



www.viserdata.com

工程建设

ENGINEERING CONSTRUCTION

月刊

■主办单位 : Viser Technology Pte.Ltd.

■收录网站 : 中国知网、维普网

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

2020 **12**

第3卷 总第22期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

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

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



工程建设

Engineering Construction

2020年·第3卷·第12期(总第22期)

主办单位: Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号: ISSN 2630-5283(online)

ISSN 2717-5375(print)

发行周期: 月刊

收录时间: 12月

期刊收录: 中国知网、维普网

期刊网址: www.viserdata.com

地 址: 21 Woodlands Close, #08-18,

Primz Bizhub SINGAPORE (737854)

学术主编: 吴 萌

责任编辑: 张健美

学术编委: 严心军 王志甲

程俊儒 王建立

高 晟 初士俊

张高德 刘庆功

张 宽 张迪军

李江宇 史宗亮

高增吉 李占民

李晋阳 魏 刚

肖 泳

美工编辑: 李 亚 Anson Chee

本刊声明

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

版权所有,未经许可,不得翻译、转载本刊所载文章。

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



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

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

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

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

目 录

CONTENTS

工程管理

基于高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析 .....	..... 颜锦顺 1
焦化厂现代炼焦技术问题的相关思考 .....	..... 鲁 鹏 4
BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索 .....	..... 李星熠 7
土建工程施工管理中施工进度的管理与控制措施 .....	..... 李 健 10
混凝土搅拌站的生产及质量控制管理探析 .....	..... 董严松 13
通信工程项目中的风险管理与控制策略 .....	..... 陈厚山 16
建筑工程管理中施工管理控制的应用探究 .....	..... 白 山 19
BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用 .....	..... 赵文江 王 帆 22
工业建筑智能化工程特点及施工管理重点研究 .....	..... 翟广军 25

建筑工程

装配式建筑工程管理的影响因素与对策研究 .....	..... 安卫龙 28
精论建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理 .....	..... 蔡正阳 商恩铭 30
岩土工程中地基与桩基础处理技术 .....	..... 孙录政 33
探讨建筑工程中高支模施工技术的应用 .....	..... 魏学松 36
建筑工程项目施工现场施工科学管理 .....	..... 屈 婕 38
湿陷性黄土地基湿陷机理及地基处理方法 .....	..... 杨固宁 41

市政工程

安徽省城市道路交通相关指标研究 .....	..... 陈 倩 44
市政道路与地下空间施工中存在的问题探讨 .....	..... 柳 崭 50
市政公用工程排水管施工问题与质量控制 .....	..... 李柏松 53

园林工程

PPP 模式下市政园林工程造价控制与管理 石 磊 56
----------------------------	--------------

机械工程

基于智能检测提高电子元器件质量 .....	..... 张福良 59
化工机械压力容器制造中焊接质量的控制分析 .....	..... 林洪建 61
低压断路器及其在配电线路上的保护选择性问题 .....	.....

..... 刘 涛 63

探究振动监测在转动设备维护中的应用

..... 杨 舳 67

矿山工程

煤矿建设机电设备信息化管理与应用 .....	..... 张 垒 70
煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用 .....	..... 贾 圆 72

勘察测绘

无人机航测技术及其应用分析

..... 姜 华 75

施工技术

刍议装配式建筑施工技术 .....	..... 王 鹏 78
高速公路隧道施工技术及控制要点 .....	..... 陈良湘 80
装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究 .....	..... 王殿涛 李佰西 83
装配整体式套筒剪力墙灌浆施工控制饱满度的措施 .....	..... 江章荣 86
5G 技术对工业互联网应用的影响 .....	..... 欧阳占楼 90
建筑房建施工技术与质量管理的分析 .....	..... 冯家华 93

建筑设计

地下人防工程结构设计的特点分析 .....	..... 郭海燕 96
建筑结构设计中存在的问题与解决对策 .....	..... 姜 坤 99
地下车库结构设计管控要点及优化策略 .....	..... 李 伟 102
浅析实验建筑的场所表达以及空间设计策略——以北京某综合实验基地工程为例 .....	..... 赵 娟 104

节能环保

解析多级 A0-MBR 工艺在生活污水脱氮除磷中的应用 .....	..... 陈月利 杨 林 108
南水北调配套工程唐望泵站清污设施研究 .....	..... 王利平 110

材料科学

竖炉结构及工艺特点 .....	..... 刘雪峰 周晓雷 114
探究影响保温板单体燃烧试验的关键因素 .....	..... 徐梓程 118
可吸收多糖止血粉体外酶解性能研究 .....	..... 李 玲 张 敏 宋翠翠 刘连涛 121
无机保温材料在建筑工程中的应用 .....	..... 左明亚 127

基于高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析

颜锦顺

华设设计集团股份有限公司, 江苏 南京 210001

[摘要]最近几年我国的国民经济发展非常的迅速,很大程度上带动了我国的交通运输业的大发展,使我国的运输业变得越来越发达。最终带动了我国各个地区的高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的发展。大家都知道我国面积很大,成一只公鸡的形状,各地的结构还有样貌也是不一样的,一般包括山地平原还有山川湖海。这样一来就给我国的公路拼接增加了一定的难度,文章主要是针对高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用进行了详细的阐述,希望对大家有一定的帮助作用。

[关键词]高速公路; 改扩建工程; 路基拼接; 施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2960 中图分类号: U416 文献标识码: A

Application Analysis of Subgrade Splicing Construction Technology in Expressway Reconstruction and Expansion Project

YAN Jinshun

China Design Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210001, China

Abstract: In recent years, China's national economy has developed very rapidly, which has greatly promoted the development of China's transportation industry and made the transportation industry more and more developed. Finally, it promotes the development of subgrade splicing construction technology in highway reconstruction and expansion projects in various regions of China. As we all know, China has a large area in the shape of a rooster. The structure and appearance of different places are also different, including mountains, plains, mountains, lakes and seas. In this way, the highway splicing in our country has increased a certain degree of difficulty. This paper mainly focuses on the application of subgrade splicing construction technology in highway reconstruction and expansion project, hoping to have a certain help to everyone.

Keywords: expressway; reconstruction and extension project; subgrade splicing; construction technology; application

国家的道路分很多种,相对于普通的公共交通道路来说高速公路所承载的运载量是很大的。所以在我们考虑其交通枢纽承载时一定要坚持坚固性的原则还有稳定性原则。咱们下面就对高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析试论,希望对我国的高速公路混凝土路面快速拼接技术的应用有一定的帮助。经济全球化发展越来越明显,这是时代的要求,是历史发展的需要,我国的农产品、工业品和化工品不断地流入国际市场,这是要有发达的交通业作为依靠的,其中不能忽视高速公路在发达的交通行业中发挥的重要作用,它是交通行业重要的组成部分^[1]。

1 高速公路改扩建工程中路基拼接方式的选择

最近几年随着我国城镇化进程的不断加速,高速公路施工作业也在不断的发展,建设长度也在不断的增加。随着经济的不断发展,交通运输量不断的增多,现有的高速公路车道宽度开始不能满足现在的交通运输量,所以加大高速公路改扩建工程路基拼接施工的力度势在必行,也只有这样才可以保证我国高速公路施工工程建设的总体效率、质量。但值得关注的是高速公路拼宽不同于新建高速,要保证老高速公路的正常运营的基础上进行拼宽,所以边坡开挖为保证老高速的运营必须要是有序安全的,选择开挖的季节一定是要避开雨季的、根据施工队伍的施工能力进行开挖断面、开挖后的老边坡的还要进行喷浆防护等稳定性防护工作。目前我国的高速公路改扩建工程路基拼接办法主要是有一下几种:

1.1 只在一侧拼接加宽的方式

这种只在一侧拼接加宽的方式就是对以前已经有的路基横坡进行调整,这种工程施工难度比较的大,在施工之前需要进行中央分隔带的处理,工程量非常的大,且工作强度很大,在就是新旧路基的一致性不容易保证^[2]。

1.2 分离加宽的方式

选用分离加宽的方式在原有的路基调整的时候有非常大的难度,这样的加宽方式是相对于新建的工程总量相比而言的,与新路基工程量用地面积相差不多。

1.3 两侧拼接加宽的方式

两侧拼接加宽的方式相对于以上两种路基加宽方式而言此加宽方式工程量是相对较小的一种拼接方式，值得大家去借鉴。但是不可忽视的一种情况就是在施工条件形成的过程中新旧路基存在很大的不同，没有办法保证新旧路基的紧密结合，很有可能出现较多的路基病害问题，如图 1 所示：

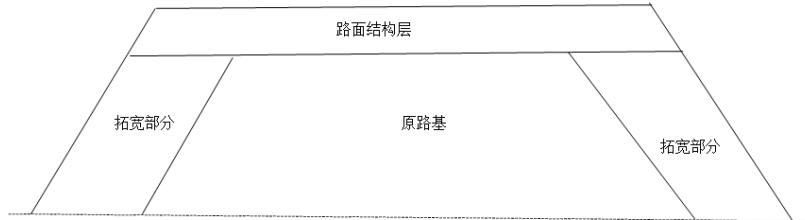


图 1 高速公路改扩建工程路基两侧拼接加宽方式

现在我国的高速公路路基拼接加宽方式主要是运用了两侧拼接加宽。除非是一些特殊情况的路况还有环境因素的影响才会选择一遍加宽或者是分离加宽，在高速公路中运用路基拼接加宽的方式怎么样可以实现新旧路基的紧密结合是高速公路改扩建工程中的首要考虑因素，关乎着高速公路改扩建的工程质量问题^[3]。

2 高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用

2.1 前期的施工准备工作

要想实现高速公路改扩建的工程的高质量，就必须在施工准备的时候进行全面的调研工作，主要是调研高速公路周边原有线路的沿边地形还有地质条件和水文特征，在就是气候条件等做一个充分的了解，并制定设计有关的资料进行收集整理。与此同时还要对已经存在的路基病害问题做个了解，比如翻浆、坍塌等问题，并要根据具体的情况及时的采取合适的相对应的解决办法。还有就是在施工的前期还应该做好当地的地基勘察工作项目尤其是一些是软土地基的地方，相信只要做好以上几点就对路基的拼接工作提供了很好的保障工作。同时能够对软基分布和土壤厚度的进行有力的确定。

2.2 旧边沟边坡处理与台阶开挖工作

高速公路的路基经过长时间的风吹雨打，会受到非常严重的侵蚀，高速公路旧路两边的边沟、排水沟下面的土中就会变得非常的松软，甚至是有的少量的土质已经转变成了腐质土，所以一定更要进行回填土施工工序，还要按照 1:1.5 的比例向原有公路边坡进行削坡施工工作。进一步对以前的公路边坡表层的杂土进行彻底的清理，以此来达到边坡土层强度提高的目标。在台阶宽度进行设计的时候，要对摊铺施工、压实机械的实际需求进行全方位的思考，一般是大于 2m，能够给机械施工提供方便。但是如果四周环境对施工现场有所限制，能够将台阶宽度适当减小但是一般情况下要确保台阶宽度大于 1m，之后在进行台阶开挖的施工工作，一定要做好台阶底部向内进行倾斜，还要拥有 2% 到 4% 之间的坡度。进行挖掘的顺序就是从下往上，而当挖好一个台阶时都要进行及时的填筑工作，确保台阶的高度在 80 厘米以下^[4]。

同时还要遵循施工工作有关的要求进行路基的碾压，要符合压实的规定。现在路基拼接工程实现新旧部分的完美连接看似一个整体，这样的话就会减少新旧路基的沉降，提高高速公路的稳定性。提高稳定性的办法一般有新路基底部预打水泥搅拌桩有效控制新路基的沉降、新老路基拼接在老路基台阶和新路基上铺设土工格栅可以使新老路基有效形成一个整体，在新老路基拼接施工至下路床时打入 PC 管桩，还要注意具体的路基拼接加宽填料强度控制表 1 所示^[5]。

表 1 路基拼接加宽填料强度控制表

填料应用部位（路面底标高以下 深度 m）		填料最小强度（CBR）（%）			填料最大料径（mm）
		高速公路一级公路	二级公路	三四级公路	
路堤	上路床（0~0.30）	8	6	5	100
	下路床（0.30~0.80）	5	4	3	100
	上路堤（0.80~1.50）	4	3	3	150
	下路堤（>1.50）	3	2	2	150

路基拼接的填料有很多种，轻质填料填一般包含了粉煤灰、石灰等，选用这样的材料进行路堤填筑能够实现对新路堤自重的有效降低目的，还可以实现路堤压缩变形减少目标；在就是砂砾石填料砂砾石拥有很小的可压缩性，运用这样的填料加以路堤填筑能够达到路堤压缩变形减小和承载力增大的目的；当拼接的前期工作做好之后还要对新旧结合部进行压实工作，这时一般运用碾压和冲击碾压的办法，但是拼接处因为老路基坡的存在一般都是碾压不到的，需要用平板振动液压夯。当路基的含水量和最佳含水量接近的时候，碾压施工工作要从路基外侧转件的向内侧加以施工。碾压过程中应该是先选用压路机进行施工碾压 4 遍后再选择冲击碾冲压 10 遍。对新旧结合部分要再次进行冲压作业，在十次左右，运用这两种碾压方式可以很好的消除碾压工作中的薄弱环节。最后要对新旧路基结合部位进行强化处理，路基加宽拼接的时候要将土工的格栅设置在新旧路基接触的台阶地方和路基顶层，这样做的目的是实现新旧路基间的粘结力有效增强，最终确保新旧路基整体结构的快速形成^[6]。

3 结论

公路是交通业发展的重要一环，公路的拼接施工工作在高速公里的使用中占据着重要地位，怎样使公路在我国当今的社会中发挥作用，那么高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析就是我们首先要考虑的问题。今天我们讲解的有关高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的应用分析，希望对我们的现代化城市、现代化农村的建设起到关键的作用。促进我国的高速公路技术的日益完善，希望今天的这篇文章能够充分体现它的价值。希望有关的工作人员能够看到这篇文章，并对你们有所帮助。

【参考文献】

- [1] 索光林, 杨峰. 高速公路改扩建工程中路基拼接施工技术的探讨[J]. 科学与财富, 2016(8): 812-812.
- [2] 蒋定云. 高速公路路基加宽拼接施工技术研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2015(18): 2070.
- [3] 何敬晨, 党永强, 张树军. 高速公路路基拓宽结合部相互作用机理及处治技术研究[J]. 河北科技, 2017(5): 66-67.
- [4] 何敬晨, 党永强, 赵全胜. 高速公路路基拓宽结合部相互作用机理及处治技术[J]. 河北科技, 2016(4): 34-35.
- [5] 辛强, 凌建明, 于彩波. 一级改高速路基路面拓宽相关控制技术研究[J]. 内蒙古交通设计, 2016(6): 55-56.
- [6] 王耀邦. 高速公路拓宽段软基差异沉降研究[J]. 地质大学, 2008(3): 35-36.

作者简介：颜锦顺(1983-)男，毕业院校：兰州大学，土木工程专业，现就职于华设设计集团股份有限公司。

焦化厂现代炼焦技术问题的相关思考

鲁 鹏

河南能源新疆公司拜城县众泰煤焦化有限公司，新疆 阿克苏 843000

[摘要]随着我国经济水平的不断提升，工业对炼焦的需求不断增加，而将现代炼焦技术应用于焦化厂的炼焦过程中，可以有效地改善当前的炼焦质量效果，同时提升焦化厂的经济效益，降低热量的消耗。基于此，本研究首先对焦化厂现代炼焦关键技术要点进行了分析，然后提出了提升焦化厂现代炼焦效果的相关对策，向以此来提升焦化厂的生产质量和效率。

[关键词]焦化厂；现代炼焦技术；问题

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2952

中图分类号: TQ522

文献标识码: A

Relevant Thinking on the Problems of Modern Coking Technology in Coking Plants

LU Peng

HNEC Baicheng Zhongtai Coal Coking Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: With the continuous improvement of China's economic level, the industrial demand for coking is increasing. The application of modern coking technology in the coking process of coking plant can effectively improve the current coking quality effect, improve the economic benefits of the coking plant and reduce the heat consumption. Based on this, this study first analyzes the key technical points of modern coking in coking plant, and then puts forward relevant countermeasures to improve the modern coking effect of coking plant, so as to improve the production quality and efficiency of coking plant.

Keywords: coking plant; modern coking technology; problem

引言

随着我国工业的改造和升级，工业对炼焦的需求增加，对原煤的需求也随之增加，特别是随着高炉规模的扩大和焦炭质量的提高。因此，在炼焦过程中，现代炼焦技术的应用显然有助于提高产量。

1 焦化厂现代炼焦关键技术创新

1.1 炼焦煤预处理技术要点

从目前不同类型炼焦煤预处理技术的角度来看，通过加热窑中形成的焦炭预处理技术是一种焦炭预处理技术，在目前的使用中效果更好，煤炭预处理技术的使用量大幅度增加。煤炭的有效使用：具体使用有两个主要的技术方面：选择性切碎过程和预处理。粉碎前技术的主要重点是在混合前将硬煤炭和低粘度煤炭分开粉碎，这是更难粉碎的，主要是气体煤、气体煤炭和贫瘠煤炭、瘦煤^[1]。确保焦炭中使用的碳颗粒符合适当的精细要求。选择性切碎主要是将切碎和分离结合起来，并根据颗粒密度和大小选择混合煤。对于密度较高、颗粒大小相对较大的煤炭，具体的切碎是进行的，而对于密度较小、颗粒较小的煤炭，则不需要进行切碎。

根据目前的炼焦做法，在密度和颗粒大小较高的煤炭颗粒中，灰烬含量和惰性成分比较集中，表 1 显示了颗粒大小不同的碳质量的差异。从表 1 中可以看出，超过 3 毫 m 的煤炭质量相对较低，G 值也明显相对较低，形成其内部的微型结构具有较高的惰性成分。通过精细喷洒，可以均匀分布在混合的煤炭中，将混合的煤炭推向同一质量，同时有效地减少焦炭中裂缝的形成。活性煤炭成分相对来说是一致的，其颗粒大小相对较小，容易破碎。对于这类煤，在进行预处理时，通常不会进行再次粉碎处理，主要是为了避免由于细化过薄而造成的自瘦问题，而这些措施对于提高炼焦的质量更为显著。

表 1 不同粒度组成的煤质

粒度组成 (%)	<3%	>3%
焦炭中惰性成分 (%)	42	21
G 值	90	78
灰分 (%)	8.56	13.88

参照目前的焦化厂实际操作情况，在 1 微粒粘结性适中的煤粒在 1/3 的比例下，颗粒煤的相对粘附性大于 3 毫 m，

而煤颗粒的颗粒煤的粘附度大于 3mm，而煤颗粒的粘附度大于 3mm 的比例大于 40%，即 60%的煤不研磨煤。因此，技术人员选择的选择性研磨模式有效地减少了研磨设备的负荷和功耗。用显微镜进行的观察表明，四分之一以上的湿煤颗粒是与细煤颗粒相关联的伪颗粒，用破碎机无法得到破碎。因此，在预处理过程中，通过将流化床煤干燥技术与选择性研磨相结合，可以获得不错的焦化效果。

1.2 配煤掺油技术要点

在将炭与油混合之后，吸附炭颗粒能够物质的表层上形成单分子膜，由此降低炭颗粒的湿度引起的粒间粘附。增加煤炭的流动性和堆积密度。同时，原料的堆密度随着混合油的数量而增加。焦化的实践表明，由于煤球密度的提高，将轻质柴油的 0.5%与煤混合物加在一起，总焦炭的密度通常会增加约 6.0%。熔融焦炭产量增加约 6%，焦炭耐磨性显著提高^[2]。

1.3 捣鼓炼焦技术要点

混合煤在压缩机中完全压缩，确保它比焦化室中的碳饼要小，然后被推到焦炭燃烧室，即捣固炼焦，这一过程在炭化室内部进行。在煤炭负荷压缩之后，煤粒密度可以得到更好地提高，从而使煤粒更加紧凑，随着凝聚力的增强，煤炭焦化过程中产生的收缩压力也会增加，因此，如果煤炭的内聚度良好的话，焦炭中的焦炭会大大增加裂缝，强度和碎裂程度都显示出不同程度的还原，如果在煤的混合中使用大量的气体碳，就会增加一定数量的肥煤和少量的瘦化成分。精细粉碎后的焦炭，炼焦过程中产生的焦炭对磨损的抵抗力相对较好。

在振捣焦炭过程中，应选择精细粉碎方法，以便将所获得的煤粒很容易地混合成更坚固的煤饼，并确保炉子装载过程中形成的煤饼不会倒塌。再加上少量细小的成分，不仅可以有效地降低收缩的压力，而且还可以有效地增加焦炭的块度。在煤炭中可以找到很高比例的精细和一致的成分，而且焦炭孔隙壁的强度也会增加。一般而言，增加少量的煤炭和焦炭加上粗糙成分的比例，就可以有效地调整粘结成分的比例，提高焦炭聚合能力。

选择捣固的炼焦方法，可以有效地提高焦炭的质量，也改进了气煤的剂量，这些生产工艺结合国内外的现在正在应用于实践的生产工艺，可以发现相对较少的煤成分应用在国外的精细加工比较常见。随着堆肥密度的增加，为了有效增加捣固焦的整体质量，对于煤湿度的特异性，一般要严格控制 10%的水分为最好的煤。如果湿度太低，煤球的磨碎就变得更困难，并且在加热炉时不会发生塌陷。如果水含量较高，则对筛选和碳化有明显的不利影响。

2 提升焦化厂现代炼焦效果的相关对策

鉴于现在对炼焦技术应用成果的需求日益增长，炼焦效应可在以下方面得到改善。

第一，结合现代炼焦技术，在实际操作中选择使用焦炭粉碎技术，相对能够提高干净效果，节省能源，成本相对较低，是采用较好的煤炭预处理技术，焦炭粉碎快速预热能够达到 3.5°C，在焦化工艺的下一阶段中，快速预热，应以热喷煤技术为基础，有助于提高煤炭的水平和使用预处理技术^[3]。

第二，在选择焦炭预处理技术时，必须严格控制预处理的强度，与此同时，技术人员必须认识到，控制焦炭的细度并不能更好地提高焦炭的总体质量。

第三，在混合煤微粒的最佳粒度中，粉碎的低固化煤的影响差别很大，在确定这一比例时必须进行试验。

第四，当瘦煤和贫瘦煤通过细化达到最优粒子大小时，热反应期间的焦炭强度可有效地提高到约 3%。除了保证焦炭的质量外，剂量可增加到 1/5 以上。

第五，在焦炭过程中，使用焦炭强度调整技术的选择办法可以改善不同类型煤炭在炉子中分布的一致性，并有效地提高煤质中的煤炭密度。

第六，为了应对当今炼焦技术日益改变的现实，有效提高炼焦技术人员的技能至关重要。在实践中，首先必须进行培训的是强化技术人员培训的理论和实践，在理论培训中，必须避免使用填鸭式培训，而应结合技术人员的实际情况，选择培训的形式和内容。在选择培训内容时，应鼓励将炼焦技术理论与炼焦技术的具体案例结合起来，以便改进焦炭技术具体培训内容的重点，避免培训内容的偏差，以及理论太过于的现象出现。在进行培训的过程中，结合之前培训的成功案例，将优秀的经验应用到培训实践中来，争取是培训效果得到有效地提升。同时，实践培训的内容应当纳入理论培训过程，以便通过具体的实践培训加强理论培训，并且应当促进理论培训和实践培训的结合。在实际培训过程中，特别注意结合具体的炼焦技术案例，在对炼焦技术人员进行理论培训之后，焦炭技术理论得到了加强，培训的总体影响也通过有针对性的实践培训得到了改善。此外，在进行实际培训和理论培训之后，还必须对焦炭技术进行

具体评估，以便使那些在评估中取得成功的人能够获得具体的焦炭技术职位，否则，他们将无法获得具体的职位。

第七，结合目前的炼焦技术可以看出，不同的工序是以相当混乱的方式进行的，这对炼焦技术的结果产生了影响，特别是因为传统的炼焦技术在许多方面都有延误。随着焦化量的增加因此，必须在体制机制一级改进炼焦技术的使用。在国家一级，通过将炼焦技术与各种新技术结合起来，纳入有关情况发展的新变化，对所有炼焦作业的技术规格进行调整，并结合当地的现实情况，在更广泛的具体范围内，在精炼焦化的技术内容和方式、焦化技术方面进行调整和规划，从而受炼焦技术得到有效地提升。其次，需要进一步完善和改进有关的炼焦技术，关于炼焦技术在实际应用的过程中，应确保在科学规格所涵盖的领域内进行炼焦技术方面的工作。此外，还需要加紧努力，收集有关炼焦技术成功的实例，完善有关做法，并确保审查良好的经验教训，从体制机制的角度，积极推广相关经验，并促进更科学和有效地开展炼焦技术工作^[4]。

3 结束语

总之，在炼焦过程中，采用现代炼焦技术显然有助于提高产量。从目前的焦化厂掌握的现代技术来看，仍然存在许多问题，相关技术仍然不够成熟，直接导致了炼焦厂的生产效率。因此，有必要充分认识到结合现代炼焦技术特点，结合高质量现代技术的优点，将其应用到生产过程中，充分提高现代技术的质量。

[参考文献]

- [1] 魏丽萍. 焦化厂现代炼焦技术问题的若干研究 [J]. 化工管理, 2016(14): 144.
- [2] 杨宗义. 黄陵矿区化工用煤资源禀赋及在焦化过程中的作用研究 [D]. 陕西: 西安科技大学, 2018.
- [3] 张代林, 林慧薪, 王晓婷, 等. 炼焦煤灰成分对其结焦性的影响规律 [J]. 钢铁, 2017, 52(8): 10-18.
- [4] 印文宝, 徐列, 杨文彪, 等. 热回收焦炉炼焦技术的实践和研究 [J]. 冶金能源, 2020, 39(1): 36-40.

作者简介：鲁鹏（1985. 11-）男，毕业院校：新疆工程学院-安全技术与管理专业在读，明年6月毕业，当前就职单位：拜城县众泰煤焦化炼焦车间，职务：主任，职称级别：助理工程师。

BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索

李星熠

中国建筑第七工程局有限公司，河南 郑州 450000

[摘要]在社会快速发展的影响下，使得我国综合国力得以全面的提升，有效的推动了建筑工程行业的快速发展。就现如今实际情况来看，我国 BIM 技术还处在发展阶段，BIM 技术与以往老旧的二维技术相对比来说具有良好的优越性，其未来发展还存在良好的发展潜能，所以还需要我们加以切实的优化完善，这样才能有效的解决其中所存在的问题。将 BIM 技术加以实践运用，将其与传统建设项目管理模式相融合，才能将技术所具有的作用充分的发挥出来，有效的促进各项工作整体效率的不断提升。鉴于此，这篇文章主要针对 BIM 技术在建筑工程管理中的运用展开全面深入的研究分析，希望能够对我国建筑工程行业的稳步发展有所助益。

[关键词]BIM 技术；建筑工程；施工管理；应用

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2951

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Exploration on the Application of BIM Technology in Construction Management of Building Engineering

LI Xingyi

China Construction Seventh Engineering Division Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: Under the influence of the rapid development of society, the comprehensive national strength of our country can be improved comprehensively, which effectively promotes the rapid development of construction engineering industry. As far as the actual situation is concerned, China's BIM technology is still in the development stage. Compared with the old two-dimensional technology, BIM technology has good advantages, and its future development still has good development potential. Therefore, we need to optimize and improve it, so as to effectively solve the existing problems. The BIM technology is applied in practice and integrated with the traditional construction project management mode, so as to give full play to the role of technology and effectively promote the continuous improvement of the overall efficiency of various work. In view of this, this paper mainly focuses on the application of BIM technology in the management of construction engineering, and carries out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to be helpful to the steady development of China's construction industry.

Keywords: BIM technology; construction engineering; construction management; application

引言

在实际组织开展建筑工程施工工作的过程中，施工单位要想确保各项工作能够按照既定的计划有序的开展，那么最为重要的就是需要针对工程施工人员、施工材料、施工机械设备以及工程成本进行综合考虑，相关工作人员需要定期对施工工作进行检查，在保证施工质量的基础上方能实施后续各项施工工作。在实际实施建筑工程各项施工工作的时候，各个部分所担负的职责是不同的，并且在正式施工之前，需要针对施工过程中可能遇到的风险加以预判，并且要切实的针对施工成本进行全面的把控，结合实际情况来对工程施工方案加以优化。BIM 技术是当前最为前沿的一种建筑施工技术理念，其实质就是利用三维立体模型的形式将建筑工程各项信息集中在计算机之中，从而为后续各项施工工作的实施创造良好的基础。

1 BIM 技术的介绍

建筑信息模型即为建筑学、工程学的新工具，BIM 技术针对各项信息数据加以统一收集整理，并利用各项信息来创建建筑模型，促使工程施工管理工作人员能够对建筑工程各方面情况加以全面了解，从而保证设计结果的整体水平，提升管理工作的效率和效果，尽可能的控制工程成本，为建筑工程行业的良好发展给予必要的辅助。BIM 技术涉及到建模、仿真、模拟等多方面内容，通常情况下，可视化特征与协调性特征十分的突出，信息数据的搜集统计工作效率整体较高，工作完整性较强。其次，BIM 技术是在上世纪七十年代的时候被人们研发出来的，随着社会科学技术的快速发展，整体技术水平也随之得到了良好的提升，已经成为了当前建筑工程行业中的重要技术，其所具有的重要作用是其他同类技术无可替代的^[1]。

2 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用优势

BIM 技术在建筑工程施工管理工作中的运用所具有的优越性较多，主要有：首先，在实际施工过程中，施工管理工作往往受到外界多方面因素的影响，诸如：环境情况，地理条件情况，交通情况等等，都会对管理工作的效率和效果造成严重的影响，以往老旧的管理模式具有一定的局限性，再加上灵活性较差，所以无法切实的对施工管理工作所存在的问题加以高效的解决。而将 BIM 技术加以切实合理的运用，不但可以有效的提升管理工作的整体水平和效率，并且能够缓解老旧管理模式中所存在的各种问题，从而确保后续各项工作能够高效有序的开展。其次，将 BIM 技术与 GPS 技术充分的结合在一起，可以实现对各项信息数据的综合分析，对于信息数据之间所存在的差异加以判断，利用有效的方法对施工过程中可能遇到的问题加以预防和解决，并且能够协助工作人员对施工现场各方面情况加以全面了解^[2]。最后，BIM 技术的利用能够协助施工工作人员对建筑工程项目涉及到的所有信息数据加以综合分析，从而促使工作人员能够对施工现场各方面实际情况加以准确的了解和掌握^[2]。最后，借助 BIM 技术能够对建筑工程项目所有信息加以综合分析，这样才能合理的调节建筑公车给各项参数，优化建筑工程结构，为各项施工工作的实施给予良好的辅助。

3 BIM 技术的特点

首先，BIM 技术最为突出的优越性就是具备良好的可视化和模拟性，能够综合各方面信息数据来创设三维立体模型，从而协助施工工作人员对建筑各方面情况加以全面了解。就以往老旧建筑设计图来说，通常都是利用 CAD 作图软件，并且设计出来的图形都是平面提醒，无法将建筑模型进行立体化的展示。而将 BIM 技术加以实践运用，能够从色彩、规模以及位置方面对建筑工程结构加以优化，并且工程各个结构部件之间所存在的关联也可以利用模型加以呈现，就工程性质来说其属于一种反馈性的互动模式，这种可视化并非只是表现在工程前期，在施工各个环节之中都有所体现。建筑工程设计工作的实施以及工程决策的制定都可以利用 BIM 技术可视化加以展示，对于工程施工质量和效率的保证是非常有帮助的。再有，BIM 技术也具备良好的协调性和优化性，这主要是说工作人员可以借助 BIM 技术的辅助来实现各个部门之间的沟通和交流，提升各类信息数据的利用效率，推动各项工作的高效开展，这不仅是 BIM 技术所具有的特征，并且也是其所拥有的最为突出的优越性^[3]。

4 建筑施工阶段的主要特点

在实际组织开展建筑工程各项施工工作的过程中，相关工作人员务必要严格遵从规范标准来落实工程施工验收工作，除此之外，好需要加大力度全面实施成本管理、现场施工管理以及施工图设计工作，涉及到的工作内容相对较多所以具有较强的复杂性，所以需要建筑工程施工单位从各个细节入手进行全面的管理。其次，建筑施工阶段各项工作除了以上阐述的复杂性的特征之外，施工工作所具有的一项最为突出的特征就是不确定性。在实际组织开展各项施工工作的过程中，因为会受到多方面因素的影响，所以往往会对施工工作的有序开展造成诸多的限制，尤其是环境气候条件的影响也会对施工工作形成诸多的阻碍。再有，在实际组织开展各项施工工作的过程中，务必要针对各方面加以综合考虑，不能单纯了为了追求工程施工进度而对工程施工质量有所忽视，所以相关工作人员需要做好实地考察工作，综合各方面情况来编制施工方案，从而确保各项施工工作的效果都能够达到既定的目标。因为建筑工程施工过程中往往遇到诸多的突发情况，所以将 BIM 技术合理的加以运用，能够切实的解决工程施工过程中可能遇到的各种问题，提升管理工作的整体水平，推动各项施工工作的有序开展^[4]。

5 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用

5.1 图纸更加直观，减少错误

BIM 技术其实质就是利用数字化模型以及各项信息数据来创设立体模型体质，从而促使施工工作人员能够更加直观全面的对建筑工程结构加以掌握。将 BIM 技术切实合理的引用到建筑工程施工管理工作之中，能够提升工程管理工作的整体水平和质量，保证管理工作能够实现良好的效果目标。其次，借助 BIM 技术能够对建筑工程结构加以模拟，将整个建筑结构更加直观的加以展现，从而使得施工工作人员能够及时高效的对建筑设计中所存在的问题加以高效的判断和解决，尽可能的避免施工过程中发生任何的危险事故。

5.2 设计更具整体性，集成效果好

BIM 技术的实践运用能够借助创设三维模型的方式将涉及到的各类资源加以整合，提升资源信息的利用效率。利用 BIM 技术和各项信息数据创设建筑结构模型，能够切实的保证设计的整体效果，增强建筑设计的完整性^[5]。其次，利用数字化的设计能够高效的对资源加以整合，提升资源的利用效率，保证设计结果具有良好的可行性，尽可能的缩减施

工周期，提升工程是工作的效率。良好的建筑模型能够实现对整个区域的优化完善，综合各方面实际情况来制定高效的施工计划，针对施工过程中可能遇到的问题制定针对性的预防和解决方案，促进各项施工工作能够得以有序的实施。

5.3 BIM 技术在施工安全管理中的应用

在科学技术不断发展进步的带动下，使得 BIM 技术水平得以快速的提升。将 BIM 技术合理的运用到建筑施工管理工作之中，借助仿真分析来创设完善的数据模型，利用这一数据信息模型来针对各项施工工作加以模拟，对于其中遇到的各项问题利用有效的方法加以解决，保证施工工作的整体效率和安全，从而推动建筑工程安全管理工作整体效果，切实的保证建筑工程施工安全性。利用建筑模型来针对各项施工工作加以综合分析，可以更高效的对建筑施工图纸中所存在的问题利用数据库中各项信息数据进行对比，从而利用有效的方式方法加以高效的解决。切实的利用这项技术，可以将建筑施工过程中遇到的各种问题加以判断，从而采用有效的预防措施加以规避，避免引发严重的危险事故，确保建筑工程管理工作能够实现既定的效果^[6]。

5.4 成本控制和质量控制

切实的保证各项信息数据的准确性可以从根本上提升工程整体施工质量和效率，利用模拟实验的方法也可以有效的控制工程施工过程中的损耗问题。借助专业技术和数据库信息针对各类原材料采购工作进行准确的计算，避免发生材料浪费的情况。其次，综合实际情况和需要对信息创设的模型进行调整，能够高效的判断建筑结构中所存在的问题，从而利用恰当的方法加以解决，从根本上对工程施工质量加以保证。

5.5 工程进度上的应用

BIM 技术可以通过计算机通信等现代技术，实现对工程信息的全部复盘，并且在施工开始之前可以通过模拟施工等方式，实现对工程中潜在风险的处理，及时对施工技术等进行处理，从而在一定程度上保证工程的进度。

6 结语

总的来说，将 BIM 技术运用到建筑施工管理工作之中，可以将管理工作的作用充分的发挥出来，针对各项施工工作进行全面的管控，优化施工方案，提升工程造价管理工作效率，促使工程项目获得更加丰厚的经济和社会效益。

【参考文献】

- [1]毛志军.浅析 BIM 技术在建筑工程管理中的应用[J].居舍,2020(16):157-158.
- [2]王齐奎.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].城市建筑,2019(27):132-134.
- [3]刘志海.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用解析[J].居舍,2019(11):58.
- [4]任国智.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].智能建筑与智慧城市,2018(4):67-68.
- [5]吴波.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2018(2):145-146.
- [6]王宇佳,王佳,于辉.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].土木建筑工程信息技术,2016(4):89-93.

作者简介：李星熠（1993.10-）男，郑州航空工业管理学院，工程管理，就职单位：中国建筑第七工程局有限公司，商务工程师，职称级别：助理工程师。

土建工程施工管理中施工进度的管理与控制措施

李 健

南通八建集团有限公司, 江苏 南通 226300

[摘要]在社会快速发展的带动下,使得我国综合国力得到了显著的提升,为各个领域发展壮大创造了良好的基础,在这种发展形势下,我国土建工程行业得到了飞速的发展,这样也为土建工程行业提出了更高的要求。为了能够满足社会发展和民众生活的需要,我们需要综合各方面实际情况制定切实可行的建筑施工管理机制和管理制度,为土建工程行业的稳步健康发展给予良好的辅助。特别是建筑工程施工进度管理制度,能够有效的解决施工过程中可能遇到的各种危险和质量问题,从而推动各项施工工作都能够按照既定的计划按部就班的进行。在实际组织开展各项土建工程施工工作的过程中,施工工作往往会影响到外界诸多不良因素的影响,无法切实的对施工质量和施工效率加以保证,所以我们需要切实的做好各个施工环节的协调工作,确保施工工作效果能够达到既定的目标。这篇文章主要针对土建工程施工管理中施工进度的管理和控制展开全面深入的研究分析,希望能够对我国土建工程行业的未来发展有所帮助。

[关键词]土建工程; 施工进度管理; 控制措施

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2939 中图分类号: V522 文献标识码: A

Management and Control Measures of Construction Progress in Civil Engineering Construction Management

LI Jian

Nantong 8th Construction Group Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226300, China

Abstract: Driven by the rapid development of society, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, creating a good foundation for the development of various fields. In this development situation, Chinese civil engineering industry has been developing rapidly, which also puts forward higher requirements for the civil engineering industry. In order to meet the needs of social development and people's life, we need to integrate all aspects of the actual situation to develop a practical construction management mechanism and management system, so as to provide good assistance for the steady and healthy development of civil engineering industry. In particular, the construction schedule management system can effectively solve all kinds of risks and quality problems that may be encountered in the construction process, so as to promote the construction work to be carried out step by step according to the established plan. In the actual organization to carry out the civil engineering construction process, the construction work is often affected by many external adverse factors, can not effectively guarantee the construction quality and efficiency, so we need to do a good job in the coordination of various construction links, to ensure that the construction effect can achieve the established goal. This article mainly aims at the management and control of construction progress in civil engineering construction management to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to be helpful to the future development of Chinese civil engineering industry.

Keywords: civil engineering; construction schedule management; control measures

引言

在实际组织开展土建工程各项施工工作的时候,工程施工工作量往往与工程施工进度密切相关,要想从根本确保各项施工工作能够有序的开展,实现施工效率目标,那么最为关键的就是需要从各个细节入手来对工程施工进度加以全面把控,综合各方面实际情况和需要,制定完善的工程施工计划,并且在实践执行过程中加以适当的调整,只有保证上述工作的效率和效果,才能确保建筑工程施工工作能够在规定的期限内完成施工工作,促使工程项目能够实现良好的经济效益目标。

1 土建工程施工管理中进度管理的制约因素

1.1 工程方案设计不科学

就现如今实际情况来说,当下很多土建工程项目中,经常会发生工程设计方案无法满足实际需要的情况,而造成这一结果的主要根源就是因为工程设计工作人员缺少前期对工程现场进行勘察工作,从而也就造成了工程设计与实际

情况存在不一致的问题，并且会对工程施工工作的顺利开展形成诸多的制约^[1]。

1.2 人为因素影响

施工工作人员是工程施工工作的执行者，但是就当下实际情况来说，建筑工程施工单位在聘用工作人员的时候所制定的标准相对较低，大多数工作人员都不具备良好的专业能力，施工技术整体水平较差，从而也会影响到工程施工标准存在诸多的差异，这样就导致了工程施工工作中经常会发生返工的情况，无法从根本上对工程施工效率和质量加以保证^[2]。

1.3 施工设备影响

一个完整的土建工程项目涉及到大量的施工工作，再加上土建工程项目整体规模较大，为了能够有效的提升土建工程施工效率，那么就需要切实的运用专业的机械设备。如果施工工作人员对于机械设备的运行原理以及操作标准缺少良好的掌握，那么不但会导致诸多危险事故的发生，并且还会损害到工程事故质量。要想将工程施工设备的作用切实的发挥出来，那么需要综合实际情况来对各类施工机械设备进行合理的安排，提升机械设备的使用效率，推动各项施工工作的有序开展。

2 加强施工进度管理与控制措施

2.1 建立健全的进度管理制度

完善的管理制度是确保管理工作整体效率和效果的重要基础，并且还能够为管理工作人员提供需要的信息参考，这样就充分的说明了施工进度管理制度是保证进度管理工作得以有序落实的重要保障，所以工程施工单位务必要综合各方面实际情况和需要来制定完善的管理制度，确保能够对施工进度加以切实的管控。在组织开展各项施工工作的过程中，应当综合实际需要对进度管理制度加以优化完善，为后续土建工程项目进度管理工作的实施创造良好的基础。其次，施工单位还可以参考其他同类企业的现金进度管理理念和方法，提升自身管理工作的整体水平^[3]。

2.2 注重施工目标控制

为了从根本上确保施工进度能够遵从前期制定的计划有序的开展，那么最为重要的是需要施工单位加大力度针对施工目标进行全面的控制和管理，因为目标控制工作对于推动工程各项施工工作的落实能够起到重要的影响作用，所以切实的提升目标控制管理工作的整体水平是具有较强的现实意义的。在实施施工工作的时候，可以将工程整体施工目标划分为几个分支目标，针对各个施工工序加以总体调节，并且要从各个细节入手对施工工作加以全面的把控，这样才能确保高效的实现施工目标。其次，需要针对所有完工的工程进行严格的检核，切实的保证工程施工质量能够达到规定的要求。

2.3 制定工程进度客观测评

工程进度施工管理工作的落实通常都是由专业的管理工作人员来实施监督和管控的，在落实各项管理工作的过程中，因为会受到诸多不良因素的影响，所以应当综合各方面实际情况来编制工程进度客观测评机制。第一，需要针对性的编制工程项目施工计划，这样才能推动各项施工工作得以顺利的开展，从而提升各类施工资源的利用效率。第二，组织工程项目各个相关部门制订工程施工进度方案，针对各个部门的工作内容和工作职责进行细化，这样对于各项工作的落实也能够起到良好的辅助作用。如果在组织开展各项施工工作的时候，存在拖沓的情况，那么需要各个部门综合实际情况对引发上述问题的根源加以排查，针对性的编制进度控制方案，推动各项施工工作的有序开展。第三，确保工程预算的精准性，工程预算往往都与施工进度存在一定的关联，所以务必要对工程预算制定的效果加以保证，在切实的保证工程施工质量的基础上，尽可能的不要对施工进度造成任何的影响，从而促进工程项目施工效率的不断提高^[4]。

2.4 创新管理模式

在社会快速发展的带动下，土建工程行业发展取得了巨大的成绩，以往老旧落后的管理模式很显然已经无法在满足实际工作的需要了，所以为了切实的提升土建工程施工进度管理工作的效率，最为重要的就是需要对管理模式加以切实的规范，对各项施工工作加以充分的了解，综合各方面情况合理的运用最先进的施工技术和施工理念，针对管理工作加以不断完善，尽可能的规避各类突发状况的发生，管理工作人员也需要积极的推进现场协调和管理工作，对施工进度管理工作起到积极的辅助作用。所以针对以往老旧的管理模式进行优化创新，是土建工程未来发展的主流方向，企业可以对管理工作的作用加以综合分析研究，利用合理的方式方法来促进管理工作整体水平和效率的提升，这样也可以为各项工程施工工作的落实起到积极的辅助作用。

2.5 加强工作人员管理

尽管近年来我国土建工程行业发展取得了良好的成绩，但是这样也加剧了整个行业内的竞争形势，行业内的竞争主要体现在人才竞争方面。人才往往也会对企业未来发展起到重要的影响作用，就土建工程行业来说，工程项目各项施工工作的实施是需要施工工作人员的辅助的，所以工程项目各项施工工作的实施往往也会受到诸多人为因素的影响，就施工单位来说，增强工作人员的综合素质是非常重要的，不但能够促进工程项目整体质量提高，并且也可以带动各项施工工作效率的提升^[5]。所以，施工单位务必要充分结合自身各方面实际情况来对各项施工工作加以整体规划安排。首先，定期组织施工工作人员进行专业培训工作，从整体上提升工作人员的专业水平和综合素质，保证在施工过程中遇到任何的问题都能够高效的加以解决。管理人员应当加强与工作人员的沟通和交流，对工作人员思想意识加以正确的引导，推动现场管理工作能够按照规定要求全面落实。对于施工人员，制定统一化的施工流程以及验收标准，避免出现施工质量因人而异，同时在管理人员要求合理的情况下施工人员一切听从指挥，确保施工进度达到预期计划目标，如果施工过程出现任何问题，及时与技术人员和管理人员沟通，确保施工流程的正确性，减少对施工进度的影响，为工程项目高质量地完成起到监督作用^[6]。

2.6 严格把控施工材料质量，重视技术交底工作

在实际组织开展土建工程各项施工工作的过程中，要想切实的对施工质量加以保证，那么还需要针对各类施工材料的质量加以切实的把控，建筑工程施工材料质量往往都与工程施工质量存在直接的关联，所以只有从根本上对施工材料质量加以保证才能促进工程施工质量和效率的提升。在进行施工材料采买工作的时候，务必要充分结合施工现场各方面情况以及环境情况加以选择，在保证质量的基础上尽可能的挑选性价比高的施工材料。

2.7 结合信息化技术管理

在社会快速发展的带动下，使得我国科学技术水平得到了显著的提升，为信息化技术的发展带来了良好的机遇。将信息化技术且是合理的运用到公车给施工进度管理工作之中，能够切实的促进管理工作整体水平和效率的提高。并且信息化技术的实践运用还可以保证各项工程参数的准确性，为各项工作的实施和工程施工方案的制定提供有力的支持。其次，信息交流对于施工进度管理工作的落实也可以起到良好的推动作用，各项信息的管理都需要由专业人员实施，往往会造成企业成本的增加，不利于企业稳步健康发展。

3 结语

总的来说，土建工程行业发展对于推动我国社会经济发展能够起到积极的影响作用，所以施工单位务必要对土建工程施工进度管理工作给予重点关注，切实的保证施工进度管理工作的效果，这样不但可以从根本上对工程项目施工安全和施工质量加以保证，并且还能够起到控制工程成本的作用，确保工程施工工作能够在既定的期限内完成，促使施工单位能够获得更加丰厚的经济和社会收益，推动整个社会和谐稳定发展。

【参考文献】

- [1] 杨永. 土建工程施工进度管理与控制措施[J]. 住宅与房地产, 2020(18):157.
- [2] 赵静. 土建工程施工管理中施工进度的管理与控制措施[J]. 大众标准化, 2020(11):157-158.
- [3] 董成. 土建工程施工管理中的施工进度管理与控制[J]. 居舍, 2020(12):117.
- [4] 薛松. 土建工程施工管理中的施工进度管理与控制[J]. 居舍, 2020(11):141.
- [5] 孙赛. 土建工程施工管理中施工进度的管理与控制措施[J]. 居舍, 2020(4):166.
- [6] 吴文静. 土建工程施工管理中的施工进度管理与控制[J]. 居业, 2019(12):174-176.

作者简介：李健（1985.10-）男，南通八建集团有限公司，项目经理，中级职称。

混凝土搅拌站的生产及质量控制管理探析

董严松

中交第三航务工程局有限公司交建工程分公司, 上海 209000

[摘要]对于我国的建设工程以及建筑行业的发展来说,混凝土的搅拌站生产工业是非常重要的,对其进行有效的管控和维护是对整个混凝土材料产品质量的有效提升。所以,加强对混凝土搅拌站的生产品质管控以及维护是促进我国建设企业发展的重要条件,也是目前我国建筑行业发展的主要依据。

[关键词]混凝土; 搅拌站; 生产; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2935

中图分类号: TU642

文献标识码: A

Analysis of Production and Quality Control Management of Concrete Mixing Plant

DONG Yansong

CCCC Third Navigation Engineering Bureau Co., Ltd. Construction Engineering Branch, Shanghai, 209000, China

Abstract: For the development of China's Construction Engineering and construction industry, the production industry of concrete mixing plant is very important, and the effective control and maintenance of it is to effectively improve the quality of the whole concrete material products. Therefore, strengthening the production quality control and maintenance of concrete mixing plant is an important condition to promote the development of China's construction enterprises, and is also the main basis for the development of China's construction industry.

Keywords: concrete; mixing plant; production; quality control

1 混凝土搅拌设备简介及其质量控制

混凝土搅拌机的运作原理就是将水泥,沙子,砂石和水进行搅拌的机械设备。其主要的构成部件分为预载机制、搅拌桶、供水系统、发动机、传送带,等机械装置,混凝土搅拌机主要是连接驱动装置和传动机构来带动滚筒并进行混凝土搅拌,将齿卷沿滚筒装置中进行不断的周转运动,对混凝土进行一定程度的搅拌,并且目前新式的混凝土搅拌设备都会使用齿轮网等装置可以有效避免滚子和搅拌机滚筒之间出现打滑等现象的发生,增加了搅拌滚筒之间的摩擦系数^[1]。目前市面上主要有两种形式的混凝土搅拌机,一种为自落式搅拌机,另一种为强制式搅拌机,按其工作性质还可以分为间接性和连续性两种不同的搅拌工作性质,按照安装方式分类的话,也可以分作为固定式和移动式,倾斜式和非倾斜式。

2 混凝土搅拌站技术的现状分析

2.1 具有较高的生产效率

在混凝土搅拌行业,双卧轴搅拌主机已经得到了广泛地应用,能够通过对搅拌轴的转动控制,促进对流的形成,提高了生产的效率。

2.2 具有较好的计量精度

在进行混凝土搅拌之前,首先要对使用的原料按照要求进行配比,如果配比过程出现较大的误差,就会严重地影响混凝土成品的质量,而目前的混凝土搅拌站已经具有较好的计量能力,可以保证对材料的精度控制在1%或2%以内。

2.3 具有较强的产品能力

在之前的混凝土搅拌行业中,使用的是单机站,生产量十分有限,很难满足大量工程建设的需求。而目前行业中使用的是双联站和多联站,这就有效地将生产能力提升了上来。

2.4 稳定性和自动化程度较好

对于混凝土搅拌站中主机、气动元件等重点部件,在当前的应用中已经具备较为稳定的性能,不论是从使用年限方面,还是从可靠性方面,都是可以信赖的。并且随着计算机等技术的应用,混凝土搅拌站的系统已经有了较高的自动化生产能力,在操作难度上也降低了很多。

2.5 主机研发国产化程度较高

最近几年以来,我国的众多厂家通过吸收先进技术、总结实践经验,基本上完成了主机的自主研发,并且稳定性和质量都比较高。

2.6 技术方面存在的不足

当前使用的技术，能够满足在目前阶段的基本需求，但是随着时代和建筑行业的发展，对于混凝土搅拌生产提出了更高的要求，这就暴露了当前应用技术中存在的不足。首先，近年来经济的快速发展，对于自然环境造成了巨大的压力，之前的环保标准势必要再度调高，才能促进人和自然的和谐共处，因此生产技术也必须进行更新；其次，建筑行业在发展的过程中已经在悄然发生着改变，在混凝土的性能方面，标准也在不断提高，而就目前的技术而言，要达到更高的性能要求，是非常困难的；最后，安全是生产的重要保证，一旦在生产过程中出现安全事故，不仅会给企业带来经济损失，还会对生产人员的生命造成严重地威胁，而目前的混凝土搅拌站在这方面水平明显不足。

3 混凝土质量控制技术

3.1 加强原料质量控制

混凝土质量的好坏与原材料的质量要求密切相关，前检测原材料的质量要求标准从以下几点考量，分别为水泥、骨料、外加剂、水等几个方面入手检查，寻找适量稳定的原材料来源，严格把控混凝土质量要求，无论是水泥的进货渠道，还是水泥储存罐温度，凝结时间稳定程度以及其强度检验，都需要严格把关，针对于骨料的粗细对混凝土强度的影响，还应该着重限制砂石含量，检验其内部是否含有有害物质，并且相对于在搅拌混凝土之中添加的饮用水矿物质掺合物，例如煤粉，矿渣，天然沸石等，这些都需要按照国家标准来进行检验添加，确保其质量，达到安全标准和质量要求时，按照计量进行投放。在储存过程当中应保持储存地干燥避光，建立完善的准入准出制度，保证混凝土原材料的出入都有详细记录。

3.2 重视生产、运输环节

在这个阶段当中，首先由相关技术人员将混凝土所需要的搅拌比例输入到混凝土搅拌机的控制系统当中，进行预先搅拌来评估其是否成品可以达到原先的设计要求，为了避免后期出现质量问题，还需要对搅拌时间，搅拌物的添加时间，搅拌的长短度进行相应的调整和设置，采用多种监控设备来监控搅拌情况及时的添加添加剂和水，以此来保证混凝土性能的稳定程度。在运输环节当中，应由专门的运输人员进行混凝土的运输工作，严格控制发车时间和发车间隙，就混凝土的混合物特性和凝结时间使用相关的缓凝剂和减水剂等措施，以此来保证混凝土可以均匀混合，避免运输过程当中影响混凝土质量。

3.3 混凝土配比设计质量控制

混凝土搅拌设计首先是遵循着质量保证的原则之下来进行混凝土比例的设计，当然也要确保经济适用性，在进行混凝土搅拌过程当中，可以先放置几个合适的水灰比，以此来作为混凝土混合依据，在短时间内进行一系列的混凝土成品测试，来保证其生产控制水平在企业要求的强度之中。

3.4 建立完善的监督体系

相对于混凝土搅拌站而言，加强内部监督，完善相应的管理监督体制，应该将整个混凝土生产过程当中至于明确的监督环节之下，并且无论是原材料的选择还是其规格，都需要严格审查监督才可以进入搅拌现场，在生产过程当中需要安排专门的监督专员进行生产监督，以保证其混凝土生产质量，对于混凝土生产产品需要每天进行抽查检验，如果进行夜间生产的话，还需要对专门的夜间生产人员进行专业知识培训，以避免出现意外情况的发生。在日常的监督工作当中，除了生产技术和生产设备的监督外，还需要增加现场维护清理方面的监督，必要使搅拌站可以邀请外部企业对其资质进行严格审查监督，完善的外部监督机制可以提升企业的工艺水平，生产质量，有助于企业自身不断完善生产流程和生产操作，避免残次的混凝土产品流入市场当中。建立完善的监督机制，组建综合素质高，专业技能强的混凝土搅拌团队都是提高混凝土生产质量，把控混凝土质量要求的重要举措之一。必要时企业可以建立责任机制，一旦出现问题可以直接追究监督人的相关责任，以此来提高监督效率。

3.5 定期维护搅拌站内的物料运输系统

物料运输系统是我国工程建筑行业混凝土搅拌站中具有重要作用的系统之一，定期维护搅拌站内的物料运输系统，可以有效确保混凝土搅拌站的正常运行，以此来帮助工程建筑企业搅拌出质量更优的混凝土。一般来说，搅拌站内的维护人员应当充分意识到物料运输系统对整个工程建筑项目质量的重要性，定期做好站内物料运输系统的维护和检查工作，从而避免在传输过程中出现皮带跑偏，混凝土撒漏、以及运输系统卡滞等问题，保证站内运输物料系统的正常运行，确保运输系统计量的准确性^[2]。

此外,由于混凝土搅拌站内的物料运输系统的运行情况直接关系到工程建筑中混凝土的质量,也影响着搅拌站在当地工程建筑领域的地位。因此,相关维护人员在进行站内运输系统的维护过程中,要重点关注传送带的运行情况,避免其出现打滑或空转的问题;维护人员还要定期检查输送带上配置的清扫机器是否可以正常运行,一旦发现无法正常运行的问题,应立即予以更换;在站内运输系统中,维护人员还应当定期检查传送设备,根据其运行情况判断其是否存在松动不稳等问题,以此来最大限度避免其出现运行故障;除了上述几点需要站内维护人员重点关注外,维护人员还需要定期检查站内传送与运输设备中是否存在异物进入等问题,从而进一步将机械设备的运行故障发生率降至最低。

3.6 信息化技术的应用

信息化技术的日益发展有越来越多的行业开始了自身专业技术与信息化技术的持续融合,将信息化技术有效的引进混凝土搅拌站中,可以提高其技术生产水平,加速更新换代时间,并且运用了信息化技术的混凝土搅拌产品,比如高性能混凝土产品,这就要求企业准确掌握混凝土行业的发展动态,时刻了解最新式的混凝土搅拌技术,不断更新自身生产设备,提高混凝土的实际生产效率。无论是其原材料的引进,设备的发展,还是新式工艺的学习,信息化技术都能够给予极大的帮助,并且信息化技术的应用还可以有助于企业对于混凝土各项环节的实时监控,有效避免安全事故的发生。搅拌站在生产混凝土的过程当中,对材料的掺入数量,投入时间,搅拌时间等数据都有着相当严苛的要求,如果使用传统的人为操作,可能会存在一定程度的误差,进而产生多米诺骨牌效应,致使同一批次的混凝土或多或少的存在质量问题,并且人为操作易受外部因素的影响,一旦出现问题,监督人员可能无法及时的发现,但是应用现代化信息技术建立完善的管理体系,便可以实际地将解决各种问题、数据储存等方面输入信息化管理系统,一旦出现问题便可直接搜索查询,并且计算机可以实时控制配料配比等混凝土搅拌生产环节所需要的操作步骤,提高其科学性和协调性,同时先进的信息化技术可以加强搅拌站与实验室客户检验部门之间的联系效率,促进其沟通发展交流。

4 结语

综上所述,对于混凝土搅拌站来说,不仅要对其内部进行有效的管控和保护,还要对其相关的机械设备以及施工人员进行有效的维护和改善,保证搅拌站内部的称量体系能够运转的正常,还要对其运输体系进行有效的检查和保护,对整个搅拌站内部的工作者进行有效的素质提升,进而保证搅拌站自身的品质和发展空间,提升企业发展的成效。

〔参考文献〕

- [1] 王冬云.浅谈混凝土搅拌站的管理与维护[J].中国设备工程,2019(11):57-58.
- [2] 陈斌.混凝土搅拌站的管理与维护探究[J].建材与装饰,2017(3):149-150.

作者简介:董严松(1992.8-)男,佳木斯大学,无机非金属材料工程,中交第三航务工程局有限公司交建工程分公司,主办,初级。

通信工程项目中的风险管理与控制策略

陈厚山

恒隆通信技术有限公司, 江苏 苏州 215000

[摘要]近年来, 在多方面利好因素的影响下, 使得我国社会综合国力得到了显著的提升, 从而为科学技术的发展创造了良好的基础, 有效的推动了互联网信息技术整体水平的提高。但是因为当下我国通信技术整体水平还没有达到成熟的状态, 所以导致通信工程项目领域中存在诸多的问题和隐形风险, 这些风险往往会对民众生活和财产造成诸多的威胁, 要想从根本上提升通信工程项目核心竞争力, 那么最为重要的就是需要增强通信工程项目的整体抗风险能力。其中, 风险管理工作的整体水平和效果是判断通信工程安全质量的基础指标, 切实的落实通信工程项目风险管理工作, 能够对保证工程项目各项工作的有序实施, 控制工程整体成本起到积极的辅助作用。

[关键词]通信工程项目; 风险管理; 控制策略

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2930

中图分类号: TN913

文献标识码: A

Risk Management and Control Strategy in Communication Engineering Project

CHEN Houshan

Henglong Communication Technology Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, China's comprehensive national strength has been significantly improved, thus creating a good foundation for the development of science and technology and effectively promoting the overall level of Internet information technology. However, because the overall level of communication technology in China has not reached a mature state, there are many problems and hidden risks in the field of communication engineering projects. These risks often pose a lot of threats to people's lives and property. In order to fundamentally improve the core competitiveness of communication engineering projects, the most important thing is to enhance the communication engineering projects' overall anti-risk ability. Among them, the overall level and effect of risk management work is the basic index to judge the safety and quality of communication engineering. The practical implementation of risk management of communication engineering project can play a positive auxiliary role in ensuring the orderly implementation of various works of the project and controlling the overall cost of project.

