



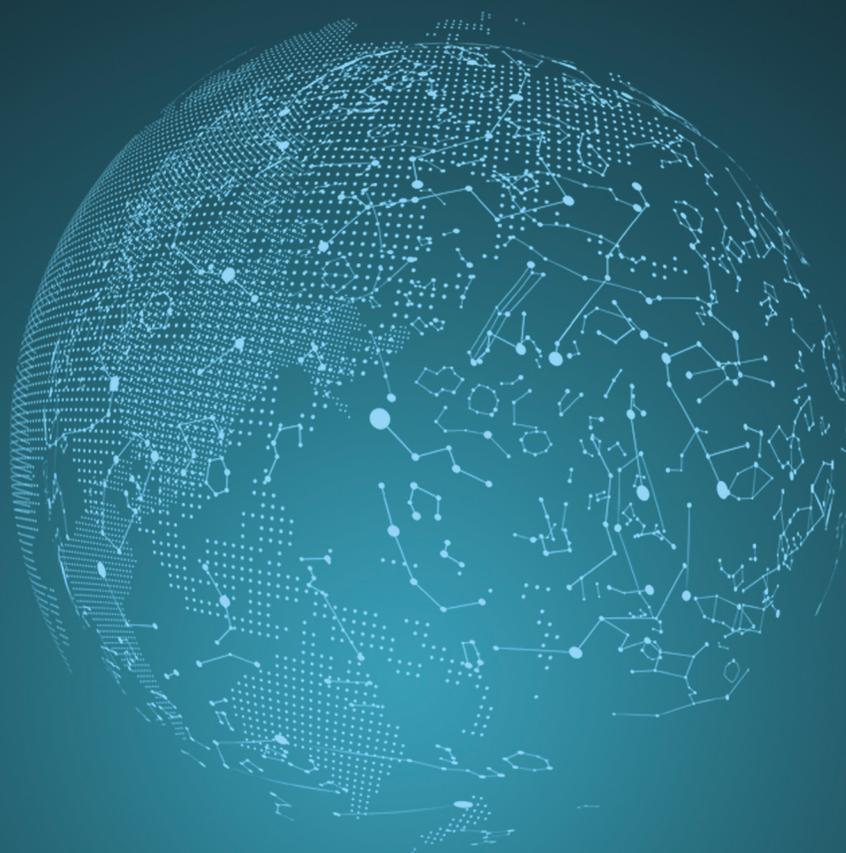
www.viserdata.com

# 智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

月刊

■主办单位：Viser Technology Pte.Ltd. ■ 收录网站：中国知网收录、维普网全文收录 ISSN: 2630-5305(online) 2717-5391(print)



2020 2

第3卷 总第11期

## COMPANY INTRODUCTION

# 公司简介

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

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



# 智能城市应用

Smart City Application

2020年·第3卷·第2期（总第11期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

国际刊号：ISSN 2630-5305 (online)

ISSN 2717-5391 (print)

发行周期：月刊

收录时间：2月

期刊收录：中国知网、维普网全文收录

期刊网址：www.viserdata.com

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

学术主编：王高捍

责任编辑：刘艳利

学术编委：王亚飞

陈慧珉

徐业强

杜可普

杨超

李荣才

尹晓水

李培营

谭成军

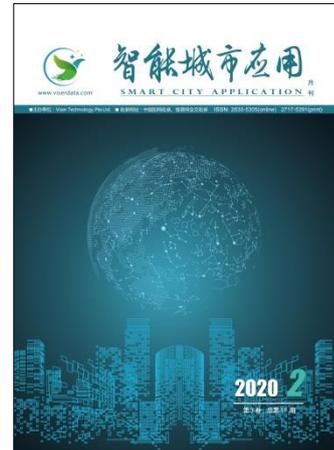
美工编辑：李亚 Anson Chee

## 本刊声明

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

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

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



《Smart City Application》即《智能城市应用》期刊由新加坡Viser Technology Pte. Ltd.主办，国际标准刊号 (ISSN):2630-5305 (online) 2717-5391 (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的青睐。本刊为开源 (Open Access) 期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网收录、维普网全文收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

# 目 录



## CONTENTS

### 市政工程

- 城市建筑工程中地质岩土勘察及地基的处理策略探讨... 师晓光 1  
我国普通国省干线公路养护管理措施探究... 任亚玲 4  
市政道路改造工程设计方案研究... 陈 倩 6  
关于市政工程施工管理中成本管理的探讨... 徐志刚 8

### 交通工程

- 铁路隧道工程防排水设计的探讨... 薛小卫 10  
成渝地区双城经济圈格局下长寿经开区交通发展策略研究... 胡义良 谢金江 宋 川 13  
市政路桥建设中的施工现场安全管理措施... 杨 超 16  
探究从精细化管理提高城市道路施工管理的科学性... 李培营 18  
交通工程管理存在的问题及解决方案研究... 赵会全 20  
BIM 审图初步探讨... 孔杰华 22  
城市桥梁施工混凝土裂缝分析及其防治措施研究... 李德华 高 振 26  
无人运输船舶及其智能控制研究... 陈 波 28  
热熔型标线组成及病害成因分析... 雒培刚 30  
现浇连续梁钢管支架的施工材料及计算... 张 萍 35

### 城市建设

- 论室内空间人性化设计... 刘元平 40  
石油化工工艺管道安装质量控制要点分析... 王 伟 43  
顶管技术在市政给排水施工中的应用分析... 黄玉池 45  
关于新农村建设中自来水管道路线的设计思路分析... 林军锋 47

### 景观园林

- 园林设计与施工协调管理模式的相关探索... 史雪飞 49

### 施工技术

- 土建工程测量中的测绘新技术应用... 刘晓东 52  
特殊情况下钢筋修复处理... 范 伟 55  
钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用... 刘永波 61  
重载铁路隧道底部围岩损伤机理分析... 赵云建 63  
既有线铁路信号电气化改造工程施工技术探讨... 孟祥久 65  
深基坑支护施工技术在土建基础施工中的应用问题与优化措施研究... 刘 欢 67

### 节能环保

- 浅谈木制家具厂粉尘作业场所的工程治理办法... 唐朱丹 王 颖 70  
规划环境影响评价方法及实例分析... 左芳萍 肖 珊 王 慧 73  
燃煤电厂热耗研究分析与优化... 车金虎 76

### 装饰装修

- 建筑装饰装修工程质量通病防治... 金小溶 79

### 机械机电

- 机器人焊接智能化在工作站中的应用... 杨 焕 82  
基于振动分析的风力发电机故障诊断方法... 隋臣伟 李元香 86  
无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用... 邵占雷 88  
现场数据采集技术与智能制造系统的应用研究分析... 蒙 春 90

### 计算机应用

- “互联网+技能培训”学习平台建设探索... 蒋宇锋 邵永恒 唐 瑶 93  
远程监控系统在中央空调维护工作中的应用... 宋风旭 98  
大跨径现浇箱梁施工工艺探讨... 张 萍 100  
杭州奥体中心基于特殊时期的智能化模块应用... 范高宇 闵 阳 袁光晔 104

### 信息工程

- 云计算环境下的信息系统运维模式研究... 吴伯言 106  
基于“一张图”的矿区后勤调度管理平台设计与应用... 于峰涛 109  
GS1 编码体系在我国药品信息追溯体系中应用研究... 高自立 林汉强 徐劲飞 曾泽瑶 115  
计算机网络信息安全在大数据下的防护措施探究... 季 焯 119

### 建筑工程

- 房地产开发内部控制管理问题及对策研究... 章庆宁 122  
浅议建筑设计和室内设计相结合以实现绿色建筑优化... 徐树平 125

## 城市建筑工程中地质岩土勘察及地基的处理策略探讨

师晓光

中国建筑第八工程局华北公司, 天津 300450

**[摘要]**在我国社会经济快速发展的带动下,使得城镇化建设工作的得到了显著的进步发展,从而为我国建筑行业的发展创造了良好的基础。在这个形势下,城市人口数量在不断的提升,导致土地资源紧缺的问题越发的凸现出来,为了提升土地资源的利用效率,高层建筑工程结构形式应运而生。要想从根本上对高层建筑工程的稳定性加以保证,最为重要的就是要对地基结构的稳定性加以保证。在开展建筑工程施工工作之前,需要安排专人实施工程所在地区的岩土勘察工作,结合各方面因素来判断基坑挖掘深度,所以岩土勘察工作以及地基结构的处理效果的重要性是不言而喻的。

**[关键词]**建筑工程;岩土勘察;地基施工

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1874

中图分类号: TU195;TU470

文献标识码: A

### Discussion on Geological Geotechnical Investigation and Foundation Treatment Strategy in Urban Construction Engineering

SHI Xiaoguang

North China Company of China Construction Eighth Engineering Division, Tianjin, 300450, China

**Abstract:** Driven by the rapid development of Chinese social economy, the urbanization construction has made remarkable progress and development, which creates a good foundation for the development of Chinese construction industry. In this situation, the number of urban population is constantly increasing, which leads to the shortage of land resources. In order to improve the utilization efficiency of land resources, the structural form of high-rise buildings should be generated from time to time. To guarantee the stability of high-rise building fundamentally, the most important thing is to guarantee the stability of foundation structure. Before carrying out the construction work of the construction project, it is necessary to arrange special personnel to carry out the geotechnical investigation work in the project area, and judge the excavation depth of the foundation pit by combining various factors, so the importance of geotechnical investigation work and the treatment effect of the foundation structure is self-evident.

**Keywords:** construction engineering; geotechnical investigation; foundation construction

#### 引言

目前城市发展迅速,对建筑工程提出了新的挑战,主要表现在建筑规模日益增大,高层建筑比例增多的特点。与此同时,人们对居住环境的要求也逐渐提高,尤其是建筑质量,事关安全,尤为重要。地基作为建筑工程的基础性部分,是一种隐蔽工程,建成之后不可修补,所以对前期勘探和处理提出了要求。建筑企业的激烈竞争也对建筑质量提升起到了促进作用。因此,需要加大对岩土地质的勘探程度,使用先进的地基处理技术,确保地基建设质量,保证建筑安全。

#### 1 建筑工程中的岩土勘察的涉及到的各项工作

建筑工程岩土勘察工作其实质就是在正式开始工程施工工作之前,安排钻也人员针对工程所处地区的地质情况进行勘查分析,从而综合各项勘察结果为工程施工设计以及地基处理方式的制定提供参考,促进工程设计和施工方案的整体水平的提升,有效的额对建筑工程施工质量加以保证。在岩土勘察工作来说,涉及到多个层面的工作:

首先,针对岩土结构,环境情况加以全面的分析研究,可以利用钻孔取样的方法,针对工程所处地区的岩体结构以及环境情况进行综合分析,这样才能准确的对土层结构的情况加以判断,结合土层的实际情况,选择恰当的加固方法,提升地基结构整体稳定性,为建筑工程施工工作的顺利开展创造良好的基础<sup>[1]</sup>。

其次,针对建筑工程所处地区土质的液化参数加以判断,借助现场取样的方法,再辅以土工试验或者是其他类似工程的调查方式,这样才能更加精准的对图纸的液化情况加以综合分析,并获知准确的液化参数,从而为后续的地基加固方案的指定提供参考,保证建筑工程的使用效果。

再有，围绕地下水位变化情况加以综合研究，地下水位的波动，往往会对建筑工程地基结构稳定性造成一定的影响，围绕地下水位波动加以调查，并利用有效的方法有效的队水位波动问题加以解决，从而对工程施工质量加以保证。

最后，针对土层地质情况以及水分含量加以综合分析。只有保证对工程施工地区土质情况加以全面的了解，才能确保加固方案的可行性，并尽可能的缩减施工成本，提升工程施工安全性。

## 2 岩土工程的施工技术特点

### 2.1 区域性

我国地域辽阔，各个地区的地质情况存在明显的差异，所以在开展建筑工程施工工作之前，务必要祖海专业人员对岩土结构实施勘察工作，结合勘察结果来制定工程规划<sup>[2]</sup>。诸如：在我国沿海地区，地质多以松软为主，并且地下水储备非常丰富，所以在这种地区进行建筑工程施工工作的时候，务必要对解雇的抗剪性加以重点关注，在挑选施工物料的时候，尽可能的选择较强刚性的材料，这样才能规避建筑结构出现形变或者是沉降的情况。在我国西北地区，那里的岩土结构内部水分较少，并且空洞缝隙较大，耐水性较强，如果遇到连续降雨的天气极易也能发岩体结构塌陷的情况，所以在这一地区进行建筑工程施工工作之前，外部要切实的落实加固以及防水施工工作。

### 2.2 不确定性

就现如今，岩体勘察技术实际运用情况来看，还不能准确的对岩土结构的性质加以全面的了解，从而会增加岩土工程施工技术的不确定性。详细的来说，往往是因为岩土工程正式施工之前，没有进行专门的实地勘察工作所导致的。并且部分工程施工工作也会对岩土结构造成一定的损害，甚至会导致岩土结构所处环境出现变化，如果不能有效的将上述问题加以解决，最终会对工程施工工作的顺利开展造成严重的限制<sup>[3]</sup>。

## 3 当前我国建筑工程岩土勘察工作实际情况

要想对建筑工程施工效果和效率加以保证，务必要做好前期的充分准备工作，其中最为重要的就是岩土结构的勘察工作，这项工作的效果往往与建筑工程施工质量存在密切的关联。综合当前我国建筑工程勘察工作实际情况来说，岩土勘察工作整体水平较低，其中还存在诸多的问题需要我们加以进一步的解决。

### 3.1 操作不规范

在建筑工程岩土勘察工作开展中，往往会遇到施工工作人员操作不规范的情况，这样不但会对工程施工质量造成一定的损害，并且会对施工人员的生命安全产生威胁。通过调查我们发现施工人员操作不规范主要集中在下面两个层面：首先，因为工程所处地区地质情况的影响，无法从根本上对地基设计的水平和切实性加以保证。其次，从事地质勘查工作的人员往往只是一味的重视勘察的效率，而对重点区域的勘察较为忽视，如果遇到突发情况往往会对建筑工程整体质量产生不良影响<sup>[4]</sup>。

### 3.2 勘察方式单一

建筑工程施工过程中开展岩土勘察工作，需要做好前期准备工作。但是在实际工作中，很多工程建设都存在因为前期准备工作不到位对后续施工形成不利影响的现象。现阶段，我国岩土勘察工作中缺乏科学的勘察技术手段，单一的勘察方式，难以满足不同环境下建筑工程岩土勘察工作需求。例如，在岩土勘察报告中一般是对表面上的数据进行总结和分析，严重忽视了数据的真实性，导致建筑工程地基设计过程中遇到一系列问题，对地基设计科学性和合理性造成了严重的影响。

## 4 城市建筑工程中地质岩土勘察及地基的处理策略

### 4.1 应用地基处理先进技术

目前针对岩土勘探发展出了许多新技术，比如基于弹性波、电磁波的探测器，正逐步运用于实际勘探工作中。针对施工技术而言，主要包括换土垫层法、砂石桩法、强夯法水泥搅拌桩法等。换土垫层法主要适用于软基处理，其原理是利用碎石、填土等替换掉稳定性较差的软土、不良土，提高地基稳定性<sup>[5]</sup>。换土垫层法可以很好地改善地基的湿陷性、冻胀性、提高地基承载力，减少建筑沉降现象。砂石桩法主要适用于高层以及超高层建筑的地基处理，其原理是利用砂石代替不良土，但与换土垫层法不同的是，砂石填埋深度更深，稳定性更好，以应对更大的载荷。该方法能有

效提高地基的密实度和抗剪强度。强夯法是最常见的地基处理技术，主要是通过重量极大的物体对地基进行循环多次打击，提高平整性和稳固度。水泥搅拌桩用于软基加固，其原理是利用化学试剂将土壤粘结在一起，使其稳固性提升，改善土壤承载能力。可以有效提高地基强度以及抵抗形变、沉降的能力。

#### 4.2 提高从业人员素质

对地质勘察人员要提高其专业知识水平，以老带新教授专业技能，培养其责任心，定期培训，掌握最先进的勘查技术。

#### 4.3 建立配套体制制度

监督管理方面，要制定合理的地质勘察制度，针对具体情况制定一系列技术规范，政府相关部门需要进行定期检查，确保城市建筑地基质量。同时，地质勘探数据应集中处理，建立信息系统，完善某地区地质勘察数据库。信息库的建设可以减少企业勘探成本，减少重复劳动，提高建设效率。

### 5 结语

总的来说，建筑工程岩土勘察以及地基处理工作在工程施工中的作用是十分巨大的，岩土勘察与地基处理的效果与建筑工程施工质量存在直接的关联。所以，我们需要全面的分析建筑工程岩土勘察工作的实际情况，并找出其中存在的问题，利用有效的方法加以解决，从而为工程施工工作的按部就班的进行创造良好的基础，从根本上对建筑工程施工质量加以保证。

#### [参考文献]

- [1] 田玉光. 城市建筑工程中地质岩土勘察及地基的处理策略探讨[J]. 科技风, 2020(06): 133.
  - [2] 黄冠恩, 廖可明. 谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J]. 世界有色金属, 2016(19): 103-104.
  - [3] 张小龙. 探讨建筑工程岩土勘察和施工处理技术[J]. 四川水泥, 2018(05): 131.
  - [4] 吕培良. 分析建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J]. 建材与装饰, 2018(27): 217.
  - [5] 谢江甫. 建筑工程岩土勘察和施工处理技术分析[J]. 江西建材, 2019(02): 106-108.
- 作者简介：师晓光（1982.12-），土木工程，沈阳建筑大学。

# 我国普通国省干线公路养护管理措施探究

任亚玲

陕西省西安公路管理局阎良公路管理段, 陕西 西安 710089

**[摘要]**在当前时期,国内经济呈现出良好的发展态势,普通国省干线公路建设工作也在持续进行,为了保证公路的作用能够充分发挥出来,相关的养护管理工作一定要切实做到位。通过养护管理可以使得公路保持正常的通行,养护行车安全也能够得到切实保证。当然,在展开公路养护时,必须要切实提高专业化、机械化程度,同时要将养护工作逐步推向市场。从我们国家的现状来看,人工养护依然存在,这和国省干线公路的养护需求是存在差距的。在展开人工养护的过程中,将相关的机械设备予以充分利用,可以使得养护作业的整体质量有大幅提升,质量也可得到保证,而且可以使得投入的资金控制在合理范围内。在时代发展速度持续加快之际,必须要对公路养护体制予以革新,确保和时代、市场发展是相同步的,使得国省干线公路维护能够真正实现市场化。

**[关键词]**国省干线;公路养护;管理措施

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1866

中图分类号: U418.2

文献标识码: A

## Research on Maintenance and Management Measures of Common National and Provincial Trunk in China

REN Yaling

Yanliang Highway Management Section of Shaanxi Xi'an Highway Administration Bureau, Xi'an, Shaanxi, 710089, China

**Abstract:** In the current period, the domestic economy shows a good development trend and the construction of national provincial trunk roads is also continuing. In order to ensure that the role of roads can be fully played, the relevant maintenance and management work must be done in place. Through maintenance management, the road can maintain normal traffic and maintenance driving safety can also be effectively guaranteed. Of course, while carrying out road maintenance, it is necessary to effectively improve the degree of specialization and mechanization. At the same time, maintenance work should be pushed to the market gradually. From the current situation of our country, artificial maintenance still exists, which is far from the maintenance demand of national and provincial trunk roads. In the process of manual maintenance, the full use of the relevant machinery and equipment can make the overall quality of the maintenance operation can be greatly improved, the quality can be guaranteed and investment funds can be controlled within a reasonable range. At the time of the continuous acceleration of the development speed of the times, it is necessary to innovate the highway maintenance system to ensure that it is synchronous with the development of the times and the market, so that the maintenance of national and provincial trunk roads can truly realize the marketization.

**Keywords:** national and provincial trunk lines; highway maintenance; management measures

### 引言

我们国家的交通运输规模一直呈现增大的趋势,在此背景下,公路养护管理的受关注程度也提高了很多。从国省干线公路来说,将养护管理切实做到位可以使得交通服务方面的能力有切实的提升,运营安全也能够得到保证,同时能够对养护成本予以有效控制。国省干线公路的发展是较快的,如果依然以人工方式进行养护管理的话,质量显然无法得到保证,因此说,在对人工养护予以加强的同时,要将机械化养护予以充分利用,如此可以使得养护作业有序开展,作业成本得到有效控制,而且资源效益也能够有大幅提升。

### 1 现阶段我国普通国省干线公路养护管理现状

在国内经济发展速度持续加快之际,道路交通的受重视程度也提高了很多,国省干线公路能够保持通畅是保证经济稳定发展的关键所在,所以说,必须要通过有效途径来提高公路养护管理的实效性。然而在当前时期,我们国家对公路养护的关注度是较高的,养护管理水平也提高了很多,但不可否认的是,问题依然是较多的,这就使得养护管理的实际效果不够理想<sup>[1]</sup>。在现阶段,我们国家对国省干线公路的养护管理并不是十分规范的,相关的养护管理机制并不健全,不少的养护人员没有履行好自身的职责,这就使得养护管理工作无法有序开展。另外来进行公路养护时,机械设备的并不合理,相关人员的操作不够熟练,有些人员并未认识到安全的重要性,安全防护措施没有得到落实,发生安全事故的几率较大。因此说,当下的主要工作要通过有效措施应对出现的问题,确保公路养护管理工作能够赋有实效。

## 2 普通国省干线公路养护管理中的问题体现

### 2.1 经费不足、资金短缺

(1) 公路修建采用的标准较低。在我们国家，公路养护所需的原材料是要从市场中直接购买的，一旦经费无法得到保证的话，为了使得养护工程进度不受影响，养护部门会选择质量较低的材料，甚至是假冒材料，如此就会导致养护质量无法得到保证<sup>[2]</sup>。

(2) 所需配套设施没有配置齐全。在进行公路养护管理时，相关的检测仪器、机械设备是不可缺少的，然而因为所需资金未能得到满足，因而设备、仪器的缺乏是较为常见的，而且现有的仪器、设备也未能得到有效维护，这就使其具有的作用无法发挥出来，最终的结果就是公路养护工作难以有序展开，管理质量变得较为低下。

(3) 公路抗灾的整体能力是相对较低的。在我们国家，国省干线公路的里程是较长的，覆盖范围也较广，而有些地区发生地质灾害的频率是相对较大的，而且经费投入较少，这就使得抵御自然灾害的能力较为低下。

### 2.2 缺乏完善的养护措施及其管理制度

在我们国家，和公路养护相关的法律法规、规章制度并未构建起来，这就使得管理部门在进行养护管理时完全是依靠已有的经验展开相关的工作，决策的正确性无法保证，养护管理也不能有序进行，整个管理系统显得较为困难，管理效果自然就达不到预期。若想保证相关工作能够顺利进行，标准、制度是不可少的，通过合适的规章制度能够使工作人员的行为更为规范<sup>[3]</sup>。

### 2.3 公路养护管理部门各自为政、职能不清

在我们国家，公路养护管理工作是由两个部门分别完成的，而且养护部门、管理部门间属于相互独立的关系，这就使得相关的工作无法形成整体，效果难以保证。从养护部门来说，虽然已经组建了专门的公路养护公司，通过企业化方式展开相关的管理工作，然而从养护管理的现状来看，不少的管理人员并未认识到养护工作的重要性，这就使得公路养护质量达不到标准要求。另外来说，对公路养护的相关技术予以革新，对管理机制进行创新是十分重要的，如果仅仅由养护公司来完成此项工作，难度会很大的<sup>[4]</sup>。

### 2.4 工作人员职业素质普遍不高

切实完成好国省干线公路的养护管理工作，这是保证公路质量、安全的关键所在，若想保证公路养护管理的相关工作可以有序展开，质量得到保证，必须要确保工作人员具有较高的专业素质，同时要拥有良好的职业素养。然而从养护管理的实际情况来看，不少的工作人员所具有的职业素质是有待提高的。从专业机构出具的调查结果来看，在公路养护管理部门中，技术人员的实际占比在40%以下，这就使得养护管理工作受到很大的影响。另外来说，不少的人员对公路养护的所需的材料、技术、工艺等并不是十分了解，这就使得公路养护进度变得较为迟缓，养护质量也无法得到保证，而且所要投入的养护资金也有明显增加。

## 3 我国普通国省干线公路养护管理的规范化措施研究

其一，做好国省干线公路养护日常工作，具体包括对养护管理工作人员的作业时间、内容，上路巡查着装，作业材料要求以及操作规范进行系统地统一，特别是要注重国省干线公路小修保养方面的质量控制，详细规定路基路面、桥涵构造物以及公路沿线交通设施日常管护标准，同时，负责普通国省干线公路养护管理人员应根据公路设施的不同部位和阶段，采取有针对性的养护步骤和管理措施，相关部门也要完善公路养护人员考核机制，制定奖惩机制。

其二，国省干线公路养护管理人员巡查规范化。公路养护管理的重要工作之一是巡查，发现公路质量问题，可及时采取有效的管理养护措施。国省干线公路巡查主要通过两种方式：①局部检查：在养护管理责任内的重点路段存在的隐患和病害进行针对性的巡查；②全面检查：评定公路养护质量综合值，检测并分析可以体现公路路面使用质量的一系列指标，诸如平整度、弯沉值以及路面破损率等等，从而及时地了解和掌握公路整体使用性能状况，进而采取有效的养护和管理措施，确保国省干线公路安全畅通<sup>[5]</sup>。

其三，国省干线公路养护管理实施程序规范化。国省干线公路养护管理有其特殊性，需要在各环节制定详细的操作程序，根据相关规定规范落实公路养护标准，对养护管理经费支出进行严格控制，并且借助现代计算机技术推进公路养护管理的规范化。

## 4 结束语

总之，我国国省普通干线公路的养护管理工作至关重要，它是确保公路质量与人们出行畅通的一大重要因素，对于国内交通运输行业以及社会经济的发展都具有很现实的意义，相关部门应加强重视。

### [参考文献]

[1] 杨桂. 分析普通国省干线公路养护施工管理现状及具体措施[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(02): 206-207.

[2] 李琳. 普通国省干线公路养护管理措施的探究[J]. 建材与装饰, 2016(15): 231-232.

[3] 张颖. 我国普通国省干线公路养护管理措施探究[J]. 电子制作, 2014(13): 282.

[4] 张颖. 我国普通国省干线公路养护管理措施探究[J]. 电子制作, 2014(14): 221.

[5] 李永国. 新形势背景下我国普通国省干线公路的养护管理措施探究[J]. 中国集体经济, 2011(06): 211.

作者简介：任亚玲（1969.11-），女，毕业院校：交通部电视中等专业学校；所学专业：公路与桥梁；当前就职单位：陕西省西安公路管理局阎良公路管理段；职称级别：工程师。

# 市政道路改造工程设计方案研究

陈倩

安徽省城乡规划局, 安徽 合肥 230009

**[摘要]**近年来,我国社会经济得到了全面的发展,从而推动了我国城市化建设工作的全面开展。当下我国大多数的城市市政道路都已经使用了较长的时间,再加上当时工程建造施工技术整体水平较差,使得很多的市政道路工程结构出现了不同程度的损坏。为了能够保证社会稳定发展,为民众的出行提供便利,最为重要的就是要利用有效的方法对市政道路工程进行改造和翻修,所以我们需要综合各方面实际情况制定市政道路改造工程设计方案,为市政道路工程的改造施工工作的落实创造良好的基础,这也是当前社会发展迫切需要解决的问题。

**[关键词]**市政道路;改造设计;结构;优化

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1846

中图分类号: U418.8

文献标识码: A

## Research on the Design Scheme of Municipal Road Reconstruction Project

CHEN Qian

Anhui Urban & Rural Planning and Design Institute, Hefei, Anhui, 230009, China

**Abstract:** In recent years, China's social economy has been comprehensively developed, which has promoted the comprehensive development of China's urbanization work. At present, most of the urban municipal roads in China have been used for a long time. In addition, the overall level of engineering construction technology at that time was poor, which caused many municipal road engineering structures to be damaged to varying degrees. In order to ensure the stable development of society and facilitate the travel of the people, the most important thing is to use effective methods to transform and renovate the municipal road project. Therefore, we need to formulate the design plan of the municipal road reconstruction project based on the actual situation of various aspects, and create a good foundation for the implementation of the reconstruction work of the municipal road project. This is also an urgent problem that needs to be solved in the current social development.

**Keywords:** municipal road; reconstruction design; structure; optimization

### 引言

现如今,人们已经将市政道路改造设计工作划分到了城市发展规划范畴之中,使得其逐渐的转变成为了当下城市发展建设工作中的关键内容。这篇文章主要针对市政道路改造工程设计方案展开全面深入的研究分析,希望能够对市政道路改造工程的良好发展有所助益。

#### 1 城市道路现状

社会经济的飞速发展促进了民众生活水平的不断提升,并且使得人们对出行的条件提出了更高的要求。城市道路从某种层面上来说是判断一个城市经济发展水平的一项重要标准,就我国城市道路建设实际情况来说尽管发展速度较快,但是因为以往城市道路工程施工技术整体水平较差所以使得我国当下很多的城市道路都出现了一定的损坏。现如今我国道路工程施工整体水平很显然已经无法满足社会发展的时机需要了,所以我们不但需要重视市政道路工程施工技术的优化和创新,并且还需要对道路改造工作加以重点关注。当下大部分的城市道路路权划分不明确,使得机动车与非机动车交叉使用车道,还有很多的商贩为了获取私利而私自占用道路进行停车位的非法经营,从而对我国城市交通服务质量的提升造成了诸多的阻碍<sup>[1]</sup>。当前各个城市交通拥堵的情况十分明显,尤其是最近的几年时间里,私家车数量的不断增加,使得城市道路通行能力不能满足现实需求的问题越发的凸现出来。

#### 2 市政道路改造施工设计现存问题分析

在正式针对市政道路工程结构进行改造施工之前,务必要安排专业人员进行现场实地勘察工作,结合勘察的结果制定切实可行的工程设计,工程设计的效果与市政道路改造工程的质量存在密切的关联。经过实践调查我们发现,我国市政道路工程改造工作开展中,很多的施工单位对于工程设计工作的重要性缺少正确的认识,甚至部分市政道路在实施改造工程之前并没有聘请专业的设计机构针对道路改造工程加以设计,并且也没有对道路实际情况进行全面的调查,这样就造成了在开展工程施工工作的时候,施工人员只能凭借自身的经验来组织施工,这样对于确保工程施工质量是非常不利的。尤其是在进行工程施工遇到一些问题的時候,因为缺少切实合理的方案进行比较,从而无法制定

有效的解决方案。在这个时候极易在改造施工的过程中不能及时有效的对突发状况加以解决，最终会对施工质量产生不良影响<sup>[2]</sup>。

### 3 市政道路改造设计内涵分析

针对市政道路工程进行改造设计其目的就是为了推动城市交通事业的稳步发展，为人们创造安全的出行环境，促进城市经济快速发展。在当下市场经济不断发展的新的历史时期中，我国城市道路工程项目的规模在不断的扩大，这样不仅为民众的出行带来了诸多的便利，并且液位城市道路工程的发展带来了良好的机遇。但是，我国当下很多城市的市政道路工程结构历经了较长的使用都出现了一定的破损的情况。还有部分道路结构尽管使用年限并没有达到规定的极限，但是因为当时建造混凝土水泥路面的时候受到各种因素的影响是施工质量较差，再加上在市政公路在使用过程中长期的受到车辆的碾压，从而造成了城市道路的使用功能遭到了严重的损坏，一些市政道路工程路面结构质量明显的降低，所以继续运用有效的方法和技术来对市政道路结构进行改造。通常来说，市政道路改造设计包括三个种类，首先是普通的改造方案，其实质就是运用沥青混凝土物料对道路表层进行铺筑，这种方法不但可以有效的提升水泥道路结构的稳定性，并且能够切实的对工程成本加以控制，不会对工程周围的环境造成损害<sup>[3]</sup>。其次，是在原始市政道路结构表层增设一层水泥混凝土层。最后是对道路进行全面的翻新。其中后两种改造方法施工工作量较为巨大，并且施工难度较高，但是效果与第一种不分伯仲。

### 4 市政道路工程平面线形设计改造

一旦道路平面线形存在任何的问题，并且平面线性设计各项标准参数不切实际，那么我们可以利用有效的方法对原有市政道路工程中的平面线性结构加以改造和设计，从而有效的提升道路工程结构的综合性能。通常来说，在原有市政道路工程周围往往都会建造一些建筑结构，为了尽可能的规避对原有建筑造成任何的损坏，在落实改造工程施工工作的时候需要对道路周边的建筑结构加以重点关注，并且需要运用有效的方式方法来对结构的稳定性加以保证。诸如：在建筑结构周边存在生产基地的时候，要想提升道路改造工程的整体效果，可以将这一生产基地中的道路和厂房之间的空地加以利用，适当的扩展道路的宽度，提升交通的顺畅性。

### 5 市政道路工程纵断面线形设计改造

针对原有市政道路实施纵向横截面线性设计改造施工工作的时候，首先由于原有道路中存在诸多的边坡，道路结构原始纵断面设计无法满足实际的需要，整体设计效果较差，再加上道路工程后期维修工作欠佳，往往会造成结构出现沉降的情况，这样也会造成原纵向切面发生线性变化的情况，如果不能利用有效的方式方法加以切实的解决。那么在针对这类结构实施改造施工工作的时候，务必要充分的结合道路周边的建筑结构实际情况，运用有效的方法对两边路段加以全面的管控，尽可能的将不良影响控制到最低<sup>[4]</sup>。

## 6 市政道路路基设计

### 6.1 路基设计原则

路基设计应因地制宜，充分合理利用当地材料与工业废料；对具有特殊地质、水文条件等的路基设计施工点，应结合相关科学理论以及地区内施工经验进行设计。

### 6.2 道路路基设计方案

为节约工程投资，减少对环境的影响，原水泥混凝土板建议集中破碎，用于路基材料回填。路基填料可采用符合要求的级配碎石、砂砾石等<sup>[5]</sup>。地下水位或地面积水水位较高使路基处于过湿状态或潮湿状态时，可设置隔离层或采取其它措施。隔离层宜设置在路槽底面以下。以保持土基干燥。隔离层有不透水隔离层与透水隔离层两种。前者可采用沥青土、塑料膜、不透水土工织物等材料。后者可采用碎石、砾石、砂砾、炉渣、透水土工织物等材料。

## 7 结束语

总的来说，市政道路改造工程与修建道路工程相比较来说具有较强的复杂性，并且因为牵涉到诸多的层面所以极易遇到大量的困难。所以，我们务必要对当下道路工程各方面实际情况加以全面的了解，这样才能确保道路改造工作的整体水平，并且还需要重视道路改造与原有道路的衔接工作，全面的掌控所有的信息资料，这样才可以切实的缓解市政道路工程中所存在的各种问题，提升改造工作的质量和效果，为社会稳定和谐发展创造良好的基础。

### [参考文献]

- [1] 吴昊. 市政道路改造工程设计研究[J]. 智能城市, 2019, 5(23): 44-45.
  - [2] 李从保, 王宏成. 关于市政道路改造工程设计方法及注意事项研究[J]. 江西建材, 2019(07): 69-71.
  - [3] 孙超. 市政道路工程设计改造要点分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(10): 150-151.
  - [4] 文成. 市政道路改造工程设计研究[J]. 建材与装饰, 2018(34): 270.
  - [5] 袁敏. 市政道路改造工程设计方案探究[J]. 城市道桥与防洪, 2017(06): 33-34.
- 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, 当前工作单位: 安徽省城乡规划局, 职务: 规划二室负责人, 职称级别: 高级工程师。

## 关于市政工程施工管理中成本管理的探讨

徐志刚

浙江同兴技术股份有限公司, 浙江 杭州 311400

**[摘要]**近年来,我国加大了改革开放的力度,从而为各个领域的发展带来了良好的机遇,推动了城市化建设的全面开展。市政工程是整个建筑工程行业中的一个重要部分,市政工程都是由地方政府主导实施的,工程项目涉及到的层面较多,工程整体施工质量不但与城市的形象存在直接的关系,并且与民众的生活水平存在密切的联系,所以我们务必要给予重点关注,综合各方面实际情况和需求来制定切实有效的施工方案保证工程施工质量。一个完整的市政工程需要使用到大量的不同类型的资源,并且需要大量的人力物力,这样就对成本管理工作造成了诸多的困难,不利于各项工作的有序开展。鉴于此,这篇文章主要针对市政工程成本管理工作实施全面深入的研究分析,希望能够对促进市政工程成本管理工作整体水平的提升有所帮助。

**[关键词]**市政工程管理;成本管理;问题;措施

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1842

中图分类号: F294

文献标识码: A

## Discussion on Cost Management in Municipal Engineering Management

XU Zhigang

Tongxing Corporation Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311400, China

**Abstract:** In recent years, China has increased the efforts of reform and opening up, which has brought good opportunities for the development of various fields and promoted the comprehensive development of urbanization. Municipal Engineering is an important part of the whole construction industry. Municipal engineering is led by the local government. There are many levels involved in the project. The overall construction quality of the project is not only directly related to the image of the city, but also closely related to the living standard of the people. Therefore, we must pay more attention to the actual situation and needs of all aspects to develop a practical and effective construction scheme to ensure the construction quality. A complete municipal engineering needs to use a large number of different types of resources, and needs a large number of human and material resources, which causes many difficulties to the cost management work, and is not conducive to the orderly development of various works. In view of this, this article mainly aims at the comprehensive and in-depth research and analysis of the implementation of municipal engineering cost management, hoping to help promote the overall level of municipal engineering cost management.

**Keywords:** municipal engineering management; cost management; problems; measures

### 引言

就市政工程实际情况来说,大部分的项目都是城市公共设施建设或者是基础建设工程,具有较强的公益性的特征。但是就施工单位来说,无论是任何性质的建筑工程的施工工作其核心就是为了获得利润,特别是在社会飞速发展的推动下,各个行业中的竞争形势越发的严峻,施工单位要想确保自身稳定健康发展,那么就需要不断的增强自身的综合实力,在保证工程施工质量的基础上加大力度针对工程成本加以管控。

### 1 市政工程施工管理中成本管理存在的问题

#### 1.1 成本管理意识缺乏

就现如今实际情况来看,我国市政工程项目施工中最为普遍的问题就是部分工程施工单位为了最大限度的降低成本往往会选择一些价格低廉但是成本较少的施工材料进行工程建造。尽管这种方式可以在短时间内有效的控制工程成本,但是却会严重的威胁到工程施工整体质量,不仅会造成二次返工引发经济损失,甚至会造成人员伤亡的不良后果。其次,部分施工单位对于成本管理工作的实质缺少正确的认识,往往只是将工程结算当成是成本管理,这种错误的观念最终也是造成市政工程施工成本无法有效得到控制的根本原因。

#### 1.2 成本管理机制不健全

很多的施工企业一味的追求获得更加丰厚的经济收益,对于工程成本管理工作十分的忽视,并没有针对性的制定成本管理机制,这样对于企业的未来良好发展是非常不利的,并且也会造成企业内部管理混乱。在实施工程项目成本管理工作的时候,如果没有完善的管理制度加以保障,单纯的依赖管理人员的工作经验来开展管理工作,那么就会对市政工程成本管理工作的落实造成诸多的限制。<sup>[1]</sup>

### 1.3 成本管理流于形式，没有得到真正的落实

我国市政工程在进行施工单位挑选工作的时候，通常所选择的是投标和招标相结合的模式，从众多投标单位中选择最佳的合作伙伴。在施工单位参与市政工程投标工作的时候，为了获得项目的承建权往往会采用一些违规的手段，肆意将投标的价格设定在政府部门规定的控制价格上，甚至会低于控制价格。而在开展投标工作之前，施工单位并没有针对工程施工成本进行合理的预测，这样就会造成工程成本管理前期不足的问题，从而会对后续工程施工中各项成本控制工作带来诸多的困难。

### 1.4 财务管理混乱

(1) 在实际开展市政工程施工工作的时候，因为工作人员对清单管理工作的重要性缺少正确的认识，从而造成工程量清单中多项数据存在重复计算或者是漏算的情况，这样就会造成预测成本与市政项目实际成本之间存在较大差异的情况，从而会对项目成本管理工作的开展形成一定的阻碍。(2) 在针对项目估价进行核算工作的时候，所选择的核算方法与财务核算方法存在一定的差异也会导致两项数据出现差异，最终会对市政工程成本管理工作造成不良影响。

### 1.5 成本管理受人为影响因素影响大

市政工程施工单位对于成本管理工作缺少基本的重视，从而会对项目全过程成本管理工作的开展产生诸多的制约。其次，企业管理层人员专业能力较差，从而也会损害到成本管理工作的效果。<sup>[2]</sup>

## 2 提高市政工程成本管理的措施

### 2.1 提高施工成本控制意识

在一个建筑工程施工单位之中，要想对管理工作的整体效果和效率加以保证，最为重要的就是工程管理工作人员需要不断的增强自身的管理理念，并针对工程施工人员、机械设备以及工程施工各项工作进行全面的管控。在制定详细的成本控制目标之后，需要对目标进行细化分解，针对设计图纸以及设计成本中成本费用加以全面的管控。在正式开展工程施工工作的时候，要综合实际情况切实的引用现金的施工方法和先进的科学技术，促进工程施工整体质量和效率的提升。其次，针对成本核算费用与目标成本费用进行详细的比对，从而判断成本目标的实现情况，针对造成二者误差的根源进行综合深入分析，这样才能促进建筑工程成本管理工作稳步发展。再有，结合成本控制责任制度针对各项工作实施统一管控，将成本控制管理理念渗透到施工工序的各个环节之中，促使工作人员能够树立正确的成本管理意识，这样才能实现既定的成本控制目标。

### 2.2 完善管理体制，加大管理力度

在针对市政工程成本造价实施管理和控制工作的时候，要综合各方面实际情况制定完善的管理制度。要想从根本上保证造价成本管理工作的效率和效果，工程施工单位需要切实的创建详细的造价成本管理制度，保证工程造价成本管理工作能够有序的开展。诸如：施工单位应当结合造价管理控制制度针对性的制定成本管理激励方案，这样不但可以有效的提升成本管理工作的整体水平，并且能够调动工作人员工作的积极性，将工作人员的潜能充分的发挥出来，促使工作人员能够深入的探索控制工程成本的方式方法。激励方案的影响下，工作人员的潜能可以被充分的挖掘出来，这样对于成本管理工作的全面落实是非常有帮助的。激励方案中不但要详细的对奖励标准加以说明，并且要明确工作失误需要承担的责任，借助有奖有罚的形式可以促使成本管理和控制工作人员的责任心提升，这样才能有效的确保成本管理工作能够按照既定的计划按部就班的进行。最后，在建筑工程施工单位内部，成本管理责任制度也是一项十分重要的管理制度，其在促进成本管理效率，提升资源利用效率方面都具有非常关键的影响作用。<sup>[3]</sup>

### 2.3 选择最优工期，将成本控制到最低

要想真正的实现建筑工程成本控制目标，需要工作人员对施工周期与工程成本之间的关联进行综合分析，从而判断出最佳的工期成本点从而实现利益的最大化的目的。要在制定详细的施工计划的前提下，综合分析研究工程各个环节施工情况，编制出切实可行的施工方案，最大限度的控制施工成本。其次，综合工程施工各方面情况大范围的运用最先进的科学技术，促进工程施工质量和效率的不断提升。针对工程施工中所需要的各类施工材料、施工机械设备进行合理的安排，尽可能的做到物尽其用的效果。

### 2.4 加强施工过程中的成本管理，重视施工期的协调工作

就工程施工工作中涉及到的成本来说，主要牵涉到下面几个方面：施工材料成本、施工机械设备成本以及施工人工成本等。所以在进行工程成本管理的时候要从下面几个方面着手，从整体生对工程成本进行全面的把控。首先，施工材料成本管理要从材料的采购环节进行严格的把控，结合市场实际情况来对材料进行采购，切实的进行全程成本管控。其次，施工机械设备成本管控，要在保证施工机械设备能够满足施工需要的基础上尽可能的控制成本。最后，针对工程施工工作人员需要综合各方面情况制定管理计划，对工作人员工作进行合理的安排，提升工作的效率。<sup>[4]</sup>

## 3 结语

市政工程成本管理因为涉及到的层面较多所以具有明显的复杂性，由于当前市政工程成本管理工作存在诸多的问题，所以我们需要充分结合各方面情况进行市政工程成本管理工作的优化完善，促进市政工程行业稳步发展。

### [参考文献]

[1]张富红. 关于市政工程成本管理的探讨[J]. 农业科技与信息, 2019(12):125-126.

[2]李寿均. 论市政工程项目成本管理[J]. 绿色环保建材, 2017(07):177-179.

[3]段娟丽. 市政工程施工成本管理分析[J]. 山西建筑, 2015, 41(05):214-215.

[4]葛建林. 市政工程管理中的成本管理问题[J]. 中华建设, 2012(10):126-127.

作者简介：徐志刚（1980-），专业：建筑工程，毕业院校：华东理工大学。

## 铁路隧道工程防排水设计的探讨

薛小卫

中铁七局集团郑州工程有限公司, 河南 郑州 450000

**[摘要]**我国铁路工程发展迅速,发达的铁路网为经济建设提供了强有力的物流与客运支撑,在铁路工程建设过程中不可避免的要进行各种隧道工程的施工,此文结合个人工作经验,对铁路隧道工程的防排水设计工作进行了探讨。首先分析了铁路隧道防排水的重要性,然后对铁路隧道工程防排水设计的理念进行了探讨,最后给出了铁路隧道工程防排水的有效施工措施,为今后更好的提升铁路隧道工程防排水系统的质量提供参考。

**[关键词]**防排水;铁路隧道工程;设计理念;施工措施

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1882

中图分类号: U453.6

文献标识码: A

## Discussion on Waterproof and Drainage Design of Railway Tunnel Engineering

XUE Xiaowei

Zhengzhou Engineering Co., Ltd. of China Railway Seventh Group, Zhengzhou, Henan, 450000, China

**Abstract:** With rapid development of Chinese railway engineering, developed railway network provides strong logistics and passenger transport support for economic construction. In process of railway engineering construction, it is inevitable to carry out construction of various kinds of tunnel engineering. This paper discusses design of waterproof and drainage of railway tunnel engineering combining with personal work experience. Firstly, importance of waterproof and drainage of railway tunnel is analyzed; then concept of waterproof and drainage design of railway tunnel engineering is discussed; finally, effective construction measures of waterproof and drainage of railway tunnel engineering are given, which provide reference for improving quality of waterproof and drainage system of railway tunnel engineering in the future.

**Keywords:** waterproof and drainage; railway tunnel engineering; design concept; construction measures

### 引言

随着我国交通运输行业的不断发展,交通基础设施的建设水平不断加强,建设规模日益增大,特别是铁路工程项目的建设为区域间的交通往来提供了坚实的基础条件,也促进了经济社会的发展。当然目前的铁路工程项目建设还存在着一些需要处理和解决的问题,比较常见的就是铁路隧道的排水工程项目的建设,通过对很多铁路隧道的调查研究可以清楚地看到,在我国铁路工程项目的建设使用的过程中,许多铁路隧道在试用阶段会出现一些渗水的问题,上这个问题的出现直接影响到铁路工程项目的运行安全,出现这种问题的一个主要的原因就是工程项目建造施工的时候没有注意到工程质量的和管理和控制。同时由于我国铁路隧道建设施工的技术还没有达到世界一流的水平,必须在工程建造的时候改进用于排水和防水技术和设计,确保铁路隧道工程项目的建造质量和建造水平。

### 1 铁路隧道防排水的重要性

在研究和分析铁路隧道工程项目的渗水问题出现的原因时,可以大概梳理出铁路隧道工程项目的渗水问题大部分都是由于不合格的建筑施工材料或者是铁路隧道工程的排水系统设计结构问题以及工程项目的施工工艺质量不达标,工程施工管理人员没有做好施工管理,忽视了很多施工环节的质量问题,还有一些是因为铁路隧道工程在投入使用后的运行期间,维护工作没有做到位。这不仅影响了铁路隧道工程项目的使用情况,对于铁路交通运输系统的运行和安全也有很大的负面作用。

#### 1.1 影响铁路工程的使用年限

在铁路工程项目的建设施工的环节,如果在铁路工程项目的隧道防水和排水系统的设计施工阶段存在质量不达标的情况,隧道内的地下水将渗透到工程项目的结构基础,由于地下水在工程项目基础结构中的长期浸泡,就会导致基础结构内部受到严重的侵蚀,从而导致工程基础结构的变形、稳定性受到很大的影响,直接降低了铁路隧道工程主体结构的安全性,导致工程地基位移,甚至导致铁路隧道的塌方,这是非常严重安全问题,不仅会影响铁路交通运输的

正常进行,甚至会造成严重安全事故。可以看出,铁路隧道防水和排水系统工程项目的科学性和施工质量对后续的工程使用有很直接的影响。

## 1.2 影响铁路工程的整体质量

如果在铁路隧道防水和排水工程项目的建设和设计方面,没有做好质量监督管理,存在一定的质量问题和安全隐患,这将会严重影响到铁路交通运输稳定、效率和安全,同时,内部的设计施工的问题也会影响到列车行驶途中最为重要的列车行车信号系统的正常使用,甚至会产生一些比较严重的铁路运输的安全事故,威胁人民的生命和财产。此外,在寒冷的地区铁路隧道发生渗水的问题,铁路路基可能因为温度低而出现结冰的现象,冰的体积膨胀会直接导致铁路路基的变形,这直接导致了铁路工程项目的使用故障和安全威胁。

## 2 铁路隧道工程防排水设计理念

### 2.1 铁路隧道工程防排水等级合理确定

在建设铁路隧道工程项目的时候,相关设计施工单位必须仔细调查研究当前区域内的气候条件、地质地貌条件等等,结合铁路工程项目的建设标准,确定铁路隧道工程的防水和排水结构的总体水平。以铁路工程项目建造施工技术和工程建设的要求为基本出发点,结合当前最为先进的铁路隧道工程施工的技术进行防排水系统的设计,确保系统的设计更加符合工程需要。

### 2.2 铁路隧道工程防排水系统环境分析

在铁路隧道工程项目的建造施工阶段,在确定隧道工程防水排水结构的基本设计方案和等级的时候,必须要充分的参考工程项目建设区域内的气候环境和地质地貌情况以及周边的水库、河流、建筑工程等诸多外部干扰因素,进行铁路隧道防水和排水工程结构设计的完善和提升。在传统的铁路隧道工程项目的建造施工中,排水结构被用作铁路隧道工程项目的主要的排水方法,然而,由于工程设计和建造施工的技术限制,同时设计施工人员的专业技术水平也相对有限,因此在铁路隧道工程项目的结构设计和施工过程中,对于周边建筑环境的影响没有得到充分的考虑,这也就造成了铁路隧道工程的防水排水的效果比较差。所以铁路隧道工程的相关设计工作者必须将影响工程项目防排水系统功能的各个因素充分的考虑完全,然后为铁路隧道工程制定更有针对性、更加科学合理高效的防排水结构。

### 2.3 铁路隧道工程防排水性能要求

铁路隧道工程项目在建设施工以及后续的运营使用阶段,由于特殊的地理环境,非常容易受到工程周边环境和气候的影响,这将对铁路隧道工程的防排水系统提出了较高的要求,一些泥沙淤积、降水、地下水渗水的问题可能会造成排水系统的堵塞,这增加了铁路隧道内部积水的潜在问题。因此,铁路隧道工程项目的建造施工必须要提高、完善和改进铁路隧道工程项目的防排水系统的设计建造标准,从铁路隧道的基本结构以及施工关键节点等方面有效的提高铁路隧道工程项目的防水和排水结构的建造施工质量。

## 3 铁路隧道工程防排水的有效施工措施

### 3.1 初期支护防排水施工措施

在铁路隧道工程项目的建造施工的时候,需要结合工程项目所在区域的地质地貌环境和气候环境进行科学合理的施工方案的完善和修改,在隧道建设时需要埋设排水管道,并且将隧道内的渗水引入排水沟渠,对于那些隧道内部的渗水量比较大的位置,可以增加排水管分布,并且将渗水集中引到排水沟渠的位置,确保排水的效果。

### 3.2 基面处理

该工序主要是对初期支护表面的渗漏水及凹凸位置进行处理。如果是渗漏水情况比较严重的区段,可以采用注浆堵水的方法,当基面处理完毕后,应对其进行质量检查。

### 3.3 排水盲管施工

排水工程建设铁路隧道施工过程,排水盲管是最重要的部分之一,应给予足够的注意。在环向的排水管结构进行建造施工的时候,必须是靠近支撑面或安装在渗透石墙壁的位置,该管道结构的安装应该尽可能保持圆滑,不应该有太多曲折波动。其余的防水板可以切成约2厘米宽的长条,然后这条带子的两端都可以用铁钉固定,或者也可以使用U形卡固定点和拱部之间的间隙,这个固定的距离应控制50厘米到80厘米,离侧壁的距离应为80厘米到100厘米。纵向排水管道建设的主要注意要点是,垂直排水管可装在钢轨内侧20厘米处。安装时,确保排水管与隧道的纵向坡度一致,这有助于平稳的排水系统,其固定的施工方法基本上与圆形排水管相同。

第一，在铁路隧道工程项目的边墙位置建立引水管的时候，对于那些埋深比较浅或者是断层位置破碎地段的引水管一般间距可以设定为两米左右，对于渗水量比较大的位置可以适当增加密度。引水管和排水管的连接处要进行特殊的处理。在浇筑混凝土的时候，引水管的管道出口要进行封堵，防止混凝土泥浆堵塞管道。

第二，排水管的连接需要注意，针对纵向的排水管，可以采用一字型的方式进行连接，引水管可以用三通的方式进行连接。管道连接的位置要采用防水胶布进行密封，保障管道连接位置的密实，不渗漏。

第三，最后需要做好所有排水和引水管道的密封性检查以及安装质量的检查，确保管道连接正确，内部排水通畅，无异物阻塞。

### 3.4 防水板铺设

在铁路隧道工程项目的防排水系统的建设阶段，对于防水板的铺设施工过程可以应用悬挂的方法进行。防水板的固定点位之间的距离需要合理的设定在一米之内，同时防水板的铺设必须要自上而下按顺序进行。在混凝土浇注的时候，应使得防水板的铺设的平面保持一定程度的松弛。防水板铺设完毕后，对于防水板和防水板之间的缝隙必须通过焊接的方式进行密封操作。在防水板的焊接过程中，应清除防水板表面的杂物，焊缝完毕后必须确保焊接平面的整洁，无外表可见的质量问题，安装完毕防水板，必须进行严格的安装质量的测试和验收，确保防水板的铺设以及焊接的整体质量。

### 3.5 止水带施工

防排水系统施工当中的止水带必须先固定在一个位置，然后安装从另一端开始进行。在浇注混凝土的时候，另一端必须用箱形模板予以防护，需要注意的是，对于止水带的固定施工必须要在止水带规定的区域内进行打孔固定操作，必须要保证止水带整体结构的完整性，不可以随意进行固定打孔施工，确保止水带的止水效果，还需要在操作过程中避免止水带的位移，以免影响到止水带正常发挥作用。止水带必须平整，不应出现任何形式的弯曲、翘卷等问题，一旦发现止水带的不平整，必须及时、有效的予以解决和处理。混凝土浇注施工的过程中，必须要注意到混凝土振捣操作需要合理的控制振捣力度，保证止水带结构不会因为振捣操作而出现损坏和破裂的问题。

## 4 结束语

当前，经济社会的高速发展，城镇化速度的进一步提高，都对交通运输行业提出了更好的要求和标准。人们追求更加稳定、安全、快捷的出行，区域之间的经济往来也更加密切，而铁路交通系统的建设和铁路运输网络的完善，大大提升了我国经济发展的质量和速度，给人们的出行带来了极大的帮助，必须要高水平的建造铁路交通系统，特别是对于铁路隧道工程项目的设计和建造施工，要积极引进先进的施工技术和施工机械设备，改变传统的设计施工理念，给铁路工程项目的建造质量的提升打下坚实的基础。

### [参考文献]

- [1]孟庆余. 寒冷地区铁路隧道防寒排水设计探讨[J]. 中国土木工程学会隧道及地下工程分会防水排水专业学术交流会, 2017(6):6.
  - [2]衡小兵. 关于铁路隧道防排水施工探讨[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2015, 5(14):173-173.
  - [3]张国辉. 高速铁路隧道防排水设计优化措施[J]. 山西建筑, 2015, 41(7):161-163.
  - [4]薛宁. 新建兰渝铁路隧道衬砌渗漏水原因分析与治理措施[J]. 铁道建筑, 2018(6).
- 作者简介: 薛小卫 (1987. 5. 20-), 男, 毕业于石家庄铁道大学交通工程系, 中铁七局郑州公司。

## 成渝地区双城经济圈格局下长寿经开区交通发展策略研究

胡义良 谢金江 宋川

重庆市交通规划研究院, 重庆 渝北 401147

**[摘要]**成渝地区双城经济圈建设已上升为国家战略,成渝地区将统筹发展,在西部形成高质量发展的重要增长极和战略高地。按照“成渝地区双城经济圈建设是一项系统工程,要加强顶层设计和统筹协调”要求,综合交通作为成渝地区双城经济圈建设的有力支撑和基础保障将发生比较大的调整,核心发展区域将汇聚更多的优质交通资源,而非核心区域的开发区将如何在大变革中形成有利交通格局非常值得提前谋划。基于此,文章以成渝地区双城经济圈建设为切入点,围绕长寿经开区展开研究,提出非核心开发区交通发展策略,为类似区域交通格局优化提升提供经验借鉴。

**[关键词]**成渝地区双城经济圈;非核心开发区;交通发展

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1880

中图分类号:

文献标识码: A

### Study on Traffic Development Strategy of Changshou Economic Development Zone under the Pattern of Two City Economic Circle in Cheng-Yu District

HU Yiliang, XIE Jinjiang, SONG Chuan

Chongqing Transportation Planning & Research Institute, Yubei, Chongqing, 401147, China

**Abstract:** Construction of two city economic circle in Cheng-Yu district become a national strategy. Cheng-Yu district will develop as a whole and form an important growth plan and strategic highland of high quality development in the west. According to the requirements of "the construction of Cheng-Yu district two city economic circle is a systematic project, and top-level design and overall coordination should be strengthened", comprehensive transportation will be greatly adjusted as a strong support and basic guarantee for the construction of Cheng-Yu district two city economic circle. More high quality transportation resources will be gathered in the core development area, but how the development zone in the non-core area will form a favorable transportation pattern in the big change is well worth planning in advance. Based on this, this paper takes the construction of Cheng-Yu district two city economic circle as the starting point, studies around Changshou economic development zone, puts forward the traffic development strategy of non core development zone and provides experience for the optimization and upgrading of similar regional traffic pattern.

**Keywords:** Cheng-Yu district two city economic circle; non core development zone; transportation development

#### 引言

为贯彻落实中央关于大力推动成渝地区双城经济圈建设决策部署,为推进成渝地区统筹发展做好交通支撑,“加强交通基础设施建设、实现区域多向多式互联互通”将是重点发展领域<sup>[1]</sup>,为成渝地区双城经济圈建设提供有力支撑和基础保障。各核心区域优质交通资源的汇聚,势必对非核心区域的交通格局产生影响,但同时也是一次发展机遇。文章以成渝地区双城经济圈建设为背景,以长寿经开区为研究对象,围绕非核心开发区如何提出相关优化对策,力求有效支撑相关开发区充分把握发展机遇,谋求更高更大的突破及责任担当。

#### 1 成渝地区交通发展趋势分析

为了支撑成渝地区双城经济圈建设相关发展要求,需要积极完善交通格局,形成与区域发展趋势相匹配的综合交通体系。

宏观层面:积极整合利用大区域机场、港口、高速铁路、城际铁路、高速公路等优质交通资源,实现区域内两大新区(两江新区、天府新区)、两大科学城(重庆科学城、成都科学城)等成渝核心发展区域的联动发展。

中观层面:强化周边区域产业园交通设施一体化发展,充分发挥不同区域产业发展体系比较优势,促进各合作区域各类要素合理流动和高效集聚的协同发展。

微观层面:做好内部交通构架及组织,有力支撑现状区域发展潜力的充分挖掘及相关产业的扩能升级,实现自身能级的壮大发展。

## 2 长寿经开区既有交通格局主要存在问题

### 2.1 交通枢纽地位不够突出

为了谋求更好的发展区域，各开发区也在积极开展相关交通研究工作，但是受发展侧重点的影响，积极谋划的大区域层面高速铁路、高速公路等高效通道仍存在不少变化因素，将会降低非核心开发区在交通网络中的枢纽地位，成为高效联系成渝地区关键门户枢纽及核心发展区域的限制因素。

### 2.2 周边区域交通一体化、网络化发展有待完善

#### (1) 地形条件限制因素多

西南地区地形条件复杂，克服这一限制因素实现交通设施互联互通的魄力还有待提升，以长寿经开区为例。长寿经开区与重庆两江新区一山之隔，但受山体复杂的水文地质影响，目前至两江新区的众多交通干线均从御临河两岸 6km 范围内（排花洞附近）穿越明月山，导致长寿经开区至两江新区需多绕行约 24km，大大限制了两地的产业互动效率。

#### (2) 各行政区间协同抱团发展有待加强

目前，长寿与涪陵在交通资源方面还是竞争大于合作的状态，与丰都的联系还需绕道涪陵。目前与垫江的联系状态最好，具有渝宜高速和渝万城际双高效交通走廊，但是渝宜高速已逐渐趋向于饱和，渝万城际在郑渝高铁（万州-郑州段）建成通车后，将重点发挥国家层面交通大通道功能，能够留给长寿与垫江间的联系功能将急剧下降。国家正在积极研究建设长江三峡第二船闸及沿江货运铁路，沿江走廊的货运优势将会进一步的凸显，而与长寿临近的四川广安，目前最缺少的就是出海通道，但目前受两地间联系通道少的限制，长寿经开区具备长江黄金水道和沿江货运铁路等方面的优势仍未得到充分发挥。

### 2.3 内部交通系统仍有很大的提升空间

#### (1) 内部组团间交通联系存在“瓶颈”

南部穿越而过的长江，成为长寿经开区内部晏家组团与江南组团便捷联系的主要障碍，而在生态保护优先的大政策下，新增长江过江大桥的难度不断增大，强化过江桥梁的交通复合化利用（双层桥）将变得尤为关键。晏家组团与八颗组团间区域是长寿区重要的铁路走廊，这一走廊将会成为两个组团间交通联系的限制因素，未来将是南北向交通联系的“瓶颈”区域。

#### (2) 内部路网的整体系统性有待进一步优化

长寿经开区内部路网系统结构还存在比较大的缺陷，尤其是次支道路，仍存在大量的“断头路”、错位交叉口，难以形成畅通的微循环体系，导致骨架路网不仅要承担众多长距离过境交通，还需要承担过多的短距离转换交通，路网的整体运行组织压力大；此外，重要港口码头集疏运道路通道欠缺的不足仍然存在。

#### (3) 应急交通规划及策略研究空白需要填补

长寿经开区危化品产业集聚，这些产业的生产流通，给长寿区带来非常大的经济发展助力。但是，危化品的生产流通的不慎操作所导致的事故，同样会给长寿区带来比较大的危害。此外，国家正在面临新冠肺炎疫情，在此条件下如何保证城市交通的正常运行也显得尤为重要。但面前，长寿经开区针对这方面的规划研究仍为空白。

## 3 交通发展策略

### 3.1 总体目标

立足成渝地区双城经济圈、主城都市区，以交通设施互联互通为抓手、网络化为主形态，完善多层次交通网络布局，增强交通系统弹性，补齐交通设施短板，构建内畅外联、便捷高效的综合交通体系，形成适应成渝地区双城经济圈协调发展的交通新格局，提升长寿经开区发展的竞争力和影响力。

### 3.2 发展策略

#### 3.2.1 “大通道+大枢纽”优质交通资源的高效整合利用

##### (1) 有效整合对外大通道，联动成渝地区重点发展区域

围绕“一带一路”、长江经济带等国家战略，成渝地区双城经济圈将构建“四向联通”的对外大通道，通过交通方式从传统内陆以水路、铁路、公路为主导向以航空、国际铁路、高速铁路为主导的转变<sup>[2]</sup>，积极扩展辐射性交通经济走廊，实现区域中心城市高端产业集聚和区域产业链条梯度分布。对外大通道的构建是围绕国家两大新区（两江新区、天府新区）、两大科学城（重庆科学城、成都科学城）等成渝重点区域为中心开展的，有效整合了这些对外大通道，就

像相当于搭上了重点区域快速发展的班车,并且可在区域产业链条梯度分布中处于有利位置。长寿地处主城都市区东侧,是重要的东向门户枢纽,应充分把握优势区位,有效整合区域优质交通通道资源,构建自身“四向联通”的枢纽运输格局。此外,应做好与市级层面信息的有效沟通,提前把握变化因素,适时谋划应对策略。

#### (2) 高效连通关键枢纽节点,壮大自身参与区域合作竞争的战略资源

成渝地区双城经济圈背景下,成都和重庆将共建国际综合门户枢纽,形成带动成渝地区发展的强力引擎和参与全球化竞争的战略资源。成都拥有双流机场和天府机场(在建)两大机场,具备明显的航空优势;重庆拥有中欧班列(重庆)及西部陆海新通道双起点的国际物流枢纽园区(团结村),也是“一带一路”的联结点,具备多式联运优势<sup>[3]</sup>。立足实际,重新审视自身具备的枢纽优势及不足,缩短与区域关键枢纽节点(自身所缺少的优质枢纽资源)的时间距离,力求在成渝地区产业合作中承接更多更优的功能,促进自身产业扩能及升级。

### 3.2.2 周边区域一体化、网络化交通的构建

#### (1) 坚持不懈的持续强化与主城区的同城化发展

主城区具备江北国际机场、重庆北站、重庆东站、果园港等门户枢纽资源,同时具有两江新区、科学城等国家级重点发展区域,通过交通同城化的发展,积极衔接江北国际机场、重庆北站、重庆东站、果园港等门户枢纽,积极承接主城区临空经济、高铁经济、口岸经济等功能转移,有助于完善长寿经开区自身产业结构。

#### (2) 进一步强化周边区县交通设施的互联互通

从最早提出的长寿-涪陵抱团发展,到长寿-涪陵-垫江-丰都城镇协作发展族群,再到现在的成渝地区双城经济圈所倡导的川渝邻近区域的协作发展,联动的区域范围不断扩大,充分表明任何一个城市的壮大发展都不是一个自力更生的过程,应是一个需要通过紧密的区域合作来实现共赢的过程。应积极主动发展与周边区县的多方式多层次衔接通道,强化长寿经开区承担的区域交通衔接、联运和集散枢纽功能,进一步扩大周边城镇及产业园区之间交通运输集聚和扩散效益,促进周边区域间人、物的流通以及依托人流物流产生的附加信息流通,壮大自身。

### 3.2.3 内部交通的畅通运行保障

#### (1) 打破交通“瓶颈”

针对长寿经开区内部晏家组团与江南组团、八颗组团间的交通瓶颈开展专项优化研究工作,提前谋划,做好通道的规划预留,消除内部交通“瓶颈”。

#### (2) 内部路网系统的持续优化

开展相关专项规划优化工作,大力度打通“断头路”、理顺“错位交叉口”,弥补短板,形成内部畅通的微循环体系,提高路网的整体运行组织效率;开展重要港口码头集疏运道路通道深化优化工作,提高港口码头的运营效率。

#### (3) 开展应急交通规划及策略研究

深入园区面向具体企业,强化运输通道的可靠性、安全性以及突发状况下的应急交通组织规划研究,保证突发状况下,长寿经开区生产生活的正常运行。结合国家正在面临的新冠肺炎疫情,开展应急交通规划及策略研究,保证长寿经开区在特殊情况下的正常运转。

## 4 结语

总之,如何把握大机遇,谋求自身有利的交通格局,将是现阶段成渝地区很多非核心开发区的重点工作。要解决这一问题任重道远,除了一些列规划研究工作的开展,还需要大力加强更高层面的行政对接工作。

### [参考文献]

- [1]程小红.“成渝地区双城经济圈”落地,中国经济第四极起航[N].中国建设报,2020-01-23(008).
- [2]易森.加快建设“两中心两地”推动成渝地区双城经济圈高质量发展[N].重庆日报,2020-03-05(010).
- [3]周跃辉.积极推动成渝地区双城经济圈建设[N].成都日报,2020-01-15(007).

