



www.viserdata.com

智能城市应用

SMART CITY APPLICATION

双
月
刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN 2630-5305(online) 2717-5391(print)

中国知网（CNKI）收录期刊

中国科学评价研究中心（RCCSE）收录期刊

2022 1

第5卷 总第25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

2022年·第5卷·第1期（总第25期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2630-5305 (online)

2717-5391 (print)

发行周期：双月刊

收录时间：2月

收录期刊：中国知网、中国科学评价研究中心

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

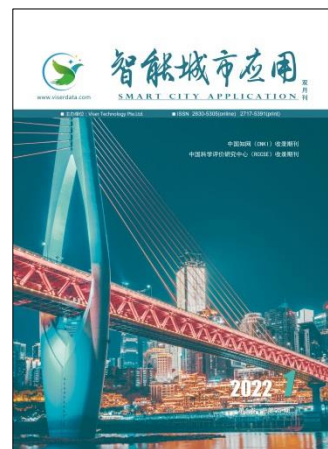
美工编辑：李亚 Anson Chee

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，国际标准连续出版物号(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，中国知网和中国科学评价研究中心收录期刊。

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

- 市政工程中给排水施工安全管理及分析..... 陈 曦 1
市政园林工程施工与质量管理措施的分析..... 顾大成 4
花粉过敏与城市绿化问题研究..... 张 博 7

交通工程

- 民航空中交通管制安全管理的有效措施..... 姚清洋 11
高速公路网电动汽车充电站选址与定容分析.....
..... 姜 迅 14
有关高速公路交通工程设施检测技术应用探讨.....
..... 刘 岩 17

通讯工程

- 基于用户分簇的正交导频交替最小二乘接收机算法研究
..... 刘 芹 韩 曦 闫 江 虞 欣 师嘉晨 21
移动通信网建设维护与优化探讨..... 杨文武 24
智能化空管技术与展望..... 糜曲波 27
传输技术在信息通信工程中的应用浅析..... 吴 芳 30
IP 微波系统在广电传输网络中的应用特点浅析
..... 廉瑞峰 33
浅谈光纤通信技术及其应用发展在炼化企业的应用.....
..... 王永刚 36
关于 IPTV 业务网络信息安全风险控制的研究.....
..... 张文杰 40

城市建设

- 电子消防技术在消防管理中的运用探讨..... 贾洪波 43
公司余热余能回收利用实践..... 高海印 46
国外城市雨洪管理案例对海绵城市绩效评估的启示.....
..... 初晓冶 50
浅析如何做好工地试验室的建设与管理..... 夏同洲 54

施工技术

- 拱形骨架预制安装施工工艺研究..... 袁运鸿 57
复杂地质条件下引水隧洞开挖施工技术研究.....
..... 庄生银 60

节能环保

- 道路养护工程中材料循环环保应用研究..... 刘 胜 63
基于 AMESIM 的氢燃料电池系统仿真与分析.....
..... 井绪宝 刘丛浩 蔡思远 66
我国机动车尾气排放控制现状与对策..... 于 石 70

- 普通碳素结构钢热轧窄带钢质量提升..... 李连盈 73
轧钢衬板激光淬火工艺及变形的消除方法.....
..... 王松伟 谷秀柱 秦 生 77
环境监测质量控制中水质标准物质应用问题的分析....
..... 姜 茜 81

机电机械

- 论机电一体化技术在工程机械中的应用.....
..... 周兆宇 王大尉 84
DSP 系统中的电磁兼容问题..... 叶 华 87
提高挖掘机结构件加工效率的工艺方法研究.....
..... 李远超 陈 特 刘训令 91
高速高精度比较器设计
..... 孙宇凯 王 尧 王梅梅 95

计算机应用

- 工业信息化发展思路与对策研究.....
..... 王 兵 刘先高 高远嵩 苏远刚 廖裕生 99
医院信息化建设中的网络安全分析..... 张 慧 102
“精细化”视域下医院信息化管理系统优化.....
..... 卜甜甜 105
区块链关键技术探析
..... 郝鹏宇 季国华 杨 琴 杨瑞青 魏彩颖 108
融媒体中心播出机房的技术维护与管理初探.....
..... 董香云 111
浅析空斗墙房屋的计算方法应用..... 窦围围 114

自动化技术

- 人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路分析....
..... 李广伟 117
精轧高压除磷水控制优化实践..... 胡建华 120

建筑工程

- 浅谈工程质量检测在建设工程中的重要性.....
..... 邱丽容 123

城乡规划

- 城市新区公共停车供给策略研究.....
..... 谢金江 王澜凯 126

市政工程中给排水施工安全管理及分析

陈 曦

武汉市市政建设集团有限公司, 湖北 武汉 430000

[摘要]近年来, 随着我国经济水平的不断提升, 我国的各个领域都得到了相应的发展。给排水工程作为公共基础设施建设的重点项目, 在具体针对市政给排水工程进行施工建设的过程当中, 必须要有效地保障及施工建设质量, 并从多个方面优化管理内容, 实现对施工全过程的安全管理, 保障给排水工程的最终建设效果。在此基础上, 本篇文章具体针对市政工程中给排水施工管理的具体情况展开探究与分析, 帮助我们进一步了解如何实现对给排水工程施工的安全管理。

[关键词]市政工程; 给排水施工; 安全管理

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5568

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Safety Management and Analysis of Water Supply and Drainage Construction in Municipal Engineering

CHEN Xi

Wuhan Municipal Construction Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: In recent years, with the continuous improvement of China's economic level, various fields in China have been developed accordingly. As a key project of public infrastructure construction, water supply and drainage engineering must effectively ensure the construction quality, optimize the management content from many aspects, realize the safety management of the whole construction process and ensure the final construction effect of water supply and drainage engineering. On this basis, this article explores and analyzes the specific situation of water supply and drainage construction management in municipal engineering, so as to help us further understand how to realize the safety management of water supply and drainage construction.

Keywords: municipal engineering; water supply and drainage construction; security management

就市政工程给排水工程项目内容进项的分析, 我们可以发现其主要分为三部分内容分别为给水, 排水, 循环水。建设给水管网能够保障居民生活中的用水需求, 排水管网系统的建设则能够实现对生活废水, 工业废水等污水的排放。构建循环水系统则能够对废水进行处理, 减少水污染对生态环境所产生的影响。再具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中, 必须要从这三部分的内容展开施工建设, 进而保障给排水工程的最终建设质量。而通过提高给排水工程建设的安全性则能够实现给排水系统的高效建设, 以下具体就给排水施工安全管理展开探究与分析。

1 市政工程中给排水施工管理现状

1.1 市政给排水工程施工工艺的发展

通过对目前的市政给排水工程施工建设情况进行相应的分析, 我们可以发现其通常会采用长距离顶管作为给排水工程中的施工技术, 通过运用长距离顶管能够保障给排水管道的顺利建设。在具体应用长距离顶管技术的过程当中需要设置较长的顶尖距离并选择较大推动力的液压装置, 同时也应当由施工人员进行科学合理的配置, 确保顶进作业能够顺利完成, 避免由于操作不当而导致管道后靠背结构被破坏。

1.2 市政给排水工程施工材料应用

在具体针对市政给排水工程进行施工建设的过程当

中, 必须要科学合理的对其施工材料进行相应的选择, 进而延长给排水管道的使用寿命。就给排水管道材质进行分类, 其主要有钢管, 铸铁管, 塑料管等材质。对于钢管来说其强度性能相对较好, 能够延长管道的使用寿命。而铸铁管则具备可焊接易组合等特征, 混凝土管道虽然成本较低, 但是会发生渗漏现象, 通过在混凝土管道当中增加钢筋材料, 则能够提高混凝土的整体使用性能。目前来说, 在具体针对给排水管道进行施工建设时, 通常会选择钢管或者是混凝土管道作为给排水管道。相对于混凝土管道来说, 钢管与土壤之间的摩擦力相对较小, 并且强度性能较高, 能够承受较强的推动力。因此, 在具体进行市政给排水工程施工建设时, 应当选用钢管作为主要施工材料。

1.3 市政给排水工程施工安全管理现状

对于市政给排水工程来说, 其在进行施工建设的过程当中, 需要花费较长的施工工期进行施工建设, 并且非常容易受到施工环境的因素影响而发生工程变更等情况。因此, 在具体进行市政给排水工程施工建设的过程当中, 要想从真正意义上保障其工程建设质量就必须科学有效的进行安全管理工作。在具体进行施工建设的过程当中, 施工人员必须要不断提高自身的质量意识, 发展自身的专业素养和整体技术水平, 按照施工标准进行施工建设, 并科学有效的配置施工材料及资源, 选择与实际施工条件

相匹配的施工工艺进行施工建设,从真正意义上保障市政给排水工程的最终建设质量。在针对市政给排水工程进行施工管理的过程当中,管理人员也应当提高自身的安全管理意识,预测给排水工程施工建设中可能会存在的安全问题,并就这些问题制定针对性的防范措施。

2 市政工程中给排水施工安全管理存在的问题

2.1 管理缺失不到位

通过对目前的给排水工程施工现状进行相应的分析,我们可以发现一部分施工单位为了加快施工周期,从而出现偷工减料等情况,导致给排水工程等最终建设质量无法得到相应的保障。究其根本,其主要是因为施工单位在具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中并没有建设科学化的工程管理目标。在具体进行管理的过程当中,也缺乏精细化的管理内容,导致各种安全问题及质量问题的存在。在具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中,若缺乏施工管理监管,则会导致各种管理问题的存在,并且施工管理人员也无法科学有效地按照施工管理制度展开管理工作。除此之外,对于施工企业来说,其由于缺乏施工管理意识,并且没有建立科学有效的施工管理制度,导致各部门的工作职责不明确,在进行施工管理时也无法做到各部门协调和做,无法保障施工的安全性及施工建设质量。

2.2 施工技术标准不完善

在具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中,必须要严格按照施工技术标准规范进行工程建设,进而满足市政给排水施工建设需求。但是由于目前的施工技术标准内容不够完善,导致施工中存在着一定的问题。此外,针对一些工程变更问题,在标准规范的缺失下,也会造成施工工艺和施工流程不合理等情况,产生一系列的施工安全隐患。

2.3 施工工序不合理

通常情况来说,为了保障工程的顺利展开,在进行施工建设的过程当中,必须要严格按照施工工序和施工流程去完成施工操作,进而确保工程能够在规定的进度内完工。但是通过对目前的给排水施工状况进行相应的分析,我们可以发现很多施工企业为了加快施工进度,并没有按照所规定的施工工序展开给排水管道安装工作,通常是按照自身的施工经验进行施工建设。在此过程当中,由于缺乏施工质量监管,通常会导致一系列安全隐患的存在。

2.4 施工人员专业素质有待提高

对于市政给排水工程来说,其工程量相对较大,施工工期较长,必须要由专业性的技术人才队伍进行给排水工程施工建设。但是对于一部分施工人员来说,其专业水平相对较低,在具体进行施工操作的过程当中,并不懂得如何把握给排水工程施工建设中的关键技术及重点内容,从而导致操作不当,造成一系列安全隐患的存在。

2.5 管道路线选择不合理

为了从真正意义上保障市政给排水工程的最终建设质量,在具体针对给排水管道进行布局的过程当中,必须要科学合理的选择管道路线。但是对于一部分施工单位来说,其在具体进行施工建设的过程当中,为了保障自身的经济效益,在对管道进行材料选择时选择一些价格相对较低的管材。由于管材质量无法达到建设标准,不仅会影响着工程项目建设的安全性,同时也不利于工程的顺利建设。此外,针对一部分施工单位来说,其在具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中,并没有严格按照施工标准及施工方案展开施工工作,造成安全事故的存在,进而出现延误工期等情况,其不仅会增加施工成本投入,同时也会影响工程的顺利施工建设。

3 市政工程中给排水施工安全管理策略

在上文当中,我们具体针对市政给排水工程建设中所存在的问题等方面展开了相应的分析,具体明确了目前的市政给排水工程建设中主要存在着施工工序不合理,施工人员专业水平较低,管道布局不合理等情况。针对这些情况以下具体制定针对性的解决策略来实现给排水工程的施工安全管理。

3.1 建立健全科学合理的施工管理组织体系

在具体针对给排水工程进行施工建设之前,施工单位必须要做好施工前的准备工作。为了有效的对施工全过程进行项的管理,施工单位应当不断优化管理内容,构建科学合理的施工管理组织体系。在对施工组织管理体系进行构建的过程当中应当以全局观念考虑施工人员,施工材料等方面的内容,并根据给排水工程的具体建设情况拟定施工方案,并不断分析施工方案的可行性,确保在具体进行施工建设的过程当中,能够严格按照施工方案及施工工艺和施工操作流程展开给排水工程建设。通过这种方式能够从根本上保障给排水工程的施工建设质量与效果同时也能够提高给排水工程的施工安全性能。

3.2 严格审查设计图纸

为了提高给排水工程施工方案的可行性,在具体针对给排水工程图纸进行设计的过程当中,设计人员应当进行现场勘察工作,充分了解给排水工程的具体构造等多方面的因素,并对相关数据信息进行记录与分析,确保能够在具备数据参考的前提下制定科学有效的施工技术方案。在此过程当中,项目参与各方也应当对施工设计图纸进行相应的审查与讨论分析,施工设计图纸是否能够符合给排水工程的施工建设要求针对设计图纸中所存在的问题,也应当不断优化设计内容提高设计图纸的可行性和科学性,确保在具体进行给排水工程施工建设的过程当中能够严格按照设计图纸展开施工工作,提高市政给排水工程的安全性能。

3.3 提高施工人员的安全意识

要想从真正意义上实现对市政给排水工程的施工安

全管理,就必须要从施工全过程渗透安全管理理念。施工企业在具体展开施工建设工作之前,应当对施工人员进行安全培训工作,确保施工人员能够不断提高自身的安全责任意识,确保在具体进行施工建设时能够以安全为主。近年来,在科技水平不断提升的基础上,给排水工程建设中所采用的施工技术也在不断完善与发展。为了更好的满足给排水工程的施工建设需求,施工人员也应当不断学习施工设备的操作方式等多方面的内容,提高自身的技术水平,进而有效地运用先进的施工技术和施工设备展开给排水工程的施工建设。在具体进行市政给排水工程施工建设的过程当中,为了强化施工人员的安全责任意识,施工单位也应当加强对安全责任意识的宣传,确保每位施工人员在具体进行施工时都能够以安全施工为首要思想,在保障施工建设质量的前提下提高给排水工程的安全性。除此之外,施工企业应当建立相应的安全责任制度,对安全责任意识进行有效落实,确保施工单位中的全体人员都能够秉承着安全责任意识完成施工建设工作。

3.4 确保安全防护设施的投入,保障施工安全

近年来,随着我国城市现代化建设进程的不不断提升,社会大众对市政给排水工程提出了更高的要求。在具体针对市政给排水工程进行建设的过程当中,各个部门应当实现协同合作,共同为提高给排水工程建设质量和安全而努力。工程造价部门也应当根据给排水工程的实际建设情况,对投入费用等方面进行相应的调整。同时,为了保障施工安全再针对工程项目进行施工建设时,也应当对防火防漏电等设施进行相应的检查,一旦发现其中存在安全隐患,就必须采取防护措施对其进行解决与处理,减少给排水工程施工建设中所存在的安全隐患。

3.5 加强安全检查和治理隐患的力度

在具体针对给排水工程进行施工建设的过程当中,必须要进行安全管理工作,进而保障整个给排水工程的施工建设安全。施工单位应当建设施工安全管理部门。在此过程当中,施工企业也应当对安全管理部门中的人员进行安全培训工作,确保工作人员能够按照施工流程及标准对整个施工现场及施工全过程进行监督管理工作,分析施工检查过程中是否存在安全隐患等问题。针对存在问题的施工环节,应当将责任具体落实到班组及责任人,并责令施工团队及时对问题进行整改,确保问题解决后再进行整个工程项目的施工建设,进而从真正意义上保障工程建设的施工安全,提高施工安全管理效果。突出专业安全检查。首先,施工安全管理部门在进行安全检查的过程当中,必须要突出针对性等特征,针对机械及防火措施等方面进行相应的检查,避免其中存在着安全隐患。其次,定期展开安全检

查工作。安全管理部门应当定期对施工现场进行安全检查,针对施工现场中所存在的安全问题,应当责令施工部门对其进行整改,避免各种安全事故的发生。

3.6 建立安全生产责任制

为了从真正意义上落实安全生产理念,在具体针对市政给排水工程进行施工建设的过程当中,施工企业必须要建立安全生产检查监督部门,对施工全过程进行相应的检查与管理。在具体进行安全检查与管理的过程当中,安全生产检查监督部门也应当严格按照国家所提出的施工操作流程,对施工现场进行考察,确保施工人员在具体进行施工建设的过程当中,能够严格按照施工流程和施工标准进行施工建设。在日常的安全生产管理过程当中,该部门也应当以科学性的检查制度来对施工现场进行相应的管理,并根据检查结果做好检查记录,确保在后续的检查过程当中能够根据数据来了解施工现场中的生产变化情况。

除此之外,在具体针对给排水工程项目进行分包管理的过程当中,也应当严格审查分包商的资质,并根据工程项目的实际建设情况了解总包商及分包商的安全生产职责,实现对工程参与各方的安全管理,从真正意义上落实安全生产工作。

4 结束语

总而言之,在具体针对市政给排水工程进行施工建设的过程当中,施工单位必须要严格明确市政工程给排水施工建设中所存在的问题,并根据这些问题制定针对性的解决策略,确保市政工程给排水能够实现施工安全管理,保障施工建设质量及安全。在此过程当中,施工单位也应当落实安全生产责任意识,确保施工单位在具体进行施工建设的过程当中,能够严格按照施工操作流程进行施工操作。同时,施工管理部门也应当提高自身的安全管理意识,对施工现场及施工全过程进行安全管理工作,减少各种安全隐患的存在,进而保障给排水工程的建设质量,确保城市公共基础设施能够得到高质量的发展。

【参考文献】

- [1]刘慧宇. 浅谈市政工程中给排水施工安全管理及思路构建[J]. 科技与创新, 2014(4): 59-60.
 - [2]邓宏海. 市政给排水施工安全管理策略浅谈[J]. 地产, 2019(13): 110.
 - [3]马昭煜. 探讨市政工程给排水管道施工中质量控制[J]. 四川水泥, 2021(5): 165-166.
- 作者简介: 陈曦(1978.6-)男, 毕业院校: 武汉理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就单位: 武汉市政建设集团隧道工程公司, 职务: 副经理、安全总监, 职称级别: 中级、注册安全工程师。

市政园林工程施工与质量管理措施的分析

顾大成

扬州市邗江区市政建设管理处, 江苏 扬州 225009

[摘要]当前我国的环境问题已经得到了一定程度的改善,越来越多的城市将绿色发展放到现代化建设的重要位置。作为能够促进绿色发展的主要工程之一,市政园林工程的建设不仅能够提高城市规划发展的科学性,还能够对改善城市环境起到重要的作用。文中以市政园林工程为主要研究对象,在研究了市政园林工程的现实意义之后,着重分析了市政园林工程施工中的问题和质量管理的有效措施。

[关键词]市政园林工程; 施工质量; 质量管理

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5563

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Analysis of Construction and Quality Management Measures of Municipal Garden Engineering

GU Dacheng

Yangzhou Hanjiang District Municipal Construction Management Office, Yangzhou, Jiangsu, 225009, China

Abstract: At present, China's environmental problems have been improved to a certain extent, and more and more cities put green development in an important position of modernization. As one of the main projects that can promote green development, the construction of municipal garden project can not only improve the scientificity of urban planning and development, but also play an important role in improving the urban environment. Taking the municipal garden engineering as the main research object, after studying the practical significance of the municipal garden engineering, this paper focuses on the problems in the construction of the municipal garden engineering and the effective measures of quality management.

Keywords: municipal garden engineering; construction quality; quality assurance

引言

近年来,我国人民的生活质量水平正在逐渐提高,在物质生活得到满足的前提下,人们对于精神生活的需求越来越高。城市环境质量的好坏,会直接关系到人们对于居住环境质量的评判。从市政园林工程施工的角度来看,要想满足人们的精神生活需求和促进城市健康发展的需求,需要对市政园林工程的施工质量进行有效地控制,从而达到促进城市绿色发展的实际目标,进一步提升人们的生活水平。

1 园林工程对于城市建设发展的重要意义

1.1 营造更加健康的城市环境

现代化城市的建设和发展离不开越来越多的高层建筑和先进的城市基础设施,但这些城市发展的基本要素在建设和应用的过程中,也会产生一定的环境污染问题。而从城市规划的角度来说,在建设基础设施的过程中融入一些绿色元素,不仅能够提高城市环境的观赏效果,还能够借助绿色元素来提高人们的环保意识,并发挥绿色植物在净化空气、减弱噪音等方面的作用^[1]。现阶段,人们对于生活质量要求的提高,使得噪声污染、光污染以及空气污染等环境污染问题越来越成为人们关注的重点问题。在建设城市基础设施的过程中穿插园林工程,能够利用园林植物来缓解以上这些城市污染问题,在改善城市环境质量的

同时,为人们营造更加健康的生活环境,进一步提高人们的生活质量水平。

1.2 提升城市文明形象

以往城市在发展中更加注重经济指标,而在当前的时代背景下,经济建设需要与文明发展相匹配,才能够为促进城市发展提供源源不断的动力和支撑。因而促进城市的精神文明建设,已经成为与经济发展同等重要的内容。从促进城市文明建设的角度来说,市政园林工程的施工建设,一方面能够营造良好的园林景观,并将其纳入到城市旅游资源的范围之内;另一方面也能够依据园林工程的艺术性和美观性特征,来提升整座城市的文化和艺术价值,从而达到美化城市、提升城市文明形象的作用,而这种作用也能够对促进城市的精神文明建设和发展提供助力和支持^[2]。

1.3 拉动经济效益不断提高

市政园林工程在施工过程中,需要应用到一定数量的景观植物和施工材料,并通过工程的施工建设来解决部分人员的就业问题,由此产生的一系列变化都与经济发展之间有着密切的联系。与此同时,市政园林工程的建设本身就具有一定的绿化价值,经济效益与绿化价值的有效融合,能够在提升城市绿化环境质量的同时,为拉动社会经济内需创造良好的条件^[3]。而在获得经济效益之后,工程建设获得的这些经济效益,会吸引部分投资者投入到园林工程

的施工建设当中,通过投资工程建设,为提高工程建设的质量提供充足的资金,让园林工程能够在促进城市的经济发展和文明建设中发挥更大的作用。

2 当前市政园林工程施工中的常见问题

2.1 缺少对于园林工程的重视

在建设市政园林工程的过程中,一方面需要考虑到工程本身是否与周边环境相符合,另一方面也需要考虑到园林工程本身的建设效果。因而在施工中需要充分整合具体的施工内容,加强对整个工程施工环节的有效管理和重视,从材料、人员、进度、突发情况等多方面保证工程能够在规定的时间内完成,并且保证工程的施工质量^[4]。但从当前一些城市的市政园林工程来看,由于缺少对园林工程施工建设的重视,使得工程中的大部分内容都没有得到有效的监督和规范,不仅施工人员不能够尽心完成工作,而且也缺少对于工程建设完成的质量检查,就会影响到市政工程的实际建设效果。再加上缺少对于工程后续的维护管理,使得工程难以发挥真正的作用。

2.2 设计不符合实际的工程建设需求

为了能够让园林工程的施工建设符合城市发展的需要,需要让市政园林工程体现出一定的艺术性和美观性,因而需要对园林工程进行科学的设计。从这一角度来说,市政园林工程的设计一方面需要满足工程建设美观性的需要,另一方面也需要能够符合工程建设的实际情况。在这个设计的过程中,需要保证景观植物栽种和移植的成活率,避免因施工的不合理给工程的施工建设造成一定的经济损失,进而影响到工程的后续施工和最终的呈现效果。但从当前一些城市的市政园林工程建设情况来看,由于设计方案的不合理,很容易影响到工程的最终建设效果,给城市的发展造成消极影响。

2.3 缺少对于工程的有效管理

作为工程项目的特殊种类,市政园林工程本身也具有施工周期长、施工规模大等特点。出于保证园林工程施工质量的目的,加强对整个施工过程的质量监督和管理,确保施工人员的施工行为能够达到工程规定的施工标准。但从当前部分城市园林工程的建设情况来看,在施工人员不稳定、缺少专业能力的前提下,缺少对于工程施工的有效管理,会通过施工人员的施工行为直接作用到工程的施工质量上,对市政园林工程的施工建设造成较大的影响。

3 市政园林工程施工与质量管理措施的具体分析

作为代表着城市建设发展、能够提升城市文明形象的基础设施之一,市政园林工程的施工质量会直接影响到城市的现代化发展进程。针对当前部分城市园林工程施工中存在的问题,要想对市政园林工程的施工质量进行有效控制,主要可以采取以下几个方面的措施:

3.1 提高对园林工程施工的重视程度

从园林工程施工角度的角度来说,在进行施工的过程

中,要想保证工程的施工质量,最主要的就是从思想上转变对于园林工程的认知态度,让工程的相关人员能够认识到园林工程对于城市发展的重要性。首先来说,要想提高对园林工程施工的重视程度,需要从承担工程建设的企业和施工单位入手,提高企业对于工作专业性和严谨性的认知,让其能够自觉加强对具体施工人员的工作监督和管理,并积极主动的对施工人员进行专业的培训,在工程建设中也要严格按照相关的规定对施工内容进行检查。其次,提高对园林工程施工的重视程度,还需要从整个施工过程入手,在结合工程现场周边环境的实际情况之后,保证设计方案的科学性,严格按照设计方案中的规定进行施工。第三,承包工程的企业和施工单位还需要从管理层入手,在必要的情况下可以通过强制性的规定和制度来督促施工人员,保证整个园林工程能够达到理想的施工效果。

3.2 合理的设计方案

设计工作是市政园林工程的重要工作,是工程施工建设的重要前提和依据。针对当前部分园林工程存在的设计方案不合理的问题,在对园林工程的施工质量进行管理时,需要提高对设计方案的重视程度。首先来说,设计人员需要充分考察施工现场的气候条件和土壤环境条件,并通过工程施工现场各项数据的准确测量,为设计方案的制定提供更加科学的依据。其次,在制定设计方案的过程中,设计人员需要结合园林工程的应用目的和建设要求,设计出既符合现场实际情况,又能够体现出城市文化,满足园林美观要求的方案。在设计的过程中,还需要考虑到施工中应用的各种型号的机器设备和景观植物的种植、移栽方法,以便能够保证各种景观植物的成活率,进而达到理想的施工效果。第三,在完成设计方案之后,还需要依据设计方案来进行复核,借助现代化的软件和工具,模拟出园林农工程设计的实际情况,及时找出可能存在的问题,对设计方案进行有效的调整和优化,为工程的施工建设提供保障。除此之外,由于园林工程在施工中不可避免地会出现一些突发情况,因而在实际的施工中一旦与原有的设计方案出现偏差,就需要结合现场的实际情况,对设计方案进行适当的调整,或在工程前期的设计阶段做好应急预案,以便能够及时应对工程施工中的一些突发情况,保证园林工程的施工质量。

3.3 健全完善工程施工的管理制度

管理制度的建设,能够对工程的相关人员起到一定的规范作用,通过制定健全完善的园林工程施工管理制度,为工程施工的具体内容提供更加科学的依据,能够有效满足工程施工管理的要求。首先来说,在健全完善园林工程的施工管理制度时,需要在一般的工程施工管理制度标准框架下,结合工程现场的实际环境和设计建设要求,向框架中增添一些具体的管理内容。例如,在进行市政园林工程的准备工作时,可以将施工现场的水质、土壤等指标纳

入到实地考察和分析的范围之内,用以确保实际人员能够选择合理的景观植物种类。其次,在健全完善园林工程的施工管理制度时,还需要从景观植物的栽种和移植方面入手,对景观植物的栽种距离进行调整和控制,用以满足提高土地利用效率,保证工程施工设计美观性等方面的要求。第三,在对施工现场的环境进行考察分析之后,结合具体的施工内容,制定出一套完整的、全面的施工流程和程序,然后依据施工流程来对各个具体的施工部分进行合理地安排,保证各项工作能够顺利进行。第四,通过建立合理的奖惩制度,一方面需要对整个施工过程中的施工效果进行监督和管理,另一方面也需要对施工的结果进行质量验收。在监督和管理的过程中一旦发现存在质量问题,就需要及时追究施工内容相关负责人的责任,并及时解决质量问题,以此来督促施工人员的工作行为。

3.4 制定明确的施工质量管理目标

市政园林工程的建设需要企业和施工单位内部多个部门的有效配合,才能够达到更加理想的施工效果。从这一方面来说,在对工程进行质量管理之前,企业和施工单位需要制定明确的施工质量管理目标,为施工人员提供具体的工作方向指引,通过目标来实现对施工人员行为的有效引导,为市政园林工程的施工建设提供保障。具体来说,在制定施工质量管理目标的过程中,企业和施工单位可以从成本预算、工程技术、生产管理、采购、安全管理以及行政办公六个部门的具体工作入手。加强对市政园林工程施工建设成本的有效核算,为工程的施工提供资金方面的支持;对现场施工技术进行科学的指导,保证施工技术的应用效果;加强对施工现场机械调配、人工调配和材料调配的有效管理,来发挥生产管理在工程施工中的作用;对施工材料采购供应和存放的有效管理,节约用于园林工程的资金成本;加强安全施工和文明施工,在保证工程施工质量的同时,也能够达到保护环境的目的和效果;通过对工程施工资料的保存和有效整理,为后续工程的施工建设提供更加科学的依据。

3.5 提高对工程后续养护管理工作的重视

与一般的工程项目不同,市政园林工程在完成基本的施工内容之后,还需要考虑到景观植物的生长会对工程施

工效果产生的影响,因而在工程完工后还需要定期对工程进行养护管理,才能够确保园林工程的施工质量。从这一方面来说,提高对工程后续养护管理工作的重视,能够实现园林景观植物的有效管理。首先,在开展园林养护管理工作的过程中,需要重视提高对景观植物病虫害的防治工作,依据景观植物种类的生长特性,定期对景观植物喷洒药物,防止病虫害问题的发生对景观呈现效果产生影响。其次,由于景观植物的生长状态参差不齐,在养护管理的过程中还需要及时对景观植物进行修剪,并及时除去景观植物周边的杂草,用以保证景观植物能够得到正常生长。第三,要想保证工程后续养护管理工作的效果,还需要加大对养护管理工作的资金和设备投入,通过更加科学的养护管理方法,为保障园林工程的质量提供依据。在进行养护管理工作的过程中,相关人员也需要提高对这一工作的重视,以便能够严格按照相关的规定来开展工作,从而保证市政园林工程最终的施工质量。

4 结论

综上所述,加强对市政园林工程的质量管理,能够为促进城市的绿色发展创造良好的环境条件。由于当前一些城市并没有对市政园林工程的施工建设引起重视,导致城市的绿色建设不能够与发展情况相匹配,就会影响到现代化城市建设目标的实现。因而在建设规划城市的过程中,需要将市政园林工程纳入到城市规划的范围之内,并及时采取有效的措施来对工程的施工质量进行管理和控制。

【参考文献】

- [1]顾亮.市政园林工程施工与质量管理措施探究[J].居业,2021(11):200-201.
- [2]杨丹.市政园林工程施工与质量管理措施探究[J].中华建设,2021(5):56-57.
- [3]李少军.市政园林工程施工与质量管理措施分析[J].现代农业研究,2021,27(5):112-113.
- [4]吕延霞.市政园林工程施工与质量管理措施分析[J].建材与装饰,2019(25):196-197.

作者简介:顾大成(1982—)男,江苏省扬州市人,汉族,研究生学历,高级工程师研究方向为城市市政园林景观建设管理工作。

花粉过敏与城市绿化问题研究

张 博

北京市新海园林工程有限公司, 北京 100082

[摘要]随着城市建设的迅猛发展, 城市绿化水平也不断提高, 但同时也带来了花粉污染与过敏现象的日益严重。以北京地区为例, 近几年开始的花粉过敏导致我们的日常生活受到严重影响, 引发的过敏性鼻炎、过敏性咽炎进而引发的过敏性哮喘等症状着实让人烦恼。多品种植被的选择对过敏人群增加有直接相关影响, 我们如何才能做到减少和避免过敏症状, 除了要了解什么是花粉和花粉过敏以及如何个人防护, 还需要相关部门联动合作在绿化植被选择上提出政策上的建议, 让我们的城市变得美丽的同时更加宜居。这个过程是一个持久战, 不会立竿见影, 随着人们对科学治理树种的呼声日渐强烈, 只要重视起来, 未来我们生活的城市不仅生态环境趋好, “森林城市”“花园城市”随处可见, 而且人们的过敏症状缓解或者消除, 能更好的体验自然环境的美好, 达到人与自然的和谐统一。

[关键词]花粉; 花粉过敏; 花粉监测; 防护; 筛选种植品种

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5551

中图分类号: X173

文献标识码: A

Study on Pollen Allergy and Urban Greening

ZHANG Bo

Beijing Xinhai Garden Engineering Co., Ltd., Beijing, 100082, China

Abstract: With the rapid development of urban construction, the level of urban greening is also improving, but it also brings the increasingly serious phenomenon of pollen pollution and allergy. Taking Beijing as an example, pollen allergy in recent years has seriously affected our daily life. The symptoms of allergic rhinitis, allergic pharyngitis and allergic asthma are really annoying. The selection of multi product vegetation has a direct impact on the increase of allergic people. How can we reduce and avoid allergic symptoms? In addition to understanding what pollen and pollen allergy are and how to prevent and control them, relevant departments also need to work together to put forward policy suggestions on the selection of greening vegetation, so as to make our city more beautiful and livable at the same time. This process is a long-term battle and will not achieve immediate results. With people's increasingly strong voice for scientific management of tree species, as long as we pay attention to it, in the future, the city we live in will not only improve the ecological environment, "forest city" and "garden city" can be seen everywhere, but also alleviate or eliminate people's hypersensitivity symptoms, so as to better experience the beauty of the natural environment, achieve the harmonious unity between man and nature.

Keywords: pollen; pollen hypersensitivity; pollen monitoring; protection; screening planting varieties

引言

随着城市建设的迅猛发展, 城市绿化水平也不断提高, 但同时也带来了花粉污染与过敏现象的日益严重。以北京地区为例, 近几年开始的花粉过敏导致我们的日常生活受到严重影响, 引发的过敏性鼻炎、过敏性咽炎进而引发的过敏性哮喘等症状着实让人烦恼。多品种植被的选择对过敏人群增加有直接相关影响, 我们如何才能做到减少和避免过敏症状, 除了要了解什么是花粉和花粉过敏以及如何个人防护, 还需要相关部门联动合作在绿化植被选择上提出政策上的建议, 让我们的城市变得美丽的同时更加宜居。

1 花粉与花粉过敏

花粉过敏即花粉症, 是一种过敏反应性疾病, 发病率逐年上升, 严重影响了人们的健康, 也增加了人们的负担。花粉是植物的雄性生殖细胞, 类似于哺乳动物的精子, 之所以能引起人体过敏, 是因为花粉里含有丰富的蛋白质,

其中某些蛋白质成分为主要致敏原, 发病率高是因为它很微小, 能在空气中漂浮, 很容易被人吸进呼吸道内。

花粉过敏症状一般分三种, 第一是引起过敏性鼻炎, 例如鼻塞、鼻子发痒、持续打喷嚏; 第二是引起过敏性哮喘, 例如咳嗽、多痰、突发性哮喘; 第三是引起过敏性结膜炎, 表现为眼睛发痒、发红肿胀、流泪、有粘液性的分泌物。根据国内外文献数据统计, 全球每年约 18 万人因为哮喘引致死亡, 中国的死亡率为十万分之 36.7, 位居全球第一。此外, 过敏性疾病除了受环境影响, 有一定遗传倾向, 代际蔓延也是发病率持续上升的原因。过敏性疾病为经济带来一定负担。

花粉是如何传播的呢, 主要分为两类, 一个是依靠风力来传播, 另一个是通过昆虫传播。风力传粉的植物约有花植物的五分之一, 利用风来传播花粉的花一般不大(或退化), 没有鲜艳的颜色, 没有芳香的气味, 在风的

作用下，大量花粉漂浮于空气中，从而引起花粉过敏，具有适应风力传粉的特征，油松、柏树、杨树、柳树、玉米等的花都是风媒花。利用昆虫来传送花粉的植物，占有花植物的大多数，花一般花冠大而美丽，颜色鲜明，花朵具有芳香的气味，有利于招引昆虫帮助传粉；花粉粒较大，外壁粗糙，富有粘性，容易粘附在昆虫身体上，能传粉的昆虫有蜜蜂、胡蜂、蝇和蝶等，油菜、桃、杏等的花都是虫媒花，因为不是通过风来传播，不会漂浮在空中，所以不会导致花粉过敏。

2 花粉监测平台

针对花粉问题，目前园林绿化部门与气象部门、医学部门正在联合开展科研攻关，应用花粉监测大数据，建设北京地区主要气传致敏花粉的识别系统，实现对北京地区花粉的种类识别，提升花粉观测效率。目前，已在气象北京发布花粉监测预报，开通了“花粉监测预报”公众号和“花粉健康宝”小程序，可随时查看。

2.1 花粉的观测方法

重力沉降法：包括花粉的曝片和制片过程和花粉的镜检计数分类。

2.2 花粉浓度指标

花粉浓度：指单位面积（1000MM²）单位时间（24 小时）沉降花粉的颗粒。

表 1 花粉浓度指标表

等级描述	日花粉数量（粒/千平方毫米）
1 很低	≤50
2 较低	51-100
3 偏高	101-300
4 较高	301-500
5 很高	501-800
6 极高	≥801

2.3 监测结果

下面从 2021 年 3 月至 10 月期间每月选取一天花粉浓度结果

3 月 7 日，地点：昌平，花粉浓度 180（粒/千平方毫米）主要花粉种类：杨树、榆树。

4 月 12 日，地点：昌平，花粉浓度 974（粒/千平方毫米）主要花粉种类：杨树、榆树、白蜡。

5 月 7 日，地点：昌平，花粉浓度 387（粒/千平方毫米）主要花粉种类：松树

6 月 7 日，地点：朝阳，花粉浓度 25（粒/千平方毫米）主要花粉种类：松树

7 月 7 日，地点：丰台，花粉浓度 6（粒/千平方毫米）主要花粉种类：各类花粉浓度都很低。

8 月 7 日，地点：昌平，花粉浓度 58（粒/千平方毫米）主要花粉种类：蒿属、藜科、菊科为主。

9 月 7 日，地点：昌平，花粉浓度 812（粒/千平方毫米）主要花粉种类：蒿属、藜科、葎草为主，浓度极高。

10 月 7 日，地点：昌平，花粉浓度 31（粒/千平方毫米）各类花粉浓度都很低。

（数据来源于北京市气象局和北京同仁医院发布信息）

2.4 分析

北京地区花粉浓度在全年有两次高峰期，一次在春季的 4-5 月，另一次在秋季的 8-9 月，6-7 月为花粉浓度较低的阶段。其中春季主要气传致敏花粉为榆科、柏科、杨柳科、松科等，秋季花粉主要以菊科、蒿属、藜科、桑科、禾本科等。

3 花粉传播与症状的特点

因为花粉的传播具有季节性和地域性，不同地区，不同气候条件，不同品种花草的分布有所不同，开花时间不同，所以花粉过敏症发病也有鲜明的季节性和地域性。

3.1 鲜明的季节性

花粉过敏症状是随着花粉在空气中的飘散浓度而有鲜明的季节性。春季花粉过敏者症状较轻，持续很短时间就过去了，绝大多数花粉过敏者是夏秋季的杂草花粉所致，夏秋季的杂草是主要致敏花粉的来源且诱发的症状较重，持续的时间较长，约 2 个月左右症状才会消失。如在北京，对蒿属花粉过敏者，一般发病在 7 月至 10 月，以 8 月和 9 月症状最重。以我自身和身边朋友总结来看，一般在立秋前后发病，在国庆节左右不治自愈，还有少数人同时对不同季节的花粉过敏，因而发病时间较长。

3.2 地域性

我国幅员辽阔，南北方纬度相差很大，不同地区的花粉植物气候条件不同而存在一定差异。春季主要以乔木花粉为主，秋季主要以草本植物花粉为主。

由于秋季气候干燥，有利于花粉传播且花粉致敏性强，因此我国秋季花粉症发病人数最多，在北方地区尤为明显。

国家林业和草原局城市森林研究中心研究显示，植物花粉致敏的程度与花粉的种类有关，也与花粉浓度相关，浓度产生的核心是植物的使用量。一个城市、一个社区、一块绿地的同一植物栽植量过大，可能会造成花粉浓度过大，即使有些致敏性不强的植物，大量使用也可能带来过敏问题。

3.3 容易过敏人群

一般以青年及中青年人居多。由于接触花粉后致敏也需要过程和时间，所以 6 岁左右以后花粉症患者始逐渐增多，婴幼儿过敏者极少。

4 研究讨论应对之策

4.1 加强防护

其实并不是所有花粉都会引起过敏，只有大量含植物蛋白的花粉才能导致过敏。花粉中的蛋白质在结构上是有一定差异的，人体所表现出来的过敏反应也是有所不同的。花粉过敏和季节因素是有着紧密的内在关联性的，天气也

是不可忽视的影响因素。如果风力相对较大之时,引发过敏的概率会显著增加,而在下雨之时,过敏概率则会变得较低。

花粉过敏防护提示:

①花粉浓度较高月份,特别是每天上午10点到下午5点花粉浓度较高时间段,外出容易引发过敏,敏感人群尽量避开这段时间出门。

②在花粉传播期,尽可能在屋内晾干衣服(用干衣机更好),不要在室外晾衣服,否则衣服、被单、床单等容易沾染花粉。

③花粉传播季节,外出可根据天气情况进行防护。晴朗微风气温高的天气利于花粉浓度升高,明显降雨和4级以上风力有助于花粉浓度下降。

④如果要外出游玩,要做好防护措施,例如外出最好佩戴口罩,用镜片眼镜代替隐形眼镜,或戴太阳镜;还要尽可能远离可能大面积产生花粉的区域,更不要与其直接接触。如果儿童对花粉过敏,那么家长要做好保护,尽可能避免孩子与花粉接触,如果在外接触到了较多的过敏源,可以回家后进行鼻腔清洗。如果可以,不妨考虑到海边度假,因为海风会使空气中几乎没有花粉。

⑤如过敏性症状较为严重,可使用“花粉阻隔剂”来减少吸入的花粉颗粒,也可在医生的指导下进行药物治疗。

⑥在花盛期间,还要做好家中的防护工作,尽量少开窗,并要将窗帘的作用展现出来,确保花粉少进入到室内。如果敏感人群尚未进行脱敏治疗,那么就要准备好抗过敏的药物,在出现过敏症状时要服用,缓解身体不适感。

4.2 筛选种植品种

近年来城市绿化建设吹响了号角,绿水青山就是金山银山,美化首都及绿地保护方向是对的,但是在绿化设计过程中,往往更多地关注了景观效果,人文背景,海绵城市,森林城市等概念,很少关注花粉对游人的影响,少数地区甚至把蒿草等高污染种类选为绿化的草种进行大面积种植,这种现象非常值得关注。在城市绿化设计过程中,更应具备专业的知识,充分考虑到花粉污染问题,尽量避免选用容易诱发人们花粉过敏的树种或草种。可以多选用些虫媒花植物:如榆叶梅、迎春花、玉兰、桃、樱花、海棠、月季、杜鹃、广玉兰等;也可以选用少花粉植物,如龙柏、樟、大叶黄杨、小叶黄杨、枫树等;即使为了美化环境必须选用容易导致人们花粉过敏的植物种类时,也不应大面积种植或在人群活动密集区高密度种植;对于某些道路上已经栽种的花粉污染树种应采取适当的措施,或疏散种植,或干脆全部移植出城市人群活动或居住密集区。对于外来的一些花粉污染种(即使有较大的观赏价值)不能应用,如蒿草、豚草,坚决予以彻底的抵制和消灭,更不能刻意种植或推广种植。

北京地区春季主要致敏花粉是柏树花粉,柏树是北方

冬季主要的常绿树种,在北京地区栽植历史悠久,北京的古柏,树龄在500年以上的约有5000株,占北京一级古树的大多数,它们大多种植于辽金时期至明代,是北京都市形象的代表。针对柏树花粉引发过敏症的问题北京市园林绿化局比较关注市民健康,据了解,于2021年4月对《北京市主要林木目录》进行了重新修订,将“刺柏属(含圆柏属)”从该目录中删除,并将逐渐减少柏树在园林绿化建设中的应用比例。北京地区秋季主要致敏花粉是葎草属、蒿属等杂草花粉,这些杂草繁殖力极强、适应性非常广,农田周边、山区等分布广泛,目前已纳入林地养护工作中主要的杂草清除对象。

同时,为及时有效解决花粉过敏问题,北京市园林绿化局于2021年4月1日印发了《关于加强花粉过敏源植物治理工作的通知》,一是要求坚持以人为本、科学规划。加强对公园绿地设计方案的审核把关,强化源头管控,严格控制建成区使用刺柏属(含圆柏属)、蒿属类、豚草、葎草等易致敏植物。因地制宜选择绿化树种,尽量避免使用易致敏植物。靠近居住区、医院、学校等人群密集活动区的绿地及各类公园中的游人活动区域不使用或最大限度减少易致敏植物栽植。二是加大排查治理,解决实际问题。重点排查居住区、医院、学校等易感人群密集区域的易致敏植物情况,对于花粉飘散情况严重的,要及时采取生物学措施进行干预,通过修剪花枝、人工洒水喷淋增湿等措施,减少花粉在空气中的飘散。三是做好技术指导和审批服务。对于距离建筑有窗立面过近,为群众生活带来困扰,且无法通过修剪等方式减少花粉飘散的过敏源植物,应更换为适宜树种,园林绿化部门在做好技术指导和审批服务的同时,将持续做好易致敏植物的治理工作。科学规划绿地,科学配置树种,在人群密集活动区不新增并逐步减少易致敏植物的栽植数量。对于无法替换的成型的易致敏植物,及时采取有效措施进行干预。对于满足伐移条件的易致敏植物及时清除。与市卫健委、市气象局以及医疗机构联手做好流行病学调查和花粉浓度检测与预报。及时发布花粉监测预报,精准指导敏感人群做好防护。加强对植物花粉、过敏预防等知识的科学普及和宣传教育,引导广大市民对植物的科学认识和对花粉过敏的科学防范。

4.3 提高自身免疫力

4.3.1 运动

运动能够提高身体的免疫功能,增强身体素质,包括五大素质,即心肺耐力、身体成分、肌肉力量、肌肉的耐力和柔韧性,这样对心脑血管更有益,运动也能改善心理状态,有助于消除焦虑,减少心理的压力,对免疫力都有提高作用。

4.3.2 保持好的心情

我们要想增强免疫力,就要做到“正气存内,邪不可干”。这里的“正气”,就是平和、沉静、喜悦、关爱的积

极情绪;“邪”气,就是致病因素,只要调节好我们的情绪,放松身心才会摆脱、远离疾病。

4.3.3 睡眠

良好的睡眠可使体内的两种淋巴细胞数量明显上升。睡眠时人体产生一种称为胞壁酸的睡眠因子,此因子促使白血球增多,巨噬细胞活跃,肝脏解毒功能增强,从而能提高免疫力。

4.3.4 饮食

合理清淡饮食,少吃辛辣刺激的食物,多吃富含维生素C的食物。

4.3.5 健康的生活习惯

不熬夜、不酗酒、多运动、规律的生活作息等等都是保持好的免疫力的健康的生活习惯。

5 结束语

对于花粉过敏患者每年在花粉传播期都会复发过敏

症状,减轻或者避免过敏症状不仅要靠自身防护,同时我们生活的大环境也要通过多部门联动采取各项措施综合治理,这个过程是一个持久战,不会立竿见影,随着人们对科学治理树种的呼声日渐强烈,只要重视起来,未来我们生活的城市不仅生态环境趋好,“森林城市”“花园城市”随处可见,而且人们的过敏症状缓解或者消除,能更好的体验自然环境的美好,达到人与自然的和谐统一。

[参考文献]

[1]张晓燕,刘俊.花粉过敏与城市绿化[J].扬州教育学院学报,2017(3):42-45.

[2]汪永华.花粉过敏与城市绿化植物设计[J].中国城市林业,2015(3):53-55.

作者简介:张博(1984.1-),北京市昌平区人,汉族,大本学历,北京市新海园林工程有限公司工程师,从事工程技术工作。

民航空中交通管制安全管理的有效措施

姚清洋

西北地区空中交通管理局空管中心区域管制中心, 陕西 西安 710000

[摘要] 随着社会经济以及科学技术的发展, 我国的民航事业得到了长足的进步。人们出行时选择民航的次数越发频繁, 而人们对航空安全的要求也越来越高。空中交通管制是航空安全的基础和前提, 只有做好空中交通管制的安全管理, 才能保证飞机运行期间的安全, 树立民航企业良好的品牌形象, 提高民航企业的市场竞争力。众所周知, 航空事故的危害性较大, 且伤亡率极高, 航空事故会造成极大的生命和财产安全损失。因此必须要加强空中交通管制安全管理保障人民的出行安全, 推动航空事业的发展。

[关键词] 民航; 空中交通管制; 安全管理

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5572

中图分类号: V355.1

文献标识码: A

Effective Measures for Safety Management of Civil Aviation Air Traffic Control

YAO Qingyang

Area Control Center of Air Traffic Control Center of Northwest Air Traffic Management Bureau, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the development of social economy and science and technology, China's civil aviation has made great progress. When people travel, they choose civil aviation more and more frequently, and people have higher and higher requirements for aviation safety. Air traffic control is the basis and premise of aviation safety. Only by doing well in the safety management of air traffic control can we ensure the safety during aircraft operation, establish a good brand image of civil aviation enterprises and improve the market competitiveness of civil aviation enterprises. As we all know, aviation accidents are very harmful, and the casualty rate is very high. Aviation accidents will cause great losses of life and property safety. Therefore, we must strengthen the safety management of air traffic control, ensure people's travel safety and promote the development of aviation.

Keywords: civil aviation; air traffic control; security management

引言

伴随着社会经济的提升, 我国的航空事业获得了快速的发展。飞机的数量以及出行的班次不断提高。而随着航空事业的发展, 空中交通管制就显得越发重要。飞机的造价运营维护成本较高, 一次航班飞行中可能会承载几十上百名乘客, 一旦出现安全事故将会造成严重的后果, 因此必须要重视空中交通管制安全管理。近几年, 我国的民航空中交通管制不断发展和完善, 但空中交通管制本身具有一定的复杂性, 在空中交通管制的安全管理过程中也存在一定的问题。因此, 必须要对安全管理中的问题进行分析, 并提出相应的解决方案, 以保证人民出行的安全。

1 空中交通管制概述

空中交通管制是一个复杂的系统, 即 ATMS (AirTraffic Management System)。空中交通管制包含航区以及航线的管理, 利用各种管理工具和技术控制飞机的起降以及空中的飞行, 从而保证航班的稳定和飞机的安全运行^[1]。空中交通管制需要以交通管理部分设置的航线为基准, 通过对航班的运行状态和路线等实际情况进行分析, 完成对飞机起飞、飞行以及降落阶段的控制, 严格把

控飞机的起降时间、飞行航线以及飞行高度, 保证航空的安全。我国的空中交通管制安全管理经过多年的发展已经较为完善, 但随着航空事业的发展, 飞机班次的增加, 空中交通管制的任务也越来越复杂, 为空中交通管制安全管理带来了一定的影响。

2 空中交通管制的影响因素

2.1 飞机的限制

一个完善的空中交通管制系统需要经过多年的时间逐步构建, 在飞机运行的整个过程中, 空中交通管制不仅要注意到飞行空域, 也要重视起降时的安全, 而这些环节都会受到飞机本身的性能、重量等因素的影响。

2.2 自然环境的影响

空中交通管制是在飞机能够平稳运行的基础上建立而成的, 飞机如果不能平稳运行, 那么空中交通管制也会失去意义。而飞机本身的起降和飞行都会受到天气等自然环境的影响, 空中交通管制也自然会受到环境的影响。

2.3 设备的影响

空中交通管制依靠雷达、导航、通讯等专业的系统设备完成, 因此, 一旦设备出现故障, 会对空中交通管制造

成严重的影响^[2]。

2.4 人为因素的影响

2.4.1 沟通交流的影响

从空中交通管制方面来看,飞机不论是起飞、飞行还是降落,都需要机长与管制员多方面的交流。有效的沟通自然会减少航空事故的发生。而在这其中一旦发生沟通与交流上的失误就容易产生航空事故。而沟通与交流又会受到多方面因素的影响,例如语言的不同以及用词不规范,这些因素都容易导致事故的发生。

世界上最大的空难事故——特内里费空难就是由于交流与沟通的失误所产生的。在1977年,由于恐怖分子炸弹袭击的原因,原定降落于拉斯帕尔马斯的飞机纷纷被要求降落在了特内里费岛的洛司迪欧几场当中,而洛司迪欧几场挤满了等待起飞的飞机。在1977年的3月27日下午四点,KL4805 航班客机准备起飞,飞机上的副机长通过无线电向塔台强求了起飞许可,但由于副机长所说的英语具有严重的荷兰口音,导致当时的塔台人员并没有听清是“我们正在起飞点(We are at take off)”还是“我们正在起飞(We are taking off)”。沟通的不清晰导致了塔台下达了错误的指令,KL4805 客机在跑到滑行过程中与泛美航班的客机迎头相撞,随即产生了剧烈的爆炸。这次航空事故导致了583人死亡,是从航空事业开始一直到现在最为严重的一次航空事故,而这次的事故就是由于沟通交流错误产生的,受到了人为因素的影响。

2.4.2 空管人员技术水平的影响

空中交通管制最终的落实者是管制员,管制员的技术水平直接决定了空中交通管制的水平,如果管制员的技术水平较低,就容易导致空中交通管制的错误。在1989年的2月8日,美国独立航空公司B707 客机在飞往圣玛利亚机场时,管制员将高度表拨正值发送错误,导致了客机与火山相撞。在后续调查事故原因时,相关人员发现管制员发送的高度表拨正值与实际相差了九个百帕,直接导致了飞机比原定的飞行高度低了二百四十英尺,这才撞上了圣玛利亚几场附近的火山。由此可见,管制员的技术水平也是影响空中交通管制的-一个重要因素。

3 空中交通管制安全管理的问题

3.1 空管制度没有发挥作用

对空中交通管制的-安全管理需要依据相关的制度进行落实。近些年来,我国的空管制度不断完善,但从目前来看并没有发挥出真正的作用。即使航空企业对空中交通管制安全管理有了足够的重视,但没有相应的制度,安全管理就无法真正的落实。对于空中交通管制安全管理来说,空管人员不仅需要较高的专业素质,也要具备处理突发事件的能力。但一些航空企业并没有对管制员培训制度予以相应的重视,空管制度与安全管理不同步,这种情况导致了空管制度的落后,无法对安全管理起到真正的指导效果。

此外,监督制度也是安全管理工作的-重要保障。想要飞机能够平稳安全的运行,就必须对飞机进行定期的维护和检修。但由于部分企业监督制度的不到位,导致了检修人员不重视检修工作,飞机出现的故障无法及时检修,就容易导致安全事故的发生,为空中交通管制安全管理工作带来了较大的阻碍。

3.2 信息共享程度低

对于空中交通来说,不同航班在不同时间运行,所选择的航线也会有所不同,而随着航班以及航线的不断增加,为防止安全事故的发生,就必须要选择-合适的航线。公路,铁路等交通运输方式都具备明显的运行线路,与之相对的是飞机的空中交通线路并不明显^[3]。而不同的飞机、不同的航空企业都有着不同的飞行信息,在这种情况下,信息如果没有充分的共享就会给空管工作造成较大的困难。

3.3 空管技术落后

在近些年来我国的空中交通管制的-安全管理已经获得了较为完善的发展,但相比于发达国家还是存在明显的不足。我国的空管技术一直在创新和完善,但相应的管理理念并没有同步的进行发展,管制员的培养以及空管设备都没有及时的更新,这是我国空管工作亟待解决的问题。

3.4 管制员的限制

对于空管工作来说,即使空管制度再完善、空管设备再先进,终究要由管制员来进行实施。而人不是完全精密的机器,因此在长期的工作下出现错误是不可避免的。由于航空事业的飞速发展,我国的航空班次越来越多,这就导致了管制员的工作量大幅增加。近几年,管制员通常需要连续工作四到六个小时才能进行休息,而这四到六个小时之间管制员都在进行着高强度的航空管理任务,长时间的工作下就容易造成管制员的疲劳。我国的管制员在工作期间需要注意力全部集中在雷达上,而长时间的工作下容易出现视觉判断错误等问题,从而导致空管工作出现错误。

3.5 信息安全问题

对于民航来说,信息的安全管理是一个很重要的问题,目前我国民航企业普遍使用的空管系统是CNS/ATM,而这个系统存在较大的信息安全问题。从航空通信方面来说,C波段的通信网络并不稳定,VSAT 信息传输通道的并不存在加密性,信息容易出现泄漏、被截取等问题。此外,这个系统的安全接入模块也存在一定的问题,对身份的验证准确性不强容易导致系统的损坏。从航空监视方面来看,存在较为严重的信息-伪造问题。用户以及飞行所在地信息一旦发生泄漏,就会遭到篡改,影响了监视系统的准确性,为空中交通管制带来了很大的麻烦。从自动化方面来看,管制员已经可以通过雷达等方式进行监视,通过通讯系统进行信息的传输。但由于自动化系统中的调制解调器信息并不封闭,很容易导致信息的入侵。

4 空中交通管制安全管理措施

4.1 制定完善的空管制度

完善的制度是安全管理的前提和基础,也是安全管理工作流程,因此,必须要建立一个科学完善的空中交通管制安全管理制度。航空企业应根据企业的现状以及空中交通管制的实际需求来进行制度的规划,使用专业人员严格按照制度进行安全管理工作。航空企业要建立好考核制度,对空管人员定期展开专业知识以及心理状态的考核评测,只有通过考核,空管人员才能进行工作。同时,航空企业也要建立科学的奖惩制度,对严格遵守工作流程,没有出现严重错误的空管人员进行经济或者非经济的奖励,提高空管人员的工作态度和工作积极性。此外,航空企业要建立一个监督制度,保障管理制度的有效落实。在空管人员工作过程中对其工作流程进行严格的监督,避免空管人员出现错误,保证管理制度的有效落实^[4]。

4.2 提高管制员专业水平

管制员是空中交通管制的实施人员,管制员的专业水平决定了安全管理的水平,因此必须要重视对管制员专业水平的培养。民航企业要定期开展相关的技能培训以及技能讲座,保证管制员的专业知识积累。民航企业也要组织开展管制技能竞赛,让管制员将自己所学的技能进行实践,在实践过程中对自己的专业技能进行进一步的强化。同时,民航企业要定期和不定期的举行演练活动,针对空中交通管制安全事故进行模拟演练,提高管制员的心理素质以及对突发情况的处理水平,保证在突发情况时空管人员可以进行及时有效的处理。缺乏经验的管制员要积极学习,多问多学,在实践中不断积累自身的专业经验。经验丰富的管制员也要不断学习,跟随时代的发展,及时掌握新型的技术,同时在工作过程中严格按照流程进行工作,避免单纯通过经验进行判断。除了专业技能外,管制员还要不断的加强自身的心理素质,能够控制自己的情绪,在突发情况时减少慌乱的情况。除此之外,民航企业应积极吸收专业人才,不断丰富企业的人才配备量,强化安全管理的水平。

4.3 规范管制工作

规范的管制工作有助于安全管理更好的展开,管制工作的规范化也能够帮助在突发情况时空管人员能够按照标准流程进行调控。在空中交通管制当中,安全事故的发生是建立在多个环节的错误之上,这些环节犹如多米诺骨牌一般相互影响,只要在安全事故正是发生前在任何一个环节进行调整就能有效的避免事故的发生。因此,要时刻注意看不到的安全隐患,对于微小的事故要提起百分的警惕,这样才能有效的避免大型安全事故的发生。在空中交通管制安全管理工作当中,任何一个管理人员只要提高警惕,规范管制工作,严格按照管理规范进行工作,在发生小的

安全事故时进行及时的调整和改善,就能有效的避免大型事故。

4.4 加强信息安全

民航企业要重视信息安全问题,对于航空来说,导航、通信以及监测等任务都需要通过信息系统来开展,一旦信息安全出现问题,整个航空系统都会进入瘫痪状态,因此民航企业要利用现代科技和信息技术不断加强航空信息的安全。相关工作人员要定期对系统进行检查,明确系统中是否存在信息安全漏洞,如发现系统中存在安全漏洞则要及时进行处理,保证信息的安全。同时,要定期对信息系统进行渗透测试,在没有航空任务时,相关专业人员可以对系统进行模拟攻击,检验系统对外界入侵的抵御程度和系统的安全程度,通过渗透测试的方法查找系统当中是否存在不安全的地方。此外,对系统中的一些关键节点和关键信息要进行反复的测试,针对交通管理系统,要对系统中的所有单元进行专项的测试,保证系统的安全。

要建立系统的信息安全体系,空中交通管制安全管理是一个相对复杂的系统,所包含的环节较多,这就需要建立一个完善的信息安全体系,并且要求相关管理人员要具备这多方面的专业知识。信息加密是信息安全体系的关键环节,要做好信息加密工作,对重要性不同的信息进行不同程度的加密,以保证加密工作的效率。要保证信息的安全性和完整性,信息接口处要定期进行检验,防止信息的泄漏。此外,还要实现身份检验系统,敏感数据采用更高强度的检验等级,保证信息的隐秘性和安全性。

5 结语

在航空事业不断发展的大背景下,乘坐飞机成为了一种普遍的出行方式。随着飞机数量以及航班次数的不断增加,空中交通管制的压力也越来越大。因此,必须要做好空中交通管制安全管理工作,保证人们的出行安全,推动航空事业进一步的发展。

【参考文献】

- [1]唐历华,房林,董昱,等. 民航空中交通管制员职业应激风险综合量化评价体系研究[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2020, 38(8): 573-576.
 - [2]金占涛. 我国民航空中交通管制员在职培训研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.
 - [3]郑晨野. 民航空中交通管制差错成因及风险管理的思考[J]. 中国新通信, 2019, 21(11): 28.
 - [4]程然. 民航空中交通管制员职业生涯管理研究[J]. 现代商贸工业, 2016, 37(10): 85-86.
- 作者简介: 姚清洋 (1989.7-) 男, 西安市雁塔区, 汉族, 大学本科学历, 中国民用航空西北地区空中交通管理局-工程师, 从事空中交通管制工作。

高速公路网电动汽车充电站选址与定容分析

姜 迅

云南省交通投资建设集团有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要]现代高速公路是我国交通运输的重要基础设施,一般长途出行的车辆都会选择高速公路来行驶,而电动汽车在近些年发展水平持续上升,电动汽车的普及能够改善能源利用问题,促进环境健康发展减少噪音污染,但是电动汽车对于充电需求的不断增长,对充电站建设提出更高的要求。因而文章对高速公路网电动汽车充电站选址与定容问题进行分析与研究。目的在于对高速公路电动汽车运行的基本特征进行明确,对电动汽车充电站选址期间需要注重的问题以及依据原则进行掌握,并在确定充电站选址之后对充电站容量确定方法进行分析。通过研究获得结论,实现对高速公路网运行的基本特征、高速公路网电动汽车充电站选址与定容方法的掌握,最后结合文章参与的充电站规划项目对选址和定容效果进行阐述。

[关键词]高速公路网;电动汽车充电站;选址;定容

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5550

中图分类号: U491.8

文献标识码: A

Location Analysis of Electric Vehicle Charging Network and Fixed Capacity Charging Station on Expressway

JIANG Xun

Yunnan Communication Investment & Construction Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: Modern expressway is an important infrastructure of transportation in China. Generally, vehicles for long-distance travel will choose expressway. The development level of electric vehicles has continued to rise in recent years. The popularization of electric vehicles can improve energy utilization, promote the healthy development of the environment and reduce noise pollution. However, the demand for charging of electric vehicles is increasing, put forward higher requirements for the construction of charging stations. Therefore, this paper analyzes and studies the location and capacity of electric vehicle charging station in expressway network. The purpose is to clarify the basic characteristics of expressway electric vehicle operation, grasp the problems that need to be paid attention to during the location selection of electric vehicle charging station and the basis principles, and analyze the determination method of charging station capacity after determining the location of charging station. The conclusion is obtained through the research to master the basic characteristics of the operation of the expressway network and the location and capacity determination methods of the electric vehicle charging station in the expressway network. Finally, the location and capacity determination effect are described in combination with the charging station planning project participated in by the article.

Keywords: expressway network; electric vehicle charging station; site selection; constant volume

引言

电动汽车作为新能源汽车在交通发展与生态绿色发展当中发挥着重要作用,而高速公路建设的覆盖范围也越来越广泛,高速公路范围内的电动汽车流量逐渐扩大,对高速公路电动汽车充电站基础服务设施有了更大的需求以及更高的要求,必须要加强高速公路电动汽车充电站建设的合理性以及充电服务质量和效率,从而满足电动汽车在高速公路上行驶的充电需求。

如今全球变暖、恶劣天气等问题逐渐凸显出来,问题的严重性有目共睹,汽车尾气排放是现代污染产生的主要结构,因而汽车行业的环保强化问题深受人们的关注,电动汽车应用新能源进行运行能够有效降低汽车行驶期间的二氧化碳排放量,从而发挥环保的作用。电动汽车的顺畅运行需要能够获得充足的电能,电动汽车充电设施的建设活动也随着电动汽车的高效发展而陆续开展起来,从而2014年开始我国就在新能源转型方面投入了大量的精力

和政策支持,截至2020年我国的电动汽车数量已经超过了五百万,这为我国电动汽车产业发展带来了更广阔的发展空间,同时也带来了较大的挑战。以往电动汽车应用发展期间,城际之间电动汽车充电基础设施不足,严重影响了电动汽车的推广发展,因而我国针对这一情况推行了加大高速公路服务区电动汽车充电站建设力度的政策。在这一政策实施落实下,依据高速公路网运行的实际情况,来合理进行充电站选址与定容是首要任务,也是实现充电站项目工程建设水平和运行能效提升的基础。只有充电站位置建设保持合理,才能切实为电动汽车的推广运行提供有效助力。

目前国内外关于电动汽车以及电动汽车充电站的相关研究比较丰富,国外的相关研究起步比较早,主要是针对电动汽车分类、电动汽车能源补给方式、选址理论方法等方面的内容进行研究,通过以往的研究可以发现电动汽车正处于持续发展和上升发展的状态,国家对于电动汽车发展的支持力度比较强建设一个高效的充电桩网络已成

为各国政府和制造商提高电动汽车普及率的一项重要任务,规划好的充电站点可以显著降低项目建设成本,在国内的相关研究当中对于电动汽车充电站选址方面的研究更多的是规划城市内区域范围,对于高速公路的电动汽车充电站的相关研究非常少,虽然有很多关于电动汽车充电站选址的方法研究,也提出了多样化的选址原则和理论方法,如排队论、遗传算法、粒子群算法等。因而本文就针对高速公路网的电动汽车充电站选址和定容进行分析,以补充电动汽车充电站相关研究的全面性。尤其高速公路网是城际之间的重要交通结构,我国的高速公路结构当中电动汽车充电站的建设水平比较低,充电站基础设施资源匮乏,对高速公路网充电站建设进行针对性研究具有价值性。

1 高速公路网运行的基本特征分析

高速公路作为人们长途出行的重要方式,电动汽车在高速公路行驶的数量越来越多,在高速公路基础设施当中强化电动汽车充电站建设,对于高速公路发展和电动汽车发展都是非常重要的任务,目前我国高速公路网当中的电动汽车充电站建设水平还比较低,发达城市高速公路充电站建设数量比较多,中小城市非常少,而电动汽车充电站建设当中,选址与定容是两个关键点。

1.1 高速公路网结构特征

高速公路网结构是多条单向运行的交通道路相互交叉、交汇而组建而成,高速公路在相应的地点区域都会设置入口与出口,在高速公路区域中间会设置相应的服务区,包含各项基础服务设施,高速公路的沿途路径比较长,两向行驶的道路之间相互隔绝,道路两边的充电站服务也具备独立性。

一条高速公路会向着一个方向延伸,中间设置的岔路数量非常少,并且高速公路是对称的结构,单向行驶不能逆行,若是电动汽车错过了一个充电站之后,就需要继续行驶比较长的距离,到下一个充电站获取充电服务。

1.2 高速公路电动汽车运行特点

高速公路电动汽车用户的充电需求产生,都是在高速公路路途行驶的过程中,因而充电需求属于过路需求,在进行高速公路网电动汽车充电站选址期间需要进行综合考虑,以保证站点位置能够充分满足用户的充电需求,而充电站的定容与地区高速公路车流量之间有着直接的关联性,一般电动车充电的时间都比较长,如何能够减少排队情况,就需要对站内的充电桩数量进行合理的规划。

2 高速公路用户充电需求

高速公路电动汽车用户在高速公路当中行驶时,会根据实际情况产生充电行为,用户选择哪个位置的充电站,对充电需求也有直接的影响^[1]。电动汽车续航里程是电动汽车运行发展的一个重要阻碍性影响因素,在高速公路网当中行驶路途都比较远,在实际高速公路行驶期间很多用户会由于续航里程问题而产生的焦虑,从而对充电需求进行考虑,当电动汽车的电量剩余比较少的情况下,就会对剩余电量是否足够支撑到下一个充电站点而感到担心焦

虑^[2]。简单的来说,在高速公路行驶到达一个充电站时,若是电动汽车的剩余电量没有达到能够让用户产生焦虑的值时,用户就会自主判断剩余电量能够达到下一个站点,若是足够就不会进行充电,若是不充足就会进行充电,而达到一个站点时剩余电量已经达到焦虑值就会直接进行充电。假设电动汽车用户每一次都会将电充满,当到达充电站时就会对是否需要充电进行判断,在站点当中通过对用户充电行为进行判断,就能够对用户充电需求归属进行明确^[3]。

3 高速公路网电动汽车充电站选址与定容分析

3.1 FRLM 续航选址

FRLM 续航选址模型就是通过对车辆行驶里程限制进行全面综合的考虑,根据路径需求来确定选址^[4]。针对高速公路网和电动汽车续航里程的特点情况,可以建立一个X到D点的直行路径结构: X—A—B—C—D,其中X与D对应的就是高速公路的出入口结构,其中X—A路径20千米,A—B路径80千米,B—C路径100km,C—D路径120km。如果在X高速公路入口处设置第一个充电站,那么电动汽车开始的电量就为100%,若是在入口不设置充电站,电动汽车电量就设置为50%。当电动汽车电量与行驶里程之间等价,那么两者之间的关系就为正相关线性^[5]。

在建设的路径当中充电站建设的组成一共有{A},{B},{C},{D},{A,B},{A,C},{A,D},{B,C},{B,D},{C,D},{A,B,C},{A,C,D},{B,C,D},{A,B,C,D}这14种模式,在建设充电站时,需要对整体路径的长度与电动汽车行驶最大里程进行分别计算,充电站选址距离间隔和分布,需要保证电动汽车能够顺利的完成整体行驶路径。而对于充电站的数量需要保证充足性,但是也不宜过多,否则会造成资源利用率偏低,导致浪费的情况发生。而且高速公路充电站的建设也伴随着成本的问题,充电站数量也会受到限制。在具体选址时,首选在车流量比较大的区域,从而让有限的充电站能够更好、更充分的满足高速公路的电动汽车充电需求^[6]。

3.2 高速公路网电动汽车充电站地址的选择

3.2.1 根据地理特点考虑选址

在充电站选址时,需要对高速公路网的路径分布、岔路设置、服务区建设等地理特点进行综合的考虑,从电力网络规划的角度来看,作为中低压配电系统的重要组成部分,充电站选址应与高速公路配电系统现状、近远期规划、建设与改造等相融合,应尽可能接近负荷中心并满足负荷平衡、电能质量和供电可靠性等方面要求^[7]。同时从电动汽车用户方面考虑,选址需要在需求较大和充电便利的区域。

3.2.2 相邻站点的服务范围考虑

当电动汽车的放电深度超过50%并在70%之内范围时进行充电,对电池使用寿命的延长有助益,因而电动汽车的合理续航里程为电动汽车从动力电池组处于最佳放电深度开始放电直到最大放电深度时所能行驶的里程。以此,两个相邻充电站的距离需要满足高速公路行驶路径需求,

距离需要适中,对相邻站点服务范围进行考虑,初步筛选站点分布密度^[8]。

3.2.3 高速公路车流量发展性考虑

高速公路与电动汽车的发展水平一直都处于上升的状态,充电站的选址需要依据充电需求,也就是要参照高速公路网的车流量情况以及用户的购买力,而随着高速公路交通运行规模的扩大,电动汽车有充电需求的用户数量也会随之提升,还需要从发展性思维进行考虑。

3.2.4 充电建设运行成本的考虑

高速公路网充电站属于基础服务设施,强化建设是必然趋势,但是需要投入大电量的人力、物力与资金,需要对建设运行成本进行考虑,要保证充电建设位置区域和数量整体运行之后能够保持经济性,资源充分利用不闲置。

3.3 电动汽车充电容量的确定分析

3.3.1 充电需求点分析

电动汽车充电站的定容,需要依据充电需求来确定^[9]。要对高速公路网电动汽车行驶车流量水平进行明确,然后将高速公路网的充电需求点进行划分,车流量大、电动汽车行驶密集的区域就作为一个需求点,对于车流量相对较小的相邻区域可以整合设为一个需求点。以需求点的规划情况,来对充电需求进行明确,为充电站容量确定奠定基础。

3.3.2 充电需求分配模型分析

在充电站选址确定的基础上,容量确定就是关键,根据高速公路充电站的需求位置和需求,然后通过明确充电需求点到充电站位置的距离,来进行需求点的分配方案规划,确定每个充电站分配到的充电需求,将其进行相加求和,从而确定每个充电站的容量。充电站容量需求,与高速公路充电站建设位置服务区域的电动汽车数量(N)、电动汽车行驶每公里的电能消耗(μ_1)、电动汽车一天行驶的里程(μ_2)等参数有关联,将上述三个参数数值进行相乘就能够计算得到充电站的充电需求量,就能够确定充电站的容量^[10]。

4 实例分析

就以云南地区的高速公路在2020年规划新建多种充电桩为案例,一共20万枪,模拟高速公路电动汽车模拟站点能用伏罗诺伊图现实如图1,按照伏罗诺伊图中的指示,每个划分出来的区域有且只有一个点,这个点就是拟建的充电站,各充电站服务区域内的充电需求可以确定如下: $M = \mu_1 \mu_2 N$,根据充电需求量可以计算充电站容量: $W = \delta \cdot M / 24$ 。

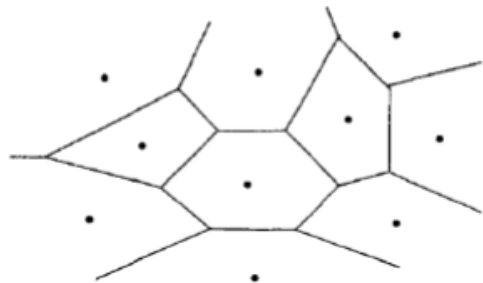


图1 伏罗诺伊图

该项目要求高速公路的主干线服务区充电总功率至少达到360kW的直流充电桩,具体选址和定容期间,在项目充电站地址选择和电充分配时依据及“车桩相适、适度超前”的原则和“滇中成网、干线联动、点状布局”的思路,将充电桩布设按“4、2、1”标准实施,根据高速公路服务区节点位置和车流量情况,并考虑服务区供电局供电负荷和场站空间大小等情况,将一类站数量设置为56,通过相应的计算总功率确定为15411kW,二类站数量设置为3,总功率定为111kW。

5 结束语

电动汽车的运行与发展,需要充分的电能支持,高速公路当中电动汽车行驶数量不断的增多,需要建设足够、完善的充电站来为其正常行驶提供电能补给,目前我国大部分高速公路的电动汽车终点站建设水平都比较低,数量很少,需要加大建设规划力度,为电动汽车高速公路行驶提供保障。

[参考文献]

- [1]王妍,吴传申,高山.基于电动汽车行驶数据快速聚类的充电站选址优化[J].电力需求侧管理,2021,23(3):8-12.
- [2]曾鹏飞,吴长武.基于AHP和模糊评价的电动汽车充电站选址问题[J].综合运输,2021,43(4):73-81.
- [3]赵炳耀,陈璟华,郭经韬,等.基于Voronoi图和改进引力搜索算法的电动汽车充电站选址定容[J].广东工业大学学报,2021,38(3):72-78.
- [4]薛滨枫,毛晓波,潘湧涛,等.基于LSTM神经网络的电动汽车充电站需求响应特性封装及配电网优化运行[J].电力建设,2021,42(6):76-85.
- [5]李伟伟,夏咸琳,倪国林.电动汽车充电站谐波治理方案的设计[J].盐城工学院学报(自然科学版),2021,34(1):26-30.
- [6]张鑫,李琰,王文斌,等.基于阿里云的电动汽车充电站数据网关[J].单片机与嵌入式系统应用,2021,21(3):64-67.
- [7]潘裕馨.S公司电动汽车充电站风险分析与应对策略[D].上海:上海外国语大学,2021.
- [8]张艺涵,徐菁,李秋燕,等.基于密度峰值聚类的电动汽车充电站选址定容方法[J].电力系统保护与控制,2021,49(5):132-139.
- [9]邢毓华,师高翔.含风光柴蓄的电动汽车充电站容量优化配置方法[J].电气传动,2021,51(7):67-74.
- [10]赵为光,孙健,吴尚阳,等.电动汽车充电站与配电网的联合规划策略[J].黑龙江科技大学学报,2021,31(1):98-104.