Keywords: communication engineering project; risk management; control strategy

引言

社会的快速发展为互联网信息技术的稳步发展带来了良好的基础, 信息化水平的不断提升为民众生活创造了诸多的便利。就现如今实际情况来说我国通信行业正处在快速发展的阶段, 但是与其他发达国家相对比来说, 我国通信技术整体水平较低, 其中还存在诸多的问题, 从而对我国通信工程行业的良好发展造成了诸多的制约, 使得通信工程项目中存在大量的隐形风险。要想保证通信工程项目综合实力的不断提升, 最为关键的就是需要不断增强通信工程项目对风险的控制能力, 特别是就风险管理工作来说, 其是判断通信工程项目质量的关键指标, 所以我们需要从各个细节入手来提升通信工程风险管理工作的整体水平, 为通信工程领域的健康发展创造良好的基础。

1 当前通信工程项目风险管理的特征

1.1 客观性

就当下我国通信工程来看, 要想保证行业稳定健康发展, 那么最为关键的就是需要在确保设备稳定持续运转的基础上, 不断提升设备运行的效率, 而设备运行状况往往与外界环境存在一定的关联。诸如: 一旦外界环境发生任何的波动, 那么必然会对设备的正常运转造成阻碍, 并且还会损害到通信的效率和效果。在实际开展通信工程项目建设工作的时候, 工程持续时间相对较长, 工程规模较大, 所以往往会在组织开展各项施工工作的过程中会遇到诸多的风险。在实施通信工程项目建设工作的过程中, 所遇到的各类风险都具有明显的客观性, 是无法切实的规避的, 正是因为这一特征的存在, 所以施工单位在实施各项建设工作的时候, 管理工作人员需要综合各方面实际情况, 选择利用有效的方式方法来控制风险, 提升工程项目施工质量和效率^[1]。

1.2 不确定性

因为通信工程往往覆盖范围较为广泛，所以工程施工持续时间相对较长，并且施工建设工作通常需要大量工作人员参与。正是因为上述问题的存在，所以在实际组织实施通信工程项目建设工作之前，务必要充分结合各方面实际情况对工程施工过程中可能遇到的风险加以前期预判，并制定切实可行的解决方案，最大限度的避免风险带来不必要的损失。其次，施工单位还需要做好充分的准备工作，对于各类风险加以严格的把控。除了上述风险之外，施工过程中往往也会遇到突发状况，诸如：降雨或者是大风的天气，针对这些突发状况是无法做到前期准确的预判的，所以是无法切实的加以控制的。在施工过程中如果遇到上述不确定风险，那么管理工作人员需要第一时间加以高效的解决，排查风险的根源，利用有效的方式方法加以解决^[2]。

1.3 复杂性

通信工程施工周期较长，所以造成了工程施工过程中往往遇到因为环境变化或者是人员流动而导致施工工作无法有序开展的问题，从而也会对工程施工工作带来诸多的风险，甚至会引发巨大的经济损失和人员的伤亡。造成上述风险的根源有很多，所以需要相关工作人员对各类风险进行深入的分析研究，切实的加以预防。在实际开展通信工程项目施工工作的时候，管理工作人员不仅需要从不同的层面对整个工程进行分析和管控，对施工工作人员各项施工工作的实施给予规范性的指导，并且还需要高效的对风险因素加以预防，确保通信工程项目能够按照既定的计划按部就班的进行^[3]。

2 通信工程管理项目风险管理的问题及现状分析

2.1 工程项目组缺乏较强的风险管理意识

因为我国互联网技术发展相对迟缓，人们对于通信风险的预防意识较差，管理工作人员尽管在上岗之前也进行了专业的培训，但是对于通信工程施工风险的根源认识效果较差，再加上当前我国通信工程专业管理工作人员较为匮乏，风险管理制度的缺失，从而对我国通信工程项目风险管理工作的良好发展造成了诸多的制约。高水平的风险管理队伍不但能够高效的对通信项目施工过程中可能遇到的各类风险加以预判、监督和管控，并且还能及时的利用有效的方式方法对风险问题加以切实的处理。完善的通信工程风险管理制度能够对施工工作人员的各项施工工作的实施给予规范性的指导，并且还能够引导工作人员形成较强的风险意识，从而在遇到风险的时候能够及时进行上报和处理，这样还能够尽可能的规避各类风险情况的发生，促使企业能够获得更加丰厚的经济和社会收益。

2.2 风险管理控制项目组人员的专业素质不高

在实际开展各项工作的过程中，很多通信单位如果没有设立专门的风险管理控制队伍，那么在实施工程建设工作的过程中，一旦遇到风险问题是无法高效的利用专业方法加以解决的。尽管一些通信施工单位组建了风险管理控制团队，但是如果不具备丰富的实践经验和高水平的专业知识，团队各项工作内容和职责的划分不准确，那么也是损害到工作的整体效果和质量的。所以，创建专业的团队对于通信工程风险管理工作的作用的施展能够起到积极的影响^[4]。

2.3 没有完善的风险管理制度

在整个通信工程行业内，一个高水平的管理制度不管是对通信企业还是通信工程项目各项工作的有序开展都可以起到良好的辅助作用。当下，很多的通信企业公司内部都没有制定专门的风险管理制度，很多企业风险管理制度的制定往往都是依据之前的通信工程项目经验编制的，这种方式所编制的风险管理制度其中会存在诸多的疏漏，无法满足通信工程施工工作的实际需要。高质量的风险管理制度不但可以对工程实际施工过程中可能遇到的各类风险加以预判，并且可以实现对风险的管控和解决，从而促进工程施工效率和质量的不断提升。

3 在通信工程项目中风险管理的作用

3.1 保证整个工程顺利的进行

在整个通信工程项目之中，高效的风险管理机制，对于推动各项工程施工工作的顺利开展能够起到积极的辅助作用，并且还能对项目管理工作进行有效的规范。在实际组织实施工程各项建设工作的时候，针对内部所存在的各类风险加以判断和监控，并制定出切实可行的风险应对机制，从而切实的规避各类风险的发展，为各项工作的有序开展创造良好的基础。其次，综合各方面实际情况针对风险加以预判，并且能够高效的对工程中所存在的各类不良因素加以确定，利用有效的方式方法加以预防和解决，从根本上提升工程的质量和效果^[5]。

3.2 控制资金、节约工程成本

在组织开展通信工程建设工作的时候，资金的合理规划对于企业发展能够起到积极的影响，所以需要对工程成本

加以切实的管控。高品质的通信工程不仅拥有良好的稳定性，并且还可以最大限度的控制工程成本，提升工程质量。所以，我们需要加大力度针对工程风险加以管控，提升工程成本的利用效率，尽可能的避免成本风险的发生。切实的利用风险管理工作，可以提升企业的综合实力，这也是风险管理在企业运营中所起到的最为重要的作用。

4 通信工程项目中的风险管理与控制策略

4.1 进行科学、准确的风险识别

风险识别的主要作用就是判断和分析何种风险对通信工程项目建设工作会造成不良影响，并且需要对这些风险需要进行详细的记录，这样才能实现对风险加以准确判断的目的，协助工作人员对各类风险加以切实的预判规避，为项目建设工作的实施给予良好的辅助。风险识别并非是一件短期的工作，在实施通信工程项目建设工作的过程中，在各项工作全面落实的形势下，最初的风险识别方式和方法都会随之不断优化和完善。切实的落实风险识别工作，能够高效的将各类风险加以控制，从而尽可能的缩减风险管理工作的整体成本，提升风险管理工作的综合效益，规避各类风险对项目工作的实施造成制约^[6]。

4.2 分析项目风险因素

结合引发风险的根源将风险可以划分为：然风险、社会风险、政治风险和经济风险等集中不同的类型，在组织实施通信工程项目施工建设工作的过程中，风险管理工作具有十分重要的额作用，针对各类风险因素加以准确的判断和分析，对于增强项目风险管理工作的整体水平和效率能够起到积极的辅助作用。其次，从事风险因素分析工作的人员的专业水平和素质与风险管理控制工作的效率存在一定的关联，所以这类工作工作人员务必要具备较强的专业能力和实践经验，这样才能确保工作的效果能够达到既定的目标。

4.3 制定项目风险应对策略

制定科学、有针对性的项目风险应对策略对于通信工程项目中的风险管理和控制能够发挥至关重要的作用。

5 结束语

总的来说，通信工程项目风险管理与工程整体成本、施工进度、项目效益存在直接的关联，其不仅能够提升各类资源的利用效率，并且还能够发挥出控制工程成本的作用，确保各项施工工作能够按照既定的计划按部就班的进行，提升工程项的整体经济和社会效益，为整个通信工程行业的未来良好发展创造有利的基础。

【参考文献】

- [1] 魏源鑫. 通信工程项目中的风险管理与控制策略研究[J]. 中外企业家, 2020(15): 54.
- [2] 王磊. 试论通信工程项目中的风险管理与控制策略[J]. 中国新通信, 2018, 20(12): 28-30.
- [3] 周冰洁. 通信工程项目中的风险管理与控制策略研究[J]. 信息通信, 2018(2): 225-227.
- [4] 张钱. 通信工程项目中的风险管理与控制策略分析[J]. 数字通信世界, 2017(4): 205-207.
- [5] 宋传杨. 通信工程项目中的风险管理与控制策略研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2017, 7(2): 115-116.
- [6] 杜传辉, 刘斌. 通信工程项目中的风险管理与控制策略[J]. 西部皮革, 2016, 38(14): 133.

作者简介：陈厚山（1975-）男，江苏苏州人，汉族，大学专科学历，中级工程师，研究方向为通信工程。

建筑工程管理中施工管理控制的应用探究

白山

中国铁路郑州局集团有限公司郑州车务段, 河南 郑州 450004

[摘要]在国内经济发展速度持续加快之际, 建筑行业也进入到快速发展时期, 为了保证工程质量达到标准要求, 施工管理控制必须要切实做到位。施工管理即是要对管理规律予以充分应用, 针对建筑工程项目的实际情况选择合适的措施, 确保工程项目能够顺利展开, 质量达到标准要求, 并能够对施工中出现的突发问题予以有效处理。在现阶段, 建筑的规模逐渐扩大, 施工管理控制的重要性逐渐突显出来, 通过有效途径来保证施工管理控制能够真正得到落实方能使得工程整体质量大幅提升, 企业拥有的市场竞争力也会切实增强。

[关键词]建筑工程管理; 施工管理控制; 意义; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2926

中图分类号: F626

文献标识码: A

Research on Application of Construction Management Control in Construction Engineering Management

BAI Shan

Zhengzhou Train Department, China Railway Zhengzhou Group Co.,Ltd., Zhengzhou, Henan, 450004, China

Abstract: In the domestic economic development speed continues to accelerate, the construction industry has entered a period of rapid development, in order to ensure the quality of the project to meet the standard requirements, construction management control must be done in place. Construction management is to fully apply the management rules, select appropriate measures according to the actual situation of the construction project, ensure that the project can be carried out smoothly, the quality meets the standard requirements, and can effectively deal with the sudden problems in the construction. At this stage, the scale of the building is gradually expanding, and the importance of construction management control is gradually highlighted. Only through effective ways to ensure that the construction management control can be truly implemented can the overall quality of the project be greatly improved, and the market competitiveness of enterprises will also be strengthened.

Keywords: construction engineering management; construction management control; significance; application

引言

当前时期, 我们国家的建筑产业呈现出较快的发展趋势, 这为经济成长注入了强劲的动力。从现阶段建筑工程管理的现状来看, 信息化、智能化、集约化管理已经得以实现。对于管理人员来说, 必须要以先进的理念来指导工作, 并能够对先进技术熟练运用, 如此方可使得施工管理控制的效果更为理想, 管理效率大幅提高, 进而保证建筑工程能够有序展开。

1 施工管理控制在建筑工程管理中的价值

1.1 有利于提高工程质量

建筑行业和广大群众的工作、生活存在紧密的关联性, 建筑工程的安全性、环保性、实用性等自然就成为大家关注的重点。展开建筑工程施工时, 必须要对施工质量予以重视, 在此基础上选择最为合适的管理措施, 如此方可保证建筑物的使用目的切实达成。从建筑工程管理来说, 施工管理控制是不可忽视的组成部分, 其对工程质量会产生直接的影响。简单来说, 通过其可以保证材料选择是最为合理的, 工程项目使用的材料数量是较多的, 如果任何一种材料的质量存在问题的话, 工程整体质量就难以保证, 通过施工管理控制可以保证材料选择达到预期, 硬度、色泽必须要和既定标准是相符的, 如此才能保证建筑外观更为理想, 实用性得到切实保证。建筑工程方案予以确定后, 需要依据实际需要来选择施工方法, 而且在施工的过程中要切实做好施工管理控制, 如此可以保证施工方法能够得到有效落实, 施工成本的投入也可控制在合理的范围内, 施工技术方面提出的要求能够切实满足, 施工质量也会有大幅提高。

1.2 有助于控制施工项目的成本

建筑工程项目的施工环节是较多的, 成本投入也较高, 展开施工的过程中要对工程质量予以重点关注, 同时要采取必要措施来对项目成本进行控制。将施工管理控制切实做到位可以使得成本控制效果更为理想, 通过此种措施可以

使得人工成本控制在合理的范围内，依据工程项目的实际情况来对人员数量予以明确，并保证选择的施工人员是最为合适的，如此可以使得工程施工顺利展开，对施工技术也能够熟练运用，无效施工行为可以切实消除^[1]。除此以外，通过施工管理控制可以使得材料成本投入切实降低。在对材料进行选购前完成好市场调研工作，在此基础上完成方案制度，如此可以保证材料质量不存在问题，价格也是最为合适的，投入的材料成本自然会减少很多。

1.3 有利于保证建筑工程的安全性

在展开建筑工程施工时，安全问题是不可忽视的，这里所说的安全除了指向人员安全外，建筑质量安全以及污染物安全控制等也在其内，对于管理人员来说，必须要对此予以重点关注。具体来说，为了使得人员安全得到保证，必须要确保使用的相关设备保持正常的运行状态，并要避免人为原因导致安全问题发生^[2]。施工过程中会对周边环境产生一定影响，化工材料、建筑垃圾等均要有效监管，确保不会对空气、水体产生污染。施工时还要对建筑安全予以重点关注，保证和既定的标准相符合，能够正常投入使用。

2 现阶段我国建筑工程领域管理工作现状分析

2.1 建筑工程管理体制尚待完善

我们国家针对建筑工程制定了一系列规章制度，然而管理体制并不是十分全面。若想保证管理体制更为完善，则要组建起专职的管理部门，由其负责工程建设的管理工作，依据工程现状来对人员、设备进行调配，这样可以使得整个工作建设有序展开。但是不少的施工单位对此没有形成正确的认知，为了压缩成本投入，刻意减少管理部门的人员数量，这就使得管理过程中出现身兼数职的状况，这对管理效果产生的影响是非常大的，工程建设的质量也就无法得到保证^[3]。

2.2 建筑工程管理制度仍需优化

从国内建筑工程管理的现状来看，整个管理工作是围绕既定的章程、制度展开的。虽然这些管理制度呈现出一定的系统性、科学性，然而在应用的过程中却出现了很多问题，制度的落实会遇到阻碍，管理工作的实效性也就无法得到保证，带来的结果就是管理制度流于形式，主要的功能就是应付上级检查。现行的建筑工程管理制度呈现出明显的形式主义特征，在对建筑工程展开管理时，其能够发挥出的作用是有限的。另外来说，我们国家认识到了建筑工程管理的重要性，并对相关的法律法规进行完善，然而相较于域外先进国家是有明显距离的，当下必须要对其予以进一步优化^[4]。

2.3 缺乏对成本核算工作的重视

对于建筑工程来说，成本核算是非常关键的工作，然而相关人员对工作进度的关注程度明显超过核算质量、工程水平，这就导致成本核算的实效性变得较为低下，核算结果变得不够准确，工程建设也就无法有序展开，对于建筑施工企业而言，其拥有的竞争力也会大幅降低，自身的发展受到限制。导致问题出现的主要原因是企业领导、技术人员并未认识到核算工作的重要性，认为核算工作只是财务部门应该承担起的职责，在这种意识的影响下，相关部门的参与积极性就会降低，相互间也无法建立起良好的配合关系。

3 施工管理控制在建筑工程管理中的应用策略分析

3.1 逐步完善施工管理控制制度

展开建筑工程管理时，施工管理控制是不可忽视的，若想保证管理控制的实际效果能够达到预期，施工单位必须要对自身的实际情况有清晰的认知，在此基础上对现行的制度予以完善，进而针对建筑施工的整个过程展开全面、有效的监管，进而使得建筑工程施工能够顺利展开，施工效率大幅提升，工程质量能够和标准要求相符。对于建筑工程企业来说，要对施工操作规范予以明确，确保施工行为能够得到有效控制，选用的施工工艺、设备、材料等均要处于严格管控中，施工准备也要切实做到位，如此方可保证接下来的施工能够获得更为坚实的基础。除此以外，施工企业要制定出切实可行的奖惩制度、监督制度，保证相关人员的行为能够得到有效的约束，如果施工中出现了违规行为的话，应该在第一时间制止，这样方可使得工程施工顺利进行。当然，施工中有优秀表现的人员应该要给予适当的物质奖励、精神奖励，这样可对大家起到激励作用，促使施工人员以更为积极的状态投入到工作中^[5]。

3.2 加强建筑工程施工质量管理

第一，建筑工程单位要加强施工材料质量管理，在采购环节要货比三家，并做好市场调查与分析，选择口碑好、实力强以及价格合理的供应商进行合作。要对所有的施工材料进行抽检验收，确保施工材料质量符合工程施工要求，同时要科学的保存材料，按照保存方式的不同进行分类保存。第二，要加强施工设备管理，在施工前做好设备的调试和运行测试，保证其能够稳定运行。做好施工设备的日常维修与保养，使得其时刻保持在最佳的运行状态。第三，加强施工人

员的技术培训，做好技术交底工作，提高施工人员整体的技术水平和质量意识，明确施工工艺，提高施工效率与质量。

3.3 优化建筑工程施工进度管理

随着建筑工程项目规模越来越大，施工管理控制的难度也逐渐提升，尤其是建筑工程施工进度的管理，是目前施工管理控制中的重点与难点之一，如果超过工期就需要建筑工程单位承担相应的违约责任，支付大量的违约资金。为此，为了最大限度地提升建筑工程单位的经济效益，必须要优化建筑工程施工进度管理，从工期、质量方面进入考量，在确保工程建筑质量的前提下尽可能地缩短工期，按照施工进度计划按部就班的开展施工。建筑工程单位需要经过系统的研究和分析制定出一套最合理的施工安排，科学的配置施工人员与设备，保障施工材料供应，以及有效缓解施工工期紧张的问题，保证在工期内完工。

4 结语

综上所述，施工管理控制之于建筑工程施工具有关键性作用，不但能够提高工程施工效率，保证工程施工质量，同时也能够使工程获得更多经济收益。具体进行工程施工管理时，需要根据工程施工的真实状况，从施工周期、施工质量以及施工成本投入多个方面实施控制，从而保证工程施工的有效开展。

[参考文献]

- [1]胡卫广.建筑工程管理中施工管理控制的应用[J].科技资讯,2020,18(27):217-219.
- [2]杨丽.建筑工程管理中施工管理控制的应用研究[J].居舍,2020(15):157.
- [3]宋晓科.建筑工程管理中施工管理控制的应用研究[J].门窗,2019(23):59.
- [4]戴必峰.建筑工程管理中施工管理控制的实施[J].现代物业(中旬刊),2019(10):91.
- [5]徐敏俊.建筑工程管理中施工管理控制的应用研究[J].地产,2019(16):93.

作者简介：白山（1989-）男，河南省郑州市人，回族，大学本科学历，助理工程师，研究方向铁路运输企业施工管理优化。

BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用

赵文江 王帆

吉林梦溪工程管理有限公司, 吉林 吉林 132021

[摘要]近年来, 我国社会综合国力在多方面利好因素的影响下得到了快速的提升, 从而为各个领域的发展壮大带来了良好的机遇, 尤其是建筑工程行业的发展十分的迅猛。在实际组织实施建筑工程施工工作的过程中, 因为涉及到的工序较多, 所以往往会影响到多方面因素的影响, 为了保证各项施工工作能够按照既定的计划有序的开展, 那么最为重要的就是需要积极的全面落实管理工作。科学技术的发展, 使得大量的新型科学技术被人们研发出来, 并且被人们大范围的运用到了多个领域之中, 取得了良好的成绩, 其中 BIM 技术的实践运用为建筑工程管理工作人员带来了新的管理理念, 使得管理工作模式灵活性逐渐提升。鉴于此, 这篇文章主要针对 BIM 技术在工程建设全过程中管理中的实践运用展开全面深入的研究分析, 希望能够对我国建筑工程行业的未来良好发展起到积极的辅助作用。

[关键词]BIM 技术; 全过程管理; 应用要点

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2929

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Whole Process Management of Engineering Construction

ZHAO Wenjiang, WANG Fan

Jilin Mengxi Engineering Management Co., Ltd., Jilin, Jilin, 132021, China

Abstract: In recent years, Chinese social comprehensive national strength has been rapidly improved under the influence of many favorable factors, which has brought good opportunities for the development of various fields, especially the rapid development of the construction industry. In the process of actual organization and implementation of construction work, because there are many processes involved, it is often affected by many factors. In order to ensure that the construction work can be carried out orderly according to the established plan, the most important thing is to actively implement the management work. With the development of science and technology, a large number of new science and technology have been developed and widely used in many fields and good results have been achieved. The practical application of BIM technology has brought new management ideas for construction engineering management staff and gradually improved the flexibility of management mode. In view of this, this article mainly for BIM technology in the whole process of engineering construction management practice to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to play a positive role in the future development of Chinese construction industry.

Keywords: BIM technology; whole process management; application points

引言

经过实践调查我们发现, 将 BIM 技术合理的运用到建筑工程建设全过程管理工作之中, 对于工作效率和质量的提升都能够起到积极的影响作用。BIM 技术的运用能够渗透到各个工序之中, 从工程施工方案的制定一直到工程完工验收工作, BIM 技术在其中所起到的作用都是十分重要的, 能够针对建筑工程的质量和安全加以综合评估。

1 BIM 技术基本介绍

1.1 内涵

BIM 即“建筑信息模型”, 早在上世纪七十年代初期的时候, 这一技术概念就由美国的专业人士所提出, 随着社会的发展, BIM 技术被逐渐的优化完善。但是就现如今实际情况来看, 全球 BIM 还没有制定出统一的、准确的定义。美国专业人士将 BIM 技术总结为: BIM 技术是融合了数字化信息的一种能够实现共享的信息库, 能够为建筑工程施工工作给予良好的技术帮助和施工依据。信息库能够为建筑工程各项工作的实施提供准确的信息数据, 促进各项施工工作的有序高效开展^[1]。

1.2 特点

1.2.1 模拟性

合理的运用 BIM 软件能够完成对建筑工程整体的模拟, 将以往老旧的二维设计平面图转变为三维立体的设计效果, 利用电子设备设计图转变为 3D 的模式。将模型输入到专业设计仿真分析软件之中, 能够对各项重点参数设计效果加以判断。

1.2.2 可视化

依据设计图的各项信息数据创建 BIM 模型图, 从而能够对建筑结构整体情况加以直观的展现, 从而更加直观的将建筑整体结构形式呈现出来, 为后续各项施工工作的实施给予良好的辅助。利用 BIM 技术能够更加高效的形式设计效果图, 并将各个结构部件的参数进行添加, 各个工程参与方能够更清楚的对建筑结构情况加以了解, 实施掌握施工、管理工作情况, 最终可以形成管理表格。

1.2.3 协调性

结合 BIM 模型落实施工管理工作的时候, 可以针对同一个问题加以高效的解决, 对于各项工作出现的矛盾问题进行合理的处理, 增进各个部门之间的沟通联系, 促进各项工作整体效率和质量的不断提升。

1.2.4 共享性

在利用 BIM 技术创建工程结构模型之后, 能够实现对工程项目各个工序涉及到的信息数据的查询、使用和修正^[2]。

2 BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用要点

2.1 BIM 技术在决策阶段的应用要点

建筑工程决策工作的效果往往与工程施工工作的效率存在直接的关联, 所以在制定施工决策的时候, 工程管理工作人员务必要严格遵从各方面规范要求, 结合实际需要来落实管理工作, 特别是在工程正式开始施工工作之前, 对于工程投资决策需要从各个细节入手来加以把控, 这样才能切实的对工程施工风险加以预防。管理工作人员应当合理的运用 BIM 技术来完成工程相关信息数据的收集和综合分析。建筑工程项目管理工作人员可以利用 BIM 技术来提升信息收集的工作效率, 将收集到的各类信息统一录入到整个系统之中, 从而创设建筑工程信息数据库, 并针对所有信息加以综合分类, 为后续的信息数据管理和利用给予良好的协助^[3]。

2.2 BIM 技术在设计阶段的应用要点

管理工作人员在实施各项管理工作的时候, 需要重点加大力度落实设计工作的管理, 可以从工程结构设计、线路设计以及各类分支系统设计入手来加以全面的管控, 切实的保证设计结果能够具备良好的可行性。工程管理工作人员应当与设计工作人员共同针对设计结果进行综合分析和优化, 切实合理的运用 BIM 技术来完成 3D 模型设计, 这样可以实现对建筑工程各方面情况加以实际模拟和分析, 涉及到: 照明系统、通风系统、暖通系统等等, 在确保设计整体质量的基础上, 来获得准确的技术参数。特别是对于当前较为先进的装配式建筑来说, BIM 技术的实践运用可以针对各个分支结构部件进行集成化的设计, 并且在保证结构部件的准确度方面具有良好的优越性。管理工作人员可以运用 BIM 技术来将设计结果加以直观的展示, 从而对设计方案中所存在的各种问题加以判断, 利用有效的方式方法加以高效的解决。在实施设计工作的时候, 管理工作人员也可以利用 BIM 技术来进行碰撞试验, 从而结合实验结果来对设计参数加以适当的调整, 保证设计参数具有良好的准确性^[4]。

2.3 BIM 技术在招投标阶段的应用要点

在将建筑工程项目实施对外招标工作的时候, 管理工作人员应当对招标工作的重点加以明确, 并针对性的加大管理力度。招投标工作的主要目的就是选择适合的施工单位, 所以管理工作人员应当对所有的参透单位的资质进行严格的审核。招投标工作涉及到的层面较多, 在实际落实各项工作的时候往往回遇到诸多的困难, 特备是在投标的评标阶段, 如果发生任何的数据失实的情况, 那么必然会影响到招投标工作的效率和效果, 并且还会对工程整体施工质量造成严重的损害。在实际组织实施招投标工作的过程中, 管理工作人员将 BIM 技术加以合理的运用能够高效的对所有参投单位的综合资质进行分析研究, 从中挑选出最佳的合作单位。合理的将 BIM 技术加以实践运用, 管理工作人员能够完成对工程造价的全面把控。在实施招标工作的时候, 管理工作人员需要对建筑工程量进行准确的计算, 运用 BIM 技术能够对计算结果的准确性加以保证。在已经完成创设的工程数据库之中, 工程管理工作人员能够从中查询需要的信息数据并加以利用。在云计算技术的辅助下, 完成对投标单位的各方面综合审核, 在确保工程施工质量和效率的基础上, 尽可能的控制工程成本^[5]。

2.4 BIM 技术在施工阶段的应用要点

(1) 切实合理的将 BIM 技术运用到建筑工程施工管理工作之中, 能够实现对施工材料、施工技术和施工工作人员的合理安排, 从而有效的提升工程成本控制工作的效果。就建筑工程施工材料来说, 借助 BIM 技术工程管理工作人员能够对工程施工所需要的各种材料进行综合参数的对比, 从而高效的判断施工材料质量是否满足工程施工的实际需要, 从根本上对工程施工质量加以保证。

(2) 在对施工材料进行实际应用之前,工程人员可以利用 BIM 技术对预制构件的运输和安装过程进行模拟,从而提供更加科学的材料运输和安装方案。在施工过程中,工程管理人员通过对 BIM 技术的应用,能够对工程施工技术进行现场模拟,使施工人员对施工技术有更加直观和深入的了解,从而能够掌握施工技术的难点和重点,有效把控具体施工过程。此外,管理人员还要加强关键技术的管理,对隐蔽工程以及关键工程部位进行施工监控,安装智能监控软件,及时对出现的技术问题加以辨别,为技术的更正与改进提供科学参考意见。

(3) 对施工人员进行管理时,管理人员应注重对其进行 BIM 技术方面的培训,使其掌握更多先进的施工技术,保障施工工程的整体质量。在实际的施工过程中,施工人员可通过可视化的工程分析和模拟化,探讨工程的重点问题,推动实际工程施工的顺利进行。此外,在借助 BIM 技术进行工程管理时,管理人员也要注重从施工进度、施工安全以及工程成本方面进行多维度的工程管理。

3 结束语

总的来说,将 BIM 技术全面切实的运用到建筑工程全过程管理工作之中,能够增强工程全过程管理工作的现代化特征,在实际开展管理工作的时侯,管理工作人员务必要准确的判断出管理工作的重点,制定切实可行的 BIM 技术管理计划,为后续各项管理工作的实施给予良好的规范,促进管理工作效率和效果的提升。

[参考文献]

- [1] 王净. BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用 [J]. 工程技术研究, 2020, 5(18): 158-159.
- [2] 方杰. BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用研究 [J]. 居舍, 2020(10): 140.
- [3] 俞海中. BIM 技术在工程建设全过程管理中的应用研究 [J]. 建材与装饰, 2020(10): 136-137.
- [4] 余瑜. BIM 技术在工程全过程造价管理中的应用 [J]. 现代物业(中旬刊), 2018(10): 22-23.
- [5] 李静. BIM 技术在工程全过程造价管理中的应用 [J]. 北京工业职业技术学院学报, 2018, 17(1): 18-22.

作者简介: 赵文江(1988-)男,吉林省吉林市人,汉族,大学本科双学士学位,从事石油化工监理工作9年,现任项目总监。

工业建筑智能化工程特点及施工管理重点研究

翟广军

中国建筑第八工程局有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要]随着现代工业生产技术的迅速发展, 生产和产品更新方面的变革频繁发生, 施工管理重点也需与时俱进, 基于此, 文章中分析了工业建筑智能化工程特点, 并总结施工管理的重点内容, 应加强对结构设计和造型的管理, 保证能够按照规范流程落实施工措施, 另外还需加强对现场施工材料的管理, 为施工管理提供保障。

[关键词]建筑智能化; 互联互通; 体制保障

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2924

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Research on Characteristics of Intelligent Engineering of Industrial Buildings and Key Points of Construction Management

ZHAI Guangjun

China Construction Eighth Engineering Division Corp. Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: With the rapid development of modern industrial production technology, changes in production and product renewal occur frequently, and the key points of construction management also need to keep pace with the times. Based on this, this paper analyzes the characteristics of intelligent engineering of industrial buildings, and summarizes the key contents of construction management. We should strengthen the management of structural design and modeling to ensure the implementation of construction measures according to the standard process. In addition, we need to strengthen the management of on-site construction materials to provide guarantee for construction management.

Keywords: intelligent building; interconnection; system guarantee

引言

工业建筑是指生产用建筑物, 以及为生产提供工作空间并满足活动需要的建筑物类型。生产性的工业建筑涉及广泛的活动, 从轻工业到重工业, 从小型到大型不等, 从生产车间到安置设备设施, 包含了所有工业建筑物。工业建筑施工不仅是建设大型化的工业工厂, 同时也有微型化的工业工厂, 共同特点是智能化水平在不断提高, 在使用方面也有更大的灵活性。

1 工业建筑智能化工程特点

1.1 工业建筑智能化工程项目概述

以中驰车福-维龙华南电商产业园项目为例, 工程性质为工业厂房建筑, 该项目的建设规模是地上四层, 位于增城区中新镇慈岭村村委会西侧, 项目共占地 132000m², 总建筑面积为 349936.72 m², 该项目由广州维福供应链管理有限公司承建, 项目设计方案由建学建筑与工程设计所有限公司提供, 广州宏元建设工程咨询有限公司负责监理, 该项目的勘察工作由上海山南勘测设计有限公司完成, 工程总承包单位是中国建筑第八工程局有限公司。该项目主要用于工业仓储, 质量需达到国家一星级绿色建筑设计标准, 该项目从立项到完工历经 761 天, 项目建设期间未发生重大安全事故。

1.2 知识化水平高

智能化工厂是一种生产模式, 它利用智能技术作为工具和平台来取代部分人类活动, 具有较高的知识化水平, 强调总的组织能力和个人自主权, 系统建模需要大量的基本数据, 系统仿真需要实时数据支持, 联合系统必须有一定的规划能力和学习能力。智能化工厂的功能通过与物理网络、移动应用和虚拟现实等新技术的结合而不断扩大。工业建筑智能化自身有较强的组织能力, 系统的知识能力也比较强, 即它通过相关的模式、知识基础, 能实现标准处理和更新信息, 能够进行经验性、逻辑性或创造性的思考, 从而使工业智能化建筑能够在某些特殊情况下, 明智地采取行动完成任务, 对一些突发性状况作出反应。通过自主学习和调整系统可直接从专家和知识库中获取知识, 学习和积累相关知识, 从而提高管理决策的及时性, 并使生产业务更具智能和可控制性。根据指示、状态变化和任务清单模块, 完善和改进控制战略, 如果信息不完整或有误, 可智能化的作出判断, 对程序进行优化, 因此也就具备一定的纠错能力。

1.3 互联互通和全面感知

通过网络实现企业内外的互联网信息连接, 利用工业传感器和无线网络通信技术、WIFI 通信技术、RFID 通信技术

和 4G 通信技术，连接各种物体、人员和信息系统，结合通信技术，以便实时传送信息，确保系统的有效运作，并使各级用户都能获得远程监测场地状况设施的实际信息。广泛应用感知设备像 RFID，传感器和 RFID 以电子方式编码物体，建立并形成一个完整的网络系统，允许自动采集事物信息。智能传感器的感知更精确，有诊断、分析和信息处理能力，它们具有可靠性、稳定性，具备一定自我管理能力^[1]。

1.4 工程建设用水复杂

智能化的工业建筑工程用水主要包括冷却水、热水和技术水、洗涤水等。工业冷却水约占工业用水的 80%，抽水占工业总抽水量的 30% 到 40%，发展有效的冷却和节水技术是一个优先事项。工业的热力系统用水，分为锅炉、蒸汽、热水、纯水、软水、脱盐水、去离子水等，热力用水量低于冷却水。在智能化的生产活动中，会对这些水的作用有细致的区分，工业生产过程中用于清洗的水分为用于清洗材料的水、清洗设备的水和清洁环境的水。在工业中大力开发和推广水再利用技术是工业节水的主要手段，工业用水侧重于采用智能化计量管理技术和系统，例如配置水测量仪和控制工具，促进建立水管理和水养护的计算机化系统和数据库，并鼓励开发新的控制工具，如工业水测量工具、水测量仪和固定时间控制、水压力控制、水位控制和水感知控制的高技术含量仪器工具。

2 工业建筑智能化工程施工管理重点

2.1 对结构设计和造型的管理

根据工业生产过程的特殊需要，工业建筑有许多平整的正方形和长方形，或正在演变和合并成两种形式。工业建筑的图形设计在很大程度上取决于功能要求和设计对象的大小。工业建筑的特点是设计呈平板形式，使人有一种明晰和高质量的形态感受，让人感到安心和质朴，这并不意味着工业建筑的设计必须是呆板的，也可以是大胆的和个性化的，以创造更广泛的建筑模式，符合人民的文化和审美需要。很长一段时间以来，工业建筑的重点一直是看重功能性，很多在我们周围的工业建筑，大部分不能称之为建筑艺术，通常有一种独特和重复的形式，有一个简单和同质化的空间，不能反映出工业建筑所应具有的温暖与和谐的环境氛围。随着工业建筑理论的发展和人们对美学的需求，这一问题需要从根本上得到改善。如表 1 所示，为中驰车福-维龙华南电商产业园项目的结构设计情况。

表 1 中驰车福-维龙华南电商产业园项目的结构设计情况

项目结构名称	地上层数	结构高度 (m)	结构形式	安装形式
主楼区(A1 层-A4 层)	4	44.6	钢结构	预制管桩
坡道 1 及其他用房	3	33.2	同上	同上
坡道 1 及其他用房	3	33.2	同上	同上
卸货专用区	3	33.2	同上	无

2.2 加强对现场施工材料的管控

为了使有关项目经理部有效地保证现代智能化工厂的工程质量，不仅必须认识到建筑材料质量对工程质量的关键作用，而且还必须对采购过程给予高度关注。全程监督原材料的传输、测试、储存和使用，使用有出厂合格证明的材料，重点检查水泥和钢筋的材料质量。只有建筑公司实现了其建筑原材料管理目标，才能够以最高效率提高现代智能化工厂的建设质量，避免发生任何意外安全性事故。2020 年，由中国建筑第八工程局有限公司承接的中驰车福-维龙华南电商产业园项目，主要施工材料是混凝土，建筑费用为 7944000 元。建筑公司使用改良的管理工具，并根据所用材料的数量和资金的使用情况对这些工具进行分类。不仅将提高经济效益，而且还将提高工厂建设的质量，同时保护环境。如图 1 所示，为施工现场的预制拼装+预浇结构材料。



图 1 预制拼装+预浇结构材料

2.3 按照规范流程执行施工技术

建筑技术是厂房建造的一个必不可少的组成部分，现代的建筑公司只有在使用合理的建筑技术并按照建筑工程流程进行施工的情况下，才能有效地避免技术风险等问题。例如，中驰车福-维龙华南电商产业园项目，主要包括框架混凝土结构，混凝土工程的建设面积占工程总建筑面积的四分之一。建筑公司必须根据具体的建筑条件选择合理的建筑技术，这不仅是为了有效地提高施工速度，而且也是为了建造适合现代生产需求的工厂。在执行施工技术的过程中，需要注意防腐蚀、防静电，在建筑施工的过程中，经常使用各种各样的酸、碱和其他含有腐蚀性质的化学品。而且在建筑投入使用后，也会面临着工业生产活动中使用多种易腐蚀、易灼烧的生产原料，因此，防腐蚀和防灼烧的问题是重要的。结构建设必须为生产设备和生产设施做好准备^[2]。为不同的介质选择合适的建设材料，防腐生产设施的设计应以环境的适用程度和对建筑物的危害程度为基础，并应确定优先次序。建筑空间的布设考虑到设备的占地大小，将腐蚀范围缩小到最低限度。适当扩大设备与墙壁或柱子之间的距离，隔离墙和柱表面应做适当的防腐处理。

虽然工厂的静电电压很低，但是会从小变大，也就会衍生成为非常大的危险，静电可能是造成工厂爆炸的一个危险因素，应合理布设消除静电的地面装置。以生产机器为例，它们应将其相互连接，形成一个连接的地面网络，以排除静电火花在生产过程的不同部分所可能造成的爆炸。设计成不易引发燃烧的厂房地形，以避免设备与地面摩擦、撞击造成爆炸。

2.4 为施工管理提供体制保障

一个良好的工业建筑现场管理系统是管控工业建筑质量的重要保障。建筑公司必须及时改进工地管理系统，并为工地管理条例提供体制保障，建筑公司应要求管理人员严格遵守有关的现场施工管理制度，并不断监测施工现场的状况，以消除施工人员在施工期间的违规行为。坚持实地访问，工业建筑管理人员必须及时报告说明建筑施工的不合规之处、及时反馈质量问题等，并提出适当、有效的处理措施，以确保工业建筑项目在规定的时限内完美交验。根据生产工艺的要求，工业建筑物分为两大类，一般生产工厂和较清洁生产工厂^[3]。清洁工厂是指一个生产车间，对粉尘颗粒值有一个允许的最大限度，在生产的过程中不可以超过这个限度，一旦超过将需要进行整治。就微生物纯度而言，微粒和微生物主要来自生产环境，取决于空气和水质，生产设施所产生的粉尘微粒，包括工厂、设备、设施。建设清洁型工厂应做好完全清除作业，确保满足设备检查、管理、维修等方面的需要，在整个施工过程中控制污染源。很多在工厂在生产过程中使用的原材料具有毒性，建设工厂的过程中应对这些有毒的生产部位进行本质安全设计，并考虑到对人口密度较高的区域进行严格隔离，并采取保护措施。

3 结束语

综上所述，工业建筑智能化工程特点是知识化水平高，能互联互通和全面感知，此外还具备建筑用水复杂的特征。工业建筑工程质量的提高不仅保证了企业的经济效益，还促进了在满足经济社会快速增长需求方面的可持续建筑发展。在实际工程建筑管理工作中，还需加强沟通协调，加大管控力度，提高项目质量，确保工业建筑智能化工程的顺利推进。

[参考文献]

- [1] 郭玉涵. 面向新型建筑智能化平台的权限管理系统研究[D]. 安徽: 安徽建筑大学, 2020.
- [2] 张如杰. 建筑智能化工程特点及施工管理重点研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2019(12): 105.
- [3] 何海. 工业建筑智能化系统的接地设计探讨[J]. 智能建筑, 2019(12): 66-69.

作者简介：翟广军（1986-）男，山东大学，硕士，项目管理，中国建筑第八工程局有限公司，高级工程师。

装配式建筑工程管理的影响因素与对策研究

安卫龙

河北高科项目管理有限公司，河北 石家庄 050000

[摘要]装配式建筑作为一种新型工程模式受到建筑领域的高度重视，具有施工速度快、质量高的优势，但实际发展却受到多种因素限制。文章从配件管理、管理制度、合作模式的角度分析影响装配式建筑工程管理的因素，并提出相应的解决措施，希望能够为装配式建筑工程的发展提供帮助。

[关键词]装配式建筑；工程管理；影响因素

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2964

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Study on Influencing Factors and Countermeasures of Prefabricated Construction Project Management

AN Weilong

Hebei Gaoke Project Management Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As a new engineering mode, prefabricated building is highly valued in the construction field, with the advantages of fast construction speed and high quality, but its actual development is limited by many factors. This paper analyzes the influencing factors of prefabricated construction engineering management from the perspective of accessories management, management system and cooperation mode and puts forward corresponding solutions, hoping to provide help for the development of prefabricated construction engineering.

Keywords: prefabricated building; project management; influencing factors

引言

装配式建筑工程是指提前在工厂预制建筑施工中所需要的部件并完成装配后，运送到施工现场进行安装。能够保证建筑工程的整体质量，缩短建筑工期、降低成本投入，在节能环保方面也有一定优势。为此，建筑企业应加强对装配式建筑工程的重视程度，确保施工中各工序的有效衔接，为企业发展提供新方向。

1 影响装配式建筑工程管理的因素

1.1 配件管理不标准

预制构配件的质量会直接影响装配式建筑工程的施工质量，应作为重点检查内容进行管理。目前，预制构配件管理制度表面化现象严重，对于质量的验收多停留于表面是否存在严重的缺损和变形，并没有结合施工图纸对照其制作型号、尺寸是否符合要求，无法保证预制构配件的精准度，增加装配式建筑工程施工中存在的安装误差。同时，预制构配件的工厂通常距离装配式建筑工程施工现场很远，在需要配备专门车辆进行运输，如果在装车过程中没有做好预制构配件的保护，很容易会在运输中造成破损，影响装配式建筑工程的施工质量和施工进度。当预制构配件运入到施工现场后，缺少专业人员对其排放进行合理规划，增加施工现场人为因素和自然因素对预制构配件的影响。

1.2 传统管理制度落后

装配式建筑工程顺利施工需要完善管理制度的支持，在施工过程规范现场人员行为，明确各参建单位责任，保证施工质量。但实际上，装配式建筑工程管理制度存在缺陷，管理人员的职业素养不足之处支撑管理体系的充分发挥，装配式建筑工程施工质量安全问题得不到有效落实，施工人员的生命安全难以保障，无法实现对施工现场材料、机械设备、人员操作规范等方面全面细致监管，经常会出现装配式建筑工程部分施工质量不达标而返工的情况，甚至存在安全隐患威胁施工人员的生命安全。

1.3 施工单位合作效果差

装配式建筑工程项目涉及参建方较多，如设计单位、预制构配件工厂、施工单位、业主、监理单位等，各参建单位在施工中所负责的内容各不相同却存在必然联系，只有多方合作才能保证装配式建筑工程项目的施工质量。但是，现阶段装配式建筑工程施工中，各参建单位缺乏沟通交流，“各自为政”的情况较为常见，没有交换和共享施工、设计、作业中产生的数据信息，降低各种资源的利用率，无法为装配式建筑工程设计方案的可行性提供有效保障，施工现场经常处于混乱的状态下。

2 强化装配式建筑工程管理的措施

2.1 预制构件的全过程管理

装配式建筑工程主要是对大量预制构件的重新安装，其质量会直接影响到建筑物整体功能的发挥，需要对其预制的全过程进行跟踪管理，避免影响建筑物性能。第一，加强预制构件设计阶段的管理，利用BIM技术构建建筑模型，明确装配式建筑工程项目中需要使用的构件，确保建筑整体架构、内部结构、给排水设计、暖通空调和电气设备安装、消防设施配备的完整性，为装配式建筑工程质量提供有效保障。同时，施工企业应利用现代化科学技术进行装配式建筑施工图纸的绘制，准确标注构件节点、吊点、预留预埋、外轮廓等关键部位，并针对施工进度对不同构件进行编号，在安装过程中按照编号对应安装，不仅能够保证施工质量，确保装配式建筑工程安装的合理性，还能够为施工人员提供便利，降低误操作率^[1]。

注重预制构件的现场运输管理，从构件预制工厂到装配式建筑工程施工现场的途中，可能会存在各种各样的安全隐患，为保证构件质量，需要在装车前做好其防护工作，避免运输途中造成破损。当运输到施工现场时，要注意构件下车环节，避免在移动过程中与其他材料发生碰撞，影响构件结构质量，还可能会造成施工现场的混乱。第三，深化对装配式建筑工程施工现场的监督与管理，当预制构件运送到施工现场，不应直接进行安装，而是要先对其型号、外观、尺寸、质量等方面进行检查，对照施工设计图纸逐一分析，确保满足装配式建筑工程设计要求后，才能投入施工。同时，在安装预制构件时，需要严格依照设计图纸进行装配，在完成部分安装后，应校对其安装精度，尽可能降低安装偏差，避免在后期组装的过程中因误差过大而无法有效安装，影响装配式建筑工程施工质量。

2.2 工程管控制度的完善

我国装配式建筑工程管理制度与发达国家相比存在缺陷，具有继续进步的空间，建筑企业应重点关注。首先，建筑企业在构建装配式建筑工程管理制度时，应与我国基本国情和建筑领域的发展情况相结合，主动借鉴发达国家在管理上存在的优势，取其精华去其糟粕，借助现代化科学技术创新相关人员的管理理念，筛选装配式建筑工程档案资料，并对施工全过程开展经验归纳总结，确保工程管理制度能够对施工各个阶段进行准确而细致的监管，保证装配式建筑工程的施工质量。其次，建筑企业应顺应信息时代的发展，结合互联网技术、大数据技术、计算机技术等完善装配式建筑工程管理系统，运用科学系统准确计算施工进度变化和施工质量变动，并利用数据结果调整施工方案，及时规避施工现场可能发生的问题，并有针对性的加强管理力度。最后，应从人员的角度完善工程管控制度，重视对施工人员的监督和约束，建立激励机制、奖惩制度、岗位责任制等制度规范施工人员行为，确保装配式建筑工程施工中如果出现问题，能够及时找到第一责任人，避免危害的进一步扩大。同时，适当的奖惩机制能够激发施工人员的工作积极性，以认真严谨的态度完成装配式建筑工程中预制构件的安装，在施工现场中形成互相监督的氛围，唤醒施工人员的安全意识，保证其生命财产安全。

2.3 深化各单位的协同管理

目前，我国建筑领域正大力推广“合作共赢”理念，通过装配式建筑工程施工过程中各个参建部门的协同合作，创造更高的经济效益和社会价值。在实际施工中，装配式建筑工程涉及到的环节众多，并且不同阶段都由相应部门负责，如果各参建单位之间不及时沟通，很容易出现施工重复、施工环节缺失、责任分配不明确的问题，无法保证装配式建筑工程的质量。为此，建筑企业应充分发挥自己的领导作用，在施工现场对各参建单位进行有效协调，结合完善的施工现场管理制度明确注意事项，并以书面形式下发到各个单位部门，要求各单位严格执行条例，实现自上而下的装配式建筑工程施工现场规范化管理^[2]。另外，为确保装配式建筑工程各参建单位的协同合作效率，应借助现代化技术创新管理方式。例如，利用二维码扫描技术管理运入到施工现场的预制构件，确保“一件一码”，有效促进各参建单位的协调配合，避免管理过程中发生混乱，进而拖慢装配式建筑工程的施工进度，影响工程质量。

3 结束语

综上所述，装配式建筑工程在实际应用中会受到多种因素的影响，为保证其施工的系统性和综合型，建筑企业应深化自身对装配式建筑的了解，更新施工人员的专业素养，借助信息技术构建完善的管理体系，通过各个参建单位的密切配合，实现经济效益的全面提升。

[参考文献]

[1]代悟.装配式建筑工程管理的影响因素及应对措施[J].居舍,2020(23):141-142.

[2]李继宁.装配式建筑工程管理的影响因素与对策[J].工程技术研究,2020(15):161-162.

作者简介：安卫龙（1987.9-）男，毕业院校：石家庄铁道大学；现就职单位：河北高科项目管理有限公司。

精论建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理

蔡正阳 商恩铭

中国建筑第七工程局有限公司，河南 郑州 450000

[摘要]随着我国城市化进程的不断加快，人口数量的不断增多，各种建筑类型都在施工当中。建筑工程施工中的深基坑支护具有区域性特点、复杂性特点，影响的因素很多，如果不能正确的开展施工技术的管理工作，很容易出现边坡修理问题、施工设计与施工工作脱节问题等等，严重影响深基坑支护的施工质量。因此，建议施工企业在工作中正确进行技术的管理，合理应用先进的技术，以此提升工程质量。

[关键词]建筑工程；深基坑支护；施工技术管理

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2950 中图分类号: TU198 文献标识码: A

Discussion on Construction Technology Management of Deep Foundation Pit Support in Construction Engineering

CAI Zhengyang, SHANG Enming

China Construction Seventh Engineering Division Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: With the acceleration of Chinese urbanization process and the increasing population, all kinds of building types are under construction. The deep foundation pit support in the construction engineering construction has regional characteristics and complexity characteristics and there are many influencing factors. If the construction technology management can not be carried out correctly, it is easy to have slope repair problems, construction design and construction work disconnection problems, which seriously affect the construction quality of deep foundation pit support. Therefore, it is suggested that the construction enterprise should correctly carry out technical management and reasonably apply advanced technology in order to improve the project quality.

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

引言

近年来深基坑施工技术大量应用于我国建筑工程，但由于深基坑施工技术存在受气候和地质环境条件影响显著、受周围环境因素影响较大、随机性与施工风险性等特点，深基坑施工技术管理直接影响其应用效果，由此可见本文研究具备的较高现实意义。

1 深基坑支护施工的具体内容

1.1 确定深基坑支护方案

深基坑支护方案的要依据具体工程要求编制，我国国土面积幅员辽阔，不同区域的地质、水文条件不同，施工单位要深入施工现场进行勘察，了解具体施工条件后，根据工程要求选择合适的深基坑支护技术，为深基坑支护施工保驾护航。

1.2 深基坑支护的技术类型

1.2.1 旋喷桩支护

与其它深基坑支护技术相比，旋喷桩支护不仅施工操作容易，可明显降低施工成本。在具体施工过程中，旋喷桩支护可以提升水泥土围护墙的止水与挡土作用，增强基坑的稳定性。此外，旋喷桩支护的应用，有助于降低施工现场的噪音与振动，避免影响周边环境质量以及民众的日常生活，具有良好的应用效果^[1]。

1.2.2 钻孔灌注桩支护

钻孔灌注桩支护是常见的支护方法，通过使用钻孔灌注桩支护，可以降低渗漏问题发生的几率，避免由此引发严重的安全问题，提升基坑的稳定性。另外，如果地下水位比较低，钻孔灌注桩支护的应用效果可以更好的发挥^[2]。

1.2.3 内支撑梁支护

通过使用内支撑梁支护技术，可以抵抗基坑中各种力的作用，确保基坑的稳定性。内支撑梁支护技术可以有效的提高建筑物的稳定性，保证使用安全，具有很

[摘要]随着我国城市化进程加速，建筑工程在数量与规模上均呈现极大的增长态势。

1.3 施工技术管理原则

施工技术不仅影响建筑工程的质量,还会影响施工单位在市场中的竞争力。因此,在深基坑支护施工阶段,为了提升支护技术的应用质量,要做好施工技术管理工作。施工单位要结合具体要求选择支护技术的应用形式,根据施工环境提高施工技术方案编制的可行性和科学性,并监督技术方案的落实情况,确保深基坑支护施工满足预期建设要求^[3]。

2 建筑工程中深基坑支护特点

2.1 具有区域性特点

我国的土地面积较大,各个区域的地质条件存在差异,深基坑支护的设计工作与技术管理工作中,需要全面调查区域内的地质特点与综合条件,在不同的区域之内,利用不同的施工技术,遵循因地制宜的工作原则,在保证工程施工质量的基础上,增强工程的建设效果。

2.2 具有复杂性的特点

通常情况下,建筑工程的现场土质,会在季节变化、环境改变的情况下发生变化,各类技术参数也有所不同,相关的设计部门在设计之前,地质勘查报告的各种数据具有局限性,很容易与实际土质、环境的数据存在差异,导致土体的物理性能计算误差增加,技术的选用效果降低,对工程的施工质量和建设水平均会造成不利影响。此类问题的发生,主要因为深基坑支护工程的施工环境较为复杂,工作流程十分特殊,如果不能正确的计算与分析,将会对各方面工作效果造成影响^[4]。

3 深基坑支护中存在的一些问题

3.1 施工设计与实际受力情况存在偏差

对在工程项目的深基坑支护的方法进行了不断的研究和分析,发现存在一些与工程项目的工作设计和实际工作负荷不相符的地方。由于工程项目的施工阶段对深基坑支护结构及预设荷载的偏差,使工程项目的施工质量难以得到保证。因为这些工程的建设施工环节以及前期的设计勘测的时候缺乏灵活的管理和对地质环境的充分理解和了解,地质环境长期受自然因素的影响也会发生一系列的变化,所以说支护技术的设计没有充分考虑工程项目施工区域的实际情况。如果这样,就会导致计算负荷的错误。在工程项目的施工期间使用错误的数据可能会带来支护效应的失效,并在随后的施工期间造成严重的质量问题和安全风险^[5]。

3.2 施工过程中出现的深基坑支护问题

对深基坑支护结构进行工程施工时,首先要进行前期的挖掘作业,在这个作业过程中,如果管理工作不到位或者施工条件不好,就会发生许多安全隐患甚至是意外的情况,从而给今后的工程项目建设工作带来严重的安全威胁。不进行高质量的加固整修,就会造成施工区域的土质退化,也可能造成支护结构的不稳定,如果整修和加固的工作不及时的进行,就会引起工程项目施工区域的倒塌问题,因此在工程项目的施工期间,工作人员应更密切地监测施工区域的周边环境对深基坑支护结构保护工作产生的影响。要严格控制深基坑支护结构上部的荷载,加强各环节的管理和控制,防止施工中深基坑支护结构失灵。施工过程中,很多施工工地的场地往往很小,没有明确的建筑材料的堆放点,周围没有有效的防护措施,增加了施工现场的安全隐患。

3.3 有关的规章制度不完善,资金投入不够

深基坑支护结构的施工作业过程中缺乏有效的、高水平的管理制度,不利于建筑工程项目的相关工程作业的安全、顺利实施。如果施工建设的时候没有严格遵守施工的标准和规范,不仅浪费了施工的时间和成本费用,而且还会破坏整个工程项目建造施工的安全性和稳定性。工程项目施工的规则和条例必须要明确的规定施工的技术、程序和施工标准的作业过程,因此,相关工作人员必须严格按照有关制度进行工程项目的建设施工,如果没有足够的项目投资,就会出现建筑施工质量下降,严重影响建筑工程项目的施工质量和安全,甚至造成严重的建筑工程安全风险^[6]。

4 建筑工程施工中深基坑支护技术管理与应用建议

4.1 土钉支护施工技术的管理与应用

为提升边坡加固的有消息,应合理使用先进的土钉支护技术,使得土体结构与土钉结构之间可以形成相互摩擦的作用,这样有助于增强深基坑支护结构整体的稳定性与可靠性。施工技术部门与其他部门相互合作,按照工程的建设标准与现场的实际情况,正确的开展土钉的设计工作,提升其强度与拉力,协调拉力与弯矩相互之间的作用。在技术管理与应用的工作中,应注意以下几点:

(1) 正确的根据工程施工标准开展土钉的拔拉试验活动, 明确是否有相应的拔拉力, 尽量邀请第三方的机构开展试验工作, 以便于正确分析拔拉力的情况。在此期间, 需要重视注浆力度与数量的监控, 确保符合具体的工作标准^[7]。

(2) 要求根据钻机的长度, 正确的对土钉支护深度进行计算, 在其中将具体的数值标注出来, 以便于后续开展施工工作。

(3) 要求在土钉支护的施工工作中, 根据深基坑支护的设计标准, 正确进行外加剂的选择, 确保规格与数量符合要求, 并严格控制水泥、砂浆材料与水灰之间的比例, 尤其在注浆的环节中, 必须通过重力的作用, 使得水泥砂浆能够呈现出自由性的坠落, 在注浆完成以后、初凝之前的时间段, 科学的进行浆液补充, 以免影响结构的整体性。

4.2 土层锚杆的施工

(1) 要求利用冲击类型、循环类型、螺旋类型的钻机设备, 做好锚杆的钻孔工作, 例如: 利用压水钻进的方式开展钻孔作业, 尽量一次完成钻孔清理工作、出渣工作与钻进工作, 如若受到地质条件因素的影响不能一次完成, 那么, 就可以利用螺旋钻孔设备进行处理。

(2) 要求正确的进行拉杆的施工, 在作业之前清除锚杆(锚筋)所用钢筋、钢绞线上的铁锈, 杂质等, 按照设计及规范要求的长度进行施工, 确保符合施工要求。

(3) 在灌浆工序的工作中, 要求结合深基坑的土层锚杆工程特点, 正确的利用硅酸盐水泥材料进行处理, 如果地下水为弱酸性, 那么在工作中就应该选用防酸类型的水泥材料, 将水灰比例控制为0.4, 严格管理水泥浆的流动度, 以便于正确使用泵送的方式进行处理。为减小水灰比例, 预防出现水泥浆干缩现象和泌水的问题, 可以在其中添加适当剂量的磷酸钙成分, 在灌浆期间尽可能的利用压浆泵将水泥浆压入到拉杆之内, 利用管端还有土层锚孔, 合理的注入。

4.3 护坡桩的合理建设

随着建筑行业的快速发展, 深基坑支护施工中开始采用护坡桩技术, 可强化支护质量与强度, 预防出现隐患问题。在护坡桩的施工工作中, 要求按照设计图纸中的深度标准, 利用螺旋类型的钻机设备打孔, 在完成打孔作业之后, 在孔底从下到上的压入水泥浆液材料, 需要注意的是, 在灌浆的作业中需要明确地下水的位置, 并了解是否出现了塌孔的问题, 保证水泥浆顺利的上升, 直到设计标注的位置为止。之后要求施工技术人员将钻杆抽取出来, 使用钢筋笼还有骨料对其进行填满, 之后采用高压设备补充浆液, 分层次亦或是分阶段的开展工作。

5 结语

总体来看, 随着我国建筑工程项目建设施工场地的数量和规模的不断增加, 对深基坑支护作业质量的要求越来越高。施工中, 施工单位应根据具体情况, 选择适当的深基坑支护加固工艺, 并且加强工程项目施工阶段的技术管理, 以保证深基坑支护施工技术的最大效率, 提高土建施工质量和安全, 为我国的建设行业发展起到重要促进作用。

[参考文献]

- [1] 徐炳进. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理要点[J]. 住宅与房地产, 2020(3): 199-200.
- [2] 刘先芹. 探究建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 建材与装饰, 2019(3): 206-207.
- [3] 廖予. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 河南科技, 2019(5): 103-105.
- [4] 焦隽隽. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 河南建材, 2018(6): 28-29.
- [5] 储耀. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 建材与装饰, 2018(6): 126-127.
- [6] 李峰. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 建材与装饰, 2018(1): 193-194.
- [7] 韦希斌. 探究建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J]. 门窗, 2016(5): 111-112.

作者简介: 蔡正阳(1990.2-)男, 毕业院校: 河南大学, 土木工程, 中国建筑第七工程局有限公司, 职务: 项目总工程师, 工程师。商恩铭(1998.6-)男, 毕业院校: 河南工业大学, 土木工程, 中国建筑第七工程局有限公司, 职务: 技术员。

岩土工程中地基与桩基础处理技术

孙录政

安徽省地质矿产勘查局 327 地质队安徽工程勘察院, 安徽 合肥 230011

[摘要]随着科学技术的进步与不断发展,信息技术已经渗透到各个行业当中,工业产业的信息化程度不断提升,工业生产水平也在不断提高。在当前国际社会发展的大背景下,传统工业与制造业已经不能满足当前社会发展的需求,我国正在处于产业转型与升级的关键时期。以建筑行业为例,传统的施工方式与施工技术已经不能满足当前建设工程的需求,因此,根据施工情况选择不同方式的施工方法与施工技术组合,同时引进新型施工机械设备,才能够保证施工工程的质量与效率能够符合当前需要,才能够建造出高质量好水平的建筑,从而促进企业的可持续发展。

[关键词]岩土工程; 地基处理技术; 桩基础处理技术

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2943 中图分类号: TU753 文献标识码: A

Foundation and Pile Foundation Treatment Technology in Geotechnical Engineering

SUN Luzheng

Anhui Engineering Survey Institute, 327 Geological Team, Anhui Bureau of Geology and Mineral Exploration, Hefei, Anhui, 230011, China

Abstract: With the progress and continuous development of science and technology, information technology has penetrated into various industries, and the level of industrial production is also improving. Under the background of current international social development, traditional industry and manufacturing industry can not meet the needs of current social development. China is in a critical period of industrial transformation and upgrading. Taking the construction industry as an example, the traditional construction method and construction technology can no longer meet the needs of the current construction project. Therefore, according to the construction situation, choose different construction methods and construction technology combination, at the same time introduce new construction machinery and equipment, to ensure the quality and efficiency of the construction project can meet the current needs, can build a high-quality and good level of buildings, so as to promote the sustainable development of enterprises.

