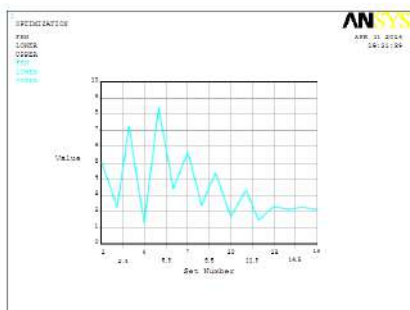


图 3.8 FKN 迭代变化曲线

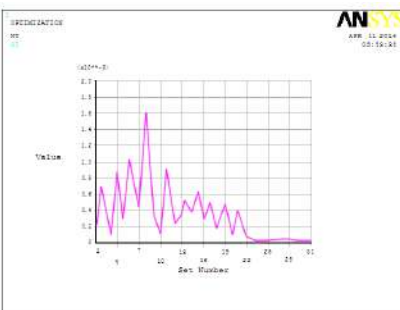


图 3.9 MU 迭代变化曲线

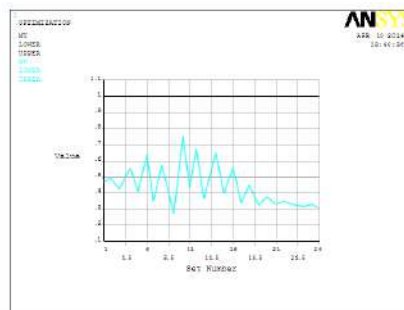


图 3.10 目标函数 WT 迭代变化曲线

④腐蚀时间 150d

同上，法向刚度因子 FKN 和界面摩擦系数 MU 大约在优化循环 13 次后趋于稳定，经过 16 次循环计算，满足收敛条件而退出，两设计变量随目标函数的迭代变化曲线见下图：

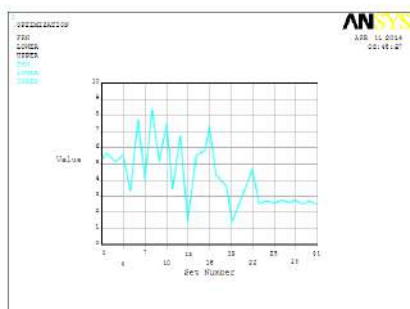


图 3.11 FKN 迭代变化曲线

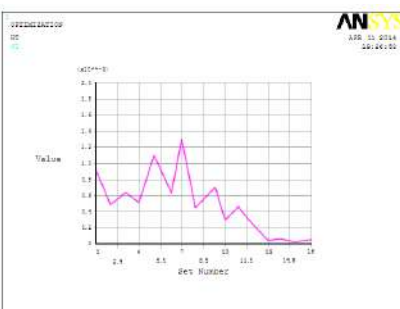


图 3.12 MU 迭代变化曲线

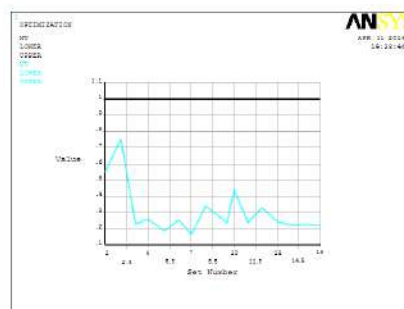


图 3.13 目标函数 WT 迭代变化曲线

⑤正分析计算

将上述计算得到的设计变量反演结果代入到数值模型中进行正分析计算，计算结果与物理试验结果进行比较拟合，发现砂浆锚固体在受到 20d、60d、80d、150d 的腐蚀溶液侵蚀作用下，其有限元反演计算结果与试验结果除个别点外，基本吻合较好。考虑到物理试验中操作误差和读数误差，以及有限元分析中模型简化所带来的问题，我们认为该反演结果能够较好地反应砂浆锚固体在受到腐蚀溶液侵蚀不同时间后的一些力学行为，可以直接代入到数值模型中进行正分析计算，研究砂浆锚固体耦合作用下的力学性能。

3.2.3 接触面反演参数拟合

①法向刚度因子 FKN

首先将接触面法向刚度因子 FKN 列表如下，利用 origin 软件对其进行拟合，采用指数函数  $y = ae^{-x/b} + c$ 。通过

拟合得出各个系数为  $a=2.094$ ,  $b=66.597$ ,  $c=2.06$ , 相关系数  $R^2=0.94752$ , 说明拟合度较高, 能够反应接触面参数随腐蚀时间的变化关系。故接触面参数法向刚度因子 FKN 与时间  $t$  的关系为:

$$FKN = 2.094e^{-\frac{t}{66.597}} + 2.06 \quad (3-1)$$

拟合曲线见右图 3.14:

#### ②摩擦系数 MU

将接触面的另一重要参数界面摩擦系数 MU 按照腐蚀时间列表如下, 同样使用 origin 软件对其进行拟合, 寻找两者之间的关系。同样采用指数函数

$y = ae^{-x/b} + c$ , 进行拟合后得到的参数  $a=0.365$ ,  $b=67.94$ ,  $c=0.1674$ ,

相关系数  $R^2=0.9143$ , 说明拟合度较高, 可以反映接触面摩擦系数随腐蚀时间的变化关系。故拟合后的摩擦系数与腐蚀时间的关系式为:

$$MU = 0.365e^{-\frac{t}{67.94}} + 0.1674 \quad (3-2)$$

拟合曲线见右图 3.15:

从图 3.14 和 3.15 中可以看出, 接触面参数都是随着腐蚀天数的增加而减小, 且前期减小的较快, 后期减小的较慢, 从图中曲线的走势来看表现为前半段的斜率较陡, 后半段较缓。这是因为腐蚀前期, 锚固体与腐蚀介质能较快的产生反应, 使锚固体破坏, 也会较快的降低杆体与锚固体之间的粘结作用。而后当腐蚀进行到一定程度时, 腐蚀反应趋于平衡, 两者之间的相互作用也趋于稳定。

### 4 结论

①对比图 2.1 中 ab、ac 两路径浓度变化, 发现侵蚀面积边缘路径 ab, 其只在 1/4 面积侵入和全面积侵入时变化较大; 对比图中第一行, 发现路径 ab 随着腐蚀进程的进行, 其浓度值有不同程度的增大, 说明腐蚀介质一般沿径向传播, 沿横向传播较少。

②提出了腐蚀介质扩散系数的修正公式和初始浓度修正系数公式, 在此基础上拟合出了腐蚀介质浓度与腐蚀时间和腐蚀深度关系的修正模型, 经过与物理试验验证, 证明了该公式可以用于一般腐蚀溶液的浓度计算。

③利用第二章提出的浓度计算公式, 得出腐蚀时间为 20d、60d、80d 和 150d 的不同深度处的腐蚀介质浓度值。发现随着腐蚀进程的进行, 腐蚀介质将越来越多地向砂浆锚固体内部迁移, 因此其对杆体与锚固体界面之间的粘结力影响将越来越大。

④通过有限元的优化反分析计算, 得出数值模型接触面参数法向刚度因子 FKN 和摩擦系数 MU 随腐蚀时间的变化关系, 并拟合出两者与腐蚀时间的关系公式。然后利用该公式计算出腐蚀时间为 40d、100d 和 120d 的接触面参数, 进行极限拉拔力的数值模拟验证, 与物理实验结果比较, 说明该拟合公式可以用于外荷载和腐蚀介质共同作用下的数值模型参数选择。

#### [参考文献]

- [1] 徐洪, 张永兴, 王桂林. 围岩作用下锚杆砂浆锈胀开裂过程分析[J]. 岩土力学, 2010(4): 189-194.
- [2] 张永兴, 徐洪. 砂浆受腐蚀锚固体的锚固特性试验研究[J]. 岩土力学, 2010(10): 39-43.
- [3] 周金飞. 砂浆锚固体腐蚀后结构微观分析及力学性能研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [4] 韩振华. 多因素耦合腐蚀条件下砂浆锚固体腐蚀机制试验研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2013.
- [5] 李富民. 混凝土中钢筋腐蚀速率的理论模型[J]. 华南理工大学学报, 2009, 37(8): 80-89.
- [6] 赵卫平. 基于 ANSYS 接触分析的粘结-滑移数值模拟[J]. 建筑科学与工程学报, 2011(2): 44-51.
- [7] 白润波, 曹平周. 基于优化反分析法的接触刚度因子的确定[J]. 建筑科学, 2008, 24(1): 46-49.
- [8] 张欣. 全长粘结式锚杆受力特性以及数值仿真试验研究[D]. 山东: 山东大学, 2008.

作者简介: 段光韬, 男, (1988.10-), 毕业院校: 重庆大学; 所学专业: 土木工程, 当前工作单位: 上海市隧道工程轨道交通设计研究院重庆分院, 中级工程师。

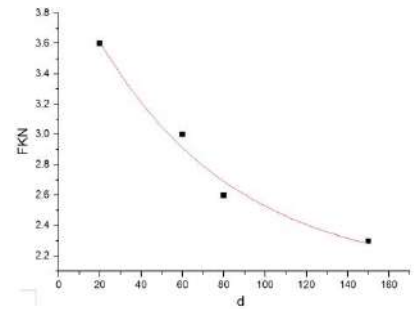


图 3.14 接触面法向刚度因子拟合曲线

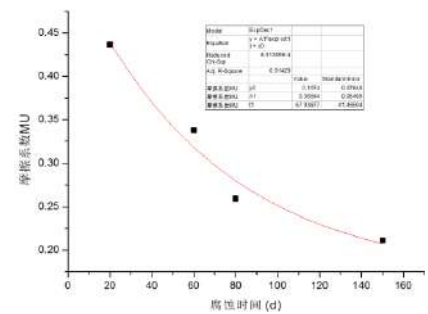


图 3.15 摩擦系数拟合曲线

## 单曲重力拱坝坝体模板施工技术研究与应用

刘浩辉 马永畅 宁安鹏 罗继明 陈利波

中国电建市政建设集团有限公司, 山东 德州 253011

[摘要] 文章主要介绍了 54.8m 高单曲重力拱坝坝体模板制作及施工方法, 上游侧坝面将普通钢模板加工成翻转式工具模板进行施工; 下游侧坝面为斜曲面, 采用木模板配合三角架施工平台作业, 两侧横缝采用键槽模板及双排脚手架进行模板安拆作业。

[关键词] 单曲拱坝; 翻转; 工具模板; 木模板; 施工平台

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1174

中图分类号: TV642.4

文献标识码: A

## Research and Application of Formwork Construction Technology for Single Curvature Gravity Arch Dam

LIU Haohui, MA Yongchang, NING Anpeng, LUO Jiming, CHEN Libo

STECOL CORPORATION, Dezhou, Shandong, 253011, China

**Abstract:** This paper mainly introduces fabrication and construction method of 54.8m high single curvature gravity arch dam formwork as follows: upstream side dam surface processes ordinary steel formwork into turnover tool formwork for construction; downstream side dam surface is inclined curved surface, which using wood formwork and tripod construction platform for operation; two side transverse joints use keyway formwork and double row scaffold for formwork installation and removal.

**Keywords:** single curvature arch dam; overturning; tool formwork; wood formwork; construction platform

### 1 工程概况

#### 1.1 工程简介

安徽省绩溪县扬溪源水库是以城市防洪、供水为主, 兼有改善生态环境、灌溉、发电、旅游等综合利用的水库, 水库总库容 1052.1 万  $m^3$ , 工程等别为 III 等。设计埋石混凝土拱坝为 3 级建筑物, 坝高 54.8m 下部设 1m 厚垫座, 高程 279.0~334.8m, 坝底最大厚度 23.53m, 坝顶长 187m, 宽 4m, 局部宽 10m。拱坝从左岸到右岸按 18m 设横缝(其中 5#坝段长 24m, 6#坝段长 19m), 共分 10 个坝段, 4#-6#坝段为溢流坝段。拱坝上、下游展视图及下游俯视图效果图见图 1-1~1-3。

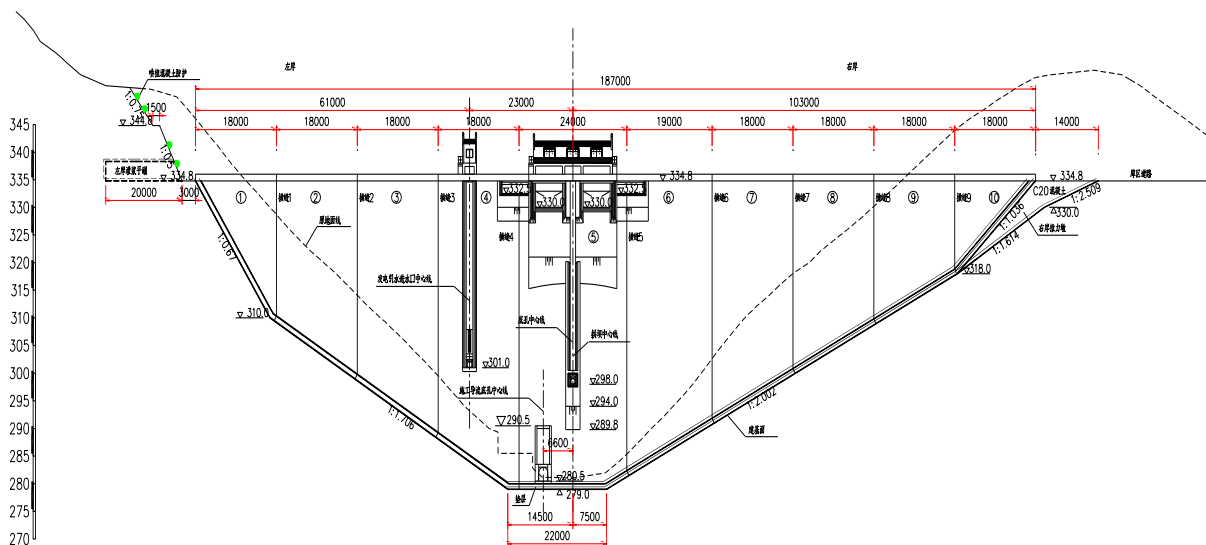


图 1-1 拱坝上游展视图



## 2.2 模板工程施工规划

(1) 依据工程结构形式和施工特点, 结合总体施工部署, 模板工程施工综合考虑以下因素:

- 1) 混凝土面达到规范要求质量标准;
- 2) 一次性投入资金少, 周转次数多;
- 3) 配置数量要满足周转和施工进度要求;
- 4) 模板体系的确定经过充分研究、计算, 遵循“经济、快捷、质优”的原则。

(2) 坝体模板垂直、水平运输

1) 坝体 279.0~298.0m 高程施工时, 在拱坝下游侧随混凝土浇筑高度逐级填筑施工平台至 292.0m 高程, 布置伸缩式皮带输送机输送混凝土入仓, 模板采用 25t 吊车进行各坝段仓面之间转运, 同坝段上下层模板采用小型起重机翻升, 垂直倒运。

2) 坝体 298.0~334.8m 高程施工时, 在拱坝左右岸下游各布置 1 台塔吊垂直运输, 模板采用塔吊进行各坝段仓面之间转运, 同坝段上下层模板采用小型起重机或塔吊翻升, 垂直倒运。

(3) 在拱坝下游设置木工厂进行模板加工、存储, 配备圆盘锯、刨床、电钻等主要设备, 用于模板的加工、拼装和方木的切割。模板加工完成后采用装载机运至施工位置, 吊车或塔吊转运至施工面。

(4) 木模板周转原则上按照坝段进行翻升, 按照工程质量要求, 周转次数不能过多, 超过规定的周转次数要进行处理。

(5) 模板使用规划

1) 拱坝上下游模板

本工程拱坝属于单曲重力拱坝, 坝体上游面纵向垂直, 水平拱圈半径 110m; 坝体下游面纵向倾斜按 1: 0.35 放坡, 底部水平拱圈半径 86.47m, 顶部水平拱圈半径 106m。坝体上游模板最大安装高度为 54.8m, 下游施工平台以上模板安装高度为 42.8m。根据拱坝结构特点, 上下游模板使用规划:

拱坝上游面模板采用加工成型的 2.25×1.5m (宽×高) 翻转式工具模板, 浇筑层坝面采用平面钢模板拼装成的折线代替曲面圆弧, 折线对应圆心角为 1.2°, 模板采用小型起重机或塔吊垂直翻升。

拱坝下游面为斜曲面, 纵、横向形状变化较大, 采用 1.22×2.44m 木模板加工拼装, 下部安装型钢三角架施工平台。施工时根据拱圈弧度及纵向坡比进行放线安装, 模板采用小型起重机或塔吊垂直翻升。

2) 拱坝横缝键槽钢模板

键槽钢模板为厂家定制, 尺寸 1.0×1.5m (宽×高), 灌区上下部端头模板定制尺寸为 0.75×1.5m, 根据设计横缝断面, 模板键槽深 15cm。通过在相邻坝段搭设双排脚手架作为模板施工平台, 模板采用小型起重机或塔吊垂直运输。

## 3 施工工艺技术

### 3.1 模板工程施工技术参数

- (1) 不承重侧面模板在混凝土强度达到 2.5MPa 以上时拆除, 承重模板及低温季节模板拆除期限符合规范要求。
- (2) 工具模板及外挂架安装时, 施工部位的混凝土强度必须达到 7.5MPa 以上, 架体之间水平连接应牢靠、稳定。
- (3) 坝体上下游模板施工平台承受施工荷载不得大于 3kN/m<sup>2</sup>。

### 3.2 坝体模板工程施工

#### 3.2.1 坝体上游模板施工

(1) 模板构造

拱坝上游侧采用 0.75×1.5m (宽×高) 钢模板支模, 每 3 块模板采用螺栓拼装成一体, 整体尺寸 2.25×1.5m (宽×高)。为保证模板安拆施工, 在模板背部安装矩形钢架施工平台, 组装成翻转式工具模板。施工平台主要由钢架、操作平台、防护栏杆及安全网组成, 主要结构构造如下:

1) 钢架由 L50×50×5mm 角钢焊接成整体, 与两侧模板背部 50×50×3mm 竖向方管板肋满焊组成一体, 每片组装模板上布置 2 品钢架, 模板及钢架总重 252kg (起吊重量增加 2 块总重 24kg 钢脚手板为 276kg)。

2) 操作平台宽 0.7m, 表面铺设 2 块钢脚手板, 并采用直径 3.2mm 镀锌铁丝与钢架横杆绑扎牢固。

3) 钢架上部安装可拆卸式护栏, 护栏高 1.2m, 宽 2.2m, 采用 L30×30×3 角钢焊接成型, 护栏立杆承插在钢架内侧 20cm 高 Φ48mm 钢管内, 横杆水平布置 4 道, 外挂密目式安全网防护。钢架外侧安装可拆卸式钢管护栏, 护栏采用 Φ48mm 钢管, 长 1.9m, 水平布置 3 道, 与两侧钢架立柱采用扣件连接。

模板钢架施工平台布置见图 3-1、3-2。

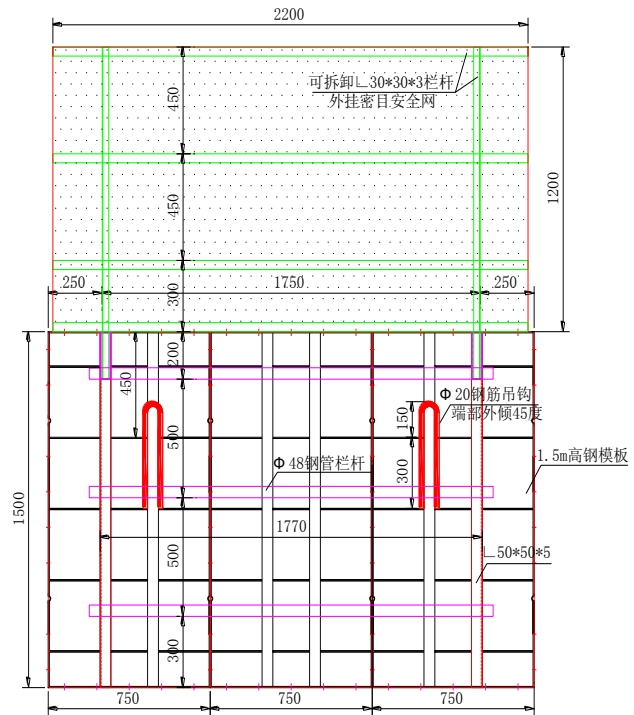
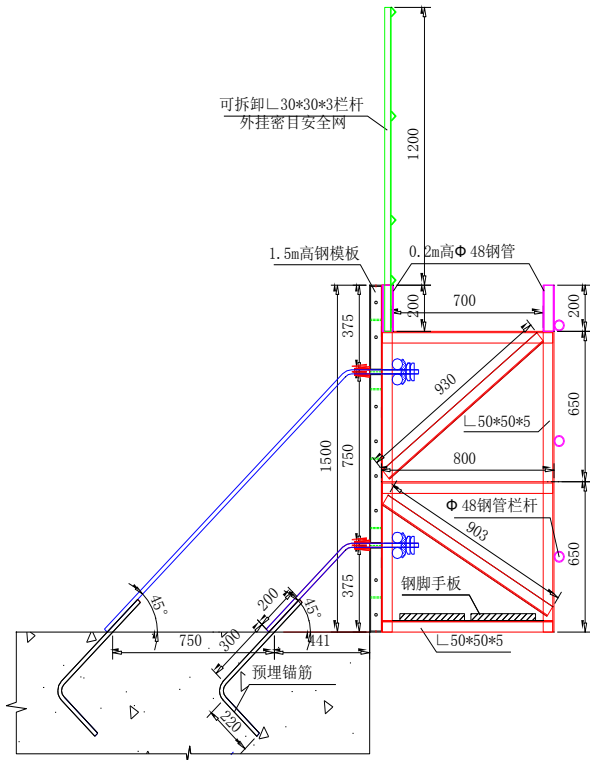


图 3-1 模板钢架施工平台布置侧立面图 (单位: mm)

图 3-2 模板钢架施工平台布置正立面图 (单位: mm)

### (2) 钢脚手板

钢脚手板尺寸为 2.2×0.3m, 采用 L30×30×3 角钢焊接骨架, 表面焊接菱形钢板网, 钢板网厚度为 3mm, 网眼尺寸 24×60mm, 每块总重 12kg。脚手板样式见图 3-3。