作者简介:姜迅(1983.9-)男,工作单位云南省交通投资建设集团有限公司,专业机械工程,管理岗位,毕业学校湖北工业大学,硕士。

有关高速公路交通工程设施检测技术应用探讨

刘 岩

华设设计集团股份有限公司, 江苏 南京 210000

[摘要]在我国交通事业的快速发展背景下, 为了能够更好地促进我国交通建设的发展, 那么就需要针对交通工程设施情况进行一定的检测工作, 从而可以更好地了解交通工程设施的质量要求, 在很大程度上保证交通工程实施的质量, 促进交通工程的有效运行。文章首先针对交通工程设施检测的概念进行阐述, 然后分析高速公路交通工程设施检测技术, 包括护栏质量检测、道路交通标志检测、交通标线检测以及视线诱导设施检测。旨在可以通过检测技术来确保交通工程设施的质量, 促进交通安全。

[关键词]高速公路; 交通工程设施; 检测技术; 交通安全

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5617

中图分类号: U412

文献标识码: A

Discussion on the Application of Detection Technology of Expressway Traffic Engineering Facilities

LIU Yan

China Design Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Under the background of the rapid development of China's transportation industry, in order to better promote the development of China's transportation construction, it is necessary to carry out certain testing work according to the situation of transportation engineering facilities, so as to better meet the quality requirements of transportation engineering facilities, ensure the implementation quality of transportation engineering to a great extent and promote the effective operation of transportation engineering. This paper first expounds the concept of traffic engineering facilities detection, and then analyzes the detection technology of expressway traffic engineering facilities, including guardrail quality detection, road traffic sign detection, traffic marking detection and line of sight guidance facilities detection. The purpose is to ensure the quality of traffic engineering facilities and promote traffic safety through detection technology.

Keywords: expressway; traffic engineering facilities; detection technology; traffic safety

引言

交通工程设施质量对于高速公路安全运营工作具有十分重要的影响, 良好的工程设施质量可以更好地促进安全行驶, 更好地为交通出行服务。因此, 为了能够更好地保证交通工程设施的质量, 需要进行检测技术的运用, 有效促进交通行驶安全。因此, 需要利用交通工程设施检测技术去进行相关设施的检测工作实施, 有效确保道路安全形式, 更好地为人们的生活而进行服务。

1 交通工程设施检测概述

对于道路交通安全设施来说有很多种, 包括防撞护栏、交通标志、交通标线、隔离栅、视线诱导设施等相关内容, 为了更好地促进交通工程设施的质量符合要求, 需要对其进行一定的检测工作。通过检测工作可以更好地确保所有的交通工程设施符合质量要求, 可以更好地确保质量满足安全需要, 促进我国交通事业的发展。交通工程设施检测技术指的是对交通设施进行质量检测所需要的方法, 通过相应的方法可以更好地对工程设施情况进行质量检查, 从而能够在很大程度上保证交通安全, 那么就需要通过一定的检测工作去进行检测和判断, 从而有效进行相关设施的监控和控制, 促进交通工程设施的安全有效。在进

行检测工作时, 需要对交通设施产品进行抽样检查, 这样可以确定其是否满足规范要求, 对其进行物理或者化学等方面的试验, 从而确保设施性能符合要求, 施工质量和生产工作都达到质量标准, 从而检测结束。在进行交通工程设施检测工作中, 首先需要针对相关产品所具有的证明书进行检查, 同时需要对质量证书进行阅读, 并且对相关产品的种类和数量进行理清。从而对其进行随机抽样调查, 并且做好现场检测工作, 有效确保符合质量要求^[1]。

2 高速公路交通工程设施检测技术分析

2.1 护栏质量检测

护栏是高速公路交通工程中的重要设施之一, 为了能够更好地确保护栏的质量, 需要对其进行检测工作。护栏可以更好地保证交通安全, 在一定程度上能够降低交通事故的伤害, 防止因为车辆失控而出现碰撞问题。通过护栏的设置可以提升交通的安全性, 那么就应该确保护栏的结构符合相应的要求, 同时也能够对碰撞时降低对人员的伤害。对车辆轨迹还具有一定的要求, 一般在车辆碰撞到护栏时, 需要通过比较小的角度保证回到原来所具有的驾驶方向, 这样可以更好地确保交通安全, 也不会对其它车辆的行驶造成影响。在波形梁护栏质量检测的过程中, 首先

需要对其进行表面质量的检查工作,可以利用目测和手摸的方式去进行判断,也可以利用卡尺去进行缺陷的大小测量,这样可以更好地针对原材料所具有的性能和外观来进行质量的检测。此种检测方法具有非常大的优势,不需要借助任何工具就能够对其表面质量进行检查。这样的检测方法主要是依靠日常的工作经验来获得,可以更好地节省检测时间,还能够避免检测材料的浪费,促进检测效率的提升。

在进行原材料性能的检测工作中,需要对质量检验单进行分析。对于外观质量检查工作来说,需要对其进行仔细观察,确定其表面是否出现裂纹、气泡、折叠等相关情况,这样可以更好地判断质量是否达到要求。还需要对其表面的凸起和凹陷情况进行分析,从而可以适当进行一定的修磨工作,从而保证表面质量。还会对其加工成型具有一定的要求,应该确保一次压制完成,确保材料质量符合要求。还应该做好外形和尺寸的测量工作,应该对板宽进行测量,需要在两端和中间任意地方共取三个地方进行测量,并且取平均值。还需要进行板厚进行三点测量,并且取平均值。还需要对外波高和内波高进行测量,从而更好地对相关尺寸进行了解,有效促进对尺寸的测量。还需要对立柱的垂直度、壁厚、螺孔孔径等参数进行测量,从而确认是否符合质量需求。除此之外,还可以利用硫酸铜法来进行镀锌层均匀性进行检查,可以进行试样的配置,这样可以更好地对三块试样进行化学试验。每次都需要静止浸泡 1min 左右,这样可以更好地通过清水的冲洗。如果镀锌均匀,那么通过硫酸铜溶液的试验可以保证五次之后不会变红。还应该对护栏进行性能试验,通过化学分析法可以对其成分进行了解,需要保证含碳量为 0.14%-0.22% 之间,锰元素的含量占有比例为 0.3%-0.65% 之间,而硫元素含量占据比例小于 0.05%,硼元素含量控制在 0.3%-0.65% 之间^[2]。还需要对其进行拉伸试验,下图是拉伸试验切取形状:

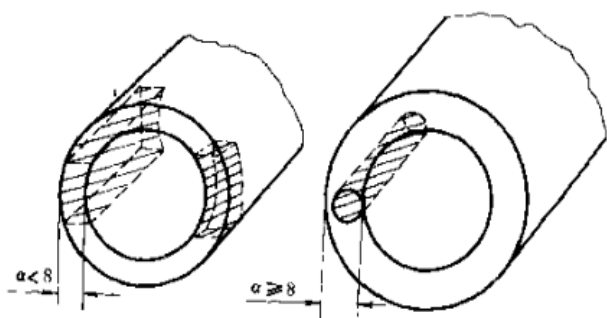


图1 拉伸试验切取形状

需要对其进行屈服点的测试工作,需要保证屈服前的应力速率满足表 1 的要求,并且需要对试验机控制器保证在固定的速率上,这样才可以对其性能进行测试。

表 1 弹性范围内的应力速率

N/mm ²	应力速率 (N/mm ² · s ⁻¹)		N/mm ²	应力速率 (N/mm ² · s ⁻¹)	
	最小	最大		最小	最大
<150000	1	10	≥150000	3	30

在进行屈服点的测试工作中,可以运用图示法来进行记录,可以更好地进行曲线图的绘制,从而能够在很大程度上进行屈服点的表示。

还需要做好弯曲试验,需要对试样所具有的尺寸和形状进行试验,这样可以更好地对相关情况进行了解,要求试样厚度与原材料厚度相等,试样宽度需要保证大于 10mm。在进行弯曲试验时,需要按图 2 的形式进行弯曲操作:

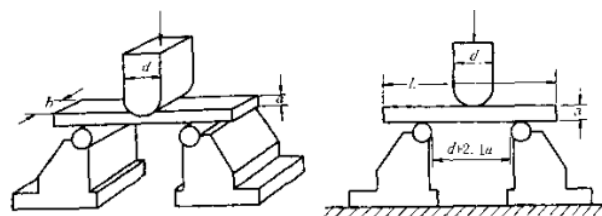


图2 弯曲试验

可以利用压力机、特殊试验机等设备去进行试验检测工作,通过对其进行平稳施压来进行弯曲检测工作。一般会在室温的情况下进行试验,并且对其进行缓慢加热,确保加热均匀,使其透烧。试验后检查弯曲度的外面和侧面,若是不出现裂缝或者断裂的情况,认为整个样本检验符合质量标准。

2.2 道路交通标志检测

在进行交通设施的检测工作中,还需要对交通标志进行检测。交通标志对于道路交通工作十分重要,是一种没有声音的语言,可以更好地为司机进行交通指挥,从而确保道路交通安全。在进行交通标志的检测工作时,可以先进行一定的目测工作,在目测合格后再进行具体的样品检测,从而能够在很大程度上提升检测工作效率。需要进行超差测量工作,需要对相应的仪器进行校正,从而保证仪器性能符合相应的条件。还应该对相应的质量证明书进行检查,并且做好种类和数量的统计工作,做好抽样检测工作,检测结束后,从而进行最后的结果判断^[3]。

在进行交通标志的质量检测时,需要对其底板材料性能、形状和尺寸进行检查,这样可以更好地确定外观质量。还需要对材料性能进行检测,包括色度、抗冲击力、耐弯曲等性能。外观检查时,通过目测方法来对其平整度、光滑度进行检测,一般不出现凹凸变形、不出现折边就认为质量符合要求。需要保证在 2m² 的范围内平整度公差小于 1mm。还需要对表面进行裂纹和气泡检测工作,若是在白天观察,可以通过放大镜去进行观察,并且观察气泡的面积,还可以观察表面是否出现划痕、损伤等情况,同时进行逆反射性的观察,可以更好地保证不会出现反光,影响交通安全。在进行原材料的耐候性能检查工作中,需要将

样板放置在试验箱内部,通过一段时间观察后,可以判断结果是否符合相应的指标。首先,需要进行试样的大小进行确定,保证规格为 $70\text{mm}\times 120\text{mm}$,并且放置在老化箱的样品架上,这样可以更好地确保稳定,不会出现移动。还需要对上下水进行仔细检查,需要保证通畅。同时打开冷却系统和水源阀门,并且做好试验箱温度的设置,要求控制温度在 63°C 左右,保证冷却水温度控制在 40°C 以下。要求每2h喷水18min,并且打开排风扇。通过观察窗来进行监视,以免出现停水、停电的故障。试验结束后,需要先关闭总电源,然后通过半个小时的等待后去进行冷却水系统的关闭,从而完成试验。此种检测方法具有一定的优势,可以更好地利用试验箱来进行自动检测,只需要等待最后的结果,通过智能检测设备检测,减少人为因素对检测结果的影响,进而保证检测结果的准确性。

还应该做好耐高温试验操作,需要加温到 70°C ,并且保持试样放置24h。取出试样之后,需要在常温情况下放置2h,通过4倍镜进行检查,观察表面是否具有裂缝和剥落的情况出现,从而确定是否合格。与此同时,需要对其进行耐低温性能的检验,需要保证温度控制在零下 40°C 左右,并且将试样保持在72h,然后取出试样,并且进行4倍镜的检查,对其进行观察。在进行抗冲击性能的检查工作中,需要将试样水平防止在20mm厚度的钢板上,让一个重量为0.45kg的钢球进行自由落体运行,从而撞击整个试样的中心部位,并且通过4倍镜观察表面变化。若是试样表面没有出现裂缝和脱落的情况,确保为合格。还需要对其进行耐盐雾腐蚀的测试工作,需要将氯化钠物质溶于水,并且加入5%浓度的盐溶液,将其导入水平内部。同时将样品放入盐雾箱内,同时打开电源开关,并且设置温度为 35°C ,并且做好连续喷雾44h,然后关闭喷雾。停止2h后将试样去除,通过流水去进行表面的清洗工作,并且将其放置在 20°C 的环境下进行观察,从而对其表面进行观察,若是没有出现损坏的情况,认为产品合格^[4]。此种检测方法十分严谨,具有一定的流程化规定,让检测工作更为规范,从而提升检测质量。

2.3 交通标线检测

交通标线指的是路面上行的一些箭头、文字等标识,有效进行交通引导,从而可以更好地保证交通畅通。在日常的交通标线使用时,会出现磨损、颜色异常的情况出现,这样不利于交通指挥。因此,需要对其进行一定的检测工作。在材料质量检测工作中,应该进行常温标线涂料的检测工作。首先需要对其进行外观检测,要求标线外部材料污染面积小于 10cm^2 ,而且标线边缘不会出现毛边的问题,整个标线十分顺滑。还需要进行几何尺寸的测量工作,需要使用卷尺、三角尺等设备,保证其设备在规范要求的精度范围内。一般要求卷尺精确到毫米单位,而三角尺测量精度应该控制在 1° 以内。可以利用工具进行逐一测量,

从而保证在标准范围内。此种检测方法只需要利用比较简单的工具来进行测量,可以降低检测成本,为保证交通安全做出贡献。

2.4 视线诱导设施检测

视线诱导设施主要包括轮廓标、分流合流诱导标等内容,主要可以更好地为驾驶员提供指示,确保交通的正常运行。

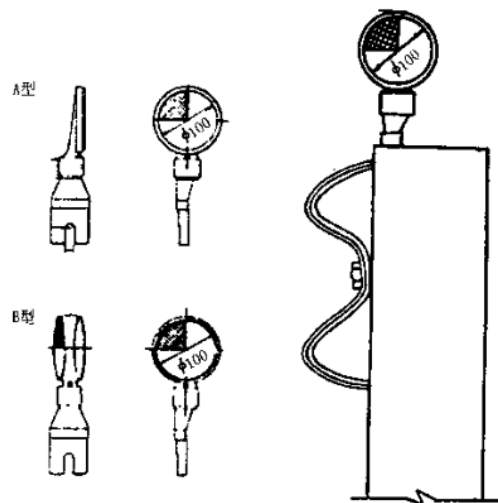


图3 轮廓标

在进行产品质量检测时,需要对其外观进行检查,保证表面不会出现明显的划痕,也不会出现麻点、油渍等问题,保证壁厚一致,不能够出现毛刺和气泡等情况。在进行设施检测同时,对其原材料性能进行检测。那么就需要进行试样的制备工作,截取一定尺寸的诱导设施标识,一部分进行样品的制作,一般在存放样品时,需要保证温度在 23°C 左右,湿度为50%,放置24h,之后才能够做好测试工作。在进行色度的测试工作中,需要利用发射器来进行颜色测试,并且与色拼图进行对比,从而可以确定相应的颜色是否符合标准。还应该做好光度测试工作,需要保证样品尺寸大于 $150\text{mm}\times 150\text{mm}$,利用入射光的反射原理来进行反射器角度测试工作。还需要做好耐盐雾腐蚀的试验,同样利用氯化钠溶液去进行试验,需要控制其酸碱度为6.5-7.2之间,这样可以更好地进行连续雾化工作,并且保证试验箱内部的温度控制在 35°C 左右。需要对其进行连续喷雾48h,并且每隔1h进行下一个周期的试验,一共需要试验五个周期。等试验结束之后需要通过流动水冲洗,并且静置2h后进行检查工作。应该做好耐压耐冲击试验,正常的路标需要保证耐压荷载数值大于160kN,那么就可以将路标放置在试验平台上,并且在其上端放置8mm厚度的软橡胶片,并且对其进行加压,直至路标破损,并且同时记录相关数据,从而能够更好地进行观察。若是在荷载为200kN时没有出现破损,那么认为本次试验合格。还可以通过1kg的钢球在试样上方1m处掉落,观察破损

情况,若是没有破损,认为合格^[5-7]。

3 结束语

综上所述,随着社会的快速发展,交通设施的建设工作十分重要。我国的交通运输量非常巨大,只有确保交通工程设施的质量安全,才能够促进高速公路交通的正常行驶。还能够确保所有的交通设施都能够处于正常的使用状态,发挥各自的功能,促进我国高速运行的安全。因此,更加需要科学技术来进行支撑,从而能够在很大程度上促进交通工程设施的安全有效,促进高速公路的安全运营。

[参考文献]

- [1]夏黔龙,陈冉聿.高速公路交通工程安全设施的施工技术[J].黑龙江交通科技,2021,44(4):210-212.
[2]赵钊.高速公路交通工程设施检测技术分析[J].工程

技术研究,2020,5(19):60-61.

[3]吴亮.高速公路交通工程安全设施施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(17):62-63.

[4]孙宏贤.高速公路交通工程安全设施施工技术[J].工程技术研究,2020,5(5):105-106.

[5]颜祥.高速公路交通工程安全设施施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(2):97-98.

[6]李建斌.高速公路交通工程安全设施施工技术[J].交通世界,2019(20):25-26.

[7]程俊博.高速公路交通工程设施检测技术分析[J].地产,2019(14):158.

作者简介:刘岩(1977.6-)女,民族:汉,籍贯:吉林省大安市,职称:工程师,学历:本科。

基于用户分簇的正交导频交替最小二乘接收机算法研究

刘 芹 韩 曦 闫 江 虞 欣 师嘉晨
北方工业大学信息学院, 北京 100144

[摘要] 用户分簇通信是一种提高系统容纳用户数, 提升频谱利用率及提高数据信息传输速率的有效方法。在通信过程中接收信号往往会引入空域, 时域, 频域等多方面的信息, 因此可以使用多维矩阵模型来进行信号参数获取。笔者提出在用户分簇协作通信的系统中使用多维矩阵模型进行信道参数和符号的联合估计。仿真现象表明, 该接收机的性能优于 TST 接收机的性能, 且接近 ZF 接收机。

[关键词] 分簇通信; 联合估计; 多维矩阵

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5578

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Research on the Orthogonal Pilot Alternating Least Square Receiver Algorithm Based on User Clustering

LIU Qin, HAN Xi, YAN Jiang, YU Xin, SHI Jiachen

School of Information, North University of Technology, Beijing, 100144, China

Abstract: User cluster communication is an effective method to improve the number of users, the frequency spectrum utilization, and the data transmission rate. In the process of communication, the received signal often introduces the spatial domain, time domain, frequency domain, and other information, so the multi-dimensional matrix model can be used to obtain the signal parameters. In this paper, a multi-dimensional matrix model is proposed for the joint estimation of channel parameters and symbols in a user cluster cooperative communication system. Simulation results show that the performance of this receiver is better than that of the TST receiver and close to the ZF receiver.

Keywords: cluster communication; joint estimation; multidimensional matrix

引言

最近, 协作通信系统由于可以通过空间分集来减轻无线网络中的衰落性能而引起了广泛关注, 并且它与多输入多输出 (Multiple Input Multiple Output, MIMO) 系统有着密切的联系。MIMO 通信系统目前已被广泛应用于实现分集增益、扩展覆盖范围和降低误码率 (Bit Error Rate, BER) 的场景^[1]。然而, 在一些不可控的情况下, 由于硬件限制, 无线终端可能无法配备多根天线。例如, 用户终端可能太小而无法实现天线阵列。在这种情况下, 可以使多用户环境中的单天线移动设备共享其天线并生成虚拟多天线发射机, 从而实现发射分集。协作通信系统就是利用无线信道的广播特性, 分配多个中继节点以帮助信号源将其信息转发到目的地, 从而形成虚拟天线阵列。在 [2] 中, Laneman 描述了各种协作通信技术, 例如解码转发和放大转发 (Amplify and Forward, AF)。

在协作通信系统中, 必须获得准确的信道状态信息 (Channel State Information, CSI) 才能获得该系统带来的好处^[3]。因此, 有效的 CSI 估计在协作通信系统的实现中起着关键作用。目前, 获得准确的 CSI 算法主要

分为使用导频序列估计, 半盲估计和全盲估计三类算法。完全采用训练序列来获得信道参数会导致频谱效率变差^[4]。因此, 此类算法往往不被用来进行信道参数估计。半盲估计算法可以通过使用少量的训练符号提高信道参数估计的可靠性, 并且这种算法可以有效避免全盲估计算法中遇到的收敛问题。现在已经有很多学者对半盲估计算法进行了探索和研究, 有学者设计了一种用于 MIMO 信道的半盲估计算法^[5], 将信道矩阵分解为白化矩阵和酉矩阵的乘积来进行估计, 但该算法的性能依赖于白化矩阵的估计精度。

在本文中, 我们考虑的是两跳协作通信系统。在通信过程中, 为了提高系统容纳用户数, 提升频谱利用率及提高数据信息传输速率, 我们对信息发送用户进行分簇处理, 然后经过预编码处理将信息发送出去, 在中继端我们使用操作简单、开销小和复杂度低的 AF 协议。在本文中, 我们提出了一种基于用户分簇的正交导频交替最小二乘接收机算法, 并与两阶段训练序列 (Two-Stage Training, TST) 和迫零 (Zero Forcing, ZF) 接收机算法进行了比较, 验证了该接收机算法的有效性。

1 系统模型

文中采用由信源节点、中继节点和目的节点构成的两跳协作通信系统。在信源节点，将 M 个用户划分为一个簇，然后在信号发送之前进行预编码处理；在中继节点，使用 AF 协议对接收信号进行放大然后转发给目的节点。其中， L 和 K 分别是信源节点发送的信号长度和用户簇数； N_R 、 N_D 分别代表了中继节点和目的节点配备的天线数。 N_{UE} 代表每个用户的天线数，则每个簇的天线数为 $N_C = MN_{UE}$ ，信源节点的天线数为 $N_S = KN_C$ 。假设每个簇的发送信号矩阵为 $u_k \in \mathbb{C}^{N_C \times L}$ ，则信源节点的信息矩阵可以被写为 $\mathbf{S} = [u_1, u_2, \dots, u_K]^T \in \mathbb{C}^{N_S \times L}$ 。中继节点与信源节点和目的节点之间的信道分别用 $\mathbf{H}_{SR}$ 、 $\mathbf{H}_{RD}$ 表示。

在本文的协作通信系统中，中继节点接收到的信号矩阵为：

$$\mathbf{X}_k = \mathbf{H}_{SR} \text{diag}_k(\mathbf{E}) \mathbf{S} \quad (1)$$

其中， $k=1, 2, \dots, K$ 。 $\mathbf{S} \in \mathbb{C}^{N_S \times L}$ 、 $\mathbf{E} \in \mathbb{C}^{N_S \times K}$ 表示信源节点的符号矩阵和预编码矩阵。经过中继节点的放大转发，在第 t 个时间段内，目的节点的接收信号可写为：

$$\mathbf{X}_{t,k} = \mathbf{H}_{RD} \text{diag}_t(\mathbf{F}) \mathbf{A} \mathbf{X}_k \quad (2)$$

其中， $t=1, 2, \dots, T$ 。 $\mathbf{A} \in \mathbb{C}^{N_R \times N_R}$ 代表中继节点的放大矩阵， $\mathbf{F} \in \mathbb{C}^{N_R \times T}$ 代表中继节点的编码矩阵。

2 多维矩阵信号模型

根据第 1 小节所描述的系统模型可知，在中继处接收到的信号可构成张量 $\mathbf{X} \in \mathbb{C}^{N_S \times N_R \times L}$ 。将公式 (1) 带入公式 (2)，可以得出：

$$\mathbf{X}_{t,k} = \mathbf{H}_{RD} \text{diag}_t(\mathbf{F}) \mathbf{A} \mathbf{H}_{SR} \text{diag}_k(\mathbf{E}) \mathbf{S} \quad (3)$$

则公式 (3) 可以看作是四维矩阵 $\mathbf{V} \in \mathbb{C}^{N_D \times N_S \times N_R \times L}$ 的模式展开式。

在本文中，设计 $\mathbf{S}$ 为正交导频序列，即 $\mathbf{S} \mathbf{S}^T = \mathbf{I}$ 。则式 (3) 可以写为：

$$\mathbf{Y}_{t,k} = \mathbf{H}_{RD} \text{diag}_t(\mathbf{F}) \mathbf{A} \mathbf{H}_{SR} \text{diag}_k(\mathbf{E}) \quad (4)$$

将目的节点的接收信号按照簇 k 排列，则在第 t 个时间段内的接收信号可以表示为：

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{H}_{RD} \text{diag}_t(\mathbf{F}) \mathbf{A} \mathbf{H}_{SR} \begin{bmatrix} \text{diag}_1(\mathbf{E}) \\ \text{diag}_2(\mathbf{E}) \\ \vdots \\ \text{diag}_K(\mathbf{E}) \end{bmatrix}^T \quad (5)$$

假设 $\mathbf{H}_{SR}$ 的表达式如下：

$$\mathbf{H}_{SR} = \mathbf{A} \mathbf{H}_{SR} \begin{bmatrix} \text{diag}_1(\mathbf{E}) \\ \text{diag}_2(\mathbf{E}) \\ \vdots \\ \text{diag}_K(\mathbf{E}) \end{bmatrix}^T \in \mathbb{C}^{N_R \times KN_S} \quad (6)$$

由目的节点的接收信号可以得到一个三维矩阵

$\mathbf{Y} \in \mathbb{C}^{N_D \times N_R \times KN_S}$ ，它的 (i, j, k) 的元素可以表示为：

$$\mathbf{Y}(i, j, k) = \sum_{r=1}^{N_R} \mathbf{H}_{RD}(i, r) \mathbf{F}(j, n) \mathbf{H}_{SR}(r, j) \quad (7)$$

其中， $\mathbf{H}_{RD}$ 、 $\mathbf{F}$ 和 $\mathbf{H}_{SR}$ 为 PARAFAC 模型的三个加载矩阵。

3 正交导频交替最小二乘接收机

在本文中，已知编码矩阵 $\mathbf{E}$ 、 $\mathbf{F}$ 和中继放大矩阵 $\mathbf{A}$ ，假设 $\mathbf{W}$ 和 $\mathbf{Z}$ 的表达式如下：

$$\mathbf{W}^{(p-1)} = \mathbf{F} \mathbf{H}_{RD}^{(p-1)} \quad (8)$$

$$\mathbf{Z}^{(p)} = \left(\mathbf{H}_{SR}^{(p)} \right)^T \mathbf{F} \quad (9)$$

则信道 $\mathbf{H}_{SR}$ 、 $\mathbf{H}_{RD}$ 的闭式表达式为：

$$\tilde{\mathbf{H}}_{SR}^{(p)} = \left[\mathbf{W}^{(p-1)} \right]^\dagger \mathbf{Y}_{(1)} \quad (10)$$

$$\tilde{\mathbf{H}}_{RD}^{(p)} = \left\{ \left[\left(\mathbf{Z}^{(p)} \right)^H \mathbf{Z}^{(p)} \right]^{-1} \left[\left(\mathbf{Z}^{(p)} \right)^H \mathbf{Y}_{(2)} \right] \right\}^T \quad (11)$$

则正交导频交替最小二乘接收机算法的估计步骤如下：

- ① 令 $p=1$ ，随机初始化 $\tilde{\mathbf{H}}_{RD}^{(0)}$ ；
- ② 使用公式 (10) 获得 $\mathbf{H}_{SR}$ 的更新值；
- ③ 使用公式 (11) 获得 $\mathbf{H}_{RD}$ 的更新值；
- ④ $p=p+1$
- ⑤ 重复步骤②③④，直到该算法达到收敛条件；
- ⑥ 由公式 (6) 得到信道 $\mathbf{H}_{SR}$ 的估计值。

4 仿真结果与分析

在本节中，为了验证本文所提算法的有效性，使用 MATLAB 软件进行仿真。图 1 显示了在相同条件下，TST 算法与正交导频交替最小二乘算法的 NMSE 性能曲线，图中，TST 接收机获得的 $\mathbf{H}_{SR}$ 性能较好， $\mathbf{H}_{RD}$ 性能较差，是因为 TST 算法利用了导频序列， $\mathbf{H}_{RD}$ 的估计值依赖于 $\mathbf{H}_{SR}$ 的估计值，造成了误差累计，而所提正交导频交替最小二乘算法是联合估计信道矩阵，故误差累计问题是不存在的。由图 2 的仿真结果可知，本文所提的正交导频交替最小二乘接收机算法估计得到的 $\tilde{\mathbf{S}}$ 、 $\mathbf{H}_{SR}$ 和 $\mathbf{H}_{RD}$ 的性能优于 TST 算法，并且接近 ZF 算法。

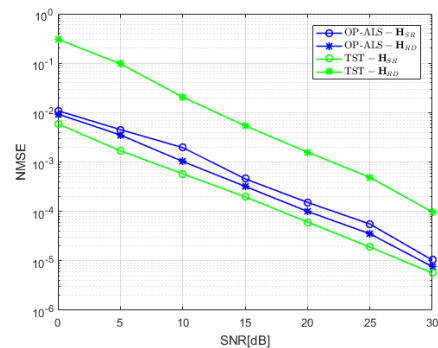


图 1 NMSE 与信噪比 SNR 关系图

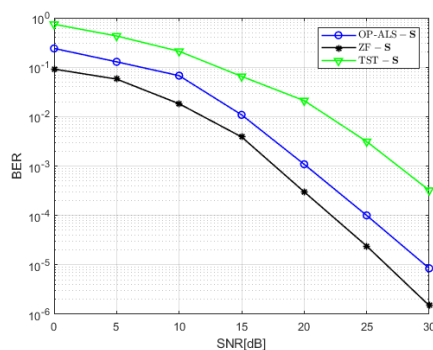


图2 BER与信噪比SNR关系图

5 结语

在协作通信系统中,提出了一种基于用户分簇的正交导频交替最小二乘接收机算法,由目的节点接收到的信号构造多维矩阵模型,实现了信道矩阵的有效估计。在仿真中,对所提接收机算法与TST和ZF接收机算法进行了比较,验证了本文所提算法的有效性。

基金项目:本课题获得泛网无线通信教育部重点实验室(BUPT)(批准编号KFKT-2020104),北京市自然科学基金项目(L182039,L192034),北京市教育委员会科技计划一般项目(KM201910009011),北方工业大学科研启动基金资助项目的资助。

【参考文献】

[1]X. Han, X. Zhao, A. L. F. de Almeida, W. d. C. Freitas and W. Bai, Enhanced Tensor-Based Joint

Channel and Symbol Estimation in Dual-Hop MIMO Relaying Systems[J]. IEEE Communications Letters,2021,25(5):1655-1659.

[2]J. N. Laneman, D. N. C. Tse and G. W. Wornell, Cooperative diversity in wireless networks: Efficient protocols and outage behavior[J]. IEEE Transactions on Information Theory,2004,50(12):3062-3080.

[3]X. Han, X. Zhao, A. L. F. de Almeida, W. d. C. Freitas and W. Bai, Enhanced Tensor-Based Joint Channel and Symbol Estimation in Dual-Hop MIMO Relaying Systems[J]. IEEE Communications Letters,2021,25(5):1655-1659.

[4]K. Mawatwal, D. Sen and R. Roy, A Semi-Blind Channel Estimation Algorithm for Massive MIMO Systems[J]. IEEE Wireless Communications Letters,2017,6(1):70-73.

[5]A. Jagannatham and B. D. Rao, A semi-blind technique for MIMO channel matrix estimation[J]. IEEE Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications - SPAWC,2003(1):304-308.

作者简介:刘芹(1996.11-),所属院校:北方工业大学,所学专业:信息与通信工程,研究方向:无线通信技术。

移动通信网建设维护与优化探讨

杨文武

中国联合网络通信有限公司郓城县分公司, 山东 菏泽 274700

[摘要]伴随我国社会经济的高速发展, 各个行业对于移动通信网络的要求越来越高。新形势下全面开展好移动通信网建设维护与优化是非常重要的内容, 只有这样才能满足各个行业对移动通信网的要求。本篇文章主要针对移动通信网建设维护与优化内容展开分析, 目的是进一步提高我国移动通信网运行质量, 满足各个行业对移动通信网的高要求。

[关键词]移动通信网; 网络建设; 网络维护; 网络优化

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5576

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Discussion on Construction, Maintenance and Optimization of Mobile Communication Network

YANG Wenwu

Yuncheng County Branch of China United Network Communication Co., Ltd., Heze, Shandong, 274700, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy, various industries have higher and higher requirements for mobile communication networks. Under the new situation, it is very important to comprehensively carry out the construction, maintenance and optimization of mobile communication network. Only in this way can we meet the requirements of various industries for mobile communication network. The purpose of this article is to further improve the operation quality of Chinese mobile communication network and meet the high requirements of various industries for mobile communication network.

Keywords: mobile communication network; network construction; network maintenance; network optimization

移动通信网络是科学技术迅速发展的产物。如今我国所处的时代是信息化时代。信息化背景下人们生产和生活均离不开网络。作为移动通信运营商需要开展好对移动通信网建设维护与优化工作, 只有这样才能满足人们对移动通信网络的高要求, 全面提高网络服务质量, 增强移动通信网络运营商在市场上的核心竞争力。

1 移动通信网的概念

移动通信网作为一种交换设备和传输设备, 可以将地球上分散开来的终端用户设备端连接在一起, 满足网络互通和信息交换的要求。移动通信网是通信网的一个重要分支, 由于无线通信具有移动性、自由性, 以及不受时间地点限制等特性, 广受用户欢迎。在现代通信领域中, 它与卫星通信、光通信并列的三大重要通信手段之一。移动通信网可以分为两种分别是公共移动通信网和专用移动通信网。按网络结构可分为无中心网和有中心网。前者在移动台间建立直接链路, 以实现移动用户间的通信, 如对讲电话系统的同频单工网和无中心选址系统的同频单工网等。后者在网中移动台之间的通信必须经过控制中心才能实现。

2 移动通信网建设维护与优化的重要性

新时代下移动通信网络维护与优化非常重要。移动通信网络运营的基础就是移动通信网络, 移动通信网络运营效率直接关系运营商的经济利益, 而运营效率与多种因素有关, 包括网络覆盖情况、网络质量、网络容量等。其中无线网络是影响网络覆盖、网络质量以及网络容量的重

要因素, 无线网络对以上各个方面的影响主要体现在 Uu 接口上。因此移动通信网络运营商对网络系统进行优化时需要考虑这一点, 重点关注网络规划、网络优化以及网络测评等环节。网络规划的重要目的之一就是确保移动通信网络可以持续高效以及高质量地运营。参与移动通信网络规划的技术人员前期需要做好充分的准备工作, 确保移动通信网络规划立足工程建设的角度可实现网络性能指标与所投成本之间的平衡, 实现两者之间的双赢。技术人员对移动通信网络进行优化时可以根据网络规划对投资规模进行估算, 也可以对网络性能进行预测, 切实提高网络系统运行的可靠性。网络环境具有较高的复杂性和不确定性, 因此技术人员可以借助网络规划制定最佳的模型, 找到网络模型与实际环境之间的区别, 随后展开对网络有关问题的合理化预测, 确保理论和实践统一在一起, 降低未来网络不确定性对现阶段的影响。网络优化是一个连续的过程, 技术人员需要考虑的影响因素较多, 包括用户数量多少、用户分布情况、用户所需业务特点等。技术人员综合分析多种因素不断优化并调整移动通信网络结构, 确保移动通信网络结构可以高质量运行。技术人员如果发现业务预测不满足移动通信网络实际发展情况, 此时需要根据实际情况进一步优化移动通信网络。移动通信网络具有较大的复杂性, 受周围环境的影响较大, 很多设置参数如果不在现实环境下则很难发现其中的问题, 因此就需要技术人员采取合理化措施不断优化移动通信网络保留^[1]。

3 移动通信网络建设维护与优化的特点分析

3.1 数据业务发展速度较快

数据业务发展速度较快是目前我国移动通信网络建设维护与优化的显著特点。我国的移动通信网业务经过多年发展逐渐步入正轨,具体表现为数据业务促使 ARPU 值显著增加。承载业务出现的性质变化为网络优化创造了便利的条件。据我国移动通信公布的业务数据显示,数据业务收入就占据总收入的三分之一。移动通信开展的数据业务较多,数据业务与话音业务相比,前者存在较大的不确定性,因此增大了网络规划和网络优化的难度。此外,面对用户较高的通信网络需求,此时的移动通信网络规划就需要技术人员全面分析多种业务,不能局限在一种业务上^[2-3]。

3.2 网络用户规模急剧扩大

网络用户规模急剧扩大也是现阶段移动通信网络建设和优化的显著特点。据调查我国移动用户近年来逐步上升。从目前移动通信市场情况分析,急剧增多的用户量,使得移动通信网络利用率不断提高,且网络使用时间也不断增加。加上移动通信开展的业务较多,各个业务之间边界相对模糊,因此对移动通信网络个性化要求也较高。面对瞬息万变的市场就需要落实好对移动通信网络的建设和优化工作。立足我国移动通信网络现阶段的发展情况,在频率资源限制的影响下,网络频率利用率较高。加上各个小区之间较为密集,如果集中在同一个时间段使用则难以确保网络质量。为了解决同时间段用户急剧增加网络质量得不到保证的问题就需要技术人员采取合理化的方案不断优化移动通信网络结构。

3.3 用户对移动通信运营商要求较高

用户对移动通信运营商要求较高也是目前普遍存在的问题。使用移动通信网络的用户较多,市场上各大运营商彼此之间的竞争较为激烈。此种背景下移动通信网络运营商要想占据更多的市场就需要不断提高自身的服务水平。如今我国移动通信网络覆盖范围越来越广,几乎覆盖到了各个层面,一些特殊的区域也大多覆盖了移动通信网络,较高的网络通信覆盖率极大提高了用户满意度。但是与此同时也增加了移动通信网络管理与优化的难度。因此技术人员对移动通信网络进行优化时需要考虑多个方面,包括业务管理、产品质量、接入成本、业务支撑、计费方式以及接入效率等,从各个方面不断优化改进移动通信网络。

3.4 存在多网并存,多网协同规划局面

多网并存、多网协同规划的局面在移动通信网建设管理中较为常见。我国网络运营商较多,存在多个运营商和多个网络并存的局面,这对移动通信网的建设管理与优化带来了较大的阻碍。中国移动需要从多个网络协调共存的角度开展好网络优化工作。由此可见,这对移动通信网络建设管理与优化技术人员来说是不小的挑战。

3.5 网络运行环境具有较高的复杂性

移动通信网络运行环境具有较高的复杂性。伴随我国

社会经济的高度发展,移动通信网络运营商户和业务预测能力相对落后。尤其是一些建设更新速度较快的城市,周围道路、桥梁、建筑、植被等发生了较大程度变化,这对移动通信网络优化带来了巨大挑战,增加了优化难度^[4-5]。

3.6 智能化移动终端对网络带来较大影响

智能化移动终端对网络带来的影响也较大。伴随我国网络信息化技术的不断发展,各种类型的网络终端设备应用而生。此种背景下促使我国移动通信网络建设管理和优化也朝着智能化和多样化方向发展。此时的移动终端设备不仅仅作为网络传输的工具,人们可以借助移动终端学习、工作以及娱乐,多种类型的移动终端设备不仅改变了人们的生产和生活方式,并且也对移动通信网络带来了巨大影响。据调查不同区域的用户对于数据业务和话音业务的需求不一样,呈现出呼叫模型和用户地理分布差异化特点。移动终端设备的出现使得我国移动通信网络开始向用户方向转移,更加注重用户的使用感受。因此新时代的移动通信网络管理与优化就需要技术人员主动适应这些变化,不断提高网络优化水平。

4 移动通信网建设维护与优化的措施分析

4.1 优化基础结构

基础结构的优化是移动通信网建设维护与优化非常重要的内容。移动通信网的优化工作非常重要。之前移动通信网的优化工作只能处理无线结构,在无线覆盖或者质量方面问题解决时可以采取传统的移动通信网络优化方法。技术人员对移动通信网络建设维护优化过程中需要制定完善的基础结构优化机制,全面分析网络规模 and 用户业务情况。如果经过调查分析发现网络规模 and 用户业务明显增加,此时就需要在业务接入汇聚节点的情况下合理化测试系统之间的网络状态,该环节测试的重要目的就是确保系统和机械设备可正常运行,进一步提高移动通信网络运行质量。技术人员在实际管理中还需要开展好 GSM 协议和 CDMA 协议测试工作,结合基础结构和协议结构的实际情况对其进行优化处理,不断提高整体网络结构优化管理水平,构建现代化的移动通信网络管控体系。

4.2 优化 A 接口协议

优化 A 接口协议是移动通信网络建设维护和优化不可缺少的环节。技术人员在优化 A 接口协议时需要调整好网络接通率,严格落实对话音接通率的管理,提高网络接通整体管理水平。期间技术人员在管理切换成功率时需要匹配好全部的指标,不断优化协议构建综合性的协调机制使移动通信网建设维护与优化工作合理展开^[6-7]。

4.3 进一步提高接通率

移动通信网建设维护与优化过程中技术人员要进一步提高网络接通率。技术人员在研究并分析接通率时要全面开展好小区话音业务管理工作,该项工作较为繁忙需要技术人员合理化统计成功率数据信息,确定好故障原因,采取

有效措施对其进行优化处理。一般情况下,移动通信网络系统在运行期间出现故障的几率较高,比如 BSC、MSC 等都会引起相应的故障问题。因此技术人员需要结合实际内容对其进行分析,制定科学合理的研究策略,准确锁定接口存在的问题,明确故障原因,制定科学合理的管理机制。严格管理并控制移动通信网络,制定出更为科学合理的管理模式。

4.4 进一步提高指标匹配成功率

进一步提高指标匹配成功率也是移动通信网建设维护与优化的措施之一。技术人员在指标匹配管理时需要秉持全面提高整体成功率为原则。在指标匹配管理工作中要借助 TCH 管理方式,此种管理方式可以提高电路系统运行效果,并且也能提高电路系统管理水平。此外,技术人员要想进一步提高指标匹配成功率还需要统计不同监测区域数据信息与业务次数,明确问题出现的具体位置,随后技术人员可以在分析管理流程原码的基础上不断优化并创新整体管理工作模式^[8-9]。

4.5 全面落实 MAP 优化措施

移动通信网建设维护与优化需要全面落实 MAP 优化措施。技术人员在落实 MAP 部分优化措施时需要全面分析所开展业务的类型和结构,构建起对业务的全面了解。对以移动通信网络运营商所开展的业务进行合同管理时,需要汇总期间存在的问题,明确业务状态。这样可显著提高业务利用率。此外,技术人员在合同管理的过程中需要意识到整体管理工作的重要性,要注意创新业务合同管理中整体管理方式。在全面落实移动通信网建设管理与优化的过程中,注意创新整体管理方法,促使管理内容不断优化。

4.6 进一步提高切换处理效率

进一步提高切换处理效率也是新时期移动通信网建设维护与优化不可缺少的环节。移动通信网络在小区接入和接出环节,技术人员需要全面分析切换期间移动通信网络存在的问题,做好对失败数据信息和成果数据信息的统计工作。技术人员需要尤其注意监测仪表针多个位置,合理化分析需要切换的参考值,确保参考值的科学性和完整性。技术人员也确保在一次通话过程中要确保切换时间的合理性,在原有小区和目标小区相互切换的过程中确保切换时间的合理性和科学性,将全部信息详细记录下来,随后促使线路侧融合在一起,确保严格按照移动通信网接入要求和建设要求展开,提高整体管理水平。整体管理工作中技术人员也需要设定好切换不成功的应急预案,对切换不成功的问题全面分析,构建合理化的移动通信网管理分析体系,确保工作要求进一步明确。网络信号切换过程中要确保切换质量,保证参数的合理性,全面分析参数提高整体数据信息的可靠性。技术人员为了进一步提高切换处理效率还需要再移动通信网络优化过程中制定科学合理的决策方案,将切换余量明确下来,仔细研究切换工作存在的问题,实现整体管理方式的进一步创新^[10-11]。

4.7 构建 5G 移动通信网络

无线接入网、核心网和承载网是移动通信网络非常重要的构成部分,三者分工协作构成了完整的移动通信管道。5G 移动通信网络的基站与 4G 移动通信网络明显不同,CU 和 DU 是 5G 移动通信网络基站的两大实体,AAU 实体是 RRU 与天线合并而来的。CU 和 DU 是 BBU 的主要内容,促使无线接入网网元发生改变,由之前的 4G 模式下的 BBU+RRU 两级结构,变为三级结构,这三级结构是 CU+DU+AAU。此外,无线接入网架构也发生了改变,由前传(BBU 和 RRU 之间的网络)和回传(BBU 和核心网之间的网络)的两级架构变为 5G 时代包含前传(DU 和 RRU/AAU 之间的网络)、中传(CU 和 DU 之间的网络)和回传(CU 和核心网之间的网络)的 3 级架构,DU 以星型方式连接多个 AAU,CU 以星型方式连接多个 DU。5G 基站将具备多种部署形态,比如分布式部署和集中式部署两种场景。积极构建 5G 移动通信网络才能满足当今时代对移动通信网络建设的要求。

5 结语

综上所述,以上就是本文针对移动通信网建设维护与优化内容的有关分析,希望可以进一步提高我国移动通信网运行质量,满足各个行业对移动通信网的高要求。

[参考文献]

- [1]徐珩.移动通信网建设维护与优化探讨[J].无线互联科技,2018,15(8):9-10.
- [2]王建,程济润,刘昌盛.关于移动通信网建设维护与优化的措施探讨[J].电子世界,2018(11):101.
- [3]刘金虎.如何做好移动通信网的网络优化[J].信息记录材料,2018,19(7):64-65.
- [4]张勇.针对移动通信网络建设现状发展及维护与优化进行探究[J].区域治理,2018(18):137.
- [5]张海江.移动通信网无线网络优化工作研究[J].电脑迷,2018(27):21.
- [6]付承启,江宗杰.探讨移动通信网无线网络优化[J].电脑迷,2018(5):13.
- [7]何铭欣.5G 移动通信传输网络建设策略分析[J].通讯世界,2020,27(5):9-10.
- [8]李杰,梁晓.大数据分析在移动通信网络优化中的应用研究[J].数字通信世界,2019(7):194-195.
- [9]张天星.数字化校园建设移动通信网络优化设计与研究[J].数字通信世界,2017(12):200.
- [10]王富军.移动通信基站网络建设项目管理研究[J].大科技,2019(28):225-226.
- [11]余瑶.移动通信数据承载网建设的发展情况研究[J].网络安全技术与应用,2018(5):49-50.

作者简介:杨文武(1975.10)男,汉族,山东菏泽,中级职称,一直从事通信维护建设工作,现主要负责移网建设及优化工作。

智能化空管技术与展望

糜曲波

陕西省西安市丰庆路中段民航西北空管局, 陕西 西安 710000

[摘要]按照民航局“十四五”期间的规划方案,要依托5G、北斗、物联网、区块链、数据中心等信息基础设施,规划布局民航“新基建”,加快推进民航领域的相关应用。文中基于5G通信技术高带宽、高速率、低时延、多连接的特点,探讨5G技术构建民航空管业务传输网络的可行性以及相关应用的优势。

[关键词]5G技术;5G应用;空管;传输网络

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5573

中图分类号: V355.1

文献标识码: A

Research and Prospect of Intelligent Air Traffic Control Technology

MI Qubo

Northwest Air Traffic Control Bureau of Civil Aviation in the Middle of Fengqing Road, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: According to the planning scheme of the Civil Aviation Administration during the 14th Five Year Plan period, we should rely on 5G, Beidou, Internet of things, block chain, data center and other information infrastructure to plan and layout the "new infrastructure" of civil aviation and accelerate the relevant applications in the field of civil aviation. Based on the characteristics of 5g communication technology, such as high bandwidth, high rate, low delay and multi connection, this paper discusses the feasibility of 5g technology to build civil aviation management service transmission network and the advantages of related applications.

Keywords: 5G technology; 5G application; air traffic control; transmission network

引言

在航空通信系统中,空管通信导航系统设施是主要载体之一,对保障地空、地地通信保障,从而保障飞行安全起着重要作用。但是,在实际运行过程中,空管通信导航监控设备容易受到雷击,导致设备损坏,无法正常运行。因此,为保证民航管制通信导航监控设施设备的正常运行,有必要加强防雷技术研究,防止雷击。其影响,从而更好地保证飞行安全。基于此,本文探讨了民航管理、通信、导航、监控等设施防雷的关键技术和策略。

1 空中交通管制设施设备防雷的必要性

1.1 空管设备在保障民航飞行安全中发挥重要作用

民航管理、通信、导航和监控设施和设备在保障航空器运行安全方面发挥着重要作用。这些设备为空中管制提供重要支撑,保障飞行安全。它是整个保障飞行安全链条中非常重要的一环。它的正常运行非常重要,是技术支持人员的重要职责。在民航系统中,空管系统非常重要,是民航运行的枢纽。空管设备为民航从起飞到降落的全过程提供持续、稳定、可靠的通信保障服务,对保障民航航班正常安全飞行具有重要意义。是不可替代的重要技术支持。如果空中交通管制设备遭遇雷击而无法正常运行,将严重影响管制指挥的效率和准确性,给飞机的飞行带来安全隐患,甚至引发安全事故。因此,做好空管设备的防雷工作,降低雷电对空管设备的威胁意义重大。

1.2 空管设备本身易受雷击

空中交通管制设备容易受到雷击。一方面,空中交通管制设备使用大量电子元件,容易受到雷击。另一方面,空中交通管制设备大多位于高地或空旷地区。两个因素使它容易遭受雷击。空中交通管制设备中有大量的微电子器件。这些器件采用大规模集成电路,具有集成度高、体积小等优点。但它们的耐压性较差,只能承受微安级电流,电流冲击能力较弱,易受雷击损坏。由于空管设备大多是先进设备,大部分需要从国外进口,成本高。如果它们因雷击而无法工作,维修和更换元件的成本很高,会带来非常大的损失。因此,做好空管设备的防雷工作就显得尤为重要。

1.3 地理环境恶劣,易发生雷击

空管通信、导航和监控设备在部署时,需要根据设备的功能和功能不同,安装在不同的位置。为了避免干扰和提高设备性能,这些设备通常安装在地势较高或开阔的地区,这些地理位置容易受到雷击。例如,雷达、甚高频等民航控制通信、导航和监控设备需要安装在较高的地形上,或者安装在山上;导航设备一般需要安装在开阔地带或山上。由于周围环境相对开阔,高度较高,极易受到雷击。

2 智能化空管技术

2.1 以云平台为基础的服务

智慧空管的基础设施是基于云化的“广域信息管理

(SWIM)”服务，基于快速发展的大数据云服务（如华为云或阿里巴巴提供的语音和图像识别的数据分析）云）。到人工智能服务），通过逐步完善《空中交通管制生产数据信息标准》等国际标准，连接空管系统现有生产运行系统的系统。实现云化服务，必须实现三大流程：在空管单位建立云平台，访问各种生产数据，逐步将生产系统迁移到云平台；在云平台上建立更完善的数字化服务；管服务最终在云平台上的各种数字应用中建立起来。这是空管数字化转型的必由之路，也是“智慧运营”、“智慧设施”的重要支柱。云平台也是一个大数据平台。标准化的空管生产数据可有效存储（结构化或非结构化），有效进行数据挖掘和数据分析。我国空管业务的主体一般包括区域控制中心、空管分局站和机场塔台。一次为不同级别、不同规模的空管单位建立统一的云平台是不现实的。（民航网）互联私有云系统，逐步互联成为多中心空管专有云系统，应该是一个可行的解决方案。云平台服务的实现在技术上取决于广域信息管理系统架构的进一步发展。广域信息管理可以实现空中交通管制运行环境（航路、机场、终端区、网管）之间的互操作，也可以更有效地完成信息交换。但是，目前全球采用广域信息管理来实现导航信息交换的完成并不理想，我国也几乎没有使用这种技术进行飞行数据信息交换。为实现这一目标，需要充分研究我国的运行现状，实现与当前飞行数据传输和交换方式的充分交叉，同时保持现有系统的正常运行，在适当的过程中推进航迹运行，逐步向以广域信息管理为核心的飞行数据交换模式转变。广域信息管理也可能成为轨迹信息共享的核心业务。国际民航组织亚太地区办事处成立了基于广域信息管理的监测信息共享工作组，在大数据平台上收集监测信息并实施数据记录和融合，以及跨界和跨区域的轨迹共享。信息。这也是空管大数据平台的可行目标之一。从技术上看，目前实施空管生产工具信息化改造的条件已经成熟。首先，经过长期发展，无论是欧洲单一天空计划（SESAR）、美国下一代空中交通管理系统（NextGen），还是国际民航组织全球空中航行计划（ICAOGANP），广域信息管理都是确定采用数据交互方式。其次，云平台的架构已经成熟。无论是公有云还是私有云，都可以进行有效的互联和扩展。在空管分站规模的条件下，其云平台至少可以具备以下能力：结构化或非结构化飞行数据大数据存储服务；基于飞行数据大数据的分析、检索、聚合、分发的服务；基于消息队列监控数据分发和存储服务；基于IP音频的录音和分析服务；气象系统的IWXXM服务；SWIM基础服务，包括集成数据服务、发现服务、变更管理服务、通知服务和依赖管理服务^[1]。

2.2 塔台数字化

随着现在的技术发展，尚未数字化的塔台控制器的目视观测信息在远程塔台的实践中也已经数字化了。国际民

航组织明确指出，远程塔台不仅可以在偏远机场提供空中交通管理服务，还可以为当地塔台空中交通管理提供增强服务，还可以作为应急解决方案，确保空中交通的连续性。塔不可用时的服务国际民航组织将远程塔技术称为数字空中交通服务。远程塔台技术实际上解决了塔台控制器目视观察的数字化问题。数字视频可用于数字图像增强，以消除雨、雾、霾等现象的影响。它还可以利用视频传感器更灵敏的光敏感度来增强夜间和弱光下的图像。此外，基于人工智能的水面目标识别、联合水面监视设备的冲突检测、用于确定非合作目标位置的计算机视觉算法以及机场不同级别禁区的入侵威胁识别都将提升塔台管制员的能力。

2.3 提高空中交通管理水平

智能空管是一项复杂的系统工程。要继续推进空管系统设施设备整体建设，融合智能基础设施建设，完善业务数据；加快空管数据中心建设，实现运行数据智能化。完成安全综合管理体系、现代流量管理体系、空域精细化管理体系建设。人工智能、云计算、虚拟现实等信息技术已经渗透到社会各个领域，推动了各个领域不同程度的技术变革。空管行业是一个庞大的系统，涉及多个行业和部门。不是一个地区或部门能顺利推进智慧空管。但是，它没有考虑地区和部门之间的差异，而忽略了技术进步的渐进过程。无法达到最佳效果。在统筹协调的基础上，自下而上，充分考虑运营单位或部门的设备状况和业务规模，分步推进数字化转型，建设智慧空管基础设施，充分考虑空管互联互通控制和机场部门，实现中小型机场塔台的数字化，最终完成智慧空管的改造^[2]。

3 民航空管通信导航监视设施设备的防雷策略

3.1 直击雷防护

安装避雷针是最原始的防雷措施。目前仍是民航管通信导航监控设备常用的防雷措施，取得了较好的效果。但是，为了充分发挥避雷针的作用，正在进行避雷针的安装。有很多问题需要注意。在选择避雷针的位置、数量、材质等参数时，要综合考虑天线和设备类型、性能参数等各种因素，尽量减少对屏蔽效果的影响，使天线光束可以正常工作，同时。达到良好的防雷效果。避雷针的安装也是需要注意的。天线安装的高度和位置应完全在避雷针（避雷针、避雷带（线）、避雷带网）的球半径保护范围内，这样避雷针的效果才能足够。保护天线免受直接雷击。目前，在民航管理通信导航监控设备中，对于VHF设备、一次/二次雷达设备、导航无向信标NDB设备、现场监控雷达设备等，室外天线是通过单独建设天线塔来完成的。室外天线塔一般采用钢筋混凝土结构和钢结构，天线安装在塔顶。安装天线时，必须保证其安装位置在避雷器滚球的保护范围内。同时，要避免天线和雷电设备相互碰撞，两者之间应保持适当的距离。此外，金属材料可能具有屏蔽电磁场束等作用。因此，在选择避雷器支撑杆时，如果有干扰，

应选择玻璃钢等非金属支撑杆。目前, FRP 材料是现场监视雷达避雷针支撑杆、一次雷达和二次雷达的首选材料。

3.2 天馈系统的浪涌保护措施

通常采取波导和同轴电缆外层互层接地等措施来防止雷击。在具体实施过程中, 应注意以下几个方面: 对架设在杆塔上的波导和同轴电缆金属外护套进行接地保护时, 需要采用三点接地法, 即, 塔的上端、远离塔顶的下端、机房入口外三个位置就近接地, 有效防止雷击。如果波导和同轴电缆的长度比较长, 超过 40m, 除上述三点接地外, 还应在杆塔中间增加一个接地端子。室外走线桥的两端应接地。通过采用上述措施, 可以将波导和同轴电缆金属外护套中感受到的雷电流迅速泄漏到地中, 从而保护机房内的设备免受雷电流的影响。在采用这些技术的基础上, 安装了各级避雷器, 以保护设备, 最大程度地避免雷击。天馈系统中需要引入机房的线路, 包括馈线、电源线和信号线, 应在机房入口处采取防雷措施。常用的方法是安装并适应功能的 SPD 避雷器, 为了抑制雷击浪涌, 保证机房内设备的安全, 安装 SPD 避雷器时, 要注意其参数, 参数应适应被保护设备的工作要求。选择避雷器类型时, 应综合考虑被保护设备的工作频率、接口类型、馈线特性阻抗、驻波比等。确保其满足这些参数的要求, 以保证其防雷效果能够发挥而不会影响设备的正常运行。安装天馈线防雷器时, 需要注意地线长度控制在 0.5m 以内, 并尽量短而直, 以保证就近接地, 可以减少分布电感对光的放电。

3.3 信号传输系统与电源的电涌保护

在民航管理、通信、导航和监控系统中, 信号传输系统和电源是重要的组成部分, 重要的是保护其免受浪涌和防止雷击。在发生雷击或信号干扰时, 民航控制、通信、导航和监控设施容易出现浪涌。为了保护设备免受浪涌影响, 通常采用信号防雷设备、电源避雷器、接地线等措施来减少设备损坏。对于雷击和浪涌冲击的风险, 通常安装多个信号防雷装置, 安装位置包括各种电缆入口、雷区接口等。需要注意的是, 所用信号避雷器的特性和参数应满足空管设施设备的实际要求, 以保证其正常运行。对于空管业务楼, 要特别注意浪涌保护。主配线架 VHF 收发线路各通道输入端应安装信号浪涌保护器, 以防雷。目前, 在民航管道地面通信系统中, 光纤有着广泛的应用, 光缆用于各种设备之间的信号传输。因此, 需要采取有效措施避免雷击。雷电不会干扰光缆中的信号传输, 但光缆通常使用金属保护层和金属加强芯。它们容易受到雷电的影响,

并在其影响下产生雷电压和雷电流。因此, 对于金属加强对于有芯线或金属保护层的光缆, 如果使用这种类型的光缆, 就有可能将雷电引入机房。为了消除这种风险, 应对此类光缆和下游传输设备实施防雷保护, 并采取有效保护措施^[3]。

3.4 屏蔽和等电位连接

在民航管理通信、导航和监控设施的防雷工作中, 可以采取各种屏蔽措施和等电位连接, 提高设施设备的防雷水平。采用这些方法, 可以将被保护设备放置在避雷区的网格状空间屏蔽中, 提高了防雷效果, 同时实现了磁场屏蔽, 防止了设备受到磁场的干扰。屏蔽完成后, 对于进入屏蔽层的导电金属, 需要在附近进行等电位连接, 保证器件处于同一电位, 没有电位差, 这样当有雷击时, 无地电位差反击, 从而避免地电位差反击损坏设备。通过做电磁屏蔽, 可以防止雷电电磁感应的产生, 从而避免对设备的干扰。具体可采取以下屏蔽措施: 在建筑物、房间等处安装屏蔽层, 优化设计, 保证合理的电缆路径, 做好电缆屏蔽工作。风道设备的每个单元应配备空间防护罩。各种线路包括天馈线、信号线和电源线等, 在进入空间屏蔽之前必须进行屏蔽, 这些电缆应为屏蔽电缆。最好做到 360°屏蔽。同时, 电缆两端应有屏蔽层, 并在避雷区的交界处做等电位连接。如果电缆需要穿过屏蔽空间, 则屏蔽层必须接地。采取等电位连接措施, 避免低电位反击问题。按相关规定要求进行等电位连接, 通过等电位连接和联合接地形成法拉第笼结构, 实现空间磁场的屏蔽, 保证设备不受地电位反击的影响。

4 结束语

当前快速增长的航班流量对空管自动化系统的处理能力 & 稳定性提出了更高要求, 为了给管制员提供更加准确的飞行动态, 高质量的空管自动化系统技术维护工作显得尤为重要。

[参考文献]

- [1] 白媛, 解皓杰. MR 混合现实技术在空管设备远程协作中的应用[J]. 信息化研究, 2020, 292(5): 54-60.
- [2] 唐颖. 5G 技术在智慧空管中的应用研究[J]. 科学与财富, 2020(10): 349-350.
- [3] 郭朝峰. 5G 对运营商的影响[J]. 中国电信业, 2018, 212(8): 28-29.

作者简介: 糜曲波(1988.3-)男, 西安市雁塔区, 汉族, 大学本科学历, 中国民用航空西北地区空中交通管理局-工程师, 从事空中交通管制工作。

传输技术在信息通信工程中的应用浅析

吴 芳

恒隆通信技术有限公司南京分公司, 江苏 南京 215000

[摘要]在科学技术飞速发展的带动下,使得大量的新型科学技术被研发出来,并且被运用到了诸多领域之中取得了良好的成绩。但是就传输技术实际情况来说,其整体水平还没有达到成熟的状态,其中还存在诸多的问题,所以导致其在信息通信工程中的运用会遇到诸多的问题,对于信息通信工程的发展形成了诸多的限制。当下,相关工作人员已经对传输技术信息通信工程中所存在的弊端进行了深入的分析,并且针对性的运用了诸多的解决措施,取得了良好的成绩。这篇文章主要围绕传输技术在信息通信工程中的实践运用展开全面深入的分析研究,希望能够对我国通信工程领域的发展有所帮助。

[关键词]信息通信工程;传输技术;应用

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5571

中图分类号: TN91

文献标识码: A

Brief Analysis of Application of Transmission Technology in Information and Communication Engineering

WU Fang

Nanjing Branch of Henglong Communication Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 215000, China

Abstract: Driven by the rapid development of science and technology, a large number of new science and technology have been developed, applied to many fields and achieved good results. However, there are still many problems in the development of communication engineering, which will lead to many problems in the actual application of information technology. At present, the relevant staff have made an in-depth analysis of the disadvantages existing in the transmission technology information and communication engineering, and targeted the use of many solutions, and achieved good results. This article mainly focuses on the practical application of transmission technology in information and communication engineering, hoping to be helpful to the development of communication engineering in our country.

Keywords: information and communication engineering; transmission technology; application

引言

传输技术是当前促进信息高效传递的最为有效的方法,其发展往往会受到社会发展形势的影响。在当前信息化的时代中,将传输技术加以合理地运用对于信息传输的安全性和高效性能够起到良好的保障。

1 通信传输技术类别

结合当下市场情况来说,按照传输信息的信道可以将传输技术划分为无线传输技术和有线传输技术两种。其中无线传输技术往往都是以天波、地波以及视距传播为基础,光纤通信技术往往都是以对称电缆、同轴光缆和架空明线传播的方式为基础,无线传输技术的传输所依赖的是电磁波,这种方法最为突出的特征就是稳定性相对较强,成本较低,并且光纤传输技术所依赖的是光纤线路,其信息的容量十分的巨大。在商业和工业行业中,光纤技术得到了大范围的运用,在人们的生活中无线传输自身具有良好的扩展性,所以受到了人们的广泛青睐^[1]。

2 传输技术的应用特点

传输技术的实践运用和发展从某种层面上来说对于信息技术的发展起到了积极的推动作用,借助其自身所拥有的综合性能和技术优越性,将其在信息通信工程中以

运用能够起到重要的辅助作用。在进行信息传递的时候,最为关键的就是要保证信息的稳定性和安全性,当下传输技术历经了多年的发展表现出了下列特征:首先,功能的多元化,新型通信技术的功能十分的丰富,能够将多个独立设备加以整合运用,能够有效的扩展传输线路的容量,促使光缆纤芯使用量得意切切的降低。其次,传输产品一体化。传输技术的各项产品能够将运行效率和功能加以整合,借助SDH 传输技术可以将不同速率的传输设备和接口板卡加以连接,传输的效率在规定的范围内能够灵活的进行调整^[2]。

3 传输技术的发展现状

传输技术依据传输信道的差别可以划分为无线传输技术以及光纤传输技术,两种传输技术在实践运用中存在明显的差别。其中光前传输技术往往被运用导同轴电缆和对称电缆之中,再有就是在架空线使用的也十分的频繁。无线传输技术通常被运用到视距、天波以及地波的传播之中。光纤传输技术的运用通常都是以光纤为基础,信息传播的稳定性较为显著。无线传输技术其实质就是借助电磁波来进行信息的传递,其最为突出的特征就是灵活性较强,并且被人们大范围的运用到了通信传输之中,在监控系统中起到了关键性的作用^[3]。传输技术的发展和实践运用从

某种层面上可以切实的反映出信息技术的发展情况,以往老旧模式的传输技术只可以进行一些简单的信息传递,而在科学技术不断发展的带动下,人们对于信息传输的需求在逐渐的提升,从而使得传输技术整体水平随之逐渐提升,当代传输技术已经能够满足人们对信息通信技术的实际需要了。

4 传输技术在信息通信工程中的应用分析

4.1 光纤传输技术的应用

光纤传输技术可以说是现代我国通信工程中所运用的最为频繁的一种传输技术,光纤技术与其他相同性质的技术相对比来说具有较强的优越性,其通常都是利用光纤来进行信息的传递,保证使用者能够在最短的时间内接收到需要的信号。光纤传输技术不但可以满足多种不同类型的传输内容的需要,并且也可以在特殊的环境下完成信号传递范围的扩展,从而保证使用者能够在任何的地区都可以接收到信号,并且借助光纤技术能够有效的避免外界不良因素对信息传递的效果和效率造成影响,保证使用者能够使用光前传输技术来完成信息的传递^[4]。光纤传输技术的传输速度相对于其他技术来说更加的高效,并且能够有效的规避通信发生停滞的情况,还拥有较强的抗干扰能力。光纤传输技术的优越性可以使得技术开发人员更加高效的将其加以实践运用,从而对通信工程施工质量加以根本保障,为通信工程使用者给予更高品质的服务。

4.2 无线传输技术的应用

无线传输技术是当下通信工程技术人员在实施通信工程建设工作的过程中使用较为频繁的一项技术,这项技术其实质就是利用电磁波来完成信息的传递,并且其能够提升信息的传递效率。就通信企业方面来说,这项技术的实际使用和维护成本相对较少,能够有效的缩减企业运营成本,从而保证企业能够为用户提供高品质的服务,为企业的未来稳定发展创造良好的基础。在将这项技术实践运用的时候并不需要专门安设线路,不但可以有效的控制成本,并且也可以避免对使用效果造成任何的损害。在将无线通信技术进行实践运用的过程中,能够完成远距离的信息传递,尽可能的保证信息的传递能够满足实际工作的需要。其次,无线传输技术的运用与当下我国可持续发展的理念是相一致的^[5]。

4.3 长途干线网传输技术的应用

长途干线网传输技术属于以往通信工程领域之中最为基础的一项信息传输技术,但是这项技术在实践运用的过程中往往会遇到诸多的问题,不利于通信工程质量的保障。这项技术使用在信息传递过程中,不能实现良好的节约成本的目的,并且不能保证满足更多的使用者的需要,从而会造成通信企业运营成本的增加。专业技术人员在实施技术研发的时候,要想对智能光纤系统加以完善,还需要将 WDM 与 SDH 加以整合,促使其在不断的不断发展中能够适当的扩展信息传输的数量,尽可能的控制通信工程的运营成本,为企业的稳定健康发展起到积极的助推动作用^[6]。

4.4 本地骨干网络传输技术的应用

本地骨干网络传输技术在加以实践运用之后能够

切实的对通信工程施工质量加以保障,专业技术人员利用这项传输技术实施通信工程建设工作的时候,可以协助企业控制施工成本,确保企业运营资金充足,推动各项工程建设工作能够按照既定的计划有序的开展。并且这项技术的实践运用也可以增强信息传递的质量,促使使用者能够获得更强的体验感,尽可能的避免通信工程事故的发生。本地骨干网络传输技术的运用能够促使技术人员在最短的距离内完成信息的传递,保证后续使用者的使用效果。但是传输容量相对较小,所以对这项技术的运用造成了一定的限制,这项技术只适合使用在小信号信息的传输之中,并且这项技术的运用能够将本地干线网络的作用切实的发挥出来。专业技术人员对于上述情况应当切实的利用智能光以及数字技术来将本地骨干网络传输技术加以优化,确保这项技术在通信工程建设中能够施展出最大的作用。

5 传输技术在信息通信工程中的应用实例及发展前景

5.1 SDH 系统的应用

SDH 传输系统自身具有较强的横向兼容性的特征,SDH 系统能够与 PHD 系统进行整合,并且其兼容性相对较强,可以存储更多的业务信号,保证网络环境的整体稳定性。SDH 系统借助专业的软件可以将高速传递的信号源快速的将低速支路信号进行传输,尽可能的减少接口复用设备的数量,并且也可以提升网络传输业务的整体水平。因为 SDH 系统拥有较为灵活的网络拓扑结构,将这一系统引用到网络系统之中能够发挥出良好的作用,为监测管理和系统运行管理工作的实施给予有效的保障,促使网络性能得到良好的提升。SDH 系统拥有较强的优越性,为广域网领域的发展起到了积极的促进作用。当下,联通、电信等各个网络运营商都是利用的这些那个技术来进行创设光传输网络系统的^[7]。对于组网的需要十分的迫切,但是因为缺少具备假设专用 SDH 线路的单位,所以导致大部分都是采用的租用电信运营商电路的方式。因为 SDH 自身具有较强的物理性质,但是可以在租用电路的时候组织实施多种业务活动,并且不会受到传输的限制。承载方式十分的灵活,通常都是借助基于 TDM 技术的综合复用设备来说知识业务的复用,也可以借助 IP 设备来完成多种业务的分离。SDH 技术的运用能够对租用电路的宽带的实用性加以保障,安全性方面相对于 VPH 也具有优越性。当行政结构对于企业的安全性给予了更多的关注,SDH 租用线路得到了大范围的运用。通常来说,SDH 可以提供 E1、E3、STM-1 或 STM-4 等接口,能够切实的满足各种宽带的实际需要。并且就价格方面来说,也是很多的单位都可以接受的,在通信技术水平不断提升的过程中,SDH 系统逐渐的被人们运用到了各个领域之中,在通信工程信息传递中不但需要对语音信息加以传输,并且还需要夹带相关数据信息、图像和文字信息。SDH 系统在家庭接入网系统中的运用是非常普遍的,其能够切实的缓解用户宽带容量限制的问题,切实的满足用户对宽带容量和信息传递速度的

需要。当下, SDH 的价格正在朝着多样性的方面迈进, 在接入网中将这项技术加以灵活的运用, 用户核心网络中的大范围宽带优势和技术优势也被运用到了接入网领域之中, 这样就可以促进了宽带光接口标准化水平的提升, 并且为接入网的运行带来了诸多的助益^[8]。

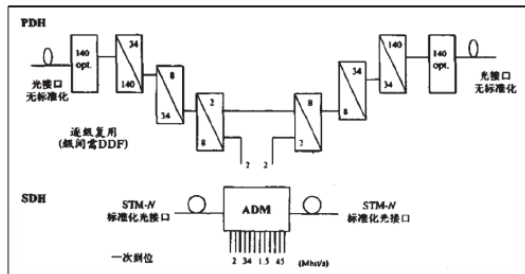


图1 SDH与PDH上下电路过程对比图

5.2 WDM系统的应用

WDM系统其属于能够提升光纤频率宽带利用率的一个基础系统, 以往一根光纤一次只可以进行一个波长信号的传递, 而当下将WDM加以运用可以将多个不同情况的波长信号加以整合运用, 利用光纤来进行信息的传播, 随后在接受端利用专业的设备将波长进行分开^[9]。再有, 可调节的光纤激光器也就是通过对激光器内部结构或者各个项基础参数进行调整的方法来对激光器的输出波长进行改变。这种特征也表示可调谐的光纤激光器比较适用于WDM系统, 由于WDM能够同时进行多种不同波长信息的传播, WDM系统能够保证通信公司与运营商之间的光纤基础设备的容量逐渐扩展, 其与协议和传输速度二者是不存在任何的关联的。就部分国家的干线、省际干线情况来说通常所采用的都是上述系统。WDM系统运行原理就是在光缆稳定的前提下, 一根光纤能够承担较大的业务量, 利用光纤能够有效的提升系统运行效率。

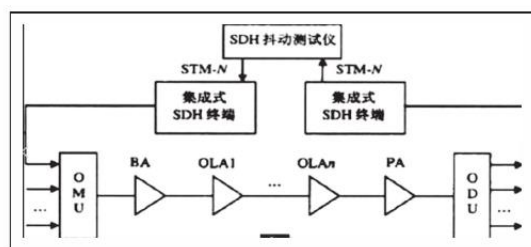


图2 WDM系统图解

5.3 ASON的应用

ASON（自动交换传送网）的概念和原理可以进行一定的扩展, 从而使用到各个传输网络之中, 适用范围十分的广泛, ASON不但延续了以往传输网的优越性, 并且在专业技术方面也有了一定的创新。这一概念的出现使得世界学术界给予了更多的关注, 其也是未来光传输网发展的主流趋势。其主要共功能涉及到发现功能、路由功能、信令功能等等。ASON自身具有较强的实用性和灵活性, 其能够在光层上结合用户的实际需要来为光网的运行提供辅助, 传输设备属于当前较为重要的传输载体。以往老旧的

光网只可以完成单一的信息的传递, 缺少立体的智能化控制平台, 而将ASON加以切实的运用对于上述问题能够加以良好的解决, 促进通信领域的发展^[10]。其自身拥有多种颗粒的交换和疏导结构, 并且具备多种不同速率和物理接口, 通常人们所日常中所提到的太旺接口就是将这项技术加以运用。很多的车辆驾驶员对于车载导航仪都十分的熟悉, 并且很多的司机都使用过, 在上车之后司机可以在导航仪中设置目的地, 随后导航仪就可以自行规划行车的路线, 一般来说, 车辆驾驶员往往都是挑选自己人为最近的距离或者是自己更喜欢的地点出发, 在车辆行驶的过程中, 因为诸多的人为因素或者是外界不良因素的影响, 往往会造成线路出现临时调整的情况, 这个时候导航仪可以自行对线路进行重新的设置, 并将最优化的结果提供给司机朋友, 一直到司机朋友顺利到达目的地为止。车载导航仪就很好的应了ASON技术, 它能够自动识别和发现网络拓扑, 在司机朋友或者网络管理员发起所需业务请求后, 可以自由的选择线路, 为用户提供最便捷的服务。如果从功能上进行划分, ASON系统主要包括传送平面、管理平面以及控制平面, 此外, 它还包括作为辅助网络数据以通信网络。

6 结语

综合以上阐述我们总结出, 在当前信息化时代中, 传输技术对于通信工程来说具有较强的重要性, 切实的从不同的层面入手来对传输技术加以完善, 对于推动信息工程行业的发展能够起到积极的作用, 并且对于整个人类社会的发展也是非常有帮助的。

【参考文献】

- [1]刘媛媛. 传输技术在信息通信工程中的应用研究[J]. 中国新通信, 2020, 22(24): 28-29.
- [2]路玉君. 传输技术在信息通信工程中的有效应用分析[J]. 数字通信世界, 2021, 26(24): 28-29.
- [3]孙昊. 初探传输技术在信息通信工程中的应用研究[J]. 中国新通信, 2020, 22(16): 20.
- [4]李奕杨, 符祎, 刘晓娟. 传输技术在信息通信工程中的应用[J]. 通信电源技术, 2020, 22(24): 28-29.
- [5]张喜茜. 传输技术在信息通信工程中的应用分析[J]. 信息通信, 2019(11): 213-214.
- [6]史昊臻, 宋美瑶. 传输技术在信息通信工程中的应用研究[J]. 居舍, 2019(26): 170.
- [7]王鼎先. 传输技术在信息通信工程中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2019(10): 26.
- [8]王静. 传输技术在信息通信工程中的应用研究[J]. 河南建材, 2020, 22(24): 28-29.
- [9]张国平. 浅谈传输技术在信息通信工程中的应用[J]. 数字通信世界, 2020, 22(24): 28-29.
- [10]邵帅. 传输技术在信息通信工程中的应用[J]. 数字技术与应用, 2020, 22(24): 28-29.