Keywords: geotechnical engineering; foundation treatment technology; pile foundation treatment technology

引言

随着我国科技水平不断发展与进步,也随着不断扩大的国际交流,建筑行业发展与过去相比发生了翻天覆地的变化,不仅在顶尖技术方面取得重大突破,同时也完成了令人瞩目的工程建筑建设。在建筑行业中,地基与桩基础是最基本也是最重要的内容之一,在建筑行业飞速发展的今天,地基与桩基础处理技术也取得了新的发展。在建设大型工程项目时,首先要做好的就是地基与桩基础处理问题,确保地基和桩基础施工的稳定与合理,才能够保证未来施工的顺利开展。在未来,我国建筑行业还将面临需对考验,对地基和桩基础处理技术也提出了更高的要求,因此积极做好钻研与创新工作,才能够满足建筑行业未来发展的需要。

1 地基与桩基础概述

1.1 地基

地基是建筑物最基础的部分,它通常指建筑物底部的岩体和土体,其主要作用为承载建筑物结构与建筑物荷载。地基,在严格意义上并不属于建筑结构,但是对于整个建筑来说地基是最基本也是最重要的部分,建筑物能够稳定、安全的伫立在大地上,就要看地基是否稳定和牢固。从形成原因上来看,地基大致可以分为两种:天然地基和人工地基。天然地基一般是可直接采用的天然土层,不需要进行人工加固,本身具有较高的稳定性与牢固性。人工地基一般出现于施工区域土层结构稳定性较差,多碎石、粉和砂土等情况,需要对区域土壤进行人为加固,架构稳定和牢固的人工复合土层。一般来说,人工地基数量远超过天然地基,我国地形地貌复杂,多数地区尤其东部沿海地区土层大多需要进行人工加固以满足当前建筑工程需要。

1.2 桩基础

桩基础也是地基处理方式的一种,当一般地基处理方式无法保证土体稳定性时,就需要深基础处理方式即桩基础,通过桩基础处理技术,能够大大提高土层的承载力与荷载,降低不良地形对地基的影响程度,同时对于地形和土层的

要求较低，适用范围广。从其原理上来看，桩基础大致可以分为两部分：桩群与承台。大量的基桩形成桩群，再从其顶部以承台链接为整体，通过这一结构共同承担建筑给予的荷载，能够有效地使建筑荷载通过该结构传导至更加稳固的地基上。从其应用来看，高层建筑、桥梁和港口等大型建筑使用桩基础处理技术更加常见。

2 岩土工程施工中存在的问题分析

2.1 地质环境以及土层结构现存的问题分析

在建筑工程施工中，岩土工程的是其最基础和最基本的一环，岩土工程需要根据施工地区的实际情况进行规划与建设，必须做好对相关影响因素的调查与分析，充分把握岩土工程与施工环境之间的相互影响。我国地形地貌丰富，气候条件差异巨大，在进行岩土工程施工时，岩土材质会因为地区的不同产生不同程度的变化，因此在实际施工中，需要充分对实际施工情况进行分析，确保选择适当和有效的施工技术。在岩土工程项目中，常见的环境影响问题有风化、软弱土等问题，在进行岩土工程项目施工规划时，需要充分调查分析地质结构，定制可行的施工方案，确保施工工作顺利推进。因此，在施工前期的准备阶段，需要对施工地区的地貌地形、环境气候、地下岩层等多个方面进行调查与综合分析，结合信息化技术手段收集数据并进行数据推演与测算，确保施工方案科学合理，保证岩土工程施工的顺利进行。

2.2 勘查人员综合水平存在问题

岩土工程项目的前期准备阶段是十分重要的，它决定了岩土工程项目的规划与未来建设成果能否成功，因此必须要充分重视起前期准备工作。其中数据收集是相当重要的一环，地质勘察结果是否真实、有效，决定了未来岩土工程项目的施工质量能否达标，决定了施工进程能否符合预期规划，也决定了施工工程的成本消耗与预期收益情况。因此，必须确保数据勘察真实有效，才能为岩土工程施工方案的规划提供有力的数据支撑。然而在实际情况中，当前我国许多企业在岩土工程前期准备工作中的勘察与分析工作开展效果不尽人意，究其原因是因为数据勘察工作人员行业素质水平不高，专业素养与能力弱，在开展数据勘察工作时无法保证数据的真实性和有效性，极大程度上限制了岩土工程项目施工规划的制定，也影响了规划的合理性和准确性，除此之外，即使一些数据勘察工作人员能够获得真实合理的数据，也存在相当多问题导致勘察结果的参考性和利用程度大大降低。

3 岩土工程的施工特点

3.1 岩土体物理力学性质局限性

在岩土工程项目建设初期的准备工作中，需要对岩土进行研究与分析，其中土壤物理力学参数分析是相当重要的，在当前对该参数的数据采集方式中，传统方法仍然占据主导地位，即使在典型岩土研究方面，也同样以采样方式进行。这种传统采样方式的研究方法，在进行区域岩石和土壤分布情况分析与研究时，具有相当大的局限性，由此得出的土壤力学特征是不完全、不准确的。

3.2 岩土体物理特征可变性

岩土工程施工对施工区域的岩体具有一定影响，一些影响可能比较轻微，一些影响可能会导致周围的岩石与土壤产生改变，因此岩土体物理特征可变性是真实存在的。当这种影响情况发生时，以岩土工程前期准备工作中的数据勘察来进行评估岩土体物理力学参数是无效甚至相反的，因此，必须要充分对工程施工进行中岩土体情况进行实时勘察，把握岩土体变化情况，根据实际情况测算岩土体的物理力学参数，适时调整岩土工程地基处理的方案和规划，选择合理的基础结构类型，保证工程项目的顺利进行。

3.3 岩土工程技术的隐蔽性

岩土工程技术具有隐蔽性，其隐蔽性大致可以分为两个方面：第一，岩土工程随着施工进行与推进，最终地基、桩基会进行掩埋，在地表建筑中基本是不可见的；第二，岩土工程的主体即地基，通常以扎根地底从而保证基本的稳定性与安全性，持力层物理特征几乎不发生变化。由此可见，当岩土工程出现问题时，其问题也具有隐蔽性，一旦出现问题，就只能根据相关工作人员往期经验和对数据的分析与猜测查找问题，当无法进行问题解决时，必定会造成重大的安全问题，甚至造成严重的人身安全与经济财产损失。因此必须确保岩土工程施工的科学性与合理性，降低隐患和问题出现的可能。

4 地基处理技术在岩土工程施工中的应用

4.1 换土垫层

在岩土工程项目建设中，必须重视地基基础施工工作，做好地基基础施工，就是为岩土工程项目奠定基础，只有

做好地基基础施工，才能确保后续相关工作的顺利开展。在进行地基基础施工工作时，需要充分对施工区域地基部分进行调查与分析，充分认识到施工区域的不同，施工主体实际情况与性质也不同，因此要重视差异情况选择适合的施工方案。通过采用换土垫层的方法，调整施工区域地基土体的实际情况，改变原本较差的土壤情况，提高地基基础施工和未来地基的坚固程度，提升地基和建筑物的稳定性与安全性。

4.2 碾压和夯实

随着社会现代化和城市化进程的加快，对高层建筑的需求也越来越大，在一定程度上来说，建筑行业在当前一段时间内正在向高层建筑的方向发展，因此对地基的质量与水平要求也越来越高。提高地基施工的质量与水平，必须进一步提高碾压和夯实施工技术水平，做好地基土体的碾压与夯实工作，为高层建筑的后续施工工作奠定良好的基础。在实际施工中，就需要充分利用和发挥各种施工机械设备，同时采用适当的施工技术，根据施工区域实际情况进行地基土体情况改善与优化调整，做好地基碾压与夯实工作，减少地基沉降问题的发生，避免重大事故问题的出现。

5 桩基础处理技术在岩土工程中的应用

5.1 钻孔灌注桩施工技术的应用

在桩基础处理技术中，钻孔灌注桩施工技术是比较常见的，采用这种施工技术，需要充分对施工区域岩石和土壤情况进行调查分析，确保相关技术人员的专业能力与综合素质达标，保证数据勘察的准确性和真实性，避免缺漏和错误情况的出现，以实际情况定制科学合理的施工方案与计划安排，才能够保证钻孔灌注桩施工能够达到预期效果。与此同时，在该技术具体应用在施工环节之前，必须要对机械设备、周围的施工环境等诸多因素进行综合分析。这样不仅能够从根本上保证整个施工过程的安全性和稳定性，而且还能够避免严重的损失。

5.2 静力压桩施工技术

静力压桩施工技术在实际应用过程中，该技术主要是指通过对静力压桩机在其中科学合理的利用，可以加强对桩的作用，这样可以将桩顺利的打入到土中提供最基本的支持。在该技术的应用过程中，主要的技术使用原理其实就是通过力在其中的影响和作用，为桩入地创造更加便利的条件，但是对地质土层会造成一定的危害影响。所以必须要保证桩与其处于对应的位置，这样才能够保证该技术的应用效果。

6 结语

综上所述，岩土工程是工程建设的初始阶段，其施工质量关乎着工程基础的承载力及稳定性，为此我们要充分重视岩土工程施工的水平与质量。随着地基与桩基础处理技术的创新发展，人们能够根据工程所在区域地质、水文特性及工程承载需求选择科学合理的施工技术，由此极大的提升了地基施工质量，由此推动我国建筑行业的长远稳定发展。

[参考文献]

- [1] 金星. 岩土工程中地基与桩基础处理技术的探讨[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(1): 161-162.
- [2] 王昭祥. 岩土工程中地基与桩基础处理技术分析[J]. 世界有色金属, 2019(20): 234-235.
- [3] 刘红杰. 岩土工程中地基与桩基础处理技术探究[J]. 技术与市场, 2019, 26(12): 140-141.
- [4] 杨海巍. 岩土工程中地基与桩基础处理技术的探讨[J]. 科学技术创新, 2019(18): 121-122.
- [5] 钟国洪. 岩土工程中地基与桩基础处理技术的探讨[J]. 西部资源, 2019(2): 132-133.
- [6] 方庆, 邵丽娟, 马世强. 岩土工程中地基与桩基础处理技术分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(5): 163-164.

作者简介：孙录政（1987.3-），毕业于吉林大学环境与资源学院水文与水资源工程专业。

探讨建筑工程中高支模施工技术的应用

魏学松

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司, 湖北 武汉 420000

[摘要]我国建筑工程技术在不断进步, 先进施工工艺被越来越多地应用在工程施工中, 很大程度上促进了建筑工程事业的发展。在当前的建筑施工中, 高支模工艺是较为常用的技术, 高支模技术不但工艺简单, 而且能够很大程度的保证施工安全, 并提高施工效率。文章将对高支模技术的具体运用展开研究, 希望对提高高支模工艺水平有所帮助。

[关键词]建筑工程; 高支模; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2942

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Discussion on the Application of High Formwork Construction Technology in Construction Engineering

WEI Xuesong

Wuhan Design & Research Institute of CCTEG, Wuhan, Hubei, 420000, China

Abstract: With the continuous progress of China's construction engineering technology, advanced construction technology has been more and more applied in engineering construction, which greatly promotes the development of construction engineering. In the current construction, high formwork technology is more commonly used technology, high formwork technology is not only simple technology, but also can greatly ensure the construction safety and improve the construction efficiency. This paper will study the specific application of high formwork technology, hoping to help improve the technology level of high formwork.

Keywords: construction engineering; high formwork; construction technology

1 高支模施工技术

1.1 高支模的定义

高支模技术指的是具有较强危险性的分部分项施工中的混凝土模板支撑体系。通常来说, 其搭设高度超过 5m, 或跨度超过 10m, 或施工整体荷载超过 $10kN/m^2$, 或集中线超过荷载 $15kN/m$, 或其高度超过了支撑水平投影的宽度并具有独立性的模板支撑体系。

1.2 技术特点

高危险性。一般而言, 高支模工艺会采用高空施工方法, 如果相应的安全措施不到位, 会导致发生安全事故。基于此, 高支模施工对技术人员提出了严格的要求, 需要相关人员对各环节施工实施有效检查和监管, 只有达到了安全标准并进行技术交底后, 再进行下一工序施工, 如此才能减少安全事故发生率。不仅如此, 模板支撑体系对模板材料的质量、模板搭设的稳固性也提出了较高的要求, 需要在模板搭设过程中有效对接并牢固, 这样才能降低安全风险, 避免发生坍塌事故。高施工难度。高支模系统的搭设环环相扣, 不允许任何一个环节存在安全隐患, 基于此, 实际施工过程中, 要对支模体系的高度、跨度、水平度、垂直度等技术参数进行严格控制, 精准的掌握技术参数才能确保施工质量, 保障施工安全。

2 建筑工程中的高支模施工技术的应用

2.1 材料要求

钢管脚手架时高支模施工中的必备材料, 具体应用时要保证钢管材料质量达标, 正式投入使用前严格检验钢管及扣件, 全面检验钢管表面的裂纹等缺陷, 确保钢管外径、厚度等指标均达到施工要求。模板强度与高支模施工质量息息相关, 施工人员务必合理选用模板, 采用方木及胶合板, 同时做好保管措施, 避免其由于潮湿环境出现变形而降低模板强度。并且, 模板选用要达到高支模施工设计的要求, 在具体选择时关注模板的荷载能力、强度、脆性等方面, 这样能够为提升高支模整体稳定性奠定基础, 最大化高支模技术优势。锻铸铁扣也是高支模施工中的常用材料, 针对扣件质量施工人员要严格检验, 要确保钢管口径与扣件规格相符, 通过验证安装好的扣件与螺栓, 从而确保扣件质量达标。

2.2 框架支撑体系安装

针对框架支撑体系来说, 立杆的双向水平杆件起到了关键的作用, 因此, 要确保双向水平杆件连接可靠。双向水平杆与跨径立杆间连接依据设计要求合理确定接口, 并采用直角扣件进行连接。实际安装时要确保上、下杆件对其,

不要存在交叉、搭接现象。

框架支撑体系安装时，先进行柱的安装施工，具体安装时要确保水平杆件与立杆纵横贯通，另外，各杆件与相邻构件形成支撑体系。进行剪刀撑配置过程中，设置竖直和水平剪刀撑要结合高支模施工的实际状况进行具体分析。针对竖直剪刀撑设置，应当沿着四周交圈，并且，为了减少竖直剪刀撑上下段交点位置的不稳定问题，需要将水平剪刀撑设置于交点部位，以提高剪刀撑结构的稳定性。剪刀撑设置过程中，还需要确保连接可靠，要使全部跨径杆件与剪刀撑有效连接。竖直剪刀撑需要与地面进行稳固，呈现摩擦抱死状态。外框架梁柱的安装要根据设计图纸的要求严格操作，针对井格梁屋盖，需要保证其支撑力足够，并且稳定性较强；井梁盖安装过程中，其需要延伸到柱子的两边，因此要保证纵向的横杆的长度足够；要想使得纵向横杆的稳定性得到提升，需要有效固定纵向横杆与柱子两侧。针对底部柱梁，底部柱梁需要承载上部的所有构件，因此要保证底部柱梁具备较强的承载能力，同时有效连接脚手架，以确保整体稳定性，如此才能增强其支撑力，安全地承载钢管的重量。

2.3 楼面支顶安装

房屋建筑工程的高支模施工中，楼面支顶安装是一项重要工序，需要根据设计要求严格施工。具体安装过程中，首先要测量房屋建筑楼面的高度，只有确保楼面支架高度、标高符合要求，才能确保后续施工顺利进行。其次，还要测量放样纵梁，以提升脚手架安装的精准度。脚手架安装前，要定位其安装的垂直、水平位置，与此同时，由于脚手架型号较为复杂，施工采用的脚手架立柱需要保持在同一中心位置，而且对其垂直度进行严格控制；为了确保脚手架的稳定性，还要有效加固脚手架，进而保障后续施工作业的安全性。

2.4 混凝土浇筑施工

混凝土浇筑时采用管道泵设备，具体浇筑过程中需要考量管道泵所承受的冲击荷载，尽可能减小冲击力，逐渐增加冲击压力；同时为了避免振动过大，在支模梁上配置橡胶轮胎等材料。混凝土浇筑过程中，根据设计的浇筑流程进行施工，先进行框架柱浇筑，然后进行梁板钢筋安装，最后进行梁、板混凝土浇筑，这样可以便于柱与整体支撑架的有效衔接，提升结构稳固性。浇筑梁板混凝土的过程中，按照由两端向中间的顺序进行浇筑，浇筑时实施监测并及时移动管道泵，且保证混凝土浇筑厚度控制在设计标高标准的±15mm 范围，从而降低不对称压力而造成的支撑体系失稳或坍塌的风险。浇筑进行时，对模板、支撑进行密切观测，及时查看平移、偏转等问题，一旦存在安全风险，需要即刻叫停浇筑作业，并在混凝土初凝前对模板位置进行重新调整后再继续浇筑。

浇筑混凝土时对相应的浇筑顺序也有严格要求，先对高大模板部位进行浇筑，再对非高大模板进行浇筑，继而在进行高大模板构件浇筑施工。浇筑时要保证浇筑连续，浇筑后的混凝土具有均匀、美观、平滑的特性，避免凸起和凹陷。

2.5 高支模拆除

最后一个环节要进行高支模拆除作业，这一环节的施工也较为繁琐。针对高支模拆除，要严格按照规范要求实施，即有序拆除，且要确保混凝土强度不受损。针对高硬度、高强度的外框架柱梁位置的拆除，要分段进行。

侧模拆除前，确定构件的完整性，要保证其没有受到损坏。低模梁长度>8m 的情况下，拆除时要确认混凝土强度达到 100%；低模梁长度≤8m 的情况下，拆除时要确认混凝土强度达到 75%以上；针对悬臂梁拆除，要确认混凝土强度达到 100%后在进行操作。板底模≤2m 的情况下，拆除时要确认混凝土强度达到 50%；板底模长度大于 2m 小于 8m 的情况下，拆除时要确认混凝土强度达到 75%；板底模>8m 的情况下，拆除时要确认混凝土强度达到 100%。

针对高支模柱模板，拆除过程中要先进行拉杆拆解，卸去柱箍，从而分离模板与混凝土。针对高支模墙模板。拆除过程中要先拆解穿墙螺栓，解除水平撑与斜撑，从而分离墙体和模板。

3 工程实例

某工程楼板模板采用红色九层板，模板面板厚度 $h=12\text{mm}$ ，次龙骨采用 50x80 木枋，主龙骨采用 $\Phi 48\times3.6$ 普通钢管。经计算统一确定满堂架立杆纵距为 0.8m，立杆横距为 0.6m，横杆步距为 1.5m，一道扫地杆（强制规定，必须搭设扫地杆）扫地杆距离底板面 20cm，第一道横杆距扫地杆 1.5m，依次类推，自行调节步距以满足施工需要，但要保证步距不大于 1.5m。木枋背楞间距统一为 200mm 间距。

4 结语

综上所述，高支模技术在建筑工程中作为一项辅助工艺，在保障施工效率和施工安全方面占有重要地位，由于高支模施工的专业性要求较高，在具体施工中务必掌握各环节操作要点，制定完善的工艺计划和控制措施，以提高技术规范性，发挥技术优势，进而获取更好的工程效益。

[参考文献]

- [1] 郑艳艳. 探讨建筑工程中高支模施工技术的应用 [J]. 中国住宅设施, 2020 (9): 108-109.
- [2] 王健. 房建土建工程中的高支模施工技术要点 [J]. 住宅与房地产, 2020 (27): 152-153.
- [3] 李亚. 房建工程高支模施工关键技术 [J]. 工程机械与维修, 2020 (5): 112-113.
- [4] 谢鑫. 建筑工程高支模施工安全及质量控制 [J]. 科技经济导刊, 2020, 28 (25): 38-39.

作者简介：魏学松（1981.10-）男，汉族，湖北武汉，中级职称，注册监理工程师，主要从事工程监理工作。

建筑工程项目现场施工科学管理

屈 婕

六安天成置业有限公司, 安徽 六安 237005

[摘要]近年来,在多方面利好因素的影响下,使得我国综合国力得到了显著的提升,从而为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇。在建筑工程领域中,施工管理工作涉及到的层面较多,所以具有较强的复杂性,需要施工单位加以重点关注。建筑工程项目现场施工管理工作的整体水平往往都与工程施工质量和施工效率存在密切的关联,所以施工单位需要安排专业人员在综合各方面实际情况的基础上,编制完善的建筑工程项目现场施工管理方案,为各项管理工作的实施给予规范性的指导。鉴于此,这篇文章主要针对建筑工程项目现场施工科学管理工作展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的稳步持续发展有所帮助。

[关键词]建筑工程; 工程项目; 现场施工; 科学管理

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2938

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Scientific Management of Construction Project Site Construction

QU Jie

Lu'an Tiancheng Real Estate Co., Ltd., Lu'an, Anhui, 237005, China

Abstract: In recent years, under the influence of many favorable factors, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development of various fields. In the field of construction engineering, construction management involves many levels, so it has a strong complexity, which needs the attention of construction units. The overall level of construction management of construction projects is often closely related to the construction quality and construction efficiency. Therefore, the construction unit needs to arrange professionals to prepare a perfect construction project site construction management plan based on the actual situation in all aspects, so as to provide normative guidance for the implementation of various management work. In view of this, this article mainly focuses on the scientific management of construction project site construction to carry out a comprehensive and in-depth research and analysis, hoping to help the steady and sustainable development of Chinese construction industry.

Keywords: construction engineering; engineering project; site construction; scientific management

引言

就现如今建筑工程是项目现场管理工作实际情况来说,建筑施工单位在落实管理工作的过程中往往会影响到诸多外界不良因素的影响,所以无法将现场管理工作的作用切实的发挥出来。在实际组织开展建筑工程现场施工工作的过程中,切实的落实现场施工管理工作,对于确保各项施工工作有序开展,提升工程施工质量都能够起到积极的辅助作用。

1 建筑工程项目的现场施工管理意义

1.1 保证人身安全

切实的落实施工管理工作,可以促进工程结构稳定性的提升,并且还能够起到预防危险事故,保证人员人身安全的作用。在推进各项施工管理工作的过程中,需要针对建筑工程项目设计方案以及施工计划加以综合考虑,结合管理要点制定切实可行的施工管理方案。在实际加以执行的过程中,要结合工作情况和效果对管理方案进行优化创新,这样才能从根本上对工作人员人身安全加以保障^[1]。

1.2 保障项目安全

在组织开展各项施工管理工作的过程中,务必要切实综合各方面情况来制定完善的管理方案,这样不但可以确保各项施工工作能够按照既定的计划按部就班的进行,并且还可以提升建筑工程施工工作的安全性。在当前社会经济飞速发展的形势下,人们的生活水平得到了显著的提升,人们对生活环境提出了更高的要求,这样就需要我们对建筑工程项目给予更多的关注,全面的落实项目管理工作可以说是非常必要的。综合当前社会发展形式来说,只有保证建筑工程施工现场管理工作的作用能够切实的发挥出来,才能促进整个建筑工程行业的持续稳步发展^[2]。

2 建筑工程项目现场人、料、机管理

2.1 人工成本的有效管理

如果建筑工程项目人工成本超出既定的标准，那么必然会损害到建筑工程各项工作的有序开展。如果人工成本达不到标准水平，最终就无法起到吸引人才的作用。在整个人工成本中，薪资是其中最为重要的一个部分，并且在整个人工成本中占比最大，所以在正式开始建筑工程施工工作之前，务必要切实的做好人工成本的预测工作，这样才能为后续人工成本管控工作的实施给予协助。在计算人工数量的时候，需要针对建筑工程结构规模，以及各个工序施工情况和施工进度要求进行综合考虑。在实施建筑工程施工工作的时候，可以采用承包的方式，这样不仅能够激发出施工工作人员的潜能，并且对于促进施工质量和施工效率的提升也能够起到积极的影响作用^[3]。

2.2 机械成本的有效管理合理配置

综合工程施工各方面情况，对于机械设备加以合理的安排，尽可能的提升各类资源的使用效率，推动施工工作能够按照前期制定的施工计划有序的开展。增强工作人员设备管理意识，保证施工工作能够严格遵照规范要求落实各项工作，设立完善的机械设备管理制度，尽可能的避免操作失误的情况发生。

2.3 材料成本的有效管理

2.3.1 原材料的成本控制

针对原材成本实施控制工作可以从施工材料用量以及价格两个方面加以控制。首先，综合各方面实际情况控制施工材料采购成本，对各类施工材料进行统一采购，秉承公正公平的原则，结合工程施工量来对各类施工材料数量进行计算，避免发生材料浪费的情况。其次，针对施工材料质量加以严格的把控。对于所有被运送到施工现场的施工材料，都需要由专人进行质量抽检工作，在保证无误的情况下方能加以实践运用。最后，做好详细的计量签收工作，如果遇到施工材料质量不达标，或者是数量不足的情况可以进行索赔，特别是在恶劣天气进行石料采购工作的时候，需要对其含水量进行测定，对于其中蕴含的水分进行扣除^[4]。

2.3.2 成品料的控制

针对搅拌机设备和相关辅助设备应当切实的落实定期保养和维护工作，保证出料的过程中不会因为机械设备存在问题而发生工作停滞的情况，从而规避施工吃呢人根本增加的情况发生。对于天气变化情况应当给予密切的关注，在遇到恶劣天气的时候，应当加大力度针对施工材料做好防护工作，尽可能的避免恶劣天气对施工材料质量造成损害。利用各种有效的方式方法提升工作人员的工作积极性和工作责任心，特别是在沥青混凝土材料混合中，需要安排专业人员对沥青混合材料质量进行检核，所有运送到施工现场的混合材料都需要进行详细的记录，保证混合物料的质量和性能能够满足工程实际施工工作的需要。其次，要想切实的保证混合材料，那么最为关键的就是在进行混合物料配置的时候，对于水分的添加量进行合理的控制，促使拌合料的含水量能够达到规定的标准要求^[5]。

3 建筑工程项目施工管理中存在的问题

针对建筑工程施工现场施工管理工作是工程管理工作中较为关键的一项内容，就当下实际情况来说，我国建筑工程施工管理工作整体水平还没有达到成熟的状态，其中还存在诸多的问题需要我们加以切实的解决。如果不能有效的将建筑工程施工管理工作的作用发挥出来，那么必然会损害到工程项目整体收益，所以施工单位需要综合各方面实际情况来对现场施工管理工作加以优化创新，保证建筑工程现场施工工作能够按部就班的进行。

3.1 施工单位对施工现场的安全生产重视不足，对其有效投入不够

经过调查我们发现，当下部分建筑工程施工单位对于施工安全工作的重要性缺少正确的认识，在施工过程中并没有严格遵从规范要求落实各项施工工作，这样就会给施工工作埋下诸多的危险隐患，实际问题集中体现在下面两个方面：首先，人们对于现场施工管理工作的认知较差。对于施工工作人员和施工机械设备缺少合理的规划，管理人员对于自身工作的重要性缺少正确的认识，施工单位对施工现场没有进行全面的检查，这样都会导致引发各种施工危险事故的发生。其次，施工单位对于施工现场各项工作的实施没有给予必要的重视，从而不能从根本上确保施工工作的安全性，这样就会导致施工危险事故的频繁发生，从而会对施工工作人员的人身安全造成诸多的威胁^[6]。

3.2 施工单位对团队建设不够重视

就建筑工程各项施工工作来说，各个工序之间存在密切的关联，但是如果各项施工工序的衔接存在不顺畅的情况，那么必然会损害到整个工程的施工效率的提升。通常来说，建筑工程项目涉及到的施工工作量十分巨大，所以施工工

作具有较强的复杂性,所以需要专业人员的参与才能从根本上确保各项施工工作的效率和质量。就当下实际情况来说,施工单位内部管理制度的实用性较差,施工单位对于团队建设工作十分忽视,各工序之间缺少良好的协调性,管理工作人员一般都不会与施工人员进行高效的沟通,并且施工管理机制各项内容不具备良好的且施行,所以导致各个部门的工作缺少良好的配合,无法保证工作的有序开展。

3.3 施工技术存在问题

施工技术是确保施工质量的基础。施工技术的高低决定了建筑工程质量能否达到标准。另外,由于建筑工程的施工涉及内容较为广泛,因此对所需技术的要求也变得越来越高。

3.4 施工项目成本控制不完善

劳动力成本,物料成本和机械成本构成了施工项目的成本。劳动力成本过高或过低都会影响施工单位在其他方面的资本投入。如果劳动力成本不足,且没有足够的人才加入,就会影响施工单位的发展。劳动力成本中最大的支出是工资,这与效率和公平问题有关。控制整个建设项目中的材料比例是成本控制的关键。

4 建筑工程项目现场施工管理优化设计

4.1 完善管理制度

目前建筑工程管理存在安全意识薄弱、管理制度不健全等诸多问题,针对这一现状企业应转变管理观念、完善管理制度。建立健全现场施工管理制度保证工程各项管理工作按照规范开展,保证施工现场的有序性。结合建筑施工现场的实际情况,建立监督管理机制和奖惩制度,实现对施工人员科学合理的统筹管理;建筑企业在制定工程管理标准,完善工程管理制度的同时应明确工程管理的具体流程及管理人员的具体职责,严格按照规定展开项目工程的管理工作,提高工程的质量及管理水平,促进建筑行业的可持续发展^[7]。

4.2 加强施工现场队伍素质建设

对于建筑工程施工而言,建筑工程施工队伍的素质与工程质量有密切关系。现场施工由施工人员完成,提升施工人员质量,加强施工现场队伍素质建设是提高工程质量和建筑工程现场管理水平的基础。

5 结语

总的来说,在实际开展建筑工程施工工作的过程中,高效的管理工作的能够起到保证工程施工质量和效率的作用。现下,建筑工程项目施工现场管理工作整体水平较低,其中还存在很多的问题。所以,综合各方面实际情况和需要来对施工现场质量管理工作加以优化和创新是具有较强的现实意义的,并且需要从工程成本、制度以及人才等诸多方面加以综合考虑,针对建筑施工各项工作加以管控,从各个细节入手来提升施工工作人员的综合素质,促进整个建筑工程行业的稳步健康发展。

[参考文献]

- [1] 张松峰. 探讨建设工程项目施工现场管理的要点[J]. 中外建筑, 2020(8): 170-172.
- [2] 蒋志峰. 建筑工程项目的现场施工管理研究[J]. 智能城市, 2020, 6(5): 83-84.
- [3] 曾永雄. 建筑工程项目管理中的施工现场管理与优化措施[J]. 建材与装饰, 2019(22): 197-198.
- [4] 章报. 论述建筑工程项目管理中的施工现场管理与优化措施[J]. 江西建材, 2017(23): 263-265.
- [5] 邹瑜, 程霞. 分析建筑工程项目现场施工科学管理[J]. 建材与装饰, 2017(42): 107-108.
- [6] 韦尚喜. 建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J]. 建材与装饰, 2016(14): 172-173.
- [7] 刘剑. 建筑工程项目下现场施工的科学管理措施[J]. 建材与装饰, 2016(13): 181-182.

作者简介: 屈婕 (1983. 2-) 女, 合肥工业大学, 土木工程, 六安天成置业有限公司, 成本控制, 工程师。

湿陷性黄土地基湿陷机理及地基处理方法

杨固宁

彭阳县住房和城乡建设局, 宁夏 固原 756500

[摘要]近年来, 在多方面因素的影响下, 使得我国综合国力得到了显著的提升, 从而为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇。我国国土面积广阔, 从而也就造成了各个地区土质结构存在明显差别的情况, 很多地区都存在湿陷性黄土土质问题。湿陷性黄土结构整体松散性较强, 结构稳定性较差, 在这类土质地区进行建筑工程的施工工作, 往往会为施工工作带来诸多的困难, 如果任何一个环节出现失误都可能会引发危险事故。所以我们需要针对湿陷性黄土地基利用专业的方式方法加以处理, 这样才能切实的规避结构坍塌的情况。湿陷性黄土其实质就是土质结构密度较大, 整体土体机构稳定性较差, 在受到液体的侵蚀之后, 往往会在短时间内发生结构下沉的情况。以上不仅是湿陷性黄土所具有的特征, 并且也是引发建筑路基结构稳定性的主要隐患, 如果不能切实高效的加以解决, 那么必然会引起地基折裂、形变或者是结构下沉的情况。为了切实的提升湿陷性黄土地基结构的稳定性, 还需要我们针对湿陷性黄土结构进行全面的分析研究, 综合各方面实际情况, 利用有效的方式方法对其中存在的问题加以切实的解决。

[关键词]湿陷性黄土地基; 湿陷机理; 处理方法

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2936

中图分类号: TU472

文献标识码: A

Collapsible Mechanism and Foundation Treatment Method of Collapsible Loess Foundation

YANG Guning

Pengyang Housing and Urban Rural Development Bureau, Guyuan, Ningxia, 756500, China

Abstract: In recent years, under the influence of various factors, Chinese comprehensive national strength has been significantly improved, which has brought many opportunities for the development of various fields. China has a vast land area, which results in the obvious difference of soil structure in different regions. Many areas have collapsible loess soil problems. Collapsible loess structure is loose as a whole and its structural stability is poor. In this kind of soil area, the construction work of building engineering often brings many difficulties to the construction work. If any link fails, it may lead to dangerous accidents. Therefore, we need to use professional methods to deal with collapsible loess foundation, so as to effectively avoid structural collapse. The essence of collapsible loess is that the density of soil structure is high and the stability of the whole soil body is poor. After being eroded by liquid, the structure subsidence often occurs in a short time. The above is not only the characteristics of collapsible loess, but also the main hidden danger of structural stability of building subgrade. If it can not be effectively solved, it will inevitably lead to foundation cracking, deformation or structural subsidence. In order to effectively improve the stability of collapsible loess foundation structure, we also need to carry out a comprehensive analysis and Research on collapsible loess structure, synthesize the actual situation in various aspects and use effective methods to solve the existing problems.

Keywords: collapsible loess foundation; collapsible mechanism; treatment method

引言

要想有效的增强黄土地基的整体稳定性, 最为重要的就是需要针对黄土地基的湿陷机理进行综合分析研究, 随后结合各方面实际情况来制定切实可行的施工方案, 为后续各项施工工作的实施给予规范性的指导。

1 湿陷性黄土地基湿陷机理

经过对大量的信息数据进行分析研究我们发现, 我国湿陷性黄土覆盖范围较为广泛, 在我国黄土面积中的占比达到了百分之六十, 湿陷性黄土地基湿陷机理其实质就是结合黄土结构的实际特征和土层所蕴涵的胶结物质来加以决定的。在整个湿陷性黄土框架中, 大部分结构都是以粉粒为主, 其中还存在砂砾的情况, 这样就导致了黄土结构整体具有较强的松散型特征, 内部颗粒空隙相对较大, 极易导致湿陷问题的发生。其次, 黄土的形成条件往往都是干旱或半干旱导致的, 换句话来说, 土壤层中的水分含量相对较少, 在历经长时间的演变之后, 最终就会形成盐类物质或者是胶结物质, 最终就会使得土质结构自身凝聚力的提升, 但是在受到液体的侵蚀之后, 已经形成的凝聚力也会逐渐的消解, 并且会引发湿陷的情况^[1]。

2 特点

湿陷性黄土土层自身载荷能力较差，整个土层属于松软性土层，结构较为松散，如果施加在黄土层的压力较大，那么必然会导致黄土出现结构变形的情况，这样对于工程各项施工工作的实施最终也会形成一定的限制。湿陷性黄土地基如果长期受到外界不良因素的影响，极易出现结构稳定性下降的情况，在这类土层位置进行建筑工程施工工作，如果不能切实的将上述问题加以解决，那么必然会对工程各项施工工作的有序开展造成阻碍，不利于工程施工质量和施工效率的保证，并且还会导致工程延期的情况发生。湿陷性黄土结构稳定性较差，湿陷性黄土内部颗粒之间的距离较大，并且整体机构不具备良好的稳定性。正是因为空隙率相对较大，施工单位往往无法高效的对湿陷性黄土地基加以高效的处理，经过数据分析我们发现，湿陷性黄土地基空隙比大约为 1.0，空隙比与整个土层结构的稳定性存在密切的关联，施工单位务必要综合各方面实际情况来针对性的编制完善的施工计划，增强湿陷性黄土地基结构的稳定性^[2]。在进入到降雨量较大的季节的时候，湿陷性黄土层会吸收大量的水分，从而会造成结构自身重量急剧增加的情况，这也是引发黄土层结构变形的主要根源，随后在物理收缩的影响下，就会出现结构塌陷的问题。在我国西北地区干旱情况十分严重，全面降雨量较少，湿陷性黄土结构所承受的重力较小，如果遇到大量降雨的天气，湿陷性黄土长时间受到侵蚀，最终就会引发结构坍塌的情况。

3 问题

在湿陷性黄土层区域实施工程地基结构建造工作的时候，往往会遇到下列诸多问题：第一，建筑工程结构沉降问题。在我国西北地区，特别是我国彭阳县湿陷性黄土覆盖范围较为广泛，大量的施工单位对于湿陷性黄土结构所具有的特殊性缺少正确的认识，在施工之前对土层进行大量浇水处理，这样就会使得黄土层吸收大量的水分，最终就会加剧黄土层的形变，导致结构下沉的情况发生。在社会快速发展的带动下，使得大量的建筑工程在我国各个地区应时而生，与此同时建筑工程不良沉降问题越发的严峻。第二，结构裂缝问题。因为湿陷性黄土层结构松散性较强，所以建筑结构极易发生裂缝的问题，渗水情况也经常出现，正是因为上述问题的存在，从而会对整个建筑工程项目结构质量造成严重的损害，导致建筑结构长时间的处在安全风险的状态^[3]。要想从根本上对建筑工程结构质量加以保证，促使施工单位能够获得更加丰厚的经济收益，施工单位应当充分结合各方面实际情况，利用切实有效的方式方法来对湿陷性黄土地基加以高效的处理。

4 湿陷性黄土地基处理方法

综合实际情况和需要利用专业的方式方法来对黄土地基湿陷性机理加以处理，其核心目的就是对土层结构质量加以提升，尽可能的控制黄土地基压缩性。但是因为湿陷性黄土的构成因素以及沉积的时限等诸多因素都存在一定的差异，所以导致湿陷性地基湿陷程度以及等级类别都会存在一定的差别。要想切实的对湿陷性黄土地基处理效率和效果加以保证，增强地基机构的稳定性，延长地基使用寿命，那么最为重要的就是需要切实的综合各方面实际情况，运用专业的方式方法来为施工工作提供更多的辅助。主要考虑因素牵涉到施工地区环境情况、工程成本、工程施工规划等诸多方面，相关部门务必要针对各个因素加以综合分析研究，从中挑选最佳的处理方法，这样才能对工程施工质量加以切实保障。

4.1 强夯法

强夯法是当前针对湿陷性黄土层进行处理的主要方法，并且也被人们称之为动力固结方法，这一方法其实质就是利用一定重量的重锤，将其提升到一定的高度，随后将其放下，重锤保持自由落体的形式下降，最终对黄土地基施加冲击压力。这种方法往往被人们运用在不饱和粘性土层地基的加固处理方面，不仅能够有效的控制湿陷性黄土地基的压缩性，增强土地结构的整体强度，并且还能够有效的缓解湿陷性黄土抵抗液化性能方面所存在的问题。在将强夯法加以实践运用的过程中，不得不说的是，在整个施工过程中，务必要对力度、间隔时间、加固纵深等诸多因素加以综合考虑^[4]。黄土地基加固深度为设计工作提供了重要的参考，除了湿陷性黄土结构自身土层质量之外，落地高度、重锤质量等因素也会对地基加固深度造成一定的影响。并且，在湿陷性黄土地基处理工作中，实践运用强夯法能够有效的增强整个地基结构的稳定性，控制结构的压缩性，从而提升地基的载荷能力，为后续各项施工工作的实施打下坚实的基础。

4.2 基础大开挖法

要想切实的对湿陷性黄土所存在的地基湿陷问题加以高效解决，需要在开展施工工作的过程中，严格遵从设计要

求来实施基础挖掘工作，并且要预留一定的深度和宽度，周边需要设置专门的放坡。在地基处理工作结束之后，就可以实施基础混凝土的施工工作，这样对于工程施工质量和施工效率的保证都能够起到积极的辅助作用。

4.3 深层搅拌桩法

就现如今实际情况来说，在我国建筑工程行业中，地基湿陷问题十分的严重，针对这一问题加以处理的时候，可以采用深层搅拌桩法。干湿法施工方法是深层搅拌桩法中主要的施工方式，干法施工其实质就是将空气利用专业的设备进行压缩之后，在针对黄土深层实施搅拌的时候，进行固化材料的喷洒，而湿法施工是将搅拌完成的水泥浆液注入到黄土层之中，其原理就是借助固化材料的水泥在黄土层中起到加固的作用，与空气中的水分进行化学反应，最终可以产生无法分解的稳固化合物，这样就起到了提升湿陷黄土地基强度和质量的作用^[6]。

4.4 挤密桩法

利用挤密桩处理湿陷性黄土地基的湿陷问题，通常情况下都是应用于 14%~22% 含水量黄土，以及一些人工黄土中。在实际施工前，要结合处理内容和项目工程需要，设计完善的布置桩孔方案，并在桩孔中按要求填好素土或灰土，高效夯实地基稳固性能。

4.5 化学加固法

碱液加固法和单液硅化法，是化学加固法中的重要组成部分。其中，碱液加固法，借助 Na OH 溶液与黄土本身的金属阳离子，发生化学置换反应，起到加固作用。土壤表面颗粒形成金属化合物，就会自主活化进行胶结，以此提高黄土地基的强度和抗水性。

5 注意事项

湿陷性黄土地基的处理工作比较复杂，施工单位承担着重要的工作责任，工作压力相对较大。为了提升湿陷性黄土地基的处理效果，保证项目工程的质量，施工单位应该注意以下几点：第一，施工单位应该严格控制采购流程，对施工材料进行质量检测，确保材料符合质量规范。第二，施工单位应该对施工现场进行动态监测，落实各项作业，规范施工人员的工作行为。第三，施工单位应该提升工程管理人员素质，健全管理制度等，使湿陷性黄土地基处理更加高效。

6 结语

总的来说，在我国西北地区存在大量的黄土区域，在实施建筑工程项目施工工作之前，需要对湿陷性黄土地基进行专门的处理，这样才能切实的对工程施工质量加以保证，施工单位应该把握湿陷性黄土湿陷机理和科学的地基处理方法。

[参考文献]

- [1] 边江, 张创. 湿陷性黄土地基湿陷机理及地基处理方法探讨 [J]. 湖北农机化, 2019 (13): 40.
- [2] 武志荣. 探讨湿陷性黄土地基湿陷机理及地基处理方法 [J]. 山西建筑, 2019, 45 (1): 64-65.
- [3] 李谦. 湿陷性黄土湿陷特性及地基处理方法 [J]. 四川建材, 2018, 44 (9): 91-92.
- [4] 贾瑞杰. 湿陷性黄土地基湿陷机理评价及处理方法 [J]. 山西建筑, 2017, 43 (7): 68-69.
- [5] 姚天宇. 湿陷性黄土地基处理以及湿陷性评价方法 [J]. 城市道桥与防洪, 2016 (12): 25-28.
- [6] 秦晓栋, 薛维俊. 湿陷性黄土地基湿陷机理、湿陷性评价及地基处理方法 [J]. 内蒙古石油化工, 2019, 35 (02): 38-40.

作者简介：杨固宁（1966.1-）男，汉，专业土木工程，现在从事建筑和市政工程

安徽省城市道路交通相关指标研究

陈倩

安徽省城乡规划院, 安徽 合肥 230009

[摘要]习近平总书记指出“占有了最充分的数据，然后可以做出最客观、精准的分析，这方面对政府提供的建议是很有价值的。”本研究立足《安徽建设统计年鉴》的数据基础，针对城市建设统计年鉴各部分选取重点、特色数据指标，通过直观描述、横向、纵向对比，准确、客观、直观表达安徽省城市道路交通相关指标状况，客观反映安徽省城市道路交通发展水平。本次基于城乡统计数据对“十三五”阶段城市道路交通情况初步总结，紧扣“高质量”、“一体化”，通过与国内、长三角及中部六省城市建设现状对表，分析安徽省城市道路交通存在的短板和弱项，初步提出城市道路交通方面的政策建议，发挥为安徽省城市道路交通“十四五”规划高质量编制提供技术支撑作用。

[关键词]城市道路交通；数据指标；指标分析；发展成效

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2961

中图分类号: F291

文献标识码: A

Research on Related Indexes of Urban Road Traffic in Anhui Province

CHEN Qian

Anhui Provincial Urban and Rural Planning Institute, Hefei, Anhui, 230009, China

Abstract: General secretary Xi Jinping pointed out that "having the most adequate data, and then making the most objective and accurate analysis, is valuable to the government's proposals." Based on the data basis of Anhui Construction Statistical Yearbook, this study selects key and characteristic data indicators for each part of Urban Construction Statistical Yearbook. Through visual description, horizontal and vertical comparison, it accurately, objectively and intuitively expresses the status of urban road traffic related indicators in Anhui Province, and objectively reflects the development level of urban road traffic in Anhui Province. Based on the analysis of urban and rural statistical data, this paper makes a preliminary summary of urban road traffic during The thirteenth Five-Year Plan period, closely follows "high quality" and "integration". Through benchmarking with the current situation of urban construction in China, Yangtze River Delta and central China, this paper analyzes the shortcomings and weaknesses of urban road traffic in Anhui Province, and initially puts forward policy suggestions on urban road traffic, so as to provide technical support for the high-quality compilation of the "The Fourteenth Five-Year Plan" of urban road traffic in Anhui Province.

Keywords: urban road traffic; data indicators; indicator analysis; development effectiveness

引言

近年来，我国的城镇化进程非常迅速，道路交通的发展是城市可持续发展的重要环节，是经济发展的首要任务之一，是政府引导空间、改善民生、统筹建设、控制投资的重要手段。城市道路交通的合理发展对全面推进城市品质提升，改善城市人居环境也有着积极意义。了解我省城市道路交通发展的现状及存在的短板是改善城市道路交通环境的必要途径，也是创造城市安全、便捷、高效、绿色以及人性化交通环境的必由之路。

1 安徽省城市道路交通基本情况

1.1 城市人均道路面积情况

安徽省城市人均道路面积 2016~2019 年分别为 $21.82\text{m}^2/\text{人}$ 、 $22.19\text{m}^2/\text{人}$ 、 $22.95\text{m}^2/\text{人}$ 、 $23.76\text{m}^2/\text{人}$ ，年均增长率为 2.88%，保持稳定增长。2016~2019 年安徽省芜湖市、阜阳市、滁州市人均城市道路面积均有降低，其他城市稳步增长；16 个地级市只有铜陵低于全国水平 $17.36\text{m}^2/\text{人}$ 。

1.2 城市建成区路网密度情况

安徽省城市建成区路网密度 2016~2019 年分别为 $7.07\text{km}/\text{km}^2$ 、 $6.48\text{ km}/\text{km}^2$ 、 $6.75\text{ km}/\text{km}^2$ 、 $6.86\text{ km}/\text{km}^2$ ，变化不大，基本保持稳定。2016~2019 年安徽省芜湖市、淮北市、池州市路网密度略有降低，安庆市、亳州市降低较为明显，其他城市稳步增长；芜湖、蚌埠、淮南、淮北、黄山、滁州、宿州、六安、池州、宣城等 10 个城市高于全国水平；芜湖、蚌埠、淮南、淮北、黄山、滁州、宿州、六安、池州、宣城等 10 个城市高于全省平均水平；其中芜湖、黄山、滁州、宿州、池州、宣城等 6 个城市高于 $8\text{ km}/\text{km}^2$ 。

1.3 城市建成区道路面积率情况

安徽省城市建成区道路面积率 2016~2019 年分别为 16.54%、15.52%、16.58%、16.73%，变化不大，基本保持稳定。2016~2019 年芜湖市、池州市道路面积率略有降低，安庆市、亳州市变化较为明显、尤其是亳州降幅较大。

2 城市道路交通保障相关指标分析

以《安徽省建设统计年鉴》《安徽省统计年鉴》提供的相关数据指标为基础，并依据国家、省级的相关政策文件要求，通过相关数学方法分析筛选出道路交通保障的城市人均道路面积、城市建成区路网密度、城市建成区道路面积率、轨道交通四个方面的指标。

2.1 城市人均道路面积指标分析

人均道路面积又称“人均道路占有量”。城市人口人均占用道路面积的大小。以城市道路总面积与城市人口总数之比表示。综合反映一个城市交通的拥挤程度、同时也反映交通便捷以及经济发达程度。

2.1.1 全国对比

2019 年安徽省人均城市道路面积为 $23.69m^2/人$ ，高于全国人均城市道路面积为 $17.36m^2$ ，人均城市道路面积平均水平，仅次于新疆兵团 $27.04m^2/人$ ，宁夏 $26.2m^2/人$ ，江苏 $25.41m^2/人$ ，山东 $25.28m^2/人$ ，位居全国第五（雄安新区规划标准为 $20m^2/人$ ）。

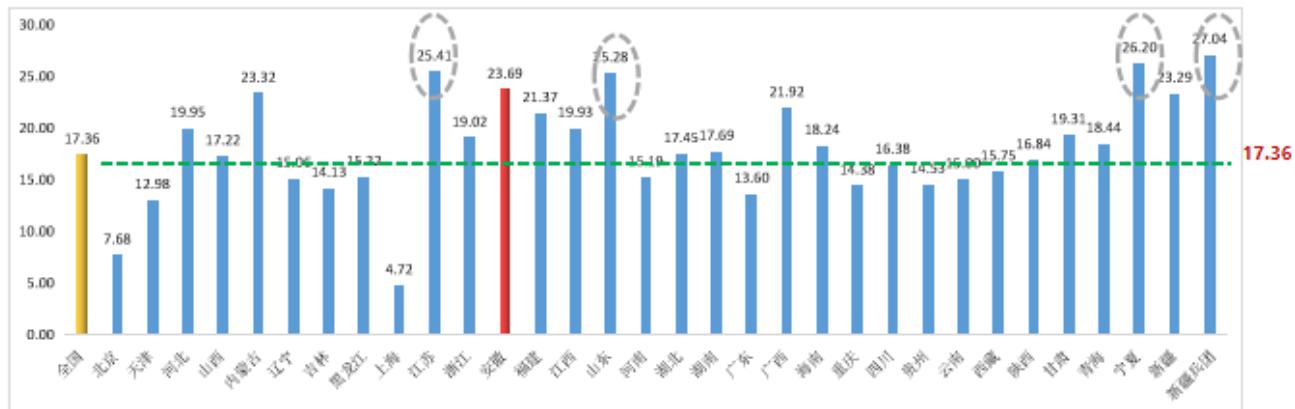


图 1 全国城市人均道路面积排名

2.1.2 长三角对比

2019 年安徽省人均城市道路面积 $23.69m^2/人$ ，高于长三角地区平均水平 $18.14m^2$ ，高于浙江 $19.02m^2/人$ ，上海 $4.44m^2/人$ ，略低于江苏 $25.41m^2/人$ ，2016 年~2019 年长三角地区人均城市道路面积变化趋势基本一致。

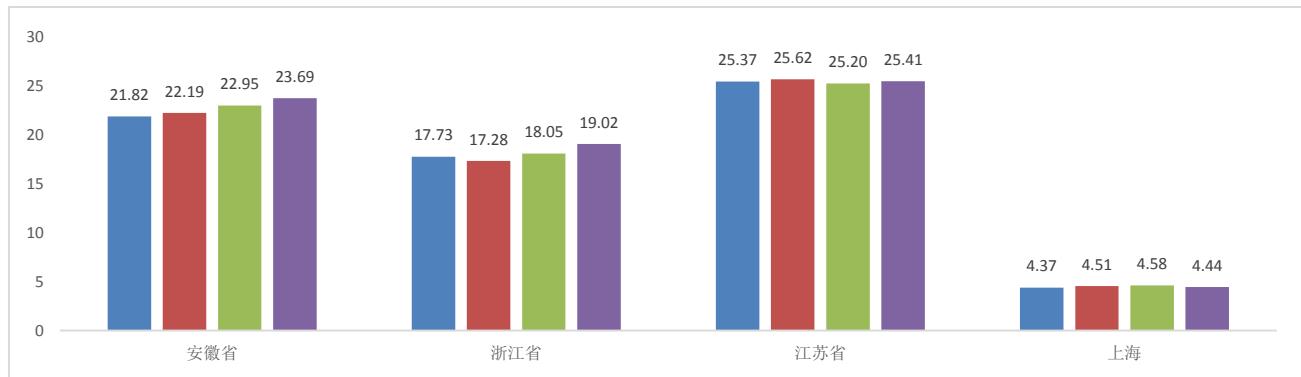


图 2 2016 年~2019 长三角地区人均城市道路面积变化趋势

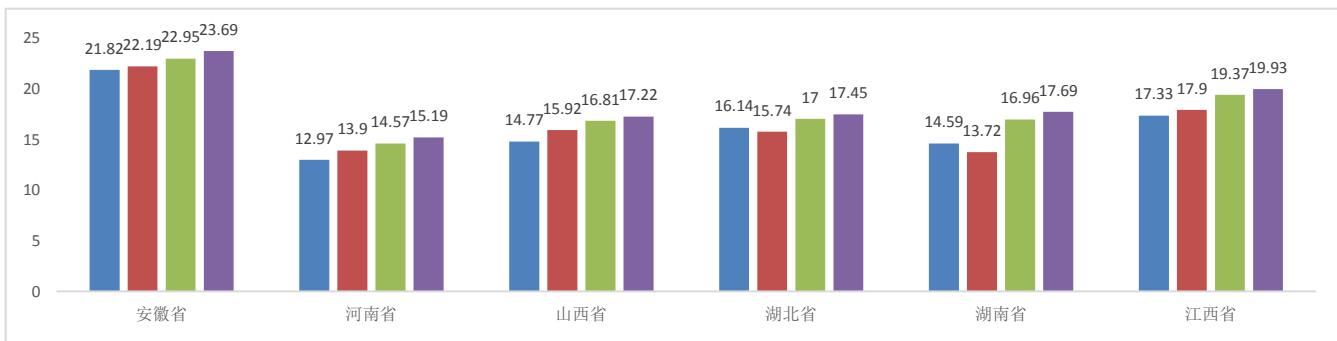


图 3 2016~2019 年中部六省人均城市道路面积变化趋势

2.1.3 中部六省对比

2019 年安徽省人均城市道路面积在中部六省位居第一，高于江西 19.93 m^2 /人，高于中部六省平均水平 18.53 m^2 /人，2016~2019 年中部六省人均城市道路面积变化趋势基本一致，保持稳定增长。

2.1.4 安徽省 16 个地市对比

2019 年安徽省人均城市道路面积为 23.69 m^2 ，16 个地级市只有铜陵人均城市道路面积 13.91 m^2 ，低于全国人均城市道路面积为 17.36 m^2 水平，蚌埠市、黄山市、滁州市、宿州市、六安市、亳州市、池州市、宣城市等 8 个城市高于安徽省平均水平。



图 4 2016~2019 年安徽省 16 个地级市人均城市道路面积

2.2 城市建成区路网密度指标分析

道路网密度是建成区内道路长度与建成区面积的比值，道路网密度是衡量路网构成特征的指标，是道路交通管理的基础条件，也是制定道路交通管理对策的重要参考指标，反映城市交通建设水平。

《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》中明确指出，到 2020 年城市建成区平均路网密度 8km/km²。《河北雄安新区起步区控制性规划》提出，雄安新区起步区整体路网密度控制在 10~15km/km²。

2.2.1 全国对比

2019 年安徽省城市建成区路网密度为 6.86km/km²，略高于全国平均水平 6.65km/km²，位居全国第十三位（国家十三五发展规划确定 2020 年平均路网密度 8km/km²，雄安新区起步区整体路网密度控制在 10~15km/km²）。

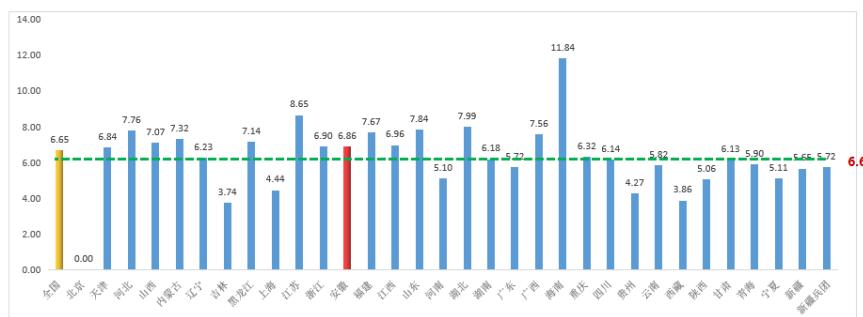


图 5 2019 年全国建成区路网密度 (km/km^2)

2.2.2 长三角对比

2019年安徽省建成区路网密度6.86km/km²，高于长三角地区平均水平6.71km/km²，高于上海4.44km/km²，略低于浙江6.90km/km²，低于江苏8.65km/km²，2016年~2019年安徽省建成区路网密度变化不大。

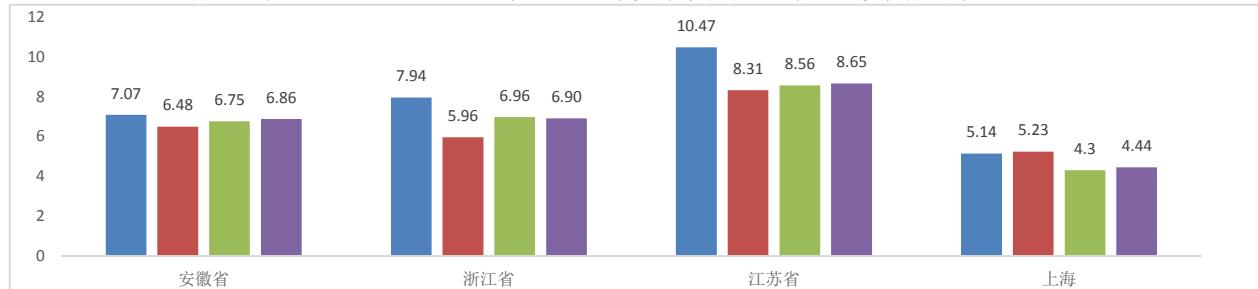


图6 2016年~2019年安徽省建成区路网密度变化

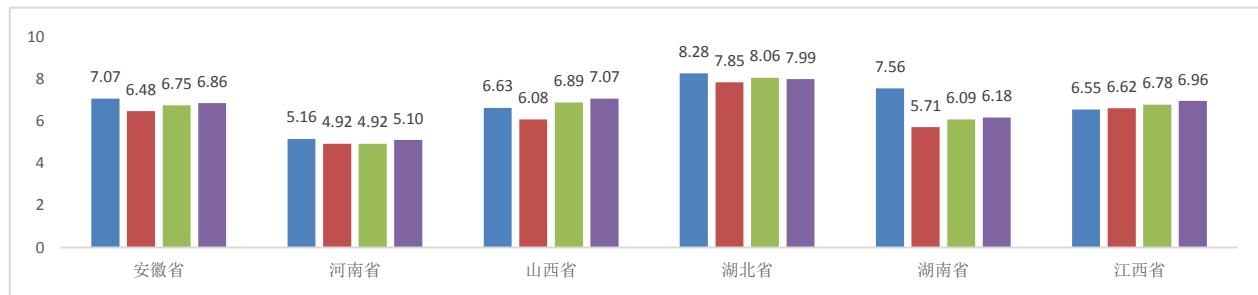


图7 2016~2019年中部六省建成区路网密度变化

2.2.3 中部六省对比

2019年安徽省建成区路网密度6.86km/km²，低于中部六省平均水平6.69km/km²，处于中部六省第四位。低于湖北7.99km/km²，山西7.07km/km²，江西6.96km/km²。2016~2019年中部六省建成区路网密度变化基本保持稳定。

2.2.4 安徽省16个地市对比

2019年安徽省道路网密度为6.86km/km²，全国平均道路网密度为6.65km/km²；芜湖、蚌埠、淮南、淮北、黄山、滁州、宿州、六安、池州、宣城等10个城市高于全国水平；芜湖、蚌埠、淮南、淮北、黄山、滁州、宿州、六安、池州、宣城等10个城市高于全省平均水平；其中芜湖、黄山、滁州、宿州、池州、宣城等6个城市高于8km/km²。2016~2019年芜湖市、淮北市、池州市路网密度略有降低，安庆市、亳州市降低较为明显，其他城市稳步增长。