作者简介:胡义良(1984-),男,山东临朐人,高级工程师,硕士,主要从事城市交通规划研究工作,当前就职于重庆市交通规划研究院。

## 市政路桥建设中的施工现场安全管理措施

杨超

中交路桥华东工程有限公司, 上海 200000

**[摘要]**对市政路桥工程予以分析可知, 施工的环境呈现出一定的复杂性, 影响的因素也较多, 这就使得施工难度明显加大。路桥施工多是在露天环境中展开, 天气因素必然会产生一定干扰, 这样就会导致众多问题出现, 甚至会使得施工现场安全无法得到保证。因此说, 在展开市政路桥施工的过程中, 一定要将安全管理做到位, 这样方可使得施工有序展开。

**[关键词]**市政路桥工程; 现场施工管理; 难点问题; 策略

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1875

中图分类号: U415.12;U445.1

文献标识码: A

## Safety Management Measures of Construction Site in Municipal Road and Bridge Construction

YANG Chao

CCCC Road and Bridge Huadong Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

**Abstract:** From the analysis of municipal road and bridge engineering, it can be seen that the construction environment presents certain complexity and there are many factors affecting it, which makes the construction more difficult. Road and bridge construction is mostly carried out in the open environment and the weather factors will inevitably produce certain interference, which will lead to many problems and even make the construction site safety can not be guaranteed. Therefore, in the process of municipal road and bridge construction, safety management must be in place, so that the construction can be carried out orderly.

**Keywords:** municipal road and bridge engineering; site construction management; difficult problems; strategies

### 引言

在我们国家, 市政路桥工程的受关注程度大幅提高, 其对交通行业会产生较大的影响。现阶段, 广大人民群众的生活有了本质改变, 在此背景下, 运输行业呈现出较快的发展态势, 若想保证发展更为稳健, 必须要保证市政路桥工程的质量达到要求。路桥施工是较为复杂的, 为了使得现场管理工作更具实效性, 管理人员一定要拥有较强管理能力, 并对地质条件、施工地域等方面产生的影响予以关注, 在此基础上提出切实可行的应对之策, 使得施工质量有大幅提高。

### 1 市政路桥工程现场施工管理概述

市政路桥工程有着自身的特殊性, 需要投入大量的资金, 施工周期相对较长, 所以在组织施工时, 必须要做好施工现场的管理工作, 确保施工质量得到有效控制。从管理人员的角度来说, 必须要通过有效途径来提高自己的专业素养, 对相关的管理理论要有切实的了解, 并积累起丰富的经验, 管理中能够及时发现问题所在, 并寻找到可行的措施予以解决, 使得项目及时性能够大幅提升。企业要做好宣传工作, 促使管理人员认识到质量的重要性, 在此基础上将管理流程予以明确, 使得管理时效性切实提高<sup>[1]</sup>。施工单位应该要依据实际情况构建起完善的管理制度, 使得施工更为文明、安全, 施工成本也能够控制在合理的范围内。

### 2 市政路桥工程现场施工安全管理难点

#### 2.1 市政路桥工程现场施工环境复杂

市政路桥工程涵盖的范围一般是较大的, 周边环境也较为复杂, 除了道路、桥梁、路灯以外, 还包括通信、电力、天然气、自来水等管线。而环境对施工产生的影响是较大的, 施工过程中会出现一些不确定因素。具体来说, 首先, 外部环境不但复杂, 而且是多变的, 其对施工产生的影响是较大的, 外部环境主要指向天气、地下污泥、自然灾害以及地下管线等。其次, 施工过程中选用的原材料, 参与工程建设的相关人员拥有的专业素养, 预制构件质量以及材料价格波动等均会导致施工受到较大影响。再次, 承包商、项目经理以及业主提出的要求有一定的区别, 这样就会导致纠纷发生, 工程进度必然会受到影响。

#### 2.2 工程项目安全责任体系需要进一步分解、细化

总体来说, 施工项目安全责任体系运行基本正常, 但是安全管理还处在“说起来重要、干起来次要、忙起来不要”的状态。现场安全生产“一岗双责”在落实方面还存在“两张皮”现象。这主要体现在, 项目经理只重视生产和成本控制, 没有意识到安全是最大的成本, 没有意识到安全是为了生产; 项目副职在工区安全管理中未起到积极的带头作用, 认为隐患整改责任是安全部门的责任。“重生产, 轻安全, 抱有侥幸心理”的“痼疾思想”导致安全制度落实不到位, 执行力层层衰减, 传导至操作层, 安全制度的约束力丧失, “违章指挥、违章作业、违反劳动纪律”的行为时有发生。

### 2.3 安全管理体系受到劳务队伍安全管理水平的制约

目前,国内市政路桥工程市场急剧膨胀,对施工劳务的需求大,导致劳务队伍也比较稀缺,劳务队伍的自身建设也良莠不齐。部分劳务队伍的特种作业人员持证情况与专职安全员的配备,还很难满足法律、法规的强制性要求。部分劳务队伍现场负责人的安全知识缺乏、安全意识薄弱,对工程项目安全管理制度执行力不强,导致“神经末梢”麻木,制约了工程项目整个安全管理体系作用的发挥。

## 3 市政路桥工程施工现场安全管理的有效对策

### 3.1 增强安全责任意识

对于施工单位来说,一定要对施工安全有清晰的认知,并提升安全意识,这样方可保证自身的经济效益。若想保证施工现场安全,最为关键的就是要形成牢固的安全责任意识,项目负责人、施工人员等均要认识到安全的重要性,任何施工行为都要将安全作为前提,将安全落实到施工的每个环节中,并对安全管理、经济效益予以协调,使得两者不会发生冲突,所有参与工作建设的人员也要对自己承担的安全职责有一定的了解。

### 3.2 建立健全安全管理制度

展开施工现场安全管理时,要构建起切实可行的安全管理制度,通过制度来对相关人员的行为予以约束,并使得安全管理能够有序展开。在对安全管理制度进行制定时,要将我们国家出台的政策法规作为依据,确保管理制度是十分完善的,并要将制度予以有效落实,据此来对现场施工展开监管,如此方可使得安全管理的效果能够达到预期,施工现场的秩序能够得到维持,保证路桥施工在更为稳定,更加安全的环境中有序展开<sup>[2]</sup>。

### 3.3 做好施工现场的安全管理工作

从市政路桥施工的现状来看,现场安全管理对施工产生的影响是较大的,除了会影响施工企业的经济效益外,同时会影响人员安全。若想保证施工安全管理真正赋有实效,一定要对现场各类施工行为予以重视,每个施工环节均要纳入到管理中,具体来说,要对下面几点予以重视:

(1)对安全检查制度予以细化。市政路桥施工若想有序展开,规范制度是不可缺少的,在对安全管理制度进行编制的过程中,要对每个施工环节存在的问题予以深入分析,这样可以使得管理制度更具实效性。另外,要按照既定的规则完成对施工队伍的监督工作,检查过程中应该要留有详细的记录,在此基础上完成案件报告的编制。这里需要指出的是,检查的过程中要将存在的问题寻找出来,并第一时间予以纠正。在进行每项检查时,要将预测性原则落实到位,这样方可对可能出现的安全隐患予以准确预测,选择切实可行的措施进行防范,避免问题发生。

(2)针对施工安全展开专项培训。在展开施工安全管理时,最为关键的是要对人员进行管理,因此说要组织相关人员展开安全培训,确保施工人员能够对施工安全有正确的认知。在培训的过程中,要将安全制度、安全规范作为培训内容。施工的过程中,如果施工人员的操作违反了规程,而且引起了安全问题的话,一定要予以适当惩处,这方使其对自身的行为予以控制,能够主动遵守安全制度。在培训时,安全技能培训也是不可忽视的,切实做好此方面培训可以使得各项工作的开展均符合安全规范,这样就可使得大部分的安全问题切实避免<sup>[3]</sup>。

### 3.4 加强材料与设备的安全管理

施工材料与施工设备是路桥工程施工必备因素,施工材料与设备质量会从根本上影响到安全施工质量。必须强化材料与设备的安全管理,要明确施工设备的生产厂家,选择正规厂家的产品,而且要在施工前对施工设备进行集中检测,检查其性质、功能处于正常范围,确保其达到规定的安全质量标准,这样才能从根本上确保施工安全,才能在设备质量安全发挥的基础上来开展施工,提高施工水平,保证施工人员的安全,从而确保整个工程施工质量。

### 3.5 严格协作队伍准入,用好信用评价,抓好班组建设

从源头准入到过程管控,加强对协作队伍的管理。在合同审批环节,控制好企业的资质、持证人员的配备;施工组织过程中,抓好每日的班前讲话、班中巡查、班后总结工作;利用信誉评价,重点抓好班组安全责任体系建设。

### 3.6 合理施工组织,全面推行安全标准化

增强施工组织的科学性、合理性,生产有序、产出平稳才能保证安全。合理施工组织,有序安排生产,抓好现场安全、文明施工建设,全面推行安全标准化。现场生产严防超能力、超强度或超定员,大上和快上原材、机械设备;严防赶节点工期、抢生产进度,破坏施工组织秩序。施工单位要全面推行安全标准化建设。根据交通部标准化指南、《施工安全防护设施量化标准》、平安工地考评的要求,促进现场文明施工管理,使场容场貌焕然一新。

## 4 结束语

市政路桥项目为国家建设工程项目的重中之重,关乎人民生命健康以及国家经济发展,因此施工单位应当把安全摆在重要位置,严格遵守安全施工规范,制定切合实际的管理措施,加强安全管理制度,保证施工可有序进行,从整体上提高项目水平。

### [参考文献]

- [1]朱建.市政路桥建设中的施工现场安全管理措施[J].四川水泥,2019(8):349.
- [2]梅杰.探析市政路桥工程现场施工管理的影响因素及措施[J].建筑工程技术与设计,2015(14):1111-1111.
- [3]沈李.简析市政路桥工程管理中的现场施工管理[J].建筑工程技术与设计,2015(9):1591-1591.

作者简介:杨超(1987-),男,安全工程工程师。

# 探究从精细化管理提高城市道路施工管理的科学性

李培营

阳谷县市政园林公用事业服务中心, 山东 聊城 252000

**[摘要]** 通过在城市道路施工管理中实施精细化管理, 可有效提高管理科学性, 故而需予以高度重视。在此之上, 文章简要分析精细化管理在城市道路施工管理中的显现特征, 并通过强化施工人员精细化意识、精细化分配道路施工内容、积极融入精细化管理理念、设置精细化管理评价机制等措施, 以此提高施工管理水平。

**[关键词]** 精细化管理; 城市道路; 科学性

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1872

中图分类号: U415

文献标识码: A

## Probe into Improving Scientificity of Urban Road Construction Management from Refined Management Management

LI Peiying

Yanggu Municipal Garden Public Service Center, Liaocheng, Shandong, 252000, China

**Abstract:** The scientific management of urban road construction can be effectively improved through the implementation of refined management, so it is necessary to pay high attention to it. On this basis, the paper briefly analyzes the characteristics of refined management in urban road construction management. The construction management level is improved by strengthening the fine consciousness of the construction personnel, fine distribution of the road construction content, actively integrating the fine management concept, setting up the fine management evaluation mechanism and so on.

**Keywords:** refined management; urban road; scientificity

### 引言

据相关调查, 城市道路施工违规操作占比 81.6%, 为了进一步提高城市道路施工管理质量, 应充分应用精细化管理理念, 以此突出施工管理科学性。同时, 还需依照城市道路施工管理规范等相关内容制定详细的管理规划, 保证施工人员处于可管控范围内, 这样才能有效改善城市道路施工管理的现状。

### 1 精细化管理在城市道路施工管理中的显现特征

精细化管理在城市道路施工管理中具有重要作用:

其一, 精细化管理所具备的专业化特征, 可将城市道路施工管理内容进行细致分配, 并实现细节化管理, 促使城市道路施工处于有效管控状态下。

其二, 精细化管理所体现出来的全面性特征, 不但能够帮助管理人员及时发现城市道路施工管理事项中存在的问题, 而且还能从全局角度出发, 保证整个流程中的各个节点得到良好的衔接。

其三, 精细化管理拥有较强的数据化特征, 在城市道路施工管理中既要施工周期进行有效把控, 又要保障施工质量, 而精细化管理可将城市道路施工信息进行量化处理, 从而有针对性展开城市道路施工管理工作, 为城市道路施工提供重要辅助作用<sup>[1]</sup>。

### 2 精细化管理提高城市道路施工管理科学性的措施

#### 2.1 强化管理人员精细化意识

在提高城市道路施工管理科学性时实施精细化管理应进一步强化管理人员的精细化管理意识, 从而确保管理人员能在实际管理工作中发挥出指导与监督作用。

首先, 需定期举办培训活动, 积极转变管理人员的思维方向, 使其能够利用全局观念看待城市道路施工精细化管理内容。比如对于新入职人员, 应采取岗前业务培训措施, 使其清晰的认识到身上担负的责任, 并以精细化管理眼光参与到具体工作中, 以免城市道路施工质量与行业标准不符。

其次, 针对具有丰富经验的管理人员, 施工单位应根据其专业技能的差异特征邀请专业人员到施工单位对其进行指导, 促使管理人员的专业技能水平得到有效提升。同时, 还可采用“老带新”帮扶制, 鼓励老一辈管理人员在日常工作中对新一代管理人员的工作行为进行监督, 若发现其存在不当之处应立即指出, 并帮助他们及时掌握城市道路施工管理技巧, 在细节处控制好管理水平。比如在测量放线环节, 管理人员应密切关注施工人员的表现。比如对于中心

桩间距,应严格按照国家道路工程施工规范,控制在20到25m范围内,避免影响施工质量。

最后,需对城市道路施工管理阶层的领导进行精细化意识的强化。作为领导人员,他们是整个管理团队的标杆,故而需具备良好的协调能力与风险预测能力,可召开交流会,在同行业中汲取先进的管理经验<sup>[2]</sup>。

## 2.2 精细化分配道路施工内容

精细化管理实际上是将城市道路施工管理内容划分为不同的阶段任务,并分别对每一项工作内容进行精细化管理,从而获得最佳管理成果。通常在城市道路施工管理中可在施工管理初期与施工管理过程中应用精细化管理模式。在施工初期主要包括以下内容:(1)成本造价管理,由于在城市道路施工中需要利用到多种施工设备及施工材料,而通过实施精细化管理可妥善处理城市道路施工资金不足、工期延缓等问题。比如在制定成本造价方案时,管理人员可以精细化管理手段对施工现场的水文条件进行全面了解,并按照设计图纸核对工程量,从而合理预测成本造价方案的科学性,并适当降低城市道路施工投入成本;(2)施工规划管理,利用精细化管理可将初期城市道路施工项目划分为详细的管理目标,并在施工规划中进行全面记录,以免施工规划出现纰漏,破坏原有计划秩序。

至于城市道路施工过程中的精细化管理,应注重设备养护效果与设备运行状态。比如管理人员应随时对推土机、装载机、挖掘机等设备进行维修与保养,既能延长设备使用年限,又能有效消除因设备质量而对施工进度造成的负面影响。此外,还可应用设备检测技术对设备运行状态进行追踪,以便在设备出现故障时能够第一时间找到故障原因,提高维修效率。

## 2.3 积极融入精细化管理理念

在城市道路施工管理工作中融入精细化管理理念主要包含以下三个方面:

### 2.3.1 提高城市道路施工管理技术水平

城市道路工程一直都是影响城市精神文明面貌的重要因素,故而在利用精细化管理模式时应适当提高管理技术水平,使其朝着现代化、规范化方向发展。比如山东省在2019年8月份首次出台了有关城市道路施工管理规范。不但考虑到了城市道路施工对于周边民众生活的干扰,而且还专门引进了先进的科学技术,确保施工管理更具科学性。比如规定在虞山大道、世纪大道等道路工程中借助智能技术,营造良好的施工氛围,进而增加了当地民众的满意度,并且还设置了精细化管理目标,针对裸露期限 $\geq 3$ 个月的路面,应及时利用播种、草皮覆盖等方式增强施工管理效果,也为当地人的生活出行提供了便利。

### 2.3.2 健全城市道路施工精细化管理制度

在制定城市道路精细化管理制度时,一要结合《城乡规划法》明确城市道路建设目的,不可破坏人居环境,也需实现精细化分工,保证城市道路施工管理内容落实到位;二要规范管理人员工作行为,避免出现消极怠工或不履行精细化管理职责等现象。比如锡林郭勒盟曾发布了有关城市道路施工人员管理规范等文件,以便城市道路施工管理工作能够在精细化管理制度的约束下获得最佳管理效果。

### 2.3.3 设置精细化管理评价机制

精细化管理评价机制是有效提高城市道路施工管理科学性最直接的途径。比如根据精细化管理目标对管理人员的行为表现进行评价,并依据评价结果对其进行表扬或处罚。通常情况下,可按照以下评价指标进行考核:比如对于管理组织领导,可将部门岗位分配的合理性设为30分、精细化管理制度的建设为30分、精细化管理制度执行情况设为40分,将其作为衡量管理组织能力的评分依据。对于施工管理团队,可将施工进度的控制与编制设置为40分、实施情况设为30分、施工检查设为30分,进而判断管理团队精细化管理成效。至于技术人员,应从20分施工规划制定水平、20分物料配置情况、20分施工技术水平、40分竣工验收合格率对管理技术部门进行有效评价。

经过上述评价指标所得出的考核结果对相关人员进行功过处理,这不但能够对工作人员起到预警作用,而且还能加深他们对于精细化管理的理解,使其深刻认识到精细化管理在城市道路施工管理中的重要性。同时,还可将精细化管理评价结果与其个人绩效相联系,确保每个管理人员都能积极参与到道路工程建设项目管理工作中,促使道路施工实现高质量发展。

## 3 结论

综上所述,精细化管理作为一种新型管理模式,若在城市道路施工管理工作中充分融入精细化管理思想,并从管理人员意识、施工内容、管理理念、评价机制等方面着手,可有效增强城市道路施工管理的科学性,促使我国城市化道路建设工作朝着规范化方向发展,进而保障城市道路施工的安全性。

### [参考文献]

[1] 西红磊,闫勇钢.城市道路施工管理中精细化管理的有效应用探究[J].科技风,2018(24):191.

[2] 颜盛炜.精细化管理提高城市道路施工管理的科学性研究[J].建筑技术开发,2018,45(08):61-62.

作者简介:李培营(1979.4-),男,山东省,工程师,专业方向:市政工程建设。

## 交通工程管理存在的问题及解决方案研究

赵会全

云南云岭高速公路交通科技有限公司, 云南 昆明 650051

**[摘要]** 在当前的道路工程项目的建造施工的过程中, 要想确保工程项目的建造保持一个较高的水准和质量, 必须要不断地加强工程项的施工管理, 在这个环节, 要对整个工程项目的施工技术的选择, 施工工序, 工程项目的建造细节以及工程项目的维护保养进行深入系统的管理和控制, 进而保障工程项目的建造施工的质量符合工程设计方案的标准, 可以说, 工程项目的建造施工的总管理情况直接影响到整个工程项目的建造施工的质量和水平, 特别是工程项目的建设质量直接影响到工程使用的寿命和安全。我们都知道, 建设道路交通工程项目的时候, 质量和安全非常关键的, 如果工程项目的质量不符合标准要求, 那么在使用的时候就可能会出现很多安全隐患甚至是严重的安全事故, 因此, 如何针对工程项目的建造施工建立一个科学合理的、实用系统的工程质量管理体系, 保证道路工程项目的建造施工的质量和水平, 形成一个高效率、高水准的工程项质量控制方案, 就必须首先全面的梳理和分析工程项目建设施工的每一个关键的步骤和环节, 并且做好施工的管理工作, 这样可以建造更高质量、更高水平的道路工程项目, 为交通运输行业的发展打下坚实的基础。

**[关键词]** 交通工程管理; 问题; 解决方案

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1871

中图分类号: U491

文献标识码: A

## Study on Problems and Solutions of Traffic Engineering Management

ZHAO Huiquan

Yunnan Yunling Expressway Transportation Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650051, China

**Abstract:** In the process of the construction of the current road engineering project, in order to ensure the construction of the project to maintain a high level and quality, we must constantly strengthen construction management of the project. In this link, we should carry out in-depth selection of the construction technology, process, details and maintenance of the project, so systematic management and control can ensure the project construction quality to meet the standards of the engineering design scheme. It can be said that the overall management of project construction directly affects the construction quality and level of whole project, especially affects the service life and safety of project. As we all know, quality and safety are very important in the construction of road traffic engineering projects. If the quality of engineering projects does not meet the standard requirements, there will be many potential safety hazards or even serious safety accidents when they are used. Therefore, in order to establish a scientific, reasonable and practical engineering quality management system for the construction of engineering projects, ensure the construction quality and safety of road engineering projects and form a high-efficiency and high-level project quality control scheme, we must first comprehensively comb and analyze every key step and link of the project construction and do a good job in the construction management, so as to build a higher quality and higher level road engineering project and lay a solid foundation for the development of transportation industry.

**Keywords:** traffic engineering management; problems; solutions

### 引言

在当前的经济社会的发展阶段, 人们对于交通运输的安全、快捷、高效的需求是非常旺盛的, 而建造高水准、高质量的交通运输工程项目对我国的经济社会的高速度发展以及不断地满足人民群众的出行需要, 创造更加美好的生活都有着极为深刻和积极的意义, 在公路工程项目的建造施工的过程中, 过程项目的施工管理是保障工程项目建造安全和建造质量的基础, 而施工的管理工作包括了有很多的方面, 其中最主要的有工程项目的施工技术选择、施工的具体工艺、建筑材料以及机械设备等等。在这个环节, 必须要结合工程项目的建造施工的方案, 选择更有针对性、更为完善的建筑施工技术, 确保所有的工作人员的施工行为标准化, 这样才可以使得每一个施工的细节做到位, 整体上就会减少很多质量的隐患和问题的出现。只有在严格的道路工程项目的施工管理工作的基础上, 我们才能更有信心保证工程项目的建造施工质量和安全, 同时在工程项目投入使用的时候也能有更长的使用寿命, 并充分的显现出公路工程项目在交通运输行业发展当中的促进作用。

### 1 交通工程管理中存在的问题

目前, 我国城市交通虽有很大的发展, 但因内部管理职能交叉, 管理体制不够健全、方式不够科学等原因, 造成

了在施工管理中不能系统科学地做出规划和调整,导致资源配置不合理,浪费了大量的人力、财力、物力,这些都急需我们进一步提升交通工程管理水平,强化工程管理监督<sup>[1]</sup>。

### 1.1 管理体制方面的问题

目前的管理体制仍然较为陈旧,各管理部门在职能上的状态表现为既交叉又分散,部门管理职能重复,不能很好地融为一体,看似都在管,实则由于没有一个有效的系统性的管理体系,导致出现决策失误,监督管理不严格等问题。这些问题的出现不仅大大增加了成本浪费,也对工程建设过程的监管过程造成影响,监管不力,工程质量得不到保证,工期拖延等问题也随之而出<sup>[2]</sup>。

### 1.2 养护管理方面的问题

养护管理在整个交通工程管理中的重要性仍没有得到应有的重视。一是养护资金投入较少,仅限于财政拨款,跟不上道路管理企业的社会化步伐,导致了养护管理得不到较好的发展;二是制约机制不严格,因为没有强制性的管理要求和严格的法律约束,所以当道路养护方面出现责任事故时,在思想上重视不够,在处罚上往往会较轻,无论对管理者还是责任人都不能起到警醒的作用,更加制约不了下一次的养护过程<sup>[3]</sup>。

## 2 针对交通工程管理问题的有效措施

为了解决道路工程项目的施工建设投入使用后的日常维修和保养当中的一些问题,必须要结合工程项目的使用的具体情况,建立一个科学合理和完善的道路工程项目的养护方案,保证道路工程项目的养护工作开展的稳定和规律。在这个过程中,必须要确保有一个较高专业技术能力的,工程项目的养护维修的团队,改进道路工程项目的养护工作所需要的专业设备,积极的采取一些先进的道路工程的养护技术,同时还要引导专业技术人员进行良好的养护工作,有一个高度的责任心,注重养护工作的质量和水平<sup>[4]</sup>。

为了进一步的加强对道路工程项目的建造施工的质量的管理、控制和监督,最基础的就是在起初的道路工程项目的施工建设的方案设定的时候,必须要充分的展开前期的调查和研究,结合工程项目的建造施工所在的区域的地质地貌情况,气候环境情况还有就是该工程项目的设计需要在后续使用的时候承担什么样的交通运输的功能,充分的考虑好上述的各类情况之后,在进行工程项目的科学合理的规划论证,最后确保一个完善的工程项目的施工建造的计划。计划成型后要选那些具有良好的业内声誉和综合实力的施工企业来完成该道路工程项目的建造和施工。此外,在工程项目的建造施工的过程中,应通过有效的管理手段,加强工程项目的施工的控制盒监督,包括最基础的建筑材料的选择、工程项目的施工工艺的标准确定以及施工技术的选择还有工程项目施工的相关机械设备的使用等等。

当然,所有的工程项目的建造施工以及施工的管理都离不开“人”这个重要的角色,所以说要想确保道路工程项目的建造施工的质量,必须要从人这个基础出发,采取切实可行的手段,不断地提高工程项目的建造施工人员的专业技术能力以及施工管理人员的综合管理水平,此外还要增强所有工作人员的责任心和使命感,让他们对于工程项目的建造施工的质量以及施工的安全有一个清楚地认识和了解,进而提高道路工程项目的建造施工的总体质量。

在目前的道路工程项目的建造施工的过程中,由于一些专业的施工技术和管理技术在不断的应用和创新,因此工程项目的建造施工企业需要积极地引用这些先进的施工技术和管理技术,不断的提升工程项目的施工管理的能力和水平。特别是随着当前的信息技术和各个行业的高度融合发展,在道路工程项目的建造施工的过程中,更多的应用这些现代的科学技术,是非常重要和关键的<sup>[5]</sup>

## 3 结语

随着我国交通建设规模的不断扩大,公路交通网络形成了巨大的交通体,对整个公路水运工程的质量要求很高。所以说必须要积极的进行工程项目的建造施工的管理工作,将影响到工程项目的建造施工质量和安全的各类因素充分的考虑进来,确保道路工程项目的建造的总体水平和使用效益。

### [参考文献]

- [1]王汝欣.交通工程管理存在的问题及解决方案研究[J].建筑工程技术与设计,2019(30):2832.
- [2]余方.研究交通工程安全管理存在的问题及解决方案[J].建筑工程技术与设计,2019(29):1614.
- [3]张小军.研究交通工程安全管理存在的问题及解决方案[J].建筑工程技术与设计,2019(28):4208.
- [4]张海涌.交通工程管理存在的问题及解决方案研究[J].中国新通信,2019,21(12):147-148.
- [5]王成俊.交通工程管理存在的问题及解决方案研究[J].商品与质量,2019(24):237.

作者简介:赵会全(1989-),男,云南洱源人,白族,大专学历,助理工程师。

# BIM 审图初步探讨

孔杰华

铁道第三勘察设计院有限公司, 天津 300142

[摘要] 文章阐述了 BIM 的基本概念, 追踪总结了国内外 BIM 技术应用现状; 对基于二维 CAD 的专业审图存在的问题进行了分析, 探讨了 BIM 审图的优势, 同时推介应用 BIM 审图软件。

[关键词] BIM; BIM 审图; 审图软件

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1870

中图分类号: TU17;TU201.4

文献标识码: A

## Preliminary Discussion on BIM Drawing Review

KONG Jiehua

China Railway Design Corporation, Tianjin, 300142, China

**Abstract:** This paper expounds the basic concept of BIM, traces and summarizes the application status of BIM technology at home and abroad, analyzes the problems existing in the professional drawing review based on 2D CAD, discusses the advantages of BIM drawing review and introduces the application of BIM drawing review software.

**Keywords:** BIM; BIM drawing review; drawing review software

BIM 是一种全新的建筑设计辅助技术, 这个理念是在美国乔治亚理工大学教授查克·伊斯特曼 (Chuck Eastman) 1975 年提出的 BDS 概念的基础上发展而来的。BDS 即“建筑物计算机模拟系统 (Building Description System)”, 此为 BIM 技术的前身, 而伊斯特曼教授因创建 BIM 技术而被誉为“BIM 之父”。随后 BIM 技术不断获得青睐和应用, 先后推广到新加坡、韩国、日本和欧盟等国家, 最终实现了全球化的发展。

### 1 BIM 概述及其特性

目前, BIM 虽然得到广泛应用, 但是并没有统一和权威的定义。2002 年, Autodesk 公司发布了《Autodesk BIM 白皮书》, 对 BIM 给出了一个企业层面的定义, 其核心观点是, 所谓 BIM, 其实就是一种技术应用, 借助现代化的信息手段开发的一类信息模型, 可用于建筑项目的设计、施工与管理, 能够及时获得高质量、高可靠性、高集成度、高协作的项目信息, 并且能够长久持有保存这些信息。<sup>[1]</sup>

国际标准组织设施信息委员会 (FIC) 也对 BIM 下了一个定义, 其内容可表述为, 在开放的工业标准下, 采用某种可计算的形式, 对目标项目设施的物理特性和功能特性及其相关的全寿命周期信息表现出来, 以充分实现项目的价值, 为决策提供必要的支持和参考。

按照美国国家 BIM 标准 (NBIMS), 其对 BIM 的定义包含三个层次的内容:

其一, BIM 是一种数字化三维模型, 展示的是某个建设项目的物理、功能等特性信息; 其二, BIM 体现了知识共享的内涵, 对于某个具体建设项目, 参与者可以通过 BIM 平台共享信息资源, 实现从项目开工到项目废弃全生命周期的准确决策和进度把控; 其三, BIM 能够实现多专业、多部门的协同作业, 参与方均可按照自己意愿在 BIM 中调用、查阅、增加或者修改信息。

综上所述, BIM 是利用三维数字化技术构建的信息模型, 将工程项目各种相关信息进行集成化, 从而在项目的设计、建造、管理中加以应用。结合 BIM 的定义和工程建设实践, 可总结出 BIM 的五个特点: 可视化、可协调、可模拟、可优化、可出图。<sup>[2]</sup>

### 2 BIM 技术的应用案例

#### 2.1 BIM 国际应用案例

BIM 首先在国外得到了充足的应用和发展, 其技术水平也随着项目的建设水涨船高, 不断完善和增进, 形成了较完备的技术体系, 并且拓展到了 25 个不同的应用领域, 涉及到项目规划、设计、施工、运营等各阶段。BIM 的国际应用项目很多, 比较有代表性的有伦敦奥运主体育场、纽约自由塔等。

在 BIM 首发之地的美国, 根据麦格劳-希尔集团的调研结果显示, 从 2007 年到 2012 年, 美国工程建设行业采用 BIM

的比例从 28%增长到 71%，发展势头迅猛。

在工业比较发达的韩国，BIM 技术在工程项目中更是大显身手。据统计，从 2012 到 2015 年，有超过 5 亿韩元大型工程项目都采用了 4D BIM 技术，也就是“3D+成本管理”技术。在政府的大力支持下，韩国的全部公共工程在 2016 年前均推广应用了 BIM 技术。

新加坡作为发达国家，BIM 的推广逐步展开。新加坡 BCA 与某些政府部门合作示范项目是从 2011 年开始的。BCA 在 2013 年要求在项目中强制提交建筑 BIM 模型，从 2014 年起，BCA 继续强制要求提供机电与结构的 BIM 模型。在 2015 年前，对于所有建筑面积大于 5000 平方米的项目，新加坡要求都必须提交 BIM 模型。

除了在施工中推广 BIM 技术，BCA 注重加强专业人才培养，在 2010 年斥 600 万新币成立了专门的 BIM 基金项目，结合形势需求，新加坡的大学也与时俱进开设 BIM 课程，专门设置 BIM 专业学位，组织毕业学生开展 BIM 培训，为 BIM 推广应用可谓下了一番苦功夫。<sup>[3]</sup>

## 2.2 国内 BIM 的应用案例

我国在 2003 年引进 BIM 技术，2012 年出台 BIM 标准。国内多个大型项目应用了 BIM 技术，出现了一批 BIM 应用的标杆项目，如上海中心大厦、国家游泳中心（水立方）、上海世博会中国馆、天津港国际油轮码头、北京市政服务中心、沈阳火车站新站、徐州奥体中心体育场、南京火车南站等。

在设计和施工过程中全方位推广采用 BIM 技术的项目是上海中心大厦；在设计中使用 BIM 技术的是国家游泳中心（水立方）项目，设计人员利用 BIM 软件的信息参数化功能完成项目 3D 模型，准确地生成了平面和立面工程图；在项目全生命周期管理中采用 BIM 技术的是世博会国家电网馆；而天津港的建筑、结构、机电全专业建模均充分利用了 BIM 技术，在设计中展示协同作业的优势，各专业之间的交互碰撞分析也能及时体现出来。BIM 技术实现了在北京市政服务中心项目中的应用，完成了数字化建造、4D 施工进度模拟、施工配合和综合管线碰撞检测等复杂工作。

BIM 的发展也逐渐得到了政府的重视和大力推动。目前中国香港地区的房屋署已经颁布了该地区的 BIM 指导标准，国内高校加强了对 BIM 人才培养。

## 3 BIM 的审图优势与应用

### 3.1 BIM 审图优势

毫无疑问，工程设计领域的第一次信息革命就是 CAD 技术的普及，将建筑师、工程师们从手工绘图升级计算机辅助制图。但是二维 CAD 画出来的是没有意义的点线面，解决的是人类重复画图的过程，所以只能称之为计算机辅助画图，而不是计算机辅助设计。二维 CAD 图存在难想象、易错漏、效率低、人员素质要求高等很多问题。

而 BIM 不仅是建筑学、工程学及土木工程的新工具，更是为实现建筑数字化、设计可视化以及运营智能化等目标而产生的一系列工具、过程与方法的集合。BIM 不仅可以在设计中应用，还可应用于建设工程项目的全寿命周期中。BIM 技术与 CAD 在审图方面的优势对比详见下表：

表 1 BIM 技术审图较二维 CAD 技术的优势

类别 面向对象	CAD 技术	BIM 技术
基本元素	基本元素为点、线、面	基本元素诸如门、窗、墙等，不但具有几何特性，还具有建筑物理特性和功能特征
修改图元 位置或大小	需要再次画图或者用拉伸命令调整大小	所有图元均为参数化的建筑构件，附有建筑属性；在“族”的概念下，只需更改属性，就可以调节构件的尺寸、样式、材质、颜色等
各建筑元素间的 关联性	各建筑元素间没有相关性	各个构件相互关联，例如删除一面墙，墙上的窗户和门跟着自动删除；删除一扇窗，墙上原来的窗的位置会自动回复为完整的墙
建筑物整体修改	需要对建筑物各投影面依次进行人工修改	只需进行一次修改，则与之相关的平面、立面、剖面、三维视图、明细表等都自动修改
建筑信息的表达	提供的建筑信息非常有限，只能将图纸电子化	包含了建筑的全部信息，不仅提供形象可视的二维和三维图纸，而且提供工程量清单、施工管理、造价估算等更加丰富的信息

### 3.2 BIM 审图应用内容

国内学者对 BIM 在设计审图领域应用主要内容总结如下：

(1) 在项目的方案设计阶段，利用 BIM 技术可以对建筑的整体造型、规模和空间进行分析，同时，还可利用 BIM 的信息化数据开展能耗分析和建造成本分析等，为项目的设计方案提供科学的决策依据。

(2) 在项目的扩初设计阶段，建筑相关专业建立 BIM 模型，充分利用信息数据库开展建筑的结构设计、能耗计量、声学研究、热工计算、日照分析等专业工作，开展专业接口的各种干涉检查和规范检查，完成初步的工程量统计计算。

(3) 在项目的施工图阶段，通过 BIM 信息模型，建筑用的各种平面图、里面图、剖面图等和统计数据报表都可以轻松获取。

(4) 设计协同是 BIM 技术重要功能，一个项目可能需要有十几个甚至几十个专业互相协调作业，在制定设计计划，专业互提资料、图纸校对审核、文件版本控制等方面发挥重要作用。

(5) 合理安排设计工作量。设计师按照传统的设计手段，将绝大部分精力和多达 50% 以上的工作量在施工图阶段耗费掉了，而 BIM 不但能够将设计工作前移，还能够及时发现传统设计手段中被忽略的元素和信息，在项目的方案设计和扩初设计阶段，就能确定下整个项目重点工作的基调，将设计师解放出来，集中精力开展更有价值的创造性工作。<sup>[5]</sup>

综上所述，BIM 技术在国内的应用尚处于起步阶段，其功能还需随着项目应用进展得到充分开发，要从设计驱动模式，转变为业主方驱动模式。将 BIM 技术从实现复杂造型建筑设计、不同专业模型碰撞检查等功能，推进到项目的施工阶段，实现建筑项目生命周期的全覆盖。

### 3.3 BIM 的审图应用过程

BIM 审图是 BIM 技术的初级应用，将三维可视化 BIM 信息模型代替二维图纸，与 CAD 图相比，BIM 信息模型可视化功能强大，专业协作不容易出差错，信息不容易遗漏，并且提高设计效率。可以快速、准确、全面的检查出设计图纸中的错、漏、碰、缺等问题，在施工期间可减少返工，节约成本、缩短工期、保证工程质量，同时还能将项目参数与规范、规程、标准相对照，检查是否满足要求。

通过 BIM 技术能构建建筑构件的信息化模型，对建模、设计、模型完整性、模型协调性等关键工作和既有规范进行自动的、量化的校审，从而有效降低审图人员的工作量，达到规范自动化智能检查水准。

BIM 独特的三维可视化功能，可以圆满解决 CAD 二维图纸无法表达空间集合信息，以及审图人员无法准确认识建筑空间形体的问题，通过建立关联数据库，提升审核的精度与效率，有效提升审图效率。BIM 模型的另一个优点是设计审查协同化，通过 BIM 模型能直观地审查关联专业协作情况，同时能够有效避免因图纸之前的索引关系所造成的审图困扰。由于 BIM 模型能做到即时修改的同步更新，所以在设计回复意见的阶段能够明显提升审查效率。<sup>[4]</sup>

审图工作涉及到甲方，设计方以及施工方的多方利益。通过审图，提前预判建筑构件之间的相互冲突和可视化沟通。采用 BIM 技术进行设计审查的最大优势是，将现有二维 CAD 图纸转向完全依托于三维模型，工作效率和工作质量均实现升维。当设计工作转入 BIM 技术平台后，各类图纸更为准确地反映设计师的意图。结合其提供的复杂部位三维透视示意图，审核人员能更准确地了解设计意图并做出判断，可以全方位审视设计成果，获取更全面的证据和相关数据，为审核结论提供必须的支持，以确保工程项目从设计端到施工端的良好过渡。

总之，基于 BIM 技术的审查能够逐渐形成工程信息大数据，将把审图质量管理推向新的高度。

### 3.4 BIM 审图软件系统

BIM 审图软件和系统可以满足图纸审查的需要，目前 BIM 软件种类多达十几种，研究人员结合工程项目的实际需求，开发应用了项目方案设计、深化设计、发布审核、BIM 可视化、工程造价管、项目运营管理、专业模型综合碰撞检查、BIM 模型检查、结构分析、机电分析、项目可持续发展等软件子系统。为了方便专业之间的协作，还开发了 BIM 接口的几种造型软件。

目前国内使用的 BIM 审图软件主要为广联达 BIM 审图软件。这套审图软件对传统的二维审图方式进行了颠覆，提供了更加直观的三维模型，用计算机代替人脑，摆脱了设计师对经验的依赖，利用 BIM 技术，可以快速、全面、准确地预知项目存在的问题，并能一键返回建模软件，完成快速修改，从而提高工作效率。审图软件还能在管理中大放异彩，能够促进沟通，提升项目管理能力。BIM 审图软件还可以与广联达的土建、安装、Revit、Magicad 等软件共享模型，实现一次建模，多次应用。

## 4 BIM 审图中存在的问题

虽然 BIM 审图得到了应用，但是国内相关产品还存在一些不足之处，诸如 BIM 标准不完善、BIM 软件研发相对空白等制约着 BIM 技术在我国推广和应用。同时，在 BIM 在审图应用的实践过程中也遇到了一些问题和困难，主要体现

在以下方面:

(1) BIM 缺乏集成应用

BIM 审图软件得到了一定应用,但是也存在一些不足,主要表现在,建筑市场尚未从单一 BIM 软件应用升级为软件集成应用,设计审图软件与项目管理系统的集成应用极为匮乏,软件开发存在“各扫门前雪”的情况。这是由于软件商之间利益之争和刻意制造市场和技术壁垒造成的,在一定程度上制约了 BIM 的发展。

(2) BIM 数据互不兼容

BIM 技术是信息模型,如果能够充分交流使用,那么势必会产生显著效果,但是实际上在应用过程中,由于技术壁垒和竞争存在,造成大量的数据孤岛,使得项目数据交换非常困难。要想让 BIM 审查软件发挥作用,兼容各种 BIM 软件形成的数据必不可少。但是目前国内缺乏统一的 BIM 数据传递标准。住建部已组织了相关单位针对 BIM 国家标准的应用进行研究,问题解决可期。<sup>[6]</sup>

(3) 缺乏复合型 BIM 人才

BIM 应用存在一定技术门槛,这是一种全新的设计理念,也是一种全新的高效率的设计工具。设计师要想熟练掌握这门技术,除了要不断学习 BIM 新技术好新技能之外,还要本身具有深厚的专业背景和项目实践经验。这种复合型 BIM 人才,我国非常缺乏。

(4) 缺乏 BIM 硬件设施

BIM 模型是海量的几何信息库,需要相配套的硬件设施才能满足数据存储和传输要求。但是目前的 BIM 硬件设施、网络传输等信息化条件距离 BIM 要求还有不小的差距。若要推行 BIM 模型设计审查,提升网络传输速度是首要考虑的因素;其次是提高配套的数据安全技术、数据存储与管理技术;再者是对各方单位内部的硬件设施进行升级,若今后要实现 BIM 模型的审查,电脑的更新换代也是必经之路。

## 5 结语

BIM 审图是 BIM 技术应用环节的入门级应用,是通过 BIM 技术检查差错漏碰等问题,提出空间布局、平面布置、展示(装修)效果、接口设计等优化意见,核查与规范、规程、标准的一致性。利用 BIM 审图软件能更快更好地审图,加速推动 BIM 技术应用和数字化审图将成为行业共识。目前,国内 BIM 技术应用处于快速上升时期,从标志性项目向一般项目应用延伸实践应用是其重要特征。而随着信息技术和通信技术的发展,BIM 技术应用前景非常广阔,在建造市场中发挥越来越大的作用。

### [参考文献]

- [1] 张晓菲. 探讨基于 BIM 的设计阶段的流程优化[J]. 工业建筑, 2013(7): 155.
- [2] 张江波. BIM 的应用现状与发展趋势[J]. 创新科技, 2016(1): 83-86.
- [3] 卢春峰, 黄怡萍. 基于 BIM 技术的审查模式探索[J]. 重庆建筑, 2017(2): 21-23.
- [4] 王京华. BIM 技术在建筑施工中的应用探讨[J]. 建设科技, 2018(11): 61-65.
- [5] 张佩玉. BIM 标准迎接智慧建筑时代 [J]. 中国标准化, 2019(6): 6-13.

作者简介: 孔杰华(1970.2-), 男, 毕业院校: 同济大学; 2001 年获得国家一级注册结构师资格, 曾获 2006 年国家优秀工程设计金奖、2019 年度的国家铁路局一等奖; 现就职单位: 铁道第三勘察设计院有限公司, 副总工程师。

# 城市桥梁施工混凝土裂缝分析及其防治措施研究

李德华 高振

镇江市市政设施管理处, 江苏 镇江 212000

**[摘要]**经过多年的发展, 我国的经济水平已经有了显著的提升, 城市建设也是进行的如火如荼, 而桥梁正是城市建设非常重要的一个环节, 对于发展地区经济, 改善人居环境都有着重要的作用, 所以, 桥梁工程的施工质量也日益受到人们的重视。混凝土是进行桥梁建筑使用的最多的一种建筑材料, 虽然混凝土有着很多的优点, 但是因为它的抗拉能力不强, 因此就容易出现裂缝问题, 对于工程有着很大的危害。裂缝是混凝土桥梁比较常见的一个问题, 危害也非常的严重, 不但会降低工程的耐用性, 甚至能够引发塌方。下面我们就对混凝土桥梁施工产生裂缝的原因进行了深入的分析, 然后提出了一些防止的措施与意见, 希望能够减少混凝土裂缝的出现。

**[关键词]**城市桥梁; 施工; 混凝土裂缝; 防治措施

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1868

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

## Analysis and Prevention Measures of Concrete Cracks in Urban Bridge Construction

LI Dehua, GAO Zhen

Zhenjiang Municipal Facilities Management Office, Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** After years of development, China's economic level has been significantly improved. Urban construction is also in full swing, and bridges are a very important part of urban construction. They are important for the development of regional economies and the improvement of human settlements. Therefore, the construction quality of bridge engineering is also increasingly valued by people. Concrete is the most widely used building material for bridge construction. Although concrete has many advantages, it is prone to cracks because of its low tensile strength, which is very harmful to the project. Cracks are a common problem of concrete bridges, and the damage is also very serious. Not only will it reduce the durability of the project, but it can even cause collapse. Below we make an in-depth analysis of the causes of cracks in concrete bridge construction, and then put forward some preventive measures and opinions, hoping to reduce the occurrence of concrete cracks.

**Keywords:** urban bridge; construction; concrete cracks; prevention measures

### 引言

如果桥梁的混凝土结构出现裂缝的话就会直接影响到施工的质量, 如果情况比较严重的话桥梁甚至会垮塌。所以说, 非常有必要对混凝土裂缝产生的原因进行分析, 找出解决这一问题的办法, 尽量减少混凝土裂缝问题的出现, 这样才能不断的提高混凝土施工的质量, 保证施工的安全, 提高桥梁的使用寿命。

#### 1 混凝土裂缝的种类

##### 1.1 荷载过大

其产生的原因主要在以下几个方面: 一是设计不够合理, 整体结构存在缺陷; 二是施工没有严格的按照施工方案、设计图纸进行; 三是通行的车辆超过设计载荷; 四是受到船舶或者车辆都外力的撞击; 五是自然因素的影响。

##### 1.2 温度差异

混凝土内外的温差过大, 受到热胀冷缩的影响, 在温度变化比较大的情况下产生裂缝<sup>[1]</sup>。

##### 1.3 施工工艺不合理

一般都是由于混凝土中的钢筋受到了腐蚀, 过程是浇筑过程不够规范, 导致产生了裂缝。

#### 2 桥梁施工混凝土出现裂缝问题的主要原因

为了提高桥梁的质量, 延长它的使用寿命, 最关键的就是对于混凝土裂缝问题的防治。混凝土施工在完成以后就会长时间的暴露在外部环境中, 就会受到环境中各种因素的影响, 会发生物理或者化学上的变化, 混凝土内部的水分就会逐渐的流失, 内部结构就会收缩。而在混凝土体积不断收缩的过程中, 又有其他的因素对其进行约束的话就可能形成裂缝, 这也就是我们通常所说的干缩性裂缝。混凝土裂缝的形成原因是很复杂的, 往往可能是在多种因素的共同作用下形成的<sup>[2]</sup>。以下这些就是有可能导致混凝土出现裂缝的原因。

(1) 混凝土表面的硬化速度过快, 其内部的应力不能及时的释放出来, 结果就可能出现裂缝。

(2) 外界环境的温度低于混凝土本身的温度, 这时候混凝土内部的热量就会通过土壤以及大气向外发散。而混凝土表面的温度就会变得比较低, 和其内部的温度就会产生一定的温差, 这样就会形成热胀冷缩反应, 但是, 因为混凝土

土的温度并不均衡,温度高的部位膨胀的速度就会比较快,因为膨胀速率的不同,就会在它们之间形成拉应力,当这个值超过了混凝土的抗拉极限的时候,混凝土结构就可能会产生裂缝。

(3)混凝土裂缝的产生于它自身的抗拉强度有着很大的关系,混凝土在施工的过程中都会出现收缩反应,如果反应比较大超过了它的抗拉强度极限的话那么就可能会出现裂缝。

(4)在混凝土结构出现收缩或者膨胀的时候,如果和约束力发生发作用的话,就可能因此而使混凝土出现裂缝。

(5)水泥发生水化反应的时候会放出大量的热量,这就会导致混凝土的温度发生很大的变化,这也是桥梁混凝土出现裂缝最主要的一个原因<sup>[3]</sup>。

(6)水泥硬化的时候也会持续的放出热量。一般都是初期放热的速度会比较快,到了末期的时候就会逐渐变慢,这也导致它内部的温度增长也是先快后慢。实验结果也指出,混凝土的温度变化会经历三个阶段,分别是温度的快速上升期、逐步下降期,最后就会趋于平稳。混凝土的主要原材料就是水泥,在进行混凝土浇筑的时候,水泥就会发生水化反应,释放出大量的热量,混凝土结构内部的温度就会快速的升高。这也主要是由两方面的原因造成的,首先就是混凝土本身的导热性就不太好,其次是混凝土结构的体积一般都比较大,散热方面也会比较差。所以混凝土内部的热量就会非常多,又难以快速的排放出来,内部的温度越来越高,混凝土结构就可能会产生裂缝。

### 3 城市桥梁混凝土裂缝的预防措施

#### 3.1 控制桥梁的荷载

桥梁工程建设是由多个阶段组成的,其中的设计阶段就是很关键的一个环节,对于工程质量的影响也是很大的。因此在进行桥梁设置的时候,技术人员一定要先掌握它的整体布局情况,这样才能进行具体的规划和设计,特别要注意的就是对于钢筋的布局,这对于桥梁的质量,各项参数都有着非常大的影响,是保证桥梁荷载安全系数的关键,这样在正常运行的过程中,保证行车的安全。需要根据具体位置的不同来选择合适的防治措施,这样才能更加准确的对桥梁的荷载进行控制。设计人员在进行设计时必须充分要考虑结构的荷载需求,进行准确的计算,在此基础上就能够建立工程的数学模型,通过模型测算工程的最大荷载值。为了防止在进行混凝土施工的时候构件出现裂缝,需要做到以下几点,一是在使用重型的机械设备的时候一定要控制好它的重量,不要超过混凝土的最大荷载,防止因为荷载过大而形成裂缝。二是采取有效的措施减轻桥梁的负担,比如说限载、限重等,这样就可以控制桥梁的荷载,也就不容易因为荷载过大而产生裂缝<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 控制温度

混凝土裂缝的产生有很大的一部分原因就是温度造成的,所以要想预防混凝土裂缝的产生必须要控制好温度。

(1)控制浇筑的温度。混凝土的拌合是很复杂的,在这时候就要对温度进行控制,不要因为温度影响了混凝土的性能。因此有必要用水来冷却其中的材料。比如说是在温度比较高的夏天进行混凝土施工的话,就应该尽量在晚上进行混凝土浇筑,适当的减少浇筑的厚度,使其热量能够均衡。对于温度的控制,既不能够使其过高,同样也不能使其过低,两种情况都可能导致产生裂缝。因此,一定要在混凝土达到一定的标准以后才能够拆除模板。如果温度突然降低话还应该为其保温,不要因为温度变化过大而出现裂缝

(2)选择合适的施工工艺。混凝土完成浇筑以后必须选择合适的工艺来对其进行处理,表面要二次压光,这样才不容易产生裂缝。如果混凝土浇筑的面积比较大的话也要注意要做好表面的平整工作,因为其高度差比较大的话也容易产生裂缝,还有一点要注意的是尽量不要让混凝土侧面暴露在烈日之下,这样也有助于提升它的抗裂能力<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 严格控制材料质量

混凝土的材料包括了水泥,砂石和其他参合材料,所以对材料质量的控制应该从这几方面入手。首先,对水泥质量的控制。水泥遇水会产生水热化的现象,所以水泥的选择非常重要,也是所有材料中的决定性因素,水泥是包含了许多矿物成分的,矿物含量越高,产生水热化的现象就会越严重,所以为了避免混凝土裂缝的产生,应该选择水热化较低的水泥;其次,砂石的控制。砂石是混凝土中的必要成分,所以它的质量控制也非常重要,在选择砂石的时候应该选择中砂,控制整个混凝土的空隙率,另外是要保证砂石里面不能含太多的泥土,防止混凝土因产生变形而降低了抗拉力;最后就是其他参合材料的控制。为了让混凝土的密度更高,经常会在里面掺入粉煤灰,粉煤灰的混合可以提升混凝土的抗渗能力,减少水泥的用量,从而降低因为水泥而产生的水热化现象,防止混凝土内部的温度升高,另外粉煤灰还能提升混凝土后期的强度。

### 4 结语

裂缝是桥梁工程施工很常见的一种问题,对于工程质量的影响也很大,且裂缝形成的因素也有很多,是比较复杂的。必须要做好各方面的分析工作,注意到每个环节,采取必要的措施进行处理,尽量避免裂缝的出现,才可以提高混凝土的质量。

#### [参考文献]

- [1]付威.城市桥梁施工混凝土裂缝分析及其防治措施论述[J].工程建设与设计,2020(04):93-94.
  - [2]都春龙,薛玉祯.城市桥梁施工混凝土裂缝分析及其防治措施[J].住宅与房地产,2019(19):185.
  - [3]曹小娟.城市桥梁施工混凝土裂缝的成因及防治措施[J].河南建材,2019(01):172-173.
  - [4]陈瀚峰.城市桥梁施工混凝土裂缝及其防治措施分析[J].工程技术研究,2018(07):212-213.
  - [5]黄春富.关于城市桥梁施工混凝土裂缝及其防治措施分析[J].建材与装饰,2018(16):258-259.
- 作者简介:李德华(1969.9-),专业:就市政管理,学校:镇江市市政设施管理处。

# 无人运输船舶及其智能控制研究

陈波

江苏省镇江船厂(集团)有限公司, 江苏 镇江 212005

**[摘要]**随着我国科技水平的不断发展, 我国的海上交通技术也不断完善和提高, 无人运输船舶技术也应用而生。当前世界船舶自动化水平较高, 小型无人船舶技术已比较成熟, 但是大型无人运输船舶技术还不够成熟, 在这一块应用不多。但是随着大量的货物运输需求, 推动了无人运输船舶的发展, 文中简单的介绍了无人运输船舶的特征和其智能化技术的研究。

**[关键词]** 无人运输; 船舶; 智能控制; 研究

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1863

中图分类号: U664.82

文献标识码: A

## Research on Unmanned Transportation Ship and Intelligent Control

CHEN Bo

Jiangsu Zhenjiang Shipyard (Group) Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212005, China

**Abstract:** With the continuous development science and technology, Chinese maritime transportation technology is also constantly improved and improved and the technology of unmanned transportation ships is also applied. At present, the ship automation level in the world is relatively high and the technology of small-scale unmanned ship is relatively mature, but the technology of large-scale unmanned transportation ship is not mature enough and there are not many applications in this area. However, with a large number of demand for cargo transportation, the development of unmanned transportation ships is promoted. This paper briefly introduces the characteristics of unmanned transportation ships and the research of intelligent technology.

**Keywords:** unmanned transportation; ship; intelligent control; research

### 引言

无人运输船舶基本不需要人力成本, 而且运输的效率也比较高, 所以是货物运输的不错选择。无人运输船舶的发展也得益于互联网和大数据等科技的发展, 但是无人运输船舶的技术还在进一步完善和探索的过程中。要想更好地了解无人运输船舶, 首先要了解无人运输船舶的特征和其发展现状, 然后再来探究一下它的智能控制技术。

#### 1 无人运输船舶及其系统的特征

与传统运输船舶相比, 无人运输船舶的优点还是比较突出的。而且无人运输船舶的驾驶系统也具有其特点。下面我们具体看一下。

##### 1.1 无人运输船舶的特征

首先, 因为无人, 所以无人运输船舶不需要配置与人类生活相关的一些生活设施, 不仅节省了大面积的住宿、活动和娱乐休闲空间, 为货物腾出更多的空间, 可以获得更多的收益。同时没有人类的居住, 还少了很多相应的饮用水、空调、垃圾处理和厨房卫生间等系统, 制造和运行的成本也大大降低。其次, 无人运输船舶的自重更轻, 由于无人相关的空间和设备, 也减少了很多重量, 在同等动力条件下推进效率更高。最后, 无人运输船舶的安全性更高, 在恶劣的环境下也能稳定运行<sup>[1]</sup>。在寒冷和高温、有毒等恶劣环境下, 无人运输船舶照常运行, 不会有人员伤亡的事故发生。

##### 1.2 无人运输船舶驾驶系统的特征

无人运输船舶驾驶系统包括很多专业知识, 其中包括通信和设备等。其具体的特点表现在: 首先, 船舶无人驾驶系统一般都是封闭状态的, 在停靠点都会有屏蔽系统和设置维护装置, 防止闲人进入。其次, 其管理系统是多重系统。各设备间能有机的联系, 能够进行自动切换, 是一个有机整体。再次, 在无人船舶之间设置自动牵引系统, 可以对船舶自动检查并识别故障, 同时根据船舶的环境进行调节。当船舶脱离行驶轨迹的时候, 系统可以自动排除故障, 让船舶重新在正确的轨道上行。最后, 无人驾驶系统一般都有移动的装置, 监控无人运输船舶的运行, 确保其安全和顺利的运行, 并能够对船舶准确定位。

##### 1.3 无人船舶的发展与展望

随着全球一体化的到来, 各国间的贸易不断扩大, 对交通运输承载量的要求越来越大, 所以无人船舶具有很好的发展前景, 不过目前无人运输船舶还没有大量的运行。罗尔斯罗伊斯公司作为无人船行业的领导者, 在 2016 年公布了高级无人驾驶船舶应用开发设计。此外他们还联手甲板机械巨头合作研发, 目标是 2025 年提供世界上第一艘无人商船。全球最大的矿业集团正在研发各类矿产的超大型自动航行无人散货船。2016 年韩国开发通用联合平台技术项目, 对无

人驾驶船有至关重要的作用。全球第一艘无人驾驶的运输船下水航线,在2019年转为遥控操作,预计2020年实现完全自主操作。此外,无人船舶技术的未来船舶的智能管理与服务不断优化趋势,船舶的智能化管理让管理人员及时准确的掌握船舶航行状态,同时预测潜在安全隐患,并及时做出解决方案,防止灾难发生。随着VTS和AIS以及港口调度系统还有船岸一体和电子航道图等的应用,智能化的船舶管理成为可能<sup>[2]</sup>。船舶的智能服务就是说船舶服务能够提供自动识别用户各种需求的功能,当然这是针对无人驾驶的客运船舶而言。

## 2 无人运输船舶的智能控制技术

智能船舶技术能够减少船员的使用,也能变得更加安全,减少人工操作的失误,减少船员数量,甚至无人驾驶船舶。那么我们就来认识一下无人运输船舶的智能控制技术。

### 2.1 船舶智能控制系统

船舶智能控制包含进出港、系泊和智能航行等多方面的内容。首先,系泊系统分为全自动和半自动的,目前大部分是半自动系统,即船舶与码头的连接可自动进行,但需要操作员确保对接。但无人船舶的系泊系统是没有操作员参与的,所以对系统要求极高。其次,进出港控制,当港口出现拥堵的时候,岸基控制系统的操作员可通过直接控制或监控有“周围环境感知系统”的船舶航行。进出港控制对通信链路的要求高,大多数港口的陆地通信网络不能胜任。最后,智能航行方面。在开阔海域航行,无人船舶有自主航行系统,操作员进行点位控制即可,无人船舶可自动计算速度和方向。智能航行控制包括航迹和航向的控制<sup>[3]</sup>。不同的系统需要不同的船舶路径规划策略,此外,规划路径要综合考虑船舶的运动和动力约束条件,进行船舶路径规划策略。与此同时还要考虑船舶的动力、天气等环境因素的影响,这也是两个比较有挑战的影响因素。还有,无人船舶可以使用电子海图获得航道和沿海地形的信息,结合船舶自动识别系统进行规避障碍物。目前粒子滤波法和扩展卡尔曼滤波法是比较常用的追踪障碍物方法。

### 2.2 无人运输船舶的无人驾驶技术

无人驾驶船舶技术一般包括三部分:船端自主航行系统和高性能海上通信系统以及岸基支持系统。首先,船端自主航行系统又分成感知和决策以及执行。感知船舶内外环境,获得信息,进行分析判断然后给出解决方案,并通过执行机构的操作,把执行结果反馈给决策部分,为下一步决策做参考。其次,高性能海上通信系统连接了其他两大系统,供这两个系统相互进行信息传递。无人驾驶船舶需要海上通信系统的高带宽、低延时,来适应船岸之间所传递的大量信息需求<sup>[4]</sup>。这就要在无人驾驶船舶上配备齐全通信系统,保证其传递信息的可靠性和高速性。最后,岸基支持系统,主要是对船端自主航行系统远程监控,并提供信息支持,所以岸基支持系统分为监控和信息提供两个系统。监控系统能对帮助和监督船端系统的决策,信息支持系统则是对船舶提供信息支持。

### 2.3 关键技术

首先,基于互联网技术和多传感器信息相结合而产生的全面感知系统,这是无人驾驶船舶的关键技术之一。要利用大数据对采集的信息进行分析和判断,辅助船舶操纵控制,保证船舶既安全又经济的智能化航行。其次是,对无人运输船舶的全生命周期内设备的状态监控、故障诊断和容错控制的管理<sup>[5]</sup>。对设备的状态进行观察和预报,发现设备异常要及时进行故障的诊断,并进行容错控制。对故障的设备自主维修和更换设备部件等自主化容错控制,保证船舶航行的安全和可靠性。再次,控制路径规划和自主规避障碍的航行。主要是综合桥楼控制系统,进行基于“虚拟船长”的运算来规避障碍。这个在上文也有了详细介绍,在这就不多阐述。最后,对船舶性能的监控和智能货控的综合能效控制管理<sup>[6]</sup>。一方面分析通航的外部环境和自身的装载量、吃水以及转速等情况来监控船舶的性能。另一方面对货物装载和货品保存情况进行实时监控,合理配置运输中所需的电力和资源。为无人运输船舶提供更加安全高效和环保的货物管理系统。

## 3 结语

综上所述,无人运输船舶的发展是海上交通发展的趋势,也是国际贸易量不断增加和扩大的必然要求。而且信息技术和大数据时代的背景下,也为无人运输船舶的发展提供了更好的环境,其智能控制系统会不断的完善与发展,相信不久的将来,世界上的无人运输船舶会越来越多的应用。

### [参考文献]

- [1] 乔大雷,侯娇,薛锋.基于物联网技术的无人船智能航行控制系统设计与实现[J].舰船科学技术,2017(23):149-152.
- [2] 王柏林,唐梦奇,李佳,et al.基于无人船的水质监测及控制系统设计[J].海洋技术学报,2019(4).
- [3] 李明聪,郭晨,袁毅.无人运输船舶及其智能控制综述[J].船舶工程,2010(01):11-15.
- [4] 胡洁.基于仿人智能控制的无人船自动驾驶系统的研究[J].舰船科学技术,2013(7):50-52.
- [5] 张少明,崔浩,梁家铨,et al. Development of PLC-based Small UNV Control System%基于PLC的小型无人船控制系统的研制[J].舰船电子工程,2000(2):42-45.
- [6] 张树凯,刘正江,蔡焱,et al.无人船舶航线自动生成研究现状及展望[J].中国航海,2019(3).

作者简介:陈波(1978.6-),男,江苏科技大学;机械设计制造及自动化专业,江苏省镇江船厂(集团)有限公司,船研所电气室主任,工程师。

# 热熔型标线组成及病害成因分析

雒培刚

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210049

**[摘要]** 通过调研热熔型标线的组成情况, 分析各组份的主要指标对标线性能的影响; 同时, 结合江苏省内高速公路道路标线主要存在的病害, 从材料、施工和环境三个方面分析病害的成因, 为保障标线的质量提供支撑。

**[关键词]** 热熔型标线; 组成; 病害; 成因

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1853

中图分类号: U491.523

文献标识码: A

## Analysis on the Composition of Hot-melt Marking Line and the Cause of Disease

LUO Peigang

Jiangsu Modern Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210049, China

**Abstract:** Based on the investigation of the composition of hot-melt marking, this paper analyzes the influence of the main indicators of each component on the marking performance; at the same time, combined with the main diseases of highway marking in Jiangsu Province, this paper analyzes the causes of the diseases from three aspects of materials, construction and environment, so as to provide support for the quality of marking.