作者简介: 吴芳 (1993-) 女, 安徽合肥人, 汉族, 大学本科学历, 工程师, 研究方向通信工程管理工作。

IP 微波系统在广电传输网络中的应用特点浅析

廉瑞峰

赤峰广电发射台, 内蒙古 赤峰 024599

[摘要]随着信息技术的飞速发展, 网络媒体技术也在不断创新, 大力发展和应用多媒体数据信息技术, 进而为推动广电行业健康可持续发展发挥了积极作用。波浪是信息的载体。波按其性质可分为机械波、电磁波、引力波和物质波。微波是一种电磁波, 广泛应用于射电天文、微波烹饪等现代技术。在广播电视领域, 微波技术有着广泛的应用。在高频载波上调制信息更有利于信道传输。它不仅可以有效抑制传输噪声, 还可以实现多频分复用和更长的传播距离, 是国家法令畅通的应急通信和战备资源的保障。随着科技的不断发展, 传统的广播电视已经不能满足社会的需要。广电行业需要在制作方式和媒体上下功夫, 使信息传播更加及时和创新。文章对 IP 微波系统在广电传输网络中的应用进行了研究分析, 以供参考。

[关键词] IP; 微波系统; 广电传输网络

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5561

中图分类号: TN943.2

文献标识码: A

Brief Analysis of Application Characteristics of IP Microwave System in Radio and Television Transmission Network

LIAN Ruifeng

Chifeng Radio and Television Transmitting Station, Chifeng, Inner Mongolia, 024599, China

Abstract: With the rapid development of information technology, network media technology is also constantly innovating, vigorously developing and applying multimedia data information technology, which has played a positive role in promoting the healthy and sustainable development of radio and television industry. Waves are the carrier of information. According to the properties of matter, electromagnetic wave and mechanical wave. Microwave is a kind of electromagnetic wave, which is widely used in radio astronomy, microwave cooking and other modern technologies. Microwave technology is widely used in the field of radio and television. Modulating information on high frequency carrier is more conducive to channel transmission. It can not only effectively suppress the transmission noise, but also realize multi frequency division multiplexing and longer transmission distance. It is the guarantee of smooth emergency communication and combat readiness resources under national laws and regulations. With the continuous development of science and technology, traditional radio and television can no longer meet the needs of society. The radio and television industry needs to work hard on production methods and media to make information dissemination more timely and innovative. This paper studies and analyzes the application of IP microwave system in radio and television transmission network for reference.

Keyword: IP; microwave system; radio and television transmission network

引言

随着科学和技术的发展, 光纤通信技术作为一种相对先进的技术, 在不同的行业中表现出优势。将光纤通信技术有效地纳入现代广播和电视发展, 不仅能够更好地满足多文化社会的需要, 而且还有助于在广播和电视方面取得更好的进展。常见的光纤技术不仅能在较短的时间内提高信号传输的质量, 而且还增加了向更多样化的方向传递信息的可能性, 并最终促进在广播和电视广播方面取得更好的进展。

1 传输网络分析

1.1 传输模式

目前, 广域网仍在播放电视节目, 但随着技术的变化和用户对网络质量和内容的需求的改善, 通过轴电缆运送的票箱将消除这种情况。目前正在形成的阶段, 宽带协议基金和宽带接入已成为主要的市场产品。在新的进程中, 最明显的用户变化是广域智能终端的。新的界面、大量的方案、多样的内容以及人与机器之间的三维互动使得因特

网协议服务成为更可靠的运输工具和渠道。因特网协议传输模式将成为未来工作发展的关键部分。通过因特网协议进行现场直播需要在带宽、延迟、卸载和稳定性等方面的自上而下网络提供有效的保障, 而这一网络目前无法为 QoS 系统的实时视频传输提供安全保障。为满足用户不断变化的需求, 用户操作平台需要控制应用级别的可视化文档中的 QoS 系统。这些控制措施主要包括堵塞控制和误差控制, 最大限度地提高视频传输的质量。

1.2 传输方式比较

1.2.1 单播

单频广播是车站与车站之间的点点之间的一个环节, 这意味着每个终端都必须独立从平台一侧的单独远程传输。这个过程是在发送客户请求时发送单一广播。这样, 可以根据每个用户的不同要求发送不同的数据, 使服务人性化。但是, 数据流动的负担也随之增加。在这一阶段, 如果有大量的广播用户, 城市广域网必须消耗大量的网络

资源和设备。在实际测试中,当用户通过单一广播观看节目时,特别是当用户下载文件以及观看关于卡通和马赛克的现场视频时,用户会受到影响。

1.2.2 组播

同声广播(又称多目标广播)是指平台与终端站之间的多点联网。如果平台同时将同一数据传送到多个终端,则只需要一份相同的数据。这不仅提高了数据传输的效率,而且减轻了城市广域网的压力。在实际测试中,通过集体广播进行的四K广播不会影响宽带接入试验。

2 广电工程的技术类型

2.1 广电工程的抗干扰技术

广播和电视广播是通过卫星进行的。卫星信号传输有许多优点,因为远程数据传输是最大的特点,而且非常及时。卫星卫星范围广泛,分散,可以覆盖全国所有地区。在数据传播方面,不仅有效和及时地部署卫星,而且还保持了可见度,很少受到其他因素的影响。这是卫星传播的力量,是对干扰的强烈抵抗。这是大型电气工程。优势明显。然而,我国卫星发射技术和接收方面,我国正在增加,因为信号传输由于影响到观众利益的技术问题而经常影响到观众。因此,在广泛的通信技术应用中,正在不断查明和解决问题,以确保信号传输的稳定性和及时性,并加强卫星干扰数据传输的能力。

2.2 广域网光纤技术

在新的媒体时代,光纤作为广泛传播数据的工具,其特点是高传输率和安全稳定性。通过传播数据,可以确保及时发送信号并加强公众的经验。在光纤的技术应用方面,需要进行技术创新,以确保光纤的高效、稳定和安全,并处理运输过程中的信号泄漏和下降问题。

2.3 宽带连接技术

地面连通性是无线电和电视工程技术的一个重要手段,在数据传输方面发挥着至关重要的作用,直接影响无线电和电视广播的质量,确保信号传输的稳定性,并增强复原力。在我国大规模使用高功率运输设备进行大规模电气工程技术,不仅会影响数据传输,而且还会影响邻近设备,并对数据传输质量产生重大影响。因此,连通性技术必须确保数据传输的质量,并增强业务复原能力。

3 IP微波系统在广电传输网络中的应用方式

微波的另一个特点是频率增加,因此频道能够不受干扰地同时传送数千个电话或电视节目。应当指出的是,波段是空间和时间的双循环运动,涉及振动的三个要素:振动、频率和精度。在传播过程中,波无法保持同样的范围(除真空外)。由于波浪所传递的能量总是通过某种机制迅速或缓慢地转化为热能或其他形式的能量,信号源必须释放连续波浪(CW),并非所有无线电都应使用宁波发射。下文主要介绍了四种常见的微波微波情景。

3.1 卫星通信

在正常程序中,使用外部信号,例如波段成像,我从

这里通过了加密的图形通道(FEC)、制图阵列的重叠、变形/调制解调器和欧洲委员会数字图图书馆以及超高频摄像机。在处理卫星转发器后,将通过与发射台控制中心或地面站相关天线接收器的下端连接接收,在发射结束时进行反向处理,作为基线信号,最后通过光纤到高质量的播放板,进入系统。该卫星拥有大量的带宽转发器资源,相当于一个大型微波中继站。迁移距离不受球面覆盖(地面微波有限)的限制,可在卫星覆盖范围内连接。拖延和干扰/消失。常用的通信卫星包括中心卫星、万圭卫星、中国卫星、亚洲及太平洋卫星和东卫星。地球静止卫星的观测参数包括高度角、角度、极地角和各之间的距离。通信卫星重新传输的三个主要参数是接收系统的质量系数(G/T)、饱和密度和充分的辐射能力,以尽量减少额外噪音。)以及足够的工作频率和输出能力,以便有效和可靠地传输每个地面站的无线电信号。常见的微波天线是扬声器天线、橡胶天线、橡胶天线和茶天线,卫星天线包括全方位天线和定向天线。前者用于远程控制、遥测和信标信号,后者主要用于通信,包括全球波束天线和波束地面天线。与每日的微波反馈系统相比,卫星反馈系统还包括一个卫星跟踪系统,天线轴应始终与卫星的方向一致。大多数卫星通信系统在微波频谱的L、C、KA或Ku波段运行。频率越高,电离层就会被穿透,但失去天气传输的影响越大,传输之间的实际距离就越小。卫星中常见的自然干扰现象包括降水滑坡(如Ku波段)、太阳入侵以及围绕和码头的电离层闪烁。应尽早采取预防措施,以减少干预的影响。应当指出,5G号基站的一部分部分也可能干扰c波段卫星接收的干扰和外部干扰^[1]。

3.2 微波中继

微波中继器指的是在高海拔和长距离等不利条件下的移动地面和空中信号传输系统与航空联系相结合,在马拉松、湖泊、罗利、重大事件、极端天气、极端天气、主要地面接收系统、转发(例如2.4千兆赫预备量为800兆赫)、发射系统等体育活动中使用,作为克服有限信号传输距离、高强度天气、地形和无地形等基本技术要素。有效的运输能力。实现对高级别电视广播的需求,例如拍摄移动跟踪图像和传输固定信号。这一方法的重点是继电器,即自行车、摩托车和轮渡等机动车辆上的微波发射机、直升机或固定翼飞机的接收和发射系统,或在多车辆上安装地面。例如,微波中继器在接收系统中使用航空单位作为所有移动成像信号的发射台,然后将其处理到地面转发台或广播车。将选定的PGM信号通过光纤或卫星发送到广播室。因此,无论天气对卫星信号的影响如何,也不论主站4G的覆盖范围不完美,如果线路连接,该系统可能在生产结束时关闭。微波设备使用的带宽与移动通信频率相似。转发系统接收所有上升降信号,将其转换为特定的下行频率,将各层聚集在一起,发送到地面接收系统。在恢复后,生成下一步所需的基本信号。发射机、陀螺仪、定位系统

等已部署到位并可投入使用。接收天线需要考虑到横向/垂直束的角度、行业选择、两极化方法和天线增益。传统的微波中继器考虑到微波传输的地面距离不超过 50 至 60 公里,远距离传输必须是一个连接器。在多次转发后,信号可以发送给接收方。例如,信号可以发送。在再放大后用再放大的方式重新组装定向频率,并可在不受控制的情况下直接转换到另一个带宽。微波中继器经常用于多种每日补给线的空间组装模式,通常在 1950 年至 2250 兆赫之间以 PM-24 工作频率等 u_f 和 SF 频带传送, GDH-103 工作频率在 3800 至 4200 兆赫之间移动。

3.3 无线传输

无线电传输也是使用微波炉的常用方法。例如,舞台上的红地毯或围绕艺术家的 360 度圆圈通过无线传输,从而避免不必要的漏洞和电缆长度不足。微波无线电系统主要包括发射机(发射天线)、接收天线、转换器和接收器,发射机可在英宁相机结束时暂停,在微波无法吸收的环境下,100 兆瓦的传输距离至少为 1.5 公里。接收方可使用多方向天线实现一系列的接收和忠诚收益,同时考虑到天线之间的距离应超过业务波长的一半以上,以确保整个区域的覆盖面和独立性。当今天的线路距离接收器更远时,可安装低音器(LNA)以弥补电缆损失。1.95 - 2.7 倍频率的微波中继器(例如 LINK1700),以及 H.264: 2:2:2 和 vb-t/CFDM 调制器,通过完整的发射天线(如 L3421)至定向接收天线(如 L3482)以及相关的变压器(如 L3030)将无线电频率信号传递到中频并输出到接收器。例如, L2174)引入 u_f (70-860MHz) 频率,同时取消输出基线信号的。2.0 - 2.7 兆赫频率的 Nucomm 微波发射机(如 pacac2hd)是一种带有 pg-2 和 CFDM 调制解调器的便携式设备,可在 QPSK 和 16qam 系统下达到每秒 20 至 50 兆字节的传输速度,并通过全方位发射天线(如 trollskylink)连接所有方位接收天线。收到的无线电信号通过分配器(如 1:36 DB)传送到接收器。接收器(如 NNews-CasterdRHD)通过移除输出基线信号,达到 SHF (2.-2-2.ghz)波段。事实上,在吉瓦维、默里特、背式电视广播设备等也有类似的频率(可达 1.5 - 7GHz)和类似的操作。就无线微波多式联运而言,可酌情选择压力方法、空调方法、带宽和校正方法。除了在可能的情况下使用分布式天线外,还可根据现场带宽干扰情况,多频率发射,或在不同范围内使用移动数字微波中继器^[2]。

3.4 5G 网络

5G 是第五代移动通信技术(IMT-2020)。根据 2020 年 3 月出版的《5G 流行率》的工业数据,截至 2020 年 1 月,世界 34 个国家的 378 个城市。关于 5G 商业网络,中国作为第二个国家,有 57 个城市能够使用该网络。在斯德哥尔摩基斯塔的埃里克森实验室,研究和发展司的数据速度为 5G。

4 广电网络 IP 化可选技术

连接因特网和广域网光合光是维持和发展网络的基础。以因特网协议和光纤为基础的广域网应满足网络用

户的个人需要,同时考虑到安全传输广域网政治特点和高质量视频传输的好处;无论是传统广域网的安保能力还是安保能力,都必须满足高质量视频传输能力的需求,如 4 千、8 千、vr 和 ar。确保视频传输的质量非常高。以因特网协议为基础的《XPON 技术方案》和《I-PN 技术方案》可以满足大规模广播运营商目前的技术需要。

4.1 xpoe 技术方案介绍

在电信行业中,使用住家的主要解决办法包括艾蒙技术、GPON 技术、10 个吉邦技术和 XGPON 技术)。以单一纤维进入模式为特点,具有视频-因特网基本网络的特点:主要使用交换机、路由器和传播机等设备;在业务过程中需要双向信息交流。XPON 协议通常使用以下内容:实时数据交换协议集的媒体直播,如 RT-MP、FLV 等或 OTT 视频传输方式。视频传输(TT)是将视觉频率转换成小型视频文件,并使用允许浏览文件的协议(或 HLS)将小视频文件转移给接收方,同时将小视频文件转移给接收方;这也是视频播客广播直播,包括单方面 UDP 协议为基础的集体(或 RTP/RTSP)上空飞离^[3]。

4.2 技术方案

Pon 方案是有线电视网络的网播和光合,以及创新的网播技术和交互式因特网技术。I-PON 技术方案的优点是,它保持广域网的广播功能,同时确保有线电视网络高质量广播功能的政治广播的安全,同时满足最终的需要。用户互动服务和宽带因特网服务。因特网接入完全符合全企业的创新综合技术,可以通过三波双波或三波纤维传播。通过光纤传播网络,电台发射台将终端到终端用户接收器上的无线电数据,实现端到端全 IP 承载,用于缅甸调制解调器已加速度 ZhongPin 技术资源限制,可在不低于 10Gb 的频率波段传输。

5 结束语

随着因特网协议技术日益普及,选择通过因特网传送 IP 视频的选择变得更为普遍,而因特网协议技术则给网络带来安全风险和挑战。为了应对各种风险,建议采纳“dpp 0111 点/点传输协议(小组或无线电广播),该协议是一个易于满足“不可替代”现象的网络结构,这是大规模和大规模广播的合理运输手段。需要处理网络设备的内部结构和临时储存机制。

[参考文献]

- [1] 乔文华. 多媒体计算机技术在广播电视工程中的应用分析[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(3): 60-61.
 - [2] 易长君. 浅析多媒体计算机技术在广播电视工程中的应用[J]. 中国传媒科技, 2018(4): 72-73.
 - [3] 马凯琦. 多媒体数字化技术在广播电视工程中的应用[J]. 声屏世界, 2020(17): 65-66.
- 作者简介: 廉瑞峰(1967.5-)男, 内蒙古赤峰市翁牛特旗人, 汉族, 大学本科学历, 单位名称: 赤峰广电发射台, 副高级工程师, 从事微波传输和无线广播电视信号发射工作。

浅谈光纤通信技术及其应用发展在炼化企业的应用

王永刚

中国石油天然气股份有限公司乌鲁木齐石化分公司信息管理部, 新疆 乌鲁木齐 830019

[摘要] 光纤通信技术是一种利用光导纤维进行信号传输以实现信息通讯的一种技术和手段。光纤通讯技术在实际信息通讯应用中, 具有通讯占用空间小以及传送量大、信息传送质量高、抗电磁干扰等多方面突出的特征和优势, 具有相对广泛和普遍的应用。光纤通讯已经成为了目前乃至未来通讯发展的主流技术。

[关键词] 光纤技术; 通信; 发展; 信息

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5553

中图分类号: TN9

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Optical Fiber Communication Technology and Its Application Development in Refining and Chemical Enterprises

WANG Yonggang

Information Management Department of PetroChina Urumqi Petrochemical Branch, Urumqi, Xinjiang, 830019, China

Abstract: Optical fiber communication technology is a technology and means of using optical fiber for signal transmission to realize information communication. In the practical application of information communication, optical fiber communication technology has many outstanding characteristics and advantages, such as small communication space, large transmission capacity, high information transmission quality, anti electromagnetic interference and so on. Optical fiber communication has become the mainstream technology of communication development at present and even in the future.

Keywords: optical fiber technology; signal communication; development; information

引言

炼化企业生产装置区结构比较复杂, 存在多种类的干扰。传统的通信线缆已无法解决信号干扰的问题, 在生产装置区到处都是大型炼化设备、这些设备在生产过程中都会需要液态冷却剂, 这些液态冷却剂会产生大量的蒸气、喷雾、高温或飞溅, 这些都会对传统的通信链路产生腐蚀危害, 造成通信线缆损坏, 从而破坏信号传输。基于光纤传输的通信链路具有量好的抗腐蚀、抗干扰、传播快的特性, 采用光纤传输技术在复杂的生产厂区布放光纤便捷、灵活的同时便于组网。

1 光纤通信技术的基本特点

光纤通信技术具有以下特点:

1.1 抗干扰性强

光缆传输介质采用绝缘材料, 具有良好的绝缘性能, 在使用过程中受外界影响小。光纤是由纤芯、包层、涂覆层、聚氯乙烯外套组成为圆柱体, 抗干扰能力强, 不受电磁干扰^[1]。

1.2 物料损耗低

在光纤布放施工中只要注意线缆的布放扭矩, 一般不会出现损坏现象,

1.3 干扰小

石英光纤可以对光束进行束缚及传播, 中继节点减少使得中继距离得以延长, 干扰因素小^[2]。

1.4 中继距离长

其传输频带宽、通信容量大、传输损耗低、线径细、重量轻等特性, 中继距离长^[3]。

1.5 造价低

石英是光缆主要构成材料之一, 因而相对于其它的制造材料介质, 具有低成本的特点, 材料易获取, 节省购置成本费用, 有利于资源合理使用。

1.6 抗腐蚀性等特点

光纤线缆具有抗腐蚀能力、抗辐射能力强、可绕性好、保密性强等优点, 可在炼化装置这种特殊环境中使用。

2 不同光纤类型的适用场景

单模光纤指的是使用单一模式, 因色散小只适合远距离的光纤传输与通信。其传输效果佳, 速度快, 能够用于超长距离的传输, 符合通信行业对通信传播的要求。从建设成本角度考虑, 该技术成本较高, 其光端机价格昂贵, 对单模光纤的铺设技术要求高, 只适用于长距离、大对数光纤的布放及区域网的使用^[4]。

多模光纤可以容许不同模式的光在一条纤芯上进行传输, 但色散大, 限制了传输信号的传送距离, 一般也就十公里以内, 随着通信节点的增多也会影响光纤光损耗的增加, 多模光纤只适用小容量、短距离的小型局域网使用。适用于普通用户, 多用于通信传输, 包括广播信号、网络、以及数据的传输^[5]。

单模光纤与多模光纤的就特性而言:单模色散小传输距离长,多模色散大传输距离短;单模建设成本高、多模建设成本低,近距离传输适用。

光电复合缆(OPLC)是1978年日本住友电气公司研发用于海底的光电复合缆,被学术界选为“值得注意的发明”,适用于光纤通信传输接入网,光电复合缆集光纤、输电铜线、铜信号线于一体,可以解决宽带接入、设备用电、应急信号传输等问题。优点:(1)外径小,重量轻,占用空间小;(2)采购成本低,施工费用低,网络建设成本低;(3)具有良好的弯曲性能、耐侧压性能,施工方便;(4)其适应性高、可扩展性强,产品适用面广,节约成本;适合作为传输媒介组建接入网实现电话、电视、数据、通信的组网模式。

由于光电复合缆缆体硬度较大,要采取“多点少盘”的方式进行线缆布放,光电复合缆的局限性很大,在通信行业局限性更加突出,光缆布放类型可以根据布放环境可以分为:管道、架空、直埋、特殊用途等布放形式,特殊用途型的供电复合缆主要应用于海底复合缆的布放。光电复合缆的芯数为2-144芯,电缆电压范围从48V-110KV不等,室内应用时电压值一般为48V,在室外使用是根据使用的环境、距离、通信设备用电的功率来确定,其电压值一般在280V到750V之间。海底复合缆的电压值在110KV,光电复合缆电压属于强电范围内。从安全的角度来看,其线缆本身带有“强电”特性,在实际使用时不能与普通光缆对待,对人的危害性是非常巨大的,使用时应参照电力电缆相关标准进行布放和使用,同时要满足行业标准《YD/T2159-2010 接入网光电混合缆》、《QC-B-001-2013 中国移动接入网用光电混合缆技术规范》、《YD5102-2010 通信线路工程设计规范》要求进行布放作业^[6]。

3 光纤通信技术的发展趋势

光纤接入网的发展趋势是由光纤代替馈线电缆、通信同轴电缆,近十年来,随着光纤价格的不断下降,光纤替代了铜缆实现了光纤到户,随着光纤技术的发展,已实现了意义上的大容量、高速率的信息化业务数据传输的需求,社会经济的发展也对通信业务有了更大的需求,业务范围也由过去单一的语音业务向数据、传真、计算机、图像等业务发展,同时也满足了普通用户对信息数据传输速度的高要求,也完成了信息里程的“最后一公里”即宽带到户的建设。由于光纤传输数据的相关特性,为通信用户提供了丰富的、多种类的媒体资源^[7]。

当前光纤接入技术在许多领域都得到了应用,随着光纤新技术研发,国家近年来大力提高研发力度,在设备和技术上有了飞跃的发展,在生产生活中丰富着人与人、人与社会的交流,通过优质的网络方便了交流,也推动了相关产业在商业网络、工业网络中的发展进步。光纤通信技术起着平台的作用,也担负着引领的作用。光纤通信技术

的运用也越来越频繁,已经成为了网络建设朝着高效、便捷的方向发展。目前光纤链路具有以下特点:

3.1 传输速度极大加快

当前光纤通信技术在近十年发展迅速,其传输速率提高近百倍,在光纤通信技术当中,最重主要的就是光纤传输速度,其网速的快慢直接影响网络的实际应用,在保证网络通信传输的基础上,以提高光纤的传输速率为基础,加快新一代光纤技术的研发,才能满足我国对光纤通信传输的需求,尤其是在5G互联网网络的时代对于信息的质量也有着很高的需求,同时也才能满足人们日益提高对信息的即时性传输的需求。

3.2 通信信道容量实现超大容量传输

当下,随着社会经济、科技水平的不断提高和发展,各类信息数据传输的规模也持续增加。在网络通信数据传输中必须扩大其信道规模以保证好的容量,才能满足现代社会人们在生产生活、工作、传媒信息等各方面的需求。此外,还要优化现通信系统中设备和光纤的匹配度,采用波分复用技术才能有利于保证网络数据通信的大容量以及传输率。

4 光纤传输技术在互联网行业的应用

二十一世纪我们已进入信息多元化的互联网信息时代,在人们的生产生活、社会交往、工作学习、各行各业的发展都离不开光纤通信传输技术。与过去的传媒技术相比较,现代的光纤通信传输技术正好弥补了这一需求,在信息化快速发展的背景下,互联网行业需要的是能够及时、快速、准确的向大众传输最新的各类信息、语音、视频和图像。这就要保证光纤信息传输的能力和质量,光纤的基本特性“高速率传输”正好满足这一点,而且光纤在传输信息数据时的抗干扰能力强、传输稳定、精度高,以光纤通信传输技术的优势可以为语音、图像、视频提供更好的传输质量,在各类信息数据传输上为用户提供更好的观感,提高工作效率。以光为载体,利用光的传导,同时以光纤传输技术中的传输频带宽、通信容量大、精确度高等优势,使得光纤传输技术在互联网信息传输中大量应用,可以使各类互联网用户能够更快,更准确地接受信息,大大提高了人们生产生活、社会交往、工作学习的效率,提高互联网应用的同时也提高了人民的生活水平。

现在所使用的光纤传输技术在不久的将来肯定不能够满足未来的应用要求,当前网络传输建设是以全光网络为主,是目前通信传输中最常见的一种通信方式,即全光网络,随着互联网的不断发展,各类信息化业务种类的多样化以及数据传输量的增加,新一代光纤传输技术的使用必将取代现有信息传输技术,目前新型的光电复合缆在通信传输中应用越来越多^[8]。

4.1 在扩音对讲系统传输线路建设中的使用:

随着通信信息技术的飞速发展,石油炼化企业对通信

信息化要求也越来越高,语音通信也不例外。目前石油炼化企业语音通信主要采用电话、广播和无线对讲等形式。对于石油炼化企业装置区易燃易爆、高噪声、强电磁干扰以及无线信号屏蔽等恶劣环境下解决高质量清晰的语音通信,单凭单一的通信方式在某些场合就很难达到预期效果。而在高噪声场合下扩音对讲系统能为工作人员提供足够清晰的通话质量,同时也具有生产调度、应急通信指挥功能^[9]。

在传输链路维护中,存在传输线路破损,电源线路短路,断路,线皮裸露,腐蚀严重。使用年限较久。无法兼容、安全性差、控制、维护与管理困难。采用光电复合缆可以替代生产装置同轴电缆作为语音通信单一的方式,可以从模拟信号改为数字信号代替,可以解决宽带接入、设备的用电接入,采购成本低,施工费用低,施工方便;同时提供多种传输技术,同时可以避免通信、供电的二次布线;优化网络建设成本。在以太网+光纤组网方式下,系统稳定可靠,实现无距离限制的通信方式。

4.2 炼化企业监控系统对光电复合缆的应用需求

监控系统是由摄像、传输、控制、显示、记录登记5大部分组成。继续采用传统的布线方式,面临传输距离长,有源设备点分布广,路由紧张且施工维护困难等问题,而光电复合缆的优异特性,使其在炼化企业生产装置区监控系统中得到了广泛应用。光电复合缆是一条同时可以传输电源及光信号,光电复合缆在施工过程中可避免光纤与电缆的反复穿管,使用一条管敷设光缆即可,可明显降低成本。光电复合缆非常适用于面积较大的炼化企业局域网络系统的建设,同时解决了设备用电、信号传输的问题。

4.3 光电复合缆在炼化企业中通信设备用电的要求

首先,降低通讯设备断电时间,在不受通信设备本地任何停电情况的,增加了通信设备的工作使用率,降低成本,降低维护成本,提高用电安全,保证用户利益,对人身无伤害。采用直流电压方式传输,易于控制,故障保护动作快,故障率低。

其次,延长通讯设备寿命:直流电源远程供电不受市电复杂负荷的变化而产生电压过高或过低;不受各类大型设备用电电源的开启和关闭时而产生干扰影响;避免了因电力传输原因造成晃电而损坏通信设备。直流远程供电电压稳定,延长了通信设备的使用寿命。

除上述光电复合缆的应用优势外,在实际应用中,其也存在一些问题:(1)现行标准中,光缆的架设都是按照“无电”或者“弱电”的标准执行的,光电复合缆可能不适合铺设在弱电管道中,在实际线路设计和施工规范时,需要充分考虑并明确;(2)光电复合缆带电,相比传统光缆,在施工和维护中需要注意触电危险;(3)“光缆无铜”的概念不适用于光电复合缆,如果按照普通光缆一样使用,可能发生光电复合光缆被偷盗和触电风险。同时在使用光

电复合缆时必须满足相应标准《YD/T2159-2010 接入网光电混合缆》、《QC-B-001-2013 中国移动接入网用光电混合缆技术规范》、《YD5102-2010 通信线路工程设计规范》要求。

4.4 光电复合缆注意事项

光电复合缆使用时与常规的光缆布放的要求是不一样的,使用需要注意光缆的规格、型号、芯数等要求,比如:规格以GYTA-*B1-RV n*r mm表示如下:

(1)GYTA:光缆结铠装构式松套层绞式光缆,多用于室外光缆布放,可用于管道、架空、直埋;(2)*表示光纤的芯数;(3)*表示电源线的数量;(4)*表示电源线径的大小。(5)因光电复合缆里有电源线,工作时有高压直流电,在安装、布放、维护时要按照相关的用电管理规定进行链路传输维护工作,同时光纤链路维护人员要具备一定的电工知识;(6)光电复合缆必须采用专用接续盒,专用接续盒与普通光纤接续盒对比,有单独的铜线连接部件区;(7)标识标牌,标牌的规格尺寸为800*600mm,标牌的内容为:红色电力图标识+光缆类型+电源类型+路由走向、距离(m)+产权单位+联系电话+有电、注意安全的提示语,标牌采用铝板和塑板,采用单双面字刻、喷涂、打眼等工艺,以复合缆布放环境确定标牌材质的使用,(8)光纤复合缆的线路保护措施有:采用墙体固定、穿越林区、直埋光缆、管道、架空、跨越电力线的形式根据现场情况分别以PVC管、子管、钢管、软管、电力绝缘护套对复合缆进行保护,同时通信线路、通信机房的设备设施要按照通信防雷击要求做好接地保护工作。

随着光电复合缆技术在现实生活中应用愈发广泛,对人们的生产、生活产生了重大影响。光电复合缆将供电和信号传输集于一体,可以有效解决宽带接入、设备用电、信号传输的问题,同时能够节约空间和成本,提高了传输效率,是一种非常理想的光纤接入方式。

5 总结

在二十一世纪,随着社会经济快速的发展和科技的不断进步,光纤通信传输技术迎来了快速发展的机遇,提高了人们对信息的需求,光纤通信传输技术在日常生活以及各类办公中的应用越来越广泛,逐步渗透到了生活、工作的方方面面中。因此光纤通信技术的发展趋势会越来越好,地位越来越重要。

【参考文献】

- [1]苏赐民.从光纤通信技术的发展中看前景[J].工业设计,2011(5).
- [2]李中满.我国光纤通信技术发展现状及趋势探讨[J].现代商贸工业,2010(24).
- [3]毛谦.我国光纤通信技术发展的现状和前景[J].电信科学,2006(1).
- [4]孙涛.浅析光纤通讯技术的应用及发展[J].世界家苑,2012(1).

- [5] 李超. 浅谈光纤通信技术发展的现状与趋势[J]. 沿海企业与科技, 2007(7).
- [6] 易旭良. 浅析光纤通讯技术及其展望[J]. 通讯世界, 2014(7): 24-25.
- [7] 吴宏民. 浅谈光纤通信技术在铁路通信系统中的应用[J]. 电子制作, 2015(8).

- [8] 王影. 光纤通讯技术的发展浅析[J]. 硅谷, 2013(15): 2.

- [9] 胡涛. 浅析现代光纤通讯传输技术[J]. 企业技术开发: 下旬刊, 2014, 33(2): 2.

作者简介: 王永刚(1976.1-), 工作单位中国石油天然气有限公司乌石化分公司信息管理部。

关于 IPTV 业务网络信息安全风险控制的研究

张文杰

新疆电信, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] IPTV 即宽带电视, 为用户提供基于互联网电视、信息等服务。IPTV 业务已经逐渐成为通信运营商的基础业务之一, 正在飞速的发展。确保 IPTV 的网络信息安全, 具有非常重要的政治意义, 这为深入研究和有效应对新形势对 IPTV 业务安全生产提出的新要求和新挑战。为进一步落实维护管理和风险控制要求, 确保风险可管可控, 文中针对风险控制维度进行了深入的分析, 找到业务关键节点进行自动化脚本部署。实现了当业务出现内容篡改或信息安全风险时, 第一时间将问题控制在一定的范围内, 具备业务一键处置能力。

[关键词] IPTV; 风险控制; 网络信息安全

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5574

中图分类号: F626;TP309 文献标识码: A

Research on Network Information Security Risk Control of IPTV Service

ZHANG Wenjie

Xinjiang Telecom, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: IPTV is broadband TV, which provides users with Internet-based TV, information and other services. IPTV service has gradually become one of the basic services of communication operators and is developing rapidly. Ensuring the network information security of IPTV has very important political significance, which puts forward new requirements and challenges for in-depth research and effective response to the new situation on the safe production of IPTV business. In order to further implement the requirements of maintenance management and risk control and ensure that the risk can be managed and controlled, this paper makes an in-depth analysis on the risk control dimension, finds the key business nodes for automatic script deployment. When there is content tampering or information security risk in the business, the problem can be controlled within a certain range at the first time, and the business can be handled with one key.

Keywords: IPTV; risk control; network information security

引言

在做好 IPTV 平台日常维护和安全防护的情况下, 当出现内容信息安全问题, 需要对影响面进行控制, 将负面影响降至最低, 切实做好业务风险一键处置能力是关键。

1 风险控制的实现思路

从业务实现角度出发, 将业务风险点逐个进行分解, 找到业务关键控制点, 通过集成播控平台执行处置脚本, 实现业务风险的一键处置能力。

1.1 直播

业务实现: IPTV 直播业务通过组播方式从播控平台传输至 IPTV 平台。

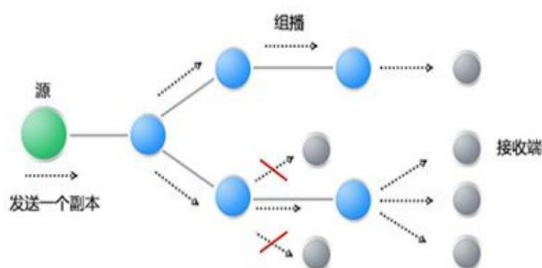


图1 直播业务实现

风险控制思路 1: 通过集成播控平台关闭直播节目, 使得问题内容进行下线操作。

风险控制思路 2: 从源端切断问题内容。通过自动化脚本部署, 登陆交换机, 启用 ACL 对直播频道进行限制, 实现内容下线操作。通过该方法可实现直播频道从源端快速切断。

1.2 点播

业务实现: 通过客户端的播放器, 向服务器发起媒体业务请求, 该服务为点对点的服务。

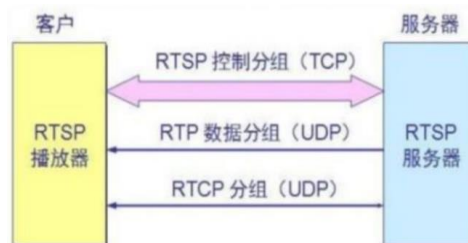


图2 点播业务实现

风险控制思路 1: 通过内容播控平台对风险节目内容进行下线操作, 使得 CDN 的服务器上没有风险内容。该方

式为正常情况下，需要使用的控制方式。

风险控制思路 2：通过自动化脚本的部署，对点播服务的 CDN 节点服务器进行网络层面限制。登陆问题节点所在交换设备，取消下发缺省路由，能够快速实现节点服务终止。该方式，在思路 1 无法控制的情况下使用。[1]

1.3 EPG

业务实现：通过 HTTP 协议实现用户电子节目单服务。

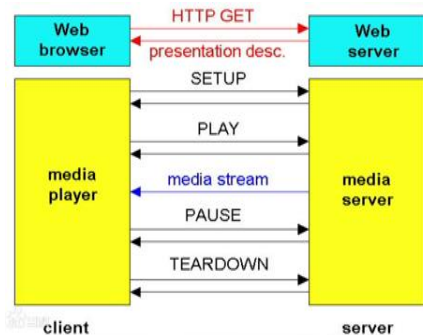


图 3 EPG 业务实现

风险控制思路 1：通过集成播控平台，对有问题的页面文件进行恢复操作。

风险控制思路 2：通过部署自动化脚本，对问题 EPG 服务停止，降低负面问题影响面。该方式当方法 1 无法恢复，可以使用。

2.4 用户终端设备

业务实现：用户终端设备，通过网关获取 IP 地址，来进行服务端的业务请求。

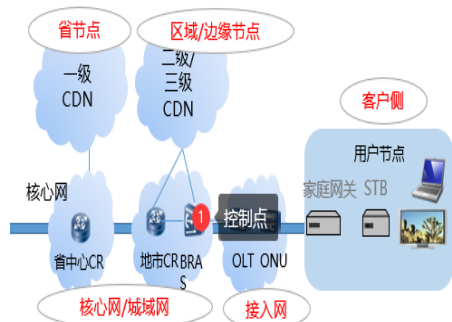


图 4 用户终端设备业务实现

风险控制思路：通过限制用户终端的网关设备（控制点 1），禁止流量转发，来降低负面问题影响面。[2]

2 风险控制实现方法

通过上一章节，通过对业务流程的梳理，我们找到了应对的思路。本小节将针引用一些通用的实现和回退操作的方法。

2.1 直播

2.1.1 华为交换机：

2.1.1.1 关闭直播节目

```
sys //进入系统模式
acl number XXX //建 ACL，编号为 xxx
```

```
description shutdown-zhibo //描述，单个组播，
（非指令）
```

据播控平台所选频道，传递组播地址（ip source 后面的 IP，为变量），rule 后面的数字 1 和 5 为变量，根据所选频道的个数，以 5 的倍数递增，例如选了三个频道，则指令为：

```
rule 1 deny ip source xxx.xxx.xxx.xxx //
组播 IP1（所选第一个频道）
```

```
rule 5 deny ip source xxx.xxx.xxx.xxx //
组播 IP2（第二个需关停频道）
```

```
quit //退出一次
```

```
pim //进入 PIM
```

```
source-policy xxx //pim 下应用 ACL 策略
```

```
quit
```

2.1.1.2 恢复直播节目

```
sys //进入系统模式
```

```
acl number xxx //建 ACL，编号为 xxx
```

```
undo rule 1 deny ip source xxx.xx.xxx.xxx
```

```
//组播 IP
```

```
undo rule 5 deny ip source xxx.xx.xxx.xxx
```

```
//对一键关停的 rule 操作指令前增加 undo
```

```
quit //退出一次
```

```
pim //进入 pim
```

```
source-policy xxx //pim 下应用策略
```

```
quit //退出一次
```

实施效果：通过去除访问控制列表后，节目可恢复正常。

2.1.2 中兴交换机

2.1.2.1 关闭直播节目

```
configure terminal //进入配置模式
```

//据页面所选频道，传递组播地址（ip source 后面的 IP，为变量），rule 后面的数字 1 和 2 为变量，根据所选频道的个数，以 1 为步长递增：

```
ipv4-access-list shutdown-zhibo //创建过滤
的 ACL，名称为 shutdown-zhibo
```

```
rule 1 deny ip any xxx.xxx.xxx.xxx 0.0.0.0 //
拒绝的频道
```

```
rule 9999 permit ip any any //其他频道允许
exit //退出 1 次
```

2.1.2.2 恢复直播节目

```
configure terminal //进入配置模式
```

删除 acl 中相应的 rule，示例为：

```
ipv4-access-list shutdown-zhibo //进入名
称为 shutdown-zhibo 的 ACL
```

```
no rule # //删除前期拒绝的频道，
```

#代表为前期拒绝组播频道添加的 rule id

```
exit //退出 1 次
```

```
exit //退到#模式
```

```
exit //退出会话
```

实施效果：与华为交换机类似

2.2 CDN 节点服务限制

通过取消缺省路由，限制服务器的通信。我们以华为交换机为例。

2.2.1 节点服务限制

```
sys //进入系统模式
```

```
ospf 1 //进入 ospf 进程
```

```
undo default-route-advertise always //取消
```

下发缺省路由策略

```
quit
```

```
quit //退出 2 次
```

2.2.2 取消限制：

```
sys //进入系统模式
```

```
ospf 1 //进入 ospf 进程
```

```
undo default-route-advertise always //
```

取消下发缺省路由策略

```
quit
```

```
quit //退出 2 次：
```

实施效果：通过取消默认路由，节点网络无法进行数据转发。

2.3 用户终端网络限制

在用户终端的网关设备上开启，禁止数据转发，以华为路由器设备为例：

2.3.1 用户端网络限制

```
sys //进入系统模式
```

```
acl xxxx //新建 ACL
```

```
rule 1 deny ip source user-group iptv  
destination any //策略规则，拒绝所有请求
```

```
quit //退出一次
```

```
traffic classifier iptv //进入 iptv 域
```

```
if-match acl xxxx //此类引用策略 acl xxxx
```

```
quit //退出一次
```

2.3.2 取消限制

```
sys //进入系统模式
```

```
traffic classifier iptv //进入 iptv 域
```

```
if-match acl xxxx //取消此类引用策略 acl xxxx
```

```
quit //退出一次
```

```
undo rule xxxx //删除 ACL 策略
```

实施效果：引入控制策略后，机顶盒所在网络无法与外部网络通信。

2.4 EPG

以 linux 系统，下部署的 httpd 服务为例：

2.4.1 限制服务：

```
ssh -p xxxx xxx.xxx.xxx.xxx "service httpd  
stop"
```

//远程连接服务器-执行业务关停指令

2.4.2 恢复服务：

```
ssh -p xxxx xxx.xxx.xxx.xxx "service httpd  
start"
```

//远程连接服务器-执行业务恢复指令

实施效果：通过服务停止，使得业务端口无法监听。

3 结束语

总的来说，IPTV 业务的安全是重中之重，在有限的情况下，通过控制问题的影响面，在特殊事件发生时能够起到非常重要的作用。通过在集成播控平台集成网络信息安全风险控制模块，解决了值班人员知识能力较弱，无法第一时间处置问题，同时可以大大提升应急处置的处理响应速度和效率。

[参考文献]

[1] 聂祥. 浅析现阶段 IPTV 业务的应用及运营[J]. 电信科学, 2005, 1(2): 1-5.

[2] 许永明. IPTV 技术与应用实践[D]. 北京: 电子工业出版社, 2006.

作者简介：张文杰，男，汉族，新疆电信，产品研发工程师，从事 IPTV 平台相关专业 12 年，曾获得自治区通信管理局科技创新三等奖。

电子消防技术在消防管理中的运用探讨

贾洪波

锡林郭勒盟消防救援支队, 内蒙古 锡林郭勒 026000

[摘要] 电子信息技术等先进科技手段与消防管理工作相互结合, 其中电子消防技术的运用, 为进一步提高消防管理水平, 增强消防安全性提供了强力技术支撑, 同时也有效加快了火灾感应速度, 最大程度上保障城市居民生命健康与财产安全。基于此, 文中对电子消防技术运用现状及技术类型进行分析, 并对电子消防技术在消防管理中的运用优势加以阐述, 提出现代火灾探测技术、远程监控系统等电子消防技术具体运用, 希望能为推动我国未来消防管理事业高质量发展提供一些参考。

[关键词] 电子消防技术; 消防管理; 火灾事故

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5562

中图分类号: D631.6

文献标识码: A

Discussion on the Application of Electronic Fire Protection Technology in Fire Protection Management

JIA Hongbo

Xilingol League Fire Rescue Detachment, Xilingol, Inner Mongolia, 026000, China

Abstract: Electronic information technology and other advanced scientific and technological means are combined with fire management. The application of electronic fire technology provides strong technical support for further improving the level of fire management and enhancing fire safety. At the same time, it also effectively speeds up the fire sensing speed and ensures the life, health and property safety of urban residents to the greatest extent. Based on this, this paper analyzes the application status and technical types of electronic fire protection technology, expounds the application advantages of electronic fire protection technology in fire management, and puts forward the specific application of electronic fire protection technology such as modern fire detection technology and remote monitoring system, hoping to provide some references for promoting the high-quality development of fire management in China in the future.

Keywords: electronic fire fighting technology; fire management; fire accident

引言

消防管理在城市化建设中承担着保护居民生命健康与财产安全重要职责, 重视与加强消防管理工作开展与落实, 不仅能够起到预防火灾事故发生的作用, 也能有效降低已发生火灾事故对周边环境、居民人身及财产安全带来的负面影响。在消防管理中融入电子消防技术, 促进消防管理智能化、信息化以及现代化发展, 注重先进电子消防产品运用, 提高消防管理工作效率与质量。电子消防技术如何在消防管理中有效运用, 是目前各相关人员需要考虑的问题。

1 电子消防技术运用现状

自动消防提示与消防报警系统是早期消防管理中对电子技术的运用, 虽然自动消防提示与消防报警系统在电子技术支持下, 为消防管理工作开展提供了方便, 但由于内部功能并不完善, 使得该系统在实际中运用存在诸多缺陷和漏洞, 系统经过改善后, 相较于原有监测范围设置, 得到一定扩展, 从整体运用效果上来看, 其监测准确性仍需要进一步加强, 虚假信息的收集与传输, 对消防管理工作顺利开展有着极大地影响。随着科学技术水平提高, 为电子消防技术运用和普及创建了有利条件, 电子消防技术

产品也愈加多样化, 尤其是智能检测设备的运用, 有效提升了对已发生火灾级别、强度的判断准确性, 同时也为后续控制火灾蔓延提供了有价值参考依据, 为消防人员第一时间展开救援及疏散现场群众争取了一定时间。消防管理中运用电子消防技术, 对促进消防安全性提升起到了关键性作用, 应重视与加强电子消防技术在今后消防管理工作中的推广和运用, 实现我国消防管理水平得到全面性提高。

相较于发达国家, 我国电子消防技术发展较晚, 早期电子消防技术运用是引入发达国家的电子消防设备, 经多次实践后, 且获得良好使用效果, 逐渐开始重视电子消防技术研究, 随着经济与科学技术不断发展和进步, 为电子消防技术深入研究创建了有利条件, 但却缺少专业消防经验, 仍需要加强学习, 突破关键技术瓶颈, 进一步提高我国消防安全水平。

2 电子消防技术在消防管理中的运用优势

2.1 有利于提高消防管理智能化水平

人工操作是传统消防管理中主要工作形式, 其中电子消防技术与消防管理工作相互结合, 不仅能够积极推进传统消防管理转型升级, 也有利于提高消防管理智能化水平, 人工智能取代人工操作, 实现各种消防任务自动化管理,

减轻消防管理人员工作量。一般情况,针对高发性火灾的活动场所消防管理,要求消防管理人员必须要做到24小时全过程监控与跟踪,某种程度上加大了消防管理工作难度,基于此,可通过运用电子消防技术实时监控高发性火灾活动场所,一旦该活动场所发生火灾事故发生,可第一时间发出消防救援指令并通知附近消防安全部门,启动突发事件应急救援预案,有效控制火灾事故影响扩大,同时规避火灾事故二次伤害,保障居民人身安全。

2.2 有利于增强火灾探测设备及时性

火灾事故发生时,若无法第一时间控制火情,火灾则会快速向周围蔓延,严重威胁了周边居民生命安全。火灾探测装置的运用和普及,为预警火灾事故发生提供了便利,虽然该设备具有较强可靠性,但并不能完全做到全方面预警火灾事故,特别是报警信号出现错误,影响其他地区火灾救援作业开展同时,也会导致消防资源被严重浪费^[1]。因此,城市消防安全部门可运用电子消防技术,发挥电子消防技术优势,增强火灾探测装置使用灵敏度与及时性;以火光照射感应设备为例,为了提升该设备对火光感应的灵敏度,可利用电子消防技术对原有电波探测进行改造,满足对不同类型电波探测需要,确保火灾探测设备所发出的报警信号准确无误与及时,达到高效控制现场火灾目的的同时,也能更好地保障居民人身及财产安全。

2.3 有利于实现动态化消防管理

随着经济与科学技术不断发展和进步,使得信息技术发展愈加成熟与完善,被广泛运用于各行业领域中,其中电子消防技术运用及发展以信息技术为载体,并在信息技术水平不断提高支持下,为电子消防技术在消防管理中高效化运用提供了强力支撑。消防管理实际运用电子消防技术过程中,可在原有火灾信息反馈基础上,进一步提升信息反馈速度,基于计算机网络,通过电子消防系统对火灾信息数据进行收集与传输,一方面消防安全部门能够及时收到一线所反馈各种火灾信息数据,以最短的时间内开展现场消防救援;另一方面分析火灾信息数据,掌握火灾诱发成因,制定针对性火灾预防演练计划,同时火灾信息数据可共享给关联电子消防系统的其他部门,实现动态化消防管理,从而减少火灾事故发生,为人民生命健康及财产安全提供基础保障。

3 消防管理中电子消防技术具体运用

3.1 电子消防技术具体运用

预防火灾事故发生是现代消防管理工作中极为看重的问题,站在长远发展角度上分析,全方位、全方面开展火灾管理的前提,应做好火灾预防工作,可有效减少火灾事故发生,一旦出现突发性火灾事故,也能立即启动火灾救援应急预案,控制现场火灾向周围区域蔓延,保障火灾救援作业高效、顺利进行,确保群众人身及财产安全,其中电子消防技术的运用,在消防管理方面发挥了关键性作

用。电子消防技术如何在消防管理中运用,具体表现在以下几个方面:

第一,现代火灾探测技术在消防管理中的运用。现代火灾探测技术融合新兴先进技术手段,极大地提升了现代火灾探测技术运用智能性,其中复合探测器、新型探测器等设备的使用,为完善与优化消防自动报警系统提供了强力技术支持。现代消防自动报警系统内部功能完善与丰富,并设计引入多传感器技术和探测技术,有效加快了现场火灾信息数据采集速度,及时发出警报信号,通知人员及时撤离火灾现场,并向消防自动报警系统发送救援指令,第一时间开展火灾救援,控制火灾事故影响扩大,避免造成二次伤害^[2]。以复合探测器为例,将多种探测方式进行组合(如烟感探测+火光探测),当现场发生火灾时,因复合探测器设备具备烟感探测与火光探测功能特点,能够满足对不同火源进行快速探测需要,同时也会增加火灾响应幅度,强化火灾探测能力同时,也能有效弥补不同类型探测设备自身存在的不足。运用电子消防技术微处理复合探测器内部结构,将信号处理软件设置在每个探测器装置上,即使不通过线路传输,也能将所采集的火灾信息数据进行处理,保证火灾信息数据完整性,提升现场火灾救援效率。

第二,远程监控系统在消防管理中的运用。消防远程监控系统以电子技术为载体,以互联网为依托,多种监控技术集成是该系统最为明显的特征,将其运用于消防管理中,可发挥GIS定位、视频监控、火警监控以及强化消防设施管理等功能作用。例如,在日常消防管理工作开展过程中,消防人员可通过远程监控系统确认高发性火灾活动场所是否存在火情,一旦发生火灾,可利用远程监控系统GIS定位功能,全过程实时监控与跟踪现场火灾发展情况,在此基础上制定详细的消防救援计划。目前城市中大部分建筑均已建立自动报警系统,可利用物联网技术将建筑的自动报警系统与消防安全部门的远程监控系统进行连接,在此基础上构建一个动态化、高效化的消防远程监控网络,既能为日常消防监督管理提供方便,又能统筹协调制定消防救援预案给予支持。另外,运维人员可将需要维修与养护的消防设施的相关信息上传至远程监控系统,帮助消防人员掌握各类消防设施使用性能具体情况,防止在未来火灾救援作业中出现消防设施故障问题而无法控制现场火情蔓延^[3]。

第三,电子消防技术与救援消防站相结合。为了加强各地区消防救援站间的沟通和联系,可将电子消防技术融入救援消防站管理工作中,其目的在实际消防救援过程中,可通过远程监控系统所反映的实际情况,完成对各地区消防救援站科学调配,在最短的时间内落实现场火灾救援部署,同时在电子消防技术、物联网技术支持下,对原有图像监测系统的功能进行完善,便于附近消防救援站协调配合一线消防人员开展火灾救援作业,高效且安全完成救援任务,最大程度上减少火灾事故发生所造成的危害影响。

第四, 电子消防设备与消防安全大数据系统相结合。通过相关技术手段将电子消防设备与消防安全大数据系统进行连接, 实现统一集中管理电子消防设备, 将电子消防设备使用数据录入到消防安全大数据系统中, 并与消防自动报警系统相关联, 一旦远程监控系统所监测区域发生火灾, 电子消防设备的火灾响应情况可在消防安全大数据系统中进行反映, 便于消防安全部门与相关单位进行沟通, 及时将火灾现场人员疏散, 安全撤离危险区域。借助消防安全大数据系统为电子消防设备在消防管理中有效运用提供支持, 加快电子消防设备火灾响应速度和灵敏度, 促进消防救援效率提高同时, 也能将电子消防设备功能作用最大限度发挥。

3.2 提高电子消防技术运用水平的措施

3.2.1 加强对消防人员培训

为了进一步提升消防管理中运用电子消防技术实际效果, 消防人员能够熟练运用和掌握电子消防技术及相关产品与设备操作规范非常必要。消防安全是日常消防管理工作中极为关注的一环, 就消防人员而言, 除了要具备较强专业能力与扎实的理论基础以外, 也要充分了解消防技术, 才能更好地保证消防救援作业高效、安全开展。因此, 应重视与加强对消防人员培训, 并定期进行火灾救援演习, 让消防人员尽快熟练运用电子消防技术及相关设备, 提升操作规范性, 可有效避免实际执行火灾救援任务过程中发生不必要的问题, 确保自身与救援对象生命安全。

3.2.2 加强消防安全宣传力度

消防安全部门在现代化城市建设中承担着火灾救援、预防火灾以及加强消防安全等重要职责, 单纯依靠消防安全部门做好城市消防安全管理, 在一定程度上并不能达到全面性管理和监督的效果, 需要将社会群众引入城市消防安全管理中, 发挥群众力量, 才能切实提高日常消防管理工作水平。基于此, 消防安全部门应加强消防安全宣传力度, 定期到各居民社区开展消防安全知识与电子消防技术的宣传普及活动, 让社会群众了解并能够在实际中正确运用消防安全知识和电子消防技术, 有效增强消防管理工作实效性同时, 也能达到减少城市火灾事故发生目的, 从根本上为城市建设及居民生活提供安全保障^[4]。

3.2.3 加强电子消防设备检修

随着电子消防技术在消防管理中深入运用, 相关电子

消防设备也同样投入消防救援任务执行中, 电子消防设备在实际现场火灾救援中发挥了重要作用, 同时也有效提升了火灾救援效率, 降低火灾事故发生对人员生命安全的威胁。从目前电子消防设备使用情况来看, 整体使用频率较高, 说明电子消防设备已经完全融入当下消防管理工作各个环节, 做好电子消防设备检修非常必要, 当电子消防设备存在或发生故障问题, 必然影响火灾救援作业高效率开展, 也难以保证救援人员人身安全。以火灾电子感应器为例, 当某地区发生火灾时, 火灾电子感应器存在故障, 无法将报警信号、火灾信息传递给远程系统, 消防人员不能第一时间展开火灾救援, 且容易延误最佳救援时机, 最终导致现场火灾蔓延, 火情不能在短时间内进行控制。因此, 需要重视和加强电子消防设备检修, 根据各电子消防设备使用频率, 制定相应检修计划, 同时要求消防人员必须掌握每种类型电子消防设备使用流程, 才能精准判断所检查的电子消防设备是否存在故障, 做好与落实检修工作, 为预防火灾事故发生提供基础保障。

4 结束语

综上所述, 消防管理工作与电子消防技术有机结合, 有利于进一步提升消防管理工作效率与质量, 最大程度上保障消防管理水平, 以及增强消防安全性, 充分发挥电子消防技术优势, 利用先进科技手段和产品设备, 加快火灾感应速度, 及时展开消防救援并控制现场火情, 确保群众人身安全。加强对火灾信息数据利用, 分析火灾诱发成员, 提出针对性防范预案, 从而降低火灾事故发生频率。

[参考文献]

- [1] 韩宏仲. 电子消防技术在消防管理中的应用分析[J]. 商业 2.0(经济管理), 2020, 12(4): 241-242.
 - [2] 褚烈宾. 试论我国消防电子技术的现状及产业发展方向[J]. 城市周刊, 2019, 12(22): 2.
 - [3] 晏泽之. 电子信息技术在消防通信中的应用探讨[J]. 建材与装饰, 2020(33): 201-202.
 - [4] 李甲. 数字化电子技术在消防车辆产品中的应用[J]. 消防界: 电子版, 2021, 7(20): 70-71.
- 作者简介: 贾洪波(1985-)男, 内蒙古乌兰察布市人, 汉族, 大学本科学历, 初级专业技术职务, 研究方向为防火监督管理、法制与社会消防工作。

公司余热余能回收利用实践

高海印

河北鑫达钢铁集团有限公司能源动力厂, 河北 唐山 063000

[摘要] 河北鑫达钢铁集团有限公司高度重视余热、余能的回收利用工作, 多年来始终围绕如何对余热、余能最大化回收和利

用开展技术改造、课题攻关、运行管理等活动。文中通过对公司余热、余能回收利用实践中取得的效果和不足进行总结分析。

[关键词] 余热余能; 回收利用; 实践

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5557

中图分类号: TF089

文献标识码: A

Practice of Recovery and Utilization of Waste Heat and Energy of Company

GAO Haiyin

Energy Power Plant of Hebei Xinda Iron & Steel Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: Hebei Xinda Iron & Steel Group Co., Ltd. attaches great importance to the recovery and utilization of waste heat and residual energy. For many years, it has always carried out activities such as technical transformation, research and operation management around how to maximize the recovery and utilization of waste heat and residual energy. This paper summarizes and analyzes the results and deficiencies in the practice of waste heat and energy recovery and utilization of the company.

Keywords: residual heat and energy; recycling; practice

引言

钢铁企业余热、余能资源约占企业总用能的 37%, 其中含产品显热、废烟气显热、冷却水显热、炉渣显热、废气余压等。如何实现这些余热、余能资源科学合理回收利用, 是企业实现降本增效、提高经济效益的研究发展方向。通过科学技术、运行管理等手段实现余热余能最大化回收利用会推动企业的技术进步, 为企业走循环经济之路打下坚实的基础。一直以来, 河北鑫达钢铁集团有限公司坚持“按质用能, 温度对口, 梯级利用, 热和能尽其利用”为方向, 开展余热、余能回收利用工作。

1 公司余热余能回收利用情况现状

1.1 余热余能来源分类

按照余热品位分: $>500^{\circ}\text{C}$ 以上余热为高温余热; $200\sim 500^{\circ}\text{C}$ 余热为中品位余热; $<200^{\circ}\text{C}$ 烟气低温余热, $<100^{\circ}\text{C}$ 液体低温余热。

按照来源分: 烟气温余热, 冷却介质余热, 废汽废水余热, 化学反应热, 高温产品和炉渣余热, 以及可燃废气、废料余热, 冶炼产物余压等。

1.2 我公司实施余热、余能回收的技术

1.2.1 炼钢转炉烟气温余热回收利用技术

我公司炼钢转炉配套安装转炉余热锅炉(汽化冷却烟道)和转炉煤气净化系统。转炉冶炼周期决定了烟气温余热特性, 即间歇性、波动性、周期性。在吹氧期间, 随炉内铁水温度升高, 烟气温和烟气温急剧升高并达到最大值, 吹氧结束后不产生烟气温, 汽化冷却系统温度会不断下降。在冶炼过程中转炉汽化冷却系统将转炉烟气温从

$1400\sim 1600^{\circ}\text{C}$ 冷却到 $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ 同时, 将吸收的热量将软化水转换为蒸汽, 通过蒸汽回收系统及管道输送至余热发电机组发电。如何实现转炉烟气温热的最大化回收, 减少热量损失和回收的炼钢蒸汽有效利用, 是研究解决炼钢余热蒸汽回收较低原因的基本方向。(图 1)

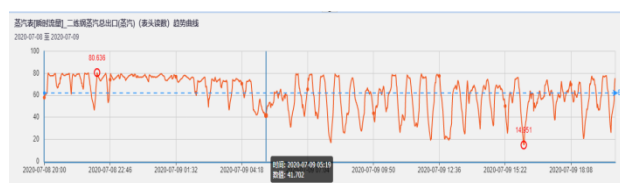


图 1 炼钢余热蒸汽外送曲线

炼钢转炉余热蒸汽回收和利用的设备系统结构(图 2)

炼钢转炉余热蒸汽回收主要设备有: 活动烟罩、汽化烟道、蒸汽包、除氧器、汽包上水泵、强制循环泵、蓄热器及阀门、管道组成。余热发电蒸汽利用系统主要设备有: 汽水分离器、蒸汽加热炉、汽轮机、发电机、凝汽器、凝结水泵、管道、阀门等组成。

蒸汽回收、利用系统由以下几部分:

(1) 活动烟罩循环系统: 除氧水箱内除氧软化水通过烟罩循环泵进入活动烟罩, 对活动烟罩进行冷却后回到除氧水箱, 活动烟罩热量回收同时对除氧水箱水进行加热。

(2) 汽化冷却循环系统: 蒸汽包内软化水经下降管进入汽化烟道联箱, 由联箱内水均匀分配到汽化烟道分支管道内, 转炉冶炼过程中产生的高温烟气温对汽化冷却烟道内水进行热量交换后产生汽水混合物, 随着汽水混合物的发生量的变化在系统中形成压差循环, 形成压差循环的汽

水混合物进入蒸汽包，汽水混合物在汽包内分离后产生蒸汽，蒸汽通过管道、调节阀进入蒸汽蓄热器。一般较大型转炉一段烟道设强制循环泵，增强烟道的冷却循环效果。

(3) 由回收系统的蒸汽进入蓄热器内进行储存，根据系统压力需求经调节阀、管网均匀的输送到各用户点。

(4) 蒸汽经管道输送到发电系统，经蒸汽脱水器、饱和蒸汽加热后进入汽轮机组做功带动发电机组发电，做功后的蒸汽经蒸汽凝汽器冷却形成凝结水经凝结水泵输送到转炉除氧水箱。

(5) 除氧水箱水在接收发电回收凝结水后的不足部分由软水制备系统及时补充，进入除氧水箱的水用蒸汽进行加热除氧，确保进入汽化系统内水符合工艺要求。

(6) 除氧水箱的除氧软化水根据汽包的水位变化情况经汽包上水泵及时补水，补水时间根据工艺要求确定。

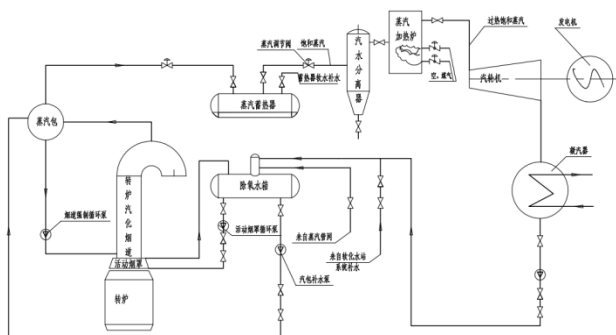


图2 氧气转炉余热回收、利用系统图

1.2.2 轧钢加热炉余热回收技术

(1) 轧钢加热炉炉内循环冷却余热回收

轧钢加热炉对钢坯加热过程中炉内温度达到1100-1300℃，为确保加热炉正常运行，炉内安装有冷却循环系统，在冷却循环过程中会产生0.6-0.8MPa的饱和蒸汽，实现这部分饱和蒸汽回收利用提高经济效益。

(2) 轧钢加热炉外排烟气余热回收技术

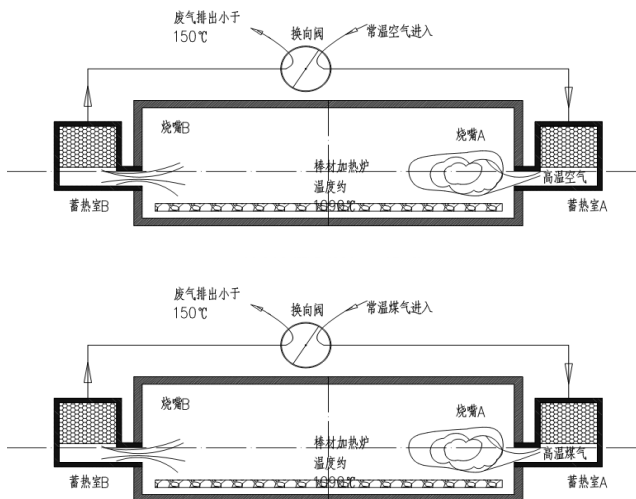


图3 轧钢加热炉烟气余热回收

我公司轧钢加热炉采用双蓄热式加热炉，烧嘴成对配置布置在加热炉两侧。如图当烧嘴A工作时，预热的高炉煤气在预热的高温空气助燃下燃烧，对加热炉内钢坯进行加热，燃烧的废气经烧嘴B排出，同时对蓄热室B蓄热体进行加热，加热蓄热体的同时对外排烟气进行降温，使外排烟气温度控制在150℃以下，实现轧钢加热炉外排废气热量有效回收，大大提高了加热炉的热效率，降低高炉煤气消耗。

(3) 轧钢系统钢坯热送、热装技术

炼钢连铸生产钢坯显热在600-800℃，通过热送辊道将热坯直接装入到加热炉内进行加热后轧制生产，回收钢坯显热，降低煤气消耗。

1.2.3 球团竖炉余热回收技术

球团竖炉在生产中炉内燃烧温度在900-1000℃，竖炉的导风墙水梁及小水梁中软化水在汽化冷却过程中产生的余热蒸汽，经余热蒸汽回收系统回收后送烧结工艺生产使用。

1.2.4 烧结烟气循环技术

烧结废气的余热占烧结总热耗的20-30%，且含SO₂、NO_x和二噁英等有害物质；采用烟道废气循环烧结技术可利用烟气中残留的CO(0-2%，重新燃烧放热)和200-300℃废气的物理热，提高烧结矿表面和降低固体燃料消耗，同时废气循环后，烟道废气量减少，且烟气中有害物质在烧结中再分解，可起到减少污染物排放和烟气综合治理的效果。

1.2.5 燃烧废气余热回收技术

利用高炉热风炉燃烧的300-400℃废气对参与热风炉燃烧的空气和煤气进行预热，提高介质温度降低燃气消耗，多余的热风炉废气通过输送管道输送到喷煤加热炉，在回收烟气余热的同时降低烟气外排。

发电系统燃气锅炉废气通过换热器对煤气及助燃空气预热，回收烟气余热降低燃料消耗。

1.2.6 高炉炉顶余压回收利用

我公司高炉配套BPRT系统，利用高炉炉顶的高炉煤气余热余压推动透平机做功，助力高炉鼓风机工作，实现降低电力消耗的目的。

1.2.7 高炉冲渣水余热回收技术

高炉冲渣池是冶炼的最末端工艺，高炉冶炼后产生的大量高温炉渣需要通过冲渣水进行冷却，在冷却过程中能够产生大量温度在70-80℃的冲渣水，通过换热技术对高炉低品位冲渣水余热进行回收，实现供暖面积41万m²。

1.2.8 烧结环冷机余热回收技术

将现有烧结机进行升级改造，对烧结环冷机在生产中产生的高温烟气的余热进行回收，实现环冷机冷却气的余热回收，配套烧结SHRT系统，对回收的余热进行有效利用，以达到降低能耗综合利用能源的目的，发挥最佳的经济效益。

2 重点余热、余能回收情况

2.1 2019 年炼钢蒸汽、轧钢蒸汽余热回收情况

公司余热发电机组只有一台 12MW 余热发电机组，机组的最大消耗蒸汽量为 55t/h，其它的炼钢余热蒸汽只能用于取暖、烧结工艺生产。由于余热利用发电机组负荷不足制约炼钢余热蒸汽回收量的提升，按照公司制定的指标计划约每小时回收蒸汽 95t/h，发电机组负荷约有 40t/h 的蒸汽需求缺口。炼钢蒸汽存在不同程度的放散。

公司轧钢系统共 6 条生产线，受蒸汽用户的限制，除部分蒸汽供烧结生产外其余蒸汽全部处于放散状态，存在较大的能源浪费。

2.2 针对炼钢蒸汽、轧钢蒸汽余热回收情况制定措施

(1) 2020 年 4 月 18MW 余热发电机组建成并投运，从根本上解决余热饱和蒸汽不能消化的问题。

(2) 针对炼钢蒸汽、轧钢蒸汽的管网进行优化，在满足工艺生产需求的基础上剩余的蒸汽最大化用于蒸汽发电，提高经济效益。

(3) 对炼钢余热回收系统跑冒滴漏进行治理，对实施困难的项目制定整改计划，确定责任人。

(4) 对二钢 3#转炉安全阀不能有效关闭的问题实施督办项目，规定时间内完成。

(5) 对二炼钢厂蓄热器进行联通，增加蓄热器的整体蓄热能力，同时解决由于单个蓄热器由于外送阀门故障影响某座转炉长时间蒸汽不能回收的问题。

(6) 对炼钢蒸汽外送系统进行系统排查，解决系统外送阻力高的问题，杜绝由于系统阀门故障造成冶炼过程中汽包放散阀被迫打开造成蒸汽放散。针对炼钢蒸汽、轧钢蒸汽回收和利用开展课题攻关，解决余热蒸汽在回收和利用上存在的问题，在提高经济效益的基础上，使技术水平，管理水平进一步提升。

2.3 炼钢蒸汽、轧钢蒸汽余热回收情况取得效果

2020 年在满足烧结等各工序工艺生产使用蒸汽的基础上，轧钢、炼钢高品质余热蒸汽回收取得效果明显，截止到 2020 年 9 月吨钢余热蒸汽发电 14.54kWh/t。

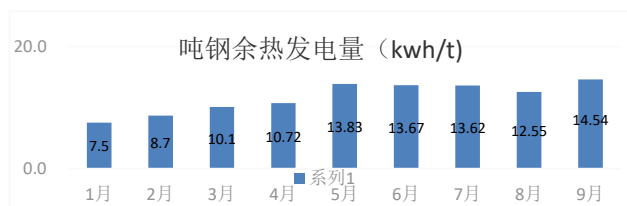


图 5 余热蒸汽吨钢发电量趋势

2.4 炼钢蒸汽、轧钢蒸汽余热回收经济效益分析

9 月份吨钢发电量完成 14.54kWh/t，按照 2020 年 1-3 月份吨钢余热发电的平均值 8.77kWh/t 为基准值，按照日产钢 2.3 万吨计算，9 月份余热发电效益为： $(14.54 - 8.77) \times 69 \text{ (万吨)} \times 0.5 = 398.13 \text{ (万元)}$ ，年效益为 4777.56 万

元，经济效益可观。

2.5 轧钢系统余热利用措施

对轧钢系统加热炉定期维护维修，确保加热炉热量损失降到最低，加热炉蓄热体蓄热效果良好，控制排烟温度在 180℃ 以下，外排烟气余热得到有效回收利用。

利用钢坯 600-800℃ 的显热，轧钢生产实施热送热装技术，提升余热回收利用。

2.6 轧钢系统余热回收取得的效果

2019 年棒材工序、带钢工序、型钢工序轧钢生产线吨钢用高炉煤气累计值分别为：224.2m³/t、229m³/t、312.9m³/t。2020 年 1-9 月份棒材工序、带钢工序、型钢工序轧钢生产线吨钢用高炉煤气累计值分别为：201.4m³/t、204.6m³/t、267.8m³/t，煤气消耗均大幅度降低。

2.7 轧钢系统余热回收经济效益测算

以 2019 年轧钢工序煤气消耗为基准，2020 年 1-9 月份共节约高炉煤气 14194 万 m³ 高炉煤气，按照高炉煤气发电 3.0m³/kWh 计算，节约的高炉煤气发电量为：4731.33 万 kWh，创效额为：2365.17 万元。

2.8 高炉炉顶余压发电实施情况

在高炉工况接近情况下，分别对 BPRT 机组透平机投运和检修期间高炉鼓风机用电情况进行统计，2019-2020 年 5 座高炉 BPRT 机组透平机做功折合发电量，实现吨铁发电量 37.58kWh/t，距离先进值 48kWh/t 有较大差距。

表 1 透平机组发电统计汇总

日期	高炉	吨铁发电量 (kWh/t)
2020 年 5 月	5#	37.49
2020 年 4 月	8#高炉	49.9
2020 年 4 月	8#高炉	31.8
2020 年 5 月	7#高炉	38.5
2019 年 4 月	7#高炉	37.5
2019 年 5 月	6#高炉	39
2020 年 4 月	6#高炉	28.9
平均值		37.58

2.9 主要存在问题

(1) 高炉 BPRT 系统透平机组运转效率有待提升。

表 2 高炉 BPRT 机组透平机组退出时间统计

高炉透平机组退出时间 (min)					
月份	2#炉	5#炉	6#炉	7#炉	8#炉
8	354	2350	733	1029	442
9	4890	793	519	1383	10213

(2) 高炉 BPRT 机组透平机组投运后输出功率受高炉顶压、煤气流量、煤气温度的高低影响，尤其是高炉煤气流量影响较大，高炉调压阀组及 BPRT 旁通阀存在不同程度泄漏对机组做功影响最大。

3 余热余能利用情况分析

经不完全统计河北鑫达钢铁集团有限公司 2020 年自发电比率较 2019 年上升 7.79%，其中较高品质余热回收占比增加 2.54%，余压发电占比增加 0.12%。

表 3 各单元自发电比率占比统计

年月	总自发电比率 (%)	余热自发电 (%)	余压自发电 (%)	2020 年较 2019 年轧钢余热增加自发电 (%)
2019 全年	60.67	2.57	8.44	——
2020 年 1-9 月	68.46	3.14	8.56	1.97

4 余热余能回收利用总结

(1) 我公司高品质余热、余能利用较好，2020 年自发电比率进一步提升。

(2) 烧结烟气循环实施后还处于试运行阶段，烧结烟气及烧结矿余热回收利用还处于部分实施阶段，若实现烧结余热全部回收后自发电比率将增加 5.37%，因此需加快这部分余热回收利用工作。

(3) 余热回收后在“按质用能，温度对口，梯级利用，热和能尽其利用”原则下还需进一步完善，提高综合效益。

(4) 高炉炉顶余压发电距离先进值还有较大差距，应从提高设备运转效率和控制调压阀组内泄上制定措施。

(5) 燃气锅炉废气余热回收上均有回收设施，在余热回收利用上还有一定空间。

(6) 低品质余热回收除冲渣水余热在冬季回收外，其它低品位余热回收还处在开发阶段。

5 结论

通过开展余热余能综合利用研究，开展余热余能回收设备升级改造、课题攻关、优化管理对提升余热余能的回收利用起到重要作用；现阶段加快开发中低品质余热、余能的回收和利用是进一步推动余热、余能利用的关键；通过辩证开发低品质余热的回收和利用对推动余热余能的回收和利用有促进作用。

[参考文献]

- [1]郭乃理,杨春生,肖鹏等.工业低温烟气废热回收与梯级利用技术的研究与应用[J].过程工程学报,2017,17(5):1091-1096.
 - [2]田靖,肖益民.浅谈锅炉烟气余热回收技术及其工程应用[J].制冷与空调,2013,27(6):552-555.
 - [3]赵斌,王子兵.热管及其换热器在钢铁工业余热回收中的应用[J].冶金动力,2005(3):34-36.
- 作者简介:高海印(1974.11-)男,汉族,河北省滦州市,助理工程师职称,大专学历,钢铁企业能源管理、能源回收及综合利用研究。

国外城市雨洪管理案例对海绵城市绩效评估的启示

初晓冶

上海勘测设计研究院有限公司, 上海 200335

[摘要]起源于低影响开发(LID)理念的海绵城市建设作为一项投资高, 难度大, 需要涉及多部门工作协作进行的项目, 能否按照计划实现各项目标和产生预期效益至关重要。因此亟需建立健全对海绵城市绩效评估的相关体系, 加深对其绩效评估体系和办法的研究。通过对国内研究进展和国外雨洪管理实践案例中的绩效评估办法的分析总结, 得出国外相关实践案例对我国海绵城市建设绩效评估的启示以及展望。

[关键词]海绵城市; 雨洪管理; 低影响开发; 水敏感城市; 绩效评估

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5547

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Enlightenment of Foreign Urban Rain and Flood Management Cases to Sponge City Performance Evaluation

CHU Xiaoye

Shanghai Investigation, Design & Research Institute Co., Ltd., Shanghai, 200335, China

Abstract: Sponge city construction, which originated from the concept of low impact development (LID), is a project with high investment, great difficulty and involving multi sectoral cooperation. It is very important to achieve various objectives and produce expected benefits according to the plan. Therefore, it is urgent to establish and improve the relevant system of sponge city performance evaluation and deepen the research on its performance evaluation system and methods. Through the analysis of foreign cases and the Enlightenment of domestic sponge rain management practice, this paper obtains the progress of sponge rain management in China.

