

# 科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2022/12 (中) 总第 516 期

主管：云南省科学技术协会  
主办：云南奥秘画报社有限公司  
社长、总编：万江心  
编辑部主任：张琳玲  
编辑：周墨 官慧琪 赵天  
美术编辑：王敏  
运营：秦强 易宏伟  
外联：吴彩云 张娅玲

编辑出版：《科海故事博览》编辑部

地址：云南省昆明市坤盛路 66 号

邮编：650100

编辑部电话：0871-64113353 64102865

电子邮箱：khgsblzz@163.com

网址：<http://www.khbl.net>

国际标准连续出版物号：ISSN 1007-0745

国内统一连续出版物号：CN 53-1103/N

广告经营许可证：5300004000063

运营总代理：云南华泽文化传播有限公司

印刷单位：昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期：2022 年 12 月 15 日

邮发代号：64-72

定价：15 元

## 版权声明：

稿件凡经本刊采用，如作者无版权特殊声明，即视作该文署名作者同意将该文章著作权中的汇编权、印刷权和电子版（包括光盘版和网络版等）的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权的专有使用权授予《科海故事博览》编辑部，同时授权《科海故事博览》编辑部独家代理许可第三方使用上述权利。未经本刊许可，任何单位或个人不得再授权他人以任何形式汇编、转载、出版该文章的任何部分。

# 目录 Contents

## 科技博览

- 001 国内外应力环测试设备的发展与现状  
..... 赵 帅 毕雅萱
- 004 多源电子信息舰船目标关联技术探讨  
..... 朱肃娴 晁 娇
- 007 变频技术在机电设备节能改造中的应用研究  
..... 杨录运
- 010 一种智能变电站蓄电池容量快速选择方法  
..... 郭 科
- 013 高强度 PVDF 超滤膜制备方法和制膜工艺解析  
..... 谢雅琴

## 智能科技

- 016 基于网络边界的安全防护研究  
..... 王 森
- 019 关于 5G 无线通信技术与网络安全的思考  
..... 彭再银
- 022 网络自动化智能技术在电子工程中的应用  
..... 曹 然
- 025 光切显微镜图像提取系统的数字化改造分析  
..... 武国新
- 028 基于机器学习的烟草水分智能控制数据预处理研究  
..... 史成云 崔文波 崔汝念 邹欣延

## 工业技术

- 031 房屋建筑无损检测技术应用探析  
..... 傅欣杰 程英军
- 034 高层建筑工程的地基基础施工技术  
..... 王庆松
- 037 绿色施工技术在建筑工程施工中的应用  
..... 周莉萍
- 040 公路桥梁隧道施工中注浆拱棚超前支护技术探析  
..... 张焯峰
- 043 结构混凝土钢筋保护层厚度检测技术的应用核心探究  
..... 邢 硕 于兆源 孙宝玉 武建飞 汪丽楠
- 046 锅炉深度调峰期间垂直水冷壁金属壁温超温原因及解决方法分析  
..... 樊志鹏

# 目录 Contents

## 生物科学

- 049 环境工程水处理中超滤膜技术的应用分析..... 李沅飞  
052 市政污水处理工艺与污水回用利用技术..... 刘 军  
055 河道水环境综合整治中生态堤的应用..... 黎 思 梁伊恬  
058 城市污水处理在环境保护工程中的影响探究..... 郭 琼

## 科创产业

- 061 科研机构成果转化实践的模式研究..... 刘 伟  
064 基于 LBS+O2O 的志愿服务平台建设研究..... 刘 浩 玄祖广 王小霞  
067 水利工程造价咨询服务现状及改革展望..... 崔柳超  
070 城市噪声监测工作现状及问题研究..... 张涣淳  
073 智能电网背景下的电力营销信息化建设探究..... 胡瑞利

## 管理科学

- 076 城市排水泵站的优化运行管理..... 张京东 王 坤 孙 奎  
079 建筑工程现场施工技术与管理..... 刘海滨  
082 信息化背景下档案管理数字化建设研究..... 孙 凯  
085 医疗设备档案信息化管理及新技术运用探讨..... 臧永菡 郭彦艳 丁德杰 沈保雷 岳喜乾  
088 高职院校实训基地信息化建设与管理应用..... 陈均黎  
091 城市规划管理对城市规划设计带来的影响..... 李滋强

## 科教文化

- 094 零电压软开关的设计与分析..... 丁昕健  
097 石油化工厂低压消防泵的配电设计..... 林洪亮  
100 住宅建筑设计中的适宜技术应用研究..... 徐 刚  
103 高层建筑燃气管道设计及安全措施研究..... 袁晓江  
106 基于互动式传播的科普场馆科学文化的变革..... 吕霁航 姚 爽  
109 基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统设计要点与实践..... 黄 侃 朱业求

## 科学论坛

- 112 电力变压器高压试验技术及故障处理..... 王 伟  
115 电子元器件的二次筛选及可靠性分析..... 刘江涛 李国良  
118 配网系统电力运行中的线损原因及其控制策略..... 郭崇喜 刘 阳  
121 风向、风速传感器测量原理及故障排除..... 段慧娟  
124 污水处理厂污水处理节能技术改进策略分析..... 肖 焯

# 国内外应力环测试设备的发展与现状

赵 帅 毕雅萱

(鹤壁职业技术学院, 河南 鹤壁 458030)

**摘 要** 本文首先分析了金属材料的失效带来的危害, 引出应力环设备的应用范围, 指出硫化物应力腐蚀破坏的三种主要形式, 以及研发应力环设备的必要性; 其次通过介绍国内外应力环测试设备生产商, 如美国 CORTEST、芬兰 Cormet 公司、我国宝山钢铁股份有限公司, 分析了各种不同应力环的结构特点、功能原理、测试环境等优缺点; 最后指出了研制用于应力腐蚀试验的应力环设备对我国制造装备行业转型升级具有重要意义。

**关键词** 应力腐蚀 测试设备 应力环

中图分类号: TG14

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0001-03

众所周知, 金属材料的失效形式主要是摩擦、腐蚀和断裂三种方式。而金属零件在成型及使用过程中不可避免地受到各种因素影响而产生应力, 如切削加工的残余应力, 受冷热冲击、外载荷作用而产生的内应力等。当零件受到应力不超过许用应力, 零件一般不会失效; 但是当零件在不同的工况条件下使用时, 受到环境因素(如潮湿、酸性、碱性、海水等)影响会产生腐蚀现象, 在应力和腐蚀的双层因素作用下, 零件会产生应力腐蚀裂纹而加速失效, 从而影响零件和设备的正常使用。

## 1 应力环设备的应用范围

早在 20 世纪 50 年代, 暴露于油田环境中的材料所产生的硫化氢应力腐蚀(SSC)就被公认为是一种材料破坏问题, 如炼油装置中的一些零件在高温下会产生 SCC 现象。根据实验数据和实际经验表明, 浓度很低的  $H_2S$  也会导致敏感材料的 SSC 破坏; 在一些情况下,  $H_2S$  可能与氯化物协同作用产生腐蚀和开裂的 SCC 现象。除高低温硫化氢环境中产生的 SCC、SSC 破坏, 硫化氢处于酸性环境中还可能还存在其他类型破坏, 如氢鼓泡、氢致裂纹(HIC)、坑蚀等。例如, 氢脆(HE)引起的室温下 SSC 破坏<sup>[1-2]</sup>; 钢材质的管道、压力容器在潮湿硫化氢环境下吸氢腐蚀而产生开裂等<sup>[3]</sup>。

在实验室条件下的应力腐蚀破坏形式主要是:

1. 硫化物应力腐蚀开裂(SSCC): 硫化氢产生的氢原子通常会首先渗透到零件的内部, 溶解于金属晶格中, 导致零件脆性, 当在外加拉应力或残余应力作用下形成腐蚀开裂。其应力腐蚀开裂通常发生于金属

焊缝与热影响区的高硬度区。

2. 氯化物应力腐蚀开裂: 开裂由  $Cl^-$  诱发产生,  $S^{2-}$  的存在对  $Cl^-$  有促进作用, 加速金属的腐蚀。

3. 氢致开裂(HIC): 通过分析低合金高强度钢在湿硫化氢环境中开裂机理的研究, 湿硫化氢引起的氢致开裂一般有以下几种形式: (1) 氢鼓泡(HB) 钢材在硫化氢腐蚀作用下, 在表面的水分子中产生大量氢原子, 析出的氢原子与钢材内部反应, 在缺陷部位(如蚀坑、位错、杂质、夹杂界面等)聚集, 结合成氢分子。与氢原子相对, 氢分子所占据的空间为原来的 20 倍, 因此导致钢材内部形成很大的内压, 即钢材内部产生的内应力, 使得钢材的脆性增加。当内部压力达到 103MPa~104MPa (10.4atm~10.5atm) 时, 引起晶界面开裂, 在金属内部形成氢鼓泡。这种现象发生于钢中夹杂物与其他的冶金不连续处, 且氢鼓泡的发生并不需要外加应力, 经常分布平行于钢板表面。(2) 氢致开裂(HIC) 在发生氢鼓泡的钢内部区域, 随着氢的压力进一步增高, 小的鼓泡裂纹趋向于相互连接, 从而形成有阶梯状特征的氢致开裂。钢中硫化锰的夹杂, 也增加了 HIC 的敏感性, 且 HIC 的发生也不需要施加外应力。(3) 应力导向氢致开裂(SOHIC) 在应力作用下, 在夹杂物与缺陷处区域, 因氢聚集而导致成排的小裂纹形成, 沿着垂直于应力的方向发展, 即向压力容器与管道的壁厚方向发展。SOHIC 常发生在焊接接头的热影响区及高应力集中区。应力集中常为应力腐蚀裂纹或裂纹状缺陷所引起。

因此, 硫化氢环境下的应力环测试系统, 能够在

★基金项目: 鹤壁职业技术学院 2021 年度校本重点课题(2021-KJZD-003); 2023 年度河南省高等学校重点科研项目(23B460029)。

实验室对石油管道、压力容器等材料进行相应的 EC 试验,更加简便、有效地了解材料的抗 EC 能力<sup>[4]</sup>。此外,应力环测试设备还可以获取航空航天、海运船舶、食品加工、焊接密封等各类材料在各种酸、碱腐蚀环境下的腐蚀效应数据,并能准确反应材质的抗载荷能力<sup>[5]</sup>,为改进各种专业和特殊金属材料提供科学依据,对于开发更高强度、抗 EC 的材料具有重要意义。

## 2 国外应力环设备的发展现状

美国 CORTEST 应力环测试系统<sup>[6]</sup>(PROOF RING TEST SYSTEM)自 1977 年 NACE TM 01-77 颁布以来,已成为标准工业产品。CORTEST 应力环是为满足 NACE 标准而专门设计的,针对性高,并选用优质特种材料,正常情况下可以无数次地反复使用。

CORTEST 应力环测试系统结构,如图 1 所示,主要包括:应力环、耐热有机玻璃容器、高温容器、12.6 型温度控制器、定时控制器、气体分配器等,能够实现恒应力拉伸试验、高温蠕变试验和 1/2CT 试样裂纹生长速度测量试验。具有以下特点:符合 NACE TM 01-77 试验规范;载荷范围宽,最大 OMPa~1700MPa;载荷线性度 $\geq 0.9999$ ;弹性形变还原性高,保证 5 年内误差小于 2%;第三方权威机构校正并出具报告;PLC 自动定时系统,可靠性高。

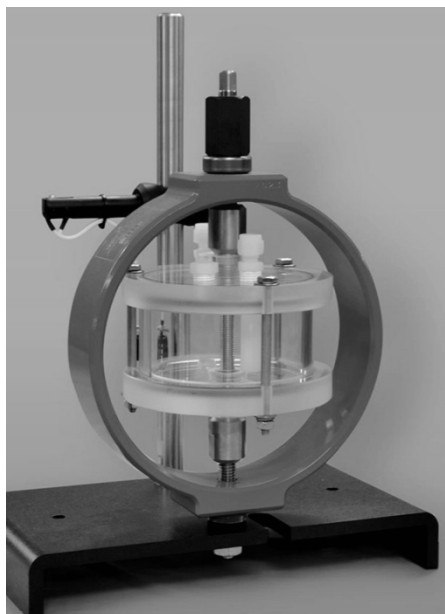


图 1 CORTEST 应力环测试系统

该公司还开发了 40 通道集成式应力环测试系统,专门针对冶金、石油等大规模应用领域而开发的产品。作为一种一体化设计系统,省去了用户为应力环配置实验室外围设备的诸多繁杂工作。该系统由温控式应

力环、气体控制单元、定时控制单元、温度控制单元、计算机数据处理系统、循环水系统、H<sub>2</sub>S 检测/报警装置、通风试验橱柜等部分组成。具有准确性、长期稳定性、安全性、便利性等特点。在应力腐蚀检验方面发挥着重要的作用,在国际市场具有广泛的应用。

芬兰 Cormet 公司是欧洲最主要的腐蚀试验室仪器生产商,其生产的应力环应用于圆棒试样测试的恒载荷设备<sup>[7]</sup>,主要用于检测应力腐蚀、硫应力腐蚀和氢腐蚀,常用于研究金属件在单向拉伸载荷作用下的抗腐蚀性能。通过对拉伸试样加载特定的应力来判断该试样是否符合标准,判断依据可以用失效时间来定量判断。这种设备基于国际标准 NACE-TM0177-2005《H<sub>2</sub>S 环境中金属抗硫化物应力开裂和应力腐蚀开裂的室内试验》中的测试方法 A 设计制造。载荷范围:10kN~20kN;20kN~38kN,载荷传感器,实时显示载荷力,分辨率为 1N。应力环带有温度控制配件,冷却、加热循环系统,通过试验池内的哈氏合金管路进行热传递,试验池内装有温度传感器,时刻监测池内温度。

## 3 国内应力环设备的发展现状

目前,国产应力环测试系统还未发现有大规模生产、应用,具有硫化氢应力腐蚀检测业务第三方检测机构大多采用国外应力环。根据 NACE TM 01-77 和 GB/T 4157-2006 可知,应力腐蚀是一个较为缓慢过程,以上标准是苛刻的加速试验方法;对环境条件、试剂纯度、试验容器和相关装置有着较高的要求,针对不同被测材料的性能和影响因素其试验方法、评价方式也不尽相同,要求试验设备要有针对性。但我国企业和高校近年来对于硫化氢环境下的应力腐蚀的原理(如电化学腐蚀)、慢应变加载及载荷、变形测量、系统开发也进行了大量研究,并取得了一定的成果,具有一定的指导意义。

宝山钢铁股份有限公司<sup>[8]</sup>自主开发了一款应力环,该产品用于高温高压含有毒有害气体环境恒载荷应力腐蚀试验,采用高合金不锈钢,不同温度下的载荷线性度大于 0.98;产品尺寸:轴向厚度 5mm~35mm,内径 40mm~100mm,壁厚 5mm~15mm。该公司与上海宝山工业检测公司分别对应力环加载过程中试样的定位和防扭转进行了研究,并提出了相应的解决方案。

在此基础上,宝山钢铁股份有限公司又进行了新的机构改进<sup>[9]</sup>,在对油井管材质试样实施硫化物应力腐蚀开裂试验时,无须频繁地抽取试验罐中的试验溶液来做测试,只需通过笔记本电脑观察溶解氧电极、硫化氢电极、pH 值电极和温度电极测得的数据即可。这样在试验过程中,试验罐始终处于封闭状态,从而避



图2 BPR-20 应力环测试设备

免了试验罐中的试验溶液与外部空气接触,使得试验溶液成分不会受外部空气的影响,进而保证了试验结果的准确性。同时也保证了试验罐内有足够的试验溶液和试验结果的准确性。另外,由于无须人工抽取试验溶液,从而大大降低了试验人员接触试验溶液中的有毒硫化氢气体的概率,有效保障了试验人员的人身安全。

上海百若试验仪器有限公司研发的 BPR-20 应力环测试系统<sup>[10]</sup>,主要应用于苛刻环境下的应力腐蚀试验,可准确了解材料的抗载荷能力,能够为研究各专业材料和特殊金属材料提供科学依据。该设备主要由底座、挠度测量装置、应力环、试验釜、温度及定时控制器等部件组成,如图2所示,具有结构精巧、线性度高、加载稳定准确、实验数据可靠、使用寿命长等特点。能够满足试验对环境条件、试剂纯度、试验容器及相关配置的要求,其载荷线性度高 $\geq 99.95\%$ ;环体弹性形变还原性高,可长时间使用误差小于2%。

上海交通大学的研究人员设计研发了应力环自动加载装置<sup>[11]</sup>,通过控制步进电动机带动同步带传动机构将动力传递到滚珠丝杠螺母并驱动滚珠丝杠转动,使加压套件与应力环接触并保持此状态不变。滚珠丝杠螺母继续驱动溜板及压力传感器向下运动,直至压力传感器与加压套件相接触,并对应力环施加载荷。该机构能够加载负荷0kN~40kN,实现了抗硫化氢腐蚀测试的压力环自动化加载,具有加载快速平稳、定位准确、可靠性高、省时高效、实用性强等特点,可以满足一系列抗硫化氢应力腐蚀测试的压力环加载需要。

#### 4 总结

应力腐蚀开裂试验是钢铁、管道生产企业必须进行的一种试验,用于验证所生产产品对硫化物的敏感

程度,对生产企业安全、经济都有着十分巨大的影响。因此,开发高精度应力环测试系统装置,摆脱我国对国外设备和技术的依赖,提高应力环测试系统设备国产化率,对我国制造业转型升级具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1] 张挺,赵睁,倪莉,等.高强度螺栓氢脆问题研究[J].全面腐蚀控制,2016,30(07):28-32.
- [2] 罗洁,郭正洪,戎咏华.先进高强度钢氢脆的研究进展[J].机械工程材料,2015,39(08):199-201.
- [3] 赵华莱,姜放,李珣,等.C型环试验的加载应力计算[J].天然气与石油,2007,25(02):21-24,32.
- [4] 付洋洋.应力环的设计制备及其在18CrNiMo7-6钢氢致断裂研究中的应用[D].北京:机械科学研究总院,2018.
- [5] 张婷婷,陆春辉.抗硫化物应力腐蚀试验方法的改进[J].宝钢技术,2016(03):63-66.
- [6] 应力环-科泰斯特(北京)商贸有限公司[DB/OL].www.cortest.com.cn.
- [7] 应力腐蚀试验-广州易安达腐蚀科技有限公司[DB/OL].www.yntchina.com.
- [8] 宝山钢铁股份有限公司.高温高压含有毒有害气体环境用恒载荷应力环制造方法[P].中国专利:103506809A,2014.01.15.
- [9] 宝山钢铁股份有限公司.适用于应力环试验中的防试件扭曲装置[P].中国专利:200944089Y,2007.09.05.
- [10] 上海百若试验仪器有限公司[DB/OL].www.bairoe.com.
- [11] 上海交通大学.应力环自动加载装置[P].中国专利:101793653A,2010.08.04.

# 多源电子信息舰船目标关联技术探讨

朱肃娴 晁 娇

(中国船舶集团有限公司第八研究院, 江苏 扬州 225101)

**摘要** 随着海上作战手段的发展, 以及国家综合能力的增强, 越来越多的舰船需要能够获取各方面信息并对其进行分析处理和计算的平台。为此, 通过对电子信息与数据的综合应用, 能够实现信息获取与处理分析, 对舰船舰载目标进行关联研究将成为舰船目标关联技术发展中值得重视的研究课题。近年来, 海军在实现多平台多型号作战能力发展方面不断取得突破进展。“海、陆、空、天、电”多源电子信息系统(SDI)的发展与融合, 使得舰船目标关联技术成为多源电子信息系统中必不可少的组成部分。本文分析了SDI在多平台多型号作战中应用的现状及存在的问题并探讨了SDI未来的发展方向。

**关键词** 多源电子信息 舰船目标关联 SDI 舰船目标关联系统

**中图分类号**: E933-39; TP391.4

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)12-0004-03

在信息化作战环境下, 舰艇目标的信息获取和传递受到越来越多的关注, 以多源电子信息为基础的信息融合技术发展迅速。但是, 随着电子信息技术的不断发展, 舰艇与舰船之间的信息交换日趋复杂和频繁。在多源电子信息影响下, 传统舰船间目标关联技术已不能满足舰船信息融合需求。在提高舰船信息融合技术发展的同时, 如何解决舰船间信息融合过程中各系统信息获取瓶颈问题值得深入研究。舰船之间以及舰船与船之间的目标关联技术发展迅速, 其中舰船目标关联技术可以提高舰船目标数据传输效率, 降低信息接收机对信息的依赖性水平<sup>[1]</sup>。目标关联技术已经被应用到舰船数据传输任务中, 包括高速目标监视计划设计、武器综合信息处理以及作战指挥等方面。

## 1 多源电子信息系统(SDI)的基本特点

### 1.1 SDI多终端分布式

从SDI多终端分布式的角度来看, 由于SDI具有目标、环境、用户等多源信息集成的特点, 故SDI通过分布式来实现目标、环境的有效关联。SDI的终端包括: 主机、接收机、显示设备等多种设备, 它们都具有独立的功能和接口, 且具有一定范围和容量的通信接口。主机使用专用通信协议(如ISP、DTP、FTP等), 具有分布式通信、自适应传输功能; 接收机使用基于IP地址的IP协议(例如IP地址、MAC地址等); 显示设备使用基于显示器和打印机或嵌入式操作系统(Android、Windows、IOS等)。SDI终端具有通信模式多样、接口种类繁多、配置灵活等特点。在SDI中,

主机是最主要的节点; 在SDI环境中, 各主机之间具有复杂且独立、不可管理特征; 各主机设备之间具有独立、动态变化且独立工作等特点; 各个主机设备对网络的依赖性很强。SDI的使用对主机设备提出了更高的要求。主机设备通常被安装在各种大型和超大型武器装备上, 这些设备或武器装备在运行时都需要一定数量和容量来进行数据记录和处理, 因此, 主机设备在可靠性方面都要求极高。

### 1.2 信息获取手段多样化

SDI可以对目标区域内的所有源信息进行快速、高效地获取。由于采用不同的手段进行实时的监视和跟踪, 可获得多种类型的目标, 如雷达信息、电子对抗信息、卫星遥感信息等。因此, 为满足作战任务和战场环境对各类信息的需要, 必须充分利用各种信息手段获取各类数据。SDI利用各种手段可以获取各种类型的数据: 雷达、电子对抗系统、卫星图像处理系统、通信设备、传感器、态势分析设备、雷达数据。利用多种手段获取数据时, 由于各来源数据在不同节点之间具有一定独立性, 因此必须通过一定方式来实现数据之间的交互、共享、交换, 以获得更多数据资料。同时, 由于各源系统对信息收集有一定选择性, 因此不同类型的源数据可以采用不同方式进行接收统计和分析。

### 1.3 信息处理手段高效化

军事领域中信息的处理主要有两个方面, 即处理信息的有效和及时。有效指通过一定的处理手段对信息进行分析, 得出更有效的信息, 从而为作战决策提

供支持。这主要包括两方面：一是对有价值的信息进行分析判断，使之更加符合作战要求；二是对有意义、不确定信息进行加工和处理，从而形成更加符合战场需求的信息。及时指根据用户自身的特点及时地获取信息和处理信息。因此，SDI 要实现对有价值信息的高效利用，就必须进行多种方式并置处理，而这些方式都可以实现高效化。

#### 1.4 资源配置高效化

多源电子信息系统，除了能够完成日常的任务之外，还能够提供更多的信息。如为各级指挥官提供决策支持，为部队提供信息服务。作为作战系统来说，它在进行作战指挥、武器操作、信息收集与分析、信息处理和指挥控制方面具有强大的能力，是真正意义上的现代化战争<sup>[2]</sup>。因此，在信息化战争中要实现多源电子资讯系统优势互补、资源共享，以提高战斗力、增强胜算。例如：在作战体系中作战系统在不同作战对象之间进行信息传递时是不可能实现完全同步的。而采用 SDI 后可以实现这种情况改变，将 SDI 网络有效地连接到作战环境下作战系统之间，在各个战场环境下，实现多种信息的互通和共享。

### 2 SDI 在多平台多型号作战中的应用现状

#### 2.1 多平台多型号态势感知

目前美军已实现多平台多型号作战态势感知的手段主要有基于雷达测速的态势感知；基于位置和航向信息的态势感知；基于飞行和着陆状态信息的态势感知等。其中，位置信息是最基础、最重要的信息。位置信息包括：（1）各平台飞行和着陆时各船体姿态和位置。（2）不同平台、不同型号飞机在空中、水面以及水下行为的航向、姿态等，这为态势感知提供了基本条件。（3）态势感知是通过对当前位置、姿态等信息进行整合得到目标信息。（4）态势感知是综合研判、判断、推理、预测某一航向姿态等数据以及在此基础上形成各类状态信息。随着技术和性能的发展，态势感知技术已逐步应用于多平台多型号甚至不同飞机。其中美国海军根据作战需求研制并部署了多种基于定位传感器、导航模块、航向传感器组成的全系统态势感知网络。

#### 2.2 空间与时间坐标系

空间与时间坐标系是基于二维平面坐标的空间测量方法，空间与时间坐标系能够精确地描述当前的空间信息，是多平台多型号作战中坐标源信息获取机制的核心，是其基础数据。目前，海军正在开展基于

TNT 技术的区域定位系统研制工作，通过 TNT 技术可在全球范围内建立区域标准差（Radar Avalue）。区域标度系是基于固定基准站的空间地图标度系统，能在全球范围内为目标提供统一、规范、可靠、精准、统一的标度值。区域标度系在使用中可以根据需要设置具有较高精度的区域标度值。TNT 标度系主要包括：GNSS、UWB、RTK 等，其中 GNSS 是建立在统一标准、规定、规范、统一基础上完成定位功能，通过将卫星星座、高精度地面监测站、移动监测站和用户终端等接入坐标设备实现对地面点位基准数据的采集，从而获得在全球范围内具有高精度定位能力的坐标系统；UWB 是指根据地理坐标建立在同一基线上通过卫星对地观测获取地理信息，并通过计算获取地理信息质量等级，作为卫星坐标接收系统所需参数之一；RTK 是指利用地球自转而建立在三维空间上计算出地球与卫星之间相对于地球本身位置关系并在地面上应用卫星导航系统定位其位置关系的标准参数；UWB 指基于时间尺度和区域尺度建立在空间坐标之上形成目标导航定位信息质量等级，并通过该标准对地图坐标确定方式提出要求。

#### 2.3 空间与时间传感器

空间与时间传感器通过对目标轨道、速度、航向以及姿态等参数的探测、计算和处理，为定位或导航系统提供定位或导航数据信息。其主要包括卫星通信时钟和多普勒测量时钟（DPSS）。GPS 为当前卫星通信提供基于星载相位差分（PSO）的导航系统；多普勒测量时钟也为多种卫星导航提供基于星载相位差分（PSO）的导航系统；多普勒测量时钟由安装在地面及空中的各种机械设备时钟组成。其中 DPSS 为地面提供了一个三维坐标系，它能精确定位于任何一个经度、纬度区间、高度、速度、航向速度等参数。DPSS 信号经过处理后可以自动地显示为距离、速度等多种参数；通过与 GPS 卫星保持适当距离后可得到飞行速度、航向角及高度等参数。THLARS 具有精确制导能力和较强抗电磁干扰能力且安装在船体上使用方便；具有高度灵活快速部署功能；运行稳定可靠以及能提供较好信息准确度；具有抗电磁干扰能力以及可在复杂电磁环境下使用；可进行自动操作（自主寻地）。

#### 2.4 空间与时间数据服务器

空间与时间数据服务器用于将某一目标与时间坐标系建立的关系转换成空间与时间关系，进而生成空间与时间服务器。在多平台多型号作战中，SDI 的应用范围主要是用于目标搜索、锁定和跟踪任务。舰船基

于目标的信息通常包含以下方面：距离和方位角，位置信息和方位角数据，坐标信息和坐标系建立后产生的空间位置信息以及历史数据。舰船基于目标的跟踪与锁定过程中产生的空间位置变化将最终确定海上定位导航作战系统的位置，并且随着作战任务的变化其位置信息也会进行相应变换即为舰船目标对应坐标系，舰船获取到导航作战系统、空间传感器提供着支持多平台多型号的态势感知能力。

### 2.5 其他电子信息系统

由于SDI的各种特性，目前在多平台多型号作战中，其他电子信息系统（如卫星和雷达）是主要的战场信息源，其他电子信息系统包括数据链、信息库和信息处理系统等。其中数据链技术是将传感器、天线、信息设备等装备或载荷从物理空间发送到虚拟空间，从而建立物理实体为虚拟实体提供数据通信和交互行为的技术；信息库技术是将计算机、通信控制器、终端等装备或载荷之间的数据进行比较和汇总，形成一个实时、动态、分布式动态电子信息库，从而为态势感知分析处理、战术决策提供支持。在一些需要利用战场信息库实现实时状态感知及协同作战平台中，目前有采用数字技术，基于DDS平台实现态势感知和协同感知能力，如在美国海军航空母舰上安装SDI可以获取战机飞行轨迹、机库分布动态以及机库内飞机飞行状态等数据，然后利用飞机飞行数据生成航线。目前已有很多装备或平台使用了基于DDS系统的海上战场信息库并取得良好效果。

## 3 SDI 未来的发展方向探讨

### 3.1 建立数据资源中心

数据资源中心将实现对舰载武器装备的全生命周期的数据管理，这将极大地提高SDI在舰载武器装备管理中的应用价值，并使舰船从“信息孤岛”走向“信息共享”（Merge）。数据资源中心将使海军舰船之间以及所有有关舰船武器装备的信息实现集成，并对舰载武器装备在全生命周期中所发生的情况进行实时处理和分析，从而有效地支持海军作战方式的变革。数据资源中心将使舰船从原来单一的指挥控制系统向一体化管理信息系统转变；数据资源中心将会对舰船不同平台之间、不同型号之间进行数据交换与关联，对不同平台之间产生不同程度的价值；数据资源中心还会提供对数据的访问权限、数据交换渠道包括数据库管理系统等。目前，由于数据资源中心难以满足整个系统对于数据存储、查询等各种处理需求，所以大多

数舰载武器装备都只拥有一个数据库作为主数据存储空间，只有少部分舰载武器装备拥有自己数据管理系统作为主数据存储空间（MAS）。因此，为了更好地支持作战方式以及更好地进行目标关联以及分析工作，必须提高舰载武器装备数据存储和查询能力。

### 3.2 提高数据信息融合与分析处理能力

随着信息化时代的到来，海军的武器装备正在向智能化、网络化、自主化发展，为此，舰上的信息处理系统也必须适应发展的要求，提高数据处理系统能力已经成为迫切的任务<sup>[1]</sup>。为此，加强对多源电子信息的融合处理是必然需要面对的问题。对多源电子信息进行融合处理，可大大降低系统运行维护成本，提高系统稳定性和可靠性，从而降低系统运行风险。然而，目前舰船各平台之间仍存在着相互通信不畅等问题，致使舰船在处理此类数据时有明显不足。为此，可考虑利用云计算、大数据等新技术应用到电子商务系统之中，以达到更好地提高舰艇通信效率之目的，从而有效解决这一问题。此外，数据资源开发不仅是数据处理能力快速发展的重要方向，而且还可以使数据分析处理更加有效。

## 4 结语

综上所述，在信息化时代，电子信息系统之间的交互应用是必然趋势。通过舰船目标关联技术可以有效地提高相关信息的传输效率而降低系统信息依赖水平。在未来几年内还需要进一步深入研究以提高电子信息系统之间通信性能和信息传输效率。未来几年里主要需要解决以下问题：研究如何提高数据传输效率、提高船舶感知性能；如何保证信息传输系统和雷达等设备之间的有效连接；如何保证电子信息系统能够快速高效地获得目标信息量等。

### 参考文献：

- [1] 沈明玉, 俞鹏飞, 汪荣贵, 等. 多阶段融合网络的图像超分辨率重建[J]. 中国图象图形学报, 2019(08):1258-1269.
- [2] 杨茂凯. 通信网络应用下海面舰船目标实时检测方法[J]. 舰船科学技术, 2021(16):49-51.
- [3] 张宁, 姜春宇, 林嘉昊. 海上舰船目标识别研究[J]. 中国水运(下半月), 2021(01):1-4.



# 变频技术在机电设备节能改造中的应用研究

杨录运

(南阳技师学院, 河南 南阳 473000)

**摘要** 本文围绕机电设备,立足于变频技术原理与节能作用分析,深入研究此类设备节能改造中应用的变频技术,重点介绍风机系统改造、采煤机改造、空压机系统改造和电机车改造等方面的应用,总结技术应用要点,旨在为确保机电设备节能改造中变频技术应用优势的充分体现提供参考,从而降低企业能耗,减少整体作业成本,促进企业、领域环保式平衡发展。

**关键词** 机电设备 节能改造技术 变频技术

**中图分类号:** TU85

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0007-03

机电设备通常包括电器、机械、电气自动化设备,广泛应用于各行各业。随着绿色节能理念的普及与深化,变频技术在企业节能改造中的应用愈发深入,机电设备作为大多数现代化企业的技术机械基础,有关于其节能变频改造的工程也愈发常见,为落实有效节能改造作业,降低机电设备能源消耗,深入研究机电设备节能改造中的变频技术是必要的。

## 1 变频技术原理及节能作用分析

变频技术是在微机技术、电力传统技术等基础上形成的,是将直流电逆变为不同频率的交流电的转换技术,主要依靠整流桥与逆变器实现,综合性是其显著特点。通过频率间的变化,尤其是供电频率方面,能够通过此项技术对负载进行调节,从而降低设备所需功耗,优化其运行损耗,促进设备使用年限的增加。于机电设备中借用变频技术对其速度进行调整,能够有效减少调速时的转差消耗,使其降低至0,以此满足企业技术节能要求。此外,将变频技术应用于机电设备,还能够发挥自动加速、平滑、减速等功能作用,在不带来更多能源消耗的前提下提升机电设备工作效率,满足企业绿色科学、节能降耗的发展需要<sup>[1]</sup>。

## 2 研究机电设备节能改造中变频技术的应用

### 2.1 风机系统方面

风机系统作为机电设备的重要组成部分之一,运用变频技术对其进行节能改造时,需明确具体改造内容,以往传统的节能改造方法主要通过调节风机叶片改造管网特性,但是在该改造方法实施过程中,由于风机具有较大设计余量,所要改变的风量大于所需风量。但是通过采用变频技术节能改造风机系统,本质

上采取的方法是减少运行时间,并积极引用高效风机及相关设备,比如控制装置、电机、风机、传动装置等。与此同时,改造中尽可能减少空气动力,以此节约电力能源。以某镇城底矿中的通风机节能改造为例,介绍变频技术的改进选用变频 Harvest-A06/120 实行改造,其中,输入频率、输出频率分别为45Hz~55Hz、0.5Hz~120Hz,额定电压为6000V±10%。通过落实变频节能改造技术后,风机系统整体作业效率得到有效提升,风机改造前的工作效率为45%,改造后增加33%,从电力能源省用的角度来看,每年可减少920000kWh的电量投入。而且,变频技术在风机节能改造中的应用也能实现软启动目标,依托于运行时间的有效减少降低风机系统相关设备的磨损量,一方面延长设备机械的使用年限,另一方面减少了设备的人工维护成本。风机系统具体节能方法如下:

#### 2.1.1 减少运行时间

通过电动机的通、断和传动设备的通、断控制,使设备实现直接起动、降压起动、变频起动、转子串电阻起动<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 采用高效设备

积极引进先进设备,在传动设备方面,具体包括:联轴器、无级变速器、液粘离合器、齿轮、液力联轴器;在高效电动机方面,具体包括Y系列电动机等。

#### 2.1.3 减少空气动力

为有效减少风机系统运行期间的空气动力,可以通过两方面实现:一是风阻控制,具体技术措施是对入口叶片角度、入口风门、出口风门进行调节;二是转速控制,即变频调速、串级调速、双馈调速、多级电机、液力耦合器、无级变速器等。

## 2.2 采煤机方面

采煤机作为目前应用广泛的机电设备之一,通常情况下,采煤机的应用环境较为严峻、复杂,设备运行过程中容易受到多种环境因素的影响,这对其适应性提出更高要求。在采煤机以往运行过程中,主要采用滑差调速技术方法,虽然可以满足一定的运行要求,但整体变速能力不够理想,因此,在该设备节能改造中,可以引用以变频技术为基础的电牵式采煤机,依托于其变频调节性能的充分发挥提高设备变速能力。将变频技术应用于采煤机节能改造工作中的标志性特点就是能量回馈型四象限变频器的应用,该装置的使用主要用于设备功能作业模式优化与转化,传统采煤机主要采用一对二作业模式,但是在该装置的合规应用下,能够使其转变为一对一作业模式,依托于变频调节功能的充分发挥提升采煤机作业效率,减少作业期间设备产生的各项磨损,提高工作效率与质量的同时,减少后期维护维修成本,满足企业节能改造、经济性强化等方面的需求。以某煤矿开采工程为例,为降低采煤机故障率,提高生产效益,运用 APLH900 系列变频器对采煤机进行节能技术改造,该变频器采用的控制技术为 PLC,利用 PLC 技术程序的开放性与智能控制性,不仅能较好地完成主从控制目标,还能实时监控控制变频器的输入端口、输出端口,帮助相关人员实时掌握各项数据。此外,应用 PLC 控制的交流变频调速采煤机,还能够实现人机对话,一旦设备发生故障,控制系统将对运转速度、转矩等机械运行数据进行分析,准确标定故障方位,降低采煤机运作不确定性的同时,使其更好地应对严峻的工作环境。总而言之,在采煤机设备改造过程中,通过在其电气控制系统中整合运用变频器技术,能够有效增加控制形式,即双电机控制和一对一运转,以此调节牵引电机转速,保证采煤机作业状态与效率。其中,采煤机的变频控制流程为:设备启动-硬件初始化-自保条件-是/否-自保输出(是)/自保不输出(否)-结束<sup>[3]</sup>。

## 2.3 空压机系统方面

空压机系统主要应用于矿业等领域,未经变频技术节能改造的空压机系统,在其启动时将会出现瞬时电流过大的情况,而这会严重破坏该系统设备的使用年限,为工程项目和企业带来较重的设备维修维护压力。因此,在空压机系统节能改造项目中,变频技术的运用主要目的是减少启动时的瞬时大电流对设备带来的破坏,进而在不影响设备运行质量、效率的基础