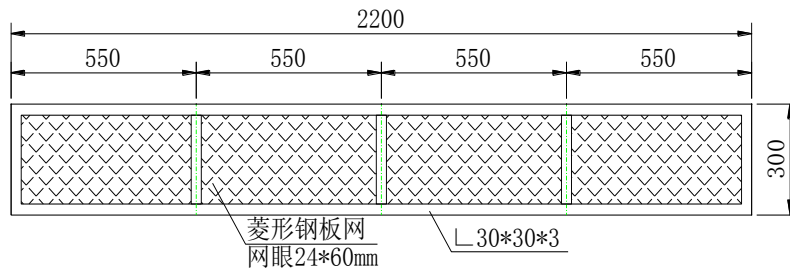


图 3-3 脚手板样式图

### (3) 上游模板安拆施工

拱坝上游采用 2.25×1.5m (宽×高) 翻转式工具模板支模, 模板在混凝土分层施工过程中交替上升, 确保施工面始终保留 2 层模板, 通过延长拆模时间, 有效保护混凝土外观, 确保螺栓锚固区混凝土强度满足要求。

模板采用混凝土仓内预埋 Φ14 钢筋 (预埋筋锚固长度 60cm, 外露 20cm) 拉结及下层模板支撑, 螺栓布置间距 0.75×0.75m。模板安装过程中, 人员站在下层模板钢架施工平台上进行作业。模板背面采用 Φ48 钢管作为竖向围檩, 间距 0.375m, 横向围檩采用两根并排的 Φ48 钢管, 横围檩间距 0.75m, 模板通过 M16 螺杆与仓内预埋锚筋焊接、模板



内侧螺杆安装锥母卡紧模板，外侧螺杆通过燕尾卡固定两根横向围檩，采用 2 个山形螺母拧紧。

上层混凝土浇筑完成且强度必须达到 7.5MPa 以上时，下层模板拆除施工步骤如下：

- 1) 工人记挂安全带并确认安全后拆除上层模板钢架平台上的脚手板及外侧护栏；
- 2) 人工将小型起重机或塔吊吊钩与下层待拆除模板 HPB300 级  $\Phi 20$  钢筋吊钩通过钢丝绳紧固连接；
- 3) 人工拆除下层模板背部螺母及围檩等紧固件，通过垂直爬梯返回施工面；
- 4) 利用机械将下层模板吊至上部施工面清理完成后进行安装。

模板安拆布置见图 3-4。

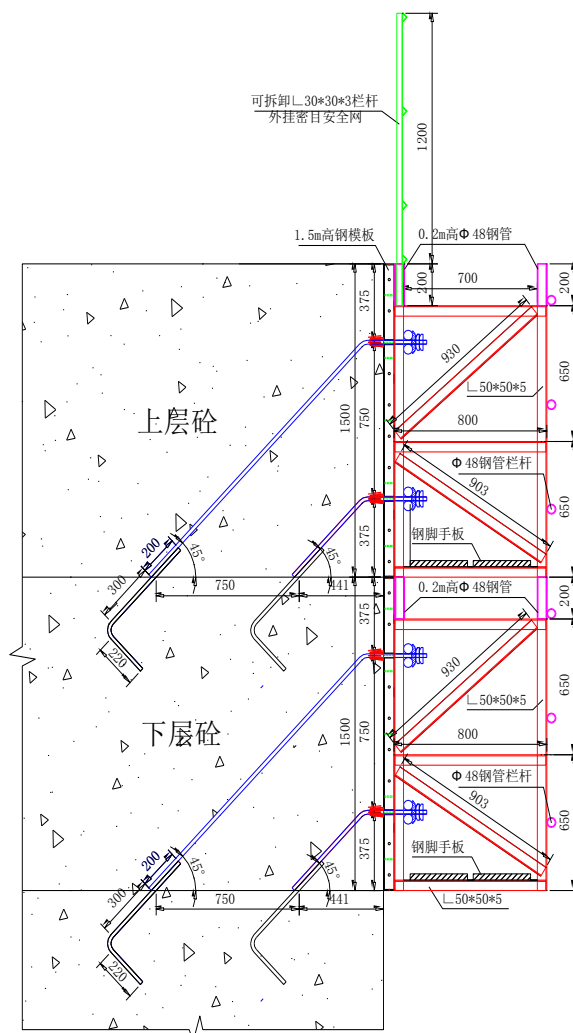


图 3-4 模板安拆布置图

### 3.2.2 坝体下游及横缝模板施工

#### (1) 下游模板施工平台

拱坝下游模板采用 1.22×2.44m 木模板现场加工拼装后支模。为保证模板安装施工，在模板底部已浇筑完成混凝土面安装外挂型钢三角架施工平台。三角架施工平台主要由型钢三角架、操作平台、防护栏杆及安全网组成，主要结构构造如下：

1) 型钢三角架由 L50×50×5 角钢焊接成整体，水平向间距 1.0m 布置一品，每 2.5m 布置 3 品采用横连杆拼装成 1 个单元，总重 40kg（起吊重量包含 2 块总重 26.6kg 钢脚手板为 66.6kg）。每品三角架临混凝土面立杆顶部预留螺栓孔与混凝土表面保留的 M16 模板加固螺杆采用垫片及双螺母孔紧紧连接。

2) 操作平台宽 0.7m，表面满铺钢脚手板，并采用直径 3.2mm 镀锌铁丝与三角架顶部横杆连接牢固。钢脚手板尺寸为 2.4×0.3m。

3) 三角架上部安装钢护栏, 护栏高 1.2m, 宽 2.4m, 采用 L30×30×3 角钢焊接成型, 护栏 3 根立杆承插固定在横杆端部 20cm 高 Φ48mm 钢管内, 横杆水平布置 3 道。

4) 在防护栏杆外侧满挂密目式安全网, 底部设 20cm 高挡板; 三角架下部安装防坠安全网, 固定在三角架两侧斜撑及上下部 2 根角钢横连杆上。

外挂三角架施工平台布置立面见图 3-5、3-6。

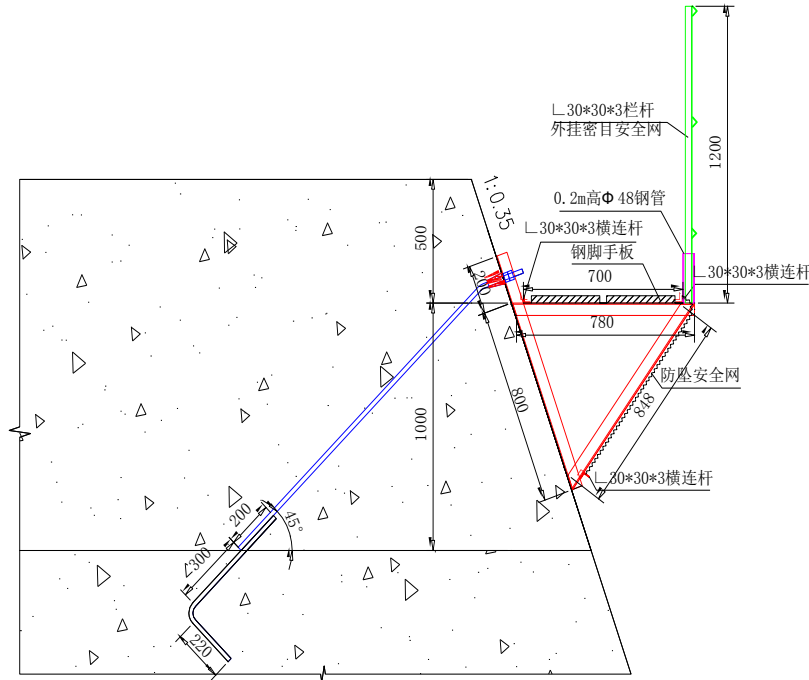


图 3-5 外挂三角架施工平台布置侧立面图

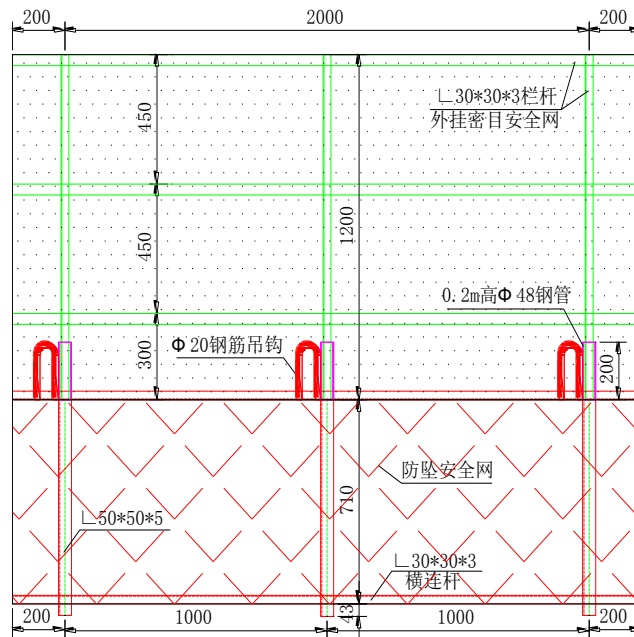


图 3-6 外挂三角架施工平台布置正立面图

### (2) 下游模板安拆施工

拱坝下游模板采用 1.22×2.44m 胶合板木模加工拼装后支模, 模板在混凝土分层施工过程中交替上升, 确保施工

面始终保留 2 层模板。通过延长拆模时间,有效保护混凝土外观,确保螺栓锚固区混凝土强度满足要求。

模板采用混凝土仓内预埋  $\Phi 12$  钢筋(预埋筋锚固长度 60cm,外露 20cm)拉结固定,螺栓布置间距  $0.5 \times 0.5\text{m}$ 。模板安装过程中,人员站在下层模板三角架施工平台上进行作业。模板背面采用  $5 \times 10\text{cm}$  方木作为竖向围檩,间距 0.25m,横向围檩采用两根并排的  $\Phi 48$  钢管,横围檩间距 0.5m。模板通过 M16 螺杆与仓内预埋  $\Phi 12$  钢筋焊接,模板内侧螺杆安装锥母卡紧模板,外侧螺杆通过燕尾卡固定两根横向围檩,采用 2 个山形螺母拧紧。

三角架施工平台上部混凝土模板拆除完成,且混凝土强度必须达到 7.5 MPa 以上时,钢架拆装施工步骤如下:

- 1) 工人记挂安全带并确认安全后通过爬梯下至模板下部操作平台;
- 2) 人工将小型起重机或塔吊吊钩与待拆除钢架 HPB300 级  $\Phi 20$  钢筋吊钩通过钢丝绳紧固连接;
- 3) 人工拆除钢架紧固件后返回施工面;

4) 利用机械将钢架提升至上部预定安装位置,人工系挂安全带辅助将三角架立杆顶部预留螺栓孔与混凝土表面 M16 螺杆采用垫片及双螺母紧固连接。

模板及施工平台安拆布置见图 3-7。

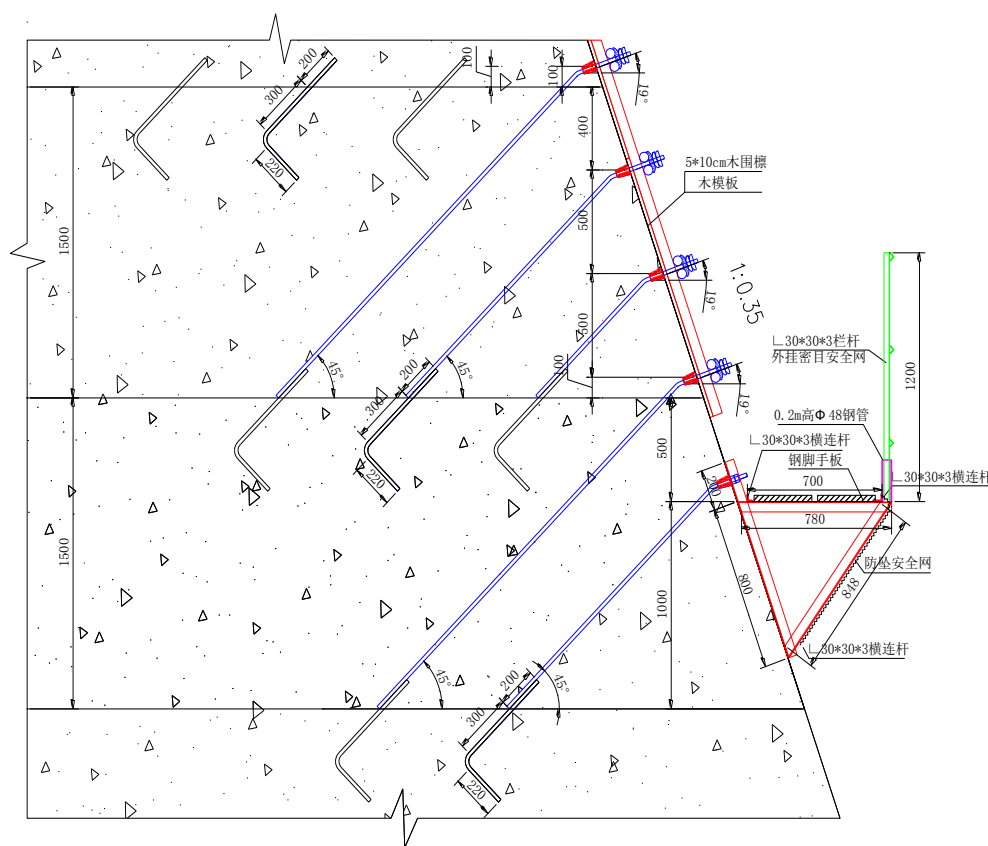


图 3-7 模板及施工平台安拆布置图

### (3) 拱坝横缝模板施工

拱坝横缝采用  $1.0 \times 1.5\text{m}$  (宽 $\times$ 高)键槽钢模板支模,灌区上下部端头采用  $0.75 \times 1.5\text{m}$  钢模板支设。每层混凝土浇筑完成后拆除下层模板进行上层模板支设。拱坝相邻坝段施工高差较小,横缝面支模及拆模时在相邻坝段支设双排脚手架施工平台进行作业。

模板采用混凝土仓内预埋  $\Phi 14$  钢筋(预埋筋锚固长度 60cm,外露 20cm)拉结固定,螺栓布置间距  $1.0 \times 0.75\text{m}$ 。模板背面采用  $\Phi 48$  钢管作为竖向围檩,间距 0.35m,横向围檩采用两根并排的  $\Phi 48$  钢管,横围檩间距 0.75m,模板通过 M16 螺杆与仓内预埋  $\Phi 14$  锚筋焊接,模板内侧螺杆安装锥母卡紧模板,外侧螺杆通过燕尾卡固定两根横向围檩,采用 2 个山形螺母拧紧。

### 3.3 模板施工技术要求

模板工程施工工艺流程：施工准备→定位放线→模板安装（布置围檩、紧固对拉螺栓）→模板验收→混凝土浇筑→模板拆除、翻升及清理→上层模板安装。主要施工技术要求如下：

#### （1）模板安装

- 1) 模板安装前，先进行测量放样并合理设置控制点，分层安装模板时逐层校正下层偏差，以利于控制结构整体尺寸。
- 2) 模板的钢拉杆应顺直，拉杆与锚固头焊接牢固，确保预埋钢筋锚固强度满足使用要求。
- 3) 模板与混凝土接触面涂刷脱模剂；模板间接缝应平整、密合，防止漏浆，保证结构外观质量。
- 4) 模板及支架上严禁堆放超过设计荷载的材料及设备。混凝土浇筑时，应控制浇筑顺序、速度及施工荷载。
- 5) 混凝土浇筑过程中，应设置专人负责模板的检查，发现变形、位移，应及时采取措施。

#### （2）模板拆除

- 1) 拆模时根据锚固情况，分批拆除锚固连接件，防止大片模板坠落。
- 2) 拆下的模板和支架及时清理、维修，并分类堆存，覆盖彩条布防雨、防锈。

#### （3）螺栓孔处理

拱坝混凝土拆模完成后，通过悬挂吊篮对外露墙面螺栓孔进行处理，取出混凝土螺栓孔内锥母，采用 1:2 干硬性水泥砂浆对螺栓孔进行封堵，砂浆表面抹平后采用塑料薄膜覆盖养护。

### 3.4 质量保证措施

（1）对混凝土仓内预埋锚筋拉拔力及进场 M16 螺杆原材进行检测：确保钢筋锚固力达到设计拉力值时不受破坏；螺杆为 Q235 钢，检测其抗拉强度标准值不低于 235MPa，截面面积不小于 167mm<sup>2</sup>。

（2）每天进行安全巡视检查，检查内容包括：上游翻转式工具模板、下游三角架施工平台焊接构件有无开焊；模板螺栓及钢筋焊接是否牢固；模板有无裂纹、变形；安全网有无破损，连接是否牢固；模板施工作业范围内是否设安全警戒线并悬挂警示牌等，并做好巡视记录。

#### （3）加强天气预报和温度监测

安排专人每日关注当地气象部门发布的天气预报，做好寒潮、气温骤降及雨雪天气预报。购置自动测温仪器对外界气温进行实时监测，每日对混凝土表面温度记录不少于 3 次，记录并整理监测数据，为模板拆除时间提供指导。

（4）大风、大雨过后对施工中的模板工程进行检查后方可施工，确保结构安装质量及施工安全。

#### （5）低温季节模板拆除要求：

- ①适当延长拆模时间，混凝土强度大于允许受冻临界强度；
- ②不在夜间和气温骤降期间（日平均气温在 2~3d 内连续下降累计 6℃ 以上的气温变化）拆模。拆模时间满足温控防裂要求：混凝土表面与大气温差大于 20℃ 或 2~3d 内混凝土表面温降不超过 6℃。

（6）根据当地气候，主汛期持续强降雨，不适宜进行拱坝大体积混凝土浇筑，暂停模板工程施工。现场施工木模板拆除后转移至木工厂集中存储，钢模板及脚手架结构根据结构特点采用防雨布覆盖保护，防止风雨侵蚀生锈。

## 4 结论

扬溪源水库单曲重力拱坝通过在现有 0.75×1.5m 钢模板基础上采用型钢加工、拼装成 2.25×1.5m 高翻转式工具模板保证了上游面模板支护，解决了高处支模无作业平台问题，在保证施工进度同时，节省了成品翻转模板采购费用；拱坝下游侧采用木模板支模，下部安装三角架施工平台，施工灵活、便捷，有效避免了在斜曲面上安装钢模板导致的尺寸偏差和接缝不严密问题。通过科学、合理配置拱坝模板，解决了 55.8m 高拱坝坝体模板施工，工程进度、质量及施工安全均得到保障，为整个工程项目按期履约奠定良好技术基础。

#### [参考文献]

- [1] 饶昌福. 大曲率双曲碾压混凝土拱坝翻转模板的研发[J]. 施工技术, 2005(03): 7-9.
- [2] 苏波, 周勤, 邓斌. 可调试翻转模板技术在薄壁拱坝施工中的应用[J]. 四川水利发电, 2006(25): 41-43.
- [3] 张乙. 三角架翻模技术在公路桥梁高墩施工中的应用[J]. 交通世界, 2017(10): 92-93.

作者简介：刘浩辉（1970-），男，高级工程师，中国电建市政建设集团山东工程有限公司总经理。

## 装配式住宅梁柱节点吊装安装技术

孙涛

中国电子系统工程第二建设有限公司, 江苏 无锡 214135

[摘要] 装配式住宅符合国家节能环保、低碳经济的发展需求, 受到了住房和城乡建设部和各级政府的重视。文章结合某装配式住宅工程实例, 对装配式住宅梁柱节点的吊装安装技术进行了介绍, 以期能为类似装配式住宅的施工提供参考。

[关键词] 装配式住宅; 梁柱节点; 安装技术

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1177

中图分类号: TU758.15

文献标识码: A

### Hoisting and Installation Technology of Beam Column Joints in Prefabricated Housing

SUN Tao

China Electronics System Engineering No.2 Construction Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214135, China

**Abstract:** Prefabricated housing meets development needs of national energy conservation, environmental protection and low-carbon economy, and has been attached great importance by ministry of housing and construction and governments at all levels. In order to provide reference for construction of similar prefabricated houses, this paper introduces hoisting and installation technology of beam column joint of prefabricated house with an example of a prefabricated house project.