Keywords: sponge city; rain and flood management; low impact development; water sensitive cities; performance evaluation

引言

目前国外发达国家和地区的雨水管理已进入可持续性阶段, 更注重径流的源头控制, 且由于国外对雨水研究的起步较早, 各种技术相对来说也较为成熟, 相关管理体系相对完善。近几年, 国内一些试点城市的海绵城市的建设和研究也已有序进行。而海绵城市建设作为投资大, 范围广, 涉及公众生活环境和质量的公共项目, 其绩效成果不仅是政府部门和公众需要密切关注和研究的, 科学有效的绩效评估方法体系也亟待完善。

目前国外的有关城市雨水管理等类似海绵城市建设项目的研究很多, 比如英国可持续排水系统(SUDS)、美国低影响开发(LID)、绿色基础设施(GI)、多目标洪泛区管理(Multiobjective Floodplain Management)、澳大利亚的水敏感城市设计(WSUD)、新西兰低影响城市设计与开发(LIUIDD)等。但是多数研究重点都在于这些案例中的城市雨洪管理技术进展和国内可引进的技术应用。针对这些项目的绩效评估方法和体系研究极少。现有的一些设计准则手册可以用来分析LID的应用潜力, 但是基于LID设计的绩效评价方法却并不常见。根据在建设“海绵城市”的过程中颁布以及实行的规定、技术导则等来分析研究几个国外典型案例绩效评估工作, 探索对我国开展更好进行海绵城市建设的绩效评估工作的启示。

1 国内海绵城市绩效评估现状

根据2015年住房城乡建设部印发的《海绵城市建设绩效评价与考核办法》(试行), 海绵城市考核与评价采取城市自查、省级评价、部级抽查的三阶段的形式, 绩效评价与考核指标分为水生态、水环境、水资源、水安全、制度建设及执行情况、显示度六个方面。目前国内也有部分学者开始关注对海绵城市的绩效评价体系或模型的研究, 参照《海绵城市建设绩效评价与考核办法》的指导考核指标和相关研究, 构建研究区域的海绵城市绩效评价指标体系, 尝试用各类科学方法进行海绵城市绩效评价的案例实施, 主要有采取采用层次分析法和熵权法^[1-2]、熵权物元分析法^[3]、频度统计法^[4]、对比法和综合评价法^[5]、专家赋值法、模糊数学法^[6]、构建基于DPSIR-EES和SD模型的评价模型^[7]等方法。

2 城市雨洪管理典型案例

2.1 荷兰鹿特丹城市排水系统

从相关学者对鹿特丹的城市排水系统的绩效评估方法的研究和建议中可以得知, 城市排水系统的绩效评估大概是经过这样的流程^[8]: 确定目的绩效, 区分方案目标, 为系统变量设置要求。目标基本上分为三种类型: 共同利益目标、部门利益目标和运行效益目标。

不同指标有不同权重, 目标是按照重要性排序的。该

案例中权重是由鹿特丹公众工程赋值的。其中臭气的减少量由于缺少测量方法和客观评估而不能被量化。权重的使用使得基于满足目标的无量纲性能指数得以确定。公式(1-1)给出了在干燥天气和风暴条件下决定无量纲指数的总结构。是否满足某一项目标可以利用公式(1-2)来确定。

$$PI_c = \frac{\sum_{n=1}^n O_{w_o}}{\sum_{n=1}^n w_o}, \quad (1-1)$$

其中 PI: 无量纲性能指数; c: 系统运作条件(干燥天气或者风暴条件);

$$O = \frac{\sum_{m=1}^m I w_i}{\sum_{m=1}^m w_i}, \quad (1-2)$$

n: 指标标号; O: 指标; w_o: O 指标的权重。

其中 O: 达标率; m: 绩效指标标号; I: 绩效指标; w_i: I 指标权重。

在这个案例中提出根据不同条件要有不同的指标标准和评价方法。因为在干燥天气和风暴条件下,城市排水系统执行的方式可能不同,也因此两个绩效指标是保持分开的。并且这允许在常规和极端的条件下使用不同的方法来决定所需的数据。在风暴天气下对排水系统的绩效评估相对更复杂一些,其目的是验证目前的排水系统是否是历史上最佳的相应系统,评价的关键是利用历史数据的数学优化来计算出最佳的排水响应系统。如果计算出评价对象和历史响应差异性小说明评估结果较好,反之则说明该系统效应较差。在此案例中所建立的模型是由提问与检索交互应用系统模拟、方案最优化建立起来的。

2.2 新西兰奥克兰雨洪管理实践

奥克兰市在相应的法律法规指导下,为保证达到城市防洪排涝标准和水环境质量目标,从水质、泥沙、生态、绿化四个方面,通过预防、源头控制、收集系统建设、系统性风险控制4个环节的管理,从源头细节到宏观整体有机集成来实现最佳管理。该案例中,政府应用GIS系统、模型技术并且研发了一个雨洪基建项目重要性评价系统,由雨洪管理部门从经济、环境、文化、社会这四方面进行打分。该市政府除了完成雨洪基建项目外,还完成了很多其他基建项目,并且为了保障这些项目之间可以协调稳定地持续进行工作,专门研究建立了GIS为基础的项目信息管理系统。系统要求市政府各部门把各自未来10年内的基础建设项目输入到政府的系统中^[9]。

2.3 澳大利亚水敏感城市设计

澳大利亚水敏感城市设计的评价方案国家指南^[10]对于绩效评估有专门的两章进行介绍。导则指出一个水敏感城市项目可以从两个不同的层面或级别进行评估,一个是从大尺度、宏观的层次上进行评估,另一个是从小尺度层

次上进行评估。前者主要是应用在有很多潜在的方案及措施进行筛选优选时候,后者应用于当最佳管理措施范围等已经选定,对某一个具体的方案是否可以接受进行决策。因此在导则中,分为WSUD option evaluation和WSUD option assessment。其中WSUD option evaluation包括为设计者提供有关如何对一系列的潜在的可选择的选项进行评估而WSUD option assessment包括为政府提供如何对一个具体的有关WSUD项目的提案进行评估。这两个部分十分相关但是针对的对象不同。

相关专家建议对项目的评估方法可以使用一个基于TBL的组织框架。TBL即“三重底线理论”的缩写,是英国约翰·埃尔金顿(John Elkington)最早提出来的,意思是在进行扩展或开发资源、获取经济价值同时兼顾环境和社会的和谐统一。即达成环境、社会、经济上的统一原则。尽管这个框架对于一些较大的战略策略比较适合,而对于一些具体的项目需要一些具体的步骤。主要是包括:

- (1)对项目或战略目标和评价标准(例如财务目标,水质目标,设施成果)进行定义;
- (2)明确这些需要解决的问题的定义如将水质改善定量化,栖息地恢复,人行通道的改进,成本效益比率的确
- (3)对可能的备选方案进行识别,描述和筛选;
- (4)针对目标评估方案(评估过程)。

关于WSUD option assessment:澳大利亚的几个部门已经制定了具体的工具(例如NSW BASIX, Melbourne Water's STORM tool),用来帮助评估WSUD各种特定元素。该准则提供了一些用于补充的更加正式的指标清单,为一些更细致的针对某些具体项目评估提供指导。评估层次结构如图1,在三个层次上,均都有相应的具体的目标和指标。

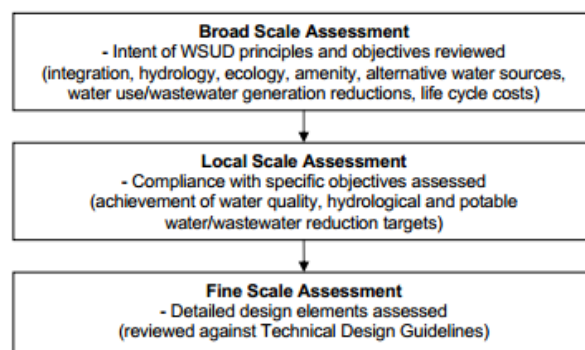


图1 评估等级^[11]

澳大利亚有关水敏感城市设计的导则中对于绩效评估做了较为详细的规定和规范,分级评估且分类明确,上到宏观政策战略的评估、下到微观具体措施的评估。

2.4 美国LID、BMPs和GI

最早起源于美国的最佳管理措施(Best management

practices, 简称 BMPs)、低影响开发 (Low impact development, 简称 LID) 被很多城市应用于建设中^[11]。包括中国的海绵城市概念也起源于此。LID 强调的雨水源头削减理念具有很多优势^[12], 基于 LID 理念的工程措施有很多, 已应用于美国部分地区, 例如美国 High Point 社区基于 LID 理念通过在建筑小区、道路、绿地系统中设置生物滞留设施、下凹式绿地、景观水体等综合设施^[13]。通过相关案例的分析, 当 LID 技术已经确定并实施, 就需要进行持续的监测及评估来确保目标的达成。对其进行绩效评估可以归纳三种方法^[14~15]:

(1) 利用建立模型方法

建模方法模拟出土地覆盖率变化对降雨-径流关系的影响, 也就可以揭示出了二者的因果关系。这种方法比较适用于当评价目标是假设情景和没有长期的降雨-径流记录的情况。

(2) 按照时序数据分析

时间序列数据分析的方法适用于对一个已经应用 LID 干预并且干预前后的水质数据、水文数据、降雨数据等资料均有记载的情况。但这种方法有时会由于气候数据变化差异大而比较繁复。

(3) 成对的集水池法。

绿色基础设施 (GI) 是以利用生态的方式进行雨水的管理, 以维持自然水文循环为核心的倡导就地处理径流的设施^[11]。典型案例是美国犹他州的某社区实行的 GI 项目。该项目在进行绩效评估的时候, 采用了一种对比评价的方法。对社区内两个相邻的集水区的水性能进行持续的评估, 而两个集水池区别在于, 一个集水池是运用的 GI 策略 (生态洼地), 相反地另一个集水池采用的是传统的雨水管理系统, 通过多个场地的样本检测结果对比得出了 GI 设计的效益具有明显优势^[12]。基于该种原理的方法即成对的集水池法。

3 总结与展望

通过研究国外在可持续性雨洪管理领域的案例和绩效评估思路, 可以从中获取一些有助于我国海绵城市建设绩效评估工作更有效开展的思路启发:

(1) 从荷兰鹿特丹城市排水系统的绩效评估实践中可以发现, 在对某一点城市进行海绵城市绩效评估时, 方法不一定是单一的固定的, 同时控制目标、指标标准也不一定是单一数值, 可以根据不同情境, 例如考虑气象要素等差异, 根据实际设定不同标准, 不同情境下评价指标也可能存在差异, 评估方法也可以根据实际状况选择多种。

(2) 新西兰奥克兰雨洪管理实践中, 政府充分应用地理数据信息系统和计算机技术, 且综合考虑了经济、环境、文化、社会四方面的效果, 启示我们应充分应用网络信息技术和数据共享, 加强雨洪管理的数据系统构建, 同时加强各部门的合作, 综合考虑在海绵城市建设中的环境

和经济等方面的绩效。

(3) 从澳大利亚水敏感城市设计中可以启示我们对海绵城市建设进行绩效评估的时候, 可以分级、分尺度进行, 同时可以分类、分层次进行, 综合考虑宏观政策制定和微观具体措施落实的绩效评价。

(4) 美国犹他州的黎明社区实行的 GI 项目的“成对集水池”法启发我们, 在对海绵城市建设进行绩效评估时候, 可以灵活运用对照对比法可以提高效率, 包括时序上的对比、空间平行上的对比等方法, 对比对照可以为海绵城市绩效评估提供直观的数据支撑和基础。

(5) 海绵城市建设作为一个由政府主导且经济投入远大于经济收益的项目, 在进行绩效评估时除了需要对环境目标达成情况进行有效评估以外, 政府部门的职能履行情况、相关款项落实情况等同样需要纳入考核范围之内, 评估中政府或者企业等相关部门的工作质量也需要同步纳入考核考评范围, 在海绵城市绩效评估工作中, 需考虑环境、经济、社会等多要素。

国内海绵城市建设采用的模式是自上而下的顶层推动模式^[16], 缺乏国外一些国家的前期研究和实践基础, 因此很容易产生一些为了迎合上级指示而草率进行的表面工程, 这就直接影响到了绩效评估进行的意义。在进行建设中, 工程措施的选择需要结合我国已有的建筑、建设基础实际来进行, 应充分考虑本土改造或重建的可行性、可能带来的影响和绩效成果。配套的非工程措施如海绵城市建设相关的法律法规还相对匮乏, 因此在对海绵城市建成的绩效评估中也尚且缺乏具体的相关法律法规和标准等, 需要结合国外案例和目前实践进展逐步健全完善。

[参考文献]

- [1] 付永飞, 陈思, 张修宇, 等. 基于组合赋权和物元分析的海绵城市建设绩效评价 [J]. 人民黄河, 2021, 43 (12): 63-67.
- [2] 史富文. 海绵城市建设绩效评价指标体系研究 [J]. 工程经济, 2020, 30 (3): 49-54.
- [3] 刘鹏, 钟姗姗. 海绵城市建设绩效物元评价及敏感性分析 [J]. 人民珠江, 2020, 41 (7): 132-139.
- [4] 陈子婷, 唐清华, 梁川. 迁安市海绵城市建设绩效评价 [J]. 河北水利, 2021 (11): 33-37.
- [5] 谢海汇, 叶雨繁, 陈依睿. 海绵城市建设绩效评价——以浙江省兰溪市为例 [J]. 建筑与文化, 2021 (10): 68-71.
- [6] 翟慧敏, 程启先, 李嘉伟, 等. 鹤壁市海绵城市制度建设绩效评价的实证分析 [J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2019, 32 (5): 17-19.
- [7] 姜金延. 基于 DPSIR-EES 和 SD 模型的海绵城市建设绩效评价研究 [D]. 湖北: 湖北工业大学, 2021.
- [8] Johannes M. U. Geerse, Arnold Lobbrecht. Assessing the performance of urban drainage systems: 'general

approach' applied to the city of Rotterdam. [J]. Urban Water, 2002, 4(2): 199-209.

[9] 章卫军, 敖静. 新西兰可持续发展理念下雨洪管理体系与实践介绍[J]. 中国给水排水, 2015(11): 111-115.

[10] Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design - A National Guide[S] Australia, 2009, 4.1-4.2

[11] 田闯. 发达国家海绵城市建设经验及启示[J]. 黄河科技大学报, 2015(5): 64-70.

[12] 邢薇, 赵冬泉, 陈吉宁, 等. 基于低影响开发(LID)的可持续城市雨水系统[J]. 中国给水排水, 2011(20): 13-16.

[13] 王沛永, 张新鑫. 美国 High Point 住宅区低影响土地开发(LID)技术应用的案例研究[A]. 中国风景园林学会. 中国风景园林学会 2011 年会论文集(下册)[C]. 北京: 中国风景园林学会, 2011.

[14] Askarizadeh A1, Rippey MA1, Fletcher TD2. Feldman DL3 From Rain Tanks to Catchments: Use of Low-Impact Development To Address Hydrologic Symptoms of the Urban Stream Syndrome[J]. Environ Sci Technol, 2015, 49(19): 11264-11280.

[15] Zuo Q T, Jin R F, Ma J X, et al. China pursues a strict water resources management system[J]. Environmental Earth Sciences, 2014, 72(6): 2219-2222.

[16] 杨林霞. 国内外海绵型城市建设比较研究[J]. 黄河科技大学报, 2015(5): 71-75.

作者简介: 初晓冶(1992-)女, 毕业院校: 华东师范大学; 所学专业: 环境科学, 当前工作单位: 上海勘测设计研究院有限公司, 职务: 职员, 职称级别: 助理工程师

浅析如何做好工地试验室的建设与管理

夏同洲

常州市建筑科学研究院集团股份有限公司, 江苏 常州 213000

[摘要]工地试验室是根据施工项目施工性质,及时有效地对项目施工实施质量、原材料进行检测和控制,一般与项目同时建设,具有针对性、短暂性、快速性,检测工作是工程质量控制的重要内容和关键环节,在施工单位自检,监理抽检、第三方独立检测和质检站监督整个检测体系的工作中,施工单位的自检工作是整个检测体系的核心工作,做好自检是进行抽检、第三方独立检测的基础;此文根据个人从事多个工地试验室工作为实例,从建立工地试验室的基本要求、内部布局,温湿度控制注意不到位等细节,日常安全管理以及常见试验通病的治理提出了自己见解和看法,对如何搞好工地试验室的管理提出了建设性意见,在后期的管理中更加有利于工地试验室建设和管理,起到为工程质量提高起到关键作用。

[关键词]工地试验室; 组建; 管理

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5542

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Brief Analysis of How to Do Well in the Construction and Management of Site Laboratory

XIA Tongzhou

Changzhou Architectural Research Institute Group Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract: According to the construction nature of the construction project, the site laboratory is to detect and control the construction quality and raw materials of the project in a timely and effective manner. It is generally constructed at the same time with the project, which is targeted, short-lived and fast. The detection work is an important content and key link of the project quality control. In the construction unit's self inspection, supervision sampling inspection, the third-party independent inspection and quality inspection station's supervision of the whole inspection system, the self inspection of the construction unit is the core work of the whole inspection system, and self inspection is the basis for sampling inspection and third-party independent inspection; Based on the example of individual working in multiple site laboratories, this paper puts forward its own opinions and views on the basic requirements of establishing site laboratories, internal layout, inadequate attention to temperature and humidity control, daily safety management and the treatment of common test problems, and puts forward constructive suggestions on how to do a good job in the management of site laboratories. In the later management, it is more conducive to the construction and management of the site laboratory and plays a key role in improving the project quality.

Keywords: site laboratory; formation; administration

引言

做好工地试验工作的管理是工程项目管理的一项重要内容,能有效控制施工工程不出现质量安全隐患,能给工程评定提供真实质量记录数据,能给工程质量提高提供数据参考。为发挥工地试验室这些职能作用,就需对工地试验室建设管理运行有更高的要求,结合本人参与过公司母体试验室资质审查和复审工作、几任工地试验室主任工作经验、以及对其他单位工地试验检查成果,就加强工地试验室的管理总结几条建议。

1 工地试验室组建要求

(1) 鉴于工地试验室的重要性,试验室必须严格执行国家有关法律法规、技术标准、相关规范、试验规程,遵循科学、客观、严谨、公正的原则,独立开展试验检测活动。工地试验室作为项目质量管理的职能部门,也要做到责权利结合,人员资格和数量要满足工地试验室申报的最低数量要求。工地试验室主任享有相应的待遇与其职责

相匹配,试验室主任应具有满足项目试验管理的经验和能力,试验人员配备要满足工作的开展,最好分工,责任到人。

(2) 工地试验室应根据工程项目内容和规模进行组建,既要满足工程质量控制的需要,又要满足合理布局,安全环保,环境整洁的要求。对一些试验频率不高、母体实验室没有的参数项目,原则采用外委试验,外委单位需要报监理、业主进行批准。试验室布置应遵循分区设置、布局合理、互不干扰、经济适用原则,试验室仪器摆放和人员工作面积能够满足基本要求。房间面积可以参照《公路工程工地试验室标准化指南》的相关要求及实际配备设备的台数确定。同时为体现试验工作的独立性,试验室主任要单独配置办公室,以便加强同其他部门、监理单位和质量监督站工作的协调。

(3) 工地试验室必须经过受监质监站或交通执法大队的验收授权后方可进行试验检测工作。工地试验室应在上级母体检测机构授权的范围内开展检测任务,不得超范

围检测,不得对外项目承揽检测任务。要求授权母体试验室资质在综合乙级以上。

2 工地试验室建设布置基本要求

(1) 试验室内电路比较复杂,有的用电设备比如混凝土标养室和水泥标养室,要求电路为独立的专用线路,同时要分级配电分级保护,一般要求在总闸、力学室、混凝土养护室、标准养护箱等设备应安装漏电保护器。

(2) 工地试验室应采用 80×60cm 的铜质匾牌的黑体字,匾牌内容应和工地试验室印章内容一致,一般规定:母体试验检测机构名称+建设目标段名称+工地试验室名称,匾牌应挂在试验室大门距地面约 1.5m 高度醒目处。

(3) 办公室墙上应张贴组织机构图、晴雨表、考勤表、工地试验室备案通知书、以及工地试验室规章管理制度、工地试验室职责等,上墙的图框原则采用 60×90cm。制度应包括仪器设备管理制度、样品管理制度、检验检测记录管理制度、报告审核签发管理制度、信息化管理制度、检验检测环境管理制度、安全与环保管理制度、档案资料管理制度、混凝土施工配合比审核及发放制度、检验检测事故分析制度、不合格品管理制度等。

(4) 各功能试验室内要挂贴仪器设备操作规程,以保证试验操作规范化,规格为 60×90cm,规程下方挂仪器设备使用记录、维护保养记录、设备标定校证书复印件,每次使用仪器必须记录好温、湿度条件和起止时间。设备标定和校正后按规定期限进行复校,出现异常情况及时校正。每个仪器设备悬挂仪器设备管理卡,内容包括设备名称、设备编号、规格型号、出厂编号、生产厂家、购置日期、管理人员(与仪器设备管理档案中的信息应一致),尺寸一般为:宽×高=85mm×55mm,另外各试验设备应采用“绿”“红”两色标志,对仪器状态标志管理。

2.1 试验环境温度和湿度的控制

温湿度的控制是工地实验室控制的要点,很多工地试验室往往忽视,其实温湿度的控制对试验结果的精度影响很大,如混凝土养护室,水泥试验室等,因此,各个试验室都必须配备温度计和空调,个别房间要配加湿器或除湿器。各功能试验室内的温度要求如下:

(1) 集料和石料试验室温度一般控制在 15~30℃。

(2) 水泥试验室:比表面积时,湿度控制在≤50%;而其他指标,标准用水量、凝结时间、安定性检测时,室内温度控制在 20±2℃,相对湿度>50%,其水泥试样和水温同试验室温度一致,养护箱温度 20±1℃,相对湿度≥90%;水泥胶砂强度时,室内温度控制在 20±2℃,相对湿度≥50%,试件带模养护温度 20±1℃,相对湿度≥50%。做水泥试验室要注意以上要求,对取回的水泥和试验用水要恒温到室内温度。

(3) 水泥混凝土试验:水泥混凝土试验试件成型后,应用湿布覆盖表面,在室温 20±5 度,相对湿度>50%条件

下静止一个昼夜后拆模,将试件编号后放入养护温度 20±2 度,相对湿度>95%的标准养护室中进行养护,试件应放置在铁架上,并避免用水直接冲淋。

(4) 钢筋试验:原材拉伸试验温度控制在 10~35℃,焊接试验拉伸和弯曲温度控制在 23±5℃。

3 检验检测工作通病的治理

各级交通主管部门及质量监督部门制定了一系列试验检测的管理制度,但由于人员认知不足,加上水平参差不齐,目前在工地试验室存在一些问题和通病,本人就工地试验室实际管理情况,将常见的通病归纳如下,需要在实际工作中不断改进,提高检测水平和管理水平。

(1) 各种试验台账建立不及时,且前后经常出现矛盾不统一,试验报告不及时,有些资料报告管理严重滞后于施工现场进展。

(2) 试验原始记录、试验检测报告、仪器使用记录和试验台账前后不能对应一致,没有按照要求做好试验原始记录,试验检测数据无可追溯性。

(3) 试验环境不规范,主要表现为标养室采用单层铝合金或玻璃门,部分门框变形而出现门无法关闭等现象导致保温与隔热性能较差;标养室未采用喷淋设备,加湿非完全雾状,试件间距过小等不符合规范现象;有温湿度要求的功能室未安装冷暖空调;未建立温湿度监控记录;试验条件环境记录不规范、齐全。常见的例如水泥标准养护箱以及标准养护室的温度、湿度没有按照一天三次实测结果记录,或者填写不及时。

(4) 检测人员签名不规范,有代签现象、试验记录或报告为打印签名,报告签名没有相应岗位资质和相应职责的签认,试验和复核不能为同一人,报告批准签发必须是母体机构授权负责人。

(5) 使用的规范出现更新没有及时查新、执行现行规程规范不到位,数据处理不规范,常见的例如未执行数据的修约规则,检测方法和仪器设备没有按新标准要求。

(6) 原始记录随意修改,报告格式和技术要素不能按原始记录不能涂改,修改应规范,在修改处杠单线后,在上方写正确修改的内容,并签修改人姓名。

(7) 留样室不受控,样品保管不规范,留样封条密封不规范,没有对盖进行密封,存在样品可以被调换,到期处置时没有签字确认。

(8) 试验设备管理不到位,没有对仪器设备管理,工地试验室按照仪器设备使用说明书、仪器设备合格证、检定证书等对大型仪器设备建立“一机一档”。同时仪器设备管理员建立仪器设备管理台账、送检台账、自校台账及溯源台账,保证仪器设备在管控范围内正常运转。

(9) 未按审批的混凝土配合比进行现场施工配合比出控制、出入较大,随意调整配合比,理论配合比调整为施工配合比原材料含水率没有每工班都检测,在阴雨天气

要加密检测含水率的要求,施工现场往混凝土中加水现象时有发生。

(10) 母体检测机构对工地试验室的监管不到位,规定要求母体检测机构定期要到现场指导工地试验室工作,检查时也要通知业主、监理参与,对检查存在问题形成通报,并留下台帐及相关影像资料备查,问题整改要有回复闭合。

(11) 化学试剂使用存在不规范,主要表现在购置没有登记台帐、酸碱试剂混放、使用时没有填写领用记录或领用人、保管人没有签字,化学药品保管没有实行双人双锁管理,标准溶液配制记录没有规范填写,化学废液处置没有和专业化学废液回收单位签定回收合同,有时存在随意乱排乱放现象。

4 人员管理

做好工地试验室的试验检测工作,首先要提高试验人员的业务水平和素质,统一思想、提高认识,才能确保检测人员在行动上予以落实。如何抓好工地试验室试验工作,有以下几点想法:

(1) 建立健全有效的试验检测保证体系,建立和规范符合工程项目特点的试验检测规章制度,让工地试验室与工程管理部门紧密配合。建立人员岗位责任制,优化试验室组织结构、合理分工。

(2) 试验检测质量控制实行动态控制,以主动事先控制为主,事后检测为辅,相互结合,及时反馈,及时处理确保工程质量安全。加强现场质量控制:钢筋等原材在进场前,应具有出厂方合格证和试验报告单。钢筋按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收,堆放要求规范有序,且应设立识别标志。为保证现浇墙身混凝土外观色泽一致,必须加强混凝土拌和质量控制:安排试验人员进驻拌合站对原材料质量和料源稳定性、施工配合比、混凝土工作性能进行跟踪控制。

(3) 增加试验室在工程质量管理方面的权威性,建试验室的主要任务是为工程提供试验数据,为工程整体质量服务,所以加强与施工现场其他部门的联系与沟通十分必要。应建立工作联系和工作汇报制度,及时将检测数据和报告结果提供给相关部门,定期召开工程质量分析会,试验室全体试验人员就重大问题加以讨论、研究,反映问题和工作汇报。从试验检测角度分析工程质量控制情况,对试验数据进行统计和分析,辅助质检部门控制工程质量。同时,对于施工队伍的计价,必须由试验室相关负责人参加,以达到全员控制工程质量,增加试验室在工程质量管理方面的权威性。

5 行之有效的试验程序

工地试验室的工作性质较为专业也很繁琐,因此,工作的程序化非常有必要,它能更简洁、更准确地反映试验室工作重点,使试验人员快速掌握工作要点,做到事半功倍的效果。主要包括以下两个方面:

5.1 建立信息齐全的各类台帐

台帐是各类资料的汇总格式,通过查看可以快速了解试验室工作情况和相关信息,台帐内容要详尽,格式尽量统一,台帐主要有下面几类:人员台帐、设备台帐、平检台帐、见证台帐、不合格品台帐、委外台帐、规范清单台帐、混凝土出入库台帐等。如设备台帐内容要有管理编号、设备名称、型号、量程范围、精度、生产厂家、出厂编号、检定单位、检定日期、检定有效期、使用保管人等信息,这样别人查看一目了然,最短时间熟悉设备性能工况。另外台帐要分门别类建立填写,如原材料检测台帐,粗骨料、细骨料、外加剂、粉煤灰都要单独成册,并用流水号记录平检次数,保证检测频率满足规范要求。

5.2 做好检验工作程序

检测是工地试验室核心工作内容,做好检测是工地试验室成果体现。(1) 检测方法要详尽:在开工伊始编制的《检测作业指导书》要具有可操作性,严格按照规范、验标、设计文件要求确定本项目涉及的检测项目、检测方法、检测频率要明确,全面指导试验工作。(2) 检测流程要通畅:检测工作应与工程施工同步进行,从取样、收样、领样、检测,留样各个环节紧密配合,每人负责的检测项目要熟悉,如检测结果不合格及时向上级领导汇报或者下发整改书,要求整改,尽量把问题消灭在萌芽状态。(3) 检测过程要详实:试验工作是一项牵一发而动全身的过程,可以说环环相扣,如细集料有机质化学试验,检查一份报告,首先检查化学试剂的采购记录,本次消耗记录、本次仪器使用时间记录要相对应,哪个环节没有闭合,就会假资料的嫌疑。(4) 检测报告信息要全面:检测完后要及时出具报告,需要注意的是试验与复核不能是同一个人,复核人员一定具备5年试验检测工作经验,报告签发人一定要经过母体授权,结论一定规范用语,检测专用章,这样形成一份完整的试验报告并存档。

6 结束语

随着新技术、新工艺、新材料、新方法在交通工程施工中不断使用,工地试验室作用也越来越重要,只有更加积极地探索工地试验室技术管理之路,提供更为准确、快捷的数据,才能更有效地服务交通工程建设具备建造现代化交通建设的技术力量,以期达到质量优质、安全保证,减少资源配置节约增效为目标,施工企业才能得到更进一步发展。

[参考文献]

- [1] 吴东海. 浅谈工地试验室的建设与管理[J]. 四川水泥, 2019(2): 1.
- [2] 郭琪琳. 浅谈公路工程工地试验室的建设与管理[J]. 科技信息, 2012(3): 2.

作者简介: 夏同洲(1976.1-)男, 职称: 中级工程师, 学历本科, 主要从事交通试验检测工作, 曾参与多条高速公路建设, 积累一定现场检测经验, 主要对机制砂应用进行全面研究。

拱形骨架预制安装施工工艺研究

袁运鸿

中交一公局集团第三工程有限公司, 山东 菏泽 274500

[摘要]在经济的牵引下,拱形骨架防护工程增多,应用越来越广泛。采用拱形骨架防护技术,可提升结构稳定性,从源头积极保障公路通行质量。文章重点分析了拱形骨架预制安装核心技术,同时提出了拱形骨架搭建的质量控制要点,分析其预制安装工艺,希望借此优化拱形骨架结构,为优质的通车环境营造夯实基础。

[关键词]安装施工;工艺分析;拱形骨架

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5544

中图分类号: U213.13

文献标识码: A

Study on Prefabrication and Installation Technology of Arch Skeleton

YUAN Yunhong

The Third Engineering Co., Ltd. of CCCC First Highway Engineering Group Co., Ltd., Heze, Shandong, 274500, China

Abstract: Under the traction of economy, the protection engineering of arch skeleton is increasing and applied more and more widely. The arch skeleton protection technology can improve the structural stability and actively ensure the highway traffic quality from the source. This paper focuses on the core technology of arch skeleton prefabrication and installation, puts forward the quality control points of arch skeleton construction, and analyzes its prefabrication and installation technology, hoping to optimize the arch skeleton structure and lay a solid foundation for high-quality traffic environment.

Keywords: installation and construction; process analysis; arched skeleton

引言

在实际的工程建设中,需要落实好施工细节和各项防护措施,借此保证通车安全。通过研究发现,公路路基拱架防护体系作用显著,属于工程建设基础保障环节,在具体施工中,易受到地形条件等束缚和影响。工程施工技术差异性无法忽视,任何一个环节错误,均会降低工程质量。基于此,在现实施工中,需深度钻研拱形骨架预制安装策略,借此强化施工效果,保障项目施工品质。

1 案例分析

某公路项目修建地势复杂,总长度为 35 km,为了保证通行需求,路基设计宽度为 26m。由于该地地形复杂,经过地质勘察发现,整体地质条件较差,施工位置主要为粉土,同时还掺杂了砂质黄土与黏质黄土。为了提升项目品质,保证该公路通行质量,需在路基边坡高度 3m 位置,采用有效的骨架护坡结构形式,同时在其内部种植灌木实现防护。如果高度不足 3m,可采用干砌片石的施工,用水泥砂浆抹面完成作业。该骨架护坡参数具体明细见表 1。

表 1 骨架护坡参数

护坡总长度(单位:米)	设计坡比	实际的次级边高度(单位:米)
120	1:1.72	10

2 拱形骨架施工准备

从实际工作了解到,拱形骨架施工相对复杂,涉及内容较多,公路路基拱形骨架高效率、高质量运用前,为了达到预设目标,必须做好准备工作,借此保障拱形骨架发

挥作用。该施工环节众多,材料多且复杂,同时施工流程繁琐。在这样的前提下,要求人员强化意识,在拱形骨架应用中具备较高的专业技能,在整体施工中,运用好质量控制手段,掌握施工质量控制的关键节点,保障技术顺利实施。充分的施工准备,需从以下层面入手。

首先,加强材料控制。在施工阶段,需全面加强材料控制,从源头提升材料品质。路基拱形骨架防护,注意事项较多,原材料包括水泥等多种物质,在采购阶段,对用料的质量和数量需科学把控,确保满足施工要求。通常情况下,材料运到施工现场后,为了优质放心施工,需要对施工材料采取高要求的全面检测,在实际检测阶段,如果发现质量不达标材料,需及时退回和调换,合理提升施工品质。

其次,落实好测量工作。在拱形骨架预制安装中,离不开有效的测量工作加持,测量准备工作必须要到位。在施工区域范围内,整理施工材料,优化施工方案,深度把握施工测量工作,针对施工参数控制等加大力度。此外,为了强化施工效果,保障拱形骨架预制安装起到重要支撑作用,还要对测量放样实施有效的技术支持,将关键性数据记录,在此前提下,为后续的工程施工夯实基础。在实操环节,还需运用好测量工具,将精准的测量放样落实到位,做好各项标记工作,如用白灰线标记的方法,进一步提升测量精度^[1]。

3 拱形骨架施工过程

在具体项目中,拱形骨架砌筑技术运用属于重点,骨架砌筑施工环节注意事项众多,为了保证效果,需在两侧

竖立挂线,这是最基本的保障。同时使用红外线设备,完成优质、准确校验,在此前提下,保证立杆挂线顺直性。施工中需要注意的是,如果是在坡度较大情况下,为了保证施工效果,需借助逐层收坡方法,精准控制整体误差,将施工误差降到最小。经研究发现,骨架防护施工阶段,想要确保施工效果,必须校正施工中线杆,在此前提下,防止外部环境因素诱发的线杆偏移。同时在核心技术保障下,层层砌筑骨架结构,借此提升骨架砌筑稳定性。此外,拱形骨架施工大体框架完成后,要通过精细化检验手段,检查骨架施工质量,针对质量不达标情况,需作出整改措施或实施高质量的返工处理,借助这样的方式,确保施工质量达标,完全符合施工标准。

需要强调的是:在拱形骨架施工中,混凝土材料较关键,是路基拱架防护施工阶段必不可少材料。一般情况下,在完成砌筑施工后,应结合实际情况,铺设优质的混凝土(在骨架上段),借此保障拱形骨架施工效果。施工阶段,混凝土原材料质量影响层面较深,应严格控制,合理优化混凝土浇筑效果。基于此,在项目实施阶段,需控制材料规格参数,保证正确的配比参数,同时在原材料拌和后,在精准控制措施辅助下,检查混凝土材料质量,得出正确的结论。结合实际施工状况,优化材料浇筑方案,在浇筑施工中,为了浇筑质量达标,应配合有效洒水措施,从源头预防混凝土失水裂缝。

4 拱形骨架施工关键技术

4.1 拱形骨架预制技术

拱形骨架预制不容忽视,影响极其深远。在项目实施期间,为达到工程品质要求,需充分完成设计交底,在此保障下,充实与优化方案,确保拱形骨架优势发挥。在具体工作中,需配合好测量工作,明确骨架预制的各项参数,结合各类模板特征,完成标准骨架的制作。拱形骨架预制,涉及内容较多,在公路路基施工系统中属于重点。想要保证骨架预制质量合格,人员要系统、深度把握图纸,结合项目实际对基础图纸认真核实^[2]。只有图纸确认无误后,后续施工才会顺畅,拱形骨架施工才将标准,确保公路的建设品质。总而言之,骨架预制是基础,更是关键保障,需以施工流程为参照,尊重施工设计和规范,对环节品质严格把关。

4.2 放样施工技术

在具体施工中,需参照测量放样标准,实施有效的施工,确保各项操作规范。借助合理化手段,提高测量的安全性,保障测量工程的稳定性。通过研究发现,放样施工是基础性保障,作为路基拱形骨架防护要点,不容忽视。该技术的应用水准将关系公路后续施工进度以及品质。首先,在实施放样期间,需科学对照图纸,掌握拱形骨架防护具体化、综合性要求,剖析顶部高度等因素(公路路床的)。在实际工作中,需做好测量工作,明确测量坡脚的位置,在此基础上,放出相应的边坡尺寸。为了确保放样

的精确性,质量检查人员需细致化评估测量数据,对关键信息进行校验,利用这样可行性措施,保证测量的准确性,借此消除工程不良影响。

4.3 基槽开挖施工技术

结合实际经验可知,基槽开挖非常关键,是施工中核心内容,在落实好准备工作后,需有效开展基槽开挖。在正式开挖前,应采取拱形骨架位置挂线措施,借助此项措施,防止基槽开挖偏差,保障开挖的实际效果。此外,严格遵循施工流程,掌握核心技术要求,凭借有效技术手段,实施挖槽施工。一般情况下,为提升施工准确性,强化开挖的效果,需采取人工和机械高度、优质配合的方式,高效精准实施开挖。遵循由上而下原则,避免出现超挖现象。在具体操作中,工作人员设置的挂件可以起到辅助作用,不容忽视。完成后的基槽尺寸在有效机制保障下必须符合施工要求,只有这样,方能消除施工隐患,提升拱形骨架施工效果。

4.4 拱形骨架砌筑技术

在具体项目中,拱形骨架砌筑技术运用属于重点,骨架砌筑施工环节注意事项众多,为了保证效果,需在两侧竖立挂线,这是最基本的保障。同时使用红外线设备,完成优质、准确校验,在此前提下,保证立杆挂线顺直性。施工中需要注意的是,如果是在坡度较大情况下,为了保证施工效果,需借助逐层收坡方法,精准控制整体误差,将施工误差降到最小。经研究发现,骨架防护施工阶段,想要确保施工效果,必须校正施工中线杆,在此前提下,防止外部环境因素诱发的线杆偏移。同时在核心技术保障下,层层砌筑骨架结构,借此提升骨架砌筑稳定性。此外,拱形骨架施工大体框架完成后,要通过精细化检验手段,检查骨架施工质量,针对质量不达标情况,需作出整改措施或实施高质量的返工处理,借助这样的方式,确保施工质量达标,完全符合施工标准。

4.5 混凝土浇筑与顶压

拱形骨架施工中,混凝土材料较关键,是路基拱架防护施工阶段必不可少材料。一般情况下,在完成砌筑施工后,应结合实际情况,铺设优质的混凝土(在骨架上段),借此保障拱形骨架施工效果。由此可以看出,混凝土原材料质量影响层面较深,直接和混凝土效果挂钩,这一点不容忽视。基于此,在项目实施阶段,需控制材料规格参数,保证正确的配比参数,同时在原材料拌和后,在精准控制措施辅助下,检查混凝土材料质量,得出正确的结论。结合实际施工状况,优化材料浇筑方案,在浇筑施工中,为了浇筑质量达标,应配合有效洒水措施,从源头预防混凝土失水裂缝。

在上述步骤完成后,还需实施养护施工。经研究发现,养护施工非常关键,是拱形骨架防护施工框架体系中的核心环节。在实际操作中,如果养护施工不合理,措施使用的不规范,很容易造成混凝土强度降低,施工质量不合格,

影响整个骨架搭建效果。基于这样的前提,在工程施工完成后,为了有效防范,必须做好材料的养护,提高材料自身延展性和强度,充分保证混凝土路基,合理发挥拱形骨架防护优势,确保公路施工顺畅。混凝土材料的养护较为周密,需要周期性洒水,同时还需借助覆盖薄膜等可行性方法,提高路基结构质量。在进行养护处理期间,为了达到预期效果,洒水覆盖工作应首先控制好洒水量,借助合理的措施,保障材料表面湿润以及防止大量积水。在现实工作中,需时刻关注积水情况(混凝土路面的),同时结合工程的实际,开展施工环境优化,在此项措施保障下,提升养护整体质量。实践表明,想要到达预设目标,需对养护时间严格设定,借此保障养护实际效果,提升拱形骨架的耐久性^[3]。结合以往经验可知,在材料养护工作中,温度是一项重要指标,需考虑外部环境温度,将其作为重要参照,调整养护方案。

5 拱形骨架施工控制要点

结合现实经验可知,随着公路项目增多,拱形骨架施工越来越规范。由于公路建设周期长,所以拱形骨架施工中,影响因素比较复杂,在技术实施期间,会遭遇不同类型的骨架施工问题。对此,为了改善现状,提高拱形骨架施工品质,有关部门需结合现实,针对拱形骨架施工不足,优化质量控制措施,在科学机制保障下,有效保证拱形骨架优势发挥,让施工高质量开展,提高公路施工品质。拱形骨架施工控制要点,主要体现在两方面。

一是做好质量验收。通常情况下,为了保证公路寿命,要在工程施工后,做针对性检查,落实好施工质量验收工作,确保路基骨架防护施工优质、高效开展。由于公路路基拱形骨架涉及因素较多,存在许多隐蔽工程,通过进一步质量验收,强化施工质量管理,可合理消除隐患问题,保障工程顺利实施。借助质量验收,发现施工缺陷和不足,通过合理路径,提升整体施工效率。

二是加大技术培训。从实际了解到,想要推动项目顺畅实施,需充分重视培训工作。现实施工中,拱形骨架施工人员的专业技能影响程度较深,只有人员技术达标,工程品质才有保障。而拱形骨架施工要求相对较高,所以需要借助技术培训,提高施工人员能力,消除施工质量隐患。

6 施工效果分析

项目建设是长期过程,在项目进展阶段,影响施工质

量因素、诱因众多,例如:材料构成、客观环境等。实操阶段,为了确保施工质量,需掌握拱形骨架关键技术,从施工工艺入手,优化施工放样、拱形骨架砌筑等环节,并做好施工的精细化管控,在核心保障下,减少施工隐患发生。实践表明,应用良好的拱形骨架预制安装施工工艺,可抑制结构内部应力改变,从而减少桥梁公路项目裂缝发生。由此可见,在具体项目建设中,拱形骨架砌筑技术运用属于重点,需采用多种技术手段,发挥出拱形骨架安装价值,借此提高项目建设水准。

7 结论

综上所述,在公路建设新时期,路基拱形骨架防护的实施是重要保障,属于基础结构部分,路基拱形骨架防护的合理搭建是提升工程安全性,科学强化交通运行效果的可行性保障,应高度重视。为了保证拱形骨架质量合格,需严格遵照施工工艺,结合设计需求优化方案,加强施工要素点控制,借此满足工程运行需要。现实工作中,需通过各个环节管控,提高公路基础设施标准,为出行的安全、快捷夯实基础。

[参考文献]

- [1]姚政羽.公路路基拱形骨架防护工程施工技术[J].交通世界,2021(22):68-69.
- [2]黄石林.公路路基拱形骨架防护工程施工技术分析[J].运输经理世界,2020(11):107-108.
- [3]戎晨.公路路基拱形骨架防护工程施工技术[J].中国公路,2020(8):98-99.
- [4]张连营.浅谈路堤拱形骨架护坡施工技术与质量控制[J].建筑,2011(11):2.
- [5]肖玉辉,段劲,胡静轩,等.平接缝预制块拱形骨架护坡应力位移监测研究[J].公路工程,2017(1):4.
- [6]徐利鑫.拱形预制块骨架护坡结构试验研究及数值分析[D].湖南:湖南科技大学,2015.
- [7]李磊,徐志祥.高标准砌石拱形骨架护坡工艺试验研究[J].城市建设理论研究,2014(11).
- [8]周强华,唐铜标.公路路基拱形骨架防护工程施工技术[J].驾驶园,2019(1).

作者简介:袁运鸿(1987.6-)男,工作单位中交一公局集团第三工程有限公司,专业:公路工程,毕业学校北京交通大学。

复杂地质条件下引水隧洞开挖施工技术研究

庄生银

中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要] 水利项目的引水隧洞施工环境较为复杂, 不仅场地有限, 而且多处处在山区、水流湍急的施工地带, 这增加了施工的影响因素, 给施工技术带来了很大难度。基于此, 要通过对施工区域的地理地质条件分析, 制定完善的引水隧洞施工方案。文章以具体工程案例为背景, 对引水隧洞开挖施工技术实际应用进行了探索, 以供借鉴。

[关键词] 复杂地址; 引水隧洞; 开挖; 支护

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5549

中图分类号: TV554

文献标识码: A

Research on Excavation and Construction Technology of Headrace Tunnel under Complex Geological Conditions

ZHUANG Shengyin

Sinohydro Engineering Bureau 4 Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: The construction environment of diversion tunnel of water conservancy project is relatively complex. It is not only limited in site, but also located in mountainous areas and construction areas with rapid water flow, which increases the influencing factors of construction and brings great difficulty to the construction technology. Based on this, a perfect diversion tunnel construction scheme should be formulated through the analysis of the geographical and geological conditions of the construction area. Based on specific engineering cases, this paper explores the practical application of diversion tunnel excavation technology for reference.

Keywords: complex address; headrace tunnel; excavation; support

1 工程概况

本项目为贵德县拉西瓦灌溉工程, (桩号 16+130.91~19+461.845m), 位置在黄土高原与青藏高原的过渡地带, 处于贵德县境内黄河上游拉西瓦电站大坝和李家峡电站水库库尾之间的黄河南岸。项目工程掘进支衬 6#隧洞 698.5m、7#隧洞进口 1888.2m; 新建 5#明渠 39m、3#渡槽 79m、5#分水闸及为完成主体工程而实施的临时工程。干渠分布在贵德盆地南部边缘低山丘陵及山前平原地带, 以“几”字型呈现, 干渠地带的地质地貌复杂, 主要为盆地丘陵地貌、河谷平原地貌和山前洪积地貌, 出露的地层岩性有三叠系变质岩系, 中新统粘土岩、上新统互层状粘土岩与砂岩、第四系砂砾石及黄土状土, 岩性比较复杂, 因此, 需要考虑黄土湿陷问题、洞室稳定问题、边坡稳定问题、渠道渗流问题。

2 复杂地质段的隧洞施工

2.1 断层破碎带施工

洞身处于断层破碎带段的情况下, 宜采用分部台阶法施工, 针对断层破碎带的裂隙存在严重风化、填充物较多的情况, 隧洞开挖宜采用人工配合风镐进行施工, 其他的断层破碎带开挖宜采用预裂爆破方式。

2.2 岩爆地段施工

有些施工地带容易出现岩爆现象, 为了避免围岩由于承受不住极限应力而发生岩爆, 需要提前合理设计钻孔,

然后安装锚杆并予以注浆, 实现应力释放, 防范形成岩爆。如果施工区域的岩爆问题较弱, 那么则在隧洞开挖后通过岩面洒水来缓解岩爆问题。当施工区域的岩爆情况较为严重, 为了加强锚杆的锚固力, 则要采用摩擦型锚杆, 并且选择钢钎维混凝土进行喷射施工, 以避免开挖面拱部脱落, 有必要的情况下, 还需要布置钢筋网, 并联合钢支撑提高支护的稳定性。

2.3 隧洞涌水溶洞施工

当有涌水溶洞出现在隧洞拱顶局部和边墙时, 需要选择水玻璃+水泥灌注的方式进行封堵。不存在涌水溶洞情况下, 采用 C20(2)混凝土浇筑方式封堵, 封堵施工的长度应当不少于 2 米, 超过溶洞直径的 5 倍。对于空溶洞的处理, 如果溶洞底的高度高于底板开挖线, 需要结合底板开挖线的数据合理规划开挖施工, 顶端溶洞空腔部位根据围岩的具体形态采用随机喷锚支护方法进行施工。如果溶洞底部处于底板开挖线下部, 需要结合考虑溶洞的规模和大小, 选择综合支护的方式, 例如对底板溶洞进行混凝土填充, 利用钢筋混凝土梁板结构架桥穿越, 或针对跨度较大的溶洞, 将多跨渡槽设计在洞口位置, 利用随机锚喷方式对溶洞上部洞室进行支护施工。

2.4 隧洞方及应急措施

实际施工时, 塌方的隐患很大, 塌方无论给施工还是人员带来的伤害都是很大的, 针对塌方要采取有效的解决

方案进行防范。对于规模不大的塌方,采用锚杆和喷射混凝土联合支护的方式,封闭隧洞侧墙和顶部,再进行清渣处理。对于规模较大的塌方情况,如果洞身被塌渣已经全部堵住了,需要先支护后清渣。塌方处理过程中,需要做好排水工作。当开挖施工过程中存在不良地质及围岩破碎的情况,需要遵循“先排水、短开挖、弱爆破、强支护、早衬砌、勤量测”的原则进行施工。

3 引水隧洞开挖施工技术具体应用

3.1 洞挖施工

测量放样。前期准备工作完成后,专业测量人员采用全站仪对洞室内控制网进行测量,同时放样洞室开挖轮廓线,在精确位置上标志各钻爆孔位,且标识好钻孔的相关参数,具体有孔距、孔深、角度及排距等,为接下来的钻孔施工奠定良好基础。每月都应当组织洞轴线和坡度的测量检验工作,确保隧洞开挖施工的有效性。

布孔:开挖方案为:全断面洞室钻进,掌子面梅花锥型掏槽、周边光爆,技术人员结合实际测量放样的数据和爆破要求,合理进行布孔,做好主要孔位标记,便于实际钻孔作业。

钻孔:为给隧道段开挖施工提供更良好的条件,结合设计断面的尺寸,设计加工2台简易型钻爆台车,钻孔装药等工作都借助台车开展。选择风煤钻或YT-28型气腿式手风钻进行光爆孔、主爆孔施工,孔径设计为 $\Phi 42$,根据施工要求有效控制钻孔的角度和孔深,完成造孔的需要做好防护措施。由于堵塞原因而不能装药的钻孔,需要进行吹孔或补钻,经过对钻孔进行严格检验并达标后才能进行装药。

装药、连线、起爆。在钻孔过程中,会在孔内遗留大量的岩粉,会对装药、爆破产生不利影响。基于此,应当在装药钱进行清孔操作,达到标准后再进行装药爆破。不同类型的孔洞的炸药要求和装药方式具有差异,掏槽孔和崩落孔均为 $\Phi 32\text{mm}$ 乳化炸药卷连续柱状装药,周边孔为 $\Phi 25\text{mm}$ 乳化炸药卷不耦合间隔装药。完成装药后,仔细进行连线以及封堵,这一过程中需要以炸药的最小抵抗线长度为依据把控好封堵长度,通常封堵长度不应少于炸药的最小抵抗线长度。最后,要组织专业、细致地检验,确认无误后组织人员和其他机械设备离场。各项工作均达到标准后,由专业的爆破人员开启起爆,现场要加强安全警戒,严禁无关人员进入。

剥离。爆破结束后,等待场内通风散烟,确认现场完成后,采用反铲剥离松动的危石和岩块,再利用剥离杆清理剩余的小块危石和岩块。剥离过程中,加大检查力度,对开挖洞段的围岩稳定性情况进行实时监测。

出渣清理。洞室中的渣土通过扒渣机配合15T运输车进行清理并运输到制定的场地。大体积的岩石由于装载机无法装运,需要再次解爆后运输。出渣清理时会产生较多

的粉尘,能见度低,清理运输效率低,也容易发生安全事故,基于此,要借助设备进行通风处理。出渣清理结束后,利用钢拱架支护不稳定围岩段以及岩溶地段,并反铲排除围岩危石,以及延长风、水电路,对不稳定围岩进行及时识别和处理。

3.2 隧洞开挖支护施工

3.2.1 超前小导管支护

针对隧道进口加强段顶拱 100° 的区域,采取超前小导管支护方式,具体参数为:直径 $\Phi 40$,壁厚3.5mm,单长3.0m,间距30cm,环向间距200cm。超前小导管壁加工注浆注浆花孔,孔径为 $\Phi 8\sim 10\text{mm}$,间距为30cm呈梅花形排列,前端20cm制作成尖锥形,钢管尾部1.0m范围不打孔。

钻孔施工借助风煤钻或YT-28手风钻进行。小导管要在钻孔后及时安装,以免发生塌孔现象。小导管安装时,先根据要求进行钻孔,孔径应当超过钢管直径 $3\sim 5\text{mm}$,再利用锤击或钻机打入的方式将小导管安装到内。小导管进入孔内的长度应当超过钢管长度的90%。最周采用高压风清理钢管中的残留物。

注浆施工利用孔口注浆管来完成,排气管选用 $\Phi 20$ 塑料管,将其深入到孔底 $5\sim 10\text{cm}$ 的位置,在注浆管等各种管路的连接配合下进行注浆施工。注浆中,通过阀门对孔口排气管与注浆管进行开关控制;对于掌子面与导管间的缝隙,通过锚固剂进行封堵,避免出现漏浆现象。注浆施工还需要合理配置注浆材料,设计水泥浆的水灰比为1:1,注浆压力控制在 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ 。

正式注浆施工前,先对设备和管理的状态进行检验,确认无误后组织压浆试验,采集注浆试验的相关数据,并结合现场实际情况对注浆参数进行优化和调整。其次,还需在注浆施工前保证全部孔眼都已经装配了止浆塞,并且有效封闭管口与孔口侧的缝隙。注浆过程中,设置两个容器放置不同的浆液,采用两台注浆泵对不同浆液进行泵送,然后混入混合器中,再进入注浆管。可以选择群管注浆(每次 $3\sim 5$ 根)的方式进行注浆施工,这样能够提升注浆效率。注浆顺序为:从拱顶向下;由无水孔到有水孔;先小水后大水孔;由疏到密(每排孔先间隔灌注,然后对中间的加密孔进行补注,最后成为帷幕)。

为了保证注浆质量,需要在实际过程中结合具体开展情况不断进行注浆操作,以确保浆液固结能够达到预期要求。注浆中严格控制注浆压力,将其控制在 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ 范围内,持压 $3\sim 5$ 分钟后停止注浆,注浆量控制在钻孔圆柱体的1.5倍。如果注浆量较大,不符合压力要求,需要对浆液浓度进行调整后再次注浆,直到满足设计标准。如果注浆中压力骤升,需要暂停运行并查看原因,可能是出现了堵管现象。当浆液填满了钻孔周围岩体与钢管周围孔隙,可以终止注浆作业。

注浆中需要指派专人对注浆操作的数据进行记录,包

括时间、浆液量、压力等，对注浆压力进行实时观测，对管路、设备等进行严密监控，以确保注浆施工顺利进行，并提高注浆质量。

3.2.2 挂网施工

钢筋网选择直径 $\Phi 8$ ，规格 $15 \times 15 \text{cm}$ 的一级钢筋。根据图纸设计，按照单位尺寸规格 $2 \sim 4 \text{m}^2$ 在加工常编结焊接成钢筋网，然后通过载重汽车运输到场内。钢筋网施工前需要检查钢筋的直径、钢筋网的间距等是否满足施工要求，并进行污锈清洁；钢筋网施工采用人工方式，已经施工好的锚杆和钢支撑等支护体系与钢筋网连接采用铅丝捆绑并焊接，网片搭接长度为 20cm 。钢筋网施工完成后组织质量验收，符合质量标准后再开展接下来的施工。

3.2.3 锚杆支护

测量定位和布孔：根据设计图纸将钻孔位置测量定位在施工区域，系统锚杆的孔轴与开挖面相垂直；局部加固锚杆的孔轴相反于可能滑动面的方向，成超过 45° 的夹角。

钻孔：钻孔借助气腿手风钻及圆盘式钻机，钻孔误差控制在 10cm 内，孔深误差小于 5cm ，倾角误差小于 2° 。

洗孔：孔内的岩粉通过高压风进行吹洗。

验孔：全面检查钻孔的位置、深度、倾斜角度等数据是否与设计一致，同时准确记录相关数据，发现不达标的钻孔要标示并及时处理。

支护采用的水泥药卷的强度需要符合标准，进场的水泥药卷做好保存管理，避免暴晒、受潮。支护施工时，用水对水泥药卷先浸泡，根据水泥药卷的直径大小来确定浸泡的时间，通常浸泡 $50 \sim 120 \text{s}$ ，浸泡时的水温控制为 $10^\circ \text{C} \sim 25^\circ \text{C}$ 。

通过专用喷枪进行水泥药卷装填。先在供风管上接枪尾，供风压力控制在 $0.6 \sim 0.8 \text{MPa}$ ；在锚孔中插入导向管，深度距离孔底 0.5m ；然后把浸泡后的水泥基药卷根据分段计算量逐个填入枪膛，填入顺序为先装快凝药卷后装缓凝药卷，最后利用喷枪打入孔中，并通过风压进行压实。装填时，需要一边装一边将导向管向外拔，保证其一致与装入卷距离 0.5m 左右，这样能够避免已装入的锚固剂吹出锚孔而不密实，提高锚固质量。

3.2.4 钢拱架支护

施工标段开挖位置有着复杂的地质特征，其岩石稳定性不足，基于此，需要在开挖施工中对上部围岩采用钢拱架支撑方式进行支护，确保洞内施工安全；上部围岩封闭后，实施清渣处理，接着再开展下下部支护。如出现特殊情况，需要将钢支撑支护轮廓挖掘出来，立即开展钢支撑支护，然后予以爆破。

钢支撑构成为顶拱、侧拱各单元钢构件，通过拼装成型，连结采用螺栓。预制加工厂根据设计图纸分节、编号

加工钢支撑，然后试拼成型，偏差控制在 $\pm 0.5 \text{cm}$ ；沿洞身周边轮廓偏差控制在不超过 $2 \sim 3 \text{cm}$ 。平面放置状态下的钢支撑翘曲误差控制在 $\pm 2 \text{cm}$ 。

安装时，采用仪器对钢支撑安装位置进行测量定位，在基脚位置预留出 $15 \sim 20 \text{cm}$ ，先安装锁脚锚杆，其孔深为 1.4m ，将锁脚锚杆与钢支撑焊接在一起，以增强钢支撑的整体稳定性。沿钢支撑设直径不小于 $\Phi 22$ 螺纹钢的纵向连接钢筋，并按环向间距按 1.0m 设置。

钢支撑与隧洞中轴线相垂直，角度偏差控制在 2° 内，钢支撑的各部位与垂直面偏差小于 3cm 。如果钢支撑与初喷层之间存在明显的缝隙，需要设置骑马垫块，钢支撑距离围岩（或垫块）不超过 5cm 。沿钢支撑纵向配置 $\Phi 22$ 螺纹钢，环向间距为 1.0m 。钢支撑支设后立即进行混凝土喷射施工，全面覆盖钢支撑，促进钢支撑与混凝土建立受力体系。混凝土喷射采取分层施工方式，从拱脚或墙脚位置向上施工，每层混凝土厚度 $5 \sim 6 \text{cm}$ ，确保混凝土强度，提高拱脚（墙脚）的稳定性。

4 结语

综上所述，在水利工程项目中，引水隧洞施工是重点内容之一，引水隧洞施工不但施工条件恶劣，且施工质量关系到水利工程运转。施工单位需要紧密结合实际情况，合理应用开挖支护施工工艺，加强质量控制，在安全、高效的环境中促进施工顺利完成。

【参考文献】

- [1] 王国威, 董龔蛟. 穿越复杂地层超长引水隧洞的开挖及支护[J]. 建筑施工, 2021, 43(8): 152-154.
 - [2] 赵爽. 某引调水工程引水隧洞施工方案分析[J]. 陕西水利, 2021(8): 241-242.
 - [3] 唐明秀, 杨繁昌. 地质复杂引水隧洞超挖控制[J]. 云南水力发电, 2021, 37(8): 105-107.
 - [4] 王晓平. 乌斯通沟水库放空冲砂隧洞开挖支护施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2021(14): 125-127.
 - [5] 曹光辉. 小断面长距离引水隧洞施工与技术分析[J]. 低碳世界, 2021, 11(6): 127-128.
 - [6] 张卫华, 孙根江, 罗勇. 长距离大断面水工隧洞下半洞开挖施工技术[J]. 四川水力发电, 2021, 40(3): 40-43.
 - [7] 侯剑桥. 硬梁包水电站大断面洞室开挖施工方法研究[J]. 四川水力发电, 2021, 40(3): 56-59.
 - [8] 张永鹏, 吴建东. 引洮供水二期主体工程第 35 标段引水隧洞施工技术[J]. 水利规划与设计, 2021(5): 125-128.
- 作者简介：庄生银（1986.5-）男，杨凌职业技术学院，基础工程技术，中国水利水电第四工程局有限公司，项目副经理，工程师。

道路养护工程中材料循环环保应用研究

刘 胜

重庆市公路养护管理段, 重庆 400038

[摘要]新时代背景下我国道路建设发展迅速,道路养护管理是延长道路使用寿命、保证道路使用功能,保障交通安全和社会经济价值的重要工程。我国道路建设已经基本完善,但在道路的使用过程中,仍存在许多病害和问题,会降低道路的安全性和可靠性,降低道路的使用时长,应当加强道路养护,促进道路建设优质可持续发展。为进一步提高道路建设水平和道路养护工程的可持续性,深入分析了道路使用过程中的常见病害和道路养护工程措施,研究分析了道路养护工程中循环环保材料的应用,提出了道路养护环保材料的应用发展方向。

[关键词]道路养护; 养护材料; 循环环保

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5569

中图分类号: U414

文献标识码: A

Research on the Application of Material Recycling and Environmental Protection in Road Maintenance Engineering

LIU Sheng

Chongqing Highway Maintenance Management Section, Chongqing, 400038, China

Abstract: Under the background of the new era, China's road construction is developing rapidly. Road maintenance and management is an important project to prolong the service life of roads, ensure the use function of roads, and ensure traffic safety and socio-economic value. China's road construction has been basically improved, but there are still many diseases and problems in the process of road use, which will reduce the safety and reliability of the road and reduce the service time of the road. We should strengthen road maintenance and promote the high-quality and sustainable development of road construction. In order to further improve the level of road construction and the sustainability of road maintenance engineering, this paper deeply analyzes the common diseases and road maintenance engineering measures in the process of road use, studies and analyzes the application of recycling environmental protection materials in road maintenance engineering, and puts forward the application and development direction of road maintenance environmental protection materials.