上,延长设备的使用年限,降低设备运行损耗,实现绿色节能降耗等目标。在技术具体应用过程中,主要将控制变频系统应用于泵房压力闭环,然后检查系统压力参数,按照现有技术标准与改造规范判断空压机各项参数是否符合要求,然后再进行控制调节。通过这一节能改造举措,能够实现对空压机系统内部压力的变化进行及时检测与判断,依托于内部压力的自我调节保证系统内压力处理合理范畴,整体更加稳定。以变频技术为基础压风系统调整形式具有调整速度快、精度高等特点,能够为空压机系统运行可靠性提供保障与支持。

以某空压机系统变频节能改造项目为例,改造前,设备运行期间的三项电压( $U_{3in}$ )为 $(380-415)V \pm 10\%$ ,五项电压( $U_{5in}$ )为 $(380-500)V \pm 10\%$ ,由 DTC 控制,即直接转矩控制,输出频率在 $0Hz - \pm 300Hz$ 之间。在运用变频技术对该设备进行节能改造时,主要增设 A/D 转换模块、PLC 控制设备以及触摸屏,选定的控制对象为储气罐压力。通过这一系统组成,可通过压力变送器 SP 对储气罐压力 P 进行采集,并将其转变为电信号,最后由 PLC 自整定控制仪接收。待信号接收完毕后,将其与触摸屏压力设定值 SV 进行对比分析,按照既定的 PID 控制模式对比结果进行运算,以此为基础形成控制信号,送往变频器,使其能够通过科学、准确的对比分析与计算结果对电机工作频率、转速等参数进行控制,以此缩小实际压力参数 P 与设定压力值 SV 之间的差距,使前者不断接近后者。通过有机整合压力传感器、变频器和 PID 自整定控制仪,能够围绕空压机变频控制构成供气闭环自动控制系统,实现对空压机输出压力的自动化调节,提高设备利用率的均等性,提升系统管道压力与整体的稳定可靠性,减少设备能耗与消耗,便于作业期间设备的自动化控制与后续运行维护。而且,通过以变频技术为核心构建供气闭环自动控制系统,能够促使空压机实现一拖三变频调节运行,强化系统内部压力的稳定性,确保设备运转的安全高效性。在该节能改造项目中,相较于未经节能改造的空压机的用电量投入,换算为经济指标共节省 50 余万(每年),同时还优化了设备启动方式,改进了设备的保护功能,有效优化空压机设备的防自行启动保护、超压保护、工作环境等,而且变频空压机工作流程简化,各环节运行鲜明,使用触摸屏即可完成对各个设备及参数的有效控制,有效提升工作效率与安全性<sup>[4]</sup>。

## 2.4 电机车方面

对于电机车节能改造而言,主要是对电阻调速这种方法进行优化改造,这是因为作为常见、常用的机电设备,尤其是应用于煤矿领域,常作为井下架线电机车使用,在电阻调速的情况下,将给设备带来巨大的电能消耗,但投入的电能利用率相对较低,存在明显、严重的电力能源浪费情况,不仅容易发生安全事故,整体技术性能也较为低下,不利于工程项目以及企业经济最大化目标的实现,同时也给维修人员带来较大的工作压力。因此,针对使用电阻调速的电机车,在其节能改造时主要运用变频技术使其转变为交流变频调速电动机,利用直流传动向交流传动的转变,依托于专业设备将其逆转为频率和电压,然后通过对电压、频率、交流的合理调节,实现趋势牵引电机的改造目标,减少电力能源的投入与浪费,提高能源利用率的同时提升设备运行效率、质量。

在运用变频技术开展电机车的节能改造作业时,主要通过变频技术与DTC(直接转矩控制)技术的结合使用实现对电机车牵引能力的有效强化,优化设备操作、提高设备动力的同时,减少电力能源消耗。经变频节能改造后的电机车,无论是电动制动还是节能改造,均可以在其下坡时内部电机发电状态的发挥予以完成。以某煤矿工程为例,原本其井下架线使用的电机车采用的调速方式为电阻调速,2台22kW,通过落实变频技术与DTC技术,2台设备的平均电量节省约30%左右,节能改造效果显著,不仅减少了设备运行期间不必要的电能浪费,还改善了设备的安全可靠性,强化了机电设备的整体安全性能,满足企业对设备作业成本的控制需要。

## 3 变频技术在机电设备节能改造中的应用分析

机电设备作为大多数领域、行业发展的重要基础设备,技术人员往往会采用先进的节能技术对现有技术设备加以优化,以此提高设备的经济效益与安全稳定性。但是在机电设备节能改造过程中,存在明显的标准规范问题与设计合理问题,因此,针对变频技术在机电设备节能改造中的应用,应做好以下内容:

### 3.1 基于标准规范完善设计方案

为有效强化机电设备的变频技术节能改造技术方案,促进各项成本、技术目标的实现,相关技术人员、操作人员等应共同改造设计方案,比如围绕暖风变频设备开展节能改造工作时,应对当前工程项目以及使用区域的实际状况进行全面调研与分析,确保技术方

案满足实际使用需要。除此之外,开展变频设备送风区域的节能改造设计时,为进一步控制机电设备运行期间产生的各项能源损耗,应尽可能落实单风道送风模式,或是采用封闭式循环模式,从而避免不必要的能源浪费,保证机电设备运行质量、效率的同时,提高其能源利用率,实现节能降耗、绿色减排等优化设计目标<sup>[5]</sup>。

### 3.2 设计能源回收装置

机电设备在运行过程中往往会出现较多余热,比如煤矿工程中的煤矿机电设备,在缺乏余热利用意识的情况下,这些能量通常直接被忽视、被浪费掉。因此,在对机电设备开展变频节能改造工作时,可以立足于设备实际设计能源回收装置,比如变频设备余热整合装置等,实现机电设备余热的及时、充分回收,并将其应用于热量传递等方面,依托于机电设备余热的充分运用,满足设备温度调控、能源节约、能源利用目标等方面的需求,促进机电设备变频节能改革,实现长远发展。

## 4 结论

综上所述,新时期下,节能环保、绿色减排等理念广泛覆盖于各个领域,机电设备作为大多数企业、领域生存发展的基础,普遍存在能耗大、能源浪费严重等情况。因此,为确保节能目标得以良好实现,应深入研究变频技术在机电设备节能改造中的应用,积极开展节能创新探索,尤其是风机系统、电机车设备、空压机系统、采煤机设备等方面的节能改造,以此降低设备运行、维护成本,促进相关企业与领域的健康发展。

## 参考文献:

- [1] 杨德仁.变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用研究[J].中国设备工程,2022(09):196-198.
- [2] 元江博,李雪方.变频节能技术在煤矿机电设备中的应用[J].能源与节能,2022(02):146-149.
- [3] 许娜,王娜.SB70G变频器自动节能和自动转矩提升滑差补偿的应用[J].精密制造与自动化,2021(01):47-48.
- [4] 朱振荣,刘子军,张哲宏,等.行星变频调速技术应用用于电厂给水泵节能改造的探索[J].热能动力工程,2022,37(05):143-148,156.
- [5] 邓云天.基于高压变频调速技术的电动给水泵节能改造[J].机械制造,2020,58(07):42-45.

# 一种智能变电站蓄电池容量快速选择方法

郭科<sup>[1, 2]</sup>

(1. 国网宁夏电力有限公司经济技术研究院, 宁夏 银川 750002;

2. 宁夏宁电电力设计有限公司, 宁夏 银川 750002)

**摘要** 为了减少变电站蓄电池容量选择时的计算工作量, 本文提出了一种智能变电站蓄电池容量快速选择方法, 更加方便蓄电池容量的选择, 通过两个变电站建设中蓄电池容量检验结果证明本文提出的选择方法对工程设计有较强的指导意义。

**关键词** 智能变电站 蓄电池容量 选择方法

**中图分类号:** TM91

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0010-03

变电站蓄电池作为变电站直流控制、保护以及不间断交流电源的基础, 直接关系到变电站运行的稳定性, 其可靠性对电网安全起到重要作用。

在变电站规划设计中, 蓄电池的选型是相当重要的一个环节, 但是蓄电池容量选择以及计算过程较繁琐, 对于有经验的设计人员也需要大量时间才能把全站蓄电池容量估算出来。文献<sup>[1-3]</sup>中提供的阶梯计算法和简化计算法均需要多次的迭代计算和系数查询, 对设计人员熟练度要求高、工作量大且容易出错, 任一环节参数错误都会导致整个计算结果发生错误。本文以现有规程规范和电力设计手册为基础, 提出了一种110kV~750kV智能变电站蓄电池容量快速选择方法。

## 1 计算方法提出

依据DL/T 5044-2014《电力工程直流电源系统设计技术规程》<sup>[4]</sup>(以下简称DL/T 5044-2014), 变电站直流负荷事故放电时间统计如表1所示。

因此对于有人值班变电站, DL/T 5044-2014 蓄电池容量阶梯计算公式为:

第一阶段计算容量

$$C_{e1} = K_k \frac{I_1}{K_{C(1\min)}} \quad (1)$$

第二阶段计算容量

$$C_{e2} = K_k \left[ \frac{I_1}{K_{C1(30\min)}} + \frac{(I_2 - I_1)}{K_{C2(29\min)}} \right] \quad (2)$$

第三阶段计算容量

$$C_{e3} = K_k \left[ \frac{I_1}{K_{C1(60\min)}} + \frac{(I_2 - I_1)}{K_{C2(59\min)}} \right] \quad (3)$$

式中:  $C_{e1} \sim C_{e3}$  为蓄电池10h(或5h)放电率各阶段的计算容量(Ah);  $K_k$  为可靠系数, 取1.4;  $I_1$ 、 $I_2$  为

各阶段的负荷电流(A);  $K_{e1} \sim K_{en}$  为各计算阶段最后一个阶段放电时间的容量换算系数(1/h)。

从表1可以看出, 在变电站整个蓄电池事故放电时段中, 只有初期1min直流负荷与其他时段直流负荷不同, 仅仅多了事故初期高压断路器跳闸负荷, 蓄电池初期1min蓄电池放电容量远小于其他阶段的放电容量。因此, 对蓄电池容量起决定因素的是最后一个阶段的计算容量 $C_{e3}$ 。又因为 $K_{e1(60\min)}$ 值与 $K_{e1(59\min)}$ 值几乎相等,  $C_{e3}$ 公式可以近似简化为:

$$C_{e3} = K_k \frac{I_2}{K_{C2(60\min)}} \quad (4)$$

此时蓄电池计算容量为:

$$C_s = K_k \frac{I_2}{K_{C2(60\min)}} + \frac{I_r}{K_{cr}} \quad (5)$$

式中:  $I_r$  为随机负荷电流(A);  $K_{cr}$  为随机(5s)冲击负荷容量换算系数(1/h)。

同理, 对于无人值班变电站蓄电池计算容量为:

$$C_s = K_k \frac{I_2}{K_{C2(120\min)}} + \frac{I_r}{K_{cr}} \quad (6)$$

假设在某110kV~750kV智能变电站终期规模中, 主变台数为B台, 电压共转换N次, 220kV及以上线路、母联(分段)间隔总数为E, 110(66)kV及以上母线总数为M, 110(66)kV线路、母联(分段)间隔总数为Y, 35kV及以下线路、母联(分段)、母线间隔总数为Z, 3/2接线完整串内的总断路器数D, 220kV及以上断路器总个数C。根据国家电网公司输变电工程通用设计330~750kV变电站分册(2017年版)<sup>[5]</sup>、GB14285-2006继电保护和安全自动装置技术规程<sup>[6]</sup>、DL/T5136-2012火力发电厂、变电站二次接线设计技术

表1 直流负荷事故放电时间统计表

负荷名称	无人值班变电站	有人值班变电站
控制、保护电源	2h	1h
智能组件、智能装置	2h	1h
DC/DC 变换(通信电源)	2h	1h
事故照明	2h	1h
UPS	2h	1h
高压断路器跳闸	仅初期 1min	仅初期 1min
备自投	仅初期 1min	仅初期 1min
恢复供电高压断路器合闸	随机(5s)	随机(5s)

表2 智能变电站直流负荷统计表

负荷名称及功率	总数量	负荷系数	备注
保护装置(50W)	$2B+2E+Y+2M+Z+2D$	0.6	
测控装置(45W)	$B(N+1)+E+Y+M+D$	0.6	
公用测控(45W)	$2N$	0.6	
智能组件(45W)	$B(2N+1)+Y+M+2C$	0.8	
同步对时装置(40W)	$2+2N$	0.8	
数据通信网关机(40W)	5	0.8	
网络分析装置(40W)	N	0.8	
故障录波装置(40W)	$2+E/8+Y/8$	0.8	
相量测量装置(60W)	$E/8$	0.8	
电能采集装置(30W)	1	0.8	
网络安全监测装置(50W)	1	0.8	
站控层交换机(40W)	8	0.8	
间隔层交换机(40W)	$0.12(3B+BN+3N+3E+2Y+3M+Z+3D)$	0.8	MMS 双网, 每台交换机 20 电口考虑
过程层交换机(40W)	$2B+Y+2C-7D/3$	0.8	3/2 接线每串配置 2 台
过程层中心交换机(40W)	$2M$	0.8	
其他智能二次设备(XW)	/	0.8	
UPS(UkW)	/	0.6	
事故照明(SkW)	/	1	
DC/DC 变换(通信电源)(TkW)	/	0.8	
恢复供电高压断路器合闸(500W)	H	1	

$$C_s = K_k \frac{0.47BN+0.91B+0.74N+0.5E+0.63Y+0.91M+0.16Z+0.11D+0.62C+0.004X+2.73U+4.55S+3.64T+2.76}{K_{C2(60min)}} + \frac{2.28H}{K_{Cr}} \quad (8)$$

$$C_s = K_k \frac{0.47BN+0.91B+0.74N+0.5E+0.63Y+0.91M+0.16Z+0.11D+0.62C+0.004X+2.73U+4.55S+3.64T+2.76}{K_{C2(120min)}} + \frac{2.28H}{K_{Cr}} \quad (9)$$

规程<sup>[7]</sup>等设计原则以及各厂家设备说明书,智能变电站直流负荷统计如表2所示。

取直流电压为220V,由表2可以计算出:

$$I_2 = 0.47BN+0.91B+0.74N+0.5E+0.63Y+0.91M+0.16Z+0.11D+0.62C+0.004X+2.73U+4.55S+3.64T+2.76 \quad (7)$$

将公式(7)的计算结果带入公式(5)和公式(6)可以得到有人值班变电站蓄电池计算容量如公式(8),无人值班变电站蓄电池计算容量如公式(9)。

## 2 应用实例

实例1:某330kV智能无人值班变电站330kV系统远期采用3/2接线,出线8回;110kV远期采用双母线双分段接线,出线18回;35kV采用单母线单元接线,不出负荷线,其中I、II段母线分别安装1回主变压器进线间隔,3组电容器间隔,1组电抗器间隔,1组站用变间隔,1组母线设备间隔;III段母线安装1回主变压器进线间隔,3组电容器间隔,1组电抗器间隔,1组母线设备间隔。本变电站蓄电池选用阀控式密封铅酸蓄电池(贫液)(单体2V),放电终止电压取1.87V。由DL/T 5044-2014表C.3-3查的 $K_{c1(120min)}=0.334$ , $K_{Cr}=1.27$ ,取 $K_k=1.4$ ,由变电站主接线可知 $B=3,N=3,E=8,Y=22,M=6,Z=17,C=16,D=15,X=0,U=15,S=10,T=0,H=6$ 。将上述数据代入公式(8)得到 $C_s=580.8Ah$ 。建议选用蓄电池容量600Ah,直流系统蓄电池为:2×600Ah。

实例2:某750kV智能无人值班变电站750kV系统远期采用3/2接线,出线9回;330kV采用3/2接线,双母线双分段,330kV远期21回出线;主变66kV侧采用单母线单元接线,采用双分支进线回路,设2台总断路器,对应每个进线回路设一段66kV分支母线,分别连接2组低压并联电容器和2组低压并联电抗器及站用电源。本变电站蓄电池选用阀控式密封铅酸蓄电池(贫液)(单体2V),放电终止电压取1.87V。由DL/T 5044-2014表C.3-3查的 $K_{c1(120min)}=0.334$ , $K_{Cr}=1.27$ ,取 $K_k=1.4$ ,由变电站主接线可知 $B=3,N=3,E=32,Y=0,M=9,Z=2,C=56,D=54,X=0,U=15,S=10,T=0,H=6$ 。将上述数据代入公式(8)得到 $C_s=696.4Ah$ 。建议选用蓄电池容量800Ah,直流系统蓄电池为:2×800Ah。

上述蓄电池容量选型实例已经在实际工程中应用,经过多项工程检验,证实上述蓄电池选型方法可行可用。

## 3 结论

本文首先对现有智能变电站直流负荷及其事故放电时间进行统计,根据统计结果发现在变电站整个蓄电池事故放电时段中,只有初期1min直流负荷与其他时段直流负荷不同,仅仅多了事故初期高压断路器跳闸负荷,然而蓄电池初期1min蓄电池放电容量远小于其他阶段的放电容量。因此对现有规程规范提出的蓄电池容量选择方法进行了步骤简化。

同时将智能变电站直流负荷统计工作与变电站主接线规模建立了联系,仅需要知道变电站终期主接线规模就可以通过本文提炼的公式(8)或公式(9)一步计算出变电站的蓄电池的计算容量,从而选定蓄电池的设计容量。

本文提出的变电站蓄电池容量选择方法比现有规程规范及文献采用的方法步骤简化,操作简便,不易出错,对于变电站规划设计以及建设具有广泛的推广和使用价值。

## 参考文献:

- [1] 常馨方,韩如成,王涛鸣,等.500kV变电站直流蓄电池容量计算与算法优化[J].电工技术,2018(11):76-78.
- [2] 中国电力工程顾问集团有限公司.电力工程设计手册变电站设计[M].北京:中国电力出版社,2019.
- [3] 白忠敏,刘百震,於崇干.电力工程直流系统设计手册(第二版)[M].北京:中国电力出版社,2009.
- [4] 国家能源局.DL/T 5044-2014,电力工程直流电源系统设计技术规程[S].2014.
- [5] 国家电网有限公司.《国家电网有限公司输变电通用设计330kV~750kV变电站分册》(2017年版)[M].北京:中国电力出版社,2018.
- [6] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.GB/T14285-2006,继电保护和安全自动装置技术规程[S].2006.
- [7] 国家能源局.DL/T5136-2012,火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程[S].2013.

# 高强度 PVDF 超滤膜制备方法和制膜工艺解析

谢雅琴

(中欧国际工商学院, 上海 201206)

**摘要** 聚偏氟乙烯(PVDF)因为有着良好的抗氧化能力,外加机械强度极强,已然成为膜材料的关键发展导向;而对于中空纤维膜来说,因为有着比较好的装填密度和非常大的比表面积,不需要相应的支撑体等,在超滤工艺当中,有着愈加广泛的运用面。所以,聚偏氟乙烯超滤膜成为当前全球超滤膜发展的趋势。本文立足于两个层面,即制膜方法和工艺,简要概述了提升中空超滤膜强度的方式,以期为相关人员提供参考。

**关键词** 聚偏氟乙烯 超滤膜 制膜工艺

中图分类号:TQ02

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)12-0013-03

聚偏氟乙烯(PVDF)在膜分离领域当中得到了普遍运用,是一种极佳的高聚物膜素材。和其他商业化的膜素材相比较而言,PVDF膜的疏水性能是极佳的,有着非常好的化学稳定性,也有着极佳的机械性和选择透过性。目前而言,“非溶剂致相分离法”,即NIPS法是一种非常成熟的制膜技术,此方法有着比较简单的工艺,制作获得的膜有着非常好的分离精度和亲水性,可是,其非常容易导致分离沿膜厚度方向的均匀相,比较容易形成非对称膜结构,这个结构有着大孔结构和非常低的机械强度,会使得中空纤维膜不能够使用在太高压力的情形之下。所以,将膜强度提升上去,从而满足生产实际所需,对于PVDF中空超滤膜而言,是需要密切处理的一大难题。

和其他膜分离技术进行比较会发现:

第一,超滤膜有着极佳的分离成效,分离之后的溶液不仅有着良好的质量,并且很稳定,出水浊度大致上不会和原溶液质量产生关系,所以,在污水处理的方面是非常适合运用的<sup>[1]</sup>。

第二,超滤膜可以完全将水体中的细菌等微生物去除掉,截留率极高,能够在饮用水和食品分离当中得到运用。对于海水淡化处理来说,PVDF膜被当作反渗透膜进行使用已经非常成熟。并且这种分离膜有着非常低的成本投入和耗费,对于海水淡化来说,已经成为关键性的要素所在。

当下来看,全球运用得最为广泛的一个膜分离素材为聚偏氟乙烯(PVDF),其有着非常好的抗氧化活性和耐化学性,还有着极佳的成膜性能等<sup>[2]</sup>,但是,因为

其有着非常低的表面能和极强的疏水性,蛋白质和水处理系统中其他杂质非常容易对此产生污染,会降低膜通量和膜的使用寿命,从而大大提升更换成本,这就对PVDF膜在水处理运用中的范畴产生了限制,所以,对于PVDF膜而言,其疏水性变为其在膜技术应用当中的关键性阻碍所在。

## 1 PVDF膜的制备

和PVDF膜相类似的这一类型的聚合物素材,其膜材料通常包含的几大制作方式有相分离法和烧结法等,因为这些制作方式有着差异化的流程,从而也有着差异化的影响膜素材性能的因素。

PVDF膜相分离法,对于PVDF膜制备而言,能够应用到更广泛的范围,在制膜工艺方面已经比较成熟。和相分离法进行比较,它所根据的原理是聚合溶剂和非聚合溶剂之间有着不一样的扩散速度,因为同样有着不一样的扩散方式,所以可以对其进行几个类型的划分。其中之一是热致相分离法,这种方法是高温前提下聚合物能够被溶剂溶解,然后温度迅速下降,此时溶剂已经不再溶解聚合物,由此将体系中的聚合物分离开来。由于对膜的温度要求较高,所以为了易于操作,一般都会将膜制成平板膜。

综上所述,制备PVDF膜素材的整个过程,采用TIPS法主要包括以下几个环节:首先高温条件下溶解聚合物,进而得到了聚合物-溶剂的高温铸膜液;在此过程中,选择的溶剂和降低温度的速率等内容是技术的重点所在。就高温溶解来说,面临着非常大的能量损耗,与此同时,对于环境而言,溶剂的挥发也



图1 PVDF膜



图2 超滤膜膜丝

产生着非常大的影响，需要引起更高的关注。相对于TIPS法来说，运用溶液蒸发沉淀相分离法是较为简单的，通常情况下只需要在溶液里面进行高聚物的溶解，高聚物全部被溶解之后，利用相应的支撑体来进行浇筑，然后置于相应的环境当中，再进行加热和注入相应的气流，使注膜液当中的溶液挥发，进一步脱膜，高聚物在支撑层面上会构建起亟需的分离膜素材<sup>[3]</sup>。

和TIPS法有着同样操作的是，去除溶剂采用的是挥发这一方式，会在一定程度上污染环境。对于气相沉淀相分离法来说，这一方法遵循下面这些原理：先对铸膜液进行制作准备，在良溶液中溶解膜素材聚合物，等到其达到充分溶解状态后，对其进行浇筑，使其变为薄膜，并在不良溶剂的蒸汽范围当中对这一体系进行放置。受到蒸汽温度的影响，良溶剂会出现挥发状态，不良溶剂也会进入铸膜液之中，当良溶剂完全蒸发散开之后，最终会将分离膜构建起来，而这一膜有着均匀的分佈<sup>[4]</sup>。对于这种膜来说，最大的一个优势在于制备获得的膜在形成膜的进程当中，内外部为不良和良溶剂蒸气相互间的交换，所以不会有致密的皮层形成，多孔结构是其整体的架构所在。非溶剂致相分离法(NIPS)又被称作浸没沉淀法。上面所说的这些方式，都可能会有热量消耗等不良问题存在，并且不太容易把控膜形态，如果铸膜液当中的气泡比较多，会产生相对较大的气泡，造成膜结构当中有很多空洞的小孔，从而不利于其具备更强的机械性能<sup>[5]</sup>。NIPS法的关键在于进一步溶解溶剂当中的聚合物，因而得到铸膜液，然后在其中注入非溶剂，使铸膜液当中的溶剂能顺畅地流出，从而进一步将高聚物分离。在这一系列进程当中，对于NEPS法而言，其中的关键在于凝胶固化，分离膜的结构和这一步骤有着密切性的关系。

## 2 制膜工艺

对于该工艺来说，可以被划分成三个方面：一是多孔中空纤维膜；二是纤维增强型中空纤维膜；三是“3H”纺丝工艺。

对于第一个工艺来说，过去运用的中空超滤膜，都被划分在单孔结构当中，强度不高，所以在使用其的进程当中，非常容易有断丝的情况出现。针对上述的这些问题，荷兰的Koenhen制作出了一种多孔的中空纤维超滤膜，其内部含有多根单孔的中空纤维膜，而且每根膜丝上都有很多的毛细纤维通道，整个通道呈现蜂窝状，多孔相互间保持着支撑状态，从而大大提升膜丝的强度。芯液从特殊的多孔道纺丝喷头中流出，进而搭建了中空纤维膜的初步结构，随着凝固浴的作用，最终整个形态被固化下来。他所研制出的新型七孔中空超滤膜产品，获得了市场的一致认可，经德国Inge和荷兰IMT这两大公司大规模生产和销售，其材质是聚醚砜(PES)。在此之后，国内非常多的科研机构也开始研究多孔中空超滤膜。

为了克服NIPS法膜丝强度不高这一问题，立足于该方法前提之下，又在其中融入了一种全新的制膜工艺。简单来说就是使纤维束或者纤维管进入中空纤维膜当中，让其作为支撑体，对这两种元素进行运用，使得膜强度得到提升。于此之中，这两种元素自身需要具有极佳的化学和热稳定性以及拉伸强度，铸膜液能够将其浸湿，并且不会对其产生溶剂，一般获得普遍运用的包含锦纶等。

根据TIPS法和NIPS法这两种方法所具备的优越性，碧水源研制出了一种全新的纺丝工艺，也就是3H工艺。该方法与NIPS法的纺丝工艺有很多共同点，但是存在这样的差异：“3H”工艺使用的铸膜液，其





图3 中空超滤膜示意图

中具有较高含量的PVDF,达到了25wt%~40wt%,比NIPS法纺丝液的浓度即15wt%~25wt%要高出许多,为了将聚合物的溶解性提升上去,也为了使得铸膜液的粘度降低下来,对于铸膜液而言,其制备和纺丝都采用比较高的温度,即80℃~130℃,一般来说,NIPS法均不会超过80℃。铸膜液的粘度显著提高之后,往往还会提高纺织压力,一般情况下,该方法的纺织压力要小于0.2MPa。凝固过程中也需要较高的温度,通常达到了50℃~95℃,从而使得初生中空纤维能够达到快速凝胶的目的。碧水源对“3H”纺丝工艺进行运用,能够成功提升中空膜强度,在NIPS法之中,制作准备的强度为1N~2N,而现在达到了7N~10N。可是,这样的方法也有一定的不足之处,会大大限制纯水通量,因此不能够获得广泛运用。

### 3 结语

PVDF是一种非常好的膜素材,在膜分离范畴当中获得了人们的重视,近些年以来,一个热门研究方向在于改善PVDF膜的强度。同原位生长等比较繁杂的改性方式相比较而言,共混法有着比较简单的流程,而且非常容易操作,能够对添加剂量进行有效把控,当下获得广泛运用;原位改性PVDF高聚物有着比较高的成效和低效的成本耗费等,可以按照实际所需改性处理PVDF高聚物,从而能够改性处理PVDF膜。综上所述,为了使得工程实际所需得到匹配,可以对各

种各样的方式进行运用,使得PVDF中空纤维超滤膜的强度获得提升。对于差异化的超滤方式而言,需要用到不同强度的膜,为此在实际应用过程中,还要考虑到实际的需求,选取合适的方法,以确保效益最大化的同时,降低能源消耗。

### 参考文献:

- [1] 陈池.中空纤维膜分离技术在石化工业中的应用[J].化工时刊,2004,18(02):5-8.
- [2] 宣孟阳,杜启云,任连娟.增强型中空纤维膜的研究与应用[J].安徽科技,2006(10):45-46.
- [3] Castro A J.Methods for making microporous products[P].US4247498,1981.
- [4] Lloyd D R, Kim S S, Kinzerb K E.Microporous membrane formation via thermally induced phase separation. II. Liquid-liquid phase separation[J].Journal of Membrane Science,1991(64):1-11.
- [5] McGuire K S, Laxminarayan A, Lloyd D R, Kinetics of droplet growth in liquid-liquid phase separation of polymer diluent systems: experimental results[J]. Polymer,1995(36):4951-4960.

# 基于网络边界的安全防护研究

王 森

(中国地质调查局地球物理调查中心, 河北 廊坊 065000)

**摘 要** 现代企事业单位高度依赖面对全球开放与互联互通的数据信息通信网络, 而网络环境的安全是网络用户高度关注的问题。从某种意义上来说, 互联网边界管理工作水平将影响到企事业单位的持续健康稳定发展。国家大力促进信息化网络化发展的时代背景下, 我国大部分企事业单位在管理及办公方面已普及运用网络通信技术, 通过各类业务网络可以进行信息之间的安全可靠传播与及时共享, 促使工作效率得以有效提高。在企事业单位对网络进行运维管理服务过程中, 很多关于本单位的内部信息都会录入到各类终端或存储服务器中, 而单位内部网络环境面临网络安全威胁时就可能会导致机密信息的泄露, 会影响一个单位的稳定安全发展。基于此, 本文对企事业单位基于网络边界的安全防护问题进行了扼要分析, 并提出了相应的运维管理措施, 旨在对提高企事业单位网络环境的安全有所裨益。

**关键词** 网络边界安全防护 企事业单位 恶意攻击 防火墙技术 AC

**中图分类号**: TN915.08

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)12-0016-03

计算机网络由于其运行速度快, 办公自动化程度高, 因而在现代化办公中被广泛应用。但是由于网络具有开放性的特征, 使得网络边界存在的安全隐患一直都无法得到彻底的解决。而如果企事业单位网络边界被攻破, 不仅会致使本单位的基础信息遭受泄露风险, 同时本单位的各种内部独有信息或是机密信息也会面临极大的风险, 这将会严重损害个人及本单位的整体利益。所以, 我们有必要加强企事业单位网络边界安全管理和运维工作, 从建设管理制度再到实际操作执行, 每一个环节都要有健全、完备的防护措施, 只有这样, 才能确保企事业单位内部信息、资料的安全性。

## 1 企事业单位安全管理与网络边界安全

从信息安全的角度来看, 网络边界的安全不可能脱离明确的管理制度而单纯用技术去实现, 其安全功能与扩展性能很大程度上决定了一个单位网络的可靠性与成熟度。

从根本上来说, 技术最终是服务于管理的。在以往的管理实践当中发现, 不少基层技术人员往往只是习惯用点对点的方式来对网络边界的安全(乃至整个单位信息资产的安全)进行外科式的、针对单个事件性的处理, 却比较容易忽略技术与管理之间所存在的依存关系, 这样就难以避免地陷入重技术而轻管理的思维模式, 这是需要尤其注意的环节, 网络安全是需要人防加技防的, 而人防同样是重点<sup>[1]</sup>。

## 2 影响网络安全的主要因素

### 2.1 网络资源的共享性

资源共享是现代互联网最主要的作用, 它包括软件共享、硬件共享及数据共享。所谓应用软件数据共享, 是指在计算机网络内的所有使用者都能够实现共享计算机中的所有软件资源, 包括各种语言程序、应用程序和服务程序。硬件数据共享, 是指可在互联网进行的对数据处理资料、存储资源、输入输出资料等硬件资源的数据共享, 尤其是对某些先进技术和贵重的电子设备, 如巨型计算机、大容量的存储设备、画图仪、高分辨率的雷射印表机等共享。数据共享是对网络范围内的数据共享。网络信息内容包罗万象, 无所不有, 可供每一位上网者查阅、咨询、下载。

### 2.2 网络的开放性

互联网是开放式的, 能够随意使用, 并且没有了时间与空间的约束, 没有了地域间的距离限定, 所有人都可以随意进入互联网, 只要遵循规定的网络协议即可。同时, 相对而言, 在互联网上所有人都可以享受创作的自由, 任何的信息流通都不受限制。网络平台的运行都是由所有使用者共同协调和决定, 所以网络平台的每个使用者都是自由平等的, 而正是由于这种开放性也使网络平台上的使用者之间不具有身份的界限, 因为所有人入网就是用户。同时网络平台更是一个无国界的互联网虚拟自由王国, 所有人都可以实现网络平台上资讯的传递自由、用户的言论自由、

用户的使用自由<sup>[2]</sup>。

### 2.3 网络系统设计的缺陷

实体的服务器和网络终端承载着一个单位的网络的基本构架。笔者在这里所谈论的是基于网络边界面临的安全问题,这是不同单位不同主体之间的信息交流,就像两个城邦之间需要具有护城河和城墙一样,但这又会导致信息传递、储存条件变得更加复杂。网络设计是指网络拓扑设计以及各种网络边界防护装置的建设计划。重要信息、各类网络操作系统等都可能直接产生安全隐患。一种正确的网络拓扑设计应该可以在节约资源的情况下带来很高的安全性,不当的网络拓扑设计将可能成为网络安全的潜在风险<sup>[3]</sup>。

### 2.4 恶意攻击

恶意攻击是一个单位网络边界防护面临的大量极其危险的安全问题,匿名的攻击者利用其高超的技术手段及利用木马病毒、蠕虫病毒等手段通过一些不常用的、特殊的协议端口入侵单位内部的计算机及服务器,从而可以恶意篡改单位门户网站等或窃取单位内部信息,瘫痪内部网络,为单位造成损失。

### 2.5 人员网络安全意识淡薄

很多企事业单位的从业者依旧存在思想认知薄弱、网络安全防护警惕度不高的思想,极个别者对网络安全的重要性并没有进行正确认知,认为网络安全问题是网络管理员的分内之事,结果就会出现单位员工参与网络安全的积极性不高、保密意识不强、忽视出现的网络安全隐患的现象。久而久之,不仅会出现整个单位安全参与性不高的情况,而且还会给整个单位的安全发展留下诸多隐患。

## 3 传统的网络边界安全防护措施

### 3.1 构建完善的网络安全管理制度

企事业单位应建立与网络安全有关的制度,以明确网络安全参与者的职责和权利,并用来对网络参与者进行有效规范。指导单位互联网参与者根据自己单位的规定做好单位日常网管理工作,为提高企事业单位安全管理水平打下了良好的现实基础。同时,将相关规定列入企事业单位每日网络安全管理检查重点事项,通过定期开展的安全检查结合个人自查工作,为企事业单位创造一个安全的、具备极强人防意识的、高效的上网环境。

### 3.2 防火墙技术

防火墙是指介于网络设备与服务器、网络群体终端与外部互联网之间,用于控制来自外部的匿名用户访问本地内局域网或控制本地局域网用户访问外部互联网的一类最基础的网络安全装置,是网络边界最外

围的第一道屏障,所以说,如果不安装防火墙,每一个运行中的网络设备都是处在“裸奔状态”下的。因此在连接互联网之后,上网环境的安全性除要考虑各种病毒和操作系统的健康特性以外,更主要的是要防止匿名入侵者的非法攻击,而目前防范的安全措施也大多通过防火墙技术来实现。通过部署防火墙,可以使一个单位内部网络的稳定性获得很大的增强,并通过过滤策略减少风险。网站的安全策略也需要借助防火墙来加以加强,通过以防火墙为内核所组成的网络边界安全框架,能将所有可以访问的用户IP、使用的端口、执行的网络进出策略进行精确的配置,并对所有的可能遭受到网络攻击的端口进行禁用。

### 3.3 上网行为管理技术(AC)

上网行为管理设备可以对内部员工的上网行为进行有效控制,在单位的网络边界上部署上网行为管理设备可以提高工作效率,有效降低非工作上网行为,保障网络资源的合理使用;同时能够减少安全风险,避免病毒、恶意代码给单位带来的潜在风险;提高网络的安全性,便于加强管理。部署上网行为管理设备适用于以下场景:

1. 接入安全场景。接入安全场景下可实现终端资产识别和分类管理、多方式的接入身份认证、终端安全状态检查、终端入网后行为审核、终端行为权限管控等,实现全流程的接入安全管控,帮助单位防范非法身份接入、病毒横向传播和越权访问行为等风险。

2. 业务行为安全场景。业务行为管理场景下,可实现自动识别梳理服务器和业务类型;业务访问和外联的深度审计;业务数据多维度分析,状态实时可视;智能识别大量下载、账号爆破等风险行为,异常事件及时告警。

3. 涉密风险分析场景。涉密风险分析场景下,对网络外发、终端外联、业务访问全方位审核和管控,并可通过关键字搜索、文件搜索、OCR图片识别等方式追溯泄密行为记录,保障用户内部信息资产安全。

### 3.4 入侵检测技术

面对日渐加强的网络安全风险,作为对防火墙及其有益的补充,入侵检测系统可以协助安全系统迅速地发现网络攻击的产生原因,并扩展了网络系统管理者的安全管控能力(包含安全性评估、监控、进攻辨识和反应),进一步增强了网络安全基础架构的整体性。入侵检测技术、入侵检测方法很多,如采用专家管理系统的入侵检测技术、采用神经网络的入侵检测技术等。目前,一些入侵检测技术在应用层入侵分析中也已经应用。入侵检测通过进行下列工作来完成:(1)监控、分析数据和操作系统活动;(2)系统构造和弱

点的审计；(3)研究揭示已知入侵的行动方式，并向有关人员告警；(4)对不同行为类型的大数据分析；(5)研究重要用户的大数据，分析文档的安全性；(6)对应用的审核与研究，并发现重要用户违反安全策略的行为。目前的入侵检测系统的功能主要有：(1)对应用和网络行动的监控和分析；(2)网络设计及其脆弱性数据分析和审核；(3)异常行为模式的统计分析；(4)对信息系统和数据文件的安全性检测和评估；(5)操作系统的安全审核和控制；(6)对攻击方式的确定和应答，如断开连接、记录时间和告警等。可以有效地提升网络主机的操作系统安全和物理安全，为防火墙技术的发挥提供有力的基础保障<sup>[4]</sup>。

### 3.5 网闸

网闸全称叫做安全隔离与信息交换系统。由于对两台单独的内部主机系统都采用了网闸加以分隔，使系统之间并不具备互相通讯的物理链接、逻辑连接和消息传递模式，不具备直接依据协议实现的信息交流功能，而只是以数据文件方法实现的无协议摆渡。这样，网闸在物理上隔绝、抑制了对内网之间有着潜在入侵可能性的任何连接，从而使得外界攻击者无法直接进入、攻击或摧毁内网，从而保证了内部主机的安全性。

### 3.6 及时进行系统升级和系统改造

要经常性的采用目前最贴合现实的、最先进的技术，及时进行系统升级和系统改造，扩宽网络平台范围。及时维护和更新系统，及时补漏，提升抵御非法入侵和各类病毒的安全能力。

### 3.7 提高人员网络安全意识

在日常网络安全管理工作中，要进行安全教育、技术培训等工作，使每个员工都意识到安全保密工作的重要性，并提高保密意识，增强操作能力，以减少或防止人员在日常工作过程中发生的各种安全事故。

## 4 网络边界防护技术架构和防护办法

网络边界防护安全系统的基本架构应先由安全系统架构阶段转入被动防护，然后到主动防御阶段。一个企事业单位网络安全的基础就是单位网络安全系统架构，它能够反映单位网络结构是否牢固，被动防御是通过消耗匿名攻击者的攻击资源和增加其进攻时间的手段，而主动防护则是对被动防御功能的补充，用以抵御更加复杂的高级威胁。概括起来就是，在面临未知威胁下的网络边界防护系统里，要在保证网络结构坚固的基础上，进一步延长防御纵深，同时不断增强监测、分析与响应能力。建立完整的边界安全防护系统框架，需要通过采用各种技术手段同时结合增加硬件与各种安全功能的方法，才可以建立起高效的防

御系统。网络边界安全防护系统框架在功能结构上，主要包括了网络边界端的接入管理和网络边界安全防护。利用防火墙和上网行为管理设备建立了身份验证的体系，用于实现对设备和认证用户的边界接入、隔离控制；利用数字签名和访问控制等技术，实现对用户访问权限的管理并避免了伪造、否认、冒充等问题；每个进出网络边界的数据流经过整个体系的安全设备的监控与管理，以此达到边界内外数据的安全可控交换。

联动防御，消耗攻击者资源：网络边界安全防护有时候之所以不能产生应有的成效，就是因为传统的边界防护技术只是采用静态特征的方法加以防御，而对于日益革新的入侵技术与手段则会变得有点力不从心。若能在网络边界上增强各类威胁检测的手段与精度，就能够做到提高入侵的进攻难度。目前，不断革新技术的防火墙技术增加了关于应用识别、数据鉴别、信息辨别、威胁鉴别、资产辨别、地址鉴别的功能，这些措施也极大地增强了防火墙自身的安全水平，可看作是增加了网络边界的城防的作用。但仅仅具有基本的防御能力显然是不足的，所以仍需依托整个防护系统框架的同时继续加深战略纵深防护体系，也就是增加了更多的检测威胁手段，并利用了多种安全产品、设备之间的协作联动，以及利用威胁情报等外部的能力，通过围绕防火墙技术提升了整个系统的安全防护能力，如此就组成了一个新的、可以更大幅度消耗攻击资源的大纵深网络边界安全防护体系。

## 5 结语

综上所述，互联网是企事业单位工作中不能替代的工具，但因为互联网具有非常大的开放性，使用互联网会涉及信息技术、硬件、安全管理和法规制度等多个领域，所以网络边界的安全管理是一个非常繁复的系统工程，不只是依靠防火墙、杀毒软件等软件防护，还需要加强人员的防护意识，做好链路维护与管理工作的，形成有效的安全体系，从而打造一个便捷、安全的网络系统，提升企事业单位管理效率，促进企事业单位健康稳定发展。

## 参考文献：

- [1] 赵朔,潘校卿.新型网络边界防护技术研究[J].信息通信,2017(08):57-58.
- [2] 刘伟.浅谈计算机网络边界安全的防护和管理[J].通讯世界,2020,27(03):212-213.
- [3] 杨功彬,赵凤芹.浅析事业单位计算机网络安全维护工作[J].黑龙江科技信息,2016(19):174.
- [4] 许雪礼.计算机网络边界安全防护与管理策略探讨[J].探索科学,2020(06):197.