**Keywords:** prefabricated house; beam column joint; installation technology

#### 引言

随着经济社会的高速发展, 城镇化水平急速提升, 由此带动了中国的建筑业进入了黄金发展阶段, 工程项目建设的数量和规模越来越大, 也造成了一系列环境污染和资源浪费的问题, 在当今环境保护和资源节约理念深入人心的背景下, 对建筑工程行业的可持续发展提出了更高的要求。由于传统的工程项目建造施工方法有着项目建造施工工艺技术繁杂, 施工工期相对漫长, 对于建筑材料和资源的过度损耗问题比较突出, 对于自然环境存在一定的污染和破坏, 已经难以适应当前环保主题下建筑工程行业发展的必然要求。装配式建筑施工技术的有效广泛应用解决了传统工程项目建造施工的一系列问题。

#### 1 WSPC 建筑体系介绍

装配式混凝土结构体系建设项目仍然以传统的混凝土作为工程项目建造施工的主要结构组成。预制混凝土建筑工程项目的建造和施工主要采用了在工厂内预制的混凝土构件, 在施工区域进行整体建筑物的拼接组装, 这种工程项目的建造方式非常显著的提高了建筑物的建造施工效率, 大大的减少了整个工程项目建造施工的周期, 同时, 由于采用了大量的预制构件, 因此工程项目建造现场就很少会产生建筑垃圾, 此举大大的减少了建筑材料和能源的浪费。当前, 随着城镇化水平的急速提高, 经济社会的高速发展带来了生产力的提升, 社会对于建筑工程项目的需要也越来越大, 建筑行业也在这种需求之下得到了极大的发展, 特别是以传统的混凝土建筑结构为基础的装配式建筑技术的发展给建筑工程项目带来了一种新的可能。在装配式建筑工程项目的发展过程中, 虽然取得了很大的发展成果, 得到了普遍的应用, 但是目前仍然存在一些关键的施工技术还存在这样那样的问题, 包括建筑项目的梁柱部件的组装和构造, 预制工程项目的外墙部分的链接以及其他需要进一步完善和改良的种种问题<sup>[1]</sup>。由于装配式建筑工程项目的施工建造系统主要采用预制异形梁柱的方式, 因此, 在预制异形梁柱的顶部会预留出部分钢筋片段, 以便后续的装配施工过程中可以有效地进行不同部件之间的拼接。并且确保这种拼接过程的便捷和安全。此外, 这种方式还可以在一定程度上规避了部件装配施工的过程中, 出现一些混凝土浇筑的不规则性。保证工程项目的部件装配结构的稳定和安全, 最终确保建筑工程项目的整体处于良好的安全状态。

#### 2 预制构件吊装工艺

##### 2.1 预制异形柱吊装工艺

预制部件的吊装阶段的前期准备工作。1 对于预制部件的吊装的准备工作的第一要素是严格的测量预制梁柱的尺寸大小, 并且明晰混凝土预制部件的实际强度以及内置的部件的位置。在这个准备过程中, 相关工作人员必须有效、准

确地记录特殊这些预制部件的相关测量尺寸,并严格的检查半密封灌注套管的内部是否清洁,如果内部有杂物的话一定要及时的清理,并将相关情况记录下来。通过上述的确认工作,可以验证相应的预制部件和预埋部件的相关尺寸数据,是否可以满足即将进行的装配要求。当前,所有的规格尺寸都必须符合设计图纸的相关标准<sup>[2]</sup>。2 在确定上一准备阶段的相关工作和明确记录有关尺寸、规格参数后,这个阶段需要进行的就是在装配式工程项目建造施工现场,进行调整预制异型梁柱的控制线以及曲线,通过这种方式可以更好地控制吊装施工机械设备所需要操作施工的最佳区域。避免后期的区域不清,做好这些准备工作可以更好的提升吊装施工的效率,从而可以加快整个装配施工的效率。

在对装配式工程项目的预制部件进行吊装的过程中,需要注意很多的相关事项,首先必须确保吊装机械设备的吊钩在吊装的过程中可以正确、稳固的钩住预制部件,并且相关人员不得在部件吊装的过程中在吊装区域内走动。当预制的混凝土梁柱从吊装区域下降到距离地面大约1米左右的区域时,必须有工程项目的施工人员对吊装部件进行辅助,以有效减少吊装部件在缆绳上的晃动<sup>[3]</sup>。

## 2.2 预制墙板吊装工艺

在对装配式建筑工程项目的预制板墙部件进行吊装的准备工作的过程中,有必要严格细致的对检查的预制墙板的内壁和外壁的实际尺寸,并且需要对预制板墙的对角线进行仔细、准确的测量,必须要保证相关测量数据全部符合设计方案,才可以进行后续的吊装工作。装配式建筑工程项目的预制板墙部件的吊装顺序是非常关键的,它直接决定了整个装配式建筑工程项目的装配质量。对于预制墙板的吊装顺序来说,必须从中间开始,并向两侧延续。同时,必须首先进行外墙的吊装,然后再进行内墙的吊装,然后再进行最后的墙体封闭工作。在整个装配式建筑工程项目的预制板墙部件进行吊装的过程中,有必要在任何时候都做好预制墙板吊装施工的校正,以免出现相关吊装施工位置出现明显差异<sup>[4]</sup>。

## 2.3 预制异形梁吊装工艺

对于装配式建筑工程项目的异形梁柱进行吊装的准备工作中,必须在准备起吊时,严格的测量预制梁柱部件的尺寸大小,并且明晰预制梁柱部件的实际强度以及内置的部件的位置。在这个准备过程中,相关工作人员必须有效、准确地记录特殊这些预制部件的相关测量尺寸。预制异形梁柱的吊装过程中,需要采用两点式的吊装操作方式,要根据预制梁的实际情况选择合适的吊钩安装位置,并注意预制部件吊装的过程中要时刻保持平衡,防止出现剧烈晃动影响预制异形梁柱的吊装施工作业的安全。

## 2.4 WSPC 建筑体系的优点

该技术的应用有效地弥补了以往建筑工程中的不足之处,并利用先进的技术和理念来有效提升了建筑质量,为建筑企业获得了较大的经济效益<sup>[5]</sup>。

## 3 结束语

通过上述论证可以清楚地看到,随着经济社会的高速发展,城镇化水平的急速提升,建筑行业得到了空前的发展机遇,同时也面临着不小的挑战。因此,如何进一步提高建筑工程项目施工建造过程中的监督管理工作,确保工程项目建造施工的整体水平和质量,同时尽可能的确保经济效益、社会效益以及环境效益,减少工程项目建造过程中的能源损耗以及建材的过度浪费,装配式建筑施工技术在当前阶段得到了很大的发展和应用,规避了传统建筑施工技术的一些弊端,但是由于起步较晚,装配式建筑施工技术目前还存在着不少的问题,这是目前中国的建筑行业从业者的当务之急,必须充分的考虑到装配式工程项目建设的方方面面,以期为中国建筑行业的发展做出贡献。

### [参考文献]

- [1] 马江萍,刘清颖,赵冉.钢框架梁腹板两半圆孔削弱型节点滞回性能分析[J].工程抗震与加固改造,2019,41(01):34-41.
  - [2] 史希峰,何高龙,吕玉玲.超高层型钢梁柱节点优化设计施工技术[J].建筑技术开发,2019,46(02):49-50.
  - [3] 赵军,于赛赛,崔青原,张誉.新型装配式栓接梁柱节点抗震性能分析[J].建筑技术开发,2019,46(01):28-29.
  - [4] 穆丹丹.装配式钢框架梁柱弱轴端板连接螺栓受力性能研究[J].现代物业(中旬刊),2019(01):26-27.
  - [5] 韩俊良,郁有升,王燕,于志军.木结构装配式节点研究现状[J].青岛理工大学学报,2019,40(01):28-33.
- 作者简介:孙涛(1988-),男,安徽亳州人,从事工程管理工作。

## 人工智能助力安全高效的施工现场

张迪军

浙江宝恒建设有限公司, 浙江 杭州 310012

[摘要] 由于建筑行业施工建造过程中的内在特点, 比较容易发生安全生产事故, 工程项目的建造施工技术往往比较复杂, 施工难度也比较大, 再加上施工建造的工序环节繁多, 而传统的建筑行业施工管理基本上依赖工程监管人员日常监督管理, 缺乏对工程项目建设过程中的安全风险的有效监管。随着智能化技术、信息化技术的高速发展, 人工智能技术逐渐在工程项目建造施工过程中的安全管理工作方面发挥了积极作用, 并创造性的建立了一套工程项目建造安全监督系统, 有效规避了传统工程项目建造施工的监督管理方法的效率低下以及管理不善的问题。不仅提升了工程监督管理工作的效率, 而且还可以为工程施工质量带来更好的保障。文中主要介绍了人工智能技术应用在工程监管方面的积极意义和重要作用。

[关键词] 人工智能; 安全; 高效; 施工现场

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1166

中图分类号: TU17;TU714

献标识码: A

### Artificial Intelligence Helps Safe and Efficient Construction Site

ZHANG Dijun

Zhejiang Baoheng Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310012, China

**Abstract:** Due to the inherent characteristics in the construction process of the construction industry, it is easy to have safety production accidents. The construction technology of engineering projects is often complex, and the construction is difficult. In addition, there are many construction procedures. However, the traditional construction management in the construction industry basically relies on the daily supervision and management of engineering supervisors, and lacks the effective supervision of the safety risks in the construction process of engineering projects. With the rapid development of intelligent technology and information technology, artificial intelligence technology has gradually played a positive role in the safety management of the construction process of engineering projects, and creatively established a set of engineering project construction safety supervision system, effectively avoid the traditional construction project supervision and management method to the problem of low efficiency and poor management. It not only improves the efficiency of engineering supervision and management, but also can bring better guarantee for the quality of engineering construction. This paper mainly introduces the positive significance and important role of the application of artificial intelligence technology in engineering supervision.

**Keywords:** artificial intelligence; safety; high efficiency; construction site

#### 引言

人工智能是技术革命的新发展成果, 是推动产业转型升级的一种新兴技术。当前社会背景下, 城镇化水平极速提升, 但是与其他行业相比, 建筑工程虽然得到了很大的发展, 但是在智能化和信息化方面却还存在着不小的差距, 特别是在智能化信息化方面的基础设施保障还比较薄弱。人工智能技术在今天已经深入到人们生活工作的各个方面, 在未来这种联系必定会更加密切。在专业性较强的建筑工程设计方面, 以及在危险性较大的工程项目施工方面, 人工智能技术将会发挥越来越重要的作用, 深刻改变建筑行业的发展。

#### 1 施工现场安全事故的特点

在工程项目建造施工的现场, 由于涉及到非常多的人员、机械设备以及施工技术。在工程项目建造施工的过程当中, 如果应用传统的施工监管方法很难发挥出卓有成效的监管能力, 而因为建筑工程项目的施工危险性比较大, 如果施工安全监管失去作用, 就很容易发生安全事故。而工程项目的施工现场, 一旦发生安全事故, 将会造成严重的人员生命和财产损失。工程建造涉及非常多的施工工序, 加上各类机械设备, 如果没有好的施工监管, 很多安全隐患就难以及时发现。这就对工程项目建造施工设计方案, 施工工艺选择和施工过程的安全监管提出了很高的要求。

#### 2 施工现场危险源识别

##### 2.1 施工现场安全事故的特点

工程项目建造施工的工艺非常复杂, 同时会涉及到非常多的施工人员以及机械设备, 再加上影响施工安全的因素非常多, 如果没有注意到安全隐患的排查和处理, 发生安全事故的概率就比较大。

由于工程项目现场施工工序的特殊性, 很容易发生高处坠落、触电、脚手架坍塌等安全风险事故。而这些状况一旦发生将会造成极其严重的施工人员的安全事故, 造成巨大损失。

工程项目的建造施工过程中, 很多安全风险都是极其隐蔽的, 不容易被发现。施工工序选择不当、机械设备运行故障, 以及人员施工问题都很难及时发现和处理。

工程项目安全管理工作涉及到非常多的环节和因素,所以具备一定的复杂性,但是排除不可控的自然因素的影响,如果在工程建设施工之前,针对工程的设计方案进行充分的讨论和评价,在施工过程中做好施工的安全监管,保证所有施工人员都可以按照操作规则进行施工,很多安全事故和安全风险都可以避免。

## 2.2 施工现场安全事故的原因

### (1) 人的行为

当前的建筑工程施工现场,很多建筑施工的工人都是农民工群体,他们基本上没有经受过专业的、系统的建筑知识培训,同时,在安全施工的意识方面还比较薄弱,在工程项目现场施工的过程中,他们往往是根据经验,而不是专业知识进行施工操作,所以就很容易发生安全问题。

### (2) 机械设施

在建筑工程项目施工的过程中,往往会应用到很多大型的机械设备。这些机械设备的操作需要比较科学严谨的操作程序,如果机械设备的操作人员没有严格按照操作程序,就容易出现安全问题。再加上机械设备可能出现年久失修的问题,而涉及到工程机械设备的安全事故,往往会造成比较严重的施工人员的生命安全损害。

### (3) 施工方法

建筑工程对于专业技术的要求比较高,所以在施工过程中的需要选择符合工程项目建设要求的施工技术和建造方法。

### (4) 作业环境

工程项目的建造施工大多在室外进行,不管是严寒还是酷暑,如果长期在这种环境之下,再加上是施工人员的体力劳动比较多,容易出现疲劳作业的情况。如果在施工过程中出现注意力不集中的问题,就很有可能造成施工人员的伤害。

## 3 人工智能技术管理施工现场

### 3.1 人员智能管理系统

在工程项目的建造施工过程中,无论是一线施工人员还是施工管理人员,对工程项目的健康质量来说都是至关重要的。所以,对于工程项目施工质量的控制工作来说,必须首先要做好人的管理工作。由于工程项目的施工涉及到非常多的施工工序和施工人员,传统的工程项目建造施工的安全管理大多数采用人工监管的办法进行,这种管理办法的管理效率比较低,同时很容易出现管理真空漏洞,已经明显不适用于当前建筑行业发展的客观要求。而应用人工智能的人员管理系统,就可以很好地解决传统的管理手段的种种弊端,做到高效、高质量的人员管理。

### 3.2 计算机视觉

人工智能技术领域根据应用范围等不同发展出了很多不同的技术应用分支,其中计算机视觉技术就是以人工智能技术为基础发展出来的重要的一个应用技术。计算机视觉通俗的来说,就是让计算机拥有和人类一样的视觉感知功能,也就是说通过一定的技术可以让计算机通过摄像头观看并理解它看到的东西。通过计算机的摄像头进行图像,物体视频等不同内容的扫描,计算机内部的处理系统,可以有针对性地对这些目标进行识别分析等操作,进而通过计算机系统来获取有关物体的详细信息。

### 3.3 智能穿戴设备防护系统

在工程项目建造施工过程中,随着智能技术的高速发展变革,很多新兴的人工智能的技术手段,已经大量的应用于建筑工程施工现场的工作人员的安全保护,融合了人工智能技术的劳动保障物品具有重要的应用价值,突破了传统安全防护措施的种种缺陷,带来了施工安全管理工作的全新方法。这些智能化的安全防护设备不仅可以最大限度的保障工作人员不受工程施工现场的各种伤害外,还能够在工程建造施工过程中,对施工人员的所有施工操作过程进行智能识别和分析。如果发展施工过程出现不符合安全标准和质量标准,相关设备会发出预警,不仅有效的提高了建筑工程施工现场管理工作的效率,提升了施工现场安全保障水平,也保障了工程项目建造施工的整体质量。

### 3.4 VR 安全教育培训系统

施工工艺流程安排合理、一线施工人员按章操作是避免事故发生的有效手段。根据项目部实际情况,建立安全教育培训系统,利用VR虚拟现实技术,以三维动态的形式模拟现场施工的各种场景,体验者通过佩戴VR眼镜等设备,熟悉了解施工流程,并“经历”施工安全事故的发生,加深对安全生产的理解和感受。施工人员在从事新工艺或变换工种前必须参加体验,通过模拟的方式体验施工中的安全事故和险情,并掌握相应防范要点和应急措施。

## 4 结束语

随着经济社会的高质量发展,城镇化水平的极速提升,建筑工程行业有了一个很好的发展前景,但是施工管理过程中的诸多问题也是制约建筑行业发展的一个重要因素。科学技术的发展带来了许多新兴技术以及新型设备,极大的将传统建筑行业推动前往智能化,信息化,科技化的发展方向。基于人工智能技术的工程项目建造施工现场安全管理工作,已经收获了很大的发展成效,取得了积极的安全保障成果,大大提高了建筑工程项目施工建造场所的安全、效率和质量水平,推动建筑行业实现健康、稳定、高质量和可持续发展。

### [参考文献]

[1] 吴立珺, 邹凝, 谢明珠. 大数据技术在人工智能的应用研究——以智慧工地管理系统为例[J]. 计算机产品与流通, 2019(03): 85-86.

[2] 徐静. 人工智能在建筑施工领域中的应用[J]. 科技风, 2018, 355(23): 25-25.

[3] 李念勇. 智能建筑机器人与施工现场结合的探讨[J]. 建筑, 2019, 873(01): 33-34.

作者简介: 张迪军(1981-), 男, 高级工程师, 本科。



## 绿色建筑施工质量控制的重点探讨

虞敷洪

海天建设集团有限公司, 浙江 东阳 322100

[摘要]在最近的几年时间里,在我国经济快速发展的影响下,使得国内各个行业都得到了显著的进步,尤其是建筑行业的发展更加的凸显。但是因为建筑施工理念,施工技术以及施工机械等各个方面的整体水平相对较为落后,导致在工程建设中往往会消耗大量的能源,并且极易造成环境的污染,严重的阻碍社会的健康稳定发展。所以,我们需要加强绿色建筑施工理念的宣传,在施工中大范围的引用绿色建筑施工材料,实现绿色建筑施工质量控制的目的,带动城市建筑更好的发展。

[关键词]绿色建筑;施工质量控制;要点;对策研究

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1183

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Discussion on Key Points of Construction Quality Control of Green Building

YU Fuhong

Haitian Construction Group Co., Ltd., Dongyang, Zhejiang, 322100, China

**Abstract:** In recent years, every industry has made remarkable progress under influence of Chinese rapid economic development, especially development of construction industry is more prominent. However, due to concept of construction, overall level of construction technology and construction machinery is relatively backward, a large amount of energy is often consumed in engineering construction. It is very easy to cause environmental pollution and hindering healthy and stable development of society. Therefore, we need to strengthen publicity of green building construction concept, quote green building construction materials in a large range in construction, realize purpose of green building construction quality control and promote better development of urban buildings.

**Keywords:** green building; construction quality control; key points; countermeasure research

### 引言

在我国社会快速发展的影响下,使得民众的生活质量得到了显著的提升,这样就对我国绿色建筑的施工质量提出了更高的要求。绿色建筑的出现,有效的提升了土地资源的利用效率,在促进社会和谐发展方面也发挥出了积极的影响作用。这篇文章充分的结合现如今各项信息数据,充分联系建筑工程施工的关键点,针对绿色建筑施工质量控制工作展开全面的研究分析,希望能够对绿色建筑施工质量的不断提升有所助益。

### 1 绿色建筑概念以及基本特征

#### 1.1 绿色建筑概念

所谓的绿色建筑其实就是在工程建设施工过程中,运用环保理念,节能减排理念等一些前沿的施工理念来开展工程施工工作,在工程建设过程中,充分结合质量控制标准保证工程结构与周边环境形成统一的整体,促进民众生活质量的提升。如果民众在使用工程的过程中,生活水平不会遭到环境污染的破坏,那么就能够充分的说明这一建筑工程具备良好的社会价值,在促进人类与社会的和谐发展方面能够起到积极的影响作用<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 绿色建筑特征

将绿色建筑理念充分的运用到工程建设工作之中,务必要充分结合工程施工动态化管理目标,制定出切实可行的管理机制。不单单要综合分析能源节约对工程施工工作所产生的积极影响,并且要充分联系周边生态环境和谐发展的需要。利用专门的方法对工程设计,工程施工,项目成本,绿色施工物料加以切实的管控,这样就可以在工程施工过程中抓住重点,利用专门的方法,促进施工工作全面的实施,最终实现既定的工程施工目标<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 绿色建筑优势

大范围的提倡绿色建筑理念,这也表示出了我国建筑行业正在朝着更好的方向迈进。因为绿色建筑施工理念和标准化施工都能够实现协调统一,与以往陈旧模式的建筑工业化存在明显的差异,并且可以推动行业稳定健康的发展。绿色建筑与其他类型的工业建筑结构形式相同,在施工成本管控方面,需要从施工物料采买,施工工序的设计,环境保护等多个方面入手。在正式开始绿色建筑工程施工工作的时候,可以针对施工物料,施工各项资源利用专业的技术来进行合理的管控,对整个工程施工工作加以完善,最终高效的实现工程基本目标。

### 2 绿色建筑工程施工质量控制的影响因素

#### 2.1 人员因素

就绿色建筑工程施工工作来说,工作人员的专业能力与工程施工质量存在密切的关联。通常情况下,工程的规模越大,所需要的工作人员的数量也就越多。施工人员的专业水平以及综合素质与工程施工质量存在一定的关系,需要加以重点关注。

## 2.2 材料因素

就一个完整的建筑工程来说,往往需要大量的不同类型的施工物料,诸如:水泥,石灰,砂土等等。所有施工物料的质量都与工程施工的质量和效果存在直接的关系,一旦施工物料存在质量问题,势必会对工程施工整体质量造成损害,所以我们需要从各个环节入手来对施工物料的质量加以管控<sup>[3]</sup>。

## 2.3 机械因素

在实施工程建造工作的时候,往往需要使用大量的施工机械,施工机械的性能的不同,所发挥出的作用也是不一样的。如果施工机械存在质量或者是性能问题,就会威胁到工程施工工作的顺利开展,并且也会对施工质量造成严重的威胁。

## 2.4 工艺因素

就工程施工工作来说,要想从根本上对施工工作质量加以保证,最为重要的是需要设计工作人员针对所有涉及到的因素加以综合分析,并设计出严谨的施工方案,在进行工程设计工作的时候,要针对施工技术以及各项施工标准加以明确,所有的工作都要严格的遵照既定的规范流程落实。但是,如果施工所选择的施工工艺无法满足实际的需要,那么势必会对施工的质量造成一定的负面影响。

## 2.5 环境因素

在工程实际建造中,工程所处地区的环境情况与工程施工工作的开展存在密切的关联。在我国西北地区,由于常年会受到大风的影响,在施工的过程中极易对墙体结构的稳定性造成破坏。在我国北方地区,气温相对较低,在寒冷的冬季,为了确保施工的质量,往往需要暂停施工工作<sup>[4]</sup>。

## 3 绿色建筑施工质量控制的重点与优化策略

### 3.1 提升建筑施工人员综合素质,树立绿色施工理念

就现如今我国建筑行业施工人员的现实情况来看,普遍存在专业能力较差,综合素质水平低下的情况,为了从根本上对施工的质量加以保证,最为重要的是需要组织施工人员进行定期培训工作,促使施工人员能够树立良好的绿色施工的理念,提升专业技术水平。可以外聘专业人士进行理论知识的讲解,并在施工现场醒目的位置张贴标语来促进施工人员绿色施工理念的树立。施工单位可以充分结合实际情况,制定有效的奖惩制度,对于那些对环境造成严重破坏的行为需要给予适当的惩处,而对那些在绿色施工方面表现较好的施工人员可以施工进行物质奖励,从而调动工作人员绿色施工的积极性。

### 3.2 绿色建筑材料和先进建筑设备的选用

在工程施工中,应该尽可能的选择使用一些低碳环保的绿色施工物料,在确保施工质量的基础上,能够更好的避免出现环境污染的情况。其次,在工程建造过程中,往往会形成大量的废弃物,针对这些物质需要进行分类,并将能够二次利用的运送到制定位置进行加工处理,最大限度的提升资源的利用效率。最后,在工程建造中,应该大范围的使用环保节能施工设备,有效的针对施工过程中形成的废气,噪音进行控制,尽可能的实现节能减排的目的<sup>[5]</sup>。

### 3.3 应用最佳的绿色施工工艺

绿色施工工艺和技术手段与以往传统形式的施工模式相比较来说,无论是在施工质量还是在施工效率方面的表现更加的优秀。首先,针对施工图纸进行全面深入的研究,在精准的掌握设计理念的前提下,编制切实可行的施工质量控制方案,对施工的标准,施工流程加以确定。其次,针对所选择的施工技术以及施工方案需要组织专业人员进行可行性的研究分析,并判断其绿色性能以及施工的效果。最后,针对绿色施工工作进行全面的监控,利用定点监督,随机抽查的形式,对施工各个环节进行有效的监督,一旦发现问题要第一时间加以解决,为后续的施工工作创造良好的基础。

### 3.4 推广绿色建筑的管理模式

在绿色建筑质量控制的过程中必须要权力贯彻实施绿色建筑施工的控制指标和措施,将绿色建筑施工管理的办法贯彻到每一个施工细节当中,构建完善、科学、绿色高效的建筑施工管理模式,在绿色施工过程质量管理、图纸设计、项目管理、质量监督方面严格控制,并建立健全工程施工质量管理体系。比如加强施工全过程技术质量控制,在建筑施工前做好对于图纸研究和设计方案的确认,提高施工人员的技术能力、整体素养;做好设备、材料、人员进出场地的妥善管理,对于施工工艺不合格、建材检查不严等问题要予以处理。

## 4 结束语

综合以上阐述我们发现,针对绿色工程施工质量进行合理的控制,能够有效的保证施工的效果,并且可以为建筑行业的发展起到积极的推动作用。所以,所有的工程施工参与人员,务必要加强各项工作之间的协调管理工作,在确保质量控制能够达到既定的标准。

### [参考文献]

- [1] 欧期林. 绿色建筑施工质量控制的重点与对策研究[J]. 居舍, 2019(28): 144-170.
  - [2] 欧期林. 绿色建筑施工质量控制的重点与对策研究[J]. 居舍, 2019(26): 12-60.
  - [3] 余泽锋. 绿色建筑施工质量控制的重点与对策研究[J]. 居舍, 2019(18): 138.
  - [4] 汤何杰. 绿色建筑施工质量控制的重点与对策研究[J]. 中国住宅设施, 2018(11): 74-75.
  - [5] 罗玮. 绿色建筑施工质量控制的重点与对策研究[J]. 中国建材科技, 2019(12): 89-90.
- 作者简介: 虞敷洪 (1980-), 本科, 工程师, 一级注册建造师。

## 浅析土木工程施工项目管理的实践与规划

郭亮

连云港市赣榆区海头镇建设管理所, 江苏 连云港 222111

[摘要]土木工程施工项目管理是土木工程施工中的重要组成部分,尤其是在目前的市场环境下,优良的土木工程施工项目管理不仅能够有效的保证土木工程的施工质量,更有利于提高企业的核心竞争力,有利于企业的长远发展。

[关键词]土木工程;施工;项目;管理;实践

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1141

中图分类号: TU71

文献标识码: A

### Analysis of Practice and Planning of Civil Engineering Construction Project Management

GUO Liang

Lianyungang Ganyu Haitou Construction Management Office, Lianyungang, Jiangsu, 222111, China

**Abstract:** Civil engineering construction project management is an important part of civil engineering construction, especially in current market environment. Excellent civil engineering construction project management can not only ensure quality of civil engineering construction effectively, but also improve competitiveness of enterprises and long-term development of enterprises.