Keywords: road maintenance; curing materials; circular environmental protection

引言

当今世界经济的快速发展,人民生活水平不断提高,推动着道路交通建设不断发展,道路养护工程建设是交通出行安全和人民生活水平提高的重要保障^[1]。道路建设和养护工程是我国交通设施建设的重要基础,也是人们日常生活出行的基本需要,随着道路设施的长时间使用,导致道路工程存在一些病害和问题,道路的养护工作是解决道路病害,延长道路使用寿命的重要手段,道路设施数量不断增加,道路养护管理方式、管理水平、维修质量将直接影响到道路的使用时长,道路日常养护的工作压力越来越大,需要深入研究分析道路设施的常见病害和道路养护工作中存在问题,通过科学有效的手段提高道路养护效率,利用循环环保的新技术新材料,实现道路养护的循环可持续性,运用正确的养护策略,实现道路病害的及时处理,满足人们日常出行的正常使用要求,实现道路设施的长期使用,更好地保证道路交通的安全性和稳定性^[2]。

1 道路养护中道路病害情况

铺设道路的主要材料是沥青,沥青厚度的增加会增加

工程造价,因此许多项目使用的沥青量不足,路面结构设计的铺设层较薄,道路设施暴露在恶劣的环境中,经过四季冷热交替,在冻融循环的作用下容易出现路面裂缝的现象^[3]。例如受到温度变化的影响,沥青路面受约束的带状连续体在温度变化时,自身温度会出现急速升高或者下降,道路结构内部受到温度应力的作用,出现路面裂缝、路面结构损坏等问题,同时在长期的交通运输压力下,路面沥青会松散,路面会出现大量沟槽,加剧路面的损坏程度,这会影响道路的正常行驶,严重时还会阻塞交通,不利于社会稳定^[4]。道路水泥混凝土路面病害主要有局部损坏、坑、锚筋外露等,由于车辆超重,道路经常出现路面和道路边缘损坏,更严重的情况是道路内部结构钢筋膨胀变形,导致钢筋外露、锚筋混凝土局部损坏、道路坑洞凹陷的问题出现。在道路养护中,由于在道路设施建设之前,会进行地下排水管道的设计和布置,在实际的施工过程中,会降低道路的压实度和平整度,难以与原路面保持一致,容易导致道路下沉、道路裂缝的产生,将直接影响道路的使用性能和安全性能。水泥混凝土面板作为道路结构的重要

组成部分,可以有效保护道路基础设施,在道路的实际使用过程中,由于道路结构的设计特点,容易出现结构腐蚀而存在开裂的风险,对道路交通安全性造成威胁。例如在城市道路实际使用的过程中,城市车辆的速度变化大,且经常发生堵车现象,道路路面反复受到荷载压力作用,加上道路自身的结构特点,道路路面无法做到充分压实,路面结构的刚度和平整度不够,在车辆荷载的反复作用下,导致道路出现疲劳损坏和变形问题,如果发生较长的车辆冲击,路面会加速碎裂与沉降,极大地影响城市道路的正常行驶。道路的一些基础构造受到外部环境、内部构造、施工水平、材料暴露等影响,加上长时间暴露在空气中,由于化学反应出现腐蚀等现象,在反复使用之后会导致路面出现开裂、碎裂等情况,大大影响道路的正常行驶。

在道路病害的分析过程中不仅存在路面损伤病害,道路路面还经常出现大面积的贯通裂缝,严重影响道路的正常行驶,更严重的会导致道路坍塌。道路路面是受冲击最大的部分,其结构病害对其安全性至关重要,在道路的正常行驶过程中,随着人们生活水平的提高,私家交通工具的使用量不断增加,如果施工混凝土质量较差,在受到挠度地影响,道路设施的稳定性容易受到影响,会出现结构开裂的现象,在使用过程中如果混凝土的剪切力过大,混凝土的构造两侧会出现裂缝,在施工操作过程中如果混凝土保护层的没有进行有效地厚度设置,在高速路的主要交通道路上,经常出现许多大型运输车辆排队高速行驶的情况,这会很大程度上损坏道路路面,也会在一定程度上降低道路的使用寿命,从而对道路的实际应用效果产生消极影响。同时,在道路的实际运行过程中,经过交叉路口的车辆会受到很大的地面摩擦力作用,会造成较大的水平剪切力,道路路面长时间受到这种摩擦力的影响,会导致路面负荷严重增加,出现道路下沉、错台等病害,在一定程度上会影响道路的后继使用,不利于道路建设的健康发展。

道路水泥混凝土面结构主要是混凝土和钢筋,混凝土容易开裂,钢筋容易腐蚀,因此,在道路的运营和维护中,还应注意钢筋的腐蚀问题。如果发生钢筋锈蚀,钢筋横截面积小,钢筋承载力降低,存在一定的安全风险,受外部环境的热膨胀和冷缩影响,道路结构会受到外力的破坏,必须注意及时检测和维修,混凝土碳化也会产生病害,道路与空气大面积接触,会一定程度上破坏其内部结构,严重破坏内部结构的稳定性。在道路支挡结构物的长期使用中,基础混凝土结构也容易水流的破坏,支挡结构物在遇到下雨和潮湿积水的时候,受到外界温度的大幅度变化,导致混凝土缝隙加大,受到温度的冷热交替影响,长时下来会降低自身的修护能力。

2 道路养护存在的问题

实际道路养护过程中存在许多问题,导致道路养护工

程发展缓慢,部分地区对道路养护不够重视,不能做到施工现场的全方位控制监督。在道路设施的施工现场,缺少专业人才和管理人员,没有做好对所有施工工序的全面化现场监督,当施工现场同时进行多个项目时,管理人员不能实现现场监督,及时、直观地了解每个施工现场的实际情况,对于现场机械设备的使用情况、人员配置等没有进行有效掌握和合理分配,不能及时发现和处理施工设备的损坏情况、操作人员的施工情况等,会严重降低道路设施的施工质量和工作效率,传统的道路养护工程缺少互联网智能化应用,无法实现全面管理,导致工作效率低下,养护工作不能方便快捷的高质量进行。道路养护工作存在阶段性、复杂性和应急性的特点,道路养护工程需要更加精细化、更加智能化,能够及时处理突发状况,对道路病害做好分析和预测,提高道路养护的工程质量和工程效率。

目前我国道路养护工程还存在工程管理机制不健全的问题,预防性养护理念缺失,严重阻碍道路养护工程的发展,道路养护的管理人员没有创新管理机制,依然存在“重建轻养”的思想观念,在实际的养护工作实施过程中,缺乏道路养护管理制度和全面监督,导致具体操作人员在实际的施工过程中,动作效率低下,不能及时有效的发现和解决道路病害,不能及时发现道路养护过程中存在的各类问题,道路养护管理工作机制陈旧,严重影响道路养护管理工作的质量和效率,无法实现道路养护管理的良好发展。道路工程建设的成本包括工程前期规划成本、施工成本、道路养护成本等,我国道路网络覆盖率高,受到财政资金的制约,我国的道路养护管理成本相对不足,一些道路养护管理负责人为降低道路养护成本,对道路的日常运营维护频率降低,导致道路养护管理工作的实际质量无法得到有效保证。道路养护管理制度是道路养护管理实际质量水平的根本保证,但在实际的道路日常养护管理过程中,道路的日常养护管理技术缺乏创新,没有引进新的养护管理机械设施,在日常的养护管理过程中,养护成本虽高但养护质量水平低下,严重浪费人力、物力和财力。

3 道路养护技术现状

目前,我国的道路建设主要是以沥青作为主要建设材料,其成本低但效益长远,沥青作为一种传统的筑路材料,本身存在着变形、裂缝等缺陷,道路养护预防技术是道路建设的重要组成部分,发展相对较晚,随着道路施工技术的进步,传统的道路养护施工必须消耗大量的资源,投入更多的人力和成本。传统的公路养护技术难以满足要求,预防性养护技术必须采用有效的施工技术来提高道路的质量,使道路建设取得更好的效果。为了促进道路养护工程技术的发展,智能养护技术应运而生,在道路养护工程中,智能道路养护与互联网大数据、物联网、人工智能等新技术相结合,能够实现全面、实时、准确的了解和掌握道路病害和交通运行情况,目前部分道路管理和养护部门

已经搭建了一个协作共享、强大高效的道路养护管理平台,促进养护业务管理和应急处置的可视化、移动化、智能化和精准化,可实现“互联网+”模式下的道路检查、道路检查、养护监测、评估分析和养护决策。目前我国已经在多个不同的区域建立了道路养护大数据平台,为道路养护管理人员的科学决策提供理论基础,实现智能化、数字化、统一化和网格化管理,提高道路管理和道路养护的工作效率,随着道路建设和道路养护工程的不断发展,人们的日常出行需求对道路养护提出了更高的要求,道路养护应当朝着绿色环保、可持续性方向发展。

4 道路养护材料循环环保应用

目前我国道路养护材料循环环保的应用主要包括地热再生技术、联合热再生技术和工厂混合冷再生技术。地热再生技术通过专用的设备将沥青路面进行加热软化,然后把道路路面研磨成凹陷的状态,再加入适量的新沥青、再生剂和新沥青混合材料,混合制备与新沥青混合料性能相当的热拌再生沥青混合料。地热再生技术更适合于道路养护,其优点是可以消除已铺设路段的沥青损伤病害,纠正车辙和通道,修复老化和损伤的沥青,提高道路路面结构的沥青含量,这种再生技术对环境的污染程度较小,可以大大缩短施工周期,沥青路面地热再生技术是一种有效的路面养护方法,在确保运输和材料运输成本的基础上,它可以节省资金,消除对沥青地面的最小影响。植物混合热再生技术装置主要针对于旧再生沥青路面材料,选择合适的混合比与新沥青混合料混合,根据需要添加适量的再生材料,然后使用工厂搅拌设备生产新的热拌混合料,这种新型地板材料能够满足道路养护的性能要求,是一种非常有效的方法,在能够确保准确的设计和施工的情况下,工厂沥青混合料的性能将达到甚至超过新型传统热沥青混合材料的性能,然而实际上,制造工业沥青混合料的过程相对复杂,道路养护的工期会被延长。工厂混合冷再生技术是将旧沥青地面材料与新骨料、乳化沥青或沥青及灰土、主动液填充和水的混合物混合,并在室温下混合地板层,将旧表面材料和旧基材将分别回收。建筑冷再生沥青混合比热再生沥青混合难度小得多,除了处理疲劳破坏和基本严重损伤的效果不能令人满意外,这种再生沥青流材料还可以修复大部分当前损坏,适合道路养护。

建设有中国特色的安全、适度、高效、绿色、现代化的综合交通经济体系,为了创造“绿色交通”,保护使用绿色、清洁和清洁能源作为交通工具,推广和实施新能源和电动汽车是智能交通发展的必然趋势之一,通过交通网络、信息网络和能源网络的整合,道路具有节能功能,实现电动汽车的动态负载。在研究和开发新型环保材料的指导下,低污染、低热转化材料和静音防滑材料将成为道路养护工程研究的方向。控制道路病害,改善道路养护性能,与智能化道路结构设计相结合,可以有效的实现道路智能化和道路可持续发展。道路养护和智能交通将一起设计和创造,例如道路颜色材料或标志将用于在道路事故发生率高、轻微违规或严重电子监控的路段提供有用的记忆,用于道路养护工作,可以有效提高道路养护的工作效率,提高道路养护的质量水平,确保道路的正常使用和道路交通的安全性、稳定性。

5 结论

道路设施是我国轨道交通的重要载体,道路养护是保证道路正常使用功能、提高社会效益的重要保障,道路设施的日常使用过程中容易出现各类病害,如果没能进行及时有效的处理,将不利于道路的长期使用,严重的会造成交通事故,损害人身安全和财产安全。针对一些常见的原因提出相应的养护管理措施,及早发现一些可能的病害,预防更严重的病害,对养护工作进行记录并归档,为道路养护工作提供参考借鉴,相信未来随着科学技术和社会阶层的飞速发展,道路病害损失将越来越小,从而保证我国道路交通的正常运行,促进我国交通网络的发展与进步。

【参考文献】

- [1]徐静,洪锦祥,赵永利.改性沥青老化机理及再生剂的研究[J].石油沥青,2011(3):19-22.
- [2]侯月军,周志刚,高及阳.不同再生剂对旧沥青性能的改善[J].交通科学与工程,2009(9):17-19.
- [3]胡松.道路养护材料循环利用研究[J].交通世界,2020(25):96-97.
- [4]杨盼盼.智慧交通下的智能道路养护分析[J].智能交通,2021,7(1):128-129.

作者简介:刘胜(1986-)男,高级工程师,主要从事道路、桥梁工程建设、维护、施工管理工作。

基于 AMESIM 的氢燃料电池系统仿真与分析

井绪宝 刘丛浩 蔡思远

辽宁工业大学, 辽宁 锦州 121001

[摘要] 为了研究氢燃料电池系统在工作时各子系统中变量的变化规律, 文中通过使用 AMESim 平台来建立燃料电池系统的一维仿真模型。针对氢燃料电池系统的构成和工作原理, 采用 AMESim 平台进行相应工况下的一维仿真, 从而得到并分析氢燃料电池系统的动态特性。仿真后分析结果后得出, 氢燃料电池模型仿真得到的功率可以满足功率的需求, 且温度处于合适的范围内。根据分析得出, 通过一维建模仿真的氢燃料电池系统的一些结果与理论分析的结论相同, 从而说明了对于氢燃料电池系统开发来说, 建模仿真是一种可行的方法。

[关键词] 氢燃料电池系统; AEMSIm; 仿真分析

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5567

中图分类号: TM9

文献标识码: A

Simulation and Analysis of Hydrogen Fuel Cell System Based on AMESim

JING Xubao, LIU Conghao, CAI Siyuan

Liaoning University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

Abstract: In order to study the variation law of variables in each subsystem of hydrogen fuel cell system, a one-dimensional simulation model of fuel cell system is established by using AMESim platform. According to the composition and working principle of hydrogen fuel cell system, AMESim platform is used for one-dimensional simulation under corresponding working conditions, so as to obtain and analyze the dynamic characteristics of hydrogen fuel cell system. After analyzing the simulation results, it is concluded that the power obtained by hydrogen fuel cell model simulation can meet the power demand, and the temperature is in an appropriate range. According to the analysis, some results of the hydrogen fuel cell system through one-dimensional modeling and simulation are the same as those of the theoretical analysis, which shows that modeling and simulation is a feasible method for the development of hydrogen fuel cell system.

Keywords: hydrogen fuel cell system; AEMSIm; simulation analysis

目前, 新能源汽车已经逐渐普及, 相比传统燃油车, 新能源汽车的优势在于清洁无污染, 环境友好, 低产生噪音低, 响应性好等方面。作为燃料电池汽车动力系统的氢燃料电池, 具有功率大, 零污染等优点。近年来, 我国对于燃料电池方面的研究在不断加深, 取得了较大的成果, 燃料电池相关专利数量也排在全球前列, 但是仍旧存在着一些目前还无法完全解决的难题, 例如氢燃料电池的冷启动问题以及氢燃料电池的水热管理相关的问题。燃料电池的成本较高, 且耗费大量的人力财力, 因此利用仿真软件进行仿真实验是更为高效直观的方式。仿真分析也分为很多种, 本文使用的 AMESIM 仿真属于其中的混合仿真类型。AMESim 有着很强大的功能, 其中存在的模块可以提高建模的速度, 并且建模的质量和准确度也得到了保障。本论文研究的氢燃料电池类型为 PEMFC, 是一种应用较多的燃料电池, 在对质子交换膜电池的原理进行研究后, 使用 AMESim 对其进行面模型的建立, 然后根据仿真结果对 PEMFC 系统的一些动态特性进行分析。

1 PEMFC 系统原理

1.1 PEMFC 系统

PEMFC 系统是一个由多个子系统所构成的复杂系统,

该系统在数个子系统的共同作用下, 实现电池系统的正常工作。图 1 为简单 PEMFC 系统结构示意图。

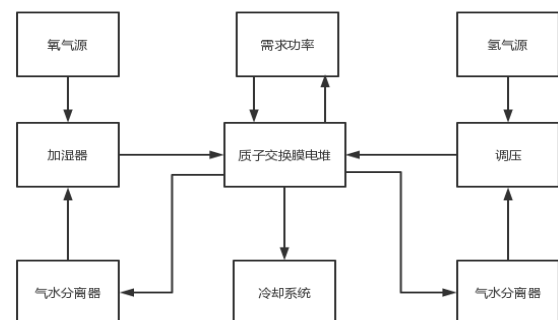


图 1 简单 PEMFC 系统结构示意图

1.2 燃料电池电堆模型

AMESim 模型库中提供了本文所需的燃料电池模型, 并且在子模型选项中有 4 种子模型可以选择, 分别为 FCPEMFC1D00 模型, FCPEMFC2D00 模型, FCSOFC1D00 模型, 以及 FCSOFC2D00 模型。由于文章所研究的 PEMFC 系统所涉及的是系统层面所以不对电池的内部结构及机理进行过多的研究, 所以在本次建模中, 燃料电池电堆的子模型选择第一种, 即 FCPEMFC1D00 子模型。该电堆模型涉及的

所有外部变量如下图 2 所示。

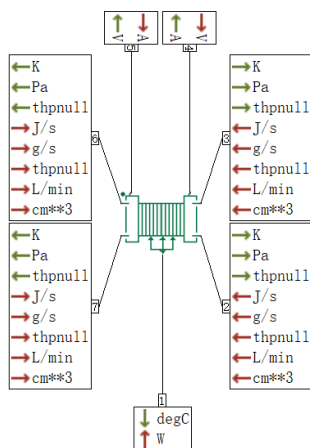


图 2 电堆外部变量

上图中，各个单位代表电堆工作时所涉及的变量，对于直接关联的变量，箭头的方向标明正方向，以下为各个端口的作用。

表 1 各端口作用

端口 1	热交换口
端口 2	阳极出口
端口 3	阳极入口
端口 4	电流出口
端口 5	电压入口
端口 6	阴极出口
端口 7	阴极入口

1.3 AMESim 模型

如上文所述，因为不对电池的内部结构及机理进行过多的研究，所以本文通过对于燃料电池系统进行一维系统及建模即可对于其性能进行分析。在 AMESim 中所搭建的燃料电池简单系统示意图，如上图一所示。大概的工作原理为，空气和氢气分别经由子系统内的增湿器增加其湿度，达到一定湿度要求后，经由连接电堆的流道进入电堆内部的催化层处进行反应，最终产生出负载所需的电流。使用 AMESim 对燃料电池系统进行系统级仿真模型的建立，建立完成后，如下图 3 所示。

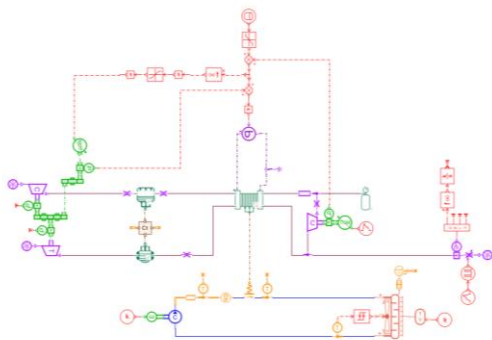


图 3 燃料电池系统 AMESim 仿真模型

1.3.1 电堆

AMESIM 提供了一维模型和二维燃料电池模型，本文仅从系统层面对 PEMFC 进行研究，因此选择一维模型。通过将相关组件按照规定进行连接，最终建立了燃料电池系统的模型。其中电堆参数，如表 2 所示。

表 2 燃料电池电堆仿真参数

参数名称	参数值
电堆初始压力/Pa	6000
电堆质量/kg	50
电堆单体个数/个	330
单片电池面积/cm²	800
阳极容量/L	5
阴极容量/L	5
阳极换热面积/mm²	100000
阴极换热面积/mm²	100000
阳极换热系数/(W/(m²·℃))	1000
阴极换热系数/(W/(m²·℃))	1000
冷却流道换热系数/(W/(m²·℃))	5000

除上表中所示参数外，对于电堆来说，还有一个参数尤为重要，那就是一极化曲线。如果电池产生极化现象，那么将会导致电池的实际效率降低，以及电池发热等现象。极化现象指由于电池内部电流流经电极，导致电势值偏离平衡值的现象。本文所涉及的燃料电池电位曲线如图 4 所示。

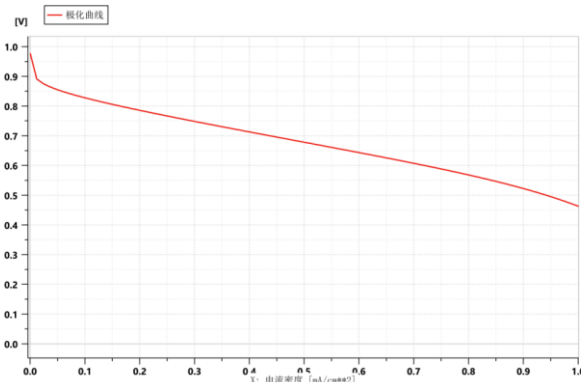


图 4 燃料电池极化曲线

1.3.2 空气与氢气子系统

在本文所搭建的燃料电池系统仿真模型中，对于其中的空气供给子系统来说，其中空气的定义为由 80%的N₂与 20%的O₂混合形成的混合气体，其中忽略了空气中其他微量的组分。将此种混合气体加湿后通过流道进入电堆阴极参与反应。而对于燃料电池系统中的氢气供给子系统中来说，其中的氢气定义为具备一定初始压力的储存在储氢罐中的单一气体，同样的，氢在进入燃料电池阳极进行化学反应前，也要通过增湿器进行加湿处理。气体系统主要由

空压机、加湿器、膨胀器等部件组成。其中空压机的作用是将空气增压，这样可以提升燃料电池的反应速率；加湿器在氢气供给子系统以及空气供给子系统中都有出现，加湿器的作用就是控制进入燃料电池中进行反应的原料气体的湿度，将湿度控制在一定的范围之内，防止质子交换膜因为不当的湿度而损坏。空压机的压缩比与转速的关系见图 5。

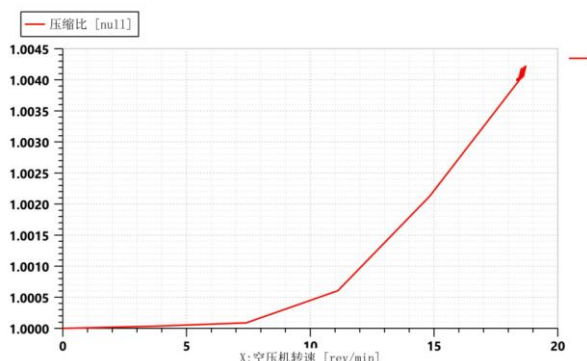


图 5 空压机转速-压缩比曲线

氢系统的作用是向燃料电池电堆提供燃料。由于氢需要初始压力，并且要保持压力在合适的范围内。AMESim 仿真软件中提供了氢气瓶的模型，该模型可以直接通过压力调节器来设置合适的压力，只需要设置相应参数即可。本文中运用的氢气瓶模型具体参数设置如下表 3 所示。

表 3 氢气子系统仿真参数

参数名称	参数值
容积/L	80
温度/℃	20
压力/bar	700
调节压力/bar	1.5

2 AMESim 仿真结果

2.1 输出特性

根据所建立的氢燃料电池系统模型进行仿真，得出了电堆的输出电流和电压以及需求功率，如下图 6 和图 7 和图 8 所示。

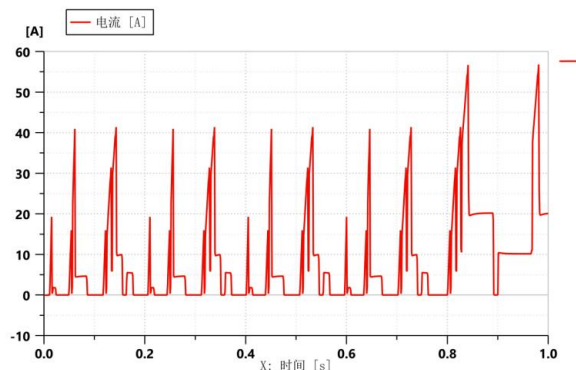


图 6 输出电流

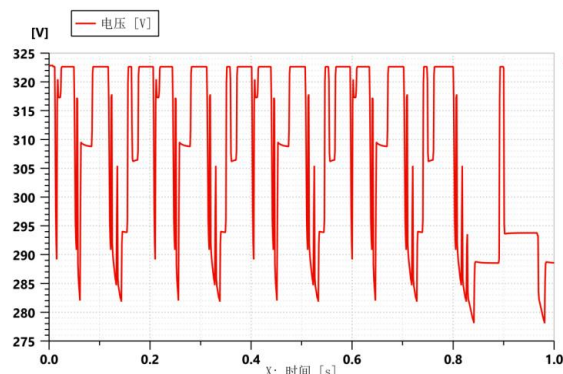


图 7 输出电压

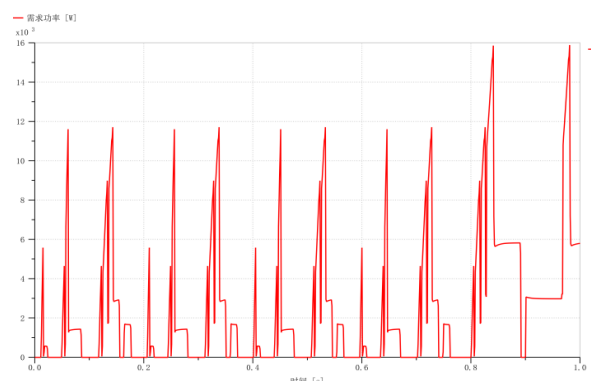


图 8 需求功率

2.2 空气与氢气子系统

图十为电堆阴极 H_2 、 O_2 、 H_2O 三种成分的摩尔质量随时间的变化曲线。从图 9 中可以看出， H_2 和 O_2 两种成分的摩尔质量的变化趋势是近似的，而 O_2 和 H_2O 摩尔质量的变化趋势是相反的，根据燃料电池的反应原理可知，电堆内部反应是消耗一定数量 H_2 和 O_2 的同时产生 H_2O 。

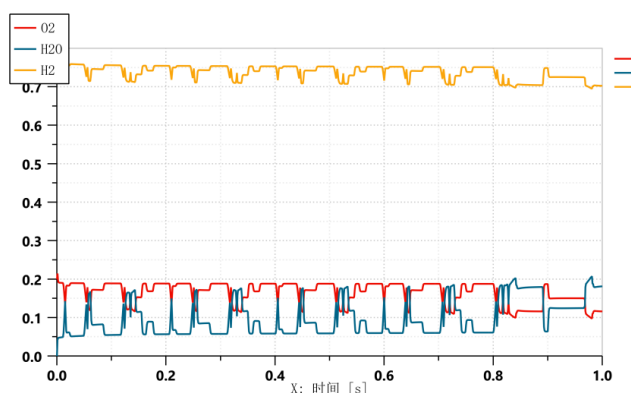


图 9 摩尔质量变化曲线

对于空气子系统来说，空压机和压缩机是其中很重要的元件，所以下面需要针对空压机和加湿器的性能进行分析。针对空压机来说，下面重点分析的是空压机工作区域还有空压机效率，下面的图 10 和图 11 显示了空气压缩机操作点压缩率在可操作区域的分布以及空气压缩机操作

点等熵效率在操作区域的分布。从图 10 和图 11 可以看出,空气压缩机的工作点都在工作区域内,随着空气压缩机转速的增加,空气压缩机压缩比整体呈线性增加。在空气压缩机效率方面,在低转速阶段,其它转速下,空气压缩机效率可达 60%左右,因此系统整体效率较高。

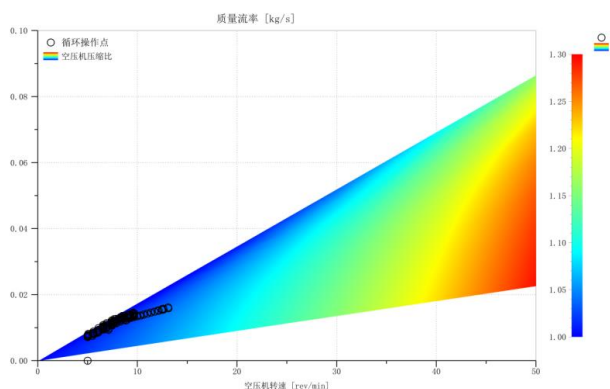


图 10 空压机压缩比分布

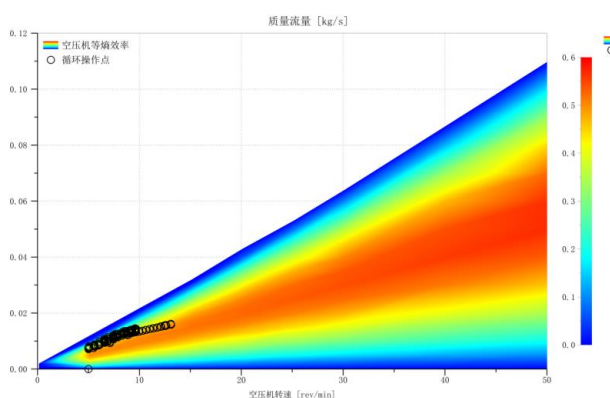


图 11 空压机等熵效率分布

而对加湿器而言,阴极相对湿度如图 12 所示。下图分析重点为图中的脉冲的峰值分布,从图 12 可以看出脉冲的峰值分布,其峰值大约分布在 75%-90%的区域,这种现象表明了加湿器的效果很好。

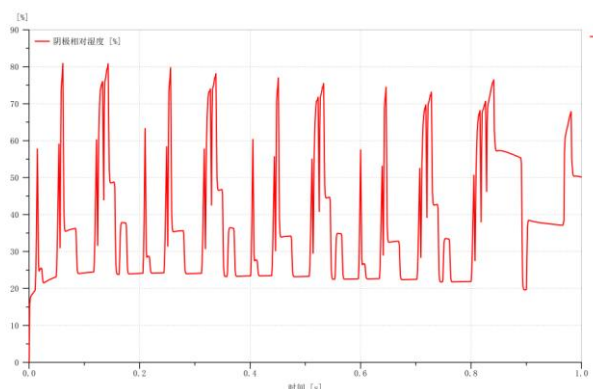


图 12 阴极相对湿度

3 结论

本文使用 AMESim 软件对 PEMFC 系统进行一维建模和仿真分析,分析了 PEMFC 系统的电堆子系统、氢气供给子系统、空气供给子系统的特性,分析了 PEMFC 在动态条件下的工作电压、电流、湿度、温度的变化关系。结果表明,在设定相应的仿真参数和控制条件下,燃料电池系统能很好地运行。但是仍然存在一些不足,如阴极湿度较低,可以通过后续研究进行改善。

[参考文献]

- [1]王凯强. 质子交换膜燃料电池系统建模与仿真分析[J]. 时代汽车,2021(6):141-143.
- [2]张磊,王仁广,徐元利,孟祥飞. 基于 AMESim 的燃料电池系统仿真与分析[J]. 汽车工程师,2020(3):32-36.
- [3]顾洮,袁野. 质子交换膜燃料电池仿真建模与分析[J]. 电源技术,2021,45(4):459-462.
- [4]Wang Y,Li J,Tao Q ,et al.Thermal Management System Modeling and Simulation of a Full-Powered Fuel Cell Vehicle[J]. Journal of Energy Resources Technology,2019,142(6):1-40.
- [5]Biberici M A ,Celik M B .Dynamic Modeling and Simulation of a PEM Fuel Cell (PEMFC) during an Automotive Vehicle's Driving Cycle[J]. Engineering,Technology and Applied Science Research,2020,10(3):5796-5802.

作者简介: 井绪宝 (1997-), 学校: 辽宁工业大学; 职务: 研究生。

我国机动车尾气排放控制现状与对策

于 石

辽宁省沈阳市生态环境事务服务中心, 辽宁 沈阳 110013

[摘要]汽车是当今社会人类出行不可或缺的交通工具之一, 它自诞生以来, 就给我们的生活带来了极大的便捷, 使人们的出行非常舒适。但随着汽车的诞生, 一些问题是不可避免的, 尤其是汽车尾气排放严重, 从而对环境造成了很大地影响, 汽车尾气中所含有的一氧化碳、氮氢化合物等等, 都会对环境造成一定的影响, 除此之外, 一些有毒物质还会对人体的健康造成影响。所以本篇文章针对我们国家现在汽车尾气排放的现状进行了探讨, 并提出了一系列的解决对策。

[关键词]汽车尾气; 排放控制; 燃油品质; 环保意识

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5560

中图分类号: X734.2

文献标识码: A

Current Situation and Countermeasures of Motor Vehicle Exhaust Emission Control in China

YU Shi

Shenyang Ecological and Environmental Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110013, China

Abstract: Automobile is one of the indispensable means of transportation for human travel in today's society. Since its birth, it has brought great convenience to our life and made people's travel very comfortable. However, with the birth of cars, some problems are inevitable, especially the serious emission of automobile exhaust, which has a great impact on the environment. The carbon monoxide, nitrogen and hydrogen compounds contained in automobile exhaust will have a certain impact on the environment. In addition, some toxic substances will also have an impact on human health. Therefore, this article discusses the current situation of automobile exhaust emission in our country, and puts forward a series of countermeasures.

Keywords: automobile exhaust; emission control; fuel quality; environmental awareness

近年来, 随着汽车行业的不断发展, 人们的日常出行变得越来越方便、舒适。然而, 由此产生的问题是大量车辆行驶造成的废气问题, 导致严重的环境污染。针对这种情况, 许多地方的政府都采取了一些措施, 例如对车辆牌号的出行进行限制、支持购买低排放车辆、降低车辆税和普及新能源汽车, 虽然车辆废气污染得到了缓解, 但问题尚未完全解决。政府应积极探索控制汽车废气的新措施, 以尽量减少废气污染。

1 我国汽车尾气排放控制的现状

随着城市化水平的越来越高, 汽车的保有量也越来越大, 在 2014 年时, 我们国家的汽车保有量已经达到了 1.4 亿多, 与此同时, 未来十年中, 每年汽车保有量平均都会递增 1100 万辆, 从 2003 年到 2014 年, 这十年的时间, 汽车保有量增加了十倍之多。但是随着汽车的数量越来越多, 其对于环境的影响也越来越明显, 在汽车排放的尾气当中, 有很多影响环境、危害人体健康的废物和毒物, 其中主要是一氧化碳和碳氢化合物等。曾经某城市对其汽车尾气排放做过详细调查, 通过研究调查发现, 该城市的汽车尾气中的一氧化碳排放, 每年可达到 44000 吨, 对于本城市的工业企业一氧化碳排放而言, 是其 64 倍之多。由此可见我们国家的汽车尾气排放问题越来越严重, 城市中的环境污染大多都是来自汽车的尾气污染, 就我们国家现

在的汽车排放来看, 其占空气中总污染的一半之多, 其中由于车辆违规排放、车辆检验不合格占到 50% 左右。

尽管中国目前的废气排放管理受国家标准和法律的制约, 但管理水平仍然存在着许多缺陷和漏洞。环境部曾公布过相关数据, 在 2014 年时, 全国的汽车尾气总排放污染量已经达到了 4000 万吨, 其中氮氧化物有 600 多万吨、pm 有五十多万吨、碳氢化合物 400 万吨以及还有 3000 多万吨的一氧化碳。在 2016 年时, 人民日报的记者经过走访了解到, 中国的 338 个城市其中有 146 座城市的空气质量都没有达到标准, 其中有 19 各城市的环境污染问题较为严重, 其中所有空气质量最严重的就是京津冀地区, 其空气污染的最重要来源就是汽车尾气排放。现在我们国家对于尾气排放已经进行相关的管理和控制, 对汽车的氮氧化物和一氧化碳的排放进行限制, 与此同时再加强对机动车的生产进行验收, 大大控制了尾气排放的问题。

作为一种现代化的交通工具, 汽车在为人们提供舒适的出行条件的同时, 对环境带来了有害影响。在汽车尾气中, 有害气体主要是二氧化碳、易氧化物和氮氧化物, 严重污染了空气。我们国家的某座城市编制了以下关于城市汽车尾气污染的统计数据。这个城市有 13 万辆汽车, 汽车数量每年以 15% 的速度增长。根据监测点的测量数据, 该市 65% 的主要交通点一氧化碳排放量超过正常值, 尤其

是在交通拥挤的时候，一些监测点的一氧化碳浓度为 $70\text{kg}/\text{m}^3$ ，是极限值的6倍。对于交通量大的车站，碳氧化合物 $0.059\text{kg}/\text{m}^3$ ，比标准排放量多了0.18倍。由此可以看出，我们国家的汽车尾气排放问题越来越明显，空气污染也日益严重，所以相关的部门和政府要对其进行重视，对汽车尾气排放进行控制。

目前，许多城市的空气污染已经从煤炭污染转变为煤炭和汽车的混合污染。国家还出台了一系列措施。例如，提高新车排放标准，改善燃油质量，淘汰和更新二手车，大力发展公共交通，普及新能源汽车。随着汽车使用的数量越来越多，汽车排放污染也越来越严重，对其进行管理和控制能够有效地改善大气环境，有利于城市的可持续性发展，也是建设文明城市、保护环境的主要方式。

2 汽车尾气的危害分析

很多人因为价格高使用劣质车用燃料，汽车尾气控制水平低，废气净化设备不足，废气达标排放率低，同时汽车维修制度不严格，政府部门相关措施不完善，道路和通信建设不进步。

我们城市的街道和胡同里有各种各样的车辆，每辆车的尾部都冒着绿烟，这就是人们所说的汽车排气管所释放的尾气，在繁忙的交通中，你不仅能闻到汽车排出的废气，而且还能长时间感到头痛和恶心。汽车进入千家万户是民族文明的象征，它可以使人们的生活更快、更舒适、更方便、更高效。但是，一旦车辆过多，就会造成交通拥堵和环境污染。

根据对汽车尾气的化学分析，它们含有数百种不同的化合物，包括悬浮固体、二氧化碳、碳氢化合物、含氮、铅和硫酸的氧化物。根据英国清洁大气和环境保护协会几位专家发表的一项联合研究，环境污染比交通事故对人造成的危害数量有十倍之多。为什么废气会对人造成如此大的伤害？因为汽车的气体含有以下有害物质。

2.1 一氧化碳 (CO)

一氧化碳对于人体有着很严重的危害，如若汽车的燃料在燃烧时没有充分进行，那么就会产生一氧化碳，其进入人体内后会导致人体缺氧，而造成生命危害。一氧化碳在农村是中毒的主要原因，这是因为在农村当用炉子或炉子加热时，一氧化碳不能及时地从屋内排出去，导致屋内人员吸入一定量的二氧化碳，在吸入之后，一氧化碳组织了血红蛋白的供氧，由于缺氧，人们会感觉到头晕，随后昏厥窒息。

2.2 碳氢化合物

到目前为止，人们还没有研究过肺中氢化物对人体的直接伤害，但是将其与废气中的一氧化氮混合，太阳的紫外线将产生臭氧、醛和硝酸盐等化合物以及蓝色化学烟雾的混合物，严重损害眼睛和呼吸道，导致眼睛红肿，引起喉炎。

2.3 氮氧化物

汽车尾气排放的氮氧化物除了会加剧温室效应的产生、破坏臭氧层之外，还会对人体的呼吸系统产生影响，危害人体健康。

2.4 固体悬浮微粒

固体悬浮微粒是在从车辆中释放并接触到天然或其他物质后，必须与烟雾混合，由于汽车尾气的高吸附能力，可吸附环境中的各种金属粉尘、苯和吡啶以及致病微生物。这会引起人们患上各种呼吸系统的疾病，影响呼吸系统的正常使用，如果长期下去，还会滋生癌细胞，从而危害人体健康。

3 近年汽车尾气排放标准

为了最大限度地减少汽车尾气对环境的污染和对人类健康的损害，世界各地制定了越来越严格的排放标准。欧洲标准制定得更早。一些欧洲国家在1992年制定了一代人的标准，并在2014年变得更加严格。在制定国家排放标准时，中国参考了欧洲和发达国家的排放标准。中国标准适用于2000年正式引入的国家标准。目前有两个主要的国家排放标准：国家排放标准五和国家排放标准四。国家排放标准四于2014年正式发布，2017年正式发布的六项国家标准是中国最严格的排放标准。

由于中国许多主要发动机和发动机的硬件技术不完善，国五的排放标准超过到国六标准还需要有过渡期，但是由于中国国情的变化，六项国家标准的实施被推迟。2020年7月1日，国六排放标准中加入了中型柴油机，这是引入车辆排放的最后阶段。国家排放标准六明确规定了污染物排放标准 (PEM)、蒸发排放标准以及车辆诊断系统在室温和低温下的措施和要求。国家排放标准六采用的基本原则是相对燃料中性，无论汽油是用作汽车燃料还是用作机油，相应的排放标准都是相同的。换句话说，中型机动车和轻型汽油车的国家排放标准六是一致的，不同燃料的排放标准在污染物排放限值上存在一定差异。但是与国家排放标准五相比，国家标准六中的氮氧化物限值降低了约77%，微尘限值降低了约67%。制定了可吸入颗粒物排放和排放设备耐久性的具体限制条件，并加强了通过车辆荷载法确定排放的适当条件。

4 汽车尾气排放物的防治对策建议

4.1 汽车尾气排放控制技术发展

随着人们逐渐意识到汽车尾气对人类健康会产生巨大的危害和对环境也会造成很大的影响之后，人们致力于寻找能够长期改善汽车排放性能的技术。汽车尾气处理方法主要从瓶内燃烧的控制和处理后的清洁两个方面进行，通过进行废气再循环、后废气重新引入气缸，为二次燃烧提供新鲜空气和燃料来实现危害的降低，由此能够有效降低发动机战争中的燃烧温度，减少氮氧化物的生成。后处理主要是对处理后的废气进行装填处理，经过处理后的废

气被排放到大气中,以降低废气中污染物的含量。后处理是目前最有效的废物处理方法,因为汽车尾气污染物中有害物质的含量通常很高,对污染物进行清洁后进行处理,使排放出的有害毒物含量降低。例如,最常用的三效催化剂可以有效减少氮氧化物、二氧化碳和碳化合物的排放。20世纪70年代,发达国家开始使用催化设备,并对后处理技术进行了越来越多的研究,三效催化剂现已成为减少汽车尾气污染物的有效途径。这样通过对汽车尾气的排放进行控制的技术能够大大降低尾气排放对于环境的影响。

随着现阶段汽车尾气处理技术的发展,大多数汽车制造商依靠在汽车排气系统中安装尾气处理设施来减少废物排放,或在某些物理和化学过程中减少车辆废气排放。上述方法可显著降低汽车尾气中污染物的含量。目前,汽车工业技术研究所致力于研究和开发减少汽车工业排放的技术。随着新的减排技术的出现,有效处理汽车尾气排放问题十分必要。

4.2 借鉴其他国家的尾气处理经验

在全球对于汽车尾气的排放与防止管理方面,欧美发达国家对汽车尾气污染的控制更为有效,管理效果更为显著。因此,在汽车尾气排放对于污染环境控制的基础上,各级政府机构必须充分借鉴国外汽车尾气污染环境管理经验,根据国情制定汽车尾气排放管理措施,并结合中国目前的情况,制定出符合我们国家自己国情的尾气污染处理方法。汽车尾气作为欧美发达国家特有的治理方式,主要采取税收控制、政府财政补贴、环境保护等措施,除此之外还支持新能源汽车的研究和使用,向公众宣传环保理念。

4.3 优化燃油的品质

燃料是为汽车发动机燃烧后提供动力的基本来源,如若改善燃油质量,可以有效地减少发动机燃烧后污染物的排放。目前,发动机燃料主要是利用燃油进行燃烧,如若想要减少尾气排放的危害,可以对燃料进行优化,选择绿色能源,例如,压缩天然气、替代燃料或者页岩气等等,除此之外,甲醇也是一种非常低排放的燃料,其要想普遍应用,就需要许多研究人员进一步研究。科学研究表明,在汽油中加入甲醇和其他环保燃料可以使燃料燃烧更彻底。研发出的新的清洁燃料可以显著减少有害物质排放到发动机排气中。因此,国家可以采取适当的政策,大幅度提高燃料质量,减少汽车尾气对环境的污染。例如,减少高铅汽油的销售,减少汽油中的铅排放。

4.4 发展电动汽车和代用燃料汽车

现在电动汽车是未来机动车发展的新趋势,新能源汽

车中的电动汽车具有行驶时零排放的特点,通常被称为节能环保型汽车。在新能源开发方面,在未来石油资源短缺的情况下,电动汽车将会逐步地取代燃油汽车,电动汽车的技术核心是发动机等能源系统。其中最重要的是电池,这种电池的能量密度比汽油低得多。因此,我们应该注重电动汽车的普及,并确保新能源汽车电池技术的研究和开发。替代燃料汽车是指使用天然气代替燃料为汽车提供动力的汽车,与燃油车辆相比,这些车辆具有不同的燃油特性,并且在驾驶过程中排放的有害物质(如一氧化碳)相对较低,可以对其进行大量地推广使用。

目前,世界各国都在大力发展电动汽车,锂电池已成为电动汽车蓄电池一个重要的组成部分。从环境角度来看,如果电动汽车不考虑整个循环的排放量,至少废气排放量的比较是目前最环保的。利用电池作为发动力或者进行混合动力的发电也是未来汽车的动力发展趋势。其中,汽车燃料电池通常被称为汽车发展的最终方向,成为近年来的研究热点。这种主要是改进发动机结构、优化燃烧和开发高效的后续处理装置来进行有效减少汽车尾气中的污染物排放。

4.5 努力提高公众的环保意识

有必要提高公众对车辆尾气排放对于环境危害的认识,要不断提高人们的环保意识,引导人们出行时选择公共交通工具。另一方面,应鼓励公民购买新能源汽车,或者是排放小、耗油少的小型车,避免燃烧过多燃料,加剧环境污染。加强宣传,利用媒体等渠道,提高公众环保意识,营造良好的保护环境的社会氛围。

5 结束语

从目前汽车尾气污染的现状来看,这些问题根深蒂固,短期内难以解决。因此,各级政府应提高公众的环境保护意识,鼓励汽车企业来对汽车尾气的排放进行优化,除此之外,还需要从制定和完善政府规章制度的基础上从事环境研究,希望这些研究能为汽车排放监管提供参考。

【参考文献】

- [1]何欣琼,舒春芬.我国汽车尾气污染状况及其环保控制对策[J].陕西国防工业职业技术学院学报,2016(2):102.
- [2]董炜华,韩德复,吴祥文,等.汽车尾气排放对吉林省生态环境的影响[J].长春师范学院学报,2014(2):115.
- [3]红红.浅谈汽车尾气污染及其防治[J].内蒙古石油化工,2012(14):157.

作者简介:于石(1982.4-)女,沈阳市化工学院,化学工程与工艺,辽宁省沈阳市生态环境事务服务中心,工程师。

普通碳素结构钢热轧窄带钢质量提升

李连盈

河北鑫达钢铁集团有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 热轧带钢质量直接影响到产品质量和客户满意度, 更会影响内部质量指标和外部质量异议, 最终影响公司经济效益和美誉度。努力提高生产效率的同时, 保证热轧带钢的高品质, 对推动我国钢铁行业做大做强的现代化进程有着举足轻重的作用。

[关键词] 热轧带钢; 成型开裂; 成分优化; 终轧温度; 用途区分

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5556

中图分类号: TG335.5

文献标识码: A

Quality Improvement of Hot Rolled Narrow Strip of Ordinary Carbon Structural Steel

LI Lianying

Hebei Xinda Iron & Steel Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: The quality of hot rolled strip steel directly affects product quality and customer satisfaction, internal quality indicators and external quality objections, and ultimately affects the economic benefits and reputation of the company. While striving to improve production efficiency and ensure the high quality of hot rolled strip, it plays an important role in promoting the modernization process of China's iron and steel industry

Keywords: hot rolled strip; forming cracking; composition optimization; final rolling temperature; use differentiation

引言

某公司热轧带钢 Q195、Q235 钢种在客户加工过程中经常出现开裂缺陷, 技术部也对工艺进行过修订、但部分缺陷仍没有真正得到控制。为此针对情况进行了数据对比分析, 并翻阅相关技术资料进行原因探析并出具解决措施。

1 选题背景

某公司生产的薄规格 Q195、Q235 热轧窄带钢在下游用户“直接成型”使用过程存在严重的成型开裂质量缺陷, 质量异议频发, 给公司造成较大的经济损失, 下游用户抱怨不断, 严重影响我公司产品质量信誉, 如不及时改进用户将终止购货。

从用户产品用途看, 用户使用某公司薄规格热轧窄带钢产品属典型的“以热代冷”, 和使用退火后的冷轧产品相比, 大幅度降低了生产成本, 具有极强的市场竞争力。根据某公司热轧窄带钢在不同用途条件下存在的质量问题, 从窄带钢化学成分控制和轧制工艺等方面进行质量攻关, 解决薄规格窄带钢成型开裂问题, 提高产品知名度和企业盈利能力。

2 质量缺陷及原因分析

2.1 典型质量缺陷

下游用户采用某公司 Q195 和 Q235 薄规格热轧窄带钢主要用于直接加工成型的电动车和货架结构件, 此类普通质量热轧窄带钢相比冷轧退火后的产品成型性能差, 在加工过程存在大量的成型开裂质量缺陷。质量缺陷见图 1~图 4。



图 1 Q195 材质矩形管压扁开裂缺陷



图 2 Q195 材质圆管冷弯开裂缺陷



图 3 Q195 材质钢管振动试验断裂缺陷



图4 Q235 材质热轧窄带钢成型开裂缺陷

2.2 质量缺陷原因分析

2.2.1 轧制工艺对成型开裂的影响

(1) 用户对存在成型开裂的钢管进行去应力退火处理, 退火后的钢管进行压扁成型过程基本无开裂缺陷。由此判断, 钢管成型开裂应与我公司热轧薄规格窄带钢残余应力高有关。

某公司热轧窄带钢残余应力高又与轧制温度有关, Q195 窄带钢平均终轧温度低于 830℃, 根据 Fe-Fe₃C 相图, 采用插入法计算 γ 轧制温度。

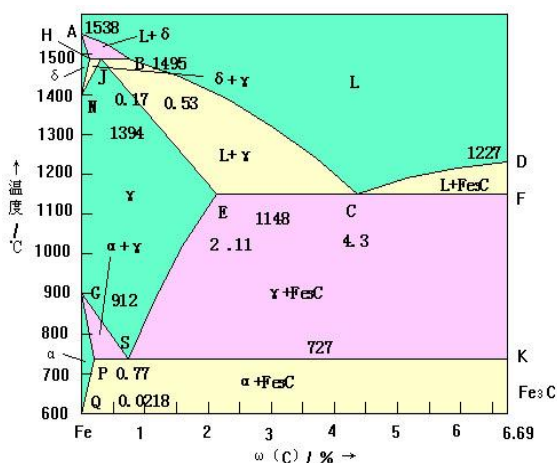


图5 Fe-Fe₃C 相图

$$T = 727 + \frac{912 - 727}{0.77\%} \times (0.77\% - 0.08\%) = 893^\circ\text{C} \quad (1)$$

经计算, Q195 热轧窄带钢最低终轧温度应在 893℃ 以上, 而实际终轧温度为 830℃, 所以 Q195 钢残余应力高为终轧温度低, 在两相区轧制造成。考虑理论测算误差、测量误差及测量点滞后等因素影响, 只要在目前终轧温度基础上提高终轧温度即可降低窄带钢残余应力。

连铸坯长度、加热温度、轧制速度、轧制节奏、产品厚度规格等因素均影响窄带钢终轧温度。由于 2.0mm 以下厚度规格窄带钢轧制周期相对厚规格窄带钢较长, 必然造成薄规格窄带钢终轧温度偏低, 如进入两相区轧制, 必然造成窄带钢残余应力高, 影响产品的成型性能。

(2) 用户采用 Q195 热轧窄带钢冷轧加工变形量越大, 缺陷率越高 (在加工相同直径钢管时, 冷轧板厚度薄的开裂缺陷率明显高于厚的冷轧板); 冷轧板弯曲变形量越大,

缺陷率越高 (相同厚度冷轧板制作不同直径钢管, 管径较小的钢管开裂缺陷率明显高于管径相对较大的钢管)。

对冷轧板进行组织检验, 冷轧板存在影响成型性能的纤维组织, 见图 6。冷轧板变形量较大, 加工硬化程度高, 冷硬态直接成型是造成制管开裂的主要原因。



图6 冷轧板组织

2.2.2 成分控制对成型开裂的影响

除窄带钢冷轧变形量以外, 钢中 C、Si、Mn 元素也是影响加工硬化程度的主要因素, C、Si、Mn 成分越高, 带钢强度、硬度越高, 塑性较差。同时钢中 P、S 含量对钢板的冷弯性能优较大的危害。

对不同时期的 Q195 热轧窄带钢化学成分进行统计分析, 见表 1、表 2。从不同时期发台州的热轧窄带钢化学成分看, 钢中 C、Si、P 成分变化不大, 钢中 Mn、S 含量变化相对较大。后期冲压开裂的 Q195 钢 Mn/S 较前期冲压正常的低 4%, 后期冲压开裂的 Q195 钢 Mn/S ≥ 15 的比例较前期冲压正常的低 45%。

表1 未出现压扁开裂缺陷的热轧窄带钢化学成分

范围值	化学成分, %					Mn/S
	C	Si	Mn	P	S	
最小	0.05	0.12	0.34	0.019	0.017	14
最大	0.07	0.16	0.42	0.028	0.026	21
平均	0.058	0.14	0.37	0.022	0.021	18

备注: 2021 年 5~8 月份发台州 Q195 钢共涉及 9 个炉号, Mn/S ≥ 15 的占 89%。

表2 压扁开裂缺陷的热轧窄带钢化学成分

范围值	化学成分, %					Mn/S
	C	Si	Mn	P	S	
最小	0.03	0.08	0.27	0.012	0.016	10
最大	0.08	0.19	0.42	0.030	0.034	23
平均	0.063	0.15	0.34	0.022	0.025	14

备注: 2020 年 11 月~2021 年 6 月份发台州 Q195 钢共涉及 59 个炉号, Mn/S ≥ 15 的仅占 44%。

通过对不同时期成型开裂与成型良好的产品化学成分对比分析, 某公司薄规格热轧窄带钢 Mn/S 控制低。由于 Mn/S 较低时, 钢中 S 与 Fe 结合后形成的 FeS 熔点很低,

表 3 Q195 和 Q235 优化后化学成分

牌号	化学成分, %						
	C	Si	Mn	P	S	Als	Mn/ S
Q195 优化后	≤0.08	0.12-0.30	≤0.50	≤0.035	≤0.030		≥17
Q235 优化后	0.12-0.20	≤0.08	≤0.50	≤0.040	≤0.025	≤0.070	≥20

表 4 优化后产品力学性能

规格	时期	范围	化学成分, %					Mn/S	抗拉强度 , MPa	屈服强度 , MPa	伸长率 , %
			C	Mn	S	P	Si				
1.5mm	优化轧制 工艺前	最小	0.04	0.29	0.016	0.014	0.11	11	354	273	35.0
		最大	0.08	0.42	0.032	0.03	0.18	22	420	363	40.0
		平均	0.062	0.35	0.024	0.022	0.14	15	382	311	36.2
	优化轧制 工艺后	最小	0.05	0.35	0.026	0.012	0.12	11	354	278	35.0
		最大	0.07	0.37	0.034	0.022	0.17	14	370	308	40.0
		平均	0.062	0.36	0.030	0.017	0.15	12	363	296	36.7
	优化轧制 工艺和成分 控制后	最小	0.05	0.42	0.018	0.016	0.15	18	370	284	35.0
		最大	0.07	0.44	0.025	0.028	0.2	24	388	308	37.5
		平均	0.062	0.4	0.022	0.022	0.17	20	378	298	35.9
1.8mm	优化轧制 工艺前	最小	0.03	0.25	0.01	0.009	0.09	8	340	265	35.0
		最大	0.08	0.45	0.035	0.03	0.2	39	422	351	45.0
		平均	0.064	0.34	0.023	0.020	0.14	16	382	303	37.5
	优化轧制 工艺后	最小	0.04	0.29	0.016	0.012	0.12	10	335	269	35.0
		最大	0.08	0.47	0.034	0.028	0.2	21	383	310	42.5
		平均	0.058	0.35	0.025	0.022	0.15	14	368	288	37.4
	优化轧制 工艺和成分 控制后	最小	0.05	0.32	0.015	0.017	0.12	11	356	270	35.0
		最大	0.08	0.46	0.028	0.034	0.18	27	386	306	41.0
		平均	0.064	0.40	0.020	0.025	0.15	20	375	291	37.9
2.0mm	优化轧制 工艺前	最小	0.04	0.12	0.013	0.011	0.09	5	340	268	34.0
		最大	0.08	0.47	0.035	0.03	0.19	28	417	338	45.0
		平均	0.063	0.34	0.024	0.021	0.14	15	381	301	37.6
	优化轧制 工艺后	最小	0.03	0.28	0.014	0.01	0.1	9	341	259	35.0
		最大	0.08	0.42	0.034	0.029	0.18	30	391	314	42.5
		平均	0.057	0.34	0.025	0.021	0.14	14	368	286	37.7
	优化轧制 工艺和成分 控制后	最小	0.05	0.33	0.014	0.016	0.12	15	358	266	35.0
		最大	0.08	0.47	0.028	0.035	0.19	34	390	311	41.0
		平均	0.064	0.41	0.020	0.025	0.16	21	375	292	37.8

S 在浇铸过程发生很严重的中心偏析, 且多分布在晶界, 严重降低晶界的结合力, 因此钢中的硫元素对钢板冷弯性能有很大的损害^[1]。

3 窄带钢成分及工艺优化

3.1 优化成分控制及冶炼工艺

为细分市场, 根据用户用途, 在 Q195、和 Q235 牌号基础上优化成分设计, 主要用于加工直接弯曲变形相对复杂的产品。Q195 优化后 Mn/S≥17; Q235 优化后严格控制钢中 Mn/S ≥20。

3.2 优化轧制工艺

考虑缩短铸坯长度和提高加热温度对生产和产品质量造成的负面影响, 采用了提高轧制速度、加快生产节奏的方法弥补轧制薄规格窄带钢过程温降。原轧制薄规格窄带钢轧制速度约 11m/s, 调整到 13m/s 后终轧温度由 825℃ (1.5mm 厚度规格) 提高到 862℃。

4 优化效果

4.1 优化后产品力学性能

从优化后窄带钢性能数据看, 优化后轧制工艺后, 窄带

钢屈服强度降低约 15MPa, 优化成分控制后强度有略有回升, 由此可见, 终轧温度控制对提高产品成型性能作用较大。

4.2 优化后工艺后的窄带钢在下游用户使用情况

(1) “直接焊管后继续压扁、弯曲成型”用途, 较原 Q195 材质成型性能较稳定, 下游用户质量异议明显减少。

(2) “直接加工变形量相对较小的 C 型钢、止水板”等用途, Q195 材质均满足用户使用要求。

(3) “冷硬态焊管及继续弯曲、压扁成型”用途, 较原 Q195 材质冷轧轧制力大, 成品硬度高约 10%, 存在成型开裂缺陷。

(4) “冷轧退火态焊管及继续弯曲成型”用途, Q195 制管后继续加工尚未发现差别。

4.3 细分市场后用户使用情况

根据优化工艺后的 Q195 热轧窄带钢在下游用户使用情况, 为满足不同用户质量要求, 细分市场, 对不同用途的用户采用不同材质供货。“直接焊管后继续压扁、弯曲成型”和“冷轧退火态焊管及继续弯曲成型”用途的用户按优化后的 Q195 牌号供货; “直接加工变形量相对较小的 C 型钢、止水板”和“冷硬态焊管及继续弯曲成型”用途的用户按原 Q195 牌号供货。细分市场后, 用户使用情况良好, 尤其对于“直接焊管后继续压扁、弯曲成型”用途的用户, 产品质量较稳定, 无质量异议发生。

4.4 效益测算

自 2021 年 7 月份开始优化生产工艺, 2021 年 7 月份-8 月份共销售 1.5~2.0mm 厚度规格 Q195 热轧窄带钢 22281.34 吨, 平均每月生产 5570.34 吨。

表 5 优化后效益测算表

厚度规格, mm	发货数量, t	加价, 元/吨	成本增加, 元/吨	效益, 元/吨
1.5	1583.12	119.66	57.42	62.24
1.7	317.58	94.02	57.42	36.60
1.8	8474.1	59.83	42.79	17.04
2	11906.54	42.74	42.79	-0.05

项目贡献率:

台州和佛山两家下游用户主要用途为“直接焊管后继续压扁、弯曲成型”, 7~10 月份采购薄规格窄带钢 15270.16 吨, 占薄规格窄带钢销售量的 68.53%。

效益测算:

$$\frac{1583.12 \times 62.24 + 317.58 \times 36.60 + 8474.1 \times 17.04 + 11906.54 \times (-0.05)}{22281.34} \times 5570.34 \times 12 \times 68.53\% = 52.20 \text{ 万元}$$

5 结论

(1) 某公司薄规格窄带钢 Mn/S 低、终轧温度低是造成窄带钢成型开裂的主要原因, 终轧温度控制比成分微调对成型性能影响相对略大。

(2) 在 Q195 材质基础上调整生产工艺后解决了“直接焊管后继续压扁、弯曲成型”用途窄带钢成型开裂质量缺陷。并根据下游用户不同用途, 为细分市场, 采用了 Q195 和优化后的 Q195 两种材质分别供货, 目前下游用户使用正常, 基本无质量异议投诉。

(3) Q195 热轧窄带钢冷轧变形率和冷硬态冷轧板变形率越大成型开裂缺陷越高, 产品加工硬化程度过大是造成成型开裂的主要原因。通过降低 Q195 钢加工硬化元素, 合理控制轧钢工序温度, 解决了冷硬态成型开裂质量缺陷, 目前产品质量稳定, 可进一步扩大市场应用。

(4) 在解决了窄带钢成型开裂质量问题的同时, 提高了我公司质量效益, 占有了薄规格窄带钢市场, 年可增加经济效益 52.20 万元。

[参考文献]

- [1] 王嘉盛, 王耀山. 控制锰硫比改善普碳板冷弯性能的研究[J]. 甘肃冶金, 2007, 29(6): 14-15.
 - [2] 靳适维, 靳松. 承钢 1780 热轧卷板厂层冷 PCS 系统功能和控制原理[J]. 科技经济市场, 2012(10): 8-9.
- 作者简介: 李连盈 (1983.8-) 男, 本科, 冶金工程, 工程师, 主要从事炼钢工艺和质量管理工作。

轧钢衬板激光淬火工艺及变形的消除方法

王松伟 谷秀柱 秦 生

鑫达钢铁集团有限公司, 河北 唐山 064400

[摘要]激光表面淬火是激光表面改性领域中最先进的技术。它是高能激光束照射到工件表面,使表层温度迅速升高至相变点之上(低于熔点),由于金属良好的导热性,当激光束移开后,通过工件快速的自然冷却,实现材料的相变硬化。文中叙述了激光淬火的工艺特点、以及冶金行业轧钢衬板工作面实施激光淬火工艺参数的优化;淬火后工件变形的消除方法。实践表明经过激光表面淬火,轧机衬板使用寿命提高一倍,使用专用加热设备使工件产生反向预变形,可消除因激光淬火残余压应力产生的平面度变形,满足了衬板安装精度要求。

[关键词]激光淬火特点;淬火工艺参数优化;变形消除方法

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5555

中图分类号: TG156.3

文献标识码: A

Laser Quenching Process and Deformation Elimination Method of Rolled Steel Liner

WANG Songwei, GU Xiuzhu, QIN Sheng

Hebei Xinda Iron & Steel Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: Laser surface quenching is the most advanced technology in the field of laser surface modification. It is that the high-energy laser beam irradiates the surface of the workpiece to rapidly raise the surface temperature above the phase transformation point (lower than the melting point). Due to the good thermal conductivity of the metal, when the laser beam is removed, the phase transformation hardening of the material is realized through the rapid natural cooling of the workpiece. This paper describes the process characteristics of laser quenching and the optimization of laser quenching process parameters in steel rolling lining face in metallurgical industry; Elimination method of workpiece deformation after quenching. The practice shows that after laser surface quenching, the service life of the lining plate of the rolling mill is doubled, and the use of special heating equipment makes the workpiece produce reverse pre deformation, which can eliminate the flatness deformation caused by the residual compressive stress of laser quenching, and meet the requirements of the installation accuracy of the lining plate.

Keywords: characteristics of laser quenching; optimization of quenching process parameters; deformation elimination method

引言

鑫达集团带钢厂轧机衬板生产过程中长期受轧件的冲击和摩擦,失效的主要形式就是磨损严重,造成间隙过大,不能满足生产工艺要求,从而被迫下线报废。因此提高衬板的耐磨性和冲击韧性亟待解决。我们采用激光淬火表面硬化处理技术很好地解决了这一问题。

1 钢铁材料激光淬火的特点

钢铁材料激光表面淬火后,表层分为硬化区、过渡区和基体三个区域。硬化区与常规淬火相似,过渡区则为部分马氏体转变区域。激光表面淬火对晶粒有明显的细化作用,同时,激光表面淬火热层具有一系列优异的力学性能。

(1) 硬度: 激光表面淬火比常规淬火、高频感应加热淬火具有更高的硬度。通常比常规淬火高 5%—10%。

(2) 耐磨性: 激光表面淬火后淬火组织晶粒细小,硬化层深度约为 0.2—0.5mm,并且淬火深度可以精确控制。材料表面发生马氏体相变,晶粒细化,表面硬度提高,可较大幅度地提高材料表面耐磨性,耐磨性可提高 3—4 倍。

(3) 残留应力和疲劳性能: 材料表面的残留应力是由激光表面淬火处理过程中的组织应力和热应力共同决定的,激光表面淬火的工艺参数对残留应力影响很大。激

光功率密度增加或扫描速度降低,硬化层厚度增加,将会提高表面的残留压应力,相反则硬化层厚度降低,表面残留压应力减小,甚至出现残留拉应力,两次重叠处理极易出现残留拉应力。各种表面淬火工艺的比较如表 1、图 1 所示。

表 1 激光淬火和常规淬火的比较

表面淬火方法	淬硬层硬度	淬硬层耐磨性	淬硬层抗疲劳性	淬硬层与基体结合	生产效率(大面积)	可控程度
激光淬火	高	好	好	好	较高	高
感应加热表面淬火	较高	较好	较好	较好	高	较高
火焰加热表面淬火	低	差	差	差	低	低

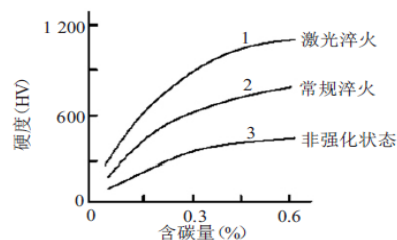


图 1 激光淬火与常规淬火比较

2 轧钢衬板激光淬火表面硬化工艺

2.1 激光淬火前表面处理

表2 常用黑化处理方法

序号	方法	吸收率(%)	适用钢种	使用效果
1	表面磷化	70~95	中碳钢、铸铁	高合金钢、不锈钢等使用效果不好
2	黑色涂料	90左右	各种材料	涂层厚度不易控制,照射时会产生刺眼的亮光和烟雾,效果不稳定
3	氧化物涂料	95左右	各种材料	对环境无污染,胶体涂料喷涂工艺生产效率高,生产成本低

综合考虑我们采用氧化物涂料工艺对工件表面进行黑化处理。

2.2 激光淬火表面硬化工艺参数的优化

衬板材质为45#钢,调质处理后硬度HRC22~25,耐磨性差,寿命短,不能满足工艺的要求。为此对其工作面进行激光淬火硬化处理,同时保证衬板又有一定的冲击韧性,淬火后硬度HRC32~42。

我们对轧钢衬板进行激光淬火表面硬化试验,以寻求最佳工艺参数,使其既具有很好的耐磨性又具有一定的冲击韧性。

试件材质:45#钢;尺寸:750x300x30mm;激光淬火前调质处理硬度HRC22~25;数量28件。

表3 45#钢的化学成分

材料名称	C%	Si%	Mn%	P%	S%
45#钢	0.45	0.27	0.64	0.016	0.0022

表4 45#钢的机械性能

抗拉强度 σ_b Mpa	屈服强度 σ_s Mpa	伸长率 δ_s (%)	断面收缩率 ψ %	冲击功 AkV (J)
≥ 600	≥ 355	≥ 16	≥ 40	≥ 39

表5 试验数据统计

序号	激光功率 W	光斑尺寸 mm	扫描速 mm/s	淬火深度 mm	表面硬度 HRC
1	1600	17x3	6	0.94	30
2	1650	17x3	6	1.22	31
3	1700	17x3	6	1.28	32
4	1750	17x3	6	1.32	33
5	1800	17x3	6	1.34	34
6	1850	17x3	6	1.33	35
7	1900	17x3	6	1.35	36
8	1950	17x3	6	1.38	34
9	2050	17x3	6	1.32	32
10	2100	17x3	6	1.28	30
11	2150	17x3	6	1.23	28
12	2000	17x3	3	1.38	36
13	2000	17x3	4	1.35	34

序号	激光功率 W	光斑尺寸 mm	扫描速 mm/s	淬火深度 mm	表面硬度 HRC
14	2000	17x3	5	1.29	33
15	2000	17x3	6	1.27	31
16	2000	17x3	7	1.25	30
17	2000	17x3	8	1.23	28
18	2000	17x3	9	1.21	26
19	2000	17x3	10	1.18	24
20	2000	17x3	11	0.98	22
21	2000	13x3	9	1.26	42
22	2000	14x3	9	1.23	40
23	2000	15x3	9	1.20	38
24	2000	16x3	9	1.15	36
25	2000	17x3	9	1.10	34
26	2000	18x3	9	0.98	32
27	2000	19x3	9	0.94	30
28	2000	20x3	9	0.89	28

3 实验结果的分析

3.1 激光参数与淬火深度的关系

图2示出45#钢衬板在激光淬火后的淬火深度与激光功率的关系。从图中看到在同一扫描速度和光斑尺寸下,激光功率的增高,可使激光淬火深度加深。这是因为在其他工艺参数和条件相同的情况下,随着功率的增大,试样表面所获得的能量就相应升高,致使加热温度升高,晶粒得到细化,完成马氏体相变后45#钢硬化层深度加大,最大深度可达1.38mm。但激光功率过大,晶粒变大,加热温度超过了材质的熔点,表面熔化,硬化层深度反而降低。故当功率大于1950W时,导致硬化层及硬度随着功率的升高反而降低。

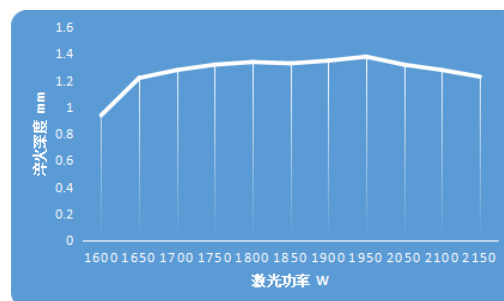


图2 硬化深度与功率关系

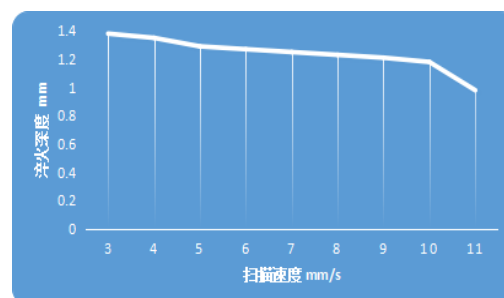


图3 硬化深度与扫描速度关系

图 3 为激光扫描速度对 45 #钢激光淬火表面硬化层深度的影响。由图 3 可见, 在 5 mm/s 至 8 mm/s 之间, 45 #钢的表面硬化层基本不变, 当超过 9 mm/s 后, 硬化层深度显著下降。这是因为随着扫描速度的提高工件表面吸收的热量减少, 晶粒得不到充分细化, 马氏体相变也不完全所致。

图 4 可见, 随着激光光斑尺寸的变大, 45# 钢表面硬化层深度逐渐降低。其原因是: 在其他工艺参数和条件相同的情况下, 光斑尺寸决定了激光功率密度的大小, 光斑尺寸越大, 功率密度越小, 试样表面单位面积上所获得的能量就相应降低, 致使加热温度降低, 从而导致了表硬化层深度降低, 硬度随之也降低。

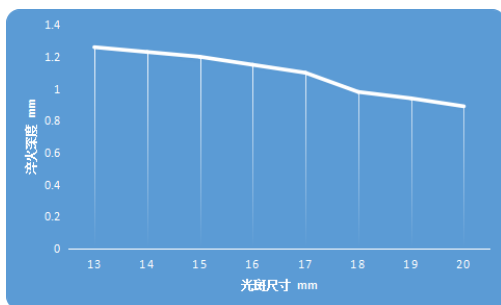


图 4 硬化深度与光斑尺寸关系

3.2 激光淬火后的组织及性能

由于工件进行了黑化处理, 使得激光淬火后可得到一个较宽的相变硬化区域, 其硬化层宏观结构及显微组织结构见图 5, 硬度变化情况见图 6。

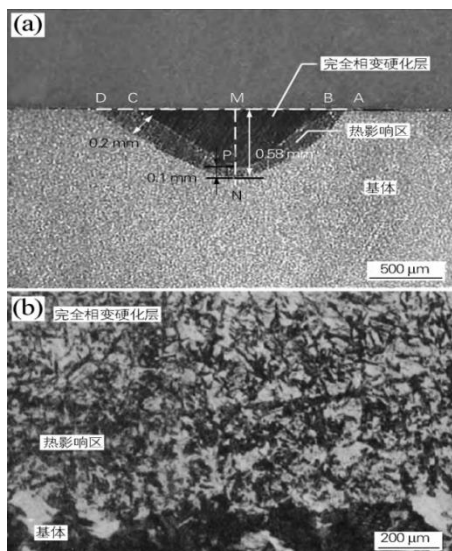


图 5 试样截面宏观结构(a)和表层(b)显微组织

图 5(a) 为 45#钢工件激光淬火后的截面宏观结构, 由图 5(a) 可见, 完全相变硬化层的深度为 1.38mm, 宽度为 3mm, 热影响区的厚度为 0.2~0.4 mm。图 5(b) 为 45#钢工件激光淬火后的显微组织, 由图 5(b) 可见, 最表层为完全相变硬化层, 由于高功率密度激光辐照, 试样表

面升温最快, 温度最高, 组织是在极大的过热度和过冷度下进行的, 碳以及其他合金元素扩散不充分, 使得各部分马氏体转变温度有很大差异, 故该层组织为含碳量不均的针状马氏体和残留奥氏体。第二层为热影响区, 由于其加热温度在 $Ac_1 \sim Ac_3$ 之间, 且由表及里随距离呈梯度下降, 温度梯度相对较小, 作用时间短, 原子的扩散和迁移不明显, 相变不充分, 未能达到完全奥氏体化, 故该层组织由完全马氏体逐渐转变为珠光体和铁素体组织。第三层为基体, 该层温度较低, 未发生组织转变, 仍为珠光体加少量铁素体。

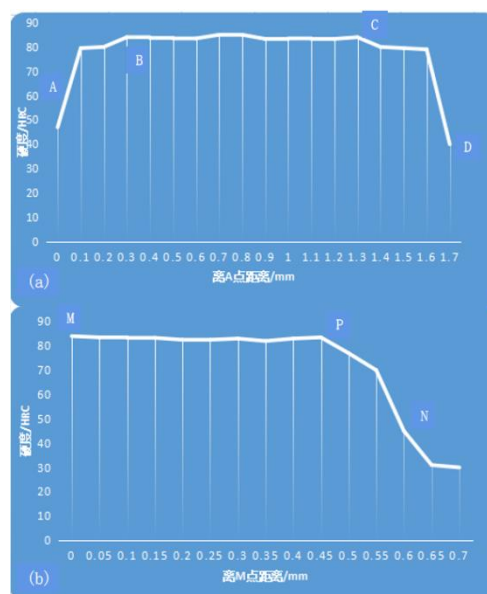


图 6 工件试样淬火区显微硬度分布 (a) 宽度 (b) 深度

图 6 为激光淬火区显微硬度沿深度和宽度的变化趋势。沿深度方向由于工件表层受激光的照射最充分, 吸收热量最多, 晶粒细化和相变最彻底, 所以表面硬度最大。沿宽度方向, 由于接受激光的热量变化不大, 因此 BC 段硬度变化不大; AB 段和 CD 段由于工件吸收激光能量不足, 相变不充分, 硬度值很低。

3.3 激光淬火后变形的原因分析及消除方法

轧机衬板表面的残留压应力是由激光表面淬火处理过程中的组织应力和热应力共同决定的, 此压应力过大会使工件淬火后产生变形, 影响安装精度和正常使用, 见图 7。



图 7 轧机衬板激光淬火实物

3.3.1 原因分析

激光表面淬火后工件产生的变形的主要原因是由于

淬火时形成内应力。根据淬火内应力形成的原因不同可分热应力与组织应力两种。

工件在加热和(或)冷却时由于不同部位存在着温度差别而导致热胀和(或)冷缩不一致所引起的应力称为热应力。热应力引起工件变形特点时:使平面变为凸面,直角变钝角,长的方向变短,短的方向增长,终趋势是使工件趋于球形。

钢中奥氏体比体积小,奥氏体转变为其他各种组织时比体积都会增大,使钢的体积膨胀;工件淬火时各部位奥氏体转变先后不一致,因而体积膨胀不均匀。这种由于激光淬火过程中各部位冷速的差异使工件各部位相变的不同时性所引起的应力,称为相变应力(组织应力)。组织应力引起工件变形的特点:使平面变为凹面,直角变为钝角,长的方向变长,短的方向缩短,终趋势是使尖角趋向于突出。综合分析可知图7工件出现上翘变形应是工件内部残留组织应力所致。

激光表面淬火的工艺参数对残留组织应力影响很大。一般来讲,激光功率密度增加或扫描速度降低,硬化层厚度增加,将会提高表面的残留组织应力,相反则硬化层厚度降低,表面残留组织应力减小。

3.3.2 消除变形的措施

根据上述产生变形的原因分析选择合适的激光功率。表6是不同激光功率下的工件变形量。

表6 激光功率、变形量与表面硬度

激光功率 W	1600	1700	1800	1900	2000
变形量 mm	0.92	1.12	1.2	2.1	2.6
表面硬度 HRC	37	37.5	36	34	34

3.3.3 预热工件做反变形

淬火后的工件受压应力作用出现上翘变形,为此用专用加热设备对淬火面进行均匀加热,以使工件内部受热膨胀后

产生拉应力,从而工件有一定的下翘变形量,这样在进行激光淬火时与受压应力产生的上翘变形相互抵消,最终工件冷却到室温后基本无变形,满足安装精度的要求。见表7。

表7 加热温度、加热时间与变形量

加热温度℃	80	100	120	140	160	180	200	220
加热时间 min	8	10	12	14	16	18	18	18
变形量 mm	5	4.2	3.4	2.8	1.0	1.5	1.8	2.2

4 结语

(1) 综上所述轧机衬板既满足激光淬火后的硬度HRC32-42,又不产生影响安装精度的变形的最佳工艺参数为:功率P=1600-1700W,扫描速度V=8-10mm/s,光斑宽度W=15-17mm。

(2) 消除变形的加热温度 T=160℃,加热时间 t=16min,控制变形量 $\Delta \leq 1\text{mm}$ 。



图8 激光淬火中



图9 最终成品

[参考文献]

- [1] 许并社. 激光表面处理现状及趋势[J]. 中国热处理技术路线图高层论坛暨第八届中国热处理活动周论文集, 2012(6): 6-7.
 - [2] 符轲, 张修庆, 续晓霄等. 45#钢激光淬火工艺优化及性能[J]. 金属热处理, 2017(1): 9-8.
- 作者简介: 秦生(1967-)男, 本科, 工学学士, 高级工程师, 主要从事激光应用工作。

环境监测质量控制中水质标准物质应用问题的分析

姜 茜

菏泽市生态环境局单县分局, 山东 菏泽 274300

[摘要]在社会快速发展的影响下,人们的思想意识发生了巨大的变化,人们对于生活环境提出了更高的要求。现如今,水质标准物质在环境检测质量控制中得到了大范围的实践运用,并且发挥出了重要的影响作用。在实际组织实施环境监测质量控制工作的时候,最为重要的就是需要对水质标准物质问题加以侧重关注,针对水质实施综合分析,加强质量监督的力度,促进监督数据的准确性的提升。利用各种有效的方式方法来引导人们形成正确的环境保护意识,尽可能的避免发生水质超出环境监测质量控制标准的情况,将水质监测的实践作用发挥出来。

[关键词]环境监察; 质量控制; 水质标准物质

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5577

中图分类号: X830.5

文献标识码: A

Analysis of the Application of Water Quality Reference Materials in Environmental Monitoring and Quality Control

JIANG Qian

Shan County Branch of Heze Ecological Environment Bureau, Heze, Shandong, 274300, China

Abstract: Under the influence of the rapid development of society, people's ideology has changed greatly, and people put forward higher requirements for the living environment. Nowadays, water quality reference materials have been widely used in environmental testing and quality control, and have played an important role. In the actual organization and implementation of environmental monitoring quality control, the most important thing is to focus on the problem of water quality reference materials, implement comprehensive analysis for water quality, strengthen quality supervision, and promote the accuracy of supervision data. It uses various effective ways and methods to guide people to form a correct awareness of environmental protection, avoids the situation that the water quality exceeds the quality control standard of environmental monitoring as much as possible, and gives full play to the practical role of water quality monitoring.