# 关于 5G 无线通信技术与网络安全的思考

彭再银

(贵州工商职业学院, 贵州 贵阳 551400)

**摘要** 随着我国当前科技水平的不断提高, 5G 无线通信技术得到了广泛的应用, 不仅有助于加快信息传递的速度, 还有助于促进通信行业的稳定发展, 但是在此期间存在的网络安全问题较为突出, 为了促进 5G 无线通信技术的蓬勃发展, 本文认为要加强对网络安全管理的重视程度, 设置成熟度较高的网络安全管理模式, 使 5G 无线通信技术应用效果能够得到进一步的增强。

**关键词** 5G 无线通信技术 网络安全 多天线传输技术 高频传输技术 新型网络架构技术

**中图分类号:** TN92; TN915.08

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0019-03

5G 技术的诞生标志着通信领域的全面升级, 除了带来一定的优势之外, 还要应对其中的网络安全问题, 把握 5G 无线通信技术的发展趋势, 提高技术的发展水平, 从而促进 5G 技术能够在新时期下获得有效的发展<sup>[1-2]</sup>。因此技术人员需要按照 5G 无线通信技术的特点选择正确的网络安全技术方案, 构建一体化的网络安全防护体系, 使 5G 无线通信技术能够在我国有良好的发展前景。

## 1 5G 无线通信技术的概述

### 1.1 5G 无线通信技术的特点

5G 无线通信技术是随着我国科技水平的提高而衍生的新型技术模式, 为第 5 代移动通信网络标准。相对于 4G 技术而言, 5G 技术是 4G 技术的有效延伸, 在理论的基础上实施高密度和毫秒级的信息传递模式, 有效地加快了信息传递的速度, 并且以最新的 IP 地址为主要的数据传输基站, 快速地收集大量的数据信息放入到移动终端中, 使数据的时效性和完整性能够得到有效的保障<sup>[3]</sup>。在技术使用的过程中延伸性特点较为突出, 能够解决在以往 4G 技术利用时存在的问题, 尤其是在频谱资源整合方面有更高的频谱资源, 充分地解决在其中所产生的各项矛盾, 配合着全频谱接入和频谱共享等相关的思路, 满足网络传输的要求, 有效地应对在其中所产生的问题。随着科技水平的不断提高, 在物理基础利用的过程中包含了更大的系统容量, 数据量也在持续地增加, 有效地减少对数据管理所产生的影响。在软件定义网络和网络虚拟功能利用的过程中, 搭建的新型的网络架构, 扩展了数据的储存容量, 为 5G 无线通信技术的实施提供了重要的保障, 同时也可以实现关键技术的有效突破。在 5G 无线通信技术利

用的过程中更新了原有的服务功能, 更加关注的是用户的体验以及网络资源的利用率<sup>[4]</sup>。这样一来不仅可以使用户在网络中能够有良好的应用体验, 还有助于维护系统运行的安全系数。使 5G 无线通信技术利用效果能够得到进一步的保证, 解决在以往技术使用中存在的各项问题, 使 5G 无线通信技术能够获得可持续发展。

### 1.2 技术类型

#### 1.2.1 多天线传输技术

在 5G 无线通信技术中, 多天线传输技术为重要的组成部分, 有助于从三维化的角度进行数据的快速传输, 并且也可以满足大规模阵列发展的要求。在技术使用的过程中配合了庞大的矩阵, 适当地提高网络本身的抗干扰能力, 在此背景下科学有序地分配对应的频谱, 使频谱效率能够符合预期的使用要求<sup>[5]</sup>, 为信息传输提供多样化的支持。

#### 1.2.2 高频传输技术

在高频传输技术利用的过程中, 能够确保 5G 通信技术的稳定运转, 在此阶段保证了频段资源的利用率, 以毫米波为主要的基礎, 解决网络中的拥堵现象, 有效地应对在以往技术使用中关于频谱分布不均的问题, 提高的频段资源的利用率, 以此来满足 5G 通信技术的发展需求。在数据传输的过程中可以直接完成通信信息的快速传递, 无需配合基站的协助, 利用网络扩扑技术能够实现信息的全方位覆盖, 并且保证数据的传输效率具备较强的低延时优势, 使网络运行能够具备较强的可靠性, 符合 5G 无线通信技术的利用要求。

#### 1.2.3 新型网络架构技术

在新型网络架构技术利用的过程中, 主要是通过架构结构充分地降低在 5G 无线通信技术利用方面的成

本投入,在远端天线和中心节点之间直接完成信号的传递,实现大范围的覆盖,同时也可以直接进行无线系统的接入,降低系统中干扰问题的发生概率,实现资源的科学配置<sup>[6-7]</sup>。在技术应用的过程中,按照不同的工作需求实现网络的优化重组,以智能化组网为主要的基础,保证技术方案实施能够具备较强的科学性,是5G无线通信技术中的重要组成部分。

## 2 5G 无线通信技术中的网络安全问题

### 2.1 数据交互安全问题

虽然5G无线通信技术在利用过程中彰显了独特的优势,也便捷了信息传输的行为,但是在此过程中存在的安全隐患较为突出,因此技术人员需要按照实际情况加强对安全问题的深入性解读,按照安全问题的发生原因提出有效的应对策略以及管理方案,使5G无线通信技术利用效果能够符合预期的要求。在5G无线通信技术利用的过程中,需要依托于大量的联网设备来进行数据的传输,但是数据覆盖范围的庞大会导致其中产生较为严重的安全隐患,对数据的稳定传输造成较为严重的影响<sup>[8]</sup>。例如接入网和核心网络之间的信息交互非常的频繁,在数据交互过程中,不法分子会利用多种多样的攻击手段从中获得对应的数据,再加上随着我国移动终端设备的更新以及发展各种各样不良程序会携带不法分子所传播的病毒大量数据,在数据交互中很有可能出现被窃取和泄露的问题。对数据的正常使用造成较为严重的影响,这是5G无线通信技术利用中显著的安全问题。

### 2.2 网络系统安全问题

由于5G通信技术有先进的IP网络,并且属于不同技术方案的融合体,在多个系统利用过程中,通过交互切合运行满足基本的数据传输要求,但是在网络链路中难免会存在诸多的隐患。例如一部分无线网络用户的信息会出现被篡改和被删除的问题,网络链路数据安全系数很难以充分的保证<sup>[9]</sup>。在此过程中网络切片安全是重要的,安全隐患网络切片问题如果没有得到充分的解决,会导致网络功能资源安全系数得不到有效的保障,同时在功能设置方面也很难符合预期的要求,会对系统的运行造成较为严重的影响。在网络切片安全管理的过程中,需要和第三方所提供的网络进行有效地连接,但是由于外部资源的侵入会导致数据安全系数逐渐地降低。在某环节缺乏一定的监管,会增加数据信息泄露的发生概率,无法满足5G无线通

信技术中的安全管理要求。

### 2.3 用户安全问题

用户安全问题主要是指用户个人隐私保护,由于5G网络所涵盖的服务类型较多,在此期间用户在传输信息时会由于身份隐私标识的不足,在传输信道中遭到较为严重的冲击,但是在我国科技水平发展的过程中,很难对这一问题进行有效的解决,并且也无法达到全方位的防护,在一定程度上对用户数据储存造成了较为严重的影响。

另外,随着5G网络的增加,大量第三方应用的开放会对网络权限级别造成较为严重的影响,威胁度在逐渐复杂化,与之而来的信任问题会使得网络系统运行效果无法符合预期的要素,同时也会阻碍5G无线通信技术的稳定运行。

## 3 5G 无线通信技术网络安全管理的策略

### 3.1 5G 端到端的安全保护

在这一技术方案利用的过程中,需要将安全管理思路落实到不同的工作环节,配合着云架构和异架构的方式,构建稳定的安全环境,为5G技术的科学利用提供重要的基础。用户数据的端到端系统保护能够降低对云网络系统的依赖感,同时也可以按照不同的网络系统和接入方式实现不同信息的科学维护,最大程度地减少安全问题的发生概率,在此过程中协调了不同的数据标准以及数据使用权限,在云架构中加快信息传递的速度,同时将安全管理融入不同的工作环节,全方位地保证数据传输的安全性,最大程度地降低各种突发问题的发生。在端到端的用户数据安全保护中能够按照不同类型的5G服务进行灵活的数据保护,这主要是由于不同类型的业务在安全需求方面存在一定的差异,但是在端到端用户数据安全保护中包含了不同的信息流通渠道以及安全管理策略,要按照不同的场景实施特定的安全管理机制,也可以根据业务的特点多方面地满足用户数据储存的各项要求<sup>[10]</sup>。以差异化安全保护为主要的基,使系统运行能够具备较强的安全系数,提高数据保护的效果。

此外,在这一技术应用的过程中,还有效地设置了加密和解密技术,并且不需要在中间网络节点中进行数据的加密和解密,有效地简化整体的安全管理流程。例如相比原有的数据保护机制,这一方式所利用的加密和解密节点较少,并且在数据处理方面彰显了独特的优势,延时较小,传输效率更高,有效地满足

了安全管理的要求。

### 3.2 统一认证技术

在统一认证技术利用的过程中,能够按照异构多层次接入体系,统一当前的认证模式,在5G无线通信技术中包含了不同的网络体系,利用统一认证的方式实现各个系统之间的有效协调,在此过程中通用认证机制所发挥的作用较为突出,以系统化的方式为基础,解决在5G无线通信技术利用时存在的各项隐患,并且以多层接入网络访问系统为主要的,充分地发挥统一认证技术的利用优势,有效地维护5G无线通信系统的安全环境,为技术的稳定运行提供重要的保障。在5G移动通信利用的过程中面向了不同的垂直行业,业务环境较为复杂,在此过程中要采取多种身份管理机制和身份验证模式,利用统一身份验证框架,支持多种身份验证协议,并且还需要做好安全数据的有效整合,以统一认证思路为主要的,协调不同模块的网络安全体系,使统一认证技术实施能够具备较强的稳定性<sup>[11]</sup>。在技术利用的过程中,还需要适当地提高安全能力,开放对外界的安全管理模块,为各个网络运营商和客户提供垂直性的安全服务,满足基本的运行要求。网络运营商在5G无线通信技术发展过程中,以安全管理思路为主要的,建立身份认证管理系统,并且突出系统的开放性特征,建立完整性较强的安全管理机制以及保护机制之后,再融入第三方业务流程中,减少各种安全问题的发生,为系统的稳定使用提供重要的基础。

### 3.3 搭建多样化的业务场景

在5G无线通信系统利用的过程中,所包含的应用场景较为复杂,在此过程中所产生的安全隐患较多,因此在安全管理的过程中,需要按照不同的场景完善现有的安全管理模式,多方位地符合用户的基本安全需求。在安全管理策略框架利用的过程中,需要按照特定的业务场景实施对应的安全管理策略之后,再将标识安全策略部署到业务场景的网络切片节点中,按照实际工作需求制定针对性较强安全管理机制,以此来保证数据的稳定传输<sup>[12]</sup>。在后续工作中也要建立完整性较强的安全架构,有效地应对在其中所产生的安全隐患。从全新角度入手,减少网络中的安全威胁,更好地提高用户隐私的保护力度,将不同技术方案融入其中,搭建组合式的技术模式,以此来减少各种安全问题的发生。在多业务场景应用的过程中,相关工作人员需要加强对整个安全防护技术运用过程的全面

分析,也可以搭建组合式的技术模式,按照不同的通信节点选择正确的技术方案,并且做好全过程的跟踪,获取正确的信息反馈之后,再按照网络安全管理的要求,通信业务场景的特点更新原有的工作模式,实现新旧技术之间的有效衔接,使网络安全防护效果能够符合预期的要求。

## 4 结语

在5G无线通信技术利用的过程中,随着覆盖率的不断增加,虽然在通信基础设施建设和信息传递方面所彰显的优势较为突出,但是5G无线通信技术在发展过程中还存在着诸多不成熟之处,因此在实际工作中需要加强对5G无线通信技术安全管理的重视程度,改善5G无线通信技术的应用模式,按照不同的安全隐患设置针对性较强的安全管理方案,完善基础设施的防护力度,促进5G无线通信技术的稳定发展。

## 参考文献:

- [1] 沈文旭.5G时代计算机网络信息安全问题研究[J].信息与电脑(理论版),2022,34(02):235-237.
- [2] 童得金.5G无线通信技术与网络安全研究[J].数码设计(上),2021,10(03):28-29.
- [3] 王洁.5G无线通信技术与网络安全研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(02):258.
- [4] 崔宏欣.5G无线通信技术与网络安全研究[J].百科论坛电子杂志,2021(16):2330.
- [5] 刘国祥,张海兵,李佩佩,等.5G无线通信系统的网络安全研究[J].网络安全技术与应用,2021(06):81-82.
- [6] 胡斌,刘文忠.5G无线通信系统网络安全问题的分析与探究[J].网络安全技术与应用,2020(10):95-96.
- [7] 王晓阳.基于5G网络无线接入安全技术措施研究[J].网络空间安全,2022,13(01):62-67.
- [8] 许书彬,甘植旺.5G安全技术研究现状及发展趋势[J].无线电通信技术,2020,46(02):133-138.
- [9] 丁宏.5G移动通信技术与网络安全研究分析[J].电子技术与软件工程,2022(02):17-20.
- [10] 李恒武,高勇,李汉宁,等.5G环境下网络独立通信层信号安全检测[J].计算机仿真,2022,39(03):434-438.
- [11] 裴宜春.5G时代网络信息安全问题及对策研究[J].无线互联科技,2022,19(05):9-10.
- [12] 毛云强.5G无线通信技术与网络安全探讨[J].网络安全技术与应用,2019(05):60-61.

# 网络自动化智能技术在电子工程中的应用

曹 然

(承德市滦平县乡村振兴局, 河北 承德 067000)

**摘 要** 传统的电气工程自动化必须与时俱进, 采用先进的自动化和智能化技术, 以适应新的发展趋势。网络自动化智能技术是实现全流程监控与控制的关键技术, 减少了人力劳动强度, 提高了企业的自动化程度, 提高了企业的运行效率。本文介绍了智能技术的概念和特点, 并对其在电气工程中的应用进行了分析, 以期为推动其进一步的发展提供借鉴。

**关键词** 电子工程 网络自动化 智能技术

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0022-03

智能化的网络控制技术特征是可以利用网络智能技术取代手工, 通过简单的程序和公式模拟人类劳动。将智能化网络技术引入电子工程, 可以极大地加快其工作效率, 降低人力成本, 为企业带来更多的经济利益。从这一点可以看出, 智能化的网络化技术有着很好的应用前景, 是未来的发展趋势。

## 1 智能技术的概念及特点

随着我国经济和技术的进步, 高科技的运用日益广泛, 尤其是在电子领域中, 智能技术占有举足轻重的地位。在电子工程的实践中, 主要取决于人员的技术水平和综合素质。在实际运行中, 把电子技术和智能技术有机地结合起来, 形成互补的关系。智能技术在现代工作和日常生活中的运用也与其紧密相关<sup>[1]</sup>。在今后的发展中, 智能技术将会有更广阔的发展空间, 特别是采用电子工程自动化技术, 可以提高自动化控制的水平, 节约企业的生产成本。总之, 通过对智能技术的不断完善, 使其具有更高的使用价值, 具有广阔的市场前景。

在实际运用中, 智能技术主要表现为两个特征。第一点是它无需建立一个控制模型。由于传统的自动控制技术在实际应用中往往会遇到一些复杂的问题, 从而使被控对象难以进行有效的控制, 而且许多参数的显示也不准确, 若不能对其进行适当的处理, 将极大地影响到工作的正常进行。运用智能技术可以有效地解决这个问题, 并能有效地防止大多数因素的出现。第二个特征就是可以更方便地控制。与传统的技术相比, 智能技术可以在任何时候调整系统的控制力, 从而保证项目的顺利进行。

## 2 网络自动化智能技术的应用优势

### 2.1 提高电子工程自动化控制的效率

将智能技术引入电气工程的自动控制中, 一般不需要建模。该模型可以有效地防止由于模型偏差、不稳定等因素而造成的产品品质下降。在常规的自动控制中, 通常采用对模型数据进行分析与控制, 但由于涉及大量的信息, 使得常规的操作变得复杂而困难。因此, 在后续的建模过程中, 将会遇到更多的问题, 从而导致模型的数据分析不够精确。在实现电子工程的自动化控制中, 采用智能化技术, 既保证了生产的速度, 又提高了产品的品质。

### 2.2 解决人工操作导致的失误问题

通过相关的分析和实际应用, 说明了传统的自动化技术在操作复杂、控制与协调方面的不足, 以及对操作人员的技术水平的要求。从这一点可以看出, 传统的电子技术很难提高其效率。采用智能技术可以提高自动化的智能化程度, 并简化有关的工作流程<sup>[2]</sup>。利用计算机智能技术, 对所需资料进行调查和计算, 以降低人为误差。

### 2.3 达到数据信息的快速运算

在电子工程中广泛应用的是, 通过对每一步生成的数据进行细致的分析, 并将其存储到电脑中, 并对其有针对性地进行处理, 最终得到所需的信息。在此过程中, 利用计算机程序的运算特点, 对数据进行快速的计算, 大大提高了系统的工作效率。在实际应用中, 必须先把运算和数据处理程序输入到相应的存储器中, 再由触发装置及相关的传送装置将它们传送到相应的存储器中, 再由输出端及其他装置来显示。



#### 2.4 使电子产品的设计方案更加完善

在电子产品的设计与生产中,由于加工工艺的复杂性,需要更高的自动化控制技术。由于操作者的技术水平不一,使得传统的手工控制技术很难满足电子自动控制的需要,在产品的制造过程中,由于人为因素的影响,容易导致产品的质量下降。通过运用智能技术,可以帮助设计者根据系统的操作参数,对有关的知识进行精确地分析,从而达到对产品的自动控制。比如,利用智能化技术实现了CAD在电气自动化领域的应用。

### 3 网络自动化智能技术在电子工程中应用存在的问题

#### 3.1 智能技术有待提升

智能化技术的发展使得电子网络的自动控制在系统的优化、故障诊断等领域得到了广泛的应用。然而,由于各行业的具体情况,对智能技术的要求也不尽相同,所以,目前我国智能技术还不能完全适应电子商务的需要。目前,智能技术还不够完善,无法实现人工诊断。在电子技术领域中引入智能技术,必须根据企业的具体情况,对其进行优化,以提升其服务水平,使其经济效益最大化。

#### 3.2 智能技术创新性不足

从我国的智能技术发展状况来看,其发展程度尚需进一步提升。在科技发展的进程中,有些企业对科技方面的投入并未得到充分的利用,这就成为制约智能技术发展的障碍,使得它无法在企业的自动化应用系统中发挥应有的作用。比如,电子工程的网络化管理系统存在着一些缺陷,不能及时地解决问题,缺少与之相适应的创新理念,从而对公司的发展和产生了一定的影响。此外,智能技术的应用主要由计算机系统来实现,要实现智能化技术的革新,必须对计算机系统不断地完善,但由于缺少相应的专家,制约着这项技术的进一步发展。

#### 3.3 网络自动化存在不足

当前我国电子科技行业中网络自动化技术的应用还存在诸多不足。在实际应用中,很多单位使用网络自动化并不能够实现信息安全保护,由于其安全性和有效性得不到保证,使得计算机系统出现各种各样的安全漏洞,而给信息传输带来了极大的隐患。从长远发展来看,这种安全漏洞将会影响到我国电子科技行业企业与用户之间的合作关系。另外,由于使用网络自动化技术人员存在知识结构单一的问题,所以很

多工作人员对其知识结构了解甚少,并且往往只会依靠机械知识和传统知识来进行信息采集工作<sup>[3]</sup>。但是这种知识并不能保证工作人员对工作过程当中可能出现的信息问题有所察觉并及时采取相应措施。同时由于现代科技发展迅猛,并且科学技术应用也变得更加复杂多样,所以网络自动化技术很难在较短时间内实现其应有功能。随着网络技术的发展及运用不断完善后也将会出现各种问题,而其中一些问题将会影响到我国经济以及社会在短期内的快速发展并对国际贸易造成影响。

### 4 智能技术在电子工程网络自动化中的应用

#### 4.1 使其设计更加简单

网络化智能化技术能够在实际生活中直接运行,而不需要在电子产品的应用中采用模型。由于传统的电子产品都是采用模型来进行操作,因此往往会出现一些不确定的因素,从而对工程的实际应用造成一定的影响。

#### 4.2 完善多种控制系统

科学技术是推动生产发展的重要力量,为有效地提升生产水平,我国在新技术研发方面投入了大量资金,开发了各种控制系统。网络化智能化技术是一种能够有效地实现复杂电子工程任务、完善自动控制系统、保证系统稳定运行的新技术。运用智能化的网络自动化技术,依据工作的需要,遵循程序,对其进行全方位的监测,从而推动了电子工程的快速发展。

#### 4.3 优化电子工程设计,提升产品质量

许多因素都会影响到电子产品的最终效果,而在这些影响因素中,工程设计是一个重要的因素。若工程设计中出现了错误,则最终的电子工程成果将无法达到预期的效果,从而导致产品的合格率下降。后期的维修和更改对公司而言也是一笔很大的开销,并且很难更改。将智能化网络技术引入工程设计中,能够有效地解决以上问题,保证最终的电子工程效果能够得到预期的效果。同时,采用智能化的网络技术,既可以确保产品的设计质量,又可以缩短项目的设计周期,降低企业对产品的投资。

#### 4.4 精准确定故障方位,为后续诊断工作带来方便

应用智能化网络技术进行故障诊断,能够迅速地确定故障位置,及时向有关部门报告,为后续的维护工作提供参考。但由于人工故障的快速性,当多个故障点同时出现时,智能化的网络自动技术将会严重地

影响判断的准确性,从而使故障点的正确识别变得非常困难。

#### 4.5 可负责大量操作业务

由于电子工程的自动化应用范围很广,传统的控制技术很难实现大规模的业务活动,当业务量达到一定程度时,其运行结果的精确度就会降低。利用智能化技术,可以同时实现多个目标的实时监测与控制,节约了大量的投资,同时还能有效地提升企业的经营效率。

#### 4.6 有效解决软件安全问题

对于计算机网络来说,软件安全是其运行以及维护过程中最重要的一环,这一环如果出现问题,那么计算机网络运行将会受到很大影响。现在大多数企业在对计算机网络的管理上都是采用一些非封闭、非加密的技术,比如网络交换机技术等来进行保护。这种方法虽然能够使计算机网络运行过程中更加平稳和高效,但却存在一定的安全风险。所以,企业必须要重视软件安全问题。目前计算机行业软件安全问题非常突出,这主要是因为系统在应用层面出现了一些非常低级也没有明显防护措施的非破坏性软件或病毒<sup>[4]</sup>。当企业使用计算机进行信息化管理时,也必须要加强对计算机软件的使用管理与维护。

#### 4.7 科学规划软件管理路径

在计算机系统中,为了更好地实现对计算机系统的管理,要及时对计算机系统软件的使用进行控制。如果计算机系统出现了不可控现象就需要软件来进行管理,这样才能有效地对计算机以及网络进行更加有效、合理的管理。软件管理可以分为两种方式,一种是通过手动方式去管理软件。这一种方式在工作结束之后,会自动删除所有在工作过程当中产生的文件记录以及文件目录等。另外一种方式是通过远程管理方式来实现对计算机以及设备的管理。虽然远程管理方式比较简单,但是这种管理方式并不是长久之计。因此要建立计算机及其设备管理路径,将计算机及其设备管理路径建设起来,为企业内部的计算机及设备提供统一规划与管理服务。

### 5 网络自动化智能技术的发展趋势

将智能化技术应用于人们的生产生活中,可提高人们的生活质量,因此,在今后的电子工程中,一定要把它作为首要的发展方向。在保证系统的运行性能、增强适应性、扩大适用范围的前提下,必须重视智能化技术的精确度和工作效率,这是基础和核心;通过对智能化网络技术工作性能的不断优化,并在电子工程的各个方面进行积极的运用,使各方面的联系和合

作达到“1+1>2”的目的,从而为人们的日常生活带来更多的便利<sup>[5]</sup>。如何创新应用功能是今后电子工程应用中要解决的一个难题:它可以通过对用户界面进行创新,比如将用户界面进行图形化,使用户界面更易于理解,从而使其更易于使用。集成技术是未来电子学的发展方向,它可以将多种技术结合起来,从而缩短技术的使用范围,降低空间损耗,同时也可以提高工作的效率和质量,对企业来说,百利无弊。通过采用智能化的网络化技术,可以推动集成化的设备架构的创新,使其更好地满足用户的需求;凡事都有两面性,将智能化技术引入电子工程领域也是一样。一方面,利用自动化技术可以极大地提高信息和数据分析的水平,提高信息和数据的准确性,保证安全稳定地运行;同时,也可以减少运营的困难,使人力资源得到最大程度地释放,从而使企业拥有更多的资源配置空间,使人力资源得到最大程度的利用,从而提高生产效率。另外,利用网络自动化技术进行资源的优化,使电子工程真正地自动化运行,降低生产流程中的错误,增强企业在激烈的市场竞争中的竞争优势。另一方面,由于智能化技术的使用过程比较繁琐,在实践中有些地方还不够完善,使用效果不尽如人意;物极必反,如果网络上的智能技术被滥用,很可能会让人产生依赖感,如果没有足够的训练,那么后果就会非常严重。因此,运用智能化的网络自动化技术是必要的,但要适度、谨慎,不可过分使用。

### 6 结语

随着社会的迅速发展和科学技术的发展,电子技术已经在各行各业中得到了广泛的应用。自动化智能化技术可以弥补传统自动化技术的不足,对整个生产流程进行全方位的监测,并在发生故障时迅速进行维修,确保系统的持续、稳定运行,确保相关企业的经济利益,并在市场上维持竞争优势,实现可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 喻小平,孙水生. 电子工程中网络自动化智能技术的应用[J]. 光源与照明,2021(06):51-52.
- [2] 洪云鹏. 浅析电子工程中网络自动化智能技术的应用[J]. 信息与电脑(理论版),2019,31(17):104-105.
- [3] 石安辉. 电子工程中网络自动化智能技术的应用[J]. 电子测试,2019(07):137-138.
- [4] 刘婷. 浅谈电子工程中网络自动化智能技术的应用[J]. 计算机产品与流通,2018(03):63.
- [5] 祝小娟. 电子工程中网络自动化智能技术的应用[J]. 信息记录材料,2017,18(10):18-19.

# 光切显微镜图像提取系统的数字化改造分析

武国新

(南阳技师学院, 河南 南阳 473000)

**摘要** 图像提取系统是光切显微镜的重要组成部分, 通过对其进行数字化改造, 有助于提升光切显微镜的精度。本文就数字化技术在光切显微镜图像提取系统中的应用展开研究, 探讨了光切显微镜测量原理与构成, 将光切显微镜原本的照相机位置改装为数字摄像头, 通过图像采集控制、图像预处理、边缘提取以及相应的计算过程可以应用在表面轮廓图像摄取以及表面粗糙度测量中, 在其他参数的测量中也可以发挥重要作用。

**关键词** 光切显微镜 图像提取 数字化改造

中图分类号: TH741.3; TG84

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0025-03

光切显微镜在工件测量领域中发挥出十分关键的作用, 但在以往的操作中, 大多是实验人员通过肉眼观察, 并通过手工调整读数, 这样的方法往往会受到主观因素的影响, 进而存在误差较大的问题。而且, 整体测量的效率较低, 对于工件表面粗糙度测量精度的提升帮助不大。针对这样的情况, 可以对光切显微镜进行数字化改造, 也就是改造光切显微镜原本的图像提取系统, 加装数字摄像头, 有效提升显微镜的测量效率与精度, 其测量误差也可以减小 4%~6%。

## 1 光切显微镜测量原理与构成

### 1.1 测量原理

光切显微镜当前被有效应用于工件的表面测量中, 图 1 为光切法具体的应用原理。由光源发出光线经过狭缝照射, 通过物镜形成光带并以 45° 的角度照射在被测物体表面<sup>[1]</sup>。由于狭缝亮带边缘具有平直特征, 因此光带照射在不平表面上的时候, 其光线所产生的波峰与波谷会分别进行反射, 二者的反射点分别是 S 点与 S' 点。在显微镜的观察下, 透过物镜成像体现在 a 和 a' 点, 通过观察, 实验人员可以对呈现在工件表面上的亮带进行测量, 进而计算出两点之间的距离 N, 得出被测物体表面微观不平深度 h, 其公式为:

$$h = \frac{N}{V} \cos 45^\circ = \frac{N}{\sqrt{2}V}$$

公式中, V 表示的是显微镜物镜放大倍数。在对光切显微镜进行改造的时候, 可以保留显微镜其他特征, 只将照相机更换为数字摄像头。而且数字摄像头在工作期间可以通过通讯连接线与计算机通讯接口相连, 确保可以将获取到的图像传递到计算机, 帮助实验人员对图像进行提取等后续操作, 同时为以往显微

镜测量中存在的人工调节仪器和读数不精确、测量结果受人为主观因素影响大、工件表面测量效率较低等问题提供解决方案<sup>[2]</sup>。

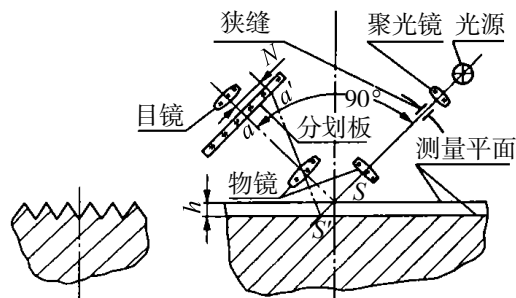


图 1 光切显微镜工作原理示意图

### 1.2 仪器构成

光切显微镜包括多个构成部分, 其中立柱安装在基座上, 横臂将立柱与显微镜主体连接起来。在转动手轮的调节下, 横臂可以沿着立柱上下移动, 并可以对显微镜进行粗调焦。壳体内安装有光学系统, 其中包括物镜组、测微目镜等, 基于粗调焦还可以进一步借助微调手轮实现精调焦。将照相机安装在插座上, 与测微目镜共同使用。与此同时, 实验人员可以操作旋转手轮调整坐标工作台。值得注意的是, 工作台表面大多只能放置平面工件, 而圆柱形工件可以放置在 V 形块上。

光切显微镜的数字化改造即将照相机替换为数字摄像头, 并将其与计算机系统连接。在此过程中, 工件表面不平深度 h 的计算公式为:

$$h = \frac{C}{\sqrt{2}M}$$

公式中 C 表示图像表面不平深度成像高度, 求取

时可直接在图像上测量;  $M$  为系统的总放大倍数, 成像高度值与标准刻度尺选定段之间的比值就是放大倍数  $M$ 。

在进行工件表面粗糙度检测的过程中, 确定显微镜的放大倍数是其中的关键环节, 其结果的精确程度也会直接对仪器精度造成影响, 因此在开展测量工作之前需要先对放大倍数进行测定。

## 2 光切显微镜图像提取系统运行

### 2.1 图像提取

#### 2.1.1 图像采集控制

在对工件进行粗糙度检测之前, 需要针对其待测表面进行图像采集, 这一环节需要用到光切显微镜、图像传感器以及图像采集卡, 具体操作流程为: 利用光切显微镜采集图像, 在数字摄像头的应用下, 通过图像传感器形成光切图像, 并借助光敏单元将图像信息转化为视频信号, 随后, 通过数字摄像头将视频信号传输到计算机上。

在这一环节中, 图像采集技术的应用十分关键, 相关技术的应用效果将直接受到系统硬件与软件的影响, 因此实验人员应充分确保系统硬件与软件配置的完善性。在此期间, 图像采集卡的主要功能就是进行图像控制, 对于不同要求的场合所采取的图像采集方式也存在差异。若需满足较高的实时性要求, 可以通过程序控制利用数字摄像头保存采集到的图像, 并对图像进行实时处理; 若对实时性没有较高要求, 则可以先将光切图像转化为位图数据, 再保存到磁盘中等待后续处理。

与此同时, 在进行图像采集控制的时候, 可以采取两种控制模式, 分别为单帧控制与连续控制, 以便为系统测试及后续应用提供便利。其中, 单帧控制采用 SDK 将单帧图像数据储存计算机内存中, 再对相关数据进行后续处理, 处理完成后将最终的结果投放到显示屏上; 而连续控制则应用 SDK 中的图像循环采集功能。进行连续图像采集时, 需要在初始化完成之后将循环采集图像数据储存到内存中, 待接收到停止采集的指令之后才会停止。

#### 2.1.2 图像预处理

借助光切显微镜的数字摄像头对工件表面的粗糙度进行测量, 需要对数字摄像头采集到的光切图像进行处理, 并对其中的图像目标与背景噪声进行识别。在开展后续处理工作之前, 需要进行图像的预处理工作, 主要是指在图像分析之前对原始输入图像进行分割, 具体操作包括图像增强和图像配准等。进行图像预处理的根本目的在于增强图像中的有用信息, 消除

图像中的无关信息, 以便为后续的处理工作提供便利条件。

结合实际的实验成效来看, 光切显微镜在进行图像采集的时候, 一定程度上会受到外界环境变化的影响, 因此图像的采集质量也会受到影响。针对这一情况, 可以通过图像预处理中图像灰值化、平移、旋转、去噪等操作来帮助图像呈现出更理想的状态, 提升图像边缘定位的精准性与识别匹配的可靠性等。

图像增强和图像配准中所涉及的理论十分丰富, 但其算法却体现出较强的针对性, 在使用不同算法的时候, 其计算出的精度与处理效率也会出现差异。通常情况下, 图像增强的方法包括图像灰值化、灰度修正等, 在实际操作中需要选定合适的算法以提升处理效果。例如, 在去除光切图像噪声的时候, 就可以阶段中值滤波算法、模糊加权算法等进行计算, 特别是对于信号较弱所造成的噪声问题比较严重的图像来说, 模糊加权算法可以取得良好的去噪效果<sup>[3]</sup>。而一般在对工件表面图像平整度进行检测的时候, 若噪声问题不严重, 一般应用中值滤波算法即可满足工件测量的要求。