**Keywords:** civil engineering; construction; project; management; practice

#### 引言

土木工程的项目施工管理对整个项目的顺利进展而言至关重要,是整个施工管理的核心部分,可确定项目施工质量、施工速度等满足预期要求。积极加强土木项目施工管理的实践和规划,对确保整个项目的有序性、合理性、科学性而言起到了明显作用。基于此,针对土木工程项目管理现状和发展特点等进行了全面分析,并提出项目管理的具体规划和实践要求,并对其未来发展前景发展等提出了建议。

#### 1 土木工程施工项目管理的内涵

对于土木工程项目建设施工过程的管理工作来说,工程项目的建造施工企业需要从工程建造计划、合理的施工组织实时、施工环节的监督管理等方面对整个工程项目的建造施工过程进行高效、综合、全面的管理,保障工程项目的施工环节处于严格的监督状态下,充分的协调有关工程项目建设的各个关联主体,以正确的施工理论和管理手段做好相关工作。在当前的建筑工程项目的建造施工过程中,对于施工的管理有一定的实施难度,因此,工程项目的施工管理人员必须进行高水平的施工管理计划,并采取先进的管理手段,高效的、动态的管理建筑工程项目的施工,以实现较高的管理效率和工程项目的经济效益<sup>[1]</sup>。

#### 2 土木工程施工项目管理中存在的问题

目前,我国的土木工程项目的建设虽然取得了很大的发展进步,但是目前的工程项目建设管理工作中还存在着很多需要改进的问题。

##### 2.1 监理机制不完善

从监理机制的本身看,存在两个主要问题:

(1)目前的土木工程项目的建设施工的过程中,工程监理人员对于工程项目的建造质量和施工安全有着极为关键的作用,但是部分工程监理工作人员没有正确的认识到监理工作的重要性,存在监理工作的走过场的现象,还有工程监理企业没有一个科学合理的监理工作制度来进行相关工作人员的制约,再加上有的监理人员的专业技术水平和监督管理能力不足,难以将监理工作开展好<sup>[2]</sup>。

(2)建筑工程项目的施工企业的管理者由于受到传统的管理理念的影响,只注重工程项目建造的经济效益,对于施工监理工作的认识程度是比较低的,这导致了相关的规范没有有效的建立起来。影响了工程项目的监理机制的运行,对于工程项目的施工质量和安全具有很大的负面影响。

##### 2.2 施工现场安全管理不到位

在当前的建筑工程项目发展背景下,因为一些土木工程项目的施工管理工作还存在很大的问题,对工程项目施工工地安全的威胁基本没有得到很高质量的解决,因此,建筑工程项目施工环节的安全事故发生频次是比较高的,这些发生在工程施工工地上的安全事故将会直接影响到工地上的工人和管理人员的生命安全,不仅会延误了工程项目的建设工期,也妨碍了建筑工程项目建造质量。

### 2.3 工程的控制监管不到位

建筑工程项目的建设施工需要比较雄厚的工程资金支持,此外,也要有足够强的工程项目施工的专业技术能力,而且工程项目施工建造环节的安全问题也是比较重要的。这就给工程项目的施工管理提出了很高的要求,在工程项目的建造施工过程中,管理工作人员必须高度认真、负责,以专业的、科学地管理手段进行工程项目建造施工的管理工作。工程项目的施工企业需要建立一个高标准的管理体系,并对工程项目施工管理的工作者进行强有力的监督。但是,就目前的建筑工程项目的施工管理的实际情况而言,由于工程项目建设和工程监理工作的一些弊端,很难进行更为有效的工程施工监督。因为涉及到工程项目施工建造的外部影响因素是非常复杂的,难以进行全面的控制。然而,如果管理工作做得非常不到位,在工程项目的建造施工过程中出现很多严重的问题,将会影响到建筑工程项目的施工期的延长,甚至影响到建筑工程项目的施工质量。

### 2.4 环境公害问题

土建施工对于环境存在着显而易见的影响,现今的土建施工,通常在环境公害问题上往往没有指定详细科学的管理规则,对环境公害问题往往存在着认识不到位的现象,大多数土建施工部门常年将环境问题忽视<sup>[3]</sup>。

## 3 施工项目管理的实践与规划分析

### 3.1 施工项目成本管理

土木施工项目的发展过程中,较为关键的便是其成本管理问题。考虑到当下国内土木工程项目的规模日益壮大,要求越来越高,必须加强施工方的合理规划,保证施工市场的良性竞争。为此,必须保证合理压缩项目的施工成本,合理进行成本压缩方可保证项目管理的利益最大化,这也是当下项目管理的主要目标之一。

### 3.2 项目管理中的进度管理和质量管理

土木工程项目的管理中,必须提高施工质量、施工进度的关注。考虑到项目管理作为当下质量管理的基础部分,必须提高工程整体质量,从施工材料、施工设备方面进行全面监管。在施工质量的控制中,要加强科学技术的合理分析和有效应用,这是保证项目施工质量、施工进度的重要条件。项目施工进度对整个项目的经济效益具有直接影响,也是项目管理的重点内容<sup>[4]</sup>。

### 3.3 项目管理中安全监管的分析

目前,在工程项目的建造施工过程中,虽然相关的施工技术和有关机械设备得到了很大的发展和突破,但是在工程项目建设中的安全管理工作没有得到更好的完善发展,工程管理工作对于建筑工程项目发挥的更高水平的效果还没有完全实现,因此,建筑工程项目的施工企业必须改进对工程项目施工现场安全管理工作的体系制度,改善了建筑工人和管理人员对于工程项目施工管理工作的重视和认识。此外,还必须提高工程项目施工现场的一线建筑工人对于施工安全知识的掌握和理解,并建立一个与当前工程项目建造施工相适应的监督管理的实施制度,保持整个工程项目建造施工的安全和稳定,并保持其较高的施工质量和建造水平。

### 3.4 加强责任义务的分析,保证项目管理的信息化建设

在建筑工程项目的建设施工过程中,相关建筑施工企业需要落实专岗专责,严格的管理好每个工作人员和管理人员,这对顺利推进整个工程项目的建造施工是非常有必要的,应当工程项目施工企业的管理者的重视。建立岗位责任制度,能够有效地节省劳动力成本和各种资源<sup>[5]</sup>。

## 4 土木施工项目管理的发展及建议

标准化的建筑工程项目的施工管理是确保高效率施工和高质量建设的先决基础。为了有效的提高建筑工程项目建造施工的管理工作的整体水平,必须充分的提高企业管理层对工程项目施工质量和建造安全监管的认识,从制度根本上解决施工建造环节的种种问题。

## 5 结束语

综上所述,要想做好土木工程施工管理工作,确保土木工程施工的质量,需要根据目前的实际情况对现有的土木工程施工管理工作进行有效的改革优化。从建立落实完善的规划体系做起,根据实际需求对管理过程进行优化,并充分融入信息化技术的应用,进一步提升土木工程施工管理水平。

### [参考文献]

[1]于淮. 土木工程施工项目管理的实践与规划分析[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(11): 247.

[2]唐优秀. 土木工程施工项目管理的实践与规划研究[J]. 居舍, 2019(01): 139.

[3]张伟. 浅析土木工程施工项目管理的实践与规划[J]. 门窗, 2013(07): 269.

[4]姚忠岭,段亚洲. 论土木工程施工项目管理的实践与规划[J]. 中国高新技术企业, 2013(09): 147-148.

[5]赵博. 论土木工程施工项目管理的实践与规划[J]. 现代装饰(理论), 2012(12): 121.

作者简介: 姓名, 郭亮, 男, (1975.9-), 毕业院校, 江苏省商业职业技术学院, 计算机信息管理专业, 现就职, 连云港市赣榆区海头镇建设管理所, 职务, 工人, 现职称级别, 助理工程师。

## 论疏浚施工中港口与航道通航安全保障方案探析

朱鹰

连云港港口工程设计研究院有限公司, 江苏 连云港 222000

[摘要]通常情况下,港口航道在长时间的海水冲刷过程中,会沉积大量的泥沙,为了保障港口船舶的正常、安全通行,需要定期对港口航道进行疏浚,疏浚施工的过程中,要尽可能的不影响港口通航,尽量提高航道疏浚的工作效率,并且保证疏浚的质量和总体水平。这就要求航道疏浚工作一般都是在船上进行挖掘,以确保船只疏浚过程中航行船舶的安全,规避航船在疏浚挖泥期间对整个航道的通航状态的影响。

[关键词]疏浚施工;港口航道通航;安全保障措施

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1139

中图分类号: U616;U698

文献标识码: A

### Discussion on Safety Guarantee Scheme of Port and Channel Navigation in Dredging Construction

ZHU Ying

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

**Abstract:** Generally speaking, a large amount of sediment will be deposited in long-term sea water scouring process of port channel. In order to ensure normal and safe passage of port ships, it is necessary to dredge port channel regularly. During dredging construction, it cannot affect port navigation as much as possible and it is necessary to improve working efficiency of channel dredging and ensure dredging quality and overall level. It requires that channel dredging work is carried out on ship generally to ensure safety of navigation ship and avoid influence of navigation ship on navigation status of whole channel during dredging process.

**Keywords:** dredging construction; port channel navigation; safety guarantee measures

#### 引言

随着经济社会的高速发展,生产力的提升带动了货物贸易的繁忙,而货物贸易大量使用的水运也带动了港口吞吐量的极速增长,大量的运载着货物的货船直接促进了水运行业的蓬勃发展。那些旧有的港口和航道,在新的水运行业发展的背景下,已经越来越难以发挥出有效的作用,传统的航道也已经无法再满足航运的需求。航运的行政管理部门也越来越重视港口和航道的完善和建设,但是航道和港口的建设和施工会受到各种各样的影响因素的制约,需要在施工环节注意很多细节,保证相关施工建设不会影响到航道的正常通航。

#### 1 施工过程中疏浚船舶安全避让的重难点

在港口航道疏浚的船舶进行疏浚操作施工的过程中,如果这些港池的空间较小,则在挖泥施工期间,为了确保效率施工区域的空间比较局促,为了确保疏浚施工不会和正常行驶的航船发生碰撞,有必要积极的避开码头外驶入的船只。特别是对于大型的集装箱船停靠码头的过程中,为了确保大规模的集装箱船只可以顺利的通过航道区域进入码头,必须为集装箱船只清理出宽阔的水域,并在船只通过航道的过程中积极的避让。如果疏浚施工的水域环境比较复杂,或者因为其他的问题导致了疏浚施工的难度大、工序复杂,那么疏浚施工的单位必须要在施工前科学合理的分析有关影响因素,并且在疏浚施工的过程中,严格的落实施工管理规定,以有效的避开航行船只,保障疏浚和通航的安全。当前,在港口码头的疏浚中,那些具有自主航行能力的疏浚船并没有很普遍的应用,即使疏浚船具有导航运行的功能,但是由于疏浚船的设备运行影响,其自动导航的功能也难以有效的应用<sup>[1]</sup>。

在航道港口的疏浚施工阶段,疏浚船舶通常会会在一个地方进行连续疏浚施工作业,这个过程中船舶会一直停留很长时间,直到该区域的疏浚施工完成后才会驶向其他区域,在这个疏浚施工的过程中,疏浚船将不可避免地被潮起潮落所影响,因此,在疏浚施工期间,航船的驾驶员必须保持高度的警惕,在疏浚施工的水域内,积极的避让进出港口的船只,同时,避让的行动一定要提前,为调整两个船只之间的相对距离提供了足够的反应时间。为了最大限度地提高疏浚施工的效率,并且保证航道通航的船只安全。在疏浚船进行调头的时候,必须有效的结合船只航行的情况和潮汐起落的影响,保证疏浚船只的安全<sup>[2]</sup>。

在疏浚船只进行疏浚作业期间,严格禁止船舶的驾驶员不认真工作,必须保持高度的工作责任感,以有效确保疏浚船上工作人员安全。如果疏浚船的驾驶员对航行的监视工作没有放在心上,将无法及时发现航船周边的过往船舶,从

而产生很大的危险性。航船在航行的过程中,为了清楚地了解周边海域的船舶运行情况,驾驶员必须在航行过程中进行严谨的观察,然后评估航船行驶可能会对疏浚船只造成的影响和可能产生的危险。同时,疏浚船的驾驶员必须充分的认识到安全速度在航船安全航行当中的极端重要意义,然后才能有效的躲避船舶周边的航行船只,保障航船行驶的安全。

## 2 疏浚施工中通航安全措施

### 2.1 施工技术措施

工程开工前,应按照港、航监督部门的要求发布施工航行通告,办理《水上、水下施工许可证》,施工作业时,按要求悬挂信号灯,在通航的水域设置浮筒管线指示灯,抛锚施工船只需要设立警戒锚标,可航行与封航水域的警示锚标位置都需要用明显的信号灯指明。在非自航的疏浚船舶施工时需要进行明确的分航指示,一般都采用大范围分区,小范围分条、分段的方式进行<sup>[3]</sup>。根据疏浚施工的船只的实际情况,对疏浚施工区域进行科学合理的编号分区,然后根据疏浚施工的区域和船舶航行的区域,高效的组织协调疏浚施工工作,以确保在港口航道的疏浚施工期间,其他的进出港口的船舶可以正常的在航道当中通行。在通常情况下,疏浚施工工作可以划分为东区和西区,疏浚施工开始后,海面的西部地区可以开始进行疏浚施工操作,其他的那些正常航行的船只只可以从海域的东部地区进入港口停靠。在疏浚船的西部区域完成了疏浚施工之后,东部区域在进行后续的疏浚施工,而这个时候,航船进出港口都在西部区域进行航行。通过合理的划分疏浚施工的区域,合理的安排通航和施工两个主要的内容,可以最大程度地减少航道疏浚施工过程中,对海域正常通行的船舶的影响,确保船舶航道的畅通和船舶航行的安全。

#### 2.1.1 绞吸式挖泥船施工

绞吸式挖泥船属于无自航能力船舶范围内,实际的施工中大都是采用钢桩对称横挖法,而在自然条件恶劣的地方都是采用锚缆横挖施工。所以船首抛出的边锚与船尾连接的输泥管线是主要影响通航安全的因素。一般绞吸式挖泥船的边锚为八字锚,这样就能在需要时提前进行起锚避让,等航行船舶过去了再进行重新抛锚施工。

#### 2.1.2 抓斗式挖泥船施工

抓斗式挖泥船施工中,船尾船首都需要抛锚定位,施工中占据的水域范围比较大,所以为了不影响其他船舶的通行,需要我们采用以下措施进行处理,首先要严格坚持“半幅施工”的施工原则,在规定段进行单侧施工疏浚,严禁跨区施工影响其他正常的船只通行<sup>[4]</sup>。

#### 2.1.3 耙吸式挖泥船施工

所有疏浚施工船舶中耙吸式挖泥船是对航道影响最小的,因为耙吸式挖泥船都是具有自航能力的,船舶的设备比较先进,操作灵活,在遇到各种运营船舶通行时,只是需要提前通知相互避让一下,几乎不会影响航道的通行。

### 2.2 管理措施

有关航运管理的行政部门必须要有效的对航道港口疏浚施工船进行科学的管理,以确保航道疏浚工作的正常、高效展开。首先,有关疏浚施工的负责人要与港口航道的行政管理部门进行密切、有效、实时的联系,针对港口航道的实际情况,制定科学合理的疏浚施工计划,清楚、准确的了解船舶进出港口的情况,提前做好准备,避免与进出港口的船舶产生碰撞。其次,如果疏浚施工船在进行疏浚施工的过程中,如果收到管理部门的船只进出港口的相关指令后,必须立即进行相关的避让操作,保证航运船舶正常通行的海域的通畅,确保疏浚施工的安全<sup>[5]</sup>。

## 3 安全监管与保护水上交通

在港口航道的疏浚施工的过程中,需要重点建立和完善科学合理的疏浚施工的安全监管管理制度,并且在疏浚施工的过程中严格的落实和执行相关制度规范,这不仅有助于疏浚施工的正常进行,也可以确保航道和港口的航行船只的安全。

## 4 结语

有关港口和航道的行政管理部门必须要认识到,有效协调疏浚施工和正常船舶通行的积极性和重要意义,在港口和航道的疏浚施工作业中,其他正常航行的船舶通行以及通行安全需要得到保障,针对各种现实中存在的问题采取有针对性的管理和控制措施,以确保港口航道的疏浚施工工程的有效开展,并且保证疏浚施工期间的船舶安全畅通。

### [参考文献]

- [1]李珂.疏浚施工中港口与航道通航安全保障方案[J].低碳世界,2019,9(06):218-219.
- [2]秦勇.基于疏浚施工过程的保障港口与航道通航措施[J].建筑技术开发,2018,45(11):38-40.
- [3]尹云峰.疏浚施工中港口与航道通航安全保障措施研究[J].中国水运,2017(01):28-29.
- [4]张宇,金秀.疏浚施工中港口与航道通航安全保障措施研究[J].科技与企业,2016(02):143.
- [5]雷李艳,万丽.疏浚施工过程中保障港口与航道通航的措施分析[J].中国水运(下半月),2015,15(11):264-265.

作者简介:朱鹰(1991-),女,淮海工学院,土木工程,连云港港口工程设计研究院有限公司,助理工程师。

## 基于 BIM 技术的高速公路施工案例管理分析

刘海涛 赵鹏 郭利峰 刘光普

中建二局基础设施建设投资有限公司, 北京 100071

[摘要]此文详细分析了基于 BIM 技术的高速公路工程施工管理体系的建立, 并通过具体案例研究了 BIM 技术在公路施工安全管理中的应用。

[关键词]BIM 技术; 施工管理; 虚拟施工

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1173

中图分类号: TU17

文献标识码: A

### Analysis of Highway Construction Case Management Based on BIM Technology

LIU Haitao, ZHAO Peng, GUO Lifeng, LIU Guangpu

China Construction Second Engineering Bureau Infrastructure Construction Investment Ltd., Beijing, 100071, China

**Abstract:** This paper analyzes the establishment of highway construction management system based on BIM technology in detail, and studies the application of BIM technology in highway construction safety management through specific cases.