Keywords: environmental supervision; quality control; water quality reference materials

引言

针对环境监测质量控制中水质标准物质的应用问题实施综合分析研究,从实验室分析测试标准、质量控制标准的设定、质量控制方式的挑选以及实验室分析准确度和分析方法的研究方面,对于实验室质量控制工作实施中水质标准物质实践运用可能出现的问题加以综合分析。

1 环境监测质量控制中水质标准物质标准的重要性分析

环境监测中的质量控制工作的实施的核心目标就是推动水环境监测过程中所获取的各项信息数据的准确性的提升,所以切实的提升水环境监测质量控制的水平是具有较强的现实意义的。在实际组织实施监测工作的时候,还需要重视实验室内质量控制工作的实施,积极的落实采样过程、运输过程、数据处理等各个环节的质量控制工作。就当下实际情况来看,水资源污染的问题十分的严重,水是人类生存的重要基础,要想从根本上对水资源质量加以保护和改善,那么最为重要的就是需要全面的落实水环境的调查和监测工作,充分结合各方面实际情况和需要来对

其中的问题加以分析,切实的对水污染的问题加以控制。通过对水质环境的监测,对工业用水监测和水环境保护工作所具有的作用集中在下面几个方面:

1.1 在工业用水检测中发挥着作用

水质监测工作的核心作用的实质就是综合各个行业的实际情况和需要来设定专门的水质监测指标和要求。在整个冶金工业来看,针对水体内部所存在的悬浮物实施监测工作,所设置的工作要求标准较高,在实际实施监测工作的时候,如果发现水体内部的各类物质的占比超出了规定的范围,那么必然会对设备造成一定的损害,所以积极的进行水质监测工作可以说是具有较强的现实意义的^[1]。

1.2 在水环境保护中发挥着作用

在实际组织实施水质检测工作的时候,其主要目的就是对水体环境各项指标进行全面的检测,为环境保护工作的实施制定针对性的方案。结合水质检测工作的情况来对水环境中的污染问题进行综合判断,全面的落实水质检测作用,能够对水环境保护工作中涉及到的各项信息数据的准确性和有效性加以保证^[2]。

1.3 满足社会大众对于美好环境的需求

依据马斯洛的理论来看,人们的需求可以划分为多个不同的等级,在最底层的也就是人们最为基础的需要,在人们的生理需要得到满足之后,人们就会追求心理或者是精神层面的满足。在社会经济水平不断提升的带动下,人们生活的品质随之逐渐的提高,与此同时生态环境遭到了严重的破坏,为了有效的推动人类社会与生态环境的和谐发展,那么还需要我们对水质环境监测工作加以侧重关注,从各个细节如后来为人们创设良好的生活环境。

2 水质标准物质在环境监测质量控制中的实践运用所存在的问题

2.1 水质标准物质适用性方面所涉及到的弊端

就某种方面上来说,水质标准物质在环境监测质量控制中具有重要的影响作用,在实施配置工作的过程中务必要严格的遵从相关标准来进行明确,一般情况下在设定水质标准的时候,所选取的参数相对较低,很多参数标准都并非是整数,水质标准物质往往都会被看作是环境质量控制工作的重要参考基础,但是如果将其设定为标注溶液来在实践中进行运用,那么还需要在上述基础上对于设定的曲线是不是存在良好的适用性加以判断,对于那些水质标准物质,不管是标准参数或者是配置参数的设定都相对较高,并且不确定度也会出现较大的变化。就实际意义方面来看,证书中所涉及到的各项基础信息并不涉及到配置参数,知识不确定的度和标准参数。但是尽管配置参数与标准参数的影响程度较小,只是对于不确定的度进行了针对性的分析,所获得的结果与实际参数之间所存在的误差往往相对较差。所以这就充分的说明了,无论是将这些标准参数当做实际标准还是当做测定系统,都无法从根本上对测定结果的准确性加以保障,整个过程中也会出现误差的问题^[3]。

2.2 精密度验证方面的问题

就标准物质来说,其标准参数与不确定度往往会对水质分析的效果造成不良影响,最后也会对试验结果造成负面影响。诸如:针对当前总氮标准物质采用专门的技术参数实施处理,促使其从原始的 100mL 稀释到 2500mL,也就是进行了稀释 25 倍的操作,获取的不确定度是 $\pm 0.34\text{mg/L}$,相应的标准值是 4.78mg/L 。在实施方法研究工作的時候,应当保证总氮的精密度以及密度达到规定的标准。实际操作流程为:对于总氮实施多种不同倍数的稀释处理,之后将其配置成为各种浓度的标准样本液体,对于标准样本液体采用针对性的测定方式,将各个标准样本液体的稀释倍数看作基础来进行折算,这样就可以获取对应的不确定参数和标准参数。在整个实践操作中,所存在的问题就是精密度无法得到切实的验证^[4]。

2.3 精准度验证方面的问题

就现如今实际情况来看,国内所运用的有关水质标注

物质配置的方式都是参考美国制定的,这一方法中最为重要的就是需要配备专门的浓度相对较高的样本液体,随后将液体进行稀释。对于样本液体来说,将其从原有的 100mL 稀释成 2500mL,利用专业的方法来获取不确定度。对于样本液体可以利用多个倍数来实施稀释,这样所获得的确定度还是固定的参数,并不会发生任何的波动。

3 水质标准物质在环境监测质量控制应用中问题的解决措施

3.1 模拟水样的前处理过程

在水质标准物质之中往往存在多种有机介质,因为有机介质与水不会发生溶解,所以不能利用单纯的稀释的方法将水质标准物质配备成为水样,不然就会对于水质监测工作的实施造成一定的阻碍。为了切实的对上述问题加以解决,可以将甲醇加以运用,在针对水质进行监测之前,可以模拟水样的前期处理工作。

3.2 做好水质样品的采集工作

为了从根本上对水质监测工作的效率和效果加以根本保障,实验人员应当结合实际情况和需要来挑选适合的水质监测仪器,并且在实践监测工作中对设备进行定期维护,在针对监测仪器实施检查工作的时候,应当结合计量认证标准来完成检查工作,在监测仪器评定结果达到合格状态的时候才可以运用到水质监测环节之中。针对监测一起的运行状态实施全面的监督,避免因为监测仪器出现故障的情况而对水质监测结果的精准度造成损害。工作人员在实施水样采集工作的时候,需要切实的遵从规范标准来实施采样工作,相关部门也需要定期对采集工作人员进行专业培训工作,在培训完成之后进行专门的技能考核,在保证采集工作人员资质达到规定标准之后方能上岗,这样才可以从根本上提升水样采集工作的效率和效果。在水样采集工作结束之后,需要切实的做好水样保存工作,并且在既定的时限内将水样运送到实验室。不得不说的是,在将水样进行运输的时候,还需要对运输的流程加以切实的规范,尽可能的避免水样发生变质和污染的情况。水样在运输和保存的过程中,避免受到阳光的直射,如果水样采集工作是在气温较低的季节,那么还需要重视对水样进行保温,避免出现水样结冰的情况^[5]。

3.3 结合实际情况和需要来确定检测仪器监测的范围

(1) 对于水质样本进行统一的收集,要想从根本上规避外界不良因素对水环境水质监测结果造成损害,那么最为关键的就是需要工作人员对水质监测设备加以灵活高效的运用,确定正确的操作方法,并且定期对设备进行维护工作。相关行政机构应当严格遵从计量认证标准来实施各项实践工作,对于测量设备也需要进行定期的维护和监测,确保其能够始终维持在良好的状态,从而为水质检测工作的实施给予良好的辅助,保证水质分析结果的准确性。

(2) 水样采集工作人员需要对水质采集标准进行良好的掌控。

针对所有岗位工作人员都需要在上岗之前进行专门的培训工作,在取得了专业的结业证书之后才能上岗,这样对于实践工作效率和效果的提升能够起到积极的作用。在完成水样收集工作之后,要需要严格遵从规范标准来进行存储和运送。在将水样运送到指定地点的时候,需要对外界不良因素进行全面的把控,避免对水样质量造成损害。在气温较低的季节,水样往往会出现结冰的情况,所以在进行水样采集工作的时候还需要积极的落实保温工作。在将水样运送到实验室之后,运送工作人员还需要按照既定的规范流程进行工作交接,从而为后续各项实践工作的实施创造良好的基础。

3.4 提高水质标准物质的管理质量

就现如今实际情况来说,国家对于水质监测工作针对性的设定了详细的规范标准,从而对于水质监测工作的实施给予了保障。在管理水质标准物质方面还需要对下列几个方面的工作加以侧重关注:首先,需要对水质标准物质的适用性加以根本保障,并且后期被用作监测的标准物质都需要拥有专业的证书和许可证。其次,要想切实的对水质标准物质的适用性和规范性加以保障,还需要对生产商的资质进行切实的把控,从而确保标准物质的验收效果。保存标准物质是管理工作的一项基本工作,所以还需要对保存环境的条件加以把控,对于保存过程进行详细的记录。

3.5 科学使用水质标准物质

实验人员需要对样品同源性对水质监测结果造成的影响加以正确的认识,所以我们在实践工作中还需要对水质监测的标准加以掌握,结合标准来进行液体样本的储备,结合各项标准来对液样曲线进行适当的调整,不得不说的是,不能单纯的将质控制、样本当做水质监测的唯一标准,在进行校准缺陷绘制工作的时候,应当运用储备也或者是其他规定的物质来加以辅助,在转移液体的时候,还需要运用到转移液管,并且其容量需要满足实际需要。

3.6 提升实验人员的综合素质

实验操作工作人员的专业水平以及综合能力往往会对水质监测工作小姑造成直接的影响,所以实验人员需要严格遵从规范标准来推进各项实践工作的实施。实验工作人员还需要定期参与各类专业培训活动,通过这类活动来不断提升自身的专业水平,掌握更多的先进的实践技能,并且还应当灵活的运用信息化监测软件实施水质监测工作。水质液样的同源性对于水质监测工作的整体效果会造成诸多的影响,在稀释液样的过程中,各项操作都需要严格遵从规范要求推进,避免水质标准物质标准参数出现较

为严重的误差的情况。

3.7 重视数据处理与评估工作

针对数据实施处理和评估是水质监测中的重要工作,所以监测工作人员务必要重视数据的处理工作的实施,结合水质标准物质情况来获取需要的信息数据,之后利用数据判断水质的质量以及污染情况。在进行水质标准物质测定工作的时候,往往会受到外界多方面因素的影响,为了从根本上对监测结果的准确性加以保障,还需要从各个细节入手来对误差加以控制,尽可能的获取更多的支持数据,结合水质标准来选择适合的数据处理方式来完成评测和分析工作。在数据管理工作开展中,应当对水样的选取人员、选取时间、选取过程进行详细的记录,并且对各项数据进行统一的整理、分析和处理,对监测结果的准确性加以保障。

3.8 逐渐的增强数据处理和综合评价工作力度

水质检测工作在生态环境监测工作中属于较为关键的一项工作,水质检测环节中,数据分析是水质检测工作中最为关键的工序。针对水质数据加以定量分析,能够对水质情况进行综合判断,但是在实施水质样品信息数据综合分析的时候,往往会受到多方面因素的影响而导致结果出现误差的问题。在针对性的进行数据综合分析的时候,需要对数据的准确性加以良好的把控,因为水质定量分析结果往往会出现一定的差异性,所以在实施水质检测工作的时候还应当积极的落实水质定量分析结果的综合分析研究,从根本上对数据的准确性加以保障。

4 结语

综上所述,环境监测质量控制中水质标准物质的应用发挥着重要作用,选取标准物质的适用性,所配制标准液液的合理性等诸多方面都与最终的检测结果之间存在密不可分的关系。

【参考文献】

- [1] 汪威,黄胜英,沈林华.基于环境监测质量控制中水质标准物质应用问题的研究[J].清洗世界,2020,36(11):73-74.
 - [2] 王爱娟.基于环境监测质量控制中水质标准物质应用问题的研究[J].环境与发展,2020,32(11):150-151.
 - [3] 黄杉.环境监测质量控制中水质标准物质应用的分析与研究[J].环境与发展,2019,31(12):147-149.
 - [4] 陆明.环境监测质量控制中水质标准物质的应用问题探究[J].节能与环保,2019(12):97-98.
 - [5] 周聪海.环境监测质量控制中水质标准物质应用问题的研究[J].环境与发展,2019,31(3):121-122.
- 作者简介:姜茜(1976.1-)女,毕业院校:中共山东省委党校,专业:经济管理专业,职务:助理工程师。

论机电一体化技术在工程机械中的应用

周兆宇¹ 王大尉²

1 煤炭科学研究总院有限公司, 北京 100000

2 中国石油化工集团有限公司, 北京 100000

[摘要]机电一体化技术是信息时代的产物。由于生产和生活领域的机械设备种类繁多, 机电技术在工程机械方面具有巨大的发展潜力和空间。与传统机械技术不同的是, 机电一体化技术融合了多种技术, 机械设备的自动化和智能化特点更加突出, 兼具了多种功能和性能, 完全满足了机械设备使用中的各种功能需求。文章从机电一体化技术的相关概念出发, 探讨了机电一体化技术的特点和作用, 分析了机电一体化技术在工程机械使用中存在的问题, 最后分析了机电一体化技术在机械使用中的要点。

[关键词]机电一体化技术; 工程机械; 应用分析

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5564

中图分类号: TH1

文献标识码: A

Discussion on the Application of Mechatronics Technology in Construction Machinery

ZHOU Zhaoyu¹, WANG Dawei²

1 CCTEG China Coal Research Institute, Beijing, 100000, China

2 China Petrochemical Corporation, Beijing, 100000, China

Abstract: Mechatronics technology is the product of the information age. Due to the wide variety of mechanical equipment in the field of production and life, electromechanical technology has great development potential and space in engineering machinery. Different from traditional mechanical technology, mechatronics technology integrates a variety of technologies, and the automation and intelligence characteristics of mechanical equipment are more prominent. It has a variety of functions and performance, and fully meets the functional requirements of mechanical equipment. Starting from the related concepts of mechatronics technology, this paper discusses the characteristics and functions of mechatronics technology, analyzes the problems existing in the use of construction machinery, and finally analyzes the key points of mechatronics technology in the use of machinery.

keywords: mechatronics technology; construction machinery; application analysis

引言

尽管工程机械随着时代的发展不断改进和优化, 但现代化进程的加快给工程机械的性能带来了更高的要求。将机电集成技术融入工程机械, 可以有效地提高工程机械的科技含量, 提高其运行稳定性, 进一步优化其功能, 延长工程机械寿命, 节省企业成本, 最大限度地提高工程的经济效益。

1 工程机械机电一体化技术概述

1.1 工程机械机电一体化技术内涵

工程机械: 工程机械是整个工程建设的重要组成部分。只有在工程建设中科学引进机电技术, 才能保证工程机械的和谐使用。随着社会的进步, 中国的工业模式发生了巨大变化, 从最初的人类建设转变为现在的机械建设, 降低了劳动力成本, 有效保障了工程建设的效率。

机电一体化: 现在工程机械处于过渡时期, 在此期间, 除微机电处理器之外, 许多机械装置主要用于加工, 以提高生产率。随着机电技术的引进及其渗透到机械生产的各个环节, 工程机械的开发过程将大大改进, 包括整体性能、使用效率和经济性。

1.2 机电一体化的发展现状

机电技术有着悠久的发展历史。在其长期发展过程中, 为了跟随时代发展, 并满足工程需要, 其将电子技术与工程机械进行了有机融合, 机电技术采用各种技术, 包括机械技术、传感器技术、信息技术等, 通过对整个系统的需求和标准进行全面分析, 有针对性地配置各种功能, 提高了整个操作系统的质量、稳定性和效率, 延长工程机械的使用寿命, 并使企业能够获得最佳的性价比。中国的机电一体化技术始于 1980 年代。几十年的研究和探索, 中国的机电一体化技术取得了巨大成功。迄今为止, 中国迎来了智能机电一体化时代。机电技术的应用满足了人们的生活需要, 方便了人们的生活。当前, 机电一体化技术在中国各个发展领域得到广泛应用, 随着中国经济的不断发展, 工程建设的要求也不断提高。因此, 为了适应时代的发展趋势, 推进工程建设, 有必要将工程机械与机电集成技术相结合, 提高工程机械性能。

2 机电一体化技术在工程机械中的应用价值

2.1 合理控制能耗, 保证生产效率

尽管传统工程机械在实际运行过程中在一定程度上

有效缓解了体力劳动的压力,但仍存在许多技术缺陷,使得这些机械在实际运行中受到很大限制。特别是在能源消耗方面,传统工程机械和设备的能源消耗通常很高,使得在设备运行期间难以有效控制成本。在这种情况下,也很难充分利用机械设备的业务优势^[3],例如,传统的液压挖掘机设备并不反映机电技术的特点。实际上,燃料的总体利用率很低,造成了巨大的能源浪费。近年来,通过对设备应用集成的机电机械技术,设备的能源使用得到了有效的改善。与此同时,与传统设备相比,其生产率有了很大提高。将机电效率和节能控制应用于机电设备,最大限度地实现设备发动机和泵在运行过程中的协调。同时,通过设备的液晶显示屏,技术人员可以实时监控燃油的使用情况,在降低燃油消耗的基础上有效提高燃油利用率,并在此基础上充分利用设备性能。

2.2 监控工程机械运行状况,及时发现运行故障

在现代社会,许多领域注重效率。因此,工程机械的作业能力在项目执行期间受到了严重的压力。此时,项目单位使用的工程机械性能比过去高得多。但是,为了进一步提高机械和技术设备的操作效率,必须采取有效措施,改进系统的协调工作。但是,从工程机械本身的角度来看,凭肉眼很难及时确定故障的位置,因为工程机械的每个部件不仅非常精确,而且非常复杂。机电一体化技术在工程机械中的应用可以有效地解决这个问题。通过机电综合系统,机械设备可以实时检测自己的工作状态。发生部件故障时,设备可以在第一时间独立触发警报,提醒技术人员采取有效、及时的措施解决问题。同时,通过设备上的查看器和指示灯,技术人员可以直观地观察机器运行状况,实时监控机器运行状况,并通过设备查看器定位故障位置,以确定故障原因,确保机器的运行稳定性。

2.3 追加效益

效率也是工程机械的重要特征。以钻具为研究对象,传统钻具性能不足,操作中存在一定的功能限制。切割机在复杂的岩石作业中可能会遇到设备问题,甚至很难使用这些机器进行相应的作业。目前,随着机电技术的发展,钻机的性能和功能得到了提高,环境适应性得到了提高。即使是非常复杂的岩石挖掘工作也可以通过这台机器有效和安全地进行。例如,技术人员可以利用计算机通信技术收集和分析岩石信息,并通过掌握岩石图像和开采动态,远程控制技术人员及时调整开采计划。

2.4 易用性

随着当今机电集成技术越来越专业和先进,使用这些技术设计的各种机械设备也越来越专业化、集成和完善。设计人员可以通过开发、升级和衍生性工程机械来简化操作。坚持人性化设计是当今工程机械设计的主要原则。相关设计师可以使工程机械中相应按钮的设计更符合人们的操作习惯,正是因为工程机械设计阶段人性化概念的融入,正是因为人性化的概念被纳入了工程机械的设计阶

段,使得工程机械的运行在机电一体化技术中更加方便。

2.5 广泛应用

机电技术是全面的,包括许多现代技术。在这些技术的支持下,工程机械综合控制系统可实现自我保护、数据分析、信息传输和智能定位等功能。功能的多样性使得工程机械在生产领域得到广泛应用。因此,机电工程机械也有广泛应用的特点。此外,在机电技术方面,工程机械的设计、管理、监督和质量检查密切相关。即使在同一任务下,也可以立即将所有模块连接起来,以确保有效地实现生产目标。

3 机电一体化技术主要包含的内容

3.1 机械技术

从机电集成技术本身的角度来看,机械技术本身就是一种基本技术,主要是将机电集成技术与其他现代技术结合起来,更新传统机械概念,实现调整传统机械性能、结构和材料的目标。在此基础上,工程机械本身的体积和重量甚至可以最小化,工程机械本身的性能、刚度和精度也可以有效提高。建立一个机电综合系统需要在合理利用传统机械技术和机械理论的基础上合理引进人工智能系统和计算机辅助技术,以实现机械技术改革和创新的目标。

3.2 计算机科学

计算机技术也被称作电脑技术,不仅可以实现快速计算,而且可以实时存储和交换信息。随着计算机技术的发展,神经网络和人工智能技术越来越受到重视。虽然这些技术属于信息处理技术,但在某种程度上加快了信息处理速度。因此,从机电技术的角度来看,信息技术本身也属于基本技术的范畴。

3.3 系统技术

一体化概念是联合国系统技术的基础,使人们能够根据联合国系统的目标,从全球角度有效地组织和应用技术。在此基础上,工程机械的一般功能分解为多个功能单元,确保分解后的功能单元可以相互连接。在此过程中,界面技术发挥着非常重要的作用,是工程机械中系统之间连接重要载体。

4 工程机械在机电一体化技术中的应用

4.1 机电一体化技术在采煤机中的应用

在煤炭生产中,煤炭机械是重要的工程设备。机电技术在煤机中的有效引进和应用也可以发挥理想的作用。例如,电牵引采煤机的应用就能够明显优于传统采煤机设备,在煤炭资源开采的效率和稳定性方面具有明显的优势。将机电技术在煤机中的应用结合起来,首先形成启动制动中的自动控制效果,结合煤炭生产特点和环境变化条件,可以准确形成煤机启动制动控制,优化煤炭开采效果。此外,在当前的煤矿开采和生产作业中,经常会涉及到很多倾斜场景,尤其是对于一些30-50度左右的倾斜角度,这对采煤机的应用提出了更高的要求。在这种场景下,电牵引采煤机能够展现出较强的应用效益,制动效果理想,不会出现严重的打滑问题,从而降低了安全事故发生的概率。

4.2 电液控制技术

电液控制技术是机电一体化技术的重要表现。这项技

术在工程机械领域的应用可以提高操作的安全性。传统工程机械的应用效率较低,风险因素较高,但有一些功能上的限制,工程机械在机电技术中的操作精度也有所提高。其中,传感器、控制器和角控制器是完全满足液压挖掘机平整、压缩和平整要求的关键组件。在目前技术发展的情况下,控制自由、控制可变结构和控制神经网络得到了一定的理论支持,但在实际应用中仍然存在实际问题。控制算法的复杂性使得传统机械技术难以实现,只能通过现代控制理论来实现。

4.3 节能控制技术

大部分工程机械是大型设备,在高强度工作条件下应用时功率较大。根据相关数据调查,工程机械的能源利用率仅为20%,存在着非常严重的能源浪费现象。机电一体化在当前工程机械中的应用也体现在节能控制技术的应用上。例如,在某些机械设备中使用机电功率单元控制器可以充分利用现代机电技术和节能控制技术。在微机的参与下,能够根据需要控制电机转速和液压泵输出,大大降低机器运行时的油耗,从而节约能源。同时,在机械设备运行过程中,CPC实时监控发射机转速和水压等参数,根据获得的数据和信息有效确定泵的最佳输出,保持发动机的理想运行状态。

4.4 柴油机控制优化

在过去的建筑工程中,柴油机的应用不仅会产生很多噪音,而且会消耗大量能源此外,柴油机在运行过程中排放大量气体,排放的气体可能对空气质量和环境产生不利影响。因此,为了解决这个问题,必须把重点放在发动机排放质量与最低油耗之间的关系上,必须正确地设定这两个参数,使柴油机能够自我调节。机电一体化技术在柴油机上的应用可以增加喷油压力,降低机械运行时的能耗。机电一体化应用增加了柴油机的电控节气阀和自动温度升高控制功能,优化了喷油偏移,有效降低了运行过程中产生的噪音,减少了环境污染。

4.5 机电负荷传感技术

在液压挖掘机中,机电负荷检测技术也突出了机电技术的优点。这种技术大大改进了液压挖掘机的总体结构,从而简化了整个过程,提高了机械作业的效率。例如,日本著名制造商在液压挖掘机的基础上优化和改进了该系统,形成了一个新的机电负荷勘探系统,提高了挖掘机的整体性能。在系统运行过程中,传感分布的动力和铲斗的不同位置可以在机械运行的同时,并可在机器运行过程中将箱体数据实时传输到司机室。接收到这些信息后,机舱可以根据这些信息快速发送发动机、液压泵和控制阀的控制指令。在机器运行期间,它的运行速度由实际需要决定保证了机电负荷诱导系统下的控制精度,动力、斗杆、铲斗等有关部分的运行更加稳定、准确。

4.6 自动化技术

自动化技术是机电技术的基础技术。随着互联网时代的到来,自动化技术不仅被用于工程机械领域,更是在很多方面都有着良好的应用。在工程机械自动化技术中,可

以使用自动化模块对机械设备进行故障排除、状态监控和实时数据收集,使机械设备保持最佳运行状态。由于工程机械的高强度工作状态和复杂的工作环境,工程机械设备可能面临一定的故障威胁。自动化模块具有非常强大的故障检测、判断和诊断能力,能够保持设备的高效运行,满足生产要求。目前工程机械在许多生产领域的使用不仅增加了投资和研究来开发各种自动化技术,而且更加重视应用新的智能技术,从而有效地促进了相关资源和数据与工程机械的整合。

5 结束语

综上所述,机电技术应用于机械工程领域,使机械设备自动化、智能化已是常态。大量使用集成的机电技术有助于提高生产力、释放生产力并提高资源浪费和闲置率。机电技术的发展不仅改变了人们的日常生活,而且对农业和经济等社会领域产生了巨大影响。今后,机电一体化技术将向智能化、模块化、个性化、小型化和高性能发展。同时,将更加重视机电一体化技术人才的培养和储备,并将继续促进机械工程的发展。

项目基金:中国煤炭科工集团有限公司科技创新创业资金专项 2021-MS001 国家煤矿智能化行动指南支撑研究。

【参考文献】

- [1]李捷.机电一体化技术在工程机械中的应用探讨[J].中国设备工程,2020(9):179-180.
- [2]邱乾纲,沈纓,赵翠,等.机电一体化在工程机械中的应用分析[J].建材发展导向,2020,18(8):67-69.
- [3]张斯其,徐茂林,张科.关于机电一体化技术在工程机械中的应用研究[J].内燃机与配件,2020(6):247-249.
- [4]丛培东.化工工程机械中机电一体化技术的应用[J].辽宁化工,2020,49(3):312-314.
- [5]韩正辰,薛浩洋,周宗帅.浅谈机电一体化技术在现代工程机械中的发展运用[J].内燃机与配件,2020(5):223-224.
- [6]彭飞.机电一体化技术在工程机械中的应用[J].集成电路应用,2020,37(3):70-71.
- [7]雷洪.工程机械中机电一体化技术的应用探究[J].南方农机,2020,51(4):179.
- [8]张卫星,张玉良.机电一体化技术在机械工程中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(11):190-191.
- [9]史建国.机械设计中机电一体化的应用分析[J].科技创新导报,2017,14(31):122-123.
- [10]高文璇.机电一体化系统中智能控制的实践[J].科技创新导报,2020,17(9):63-64.

作者简介:周兆宇(1989.2)男,拉夫堡大学,工程设计,煤炭科学研究总院有限公司,高级主管,工程师;王大尉(1979.6-)男,辽宁工程技术大学,安全技术及工程,中国石油化工集团有限公司,高级主管,高级工程师。

DSP 系统中的电磁兼容问题

叶 华

贵州航天特种车有限责任公司, 贵州 遵义 563000

[摘要] 本文主要是针对数字信号处理系统中存在的干扰问题进行分析 and 解决, 从而能更好地促进 DSP 系统的正常运行。分别从 DSP 硬件电磁兼容性分析、DSP 硬件降噪技术以及 EDA 工具设计关键技术几个方面进行分析。旨在能够更好地达到 DSP 系统电磁兼容的目的, 促进 DSP 系统的安全运转。

[关键词] DSP 系统; 电磁兼容问题; 电磁辐射; 电磁干扰

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5570

中图分类号: TP303

文献标识码: A

Electromagnetic Compatibility in DSP System

YE Hua

Guizhou Aerospace Special Vehicle Co., Ltd., Zunyi, Guizhou, 563000, China

Abstract: This paper mainly analyzes and solves the interference problems existing in digital signal processing system, so as to better promote the normal operation of DSP system. This paper analyzes the EMC analysis of DSP hardware, the noise reduction technology of DSP hardware and the key technology of EDA tool design. The purpose is to better achieve the purpose of electromagnetic compatibility of DSP system and promote the safe operation of DSP system.

Keywords: DSP system; electromagnetic compatibility problems; electromagnetic radiation; electromagnetic interference

引言

DSP 指的是数字信号处理芯片, 第一个 DSP 是在 1990 年左右开始出现, 此种芯片具有非常强的稳定性, 而且能够被用于大规模集成工作, 同时还能够进行可编程, 实现自动化处理, 具有非常多的有段, 为数字信息技术带来了非常大的转机。DSP 在很多领域中都具有非常广泛的应用, 受到了大家的欢迎。但是这种芯片十分复杂, 而且里面所具有的部件种类非常多。因此, 部件之间容易受到一定的电磁辐射影响。除此之外, 各个系统之间和传输通道之间都具有一定的电磁干扰, 会对其数据信息的准确性造成非常大的影响, 甚至会对其正常工作的稳定性和安全性造成非常大的威胁。根据相关数据表明, 因为电磁干扰而造成的 DSP 问题是其出现问题总体的 90% 比例, 从而能够看出电磁感染对其影响十分巨大。因为 DSP 在日常的工作运行中会自动进行电磁波的辐射工作, 对人体带来一定的辐射, 同时也会对自身的设备元件之间带来干扰, 甚至会出现一些元器件的损伤情况, 不利于 DSP 的正常运行。在 DSP 自身的运算速度不断提升的今天, 能够处理的信号带宽也越来越大。因此, 人们在进行 DSP 的研究工作中, 逐渐进行了 DSP 的高速性和实时性的研究。但是 DSP 中所存在的电磁干扰问题越来越严重, 本文特别针对此进行重点研究。

1 DSP 硬件电磁兼容性分析

1.1 DSP 中干扰来源分析

电磁干扰的出现主要是因为一定的辐射原因而出现

的, 大多数的电磁发射源都会出现电磁干扰的问题, 比如我们生活中常见的录音机、电灯等家电, 都会出现电磁干扰的问题。除此之外, 继电器、金属电缆等方面也会出现干扰信号。在进行数字信号技术的应用中, 时钟电路比较容易容易出现宽带噪声, 这样会对相关元器件造成非常大的干扰。在 DSP 系统的运行中, 很多电路能够产生高于 300MHz 的谐波失真信号, 需要在系统之中进行此信号的去除, 这样才能够保证 DSP 系统的稳定运行。数字电路中的复位线、中段线等非常容易受到电磁干扰, 需要进行电磁干扰问题的解决^[1]。

1.2 DSP 传导性干扰分析

电磁干扰的另一个来源就是导体传播, 导线具有拾取噪音的特点, 同时能将获取的噪音进行传输, 从而引导电路的干扰问题出现。工作人员应该有效避免出现导线传导噪音的问题出现, 如果接受到的电源是干扰源, 那么就需要在电源线进入电路之前就会进行去操作^[2]。

1.3 DSP 共阻抗耦合分析

如果公共阻抗中的电流是由两个电路中电流的共同集合, 那么就容易产生共阻抗耦合问题。而阻抗中所具有的压降主要是根据两个电路的情况来决定, 而这两个电路的电流会流经共地阻抗, 而电路 1 中的地电位会受到的电流 2 的调制, 而其中的噪声信号会从电路 2 耦合到电路 1。

1.4 DSP 中辐射耦合分析

由于辐射因素而出现的耦合被称为串扰, 这种情况主要是因为电流经过导体时而出现电磁场, 进而引起的耦合

问题。而电磁场会在其附近的导体中出现一定的电磁感应，进而出现瞬态电流。

1.5 DSP 中辐射现象分析

辐射的种类有两种，其一是共模辐射，主要是因为出现不经意的压降而引发的，这样的辐射会让全部的地连接抬高到整个系统的电位之上。而差分辐射是其中的另一种辐射类型，比共模辐射的影响小。

1.6 EMC 的影响因数分析

电压是其中的影响因数之一，电源所具有电压越高，那么它所产生的振幅越大，这样就会辐射更多。而对于低压电源来说，其敏感度会受到一定的影响。频率是 EMC 的另外影响因数，一般在高频信号中会出现更多的辐射。在高频数字系统之中，当器件正处于开关状态时，会出现电流尖峰信号。而对于模拟系统来说，如果负载电流出现一定的变化，那么就会出现电流尖峰信号。接地是 EMC 的影响因数之一，在日常的电路设计工作中，需要利用比较优质的地线连接方式去进行应用，这样才能够有效解决 EMC 的问题。大多数的问题不是因为接地为题造成的，需要通过单点、多点和混合这三种信号共同来进行完成。如果频率小于 1MHz，那么就可以运用单点接地的方式进行实施。如果进行高频应用时，那么就可以利用多点接地的方式进行使用。混合接地方法就是将两种方式进行结合，这样才能够更好地进行接地处理。在高频数字电路和低电平的模拟电路中不能够通过混合模式进行接地处理。PCB 的设计也是 EMC 的影响因数之一，为了能够更好地有效避免出现电磁干扰，可以利用印刷电路板来进行布线工作。电源去耦也是 EMC 的影响因数，在器件开关时，会在瞬间产生电流，需要进行瞬态电流的过滤，这样才能够有效避免出现电磁干扰问题。下面是 IEC61000-4-2 标准：

表 1 IEC61000-4-2 标准

型号：3C15KS		
容量	额定输出容量	15KVA/12KW
交流输入	电压	380V
	输入电压范围	305~478V
	输入频率范围	45~55
交流输出	输出电压	220V
	输出频率	50HZ
	过载能力	105~125% 1 分钟后转旁路
环境	操作环境温度	0~40℃
	操作环境湿度	20%~90%

2 DSP 硬件降噪技术分析

2.1 板结构、线路降噪技术

在进行 DSP 系统的硬件降噪工作中，需要采用板结构的降噪技术来进行问题的解决。需要进行的和电源平板的

使用，而且要求平板面积需要足够大，这样才能够更好地为电源去耦工作提供一定的低阻抗。从而可以让其表面上的导体数量变得最少，还需要利用窄线条来进行高频阻尼的增加，同时也需要进行电容耦合的降低，这样才能够更好地进行有效降噪工作。还需要根据相关的频率大小和类型去进行 PCB 电路的分离工作，不需要进行切痕 PCB。还可以利用叠层结构来进行整体性问题的解决，还能够有效防止出现 EMC 问题，有效进行阻抗的控制。而且其内部所具有的走线会形成可以预测的传输线结构，需要进行线迹的密封工作。还需要进行相邻激励之间的距离扩大，要求大于线迹的宽度，这样才能够让整个干扰变得更小。为了能够更好地保证 DSP 系统的硬件降噪工作的实现，需要时钟信号处于正交位置。为了能够让整个系统的干扰在最小的情况下，那么就需要对线迹进行特殊处理，要求进行直角交叉布置，也可以进行散置地线。还需要对一些比较关键的线迹进行保护，比如可以利用 4 密耳到 8 密耳的线迹来进行使用，从而可以使得电感最小，这样才能够进行降噪保护^[3]。

2.2 滤波降噪技术

在进行硬件降噪工作中，可以使用滤波降噪技术进行操作。需要对电源线进行一定的滤波操作，这样能够更好地在 IC 的点引脚出进行陶瓷电容的去耦工作。还可以进行模拟电路的电源供电工作，需要进行旁路快速开关器件的应用。还需要在器件所具有的引线处进行去耦操作，还需要利用多级滤波来进行带能源噪声的降低。还需要在板上进行晶振安装工作，并且需要接地处理。应该针对恰当的部分进行屏蔽工作，将地线与信号线进行临近处理，这样才能够防止出现新的电场。还需要将去耦先驱动器与接收器防止在接口之处，这样能够更加方便 PCB 的电路耦合降低，也会让辐射强度降低。还需要对具有干扰的引线内容进行屏蔽工作，并且需要将其进行一定的缠绕一起，从而能够有效消除 PCB 上的相互耦合问题出现。

3 DSP 软件设计的有效对策

在开展 DSP 软件的设计过程中，一般会受到诸多干扰因素，进而产生各类影响，其中重点体现在以下几点：（1）算法错误引发结果错误，其主要是受到计算机处理器的影响，导致程序指数运算采取近似计算，同时造成计算结果出现较大的偏差，然而这一问题很容易造成误动作现象；（2）另一个问题就是计算机的精确度较差，通过加减法运算过程中的对阶，大数“吃掉”了小数，同时还会导致误差累积，从而出现下溢现象，这也是噪音产生的主要原因之一；（3）从 DSP 软件的硬件层面来看，偶尔也会产生计算机的干扰问题，导致数据采集的误差变大、同时程序计数器的 PC 值也发生改变，甚至还会出现 RAM 数据变化，造成系统“死锁”等问题。

3.1 利用拦截失控程序措施

首先,在DSP软件的程序设计环节中,必须要通过科学的单字节指令进行设计,确保关键部位查出空操作质量,能够有效地实践单字节指令的充分控制,有效保护指令不会被拆算,提高程序运行水平,避免出现偏差运行的现象;

其次,通过软件陷阱的设置,能够在PC值出现失控时,避免程序时空带来的影响和CPU进入非程序区域,主要是利用引导指令的设计,使程序强制性地进入初始状态,在进入程序区后,必须在固定间隔中设置一个软件陷阱;

最后,软件复位。在程序“走飞”的情况下,还可以通过监控系统的有效运行,确保系统能够实现自动复位,从而实现系统初始化功能。

3.2 设立标志判断

将某个单元作为标志,同时将模块的主程序设定为单元特征值,并且在主程序的最后判断该单元值是否发生改变,如果存在不同代表存在误差,那么会直接将程序转入错误处理的子程序中。

3.3 增加数据安全备份

在系统内部的重要数据存放中,可以将其存放于多个存储区域,同时也可以通过大容量的RAM对重要数据进行备份,同时制成固化表格,存储在EPROM中,不但可以避免重要数据破坏和丢失,同时也确保逻辑程序混乱问题不会对数据产生影响,提高数据的安全性。

4 EDA 工具设计关键技术

4.1 自动布线技术

因为在进行EDA工具的设计应用时,需要进行电磁兼容的问题进行考虑,还需要对信号延迟、串扰等问题进行分析,那么就需要间一定的布局布线工作的考虑。一般在进行电路板的设计时,需要使用6个差分去进行布线操作。还需要通过手动来进行布线实施,从而能够给更好地进行600对布线。现在进行设计工作中,虽然节点的数据没有改变,但是硅片变得更加复杂了,需要进行一定的节点调整,这样才能够更好典型布局布线工作的实施^[4]。

4.2 自由角度布线技术

随着技术的不断提升,单片期间上所集成的功能越来越多,那么就导致其输出管脚的数量也在不断上升。但是其内部所具有的封装尺寸却没有改变,那么就需要更加细的线宽去进行设置,从而能够满足其正常工作。因为整个产品的尺寸有所减小,那么就表示布局布线所具有的空间也会变小。那在DSP的相关产品之中,元器件所占据的面积大概占到整个板面积的80%,如果那么无法进行自动布线。需要利用自由角度进行布线操作,这样才能体现出这样布线工作的灵活性,有效提升布线的密度。通过它的拉紧操作能够在每个节点出现缩短,那么就需要进行空间的适应。通过这样的操作可以有效解决信号延迟的问题,也能够减少平行路径数,这样可以防止出现串扰的问题出现。

因此,需要利用自由角度布线技术来进行降噪问题的解决,保证整个电路的性能良好。

4.3 高密度器件技术

对于高密度系统的来说,可以利用BGA来进行封装工作,而且管脚之间的距离也变得越来越小,球间距已经小到1mm左右,并且随着技术的发展也在不断降低。通过这样的变化会让其封装件信号线不可以使用传统的方法来进行使用,可以通过球下面的孔能够更好地从信号线下层进行引出。还可以利用极细布线的方式进行使用,这样可以在球栅列阵中进行引线的通道找出。对于高密度器件来说,需要用空间小的布线方式进行使用,从而能够有效解决干扰问题^[5]。基于高密度期间技术的应用,可以实现极小空间与宽度的布线方式,同时有效提高成品率水平。当前的布线技术要求可以实现自动化的应用约束,自由布线方法也能够降低布线的层数,从而减少产量的成本。此外,还意味着在成本不发生改变的基础上,通过提高接地层与电源侧的信号来提高系统的完整性,强化EMC的性能。

4.4 利用创新型电路板设计和制作技术

通过将微孔等离子蚀刻技术运用在DSP软件的多层板制作环节,能够全面提高DSP软件的布线性能和布局水平,然而在等离子蚀刻技术的应用型,通过将新孔设置在路径的宽度内,不但会导致底板自身和制造成本的正价,所以,通过等离子蚀刻技术的应用,可以制作成千上万个孔,有效降低成孔的成本。在实际应用中,对布线工具的要求其具备一定的灵活度,不但要可以采用不同的约束条件,同时还能满足微孔技术和构建技术的实际需求。元器件的密度不断提升,也会对整体布局的设计带来严重的影响,布局布线的工具也会对架设班上元器件带来影响,导致元器件释放在表面,从而为新的元器件安装提供支持,不会对板上存在的元器件带来负面影响。然而元器件放置顺序也是一个重要问题,当放置元器件时,板上已有的元器件位置都会相应改变,这就是布局设计中的地动画程度低所影响。虽然布局工具依然没有较大的限制,但是技术人员认为布局工具用于以此布局也会受到限制,所以,通过创新电路板设计,可以实现合理化的自动布局。

4.5 3D 布局

三维工具得到了广泛应用,在定型板布局和异形板布线中都发挥着重要作用,比如通过三维底板模型来实现元件空间的合理化布局,同时进行2D布线,在实际布线环节中还可以通过告知该板是否具有可制造性。利用3D布线工具也要重视做好不同层间的处理工作,利用阴影差分的方式进行设计,由于阴影差分对设计方法的应用可以起到良好的处理效果。在信号频率不断提升的背景下,已经实现了布线和布局工具虚拟化的发展趋势,例如Zuken的Hot Stage工具,因此,即便是在虚拟原型阶段也可以

对布线问题进行深入研究,通过自由角度布线和自动布局软件,都能够完成自动化布线,满足底板设计需求,而且设计人员还能够利用新技术来解决微孔和单片密度集成问题,提高电磁兼容技术水平。

5 结束语

综上所述,为了能够有效促进 DSP 系统的正常运转,需要进行电磁兼容问题的解决。那么就需要进行电磁兼容技术的使用,能够从硬件、软件、EDA 工具使用等方面进行电磁兼容技术的实施,从而有效保证 DSP 系统的稳定运行。DSP 系统在航天飞机、洲际导弹等诸多领域都具有非常重要的应用,需要就有非常高的精确性,这样才能够实现相应的工作需求。因此,需要不断进行电磁兼容技术的提升,这样才能够满足 DSP 系统的发展应用要求。

[参考文献]

- [1]赵娜,杨楠,陶灿,等.高速 DSP 系统 PCB 的电磁兼容设计研究[J]. 火箭与制导学报,2016,36(3):169-171,175.
- [2]王静,陈伟,刘志东,等.DSP 系统中电磁兼容问题的技术研究[J]. 兵工自动化,2013,32(1):36-37.
- [3]张燕燕.高速 DSP 的电磁兼容设计研究[J]. 现代电子技术,2008(18):174-177.
- [4]李旭华,胡红艳.数字信号处理系统中的电磁兼容问题[J]. 微计算机信息,2005(7):129-132.
- [5]邓重一.浅谈 DSP 系统中的电磁兼容问题[J]. 半导体技术,2003(7):13-16,10.

作者简介:叶华,专业方向:自动化控制,目前职务:副主任技师。

提高挖掘机结构件加工效率的工艺方法研究

李远超 陈 特 刘训令

徐州徐工挖掘机械有限公司, 江苏 徐州 221000

[摘要]随着挖掘机产品在国内市场销量的逐步扩大, 挖掘机生产制造成本也越来越多地引起企业广泛关注, 其中挖掘机结构件生产效率对生产制造成本影响较大。本人在挖掘机结构件实际生产制造过程中, 通过实施提高挖掘机结构件效率的工艺方法研究, 系统分析、总结出挖掘机结构件加工效率提升的宝贵经验, 希望可以给大家带来有益的收获。

[关键词]制造成本; 生产效率; 加工

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5545

中图分类号: TG506

文献标识码: A

Research on Process Method of Improving Machining Efficiency of Excavator Structural Parts

LI Yuanchao, CHEN Te, LIU Xunling

Xuzhou XCMG Excavation Machinery Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: With the gradual expansion of the sales volume of excavator products in the domestic market, the production and manufacturing cost of excavator has attracted more and more attention of enterprises. Among them, the production efficiency of excavator structural parts has a great impact on the production and manufacturing cost. In the actual manufacturing process of excavator structural parts, I have carried out the research on the methods of improving the efficiency of excavator structural parts, and systematically analyzed and summed up the valuable experience of improving the efficiency of excavator structural parts, hoping to bring beneficial results to everyone.

Keywords: manufacturing cost; production efficiency; machining

引言

近几年挖掘机行业的高速发展、持续走热, 挖掘机市场竞争越发激烈, 挖掘机生产产能和成本问题已成为制约企业攻城略地的关键因素, 也是每个挖机企业发展的关键因素。为了在行业的高热期迅速有效的抢占市场, 如何在压降成本的同时提高结构件生产效率, 是每个企业的永恒的追求。

本文聚焦挖掘机结构件加工效率提升存在的瓶颈难题, 通过开展提升挖掘机结构件加工效率的工艺方法研究, 挖掘制约加工效率提升的关键因素, 突破大进给铣削、螺旋孔高速加工及高效精准装夹等多项核心关键技术, 进一步提升挖掘机结构件加工效率, 减少设备需求数量, 降低生产制造成本。

1 应用大进给铣削工艺, 提升铣面效率

挖掘机转台主体回转支承安装面一直采用标准规格的面铣刀进行加工, 受刀具性能影响, 标准面铣刀铣面参数设置低, 刀具切削性能和加工中心性能不匹配, 未能充分发挥加工中心高速加工性能, 无法满足回转支承安装面大进给铣削需求, 影响转台主体铣面效率。

调研知名刀具品牌高进给铣削刀具产品原理及优缺点, 综合评估各类产品技术特点、应用领域等指标, 选取最优试用品牌刀具, 设计基于加工设备、数控刀具及工装夹具的切削参数正交试验, 测试高进给铣刀在挖机转台主体回转支承安装面加工中的应用, 确定最优刀具类型, 在保证加工质量的前提下, 反复优化刀具切削参数, 最终实现回转支承安装面大进给铣削加工。

高进给铣刀的应用实现了转台主体回转支承安装面的高速稳定加工, 表 1 是 $\Phi 100$ 铣刀试验对比结果, 从表中可知, 转台主体回转支承安装面铣面效率提升 70%, 铣面时间由 10 分钟缩短至 3 分钟。

2 设计非标高速刀具, 提升反铣面效率

挖掘机转台主体采用卧式镗铣加工中心一次装夹完成全部工序的加工, 转台主体减速机安装面通常采用正铣的加工方式, 受转台主体加工工装安装位置和加工中心工作台尺寸影响, 加工中心主轴需伸出至工作台中心, 导致铣面过程中刚性不足, 切削参数设置偏低, 影响转台主体减速机安装面的铣面效率。

依据挖掘机转台主体加工尺寸、工件材质及工装刚度

表 1 $\Phi 100$ 铣刀试验对比结果

类别	加工工序	切削宽度 (mm)	切削深度 (mm)	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)	加工时间 (min)	备注
改进前	铣面	$\Phi 100$	2	650	1000	10	加工效率提高 70%
改进后	铣面	$\Phi 100$	2	800	3000	3	

表 2 转台主体减速机铣面试验对比结果

类别	加工工序	切削宽度 (mm)	切削深度 (mm)	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)	加工时间 (min)	备注
面铣	正铣	55	3	800	350	12	加工效率提高 42%
反铣	反铣	55	3	300	480	7	

表 3 M20 丝锥试验对比结果

类别	加工工序	螺纹孔 (个)	切削深度 (mm)	主轴转速 (r/min)	加工时间 (S)	备注
改进前	攻丝	13	90	150	365	加工效率提高 24%
改进后	攻丝	13	90	250	221	

 表 4 $\phi 80$ 粗镗刀试验对比结果

类别	加工工序	加工余量 (mm)	切削深度 (mm)	主轴转速 S(r/min)	进给速度 F(mm/min)	加工时间 (min)	备注
改进前	镗孔	3	200	400	120	2	加工效率提高 25%
改进后	镗孔	3	200	500	180	1.5	

等, 自主设计非标高速反铣面刀具, 通过系统分析刀片形式和角度对铣面效率的影响, 定制最优铣削角度, 最大化提升铣面效率; 验证不同刀具材质对加工效率的影响, 选择刀具最优设计材料, 增强刀具整体刚性和切削稳定性; 采用仿真软件模拟不同刀片齿数切削阻力的情况, 验证出最佳刀片齿数, 最终实现转台主体减速机安装面的铣面效率大幅度提升。

非标高速反铣面刀具的创新设计, 替代传统标准面铣刀, 实现了转台主体减速机安装面的反向加工, 减少了加工中心主轴的伸出量, 消除了铣面过程的振动, 提升了转台主体减速机安装面的铣面效率。表 2 是转台主体减速机铣面试验对比结果, 从表可知, 转台主体减速机安装面铣面效率提升 42%, 铣面时间由 12 分钟缩减至 7 分钟。

4 应用螺纹孔高速加工工艺, 提升螺纹孔加工效率

挖掘机转台主体减速机螺纹孔深度较深, 螺纹孔传统采用非标普通的加长丝锥进行加工, 受刀具材质和刀具长度的影响, 丝锥切削参数设置较低, 螺纹孔加工效率低; 受转台主体减速机螺纹孔深度影响, 切削丝锥切屑无法有效排出, 导致丝锥产生积屑瘤、崩刃现象, 严重影响螺纹孔加工效率和加工质量。

研究螺纹加工工艺与刀具技术优缺点, 开展涂层前排屑丝锥应用试验, 验证出最优涂层材质和切削角度, 反复优化加工参数, 提高加工效率和刀具寿命; 开展机床、刀具对攻丝效率影响的研究, 采用柔性攻丝程序加工螺纹孔, 替代传统刚性攻丝程序, 减少攻丝过程中的机床等待; 应用前排屑丝锥、挤压丝锥替代盲孔丝锥, 提升排屑的流畅度, 避免积屑瘤和崩刃的发生, 提升螺纹孔加工效率。

前排屑涂层丝锥、挤压丝锥的应用, 替代传统的盲孔丝锥, 实现了转台主体减速机螺纹孔的高效加工, 表 3 是 M20 丝锥试验对比结果, 从表中可知, 转台主体减速机螺纹孔加工效率提升 24%, 加工时间由 365 秒缩短至 221 秒。

5 选用深孔防振镗刀, 提升镗孔效率

挖掘机转台主体铰点孔采用卧式加工中心和非标加长镗刀进行加工, 受刀具长度、工件刚度等因素影响, 铰

点孔粗加工过程中存在机械振动, 进而导致加工参数设置偏低, 严重影响转台主体铰孔效率。

通过机床主轴实际输出最大功率计算主轴扭矩, 建立主轴扭矩与沿主轴方向切削力的数学模型, 并计算切削力近似均值; 应用有限元分析软件进行对装夹状态的工件进行静力学分析, 分析各模块在施加载荷作用下的变形情况, 找出薄弱环节; 分析原因并制定相应的改进措施, 削减薄弱环节的位移量, 直至机床主轴实际输出功率达到恒定数值, 最终实现机械加工振动的消减; 开展深孔防振镗刀应用试验, 应用防振镗刀替代传统加长型普通镗刀, 实现铰点孔高速稳定加工。

防振镗刀的应用有效减少了加工过程的振动, 实现了转台主体铰点孔的高效和高质量加工, 表 4 是 $\phi 80$ 粗镗刀试验对比结果, 从表中可知, 转台主体铰点孔加工效率提升 25%, 加工时间由 2 分钟缩短至 1.5 分钟。

6 应用大参数切削工艺, 提升加工效率

挖掘机结构件用数控刀具切削参数全部凭借操作人员经验和刀具厂家推荐进行设定, 镗孔、铣面、钻孔、攻丝等数控刀具切削参数设定偏保守, 未能充分发挥设备和刀具的最佳性能, 挖掘机结构件的加工效率还存在一定提升空间。

统计结构件加工部位材质和切削参数, 设计基于工件材质和加工参数的正交试验, 建立工件材质与加工参数的对应关系, 根据进给速度 $F=kzn$ (F -进给速度, k -系数, z -切削刃数, n 刀具转速), 工件材质与切削参数的对应关系 (见表 5、6), 通过大数据分析, 验证最优切削参数, 最大化发挥刀具性能, 提升加工效率, 并依据效果在各工序进行推广应用。

表 5 Q345B 粗镗 K 系数与进给速度 F 对应表

K 系数	F 进给速度 (mm/min)	Z 切削刃数	n 刀具转速 (r/min)
0.18	180	2	500
0.1	138	2	682
0.11	140	2	619

表 6 35# 精镗 K 系数与进给速度 F 对应表

K 系数	F 进给速度 (mm/min)	Z 切削刃数	n 刀具转速
0.18	120	1	680
0.11	89	1	800
0.08	60	1	800

通过开展基于材料特性的切削参数工艺研究,依据工件材质选用最佳切削参数,最大化发挥刀具性能,进一步提升挖掘机结构件加工效率,表 7 是 $\phi 90$ 精镗刀试验对比结果, $\phi 90$ 精镗效率提升约 30%,镗孔时间由 50 秒缩减至 35 秒。

7 应用人机分离工艺,实现连续加工

挖掘机结构件动臂、斗杆、转台主体全部采用机械式加工工装进行装夹、找正,装夹、找正过程中需双人配合作业,且需停止机床运行,装夹、找正占用机床加工时间,导致工件加工不连续;结构件加工过程中需主操人员全程观察设备运行状态,未实现机床和操作人员的分离操作,严重影响挖掘机结构件的生产效率。

研究人机分离作业模式,通过观测、统计挖掘机结构件加工过程中各工序的作业时间,依据各工序重要度划定人机分离作业工序,重新分配各工序的作业时间,并划定镗孔、铣面工序为人机分离作业工序,确保镗孔、铣面工序加工过程无人值守,减少上件、装夹、找正、测量等操作导致机床停机,实现挖掘机结构件连续加工,大幅提升挖掘机结构件生产效率。

表 8 斗杆加工节拍试验对比结果

类别	加工节拍 (min)	备注
人机未分离	65	加工效率提高 31%
人机分离	45	

人机分离工艺技术的应用,将装夹、找正工序内作业转化为工序外作业,实现挖掘机结构件不间断连续加工,表 8 是斗杆加工节拍试验对比结果,从表可知,斗杆加工节拍减少了 20 分钟。

8 应用高效精准装夹工艺,提升装夹效率

挖掘机结构件动臂、斗杆、转台主体全部采用机械式加工工装,需 2 名操作人员配合完成工件的装夹、找正,过程中需操作人员反复调整加工工装压紧装置、顶紧装置及对中装置等,未实现结构件高效精准快速装夹,整个过程需 20-30 分钟,整个过程存在人员浪费现象,且作业效率低,操作人员劳动强度大。

通过开展结构件加工工装动力化升级改造,设计动臂、

斗杆、转台主体动力化加工工装,升级加工工装备换型方式,采用电机带动齿条替代人工推动底座的方式,实现不同机型的快速装夹,提升换型效率;升级结构件找正方式,用激光位移传感器自动调整耳板对称,替代人工控制调整,提高结构件找正效率;应用液压马达带动丝杠完成结构件自对中精确找正,替代人工手动操作旋转自对中装置,提高结构件找正效率;优化工件吊装、定位方式,实现结构件一键式自动定位、装夹,消除多人配合作业现象,结构件装夹只需一名操作人员,大幅度提升装夹效率,降低劳动强度,减少操作人员数量。

表 9 转台主体装夹时间对比结果

类别	装夹时间 (min)	备注
机械式工装	20	装夹效率提高 75%
液压式工装	5	

动力化加工工装的应用实现结构件一键式自动装夹,提升工件装夹效率,减少劳动强度,表 9 是对比结果,从表可知,转台主体装夹效率提升 75%,转台主体装夹时间减少了 15 分钟。

9 研究反变形工艺,缩减加工工序

挖掘机结构件动臂、斗杆、转台主体耳板焊后尺寸偏差较大,传统采用普通高速钢刀具进行刮面加工,保证耳板焊后内档尺寸,白钢刀刮面需操作者手摇主轴肉眼观测,刀具进给量小,生产过程中需不断测量加工尺寸,同时白钢刀损耗较大,过程中需频繁测量甚至修磨白钢刀,作业效率极低,严重影响结构件的加工效率和加工质量。

为消除内档面加工工序,系统统计结构件焊接变形量等数据,通过反变形工艺设计、优化焊接顺序等措施,控制焊接变形量,保证动臂、斗杆耳板内档距与对称度要求,实现挖掘机结构件内档面的免加工。针对挖掘机结构件动臂、斗杆、转台开展焊接模拟仿真,研究焊接变形规律与反变形控制方法;采用在机测量系统对挖掘机结构件进行在线变形量测量,得出实际焊接变形规律;采用反变形工艺手段控制挖掘机结构件焊接变形量,优化毛坯件加工预留量,提升挖掘机结构件加工效率。

表 10 转台主体铰孔内档面加工对比结果

类别	加工工序	加工时间 (min)
改进前	刮面	30
改进后	/	0

反变形技术的应用有效保证了挖掘机结构件耳板内

表 7 $\phi 90$ 精镗刀试验对比结果

类别	加工工序	加工余量 (mm)	切削深度 (mm)	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)	加工时间 (S)	备注
参数优化前	精镗孔	0.25	90	800	140	50	加工效率提高 30%
参数优化后	精镗孔	0.25	90	900	180	35	

档尺寸精度，实现了挖掘机结构件耳板内端面的免加工，大幅提升了挖掘机结构件加工效率，表 10 是转台主体铰点孔内档面加工对比结果，从表可知，转台主体内档面加工时间减少了 30 分钟。

10 总结

通过分析影响挖掘机转台主体加工效率的瓶颈因素，从加工工艺装备和数控刀具两个方面进行技术攻关，攻克了高进给铣削工艺、螺纹孔高速加工工艺、大参数切削工艺、人机分离工艺、高效精准装夹工艺及反变形工艺等，打造专有的核心技术优势，实现挖掘机结构件加工效率进

一步提升，挖掘机结构件综合加工效率提升 20%，加工效率达到国内领先水平。

【参考文献】

- [1] 蒋伟洁, 彭顺金, 徐杰, 等. 挖掘机结构件预涂工艺研究[J]. 涂料工业, 2015, 45(3): 4.
 - [2] 袁耀熙. 提高液压挖掘机结构件质量的几项工艺措施[J]. 工程机械, 1988(8): 48-50.
- 作者简介: 李远超 (1988. 1-), 职称: 中级工程师; 陈特 (1993. 5-), 职称: 助理工程师; 刘训令 (1993. 12-), 职称: 助理工程师。

高速高精度比较器设计

孙宇凯 王尧 王梅梅

中华通信系统有限责任公司河北分公司, 河北 石家庄 050081

[摘要]随着通讯、视频、声纳等技术发展的越来越快,超高速模数转换器(ADC)的设计也日益重要。全并行结构(Full Flash) ADC 作为首选结构,被应用于超高速中精度 ADC。比较器作为 Flash ADC 中的重要组成部分,其速度、功耗和噪声决定了 ADC 的速度、精度和功耗。文中基于预放大再生锁存理论,基于 65nm 工艺,设计了一种工作在 1GHz 时钟周期下的超高速 CMOS 比较器电路,采用电荷存储失调校准技术使得失调电压 1σ 小于 5.7mV,并采用可再生 latch 加速比较器输出电压翻转,可以在一个 1GHz 时钟周期内完成比较,分辨率在 0.3mV 左右。

[关键词]Flash; ADC; 比较器; 预放大再生锁存

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5565

中图分类号: TN47

文献标识码: A

Design of High Speed and High Precision Comparator

SUN Yukai, WANG Yao, WANG Meimei

Hebei Branch of China Communications System Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050081, China

Abstract: With the rapid development of communication, video, sonar and other technologies, the design of ultra-high speed analog-to-digital converter (ADC) is becoming more and more important. As the preferred structure, full Flash ADC is applied to ultra-high speed and medium precision ADC. As an important part of Flash ADC, the speed, power consumption and noise of comparator determine the speed, accuracy and power consumption of ADC. Based on the theory of pre amplification regenerative latch and 65nm process, an ultra-high speed CMOS comparator circuit operating at 1GHz clock cycle is designed. The offset voltage is 1σ less than 5.7mV, and the renewable latch is used to accelerate the output voltage reversal of the comparator. The comparison can be completed in one 1GHz clock cycle, and the resolution is about 0.3mV.

Keywords: Flash; ADC; comparator; pre amplification regeneration latch

引言

作为模拟电路和数字电路之间的桥梁,模数转换器(Analog-to-digital converters, 简称 ADC),在众多电子类产品占据重要地位。随着通讯、视频、声纳等技术发展的越来越快,超高速 ADC 的设计也显的越来越重要。全并行结构(Full Flash) ADC 作为首选结构,被应用于超高速中精度 ADC。比较器作为 Flash ADC 中的重要组成部分,其速度、功耗和噪声决定了 ADC 的速度、精度和功耗。一般采用锁存比较器结构来满足超高速比较器的速度要求,但是通常的 CMOS 锁存比较器的失调电压很大,使得比较器的精度受到了严重的影响,限制了 CMOS 锁存比较器在高速高精度 ADC 中的应用。因此,当前的高速比较器一般都采用预放大再生锁存比较器^[1]。

文中基于预放大再生锁存理论,基于 65nm 工艺,设计了一种可被应用于超高速 Flash ADC 的超高速 CMOS 比较器电路,采用电荷存储失调校准技术降低失调电压,并采用可再生 latch 加速比较器输出电压翻转,采用 Cadence 集成蒙特卡罗仿真设计晶体管尺寸。

1 电荷存储比较器架构

比较器的速度和精度决定了 Flash ADC 的速度和精度,

所以 Flash ADC 设计的关键是比较器的设计。比较器一般可以分为开环比较器和可再生比较器。图 1 为开环比较器采用的差分开关电容结构,参考电平由电阻分压网络提供。图 1 中 SW0、SW1 和 SW2 为无交叠时钟被用作控制开关,其相位关系如图 2 所示。图 3 为开关电容比较器^[2]电路结构图,在工作过程中,一个采样周期可分为两个部分进行。把 VP、VN 两端分开来看,前半周期中开启 SW1 后,控制 V_{ref} 电平对电容 C 充电;同时 SW2 也已经开启,从而使得放大器电路输入管短路。电容 C 另一个端点的电平为固定值 V_C ,充电完成时由电容 C 中贮存的电荷量 Q 可表示为:

$$Q_P = V_{refp} - V_C \cdot C$$

$$Q_N = V_{refn} - V_C \cdot C$$

$$V_C = \frac{g_{m2}}{g_{m1} + g_{m2}} (V_S - V_{d3}) + V_{d3} \quad (1)$$

其中 g_{m1} 是第一个晶体管 M1 跨导, g_{m2} 是第二个晶体管 M2 跨导, V_{d3} 是晶体管 M3 漏端电压。

后半周期中,打开 SW0,关闭 SW1 和 SW2,使得预放大器恢复放大功能,完成对输入端信号的差分放大。由于贮存在电容中的电荷量 Q 保持不变,使得电容 C 两端的电压差也为定值,即放大器输入端信号跟随输入信号 V_{in} 的变化而变化。

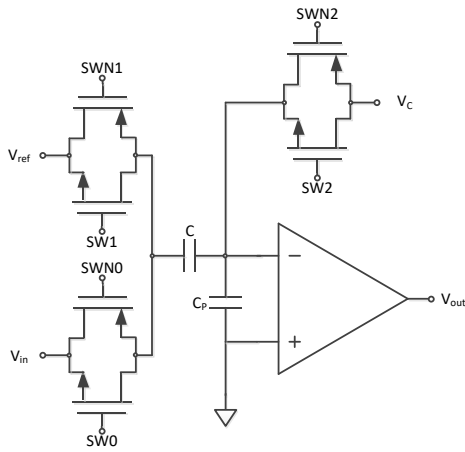


图1 开环比较器

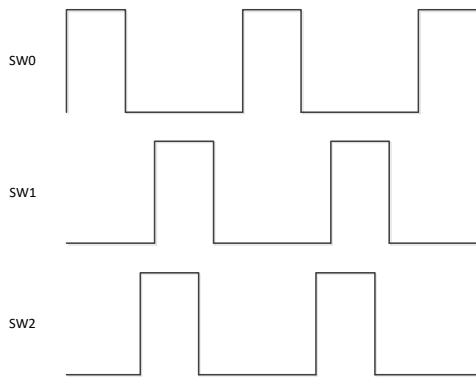


图2 时钟相位

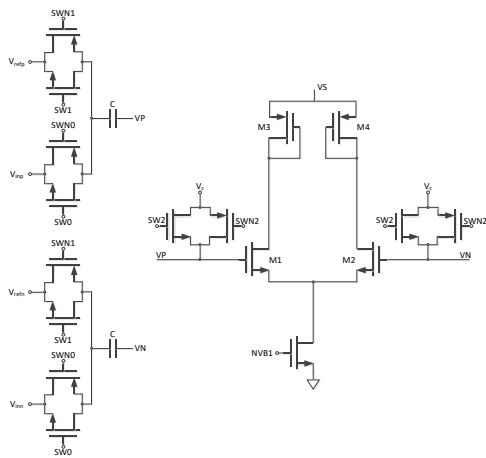


图3 开关电容比较器

因为寄生电容 C_p 的影响，最终的输出可以表示为：

$$V_{out} = A_v \cdot (V_{in} - V_{ref} - V_{ref}) \cdot \frac{C}{C + C_p} \quad (2)$$

C_p 的影响等效为减小了预放大器的增益，在设计过程中，通常把 C 设置为 C_p 的 4-5 倍。又考虑到带宽约束的影响，预放大器增益一般取 3-5。

2 可再生 latch 架构

图 4 为可再生比较器结构图。类似于触发器的可再生

比较器在两种模式下工作：比较器在第一种模式下接收输入信号，比较输出信号，并在第二种工作模式下锁定输出，采用快速反馈方法对预放大器的输出信号进行实时比较和比较。也就是说，当 CLK 很高时，它允许通过传输端口的通道，锁定存储设备的功能，信号可以输入到锁定节点，节点电压分别为 VP 和 VN；当 CLK 低到关闭传输端口时，锁可以开始工作并使用正反馈，以快速增加输出信号的比较结果。图 5 为简化后的小信号模型示意图。

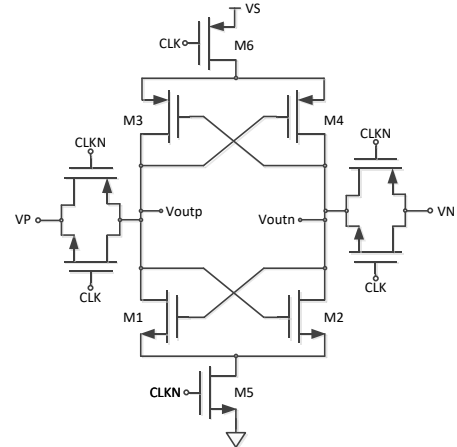


图4 可再生比较器

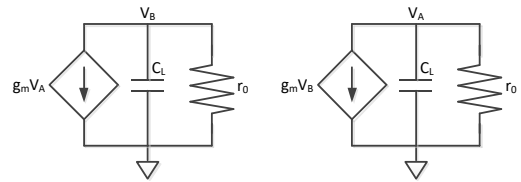


图5 锁存器小信号模型

输出指数的系数为正，随着时间的延长，锁定装置的输出将以特别快的速度达到数字逻辑级值。还可以通过增加跨度电导和减小放大器电容来提高锁定速度。当再生过程结束时，锁定装置的输出电压必须达到阈值，才能使数字电路发生翻转，而达到这个电压差所需时间为：

$$T_L = \frac{t}{A-1} \ln \left(\frac{V_{AB1}}{V_{AB0}} \right) \quad (3)$$

假如锁存器完成信号建立的所需的时间大于 T_L ，那么电路就会处于亚稳态，使得比较器的判断结果可能出现错误。从式 (3) 中可以看到，可以通过减小放大时间常数 t 、增大放大器增益 A 或者多个锁存器级联起来都可以降低 T_L 。图 6 为开环比较器和可再生比较器传输曲线。从图 6 中可以看到，开环比较器在信号刚开始建立的过程中速度较快，后面信号变化速率逐渐下降；而可再生比较器虽然在新婚刚开始时建立比速度较慢，但因为其使用了正反馈结构，后面信号的建立过程变得非常迅速。因为开环比较器响应速度慢，而可再生比较器的失调电压又特别大，两者单独使用都不理想，如果把这两种比较器级联在一起使用，

不仅可以使得可再生比较器的失调电压减小,抑制锁存器 kickback 的影响,同时还可以使得比较器速度得到提高。

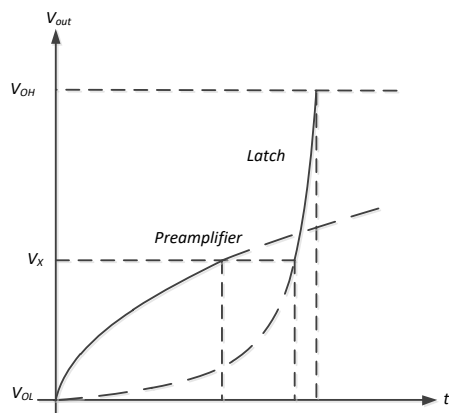


图6 开环比较器和可再生比较器传输曲线

3 系统级联与仿真

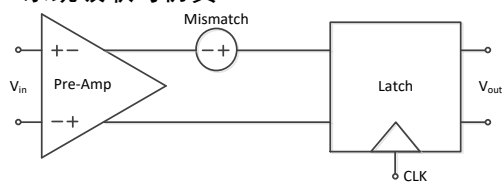


图7 比较器级联结构

放大器与反馈锁的串联是再生锁与预加强锁的比较。通过添加预放大器,与再生比较器相比,前置放大器降低了比较器输入的不协调电压,提高了比较器的分辨率^[3]。图7显示了比较器级联结构图,其中预放大器是开关电容器结构的开路比较器环,这增加了输入信号之间的差异,然后恢复比较器可以快速增加预放大结果。由于比较器在高频模式下工作,因此设计的前置放大器增益低,带宽高。一级前置放大器能有效降低再生比较器相对于输入信号的失真电压和踢背对前一级的影响放大器。这种级联比较器是目前高速应用比较器的主要选择。分别优化前置放大器和锁定存储器,可有效提高比较器在各种应用中的工作性能。图8为比较器精度仿真结果。从图8可知,此比较器工作在1Ghz时分分辨率在0.3mV左右。通过仿真确定比较器可以在一个时钟周期内完成比较。

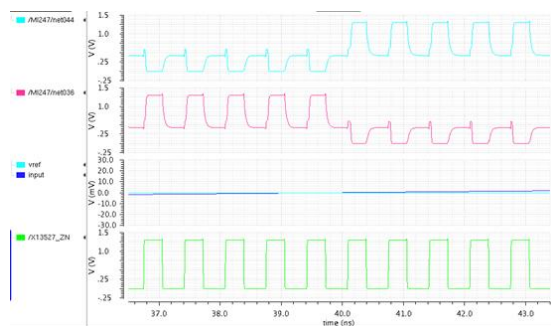


图8 比较器精度仿真结果

图9为失调电压仿真结果。从图9中可以看到1σ小于5.7mV。

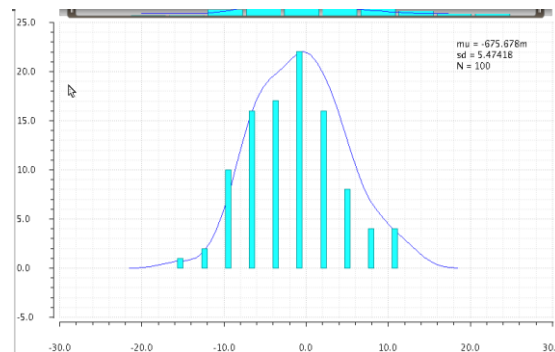


图9 失调电压仿真结果

表1为文中设计的比较器与国内外设计的比较器仿真结果比较。从表1中可以看到文中设计的比较器优于目前国内外设计的比较器。

表1 与国内外比较器仿真结果比较

文章名称	工作速率/GHz	分辨率/mV	失调电压/mV
[4]	0.5	2.6	8
[5]	1	-	10
[6]	0.5	-	3.8
文中	1	0.3	5.7

4 结束语

文中设计一种可被应用于超高速Flash A/D转换器的超高速CMOS比较器电路。采用Cadence集成蒙特卡罗仿真设计晶体管尺寸,在1Ghz工作速率下,分辨率在0.3mV左右,失调电压1σ小于5.7mV,无额外失调校准电路,并可在一个时钟周期内完成比较,该比较器设计仿真结果优于目前国内外设计。

[参考文献]

- [1]韩宝妮.基于0.18um CMOS工艺的超高速比较器的设计[D].陕西:西安电子科技大学,2010.
- [2]冯军,李智群.Allen P E, Holberg D R. CMOS 模拟集成电路设计[M].译.2版.北京:电子工业出版社,2011.
- [3]Taghizadeh A, Kouzehkanani Z D, Sobhi J. A new high-speed low-power and low offsetdynamic comparator with a current-mode offset compensation technique[J].AEU-International Journal of Electronics and Communications,2017(81):5.
- [4]游恒果.高速低功耗比较器设计[D].四川:电子科技大学,2011.
- [5]B. Goll, M. Spinola Durante, H. Zimmermann. A measurement technique to obtain the delay time of a comparator in 120nm CMOS[C].IEEE International Conference,2006(6):22-24.