#### 2.1.3 边缘提取

实验人员对光切图像进行边缘提取的过程中, 可以应用到类型十分丰富的算子, 其中既包括一阶微分也包括二阶微分。一阶微分与二阶微分算子进行边缘提取的差异在于, 一阶微分算子提取边缘宽度更大, 运算速度快且有较强的抗噪声能力; 而二阶微分算子提取边缘更为精细, 对噪声也更敏感。

通过数字摄像头进行图像边缘提取可以做到对图像的实时捕捉, 并将图像剪裁成固定尺寸。随后, 通过光切显微镜, 让光线可以投射到工件表面。在狭缝宽度的影响下, 图像上也会呈现出亮带, 亮带与背景之间形成的边缘就是实验中的提取对象。实验过程中, 受到系统中绿色滤光片的影响, 导致最终成像后光带也会呈绿色, 这更加便于实验人员对边缘图像进行提取, 具体的操作流程为: (1) 实验人员需要先对光带的绿光分量阈值进行计算, 并对图像进行二值化处理, 同时采用人工赋值的方法对亮带以及图像背景进行处理, 以提升图像清晰度。通过上述操作, 可以使得绿色光带呈现白色, 背景呈现黑色。(2) 运用逆反算法原理, 将图像与背景转换为白色背景上的黑色光带。(3) 通过图像减法完成边缘检测, 同时在图像中进行像素的提取, 将像素沿  $y$  轴方向平移, 实验人员在获取其运动路径的基础上, 将其从原本的光切图像中去除, 最终完成对全部边缘的提取。完成上述操作后, 可以得到上边缘与下边缘。(4) 在对图像进行赋值之后, 可以只选定光带的一条边缘。(5) 对选定的边缘

线条进行颜色赋值,呈现出白色背景与黑色线条。(6)基于光切图像完成坐标系的构建,并对图像信息进行矢量化处理,得到边缘提取结果。在完成上述操作之后,可以得到具有清晰边缘的光切图像,进行矢量化处理之后再计算出其与系统总放大倍数之间的比值,进而可以求出被测工件表面的表面粗糙度值。

## 2.2 数据处理

### 2.2.1 基于频率域进行提取

基于频率域进行提取主要应用到的是霍夫变换,一种比较快速地在二值化图像中寻找简单形状的方法。霍夫变换的基本理论是图像中任何点都可以视为直线集合的一部分,假设直线方程为 $y=ax+b$ ,那么任意一点 $P(x, y)$ 在空间 $(a, b)$ 中都应满足 $b=x|a|y|1$ 的条件。由此也可以进一步看出,通过霍夫变换方法可以将任意一点转变为空间 $(a, b)$ 平面上的直线,进而在此基础上进行后续计算。将广义的霍夫变换引入图像处理中,可以将原始图像中的任意边缘轮廓转化为空间中的点,将其全部集中到新的空间中后可以形成峰点。这样就可以将本来的图像边缘提取与检测问题转化为空间峰点测算问题,不仅可以提升计算的简便程度,还可以优化整体模型的抗干扰性。

### 2.2.2 基于分形的边缘检测

分形属于一种以非整数维形式进行空间填充的形式,在其原理的运用上,与随机数学等领域具有明显的相似性,都是通过物体不连续光滑规整进行研究以实现对物体形态的确认,进而也可以应用在图像检测领域的计算中。基于分形理论可以提出迭代函数系统,其主要功能是对目标图像进行压缩。在此过程中,分形图像形态会受到线性变换的影响,形成一种映射关系;同时在这种映射关系的支持下,可以有效将图像的局部信息与整体信息联系起来,保证为后续的处理与计算做好准备。

在这一理论下,可以对任意图像通过线性变换来生成,并通过找寻线性变换规则来把握整个图形信息。迭代函数系统中涉及的线性变换基本理论为将一个线性变换过程设为 $W: R^2 \rightarrow R^2$ ,矩阵形式为:

$$W = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e \\ f \end{pmatrix}$$

其中的 $a, b, c, d, e, f$ 为系数,在确定系数的同时线性变换也可以确立。

### 2.3 误差分析

为对数字摄像机的测量效果进行验证,可选取加工精度一致,加工工艺不同的表面粗糙度样块进行误差分析。在实验之前,选取光切显微镜,并安装分辨率为 $1024 \times 1024$ 、帧率为52fps的数字摄像头。在完成成

像清晰度的调节以后,确定成像范围为 $1904 \times 1428$ ,针对视觉测量系统进行标定 $K=1.53 \mu\text{m}/\text{pixel}^{[4]}$ 。

在进行误差分析的过程中,对表面粗糙度不同的样块按照上文介绍的方法进行测量,并注意对同一区域进行多次测量,求出其平均值,并以此为基础求得轮廓算术平均偏差 $R_a$ 为4.81%、微观不平度与点平均高度 $R_z$ 最大相对误差为2.72%以及轮廓微观不平度平均宽度 $R_{Sm}$ 最大相对误差为4.47%,而上述相对误差值均在允许范围内,说明采用数字摄像头进行表面粗糙度测量具有合理性与准确性。通过该方法可以有效提升显微镜采集图像处理与数据获取精度,降低显微镜手动测量所带来的误差<sup>[5]</sup>。光切显微镜图像测量系统所得出的测量值与实际粗糙度测量参数之间的误差是不可避免的,造成其误差的因素主要包括测量环境的明暗度、工件自身存在瑕疵、图像采集的方式、边缘轮廓的特征提取方式等,都会对最终的测量值造成影响。因此,在对光切显微镜图像测量系统进行数字化改造的基础上还需要进一步加强对上述因素的考量,通过求取平均值的方式来提升精确程度,减少与实际情况的误差。

## 3 结语

综上所述,光切显微镜图像提取系统的数字化改造就是将数字摄像头代替原本的照相系统,通过这样的操作可以显著提升测量精度,减少表面粗糙度参数计算时间。图像采集控制与图像预处理环节对后续的边缘提取也会产生直接影响,在完成图像提取之后,通过矢量化处理可得到工件轮廓二维图形,并借助合适的图像处理工具测量其表面粗糙度。此外,通过误差分析可以得到各因素对表面粗糙度精确度的影响,进而为多样化零件测量的开展提供参考。

## 参考文献:

- [1] 彭丽,李刚俊,李志强,等.光切显微镜测量表面粗糙度的新方法[J].工具技术,2021,55(03):90-93.
- [2] 张浩,金守峰,林强强.基于图像拼接的表面粗糙度测量方法[J].机械与电子,2020,38(02):11-16.
- [3] 陈漪恺,孔卓冉,孙文杰,等.显微镜后焦面图像的自动识别与分析[J].安庆师范大学学报(自然科学版),2022,28(01):28-34.
- [4] 尹加杰,金守峰,陈阳,等.基于光切显微镜的表面粗糙度视觉综合测量方法[J].舰船电子工程,2020,40(07):181-185.
- [5] 张晓东,赵琳,李锁印,等.基于图像处理的扫描电子显微镜校准方法[J].测试技术学报,2022,36(05):410-415.

# 基于机器学习的烟草水分智能控制数据预处理研究

史成云 崔文波 崔汝念 邹欣延

(红塔烟草(集团)有限责任公司昭通卷烟厂, 云南 昭通 657000)

**摘要** 在实际生产过程中, 我们得到的原始数据往往非常混乱、不全面, 机器学习模型往往无法从中有效识别并提取信息。数据和特征决定了机器学习的上限, 而模型和算法只是逼近这个上限而已, 在采集完数据后, 机器学习建模的首要步骤以及主要步骤便是数据预处理。本文以基于机器学习的烟草水分智能控制为例, 研究其数据的采集、清洗和特征化, 以避免因“脏数据”影响机器学习模型预测烟草水分的有效性、可重复性和泛化能力, 从而影响模型的质量。

**关键词** 机器学习 烟草水分 数据采集 数据清洗 特征工程

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0028-03

## 1 数据采集和清洗

### 1.1 数据采集

通过PID控制器和传感器采集制丝生产线各工序中各生产要素数据。

### 1.2 数据清洗

#### 1.2.1 删除工序无关特征

根据采集到的数据, 分析实际工艺流程中实际影响烟草水分控制的各因素。初步删除对水分控制影响不大的部分特征, 保留“设备状态”“设定加水流量”“设定热风温度”“A组设定加料流量”“B组设定加料流量”“循环风温度设定”“A组实际加料流量”“B组实际加料流量”“实际循环风温度”“实际加水流量”“实际热风温度”“加水累计量”“直喷蒸汽累计量”“直喷蒸汽实际流量”“直喷蒸汽设定流量”“批运行”“批次号”“配方号”“设定出口水分”“实际出口水分”“实际入口水分”“出口测温仪温度”“电子秤累计量”“电子秤实际流量”“电子秤设定流量”“A模块加料实际流量”“B模块加料实际流量”“C模块加料实际流量”“入口温度”“入口湿度”“出口温度”“出口湿度”“时间”“当前生产模块号”共34个特征。

#### 1.2.2 删除意义不明确, 不具备解释性的特征

进一步观察数据, 发现“批运行”特征只有1个值, 无意义; “作业号”取值为整数, 表示当天的生产轮次, 且存在19.29%的缺失值。删除这两个特征。

“A组设定加料流量”“B组设定加料流量”“A组实际加料流量”“B组实际加料流量”“A模块实际

加料流量”“B模块实际加料流量”“C模块实际加料流量”传感器距离润叶加料桶太远, 时滞不好计算, 且加料过程是根据烟叶物料量、工艺要求和传送带速度等因素决定的一个均匀的添加过程, 所以这些因素对烟叶生丝水分控制不产生直接影响, 删除这些特征。

“设定热风温度”“循环风温度设定”“电子秤设定流量”的取值只有1个, 无分析价值。

“直喷蒸汽设定流量”虽然针对不同配方号的烟叶设定值不同, 但对同一配方的烟叶在生产过程中设定值基本一致, 且直接作用于烟叶的实际数值应该是“直喷蒸汽实际流量”, 所以删除“直喷蒸汽设定流量”特征, 同理删除“设定加水流量”特征。

#### 1.2.3 删除空采样数据

每个批次的生产开始前, 机器开机预备, 控制器和传感器此时亦会采集数据, 此时的数据称为空采样数据。

空采样: 生产线未投入实际生产时, 监测设备进行采样称为空采样, 此时获取的数据称为空采样数据。

这些数据对后续分析会产生不必要的影响, 删除。

首先按照“配方号、批次号”将每一个生产轮次的数据分隔开, 按照每一个生产轮次数据中“电子秤累计量”第1个大于0的数据作为标志, 之前的数据看作是空采样数据。

#### 1.2.4 特征变化和添加

根据烟叶制丝生产的工艺原理, 和传感器实际作用, 对部分会影响到烟叶生丝含水率并可以推算的特征例如“电子秤瞬时量”“加水瞬时量”“蒸汽瞬时

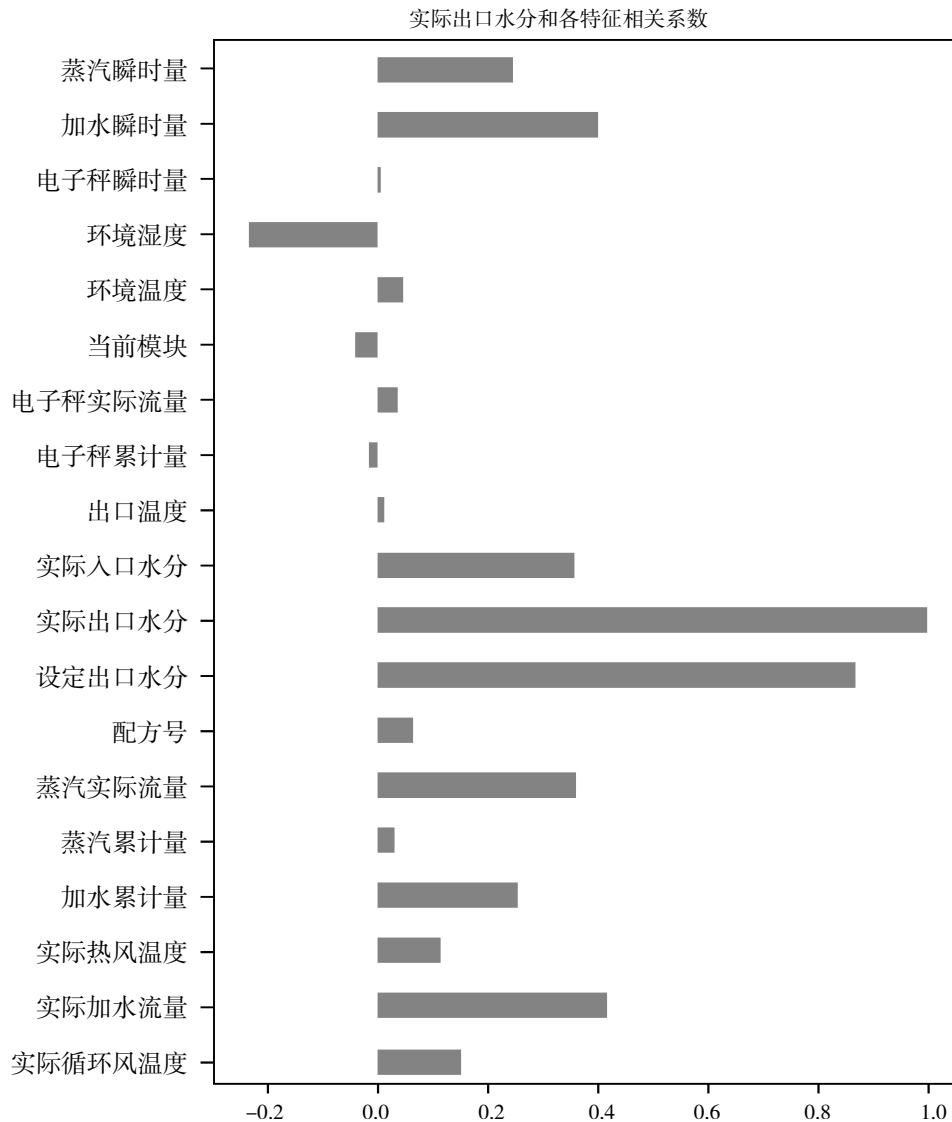


图 1

量”特征，“入口温度”“入口湿度”“出口湿度”“出口温度”分别取其平均作为环境温湿度数据。

对按照“批次号”和“配方号”分割后的数据分别进行计算。

为方便后续表达，对特征名称进行简化：

“实际加水流量”：“实际加水流量”。

“实际热风温度”：“实际热风温度”。

“加水累计量”：“加水累计量”。

“直喷蒸汽累计量”：“蒸汽累计量”。

“直喷蒸汽实际流量”：“蒸汽实际流量”。

“电子秤累计量”：“电子秤累计量”。

“电子秤实际流量”：“电子秤实际流量”。

“出口测温仪温度”：“出口温度”。

“当前生产模块号”：“当前模块”。

#### 1.2.5 时滞数据对齐

在回潮工序共产生了两处时滞：一是烟叶物料从电子秤经过到进入滚筒开始喷水的时滞，此处的时滞通过判断每个批次生产数据中实际加水流量和加水累计量均大于 0 的第一个数据行作为标志，计算时滞<sup>[1]</sup>；二是烟叶物料入滚筒后到出滚筒的时滞，从数据观察很难找到统一的标志信息，根据现场多次人工实测定义该时滞<sup>[2]</sup>。

#### 1.2.6 异常数据查找和删除

设定条件：（1）整个生产批次的实际出口水分最大值小于 10<sup>[3]</sup>；（2）整个批次中采样数据时间间隔超过 2 秒；（3）整个生产批次均没有实际加水流量和加

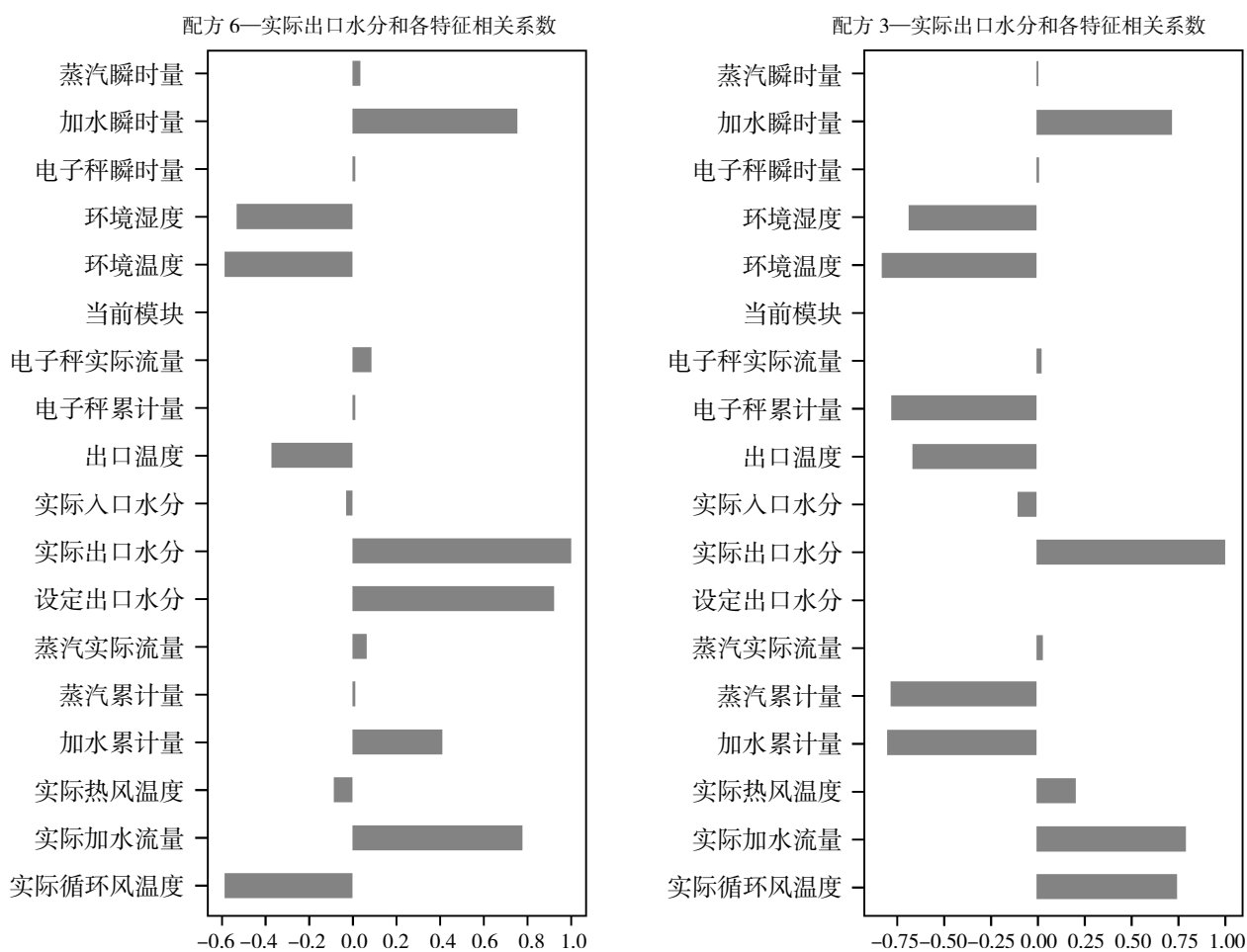


图 2

水累计量均大于 0 的记录<sup>[4]</sup>。

符合以上三个条件中的任何一个批次的数据都属于异常数据，删除数据。

### 1.2.7 去除料头料尾数据

料头和料尾因为物料量不稳定，对应传感器检测值有较大误差，会影响到数据分析。根据生产工艺相关要求前 120 公斤物料看作是料头，时移对齐后出现空值的行看作是料尾，加水瞬时量或电子秤瞬时量为 0 的数据也看作是料尾。

## 2 特征工程

将上述清洗后的数据，重新拼接成一个大的数据集后考察特征之间的相关性、共线性等因素进行特征选择<sup>[5]</sup>。

从总体数据来看，各特征和实际出口水分的相关系数如图 1。

按照不同配方分别分析不同特征和实际出口水分之间的相关性，可以观察到不同配方的烟叶物料在生

产过程中，环境温湿度和实际出口水分的相关性有明显变化。

### 参考文献:

- [1] 顾亮, 等. 环境温湿度对配送烟丝质量及卷烟质量的影响 [J]. 食品与机械, 2017, 33(04): 190-194.
- [2] 国家烟草专卖局. 卷烟工艺规范 [M]. 北京: 中央文献出版社, 2003.
- [3] 张云飞, 袁鹏, 董云, 等. 环境温湿度对制丝水分控制的影响——基于红河卷烟厂制丝过程数据 [J]. 统计学与应用, 2015(02): 34-46.
- [4] 陈良元. 卷烟生产工艺技术 [M]. 郑州: 河南技术出版社, 2002.
- [5] 卷烟工艺与设备编写组. 卷烟工艺与设备 [M]. 北京: 轻工业出版社, 1988.



# 房屋建筑无损检测技术应用探析

傅欣杰<sup>[1]</sup> 程英军<sup>[2]</sup>

(1. 遂昌县建投建筑工程试验有限公司, 浙江 丽水 323000;  
2. 遂昌县建筑工程质量管理服务中心, 浙江 丽水 323000)

**摘要** 房屋建筑领域, 无损检测技术对建筑工程检测的作用较强。无损检测技术应用广泛, 优势在于准确检测建筑质量, 监督建筑工程质量。但是, 无损检测技术的实际应用缺陷较多, 对检测效果的影响大。本文主要分析房屋建筑无损检测技术的应用, 以期提升建筑工程效益提供有益参考。

**关键词** 房屋建筑 无损检测技术 钢结构检测 建筑渗漏 桩基检测

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0031-03

房屋检测采用无损检测技术, 不仅可以确保建筑完整性, 也可以快速完成检测, 显示准确的检测结果。现代科技快速发展, 房屋建筑检测技术创新力度加大, 且无损检测技术种类增多<sup>[1]</sup>。在此背景下, 无损检测技术被广泛应用到建筑检测中, 成为建筑检测行业的主流。

## 1 房屋建筑的检测内容

### 1.1 钢结构检测

在钢结构检测中, 主要包括以下内容:

第一, 使用磁粉检测技术、射线探伤技术, 抽样检测和复检钢结构, 出具检测报告。

第二, 检测钢结构扭矩比、预应力、防滑性能等参数, 出具检测报告。

第三, 明确所有钢结构材料质量参数, 确保满足标准要求。针对焊接构件, 实行现场超声波探伤检测, 以免由于焊接位置缺陷, 导致应力比较大<sup>[2]</sup>。

### 1.2 建筑结构沉降与倾斜检测

针对建筑结构倾斜度检测, 需要使用经纬仪设备, 选择建筑结构外围拐角处检测。同时, 对建筑内构件实行垂直性检测, 确保建筑结构倾斜度满足要求。在检测建筑结构不均匀沉降时, 需要在建筑结构选择标高数值相同点位检测。在检测操作中, 倾斜度检测、不均匀沉降检测同时开展, 判断主体结构的裂缝、变形情况, 准确反映出建筑下部基础结构的不均匀沉降<sup>[3]</sup>。

### 1.3 混凝土检测

混凝土检测内容, 主要是检测抗压强度。此种检测工作以抽样检测法为主, 确定最小样本量再进程, 按照检测结果明确强度。完成混凝土检测后, 合理选择构件。在选择构件时, 需要考虑高层建筑、地下室、

安全通道等位置, 通过无损检测技术明确强度, 上述部位的构件强度高<sup>[4]</sup>。在复检混凝土与构件时, 需要彻底检测首次检测不合格的构件及同批次构件。

### 1.4 钢筋检测

在钢筋检测工作中, 检测人员通过雷达检测技术, 检测钢筋间距、混凝土保护层、钢筋直径等内容, 可以消除剔凿法对结构的损坏影响。

### 1.5 地下结构检测

地下结构检测, 多应用地质雷达技术。通过雷达检测技术, 可以全方位检测建筑地下结构。在检测操作期间, 需要在地质雷达检测点挖坑施工, 将设备埋设在坑内, 保证设备和地面的耦合度, 从而获得高效成效。获得测试结果后, 为了保证检测数据准确性, 检测人员需要开展多次试验, 去除误差明显的数值后, 选择平均值作为最终值。同时, 提升反射波记录的分辨率, 检测人员选择反射波数据信息频段记录, 提升雷达波作业频率。

## 2 常见的房屋建筑无损检测技术

### 2.1 超声波检测技术

超声波是频率处于20Hz~20kHz的声波, 可以穿透实心物体, 保持直线前进。然而在不同材料、不同软硬度物体内部, 超声波的行进速度不同。检验超声波波速, 能够了解材料强度。超声波频率, 是由高频点振荡频率决定, 可以按照超声波传播特点, 检测建筑结构的尺寸、内部构造等。

超声波检测技术在工程检测中的应用较多, 比如超声波探伤检测, 多应用到工程焊接质量检测中, 原理如下: 利用声波在焊接口传播, 回收声音回波, 判

断焊接质量。当前,多数焊接质量检测都采用超声波检测法,例如工程管道焊接检测、钢结构焊接检测。

在检测过程中,遵循国家标准要求,排除不良影响因素。注重检测焊缝长度,明确最佳探伤时机。在检测焊缝长度时,按照实际焊缝长度,明确需要检测的焊缝长度数值,以免焊缝过长,影响检测比例完整性。焊缝长度检测时,不能小于200mm。如果不足200mm,则会降低焊缝检测结果的准确性。检测过程中,检测人员发现被测物体焊接质量不佳时,则适当延长检测长度,延长比例控制在标准范围内。对于检测时机,因焊接操作温度高,会对材料产生不良影响,例如检测碳素钢时,应当待至碳素钢自然冷却,并且在室内环境下维持12h,之后再检测,保证检测结果符合实际要求。

## 2.2 射线检测技术

射线检测技术,可以确保射线穿透物体,按照射线在不同部位反应的强弱,形成内部不相连的图像,判断检测对象的质量缺陷。下图1为射线检测技术组成。通过此种检测技术,既可以判断工程结构的质量缺陷,又可以检测工程结构强度、承载力等。射线检测技术,分为X射线检测、 $\gamma$ 射线检测。

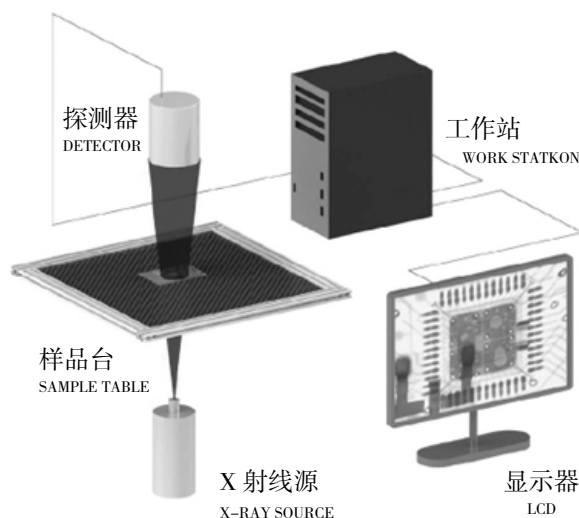


图1 射线检测技术组成

## 2.3 涡流检测技术

涡流检测原理为电磁感应原理,导体在磁场中产生感应电流。导体自身性质不同,产生的感应电流也不同。通过此种现象,即可判断导体内部性质与状态。在应用涡流检测技术时,需要按照被检测对象的材质、尺寸,明确线圈种类。

## 2.4 磁粉检测技术

磁粉检测技术原理是对被检测对象施加磁场,确保局部呈现出磁化现象。如果表面某部位产生磁力逸出现象,则会形成漏磁场,磁极促使表面磁粉形成聚集磁痕,显示出缺陷问题。建筑工程中,检测钢结构表面时,可以应用磁粉检测技术,技术成本低廉、操作简单,能够获得准确的检测结果。图2为磁粉检测流程图。但是此种技术对被测对象表面光滑度要求高,专业人员必须熟练掌握技术操作流程。

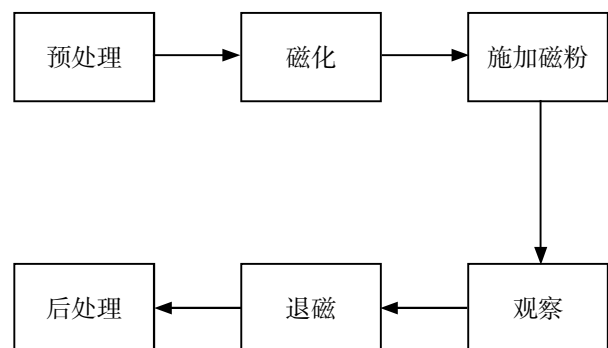


图2 磁粉检测流程

## 2.5 冲击反射检测技术

冲击反射检测属于新型无损检测法,能够检测混凝土厚度与内部缺陷。技术检测结果的直观性强、检测范围广。冲击反射检测技术,也能够应用到墙体预应力范围、混凝土裂缝深度、板厚检测中。

## 2.6 红外线成像检测技术

红外线成像检测技术属于新型无损检测法,能够检测建筑结构类型,按照检测结果,划分建筑施工的安全性,处理之后,转化为混凝土区域的温度场分布图像,确保工作人员判断混凝土内部结构缺陷与损伤。红外感应3D成像技术,无需接触建筑物,也不会损伤建筑结构,扫描仪可以快速达到检测位置。在同一个温度场,以人为操作遥控技术方式开展检查。当前,红外感应3D成像技术多应用到石油化工、诊疗设备、工程建筑等领域,尤其是检测工程质量,确保施工人员掌握混凝土破损情况。

## 3 无损检测技术在房屋建筑中的应用

### 3.1 混凝土结构检测的应用

在房屋建筑工程中,混凝土结构为重要组成,强度、稳定性对建筑安全性影响大。所以,混凝土结构检测属于建筑检测重点。应用无损检测技术检测混凝土结

构,需要联合工程实际情况。合理的检测技术,可以确保检测结果准确性,提升建筑工程检测效率。此外,分析实际情况可知,在检测混凝土裂缝、内部质量时,多应用超声波法、雷达法。混凝土结构强度检测时,主要采用超声波法、回弹法。检测混凝土结构尺寸、保护层厚度、钢筋位置时,可以应用雷达法、冲击回拨法。无损检测技术应用时,必须遵循标准的技术要求。

### 3.2 钢结构检测的应用

在房屋建筑工程中,钢结构为主体结构,决定建筑工程的强度与质量。在检测钢结构时,通过无损检测技术,可以确定钢结构质量。

第一,应用射线检测技术,检测钢结构缺陷。尽管射线检测技术具备结果准确性、直观性优势,但是也会对检测人员造成伤害,所以必须慎重选择射线检测法。

第二,超声波检测技术能够检测钢结构焊缝缺陷,快检测未熔合、未焊透的缺陷隐患。但是,整体检测结果不直观。

第三,磁粉检测技术,检测钢结构表面质量隐患,但是技术应用范围有限,只能检测材料表面缺陷。

第四,渗透检测技术,检测钢结构表面缺陷。在应用该项技术时,检测人员按照建筑工程检测需求,选择适宜的无损检测技术。

### 3.3 建筑渗漏中的应用

当前,房屋建筑渗透检测时,多采用打开检查法、观察法。观察法的应用效果不佳,多依赖检查人员的工作经验;打开检查法会破坏建筑结构。因此,通过无损检测技术查找建筑渗漏点。例如电磁波法、超声波法、红外热像法、高密度电法等,均可以查找建筑渗漏点。分析红外热像法可知,其按照渗透部位、未渗透部位的水温差,实行红外热像探测。按照红外热像图内显示的不同颜色,明确渗漏部位。超声波检测法,主要检测混凝土开裂所致渗漏问题,然而此种方式的检测效率、灵敏度较低。电磁波检测是电磁波穿透物体时,当遇到干燥部位时,接收能量变小;当遇到潮湿部位时,接收能量增多,科学判断渗漏部位。采用科学的无损检测技术,可以准确定位漏水部位,确保房屋建筑的完整性。

### 3.4 桩基检测中的应用

桩基检测内容包括桩基承载力、桩基质量评价。建筑工程常见桩基为预制桩、钻孔灌注桩。比如钻孔

灌注桩,极易产生桩身强度不满足设计要求等问题,沉渣厚度大、结构不完整,所以需要通过无损检测技术,明确桩基施工质量。桩基无损检测中,超声波埋管法的应用较多。将声波管理设到桩基内,接收声波管发射的高频弹性脉冲波,呈现出波动特点,判断桩基完整性。然而应用超声波埋管法时,需要提前埋设声波管。在及时应用期间,应当关注以下要点:按照桩基直径,确定声波管理设数量;桩基直径会影响超声波检测结果;合理排列声波管。

此外,桩基检测的无损检测技术,涉及高应变法、低应变法,技术应用原理是通过小锤、重锤冲击桩顶,获得桩顶冲击速度,桩基受力曲线图,之后结合波动理论分析。应用高应变法时,桩基自身强度不足,则会损坏桩基。因此,如果桩基先期破坏,则不能应用高应变法。

## 4 结语

综上所述,建筑工程的无损检测技术应用价值高,然而技术应用的局限性与问题也较多,必须提升无损检测技术的应用水平。施工企业应明确无损检测技术的应用价值,引进和学习先进的检测技术。在应用无损检测技术时,需要总结和分析技术应用问题,深入研究检测技术应用优化措施,有效改善检测方法单一、检测准确性不足、检测局限性强等问题,注重信号处理技术优化,从而提升无损检测技术的应用效果,保障房屋建筑工程的质量与安全,增加建筑企业的经济效益。

## 参考文献:

- [1] 李小静. 红外热像技术在房屋建筑检测中的应用探讨[J]. 建筑与预算, 2022, 26(02): 55-57.
- [2] 卜青青. 建筑钢结构工程及焊缝无损检测技术应用探究[J]. 中华建设, 2022, 13(02): 138-139.
- [3] 丁爱香. 超声波无损检测技术在建筑钢结构焊缝检测中的应用[J]. 建材与装饰, 2019, 21(19): 63-64.
- [4] 徐维臣. 高层建筑塑料给水管道的非常规无损检测技术综述[J]. 合成树脂及塑料, 2020, 37(03): 91-94.