**Keywords:** hot melt type marking; composition; disease; cause

### 引言

道路标线作为交安设施的主要组成部分, 在管制和引导交通起到至关重要的作用, 保障司乘人员的安全, 常被人们称为“生命线”。以往, 对于社会对于标线的重视程度低, 自 2018 年“3·15”晚会曝光了国内标线的质量存在问题, 同年交通运输部也开展了从标线产品入场、工程设计、施工、验收、养护各个环节进行全面排查、治理整顿等措施, 社会开始不断提高对标线的重视程度。

目前, 国内标线的市场主要包括热熔型标线、溶剂型标线、双组份标线和水性标线。其中, 热熔标线市场占比接近 80%, 溶剂型标线约占比约为 20%, 双组份标线和水性标线占比不足 1%; 另外, 溶剂型标线由于耐久性差、耐磨性差等问题, 常常用于农村道路等低等级道路, 因为高速公路的道路标线主要占比更高, 以江苏为例, 省内高速公路中热熔型标线的占比约为 99%。

本文将市场占比最大的热熔型标线作为研究对象, 通过分析其组成情况及其对标线性能的影响, 并从材料、施工和环境三个方面分析江苏省内标线病害的成因, 为后续标线质量的提升提供理论支撑。

### 1 热熔型标线组成

热熔标线是由热熔涂料在施工时经加热至 180~220℃, 使其熔融后涂敷于路面并同时撒布玻璃珠, 经冷却凝固成固体附着于路面而形成, 厚度一般间于 0.7mm~2.5mm。其中, 热熔涂料由热塑性树脂、颜料、填料、玻璃珠和助剂等材料组成。

#### 1.1 热塑性树脂

热塑性树脂为成膜物质的主要组成部分, 提供粘结能力, 完成颜料、填料、玻璃珠的粘合; 同时提供对路面的附着, 提供涂料的流动性和快干性, 在热熔涂料中其质量占比约 15%。

目前, 热塑性树脂主要选用 C5 石油树脂, 相对于其他种类热塑性树脂, 其具备较好的耐候性、附着性, 颜色较浅且价格适中。其性能主要包括软化点、酸值、熔融粘度、热稳定性等, 其对标线性能的影响如表 1 所示。

表 1 C5 石油树脂性能对标线指标影响

序号	指标	标线性能
1	软化点	施工性、耐污性、耐磨性、抗压强度
2	颜色	光度性能、逆反射亮度系数
3	耐热性	热稳定性

(续表)

序号	指标	标线性能
4	熔融黏度	施工性、不粘胎干燥时间
5	酸值	耐热性、耐化学性
6	玻璃转化温度 T <sub>g</sub>	耐污性

### 1.2 填料

填料主要是无机填料，来自天然矿石，在涂料中起到骨架作用；同时，通过填充增加标线涂料涂膜的厚度，可提高涂料的耐热性、耐磨性和粘接强度等力学性能，并具有减少涂层的收缩，防止回粘。其中，热熔型道路标线涂料的填料一般选用石英砂、重质碳酸钙粉等，在热熔涂料中其质量占比约 50%。

石英砂的主要矿物成分为 SiO<sub>2</sub>，其主要的指标为硅含量和白度；重质碳酸钙简称重钙，主要成分是 CaCO<sub>3</sub>，其主要的指标为白度、比表面积和吸油量、沉降体积。各指标对标线性能的影响如表 2 所示。

表 2 填料指标对标线性能的影响

序号	指标	标线性能
1	含硅量	抗压强度、耐候性
2	白度	光度性能、逆反射亮度系数
3	比表面积和吸油量	施工性
4	沉降体积	施工性、软化点

### 1.3 颜料

颜料赋予标线颜色，主要有白色或黄色颜料，因此热熔标线涂料的白色颜料一般选用钛白粉，黄色颜料一般选用铅铬黄（或铬黄）。在热熔涂料中其质量占比约 5%。

其中，钛白粉型号主要分为三种：板钛型、锐钛型和金红石型，金红石型和锐钛型是钛白粉的两大重要种类。相对于锐钛型，金红石型结构更稳定、原子排列更加紧密，密度、硬度、介电常数更高，对光的散射也更大，具有较高的硬度、密度和折射率等。因此，金红石型钛白粉更适合用于室外标线，对紫外线有非常强的屏蔽作用，标线更耐候。颜料各指标对标线性能的影响如表 3 所示。

表 3 颜料指标对标线性能的影响

序号	指标	标线性能
1	粒径大小、白度	施工性能、逆反射亮度系数
2	遮盖力	耐污性、涂膜厚度
3	无机包膜	耐候性

### 1.4 玻璃珠

热熔型标线玻璃珠根据掺入方式可分为内混玻璃珠和面撒玻璃珠，以提供标线在夜间的可视性。根据《路面标线用玻璃珠》(GB/T24722-2009)，1#玻璃珠宜适用于面撒，2#玻璃珠宜适用于内混。同时，要求涂料内混 18-25%含量的玻璃珠。玻璃珠的粒径分布、外观、折射率、成圆率及密度、硬度等性能影响标线的指标。玻璃珠各指标对标线性能的影响如表 4 所示。

表 4 玻璃珠性能对标线指标影响

序号	玻璃珠指标	标线性能
1	粒径分布	逆反射亮度系数、抗滑性、耐磨性
2	折射率	逆反射亮度系数
3	外观	逆反射亮度系数
4	成圆率	逆反射亮度系数
5	密度、硬度	耐磨性

### 1.5 助剂

热熔标线的助剂主要包括流平剂和塑化剂。流平剂能有效降低表面张力，提高流平性和均匀性，改善渗透性，缓解涂刷时产生斑点和斑痕，增加覆盖性，使成膜均匀、自然。增塑剂能减弱树脂分子间的次价键，增加树脂分子键的移动性，降低树脂分子的结晶性，增加树脂分子的可塑性，增强其韧性。流平剂和塑化剂主要分别选用聚乙烯蜡和白油。助剂各指标对标线性能的影响如表 5 所示。

表 5 助剂指标对标线性能的影响

序号	聚乙烯蜡性能	标线性能
1	软化点	施工性
2	熔融黏度、针入度	施工性、耐热性、耐磨性
3	低分子量	施工性
1	运动黏度、倾点	软化点、流动性、耐高低温性能

### 2 病害成因分析

通过对江苏省高速公路道路标线的长期观察，发现其主要病害包括夜间光度性能差、磨损脱落、开裂和污染等病害。以下将从材料、施工和环境三个方面分别对其成因进行分析。

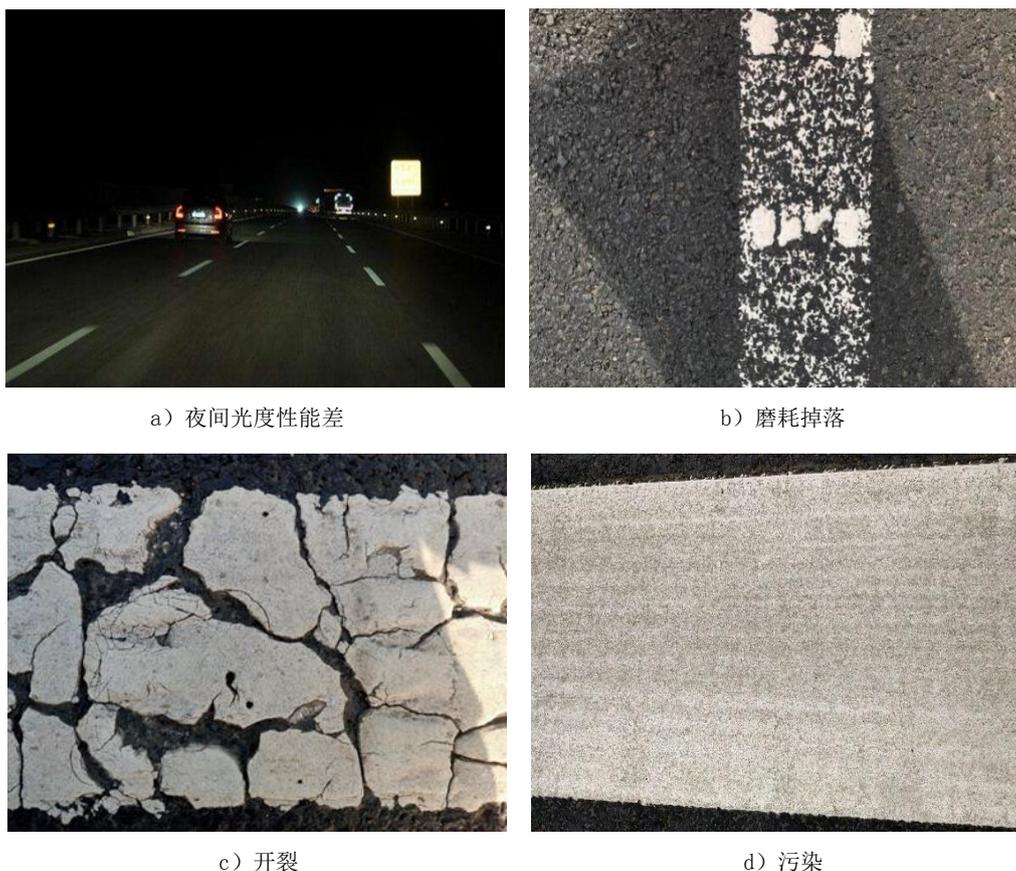


图 1 主要病害形态

#### 2.1 光度性能差

交通标线反光是通过热熔涂料和撒布其上的玻璃珠以及预混玻璃珠的定向反光来达到反光效果。

##### (1) 材料方面：

预混和面撒玻璃珠杂质含量高、成圆率低、折射率低，同时粒径分布均匀，存在粒径缺档的问题，影响标线的连续反光性能。

涂料的流动度、粘度和软化点不适宜，导致涂料过硬过软，使得玻璃珠嵌入深度不足而产生掉落；或嵌入过深，

反射光不能返回入射光方向上，而形成漫反射，反光性变差。反光效果如图 2 所示。

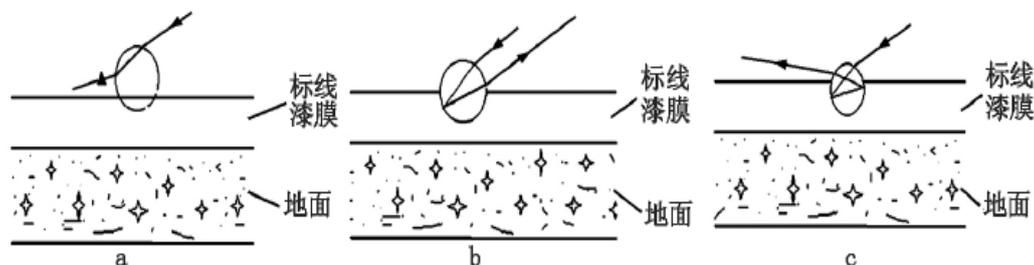


图 2 玻璃珠的嵌入状态 (a 过浅; b 适中; c 过深)

### (2) 施工方面:

设备的稳定性差导致施工的均匀性差，导致面撒玻璃珠分布不均匀；温度过高导致玻璃珠嵌入深度过深；若玻璃珠用量过多，因互相重叠而影响标线的反光效果，同时导致标线的表面易积灰尘，使标线颜色变得灰暗，影响视认性。但过少却无法提供高逆反射亮度系数。

### (3) 环境方面:

保证施工阶段风力不宜过大，影响玻璃珠撒布的不均匀；同时对于路面孔隙较大、凸凹不平，或者出现龟裂及网裂等情况时，应注意控制涂料用量，避免造成涂膜层厚度不均，从而影响玻璃珠的嵌入度。

## 2.2 磨损脱落

热熔标线涂层的脱落可以导致标线失去其标示功能，脱落严重的会失去标线作用对安全驾驶及道路美观带来严重的影响。

### (1) 材料方面

树脂、添加剂的含量过低，导致涂料较脆从而与路面的粘结力差，而导致产生自然脱落或在行车过程中经车轮的碾压或振动而脱落。

### (2) 施工方面

首先路面不干净、干燥，粘有灰尘、杂物会影响路面与涂料的粘附性；同时未根据不同路面（沥青路面/水泥路面）选用合适的底油，并未保证一定的用量及干燥时间。其次，保持涂料未被充分熔融，充分搅拌，出现“生”、“熟”混杂现象；另外，加热温度和时间过高过长，而导致涂料裂解挥发，使涂料变质；而对于标线养护工程，原标线未清除干净甚至不清除。

### (3) 环境方面

环境温度过低，低于 5℃时，由于热熔涂料为热塑体，在与地面接触时，瞬间冷却形成刚性的涂层，未能渗透进路面空气中形成倒钉，降低了附着力而产生起皮脱落<sup>[1]</sup>；其次，路况不佳，表面凸凹不平，涂层薄厚不均，薄处首先磨损，带动其他部分开始脱落；同时，冬天下雪使用除雪剂等化学剂对涂料产生侵蚀，影响涂料与路面的附着力，导致涂料起皮脱落。

## 2.3 开裂

一般地，热熔性标线由于其材料的特性是不可避免地出现裂纹现象，不太严重的裂纹，对标线并无明显地影响，但严重的裂纹，对标线的标视效果都有一定损减。根据裂缝产生的原因大致分为五种类型，分别为：寒冷裂缝、随路裂缝、软路面裂缝、涂料表层裂缝、老化裂缝。

### (1) 材料方面

并未根据施工的季节（夏季和冬季）调整涂料添加剂的配比来改善韧性，冬季施工涂层遇冷收缩产生内应力，当应力集中在一处时极易产生裂纹。当夏季施工时，路面变软，但由于涂料与路面的软硬程度不匹配，导致在荷载作用下产生裂缝。

### (2) 施工方面

施工过程温度过高，导致涂膜厚度不均；施工过程温度过低，导致流动性差而形成条纹。

### (3) 环境方面

由于材料热胀冷缩现象，路基裂缝产生的反射裂纹路基材料膨胀或收缩产生的裂纹或由于不均匀下沉产生裂纹等致使路面标线出现裂纹；另外阳光紫外老化也可导致的标线老化出现裂纹。

## 2.4 污染

当标线涂膜受到污染时,将会对标线的视认性造成较大影响,因而必须确保标线涂膜清楚鲜明。

### (1) 材料方面

由于树脂、添加剂等有机物的软化点较低或者含量较高,导致涂料软化点过低,夏季时,地面温度高达 50-60℃,标线发软、发粘,会吸附空气、车轮等上面的灰尘。

### (2) 施工方面

一方面,由于玻璃珠用量过多,造成涂层表面残存的灰尘引起污染;另外一方面,施工温度过高,表面粘性增加,导致表面粗糙度较大,而引起污染。

### (3) 环境方面

由于汽车渗漏出油污,路面灰尘,汽车轮胎黑迹等原因,均可产生标线污染。

## 3 结论

(1) 热熔型标线主要由树脂、填料、颜料、玻璃珠以及相关助剂组成。其中,树脂的软化点、酸值、熔融粘度、热稳定性,填料的白度、比表面积和吸油量、沉降体积,颜料的粒径大小、白度、遮盖力、无机包膜,玻璃珠的粒径分布、外观、折射率、成圆率及密度、硬度以及助剂的软化点、熔融黏度、低分子量等对标线的性能去决定性作用;

(2) 标线的主要病害包括光度性能差、磨耗脱落、开裂和污染,其影响因素主要分为材料、施工和环境。其中,材料主要考虑树脂、玻璃珠的质量;施工主要考虑熔融温度、搅拌情况、喷涂的压力和流量、材料和底油用量等;环境主要考虑路面状况、环境气候条件、路面交通等因素。

### [参考文献]

- [1] 孟庆翰. 热塑性反光道路标线涂料[J]. 涂料工业,2000(6):31-37.
  - [2] 汪培书. 高性能热熔标线涂料的研制及应用[J]. 现代涂料与涂装,2004(6):8-9.
  - [3] 马忠仁. 热熔型道路标线涂料的原材料选择及质量控制要点[J]. 辽宁交通科技,2002(2):57-58.
  - [4] 陶厚东,马征程,齐飞. 钛白粉对粉末涂料耐候性能的影响[J]. 科技创新导报,2019(16):69-71.
  - [5] 包天鹏. 高速公路热熔型标线的常见质量通病与控制措施[J]. 江西建材,2014(4):131.
  - [6] 范国林. 热熔型道路标线不良现象简析[J]. 东北公路,1998(4):90-92.
- 作者简介: 雒培刚(1980.11-),男,毕业院校:中国矿业大学,所学专业:土木工程,单位:江苏现代路桥有限责任公司,职称:高级工程师。

## 现浇连续梁钢管支架的施工材料及计算

张萍

江苏润通项目管理有限公司, 江苏 镇江 212000

**[摘要]**满堂碗扣式支架单个杆件轻, 操作简便, 周转灵活; 安装速度快, 劳动强度低; 扣件为轴心连接, 稳定性及承载力高, 施工时可依据箱梁断面情况, 施工荷载大小进行不同间距的布置与组合等优点。在恒、活载作用下稳定性比较好, 现就使用前在组合恒、活载作用下对模板支架、立杆地基承载力进行检算。安装时须注意的事项及安装顺序。支架安装完成后, 应做预压试验, 以检查支架的压缩量及稳定性。

**[关键词]**钢管脚手架; 支架检算; 搭设

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1850

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

## Construction Material and Calculation of Cast-in-place Continuous Beam Steel Pipe Support

ZHANG Ping

Jiangsu Runtong Project Management Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** The full hall bowl buckle bracket has the advantages of light single member, simple operation, flexible turnover, fast installation speed, low labor intensity, axial connection of fastener, high stability and bearing capacity, which can be arranged and combined with different spacing according to section condition of box girder and construction load during construction. The stability is better under action of dead load and live load. Now, the bearing capacity of foundation of formwork support and pole is checked under action of combined dead load and live load before use. Precautions and installation sequence should be paid attention during installation. After the support is installed, a pre-compression test shall be conducted to check compression capacity and stability of support.

**Keywords:** steel pipe scaffold; bracket checking and calculation; erection

碗扣式钢管脚手架工程结构强度高, 较一般钢管支架缩短周转时间, 提高有效承载力, 没有扣件, 施工方便; 对于加快施工速度十分有利, 提高工效, 缩短工期, 在荷载作用下稳定性较好。现以泰州长江公路大桥北接线 A02 标 C1 匝道现浇连续箱梁碗扣式钢管支架的计算施工为例。

### 1 工程概述

该桥孔跨布置为: C<sub>1</sub> 匝道为  $4 \times 22\text{m} + (25\text{m} + 2 \times 26\text{m} + 25\text{m}) + 4 \times 22\text{m}$  预应力混凝土连续箱梁, 全长 278m, 截面类型为单箱三室结构、等高度连续梁, 顶板宽 17.5m-17.75m, 翼缘板宽 2.5m, 梁高 1.5m, 本桥现浇梁支架采用满堂碗扣式钢管脚手架。

### 2 满堂脚手架的布置

该桥陆地上梁体浇筑施工均采用满堂支架。支架材料为碗扣式钢管脚手架, 支架基础必须经碾压并硬化达到要求后, 再搭设支架。地面进行硬化方法为: 灰土采用压路机分层碾压, 压实度不小于 90%, 地基承载力采用轻型地基触探仪检测, 地基承载力灰土顶不小于 200Kpa; 素土采用压路机分层碾压, 压实度不小于 87%, 地基承载力采用轻型地基触探仪检测, 现浇箱梁地基承载力素土顶不小于 80Kpa; 顶面采用 10cm C20 素混凝土封闭。碗扣式钢管脚手架立杆的横向间距: 支架翼板部位为 1.2m, 腹板位置为 0.6m, 底板位置为 0.9m; 支架纵向中端横梁步距为 0.6m, 过渡段 0.9m, 正常段 1.2m。所有支架应依据规范要求设置水平剪刀撑、横向和纵向剪刀撑。

### 3 支架检算如下:

#### 3.1 荷载计算

由于箱梁为等高度箱梁, 跨中和支点截面型式见图, 从支座向跨中方向 3m 范围内逐渐由支点截面变化为跨中型式截面。现取 1m 长的跨中型式的箱梁来计算。

(1) C<sub>1</sub>匝道箱梁自重:

经计算, 跨中截面箱梁横截面面积为  $A = 10.254\text{m}^2$ , 则 1m 长箱梁自重为:  $10.254 \times 1 \times 25 = 256.35 \text{ kN}$

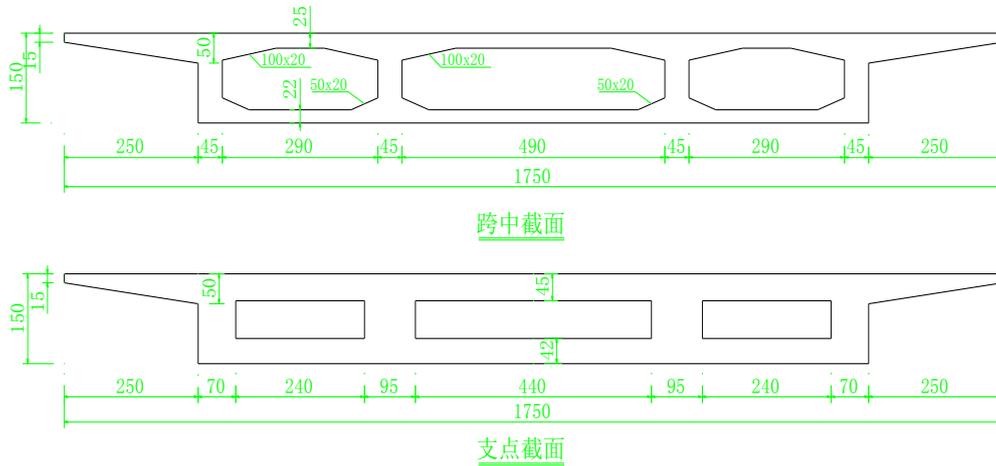


图 1

(2) 模板自重:

底模采用竹胶板, 外侧模采用精致钢模, 内膜则采用组合钢模, 竹胶板容重  $9.0\text{kN}/\text{m}^3$ , 厚 12mm, 钢模重量为  $1\text{kN}/\text{m}^2$ 。

底模:  $(12.5+2 \times 2.53) \times 1 \times 0.012 \times 9 = 1.9\text{kN}$

外侧模:  $2 \times 1 \times 1 \times 1 = 2\text{kN}$

内膜:  $(2 \times 0.9+2 \times 1.9+2.9+3.9+8 \times 1.02+8 \times 0.54) \times 1 \times 1 = 24.88\text{kN}$

(3) 方木自重: 方木容重  $7.5\text{kN}/\text{m}^3$ ,

大横杆方木:  $35 \times 0.15 \times 0.15 \times 1 \times 7.5 = 5.9\text{kN}$

小横杆方木:  $1/0.3 \times 0.1 \times 0.1 \times 20.4 \times 7.5 = 5.1\text{kN}$

(4) 支架自重: 支架重量  $0.0384\text{kN}/\text{m}$ , 立杆以 5m 高计算,

立杆:  $147/102 \times 35 \times 5 \times 0.0384 = 9.69\text{kN}$

横杆:  $(20.4 \times 5 \times 1/0.6+3.9 \times 2 \times 1/0.6+5 \times 1 \times 35) \times 0.0384 = 13.75\text{kN}$

(5) 施工荷载: 取  $2.5\text{kN}/\text{m}^2$

$17.5 \times 1 \times 2.5 = 43.75\text{kN}$

(6) 倾倒与振捣荷载: 取  $2\text{kN}/\text{m}^2$

$17.5 \times 1 \times 2 = 35\text{kN}$

(7) 其他荷载(张拉施工): 取  $2\text{kN}/\text{m}^2$

$17.5 \times 1 \times 2 = 35\text{kN}$

每米的总重量:  $256.35 + (1.9+2+24.88) + (5.9+5.1) + (9.69+13.75) + 43.75+35+35 = 433.32\text{kN}$

### 3.2 碗扣支架承载力验算

荷载按 1.2 倍的系数考虑, 则每平方米的重量为  $1.2 \times 433.32 / (12.5 \times 1) = 41.6\text{kN}/\text{m}^2$ 。

支架采用多功能碗扣式支架, 沿桥纵向步距 90cm, 横向步距 60cm, 每根立杆受正向压力为:  $41.6 \times 0.9 \times 0.6 = 22.47\text{kN}$ , 安全系数按 1.3 考虑, 则每根立杆受正向压力为:  $2.247 \times 1.3 = 2.92\text{t}$ , 小于碗扣式支架立杆允许承载力 3.31t (规范), 符合要求。

### 3.3 模板强度、刚度验算

方木间距按 60cm $\times$ 30cm 排列, 由于荷载为均布荷载, 故可取 60cm $\times$ 30cm 的面积荷载验算模板强度和刚度, 计算

荷载  $q=41.6\text{kN/m}^2$ 。

$$\text{模板抗弯截面系数: } W = bh^2/6 = 0.6 \times 0.012^2 / 6 = 1.44 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\text{惯性矩: } I = bh^3/12 = 0.6 \times 0.012^3 / 12 = 8.64 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$\text{板承受线荷载: } q = 0.6 \times 41.6 = 24.96 \text{ kN/m}$$

$$\text{板跨中弯矩: } M = ql^2/8 = 24.96 \times 0.3^2 / 8 = 0.281 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{弯拉应力: } \sigma = M/W = 0.281 / (1.44 \times 10^{-5}) = 19.5 \text{ MPa} < [\sigma] = 66.9 \text{ MPa} \text{ (厂家提供)}。$$

$$\text{竹胶板弹性模量: } E = 7.9 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$\text{挠度: } f = 5ql^4/384EI = 5 \times 24.96 \times 0.3^4 / (384 \times 7.9 \times 10^7 \times 8.64 \times 10^{-8}) = 0.386 \times 10^{-3} \text{ m} \\ = 0.154/400 \leq 0.3/400$$

模板强度和刚度都满足施工要求。

### 3.4 大、小横杆验算

(1) 小横杆横向方木 (10cm×10cm), 长 4m, 间距为 0.3m, 跨距 0.6m。木材  $[\sigma] = 11\text{MPa}$ ,  $E = 1.1 \times 10^4\text{MPa}$ 。

$$I = bh^3/12 = 10 \times 10^3/12 = 833.3 \text{ cm}^4$$

$$W = bh^2/6 = 10 \times 10^2/6 = 166.67 \text{ cm}^3$$

$$q_{\text{总}} = 41.6 \times 0.3 = 12.48 \text{ kN/m}^2$$

$$M = q_{\text{总}}L^2/8 = 12.48 \times 0.6^2/8 = 0.562 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M/W = 0.562 / (166.67 \times 10^{-3}) = 3.37 \text{ MPa} < [\sigma] = 11 \text{ MPa}, \text{ 强度符合。}$$

$$f = 5q_{\text{总}}L^4/384EI = 5 \times 12.48 \times 0.6^4 / (384 \times 1.1 \times 10^4 \times 833.3 \times 10^{-8}) = 0.23 \text{ mm}$$

$$f/L = 0.23 / (0.6 \times 10^3) = 1/2609 < [1/400], \text{ 刚度符合。}$$

(2) 大横杆纵向方木 (15cm×15cm), 长 4m, 间距为 0.6m, 跨距 0.9m。木材  $[\sigma] = 11\text{MPa}$ ,  $E = 1.1 \times 10^4\text{MPa}$ 。

$$I = bh^3/12 = 15 \times 15^3/12 = 4219 \text{ cm}^4$$

$$W = bh^2/6 = 15 \times 15^2/6 = 562.5 \text{ cm}^3$$

$$q_{\text{总}} = 41.6 \times 0.6 = 24.96 \text{ kN/m}^2$$

$$M = q_{\text{总}}L^2/8 = 24.96 \times 0.9^2/8 = 2.527 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M/W = 2.527 \times 10^{-3} / (562.5 \times 10^{-6}) = 4.49 \text{ MPa} < [\sigma] = 11 \text{ MPa}, \text{ 强度符合。}$$

$$f = 5q_{\text{总}}L^4/384EI = 5 \times 24.96 \times 0.9^4 / (384 \times 1.1 \times 10^4 \times 4219 \times 10^{-8}) = 0.46 \text{ mm}$$

$$f/L = 0.46 / (0.9 \times 10^3) = 1/1957 < [1/400], \text{ 刚度符合。}$$

### 3.5 碗扣节点承载力验算

立杆承受大横杆传递来的荷载:

$$P_c = q_{\text{总}}L/2 = 41.6 \times 0.6 \times 0.9 = 22.47 \text{ kN} \leq Q_0 = [60] \text{ kN}$$

节点承载力满足要求。

### 3.6 支架稳定性验算

对于碗扣支架钢管 ( $\Phi 48\text{mm}$ , 壁厚 3.5mm), 中间横杆间距 0.9m,

$$I = \pi (D^4 - d^4) / 64 = \pi (4.8^4 - 4.1^4) / 64 = 11.5 \text{ cm}^4 = 12.18 \text{ cm}^4$$

根据欧拉公式:

$$[P_{cr}] = \pi^2 EI / (\mu H)^2 = \pi^2 \times 2.1 \times 10^5 \times 12.18 \times 10^{-5} / (1 \times 1)^2 = 252 \text{ kN} > 40 \text{ kN}$$

符合稳定性要求。

### 3.7 基础验算

(1) 立杆下端设一层厚度为 5mm 的钢板, 尺寸为 10cm×10cm, 再在下面铺设 5cm 厚的脚手板, 尺寸为 150cm×30cm。

布置见图：

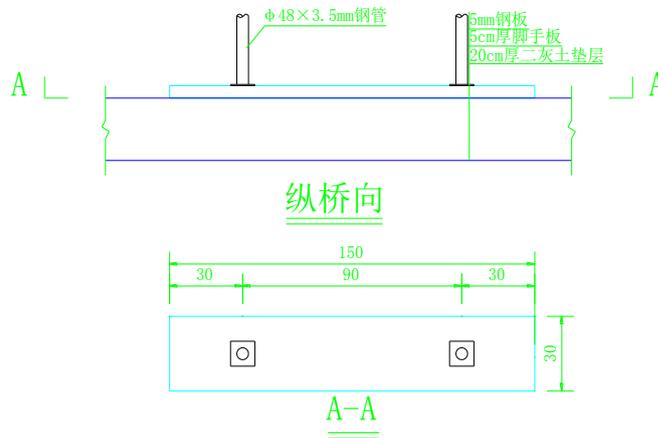


图 2

地基设定厚 20cm 厚的二灰土垫层，扩散角为  $\theta = 28^\circ$ ，二灰土压实度为 95%，7 天无侧限抗压强度为 0.6MPa。则加固后地基顶面压应力：

$$\sigma = N/A = 22.47 \times 10^{-3} \times 2 / (1.5 \times 0.3) = 0.1 \text{MPa} < 0.6 \text{MPa}。$$

满足要求

(2) 原来土层承载力验算

$$\begin{aligned} \sigma &= (N + \gamma hA) / A = [22.47 \times 2 + 18 \times 0.2 \times (1.5 + 2 \times 0.2 \times \tan 28^\circ) \times (0.3 + 2 \times 0.2 \times \tan 28^\circ)] / [(1.5 + 2 \times 0.2 \times \tan 28^\circ) \\ &\times (0.3 + 2 \times 0.2 \times \tan 28^\circ)] \\ &= 54.8 \text{kPa} \leq f_g = 200 \times 0.4 = 80 \text{kPa} \end{aligned}$$

其中地基承载力标准值按中密状态粉土标准值  $f_k = 200 \text{ kPa}$  计算，砂土地基承载力调整系数： $k_b = 0.4$ 。

地基承载力满足要求。

#### 4 钢管脚手架搭设注意事项

4.1 碗扣式脚手架用钢管应采用符合现行国家标准《直缝电焊钢管》(GB/T13793-92)或《低压流体输送用焊接钢管》(GB/T3091)中的 Q235A 级普通钢管，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T700)的规定。

4.2 碗扣式脚手架用钢管产品出厂前应有生产商检验部门按出厂检验项目(包括焊缝质量、构件尺寸和外观质量)，逐件检验合格并签发产品合格证后方可出厂。

4.3 地基采取横向排水，基础外侧 1m 位置处设置排水边沟，通过排水沟流向附近地面辅道桥河道，保证基础上及基础周边的水及时排出，避免长期浸泡基础，防止产生不均匀沉降。

#### 4.4 斜撑及剪刀撑：

本工程支架高度较高，为加强支架的整体稳定性，必须设置纵、横向垂直剪刀撑和水平剪刀撑，剪刀撑与地面夹角取  $45^\circ \sim 60^\circ$ 。具体布置参数及要求如下：

水平剪刀撑设置：应在架体顶/底层水平杆设置层、竖向每隔不大于 8m 设置一道水平剪刀撑。水平剪刀撑应在水平面上与立杆用旋转扣件相连接。水平剪刀撑设置还应符合以下规定：

- (1) 水平剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度宜为 6m~9m。
- (2) 水平剪刀撑应延伸至排架最外侧立杆。
- (3) 为保证支架稳固牢靠，在架体底层水平杆设置层上增设一道水平剪刀撑。

纵、横向竖向剪刀撑设置：应在架体周边、内部纵向和横向每隔不大于 6m 设置一道竖向钢管扣件剪刀撑；每道竖向剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度宜为 6m~9m。在竖直面上和立杆形成  $45^\circ \sim 60^\circ$  夹角，并与立杆用旋转扣件相连接。

垂直、水平剪刀撑应符合下列规定:

- (1) 应与立杆、水平杆同步搭设。
- (2) 应紧贴立杆(水平杆)。
- (3) 杆件的接长方式应采用搭接。
- (4) 杆件应采用旋转扣件固定在与之相交的立杆或横向水平杆上,旋转扣件中心线至主节点的距离不宜大于 150mm。
- (5) 根据《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166-2016 要求,立杆底层纵、横向水平杆作为扫地杆,扫地杆设置离地面高度 $\leq 350\text{mm}$ ;立杆上端包括可调螺杆伸出顶层水平杆的长度不得大于 650mm。

剪刀撑杆件搭接接长: 搭接长度应大于 1m, 搭接扣件数量不得少于 3 个, 且扣件的间距应为 450mm~800mm, 扣件盖板边缘距离杆件端部不得小 100mm。

4.5 拼装时应经常检查横杆水平和立杆垂直度, 框架必须方正, 不得偏扭。

4.6 支架安装完毕后, 检查支架搭设平面位置、顶部标高, 节点相联处及纵横向连接处进行全面检查, 模板安装后测量、放线、检查中线, 核对断面几何尺寸满足设计。

4.7 满堂支撑需待砼达到设计强度, 张拉压浆完成后方可拆除, 拆除顺序和搭设顺序相反。

4.8 由于排架搭设是依靠碗扣件紧固完成的, 因此每节点的碗扣扣件施工中都必须用力矩扳手进行检查。

4.9 碗扣支架搭设过程中应加强碗扣件的检查, 避免破损或折旧严重的碗扣架用于架体搭设; 碗扣式支架进场后, 应按壁厚进行抽检验收, 验收合格方可进行搭设施工使用。

4.10 支架搭设时应严格按照图纸支架纵横向排距及步距进行施工, 确保箱梁受力。

4.11 支架搭设之前应进行测量放样, 以找出准确的支架搭设位置, 过程中应加强监测, 确保支架垂直度满足要求, 保障支架整体稳定性及承载力满足要求。

4.12 为保障支架整体稳定性, 支架应严格按规范设置扫地杆、封顶杆、水平剪刀撑及纵、横向垂直剪刀撑; 竖向剪刀撑应扣立杆, 水平剪刀撑应扣横杆。

4.13 支架搭设过程中应注意保护支架不受撞击或其他外力作用。

4.14 支架在墩柱位置搭设时, 应加强对墩柱成品外观进行保护, 必要时采用土工布缠绕保护, 避免墩柱表面受到污染或破坏。

4.15 加强支撑体系施工关键工序的管控。

4.16 刚度、稳定性等不符合要求等问题要及时处理、更换; 混凝土浇筑时, 浇筑顺序、速度要符合施工方案要求, 浇筑过程应有专人对模板及支撑体系进行观测。

4.17 定期专项安全检查, 针对现浇箱梁主要风险源, 进行专项安全检查, 突出检查重点, 细化检查内容, 明确检查责任, 全面、彻底排查治理事故隐患。

## 5 结语

钢管支架完成后应做预压试验以检查支架的稳定性和支架变形情况。卸载后, 按经确定的沉降值及设计标高, 调整模板标高, 调整底模标高时, 除为消除支架非弹性、弹性变形而设置的预拱外, 跨中应设预拱度, 预拱度应包括结构本身需要的预拱度和施工需要的预拱度两部分。

### [参考文献]

- [1] 刘宝泉. 现浇连续梁钢管支架的计算及施工[J]. 中国包装科技博览, 2011(036): 161-161.
  - [2] 安丰利, 马靖宇, 刘炜. 碗扣式脚手架在现浇连续梁施工中的应用[J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2018(1): 31-32.
  - [3] 王兵. 公路桥涵施工技术规范[J]. 中华人民共和国交通运输部, 2011(50): 75-76.
- 作者简介: 张萍(1978-), 男, 路桥工程专业, 现就职于江苏润通项目管理有限公司。

# 论室内空间人性化设计

刘元平

怀化职业技术学院, 湖南 怀化 418000

**[摘要]**室内空间的设计方法与“人”密切相关,使人们的体验成为室内空间的主体作用。为了摆脱随时代变化的风格和形式因素,本文从室内空间与人的生活关系的更本质的角度对室内设计问题进行了分析和研究。

**[关键词]**室内设计;人性化;空间

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1883

中图分类号: TU247

文献标识码: A

## Discussion on Humanized Design of Interior Space

LIU Yuanping

Huaihua Polytechnic College, Huaihua, Hunan, 418000, China

**Abstract:** The design method of interior space is closely related to "human", which makes people's experience become the main role of interior space. In order to get rid of the style and form factors that change with the times, this paper analyzes and studies the interior design from the more essential point of view of the relationship between the interior space and people's life.

**Keywords:** interior design; humanization; space

### 引言

在社会快速发展的影响下,使得民众的思想意识出现了较大的变化,对生活环境的需求在不断的提升,这样就会建筑工程室内设计工作提出了更高的要求。在针对室内空间进行个性化设计的时候,不但可以有效的提升室内空间的综合功能,并且能够为人们的生活创造便利,提供多方面个性需求。所以,在进行室内空间个性化设计工作的时候,要在保证原有设计功能的前提下,满足人们的心理和生理方面的需要。总体上来说,空间的个性化设计是以人们的心理和精神为前提,对室内空间性能进行合理的规划,从而为人们营造良好舒适的环境。这篇文章主要围绕室内空间个性化设计展开全面的分析研究,希望能够对室内设计工作的稳定健康发展有所帮助。

### 1 人性化空间的概念

在环境设计科学领域快速发展形势下,使得人文思想取得了显著的进步,人们对环境的需求已经不再单纯的局限在空气和阳光的生理方面了,而是在心理方面需要得到进一步的满足。进行感官识营造良好的心理满足感和归属感,能够创造出高水平的生活环境。人性化设计其实质是在原有设计的基础上,对建筑功能进行了进一步的深化,从而为人们的生活提供更多的便利。在开展室内空间个性化设计工作的是偶,务必要充分的结合人的心理和生理需求,并将空间功能尽可能的丰富。所以在实施空间个性化设计工作的时候,务必要切实的对人的心理需求进行分析和研究,并对设计尺度进行合理的控制。

### 2 人性化空间的特征与室内空间的人性化设计理念

#### 2.1 人性化空间的基本特征

个性化。因为人们的心理和生理需求方面存在明显的差别,所以室内空间设计中融入个性化设计也会导致设计结果存在明显的差异。其次,尊严空间设计往往都与个性设计存在密切的关联,其也需要在设计中凸显出个性特点。

主观化。个性化空间最终都是要为人提供服务的,所以在开展个性设计的时候,务必要秉承以人为本的原则,不但要体现出设计的个性化,并且要保证基本的实用性。诸如:在进行幼儿或者是老人的房设计工作的时候,要重视钝角的设计,这样主要是为了避免锐角对人体造成损伤,这也充分的说明了个性化空间上设计的本源是人。

生态化。在社会快速发展的推动下,使得生态学越发的受到了人们的重视。室内人性化设计也需要融入生态特征。室内装修要大范围的对生态材料加以运用,避免对生态环境造成破坏,促进人类社会与生态环境能够和谐发展。

## 2.2 室内空间的人性化设计理念

室内个性化设计理念其实质是在以人为本原则下，将设计艺术充分的融入到设计之中，换句话说就是，个性化室内空间是以环境为核心，从人的主观意识和心理需求为入手点开展设计工作。所以，以人为本的室内个性化设计要重视创意理念中的人为因素，关注客观室内空间使用者的各方面的需求，将文化元素更好的融入到室内设计之中，从而更好的实现个性化设计的目的。这样就需要我们要对科学的功能设施加以重点关注，不但要更好的为人们的生活提供便利，并且还要满足人们对实际空间使用的需求。

## 3 室内空间人性化设计的基本要求

### 3.1 空间的安全性

室内空间是人们生活的主要场所，所以对安全性的要求较高，如果室内空间无法对用户的安全感给予满足，势必会导致人们出现恐惧焦虑的心理。只有保证人们能够获得良好的安全感，才能保证人们生活的轻松愉悦。所以，在针对室内空间进行设计的时候，务必要重视空间的安全性，这样才能从根本上保证室内空间设计的效果。

### 3.2 空间的舒适性

如果室内空间设计效果不能满足人们的实际生理需求的时候，往往会导致人们出现负面的消极情绪，从而会对人们的良好心情造成损害。诸如：不能良好的对空间尺度加以利用，对人们的空间感造成一定的负面影响，都会导致人们出现抑郁或者是烦躁的不良情绪。所以，我们需要充分的利用有效的方法来对人体生理尺度进行合理的控制。

### 3.3 空间的私密性

人类与其他很多动物一样都喜欢群居，并且还需要保证一定的私密性，不愿因为外界各种因素的影响而对自身生活造成损害。所以，室内空间设计工作人员，需要在开展设计工作的时候对私人空间的私密性需要加以关注，在设计中做好空间的合理利用，在保证设计效果的同时，要重视私密性的设计。

### 3.4 空间的实用性

室内空间最为重要的作用就是为人们的提供服务，所以务必要始终坚持以人为本的准则。在开展设计工作的时候，需要对空间功能的适用性加以重点重视。但是就当前实际情况来说，大部分的设计工作人员往往对设计的形式最为重视，而对空间的实用性缺少基本的关注，这种观念是非常错误的。要想保证设计效果的不断提升，最为重要的是不但要重视设计形式，并且要充分的将空间的功能加以充实。但是就功能性和实用性两个概念的实际情况来看，二者在概念上存在本质的区别，其中前者的核心就是满足人们的生活基本需求，而后者则是实现人们更高的精神需求，这两个概念为人们带来的是两种截然不同的感受，所以良好的室内空间设计不但需要达到功能性的需要，并且还应该具备较强的实用性，从而才能为人们提供良好的服务。

## 4 室内空间的人性化设计

### 4.1 物理环境的人性化设计

#### 4.1.1 照明的人性化设计

人们对空间的感知通常都是通过视觉来完成的，如果缺少光照，那么就会对人们对视觉效果造成一定的损害。针对空间照明所实施的个性化设计工作主要集中在下面几个层面：首先，人造光的个性化设计。室内空间照明务必要重视个性化的设计，那些对精细化要求较高的区域务必要保证良好的照明效果。在开展空间照明个性化设计工作的时候，还需要保证人们的精神得到满足，将照明与室内环境进行充分的结合。其次，针对自然光所实施的个性化设计。现如今，生态理念逐渐的渗透到了个性化设计之中，这一理念所强调的是自然光的利用效率的提升，室内空间务必要尽可能的受到自然光的照射，从而能够更好的提升空间环境所具有的独特美感，这就需要设计师更好的对室内空间与室内环境之间的联系，将自然光加以切实的利用，并将自然光的优越性彻底的发挥出来。尽管光照的强度与物理空间的面积之间不存在直接的联系，但是光和影的变化会对人们的视觉感官造成一定的影响，从而会对人的心理造成巨大的影响。科学的对光照效果进行合计，能够促进空间内视觉效应的提升。

#### 4.1.2 色彩的人性化设计

在室内空间之中，色彩的搭配和人的生活习惯，个性，喜好存在一定的联系。这就要求设计工作人员要充分联系用户的个性和生活习惯来开展设计工作。各个年龄段的人对室内空间的需求都是不一样的，特别是在生活空间之中，所有的房间居住的人以及功能都是不一样的。设计工作人员可以结合人们的实际需求以及居住需要等多个方面因素对

房间的使用者试试综合分析以及色彩的搭配,空间色彩对比度的原理是将空间色彩配置中核心内容加以凸显。在针对室内部分空间结构进行设计的时候,色彩相对于整体色调能够将整个空间的主体直观的凸显出来,色彩是最为基础的视觉元素,能够实现直观的感知,在情感养成中的作用是十分巨大的。色彩本质并非是情绪化的,人们对颜色的判断往往依靠的是视觉,在视觉受到外界色彩冲击的时候,就会发生适当的情感变化,所有人对色彩的情感体验都是不一样的。所以,为此,室内空间设计中色彩的运用应引起观众的共鸣,可以结合实际情况和个性设计的需要对色彩进行合理的搭配。

#### 4.2 精神情感的人性化设计

室内空间是与人们生活水平存在直接的关联,在社会快速发展的影响下,人们的思想意识出现了明显的变化,对于生活水平的要求在逐渐的提升,人们对于良好的个性化的室内空间设计的需求越发的迫切。现如今,室内空间的单一功能很显然已经无法再满足人们个性化的需求了,所以为了能够为人们创造出满足人们个性化需求生活空间,需要在个性化设计中将精神情感加以融入,这样才能更好的满足人们生理和精神的需要。

#### 4.3 家具的人性化设计

家具与人们生活密切相关,同样的家具设计效果的不同也会为人们创造出不同的感受,在运用家具的时候,要充分的结合家具各方面尺寸,形状和颜色参照相关人体工程学、人体尺度、心理尺度和人的空间要求。使人体工程学在室内的应用能达到最佳效果,也能使人有更好地生活体验。

### 5 结论

设计理念并非是固定不便的,是会随着社会的变迁和人们的实际需要进行不断地变化的,这样才能从根本上对人们的实际需求给予满足。个性化设计的本质目标就是促使人与空间环境能够达到一定的协调性,从而达到良好的安全、舒适的生活状态。在针对室内空间进行设计工作的时候,设计工作人员务必要充分的结合人们的个性需求来落实各项工作。因此,室内空间是一种高效的人类活动空间,对人们有着非常重要的影响。

#### [参考文献]

[1]郑锐锋.大学校园空间的人性化设计研究[D].浙江:浙江大学,2007.

[2]董颖.国内大学生公寓人性化设计研究[D].山东:山东建筑大学,2010.

[3]王念.大学生公寓室内公共空间设计研究[D].南昌:南昌大学,2011.

作者简介:刘元平(1973.4-),男,湖南新晃林冲人,1994年6月参加工作,长沙学院艺术设计专业,西南科技大学土木工程专业毕业,大学双本科学历,长期从事建筑装饰设计、施工与项目管理及教学工作,承接过怀化城市合作银行,电力公司办公楼等的设计与施工管理工作,08年以后主要从事家装业务,有丰富的一线教学与实践经验,2000年被怀化市建设局评为建设工作。

## 石油化工工艺管道安装质量控制要点分析

王伟

中石化第十建设有限公司, 山东 青岛 266500

**[摘要]**就石油工程实际情况来看, 石油化工工艺管道安装工作是其中一项十分重要的工作。在针对石油化工工艺管道实施安装工作的时候, 往往会受到外界各种因素的影响, 所以我们需要运用有效的方法针对石油化工工艺管道的安装质量加以合理的管控, 并针对其中存在的问题实施进一步的研究分析, 结合各方面因素利用有效的方法对石油化工工艺管道的运行安全性和稳定性加以保证, 推动整个石油行业的稳定健康发展。这篇文章主要围绕石油化工工艺管道安装工作展开全面深入的研究, 希望能够度石油化工工艺管道安装工作的良好发展有所帮助。

**[关键词]** 石油化工; 管道安装; 常见问题; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1879

中图分类号: TQ055.81;TE65

文献标识码: A

### Analysis on Key Points for Quality Control of Petrochemical Process Pipeline Installation

WANG Wei

Sinopec Tenth Construction Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266500, China

**Abstract:** According to the actual situation of petroleum engineering, the installation of petrochemical process pipeline is a very important work. When the installation of petrochemical process pipeline is carried out, it is often affected by various external factors. Therefore, we need to use effective methods to reasonably control the installation quality of the petrochemical process pipeline, and carry out further research and analysis on the existing problems, and use effective methods to guarantee the operation safety and stability of the petrochemical process pipeline in combination with various factors, so as to promote the stable and healthy development of the whole petroleum industry. This paper focuses on the petrochemical process pipeline installation work to carry out a comprehensive and in-depth study, hoping to contribute to the good development of petrochemical process pipeline installation work.

**Keywords:** petrochemical industry; pipeline installation; common problems; quality control

#### 引言

石油化工工艺管道的安装工作在整个石油化工工程项目施工建造中具有较强的系统性, 并且牵涉到的内容较多, 所以我们务必要充分结合各方面情况, 制定切实可行的安装计划, 有效的保证安装工作的效率和质量。在进行石油化工工艺管道安装工作的时候, 要秉承安全第一的理念, 制定详尽的安全管理机制, 确保石油化工管道安装工作能够按照既定的计划按部就班的进行, 有效的提升石油管道运行的稳定性和安全性。

#### 1 与石油管道安装效果存在关联的因素

(1) 在组织开展石油化工工艺管道安装工作的时候, 石油化工工艺管道系统主要涉及到三个分支部分, 即: 管子、管道部件以及阀门。所以我们在实施石油化工工艺管道安装工作的时候, 要针对上述所有结构的材质加以管控, 并针对阀门结构加以检验, 确保能够满足实际需要, 在进行安装之前, 需要对阀门加以调试, 针对所有安装环节进行全面的管控, 避免出现任何的失误, 对石油管道安装效果造成不良影响。

(2) 在实施石油化工工艺管道安装工作的时候, 管道的加工与焊接是十分关键的工作, 这项工作的效果与后期石油化工工艺管道的安装效果存在密切的关联, 所以在开展石油化工工艺管道安装工作的时候, 务必要严格的遵照规范标准落实各项工作。一旦在加工和焊接的工序出发生任何的问题, 最终都会对管道的稳定运行造成一定的影响。

(3) 就石油化工工艺管道安装工作实际情况来说, 因为安装工序牵涉到的层面较多, 所以具有非常明显的复杂性, 涉及到管道预制、阀门安设、补偿装置的安设等等多项工作, 并且极易受到各类因素的影像, 所以我们务必要对石油化工工艺管道的内部密封性加以重点关注。

(4) 在针对石油化工工艺管道实施安装操作的时候, 还要积极的落实检验工作, 在这个项工作中, 要侧重针对焊接位置的质量和效果加以检测, 严格遵照规范标准进行检测, 从根本上对石油化工工艺管道安装效果加以保证。<sup>[1]</sup>

#### 2 石油化工工艺管道安装质量核心关键点

##### 2.1 全面落实石油化工工艺管道安装前的控制工作

在正式开始开展石油化工工艺管道安装工作之前, 工作人员务必要针对安装环境进行全面的调查, 并结合实际安装设计规范以及施工环境各方面情况制定出切实可行的施工计划, 并上交相关部门进行审批, 在审批结束之后才能对

施工计划加以运用。在进行石油化工工艺管道安装工作的过程中要结合世纪情况针对安装计划进行合理的完善,确保工艺管道安装计划具备良好的可行性,针对管道的安设线路进行合理的布设,并且要在开展管道设计工作的时候,针对有特殊需求的区域进行重点关注,并加以适当的处理,在进行施工吊装活动的时候,要注意躲避化工工艺管道。在实施管道安设工作的时候,要对管道的安装高度以及管道之间的距离进行准确的计算,遵照相关行政机构制定的标准规范来落实安装工作。之后,要需要安排专业人员针对管道设计图进行审核,针对安装技术进行全面的管控,并对管道施工图中涉及到的各项参数加以准确的标注,全面的落实技术交底工作。保证施工图纸整体效果并具备良好的可行性,针对设计方案中存在的问题进行合理的检查,并利用有效的方法来加以解决。其次,结合工程设计对施工人员已经施工物料进行合理的分配,在施工之前要对施工人员的人数进行预测,并对施工物料以及施工机械进行采买,将施工需要的阀门管道以及各类管道配件进行准备,为后续各项工作按部就班的创作良好的基础。<sup>[2]</sup>

## 2.2 针对材料质量加以切实管控

在实施管道安装工作的时候,往往需要利用到大量的材料,材料的质量可以说与管道的质量存在密切的关联,所以我们务必要加以重点关注。材料的采买工作要遵照规范标准对材料的质量和性能加以把控,所有的材料都具备具备专业机构提供的质量合格证明文件。在所有的材料运送到施工现场之后,需要由专人对材料质量进行检查,并且要保证管道结构表面不能出现任何的破损,褶皱以及结疤的情况。法兰密封面需要保证良好的光洁度,不能存在任何的空洞或者是毛刺。螺栓以及螺母的螺纹要保证良好的完整性,可以利用专业工具对金属垫片的表层进行直观的检查,保证结构的质量。

## 2.3 管道焊接

从事管道焊接的工作人员需要具备良好的专业技能,并熟知焊接的理论知识,并且还需要拥有专业的资质,这样才能上岗进行焊接操作。在正式开始焊接之前,工作人员需要结合规范标准针对焊接所需要的技术和工艺进行综合评定,对操作技术和工艺是不是切实可行进行判断。焊接工作人员再落实焊接操作的时候务必要严格遵从焊接操作规范要求,并且要按照规定针对各个环节进行签字确认。没有完全使用的焊条需要在收工之后与保温筒一起交回焊条烘温室。管道坡口的加工适合利用机械操作方法,如果运用氧乙炔焰或等离子切割的方法的时候,在切割结束之后需要对切口位置进行打磨,保证坡口具有良好的平整度,这样才能确保焊接的效果。如果部分位置存在缺口,那么需要专门进行补焊,一直持续到金属露出光泽。所有的分支管道都需要进行专门的焊接,并且要保证规格的准确性,需要针对坡口的大小以及表层的质量加以保证。在进行管段组对的时候,取管段的中间位置进行焊接,并需要注意焊接过程中对管段进行把控,避免发生形变或者是位移的情况。<sup>[3]</sup>

## 2.4 阀门安装

在正式开始阀门安装工作之前,需要进行试压,针对那些没有特助工艺要求的横向安设的管道中的阀门利用纵向安装的方法进行安装,在进行横向管道上的终止阀门安装的时候,要尽可能的开进水管的顶部。明杆式阀门在进行横向安装操作的时候,要尽可能的保证在阀门开启之后不会对人员的正常活动造成限制。阀门横向安装操作过程中,阀门不能朝下进行安装。为了避免将高压和低压阀门在安装的时候出现弄混的情况,要求安装工作人员务必要正确的掌握工艺流程,施工单位需要将所有的阀门的各项基础信息进行明确的标注。

## 2.5 机泵安装

在将机泵与管道进行连接的时候,需要确保机泵放置在制定位置,并且具有良好的稳定性,在水泥彻底的凝固之后要对机组进行找平和找正处理,不然无法对机泵与电机的正确放置加以保证。首先,需要确保管道与机泵开始连接之前,要针对管道的端口进行冲洗。机泵安装管道位置的质量管控工作的核心就是要确保无应力安装,要以泵为核心,先将机泵的进出口位置的法兰进行连接,随后逐步进行扩展,最后在远离机泵的适当的位置进行管道的焊接操作,避免将管道直接与法兰直接连接,因为这样会形成危险阴历而对机泵的正常运行造成阻碍。并且要关注管道不能对机泵造成任何的施压,避免机泵出现形变的情况,确保机泵能够稳定的运转。<sup>[4]</sup>

## 3 结语

就一个完整的石油工程来说,化工工艺管道是其中最为关键的组成部分,务必要对石油化工工艺管道的安装效果加以保证,这样才能有效的促进管道使用效果以及寿命的提升。所以在实施石油化工工艺管道安装工作的时候,要选择恰当的安装方法,推动整个石油行业稳定健康发展。

### [参考文献]

[1]王继臣,陈海军.石油化工工艺管道安装质量控制要点分析[J].化工设计通讯,2017,43(07):35-80.

[2]张亚克.石油化工工艺管道安装质量控制要点分析[J].化工管理,2017(01):127.

[3]肖亚群,陈雪梅.浅析石油化工工艺管道安装质量控制[J].石化技术,2016,23(03):233.

[4]田洋.石油化工工艺管道安装质量控制探讨[J].石化技术,2015,22(11):245-255.

作者简介:王伟(1983.11-),男,毕业院校:西安建筑科技大学,学历:本科,所学专业:机械设计制造及自动化,当前就职单位:中石化第十建设有限公司,职称级别:工程师。

## 顶管技术在市政给排水施工中的应用分析

黄玉池

中国有色金属工业第六冶金建设有限公司, 河南 郑州 450006

[摘要] 在最近的几年时间里, 我国社会经济得到了全面的发展, 为了更好的推动城市化建设工作的落实, 我们务必要针对市政工程给排水项目施工中各项施工技术的实践运用加以全面分析, 针对施工技术所具有的特点以及适合使用的范围加以研究, 从根本上对施工工程施工质量加以保证, 为城市建设工作的良好发展创造基础。

[关键词] 顶管施工技术; 市政给排水工程; 应用

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1864

中图分类号: TU991.36; TU992.23

文献标识码: A

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

HUANG Yuchi

China Sixth Metallurgical Construction Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450006, China

**Abstract:** In recent years, China's social economy has been comprehensively developed. In order to better promote the implementation of urban construction, we must make a comprehensive analysis of the practical application of various construction technologies in the construction of municipal water supply and drainage projects, study the characteristics of construction technology and the scope suitable for use, fundamentally guarantee the construction quality of construction projects, and create a foundation for the good development of urban construction.

**Keywords:** pipe jacking construction technology; municipal water supply and drainage engineering; application

#### 引言

在社会快速发展的推动下, 使得各个行业都得到了显著的进步, 并且带动了城市建设工作大范围的推进。市政给排水工程与城市发展以及民众的生活质量存在模切的关联, 当下我们需要针对地下设施实施进一步的优化和完善, 为城市建设工作的稳定发展给予协助。在开展城市基础设施建设工作的時候, 市政给排水系统的建造师其中最为关键的工作, 并且在促进社会经济稳步发展方面具有积极的影响作用。在开展市政给排水工程施工工作的時候, 我们无比要充分结合实际情况和需求来选择恰当的施工技术, 并增强对环境保护的力度, 对各类施工中产生的废弃物进行分类收集处理, 从而尽可能的规避给排水工程对城市交通造成不良影响, 将顶管技术的作用切实的发挥出来。

#### 1 顶管施工技术概述

(1) 就以往市政给排水工程施工工作来说, 通常需要进行低层的挖掘工作, 之后进行管道的安装, 这种施工模式会对周边的建筑群以及道路交通造成诸多的不良影响, 而将顶管施工技术在市政给排水工程施工中加以切实的运用, 能够有效的解决上述问题。在给排水工程施工工作的時候, 利用顶管施工技术, 不需要进行地层的挖掘工作, 这样就能够避免对环境造成破坏, 并且可以有效的缩减施工成本。因为顶管施工技术具有良好的优越性, 所以受到了人们的广泛青睐, 并且被大范围的加以运用。不得不说的是, 这项技术的实际运用对地质条件的综合情况要求较高, 所以在利用这项技术进行施工工作之前, 务必要对施工现场进行实地勘察, 综合各方面因素来制定施工计划, 这样才能确保施工工作顺利开展, 并将顶管施工技术的作用彻底的施展出来<sup>[1]</sup>。

(2) 在实施市政给排水工程施工工作的过程中, 顶管施工技术的作用是非常巨大的。其作为一项非挖掘铺设管道的施工技术, 其不需要进行挖掘, 这样就可以规避施工工作对环境以及交通造成不良影响, 并且能够有效地提升施工的效率, 尽可能的节省工程施工成本, 并且可以解决工程施工产生巨大的噪音的问题。所以, 顶管施工技术具有良好的实用性, 并且环保效果良好。其次, 与以往陈旧的挖掘埋管施工模式相对比来看, 顶管施工技术因为施工工作都是在工作井内进行的, 所以能够有效的控制噪声的延伸, 不会对项目周边民众的生活造成明显的影响<sup>[2]</sup>。

(3) 经过以上对顶管施工技术的详细分析研究, 我们可以总结出这项施工技术与传统的挖掘埋管技术相比具有良

好的优越性,所以适合使用的范围较为宽泛。首先,适合使用在城市繁华地区,因为施工牵涉到的区域较小,所以往往不会造成城市交通堵塞的问题。其次,适合使用在人口较为集中的地区,因为顶管施工技术实践运用过程中,不会形成严重的噪音,所以通常不会对周边民众的正常生活造成影响。再有,适合被引用在地表植被较为密集,绿化环境较好的地区,因为顶管施工技术具有点状施工的特点,能够有效的缩减施工范围,所以往往不会对地表植被也就是绿化区域造成不良影响。最后,适合各类极易出现恶劣天气的地区,顶管施工技术受到气候影响的程度较小<sup>[3]</sup>。

## 2 市政给排水施工中顶管技术应用具体内容分析

### 2.1 下穿既有建筑物施工中的应用

在城市化建设工作大范围推进的带动下,使得我国城市基础建设工作在如火如荼地开展,从而对城市给排水管道工程施工工作提出了更高的要求。通常的时候,在开展城市给排水工程施工工作的时候,往往会遇到大量的下穿现有建筑工程项目的情况,如果在施工中选择使用顶管施工技术那么能够有效的提升给排水管道施工工作的安全性,并且不会对上层建筑的稳定性造成损害。在开展施工工作的时候,务必要对重点注意事项加以关注,在进行原有建筑给排水管道下穿施工工作的时候,施工单位需要切实的做好防渗漏施工工作,从根本上规避施工工作对上层建筑结构的稳定性造成损害。

### 2.2 下穿道路工程中的应用

在实施市政道路工程中给排水管道项目施工工作,可以有效的对降雨较多的地区的道路工程施工工作的顺利开展起到积极的影响,并且能够持续的为社会生产提供充足的水源。在开展道路工程给排水工程施工工作的时候,结合实际情况,切实的选择使用顶管施工技术能够有效的提高施工工作的效率,为各项施工工作的有序开展创造良好的基础。在切实的运用工程给排水管道顶管施工工作的时候,施工工作人员务必要对交通管制进行合理的安排,针对施工周边环境加以切实的协调,避免外界不良情况对施工工作的进行造成制约<sup>[4]</sup>。

### 2.3 科学选择顶管及相关设备

(1) 首先在进行市政给排水工程施工工作的过程总,要想保证顶管施工技术的作用能够切实的额发挥出来,需要针对顶管的长度进行合理的计算。如果顶管的长度超出实际需要的长度,那么就会对顶进线路与前期设计的线路之间出现差异的情况,并且要想复原时非常困难的,还会对后期的各项施工工作的开展造成诸多的阻碍。如果顶管的长度没有达到需要的长度,那么在顶进的时候极易导致钢管插入到其他土层之中,最终会造成顶进线路发生弯曲的情况,导致顶进线路的失控。所以,我们务必要切实的选择顶管的长度,不但能够有效的提升工程的效率,并且可以获得良好的经济效益。在针对顶进管道的长度以及顶管的规格加以判断的时候,要充分的结合规范要求来加以确定,这样才能从根本上对市政工程施工质量加以保证<sup>[5]</sup>。

(2) 此外,还要根据顶进管需要承受的压力,来对顶管的外径、配筋及其厚度做出相应选择,以确保顶管强度能够满足其压力要求,通常情况下,会选择直径为 500 mm 以上的顶进管。在对顶进井进行施工时,会关系到两部分工作,一部分为作业井,一部分为施工井,因此在其顶进井布置上需要结合实际的工程情况进行确定,并且要对两项工作进行合理的调节安排。顶进井的结构一般由钢筋混凝土构成,分为单排井和单排孔井,其中受力效果最理想的是圆形的顶进井。在顶管技术相关的顶进设备选择方面,也需要根据实际情况进行合理的选择,要注意其设备规格型号是否符合当下施工的实际要求,在施工前要做好对相应设备的检查工作,确保相关设备齐全且都能够正常工作。

## 3 结束语

综合以上阐述我们总结出,顶管施工技术是当前市政给排水工程施工过程中最为基础的一项施工技术,如果施工中遇到不良因素的影响,势必会导致顶进过程出现异常,从而会制约给排水管道施工工作的开展,所以,我们需要不断的针对顶管施工技术加以优化和创新,从而有效的提升施工的效率和质量,进而保证市政给排水工程的施工质量。

### [参考文献]

- [1]季陈军.分析在市政给排水施工中顶管技术的应用[J].智能城市,2020,6(01):149-150.
- [2]周玉刚.顶管技术在市政给排水施工中的应用研究[J].住宅与房地产,2019(36):193.
- [3]李胎恩.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].绿色环保建材,2019(09):154-156.
- [4]王爽.顶管技术在市政给排水施工中的应用[J].工程建设与设计,2019(17):265-267.
- [5]杨雪.市政给排水施工中顶管施工技术应用研究[J].中国标准化,2019(16):108-109.

作者简介:黄玉池(1981-),男,给排水工程专业,现就职于中国有色金属工业第六冶金建设有限公司。

## 关于新农村建设中自来水管道线路的设计思路分析

林军锋

宁海县水务集团有限公司, 浙江 宁波 315600

**[摘要]**随着我国经济高速发展, 现代化建设不断加快, 确保农村地区饮用水安全成为刻不容缓的问题。保证居民饮水安全的同时, 要兼顾供水公司和农民两者的利益, 在保证高质量服务的同时, 提高农村居民饮水安全意识, 使其切实体会到使用自来水带来的便利。文章通过对新农村建设中自来水管道路线设计思路进行分析, 旨在为广大从业人员提供一定的参考。

**[关键词]** 新农村建设; 自来水; 管道线路; 设计分析

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1857

中图分类号: TU241.4

文献标识码: A

### Analysis on the Design Ideas of Running Water Pipeline in New Rural Construction

LIN Junfeng

Ninghai County Water Affairs Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315600, China

**Abstract:** With the rapid development of China's economy, the modernization construction is accelerating, and ensuring the safety of drinking water in rural areas has become an urgent issue. While ensuring the safety of residents' drinking water, it is necessary to take into account the interests of both the water supply company and the farmers. While ensuring high-quality services, the rural residents' awareness of drinking water safety should be increased so that they can fully realize the convenience brought by the use of tap water. The article analyzes the design ideas of tap water pipelines in the construction of new countryside, and aims to provide a certain reference for the majority of practitioners.