[6]Masaya Miyahara, Akira Matsuzawa. A low-offset latched comparator using zero-static power dynamic offset cancellation technique[C].IEEE Asian Solid-State Circuits Conference,2009(11):16-18.

作者简介：孙宇凯（1986-）男，工程师，毕业于河北大学，所学专业为光学工程，目前就职于中华通信系统有

限责任公司河北分公司，主要研究方向为集成电路测试；王尧（1990.10-）男，工程师，毕业于东南大学，所学专业为集成电路工程，目前就职于中国电科网络通信研究院；王梅梅（1985-）女，工程师，毕业于石家庄铁道大学四方学院，所学专业交通工程，目前就职于中铁十四局集团房桥有限公司。

工业信息化发展思路与对策研究

王 兵 刘先高 高远嵩 苏远刚 廖裕生

重庆中烟工业有限责任公司黔江卷烟厂, 重庆 409000

[摘要]在工业可持续发展中,工业信息化发挥着重要作用,也是助力我国社会经济进步的重要途径。基于此,促进工业信息化发展非常关键,要明确现阶段我国工业信息化的现状,采取创新思路与对策完善工业信息化水平,以实现国民经济稳步长远发展。文章对具体发展思路与对策进行了探索,以供借鉴。

[关键词]工业;信息化;发展

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5575

中图分类号: F424

文献标识码: A

Research on the Development Ideas and Countermeasures of Industrial Informatization

WANG Bing, LIU Xiangao, GAO Yuansong, SU Yuangang, LIAO Yusheng

Qianjiang Cigarette Factory of China Tobacco Chongqing Industrial Co., Ltd., Chongqing, 409000, China

Abstract: In the sustainable development of industry, industrial informatization plays an important role and is also an important way to help Chinese social and economic progress. Based on this, it is very important to promote the development of industrial informatization. It is necessary to clarify the current situation of Chinese industrial informatization at this stage, and take innovative ideas and countermeasures to improve the level of industrial informatization, so as to realize the steady and long-term development of the national economy. This paper explores the specific development ideas and countermeasures for reference.

Keywords: industry; promotion of information technology; development

1 工业工程与企业信息化的概述

1.1 工业工程

工业工程集合了具有系统化、综合化的管理方式和技术体系,有利于提升企业生产能力和市场竞争力。在现代化发展阶段,工业工程借助计算机技术、信息技术、大数据技术等实现了最优化的资源配置和运筹,促进了企业信息化发展。目前企业信息化建设中,企业资源计划(ERP)、计算机集成制造系统(CIMS)、供应链管理(SCM)等都是现代工业工程的具体体现。

1.2 企业信息化

企业信息化是对企业经营过程进行数字化,例如,财务管理、生产控制、客户交互等方面,通过采集各方面数据信息并整合分析,为管理决策人员提供业务发展中的一些动态化信息,便于根据实际情况做出科学管理和决策,提高企业资源利用率,帮助企业获取更多经济效益,进而增强企业市场竞争实力。目前,企业自动化生产、数据分析等都是企业信息化的重要体现。

2 工业工程与企业信息化两者的关系

2.1 企业信息化推动工业工程发展

现代工业工程应用主要以先进的信息技术、计算机技术为主,来优化生产中的繁琐环节及处理相关复杂问题。特别是先进的信息技术对企业生产控制、企业经营管理发挥着关键作用,其有效应用促进了企业管理模式和方法的变革,并成为了工业工程应用的重要研究内容。当今社会

经济发展迅速,企业面临的生产经营环境在不断变化,实际生产具有小批量、多品种、短交期的特点,这对企业的生产系统提出了更集成化的要求,需要借助柔性、集成、高效的生产模式实现生产目标。而在企业工业工程系统应用中,信息化有着重要地位。信息技术应用不但促进了企业生产技术升级,更新与优化了企业生产模式,还能够促进企业整体生产管理水平提升,从而实现企业经济效益增长。除此之外,信息化应用的涉及内容多,应用面广,覆盖的范围内相互具有较为紧密的关联,从而带动了更多的专业发展,凝聚了更大的推动力促进整体发展。总而言之,企业信息化是助推工业工程发展的重要推手。

2.2 工业工程推动企业信息化革命

工业工程应用过程中存在动态变化的运行方式和环境,与之相匹配的信息系统也会随之协调、变换,信息技术逐渐拓展更新。基于此,工业工程推动着企业信息化发展。

通过对工业工程与企业信息化建设的发现,两者相互依托,关系紧密,总的来讲,工业工程的发展离不开企业信息化,企业信息化发展也需要与工业工程相融合才能实现。

3 工业信息化的应用

3.1 柔性化应用

工业生产中,逐渐体现出大批量、多品种的生产特点,这种模式也带动着生产从流水线朝着快捷化、精益化方向发展,使企业生产效率得到了提升,生产成本实现了降低。

当今，在信息化高速发展的时代，工业生产与信息技术、互联网技术、计算机技术、智能技术、制造技术等结合，给予消费者的产品需求，制定个性化的生产方式，建立柔性制造模式。

基于客户个性化需求的柔性生产制造有两个重要体现：（1）制造技术、设备柔性化；（2）高效响应客户的定制化需求。制造技术、设备柔性化可以利用传感器来感知和控制生产过程，实现柔性制造；可以利用 AGV 小车及物流调度系统实现柔性物流；可以利用工艺知识库及均衡化混线生产系统实现柔性生产计划。通过以上适应性较强的定制来更好地相应客户需求，先进的信息技术对客户需求进行预测并为产品开发、客户服务、客服售后等提供依据，提高生产效率的同时，提升客户产品体验和满意度。

3.2 网络化应用

“云制造”是云计算技术与工业制造相结合，利用网络化制造、ASP 平台、制造网格等技术或理念，实现网格化、高效率、低消耗制造模式。网络化应用基于云计算所具备的资源共享内容和技术服务的基础上，进一步拓展和延伸了平台和软件服务体系。用户可以在终端上发送需求，云制造平台通过虚拟制造云池建立“虚拟制造环境”，基于云数据模式构建集合硬件资源、软件资源、企业资源、专家资源和知识资源的云制造体系和模式。

3.3 数据化应用

对于工业信息化来说，数据化应用主要依托数据挖掘技术，具体包括以下几个方面。（1）在工业生产过程中，生产设备的运行数据较多、复杂，如果不能有效采集挖掘生产数据，则无法准确掌握生产情况，基于此可以通过聚类分析法来对数据进行整合划分，确保不同簇之间具有差异性，以及簇内具有较强的相似性；（2）工业生产过程中，随着生产推进各环节都会产生大量的数据，各环节数据有着一定的联系，为了明确数据之间的紧密联系可以通过关联分析法来进行研究；（3）一般来说，工业生产具有加大的规模，整个生产过程包含的内容多、数据混杂，另外，不同设备不同环节的数据形式较为多元化，使得相关标准的规范性和统一性不足，而通过分类预测法可以对数据信息进行精准划分，同时深入挖掘数据的潜在价值，为生产决策和管理提供可靠的数据依据；（4）采集和挖掘到的数据还需要进一步进行检验分析，通过数据对比分析可以进行数据遴选，提取更有价值的数据，减少数据偏差。

4 工业信息化发展思路与对策

4.1 加大核心技术的研发力度

在工业经济发展过程中，信息化发展能够提供强大的支持，通过将先进技术和相关资源的有效结合利用，可以释放出更大的动力和能量主推工业产业发展。当今，我国在核心技术方面还不够强悍，应当进一步加强关键硬件技术，以提升信息化体系。比如，针对核心元器件（传感器

和处理器等）加强投入和研发力度，使技术得到攻关和完善。此外，重视基础技术研发力度，重点围绕互联网网络、平台、智能化控制系统等加大研究力度，打造核心系统，促进工业生产与信息化的融合，提升整体信息化能力，为工业经济可持续发展提供动力支持。在核心技术研发中，需要依靠先进的科学技术，电子信息工程技术作为重要技术之一，应当通过技术属性更新与优化来支撑核心驱动力。

除此之外，我国的相关政府部门也需要为技术研发提供一定的政策和资源支持，加快企业和技术人员的研究力度，促使研发价值发挥更积极的作用，真正为工业产业发展做出贡献。

4.2 推进基础设施建设

5G 是互联网信息技术未来的主流发展趋势，对于工业信息化而言，融合 5G 技术能够为工业经济发展提供更有力的叠加效应和倍增效应。特别是我国作为工业大国和网络大国，搭建 5G+工业互联网平台，有利于促进整体发展。具体可以着手以下几点进行规划部署：

（1）疏通信息脉络。融合工业互联网和 5G 技术，进一步建设和完善基础设施，在局域网中纳入 5G 技术、IPv6 和边缘计算等，升级改造内网。为了提高工业企业的服务水平和质量，建立性能优越、数据安全可靠的外网。另外，建立工业互联网平台以及新型数据中心，以夯实 5G+工业互联网的应用效果，促进工业企业信息化建设的同时，实现更可持续的发展。

（2）精准掌握融合方向。为了促进工业信息化发展，深度融合 5G 工业互联网与各专业，促进企业经营管理、生产制造系统、物流系统、财务系统等数字化、智能化发展。并且，通过 5G 工业互联网与大数据技术、云计算技术等融合，实现工业经济发展的新模式、新技术、新业态。

（3）构筑产业大生态。当今，在 5G 工业模组以及工业网关等方面还有待提升，因此要加强技术研究，相关部门鼓励并培育企业，通过引进能够提供专业化解决方案的提供商来解决相关薄弱问题，通过产业聚集区以及示范基地建设来影响并带动工业信息化发展。

（4）积极完善大环境。相关部门要以开放包容的思维来实施战略部署，通过营造积极完善的发展环境，促进工业信息化稳健发展，实现工业信息化能力提升，促进整体产业可持续发展。

4.3 促进信息化实现集约化

基于信息化发展能够实现互联互通，从而驱动工业产业发展，为了进一步发挥数据信息的价值，要促进信息化实现集约化。

对传统产业进行改造，促进产业信息化。根据数据信息的特性来看，信息具有较强的渗透性和催生性。可以通过信息技术来优化和改造传统技术设备和生产系统，以自

动化、智能化方式实现生产效率提升,推动工业发展朝着现代化方向发展,助力工业健康可持续发展。

对产业结构进行调整,促进产业结构合理化。根据我国的产业结构现状来看,我国的第三产业的发展还有待提升,依托先进技术,特别是信息技术,实现集约化发展的同时,降低资源消耗和成本投入,使工业企业生产水平得到提升,生产效益得到增强。

积极采用信息技术,辅助生产管理。在工业企业生产中融入信息技术,借助计算机技术、大数据技术、远程控制技术等,改变传统的组织管理模式,实现生产数据分析和生产决策管理,提升工业企业生产管理效率,实现集约化生产。

4.4 促进信息化和工业化协调发展

有效利用先进的信息技术,能够促使工业生产与管理的高效结合和互动,能够帮助完善工业信息化,促进工业化发展与企业信息化发展更协调。并且,能够通过此方式,强化工业信息化理论,完善相应的方法论,为我国日后工业信息化不断进步提供动力。工业化和信息化两者之间的关系紧密,不仅相互影响且相互促进,工业化是信息化发展的根源,信息化是工业化发展的进一步延伸。换个角度来看,信息化发展从工业化发展中衍生,但不完全附属于工业化,信息化是工业化发展过程中的一项重要技术,而工业化是信息化的发展前提,信息化发展需要以工业化为载体。只有确保两者有效互动、相互协调,才能真正为企业发展提供支撑,进而满足现代化发展需求。

4.5 支持企业信息化建设

(1) 加大财政支持,促进工业信息化发展。各企业应当结合自身发展情况,适当加大信息化建设资金的投入,加速企业核心技术开发与应用,促进企业信息化建设,提高企业工业发展水平。企业分析自身具有的生产和管理系统,引进先进技术对各系统进行完善,针对重点的信息化系统进行大力升级改造,以增强企业的信息化能力。相关政府部门也应当鼓励和支持企业大力进行信息化建设,给予一定的政策支持,可以通过培养高水平市场咨询和评价机构,使其参与到企业信息化建设的指导和评价工作中,起到桥梁和推动作用,保证工业信息化发展更快更好地实现。

(2) 全面优化法律法规,提高信息化发展水平。我国当前的工业信息化发展方面的法律还应进一步更新完善,采取有效的支持和监督措施,来促进实现工业信息化,保证工业生产和管理能够更高效。在法律法规优化过程中,要加强信息资源开发与利用成效,并且,加大网络信息监管力度,避免电子信息运行中存在漏洞。构建与工业生产

和管理相匹配的完善的监督管理体系,确保工业信息化发展中保持良好的规范。全面优化法律法规,不但能够对当今我国工业信息化发展过程中的缺陷和不足进行弥补,优化工业信息化混乱局面,提高工业生产中的数据信息应用水平,还可以使我国工业信息化发展满足现代化发展需求,为持续长远发展奠定良好基础。

5 结语

综上所述,工业信息化融合了工程生产、管理与信息化技术,使工业发展的必经之路。要想促进我国工业信息化发展,需要不断创新思路与策略,可以通过

加大核心技术的研发力度,推进基础设施建设,促进信息化实现集约化,促进信息化和工业化协调发展,支持企业信息化建设来全面推动工业信息化的可持续性发展,进而增强我国的工业发展水平。

[参考文献]

- [1]沈静. 电子信息化技术在工业电气自动化中的应用[J]. 中阿科技论坛(中英文), 2021(7): 48-50.
 - [2]施宋伟. 对当前工业企业信息化管理系统建设的思考[J]. 福建轻纺, 2021(6): 54-57.
 - [3]刘戈. 工业工程在企业信息化中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(14): 170-172.
 - [4]刘戈. 数据挖掘技术在工业信息化中的应用研究[J]. 现代工业经济和信, 2021, 11(4): 91-92.
 - [5]王丽娜. 工业经济发展的信息化动力研究[J]. 中国高新科技, 2021(5): 39-40.
 - [6]郭磊, 张金会, 李文波, 等. 机械自动化技术在工业生产中的运用[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(34): 118-121.
 - [7]彭云. 电子信息工程在工业领域的设计与应用[J]. 电子世界, 2021(19): 17-18.
 - [8]张雍达, 宋嘉. 工业 4.0 时代的智能制造[J]. 中国工业和信息化, 2021(9): 32-34.
 - [9]张志海. 大规模定制下的摩托车产品配置研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2004.
 - [10]范克东. 基于 Windows 平台开放式数控系统研发[D]. 四川: 西南交通大学, 2004.
 - [11]舒遂文. 预警机维修保障综合信息系统及相关标准化研究[D]. 陕西: 西北工业大学, 2005.
 - [12]姚知力. 产品生命周期管理系统的体系结构及关键技术研究[D]. 陕西: 西北工业大学, 2005.
- 作者简介: 王兵(1974.9-)男, 土家族, 电气工程师、高级技师, 学士, 从事通用设备管理、工业自动化控制研究及动力能源设备的节能运行研究工作。

医院信息化建设中的网络安全分析

张 慧

淮安市第四人民医院, 江苏 淮安 223001

[摘要]对于医院来说,其自身的信息化流动是比较强的,而且自身的信息量也是相对较大的,各种信息都是在不断的更新的,如果出现网络的安全问题,那么就会导致数据信息自身的泄露或者是丢失,对于医院的整个信息化管控和医疗品质产生很大的影响,还会导致医患关系受到威胁。所以,医院的信息化建设在整个网络安全中是非常重要的,利用各种技术方法保证信息化网络系统中的软件以及硬件都运行畅通,防止外界因素的影响。文章主要分析和研究了医院信息化建设过程中的重要作用以及存在的问题和改善措施。

[关键词] 医院; 信息化; 建设; 网络安全

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5559

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Analysis of Network Security in Hospital Information Construction

ZHANG Hui

Huai'an No. 4 People's Hospital, Huaian, Jiangsu, 223001, China

Abstract: For the hospital, its own information flow is relatively strong, and its own amount of information is relatively large. All kinds of information are constantly updated. If there are network security problems, it will lead to the leakage or loss of data information itself, which will have a great impact on the whole information management and control and medical quality of the hospital, which will also threaten the doctor-patient relationship. Therefore, the information construction of the hospital is very important in the whole network security. Various technical methods are used to ensure that the software and hardware in the information network system run smoothly and prevent the influence of external factors. This paper mainly analyzes and studies the important role, existing problems and improvement measures in the process of hospital information construction.

Keywords: hospital; promotion of information technology; construction; network security

1 医院信息化建设过程中网络安全的重要性

1.1 进一步对医疗数据信息进行有效的处理

对于目前的医院建设来说,大部分的规模都是相对较大的,而且所设置的科室也是相对较多的,因此,对于各个科室来说,自身的数据资料也会不断的更新和发展,例如门诊部以及住院部的患者信息和就诊信息等等,财务部门的财务信息以及后勤方面的物资储备情况等等。以上的信息在收集以及处理的时候就具有一定的复杂性,随着我国科技不断的发展,计算机体系在各行各业中得到的广泛的应用,数据信息的处理能力就为医院提供了非常便利的条件。网络安全的保护就是保证医院信息化建设的重要条件。

1.2 保障信息体系的安全程度提升

信息化飞速发展的今天,要想保证医院工作的工作成效,大部分的医院都建立了自身内部的网站。不过计算机系统大部分都是通过硬件设施和某些数据还有代码组合而成,因此,这就促使其在运行过程终究会出现各种因素的干扰。然而对于网络安全保护的工作就是保证其能够避免外界因素的干扰,对医院信息化系统体系安全程度进行提升^[1]。

1.3 促进内部信息化发展

解决民生问题是我们国家的首要任务,因此我国对于医疗卫生体系的发展是在不断的创新和健全的,大部分的医院自身规模也在不断的扩大,对于医院的日常工作来说,每一天都要进行各种信息的有效处理,因此,对于医院的信息化处理能力以及安全管控有着进一步的要求,那么网络安全的保护工作就是保证信息化建设以及数据安全程度提升的主要条件。

2 网络安全管控存在的问题

2.1 重视程度不够

为了进一步对医院每天产生的信息量进行有效的传输,医院资深就会进行自身内部信息体系的建立,我们也称其为内网。由于内网自身有一定的封闭性,那么医院的管控工作者就会产生不与外界网络接触就不会有风险的想法,对于网络安全的重视程度没有加强,在网络安全管控过程中也不会进行相应的关注,导致安全隐患的产生,影响计算机网络中的安全性^[2]。

2.2 硬件设施的问题

对于医院信息化的设置以及网络安全维护的工作来说,信息化建设主要是由各种硬件设施来进行运行的。第

一, 医院是全天都进行开放的, 那么就会导致医院的信息硬件设施是在不断的运行的。例如住院部的工作人员需要在医院随时进行患者的信息录入, 要想对人们的就诊需要以及支付和结算需求进行满足, 其自身的系统也是需要全部不停运行的。这对于硬件设施的要求就有了更高的品质要求。不过对于计算机采购过程中成本相对较大, 大部分的医院为了进一步减少成本的浪费, 就会对硬件设施不够重视, 导致安全问题的出现。

2.3 操控工作者专业素养不够

对于医院的信息化建设来说, 需要有关的专业工作者来对网站进行进一步的建设和完善, 而且还要对其进行定期的维护和保养, 因此, 在对信息化建设的过程中就要利用专业化比较强的工作者来进行工作的落实。不过, 对于我国的互联网技术以及计算的发展相对比较快, 因此, 对于此项工作的专业工作者人员就要进行自身专业理论知识的学习以及实践经验的总结。不过目前很多的医院信息化安全的工作者都无法提升自身的专业技能, 这就给很多的安全漏洞买下了隐患。

2.4 病毒黑客攻击防不胜防

因为医院的信息系统中往往储存着大量患者的隐私, 这也就使得很多不法黑客为了争取利益而铤而走险, 通过攻击医院的内部网站的方式来盗取患者的隐私。除此之外还有一部分黑客会通过攻击医院内部网站的方式来达到自己炫耀技能、报复社会的目的。而计算机病毒对于医院网站的攻击更是多样化, 比如夹带在移动硬盘或者 U 盘里的恶意程序。或者邮件中携带的病毒, 都会在工作人员不知情的情况下, 对医院的内部网站造成破坏, 简直是防不胜防^[3]。

3 医院计算机网络安全管理与维护存在的问题

3.1 计算机安全管理与维护重视程度低

当前阶段医院利用现代技术进行信息化建设的过程中, 仍存在对计算机网络安全管理与维护重视程度低的问题。想要推动医院信息化建设快速发展, 首先要为其提供一个安全可靠的运行环境。目前部分医院在进行建设规划时, 忽视了计算机网络安全的重要意义, 没有开展专业的计算机安全管理与日常维护工作, 使得计算机系统的运行具有不确定性。除此之外, 医院在计算机网络安全管理与维护工作中的资金、人力投入不足, 对于信息系统的数据库储存没有设置相关保护措施, 同时缺乏专业技术团队对计算机系统进行定期的排查和维护, 这会导致计算机系统运行不稳定从而限制医院的信息化建设发展。

3.2 信息化系统存在安全隐患

计算机系统在运行过程中易受到病毒攻击出现各类安全问题, 现阶段医院的信息系统建设存在着一定的安全隐患。其内部应用程序在操作过程中由于不稳定会导致整个信息系统出现安全问题, 从而可能导致医院科室工作数据和患者诊疗信息的丢失和泄露。在信息技术快速更新

的背景下, 医院的安全管理系统升级不及时, 致使计算机系统在运行过程中持续面临安全威胁。若不断加强计算机网络安全管理与维护工作, 医院系统复杂的数据结构会成为病毒攻击的突破点, 加剧医院信息化系统出现安全漏洞的问题, 从而降低了医院信息化服务的水平和患者的满足度与信任度。

4 医院信息化建设中计算机网络安全管理与维护策略

4.1 重视计算机网络安全管理与维护工作

为进一步提升医院信息化建设水平, 管理部门要加强对计算机网络安全与维护工作的重视程度。要将计算机网络安全管理与维护工作作为一项重要日常工作开展, 并增加在这项工作上的资金和人力投入。医院可以成立一个专门的计算机网络安全管理与维护小组, 通过建立完备的计算机网络管理机制来规范信息系统的运行, 对各科室的信息系统使用进行合理监管以提升信息化建设的安全性。同时医院管理部门还可以利用信息化管理终端实现各科室的远程工作汇报与计算机使用反馈, 若在日常工作中遇到了计算机故障问题即刻向终端报告, 以促进信息化建设逐步完善。

4.2 加强信息化体系的安全性能

对于医院计算机网络安全管控以及维护来说, 要想提升其自身的维护能力就要加强信息化体系的安全管控。第一就是要对医院的数据库进行集中的检查和管控, 定期进行问题的排查, 对于没有价值的信息要进行有效的处理和有效的删除, 进而保证计算机在运行过程中的效率。与此同时还要对数据库里面的有效性信息进行合理的保存, 保证对计算机网络安全管理的提升, 防止医院对于患者信息的外露。第二就要对相关的杀毒软件进行有效的购买和建设, 对信息化体系的安全性进行有效的保证, 按照自身系统的发展情况进行有关杀毒软件的配对, 对防火墙进行有效的建立, 第三要对信息化体系的水平进行有效的提升, 还要对系统进行有效的维护, 对数据库以及服务器等等资料进行有效的维护。

4.3 对信息化硬件设施进行管控

为了保证医院的信息化体系自身作用的有效发挥, 就要对硬件设施进行有效的维护。第一就是要对内部的现代化信息设备有效的升级, 按照我国科技的发展水准对其设备以及体系进行有效的更换。第二, 对医院网络线路进行科学有效的规划设计, 对老旧和品质不好的线路进行有效的替换, 在替换和布置的过程中防止产生网线和电线并行的问题。第三, 对计算机网络进行有效的定期维修, 充分排出安全隐患的出现。

4.4 信息化加密技术的提升

医院在进行医疗业务的时候, 经常会进行各种患者信息的存储, 这些信息对于整个医院以及患者来说有着重要的作用, 为了对这些信息的安全程度进行有效的保证, 医

院就要对信息化加密技术进行有效的创新和发展。对于加密技术来说,不仅要线路进行加密,还要将终端进行加密,按照这些加密技术对其信息流进行有效的加密保护。很多线路在保密的过程中,要进行密钥加密的方式。大部分情况来说,专门进行加密软件来加密的终端是要对传输的文件进行加密的,并且对其进行有效的封装,按照收件人进行有效的传送,对于收件人要进行密钥的解锁才能够对其进行查看。

4.5 对网络管控设备进行保证

按照医院的需求为最主要的依据形式,医院要按照每年的信息化的投资进行有效的管控,在预算的过程中要对硬件设施的更换以及网络的改造成本进行有效的考虑,对于医院中相对老化的计算机进行有效的更换;除此之外,医院还要对操控体系中的漏洞进行有效的修复。对于很多关键性的客户端来说,还要对其进行增加设置,保证业务的畅通。医院还要对线路的布置情况来进行有效的优化和改善;注重老旧网络的修复以及设备的及时更新换代,对于主要网线来说,还要对其进行光纤形式的使用。对于设备以及连接线路来说,可以对其进行科学有效的规划设计。

4.6 切合实际设置网络信息安全事件的应急预案

所有安全事故都具有突发性和难以预测的特点,网络信息安全事件亦是如此。一旦发生安全事故会在最短时间内酿成更大的事故,进而会影响医院的正常工作。基于此,相关人员需要在建设防护系统时就制定切实可行的应急预案,以此可确保医院网络安全管理能顺利开展。在制定网络信息安全事件的应急预案时,相关人员需要切实根据医院已发生的事件制作综合考虑,将一切可能性、范围性、预想后果等因素做细致的研究,以便于应急预案可以很好地适应紧急状况。应急预案应指出,当安全事故发生时医院各部门需要采取的应对策略、解决措施以及必要的应急指挥人员。临床医疗与患者服务部门是预案中的重要内容,所以需要占据一定比例的篇幅,同时还要根据医院自身的实际情况有针对性地制定应急流程,以确保该预案还能适用于其他事故。

4.7 延伸医院信息化网络的安保范围

医院信息化系统随着信息时代的发展建设,逐渐从封闭的内向专用网向外网方向发展与进化,基于此,医院信息化网络安全管理与防护工作的重点内容也应该逐步向互联网领域拓展,即应最大限度地延伸医院网络的安保范围,这样可以进一步加强对医院网络安全的维护。细致来讲,医院应加大对病毒的防控力度、设置监控监督网络安

全、建立防火墙等手段的投入,进一步加强医院内外网的安全防护。相关人员在建设医院网络出口和必要的安全通道时需要加强对网络系统内外部信息的管控,这样可最大限度的将非法黑客和不法分子抵挡在安全防御系统的“城墙”之外,进而达到保证医院网络系统安全的目的。

4.8 及时将系统数据进行备份

基于信息化建设提高医院的网络安全管理与防护需要考虑到计算机硬件存储容量与设备的局限性,若计算机设备不能有效地储存数据信息,或是计算机系统不稳定导致数据缺失将影响医院的正常运营。医院运用计算机信息化管理的目的是将内部的数据信息进行整理、录入、传输等,会对数据信息有良好的保障作用,避免因纸张腐蚀而导致数据残缺的现象出现。尤其是在计算机物理硬件出现破损的情况下,若是计算机内部存储的信息因为代码错误导致所有数据都消失不见,会影响医疗相关业务的顺利开展。基于此,相关人员必须及时将系统数据进行备份,以确保数据的准备性与全面性。医院可以将数据信息录入云平台,然后设置系统信息可以实时地传输到云端中予以保存,计算机即使遇到物理硬件受到破坏,又或者是被外力破坏都可以从云端调动有用的数据信息进行下载,从而保证系统在恢复运行模式后也可以有充分全面的信息,进而确保了计算机内部数据信息处理的高效性。

5 结语

综上所述,对于信息化以及互联网飞速发展的今天来说,医院的管控是非常重要的,信息化的建设以及网络的安全管控和养护是相对比较长期的工作,对于信息化不断的发展以及医院的内网不断的完善,要按照不同医院的自身发展情况对其网络的安全管控以及维护进行有效的落实,提升信息化建设的作用发挥,而且还要对此工作中的问题进行有效的研究,按照问题出现的影响因素和原因对其改善措施进行分析,保证网络的安全性以及高效性,促进医院信息化的发展。

[参考文献]

- [1]柳青.现代信息化建设在医院管理中的应用探析[J].中国卫生产业,2017,14(36):166-167.
 - [2]王广元,杨远慧,刘双,米兆宇.医院信息化建设的问题与措施[J].电子技术与软件工程,2017(24):231.
 - [3]施豪杰.探究医院信息化建设中的网络安全与防护策略[J].网络安全技术与应用,2019(12):130-131.
- 作者简介:张慧(1987.11-)女,西南大学,本科,计算机科学与技术,工程师,中级。

“精细化”视域下医院信息化管理系统优化

卜甜甜

淮安市第四人民医院, 江苏 淮安 223001

[摘要] 医院在进行日常管理工作中信息管理系统起到了重要的作用, 主要包括医疗业务系统、科研业务系统、行政管理系统、医疗技术系统等, 通过信息化管理系统可以实现医院管理自动化发展要求, 同时也是未来公共卫生事业发展的主要方向, 采用信息化管理系统后可以对原有的信息管理系统进行优化, 同时提升了医院管理工作效率, 保证医院整体服务质量。近些年来, 病案不断增多, 也给医院信息管理工作带来一定难度, 引入信息化技术后不仅可以简化原有的管理工作同时也可以实现医院信息管理精细化。可见医院在进行各项管理工作时融入信息化管理系统具有非常重要的意义, 更好的促进医院各项工作发展。

[关键词] 精细化; 医院; 信息化管理系统; 优化

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5558

中图分类号: F272.92

文献标识码: A

Optimization of Hospital Information Management System from the Perspective of "Refinement"

BU Tianian

Huai'an No. 4 People's Hospital, Huaian, Jiangsu, 223001, China

Abstract: The information management system plays an important role in the daily management of the hospital, mainly including medical business system, scientific research business system, administrative management system, medical technology system, etc. through the information management system, the development requirements of hospital management automation can be realized, and it is also the main direction of the development of public health in the future. The use of information management system can optimize the original information management system, improve the efficiency of hospital management and ensure the overall service quality of the hospital. In recent years, the increasing number of medical records has also brought some difficulties to the hospital information management. The introduction of information technology can not only simplify the original management, but also realize the refinement of hospital information management. It can be seen that it is of great significance for the hospital to integrate the information management system into various management work, so as to better promote the development of various work of the hospital.

Keywords: refinement; hospital; information management system; optimization

引言

近些年来, 医院在进行信息管理的过程中也开始利用信息化技术、互联网技术、物联网技术等, 这些先进技术的应用不仅可以确保医院信息内容的完整性与安全性同时可以提升管理效率。因此信息化技术得到了更多医院的重视, 同时采用信息化管理系统后还可以实现精细化管理目标, 促进各部门间的联系。因此应强调信息化管理系统在医院信息管理中的重要性并利用信息化管理系统来构建完整的信息库、药品管理信息库、线上挂号及诊疗系统等, 从而为患者提供更加全面的医疗服务^[1]。

1 精细管理理念应用到医院信息化管理系统中的作用

1.1 实现医院管理精细化

医院中的各项管理工作涉及到的环节较多, 各环节中均会产生海量信息, 因此应对医院信息化管理系统进行不断更新, 从而保证医院各项管理工作信息化管理水平, 同时可以对信息化管理成本进行控制并提升医院综合管理水平。如医院管理人员可以根据管理系统所提供的住

院患者数量、病床使用量、平均医疗费用等对医疗收费制度进行优化, 从而减少患者经济负担; 医护人员在自身权限内进入到电子病例系统中查阅患者病历, 保证医护人员可以及时掌握患者病情并予以及时的治疗; 医院药品管理部门可以在系统中及时了解药品存储情况, 及时对药品进行补充; 财务管理人员可以利用资金管理系统对资金使用情况进行了解并保证医院资金链的稳定性, 避免医院出现资金风险。其次医院信息化管理系统实现精细化管理后可以对各项工作进行细化及规范化安排与管理, 提升医院服务水平。

1.2 实现就医流程精细化管理

医院的经营管理更加复杂, 主要的服务对象是患者, 整体经营与发展中心也是患者, 所有的服务流程也均是患者所设定的。若没有了解患者的实际需求进行全面了解还在采用以往的信息化管理系统, 就无法提升服务及管理水平。因此在信息化技术不断发展的过程中医院应对管理流程进行精细化。从医疗流程精细化来看, 可以实现患者就医时间的节省同时也节省其他部门服务时间。如药品管

理部门可以根据患者身份证 ID 对患者实际病情进行了解并提供相应的药品；收费部门可以在了解患者 ID 后更加详细的了解患者住院费用具体情况；财务管理部门根据患者费用情况进行结算，从而为患者治疗提供便利。总之，将精细化管理理念应用到医院管理系统中可以提升医院服务整体水平。

2 医院信息化技术管理中存在的问题

2.1 未对信息标准进行统一

现阶段，我国多数三级医院中已经建立起医院信息化管理系统。但是不同的医院所建立起的信息化管理系统并不相同，这主要是因为医院的管理方式、业务流程均存在差异，同时开发商所采用的数据格式、平台、接口及地方区域医疗体制也存在差异，因此医院所建立的信息化管理系统只适合于本医院使用，所产生的信息无法作为各医院与卫生管理部门共享，有的医院中的子系统未无缝共享，这样就会出现以下情况，首先会出现重复性建设，无形中增加了人员、物资、资金等方面的使用量；其次，无法构建起各医院间、医院与卫生管理部门及区域内医疗信息资源共享困难；最后，给医院信息化建设带来阻碍。

2.2 信息管理科室沟通协调能力偏弱

医院信息化建设具有较强的中和性，因此信息化管理系统建设人员与医院业务管理人员进行及时沟通，同时也需要医院中的高层管理人员参与到其中，从而保证医院信息化管理系统建设质量及后期使用效果。只有医院中的职能部门、临床科室均参与到其中，才能更好的发挥出信息化技术的价值，从而推动医院信息化管理体系建设，更好的促进医院医疗水平及各项管理工作质量的提升。医院信息科在进行信息化管理系统建设过程中应做好各科室的协调工作，从而避免重复性工作，但是若没做好此项工作就会导致系统动力出现问题，也会给信息管理系统推行带来影响。医院中的信息科中的工作具有较强的逻辑性，其主要工作特点表现在需要严格按照步骤、制度、权限进行工作，同时所涉及到的数据信息也相对敏感，若没有领导的批示，信息科工作人员不得向个人或科室提供服务；在进行软件工程调整时应应对全局工作进行衡量；在进行互联网、计算机及打印机连接时需要领导进行报批；在进行工作时若严格按照规整制度及权限进行工作，会给一些个人或科室带来误解。

2.3 专业人才不足

在医院中信息科是信息化管理部门，因此需要信息科的人不仅要懂得信息化技术，同时还需要了解医疗卫生知识，但是医疗卫生知识与信息技术是不同的领域，所以说医院信息科中的人才为复合型人才。美国 HIMSS 最新统计资料中可以看出信息化部门人员已接近 50%，还有一部分医院的信息化管理部门人员超过 100 人，但是我国多数医院中信息管理部门的人员配备呈现出不足的现象，主要是由于以下问题，第一，普通高校信息专业的毕业生并不具

备医疗卫生专业知识，多数专业医学院校所设置的信息专业课程又无法满足医院信息管理部门对人才的需求。第二，多数医院并没有认识到信息管理部门的重要性，这样就导致医院信息部门管理人员发展空间不足且待遇不高，容易出现人才流失现象。第三，医院资金投入量不足，给医院信息化管理带来阻碍，信息管理部门工作多流于表面^[3]。

3 整体优化措施

3.1 认识到精细化管理工作的重要性，并做好落实工作

要想保证医院信息化管理工作的精细化首先应与医院实际管理情况进行结合，全面了解实行精细化管理的意义。一是利用精细化理念做好顶层设计及发展规划，认识到精细化理念应用的实际意义，避免形式主义，在医院内部组建医院、部门两级精细化管理部门与监管机制，从而为精细化管理提供保障。二是做好精细化管理理念培训工作，让所有医护人员认识到精细化管理的重要性。在进行培训时可以将一些经典案例进行讲解，从而提升医护人员精细化管理意识并可以利用到实际工作中。三是完成精细化管理效果评价体系构建，采用多元化的方式对人员、资源、资金分配及利用情况进行量化管理并做好评价工作，从而保证精细化管理效果。

3.2 做好精细化管理制度建设并对精细化管理流程进行完善

完善的管理机制是保证精细化管理理念落实的基础。应将医院管理章程作为依据，建立医疗质量、安全管理制度，同时还应制定突发事件应急管理预案，对管理人员的责任进行合理分配并根据情况做好优化等工作。从而保证医院管理工作的精细化、标准化，最终形成精细化管理流程与管理标准量表，从而避免工作中出现偏差。在与医院实际情况结合后做好精细化管理总结工作，对其中的问题进行分析与处理，从而保证精细化管理效果。

3.3 充分利用信息化技术构建精细化管理系统

医院要想进一步提升精细化管理效果与质量应积极构建信息化管理系统，实现医院信息共享。积极收集医院中的医疗服务、科研、管理等方面的信息，从而提升医院医疗服务水平、服务质量、服务安全并积极将科研成果进行转化，充分体现出精细化管理的价值。构建互联网+医疗体系，将 5G 技术与医疗服务进行结合，从而提升医疗卫生服务水平并对诊疗工作进行优化，为患者创造良好的就医环境。在信息化管理系统建设时融入区块链技术，从而保证数据的安全性，实现医疗服务、管理工作等方面的互联互通，从而为精细化管理水平提供保障^[2]。

3.4 构建统一的患者信息数据管理库

现阶段，我国医院中所使用的信息化管理系统均与国家医保系统联通，患者在就医时只需要出示身份证、医保卡就可进行就医。但是出现患者着急就医、身份证及医保卡未携带等情况，这样就无法挂号，导致就医时间推迟。

在处理此种情况时医院应对信息化管理系统进行优化,将患者身份证作为基础,同时采用实名制信息制度,在其中输入患者医保卡信息、电话号码、微信号及支付宝账号等信息,为患者构建唯一的信息数据可,从而为患者构建紧急就医通道。有条件的医院还可以在患者数据库中输入患者指纹信息、面部信息、虹膜信息等生物性信息,使患者身份信息更加完善,从而为患者提供更加快捷的医疗服务。其次,如患者病例信息不完善、医院间患者信息共享通道未开通、即使患者在同一家医院就医病例数据信息不完整等问题,医院应将信息化管理系统进行优化并充分利用云计算。比如在患者原有的病例系统中采用 RFID 技术为患者构建唯一的身份码并将身份信息输入到病例与患者手腕带中,这样医院在读取 RFID 码后就可以得到患者病例信息及既往病史。如条件允许政府部门应充分发挥出主导作用,对病例模板、标准进行统一设计,使各医院在接收患者后可以及时了解患者既往病史。在医院信息化管理系统中最关键的就是患者唯一身份识别码,其可以记录患者的各项信息,这样医护人员可以在第一时间了解患者情况,并为患者制定提供针对性更强的治疗方案,从而提升治疗效果。此外,为患者构建唯一的身份识别码,构建患者唯一信息数据库并确保信息的准确性与真实性,从而保证患者就医效率,提升治愈效果。

3.5 构建药物标签信息化管理系统

现阶段,多数医院存在药剂师在不同药架上查找药品的情况,这样就延长了患者取药时间。此种方式增加了药剂师与取药人的接触时间,无法保证药剂师工作效率。如果在这环节中突发病毒感染就会增加交叉感染现象。因此应避免此类情况的出现,对医院信息化管理系统进行优化,为各药品粘贴电子标签,在药架上进行定位,实现药品标签化管理。同时将药品标签信息与药品信息管理平台进行绑定,保证各药品均有自己的位置。这样药剂师就可以从信息系统中直接得到药品名称,利用药品标签可以快速找到药品位置,避免配药时出现错误。实行药品标签化处理后医院药剂部门可以对药品进行批量扫描并可以快速得到个药品库存量。在进行盘点时若药品数量不足会自动报警,提醒药剂部门及时对药品库进行追加。在确认追加时追加信息会被传送到药品采购部门并由专业人员完成药品采购,避免两个部门间出现信息偏差,从而提升工作效率。

3.6 线上诊疗系统设计

例如在新冠肺炎疫情出现后,医院更加认识到患者就诊安全防护的重要性,最大限度减少患者感染风险。这样医院在对信息化管理系统优化时应利用互联网+设计线上线下联通模块,这样医院可以实现网上诊疗。医院网上诊

疗就是利用音频形式、视频形式及文字形式等对患者进行云问诊并提供电子诊断方案及药品清单。患者在医疗费用支付完成后医院会将药品采用快递形式送达到患者手中。同时线上门诊还可以对患者情况进行跟踪,会不定期提示医生电话追踪患者情况,保证云门诊治疗效果。此外,线上门诊可以在第一时间采集并保留患者数据,与线下就医相同,为患者到其他医院就医提供完整的医疗信息,从而保证医生可以及时掌握患者的真实病情,从而保证治疗效率与治疗效果。

3.7 采用检测系统对出院患者进行跟踪管理

从相关研究中不难看出,我国多数患者希望在自己出院后还可以得到医院对自身病情的跟踪及检测,现阶段所使用的跟踪管理系统包括患者健康恢复状态跟踪管理系统、HS 数据核对跟踪系统。在这样的情况下应对医院信息化管理系统进行优化并开发新的跟踪 APP 或智能康复手环等。跟踪 APP 的主体是患者,将患者具体情况填写清除并采用医生跟踪方式。也就是患者在出院后需要每天在 APP 上填写自身身体变化情况并提交给就诊医生。就诊医生可以在 APP 上查看患者身体健康情况并给出相应的建议及健康指导。待诊医生在确认患者身体恢复情况较好后为患者再提供一些疾病相关知识及注意事项,然后关闭跟踪系统,保证为患者的服务圆满完成。智能手环也具有相似的功能但并不需要将患者信息进行填写,其可以对患者身体恢复情况进行自动检测并上传到医院信息管理系统中,到医生确认患者恢复情况后再关闭管理通道^[1]。

4 结语

近些年来,随着人们生活工作方面的变化疾病类型也逐渐增多,导致医疗环境也变得愈加复杂,因此应对医疗信息化进行不断升级,将信息化管理理念融入到医疗信息化管理系统中可以实现智慧化医院建设目标,这也是未来医院发展的必然趋势。因此医院在发展的过程中应强调信息化技术的应用并利用信息化技术构建不同的管理模块与管理系统,从而提升医院诊疗工作效率及服务质量。

[参考文献]

- [1]黄娟."精细化"视域下医院信息化管理系统优化研究[J].山西青年,2021(21):94-95.
 - [2]马才辉,王川,秦天悦.提升公立医院精细化管理水平的实践与思考[J].中国卫生标准管理,2021,12(18):166-168.
 - [3]郭俊,郭煜.医院信息化建设问题及解决措施[J].中国药物与临床,2021,21(15):2740-2741.
- 作者简介:卜甜甜(1987.2-)女,南京审计学院,本科学历,信息管理与信息系统,工程师。

区块链关键技术探析

郝鹏宇¹ 季国华² 杨琴³ 杨瑞青⁴ 魏彩颖⁵

硅湖职业技术学院, 江苏 苏州 215000

[摘要] 区块链技术起源于数字货币, 近些年来, 随着比特币的兴起受到了世界各地的广泛关注和热议。区块链具备去中心化、高度自治、可追溯、不可篡改等特性, 颠覆了传统中心化的数据治理模式, 具有极为广阔的发展前景。文章以区块链为研究对象, 围绕区块链的链式结构、安全机制、智能合约、共识算法、跨链机制等核心要素展开了讨论, 同时总结和梳理了相关技术的特点。

[关键词] 区块链; 密码学; 共识机制; 智能合约; 跨链

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5552

中图分类号: TP393.08

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies of Blockchain

HAO Pengyu¹, JI Guohua², YANG Qin³, YANG Ruiqing⁴, WEI Caiying⁵

Silicon Lake Vocational & Technical Institute, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: Blockchain technology originated from digital currency. In recent years, with the rise of bitcoin, it has attracted extensive attention and hot discussion all over the world. Blockchain has the characteristics of decentralization, high autonomy, traceability and non tampering. It subverts the traditional centralized data governance model and has extremely broad development prospects. Taking blockchain as the research object, this paper discusses the core elements of blockchain, such as chain structure, security mechanism, smart contract, consensus algorithm and cross chain mechanism, and summarizes and combs the characteristics of related technologies.

Keywords: blockchain; cryptography; consensus mechanism; smart contract; cross chain

引言

区块链作为一种全新的去中心化自治系统, 其设计理念可谓十分精妙, 如: 链式结构、安全机制、智能合约、分布式共识算法、跨链机制等均是区块链系统不可或缺的元素, 发挥着至关重要的作用, 区块链很好地解决了复杂环境中参与方之间的信任构建和隐私保护问题, 在金融、供应链、电子政务等领域中都得到了广泛的应用^[1-3]。

1 链式结构

链式结构是区块链的基本特征, 本质是一个以区块为元素的链表, 交易都存放在区块中, 每个区块分为两部分: 区块头和区块体, 从图1中可以发现, 区块体中负责存储交易内容, 区块头包含了版本号、时间戳、随机数、Merkle根以及前置哈希等信息, 区块间凭借前置哈希相关联, 构成链式结构。

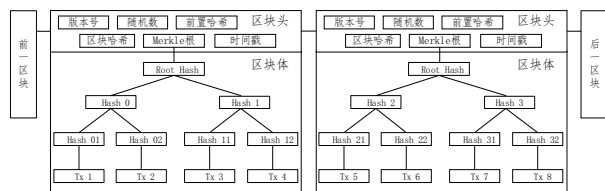


图1 区块链链式结构

2 安全机制

安全机制是区块链系统的基石, 涉及身份认证、隐私保护、加密通信等相关议题, 区块链系统中应用了几类典型的密码学技术具体包括: 哈希算法、对称加密算法、非

对称加密算法。

哈希函数可以把任意长度的输入映射成固定长度的输出, 即散列值, 所以也被称为安全散列函数。常见的哈希算法包括: MD5、SHA1、SHA256 和 SM3, 如表1所示。

表1 哈希算法对比表

对比项	MD5	SHA1	SHA256	SM3
运算速度	快	中	较 SHA1 略低	较 SHA1 略低
输出大小/位	128	160	256	256
安全性	低	中	较高	高

对称加密算法中, 参与方使用同一套密钥对信息进行加密与解密操作, 常见的对称加密算法包括: SM4、DES、3DES、AES, 如表2所示。

表2 对称加密算法对比表

对比项	SM4	AES	DES	3DES
算法结构特征	基本轮函数加迭代、含非线性变换	轮函数加迭代、含非线性变换	标准的算术和逻辑运算, 不含非线性变换	标准的算术和逻辑运算, 不含非线性变换
计算轮数	32	10/12/14	16	48
密钥长度/位	128	128/192/256	64	128
有效密钥长度/位	128	128/192/256	56	112
实现难度	易于实现	略难于 SM4	易于实现	易于实现
安全性	高于 3DES	高于 3DES	低	较高

非对称加密依赖于两个密钥，其中公钥可以公开，而私钥需要秘密保存，一般被用数据加密和数字签名。常见的非对称加密算法包括：SM2、RSA、ECC，如表 3 所示。

表 3 非对称加密算法对比表

对比项	SM2	ECC	RSA
算法结构特征	基于椭圆曲线	基于椭圆曲线	基于特殊的可逆模幂运算
计算复杂度	指数级	指数级	亚指数级
相同性能下密钥长度	较少	较少	较多
密钥生成速度	较 RSA 快百倍	与 SM2 相近	慢
加密解密速度	快	快	一般

3 智能合约

智能合约大大增强了区块链技术的灵活性，合约的执行环境是一个相对封闭、具有约束性的沙盒，合约代码在内部执行并且对外隔离^[4]。常见的合约执行环境分为容器和虚拟机两类，如表 4 所示。

表 4 合约运行环境

序号	智能合约安全计算环境	代表系统	合约语言
1	EVM 虚拟机	Ethereum	Solidity, Serpent, LLL 等
2	Docker 容器	HyperledgerFabric	Golang, Java 等
3	JVM 虚拟机	Corda	Kotlin, Java 等
4	NeoVM 虚拟机	NEO	C#, Java, Kotlin, Python, Golang 等

由于各区块链的底层结构不同，每个系统中关于智能合约的运行机制也略有差异，一般而言，如图 2 所示，当节点收到交易请求时会在本地沙箱调用对应的合约代码，若符合触发条件，则根据合约规则执行并同步更新状态数据库，继而将交易打包放入区块，最后，区块经共识环节确认有效无误后方可“上链”。

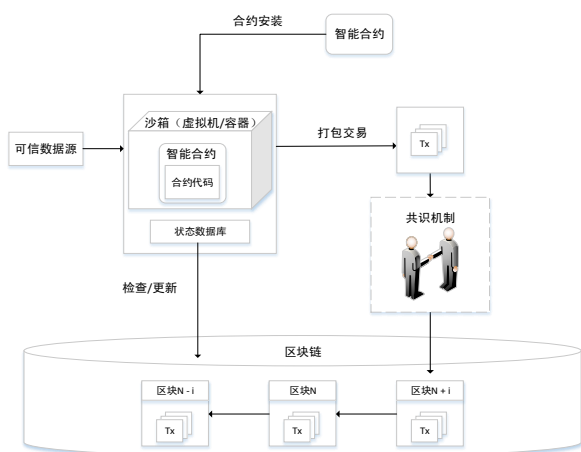


图 2 合约执行机制

4 共识算法

共识算法是一种解决分布式节点如何达成“一致性”问题的策略。不同的共识机制在可用性方面存在一定差异，常见的共识机制有：Paxos/Raft、PoW、PoS、DPoS、PBFT 等，如表 5 所示。

Paxos 与 Raft 类似，在 Raft 共识中每个节点最开始的身份均为 Follower，待进入共识阶段，节点切换到 Candidate，并发起选举请求。当 Candidate 状态的节点，接收到超过半数的赞成票，则升级为 Leader。Leader 向所有 Follower 节点广播事务，如果 Leader 收到超过半数的响应，则会先提交本地事务，并接着向全网广播提交通知，各 Follower 节点收到该消息后，随即在本地执行事务提交操作，最终达成集群数据一致。PoW 本质是借助算力找出某个随机数参与哈希运算并使得结果满足难度要求，该机制需要大量的算力，资源消耗最高。PoS 共识中股权的多少代表了各参与方权益的大小，通过寻找权益较大的节点来竞争出块权，若权益越大，其挖矿难度系数就越低，否则反之。DPoS 是指将持有一定资产的节点视为股东，各股东按照自身资产实际情况做出适量的投票，选出若干节点作为股东代理人，由股东代理人负责轮流生成区块，并赚取一定量的报酬。PBFT 共识略显复杂，每个节点会经历 Pre-prepare/Prepare/Commit 三个环节，每个回合都会有一个特定的节点被选为主节点，首先，在 Pre-prepare 环节由主节点广播消息并通知其他副节点进入共识流程。其次，在 Prepare 环节每个副节点会将接收到的消息分发给其他节点，所有节点会根据所收集到消息的数量是否足额、内容是否一致等情况来共同决定能否进入下一阶段，若进入下一阶段，各节点会再次向其他节点进行广播，发送确认消息。最后，在 Commit 环节各节点会对确认消息的数量进行统计，在收到足额的确认消息后（代表大多数节点都好了执行请求的准备），并向其他节点广播提交通知，各节点会执行事务提交操作，结束这一回合。

PoW 去中心化特性非常显著，具有较好的安全性，但是资源浪费巨大，相较而言，PoS 在一定程度上能降低 PoW 对计算资源的消耗，但是在去中心化方面的表现则不如 PoW。DPoS 在 PoS 的基础之上做了进一步修正，通过削弱去中心化程度，来提升吞吐率。PBFT 具有较好的效能，但是随着共识节点数量的增加，PBFT 共识的共识时间及通信复杂度也会急剧增加，不太适用于含有大规模节点的场景。Paxos 与 Raft 算法应用范围非常局限，基本不具备对恶意节点（拜占庭节点）的防御能力，常见于没有拜占庭错误的分布式系统中^[5-6]。

5 跨链机制

跨链技术是实现区块链间数据迁移、互联互通的重要手段。常用的跨链技术包括：（1）公证人机制；（2）分布

表 5 共识机制对比表

对比项	PoW	PoS	DPoS	PBFT	Paxos/Raft
适用场景	公链	公链/联盟链	公链/联盟链	联盟链	故障容错分布式系统
代表系统	BitCoin	Cosmos	EOS	Hyperledgerfabric	Etdcd
故障容错率	小于 1/2	小于 1/2	小于 1/2	小于 1/3	小于 1/2
拜占庭容错率	小于 1/2	小于 1/2	小于 1/2	小于 1/3	0
缺点	资源消耗大, 且交易确认时间长	易形成寡头	易形成联合垄断局面	确认环节复杂, 且节点数量不宜过多	不具备恶意节点的防御能力, 只能容错故障节点

表 6 跨链技术对比表

对比项	公证人机制	哈希时间锁定机制	分布式私钥控制机制	侧链/中继机制
跨链交易	支持	支持	支持	支持
安全性	低	中	中	中
交易速度	中	中	中	慢
实现难度	中	易	中	难
典型案例	Interledger	LightingNetwork/ZcashXCAT	Fusion	Cosmos/Polkadot

式私钥控制机制; (3) 哈希时间锁定机制; (4) 侧链/中继技术。如表 6 所示。

公证人机制通过引入权威机构或者可信群体作为第三方中介, 负责资产托管与冲突仲裁, 实现资产跨链转移。哈希锁定技术是指通过哈希锁将发起方的 Token 锁定, 如果另一方能够在约定时间内提供相匹配的密码学证明, 并且与之前约定的哈希值一致, 即可将 Token 成功解锁^[7-8]。分布式私钥控制技术本质是将密钥分配给不同参与方, 各参与者保存一个密钥份额, 当所收集的密钥份额达到一定数量时, 即可实现密钥恢复, 从而完成资产解锁操作。侧链/中继技术的思想是“以链治链”, 通过特殊的区块链作为中间方连接多条交易链, 以去中心化的方式完成链间数据迁移。

6 结束语

区块链作为新一代解决信任问题的普适性基础设施, 具有去中心化、高度自治、不可篡改、可追溯等特性。目前, 区块链的发展尚处于探索阶段, 仍有一些本质性的问题需要深入研究, 相信随着区块链各类基础理论和底层技术的日趋成熟与完善, 区块链系统也将展现出更高的价值, 迎来更广阔的发展空间。

【参考文献】

- [1] 章峰, 史博轩, 蒋文保. 区块链关键技术及应用研究综述[J]. 网络与信息安全学报, 2018, 4(4): 22-29.
 - [2] 单进勇, 高胜. 区块链理论研究进展[J]. 密码学报, 2018, 5(5): 484-500.
 - [3] 斯雪明, 徐蜜雪, 苑超. 区块链安全研究综述[J]. 密码学报, 2018, 5(5): 458-469.
 - [4] 贺海武, 延安, 陈泽华. 基于区块链的智能合约技术与应用综述[J]. 计算机研究与发展, 2018, 55(11): 2452.
 - [5] 于鸿源, 叶雄兵, 张立韬, 等. 基于 Ripple 共识机制的分布式作战资源分配方法研究[J]. 信息工程大学学报, 2019(6): 1.
 - [6] 范捷, 易乐天, 舒继武. 拜占庭系统技术研究综述[J]. 软件学报, 2013(6): 1346-1360.
 - [7] 李芳, 李卓然, 赵赫. 区块链跨链技术进展研究[J]. Journal of Software, 2019(6): 1649-1660.
 - [8] 张诗童, 秦波, 郑海彬. 基于哈希锁定的多方跨链协议研究[J]. 网络空间安全, 2020, 9(11): 1.
- 作者简介: 郝鹏宇 (1989-) 男, 江苏苏州人, 助教, 硕士; 研究方向: 区块链技术, 信息安全。

融媒体中心播出机房的技术维护与管理初探

董香云

梁山县融媒体中心, 山东 济宁 272600

[摘要]融媒体中心是伴随着互联网以及大数据算法诞生的一种新的媒体, 融媒体中心的诞生让新闻的产生和发布更加的快捷方便, 像是近年来最出圈的“中央厨房”便是在融媒体中心的基础上建设的, “中央厨房”是融媒体中心的融合发展的技术的主要平台, 在诞生之后更为重要的是对于融媒体中心播出机房的如何进行有效的技术维护与相关的管理。

[关键词]融媒体中心; 播出机房; 维护; 管理

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5548

中图分类号: TN948

文献标识码: A

Technical Maintenance and Management of Broadcasting Room in Financial Media Center

DONG Xiangyun

Liangshan County Financial Media Center, Jining, Shandong, 272600, China

Abstract: Financial media center is a new media with the birth of Internet and big data algorithm. The birth of financial media center makes the generation and release of news more fast and convenient. For example, the most popular "central kitchen" in recent years is built on the basis of financial media center, and "central kitchen" is the main platform for the integrated development of financial media center. After its birth, it is more important to carry out effective technical maintenance and related management for the broadcasting room of financial media center.

Keywords: financial media center; broadcasting room; maintain; administration

引言

融媒体中心的建设与成立, 其根本的核心目的是在于利用融媒体中心的特性进一步维护舆论阵地, 融媒体中心对于新闻的捕捉效率极高, 辅助新闻工作者生产新闻、发布新闻, 但是如何更好的管理和运行融媒体中心播出机房是一项重要的工作, 只有知道如何维护与管理, 才能更加充分地利用。

1 融媒体中心播出机房的作用

1.1 融媒体中心的建设是时代的必然要求

融媒体中心建设的背景是互联网和大数据时代信息的爆炸式增长, 信息量的激增和新兴媒体的巨大影响, 用户对于信息的需求量是之前任何一个时代都达不到的, 根据中国互联网信息中心指出, 截止到2019年6月, 我国的网民已经超过8.5亿, 互联网普及率高达61%, 尤其值得关注的依靠手机上网的网民数量占到总人数的99%, 不仅如此手机端的新闻客户端等等以新媒体为介质的新闻产生工具已经成了大部分年轻人甚至中老年人获取消息的重要途径, 信息本身产生了巨大的变化, 信息打破了时空的限制, 最初可见, 随时随地都在产生新闻, 只要愿意随时可以打开接收新闻, 媒体格局产生了巨大的变化, 这些变化让媒体不得不想融合的形态发展, 不仅在消息形式上发生了变化, 媒体的融合改变了社会运作模式、社会成员工作方式、和生活方式发生了巨大的变化, 可以说融媒体的信息方式是这种变化形势的导火索, 科学的运用和管

理维护融媒体中心才能更好的利用融媒体把握融媒体的变化趋势, 给我国的媒体环境带来新的面貌, 实现多方面的共融互通。

1.2 融媒体中心播出机房的建设更好的引导群众服务群众

习近平总书记强调, “各级党政机关和领导干部要提高通过互联网组织群众、宣传群众、引导群众、服务群众的本领”, 融媒体中心的建设和管理也必须遵循“引导群众、服务群众”的功能, 融媒体不仅仅是获取新闻的方式, 也是当宣传党政纲要引领群众的重要工具, 所以融媒体中心播出机房的建设和管理也要坚持党性原则, 在管理过程中要不断开发更有利于群众日常生活的功能。

2 融媒体中心播出机房的科学管理

2.1 有相关的宣传部负责领导工作

应该将管理的职权赋予各地的宣传部门负责统筹管理在管理的初级就应该明确各级的管理职能以及中心的领导地位, 只有明确了相关的工作职能和地位, 才能更好的进行接下来的融媒体中心播出机房的管理, 并且具体落实到融媒体播出机房的具体建设和管理工作, 一次可见宣传部的核心地位是有必要的^[1]。

2.2 重新架构与认知

在融媒体中心架构的过程中会有新旧思想的矛盾以及新的秩序和管理问题的出现, 要想更加科学的管理融媒体中心首先要重新建构两个认知。

(1) 重新定义“人”

媒介的每一次演变和发展都是为了在上一次的媒介中发展和进步、弥合上一任媒介发展存在不足的地方更大程度上提升消息传播的效率,创造更多传播的可能,更加的解决人与人面对面的交流,威尔伯施德拉姆认为媒介是扩大人类交流能力的存在,因此不管技术如何变革、媒介如何更新,其实质内核是不会变得那就是以“人”为中心,技术的演进、媒介的变化实际上是人的生存空间和形态的扩展,因此,技术的智慧化本质上是“人”的智慧化。

融媒体时代的用户成为了“无边界用户”这是我们需要重新认知的部分,无边界用户也就是说用户在媒介维度、时间维度、空间维度、行为维度、关系维度、心理维度方面的边界消失,使得用户的传播日益渗透到生活工作中去、彼此融合成为社会整体中的一个重要部分,是人群中的便捷逐渐消失^[2]。

(2) 重新定义“媒体技术”

我们应该认识到,媒体技术是“连接”而不是“介质”,是“生活方式”而不是“信息”,传统意义上的认知大多数都认为媒体是一种“介质”和“信息”,但是随着媒体技术的不断革新、弥合、信息传递的方式有了巨大的改变,最初期的媒介不论是介质还是信息都是一种帮助性的、开放性的信息工具,而不是生存状态,但是到了现代的关系生活的本质上融媒体技术已经成为了人们的一种生活方式,这是一种无法主观上拒绝的思想方式,媒体技术本身也从帮助开发的工具转化成为促进人类关系设定关系的生存工具,重新认识“技术”的实质内涵有助于我们更科学的对“融媒体中心”进行科学的管理。

2.3 提升管理能力

在厘清基本认知后我们进一步的来看,如何有效的提升对于融媒体中心播出机房的管理能力。

(1) 提升统筹规划能力

利用融媒体中心自身的技术性质和能力可以科学的有效的计算出习近平总书记思想和画面在新闻联播中的新闻报道中的播出总量和播出占比;再比如对于新闻中的各个主题在新闻中的占比也可以有一个比较明确的分析和判断,比如精神文明、网络安全、公安、外交、冬奥会、反腐等内容在新闻节目中的不同占比的播出总量和比重,进一步对融媒体中心播出的新闻内容查重避免同一个内容多次出现失去原本价值。

(2) 提升质量监控能力

要加强对融媒体中心播出机房的播出内容进行质量的管控,比如审片的标准以及智能审片的能力,对于各种类型的影片信息进行审核,比如对于一些敏感人物、错误的字幕、违禁画面等做到无死角的监控和检测;对于电视节目和新媒体节目进行质量的监测和管控、例如地图和国旗国徽和品牌标识等画面进行专项的质量检测,比如为节目提供更加科学有效的数据监测,和指导,对人脸、文字、场景的结构重塑。

(3) 提升整合营销能力

要更加科学化的建立数字化、融媒体化的整合平台,提供适用于融媒体中心的数据和算法;比如构建用户精准触达、同心多重传播的方法路径体系^[3]。

2.4 推动体制机制的更新

(1) 以广播电视台为基础组建融媒体中心

根据中央和省州的要求,结合各区县市的实际以电视台为基础,整合区域内人民政府网、安图新闻网、官方媒体、报社记者站等媒体,组建融媒体中心。

(2) 积极推动媒体转型

建成后的财务管理中心应充分挖掘内部潜力,盘活现有资源,适应传播方式的变化,加快核心活动向主阵地的转移,推动传统媒体与新兴媒体深度融合,全力打造新主流媒体,加强业务服务,整合资源,充分利用互联网,发展新媒体,将县财经媒体中心建设成为主流舆论阵地,综合信息平台和社区信息中心。

(3) 进行管理体制变革

首先是融媒体中心的内部管理结构。融媒体中心由县委的公共关系工作管理,改革了以往的考核评价制度和人才激励制度,探索建立内部激励战略,促进融媒体中心的发展。绩效评价标准应充分考虑政策引导、出版量、点击率和其他指标,有效满足融媒体中心的传播特点,在评价和普及方面应优先。完善内部人才培养机制,推进现有编辑观念和工作方式的转变,实现从单一文本和摄影师到文本、图像、音频、视频、H5 的使用,向制作媒体记者的转变。打破身份约束,建立灵活高效的就业机制,在不影响工作的前提下再次争取就业,以工作业绩为统一考核标准,加强积极鼓励。开放非从业人员的成长渠道,吸引更多的人才。

(4) 依法依规开展经营活动,成立融媒公司

基于强化金融融媒体中心作为舆论主体之一的定位,金融融媒体中心根据法律法规开展商业活动,包括广告、经济、展览、节日,电子商务服务以及向政府部门提供新媒体内容和运营维护服务,以改善造血功能,为县金融融媒体中心的长期发展创造动力。

3 融媒体中心防护建设

3.1 内外网隔离及互联互通管理

随着融媒体中心需求的增加,宽带和网络应用呈指数级增长。应用层控制网络宽度资源,但应用层也成为若干网络安全风险的来源。因此,采用了更安全控制应用层网络访问的新解决方案。该系统能够准确评估适当的应用程序,防止潜在的安全风险应用程序,保护合法应用程序的安全,防止端口被盗。融媒体中心防火墙的设计和应用对解决网络边界的安全问题起着重要的作用。

相关技术的防护简单的分为以下几个方面有应用层安全按的防护、Web 应用安全防护、应用宽带管理、IPS 入侵防护、AV 病毒防护、状态监测防火墙等等方面。

3.2 设备接口的防护

USB 通用协议接口设备的应用为工作带来了便捷和

高效率, 各式各样的 USB 设备在融媒体中心得到了广泛的应用, 如读卡器、U 盘、移动硬盘、硬盘录像机、手机等等, USB 接口病毒的传播更要引以重视, 配备可靠的 USB 病毒隔离设备, 阻断 USB 病毒给设备和网络带来的危害。USB 病毒隔离设备通过控制 USB 移动存储介质数据传输时实现病毒查杀隔离, 能有效地防止 USB 移动存储上的文件携带病毒对内网设备带来的威胁和攻击。USB 隔离设备就是隔离不可信网络与内部网络, 过滤 USB 移动存储上的素材文件从而进行病毒防护, USB 病毒隔离设备通过网络接口与内部网络 PC 连接, 产品内置文件过滤功能, 将常见的素材文件列为白名单格式, USB 移动存储上所有的文件都将经过白名单扫描检测后才能进行操作拷贝下载。所有通过网络能访问 USB 隔离设备的主机, 都可以通过标准的 FTP 客户端或者 Web 浏览器来访问 USB 隔离盒上插入的移动存储的内容(也可以采用单机方式直接访问)。

(1)支持 Windows 或者苹果 Mac 等操作系统的 PC 主机使用 FTP 或者 Web 浏览器直接进行数据访问下载, 支持 UNC 共享、FTP 和 HTYTP 三种方式访问, 无需主机安装任何驱动, 设备安全稳定随时可进行素材过滤访问, 保障内网安全性。

(2)异构白名单构架, 完善的视音频素材文件特征库, 对传输过程中的素材文件进行碎片化、深层次的解析和过滤, 防止带有病毒的文件或者伪装文件的传输到电脑上造成危害。

(3)支持多种视音频、图片及文本格式文件, 并可自定义添加和修改视音频文件格式。

(4)支持多用户操作, 并可对不同用户访问进行单权限划分, 如文件上传下载、文件编辑、查看、新建、复制、粘贴、删除、重命名等操作; 可设置 USB 存储介质数据读写单独密码, 防止内部文件非法操作; 支持单机和多用户网络共享素材访问传输。

(5)系统采用了嵌入式硬件架构, 可以实时的检测制播设备上 USB 接口的介入情况, 同时屏蔽非法移动存储设备接入, 从而阻断了移动存储中携带的病毒进行扩散式传播, 安全有效地把内、外部网络隔离, 通过独有的数据传输协议, 保证素材传输的安全性。

(6)系统实现所有 USB 接口操作全面的扫描和过滤, 内置基于文件内容深度检测算法准确快速识别病毒伪装文件, 保证对 USB 移动存储介质访问的安全性, 阻断病毒通过 USB 移动存储介质进行传输, 保证内网的安全和稳定。

3.3 内网各子网互联

融媒体业中心务通常实现包含数据交换文档和商务系统文档的整个文档过程。数据交换文件尤其涉及跨资源边界的使用和商业系统之间的数据交换。

实现媒体金融系统之间的联系的基本要素是实现数据交换的文件化。随着金融媒体网络子网之间文件传输的频

率和容量不断增加, 只有做好网络带宽分配、网络权限管理和网络病毒隔离工作, 才能确保金融媒体网络的安全运行。

为了解决融媒体中心的保护问题, 必须配备网络网关和网络隔离网关, 以满足公司的要求。网络渡轮网关主要用于解决文件上传安全问题, 如上传媒体资源、上传新媒体、上传广播节目等。网络隔离网关旨在确保制作与广播、新媒体与广播、制作与新媒体等子网之间的文件传输安全。解决; 设备运行和布置的合理性决定了网络在财力资源上的安全性。

(1)网络摆渡及隔离网关要自主研发, 可根据需求随时升级, 程序架构和硬件平台设计技术要达到国际先进水平。防止通用平台程序威胁代码侵入到计算机系统中并运行, 有效地避免计算机蠕虫病毒、木马的攻击和破坏。

(2)白名单采用了“除非明确允许, 否则就禁止”的方式, 它的工作方式是以文件为单位, 对传输的素材内容进行解析和过滤, 以此来隔离病毒的传输, 同时它不需要升级病毒库, 还支持跨网段间的文件传输, 支持 UNC 共享、FTP、HTTP 等多种格式文件传输, 并建立了一套安全的认证系统及数据传输系统。

(3)在文件的传输过程中, 物理隔离网络中的不同网段, 可以实现对源 P 地址、通信端口以及目的 IP 地址、通信端口的精确控制, 有效地保护内网免受其他网络的攻击。

(4)通过网络行为管理功能, 能够有效规范及监控用户在网络内的行为, 并具备身份认证功能、日志记录查询功能、MD5 校验功能, 保障内网网络拓扑结构的隐蔽性。

4 总结

融媒体中心的建设程度极大程度上改变了人们对于信息的获取方式和生活方式, 但是融媒体中心作为一个新兴事物在发展过程中需要不断地改革和探索管理和维护模式, 需要不断地创新。

[参考文献]

- [1]谢新洲, 朱垚颖. 县级媒体融合的管理模式探索——以 a 省 n 县融媒体中心为例[J]. 中国报业, 2019(3): 5.
- [2]严三九. 中国传统媒体与新兴媒体产业融合发展研究[J]. 新闻大学, 2017(2): 9.
- [3]王伟强. 融媒体新视域下媒体宣传管理中的涌现秩序问题探究[J]. 视界观, 2019(20): 1.
- [4]庄学兵. 浅谈融媒体中心建设的意义、挑战及对策[J]. 新闻研究导刊, 2019, 10(7): 1.
- [5]杨学辉. 探讨如何做好融媒体中心网络安全防护[J]. 西部广播电视, 2020(14): 2.