**Keywords:** BIM technology; construction management; virtual construction

#### 引言

近年来, 随着经济社会的高速发展, 建筑行业进入了一个快速的发展阶段, 信息技术、建筑技术等科技的高度融合, 推动了建筑行业技术发展变革, 特别是建筑信息模型技术的发展极为迅速, 不仅给建筑工程项目的建造施工带来了极大的便捷, 同时也可以保障工程项目建造的质量和施工水平。此外, BIM 也已广泛应用于道路桥梁的建设施工领域, 并产生了非常积极的作用。以建筑信息模型技术为基础的高速公路工程项目的建造施工管理取代了传统的施工管理手段, 它主要通过采用信息创建、分析、共享等信息化的方法, 彻底突破了传统的工程项目建造施工管理的种种束缚, 可以显著提高工程项目施工管理工作的质量。

#### 1 基于 BIM 技术的高速公路工程施工管理体系构建

##### 1.1 明确 BIM 实施总体目标

BIM 技术在高速公路工程施工管理中应用点众多, 各工程项目在构建基于 BIM 的施工管理体系前, 应根据项目特点、质量安全目标、成本要求等明确自身需求, 并以此制定适用于本项目的 BIM 实施总体目标, 如图 1 所示, 否则极易造成不必要的资源浪费。

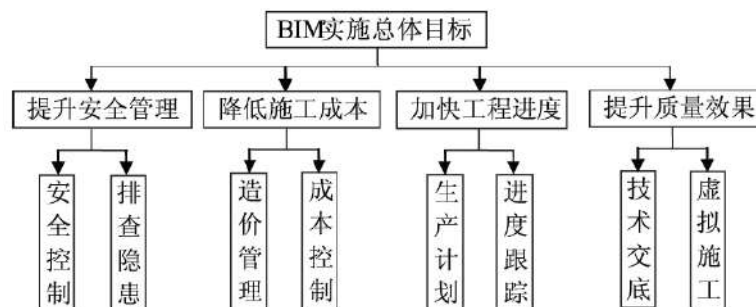


图 1 BIM 实施总体目标

##### 1.2 BIM 软件选择

在高速公路工程管理中, 如何充分发挥 BIM 技术的作用, 其关键在于合理选择 BIM 软件, 目前国内外常用 BIM 软件种类已经有百余种, 工程建设不同阶段所需软件不同, 同一阶段不同项目需求不同, 相应的软件选择也有所差异, 对此文章基于何氏分类法就施工阶段中常用 BIM 软件展开介绍, 具体如表 1 所示<sup>[1]</sup>。

**表 1 施工阶段常用 BIM 软件**

软件名称	Revit	Navisworks	Sketch Up	Fuzor	3DS Max	Design Review	BIM5D	BIM 算量
软件厂商	Auto desk	Auto desk	Google	BIMCC	Auto desk	Auto desk	广联达	广联达
主要功能	创建和审核 三维模型	模型整合与 碰撞检查	多专业 3D 概 念建模	场地设计虚 拟漫游	三维动画渲 染、制作	审阅设计文 件	集成各专业模型 进行管理	利用三维模型进行 算量
何氏类别	核心建模软 件	碰撞检查软 件	几何造型软 件	深化设计软 件	可视化软件	发布审核软 件	运营管理软件	造价管理软件

## 2 BIM 技术应用于高速公路工程建设中的具体构建分析

### 2.1 工程案例

某外环高速公路南段路基桥隧控制性工程 LJ-13 标段起止桩号为 K65+450~K69+096, 线路长 1.685km, 我标段承担 K65+450-650, 共计 510m 路基及 K65+650-K69+096 隧道进口 1421m(双洞)/0.5 座施工任务。

### 2.2 仿真建设基于 BIM 技术的高速公路工程管理模型

BIM 技术工具平台至关重要, 这是工程管理团队中需要高度重视的一部分内容, 在实际操作中需要充分考虑到工程的实际状况、建设目标等多方面因素, 以此为指导得出二维模型设计程序。与此同时, 工程方需要做好参数优化工作, 合理的参数设置是确保二维模型准确性的基本前提。在此过程中应当充分考虑到工程相关人员的想法, 以便程序在后续阶段能够达到高效实用状态<sup>[2]</sup>。

### 2.3 合理设计施工方案

在工程项目建造施工的过程中有效的应用建筑信息模型技术, 可以为施工管理人员提供清晰、简明的工程建造的可视化模型, 通过该模型可以更直观地了解工程项目建造施工的过程中, 现有的工程节点交叉的状况, 这可以为工程项目的设计和施工人员可以更好地提供高速公路工程项目的未来建设情况。并且, 通过模型的建立, 可以很清晰的发现设计方案当中存在的问题, 并促使设计人员采取有效的解决方案。施工方案合理优化后, 可以更好的推动高速公路建造施工的质量, 并促进工程项目的施工管理人员可以有针对性的加强施工安全管理工作, 以促进工程项目的良好施工进展。通过 BIM 技术, 它可以高效的应用工程项目建造前期的相关勘测数据, 有效地对数据进行全方位的处理, 并大大减少了设计人员的工作量, 显著提高了方案设计的工作效率。

### 2.4 施工监测管理

在高速公路工程项目的建造施工的过程中, 必须做好前期的工程勘测和检查环节的工作管理, 在这个阶段有效的应用建筑信息模型技术, 可以为工程项目的设计打下更为良好的基础。应用 BIM 技术, 可以便捷的通过前期勘测数据, 完成工程项目建造施工过程的空间形态建模, 并充分利用到各种和工程项目设计施工有关的种种信息, 从而对高速公路工程项目的建造施工技术的选择和机械设备的运行状况进行综合分析。有效的降低了与高速公路工程项目建造施工环节的监理管理工作有关的工作量, 并显著的提高了工程项目建造施工的管理效率<sup>[3]</sup>。

### 2.5 优化 BIM 技术在高速公路工程结构建设中的应用

BIM 技术在测试工程结构时也特别重要: 它可以通过碰撞检测稳定性, 并且获得的结果非常准确, 这对于提高高速公路工程项目设计施工的结构稳定性尤其重要。具体而言, BIM 技术划分了一种称为 Revit 的技术, 该技术能够分析工程结构的稳定性并创建相应的工程模型, 这已成为提高工程项目建造施工质量的关键方式。

### 2.6 提高成本管理水平

在高速公路工程项目的建造施工过程中, 合理的应用建筑信息模型技术, 可以有效的管理工程项目建造施工的诸多环节, 特别是在合理优化工程项目的施工方案的方面, 无论建筑材料的使用, 还是工程项目施工机械设备的应用, BIM 技术都可以以合理、高效的方式提高高速公路工程项目施工现场管理工作的水平。

## 3 BIM 技术在公路施工安全管理中的应用

### 3.1 建立项目安全风险清单

识别高速公路工程项目建造施工环节涉及到的各种危害源, 并对这些危险源进行科学合理的评估, 以有效的建立一个风险清单的数据库, 以确保高速公路工程项目建造施工工程的安全。这个识别处理的过程需要根据高速公路工程



项目建造相关的标准和规定等等,结合高速公路工程项目建造施工环节的当前状态与当前工程类似的项目建设的风险数据,为当前高速公路工程项目的建造建立一个更为全面、更具指导意义的风险清单。在风险清单的设计环节,要特别针对不同风险等级的风险进行标识,以便有针对性的开展相应的预防和处置工作。

### 3.2 安全培训与风险告知

在高速公路工程项目建造施工的过程中应用 BIM 技术,还打破了传统工程施工的安全教育模式,过去,工程项目的安全教育工作一般情况下都是进行生硬刻板的宣教,主要通过施工队长在工程项目建设施工开始之前进行口头的教育和培训。而建筑信息模型技术的应用可以在安全培训的过程中模拟出施工安全事故发生过程的图像,从而提供一种直观的视觉冲击并取得最佳的安全教育管理的效果。同时 BIM 技术的应用还可以在工程项目建造过程中建立一种安全管理的信息畅通的渠道,确保工程项目建造施工在正常的施工进度的基础上,做到高质量、高水平并且安全,一旦工程项目施工现场出现紧急情况,可以第一时间有 BIM 系统发送风险预警信息,达到最快速度的风险管理和控制。

### 3.3 隐患排查

根据前期建筑信息模型技术整理出来的关于该项目的有关风险问题,可以有针对性的对可能出现施工安全问题的隐患进行高效率的排查,工程项目施工建设的管理人员可以及时准确的对所有风险隐患进行排查确认,保障工程项目施工进程的安全,通过安全隐患调查工作,及时、准确、全面的记录隐患调查的情况,并创建一个隐患排查反馈情况的清单。

### 3.4 BIM 技术与安全管理系统的结合

对于工程项目建造施工过程中的一切有关安全的文件和数据进行严格的管理,各个相关部门可以互通信息,无障碍的对安全管理文件进行预览和查询和使用,以更好的控制安全隐患和风险。

## 4 结束语

通过上述分析可以得出结论,BIM 技术在建筑工程项目的设计、建造和施工等各个环节都有比较明显的应用优势,特别是应用于高速公路工程项目的建造施工过程中,可以有效的打破传统施工安全管理方面存在的诸多问题,帮助施工监管人员有效的规避、发现和处理各种施工建设环节存在的安全隐患和技术难题。有效的推动了中国高速公路网的建设,促进了建筑行业的高质量发展。

### [参考文献]

- [1]朱现伟.关于高速公路桥梁施工安全管理及控制措施探讨[J].山东工业技术,2019(02):121.
  - [2]陈新宇,赵建彪.滑坡治理工程人工挖孔桩施工安全管理分析——以待功高速公路为例[J].重庆建筑,2018,17(12):34-35.
  - [3]潘学灵.关于高速公路工程施工成本造价有效控制及管理措施的分析[J].时代金融,2018(35):288-299.
- 作者简介:刘海涛,男,(1985-),本科,工程师。

## 关于岩土地基的桩基检测问题探究

荀春生

南京南大工程检测有限公司, 江苏 南京 210008

[摘要] 随着社会主义市场经济的飞速发展, 建筑事业也处于蓬勃发展的阶段, 如今越来越多的建筑工程项目出现在大众的眼球, 桩基检测技术也被广泛应用于各个建筑工程项目中。但在桩基检测的过程中还存在着一些不可估计的影响因素, 因此, 对桩基检测中存在的问题要进行认真分析, 并采取有效的措施进行解决, 这对于提高桩基检测相关工程的质量具有十分重要的现实意义。

[关键词] 桩基; 检测; 质量

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1179

中图分类号: TU473.16

文献标识码: A

### Research on Pile Foundation Detection of Rock and Soil Foundation

XUN Chunsheng

Nanjing Nanda Engineering Testing Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210008, China

**Abstract:** With the rapid development of the socialist market economy, the construction industry is also in a booming stage. Nowadays, more and more construction projects are appearing in the eyes of the public. Pile foundation detection technology is widely applied in various construction projects. However, there are some inestimable influence factors in the process of pile foundation detection. Therefore, it is of great practical significance to carefully analyze the problems in pile foundation detection and take effective measures to solve them, which will improve the quality of pile foundation detection related projects.

**Keywords:** pile foundation; detection; quality

#### 引言

建设工程保质保量的完成的前提就是准确无误的对岩土工程检测。随着我国城乡建设事业的迅速发展, 有关桩基工程检测的标准、规范相继发布、施行, 使桩基检测工作进一步规范化, 对保证工程质量起到了良好的作用。所以在开展工程前, 必须进行岩土的检测工作, 查清楚工程所处位置的地质情况。如有不良地基, 可提前进行不良地基进行处治, 减少工程的安全隐患。

#### 1 桩基础工程概述

桩基础是用承台梁或是承台板把沉入土中的若干个单桩的顶部联系起来的一种基础。它的主要作用是将上部建筑物的荷载传到深处承载力较大的土层上。桩基结构最为突出的特点是荷载能力强, 沉降情况较为均衡, 适合使用在各种类型的工程地质结构之中, 针对桩基工程实施质量检测工作涉及到下面几方面工作:

##### 1.1 桩的承载力检测

桩基结构承载力与加荷速率之间存在密切的关联, 因为静荷载试验与其他非静止荷载试验相对比来看, 所受到的荷载速率最慢, 并且与实际工程加荷速率十分近似, 这样就说明, 试验的结果与实际桩体的荷载能力最为近似, 所以, 专业人士都会将静荷载试验的结果看做是桩承载力的标准<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 桩的完整性检测

针对桩基结构实施完整性检测, 能够有效的对结构的质量加以保证, 这项工作的本质目的是核实桩基结构的完整性, 判断结构问题的性质和位置, 并针对问题进行综合分析, 这样能够为后期的解决方案的制定提供参考。从根本上规避质量问题的发生, 促进桩基结构承载能力的提升。低应变动测法其实质是给予桩体结构顶层一定的激振能量, 促使桩身以及周边土体能够出现小幅度的振动, 并且借助专业的测量工具对桩体振动的频率以及速度加以检测, 运用专业的理论对检测结果进行综合分析<sup>[2]</sup>。

#### 2 岩土地基桩基检测的主要问题

第一, 在调查中发现, 对于大量桩基检测的工程实践表明, 如果检测过程中, 从事检测的人员的专业水准过低, 那么就可能带来检测工作的不到位, 使得质量隐患不断出现。

第二, 检测设备的老化或者故障, 也会造成桩基检测出现不规范的情况, 使得检测活动呈现低效率状态, 检测结果不符合标准和规范, 大大影响检测结果的准确度。

第三, 检测报告的不规范, 使得建筑单位的报告出现诸多问题, 如编号、符号格式不规范, 报告的随意性大等。

第四, 在我国桩基监测中, 由于技术标准的不完备, 使得各个标准和规范中存在严重的协调性偏差问题, 在技术

标准上不断出现重复、遗漏或者矛盾,对实际工作不仅起不到指导作用,还会带来很多的困扰<sup>[3]</sup>。

第五,我国的检测市场的标准化未达到国际规范要求,与国际发达检测市场的标准化距离相差甚远。有的建筑单位为了获取更大的经济效益,常常出现压价的情况,在检测过程中再通过偷工减料的方式将利益偷偷争取出来。还有一些单位将资质出卖给不具备检测资质的单位,对检测质量不予追求。各方面的不足导致了如今桩基监测工作的不完善和整体质量不高的现状,因此急需采取有效措施加以整改。

### 3 提高岩土地基桩基检测质量的有效途径

#### 3.1 检测技术方面的提高措施

##### 3.1.1 桩基检测

桩基结构的检测工作,务必要严格遵照规范标准落实各项工作,规范标准的制定融合了设计、验收规范以及各类检测标准相关内容。并且针对检测流程,种类的划分,评估依据,检测规范进行了统一规定,明确了各种检测方法之间的关系以及适合使用的条件。

##### 3.1.2 大直径嵌岩桩的检测

理论分析能够证实嵌岩桩为桩端担负较多的载荷,结合相关技术规范要求来说,可以采用下面几种检测方案:首先,声波透射法,这种方法其实质是针对桩基结构的一体性实施检测,在进行样本抽取的时候,数量不能低于整体的百分之十。其次,钻芯法检测,在运用这一方法的时候,钻心样本的选取数量不能低于总体桩基的百分之十,在实施钻心操作的时候,应该选择桩体持力层岩土芯样,并且需要由专人进行沉渣层的检核工作。通常情况下,还需要运用应变法针对桩体结构的统一性进行复查,能够十分高效的实现复查的目的,从根本上保证试验的准确性<sup>[4]</sup>。

##### 3.1.3 承载力施工验收检测

桩基础结构的载荷能力的划分等级如果遇到下列情况的时候,承载力验收需要结合实际情况运用静载荷的方式,涉及到工程所处地质情况复杂,桩体结构稳定性差,对岩体结构形成挤压效应等等。因为大规格的灌注桩结构的综合性能往往会受到机械以及工程现场多方面条件的制约,所以要想完成静载荷试验并达到既定的效果,可以说是非常困难的,鉴于此,我们在实际操作中可以运用采取钻芯取样法针对桩体底层的沉渣层的各项参数进行检测,并借助钻取桩端持力层的岩土芯样对桩体持力层的情况进行判断。

##### 3.1.4 采用桩端持力层岩性报告代替静载荷试验必须具备严格的条件

现如今,很多的施工单位在实施人工挖掘孔洞建造嵌岩桩的时候,一味的追赶工期,控制成本,导致往往会将桩端持力层中的岩心制造成试块,并在此基础上实施结构质量的测试工作。

### 3.2 提高岩土地基桩基检测质量的对策

#### 3.2.1 管理措施

首先,行政部门需要加大力度针对桩基检测工作实施管控,促进桩基检测工作有序的开展,并要结合实际编制备案制度,为各项检测工作的开展给予规范。为了保证桩基检测市场稳定的发展,需要针对所有检测单位进行定期的资质以及运营情况进行检查,一旦发现存在扰乱市场的情况,需要给予适当的惩处,情节严重的要追究单位以及相关人员的责任<sup>[5]</sup>。其次,应该对市场的公正、公平、开放的特征加以保证,为桩基检测各项工作的开展创造良好的市场环境。再有,行政结构要在监管工作方面提升工作质量和效率,严格遵照相关规范条文内筒,并联系桩基检测工作的现实情况以及未来发展趋势,对行业内的规章制度进行优化和创新,促进桩基检测管理工作的效果的不断提升,为后续的各项工作的开展创造良好的基础。

#### 3.2.2 操作技术的创新

高、低应变动力试桩法适用范围有限,在长径比大于30或桩体有超过两个缺陷的情况下,动力试桩无法提供准确的桩体完整性信号,目前使用的超长柱、动力试柱无法满足,需要革新;降低动荷载频率,增加荷载作用时间,提升整体结构的稳定性,可使桩土反应更接近静态,压重油缸引爆软垫加载法是个不错的选择,可以促进操作整体效果的提升;鼓励创新孔底沉渣测定仪,以求更为有效地控制和检测灌注桩孔壁泥厚度,进而大幅度提高检测水平。

### 结语

综上所述,随着城市经济和建筑业的发展,各种形式的建筑物层出不穷,建筑项目的增加直接导致了岩土工程项目数量的剧增。桩基检测工作是整个桩基工程中不可缺少的重要环节,只有提高桩基检测工作质量和检测评定结果的可靠性,才能确保基础与结构安全。适当加大对桩基检测人员的培训力度,强化技术管理,对桩基工程有着至关重要的影响。

#### [参考文献]

- [1] 王书富. 桩基检测技术的发展与应用[J]. 广东建材, 2019, 35(07): 55-57.
- [2] 章和平. 关于桩基检测技术在建筑工程中的应用[J]. 建材与装饰, 2019, 6(16): 62-63.
- [3] 符云. 建筑工程桩基检测及质量控制[J]. 城市建筑, 2019, 16(12): 133-134.
- [4] 徐兴涛, 张宁. 影响桩基检测工作质量的主要因素探究[J]. 工程建设与设计, 2018, 5(21): 64-65.
- [5] 杨稜钊. 分析桩基检测在建筑工程中的应用[J]. 智能城市, 2018, 4(16): 62-63.

作者简介: 苟春生(1984-), 助理工程师。

## 外墙防渗工程技术在房屋建筑工程中的应用

侯立燕

肥城市城市市政建设置业有限公司, 山东 肥城 271600

[摘要] 在房屋建筑工程中, 建筑外墙的防渗施工是较为关键的环节, 做好外墙防渗工程才能确保室内空间的干燥和安全, 否则渗漏问题不仅会影响居住舒适性, 还会影响到整个建筑的安全和稳定性。此文结合笔者工作经验对外墙出现渗漏的原因进行分析, 并对外墙防渗工程技术的应用进行具体分析。

[关键词] 外墙防渗施工; 房屋建筑工程; 原因分析; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1171

中图分类号: TU761.11

文献标识码: A

## Application of Anti Seepage Engineering Technology of External Wall in Building Construction Engineering

HOU Liyan

Feicheng Municipal Construction Real Estate Co., Ltd., Feicheng, Shandong, 271600, China

**Abstract:** Anti-seepage construction of building exterior wall is a key link in building construction engineering. It can ensure dryness and safety of indoor space by doing well anti-seepage engineering of external wall, otherwise leakage problem will not only affect residential comfort, but also affect safety and stability of whole building. This paper analyzes causes of leakage and application of anti-seepage engineering technology of outer wall based on author's working experience.

**Keywords:** anti seepage construction of external wall; building construction engineering; cause analysis; technical application

### 引言

在社会经济快速发展的影响下, 使得民众的生活质量得到了显著的提升, 这样就使得人们对房屋结构的质量提出了更高的要求。为了确保房屋建筑内部空间各项系统正常运转, 避免渗漏问题对房屋结构造成损坏, 在房屋外墙结构建造中运用防渗工程技术, 不但可以促进墙体结构质量的提升, 并且在外墙防渗漏性能的提升方面作用也是十分巨大的。

### 1 导致房屋建筑结构发生渗漏问题的根源

#### 1.1 环境问题的影响

在我国土地辽阔, 很多的地区的地质情况以及环境情况都存在较大的差异, 一些地区外界环境较差, 在恶劣的环境下房屋建筑结构质量也会遭到不良的影响, 如果不能保证外界环境达到需要的状态的话, 极易对房屋外墙结构造成损害, 最终导致渗漏问题的发生, 甚至会威胁到工程整体结构质量。在很多的我国北方的地区, 外部环境条件非常恶劣, 经常会发生大范围的长时间的降雪或者冰雹的情况, 在南方的一些沿海城市, 往往也会受到台风或者是沙尘暴自然灾害的侵害, 从而会对地区内的房屋建筑外墙结构造成一定的破坏。在空气中二氧化碳的占比不断增加, 会对控制质量造成一定的影响, 在二氧化碳量达到一定比例的时候, 会导致酸雨问题的发生, 而酸雨中含有的有害物质会对房屋结构稳定性造成影响。在实施房屋建筑建造工作的过程中, 务必要对结构的载荷能力加以重点关注, 但是因为在工作建造中, 施工人员对外墙渗漏问题缺少基本的重视, 导致结构外墙渗漏问题的发生十分频繁。

#### 1.2 砖砌体的材料影响

在实施房屋建筑工程施工工作之前, 需要针对墙体施工材料进行选择, 很多的施工单位往往会选择那些质地较轻的施工物料, 这类施工物料在雨季具有较强的吸水性, 并且结构上存在较大的孔缝率, 这样就导致房屋渗水情况概率不断提升。所以, 要解决上述问题, 需要在进行外墙结构施工物料的时候, 尽可能的选用砂浆来进行结构建造, 并且要选择恰当的施工方法, 如果方法不适当, 也会对房屋外墙的防水性能造成一定的影响, 甚至会导致结构裂缝情况的发生, 严重的威胁到房屋建筑结构的质量。其次, 砖砌体一般整体强度较差, 在运输环节中, 极易受到外力作用出现裂缝的情况, 在进行结构建造工作的时候如果砖砌体的大小不能满足实际的需要, 也会对其进行切割处理, 这样也会对砖砌体结构的一体性造成一定的损坏, 最终引发渗漏问题的发生。

### 2 将外墙防渗技术引用到房屋工程建造之中的效果

#### 2.1 处理墙体的框架结构

在实施墙体结构框架建造工作的时候, 务必要保证这项工序是在外墙结构建造之前进行的。在开展前期准备工作的时候, 需要充分结合工程施工标准, 对砌体砖的质量进行细致的检核, 确保其质量达到规定的标准。砌体砖的干燥收缩参数达到一定的范围内, 其抗压能力较强, 所以需要针对其干燥收缩参数加以控制。内部水分占比不能超过规定

的要求,结合有关操作规范要求,务必要对其实是防水处理。在正式开始工程建造之前,要将砖块进行加湿,将砖体浸泡在水之中。在实施墙体结构建造工作的时候,要对不同质地的砖体进行分开砌筑,这样才能保证整个墙体内部所有砖体质量的统一性,提升墙体结构的稳定性。随后,实施墙体结构的建造工作,对墙体高度进行严格的把控,在完成墙体结构的建造工作之后,要对墙体进行七个小时的观察,保证稳定无误的情况下,才能实施后续的施工作业。将房梁与房柱进行位置交换,要找到结构中存在凹陷的位置,对其进行找平处理,按照规定的比例进行水泥的涂抹,重点关注结构衔接的位置,加大力度对衔接位置的质量加以保证,从根本上避免外墙渗水情况的发生。

### 2.2 外墙保温层结构的建造

在实施房屋结构墙体外层保温层建造工作的时候,需要对保温物料的质量进行检核,尤其是钢丝网以及玻璃纤维的质量。在实施工程建造工作的时候,也要对物料之间的连接加以重点关注,并做好材料的防水防潮处理,特别是那些墙体结构连接位置,可以使用钢网进行结构之间的连接。依据相关国家规定的条例,工业以及民用建筑结构中的厨房与普通空间内的地漏口的高度要高出 10mm 左右,在完成地漏结构安设之后,要针对卫生间以及厨房的地面进行防水处理,避免发生严重的渗水问题。一旦发现渗水问题,需要立即找到准确的位置,采用适当的方法进行处理。