# 高层建筑工程的地基基础施工技术

王庆松

(浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310000)

**摘要** 高层建筑施工中面临的施工问题较多, 尤其是地基基础问题。由于地基处理效果会影响建筑质量, 再加上施工技术水平不断提升, 所以为了满足建筑对基础施工提出的要求, 适应不同的地理环境, 要求工程人员总结基础施工技术的工艺特点、建造经验, 最大限度地保障基础施工质量与安全。

**关键词** 高层建筑工程 地基基础 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0034-03

## 1 高层建筑地基基础施工技术的特征

### 1.1 施工应用难度大

高层建筑的层数多, 地基基础要承载上部结构主体, 所以对基础施工技术提出较高要求。当地基基础施工质量不佳时, 则无法支撑建筑重量, 还会增加安全隐患, 导致技术应用难度加大。

### 1.2 施工隐蔽性强

高层建筑对地基基础提出严格要求, 由于建筑的承载量持续上涨, 相应加大了地基基础的施工深度。地基基础施工面临复杂环境, 所以地下勘测与数据测量的难度大, 比如面临地基施工工序的衔接问题。此外, 地基基础工程多处于地下空间, 所以施工工序的隐蔽性较强<sup>[1]</sup>。

### 1.3 施工不可逆性

在高层建筑工程中, 地基基础属于重要组成, 施工质量对建筑质量及安全的危害大。完成地基施工后, 高层建筑进入不可逆施工段。地基结构形成建筑基础结构, 一旦完成施工, 很难再次返工修复, 所以当地基基础施工存在质量隐患时, 则会危害建筑的整体安全。

## 2 高层建筑地基基础施工质量的影响因素

### 2.1 施工质量控制不足

通常情况下, 高层建筑的施工量比较多, 且施工环境复杂。基础工程多为地下操作, 施工难度大, 当基础工程质量得不到保障, 则会影响建筑质量。部分施工企业为了追赶进度, 只关注工程效率, 不注重施工现场的管控。部分施工企业存在侥幸心理, 因此各项施工操作不严谨, 很难及时发现质量缺陷, 导致基础施工质量下降。

### 2.2 质量监督机制不完善

开展建筑工程建设时, 必须高度重视现场的监督

与管理工作, 包括施工管理、人员管理、设备材料管理等。只有做好以上内容的管控, 才能够保障工程质量。然而分析建筑质量监管机制发现, 多数企业并未建立完整的质检机制, 也没有落实基本的管理措施, 相应地影响现场质量监督与管理效果, 无法提升建筑质量。

## 3 高层建筑工程的地基基础施工技术

### 3.1 钻孔灌注桩技术

在高层建筑的地基基础施工中, 钻孔灌注桩属于常用技术, 技术价值与效果高, 能够加强地基稳固性, 维护工程质量。所以在地基基础施工时, 施工人员要关注以下要点: 第一, 开展钻孔灌注桩施工之前, 施工人员要彻底清理施工现场, 尤其要将现场的杂物、废弃物清理干净, 保证施工环境的整洁度。第二, 施工人员遵循施工方案, 优化配置泥浆材料, 确保材料搅拌的均匀性。开展钻孔施工之前, 施工人员要预埋护筒, 此时要注重埋设操作的安全性, 以免钻孔时出现地基坍塌事故, 对工程进度造成影响<sup>[2]</sup>。完成准备工作后, 施工人员开展钻孔施工, 遵循标准要求实行操作, 维护钻孔施工的效果。第三, 完成钻孔施工后, 施工人员要尽早清洁孔内杂物, 之后再开展灌注桩施工。在钻孔灌注桩施工中, 施工人员还要管控钻孔的孔径、孔深。

### 3.2 土质置换技术

与其他施工技术相比, 土质置换施工法的操作难度低。施工人员将地基土壤进行置换, 可以提升地基结构的强度, 确保基础结构承载上部重量, 维护建筑地基的稳固性。然而土质置换技术的应用限制比较多, 因此多应用到土壤条件不佳的区域。采用土质置换方式加强土体质量, 能够提升地基的强度。在应用该项技术时, 要求施工人员全方位勘查施工现场, 划分相应的施工范围, 置换场地内的软土层。在施工过程中,

还要按照工程要求,选择适宜的置换材料,优选高稳定性、高耐腐蚀性的材料,以加强工程地基的稳固性,优化地基结构,减少后续施工的地基变形问题。

### 3.3 强夯施工法

强夯施工方法是一种物理性质的地基施工法,为土体施加外部压力,从而加大土质密实度,提升结构的稳固性。地基基础施工过程中,强夯法成为应用最多的方法,能够控制对地基的沉降与偏移现象。但是,在应用强夯法之前,施工人员要勘查地基土层,准确判断土层的软硬度,保证夯锤重量、夯实度达标,以免损坏地基质量。明确夯锤重量之后,施工人员要及时安装和调试设备,检查组件的安装状态,以免后续出现质量隐患,对施工人员的人身安全造成威胁。初次施工完成后,施工人员要检查地基夯实状态,当区域夯实不达标时,则要开展二次强夯处理。通过多次夯实施工,可以加强地基基础的质量。需要注意的是,施工人员要定期检修和维护夯实设备,保证设备处于最佳状态。

### 3.4 基坑支护技术

通过应用基坑支护技术,可以提升地基基础的安全性、稳定性。高层建筑施工过程中,基坑支护方法包括排桩支护、逆作法,上述施工方法的应用价值较高。逆作施工法,技术体系成熟,将其应用到地基施工中,可以有效规避上层建筑对地基的影响。施工人员按照工程图纸、现场情况,提前预留钻孔桩、混凝土灌注桩的位置,了解各项施工要求,准确分析土层稳定性。在地基与上层建筑交替施工中,应保证地基基础施工的有序性。排桩支护施工技术主要分为泥浆护壁灌注桩、套管灌注桩技术,上述技术均可提升地基土体的强度,维护基础结构的稳固性,支持后续高层建筑的施工顺利性,同时可以保证整体施工的安全性。使用排桩支护技术施工时,施工人员要深入分析基层的土体结构,整合土体支撑结构、灌注桩支撑结构,从而形成支撑合力,提升基坑的支护效果。

### 3.5 注浆施工技术

在地基基础施工过程中,注浆施工技术的应用范围广,比如应用到软土地基施工中,能够高效处理软土地基的强度不足问题。与其他技术相比,注浆施工法的成本低廉,可以降低工程造价。施工建设之前,技术人员要全方位勘察施工现场的原土地基,掌握地基整体状态与薄弱点,并将薄弱点作为打孔部位。打孔施工结束后,施工人员将混凝土浆液注入孔内,待至混凝土凝结形成桩体,对软土地基发挥出支撑作用。通过注入混凝土,可以及时排出软土地基内部的水分,

从而加强土质。为了提升工程质量,在配制混凝土浆液时,要由专业人员管控。此外,施工人员必须遵循图纸要求开展操作,从而确保混凝土性能与质量的达标。

### 3.6 抛石挤淤技术

在基础结构施工中,抛石挤淤技术的应用比较多。比如波纹粉土挤压技术,能够将石材抛掷到基础结构的下层,施工人员要按照工程现场情况,合理确定石材直径。在使用抛石挤淤技术时,要求施工人员关注石材的硬度、耐候性,避免后期使用出现风化问题,影响排水挤淤效果。技术应用期间,施工人员也要合理控制抛石方向、频率,如果土层结构的位置比较低,则要控制好石材的摩擦力,提升其对泥沙的去除能力,加强基础结构的质量。

### 3.7 预制桩施工技术

开展地基基础施工之前,首先要制作桩基,以提升整体施工效率。预制桩施工技术应用时,必须保证桩基制作的标准度。为了确保地基基础结构的稳固性,施工人员要注重维护预制桩内部结构的质量。对于预制桩结构,其生产原料为混凝土预制桩、钢管预制桩,不同预制桩的优势不同。在使用预制桩施工技术时,需要通过振动、水冲、锤击方式,将预制桩打入地基内部。施工人员遵循项目要求,选用适宜的打桩方式,以满足地基基础要求。

## 4 提升地基基础施工质量的措施

### 4.1 落实地基基础保障方案

为了确保地基基础施工的顺利性,降低人为误操作的不良影响,在建筑施工期间,必须提升桩基础施工的技术水平。在施工现场派遣专业的监管人员,全方位监督施工技术的应用,发挥出基础的支撑作用。对于建筑施工的内部管理,部分人员会凭借自身经验进行管理,严重影响建筑施工的技术实施效果。所以,为了减少不良问题,要求施工企业引入专业的技术人员,并由监管人员全方位监管施工过程,确保基础施工技术的实施效果。

### 4.2 合理确定施工顺序

施工建设期间,为了合理应用桩基础技术,施工企业要立足于工程要求,联合施工现场的各项条件,制定科学的工程方案。当施工现场的各项条件满足要求时,应当遵循“先浅后深”顺序开展操作<sup>[9]</sup>。当基础深度越大,则施工难度就越大,先开展浅桩孔施工,可以保证土层的稳固性,避免后期深孔施工产生的土体压力。如果在含水层开展施工,则要对上部结构实行钻孔操作,完成上部混凝土浇筑后,选择未浇筑桩

孔为排水井,保障后续施工的便利性。

#### 4.3 严格管控成孔施工质量

地基基础施工中,成孔属于关键工序,会影响后续工序质量,所以要严格控制成孔质量。成孔质量隐患包括缩径、塌孔,当出现上述问题时,则会严重危害成桩质量,因此必须采取控制措施:第一,垂直度控制:只有确保成孔垂直度的允许偏差达标,才可以确保钢筋笼顺利就位。第二,控制护筒质量:钻孔施工期间,准确定位护筒。为了确保桩位准确性,在复核定位之后,才可以确定护筒位置。在施工过程中使用钢护筒,直径大于设计桩径的10cm~20cm。在埋设护筒时,保证护筒中心、桩位中心偏差小于50mm,当超过50mm时,应当尽快调整,避免影响施工质量。当施工场地为砂土地质时,护筒埋设深度要大于1.5m;如果为黏土地质时,护筒埋设深度要大于1m。在确定护筒埋设深度时,还要参考施工现场土质情况。护筒埋设之后,使用黏土填塞筒和孔壁,将适量黏土添加到护筒内,有助于加固筒脚。如果施工现场表层土壤比较疏松,则要将片石、清水拌和的泥浆添加到护筒内。在钻头冲击作用下,泥浆与石块挤向孔壁,能够提升筒脚的稳固性。第三,桩顶标高控制:钻孔施工时,极易受到多方面影响,导致地坪高度变化,影响孔深控制效果。在控制孔深时,复核桩基的总长度、底梁高程,并详细记录在册。成孔之后,测量钻杆在钻机上的余留长度,校验成孔深度。第四,控制钻进速度:钻孔施工时,结合施工场地的土层特点,优化调整钻进速度。第五,检查钻头:当钻头磨损严重时,则会影响孔径和成孔质量。因此,施工人员要定期检查钻头,当磨损度大于10mm时,则及时修复或更换钻头。

#### 4.4 合理控制施工过程

第一,准确测量放线操作,能够保证地基基础的施工质量。在测量操作时,施工人员手持专业的测量仪器,详细标注出桩长、桩位等参数。通过此种方式,不仅可以提升施工效率,还可以确保测量结果的准确性。第二,在施工操作之前,注重各类材料的清点,重点检查钢筋、砂石、水泥材料的用量,当发现不合格材料时,必须及时清除出施工现场。灌注桩预制桩施工过程中,施工人员应遵循设计要求开展操作,并由监理人员旁站监督,落实标准化的施工流程。在施工过程中,一旦出现混凝土强度低、断桩等问题,必须及时采取补救措施,以免影响工程质量。第三,在地基基础施工时,混凝土强度必须满足工程设计要求,严格按照国家规定选择适宜的材料。在施工之前,注重检查和控制施工材料,及时处理不合格材料。桩底

混凝土灌注之前,仔细检查水泥指标、沉淀厚度,及时处理不满足要求的部分。同时,通过科学的数学运算,精准计算混凝土的使用量。浇筑施工期间,合理控制漏洞高度,维护混凝土灌入施工的顺利性,提升混凝土浇筑效率。

#### 4.5 完善组织管理体系

建筑基础地基施工中,涉及的工序比较多,因此要制定完整的管理机制,确保各项操作都满足制度要求。项目部应当实行奖惩机制,将施工人员的工作成果、福利待遇相挂钩,从而激发施工人员的积极性,自觉约束施工行为。通过一系列的管理措施,有助于提升建筑地基基础的施工效果。

#### 4.6 加大施工现场管理力度

第一,机械设备管理:为了确保工程建设进度,施工现场的管理人员必须科学管理机械设备。管理人员建立台账制度,详细记录设备的检查结果。当设备出现故障问题时,应当及时维修或更换。地基基础施工的规模大,持续时间长,所以要制定设备机械管理制度,按照制度开展不定期检查。总之,施工过程中,需要确保设备处于良好运行状态,减少故障问题,从而保障工程建设效益。第二,材料管理:地基基础施工中,主要应用石子、钢筋、水泥等材料,上述原材料质量都会影响地基施工质量,要求施工管理人员严格管理材料。施工材料进场前,管理人员要做好系统性检查,保证材料数量、规格型号、名称的正确性,使场地内所有原材料都满足要求。此外,管理人员应注重检查原材料的出厂证件,确保材料质量与性能达标,管理人员不定期抽样检查。

### 5 结语

综上所述,高层建筑施工中,必须高度重视地基基础施工,要求施工企业分析基础施工技术特点,做好各项施工准备工作,选择适宜的基础施工技术,全面保障建筑结构的稳固性,增加建筑施工效益,保障群众的居住安全。

#### 参考文献:

- [1] 李志坚.锚杆静压钢管桩在高层建筑地基基础加固中的应用研究[J].福建建筑,2022,23(05):91-95.
- [2] 周卫星.分析与对比某高层住宅建筑桩基础和刚性桩复合地基设计方案[J].河南科技,2021,40(27):63-65.
- [3] 汪洋.地震带高层、超高层建筑地基基础质量辅助检测新方法探索[C].2021年工业建筑学术交流论文集(下册),2021:714-717.

# 绿色施工技术在建筑工程施工中的应用

周莉萍

(江西华美建设集团有限公司, 江西 赣州 341000)

**摘要** 随着社会经济以及城市化的快速发展,更多的乡村居民选择到城市居住,这给城市建设带来很大的挑战。我国城市高层建筑不断增多,导致对空气、土地、水源等自然资源的浪费也日益加剧。政府的政策导向和现代社会观念也在发生转变,建筑的绿色化已成为当今的发展趋势,而绿色施工技术的运用也日益广泛。基于此,本文对绿色施工技术在建筑工程施工中的应用进行分析,以供业界专业人士进行交流讨论。

**关键词** 绿色施工技术 建筑工程施工 环境污染 节能施工

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0037-03

绿色环保施工技术是当前建筑领域的一项前沿技术,将其运用到建筑工程中,不仅可以提高工程建设的效率,也能最大限度地提高资源利用效率,减少对环境的破坏,从而推动我国建筑业的健康发展。目前,在我国的建设项目中,绿色施工技术尚未得到充分应用,因此,有关单位必须不断地总结其施工经验,并借鉴国外先进的技术,从而提高我国的绿色环保施工技术的整体应用水平,推动我国建筑业的长期稳定发展。在建设项目建设中,应加强对绿色施工技术的理解,根据实际情况,选用合适的绿色施工技术,确保施工工作的顺利进行,同时要对建筑施工的各项要求和规范进行全面的理解,形成一套完整的工作方式和施工方案,以提高建设项目的效益,为今后的建筑业发展打下良好的基础。

## 1 绿色施工技术相关内容概述

在建筑业的建设中,绿色施工技术是指在建设过程中,始终坚持“绿色”的思想,对所有的建设项目建设进行合理的规划,并根据建设项目的具体情况,选用具有较高性价比的环保材料,要加强经济的投资,采用科学的施工方法和先进的设备,降低建设能耗,减少对自然生态的损害。在建设项目建设中,要把建设的经济效益和环境保护有机地结合起来,营造一个和谐、友好的生态环境,从而促进人与自然的协调发展。在实际建设中,建设单位领导要对施工场地进行实地勘察,在每个施工阶段对环境污染的项目进行总结,召开专题讨论会,共同探讨具体的对策,对绿色施工技术中的每一项关键步骤进行细致的分析。建筑工程中的节能与环境保护是施工技术的基本理念,所以在工程建设中要把绿色环保思想融入建筑工程中。采用绿

色施工技术可以节约非再生能源,避免建筑资源的过度消耗和浪费。这一技术既能提高施工质量,又能抓住施工的关键和难点,有效地缩短工程的工期,既保证施工的各个环节的正常进行,又保证项目的总体质量,从而大大降低项目的总造价<sup>[1]</sup>。

## 2 绿色施工技术在建筑工程施工中的应用意义

### 2.1 废水回收利用

从建筑施工的角度来看,对建筑工地的污水进行再利用,其作用有两个方面:一是节约能源,降低污水排放;二是符合环保建设的需要。在建设项目建设中采用绿色施工技术时,要确保合理、有效地使用资源。由于工程建设中存在着大量的水资源浪费现象,造成这种情况的主要原因是由于管理上的疏忽,为防止水资源的浪费,必须加强对工地的供水管理,将居民用水和建筑用水分离。对居民用水,要建立相应的管理体系,以确保“节约用水”的理念深入人心,在建筑施工中,施工单位优先选择是采用节能环保的施工工艺,在实际施工中,采用的节水技术主要有:混凝土养护和管线通水打压。

### 2.2 减少场地干扰

绿色建筑技术的应用领域也应包含在建筑设计中,设计人员应参考科学合理的设计方案,从而合理地规划建设用地。同时,设计人员要充分考虑周边的地理条件,尽可能地降低场地的影响。以基坑工程为例,在采用常规方法对基坑进行施工时,常常采用水泵持续抽水,对本来就稀少的地下水资源造成无谓的浪费,而基坑围护技术的应用,能有效地解决这些问题。这项绿色施工技术是在基坑侧墙和基坑底部增设截流措施,既能有效阻断地下水的渗入,又能配合水泵进行

抽水,将对周围环境造成的影响降至最低。

### 2.3 节约现有资源

施工单位在建设过程中,应选用国家和建筑行业推荐的环境保护设施,比如,采用变频节能装置对各施工阶段的用电量进行有效的管理。在施工现场,要按照不同地区的具体条件,做好用电指标的设定,并对每个地区的用电量进行定期的统计和分析,为以后用电方案的制订提供科学的参考。在此基础上,建筑企业应明确设备管理的重要性,建立健全的管理体系,确保设备的维护工作的有效进行。建筑工人也应该能够根据现场条件,选择合适的施工设备,以减少大功率设备在负荷较低的条件长时间工作<sup>[2]</sup>。

### 2.4 减少环境污染

建筑工地对周边环境造成的污染是不可避免的,其中水污染、噪声污染和空气污染是最常见的,因此,施工单位必须根据自己的实际情况,合理地选用环保技术,将对周边环境造成的负面影响降到最低。目前,世界各国都面临着雾霾等环境污染问题,造成这一问题的原因是在工程建设中,总会有大量的粉尘进入空气中,因此,若能采用绿色施工技术来取代传统的建筑技术,则会减少对环境的污染,为人们提供一个绿色、健康的居住环境。

## 3 绿色施工技术在建筑工程施工中的应用

### 3.1 施工现场土壤保护绿色施工技术的应用

在建设项目中,土地资源是非常重要的建设资源,而土地资源的管理也是其中比较重要的一部分。然而,通过大量的实际调研和研究,许多施工单位在进行施工时,往往会给工地土壤带来很大的破坏,所以工程建设需要采取绿色施工技术,不仅可以有效地保护工地的土壤,而且可以提高土地的利用效率。首先,施工技术负责人必须在工地周围种植具有一定的生命力和环境友好性的树木,减少水土流失的发生,从而保证工地的土壤不会受到破坏。其次,要在工地上设置高效的排水管道,将建筑废水排放出去,并对污水进行集中处理。最后,对建筑垃圾进行分类,禁止将有毒的油漆、电池等废弃物倒入土中,达到绿色建筑的目的,提高建筑的节能环保性。

### 3.2 合理使用建筑材料

建筑材料在工程建设中起着举足轻重的作用,它直接关系到工程建设的质量,也关系到绿色施工技术的推广。首先,施工单位要加强对工程材料的管理。施工单位要对工程的具体用途有深刻的认识,并结合

工程建设的实际需求,选用聚氨酯、发泡尿素等,制造出具有良好保温效果的复合外墙,并添加一些防水密封材料,增加建材利用率。另外,在建材的选用上要严格把关,要按照市场的行情,选用性价比最高的材料,尽量减少工程材料的使用,同时也要对采购人员进行严格的管理,防止出现从中赚取差价的现象,同时要确保工程质量,努力提高工程项目的经济效益。其次,在建筑材料的使用上,要把“绿色”的思想融入建筑材料的管理之中。通过与其他施工企业的交流,可以借鉴其他施工企业在材料管理方面的经验,从而不断地改进自身企业的材料管理,提高建材的使用效率,从而达到对建筑材料的环保管理。最后,在工程建设中,要对所采购的工程材料进行严密的监督。如果在施工的时候,发现有任何的问题,都要第一时间向上级报告,然后做出相应的处理。建筑材料的种类、长度、数量等各方面都有专门的人员进行注册。另外,根据建筑物料特性,合理安排存放场地,特别是对易锈蚀的建筑物料,要有专门的人员场地及人员进行保管。在建筑材料的使用上,要做好记录,以减少建筑材料的浪费,最大限度地增加建筑材料的利用率,既能节省建筑材料,又能有效地减少工程造价,达到资源的合理分配,减少对环境的破坏<sup>[3]</sup>。

### 3.3 节能施工要点

在工程施工中,管理者必须要根据工程的具体情况,制定出一个完美的节能目标,提高工作效率,同时还要对小区内的供电设施进行设置,定期统计和测量,一旦发现问题,必须对其进行调整。在计算出建筑设备的耗电量后,保证所有的数据和信息都是正确的,然后再进行数据和资料的对比和分析,增强各项措施的实用性。在建筑工程中采用绿色施工技术,既节约能源,又提高工程建设的质量。采用绿色施工技术,可以降低能耗,确保各种能源的利用效率。为推动绿色施工技术在建筑工程中的应用,必须加强对工程管理人员的各项技术培训,以增强其在施工中的安全意识,减少对各类能源的消耗。

### 3.4 噪声污染防治

在建设项目中,由于整个施工环节相对较多,在施工中不可避免地会产生较大的噪声,在目前的建设项目中,噪声污染是一种普遍而又十分严重的现象,所以在实施绿色施工技术时,必须加强对噪声的控制和处理,切实落实绿色、文明的施工思想。比如不要在晚上打桩,晚上要注意把噪声控制在55dB以内,这样可以减少对周围人的影响。在进行噪声治理时,应



加大机械设备的建设与施工工艺的管理,在实际工程中,由于打桩机的噪声较大,因此,为有效地控制噪声,采用静力沉桩技术,可以达到较好的施工效果。在土方工程中,铲车和推土机的噪声是很难消除的,所以在实际施工中,要合理地安排机器的使用时间,尽量避免在晚上和人们休息的时候使用。在建筑工地周围安装隔音板,以降低对周围环境和居住环境的不良影响,科学地控制建筑工程的噪声<sup>[4]</sup>。

### 3.5 对施工现场的固体废料再次利用

在建筑工程中,经常需要使用大量的混凝土、钢筋等相关的固体物料,在实际生产过程中,因为使用不当可能会出现相关的安全隐患,从而造成资源的浪费,或者造成材料的剩余。因此,建设单位要提高建筑材料的使用效率,从而达到节约能源的目的。从目前的情况来看,很多建筑企业在施工的时候,会将垃圾随意地堆放在工地上,这样不但会影响到周围的环境,还会造成垃圾堆积。为推动建筑业的可持续发展,必须加强对固体废物的再循环利用,使其在建筑施工中得到充分的应用,从而避免造成资源的浪费。

### 3.6 电器环保施工技术

随着人们的生活水平和生活品质的提高,人们对电子产品的使用越来越频繁,而且随着科技的进步,施工设备的性能也在不断地提高,但在扩大的同时,也会产生大量的能耗,所以,在建筑施工的时候,有关部门也要更加注重节能环保的施工,以节省不必要的电力。在电力系统的节能和环保建设中,要充分地考虑到电力的消耗,在保证安全的情况下,尽量地减少电力的损耗,这样才能够更好地保证电力的运行,同时也要根据用户的实际情况,提供相应的设备,同时也要对设备的数量进行分析和研究,减少不必要的能耗。在制定变压器工作台数时,应尽量做到科学合理的调节,既能确保电力设备的正常运转,又能节省不必要的电量,因此,在实际工程中,应加强对设计图纸的分析与研究,并根据以往的经验,选用合适的节能环保技术,不断地优化、调整原有的线路和配电系统,达到用电最优的情况。

### 3.7 对建筑现场所有使用的能源进行管控

在建筑项目中采用绿色施工技术,可以使建材得到回收和再利用。为保证建材回收利用的效果与质量,在建材采购中应优先选用可回收的建材,并严格控制建材的品质,选用不会对环境造成任何污染的建材,可以长期存放,也可以将废弃的材料转换为其他用途

的建材,企业要加强资金与技术的投资、建设设备的投资,以及加强新能源的开发利用,降低施工设备在建设时消耗煤炭、石油的消耗量,并加强对设备的管理。建筑企业应按照环保、安全、文明的建设要求,结合工地的具体情况,制订一套科学、合理的工程垃圾输送方案。在运输方面,采用密闭的建筑垃圾运输车,可以大大降低工程造价,从而达到环保、安全、文明的目的<sup>[5]</sup>。

### 3.8 健全科学的绿色施工管理制度

在建筑行业中,绿色建筑观念是推动可持续发展的重要策略,建设单位的各个部门要加强绿色施工技术的运用,要制定一套严格的管理体系,从一开始就确立各个部门的环保管理职责,把综合管理思想贯彻到各个部门的工作中,保证绿色施工技术在建筑施工中的运用,并建立起监督机制,对各个部门的实施进行全面监控。建立健全的奖惩机制,对在推广和应用中做出突出贡献的单位,给予物质和精神上的奖励,并纳入岗位评定。对违反环保管理的单位要予以惩罚,使绿色建筑观念得以持续发展。

## 4 结语

绿色建筑是建立在可持续发展的思想之上的,它将环保作为建筑的基本原则,倡导资源的合理利用。采用绿色施工技术,可以有效地减少对环境的负面影响。同时,在实施绿色施工技术时,必须以质量为先决条件,因为质量是工程的生命,只有确保工程的质量,才能实现工程的最大经济效益。工程建设任重道远,采用绿色施工技术只是其中之一,要实现建设项目的环境效益和经济效益,还需要各方的共同努力<sup>[6]</sup>。

## 参考文献:

- [1] 袁媛. 浅析绿色施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 居业, 2022(02):133-135.
- [2] 王红娇. 绿色施工技术在建筑工程中的应用——以和顺玖和园工程为例[J]. 建材与装饰, 2022(16):6-8.
- [3] 管继厚. 绿色施工技术在市政建筑装饰工程中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(10):70-72.
- [4] 薛京博. 绿色施工技术在建筑装饰工程中的有效运用[J]. 城市情报, 2022(07):193-195.
- [5] 王继苗. 绿色施工技术在建筑工程施工中的运用路径探讨[J]. 门窗, 2022(18):7-9.
- [6] 徐文鹏. 绿色施工技术在建筑工程项目中的应用研究[J]. 市场调查信息:综合版, 2022(11):166.

# 公路桥梁隧道施工中注浆拱棚超前支护技术探析

张焯峰

(义乌市中泽路桥有限公司, 浙江 金华 322000)

**摘要** 公路桥梁隧道施工中采用注浆拱棚超前支护技术, 通过提高支护范围内既有岩土体的承载能力, 有效防止天然土体沉降, 技术操作可行性强, 配套设置较为完善, 大大提高了不良地质条件下的可施工性, 也为施工建设提供了良好的安全保障。文章通过对注浆拱棚超前支护技术进行分析, 从技术原理展开分析, 结合施工流程, 分析施工注意事项, 希望可以对该技术应用及现场操作提供经验借鉴。

**关键词** 公路桥梁隧道施工 注浆拱棚超前支护 孔口止浆器

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0040-03

在公路桥梁施工中经常遇到地质条件差、施工条件恶劣的情况, 遭遇不良地质结构、土质松散、富水化、软弱地层等问题, 对此需要采取一些措施对施工范围内的土体进行改良或进行支护措施, 在公路桥梁隧道施工中, 超前支护应用比较常见, 使用范围也比较广泛。当前超前支护施工中注浆拱棚超前支护可以有效加强围岩强度、控制围岩变形, 避免掌子面出现坍塌危险, 为施工安全生产提供良好保障。工程技术经过多年的施工积累, 技术上有了一定的改进, 注浆拱棚超前支护技术可以更好地满足超前支护需要, 规避传统超前支护的弊端, 拥有更好的、安全高效的综合应用价值<sup>[1]</sup>。

## 1 注浆拱棚超前支护施工原理

公路桥梁隧道施工中经常应用注浆拱棚超前支护技术, 其原理主要是通过钻孔及配套安装相应的钢管、钢板、螺栓等在隧道施工截面构筑成拱形连续体为后续施工提供超前支护, 具体使用由此形成的承载力维持前方土体的稳定, 减少施工影响的地面沉降。实际工作中确定隧道顶板轮廓, 沿圆周方向打入钢管等设置, 再通过注浆将基岩胶结成整体, 提高施工范围围岩的物理力学强度, 形成加固壳体, 大大保证施工安全性。

## 2 注浆拱棚超前支护设备应用

由于一些人仍在注浆超前支护技术中存在实操盲区, 下文所述的具体内容主要针对该技术配合工艺设备体系的合理融合, 应用双摇臂高压喷射注浆钻机与孔口止浆器于超前支护施工中, 更多地克服其对注浆流量与注浆压力的控制难点。

### 2.1 液压双摇臂高压喷射注浆钻机的应用

目前, 液压双摇臂高压喷射注浆钻机已经应用于注浆拱棚超前支护施工中并取得了不错的效果。与同类设备相比, 液压双摇臂高压喷射注浆钻机在动力扭矩、行程、装机功率、施工作业半径等方面都具有不小的优势, 实际支持效果也更佳。其主钻架长度可达12m, 转动十分灵活且具备较高的可靠性, 便于操作, 定向定位方便, 可是实现钻喷一体化施工, 降低了施工复杂程度。在施工作业范围方面, 作业面最大高度可达5.6m, 最大宽度可达7.2m, 水平作业转动范围可达90度, 垂直作业转动范围在-15度至90度<sup>[2]</sup>。此外, 该钻机动力系统配置爽动力源, 前进驱动装置采用柴油动力系统, 在钻孔、旋喷工作方面的动力为电机驱动。在保障有限空间内空气质量方面提升明显, 同时提高了前进机构的灵活程度。钻机还配有弹性支座, 更加方便实现孔口止浆器与主钻架的有效衔接, 联接与拆卸都更加方便, 提高施工作业效率。

### 2.2 孔口止浆器的应用

在注浆拱棚超前支护技术中需应用孔口止浆器可以调剂孔口压力同时控制废浆液排放, 这对于控制周边土体变形量至关重要。目前使用的孔口止浆器主要有三方面作用: 首先, 它可以通过溢流管截止阀实现对超前支护过程中产生的废浆液排放及孔口压力进行调节控制; 其次, 它可以利用密封腔在钻孔、旋喷作业期间保障高压喷射浆液的密封性, 避免自溢流管渗漏等情况出现; 最后, 它可以利用溢流管控制旋喷注浆作业中产生的废浆液及钻孔废渣排放至预设区域,

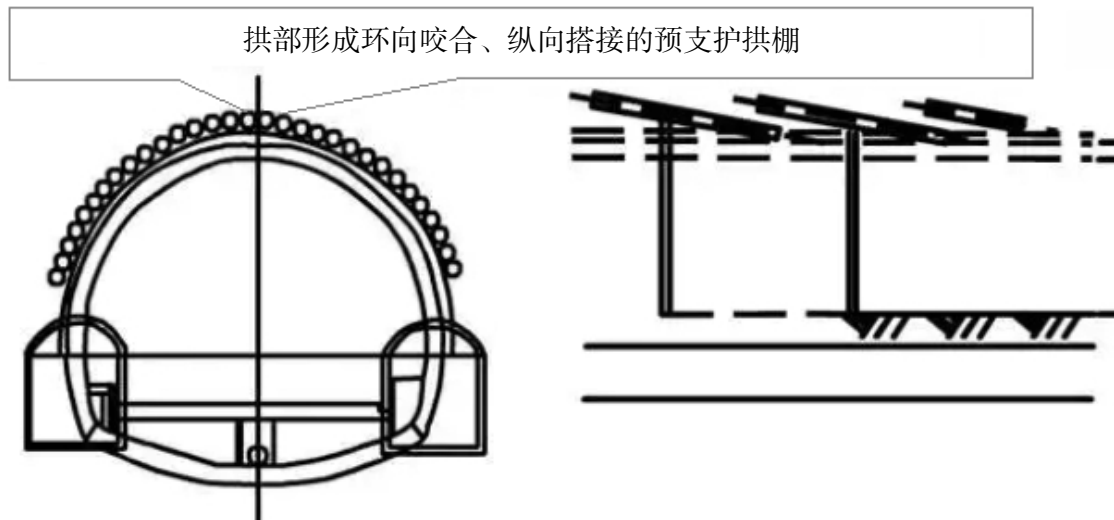


图1 隧道超前支护结构图示

不仅促使超前支护施工更加高效,还对减少施工作业环境污染有积极作用<sup>[3]</sup>。

### 3 注浆拱棚超前支护施工

#### 3.1 施工流程

**定位施工:** 施工人员对钻机钻架进行校准、定位定向,通过孔口止浆器、法兰盘与掌子面上预留的钢管进行紧密连接,保证定位定向的精确可靠。

**钻孔施工:** 按照设计深度结合现场条件采用回转及冲击回转等方式进行钻孔施工,施工产生的渣土、废浆液等废料通过孔口止浆器的溢流管定点排放,控制废料范围,避免污染周边环境。

**注浆施工:** 使用高压喷射注浆,从孔底进行高压旋喷,自下至上完成操作,距离掌子面1m~2m时停止旋喷,整体过程中把控制称重系统、搅浆系统、泥浆泵之间的配合。

**分离孔口止浆器:** 关闭溢流管截止阀,钻头分离板阀腔同时切换板阀至关闭状态,后进行板阀腔及密封腔的分离工作,将钻架移动至相应孔位,根据注浆需求利用溢流管处理压力补浆。

**分离板阀腔:** 加固体达到非流动状态后分离预埋钢管与板腔连接处,同时使用棉布、木塞进行封闭。

**插入芯体施工:** 通过孔口插入钢筋、钢筋束、钢管等进旋喷桩体,满足超前支护需求。

上述工艺施工因为孔口止浆器等设备的优化,进一步完善了注浆拱棚技术,方便压力控制、固体流向控制、岩土体变形控制、废料排放控制,是公路桥梁隧道工程领域普遍推广的施工技术。

#### 3.2 施工注意事项

##### 3.2.1 监控量测

在公路桥梁隧道施工中,经常采用明洞施工,明洞开挖后,需要及时地进行套拱段开挖,开挖过程中基础梯形开挖,注意边坡及墙脚的支护工作,必要时进行加强、扩大仰角,必须满足地基承载需求。在开挖之前,分析地质报告,布置测量点测绘地表沉降,采集原始数据。依据相应规范结合现场实际情况,在洞口处设置3个沉降监控量测面,各监控量测面再布置13个观察点,各点之间建议间距3m~5m,中间相对密集,两侧相对稀疏,沉降精度控制在0.1mm内。结合地质报告做好地质调查,进行直接剪切实验,现场取样进行现场实验,基于实验结果掌握施工段围岩的应力特性,具体包括物理力学性质、处应力状态等。施工中的量测主要是实时监测施工状态,通过量测坑道周边位移、围岩内松弛范围、支护结构与施工围岩的应力状态了解现场锚固效果与松弛范围。

##### 3.2.2 套拱施工

套拱施工顺应自下至上,即先基础后拱身。基础强度必须满足规范要求后才可进行拱身施工。基础结构厚度应不小于1m,设计承载力一般不小于300kpa。如果未满足设计承载力要求则需要对基础进行加宽处理。洞口套拱规格一般为2m,混凝土规格不小于C25,制作导向墙。套拱中设计钢拱架辅助支撑,纵向间距为0.6m,钢拱架间使用钢筋纵向联接,钢筋规格 $\Phi 22$ ,环向间距1m,沿钢拱架内外交错布置。在钢支撑设置长度为2m导向管,规格 $\Phi 127 \times 4$ mm,导向管沿拱圈

进行环向排布,环向间距0.5m。同时采用钢筋焊接方式在工字钢外轮廓处进行固,方向与拱棚一致,导向管连接处建议使用双面焊,宽度不小于15cm,若使用单面焊,焊接宽度加倍。套拱厚度根据设计施工,混凝土浇筑需要做好砼料进场的连续性把控,以免提前固结影响质量,使用泵车入模,注意检查,保证泵管畅通。施工部位应对称进行,保证构筑物结构稳定。震动力度适中,长度把控,避免振捣不到位或混凝土离析,同时防止暴模情况发生,在控制成品外观方面,内外模使用竹胶板<sup>[4]</sup>。

### 3.2.3 注浆拱棚施工

管棚施工工艺一般包括:钻孔平台施工、钻机组装及试车、钻孔、清理、成孔检验、钢管施工、注浆、清孔、水汽砂浆填充。管棚施工一般在导向墙8m范围内平整管棚平台作为施工作业面,为后续安装钻机留有空间,现阶段多使用液压双摇臂高压喷射注浆钻机。

钻孔阶段一般利用套拱中预留的孔口管作为导向管进行钻孔,外插角度根据具体情况考虑线路纵坡进行控制。首先在钻孔前需要检查钻机机械设备情况是否正常,在导向管外侧的套拱面对孔位和孔号进行标记方便后续施工,施工顺序先单号后双号,过程中需要确保相互之间避免影响。钻机布置完成后,依据设计及施工方案放样定位开展钻孔。钻孔施工时,应该盯紧施工,保证施工精度,开孔操作时前期钻速适当降低,在钻入20cm后恢复正常钻速。首节钻杆钻入20cm~30cm后停止钻进,人工卡紧钻杆,后低俗反转脱离钻杆。钻机退回原位后装入第二节钻杆,同时固定好联接套,在低速运转至首根钻孔底部,校准后联接成整体。后续施工以此按照上述方法施工,直至设计深度。在更换钻杆时,需要检查钻杆的平直程度及损耗情况,发现不合格的要及时更换,保证成孔质量。同时钻孔需要把扶直器做好安装,同步钻杆水平推进以预防钻杆在推力与阻力导致上下振动双向作用下成孔不够平直。除此之外,在钻孔施工中,需要经常检查钻杆偏斜程度进行控制,确保误差在规范范围内,不合格的要及时退孔充钻。

清孔一般使用高压风力进行,自内而外进行,清孔必须彻底,保证后族钻孔及退杆通畅,出现卡钻现象时需要持续清孔直至清理干净。

注浆孔安装在清孔、成孔检验合格后进行,使用钻机的冲力进行插管。在管棚结长施工中,先将首根尖头钢管顶入孔中,后依次连接,管棚之间连接采用丝扣连接方式,长度一般为15cm。所使用的管件需保

证受力要求,接头避免处于相同截面,前后错开布置,首批不同长度管节单双号排布,后排管节长度设置相同保证相近位置的接头不处于统一截面。在顶管过程中首节钢管推进至孔外35cm左右时,安装后续钢管,后操作钻机对准首节管管端部低速推进,主控钻进角度,采用人工持钳连接,保证两节钢管通过联接套成为一个整体。钢管钻进必须逐孔逐根严格按编号推进,严禁混接。插管施工后,导向管与钢管中间空隙使用速凝水泥封堵严密,避免浆液流出,在进浆及排气处设置控制阀。

浆液制拌采用砂浆搅拌机,不建议人工搅拌,具体配比根据实际和现场试验确定,具体布置时,不同材料依据比例、用量做好标记,严格按照配比及规范进行操作。注浆过程中控制好初始压力和终止压力,注浆控制中进浆量小于20L/min~25L/min时,升高注浆压力,达到终压后持压10min以上,可以停止注浆,同时及时封堵注浆口,避免空气进入。当出现进浆量大、压力却长时间不升高的情况,需要及时调整浆液配合比,降低凝胶时间,建议采用小泵量注浆或采用间歇式注浆,留有浆液的相对停留时间,方便凝胶,但时长不可以超过混合浆的凝胶时间。施工后先对钢管清孔,清孔结束后及时使用水泥砂浆填充增加钢管强度,管口埋入注浆深度不得少于30cm<sup>[5]</sup>。

## 4 总结

综上所述,在公路桥梁隧道施工中使用注浆拱棚超前支护技术,可以加固开挖面前方土体强度,稳定开挖区域围堰荷载,控制岩土体沉降。实际施工中依据现场客观情况结合设计要求及相应施工规范,合理制定相应施工方案,规范落实各具体工序,保障施工安全,避免土体坍塌,引发安全事故。

## 参考文献:

- [1] 刘晓.大管棚预注浆超前支护技术在隧道施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2022,45(07):131-133.
- [2] 周玮.注浆锚索超前支护参数优化研究[J].机械管理开发,2022,37(06):82-83.
- [3] 张磊.高速公路隧道工程中的超前支护施工工艺[J].四川建材,2022,48(03):138-139.
- [4] 刘海林.铁路隧道大管棚超前支护施工过程分析[J].工程技术研究,2021,06(21):10-13.
- [5] 程勇.公路桥梁隧道施工中注浆拱棚超前支护技术[J].中国公路,2021(21):106-107.