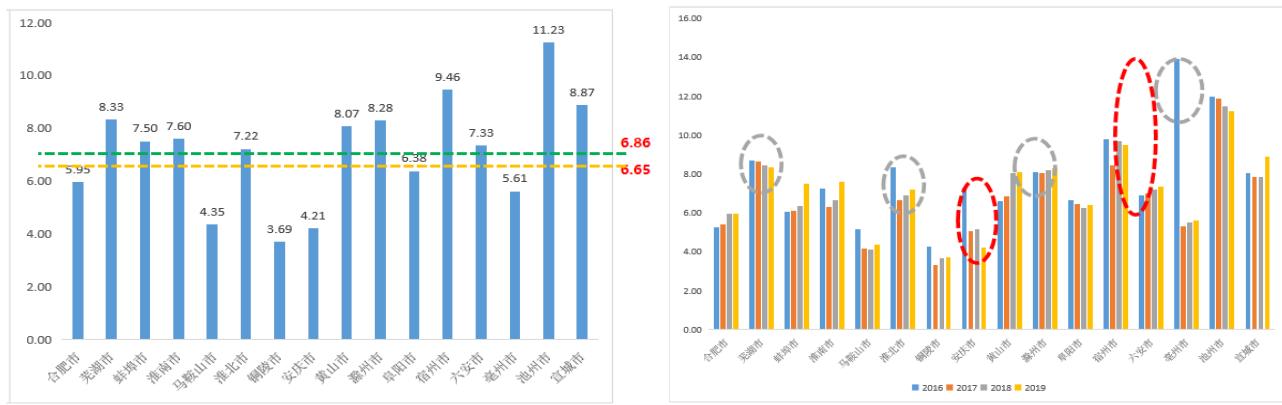


图8 2016~2019年安徽省16个地级市路网密度

2.3 城市建成区道路面积率指标分析

建成区道路面积率是指城市建成区内道路面积与建成区面积的比值，是衡量道路建设总体水平的指标，反映道路交通管理的基础条件。

《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》中明确指出，到2020年城市建成区道路面积率达到15%。

2.3.1 全国对比

2019年安徽省城市建成区道路面积率16.73%，高于国家平均水平13.19%，位居全国第一（国家“十三五”发展规划确定2020年城市建成区道路面积率15%）。

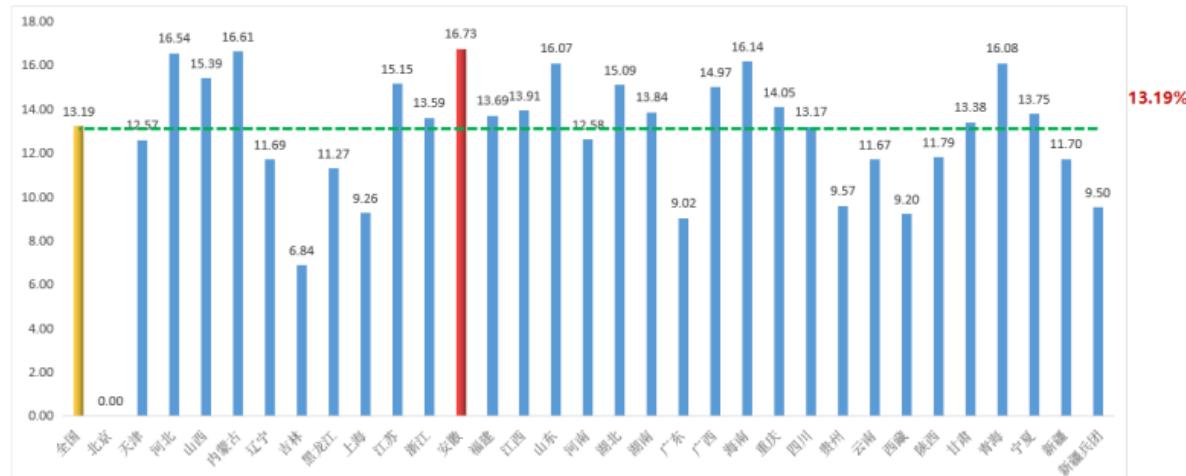


图 9 2019 年全国城市建成区道路面积率 (%)

2.3.2 长三角对比

2019年安徽省城市建成区道路面积率16.73%，高于平均数13.68%，高于江苏省15.15%、浙江省13.59%。2016~2019年安徽省城市建成区道路面积率基本保持稳定，浙江省、江苏省降低较为明显。

2.3.3 中部六省对比

2019年安徽省城市建成区道路面积率16.73%，高于中部六省平均数14.59%，均高于中部其他省份，山西省位列第二，为15.39%。2016~2019年中部六省城市建成区道路面积率基本保持稳定，变化不大。

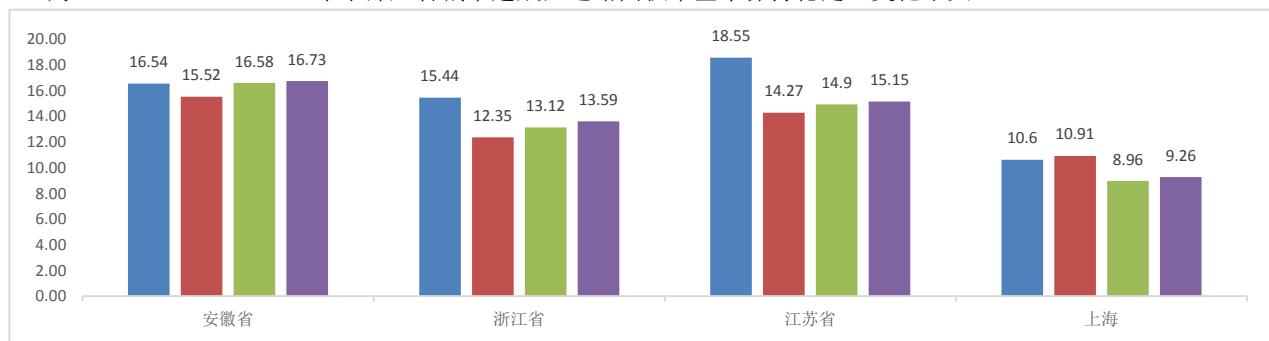


图 10 安徽省与长三角道路面积率对比

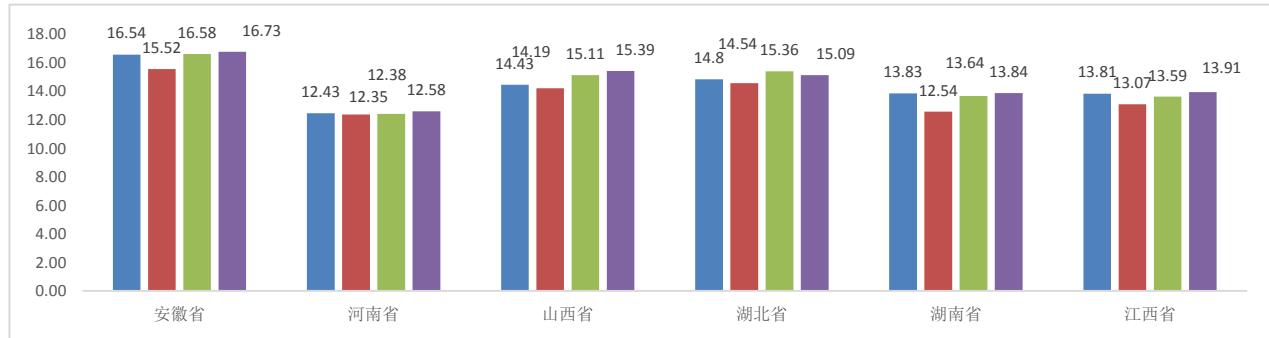


图 11 安徽与中部六省对比

2.3.4 安徽省 16 个地市对比

2019年安徽省城市建成区道路面积率为16.73%，全国平均道路面积率为13.19%，马鞍山市、铜陵市、安庆市低于

全国水平；马鞍山市、铜陵市、安庆市、黄山市、亳州市等5个市未达到15%水平（国家十三五发展规划确定2020年城市建成区道路面积率达到15%）。2016~2019年芜湖市、池州市道路面积率略有降低，安庆市、亳州市变化较为明显、尤其是亳州降幅较大。

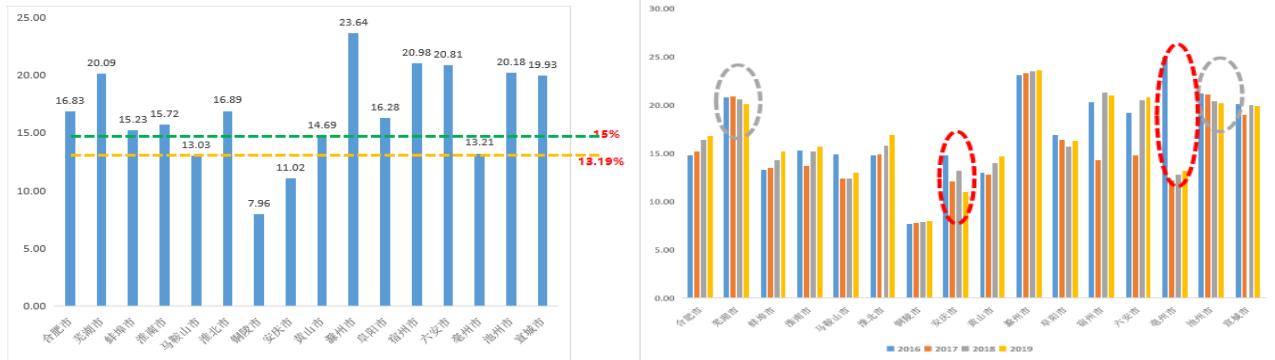


图 12 2019 年安徽省 16 个地级市城市建成区道路面积率

3 城市道路交通保障发展成效

(1) 2019 年安徽省人均城市道路面积为 $23.69\text{m}^2/\text{人}$ ，仅次于新疆兵团、宁夏、江苏，山东位居全国第五；2019 全国人均城市道路面积为 17.36m^2 ，安徽省人均城市道路面积高于全国平均水平。

(2) 2019 年安徽省城市建成区路网密度 $6.86\text{km}/\text{km}^2$ ，高于全国平均水平 $6.65\text{km}/\text{km}^2$ ，处于全国中等偏上水平。

(3) 2019 年安徽省城市建成区道路面积率 16.73% ，高于国家平均水平 13.19% ，位居全国第一。

4 城市道路交通保障对策建议

4.1 存在短板

1. 2019 年安徽省城市建成区路网密度 $6.86\text{km}/\text{km}^2$ ，位居全国十三位，依据《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》到 2020 年，城市建成区平均路网密度 $8\text{km}/\text{km}^2$ 的发展目标还有一定距离（《河北雄安新区启动区控制性详细规划》提出整体路网密度控制在 $10\text{--}15\text{ km}/\text{km}^2$ 距离较远。）省内 16 个地级市近 40% 的城市低于全国平均水平。

4.2 对策建议

树立窄马路、密路网的理念，进一步优化路网体系布局，服务城市功能；保障和改善绿色交通的空间环境；打通微循环等方式进一步增加路网密度，解决城市交通拥堵，停车难等城市发展短板。

5 结论

城市交通是城市社会经济活动的重要支撑。在城镇化和城市规模快速扩张阶段，“超前建设，满足需求”是城市道路交通设施规划建设的核心。而经过改革开放 40 年的快速发展，我国城市空间发展已从“增量扩张”逐步走向“存量优化”，由快速建设转向品质提升。在新的发展环境下，道路交通发展需要转换思路，树立“窄马路、密路网”的城市道路布局理念，优化城市路网功能和级配结构，构建以人为本、利于微循环的道路系统。为建设现代化美好安徽在城市道路交通研究技术引领上发挥重要作用。

[参考文献]

- [1] 周良德, 夏巍, 刘升洲. 城市慢行交通的规划布局及影响研究 [J]. 山西建筑, 2017, 43(26): 36-37.
 - [2] 黄建中, 蔡军, 李朝阳. 《城市道路交通规划设计规范》的回顾与思考——兼论交通组织在路网规划中的重要性 [J]. 城市规划, 2017, 41(5): 49-58.
 - [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部编. 中国城市建设统计年鉴-2016-2019 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
 - [4] 安徽省住房和城乡建设厅编. 安徽建设统计年鉴-2016-2019 [M]. 安徽: 中国统计出版社, 2019.
- 作者简介：陈倩（1983.12-）女，毕业院校：合肥工业大学，所学专业：市政道桥，当前就职单位：安徽省城乡规划院，职务：规划二室负责人，职称级别：高级工程师。

市政道路与地下空间施工中存在的问题探讨

柳 崣

武汉市市政建设集团有限公司隧道工程公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]市政道路与地下空间是城市的重要组成部分, 在城市的建设中有着非常重要的作用。为了更好地推进市政道路建设以及地下空间施工, 需要对存在的问题有着明晰的认知。文章通过介绍我国市政道路与地下空间施工的现状, 提出了我国市政道路与地下空间施工存在的问题, 进而提出了我国市政道路与地下空间施工问题的解决措施, 较好地满足了市政道路以及地下空间施工的需要。

[关键词]市政道路; 地下空间施工; 管理措施

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2949 中图分类号: U415.7 文献标识码: A

Discussion on the Problems Existing in the Construction of Municipal Roads and Underground Space

LIU Zhan

Tunnel Engineering Company of Wuhan Municipal Construction Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: Municipal road and underground space is an important part of the city, which plays a very important role in the construction of the city. In order to better promote the municipal road construction and underground space construction, we need to have a clear understanding of the existing problems. Through the introduction of the current situation of municipal road and underground space construction in China, this paper puts forward the problems existing in the construction of municipal road and underground space in China, and then puts forward the solutions to the construction problems of municipal road and underground space, which can better meet the needs of municipal road and underground space construction.

Keywords: municipal road; underground space construction; management measures

引言

在城市建设中, 市政道路以及地下空间建设是市政建设的重要方面, 不仅关系到城市的发展, 同时也关系到城市居民的民生, 是一项重要的城市建设工程。市政道路建设以及地下空间施工建设同样存在着建设投资巨大, 涉及到众多的项目协调, 特别是地下空间施工, 一旦建设不仅要投入巨大, 而且建成后不能更改, 因此, 在建设的过程规划上要谨慎, 否则将为城市留下遗祸。

1 我国市政道路与地下空间施工的现状

1.1 法律和法规建设

对于市政道路建设, 我国在上世纪九十年代就制定制定了相应的法规, 对道路建设起到了指导作用, 使城市道路的发展进入了法制管理的轨道。这样, 随着城市规模的扩大, 市政道路也随着城市的发展而发展, 基本能满足城市发展的需要, 为城市发展提供了条件, 保障了城市交通的需要。然而, 随着我国经济发展的突飞猛进, 城市化建设的不断深入, 城市空间被进一步压缩, 使原有的市政道路变得拥挤, 城市的交通进程受到了较多的限制。为了合理利用空间, 城市在向地上空间发展的同时, 也开始对地下空间进行利用。上世纪九十年代, 《城市地下空间开发利用管理办法》出台, 各地根据自己的实际情况制定了相应的管理细则, 保证了各地对于地下空间的有效利用。2007年颁布的《物权法》中首次对地下建设使用权进行了相应的规范, 次年在《城乡规划法》对地下空间施工的审批程序进行了规划。可见, 随着我国法治社会的发展, 越来越多的法律规范将使市政道路建设以及地下空间施工更加规范, 满足城市居民对市政道路以及地下空间的需要, 为城市的建设提供更有效地保障^[1]。

1.2 我国市政道路与地下空间施工的特点

市政道路与地下空间是城市基础建设的重要组成部分, 市政道路将市政交通结合成为了一个整体, 满足了城市人员出行的需要。相比于地下空间, 市政道路施工具有工作环境好, 施工速度快, 工程质量容易保障等特点, 因此, 在城市交通建设中, 较多地使用了市政道路建设, 这样可以较快解决城市交通问题。

地下空间施工有着鲜明的特点：

(1) 地铁交通是城市地下交通的重要组成，不仅自成网络，同时也与地面交通相通，这样就形成了地上地下的统一交通网络，共同承担了城市的交通工作。

(2) 在地铁交通站的周边地区，以地铁交通站为中心，能够形成一个统一的城市商圈，将各种商业设施与生活设施有机地结合起来，成为了城市新的商业娱乐生活区，提高了城市地段的价值，成为了城市新的地标。

(3) 地下空间具有平战结合的特殊作用，平时可以行使多种职能以及成为娱乐消费的场所，战时可以成为隐蔽场所，为城市居民提供了有效的战时空间。这种平战结合的地下空间，对城市，特别是大中型城市有着非常重要的作用，使城市空间得到了综合性的利用。

(4) 有效地拓展了城市的空间。通过对地下空间的利用，可以形成下沉式空间，在这样的空间中，可以为城市人口提供新的空间，有效地改变了城市活动空间狭小的问题，成为城市居民新的聚集区。

(5) 地下空间与地面空间的有效链接，通过对地下空间的有效改造，可以将空间中部改造成为透光遮雨的通透空间，不仅可以增加地下空间的采光面积，同时也为地下空间增加新的景观，成为商场等重要的人员聚集场所^[2]。

1.3 我国市政道路与地下空间施工的现状

(1) 我国的市政道路已经得到了长足的发展，在地面有限的情况下，积极发展桥上交通，通过高架桥来弥补有限的地面空间，在一些大中城市，大规模的立交桥、高架桥建设屡见不鲜，这样在一定程度上缓解了城市交通的压力，促进了城市的发展。但由于我国发展速度较快，汽车的保有量不断增加，行车难已经成为城市的通病，即便再增加扩大道路基建规模，也不能满足快速增长的交通的需要。

(2) 城市地下空间利用不断增长。目前，我国很多的城市已经开通了地铁，各种制式的地铁，为居民出行提供了便利的条件，通过地铁与各种交通相互联通，形成了全新的城市交通格局，为城市的发展提供了新的动力。如上海的轨道交通，联通了周边的县市，不仅运输了大量的城市人口，同时也成为周边发展的强大助力，起到了融合上海经济圈的目的。

2 我国市政道路与地下空间施工存在的问题

2.1 各种法规继续完善落实

由于我国的城市化进程加快，原有的立法在一定程度上不能满足城市发展的需要。需要根据国家法律的调整和制定适时推出相应的细则。在这种情况下，城市要发展，就必须有法可依，这就要求加快法制建设，使城市建设在法治的轨道上进行。

2.2 不同构建物之间的冲突

不同的城市构建物有着不同的建设规范，这样在进行整合时，就需要采用不同的处置方式。由于城市在设置时，有着不同的功能划分，在进行新的市政建设时，必然会破坏原有的功能，会给社会留下功能上的缺失，因此，会对周边造成一定的影响，破坏原有的社会生态，为周边人口带来不利^[3]。

2.3 土地供给问题长期存在

在市政道路的建设中，需要占据一定的土地，这些土地在城市中都有不同的所有者。这样在进行征地的过程中，就会遇到各种各样的困难。从媒体揭露的情况看，大量漫天要价影响市政道路施工的现象还存在，这样不仅严重影响的市政工程建设，同时也为道路行车安全留下了严重的隐患。地下空间施工时，需要占用一定的地面空间，这些空间在一定程度上也受限于土地供给，同样为工程带来了不良的影响。

2.4 管网冲突问题非常尖锐

在城市建设的过程中，各种管路纷纷入地，这样就形成了密集的管网系统。在这个系统中，各种网络均占有一定的空间，特别是一些供给水管网，不仅体积大，而且重量大，不仅如此，电网、燃气网等具有较高的危险性，给施工带来了不利的影响。在各个交通交汇处都会有复杂的管网群，不仅不利于施工的开展，同时也为市政道路建设以及地下空间建设造成了障碍，成为较难处理的问题。

2.5 位置选择问题需要平衡

由于位置设置涉及到较多的利益关系，如市政道路建设必然要使用一定的土地，如何设计好道路设施的走向，满足绝大部分利益团体的要求，就至关重要。一旦处理不好，将会影响整体工程的进行，给市政工程带来不良的后果。

3 我国市政道路与地下空间施工问题的解决措施

3.1 加快市政建设立法

随着我国进入法治社会，依法治国已经成为我国的基本国策，这样对于城市建设有着莫大的好处。要利用好现有的法律，对于需要制订管理细则的法规，要根据当地实际情况，制订相应的管理细则，这样不仅可以促进市政建设的发展，同时也能够使市政建设在法制的规范下健康发展。在责权利相统一的情况下，可以增加各种资本投入到市政建设的热情，在一定程度上可以缓解城市建设资金短缺的情况，使市政建设由政府投入，变成全社会共同投入，形成一个良性循环过程，保证市政建设长期稳健投入，使城市建设融入更多的社会力量，让市政建设保持不断深入的态势^[4]。

3.2 处理城建规范冲突

对于在城建建设中出现的规范冲突，要采取多种手段进行化解。总结各种城建规范，使规范得以统一，这样可以以一个口径解决问题，避免令出多方，严重干扰城建进行。在转换一个城市功能单元的同时，采取相应的补救措施，在一定程度上采用相近的功能单元作为替换，或者是新增不同的功能单元，作为丧失单元的补救。通过这样的操作，可以在保证城市功能的基础上，满足好周边居民的需要，将市政建设的影响降低，同时在其他方面提升所在地区的功能。

3.3 缓解土地供给问题

在进行市政道路与地下空间施工的过程中，要做好土地供给的规划设计。在目前的情况下，城市建设一地难求，特别是市政工程用地。因此，在城市建设规划中，要做好早规划早征地，做好城市发展的预留，使城市建设有一定的发展后劲。要不断探索新的土地使用政策，加强对城市建设的审批，从源头上保证市政建设用地，缓解因土地供给市政建设带来的压力。

3.4 做好城市管网规划

城市管网是城市建设的重要组成部分，在保证管网安全的情况下，根据具体的施工条件要对管网进行不同的处理。长远目标是建立统一的管网体系，这样不仅可以使管网能够获得有效地维护，同时也可以使管网的使用更加规范，再增加管网时，就可以规范管网。短期目标就是保持现有的管网能够保证市政道路建设以及地下空间施工的使用。要发展管网支撑技术，这样在地下空间施工的过程中，可以保证施工安全顺利进行。对不具备支撑条件的，要对现有管网进行改造，对相应的管网进行改迁，这样可以有效地保证市政建设工程质量，同时也可保持管网的原有功能。

3.5 平衡好各方的利益

在市政工程建设中，要时刻考虑周边群众的利益，能少占用的土地空间就尽量少占用，保证周边群众有良好的生活与娱乐空间。对于群众的合理诉求，市政建设单位要认真吸收采纳，将可能产生的矛盾降低。同时要为周边的群众着想，尽量让工程的工期缩短，对工程造成的周边环境影响要尽量减少，倡导绿色施工，建设环境友好型的市政工程。

4 结束语

市政道路与地下空间都是城市的宝贵财富，在城市建设中有着不可替代的作用。做好市政道路建设以及做好地下空间施工，是城市发展的内在要求，在有限的空间内，解决好城市存在的问题，不仅是对城市管理者的考验，同时也是对社会主义建设的新时期的回应，在有关人民福祉的重要建设中，要勇于担当，详细论证，使市政道路建设与地下空间施工都能有长足的进步，满足人民对美好生活的迫切要求。

[参考文献]

- [1] 孙钧. 国内外城市地下空间资源开发利用的发展和问题[J]. 隧道建设(中英文), 2019, 39(5): 699-709.
- [2] 油新华, 何光尧, 王强勋, 等. 我国城市地下空间利用现状及发展趋势[J]. 隧道建设(中英文), 2019, 39(2): 173-188.
- [3] 冯艳. 市政道路及地下空间新建工程与管线改迁实施时序分析[J]. 山西建筑, 2018, 44(24): 109-110.
- [4] 张乐, 陈卫东, 潘庆华. 《城市地下空间开发利用管理办法》实施综述与制订建议[J]. 规划师, 2017, 33(6): 55-60.

作者简介：柳巍（1984-）男，毕业院校：湖北工业大学，专业：电气工程及自动化，职务：项目经理，职称：工程师。

市政公用工程排水管施工问题与质量控制

李柏松

中航建设集团有限公司, 北京 101400

[摘要]经济的快速发展也在不断推动着我国城市化的进程, 在这样的形势下, 市政工程建设也广泛的进行着。排水管道是市政公用工程中非常重要的组成部分, 而且其施工过程又是非常复杂的。不过因为传统施工模式的影响, 在进行排水管施工的时候进场会出现各种问题, 影响了工程施工的进度和质量, 也会对整体的市政公用工程的建设带来不良的影响, 下面我们就对这些问题进行了简单的介绍与分析, 然后提出了一些相应的策略希望能够进行改善。

[关键词]市政公用工程; 排水管施工; 问题; 质量控制

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2927 中图分类号: G322 文献标识码: A

Construction Problems and Quality Control of Drainage Pipes in Municipal Public Works

LI Baisong

AVIC CONST GROUP Co., Ltd., Beijing, 101400, China

Abstract: The rapid development of economy is also constantly promoting the process of urbanization in China, in this situation, municipal engineering construction is also widely carried out. Drainage pipeline is a very important part of municipal public works, and its construction process is very complex. However, due to the influence of the traditional construction mode, there will be various problems when the drainage pipe construction is carried out, which will affect the progress and quality of the project construction, and will also bring adverse effects on the construction of the overall municipal public works. Below we will briefly introduce and analyze these problems, and then put forward some corresponding strategies, hoping to improve.

Keywords: municipal public works; drainage pipe construction; problems; quality control

引言

在进行市政排水管工程施工的时候必须要根据实际的施工情况进行施工方案的制定, 要从整体上进行把握, 这样才能确保排水管道工程能够满足城市建设发展的要求, 能够将其功能正常的发挥出来, 具有良好的经济效益与社会效益。

1 保证项目建设品质的意义

如今, 人们的环保意识越来越强烈, 环保理念也越来越深入人心, 所以大多数地方都会设置排污管线。不过有些建设对于一些细节有所忽视, 而且能够担负排水建设工作的人员有比较少, 所以有的项目并不符合相关的规定。比如说应该用的材料品质不达标。有些建筑单位, 他们的建设水平不足, 企业的员工也多是一些农民工, 文化水平不高, 也没有经过专业的培训, 又缺少人员指引, 导致项目的品质得不到保障。经常会出现因为品质而出现的断裂、堵塞一类的问题。或者工程附近的地面不正常下沉, 排水管线的建设品质比较差。要知道, 排水管线是和人们的生活息息相关的, 同时也会涉及到防洪活动, 对水、土壤也有一定的影响, 所以其建设质量是非常关键的, 这关系着它的功效能否完好的发挥, 这又和很多群体的利益有关。所以排水管线的建设品质的好坏是非常受关注的。同时, 由于排水管线都是比较隐蔽的, 所以其维护工作的难度也比较大, 有的甚至就不会进行维护, 还有一个原因就是维护的费用也比较高。因此, 一定要保障建设的品质^[1]。

2 市政公用工程排水管施工常见问题

2.1 施工原材料问题

市政排水管施工会使用大量的施工原材料, 如果这些原材料本身就有问题的话就会直接影响到施工的质量。所以对于原料必须要进行慎重的选择, 必须要选用合适的材料进行施工, 要根据施工的情况确定材料的种类、规格和数量等, 一定要满足建筑的使用需求, 符合相关标准, 要尽量保证建筑系统是稳定、可靠的^[2]。

2.2 管道渗漏和堵塞现象

对于排水管道施工来说最常见的问题就是管道的渗漏与堵塞, 如果问题比较轻微的话, 可能只是造成小范围区域排水的不便, 如果比较严重的话可能导致大片区域的排水系统被瘫痪。给排水系统的结构是很复杂的, 如果管道出现

了渗漏问题的话，短时间是很难被发现的，通常只有对正常运转产生一定影响以后才可能会发现。然后，管道渗漏形成的原因是有许多的，比如说，在施工的时候使用了和施工设计不符的管道材料，因为外力作用的影响导致材料出现了裂缝，这样在投入使用以后管道就会产生渗漏，而且对着时间的延长其危害也会越来越大。又或者在进行施工的时候，施工人员没有按照技术要求进行施工操作失误等，这也可能引导管道渗漏问题的出现，如说管道切割，切口位置不争气，没有采用正确的方式进行加热等，如果出现这样的问题很可能管道就会有渗漏。管道堵塞也是排水管道工程比较常见的故障，发生的频率也是很高的，同时是因为在进行施工的时候工作人员没有做好管道内部的清理工作，管道内存在异物就可能堵塞管道。所以在进行管道安装之后必须要按照规定对管道内部进行清理，同时，还要封堵好暴露的管道接口位置，防止外部的异物进入管道，造成管道堵塞^[3]。

2.3 排水噪声过大

大多数的市政排水系统都是使用的立支管作为排水管道，这样的排水管道中水的流动更加通畅，而且对于空间也比较节约，不过，同时也有着比较大的劣势，就是水流在直线向下流动的时候会在配件搭接的位置发生很大的噪声，特别是通过弯道位置的时候，由于对管道中的气体进行压缩，所以这种声响也会变得更大。

2.4 系统施工问题

在进行排水管道施工的施工，施工人员必须按照实际的施工情况来对施工进行适当的调整，要加强对工程的管理控制。只有对施工进行合理的安排，使施工能够有序的进行，这样才能够保证项目的施工质量与效率。如今，政府对于施工城市施工质量的控制在不断的加强，不断强化施工质量管理和控制工作。施工人员应该全面分析施工中可能出现的各种问题，对施工流程中的问题进行研究，要关注所有的施工环节，对施工过程进行严格的控制，尽可能的提升施工的质量^[4]。

3 市政公用工程排水管施工质量控制

3.1 材料的质量

排水管道一般都是埋在地下的，所以必须要做好材料等选择工作，一定要做好检测，选择的管道材料应该具有良好的抗压能力，还要有光滑的表面。如果使用的是混凝土管材的话需要对每一节管材都进行严格的检测，如果发现管材有裂缝、漏浆一类的问题的话一定要及时的进行处理，绝对不能使用有问题的管材。在选择材料供应商时也要选择那些有信誉、有实力，质量有保障的，一定要避免使用有裂缝或者破损的管材。一定要加强对施工原材料的质量要求，这样才能为管道质量的达标提供最基本的保障。

3.2 重视并及时处理管道渗漏问题

管道渗漏对于市政工程排水管施工质量产生很多大的影响，所以有必要通过进行管道管理与维护来改善管道的情况，延长这些管道的使用寿命，这对于提升工程的施工质量也有着显著的作用。在进行施工的时候也要加强对管材的管理，进行适当的保护，防止其出现不必要的损耗。很多问题都可能导致管道堵塞，在进行施工前需要对这些管道内部进行必要的清理，如果需要进行调整的话也要先清理干净其内部，在进行施工的时候也要保护好半成品，发现堵塞的话要及时的进行疏通^[5]。

3.3 噪声的处理

虽然造成对建筑安全性的影响是可以忽略的，但是对居民生活质量的影响却非常大，还会影响他们的身心健康，所以在设计排水管道的时候必须要对噪声带来的影响进行考虑，必须要符合工程的实际情况。设计排水系统需要对管道内可能的水流情况进行计算，然后通过设计使水流能够保持在一定的流速，尽量减少因为水流带来的噪声，同时还要对弯道进行科学的设计，要使管道内的水流获得缓冲，同时还应该在管道外面包裹隔音材料，通过各种措施来减少噪声的产生。

3.4 线技术分析

放线技术是进行排水管道施工的使用会使用到的一种基础技术，通常就是根据施工图纸来进行放线，然后进行开挖施工，放线一定要严格的按照设计图纸去进行，要保证两者的位置是一样。作为一名合格的施工人员必须要熟悉各种施工要求下的放线技术，要能够根据施工渠道的深度、坡度等选择合适的防线方式。在进行渠道开挖的时候，一定要加强安全管理工作，避免因为各种问题导致的工作人员受伤。在进行渠道开挖的时候应该利用好支撑技术，这样才能保证施工的安全，而对于支撑技术的选择也必须要充分考虑土壤的特征以及开挖的速度等各方面因素的影响。

3.5 管道安装

在完成管道挖掘后，技术人员需要检查将要使用的管材的质量，主要检查的内容就是管材有没有漏洞或者孔眼，必须要进行专业的质量检测以后，才可以将这些管道运入施工现场。在下管前还要有技术人员对相关的参数进行检查，比如说管材的高程、中心线以及边线等，一定要确保这些参数符合相关的要求。在对管道结构进行处理的时候管网会产生一定的挤压，结构就可能因此出现接缝，必须要处理好这些接缝，避免出现流水断面的问题，要保证管道的密封性，还有其他方面性能的良好。还有就是要利用砂浆将管道接口抹平，对管道中的杂物进行清理，使管道保持通畅。

3.6 回填沟槽技术

完成排水管道安装后，要实现回填沟槽的施工工作。施工过程中，需要缓慢的夯实起管道两旁的回填材料，避免给管道带来损坏，从而保证安装回填的质量。回填工作开始前首先要将基地当中的杂物以及积水清理干净，防止填方区域渗入到地表水。管顶的 0.7m 之内，利用人工回填的方法实现施工，上述需要利用滚压设备实现夯实和回填。同时进行回填作业之前一定要检测其含水量，保证填土密实度以及含水量处在最良好的状态下。

3.7 加强施工现场监管人员的教育培训工作

在城市市政排水工程施工质量管理过程中，需要对施工单位派驻现场的质量监管人员的专业素质进行进一步再教育培训。施工单位的人员直接参与整个施工过程，施工单位现场人员的素质与责任心将直接影响着整个市政排水工程的施工质量，所以在实际的工作中要加强施工单位现场管理人员的责任心以及专业性，充分调动起施工单位现场管理人员的工作热情要充分发挥现场施工管理人员的积极性与创造性。首先应该对施工单位现场人员进行思想安全教育再培训工作，这样的话就可以在人员方面得到了有效的控制，为建设良好的市政排水工程打下良好的基础，在施工过程中施工单位还应该加强施工人员的专业性施工，在专业的工种上面必选采取持证上岗的原则，让专业的人员干专业的工作这样才能使得工程进度和质量都能得到良好的控制。有些施工单位所配备的人员专业素养不是很高，这样就应该首先对这些人员进行上岗前专业教育，提高整个施工队伍的专业水平，这样才能提高市政给排水工程的管理效率。

4 结束语

在城市建设工程中市政公用工程中的排水管工程是其中非常重要的一项工作，更是相关政府部门在开展基础性建设工作中的重要环节之一。能够及时的处理城市日常生活中雨水、污水以及生产生活中产生的废水，有效的方式城市被污水以及水的侵害。为城市中的巨门营造一个舒适的生活、生产环境。因此，为了实现相面缩水的目标，要严格的控制市政公用工程中排水管工作的标准和质量。

[参考文献]

- [1]熊志斌.市政公用工程排水管施工的问题及控制措施[J].江西建材,2018(14):118-120.
- [2]胡建强.市政公用工程排水管施工的问题及控制措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018(28):157.
- [3]唐洁.探析市政公用工程排水管施工问题与质量控制[J].河南建材,2018(01):133-135.
- [4]杜德俊.市政公用工程排水管施工问题与质量控制分析[J].四川水泥,2017(09):331.
- [5]黄军利.市政公用工程排水管网施工问题及质量控制探讨[J].科技经济导刊,2016(13):96.

作者简介：李柏松（1985.10-）男，中级职称，道路与桥梁施工。

PPP模式下市政园林工程造价控制与管理

石磊

扬州市邗江区正泰城市建设有限公司, 江苏 扬州 225009

[摘要]随着我国经济社会的快速发展和变革, 园林建筑行业的发展越来越活跃, 其行业内的分工日益细化, 建筑内容逐渐向多样化、创新性、复杂性方向发展, 建筑工程的范围不断扩张。在这其中有一个问题需要项目经理予以高度的关注, 怎样才能更好地管理和控制园林景观工程项目的建造成本, 并使园林景观工程项目的投资的收益最大化。成本价格控制是在传统成本造价管理模式下进行的一种成本管理, 与传统模式相比, PPP模式将会有很大的不同, 以往存在的项目单位、施工单位、监管机构、价格咨询部门、审计机构和造价管理机构对项目不同阶段的成本价格进行控制存在着比较大的不同。所以说应采取积极有效的方法和措施, 合理控制和管理城市园林工程项目的建设成本。

[关键词]PPP模式; 市政园林; 工程造价; 控制与管理

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2947 中图分类号: U415.3 文献标识码: A

Cost Control and Management of Municipal Garden Engineering under PPP Mode

SHI Lei

Zhengtai Urban Construction Co., Ltd., Hanjiang District, Yangzhou City, Yangzhou, Jiangsu, 225009, China

Abstract: With the rapid development and reform of China's economy and society, the development of landscape architecture industry is becoming more and more active, the division of labor within the industry is increasingly refined, the architectural content is gradually developing towards the direction of diversification, innovation and complexity, and the scope of construction engineering is constantly expanding. Among them, there is a problem that needs the project manager to pay close attention to. How to better manage and control the construction cost of landscape engineering project and maximize the return of investment in landscape engineering project. Cost price control is a kind of cost management carried out under the traditional cost management mode. Compared with the traditional mode, PPP mode will be very different. In the past, project units, construction units, regulatory agencies, price consulting departments, audit institutions and cost management institutions have great differences in controlling the cost and price of different stages of the project. Therefore, we should take positive and effective methods and measures to reasonably control and manage the construction cost of urban landscape engineering projects.

Keywords: PPP mode; municipal gardens; project cost; control and management

引言

其中, PPP项目又被称为公私合作模式, 投资管理与项目规划是其重要的环节和内容。对PPP项目来说, 投资管理系统应该保证与传统投资管理系统的相似性, 也必须要充分的结合自身的实际情况, 体现出PPP项目自身的鲜明的特点。随着PPP模式在各类工程项目的建设特别是市政园林工程项目中的广泛应用, 显著的推进了我国城镇的发展和建设, 创造了自然美好的生活环境, 改善了人们的生活条件。

1 PPP模式概念及特点

PPP模式需要将城市园林景观建设项目和社会资本充分的结合起来, 需要企业和政府进行有效的合作, 相关的公司和政府对市政园林景观工程项目的经济利益和施工风险共同的分担责任。使用PPP模式可以有效地整合公有和私营部门的资金和资源, 避免工程项目建施工和运营维护的过程中对公有部门的过度依赖。在有效促进政府作用和职能转变的同时, 在城市建设和发展方面发挥重要的作用, 当然它也促进了城市建设投资的多元化发展。在实际的园林景观工程项目的施工中, 应根据不同的施工管理方法, 采用不同的施工模式, 以体现不同的特点^[2]。

2 市政园林工程造价管理过程中存在的问题

2.1 设计过程中人员配置存在问题

设计者应该对项目的技术问题和市场状况有足够、充分的了解。但是, 在实际地园林景观工程项目的建设过程中, 很多设计人员并不了解建筑工程项目的总成本的预算标准, 也不了解行业和市场的发展情况。它严重的影响了项目设

计工作的连续性。另外，人员配置方面也存在一定的问题，导致了工程建设的环节不能进行细分，给技术支持带来了一定的问题^[2]。

2.2 行政干预不合理

随着城市园林建设的发展，投资决策的实施对园林景观工程项目的日常管理和运营产生了重大影响。但在传统的管理理念和方法的影响下，在项目可行性研究的时候，对关键的问题没有予以重视，一些行业内的先进的技术和科学的建设、管理的方法未被充分的利用进来，这对城市园林景观工程项目的管理产生了重大负面的影响^[3]。

2.3 投资金额和设计的实用性艺术性存在矛盾

设计者在设计园林景观工程项目的时候应充分的考虑投资者对工程建设的根本要求。但在实际的工程项目设计过程中，往往存在着设计师忽略了工程项目的经济合理性，过分地强调其美观、奢华、大气等特点，从而使工程项目的建设出现了资本超额问题，项目实际应用的价值也备受一定的争议。

2.4 工程造价缺乏合理性

不同于城市公共基础设施的施工建设，城市园林景观工程项目的建设过程中投入的资金是比较少的，难以进行高水平的、专业细致的项目设计，景观工程的建设往往以具体面积为依据计划总成本的，所以说为获取更大的利润，企业为了增加工程项目的支出进一步扩大了工程项目的建设成本。

3 加强 PPP 模式下市政园林工程的造价控制与管理

3.1 通过加强园林绿化 PPP 项目的合同管理，控制好 PPP 项目的工程造价

(一) 市政园林工程 PPP 合同性质由于市政园林工程 PPP 模式多用于公共基础设施建设，参与各方较多，总投资较大，因此需要通过合同明确各方权利和义务，以维护市政园林 PPP 项目的正常运行。城市园林绿化 PPP 项目合同主要有：建设合同、苗木采购合同、融资合同、担保合同、特许权合同、合资经营合同、后期管理和回购合同等。这类合约的核心是特许经营。PPP 合同的性质应明确，避免日后发生因为合同不明确而导致的争议。在性质上，PPP 合同是一种行政性和民商性相结合的合同，它既体现了政府部门的公共管理职能，又体现了平等主体的权利和义务。(二) 强化市政园林 PPP 项目的合同结构，控制好项目参与方参与方在市政园林 PPP 项目中的成本：政府部门和项目公司、相关利益方(设计、施工、业主、运营等)、借贷机构。城市园林工程全过程成本控制，参与各方可相互监督，共同参与全过程成本控制，在保证市政园林工程正常运行的前提下，控制好相关园林景观工程项目的建设成本。

3.2 把握市政工程的全过程控制管理造价

园林景观工程项目的计划、编制、决策、招标、施工以及后续的施工完成和运营管理的过程中，这些全流程的项目建设运营工作的各个方面都要适当地融入 PPP 模式，进一步的保证 PPP 模式能控制每一个工程项目的环节，有效的管理和监督工程项目成本资金的流动情况，保障项目施工先前的方案科学完善，有效地寻找到合适的施工建设的方案。通过工程项目的投标，充分的了解项目实际情况，找出合适的企业进行合作，指导工程项目的建设和施工，有效的落实项目的施工计划，多角度、全方位的施工控制，以保证工程的合理造价。园林景观工程项目建筑完工后，政府按时使用特许经营权，作为社会投资的市政公园报酬，获取大量的项目运营的收益^[5]。

3.3 建立健全 PPP 项目的法律体系，为市政园林工程的造价控制提供保障

按照 PPP 模式中涉及各方的具体情况，其法律体系可分为以下几个方面的类型：即基础交易法律体系、融资法律体系和特许经营法律体系。上述三种法律制度在很大程度上成功地确保了市政园林景观工程项目的建设实施，也为合理控制工程项目的成本造价创造了基础条件。PPP 工程项目的日常的项目管理，销售，运营等环节都得到了良好的管理和控制，进一步的控制了项目的成本造价，筹资是指为 园林景观工程项目的 PPP 项目筹集需要的资金，以保证项目顺利稳定的建设实施。园林景观工程项目的建设往往需要花费较高的资金量，因此降低项目的融资成本也可以起到良好的成本控制作用。特许经营权方面的立法对于更好的吸引社会投资至关重要，特许经营权的稳定发展需要保证项目有关各方的利益，这是市政园林工程的 PPP 项目行稳致远的基础和前提。这样，相关利益方就可以从控制城市花园的建设和减少不必要的费用中得到很多好处。

3.4 施工变更的控制管理

要科学、合理地结合工程项目的原设计，反复、深入的检查工程项目的图纸，结合实际情况做出合理、准确的项目完善和修改，项目有关的政府部门、设计部门、施工单位等有关各方要保持相互沟通，共同制定出高效的工程项目

建设实施方案^[6]。为更好的控制项目建造施工的材料，需要设立一名项目的监督检查员，以确保工程项目的建设水平和质量。对工程项目施工过程中出现的问题，要积极的进行关注，及时处理和调整，以避免不必要的成本费用的损失，及时有效的解决新出现的问题或尽可能的不出现新的问题。有利于提高市政园林工程项目建设的总体水平，确保工程项目的建设质量。

4 结语

在控制和管理市政园林景观工程项目的建设成本方面，PPP 模式起到了十分关键和重要的作用，尽管在现阶段已经实现了 PPP 地标准化，但它仍然必须不断地面对未来出现的各类挑战。全面把握和了解影响城市园林结构工程项目建设的不同阶段、多层次和多角度的因素，对创建新型的、更高水平的园林结构工程项目作出卓越的贡献，大力改善人民群众的生活环境，努力为城市发展创造良好的条件，促进经济社会的高质量发展。

【参考文献】

- [1] 梁菊. PPP 模式下市政工程造价控制管理分析 [J]. 工程技术研究, 2020, 5(8): 195-196.
- [2] 刘文平, 郭静静, 刘希娟. PPP 模式下市政园林工程造价控制与管理分析 [J]. 价值工程, 2020, 39(8): 14-15.
- [3] 王皆荣. PPP 模式下的市政园林工程造价控制分析 [J]. 居业, 2019(12): 166-167.
- [4] 赵炼. PPP 模式下市政园林工程造价控制与管理分析 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46(2): 83-84.
- [5] 徐春卯. 浅析 PPP 模式下市政园林工程造价控制与管理 [J]. 居舍, 2018(13): 139.
- [6] 周利民. PPP 模式下的市政园林工程造价控制 [J]. 现代园艺, 2018(6): 187.

作者简介：石磊（1983-）男，江苏扬州人，汉族，大学本科学历，工程师，一级建造师，研究方向为园林绿化工程。

基于智能检测提高电子元器件质量

张福良

中国石化青岛安全工程研究院，山东 青岛 266101

[摘要]随着我国电子企业的快速发展，电子元器件的质量已经得到了良好的提升，但是还有着较大的进步空间，这已经对我国的电子企业发展造成了一定程度上的影响，应该对智能检测技术进行更加良好的应用。文中将对电子元器件与智能检测进行简要的概述，并且对基于智能检测提高电子元器件质量的策略进行深入的研究与分析，以此来对电子元器件的质量进行增长。

[关键词]智能检测；电子元器件；器件质量

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2953

中图分类号: TN60

文献标识码: A

Improving the Quality of Electronic Components Based on Intelligent Detection

ZHANG Fuliang

Sinopec Research Institute of Safety Engineering, Qingdao, Shandong, 266101, China

Abstract: With the rapid development of Chinese electronic enterprises, the quality of electronic components has been improved, but there is still a large room for progress, which has caused a certain degree of impact on the development of Chinese electronic enterprises and intelligent detection technology should be applied more well. In this paper, the electronic components and intelligent detection are briefly summarized and the strategy of improving the quality of electronic components based on intelligent detection is deeply studied and analyzed, so as to increase the quality of electronic components.

Keywords: intelligent detection; electronic components; device quality

引言

在对一些电器产品进行开发与制作的过程中，电子元器件都有着较为重要的作用，并且在对电子元器件进行应用时，有着一定的广泛性，这也让电子元器件质量的重要性不断进行提高，面对这样的情况，一定要对电子元器件的质量进行保证，通过这样的方式来对电子产品的质量与电子企业的发展提供保障。

1 电子元器件与智能检测的相关概述

1.1 电子元器件的相关概述

所谓的电子元器件就是电子元件或电器中的组成部分，由很多的零件拼接而成^[1]。在很多的产品中可以进行共同使用，属于电器等工业方面的一些基础零件。在具体的电子设备中，电子元器件是最为基础的基础，如果想要对电子产品进行质量与可靠性进行评判，应该对其中电子元器件的质量与可靠性进行测量。在电子元器件出现问题的情况下，哪怕电子产品设计的再精妙，也难以有效的让功能得到发挥。正是因为这样的原因，应该对电子元器件的质量进行更加良好的管理，这已经成为电子行业的衡量标准。良好的电子企业要采用科学化的检测手段，对产品进行良好的检测，努力提高产品的质量，让自身的竞争力得到提高。以上便是关于电子元器件的相关概述。

1.2 智能检测的相关概述

如果想要对电子产品的质量进行保证，电子企业应该对电子元器件的检测措施进行创新^[2]。但是在投入较多的人力后，却并没有得到较高的效果。如果电子企业想要对电子元器件的质量管理工作进行加强，要对智能化技术进行应用。在目前的社会发展过程中，产品的质量并不能仅仅依靠于人工检测，一方面要对人力成本的相关问题进行考虑，另一方面，检测过程中的准确性与效率也要有所考量。在这两个方面因素的影响下，应该在具体的质量管理中应用智能检测技术，要在该领域中引入科学技术，与行业质量管理的需要进行结合，让关于电子元器件的智能检测系统得到形成，让产品的质量实现高效检测。这种电子元器件检测方式有着高效率的相关优势，检测结果也具有一定的准确性，这让电子企业的人力成本得到了节约，可以对电子元器件中存在的问题进行及时的发现。在目前技术引领发展的时代中，电子企业在检测方面要与时俱进，让智能检测技术的应用成为电子企业发展的必然趋势，通过这样的方式来对电子企业起到一定程度上的促进作用。以上便是关于智能检测的相关概述。

2 基于智能检测提高电子元器件质量的策略

2.1 加强对电子元器件质量检测的重视程度

如果想要基于智能检测提高电子元器件质量，应该加强对电子元器件质量检测的重视程度。在电子产品的不断普及中，人们对电子产品的质量已经越来越重视。根据实践调查结果显示，在电子产品出现质量问题与电子元器件的质量情况有着直接的关系，电子元器件的质量未达标会让电子产品的寿命更短，稳定性不强。正是因为这样的原因，电子元器件在电子产品中有着较高的重要性，应该对电子元器件质量的重视程度进行提升。在此过程中，国家应该对电子元器件质量的标准进行建立，如果没有达到相应的标准，将不能出现在电子产品的制度中，通过相关的政策与制度对电子产业进行约束，通过这样的方来对电子企业对此方面的重视程度进行提升。在管理制度中还应该制定出完善的规章条例，通过规章条例的严肃性与执行性来对智能检测体系中的工作人员产生一定的约束。在相关的制度中应该规定对智能检测体系中的检测情况要进行监察，通过专业的监察手段来对电子元器件智能检测体系进行良好的管理，防止在管理的过程中出现失误的情况。因此，在基于智能检测提高电子元器件质量的过程中，加强对电子元器件质量检测的重视程度是非常有效的策略之一。

2.2 对科技支撑进行强化

如果想要在电子元器件的检测中对智能化技术进行应用，应该将科技作为支撑，并且对科技进行强化，以此来让智能化检测技术得到更加良好的创新与发展。在目前的科技创新过程中存在着生产力相对落后的问题，这对科技的创新造成了阻碍，应该尽快对其进行解决。所以要利用相关的电子产品生产对科技进行支撑，这便是对科技的相关支撑进行强化的原因。应该在利用科技助力智能检测时，对智能技术进行研发。也可以向国外进行相关方面的学习，以此来对我国的智能技术进行增强。另一方面，国家应该加强对此方面的重视程度，对技术研发资金的投入进行加大，让技术水平有所提高。在过去这些年，电子行业经历了非常快速的发展，并且现在已经有了相应的规模，其主要的原因便是因为我国的不断创新，在这样的情况下，更应该对科技进行强化。因此，在基于智能检测提高电子元器件质量的过程中，对科技支撑进行强化是非常有效的策略之一。

2.3 对智能检测体系的构建模式进行转变

除了对科技支撑进行强化外，还应该对智能检测体系的构建模式进行转变。只有在具体的智能检测体系中运用更加良好的构建模式才能实现检测效率的提高和相应风险的降低。例如在现实的实际情况中，先进创新体系的构建要比传统构建模式更加节省人力，并且先进创新体系构建模式会让智能检测本身拥有更加良好的质量。在这样的情况下，智能检测体系在对电子元器件进行检测时会更加便捷。相关企业对这样的智能检测体系进行运用可以有效减少管理人员的使用，极大的降低了人力资源。除了先进创新体系构建模式之外，还有着很多其他的构建模式也可以对智能检测体系方面产生良好的影响。管理人员应该根据智能检测体系方面因素来对现场管理进行正确的管理模式选择，灵活地对管理模式进行转换。因此，在基于智能检测提高电子元器件质量的过程中对智能检测体系的构建模式进行转变是非常有效的策略之一。

2.4 对智能检测人员进行培养

在基于智能检测提高电子元器件质量的过程中，对智能检测人员进行培养也是重要的策略。只有这样才能让智能检测技术得到更加良好的发展。在智能检测管理人员出现缺失的情况下，应该由相关专业的大学进行扩招，让这方面的人才可以得到补充。与此同时，应该对目前的管理人员进行专业的培训，在培训内容上可以分为两个方面，一方面是专业的知识，由专业的教师进行讲解，让目前的智能检测管理人员能够拥有更加专业的知识，更好的进行智能检测。另一方面，应该让被培训者们进行相应的模拟实践，利用互联网来搭建出智能检测流程，通过大量的模拟实践可以让智能检测管理人员有着更加丰富的智能检测经验。

3 结论

综上所述，目前的电子元器件质量已经得到了良好的提升，但是其中还有着较大的进步空间，这已经对我国的电器企业发展造成了一定程度上的影响。本文已经对基于智能检测提高电子元器件质量的策略进行了深入的研究与分析，其中包括了重视程度和科技支撑的相关策略，通过这些策略可以让我国的电子元器件在质量方面得到更加良好的提高。

[参考文献]

[1] 林晓君, 俞利光, 陈高强. 电子元器件质量及其可靠性管理措施研究 [J]. 数字通信世界, 2020(5): 107-108.

[2] 吴蒙. 智能检测提高电子元器件质量 [J]. 软件和集成电路, 2017(10): 12-13.

作者简介：张福良（1979.11-）男，毕业院校：青岛大学，专业：电子信息工程，就职单位：中国石化青岛安全工程研究院，职务：工程师，职称级别：中级。

化工机械压力容器制造中焊接质量的控制分析

林洪建

海德威科技集团（青岛）有限公司，山东 青岛 266100

[摘要]在使用化工机械压力容器的过程中，开展焊接制造作业能够对整体容器的质量产生直接影响。为此，在施工作业的工程中，施工人员要切实有效的把控焊接整体质量，从而实现容器的质量管控，保证生产效果。在本文的分析过程中，就针对化工机械压力容器，进一步进行探究分析。

[关键词]机械压力；焊接工作；原材料；焊接材料

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2954

中图分类号: TH49;TG457.5

文献标识码: A

Analysis of Welding Quality Control in Chemical Machinery Pressure Vessel Manufacturing

LIN Hongjian

Headway Technology Group (Qingdao) Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

Abstract: In the process of using chemical machinery pressure vessel, welding manufacturing can directly affect the quality of the whole vessel. Therefore, in the construction work, the construction personnel should effectively control the overall quality of welding, so as to realize the quality control of the container and ensure the production effect. In the analysis process of this paper, the chemical machinery pressure vessel is further explored and analyzed.

Keywords: mechanical pressure; welding work; raw materials; welding materials

引言

对于压力容器而言，是一种特殊的设备容器，在使用的过程中，对质量有着较高的要求。在实际制造过程中，对可能出现的各种影响焊接的因素都要考虑其中，从而切实有效的提升焊接作业的质量，制造出质量过关的容器，大大提升容器的密闭程度。

1 影响化工机械压力容器焊接质量的因素

1.1 操作人员的操作

在进行焊接的过程中，由于焊接方法的不同，使得对于焊接工作人员的要求也不相同。在进行手工操作的过程中，主要应用于一些焊条的电弧焊，以及一些气体保护焊，因此工作人员的个人技术能力，将对焊接的质量产生直接性影响。对于自动化的埋弧自动化焊接，其工作人员也需要对焊接方向进行控制，工作人员在实际的操作过程中，工作能力是十分重要的影响因素，在实际操作过程中，一旦操作的合理性没有引起足够的重视，焊接工作势必会出现很多的问题，焊接的多个方面都将受到影响，更为严重的将会出现质量问题。

1.2 机器设备

在进行焊接的过程中，其设备的性能、稳定性以及可靠性方面，将对焊接的整体质量产生直接性影响。对于内部结构较为复杂的容器而言，在进行焊接的时候，对焊接质量提出了更高的标准要求。因此，对此种类型的机械设备，有针对性、合理性的进行焊接。在实际的焊接过程中，要以质量保证体系为基础，对焊接产品，进行定期的检验，以此保障焊接工作的顺利开展。

1.3 原材料

在现阶段的施工作业过程中，施工材料作用显著，对整体焊接质量产生了十分重要的影响。在进行焊接的过程中，需要从质量管理的角度出发，以此为了保障在焊接的过程中，可以实现较高的质量性控制，就需要能够在生产的初期阶段，就对材料进行有效的把控，以此能够提升焊接的整体质量。

2 焊接材料的控制

2.1 材料选择

在进行焊接材料的选择过程中，需要遵循以下几项基本原则。首先对于焊缝的金属力学性能，需要大于实际的母材性能时，往往需要在选择材料的过程中，能够选择大于母材性能的材料。并且，在选择的时候，还需要综合的考虑到容器的结构、刚度以及工艺的变形程度。例如，在进行冷冲卷的制造过程中，往往焊接的接头方面，需要有着较高的塑性变形的性能，以此就需要在材料的选择过程中，能够实现较为合理的材料选择。而对于不锈钢而言，则需要能够与母材有着类似的性能，都需要具有着较高的防腐性，为此，在不锈钢的合金成分上，往往有着较高的含量。

2.2 焊接材料验收

在进行焊接材料的管理过程中，首先需要保障符合国家制定的相关规定，为了有效的满足相关材料的质量需求，对于压力容器的制造单位，可以有效的保障材料方面的采购、检验工作，符合相关的规定要求。在对不同生产厂家的焊条采购过程中，其由于制造的工艺不同，就会使得其质量存在很大的差异。为此，在实际的焊接过程中，能够对制造的厂家，进行材料质量方面的分析和审核。需要在采购的过程中，能够对材料的实际型号、参数以及合格证书进行核查。同时，在施工现场当中的存料，还需要开展抽样调查，以此有效的保障对于材料的质量，切实实现对整体质量的有效把控。严格审查焊接材料，切实保证材料质量，一旦出现材料的性能不合理的时候，就需要对同批次的材料，进行及时的处理，进行更换。

3 焊接工艺控制

3.1 焊接工艺评定

对于焊接工艺而言，是在压力容器制造的过程中，需要重点把控的作业环节。其焊接工艺的使用，主要是针对压力容器在生产的过程中，以及质量方面的要求下，进行的选择。而在压力容器进行焊接之前，就需要能够对不同的受压元件，进行有效的焊接处理，同时相关工作人员，还需要对受压元件的焊缝，进行工艺方面的评定，进而充分的保障受压元件的母材表面，采用合理的堆焊、补焊等工作方式。同时，在进行工艺选择的时候，也需要能够对现阶段的母材钢号进行评估，进而实现焊接工艺的评定。

3.2 焊接质控

在进行焊接的过程中，要切实按照相关标准的要求自我，从而切实保证整个焊接工作的顺利开展。对于一个较为完善的焊接工作而言，在实际焊接工作开展的过程中，对焊接质量一定要做到足够重视。需要能够对焊接所设计到的各种参数数据，焊接方法等方面，进行有效的控制。例如，需要对焊接技术、焊接头的参数变化，进行有效的考量和分析。在针对一些低合金高强钢的焊接中，或者针对一些不锈钢进行焊接的时候，往往需要采用小能量的焊接方式。同时，在针对一些淬火钢的焊接时，则也需要使用小能量的焊接方式，有效的避免由于焊接能量过高，出现较为严重的焊接问题，严重的影响到焊接的整体质量，因此，在进行设计的焊接过程中，就需要有效的对焊接钢材，进行预热处理。充分的保障在焊接的过程中，能够控制不同层级之间的温度变化。同时，对于温度方面的控制不足要进行完善的质量把控，还需要对其焊接的电流、电压等方面，进行有效的控制，以此能够采用合理的焊接方式。

3.3 焊接设备的控制

在实际焊接的过程中，焊接设备也能够起到重要的影响因素，需要在进行焊接设备的使用中，严格的依据焊接的技术进行选择，需要针对焊接设备的具体参数、型号以及设计的规格，进行有效的设计。而对于一些工作状态较为良好的焊接设备而言，则能够切实符合焊接要求，实现焊接质量的有效把控。对于压力容器的制造过程中，其焊接的作业，主要体现在焊条烘干设备、电焊机等，以此需要在进行有效的质量控制。

4 焊接质量控制

在现阶段的压力容器的焊接工作当中，为了有效的提升产品的整体质量，首先，要对焊接材料的质量和使用进行严格的控制，同时焊接过程中的质量把控也不可松懈。

4.1 焊前检验

在实际的焊接工作开展之前，需要对焊接所需要使用的设备、母材以及焊接材料，进行充分的检验审核，以此保障焊接工艺的选择、焊接环境等，都可以符合焊接工作的实际需求。

4.2 焊中检验

在进行焊接的过程中，往往涉及到各种方面的检验。首先，需要对焊接设备的运行情况，进行有效的检验，之后还需要对焊接工艺的制定，进行充分的检验。之后还需要对于焊接不同层级，进行有针对性的检验。

4.3 焊后检验

在焊接完成之后，及时开展焊后的检验工作，从而能够保障相关焊接工作的从业人员，能够明确针对焊接容器的外观、强度以及损害的程度，进行有针对性的检测。主要是针对压力容器，进行破坏性的试验分析，以此能够对压力容器的耐压极限进行确认。

5 总结

综上所述，在本文的分析中，主要针对化工压力容器在进行制作的过程中，其焊接工作能够起到的重要价值进行分析，并针对焊接过程中出现的一些问题进行解决，以此可以有效的进行焊接质量方面的控制，充分的提升破坏性的试验，以此可以让压力容器有着较高的质量性。

[参考文献]

- [1] 戈楠, 晁静. 研究化工机械高压容器筒体的制造工艺[J]. 粘接, 2020, 43(9): 133-136.
- [2] 董蓓蓓. 压力容器制造与维修中常见问题的解决对策[J]. 化工管理, 2020(15): 134-135.
- [3] 徐冠元, 王宇, 程倩倩. 化工机械高压容器筒体的制造分析[J]. 化工管理, 2019(24): 131-132.