### 3 外墙防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的实际运用

为了从根本上对房屋建筑工程结构中防渗漏问题加以彻底的根除,需要我们从施工的各个环节入手来增强防渗漏预防工作,加强防渗技术的运用,可以从下面几项工作入手来提升建筑结构的防渗漏效果:

#### 3.1 施工前做好充足的准备

在正式开始房屋建筑工程建造工作之前,需要充分结合墙体结构挂线以及外墙的砖块的数量来对结构边线的数量加以判断,之后可以对预留孔洞的数量进行计算。在进行利用砖块进行墙体结构建造工作的时候,要对砖块的情况进行检查,在保证砖块的完整的基础上才能加以使用。如果砖块的模数与墙体结构的长度不统一的时候,需要利用工具设备对砖块进行处理,并且使用混凝土物料对结构残缺位置进行修补。在对工程施工工作进行验收的时候,要对物料的检查效果和验收质量加以保证,在正式开始施工之前,要做好充分的准备工作,为后续各项施工工作的开展创造良好的基础。

#### 3.2 外墙砌体施工过程注意事项

在实施建筑外墙结构建造工作的时候,因为传统的水泥砂浆物料的防水性能较差,再加上其干缩性能不高,如果将其使用在外墙施工工作之中,势必会导致外墙结构防水性能低下的不良后果,最终不能确保施工效果能够达到既定的目标。在开展工程施工工作的过程中,经常会遇到水泥砂浆离析的情况,正式因为这个情况的发生,最终会导致外墙结构发生裂缝的问题,也会对外墙结构的防水性造成一定的损坏。为了有效的对上述问题加以解决,最为有效的方法就是从根本上对水泥砂浆的质量加以保证,并且要加大力度提升砌体的抗压强度、抗流动性等特性,这样就可以提高工程的施工效率,降低施工的实际难度。

#### 3.3 外墙装饰之前的准备工作

在正式开展外墙装饰施工工作之前,需要将外墙表层上的杂质进行清理,需要选择适当的清洁方法,这样可以规避在进行装饰施工的时候,杂质吸收水分,而导致装饰结构质量低下的问题出现。在正式开始外墙装饰工程施工工作的时候,应该先将墙体结构进行加湿处理,保证墙体的湿度达到规定标准的时候,才能进行装饰施工工作,在施工过程中,需要针对所有的装饰面两两之间的距离加以管控摩纳哥,对砌筑块的饱满程度进行预留,在挑选施工工具的时候,要从多个方面加以综合考虑。

#### 3.4 保证门窗在防漏设计的效果

在实施房屋建筑工程结构设计工作的时候,要重视门窗孔洞的设计,一旦在这项工作中出现任何的失误,势必会影响到工程整体设计的效果。为了避免上述问题的发生,需要设计工作人员对工程整体结构进行模拟,结合实际情况对门窗防漏设计加以综合考虑,从根本上避免门窗结构出现渗漏的问题,提升工程结构整体防水性。

### 4 结束语

在社会经济快速发展的带动下,推动了各个行业的不断发展进步,这样也使得人们的对建筑行业的施工质量更加的重视,一旦房屋建筑外墙结构出现渗漏问题的时候,不但会对房屋建筑结构的整体性造成损害,并且还会破坏房屋建筑结构的美观性,所以务必要对房屋建筑工程外墙防渗漏问题加以侧重关注,从各个环节入手,加大建筑防水工程施工力度,从根本上提升工程结构的防水性。并且还要在建筑外墙防渗漏施工技术的研究工作方面,扩大人力物力的投入,提升建筑外墙防渗漏施工技术水平,这样才能更好的保证房屋建筑工程的整体质量,为人们生命财产安全提供保障。

#### [参考文献]

[1]杨奎生. 建筑工程中外墙防渗的重要性与施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2010(05): 21.

[2]张景辉. 浅谈建筑工程外墙防渗漏技术与措施[J]. 科技风, 2010(14): 44-45.

[3]张校生. 浅谈建筑工程外墙防渗漏技术与措施[J]. 现代装饰(理论), 2011(3): 158-159.

作者简介: 侯立燕, 女, (1980-), 学历: 大学。目前职称: 中级, 工程师。目前从事: 建筑工程。

## 三轴深搅桩组合高压旋喷桩止水帷幕的应用分析

沙拥军 夏琳

江苏地质基桩工程公司, 江苏 镇江 212000

[摘要] 坑支护工程中将三轴水泥搅拌桩用于深基坑止水, 在局部土层较差部位采取高压旋喷桩加强进行止水帷幕组合进行截水。完成两种措施组合形成止水帷幕后, 止水效果良好且能保证基坑支护体系稳定。文中根据具体工程做详细的探讨。

[关键词] 三轴深搅桩; 组合高压旋喷桩止水帷幕; 质量控制策略

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1157

中图分类号: TU753

文献标识码: A

### Application Analysis of Water Stop Curtain of High Pressure Rotary Jet Grouting Pile with Triaxial Deep Mixing Pile

SHA Yongjun, XIA Lin

Jiangsu Geological Foundation Pile Engineering Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** In pit support engineering, triaxial cement mixing pile is used to stop water in deep foundation pit and high-pressure jet grouting pile is used to strengthen combination of water stop curtain in the part with poor soil layer. The combination of two measures forms water stop curtain, which has good water stop effect and can ensure stability of foundation pit support system. This paper will discuss details of specific project.

**Keywords:** triaxial deep mixing pile; combined high pressure jet grouting pile water stop curtain; quality control strategy

#### 1 工程概况

##### 1.1 概况

淮安市金融中心某基坑支护工程为江苏省、淮安市重点工程。基坑采用顺作法施工, 基坑周边采用钻孔灌注围护桩作为围护体, 采用 $\phi 850@1200$ 三轴水泥土搅拌桩作为隔水帷幕, 基坑南北两侧地质条件较差区域在钻孔灌注排桩与三轴水泥土搅拌桩间设置800mm直径的三重管高压旋喷桩, 基坑竖向设置一道钢筋混凝土支撑体系。基坑面积约34000m<sup>2</sup>, 基坑总延长约为1200m。基坑普遍开挖深度11.00m, 塔楼区域基坑开挖深度为11.400m~12.60m。基坑支护结构设计使用年限为2年, 基坑支护安全等级为一级。主要工作量为围护桩802根, 三轴搅拌桩730组, 高压旋喷桩447组。

##### 1.2 水文地质条件

基坑开挖范围地质情况为:

①层杂填土(Q4 ml+pd): 色杂, 主要由建筑垃圾和少量生活垃圾组成, 填充物为粉土和粉质黏土, 松散, 很湿, 土质不均匀。

②-1层粉质黏土(Q4 al): 灰色, 含少量腐殖质, 软塑~可塑, 无摇振反应, 切面稍光滑, 韧性及干强度低, 高压压缩性, 局部层段夹薄层粉土层。该层土场地内分布不连续, 局部缺失。

②-2层粉土(Q4 al): 灰-灰黄色, 湿, 中密, 局部夹薄层软塑状粉质黏土, 含少量云母碎片, 韧性及干强度低, 中压缩性, 场地内均有分布。

②-3层粉质黏土(Q4 al): 灰色, 含少量腐殖质, 软塑~可塑, 无摇振反应, 切面稍光滑, 韧性及干强度中, 中高压压缩性, 场地内均有分布。

③层黏土(Q4 al): 灰黄色, 含少量铁锰质, 可塑, 无摇振反应, 切面有光泽, 韧性及干强度中, 中压缩性, 场地内均有分布。

④层粉质黏土(Q4 al): 灰色, 局部含少量腐殖质, 软塑~可塑, 无摇振反应, 切面稍光滑, 韧性及干强度中, 中高压压缩性, 局部夹薄层粉土和粉砂, 场地均有分布。

⑤A层粉细砂(Q4 al): 灰色、褐黄色, 饱和, 中密, 土质较均匀, 含云母碎片, 成分主要以石英和长石为主, 颗粒级配一般, 呈浑圆状, 分选性一般, 中压缩性, 局部位置分布不连续。

地下水情况为: 主要为赋存于松散沉积物中的孔隙水, 含水介质主要为①层杂填土、②-1层粉质黏土、②-2层粉

土、②-3 A 层粉细砂、⑥层中细砂。①层、②-1 层、②-2 层具潜水性质，透水性和富水性一般；④A 层具微承压水性。初见水位埋深 1.1~2.40m，稳定水位埋深 0.90~2.2m。

### 1.3 基坑周边环境

基坑南邻主要干道 3.0m，管线较多；东北两侧紧邻支干道（3.0~4.5m），支干道边为多幢 18 层住宅楼；西侧无建筑。

## 2 技术要求

### 2.1 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕

2.1.1 水泥土搅拌桩采用 P.042.5 级普通硅酸盐水泥，水泥掺入量不小于 26%（土体容重按被加固体平均容重计算），水灰比 1.2~1.5。搅拌桩 28 天无侧限抗压强度标准值不小于 0.8MPa。

2.1.2 水泥土搅拌桩采用  $\phi 850$  三轴搅拌桩设备进行施工，采用套打一孔法施工，二搅二喷的施工工艺。

2.1.3 桩与桩的搭接时间不宜大于 24 小时，若因故超时，搭接施工中必须放慢搅拌速度保证搭接质量。如无法搭接或搭接不良，应作为冷缝处理，采取在冷缝处外侧与隔水帷幕相切补做不少于三根搅拌桩，并在补做搅拌桩与原隔水帷幕接缝处两端各设置不少于两根搭接长度为 200mm 的  $\phi 1000$  旋喷桩进行封堵加强。

2.1.4 桩机立柱导向架垂直度偏差小于 1/250。

2.1.5 三轴水泥土搅拌桩下沉速度控制在 0.5~1.0m/min，提升速度控制在 0.8~1.5m/min，并保持匀速下沉与匀速提升浆液泵送量应与三轴搅拌机的喷浆搅拌下沉或提升速度相匹配，确保搅拌桩中水泥掺量的均匀性。如因故停浆，应在恢复压浆前将深层搅拌机下沉 0.5m 后在注浆搅拌施工。

2.1.6 桩体垂直度偏差不大于 1/250，桩位偏差不大于 50mm，桩深偏差不大于 50mm，成桩直径偏差不大于 10mm。

2.1.7 三轴水泥土搅拌桩桩身强度采用试块试验并结合 28 天龄期后钻孔取芯综合判定。试块试验数量及方法：每班抽查 2 根桩，每根桩制作水泥土试块三组，采用水中养护测定 28 天无侧限抗压强度。钻孔取芯不少于总桩数的 2%，每根桩取芯数量不少于 5 组，每组不少于 3 件试块。

2.1.8 工程场地土质砂性重，应先施工三轴水泥土搅拌桩，后跟进施工钻孔灌注排桩。

### 2.2 高压旋喷桩

2.2.1 高压旋喷桩采用三重管法，P.042.5 级普通硅酸盐水泥，水泥浆液水灰比 0.8。

2.2.2 高压旋喷桩压力控制：气压不小于 0.7MPa，水泥浆液流压力大于 1MPa，水压不小于 35MPa。旋喷提升速度 15~20cm/min，水泥浆液流量 60~80L/min，水流量 70~80L/min。由下而上喷射注浆，注浆管分段提升的搭接长度大于 100mm。

2.2.3 高压旋喷桩施工结束后 4 周采用钻孔取芯检测，检测数量不低于总桩数 1%且不少于 3 根，强度不低于 1MPa。

## 3 施工质量控制措施

### 3.1 三轴水泥土搅拌桩质量控制措施

#### 3.1.1 保证桩体垂直度措施

施工垂直度应小于 1%，以保证墙体的防渗性能。

(1) 在安设道轨枕木的位置，需要进行专业的处理，保证地层的平整度，并且要对道轨枕木的统一性加以确保。

(2) 在正式进行孔洞设置之前，需要运用专业的水平尺，针对机械架进行调整，保证桩体的状态达到规定的标准。

(3) 利用专业的仪器设备对搅拌轴从水平以及垂直两个方向进行调整。

(4) 在实施工程建造工作的过程中，要对机座的周围标高进行密切的关注，保证机械能够保证正常的运转。

#### 3.1.2 下沉和提升控制

三轴水泥搅拌桩提升和下沉的过程中，务必要维持稳定匀速的螺杆旋转，上升和下降过程中需要保证速度的均匀性。在实施注浆施工工作的时候，需要对下沉和提升的速度进行合理的管控，结合下沉和提升过程中的速度，来对水泥浆液的灌注量进行计算。之后利用高压喷气的方法对孔洞内水泥进行充分翻搅，促使水泥浆液在完全凝结之前，可以达到充分的混合的状态，促进搅拌桩质量的提升。

#### 3.1.3 保证加固体强度均匀措施

(1) 压浆阶段时，要结合实际选择适当的方法，规避断浆和管道堵塞的情况发生。如果出现桩体断裂的情况，需要持续向下钻入 50 厘米之后方能实施喷浆提升；

(2) 利用“二喷二搅”施工方法，从根本上避免发生桩顶漏喷情况出现，提升桩顶水泥层的质量。

(3) 搅拌头在下沉到标高位置之后,启动灰浆泵,将混合完成的水泥浆液灌注在地基结构之中,并且在灌浆的过程中需要保证持续的搅拌。

### 3.2 高压旋喷桩质量控制措施

3.2.1 钻机或旋喷机就位时机座要平稳,避免出现严重的晃动,立轴或转盘与孔位对正,倾角与设计误差一般不得大于 $0.5^{\circ}$ 。

3.2.2 喷射注浆前要检查高压设备和管路系统,设备的压力和排量必须满足设计要求。管路系统的密封圈必须良好。各通道和喷嘴内不得有杂物。

3.2.3 喷射注浆时要注意准备,开动注浆泵,待估算水泥浆的前锋已经流出喷头后,才开始提升注浆管。自下而上喷射注浆。

3.2.4 喷射注浆时,开机顺序也要遵守第3条的规定。同时开始喷射注浆孔的孔段要与前段搭接0.1m防止固体体脱落。

3.2.5 喷射注浆作业后,由于浆液析水作用,一般均有不同程度的收缩,使固体体顶部出现凹穴,所以应及时用水灰比为 $0.6\sim 1$ 的水泥浆进行补灌,并要预防其他钻孔排除的泥土或杂物进入。

3.2.6 为了加大固体体尺寸,或深层硬土为避免固体体尺寸减小,可以采用提高喷射压力、排量或降低回转与提升速度等措施,也可采用复喷工艺。

### 结束语

止水帷幕形成14天后,基坑内降水,水位稳定在距基坑底部2m位置。由此可知,三轴水泥土搅拌桩组合高压旋喷桩可有效解决复杂地层水文条件下基坑止水问题,可确保基坑本体和周边环境安全。三轴水泥土搅拌桩组合高压旋喷桩形成止水帷幕的良好效果有助于今后类似工程施工,具备借鉴作用。

### [参考文献]

[1] 某人. 建筑基坑支护技术规程[J]. 岩土力学, 2012, 33(11): 3317.

[2] 叶团进. 三轴水泥搅拌桩组合高压旋喷桩形成止水帷幕的应用[J]. 福建建筑, 2013(09): 67-69.

作者简介: 沙拥军, 男, (1966-), 重庆大学; 建筑工程, 江苏地质基桩工程公司, 经营经理。



## 建筑工程绿色施工技术的现场实施及管理

唐伟 段连法 李思齐

中国建筑第二工程局有限公司, 山东 青岛 266400

**[摘要]**在社会快速发展的影响下,使得民众的思想意识发生了翻天覆地的变化,人们对绿色工程施工工作质量和效果越发的重视。建筑工程绿色施工最为突出的特征是具有较强的系统性,绿色施工过程包括多个层面的工作,诸如:现场勘查,施工计划制定,物料和施工机械的准备,施工管理,工程完工验收等等。绿色施工技术以往陈旧的施工模式存在本质的区别,在实际运用绿色施工技术的时候,要在保证施工质量的基础上,尽可能的缩减施工成本。

**[关键词]**绿色施工;环保;效率;质量;管理

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1158

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Site Implementation and Management of Green Construction Technology in Construction Engineering

TANG Wei, DUAN Lianfa, LI Siqi

China Construction Second Engineering Bureau Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266400, China

**Abstract:** Under influence of rapid development of society, people's ideology has changed dramatically. People pay more and more attention to quality and effect of green project construction. The most prominent feature of green construction is strong systematicness. Green construction process includes many aspects, such as: site investigation, construction plan formulation, preparation of materials and construction machinery, construction management, project completion acceptance, etc. There are essential differences between green construction technology and old construction mode. We should reduce construction cost as much as possible on the basis of ensuring construction quality while using green construction technology.

**Keywords:** green construction; environmental protection; efficiency; quality; management

### 引言

就绿色施工工作的实际情况来说,因为牵涉到的层面较多,所以具有一定的复杂性。在正式开始绿色施工工作之前,需要对各方面信息进行收集整理,并对获得的信息进行综合分析,制定完善的施工方案,保证绿色施工工作质量能够达到既定的目标。与陈旧的传统模式相比较来说,绿色施工技术所注重的是资源利用效率的保证,在确保施工质量的前提下,有效的促进施工资源利用效率的不断提升。

### 1 绿色施工动态管理与绿色施工

绿色施工主要是指通过利用动态的管理技术以及动态的管理方法,并利用新材料、新技术以及新的施工工艺等方式,从而尽可能的减少在施工过程之中产生周围环境产生的污染及资源的浪费,从而实现节材、节水、节地以及环境保护的目的。在绿色施工动态管理之中,已经明确要求使用绿色无公害、节能环保或可回收原材料进行施工,同时还应当利用新的环保材料、新技术以及新工艺等,并且在进行设备安装的过程之中,应当充分利用绿色产品的优势,从而减少对周围环境的污染,同时提高材料利用率、降低施工噪音等。所以,在绿色施工之中不仅有提高建筑物整体的质量,同时还应当实现施工过程中的低成本、低能耗、高效率目标。

### 2 绿色施工管理重要性分析

(1) 绿色施工管理工作其实质是借助最前沿的管理理念和方法,促进环境保护工作的全面落实,提升资源的利用效率。将绿色环保理念引用到工程设计以及管理工作的开展之中,促使绿色环保理念能够与建筑工程施工工作充分的融合,在确保工程施工质量的前提下,最大限度的提升工程施工各个环节中的资源利用效率的提升,实现节能降耗、绿色减排的目的,促进人类社会与生态环境和谐发展。

(2) 绿色施工工作就有良好的优越性,诸如:环保性、节能性、经济性等等。主要表现为,绿色建筑项目施工工作所使用到的施工物料大部分都是新型节能环保物料。物料利用效率较高,不会占用大量的空间,对生态环境造成的不良影响较小。重视新型施工技术,施工物料的研究和创新,并且通过提升施工技术的管理水平以及施工组织管理的

效果, 来对工程施工整体成本和施工造价加以有效的管控, 促进施工单位能够获得更多的经济收益。

(3) 就建筑工程施工工作来说, 全面的落实绿色施工管理工作, 其意义是十分巨大的, 并且这项工作的开展是符合社会发展的需求的。现如今, 我国社会经济正处在快速发展的阶段, 有效的推动了建筑施工工作的全面开展, 与此同时, 生态环境破坏问题越发的凸显出来。充分的结合实际情况, 采用适当的方法来提升建筑工程绿色施工管理工作的水平, 能够从根本上对社会发展与环境保护二者之间的矛盾加以化解, 尽可能的确保生态环境保护工作的效果, 避免资源浪费的情况发生。

### 3 建筑项目中推进和实施绿色施工技术所面临的主要制约因素分析

#### 3.1 评价标准缺失, 行政监督建立管理机制不明确

因为当前我国缺少专门的针对绿色工程施工工作给予规范的标准条例, 最终造成地方行政机构不能构建完善的管理奖惩制度, 无法为创建管理机制提供有效的指导, 只有将监督管理工作的侧重点投放在安全生产, 工程施工工作等多个方面<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 对(推行)绿色施工的意识上认知不到位

就现如今实际情况来看, 我国的绿色施工工作整体水平还没有达到成熟的状态, 虽然长期以来, 在大力提倡绿色施工技术方面取得了一定的效果, 但是因为施工企业往往只是对表面工作十分重视, 涉及到噪音控制, 环境保护, 节能降耗等各项基础管理工作, 而对于促进绿色施工技术水平不断提升十分的忽视, 所以要想全面的运用绿色施工技术是存在加大的困难的<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 施工模式相对滞后

因为施工单位的在项目成本的配置方面往往会受到各方面因素的影响, 在针对人员实施管理工作的时候, 很难保证达到既定的效果, 造成这一结果的主要原因是人员综合素质以及团队合作能力水平情况。所以, 在进行工程施工工作的时候, 如果单纯的对施工目标和任务加以关注, 而忽视可持续发展的管理理念, 在选择施工物料和施工机械的时候往往会表现的较为落后, 要想真正的实现绿色施工的目标是非常困难的。

### 4 建筑工程现场施工管理主要内容

针对建筑工程施工现场实施有效的管理工作主要涉及到下面几项工作: 首先, 借助最前沿的施工理念和技术来对工程施工质量和效率加以保证, 促进施工工作能够按照既定的计划按部就班的进行。其次, 针对施工人员、施工机械以及施工物料进行合理的管控, 从根本上对施工质量加以保证, 极可能的缩减施工整体成本, 促使施工企业能够获取更加丰厚的经济收益。最后, 在施工过程中, 应将所有施工技术的作用全面的发挥出来, 提升工程施工效果, 并对可能遇到的工程技术方面问题进行预判, 并采用有效的方法加以预防和解决, 规避危险事故的发生<sup>[3]</sup>。

### 5 建筑工程现场施工管理原则要求

#### 5.1 建立标准、规范的施工工序

在针对建筑工程施工开展管理工作的时候, 最为重要的是要秉承标准, 规范的施工原则, 促进各个施工环节的协调性的不断提升, 加强施工人员专业技能的培养, 促进施工效率和质量的不断提升。

#### 5.2 保证施工技术的科学、合理

要想从根本上对施工质量加以保证, 最基础的是充分结合实际情况, 选择恰当的施工技术, 确保施工技术的科学性以及合理性, 这与社会发展的需求是相统一的, 并且能够为建筑工程施工工作的实际需要有效的支持, 实现施工资源的优化配置, 提升资源的利用效率, 尽可能的扩大工程效益。

#### 5.3 以经济效益最大化为目标

在正式施工之前, 施工单位需要安排专业人员亲赴施工现场进行勘察工作, 结合勘察结果制定有效的施工方案, 对施工工作进行合理的安排, 打破传统施工理念的局限, 不可以单纯的重视工程施工效率和进度, 而是需要将最前沿的施工理念和施工技术引入到施工工序之中, 在确保施工质量的基础上, 对工程施工成本进行切实的管控。