# 结构混凝土钢筋保护层厚度检测技术的应用核心探究

邢 硕 于兆源 孙宝玉 武建飞 汪丽楠

(北京城建北方集团有限公司, 北京 101300)

**摘 要** 在结构混凝土工程中, 钢筋保护层的施工质量对于整体结构的稳定性和安全性会产生较大的影响, 而钢筋保护层的厚度则是检测其质量的指标参数之一。目前钢筋保护层厚度的检测技术主要包括无损检测技术以及无损检测技术这两大类。本文将重点对检测技术在钢筋保护层检测实践中的应用要点进行分析研究, 以期对促进检测技术应用的规范性和有效性的全面提高有所帮助, 从而为保证钢筋混凝土结构的质量安全奠定良好的基础, 并推动我国钢筋保护层检测技术的现代化发展。

**关键词** 结构混凝土 钢筋保护层 厚度检测技术

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0043-03

现代建筑工程中广泛采用了钢筋混凝土的结构形式, 其结构强度和稳定性直接关系到工程整体结构的质量安全。但由于该结构体系是由混凝土以及钢筋这两类不同物理性质的材料共同构成的复合型结构, 二者在抗拉强度、抗压强度以及刚性等方面均存在不同程度的差异, 客观上加大了质量控制的难度。钢筋保护层是该复合结构体系中的重要组成部分, 其厚度对于结构强度会产生较大的影响。在检测钢筋混凝土厚度时, 可以根据实际情况采用不同的检测技术。为提高不同检测技术应用的合理性, 在检测实践中应准确掌握各项技术应用要点, 检测操作应规范、准确, 才能保证检测数据的精度, 并客观反映钢筋保护层的实际厚度值, 从而为施工质量控制提供可靠的参考数据。

## 1 结构混凝土钢筋保护层厚度检测技术概述

钢筋保护层是结构混凝土工程中的重要组成部分, 而保护层的厚度是否符合设计标准则是衡量钢筋混凝土工程质量的一项关键性指标参数, 因此应高度重视钢筋保护层厚度的检测工作。在钢筋保护层检测工作中, 传统的厚度检测技术主要是钻孔检测技术, 在检测时通常需要在待检构件上钻进成孔, 之后再通过钻孔下入检测仪器设备; 或者需要剔除表层混凝土, 以实现保护层厚度的直接测定。这是一种有损检测方式, 虽然检测数据有较高的精度, 能够准确地反映钢筋保护层的状态, 但是会对被测构件造成破坏, 且检测效率相对较低, 检测操作难度较大, 在客观上影响

了该类型检测技术的应用推广。

随着我国检测技术水平和检测仪器设备的不断进步, 目前无损检测技术设备在结构混凝土钢筋保护层厚度检测实践中得到了越来越广泛的应用。在应用无损检测技术测量钢筋保护层厚度时, 检测人员应根据结构混凝土工程的实际情况以及检测环境特征等选择电磁感应检测技术、超声检测技术、X射线检测技术或者雷达检测技术等无损检测技术。

以电磁感应检测技术为例, 该技术主要通过钢筋测定仪来进行检测。钢筋测定仪一般包括探头、信号的发射、采集和处置装置和路径扫描装置等。钢筋测定仪通过发射系统生成电磁激励信号后, 检测人员即可利用探头进行待测构件的钢筋保护层厚度测量。在检测时, 探头将产生电磁场, 并促使钢筋内形成涡流电磁场, 钢筋测定仪系统能够对涡流电磁场信号进行接收以及放大处理, 并将其转换成电信号, 通过对电信号的分析即可获取钢筋保护层厚度数据<sup>[1]</sup>。无损检测技术的操作较为简便, 且检测成本相对较低, 不会对被测构件造成损坏, 因此被越来越多地应用在检测工作中。但在应用无损检测技术测定钢筋保护层厚度时, 由于其采用的是间接检测方式, 检测结果会受到一些外界因素的干扰, 因此为保证检测数据的准确性和客观性, 检测人员可以应用破损检测技术对部分待检构件进行检测, 以便将直接测量数据作为无损检测结果的对照, 从而为结构混凝土工程的质量控制提供更加科学的参考依据。

## 2 结构混凝土钢筋保护层厚度检测技术应用要点分析

### 2.1 做好检测前的各项准备工作

在检测结构混凝土钢筋保护层厚度的准备阶段,检测单位应对检测人员的职业资质和技术水平进行严格的考核,确保其具备从事检测工作的基本资格。同时,检测单位还应组织检测人员开展岗前技术培训,以帮助其充分了解各项检测技术特点,熟练掌握检测操作规程,进一步提高检测操作的规范性和标准化程度,为钢筋保护层厚度检测工作的顺利实施奠定良好的基础。

检测结构混凝土工程的钢筋保护层前,检测单位应按照相关技术规范要求以及结构混凝土工程的实际情况合理选择检测技术方法,制定科学检测方案。目前在钢筋保护层检测实践中,所采用无损检测技术来测定其厚度,因此需要直接在施工现场开展检测工作。因此,为避免检测工作与现场施工之间相互干扰,检测单位应与施工方之间加强沟通协调,为检测工作的开展创造良好的环境条件<sup>[2]</sup>。检测人员应对划定的检测区域进行全面地整理清洁,避免有杂物存在,污染待测构件,对检测数据的准确性产生不利的影响。

此外,检测人员还应按照检测方案合理选择检测仪器设备,并要对检测仪器设备的质量性能进行检查,确保其量程、检测精度以及适用条件等均能够符合结构混凝土钢筋保护层厚度检测的实际需要,并要做好仪器设备的校正调准,为检测工作的进行做好各项准备工作。

### 2.2 检测部位选择要点

在采集样本以及确定检测部分时,检测人员应严格遵守检测技术规范要求,在具有较强典型性的点位上进行抽样以及检测。结构混凝土工程中,部分钢筋保护层厚度将会对结构的耐久性以及承载性能产生较大的影响,特别是在跨度较大的建筑工程结构中,由于需要较长长度的钢筋,因此钢筋的中间部分所呈梭的荷载压力较大,且比较容易在集中受力的情况产生弯曲等问题,因此应将这些部位确定为有代表性和典型性的部位,根据检测中所采用的无损检测或者破损检测技术要求确定检测点位以及进行样本的采集。

同时,在钢筋保护层的厚度检测工作中,检测人员还应根据构件形态特征来确定检测点的数量以及具体位置。梁构件通常形态规整,钢筋保护层厚度较为均匀,因此在检测时可以直接检测其整体厚度。而在检测板构件的钢筋保护层时,一般应设定6个以上测点,且应根据板构件的形状特点来确定测点位置,并合理

控制测点之间的距离<sup>[3]</sup>。在对厚度因素影响较大的、对结构强度以及荷载性能有较高要求的构件钢筋保护层进行检测时,应适当增加测点数量和测点密度,以保证检测结构的准确性和客观性。

### 2.3 检测样本数量确定要点

在检测钢筋保护层厚度时,检测人员应加强与结构混凝土工程的监理方以及施工方之间的沟通,以充分了解结构特点,以便合理划分检测区域,并根据不同的检测构件类型来确定检测样本数量。其中,在对梁类以及板类构件进行钢筋保护层厚度检测时,样本数量应达到同类型构件总数的约2%,且样本数量应控制在5个以上<sup>[4]</sup>。特别是在对悬挑梁板等对承载性能有较高要求的构件进行钢筋保护层厚度检测时,则应将检测样本量适当增加,送检样本量应增加至构件总数的5%左右,且样本的具体数量一般则应在10个左右。

### 2.4 测线布设要点

在布设测线时,检测人员应充分了解待测构件内主筋以及分布筋等钢筋的具体分布位置,防止钢筋之间相互干扰,对检测数据的精度产生不利的影响。测线一般应与受力钢筋的走向方向相互垂直,检测人员应根据待检构件类型的不同,合理设置测线。在对板类构件的钢筋保护层进行检测时,检测人员应首先确定待测构件中受力钢筋的纵向排列方向,再以此为依据布设测线。而在对梁类构件的钢筋保护层进行检测时,检测人员则应以构件内主筋位置为基础来设置测线。此外,在设置测线时还应尽量将其设置与钢筋保护层厚度最佳检测点位置上,为后续检测工作的开展提供便利条件。根据对钢筋保护层厚度检测实践的总结发现,在两相邻主筋中间设置测线可以有效提高检测结果的准确性。

### 2.5 严格遵守检测技术规范要求

检测人员在确定了待检构件后应首先全面清理其表面,避免有砂浆等杂物残留,影响检测结果。之后,检测人员应按照操作规范要求将检测仪器设备连接在待检构件上,完成连接后对检测仪器进行检查,确认其是否归零,如未归零则应在清除检测环境内的金属类物质后进行归零操作。在此过程中应注意防止待检构件和检测探头之间接触或间距过近。归零后还要对检测仪器进行预热。

在检测时,检测人员应准确定位探头位置,确保探头对正钢筋轴线,并应与待检钢筋相互垂直。为提高探头定位的准确性,检测人员应充分了解待检构件中港口位置、分布以及直径等,并要合理设置各项参数。

检测过程中,检测人员应将探头定位在被测构件上方,并按照检测要求缓慢移动探头位置,当检测仪器发出提示音时,说明探头已到达钢筋轴线上,此时检测人员就可以开展扫描以及各项测量检测作业了,且应完整、详细、准确地记录各项检测数据。对同一被检构件内的所有钢筋保护层厚度应逐一进行检测,且每根钢筋的检测均应达到2次,对两次检测数据加以对比分析,以便有效控制检测数据的误差值。一旦在检测过程中发现两次检测数据之间的误差值达到1mm以上时,应重新复测。如果复测后的误差值应超过允许的范围时,应采取更换检测仪器、加强对检测操作规范性的监督等措施,以确保检测数据精度符合技术规范要求<sup>[5]</sup>。

在检测实践中有时候会出现检测仪器可显示的最小值大于被测构件的钢筋保护层厚度的情况。此时检测人员可以采取在探头下方设置垫块等措施。在设置垫块时,检测人员应根据检测仪器的具体操作要求等因素合理选择相应材质的垫块,且应确保其表面光滑平整,避免影响检测信号的传输和接收。在通过设置垫块来测量钢筋保护层厚度时,由于该检测数据是垫块与钢筋保护层的整体厚度,因此检测人员还应结合垫块厚度参数来计算钢筋保护层厚度。在记录检测数据时则应对钢筋保护层以及垫块的各项数据分别进行记录。

在采用无损检测技术对钢筋保护层厚度进行检测时,在完成全部构件的检测后,检测人员还应随机抽取部分构件,以破损检测方式再次进行复检,以便与无损检测数据相互印证对比,以保证检测数据准确客观。

### 2.6 检测结果判断要点

在检测钢筋保护层厚度时,检测人员应按照相关技术规范要求严格控制检测数据的偏差值,并要对检测结果进行客观的评价。在检测实践中梁类构件的钢筋保护层厚度检测数据的偏差值一般应控制在-7mm到+10mm之间,而检测板类构件的钢筋保护层厚度时,则应将其偏差控制在-5mm到+8mm这一允许的范围区间内。同时,检测人员还应根据检测数据来判断所有送检构件样品的整体合格率。如果送检样本的整体合格率能够达到90%以上时,说明结构混凝土钢筋保护层厚度达到施工质量控制标准。而当全部送检样本的整体合格率未达到90%,但超过了80%时,则应重新采集同样数量的检测样本,并开展复检工作。检测人员应综合分析两次抽检检测结果,并统一对其合格率进行计算,如合格率的最终计算结果能够达到90%

以上时,可以判断其达到质量标准要求。在计算合格率时应注意,不得用构件数量来取代测点合格点数量,且应将每次检测中不合格点偏差的最大值控制在1.5倍偏差允许值范围内。如法在检测时发现有不合格点的偏差值明显超出允许范围时,则应可以直接做出不合格的评价,无需以全部测点合格率作为评价标准。

### 2.7 处理检测数据要点

检测人员应对检测数据进行详细的记录,并要按照检测技术规范要求来进行两测回数据均值的计算和处理分析。同时,检测人员可以以破损检测数据为参照对无损检测结果进行调整,以获取更加客观准确的检测结果。检测人员应在报表中准确填写检测结果,并要根据检测数据制作相关的表格以及图表等。最后,检测单位应出具检测报告,且应在检测报告中针对钢筋保护层厚度不合格情况给出相应的指导意见和整改建议,以促进结构混凝土工程施工质量的提高。

## 3 总结

在检测钢筋保护层厚度时,检测单位应加强对各项检测技术的研究,充分了解其技术特点和适用范围。在检测过程中则应做好各项准备工作,严格遵守检测技术规范要求,提高检测操作的标准化水平,以保证检测数据客观准确,各项检测数据的误差值均应控制在允许的范围之内。完成检测后,检测人员还应对检测数据进行科学的分析,客观评价检测结果,从而为结构混凝土钢筋保护层施工质量控制提供可靠的参考依据。同时,检测单位还应加强对检测人员的技术培训,积极总结实践经验,不断优化检测流程和操作规程,以全面提升检测技术水平。

### 参考文献:

- [1] 卫思思. 钢筋混凝土结构中钢筋保护层厚度的控制技术[J]. 建筑安全, 2020,35(05):67-69.
- [2] 谢贤阳,程正茂. 钢筋混凝土结构实体检验中钢筋保护层厚度的检测探究[J]. 工程技术研究, 2019,04(14):142-143.
- [3] 李凡. 钢筋保护层厚度检测技术[J]. 科学技术创新, 2019(12):110-111.
- [4] 马利波,刘振,杜钦. 现浇混凝土结构中钢筋保护层厚度的检测与控制[J]. 施工技术, 2018,47(S4):405-407.
- [5] 陈慕鸿. 浅谈钢筋保护层厚度的检测技术[J]. 中国建筑金属结构. 2013(02X):76-77.

# 锅炉深度调峰期间垂直水冷壁金属壁温超温原因及解决方法分析

樊志鹏

(国电电力大连庄河发电有限责任公司, 辽宁 大连 116400)

**摘要** 随着清洁能源发电比例的不断增加, 火力发电份额逐渐减少, 尤其是某公司两台机组为纯凝机组, 先天不足导致企业盈利空间逐渐减小, 电厂的盈利能力也日益重视。辅助服务收益作为评价火力发电厂技术经济先进性的一项重要指标自然受到高度的关注。某公司#1炉自2021年C修燃烧器改造后, 深度调峰下水冷壁频繁出现超温现象, 本文主要针对深度调峰状态下水冷壁超温的现状概述、原因分析进行阐述, 并提出相应的措施。

**关键词** 纯凝机组 深度调峰 运行调整 超温

中图分类号: TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0046-03

## 1 深度调峰状态下水冷壁超温的现状概述

某发电公司#1机组均为额定容量600MW纯凝汽式汽轮发电机组, 东北电监局核定最小运行方式为280MW。脱硫系统与主体工程同步建设, 同时投运。为满足国家关于NO<sub>x</sub>排放要求, 分别于2012年、2013年完成了两台锅炉加装脱硝装置的改造, 改造方式为低氮燃烧器+SCR, 采用尿素水解制氨工艺。为提高机组在低负荷脱硝入口温度, 2014年在尾部包墙一二级低过之间引出2支烟气旁路至脱硝入口烟道, 烟道规格为5000mm\*800mm, 烟道墙板为15CrMOG, 配合锅炉投运中上排磨运行, 在机组负荷240MW以上时基本能够满足烟温需要。2016年进一步采取了省煤器水旁路的改造方案, 使部分给水不经过省煤器换热, 从而提高SCR入口处的烟气温度。通过以上改造, 已具备将负荷简直180MW的能力。2021年#1机组C级检修期间, 对燃烧器进行了改造。#1炉燃烧器改造后深度调峰下水冷壁频繁出现超温现象, 为了保证锅炉运行安全, 避免水冷壁超温的发生, 无法继续降低机组负荷。

## 2 水冷壁超温的原因分析

通过长期的观察、试验, 总结出造成水冷壁壁温升高的主要原因有以下几个方面:

### 2.1 水燃比不合适导致中间点过热度改变

水燃比是直流调节的关键, 水燃比失调(变小)是导致水冷壁超温的关键因素<sup>[1]</sup>, 在直流方式下, 随着负荷降低, 工作条件极为恶劣的水冷壁中, 质量流速也按比例下降, 工质流动的稳定性受到影响, 为了防止出现流动的多值性不稳定现象, 需限定最低直流运

行负荷时的质量流速, 也就是水燃比不能太小。协调系统的调节策略为减负荷时先减水而后减煤, 而后恢复应该的水燃比, 这就导致了短暂的水燃比失调, 即水燃比小(水少煤多)。

### 2.2 锅炉氧量低、一次风压偏高

由于当初(2011年前后)为了加大掺烧褐煤需要, 对A、C、F磨煤机转速进行了提速, 导致磨煤机运行存在差异, F磨煤机出口粉管的加粗, 由于过流断面的增加, F粉管流速下降, 存在煤粉堵管的风险, 为了防止F堵管, 不得已增加一次风压力, 导致一次风压升高。过多的风量使排烟温度升高, 最终导致锅炉效率下降, 直接导致燃料量增加, “水燃比”变小, 燃烧加强。这就导致锅炉水冷壁结焦、过热器积灰等现象, 进一步导致锅炉传热效果下降, 锅炉效率下降, 燃料量增加, “水燃比”变小, 燃烧加强。随着锅炉负荷的下降, 燃料量下降, 对应的理论烟气体量下降, 但是在240MW以下, 为防止引风机抢风而引发失速, 不得已总风量不能太小, 这也造成了锅炉效率下降, 直接导致燃料量增加, “水燃比”变小, 燃烧加强。

2.3 制粉系统运行方式不合理、磨煤机分离器出口挡板开度过大或过小

某公司本次C修对除E磨以外的其他燃烧器进行了更换, 低负荷运行时E磨如果参与运行, 则水冷壁超温现象时有发生。制粉系统运行方式不合理、磨煤机分离器出口挡板开度过大或过小是主要原因。

2.4 给水流量测点位置改变导致过热器减温水流量对给水流量影响大

#1炉在省煤器水旁路改造时增加了一套给水流量



计,此流量计在过热器减温水以前的主管路引出,原给水流量计在过热器减温水以后的主管路引出。原给水流量不包含过热器减温水及省煤器旁路流量,而增加了一套给水流量计,减去过热器减温水流量计算值,这就导致两个给水流量计切换时过热器减温水流量影响实际的给水流量,特别是在240MW左右低负荷阶段时对给水流量真实性产生严重影响。

2.5 在燃烧侧不变的情况下,水动力不均匀,个别管子工质流量低或流速低,导致水冷壁吸热不均匀

随着深度调峰,由于压力降低,饱和汽温下降,烟气和蒸汽之间的温差增加,过热器的焓增比定压运行机组要大,又促使汽温进一步升高,故需考虑较大的减温器容量,同时还要保证各种负荷下的喷水量,在主蒸汽流量即不变的情况下,分配给水冷壁的给水流量下降<sup>[2]</sup>。保证中间点有一定的过热度,把此过热度一分为二,假设有个“中途过热度”。“中途过热度”即为炉膛出口温度减去当时的饱和温度,“中途过热度”若较大,在“中间点过热度”不变的前提下,则水平烟道吸热量小,这样的后果是垂直管易超温。依据热力学知识,随着压力的升高,水的定压比热有所升高,也就是受热面吸收等量的热量工质温升小,对于受热面金属来说则不容易超温。

2.6 在水动力不变的情况下,燃烧侧火焰强度、火焰中心位置改变,导致水冷壁吸热不均匀

超温,说明燃烧强,而冷却少,对于直流锅炉,在直流状态,循环倍率为1,而燃料量因为风烟系统运行工况的改变而变化,炉膛的各种漏风都会导致总燃料量增大<sup>[3]</sup>;从热力学原理看,如果中间点落在下界线上,则湿度为0,过热度为0。水冷壁分为辐射受热面和对流受热面两部分,螺旋水冷壁直到炉膛出口的垂直管段这段水冷壁依靠辐射换热,而炉膛出口以后的水平烟道和水平烟道侧包墙这段受热面理论上是水冷壁延伸部分,但是水平烟道后部分在屏过后方,属于对流换热,对流换热受烟气流速和烟气流量影响较大<sup>[4]</sup>。

### 3 针对水冷壁超温采取的措施

针对已确定的导致水冷壁超温的主要原因,分别采取实施方法如下:

3.1 水燃比不合适导致中间点过热度过大或过小,保证“水燃比”在合适范围内

采取严格控制水燃比在正常范围内,把水燃比作为监视重要参数,根据不同煤种摸索切合实际的经验数据,同时必须明确认识过热器减温水对水燃比的影

响。在燃烧不变的情况下,即使锅炉蒸发量不变,过热器减温水流量改变直接影响水燃比<sup>[5]</sup>。

3.2 锅炉氧量低、一次风压偏高,防止和减少水冷壁结焦、过热器积灰

水冷壁结焦、过热器积灰都会导致锅炉传热效果下降而引发“水燃比”变小。值长每日随时关注网上新能源(如风电变化趋势),及时对受热面进行吹灰,保证受热面的清洁。针对F磨煤机粉管粗、转速高,要合理对F磨煤机风门开度,分离器挡板开度进行调节,保证运行磨煤机尽可能出力保持平衡。在保证引风机不抢风失速的前提下,尽可能降低总风量。

3.3 针对给水流量计位置改变导致过热器减温水流量对给水流量影响大采取的措施

负荷在240MW以上时使用直接进入省煤器的给水流量计(不包含过热器减温水及省煤器旁路流量,三选中值)。负荷在240MW以下时使用省煤器旁路改造时新增的主给水管路流量计(含给水流量、省煤器旁路流量和过热器减温水流量)减去过热器减温水流量计算值(已限制在0t/h~100t/h)。两种模式以240MW负荷为界,当需要切换模式时,须同时满足两个给水流量值偏差在30t/h以内,才可以切换模式,切换速率为t/min。

3.4 制粉系统运行方式不合理、磨煤机分离器出口挡板开度过大或过小

通过调节磨煤机运行方式和二次风压等方法使火焰中心在合理范围内。根据煤种及时调节磨煤机分离器出口折向挡板开度,保证最佳的煤粉细度,使煤粉充分并完全燃烧,防止煤粉过粗导致炉膛严重结焦发生。燃烧器尽可能对称运行,并且尽可能中下排磨煤机运行。防止运行的磨煤机台数与机组负荷相匹配,避免负荷高而运行磨煤机台数少,导致运行磨煤机过负荷。

3.5 在燃烧侧不变的情况下,水动力不均匀,个别管子工质流量低或流速低,导致水冷壁吸热不均匀

为了克服协调系统的调节策略为减负荷时先减水而后减煤对水燃比的影响,在减负荷的初始阶段,人为干预,先通过“中间点燃料补偿偏置”进行干预,抑制短暂的燃料量过多,保证“水燃比”。尽可能不要使机前压力过低,当机前压力低于14.5Mpa时,及时进行干预,使压力大于14.5Mpa,以保证定压比热不至于因为压力降低而减少。尽可能减少过热器减温水流量,也就是尽可能把针对减温水转移到水冷壁中。

3.6 在给水管侧(水动力)不变的情况下,燃烧侧火焰强度、火焰中心位置改变,导致水冷壁吸热不均匀

及时观察火焰燃烧情况,保证火焰中心正确,避免发生火焰扑墙现象。在保证磨煤机不堵煤的情况下,尽可能降低一次风压力。在保证充分燃烧的情况下,尽可能降低二次放风压力。尽最大努力减少炉膛和烟道的漏风。合理进行炉膛吹灰,保证受热面的清洁。

#### 4 实施效果

通过接近4个月的不断努力,采取以上措施,使水冷壁金属壁温超温问题得到了解决。#1炉不但在240MW工况下不超温,同时将负荷进一步降至180MW工况下,同样不超温,并且壁温偏差很小,在规定范围内。通过采取以上措施,#1机能够灵活自由深调峰至180MW并且保证不超温,实现了较好的经济效益。

#### 5 制定巩固措施

为使企业创造更大的盈利空间,节能降耗为企业创造了财富,从长远来看也是今后资本的积累。将辅助服务收益列入部门内部经济责任制考核,建立落实调峰奖励机制。为保持良好的安全和经济兼顾局面,使成果能够推广下去,制订了如下巩固措施。

5.1 水燃比作为重要参数实时监控,使过热度保证在合适范围内

不同燃煤热值对应的不同水燃比做好对照参考表,防止水燃比失调引起超温。炉膛出口汽温的过热度控制在 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $8^{\circ}\text{C}$ 左右,分离器出口汽温过热度控制在 $10^{\circ}\text{C}$ 至 $15^{\circ}\text{C}$ 左右,随时监视中间点过热度自动调节情况,使过热度保证在以上范围内。

5.2 运行部内部开展制粉单耗指标值际竞赛,激发运行人员的积极性

根据锅炉负荷,参照绩效考评系统实时烟气氧量参考值调节烟气氧量,杜绝低氧燃烧,以避免因为炉膛结焦而导致水冷壁超温的发生。根据过热器减温水量、屏过、末过、末再金属壁温及中间点过热度、排烟温度及时对锅炉进行吹灰,提高传热效果。尽可能开足磨煤机热风门开度而关小冷风门开度,保证进入炉膛的冷风为最少,提高了空预器的传热效率,降低排烟温度的同时提高了锅炉效率,其他因素不变的情况下锅炉总燃料量减少,从而避免水冷壁超温。

5.3 做好两套给水流量计和过热器减温水流量计的运行维护

原设计的省煤器的给水流量计和省煤器旁路改造

时新增的主给水管路流量计,在负荷240MW切换时严密监视切换过程中给水流量的变化及金属壁温的变化,必要时停止切换,查清原因后再进行切换。

加强对两套流量计和过热器减温水流量的监视,根据主蒸汽流量、给水泵流量、减温水流量来反推给水流量的正确性与否,同理根据主蒸汽流量、给水泵流量、给水流量来反推减温水流量的正确性与否,确保流量计准确,否则及时通知维修处理。

#### 5.4 保证制粉系统运行方式合理性

根据磨制不同煤种燃煤,及时调节磨煤机折向挡板开度并做好记录,对灰、渣含碳量进行采样化验,特别是炉渣数据,根据化验结果验证运行调节是否合适,并纳入指标竞赛范畴。杜绝磨煤机超出力运行,负荷280MW以上保证四台磨煤机运行,负荷低于280MW时保持三台磨煤机运行。燃煤热值做到合理匹配,下排磨煤机高热值,中排磨煤机低热值,既保证带高负荷的需求又能满足深度调峰水冷壁安全运行。

#### 5.5 防止水燃比失调

运行人员心中要牢记滑压曲线,保证机前压力不偏离滑压曲线 $\pm 0.5\text{Mpa}$ 范围,否则及时干预,使实际机前压力与滑压曲线尽可能重合。

加负荷阶段,起初机前压力低于滑压曲线值,此时可通过关小再热器烟气挡板、开大过热器烟气挡板提高主汽吸热量和中间点过热度修正增大给水流量的方法抑制主汽压力的慢速增长,从而达到抑制过度增加燃料量,当机组负荷接近目标值且机前压力低于滑压曲线 $0.5\text{Mpa}$ 时进行过、再热器烟气挡板和给水流量反向调节的方法抑制机前压力的反弹升高,同理,减负荷情况调节方法同上,从而确保燃料量不过调,也就从根本上保证了水燃比。

#### 参考文献:

- [1] 张广才.600MW超临界机组锅炉燃烧调整试验研究[D].吉林:东北电力大学,2008.
- [2] 岑可法.大型电站锅炉安全及优化运行技术[M].北京:中国电力出版社,2003.
- [3] 谢俊,白兴忠,甘德强.水电/火电机组调峰能力的评估与激励[J].浙江大学学报,2009,43(11):2079-2084.
- [4] 王晓峰.东北电网消纳风电能力研究[D].北京:华北电力大学(北京),2011.
- [5] 李春山,李志国,李淑慧.节能发电调度模式下东北电网运行存在的问题及建议[J].电网技术,2008,32(01):14-16.

# 环境工程水处理中超滤膜技术的应用分析

李沅飞

(国能榆林化工有限公司, 陕西 榆林 719000)

**摘要** 随着当下社会发展与科技的进步, 经济增长为人类生活质量改善做出了极大贡献, 但同时也对自然环境造成了影响。就目前来看, 环境污染严重, 水资源的污染更是当下需解决的燃眉之急。而在环境工程中, 水监测一直是关注的焦点。在实践中, 若想有效解决水资源污染处理问题, 相关部门还需要加强对环境工程的质量控制, 这对促进环境保护具有积极意义。在环境工程实施过程中, 加强水监测现场的质量控制, 可以准确反映水环境质量, 进行科学有效的管理。本文从环境工程水处理中超滤膜技术应用的总体情况出发, 分析如何通过超滤膜技术改善当下水污染问题。

**关键词** 环境工程 水处理 超滤膜技术

中图分类号: X7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0049-03

工业废水作为水资源污染中的主要因素之一, 对环境水资源容易造成较大破坏。工业废水主要指工厂排放的废液与重金属污水等。一般情况下, 工业废水需要按照相关工艺处理要求才能进行合法排放, 但部分工厂在工业废水的排放管理上缺乏环保意识以及严格的排污管理系统, 造成大量工业废水违法排放, 对周围环境造成严重影响。因此, 将超滤膜技术科学应用于当前环境工程中, 对水资源污染的改善有极大作用。但就目前来看, 先进技术的应用还有待推广, 其在总体应用过程中还呈现滞后状态, 鉴于此, 相关部门对技术的科学应用便显得尤为重要。而除此之外, 化学检验技术的应用, 可以针对排污情况进行直接排污检测, 在检测生产制造排污所产生的杂质种类与成分中, 判定工厂是否存在违规排放的情况, 以此为相关部门的排污管理工作提供必要参考依据。随着当今社会的不断发展和科技的不断发展, 人们的生活水平发生了显著变化, 对生活品质的要求也越来越高。因此, 在实施阶段, 做好环境保护工作, 营造良好的水环境便成为当下推动社会发展的燃眉之急。

## 1 超滤膜技术的概念及优势

超滤膜技术是指利用滤膜方法, 用科学合理的方法将液体放置在相关容器之内, 借助滤网将其物质进行分离, 从而实现对液体的科学处理, 利用溶液浓缩、过滤污水等效果, 有效改善水资源污染问题。

超滤膜技术具体机制为: 借助一定的压力作用, 帮助液体内其他微小溶质通过滤网, 让溶液内可通过滤网的物质穿透至膜的另一边, 从而便于有害物质的

收集处理, 而余下溶液便可因滤网作用, 顺利完成过滤分离作业。通过调查研究发现, 在环保工程的水处理过程中, 合理应用超滤膜技术, 利用压力作用, 能够大大增强水过滤的效率, 将所节流的分子量保持在600~600000范围之内<sup>[1]</sup>。

就超滤膜技术的优势来看, 首先, 其能帮助环境工程进行水污染处理作业, 大大提升相关人员工作效率, 并利用先进技术保证水处理质量, 原理便在于超滤膜的孔隙十分微小, 基于压力, 超滤膜技术便可将污水进行精准分离。在此需注意的是, 操作过程中需保证滤膜不会形成堵塞情况, 控制出水量, 以保证水分离作业的精准度。其次, 超滤膜技术能够保证污水内微生物的安全性, 经过超滤膜技术, 将水内物质进行分离后统一处理, 借助消杀工作, 确保水的安全和质量。在进行超滤膜技术应用前, 相关人员需注意避免在水内加入其他物质, 以确保最终分离后水的质量, 避免水内物质的超标现象。最后, 利用超滤膜技术, 可以有效改善供水规模, 减少相关组件的利用率, 从而为工程作业的开展提供更为便捷的途径。超滤膜技术可以有效减少其他设备的损耗, 仅需压力便可完成污水处理作业, 能够提升水处理的总体周期, 并且因超滤膜设备体积较小, 还可减少器械占地面积, 为环境工程提供了充足的便捷性。

## 2 超滤膜技术应用中的水资源检测工作

就当前来看, 水资源的污染源很大一部分都是因水内金属污染。在进行超滤膜技术处理水资源污染问题前, 对水内物质的检测也十分关键, 只有初步具备

对水内物质的全面分析,才可确保超滤膜技术在应用过程中不会造成滤网堵塞情况的出现,从而保障超滤膜技术在废水处理过程中的顺利开展。

### 2.1 有机氮的检测

在有机氮的检测工作中,可以通过凯氏检测法对工业废水进行有机氮检测。在检测流程上,应将硫酸加入工业废水样本,再通过热处理的方式进行消解处理,在持续消解一段时间后,再加入硫酸铜与二硫酸钾进行催化,使检测过程可以进一步提升效率。通过上述检测方法获得硫酸。氨水:在上述反应完成后,可通过蒸馏获取氨的方式对工业废水中的氮元素含量进行测量<sup>[2]</sup>。

### 2.2 需氧量的检测

对工业废水的需氧量检测,可通过重铬酸钾法进行检测。在检测流程上,首先将铬酸钾滴入强酸性的溶液中,再对混合后的溶液进行还原处理,随后使用硫酸亚铁进行滴定处理,最后根据重铬酸钾的用量对工业废水样本中的需氧量进行计算。此外,在测定的过程中,为使监测和计算结果具有准确性,可配合氨基磺酸与硫酸汞的使用,避免亚硝酸盐与氯离子对检测结果产生过多影响。

### 2.3 苯酚的检测

在苯酚的检测中,可采用亚硝酸检测、三氯化铁检测和仪器检测的方式,对工业废水中的苯酚类物质进行含量测定。首先,在亚硝酸检测的方法中,可根据亚硝酸和酚类物质反应产生的亚硝酸盐生物含量,在酚的二次反应下对生成的酸碱指示剂靛酚中,根据其颜色判断苯酚的含量。在三氯化铁的检测方法中,可通过三氯化铁的铁离子和苯酚物质发生的化学反应,根据其反应物的颜色分析苯酚的具体含量。在仪器检测的手段上,可结合二极管阵列的检测器,对酚类物质和苯酚在中红外区的吸收频率进行分析,根据收缩震动情况判断苯酚物质在工业废水样本中的含量。

### 2.4 矿油物的检测

矿油物的测定一般采用质量分析法和紫外线分光测定的方法,对其中的矿物绝缘油质量进行测定。在水质比较法的应用上,可根据企业所排放的净水和废气,进行与水质方面的检验数据比较,如果在检验环节中,当废水养成量达到污染标准的规定值时,可判断此工业废水具有矿物绝缘油超标的现象。在紫外线分光检验的方法中,应依据次工业废水中的元素和离子的辐射特征,在环保部门的特殊检测机器中对工业

废水中的矿油物能见度进行测定,根据产生的可见紫外吸收光谱判定工业废水的污染情况。

## 3 环境工程水处理中超滤膜技术应用存在的问题

### 3.1 相关人员综合能力有待提高

在实践中,影响水处理的因素很多,这些因素的影响会导致环境工程的整体效果不佳。此外,随着社会的发展进步,涌现出许多新兴产业,各行业之间的竞争压力加剧,难度大大增加。然而,在我国,环保项目的实施效果并不理想,因为环保项目的实施周期短,而且由于缺乏相关的专业人力,在质量控制方面还有很多问题需要解决。部分现有的环境工程人员,加上不熟悉的专业知识,并没有充分认识到水监测现场质量控制工作的重要性,从而没有实现有效的环境保护<sup>[3]</sup>。从这个角度来看,需要不断提高员工的综合能力和工作能力,才能对整体产生促进作用。

### 3.2 缺乏完善的管理体系

在我国经济社会快速发展的过程中,给环境造成了严重的破坏,目前的环境污染问题已经非常严重,而水污染正是其中急需解决的关键问题。但就目前来看,管理不完善导致水处理中应用超滤膜技术的状况频发,漏洞百出,技术应用手段不纯粹、分离水质不达标等问题都需引起相关部门的人员注意。因此,建立比较完善的管理体系是环保工作的重要组成部分,根据实际情况,要加强对相关人员的管理,让他们更加专注于工作,从而来不断加强质量控制的环境工程。

### 3.3 开展实际工作前的现场采样问题

环境工程现场管理的水质量控制要素是多方面的。在环境工程管理过程中,会收集一些样本和大数据进行详细分析,采用这种方法可以在获得大量经验的同时,尽可能避免负面影响。即使在实际情况,现场条件也在发生多方面的变化,在现场采集和监测水资源污染情况的过程中存在很多不足。因此,必须按时进行现场采样。整个采样过程有很多自由度,在某些实施阶段要合理进行水质量监测。目前,很多监测站没有专业的管理人员,管理架构效率低下,工作量小时,就会成为现场监督管理的一种形式。

## 4 环境工程水处理中超滤膜技术的应用的方法

### 4.1 将超滤膜技术应用于生活污水处理工作中

社会生产中,人类生活所制造的污水其数量十分庞大,不容忽视。将超滤膜技术有效应用于生活污水

处理过程中,可以有效改善当前环境污染的严峻现象,从而增强水资源污染的处理成效。具体来说,首先,相关人员需在工作开展之前建立科学有效的生活污水处理系统,经过实际调查分析,按照实际情况制定出相应的水资源处理,从而有效开展超滤膜处理作业。举例来说,某生活污水处理系统在处理过程中进行了系统的分析工作,将压缩空气、膜装置以及反冲水系统都作为关键点进行系统考虑,并合理选择相关压力表,以保证其压力能够有效支持超滤膜技术在污水处理作业中的开展,保证电接点压力表选择的合理性。除此之外,还对水罐液位进行科学的选用。其次,在实际工作的开展过程中,相关人员可以将生活中所形成的污水进行集中收集,等待污水计量槽水位到达原本设定的参数之后,再以自动化处理的方式进行污水处理。在初步的筛查过程中,污水计量槽装置便可对生活污水内的漂浮物及其他垃圾进行消除过滤,以便于后续工作的顺利开展。最后,合理运用污水泵设备,利用水压的方式进行污水输送,以保证污水能快速进入膜生物的反应器当中,在超滤膜技术作业完成后,便将已处理妥当的污水进行回流,从而实现水资源循环化处理的效果<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 妥善进行含油污水的处理工作

一般情况下,油污水内包含了众多物质,主要构成成为浮油及其他分散性油脂,其在利用超滤膜技术进行处理时难度较大,便可在初期采用化学分解的方式加以处理。而除此之外,相关人员还可借助分离油水混合物的方法,对油污水内物质进行合理分离,严格遵守油污水的处理步骤,以保证达到后期检验标准。但就目前来看,这项技术在针对乳化性油脂时还有待加强,因此,需利用超滤膜技术,细致分析水体资源内的其他有机物,采用科学的方法开展水的污染物筛选,可以有效实现筛选目标。需特别注意的是,若油田开采出的水包含了各种矿物质和有机衍生物,则相关人员应正确使用不同的化学增味剂,以便于生产工作完成后油水界面张力的合理分离,并以此促进超滤膜科技的合理应用,达到对各种形式的油质材料的标准筛选,进而确保在环境工程中水质处理的最终效率。

此外,环境工程中水处理的质量控制往往会涉及多种仪器设备的使用,但以往环境工程水处理工作往往受到多种因素的影响。主要原因是设备维护不善,在一定程度上影响了环境工程中超滤膜技术的开展。在实际操作过程中,管理人员必须记录监控设备的使用情况,为以后的监控管理提供了强有力的条件。为

了更好地进行管理,建立档案管理是非常有必要的,这对以后的环境工程水处理工作有很大的帮助。当然,设备的定期维护和保养也是需要的。管理人员应定期将相关设备送至质检部门进行检验验证。如果不进行现场管理,将直接影响现场的监控和管理。因此,对每一次超滤膜技术应用,都要认真检查设备和工具,跟踪清洗和校准作业,实现对环境工程水资源处理中超滤膜设备的应用和管控。

#### 4.3 完善现有管理体系

根据目前环境工程水现场质量监测情况,为更好地进行管理,在今后的监测工作中,可设立专门负责的现场管理部门。在现场管理过程中,应明确规定抽样计划的实施。环境工程大气监测的现场工作必须全面管理好,才能顺利开展。各部门之间的沟通对于在执行特定任务的过程中及时了解该领域的特定情况非常重要。需要完善现行的各项标准体系和要求,妥善保管采集的样品,分析每个样品的附着点和工作流程图,为今后的工作提供有效的参考价值。此外,还需做好环境工程场地的大气监测和管理工作。工作过程中样品的移动也很重要,必须根据不同的项目进行细分,同时将采集到的样品及时运送到合适的地方。防止样品变质的程度。在运送样品之前,必须与实验室进行良好的交接操作,以确保样品的及时性和完整性<sup>[5]</sup>。

#### 5 结语

在当前环境工程工作中,需要在实际工作开展中合理利用超滤膜技术,做好其在污水处理中的相关工作,加大超滤膜技术在污水处理过程中的力度,从而促进我国环境工程水处理作业的高效开展,加强生态环境的保护,为当下社会主义探寻可持续发展道路做出一定贡献。

#### 参考文献:

- [1] 尹修源. 环境工程水处理中超滤膜技术的应用研究[J]. 资源节约与环保, 2019(01):71.
- [2] 张益晰. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用探讨[J]. 中小企业管理与科技, 2018(15):174-175.
- [3] 陈舒好. 信息化背景下超滤膜技术在环境工程水处理中的应用[J]. 科学与信息化, 2018(03):37,40.
- [4] 李向旗. 超滤膜技术在节水工程水处理中的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(22):2818.
- [5] 林婕. 超滤膜技术在环境工程水处理中的运用分析[J]. 房地产导刊, 2022(03):92-93,96.