**Keywords:** new rural construction; tap water; pipeline route; design analysis

#### 引言

随着现代化发展, 农村供水工程正在从逐渐由分散小规模供水, 逐渐转变为以乡镇为中心区域的大规模集中供水, 分散式辅助供水转变。在新农村供水工程建设中, 需要在供水工程设计前进行必要的分析, 慎重规划, 在实际设计过程中, 要确保自来水供水安全, 重点改善人民群众生活质量, 满足农村经济发展实际需要。实现新农村自来水管理一体化, 是深化农村供水管理体系改革, 促进供水资源可持续发展, 加快城乡水务管理一体化工作的重中之重。

#### 1 新农村供水工程建设的必要性和重要意义

供水工程是在社会主义新农村建设过程中, 政府和有关部门都极为重视的民生工程。自来水管道路线建设, 对饮用水卫生和人体健康都十分有利, 污染严重的水源以及未经过滤的饮用水, 也会影响农作物的养殖, 对当地居民的人身安全构成危害。我国较多农村地区, 仍存在很多水质不洁的现象, 很多人依然饮用易被污染的井水水源, 卫生条件有待提高。虽然国家大力扶持农村供水工程建设, 投入大量资金解决农村饮水问题, 但由于我国人口基数大, 人均水资源占有量少, 经济发展失衡等问题, 我国农村总体供水水平仍较低, 饮水安全形势仍然极为严峻。

#### 2 新农村建设中自来水管道路线的设计

由于农村环境条件制约, 农村供水工程设计与城市存在诸多不同之处。在工程设计阶段要选取科学合理的工程参数, 在保障工程质量的前提下, 最大限度降低建设成本。

##### 2.1 水源的选择

优质的生活供水水源, 是农村供水工程建设的重要部分, 根据农村地质环境的不同, 水源与水质存在差异, 可将水源类型划分为水质型缺水、水源型缺水和管网型缺水三种情况。首先优先开发大规模优质水源, 保证供水工程的水源安全。其次, 利用覆盖城乡的网络管道, 开发地下水资源, 将城市供水水源与管网网络相结合, 实现城乡供水一体化。在减少供水成本, 降低设备投资的同时, 保证农村地区供水安全。最后, 对于无法利用地下供水管网的地区, 供水管网应延伸至工程项目区域, 利用当地现有的水源, 联合供水, 保证水源的安全、优质、充足。

##### 2.2 供水量的确定

根据国家相关农村生活饮用水卫生标准, 需要对不同供水条件和不同供水设备区域的最高生活用水量进行计算。供水条件通常分为计费供水以及免费供水两种。在目标农村经济环境下, 安装计量表进行计量收费供水不仅方便管理,

也能够提高用水者的节水意识,体现供水公平。随着农村经济状况逐渐改善,农民生活水平日益提高,自来水安装逐渐普及,淋浴、洗涤设备也逐步完善,一般农村供水管网最高日用水量应按照每人 100L 确定。水表计量入户的地区,选择较低的日用水变化系数(Kh),日用水量,取上限每人 100L;定时供水地区,选择较高的日用水变化系数(Kh),应取下限。合理确定用水量的变化系数,是降低供水管网建设成本的基础,保证农村供水设施完善,全天 24 小时供水,使农村供水实现城市化供水标准<sup>[1]</sup>。

### 2.3 水压的确定

供水管网水压的确定对农村经济发展状况有深远的影响,在经济条件较差,建筑以平房为主的地区,管网最不利点满足 6m 水头标准,正常管网压力需满足 12m 的自由水头。在经济条件较好地区,管网最不利点满足室外消防栓 12 米水头标准,正常管网压力满足 6 层住宅所需的 28m 自由水头标准。在确定水压时,需要根据各个村庄的情况,在保证正常供水情况下,降低管道的承压级别,以减少建设成本。

### 2.4 管材的选择

在管材选择时,要充分考虑地质情况和经济效益,因地制宜。在管材选择中一般有以下几种:(1)预应力钢筋砼管:主要特点是耐腐蚀性强,价格低廉、节约钢材。缺点是承受供水压力有限,重量较大安装过程较为困难,接头部分容易产生渗漏,供水可靠性差,使用事故较多。(2)钢管:钢管的具有耐高压、抗冲击、强度高、供水可靠性好等优势,管件的制作较为方便,可按照施工需求进行定做。缺点为造价较高,对内外层防腐层质量要求较高,会产生一定的费用。在现场安装时,需要进行大量的焊接,焊接后难以保证焊口的防腐质量,一旦防腐层产生破损,将直接影响管网的水质。(3)球墨铸铁管:球墨铸铁管供水安全可靠,具有良好的力学性能和抗压性。缺点是防腐层质量较差,影响水质。相同单位长度下,水头损失比非金属管较大,在相同输水量下能耗较高。(4)HOBAS 管:主要特点是,内壁光滑、粗糙率低,水力学性能好,输水量大;无毒、不沉积污垢,有较强的耐磨性;使用寿命较长,管道耐腐蚀性好;强度高、质量轻,供水安全可靠,运输方便。因常用于大管径管道,无定型产品,需要人工进行加工。(5)PE 管:PE 管有较强的柔韧性,在安装时可以适度弯曲,减少管道配件;材质质量轻,运输便利,在安装时劳动强度较小;输水能力大,摩擦阻力小,能耗低,可使用五十年以上。缺点是:管道的刚性差,线性膨胀系数大,安装过程中必须采取相应的安全保障措施,一旦管道损坏,修复极为困难。

### 2.5 自来水管网设计

管沟材料为土石方的山区村庄,选择使用寿命较长,内壁光滑且便于安装的塑料管道,如 HDPE 管、PP 管、PVC 管、PB 管等。需要在管道底部和管身周围铺设厚度小于 150mm,直径小于 3mm 的石屑。供水管道能够承受最高压力和冲击力的同时,具有较强的负压能力,对于承压过高的管段,可以采用自力式减压阀降低管道承压级别,以减少管道的投资成本<sup>[2]</sup>。

在管道系统规划设计中,要保证管线规划与布置的合理性。对管网进行合理布置可以有效的减少施工成本,保证管网顺利运行,方便维护管理。所以,在管网规划设计时,需要反复计算对比各种方案,选择最为经济合理的设计方案,减少工程投资并保障管网有效运行。不同设计方案所导致管道总长差别较大,选用经济合理的布置方案是一项较为复杂的过程。定线:在对输水管进行定线时,必须与城市规划方案相结合,缩短管线长度,减少拆迁施工和对农田的占用,便于日常管理维护,保证供水安全;选线时尽量利用有利的地形和地理条件,沿用现有的道路方便施工和检修,尽可能减少与铁路、公路和河流的交汇,以降低成本;在远距离输水过程中,根据地形差、管线长度以及承压能力确定加泵站。

在对自来水管网设计时,要结合当地村民用水需求进行规划。为保证今后农村发展需要,整体考虑如何进行布置,避免在重复建设过程中消耗大量物力财力,选择适合当地生态环境的管网材料。在管道连接时尽量采用柔性接口,并使用相应的防腐材料,保证管道稳定可靠,不易被破坏。

## 3 结论

为了社会主义新农村的建设工作,农村自来水建设工程势在必行。为保证每个居民都能用上干净安全的自来水,规划设计离不开每个工作人员的努力,在设计过程中要设身处地为村民考虑,为建设社会主义新农村做出贡献。

### [参考文献]

[1]李有奇.农村自来水的建设与管理探析[J].新农业,2020(02):28.

[2]刘威,朱金凤.关于农村自来水的管道设计和工程施工技术要点[J].农家参谋,2019(22):173.

作者简介:林军锋(1977.1-),男,毕业院校:湖南科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:宁海县水务集团有限公司,职务:副总经理,职称级别:工程师。

## 园林设计与施工协调管理模式的相关探索

史雪飞

北京花乡花木集团有限公司, 北京 100067

[摘要] 现阶段, 在我国园林建设方面存在着园林设计与施工不协调的现象, 这种现象产生的主要原因是在园林设计人员进行设计时, 没有充分的考虑施工中外界因素的限制, 导致施工的结果与设计效果相差甚远, 这种现象会对园林的建造质量造成一定的影响, 使园林建造的美观性降低。

[关键词] 园林设计; 施工; 协调; 管理; 模式; 探索

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1878

中图分类号: TU986

文献标识码: A

### Research on the Coordination Management Mode of Garden Design and Construction

SHI Xuefei

Beijing Huaxiang Huamu Group Co., Ltd., Beijing, 100067, China

**Abstract:** At present, there is a phenomenon of incongruity between landscape design and construction in China's landscape construction. The main reason for this phenomenon is that when the landscape designers design, they do not fully consider the limitations of external factors in the construction, resulting in the construction results far from the design effect. This phenomenon will have a certain impact on the construction quality of the garden and reduce the aesthetics of the garden forest construction.

**Keywords:** landscape design; construction; coordination; management; mode; exploration

#### 引言

如今, 人们的生活水平正在不断得到提升, 开始注重生活的品质, 也因此对于园林建设有了更高的要求, 这也成为人们在选择住所的时候一个重要的选择标准。园林工程的建设不只是和设计有关, 还要看施工人员的实施情况, 能否达到设计的预期效果。然而, 先进的园林工程建设还是有很多的问题的, 只有解决了这些问题才能合理的应用施工技术, 完整的展现出园林设计的理念, 这样才能保证园林建设的质量, 达到预期的效果, 所以, 必须要对园林设计与施工进行协调管理。

#### 1 园林设计和施工协调管理时期存在的不足之处

园林建设是由很多的阶段组成的, 从最初的设计阶段, 到中间的施工阶段, 一直到最后竣工通过验收, 不同的阶段他们的工作内容也都是不一样的, 并且, 园林工程规模都比较大, 工程比较复杂, 所以管理的难度也很大, 很多环节都可能出现设计与施工协调管理方面的问题。比如说, 设计工作主要就是由设计人员负责的, 项目立项以后, 设计人员就要开始进行设计, 而且, 因为园林工程的规模比较大, 参与设计的人员也会比较多, 在这一阶段出现的一些问题和缺陷多是因为缺少施工人员的参与, 结果设计人员不清楚工程的实际情况, 制定的设计方案也就会无法满足工程的实际需求, 如果这些问题留到施工中的话, 那么就会影响到施工的顺利进行。

##### 1.1 施工的不足

在进行施工作业的时候, 一般都要求设计人员、监理人员在现场进行督导, 确保设计能够被严格的落实, 这样才能达到设计的预期效果, 为此, 就要施工人员能够把握设计人员的设计思想, 能够在施工的过程中将这些元素展现出来, 这也是对于设计人员的基本要求, 也是最好的结果。然而, 双方的理念通常都是有很大的差异的, 其结果就是工程的实际情况和设计的预期效果明显的不同, 业主方也就会有很大不满<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 园林设计科学性不足

如今, 我国的园林设计还是不够科学的, 设计方面缺少标准, 而且很多的园林设计都是比较简单的, 形式上也是多有雷同, 有些局部的设计做的不合理, 还需要在施工的过程中进行调整。一些设计人员没有认真的完成现场环境勘察工作, 环境中原有的景观也没有标记出来, 结果就是施工的时候这些景观就会被忽略或者破坏<sup>[2]</sup>。

### 1.3 设计和施工双方面的问题

要想提交一份优秀的园林工程，就需要是设计和施工方协调起来。要使业主即满意园林的设计有对园林工程满意的话，施工方、设计方都应该派出人员到现场，对工程的细节进行商议，可是，实际的情况却是，很多时候设计方与施工方的沟通都比较少，他们之间缺少配合与协作<sup>[3]</sup>。

### 1.4 协调管理人员综合素质较低

管理人员素质不高，也是协调管理面临的一个主要问题，管理人员缺少专业知识，相关方也没有组织对他们进行培养，结果就是在进行园林建设的时候，管理人员的管理理念、管理办法还都比较落后，对于园林建设管理的一些变化也不够了解，那么他们的管理也就更容易出现问题。管理人员缺少和设计、施工人员的沟通、交流，结果，他们对于园林建设的很多内容也就不了解，管理人员也就很难对园林设计与施工进行科学的协调管理<sup>[4]</sup>。

### 1.5 园林建设施工时期缺少监督

现代化的城市，对于园林建设的需求也在不断变化，园林建设也是越来越多，然而，因为各种因素的影响，比如说缺少监督和管理、工作量过大、相关单位没有认真进行检查等，导致园林工程的质量得不到保障，无法满足标准和要求<sup>[5]</sup>。

## 2 园林设计、施工与管理三方脱节的原因分析

### 2.1 设计方面的问题

(1) 在进行设计的时候，设计人员完全不去考虑实际的情况，就淡出的按照甲方提供的图纸以及设计说明进行设计，使得设计与实际的情况严重不符，缺乏可行性，给施工带来了很大的困难，甚至无法完成工作。

(2) 设计人员对于项目不够关注，很多问题考虑的不到位，结果设计不够完善，相关的一些绿化指标说明的也不够清楚，这样就会误导施工方，影响施工的进行。

(3) 设计人员对于施工不够了解，结果对于植物品种的搭配不够合理，布局设计考虑的不够周全，结果就是设计不符合实情，无法按照设计去施工，结果就是要不断调整施工方案，实际效果会与设计有很大的不同。

(4) 将效果图设计的很精致，但是又和设计有很大的不同，不能将设计的优缺点都体现出来。

### 2.2 施工方面的问题

(1) 施工方对于工程的设计了解的不够充分，不能够把握设计的意图，在没有进行全面的沟通、了解的情况下就开工。

(2) 施工作业没有严格的按照相关的标准、规范去实施，施工质量不达标。

(3) 人工人员没有严格的按照设计方案去进行施工。设计人员设计中使用的植物比较昂贵，是在在园林中能够有比较好的搭配效果，然而，施工方在选购植物的时候，却没有选择这种植物，那么实际的效果自然也就会和设计的预期效果不一样。

(4) 施工人员的素质不高，他们不熟悉园林工程的施工工艺、施工技术以及要求，有些施工单位还会为了降低施工成本，改变施工工艺，采购的原料也与设计的要求不同。即使设计方给了小样，他们的施工也去设计有很大的不同。

### 2.3 设计、施工双方的问题

优秀的园林设计以及工程是要设计和施工方能够协调工作才能获得的。要想自己的作品被业主所接受，那么在进行施工的时候、施工方、监理方以及设计方都应该进入施工现场，一同进行协商。然而，很多时候相关方之间的沟通、协作都是比较少的，互相之间也缺少合作配合。

## 3 园林设计与施工协调管理的措施

### 3.1 景观规划阶段设计与施工的协调

#### 3.1.1 现场调研

在接到设计任务之后，设计方就需要到工程地点进行现场的调研和勘察，不可以只是根据建设方给的一些文件资料或者图片就展开设计。而不能到实地勘察的话，他们的设计就可能与实际情况与出入，精准度得不到保障，这样在施工的时候就能出现各种问题，无法按照设计进行施工。

#### 3.1.2 施工专家提前介入

做好施工和设计的协调工作，这样设计师在设计的时候才能考虑的更全面，才容易出现一些错误，设计方案的可行性才会比较高，能够在施工的时候顺利的去落实。通常，设计方提交的设计都会交给园林专家去评审，主要是检查

地质结构、管线设计以及地表排水等方面设计的是否到位、合理。如果发现问题的话，就会帮助提出改进意见，与设计方进行协商，从而对设计方案进行完善，使方案更具可行性。

### 3.2 项目施工阶段的设计与施工的协调

#### 3.2.1 图纸会审

在实际施工之前，建设单位要让施工、监理以及设计三方的技术人员对图纸进行进一步的会审。在这个过程中，施工单位和监理单位的技术人员会将自己发现的施工图存在的不足、错误等提出来，让设计师进行解释亦或是进行图纸的修正、完善。设计师的工作就是把设计想法与施工团队沟通好，对设计的目标、理念都进行全面讲解。所以进行图纸的会审很关键，要求设计单位对设计意图详尽的介绍，而施工方要对其有一个准确、全面的了解与认识，这样施工中才能更好地应用<sup>[6]</sup>。

#### 3.2.2 设计指导施工

在进行图纸会审的时候，设计师一般都会将自己设计的理念与意图告知施工方，然而在施工期间，因为个人理解或者在审美方便的不同，其施工的效果也会和设计有所不同。因为不同的人其欣赏水平也是不一样的，他们可能会采取不同的方式进行软景处理。比如说植物的大小、颜色或者种类方面的搭配都是比较灵活的，那么就更容易受到个人主观想法的影响，导致其效果会与目标不同。因此，设计师应该注意现场施工的情况，要积极的和施工人员进行交流，让他们能够充分的了解自己的想法，使施工更贴近自己的设计。施工期间，设计师主要是对现场的艺术性进行观察和把控，确保最终的效果符合自己设计的意境。

### 3.3 邀请施工专家对施工进行指导

在园林施工人员进行施工的过程中，需要对设计师设计的施工图纸进行仔细的研读，以保证在施工的过程中，可以最大限度地保证设计图纸中的效果。但是，施工人员应根据设计师的图纸进行综合的考虑，在施工前提高园林专业的施工人员对图纸进行审核，使施工专家对图纸中不合理的要点根据原理的实际情况，提出合理的改进意见，使设计图纸更符合施工的实际情况。另外，施工的过程中，施工人员应请施工专家及进行现场指导，使施工人员所使用的技术能更进一步地提高园林的建造质量。

### 3.4 提高监督工作的水平

园林建设者想要在施工的过程中提高设计与施工的协调性，就要不断地提高监督工作的质量。在进行园林建设的施工过程中，园林建设者应建立专业的监督机构，对从设计到工程验收的各个环节进行监督，以此来提高园林设计与施工协调管理质量。一方面，设计人员在设计的过程中，监督人员应明确地对方案的合理性、科学性进行监督，保证设计方案在符合人民审美的前提下，降低建造的成本，使建设者可以获取较大的利润，另一方面，对施工企业的施工技术、使用施工材料的情况进行监督，保证在施工的过程中，施工企业可以顺利地完成任务。通过对这两方面的监督可以提高园林设计与施工的协调性，进而提高园林的建设质量。

## 结束语

园林工程要想到一个良好的绿化效果和美化效果，就需要针对园林开展完善的设计和合理有效的施工。在之后进行园林景观工程建设的时候，需要充分地联系设计和施工，持续地改善理论体系以及实践项目，确保园林工程能够获得更加显著的发展。

### [参考文献]

- [1] 圣玄. 园林设计与施工协调管理模式的相关探索[J]. 居舍, 2019(34): 136.
- [2] 任胜斌. 园林设计与施工的协调管理探讨[J]. 中外企业家, 2019(28): 224.
- [3] 全祖林. 园林设计与施工协调管理模式的相关探索[J]. 绿色环保建材, 2019(01): 243-244.
- [4] 寇艺怀. 园林设计与施工协调管理模式的探讨[J]. 现代园艺, 2018(02): 203-204.
- [5] 廖振玲. 园林设计与施工协调管理模式的探讨[J]. 现代园艺, 2017(10): 191.
- [6] 夏咏. 园林设计与施工的协调管理途径研究与探索[J]. 现代园艺, 2017(08): 209.

作者简介：史雪飞（1984.2-），女，毕业于中国农业大学，园林专业，现就职于北京花乡花木集团有限公司，职称：绿化工程师。

## 土木工程测量中的测绘新技术应用

刘晓东

淳安县海源勘测规划设计有限公司, 浙江 杭州 311700

**[摘要]**经过几十年的发展, 我国的经济水平越来越高, 科学技术也同样得到了快速的发展, 计算机技术、远程技术就是其中的代表性技术。而随着各类先进技术的发展与应用, 测绘技术的也有了长足的发展, 发挥了越来越重要的作用。如今, 社会经济水平一直在提升, 对于建筑工程也有了更高的要求, 而测绘技术在建筑行业中的应用也越来越多, 因此, 加强对于土木工程测量中测绘新技术应用的研究, 提高其应用的效果, 对于建筑行业的发展是非常有意义的。

**[关键词]**工程测量; 测绘新技术; 应用

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1876

中图分类号: TU198

文献标识码: A

### Application of New Surveying and Mapping Technology in Civil Engineering Survey

LIU Xiaodong

Chun'an County Haiyuan Survey Planning and Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311700, China

**Abstract:** After decades of development, China's economic level is getting higher and higher, and science and technology have also developed rapidly. Computer technology and remote technology are representative technologies among them. With the development and application of various advanced technologies, the surveying and mapping technology has also made great progress and has played an increasingly important role. Nowadays, the socio-economic level has been improving, and there are higher requirements for construction engineering, and the application of surveying and mapping technology in the construction industry is increasing. Therefore, it is very meaningful for the development of the construction industry to strengthen the research on the application of new surveying and mapping technology in civil engineering survey and improve its application effect.

**Keywords:** engineering survey; new technology of mapping; application

#### 引言

经济的快速发展有力的推动了我国新技术的发展, 尤其是计算机技术、远程技术更是发展迅速, 取得了很大的进步。如今, 测绘技术的应用也是越来越广泛, 同时, 因为有了这些新技术的支持, 功能也是越来越强大, 有了更大的应用价值。随着经济水平的提升, 人们对于生活质量也提出了更高的要求, 因此, 在建筑行业中对于测绘技术的应用也越来越多。测绘技术的应用对于建设水平的提升有着积极的作用, 能够促进建筑行业的发展。

#### 1 测绘新技术 GPS 的概述

(1) 在进行工程测量的时候, GPS 技术是应用非常多的一种测绘新技术, 而越是这种高新的技术, 对于使用人员的要求也更高, 最基本的要求就是他们要熟悉 GPS 的工作原理。测绘新技术 GPS 是根据交会定点原理来进行测量和定位的。通常来讲, 测绘新技术 GPS 定位的实现, 主要根据测量中的距离交会定点原理。首先, 假设在待测点某处, 设置一个 GPS 接收机, 然后于某一时刻, 同时接了三颗或三颗以上卫星所发出的信号, 依次为: 卫星 S1、卫星 S2、卫星 S3 等的信号<sup>[1]</sup>。其次, 通过计算和处理数据, 就可以知道此时接收机天线的中心到卫星之间的距离: 分别为 P1、P2、P3。最后, 再根据卫星星历, 得出卫星的三维坐标。GPS 定位技术能够自动完成高精度的定位操作, 方便快捷, 是非常有应用价值的一项技术, 因此在测量事业中有着广泛的应用。

(2) 通常, GPS 都是采用静态相对方式进行定位的, 需要选择一个点安装 GPS 接收器, 然后通过这个接收器同步观测一组卫星, 通过对于这些观测数据的处理, 就可以计算出它和待定点之间的基线向量。如今 GPS 测量理论越来越成熟, 测量使用的设备也越来越先进, 其测量的精度、效率也都变得更高。随着 GPS 测量技术的发展, 功能越来越完善、测绘成本却在不断下降, 能够对更大的范围进行测量, 自动化程度不断提升, 也更加的使用。GPS 定位技术自出现以后就得到了快速的发展, 推动了测绘定位技术的发展, 如今除了静态定位外, 还可以实现动态定位, 在工程测量中发挥了越来越大的作用, 有着广阔的应用前景。短基线测量已经可以实现快速的静态定位, GPS 测量的效率不断提升,

如今又出现了 GPS 全站仪，其功能也更加的强大。GPS 测绘技术的特点就是有着极高的定位精度，观测站之间不需要通视，能够快速的完成观测，能够获得定点的三维坐标，操作简单，自动化程度也很高<sup>[2]</sup>。

## 2 工程测量中新技术的重要性

(1) 随着信息技术、数字技术的发展，给各个领域带来了巨大的变化，测绘技术也开始应用信息技术，数字化的程度不断提升，推动了测绘新技术的发展。航测数字程度、数字化原图处理与绘图以及地籍测量等都是在此基础上发展出来的，这些技术的应用，大大的提升了测绘工程的水平，实现了工程建设的数字化。如今，建筑工程项目规模越来越大，也越来越复杂，对于工程测量工作的依赖性也是日益增加，这就更要提高测量的精准性，为工程提供准确的测量数据，为工程建设提供更加有力的支持。项目建设初期，就需要通过工程测量提供的数据，来制定项目实施计划，只有这样计划才更具可行性，才是比较科学的，项目的建设才会更加的顺利<sup>[3]</sup>。

(2) 在实际进行测量的时候，技术人员要到施工现场进行实地考察，了解施工地区的地形特征，然后选择合适的测量方案，这样才能保证测绘工作的质量，提供更加准确的地形数据。在确定使用一项技术之前，还要先对当地的地质水文情况进行分析，确定技术是否可行，又该如何去应用，这样才能够获得有效的数据信息。为了保证项目的建设效果，项目负责人需要了解设计图纸中涉及到的技术的原理，这样在实际施工的时候才能更好的进行把握，能够掌握设计的意图，这样工程建设才会更加精准，提高建设的质量。在进行项目建设的时候，技术人员要对设计图纸进行认真的分析，检查设计是否和实际相符，是不是具备可行性、合理性。测绘技术的应用，对于上述的这些问题都有很大的影响，可以说工程建设的全部过程都离不开测绘技术。

## 3 测绘新技术在土木工程中的应用

### 3.1 在土木工程勘测阶段的应用

一般都是要通过 GPS 技术来获得相关的坐标，以此来建立勘测施工阶段的坐标框架，GPS 定位的精准性更高，而操作却很方便。如今，GPS 已经开始逐步实现实时动态定位，这一技术的应用，将为施工坐标系的建立带来更大的作用，能够完成精密度更高的监控。如南水北调一类的工程其规模是非常大的，对于地形图的测绘就有着更高的精度要求。一般都是通过数字摄影技术、野外测图技术来测绘数字地形图。而应用了 GPS 技术以后，就可以直接将获得的地理信息转变成数字的形式，这样，工作人员就可以更加直观的了解相关的信息，那么工程建设的效率也就会更高，工程建设才能更加顺利的展开，对于工程质量的提升是有非常大的帮助的<sup>[4]</sup>。

### 3.2 在土木工程设计阶段的应用

设计阶段是土工工程建设非常关键的一个环节，在应用了数字地形图技术以后，就可以将获得的地理信息转变成三维虚拟地形图，更加的直观，可以再此基础上进行更加科学的工程设计。比如说，有了三维虚拟图像以后，工作人员就可以更加精准的计算出工程的土石方工程量，这样就可以对工程建设进行更加详细的规划，同时，还能够掌握工程对于环境的变动情况，准确的评估对于环境带来的影响，有了这些详细的数据信息的支持，就能够更加准确的获得设计方案中的各种实际操作数据，人们也可以对设计方案进行进一步的优化，提高设计方案的质量，更具可行性。

### 3.3 在土木工程施工阶段的应用

对于土木工程建设来说，施工阶段是最为重要的，主要的内容就是施工建设以及施工现场管理。其中土石方的验收、工程放样都需要使用到数字测绘技术，全站仪、GPS 等都是施工期间比较常用的测量技术和设备，对于提升施工的效率和质量都是非常有帮助的，同时，还具备了远程监控功能，能够在现场之外就掌握施工的动态。GPS 与 GIS 技术的应用还可以使工程机械实现自动化的运行，进行更加精准的操作，对施工的质量、安全进行监控。在施工车辆上安装了 GPS 设备以后，就可以对其进行定位和跟踪，实现了自动化的挖掘与开挖。而在安装了 GIS 设备以后，有了计算机的支持，其管理的效率也会变得更高，能够更有效的对控制工程成本<sup>[5]</sup>。

### 3.4 在工程竣工阶段的应用

如果工程的规模比较大的话，竣工阶段还需要实施竣工测绘，测绘所得的信息都要上报并存档。利用测绘新技术可以很方便的获得这些信息，还可以将其转变成数字资料。而利用 GPS 绘图技术又可以将这些数字信息转变成三维图形，更加的直观，这些都将为竣工后的验收、评估提供非常有利的信息依据。

### 3.5 在工程运行阶段的应用

工程项目在竣工交付使用以后，一定要保障其能够安全稳定的运行。可以通过测绘新技术对工程的安全以及工程

病害进行实时的监控,记录工程信息的变化情况。如,可以利用GPS技术检测桥梁以及山体滑坡等问题,既不需要有人员现场操作,又能够实现全天24小时的自动监控,使人们能够随时掌握工程的运行情况,出现问题也能及时的发现。

## 4 测绘新技术GPS在工程测量中的应用

### 4.1 GPS在控网布设中的应用

在进行测量的时候,通常需要先布置好相应的控制网。而要保证控制网的布设质量,满足GPS的测量要求的话,就需要测量单位对于GPS测量技术原理比较熟悉。对于GPS测量来说,基准站系统是非常关键的,这是一种大数据存储系统,密度比较高,同时也有很强的连贯性,可以快速的将准确的数据提供给有需要的客户。所以,在进行测量的时候,测量人员要对GPS测量技术进行合理的运用,要保证控制网布置的合理性,利用好基准站系统,采用科学的方式进行数据抽查和采样分析,及时的对数据进行处理,在获得了各个节点的三维坐标数据以后,尽快将它们发送给测量数据终端,这样就能够进行快速的GPS测量,不但测量的效率更多,使用的人工也更少,能够获得更加准确的测量数据。

### 4.2 测绘新技术GPS在施工水准点测定中的应用

关于施工水准点的测定,用传统技术进行工程水准测量时,设计单位几乎都没有进行实地考察和严密预算,以至于水准点的距离普遍较大,比如:设计单位会给出距离在500-100m范围内的水准点,因距离偏大,所以不便于施工。而利用GPS接收机收集卫星信号,进而测量和确定临时的水准点,可以更加地协调工程观测的进程,确保测量结果的精确度,而且能够提高工程测量的工作效率,大致的作业步骤表现为:安置天线——操作接收机——观测记录。进行测量时,需要严格按照技术设计制定的观测计划来观测,比如在大型公路项目中,进行实地测量时,可以采用测绘新技术GPS,然后观察卫星同步图片,全面分析路基高度,再根据地貌和地形,沿公路线每隔200m左右,设置一个施工临时水准点。

## 5 结语

如今,土工工程测量对于测绘新技术的应用是非常多的,对于工程建设带来了很大的帮助。工程建设的所有阶段,不管是设计、施工还是竣工、运行阶段,都能够体现出测绘新技术的作用,可见,测绘新技术的应用对于工程建设领域的影响是非常大的。

### [参考文献]

- [1]唐艳力.测绘新技术在工程测量中的应用研究[J].工程技术研究,2019,4(21):97-98.
  - [2]鲍立佳.测绘新技术在测绘工程测量中应用的探讨[J].住宅与房地产,2019(31):156.
  - [3]蔡志文,王伟.土建工程测量中的测绘新技术应用[J].居业,2019(09):9-10.
  - [4]宋超.测绘新技术在工程测量中的应用分析[J].科技创新导报,2019,16(26):180-181.
  - [5]萧雁宾.测绘新技术在测绘工程测量中应用的探讨实践思考[J].智能城市,2019,5(14):93-94.
- 作者简介:刘晓东(1981.9-),男,毕业院校:西北工业大学,专业:土木工程,单位:淳安县海源勘测规划设计有限公司,职位:经理,职称:测绘中级工程师。

## 特殊情况下钢筋修复处理

范伟

云南城市建设工程咨询有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要] 本项目结构类型为剪力墙结构, 地下一层(层高6米), 地上15层(层高为2.95米), 地上建筑总高度为48.8米(含出屋面层), 四层及以下剪力墙混凝土强度为C50, 所有楼层梁板混凝土强度均为C30。本栋二层土建施工完成后发现, 部份剪力墙钢筋断开。针对以上问题, 为保证主体结构安全, 制定本加固方案。

[关键词] 问题; 修复方法; 修复处理方法; 加固处理; 砼处理

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1869

中图分类号: TU375

文献标识码: A

## Repair Treatment of Concrete Iron under Special Circumstances

FAN Wei

Yunnan Urban Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

**Abstract:** The structural type of the project is shear wall structure, which is with one floor underground (6m high), 15 floors above ground (2.95M high), total height of the above ground building is 48.8m (including the roof layer), concrete strength of shear wall with four floors and below is C50 and the concrete strength of beam slab of all floors is C30. After the completion of civil construction on the second floor of the building, it is found that some shear wall reinforcement is disconnected. In view of the above problems, in order to ensure the safety of the main structure, the reinforcement scheme is formulated.

**Keywords:** problems; repair methods; repair treatment methods; reinforcement treatment; concrete treatment

### 1 工程概况及问题节点

经有资质的检测单位采用专业仪器和剥离的方法对二层剪力墙进行检测, 确定第二层结构共有5个部位剪力墙有部分纵向钢筋断开, 具体为: p轴交2轴GBZ1、p轴交17轴GBZ18、C~E轴交9轴GZB9及剪力墙、D~E轴交11轴GBZ23及Q11、D轴交12~13轴GBZ11及Q14。具体位置根据现场测定为以上“墙柱结构平面布置图”中编号1~5位置。

1号点: P轴交2轴GBZ1, 一层顶板处变截面靠外侧位置5Φ25纵筋被吹断, 如图1:

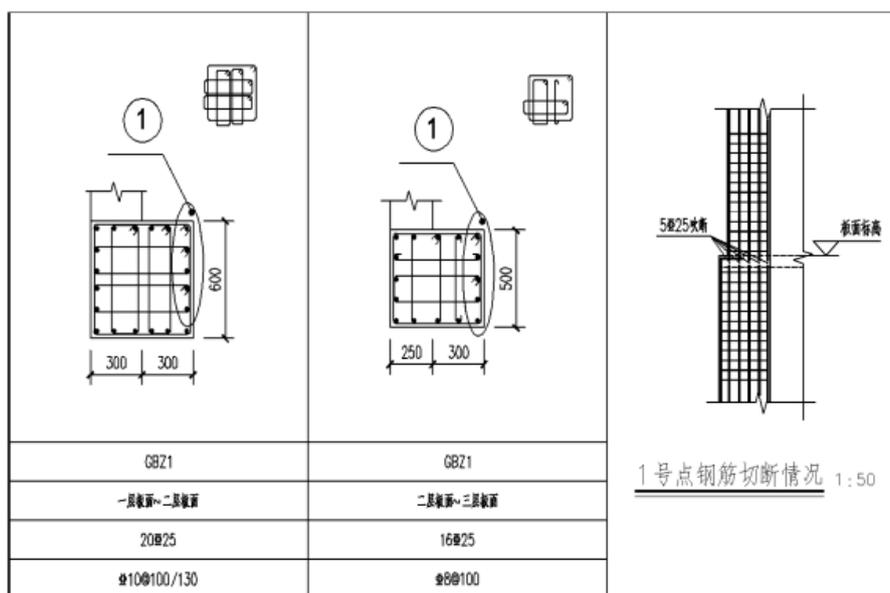


图1 1号点平面图

2号点: C~E轴交9轴, 在一层顶板交接处靠右侧, 墙身长度约2.3m的范围内钢筋被吹断, 其中包括GBZ29中的2Φ14

构造边缘构件和剪力墙的竖向分布筋 12 根，钢筋直径为 8，间距为 150。如图 2:

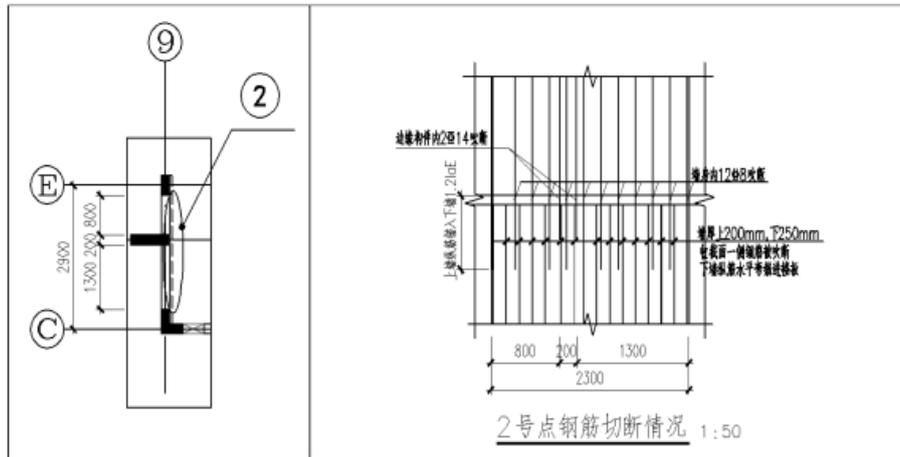


图 2 2 号点平面图

3 号点: D~E 轴交 11 轴 GBZ23 及 Q11, 在一层顶板交接靠外侧, 墙身长度约 1.0m 的范围内钢筋被吹断, 其中包括 4Φ25 和 1Φ12 的构造边缘构件的纵筋, 6 根钢筋直径为 12, 间距为 100mm 的墙身竖向分布筋。如图 3:

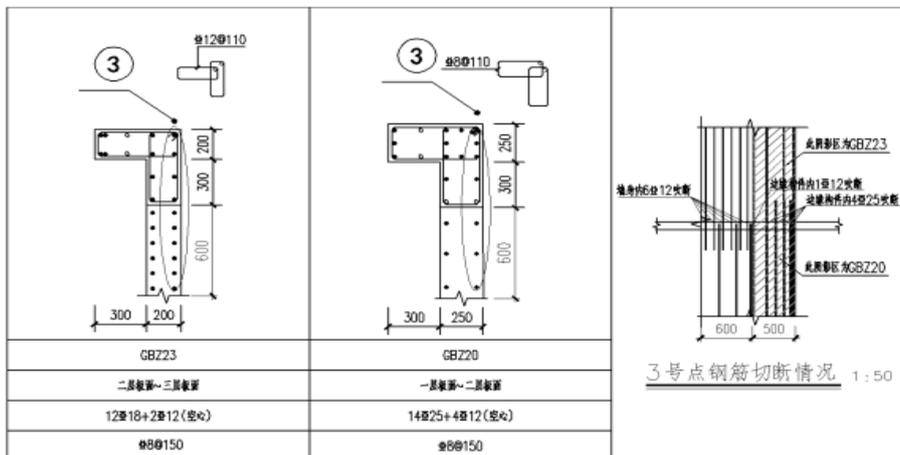


图 3 3 号点平面图

4 号点: D 轴交 12~13 轴 GBZ11 及 Q14, 在一层顶板交接处靠左侧, 剪力墙长约 650mm 范围钢筋被吹断, 其中包括 1Φ22 和 1Φ16 的构造边缘构件的纵筋, 6 根钢筋直径为 12, 间距为 100mm 的墙身竖向分布筋。如图 4:

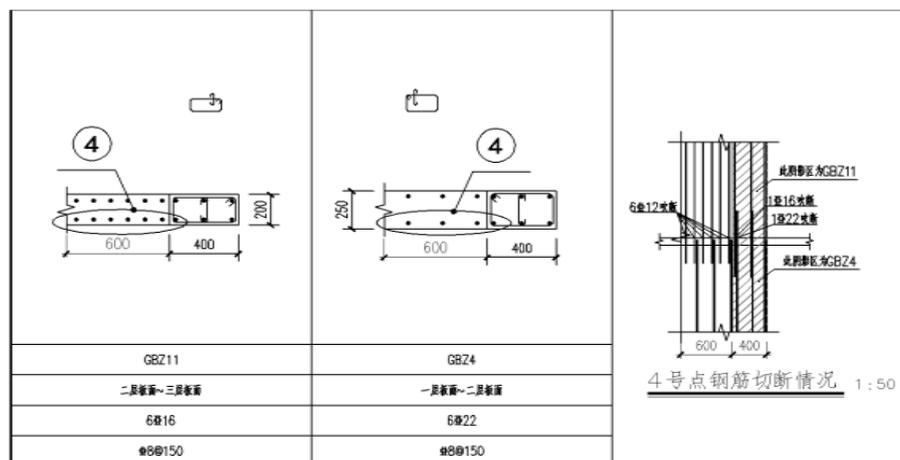


图 4 4 号点平面图

5号点：17轴交p轴GBZ18,在一层顶板靠左侧，墙身长度约750mm的范围内钢筋被吹断，其中包括5Φ20的构造边缘构件的纵筋，5根钢筋直接为20，间距为100的墙身竖向分布筋。如图5：

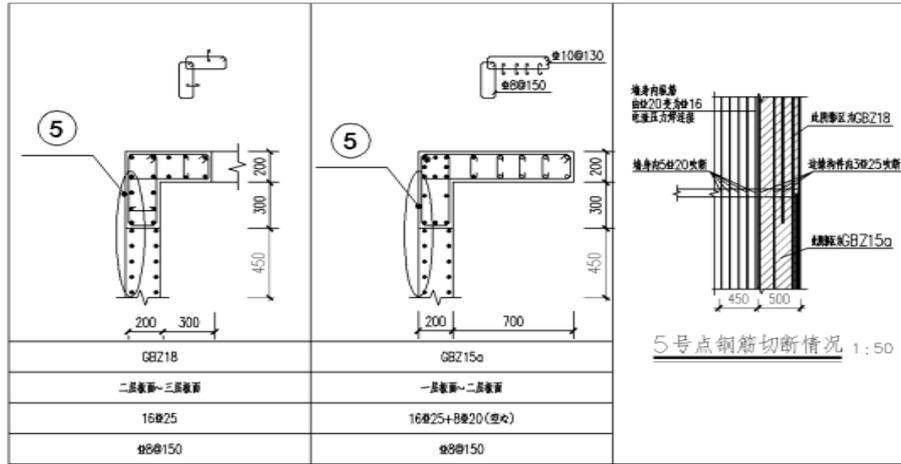


图5 5号点平面图

针对以上问题，为保证主体结构安全，对每个点的情况制定不同的处理方案。

## 2 钢筋质量修复处理方法

### 2.1 钢筋单面搭接焊

#### 2.1.1 剔凿

剔凿钢筋切断位置附近混凝土面层，并露出原墙内钢筋。剔凿范围及深度经有资质的检测单位认定，剔凿完成后，经有资质的检测单位派专人确认，必须确保剔凿处四周均已剔到钢筋砍断部份一侧上下各450mm范围内，并露出单侧主筋，报请监理检查。剔凿时，必须将剔凿部位的钢筋表面附着的砼清理干净。

#### 2.1.2 剔凿面处理

先用钢丝刷将剔凿面刷干净，再用空压机吹剔凿面，最后用压力水冲洗干净，确保无渣滓。

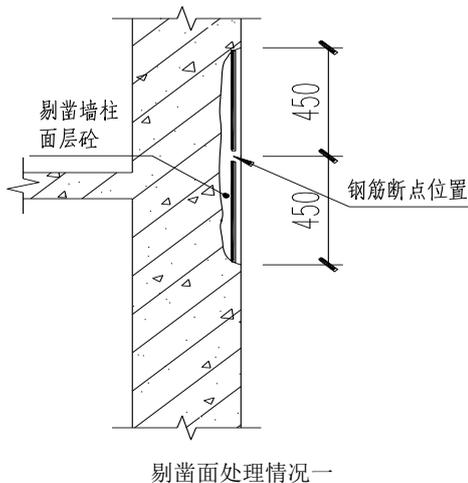


图6 用于钢筋断点处无楼层板时

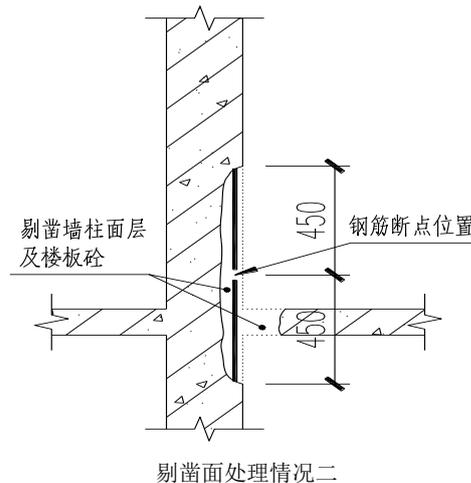


图7 用于钢筋断点处有楼层板时

遇情况二时，如需剔凿楼板的，需增设临时支撑体系对楼板进行支撑，同时注意保护原楼板内钢筋不得损伤，上部结构停止施工，楼板禁止加荷。

情况二由于钢筋连接处有楼板障碍，如下侧连接处无法施焊，则需继续向下剔凿面层，将连接点下移至便于施焊位置。

本工程，1号钢筋断点位置适用于以上“剔凿面处理情况一”，其余钢筋断点位置适用于“剔凿面处理情况二”。

#### 2.1.3 钢筋焊接连接

选取施工时采用的同批次等型号的钢筋（剪力墙边缘构件内纵筋 HRB500 级；墙身内纵筋 HRB400 级；直径同原设计）采用单面搭接焊接，焊条使用及焊缝质量严格控制，满足焊接规范要求，考虑到钢筋接头百分率较大，为保证钢

筋传力性能，单面棒条焊长度取为 $\geq 10d$ 。水平钢筋按图纸型号@100 加强。

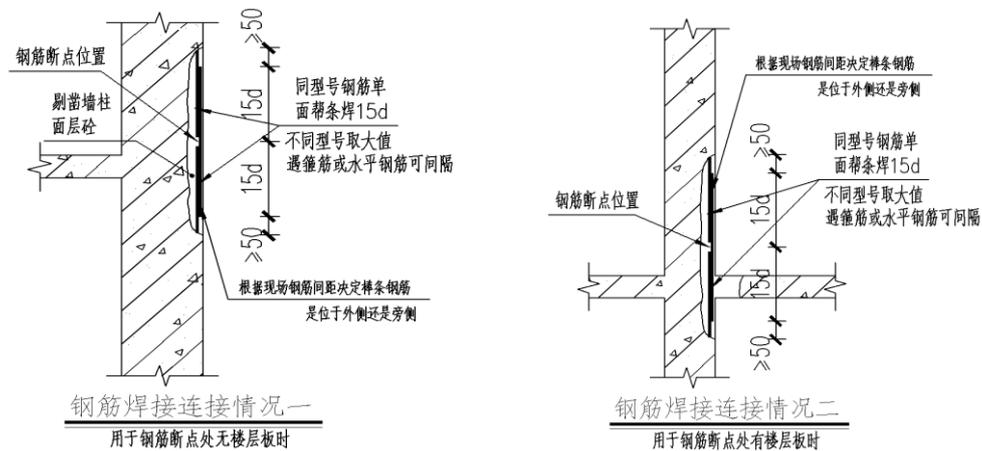


图8 钢筋焊接连接

钢筋焊接连接时，采用薄铁皮将相邻纵筋及水平筋与焊接钢筋隔开遮挡，施焊时尽量远离混凝土面，以免烫伤混凝土。本工程，1号钢筋断点位置适用于以上“钢筋焊接连接情况一”，其余钢筋断点位置适用于“钢筋焊接连接情况二”。

#### 2.1.4 焊接质量检验

由于钢筋受损部位为结构底层受力较大部位，为保证钢筋焊接可靠，焊接质量采取以下三种方式进行综合检验：

(1) 根据《钢筋焊接及验收规程》要求进行外观质量检查。

(2) 力学性能检验：单独选取同批次同型号的钢筋，同一焊接工人采取相同施焊方式制作焊接接头试件，每种直径3个接头，做拉伸试验。

(3) 原位无损检验：采用超声探伤或射线探伤方式对焊缝内部缺陷进行检测。钢筋焊接接头探伤率100%。

上述检验方式均满足规范要求后，再进行下道工序施工。否则，切掉接头重新剔凿，将连接点外移，重新施焊连接。

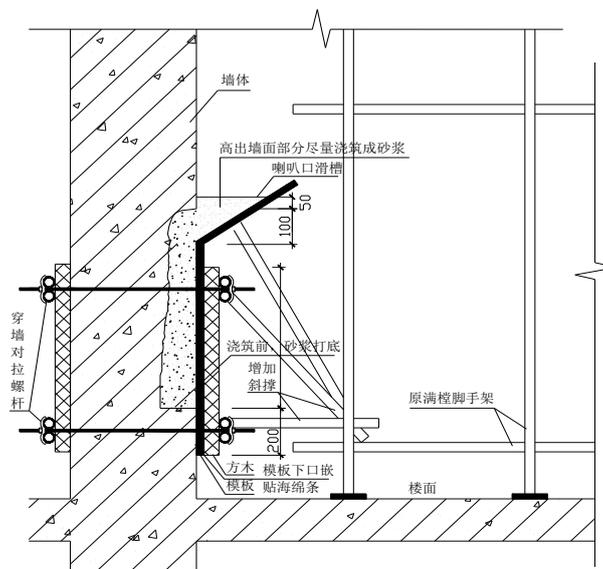
### 3 砼修补处理方法

二层结构P轴交2轴GBZ1、P轴交17轴GBZ18两处，待钢筋处理完成并验收通过后，根据情况进行处理：

#### 3.1 砼修补处理

第一步：清除焊渣、松动面层，剔凿损伤部分混凝土，将墙面清理干净，涂刷界面剂。

第二步：支模灌浆、支模方式如下图9所示：



说明：如果可利用剪力墙上原有穿墙螺杆洞的，按相应位置适当调整，如果没有洞口，利用原有满堂支撑加固。

图9 支模灌浆、支模方式

模板与孔洞剔凿完成面接触位置粘贴双面胶防止漏浆,模板支撑好后,开始灌注比原混凝土强度高两强度等级(C60)的高强无收缩灌浆料,高强无收缩微膨胀灌浆料从支模时的留的喇叭口处灌入,浇筑完成面要高于剔凿上口面5cm。

第三步:拆模养护

浇筑完成后24小时后,拆除模板,立即对喇叭口处超高高强无收缩灌浆料进行剔除,剔除到原墙面后,采用角磨机将该部位磨平。

然后进行洒水养护,派专人进行,确保护养质量。

4 修补后局部加固处理

由于1号、5号钢筋断点位置为结构受力较大的端角部剪力墙,为进一步保证墙柱构件的安全可靠,钢筋连接、砼修复后,再对其进行局部粘贴钢板加固处理。处理方式如下图10所示:

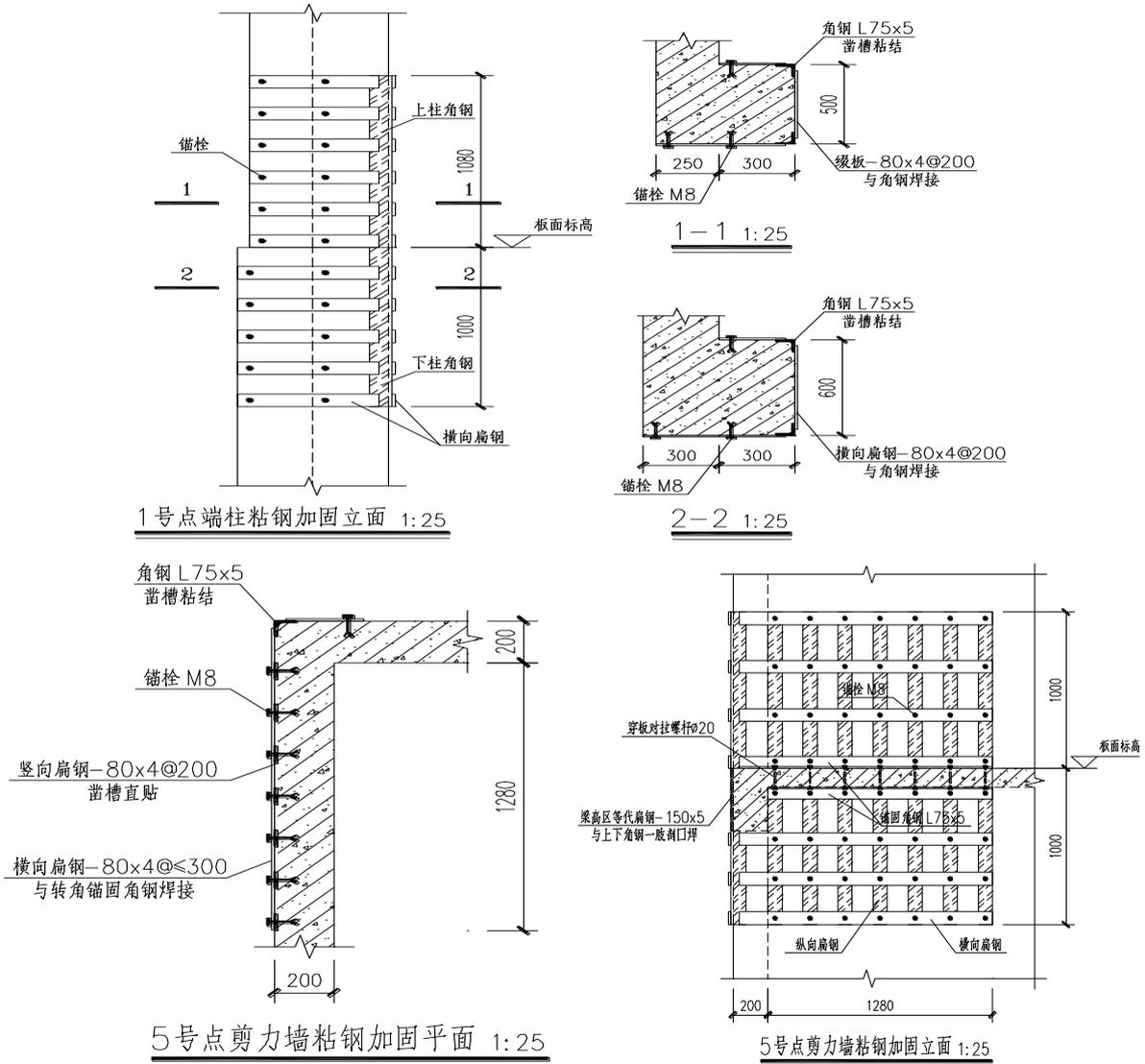


图 10 局部加固处理

5 修补使用的材料及机具

5.1 修补使用的高强无收缩灌浆料

修补使用的高强无收缩灌浆料,要求比原部位高两个强度等级,即C60。

为保证高强无收缩灌浆料搅拌质量达到技术要求,使用的高强无收缩灌浆料为购买的成品高强无收缩灌浆料。

5.2 构件局部加固使用的主要材料

钢材:构件局部加固使用的钢材均采用Q345-B,热轧普通型钢采用Q345-B。钢材必须具备出厂证明,并有屈服强度及含碳量的合格保证。

锚栓、螺栓：本工程锚栓均采用性能等级为 8.8 级的成品化学锚栓，其钢材的性能指标须符合《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013 中 4.2.5 节的有关要求。

高强度螺栓可采用 45 号钢、40Cr、40B 或 20MnTiB 钢制作并应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角头螺母、垫圈与技术条件》的规定。

普通螺栓可采用符合现行国家标准《碳素结构钢》规定的 Q235-B 级钢制作，并应符合现行国家标准《六角头螺栓-C 级》和《六角头螺栓-A 级和 B 级》的规定。

植筋胶、结构胶：结构加固用的胶粘剂，包括粘贴钢板和纤维复合材，以及种植钢筋和锚栓的用胶，均采用 A 级胶，其性能均应符合国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》(GB50728-2011) 第 4.2.2-2 条的规定。

粘贴钢板或外粘型钢的胶粘剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，其安全性能指标必须符合《混凝土结构加固设计规范》(GB50367-2013) 的相关规定。

植筋胶、结构胶其余相关要求详《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013。

### 5.3 机具

①剔凿砼使用的工具，贯通剔凿部位可使用电动风镐(使用时要注意不能破坏四周完好的砼构件，不能伤害到钢筋)。

②空压机或电吹风：用于吹掉剔凿孔洞中砼残渣和杂物。

③小型振捣棒：局部浇筑面积比较小，常规振捣棒过大，不易插入施工，另购专用的小型振捣棒。

## 6 砼处理流程及要求

### 6.1 砼修复处理流程

鉴别缺陷类别和处理范围→剔凿密实处确认→关模→二次浇捣→养护→二次剔凿→打磨

整个处理过程必须要有土建工长、质量部门参加，监理工程师监管。

### 6.2 砼修复处理要求

①对于砼养护的要求：砼养护的好坏对于修补的效果具有极其重要的作用，因此，要安排专人进行监督检查。养护采用洒水方式进行，养护期间，要保证每 2 小时必须洒一次水。夜间也要派专人进行此项工作，一旦发现砼有异常情况，应立即报现场管理值班人员处理，或对养护方式进行及时调整。

②剔凿前、后均要保留影像资料，剔凿处理完成后，要请监理验收，严格按照隐蔽工程的验收对待。

③砼浇筑过程中，使用振捣棒在模板外进行振捣，确保密实，表面无气泡。

## 7 结语

综上所述，本文是对剪力墙钢筋断开节点修补加固进行了分析，通过分析知道，剪力墙钢筋断开问题节点的出现，影响施工质量，对后期建筑物的使用有破坏性，因此需要修补加固处理，对修补方案、加固方案进行了阐述，为以后施工过程中出现剪力墙钢筋断开提供参考方案。

### [参考文献]

[1] 苏志兰. 混凝土加固技术的研究及应用[J]. 江西科学, 2013(04): 99-103.

[2] 魏运均, 韩超. 钢筋混凝土梁粘碳纤维布加固在工程中的应用[J]. 中国房地产业, 2018(3): 1-1.

[3] 汪建兵. 某现浇框架结构梁、板外形缺陷检测鉴定及加固设计实例[J]. 甘肃科技, 2013(01): 115-117.

作者简介：范伟(1985.7-), 男, 职称：工程师, 职位：注册监理工程师, 毕业学校：西南科技大学。

## 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用

刘永波

江苏兆信工程项目管理有限公司, 江苏 南京 210019

**[摘要]**在现代建筑施工中,钢纤维混凝土的使用是较为常见的,此种混凝土的价格相对较低,而施工较为简便。钢纤维混凝土属于复合材料,其和传统混凝土有着明显的区别,承载力有大幅提升,而耐久性也变得更强。在路桥施工中对钢纤维混凝土予以使用可以使得结构外形所受影响有大幅降低,而且补强处理后在表面没有明显痕迹。另外,钢纤维混凝土的性价比是较高的,可使得施工成本大幅降低,更为重要的是,施工效率能够有一定程度提高。

**[关键词]**路桥施工;钢纤维混凝土;施工技术研究

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1862

中图分类号: U445.57;U415.6

文献标识码: A

## Application of Steel Fiber Concrete Construction Technology in Road and Bridge Engineering

LIU Yongbo

Jiangsu Zhaoxin Engineering Project Management Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

**Abstract:** In the modern construction, the use of steel fiber concrete is more common, because the price is low and construction is relatively simple. Steel fiber reinforced concrete is a kind of composite material, which is obviously different from traditional concrete. Its bearing capacity has been greatly improved and its durability has become stronger. In the construction of road and bridge, the use of steel fiber reinforced concrete can greatly reduce the impact on the structure shape and there is no obvious trace on the surface after reinforcement treatment. In addition, the cost performance of SFRC is relatively high, which can greatly reduce the construction cost. More importantly, the construction efficiency can be improved to a certain extent.

**Keywords:** road and bridge construction; steel fiber concrete; construction technology research

### 引言

所谓钢纤维混凝土,即是将相关的材料加入到混凝土中,使其强度得到提高,这样就可使得工程强度达到标准要求,质量能够切实提升,而且在人员、成本等方面的投入也会减少。加入到混凝土中的材料多选择钢纤维,也就是先对钢材进行切割处理,获得长径比在四十至八十间的钢丝,进而将其掺入混凝土中,这样可以使得具有的抗拉性切实提高,发生开裂的几率则降低很多,更为重要的是,工程具有的强度也会更加理想,施工的进度、成本能够切实缩短。在现阶段,工程项目中对钢纤维混凝土施工技术的应用是较为普遍的,本文重点针对路桥施工过程中如何对钢纤维施工技术加以应用展开深入探析,以期使得应用效果能够真正达到预期。

### 1 钢纤维混凝土的性能

以常规混凝土为基础,将一定数量的钢纤维掺入其中,并进行搅拌,确保均匀,在硬化后就可获得钢纤维混凝土。通过在路面中应用钢纤维可以缩短路面缩缝的距离,减少路面的铺筑厚度,其具有突出的特性,具体如下<sup>[1]</sup>。

#### 1.1 抗压性能

普通混凝土的力学强度并不高,钢纤维混凝土则明显不同,其强度是较大的,这是因为在混凝土、钢纤维这两种材料在经过混合、搅拌后,力学强度自然就会有大幅提高,除此以外,其具有的抗压能力、弯曲强度均是较为理想的,因而被广泛应用于路桥工程中。

#### 1.2 抗冲击性能

钢纤维混凝土的黏性是相对较大的,在路桥工程中加以应用可以使得路桥具有良好的抗冲击性能,因而在地震多发地区予以应用是较为适合的。当钢纤维的实际含量在0.8%至2.0%间时,其冲击韧性指标会有100%的提高,这就表示其拥有的抗压缩性能是较为优越的,当路桥投入使用后,发生结构裂缝问题的几率是非常小的,即使温度变化较大,路面也很少会出现裂缝<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 其他性能

钢纤维混凝土在抗裂性、抗剪性以及耐磨性等方面也是有明显优势的,因而其在路桥工程中得到了普遍应用。

### 2 路桥工程建设中钢纤维混凝土技术的具体应用

#### 2.1 路桥工程建设中钢纤维混凝土施工技术

在展开路桥施工时,路面铺设是必须要重点关注的,如果使用普通混凝土的话,出现裂缝的几率是较大的,而用钢纤维混凝土替代则可使裂缝明显减少,同时可以使得整个工程具有的抗震性、抗裂性有大幅提升<sup>[3]</sup>。

利用钢纤维混凝土施工时,应注意如下事项:(1)在进行刚纤维混凝土搅拌时,通常的做法是2次投料,3次搅拌,在对石子、钢纤维进行干拌时,时间应该在45至60s,对水泥、砂进行干拌时,也要保证时间在45至60s,之后再加水进行湿拌,并对时间予以控制,确保不会出现纤维团;(2)对钢纤维混凝土进行运输时,应该选择合适的车辆,运输前要考虑好温度的影响,根据施工当天的气温调整运输距离和路线;(3)施工前需要对路面进行测量放样,确定路面的高程及位置,清扫下承层,检查模板的支设稳固、接头紧密平顺、无错台等。

## 2.2 钢纤维混凝土材料在桥墩修筑施工中的使用

对桥墩进行修筑时,必须要保证前期准备切实做到位。对基础底座予以修筑的过程中,应该选用钢筋、普通混凝土,在完成后再展开模板安装,这里要提醒的是,应该要选用大型组合模板,并要保证模板拼装的质量达到要求,确保拼装是牢固的,不会出现漏浆。在对钢纤维混凝土予以充分搅拌之后,采用泵送方式完成浇筑工作,而且要以分层方式进行浇筑,每一层应该在28.5厘米内。在展开振捣作业时,应该要对距离、深度予以有效控制,保证振捣质量能够达到要求。

## 3 钢纤维混凝土施工技术要点分析

### 3.1 选择合理材料,明确材料投放顺序

在展开施工时,要依据工程要求来对材料进行选择,确保其性能达到要求,一旦材料质量存在问题的话,施工必然会受到很大的影响。对材料进行投放时,应该要保证和既定顺序是相符的,先要投放砂石,之后是钢纤维,继而是水泥,最后将水投入其中,在完成干拌后再进行湿拌,所有的原料均投入搅拌机后要经过60s的干拌,确保均匀后进行湿拌<sup>[4]</sup>。

### 3.2 做好运输,确保材料性能

运输钢纤维混凝土的过程中,周边环境、运输道路等均会对其产生影响,甚至会使得材料性能变得较为低下。因此说,运输时一定要确保整个运输过程能够保持稳定,振动幅度必须要切实减小,如此方可使其性能不会有明显变化,施工的实际需要可以得到切实满足。

### 3.3 钢纤维混凝土要连续浇筑

在对钢纤维混凝土进行浇筑时,必须要连续展开,确保不会有接头出现。为了保证浇筑作业能够有序展开,操作人员必须要拥有一定的专业知识,操作经验也要更为丰富,倒料量必须精准控制,尤其要保证浇筑不会出现中断。对钢纤维混凝土进行振捣的过程中,速度要均匀,最好使用平板振动器,如此方可使得密实度有大幅提高,道路桥梁具有的伸缩力、承载力可以得到既定要求。

### 3.4 成型处理

展开路面施工的过程中,要确保机械抹平、真空吸水之类的技术能够得到充分利用,确保钢纤维不会出现渗漏的情况。在拆模的过程中,一旦发现钢纤维有外漏的话,应该要通过压纹机进行处理,使得钢纤维混凝土具有的作用可以切实展现出来。

## 4 钢纤维混凝土施工中的注意事项

在展开钢纤维混凝土施工的过程中,工序是相对较多的,要保证所有环节的施工能够有序展开。

### 4.1 成型阶段

混凝土浇筑时选用真空吸水法的话,能够使得含沙量保持均衡状态,而且钢纤维也可实现均匀分布,展开浇筑的过程中必须要保证做到连续浇筑,没有特殊情况的话,不允许中断。

### 4.2 运输阶段

在对钢纤维混凝土进行运输的过程中,发生离析、分散的几率是相对较大的,钢纤维的位置会出现变化,这样就会导致材料具有的均匀性变得较低,为了避免此种情况,应该要对运输距离予以缩短<sup>[5]</sup>。

### 4.3 养护阶段

若想使得施工质量有大幅提升,必须要对钢纤维混凝土进行有效养护,一般来说,养护时间应不超过7d。养护的过程中,要保证洒水切实做到位,否则会导致材料凝固达不到预期,混凝土面难以保证是平整的。

## 5 结语

由上可知,钢纤维混凝土施工技术在国内的路桥工程中得到了普遍应用。此种技术相较于传统混凝土技术有明显的优势,混凝土具有的强度会有大幅提高,抗压性能也会得到增强。本文围绕钢纤维混凝土技术在路桥工程中的应用展开探讨,提出了一些可行的技术措施。目前,钢纤维混凝土施工技术应用过程中依然存在一些问题,需要在今后的工程实践中不断改进和完善,提高施工质量。

### [参考文献]

[1] 杨伟威. 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020(08): 164-165.

[2] 张丽, 张小英. 钢纤维混凝土施工技术在桥梁工程中的应用[J]. 交通世界, 2019(34): 92-93.

[3] 刘凯, 昌颖, 王文. 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程施工中的运用[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(22): 115-116.

[4] 李丽宁. 钢纤维混凝土施工技术在路桥工程中的应用[J]. 交通世界, 2019(26): 123-124.

[5] 刘益民. 钢纤维混凝土在路桥施工技术中应用措施的探究[J]. 居舍, 2019(30): 60.

作者简介: 刘永波(1972.10-), 男, 汉族, 江苏淮安, 中级职称, 造价工程师, 一级建造师, 交通部监理工程师, 主要从事公路工程监理工作。

## 重载铁路隧道底部围岩损伤机理分析

赵云建

中国铁路设计集团有限公司, 天津 300308

[摘要] 文章以某段 30 吨重载铁路中的双洞隧道为例, 从接触压力、水压力两方面入手, 对通车前、通车一个月后、通车半年后以及通车一年后的隧道底部围岩损伤进行长期监测, 明确损伤情况以及变化的规律, 旨在了解相应段隧道底部围岩损伤的机理, 并为相关从业人员提供经验参考。

[关键词] 重载铁路; 隧道; 底部围岩损伤

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1858

中图分类号: U451.2

文献标识码: A

### Damage Mechanism Analysis of Surrounding Rock at the Bottom of Heavy-load Railway Tunnel

ZHAO Yunjian

The Third Railway Survey and Design Institute Group Corporation, Tianjin, 300308, China

**Abstract:** Taking a double tunnel in a 30 ton heavy-duty railway as an example, this paper starts from two aspects of contact pressure and water pressure to carry out long-term monitoring of the surrounding rock damage at the bottom of the tunnel before, one month after, half a year after and one year after opening to traffic, to clarify the damage situation and the change rule, in order to understand the mechanism of the surrounding rock damage at the bottom of the corresponding tunnel, and to provide experience for the relevant practitioners.