### 6 提倡绿色施工技术实施为主导的施工管理控制措施

#### 6.1 明确奖惩管理机制

因为我国在绿色施工方面的相关法律条文制定上还存在较多的问题, 有很多的施工单位无法针对绿色施工涉及到的各方面因素加以综合考虑, 但是大部分的施工单位在项目工程施工工作以及施工管理方面都拥有较强的工作经验,

能够自行结合项目自身的特征,施工技术条件,施工资源等多方面条件来编制切实可行的工程施工计划,从而为奖惩管理制度的设置提供参考。在编制奖惩机制的时候,需要结合各方面信息,尽可能的为绿色施工工作提供帮助,秉承低能耗,高效率的原则,做到根据施工现实情况贯彻奖惩管理机制,做到公平公正<sup>[4]</sup>。

## 6.2 提高全员意识与身体素质

施工作业场地有着流动性强、密集程度高的特点,所以为了促使各项作业顺利开展,要强化工作人员的安全管理意识,特别是绿色施工的指导观念,因为意识决定着个人的行为,为了达到这一目的,施工单位监管组织部门要使施工作业人员明确权责,展开专题研究,提高工作人员的意识,除此之外,工作人员的身体素质对于绿色施工也是非常重要的,较好的身体素质是绿色施工作业顺利开展的有效保障,所以要强化施工场地的安全管理措施,并将其落实到实处,分开对待,开通作业场地和生活办公区域,两个区域的卫生环境与基础设备条件都要得到有效保证,比如在生活办公区域要做到有效隔离有害物质和危险源,根据季节的变换更换通风设备和电器,针对于强光发、有害气体等物质的隔离预防措施要做到统筹安排,兼顾防毒、防潮湿、加强通风、有利于紧急疏散等,如此一来,有利于提高工作人员的劳动和生活环境,提高工作人员的工作效率,提高工作人员意识和身体素质<sup>[5]</sup>。

## 6.3 明确绿色施工技术实施和管理的重点

### 6.3.1 扬尘

在工程施工过程中,往往会产生大量的扬尘,这些扬尘对环境会造成一定的污染,为了有效的将这一问题彻底解决,我们可以从下面几个方面入手。首先,对水资源进行清洁处理,提升水资源的使用效率。换句话说也就是降低水资源的浪费,在进行施工现场清洁工作的时候,降低使用使用循环自来水以清洁污物;其次,在选择适当位置进行施工物料存储的时候,务必要保证良好的存储条件,避免外界环境对物料质量造成损坏,并且需要在表层进行苫盖。最后,所有的施工设备以及机械的安放都需要保证一定的有序性,在不使用的时候,需要利用苫布进行遮挡。

### 6.3.2 废气

绿色施工的意义其实质是促使城市可持续发展,带动各个项目产业协调统一发展,所以施工单位务必要加大力度进行环境保护工作,对废气加以有效的管控,避免对环境造成污染,促进社会和谐健康发展。

## 7 结语

一个完整的建筑工程项目,施工周期相对较长,施工现场条件具有一定的局限性,将绿色施工理念引用到工程施工工作之中,综合考虑各方面因素,需要施工单位加大管理力度,提升施工资源的使用效率,在确保施工质量的基础上,对施工安全性加以保证。充分结合实际需求对施工各项资源进行合理的安排,这样才能将绿色施工的作用彻底的发挥出来,推动社会稳定发展。

### 参考文献:

[1]胡志兰.浅谈建筑工程绿色施工技术的现场实施及动态管理[J].建材与装饰,2019(27):196-197.

[2]李毅.建筑工程绿色施工技术的现场实施及管理[J].四川建材,2019,45(07):98-99.

[3]王金军.浅谈建筑工程绿色施工技术的现场实施及动态管理[J].居舍,2019(12):67-69.

作者简介:唐伟(1981.7-),毕业学校:河北科技师范学院;现就职于中国建筑第二工程局,职务:高级工程师。段连法(1984.1-),毕业学校:河北科技大学;现就职于中国建筑第二工程局齐鲁分公司青岛海洋活力区项目技术部,职务:技术部副经理。李思齐(1996.11-),毕业学校:江苏建筑职业技术学院;现就职于中国建筑第二工程局齐鲁分公司青岛海洋活力区项目技术部,职务:技术员。

# 现浇混凝土楼板裂缝防控及修复研究

于东洋

北京信息科技大学, 北京 海淀 100192

[摘要] 现浇混凝土结构在成型后易出现不同形式的裂缝, 对主体结构会造成某种程度的损害和影响, 进而影响建筑物的耐久性和必备的使用功能, 严重的会对主体结构的安全性产生一定威胁, 特别是板裂缝危害最大。作者结合自己的工程实例对此类质量问题进行了分析, 提出了预防和控制措施, 并对裂缝修复的方法进行了研究总结。

[关键词] 现浇混凝土; 楼板; 裂缝; 防控措施; 修复

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1153

中图分类号: TU755

文献标识码: A

## Research on Crack Prevention and Repair of Cast-in-place Concrete Floor

YU Dongyang

Beijing Information Science and Technology University, Haidian, Beijing, 100192, China

**Abstract:** Cast-in-place concrete structure is easy to appear different forms of cracks after forming, which will cause damage and influence to main structure to some extent, and then affect durability and necessary use function of building, and seriously threaten safety of main structure, especially slab cracks. The author analyzes such quality problems with his own engineering examples, puts forward prevention and control measures and summarizes methods of crack repair.

**Keywords:** cast-in-place concrete; floor; crack; prevention and control measures; repair

### 引言

现浇混凝土结构因良好的耐久性、经济性及便捷的施工工艺, 广泛应用于现代建筑中。在日常的质量控制中, 混凝土结构裂缝是控制的重点和难点, 为此许多省市还出台了质量通病防治标准; 现浇混凝土结构在浇筑后出现不同程度的裂缝, 主要受设计、施工、环境等因素影响, 其中以现浇混凝土楼板最为严重。在某工程项目主体结构质量验收中, 发现现浇钢筋混凝土楼板出现大范围、大面积的板面裂缝, 严重的最终形成贯穿性透缝, 有渗漏现象, 渗漏部位出现水渍, 不仅影响结构观感, 而且对建筑正常的使用构成威胁, 本人根据参加处置的情况总结认为, 单从施工环节来控制已不能解决这个棘手的问题, 必须采取综合措施, 从材料、设计、施工多方面着手, 防治结合, 才能减少现浇混凝土结构的裂缝, 从根本上提高建设工程质量。

### 1 现浇混凝土楼板裂缝分析

#### 1.1 现浇混凝土楼板裂缝的种类

作为非均质多相复合凝固材料的混凝土出现裂缝, 微观上是同相连续性或不同相之间黏结性的中断或破坏。混凝土裂缝按照缝隙尺寸分为微观裂缝(又称无害裂缝)和宏观裂缝, 按照有无外力作用分为荷载裂缝和非荷载裂缝, 按照形成原因分为塑性收缩裂缝、塑性塌陷裂缝、自收缩裂缝和干缩裂缝等。

在工程施工中, 现浇混凝土楼板裂缝多数为板上部的不规则裂缝, 非贯通是大比例。结合非荷载裂缝的形成机理, 笔者认为, 与现浇楼板相关的裂缝属于非荷载裂缝。

#### 1.2 现浇混凝土楼板裂缝的危害

现浇混凝土楼板裂缝的危害是不言而喻的, 最重要的结构安全和耐久性受影响最大。宏观裂缝会降低构件的承载能力、降低现浇楼板的抗渗性、减少结构年限。其中非荷载裂缝的危害较荷载裂缝危害更大一下, 这是因为荷载裂缝通常是不贯通的, 比如弯曲裂缝通常在受拉区, 变形稳定后也不会扩展到受压区形成贯通缝。而非荷载裂缝, 比如收缩裂缝, 通常最后会形成贯通, 造成楼板不同程度渗漏。根据统计和实验数据, 小于 0.05mm 宽度的裂缝, 裂缝可自愈, 不影响抗渗性能; 0.5mm~0.2mm 之间的裂缝, 混凝土楼板的抗渗性能随裂缝尺寸增加而急剧下降; 裂缝大于 0.2mm 以上时, 楼板的抗渗性能趋于稳定, 在无压力水作用下, 裂缝渗水量与裂缝宽度的 3 次方成正比; 可见裂缝严重影响使用功能。

#### 1.3 现浇混凝土楼板裂缝的分析

现浇混凝土楼板裂缝产生的原因通常为配合比、结构设计、构造等因素, 其中最容易产生裂缝的还是施工阶段, 把控制好施工阶段的影响因素, 裂缝还是比较可控的。

### 1.3.1 混凝土材料配合比

现浇混凝土楼板强度等级多用 C25~C35 等型号,坍落度多为 160~180mm,市场化运作的形势下,混凝土生产为了满足设计和施工指标要求、降低成本,多采用双掺技术,胶凝材料、外加剂品质和用量都会被经济性考量,也存在对骨料所含杂质、含泥量、含水率等指标把控不严、调整不及时的因素;这些因素都会影响混凝土的收缩性能离散。另外,配合比优化工作不到位,未参考减缩抗裂混凝土的配合规范设计优化,在环境影响方面,未模拟实际条件进行圆环抗裂试验、平板抗裂试验等。粉煤灰等量代换水泥,粉煤灰、矿料复掺,骨料体积等都应控制在参数偏离最佳范围。配合比设计的不合理会导致砼产生较大收缩,甚至裂缝。

### 1.3.2 施工及现场养护

施工企业考虑时间成本,通常会减少施工工期,导致结构工作节拍混乱,严重者过度赶工,拆模时间提前,混凝土受荷超时间下限。工人浇捣混凝土不规范,漏过振、一次浇筑过高等等,楼板振捣仅仅应用振捣棒,类似问题都能影响砼的密实性,埋下产生裂缝的种子。天气如大风雨雪天,高温太阳直射都会加速收缩裂缝的产生。楼板混凝土振捣完成后,工人收水缓、次数少、质量差,都会导致表面收缩裂缝。

钢筋绑成完成,成品保护不足,负弯矩钢筋被踩下偏离,模板松动、移位等人的因素都是造成裂缝的成因。混凝土楼板是一种水平构件,具有面积大、厚度小的特性,及时养护十分必要,工人养护责任心不强,不覆盖或覆盖晚、养护不及时、时间短,导致混凝土早期严重脱水,强度损失,收缩裂缝。

### 1.3.3 设计及构造方面因素

随着居住环境和人民需求的不断提高,建筑设计也朝着大开间、大柱距、大跨度空间发展,相应的楼板也也越来越大。同时随着建筑功能的日趋多元化,非标房间蜂拥而现,更由于采光通风功能,结构水平面也变的凹凸不规则,变截面部位越来越多;需埋入板内的管线也越来越粗且密密麻麻;板厚的设计并不一定合理。在外墙转角处配制双层双向放射钢筋、在超长的板上留置后浇带,是常规设计做法,但年轻设计师在处理大楼板、配制抗裂钢筋时,可能经验不足、考虑较少。

### 1.3.4 较强的约束导致裂缝

近几年来,设计中各种梁密集复杂呈现,造成竖向构件在板支座处刚度较大,圈梁、次梁交错,刚度普遍较高,因此对现浇楼板的约束作用力较强。再加上浇筑顺序不对,混凝土内部或不同构件之间早期就会产生变形不一致,导致加强了内约束作用,楼板混凝土非荷载变形受到约束产生的拉应力大于其抗拉强度,应力集中就会轻松出现,最终导致微缺陷或微裂纹出现。

## 2 现浇混凝土楼板裂缝的案例教训和防控措施

### 2.1 工程概况及裂缝原因分析

#### 2.1.1 工程概况

本人参建的此工程建筑面积 9758m<sup>2</sup>,层数-1/9,建筑结构等级二级,钢筋混凝土框架-剪力墙结构。柱墙梁为 C50,楼板为 C30,设计对减水剂、增塑剂提出含量控制要求,不得含氯化钙。埋管密度中等,要求电气及设备垫层加 150\*150 钢筋网片  $\phi 6$ 。隔墙下 300mm 范围内设计  $\phi 12$  和  $\phi 14$  钢筋,外墙转角处设计为  $\phi 8@100$  双向双层钢筋。尺寸为 9m\*8m 板居多,板厚 120mm~180mm 不等,主筋 HRB400  $\phi 12@200$  双向,负筋 HRB400  $\phi 12@150$ 。

C30 混凝土配合比摘录:坍落度 160~180mm。一层至四层配比 C:S:G:W:外加剂:掺合料=301:778:1079:173:12.02:63,砂率 42%,W/C=0.52。普通硅酸盐水泥,含碱 0.58%,砂石含碱 II 类,粉煤灰 II 级,含碱 0.7%,外加剂 YNF-3 含碱 2.15%,外加剂 UEA-H 含碱 0.42%,总含碱量 2.1Kg/m<sup>3</sup>。

五至九层配比 C:S:G:W:外加剂:掺合料:矿渣=232:778:1058:170:9.15:71:63,砂率 42%,W/C=0.52。普通硅酸盐水泥,含碱 0.58%,砂石含碱 II 类,粉煤灰 II 级,含碱 0.72%,矿渣 S95 级,外加剂 KX-13 含碱 2.46%,外加剂 UEA-H 含碱 0.16%,总含碱量 1.81KG/M<sup>3</sup>。

#### 2.1.2 原因分析

材料方面:从以上资料分析,材料不符合最佳控制范围,一~四层仅掺和粉煤灰时 W/C>0.5,外加剂厂家变化,添加矿渣代水泥,配合比设计未进行优化。

设计方面:板跨度大,大板板心中部未配置抗裂构造钢筋;梁柱墙混凝土标号高,导致对板的约束作用显著。采用镀锌线管,数量多。

施工方面:结构封顶时间提前确定,九层结构用 100 天,施工进度快,夜班施工多,混凝土收水不及时,混凝土养护不到位。

### 2.2 本工程裂缝的教训

本工程施工前未将楼板裂缝控制措施上升为施工组织设计内容,缺乏工程质量通病的预控意识。由于工期的减缩,

主体结构每层施工有时 7 天完成; 楼板混凝土施工存在提前负荷、动荷载等因素; 养护不到位、不规范、不及时, 造成现浇楼板出现大范围、多数量的密集裂缝, 给工程造成永久缺陷, 尽管可以进行后期的修复, 但教训也是深刻的。这要求施工、监理人员不断提高工程质量的前瞻性和预控意识, 从源头混凝土订货抓起, 优选技术能力和质量控制能力强的混凝土生产企业, 要求企业使用高质量材料、并合理优化配和比, 确保材料和配比能较好的减缩或减少混凝土裂缝。

总之, 混凝土楼板裂缝的控制, 同样也采用预防为主、防治结合的策略, 施工充分采取各种措施, 严格管理, 进行全过程的监管和控制。

### 2.3 防控措施

#### 2.3.1 设计优化

工程设计除满足相关设计规范中关于减少裂缝的措施外, 还应考虑具体环境引起收缩变形的因素, 在图纸说明中明确控制裂缝的合理化建议。建筑物的平、立结构宜合理规矩, 由于平面上的错落引起的应力集中部位应采取防止或减轻裂缝的技术手段。还要充分考虑混凝土体积收缩对楼板结构变形、开裂的指标因素, 在大尺寸板心还需设计构造钢筋。科技不断发展, 在经济合理、功能要求高和重要的建筑物中推广高性能抗裂纤维混凝土等。

#### 2.3.2 材料措施

对混凝土所用的建筑材料进行优选, 还需进行必要的适用性试验。现浇钢筋混凝土楼板所用材料应尽量选择收缩小、抗裂性能好的材料。选择含碱量低的水泥, I 粉煤灰作为优先选择, 骨料尽量杂质少、干净。外加剂与胶凝材料的化学适应性要好, 有利于减少混凝土收缩。

#### 2.3.3 施工措施

A、混凝土工程: 混凝土出站后应不停地均匀搅拌, 运输浇筑过程严禁加水, 保证配比不变, 并检测记录坍落度、取样、试块留置。浇筑混凝土时, 注意天气预报, 避免大风、雨雪天气环境, 必须施工时, 不利环境下必须提前制定方案, 确保外因影响减少到最小。严格技术交底, 分层浇筑规范、梁板浇筑顺序不乱, 连续、分段合理。混凝土振捣严格执行规范方法、均匀振捣, 控制时间、深度, 浇筑楼板时还需运用平板振捣器予以辅助。收面时抹压操作要分三次处理, 振捣完成首先采用木刮杠将混凝土整体刮平, 力度要均匀一致; 初凝时进行第二遍抹压, 拿木抹子将面层凹坑、气泡压平, 力度要稍大一些; 在混凝土初凝后、终凝前进行最后一次收面, 用铁抹子多次抹压, 抹压力较第二遍更大, 抹压完成后立即覆盖养生, 浇水养护时间不少于 14 天。

B、模板工程: 使用的模板材料支撑强度要好、表面须光滑, 吸水率必须要小。支撑体系要牢固, 连接要符合规范, 拼缝要严密, 不得漏浆或渗水。同条件试块试压合格才能进行拆模, 控制拆模时间; 并严格控制施工荷载, 避免过早上人。

C、施工管理: 编制施工方案, 认真进行施工交底, 确保每名工人严格执行方案, 关键环节专业工程师、监理现场旁站监督, 及时纠偏, 确保计划、方案的落实、材料的合理运用, 操作的规范严谨。

### 3 现浇混凝土楼板裂缝修复

建设工程施工过程中, 混凝土楼板裂缝实际上是很难避免的, 一般情况下裂缝产生后会伴随结构承载变化、环境因素影响、投入运行情况等等变化而持续变化, 裂缝可能增多加宽, 深度会继续加深, 从而会导致建筑物的安全可靠、耐久性变差变弱, 正常的功能失效或必须修复才能使用。即使是无害的裂缝, 也会影响建筑观感。因此, 现浇混凝土楼板的裂缝扩展到可视的宽度, 必须采取措施。

#### 3.1 裂缝修复的方法

随着建筑技术、产品的不断研发, 混凝土楼板裂缝的修复技术还是比较成熟实用的, 常用的有填充法、灌浆法、表面处理法和结构补强法。

填充法: 即将修补材料直接填充到缝隙内; 主要修复大于 0.3mm 的裂缝; 作业简单, 造价低。

灌浆法: 即运行灌浆设备将特种灌浆材料注入缝隙内, 依靠灌浆材料的良好粘接性和流动性来充盈填充修复缝隙; 适用于贯穿性裂缝。

表面处理法, 即将修补材料涂于裂缝的表面, 材料凝固固化后实现裂缝修复效果; 此办法适用于表面细而浅的裂缝或者深度小于钢筋保护层的不渗水缝隙、不再变化的缝隙; 此方法特别对大面积无针对性防水修复效果明显。常用的产品有聚合物改性水泥砂浆或聚合物砂浆。

结构补强法, 重点在承载力的恢复, 承担荷载的构件裂缝必须修复, 实现结构强化, 恢复设计要求。

#### 3.2 案例一裂缝修复的实施

##### 3.2.1 修复材料的选用

赛柏斯快速堵漏剂 (XYPEX II), 是纳米渗透结晶型堵漏材料, 主要成分为极细的硅砂和多种活性化学物, 粉末状,

灰色无机防水材料。原理是当缝隙内干燥时,XYPEX II 中的活性成分处于不活动状态,当与水结合后,活性成分被激发,利用混凝土的化学属性和多孔特性,以水为载体,借助渗透作用,在混凝土中微孔及毛细管中传输、充盈,催化混凝土中未完成的水化成分,再次发生水化反应,化合成不溶的树枝状纤维晶体结构,与原混凝土结合为一体,使缝隙自行闭合,实现增强防渗效果,数据显示,在适宜温度下养护到 28 天,渗透晶体可深入到混凝土内 10cm 处,且具备很好的抗碳化作用,对缝隙部位钢筋起到很好的保护作用。

### 3.2.2 具体实施

以此工程为例,混凝土楼板的缝隙表现有:缝隙多、范围分布广、贯通性裂缝不少,存在宽度较大的板面缝隙。针对以上特点,不宜采用单一修复方法;经研究决定采取综合修复措施;即首先处理内部,运用灌浆法对缝隙进行内部灌浆,实施后再运用表面处理法对楼板表面进行修复。实施方案为:①实行样板间引路,先做一段试验,试验有效验收合格之后,再进行全面修复实施。②运用水泥基纳米渗透结晶型堵漏材料 XYPEX II 进行灌浆,灌注贯穿性宽度大于 0.2mm 缝隙。③灌浆完成后,在初装修阶段采用在 5cm 细石混凝土垫层中附设直径 4mm 热镀锌钢筋网,处理表面裂缝。④整个修复工作重在灌浆。

施工准备:材料进场时监理检查产品包装、合格证、复试报告,施工方案审批并技术交底。选择样板区域位置,根据工程具体使用功能和工程进度计划要求,选择了二层展览区一房间进行样板间施工,此区域当时进行二次设计,进度要求宽松,且对楼板渗漏要求高。

裂缝清理:将楼板表面清扫打磨,清除灰尘、浮渣及松散层等,毛刷蘸酒精擦洗缝隙两侧,较宽的缝隙须制作“V”型槽,依据裂缝走向,进行骑缝钻孔。

封缝试漏:首先刷抹一层环氧树脂基溶液于缝隙两侧 20~30mm,然后抹一层厚 1mm、宽 20~30mm 的环氧树脂胶泥把缝隙封堵。等到封缝胶泥固化之后,在封缝处再刷涂一遍肥皂水液,从灌浆嘴通入 10~100Pa 的有压空气,观察是否有气泡,如果出现气泡,应使用掺有水玻璃的快硬水泥浆液再次密封。

配制注浆液:比例为体积比,即 XYPEX II 浓缩液:水体积为 1:0.35,应使用机械搅拌、搅拌均匀,搅拌时间应达 20 分钟以上,用量范围为 1~1.6KG/m<sup>2</sup>。施工时,如遇到溶液变稠状况,要不断搅动,禁止随意再灌注水降低比例。

压力注浆:将配制好的 XYPEX II 注浆液注入注浆罐,并加压到 0.25MPa,检查并保持稳定压力,打开阀门按照由浅到深、由上到下的要求将浆液注入缝隙内,从进浆嘴进浆直到从另一灌浆嘴出浆时堵住出浆嘴管,继续加压直到压力基本稳定后,保持 2min 以上,最后堵住进浆口。这样保持缝隙内灌满浆的压力,保证缝隙内液体在有压状态下胶凝固结。

表面处理:等待缝隙里的浆液凝固后在把灌浆嘴摘除,再用环氧树脂胶泥把灌浆口堵死。

地面垫层处理:在初装修阶段,作为处理裂缝楼板的施工措施,在原设计的素混凝土垫层中,增加 4mm 热镀锌钢筋网,补偿混凝土垫层的收缩及抵抗垫层内敷设的线管可能的开裂。要点是:

A、基层处理要干净,采用机械打磨,表面呈粗糙状态,提高垫层的粘接能力,提前 4-12 小时用清水湿润表面,但不得有明水。

B、钢筋网的定位须准确,必须置于垫层的中间,保护层均匀足够。

C、钢筋网必须留足搭接尺寸,须牢固的绑扎。严禁踩踏变形,甚至外露表面。

D、浇筑完成及时覆盖,并浇水养护 14 天。

## 4 结论与建议

综上所述,混凝土结构产生裂缝具有普遍性,特别是现浇混凝土楼板,必须予以高度重视;可以采取合理选择材料、优化配比,严格结构计算、加强施工措施的预控,避免现浇混凝土楼板产生有害裂缝的目标是可行和有效的。防控裂缝的措施中,首先要树立预控意识,加强施工阶段的事中质量控制,做好保温保湿的后期保养,把施工阶段各种影响指标都纳入研究范围,最终实现混凝土材质的高性能的应用和发挥,客观上提高抵抗开裂的特性。现浇混凝土裂缝控制技术不断改进和发展,希望本实践成果得到推广或借鉴。

### [参考文献]

[1]张雄,张小伟,李旭峰.混凝土结构裂缝防治技术[M].北京:化学工业出版社,2007.