# 市政污水处理工艺与污水回用利用技术

刘 军

(宜春市方科污水处理有限公司, 江西 宜春 336000)

**摘 要** 随着城市化进程的不断推进, 我国的经济建设速度也在不断提升。人们的工作和生活离不开水资源的支持, 但是城市居民在日常生活中排放的废水废弃物已经导致城市出现水污染的情况, 这对城市发展来说已经产生了严重的影响。在此背景下, 本文通过深入探究市政污水的处理工艺以及回用利用技术, 旨在为有效缓解水资源不足的问题提供借鉴。

**关键词** 市政污水 处理工艺 回用利用技术

**中图分类号:** X799

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0052-03

城市发展进程的不断加快, 使得城市中面临的污染问题越来越严重, 水污染的处理也逐渐成为处理环境污染过程中面临的一大难题。如何科学地开发、循环水资源, 合理处理污水已经成为世界上各个国家政府解决环境污染问题的核心内容。近几年, 我国建立起了大量的污水处理厂, 通过合理的设计水池, 把握好水池设计中的要素, 就能够确保其发挥出重要作用。同样水池设计也是市政污水处理厂结构设计过程中最为重要的内容。

## 1 市政污水处理与污水回用的意义

实际上大多数城市中都存在着一个相同的问题, 那就是市政污水中排放量呈现出不断增加趋势。对于市政大多数的污水来说, 会集中利用污水处理厂进行处理, 但是由于需要处理的污水较多, 同时污水处理厂与城市距离非常近, 基本上都在城市周边<sup>[1]</sup>。市政污水处理中, 不会受到季节、旱季、雨季等因素的影响, 因此回收利用成本相对较低。根据现如今市政污水回用状况, 我们可以看到污水处理技术的发展已经越来越成熟, 尤其是在深度处理、超深度处理以及再生利用等技术方面。随着人们环境保护和节约意识的不断增强, 做好城市污水处理、回收利用工作对城市发展来说具有重要意义。

第一, 通过对城市污水进行处理和回用, 可以进一步解决众多城市缺水的问题, 通过这种方式不仅可以将其处理以后的水应用到农业以及工业中, 同样的也可以将其作为是人们的生活用水。

第二, 处理污水以后再行排放, 可以有效地避免对周边水资源的污染, 有效控制水资源治理过程中的成本, 最终为人类创造出一个良好的生存环境。

总体来说, 新时期发展背景下, 市政污水处理与回用能够确保水资源得到有效的利用。

## 2 污水回用处理技术选择标准

对于政府部门来说, 所采取的污水回用处理方式也需要慎重考虑, 有必要紧密结合城市实际发展状况进行, 了解到当地水质的特点、被污染水的污染程度和规律, 以及周边环境所具有的自清洁能力, 只有这样才能保证选择使用的污水回用处理方式更加的科学。一般来说, 选择相关技术标准时, 有必要对各个环节做出评价, 如处理污水中所需成本、处理的难易程度等, 确保最终选择的方案最为合理。市政污水治理的前期阶段, 要先了解到污水进水水质, 不断完善技术的设计工作, 调查该区域中污水的实际水质情况以及具有的特点、污染物的构成等, 将其中存在的污染源进行科学合理的分析。由于水污染物比较复杂, 因此想要进行回用处理, 就必须了解到污水中所含有的成分, 以及有可能带来的危害。仔细地试验和测试新技术非常有必要, 只有这样才能更好地使用, 根据实验中可靠的数据来进行有效处理<sup>[2]</sup>。

## 3 市政污水处理工艺与污水回用利用技术

### 3.1 V型滤池

V型滤池在结构上相对复杂, 因此在进行设计、施工、安装设备过程中具有较高的要求, 如果其中有一个环节出现了失误, 那么整个运行效果都会受此影响。V型滤池在进行气水反冲洗过程中, 有可能导致一些区域出现喷涌, 影响到实际效果; 具体操作中, 设计的H槽斜率较低, 它会带走过多滤料, 这样后面的管道、设备在滤料的摩擦下也会出现磨损。现阶段, V

型滤池V型槽使用中所使用的原料是混凝土,施工阶段如果出现预留口破坏的情况,那么此时滤池反冲洗孔就不会在相同的平面上,而且大小不等,此时必定会影响到水洗时去除浮渣的效果。V型滤池在实际运行阶段中也存在着一些问题,具体来说主要是在设计过程中考虑不全、忽视了施工阶段,针对这一情况,在后期设计、施工中有必要建立增大H槽斜率,从原来的45度增加到60度及以上,预防气水反冲洗过程中滤料出现流失的情况<sup>[3]</sup>。对于V型槽来说,可以专门选择使用不锈钢成品V型槽,通过这种方式不仅能够确保滤池反冲洗中更加均匀,在节约施工时间的同时,还能够提高安装过程中的精度。

### 3.2 生物接触氧化

生物接触氧化技术其实就是通过填料以一定流速对含氧污水进行处理,在填料中会有生物膜降解污水污染物,这在一定程度上可以看出,生物接触氧化是一种连接活性污泥法和生物滤池的生物处理技术。在该技术方法中,会消耗一些其他的工艺,此时污水流速相对较低,这样的环境必定会使得填料上的微生物衍生出更多。经过相关研究显示,间歇式曝气运行方式,有5.8小时的水力停留时间,此时在这一过程中能够进一步的达到传统运行处理效果,但在这一过程中却对进水提出了一定的要求,必须要先进行预处理才能开展接下来的工作。此外,曝气中如果不均匀那么必定会对水质产生影响。

### 3.3 等离子体技术

大多数城市在处理污水过程中应用的污水处理技术,实际上也会受到温度的影响,如果温度相对来说比较低,此时也会降低污水处理的效果,但是等离子体技术却不容易受到温度的影响,就算是处于寒冷区域中,依旧可以使用该技术进行处理。在相关研究中表明,当水温低于13℃时,活性污泥处理效率会急剧下降;如果水温达到0℃,则很难发挥活性污泥的作用<sup>[4]</sup>。但是,低温等离子体不受稳定性的影响,就算是在低温的状态下,等离子体技术依旧能够正常工作,有效处理污水,而且温度越是接近0℃,那么最终产生的效果必定能够与预期目标达成一致性。

与此同时,等离子体技术中具有非常强的氧化能力,同时对于水质也没有专门提出相应的要求,仅仅是在这一过程中离不开计算机控制系统,需要通过该系统来控制所有的污水设备。现阶段,等离子体技术已经开始运用到北方城市中,而且产生的效果也非常明显,通过这种方式不仅有利于提高市政污水处理过程中的

整体效率,还能够一定程度上缩短市政污水在实际处理过程中的周期,降低经济中的成本。

### 3.4 活性污泥法

第一,传统活性污泥法。在应用该方法过程中,可以进一步提高去除有机物的能力,在应用成本上相对较低,但是需要保证污水处于长时间静置的状态,所以在建设的整体面积上也相对较大,在这一过程中并不利于管理、维护工作的顺利开展。

第二,SBR处理工艺。该方法在进行应用过程中,实际上就是在相同的污水池中按照一定的程序来去除其中存在的污染物,如进水、曝气、沉淀以及排水等,在整个规模上以及占地面积上也会感觉比较小,因此具有非常强的可操作性,在进行运行维护过程中相对简单,经过这种方式处理的污水,在水质上较好,可在一定程度上减少城市污水对生态环境的破坏,更适用于污水较少的地区。

第三,吸附降解处理工艺。对于该种方式,实际上就是在传统活性污泥处理法的基础上进行了相应的升级,具体来说,曝气池根据进水的实际流向,分为A段和B段。这时污水进入A段后会在中间部分沉淀,然后进入B段。A和B需要严格划分。A段污泥沉降时间较短,也承受了较高的污泥沉降量;在B段,污泥沉降量相对较低,因此实现好氧运行,在一段时间内保证可以明显改善污水生化,从有机物、减少B段污泥沉淀量,通过对比发现,该技术可以降低整体成本,在地下室施工过程中,对高浓度废水的处理也具有明显的优势。

第四,缺氧与好氧法;厌氧、缺氧、好氧处理法。对于该种处理方法来说,有必要具有充足的曝气、硝化,因此,必须降低污泥负荷,适当延长好氧段的曝气时间。采用这种废水处理方法,成本相对较高,但是最终产生的效果却尤为明显。

第五,氧化沟法。对于这种污水处理方式来说,其实在污水处理中比较常见,在脱氧除磷能力高的基础上,能产生较少的污泥。其中氧化沟在进行建设阶段中也存在着多种形式,如三沟式等。

### 3.5 沼气池处理技术

首先,现阶段,我国针对市政污水处理中,最为经济便捷的方法是设置厌氧沼气池。在这种技术下,可以确保对污水进行有效回收,将产生的沼气进行回收,这样也能够确保环保循环利用的目标达成。

其次,一般来说,建立沼气池就一定会使用到沼气池处理工艺,具体的流程是:生活污水从管道流经

格栅池 - 经过前后处理区 - 排放。

最后,沼气池具有很大的优势,同样地也具有成本低,对于使用的相关技术并没有较高的要求,而且也具有安全、稳定性的特点,因此该种方式在乡镇中大面积推广具有较强的便利性。与此同时,通过建立沼气池,可以产生大量的沼气,再利用管网进行回收处理,最后进行集中性的排放。

#### 4 市政污水回用利用技术分析

##### 4.1 脱盐污水回用技术

回收利用市政污水中,要保证回收后的水质达到相应的标准。通过借助脱盐污水回用处理技术,实现了污水的有效利用。在实际操作中,就是先将污水中分离出来的化学污泥进行有效处理,如,污泥中包含丰富的化学物质,这时就必须将其应用到其他工业生产领域,同样地也不会出现二次污染的情况。在城市污水处理中,要以回用水的实际使用为出发点,从中选择最合适的技术途径。例如,脱盐水在实际应用中基本上会用于工业回用技术阶段,可以借助石灰或纯碱法实现,然后借助膜装置对回用水进行处理,从而进一步达到工业用水的相关要求。

##### 4.2 接触限制回用技术

目前,城市污水回用最关键的技术是接触极限回用技术,更适合在对回用水要求较高的领域使用。一般来说,想要评断回用水是否已经达到了使用的标准,就必须保证回用水满足了相应水质要求。处理污水时,一般来说会采用三级处理法进行,这样无形中也可以确保能够进一步投入回用利用环节,保证水资源进行再回收利用。另外,三级处理法对于接触性、限制性回用水中,要严格地根据相关规范做出相应设计,相关单位还要加大对工作人员的培训力度,对其开展安全教育活动,在具体监督污水处理过程中,避免因操作中违反了相关规定而带来更为严重的损失,这必将提高城市污水回用过程的安全性和稳定性,实现污水排放、回用和利用的平衡,确保水资源能够在一定程度上得到良好的保护<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 工业回用技术

工业性质实际上存在着很大的不同之处,因此对污水回用水质方面的要求也存在着一定的差异性,为了确保在工业实际生产阶段有效地保证人们身体健康,避免遭受到污水的污染,有必要消毒处理污水中存在的具有感染性的有机物,这样必定能够降低污染的危害。此外,对污水中含有的有机物进行消毒处理过程中,

有必要严格按照相关的规范进行,现阶段,我国针对污水回用处理主要是采取预测的方式。完成测量工作后,计算机技术会自动生成油气地质模型,根据加置管的表现发现油气中的实际分布规律,作为相关工作人员也可以直接对模型操作,然后结合模型从而制定出可行的开采方案,为石油勘探提供便利,做好开采石油的准备工作。

##### 4.4 MBFB膜生物流化床

这一工艺在具体使用中,是以生物流化床作为基础,有效结合了膜分离、微生物降解、活性炭吸附和膜生物反应器,具有处理效果高、可以长期使用的特点。具体应用中,主要是为了分解污水中含有的小分子有机物或COD等,现阶段该技术已经广泛应用到了市场污水处理以及回收利用技术中。此外,该技术还进一步在粉状活性炭载体上实施了多种有效的组合技术,实际应用中粉状活性炭能更好地保护城市废水中存在的微生物。从溶解氧的吸附强度的角度上来说,混凝土的直径取决于活性炭颗粒,而活性炭颗粒中的直径相对较小,它能更有效地吸附溶解氧。这样,粉末活性炭能够进一步地保护好微生物,而此时微生物中带着微量有机物的污染就会最终成为底物。

#### 5 结论

对人们来说,水是人们日常生活中最不可缺少的资源,然而我国水资源较为贫乏,而在用水量方面也相对较大。我国市政污水问题非常严重,国家相关部门也专门将这一问题归入了污水治理的范围中,并将其作为工作的重点内容。所以,各级政府部门需要结合污水排水实际情况,通过与乡镇土地实际现状进行有机结合,做出科学合理的规划,保证周边环境不会受到污水的影响。

#### 参考文献:

- [1] 顾兆洋. 市政污水处理工艺与污水回用利用技术 [J]. 资源节约与环保, 2022(05):72-75.
- [2] 骆碧涛, 卢海勇, 郜涛. 论市政污水处理工艺与污水回用技术 [J]. 皮革制作与环保科技, 2022,03(06):127-129.
- [3] 李科. 市政污水处理工艺与污水回用技术探讨 [J]. 工程建设与设计, 2021(19):121-123.
- [4] 乔学丽. 市政污水处理工艺及回用技术探析 [J]. 智能城市, 2021,07(18):120-121.
- [5] 高保磊. 市政污水处理工艺与污水深度处理回用技术探讨 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021,02(13):105-106.



# 河道水环境综合整治中生态堤的应用

黎 思 梁伊恬

(东莞市水务技术中心, 广东 东莞 523000)

**摘 要** 随着我国国民经济水平大幅度提高, 人们开始高度重视水污染治理问题, 同时也对于水环境质量提出较高的要求。河流不仅要发挥出其所具备的排水、存水、防洪、通航等一系列基本功能, 同时也需要发挥其生态学功能, 比如休闲旅游、景观等。本文认为生态堤在河道水环境综合治理中的应用应尊重自然人文地域文化原则, 应用生态管理方式, 营造良好的环境, 使人可以亲近自然, 并且获得闲适、宁静、清幽的体验, 确保河水逐渐回归生态系统, 促使生物多样性得以恢复, 最终实现人与自然的和谐共处。

**关键词** 生态堤 水环境 河道治理 因地制宜原则 生态性原则

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0055-03

河道作为我国生态环境当中重要的组成部分, 同时也是城市水资源的必要来源, 更是当地重要的自然景观。笔者认为, 河道水环境会对当地经济发展以及居民的生活带来极大的影响, 伴随着我国城市化逐渐地推进, 此时河道水环境面临极为严重的污染问题。在这个问题不断突出的背景之下, 如何做好河道水环境的治理工作迫在眉睫。生态堤的出现, 使人们能够将地质条件、河道地形、防汛抢险、美化环境、节约占地面积等多个因素结合起来, 采用因地制宜的方式, 有效提高河道所具备的防御能力, 同时也能够适当改善当地的水环境。

## 1 河道水环境治理所遵循的原则

### 1.1 因地制宜原则

众所周知, 河道水环境容易受到多种因素的影响, 包括建设情况、地理位置、治理要求、气候条件等, 因此就会使得河道水环境治理技术存在极大的差异。目前来看, 在推进河道水环境治理过程中, 工作人员需要从实际情况出发, 将因地制宜作为最基本的原则, 根据下述两个方面特点开展整治工作:

一是自然地理资源特点。河道的出现, 都是地球经过漫长的地壳运动逐渐形成的, 所以每个地区的河道各不相同, 成为当地独特的自然景观。各个地区的河道不仅与当地自然环境相互符合, 同时也能保证河道生态系统具备平衡性, 作为当地生态环境当中必要的组成部分, 因此受到人们的重视。在对于河道水环境进行治理过程中, 需要保证河道水环境当中的动物和植物能够在维持河道水环境生态平衡发展当中发挥重要的作用, 这也能够突出当地独有的特色<sup>[1]</sup>。

二是历史人文特点。因为城市发展与河道有着密不可分的关系, 很多城市是古人依傍河道而建设的, 经过数千年的发展, 形成了庞大的规模。由此可见, 河道作为城市发展和生存的命脉, 记载了城市的历史变迁, 作为最宝贵的文化载体, 城市河道能够为人类留下更多宝贵的历史文化遗产, 同时也能够反映出河流与人类之间长期共存的特点。所以在河道治理过程中, 我们需要更好地保存和利用这些文化遗产, 同时注重修复和保护河道流域当中所包含的人文景观和历史文化<sup>[2]</sup>。

### 1.2 生态性原则

在河道水环境治理过程中, 需要将生态性作为一项基本的原则。比如在建造土墙过程中, 需要从生态学原理出发, 保证栽种的水生植物和投放的水生动物能够与当地的气候地理条件相吻合, 这样才能使当地的水生物繁衍生息, 保护生物多样性, 提高水体所具备的自我清洁能力。笔者认为河道水环境治理当中所涉及的生态性原则体现在下述三个方面:

一是景观性原则。比如城市当中的河道, 作为城市自然景观当中一个必不可少的组成部分, 因此河道也成为城市居民亲近自然的必要途径。但是因为河道自身所具备的特点会使得人们在水面上观察河岸景观时有着较低的视觉范围, 所以在城市河道水治理过程中, 需要从河道景观性原则出发, 合理地设计河岸高度, 这样才能保证人们在河边观察沿岸城市景观时更加的便利。

二是调节城市微气候。如果城市当中有着足够面积的河道水环境, 那么其能够有效地缓解热岛效应,

同时保证城市的气候得以改善。在进行治理过程中,不仅需要考虑到河道对于城市交通和周边景观的影响,同时也需要高度的重视水域面积,保证当地水域能够发挥调节城市微气候的作用。一方面需要合理地搭配河道、植物组合类型,确保生态堤坝尽快建成,并且加入一些绿化带景观,为人们提供更多的休闲娱乐区。另一方面也需要尽可能地减少岸边的大型建筑建设,由此可以帮助水陆风快速进入城市内部区域,调整城市的气候。

三是道路两侧绿化带和滨河绿化带等建设工程。河道当中的生态系统利用道路两侧绿化带、滨河绿化带、河流分支等与城市进行连接,随后与城市环境合二为一。滨河绿化带作为城市河道生态系统和联系人类的重要区域,此时道路两侧绿化带和滨河绿化带的建设情况也直接影响到河道生态系统质量。所以在市政道路两侧绿化带与滨河绿化带建设过程中,需要确保加强自然景观保护的力度,打造一个与自然更加相似的模拟栖息地,将河道两侧道路作为模拟河道自然生态景观一个必要的区域,通过利用道路两侧植被和滨河绿化带,快速地控制城市河道周边一些溶解物质,最终保护城市河道环境<sup>[3]</sup>。

## 2 河道水环境治理当中存在的问题

一是在河道水环境综合治理当中,未能将自然性原则加入其中。当前来看,很多地区在加强河道水环境治理工作时,未能遵循自然性选择,虽然一些部门开始认识到生态治理和河道治理之间的关系与重要性,但是在实施过程中仍是将治理的重点集中于河道绿化上,希望能够打造更加美好的河道景观,最终就会导致河道水环境治理过程中发生一些问题,同时在治理过程中也难以发挥出河道在当地生态系统当中所具备的作用,未能打造完善的生态体系。除此之外,在治理过程中存在明显的人工干预迹象,各项工作急于求成,导致自然恢复这一方针受到忽视,也影响生态的平衡与持续性<sup>[4]</sup>。

二是在河道水环境生态治理过程中,工作人员未能做好长远规划。众所周知,河道水环境生态治理作为一项长期的工作,很难在短期之内完成,此时就要求相关部门针对河道所出现的问题制定一个长期的整治计划,确保计划的可行性,随后按照计划逐步进行。目前来看,大部分的地区在治理河道水环境时缺乏长远的目光,选择的整治原则是针对已经出现的问题提出相应的解决方案,这种解决方案无法发挥出水环境

生态治理的长效机制,导致河道水环境治理时丧失整体性原则,难以保护周边的自然生态环境。

三是河道水环境治理当中未能做好水源补给。目前来看,一些地区在开展河道水环境治理时存在错误的观念,他们尚未建立清晰的治理步骤,笔者认为优先解决的问题就是水环境污染问题。笔者发现,导致水环境污染最基本的原因之一就是居民生活和工业生产所出现的污水排放问题。如果在短期内无法被有效地治理,最终就会破坏当地的河道水环境,使得水质情况大幅度地降低。除此之外,由于当地水资源被过度的使用,导致河道水环境处于一个恶性循环的状态,不断地降低河道所具备的自净能力,难以确保水源的稳定补给,使得河道出现水资源枯竭问题,最终会影响到当地生态系统的稳定性与生物多样性。

## 3 在河道水环境综合治理当中生态堤的有效应用

### 3.1 格宾(浆砌石)护脚生态堤

对河槽进行拓宽处理,随后修整成梯形的断面,对于已经完成修整的河床,可以加入格宾护脚或者浆砌石护脚,随后采用碾压土石回填生态堤,该方式可以在一定程度上节约成本。在护坡的位置需要使用到加筋麦克垫,同时背水面堤脚部分增加一些混凝土排水沟,在低洼的部分增加一些排洪涵管,随后与河道相互连接。这种施工方式存在简单方便的特点,可以有效地利用开挖料完成筑堤工作,具备极强的亲水性,也有着良好的防洪能力,同时兼具美观性和生态性原则。除此之外,这种方式也存在相应的缺点,由于生态护岸工程有着较大的占地面积,通常适用于一些河槽开挖深度较浅的区域,如果开挖深度较深,那么并不建议使用这种生态堤。

### 3.2 重力式浆砌石挡墙

为了有效地减少占地面积,在河道开挖过程中需要使用矩形过水断面,在两岸的地方增加一些重力式浆砌石挡墙,确保挡墙临水面处于一个笔直的状态,在背水面中加入相应的坡度,同时增加一定数量的排水孔。这种断面与堤型可以有效地发挥刚性挡墙所具备的抗冲刷能力,并且也能降低砂浆抹面粗糙情况,保证渠道具备良好的泄洪能力。笔者认为,重力式浆砌石挡墙具备的优点十分明显,具备较强的排水能力和抗冲刷能力,可以满足泄洪要求以及特殊段抗冲刷要求,有效地减少占地面积,降低渠道水的深度。在泄洪要求高、不能拓宽占地面积以及周边存在建筑物

表1 常见生态堤比较表

项目名称	柔韧性	稳定性	抗冲刷	抗冲流速	行洪流速	美观性	工程占地	施工影响
格宾(浆砌石)护脚生态堤	较好,适用于各种基础一般	一般	较好	5.0m/s	3.2m/s	好	多	施工简单
重力式浆砌石挡墙	堤身为刚性,对基础要求高	较强	强	6.1m/s	3.2m/s	一般	较少	人工砌筑,容易造假
复式生态堤	较好,适用于各种基础	一般	较好	5.0m/s	3.2m/s	较好	较多	爆破施工坡面平整度难于控制
预制砼桩+板护脚生态堤	较好,适用于各种基础	一般	较好	4.8m/s	3.2m/s	较好	较少	施工要求细致

不便于继续开发的地段,该方式具备良好的效果。但是也存在一定的缺点,包括生态性、亲水性较差,原材料消耗量较大,有着较高的投资成本。

### 3.3 复式生态堤

在已经开挖的河槽边坡中加入三级或者两级的台阶,随后形成一个复合式的断面,当河道进入枯水期时,此时河流的流量大幅度减少,河水需要在一级主河槽当中缓缓流过,到了洪水期河道流量大幅度增加,此时可以允许洪水漫滩。复式断面生态土堤施工方式存在简便的特点,同时有着相对较大的河滩地面积,保证两栖动物和水生动物生长良好,具备极强的生态性和亲水性,同时河滩地也可以被开发成一些休闲娱乐的设施,具备极强的景观性。当复式断面过水断面面积较大时,有着较低的洪水水位,此时施工方在遵循生态性原则的同时,建造一些较为庞大的护岸,因此可知该类型的生态堤往往被用于河槽开挖深度较深、宽度较宽的河段,其缺点就是存在较大的占地面积以及较大的工程量,投资成本较高。但是相对于一些涵洞排洪方式,该投资指标也具备极大的优势<sup>[5]</sup>。

### 3.4 预制砼桩、板护脚生态堤

此类型的生态堤主要是采用碾压土石+预制砼板护角+预制砼桩所组成的生态堤,堤身则是利用土石完成碾压,而堤脚临水面则是会设置相应数量的钢筋混凝土桩与预制钢筋混凝土,随后形成一个固脚。再将两根砼桩打入基础之后进行校正工作,将另一块预制砼板加入桩上,随后使用水泥砂浆进行加固处理,保证其粘接牢固,最终形成一个完整的挡堤脚支挡结构,避免生态堤出现坍塌的情况。此种堤型往往被使用在覆盖层较深的地质情况当中,同时存在较强的亲水性和生态性,从外表来看美观大方,与周边环境更

加协调,同时免于基础处理和开挖,存在较低的投资成本,但是与其他断面形式进行比较,可以发现其排洪能力较弱。

### 3.5 堤型方案选择

上述所提到的几种堤型方案会受到具体河段的覆盖面、深度、地形条件、水利条件以及环境影响程度等多种因素的影响,所以在选择方案过程中需要针对实际情况进行充分地考虑。几种常见堤型的比较如表1所示。

综上所述,从河道水环境综合治理角度来看,生态堤的应用需要结合森林保护、水土保持的理念,通过这种方式能够净化空气,调节气候,涵养水源,改善土壤结构,同时也能避免污染,降低噪声,美化环境,防灾防火,因此具备极为明显的生态优势,在对于上述四种堤防进行对比后,需要采用因地制宜原则,选择适当的生态堤,随后从生态堤的稳定性和安全性角度出发,保证护岸工程发挥其真正的效益。

### 参考文献:

- [1] 邓永.生态堤在河道水环境综合整治中的应用[J].陕西水利,2022(08):80-81.
- [2] 何桂霞.水环境治理PPP项目社会资本方风险评估研究[D].郑州:华北水利水电大学,2022.
- [3] 左丽.智慧治水背景下水环境治理“双效”协同模式研究[D].杭州:杭州电子科技大学,2021.
- [4] 陈冬杰.城市水环境治理项目施工过程的环境影响因素识别和评价体系研究[D].深圳:深圳大学,2020.
- [5] 潘军.城市水环境治理中的综合应用技术研究[J].中国高科技,2022(12):145-147.

# 城市污水处理在环境保护工程中的影响探究

郭琼

(宜春市方科污水处理有限公司, 江西 宜春 336000)

**摘要** 我国当前建设现代化城市的步伐正在不断地加快, 人们具有了较高的节能、绿色以及环保意识, 并且成为城市建设中的重要理念。在开展城市规划管理工作的过程中重点关注污水的处理工作, 有利于城市化的建设。城市污水处理工作完成的好坏会对城市生态环境的质量产生一定的影响。随着当前在城市中居住的人越来越多, 人们也越来越重视城市环境问题。在环境保护工程中, 加大城市污水处理力度能够更好地对城市生态环境进行维护, 有利于提高城市人口的居住质量。本文主要对当前污水治理中存在的问题进行了分析, 并对城市污水处理对环境保护工程的重要性进行了研究, 提出加强城市污水处理的措施, 希望能够给从事环境保护工程的工作人员提供有效的参考建议, 从而更好地开展环境保护工程。

**关键词** 城市污水处理 环境保护工程 污水治理 资金投入

中图分类号: X799

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0058-03

在人们生活当中, 水是人们赖以生存的重要资源, 但是通过调查发现, 我国的水资源存在十分严重的污染以及短缺问题。在这种情况下, 城市污水的处理单位将会面临很大的挑战。通过查看相关部门对水进行抽样的结果, 可以发现经过污水处理后合格的水质只占据污水总排放量的一半左右。然而污水处理设备的花费却占到城市财政总支出的一半以上。由此可见, 我国的城市污水处理部门正在面临巨大的压力。为了有效解决这一问题, 缓解污水处理部门的压力, 应该找到当前在处理城市污水中存在的问题, 以及研究导致这些问题出现的原因, 并研究相应的对策。

## 1 污水治理中存在的问题

### 1.1 危害性认识不足, 污水处理观念落后

由于城市具有完善的设施以及便捷的交通, 越来越多的人从乡镇前往城市生活。外来人员的到来为城市的发展提供了大量的劳动力, 但是也带来了一些问题。城市人口数量的增加导致产生的生活垃圾越来越多并不断呈现上升的趋势, 从而导致城市污水处理问题越来越严重。同时由于城市中的居住人口大多将改善生活以及提高经济水平作为工作的重心, 没有重点关注城市污水问题。受到这种落后观念的影响, 环境保护相关部门在对城市污水进行处理时并没有及时更新与完善城市污水的处理系统, 导致没有较强的污水处理能力, 进而不利于环境保护工程的开展。

### 1.2 缺乏资金投入, 污水处理技术单一

由于我国没有重点关注城市污水的处理工作, 因

此对污水处理厂并没有提供足够的资金, 以及我国城市的污水量呈现增长的趋势, 以往的污水处理设备很难对污水问题进行解决。虽然我国科学技术的不断发展, 有很多类型不同以及功能不同的污水设备在市场上出现, 但是由于研发这些污水处理设备需要花费较高的技术成本, 导致市场上购买这些设备需要花费较高的价钱。但是由于没有充足的资金, 导致污水处理厂在处理城市废水时仍然只能使用以往的污水处理设备。在对污水进行转换时, 以往传统的污水处理设备不具备较高的转换效率, 并且在同等时间内只能处理少量的污水。很多污水厂为了将上级安排的任务完成, 在使用污水处理设备处理污水时通常不会出现没有设备处理污水的情况, 通常会采取让污水处理设备进行轮转工作的方式对污水进行处理, 在这种情况下导致设备总是处于超负荷状态, 容易增加设备出现故障的概率。

### 1.3 污水处理工程涉及的水质、水量、处理深度以及服务范围

在城市污水处理工程中, 处理的水量以及水质会对工程的工艺流程以及规模大小起到决定性作用。在预测处理水量时, 应该对现实生活中污水量存在的问题进行调查以及对周边的发展进行充分的考虑。污水中的污染物、细菌、营养物质、不容易被降解的有机物以及悬浮物等因素会对污水的处理深度产生一定的影响。通过对城市中的污水进行检测发现其中大部分的污染物都来源于有机物, 比如矿物油、淀粉等, 同时还会存在一些病毒, 比如病原菌、寄生虫卵等<sup>[1]</sup>。同时发现城市生活污水中含有十分高的磷量以及化学需

氧量。但是普通的污水厂在对城市污水进行处理后,仍然具有较高的总磷量,不利于环境保护工程的开展。

#### 1.4 缺乏统一的污水处理标准

在“十三五”规划中,将“合理利用水资源,整治城市水污染”加入了城市生态文明建设工作当中<sup>[2]</sup>。政府以及相关部门充分考虑实际情况后制定了城市污水治理规划,但是通过观察城市治理规划,可以发现其没有统一的标准,比如存在没有统一污水排放标准以及没有规范化的污水处理流程等问题,对城市污水的处理质量产生了一定的消极影响,同时,由于城市污水治理标准不统一以及监督机制不完善,导致有个别城市以及部门为了自己的利益私自将污水处理标准降低的情况,所以城市污水处理工作的下一步重点就是抓紧时间建立一个科学合理的污水处理标准。

### 2 城市污水处理在环境保护工程中的重要性

#### 2.1 城市污水处理能够促进生态城市的建设

随着当前社会不断进步,我国的经济水平也得到了提升,越来越多的人将目光从经济方面转变到了环境保护问题方面。在环境保护工程中,城市污水管理是其中十分重要的一项工作,通过加大城市污水的处理力度能够促使城市的环境水平得到有效的改善。同时城市功能也能随着城市污水工作的开展得到完善,能够推动城市环保工程的建设。因此可以发现建设现代化城市以及促使城市发展时,城市污水处理是其中的关键部分。除此之外,重点关注城市污水处理工作能够将城市居民的生存环境进行优化,帮助城市居民在健康以及舒适的环境中生活以及工作。在开展城市污水处理工作时,能够对城市的环境进行优化以及促使城市的品位得到提高,因此能够推动城市环境保护工程的建设以及城市经济的发展。

#### 2.2 有利于提高水资源利用率

人们的生活水平随着经济的发展得到了明显的改善,当前人们拥有了较强的环境保护意识以及水资源保护意识。由于水是生命之源,因此应该重点关注水资源保护问题,并在此基础上开展水资源保护工作<sup>[3]</sup>。通过对城市污水进行有效的处理,能够将水资源的利用率提高。在开展城市污水处理工作时,有一些污水可以经过净化提纯处理后得到二次使用。同时在处理城市污水时,加大对水质污染以及寄生虫的处理力度,在一定程度上能够减少再次出现水资源污染的问题,有利于提高水资源利用率。

#### 2.3 有利于城市综合实力的提升

对于人们来说,城市是他们赖以生存的主要生活

环境,如果城市的环境被破坏,出现了污染的情况,那么会对居民的生活产生消极影响。在此基础上,城市居民更加清楚地了解到环境保护的重要性,以及环境保护意识得到了提高。污水处理工作对于城市基础设施建设来说极为重要。通过调查我国城市污水处理工作的实际案例可以发现,对城市的污水进行处理有利于城市功能的完善,以及有利于提高城市生态环境的水平以及居民的生活水平,最终能够促使顺利完成环境保护的建设。除此之外,将城市环境进行优化有利于拉动投资,让经济与环境之间实现可持续发展,便于将城市的综合实力进行提升。

### 3 加强城市污水的处理措施

#### 3.1 将当前的污水处理技术进行优化

在开展城市污水处理工作时,放在首位的应该是将城市污水处理技术进行优化,以及不断地对城市污水处理工艺进行完善以及创新,促使城市污水得到良好的处理效果。在对城市污水进行处理时,可以将消毒技术、分离技术以及臭氧氧化等多种技术进行混合搭配共同使用,通过混合使用多种技术不仅能够提高处理污水的质量,还能加快处理污水的速度<sup>[4]</sup>。在日常生活中也应该应用多种技术,促使城市居民在日常生活使用水的过程中就能做到处理污水,可以使污水的排放量减少以及节约水资源。对于一些大型的工业来说,处理污水时,可以应用针对性的污水处理技术,建立专门的排放管道,将污水进行分化处理以及创建二次利用水资源的系统,实现节约水资源的目的。

#### 3.2 城市污水处理厂采用市场化运营发展模式

如果城市污水处理厂想要保持持续平稳的运行状态,应该将自身的意识进行转变,深刻认识到体制改革改革的必要性以及重要性,并将以往传统的市场经营体制进行转变,使其成为现代化的体制建设。招标承包模式是转变过程中的关键步骤。招标承包模式就是指对运营成本进行合理的把控,进而促使项目效益达到最大化以及促使市场机制在激烈的竞争环境中更加稳定地运行。在进行招标承包时,政府部门应该将其管制功能进行充分发挥,在确定以及实施城市污水处理竞争机制之后,重点强调公平竞争的原则,使企业与社会之间的利益得到协调发展,有利于增强市场竞争力,以及促使城市污水处理厂更好地开展污水处理工作,有利于环境保护工程的建设。

#### 3.3 相关部门加大城市污水处理的资金投入

如果想要确保城市污水有良好的处理质量,帮助城市实现可持续发展,在开展城市污水处理工作时,

相关部门应该为城市污水处理提供充足的资金保障。首先相关部门应该提供充足的资金将城市污水的处理设备进行升级,确保污水处理设备在工作时能够快速地对污水进行处理以及拥有有效的处理质量。其次,城市污水处理的相关工作人员应该学习先进的污水处理基础,将后方污水处理的保障进行完善,确保城市污水有较快的处理速度。通过加大资金投入,完善设备以及后方保障,确保环境工程顺利开展,促使城市实现可持续发展。

### 3.4 加强运营监督和管理,提高污水处理效率

在开展城市环境保护建设时,其中污水收集管网以及城市生活污水的处理措施属于其中的基础性建设。为了能够提高收集以及处理污水的效率,政府应该经常对污水管网进行维护以及加大对污水处理设施运行的监管力度。同时应该建设长效的监管管理机制,便于能够为城市生活污水处理厂提供针对性以及有效的建议,促使政府机构、监管部门以及运营商能够明白自身的责任与义务,确保污水管网能够顺利运转,为环境保护工程的开展奉献一份力量。

### 3.5 完善配套污水管网的建设

将污水配套管理设施进行完善能够促使污水处理厂实现稳定地运行,同时该项工作也是政府部门应该要落实的事情。为此,在对城市污水配套管网进行建设时,政府部门应该投入一定的关注度以及物力和财力。同时为了让排出的污水符合现代化城市发展的排污要求,相关部门应该拓宽污水管网的工作范围,将管网设计融入城市道路以及城市新区建设当中<sup>[5]</sup>,以及应该对配套的污水管网设施进行日常维护,投入充足的资金完善整个城市的管网。

### 3.6 科学合理地进行规划设计

当前,我国有一些企业以及居民在处理城市污水问题上没有正确的认知,不利于我国生态文明建设以及城市的持续发展。由于当前我国大部分的城市污水处理厂都位于河流下游,以及出现大量工业污水没有达到排放标准就随意排放的情况,对城市自然生态链以及水环境造成了破坏。为了有效解决这个问题,顺利开展环境保护工程,各个地区的城市应该将地下排水管进行重新布局,促使水资源实现循环使用,以及应该将工业污水的排放标准提高。同时各个城市应该制定科学合理的城市污水处理计划,并根据污水的实际情况进行不断的调整与完善。在城市居住的人们切记不要浪费水资源,养成良好的节约用水意识。除此之外,城市污水处理厂应该将污水处理技术进行优

化,时刻遵循经济性以及实用性原则,对经济效益以及社会效益进行综合考虑,促使污水处理质量以及效率得到提高。

### 3.7 污水处理实现资源化利用

以往在对城市污水处理时,大部分人都认为污水就是废水,但是污水并不等同于废水,并且二者之间的差别很大,污水当中含有大量的可利用物质。为此在开展城市污水处理工作时应该想办法提高污水的再次利用率,回收污水并进行处理。对污水进行重复利用除了能够实现水资源循环使用外,还能将环境污染问题进行优化。

### 3.8 提高业务人员的专业素养

在对城市污水进行处理的过程中,对相关工作人员有较高的要求,工作人员应该具有较高的专业素养。为此应该对相关工作人员定期进行培训,促使工作人员有较高的团队精神,懂得相互合作,以及提高工作人员的综合素质,确保在工作人员的相互配合之下,使污水处理厂实现稳定运转,对城市污水进行深层次的处理,进而保护环境。

## 4 结语

城市污染处理工作随着环境保护工程的不断完善以及城市化建设进程的加快,得到了更多人的关注。我国经济在发展的过程中促使城市的人口呈现上升的趋势,导致需要开发大量的水资源,但当前水资源污染的问题越来越严重,因此将城市水资源污染问题进行有效解决是当前应该解决的问题。如果想要让城市污水处理工作达到令人满意的质量,需要每一位群众进行配合,实现安心用水,同时为城市居民营造良好的生活环境。

## 参考文献:

- [1] 吴晓芝,王芮.城市污水处理在环境保护工程中的影响研究[J].清洗世界,2022,38(08):112-114.
- [2] 何涛.城市污水处理在环境保护工程中的重要性[J].黑龙江科学,2022,13(14):132-134.
- [3] 伏玥.城市污水处理在环境保护工程中的重要性分析[J].中国资源综合利用,2022,40(04):189-191.
- [4] 高贺.城市污水处理在环境保护工程中的重要性与方法探析[J].皮革制作与环保科技,2021,02(07):63-64.
- [5] 黄蔚.城市污水处理在环境保护工程中的重要性及改进措施研究[J].中国资源综合利用,2021,39(01):199-201.