**Keywords:** heavy-load railway; tunnel; bottom surrounding rock damage

#### 引言

就当前的铁路运输行业发展情况来看, 作为国际公认的铁路发展方向, 重载铁路运输的发展受到了重点关注。相比于其他铁路运输形式来说, 重载铁路运输有着更高的运输效率。同时, 在运输中, 会对铁路隧道底部围岩产生较大影响, 为了保证行车安全, 对重载铁路隧道底部围岩的损伤机理进行分析极为必要。

#### 1 工程概述

某段重载铁路主要依托 30 吨重载铁路标准完成建设, 其中包含一段双洞隧道, 左侧隧道的长度为 18.125 千米、右侧隧道的长度为 18.108 千米。该段隧道处于 III 级围岩地段, 在此段线路中运行的重载列车的轴重为 30 吨; 实际通车速度为 80km/h (设计通车速度为 120km/h)。

#### 2 重载铁路隧道现场的长期监测方案设计

为了实现对该段重载铁路隧道中的底部围岩损伤机理的确定, 需要对隧道现场落实长期监测, 方案设计具体如下:

第一, 布设测点。在本次研究中, 主要对接触压力与水压力在重载列车长时间运行条件下表现出的分布形式与变化规律展开分析, 因此, 在轨道的正下方、侧沟底部以及隧道底部围岩表面的拱脚处, 使用线路中心对称的方式完成测点的布设, 并设置传感器<sup>[1]</sup>。此时, 传感器埋深在 981 米; 周边地质为 III 级围岩; 围岩表面土压计的量程为 2MPa; 水压计的量程为 700kPa; 采样的时间间隔控制在 0.01 秒; 采集的频率稳定在 100Hz。

第二, 传感器的选用。对于该段隧道来说, 其所处的水文地质条件具有较高的复杂程度, 为了确保最终监测结果的精准性, 主要选用了耐久性强、抗干扰性好、稳定性更高的传感器, 即光纤栅水、土压力传感器。

#### 3 重载铁路隧道现场的长期监测结果分析

##### 3.1 底部围岩接触压力的长期变化

结合监测数据来看, 该段隧道的底部围岩表面接触压力值变化规律可以划分为四个阶段, 具体有:

在通车前, 左拱脚处的底部围岩接触压力为 23.542MPa、左侧沟底部的底部围岩接触压力为 30.118MPa、左轨的底部围岩接触压力为 51.419MPa、拱底的底部围岩接触压力为 36.410MPa、右轨的底部围岩接触压力为 37.670MPa、右侧沟底部的底部围岩接触压力为 48.901MPa、右拱脚的底部围岩接触压力为 21.651MPa。

在通车一个月后, 左拱脚处的底部围岩接触压力为 28.324MPa、左侧沟底部的底部围岩接触压力为 38.181MPa、左轨的底部围岩接触压力为 61.445MPa、拱底的底部围岩接触压力为 57.345MPa、右轨的底部围岩接触压力为 53.465MPa、右侧沟底部的底部围岩接触压力为 50.657MPa、右拱脚的底部围岩接触压力为 24.310MPa。

在通车半年后,左拱脚处的底部围岩接触压力为 40.563MPa、左侧沟底部的底部围岩接触压力为 89.126MPa、左轨的底部围岩接触压力为 84.887MPa、拱底的底部围岩接触压力为 72.997MPa、右轨的底部围岩接触压力为 62.766MPa、右侧沟底部的底部围岩接触压力为 73.806MPa、右拱脚的底部围岩接触压力为 23.245MPa。

在通车一年后,左拱脚处的底部围岩接触压力为 78.486MPa、左侧沟底部的底部围岩接触压力为 142.505MPa、左轨的底部围岩接触压力为 113.944MPa、拱底的底部围岩接触压力为 137.812MPa、右轨的底部围岩接触压力为 93.169MPa、右侧沟底部的底部围岩接触压力为 122.846MPa、右拱脚的底部围岩接触压力为 32.444MPa。

总体来说,在通车一个月后,拱结构与底部围岩之间的接触压力较大,可能会发生损伤,这种损伤主要是由于反复碾压(局部脱空加重)导致;在通车半年后,左侧沟底部的底部围岩接触压力增大,可能会导致相应区域以及附近临近点位置的长期效应加重;在通车一年后,左侧沟底部、拱底的底部围岩接触压力进一步增大,且左侧隧道底部围岩的接触压力增量高于右侧隧道,表明该段铁路隧道中左侧隧道的底部围岩更容易发生损伤、结构失稳的现象。

### 3.2 底部围岩水压力的长期变化

结合监测数据来看,该段隧道的底部围岩水压力值变化规律可以划分为四个阶段,具体有:

在通车前,左拱脚处的底部围岩水压力为 50.673MPa、左侧沟底部的底部围岩水压力为 58.605MPa、左轨的底部围岩水压力为 111.765MPa、拱底的底部围岩水压力为 38.528MPa、右轨的底部围岩水压力为 54.694MPa、右侧沟底部的底部围岩水压力为 36.000MPa、右拱脚的底部围岩水压力为 18.605MPa。

在通车一个月后,左拱脚处的底部围岩水压力为 87.420MPa、左侧沟底部的底部围岩水压力为 88.527MPa、左轨的底部围岩水压力为 184.804MPa、拱底的底部围岩水压力为 93.714MPa、右轨的底部围岩水压力为 99.587MPa、右侧沟底部的底部围岩水压力为 56.530MPa、右拱脚的底部围岩水压力为 30.620MPa。

在通车半年后,左拱脚处的底部围岩水压力为 112.358MPa、左侧沟底部的底部围岩水压力为 87.623MPa、左轨的底部围岩水压力为 239.804MPa、拱底的底部围岩水压力为 10.173MPa、右轨的底部围岩水压力为 104.070MPa、右侧沟底部的底部围岩水压力为 63.289MPa、右拱脚的底部围岩水压力为 33.470MPa。

在通车一年后,左拱脚处的底部围岩水压力为 133.453MPa、左侧沟底部的底部围岩水压力为 139.389MPa、左轨的底部围岩水压力为 250.931MPa、拱底的底部围岩水压力为 132.294MPa、右轨的底部围岩水压力为 122.523MPa、右侧沟底部的底部围岩水压力为 84.622MPa、右拱脚的底部围岩水压力为 38.625MPa。

总体来说,在通车前,左轨下方的水压力与接触压力均较高,表明隧道底部围岩空隙所产生的脱空会加重损伤;在通车一个月后,观测到所有测点的水压力均有所增高,由于左轨下方存在局部脱空,所以该区域的水压力增高幅度最大;在通车半年后,轨道下方围岩的损伤情况有所加重,造成这一现象的主要原因为重载列车的长时间运行;在通车一年后,左轨、左侧沟底部、拱底位置的水压力均有所增高,且明显高于右侧隧道,导致这一现象的主要原因在于,在重载列车的长时间运行条件下,左轨下方的积水持续冲刷底部围岩,促使处于松散状态的岩石块随着地下水运动形成缺陷,最终导致局部脱空的问题加剧。

### 3.3 底部围岩接触压力与水压力之间的关系

通过对比通车前、通车一个月后、通车半年以及通车一年后的底部围岩接触压力与水压力,能够得出:在通车前,隧道底部围岩的接触压力分布相对均匀,左右侧基本呈现出对称的状态,而受到施工因素的影响(存在虚碴),在负载重载列车的长时间运行条件下,左侧隧道内底部围岩的接触压力与水压力更大,特别是左轨区域;在通车一个月后,左轨位置的底部围岩损伤进一步加剧,该位置及其周边测点的水压力表现出上涨的趋势,特别是在地下水的影响下,这些测点区域的底部围岩稳定性更低;受到水压力增高的影响,附近测点的水压力也会随之增高,导致隧道底部围岩损伤加重,引导局部脱空,隧道整体的稳定性与使用安全性下降<sup>[2]</sup>;由于左轨测点的水压力持续增高,促使左侧沟底部、拱底测点的水压力也随之增大,致使左侧隧道的底部围岩水压力(损伤)高于右侧隧道;结合上文得出的分析数据,可以将重载铁路隧道底部围岩的损伤划分为贴合密实、局部脱空、脱空贯通三个发展阶段。

## 4 总结

综上所述,结合对重载铁路隧道底部围岩的长时间监测,能够得出导致围岩损伤的主要因素为接触压力以及水压力;当某观测点水压力较高的情况下,随着重载列车的长时间运行,该点及附近测点的水压力会进一步增高,造成局部脱空,降低了隧道底部围岩的稳定性;在地下水的影响下,原本水压力较大的测点区域的底部围岩稳定性更低,极易导致脱空贯通。

### [参考文献]

[1] 李自强,王明年,于丽,等.重载铁路隧道底部围岩损伤机理研究[J].铁道学报,2019(7):162-170.

[2] 郭名春,李栋,刘建斌,等.煤系地层隧道围岩稳定性数值分析[J].公路交通科技:应用技术版,2018(08):229-231.

作者简介:赵云建(1991.7-),男,毕业院校:西南交通大学;现就职单位:中国铁路设计集团有限公司;职务:助理工程师。

## 既有线铁路信号电气化改造工程施工技术探讨

孟祥久

中铁九局集团电务工程有限公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要] 文章先分析了既有线铁路信号实施电气化改造的施工组织设计, 包括明确施工原则、制定施工方案与相关设备停用中的统筹施工, 随后详细介绍了电气化改造施工技术, 希望能给相关人士提供有效参考。

[关键词] 既有线; 铁路信号; 电气化改造

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1856

中图分类号: U227

文献标识码: A

### Discussion on Construction Technology of Signal Electrification Reconstruction Project of Existing Railway

MENG Xiangjiu

China Railway No.9 Engineering Group Co., Ltd. The Electric Engineering Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

**Abstract:** The article first analyzes the construction organization design of the electrified transformation of the existing railway signal, including clarifying the construction principles, formulating construction plans and coordinating construction during the suspension of relevant equipment, and then introduces the construction technology of the electrification transformation in detail, hoping to provide effective reference for the relevant people.

**Keywords:** existing line; railway signal; electrification transformation

#### 引言

我国相关铁路工程线路施工中, 信号通畅性能够促进列车实现安全运行, 为此针对既有线铁路信号实施电气化改造中, 需要选择科学有效的施工技术, 促进施工的顺利实施, 文章针对电气化改造工程中的施工重点技术进行了详细分析。

#### 1 既有线铁路信号相关电气化改造施工的组织设计

##### 1.1 明确施工原则

信号施工会对铁路运输质量产生直接影响, 因为项目改造中闭塞、联锁以及相关信号设备的停用会导致室外信号断开, 降低控制效果, 使列车出现晚点或无法正常运行问题, 增加了列车组织难度。为此需要进行合理的施工设计, 坚持以下几种原则: 第一是结合既有线铁路发展实际, 充分发挥基础供电设施的潜力。第二是尽量不要随意调整牵引变电所位置。第三是加强改造施工中的成本控制, 减少工程成本支出, 第四是从最大程度上减少对于铁路运输能力以及铁路行车等方面的影响。第五是结合附近线路分布状况, 为后期线路建设提供良好的接轨条件和复线基础。

##### 1.2 制定施工方案

针对既有线铁路实施电气化信号改造, 实施施工方案设计时, 专业设计人员和技术人员需要深入施工现场进行全面调查, 施工图纸审核以及工作量统计等工作中, 需要充分掌握施工现场各种闭塞、联锁以及信号设备的停用影响程度。除此之外, 相关技术人员还应该和工务、车务以及电务等部门之间维持紧密联系, 系统、全面了解工程改造前的各种细节元素, 掌握新线路以及既有线路之间的差异和相似点, 制定详细的施工方案。因为既有线铁路相关电气化施工中, 闭塞、信号等设备的停用方案会影响全局, 为此需要提高重视。相关技术人员应该掌握工程施工关键和新旧电路差异, 联系施工流程、工程数量以及施工项目彼此关系, 针对设备停用中的施工进行合理划分, 促进各项工作能够围绕核心项目实施。此外, 还应该联系不同项目中的施工差异, 提出有效的安全措施和施工规划, 对施工中的仪表、仪器、工机具以及施工材料等进行合理安排。注意把施工计划安排细分到每个人身上, 如果出现问题, 可以立刻进行责任追究。项目主管和经理还应该明确设备停用中的工程量以及施工规划, 对关键路线施工流程进行全面掌握, 结合网络技术对平行作业以及流水作业进行合理组织。在闭塞、联锁、信号等设备的停用中, 各个管理人员实施逐级负责和分工负责机制, 从而提高改造施工质量, 促进实现有序施工, 对施工进度进行全面控制, 形成稳定、安全的施工条件。

##### 1.3 闭塞、联锁、信号等设备停用中的统筹施工

在信号设备停用中, 加强各个工务之间的配合, 可以有效缩短相关设备的停用时间, 为此需要紧密联系工务、车

务和电务等部门, 构成合作整体。闭塞、信号等设备停用的条件下, 基于建设指挥机构的统一指挥, 相关施工建设单位需要联系不同阶段的施工任务, 和路局不同阶段做好配合, 运输组织机构应该积极创造良好的施工条件, 满足施工单位合理要求。

加强电务阶段的施工配合, 由于电务段对于进路核对以及联锁试验具有重要作用, 电气化改造从工程开始之初到最终的结束阶段, 应该保证各个电务段之间的协调配合, 特别是针对其中各种重点工程, 包括电气特性测试、信号机、道岔替换、箱盒配线、电缆铺设、设备安装等都离不开专业技术人员的参与, 及时解决施工现场所发现的各种问题, 将故障影响降低到最小, 为电气化改造有序展开提供基础条件。闭塞、联锁以及信号等设备的停用中, 相关工务、车务以及电务铁通等部门需要加强配合, 通过书面形式实施上报, 其中需要对施工时间、施工内容以及施工地点进行合理控制, 强化各个部门之间的沟通协调。

## 2 电气化改造施工技术分析

### 2.1 准确开展连锁试验, 提高送电安全

将轨道电路、道岔电路、室外信号电路等整个电厂内实际发展状况刻印在模拟板中, 随后将模拟板配线以及分线柜端子有效连接起来, 通过分线柜以及低压柜将信号连接为一种回路, 随后充分联系联锁图标设计要求开展连锁试验, 针对室内外进行道岔、信号的联调试验, 于开通前向电务段提出请求, 针对室内模拟实验、道岔以及室外信号实施连锁试验。

连锁试验其实是对施工现场以及设计图纸中的安装操作是否存在一致的连锁关系进行检测, 进一步保障信号设备的稳定传输。为了提高工程建设效益, 提高施工水平, 在信号设备停用时需要尽量减少施工数量, 具体措施如下: 第一是对配线进行检验, 铁路线路开始室内送电前, 通过专业技术人员联系现场施工状况, 结合新旧图纸, 设计室内外配线对照方案。第二是全面核查室内电源屏, 检测电力设备的接地状况, 并针对电源屏实施系统、全面的验证与核查, 从根源入手, 促进电源输入实现三相平衡。接通电源后, 开展空载试验, 并对电路输出电压进行全面观察, 看其是否满足规范要求与设计标准。第三是检测组合架之间零层以及侧面的电源环线、各个电源屏、控制台以及分线柜的电源线路设置状况, 对其中的短路问题以及混线问题进行全面审查, 保证配线工作满足线间绝缘电阻以及对地绝缘的规范要求。第四是对继电器及其相关元件运行状态进行观察, 进一步判断零层和组合架侧面是否出现熔断器被熔断问题, 保证组件良好的工作状态。在结束上述任务后, 应该创建铁路信号的电气化改造模型, 并联系设计图实施连锁试验。结束试验后, 联系道岔、室内模拟、室外信号特征, 针对道岔以及信号实施联调试验。

### 2.2 室外设备技术

施工准备是电气化改造工程中的重要环节, 其会对信号设备停用中的施工工作产生直接影响。为此在设备停用中, 需要联系协调不同施工顺序、施工时间以及施工任务, 促进相关技术的有序实施, 提高施工方案合理性。室外设备相关技术要点如下: 需要实施电缆通导操作, 设备安装工作应该在箱盒内实施。在结束室内模拟试验以及室外设备安装工作后, 结合相关设计要求, 联系室内设备开展信号设备试验。随后按照进路开展定位校核试验以及反位试验。最后参考轨道电路的具体要求针对电压和相位角实施校调试验<sup>[1]</sup>。

### 2.3 信号机安装

做好信号机的安装工作, 保证所有信号机安装工作均能满足铁路信号相关施工要求和施工标准, 促进箱盒安装以及基础施工的一次到位。在结束信号机安装后, 需要将无效标签打入其中, 开展试验工作中, 应该适当遮挡信号灯, 预防其他列车行驶中将其当成一种指示信号。针对信号机出现的断丝报警、转换以及进路显示状态进行全面校对和试验, 既有复式机和对应主体信号机之间应该始终维持一致, 在结束整个试验后, 需要在保证电源屏稳定输出电压的条件下, 组织专门人员针对其中的灯丝端电压水平实施准确测试, 采取有效措施进行调整, 使其满足电务阶段的运行要求, 预防在信号设备停用中开展调整工作, 对开通整机时间造成不良影响<sup>[2]</sup>。

## 3 结语

综上所述, 既有线相关铁路信号的电气化改造能够直接影响铁路的运输发展, 其中信号改造施工中主要是针对闭塞、联锁以及信号等设备, 促进各项施工环节之间的有序配合, 推动施工任务的顺利实施, 从而进一步提高施工效果。

### [参考文献]

[1] 李蔚龙. 试析既有线铁路信号电气化改造工程的施工技术要点[J]. 中国高新技术企业, 2015(10): 42-43.

[2] 杨乃运. 基于既有线铁路信号电气化改造工程的施工技术[J]. 设备管理与维修, 2019(22): 135-136.

作者简介: 孟祥久(1980.5-), 男, 毕业院校: 大连交通大学; 现就职单位: 中铁九局集团电务工程有限公司, 职务: 副总经理。

## 深基坑支护施工技术在土建基础施工中的应用问题与优化措施研究

刘欢

上海丰涛置业有限公司, 上海 200021

**[摘要]**近年来,在我国全面推进改革开放工作的带动下,使得科学技术水平得到了全面的提升,从而使得大量的新型建筑工程施工技术被研发出来,并在实践中加以运用取得了显著的成效。城市化建设工作大范围的铺展开来,从而使得城市土地资源匮乏的问题越发的凸显出来,为了能够提升土地资源的利用效率大量的高层建筑应运而生,建筑结构高度的不断提升,为了保证结构整体稳定性,那么就需要提升建筑结构的土建基础结构的深度,所以我们要在实际开展工程施工工作的过程中,综合各方面实际情况挑选恰当的技术来保证土建基础结构的稳定性。鉴于此,本文结合笔者工作经验,分析了排桩支护施工技术、钢板桩支护施工技术、桩锚结构施工技术、地下连续墙施工技术 etc. 等常用深基坑支护施工技术,指出了施工中存在的各种问题,最后给出针对性的改进建议和优化措施,希望能够对土建工程施工质量的不断提升有所帮助。

**[关键词]**深基坑支护; 施工技术; 土建基础; 施工; 现状问题; 优化对策

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1847

中图分类号: TU753

文献标识码: A

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

LIU Huan

Shanghai Fengtao Real Estate Co., Ltd., Shanghai, 200021, China

**Abstract:** In recent years, under the drive of China's overall reform and opening up, the level of science and technology has been comprehensively improved, thus a large number of new construction technologies have been developed and applied in practice with remarkable results. The urbanization construction work has spread out in a large scale, thus the problem of shortage of urban land resources has become more and more prominent. In order to improve the utilization efficiency of land resources, a large number of high-rise buildings come into being at the right time and the height of building structures is continuously improving. In order to ensure the overall stability of the structure, the depth of the civil infrastructure of the building structures needs to be improved. Therefore, we need to select appropriate technologies to ensure the stability of the civil infrastructure in the actual process of carrying out the engineering construction work. In view of this, combined with the author's working experience, this paper analyzes the commonly used deep foundation pit support construction technologies, such as row pile support construction technology, steel sheet pile support construction technology, pile anchor structure construction technology, underground continuous wall construction technology, etc., points out various problems existing in the construction, and finally gives targeted improvement suggestions and optimization measures, hoping to be helpful for the continuous improvement of civil engineering construction quality.

**Keywords:** Deep foundation pit support; Construction technology; Civil engineering foundation; Construction; The current situation; Optimization countermeasure

#### 引言

在科学技术整体水平不断提升的推动下,使得建筑工程行业各项施工技术得以全面的进步,深基坑支护技术是当前建造土建基础结构中使用最为频繁的一种专业技术,但是在使用这项技术的过程中也会遇到诸多的问题,所以需要我们针对深基坑支护技术展开深入全面的分析研究,从中找出解决问题的方法。在组织实施深基坑支护工程施工工作的时候,相关人员务必要秉承严谨认真的工作态度,切实的制定高质量的施工方案,借助深基坑支护技术来保证基坑结构的质量。

#### 1 土建基础施工中深基坑支护常用施工技术

##### 1.1 排桩支护施工技术

在运用排桩支护施工技术开展各项施工工作的过程中,首先需要针对工程所处地区进行钻孔施工。其次安设钢筋笼结构,并进行混凝土浇筑建造出钻孔灌注桩结构。随后按照设计要求进行钻孔灌注桩的安设,从而起到对深基坑的支护作用。不得不说的是,配装支护施工过程中,两两相邻的桩柱之间的间距要加以切实的管控,这样才能从根本上对建筑结构的稳定性加以保证。

## 1.2 钢板桩支护施工技术

钢板桩支护其实质就是运用振动的方法将前期准备好的钢板安设在规定的位置，在完成结构建造之后可以将其抽出进行二次利用。这种支护技术需要在地下建造钢板墙结构，从而能够起到对地下水和土层的遮挡的作用。但是其所具有的弊端就是不具备良好的适应性，并且施工整体成本较高。

## 1.3 桩锚结构施工技术

桩锚结构施工技术就是运用灌注桩以及锚杆结构来提升基坑结构周边结构的稳定性，通常适合被人们使用在地质结构质量较差的地区或者是深基坑支护要求较高的地区。在利用这项技术进行施工工作的时候，锚杆的设计往往不会受到外界各种不良因素的影响，并且能够提升周围土体结构的锚固力。



图1 排桩支护现场图



图2 钢板桩支护现场图



图3 桩锚结构现场图

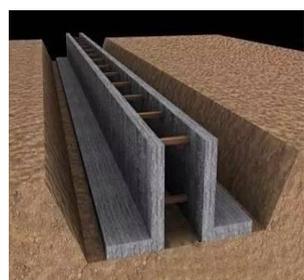


图4 地下连续墙示意图

## 1.4 地下连续墙施工技术

地下连续墙施工技术通常都是被运用在地基结构高度较高的工程地基施工工作之中，因为这项技术具备良好的稳定性和抗水性的特征，所以能够更好的保证土体结构整体稳定性。其次在进行地下连续墙结构建造工作时，对于周边环境的要求较低，尤其适合在城市中心地区进行施工工作，是当前建筑工程深基坑施工中使用最为频繁的专业技术<sup>[1]</sup>。

## 2 深基坑支护施工中存在的问题分析

### 2.1 设计时支护形式选择不当

在实施土建工程结构施工工作的时候，最为重要的是需要利用专业的方法来对深基坑的载荷能力加以计算。但是因为土建工程施工具有一定的特殊性，借助这种计算方式所获得的信息数据往往会存在一定的误差。首先，在土层以及土体结构环境因素的影响下，土建工程施工工作通常会遇到诸多的困难，如果不能及时有效的解决，最终就会对深基坑支护结构产生一定的损害。但是就当下实际情况来看，无法彻底的规避土层或是土体结构造成的不良影响，所以不能从根本上对计算结果的准确性加以保证。其次，在利用施工机械设备进行施工工作的时候，都会发生一定的摩擦的情况，并且数据计算也会因为受到地层湿度的影响而不能保证良好的准确性。最后，土壤层的凝聚力在施工过程中以及完工之后所表现出来的影响力是不同的，从而也会对深基坑支护技术各项信息数据的计算工作造成不良影响<sup>[2]</sup>。计算结果的偏差导致在选择支护方案时，很容易选择的方案无法有效的实现支护效果，进而影响到施工安全与施工质量。

### 2.2 施工方案欠妥当

在将深基坑支护技术引用到土建工程基坑建造工作之中的时候，深基坑挖掘时间效能问题十分的突出，集中表现为基坑结构出现两侧小、中部高的情况，从而极易发生深基坑周边结构坍塌的问题，最终会对土建工程施工质量造成损害<sup>[3]</sup>。所以必须在选择施工方案和支护技术时，充分考虑施工场地的地质条件和施工安全问题，制定稳妥的施工方案。

### 2.3 土石取样问题

岩土取样在整个土建工程深基坑施工工作中的作用是非常巨大的。岩土取样其实质就是针对工程所处地区土层进行取样，结合各种不同类型的地基以及岩体结构进行综合分析比对，结合分析结果来判断工程所处位置是不是满足实际施工的需要，确保土建工程施工工作能够按照既定的计划按部就班的进行。但是现实情况来说，在利用深基坑支护技术进行土建工程深基坑施工工作过程中，土石取样因为受到各方面因素的影响从而会导致取样的效果无法全面的反映出土层结构的时机情况，这样就会发生深基坑施工工作与前期设计结果不一致的情况。所以在开展土建工程施工工作的时候，务必要严格遵照混凝土施工规范标准，在保证施工效率和质量的前提下，尽可能的提升土石取样的有效性。

## 3 土建工程深基坑支护技术基本规则

### 3.1 支护技术的设计规则

在按照施工方案推进土建工程施工各项工作的过程中，要想确保工程施工的安全性，那么就需要对施工质量加以根本保证。在针对土建工程施工工作进行设计规划的时候，最为关键的就是要保证深基坑支护结构质量能达到标准要求水平。在正式开始施工工作之前要对工程所处地区的地质结构情况，工程占地面积等多方面内容加以综合分析研究，结合各方面情况来制定施工方案，有效的保证土建工程的施工效率和效果<sup>[4]</sup>。

### 3.2 保证基坑四周的稳定性

科学技术的不断发展,使得深基坑施工技术整体水平得到了显著的提升,并且促进了土建工程施工质量的提升。高水平的深基坑支护施工工作能够为后续的各项施工工作的有序开展创造良好的基础,并且可以促进深基坑结构整体承载能力的不断提升。为了保证深基坑支护工作的有序开展,需要制定出专门的管理机制针对深基坑支护技术和施工质量加以管控,并还需要切实的做好结构的防水处理,这样才能避免雨水的侵蚀对结构造成损害。

## 4 深基坑支护技术在土建基础施工中的优化控制措施

### 4.1 综合各方面实际情况,选择相应的支护形式

深基坑支护技术可以结合特征的差异划分为几种不同的形式,每种不同形式的深基坑支护技术适合使用的环境条件都是不一样的,所以要想保证深基坑支护施工工作的质量,需要前期安排专人对工程施工的环境以及地质结构进行实地勘探,从而全面的掌握环境实际特征,并且要对各类深基坑支护技术使用情况加以深入的了解,这样就可以结合各类不同的情况挑选恰当的技术形式,保证施工的效率和质量<sup>[5]</sup>。

### 4.2 保证施工方案的可行性

高效的施工方案可以促进各项施工工作有序开展,所以我们需要综合各方面实际情况来制定切实可行的施工计划,这项工作是土建基础施工工作中的关键内容,其也是确保深基坑支护工作效果和效率的首要条件。在制定施工方案之前,需要安排专业人员亲赴施工现场技能型勘察工作,针对环境气候、地质结构各方面情况进行测量,并进行详细的记录,从而为施工方案的制定提供有力的参考。

### 4.3 保证施工安全,注重环境保护

在实际运用深基坑支护技术进行土建基础施工工作的过程中,需要在确保施工人员的人身安全的基础上,尽可能的对环境加以保护。现如今,尽管我国深基坑支护安全管理制度整体水平得到了显著的提升,但是仅仅依靠制度是无法从根本上对深基坑的施工的安全性加以保证的,所以我们还是需要全面推进安全管理工作的全面落实,结合实际情况制定人员培训计划,并促进施工工作人员的安全意识的提升,规避危险事故的发生。其次,还需要组建专门的应急小组,聘请专业医护人员,这样才能在出现危险事故的时候第一时间进行抢救,避免出现人员的伤亡。

### 4.4 基坑支护结构的监测

在组织实施土建基础结果深基坑支护施工工作的时候,需要组织专业人员对施工全过程进行监督管控,从而能够为上层管理人员提供施工工作的实时信息,为后续各项工作的开展提供参考。

### 4.5 合理设置坑壁形式

在正式开始土建工程深基坑施工工作之前,需要从下面几方面入手来做好充分的准备工作,首先要对基坑挖掘工作可能引发的结构坍塌的情况加以预判。其次要综合基坑周边岩体结构稳定性情况以及地质结构情况制定专门的施工方案。最后,如果基坑坑顶担负的荷载较大或者是墙体结构稳定性较差,可以运用圆弧滑动法来计算边坡坡度允许值。

## 5 建筑工程深基坑支护施工技术应用中的注意事项

在正式开始深基坑支护施工工作之前,需要由专业人员对工程所处地区各方面情况进行勘察,结合勘察结果来对施工工作进行综合分析,并制定详细的施工计划,针对各项施工工作进行科学合理的安排,从根本上保障工程施工质量。在组织落实施工工作的时候,要针对基坑各方面情况、土体结构情况以及资金分配进行综合分析,挑选恰当的深基坑支护方法,其次,在施工过程中要需要重视对周边生态环境的保护,避免对环境造成污染,这样才能促进人类社会与生态环境和谐发展。

## 6 结论与建议

在土建施工的过程中,深基坑支护是一项基础工作,在地下施工空间扩大的过程中发挥了十分重要的作用。土建基础施工对深基坑支护工作的技术和质量提出了新的要求。常用的基坑支护方式有土钉墙、地下连续墙等。深基坑支护工程如果处理不好,会对工程产生较大的影响,如地面塌陷、坑壁失衡、支护结构破坏等,不仅会对建筑工程项目本身造成巨大的危害,而且对地下周围的建筑物等都会造成影响,威胁人们的生命安全。

今后需要从慎重选择支护形式、保证施工方案可行性、注重环境保护、强化基坑支护结构监测、合理设置坑壁形式等方面入手进行改进,提升深基坑支护的施工质量。

### [参考文献]

[1]刘江.深基坑支护施工技术在土建基础施工中的应用[J].智能城市,2020,6(06):177-178.

[2]徐峰.深基坑支护施工技术在土建基础施工中的应用[J].居舍,2020(02):75.

[3]刘文应.土建基础施工中深基坑支护施工技术应用[J].建材与装饰,2020(01):22-23.

[4]王成.深基坑支护施工技术在土建基础施工中的应用[J].工程技术研究,2019,4(16):51-52.

作者简介:刘欢(1991.3-),男,毕业于华中科技大学武昌分校,本科学历,土木工程专业,当前就职单位为上海丰涛置业有限公司,母公司为恒大地产集团华东公司。目前职称为土建工程师,所在职务的年限:2年。

## 浅谈木制家具厂粉尘作业场所的工程治理办法

唐朱丹<sup>1</sup> 王颖<sup>2</sup>

1 江苏宁大卫防检测技术有限公司苏州分公司, 江苏 苏州 215000

2 无锡国通环境检测技术有限公司, 江苏 无锡 214111

**[摘要]** 噪声、化学毒物、粉尘均属于木质家具制造行业的主要职业病危害, 木制家具厂粉尘作业场所的治理也向来受到业界重视。基于此, 此文围绕木制家具厂粉尘作业场所职业病危害识别开展相关研究, 并深入探讨木制家具厂粉尘作业场所的工程治理办法选择, 希望研究内容能够给相关从业人员以启发。

**[关键词]** 木制家具厂; 粉尘作业场所; 工程治理

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1867

中图分类号: R136

文献标识码: A

### Discussion on Engineering Treatment Method of Dust Workplace in Wooden Furniture Factory

TANG Zhudan<sup>1</sup>, WANG Ying<sup>2</sup>

1 Suzhou Branch of Jiangsu Ningda Defence Detection Technology Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

2 Wuxi Guotong Environmental Testing Technology Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214111, China

**Abstract:** Noise, chemical toxicant and dust are the main occupational hazards in the wood furniture manufacturing industry and the treatment of dust workplaces in wood furniture factories has always been paid attention to by the industry. Based on this, this paper focuses on the identification of occupational hazards in dust workplaces of wood furniture factories and further discusses the selection of engineering treatment methods in dust workplaces of wood furniture factories, hoping that the research content can inspire relevant practitioners.

**Keywords:** wooden furniture factory; dust workplace; project management

#### 引言

本文以某木制家具厂作为研究对象, 经职业危害因素的识别与检测可以确定, 该木制家具厂存在噪声超标、粉尘超标等问题, 粉尘超标率达 25%, 职业病危害风险分类为严重等级。为有效防治职业病, 正是本文围绕木制家具厂粉尘作业场所工程治理办法开展具体研究的原因所在。

#### 1 木制家具厂粉尘作业场所职业病危害识别

现阶段我国 95% 的职业病例为煤工尘肺和矽肺, 但结合木质家具行业进行调研可以发现, 尘肺在木质家具行业中的占比较高, 这种情况的出现与木制家具厂粉尘超标问题存在直接关联。结合对研究对象木制家具厂开展的实际调研可以发现, 开料、封边、排钻、雕刻、推台锯、排孔、排边、铝加工中心、封边机、吊锣、电子锯、四面剖、手工打磨、三角锯、法式切角、振动筛、往复锯、门挺加工中心、打孔、打磨、开槽机、砂边机、定长切角、粗磨、面磨、角磨机、桥切、45° 切割、铣边等岗位与操作位均可能接触木粉尘这类职业病危害因素。围绕研究对象木制家具厂开展针对性的职业病危害因素检测可以发现, 角磨机、铣边、桥切机、45° 切割机、手工打磨、粗磨等岗位接触的粉尘超限倍数不符合国家职业接触限值的要求, 为有效防治职业病危害, 该木制家具厂针对性开展了粉尘作业场所的工程治理。

#### 2 木制家具厂粉尘作业场所的工程治理办法选择

##### 2.1 下料车间治理

在粉尘作业场所的工程治理中, 木制家具厂首先开展了下料车间治理, 基于下料车间设有的 2 台裁板锯和 2 台推台锯, 以及安装的双桶布袋吸尘器 (MF9030), 由于除尘效果并不明显, 技术人员开展了针对性分析, 最终发现采用的上吸罩 (75mm×260mm 罩口) 影响除尘效果, 因此采用下吸式罩口取代上吸罩的罩口。基于粉尘浓度测定可以发现, 采用下吸式罩口后, 推台锯粉尘超限倍数由 4.12 下降至 1.77, 裁板锯粉尘超限倍数由 4.31 下降至 1.68。之所以上吸罩

无法满足粉尘治理需要，主要是由于裁板和切割作业处会产生比重占比很重、颗粒较大的木粉尘，这类木粉尘会经过短暂抛物线运动散落到设备及地面上，并不会飘散，因此下吸罩的应用可实现 54.4%的裁板岗位粉尘浓度下降，58%的切割岗位粉尘浓度下降<sup>[1]</sup>。

## 2.2 木工车间治理

木制家具厂开针对性开展了木工车间治理，木工车间设有 3 台砂带机、2 台钻床、2 台镗铣机、2 台立铣机。开展除尘现状调查可以确定，钻床、镗铣机、立铣机作业处的除尘设施设备合格，但存在较小的风速检测风量，木工车间现场存在较为严重的木粉尘污染。砂带机作业处采用风扇吹风和自然通风方式，因此出现了粉尘二次扬尘问题。基于现状，木制家具厂的木工车间治理首先采用侧吸罩的吸尘方式，以此处理立铣、镗铣操作岗位处的木粉尘，这是由于铣刀高速旋转会产生粒径较大、飞溅速度较快的木粉尘，且这类木粉尘的方向性显著。受到运转速度较慢的砂带影响，砂带机岗位的粉尘量较少、粉尘体积较小，且粉尘方向性明显，因此采用下吸罩进行防尘。治理还引进了新的四桶布袋吸尘机（MF9075），保证了除尘设施改进后满足除尘标准要求。在治理完成后，砂带机粉尘超限倍数由 4.31 下降至 1.68，钻床粉尘超限倍数由 4.26 下降至 1.66，镗铣粉尘超限倍数由 4.96 下降至 2.01，立铣粉尘超限倍数由 5.26 下降至 1.98。基于数据可以确定，在完成木工车间治理后，上述操作位的粉尘接触浓度在短时间大幅降低，立铣岗位、镗铣岗位、钻床岗位、砂带机岗位分别实现了 58.5%、48.6%、43.9%、48.5%的粉尘浓度降低<sup>[2]</sup>。

## 2.3 车间风管喷雾沉降装置改造

在粉尘作业场所的工程治理中，木制家具厂还针对性开展了车间风管喷雾沉降装置改造。结合实际调研可以发现，木制家具厂设有敞开式的现场车间，且存在设置较为紧密的各操作岗位，各岗位因此存在粉尘交叉情况，密集的粉尘接触对工作人员的健康造成了一定威胁，污染较严重的整体作业粉尘环境必须得到针对性治理。为有效降低职业病危害，需针对性建设车间整体的除尘系统，该系统需以木制家具厂已有的局部除尘系统为基础，以此设置喷雾装置于车间上空风管部位，粉尘浓度即可由此降低，进入空中的粉尘可通过喷雾降尘方式实现扩散和交叉的控制，除尘效率和效果可由此大幅提升，作业安全性也能够得到更好保障。具体采用长 20m、直径 6cm 的长管式喷雾降尘装置，设置 A、B、C、D 共 4 组喷嘴于长管上，每组 3 个，设计流量、供水压力、雾粒分别为 2-6kg/h、3MPa、10 μm，同时采用耐高压厚壁铜管作为管路，同时安装控制器 2 个、用于检测粉尘浓度的检测器装置 6 个，喷雾装置的运行流程如图 1 所示<sup>[3]</sup>。

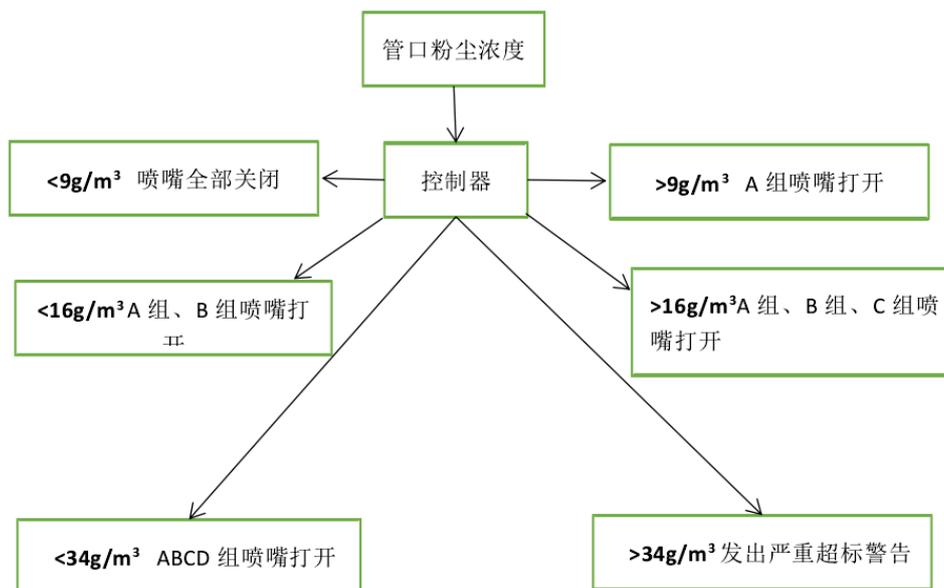


图 1 喷雾装置的运行流程

基于图 1 及喷雾装置的运行原理，木制家具厂最终在生产车间离地 5.3m 处安装车间风管喷雾沉降装置，经过长期使用可以确定，该装置能够有效改善生产车间粉尘环境，扬尘的粉尘量得到了较好抑制。通过分析木粉尘和液体

水的自身特性可以发现,木粉尘和液体水之间存在相互作用,分析这种作用可以确定,粉尘颗粒粒径在5-220  $\mu\text{m}$  区间时,其存在较好的亲水性紧密度,而随着粉尘颗粒与液体水相互作用碰撞时,降尘的效率会因重力加速而提升,车间毒物同时通过喷雾实现的一定程度吸收也不容忽视。结合具体统计可以发现,改造前岗位1至岗位6的粉尘浓度分别为9.3 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、11.5 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、13.1 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、7.6 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、10.6 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、6.2 $\text{mg}/\text{m}^3$ ,改造后则分别为2.9 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、4.6 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、3.9 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、3.2 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、3.7 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、2.4 $\text{mg}/\text{m}^3$ ,其中岗位5浓度实现了65%的降低,岗位4则实现了43%的降低,由此可见车间风管喷雾沉降装置改造具备的较高实用性。

#### 2.4 综合防尘措施选择

除上述工程治理外,木制家具厂还选用了一系列综合防尘措施,包括生产设备和工艺的改进、除尘设施放置位置的优化、车间内清尘管理的优化、手工打磨岗位的优化、推锯岗位的优化。生产设备和工艺的改进基于机械化、密闭化、自动化原则开展,以此更好保证工作人员的身心健康;车间内清尘管理的优化围绕岗位机器上的浮尘、地上的木粉尘堆积现象展开,通过安排专人负责这类粉尘的处理,合理使用负压的吸收方式,即可更好控制粉尘污染;手工打磨岗位的优化围绕砂轮机、手工打磨台密封、局部通风装置更换展开,二次扬尘的规避、粉尘损害的降低均可由此实现;推锯岗位的优化围绕全面通风展开,同时加装局部通风装置于每个推锯岗位,并尽量朝向排风罩内控制推锯方向,配合上吸下吹的排风罩、独立的推锯工作台,推锯时防尘效果最终得到了较好保障。

### 3 结论

综上所述,木制家具厂粉尘作业场所的工程治理需关注多方面因素影响。在此基础上,本文涉及的下料车间治理、木工车间治理、车间风管喷雾沉降装置改造等内容,则提供了可行性较高的工程治理路径。为更好解决木制家具厂面临的粉尘超标问题,各类新型治理技术及设备的应用必须得到重视,人员失误、管理疏忽引发的相关问题也需要尽量规避。

#### [参考文献]

- [1]任鸿,徐秋凉,李飞,王鹏.木质家具制造企业职业病危害化学因素调查及防治对策[J].安全,2019,40(08):38-42.
  - [2]周洁婷.新会区75家小微木质家具制造企业职业健康监护结果分析[J].中国卫生工程学,2019,18(02):225-226.
  - [3]罗云.成都市武侯区木质家具制造企业职业病危害现状调查与分析[J].预防医学情报杂志,2018,34(06):803-807.
- 作者简介:唐朱丹(1992.4.20-),女,毕业于南通大学,本科学历,本科专业:环境科学,当前就职于江苏宁大卫检测技术有限公司苏州分公司,任职于卫生评价科评价师,任职年限:2014年7月至今。

## 规划环境影响评价方法及实例分析

左芳萍 肖珊 王慧

安徽汇泽通环境技术有限公司, 安徽 合肥 230000

**[摘要]** 规划阶段环境影响评价介入时间早, 但时间跨度长, 影响范围广, 应该予以重视。文章首先对规划阶段环境影响评价过程中存在的问题以及规划环评影响方法的特点进行了归纳总结, 然后以马鞍山雨山经济开发区总体规划项目为研究对象, 实例分析了其在规划环评中应该遵守的原则以及评价分析的因素。

**[关键词]** 规划; 环境影响; 评价

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1861

中图分类号: X82

文献标识码: A

### Assessment Method and Case Analysis of Planning Environmental Impact

ZUO Fangping, XIAO Shan, WANG Hui

Anhui Huizetong Environmental Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

**Abstract:** Environmental impact assessment in planning stage is involved early, but it has a long time span and a wide range of impacts, so it should be paid attention. This paper first summarizes existing problems in the process of environmental impact assessment in the planning stage and characteristics of the impact methods of planning environmental impact assessment.

Then taking the overall planning project of Ma'anshan Yushan Economic Development Zone as the research object, this paper analyzes the principles it should abide by in the planning environmental impact assessment and the factors of evaluation and analysis.

**Keywords:** planning; environmental impact; evaluation

规划环境影响评价方法(简称PEA法)通常是指在规划阶段对某种项目在实施后的环境影响情况进行预测、分析和评价, 并针对改善环境方案提出的措施和对策, 并进行跟踪监测的一种方法<sup>[1]</sup>。该评价方法具有前瞻性和战略意义, 这种环境影响评价容易解决项目层次上的矛盾和分歧, 找出项目处存在的累积环境问题。

上个世纪八十年代开始, 由于工业大跃进导致的环境问题日益突出, 这种评价方法逐级被接受和研究分析, 中国于2009年8月正式发布了《规划环境影响评价条例》, 促使了中国的规划环境影响问题评价逐步走上科学化和正规化道路<sup>[2]</sup>。但是, 与工程建设项目环境评价方法相比, 规划阶段的环境评价方法显得较为抽象, 相关的研究成果较少, 并没有达到全面的地步。因此, 本文通过对规划环境影响评价技术方法的探讨, 对比分析了各自的优缺点, 并进行了实例分析。

#### 1 规划环境影响评价方法现状

虽然我国在规划环评阶段已经取得较多成绩, 但是历史原因存在诸多不足, 这些问题是当前环境影响评价工作中不可避免的:

(1) 方法适用性范围窄, 虽然现阶段推行的规划环评导则提到了许多技术方法指导, 但是其实践范围不够, 应用较为浅显。

(2) 缺乏公认的、统一性的环评影响方法, 每个规划项目各有特点, 涉及面广, 信息资料的全面性不足。

(3) 较多内容沿用建设项目环评办法, 由于规划项目范围相较于建设项目范围更大, 更广, 影响更深远。因此采用建设项目的环评办法过于局限。

#### 2 规划环评方法概述

目前, 根据我国规划环评项目的环境特点, 其评价方法主要可以分为定性分析、定量分析、模型模拟和可视化图解等方法<sup>[2]</sup>。本文就规划环评中常用的分析方法进行了简要介绍。

##### 2.1 网络系统图解法

网络系统图解法以因果关系链、网络图作为组成部分, 分别表示具有因果关系的社会环境因素, 评价在建立系统图解法后进行追踪和分析。这类技术方法是识别规划未来累积影响因素的最为有效的方法, 其简单明了的网络结构和层级影响过程, 可以较好的反应不同资源对多重影响的积累。

## 2.2 模型模拟法

模型模拟法是利用数学公式建立模型,对事物的累计变化过程进行量化处理,在实践中主要用于环境影响因子的预测。实践过程中,大多数学者还会引入最优化分析法,两者相结合进而量化分析因果关系。这种分析方法主要优势在于选择最优化规划方案,能够明确地获取各种因子的影响程度大小,反应环境扰动的空间问题,灵活性最好。

## 2.3 地理信息系统评价法

地理信息系统(简称GIS)是上个世纪九十年代兴起的一种信息化评价技术手段,该类方法目前已经广泛应用于地质灾害评估、矿山环境预测、气候预警等多个领域。在规划阶段的环评技术方法中的应用也较为普遍和新颖。这列方法首先需要对于环境有影响的每种因子进行定量化分级,得到不同程度的量化值,形成若干个图层,最后将这些图层叠加后得到环境危害性区划图,这种评价方法操作虽然复杂,但是能够实现实时监控和分析调用,对于环境生态的评价以及资源边界的分析具有较大优势。

## 2.4 核查表法

核查表法是通过列举清单的方式进行定性分析,将可能对环境有害的因素列明,并对其进行半量化的分析评价。这种方法是最为简便和高效的一种方法,能够得到大众的认可,理解容易。

## 2.5 矩阵法

矩阵法与列表法较为类似,但是其属于二维向量维度,将环境影响因素以及受其影响可能发生的问题分别作为行和列,相应坐标位置描述其相互之间产生的影响和因果关系。矩阵的维度可多可少,根据环境问题的不同,灵活多变,可以描述各种环境影响因子之间的复杂依存关系。

## 2.6 承载能力分析法

环境承载能力法表示某一个时间段和状态下,某一个区域的环境对人力经济生产活动所能够承受的极限值。环境承载能力法需要从业者具有较高的知识水平和丰富的实践经验,能够敏感的分析出最高阈值。这种方法从识别潜在限制因素开始,根据不通过的限制因素对数学方程进行定量化解答。规划环评中采用这种方法能够实现对某个项目的综合评估。

## 2.7 趋势分析法

趋势分析法主要在规划环评中去分析未来人与自然环境的变迁过程,以图形的形式来显示过去、现在和将来发生的变化。这种方法可用于规划环评中的条件分析、环境极限确定和土地趋势确定等。

## 3 实例分析

马鞍山雨山经济开发区的规划用地范围由采石河北片区、采石河南片区、东片区三块区域组成。其中采石河北片区北至雨山路,南达采石河路,西临宁芜铁路与天门大道,东到雨田路,用地面积4.88平方公里;采石河南片区北滨采石河,南达头溪河,西至乙字河,东到宁芜铁路,用地面积1.87平方公里;东片区西至宁芜高速,东到鞍山等山体,北至印山路,南达采石河路,用地面积3.48平方公里。三块区域总面积为10.2平方公里。

### 3.1 规划环境影响评价原则

本次评价过程的评价原则主要包括全程互动、一致性、整体性、层次性、科学性。此外,在评价过程中还要遵循评价为环境规划和环境管理服务、与城市发展相关规划结合及可持续发展原则。

### 3.2 规划阶段环境影响分析

#### 3.2.1 水环境影响分析

建议规划园区制定并实施节水和中水利用规划,鼓励和引导企业开展企业内部、企业间水资源的梯级利用,控制企业用水总量,切实提高水资源利用率。同时,可将污水处理厂中水用于开发区绿化、降尘等用水,实现废水资源化,提高区域中水回用率,以减少进入地表水的污染物,改善区域水环境质量。从废水预处理、建立完善的废水收集和排放体系方面,确保企业生产废水治理设施正常运转、达标纳管,杜绝偷排。

#### 3.2.2 环境空气影响分析

规划要优化产业结构,严格控制入区项目的条件。对排放有毒有害气体、严重影响人体健康的项目,必须从严控制。优先引进污染轻、技术先进的项目,对大气污染严重的项目严禁入区。现状不符合产业定位的企业应加强环境监管,限制其扩大规模。

进一步控制排放挥发性有机污染物等特征污染物项目的引进，并加强对现有排放挥发性有机污染物等特征污染物企业的升级改造工作，提高原料的清洁性并加强污染控制措施，对区内排放不达标的企业实施限期整改。

### 3.2.3 声环境影响分析

入区项目及现有项目的改扩建必须确保厂界噪声达标，高度重视附近居民区的声环境保护。对各种工业噪声源分别采用隔声、吸声和消声等措施，必要时应设置隔声设施，以降低其源强，减少对周围环境的影响；规划项目的总图布置上应充分考虑高噪声设备的影响，合理布局，保证厂界噪声及居住区声环境功能达标。加强厂区绿化，特别是在有高噪声设备处和厂界之间应设置绿化带，利用树木的吸声、消声作用减小厂界噪声影响。

### 3.2.4 固体废物影响分析

#### (1) 建筑垃圾

本项目施工期由于要进行基础设施建设和入区项目的厂房建设，区域的建筑垃圾将较为突出。它包括开挖出的土石方和废弃的建筑材料，如金属轧头、废木料、砂石、混凝土、废砖等。这些均属无害垃圾，处置的原则是及时清运、尽可能利用、严禁乱堆乱放、防治产生扬尘等二次污染。具体可要求由业主或承接建设任务的单位负责清运和处置。

#### (2) 一般工业固废

对一般工业固废分类进行资源回收或综合利用。区域内金属下脚料、废弃的包装材料、废纸张、废弃的木材等，应视其性质由业主进行分类收集，按照循环经济思想的指导，立足回收再利用，开发上下游产品，实现资源化。区内的机械边角料，可以通过一定途径，回收利用，再次进入产业链中。另外一部分不能回收利用的，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求，进行贮存和处置。

### 3.2.5 土壤环境影响分析

开展规划区土壤环境监测工作，掌握全区土壤环境质量整体状况，重点分析工业用地、居住小区等重点区域土壤重金属、毒害有机污染物污染情况、污染来源与污染变化过程，完善污染行业企业有毒有害废物登记制度、重点污染源登记制度，从源头掌握土壤污染途径变化情况，结合3S技术建立土壤环境质量信息数据库。

加强土壤环境保护队伍建设，把土壤环境质量监测纳入环境监测预警体系建设中，制定土壤污染事故应急处理处置预案；完善企业搬迁场地风险评估信息服务平台和重点区域场地功能置换登记制度建设，明确污染场地风险评估责任主体与技术要求，加强对重点土地功能置换过程中的环境风险防范能力建设，防止风险评估后产生的二次污染。

## 4 结语

规划阶段环境影响评价介入时间早，跟踪时间长，评价范围大，影响深远。每种评价方法的使用都有其特点是适用的方面，如何更好的利用这些评价方法去解决规划阶段的环境评估问题依然是未来工作的重点和难点。本文以马鞍山雨山经济开发区总体规划项目为研究对象，对其规划环评的原则以及可能在规划实施过程遇到的环境影响问题进行了详细分析和评价，取得了一定效果。

### [参考文献]

[1]王幽. 分析规划环境影响评价指标体系及评价方法[J]. 资源节约与环保, 2016(06):155.

[2]周堃. 规划环境影响评价中环境承载力研究及实例分析[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2010.

作者简介: 左芳萍(1982.10-), 女, 毕业院校: 中国矿业大学, 硕士; 当前就职单位: 安徽汇泽通环境技术有限公司, 职务: 工程师。

# 燃煤电厂热耗研究分析与优化

车金虎

中国华电科工集团有限公司, 北京 100700

**[摘要]** 燃煤电厂中, 热力系统设备的完善程度, 热经济性的好坏, 通常用热经济指标来表征。常用的热经济指标包括以下几种: 全厂热耗、全厂热效率、发电煤耗和供电煤耗。文章通过对燃煤电厂热耗的计算公式进行研究分析, 找出燃煤电厂与热耗的相关技术经济指标。针对性的采取优化方案, 提高燃煤电厂热耗指标。

**[关键词]** 热耗; 优化; 指标

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1859

中图分类号: TM621

文献标识码: A

## Analysis and Optimization of Heat Consumption in Coal-fired Power Plant

CHE Jinhu

China Huadian Engineering Co., Ltd., Beijing, 100700, China

**Abstract:** In coal-fired power plants, perfection degree of thermal system equipment and quality of thermal economy are usually characterized by thermal economic indicators. Commonly used thermal economic indicators include the following: heat consumption, thermal efficiency of the whole plant, coal consumption for power generation and coal consumption for power supply. This paper studies and analyzes calculation formula of heat consumption in coal-fired power plants and finds out relevant technical and economic indicators of heat consumption in coal-fired power plants. The optimization scheme is adopted to improve the heat consumption index of coal-fired power plant.

**Keywords:** heat consumption; optimization; index

### 引言

燃煤电厂的技术经济指标包括锅炉及其辅机技术经济指标, 汽轮机及其辅机技术经济指标等。而最终反映这些指标的则是全厂热耗、全厂热效率。

$$q = \frac{q_m}{1 - \frac{e}{100}}$$

全厂热耗:

$$q_m = \frac{3600}{\eta_m} \times 100$$

发电厂热耗:

$$\eta_{r_n} = \eta_{q_n} \eta_{g_l} \eta_{g_d} \times 10^{-4}$$

发电厂热效率:

$$\eta_{q_n} = \frac{3600}{q_{j_m}} \times 100$$

汽轮发电机组热效率:

$\eta_m$  — 机组的设计发电热效率 (%) ;

$\eta_{g_l}$  — 锅炉效率 (%) ;

$\eta_{g_d}$  — 管道效率, 取 99% ;

$\eta_{q_n}$  — 机组的汽轮发电机组热效率 (%) ;

$q_{j_m}$  — 汽轮发电机组设计热耗 [kJ / (kW · h) ] ;

$q_m$  — 发电厂设计热耗 [kJ / (kW · h) ] ;

e — 厂用电率 (%) ;

q — 全厂热耗 [kJ / (kW · h) ] 。

通过对以上几个公式分析, 保证热耗值可从以下 4 个方面研究分析, 采取针对性措施进行优化, 提供热耗值指标:

汽轮机热耗率、锅炉热效率、管道热效率、厂用电率。

## 1 汽轮机热耗保证措施

### 1.1 汽轮机参数选择

以东方汽轮机有限公司的 660MW 超临界一次再热机组为例，此型式汽轮机在节能、降耗、减排方面，相比于其他型式的汽轮机，有很大的优势。先进的四缸排汽超临界机组，比常规三缸、四排汽机组热耗降低  $80\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$  以上。

### 1.2 汽轮机冷端优化

依据《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660—2011)及《火力发电厂水工设计规范》(DL/T5339—2006)中的相关规定，汽轮机背压、凝汽器面积，按照水文水温条件、冷却水供水系统方案，经过优化后确定。汽轮机的额定背压应与循环水系统的设计水温相匹配。根据以上要求，优化时设计工况按 R0 工况进行。经过对各种凝汽器面积、冷却倍率、循管管径进行方案计算组合，得出各种方案的年费用排序。根据凝汽器面积和冷却排水量，可得出如下结果：

年均计算水温、R0 工况下计算背压： $29.10^{\circ}\text{C}$ 、 $7\text{kPa}$ ；

极端最高计算水温、TCC 工况下计算背压： $36^{\circ}\text{C}$ 、 $10.2\text{kPa}$ 。

### 1.3 回热系统优化

为合理利用三级抽汽过热度，增加 3# 前置蒸汽冷却器，从而提高机组热经济性。增加后，对三段抽汽的放热量不是全部用于给本级水加热，而是利用其一部分热量提高给水温度，达到降低热耗目的。增加此设备技术难度低，成本低，可操作性高，能够减低机组热耗约  $10\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

### 1.4 高压加热器端差优化

原高压加热器设计上端差技术是沿用上世纪 80 年代技术，分别为  $-1.7^{\circ}\text{C}$ ， $0^{\circ}\text{C}$ ， $0^{\circ}\text{C}$ 。高压加热器采用上端差 ( $-1.7^{\circ}\text{C}$ ， $-1^{\circ}\text{C}$ ， $-1^{\circ}\text{C}$ )，容易实现，不会影响成本变化，优化后可降低机组热耗  $2\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

## 2 管道热效率保证措施

### 2.1 对主蒸汽、再热蒸汽管道进行优化

通过以下途径，减低管道阻力，降低管压损失：合理的选择主蒸汽、再热蒸汽系统管道规格；在适当的位置用弯管代替弯头；统一对管道进行布置优化等。

1) 在相同流量情况下，管道的内径越大，管道阻力越小，压降越小。因此，增大管道内径是降低管阻、压降的最有效方法。然而主蒸汽和再热蒸汽管道为合金钢材料，价格昂贵，保证管道抗压能力的情况下，增加管道内径必会造成投资增加。因此，必须综合考虑以上因素，科学合理的选择主蒸汽、再热蒸汽管道规格，适当位置用弯管代替弯头，在节省投资的情况下，做到减低管阻、压降。

2) 综合优化主蒸汽、再热热段、再热冷段管道布置，减少管道长度。相同情况下，管道越长，管阻越大，管道压降越大，同时投资也越大。因此，通过科学合理优化设备管道布置，减小锅炉前通道尺寸等措施，减少四大管道长度，既可以降低了管道阻力，又可以节省投资。

3) 综合科学优化选择管道内部粗糙度。影响管道阻力的因素中，其内部粗糙度对阻力有较大影响。管道在生产过程中，其内部粗糙度受生产工艺影响。采用进口欧美控制内径管，其等值糙度  $=0.0457\text{mm}$ ，而原标准规定为  $=0.2\text{mm}$ ，相比较管道阻力会有较大降低。

4) 去掉主蒸汽管道上的流量测量喷嘴，降低管阻、压降。

5) 优化结果。通过对主蒸汽、再热冷段、再热热段管道管阻、压降不同程度的优化，提升了机组运行效率，优化成果如下：

主蒸汽压降从 5% 优化至 4%，可降低汽轮机热耗约  $3\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ ；

再热系统压降从 10% 优化至 8%，可降低汽轮机热耗约  $5\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

通过对管道的优化，科学合理的降低了汽轮机热耗总共约  $8\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

### 2.2 对抽汽管道压降进行优化，降低汽机热耗

综合考虑，科学合理计算，对汽轮机抽汽管道规格、布置进行优化，同时对高压加热器、低压加热器布置进行合理优化，可降低抽汽管道阻力、压降，汽轮机热耗可降低  $2.5\text{kJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

### 2.3 通过合理优化保温设计，提高机组热经济性

为了减少管道及设备的散热损失，采取节能保温措施，合理选用保温材料材质和保温结构。汽水管道、烟风煤粉管道及辅助设备主保温层的厚度按年最小费用法计算，选择适当的管道保温外表面温度。

合理优化保温的原则是将四大管道、热风道、送粉管道等对热耗有直接影响的管道、风道，保温结构外表面温度限值确定为  $47^{\circ}\text{C}$ ，而常规保温设计方法将该温度限值确定为  $50^{\circ}\text{C}$ ，经过保温设计优化的典型数据分析，因保温优化后的保温厚度有所增加，20 年内引起初投资增加与收益基本持平。从长远来看，保温设计优化不但利于降低电厂车间的环境温度，改善生产和工作环境，随着未来能源价格的上升，保温设计优化方案的经济性将进一步提高。

## 2.4 疏水优化

对主蒸汽、热段蒸汽管道疏水进行优化，以温度差信号作为控制疏水阀的启闭。与以往采用负荷信号控制疏水阀的做法相比，提高了机组运行的安全性，同时减少了启动和低负荷工况时的工质损失，提高了机组运行的热经济性。在系统设计中适当减少蒸汽管道死端，适当减少连续疏水点，疏水阀选用优质产品，减少运行过程中的疏水量，提高机组运行的热经济性。

## 3 锅炉热效率保证措施

锅炉机组热效率计算公式（反平衡法）如下：

$$= [1 - ((q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + \text{其他损失}) - \text{增益}) / \text{输入量}] \times 100\%$$

q<sub>2</sub>: 排烟热损失

q<sub>3</sub>: 气体未完全燃烧热损失

q<sub>4</sub>: 固体未完全燃烧热损失

q<sub>5</sub>: 锅炉散热损失

q<sub>6</sub>: 灰渣热物理损失

通过对影响锅炉效率的各项因素的分析可以看出，提高锅炉效率的措施，主要是减小影响锅炉效率的各项损失。针对本工程超临界煤粉锅炉，通过采取如下措施的保证锅炉效率能够达到先进的水平。

### 3.1 降低锅炉排烟热损失

选取科学合理的排烟温度，减少锅炉排烟损失。科学合理的增设省煤区域和空预器吹灰器数量，优化吹灰器吹灰性能、增加吹灰器吹扫半径等方式来提高受热面的换热，进一步降低锅炉排烟温度，降低排烟热损失。

### 3.2 降低气体未完全燃烧热损失

影响气体未完全燃烧热损失的主要因素是燃料的挥发分、过量空气系数、炉膛温度和炉内气流的混合流动工况。通过选取了适当的过量空气系数、一二次风率及合理的二次风配风措施，使燃料与风混合均匀，降低气体未完全燃烧热损失。

### 3.3 降低固体未完全燃烧热损失

针对工程煤质特点，选取适当合理的煤粉细度，降低固体未完全燃烧损失。

### 3.4 降低锅炉散热损失

在锅炉本体上充分考虑保温，将炉体外表面温度控制在 50℃ 以下，减少散热损失。

通过以上对锅炉效率计算公式的分析，对影响锅炉效率的各项损失采取针对性的优化措施，可减少热损失，达到提高锅炉效率的目的。

## 4 厂用电率保证措施

火力发电厂在能量转换过程中自身需要耗费能量，也就是厂用电。因此降低厂用电也是降低全厂能耗非常重要的措施。从以下方面降低电耗：从系统配置、设备选型、布置优化等各方面降低厂用电的措施以及运行起降低能耗及厂用电的措施。

降低厂用电率是个系统工程，所涉及范围很广，主要有以下几个方面：

1) 工程设计，这是最为重要的一个环节，电厂的工艺方案系统的设计，总平面布置，主要设备选型及主要参数的确定等对厂用电率的影响非常大。

2) 设备安装施工，良好的施工工艺能提高保温效果，减少管路的漏风、漏水及漏汽，通过合理的管线布置，缩短路径等减少能量损耗。

3) 电厂运行，提高运行人员的素质，采取奖惩措施，制定不同负荷条件下的最佳运行方式，通过改善运行参数降低厂用电的消耗。

## 5 总结

虽然燃煤电厂热耗研究分析与优化经过前辈们不断的努力，总结出许多有价值的措施方案，并在实际应用中取得了很大成果，但随着新工艺、新材料不断产生，燃煤电厂热耗研究与优化仍然有很大研究空间，有很多的工作去做。我们只有不断学习、研究、实践，才能不断的节能减排，持续性发展。

### [参考文献]

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 大中型火力发电厂设计规范:GB[50660-2011]. [S]. 北京: 中国计划出版社:2011.

[2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 火力发电厂水工设计规范: (DL/T5339-2006). [S]. 北京: 中国电力电子出版社:2011.

作者简介: 车金虎 (1982.2-), 男, 毕业于山东大学, 所学专业为热能与动力工程, 中国矿业大学 (北京), 建筑与土木工程 (在职研究生 2014—2017), 就职单位: 中国华电科工集团有限公司海外工程分公司, 职务: 专业工程师, 所在职务年限: 15 年, 职称级别: 工程师。

## 建筑装饰装修工程质量通病防治

金小溶

江苏省南京市航道管理处, 江苏 南京 210000

**[摘要]** 装饰装修工程的主要作用就是对建筑物的一种保护, 通过对建筑整体和内部上的一些工程技术提高建筑物的抗腐蚀、抗干扰和抗风等性能, 降低外界环境对于建筑物的影响, 提高建筑物的保温等性能, 加强对噪声的抵抗能力, 从而延长建筑物的使用寿命, 为人们的日常生活创造良好的空间。改善办公或居住条件。目前来看, 在大部分建筑中, 装修装饰工程主要包括门窗工程、吊顶工程以及墙地面工程等等, 在这些不同的项目类型中有着不同的施工技术和设计施工方案, 需要有关人员采取针对性的措施来应对, 在具体的工程之中, 应加强对关键技术的掌控, 系统地按照规范去进行工作, 从而提高装饰装修工程的工作质量。

**[关键词]** 建筑; 装饰装修; 质量

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1852

中图分类号: TU767

文献标识码: A

## Prevention and Treatment of Common Quality Problems in Building Decoration Engineering

JIN Xiaorong

Nanjing Waterway Management Office, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

**Abstract:** The main function of the decoration project is to protect the building. Through some engineering techniques on the whole and the interior of the building, the building's anti-corrosion, anti-interference and wind resistance properties are improved to reduce the external environment's influence, improve the thermal insulation performance of the building, strengthen the resistance to noise, thereby extending the service life of the building and creating a good space for people's daily life. Improve office or living conditions. At present, in most buildings, decoration projects mainly include door and window projects, ceiling projects, wall and floor projects, etc. There are different construction technologies and design and construction plans in these different project types, which require relevant personnel to take targeted measures to deal with them. In specific projects, we should strengthen the control of key technologies and systematically work in accordance with the specifications, so as to improve the quality of the decoration work.