作者简介：林洪建（1974.3-）男，江苏石油化工学院，化工机械，海德威科技集团（青岛）有限公司，部门主管，工程师。

低压断路器及其在配电线路上的保护选择性问题

刘 涛

北京市地铁运营有限公司, 北京 102200

[摘要] 低压断路器是集控制和保护于一体的电器元件, 是低压配电网络和电力拖动系统中非常重要的保护电器。在配电回路中上下级之间断路器的配合, 应首先确认上级断路器的瞬时脱扣电流, 该数值须大于下级断路器最大预期短路电流, 若两级断路器保护电流值差距不大, 则上级断路器可选择短延时脱扣器作为分级动作的保护。动作时间决定了短路跳闸的选择, 上级断路器短延时曲线与其瞬时保护曲线不能有相交点。因此, 对于选择上下级配电保护, 了解断路器的相关结构、参数、保护功能是非常重要的, 决定了配电线路是否能对末端设备起到良好的保护作用, 并将故障时的影响降到最低。

[关键词] 断路器; 脱口曲线; 上下级匹配

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2933

中图分类号: TU856

文献标识码: A

Low Voltage Circuit Breaker and its Protection Selectivity in Distribution Lines

LIU Tao

Beijing Subway Co., Ltd., Beijing, 102200, China

Abstract: Low voltage circuit breaker is an electrical component which integrates control and protection. It is a very important protective device in low-voltage distribution network and electric drive system. In the coordination of the circuit breakers between the upper and lower levels in the distribution circuit, the instantaneous tripping current of the upper level circuit breaker should be confirmed first, which must be greater than the maximum expected short-circuit current of the lower level circuit breaker. If the difference between the protection current values of the two levels of circuit breakers is not big, the upper level circuit breaker can choose the short delay trip breaker as the protection of graded action. The action time determines the selection of short-circuit trip, and the short-time delay curve of the superior circuit breaker and its instantaneous protection curve cannot intersect. Therefore, for the selection of upper and lower level distribution protection, it is very important to understand the relevant structure, parameters and protection function of circuit breaker, which determines whether the distribution line can play a good role in protecting the terminal equipment and minimize the impact of fault.

Keywords: circuit breaker; disconnection curve; upper and lower matching

引言

本篇通过介绍断路器的组成结构、分类、保护工作原理、脱扣曲线等相关参数, 介绍断路器的基本知识, 并通过常用的几种断路器的比较, 了解断路器中常用到的三段保护功能, 分析了在配电线路上起到的作用以及如何做好上、下级开关及整定值设置匹配的问题。

1 低压断路器介绍

低压断路器是集控制和保护于一体的电器元件, 是低压配电网络和电力拖动系统中非常重要的保护电器。它用来分配电能的同时, 可对电路中的负载、线路起到保护作用。它既能带负荷合闸, 又有诸如失压、欠压、短路、过载等自动保护功能。功能上相当于刀闸开关、过电流保护器、热元件、漏电保护器等的组合。一般由触头、灭弧栅、操作机构、脱扣器、外壳等构成。其中灭弧栅是用来消除触头分离时产生的电弧, 分断时产生的电弧在电场力的作用下向外拉伸, 灭弧栅通过隔片将电弧分隔多段短电弧, 利用近阴极效应进行灭弧。脱扣器分为电磁脱扣器、热磁脱扣器、电子脱扣器等类型。

1.1 电磁脱扣器

提供的是瞬时保护, 当电磁脱扣器流过的电流足够大时, 产生的磁场力克服反力弹簧, 吸合衔铁带动牵引杆, 从而带动机构动作切断电路。电磁脱扣器只提供磁保护, 也就是短路保护。

1.2 热磁脱扣器

包括了热脱扣和磁脱扣两种保护, 热脱扣提供的是长延时保护, 是通过双金属片过电流延时发热变形推动脱扣传动机构; 磁脱扣就是前面所述的电磁脱扣。热磁脱扣可提供两段保护。

1.3 电子脱扣器

电子脱扣器提供短延时保护，该脱扣器除双金属片的热磁脱扣功能外，还可以进行数值整定，可以确认脱扣值大小、脱扣时间等。脱扣器检测主电路电流后，利用放大信号作为推动脱扣机构的信号，它是以集成电路为基础，依靠互感器采样，控制电路判断，执行单元配合完成。该脱扣器还能通过内置通讯板卡实现电源侧各类参数的采样功能^[1]。

2 低压断路器保护工作原理

2.1 瞬时保护工作原理

从结构上看，断路器的主触头左侧与拉伸弹簧连接，右侧与锁链通过搭钩机械连接。当搭钩与锁链钩在一起时，动触头的铜片与主回路的静触头导通；在过电流如短路或严重过载的情况下，大电流流过电磁脱扣器感应线圈产生强磁场，产生吸力拉动弹簧，进而拉动脱扣机构，断路器迅速脱扣，从而产生保护作用。短路短延时可以通过选择 N 倍的额定电流来进行设置。短路保护是为了切断电源。

2.2 长延时保护工作原理

当回路发生过载问题时，该运行电流虽不能使电磁脱扣器动作，但能使双金属片上积累一定的热量，金属片发生变形。在经过一段时间的累积后，金属片受热弯曲幅度大到使其推动脱扣器内置杠杆，使锁扣打开，从而将触头分断，达到切断电源的目的。电流越大，发热量越大，动作时间越短。过电流保护可以选择 N 倍的额定电流来进行设置，一般为 8 倍以上的额定电流。长延时保护作用于切断电源或发出报警信号。目的为了因过电流导致绝缘受损，进而造成火灾或者其他灾害^[2]。

2.3 短延时保护工作原理

短延时是断路器智能化的产物，在其功能模块上，其核心部件为微处理器，调节的方式为调节电位器，实现对断路器保护动作时间的选择。微处理器通过模拟量与数字量的转化与对比的结果，实现精准调整与控制。通过电流互感器采集电流信号，与设定值进行比较，当电流异常时，微处理器发出信号，使得电子脱扣器带动操作机构动作。

2.4 其他保护原理

2.4.1 欠压线圈

正常工作电压下：电磁力大于反力弹簧力，一直拉住顶杆；欠压或无电时：电磁力小于反力弹簧力，顶杆动作推动脱扣半轴脱扣。如不重新给欠压脱扣器正常电压，它一直会顶住脱扣半轴，使半轴无法回位。

2.4.2 分励线圈

远程控制断路器分闸时使用，当需要断路器断开时，分励脱扣器线圈得电后，衔铁推动断路器脱扣机构动作造成跳闸。

3 低压断路器的相关参数

3.1 定时限动作特性与反时限动作特性

分析断路器的过电流保护的动作时间是否与电流有关，如果与电流大小无关，为定时限动作特性，保护器数值由负载侧向电源侧逐级增大，且保护的动作时间相同的，该动作时间与短路电流的大小无关。具有这种动作时限特性的过电流保护称为定时限过电流保护。

如果与电流大小成反比，则为反时限动作特性。反时限过电流保护是指短路电流越大，动作时间越短的保护特性。反时限过电流保护能更快的断开被保护线路首端的故障电流^[3]。

3.2 脱扣曲线

断路器的脱扣曲线反映的是断路器在规定的运行条件下，脱扣器脱扣时间与预期电流的函数关系为 t 与 I_2 成反比，断路器脱扣曲线为反时限曲线，电流越大，脱扣时间越短。一般根据断路器保护的负载，按脱扣特性曲线分有 A、B、C、D、K 型，常用的为 C、D 型：

C 曲线特性：脱扣电流为 5-10 倍额定电流，适用于保护配电线路、感性负载和高感照明回路等配电保护；

D 曲线特性：脱扣电流为 10-20 倍额定电流（微断为 10-14 倍），适用于高感负载和较大冲击电流的配电系统如电磁阀、变压器等动力保护。如图 1 左侧为施耐德 C65N C 型脱扣曲线，右侧为 D 型脱扣曲线。

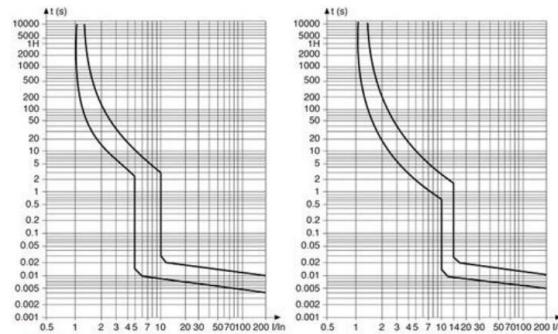


图 1 施耐德 C65N C 型脱扣曲线和 D 型脱扣曲线

在左侧 C 型脱扣曲线图形中, 横坐标表示 I/IN , 即运行电流与额定电流的比值。纵坐标为时间。整体来讲, 断路器电流与时间成反时限关系。图中有两条曲线, 其中左侧曲线为脱扣器动作最小值, 也可以叫做热态曲线, 左侧曲线与横纵坐标包含住的整个区域叫做“不脱扣区域”, 在该区域内的任意 I/IN 数值, 不会脱扣; 右侧曲线为动作电流最大值, 也叫做冷态曲线, 该条曲线与横纵坐标包含的区域叫做“脱扣区域”, 在该区域内的任意 I/IN 数值, 均会脱扣; 两条曲线之间的区域叫做“可能脱扣区域”或“误差带”, 在该区域内的 I/IN 数值, 存在脱扣的可能。只有断路器本身含有双金属片的机械断路器, 才存在热态曲线和冷态曲线。在 I/IN 值为 1 或小于 1 值时, 曲线与纵坐标永不相交, 因此这时脱扣器不会脱扣动作; 当 I/IN 值为 1-1.5 倍时, 对应纵坐标的点进入两条曲线包含的范围内, 表示脱扣器可能会动作; 当 I/IN 值大于 1.5 时, 总会找到一点在“脱扣区域”, 但是时间会较长。在左侧 C 型曲线图中, I/IN 值在 1-10 范围内, 两条线成“曲线”型, 表示该脱扣器具有热脱扣, 即过载保护功能; I/IN 值在 5-10 范围内时, 两条线为垂直的线, 这两条线为磁脱扣器瞬时动作的阀值, 表示自该 I/IN 值开始, 脱扣器进入速断阶段, 具有了短路保护或漏电保护功能。在右侧的 D 型曲线图中, 与 C 型曲线有区别的瞬时动作的阀值不同, I/IN 值为 10-14。因此在地铁电控箱中, 常用照明开关选用 C 曲线特性断路器, 如 S262H-C16 (ABB) 或 C65N-C 2P 16A (施耐德); 水泵、阀门等动力开关, 选用 D 曲线特性断路器, 如 S262H-D16 (ABB)、或 C65N-D 2P 16A (施耐德)。

4 低压配电线路上电器的选择性问题

对配电系统中应用的断路器来讲, 上、下级开关及整定值设置匹配的问题是在设计初期就需要考虑的, 保证上下级断路器之间的脱扣曲线没有重叠, 才能保证断路器不误动作^[4]。

上下级断路器之间通过两者保护曲线动作区域不发生重叠或短延时数值的调节也不难做到优先选择性。但对于短路保护, 选择性配合需考虑脱扣器动作值、延时保护、选择性联锁保护、等多种技术手段。对于短路保护, 《低压电气设计规范》中规定: 短路保护电器, 应能分断其安装处的预期短路电流。预期短路电流, 应通过计算或测量确定。当短路保护电器的分断能力小于其安装处预期短路电流时, 在该段线路的上一级应装设具有所需分断能力的短路保护电器; 其上下两级的短路保护电器的动作特性应配合, 使该段线路及其短路保护电器能承受通过的短路能量。拿常用的 NSX 系列断路器来讲, 引用施耐德两款断路器的脱扣曲线图进行分析, 选择上下级匹配有三种选择, 分别是电流选择性、时间选择性、能量选择性, 在选择同样保护类型的断路器时如图 2:

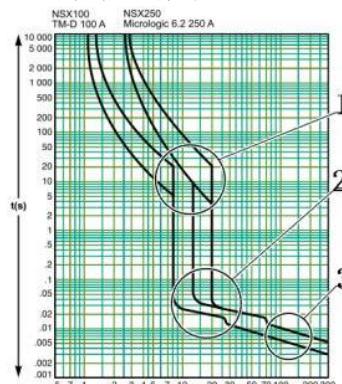


图 2 热磁脱扣及电子脱扣曲线

“1”为过载保护即电流的选择性，上下级断路器之间长延时整定值“ I_r ”之比大于1.6:1，则不会出现越级跳闸或者同时跳闸的情况。

“2”为短延时保护即电磁保护短路的时间选择性：在调整上级断路器短延时 I_{sd} 值的时候，如果短路保护的电流整定值之比大于1.5时，能保证保护的选择性。

“3”为瞬时保护即短路大电流保护时间选择性：当上下级断路器均检测到大电流时，下级的断路器动作脱扣，上级断路器检测到但电流不足以使得脱扣器脱扣，从而避免了上下级均发生脱扣、同时跳闸的风险。当断路器额定电流之比大于2时，能保证保护的选择性。

配电回路中上下级之间断路器的配合，应首先确认上级断路器的瞬时脱扣电流，该数值须大于下级断路器最大预期短路电流，若两级断路器保护电流值差距不大，则上级断路器可选择短延时脱扣器作为分级动作的保护。短路跳闸的选择性是时间决定的，主开关用瞬时短路保护，后面分开关用短延时保护，如果发生短路时，可能是前面主开关先跳闸，因为短路瞬时的脱扣时间比短路短延时的脱扣时间要短。应考虑上级断路器的短路短延时特性曲线与瞬时特性曲线间不应相交。

5 结束语

对于选择上下级配电保护，了解断路器的相关结构、参数、保护功能是非常重要的，决定了配电线路是否能对末端设备起到良好的保护作用，并将故障时的影响降到最低。它是我们应该关注并详加叙述的重中之重。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 低压配电设计规范 [Z]. 2011-07-26.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 通用用电设备配电设计规范 [Z]. 2011-07-26.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 中国国家标准化管理委员会. 低压开关设备和控制设备 第二部分断路器 [Z]. 2008-09-19.
- [4] 刘屏周. 工业与民用配电设计手册第四版 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2016.

作者简介：刘涛（1982.6-）男，北京人，汉族，大学本科学历，电气设计中级，研究方向为电气工程及其自动化技术。

探究振动监测在转动设备维护中的应用

杨 舟

中海石油技术检测有限公司, 天津 300452

[摘要]近年来, 我国社会综合国力在多方面利好因素的影响下得到显著的提升, 在整个过程中大量的能源被开发利用, 石油能源是众多能源中较为重要的一种, 其在社会经济和科学技术发展方面具有关键的影响作用。石油化工工业的稳定发展不但与社会经济和社会和谐发展密切相关, 并且也会对国家综合国力的提升起到积极的影响。要想推动石油化工行业的持续健康发展, 那么最为重要的就是需要对炼油行业中各个机械设备加以专业高效的检测, 从而提升炼油工作也的安全性和高效性。

[关键词]振动监测; 转动设备; 安全运行

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2932

中图分类号: TP2

文献标识码: A

Explore the Application of Vibration Monitoring in the Maintenance of Rotating Equipment

YANG Ge

China National Offshore Oil Technology Testing Co., Ltd., Tianjin, 300452, China

Abstract: In recent years, China's social comprehensive national strength has been significantly improved under the influence of various favorable factors. In the whole process, a large number of energy has been developed and utilized. Petroleum energy is one of the more important kinds of energy, which plays a key role in the development of social economy and science and technology. The stable development of petrochemical industry is not only closely related to the harmonious development of social economy and society, but also has a positive impact on the promotion of national comprehensive national strength. In order to promote the sustainable and healthy development of the petrochemical industry, the most important thing is to carry out professional and efficient detection of various machinery and equipment in the oil refining industry, so as to improve the safety and efficiency of oil refining work.

Keywords: vibration monitoring; rotating equipment; safe operation

引言

就石油化工企业生产工作来说, 其所具有的最为突出的特征就是持续性较强, 整个生产系统具有较强的综合性和复杂性。转动设备在石油化工企业中属于较为重要的一种动力设备, 这些设备整体结构较为复杂, 旋转速度较快, 各个设备之间的联系较强, 运行过程中极易受到多方面因素的影响, 如果出现设备运转故障, 那么必然会对石油化工企业生产工作造成一定的制约, 最终造成严重的经济损失。设备振动监测技术是以设备的运转情况为基础, 结合振动监测数据的波动规律和检测结果, 编制设备维修方案, 从而保证设备持续稳定运转, 所以加大力度针对设备振动实施全面检测, 从多个角度入手来提升故障诊断技术的水平, 确保机组能够持续稳定运行。

1 旋转机械产生振动的故障原因

1.1 设计原因

设计结果不具备良好的实用性, 在系统运转过程中往往会出现强迫振动或者是自激振动的情况, 热膨胀量计算结果存在错误的情况, 最终导致热态对中不良的情况^[1]。

1.2 制造原因

零部件加工制造质量较差, 零部件材质质量不达标, 生产缺陷, 转子动平衡无法达到技术要求。

1.3 安装维修的原因

①机械安装存在失误的情况, 零部件安装位置不准确。②轴系中间对称不准确。③机器各项重点参数不准确。④管道应力较差, 机械设备运转过程中对设备动态特性和安装准确性造成了一定的影响。⑤转子所选择安设的位置没有满足实际的需要, 对动态平衡状态造成了一定的损害。⑥没有严格遵从规定要求落实检修工作, 从而会对机械运转效果造成不良影响^[2]。

1.4 操作运行的原因

①基础工艺参数超出既定范围, 机械设备无法保持正常运转。②机械设备在保持高速运转或者是超负荷运转的状

态的时候，会对机器的性能造成诸多的损害。③运行点临近或者是进入到临界转速区域。④润滑剂或者是冷却剂质量和性能不达标。⑤转子出现结构破损或者是结垢的情况。⑥设备开启或者是速度调控操作不到位，热膨胀存在不均衡或者临界区域停滞时间较长。

2 振动信号监测诊断技术

振动分析是当前运用到转动机械故障诊断工序中的一项重要方法，对转动设备的振动情况加以检测和分析，能够获得机械、转子或者是其他零部件的振动参数，通过对获取的各个信号信息加以综合分析和判断，能够对机械运转振动特征、振动源以及故障存在的位置和根源加以判断，从而为各项诊断决策的制定提供需要的数据，所以，切实合理的借助振动信号诊断故障技术能够有效的提升工作的效率和效果。第一，振动是回转机械运转中的核心问题。第二，振动信息涉及到大量的机械运转状况信息，并且信号的获取较为方便，可以在保证机械正常运转的情况下，针对整个系统实施监测和评估^[3]。

(1) 因为机械振动造成设备破损的概率较高，振动幅度较大那么就说明设备存在故障的问题。结合大量的信息数据我们发现，因为各类不同原因造成的机械振动故障在机械总体故障数量中占比为百分之六十，所以当下大部分大中型企业的重点机泵设备都会配备振动心啊好检测仪器，其作用主要是完成离线和在线的检测工作，从而对机械故障加以准确的判断和预防。

(2) 振动信号中涉及到大量的机械状态信息。大部分机械设备设计是不是具有良好的合理性、制造恶化安装质量是不是达到了规定的要求，都能够结合设备振动情况加以判断^[4]。

(3) 在振动信号转变为电信信号之后，能够形成反应多种故障情况的信息谱图，这样能够为信息数据处理和分析工作提供一定的依据，并且也可以对故障的判断加以辅助。切实合理的利用振动信号诊断设备故障是当前各种检测技术的运用中普遍使用的方法。

3 振动的基本参数

振动是机械设备运转过程中最为普遍的一种物理现象。物体围绕一个中心位置进行来回反复运动被叫做振动。为了对振动的性质加以详细的说明，通常都会借助振幅、频率、相位等这些基础参数。借助这些参数来对振动加以反应，能够更直观的判断振动的根源以及造成的影响程度。

3.1 振幅

振幅其实质就是代表振动物体或者是质点距离其中心位置的幅度。振幅依据不同的形式可以划分为位移振幅、速度振幅和加速度振幅几种不同的类型。

3.2 频率

某个物体振动一次所消耗的时间成为周期，频率与振动周期存在直接的关联，二者是倒数的关系。

3.3 相位

相位也就是代表振动的部分与其他振动部位或者是其他部位所相对处在的位置关系量。一般来说，不同的振动源都拥有不同的相位，同样的相位往往会造成合拍共振的情况。如果相位存在相反的情况，那么就会导致振动抵消，并且能够施展出来减振的作用。

4 产生异常振动判断方法

4.1 以振动总值法判别异常

振动属于最直接的方法，将传感器放置在设备应当测量的位置，测量机器振动参数，振动参数可以利用加速度或者是位移来加以表示，一般人们都会选择振动速度这个参数。将测量获得的各项信息数据利用表格或者是图样的方式加以表示，创设振动状态监测机制，结合异常振动标准，判断实际测量获得参数是不是控制在规定的范围之内，这样就可以准确的对设备运转状态加以评估^[5]。

4.2 以频率分析法诊断异常振动

利用振动总结方法来对机械设备或者是部件的振动异常情况加以判断和分析，如果将振动信号最为频率判断的依据，那么可以更加高效准确的对异常情况的根源和部位加以确定，这种频率分析工作可以利用普通振动测量仪器与记录分析仪器结合加以使用。一般都哦是利用测振仪来实施振动总参数的检测，如果发现振动总参数数据在短时间内大幅度提升，并且与最大极限参数较为接近的时候，可以利用分析仪器对实测振动信号的频率加以综合分析。因为各个

机器中零部件都会都设定了专门的振动频率，所以编制频率图谱与正常图谱，对两种图谱进行综合对比能够更加只管的判断振源，从而对故障的位置和影响程度加以评估。如果频谱图出现新的谱线的时候，那么就需要对机械设备是不是存在故障加以分析研究。

4.3 以振动脉冲测量法判断异常振动

振动脉冲测量法通常都是被运用到滚动轴承的磨损和破损状况的诊断中，这一方法的实质就是借助滚动轴承失效的时候，因为滚道中出现锈蚀或者是破损的情况的时候就会导致轴承内外环结构出现凹陷的情况，在与滚珠接触的时候，往往会出现一个冲击力，尽管这样会提升振动的均方根参数，但是影响最大的是极限参数。这种冲击脉冲波通过设备会传递到压电式传感器中，传感器的输出信号极限参数通常都与脉冲波的参数存在一定的关联，所以如果系统受到的冲击效应较大的时候，不会受到普通机器振动造成的不良影响。现实冲击效果与标准冲击效果二者之间所存在的差异也就是冲击水平增加值，利用这一参数能够对轴承性能水平加以判断。

5 常见的转动设备中的振动监测的分析

5.1 转子不平衡

转子不平衡属于转动设备各项故障中最为频繁的一种，转子不平衡其实质就是因为转子的部件质量发生偏心或者是转子部件破损而引发的故障情况。导致转子不平衡的根源由很多，诸如：转子结构设计不恰当、转子生产和安装工作中存在失误的情况、转子质地不均匀等等。如果转子在长时间的高负荷运转状态下，那么极易发生部件被腐蚀或者是结垢的情况，最终就会引发设部件发生破损或者是掉落的情况。

5.2 转子对中不准确

转子的不对中通常表现为下面两种情况，即：轴系不对中和轴承不对中。其中轴系不对中其实质就是在将转子完成联结之后，设备内部的所有转子的轴线往往会出现同一个直线上的情况。轴承不对中其实质就是指轴劲在转子的轴承中发生位置移动，从而会导致各个轴线之间发生不平衡的情况。但是一般人们所指的转子不对中就是轴系的不对中。

5.3 基础有松动

机械的运转要求相对较高，不能存在任何的松动的情况，一旦遇到松动的情况，小转子不平衡或者是不对中都会对设备运转的安全性和稳定性造成一定的损害。基础松动往往可以划分为三种类型。首先就是机械设备内部部分部件出现松动的情况，可能是由于设备水泥灌浆效果较差，或者是设备内部结构发生变形的情况而引发的松动。其次，由于机器设备底层结构固定螺栓出现松动的情况也会对基础结构的稳定性造成诸多的损害。最后，是由于所有结构部件之间缺少良好的搭配所导致的基础松动，这一原因可能会形成大量的振动频谱分量。

5.4 轴承出现故障

目前，我们国内较常见和具有广泛的使用的振动分析仪器就是的 VB 系列的振动分析仪。这一振动分析仪器的性能较强，具有高频率的振动解调以及分析的功能。而且，在实际的应用过程中，这样的分析功能在进行滚动的轴承故障的诊断过程中发挥了较为重要的作用。

6 结束语

总的来说，针对转动设备维护工作中振动监测工作实施综合分析研究，结合实际情况针对各种问题根源进行排查，切实的掌握转动设备维护中振动发生异常情况的根源，这样对于转动设备维护工作的良好发展能够起到积极的辅助作用。

[参考文献]

- [1] 邓凯, 张晓宇. 转动设备维护中的振动监测分析 [J]. 中国石油石化, 2016(2): 101.
 - [2] 娄世宇, 罗大春, 唐志勇, 谢涵. 振动监测在转动设备维护中的应用分析 [J]. 机械传动, 2015, 39(7): 190-193.
 - [3] 钱俊峰, 张金箭, 雷普瑾. 振动监测在转动设备维护中的应用分析 [J]. 化工管理, 2014(9): 105-106.
 - [4] 李志梅, 吕健群, 胡兆熊. [J]. 自动化与信息工程, 2012, 33(3): 27-29.
 - [5] 潘多艳, 唐伟. 振动监测技术在转动设备运行检测中的应用实例 [J]. 石油和化工设备, 2011, 14(11): 48-50.
- 作者简介：杨舸（1983.7-）男，天津人，汉族，大学本科学历，工程师，研究方向为机械与设备专业。

煤矿建设机电设备信息化管理与应用

张 垒

陕西煤业化工建设（集团）有限公司矿建二公司，陕西 西安 710000

[摘要]网络技术的快速发展让社会的生产方式和企业的经营管理模式都发生了巨大的改变。煤炭企业是我国的支柱型能源产业，机电设备的整体管理水平直接影响到生产过程的质量。为了提升生产效率实现信息化和科学化的高效管理，煤炭企业需要重点提升自身的信息化管理水平并加强技术应用。

[关键词]煤矿；机电设备；信息化管理应用

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2945

中图分类号: R857.3

文献标识码: A

Information Management and Application of Mechanical and Electrical Equipment in Coal Mine Construction

ZHANG Lei

Shaanxi Coal and Chemical Industry (Group) Co., Ltd. Mining Construction Second Company, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: The rapid development of network technology has greatly changed the social production methods and the business management models of enterprises. Coal enterprises are my country's pillar energy industry, and the overall management level of electromechanical equipment directly affects the quality of the production process. In order to improve production efficiency and realize informatization and scientific management, coal enterprises need to focus on improving their own informatization management level and strengthen the application of technology.

Keywords: coal mine; electromechanical equipment; information management application

引言

在现阶段煤矿建设的机电管理过程当中，网络技术、WEB技术、数据库技术等都成为了重要的技术举措，也是未来行业发展的主流趋势。在现阶段的机电领域内部，如何合理地利用计算机信息技术实现集成处理改善信息发布效率，让生产过程变得可视化和集成化也是主要的发展方向。对此，应该对全过程信息化管理的具体要求进行明确，了解不同功能模块的现实作用。

1 机电设备信息化管理应用的要求与特征

1.1 要求

从根本要求来看信息化的目的是为了生产管理所服务，因此煤矿机电设备需要具有几种类型的不同功能。首先是煤矿生产过程当中一些大型机电设备的运行情况需要及时地进行监控和远程采集，这样一来就可以将生产环节的大量关键工艺参数进行记录，例如运行参数、电气参数等。之后这些被采集到的数据可以进行针对性处理和智能分析，用以确定设备的运行状态，在直观判断之后诊断出常见的故障问题。此外，如果要通过网络手段对数据进行远程的输送和管理，并实现数据共享，还应设置好通讯监控系统或是操作终端的远程控制系统。

1.2 特点

机电设备信息化管理的主要特点是与实际的生产过程联系非常紧密，因为此类管理措施本身以实用性作为出发点，和煤矿企业本身的生产状况相关，利用ERP等不同的现代管理理念配合传统的管理经验，最终建立了智能化的管理结构。该结构操作便捷，系统设计成熟，例如C/S架构只需要通过客户端层的数据处理能力就可以将处理结果全部传递到网络内，速度快、数据传输量比较低，但系统安全性非常突出，对于用户而言只需要对客户端进行一次安装操作即可，后续的系统应用和系统升级只需要同步进行无需额外维护。因此，系统可以基于网络通讯和用户访问的各个层次提供真实而有效的安全方案，系统内部设计与煤矿生产之间密切相关，人员在进行管理时可以借助系统的交互性能掌握工作要点。值得一提的是系统是利用模块化进行设计的，后期要进行扩展时的难度也相对较低。结合现代管理理念来看，设备管理工作已经从传统理论转化为资产管理理论下的全设备周期管控，各项工作处于完善和优化状态。

2 系统的主要设计模式

由于矿区内的分布比较分散，且设备原有状态信息可能会存在缺失现象，当前机电设备采购流程不够完善的前提下很可能导致设备的采购信息丢失。因此系统的整体设计需要综合评估机电设备的管理现状并了解现有系统的不足之

处,从实际需求出发提出了设备全生命周期的管理设想,对业务流程进行了有效设计,包括设备的故障和预警功能等,旨在提升煤矿的生产效率与集团管理水平,保障系统的数据信息完整性,为后续的数据分析处理打好基础。

2.1 系统设计目标

系统的整体设计目标通过建立设备机电设备管理系统来满足各项功能的现实需求,目的在于优化设备的管理业务流程,实现设备管理的科学化和扁平化。此外,按照信息集成化和业务管理的基本要求,相关的业务数据需要保障完整性和准确性,以设备状态控制和作业计划工作为主,融入成本控制的某些理念实现对于业务流程的综合控制。这样一来也能通过信息化手段建立更加严格的管理流程,让计划通过审批之后使用RFID标签对各种设备进行全生命周期管理,为煤矿企业的决策支持提供更加完整而真实的数据。从系统的目标来看,在引入RFID技术的同时可以提升劳动生产率和设备的利用率,减少设备的停机时间,也可以减少生产环节可能出现的各类突发故障问题,避免生产过程被中断。同时,基于扁平化管理的现实需求,在减少重复工作的同时减少了各类混乱现象,生产率也可以得到提高和改进,让良好的设备管理能够保障设备模式的正常运行和生产进度的稳定^[1]。

从规范设备流程和维修流程的角度而言,提升管理效率实现流程化和制度化的管理模式,能够让设备的检修和运行工作更加有序,逐渐朝着零故障的目标而不断地迈进,保障生产设备的稳定,在生命周期之内为企业提供更大的价值。设备管理的前端延伸至设备使用环节,需优化现有的业务流程让管理中心向下移动,使得决策层可以从更加频繁的事务性工作中解脱出来,专注于未来的分析和决策工作内容。系统内部也可以进行工作协调,规范采购计划、维修计划、设备交接、设备报废管理等业务过程,满足各类人员和各级管理部门的查询统计要求,企业的有关层面也能评估设备状况和运行维护要求,避免资产流失与资产增值的可能性。

2.2 系统业务需求

从系统业务的需求角度而言,机电设备管理系统将设备管理的前端工作转移到了系统环节,以数据接口和财务系统内部进行了链接。这样一来,财务管理的效率可以得到明显提高,在确定系统需求后梳理并总结出系统的完整业务流程。

系统所采用的是用户的自定义多级树状结构,包括系统的管理、固定资产的子系统、设备运营子系统、系统配置等多个方面的内容。如果对系统中的编码数据项的内容济宁设置和操作后就可以利用这一模块对数据项当中每一个编码的长度、级数等进行管理。而设置运行的子系统内部模块包括设备的档案管理、基础数据管理、计划管理和合同管理等,其中单位设备分布和运行的相关内容也可以包含在内^[2]。子系统内会涵盖所有基础资料的有关信息,包括计划审批、申报和设备的维修管理工作。其中矿区的设备分布和设备管理的相关信息可以实现设备管理的自动化运营过度。在基础数据的管理方面,系统管理员可以对系统当中的基本要素进行维护定义,将其划分为几个不同的类别。一是设备状态的监控,即对设备类型、属性的基本定义分析;二是使用的基础管理;三是人员管理;四是计划项目和产品信息维护等内容。

2.3 系统方案设计

系统的管理平台是基于B/S架构的分布式系统,其中客户端采用的是浏览器触发方式访问系统与服务器进行交互,服务器端位于信息中心,部署在硬件服务器之上,为了基于安全起见,数据库和服务器端的服务器本身不在同一个硬件设备之上,其它的Web服务器采用的是框架设计来完成用户数据的增加、删除和调整等,然后将最终结果返回至Web端服务器^[3]。从安全层面分析,系统的业务数据传输环节给予网络安全考虑,需要采用数据备份与灾难恢复机制,将设备信息做好储存,即便出现丢失和损坏也可以进行恢复,防止因数据问题影响到正常井下煤矿生产过程。

3 结语

相比于传统的管理系统,系统在获得设备运行的实时参数和数据之后能够在整个煤矿管理环节取得重要的生产效益和经济效益,同时对人身安全起到关键作用。因此采用现代化信息技术管理加强对设备的管理力度,能够实现设备和资产的关联性管控,并且以系统的实施来让传统的基础管理工作得到规划和约束,在提升工作效率的同时降低成本和人员劳动强度,为煤矿带来经济效益。

[参考文献]

- [1]贾晓勇.信息化点检系统在煤矿机电设备管理中的应用[J].机械管理开发,2018,33(3):145-146.
 - [2]周昌莱.信息化点检在煤矿机电设备安全管理中的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(17):234.
 - [3]刘瑞.煤矿机电设备维修与管理工作中存在的问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(5):67-68.
- 作者简介:张垒(1986.03-)男,陕西铜川工业技术学院,高级数控,陕西煤业化工建设(集团)有限公司矿建二公司,设备租赁站站长,助理工程师。

煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用

贾圆

陕西澄合百良旭升煤炭有限责任公司, 陕西 渭南 715300

[摘要]目前伴随着我国煤矿高效率的开采技术的全面应用和普及, 地下煤层中的地质构造的勘探对煤矿安全、高效的生产开采的影响日益突出。在勘探断层、陷落柱等特殊的地质构造时, 主要采用的是三维地震、电法、探地雷达等物探方法, 但如果遇到断层间距小于5M的话, 断层探测的精度和准确性就往往较低, 而常规地质钻孔的方法由于深度浅, 钻孔的轨迹无法精确的进行测量, 很容易造成巷道探测不清的问题, 进一步的影响煤矿生产作业的安全、高效的进行, 甚至可能引发煤矿的安全事故的出现。由于具有可控的钻孔轨迹和精确的钻孔轨迹测量和钻孔的距离长度较大等优点, 煤矿定向钻进技术在煤矿井下地质勘探中的作用日益突出。

[关键词]煤矿井; 定向钻进技术; 矿井地质勘探; 应用

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2944

中图分类号: TD672

文献标识码: A

Application of Directional Drilling Technology in Underground Coal Mines in Mine Geological Prospecting

JIA Yuan

Shaanxi Chenghe Bailiang Xusheng Coal Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 715300, China

Abstract: At present, with the comprehensive application and popularization of high-efficiency mining technology in China's coal mines, the exploration of geological structure in underground coal seams has an increasingly prominent impact on the safe and efficient production and mining of coal mines. In the exploration of special geological structures such as faults and subsided columns, three-dimensional seismic, electrical method, ground penetrating radar and other geophysical methods are mainly used. However, if the fault spacing is less than 5m, the accuracy of fault detection is often low. Because of the shallow depth of the conventional geological drilling method, the trajectory of the borehole can not be accurately measured, which is easy to cause the problem of unclear roadway detection, further affect the safety and efficiency of coal mine production, and even lead to the occurrence of coal mine safety accidents. Due to the advantages of controllable drilling track, accurate measurement of borehole trajectory and large distance of borehole, directional drilling technology plays an increasingly prominent role in underground geological exploration of coal mine.

Keywords: coal mine; directional drilling technology; mine geological exploration; application

引言

采矿工程的工作性质有其自身的特点, 实际施工作业的过程与矿工的生命安全有着极为密切的关系, 如果在井下开采施工的过程中出现安全问题, 那么不仅会影响到煤矿企业的整体效益和企业的行业声誉, 而且还会危害到矿工的生命和财产的安全。所以说结合实际情况强化采煤的先进技术是进一步保证采煤工人生命安全的重要保证, 定向钻探技术则是充分的提高煤矿生产效率、保证矿工人身安全的重要技术手段, 正在行业当中广泛的普及应用。

1 定向钻进技术概述

1.1 定向钻进概述

定向钻进是指采用自然倾角和人工倾角来确定钻长轨迹, 以达到钻进目的的新型的钻进方法。使用该技术方法钻井可以取得良好的质量, 同时技术应用的成本也比较低, 能在一定程度上解决斜率低的问题, 充分的提高了钻井的精度, 减轻了钻井作业的工作量。定向钻进技术主要用于存在障碍物的情况, 或者是在陡坡上进行掘进, 在海上平台上进行钻探以及陡峭倾斜的矿场掘进钻探和复杂的岩石地质构造区域的开采掘进以及其他生产活动。

1.2 工作原理

目前, 定向钻井技术在使用中存在着一定的局限性, 主要应用于较稳定的硬度系数在5以上煤层, 或硬度系数在5以下的岩层, 对定向技术的工作原理进行了深入的分析。采用孔底螺杆电机, 主要带动钻头转动。应用有限随钻测量

技术进行井底信息的传递，钻孔监测器可以实时、动态的监测钻孔运动轨迹，通过调整螺杆电机端面的角度，可以有效地改变钻孔倾角，进而控制钻孔的倾角，确保准确地钻进目标位置，并采用人工方式控制空间位置和钻孔轨迹确保准确、可靠。

1.3 定向钻进技术的施工方法

定向钻探煤层及周边地区的施工技术措施主要是根据煤层的深度和有关的参数进行进一步的计算的，在深孔钻进施工作业时进行有效的测量，并根据井下的垂直移动情况进行进一步的检测。这种技术方法主要是通过测量点的确定，即通过地形的测量和减少了异常区域间的钻进距离来达到提高测量精度的。探测工作主要采用电子设备进行，旨在发现钻进区域的地质异常现象，并且绘制出异常区的具体图纸，并为后续的施工决策提供详细的数据资料。在这之后务必要对工程地图进行深入的分析、研究、观察，根据有关煤层和地质情况的信息，初步确定工程图上的钻孔位置，在确定了钻孔的位置后，必须阐明钻孔区域的岩石变化的动态情况。根据实际钻井过程中返矿岩体的变化特征，对钻进的空间位置和偏移情况等进行了深入的分析和研究^[1]。

2 煤矿井下定向钻进技术在井下地质勘探中的应用

2.1 在顺层孔煤层地质勘探中的应用

总体的钻头提升距离通常情况下设置在 18–24m 左右。钻井的全过程中，必须经过多次的施工作业，使井眼轨迹保持在一个稳定的煤层内，以求在达到钻孔的设计深度前，保持稳定钻进，而且要获得准确的煤层倾角、褶皱等地质构造的数据信息。随后，沿着分支井继续在煤层底部进行钻探作业，以获取煤层底板的高度。利用准确的计算和煤层底板的数据可以得到实际的煤层厚度，从而有助于合理的、有科学依据的设定煤矿的开采方案。通过对淮北市柳东煤矿的地质调查，发现有些煤矿开采区域内的矿层是存在一定的波动性的，但总体上来看比较的稳定。经过仔细的地质勘探，还发现了局部的煤层顶板和邻近的底板区域的破碎的煤层^[2]。采用定向钻井法进一步的确定了钻井的方向，精确的确定了现有煤层的走向及实际的厚度，形成沿煤层进行定向钻井的施工技术手段。沿着煤层建了一个长 648m 的主孔。经第五次探矿，上部底板的掘进量设定为 1014m，发现在煤层 550m 左右的位置有大幅波动的问题。

2.2 在煤田采空区勘探中的应用

一是设计定向钻孔的目标，如果勘探的区域划定后，应在距离 20m 的范围内设置局部靶点，采用定向钻探技术精确命中靶点。煤矿钻探的施工实践中，钻孔内无积水，钻孔后突然卡钻，表明钻头位于采空区。再用随钻测量系统对采空区各点进行坐标测量。以坐标信息为基础，绘制采空区分布图，指导煤矿安全生产。就淮北市柳东煤矿而言，该矿煤层埋深较浅，附近有很多小型煤矿挖掘造成的采空区。在勘探工程中，主孔 1 号定向钻孔 2 个，支孔 3 个，分支孔最深分支孔 402m，与主孔存在较大偏差，未发现采空区^[3]。根据以上分析，在 2 号主孔中重新布置了两个支孔，进行了多个底孔的勘探，从而确定了采空区的位置。通过实际钻探轨迹参数，确定了煤矿开采挖掘区域的采空区相对位置，从而保证了煤矿生产的安全、稳定和高效。

2.3 在陷落柱勘探中的应用

以陷落柱区为目标，然后在煤层层面采用定向钻井方法，合理的设计钻进的目标，精确的进行掘进作业。钻进时要注意钻孔，如出现钻进的卡钻问题或者是钻进的速度慢，存在岩粒破碎等情况，那么就说明了钻头撞上陷落柱了，在此过程中，可利用该系统通过钻孔确定陷落柱的具体坐标位置，并根据地质构造绘制相关陷落柱的地质分布图。提供准确可靠的陷落柱的坐标信息以确保后续的地下煤炭开采的安全、稳定、可靠。例如在淮北市界沟煤矿钻进作业的时候，发现了总回风巷区域的陷落柱发育密度，平均 25 个/km²。最初打算采用普通钻井技术进行作业，但经过实际尝试后，发现常规钻井技术不能有效地辨别陷落柱位置和煤层顶板，而且在进行钻井作业的过程中经常出现卡钻的问题，随后改进了钻井作业的技术、设备和工艺，在该区进行了定向钻井，利用这种方法就能为煤矿安全生产提供可靠的地质资料。

2.4 在巷道断层勘探中的应用

采用定向钻探技术探测巷道断层，必须要准确的找出软煤层，在巷道前进方向进行远距离的探测；再将软煤层作为巷道掘进的突破口进行挖掘作业，勘探断层时，由于施工场地的干扰和影响，往往因为勘探孔的施工距离较短而需要在勘探过程中不得不根据实际情况适当的调整勘探的原始方案，在井下煤层的底板或顶板上打造远距离的定向孔，并沿煤层的方向打开支孔。在之后，在综合施工过程中得到各煤点的坐标，准确地绘制出煤层地质结构图，迅速、准

确的发现煤层的断层位置。以此为基础指导巷道安全、稳定、迅速、顺利的进行开挖作业^[5]。

3 定向钻进技术应用的策略

地表钻探的技术方法可准确的获得煤层厚度、走向、煤层地质的异常和其他问题等一系列的信息，而且地面钻探的技术可获得广泛的煤层信息，但是对于局部的煤层信息只能获取一部分的信息，无法实现对煤层信息的超前探测。

3.1 对地质构造进行探测

要使定向钻技术在具体的煤矿开采过程中得到更好的应用，相关工作人员必须首先清楚地认识到地质构造探测的极端重要性，可以说地质构造的准确、清晰的探测是煤矿勘探和开采的基础和前提，也是进一步提高矿井生产效率和生产效益的根本保证。一般而言，在进行煤矿的地质构造探测的工作过程中，技术人员需要使用随钻测量技术和计算函数来计算并获取煤矿地层结构的三维坐标，然后在确定构造点的钻孔位置上设计多个分支孔，再用定向开口的分支技术来计算各点的三维坐标。通过对多组三维坐标点资料的细致梳理和分析，揭示了煤矿开采区域的地质结构的真实空间分布^[6]。

3.2 对工作面煤层厚度与走向进行探测

技术人员在导向主钻时，应根据相应距离设置不同的上下分支钻孔。分支钻遇煤层顶板或煤层底板时，可根据仪器测得的数据，进行针对性的钻机与顶板或者底板对应点的上下位移，再换算为该点的相对高度，然后按相对标高的次序进行多次探测分析，以求钻孔煤层的倾角，并结合煤层倾角与走向的关系，确定了具体的采煤工作面的实际掘进的情况。另外对于开采区域的煤层厚度的检测也可以采用上述方法。

3.3 对工作面煤层厚度与走向进行探测

在导向主钻时，技术人员应根据相应距离设置不同的上、下支钻孔。分枝钻遇煤层顶板或煤层底板时，可根据仪器测得的数据，有针对性地与顶板或底板对应点进行上下位移，换算成该点的相对高度，然后按相对标高的顺序进行多次探测分析，以求钻孔煤层的倾角，并结合煤层倾角与走向的关系，确定具体采煤工作面的实际掘进情况。此外，对采场煤层厚度的检测也可采用上述方法。

4 结语

显然，由于煤炭工业的发展，以原始开采技术为基础的建筑工程，已不符合目前煤矿开采工作的要求，需要广泛采用定向钻探技术，并且对于陷落柱、巷道断层、煤田采空区、工作面煤层厚度及走行情况等在地质构造勘探中越来越多地发挥着重要的、积极地作用，促进煤炭工业的进一步发展。

【参考文献】

[1] 姚荣胜. 矿井定向钻进技术在煤矿地质勘探中的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(20): 233-234.

[2] 杜海鹏. 煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(17): 208-209.

[3] 刘志强. 煤矿井孔钻进技术及发展 [J]. 煤炭科学技术, 2018, 46(04): 7-15.

[4] 武杰. 煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(02): 46-47.

[5] 朱永泰, 陈静, 秦向红. 矿井地质勘探中煤矿井下定向钻进技术的应用 [J]. 科技风, 2016(07): 170.

[6] 张杰, 姚宁平, 李乔乔. 煤矿井下定向钻进技术在矿井地质勘探中的应用 [J]. 煤矿安全, 2013, 44(10): 131-134.

作者简介：贾圆（1989.4-），毕业于：陕西能源职业技术学院，所学专业：地球物理勘查，助理工程师，现从事矿井地质防治水专业技术管理工作。

无人机航测技术及其应用分析

姜华

辽宁省自然资源事务服务中心摄影测量与遥感中心，辽宁 沈阳 110000

[摘要]我国的测绘技术已经发展了多年，在不断的完善和改进的过程中其应用的效果逐渐凸显，当然这个技术在取得巨大成果的同时，也存在着一些问题。技术创新和突破让测绘行业发展更加稳定，尤其是出现了无人驾驶飞行器的测绘技术之后，它极大地改善了行业发展，为工程测量和建筑工程项目的建设和其他需求提供了技术保障。总的来说无人机的测绘技术精度很高，总体上的应用成本很低，操作起来十分的简单，但无人机的测绘技术也存在一些问题，主要是拍摄的图像有些模糊、角度可能不正确、不适合等，在使用无人机遥感技术进行测绘的时候，相关工作人员必须充分的考虑如何才能更加充分的利用航空测绘技术的特性，并根据对测绘对象的了解和把握来做出最合理的测绘计划。

[关键词]无人机；航测技术；工程测量

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2959

中图分类号: P231

文献标识码: A

UAV Aerial Survey Technology and Its Application Analysis

JIANG Hua

Photogrammetry and Remote Sensing Center of Liaoning Natural Resources Service Center, Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: Chinese surveying and mapping technology has been developed for many years. In the process of continuous improvement and improvement, the effect of its application is gradually highlighted. Of course, this technology has made great achievements, but there are also some problems. Technological innovation and breakthrough make the development of Surveying and mapping industry more stable, especially after the emergence of mapping technology of unmanned aerial vehicle, it greatly improves the development of the industry and provides technical support for the construction and other needs of engineering survey and construction projects. Generally speaking, the surveying and mapping technology of UAV has high precision, the overall application cost is very low and the operation is very simple. However, there are some problems in the UAV surveying and mapping technology, such as the blurred images, incorrect angle and unsuitable angle. When using UAV Remote Sensing Technology for surveying and mapping, the relevant staff must fully consider how to make full use of the characteristics of aerial surveying and mapping technology and make the most reasonable mapping plan according to the understanding and grasp of the surveying and mapping objects.

Keywords: UAV; aerial survey technology; engineering survey

引言

按传统的测绘技术的应用方式，大型飞机是航空测绘和工程项目测量的一个主要的方法，但是使用这种测绘的方法需要较高的技术水平。设备的需求与巨额资金都限制了航空测绘技术的应用。特别是对于微小的范围的测绘来说，图像的拍摄精度不能完全满足要求。而无人机的测绘技术具有灵活、方便、安全的特点，这将为收集测绘数据和获得工程制图提供了全新的工具和便利，并进一步促进测绘行业的高质量的发展。

1 无人机航测技术概述

无人机航测，顾名思义，即利用无人机搭载影像传感设备，通过飞行控制，快速获取作业区域地物信息，并通过数据分析与处理获取相应的数字产品。与传统的人工测量方式相比，无人机航测在灵活性、操作性方面具有较大优势，且此种测量方法精度高、成本低，同时因为飞行高度较低，也不会受到云层的干扰，值得推广应用^[1]。

2 无人机在应用时的主要特点

2.1 操作简单

无人机不需要驾驶员直接操作，设备的操纵者可以通过及时的看到图像并追踪和控制设备的飞行轨迹。随着无人机领域的科技水平的不断完善和提高，无人驾驶飞机的控制工作越来越简单。由于无人驾驶飞机机身的总成本非常低，而且和那些大型的飞机比起来使用无人驾驶飞机不仅减轻了人们选择飞机起降地点的困难，而且还降低了飞机起降时对环境和气候的要求，能适应风向、温度和天气的变化，避免采集图像和数据时出现严重的问题和错误。在进行正式

的测量工作前，只需结合实际情况合理的确定无人机设备的飞行路线，如有飞行中的问题，无人机自身的系统可进行判断和处理，或返回到问题出现的起点，等待问题解决后再进行测量工作^[2]。

2.2 精准度高

利用无人机进行工程项目的测绘工作，在以下的几个方面都具有比较显著的优势，首先它们具有很高的数据收集能力和数据采集的精度。在此基础上，也不需要大量的设备控制和操作人员，也可以节省数据的分析和处理所消耗的时间，提高测绘采集的图像质量和测量的准确性。由于无人机测绘设备自身的功能设定，大大减轻了测绘工作这的工作压力和负担，显著的提高了工作效率。此外，无人机测绘不仅可以获取高空的数据，而且可以准确地收集低空数据^[3]。

2.3 快速处理信息

采用无人机的航测技术，可以快速、准确的获取较高分辨率的各类需要采集的信息，从而大大提高了信息收集的质量和效率，当然也充分的保证了信息收集的可靠性。如果使用传统的测绘技术在紧急情况下出现问题的话会造成重大的损失，因此在使用无人驾驶飞行器进行测绘的时候，可以充分的确保航空测绘作业的质量和效率，并在紧急情况下也可以有效的、安全可靠的使用该技术。

2.4 成本较低

测绘过程中，无人机的飞行时间是相对较短的，并且能够相对快速的完成飞机的起飞和降落操作，并且不需要很长的时间就能得到需要测绘的数据。在这个测绘的过程中无人飞机的经济效益远高于普通飞机。而且由于无人机测绘系统的安装和使用以及后续的维护成本都是相对较低的，而且材料、元件等生产也更加容易。在测绘设备每天提供比较低频的服务时，总体分摊下来的成本和维护的难度都大大降低了。另外，相关工作人员基本上能够在相对短的时间内学会使用无人机进行测绘，主要原因在于无人机测绘软件的使用是比较便捷的，而且操作控制起来也不难，。用无人机进行测绘的话是不需要花很多钱就能实现高质量测绘的。

3 无人机航测技术应用分析

3.1 应用于土地利用和输电线路

用传统的测绘技术和方法测量土地利用的实际情况时，由于不同时期所测量的数据内容往往存在着一定的差异，所以说数据的使用以及利用数据的过程常常会出现一些矛盾和问题，而用无人驾驶飞机进行绘图的时候，就可以显著的提高测绘的质量和范围，这将有助于消除传统测绘技术和方法中测量的数据不匹配的问题。人类的生活和生产都是需要电力资源的，所以说如果没有电的话对人们的生活生产都有重大的影响，但是电力能源的供应系统在经过了长期使用的情况下，必然会发生一些问题和故障，其中包括许多输电线路故障维护的任务，这些任务难度是比较小的，但是但需要尽可能少的时间进行维护修理，为了减少停电对用户的影响，必须尽快观测到电力系统的维护和修理的过程^[4]。

3.2 航测项目中航线的设计和地面控制

无人驾驶飞行器在进行空中测量的时候，首先必须全面分析实际测绘工程项目的实际情况，尤其是对于项目所在区域的地形、面积和其他的地质地貌的条件，然后根据现有事实绘制出一条无人机飞行的路线图。航路设计图上应标明无人机的飞行高度，飞行方向，航路数量和摄影精度等等。为使航拍机器设备可以得到充分的覆盖，必须在地面进行飞行装置的准确的控制，在操作现场设置适当的控制点。此外，还必须在不同区域的影像配合下，安装适当的电视监视点，这些监视点一般均匀地分布在矿区。

3.3 无人机航测技术

无人驾驶飞行器在进行空中测绘时，首先必须全面分析实际测绘的实际情况，特别是测绘区域的地形、面积和其他条件，然后根据现有事实绘制出一条无人机飞行的路线图。航路设计图上应标明无人机的飞行高度，飞行方向，航路数量和摄影精度。为使航拍充分覆盖，必须在地面进行合理的控制，并且在测绘现场设置适当的控制点。

3.4 无人机用于重大自然灾害

因为我们国家经常遭受自然灾害，这些灾害造成的破坏和生命损失无法估量。另外，在自然灾害地区破坏信息设备，可能导致信息关闭，以及人员和车辆不及时抵达，从而造成随后更严重的破坏。从成本效益和人力资源的角度来看，用无人机评估和监测受影响地区的情况具有及时可靠的优点。无人机也可以不受成本和气候条件的影响而灵活的运行，可以说无人驾驶飞机在复杂地形、复杂天气条件下的飞行，依然可以获得高分辨率的航空测绘的图像^[5]。

3.5 整理数据

无人驾驶飞机完成测绘的工作后，应准确的收集测绘数据，再查看采集的数据，并且从中筛选和选择符合测绘要求的数据。当然必须要充分认识各类地形、地物的实际范围，注重对比例尺的分析，对影像和航摄的位置进行准确的把握和处理，调整倾斜角度和航向。在此过程中，必须根据先前确定的地点和位置确定这些测绘地点的坐标，并据此绘制目标的坐标图。利用专业软件对实际地点和数据进行对比，精心规划并准确处理设计参数，建立科学的坐标系统，完成航测、制图及色彩校正，并且准确的编辑测绘的图像。

4 结束语

无人驾驶航空测绘的技术经过几年的发展和进步已经取得了一些应用的成就，其中遥感技术在其中的创新是至关重要的。无人机空中测绘的应用有许多优点，但是实际上需要说明的是无人机测绘也必然存在一些缺点，要求有关工作人员对无人机测绘进行深入的研究和分析，以充分的改进无人机测绘目前存在的问题。

[参考文献]

- [1] 赵大华. 无人机航测技术及其应用分析[J]. 住宅与房地产, 2020(30): 255-256.
- [2] 赵卫星, 韩亚飞, 吴然, 张国庆. 无人机航测技术的应用与实践分析[J]. 智能城市, 2019, 5(9): 66-67.
- [3] 朱显国. 无人机航测技术的发展与应用探讨[J]. 智能城市, 2018, 4(13): 29-30.
- [4] 伍道林. 无人机航测技术的应用与实践分析[J]. 低碳世界, 2017(31): 95-96.
- [5] 杨焱山, 廖彩玉. 无人机航测技术的应用实践及可行性分析[J]. 时代农机, 2017, 44(9): 109-111.

作者简介：姜华（1982.10-）男，2002.06 参加工作，河海大学，测绘工程专业，大学本科，工程师。

刍议装配式建筑施工技术

王 鹏

北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司, 北京 100000

[摘要]现阶段社会发展较为迅速, 尤其是基础设施的建设, 人们对于建筑功能提出了更多的要求。文章主要介绍了装配式建筑施工概述, 详细论述了装配式施工的优势, 对于整体施工的市场前景进行有效分析, 以供相关技术人员借鉴分析。

[关键词]装配式施工; 建筑物性能; 设计多样化; 市场前景

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2925

中图分类号: TU758.1

文献标识码: A

Discussion on Construction Technology of Prefabricated Building

WANG Peng

Beijing Construction Engineering Construction Industrialization Investment Construction Development Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: At this stage, the social development is relatively rapid, especially the construction of infrastructure, people have put forward more requirements for the function of the building. The article mainly introduces an overview of prefabricated building construction, discusses the advantages of prefabricated construction in detail, and conducts an effective analysis of the market prospect of the overall construction for reference and analysis by relevant technical personnel.

Keywords: prefabricated construction; building performance; design diversification; market prospects

引言

随着科学技术的快速发展, 当前建筑行业发生了较大的变化, 整体施工技术含量获得了较大的提升。装配式建筑施工技术作为一种新颖的施工技术, 在现阶段基础项目建设中有着重要作用, 有利于建筑施工单位建筑质量与施工效率的提升。

1 装配式建筑施工概述

装配式建筑施工与传统施工方式不同, 是一种在现代化工厂中预先加工建筑物构件, 并且在整体建筑施工阶段, 按照施工图纸的需求, 从而将不同的构件进行拼装, 整体建筑施工技术显得更加环保, 并且在后续施工阶段, 具有速度较快、成本较低的特点。

目前, 施工人员将装配式建筑施工方式比作“搭积木”, 并且该比喻比较形象, 代表了装配式建筑施工的整体特点。在装配式建筑施工中, 技术人员按照不同的图纸设计需求, 对于建筑施工的不同构件进行工厂化施工, 从而提升整体性能。施工技术人员使用该建筑方式, 能够缩短整体项目建设工期, 在实际使用阶段, 由于工厂化施工对于建筑的不够构件的要求较高, 并且规模化生产能够对这些建筑构件的质量进行有效控制。施工技术人员使用该技术, 能够减少施工工序, 还可以对整体建筑施工质量进行有效控制^[1]。除此之外, 施工技术人员重视自身能力的提升, 使用该技术, 还可以降低施工阶段对于周边环境的破坏, 具有较强的环保属性。当前技术人员重视装配式建筑施工的应用, 从而改善现阶段建筑施工质量, 具有较强的应用前景。

2 装配式建筑施工的优势

2.1 建筑整体性能较强

装配式建筑施工对于建筑施工人员的要求较高, 在整体实施阶段, 该技术能够发挥自身重要作用, 有效改善整体施工建筑性能。第一, 建设施工人员使用该技术, 能够环保节能, 有效提升建筑物墙面的保温效果。第二, 在建筑施工阶段, 技术人员使用装配式建筑施工有利于提高整体建筑的隔音效果, 从而营造良好舒适的居住环境。第三, 建筑施工阶段工作人员在整体项目建设阶段, 使用了一些不易燃的建筑材料, 提高了建筑防火防潮的能力。

装配式建筑施工中, 除了以上三个优点外, 还存在其他的优点。现代化建筑施工中, 对于建筑外观的要求较高, 尤其是一些高层建筑, 对于不同设施的性能要求较高, 使用装配式建筑施工, 能够为后续施工提供便利, 增强整体建筑属性。

2.2 施工构件加工工厂化

当前建筑施工阶段, 技术人员应该重视自身能力的提升, 很多建筑构件需要在工厂施工, 从而提高整体建筑施工的性能。装配式建筑施工与传统建筑施工相比, 在综合应用阶段, 更加重视工厂化施工。随着科学技术的发展, 传统的木质门窗以及铝合金门窗已经不再适用于房屋建筑的需求, 塑钢门窗成为现代化建筑主要的产品。在日常施工阶段,

建筑整体构件主要通过工厂规模化生产，施工人员主要在建筑施工阶段，按照图纸的设计，将这些工厂加工的模块进行有序施工，不断提高整体性能。

这些工厂生产的构建，整体性能较为优异，并不存在质量问题，在后续施工阶段，现场施工人员主要将这些构件进行有效拼装，从而提高整体设备性能。在工厂生产阶段，技术人员可以对不同的材料进行有效控制，并且根据建设施工的需求，制定有效的应对措施，逐步提高整体施工质量，能够符合现代化建筑施工的整体要求。现代化建筑施工阶段，技术人员使用该技术，能够显著提升当前建筑施工质量，通过模块化生产工艺，工厂管理人员能够对不同建筑构件质量进行有效控制，并且提高整体建设构件生产效率^[2]。

2.3 建筑施工装配化

装配式建筑施工现场，施工技术人员使用大型机械设备，对于整体施工进行有效安装，按照施工图纸的要求，将不同的建筑模块及时安装到正确的位置，从而提高整体施工效率。装配化施工与以往现场施工相比，对于机械设备的要求较高，现场施工人员借助建筑设备，将这些安放于现场施工的建筑构件进行有效拼装，从而提高整体建设效率。在现代化建筑施工阶段，装配式建筑施工对于建筑施工的影响较大，能够有效降低整体建筑施工周期，确保工程施工能够在工期内按时完工，从而保障建筑施工的效率。

在建筑施工现场，施工管理人员对于现场施工的管理较为重视，整体建筑施工阶段，要求施工人员严格按照施工工序，对于整体建筑施工质量进行有效控制，从而提高整体施工的有序性。装配式施工在现阶段管理技术应用中，能够减少整体施工噪声，从而保护了周边环境。装配式建筑施工主要应用于城市建筑施工各阶段，较低的建筑施工噪声能够降低对周边居民的负面影响，施工人员使用装配式施工技术，还可以降低粉尘的危害。

2.4 整体设计多样化

在建筑施工阶段，技术人员使用装配式建筑施工，能够提升整体建筑施工性能。以往设计人员在设计建筑时，需要规划建筑承重墙与周边配套设施，造成整体设计较为僵硬，随着装配式建筑施工技术的应用，设计人员能够灵活进行整体建筑设计，从而提高整体建筑性能，为后续施工的有效进行提供重要保障。装配式建筑施工能够有效提升整体建筑施工质量，使用一些轻质的隔离墙，能够灵活设计用户空间，提升整体设计的多样化。

3 装配式建筑施工的市场前景

得益于国家对于节能环保型建筑施工方案的支持，越来越多的施工单位重视装配式建筑施工的应用，从而提高整体建筑性能，有利于现代化建筑施工有序进行。例如：碧桂园集团对于装配式建筑施工技术格外重视，结合我国对于环境保护的最高标准，该集团在建筑施工阶段，严格控制环境污染，避免建筑施工对于周边环境产生较大的负面影响。其中碧桂园森林城市建筑施工中，技术人员使用装配式建筑施工该技术，确保整体建筑施工质量符合国家标准，在实际施工阶段，该建筑的预制率较高，并且整体建筑的体量较大，在世界范围内处于领先水平。

在我国现代化建设中，施工技术人员重视自身能力的提升，制定合理的设计方案，从而发挥自身重要作用，逐步提高整体施工质量。在节能环保的建筑施工理念下，越来越多的施工单位重视装配式施工技术的提升，重视对施工技术人员的培养，逐步提高现代化建筑施工质量。尤其是 BIM 技术的发展，设计人员能够将建筑施工图纸通过三维建模以及仿真等方式，直观呈现给设计人员，从而提高整体设计的效率。工作人员使用 BIM 技术的可视化窗口，提高整体设计质量，能够对建筑施工存在的不足进行修正。

装配式建筑已经在我国很多地区得到应用，得到了住户与建筑工程人员的好评，目前，装配式建筑施工的发展环境较为优秀，在我国城市现代化建筑施工中有着广泛应用。通过工厂化模块化生产，这些预制构件质量可控，施工人员可以使用该技术，有效提高整体建筑施工效率，确保整体建筑施工有序开展，降低施工成本。

当前市场背景下，政府部门重视对装配式建筑施工的扶持力度，对一些商用居住以及办公等工程建筑，按照建筑节能项目专项扶持办法，给予建筑施工单位业现金补贴，引导建筑施工单位重视装配式建筑施工的应用，提高整体施工效率。

4 结论

总而言之，装配式建筑施工技术对于现代化建筑施工有着重要意义，当前技术人员应该重视自身能力的提升，在建筑项目施工阶段熟练使用装配式建筑施工该技术，从而提高整体建筑物性能，有效缩短建筑工期，降低人工成本，保障施工单位自身经济效益。

[参考文献]

- [1] 苗青. 简析装配式建筑结构中的叠合板施工技术[] [J]. 建筑与预算, 2020 (11): 70-72.
 - [2] 赵春梅. 倡议如何实现装配式建筑施工技术精细化[J]. 科技创新与应用, 2020 (35): 142-143.
- 作者简介：王鹏（1987.3-）男，毕业院校：河北理工大学轻工学院，现就职单位：北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司。

高速公路隧道施工技术及控制要点

陈良湘

中咨华科交通建设技术有限公司, 北京 100195

[摘要]高速公路中隧道工程是其中重要的施工内容, 其可以提升高速公路建设效果, 为城市发展提供动力。但是由于高速公路隧道工程施工环境相对复杂, 也给隧道施工带来一定限制, 因此相关人员应对高速公路隧道施工内容、施工要求进行进一步的确认, 在掌握具体施工情况后有效的利用施工技术, 同时做好相应的协调与管理工作, 保证工程可以安全展开, 最终提升高速公路隧道施工质量, 为人们创建良好的出行环境。

[关键词]高速公路; 隧道施工; 技术; 控制; 要点

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2934 中图分类号: U455.1 文献标识码: A

Highway Tunnel Construction Technology and Control Points

CHEN Liangxiang

China Consulting Huake Transportation Construction Technology Co., Ltd., Beijing, 100195, China

Abstract: The tunnel project in the expressway is an important construction content, which can improve the effect of expressway construction and provide impetus for urban development. However, due to the relatively complex construction environment of highway tunnel engineering, it also brings certain restrictions to tunnel construction. Therefore, relevant personnel should further confirm the construction content and construction requirements of highway tunnels, and effectively use construction technology after grasping the specific construction conditions. Do the corresponding coordination and management work to ensure that the project can be carried out safely, and ultimately improve the quality of highway tunnel construction, and create a good travel environment for people.