作者简介: 董香云(1977.12-)女, 青岛科技大学本科, 计算机科学与技术, 技术员现在是助理想评中级工程师专业是计算机科学与技术工作 25 年, 就职于梁山县融媒体中心。

浅析空斗墙房屋的计算方法应用

窦国围

苏州工业园区建设工程质量检测咨询服务有限公司, 江苏 苏州 215021

[摘要] 根据房屋建造时的社会经济条件和技术水平, 2000 年以前我国采用的砌体结构设计规范中空斗墙可以作为承重墙体使用。由于经济条件的改善, 人们对房屋安全越来越看重, 考虑到空斗墙安全余量不足, 整体性较差, 历次地震中都有大量预制楼板脱落、空斗墙房屋倒塌的案例发生。在对空斗墙房屋进行检测鉴定时, 除了对损伤及拆改情况进行检查外, 承载力计算也尤为重要, 鉴于按照规范方法人工计算只能考虑构件层面, 未考虑结构的空斗墙整体性, 且准确性和效率偏低。文章重点介绍两种运用 PKPM 软件计算空斗墙房屋的方法, 从而提高计算精度与效率, 确保空斗墙房屋的安全使用。

[关键词] 检测鉴定; 空斗墙房屋; 砌体规范; PKPM 软件; 计算

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5543

中图分类号: TU362

文献标识码: A

Brief Analysis of Calculation Method and Application of Empty Bucket Wall House

DOU Weiwei

Suzhou Industrial Park Construction Project Quality Test and Consultation Service Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215021, China

Abstract: According to the socio-economic conditions and technical level of housing construction, the hollow bucket wall in the masonry structure design code adopted in China before 2000 can be used as a load-bearing wall. Due to the improvement of economic conditions, people pay more and more attention to house safety. Considering the insufficient safety margin and poor integrity of empty bucket wall, a large number of cases of precast floor falling off and empty bucket wall house collapse have occurred in previous earthquakes. In the inspection and appraisal of empty bucket wall houses, in addition to the inspection of damage and demolition and modification, the calculation of bearing capacity is also particularly important. In view of the fact that the manual calculation according to the standard method can only consider the component level, does not consider the spatial integrity of the structure, and the accuracy and efficiency are low. This paper mainly introduces two methods of using PKPM software to calculate the empty bucket wall house, so as to improve the calculation accuracy and efficiency and ensure the safe use of the empty bucket wall house.

Keywords: detection and identification; empty bucket wall house; masonry code; PKPM software; calculation

PKPM 软件最早是基于 01 系列设计规范开发应用的, 01 系列砌体结构设计规范已将空斗墙废止, 因此 PKPM 软件砌体结构设计模块里并没有针对空斗墙的计算程序。实践中可以借助软件的稳定性和高效性, 参照建造当时的砌体结构设计规范中列举的方法来实现用 PKPM 软件代替手工计算空斗墙房屋。本文结合一个具体的项目, 分别采用两种不同方法来说明如何运用 PKPM-V5.2 软件计算空斗墙结构, 并对计算结果进行分析比对。

1 工程概况

该房屋位于江苏省昆山市, 建造于 1990 年左右, 原为二层砌体结构房屋, 2000 年左右加建一层, 承重墙体采用烧结粘土八五砖和混合砂浆空斗砌筑。楼面、屋面主要采用混凝土预制空心板, 东西向搁置, 采用现浇混凝土板式楼梯, 不上人平屋顶。房屋平面呈矩形布置, 开间 4m, 最大进深 8.5m, 各层层高均为 3m, 总建筑面积约 480 m², 该房屋建造时作为村委办公用房使用, 现场检测时处于空置状态。

2 现场检测

现场对该房屋每层随机抽取两片承重墙体, 凿除局部墙体表面粉刷层, 经检查, 部分墙体砖块存在松动、开裂现象, 部分墙体砌筑砂浆存在粉化、缺失现象, 其余墙体砖

块、砌筑砂浆外观质量较好。对于砖的强度, 现场采用了回弹法进行检测, 对于砌筑砂浆强度, 现场采用了贯入法进行检测。经计算分析, 所抽取的 6 片承重墙体砖抗压强度范围为 10.5~11.3MPa, 砌筑砂浆抗压强度范围为 2.5~3.5MPa。

3 结构计算参数及荷载取值

空斗墙厚度 220mm, 砖强度采用 10.5MPa, 砂浆强度采用 2.5MPa, 荷载取值及其它参数见表 1。

表 1 计算参数及荷载取值表

结构安全等级	二级	结构重要性系数	1.0
地面粗糙度类别	B 类	地震设防烈度	7 度
地震加速度	0.10g	地震分组	第一组
抗震设防类别	丙类	荷载分项系数	恒 1.3, 活
基本风压 (kN/m ²)	0.45	基本雪压 (kN/m ²)	0.40
楼面活荷载 (kN/m ²)	2.0	屋面活荷载 (kN/m ²)	0.5
楼梯活荷载 (kN/m ²)	2.0	卫生间活荷载 (kN/	2.5
楼梯恒荷载 (kN/m ²)	7.0	预制板自重 (kN/m ²)	2.5
楼面附加恒载 (kN/	1.0	屋面附加恒载 (kN/	2.0

4 空斗墙计算方法

相同强度等级的砖和砂浆, 对应的砌体结构设计规范、

墙体砌筑方式不同,计算的砌体抗压强度也不同,在此基础上考虑空斗墙砌筑质量较差,调整施工质量控制等级。以下分别介绍两种常用计算方法。

4.1 墙重等效法

按实心砌筑的砖墙建模计算,墙体厚度恒定不变,取实测值,通过调整墙体容重,将实心墙的重量等效成空斗墙的重量。通过实测的砖强度和砂浆强度,查询建造时的规范得到当时的空斗墙砌体强度,按照现行规范中对应砌体强度反算相应的砖强度和砂浆强度组合。查看墙体高厚比时,容许高厚比 $[\beta]$ 按照建造当时的规范考虑折减后再与计算值比较。

4.2 承压面积等效法

按实心砌筑的砖墙建模计算,墙体容重不变,墙体厚度是变量,通过调整墙体厚度,将实心砌筑的砖墙面积等效成空斗墙的实际承压面积。通过实测的砖强度和砂浆强度,查询建造时的规范得到当时的实心墙砌体强度,按照现行规范中对应的砌体强度反算相应的砖强度和砂浆强度组合。查看高厚比时,计算高厚比应该实测墙体厚度调整后再与容许高厚比比较。

5 墙重等效法计算步骤

5.1 结构建模

PKPM-V5.2 软件砌体模块并不能直接建立空斗墙模型,可以先按实心砖墙建模,通过调整砖容重、砖强度、砌筑砂浆强度等措施来实现用 PKPM-V5.2 软件计算空斗墙的目的。

5.2 砌体容重折减

模型材料信息中砌体容重考虑了砖、砌筑砂浆、粉刷层的自重,按照输入的砌体墙厚加权平均得到,本工程考虑空斗墙孔洞率,将砖自重与砌筑砂浆自重进行折减,再考虑粉刷层自重,按照八五砖墙厚进行加权,容重等于 14.4 kN/m^3 。

5.3 砂浆强度和砖强度取值

PKPM-V5.2 软件计算依据 GB50003-2011 版本《砌体结构设计规范》,该工程建造于上世纪 90 年代,对应 GBJ 3-1988 版本《砌体结构设计规范》。经计算,现场所抽取的承重墙体砌筑砂浆强度范围为 $2.5\sim 3.5\text{ MPa}$,烧结粘土八五砖的抗压强度为 $10.5\sim 11.3\text{ MPa}$,按照 88 版本《砌体结构设计规范》表 2^[1]所述,采用 MU10 砖、M2.5 砂浆时,一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值为 0.72 MPa 。按照 11 版本《砌体结构设计规范》表 3^[2]采用内插法,当砖强度取 10 MPa 、砂浆强度取 0.5 MPa 时,对应的烧结普通砖的抗压强度设计值为 0.8 MPa 。

表 2 一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度
	M5	M2.5	M1	M0.4	0
MU20(200)	1.65	1.44	1.31	1.26	0.98
MU15(150)	1.24	1.08	0.98	0.94	0.73
MU10(100)	0.83	0.72	0.65	0.63	0.49
MU7.5(75)	0.62	0.54	0.49	0.47	0.37

注:一砖厚空斗砌体包括无眠空斗、一眠一斗、一眠二斗和一眠多斗数种。

表 3 烧结普通砖和烧结多孔砖砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级					砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	0
MU30	3.94	3.27	2.93	2.59	2.26	1.15
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	2.06	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	1.84	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	1.60	0.82
MU10	—	1.89	1.69	1.50	1.30	0.67

5.4 施工质量控制等级调整

考虑到空斗墙砌筑质量较差,将施工质量控制等级调整为 C 级,并将上述内插法得到的砌体强度设计值乘 0.89 的系数,最终砌体强度设计值为 0.72 MPa ,与 88 版本《砌体结构设计规范》相吻合。

5.5 承载力计算

底层层高考虑到基础顶面,分别进行抗震计算和受压计算,一层计算结果详见图 1a~1b。

5.6 高厚比验算

需调整模型中底层计算高度,底层层高考虑刚性地坪以上部分,需按照 88 版本《砌体结构设计规范》复核计算高厚比,一层高厚比计算结果详见图 1c。

6 承压面积等效法计算步骤

6.1 砌体厚度折减

本工程不考虑空斗墙的孔洞部分对计算结果的影响,仅考虑受压部分的有效墙厚,近似按半砖厚度进行加权,取值 25.3 kN/m^2 。

6.2 砂浆强度和砖强度取值

按照 88 版本《砌体结构设计规范》表 2.2.1-1^[1]所述,采用 MU10 砖、M2.5 砂浆时,砖砌体的抗压强度设计值为 1.38 MPa 。按照 11 版本《砌体结构设计规范》表 4^[2]所述,当砖强度取 10 MPa 、砂浆强度取 2.5 MPa 时,对应的烧结普通砖的抗压强度设计值为 1.3 MPa ,与 88 版本《砌体结构设计规范》基本吻合。

表 4 砖砌体的抗压强度设计值 (MPa)

砖强度等级	砂浆强度等级							砂浆
	M15	M10	M7.5	M5	M2.5	M1	M0.4	0
MU30 (300)	4.16	3.45	3.10	2.74	2.39	2.17	1.58	1.22
MU25 (250)	3.80	3.15	2.83	2.50	2.18	1.98	1.45	1.11
MU20 (200)	3.40	2.82	2.53	2.24	1.95	1.77	1.29	1.00
MU15 (150)	2.94	2.44	2.19	1.94	1.69	1.54	1.12	0.86
MU10 (100)	2.40	1.99	1.79	1.58	1.38	1.26	0.91	0.70
MU7.5 (75)	—	1.73	1.55	1.37	1.19	1.09	0.79	0.61

6.3 施工质量控制等级调整

考虑到空斗墙砌筑质量较差,将施工质量控制等级调整为 C 级,并将上述得到的砌体强度设计值乘以 0.89 的折减系数,最终砌体强度设计值为 1.16 MPa 。

6.4 承载力计算

底层层高考虑到基础顶面,分别进行抗震计算和受压计算,一层计算结果详见图 2a~2b。

6.5 高厚比验算

需调整模型中底层计算高度,底层层高考虑到刚性地坪以上部分,需按照 88 版本《砌体结构设计规范》复核计算高厚比,一层高厚比计算结果详见图 2c。

7 两种计算方法对比

(1) 抗震验算对比

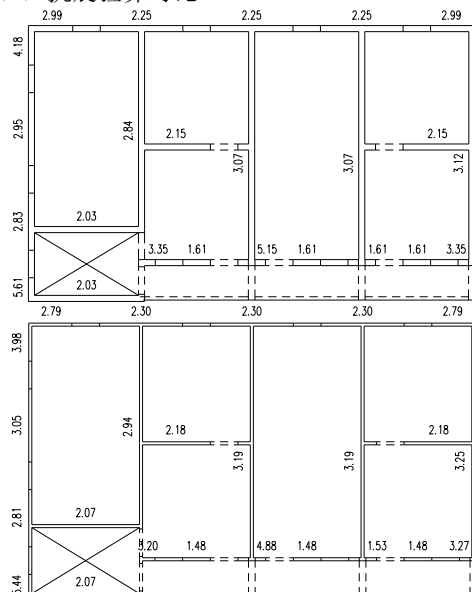


图 1 底层墙体受剪承载力之比(抗震)和底层墙体受剪承载力之比(抗震)

(2) 墙受压承载力对比

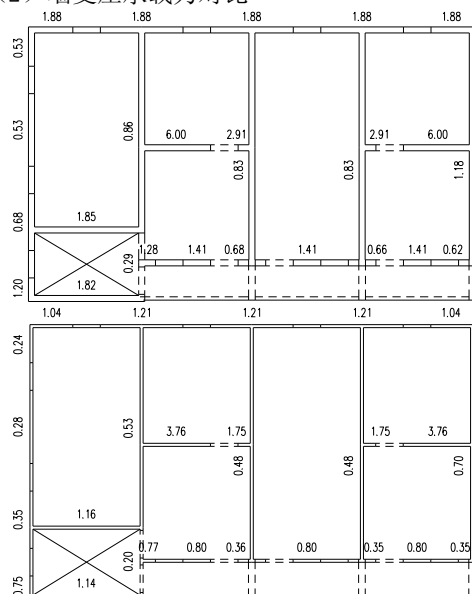


图 2 底层墙体受压承载力之比和底层墙体受压承载力之比

(3) 墙高厚比对比

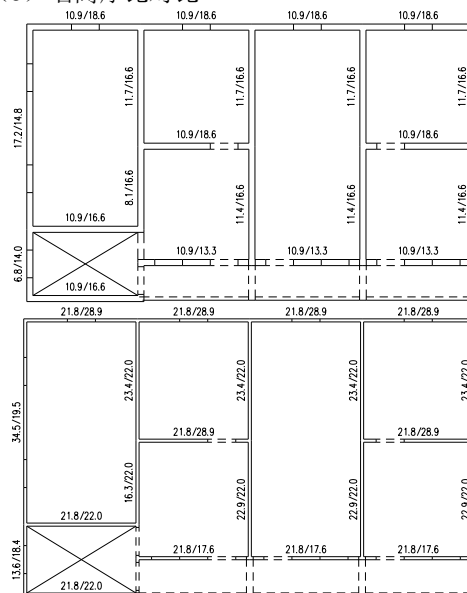


图 3 底层墙体高厚比计算结果和底层墙体高厚比计算结果

(4) 原因分析

两种不同的计算模型,底层墙抗震验算结果相似,底层墙受压承载力与高厚比相差较大。按照 88 版砌体规范 4.1.1 条、4.1.2 条规定,高厚比 $\beta = H_0/h$, h 为墙厚,根据高厚比 β 和轴向力的偏心距 e 查表得到影响系数 ψ ,等强度近似计算方法与等墙厚近似计算方法相比,计算面积 A 减少一半,影响系数 ψ 减小,而砌体的抗压强度设计值 f 仅提高 $1.16/0.72=1.61$ 倍,导致承载能力 $\psi f A$ 值偏小;根据 88 版本砌体规范 5.1.1 条规定,墙体容许高厚比 $[\beta] = H_0/h$, h 为墙厚,空斗墙的高厚比容许值规范要求按普通砖墙降低 10%考虑。

8 结束语

综上所述,对该工程采用两种方法计算分析,计算结果差别较大,通过对比 88 版本《砌体结构设计规范》受压承载力和高厚比的计算方法,笔者认为采用等厚度近似计算方法更符合规范计算方法。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国城乡建设环境保护部,中国建筑工业出版社.砌体结构设计规范(GBJ3-1988)[M].北京:中国建筑工业出版社,1988.
 - [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.中华人民共和国国家标准.砌体结构设计规范(GB50003-2011)[M].北京:中国建筑工业出版社,2011.
- 作者简介: 窦围圉(1988.7-),工作单位苏州工业园区建设工程质量检测咨询服务有限公司。毕业学校南京工业大学。

人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路分析

李广伟

克拉玛依龙达物业服务有限公司, 新疆 克拉玛依 834014

[摘要] 电气工程自动化的传统智能控制技术是新工程科学的一部分, 智能技术的广泛应用可以快速提高管理效率, 它使传统的电气控制方法在实际智能应用中更加有效, 有效地减少了人力资源。在追求高质量、强大信息的现代信息时代, 人工智能控制技术已成为现代工业不可缺少的一部分。文章主要探讨了人工智能控制技术在人工智能控制中具体应用的设计可能性, 人工智能和电气自动化工业的自动过程控制, 并进行了一系列相应的分析。

[关键词] 人工智能; 电气自动化; 自动化控制

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5566

中图分类号: F407

文献标识码: A

Analysis of the Application of Artificial Intelligence Technology in Electrical Automation Control

LI Guangwei

Karamay Longda Property Service Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834014, China

Abstract: The traditional intelligent control technology of electrical engineering automation is a part of new engineering science. The wide application of intelligent technology can quickly improve the management efficiency. It makes the traditional electrical control method more effective in practical intelligent application and effectively reduces human resources. In the modern information age of pursuing high-quality and powerful information, artificial intelligence control technology has become an indispensable part of modern industry. This paper mainly discusses the design possibility of the specific application of artificial intelligence control technology in artificial intelligence control, and the automatic process control of artificial intelligence and electrical automation industry, and makes a series of corresponding analysis.

Keywords: artificial intelligence; electrical automation; automatic control

引言

随着现代计算机科学的飞速发展, 人工智能技术是一门特殊的技术学科, 可以延伸到细微的发展。随着经济的快速发展和信息技术的不断进步, 这种特殊的技术逐渐在许多行业中普及, 并取代了传统的人工智能。实现了工业应用和日常运营, 其技术优势也十分明显, 可以显著有效地节约人力资源和生产成本

1 人工智能分析

计算机技术的迅猛发展导致了人工智能技术的产生, 它是在计算机技术相关知识的基础上结合其他知识而产生的。他的概念起源于二十世纪末。当时, 一些人关心使用计算机来设计和模拟人类身份和主观信息。它可以帮助人类解决许多问题的能力, 以回应这一信息。可以说, 这项技术非常接近人类的思维。从目前的社会发展来看, 人工智能技术是全新的。其活动范围包括计算机信息和图像处理、电子技术研发和其他领域。电气自动化的作用体现在许多方面, 如集约化生产和交换, 人工智能技术在这一领域的应用可以显著减少公司在人力资本方面的投资, 显著提高工作效率。

2 人工智能在电气自动化控制中的应用

2.1 人工智能在电气控制中的应用

人工智能在电气控制中的应用是电气行业发展的主

流, 在这种情况下, 为了降低成本、提高效率、降低工作强度, 我们还需要开发一种面向智能的自动化设计和管理系统。例如, 神经网络控制系统采用了非常先进的控制方法, 可以控制所有设备, 避免操作过程中的错误。技术的应用旨在调整设备的速度, 从方法论的角度来看, 模糊控制可以有效地解决交流传动控制中存在的问题, 解决这些问题后, 设备的效率和质量将显著提高。

2.2 人工智能在电力设备运行中的应用

在这个阶段, 人们生活的方方面面都与电相连。然而, 电力工作是复杂的, 有大量的电力设备和较强的日常管理。传统的日常工作非常复杂, 电气设备的日常管理任务繁重, 不仅提高了电气系统的控制时间, 而且降低了电气设备的控制效率。有鉴于此, 我们必须积极部署人工智能技术。在日常工作中, 采用人工智能技术来适应控制算法, 简化了日常工作中复杂的工作流程, 只有计算机才能管理不同的操作。整个管理过程将非常简单。利用人工智能还可以实现对各种电气设备的远程控制, 及时存储相关设备数据, 简化不同的操作界面, 方便后续操作。通常, 操作员必须记录和统计大量数据, 如容量和设备损失。在过去, 当人工智能没有出现时, 人们只能用手记录。手工记录很容易制作和丢失。当使用人工智能时, 就不存在这样的问题。表

格的开发和数据收集系统的应用完成了相关数据的收集和记录,这不仅降低了劳动力的强度,而且显著提高了效率^[1]。

2.3 人工智能在错误诊断中的应用

人工智能的基础工作对于变压器和发动机在运行过程中的故障诊断非常重要。该错误不仅关系到系统的运行安全,而且会给系统的维护带来相当大的困难。传统错误诊断方法的使用引入了复杂且相对较低的精度指标,这需要大量的人力和物力。这当然不符合当前工业发展的需要。例如,变压器的故障诊断主要是根据故障的典型类型对相关部件进行诊断。例如,在过热和加湿的情况下,有必要检查机油光谱、电压和电流、机油温度和绕组,然后相应地分析这些数据,确定是否存在问题。人们需要很多时间来诊断错误。如果不能保证数据分析的准确性,将发生非常严重的后果,也无法保证设备的安全运行。

因此,在人工智能技术出现后,人们看到了人工智能技术的好处,认识到了将其应用于电气自动化控制领域的必要性,不仅可以大大提高设备诊断的自动化程度,为故障诊断的准确性提供了有效保证。例如,目前使用的是较为成熟的模糊逻辑诊断方法,从模糊检测信号开始,然后将处理后的信息输入已建立的模糊论证规则数据库,在分析和推导错误信息后,再以这种方式输入模糊单元,成功地实现了错误的具体原因,从而实现了有针对性的错误纠正^[2]。

3 人工智能的好处

人工智能方法是在其他计算机科学技术的基础上逐步发展起来的一门独立学科和综合技术。事实上,它在不同的计算机平台上为所有人脑执行建模、智能逻辑分析、图像合成和数据处理。人工智能的主要优点是它可以实时捕获、分析和处理人类信息,它完全取代了人类传输的海平面数据的计算。手动智能控制方法主要用于汽车和电气设备的自动控制,主要集中在三种类型。技术应用的最重要层次是模糊控制、控制效率和专家系统。人工智能技术的使用大大降低了公司人力资源管理的成本。它能有效节约人员管理成本,显著提高生产效率,避免人为失误,提高生产控制精度^[3]。

4 人工智能信息技术在电气行业自动化技术中的重要应用

4.1 人工智能在电力自动化中的应用

在这种传统的工业电气自动化过程中,所有电气设备的操作和处理通常由专业人员进行。然而,在企业电气自动化和智能化管理的发展中,引入了人工智能技术,员工设置适当的控制参数后,电气设备可以自动正常运行,并降低非人为因素造成工业事故的可能性,以确保运行电气自动化在生产运行过程中可靠稳定运行,同时也保证一定的安全水平。

4.2 人工智能技术在电气控制自动化中的应用

在当前的研究和开发中,在生产经营过程中,中国企

业对电气自动化技术的应用提出了更高的技术要求。将这种手动控制自动化智能技术应用于电气自动化技术的控制过程中,可以有效提高电气自动化技术的动作精度,改善电气设备的控制,可以有效降低电气设备发生故障的可能性^[4]。

4.3 人工智能在电气设备中的应用

现代人工智能技术已经被引入到现代电气设备的日常操作和管理中,计算机专家已经取代了大多数专业人员。在电气设备的日常运营和管理中,电力公司不再需要少数技术人员来监控其员工的设备。

4.4 人工智能在错误诊断中的应用

一般来说,在这种情况下,在日常管理过程中分析和评估某些电气设备的性能时,有必要学习专业经验。工作此外,专家必须对电气设备进行全面的错误检查。准确分析和检测电气设备中的错误。在现代电气自动化技术和过程控制技术中,通过应用一些具有人工智能的信息技术和充分利用特殊系统、网络等技术能力的现代人工智能系统就可以了。为了验证设备故障本身,确定和准确评估设备运行中是否存在故障,并确定设备的当前故障类型,提出了一些有针对性的故障纠正措施,大大缩短了时间,用于设备的日常检查和故障诊断以及设备的维护和处理^[5]。

4.5 模糊逻辑在电气自动化控制中的具体应用

人工智能是一种允许机器模仿人类思维的逻辑。其中,以心理学为基础的模糊逻辑分享了不同层次人们的心理变化。模糊逻辑在电气控制自动化中的应用可以有效地促进数据库访问,更有效地解决各种运行问题。支持合格人员有效处理数据,以控制电气自动化,并及时确定电厂运行期间的故障风险;制定科学的问题解决方案。

4.6 人工神经网络在电气自动化控制中的具体应用

人工神经网络通过传输和处理网络信息来模拟人类的神经系统。人工神经网络类似于人类的心理。它在电气自动化控制中的应用可以通过类比逻辑思维创造和谐,实现电气自动化控制的运行,对供电的动静态安全性进行综合分析是今后故障诊断和修复的重要理论依据^[6]。

4.7 机器学习在电气控制自动化中的具体应用

学习机是生成训练所需的算法数据的方法之一,包括一些可靠的数据和相关的结果,然后用来收集和总结训练信息,优化训练本身。将机器学习应用于电气控制自动化,评估电气系统的效率,优化数据处理算法,有效管理采集的参数。

4.8 人工智能在能源技术中的应用

在自动电气控制中,电气设备具有一定的专业性和复杂性,是电磁学学科相结合的产物。传统的电气设计主要基于人工计算模型,设计周期长,有点不精确和不完整。随着人工智能技术在电气工程自动化控制中的应用,电气设计中的数据采集和统计处理可以有效地提高该技术的

准确性。同时,借助人工智能技术,您还可以使用自己的控制系统自动存储和保存过快的数据,模拟可能出现的设备问题,记录和分析运行参数的变化,确保电气自动化控制的稳定有序运行。

5 人工智能在电气控制自动化和思维分析中的应用

文章简要介绍了人工智能技术及其应用,中国电力自动化过程控制在人工智能控制领域广泛应用的各种优势是在新概念的基础上,并在以下理性分析的基础上,分析了监控技术在应用行业领域的发展和理论考虑因素^[7]。

5.1 电气自动化应用分析

鉴于设备本身和整个工业电气化系统的设备部件的复杂性,以及在设备设计和应用过程中,所有电气设备和工业自动化的开发、建设和应用都集中在整个过程中,需要吸引许多来自基础工业学科和应用工业技术的专家,因此,它直接要求设备设计师具备高功能和功能能力。为了更好地反映和报告具有人工智能自动电气设备的传统公司的IT管理,与AI设备相关的应用程序必须是智能的和技术上可行的。它可以直接用于智能编程语言和其他智能技术^[8]。

5.2 电气控制过程中的应用分析

电气工程是现代电气自动化控制和运行的核心技术。在实践中,它能有效地完成电气自动化后的任务,有效地降低了公司员工的工作强度,大大提高了公司的工作效率,降低了人工成本。在自动化智能控制技术领域,人工智能技术的实际应用可以集中在几个层次上,例如,作为一个智能专业系统,除了神经网络外,它还执行一定数量的智能控制和模糊系统的控制。

5.3 日常工作中的应用分析

电气设备的维护服务在任何时候和所有国家都与人们的日常工作密切相关。在日常生活中,由于疏忽维护电气设备而导致的所有权安全和个人财产损失,也会对电气维护用户的安全和健康构成严重威胁。通过人工智能各种新的电子信息技术的综合应用,可以改善和有效改善复杂的网络运行工作环境,因此,复杂电气操作的处理过程可以通过过程自动化直接传输到电气系统。通过复杂的故障工作,我们可以有效地降低技术和安全风险。通过在日常电气操作中交换技术人员,电气系统的综合应用显著提高。工作效率和日常运输稳定性。

5.4 事故和错误诊断的应用分析

在检测建筑行业事故和诊断错误时,应用最为有效。电气行业的自动过程控制最有可能导致运行期间的设备故障。如果用户不及时诊断这些问题,可能会直接损坏整

个设备,造成巨大的经济损失。经过近年来人工智能控制技术的广泛应用,通过实时监控系统的实现实时自动化。如果存在问题或风险,将自动对其进行评估。如果仅适用于自动维护,则不仅可在车辆维护服务领域进行自动维护;还可以自动让更多的维护人员在报警后立即进行日常维护,这有效地促进了电厂安全性和稳定性的提高,也提高了公司的整体效率。

6 电气控制自动化中的智能技术

在电气设备的设计中经常使用多学科知识,因此对电气工程师的技术地位提出了更高的要求。如果设计师能在设计工作中使用智能技术,许多尚未解决的问题就能得到有效解决。这对提高电饭煲的效率和品质有很大帮助。但需要指出的是,智能技术的应用应与模糊道路系统、人工神经网络系统和特殊系统遗传算法相结合,形成一种新的混合智能技术。该技术在电气控制领域的应用是有益的,可以有效地优化整个电气控制。

7 结束语

因此,人工智能技术的应用是一种新的现代信息技术,电气自动化系统的快速发展使得人工智能技术目前也成为一种新的应用平台,为工业发展创造了更广阔的空间。不难看出,电气自动化的控制并不依赖于人工智能的发展,人工智能技术越来越多地应用于电气工业的各个过程自动化领域。

[参考文献]

- [1]张广庆.浅析人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路[J].装备维修技术,2021(30):1.
- [2]赵彦合,王九洋,张勤宇.人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路分析[J].花溪,2021(29):1.
- [3]谢春.人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路[J].中国设备工程,2019(4):2.
- [4]闫越.人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路探索[J].科学大众:科技创新,2020(1):2.
- [5]张鑫.人工智能技术在电气自动化控制中的应用思路分析[J].魅力中国,2020(6):332-333.
- [6]武晓娜.电气自动化控制中应用人工智能技术的思路探究[J].中小企业管理与科技,2021(15):2.
- [7]李泽洪.人工智能技术在电气自动化控制中的应用分析[J].南方农机,2020,51(1):1.
- [8]孙祥云,李丹.关于人工智能技术在电气自动化控制中的应用思考[J].数字通信世界,2020(2):1.

作者简介:李广伟(1993.2-),毕业院校:武威职业学院,所学专业:焊接技术及自动化,当前就职单位:克拉玛依龙达物业服务有限公司。

精轧高压除鳞水控制优化实践

胡建华

河北鑫达钢铁集团有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 高压除鳞水系统在热轧带钢生产过程中发挥着改善表面质量的重要作用, 除鳞水的精准控制不仅影响带钢的表面质量, 而且影响电能消耗, 以及除鳞箱、除鳞泵等设备的使用寿命。文中简要阐述了通过优化高压除鳞水控制系统, 实现精轧高压除鳞水精确控制, 从而改善带钢头尾除鳞效果、节能降耗、延长设备使用寿命的实践过程。

[关键词] 热轧带钢; 高压除鳞水; 自动化控制

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5554

中图分类号: TG333

文献标识码: A

Optimization Practice of High Pressure Descaling Water Control in Finish Rolling

HU Jianhua

Hebei Xinda Iron & Steel Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: High pressure descaling water system plays an important role in improving the surface quality in the production process of hot rolled strip steel. The accurate control of descaling water affects not only the surface quality of strip steel, but also the power consumption, as well as the service life of descaling box, descaling pump and other equipment. This paper briefly describes the practical process of realizing the accurate control of high-pressure descaling water in finish rolling by optimizing the high-pressure descaling water control system, so as to improve the descaling effect of strip head and tail, save energy and reduce consumption, and prolong the service life of the equipment.

Keywords: hot rolled strip; high pressure descaling water; automatic control

1 高压除鳞水系统概述

除鳞的目的是通过高压水使冷却水和轧件表面形成温度差, 从而使轧件表面的氧化铁皮被剥离并被冲碎、清除, 提高带钢产品的表面质量。因此要达到除鳞目的, 必须使用高压水, 压力一般在 15 至 20MPa, 水处理系统供给除鳞泵站的水压为 0.3MPa, 所以需要通过除鳞泵将水处理提供的浊环水压力提高至除鳞所需压力, 供至现场除鳞点。

我厂高压除鳞水系统分为粗轧除鳞系统、精轧除鳞系统两部分, 主要由除鳞泵、循环阀、PLC 控制柜、变频器、现场热金属检测器、除鳞箱、压力检测元件、进水管等件组成。以精轧除鳞系统为例, 现场除鳞箱及检测元件布置如图一所示, 其控制原理为:

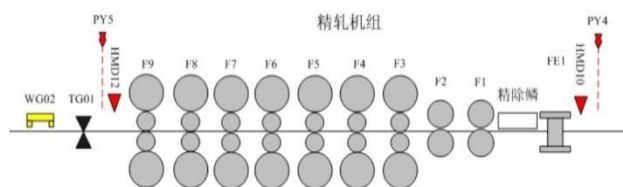


图1 精轧除鳞箱及现场检测元件布置

精轧除鳞箱位于精轧立辊 FE1 与 F1 之间, 检测元件热金属检测器 HMD10 位于精轧立辊 FE1 入口处, 除鳞箱与热金属检测器监测点之间距离为 1.8m。不除鳞时, 除鳞泵以较低速运行, 循环阀打开使泵出口、入口形成循环回

路; 当高温钢坯头部到达除精轧立辊 FE1 入口处被热金属检测器检测到时, 触发程序中设定的延时计时器开始计时, 达到设定时间后, 除鳞泵升速, 同时关闭循环阀, 此时钢坯头部到达除鳞箱处, 除鳞水从除鳞箱内集管以较高压力喷射到钢坯表面去除钢坯表面氧化铁皮的效果。当钢坯尾部离开热金属检测器时, 热金属检测器检失, 触发程序中的延时计时器开始计时, 达到设定时间后, 带钢尾部离开除鳞箱, 除鳞泵降速, 同时打开循环阀, 除鳞过程结束 (高压水喷射除鳞效果如图二所示)。



图2 高压水喷射除鳞效果

2 精轧高压除鳞水控制系统问题分析

粗轧高压水除鳞箱位于加热炉出口, 距离粗轧入口约 10m, 由于距离较远, 钢坯通过粗轧除鳞箱时的速度不受粗轧机速度影响, 只决定于辊道速度, 而除鳞辊道速度相对比较固定, 粗轧除鳞水打开、关闭的控制采用程序中的固定时间即可满

足精准控制的需求,所以仅对精轧除磷水控制进行优化研究。

首先,在实际生产过程中,需要在检修或换辊后恢复生产前试喷高压除磷水以保证生产后的正常喷射,并且在轧线出现废钢事故时,在 FE1 前热金属检测器处有钢的情况下需要强制关闭除磷水,以保证处理事故过程中的人员及设备安全。其次,由于轧制不同规格时精轧入口辊道、FE1 的速度不同,导致钢坯的速度也随之变化,尤其是尾部速度差异较大,所以需要除磷水打开、关闭的时间能够灵活调整,以达到除磷水打开关闭的准确性。

高压除磷水控制系统采用完全独立的一套西门子 S7-300 系列 PLC,原设计其与轧线自动化控制系统无通讯及硬线连接,无法实现数据交换。虽然实现了除磷水的自动打开、关闭,但是无法实现轧线操作人员试喷、强制打开、强制关闭等手动操作功能,而且由于热金属检测器信号触发的延时计时器的时间设定值为高压水除磷 PLC 程序中的固定值,所以也达不到在不同带钢速度下头尾的精准除磷,不仅影响带钢头尾表面质量,而且造成能源浪费及设备寿命减少。

3 高压水除磷控制方式优化

3.1 控制优化方案的分析与确定

高压水除磷控制系统与精轧 PLC 之间没有通讯及硬线连接,要在精轧实现高压除磷水的手动控制及开闭的精准控制功能,两者之间就必须要有信号传输,但是由于高压除磷水控制柜设置在位于粗轧入口处的除磷泵站内,与精轧 PLC 距离较远,铺设信号电缆的难度较大,且成本较高。通过整体分析轧线自动化控制系统发现,粗轧 PLC 柜与高压除磷水控制柜距离较近,由于我厂的操作画面采用了服务器-客户机的形式,所以粗轧、精轧共用一台 HMI 服务器,服务器通过 WinCC 软件的 TCP/IP 通讯实现了分别与粗轧速度主令、精轧速度主令两台 S7-400PLC 的变量通讯,同时精轧与粗轧速度主令控制 PLC 之间有以太网通讯,有大量数据传输,轧线自动化系统配置如图三所示。通过上述分析得出结论:可以通过粗轧主令 PLC 与高压除磷水控制 PLC 建立硬线连接,实现控制信号的传输,并在 HMI 服务器的精轧操作画面设置手动控制接口,间接实现在精轧操作画面上对精轧高压除磷水的手动控制及灵活、精准的自动控制。

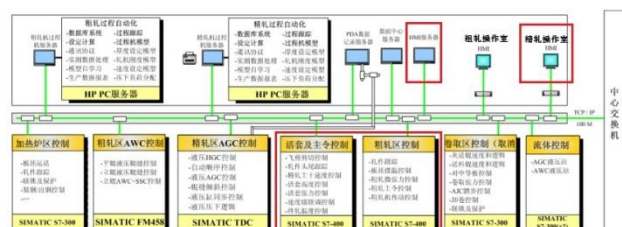


图3 轧线自动化系统配置图

3.2 实现精轧除磷水的手动控制功能

首先,在高压水除磷自动控制程序中对来自轧线 PLC 的控制信号进行处理。将粗轧速度主令 PLC 柜内的备用输出点 Q7.5、Q7.6 作为给高压水除磷系统的控制信号,增加粗轧 PLC 柜至高压水除磷系统 PLC 柜之间电缆,将上述

信号传输至高压水除磷控制系统,并在高压水除磷控制程序中的精轧循环阀控制程序段中,将来自粗轧 PLC 中的 Q7.5 的信号 I3.6 常开点与高压水除磷 PLC 中的打开控制信号并联,将粗轧 PLC 中的 Q7.6 的信号 I3.7 常闭点与高压水除磷 PLC 中的关闭控制信号串联,实现来自粗轧 PLC 的控制信号对精轧循环阀的优先控制,如图四(a)所示。然后,将 I3.6 常开点、I3.7 的常闭点分别在精轧除磷泵的频率输出程序段中做并联、串联处理,实现来自粗轧 PLC 的控制信号对精轧除磷泵频率输出的优先控制,如图四(b)所示。通过上述程序的优化,实现了来自轧线 PLC 信号对精轧循环阀及除磷泵频率的同步控制。值得注意的是,我厂除磷系统共设置有三台除磷泵,1#、3#除磷泵分别为粗轧、精轧除磷泵,而 2 号除磷泵作为备用泵,可通过除磷控制柜的选择开关实现其作为粗轧除磷泵或精轧除磷泵的转换,所以,必须对 2#除磷泵作为备用泵的控制程序进行优化,使其选择为精轧除磷泵时,同样实现来自粗轧 PLC 信号对其运转频率的优先控制。

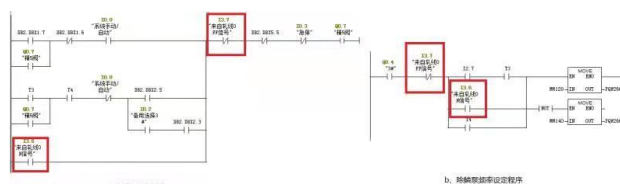


图4 高压水除磷 PLC 中对轧线控制信号的处理

然后,在轧线自动化控制系统中增加对精轧高压水除磷的手动控制功能。在粗轧 PLC 程序中用 DB3001.DBX1.3、DB3001.DBX1.4 分别与 Q7.5、Q7.6 串联作为来自换面的手动操作信号与输出信号的转换,然后在 WinCC 项目的粗轧速度主令变量连接中增加与 PLC 程序中相对应的变量 DB3001.DBX1.3、DB3001.DBX1.4,在精轧主画面中增加“精轧除磷水开启”“精轧除磷水关闭”按钮,设置鼠标单击“精轧除磷水开启”按钮时,变量 DB3001.DBX1.3 置 1,单击“精轧除磷水关闭”按钮时,变量 DB3001.DBX1.4 置 1,并且变量置 1 时相应按钮变为绿色以提示手动控制的状态有效,置 0 时相应按钮变为灰色提示相应手动控制状态无效。如果画面的除磷水打开、关闭按钮均未操作,则为现场热检信号控制除磷水自动打开、关闭。这样就不改变除磷水原有自动打开、关闭功能的基础上实现了精轧主画面控制除磷水的手动打开、关闭及手动优先的功能。粗轧 PLC 中增加的精轧除磷水控制程序及画面变量、按钮如图 8 所示。

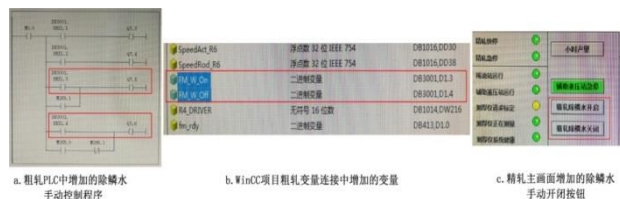


图5 除磷水手动开闭功能实现

3.3 实现除鳞水自动开闭延时的 HMI 调整

根据现场检测仪表的布置分析,精轧入口高压除鳞水热金属检测器之前布置有红外高温计(图一中的 PY4 为高温计, HMD10 为热金属检测器), 距离约 1.5m, 来料钢坯先经过高温计, 然后到达热检, 也就是说高温计较热检先检测到钢坯, 同时, 将精轧 PLC 中通过高温计温度判断的有钢信号发送至粗轧 PLC, 就可以使用高温计温度信号判断的有钢信号作为除鳞水开闭的控制信号, 加以一定的延时, 精准控制除鳞水的自动打开、关闭。首先, 增加时间转换程序段, 处理来自 HMI 设定变量的时间格式转换。S7 程序中定时器的设定时间采用的是 S5TIME 的数据类型, 为 16 为数据, 其格式为 S5T#aH_bbM_ccS_dddMS, 其中 a=小时, bb=分钟, cc=秒, ddd=毫秒。在 WinCC 中的设定时间采用的变量是 Real(实数)的数据类型, 为 32 位数据, 所以需要在程序中将 WinCC 中的 Real 型变量转换成 DINT(双整型)变量, 再转换成 S5TIME 型变量用于定时器的时间设定。西门子提供了 ROUND 标准功能用于将 Real 数据类型转换成 Dint 数据类型, 以及 FC40TIM-S5TI 标准功能用于 S5TIME 数据类型的转换。

在 WinCC 项目中的粗轧 PLC 变量连接中, 增加数据类型为 32 位浮点数的变量 MD260、MD264, 将其分别作为画面中的打开、关闭延时设定的输入输出域控件的连接变量。在粗轧 PLC 程序中使用 MD260、MD264 分别作为来自于 HMI 的打开、关闭的延时设定值, 单位为 s(秒), 数据类型为浮点型, 分别将其乘 1000 换算为 ms(毫秒), 之后通过 ROUND 指令将其数据类型转换为双整型, 然后再使用 FC40 TIM-S5TI 标准功能块转换为 S5 标准时间格式的临时变量#TIME4、#TIME5 用于计时器设定, 转换过程中通过相应数据格式的临时变量实现数据的传递, 临时变量通过变量声明窗口创建, 它们仅在相关块内有效, 块内使用临时变量时, 相应变量名前加“#”(时间格式转换程序段及变量声明窗口创建的临时变量类型如图六所示)。

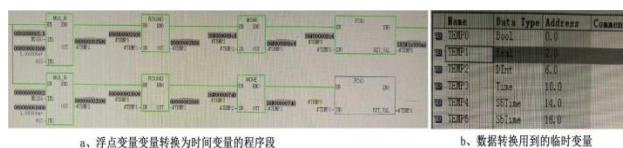


图6 画面设定值转换为时间变量

画面设定值转换为标准的时间变量后, 分别作为延时断开计时器 S-OFFDT 和延时接通计时器 S-ODT 的设定值, 将两个计时器串联后再与来自画面的高温计控制使能选择按钮的信号 M268.0, 以及来自精轧 PLC 的高温计有钢信号串联, 将逻辑判断结果 M268.1 再添加到图三 a 中的手动控制程序中, 将其常开点与来自画面的除鳞水打开信号并联, 常闭点与来自画面的关闭信号并联, 并增加高温计控制选择的判断信号, 这样就实现了在画面选择高温计控制的情况下, 通过高温计检测温度判断的有钢信号及画面设定的延时时间控制除鳞水的自动打开关闭, 除鳞水打

开、关闭延时设定时间, 由岗位操作人员根据精轧入口辊道速度、FE1 速度以及现场实际除鳞情况进行设定调整, 延时设定及高温计控制选择接口画面、延时控制程序如图 7 所示。

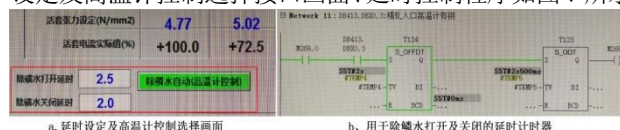


图7 画面设定值转换为时间变量

4 改善后效果

精轧高压水除鳞控制方式改善后, 解决了长期以来精轧除鳞水不能手动控制及开闭不准确的问题, 实现了精轧操作人员通过 HMI 画面手动打开、手动关闭除鳞水, 在检修后开轧可以手动试喷、事故时手动关闭, 从而保证开轧后除鳞水的正常喷射; 实现了通过调整打开、关闭延时, 精确控制除鳞水的自动打开、关闭, 既保证了带钢头部到达时除鳞水的及时打开, 从而保证了头部除鳞效果, 同时又保证了带钢尾部离开后除鳞水的及时关闭, 减少了设备受高压水冲刷造成的损坏, 延长了除鳞箱内各结构部件的使用寿命。同时, 除鳞水的精确开闭也减少了提前打开、延迟关闭等现象造成的能源浪费, 在一定程度上起到了节能降耗的作用。

5 结语

本次精轧高压除鳞水控制方式的优化, 充分分析了高压水除鳞及轧线自动化控制系统, 考虑了现场检测元件的布置形式, 利用了高温计较热金属检测器提前检测到带钢, 从而可以利用前者信号进行控制的特点; 在实际操作过程中, 充分发挥了西门子 WinCC 软件的强大功能, 以及 HMI 的客户机—服务器形式的优势, 利用现有以太网通讯传输高温计检测信号, 在粗轧主令 PLC 上优化程序间接实现了精轧高压除鳞水的控制, 避免了远距离敷设电缆, 降低了施工难度, 节省了资金及人力投入。同时, 在程序编辑过程中, 采用创建临时变量, 以及西门子标准功能 ROUND、FC40 等进行数据格式转换, 实现了 S5 时间格式的转换, 从而实现了画面输入的延时设定。在轧线 PLC 内运用 S_ODT、S_OFFDT 等指令对高温计判断的有钢信号进行延时处理, 将最终的逻辑运算结果提供给高压水除鳞控制系统 PLC, 最终实现了本次控制系统优化研究的目标。通过此次精轧高压除鳞水控制程序优化实践, 不仅解决了生产过程中的实际问题, 也充分锻炼了分析问题、解决问题的能力, 增强了灵活运用各种工具进行软件编程及画面编辑的动手能力。

[参考文献]

- [1] 赵元国. 轧钢生产机械设备操作与自动化控制技术实用手册[J]. 中国科技文化出版社, 2005(5): 8-9.
 - [2] 杨诚潜. 状态监测与故障诊断技术在精轧机设备管理中的应用[J]. 山西冶金, 2015, 38(4): 58-63.
- 作者简介: 胡建华 (1983-), 计算机应用与维护专业, 大专学历, 助理工程师。从事热轧带钢仪表自动化运维工作, 现任河北鑫达钢铁集团有限公司带钢厂自动化工程师。

浅谈工程质量检测在建设工程中的重要性

邱丽容

江苏瑞利山河建设工程质量检测有限公司, 江苏 南通 226500

[摘要]在社会快速发展的过程中, 各种各样的建筑物已经成为了人们生活中的重要基础, 而且建筑工程项目也在这样的发展趋势下变得多样化, 纷繁复杂的建筑工程很容易导致在具体施工中出现问题。所以检测机构需要保障检测的完整性, 如此能够保障建筑工程各个环节的建筑质量, 提升建筑工程整体的建设质量。此文主要对建设工程中工程质量检测技术以及重要性提出了相关探讨, 并且根据其中存在的问题提出了针对性的解决措施。

[关键词]工程质量检测; 建设工程; 重要性

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5541

中图分类号: TU711

文献标识码: A

Brief Discussion on the Importance of Engineering Quality Inspection in Construction Engineering

QIU Lirong

Jiangsu Ruili Shanhe Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226500, China

Abstract: In the process of rapid social development, various buildings have become an important foundation in people's life, and construction projects have become diversified under this development trend. Complex construction projects are easy to lead to problems in specific construction. Therefore, testing institutions need to ensure the integrity of testing, so as to ensure the construction quality of all links of construction engineering and improve the overall construction quality of construction engineering. This paper mainly discusses the engineering quality detection technology and importance in construction projects, and puts forward targeted solutions according to the existing problems.

Keywords: project quality inspection; construction project; importance

引言

在国民经济不断发展的背景下, 人们对于建筑物的需求变得越来越宽泛, 所以在建筑工程具体开展的过程中需要将人们的需求作为有效的建设依据, 应用科学合理的措施满足人们的实际需求, 但是在我国建筑行业快速发展的过程中也暴露出了很多问题, 这些问题给建筑工程的安全带来了很大的安全隐患, 这样的现象将会严重影响建筑工程整体的安全 and 质量。所以检测机构需要应用现代化检测措施和方法保障检测工作的有效性, 应用工程质量检测有效地保障工程整体的施工质量, 进而可以为工程项目的施工质量提供重要的依据, 应用这样的发展方式有效地提升建筑工程自身的安全和质量, 所以检测人员在日常工作中应该充分认识工程质量检测的重要性, 进而可以在日常管理和发展的过程中建立专业的质量检测团队, 应用此种方式可以保障各个建筑环节的有序开展。

1 工程质量检测在建筑工程中的重要性探究

1.1 质量检测在建筑工程中的重要性探究

工程质量检测在工程项目施工过程中具有重要的意义, 通过工程质量检测可以充分保障建筑工程整体的安全 and 质量, 同时也可以应用这项工作内容为建筑工程各个环节的工程质量提供重要的理论依据和技术支撑, 这能够通过保障各个环节的方式为后续的施工过程中奠定良好的

基础。施工进度是建筑工程中必要的考虑因素, 然而在传统的施工中大多应用凭借经验来关注工期和施工进度, 这样的工作方式存在的很大的弊端, 在实际工作中很容易因为工作人员的错误判断导致施工工期延误。但是在现代化科学技术快速发展的过程中, 工程质量检测已经成为了建筑工程施工过程中重要的环节, 通过这个环节的有效应用可以为工程整体以及各个环节的质量和 safety 提供重要保障, 通过这项工作内容能够实时监控工程整体的施工进度, 同时可以及时发现工程项目在具体开展的过程中可能存在的问题, 工作人员就可以应用现代化的技术措施针对性解决其中存在的问题, 保障问题预防的及时性。

在工程项目具体开展的过程中出现问题很容易导致解决不及时影响工程整体质量的现象, 这样将会直接导致工程项目整体的安全问题, 所以工程质量检测的主要目的就是为了在工程项目开展的过程中实现未雨绸缪的效果, 因此在工程质量检测的过程中需要严格保障检测工作的及时性。在工程项目具体开展的过程中需要要求质量检测人员应用自身专业化技术和知识应对各种各样的施工问题, 以这样的工作方式保障各个环节的施工质量, 通过标准化要求的方式还能够降低工作发生错误的概率, 在检测过程中出现失误的现象将会直接影响建筑工程整体的安全 and 施工进度, 所以这对工程的稳定开展具有深远的影响。

为了保障工程质量检测工作的有效性,在聘用工作人员的时候就应该对应聘人员的专业技术进行严格的考核,同时在录用之后应该结合自身发展情况制定标准的惩罚机制,利用惩罚机制能够在激发工作人员热情的同时限制工作人员的行为,通过吸引工作人员重视的方式凸显工程质量检测工作的重要性。

1.2 工程质量检测的必要性探究

工程质量检测在工程项目具体开展的过程中可以及时监督工作人员的工作行为,所以在工程项目具体开展的过程中可以应用这样的工作内容督促检测技术人员提升自身的专业知识并培养现代化专业技能,进而可以全面提升检测技术人员的综合素养。所以这项工作内容在具体应用的过程中不仅可以保障工程的质量,同时还可以提升工作人员对自身工作岗位的态度,促使检测技术人员在实际工作中能够秉持积极的态度保障检测工作的质量。就目前工程质量检测工作的发展现状来看,这项工作内容在我国发展的时间较短,所以在工程项目具体开展的过程中很容易忽视这项工作内容的的作用,而且很多技术人员在检测的时候缺乏真正的检测意识,在这样的背景下将很难认识到工程质量检测在建筑工程中的根本作用。所以在工程项目具体开展的过程中应该强化工作人员在工程质量检测工作中的实践效果,在这样的方式下便可以促使工作人员自主认识工程质量检测的重要性,同时也可以为了保障工程整体的质量,工作人员自主应用现代化的技术知识提升自身的专业素养。工程质量检测工作主要包含了建筑工程中全过程的检测,所以这个工作内容是建筑工程中不可或缺的工作环节,这对于施工项目的完整性和有效性具有深远的影响。所以在对检测人员进行管理的时候应该从根本意识上对工作人员进行熏陶,促使检测技术人员能够在实际工作中转变对工程质量检测工作的看法,同时检测部门也应该在这样的发展背景下开展相应的措施,应用定期培训的方式保障检测技术人员能够及时掌握新时代发展过程中新颖的技术和知识产物,应用有效的培训可以全面提升技术人员的检测水平,并且可以保障建筑工程中的各个环节能够如效开展,为建筑工程整体的质量提供重要的技术支撑和理论依据。

2 工程质量检测在建筑工程中存在的问题探究

2.1 工程质量检测技术人员的专业化水平较低

工程质量检测工作内容在我国实行的时间较短,所以很多工作人员在实际工作中并不能充分意识到工程质量检测的重要性,而且在很多院校在发展的过程中开设这个专业的的时间较短,在专业具体开展的过程中并不能积极引进先进的技术设备和知识内容,这样的现象导致这个专业的人才储备较少,所以导致检测市场出现空缺的现象,缺少专业化和了解建筑行业信息管理知识的人才少之又少,因此在工程项目具体开展的过程中很难培养工程质量检

测的复合型人才,这样的现象导致工程质量检测的人才普遍具有较低的技术水平和知识水平,所以检测人员在实际工作中很难理解工程质量检测工作的作用,进而工程项目在具体开展的过程中很难应用工程质量检测保障工程整体的质量和安全。

2.2 建筑工程各个环节的开展中对工程质量检测意识普遍较低

工程质量检测的工作内容主要就是为了保障建筑工程各个环节的有效性,建筑工程中的各个环节虽然都是独立存在,但是各个环节相互关联才能够形成工程的整体,所以在工程项目具体开展的过程中需要保障各个环节之间的衔接,工程项目的质量很容易也因为某个环节的问题导致整体工期遭受延误。就目前工程质量检测工作来看,这项工作内容在工程项目开展的过程中属于一项新颖的技术概念,很多工作人员在实际工作中还固执的认为仅凭自己的经验就可以保障各个建筑环节的质量和安全的,过于自信的工作方式很容易给建筑工程整体带来安全隐患,忽视质量检测的工作方式很难给工程开展过程中的安全和质量提供重要的依据,而且在行业内部以及项目本身并没有形成完善的检测意识,这样的现象导致工程质量检测工作内容在工程项目实际开展中很难被广泛应用。

2.3 工程质量检测设备相对落后

就目前工程质量检测工作来看,工程质量检测所用的工具与一些发达国家相比还处于落后,设备更新缓慢的传统工作方式很难在实际工作中凸显工程质量检测的作用,同时也不能有效地提升工程质量检测的效率。传统的机械设备在具体应用的过程中获取信息的速度缓慢,而且信息处理的效率相对较低。所以我国在建筑工程具体开展的过程中应该积极更新技术设备和管理理念,在工程质量检测工作中广泛应用现代化技术设备。在设备硬件问题方面并不能得到工程质量检测部门的重视,而且政府相关职能部门忽视了工程质量检测设备的重要性,所以工程项目在具体开展的过程中很容易因为机械设备的缺陷导致工程质量检测工作遭受限制,因此工程质量检测的工作在建设工程中无法真正体现自身作用。

2.4 检测技术和方法过于传统

在科学理念快速发展的进程中,各种各样的新颖的发展理念开始在各个领域中被广泛应用,这样的发展方式在很大程度上提升了行业发展的效率,但是在工程质量检测工作中还依然沿用传统的工作方式,这样的工作现象将会导致实际工作情况与社会整体发展情况相互脱节。建筑工程中应用的各种复合型材料开始呈现出日新月异的变化状态,这导致传统的工程质量检测方法很难及时有效检测出其中的质量问题,所以在工程质量检测工作中需要不断改变检测方式,加强质量检测的创新发展,保障工程质量检测工作能够迎合社会整体以及行业整体的发展趋势。

2.5 质量责任制度不完善

工程质量检测工作中存在着很大的风险,这些风险因素很容易导致工程整体出现质量和安全等问题,在面对质量问题的时候通常会向第一责任单位抛出相关的责任,但是就整个施工项目来看,工程质量检测部门也存在着不可避免的责任。为了保障责任制度的完善性,相关部门开始出台了有关质量检测的文件和措施,但是在工作具体开展的过程中并没有形成理想状态下的制约,所以新出台的有关检测文件还存在着很多问题。在相关文件以及措施确立的过程中应该将行业发展的实际情况作为重要的依据,但是现阶段工程质量检测部门在面对相应责任的时候缺乏合理性和公正性,因此在工程项目实际开展的过程中很难对整个建筑工程实现科学合理的划分,因此在工程项目整体发展的过程中应该将相关责任落实到相关部门,应用标准化管理制度约束各个部门的行为,促使各个部门能够在面对风险的时候直接承担相应风险责任,应用相互制约的方式促进建筑工程整体的健康发展。

3 提升工程质量检测工作有效性的措施探究

3.1 积极引进和培养专业化检测人才

就目前的工程质量检测工作来看,专业检测人员的缺乏已经成为约束工程质量检测工作有效开展的重要因素,所以在日常工作中需要加强对专业检测人才的培养,在学校方面应该积极开设工程质量检测专业,同时需要积极应用先进的技术设备和知识内容为学生提供实践机会,促使学生能够在实践的过程中掌握理论知识的内涵,应用这样定向培养的方式能够在解决部门就业问题的基础上帮助质量检测部门完善专业化检测工作。相关部门在具体发展的过程中应该对检测人员进行严格的专业化考核,同时也应该从根本上完善内部工作人员的结构,应用定期培训的方式促使工作人员能够及时掌握新时代发展的知识和技术产物。所以相关部门在吸收新鲜力量的同时应该深入培养专业化检测人才,应用有效的措施全面提升工作人员的专业素养。

3.2 加强对工程质量检测工作的重视

在社会快速发展的过程中,建筑行业也得到了高效的发展,然而建筑的质量直接关系着人们的人身安全和财产安全,在建筑施工的过程中应该加强对工程质量检测工作的重视,科学合理的应用质量检测内容保障各项工作内容

的有效性,所以在日常发展中应该全面提升工作人员以及领导层对工程质量检测工作的重视,应用现代化科学有效的技术措施和管理理念得到预期施工效果,应用宣传的方式培养工作人员检测意识,促使工作人员在具体工作中能够结合实际工作情况学习先进的技术经验和知识内容,通过不断改进和创新的方式保障质检工作的完善性,进而可以保障建筑工程整体的质量和安全。所以相关部门在管理的过程中应该建立完善的管理制度,应用有效的奖惩机制督促工作人员的工作行为,同时也可以促使检测技术人员不断学习新颖的技术知识来提升自身专业水平。

4 结束语

总的来说,工程质量检测工作在建筑工程中具有深远的意义,所以检测机构在具体工程开展的过程中应该加强对工程质量检测工作的重视,科学合理地应用工程质量检测能够为建筑工程的质量和提供重要的保障,在工程质量检测的环节中应该将工程实际发展情况作为有效依据,应用现代化科学技术及时有效地解决建筑工程中存在的安全问题,所以在检测机构日常管理的过程中应该全面提升检测人员的质检意识,在工程项目开展的过程中能够在各个环节充分体现质量检测的意义,保障建筑工程整体的完善性。

【参考文献】

- [1]崔志群. 工程质量检测在建设工程质量监管中的重要性研究[J]. 质量与市场,2021(3):60-61.
 - [2]潘茜茜. 建设工程检测质量的影响因素研究[D]. 广西: 广西大学,2020.
 - [3]张开玉. 第三方检测对水利水电建设工程质量的重要性[J]. 水利科学与寒区工程,2019(2):114-116.
 - [4]赵文娟,张连省. 浅谈建筑工程质量检测在工程中的重要性[J]. 居舍,2018(27):16.
 - [4]尹松. 浅谈工程质量检测在建设工程中的重要性[J]. 中国高新技术企业,2016(1):2.
 - [5]罗小红. 浅谈工程质量检测在建设工程中的重要性[J]. 商品与质量,2016(47):214-215.
 - [6]林艳珍. 浅谈工程质量检测在建设工程中的重要性[J]. 城市建设理论研究:电子版,2016,6(8):99-100.
- 作者简介: 邱丽容(1984.4-)女, 职称: 中级。

城市新区公共停车供给策略研究

谢金江 王澜凯

重庆市交通规划研究院, 重庆 401120

[摘要]近几年我国城市新区建设发展迅速, 针对城市新区的公共停车供给侧重点争论较多。有的城市开启无限供给模式, 任由小汽车拥有率逐年增高; 有的城市采用限制供给方式, 但带来了乱停车现象的屡禁不止; 有的城市只发挥“添补匠”作用, “哪里漏水补哪里”, 添补工作应接不暇。文章以城市新区公共停车存在问题分析为切入点, 针对如何有效解决公共停车的策略和方式提出了几点思考, 为类似工作的开展提供经验借鉴。

[关键词]城市新区; 公共停车; 供给策略

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5546

中图分类号: TU248.32

文献标识码: A

Research on Public Parking Supply Strategy in New Urban Areas

XIE Jinjiang, WANG Lankai

Chongqing Communication Research Institute, Chongqing, 401120, China

Abstract: In recent years, the construction of new urban areas in China has developed rapidly, and there are many debates on the supply of public parking in new urban areas. Some cities have opened the mode of unlimited supply, allowing the car ownership rate to increase year by year; Some cities use the method of restricting supply, but it also brings the phenomenon of disorderly parking, which has been banned repeatedly; Some cities only play the role of "mender" and "where there is water leakage, there is no time for mending work". Based on the analysis of the existing problems of public parking in new urban areas, this paper puts forward some thoughts on how to effectively solve the strategies and methods of public parking, so as to provide experience and reference for the development of similar work.

Keywords: new urban area; public parking; supply strategy

引言

“停车难”已成为“大城市病”的主要组成部分之一, 大大降低了居民对城市服务的满意度以及城市道路网络的整体运行效率。由于政府早期对小汽车保有量的快速增长认识不足, 存在停车欠账, 再加上城市空间资源紧张的实际情况, 规划控制的停车建设空间存在不足, 供给远远跟不上需求, 也就带来了停车难的问题。由于公共停车场具有容量大、服务对象广泛和周转率高等特点, 因此积极发展公共停车场成为了各城市解决停车问题的重要方式。但是如何规划建设公共停车场, 切实做到有效解决停车难问题, 还存在不少的误区, 尤其在城市新区表现明显。基于此, 文章以城市新区公共停车供给存在问题分析为切入点, 研究小汽车快速发展趋势下的相关公共停车供给策略, 力争为类似项目的开展提供经验借鉴。

1 城市新区建设本底概况

目前还没有城市新区的统一定义, 主要是指距离城市老城较近, 但与老城在交通流、经济流、信息流、物流等方面存在紧密联系, 经济发展落后于老城, 需要依托老城既有的资源辐射实现发展的区域^[1]。这也是我国大城市为解决“大城市病”, 在老城边缘新开辟空间实现城市进一步发展的策略。

城市新区一般在老城的郊区, 发展虽然慢于老城, 但是已经存在一定体量的城市建设和人口汇聚, 并不是一张白纸, 在这些区域的城市建设同样面临新老建设区域有效衔接的问题。新建设区域可立足城市整体, 从宏观到微观有序开展功能布局及建设工作; 既有建成区域, 还需要从实际出发, 弥补或提升相关功能, 实现建成区域新建区域在城市功能及建设方面的有效搭接。

按照建设程度不同, 大致可以分为以下三种类型区域:

建成区域: 多为开发时间较早的老场镇区域, 后期城市建设以功能提升为主;

半建成区域: 多位于老场镇区域外围, 开发时间晚于老场镇, 是城市新区现状重要的人口分布区域;

新建区域: 建设用地新覆盖区域, 城市开发从零开始。

2 城市新区公共停车供给存在问题分析

2.1 过度依赖公共停车

导致过度依赖公共停车问题的出现主要存在两个方面的根源。一是停车配建不被重视, 新开发的部分居住小区或商业体停车配建不足, 倒逼政府占用公共资源新建公共停车场, 此类停车场虽然定义带有公共属性, 但是服务对象多固定, 是对公共资源的浪费。二是停车配建政策的不断更新导致的历史遗留问题, 各个城市均会根据国家要

求及自身实际出台城市规划管理规定或办法来管理或约束城市建设,其中就有针对停车配建的相关要求,但是城市建设早期,对机动车增长速度考虑不足,停车配建指标要求低,导致早期开发的小区或商业项目配建停车位不足,形成停车难的历史遗留问题。停车供给并不只是政府一方的责任,同时也是地产开发商、机动车驾驶人的责任,政府应进一步重视停车配建,解决大部分的停车供给需求。

2.2 总体供给充足,但分布未衔接需求

公共停车场的规划布局应尽可能靠近需求区域均衡布局,但是在部分停车专项规划中,未结合各个区域开发状态,采取针对性的规划控制策略,只是为了提高规划的落地性,多站在总体需求的角度,在新建区域布局。这种情况下,把城市新区作为一个整体,布局了足量的公共停车场,但是没有结合实际需求,导致真正有需求的区域缺少停车供给。

2.3 规划布局充足,实施率低

目前公共停车场的实施主体多为政府相关部门,未向社会资本开放,政府财政拨付支出压力大,导致了公共停车场建设滞后,带来停车难的问题。

2.4 公共停车供给方式不灵活

“无规划不建设”是目前面临的较大问题。目前公共停车场的建设一定要在规划控制的停车场用地中,作为永久性的公共停车场使用,供给方式较单一。在一些高速公路、铁路走廊、立交桥下等的防护绿地中可以灵活开发部分临时停车位,这也是增强公共停车供给的重要方式,国内很多城市已有实践。此外,“兼容开发、立体建设”应用不足,可以结合公园、公交首末站等低容积率开发用地兼容开发,新建公共停车场尽可能立体开发,利用有限的空间资源,尽可能提升供给。

2.5 路内停车供给比重较大

很多城市没有将“路内停车为临时停车供给”理解到位,路内停车位划定未经过严格的论证,且一经划定就永恒不变,俨然成为了永久停车位。经统计,部分城市的老城区有超过 60%的次支道路存在占道停车问题,极大的限制了道路运行效率的充分发挥,导致拥堵。

2.6 其他问题

城市新区多在城市外围,蓝绿空间交织,郊野公园布局较多,但郊野公园用地性质多为 E 类用地,属于非建设用地,无停车配建要求。但是在实际生活中,随着城市建设的不断推进,郊野公园多被建成区包围,实际用途已成为了公园,导致了相关区域的停车供给紧张。

3 城市新区公共停车供给策略

3.1 倡导绿色出行,充分发挥宏观引导作用

倡导绿色交通出行,坚持公交优先、绿色低碳,“以轨道交通引领城市发展格局”,践行 TOD 发展理念,逐步引导机动化出行由私人小汽车向绿色交通转变,从根源上

降低停车需求。一是全面落实公交优先,构建以轨道交通为骨架,常规公交为主体,特色公交为补充的多层次一体化公共交通系统。提升新区轨道交通覆盖,在城市中心区、居住社区、主题公园等区域合理发展云轨、APM 等中低运量公共交通系统,作为轨道交通系统的有效补充,强化轨道站点与城市功能融合发展,围绕轨道站点大力推行 TOD 发展模式,大力轨道站点步行 20 分钟人口岗位覆盖率。保障公交路权,增加公交覆盖,提升常规公交服务水平,形成“与轨道交通相协调,较小汽车出行具有竞争力”的地面公交系统。原则上主干道及有需求的快速路均应设置公交专用道;交通性主干道与快速路公交专用道服务城市内跨组团中长距离公交快速出行;线网布设深入次支道路,城市道路地面公交线网覆盖率力争达到 100%,站点 300m 覆盖率力争达到 100%;延长公交日间运营服务时间,增加组团间、主要走廊的夜间通道公交服务,并积极发展响应式公交线路;轨道站点 50m 范围内有公交站点衔接,实现轨道交通与地面公交接驳“无缝隙”;发展特色公交满足人民群众日益增长的个性化出行以及休闲观光出行需求;保障公交场站设施用地,做好公共交通供给落地空间。二是提升步行、非机动车出行便捷性及环境品质,构建安全、连续、舒适的步行与非机动车网络。布设“通山、达水、连站点、串中心”的步道及非机动车道,严格控制地块面积,加密步行通道网络,各类步行设施网络密度达到 14 公里/平方公里以上,加强无障碍设施规划设计,桥梁、轨道站点出入口等与周边用地高差较大处,设置垂直电梯、自动扶梯,引导绿色出行,实现绿色交通出行比例达到 85%以上。

在大力发展绿色交通的基础上,从综合交通专项相互协调的基础上,提高公共停车为需求预测分析的科学性,合理预控公共停车场用地规模;结合实际,制定停车设施供给、停车收费、停车管理等多途径综合施策,逐步降低动态(出行)停车需求、减少道路交通压力,引导城市交通健康、可持续发展。

3.2 坚守“配建为主,公共停车为辅,路内为补充”的总体原则^[2]

建立停车配建标准动态评估机制,及时修订停车配建标准,首先保证停车基本供应,但是要体现差异化,进一步发挥小汽车出行宏观引导作用。居住小区类停车配建指标应与城市机动车拥有量水平相适应,商业、学校等非居住类开发项目停车位配建指标应结合物业形态和所处城市区位差异化控制,学校、医院等公服项目停车配建指标应设定下限值,办公、商业等开发项目停车配建指标应设定上限值。中心区住宅、商业、办公项目配建停车位标准在现行停车指标基础上进行最大程度折减,组团中心区域进行一定的折减;鉴于轨道相对发达的城市,轨道站点地面出入口 500 米范围内的商业及办公类建筑配建指标均

有折减(5%-20%)的趋势,轨道交通站点 500 米范围内停车配建标准可参考中心区折减指标,同时积极创造市民公共交通便利接驳及出行的条件,从根源上降低停车需求;其他区域,受限于公共交通等服务水平,可以维持现行标准或进行一定程度的上浮,满足市民出行需求。

强化统一认识,停车供给是政府、小汽车使用人、房地产商以及房产业主的共同责任,应进一步强化配建停车场在城市新区停车供给中的主体地位,提升房地产商以及房产业主的自身责任,释放政府在停车供给中的财政压力,将有限的城建资金投入公共属性更强的领域中去。

3.3 实行分区差异化供应策略

建成度高的区域灵活配置,补足缺口。一是依据周边停车位供需情况,鼓励周边企事业单位、居民小区及个人利用自有土地、地上地下空间建设停车场,允许对外开放并取得相应收益;二是可利用周边公园绿地兼容建设停车位;三是鼓励新建项目合理增配停车位,超额配建部分不计入容积率,并可给予一定的容积率奖励政策;四是可弹性利用高速公路、铁路、立交桥下等防护绿地增配临时停车位,及时弥补公共停车位空间受限的难题。五是针对有停车需求但无新增停车用地空间或短时间停车需求爆发式增长的情况,建议采用“弹性停放、错时停放”等手段,有序、弹性利用路边空间停车,有偿、错时开放周边住宅、公共建筑空余停车位,合理引导车辆停放行为,盘活社会停车资源,缓解停车矛盾。

建成度低的区域适度超量控制,强化利用。一是结合片区用地调整及停车需求,优化停车场布局;二是利用公园绿地、公交首末站兼容建设,新建停车场采用立体开发模式,节约土地资源使用。

3.4 实行分区差异化管理策略

中心区范围内,提高停车收费价格,抑制小汽车进入商业中心区,缓解交通压力;中心区范围外,提高路内停车收费价格,引导车辆入库,促进道路资源的合理利用;坚持“路内高于路外、地面高于立体、地上高于地下、交通繁忙区段高于外围区段、交通拥堵时段高于空闲时段”的原则,制定分区域、分路段、分时段、分车型的停车收费标准^[3]。

3.5 强化路内停车管理

统一机动车路内停车位属临时停车位的认识,各城市可结合实际需求,经严格论证后设置机动车路内停车位,并根据道路运行状况及时、动态调整,尽可能避免对道路交通正常运行产生不利影响。明确禁止设置的情况:道路交叉口和学校、医院出入口以及公共交通站点附近 50 米范围内的路段;可能损害城市绿地或树木的路段;消防通

道、消防扑救场地、消防栓周边 5 米范围内区域和盲人专用通道;城市主干道、快速路沿线及主、次干道之间的连接道;双向通行路面宽度少于 6 米、单向通行路面宽度少于两个行车道的车行道;人行横道线两侧 5 米范围内区域;宽度在 5 米以下的人行道;急救站、加油站、消防对(站)门前、紧急避难场地出入口以及距离上述地点 30 米以内的路权;附近 200 米范围内有公共停车场且能满足公共停车需要的地段;桥梁、隧道等结构设施内;各类地下管道工作井上方 1.5 米范围内。

3.6 提升郊野公园周边停车供给

一是在提升郊野公园周边公共交通服务水平基础上,针对郊野公园开展交通出行特征分析,明确停车需求,依据需求在郊野公园出入口周边建设覆盖范围内规划建设公共停车场,满足市民出行需求。结合郊野公园与通勤交通停车时间分布交叉小的特点,可采用“弹性停放、错时停放”等手段,有序、弹性利用路边空间停车,有偿、错时开放周边住宅、公共建筑空余停车位,合理引导车辆停放行为,盘活社会停车资源,缓解停车矛盾。

4 结语

小汽车保有量的大幅提升,停车难的问题将长期存在,不同城市或同一城市的不同区域都有着自身的实际条件,停车供给策略或政策应深入分析,不可同一而论。因此,在公共停车供给中,首先要逐步强化绿色出行理念,优化交通出行方式,从根源上降低停车需求,并在配建停车供给为主的基础上,结合各城市区域的用地建设状态,采取差异化的公共停车供应及管理策略,合理引导城市新区公共停车发展。

【参考文献】

- [1]刘瑞远,何鹏,汤祥等.考虑近远期规划衔接的城市公共停车场规划方法研究[J].交通运输研究,2018(4):65-67.
 - [2]中华人民共和国住房和城乡建设部.城市综合交通体系规划标准:GB/T 51328-2018[S].北京:中国建筑工业出版社.2018.
 - [3]刘金,李铭.江苏省城市停车问题及对策[J].城市建设,2019(23):78-80.
- 作者简介:谢金江(1988.5-)男,重庆人,毕业于:四川师范大学成都学院,所学专业:财务管理,当前就职单位:重庆市交通规划研究院,主要从事城市交通规划及研究工作,职务:八级职员,职称级别:助理工程师;王澜凯(1988.7-),毕业于:重庆大学,所学专业:城市规划,当前就职单位:重庆市交通规划研究院,职称级别:高级工程师。

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、维普网等权威网站收录。

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、施工技术、节能环保、装饰装修、机械机电、计算机应用、自动化技术、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（150字符-300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5000-8000字符之间。

投稿网址：www.viserdata.com



Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址

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

官方网站

www.viserdata.com