**Keywords:** architecture; decoration; quality

### 1 建筑装饰装修工程的主要特点

#### 1.1 工作量大

在装饰装修工程中, 最主要的特点就是工作量大, 工序繁多, 装饰工程都是在土建工程施工结束后, 结合建筑的特点对全部建筑的外观和内部各办公室、会议室、公共走廊、卫生间等进行装饰和装修, 为了保证工程进度和工程质量, 工程任务是非常艰巨的。

#### 1.2 涵盖面广

在建筑工程中, 装饰装修所涉及到的知识内容是非常复杂的, 通常包括许多方面的内容, 如电路的改造, 墙体的保温等, 而且在这些工作中好多都是需要工作人员去协调进行的, 有部分施工是交叉完成的, 很有可能由于某个方面施工的失误造成全面返工, 对于管理人员的协调能力要求是非常高的。另外, 除了建筑方面的知识外, 装饰装修工程还涉及到了包括电学、力学等多种综合性的技能, 对于工人也有着一定的要求。

#### 1.3 工程资金投入量大

在装饰装修工程期间, 为了保证建筑总体上的美观程度, 加强建筑的使用功能, 往往需要投入大量的资金和资源, 还要求管理人员对现在市场的供需情况有一个正确的认知, 也要对建筑本身有一个定位, 尤其是材料品牌的选择, 因为装饰材料的规格、产地等不同, 材料价格也相差很大, 装修资金投入也会高低不同, 因此, 对于工程资金的投入量来说存在一定的波动范围。

## 2 建筑装饰装修工程存在的问题

### 2.1 建筑装饰装修设计不合理

很多设计师无论是本身设计水平还是创意思想都比较落后，常常会追求建筑装饰装修工程的辉煌感、高级感，在自己的设计中会大量使用很多光鲜亮丽的材料。这样的设计风格不仅没能够提高建筑装饰装修工程质量，反而浪费了大量的人力、物力资源，毫无优势可言。装饰看起来很俗气，没有内涵。设计师在选择建筑装饰装修工程的施工材料时往往只会被表面所吸引，忽略材料内在，他们毫不在意建筑材料是否安全、是否与整体建筑项目匹配，是否满足环保观念，甚至于部分材料还会存在未通过防火性能检验等各项检查的情况。负责建筑装饰装修工程的人常会选择一些复合地板、墙体涂料和墙纸等看似高级的材料，事实上这些材料中存在的有害物质会对人体造成剧烈伤害。使用在建筑装饰装修工程中的看似亮丽的材料往往都属于易燃品，连基本的安全性能检查都没有通过，后期常常会引发火灾。

### 2.2 建筑装饰装修施工质量管理体系不健全

就当前的建筑装饰装修工程来看，最引人注目的就是安全问题。建筑物自身的结构就有可能造成安全事故。另外，杜绝建筑发生火灾也是建筑装饰装修施工质量管理的一个组成部分。火灾隐患大多是由装饰材料不合格或违规设计和施工致使的，有的在装修的建筑内使用了易燃的化纤物饰面材料，还有的在易燃织物上直接安装电器开关，这些都会导致火灾的发生。建筑装饰装修工程很多施工环节都需要依赖施工人员的帮助，所以施工人员的技术水平与素质都将对整个工程造成深刻影响。在施工中技术人员若是不能够科学安排施工工序，规范使用施工机械、不按规章制度的要求办事，将会给整个工程带来很多隐患。

### 2.3 建筑装饰装修材料不规范

若为追求经济效益，违背要求选择劣质材料，将对整体建筑装饰装修工程带来巨大危害。甚至于材料中存在的有害物质会影响办公人员的身体健康。施工单位为了追求经济效益最大化，会选择质量低下以及产生严重污染的劣质建筑涂料，这对建筑装饰装修工程和建筑使用者来说都是极为不利的。

### 2.4 施工人员专业程度不同

就当前建筑装饰装修行业现状来看，行业内很多从业人员并不具备专业的行业技能，专业度较低。而且很多企业在工人入职后并未开展统一的工作培训，很多工程参与者都不具备基本的安全意识与质量意识，常常会在施工过程中出现一些不符合规定的行为。

## 3 建筑装饰装修工程施工质量控制有效途径

### 3.1 做好施工前的准备工作

在建筑装饰装修施工建设过程中，将项目经理作为整个工程施工的主要负责人，还应构建一定的质量管理体系和组织机构，明确其岗位职责，并做好相应的职能工作分配；满足项目质量或是安全施工基础的同时，合理有效的进行施工队伍组织建设，要求所有人员参与到有关质量与规范制度的培训工作中，强化其装修质量控制意识。此外，我们还应做好技术准备相关工作，也就是说需要强化图纸的会审，在装饰装修工作开展前编制相应的施工方案，依照施工的组织要求对施工各个环节的质量标准和要求进行有效管理和控制。还应对各个分项和分部工程的质量进行检查，并严把装饰装修工作的验收程序和质量标准关。在整个工程施工前，业主应当和监理、设计部门进行分析和讨论，然后最终确定项目质量需求。并结合装修人员个人工作实践，在项目开工之前组织人员进行有关专业知识方面的学习，领会设计图纸的意图，对整个现场施工的净高或是有关管线等进行实际的测量；并结合施工现场具体状况对设计图纸进行会审，提出合理的建议，及时的进行汇总，保证设计图纸可以进行现场施工指导作业，确保整个装修施工效果。

### 3.2 对施工材料进行有效控制

在对建筑进行装饰装修施工前，应对具体的施工材料进行了解和分析，依照建筑空间实际装修装饰需求，选取最佳的施工建筑材料。建材是整个装饰工程的主要保障，也是后期装修工程的基础条件之一。在具体的建筑材料采购过程中，有关人员需要对所购买的材料质量进行把关，在对材料成本进行考虑的同时，还应注重其性价比，不能一味追求便宜，而质量却得不到相应的保障。此外，还应对进入现场的建筑材料按照规范要求相应进行的质量抽检等相关检查，确保其整个现场施工材料能够得到保证。

### 3.3 制定装饰装修施工计划

施工计划对于一项工程的建设来讲是无比重要的，对于建筑装饰装修来讲这个问题就显得更加的明显。有了一个

周密的施工计划，我们在施工过程中才会有所基础，施工过程就会更加顺利。建筑装饰装修的过程当中，这一点也得到了充分的体现。施工计划包含施工材料、施工人员、施工技术、施工进度等具体问题。这些部分如果不能提前做好规划，严格按照规划进行，建筑装饰装修施工就会遇到一些困难。同时，在制定施工计划的过程中，也要注意一些细节性的问题，避免一些细节性的因素而导致整个工程发生质量问题。这些细节性问题处理的好坏，将决定整个施工计划的合理性和可靠性。制定合理的施工计划，需要对施工内容、现阶段各种施工设备的使用情况、施工人员的水平有深入的了解。这样才能保证建筑装饰施工的顺利进行。

### 3.4 做好建筑装饰装修成品保护

对于建筑来讲，成品的保护也十分的关键。在工程开工到竣工结束前，首先要制定《成品保护方案》，然后要建立成品保护小组，有总包单位的，总包单位要及时确定相关的分包单位为主要成品保护主体责任人，最后材料、成品、半成品，设备进场后，由现场总包相关材料部门负责，分别分发到分包单位，对各工序成品保护进行详细技术交底，另外，也需要配备一定数量的保洁人员，做好建筑内部的除尘卫生等相关工作。

### 3.5 提高施工队伍的专业水平

第一，强化施工队伍的培训工作。提高施工人员的理论知识水平、实践技能水平和施工专业性。第二，强化施工技术的专业化训练。通过施工技术的专业性训练可以让施工人员在第一时间掌握最前沿的施工技术和施工工艺。第三，加强施工现场的管理。大量的工程施工实践表明，很多工程出现质量问题都是由于施工现场工作效率不高所导致的。因此，要不断强化施工现场的管理工作，要组织好施工人员，保证工程施工的有序开展，避免施工现场出现混乱局面。同时，还要将设备的收放和使用工作重视起来，这样不仅可以提高施工现场的安全性、稳定性，还可以提高对施工机械设备的使用效率。

### 3.6 在施工质量控制中融入现代化的技术、思维

随着科学技术的发展和进步，现代技术在实际施工质量控制环节的应用已成为今后施工质量控制工作的必然方向。因此，项目质量管理者应抓住这个时代的发展，与时俱进，积极将施工质量控制工作融入现代管理过程中，提高工程质量控制效果，为今后建筑装饰工程施工质量控制的发展奠定了基础。

## 4 结语

建筑项目装饰装修施工工程其所涉及的内容较为繁琐和多样性，所以想要建立更高品质的项目工程，就需要强化各个环节的质量控制。具体分析来说，相关人员要强化思想工作意识，不断的提升施工人员的素质和施工技能，积极将各个工序之间进行衔接，并严格依照相关装修施工图纸的具体要求进行规范施工。同时，还需要控制建材质量，对装饰装修施工工艺技术与质量管理进行把控，只有这样才可以保证建筑装饰工程的整体质量，从而打造适宜的办公或居住环境。

### [参考文献]

- [1]刘玮.建筑装饰装修工程施工质量控制措施探究[J].城市建设理论研究(电子版),2017(13):123-124.
- [2]李霄.探究建筑装饰装修施工质量管理要点及优化对策[J].科技创新与应用,2017(07):271.
- [3]宗丽.探究建筑装饰装修工程施工质量控制措施[J].建材与装饰,2017(09):57-58.
- [4]张冬冬.建筑装饰装修工程施工质量控制措施探讨[J].绿色环保建材,2017(02):157.
- [5]张保红.建筑装饰装修工程施工质量控制措施探讨[J].江西建材,2017(01):80.

作者简介：金小溶（1967.1-），女，毕业学校：东南大学，专业：工业与民用建筑专业，职称：副高级工程师。

# 机器人焊接智能化在工作站中的应用

杨 焕

安徽江淮汽车集团股份有限公司, 安徽 合肥 230000

**[摘要]** 本论文主要介绍了机器人焊接在自动化工作站中的应用。结合制造现场具体情况, 分析人工焊接带来的工作环境差、焊接质量不稳定等诸多弊端, 应用自己掌握的自动化方面的技能, 实现了多个人工工位转化为自动化焊接工作站。文中重点针对机器人与焊接系统及相关外围控制系统进行了选型、信号分配、程序设计等内容进行了详细的阐述, 并通过系统的通讯, 实现了工作站机器人自动焊接功能。

**[关键词]** 机器人; 焊接; PLC; 自动控制

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1877

中图分类号: TG409;U455.39

文献标识码: A

## Application of Robot Welding Intelligence in Workstation

YANG Huan

Anhui Jianghuai Automobile Group Corp.,Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

**Abstract:** This paper mainly introduces the application of robot welding in automatic workstation. Combined with the specific situation of the manufacturing site, this paper analyzes the disadvantages of manual welding, such as poor working environment, unstable welding quality and so on, and realizes the transformation of multiple manual work stations into automatic welding work stations by using the automation skills mastered by ourselves. This paper focuses on the selection, signal distribution and program design of robot and welding system and related peripheral control system, and realizes the automatic welding function of workstation robot through system communication.

**Keywords:** robot; welding; PLC; automatic control

### 引言

随着制造技术的不断发展, 实现自动化、柔性化、与智能化制造汽车已成为必然趋势。目前, 汽车零部件与白车身的焊接采用机器人焊接已成为主流。焊接机器人具有通用性强、工作可靠、重复精度高、焊接质量好等优点, 被越来越多的企业采用。在焊接生产中采用机器人焊接技术, 可以提高生产效率、改善人工的劳动条件、提高并保证焊接质量, 实现大批量产品的自动化焊接。

### 1 工作站主要设备构成

#### 1.1 焊接机器人及其系统构成

焊接机器人主要由机器人部分与焊接部分组成。机器人部分主要包括机器人本体、控制主机、伺服驱动、电源模块、与外围通讯的信号板等; 焊接部分主要包括焊钳、变压器、焊接控制柜、信号板、电源部分、水电气部分等。通过信号连接, 在机器人与焊接系统之间建立通讯, 使机器人能够通过程序功能控制焊钳的大开、小开与合枪动作。用电脑连接焊接控制柜进行所需的参数设定调整, 在机器人焊接时, 由专用焊接功能调用焊接所需要的参数, 保证不同材质、不同板厚焊件的焊接质量。

#### 1.2 工作站的控制与主要组成

自动化工作站主要焊接两个工件, 所以包含两幅夹具, 命名为 1#、2#。两幅夹具下方设计为导轨形式, 可进行多个夹具的柔性切换, 提高设备的利用率。单个工作站的工艺流程为: (1) 机器人在焊接 1#工件时, 2#进行上件; (2) 机器人在焊接 2#工件时, 1#进行上件。不耽误机器人工作时间。

工作站的电气控制:

工作站主要由机器人系统、焊接系统、PLC 系统、夹具及切换系统组成 (如图 1), 各系统间采用 PROFIBUS 总线与 I/O 信号实现彼此的通讯。

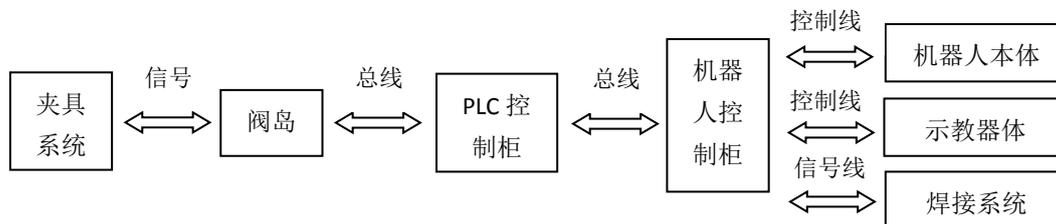


图1 电气控制图

主要设备组成：(1) PLC 控制系统，通过现场总线与信号传输控制信号给阀岛，来控制夹具系统的夹紧与松开；通过 PLC 程序的逻辑判断，发送信号来控制机器人启动与停止。(2) 机器人系统，通过逻辑编程来控制本体的运动逻辑与功能；通过焊接功能调用，信号传输来控制焊钳的焊接。(3) 滑台切换系统，通过导轨、定位销、锁紧机构等切换系统，实现多幅夹具的快速柔性化切换；(4) 安全装置，采用多地急停按钮与线性对射光栅进行安全防护，保证人员与设备的安全。

## 2 焊接机器人在工作站中的具体应用

### 2.1 工作站布局仿真

1) 现场布局：根据焊接工艺设计、设备型号尺寸、现场位置空间、人员操作性能、物流料框的放置与流向等因素，对工作站的布局进行了设计（如图 2）。(1) 焊接可达性，由于焊点分散在不同区域与平面，为了确认能够焊接到所有焊点，把夹具布置为外八字方向，使工艺上的焊点全部在机器人的运动范围内。(2) 柔性切换的顺畅性，由于不同的夹具尺寸不同，我们按照目前尺寸最大的夹具进行导轨方向与间距的布置，防止在推动夹具时与其它设备之间的干涉，保证各夹具切换的顺畅，实现多夹柔性化切换。(3) 操作的方便性，由于是人工上件，有许多夹爪需要人工手动夹紧，所以要在夹具两侧留出人员操作的空间。(4) 安全防护，在留出的人员操作空间处安装安全对射光栅，当人员闯入工作区时，触发对射光栅，发出不安全的信号，使机器人停止运行，保证机器人运行时人员与设备安全。

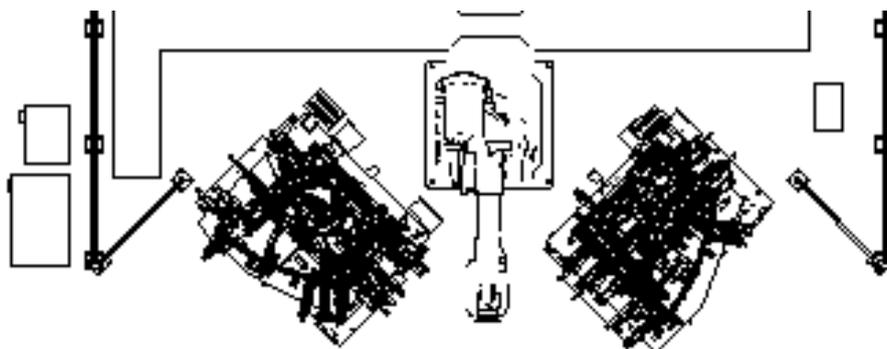


图2 工作站布局：一台机器人、两幅夹具

### 2) 仿真

机器人型号臂长、夹具等设备型号与尺寸确定后，根据相关数据进行仿真。对焊点的可达性进行确定，得出夹具的相对位置角度、焊钳的尺寸、焊钳与机器人之间连接件的角度及机器人底座高度等数据。按照得出的各设备数据进行加工零件，保证了各设备的尺寸精度及工作站最终的可达性。

### 2.2 机器人信号配置

根据需要给机器人配置 PLC 板与焊接板两个 I/O 信号板。(1) PLC 信号板，与 PLC 系统进行信号交互，主要包含：PLC 控制柜的手自动信号，各按钮站的急停、故障、启动信号，夹具的打开、夹紧到位信号，允许机器人焊接 1#或 2#的信号，允许机器人换电极帽信号，机器人控制柜的急停、故障信号，工作完成、换帽、修磨完成等信号。通过各个信号的传输交互保证机器人与 PLC 按照逻辑程序进行工作。(2) 焊接信号板，与焊接系统进行信号交互，主要包含：

焊接控制柜的故障，水循环，气压正常，温控正常，焊钳大开与小开控制，焊接参数调用等信号。保证机器人自动焊接与焊接质量。

### 2.3 程序控制结构设置

现场工艺确定后，根据需求制定了工作站各系统的程序控制结构（如图3）。

机器人焊接系统：首先给机器人建立系统模块，在系统模块中新增 Main 主程序，在 main 程序中建立条件选择架构，满足条件调用各个功能。然后再对各功能程序进行示教编程。（1）在机器人程序运行时一直不停的进行循环扫描检测，当检测到 1#夹具上件加紧完成，并发出焊接请求信号时，机器人就会调用 1#夹具的焊接程序进行焊接，焊接完成后，发信号给 PLC，控制夹具相应的夹爪打开。（2）当机器人进行 1#工件的焊接时，此时 2#夹具上件加紧后进行焊接请求，是请求不到机器人的，只有等机器人 1#焊接完成后，机器人从新进入 main 从新循环检查时，才能检查到 2#的焊接请求，进行 2#工件焊接。（3）焊接工艺根据板件材质规定了，焊接多少点数需要进行电极帽修磨。在机器人数据模块中增加机器人焊点计数功能，按照规定在程序中设置修磨点数检测。当机器人焊接点数达到设定值时，机器人自动调用修磨程序，进行自动修磨，以保证焊接质量。（4）换帽程序调用，由于各板件材质不同，修磨频次不同，修磨刀片、气压不同，电极帽材质不均等各种原因，导致每对电极帽能够修磨的次数不同。为了保证焊接质量的同时，更充分的利用电极帽，需要人工来曲儿电极帽需不需要更换，如果更换，人员在触摸屏上进行换帽请求，机器人检测到信号就会调用换帽程序进行换帽。

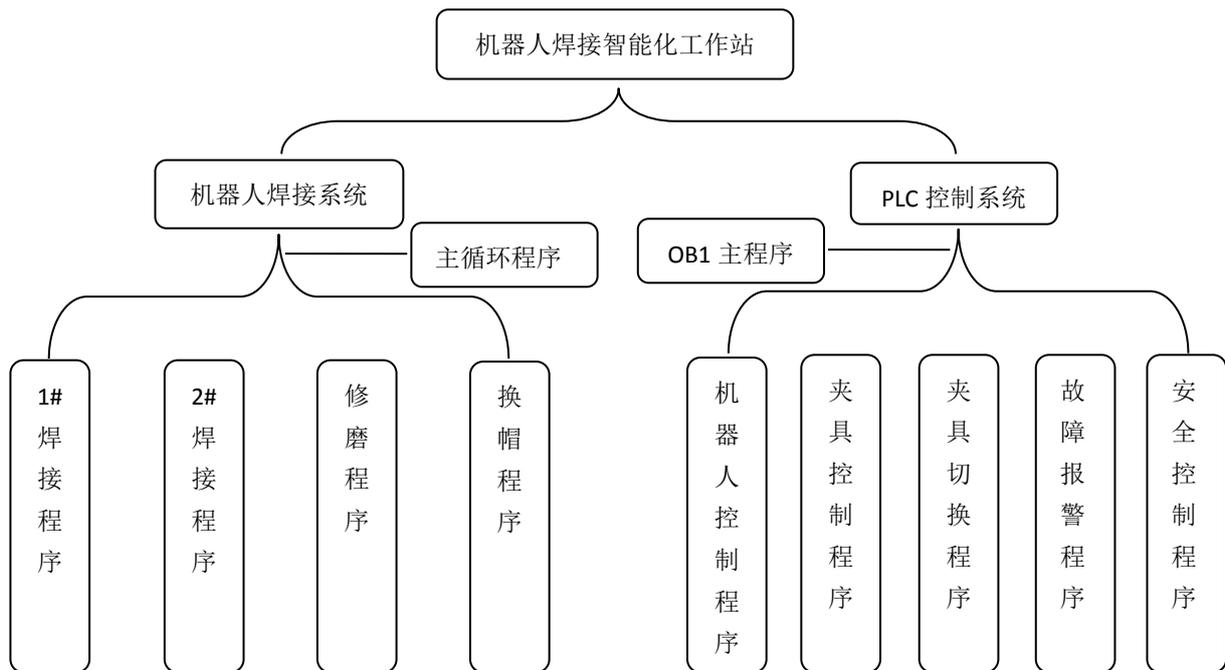


图3 工作站程序控制结构

PLC 控制系统：

首先在 PLC 系统中进行硬件组态，添加 OB1 主调用程序，在主调用程序中添加各子功能程序。（1）机器人控制程序，通过逻辑控制，给机器人发送各功能程序调用信号，实现各种功能。（2）夹具控制程序，通过总线进行信号传输，检测不同的夹具，板件有无，夹爪的夹紧松开状态，然后根据逻辑信号进行相应的控制。（3）夹具切换程序，人为输入夹具切换请求，各逻辑条件满足后，切换机构就会进行相应的动作，实现多个夹具的柔性切换。（4）故障报警程序，PLC 自身硬件或软件出现问题，都会发出故障信号给夹具与机器人，停止设备的动作。机器人自身或程序程序故障时，也通过总线传输故障信号给 PLC，报警停止设备运行。故障全部解决复位后才能启动设备。（5）安全控制程序，安全设备主要包括安全门、对射光栅、急停按钮，当安全设备被触发后，机器人与 PLC 都会停止工作，以保障设备与人员的

安全。在保证安全的前提下,为了提高效率,在现场根据实际情况进行对射光栅信号特定的设置。在机器人焊接 1#工件时,如果人员触发 1#位对射光栅,PLC 就会发出,机器人停止运行,而 2#位人工在上件,触碰到 2#光栅,确认依然可以运行 1#焊接程序而不停止。就是每个工位的光栅只保护本工位的安全。

#### 2.4 工艺焊点示教,实现机器人自动化焊接

首先确定各硬件安装的可靠性,确保一些安全装置如安全门插销、安全光栅、急停按钮等安全电器的接线、安装正确可靠。如果存在接线、安装问题,需要及时的整改到位。确定所有安装接线完成后,应详细检查,确保接线正确。核查无误,方可进行联合调试。

1) 对 PLC 进行仿真模拟,在确保无问题状态下进行下载单机进行调试。如给定一些输入、输出信号,检测程序的控制功能。

2) 对机器人进行程序调试,验证轨迹的可达性、转角的平滑性,确保焊接轨迹可靠,无卡死碰撞。调整焊接参数,保证焊接可靠,焊点质量符合工艺要求。

3) 在各模块单机试运行完成后,慢速状态下进行联机试运行。在自动状态下,人员进入上件区域,安全光栅起保护作用,系统发出故障信号,指示灯闪烁。人员上件完成,同时按下按钮站上的复位、启动按钮,夹具进行夹紧,夹紧到位后机器人自动进入焊接。焊接完成后,回到安全位后夹具自动打开,人员进入取件。在机器人运行中测试安全门、安全光栅、急停按钮等安全装置性能,皆能中断机器人运行状态,待再次复位启动后完成后续动作。

4) 确定联动运行无问题,包括:安全装置灵敏可靠、安全互锁程序有效、程序执行正确、焊接质量可靠等方可进行正式工作。

### 3 结语

本项目利用 PLC 与机器人的集成技术,把 PLC、机器人、现场通讯模块、现场检测装置、安全装置等设备之间建立连接。通过网络互相传递信号,进行自动控制,从而实现机器人焊接智能化生产。

#### [参考文献]

- [1]施春芳.焊接机器人技术现场和发展趋势的研究[J].中国科技投资,2012,6(24):21.
- [2]邓伟,陈晶华.焊接机器人在工程机械行业中的应用[J].工程技术:文摘版,2016(7):00185-00185.
- [3]廖常初.PLC 编程及应用教程[M].2 版.北京:机械工业出版社,2008.
- [4]晏华成.电气控制与 PLC 应用技术项目式教程[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [5]李宪正,于中涛.焊接机器人在工程机械行业的应用[J].金属加工:热加工,2008(18):43-45.
- [6]史有为.点焊机器人系统在一汽轿车生产线的应用及经验[J].机器人技术与应用,2008(6):4-7.
- [7]尹金玉.PLC 在自动焊接中的应用[J].机械与电子,1998(3):16-17.

作者简介:杨焕(1984.7.27-),女,专科毕业于合肥工业大学高职学院,主修机电一体化专业。2014 年合肥工业大学车辆工程专业毕业,取得学士学位,本科学历。当前就职于合肥江淮汽车集团股份有限公司,机电工程师,就职年限:12 年零 8 个月,普通员工。

## 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法

隋臣伟<sup>1</sup> 李元香<sup>2</sup>

1 烟台天成机械有限公司, 山东 烟台 264006

2 东方电子股份有限公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]** 随着社会的不断发展, 风能作为一种可以再生的清洁型新能源, 在能源危机和环境污染日益严重的今天, 具有着巨大的发展空间和环保力。社会的快速发展, 使得各个行业对资源的需求量在不断的增加, 从而导致资源匮乏的问题越发的凸显出来, 专业人士在可再生资源的研发方面投入了更多的精力, 在这种形势下, 风力发电越发的受到了人们的重视, 但是在风力发电的过程中, 往往会遇到了诸多的问题, 导致风力发电机组故障问题十分的严重, 为了有效的规避风力发电机组出现故障的情况, 需要我们针对风力发电机故障诊断工作加以重点关注, 并且风力发电机属于大型旋转类机械设备, 其运行原理也适合使用在其他类型的机械设备中, 这就充分的说明了, 围绕风力发电机故障诊断进行深入的研究分析, 其意义是十分巨大的。

**[关键词]** 振动; 风力发电机; 故障诊断

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1873

中图分类号: TM315

文献标识码: A

## Fault Diagnosis Method of Wind Turbine Based on Vibration Analysis

SUI Chenwei<sup>1</sup>, LI Yuanxiang<sup>2</sup>

1 Yantai Tiancheng Machinery Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264006, China

2 Dongfang Electronics Co., Ltd, Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** With the continuous development of society, wind energy has a huge development space and environmental protection force in today's energy crisis and increasingly serious environmental pollution as a kind of renewable clean new energy. With the rapid development of society, the demand for resources in various industries is increasing, which leads to the problem of lack of resources becoming more and more prominent and professionals have invested more energy in the research and development of renewable resources. In this situation, wind power generation has been paid more and more attention, but in the process of wind power generation, many problems are often encountered, resulting in the wind turbine failure problem is very serious. In order to avoid the failure of wind turbine effectively, we need to pay more attention to the fault diagnosis of wind turbine. Wind turbine belongs to large rotating mechanical equipment and its operation principle is also suitable for other types of mechanical equipment, which fully shows that It is of great significance to study and analyze the fault diagnosis of wind turbine.

**Keywords:** vibration; wind turbine; fault diagnosis

### 引言

借助风力来进行发电, 不但可以为社会的发展提供充足的电能, 并且与当前推行的绿色环保理念是相统一的。绿色能源制造的形式较多, 但是在加以实践使用的时候, 能够切实形成效益的只有风力发电、太阳能发电、光伏发电等几种方式。以风力发电为实例来说, 因为发电机设备精密度较高, 如果不能对风力发电机加以合理的管控, 那么势必会因为受到外界各种因素的影响, 而引发风力发电机故障的情况, 从而会对整个风力发电系统的正常运转中造成一定的限制。鉴于此, 我们要在围绕风力发电机故障根源实施深入的分析研究的基础上, 利用有效的方法来将故障加以有效的预防和处理, 并且还需要积极的落实维护工作, 这样才能从根本上保证风力发电机的稳定运行, 并且对于推动社会经济的稳定发展也是非常有助益的。不得不说的是, 因为风力发电机维护工作的花费较大, 并且通常风力发电机都会被建造在较为偏僻的地区, 周边环境十分的恶劣, 从而会对维护工作的顺利开展造成一定的限制。怎样对维护成本加以合理的管控, 提升风力发电机的效益, 是当前我们需要加以综合考虑的问题。

### 1 风电机组概述

风力发电机组运行原理其实质就是利用风轮叶片将风的动能转变为机械能, 这样就可以为发电机运转提供充足的能源。风力发电机组通常是由多个结构部分组合而成的, 诸如: 轮毂、主轴、主轴轴承、齿轮箱、高速轴、发电机等一系列部件。其中叶片的主要作用就是获取风能, 轮毂是叶片与主体转轴结构连接的基础部件。主轴轴承的作用就是承担风轮与主轴齿轮箱的作用。发电机将机械能转化为电能<sup>[1]</sup>。

## 2 风力发电机常见故障及发生原因

(1) 风力发电机运行中经常遇到的故障就是风轮转动过程中的异常响声较大的问题。在发生上述故障之后, 通常也会随之出现机舱罩晃动以及叶片结构裂缝的情况, 这主要是因为风轮轴承底部结构破损所导致的。如果齿轮箱轴承存在破损或者是增速器存在损坏的情况, 都会导致叶片需要承受较大的冲击力, 桨叶的转动速度也会受到一定的影响, 最终会导致刚性连接的主轮齿轮箱以及相关设备都会出现故障的情况。在针对上述故障进行处理的时候, 可以选择更远的轴承的方法, 并且还需要对轴承出现破损的位置加以加固处理。针对机舱罩的螺栓, 可以运用加固螺栓的方式对风轮轴以及增速器进行合理的调整, 并且还需要对刹车片之间的距离进行合理的控制。在进行增速器安装工作的时候, 务必要重视螺栓的加固操作, 一旦轴承出现破损的情况, 需要立即进行更换<sup>[2]</sup>。

(2) 风力发电机故障, 还涉及到风轮转动速度无法达到既定的标准。造成这类故障的根源可能是因为刹车片的作用削弱, 从而造成弹簧结构失效, 发电机组转子和定子持续接触摩擦, 从而导致增速器轴承与风轮轴承出现了损坏, 最终会连带轴承结构出现损坏, 导致风机的运行速度会有所下降, 在针对上述故障进行处理的时候, 务必要综合各方面情况选择有效的方法。就风力发电机故障来说, 诸如: 风轮转动过程中, 调向灵活性较差, 无法及时调向的问题, 这主要是因为雕像电机不能有效的加以控制, 或者是发电机出现故障仍然继续运行所导致。在风速机运转过程中, 调向装盘轴承中的润滑油效果较差, 那么也会造成风轮轴承底部结构晃动或者是破损的情况, 这个时候如果赞同风机转动进行修理工作, 那么需要针对转盘轴承实际情况进行全面的检查, 并且还对润滑油进行更换, 在将机舱拆卸之后, 转盘轴承经过大规模的维修之后, 再试试微机芯片的检查工作, 一旦发现芯片存在任何的异常, 需要立即进行更换。

(3) 驱动系统出现卡滞现象的解决方案, 将风向标进行适当的调整, 之后再液压驱动发生堵塞的时候, 利用更换风电机轴承的方式, 将转子拆卸下来进行更换, 将刹车片之间的距离进行适当的控制, 将系统故障进行全面的排查, 针对传感器的运转速度进行检查, 并且结合驱动器故障情况对其他部件进行合理的更换<sup>[3]</sup>。

## 3 风力发电机组状态监测与故障诊断

### 3.1 振动检测

振动检测方法其核心是针对齿轮箱的齿轮、轴承已经发电机轴承、主轴等结构部件的振动情况进行故障检测和分析研究。将所有收集以及检测到的信息加以综合分析对比, 这样才能获得较为精准的故障信息。振动检测的方法在实践运用的过程中, 往往需要花费大量的资金, 但是这项技术相对较为成熟, 并且检测结果具有良好的准确性, 所以受到了人们的广泛青睐, 被高效的运用到了风力发电机组的故障检测工作之中。

### 3.2 油液检测

针对油液的情况实施全面检测和分析, 最终我们可以了解到下面两个方面的情况: 首先, 检测油液的质量情。其次是针对与油液接触的部件的运行情况加以综合分析。运用有效的方法针对污染程度进行测试。当下, 风力发电机组的油液分析往往都是利用离线检查技术来进行的, 但是在科技快速发展的影响下, 使得传感器技术得到了全面的发展进步, 从而为油液检测工作的发展创造了良好的基础。

### 3.3 温度检测

如果电路系统发生任何的故障, 通常都会出现高温或者是火灾的情况, 针对电子和电气部件的温度实施检测工作, 能够较为准确的判断故障的根源, 检测是不是因为原部件的破损而导致电路故障<sup>[4]</sup>。

## 4 风机状态监测与故障诊断技术的发展趋势

(1) 向整体系统发展, 集中控制, 建立大型故障数据库, 对风力发电机运行转台进行比对, 及时发现故障、解决故障。整个系统向着可靠性、智能化、开放性以及与设备融合为一体的方向发展。

(2) 采集器, 作为对振动信号采集的关键部件向高精度、高速度、高集成以及多通道方向发展, 精度从 8 位到 12 位甚至 16 位, 采集速度从几赫到几万赫, 采集方式从等时采样到等角度同步整周期采样方向发展<sup>[5]</sup>。

## 结束语

总的来说, 近年来我国风力发电机在振动检测方面的故障诊断工作得到了快速的发展, 以多种前沿科学技术为基础, 逐渐的构建出了高质量的智能化风力发电故障诊断机制, 并且在加以实践运用之后, 我们总结出了集中大型诊断模式的诊断效果最佳。对于那些实用性较强的故障诊断技术来说, 相关理论研究发展较为迅速, 但是在实践中的验证较为缺失, 未来的发展趋势就是将理论与实践相统一, 这样才能真正为实际工程所用。

### [参考文献]

- [1] 李靖. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 科技资讯, 2018, 16(33): 54-55.
- [2] 孔德同, 贾思远, 王天品, 等. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 发电与空调, 2017, 38(1): 54-58.
- [3] 姬相磊, 高旭东, 杜振东. 风力发电机轴承振动监测故障诊断分析[J]. 微特电机, 2019, 47(8): 74-76.
- [4] 杨杰. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 百科论坛电子杂志, 2019, 6(14): 531.
- [5] 聂永辉, 徐明文, 张译丹. [J]. 东北电力大学学报, 2019, 39(6): 15-23.

作者简介: 隋臣伟 (1983. 5-), 男, 硕士学位是北京工业大学。李元香 (1985. 6-), 女, 北京工业大学, 机械工程, 东方电子股份有限公司, 中级工程师。

## 无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用

邵占雷

通标标准技术服务(青岛)有限公司, 山东 青岛 266100

**[摘要]** 锅炉在诸多的行业中运用十分广泛, 一般来说, 锅炉都是在较高的温度环境下运转的, 所以需要对其运转的安全性和稳定性加以保证。为了从根本上保证锅炉的持续稳定运转, 可以切实的运用无损检测技术针对锅炉压力管道结构实施检测, 查看锅炉的整体性能是不是达到了标准要求, 这样才能更加准确的对锅炉运转中可能遇到的各类问题进行预判。在针对锅炉压力管道开展检测工作的时候, 务必要对锅炉设备管道的完整性加以确保。借助无损检测技术能够有效的对锅炉的管道的性能和质量进行检测, 并且对于提升检测结果的准确性也具有积极的影响作用。这篇文章主要针对无损检测技术在锅炉压力管道检测中的实践运用展开全面分析研究, 希望能够对无损检测技术的良好发展有所帮助。

**[关键词]** 无损检测技术; 锅炉; 压力管道; 检验; 应用

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1855

中图分类号: TG115.28;TQ055.81

文献标识码: A

## Application of Nondestructive Testing Technology in Boiler Pressure Pipeline Inspection

SHAO Zhanlei

SGS Standard Technical Services (Qingdao) Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266100, China

**Abstract:** Boiler is widely used in many industries. Generally speaking, the boiler operates in a high temperature environment, so the safety and stability of boiler operation need to be guaranteed. In order to fundamentally ensure continuous and stable operation of the boiler, nondestructive testing technology can be used to test pressure pipe structure of boiler to see whether overall performance of boiler meets the standard requirements, so as to predict the various problems more accurately that may be encountered in the operation of boiler. While carrying out inspection work for boiler pressure pipeline, it is necessary to ensure the integrity of boiler equipment pipeline. With the help of nondestructive testing technology can effectively test the performance and quality of boiler pipeline and also has a positive impact on improving accuracy of the test results. This paper mainly focuses on application of nondestructive testing technology in boiler pressure pipeline inspection, which is expected to be helpful to development of nondestructive testing technology.

**Keywords:** nondestructive testing technology; boiler; pressure pipeline; inspection; application

### 引言

在针对锅炉实施管理工作的时候, 其中最为关键的一项工作就是利用专业的方法对锅炉内部压力情况进行检测, 这也是判断锅炉是否能够保证持续稳定运转的重点因素。通常情况下, 锅炉都是在持续高温的环境下运转的, 所以极易受到外界各种因素的影响而出现设备老化的问题, 如果不能有效的加以解决, 最终就会造成锅炉内壁结构破损的情况, 从而会引发严重的危险事故的发生。所以切实的运用无损检测技术来对锅炉压力管道实施全面的检测, 其意义是十分巨大的。

### 1 锅炉压力容器的检验研究

现如今, 在诸多的生产企业内部生产工序之中都会需要专业的压力容器辅助生产, 锅炉就是最为普遍的一种压力容器, 如果发生内部结构破裂的情况, 就会导致内部压力急剧升高, 最终引发锅炉爆炸的危险事故, 并且会造成严重的经济损失。经过调查分析我们总结出, 引发锅炉爆炸的安全事故可以划分为两种不同的类型, 首先是因为锅炉持续超负荷运转, 导致内部材料长时间的消耗, 从而出现严重磨损老化的情况, 导致容器内部结构强度发生变化, 最终造成了锅炉爆炸的危险事故。其次是因为认为操作失误诱发的生产安全事故。在运用锅炉进行生产工作的时候, 务必要对安全事故做好全面的预防工作, 并且要针对从事锅炉操作以及生产工作的人员进行专业的技能和安全生产工作培训, 有效的提升工作人员的安全理念, 最终实现确保锅炉内部容器压力参数保持在标准范围之内的目的。通常的时候, 在锅炉实际运转过程中, 在设定锅炉内部容器压力参数的时候, 要稍微低于运行压力参数, 并且要参照锅炉内容积来对锅炉的压力参数进行计算。其次, 相关操作工作人员需要定期参加生产安全培训工作, 提升自身的安全生产意识, 这样才能最大限度的避免因为人为操作失误而引发生产安全事故的发生。<sup>[1]</sup>

### 2 应用在锅炉压力管道检验时的无损检验技术

#### 2.1 超声波检测技术

超声波检测技术往往都是被使用在针对锅炉内部结构的检测工作之中, 并且也会被大范围的运用在锅炉压力管道

的检测环节中。超声波检测的方法多种多样，脉冲反射法是当前最为先进的一种方式方法。脉冲反射法以一定的角度照射到检测位置选择使用横波，如果是纵向进行检测那么需要选择利用纵波。超声波照射在被测对象的一边，在缺陷位置反射回来的反射波在相同的位置被接收，这样就可以依据回波的状态来判断缺陷的时机情况。超声波设备检测技术不仅实践操作简便，并且整体花费较少，设备规格小移动灵活，检测过程中不会对工作人员的人身健康造成损害，并且也不会对周边环境造成任何的破坏。

## 2.2 磁粉探伤检测技术

磁粉探伤检测技术其实质就是借助具有一定磁性特殊的材料在磁场中完成磁化之后，针对被测对象的表层以及内部结构进行检测的一种测试技术，磁铁被放置在磁性材料中的时候，如果材料表层或者是内部结构没有缺陷，那么所获得的磁力线呈现出均匀分布的状态，如果材料表层或者是内部结构存在缺陷的问题，那么磁力线会出现部分结构弯曲的情况。利用这种方法来对锅炉管道系统整体结构进行检测效果较好。在利用磁粉探伤检测技术进行锅炉检测工作的时候，选择利用直流或者是交流电源都可以，但是对于被测对象的表层整洁度要求较高，由于在利用交流电进行测试工作的时候，因为电流会出现集肤效应，从而能够十分高效的对表层结构存在的缺陷进行判断。在利用直流电进行测试的时候，由于直流电能够形成十分均匀的磁化场区域所以能够十分准确快捷的对内部缺陷进行检测，但是再利用两种不同的电流形式进行检测的时候经常会遇到各类因素的影响所以极易出现失误的情况，往往也会为检修工作的开展造成一定的阻碍。所以，在选择利用磁粉探伤检测技术的时候，可以针对锅炉内部压力管道存在的缺陷以及裂缝情况进行检测，并且将相关辅助性技术进行综合运用，这样才能更加高效准确的对锅炉内压力管道问题进行检测。<sup>[2]</sup>

## 2.3 射线检测技术

应用射线检测技术针对锅炉内各类管道实施检测工作的时候，往往会遇到诸多的隐患，由于射线具有明显的辐射性，如果人体长时间的处在辐射的环境之中会对人体身体健康造成一定的损害，但是这项检测技术实践运用效果良好，所以在运用射线检测技术针对锅炉进行检测的时候，工作人员务必要切实的做好全面的防护工作，最大限度的避免射线辐射对身体造成损害。在使用 $\gamma$ 射线进行检测工作的时候，首先需要确定恰当的检测角度，之后对线路进行合理的规划，在开始测试的时候，利用射线的照射能够将锅炉内部管道情况更加清晰的呈现出来，从而工作人员可以更加快捷的对管道是不是存在破损的情况加以判断。就射线检测技术来看，依据性质的不同可以划分为三种不同的形式，即：射线照相法、荧光屏观察法和工业X射线电视法，其中使用最为频繁的就是射线照相法。

## 2.4 渗透检测技术

渗透检测技术往往被人们大范围的运用到对非吸收性材料的表层缺口问题进行检测，也能够运用在锅炉压力管道检测工作之中。详细的来说在利用这项技术进行检测的时候操作流程如下：首先，将渗透液灌注到锅炉压力管道之中，随后渗透液渗入到管道中的裂缝之中，之后将剩余的渗透液进行清除，最后波 $u$ 利用显影剂来判断锅炉管道表层的裂缝。渗透检测技术具有较强的优越性，能够针对多种不同形状的部件进行检测，使用范围较为广泛。<sup>[3]</sup>

## 3 运用无损检测技术检验锅炉压力管道

(1) 使用无损检测技术实施锅炉压力管道检测工作的前期准备。工作人员需要制定定期检查计划。通常来说，锅炉在运转的过程中会形成诸多的噪音，工作人员要综合实际情况对引发噪音的根源进行排查，利用有效的方法将噪音消除。

(2) 无损检测的校准工作。运用无损检测技术来针对锅炉内压力管道进行检测的时候需要借助校准工具，并且需要使用模拟源来对检测方法进行检验，针对检测结果的准确性进行检核。在针对模拟源进行校准的时候，需要参照铅笔笔芯的折断信号，要想保证信号的准确性，最为关键的是需要确保铅笔笔芯与锅炉内管道之间所形成的夹角达到规定的要求。

(3) 评价检测结果。无损检测技术所形成的发射源依据等级强度可以划分为两种，即：强度等级和活度等级。如果锅炉压力管道压力提升逐渐迅速，那么就会导致发射源的时间数目的增加。如果逐渐的提升发射源的强度，那么其活性也会逐渐的增强，要想对各项指标以及各项参数的准确性加以保证，最为有效的方法就是需要进行试验判断。<sup>[4]</sup>

## 4 结语

综合以上阐述我们总结出，在利用无损检测技术来针对锅炉压力管道实施检测工作，能够有效的对锅炉内部压力管道的实际情况加以准确的了解，从而保证锅炉的运行效率，避免危险事故的发生。借助无损检测技术可以在不损害内部结构的前提下，延长锅炉的使用寿命，将锅炉的使用价值充分的发挥出来。

### [参考文献]

- [1]朱丹丹. 压力管道无损检测技术在锅炉检测中的应用[J]. 中外企业家,2018(06):126.
- [2]许赞斌. 无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用[J]. 化工管理,2017(24):134.
- [3]张树群. 无损检测技术在锅炉压力管道检验中的运用[J]. 现代制造技术与装备,2016(12):152-154.
- [4]林楠. 压力管道无损检测技术在锅炉检测中的应用[J]. 科技与创新,2014(04):29-30.

作者简介：邵占雷（1988.11-），男，毕业院校：山东轻工业学院，大学本科学历，学士学位，专业：机械设计制造及其自动化，当前就职单位：通标准技术服务（青岛）有限公司，工程师，所在职务的年限：5年，职称级别：助理工程师。

## 现场数据采集技术与智能制造系统的应用研究分析

蒙 春

郑州飞机装备有限责任公司, 河南 郑州 450000

**[摘要]**随着信息技术的不断发展和革新,“知识技术革命”推动了工业企业的巨大变化,其中一个非常鲜明的特征就是工业生产具备了一定的智能特征。而在工业生产场地的数据采集方面如果还沿用过去的那种传统的采集方式,那么就会对制造业的现代化、信息化、智能化的发展造成很大的影响和制约,所以,当前的激烈行业竞争和工业企业对生产效率的追求都要求工业企业必须要结合自身企业的实际情况,通过对数据采集系统的升级和完善有效的改进和提升生产和运营的高水平、现代化管理。随着智能生产系统的不断发展和普及,微电子行业和其他精密仪器设备也有了极大的市场需求,这些设备元件的应用都需要较高水平的电子技术作为支撑,因此电子技术的发展也实现了很大的跨越。在工业生产的现场数据收集方面,过去一般都是采用的是现场的机械式的数据采集,效率很低,准确性也不足,当前随着信息技术的发展,智能电子的数据采集得到了很大的应用,不仅数据采集的效率很高,准确性也非常可靠,为工业生产的效率提升和经济效益的扩大奠定了良好的基础。

**[关键词]** 智能制造; 数据采集技术; 大数据分析

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1854

中图分类号: TP278;F426.8

文献标识码: A

## Research and Analysis of Field Data Acquisition Technology and Intelligent Manufacturing System

MENG Chun

Zhengzhou Aircraft Equipment Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

**Abstract:** With continuous development and innovation of information technology, "knowledge technology revolution" has promoted great changes of industrial enterprises. One of the most distinctive features is that industrial production has certain intelligent features. In the field of data collection of industrial production sites, if we still use traditional method of collection, it will have a great influence and restriction on development of modernization, information and intelligence of manufacturing industry. Therefore, the current fierce industry competition and pursuit of production efficiency of industrial enterprises require that industrial enterprises must combine actual situation of their own enterprises through upgrade and improve the data acquisition system and production and operation of high-level, modern management. With the continuous development and popularization of intelligent production system, the microelectronics industry and other precision instruments and equipment also have a great market demand. The application of these equipment components needs a high level of electronic technology as support, so the development of electronic technology has also achieved a great leap. In the field data collection of industrial production, the field mechanical data collection was generally used in the past with low efficiency and insufficient accuracy. With the development of information technology, intelligent electronic data collection has been widely used, not only efficiency of data collection is very high, but also the accuracy is very reliable, which improves the efficiency of industrial production and economic benefits and lays a good foundation.

**Keywords:** intelligent manufacturing; data acquisition technology; big data analysis

### 引言

我国的工业生产对于国民经济的发展来说是非常重要的,过去粗放式的工业生产带来了很大的问题,能耗高、污染大,经济效益不足,效率提升较为困难,而随着信息技术和职能技术在工业生产行业当中的大力度应用和普及,推动了工业生产的“智能化”革命,使得我国的工业企业的生产经营情况出现了巨大的变化。在过去工业生产现场的信息收集和数据采集都是比较困难的,效率不高,准确性不足,直接阻碍了我国工业制造业信息化、现代化的发展,可以说信息技术在工业生产数据采集系统中应用,可以有效地提高工业生产的效率和水平,增强企业的行业竞争优势,进一步提高经济效益和综合效益。

### 1 智能制造概述

作为工业生产现代化和信息化的一个重要外在表现,信息技术和智力技术在工业生产中的应用是非常重要和关键的,这也是新形势下工业发展未来的一个不可避免的大方向。今天,信息技术的发展可以说已经深深的融入到了人类

社会的每一个角落，我们的整个人类发展的时代也被信息冠名，过去，机械化的发展让工业生产有了一个质的飞跃，而如今，信息技术、智能技术在工业生产领域的应用，又再次推动了工业生产的一个新跨越，信息技术的高速发展和变革，已经让万事万物皆可联网，不仅加强了最基础的机械设备的信息化、智能化管理，也可以让工厂车间内的每一个人，每一个物件都随时随地的在网络当中进行管理可控制，这样使得生产效率和生产质量有了激素的提升，也有小的解决了过去工业生产过程中的诸多问题<sup>[1]</sup>。智能技术让冰冷的物件有了“思维能力”，可以根据一定的程序设定，让机械设备自动进行生产的控制和管理，结合不同的生产需求，生产实际进行相应的调节和控制，此外，系统还可以通过自动学习优化生产线的生产流程和生产工艺，这将创造更加巨大的生产能力，显著推动工业生产行业的跨越式发展，并且可以通过智能系统满足不同的、各种各样的生产制造的需求<sup>[2]</sup>。

## 2 数据采集的作用

信息技术的大力度发展和革新为工业生产制造提供了对实地数据进行收集和整理以及进行更加科学高效的数据管理的可能，也显著地提高了工业生产现场的数据收集技术的总体水平，不仅数据采集的效率更高了，准确性也更好了充分的提高了数据采集工作的总体质量，减少生产现场数据收集过程当中存在的一些问题和隐患。为整个工业生产的信息系统带来更加及时准确、有效可靠和实时动态的生产数据和信息，以确保生产信息的全面性，依托这些采集的数据，生产人员其他的管理人员之间可以进行更加准确的沟通交流。目前的智能化、信息化的数据采集可以显著的改进生产现场数据收集技术的总体水平，因为生产现场的数据收集涉及到的内容是比较复杂的。所以说传统的现场数据收集技术的管理和实际工作显得既复杂又困难，总体的质量和效率也都比较低。而通过新的智能化信息化的数据采集技术的应用，这种数据采集工作的质量和效率都有了很大的提高<sup>[3]</sup>。在生产现场的数据收集的管理工作方面，有许多需要收集和处理的的数据，所以这个工作是比较复杂和繁忙的，过去的数据采集速度和效率都比较差，直接影响到工业生产的效率，而是用信息化、智能化的数据采集分析系统来管理复杂的数据，那么就显著的提高了工业产品生产的总体效率。

## 3 现场数据采集技术的应用模式分析

### 3.1 TCP/IP 协议的以太网模式

根据目前的信息技术发展的实际情况来看，可以看出以太网这种方式是未来信息技术发展的一个主要的趋势。这种信息收集系统的内容是非常多样和丰富的，可以通过系统实现远程的控制盒管理，并在现场数据采集的应用方面具有较高的优势。对于在当前市场上较为常见的数据采集的系统制造商来说，他们所生产的系统设备基本都配备了局域网的端口，而且端口的数量也是比较多的，可以拓展多种多样的信息收集和处理分析的功能。不仅对机械设备工作的信息，设备运行状态的信息，设备故障的警报信息，以及设备参数的调节等等都可以进行收集。实时动态的工业生产制造的数据收集可以有效的、及时的发现一些问题和隐患，并且可以进行迅速的处理和解决，并保证了工业生产制造的质量和效率<sup>[4]</sup>。

### 3.2 普通以太网模式

除了一些包含以太网开发包的数控设备之外，在实际的生产制造现场还包含一些基于 Windows 操作系统并附带以太网接口的设备。但是，这些设备并未向第三方开发商提供开发接口。在网络的支持下能够实现生产中需求的各种文档信息的传输，包括设计图纸、NC 程序等等。同时，还能够实现检验检测报告的第一时间传输，便于 SPC 质量控制的落实。

### 3.3 数据采集卡

对于生产设备来说，只要能够连接相关的 I/O 点以及传感器，专用的采集卡就能够获取相应设备的加工信息。现阶段，能够应用数据采集卡完成现场获取的数据包括设备上电与断电、运行加工开始与结束、设备主轴功率、温度、压力、扭力、设别故障等信息<sup>[5]</sup>。

### 3.4 组态软件采集

对于组态软件来说，其是工业自动化领域中的一种新型软件开发工具，在此工具的支持下，相关人员不需要编写具体的指令代码，仅使用软件包中的工具以及各种组态工作的展开就能够完成软件开发。相比于其他现场数据采集方法来说，其适应性更强、投入硬件更少、开放性更好，因此有着更高的性价比。

### 3.5 RFID 方式

该方法普遍被应用于人资、物资、设备、工装等多种信息的采集，例如状态信息、编码、位置等等，与条码扫描有着较高的相似之处。对于 RFID 方式来说，其需要提前在需要管控与采集数据的主体上绑定 RFID 芯片。现阶段，RFID

方式被广泛应用于刀具、物料以及人资的现场数据采集工作中，且收获了较好的效果<sup>[6]</sup>。

### 3.6 人工辅助方式

对于那些比较传统的工业生产设备来说，可能还没有实现自动化的功能，在生产信息数据的采集和接收上没办法进行自动化的智能化的收集，只能通过人工的方式进行数据的采集工作。当然，这是一种非常传统的数据采集和接收的方式，在没有信息化自动化的数据采集应用之前，也都是通过这种人工方式进行的，主要是再生产的过程中，现场的生产监督人员进行手工的数据填写或者是通过一定的扫描终端进行生产产品和设备的扫描等等方式进行数据的收集和整理。与那种自动化的数据收集方式相比较来说，人工辅助的数据收集的方法是比较低效率的，而且数据收集可能会有不准确的现象，但是这种方式也比较灵活，可以适合几乎所有的工业生产的数据收集的工作过程。

### 4 实时数据采集在智能制造中的应用

实时数据采集技术在工业生产系统当中的有效运用，可以非常高效、可靠、准确的收集工业生产的信息，为现代工业生产提供数据信息的支持，通过对这些实时生产数据的研究和分析，工业生产的管理者可以作出有关生产的更加准确、更加科学的决定。当前的工业生产的过程当中，应用了信息技术、智能技术的工业企业实现了比较高水平的现代化、自动化、智能化的生产基础设施的建设，在生产过程中，收集各类基本生产设备和产品的数据信息的工作可以做得很好，实现了工业生产和控制的高度智能化管理。从目前的工业生产领域的智能化发展的现状来分析，在智能化的生产系统的实地数据收集工作当中，与传统的人工的生产数据收集都是有各自的优缺点的。可以看到，不同类型的数据收集工具的选择需要在实际的应用中结合实际情况进行选择。根据目前中国工业产业的发展的总况来看，在工业生产的现场数据收集技术层面和数据收集的总质量层面都还存在着一些比较突出的问题，需要在后面的发展当中进行必要的改进和完善。

### 5 结束语

通过上述的论证和分析可以看到，不断更新和完善的信息技术和职能技术在当前的工业生产的过程中发挥了极为关键和重要的作用，特别是这些技术的应用，有效地解决了工业生产阶段的实时的数据收集和整理的工作当中存在的一些低效率、准确的差的问题，同时技术也随着工业生产的新需求，得到了不断的创新完善，并在智能化生产系统的建造过程中得到广泛的普及和应用，产生了非常明显的效果。实现了我国工业生产系统的智能化和数字化的基础设施的建设，推动了工业生产的总质量和效率，带来了更加丰厚的经济效益。

#### [参考文献]

- [1]刘三平,龚伟.现场数据采集技术与智能制造系统的应用研究[J].数字通信世界,2019(11):182-183.
- [2]王剑.智能制造系统中现场数据采集技术的应用[J].科技经济导刊,2018,26(16):44.
- [3]高燕.现场数据采集技术与智能制造系统研究[J].信息与电脑(理论版),2016(18):145-146.
- [4]陈开胜.制造业数据采集技术探究[J].开封大学学报,2017,31(02):93-96.
- [5]黄戈文,蔡延光,蔡颖,任中明.基于大数据的智能化制造系统[J].智能制造,2015(10):40-43.
- [6]韦莎.智能制造系统架构研究[J].信息技术与标准化,2016(04):50-54.

作者简介:蒙春(1977.12-),男,毕业于中原工学院,机械制造工艺与设备专业,就职于郑州飞机装备有限责任公司,担任固定资产投资部部长,高级工程师。

## “互联网+技能培训”学习平台建设探索

蒋宇锋 邵永恒 唐瑶

常州中车铁马科技实业有限公司, 江苏 常州 213125

**[摘要]**随着开启“互联网+”模式的开始, 中国制造 2025、“十三五”产业发展规划对高技能人才的培育予以高度重视。习近平总书记指出, 制造强国要大力培育支撑中国制造、中国创造的高技能人才队伍。公司作为生产经营主体单位, 技能人才是主力军, 高技能人才培养更是责无旁贷。

**[关键词]** 互联网; 培训; 问题

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1884

中图分类号: D297;F279.2

文献标识码: A

### Exploration of "Internet + Skills Training" Learning Platform Construction

JIANG Yufeng, SHAO Yongheng, TANG Yao

CRRC Changzhou Tech-Mark Industrial Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213125, China

**Abstract:** With the start of the "Internet +" model, Made in China 2025 and the "13th five-year" industrial development plan attach great importance to the cultivation of highly skilled personnel. General Secretary Xi Jinping pointed out that a manufacturing power must vigorously cultivate a high-skilled talent team that supports China's manufacturing and creation. Companies as the main production and business units, skilled personnel is the main force, the training of high-skilled personnel is duty-bound.

**Keywords:** Internet; training; problems

#### 1 项目目标

回顾过往, 公司技能人员体量大, 但出现“两多两少”现象, 即低级工多, 高级工少, 单技能多, 复合型少。传统培训模式, 不符合成年人认知学习规律, 而且受时间、地点限制, 具有组织难度大、无法满足学员个性化需求、效率低、成本高等局限性。创新高技能人才培养模式是公司人才培养战略的重要方向和举措。将当下科技前沿具有整理“时间碎片”, 摆脱时间束缚, 可随时随地学习的互联网与技能培训有机结合, 创新搭建“互联网+技能培训”平台, 加快员工技能提升步伐, 提高技能鉴定通过率。

#### 2 存在的问题

培训形式单一、枯燥。传统的集中培训主要由公司高级技师授课(非专职讲师), 授课技巧等方面稍欠缺, 授课形式通常以“敲黑板、划重点”为主, 难以调动学员学习热情, 不适合成年人学习。

培训受限于时间地点, 组织难度大。为提高公司技能鉴定通过率, 同时保证正常生产不脱节, 技能提升培训均安排至工作日午间休息和周末时间, 多数学员因加班、出差等特殊无法接受系统培训, 组织难度大。

无法因材施教, 培训效果转换率低。知识需要长时间的积累, 公司集中式的“短频快”知识灌输, 无法因材施教, 使学员容易产生知识消化不良, 同时由于缺乏针对性, 无法对学员的学习情况、进度、效果等重要因素进行动态管理, 培训效果转换率低。

#### 3 问题分析

技能学习受时间地点限制。除公司定期计划培训学习外, 员工找不到更好的方式主动进行技能提升学习, 所以导致员工间学习氛围差, 技能提升慢, 考试通过率低。

过程把控不到位, 不及时。公司定期培训的过程中, 无法对员工的学习状况、效果、进度和时间等重要因素进行及时的把控, 无法做到针对性的技能指导, 所以培训效果被大打折扣, 效果也不理想, 这也是导致考试通过率低的一个重要原因。

时间断点明显, 临时抱佛脚。技能的提升在于平时知识逐渐的积累, 很多员工只有到临近考试时, 才会对技能考试知识点进行突击, 从而导致所学知识掌握不牢固, 公司对这一过程也无法进行有效把控, 从而影响技能考试通过率。

传统的培训效率低，成本高。传统的技能培训需要固定的时间地点，将需要参加技能培训的人员召集起来集中培训，这就需要公司提供相应的资源来满足培训所需，而且效率也得不到保障，成本高。

#### 4 改进过程

为保证“互联网+技能培训”平台成效，选择公司现有工种占比最大的装配钳工工种作为项目攻关的示范工种，通过获取最大化学员的使用量，对平台开发过程中进行不断验证和优化，为日后多工种上平台打下扎实基础。

##### 4.1 题库整理

职业技能鉴定指导丛书转换成可编辑的 Word 电子丛书，并确保转换过程中题库的准确性。公司现有职业技能理论培训和考试，都是依托中国铁道出版社出版的轨道交通装备制造业职业技能鉴定指导丛书，如图 1 所示。

指导丛书系列的装配钳工教材中主要分职业道德、装配钳工初级、中级和高级四个主要部分，题目主要有填空题、单项选择题、多项选择题、判断题、问答题和综合题等六大类型 2380 余题。如图 2 所示。

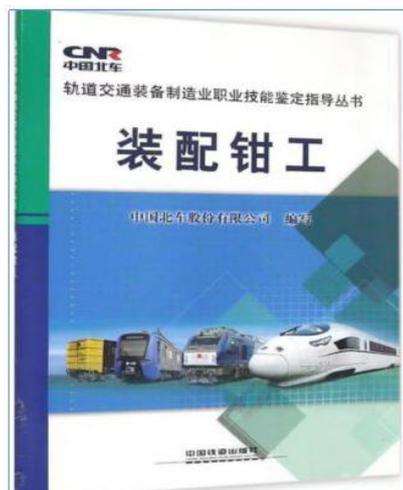


图 1 职业技能鉴定指导丛书



图 2 装配钳工丛书题库类型

通过多方咨询，在线学习平台所能导入的题目源必须是电子 Word 版或图片、视频等。故能使项目能够顺利开展，首先须将装配钳工丛书转换成电子 Word 版。通过资源查找，发现目前市场有种软件可将 pdf 版和 Word 版间进行互转，但转换过程中只有 80%左右的正确率。既然找到方法，那项目团队就立即实施。首先，将装配钳工丛书通过扫描形成 pdf 版，然后使用转换软件转换成 Word 版，最后再花一定的精力和时间将 2380 余题与装配钳工丛书进行逐一校对，保证 Word 版题库题目的正确性，确保学员使用时，不会因为题目源错误误导学员而影响考试成绩。如图 3 所示。

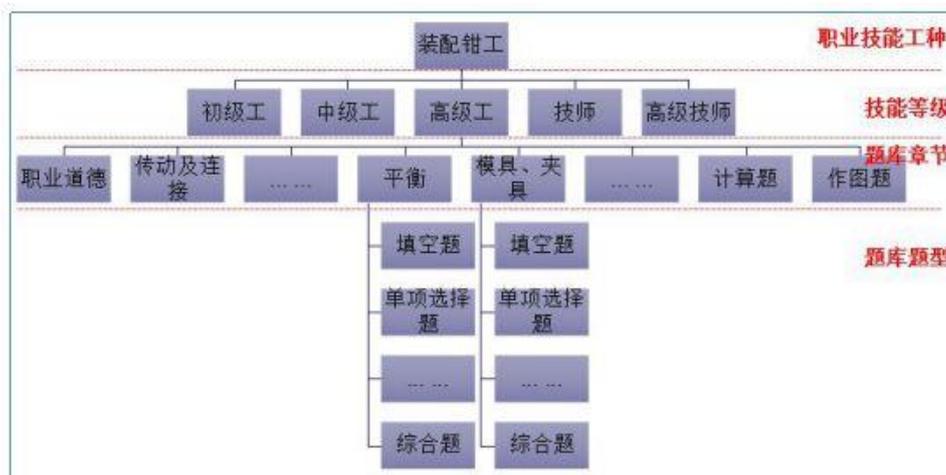


图 3 转换并核对的 Word 版题库

优化题库结构,使知识点更有层次感,更容易被学员接受。原有装配钳工丛书第一层次分为职业道德、装配钳工初级、中级和高级,而技师和高级技师则只能笼统的学习整本书籍,很难抓住学习的重点及重心。第二层级直接分为填空题、单项选择题等六大题型,如图二装配钳工丛书题库类型。所有知识点混淆在一起,学员在学习时,思维不定的随着知识点的转换和转换,无法做到单个知识点系统学习,过于分散,不利于学员对某一知识点知识的汇总总结。

为打破现状,便于学员各知识点系统学习,技师、高级技师在学习中也抓住学习重点及重心,优化题库结构。将题库第一层次分为装配钳工初级、中级、高级、技师和高级技师。第二层次将题库按知识点分为职业道德、模具及夹具、传动及连接、热加工、冷加工、钳工操作、轴孔及轴承、孔加工、平衡、材料、油漆涂装、火车及试验设备、现场及安全、数控、计算题和作图题等共十六个章节。第三层次再将所有的章节分为分为填空题、单项选择题等六大题型。如图 4 所示。优化后的题库使装配钳工五个技能等级都细分知识点按章节进行六大题型的汇总,使学员在学习时能按章节系统学习,知识点清晰明了,完全消除原有装配钳工丛书知识点过于分散,不利于学员对某一知识点知识汇总总结的弊端。

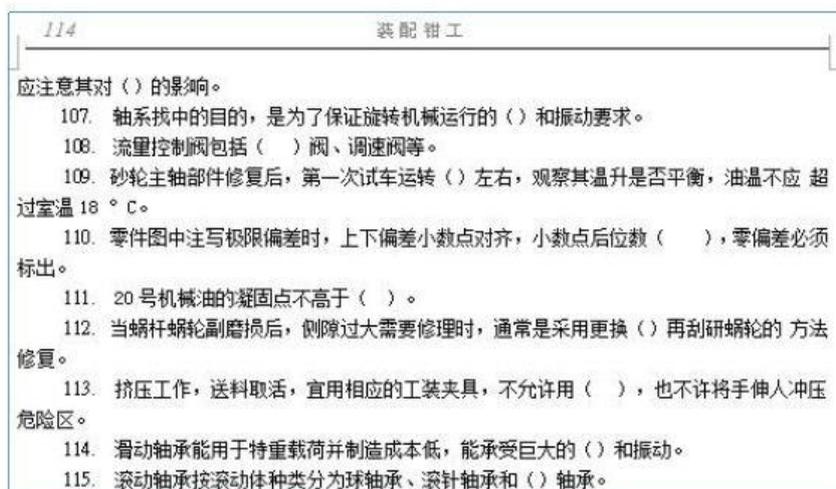


图 4 优化后的题库类型

#### 4.2 平台搭建

搭建在线学习平台雏形,设计脚本层次结构,便于学员学习及平台管理者使用操作。为方便学员快速使用学习平台,便于装配钳工知识点的知识总结汇总。学习平台的底层结构起决定性作用,经过多次协商优化,最终确定平台底层结构。学习平台具有在线学习、视频课程、考试排行、证书公栏和后台操作这五个主要功能模块。

在线学习功能块中,目前有已经开发的装配钳工考场的同时,还预留别工种的考场脚本,后期通过效果运用验证,可继续添加。装配钳工考场中主要有学习考试模块和改错复习模块组成。其中学习考试模块脚本与优化后的题库类型完全吻合,便于学员对相应知识点的学习积累,如图 4 所示。同时,学习考试模块还增加组合练习、模拟考试和习题收藏等功能,组合练习模块主要是学员通过对章节练习后找到相应薄弱知识点,进行自主配卷强化。模拟考试模块具有自动配卷和阅卷功能,培训组织者可随时随地对学员进行知识点考试摸底,了解学员学习成效。习题收藏模块提供可让学员对难题错题进行收藏,积累后进行突击学习。改错复习模块具有考试记录、成绩单和题库功能。考试记录模块中可分别记录强化训练、模拟考试和正式考试的学习时长、成绩排名和成绩等数据,用于学员中数据上了解自己对于知识点的掌握情况。

视频课程模块中,可录入相应的教学视频,供学员们进行学习。突破理论学习书面形式,推出当下主流的书面加视频教学相结合的多媒体培训模式。

考试排行模块中,可实时统计学员们的学习时间成绩、排名等情况,让培训组织者和学员了解学员们的学习状况,实时掌握培训学习进度等情况,制定现象的提升措施。

证书公栏模块中,存放历年员工特种作业证和职业技能证书等证书,供员工查询相关证书信息,做到证书信息的公开化。

后台操作模块中，设置成便于在线学习平台管理者对题库进行改正及增减、用户使用权限及增添设置、视频材料增减、学员学习报表提取等维护功能，便于平台管理者对平台的管理。如图 5 所示。

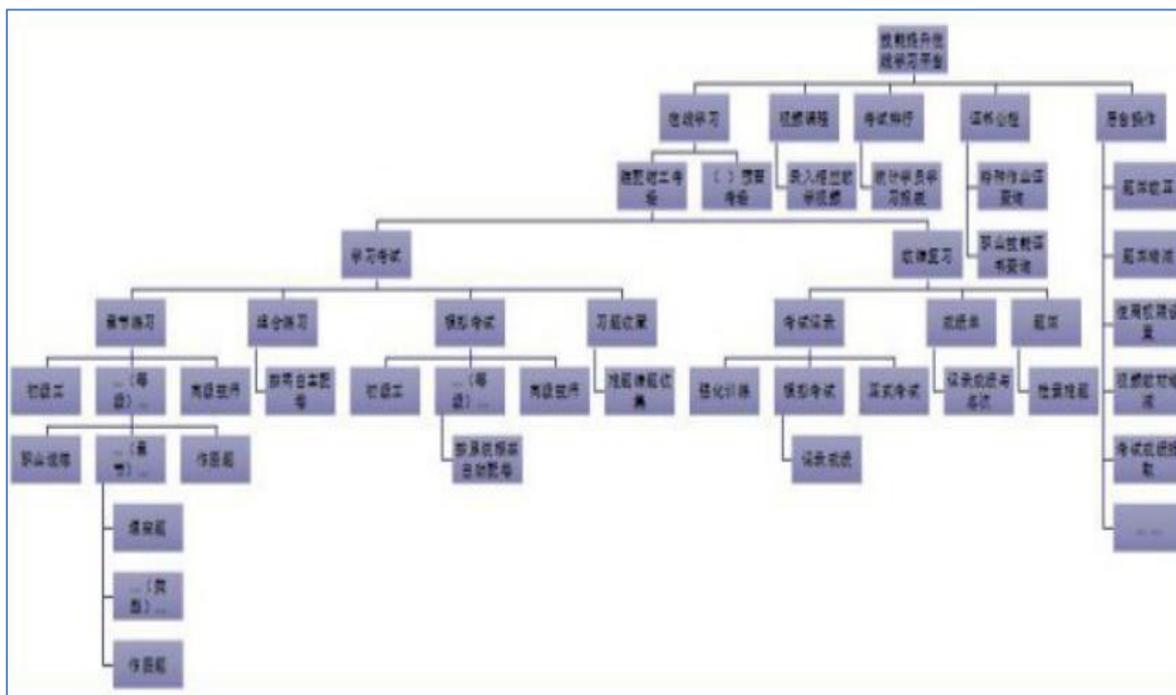


图 5 在线学习平台脚本层次结构

构建网络和手机在线学习平台，加快员工技能提升步伐。手机的使用已经成为人们日常生活的一个重要特征。在线学习平台主要有电脑（PC）端和手机端 2 个操作平台，两个平台实现一样的功能，满足眼睛老花看不清字号较小字体的学员使用电脑学习，也满足当下引领潮流的手机控学员手机学习。手机学习依托现有公司微信公共号，脚本底层增加技能学习模块，如图 6 所示。让学员的学习摆脱时间、地点的束缚，充分利用手机进行“时间碎片”学习。同时，为了满足用电脑学习习惯和平台管理者进行后台管理、数据提取和题库视频上传等工作，



图 6 手机微信公共号登陆路径图

设计制作了电脑（PC）端，如图 7 所示。学员登陆后的整改学习操作过程步骤与设计平台的脚本层次结构完全一致，如图 7 所示。使用简单，方便易学，完全不受年龄限制。

在线学习平台推广运用，确保平台正常运行，学员技能得到提升。当平台完全搭建好后，为确保学员能尽快适应使用，编写操作使用说明书，组织学员进行开展使用培训，使用中发现问题，及时进行优化。电脑（pc）端操作方法与手

机端操作技巧一致,考虑手机的使用率较高,故使用说明书以手机端为案例,讲解时更容易被学员们接受,如图8所示。



图7 电脑(PC)登陆路径



图8 技能提升在线学习平台使用说明书

## 5 项目成果

在线教学平台,系统灵活,可随时增加教学教材。“互联网+技能培训”在线学习平台,具有视频课程教学、在线学习和模拟考试功能,已录入装配钳工类题目2380余道,并按知识点细致分为不同的章节,让员工边学边考,增加记忆。平台管理者通过后台管理模块可随时添加教学教材、学员用户和查看学习报表。平台脚本在设计时预留职业技能工种扩展功能,后期还可根据需求进行优化增项。

提高企业培训效率,节省培训成本,智能分析考试结果。学员线上考试培训减少了场地、培训费、能源及活动组织的成本消耗。企业培训形式不再局限于任何场地,不受限于人数及范围。培训组织者制定相应学习指标后,即可安排学员进行自主学习,平台可实时监控学员的学习状态。系统自带的学习考试统计功能,能随时提供给平台管理者相应的报表,使管理者随时掌握学员学习情况,及时制定相应攻克策略。

学员学习灵活、自主。移动化碎片式学习,让学员摆脱时间的束缚,可随时随地利用空余时间进行自主学习和培训考试,完全打破时间和地点的限制。

全局把控,提高学员职业技能考试通过率。平台系统设置统计版面,可实时监控员工的学习时间,模拟考试结果,对员工整个的技能培训做到心中有数。2019年度公司职业技能鉴定理论考试通过率较2018年度增长23.38%。

展望未来,使命依然在肩,更待劈波前行。公司在迈向产业报国、为中国梦提速的复兴征程中,将不断加强探索、创新技能人才培养新途径,迭代在线学习平台功能,实现学习资源共享最大化,员工成长时代化。

### 【参考文献】

- [1]郭先超,林宗缪,姚文勇. 互联网+质量检测平台设计[J]. 计算机技术与发展,2016,26(5):120-124.
  - [2]贾西兰,李书宁,吴英梅.“互联网+图书馆”思维下的下一代图书馆服务平台[J]. 图书与情报,2016(01):12-13.
- 作者简介:蒋宇锋(1982.4-),男,常州工学院,机械设计制造及其自动化,常州中车铁马科技实业有限公司,工段长,装配钳工高级技师。

## 远程监控系统在中央空调维护工作中的应用

宋凤旭

德州市陵城区人民医院, 山东 德州 253500

**[摘要]**近年来,我国科学技术整体水平得到了显著的提升,从而带动了中央空调维护技术的发展和 innovation,将远程监控系统切实的运用到中央空调维护工作中,能够有效的避免系统运行出现故障。这篇文章主要围绕重要空调维护工作中切实的运用到远程监控系统展开深入的研究分析,希望能够对中央空调维护工作整体水平的提升有所助益。

**[关键词]**中央空调;设备维护;远程监控

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1881

中图分类号: TP277;TB657.2

文献标识码: A

### Application of Remote Monitoring System in Central Air Conditioning Maintenance Work

SONG Fengxu

Dezhou Lingcheng People's Hospital, Dezhou, Shandong, 253500, China

**Abstract:** In recent years, overall level of science and technology in China has been significantly improved, which has led to development and innovation of central air conditioning maintenance technology. Remote monitoring system can be effectively applied to central air conditioning maintenance work in order to effectively avoid system operation failure. This article mainly focuses on practical application of remote monitoring system in important air conditioning maintenance work to carry out in-depth research and analysis, hoping to be helpful to improvement of overall level of central air conditioning maintenance work.