Keywords: expressway; tunnel construction; technology; control; key points

引言

在当前时期, 高速公路的建设速度逐渐加快, 这就使得交通运输所面对的压力切实减轻, 广大群众的出行也变得更为便利。在进行山地施工的过程中, 若想使得绕路切实减少, 就要将隧道施工切实做到位。当然, 隧道施工的难度是非常大的, 因而施工人员、管理人员、技术人员均要切实履行好自身的职责, 对隧道施工的各项要点进行深层次的分析, 进行严谨的管理规划, 这样方可使得交通运输体系的正常运行获得良好的保障。本文结合笔者负责的京源口隧道滑塌事件为例, 进行相关隧道施工技术的探讨。

1 京源口左洞隧道 ZK163+628 塌方的处理技术

1.1 事故概况

2016年9月京源口隧道 ZK163+628 掌子面出现滑塌, 靠右侧拱顶不定时在掉块, 导致暴露的2.5m长度无法及时初期支护, 掌子面拱架端头观察塌腔情况, 能听到掉块的声音, 目测发现已经滑塌约深度15m左右, 掌子面靠右半边垮塌, 沿洞轴线斜向上溜塌, 监控量测进行掌子面附近拱架沉降观测, 发现沉降约7mm, 在正常沉降范围。

1.2 隧道塌方处理技术分析

(1) 空腔处理, 空腔注C20砼: 为防止管棚施工时钻到空腔, 对掌子面前方空腔通过预埋管和打孔插管对前方空腔注入砼, 拱顶可分2-3次注入, 总填厚度部小于15m。

(2) 超前支护: 套拱在左洞已完成初支部分, 尽量靠近掌子面, 采用I20a型钢及喷射混凝土施工做套拱, 套拱长度为2m, 套拱中预埋导向钢管, 间距为30cm。

(3) 初期支护: 初支采用I22a型钢, 间距为50cm, 系统锚杆采用注浆小导管, 支护采用V级(Z5-1型衬砌)加强支护。开挖预留沉降量由设计的12cm调整至20cm, 施工过程中应做好监控量测, 根据沉降观测数据进行相应调整沉降量。

(4) 防水措施: 初支完成后, 应根据初支渗水情况, 对出水量较大的初支背后采用1m×1m梅花形布置施做5m长Φ50mm小导管进行局部断面双浆液注浆止水加固。防水板背后环向盲管应加密设置, 塌方段处按1.5m的间距布设。左洞右侧纵向排水沟根据塌方段处理完后的实际流量再进行适当调整断面大小。

(5) 二次衬砌：二次衬砌参照 Z5-1 衬砌施工，初步确定施工段落：塌方段至管棚结束段后 10m。

2 高速公路隧道施工特点分析

2.1 施工环境较差

展开高速公路隧道施工的过程中，所要面对的外部环境是相对恶劣的，尤其是施工空间显得较为狭窄。由施工属性来看，隧道工程是地下工程的一种，对其产生影响的因素是较多的，地质、水文、岩石、土壤等均会造成一定程度影响，而这也使得施工安全难以得到保证。相较于普通工程，隧道施工是较为特殊的，工序是较为复杂的，而且对施工技术也有较高的要求，相关工序必须要形成紧密的衔接关系。在施工的过程中，交叉作业的情况是常见的，而这就使得作业更为困难。

2.2 具有较大风险

在展开施工时，由于现场地质是会改变的，这就导致施工质量达不到要求，施工安全也难以保证。对隧道地质进行预测是难度较大的，所以发生塌方事故的几率明显增加。

2.3 施工影响因素多

隧道施工的工期是相对较长的，在此过程中，天气、温度等必然会产生一定程度的影响。从隧道施工的现状来看，所要使用的施工材料是较多的，而且机械工具是不可缺少的，如此材料、机械存在质量问题的话，工程整体质量就难以得到保证。另外来说，在展开高速公路隧道施工时，市场机制、国家政策等也会产生一定的影响，如果此方面发生变化的话，对隧道工程建设会产生限制，停工的情况也是会出现的^[1]。

3 主要施工技术分析

3.1 钻爆施工技术

在实施钻爆施工工作的时候，因为受到多方面因素的影响，所以具有一定的危险性，为了尽可能的避免危险事故的发生，那么最为重要的就是需要严格的对钻孔爆破施工技术加以切实的管控。在正式开始施工工作之前，需要针对工程所处位置的岩体结构情况进行全面的勘察，结合勘察结果来设计爆破的强度^[2]。在实际组织实施施工工作的过程中，专业技术人员务必要从各个细节入手对施工工作进行全面的管控。其次，尽可能的避免岩体结构出现坠落的情况，需要做好充分的防护措施。在组织开展各项施工工作的过程中，需要重视安全防护工作实施，从根本上提升施工工作的效率和效果。结合钻井施工工作以及爆破工程项目情况来挑选恰当的施工技术。

3.2 明洞开挖与边仰坡相关技术

明洞开挖技术直接关系到隧道施工的质量，其所涉及的施工环节也最为复杂。在进行本环节施工时，测量放线工作必须要切实做到位，必须保证精确的放线可以在边仰坡坡顶线和明洞边坡中实现，同时施工人员还应当对截水沟具体位置进行明确^[3]。在进行开挖的过程中，要选择合适的方法，分层开挖的应用是较为普遍的、分层开挖过程中，应遵守自上而下的顺序，同时保证开挖过程中形成的坡度同设计图纸相符。值得注意的是，边仰坡防护是分层时的关键环节。施工中，严禁长时间裸露边仰坡，施工人员应在对施工现场环境进行充分掌握的基础上有效加大边坡防护力度，特殊情况下，还可以将防护面积扩大，并促进支护强度的提升。在实际操作中，首先应对锚杆间距进行调整，并对钢筋网进行加密处理，同时提升喷砼的厚度。对隧道进行挖掘时，机械设备、人力要相互协作，尤其要对爆破工作予以重点关注。而要对沉降量、位移有切实的了解，必须要保证选择的角度是最为合理的，只有这样才能构建一个比较稳定的观测点。

3.3 混凝土喷射技术

依据工程现状来对喷射方法进行选择，当前常用的有两种，即湿喷、潮喷，技术人员要了解施工的实际条件，进而选择合适的方法。在对混凝土进行喷射时，为了保证施工工作的效率和效果需要切实的对混凝土喷射机加以实践运用，并且在进行混凝土配置工作的时候，需要利用专业的方法对各个原材料的添加量进行准确的计算，这样才能从根本上对混凝土质量和性能加以保证。不得不说的是，混凝土配置过程中会添加一定的添加剂，在对岩壁表层进行混凝土喷射的时候，设施临时支护结构能够保证混凝土在最短的时间内彻底的凝结，从而发挥出提升围岩结构稳定性的作用^[4]。在实施混凝土喷射施工工作的时候，可以在隧道工程中搭设临时支护结构，其次也可以利用钢拱架或者是钢筋网等综合复合型支撑结构加以切实的利用。喷射混凝土支护技术在实践运用过程中操作较为方便，效率较高，所以被人们大范围的运用到了隧道工程施工工作之中。

3.4 锚杆施工技术

第一，务必要切实的落实前期准备工作，各项施工工作的实施都需要严格遵从规范标准要求推进落实，并且施工技术人

员可以综合实际情况对施工设计图纸进行优化完善。因为施工材料质量与工程整体施工质量存在直接的关联,所以针对所有运送到施工现场的施工材料都需要进行严格的质量较差工作,在保证质量达标的基础上方能加以实践运用。所有施工机械设备在正式加以运用之前需要做好充分的准备工作,并且对各项操作工作进行合理的规划安排,提升各类资源的利用效率。第二,施工工作,在隧道工程施工工作之中,较为关键的一项工序就是珠江和锚杆安装,清理工作,在组织开展各项施工工作的时候,务必要遵从各项规范要求落实实践工作,尽可能的避免施工质量问题的发生。在实施钻孔施工工作的时候,可以利用锚杆设备来进行钻孔,孔洞位置选择应当结合设计图纸加以挑选,并且需要综合实际情况和需要来对锚杆的实际位置进行选择。在钻孔操作中应当切实的运用锚杆钻机和人工钻孔的方式来切实的提升工作的效率和效果^[5]。

3.5 防排水技术

在进行地下隧道施工的过程中,一旦施工人员出现工作失误就会导致地下水位遭到破坏,导致地下水渗水和突发性喷水问题的出现。针对这一问题,实际处理技术应用过程中,需要做好防水和排水相结合。首先,工作人员针对隧道洞内存在的水分及时排除到洞外,避免产生积水问题,扰乱施工环境,妨碍了正常施工建设工作的进行。其次,施工人员排水工作进行中注重选择挖积水坑以及抽水泵等机械排水管路排水的方式进行排水,同样也可以采用临时排水沟自然排水的方式高效率排水。除此以外,材料质量也必须要达到要求,确保材料能得到充分应用,如此方可使得隧道渗漏的预防效果更为理想^[6]。

4 高速公路隧道施工技术及控制要点

4.1 认真设计图纸

所有施工工作的落实,都应当严格的遵从设计图纸落实各项工作,并且高品质的设计图纸是提升工程质量的重要条件,如果工程施工设计图纸存在任何的问题,不但会造成工程施工周期的延长,甚至会引发严重的经济损失情况。所以,在正式开始施工工作之前,工程设计工作务必要做好前期调查工作,结合调查结果来编制设计图纸,提升设计图纸的实用性。在实施图纸设计工作的时候,还需要对周边环境和工程量进行综合分析研究,在施工过程中如果遇到实际施工结果与设计图纸存在不一致的情况,那么需要立即排查造成问题的根源,利用有效的方式方法加以解决。

4.2 施工安全的控制

在实施高速公路隧道工程施工工作的过程中,安全问题是最为重要的一项工作,为了切实的避免危险事故的发生,需要工作人员对公里隧道周边环境加以综合考察,并且要利用有效的方式方法来做好安全防护工作,避免不良因素对施工安全造成损害。

4.3 实施全程施工监督机制

加强施工现场的监管工作是控制施工质量的有效途径。所以,施工单位要结合工程实际情况,制定出健全可行的施工管理体系,并且完善施工监督机制,用制度去规范施工人员和管理人员的工作,确保施工现场各项工作均可规范、标准地进行,减少施工事故的发生^[7]。

5 结语

总的来说,高速公路隧道工程施工工作牵涉到的层面较多,所以具有较强的复杂性和综合性,要想从根本上对隧道工程施工质量和安全加以保证,那么就需要不断提升隧道施工技术水平,促进各项施工工作有序开展。

【参考文献】

- [1] 彭子江.高速公路隧道施工技术及控制要点分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(10):126-128.
- [2] 焦昭.高速公路隧道施工技术与质量控制研究[J].工程技术研究,2020,5(18):172-173.
- [3] 潘焕辉.高速公路隧道施工技术及控制要点探析[J].居业,2020(9):86-87.
- [4] 刘晨颖.高速公路隧道施工技术及控制要点研究[J].交通世界,2020(25):110-111.
- [5] 唐孝良,李永钊.高速公路施工技术要点及质量控制对策[J].建材与装饰,2020(20):270-272.
- [6] 胡超.高速公路隧道施工技术及控制要点探讨[J].黑龙江交通科技,2020,43(7):167-169.
- [7] 李凯.高速公路隧道施工技术及控制要点分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(7):171-172.

作者简介: 陈良湘(1981.8-)男,长春工程学院,水利工程,中咨华科交通建设技术有限公司,设计代表,工程师。

装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究

王殿涛 李佰西

中国二十冶集团有限公司, 上海 201900

[摘要]近年来,我国加大了改革开放的力度,从而有效的推动了整个社会经济水平的显著提升,为各个领域的发展壮大带来了诸多的机遇,促进了民众生活水平的提升。在这种发展形势下,人们对于生活环境提出了更高的要求,这样就对建筑工程行业的发展起到了积极的推动作用。装配式建筑施工技术与以往老旧的现浇建筑工程相对比来说,不但可以有效的提升工程的施工效率,并且还可以促进各类施工资源的利用效率的提升,所以在建筑工程行业中,应当大范围的推进装配式建筑施工技术的运用,带动建筑工程行业的持续健康发展。

[关键词]装配式建筑; 施工管理; 施工技术; 应用措施

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2946 中图分类号: TU741 文献标识码: A

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

WANG Diantao, LI Baixi

China MCC 20 Group Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract: In recent years, China has increased the intensity of reform and opening up, which effectively promoted the significant improvement of the whole social and economic level, brought many opportunities for the development of various fields, and promoted the improvement of people's living standards. In this way, the construction industry plays a positive role in the development of the environment. Compared with the old cast-in-place construction project, prefabricated construction technology can not only effectively improve the construction efficiency of the project, but also promote the utilization efficiency of various construction resources. Therefore, in the construction industry, we should promote the application of prefabricated construction technology in a large range, so as to promote the sustainable and healthy development of the construction industry.

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

引言

装配式建筑施工技术是社会发展的必然产物,是当前建筑工程行业中最为新型的一种施工模式,装配式建筑施工技术具备良好的优越性,将这项施工技术合理的运用到建筑工程施工工作之中,能够有效的提升各类工程资源的利用效率,鉴于此,这篇文章主要针对装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理工作中的实践运用展开全面深入的研究分析,希望能够对我国建筑工程行业的持续稳定发展有所帮助。

1 装配式建筑施工技术的应用优势

就建筑工程管理工作来说,装配式建筑施工技术所具有的最为突出的优越性主要集中在下面几个方面:首先,能够从根本上促进建筑工程施工质量的提升。在装配式建筑工程中,各个结构部件通常都是在工厂内生产完成的,这样就能够从根本上解决以往老旧的产品质量问题。通常情况下,利用装配式的方式来取代人工操作方式,能够有效的规避施工失误情况的发生,保证工程施工整体质量。其次,管理模式的创新。就装配式建筑模式来说,能够切实的展现出生产工厂化和设计标准化的特征,从各个细节入手提升生产工序的完善性,从而促进工作效率的提升。再有,增强管理工作的效果。在将装配式建筑施工技术加以实践运用之后,湿作业的工作量会逐渐的减少。其次,就实践交叉作业落实情况来看,生产效率的提高显现出了巨大的重要作用,并且对于推动建筑工程行业的良好发展也起到了积极的辅助作用^[1]。

2 装配式建筑项目全过程管理的基本需求

(1) 在装配式建筑项目全过程管理机制之中,策划决策是工作的核心。当下,我国还没有针对装配式建筑项目管理目标加以设定,各个地区在落实管理工作的过程中存在明显的差别,针对这个问题,工作人员需要形成良好的管控意识,从多个角度对项目进行策划。

(2) 在实际开展规划设计工作的过程中，需要综合各方面实际情况和需要制定完善的施工计划。要想从根本上促进建筑工程项目管理工作整体水平和效率的提升，那么最为关键的就是需要对工程设计方案的切实性和高效性加以保证。但是就现如今我国实际情况来说，在上述工作方面存在明显的经验不足的问题，所以需要组建专业的全过程管理团队，针对设计方案加以专业分析研究^[2]。

(3) 要想切实的对建筑项目各项工作的有序高效开展加以保证，那么最为有效的方法就是对项目质量和安全进行全面的控制。就我国装配式建筑实际情况来说，整体水平还没有达到成熟的状态，所有环节管理工作还需要加以切实的优化，尤其是对施工质量的管控工作，需要给予重点关注。在组织开展施工工作的过程中，对于所有运送到施工现场的结构部件都需要进行严格的检查，在保证无误的情况下能加以使用。

(4) 运用装配式建筑项目不但可以保证前序与后序施工工作的良好统一性，并且还能确保装饰装修工程与施工工作同步开展。所以在组织实践施工工作的时候，往往会出现交叉施工的情况，再加上施工工作会受到多方面因素的影响，所以极易引发工程施工质量和施工安全问题。为了促进工程施工效率的提升，可以利用分段验收的方法，从不同的角度入手来提高验收工作的整体效率^[3]。

3 装配式结建筑及其分类

3.1 装配式结构建筑

装配式结构建筑其实质是在正式开始建筑施工工作之前，将建筑结构部件在生产厂房内完成统一生产制造，随后将生产出来的结构部件运送到施工现场进行组装，最后形成完整的建筑工程结构。装配式建筑结构部件的预制地点十分的灵活，可以式建筑工程也可以是其他预制地点，在挑选预制地点的时候，应当秉承因地制宜的原则，这样就能够有效的对预制部件的运输成本加以控制。

3.2 装配式建筑类型

(1) 全装配式建筑。这种类型的建筑装配式程度最高，通常所有的结构部件都是在工厂内统一生产完成的，就如同机械生产模式一样。建筑结构部件实现产品化，将所有的结构部件在工厂内完成统一生产，随后将结构部件运送到工程施工现场进行组装，这种建筑模式能够切实的提升施工工作的效率，最大限度的避免施工质量问题的发生。

(2) 半装配式建筑。这种装配式建筑与全装配式建筑结构相对比来说，装配程度相对较低，只有部分建筑结构部件会运用预制的方式进行生产，其余结构部件都是采用的现场砌筑的方式。班装配式建筑对于生产基地的投入要求相对较低，可以有效的实现控制运输成本的目的，具有良好的经济性^[4]。

4 装配式建筑施工技术应用的注意事项

4.1 做好工程设计质量的把控

要想将装配式建筑施工技术所具有的优越性充分的发挥出来，那么还需要对工程设计工作加以重点关注。工作人员在进行结构部件的制造工作之前，需要将设计标准与施工图充分结合在一起，促进建筑结构部件设计方案整体效果的提升，并且还能够为后续工程设计工作的实施给予良好的协助。其次，所有的设计工作人员需要对各个分支结构部件连接质量加以全面的把控，保证实现既定的施工管理目标。

4.2 注重 BIM 技术的应用

就现如今实际情况来说，在建筑工程施工管理信息化和智能化水平的不断提升的带动下，有效的推动了建筑工程管理工作效率和质量的提升。经过大量的实践调查我们发现，将 BIM 技术加以实践运用，对于保证工程施工质量和施工效率方面起到了积极的影响，这项技术的运用主要集中在下面几个方面：第一，质量管理。装配式建筑施工工作对于专业施工技术的要求相对较高，特别是在生产质量方面表现的更加突出。在 BIM 技术的辅助下，能够合理的利用碰撞试验来对施工工作进行模拟，从而促使施工工作人员能够对管道线路的安设情况加以全面掌握，从而对后续各项工作的实施进行合理的安排^[5]。第二，进度管理。建筑工程施工进度管理工作在整个建筑管理工作中的作用是非常巨大的，在保证装配式建筑施工技术得到合理运用的基础上，将 BIM 技术在施工进度管理工作中所具有的重要影响作用展现出来，对各项影响因素加以切实的把控。

5 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用

5.1 构件堆放管理

在实际组织开展建筑工程施工工作的过程中，切实合理的运用建筑施工技术，能够有效提升各项工作的效率和效

果。因为装配式建筑施工工作具有一定的特殊性，所以在针对施工材料进行管理工作的时候，务必要对各个结构部件的存放加以合理的管控。并且要充分结合结构部件的特征，利用有效的防护措施对结构部件的质量加以保证，避免在将结构部件进行堆放和运输的过程中出现结构破损的情况。其次，如果发现建筑结构部件存在破损的问题的时候，需要第一时间进行修复或者是调换，避免将破损的结构部件运用到建筑施工工作之中。在进行建筑结构部件存放工作的时候，不得不说的是，要结合种类的不同进行分类存放，并且在结构部件底层需要设置垫层，切实的保证结构部件的整体质量^[6]。

5.2 施工管理

在组织实施装配式建筑工程各项施工工作的过程中，往往会遇到诸多的突发情况，所以需要针对各项施工工作加以切实的管控。第一，需要对各个结构部件质量加以严格的核检，一旦发现任何的异常情况，都需要与生产方取得联系，进行调换，只有保证结构部件质量达到规定要求的情况下方能加以运用。第二，针对施工人员施工工作的开展继续实施全面的监督管控，确保各项施工工作按照既定的计划有序的开展。第三，组建专门的检查小组，借助专业的监测技术对施工质量进行监测。在落实各项管理工作的时候，需要对工作进行详细的记录，并且进行保存，为后续维保工作的实施提供参考。

5.3 构配件场内运输

第一，在进行建筑结构部件运输工作的时候，需要对结构部件做好切实的防护工作，避免在运输过程中出现任何的部件破损的情况。第二，对于结构部件运输线路需要加以合理的设计，确保结构部件在运输过程中的安全性。第三，需要挑选专业水平较高的工作人员，推动各项工作高效高质的开展。

5.4 预制构件的安装工艺

在对预制构件进行安装时，首先安装人员应该校正安装位置、标高、垂直度等要素。在对水平构件进行安装时还应该校对不同相邻构件之间的平整度和高度差，保证水平构件在一个水平面上，做好上述校对后，对预制构件进行临时固定。对于竖向预制构件的安装，要保证首层支撑架体的地基有一定的坚实性和平整性，上下层架体要对准，整个结构要保证与设计保持一致性，这样才能保证建筑结构支撑系统的安全稳定性，确保建筑结构整体质量。

6 结束语

总的来说，装配式建筑施工模式的运用切实的促进了整个建筑工程行业的持续健康发展，并且也提升了各类施工资源的利用效率，对于整个人类社会的和谐健康发展起到了良好的推动作用。

[参考文献]

- [1] 朱习飞. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 住宅与房地产, 2020(21):135.
- [2] 张成瑞. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的运用 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(17):42-43.
- [3] 陈云. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 建材与装饰, 2020(17):117-118.
- [4] 周遂. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 工程建设与设计, 2020(5):242-244.
- [5] 刘婷. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究 [J]. 中阿科技论坛(中英阿文), 2020(1):27-31.
- [6] 王敬. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 江西建材, 2019(8):110-111.

作者简介：王殿涛（1976.6-）男，毕业于：哈尔滨工程高等专科学校，所学专业：工程测量，当前就职于：中国二十冶集团有限公司，职务：项目经理，职称：高级工程师；李佰西（1989.2-）男，毕业于：长沙学院，专业：土木工程，就职于：中国二十冶集团有限公司，职务：项目总工程师，职称：工程师。

装配整体式套筒剪力墙灌浆施工控制饱满度的措施

江章荣

安徽宝业建工集团有限公司, 安徽 合肥 230012

[摘要]装配式混凝土建筑的大力推广, 已经涉及到建筑业的方方面面, 各类建筑的建造方式都在发生着显著变化。在民用住宅建筑中, 随着装配式混凝土建筑的推广, 预制剪力墙套筒灌浆连接技术已经得到了普遍的使用, 并且已经取得了良好的效果。但是, 由于套筒剪力墙灌浆后的质量情况, 目前还没有有效的检测手段来检测鉴定, 也会由于种种不当原因造成质量隐患。文章中主要针对预制剪力墙套筒灌浆前后的相关工作, 就如何保证其底部灌浆饱满度的问题, 从深化设计、制造和施工的角度, 分别提出有关设计和施工的综合改进措施, 最大限度杜绝剪力墙套筒灌浆连接在灌浆后, 灌浆仓内存在空隙的可能性, 提高工程质量。

[关键词]装配式建筑; 套筒灌浆; 灌浆饱满度; 改进措施

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2957

中图分类号: TU741.2

文献标识码: A

Measures to Control Plumpness in Grouting Construction of Assembled Integral Sleeve Shear Wall

JIANG Zhangrong

Anhui Baoye Construction Engineering Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230012, China

Abstract: The vigorous promotion of prefabricated concrete building has involved all aspects of the construction industry and the construction methods of all kinds of buildings are undergoing significant changes. In civil residential buildings, with the popularization of prefabricated concrete buildings, precast shear wall sleeve grouting connection technology has been widely used and has achieved good results. However, due to the quality of the sleeve shear wall after grouting, there is no effective detection method to detect and identify, which will also cause quality risks due to various improper reasons. Aiming at the related work before and after the sleeve grouting of the prefabricated shear wall, the paper puts forward the comprehensive improvement measures for the design and construction from the perspective of deepening design, manufacturing and construction, so as to eliminate the possibility of voids in the grouting bin after grouting and improve the engineering quality.

Keywords: assembled integral building; sleeve grouting; grouting plumpness; improvement measures

1 预制剪力墙套筒灌浆结构全流程控制的关键

1.1 装配整体式混凝土建筑施工简要流程

装配整体式混凝土建筑工程, 从项目施工图设计开始, 预制构件全周期运行的基本流程大致为: 按照装配率要求进行的结构分板设计→预制构件深化设计并交底→工厂首件生产并预拼装→预制构件批量加工→物流运输至施工现场→施工现场卸车安装(堆放)→预制剪力墙套筒灌浆→层预制构件隐蔽验收→全过程资料收集并归档、提交结构和竣工验收等。其流程主要分为设计、加工和施工环节, 每个流程的各个环节都有其重要的控制点, 都不能存在任何问题, 否则只要其中某个环节出现问题, 就会对其后续施工质量产生重大影响。装配整体式预制混凝土建筑, 预制剪力墙的套筒灌浆连接施工, 就是保证预制混凝土剪力墙结构安全的关键环节, 必须要重点把控。

1.2 预制剪力墙套筒灌浆连接的概念

预制剪力墙套筒灌浆连接, 就是将单体建筑同位置的上下两层剪力墙, 通过下层预制剪力墙墙顶预埋的钢筋(预埋钢筋穿过叠合楼板面), 准确插入上层预制剪力墙底部预埋的钢套筒内, 墙体位置校准并固定后, 将墙体外围用专用砂浆封闭上层预制剪力墙底部与叠合楼面的空隙, 称为“封仓”。然后采用与预埋钢套筒及预留钢筋相匹配的专用灌浆料, 通过一系列的灌浆工艺操作, 将插入钢筋的套筒内以及预制墙底部与楼板面之间的空隙(一般设计空隙为20mm), 用专用灌浆料充满。使得灌浆料在固化后, 能将上下两层对应的预制剪力墙及叠合楼面凝聚成结构整体, 满足项目单体的结构设计要求。

目前使用的JGJ355-2015《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》, 详细介绍并规定了预制剪力墙套筒灌浆连接前后及施工过程中, 对各种相关材料、施工工艺和质量标准提出了具体的要求。由于预制剪力墙套筒灌浆连接施工, 在整体建筑结构上起到承上启下的关键作用, 其施工质量必须要得到严格把控。

1.3 造成预制剪力墙套筒灌浆质量问题的原因分析

从装配式混凝土建筑施工流程以及预制剪力墙套筒灌浆连接介绍来看,围绕套筒灌浆连接施工前和施工过程,下面分别从设计和施工阶段,容易造成预制剪力墙套筒灌浆质量问题的原因进行分析。

1.3.1 在设计阶段容易造成预制剪力墙套筒灌浆不饱满的原因分析

一般预制剪力墙深化设计时,部分剪力墙端部第一根竖向连接钢筋距端部距离为200mm至300mm不等,灌浆料的初始流动度的直径按照规定为不小于300mm,正确按照相应灌浆料配合比拌和施工,一般情况下现场实测其流动度都会满足要求。在此设计情况下可以看出,灌浆料在自然流动状态下,很难从需要灌浆连接的套筒灌浆口流动到剪力墙的最边缘,因为灌浆料的初始流动度自流半径为不小于150mm即为合格,如果深化设计的最边缘的灌(出)浆口,距离剪力墙外侧边

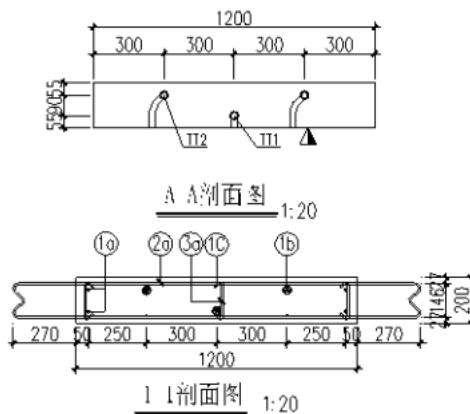


图1 常见的预制剪力墙套筒布置图

距离在200mm以上,甚至达到300mm(如图1所示)时,虽然灌浆料是在高压灌浆机的压力下向剪力墙底部空隙流动,但是一旦灌浆料在流动过程中,特别是在高压快速灌浆时,很容易使得灌浆料很快封闭了灌(出)浆孔以外的底部连通腔,使得灌浆料根本无法充满全部剪力墙底部空隙,导致剪力墙侧边部分连通腔形成真空。就如同传统现浇剪力墙底部出现“烂根”现象,属于严重的质量缺陷。而这种质量缺陷,因为预制剪力墙底部周边已经严密封仓的原因,不能被及时发现,这就为预制剪力墙结构施工质量造成重大隐患。

1.3.2 在施工阶段容易造成预制剪力墙套筒灌浆出现问题的原因分析

装配式整体式预制混凝土剪力墙结构,在施工时其横向与现浇柱(暗柱)采用现浇混凝土连接,为传统施工工艺,此项施工技术已经非常成熟,其质量容易保证。而预制剪力墙之间的竖向连接,目前采用较多的为套筒灌浆连接,需要控制灌浆质量和底部座浆饱满度,整个灌浆仓内不能出现空腔,此项为装配式剪力墙连接施工技术的关键和难点,直接影响到装配整体式结构项目的结构安全。

现如今,虽然预制剪力墙套筒灌浆连接施工方法也在逐步完善,但是往往由于施工单位管理人员在思想意识上的不重视、施工技术的不成熟,会造成在预制剪力墙套筒灌浆的整个施工流程上,出现一些问题。主要表现在灌浆施工前期的各项准备工作不充分;灌浆施工工艺流程没有熟练掌握;灌浆施工过程管理松散、缺乏必要的监管措施等等。这些问题必然会造成预制剪力墙在灌浆环节上出现问题,给结构施工埋下不可挽回的质量隐患。

2 解决预制剪力墙套筒灌浆质量问题的措施

为了避免预制剪力墙在套筒灌浆的重要环节出现质量问题,在以上分析清楚可能出现问题的缘由之后,我们就可以对症下药。经过大量的施工检验,通过采取以下相应的深化设计和加工措施以及正确的施工工艺,可以有效消除此类问题造成质量隐患。

2.1 深化设计和加工措施

(1) 在深化设计阶段,当发现预制剪力墙第一根竖向钢筋到侧边距离大于200mm时,在剪力墙正面底部距离墙端50mm左右或者剪力墙侧面中间设计高位排气孔,排气孔距离墙厚中部设置,高度250mm留置出气口(如下图2所示),排气管(高位排气孔)可采用Φ16PVC管或者波纹管。

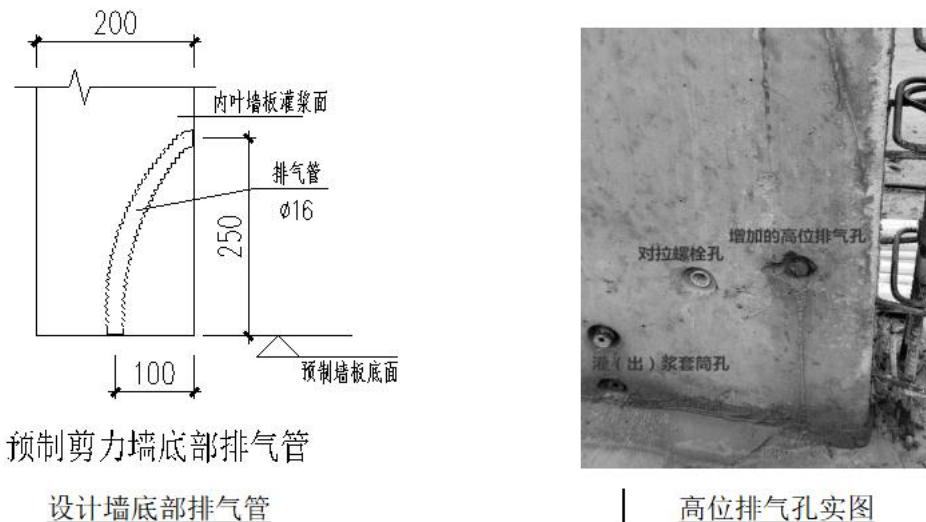


图 2 增设的高位排气孔设计和实物图

(2) 同样在深化设计阶段, 尽量将剪力墙两端竖向连接钢筋, 设计在距离端部 100mm 至 150mm 位置, 同时跟原施工图结构设计师沟通, 在满足竖向连接钢筋设计配筋率的情况下, 适当调整竖向钢筋直径, 以免造成不必要的浪费。

(3) 构件(剪力墙)在加工制作时, 严格按照深化设计布置上述排气管并且固定牢靠, 用橡皮塞封闭好上下出口并在成孔后取出, 不能有异物进入而堵塞管道, 否则将起不到应有的排气作用。同时包括其他全部钢套筒, 都要采取有效的保护措施, 以防止在预制剪力墙加工过程中出现堵塞, 松动等现象。

2.2 施工阶段注意事项

(1) 灌浆施工前, 必须完善项目预制剪力墙套筒灌浆连接施工方案和技术交底文件, 并及时向施工班组全员进行有针对性的交底。

(2) 灌浆工必须是经过专业技术培训, 并且通过理论和实践考核合格持证上岗的专业技术工人, 同时必须是通过项目灌浆工艺检测合格人员, 保证灌浆施工工艺满足施工技术要求。

(3) 预制剪力墙吊装前, 分别对全部灌浆套筒和排气孔进行透光检查, 发现孔内有堵塞情况或有异物立即进行清理, 确保畅通后进行吊装。

(4) 预制墙板就位前, 调正楼面预埋钢筋位置并将钢筋上的杂物清理干净, 以免堵塞灌浆孔道, 然后调整墙板位置进行就位安装。

(5) 墙体就位底部的楼面基层, 事先清理干净并扫水湿润(但是不能有积水), 测量好就位墙体底部标高, 确保预制墙底与楼面之间距离在 15mm 至 25mm 之间, 以便于灌浆料流动畅通且不能因灌浆仓过大而造成浪费。

(6) 封仓一定要用专用封仓料封堵并确保严密, 不能有空隙和裂缝出现而导致灌浆时漏浆, 造成灌浆仓内浆液下沉形成空仓。

(7) 相关灌浆配套材料和施工流程必须满足 JGJ355-2015《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》的有关规定, 并且在正式灌浆前对钢套筒内部进行适当湿润。切不可盲目施工, 以避免不可挽回的质量事故发生。

(8) 在进行灌浆施工时, 严格按照套筒剪力墙灌浆施工工艺进行, 合理使用灌浆机的快慢档按钮, 逐个将灌浆料呈柱状涌出的灌(出)浆口严密封堵牢固, 在有效时间(一般为 30 分钟)内对套筒(出气管)的灌浆密实度进行检查, 并及时对发现的未灌满套筒(排气管)进行手动补灌。

(9) 加强灌浆过程管理和旁站监督, 及时、真实地做好《灌浆施工记录》的记录和影像记录工作, 保证灌浆过程后期的质量可追溯性。

3 结束语

装配式建筑, 尤其是装配式混凝土结构建筑, 是我国目前推广使用比较广泛的一种建筑形式, 随着推广的进一步深入, 在今后一定会出现更加绿色、节能、环保的新型建筑类型。针对现阶段的装配式预制混凝土建筑, 在设计、制

造、施工等方面的技术和相关工艺尚在不断更新完善中。所以，我们运用这种建筑形式在建设过程中，一定要及时发现潜在的各种问题，然后进行深入研究找出问题出现的根本原因，再采取措施加以解决，以确保装配式混凝土建筑在今后健康发展的道路上越走越远。

本文针对目前使用较多的装配式剪力墙套筒灌浆连接施工方面，存在由于对灌浆最终质量，还没有有效的检测手段来及时检查的问题，就需要我们对施工（设计）过程中容出现问题的地方加以认真对待，不能放过任何可能出现问题的疑问。所以，我们通过调整上述的各项技术措施和施工工艺，把每个过程的工作认真按标准做好，就可以有效杜绝类似于剪力墙底部“烂根”现象的发生，避免质量隐患的存在。

[参考文献]

- [1] 装配式混凝土建筑技术标准. 国家市场监督管理总局: GB/T51231-2016[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016:.
- [2] 装配式混凝土连接节点构造. 中国建筑标准设计研究院: 15G310-2[S]. 2015.
- [3] 工厂预制混凝土构件质量管理标准. 住房和城乡建设部标准定额研究所: JG/T565-2018[S]. 2018.

作者简介：江章荣（1967.9-）男，大连理工大学，本科，土木工程，高级工程师。

5G 技术对工业互联网应用的影响

欧阳占楼

迁安首信自动化信息技术有限公司, 河北 唐山 064400

[摘要]5G 技术发展进程迅速, 目前已在我国多个试点城市商用化, 而工业产业使用到 5G 技术, 能对生产各项流程起到重要影响意义, 促进工业产业规模扩大。文章通过对 5G 技术进行发展分析, 找出 5G 技术的系统优势, 结合工业产业后的互联网模式应用技术讨论, 辩证看待两者合作的通用性, 最终得出在 5G 技术的不断发展下, 将给工业互联网带来何种应用模式, 进一步了解相互促进关系。

[关键词]工业产业; 5G 技术; 工业互联网; 移动计算终端

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2958

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Influence of 5G Technology on Industrial Internet Application

OUYANG Zhanlou

Qian'an Shouxin Automation Information Technology Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064400, China

Abstract: 5G technology has developed rapidly and has been commercialized in many pilot cities in China. The use of 5G technology in industrial industry can play an important role in various production processes and promote the expansion of industrial scale. This paper analyzes the development of 5G technology, finds out the system advantages of 5G technology, discusses the application technology of Internet mode after industrial industry, dialectically looks at the universality of cooperation between the two, finally concludes what application mode will be brought to industrial Internet under the continuous development of 5G technology and further understand the mutual promotion relationship.

Keywords: industrial industry; 5G technology; industrial internet; mobile computing terminal

引言

工业互联网将工业产业中 融合了互联网络技术, 使得工业生产中能够开发出较为新型的制造系统, 由此促进工业产业的发展。使用互联网络技术, 能有效将工业领域传统发展模式转变为网络化运营模式, 具备一定开放性后的工业产业, 广泛吸收网络资源中的制造、推广优势, 将设计制造出符合当代人审美且实用的各类工业产品, 提高工业企业创新竞争力。

1 5G 技术的发展分析

5G 技术作为目前通信技术的最前沿方向, 能够给予我国各项产业一定推动力, 从科学技术层面分析, 5G 技术将大大提高信息传播速度, 使得科技力量储备变得丰厚, 有效解决当前技术发展困境; 从产业利用角度分析, 各项产业由于系统网络化发展的变革, 愈发需要来自于通信技术的支持, 5G 技术为业务能力水平的提高, 给予管理上的高效建议。

从 2G 面世到 5G 开启商用, 这是国家逐渐强盛的十年, 也是企业高速发展的十年, 5G 技术通过云网络架构, 搭建出了一个完善的云服务体系, 因此在各项企业服务中, 能利用庞大的数据资源库, 提高企业的管理、运营效率。传播速度是 5G 技术面世后给受众的最直观感受, 超快的传输速率、超强的信息接受能力, 使得 5G 技术能够突破现有技术的桎梏, 从而开发更多创新发展渠道, 在各类产业中的应用也较为占据领先地位。

2 工业互联网应用中的关键技术

2.1 移动计算终端技术

工业互联网在其技术应用中, 应从移动计算终端展开讨论, 比如智能手机、电脑以及车载移动终端, 都能很好的将设备实现智能化操控, 由此将技术在现实中有较高频率使用。移动计算终端技术下的各项智能化设备, 能高效处理工业互联网中的各项问题, 这是由其搭载的超强计算能力和海量存储能力决定的, 设备的硬件品质足够优异, 使得设备有其高水平应用表达。

工业互联网所搭设的平台, 被通信技术支持, 5G 技术一经面世, 则该平台的信息处理能力将有再一步加强, 并且

用户能够随时操控工业互联网中的处理流程。设备当前工作环境、动态信息，皆能被用户良好了解，因此设备的管理、维护工作变得轻松，提高工业产业生产速度。

2.2 网络系统安全技术

工业互联网若想实现网络安全运营，首先应对接入互联网的各项设备进行认证功能下的辨别操作，确保接入到工业互联网中的设备，能够在网络安全环境下展开工业信息处理工作。连接工业互联网系统时，设备的使用途径应保证为工业用途，避免设备中存在不良行径载入，如盗取信息、病毒植入等黑客行为，因此对设备进行接入时的安全认证，有其必要性。

为提升工业互联网网络系统的安全保障性能，其次需要考虑到网络自身安全，在互联网时代下，各项信息充斥着云端、终端、传感器等位置，因此安全保护措施不可只应用在接口处，还应保障传输网络运行中的绝对安全^[1]。进行网络监测能充分提供提前预警能力，通过提高网络自身安全能力，将网络系统安全技术落实。

2.3 创意生产打印技术

在工业互联网的发展模式中，需要将产品制造的过程变为更多元化、更加具备创新意识的全新制造模式，尤其是小商品制造业，应在其发展中不断融合创新制造思维，支持用户的个性化定制需求，化需求为购买力，打破批发和零售两种营销模式的壁垒，由此催生出较多特定零部件生产工厂，使得生产模式更加高效、灵活，实现经济效益的最大化。创意的生产打印技术，是工业互联网中较具特色的一种生产模式，比如3D打印将产品制造过程变得轻松且具备独特性，而其产品使用范围广泛，包括医疗产品、建筑材料、娱乐设施，甚至是服饰，越来越多的创意生产打印技术被应用，使得用户的想法得以被实现，促进了个性化产品的销量，反向推动工业互联网向着更多元化模式发展，互联网时代的生产方式需要通信技术进行支持。

2.4 人机意识融合技术

人类意识与机器融合实际上是一种可以完成人脑与机器之间互动的脑机接口技术，该技术可以用人脑意思控制机器，机器可以读懂人脑意思，机器工作的全程可以为人脑随时俘获，人脑可以随时了解机器工作的“健康”情况，这样的人机互联可为工业互联网提供巨大的想象空间。人脑具有情感智慧、彼此沟通、自动学习、经验积累和应用知识的能力，电脑缺乏的恰恰是这些^[2]。

人脑可以处理所有感受到的信息，电脑只能执行特定指令，然而在记忆、存储、数学运算和判断反应等方面，人脑明显不及电脑。若能把人脑融合到电脑中，将人的意识入电脑，使人脑与电脑相互感应、沟通，能力互补，定能充分发挥人脑和电脑的优势。

3 5G技术对工业互联网应用的影响

3.1 5G移动终端

5G技术面世，首先便是推动了工业互联网发展模式下的移动终端设备变革，使设备在其应用过程中更加符合当前用户需求，且通过信息库的监测技术应用，做好设备自身防护。搭载了5G技术的移动终端，采用更高集成度的计算芯片，使得存储信息与信息处理能力变得更强，由此将设备功能板块进行开发，体现出更多实用功能，将设备的原有效率也进一步增强。

5G技术下的应用系统，能将消费者的主体地位加以展现，并且用户通过移动终端与其他用户或产品进行信息交互，将平台特有属性加以展示，云服务能够通过海量数据信息，针对不同用户进行个性化的工业定制，使得工业互联网得到应有收益。更加丰富的客户端被应用到工业互联网中，将会对工业互联网起到极大发展促进作用，5G技术下的互联网的交互主体，也会在终端设备的使用中，为云架构增添更多用户现实信息，彼此促进下，促使工业互联网持续发展。

3.2 万物互联模式

互联网将交互关系变多，从前是人与物间的交易模式，但随着物联网的兴起，物与物之间的交易模式也创造出更多实用价值，而5G技术的应用，能保证较高存续时间下，万物互联模式能被良好使用。万物互联的连接形式将人、物、数据、事物以及流程，通过互联网络将其串联，使得互联间的彼此具备相关性，由此便能创造出更多价值，从信息的行为表现来看，为产业创造出全新功能，由此便能带来较丰富状态下的挑战机遇。万物互联的形式能够将工业互联网与5G相互结合，利用较为领先的万物互联技术，去不断优化物联物应用，使得工业产业中能发挥出互联网的全部价值，创造出全新的工业产业应用场景。

3.3 NFV 技术

NFV 技术用标准服务器软件实现传统网络设备功能，使网络设备虚拟化、程序化，使网络维护智能化、可调化，使网络整体架构可以根据业务量的变化自动动态伸缩，既可以节约网络的硬件成本，又可提高临时组网的灵活性。工业互联网中的软件定义机器技术，用标准硬件作为机器的基础设备，用智能软件作为设备的虚拟机器，在工业互联网中用软件编程来虚拟智能机器。显然，软件定义机器可借助 NFV 技术思想，可先将制造设备分类，再对每类设备的功能细分，用相同标准硬件中的不同软件虚拟不同的机器功能^[3]。

3.4 SDN 技术

使用 SDN 技术，能将工业互联网中进行的异构网络互联变得便捷，也更易受到人员控制，由此便可在相对平稳的状态下运营工业互联网的发展模式。SDN 有其设计思想，通过软件的使用将网络信息集约化，使得网络使用效果达到最佳，其具体表现为将网络信息的控制、转发阶段两相分离，并分别将控制和转发平台接入到不同端口下，采用标准协议下的接口进行接收后，再去执行较为稳定的转发策略。工业互联网能够将工业网络产业连接起来，而 5G 技术带来的 SDN 技术从底层阶段开始谋划，将工业产业中的各项专业子网互联，降低工业产业的管理、维护成本。

3.5 5G 综合平台

工业互联网若想实现较大规模开发，需要跨企业间进行标准的制定，而采用 5G 综合平台，便能将跨企业间的不同平台属性、特征融合到一起，通过开放包容的 5G 技术综合性平台，促进工业产业协调发展。5G 技术已然结合了现有高新技术，再加入富有挑战意义的工业产业场景，将会为原有技术的成熟层面锦上添花，使得工业产品具备创新精神，在相对开放且平等的综合性平台上，工业生产将会在底层中寻找跨行业间的标准制定原则^[4]。互联技术使得工业生产的产业链各环节实现互联互通目标，利用 5G 技术具体在工业领域中的应用，将跨企业间的标准科学制定。

3.6 网络质量

5G 网络在其应用中，凭借着其速率、品质、带宽的三高发展模式，将帮助互联网实现更多领域中的开拓，比如工业发展中，与互联网融合之下发展路径，将会对工业产业的利益开发有着重大影响。工业制造系统内的网络使用已然成熟，但随着智能化设备的加入，网络的使用要求变得更加严苛，需要具备绝对的可靠性，因此 5G 技术带来的超高网络质量能够促进工业互联网发展模式的进一步优化。非正交多址接入等技术的使用，能通过无线信道，将网络信息资源带宽增加，并切实提高网络运输效率，利用分集技术可在网络传输过程中保持较高可靠性，因此需要将工业互联网与 5G 技术充分融合，取得最大、最优影响。

4 结论

综上，工业互联网发展模式能为工业产业带来较多实际收益，在实际运行中，需要各项网络技术予以支持，因此当 5G 技术出现后，将给互联网技术带来更多创新表达。通过 5G 移动终端的智能化、万物互联模式的包容性、NFV 技术和 SDN 技术的专业性、5G 综合平台的信息完整化、网络质量不断优化等因素，5G 技术实现了对工业互联网的应用影响，大力促进工业产业向着高效、创新的新时代进发。

[参考文献]

- [1] 吴成方.刍议 5G 技术对工业互联网应用的影响[J].现代信息科技,2020,4(7):61-63.
- [2] 石洋.探索下一代网络技术对工业互联网应用的影响[J].中国新通信,2018,20(20):159.
- [3] 林伟宏.5G 技术对工业互联网应用的影响[J].电子测试,2018(9):117.
- [4] 舒新才.浅谈 5G 技术对工业互联网应用的影响[J].科学技术创新,2017(33):83-84.

作者简介：欧阳占楼（1981-），大学本科，主要从事智能制造、工业互联网、硬件系统集成技术的应用与研究。

建筑房建施工技术与质量管理的分析

冯家华

玉溪华诚建筑工程有限公司, 云南 玉溪 653100

[摘要]当今社会经济迅猛发展, 不仅让人们的生活水平得以提升, 更是推动了科学技术的进步, 各行各业都因为技术的不断革新, 效率和质量都得以提升, 对于房屋建筑行业来讲, 先进的技术产生应运于房建工程时更能起到事半功倍的作用。建筑施工单位想要达成对施工过程中的技术与质量全面有效的管理, 需要做的是紧跟时代步伐, 了解掌握相关先进技术, 就并且融入到房建工程施工技术当中, 采取行之有效的质量管理方法, 有效的将技术与质量管理贯穿始终, 如此便能达成房建领域的相关施工质量标准, 兼顾施工单位经济效益与社会效益, 实现双赢的目的。

[关键词]房建施工; 施工技术; 质量管理; 施工管理

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2963 中图分类号: TU712 文献标识码: A

Analysis of Construction Technology and Quality Management of Buildings

FENG Jiahua

Yuxi Huacheng Construction Engineering Co., LTD., Yuxi, Yunnan, 653100, China

Abstract: Nowadays, the rapid development of social economy not only improves people's living standards, but also promotes the progress of science and technology. All walks of life are improved because of the continuous innovation of technology. For the housing construction industry, the production of advanced technology can play a multiplier role when applied to housing construction projects. If a building construction unit wants to achieve a comprehensive and effective management of the technology and quality in the construction process, what it needs to do is to keep up with the pace of the times, understand and master relevant advanced technologies, and integrate them into the construction technology of housing construction projects, adopt effective quality management methods, and effectively integrate technology and quality management throughout. In this way, the relevant construction quality standards in the field of housing construction can be achieved, and the economic and social benefits of the construction unit can be taken into account to achieve a win-win goal.

Keywords: housing construction; construction technology; quality management; construction management

引言

施工技术与质量管理是建筑房建领域发挥自己价值的重要因素, 换个说法来讲, 施工技术和质量管理的相关工作能力将会直接对建筑房建工程的施工进度与质量产生影响。它的影响范围不仅限于此, 对于居住者来讲, 施工技术和质量管理直间关系到他们的生命安全与财产安全, 因此以安全和质量为基本前提进行施工, 严格遵守相关的施工标准和规定, 及时对自己工程的负责也是对人民的负责。

1 探讨建筑房建施工技术与质量管理的重要性

1.1 分析提升施工技术的重要性

建筑房建施工技术的水平决定着房建工程质量的上限, 技术水平落后, 质量必然有所影响。房建施工环节看似零碎不成体系, 但是这些环节确是环环相扣密不可分, 这些共同组成了房建工程, 施工技术始终贯穿于每个环节。综上所述, 我们不难想到在人才和科技科学合理应用的基础上进行房建施工才是对建筑房建工程的施工质量根本性的保证。施工质量管理过程最为重要的环节非施工技术莫属, 施工技术的好坏将关系到施工进度和质量。换句话来讲, 如果房建施工技术程度得以提升, 那么施工便能做到两不愁, 一是不愁进度得不到保证, 二是不愁施工质量。大众广泛知晓的建筑房建施工的基本环境便是高空和露天, 对于拥有如此工作环境的工程来讲, 具有普适性的施工技术并不适合, 在这种工作环境中为避免质量与安全隐患事件的出现, 需在施工技术的两个方面进行保证, 分别是有效性和安全性。

1.2 分析提升质量管理的重要性

房建施工困难程度受工期, 投资以及周边环境的影响, 工程时间长、投资数额大的工程极大的提升了房建施工的难度, 房建工程的质量影响因素不仅限于此, 施工材料、机械设备及工艺等都会对其产生影响, 所以要将印在纸上的

管理制度落到实处，做到在施工过程科学合理的使用材料、机械设备以及施工工艺，确保每个施工环节和相关流程严丝合缝，才能从本质上防止产生质量和安全问题。建筑房建工程施工质量得到有效保证，可进一步保证人民的生命财产安全，并推进建筑行业的持续发展^[1]。

2 建筑房建施工技术

2.1 基本房屋工程施工技术

桩基施工技术和深基坑技术是建筑房建领域的基础性的施工技术。桩基施工技术是目前社会建筑房建领域使用最广泛的施工技术，主要因为桩基施工技术在进行实际操作过程时，不受施工环境与土壤的局限，具有较大的承压能力，所以在众多的建筑房建施工工程中桩基施工技术基本全面覆盖。建筑房建施工中桩基施工技术的工作原理是，对预埋式注浆管施加合适的压力，以完成灌入水泥浆的工作，灌入得水泥浆在一定时候会凝固成型变成水泥桩，这些水泥柱就可以用来承担地基的压力。相对于桩基施工技术，深基坑技术的施工要求比较复杂，对土质具有一定的明确要求，因而实际进行深基坑技术运用时，需要根据实际情况，进行深基坑施工技术的选择，以最大程度保障深基坑施工技术的施工水平^[2]。

2.2 混凝土施工技术

在讲完建筑房建工程的基础性工作后就不能不讲另一项关键性施工技术—混凝土施工技术，混凝土施工技术将直接影响到建筑房建工程的整体施工质量，高水平的混凝土施工技术将拔高整个工程质量，反之，则会对工程质量造成毁灭性的打击。在进行混凝土施工技术的操作环节时，将会需要水泥、砂石、集料与添加剂等原材料，原材料的选择需要根据工程的相关要求选择使用数量、规格与性能。完成原材料的选择后，就需要进行配置的步骤，在这一过程着重需要注意的是严格按照相关要求控制比例，混凝土的拌合工作需要交给专业人员进行操作，以达到预期的粘合性与稳定性。混凝土的浇筑的浇筑工作也要依照有关要求进行，对于泵车和供给站的使用要做到合理规划、施工人员更应规划合理，实现快速浇筑。对于混凝土的浇筑稳定，则可以使用专用温度仪进行温度测定，以严格管控混凝土的内外温差，进而确保混凝土最终浇筑的质量^[3]。

2.3 模版施工技术

模版施工对于混凝土施工来讲是一种临时结构，也是建筑房建工程设计的重要环境，它决定着建筑房建工程的美观性。所以，为了达到控制误差在最小范围的目的，在进行实践操作的环节时，要做的事遵循施工图纸的具体要求，分析每一步的施工计划与实施的具体过程。在施工的过程中进行严格检查必不可少，只有确保每个模版没有出现变性或损坏情况下才能进行支设模版工作。进行模版拆除操作时，需要严格遵循“先支后拆、后支后拆”的施工操作，并在模版彻底拆除完毕后，对后模版的表面进行清理操作，以保障模版表面的完整性^[4]。

3 建筑房建施工技术与质量管理的有效措施

3.1 加强施工设计阶段的质量管理

为加强施工设计阶段的质量管理首先要做到提升设计人员的专业素质。进行施工设计的阶段时，相关设计人员的能力水平往往对施工质量有着巨大影响，只有他们了解到施工设计的重要性时，相关的施工质量不愁没有保障，设计人员专业水平和职业素质的提升并不是一蹴而就的，需要公司进行定期培训管理，更具专业性和素养的设计人员才能严格按照专业房屋设计流程与设计要求，并将这些流程和要求与实际房屋建筑施工进行设计，做出特定房屋建筑的施工设计，从而为房屋建筑提供专业科学的指导。其次，在审核阶段加强对施工设计的考核。在正式施工前，施工单位、设计单位、建设单位以及监理单位需要联合对施工设计进行科学性、合理性、专业性的审核^[5]。

3.2 加强对施工技术交底工作的管理

技术交底作为一种施工方法，可是说是在工程施工占据重要地位的环节。进行实际操作放入过程时，交接的形式以书面形式为主，施工技术含量不高的工作可以通过这种形式把与施工相关的内容进行交接，施工技术人员可以直观的通过书面了解内容，交底工作要注意两点，一个是完整性，另一个是全面性，交底内容以及其书面表达都有具体要求，例如书面记载工程施工工期、施工方案、技术标准以及施工质量要求等。表达要注意条例清晰、安排细致、阐述切勿模棱两可。施工技术人员在接到书面记载的交底内容后，要将书面记载的每一项仔细阅读，确认其中没有疑问。此外，还应当按照技术交底的内容进行合理的分级，施工技术种类不同，所对应交底的施工技术人员也应当不同，做到专项技术由专人负责，保证施工技术交底工作能够全面落实到实处，从而确保施工技术人员在施工过程中，能够严格遵守技术交底内容，保证工程施工质量^[6]。

3.3 加强对工程施工进度与施工成本的管理

通常来讲，施工成本管理是工程质量的决定性要素，主要因为建筑房建工程普遍投资金额大，缺乏施工成本管理，那么工程施工最终质量很难保证。所以，建筑施工成本预算是所以施工单位在进行具体施工之前都会进行步骤，通过这种方式进行合理预算，分配各期的成本。与此同时，施工单位除开进行成本预算外还明确每一个阶段想要达成的施工进度，各阶段都有制订的施工进度和施工成本的预算，相互配合。当然在实际施工过程中工程施工进度的成本的项目不可能实现完全按照计划进行的情况，总有无法预测的情况出现在施工过程中，当出现意外时，施工管理人员要做到以下内容，立即按照施工的实际情况进行调整，正对突发的情况进行合理安排，进而稳固对施工进度与施工成本的全面掌控。除此之外，针对分包施工项目施工单位也应注意，为了确保施工的工期，让成本得以控制，要做到将每一项施工工序直接间的衔接做好，实现每一项施工工作高度配合。施工质量控制的有效性就是通过工程施工进度与施工成本的管理实现的。

3.4 加强对施工人员的素质管理

针对施工人员的素质管理是强提升工程施工技术与质量的管理的首要条件。施工单位首先要考虑施工人员的经验及技术，多方面考虑，从而实现高标准招工。除此之外，施工人员专业水平的提升也是一项重要任务，可以组织相关技术人员针对施工人员展开技术培训指导。其次，施工人员的素质教育也不容忽视，良好的素质教育可以让施工人员对施工质量的重要性有正确认识，促使其在施工过程中重视提高施工质量。

4 结束语

通过对我国建筑房建施工技术与质量管理的研究分析不难看出建筑行业不是一成不变的，当社会经济水平不断提升时自然会带动建筑行业的发展，目前建筑行业愈加趋向专业化与现代化。建筑行业在不断发展中虽有所成就，但是撇开成就外的人民群众的生命财产安全问题也值得反思。建筑行业紧随社会水平不断发展有积极意义在于高度重视建筑房建工程的施工技术水平与质量管理水平，主要目的是保证房建工程施工质量。

[参考文献]

- [1] 刘东. 浅谈建筑房建施工技术与质量管理[J]. 建材与装饰, 2019(24): 199-200.
- [2] 陈政. 关于建筑房建施工技术与质量管理的分析[J]. 绿色环保建材, 2019(8): 145-146.
- [3] 常虎雄. 建筑房建施工技术与质量管理的探析[J]. 居舍, 2019(17): 73.
- [4] 张俊江. 关于建筑房建施工技术与质量管理的分析[J]. 山东工业技术, 2019(9): 121-122.
- [5] 焦富强. 房建施工技术及质量管理的分析[J]. 工程技术研究, 2018(13): 115-116.
- [6] 王平. 建筑房建施工技术与质量理解析[J]. 建材与装饰, 2018(15): 205-206.