[2]魏星,徐友邻.混凝土结构中裂缝的类型及影响——混凝土结构裂缝问题讨论之一[J].工程质量,2001,32(1):33.

[3]王晓峰,徐友邻.混凝土结构中裂缝的类型及影响——混凝土结构裂缝问题讨论之二[J].工程质量,2001,40(2):41.

[4]王晓峰,徐友邻.混凝土结构中裂缝的类型及影响——混凝土结构裂缝问题讨论之三[J].工程质量,2001,30(3):31.

作者简介:于东洋,男,(1981.11-),毕业于山东大学,所学专业:工业工程,当前就职单位:北京信息科技大学,职务科长,职称级别:工程师。

## 后浇带增设构造柱支撑体系施工技术

李孟勇

中国华冶科工集团有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266100

[摘要] 文章采用现场制做施工方法, 内容具体, 施工方便, 操作性强, 后浇带构造柱与车库顶板、框架梁等同时浇筑混凝土, 防止后期悬挑构件出现裂纹或下垂现象, 尤其对大跨度梁板后浇带支撑具有足够的强度、刚度和稳定性。

后浇带部位梁板按照梁板模板支设要求设置模板支撑。在后浇带两侧梁板底部设置钢筋混凝土构造柱同梁板一次性浇筑, 作为后浇带两侧临时支撑系统。待梁板混凝土强度达到拆模条件时, 后浇带底部的支撑系统同梁板支撑系统一同拆除。后浇带两侧设置的混凝土构造柱代替模板支撑系统。保证支撑的强度、刚度, 提高结构沉降稳定性, 保护结构安全性, 避免出现先拆后撑现象。减少后期施工对后浇带造成的隐患, 减少材料投入, 缩短周转材料。

[关键词] 工程概况; 混凝土构造; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1143

中图分类号: TU755

文献标识码: A

## Construction Technology of Adding Structural Column Support System in Post Cast Strip

LI Mengyong

Qingdao Branch of China Huaye Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

**Abstract:** The paper adopts construction method of on-site manufacturing, which is specific in content, convenient in construction and strong in operation. The post cast strip structural column, garage roof and frame beam are poured with concrete at the same time to prevent cracks or sagging of the later overhanging components, especially for post cast strip support of large-span beam slab, which has sufficient strength, rigidity and stability. Beam and slab at post cast strip shall be provided with formwork support according to requirements of beam and slab formwork. Reinforced concrete structural column is set at the bottom of two side beam plates of post cast strip, which is poured once with beam plate as temporary support system of two sides of post cast strip. When strength of beam slab concrete reaches condition of formwork removal, support system at the bottom of post cast strip shall be removed together with beam slab support system. Concrete structural columns on both sides of post cast strip replace formwork support system. Ensure strength and rigidity of support, improve settlement stability of structure, protect safety of structure in order to avoid phenomenon of dismantling before bracing, reduce hidden dangers caused by later construction to post pouring belt, reduce input of materials and shorten turnover of materials.

**Keywords:** project overview; concrete structure; construction technology

### 引言

在地下室的设计中, 为了解决不均匀沉降及混凝土收缩造成的混凝土裂缝问题, 通常设置后浇带。后浇带的封闭时间一般为两侧主体封顶后 2 个月, 后浇带支撑体系留置时间较长, 在降雨、大风、温差变化、季节变化等自然条件下及施工现场因素影响下, 传统钢管扣件支撑体系势必会产生变形, 从而改变后浇带悬挑部分的受力状态, 此外, 在实际施工过程中, 因日常管理不到位, 造成后浇带部位的模板支撑体系损坏, 甚至被人为拆除, 严重影响结构安全。针对以上问题, 经过我公司技术人员的不断探索、研究, 针对地下车库后浇带的施工, 提出了后浇带两侧梁端加设混凝土构造柱临时支撑的方案代替传统钢管排架及模板支撑体系, 使之在整个施工过程中均不再出现悬臂状态, 由构造柱临时支撑承受后浇带两侧梁板的自重, 避免后浇带处悬臂梁板出现开裂、变形的现象, 达到提早拆除钢管脚手架的目的, 提高了施工周转材料的使用率, 大大降低了施工成本。

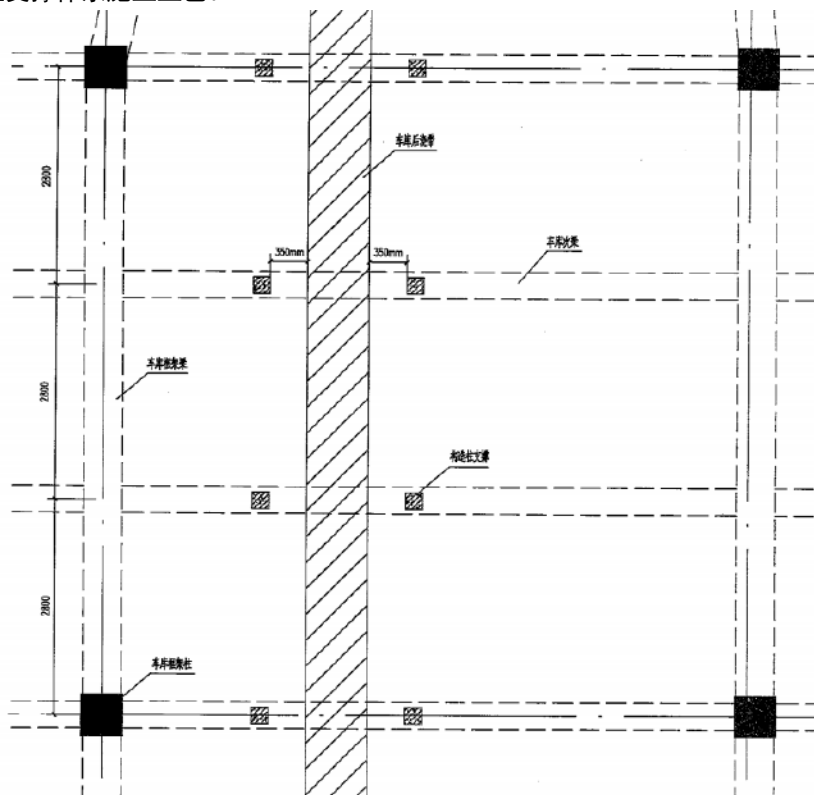
### 1 工程概况

实践证明, 对于高楼层、大跨度悬挑构件有效确保了后浇带支撑具有足够的安稳性, 避免悬挑构件未出现裂纹或下垂现象。节省大量材料, 成本小经济效益高, 适合各种情况下后浇带支撑, 提高了工程施工质量。后浇带构造柱支撑施工技术具有广阔的推广前景。



## 2 混凝土构造柱支撑体系施工

### 2.1 混凝土构造柱支撑体系施工工艺。



本工程地下车库柱网间距 8.4m×8.4m，结构层高为 3.6m，次梁间距 2.8m，经过承载力及稳定性验算，决定在后浇带垂直相交的顶板主次梁端部(距离后浇带边 350mm)均设置一根 200mm×200mm 的素混凝土构造柱独立支撑。

### 2.2 承载力验算

2.2.1 素混凝土柱截面  $b=200\text{mm}$ ，混凝土强度等级为 C35，素混凝土高度  $h=5.8\text{m}$  (最高处)，后浇带距离承重结构柱距离为 3.5m (最高处的垂直距离)；正常素混凝土柱高  $h=3.6\text{m}$ ，后浇带距离承重结构柱最大距离为 5.7m；

素混凝土柱与基础及车库顶板按铰接考虑， $l_0=l$

长细比  $\lambda=l_0/b=5.8/0.2=29$ ，查《混凝土结构设计规范》稳定系数  $\phi=0.54$ ，素混凝土柱轴心受压承载力为： $0.54 \times 35000 \times 0.2 \times 0.2=756\text{KN}$ 。

2.2.2 素混凝土柱支撑单元车库顶板自重为： $(0.25 \times 7 + 0.5 \times 0.9) \times 3.5 \times 25=192.5\text{KN}$ ，素混凝土柱与承重结构柱共同承担车库顶板混凝土荷载，素混凝土柱按 0.5 比例计算为 96.25KN。

2.2.3 车库顶板荷载自重  $96.25\text{KN} < 756\text{KN}$ ，满足承载力要求。

### 2.3 混凝土构造柱支撑体系施工步骤及要求。

- (1) 构造柱尺寸为 200mm×200mm，详见后浇带混凝土构造柱承载力验算书。
- (2) 后浇带两侧梁端混凝土构造柱支撑应先在底板上定位，确定混凝土支撑柱的位置在后浇带两侧(梁端内侧) 350mm 处。
- (3) 在构造柱预埋钢筋位置弹出构造柱尺寸线、模板控制线。
- (4) 按《模板工程施工方案》整体搭设车库梁板支撑，根据构造柱定位在其相对应梁底开洞。
- (5) 构造柱封模加固。
- (6) 后浇带构造柱与车库顶梁板及框架柱同时浇筑混凝土。
- (7) 构造柱同车库框架柱一起养护。
- (8) 车库后浇带两侧混凝土强度达到拆除条件时将后浇带内模板支撑拆除，在模板支撑拆除时避免碰撞混凝土构造柱。

(9) 在车库顶板后浇带满足浇筑条件后,应先对后浇带两侧梁板混凝土断面上的松散残渣进行凿除,按设计要求对后浇带内的钢筋进行清理、修整、绑扎。

(10) 重新支设顶板后浇带模板,顶板后浇带模板二次搭设应在车库底板后浇带混凝土浇筑完成后进行,模板二次搭设时应满足《模板工程施工方案》及规范要求。

(11) 后浇带混凝土浇筑完成后按要求进行养护。模板支撑在后浇带混凝土强度达到 100%并满足设计及规范要求后进行模板拆除。

(12) 后浇带模板拆除同时将后浇带两侧混凝土构造柱进行拆除,拆除时应采用人工砌凿破碎,不得采用整体推倒以避免破坏车库底板。对梁底、车库底板的混凝土面进行凿毛修整,采用水泥砂浆找平。

### 3 质量控制措施

- (1) 模板施工前,将柱根部清理干净。
- (2) 柱模根部与底板砼接触处,用砂浆填补以防止漏浆。
- (3) 混凝土施工前认真复核模板位置、模板垂直度,模板加固是否牢靠,接缝是否严密。
- (4) 混凝土浇筑时应振捣密实严禁出现蜂窝、孔洞、疏松、夹渣、烂根等现象。

### 4 安全措施

- (1) 作业人员进入施工现场要正确系戴安全帽。
- (2) 施工现场禁止酒后作业,严禁吸烟,吸烟人员到指定吸烟处吸烟。
- (3) 高处和临边洞口作业时必须系好安全带,高挂低用。
- (4) 现场用电做到一机一闸一漏保,严禁使用破损或绝缘性能不好的电线,严禁电线随地走。接、拆电线必须由专业电工负责。

(5) 构造柱凿除时保证施工人员的安全,搭设安全操作平台。保证施工时所需的照明设备及安全警示装置。

### 5 效益分析

#### 5.1 经济效益

后浇带采用临时构造柱支撑与钢管脚手架支撑相比,节省大量的钢管、木方、模板等材料,缩短材料周转时间,提高施工效率,从而达到降低工程成本,增加了工程经济效益。

#### 5.2 社会效益

此本文即保障了后浇带悬挑构件的安稳性又节约了工程成本,增加工程经济效益,加快施工进度。为类似的大跨度悬挑梁、悬挑板的施工提供了很好的借鉴参考,值得在今后的类似工程中大力推广。

### 总结

本本文关键技术在行业内处于领先水平,在改造项目中得到了成功应用,形成了一套成熟完整的施工方法,取得了明显的经济效益。

#### [参考文献]

- [1]赵纯.后浇带独立支撑施工技术浅析[J].郑铁科技通讯,2015(5):34-37.
- [2]陈修富.后浇带施工技术[J].安徽建筑,2004(1):45-46.
- [3]谭清.建筑工程施工中后浇带施工技术[J].科技资讯,2011(12):76.

作者简介:李孟勇(1991-1)男,毕业学院:黄河水利职业技术学院;所学专业:建筑工程技术;中国华冶科工集团有限公司青岛分公司;当前职位:技术主管;助理工程师。

# 土木工程施工中裂缝处理方法研究

王强健

中建七局(上海)有限公司, 上海 201812

[摘要]在土木工程施工中裂缝问题的发生十分的频繁,经过大量的信息数据分析我们发现,造成土木工程施工裂缝问题的重要根源是施工物料的质量问题,所以要想从根本上对土木工程施工质量加以保证,确保施工质量能够达到相关行政机构制定的标准,最为关键的是要针对施工物料的质量加以管控。其次,要提升一线施工人员的专业培训力度,增强后期混凝土结构的维保工作,推动施工单位健康稳定发展。

[关键词]土木工程;裂缝问题;处理方法研究

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1140

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

## Research on Crack Treatment Method in Civil Engineering Construction

WANG Qiangjian

China Construction Seventh Engineering Bureau (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 201812, China

**Abstract:** Cracks occur frequently in construction of civil engineering. Through analysis of a large number of information data, we find that important source of cracks is quality of construction materials, so it is the most important to guarantee construction quality of civil engineering fundamentally and ensure that construction quality can meet the standards set by relevant administrative agencies. The most important thing is to control quality of construction materials. Secondly, it is necessary to enhance professional training of front-line construction personnel, enhance maintenance work of concrete structure in the later stage and promote healthy and stable development of construction unit.

**Keywords:** civil engineering; crack problem; treatment method research

### 引言

在实施土木工程建设工作的过程中,一旦遇到裂缝问题,势必会对工程施工质量造成一定的损害,所以要想彻底的规避这一问题,需要制定有效地预防措施,对工程施工裂缝问题加以控制,避免发生裂缝的情况,从而对工程施工质量加以确保,促进施工企业能够获得丰厚的经济收益。鉴于此,这篇文章主要围绕土木工程施工裂缝问题展开全面深入的分析研究,并针对性的指出解决的建议。

### 1 常见裂缝种类

#### 1.1 干湿性裂缝

在工程完工之后,需要实施结构养护工作,如果出现操作不当的问题,极易造成裂缝问题的发生。在实施混凝土浇筑施工工作的时候,需要对混凝土中的水分添加量进行有效的管控,并且需要实施有效的后期养护工作,确保在混凝土凝结的过程中不会发生裂缝的情况。在完成混凝土结构浇筑施工之后,结构表层以及内部水分蒸发的效率存在一定的差异,如果外层水分蒸发速度较快,而内部水分蒸发相对缓慢,那么就会导致结构内外出现一个应力差的问题,最终造成裂缝问题的发生,严重的影响到建筑工程的施工质量<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 深陷裂缝

在实施工程建设工作的时候,就结构裂缝的形式来说可以划分为几种不同的类型,诸如:横裂缝、竖裂缝以及斜裂缝等等。造成裂缝问题的根源有很多,其中主要为混凝土温度,地质表层结构变化以及后期养护效果等等。而导致沉陷裂缝问题的主要根源是地基结构,如果工程所处位置地质较为松软,或者是地质结构存在不均匀的问题,底层支撑结构不稳定,势必会造成深陷问题的发生<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 温度型裂缝

温度裂缝因为所处的环境气温的不同,表现出来的程度也会有所差别,就工程结构中那些大面积混凝土结构来说,内部水分和温度无法保证得到全面的蒸发,如果结构内部温度较高,而外层温度相对较低的时候,内外出现温差的情况,极易导致热胀冷缩的情况发生,最终会对混凝土结构质量造成严重的损坏。

## 2 出现裂纹的重要原因

### 2.1 温度变化

在工程施工过程中,混凝土物料是使用最多的一项基础物料,这一物料会受到外部温度的波动的影响而发生热胀冷缩的问题,所以,在针对土木工程施工进行设计的时候,需要对现场气温情况加以综合考虑,一旦遇到天气变化较为明显的情况的时候,就会导致结构内外温差加大,最终会引发混凝土结构形变的问题,如果混凝土变形能力超出自身抗压能力的时候,就会引发裂缝问题的发生<sup>[3]</sup>。

### 2.2 地基沉降变形

要想从根本上对建筑工程结构的稳定性加以保证,最为关键的就是要确保地接结构的质量,而导致地基结构发生沉降变形的因素主要为下面三方面:一个是本身便是容易出现地壳运动,地质条件不适合地基的建筑的建筑工地。一个是没有进行雨水地下水渗透实验工作,另外一个就是混凝土的抗压能力不达标。建设地基时出现以上三种情况都有可能出现沉降现象,随后导致混凝土产生裂缝的现象出现。

## 3 土木工程施工裂缝处理方法

### 3.1 严格控制施工材料质量

由于混凝土质量不达标而引发的裂缝问题在工程建设中非常常见,材料的质量直接决定了工程的质量,故而施工单位应高度重视材料质量,并采取有效措施严格进行材料管控。施工单位选购施工材料的过程中,需选择质量有保证且满足施工要求的材料。部分施工单位会选择价格较高的施工材料,认为高价材料质量好,但是这种选购方式无法保证资源的利用率,增大了工程的施工成本<sup>[4]</sup>。对此,施工人员需选择符合工程实际的工程材料,或是邀请专家或技术人员认真勘察土木工程现场施工情况,及时收集数据信息,且做好数据分析工作,明确混凝土材料的配合比。

### 3.2 提高混凝土搅拌的质量

首先,施工单位要安排相关领域的专家和技术人员充分结合现场实际和施工要求,完善配合比设计,确保比例可充分满足工程建设和施工的基本要求,避免出现混凝土裂缝问题。其次,搅拌混凝土的过程中,施工人员需根据工程施工的基本要求严格控制搅拌的时间及搅拌的力度,提高混凝土搅拌的均匀度。最后,混凝土搅拌人员务必严格控制搅拌的温度<sup>[5]</sup>。

### 3.3 完善运输过程的混凝土养护

混凝土搅拌施工后,需及时运送到施工现场。离析是混凝土运输中较为常见的问题,特别是施工现场与混凝土搅拌现场相距较远时,如运输人员并未采取有效措施完善混凝土养护工作,就会严重影响混凝土的质量,进而降低工程的施工质量。通常,运输人员需严格控制混凝土的温度和湿度,如长期暴露于阳光下,水分蒸发严重,则混凝土的质量也会受到影响,进而引发裂缝问题。

### 3.4 设置变形缝

为有效控制沉降裂缝,施工人员要在建筑中设置变形缝,设置变形缝后可有效规避沉降引发的裂缝。为了有效防止不均匀沉降对结构产生负面影响,通常会设置结构缝。且建筑中存在荷载和高度差异的位置均应设置沉降缝。伸缩缝主要的功能是为避免建筑构件由于温度和湿度等多种因素,而出现膨胀裂缝,其可有效控制建筑所承受的应力大小,保证结构的稳定性。同时,暴雨地震等诸多外力因素也会导致建筑裂缝。所以,施工人员必须不断完善抗震设计,有效减少裂缝,从而增大建筑物的安全系数。

## 结语

综上所述,现阶段我国土木工程的施工质量仍处于下游,还有许多裂缝问题仍等待被攻克,所以需要我们加大力度针对工程裂缝问题进行全面深入的研究分析,采用适当的方法加以解决。只有解决了一直困扰着土木工程施工的裂缝问题,才能促进我国土木工程的迅速发展与进步,才能更好的为人民谋幸福,为民族谋复兴。

### [参考文献]

- [1]陈韬,李宏才.土木工程施工中裂缝处理方法研究[J].居舍,2019(28):7.
- [2]赵晶晶.土木工程施工中裂缝处理方法研究[J].居业,2019(08):117-120.
- [3]陈丽玲.土木工程施工中的裂缝处理对策[J].科学技术创新,2019(23):99-100.
- [4]翟义富.土木工程施工中裂缝处理方法探究[J].居舍,2019(15):80.
- [5]魏莉莉.浅析土木工程施工中的裂缝处理对策[J].科学技术创新,2019(13):134-135.

作者简介:作者姓名:王强健(1992-05)男,毕业院校:山东大学;所学专业:土木工程;当前就职单位:中建七局(上海)有限公司;职务:项目商务经理;助理工程师。

# 征 稿

《architecture engineering and management》即《建筑工程与管理》期刊由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，国际标准刊号：ISSN2661-4413。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。期刊是一个开放获取刊，致力于出版建筑领域的高质量学术论文。同时为建筑工程技术人员和专业人士提供一个交流和信息交换平台，文章被中国知网、维普等权威网站全文收录。

《建筑工程与科学》秉承科学精神，以促进学术交流、科技进步，提高工程建设水平为宗旨，为推动建筑设计、建筑材料、建筑技术、城市规划、市政园林等领域的科研、设计、施工方面的最新研究成果与工程实践总结服务。

《建筑工程与管理》期刊的主要栏目有：

建筑设计、建筑材料、建筑装饰装修、建筑结构、施工技术、工程管理、石化工程、信息工程、路桥工程、机电机械、城市规划、市政园林、勘察测绘、节能环保、给排水工程

鼓励建筑界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)