**Keywords:** central air conditioning; equipment maintenance; remote monitoring

#### 引言

中央空调其实质就是利用主体设备利用风道过风,或者是利用多个分支系统针对所有房间实施统一管控,从而达到对室内空气进行调节的一种空调设备。在中央空调运行过程中,往往会因为受到外界各种因素的影响,而出现运行故障,最终会对空调的正常运转造成限制,针对这一问题,我们需要切实的安排维护工作,而远程监控系统可以有效的提高维护工作效率,所以有必要探讨远程监控系统在中央空调维护工作中的应用情况。

#### 1 远程监控系统在中央空调维护中的作用

通常来说,远程控制其实质就是在设置的局域网之内实现设备的远程控制。操作人员,利用主体电子设备来完成对系统的管控。操作人员坐在电子设备屏幕前,不仅可以与被控设备进行连接,并且能够对被控电子设备中存储的数据信息进行共享,将这一技术切实的运用到中央空调维护工作中,能够有效的提升维护工作的效率和质量,现如今大部分的商场和办公大楼等多种不同形式的公共场所都安设了专门的中央空调,从而使得中央空调系统结构越发的复杂,这样就会对管理工作的开展造成严重的制约。中央空调维护工作是当前中央空调管理工作中的关键部分,将远程监控系统切实的运用到中央空调控制系统之中,可以及时的发展系统运行中存在的问题,从而能够采用专业的方法进行维护处理,保证空调系统能够稳定的运行。经过分析研究我们发现,借助远程控制系统进行中央空调维护工作,其优越性主要集中在下面几个方面:

##### 1.1 提升维护效率

将远程控制系统切实的加以运用,可以有效的讲所有的分支网进行统一管控,能够更加全面和高效的对空调的运行情况加以实时掌握,将中央空调运行情况与系统管理计划融合在一起,从而提升中央空调系统的自动化水平。利用远程监控系统对空调运行情况各项信息数据进行全面收集,从而为系统故障诊断以及维护工作提供参考,推动中央空调维护工作整体效率和质量的不断提升。

##### 1.2 缩减成本

切实的将远程监控系统引用到中央空调维护工序之中,能够协助工作人员从大量的实地检查工作中摆脱出来,能够实现坐在监控设备前来完成对空调系统的监督和管控,从而掌握设备运行的实际情况。在所有操作人员上岗之前,都需要安排进行专业的培训,并在培训结束之后安排进行考核,考核合格方能上岗,从而可以利用远程监控系统以及专业的软件资源针对远程对象实施切实的控制,从而实现对空调设备远距离控制的目的。这也充分的说明了,将

远程监控系统运用在中央空调维护工作中,可以节省大量的人力资源,从而降低人工成本。利用远程监控系统可以及时的发现空调系统中存在的问题,从而利用专业的方式方法来加以解决,避免故障波及范围的蔓延。

## 2 中央空调维护中应用的远程监控系统

就当前中央空调维护系统实际情况来说,整个系统往往都是由软件以及硬件两个部分组合而成,各个分支部分所具有的作用都是不一样的,但是他们都能够为中央空调的维护和远程控制工作提供便利。

### 2.1 机组控制器

现如今,大部分的中央空调远程监控系统的创新研发,都是以 GPRS 技术为前提,机组控制设备通常都是由几个部分的分支结构组合而成,自重温度传感器是最为核心的结构。温度是中央空调控制的主要对象,并且也是实施维保工作的重点。在整个远程监控系统之中,温度传感器的运转原理就是利用专门的感应系统来对空间内的温度尽心故判断。诸如:冷风泵机其主要针对的是进水的温度实施管控,在讲设备系统设定为制冷状态的时候,需要保证进水温度达到 12℃左右。而将系统设定为制热状态的时候,需要针对温度进行切实的管控,保持在 40℃左右。要想从根本上确保整个机组设备的稳定运行,能够准确高效的判断中央空调内存在的故障或者是问题,最为重要的是要对冷凝器内重点结构的温度实施检测。通信系统接口需要按照规定接收或者是发出信息或者是指令,输出数据涉及到空调机组的运行状态以及温度检测结果,从而为中央空调系统维保工作的开展提供数据参考。

### 2.2 通信控制器程序

通信控制器程序其实质就是一种软件结构,这一结构通常是由机组数据收发、控制数据收发以及主程序主体共同组合而成。其中主程序结构的主要作用保证系统的初始状态,诸如:系统运行状态、初始数据设定等等。在整个系统中,中央空调机组空气设备会按照前期的设定,不断向控制系统传递信息数据,包括系统内各个分支结构的运行状态,系统温度信息以及系统运转状况等等。通信控制器中单片机可以利用串行来获得系统运行信息,并且在信息收集中,暂停处理程序的运转。在通信控制器收到控制方发送的控制指令之后,会向中央空调机组传递指令。在收到故障信息之后,要遵照设定的流程将数据信息传递到存储系统之中,之后对数据信息进行汇总综合分析。如果不存在系统运行故障,那么可以关闭处理系统,不然需要提前对故障报警加以处理,通过数据传输系统,将故障报警信息进行格式封装,之后将信息数据传递到网络中的服务器之中,从 GPRS 数据传输系统中退出。在这种形势下,借助 GPRS 模块的信息功能,可以将故障信息传递给管理人员,从而为后续的维保工作提供参考。

### 2.3 中心服务器程序

中心服务器在整个远程控制系统中的作用是十分关键的,其最为主要的作用就是接受和处理远程控制系统获取的各项信息数据。中心服务器覆盖范围较广,诸如:服务器监控以及信息处理等。就中心服务器程序的运行原理来说,首先信息传递系统于 GPRS 通信系统进行连接,从而来完成各项信息数据的处理,并输送后续工作指令,这些工作都是需要利用 JAVA 语言编程系统来完成的。在创建 TCP 连接系统之后,GPRS 通信控制系统往往会通过设定的线路来向中心服务器输送连接指令。当服务器端经过 JAVA 监听程序接受到请求之后,两方就能够建设数据传输通道。在通道建设之后,服务器能够接受到通信控制器发送的工作数据帧,并且依据通信协议规定格式进行分解,并且做好相关的处理工作。在中央空调远程监控系统管理人员登陆管理页面进行控制操作时,服务器会把需要设置的参数依据规定命令帧数格式封装,将其输送到缓冲区,对中央空调的维护工作提供一定的数据帮助和故障处理决策。

## 结束语

要想保证空调系统的稳定运行,最为重要的就是要全面落实中央空调维护工作,这样不但可以有效的延续空调设备的使用时长,并且能够确保维持室内空气的质量。在社会科学技术快速发展的推动下,远程监控系统整体水平得到了明显的提升,并被人们运用到中央空调维护之中,不仅促进了工作效率的提升,并且有效的缩减了系统运行成本。中央空调维护的远程监控系统结构具有一定的复杂性,所以我们要不断的结合实际情况和需求来对远程监控系统进行深入研究创新,为中央空调维护工作的稳定健康发展创造良好基础。

## [参考文献]

- [1]张春华,于忠森,吕祥彬.中央空调制造商远程监控方式探究[J].现代制造,2017(13):91-92.
- [2]韩骥,谢延东.基于远程监控的中央空调测控系统[J].科技风,2017(21):43-43.
- [3]张春华,王划一,刘玉建.中央空调以太网远程监控系统的设计应用[J].节能技术,2011(5).
- [4]张学森.基于WEB的中央空调远程集中监控系统[D].山东:山东大学,2014.

作者简介:宋风旭(1990.9-),男,德州学院,机械设计制造及其自动化,德州市陵城区人民医院。

# 大跨径现浇箱梁施工工艺探讨

张萍

江苏润通项目管理有限公司, 江苏 镇江 212000

**[摘要]**常熟市三环路快速化改造工程中, S2 标有座主跨为 55m 的悬浇桥梁, 由于业主进度要求, 在工期内无法完成该悬浇桥施工, 根据现场施工情况变更成满堂支架现浇变截面连续箱梁, 但由于大跨径现浇施工时存在砼开裂、大型模板安装、支架设置等问题, 需对该工艺探讨, 以期解决施工中存在的问题, 提高施工进度、质量及安全。

**[关键词]** 施工流程; 支架设置; 模板安装; 收缩裂缝防治

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1849

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Large Span Cast-in-place Box Girder

ZHANG Ping

Jiangsu Runtong Project Management Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** In the rapid reconstruction project of Changshu's Sanhuan Road, S2 is marked with a suspension bridge with a main span of 55m. Due to the owner's schedule requirements, the suspension bridge construction cannot be completed within the construction period. According to the site construction situation, it is changed into a full support cast-in-place continuous box girder with variable cross section. However, due to the problems of concrete cracking, large formwork installation, support setting, etc. in the large-span cast-in-place construction, it is necessary to process discussion, in order to solve the problems in the construction and improve the construction progress, quality and safety.

**Keywords:** construction process; support setting; formwork installation; shrinkage crack prevention

### 1 工程概况

S2 标主线高架桥第二十联为变截面连续箱梁, 桥跨布置为 (33+55+33)m, 起止桩号为 K4+363.8~K4+484.8, 现浇箱梁全长 121m; 上跨报慈北路 (珠海路), 采取满堂支架整联现浇, 分两次浇筑完成。第二十联为 (33+55+33)m 预应力砼变截面连续箱梁, 单箱三室截面, 边腹板采用斜度为 1:1 的斜腹板, 中腹板为竖直腹板, 箱梁顶宽 25.5 m, 底宽 13.010~15.754 m, 两侧悬臂长度 3.5 m。箱梁顶底板平行布置, 顶底面设 2% 双向横坡。中支点处箱梁中心高度 3.4 m, 跨中箱梁中心梁高 2.0 m, 梁高以 2 次抛物线变化, 梁高抛物线方程为  $h = \frac{1.4X^2}{25^2} + 2.0m$ 。顶板厚 0.28 m, 悬臂板端部厚 0.2 m, 根部厚 0.6 m, 边腹板与悬臂板间设置 R=200 cm 的圆角; 腹板厚 0.5m~0.7m (靠近梁端处局部加厚为 0.9 m), 底板厚 0.26~0.5 m, 底板厚度抛物线方程为  $h = \frac{0.24X^2}{24.25^2} + 0.26m$ 。横隔梁分别设在中支点、边支点处, 厚度分别为 3.0 m、1.5 m, 均按预应力砼横梁设计。主跨跨中设置厚度为 0.3 m 的横隔梁。

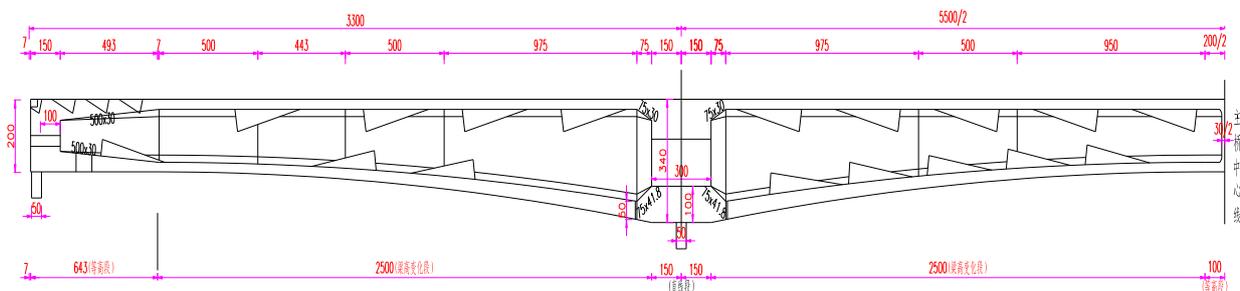


图 1 桥梁纵断面图 (1/2)

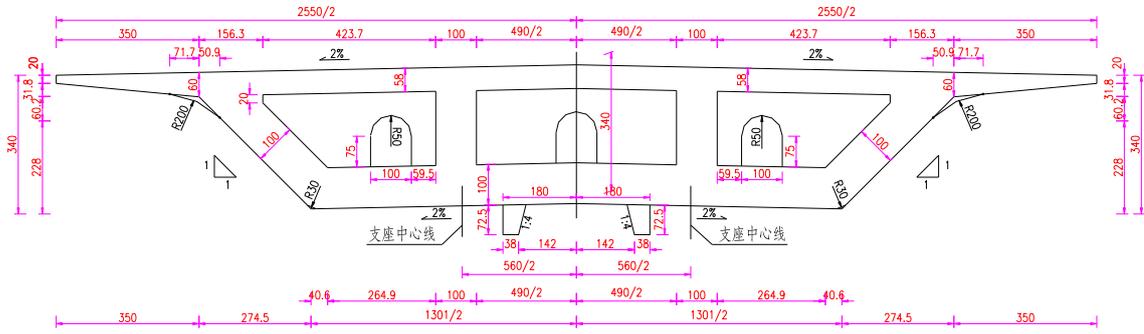


图 2 中横梁处横断面图

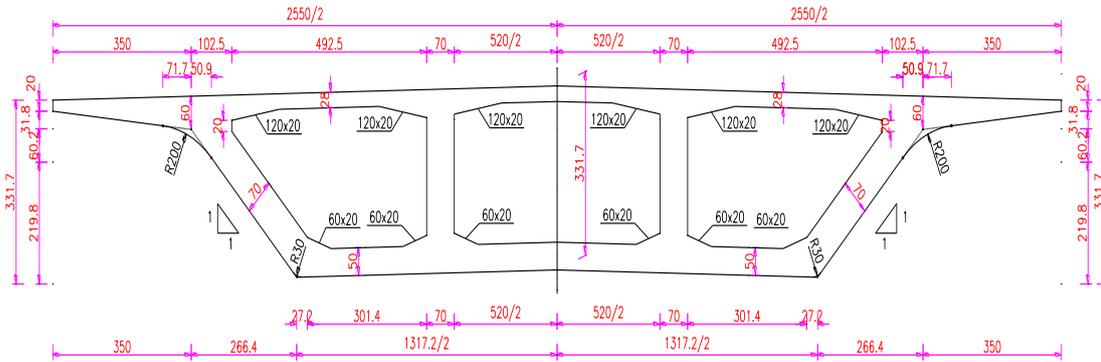


图 3 跨中横断面图

## 2 满堂支架现浇变截面连续箱梁施工工艺流程

施工准备→支架地基加固处理→碗扣式支架搭设→箱梁底模、侧模制作及安装→支架预压→底层、侧边钢筋绑扎→波纹管架设→穿预应力钢绞线→内箱模板安装→浇筑底层、腹板砼→底层、腹板砼养生→内箱模板安装→顶板钢筋绑扎→浇筑顶板砼→顶板砼养生→预应力束张拉→预应力孔道压浆→封锚→支架及模板拆除

## 3 满堂支架施工

### 3.1 支模架形式选择

高架桥梁现浇箱梁施工中对支撑体系的刚度、稳定性、整体性都具有较高的要求，考虑到施工安全及可操作性同时兼顾经济方便、进度时间。因此，箱梁的模板支撑架采用碗扣式钢管支架做为模板支撑体系，碗扣支架规格为  $\phi 48 \times 3.5$  mm，碗扣支架进场后，先进行自检，并取样送有资质的单位进行检验，确认合格后，方可投入使用。

### 3.2 碗扣式支架布置

表 1

工序	第二十联变截面连续箱梁满堂支架布置情况汇总				
主线高架桥第二十联变截面连续箱梁碗扣支架布置	第二十联变截面连续箱梁 中支点处梁高 3.4 m、跨中处中心梁高 2.0 m 碗扣满堂支架的具体布置形式				
	立杆所处部位	横梁处	腹板处	跨中箱室处	翼缘板处
	纵距	30cm	60cm	60cm	60cm
	横距	30cm	60cm (30cm)	90cm	90cm(翼缘板两侧边外各多搭设两排立杆，用于支撑斜腹板斜撑加固)
	步距	120cm	120cm	120cm	120cm

(续表)

工序	第二十联变截面连续箱梁满堂支架布置情况汇总
主线高架桥第二十联变截面连续箱梁碗扣支架布设	在箱梁斜腹板与翼缘板的弧形段部分设置三排斜撑，斜撑沿纵向支架纵距布设。第20联变截面连续箱梁共两处中横梁，中横梁梁高3.4m，中横梁处纵横立杆间距30cm×30cm，每处中横梁纵向以其中线向两侧各搭设10排×30cm(纵向间距30cm共21排)；端横梁共有两处，端横梁梁高2.0m，端横梁处纵横立杆间距60cm×60cm，每处端横梁纵向以墩柱顶跨径线向跨中方向搭设8排×60cm。括号内30cm是指腹板处横距30cm加密段为中横梁支架两端向两侧各搭设16排×30cm，除此之外其余腹板处纵横立杆间距均为60cm×60cm。
模板及内外楞	1. 底板使用15mm厚竹胶板；翼缘板弧形部分采用15mm后竹胶板，以便于弯弧。 2. 翼缘板弧形部分采用 $\phi 48 \times 3.0$ 双拼钢管，主线箱室底板部分采用100×150mm枋木；内楞采用100×100mm枋木，此两联为变截面连续现浇箱梁梁高3.4m渐变至2.0m(梁高2m长度仅有6.5m)，因此底板竹胶板下枋木按间距均按20cm布置。

主线高架桥第二十联变截面连续现浇箱梁跨中箱室位置的立杆柱网900×600mm(横向×纵向)，腹板位置的立杆柱网600×600mm(横向×纵向)，腹板处横距300mm加密段为中横梁支架两端向两侧各搭设16排×300mm，除此之外其余腹板处纵横立杆间距均为600mm×600mm；翼缘板位置的立杆柱网900×600mm(横向×纵向)，翼缘板两侧边外各多搭设两排立杆，用于支撑斜腹板斜撑加固，横杆步距1200mm；现浇箱梁腹板加厚段和渐变段普通底板位置设置600×600mm(横向×纵向)；第二十联变截面连续箱梁共两处中横梁，中横梁梁高3.4m，横梁处纵横立杆间距30cm×30cm，每处端横梁纵向以墩柱顶跨径线向跨中方向搭设10排×30cm(纵向间距30cm共21排)，横杆步距1200mm；箱梁段横梁共有两处，端横梁梁高2.0m，端横梁处纵横立杆间距60cm×60cm，每处端横梁纵向以墩柱顶跨径线向跨中方向搭设8排×60cm，横杆步距1200mm。支架的四周及中间纵、横向由底至顶连续设置竖向剪刀撑，其间距应小于或等于4.5m；并对中横梁中线两侧各12.0米范围内，纵、横竖直剪刀撑进行适当加密，其间距应小于或等于3.0m，同时保证纵、横竖直剪刀撑与地面夹角应在45°~60°之间；现场可根据实际情况调整剪刀撑的布置，但必须确保剪刀撑与地面的夹角在45°~60°的范围内，剪刀撑的斜杆应每步与立杆扣接。碗扣式支架顶托上设置横向10cm×15cm方木，纵向设置10cm×10cm方木，此两联为变截面连续现浇箱梁梁高3.4m渐变至2.0m(梁高2m长度仅有8.5m)，因此底板竹胶板下枋木按间距均按20cm布置，方木上铺设竹胶板底模。

#### 4 横向格栅钢管预弯、钢托架定制安装

##### 4.1 钢管预弯

1) 为保证箱梁浇筑后外型美观、线性流畅，箱梁翼缘板下部变截面连续箱梁高度2.0m至2.5m段落第一层横向格栅采用两根 $\phi 48 \times 3.0$ mm预弯定型钢管完成圆弧形状，并排放置在支架立杆顶托上，作为横向格栅。

2) 预弯钢管规格为 $\phi 48 \text{ mm} \times 3.0 \text{ mm} \times 6 \text{ m}$ ，根据本工程箱梁断面形式，进行定尺加工。弯管委托专业钢结构企业制作，采用液压弯管机成型。

3) 各阶段预弯钢管搭接长度不小于1m，均采用三个扣件进行连接。连接过程中保证顶部平整、顺直。

4) 预弯钢管在安装时，各线形控制点位置均采用纵、横向拉线定位的方式，保证安装位置及高程的正确。

5) 预弯钢管节段间连接采用固定扣件，与支架立杆间采用活动扣件进行连接，并确保扣件扭紧力矩不小于40N·m，且不应大于65N·m。

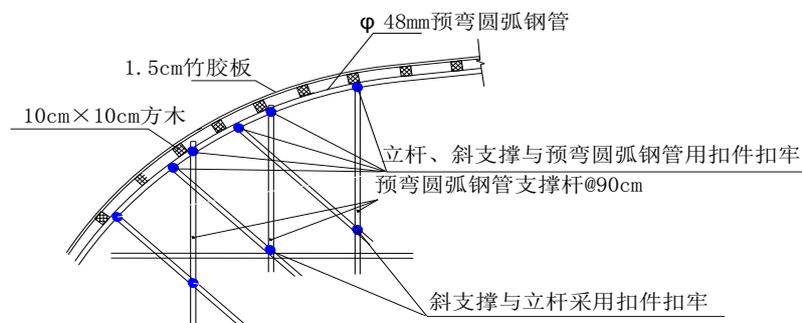


图4

## 4.2 钢托架厂家定制、安装

1) 为保证箱梁浇筑后外型美观、线性流畅,箱梁翼缘板下部变截面连续箱梁高度 2.5 m 至 3.4 m 段落第一层横向采用厂家定制 14#、12#、10#等规格槽钢整体托架,托架中对中间距 80 cm,并排放置在支架立杆顶托上或纵向分配梁顶,托架弧形槽钢作为横向格栅。

2) 定制钢托架采用 14#、12#、10#等规格槽钢制作,托架顶部圆弧形厂家采用 14#槽钢压制成型,竖直方向、水平方向均用 10#槽钢焊接网状格栅。托架定圆弧段根据局部抗剪受力情况需要采用 12#槽钢做成 45°斜肋进行加强。

3) 钢托架沿纵桥方向采用两根  $\Phi 48 \times 3.0$  mm 钢管或槽钢 10#槽钢形成纵向连接成整体,特别注意托架定弧度随箱梁纵向、横向坡度变化,连接过程中保证纵横圆弧线行顺适。

4) 托架沿横桥方向采用 8.8 级直径  $\Phi 22$  mm 高强螺栓,托架顶、底部各用一根通常拉杆,作为横向拉杆对拉加固。托架上、下两根对拉螺杆间距根据箱梁梁高改变逐渐变化,纵桥向所有托架对拉螺杆间距均为 80 cm,将横桥向两侧托架连接成一体。

5) 托架顶部分箱梁边腹板外侧模板、翼缘板底板模板支撑采用:托架底部支撑纵向分配梁采用 15×15cm 仿木或 10#槽钢,间距不大于 90 cm;托架定部纵向分配梁采用 10×10cm 木方,间距不大于 20cm。

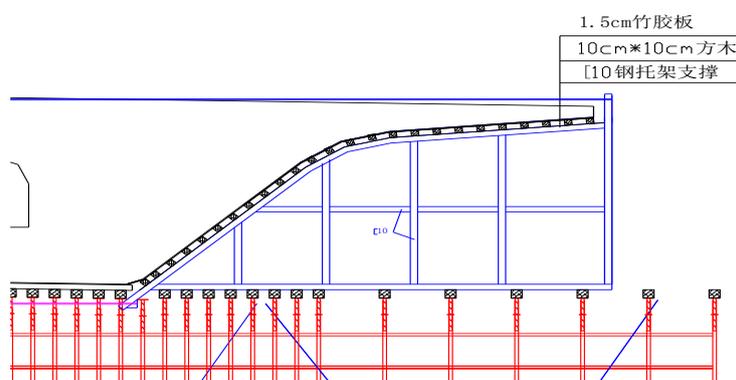


图 5

## 5 变截面连续现浇箱梁各跨跨中腹板收缩裂缝防治

### 5.1 跨中腹板收缩裂缝产生原因

1) 现浇箱梁每跨有 4 道腹板,每道腹板高度均随梁高变化而改变,且呈二次抛物线变化。

2) 此两联箱梁砼整联分两次现浇成形,底、腹板浇筑完成后,底、腹板砼早期强度形成过程中必然产生收缩徐变变形。由于底板模板不在同一水平位置且呈二次抛物线变化,底、腹板无法进行相对均匀水平位移,当砼自身抗拉强度不能满足收缩徐变应力时,则在两联各跨的跨中腹板区域因砼收缩徐变而产生的竖向裂缝、横向裂缝,从而影响腹板砼强度质量。

3) 同时考虑两次现浇砼龄期差可能较长,造成腹板跨中收缩徐变裂缝会加剧。通过结合以往同类工程施工经验,采取在两联各跨的腹板跨中区域,采取纵横向构造外侧增设绑扎冷轧钢筋网的防裂措施,使该两联各跨的腹板跨中区域收缩应力得以充分扩散,保证避免各道腹板跨中附近位置砼收缩徐变裂缝。

4) 两联各跨底板砼跨中区域受力面积较大,相对不容易产生裂缝,且底板砼在各类型纵向预应力钢束张拉钢束施加应力后,均能充分消除底板砼收缩裂缝,因此各跨跨中底板范围不需要增设防裂冷轧钢筋网。

### 5.2 跨中腹板收缩裂缝防治措施

各道腹板跨中区域防裂冷轧钢筋网设置:沿各跨腹板跨中线纵桥向两侧各 3 m 区域,冷轧钢筋网绑扎高度与各道腹板等高,其规格为直径 6.5 mm 冷轧螺纹钢 100×100 mm,绑扎在构造钢筋外侧。

## 6 结束语

常熟市快速化改造工程在悬浇满堂支架现浇变截面连续箱梁施工中,通过采取以上腹板收缩裂缝防止措施、大型模板定制和按受力计算支架设置加密处理取得了较好的施工效果,现浇箱梁经过拆模后外观检查验收未发现裂纹,且能够满足业主要求的施工工期要求。现场采取的有效措施保证了大跨径桥梁施工的施工质量,有效地降低施工成本,为以后同类大跨径桥梁施工提供参考。

### [参考文献]

[1] 刘树信. 大跨径现浇砼连续箱梁施工技术分析探讨[J]. 城市建设, 2011(002): 153-155.

[2] 郑嵘. 预应力桥梁现浇连续箱梁施工工艺探讨[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2011(007): 119-120.

作者简介: 张萍(1978-), 男, 路桥工程专业, 现就职于江苏润通项目管理有限公司。

## 杭州奥体中心基于特殊时期的智能化模块应用

范高宇 闵阳 袁光晔

中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250014

**[摘要]** 今年以来, 随着特殊时期的到来, 相关防治控制工作已成为全国工作的重中之重。前期的工作全由人工完成, 工作任务中, 且效率低下。通过现代化的科技手段, 使用基于特殊时期的智能化模块应用, 例如手持测温仪、测温安检门、口罩佩戴检测、人员聚集预警等多种方案相结合的方式, 在杭州奥体中心工程春节复工前全面部署到位, 保障复工生产的顺利开展, 为工程的竣工及亚运会的召开保驾护航。

**[关键词]** 特殊时期; 智能化模块; 测温; 预警; 口罩佩戴

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1845

中图分类号: TU831.6

文献标识码: A

### Intelligent Module Application Based on Special Period of Hangzhou Olympic Sports Center

FAN Gaoyu, MIN Yang, YUAN Guangye

The second Construction Limited Company of China Construction Eighth Engineering Division, Jinan, Shandong, 250014, China

**Abstract:** Since this year, with the arrival of special period, the relevant prevention and control work has become the top priority of the national work. The work in the early stage is all done manually and the work task is medium and inefficient. Through modern scientific and technological means, the intelligent module application based on special period, such as hand-held thermometer, temperature measurement security door, mask wearing detection, personnel gathering early warning and other schemes, which will be fully deployed before the resumption of the Hangzhou Olympic Sports Center Project in Spring Festival, so as to ensure smooth implementation of the resumption of production and guarantee completion of the project and the convening of the Asian Games Navigation.

**Keywords:** special period; intelligent module; temperature measurement; early warning; mask wearing

#### 1 概述

今年以来, 随着特殊时期的到来, 相关防治控制工作已成为全国工作的重中之重。由于前期的工作全由人工完成, 会产生工作任务重, 且效率低下等问题。通过引入基于特殊时期的智能化模块应用。可以有效地提高工作效率及检测准确度, 最大程度帮助企业恢复生产后有效防控疫情, 降低员工风险, 这也是所有企业和社区的共同愿望。

杭州奥体中心工程目前处于赶工建设期, 人员结构复杂, 人口密度大, 如何通过基于特殊时期的智能化模块对目前的状况进行有效控制, 很大程度决定了本工程能否顺利竣工。本工程采用手持测温枪、测温安检门、口罩佩戴检测、人员聚集预警等多种方案相结合的方式, 内外结合、多重保障, 在杭州奥体中心工程春节复工前全面部署到位, 保障复工生产的顺利开展, 为工程的竣工及亚运会的召开保驾护航<sup>[1]</sup>。

#### 2 手持测温方案

为了便于杭州奥体中心在特殊时期检测区域的工作人员及各个工作小组机动灵活的对进出人员及班组工人进行实时检查, 可采用活体手持测温热像仪对待检游客进行测温。

可在项目部入口、施工现场进出口等主要人员活动场所出入口可搭配三脚架, 灵活布控, 进行二次筛查逐个复核。

手持式非接触红外线测温仪, 使用简易, 设计坚实, 测量准确度高, 测温量程范围宽等特点。它具有激光瞄准, 带背光源显示器, 最大值, 最小值, 平均值, 差值, 数据保持, 高低温报警, 发射率可调及自动关机功能。该手持式非接触红外线测温仪可用于测量那些不适合使用传统接触式测量方法来测量物体的表面温度。具有快速查看图像和数据、经济实用、灵活巡检等特点, 可针对突发事件可在固定出入口快速投入使用, 测温精度保证 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 精度(10~35 $^{\circ}\text{C}$ ), 满足体温初筛需求<sup>[2]</sup>。

该方案经济实用, 灵活巡检: 针对突发事件可在固定出入口快速投入使用。同时测温精度也有较高保证:  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 精度, 满足体温初筛需求。

#### 3 测温安检门方案

各类人员通过出入口的初步手持测温枪检测进入项目部及施工现场后, 为了防止检测人员的疏忽造成的测温不准现象的发生, 在项目部入口及施工现场进出口增设测温安检门。测温安检门是将红外测温系统集成到传统通过是金属安检门上, 达到测温、安检的双重目的, 阻止体温异常以及携带有违禁品的人员通过。其原理是通过测温人体安检门上的热成像相机(非接触式方式), 对进入测温范围的人员进行人体温度检测。如发现温度异常个体, 触发安检门本地

声光报警，触发后端设备联动声光报警（外接声光报警），提醒现场工作人员进一步处置<sup>[3]</sup>。

对于设备的安装应满足以下条件：

1) 地板应当平整、坚固，以免安检门安装之后，由于人员的走动或者金属物品的移动导致安检门的晃动，从而造成不必要的误报。

2) 远离静止或固定的大块金属物品至少 50cm 以上。

3) 由于人的表面体温受人当前活动状态，以及环境的影响比较大，所以在快速布控筛查时，建议在稳定环境以及人的状态稳定时进行筛查，准确度更高。因此，建议将入口测温安检门部署在入口一段走廊后，此时人的状态较平复，且环境稳定。

同时该方案还具有如下优势：

1) 无感测温：可对通过人员进行脸部测温并匹配；

2) 温度显示报警：温度显示在 LCD 屏幕上，超过阈值，可联动报警；

3) 热力图显示：现场可通过 4200 或 web 实时查看热力图；

4) 人脸抓拍：左右各一路 200W 摄像头，进行人脸抓拍；

5) 金属检测：可检测到 1 个回形针大小的金属；

6) 联网功能：可实现联网互通，搭配平台对数据汇聚分析。

#### 4 口罩佩戴检测方案

面临特殊时期，戴口罩已成为必备的防护措施。随着各地返工人员的到来，项目部及施工现场将面临巨大的人流量，如果单靠人工检测口罩是否佩戴以及是否佩戴规范，不仅效率低下且容易出现疏漏。因此，如何利用人工智能等技术，来帮助减少公共场所监督佩戴口罩所带来的人力消耗、提高检查效率迫在眉睫。该方案依托底层云服务，基于海量训练数据，并结合深度学习识别技术，提供 99.9% 的服务稳定性保障，大大减轻了人工审核的投入成本。人脸口罩检测场景传统的做法一般是采用人脸检测+图像分类的方式来做，需要大量的场景数据来保证算法的泛化能力。本方案摒弃传统的检测+分类的模式，采用基于精准的人脸检测算法+人脸关键点定位算法+口罩实例分割算法的方案，对是否规范佩戴作出精准判断，既保证了准确率，也提高了算法的泛化能力<sup>[4]</sup>。

通过部署在项目部入口、施工现场进出口的未戴口罩智能抓拍机，实时智能检测区域里人员是否佩戴口罩，若检测到有未佩戴目标，立马智能联动音柱定向播报提醒，有效监督大家的公共区域口罩佩戴情况，同时联动客户端告警，提醒工作人员及时处理。并且会实时抓拍人员图片，实时记录。

同时该方案还具有如下优势：

1) 经济实用，安装方便：按照抓拍机施工，有一定灵活性；

2) 实时语音提醒：现场定向提示，加强防患意识；

3) 自动抓拍存储：便于追溯查询。

#### 5 人员聚集预警

人员过于集中对特殊时期的管控的压力是巨大的，如何做到人员聚集时的有效预警便有着至关重要的影响，尤其是建筑业这类人员密集型产业。该方案基于视频识别的客流密度监控预警技术和系统，目前其准确度可达到 90% 以上。能够实现对人员持续密集场所中的节点客流数量、排队长度、区域人流密度的实时监控和预警。该人员聚集预警技术和系统的优势在于能够实现对区域客流密度的准确识别，以及体现在突发事件的提前感知预警<sup>[5]</sup>。

该方案通过部署在公共区域的人员聚集预警智能抓拍机，实时智能检测区域里人员是否超过预警阈值，若超过人数阈值，立马智能联动音柱定向播报提醒，有效监督大家分散，并保持一定距离，同时联动客户端告警，提醒工作人员及时处理。并且会实时抓拍人员图片，实时记录。

#### 6 总结与展望

随着特殊时期的发展，相关控制工作的难度也越来越大。通过此次基于特殊时期的智能化模块应用，不但起到了降低前线人员的工作压力的作用，还大大提高了工作效率及测量准确度。在今后的工作中，本工程还将通过大数据助力特殊时期的防控。通过大数据云平台，不仅仅是排查速度的加快，还将进行大数据分析、研判、辅助决策等，这些也都是目前这个阶段进行重点排查非常需要的功能。该平台以定位、分类、查询、关注、大数据分析研判、统计汇总等功能建设为基础，排查人员可大幅提高效率，工作人员对数据管理质量也可时时把控，为判断决策提供有力支撑。

#### [参考文献]

[1] 宁利君. 人员密集场所人群聚集风险监测与预警系统研究[J]. 安全, 2013(11): 59-60.

[2] 钟锋. 非接触式红外测温仪在防疫使用中的注意事项[J]. 中国计量, 2020(4): 101-102.

[3] 俞联梦. 红外测温仪测温系统准确性研究[J]. 信息技术与信息化, 2020(3): 69-71.

[4] 李何元. 改进 RetinaFace 的自然场景口罩佩戴检测算法[J]. 计算机工程与应用, 2020(4): 12.

[5] 顾琴, 曾凡超, 郑伟. 用于人体体温筛查的红外体温计使用和计量要点[J]. 上海计量测试, 2020(2): 10-11.

作者简介：范高宇（1997.4-），男，毕业院校：山东建筑大学，专业：物联网工程专业，单位：中建八局第二建设有限公司智能公司。

## 云计算环境下的信息系统运维模式研究

吴伯言

北京国电通网络技术有限公司, 北京 100070

**[摘要]**在最近的几年时间里,我国科学技术得到了全面的发展,从而为云计算技术的发展创造了良好的条件,使得云计算技术逐渐成为当前计算机领域中最盛行的一项技术。就运营方式来说,云计算不但会对中小企业造成一定的影响,并且其与大型互联网企业也存在一定的关联。中小型互联网公司在创设互联网项目的时候,需要运用到大量的人力和物力,在项目启动之后正式因为这些巨大的人力物力的投入,所以会导致项目成本的不断增加,并且也会对后期的开发和维保工作的顺利开展造成一定的限制。对于大型互联网公司来看,在发展过程中,因为长时间的受到各种因素的影响,所以导致公司的运营以及维护组织逐渐的臃肿起来。将云计算服务运用到互联网企业日常工作之中,能够实现前线运营与维护在整个过程中转移到云服务提供上进行同样的管理,这样可以有效的控制项目的整体投资。但是大部分公司都会进行私有云的开发,私有云与公共云的性能是一样的,这样能够全面的为所有项目组成员提供云服务,提升资源的利用效率,所以如果大量的互联网公司都参与到云计算运维技术的研发,那么必然会对传统运维工作造成严重的影响。

**[关键词]**云计算;信息系统;运维

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1865

中图分类号: TP315

文献标识码: A

### Research on Operation and Maintenance Mode of Information System in Cloud Computing Environment

WU Boyan

Beijing Guodiantong Network Technology Co., Ltd., Beijing, 100070, China

**Abstract:** In recent years, Chinese science and technology has been fully developed, which creates good conditions for the development of cloud computing technology, which making cloud computing technology gradually become the most popular technology in the current computer field. In terms of operation mode, cloud computing will not only have a certain impact on small and medium-sized enterprises, but also have a certain relationship with large Internet enterprises. When small and medium-sized internet companies create internet projects, they need to use a lot of human and material resources. After the project is started, the cost will increase continuously because of huge investment of human and material resources, which will also limit the smooth development of later development and maintenance work. For large-scale internet companies, in the process of development, because of the influence of various factors for a long time, the operation and maintenance organizations of the company are gradually overstuffed. Applying cloud computing services to the daily work of internet enterprises can realize the same management of front-line operation and maintenance in the whole process, which can effectively control the overall investment of the project. However, most companies will develop the private cloud. The performance of the private cloud is the same as public cloud, which can comprehensively provide cloud services for all project team members and improve the utilization efficiency of resources. Therefore, if a large number of internet companies are involved in research and development of cloud computing operation and maintenance technology, it will inevitably cause serious influence to the traditional operation and maintenance work.

**Keywords:** cloud computing; information system; operation and maintenance

### 引言

就资源实际情况来说,云计算能够为借助网络平台运营专门的方式提供资源,并且可以保证资源的实用性,资源从共享,可配置资源池中能够获取,并且能够在完全摆脱人为参与的基础上提升资源的利用效率。就IT服务实际情况来说,云计算是一个以网络平台为基础的云计算服务方式,其借助跨越异构以及动态分配的形式来为客户提供自治服务,这样才能有效的提升资源的利用效率。

## 1 服务器虚拟化架构

### 1.1 传统架构形式

在这类架构形式中，操作系统通常都是被安设在硬件服务器之上，这样做的目的就是保证应用程序的稳定运行，这类架构形式在实际运用的过程中往往会出现下列问题：首先，运用系统信息布置的形式具有非常明显的复杂性，这意味着会有更多的信息和数据产生，因此也会给系统的软件和硬件带来很大的挑战以及更高的标准，这可能会提升系统应用的总体费用。与此同时随着信息资源的持续增长会逐渐降低资源利用的效率，效率的降低也会影响到对资源的充分利用。最后，资源运用效率不断降低，从而会造成资源浪费的情况发生，并且会导致信息化使用成本的提升<sup>[1]</sup>。

### 1.2 虚拟化架构

对于服务器的虚拟化架构来说基本上有两个类型，其中一个为寄居式的架构，这种架构的方式从本质上来看，就是通过使用虚拟的软件系统来进行相关的设备运行，它的使用存在一个比较明显的缺陷就是使用的效率不高而且会造成一些信息资源的浪费和损耗。另一种是裸金属式的架构，这种架构的方式在现实应用当中具备较好的应用效果，并且在应用这种架构的时候必须得到虚拟机和虚拟化层的辅助支持才可以发挥其效果，并且该架构的应用优势比较明显在实际应用过程中都具有非常好的独立性能和较高的安全性能

### 1.3 基本特点和优势

就综合特点实际情况来说，集中表现在下面几个发囊看：首先，分区性，尽管在分区的过程中所有的操作都是在一台设备中完成，但是在整个过程中所有操作都是分区进行的，在分区开展操作工作的时候能够实现集群组建的效果，这对于存储和使用资源来说是非常有用的。而且还具备一定的隔离性，也就是说在整个系统的运行和操作的整个过程中，当一个虚拟机出现一些问题和故障的话，隔离性可以保障其它的一些虚拟机可以处于稳定、良好的运行状态，其故障不会影响整个系统的运行情况。所有虚拟机都可以确保系统在信息资源的有效利用和分配以及硬盘资源的使用方面发挥良好的效果。再有，封装性，在所有的资源辅助下，能够共同组合成一个健全的虚拟系统，这样就可以实现提升系统运行效率的目的。就实践运用优越性方面来说，自爱硬件资源的利用方面，可以结合现实情况来实现资源的优化配置，从而对资源的浪费情况加以合理的控制，提高各种资源的使用效率。虚拟服务器具有良好的过滤功能，能够在半个小时内有效地完成各种任务的合理、高效的分配。虚拟化的架构需要较少的能量就可以稳定运行，并且可以通过对设备采购数量的控制达到降低投资成的效果，充分显示系统的实际价值，并有效地将云计算应用于资源共享，能够促进服务整体效果的提升，并且能够完成动态前移，缩减前移的时间，最终实现弱化中断反应的目的<sup>[3]</sup>。

## 2 云计算环境下的信息系统运维模式

云计算数据中心前期运用的是传统数据中心的韵味系统，在服务器规模不断扩展的影响下，云数据中心管理工作人员已经逐渐的意识到了单纯的凭借人为操作是不能保证运维的效果和效率的，所以需要借助自动化的形式来对运维的各项支出进行合理的控制，涉及到设备的监控、自动报警、在线服务、自动备份等等，然而人工操作只可以进行非实时性的工作，诸如：硬件设备的调换等等。

运维特征：云计算服务器虚拟化的本质目标就是对信息系统的运维整体花费进行合理的控制，按照流程操作由用户来加以实现，并且运用各类应用层的云端服务性能能够有效的降低 IT 运维人员的工作量，提升工作的销量和质量。

### 2.1 集群是运维的基本单位

组成云计算平台的节点是普通的 x86 服务器，平台的高可用性不再借助传统的服务器硬件冗余方案（RAID、网络双上联、双电源等）来实现，而是通过云计算自身的鲁棒性来保障服务的高可用。因此，云计算环境下运维的基本单位为集群，云运维的基本任务（如扩容/缩容、运行监控、事件管理、故障管理等）也以集群为单位<sup>[4]</sup>。

### 2.2 云计算集群规模大

一般的情况下，人们往往在判断云计算平台的能力的时候，都会对单集群的规模加以综合分析。对于生产环境来说，云计算集群往往需要达到一定的规模之后方能将云计算平台的实用性高、低成本的优越性发挥出来。所以，在实施运维规划以及加以实践落实的过程中，都需要保证达到一定的规模。

### 2.3 云计算环境下对集群的可运维性要求更高

云计算数据中心采用先进的动态资源分配技术、端到端资源监控技术以及可量化的资源和负载匹配机制，此外也可以实现实时动态的统一的应用端到端设备管理。

## 3 云计算环境下运维管理的要点

### 3.1 运行监控

在云计算的操作和维护管理过程中，通过日常监视和执行相应的应急计划，可以预先发现并及时解决一些系统操作的问题。<sup>[5]</sup>

### 3.2 安全性管理

在安全性管理方面，信息系统涉及到用户的诸多信息，利用云计算服务性能能够有效的提高信息存在的效率和安全性，规避信息出现泄露的情况，促进管理工作能够得以全面的落实。

## 4 结束语

在科技飞速发展进步的推动下，云计算与运维的关系越发的密切，与以往陈旧模式的运维工作来说，云计算平台服务端最为突出的优越性就是复杂性和灵活性，从而为互联网公司的良好发展带来了良好的机会。

### [参考文献]

- [1]何文金. 云计算环境下的信息系统运维模式研究[J]. 数字技术与应用, 2019, 37(06): 120-121.
  - [2]曾波. 探究云计算环境下的信息系统智能运维模式[J]. 电子元器件与信息技术, 2019, 3(05): 5-8.
  - [3]顾昊旻, 陆宏波, 窦国贤, 刘江. 云计算环境下的信息系统运维模式研究[J]. 价值工程, 2017, 36(35): 155-156.
  - [4]刘小都, 苏丁浩. 基于云计算环境下的信息系统运维模式[J]. 通讯世界, 2017(20): 71-72.
  - [5]麻建, 周静, 李中伟, 马宁. 云计算环境下的信息系统运维模式研究[J]. 电力信息与通信技术, 2015, 13(08): 140-144.
- 作者简介：吴伯言（1979-），本科，高级工程师。

## 基于“一张图”的矿区后勤调度管理平台设计与应用

于峰涛

天地(常州)自动化股份有限公司, 江苏 常州 213015

**[摘要]**针对煤炭企业集团矿区后勤保障业务存在的点多面广、条块分割、数据利用率不高和管理水平参差不齐等现状,文章提出了采用“一张图”管理思想和相关关键技术,进行了后勤保障体系构建和调度管理信息平台的架构设计。通过对后勤业务实际情况对比分析了后勤调度“一张图”采用的webgis核心技术选型和面向企业信息化管理的快速开发引擎搭建,并利用“一张图”架构技术,实现了地理空间要素、监测数据和业务管理对象的融合,提出了采用百度地图API主框架可视化引擎开发后勤调度管理信息平台技术路线,在某大型煤炭企业集团进行了网络改造、私有云基础设施建设和系统集成部署,形成了煤炭企业集团后勤保障新的管理模式,解决了矿区民生问题,为政府后继社会化职能规划和管控提供了思路和手段。

**[关键词]**煤矿“一张图”; 后勤调度; WebGIS; 快速开发引擎; 百度地图API

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1860

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

## Design and Application of Mine Logistics Dispatching Management Platform Based on "One Map"

YU Fengtao

Tiandi (Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213015, China

**Abstract:** In view of current situation of coal enterprise group's logistics business in mining area, such as many points, block segmentation, low data utilization rate and uneven management level, this paper puts forward the idea of "one chart" management and related key technologies, and constructs the logistics support system and architecture design of dispatching management information platform. Through comparative analysis of actual situation of logistics business, this paper analyzes selection of the core technology of WebGIS and construction of rapid development engine for enterprise information management adopted in the "one map" of logistics dispatching, realizes the integration of geospatial elements, monitoring data and business management objects by using the "one map" architecture technology and puts forward that the main framework visualization engine of Baidu map API is used to develop logistics. The technical route of dispatching management information platform has carried out network transformation, private cloud infrastructure construction and system integration deployment in a large coal enterprise group, formed a new management mode of logistics support for coal enterprise group, solved the problems of people's livelihood in the mining area and provided ideas and means for the government's subsequent socialized function planning and control.

**Keywords:** coal mine "one map"; logistics scheduling; WebGIS; rapid development engine; Baidu map API

### 引言

由于煤炭开采的特殊性,矿井往往远离现代化的城市,尤其是传统大型国有煤炭企业的矿区往往煤矿工人生活和工作在同一区域,煤炭企业不仅承担煤炭开采运营,同时也承担着矿区范围内的地方政府职能,涉及到煤矿工人衣食住行等基本民生问题同样变得越来越重要。其中,比较突出的问题表现在煤矿工人生活保障问题,这些业务基本都由矿区物业公司、供水公司分管,包括供热系统、供水系统、供电系统、污水处理系统等后勤保障系统,存在着如下问题:①保障体系点多、面广,管理水平参差不齐;②虽然实现了部分业务数据的远程监测,但数据利用率不高;③采用单一形式的监控组态技术,未实现对异常事件、突发事故和事故上报等跟踪、定位和落实;④缺乏煤矿集团层面总体的监管调度机制,未形成煤矿矿区生产生活一盘棋的协同发展模式等,这些历来是与居民切身利益相关的重大民生问题,既关系着居民的生活水平和节能减排目标又关系着社会稳定<sup>[1]</sup>。

与此同时,新一代信息化技术在煤炭行业也逐步发挥着重大作用,自第二次国土资源调查和“一张图”数据管理及服务器平台的建设以来,煤矿“一张图”理念也逐步推广开来,煤矿“一张图”主要围绕煤矿安全生产相关的多源数据的统一组织与存储,实现不同专业的数据处理、信息共享、智能联机分析与处理以及突发事故的辅助决策支持与服务应用<sup>[2]</sup>。同样,作为矿区“三供一业”后勤保障系统也应作为煤矿“一张图”服务不可忽视的主要业务,笔者在充分研究某大型煤炭集团矿区“三供一业”相关后勤保障业务特点及民生诉求基础上,结合煤矿“一张图”相关关键技

术,开展了矿区后勤管理平台的设计与应用开发,并基于该炭企业集团矿区现状进行了系统的部署与应用,形成了煤炭企业集团后勤保障管理新模式,为煤炭企业集团后勤管理保障系统建设及管理提供了一种新的思路和手段。

## 1 矿区后勤调度管理平台建设思路

### 1.1 建设思路和方法

为解决后勤保障系统存在的诸多问题,本文从管理模式设计和关键技术支撑两方面入手:(1)管理模式方面:①首先从管理体系构建和流程建模梳理出发,全面分析和诊断目前在整个后勤保障体系中存在的问题和管理漏洞;②其次,根据存问题和漏洞明确管理流程和责任主体,建立问责追溯机制;③最后,利用信息化手段针对管理过程建立监管和协同手段,提升保障体系的响应效率和服务水平。(2)关键技术支撑方面:①采用 WebGIS 相关关键技术,实现物业公司、供水公司、供电公司、小区范围、居民楼、电厂、加压站、换热站和三供管路等基础信息的集成可视化管理;②采用感知传感、组网接入和组态融合技术将基础实时数据进行全面采集、传输和存储;③采用企业信息快速开发引擎建立物业信息管理和流程建模支撑;④采用“一张图”架构模式和集成技术实现后勤保障体系相关数据及业务的综合集成和管理。

### 1.2 建设内容

根据上述分析,后勤保障管理平台主要建设内容分解为三部分:①是构建集团后勤保障管理体系,建立全流程管控和问责机制;②建设基于“一张图”的集团后勤调度指挥信息管理平台,实现后勤保障系统全面数据透明化;③建设后勤调度中心,包括调度室、调度大屏、网络改造和私有云建设等。通过在集团层面集中部署安装调度指信息平台,并在调度室大屏幕上进行综合显示,实现整个集团的后勤保障系统的监控数据集成、业务数据管理、系统运维监管、事故追溯管理和信息对外发布等核心功能,供调度人员和管理人员及时直观的了解各业务系统的运行、管理情况,为指挥决策提供支撑。

### 1.3 后勤保障体系设计

根据煤炭企业集团后勤保障业务管理现状,梳理管理体系组织架构、制定后勤保障制度和问责条例等,明确各后勤业务系统归口管理部门和管理流程。①成立后勤保障中心,隶属于后勤集团管理,日常管理与各职能部门、公司协同开展,由集团公司副总经理分管并定期召开业务办公会协调和决策重大事宜;②建设后勤调度中心,包括调度系统、调度大屏、网络、私有云等,将信息化管理系统作为体系保障手段;③设立后勤总调 7×24 小时呼叫中心,并建立应急响应预案。体系核心即是建立基于“一张图”的后勤调度指挥信息管理平台,从而实现保障体系的实施。

## 2 平台架构设计

后勤保障业务的“一张图”管理是指建立标准的数据采集、描述规范前提下,将现有供水、供暖、供电等原有独立的相互分割的业务系统及数据,根据在统一地理坐标参考、对象属性关联关系进行相互融合的过程。解决原有后勤保障业务条块分割、信息孤岛等问题,能够将业务流程同数据分析、回溯和共享进行协同。平台架构包括数据接入层、数据协同存储层、数据服务层和应用层等 4 层,如图 1 所示。

### 2.1 数据接入层

包括物业公司、小区、楼房、电厂、管线、换热站、加压站等基础地理信息数据,以及供热系统、供电系统、供暖系统监测类数据,此外还包括各个业务系统历史数据、文档数据等,各类型数据采用统一数据采集规范、接口标准、对象描述方法标准等,通过 OPC/FTP/ODBC 等协议采集汇总至“一张图”数据中心。

### 2.2 数据协同存储层

通过构建后勤调度平台混合云数据中心,将空间地理数据、业务管理数据、实时监测数据、预案数据等多源异构数据进行综合存储,利用 WebGIS 地图引擎与企业信息化快速开发平台引擎联合架构,实现空间与管理数据融合。基于“一张图”数据中心实现后勤保障业务数据的同步更新与协同。

### 2.3 数据服务层

基于“一张图”数据中心将不同类型数据以地理信息要素类方式进行组织,采用 Webservice、RestAPI、SQL、XML 等方式对外发布数据服务,结合地图引擎为应用层提供数据调用接口。

### 2.4 应用层

业务应用层指利用数据服务层发布的各类接口服务,搭建面向后勤调度指挥管理的各个业务应用,如综合地理信

息及数据的综合可视化展示、监控预警、事故追溯定位和应急调度联动等功能，从而实现基于集团后勤管控视角的跨部门、跨业务的协同应用系统。

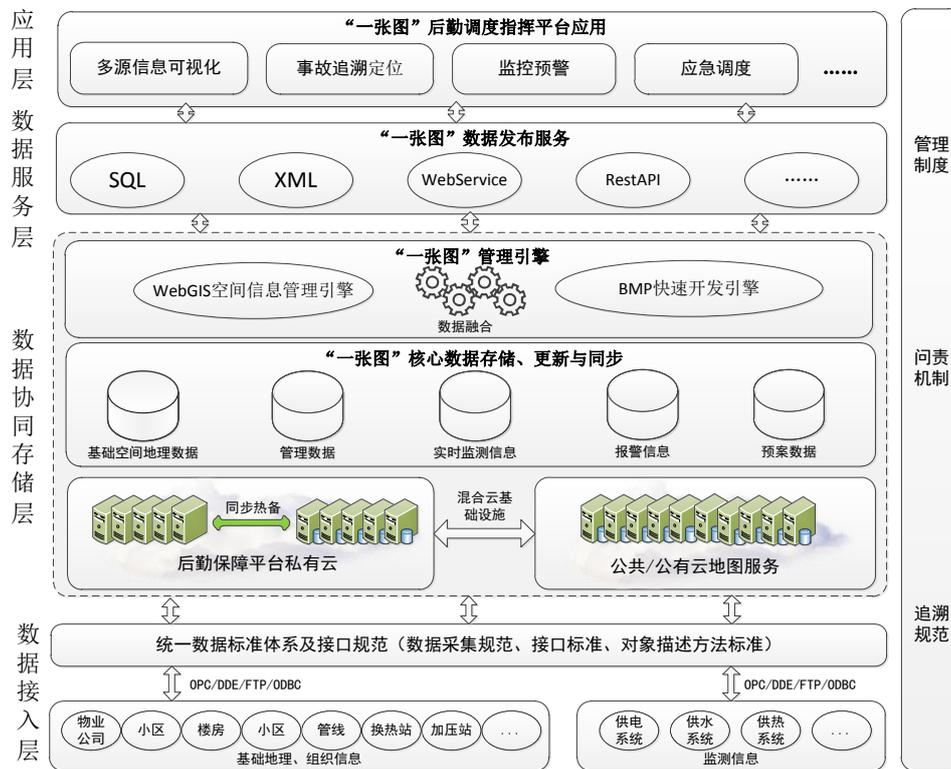


图1 后勤调度管理平台总体架构

### 3 “一张图”关键技术

#### 3.1 面向Web应用的“一张图”地理信息图形引擎对比

##### 3.1.1 GIS引擎现状与选型

目前构建“一张图”地理信息图形引擎采用的方式主要有三类方法，①采用商用地理信息引擎，如 ArcGIS Server<sup>[3]</sup>、超图的 SuperMapIS.NET<sup>[4-5]</sup>、MapGISK9<sup>[6]</sup>等二次开发应用。②采用自主开源地理信息引擎，如 Cesium<sup>[7]</sup>、MapServer+OpenLayers<sup>[8]</sup>、ActiveXCAD 控件技术<sup>[9-10]</sup>、Leaflet 开源库<sup>[11]</sup>、LongruanGIS<sup>[12]</sup>等方式；③基于公有云的地图服务引擎，如高德地图、百度地图、谷歌地图等<sup>[13]</sup>。各类方法及引擎对比如表1所示。

表1 “一张图”GIS图形引擎关键技术对比

GIS引擎名称	优点	缺点	适用方向
ArcGIS	美国著名GIS引擎，成熟稳定，具有丰富的二次开发接口。	国外商用软件，价格昂贵，专门维护数据。	大型场景，支持私有化部署。
SuperMapIS	发展迅速的国产GIS引擎，应用领域广泛。	版本迭代较快，采购多模块计算下来费用不菲，专人维护数据。	市政规划、交通等，支持私有化部署。
MapGIS	国产GIS引擎，在国土勘探有较多应用，产品线较全。	国产商用软件，操作性需加强，专人维护数据。	国土、地质领域，支持私有化部署。
Cesium	开源免费，适合大场景的三维GIS引擎。	二维功能相对较少，需一定开发能力。	自主封装GIS引擎，定制化应用。
MapServer+OpenLayers	开源免费，适合二维应用场景。	部署维护负责，需一定开发能力。	自主封装二维GIS引擎，定制化应用。

(续表)

GIS 引擎名称	优点	缺点	适用方向
ActiveXCAD 控件	兼容 AutoCAD, 符合 AutoCAD 制图习惯, 数据处理过程较少。	不是 GIS 引擎, 架构上仍然属于 CAD 图形浏览工具, 需安装 windows 控件。	设计图纸等预览、查看。
Leaflet 开源库	面向桌面和移动设备互动地图的开源 JS 库。	仅在线地图应用功能, 需一定开发能力, 需使用其他制图工具。	面向移动在线地图应用。
LongruanGIS	面向煤矿地测系统应用, 逐步从 PC 端矢量图形编辑器向 GIS 系统转型。	面向 Web 应用需安装 windows 控件。	煤矿地测图件管理应用。
高德地图、百度地图、谷歌地图	开放成熟的 API 接口, 地图美观并且免维护地图数据, 公有云支撑效率高, 高精度数据需另行采购。	不能私有化部署, 需连接外网。近年来支持离线部署但需自己维护瓦片数据、数据和分析服务等。	面向互联网公共服务应用。

### 3.1.1 选型结论

综合考虑后勤管理业务特点、运维人员水平和预算等因素, 确定选择基于公有云地图引擎百度地图 API 应用于此项目。主要考虑如下几方面: ①受众人员为矿区社会普通职工、居民和相关运维管理人员等, 是面向互联网的公共服务; ②地图数据免维护, 且稳定可靠, 地图矢量、影像数据实时更新, 对于后勤管理公共基础数据需求基本满足; ③地图 API 基础功能服务免费, 后勤业务数据可存储于私有云数据库, 在应用层融合地图数据和业务数据。

### 3.2 企业信息快速开发引擎

根据总体架构, 作为支撑平台流程引擎的快速开发平台, 是满足后勤管理信息化相关业务需求, 目前市场上企业信息化快速开发平台较为广泛, 目前成熟的商用软件有 java 技术起步科技、普元、宏天、泛微等, .NET 的有力软、NextEasy、UCML 等。本文在研究相关技术基础上, 利用自主研发的快速开发平台引擎搭建“一张图”信息管理流程引擎, 系统功能包括表单设计器、业务设计器、报表设计器、流程设计器和配套工具组成, 技术实现采用模板引擎、AJAX 无刷新异步加载机制技术等<sup>[14]</sup>。

### 3.3 “一张图”数据融合技术

#### (1) 百度地图 API 及应用

百度地图 JavaScript API 是一套由 JavaScript 语言编写的应用程序接口, 不仅包含构建地图的基本功能接口, 还提供了诸如本地搜索、路线规划等数据服务。适用于 PC 或移动设备端的基于浏览器的开发。

百度地图 API 在 WebGIS 中的应用流程: ①用户通过 Web 浏览器通向 Web 应用服务器发起请求; ②应用服务器用于发布“一张图”应用服务, 并根据客户的地图服务请求, 通过 Inetnet 向百度地图服务器发起访问请求; ③百度地图服务通过 Inetnet 反馈请求数据; ④应用窗口显示地图数据。如图 2 所示:

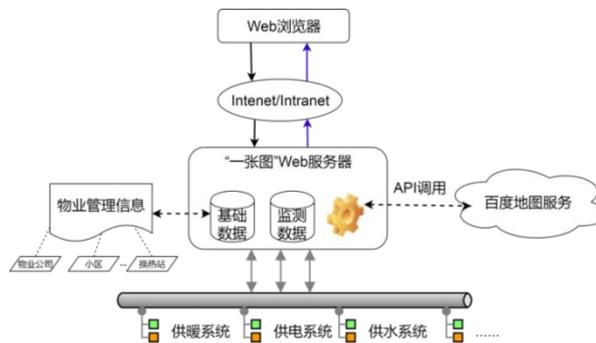


图 2 “一张图”数据访问流程

#### (2) 地图要素与业务管理对象关联

通过地图要素定义空间几何信息和属性信息, 按要素对象与业务管理对象进行一一对应, 并将属性信息写入, 通过 UUID 关联。

### (3) “一张图” 集成开发方法

#### 1) 创建地图实例

```
<script type="text/javascript" src="http://api.map.baidu.com/api?ak=yourkey&v=2.0
&services=false"></script></script></script></script></script></script>
调用百度 api
var map = new BMap.Map("container");//创建地图实例
var point = new BMap.Point(120.391655, 36.067588);//创建点坐标
<div id="map" style="width:500px;height:320px"></div></div></div></div></div>
//添加容器
```

#### 2) 通过添加覆盖物 Overlay 增加后勤业务图层

Overlay: 覆盖物的抽象基类, 所有的覆盖物均继承此类方法。  
 Marker: 表示地图上的点, 可自定义标注物业公司、电厂、换热站等图标。  
 Label: 表示地图上的文本标注, 可以标注对于图标的标注。  
 Polyline: 表示地图上的折线, 用于绘制供暖、供水、供电等管线。  
 Polygon: 表示地图上的多边形。表示物业管理范围、小区范围、楼房边界等。  
 InfoWindow: 信息窗口一种特殊的覆盖物, 展示更为丰富的文字和多媒体信息。

### 4 应用案例

某大型煤炭企业集团职工生活保障系统由供热系统、供水系统、供电系统、污水处理系统等构成, 这些系统由平旺物业、鹏程物业、平泉物业、宏远物业、实业公司物业 5 家物业公司和供水公司、电业公司等单位分片区、分系统负责运营管理, 各职能业务部门先后不同程度地建立了各自的水、暖等业务的监控系统, 但这些系统存在着前述点多面广、条块分割等诸多问题, 加之集团层面缺乏统一的管控调度, 矿区民生问题逐步成为集团决策层重要的关注点。为解决这些问题, 采用本文基于“一张图”的后勤调度指挥信息管理平台设计方案, 开展了对该集团公司后勤管理、信息化、网络、基础设施等系统集成改造, 如图 3 所示, 实现与集团总调实现互联互通。通过后勤调度业务系统集成开发建设, 搭建了后勤业务的后勤调度指挥管理平台, 实现“三供”业务(供水、供电、供暖)数据集成与日常业务管理功能, 并实现信息对外发布, 最终通过后勤调度中心大屏幕展示, 通过信息化手段提高后勤服务质量。建设效果图 4~9 所示, 通过对实现集团后勤总图、子系统视图、站点监控视图和基础信息录入、查询等, 为后勤调度业务提供了信息化系统支撑。

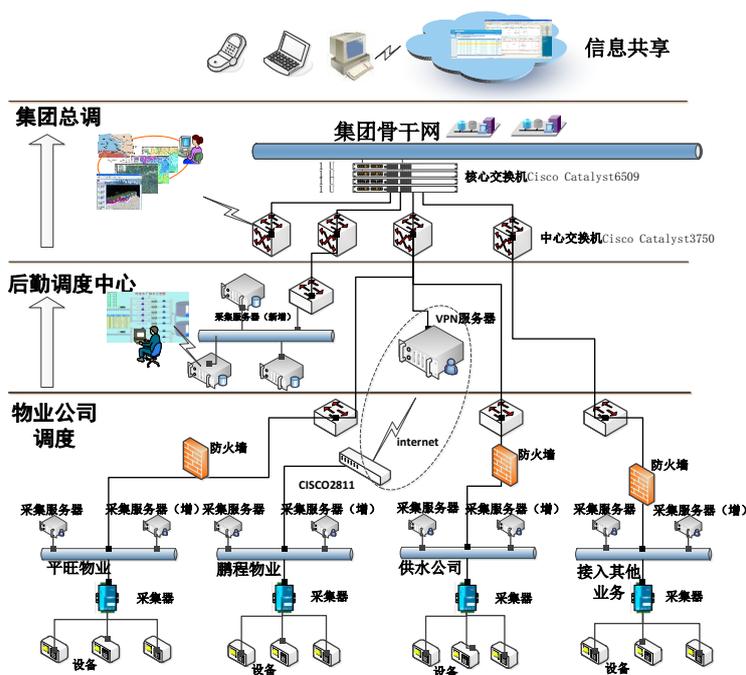


图 3 后勤调度平台系统集成网络改造图



图4 后勤调度总图



图5 供热系统监控视图

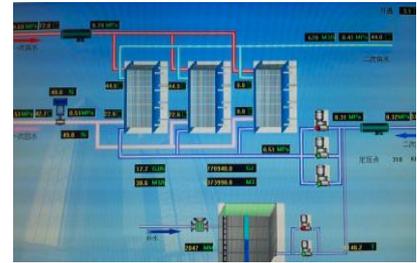


图6 换热站监控视图



图7 基础信息查询

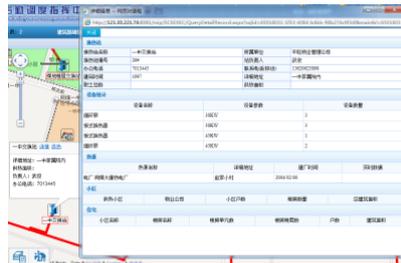


图8 详细信息查询



图9 基础信息管理

## 5 结论

根据煤炭企业集团矿区后勤保障业务存在的问题和需求,本文提出了基于“一张图”的后勤调度管理和系统建设思路,对后勤“三供一业”相关业务管理模式和系统数据规范提供了“一张图”技术解决方案。经过实践,后勤保障业务“一张图”的管理思路满足煤炭企业集团矿区后勤管理实际诉求,将后勤保障业务管理过程中的信息孤岛、业务鸿沟通过信息化手段进行了梳理和重构,为管理层解决矿区生产生活等民生问题提供了抓手,在政府后继将国有企业分离办社会职能相关工作具有一定的现实意义。

### 【参考文献】

- [1]陈颖.“一张图”城市供热管理模式的研究与应用[J].城市管理,2018,2(12):67-74.
- [2]李红玲.煤矿“一张图”概念及其体系结构研究[J].测绘与空间地理信息,2014,37(8):168-171.
- [3]赵明,张健钦,申兆慕.供热信息服务可视化平台的研制北京测绘[J].城市管理,2019,33(6):66.
- [4]刘芳等.基于 SuperMapIS.NET 的 WebGIS 开发[J].科学技术与工程,2007,2(7):123-124.
- [5]徐仁勇.基于 SuperMap 的重庆市南川区矿政管理“一张图”试点研究[J].国土资源情报,2010,2(10):66-69.
- [6]钟世彬.MapGISK9 投影变换在国土资源“一张图”中的应用研究[J].安徽农业科学,2011,39(35):22010-22012.
- [7]李桂华.基于 Cesium 的南中国海石油平台信息系统设计与开发[J].安徽农业科学,2019,6(9):134-135.
- [8]赵炯.基于 WebGIS 的设备监测系统设计与实现[J].机电一体化,2016,7(11):156-157.
- [9]马国礼.基于 WebGIS 的煤矿安全监测物联网系统研究[J].中国煤炭,2010,8(9):76-78.
- [10]李红玲等.煤矿“一张图”概念及其体系结构研究[J].测绘与空间地理信息,2014,8(37):168-171.
- [11]李正学,许捍卫.基于开源的轻量级 WebGIS 开发框架的研究与实现[J].测绘与空间地理信息,2015,5(5):53-55.
- [12]侯水云,毛善君等.煤矿地测“一张图”平台关键技术研究[J].煤炭科学技术,2017,8(8):6.
- [13]孙迪等.百度地图 API 在 WebGIS 中的应用[J].交通与建筑科学,2013,8(11):165-166.
- [14]张鸿楠.企业信息快速开发平台研究[J].煤炭与化工,2015,7(7):119-121.