作者简介：冯家华（1964.11-）男，云南玉溪人，汉族，大专学历，玉溪华铖建筑工程有限公司技术总负责，从事建筑工程项目管理工作。

地下人防工程结构设计的特点分析

郭海燕

江苏省建筑工程集团有限公司，江苏 南京 225009

[摘要]近年来，我国加大了经济改革开放的力度，从而有效的推动了我国社会经济的快速发展，推动了各个行业的发展壮大。在这种发展形势下，建筑工程行业的发展取得了良好的成绩，使得各个地区高层建筑、大型地下车库应时而生。并且在社会快速发展的带动下，人们对人防工程的重视程度也在逐渐的提升，当下很多地下工程中都会划分出部分区域被建造成为了平战结合的人防工程，既考虑到了战时防空的需要，又考虑到了平时经济建设、城市建设、人民生活的需求，具有平战双重功能。所以对地下人防工程结构设计特征的分析研究逐渐变得重要，已经成为当今众多学者和从事人防相关工作的工作者们研究和考虑的问题。

[关键词]地下工程；人防工程；结构设计；特点研究

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2956

中图分类号: TU93

文献标识码: A

Analysis of Structural Design Characteristics of Underground Civil Air Defense Engineering

GUO Haiyan

Jiangsu Provincial Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 225009, China

Abstract: In recent years, China has increased the intensity of economic reform and opening up, which effectively promoted the rapid development of Chinese social economy and promoted the development of various industries. In this development situation, the development of construction engineering industry has made good achievements, making high-rise buildings and large underground garages in various regions come into being. Driven by the rapid development of society, people's attention to civil air defense projects is also gradually improved. At present, many underground projects will be divided into some areas and built into civil air defense projects combining peacetime and wartime, which not only considers the needs of wartime air defense, but also takes into account the needs of economic construction, urban construction and people's life in peacetime, which has dual functions of peacetime and wartime. Therefore, the analysis and research on the structural design characteristics of underground civil air defense engineering has become increasingly important, which has become the research and consideration of many scholars and workers engaged in civil air defense related work.

Keywords: underground engineering; civil air defense engineering; structural design; characteristic research

引言

在社会快速发展的带动下，使得城市建设工作大范围的推进，大量的高层建筑、地下工程在各个地区出现。地下人防工程是高层建筑和地下工程中重要的一个分支结构，因为地下人防工程与建筑地基相连接，所以这一分支结构的质量往往与整个工程质量存在一定的关联。在实施地下人防工程设计工作的时候，务必要充分结合地下工程结构特征，并且还要遵循经济、合理、安全的基本原则，这样才能确保地下人防工程能够实现既定的良好效果目标。

1 地下人防工程一般的结构设计特点

1.1 战时与平时之间的使用

地下人防工程的使用在战时和平时是存在一定的差别的，在平时地下人防工程可作为停车场、商场、游乐场、影剧院等等，按战时用途划分，可分为指挥通讯、人员掩蔽、医院、救护站、仓库、车库等等，所以设计时要考虑地下人防工程平时、战时不同用途，要考虑平时战时不同的荷载要求，因此对于工程结构设计提出了更高的要求，在进行设计工作的时候，需要加以综合考虑。

1.2 人防工程位置

众所周知，人防工程是一种有防护要求的特殊地下建筑，设计依据为其抗力等级、战时用途、防化等级等。由于人防工程无论是从混凝土用量还是钢筋用量来说，都比一般的地下工程要求要高，高层建筑结构之中，因为整个建筑结构规模较大，对地基结构要求也会较高，所以在方案设计时，从经济性考虑，往往都会将人防区域布置在高层建筑

下,这样既可以有效的利用高层结构原有的竖向构件和基础作为人防工程防护结构,作为人防工程后加的人防防护结构墙体也可以提升高层建筑基础结构的稳定性。

1.3 钢筋混凝土结构

一般情况下,地下人防工程都是有钢筋混凝土建造而成的,就钢筋混凝土结构的吸收能力来说,其弹性性能通常都不会超过其塑性性能,这也是钢筋混凝土结构所具有的最为突出的特征。为了切实的保障结构的稳定性和安全性。工程设计工作人员在实际开展工程设计工作的时候,需要对钢筋混凝土弹性吸收能力加以综合考虑,利用有效的方式方法来对地下人防工程质量加以保证^[1]。

2 人防地下室结构设计原则

第一,需要保证能够满足平时和战时的实际需要。在实施地下人防工程结构设计工作的时候,要综合考虑人防地下工程的实用性特征,不但需要满足人们平时的使用需要,并且还应当适合战时使用,二者对于结构的载荷要求存在明显的差别,要保证人防地下工程能够同时满足二者的实际需要。第二,切实的关注建筑结构整体刚度。人防地下室具有一定的特殊使用特征,所以在针对建筑结构实施设计工作的时候,应当对结构的强度加以综合考虑,保证建筑结构设计能够切实达到检测标准的要求^[2]。在实施人防地下室墙体结构设计工作的时候,要正确的认识到建筑内部各个结构部件所具有的延展性,防护结构密闭需要和形变限制二者所存在的关联。第三,保证设计结果的良好强度。人防地下室在战时使用过程中可以切实的避免核武器以及其他类型的武器对周边环境造成的损害,这就需要在实际实施人防地下室设计工作的时候,强度参数的制定需要以极限破坏性为基础,确保在战时地下室拥有良好的稳定性^[3]。

3 地下人防工程结构设计优化措施

3.1 对于地下人防工程倒塌情况的预防

地下人防工程结构一旦发生结构变形或者是倒塌问题的时候,通常倒塌的范围都会处在地下人防工程出入口的位置,如果出入口倒塌那么必然会发生堵塞的情况,不利于人防工程的正常使用。为了切实的避免出现倒塌的情况,建筑设计工作人员在实施设计工作的时候,需要切实的对倒塌情况进行预判,并且利用有效的方式方法加以预防。一旦主要出入口正好处在倒塌的范围之内,如条件允许,最好另行挑选主要出入口的位置,如场地限制,主要出入口无法更改位置,那么要在主要出入口设置防倒塌棚架,防倒塌棚架可以采用混凝土结构或是钢结构,可结合周边环境设计。这样既能够从根本上对主要出入口结构的稳定性加以保证,也可以尽量减小对室外景观的影响^[4]。

3.2 对于地下人防工程结构构件的要求

在实施设计工作的过程中,针对地下人防结构部件务必要做到合理的计算,要同时满足平时使用荷载和战时荷载要求,梁高决定了地库的层高,合理的选择梁宽和高的尺寸,在满足计算和使用要求的前提下,可以尽量降低层高,节省工程造价。地下人防工程纵向受力钢筋锚固以及搭接的长度也要同时满足平时抗震规范要求和人防工程规范要求。人防工程中顶板、底板、人防维护墙中还需要布置梅花型拉结筋,在整个地下人防工程中也会存在集水坑,战时用的集水坑尽量与平时使用的集水坑合用,这样既节省的工程造价,也可以增加地库的使用空间,所以在集水坑布置时应与其它专业结合考虑出最优的布置方案。

3.3 地下人防工程孔口防护的设计

(1) 地下人防工程战时作为民众避难的场所,出入口的安全性十分重要,出入口分为次要出入口和主要出入口,一般会利用平时使用的楼梯或坡道,主要出入口要求更高,尽量设置在倒塌范围外,且要求在本工程规定的抗力等级对应的荷载下不被破坏,战时出入口一般由密闭通道或防毒通道等组成,作为人防工程通向室外的出入口,防护密闭门门框墙设计尤为重要,门框强结构设计工作中,通常都是依据悬臂梁设计方式,不光要满足荷载要求,还要满足最小防护厚度要求和最小配筋率的要求,所以在进行战时出入口的设计的时候,在满足人员疏散要求的前提下,尽量减小出入口门框墙长度,这样既安全,也可以节省空间和节省工程造价。如果悬臂结构较长,那么就要合理的调整门框墙体结构的受力模式,诸如:可以适当的增设支撑柱体或者是梁体结构的数量。门框墙设计时还需要考虑防护密闭门侧向的冲击波对门侧边的破话,必要时需设置侧挡墙垛。

(2) 地下人防工程内部基本都设置有专门的风井,作为内部空气流动的出入口,风井数量、位置、大小决定了室内通风的效果,在满足要求的前提下,风井尽量也设置成平战和用,这样既减少了战时冲击波荷载对主体结构的影响范围,也减少了出地面的建筑,有利于外部景观的规划布置。

3.4 地下人防工程的平面结构

地下人防工程平面结构是非常重要的工程设计内容，要充分体现人防信息，合理结合平时的功能划分人防区域，合理的利用平时疏散出入口作为战时人防出入口，合理利用主体结构混凝土墙柱，对于人防工程中的外墙以及隔墙和临空墙都要进行合理的规划布置。合理的确定墙体的厚度以及门框墙的尺寸，这样才能够在尽量不浪费使用空间，尽量节省工程造价的基础上，使地下人防工程的结构既能有效的满足平时使用功能也能有效保障地下人防工程的结构质量。

4 结语

总的来说，人防工程是防备敌人突然袭击，有效地掩蔽人员和物资，保存战争潜力的重要设施，也是人民平时生活需要的一部分，在我国社会快速发展的推动下，使得城市建设工作得以全面的推进，社会的发展使得民众的思想意识出现了巨大的变化，人们对于地下人防工程建造工作越发的关注，要求在不影响平时使用功能的前提下，战时也能够切实有效的对民众的人身和财产安全加以保障，且还要考虑有效的控制工程整体成本。因此人防工程的结构布置、稳定性、经济性越发被关注，所以针对地下人防工程结构设计的特点展开综合分析研究是具有一定的现实意义的。

[参考文献]

- [1] 张政钦. 关于人防工程结构设计重点[J]. 低碳世界, 2018(7): 226-227.
- [2] 韩世冲. 浅谈地下人防工程结构设计[J]. 中国新技术新产品, 2018(5): 73-74.
- [3] 刘军, 舰解峰, 李映春. 谈人防工程的结构设计特点及有效措施[J]. 工程建设与设计, 2017(13): 33-35.
- [4] 郑若飞. 地下人防工程的结构设计特点和策略分析[J]. 中国新技术新产品, 2015(14): 153-154.
- [5] 田贵应. 地下人防工程结构设计的特点分析[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2015(2): 129.
- [6] 孙久晖. 地下人防工程结构设计的特点分析[J]. 科技创业家, 2013(14): 13.

作者简介：郭海燕(1981.3-)女，江苏扬州人，汉族，大学学历，江苏省建筑工程集团有限公司，从事建筑工程结构设计工作。

建筑结构设计中存在的问题与解决对策

姜 坤

江苏大洲工程项目管理有限公司, 江苏 盐城 224000

[摘要]近年来, 我国社会经济水平在多方面利好因素的影响下得到了显著的提升, 从而为建筑工程行业的发展壮大带来了良好的机遇, 与此同时也使得建筑工程行业内部竞争越发的严峻。在这种激烈的竞争形势下, 建筑工程企业要想保证自身良好发展, 那么最为重要的就是需要从多个方面入手提升自身的综合实力, 尤其要对建筑结构设计工作加以重点关注, 这样才能有效的解决以往工程施工过程中所遇到的诸多问题, 确保建筑工程施工质量和安全。

[关键词]建筑结构设计; 存在问题; 解决对策; 分析

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2940 中图分类号: TU318 文献标识码: A

Problems Existing in Architectural Structure Design and Solutions

JIANG Kun

Jiangsu Dazhou Engineering Project Management Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract: In recent years, Chinese social and economic level has been significantly improved under the influence of many favorable factors, which has brought good opportunities for the development and growth of the construction industry, but also makes the internal competition of the construction industry more and more severe. In this fierce competition situation, if the construction enterprises want to ensure their own good development, then the most important thing is to improve their comprehensive strength from many aspects, especially to pay attention to the architectural structure design work, so as to effectively solve the problems encountered in the past construction process and ensure the construction quality and safety of construction projects.

Keywords: architectural structure design; existing problems; solutions; analysis

引言

社会经济快速发展, 有效的推动了建筑工程行业的进步, 从而使得大量的新兴房地产企业应时而生, 这样就导致了整个建筑工程行业内部竞争形式更加的紧张, 人们对于建筑工程项目提出了更高的要求。在当前日新月异的市场环境下, 建筑企业要想确保稳步持续发展, 就需要不断增强自身的竞争实力, 提升建筑工程施工质量和效率。为了实现上述目标, 建筑工程施工单位需要对建筑结构设计工作给予更多的关注, 这样才可以促进建筑工程施工各项工作有序开展, 从根本上促进建筑施工项目质量的不断提升。

1 建筑结构设计概述

一个完整的建筑工程结构涉及到的分支结构较多, 诸如: 消防结构, 暖通结构、管道结构等等。在实施建筑结构设计工作的时候, 不但需要充分结合实际情况和工程结构需要来利用专业设计方法增强建筑工程结构功能性和美观性, 并且还需要对整个建筑市场环境和特征加以综合分析研究, 利用有效的方式方法来增强建筑工程结构整体经济性和综合性。为了能够为民众生活和工作的需要提供良好的保障, 建筑设计工作人员应当严格遵从建筑工程结构设计原则, 综合各方面情况对设计方案加以不断优化完善, 切实的保障民众的生活水平和人身安全^[1]。

2 建筑结构设计的重要性

社会快速发展切实的推动了建筑工程行业的发展壮大, 促使建筑工程结构规模不断壮大, 人们对于建筑工程施工质量提出了更高的要求。要想从根本上对建筑工程施工质量和施工效率加以提升, 那么最为关键的就是需要对建筑工程结构设计整体合理性给予更多的关注。在实际开展建筑设计工作的时候, 需要充分结合建筑结构问题来落实设计工作, 这样才能对建筑工程的安全性和可靠性加以保证。其次, 在建筑工程综合性能不断充实的形势下, 对设计工作人员的工作提出了更高的要求, 高水平的建筑结构设计能够为提升建筑质量的保证能够起到积极的辅助作用^[2]。

3 建筑结构设计原则

第一, 合理设置建筑结构。设计工作人员在实施建筑工程设计工作的过程中, 需要综合实际需要从整体上对建筑

结构进行规划，随后从各个细节入手进行合理设计。墙柱弱梁与墙角弱弯在建筑结构中属于较为关键的基础结构，务必要确保设计结果能够与工程实际需要保持良好的一致性，从而切实的提升整个建筑结构设计工作的效果，并且还能够有效的规避外界不良因素对建筑工程安全性造成损害。第二，刚柔适度。针对建筑结构的刚性和柔性加以全面的了解，保证二者都能够持续处在稳定的状态，这样对于促进建筑工程施工质量的提升也能够起到积极的辅助作用。就当下建筑结构设计工作来说，刚柔并进是设计工作中最为基础的一项原则，所以务必要加以重点关注^[3]。

4 建筑结构设计中存在的问题

4.1 图纸信息表达不清

在针对建筑工程结构实施设计工作的时候，图纸信息的传达通常涉及到两个方面：第一，在针对设计图纸的细节的说明存在疏漏，对于细节内容表达不清楚，这样就会对后续工程施工工作的实施造成一定的限制。诸如：计量单位没有加以统一，各项参数的计算存在诸多的失误。第二，设计图纸中的信息与现实施工情况存在明显的差异，这样必然会对各项施工工作的实施造成一定的阻碍，甚至会导致危险事故的发生^[4]。

4.2 图纸的结构设计不合理

在正式开始建筑工程施工工作之前，工程图纸设计工作是最为关键的，其能够为后续各项施工工作的有序开展进行有效的规范，所以务必要对设计图纸的质量和切实性加以根本保障，提升工程设计的规范性和合理性，这样才能将工程图纸的作用切实的发挥出来。在进行建筑结构图纸设计工作的时候，需要对建筑结构形式，结构载荷能力，结构布设加以综合考虑。在实际开展图纸结构设计工作的时候，往往会影响到外界多方面因素的影响，最终会损害到图纸设计结果的实用性，诸如：图纸设计工作人员缺少工程现场勘查工作，所以在缺少准确基础数据的情况下实施工程图纸设计工作，那么就会导致图纸结构设计不合理的情况发生^[5]。

4.3 结构设计存在参数计算的不准确

在正式实施建筑结构设计工作的时候，因为建筑结构牵涉到的层面较多，要想从根本上对建筑结构综合性能加以保证，那么最为重要的就是需要对整个结构涉及到的诸多参数加以准确的计算，这样才能为建筑结构设计工作的实施提供准确的信息数据。但是就现如今实际情况来说，设计工作人员所获得的信息数据往往存在错误的情况，这样就会引发严重的不良后果。诸如：在实施楼板结构设计工作的时候，往往会出现设计高度参数超过实际需要的情况，再加上楼板设计工作往往会忽视结构载荷能力的考虑，并且没有对重点参数进行准确的计算，这些问题都会对结构设计结果造成诸多的损害^[6]。

4.4 建筑结构基础的选型不合理

在针对建筑结构基础结构实施选型设计工作的时候，务必要对结构合理性加以重视，这样才能确保建筑结构的安全性和稳定性。但是就当下建筑结构设计工作实际情况来说，特别是那些高层建筑工程，在结构基础选型工作方面还存在诸多的问题，这样就会对地基结构的整体稳定性造成一定的威胁，导致后期建筑工程极易发生变形的问题，最终就会对建筑结构整体稳定性和安全性造成诸多的损害，不利于建筑工程寿命的延续。

4.5 地下室外墙的结构设计容易被忽略

地下室外墙结构设计工作属于建筑工程结构设计工作中最为关键的一个环节，如果在实施外墙设计工作的时候，任何一个环节出现失误的情况，那么都会引发严重的不良后果。由于地下室结构外墙属于建筑结构主要载荷结构，所以在设计工作中务必要加以重点关注。大部分设计工作人员在实施设计工作的时候，对于地下水位和地上建筑结构的载荷缺少综合考虑，导致设计中建筑结构安全性较差，并且也会对建筑整体质量形成一定的威胁。

5 解决建筑结构设计存在问题的有效对策

5.1 对建筑设计图进行合理完善的修改设计

设计图纸是建筑结构设计的主要介质，设计图纸能够将建筑结构整体形式直观的加以展现，工程图纸设计工作也是建筑工程的一项重要工作，所以在实施工程项目整体规划设计工作的时候，设计工作人员需要综合各方面情况和实际需要，从不同的角度入手来对建筑设计加以完善。所以设计工作人员应当具备较强的专业水平和综合素质，在实施基础角度设计工作的时候，不能单纯的为了提升设计效率而对于那些标识性信息有所忽视，务必要从整体角度对建筑结构加以综合考虑。

5.2 进行合理科学地基选型

就地基选型工作来看，在实施工程施工工作的前期，需要工作人员将工作的关注点放在已经完成的各项事务的处理

方面。第一，需要实施建筑结构外形设计工作，在设计工作结束之后，施工单位应当安排设计工作人员与技术工作人员进行技术交底工作，将工作细节进行合理的规划安排，这样才能为后续各项工程施工工作的实施创造良好的基础。第二，在组织实施建筑基础选型工作的时候，需要对工程现场实际情况加以综合考察，制定切实可行的建筑工程施工计划^[7]。

5.3 合理科学选择材料

对于建筑材料的选择，如果只从经济角度来进行考虑，很难确保建筑结构的质量。对此，设计人员在进行材料的选择时，必须先考虑其建筑施工的质量，只有当质量得到保障之后，才能够从成本的角度进行考虑，合理的降低成本，从而确保建筑材料所需要的含钢率能够符合规范的标准要求。

5.4 提高设计人员的专业水平

设计单位在人才培养时就应该注意他们的专业素养，对于一些老的设计者要不断加强培训，与时俱进的接受新的知识。与此同时，不仅要注重人才专业修养更重要的是职业道德修养，将安全始终保证在第一位，提高自己责任心和职业的责任感。

5.5 加强对建筑结构设计含钢率的控制

在选材时我们必须要考虑的问题就是成本问题，但是要降低成本的前提是确保建筑结构的耐久性和安全性。压缩成本本来就是每个行业关注的焦点，这样能用更少的资源作出更多成品，设计者应该严格考探建筑的成本，在什么地方能压缩成本，什么地方是不能的要有准确的计算，这样既能是建筑达到标准，也能一定程度的压缩成本。

5.6 地下室外墙的科学的结构设计

目前，所有的建筑都注重对地下室的建设，在地下室建筑的上外墙是关键因素，它是整个建筑的基础，如果外墙不稳会影响整个楼层的安全。

6 结语

综合以上阐述我们总结出，在当前社会经济快速发展的形势下，人们对生活环境提出了更高的要求，为了满足社会发展和民众的实际需要，我们需要对建筑工程结构设计工作加以不断的创新和优化，充分结合各方面实际情况和需求，将最先进的设计理念和设计技巧加以运用，切实的推动整个建筑工程行业稳步健康发展。

〔参考文献〕

- [1] 刘杰. 建筑结构设计中存在的问题与对策研究 [J]. 城市建筑, 2020, 17(23): 72-73.
- [2] 汪戈菲. 当下建筑设计中存在的问题及解决方法 [J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(3): 174-175.
- [3] 陈日振. 建筑结构设计中存在的问题与解决对策分析 [J]. 建材与装饰, 2020(8): 128-129.
- [4] 梁冠华. 建筑结构设计中存在的问题与解决对策分析 [J]. 建材与装饰, 2020(7): 117-118.
- [5] 石咏晖. 建筑结构设计中存在的问题与解决对策分析 [J]. 建筑技术开发, 2020, 47(3): 3-4.
- [6] 魏孟秋. 建筑结构设计中存在的问题与解决对策分析 [J]. 建材与装饰, 2019(20): 117.
- [7] 刘知己. 建筑结构设计中存在的问题与解决对策分析 [J]. 科技创新与应用, 2018(15): 70-71.

作者简介：姜坤（1985.10-）男，江苏大洲工程项目管理有限公司，设计师，工程师。

地下车库结构设计管控要点及优化策略

李伟

江苏省建筑工程集团有限公司，江苏 南京 225009

[摘要]我国汽车销售量近些年持续增加，中国大部分家庭都已经有家庭汽车，尤其是经济发展水平较高的地区，这同时带来一个严重的问题就是停车困难。为了解决这一问题，很多建筑项目都开始增设地下车库来缓解地面停车紧张的问题。在实际设计地下车库时，需要对车库使用特征和建筑类型进行综合考虑，合理计算和设计相应参数，确保地下车库建设质量，保证能够满足用户需求。

[关键词]地下车库；结构设计；管控要点；优化

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2955 中图分类号: TU470 文献标识码: A

Control points and Optimization strategies of underground garage structure design

LI Wei

Jiangsu Construction Engineering Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 225009, China

Abstract: China's car sales in recent years continue to increase, Most of the Chinese families have family cars, especially in the areas with a high level of economic development, which brings a serious problem is difficult parking. In order to solve this problem, many construction projects have begun to add underground garages to alleviate the parking shortage above ground. In the actual design of the underground garage, it is necessary to comprehensively consider the use characteristics and building types of the garage, reasonably calculate and design the corresponding parameters, to ensure the construction quality of the underground garage, to ensure that it can meet the needs of users.

Keywords: underground garage; Structural design; Key points of control; To optimize the

1 地下车库结构设计的管控要点

1.1 地下车库中超长混凝土设计问题

常规小区住宅主要是将地下车库和建筑主楼相连接，这种方式需要重点考虑不均匀沉降问题。设计人员如果采用这种建设方式那么可以采用在楼盖上设置后浇带的措施提高建筑结构的稳定性，比如利用沉降后浇带解决塔楼和地下室之间的连接问题，用温度后浇带解决地下室之间的问题。通常温度后浇带按照 30~40m 的间隔设置，将超长问题有效解决。在设计中，要坚持以防为主的原则合理设置后浇带，同时还要综合剖析当地的气候条件。如果有的部位受力较小或者小跨梁开间那么可以在梁跨 1/3 位置布设。如果采用平面布设方式那么需要保证后浇带平行于梁，避免存在较多截断梁。此外，在设计时要注意按照要求做好钢筋的错位搭接，搭接至少 1000mm 的宽度。

1.2 地下室顶面覆土的荷载取值

地下室的顶面覆土往往有着较大的荷载重力，为了保证结构稳定性，需要使用较小频率并且采用恒载设计。在设计地下车库的覆土层时要注意上部相关管线的合理布局，避免后期施工对建筑结构产生损伤，从而保证整体结构稳定性。对于需要定期检修处理或者频繁更换的管道和装置，那么需要采取有效的防水、管廊疏水层设置等措施来保证上部结构的稳定性和防水性，避免后期维修等作业危害地下结构。覆土容重取值为 18~20KN/m³，一般种大树对覆土要求 900~1500，这个要具体工程具体对待，注意千万不要少输了荷载。

1.3 地下结构的裂缝控制

在具体设计地下车库外墙截面时应当注意土压力产生的荷载效应是永久的。地下室外墙需要承受长期承受静压力，经过具体实验可以确定墙体的静止压力。如果所在区域有着较为稳定的水压水位，应当结合实际情况剖析永久荷载，通常是 1.2 的分项系数。如果所在区域有着十分不稳定的水位水压，那么需要剖析客观和在情况，通常分项系数会在 1.3 上下。同时应当严格控制基础施工工作，对地下车库防水提高重视，对地下室外墙基础进行严格控制，合理计算裂缝的宽度，需要把裂缝宽度设置成与土壤接触面为 0.2mm，内侧为 0.3mm 之内。另外在计算时也要注意保护层厚度的取值，内外是不一样的，一般为外侧 50，内侧 20，这样计算有利于节省造价。

2 优化设计方案

2.1 柱网优化设计

车位的宽度通常是实际工程中的柱间净宽，柱网尺寸是车位净宽和柱子宽度之和，通常按照

7800mm×7800mm~8400mm×8400mm 范围进行柱网尺寸设置。一些老旧建筑柱网尺寸为 7500mm×7500mm, 这和传统建筑荷载小、柱子截面尺寸小有着主要关系。当前建筑规模不断扩大, 尤其是高层、超高层建筑需要承载较大的荷载, 所用柱子尺寸也在随之不断加大, 通常可以在 900mm×900mm, 柱距和柱网尺寸关系为下表。通过表 1 可知, 柱网面积会随着柱距间距减少 100mm 而缩减大约 1.6m², 如果按照 6 辆车的标准在每个柱网内放置车辆, 那么每辆车所用柱网大约为 1/6, 最终每辆车停放面积经过计算可得约为 0.3m²。可见, 工程造价可以通过优化柱网尺寸而大幅度减少。在实际施工中通常按照 8m 左右的标准设置钢筋混凝土结构跨度, 如果按照 2.4m 宽度车位进行设计, 那么 7.2m 为车库最经济的柱距。不过近些年车辆体积、宽度都有所加长加上交警部门按照 2.4m 的标准要求设置车位净宽, 那么当前则按照 7.5m 的柱距设置时最经济的办法。由于通常情况下建筑物柱子截面尺寸在 600mm 以内, 所以按照 8100mm×8100mm 的标准设置地下车库柱网尺寸具有较高经济性。

表 1 柱距与柱网尺寸关系表

柱距 (m)	8.4	8.3	8.2	8.1	8.0	7.9	7.8
柱网尺寸 (m ²)	70.56	68.89	67.24	65.61	64.00	62.41	60.84

但此种尺寸板厚较厚, 梁尺寸配筋也要大, 地库设计我们另外还有两种轴网, 大跨×小跨 (8100mm×5300mm), 小跨×小跨 (5200mm×5300mm), 跨度越小, 顶板厚度越小, 梁尺寸也会减小, 柱子宽度也会减小, 所以从经济方向来说, 小跨×小跨是最经济的, 但柱子较多, 视野不开阔。综合考虑, 大跨×小跨是最优的。

2.2 坡道优化设计

车辆进出地下停车场必须要经过坡道, 地下车库的空间布局、成本造价等都受到坡道设计合理性的重要影响。如果设置较大宽度地下车库坡道那么会导致地下车库面积认为增加进而增加车库成本。通常情况下, 直线坡道和曲线坡道是地下车库常用两种坡道形式。可以参考万科房产项目的经验数据设计坡道: 按照单行 4.0m、双行 6.0m 的宽度设置支线坡道宽度; 按照单行车道 4.0m 和双行宽度 7.0m 的标准设置曲线坡道。如果车库停放车辆在 50 辆以内那么可以根据现象标准设置一个双车道, 如果超过了 50 辆车那么需要按照两个双车道的标准进行设计。在黄山某高层建筑中其中一栋高层按照 48 辆车汽车的标准设置的地下车库, 但是其采用的是 8m 宽的双车道, 设计人员还将出口设置成了双车道, 导致地下车库面积认为增加, 工程项目增加了较多的车库成本。当前我国按照 6m 的标准规定小型车最小转弯半径, 但是我国《汽车库建筑设计规范》中对环形坡道设计的最下坡道标准规定为 3.9~4.2m。

2.3 设备用房设计优化

坚持按照紧凑、合理、减少占用车位面积的原则合设置设备用房, 尽量将地下车库的利用率提升。可以按照如下三点合理设计设备用房: 第一, 以够用为标准; 第二, 尽量避免占用车位; 第三, 尽量在停车不便的位置设置设备房。

2.4 层高设计优化

在地下车库成本控制中, 重要经济指标之一就是层高。将地下车库的层高适当降低能够将基础挖方量减少, 能够将垂直运输脚手架等建材的费用节省。以下几点是影响层高的主要因素: 第一, 柱网尺寸。梁的高度会受到柱网尺寸的直接影响, 当前 800mm 是最经济的工程梁高标准。第二, 板顶荷载。车库上方的覆盖土是造成板顶荷载的主要来源。相关工作经验总结可知, 10. m 是在保证地面绿化率的同时最经济的覆盖土厚度。如果将覆盖土增加为 1.5m 厚度那么每 m² 车库就会增加大概 70~80 元的造价。车库每平方的造价会随着厚度减少而有所降低。第三, 设备层。消防系统、通风排烟系统是设备层主要设施。消防系统主要包括喷头保护, 所以很难压缩其高度。通风排烟不会占据较多层高空间, 可以在周围较高地方布置。第四, 管线布置。高档小啊去往往地下车库规模不大, 此时可以采用自然通风的方式能够省略通风管线这一工作内容。

3 结语

地下车库已经是当前建筑工程必备的一项内容, 地下车库的安全性、舒适性直接关系着用户体验, 为此, 应当在保证车库质量的同时合理设计地下车库, 将工程建设经济性提高。

[参考文献]

- [1] 韩伟. 居住区地下车库设计优化与对策 [J]. 住宅与房地产, 2018(36): 38.
- [2] 余新敏. 居住区地下车库设计优化与对策 [J]. 中国住宅设施, 2018(11): 99~101.
- [3] 余江辉. 高层住区普通地下车库设计优化分析 [J]. 住宅与房地产, 2018(30): 14~30.
- [4] 梅文龙. 住宅小区地下车库优化设计与智能设计研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2018(10): 145~146.
- [5] 曾睦强. 居住区地下车库设计优化与对策 [J]. 低碳世界, 2018(3): 138~139.

作者简介: 李伟 (1980.11-) 女, 江苏扬州人, 汉族, 大学本科学历, 江苏省建筑工程集团有限公司, 从事建筑工程结构设计工作。

浅析实验建筑的场所表达以及空间设计策略

——以北京某综合实验基地工程为例

赵娟

中交建筑设计研究院有限公司, 北京 100101

[摘要]在当代建筑快速发展的背景下, 实验建筑作为一种特殊的建筑形式, 区别于公共建筑以及工业建筑, 以其特有的功能形式, 探讨内部的环境营造。此文以北京某综合实验基地工程为研究对象, 对该建筑室外场所以及室内空间进行了探讨。尝试性地分析了实验室场所的空间布局特征, 以及实验室内部空间的营造。

[关键词]实验建筑; 环境; 空间

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2931

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Brief Analysis of Space Design and Experimental Space ——Taking a Comprehensive Experimental Base Project in Beijing as an Example

ZHAO Juan

CCCC Architectural Design & Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100101, China

Abstract: Under the background of the rapid development of contemporary architecture, experimental building, as a special form of architecture, is different from public buildings and industrial buildings. With its unique functional form, this paper discusses the internal environment construction. Taking a comprehensive experimental base project in Beijing as the research object, this paper discusses the outdoor and indoor space of the building and tries to analyze the characteristics of the space layout of the laboratory and the construction of the internal space of the laboratory.

Keywords: experimental building; environment; space

1 项目概况

综合实验基地工程位于北京市, 基地南侧紧邻工业园园区北路, 东侧、北侧为园区现状绿地, 西侧为其他单位已征用建设用地; 基地内靠近西南侧已有生产车间 1 栋, 靠近东北侧已有平房一栋, 其余场地为杂草、树木绿化及废弃鱼塘。该基地交通条件较为便利。

项目建设内容: 主要建设内容为科研实验业务用房及相关辅助配套用房、实验场地以及相应的室外配套工程等。

本工程总建筑面积为 25132m², 其中已有生产车间改造 1 栋。新建建筑物共 5 栋, 分别为研发实验中心 1 栋, 总建筑面积 19113.9 m², 建筑高度 24m, 共四层, 局部三层; 检测楼 1 栋, 建筑面积 2157.1 m², 建筑高度 15.3m; 环境实验室 1 栋; 污水处理站设备房 1 栋; 门卫 1 栋; 新建室外实验场地一处; 室外实验道路一条; 集料堆放场地等。

2 场所感的塑造:

场地内较为平坦, 地形规整呈长方形, 环境良好, 市政配套相对较齐全。

总平面布局以人为本、强调人性化设计, 创造人文生态智能化实验环境。总体采用集中围合, 强调对称式布局。综合分析建设场地周围环境、交通组织、功能合理分区等方面的要求, 注重建筑空间的协调与对比。研发中心楼前广场开阔, 配以绿地, 凸显庄重、大气的实验建筑形象。见图 1



图1 鸟瞰图

出入口：用地红线南侧设置一个与城市道路相连接的对外主出入口，方便场区内流线疏导，出入口与研发中心主楼正对，较好的凸显实验建筑的形象，而且对外来人员有一个明确的方向引导。

总平面布局：用地主入口布置在用地南侧中部，主入口前布置入口广场；广场西侧为原有车间，根据功能需求将进行改造，立面将根据新建建筑风格进行调整并与之协调，使基地整个建筑群形象上成为一个整体。新建研发实验中心面对基地主入口，呈四面围合状布置，南侧与东侧两部分与已有车间围合成入口广场；研发实验中心单体中间围合形成内院，布置景观小品，能够为实验人员提供良好的休闲与交流空间，体现了建筑设计上的人性化考虑。研发实验中心北侧布置检测楼，与研发实验中心相对，方便人员使用。检测楼北侧布置集中绿地与实验场地，集中绿地可作为人员活动使用，同时也作为用地上的预留，实验场地满足工艺需求。基地北侧紧邻用地红线布置环境实验室与集料堆放场地，基地东侧布置实验道路，端部为回车场地。

研发实验中心南侧与北侧较高的部分与生产车间、检测楼形成竖向与横向的体量对比，同时根据功能需要部分一层架空以及设置连廊，使基地内形成虚实变化丰富的建筑群体空间。

道路交通设计：基地北侧、西侧、南侧布置 7m 宽道路，整个场地内部形成环形道路；同时建筑周边也形成环形道路，满足消防的要求。研发实验中心地下室部分布置停车场，入口位于研发实验中心东南侧，出口位于北侧，避免与实验道路车辆交叉。区内道路交通均为环形道路。

消防车道设计：区域建筑周边设置有环形消防车道，内庭院满足消防车进出及转弯半径的条件。

绿化设计：建筑周边布置绿化，研发实验中心内院布置景观小品，基地北侧布置集中绿地；在大面积绿地上配置适当灌木和四季花卉，并散植乔木，形成立体绿化空间。防尘降噪、有效调节微气候，营造出高雅并充满生机活力的氛围。

3 实验建筑单体设计

3.1 研发实验中心的功能：

实验楼的空间分为功能空间以及公共空间。功能空间包括实验室人员平时使用工作的空间；公共空间包括走廊、休息厅、楼梯等，并将功能空间有机的组合起来。

研发实验中心的功能空间分为实验室、设备用房、辅助服务用房等。

由于实验室部门较多，他们各自需要独立空间，又需要相互联系，所以每个部门实验室布置紧凑，到达便捷。并与其他部门通过连廊以及楼梯间或者休息厅实现隐形的分隔，使得各部门之间既相互独立又紧密联系。

首层入口布置较大空间的门厅，以及展厅；围绕庭院布置实验室。包括力学实验室、材料加工室等，在首层布置一些设备荷载较大的实验室。二层、三层同样围绕着庭院布置各部门实验室，四层局部布置实验室，以及较大的会议室。因为大空间可以布置在小空间上面，而且会议室的功能也可以与实验室分开独立使用，互不干扰。

3.2 研发实验中心的空间模式

研发实验中心采用单走廊（中间走廊，两侧为实验室）的公共空间模式，将实验室等空间联系起来。见图 3。

使用一条单走廊的形式，可以提高建筑的使用率。通过一条主要的交通空间，为交流提供了很好的条件。



图3 研发实验中心公共空间组织模式：庭院式布局。

为了避免一些实验室没有自然光的问题，中间设计成庭院，这样就解决了所有问题。

利用庭院的围合方式，使得各功能空间环绕在庭院周围。而且限定出四个界面。各个不同的实验部门可以各自占据一个空间，连接的部分可以通过休息厅的方式过渡，这样实验室部门既可以保持相互独立也可以相互联系。

庭院式的功能布局简单合理，空间的流动性好，见图4。

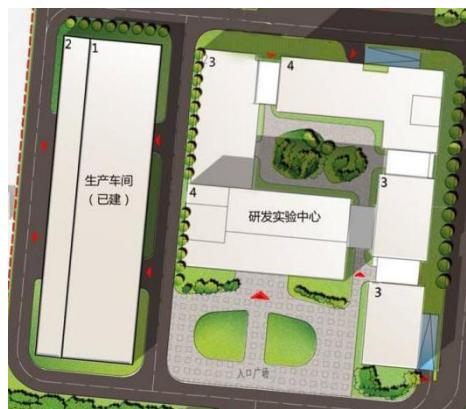


图4 庭院式

3.3 研发实验中心的立面设计

第一，研发实验中心的外立面采用灰色的基调，通过深灰浅灰的搭配，营造出实验建筑庄严的特点。整体为多层建筑，接近人的尺度。建筑密度较低。

第二，将小尺度的单元组合成较大尺度的单元体，形成多重尺度感，丰富了空间体验。每组单元通过连廊相连接，高低错落有致。连廊采用玻璃幕形式，使得立面虚实结合。通透的连廊对人有引导作用，而且也有其本身的遮阳、避雨的功能，更使得人们愿意在其中行走。院子里的树木苍翠可见，很好地将建筑与环境融为一体。形成一个有活力的空间，同时也促进人们的行为体验。

第三，开窗为规律的条窗，横向展开，形成了有节奏的界面空间，创造了整体感与秩序感。

第四，立面上通过楼梯间的垂直特性，将其涂刷成深灰色，与浅灰色墙面形成对比。竖向线条使得建筑更加的挺拔，打破了横向线条的排列，增加了活泼的氛围，丰富了界面元素。

3.4 研发实验中心的设计要点

3.4.1 建筑与结构专业

柱网：由于研发实验中心有地下一层停车需求，因此结合地上实验室的大开间布置，将柱网确定为8.1m×8.1m（其柱间净距可以停3辆车）。不同类型的实验室，也可以自由灵活布置空间，比如将一个8.1m×8.1m划分为两个4m×8.1m的小实验室等，增强空间的适用性。

房间层高：由于不同部门实验室的使用需求不同，以及实验设备的高度不一致等，导致很多特殊房间层高不同。存在错层，大跨度，超长等结构不规则的情况，且位于8度抗震设防区域，设计难度较大。其中研发中心地下部分设置人防区域，停车库，设备用房等特殊功能房间，工艺复杂，需要考虑的因素较多，增加了设计难度。

3.4.2 设备专业

给排水：实验建筑集生产、实验、办公、车库、人防等多功能为一体，功能较多，用水点设置较为复杂。暖通：结合实验建筑的使用特点，采用合理的方案解决大空间空调、采暖需求与排烟的设计；结合具体实验要求，解决实验

室通风特殊需求，并满足环保要求，集中处理实验废气等各类有害气体，达标排放。电气：合理采用针对专业实验功能建筑的低压配电系统设计，树干式和放射式相结合的配电形式。为达到智能实验室标准，结合各实验部门要求，设计网络电话系统、综合布线系统、视频监控系统和停车管理系统等。实现真正的实验建筑智能化。

4 结语

本次方案设计从规划到单体设计，从环境、场地到功能、空间、形式等的探究。试图为实验人员创造一个工作与交流的场所。参与了整个项目从方案到初步设计再到施工图，以及最后建成之后的施工配合。都让我深深体会到了实验建筑的特殊性。通过实践，总结了一些实验建筑的特点和思考，希望对以后的设计提供帮助，创造出更多的宜人空间。

[参考文献]

- [1]核工业部第二研究设计院出版社. 实验室及辅助设施建筑设计[M]. 北京:原子能出版社,2001.
- [2][美]丹尼尔 D 沃奇 / 帕金斯与威尔公司. 研究实验室建筑[M]. 北京:中国建筑工业出版,2008.
- [3]潘竟岚,吴辉琴,陈跃程. 某高校综合实验楼建筑和结构设计[J]. 广西工程学院学报,2015,4(23):147-150.
- [4][日]芦原义信著,尹培桐译. 外部空间设计[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1985.
- [5][美]弗朗西斯· D· K· 钦. 形式空间和秩序[M]. 北京:中国建筑工业出版,1987.
- [6][日]建筑规划设计译丛,张丽丽译. 建筑外部空间[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [7][挪威]诺伯格· 舒尔兹. 场所精神[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1984.

作者简介：赵娟（1985.12-），建筑设计，工程师。

解析多级 AO-MBR 工艺在生活污水脱氮除磷中的应用

陈月利 杨林

浙江中博联合工程设计有限公司, 浙江 杭州 325000

[摘要]传统工艺在处理氮磷含量较高的生活污水时效果往往不理想;因此,研究人员在解决生活污水处理超标排放的问题时,结合氮磷在生活污水中主要以氨氮、硝态氮、有机氮等形式存在的特点,研发出多级 AO-MBR 工艺。文中将对生活污水处理工艺现状进行分析,阐述脱氮除磷的基本原理,探究多级 AO-MBR 工艺在生活污水脱氮除磷中的应用。

[关键词]脱氮除磷; AO-MBR; 生活污水

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2962

中图分类号: X799.3

文献标识码: A

Application of Multi-stage AO-MBR Process in Nitrogen and Phosphorus Removal of Domestic Sewage

CHEN Yueli, YANG Lin

Zhejiang Zhongbo United Engineering Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract: The effect of traditional process in the treatment of domestic sewage with high nitrogen and phosphorus content is often not ideal; therefore, researchers in solving the problem of excessive discharge of domestic sewage treatment, combined with the characteristics of nitrogen and phosphorus mainly in the form of ammonia nitrogen, nitrate nitrogen, organic nitrogen, etc., developed a multi-stage ao-mbr process. This paper analyzes the status of domestic sewage treatment process, expounds the basic principle of nitrogen and phosphorus removal and explores the application of multi-stage ao-mbr process in domestic sewage nitrogen and phosphorus removal.

Keywords: nitrogen and phosphorus removal; AO-MBR; domestic sewage

引言

多级 AO-MBR 工艺分段进水的脱氮率高、碳源利用率高,能够降低异养菌的竞争优势,降低运营费用,减少处理成本,也可利用碳源进一步提高脱氮处理效率;同时,该工艺处理系统占地面积小、易于操作、灵活性较高,有利于在原有工艺流程基础上进行改造,提高工程改造效率,降低工程改造成本。基于此,对多级 AO-MBR 工艺在生活污水脱氮除磷中的应用进行探究有一定实际意义。

1 生活污水处理现状

现阶段,国内污水处理工艺按处理程度主要可分为一级、二级和深度处理,一级处理是指去除污水中的悬浮物、固体颗粒物;二级处理主要是借助微生物的生命活动,将污水中溶解的氮磷等有机物去除;深度处理主要借助沉淀、吸附、过滤等方法,进一步去除水中污染物。

当前,国内城镇生活污水的处理方式主要为二级处理模式,即生物化学处理法。较为成熟的污水处理工艺主要有活性污泥法、生物接触氧化、生物滤池等工艺。

城市生活污水处理现状具有以下几个特点:第一、处理设备逐渐陈旧,运营成本攀升,亟需更新换代。第二、处理技术有待提高,传统工艺已无法满足污水中的氮磷污染物的达标排放,同时,自动化程度低,管理难度大,处理成本较高,占地面积也较大。第三、存在监管不到位的情况,部分经营单位存在偷排乱排现象,加重污水处理负担。同时,随着国内经济的快速发展以及城镇化进程的加快,人口大量涌入城镇地区,现有污水处理设备及工艺已难以满足实际需求。第四,生活污水水质及排放特点存在一定规律性,传统污水处理工艺针对性差,效率较低,难以应对日趋严格的环保排放要求,不能满足日益增长的环境需求。

2 脱氮除磷的基本原理

2.1 脱氮原理

生活污水中氮磷含量较高时,传统工艺去除效果较差,难以达到排放要求。近些年来,氮磷排放超标已成为污水处理厂生产面临的主要问题之一。因此,在生活污水处理工艺设计过程中,应特别注意脱氮除磷效果;在生活污水中,氮磷元素主要以氨氮、硝态氮、有机氮等形式存在。脱氮主要包括以下几个步骤:第一、氨化,有机氮在生活污水中主要以氨基酸、蛋白质形式存在,氨化作用即为将蛋白质向氨基酸转化,在好氧或厌氧状态下与微生物共同作用形成

氨氮，氨化细菌是上述作用的主要参与者。第二、硝化，在好氧状态下，氨氮向硝酸盐氮进行转化的过程即为硝化作用；具体包括两个步骤，首先、在氨氧化菌的作用下转化为亚硝酸，其次、亚硝酸在硝化细菌的作用下，氧化为硝酸盐；作为化能自养菌，硝化细菌具有较低的生长率，对环境变化极为敏感，PH、SRT、DO、温度都会影响硝化细菌生长。第三、同化，污水中的部分有机氮、氨氮在生物处理过程中，会被微生物逐渐同化，变成其组成成分。

2.2 除磷原理

聚磷菌在生物除磷过程中起到关键作用。聚磷菌的特点在于厌氧时释磷、好氧时摄取磷。微生物菌团表面及生物体内会储存一定数量的磷，进而提高污泥中的磷含量；随着剩余污泥的排出，实现污水除磷的目的。简而言之，污水除磷机理为缺氧吸磷、厌氧释磷、好氧吸磷^[1]。

3 多级AO-MBR对生活污水脱氮除磷工艺

3.1 工艺原理

多级AO-MBR工艺是将好氧池、缺氧池、厌氧池串联起来的水处理系统，可以多级重复串联好氧池与缺氧池。该工艺系统在使用一级处理对生活污水进行初步处理后，使用厌氧池存储初沉池出水，再将其送入AO-MBR工艺的多级串联单元。通常情况下，多级AO-MBR工艺包括三到五个单元，厌氧池出水碳含量较高，直接进入缺氧池，可以省略硝化液回流环节，加快处理速度。现阶段，多级AO-MBR工艺处理系统主要采取分段进水工艺，依照碳源需求、污水处理效果对各单元进水比例进行调节。多级AO-MBR工艺为实现缺氧反硝化、好氧硝化的多级串联，会采取间歇曝气模式；在实际的工艺进程中，缺氧好氧环境中所涵盖的活性污泥在交替状态下能够进一步激发自身潜能，加快降解处理速度；尤其是在好氧状态下，能够提升自身对于污染物的处理效率，充分利用氧气。活性污泥能够对外源碳源进行充分吸收，将其转化为多聚物存储到细胞内，强化处理效果，实现污水脱氮处理目标。

3.2 工艺特点

一般情况下，多级AO-MBR工艺系统涵盖多个AO处理单元；根据不同的进水方式，该系统主要包括多点进水模式、单点进水模式；根据不同的进水方法，多点进水模式又被分为脉冲式、连续式两种进水模式。多点进水模式的主要特点为，依照不同比例将进水送入缺氧段，提升反硝化效率，实现脱氮处理目标。基本流程为：将进水分阶段进入到不同的缺氧段，污水在经过处理后进入到二沉池，由二沉池过滤后排放，剩余污泥回流到前端缺氧段，重复上述处理过程后，再度进入二沉池，如此循环往复，最终达成脱氮除磷的目的。

3.3 工艺优点

多级AO-MBR工艺分段进水的主要优点包括以下几点：第一、脱氮效果好，碳源利用率高，多级AO-MBR工艺将进水按照一定比例送入各缺氧段，借助反硝化细菌的反硝化作用降解有机物，提高处理的效果，降低异养菌的竞争优势，使得反硝化作用能够充分利用碳源；简单而言，多级AO-MBR工艺具备较多的分段数量，能够有效提高脱氮处理效率。第二、污水分段进入到缺氧池，污水中的污泥在经过回流后进入厌氧池或缺氧池，相比于传统的处理工艺，在保持污泥浓度不变的条件下，可增加污泥的停留时间。第三、降低运营费用，多级AO-MBR工艺能够有效减少药剂与碳源投加量，进而降低处理成本；同时，多级AO-MBR工艺占地面积小、易于操作、灵活性较高，有助于对原有工艺流程进行改进，同时取消了硝化液回流装置，提高处理效率，降低施工成本。第四、出水具有较高稳定性，根据分段进水模式所具备的工艺特点，多级AO-MBR工艺能够使有机底物均匀分布在各处理单元中；若水中污染物浓度存在较大波动时，该系统能够保持较高的抗冲击负荷能力，稳定出水水质。

3.4 工艺缺点

多级AO-MBR工艺缺氧好氧环境交替运行，其中好氧池中溶解氧很容易被污水携带至下级缺氧池中，提高缺氧池内氧的含量，不利于保持工艺运行的稳定性，使系统不能对缺氧区DO含量进行有效控制^[2]。与此同时，多级AO-MBR工艺具有串联性，这使得整个工艺系统的处理效果会受到各处理阶段污染物处理效果的影响，产生连锁反应。此外，多级AO-MBR工艺多点进水管路较为复杂，不利于施工人员布置分段池与进水点；为保证系统的处理能力，监测各段处理效果，技术人员需在系统内设置各种自控仪表，以满足工艺需求，这对工艺系统的运营管理提出了较高要求。

4 结语

综上所述，多级AO-MBR工艺是将厌氧池、缺氧池、好氧池等各单元串联起来的水处理系统，同时可重复串联多级缺氧池与好氧池。该工艺系统在使用一级处理对生活污水进行初步处理后，进入AO-MBR工艺的多级串联单元，主要采用活性污泥法对污水进行生化处理，再通过MBR膜过滤后排放，以实现污水脱氮除磷的处理目标。

[参考文献]

- [1]高术波.多级AO+MBR工艺在污水厂提标改造中的应用——以北京某污水厂为例[J].净水技术,2020,39(8):28-31.
- [2]江文,丁正华.多段多级AO工艺在某水质净化厂改造工程中的应用研究[J].技术与市场,2020,27(8):27-29.

作者简介：陈月利（1979-），女，浙江萧山人，汉族，大学本科学历，工程师，研究方向为生活污水处理工艺和技术。

南水北调配套工程唐望泵站清污设施研究

王利平

河北冀水规划设计有限公司, 河北 保定 071000

[摘要]通过分析水泵、多功能水泵控制阀等泵站机组设备对水中杂物粒径的要求,结合南水北调总干渠水中杂物现状、高昌输水管道试运行期调流阀堵塞的实际情况及总干渠运行初期的水流条件,得出了泵站增设清污设施的必要性。通过对不同类型清污机的比选分析,确定了适合本工程的清污设施方案,为今后的相关工程提供借鉴。

[关键词]泵站; 水泵; 多功能水泵控制阀; 清污机; 杂物

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2941

中图分类号: TV675

文献标识码: A

The Trash-Cleaning Facility Research of Tangwang Pumping Station in Supporting Project of South-to-North Water Diversion

WANG Liping

Hebei Jishui Planning and Design Co. Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract: By analyzing the trash particle size requirements of pump unit equipment such as pumps, multi-functional check valve, together with the trash status of South-to-North water diversion, with the trial operation period actual situation of basins valve blocking in Gaochang water pipe and the initial operation period flow conditions of South-to-North water diversion, summarized the necessity of additional trash-cleaning facility for pumping station. Through the comparison and analysis of different kinds of trash-cleaning machine, determined suitable program of trash-cleaning facility for this project and provided a reference for future related projects.

Keywords: pumping station; pump; multifunctional check valve; trash-cleaning machine; trash

引言

保定市南水北调配套工程唐望泵站自南水北调中线总干渠大寺城涧口门引水,承担为唐县、望都县两个供水目标供水的任务,设有连接箱涵、前池、进水池、主泵房、检修间、出水联络母管、配电室、管理房等。泵站处地面高程79.30m,前池设计水位(最低水位)69.187m,最高水位69.708m,泵站设计流量为0.5m³/s,出水联络母管接唐望干管,唐望干管为单管供水,管径为DN800mm。选用4台双吸卧式离心泵,3用1备,总装机功率220kW,水泵设计工作点总流量0.50m³/s,工作点总扬程17.21m。

2015年1月,保定市南水北调配套工程高昌输水管道进行了试通水,在通水过程中发现总干渠水中杂物较多,堵塞管线调流阀,影响管线的正常运行,考虑到泵站设备对水中杂物要求较高,为保障泵站正常运行,对泵站清污设施进行方案设计研究显得极为重要。

1 泵站增设清污设施的必要性分析

1.1 总干渠水中杂物分析

根据保定市区(高昌)输水管道清污机运行情况(冬春季)及南水北调中线总干渠漕河渡槽出口拦污网运行情况(夏季),对南水北调总干渠水中杂物现状进行了初步分析。

依据现场调查,冬春季节,高昌分水口门附近总干渠水体表面清澈,见不到杂物;分水口门检修门槽处水体表面有少量杂物,主要有玉米秆、易拉罐、食品包装袋、树叶、枯草等;高昌输水管道前池清污机前表面杂物较多,主要为食品包装袋、枯草、树叶、秸秆、塑料水瓶等;清污机后管道清出杂物主要有树叶、枯草、食品包装袋、包装塑料片、农用地膜、秸秆等。

夏季南水北调中线总干渠漕河渡槽出口拦污网所拦杂物以藻类为主,其它的有树叶、枯草、食品包装袋、包装塑料片、塑料瓶等。

由于总干渠两侧有防护网,水中杂物大多为被风吹进总干渠,主要为树叶、枯草、秸秆、食品包装袋、农用地膜、包装塑料片、塑料瓶等质轻易被风吹动的东西,其特点为质轻、硬度小、韧性大、易缠绕、易附着。夏季水中杂物藻

类居多, 藻类在水中处于流体状, 无固定形态及强度。

按其组成成分进行分类, 主要分为植物类和塑料类。植物类主要有树叶、枯草、秸秆、纸、藻类等, 易于腐烂降解, 具有亲水性; 塑料类大部分难以降解, 具有憎水性^[1]。

按其外形级配进行分类, 主要分为条状、面状、块状及流体状。条状的主要有植物秸秆、树枝及草叶, 这类杂物有固定外形, 有长有短, 直径较小, 由于在水中浸水饱和后处于悬浮状态, 较短的易于通过条状格栅; 面状的主要有树叶、食品包装袋、农用地膜、包装塑料片、纸片等, 其厚度较小, 在水中无固定形态, 易于随水流动, 易缠绕, 易附着, 容易通过条状格栅; 块状的主要有塑料瓶、泡沫板等, 这类杂物有固定外形, 不易通过格栅。流体状杂物为藻类, 夏季含量较大, 其它季节较少, 栅条无法阻拦, 细格网能将其过滤。夏季杂物中流体状藻类较多, 其它季节杂物中面状含量较多, 条状次之, 块状含量较少。

1.2 保定市区(高昌)输水管道试运行情况

2015年1月底, 保定市区(高昌)输水管道进行了试通水, 在通水一段时间后, 发现总干渠水中杂物较多, 堵塞了调流阀(调流阀开孔宽40mm), 导致工程停水检修, 清除了调流阀中的杂物, 详见图1。

为防止再次堵塞调流阀, 保证给保定市区供水, 2015年5月, 在保定市区(高昌)输水管道取水口即总干渠高昌分水口门检修门槽中, 应急增设了临时拦污栅, 继续为保定市区供水, 临时拦污栅设横向栅条, 过水栅孔为净距45mm方孔, 但由于该拦污栅无法清污, 杂物堵塞方孔, 栅体前后形成1m左右水头差, 严重影响管线引水流量。

1.3 南水北调中线总干渠运行初期的水流条件

南水北调中线总干渠运行初期流量、流速、水位等指标均达不到设计运行状态, 总干渠水流速较小, 而泵站取水口流速较大, 由于取水口引水流速大于总干渠水流速, 干渠水中杂物极易进入泵站取水口, 影响泵站正常运行。

1.4 泵站设备对水中杂物的要求

泵站设备中水泵和多功能水泵控制阀对于水中杂物要求较高, 此外泵站内管路复杂且直径较小, 若有杂物很难清理。

水泵选用的是清水单级双吸离心泵, 水泵叶轮直径270mm, 流道有效宽度53mm。泵站拦污栅栅条净距, 国内未见规范明确规定, 不少设计单位参照水电站拦污栅净距要求选用。前苏联1959年《灌溉系统设计技术规范及标准》抽水站部分第361条, 对栅条净距的规定和水电站拦污栅栅条净距相同, 即轴流泵取0.05倍水泵叶轮直径, 混流泵和离心泵取0.03倍水泵叶轮直径^[2], 按上述原则计算得栅条净距8.1mm。

泵站选用的多功能水泵控制阀型号为JD745X-10Q, 规格为DN300。该阀由主阀、调节阀、导管、过滤器等组成, 其中导管、过滤器及调节阀直径很小, 过滤器需定期检查清洗, 对水质要求较高, 要求水中杂物粒径小于10mm, 若水中有较大粒径杂物, 极易堵塞导管, 使多功能水泵控制阀失效, 危及泵站机组的安全。

综上所述, 南水北调中线总干渠水中杂物含量较大, 且运行初期各项设计指标均未达到设计运行状态, 干渠水中杂物极易随水流带入泵站, 影响泵站正常运行。水泵、多功能水泵控制阀及泵站管路对水中杂物要求较高, 结合保定市(高昌)输水管道试运行期调流阀堵塞的实际情况, 为保护水泵叶轮及减轻后续工序的处理负荷^[3], 需设泵站清污装置。



图1 高昌输水管道调流阀堵塞情况(孔宽40mm)

2 泵站清污设施方案设计

2.1 泵站清污方式确定

唐望干管泵站自南水北调中线总干渠唐县大寺城涧口门引水, 承担为唐县、望都县两个县城的供水任务, 供水保证率较高, 总干渠水中污物较多, 清污频繁, 水泵机组对水中污物要求较高, 参考相关工程实例, 采用2道清污装置, 第一道采用粗格栅, 净距20mm, 将水中较大污物清除, 第二道采用细格栅, 净距7mm, 将水中较小污物清除, 进而保护水泵机组安全稳定运行。为便于运行管理, 提高供水保证率, 两道清污装置均采用自动清污装置。

2.2 粗格栅(一道栅)比选

南水北调原水中枯草、农作物秸秆、树枝等污物尺寸较大, 由于细格栅净距较小, 无法打捞较大污物, 故需在细格栅前增加一道粗格栅, 结合南水北调总干渠污物情况, 粗格栅栅条净距确定为20mm, 符合栅条净距要求的常用清污机型式主要有回转式链条传动格栅除污机、钢丝绳牵引式格栅除污机及移动式(液压抓斗式)格栅除污机, 其具体参数见表1。

表1 常用粗格栅清污机型式比选^{[4][5][6]}

项目	回转式链条传动格栅除污机	钢丝绳牵引式格栅除污机	移动式(液压抓斗式)格栅除污机
宽度(mm)	300~3000	500~4000	500~1500(抓斗宽)
安装角度(°)	60~85	60~85	60~85
运行速度(m/min)	1.5~3.5	1.0~3.5	≤4.5
栅条间距(mm)	20~100	20~100	20~100
优点	自动化控制、清污效率高、清污彻底、动作连续、寿命长	适用范围广, 深度可达30m; 无水下运转部件	1台抓斗可清理多组拦污栅, 投资小, 部件在水上
缺点	底部易通过污物, 须设强制清污装置及输送机	清污动作不连续、清污能力差, 清污不彻底, 须设输送机	清污动作不连续、清污能力差, 清污不彻底, 寿命短, 电控系统复杂

由于是一道栅, 污物量相对较大, 泵站机组对水质及过栅水头损失要求严格, 需要清污机清污效率高、清污彻底。本工程为县城供水工程, 设计保证率要求高, 不允许停水。综合考虑投资、可靠性、使用寿命、清污性能及运行管理难易程度, 粗格栅(一道栅)采用回转式链条传动格栅除污机。

2.3 细格栅(二道栅)比选

根据泵站水泵、止回阀等机组设备要求, 确定格栅净距7mm, 符合栅条净距要求的清污机型式主要有回转式齿耙链条格栅除污机、阶梯式格栅除污机、转鼓式格栅除污机及回转滤网式格栅除污机, 本工程结合以往工程经验, 主要对满足本工程要求的回转式齿耙链条格栅除污机和回转滤网式格栅除污机进行比选, 详见表2。

回转齿耙链条格栅清污机投资最小, 设备结构简单, 水中杂物去除率高, 水损小, 保证率高, 能耗小(2.5kW), 但无法去除水中绿藻。

正向进水旋转滤网投资最大, 设备结构复杂, 冬天易结冰冻胀, 能耗大(25kW), 但能去除水中藻类。

侧向进水旋转滤网投资居中, 能去除水中藻类, 但设备结构复杂, 水损大, 冬天易结冰冻胀, 能耗大(20.5kW)^[7]。

考虑到水中流体状绿藻对水泵及其它设备影响较小, 本工程为县城供水工程, 供水保证率高, 须全年供水, 项目区冬天气温低, 水泵运行对清污机水头损失要求较高。综合考虑投资、清污能力、能耗及后期运行管理难易程度采用回转式齿耙链条格栅除污机。

表2 细格栅清污机比选

项目	回转齿耙链条格栅清污机	旋转滤网正向进水	旋转滤网侧向进水
单台投资	24.65万元(宽×高2.8×7)	55万元(宽×高2.8×7)	40万元(宽×高1.5×7)
优点	1. 有自清能力; 2. 除污动作连续可靠; 3. 水中杂物去除率高; 4. 造价低, 能耗低(2.5kW); 5. 水流流向不变, 水损小	1. 水流条件好, 流速均匀; 2. 便于人工清洗污物, 占地小; 3. 安装深度可达30m, 适应性好; 4. 水流流向不变, 水损小	1. 滤网面积利用率高; 2. 截留在网上的污物不会进入吸水室; 3. 安装深度可达30m, 适应性好; 4. 下部间隙处易于密封
缺点	1. 个别清理不当的杂物进入吸水室; 2. 无法去除水中流体状绿藻;	1. 结构复杂, 含冲洗系统; 2. 水中杂物去除率较低; 3. 网上污物未冲走时, 易进入吸水室; 4. 冬天易结冰冻胀; 5. 造价高, 能耗大(25kW)	1. 结构复杂含冲洗系统; 2. 水中杂物去除率较低; 3. 水流条件差, 水损大; 4. 冬天易结冰冻胀; 5. 造价高, 能耗大(20.5kW)

3 结语

本论文通过分析水泵、多功能水泵控制阀等泵站机组设备对水中杂物粒径的要求,结合南水北调总干渠水中杂物现状、保定市(高昌)输水管道试运行期间流阀堵塞的实际情况及总干渠运行初期的水流条件,得出了泵站增设清污设施的必要性。通过对不同类型清污机的比选分析,确定了适合本工程的清污设施方案,为今后的相关工程提供借鉴。

[参考文献]

- [1] 李亚杰,方坤河. 建筑材料[M]. 第6版,北京:中国水利水电出版社,2009.
 - [2] 中华人民共和国水利部. 泵站设计规范: GB50265-2010[S]. 北京: 中国计划出版社,2010.
 - [3] 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司. 给排水设计手册第9册专用机械[M]. 第3版,北京,中国建筑工业出版社,2012.
 - [4] 张步新,秘军海,杜刚民,袁关堂,江宁,孟庆伟. 水利水电工程清污机型式基本参数技术条件:SL382-2007[S]. 北京: 中国水利水电出版社,2007.
 - [5] 天津水工业工程设备有限公司. 给水排水用格栅除污机通用技术条件:CJ/T443-2014[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部,2014.
 - [6] 中国环境保护产业协会. 环境保护产品技术要求格栅除污机:HJ/T262-2006[S]. 北京: 中国环境出版社,2006.
 - [7] 吴扬法,刘欣文,王桂娟. 板框式旋转滤网:DL/T458-1999[S]. 北京: 中华人民共和国国家经济贸易委员会,1999
- 作者简介: 王利平(1989-)男,(汉族),甘肃积石山人,工程师,主要从事水利工程规划设计工作,河北冀水规划设计有限公司,河北省保定市向阳北大街。

竖炉结构及工艺特点

刘雪峰¹ 周晓雷²

1 昆明理工大学冶金与能源工程学院, 云南 昆明 650000

2 昆明理工大学复杂铁资源洁净冶金重点实验室, 云南 昆明 650000

[摘要]竖炉为一种立式炉, 按工艺用途分类可分为两种, 熔炼竖炉的炉缸有三种经典结构: (1) 高炉型结构 (如下图竖炉外观图所示) (2) 炼铅鼓风炉型 (3) 结构带有前室的结构 (部分冲天炉), 焙烧竖炉中物料始终保持固体状态; 按身形分类高等内冷式和中等外冷式。竖炉的工艺分类为熔炼, 焙烧。工艺特点即物料加工过程均在竖炉内进行。目前, 由竖炉生产球团矿为一种常见的商业化生产的方式。在中国, 经过多次改良竖炉, 现在中国的竖炉变得高效, 高产, 还有低成本高质量等优点。

[关键词]竖炉; 结构; 工艺; 球团; 产量

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2965

中图分类号: TG454

文献标识码: A

Structure and Process Characteristics of Shaft Furnace

LIU Xuefeng¹, ZHOU Xiaolei^{2*}

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

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

Abstract: Shaft furnace is a kind of vertical furnace, which can be divided into two types according to the classification of process use. The hearth of smelting shaft furnace has three classical structures: (1) blast furnace type structure (as shown in the appearance of shaft furnace in the figure below) (2) lead smelting blast furnace type (3) structure with front chamber (part of cupola), the materials in roasting shaft furnace always keep solid state; according to the body shape, it is classified as high internal cooling type and medium external cooling type cold type. The process of shaft furnace is classified as smelting and roasting. The process characteristic is that the material processing process is carried out in the shaft furnace. At present, shaft furnace pelletizing is a common way of commercial production. In China, the shaft furnace has been improved many times, and now it has the advantages of high efficiency, high yield, low cost and high quality.