作者简介:于峰涛(1980-),太原理工大学,地图制图学与地理信息工程专业,现就职于天地(常州)自动化股份有限公司,工程师。

## GS1 编码体系在我国药品信息追溯体系中应用研究

高自立<sup>1</sup> 林汉强<sup>2</sup> 徐劲飞<sup>3</sup> 曾泽瑶<sup>4</sup>

1 珠海复旦创新研究院, 广东 珠海 518057

2 香港货品编码协会, 香港 999077

3 澳门科技大学, 澳门 999078

4 澳门物品编码协会, 澳门 999078

**[摘要]** 随着信息网络的发展和公众药品安全意识的提高, 药品供应链的透明化引起政府、企业和公众的极大重视, 药品信息化追溯体系建设已经迫在眉睫。国家药监局近期发布了《药品信息化追溯体系建设导则》和《药品追溯码编码要求》等药品信息化追溯体系的建设标准, 指导药品信息化追溯参与方选择合适的追溯码用于建设追溯系统。文章分析了我国的国家药品编码和典型的药品追溯码现状, 阐述了相关编码之间的关系, 并给出了药品追溯码编制相关建议。

**[关键词]** 药品安全; 药品信息化追溯; 药品追溯码; 药品标识码

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1851

中图分类号: R95

文献标识码: A

### Research on Application of GS1 Coding System in China's Drug Information Traceability System

GAO Zili<sup>1</sup>, LIN Hanqiang<sup>2</sup>, XU Jinfei<sup>3</sup>, ZENG Zeyao<sup>4</sup>

1 Fudan University, Zhuhai, Guangdong, 518057, China

2 GS1 Hong Kong, Hong Kong, 999077, China

3 Macau University of Science and Technology, Macau, 999078, China

4 Macao Article Coding Association, Macau 999078, China

**Abstract:** With the development of information network and the improvement of public awareness of drug safety, the transparency of drug supply chain has attracted great attention from the government, enterprises and the public, and the construction of drug information traceability system is imminent. Recently, the State Food and Drug Administration issued the construction standards of drug information traceability system, such as Guidelines for drug traceability information system construction and General rules for drug traceability code, to guide the participants in drug information traceability to select appropriate traceability code for the construction of traceability system. This paper analyzes the current situation of National Drug Codes and typical drug traceability codes in China, expounds the relationship between related codes, and gives some suggestions on the preparation of drug traceability codes.

**Keywords:** drug safety; drug information traceability; drug traceability code; drug identification code

#### 1 概述

2019年4月28日, 国家药监局公布了药品信息化追溯体系建设系列标准中的《药品追溯码编码要求》<sup>[1]</sup> (自发布之日起2019年4月19日起实施), 对药品追溯码编码原则和构成等提出了具体要求。该标准文件的出台, 是为贯彻落实国务院办公厅《关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》(国办发〔2015〕95号)<sup>[2]</sup> 和国家药监局《关于药品信息化追溯体系建设的指导意见》(国药监药管〔2018〕35号)<sup>[3]</sup> (以下简称: 指导意见) 等文件的要求, 以实现“一物一码, 物码同追”为方向, 加快推进药品信息化追溯体系建设。

目前市场上在商品追溯领域存在多种追溯码, 比如码上放心追溯码、GS1编码、企业自建追溯码、EPC码、OID码、HANDLE码等。本文通过分析各种追溯码的技术构成及使用现状, 并结合《药品追溯码编码要求》标准要求给出企业选用追溯码的建议。

#### 2 药品追溯码

##### 2.1 药品追溯码定义

药品追溯码是用于唯一标识药品各级销售包装单元的代码, 由一系列数字、字母和(或)符号组成。药品追溯码是由药品上市许可持有人和生产企业履行药品信息化追溯主体责任, 为其生产的各级药品销售包装单元(如药品最小包

装、药品中间独立包装、药品外箱独立包装等) 赋予的唯一标识码, 如同给每一件药品标识了唯一的电子身份证号码。

## 2.2 我国药品追溯码编制原则

药品追溯码需要满足唯一性原则, 保证药品追溯码不能重复和相互冲突。同时标准应具备可扩展性原则, 保证发生药品生产企业的变更、药品生产种类和数量的增长等诸多变化时, 药品追溯码应根据实际使用需求在编码规则不变的情况下进行容量扩充。并且标准还应满足通用性原则, 即在实施药品追溯的过程中, 为了让追溯各参与方广泛识别和使用, 《药品追溯码编码要求》标准在制定过程中开门编制, 充分吸纳各方意见。对标准的通用性要求较强, 企业可以选择广泛使用的编码规则, 并充分考虑与之相关的上下游企业、第三方或监管部门信息系统对接的技术需求, 避免重复投入。

## 2.3 我国药品追溯码构成

药品追溯码是建立药品追溯体系的钥匙, 是实现以“一物一码, 物码同追”进行药品追溯的必要前提和重要基础。药品追溯码包含药品标识代码段、生产标识代码段, 通过一定的载体(如一维码、二维码、电子标签等) 赋码到药品产品上, 可被扫码设备和人眼识别。编码构成可以采用两种形式: 其一是符合代码长度为 20 个字符, 前 7 位为药品标识码(如药品电子监管码); 其二是符合 ISO/IEC 15459<sup>[4]</sup>等相关国际标准的编码规则(如 GS1 码)。

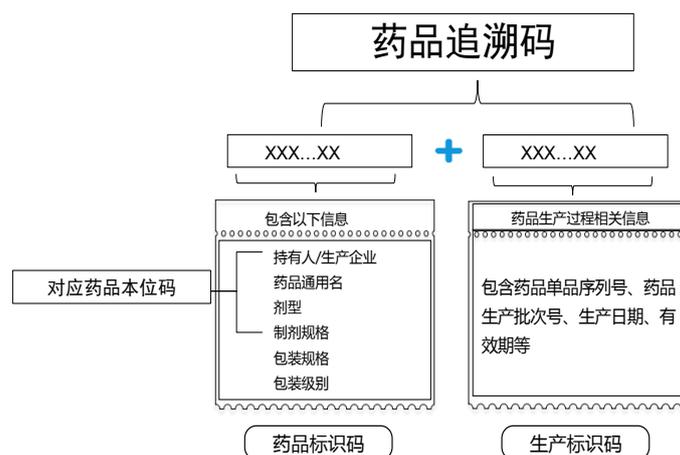


图 1 药品追溯码构成示意图

药品追溯码的编码构成如图 1 所示, 其中:

药品标识码是药品追溯码的组成部分, 用于识别药品上市许可持有人/生产企业、药品名称、剂型、制剂规格和包装规格的唯一代码。

生产标识码是药品追溯码的组成部分, 由药品生产过程相关信息的代码组成, 包含药品单品序列号、生产批次号、生产日期、有效期等信息, 用于实现药品“一物一码”的编码要求。相同药品标识码的药品, 由于生产过程不同, 会对应一系列的药品追溯码。

## 3 基于 GS1 编码规则的追溯码

将 GS1 编码体系代码用于药品追溯码可使用全球贸易项目代码 GTIN (Global Trade Item Number) 与应用标识符 AI (Application Identifier) 及其对应编码数据的组合, 符合 ISO/IEC 15459 系列标准, 具体构成如下:

### 3.1 全球贸易项目代码 GTIN

GTIN 用作识别商品品项的全球唯一性编号。在药品追溯中, GTIN-14 编码数据格式如下表 1 所示。

表 1 GTIN-14 编码数据格式

指示符	厂商识别代码	项目代码	校验位
N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> N <sub>3</sub> N <sub>4</sub> N <sub>5</sub> N <sub>6</sub> N <sub>7</sub> N <sub>8</sub> N <sub>9</sub> N <sub>10</sub> N <sub>11</sub> N <sub>12</sub> N <sub>13</sub>		N <sub>14</sub>

其中: 指示符为 0-8 时, 表示贸易项目为定量贸易项目, 为 9 时, 表示贸易项目为变量的贸易项目。厂商识别代码由药品生产企业向中国物品编码中心(境内企业)或 GS1 其他地区组织(境外企业)申请。项目代码由药品生产企业自行分配, 并向所在地区 GS1 备案。

在 GTIN 中, 厂商识别代码与项目代码的总长度为 12 位, 根据 GS1 地区组织分配的厂商识别代码, 药品生产企业可用剩余位数对其产品品种进行标识, 例如: 当厂商识别代码为 9 位时, 药品生产企业可对最多不超过 1000 种的不同药品进行标识; 当厂商识别代码为 6 位时, 药品生产企业可对最多不超过 100 万种的不同药品进行标识。

GTIN-14 符合 ISO/IEC 15459 系列标准，能够表示包含企业信息、药品名称、规格、剂型、批准文号、包装规格等信息，可以用做药品标识码。

### 3.2 系列号 (SERIAL) 应用标识符 AI (21)

为实现一物一码的追溯，应包含应用标识符“21”，它代表编码数据为系列号。系列号是分配给一个实体永久性的系列代码，与 GTIN 结合唯一标识一个单独的项目，可以为药品各级销售包装单元赋码，编码数据串格式见如表 2 所示。

表 2 系列号 (SERIAL) 应用标识符数据格式

AI	系列号
21	$X_1 \cdots X_j (j \leq 20)$

系列号由药品生产企业分配，为字母数字字符，长度可变，最长 20 位，可以包含药品单品序列号、生产批次号、生产日期、有效期等信息，用于实现药品“一物一码”的编码要求。因此，全球贸易项目代码 (GTIN) 和系列号 (SERIAL) 可以组合成符合标准要求的药品追溯码，形式如图 2 所示。

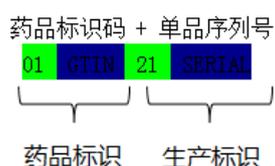


图 2 GS1 药品追溯码构成方案 1 示意图

### 3.3 批次号 (BATCH/LOT) 应用标识符 AI (10)

批次号是与贸易项目相关的数据信息，应用标识符“10”对应的编码数据的含义为贸易项目的批号代码，编码数据串格式如表 3 所示。

表 3 批次号 (BATCH/LOT) 应用标识符数据格式

AI	系列号
10	$X_1 \cdots X_j (j \leq 20)$

批号为字母数字字符，长度可变，最长 20 位。

批次号用于产品追溯，批次号数据信息可设计贸易项目本身或其所包含的项目，如一个药品产品的生产批次号，再配合系列号 (SERIAL)，就可以实现药品“一物一码”的编码要求，用做药品追溯中的产品标识码。因此，全球贸易项目代码 (GTIN)、批次号 (BATCH/LOT) 和系列号 (SERIAL) 可以组合成符合标准要求的药品追溯码，形式如图 3 所示。

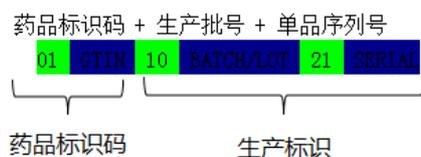


图 3 GS1 药品追溯码构成方案 2 示意图

### 3.4 有效期 (USE BY/EXPIRY) 应用标识符 AI (17)

应用标识符“17”对应的编码数据的含义为贸易项目的有效期，编码数据格式如表 4 所示。

表 4 有效期 (USE BY/EXPIRY) 应用标识符数据格式

AI	有效期		
17	年	月	日
	$N_1 N_2$	$N_3 N_4$	$N_5 N_6$

年：以 2 位数字表示，不可省略，例如 2003 年为 03。

月：以 2 位数字表示，不可省略，例如 1 月为 01。

日：以 2 位数字表示，不可省略，例如某月的 2 日为 02。

可以与全球贸易项目代码 (GTIN)、系列号 (SERIAL) 和批次号 (BATCH/LOT) 组合成符合标准要求的追溯码。形式如图 4 和图 5 所示。



图 4 GS1 药品追溯码构成方案 3 示意图

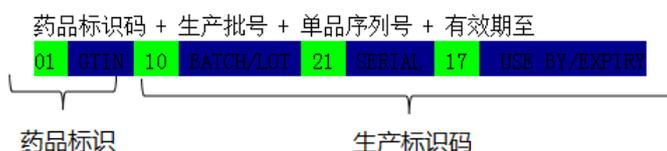


图 5 GS1 药品追溯码构成方案 4 示意图

## 4 企业选择药品追溯码的建议

### 4.1 符合政策和标准要求

相关政策和标准要求，追溯码应能够实现“一物一码，物码同追”，做到追溯信息互通共享，实现全品种、全过程追溯，促进药品质量安全综合治理，提升药品质量安全保障水平。企业选择的编码容量应足够大，以确保在进行一物一码编码时，一定时间内编码不会重复。

### 4.2 选择药品企业应用普遍的追溯码

符合 ISO 相关国际标准的编码规则除 GS1 以外，还有 EPC 编码 (符合 ISO18000-6C 等标准)、OID 编码 (符合 ISO/IEC 9834、ISO/IEC 29168-2)、HANDLE 编码 (符合 ISO 8862 系列标准) 等。由于药品追溯需要实现全品种、全过程追溯，药品追溯码需要获得生产、经营和使用过程中相关单位的全面支持，为降低追溯系统建设和使用成本，建议药品上市持有人、生产企业在选用追溯码时，需要考虑编码体系在药品行业使用的普遍性。

### 4.3 追溯码使用成本可控

药品追溯码需要标识在每一个独立包装单元上。为此，要求追溯码可以在生产线上随药品生产自动赋码。单码成本要尽量低，一维条码、二维码是比较合适的选择，对于特殊药品或药品物流大包装，可以选择 RFID 标签。

### 4.4 追溯码选择应结合国际贸易需求

欧美等发达国家已经建立从源头对药品各级包装单元唯一标识，实现一物一码的药品序列化管理，满足全链条相关企业记录和验证追溯信息的追溯系统，为满足药品的国际贸易需要，对于国际贸易的药品，建议选用国际应用较广泛的编码规则 (如 GS1)。

### [参考文献]

- [1] 国家药监局. 关于发布《药品信息化追溯体系建设导则》《药品追溯码编码要求》两项信息化标准的公告 [EB/OL]. (2019-04-28) [2019-05-13].
- [2] 国务院办公厅. 关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见 [EB/OL]. (2016-01-12) [2019-05-13].
- [3] 国家药监局. 关于药品信息化追溯体系建设的指导意见 [EB/OL]. (2018-11-02) [2019-05-13].
- [4] Information technology — Automatic identification and data capture techniques — Unique identification [S]. ISO\_IEC15459
- [5] 国家食品药品监督管理局. 关于实施国家药品编码管理的通知 [EB/OL]. (2009-6-11)
- [6] 全国产品与服务统一标识代码编制规则 [S]. GB18937-2016
- [7] 庞惠文. 论药品电子监管码的规范与标准 [J]. 印刷质量与标准化, 2014 (6): 25-28.

作者简介：高自立 (1976.6.19-)，男，毕业于复旦大学；物理学专业；当前就职：珠海复旦创新研究院；职务：物联网智慧城市创新平台副主任；职称级别：高级工程师。

# 计算机网络信息安全在大数据下的防护措施探究

季 烨

天津市教育委员会教育信息化管理中心, 天津 300191

**[摘要]** 科学技术的发展为各个行业的发展壮大创造了良好的基础, 计算机网络技术的发展促进了大数据技术的进步, 并且这项技术已经被人们引用到了多个领域之中, 取得了十分良好的成绩。计算机网络信息安全与大数据的运用效果存在密切的关联, 但是因为计算机网络信息安全极易受到外界各种因素的影响而诱发危险, 不但会造成信息的泄露, 并且会导致严重的经济损失。要想切实的对上述问题加以解决, 最为重要的就是需要从各个角度出发提升人们的计算机网络信息安全防护意识, 并综合实际情况来制定预防方案, 从根本上对网络信息的安全性和准确性加以保证。

**[关键词]** 大数据时代; 计算机网络信息安全; 防护措施

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1848

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

## Research on the Protection Measures of Computer Network Information Security under Big Data

Ji Ye

Tianjin Municipal Education Commission Education Information Management Center, Tianjin, 300191, China

**Abstract:** The development of science and technology has created a good foundation for the development of various industries, the development of computer network technology has promoted the progress of big data technology, and this technology has been used in many fields, and achieved very good results. The information security of computer network is closely related to the application effect of big data. However, because the information security of computer network is easily affected by various external factors, it will not only cause information leakage, but also lead to serious economic losses. In order to solve the above problems, the most important thing is to enhance people's awareness of computer network information security protection from all angles, and to make prevention plans based on the actual situation, so as to fundamentally guarantee the security and accuracy of network information.

**Keywords:** big data era; computer network information security; protective measures

### 引言

社会的稳步发展, 推动了大数据技术的稳步发展, 从而为我国综合国力的提升带来了良好的机遇。计算机是当下大数据时代发展必不可少的重要部分, 其可以借助网络信息化系统针对网络信息加以统一收集、存储、分析和输出, 从而为大数据时代网络信息化的发展提供良好的基础。就现如今计算机网络信息安全性实际情况来说, 整体水平并没有达到完善的状态, 所以还需要我们针对其中的问题进行有效的解决, 从而为我国计算机网络化的发展创造良好的基础。

### 1 大数据的基本概况

经过调查分析我们发现, 大数据往往借助以往传统的数据传输软件进行信息的获取、处理和输送都是非常困难的。就大数据的实质来看, 其就是拥有巨大容量的数据库, 将简单形式的数据信息借助多元化的形式来加以整合, 最为突出的特征就是种类多, 数量巨大, 价值低、成本花费少等等<sup>[1]</sup>。在科学技术整体水平快速提升的影响下, 使得大数据被人们大范围的运用到了生活和工作的各个角落之中, 在这个过程中人们对于大数据的内涵也有了进一步的认识。大数据在各个领域中的运用就是借助大数据高速传递、运用以及存储从而创建一个覆盖范围较为广泛的网络平台。在大数据快速发展的形势下, 人们的工作模式以及生活理念也发生了明显的变化。总的来说, 大数据时代的到来为人类社会的发展带来了良好的机遇。近年来大数据的发展越发的成熟, 并且在社会经济发展中起到积极的推动作用, 世界中各大互联网商家都是借助大数据来对整个企业的发展进行综合规划, 在推动企业的稳步健康发展方面起到了积极的影响<sup>[2]</sup>。

### 2 计算机网络信息安全的重要性

因为计算机网络中的信息具有一定的共享性并且各个终端设备的分布并不集中, 从而导致极易遭到诸多危险病毒或者是黑客的攻击。针对那些会对网络安全造成危害的因素, 我们务必要对网络的安全性加以综合分析考虑。以信息

类企业为例来说，在企业对信息数据的实时性和准确性越发关注的形势下，我们可以创设专门的网站以及信息平台对企业运营涉及到的各项信息进行统一的收集，如果不能切实的创设安全防护系统，那么就会为危险因素的入侵提供机会，最终就会发生信息泄露的情况，这样对于企业的稳步发展是非常不利的。所以企业要安排专业人员来加强计算机网络信息安全管理，针对其中存在隐性风险加以预判，并制定有效的预防和解决方案。

### 3 大数据时代背景下影响计算机网络安全的重要因素

#### 3.1 大数据时代背景下网络开放性所引发的安全问题

在当下大数据的时代中，计算机网络在实际运行过程中起到了良好的开放性的影响作用，正是因为这一巨大的影响作用也为计算机网络的发展造成了诸多的限制，极易引发网络危险<sup>[3]</sup>。在整个计算机网络运行过程中，尤其是用户借助计算机来实施信息的传递和共享的时候，往往不会设立专门的限制条件，这种开放式的运行模式极易造成信息泄露的情况，为一些不法分子提供机会进行信息的窃取从而实施犯罪行为。这样就会对使用者的安全造成一定的损害，并且会对社会的和谐发展产生诸多的阻碍。

#### 3.2 使用者操作不当所引发的安全问题

在实际运用计算机网络来进行信息传递或者是共享的时候，使用者往往都是依据自身的主观意识来进行实践操作的，这样往往会在计算机网络中埋下诸多的危险隐患，再加上使用者自身的安全意识较差，或者是不具备良好的安全防范意识，也不具备良好的计算机操作技能，从而导致计算机的操作方式方法存在诸多的疏漏，这样也会为不法分子提供机会进行信息的窃取。所以，使用者在进行口令或者是密码设置的时候，务必要遵照规范标准来开展工作，这样才能有效的规避后续网络安全问题的发生<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 计算机病毒攻击所引发的安全问题

计算机网络遭受病毒的攻击可以说是最为常见的问题，这样不但会对计算机的正常运行造成一定的阻碍，甚至会发生信息泄露的情况。在当下大数据时代中，因为计算机网络具有一定的公开性的特征，所以也为病毒的攻击创造而来良好的基础，从而会导致病毒在较短的时间内能够完成大范围的侵入。就计算机病毒来说，自身具备良好的隐蔽性，并且还具备一定的存储性能，所以在将计算机网络加以实践运用的时候，如果遇到病毒的入侵使用者是很难及时的发现的。最后病毒会侵入到计算机网络程序之中，从而造成大幅度的病毒传播，病毒快速、大范围的传播所造成的不良后果是非常严重的，往往也会对计算机网络的使用者的信息安全造成威胁<sup>[5]</sup>。

#### 3.4 黑客入侵所引发的安全问题

计算机遇到黑客的入侵是引发网络安全问题的主要根源，通常黑客的入侵就其性质来说只是人为性质的一种安全问题。黑客借助一些专业的方式和技术进入到用户的计算机程序之中，从而实现对计算机内部信息窃取的目的，这样就会造成被侵入的计算机内信息数据丢失、泄露的情况。这种人为侵入计算机的操作往往会造成计算机网络系统的整体瘫痪，最终会对人们的生活和工作带来诸多的不良影响。

### 4 大数据时代计算机网络信息安全防护措施

在当下大数据的时代中，计算机设备是信息传递的基础，网络信息的安全性往往会受到诸多外界不良因素的影响，所以无法得以保障，这就需要我们从事预防环节入手增强计算机网络信息安全防护整体性能的水平，排除计算机网络安全中存在的危险隐患。

#### 4.1 网络信息安全管理防护工作的加强

计算机网络信息安全的防护工作的落实需要在实际运用计算机的时候全面的做好网络信息安全管理防护工作，借助专业计算机技术为计算机的安全运转提供必要的保障，并且要针对计算机网络信息系统进行定期专业检查，加大力度实施网络安全管理工作，从根本上保证计算机网络信息的安全性，最大限度的避免危险因素对网络正常运行造成损害。

#### 4.2 重视计算机安全系统的应用

计算机安全系统是确保计算机程序能够高效、稳定运行的重要基础，在当下大数据时代中，网络信息安全是人们最为关心的问题，可以借助在计算机中安设安全系统的方式来提升计算机的安全性能。现如今防火墙是人们使用最为

频繁的一种计算机安全防护方式,为了保证计算机网络信息的安全性,可以创建计算机安全系统,针对侵入的病毒进行有效的抵挡。其次,网络管理工作人员要针对计算机安全系统进行定期的维护和升级,从根本上促进计算机网络信息系统整体的安全性能。

#### 4.3 强化计算机网络管控有效性

现如今,电子计算机的适用范围在不断的扩展,在这种形势下,计算机网络信息安全问题越发的眼中,为了彻底的扭转这一局面,我们需要从网络管理的角度入手,加大力度对计算机网络进行全面的管控,尽可能的规避网络风险的发生。计算机网络管理人员也要不断的提升自身的专业能力和安全防护意识,完善计算机网络环境,促进计算机网络信息的整体安全性。

#### 4.4 加强信息安全防范意识

计算机网络信息化能够为社会的稳步发展创造良好的基础,但是企业要想保证自身的稳定发展,需要对计算机网络信息化进行全面的管控。当下计算机网络大范围的运用,不法人员利用计算机网络来窃取商业机密的情况越来越严重,所以企业需要创设适合自己的网络防护系统,避免各项信息的外泄,并且还需要利用有效的专业技术来增强计算机系统数据的防护效果和力度,结合实名认证提高对计算机系统的保护作用,更好的达到计算机网络信息安全防护目的。

### 结论

综上所述,大数据时代,计算机网络技术迅速发展,尽管有效的推动了网络信息的共享效率,但是也带来了信息泄露的风险,最终会引发诸多的经济损失。所以我们需要对计算机网络的安全性加以重点关注,制定专门的管理制度,从宏观上保护计算机网络发展,为社会稳定发展创造良好的基础。

#### [参考文献]

- [1]刘梦飞.大数据背景下计算机网络信息安全风险及防护措施[J].现代工业经济和信息化,2017,7(21):59-61.
- [2]汤应.大数据背景下的计算机网络信息安全及防护措施[J].现代工业经济和信息化,2018,8(01):50-51.
- [3]李伟洪.大数据时代计算机网络信息安全与防护措施[J].电子技术与软件工程,2019,9(08):201.
- [4]欧高权.大数据时代下计算机网络信息安全问题[J].电子技术与软件工程,2019,8(10):200.
- [5]王世轶.大数据时代计算机网络信息安全与防护措施[J].计算机产品与流通,2019,8(07):58.

作者简介:季焯(1983.9-),男,天津市人,大学学历,主要从事教育信息化项目规划、建设和管理工作(涉及数据中心基建,服务器,存储,虚拟化,云计算,云安全,数据灾难备份管理及研究)。

## 房地产开发内部控制管理问题及对策研究

章庆宁

上海远方基础工程有限公司, 上海 200436

**[摘要]**近年来,在我国大范围推进改革开放的影响下,使得各个领域都得到了全面的发展进步,并且推动了我国的城市化建设工作大范围铺展。在这个过程中房地产开发行业随之发展壮大,这样也造成了土地资源、建筑材料紧缺的问题越发的凸显。全球经济的发展再加上信息化时代的进步,房地产开发行业内部的竞争越发的激烈,因为房地产开发行业自身具有一定的特殊性,其是在投入一定的成本之后才能获取利润的行业,如果不能进行切实有效的控制管理工作,那么必然会引发成本风险,所以房地产企业务必要加大力度针对成本费用进行全面的控制管理,这样才能保证房地产企业能够得到健康稳定的发展,增强自身的综合实力,保证自身在市场中长期处在不败的境地。这篇文章主要针对当下房地产开发产业内部管控工作实际情况展开深入的研究分析,并对其中存在的问题提出专门的解决建议,希望能够在促进房地产行业的稳步发展方面有所帮助。

**[关键词]**房地产开发;内部控制管理;问题;对策分析

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1844

中图分类号: F299.233.42

文献标识码: A

### Research on Internal Control and Management Problems and Countermeasures Research of Real Estate Development

ZHANG Qingning

Shanghai Yuanfang Foundation Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200436, China

**Abstract:** In recent years, under influence of Chinese reform and opening-up in a large scale, it has made comprehensive development and progress in various fields and promoted Chinese urbanization construction in a large scale. In this process, the real estate development industry is growing, which also causes shortage of land resources and building materials. With development of global economy and progress of the information age, competition in the real estate development industry is more and more fierce. Because the real estate development industry itself has certain particularity, it is an industry that can obtain profits only after a certain cost is invested. If effective control and management work cannot be carried out, it will inevitably lead to cost risk. Real estate enterprises are necessary to strengthen comprehensive control and management of cost, so as to ensure the healthy and stable development of real estate enterprises, enhance their comprehensive strength and ensure their invincible position in the market for a long time. This article focuses on current real estate development industry internal control work in-depth research and analysis of the actual situation and puts forward special solutions to the problems, hoping to help in promoting the steady development of real estate industry.

**Keywords:** real estate development; internal control management; problems; countermeasures analysis

#### 引言

社会经济的快速发展过程中,房地产开发行业所起到的作用是十分巨大的,特别是城市化建设工作的大范围的推进,使得城市内对房屋建筑的需求量在不断的增加。房地产开发企业最为突出的特点就是负债高、持续时间长、资金使用量大等,如果在经营过程中遇到任何的问题,那么极易发生资金链断裂的问题,所以需要加大力度针对房地产开发企业进行内部控制管理,最大限度的避免风险的发生。但是就现如今我国房地产公司实际情况来说,因为过分重视获得丰厚的利益,从而往往会忽视内部控制工作的开展,并且会出现员工风险意识差的问题,这样对于企业的稳定健康发展是非常不利的。

#### 1 房地产开发产业内部管控的必要性

房地产开发行业与其他行业存在本质的区别,其属于一种高投资的产业,在企业运营过程中往往需要巨大的资金来保持正常的运营,所以企业需要制定出专门的内部管控机制来对企业各项运营用作给予规范指导和监督管控,并且内部管控的效果往往都与房地产开发产业的未来发展存在密切的关联。其次,房地产开发行业可以说与民众生活息息相关,所以房屋工程质量与民生安全也是密切相关的,其重要性就不言而喻了,要想从根本上对建筑工程施工质量加以保证,那么最为重要的就是需要针对房地产开发项目的前期产品市场调研、规划设计、工程招标、过程施工管理、工程验收等各个环节进行全面的管控和协调,所以房地产开发企业务必要对内部管控工作加以重点关注。房地产开发企业要综合自身各方面实际从整体的角度来对各项工作进行全面管控,这样才能从根本上避免建筑工程施工工作出现任何的失误。诸

如：在针对墙体进行粉刷工作的时候，如果出现施工质量问题，那么结构的质量和稳定性是无法加以保证的，极易造成结构裂缝甚至是结构脱落的情况。房地产开发企业行业不但要针对性的制定出施工的标准，并且需要确保建筑工程结构整体质量和使用寿命，建筑工程产业内部管控工作的实施可以从各个环节入手对施工质量进行全面把控，从而从根本上对建筑工程结构稳定性和美观性加以保证，保证建筑工程施工质量能够达到既定的目标，最大限度的规避工程质量事故的发生。就房地产开发产业来说，要想保证整个行业的稳步发展，那么还需要对相关行政机构制定的各项法律法规进行深入的了解和掌握，并且要对消费者的需求进行全面的调查，收集相关产业的信息，综合各方面情况来对未来发展进行规划，促进房地产开发产业内部管控工作整体水平和质量的不断提升。将收集到的各项信息资料进行统一整理，并提报给房地产开发产业的上级管理部门这样能够有效的保证整个市场秩序的有序性，促进整个产业收益的不断提升，为相关产业的稳步发展创新良好的基础。房地产开发产业的运营往往需要大量的资金来辅助，并且一个完整的建筑工程项目通常持续时间较差，各类资源的需求量也是十分巨大的，要想保证资金周转的效果，那么就on需要制定针对性的管理机制，增强建筑工程开发产业的管控综合能力，提升各类资源的利用效率，避免资金浪费<sup>[1]</sup>。

## 2 房地产开发内部控制管理中的问题

### 2.1 成本预算体系不严谨，成本控制执行不力

经过实践调查我们发现，房地产开发企业当前最大的问题就是成本控制工作缺少专门的规划性，首先房地产行业与其他生产行业是存在本质的区别的，从项目立项一直到工程完工通常都需要历经较长的时间，正是因为这一特点所以使得房地产开发企业在开展项目建设的过程中往往会遇到诸多的问题，诸如：施工物料价格波动导致的成本的增加，房地产项目销售过程中行政结构政策变化对房屋销售工作造成阻碍，项目投标过程中被迫降低成本等等，正是因为这些问题的存在从而导致房地产开发企业在制定成本预算的时候往往会出现诸多的失误。其次，在金融市场快速发展以及人口老龄化问题越发严重的形势下，房地产行业的发展也遇到了诸多的困难，所以房地产开发企业务必要重视自身管理水平的不断提升，从而保证自身综合实力的提高。部分房地产企业十分安于现状，在遇到外界环境波动较为严重的情况的时候，通常无法高效的提升自身成本管控能力，最终就会造成成本预算不严谨的问题。再有，部分房地产企业尽管通过各种途径来对自身内部管理体系进行优化完善，但是工作中还存在诸多的问题，在遇到突发情况的时候，工作人员不能及时的加以解决，也会对企业的良好发展产生阻碍<sup>[2]</sup>。

### 2.2 产品定位不准、设计反复调整

成熟的大型开发企业，都是经历了长期的摸索积累，从而在房地产开发市场中找准了自身的定位。定位内容包括：1. 面对的消费客群。2. 开发项目区位经济及社会属性定位、3. 房屋产品设计的定位，如单套面积、建筑层高、机电等配置、装修标准，景观标准等等。但在一些非主流开发商因开发经验不足，决策失误较多，会出现产品定位过程，程序不科学，决策依据不充分，根据公司决策层甚至老板的个性喜好来做决策，难免出现决策失误，从而给项目留下销售和招商方面的经济隐患。

### 2.3 招标不公平，不科学，未能择优选用供应商

房地产开发项目中建设单位是龙头。开发商相当是一个集成商，在土地市场拍得土地，再通过公开招标或邀请招标等方式，找来设计院、施工总承包单位，甚至专业承包单位等供应商，再按项目总体设计要求，大家通过阶段性分工，专业性分工，为开发项目的唯一目标而努力协作，实现项目目标。在这个过程中，如果招标程度不科学，供应商资源考察、评估出现失误，开标评标过程不严谨，定标原则不合理，一切唯最低价中标等不合理中标原则过度应用。都会给项目选择单位带来风险。

### 2.4 施工过程管控不规范，质量、安全隐患问题

事在人为！人天生是有惰性的。作为由人组成的企业也存在这样的属性。没有有效的管理，任何好的企业在进入一个项目，除了依赖自身的内部管理约束外，如果外部没有好的管理约束环境，如建设单位、监理单位现场管理混乱，指令多头，朝令夕改等问题，会给项目推进也带来无序的问题。为项目建设埋下隐患。工程的质量、现场的安全文明施工的进步都是通过各方高标准要求，严格管理，聚众力而达到的。现如今项目工程管理，拼的是精细化管理，从技术细节、工序样板、管理流程、洽商沟通等手段和环节来规避工程质量、安全隐患问题的。

### 2.5 对房地产内部控制的管理力度认识不足

首先，经营管理工作人员对于房地产企业项目管理的重要性缺少正确的认识。当下，很多的房地产开发企业对于项目规划阶段以及设计阶段的成本控制工作的重要性缺少重视，再加上不具备良好的风险管理意识，不能对项目综合效益进行综合评估。大部分房地产企业内部设计工作人员对于工程施工质量缺少基本的重视，并且也没有对市场发展趋势以及企业未来发展形势加以综合考虑，没有对成本与工程质量二者之间进行调节，从而就会引发二次返工的情况发生，这样不但会造成资源的浪费，并且也会导致工程施工周期的延长。造成上述问题的主要根源就是会因为在制定成本预算的时候，工作人员没有对工程成本进行全面深入的研究分析，再加上不具备良好的实践经验所导致的。其次，是没有设立详尽的成本管控机制，使得部门与部门之间的沟通效率较差。在实际开展成本管理工作的时候，部分房地产企业并没有从整体的角度对项目成本进行深入的分析研究和安排，只是对相对较为关键的各项分支项目实施

成本管控, 并且没有对资金进行合理的分配, 缺少对项目切实的设计和施工整体的管控, 导致管理工作问题频发, 从而会引发成本风险问题的发生。当下, 整个房地产行业内部的竞争十分激烈, 部分房地产企业因为对自身未来发展缺少详细的规划, 并且也没有重视对企业内部核心要素的控制, 所以会对各项工作的有序开展造成诸多的制约<sup>[3]</sup>。

### 3 加强房地产开发内部控制管理的策略

#### 3.1 建立健全完善的房地产内部管控体系

首先, 房地产内部管理工作人员务必要对企业内部管控工作的重要性加以正确的认识。其次, 企业需要综合各方面实际情况, 再参考其他同类企业成功管理经验的基础上制定适合自身企业运转需要的内部管控体系, 从而为各项管理工作的开展提供规范指导。就未来发展前景来说, 制定详细的奖惩制度能够有效的缓解企业成本管理工作不规范的问题, 从而可以最大限度的避免成本风险问题的发生。在实际开展各项运营工作的过程中, 需要全面的落实各项管理工作, 并参照奖惩制度结合员工的表现进行奖励或者是惩处, 从而激发出员工工作的积极性, 成本管理工作的效率。其次, 在执行成本制度的过程中, 企业上层管理工作人员还需要起到积极的带头作用, 促使员工能够积极的参与到成本控制工作之中, 并形成良好的成本控制工作习惯, 促进企业获得更加丰厚的经济和社会收益<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 完善内部控制监督体系, 加强调节方案执行力度

内部控制管理工作的主要对象就是整个房地产企业, 而并非是上层管理人员, 需要从企业运营各项工作入手来进行综合分析, 并针对企业运营过程中存在的各类问题制定出专门的解决方案, 在实践中要加以严格的执行。所以, 房地产开发企业也要加大力度来进行内部控制监督体系的创建。针对企业内部控制工作内容和职责进行细致的划分, 真正的落实到人头, 这样才能保证内部控制工作能够达到既定的效果<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 制定企业内部各部门工作标准和标准流程

房地产开发已近 30 多年, 开发产品也随着经济和社会发展, 经历了几轮升级发展。行业内的各岗位的操作程序和工作标准和目标, 基本规范健全。可能通过企业内部经验、教训的积累形成一部分。更多可以外部学习, 外部学习有两个途径: 1. 向头部企业学习。通过行业交流, 拿来对方的制度、标准。这种是效率最高的, 效果最好的。当然这过程中包括企业根据自身限制, 对适合自己的加以改良应用, 剔除不适合自己的部分。2. 通过从行业标杆企业引进高级管理人才团队。团队除带来新鲜血液外, 还会带来好的管理制度和工作标准等。企业除了虚心学习外, 也要克服企业自己原有团队的排他影响。管理层要有决心辅助新血液进入企业, 要帮助他们提供发展的机会。通过引进人才、引进制度标准。提升企业管理水平和标准。同时加强员工培训。要把好的制度和标准贯彻到基层管理团队。使之形成有效的生产力, 强化执行力。从而达到企业内部管理的加强。

#### 3.4 健全成本费用管控体系, 提升成本预算严谨度

房地产开发企业要想提升自身成本管控体系的整体水平, 需要从下面几个方面入手: 首先企业需要在制定公司内部规章制度的时候, 针对成本费用工作进行详细的规定说明, 促使成本控制能够达到既定的效果。结合企业规模以及运营工作开展中成本管控的实际情况创设成本管控机构并安排专门的成本管控岗位, 由专业人员来推进成本管控工作的落实, 执行工作责任制促进成本管控员工工作积极性的不断提升。其次, 要加大力度推进各个部门之间的沟通和联系, 结合其他同类企业的成本管控经验, 并对市场变化情况进行密切的关注, 结合各方面实际情况来对成本管控方案进行适当的调整, 如果有需要可以聘请专业人士来为工作人员进行培训, 从整体上提升工作人员的专业能力<sup>[6]</sup>。

## 4 结语

综合以上阐述我们总结出, 在房地产开发企业中, 全面的落实内部控制管理工作其作用是非常巨大的, 并且在推动企业稳步发展方面也具有一定的促进作用。所以房地产开发企业要想充实自身的综合实力, 那么就需要建立出科学合理的内部控制管理机制, 提高内部控制管理质量。

### [参考文献]

- [1]刘宁燕. 房地产开发企业内部控制管理问题及对策探析[J]. 门窗, 2019(17): 61.
- [2]刘怡. 房地产开发企业加强内部控制管理的对策研究[J]. 企业改革与管理, 2019(17): 45-46.
- [3]杨淑红. 当前房地产开发企业内部控制问题与对策研究[J]. 财经界(学术版), 2019(17): 53-54.
- [4]王军. 房地产开发企业加强内部控制管理的对策研究[J]. 地产, 2019(15): 109.
- [5]沈明华. 房地产开发企业内部控制管理问题及对策研究[J]. 中外企业家, 2018(34): 26-27.
- [6]魏民. 房地产开发企业内部控制管理问题及对策研究[J]. 科技经济导刊, 2015(13): 188-189.

作者简介: 章庆宁(1977.10-), 男, 毕业院校: 同济大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 上海远方基础工程有限公司, 职务: 副总经理, 职称级别: 中级工程师。

## 浅议建筑设计和室内设计相结合以实现绿色建筑优化

徐树平

上海五冶建筑工程设计有限公司, 上海 201900

[摘要]我国城市化发展建设进入到新的阶段,促使建筑业成为整个市场经济领域中更加重要的一个组成部分,对于促进城市经济发展与绿色建筑发展有关键影响。基于此,文章先分析了建筑与室内设计的发展现状;其次,提出建筑设计和绿色技术相结合的特征;最后,以具体案例分析的方式,探讨了建筑设计与室内设计相结合,实现绿色建筑优化的途径。

[关键词]建筑设计;室内设计;绿色建筑

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1843

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

### Brief Discussion on Combination of Architectural Design and Interior Design to Realize Optimization of Green Building

XU Shuping

Shanghai SMCC Construction Engineering Design Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

**Abstract:** With development and construction of urbanization entering a new stage, construction industry has become a more important part of whole market economy, which has a key impact on development of urban economy and green building. Based on this, this paper first analyzes the current situation of development of architecture and interior design; secondly, it puts forward the characteristics of combination of architectural design and green technology; finally, it discusses the ways of combination of architectural design and interior design to realize the optimization of green building by the way of specific case analysis.

**Keywords:** architectural design; interior design; green building

#### 引言

我国城市化进程不断发展的过程中,环境污染以及资源的浪费成为了影响人们生活的突出问题,为人们的生活、工作都带来了严重的负面影响。在这一前提条件下,为改善生存环境,人们开始重视绿色建筑设计与规划,将绿色理念融入到建筑设计与室内设计中,同时,两种设计相结合,使得建筑的外在形象、精神内涵能够和室内的风格一致,能够更加全面地表达建筑的整体精神含义。

#### 1 建筑与室内设计发展现状

##### 1.1 设计风格存在问题

当前,国内建筑设计和室内设计还存在着设计风格不统一的问题。随着我国经济飞速发展,人们消费理念发生了变化,消费水平提高,开始更多地追求品质生活,这种特征体现在建筑设计领域,奢华装饰风格与高档建筑材料的大面积盲目的使用上,例如带有较强辐射的一些天然大理石等。这些设计风格不仅忽视了建筑设计对环境和资源产生的破坏,而且长时间处于这种环境中,人们本身的免疫力和抵抗力也会下降,最终危害到身体健康<sup>[1]</sup>。同时,建筑设计的风格和室内装饰设计的风格,经常由于不是统一设计,而导致建筑和室内设计风格迥异,仿佛就是两个不同时空里的东西勉强拼凑起来的一样,非常突兀,非常不协调,更谈不上什么精神文化方面的延伸和拓展,不能给使用者以美的感受。

##### 1.2 与环保理念有距离

受到设计方法、技术和硬件设施等方面因素的限制,尤其是业主方的对环保理念的认知水平的局限性影响,在绿色建筑的设计中,往往会出现实际建设和设计的最初理念有较大距离的情况。尤其是在设计中,若想落实某项设计理念,经常会同各方面进行十分艰巨的沟通,还不一定有好的结果。硬件设备不能跟上需求,也导致了物质资源浪费情况明显。另外,在现在的建筑和室内设计过程中,由于建筑和室内设计的分裂,在建筑通风散热,节能环保方面就越来越缺少严密而统一的合理设计,还缺少合理设计方法,使得建筑和室内设计与绿色环保理念之间产生越来越大的差异,如果这一问题不能解决,会使绿色建筑的设计与建设工作产生成效的时间大大加长,效果也会明显降低,甚至陷入困境。

##### 1.3 能耗问题未能解决

通过对当前建筑设计与室内环保设计效能进行研究,发现由于设计理念和现实中绿色环保理念之间有明显差距,造成了绿色建筑的室内空间设计并没有达到理想效果,因此有必要对当前设计中绿色环保的部分加以分析。受到传统室内建筑设计理念的影响,设计师在对底板、墙面和顶棚等位置设计中,虽然基本上能满足人们对室内空间的功能性使用需求,但是没有或者很少从绿色环保角度进行考量,造成了很多资源浪费。同时在部分有保温节能要求的建筑中,

部分墙体,构件均设计有保温层,但在后期的装修中,通常有破坏或者拆除这些有保温节能构造措施的墙体,构件的现象,于是整个建筑的保温节能性能就大打折扣。如果在建筑的方案设计阶段甚至在项目开始立项和策划阶段,就开始进行建筑和室内综合考虑和设计,就不会或者少出现上述情况。将会节省大量的时间,材料和建设费用,更加符合绿色环保的要求。于是建筑设计和室内的装修设计一体化设计就显得十分重要了。

## 2 建筑设计和室内装饰设计相结合的绿色建筑特征

### 2.1 建筑和建筑室外设计

在建筑和建筑室外环境的设计中,运用绿色建筑技术能实现优化设计的效果。建筑场地规划要与其所处的地理自然环境如日照,主导风向,气候分区,海拔,湿度等相互适应,使建筑和自然空间相得益彰,相互凸显。充分考虑建筑朝向,基地的年主导风向,气候特征等对建筑,建筑室外绿化以及室内空间的各种影响,来进行总平面设计和建筑的平面和立面设计,以提高土地资源的集约化使用效果,减少土地资源浪费,优化建筑项目空间使用率,优化建筑室内活动空间和视觉空间,同时在进行建筑绿化设计中,结合合理建筑绿地配置,以此打造出复合性的环保绿色生态结构<sup>[2]</sup>。

### 2.2 室内空间设计

绿色建筑设在室内空间设计中,尽可能使用自然光这一取之不尽、用之不竭的绿色能源。自然通风和自然采光设计更是重中之重。所以,对采光环节进行优化设计,能达到优化整体设计效果的目的,是室内设计实现绿色环保十分重要的一环。由于自然光线的广谱频率,使得自然光线在对眼睛的保护方面有无法取代的作用。相比人工采光,自然采光使人更加愉悦,更加有益于身心健康,人的工作效率也会有显著提升。同时自然光在不同天气,不同季节和一天的不同时间段对建筑室内采光效果形成多样的变化,充分利用好自然光也可以创造出更加迷人的空间效果。充足的自然采光可以确保室内空间质量达到最优,巧妙利用自然的室外光线不仅节能环保还能营造梦幻奇妙变化的光影效果,建筑设计师可以在设计中,采用天井、反光板,采光管等多种方式和新技术来增强自然采光效果,对自然光线进行有效地创造性的控制,使得建筑在舒适性,环保性,艺术性都会有明显提升。

## 3 建筑设计与室内设计结合实现绿色建筑优化的途径

### 3.1 项目概述

为更具体地对建筑设计与室内设计相结合,实现绿色建筑优化的途径进行研究,本文选择了嘉定行政服务中心项目作为研究对象。该项目位于嘉定主城区 E09 地块内,主体呈梯形,按照东南西北顺序,四条边长分别为 147 米、136 米、156 米和 126 米,总占地面积为 1.98 万平方米。本项目中包含了一幢新建建筑以及一个独立垃圾回收房,总建筑面积为 6.2 万平方米,其中地上建筑面积为 3.8 万平方米,地下建筑面积为 2.4 万平方米。(二)明确设计原则

#### 3.1.1 绿色

在进行项目设计过程中,甚至在项目前期策划和立项时,就将建筑设计和室内设计相结合的绿色建筑设计理念融入进去,以此引领整个项目全过程,一气呵成。这样使得绿色环保的理念能够在建筑和室内有很好的实现,在实施过程中也就不会或者较少的出现部分绿色概念无法实现的情况发生。不会出现在建造成本中没有考虑到绿色建筑及设施建造的费用而导致绿色建筑理念的落空,或者增加不必要的阻力。在项目实践中,事实说明这是非常重要的一步。

#### 3.1.2 舒适

在进行行政服务中心设计时,采用舒适化设计原则,我们一直致力于利用绿色环保的设计手段来营造一个舒适的生活工作空间,例如充分利用自然通风和自然采光。我们在建筑内部设置一个大厅,大厅上部采用玻璃顶棚,玻璃大厅不是突出屋面的,而是设置在第四层楼板处,这样既能为大厅以及大厅周边空间提供良好的自然采光,又能为提供良好的自然通风创造有利条件,同时创造了一个开场明亮的大厅。建筑的外皮同时也成为室内空间的界面。有舒适的自然光,又有自然的新鲜空气,充分地考虑到用户在使用时健康感和舒适感。实现了建筑和室内有机的融合在一起,一举多得,很好的实现了绿色建筑的理念。

#### 3.1.3 节能

在行政服务中心设计中若想真正落实绿色建筑的设计理念,需要把节能环保提到前所未有的重视程度。分析之前类似的建筑设计中出现的能源浪费情况,总结归纳出合理的方法加以规避。同时,实现对新能源的合理应用,在设计中掌握以往行政服务中心建设中出现的问题以及对环境造成的过度影响,并且在项目中一一解决,实现人与自然和谐发展,降低对环境造成的污染。在项目中我们专门进行了节能设计计算,以及这个项目按照绿色建筑二星的标准进行专门的绿色建筑设计,土地利用、室外环境等都做了详细的分析和设计。在建筑外部采用乔木和构筑物进行遮阴。对建筑的室内声环境,光环境,湿热环境以及空气质量等都做了详细分析和设计。利用屋顶安装太阳能集热板来产生太阳能热水。在建筑的东面和西面立面,采用瓦楞穿孔铝板遮阳,陶土板幕墙遮阳系统,铝合金穿孔网板等遮阳措施,既丰富了立面效果,又很好的解决太阳东西立面的强烈照射。大大减少建筑在夏天的空调能耗。在项目中可使用可再生能源,可再利用材料,在建筑的全寿命周期内,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染。为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。

#### 3.1.4 整体化

整体化是行政服务中心在设计中做的最重要考虑的内容,就是在整个设计和施工过程中始终贯穿着建筑和室内一体化设计来实现绿色建筑优化。在很多部位的设计中,建筑就是室内,室内就是建筑。建筑完成,室内也就完成,避免了

大量的装修变更和修改。本项目在建筑设计方案之初就把建筑设计和室内装饰设计进行有机地结合，使得建筑的外在形象、精神内涵能够和室内的风格一致，能够更加全面地表达建筑的整体精神含义。主要是在色彩，材质以及建筑风格上进行统一，通过建筑和室内一体化设计促进了建筑物更好的发挥功用，提高资源利用率，减少对人力、物力的浪费。最初建筑中庭为了结构考虑，有两个14米高的柱子，从室内空间观感上来说这两个柱子对视觉空间的破坏是很不舒服的，于是进行设计优化，通过屋顶增加桁架结构，来解决屋顶跨度大的问题，这如果单纯靠室内设计装饰来解决是不可能的。同时在桁架下面采用穿孔装饰铝板下挂，隔一块板留空，透出上部阳光，这样有韵律有变化，既解决了桁架的遮盖问题，也解决了中庭夏天太阳光线过强遮阳的问题，当太阳光透过中庭的玻璃顶下射到地面，形成丰富而不杂乱的光影效果。在中庭的纵向视觉尽端设置了一个疏散楼梯，考虑到这个楼梯的位置正在中庭的视觉中心，于是在结构设计上就采用楼梯的一个角上不使用钢柱，而采用上部悬索的方式来承受其重量，使得这个楼梯一下子显得轻盈起来，像一个室内的艺术品展示在中庭的尽端，起到一个很好的点睛的作用。本项目中最重要的公共空间的视觉效果也得到大大加强。这些都是只有在建筑设计时就做好了室内设计的思考，才可能实现这一目的。本项目中在各个方向上不同层面设置了一些室外平台，大多数平台都和半室内相通，形成一个室外，半室外和室外空间相互连通，相互渗透的流动空间。这个时候室内室外的设计就完全无法分开，必须一体设计才能做到。在本项目中，建设方在建设之初就要求室内和建筑一体设计，一体施工，这也为本项目做到建筑设计和室内设计有效地统一，一体设计创造了客观条件。因此在建筑工程设计中尽量和室内设计一体设计，不要人为的割裂开建筑设计和室内设计有机结合是有必要的。



图1 行政服务中心一楼服务大厅施工过程中实景图1

### 3.2 设计方案

#### 3.2.1 可再生能源

因此，在进行商业办公楼的绿色建筑设计中，落实好节能环保理念，通过分析行政服务中心的要求，以便在设计中重点分析能源的运用情况。太阳能作为一种优质环保的可再生能源，在实际的应用中可以实现采光等环节的优化，提高整体绿色节能环保水平。

例如，在行政服务中心的设计中，本项目在一楼服务大厅的设计中，屋顶采用玻璃采光顶棚，充分利用了太阳能的采光和集热优势。在屋顶设置太阳能集热器来采集热水。设置内置中庭提供良好的采光和自然通风，以获得较好的节能效果，同时也能提供舒适健康的建筑室内环境。除了太阳能资源以外，行政服务中心建筑中，还设计了地源热泵系统，将地球内部热能用于建筑室内的能量调节，起到了暖通空调的作用。目前，我国地源热泵技术已经进入到相对成熟的发展阶段，可以以较少的投入成本，获取较大的应用价值。该系统将采暖、制冷以及生活用水热循环等融为一体，不占用过多的建筑空间，并且日常维护成本较低。我们初步计算，安装并有效运用地源热泵系统，较比普通的中央空调而言，每年电费会节省约40%。具体如下图所示：

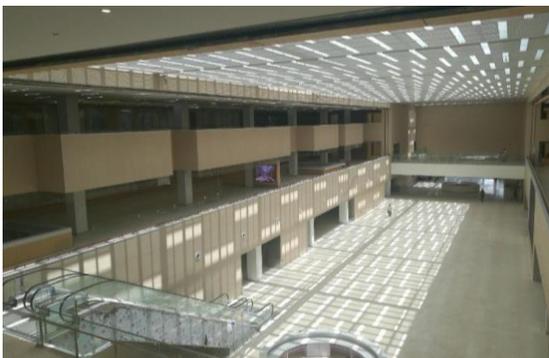


图2 行政服务中心一楼服务大厅施工过程中实景图2

### 3.2.2 低能耗构造

低能耗构造与设备都是行政服务中心实现绿色建筑设计的重要途径。我们在设计中认识到,并非一定要高端技术产品,而是借助先进实用技术与常规成熟技术相互配合,在建筑设计和室内环境设计中,采用不同设计方法来搭配,实现有效性和整体实用性。低能耗建筑关键技术在于良好的保温性、气密性与无热桥结构设计。具体体现在行政服务中心的设计中是建筑外窗、幕墙、屋顶保温与隔热和外墙保温技术等。同时在屋顶采用屋顶绿化的形式来实现屋顶的保温隔热,还提供了大面积的绿色植被。以节能幕墙技术为例,在行政服务中心设计中,采用瓦楞穿孔铝板,陶土板幕墙,铝合金穿孔网板等遮阳系统措施,并且部分遮阳措施还设计成可调节模式,既丰富了立面效果,又很好的解决太阳东西立面的强烈照射,确保在不同天气和季节东西向的房间都能有很好的室内气候和光环境,大大减少建筑在夏天的空调能耗。在保证低能耗标准的同时,做到了丰富的立体外立面效果。内部的灯具全部采用 LED 灯具,具有目前最好的节能效果。

### 3.2.3 建筑材料

在嘉定行政服务中心设计中,参考《绿色建筑评价标准》中对于建筑造型的要求,设计出了外形相对简单朴素外观形式,如下图所示:



图3 嘉定行政服务中心外部效果图

没有运用大量装饰性构件进行设计,而是采用采用瓦楞穿孔铝板,陶土板幕墙,铝合金穿孔网板等遮阳措施来达到节能和外立面装饰的效果。这些材料也大都都是能够废物利用的环保型材料。在建筑内部的吊顶也采用穿孔铝板作为主要的装饰材料,这个材料不仅简洁、美观、大方,还是 A 级防火材料有利于再利用、维修,安装方便,具有很好的绿色环保属性。随着《绿色建筑评价标准》内容的逐步完善,绿色环保建筑材料在行政服务中心以及其他建筑的设计中也得到了重视。并且尽可能为人们提供更加健康舒适的空间。值得注意的是,在行政服务中心在整个建设过程中始终贯穿着建筑和室内进行统一设计,结合绿色环保理念的要求创造出一个内外具有相同精神气质的,节能绿色环保的建筑。对绿色建筑材料选择首先满足国家标准,使用对人体、对室外空间影响较小且可以循环利用的材料,这种设计方法在一定程度上反映出绿色建筑的发展主流方向。

### 3.2.4 节能技术

节能技术的使用可以直接减低建造成本、维护成本、管理运营成本等,同时也是这一技术实用性的客观体现。上文提高的低能耗建筑构造以及设备如 LED 灯具的大量使用,基本上都是高使用频率的节能技术,特别是利用自然光照明,太阳能热水技术、自然通风和可循环利用的建筑材料,都能在保证空间整体节能环保特性的同时,节约经济成本,提高发展水平。

行政服务中心建设节能减排的模式包含了主动节能与被动节能两种形式,其中,主动节能是将能源的合理利用与阶梯级利用方法都考虑在内,运用高效节能工具进行绿色节能设计。例如,在行政服务中心的设计中,加入了水泵变频调节技术。这一技术在实际应用中,充分考虑到风机与水泵变化特征,降低这一技术对电网运行所产生的负面影响同时节约电能。太阳能集热以及利用自然光照明等都是主动节能的好方法。被动式节能模式主要是在进行建筑表皮的遮阳,保温隔热等措施设计时,采用瓦楞穿孔铝板遮阳,陶土板幕墙遮阳系统,铝合金穿孔网板等遮阳措施,利用好自然光与自然通风,很好地降低了建筑本身对能源的消耗。

### 总结

综上所述,现代社会发展进程中,绿色建筑已经成为了社会发展的必然趋势,所以,将建筑设计与室内设计相互结合,提高绿色建筑特点,提高建筑设计质量,从而在建筑的室外环境、室内空间与整体设计中,都能实现绿色、环保、节能和低碳的目标,促进我国未来建筑行业绿色可持续发展。

### [参考文献]

[1]刘得用.绿色建筑技术在建筑工程中的优化结合阐述[J].中国地名,2020(02):48.

[2]李苑.基于绿色环保理念的建筑室内设计研究[J].才智,2019(22):230.

作者简介:徐树平(1973-),男,武汉工业大学建筑学专业,于1999年7月本科毕业到上海工作,当前就职于上海五冶建筑工程设计有限公司,任副总建筑师。

# 征 稿

《Smart City Application》即《智能城市应用》由新加坡Viser Technology Ptd Ltd主办，国际标准刊号：ISSN2630-5305。本刊长期以来注重质量，编排规范，选稿较严格，学术水平较高，深受高校教师及科研院所研究人员的青睐。本刊为开源（Open Access）期刊，出刊的所有文章均可在全球范围内免费下载，中国知网、维普网全文收录。

期刊以“平面媒体+网络传播”方式互动，内容聚焦智能城市建设，解读行业政策，传播行业技术标准；组建权威的业内专家团队，为期刊提供精粹的观点、尖端技术解读；以科技成果传播为核心，关注自主创新，宣传展示各地智能城市建设成就；剖析各领域典型应用案例，分享最新技术理论与产品，全方位深度覆盖诸多物联网与智能城市应用领域，为相关信息化管理部门及广大设计院、系统集成商、建筑工程公司、房地产开发商、物业管理公司、产品生产厂商等相关单位提供各类参考资料。

《智能城市应用》期刊的主要栏目有：

市政工程、交通工程、通讯工程、城市建设、景观园林、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用、物流管理、信息工程、城乡规划、建筑工程等。

鼓励智能城市建设领域的专业技术人员和管理干部以及大专院校相关专业的师生和科研人员来稿，有关国家科技计划、自然科学基金和各种部门、地方、院所科技基金资助项目的文章优先发布。

征文格式与要求：

（1）论文要求：论点新颖，论证充分；设想可行，结论可靠；条理分明，书写清楚，用字规范，上交电子文件（word格式）。

（2）论文格式：题目、作者姓名、工作单位、省份及邮政编码、中英文内容摘要（80字符-150字符为宜）及关键词（3-5组为宜）、正文、参考文献。（附个人简介、邮箱、联系方式及详细收件地址，如：省、市、区、路）。

（3）论文篇幅：字符数要求在4000字符以上

投稿网址：[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

[www.viserdata.com](http://www.viserdata.com)