Keywords: shaft furnace; structure; technology; pelletizing; output

引言

竖炉, 即为一种电弧炉且炉身直立, 利用电弧炉产生的高温废弃气体在竖炉内焙烧废钢, 也是一种需要超高功率的电弧炉。与卧式炉不同, 竖炉的炉气是由下向上运动, 与炉料之间呈逆流换热的方式。大多数竖炉中的原料与燃料是直接接触进行反应。竖炉为立式炉, 生球原料从竖炉上部炉口装入, 在重力的作用下, 逐渐通过两带, 达到排料端。在炉身的两侧的燃烧室会产生具有高温的气体喷入炉内, 对球团进行三个工序: 干燥、预热和焙烧。在炉内初步冷却球团矿后的一部分热风上升, 用来干燥生球团。

1 竖炉的结构

1.1 竖炉的分类

1.1.1 单炉体竖炉

单炉体竖炉是竖炉结构的前身。单炉体由字面意思可知即为炉上只有一个竖炉。据资料记载, 最早应用于丹麦 DDS 厂的 110t 交流电炉和英国 Sheerness 的 CO-steel 钢厂的 90t 交流电炉。因为竖炉中的废钢底托至高温区十分困难, 导致第一批的废钢就无法达到高温状态。废铁无法熔炼因此导致与其它炉料和燃料直接接触。

1.1.2 双炉体竖炉

同样双炉体竖炉由字面理解可知为两个炉体的竖炉, 双炉体竖炉就是在炉体上有两个竖炉。现在世界上应用的不多, 单炉体高身型内冷式竖炉应用较为广泛。采用一套旋转式电极是双炉体竖炉的主要供电方式, 以此来达到供电的效果, 也有许多冶金设备采用旋转电极。

1.2 按身形分类

(1) 高等身型内冷式竖炉

这种竖炉, 由于身材高大, 所以焙烧和冷却可以在同一炉体中完成。因为身材高大, 焙烧完成后的冷却需要将冷却带加长 (如图 1-2 竖炉内结构简图所示), 以此达到冷却完全的效果。炉身高大也有利于球团矿的冷却。燃烧室布置在矩形焙烧室两侧, 利用两侧喷火孔对吹容易将炉料中心吹透。这种高身形竖炉产量高, 节省时间, 因此许多地方都在应用这种竖炉。

(2) 中等身型外冷式竖炉

这种中等炉身型外冷式竖炉不像高等身型内冷式竖炉那般高大有足够空间, 所以焙烧时是在炉身内进行, 而冷却是在炉身外进行, 这种竖炉一般都具有冷却器, 球团矿烧结后进入冷却器冷却, 这样竖炉内的热量可以由球团矿更好的利用, 提高热效率。这种竖炉与高身形相比, 体积小, 冷却器在外, 焙烧和冷却分开使焙烧和冷却两个过程不冗杂, 焙烧效果好, 冷却较完全。

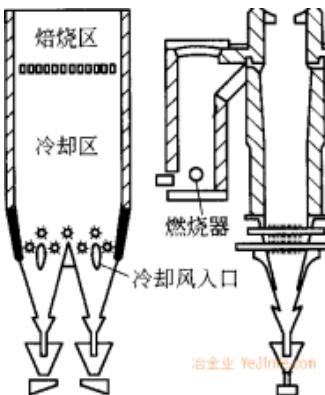


图 1 竖炉内结构简图



图 2 竖炉外观图

2 工艺特点

竖炉球团在焙烧过程中, 物料不仅发生比如形状、大小、密度等物理性质的变化, 而且存在化学性质的变化, 例如, 化学成分的变化, 以及除去的杂质皆为化学变化。整个生产过程均在竖炉内完成是竖炉焙烧球团矿的特点之一^[1]。

(1) 放生球于炉内后, 首先进行干燥使球团中的水分汽化流出。

(2) 脱去水分的球矿在炉内的下降过程中, 继续被加热。这时首先将磁铁矿晶粒表面氧化, 生成 $Fe_{2}O_{3}$ 微晶。

(3) 炉料进入高温区, 就要尽量保持高温区温度, 达到一个高温的保温环境, 为三氧化二铁晶体再结晶的晶核生成晶粒长大和再结晶的晶核生成创造良好的条件。这是加工的一个重要阶段, 也是提高球团质量及强度的重要环节。

(4) 竖炉中下行的高温球团矿与上行的冷风接触, 进行热交换, 球团矿的温度下降, 冷风将球团矿所带的热量带到竖炉上部^[2]。此为冷却过程。也是竖炉球团重要的一个环节。

3 竖炉球团

球团矿具有强度高、便于长途运输和储存, 且冶金性能好, 节省能源消耗等特点。现在球团向现代高炉的理想炉

料不断进步。在一些欧洲国家,焙烧球团矿在高炉炉料中的比例极高,有的甚至会到100%,但是我国只有15%左右。

随着科学的进步,各种人才辈出,全世界钢铁工业迅速发展,使得球团矿的产量骤增,图3所示为历年来世界及中国的球团矿产量及球团矿在中国高炉中的入炉比例。世界上最大的氧化球团生产制造国是中国,2011年的球团产量超过了2亿吨,但2012年以后,产量降到2011年的一半左右。

图4为我国2000年以来三种球团生产工艺所占的比例^[3-5],在制备球团矿过程中,膨润土作为球团粘接剂,但是膨润土做粘结剂的原理很复杂,在“造球(湿球/生球)→干燥和预热(干球)→焙烧”3个阶段的作用机理不同^[6-7]。在造球阶段有许多的粘结剂膨润土就是其一,提高成球能力就是粘结剂的作用;可以提高爆裂温度使球团矿在干燥阶段干燥的更好;也可以在后续焙烧阶段起到助熔作用。

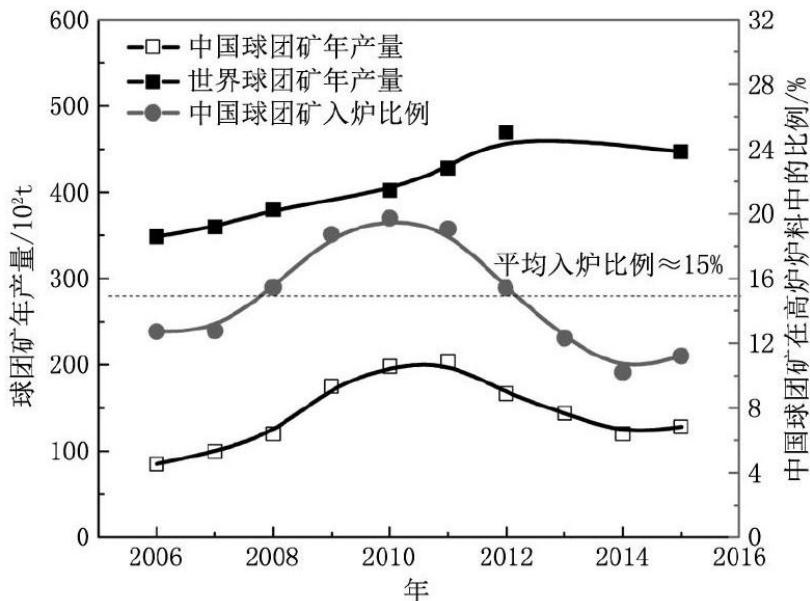


图3 2006年来世界与中国的球团矿年产量及中国高炉中球团矿的入炉比例

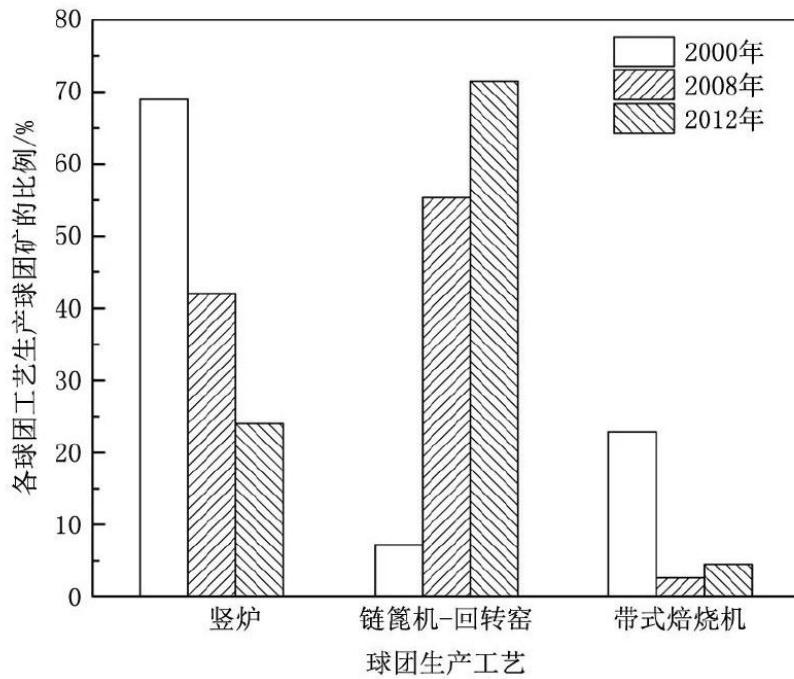


图4 我国2000年以来三种球团生产工艺所占的比例

4 结论

竖炉焙烧有成本低, 利用能源率高; 且设备简单和炉料要求简单不需要合金钢等优点, 同时通过对炉型结构的改进, 使球团矿的产量和质量大大提高不足之处就是废气量过大, 严重污染环境, 机械化程度低, 劳动强度大。中国作为最大的氧化球团生产大国之一, 对竖炉的要求会越来越严格, 所以我们还有很多事要做, 接下来要向将竖炉变得环保, 节能, 省力的方向进行。竖炉作为中国加工球团必不可少的一部分需要变得越来越强, 越来越完美才能跟上国际的脚步。

[参考文献]

- [1] 严爱军, 丁进良, 柴天佑. 竖炉焙烧过程综合自动化系统[J]. 控制工程, 2006, 13(2): 23-25.
- [2] 许满兴. 新世纪我国球团矿生产技术及发展趋势[J]. 球团技术, 2016(3): 1-5.
- [3] 叶匡吾. 我国球团生产的现状和展望[J]. 烧结球团, 2003(1): 1-4.
- [4] 刘文权. 鄂学我国烧结球团现状和发展[J]. 华西冶金, 2010(5): 55-56.
- [5] 于丽娟. 宋先平带式球团的发展与燃料的选择[J]. 球团技术, 2015(3): 7-11.
- [6] 冯惠敏, 王勇华. 膨润土在铁矿球团中作用机理[J]. 中国非金属矿工业导刊, 2009(6): 15-18.
- [7] 张玉柱, 边妙莲. 膨润土理化性能对球团性能影响的研究[J]. 烧结球团, 2006(2): 21-24.

作者简介: 刘雪峰 (2000-) 男, 云南昆明, 本科学历, 现就职于昆明市五华区昆明理工大学。

探究影响保温板单体燃烧试验的关键因素

徐梓程

南京工大建设工程技术有限公司, 江苏 南京 211800

[摘要]在我国现行标准 GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》中, 评价保温板燃烧性能等级和分级判据的最主要方法就是单体燃烧试验 (SBI)。文章针对单体燃烧试验过程的稳定性及数据的准确性, 归纳总结了影响保温板单体燃烧试验的各方面因素, 并提出了相应的解决方案, 为良性控制和提升耐火保温板的燃烧性能提供一些参考。

[关键词]保温板; 单体燃烧; 影响因素; 燃烧性能

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2948

中图分类号: TQ038

文献标识码: A

Explore the Key Factors Influencing the Individual Combustion Test of the Insulation Board

XU Zicheng

Nanjing Tech University Construction Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

Abstract: In China's current standard GB 8624-2012 Classification of Combustion Performance of Building Materials and Products, the main method to evaluate the combustion performance grade and classification criteria of insulation board is Monomer Combustion Test (SBI). In view of the stability of monomer combustion test process and the accuracy of data, this paper summarizes various factors affecting the combustion test of insulation board, and puts forward corresponding solutions, which provides some reference for benign control and improvement of combustion performance of fire-resistant insulation board.

Keywords: insulation board; monomer combustion; influencing factors; combustion performance

引言

伴随着我国节能减排工作的日渐深入, 建筑外墙保温系统不断发展, 保温板在住宅及公共建筑中被广泛使用。数量庞大的保温板挤入建筑材料市场, 耐火性能参差不齐, 为日后火灾事故的恶性升级埋下巨大祸根, 造成严重的群众伤亡和巨大的经济损失。如何打破保温板隔热性能与燃烧性能不可同时兼顾的矛盾局面, 成为社会各界广泛谈论的话题, 并积极努力为之做出相关针对性工作。

现如今在住宅及公共建筑设计中, 所用保温板基本都必须满足 B₁ 级的标准要求。在 GB 8624-2012 中, B₁ 级别以上的保温板需要做的试验主要有: 单体燃烧、可燃性、不燃性及燃烧热值试验^[1]。其中单体燃烧试验更是判定保温板 A 级和 B₁ 级的重要依据, 在建筑节能保温及公安消防工程方面都具有举足轻重的地位。

这一背景下, 保温板的单体燃烧试验结果的准确性就显得极其重要。单体燃烧试验 (SBI) 能够确定平板状建筑材料的对火反应能力, 较为科学真实的模拟室内火灾的初期起火阶段和中期增长阶段, 是评价保温板燃烧性能的必要性试验之一^[2]。但由于单体燃烧试验装置本身硬件繁多复杂、状态调节温湿度控制不够理想、试件安装方法不一、试验过程中未按标准或操作失误等因素, 导致单体燃烧试验结果的准确性大打折扣, 不能较为客观真实的反映出保温板的燃烧性能。通过一系列试验及各实验室走访交流, 归纳总结出影响保温板单体燃烧试验的各方面因素, 并给出相关建议。

1 影响因素探索

1.1 检测设备装置

单体燃烧试验装置包含燃烧室及室内试验装置、分析仪、排烟系统、除尘系统和其他通用测量装置等^[2]。试验对仪器的精度要求较高, 使用不满足标准要求的仪器, 其试验过程不够稳定, 无法做出相对准确的实验结果。然而, 目前国内主要使用的单体燃烧试验装置在进行试验时大多不符合标准, 普遍存在以下两个方面的问题:

(1) 设备硬件问题: 目前国产单体燃烧装置已经逐渐普及, 但由于硬件设施繁多, 质量就变得鱼龙混杂。部分检测设备所带的主辅砂盒燃烧器、矩形屏蔽板、光衰减系统、J 型排烟管道、压力传感器、内置计时器、气压表、K 型热电偶、相对湿度测量装置、丙烷流量监测器等不满足标准上的要求, 严重影响实验数据的科学性。

(2) 设备软件问题: 在 GB/T 20284-2006《建筑材料或制品的单体燃烧试验》附录 A 中可以看到, 单体燃烧试验

的计算程序是非常复杂的，涉及到很多计算公式及自动采集的数据。而某些单体燃烧试验装置中的软件程序并不满足标准要求，其原因就在于缺乏对标准和试验过程的理解，计算过程胡编乱造，自动计算出的数据结果也就毫无意义^[3]。

1.2 状态调节处理

状态调节处理是进行保温板单体燃烧试验前的首要环节，同一批次的保温板处于不同温湿度或时间下所形成的互化原始状态会极大的影响单体燃烧试验数据，从而影响评定结果的公正性^[4]。

通过对同一厂家、同一规格的挤塑板进行了一系列单体燃烧对比试验，发现不同湿度环境下的挤塑板在燃烧过程中，湿度的高低起到了相应的燃烧抑制作用，高含水率的挤塑板比低含水率的挤塑板在燃烧增长速率指数 FIGRA 上的试验结果要低很多。另外涂抹阻燃剂的多寡也有着类似影响真实数据的作用，涂抹较多阻燃剂的挤塑板在燃烧增长速率指数 FIGRA 和 600S 的总放热量 THR 的试验结果上也有相对幅度的减小。

外界不太了解保温板单体燃烧的试验流程，送检前部分建筑工地会将保温板浸入水中，某些保温板厂家也会在板体表面涂抹更多剂量的阻燃剂，以期拿到一份合格的检测报告。这种情况下，若实验人员未按照 EN 13238 标准要求进行状态调节，使得保温板未能在温度 (23±2) °C、湿度 (50±5) % 的环境下达到质量恒定状态，那么试验检测结果也就失去了真实性，更遑论数据的准确度。

1.3 试件安装方法

目前针对保温板单体燃烧试验的试件安装方式有两种：一种是实际应用安装方法，一种是标准安装方法。采用不同安装方法得到的试验结果，其有效性范围也有所不同^[1]。因实际应用安装方法存在各式各样的问题，实验室难以完美复刻，一般情况下采用标准安装方法。但试验选择标准安装方法后，却未能按照 GB/T 20284-2006《建筑材料或制品的单体燃烧试验》5.2.2 的规定正确安装。

在对实际应用中粘接在基材上的制品，未能将其以粘接在基材上的方式进行单体燃烧试验更是普遍存在的问题。目前我国绝大多数外墙外保温系统采用的是以粘接剂粘贴方式进行保温板固定。然而部分实验室在进行保温板单体燃烧试验时，为了控制成本、简便快捷，将保温板全部采用机械固定的方式（如：铁丝、铆钉、铁架等）直接固定在基材上进行试验。这种不正确的安装方法，其试验结果往往并不在有效性范围内。

以铁架固定和粘接的两种安装方式，通过对某品牌同种规格挤塑板进行对比试验发现。相对于粘接安装方式，铁架固定方式因挤塑板未与基材紧密粘结接触，在燃烧初期与新鲜空气接触颇多，火焰迅速蔓延，燃烧过程较快；而在燃烧中期，燃烧滴落物基本滴落到底板 U 型槽中，基材上暴露在火焰中的燃烧滴落物较少，燃烧不够充分。两种安装方式的燃烧表现都有所不同，更何况试验后的结果。

1.4 试验操作过程

各个实验人员在进行单体燃烧试验时，不同程度上存在对标准不够熟悉，操作不够严谨，未能重视细节方面的处理。从而导致试验数据不够准确，具体表现有以下三点：

1.4.1 设备校准

实验人员对标准不够理解，未能按照标准要求对仪器进行校准。例如，在单体燃烧试验前，氧气、二氧化碳分析仪未能或未正确进行零点调节和跨度校准^[2]。众所周知，单体燃烧试验利用的是耗氧原理收集数据，如果氧气、二氧化碳浓度都未能保证精确，其检测结果也就无任何参考价值。诸如此类的还有氧气分析仪的输出噪声和漂移、丙烷质量流量控制器、光系统的稳定性及滤光片检测、燃烧器热输出的梯级校准、庚烷校准、流速分布因子等未能及时校准检测或校准错误的问题^[2]。

1.4.2 清洁保养

保温板燃烧会伴随着大量的烟气油污和热量，恶劣的工作环境让人望而却步，往往忽视对试验装置的清洁打扫。试验后实验人员未能及时清理除尘装置，长时间后，排烟管道不畅，体积流速 $V_{298(t)}$ 不能控制在标准要求的 $0.50 \text{ m}^3/\text{s} \sim 0.65 \text{ m}^3/\text{s}$ 内，检测出的数据也就不够严谨^[5]。同样，除尘装置内滤芯和分析仪气体采样管道的滤纸更换不及时、主辅砂盒燃烧器及 U 型卡槽未能按时清理残骸、燃烧室及小推车上堆积的燃烧颗粒不能定期打扫等都会对试验结果产生偏离。

1.4.3 试验操作

实验人员安装试样时随心所欲，不能严格遵守标准规定进行试验。制作的背板宽度少于试样宽度；长短翼之间不能做到紧密连接，留有较大缝隙；试样两翼的顶部和底部没有同时使用固定钢片夹紧等，这些均会导致受火条件发生

变化,燃烧不够稳定。未能做好预防样品倒塌的固定措施,燃烧过程中试样发生倒塌,覆盖主砂盒燃烧器,导致试验无法正常进行。

另外,未按气压表正确记录当前气压、分析仪未进行预热就开始试验、在点火过程中计时器到达120s时辅助燃烧器未能及时点火、丙烷气体管道阀门超时打开等均会造成试验数据有所偏颇,在燃烧性能的评价上有失公允。

2 结束语

(1) 基于我国单体燃烧试验装置对于软硬件的控制和管理力度不够,相关检定标准和规章制度还在不断完善。国产仪器的精度面临很大的考验,而英国FTT生产的仪器在精度方面有着巨大优势,所以在选择仪器的时候,有条件尽量选择英国FTT生产的进口仪器。条件不允许的情况下也可偏向选择一些口碑更好、售后更具保障的生产商制造的符合标准要求的仪器。

(2) 保温板容易吸收水分,受外部影响极大。保温板状态调节的把控对试验结果的影响非常巨大,为了试验结果的科学真实,实验人员需加深对状态调节的重视。每次试验前必须对保温板进行严格认真的状态调节,按照标准在21~25°C、45~55%的相对温湿度环境下放置48h以上,且能够达到质量上的恒定(以24h为间隔,连续称量两次试样,质量变化不超过0.1g或质量变化率不超过0.1%)。

(3) 保温板的安装方式不同,试验过程中也会出现不同的燃烧现象,与试验结果的有效性和科学性息息相关。实验人员应根据保温板在建筑现场的最终应用状态,来决定了试件的安装方法。基材的选择、粘接面积(全粘或点粘)的选择等也要符合现场上的实际应用和标准要求。

(4) 提高对标准的认知,提升试验操作水平。单体燃烧试验人员素质良莠不齐,需要国家有关单位及时对实验人员进行燃烧及消防相关培训。各实验室应该编制单体燃烧试验作业指导书,对实验人员进行定期考核培训。实验人员应当遵守职业道德,认真负责,严格把关,为保温板在节能环保和消防安全的良性发展道路上贡献一份力量。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会.建筑材料及制品燃烧性能分级:GB 8624-2012[S].北京:中国标准出版社,2012:3-4.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会.建筑材料或制品的单体燃烧试验:GB/T 20284-2006[S].北京:中国标准出版社,2006:35-36.
- [3] 刘民荣,马冲,王善亮,等.单体燃烧试验影响因素浅析[J].建筑节能,2015(1):6.
- [4] 杨亮,赵婧,李玮瑜.状态调节对材料热解特性参数的影响研究[J].消防理论研究,2018,8(4):9.
- [5] 曹广飞,朱秀雨.不同材质有机保温材料单体燃烧试验研究[J].新型建筑材料,2013,7(4):9.

作者简介:徐梓程(1990.5-)男,毕业院校:南京信息工程大学滨江学院,所学专业:测绘工程,职称级别:中级。

可吸收多糖止血粉体外酶解性能研究

李玲 张敏 宋翠翠 刘连涛

赛克赛斯生物科技股份有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 研究来源于淀粉的一种可吸收多糖止血粉的体外酶解性能, 以评价其可降解性。模拟人体温度(37°C), 在 α -淀粉酶和糖化酶的协同作用下对样品进行体外酶解研究, 采用3, 5-硝基水杨酸(DNS)法对体外降解产生的还原糖进行测试, 并从 α -淀粉酶浓度、双酶活度比影响等因素确定合适的酶解条件。试验结果表明: 双酶解最佳的条件为 α -淀粉酶的浓度为5.6mg/ml、 α -淀粉酶与糖化酶的活度比为1:7, 可吸收多糖止血粉在双酶体系中降解120h后的降解率为90.13%。

[关键词] 可吸收多糖止血粉; α -淀粉酶; 糖化酶; 体外酶解

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2937 中图分类号: R605.7 文献标识码: A

Study on Vitro Enzymatic Hydrolysis of Absorbable Polysaccharide Hemostatic Powder

LI Ling, ZHANG Min, SONG Cuicui, LIU Liantao

Saikesaisi Biotechnology Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract: In order to evaluate the biodegradability of an absorbable polysaccharide hemostatic powder derived from starch, the enzymatic hydrolysis in vitro was studied. Under the synergistic action of α -amylase and glucoamylase, the in vitro enzymatic hydrolysis of the sample was studied under the simulated human temperature (37°C). The reducing sugar produced in vitro was tested by 3,5-nitrosalicylic acid (DNS) method and the suitable enzymolysis conditions were determined from the factors such as the concentration of α -amylase and the effect of double enzyme activity ratio. The results showed that the optimum conditions were as follows: the concentration of α -amylase was 5.6mg/ml, the activity ratio of α -amylase to glucoamylase was 1:7, and the degradation rate of absorbable polysaccharide hemostatic powder was 90.13% after 120 h degradation in double enzyme system.

Keywords: absorbable polysaccharide hemostatic powder; α -amylase; glucoamylase; enzymolysis in vitro

引言

可吸收多糖止血粉以天然植物淀粉为主要原料, 经特殊工艺制成的可吸收多聚糖类止血材料。该类材料是通过吸收血液中的水分, 使血液中的成份(如血小板、血红细胞、凝血因子等)聚集在颗粒表面, 即时形成凝胶状混合物, 机械性封堵血管破口, 同时启动内源性止血作用, 达到迅速止血的效果^[1]。淀粉能够在淀粉酶的作用下, 水解生成麦芽糖、葡萄糖以及其它低聚糖^[2]。其中, α -淀粉酶能够分解直链淀粉和支链淀粉分子内部的 α -1,4糖苷键而产生葡萄糖和少量麦芽糖及麦芽三糖^[3], 能被机体完全吸收、代谢从尿液中排出, 具有良好的生物安全性, 而糖化酶只能从淀粉分子链的非还原末端开始水解^[4-5]。但有关淀粉类止血粉的生物体外双酶解方面的试验研究, 目前相关报道较少。

本研究模拟人体温度(37°C)在 α -淀粉酶和糖化酶的作用下对产品进行体外降解试验, 采用3, 5-硝基水杨酸(DNS)^[6-7]法检测酶降解产生的还原糖含量, 对可吸收多糖止血粉的体外降解行为进行研究。通过体外降解行为的研究, 揭示可吸收多糖止血粉的可降解性, 为淀粉及其衍生物类可吸收止血产品在生物医学领域的应用提供一定的借鉴作用。

1 材料与方法

1.1 实验材料及试剂

3, 5-硝基水杨酸, 苯酚均由国药集团化学试剂有限公司提供; 氢氧化钠, 无水亚硫酸钠均有湖南尔康制药有限公司提供; 酒石酸钾钠, 天津市大茂化学试剂厂; 无水葡萄糖, 天津市登科化学试剂有限公司; α -淀粉酶, 北京奥博星生物技术有限公司; 糖化酶, 阿拉丁; 可吸收多糖止血粉, 赛克赛斯生物科技股份有限公司。

1.2 实验仪器

紫外分光光度计, 岛津; 电子天平, 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; 数显恒温水浴锅, 北京永光明医疗器械有限公司; 真空干燥箱, 北京永光明医疗器械有限公司; 生化培养箱, 上海一恒科学仪器有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 试剂的配制

(1) 3, 5-二硝基水杨酸显色液 (DNS) 配制

称取 3, 5-二硝基水杨酸 3.15g 并溶于 200mL 热水中, 随即加入氢氧化钠 10.5g, 45℃水浴搅拌溶解, 然后倒入溶有 91g 酒石酸钾钠的 250mL 水溶液中, 并加入苯酚 2.5g 和无水亚硫酸钠 2.5g, 45℃水浴搅拌使溶解, 冷却至室温后加水稀释至 500mL, 储于棕色瓶中放置 7-10d 后使用, 并放置在冰箱中储存。

(2) 标准葡萄糖溶液配制 (1mg/mL)

取 0.15g 的无水葡萄糖, 置于烘箱 98℃干燥至恒重, 准确称取 0.1g 无水葡萄糖, 先用少量纯化水溶解并定容至 100mL, 冰箱保存备用。

(3) α -淀粉酶溶液的配制^[8]

A. 配制浓度为 28mg/mL: 精确称取 α -淀粉酶 (3700u/g) 7.0000g, 溶于纯化水中, 然后用纯化水定容到 250mL, 得到浓度为 28mg/mL 的 α -淀粉酶溶液。

B. 精确量取 A 溶液, 逐级稀释一定倍数, 分别得到浓度为 5.6mg/mL、0.56mg/mL、0.056mg/mL 的 α -淀粉酶溶液。

(4) 糖化酶的配制

取 1mL 液化糖化酶 (活度为 10 万) 于 10mL 的容量瓶中, 用纯化水定容至 10mL, 放冰箱中备用。

(5) 样品浸提液的制备

准确称量 0.08g 样品加入到 4mL 的酶溶液中, 按 10g/400mL 的浸提比例在 37℃的恒温培养箱内浸提, 将浸提液 4500r/min 离心 15min, 取上清得到样品浸提液。

1.3.2 吸收波长的确定

(1) 试验方法

向各 10mL 试管内, 分别加入 0.1mL、0.2mL、0.3mL、0.4mL 葡萄糖标准液, 1.5mL DNS 试剂, 沸水浴加热 5 分钟, 流水冷却, 再向各试管中加入纯化水定容至 10mL, 混匀, 20 分钟后, 分别在 480nm、500nm、520nm、540nm、560nm 处测吸光度值。

(2) 精密度试验

取 6 份 0.3mL 葡萄糖标准液作为待测样品, 与 DNS 显色 20min 后测吸光值, 通过标准曲线计算每个样品的含糖量, 并计算六个平行样品的平均值和标准差, 以考察测定方法的精确度。

(3) 回收率试验

以 0.1mL、0.2mL、0.3mL、0.4mL 葡萄糖标准液为待测样, 与 DNS 显色 20min 后测吸光值, 通过标准曲线计算每个样品的含糖量, 并计算回收率和离差 (回收率=测得还原糖/实际还原糖*100%; 离差=回收率-100%) 的绝对值, 以考察测定方法的准确度。

1.3.3 工作曲线的制作

标准曲线的绘制: 按照表 1 取样, 加入到 10mL 的试管中充分混匀后, 于沸水浴中煮沸 5min, 流水冷却至室温后, 再向各试管中加入纯化水定容至 10mL, 混匀。20min 后测吸光度, 绘制吸光度-葡萄糖浓度曲线, 得到线性拟合方程, $y=16.63773x-0.04954$, $R^2=0.99844$ 。

表 1 葡萄糖标准溶液的配制

管号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1mg/mL 葡萄糖溶液 (mL)	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5
纯化水 (mL)	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2	0.1	0
DNS 试液 (mL)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

1.3.4 降解率的测定

取样品液 1mL 至 50mL 容量瓶中, 用纯化水定容至 50mL 备用。向 10mL 试管内, 加入 0.5mL 稀释后的试液与 1.5mL

DNS, 沸水浴加热 5 分钟, 流水冷却, 再向各试管中加入纯化水定容至 10ml, 混匀, 20 分钟后测吸光度。通过标准曲线计算每个样品的还原糖含量, 按照公式 (1) 计算出样品的降解率, 公式如下:

$$\text{降解率} = \frac{x * 10 * 10 * 4}{0.5m} * 100\% \quad (1)$$

式中: x—吸光度值;

M—样品原始重量 (g)。

1.3.5 单酶解和双酶解效率的比较

取等量的三份样品分别为 1#、2#和 3#, 其中 1#在 5.6mg/ml 的 α -淀粉酶溶液中降解反应 8h; 2#在 5.6mg/ml 的 α -淀粉酶溶液中降解反应 4h, 加入 100 μ l 糖化酶继续反应 4h; 3#在含有 5.6mg/ml 的 α -淀粉酶溶液和 100 μ l 的糖化酶混合液中降解反应 8h。分别取降解液, 按照 2.3.4 中的方法对各样品中的酶降解产物还原糖的含量进行测定, 并计算样品的降解率。

1.3.6 α -淀粉酶浓度对降解率的影响

在双酶协同体系中, 固定糖化酶用量为 100 μ l, 逐渐增加 α -淀粉酶浓度, 并在降解 2h、4h、6h、8h 和 12h 时间点分别取降解液。按照 2.3.4 中的方法对各样品中的酶降解产物还原糖的含量进行测定, 并计算样品的降解率。

1.3.7 双酶活度比对降解率的影响

在双酶协同体系中, 为研究两种酶的活度比对降解的影响, 固定 α -淀粉酶浓度为 5.6mg/ml, 改变糖化酶的用量, 使 α -淀粉酶与糖化酶的活度比为 1:1、1:3、1:5、1:7 和 1:9, 产品在双酶体系中降解 8h 取降解液。按照 2.3.4 中的方法对各样品中的酶降解产物还原糖的含量进行测定, 并计算样品的降解率。

2 结果与讨论

2.1 吸收波长的确定

2.1.1 最适吸收波长

取 0.5mL 葡萄糖标准溶液与 DNS 显色液反应后, 用紫外分光光度计在波长为 300nm-800nm 处扫描, 测定吸光度值, 从光谱图像得到, 葡萄糖标准溶液在在 520nm 处有最大吸收波长。

葡萄糖标准液与 DNS 试剂显色反应后, 分别在 480nm、500nm、520nm、540nm、560nm 处测吸光度值, 并以此求出不同波长下的回归系数, 结果见表 2。由表 2 可以看出, 葡萄糖标准液在 540nm 处的 R^2 最大, 精确度最高, 因此, 选择 540nm 为葡萄糖的最适测定波长, 在 540nm 处的标准方程为 $y = 20.374x - 0.0543$ 。

表 2 不同波长下的回归系数

波长 / nm	标准曲线的回归系数
480	0.9985
500	0.9988
520	0.9995
540	0.9998
560	0.9980

2.1.2 精密度试验结果

取 0.3ml 葡萄糖标准液 6 份作为待测样品, 与 DNS 显色 20min 后在 540nm 处测吸光值, 通过标准曲线 $y = 20.374x - 0.0543$ 计算每个样品的还原糖含量, 并计算平均值和标准差, 其结果见表 3。

表 3 待测样品糖含量及其平均值和标准差

编号	1	2	3	4	5	6	平均值 (g/L)	标准差
糖含量 (g/L)	0.302	0.297	0.292	0.304	0.305	0.293	0.293	$\pm 9.03 \times 10^{-3}$

由表 3 可知, 六个平行的葡萄糖标准溶液的含量平均值为 0.293g/L , 标准差为 $\pm 9.03 \times 10^{-3}$, 精密度均较好, 540nm 为 DNS 法测定还原糖含量的适宜波长。

(3) 回收率试验结果

以 0.1mL 、 0.2mL 、 0.3mL 、 0.4mL 葡萄糖标准液为待测样, 与 DNS 显色 20min 后在 540nm 处测吸光值, 通过标准曲线 $y = 20.374x - 0.0543$ 计算每个样品的含糖量, 并计算回收率和平均离差, 结果见表 4。

表 4 待测样品糖含量的回收率和离差

项目	实际值	测定值	回收率/%	离差/%	平均回收率/%	平均离差/%
糖含量 (g/L)	0.1	0.098	98	2	98.58	1.42
	0.2	0.196	98	2		
	0.3	0.298	99.33	0.67		
	0.4	0.396	99	1		

由表 4 可知, 葡萄糖平均回收率为 98.58% , 平均离差为 1.42% , 说明在 540nm 处对葡萄糖含量的测定结果准确度较高。

2.2 单酶和双酶水解效率的比较

样品 1#、2#、3# 的降解率测定结果分别为 15.74% , 结果详见表 5。

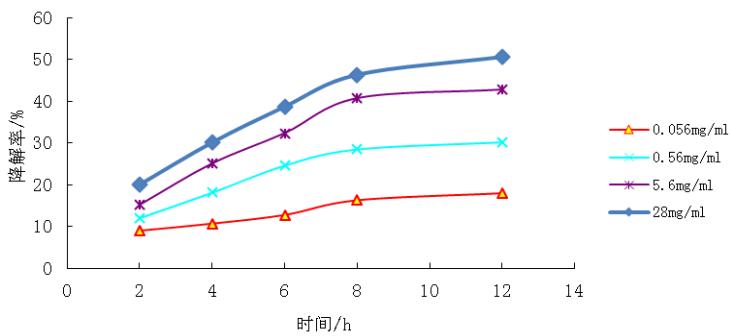
表 5 单酶和双酶解效率的比较

样品	酶	酶用量	反应时间/h	降解率/%
1#	α -淀粉酶	5.6mg/mL	8h	15.74
2#	α -淀粉酶 (先)	5.6mg/mL	4h	26.52
	糖化酶 (后)	$100\mu\text{l}$	4h	
3#	α -淀粉酶+糖化酶	$5.6\text{mg/mL}+100\mu\text{l}$	8h	40.73

从表 5 中可以看出, 1# 样品的降解率明显低于 2# 和 3#。虽然 α -淀粉酶和糖化酶均是用于淀粉降解的两种最重要的酶, α -淀粉酶能够分解直链淀粉和支链淀粉分子内部的 $\alpha-1,4$ 糖苷键, 但不能切开 $\alpha-1,6$ 糖苷键^[9], 所以 1# 样品降解产物葡萄糖测得含量较低。 α -淀粉酶是一种内切酶, 攻击链内部的键比端部的快, 水解产生大量葡萄糖基残基 (糊精) 中间体, 使淀粉液的粘度降低, 露出葡萄糖基残基 (糊精) 中间体部分具有还原性末端, 而糖化酶是一种外切酶, 从淀粉分子链的非还原末端水解 $\alpha-1,4$ 糖苷键、 $\alpha-1,6$ 糖苷键、 $\alpha-1,3$ 糖苷键, 最终产物为葡萄糖。因此 2# 和 3# 样品中因糖化酶的参与, 降解产物葡萄糖测得含量较高。3# 样品中还原糖含量高于 2#, 因为 α -淀粉酶、糖化酶协同水解, 其效率显著增加, α -淀粉酶为糖化酶不断提供新的非还原末端, 提高了糖化酶的底物浓度, 同时糖化酶不断消耗 α -淀粉酶的产物, 使降解速率显著提高, 降解产物中还原糖含量较高。基于此, 将选择在 α -淀粉酶和糖化酶的双酶解体系中研究产品体外降解行为。

2.3 α -淀粉酶浓度对降解率的影响

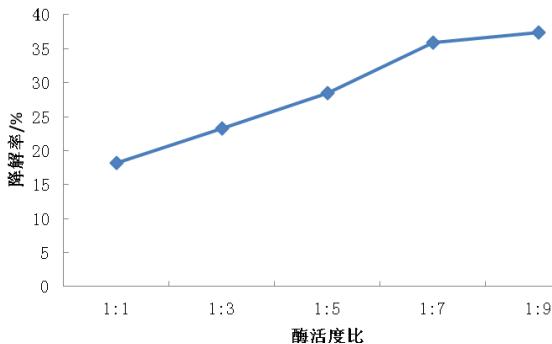
在双酶协同体系中, 固定糖化酶用量, 样品在不同时间点的降解率随 α -淀粉酶浓度的变化趋势图, 详见图 1。

图 1 α -淀粉酶溶液浓度对可吸收多糖止血粉降解率的影响

由图 1 可以看出在糖化酶的添加量一定的情况下, 相同时间点, 随着 α -淀粉酶浓度的增加, 可吸收多糖止血粉的降解率逐渐增加; 相同 α -淀粉酶溶液浓度条件下, 随着降解时间的延长, 降解率逐渐增加; 不同的 α -淀粉酶浓度下, 其降解率随时间变化的曲势基本一致。当 α -淀粉酶浓度低于 5.6 mg/ml 时, 同一个时间点上, 随着 α -淀粉酶浓度的增大, 降解率增长速率较快, 当 α -淀粉酶浓度高于 5.6 mg/ml 时, 同一个时间点上, 随着 α -淀粉酶浓度的增大, 降解率增长速率变慢, α -淀粉酶增加对反应速率的促进作用在达到一定值后, 再增加 α -淀粉酶的量并不能使双酶协同的酶活力有显著增加。本文选择浓度为 5.6 mg/ml 的 α -淀粉酶溶液对样品进行浸提。

2.4 双酶活度比对降解率的影响

在双酶协同体系中, 固定 α -淀粉酶浓度, 改变糖化酶的用量, 样品的降解率随淀粉酶与糖化酶的活度比的变化趋势见图 2。

图 2 α -淀粉酶与糖化酶的活度比对可吸收多糖止血粉降解率的影响

在双酶协同体系中, 增加糖化酶的用量, 可吸收多糖止血粉的降解率增加, 这说明在复合酶中糖化酶所起到的作用更明显, 当活度比大于 1:7 时, 增加率变得平稳, 综合考虑本文选择 α -淀粉酶与糖化酶的活度比为 1:7。

2.5 止血粉在双酶溶液中的降解

吸收多糖止血粉在最佳条件下降解: α -淀粉酶溶液浓度为 5.6 mg/ml, α -淀粉酶与糖化酶的活度比为 1:7, 37°C 的条件下, 在降解 2h、8h、12h、24h、48h、72h、96h 和 120h 分别取降解液进行测试, 降解率随时间的变化过程如图 3 所示。

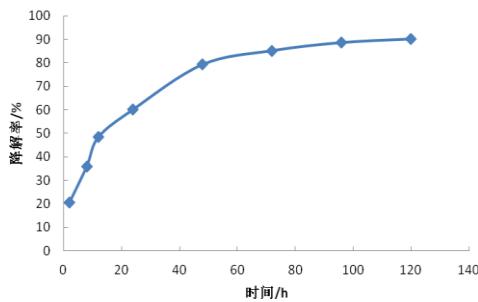


图 3 可吸收多糖止血粉降解率曲线

由图3可见,可吸收多糖止血粉的降解过程表现为三个阶段:(1)快速降解阶段(0~8h),该阶段产品降解率随时间延长迅速增大,止血粉微粒快速降解,12h的降解率就达到48.92%,(2)缓慢降解阶段(12h~72h),该时间段,随着时间的延长,产品降解率缓慢增大,且降解率增加的程度随时间变化越来越小。(3)降解平稳阶段(72h以后),产品的降解率均逐渐趋于稳定,降解120h后,可吸收多糖止血粉降解率达到90.13%。

可吸收多糖止血粉为改性淀粉颗粒,0~12h内随着降解时间的增加,止血粉颗粒充分溶胀,淀粉多聚糖大分子表面与酶充分接触,淀粉颗粒的无定形区域被水解,淀粉链之间的氢键被破坏,使得止血粉微粒快速降解。12h以后,随着降解时间的延长,大部分淀粉颗粒的无定形区域被水解,由于结晶区域中的水解速率远小于非晶区域中的水解速率,因此降解速率显著降低。

3 结论

在模拟人体环境温度的条件下,对可吸收多糖止血粉的体外酶降解进行探讨。结果表明:产品在 α -淀粉酶体系中的降解率比在 α -淀粉酶和糖化酶双酶解体系中小;固定糖化酶的量,其降解率随着 α -淀粉酶浓度的增大而升高; α -淀粉酶浓度不变,糖化酶的活度越高,其降解率越大。根据试验结果,同时考虑到成本及双酶协同体系能更好的发挥作用,最终选择 α -淀粉酶浓度5.6mg/ml, α -淀粉酶与糖化酶的活度比为1:7的条件下,研究止血粉在双酶溶液中降解,其降解率随着时间延长先迅速增大、再缓慢增加、最后趋于平稳;降解120h时,降解率可达到90.13%,且趋于平稳。由于DNS法只能检测降解产物中的还原糖含量,无法检测到降解得到的其它产物。由于该检测方法的局限性和体外降解环境与体内环境的差距,该研究结果只能代表可吸收多糖止血粉的体外酶降解趋势,并不能代表产品的体内降解行为。该类止血产品的体内降解行为及体内代谢动力学还有待进一步研究。

[参考文献]

- [1] 张爽,徐庆华,童琳,等.可吸收止血材料的研究现状与应用[J].中国组织工程研究,2020(10):1628~1634.
- [2] 何虎翼,唐洲萍,杨鑫,等.马铃薯淀粉合成与降解研究进展[J].生物技术通报,2019(4):101~107.
- [3] 曹丹,彭浩,兰阿峰.一株 α -淀粉酶产生菌的分离、鉴定及产酶条件研究[J].食品研究与开发,2020(6):169~174,188.
- [4] 刘崇万,刘世娟,范业文,等. α -淀粉酶和糖化酶协同提高山药饮料稳定性的研究[J].食品科技,2017(1):254~257.
- [5] 赵红岩. α -淀粉酶和糖化酶协同作用生产大麦保健茶工艺[J].中国酿造,2014(9):102~104.
- [6] 王莉丽,梅文泉,陈兴连.3,5-二硝基水杨酸比色法测定大米中水溶性糖含量[J].中国粮油学报,2020(6):177~182.
- [7] 高文军,李卫红,王喜明.3,5-二硝基水杨酸法测定薯条中还原糖和总糖含量[J].中国药业,2020(9):113~116.
- [8] 张雪娇,田欢,刘春叶.可见分光光度法测定 α -淀粉酶活力[J].化学与生物工程,2020(3):65~68.
- [9] 牛雯,刘毅,刘曼玲.一种可吸收多聚糖止血材料的生物降解研究[J].中国新药杂志,2010(4):336~339.

作者简介:李玲(1981-)女,毕业于:山东师范大学,现就职于赛克赛斯生物科技股份有限公司。

本研究受山东省重大科技创新工程项目可吸收创面修复生物材料研发及产业化经费支持,项目编号2019JZZY011107。

无机保温材料在建筑工程中的应用

左明亚

南京工大建设工程技术有限公司，江苏 南京 211800

[摘要]保温材料的发展已经有了很长的时间，西方国家最先在建筑工程中开始使用无机保温材料，之后才开始进入我国，并开始得到越来越多的应用。对于建筑工程来说，保温材料的应用是非常有意义的，会对环境、温度都产生很大的影响。随着建筑工程的不断发展，各种新型的保温材料也是不断的出现，保温技术越来越先进，保温材料的性能也不断得到提升，对于建筑行业的发展起到了巨大的推动作用。无机保温材料就是一类非常有效的材料，在建筑工程中有了非常好的应用效果，能够满足在环保以及高效等方面的要求。下面我们就对这些新型材料进行了深入的分析与研究，对怎样在建筑工程中应用进行了探讨，希望能够将其价值更好的发挥出来。

[关键词]无机；保温材料；建筑工程

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2928

中图分类号: TU551

文献标识码: A

Application of Inorganic Thermal Insulation Materials in Building Energy-saving Projects

ZUO Mingya

Nanjing Tech University Construction Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

Abstract: The development of thermal insulation materials has a long time. The western countries first began to use inorganic thermal insulation materials in building energy-saving projects, and then began to enter China, and began to get more and more applications. For building energy-saving projects, the application of thermal insulation materials is very meaningful, which will have a great impact on the environment and temperature. With the continuous development of building energy-saving engineering, a variety of new thermal insulation materials are constantly emerging. The insulation technology is more and more advanced, and the performance of thermal insulation materials is also constantly improved, which has played a huge role in promoting the development of the construction industry. Inorganic thermal insulation material is a kind of very effective materials, which has a very good application effect in building energy-saving engineering, and can meet the requirements of environmental protection and high efficiency. Now we have carried on the thorough analysis and the research to these new materials, has carried on the discussion to how in the construction energy conservation project application, hoped can display its value better.

Keywords: inorganic; thermal insulation materials; building energy saving

引言

在进行工程建设的时候建筑的能耗通常会受到两方面因素的影响，分别是建筑物的维护结构使用的材料，以及其内部使用的各种用能设备。如今，人们的生活水平有了很大的提升，意识形态也发生了改变，对于建筑工程节能的要求也变得更高，这也促进了建筑工程节能技术的研究与发展。而科学的发展与技术的进步，也为无机保温材料的应用带来了很大的帮助，无机保温材料在建筑工程中的应用也是受到了人们的广泛关注。

1 建筑节能与保温材料

在上世界七十年代，西方国家就开始在建筑工程中大量的应用保温材料，这主要是为了能够减轻给环境带来的压力，是为了减轻温室效应。进入八十年代以后，欧洲对于在建筑工程中对于保温材料的应用已经达到了80%的覆盖率，这也说明这些保温材料在建筑工程中是有着非常好的应用效果的^[1]。而随着科学技术的不断发展，保温材料的种类也越来越多，各种新型保温材料不断出现，其功能特性也越来越优越。如今大致上可以将保温材料分成三种，分别是有机材质的、无机材质的，还有就是有机与无机复合而成的。不过，如今，应用的最广泛的主要还是有机材质的保温材料，而无机材质的则属于是新型材料，正处于研究之中，应用的还是比较少，并不普遍，还有有机、无机的复合材料更是还处于实验室阶段，在建筑工程中基本上不会被应用到。对于保温材料的应用可以减轻建筑对于环境带来的污染，并且还能为使用者带来更好的使用环境和舒适度，降低经济成本，同时还能够对建筑工程提供一定的保证，增加其耐久度。

2 无机保温材料简述

保温材料首先应该具备高热阻的特性，保温材料领域一直在发展之中，如今，无机保温材料的应用也是越来越多。无机保温砂浆就是一种良好的保温材料，作为不燃材料，它不但有良好的保温作用，而且还有比较强的抗压、抗拉性能，其使用寿命基本可以达到建筑主体的程度。除了这些优点之外，它在施工中的应用也相当的便捷，同时价格也比较低廉，所以非常

受欢迎。还有其他的一些无机保温材料，比如说岩棉、膨胀珍珠岩、玻璃棉以及泡沫玻璃等。这里面出现最早的就是玻璃棉以及膨胀珍珠棉，是如今应用的最多的两种，在建筑节能领域的发展过程中也是有着重要的作用的^[2]。无机保温材料的容重量以及保温隔热效果要比有机类型的差一些，但是，它在其他方面则有许多比较优良的性能，就比如说耐火性、经济性等。而且无机保温材料的稳定性、耐腐蚀性以及耐酸碱性能都是非常好的，这也是有机保温材料难以比拟的。

3 在建筑节能工程中应用有机保温材料的一些问题

3.1 在建筑节能工程中有机保温材料的优势与缺点

国内的居民建筑工程进行施工的时候，楼梯间墙经常会采用 EPS 板或者 XPS 板，这些材料大多含有大量的聚苯乙烯。高层外墙使用的有机保温材料通常也会是这两种或者是 PU 等，这些材料的阻燃性都不太好，所以，相关部门也制定了规定开始禁止使用这些材料。因为含有比较多的内聚苯乙烯或者聚氨酯，就非常容易引发火灾，一旦形成火灾，燃烧起来以后就会产生大量的有毒气体，这对于人们的安全来说是非常大的威胁。所以说，如果在建筑工程中使用有机保温材料的话，在发生火灾事故以后其危害会是很大的，控制起来也非常有难度^[3]。

3.2 耐用性差，使用寿命较短

保温材料通常是安装与建筑外墙上的，主要就是用来保温、隔温的，通常对于其他方面的功能要求并不高。在建筑施工的过程中，对于有机保温材料的搬运可能会破坏其结构，这样就需要进行维修或者进行重新购置，这样就会浪费时间、金钱，导致建设成本的增加。EPS 板是进行工程保温施工经常会使用到的一种材料，可是对于这一材料我国还没有制定相应的制作标准，所以在使用的时候就会出现很多的问题，不但会对施工造成不良的影响，在投入使用以后还可能有其他的不良作用，影响其实际的应用效果，留下安全隐患。

4 在建筑节能中无机保温材料的应用

4.1 无机保温砂浆防火材料在建筑节能工程中的应用

无机保温砂浆的主要优点是保温隔热、防火防冻、节能利废、耐老化的性能优异，同时它的价格比较低。它是最近几年刚刚兴起的一种新型保温节能砂浆材料，通常它主要是用在建筑物的内外墙粉刷方面的。大多数的材料都无法避免老化的问题，但是无机保温砂浆很好的解决了这一问题，主要原因是它具有非常高的温度稳定性和化学稳定性。除此之外，这种材料在施工方面也比较快捷，并且健康环保，因此有非常广阔的发展前景^[4]。

4.2 轻质无机墙板保温材料在建筑节能工程中的应用

轻质无机墙板保温体系是墙体材料发展方向的一个代表，它除了基本的保温作用以外，强度高、抗冲防震、整体性能好以及绿色健康都是它的优点。它的基础材料是由三维受力骨架，塑性水泥和轻质材料等组成的，其实它本质上就是钢丝网架夹芯墙板。其中，轻质材料的构成成分是憎水膨胀珍珠岩制品、加气轻质砼或矿棉制品等。轻质无机墙板的安装固定步骤，就是在芯板的两侧铺抹或喷涂防裂水泥砂浆，进而形成一个完整的建筑构件。

4.3 无机纤维保温防火吸声材料喷涂材料在建筑节能工程中的应用

建筑工程中保温、防火保护以及吸音等问题都通过无机纤维喷绘解决掉。与无机保温砂浆相同，其也是一种新型材料。无机纤维是一种质地轻盈、强力吸音、高性能隔热、高耐火性能以及无毒无害的材料。这种材料通常运用到隧道以及建筑物的防火保护工作中，尤其是要求极高耐火极限的高层钢结构防火保护中，同样在接卸设备保温、节能以及建筑物的保湿、吸音中同样适用^[5]。

4.4 泡沫玻璃外墙外保温材料在建筑节能工程中的应用

随着社会的发展近几年出现了很多新型的保温材料，其中，泡沫玻璃一直站在重要的位置上。其主要原因是其具有非常出色的可靠性、安全性以及永久性。除此之外，这种材料不但使一种极好的节能材料，由于生产泡沫玻璃主要是再次利用废气的固体材料，以此，在环境保护中同样具有非常重要的意义，在结合经济利益和环境保护中是很好的榜样。

5 结束语

总而言之，与有机材料相比，无机材料的优势是环保、施工便利、阻燃、无毒、经济等。以现阶段进行常用宝物材料性能改良为基础，还需要发展大量的新型材料，有效的推动建筑保温、节能和绿色环保的发展，为建筑行业的健康发展提供有力的支持。

[参考文献]

- [1] 刘希羽. 无机保温材料在建筑节能工程中的应用 [J]. 经贸实践, 2017(19): 302.
- [2] 张静秋. 无机保温材料在建筑节能工程中的应用分析 [J]. 科技创新与应用, 2016(34): 275.
- [3] 郭乾坤. 无机保温材料在建筑节能工程中的应用 [J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2016(7): 99-100.
- [4] 李陈蓉. 无机保温材料在建筑节能工程中的应用 [J]. 资源节约与环保, 2016(5): 70.
- [5] 张巨松, 金亮, 朱林. 无机保温材料在建筑节能工程中的应用 [J]. 辽宁建材, 2011(2): 17-22.

作者简介：左明亚（1993.3-）男，目前职称：助理工程师，毕业院校：扬州大学广陵学院，所学专业：土木工程（建筑），职称级别：初级。

征 稿

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

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

《工程建设》期刊的主要栏目有:

工程管理、建筑工程、园林工程、市政工程、机械工程、石油工程、矿山工程、冶金工程、勘察测绘、施工技术、建筑设计、节能环保、材料科学等。

鼓励工程建设各领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿, 有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求:

(1) 论文要求: 论点新颖, 论证充分; 设想可行, 结论可靠; 条理分明, 书写清楚, 用字规范, 上交电子文件(word格式)。

(2) 论文格式: 题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要(80字符-150字符为宜)及关键词(3-5组为宜)、正文、参考文献。(附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址, 如: 省、市、区、路)。

(3) 论文篇幅: 字符数要求在4000字符以上

投稿网址: www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com