# 科研机构成果转化实践的模式研究

刘 伟

(佛山市创必盈产城发展有限公司、碧桂园集团, 广东 佛山 528000)

**摘 要** 我国的经济正进入质量型的深水区, 科学技术注定会成为经济发展的源头活水, 新一轮的技术革命已经成为各国实力竞争的关键手段, 科技创新能力将是整个链条决定性的因素, 而科技成果的转移转化又是科技转为生产力的核心步骤。我国科研机构的科研实力日趋雄厚, 所取得的科研成果让世界瞩目, 深度研究我国技术成果的转移转化实践模式, 无论是企业和科研机构都具有重要的示范意义。技术转移转化, 包括广义的和狭义的模式, 技术成果在不同的主体间转移转化渠道和方式具备模式的多样性。

**关键词** 科研机构 科技成果 转移转化 实践模式

**中图分类号:** G31

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0061-03

科技是第一生产力的理念已经深入人心, 相对应的科技成果转化便成为社会各界普遍关注的焦点。而作为科技创新源头的科研机构, 自然成为技术成果转移转化的示范基地。积极促进科技成果转化制度的建立和完善, 并对流程进行优化, 全方位支持科技人员的创业创新, 多措并举加大技术成果转移转化力度, 是科研机构工作的首要任务。与此同时, 相关企业也真正意识到科技成果转化的重要性, 逐渐在开辟渠道、加大投入, 主动从高等院校科研机构吸纳科技成果, 并进行有效转化, 让自身的竞争力显著增强, 确保了可持续发展的动力。在此背景下, 科研机构的科技成果转化的手段和模式备受关注。

## 1 技术成果转移转化的概念界定

### 1.1 技术的概念

“技术”一词是在古希腊最早出现, 源于“工艺、技能”(Techne)和“词汇、讲话”(Logos)两者的字根构成。而真正的技术(Technology)概念, 产生于17世纪的英国, 主要用于技艺问题的讨论。而首次对技术进行规范定义的是18世纪末的法国年鉴学派代表人物狄德罗, 他在《百科全书》中指出:“技术是为某一目的的共同协作组织的各种工具和规则体系”。技术一词被广泛使用, 是在20世纪初, 进而不断扩大内涵, 并普遍接受了技术的论述。

### 1.2 技术转移转化的概念

第一, 起源于二战的军事技术转移转化, 表现为军事技术向民用领域转移; 第二, 在二战后初期开发援助中得到发展。在以上两个阶段基础上, 20世纪北京理工大学博士学位论文中首次使用“技术转移”。

直到20世纪70年开始考证技术转移活动, 包括发达国家、发展中国家、联合国相关部门等, 由此, 全球各国、各个行业结合企业、高等院校、科研机构等积极推动技术转移。技术转移转化的特点是垂直转化技术, 其运动轨迹是从实验室向市场, 也就是所说的技术产业化、商业化的进程。技术转移转化的模式就是科研机构向企业和社会进行技术转移转化、技术共享, 进而实现商业化的模式<sup>[1]</sup>。

## 2 科研机构成果转化实践的模式分析

### 2.1 “点对点”的专利许可模式

专利许可是一种传统的技术成果转移转化的模式, 该模式因为风险较低, 成为科研机构特别是高校应用率最高的模式。从形式上说, 这是一种点对点的转移模式。我们将科研机构和企业称之为点, 主要表现在两个方面。第一, 科研机构主动寻找适合的企业, “出嫁”自己的科研成果; 第二, 企业为了自身的发展, 主动寻求中意的科研成果, 转化为产品进行市场化运作。该模式成果转化可行性具备两个前提: 科研机构已经出成果的独特的研发项目; 某个市场化前景良好的技术项目的后期研发。例如, 全球最早的专利许可模式运行典范, 是1970年美国斯坦福大学首创的技术转移办公室, 在1980年在美国政府下发的《拜一杜法案》扶持下, 获得了巨大的成效, 并得到了快速的普及发展。直到现在, 这种模式不仅在美国高校和科研机构普及, 各国的科研机构也在推广。

门槛低是点对点专利许可模式的优势所在, 因为简单的合作方式, 让已经取得合作成功的双方形成了信任, 为后续的合作打下基础。该模式的缺点是针对

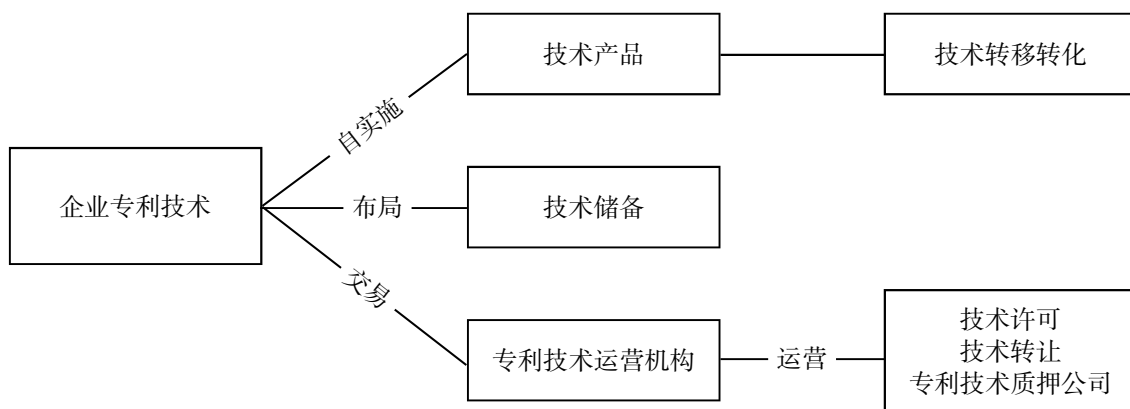


图1 企业专利技术运用途径

技术转移转化中，过于依赖科研机构和企业点对点，交易主体只有双方，规模过于小，不仅极易产权模糊，而且不利于扩散第三方创新成果。点对点模式适合基础好的科研机构以及市场前景良好的技术进行的技术转移和转化。因为该类技术成果完善度高，市场乐观，风险低，简单而高效的转移途径能够满足模仿者的技术需求<sup>[2]</sup>。

## 2.2 衍生企业技术转移模式

衍生企业技术转让模式是独特的创新创业及转化一体化的模式，主要特点是科研机构、高校以及师生带着成果创办公司，自己进行技术孵化、技术商品化，大批企业因此而诞生，进行一体化的技术转移转化。在旧体制的模式下，高校的工厂只是学生实习的场所和学习的创收途径。而在改革开放后的市场经济背景下，校办企业开始向股份公司转制，治理结构以法人主体，并成为科研成果的转化基地。当前，在国家的万众创业、大众创新政策激励下，科研机构 and 高校创业浪潮兴起，衍生的公司数量与日俱增，质量也得到保障。企业专利技术途径如图1所示。

衍生企业技术转移模式具备以下特点。第一，是以高校和科研机构为基础。衍生企业的研发力量、相关技术、公司名称、管理团队、人才队伍等，都要依托科研机构 and 高校，完全体现出背靠高校或者科研机构的理念、特征和风格。同时，完全利用所属高校或者科研机构的资料、实验设备以及其他资源，实施技术成果的商业化运作。第二，依托创始人发起，主要包括校办企业、教授办企业和学生办企业。科研广泛应用技术授权。第三，影响因素包括产权因素、管理团队水平、技术成熟度等。第四，活力特征。校办企业通过技术授权，极易变成国有控股公司，虽然有明显的技术优势，但产权模糊、校企不分，难以对管理

团队形成有效的激励约束。教授和学生创办的公司，不仅有清晰的股权，更具备活力。尤其是教授组织研究生们自创的企业，研发的技术成果因为跨越性和原创性极强，具备强大的市场潜能。其存在的问题是，创业初期缺乏资金、经验不足，只能利用科技园区的孵化器进行技术孵化，然后再就业。

## 2.3 科技计划技术转移模式

1. 科技计划模式是特殊时期、特殊状况下采取的成果转移转化模式，作为一种辅助形式主要是针对市场经济过渡阶段，在政府整体的宏观调控下，通过经济、法律、行政等手段的综合运用，对价值大的科研成果实施有组织、有计划地转移转化。科技计划模式按照技术创新主体类型科研进行如下划分。第一，科研机构、高校单独主导的研发，以及科研机构与高校联合主导的研发。可以分为单位依附型模式、合作管理模式。单位依附型模式，以中科院分院或者研究所为基础的实验室；合作管理型模式，通常是地方政府与中科院联办并且共同管理的转移机构。第二，政府主导的战略性科技成果和产品。其构成项目为科技条件平台和战略联盟，以及园区带动模式，例如，清华大学创办的遍布全国的23个科技园分园、中科院设置的5个科技园区等。

2. 在技术转移途径方面，主要是利用政府采购，以及相关的发展规划项目的实施等。采用所委托的项目，进行技术成果的转移转化。通常情况下，军工技术成果以及国家重大科技专项成果等，需要采用专项转移渠道。在2013年的14655项国家科技计划项目中，有5项是重大科技创新基地建设项目、科技重大专项项目622项、政策引导类项目5155项，另外，科技共享专项、863计划、科技支撑计划、973计划等共有926项。



## 2.4 “点对点”组织合作模式

“点对点”组织合作模式的核心是以大学科技园的技术孵化器为基础,无论是科技研发项目的投资,还是技术转移转化的中介服务,都要依赖高校或者是高校科技园的力量,特别是技术、人力资源和运营资金方面更具依赖性,因此点对点模式更适合现有技术的应用开发和后续创新。该模式是当前国内科研机构 and 高校技术成果转移转化中应用最广泛的模式。总之,针对专业性强、集中程度高的技术,以及智力与技术密集型产业技术的需要,科研机构选择该种模式进行技术转移,进行潜力企业的培训,解决政府难以解决的技术难题,打造能够稳定合作、永久性发展的技术转移模式。“点对点”的组织合作模式,潜移默化地促进了科研机构的体制改革,推进了科研机构的市场化进程,彻底解决了传统的“大锅饭”以及经济与科技“两张皮”的问题<sup>[3]</sup>。

## 2.5 协同创新技术转移模式

该模式的特点是充分结合国家和地方重大的科技部署,将研究科技创新价值链上游的技术成果与下游的技术开发有机融合。协同创新科研成果转移转化的模式,已经从传统的线性组织模式演化为跨组织、跨国界、跨区域之间的合作,从转移转化单项技术和知识,转向产学研合作运营的模式,真正实现了科研机构、高校、产业和政府间的良性互动。协同创新技术转移模式具备以下的特点:第一,主体多元化。政府、产业、高校、科研机构紧密配合,协同创新。外部的推动力则来源于新型科技中介服务以及科技金融等,实现协同创新的全要素。第二,进行创新要素的市场化配置。核心基础是市场化选择的项目,科研成果、资金、人才可以在企业、高校、科研机构间流动,真正实现了跨行业、跨学科、跨区域的合作,并通过市场技术实现最佳的科技资源配置。第三,具备明晰的产权。该模式克服了传统的成果转移中面临的国有资产管理问题,真正实现了产权明确,责权清晰。第四,合理的盈利模式:该模式下科研机构和企业双方的权利和义务十分明确,盈利模式具体包括股权投资盈利、专利技术运营服务盈利、科技金融盈利等。同时,实现了政府与地方经济发展成果共享的目标<sup>[4]</sup>。

## 2.6 “点对面”模式

“点对面”模式围绕合作组织内部技术转移中介平台,进行转移转化的模式,因为政府或者企业可以直接参与其中,中介机构可以更方便地引导不同主体间的技术信息交流,增强企业与科研机构间的互动,让

针对企业的技术转移转化的成功率大幅度提升,让合作基础更加牢固。另外,基于政府或者企业的积极参与,形成技术成果应用的紧迫性和现实性,拉动了技术转移转化的市场化进程。但该模式缺点也显现,比如中介机构缺乏独立性,依附性强又造成管理工作的力度不够;过于明显的市场导向性,一旦技术市场前景暗淡以及面临很高的技术从属性时,企业难以自主地选择转移转化的模式;因为政府的干预导致的个性化和市场性缺失,企业会逐渐失去参与的意愿。

总之,“点对面”模式可以让企业和科研机构进行多项的选择。第一,科研机构对需求者的选择可以考虑利益最大化的因素,企业也会这种模式获得更全面的技术信息。第二,因为中介平台的参与,潜移默化地引发了成果转移不同主体间竞争,推动了技术的不断创新。同时,科研机构所掌握的法律法规,成为技术转移转化市场化进程的保障<sup>[5]</sup>。

## 3 结语

科研机构的技术成果转移已经步入先实践后理论阶段,本文的论述和归纳虽然属于初步探索,但也可以反映出技术转移转化的多元属性。伴随科研机构自身体制改革以及整体经济结构的多元化,科研成果的转移转化会更加多样化。毋庸置疑,科研机构选择的技术转移转化的模式,会直接影响其参与技术转移的程度,因此,必须选择切合实际的模式。“模式组合”是科研机构实施技术转移转化的选项之一,在实践中取得了良好的效果。同时,在科技成果转移转化的过程中,政府应该发挥重要的作用,为技术转移的主体提供软环境和硬环境。

## 参考文献:

- [1] 吴寿仁. 科技成果转移转化系列案例解析(十三): 一件发明专利如何拆分许可[J]. 科技中国, 2021(02):35-39.
- [2] 吴寿仁. 高校院所科技成果转化的现状进展分析与对策建议[J]. 竞争情报, 2021(04):37-44.
- [3] 杨善林, 郑丽, 冯南平, 等. 技术转移与科技成果转化的认识及比较[J]. 中国科技论坛, 2013(12):116-122.
- [4] 胡雪. 协同创新视角下高校科技成果转化影响模式研究[J]. 长春师范大学学报, 2018,37(09):118-120.
- [5] 董丽丽, 张耘. 国际技术转移新趋势与中国技术转移战略对策研究[J]. 科技进步与对策, 2013(14):99-102.

# 基于 LBS+O2O 的志愿服务平台建设研究

刘浩 玄祖广 王小霞

(浙江万里学院, 浙江 宁波 315000)

**摘要** 邻里互助服务是社区服务的一种最基本的形式。通常是以社区为依托,以社区工作人员为支持主体,实现“互帮互助”。目前我国在社区方面的志愿者服务还不够完善,大多数人对于社区志愿者功能与作用的认识往往都停留在物质层面,没有带动更多居民发挥自身所长,积极为社区管理贡献力量。本文通过 LBS 技术和 O2O 模式引入智慧社区邻里互助领域,打造邻里互助的在线平台,实现“互帮互助”,营造“远亲不如近邻”的未来社区邻里场景。

**关键词** 志愿服务 O2O 邻里互助 社区 LBS

**中图分类号**: C916; F29

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)12-0064-03

## 1 研究目的

克鲁泡特金在《互助论》中指出,互助是我们人类赖以生存的原则,人类要想走向繁荣,就必须进行互助<sup>[1]</sup>。在城市化迅速发展的背景下,社区人口结构复杂,城市人口流动迅速,城市建筑空间封闭,城市邻里互动的机会和频率下降,社交网络建设不足,导致社区归属感,信任度低,人与人之间往往有一道防盗门,给邻居带来了沟通困难,因此难以建立联系,邻里冷漠化已成为城市社区发展的潮流<sup>[2]</sup>。

中共中央、国务院颁布《关于加强和完善城乡社区治理的意见》(中发[2017]13号)中指出城乡社区是社会治理的基本单元,事关人民群众切身利益,要全面提高城乡社区治理法治化、科学化、精细化水平和组织化程度,坚持以基层党组织建设为关键、政府治理为主导、居民需求为导向、改革创新为动力来推进社区治理和建设。

单位制到街居制再到共建共治共享的社区治理模式的变化,对社区居民自治提出越来越高的要求。现代城市社区中的居民呈现出原子化的分布状态。现代城市社区的居民被雾化和分散。在当下社区里部分人因为与社会脱钩,成为“无根”的个人或被遗弃的人。特别是在社区,流动人口、大量老年人、残疾人和其他工人居民,处于弱势群体的状况和极度缺乏归属感让社区治理也成为棘手的问题。滕尼斯指出,社会个人积极参加社区交流,个人才能在社会中赢得社会角色,实现个人价值。邻里互动是居民通过个人互

相帮助,不仅帮助别人摆脱麻烦,而且也从别人那里获得帮助,获得一种需要和被需要的感觉。

不管是理论研究还是实践探索,都是从建筑学或社会学的视角进行,在物联网、大数据、人工智能日益发展的今天,尤其是在浙江省大力推进智慧社区建设和数字化改革的背景下,如何借助技术手段促进邻里互助、改善邻里关系将是未来智慧社区建设的一个重要领域<sup>[3-6]</sup>。邻里互助服务是社区服务的一种最基本的形式。通常是以社区为依托,以社区工作人员为支持主体,充分调动社区居民参与性与积极性,让居民之间互相提供力所能及的社区服务,实现“互帮互助”。<sup>[7-10]</sup>

本文将 LBS 技术和 O2O 模式引入智慧社区邻里互助领域,通过位置服务、实时交易、智能推荐、服务评价、数据挖掘、区块链等技术,结合 O2O、时间银行等模式,构建智慧社区邻里互助平台,打造邻里互助的在线平台,通过社区工作者和志愿者为支持主体,充分调动社区居民参与性与积极性,创新邻里互助模式,让居民之间互相提供力所能及的社区服务,实现“互帮互助”,营造“远亲不如近邻”的未来社区邻里场景。

## 2 国内外研究现状和发展动态

关于邻里互助的国内外研究现状和发展动态研究,笔者主要从理论层面和实践层面开展。

理论层面:国内外对邻里互助的研究主要从建筑学或社会学的视野下开展,内容主要聚焦社区公共空间、社区社会组织、养老互助服务等。国外的研究更多围绕价值、目标、主体这三个方面展开,通常与社

★基金项目:浙江万里学院大学生国创项目“基于 LBS+O2O 的志愿服务平台研发”(202110876046)。

区服务联系在一起。国内的研究则主要集中在邻里互助服务的功能、问题和建议方面。

实践层面：英国最早进行了邻里互助的多项革新尝试，主要可分为侧重于邻里非正式支持：伦敦“互助网络中的成员”项目和正式支持：谢菲尔德“邻里支持单元”革新两种模式。美国会员式互助社区是主要以会员会费为支撑组织运行的非营利性会员志愿者组织，形成了美国社会“个体主义”价值观中的“集体感”。德国采用“时间银行”模式，通过“义务网络管理系统”，建立起“代际互助”社区；日本在志愿者组织的帮助之下，对居住在城市社区的65岁及以上的老人，组成相对稳定的协会组织，形成“邻里互助网络”；国内各地也对邻里互助做了诸多探索，如2009年沈阳市沈河区开展“邻里互助协议”活动，2011年，深圳市于各区针对不同类型的社区，打造不同的“邻里互助”模式，2014年杭州江干区成立全市首家社区老年人邻里互助组织探索建立“邻里互助型”养老服务新机制，2019年江苏省无锡市滨湖区震泽社区开展“老人帮帮团”活动。<sup>[11]</sup>

### 3 研究内容

本文研究内容主要有五部分：（1）基于LBS+O2O的邻里互助服务平台核心架构研究；（2）基于深度学习的语音识别模型研究；（3）基于兴趣偏好和相似需求的服务匹配模型研究；（4）基于区块链的数据存储中心研究；（5）服务质量评价模型研究。

#### 3.1 基于LBS+O2O的邻里互助服务平台核心架构研究

该派单模型借鉴滴滴打车派单机制，一方面调配合整合邻里互助资源，建立联通的信息平台，让服务更有指向性，避免邻里互助出现一些社区过热一些社区过冷的现象；另一方面减少志愿者在除提供志愿服务活动以外的车程、时间、金钱等的花费，提高志愿者服务的热情和效率，提升信息传递效率，减少信息不对称而带来的服务供给与需求不匹配问题。精准和高效地对受助者进行帮扶，提升受助者生活幸福度，建立和谐，友爱和睦融洽的邻里关系。

#### 3.2 基于深度学习的语音识别模型研究

随着人机交互技术越来越受到人们的重视，而人通过语音与计算机进行交互是除了手动键盘输入之外最自然最基本的交互方式，所以也越来越引起研究人员的关注。语音识别方法即自动语音识别（automatic speech recognition, ASR）技术，主要是完成语音到文

字的转变，属于非特定人语音识别。语音识别发展到现在，已经改变了人们生活的很多方面，从语音打字机、数据库检索到特定的环境所需的语音命令，给人们的生活带来了许多方便。

本文拟采用基于动态时间规整（Dynamic Time Warping, DTW）算法的语义识别技术，该算法比较适合于孤立字（词）识别，技术上比较简单，识别准确率高，在语音识别技术上比较主流。

#### 3.3 基于区块链技术的数据存储中心研究

信息爆炸的当下，数据呈现指数级增长，数据的增长必然带来服务器的压力，会给管理部门带来很大的压力，志愿服务平台本来就是以志愿为准则，以服务为核心，无力承担高昂的数据管理费用，这就给志愿服务平台的落地带来了必须解决的难题，基于此我们通过查阅资料、咨询专家、深刻讨论，寻找适合的数据爆炸增长的管理技术——区块链技术。

本文拟利用区块链技术具有去中心化的特点，构建的邻里互助平台数据不会因为实体机构关闭而消失，数据永远存在，为进一步分析利用提供了可能，利用区块链技术进行邻里互相的数据存储具有里程碑式的意义。

#### 3.4 基于情感倾向性和服务质量的服务评价模型研究

本文将通过基于情感倾向性和服务质量的服务评价指标的建立，并对评论数据进行多层次分析与研究，挖掘出影响受助者服务评价和满意度的关键因素，了解受助者或志愿者差评背后的原因，对提升邻里互助服务质量具有重要意义。并为建立良性、循环的邻里互助服务奠定了坚实的基础，也能助力国家的和谐社会和共同富裕建设，提高群众归属感与幸福感。

### 4 创新点与文特色

1. 首次将LBS和O2O模式引入智慧社区邻里互助服务领域，提升信息传递效率，减少信息不对称而带来的服务与需求不匹配的问题。

2. 提出了基于深度学习的语音识别模型，该模型可以适应复杂场景和不同年龄段的用户使用需求。

3. 提出了利用区块链技术构建数据存储中心，避免邻里互助数据因为实体服务中心变迁而丢失。

4. 提出了基于情感倾向性和服务质量的服务评价模型，采用数据挖掘方法分析受助者情感倾向，为其情感关键影响因素识别提供了数据科学的研究范式，提高志愿者的服务质量和被认可度，增强受助者的幸福感和满意度。

## 5 技术路线、拟解决的问题及预期成果

### 5.1 技术路线

本文将运用文献研究、案例分析法等方法,分析和揭示“大学生社区+”邻里互助体系、机制及运行模式。并通过广泛、深入、全面的调研、访谈和问卷调查,分析社区邻里互助研究与建设的现状,总结、分析当前社区邻里互助的问题和不足。以科学、全面、可操作的原则和定性分析与定量分析相结合的方式研究社区邻里互助体系,力图通过运用大数据、人工智能等技术构建社区邻里互助相关模型和平台,并研究制定邻里互助的数据采集相关规范、开展相关志愿服务培训、给出理性的评价、制定合适的奖励、存储制度,从而构建起邻里互助体系、平台、制度三位一体的“大学生社区+”邻里互助机制。

### 5.2 拟解决问题

1. 解决老人、儿童及特殊人群需求发布不畅通问题,特殊需求及时处理。

2. 解决无法按志愿者与受助者的兴趣偏好等智能配对问题,个性化匹配与智能化配对相结合,提高服务的质量与效果。

3. 解决无法按志愿者、受助者、社区工作人员的物理位置、服务需求与供给匹配情况、综合调配情况等智能派单问题。

4. 解决偏僻地区没有志愿者提供服务问题,解决社区服务有些地区过冷有些地区过热,平衡各个社区互助服务,让更多需要服务的人员享受到服务。

5. 解决互助服务过后无基于情感倾向性和服务质量的服务评价问题,及时了解受助者与服务者心理状况,是否达到预期服务标准,是否改善受助者现在,是否给帮扶者一定精神嘉奖。

6. 解决社区邻里互助服务数据长期保存的问题,将数据及时有效的保存,利于长期互助活动的延续,有利于以后进一步的研究及制度制定,为政府单位制度的制定提供有力的数据支撑。

7. 解决志愿者与服务对象间无法实时定位的问题,有效解决志愿者提供服务时时间浪费,并能降低志愿工作的难度,提高志愿者志愿服务的积极性。

8. 解决受助者与志愿者无法提前了解的问题,提供有效的数据,让双方提前对彼此有基础的了解,降低志愿服务期间隔阂的产生,让双方在熟悉融洽的环境中交流沟通,更能将志愿服务的效果提升。

9. 解决社区工作人员无法智能管理所辖地区志愿

者与受助者的问题,提供平台给社区工作者管理志愿服务,能让其对所管辖社区有全方位的了解,有利于社区工作者对社区志愿服务进行协调管理,使得社区的互助工作能持续、循环、健康地开展下去。

## 6 预期成果

本文首次提出新型邻里互助机制,并在社区居民大数据基础上进行智能化匹配志愿者和受助者的邻里互助机制研究,调配整合邻里互助资源,建立联通的志愿服务信息平台,建立长效稳定的邻里互助关系。

本文力图借助技术手段研究促进邻里互助、改善邻里关系的服务平台,使得该平台能适应复杂场景及不同年龄段人群使用,特别是对老人、儿童、特殊人群,实现界面友好、使用方便等功能;平台核心功能是根据各个社区综合情况,智能安排志愿者进行服务,类似于滴滴打车的智能派单,解决信息不对称而带来的服务与需求不匹配的问题,探索出一种新型的社区互助模式。

## 参考文献:

- [1] 陈之骅. 克鲁泡特金传 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1986.
- [2] [美] 谢弗. 社会学与生活 [M]. 北京: 世界图书出版公司北京公司, 2006.
- [3] 张聪丛, 王娟, 徐晓林, 等. 社区信息化治理形态研究——从数字社区到智慧社区 [J]. 现代情报, 2019, 39(05): 143-155.
- [4] 陈竞. 邻里互助网络与当代日本社会的养老关怀 [J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2008(03): 106-109.
- [5] 窦影. 社区治理视角下城市老年人邻里互助养老“预阶段”的发展路径研究 [J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2020, 37(05): 83-87.
- [6] 吴香雪, 杨宜勇. 社区互助养老: 功能定位、模式分类与机制推进 [J]. 青海社会科学, 2016(06): 104-111.
- [7] 陈涛. 区域共同体视角下高职院校志愿服务与社区治理协同路径构建研究 [J]. 佳木斯职业学院学报, 2021, 37(11): 127-128.
- [8] 马海波. 实践育人视域下高校志愿服务全员参与机制探析 [J]. 青少年学刊, 2021(03): 21-26.
- [9] 郝朔, 刘彤彤. 大数据时代高校志愿服务育人机制的研究 [J]. 北华航天工业学院学报, 2021, 31(04): 51-53.
- [10] 柳昌林. 邻里相帮, 互助养老 [J]. 中国老年, 2022(02): 27-28.
- [11] 段永利. 社区养老: 实现“老有所养, 老有所依” [J]. 中国信息界, 2016(06): 60-61.

# 水利工程造价咨询服务现状及改革展望

崔柳超

(广东远正工程咨询有限公司, 广东 湛江 524000)

**摘要** 水利工程是我国国民经济建设中不可或缺的重要组成部分,是公益性的惠民项目。文章结合当前所存在的问题提出具有针对性的造价全过程控制与管理措施,通过合理的手段降低工程成本支出,在不影响工程质量的前提下实现设计打造经济的最大化。经过对水利造价咨询服务企业的情况的研究,本文认为提出水利造价咨询业务实行全方位的顾问服务的改革方案势在必行。

**关键词** 水利工程 造价咨询 项目管理 EPC

**中图分类号:** TV5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0067-03

水利工程是可再生能源的工程之一,能够有效降低能源损耗,避免对生态环境产生不必要的破坏与影响。但是,由于水利工程本身所涉及的资金投资数额相对巨大,在进行日常工作时,很容易会受到设计周期的影响,加上技术层面的复杂性,使得工程造价管理工作无法顺利开展,对于设计单位自身的经济发展也会产生较为不利的影 响。想要防止这样的状况发生,设计单位就必须先做好对水利工程的造价控制,并采取科学合理的手段进行系统性管控,以减少工程造价实际难度,同时提高对各个阶段的质量控制,并由此来为工程后期管理工作打下良好的基础,这样不但能够促进设计单位的经济发展,同时还能够确保水利工程的整体性能满足预期标准。<sup>[1-2]</sup>

## 1 咨询服务现状

### 1.1 市场公平竞争的机制尚未形成

公平竞争的机制还没有建立起来。这已成为阻碍中国商业发展的客观因素之一。所有的咨询公司都应该是独立的,以确保在采购咨询公司的市场上进行公开竞争。虽然经过多年的努力,我国的工程行业有了长足的发展,但咨询业在国际市场上的总体份额很小,工程行业的份额更小。从市场分析来看,由于行业的市场意识普遍较差,在各种项目利益的驱使下,法人单位(或相关部门)对提高自身的管理水平没有迫切的需求,技术力量严重不足,他们不知道或不愿意依靠社会咨询机构来提高管理水平,因此在国内排水建设市场的份额远远小于它所应占有的份额。<sup>[3]</sup>

### 1.2 体制机制的建立不科学、不完善

从水利工程造价咨询的外部机制看,中介组织应按照国家法律法规的规定,与各有关机构进行隶属或

挂钩,遵守客观公正的原则,直接参与市场竞争,为客户提供优质服务。因此,供水服务公司应该是独立的。长期以来,我国的水利工程管理体制在计划经济时代过于强势,束缚了水利咨询公司的手脚。直到现在,我国的许多水利咨询公司基本上还是隶属于国家机关或事业单位,而且是国有经济的很大一部分,导致行政干预过多,缺乏商业实践中所需要的独立性,也就是服务的客观性和公正性。从内部机制来看,我国部分水利咨询企业仍然保持着事业单位的身份在经营,主要是企业人员考核的制度或行政分离,激励制度仍然不可靠,报酬通常不高,支付不成正比。<sup>[4]</sup>

### 1.3 缺乏高质量的人力资源

我国拥有丰富的专业经验和能力的小型咨询公司,然而,目前由于对水工程咨询业务的环境还只是处于需要最多只有某方面知识的阶段,因此我国的一些水利工程造价咨询公司没有具备丰富的经验。此外,从事水利工程咨询业务的从业人员素质不高,缺乏相应的工程经验以及娴熟的外语技能和完备的会计审计能力,以及丰富经验、良好的职业道德和精良的人才。

### 1.4 咨询服务范围受制约

我国不同类型的水利工程咨询公司所能提供的咨询服务范围要小得多,由于资质管理具有短板,导致公众对水利工程公司的需求不足,这固然与业主本身对水利工程咨询的作用认识不够深刻有关,但与我国水利工程行业无法提供有效、完整的咨询,以及国外工程部门提供的服务范围很小有关。不仅不可以提供从立项、可行性研究、设计、设计等全过程的服务,还可以就某一具体问题提供服务,为业主(投资者)提供服务,为设计公司、政府等提供咨询服务。<sup>[5]</sup>

### 1.5 社会对咨询公司的认可度低

一般来说, 公众对工程的地位和作用认识不足, 工程的地位和作用远远没有得到充分的认可。我国的水利工程咨询还没有得到公众和政府的必要认可, 最具特色的是行业收费的问题。从长远来看, 低收费不可能提供稳定的服务质量, 也不可能鼓励高专业标准。在产业结构方面, 存在着部门和地方之间的自治体系等问题。此外, 监管体系不健全, 也对水利行业的健康发展产生了很大影响。在发达国家(如英国、美国、德国等), 工程咨询人员主要是工程精英, 他们属于高精尖人才, 获得与其专业价值相适应的智力服务, 并获得高额报酬和社会认可, 但在我国, 对这类人才并没有加以重视。<sup>[6]</sup>

## 2 水利工程造价咨询模式

为了解决中国水利咨询公司的问题, 在现有专业咨询公司的基础上成立了一批项目管理公司, 扩大了水利咨询服务的范围。

### 2.1 整个项目管理过程的总体分配

全程咨询采购主要适用于主合同涵盖的水利工程管理的组织形式, 也可提供阶段性咨询, 因此也适用于主合同中的工程总承包、设计设计等项目管理组织形式。这些类型的项目管理咨询公司规模大, 资金充足, 技术水平高, 拥有大量的高素质员工。项目管理咨询公司不直接承担具体的设计和造价任务, 但在整个过程中为实体、设计者和设计者提供有效的项目管理建议。

### 2.2 可行性研究-设计-设计项目管理总承包公司

可行性研究、设计和造价咨询服务侧重于重点供水工程管理组织模式, 可为可行性研究、设计和造价的前三个阶段提供咨询服务, 因此也可用于重点供水工程建设、重点供水工程设计和造价等各类工程管理组织模式。这种类型的综合项目管理公司的服务内容只比第一种模式小, 在后评估阶段提供咨询服务。<sup>[7]</sup>

### 2.3 EPC 负责设计

基本的设计和造价咨询服务适用于项目的EPC模式, 以及设计和造价项目的EPC模式。EPC承包商的规模比后两种模式要小一些, 但也应该有更广泛的工作人员专业知识。与商业项目不同的是, 我国大多数公共基础设施项目在初步设计获得批准和年度计划发布之前不会得到融资, 因此大多数公共基础设施项目都是在初步设计获得批准之后才开始建设, 这一点已经做到了。因此, 大多数涉及公共利益的基础设施项目只在设计或设计和工程阶段需要咨询。然而, 上述

咨询模式完全可以满足这一需求。

## 3 水利工程造价咨询概念和咨询方法

### 3.1 概念和方法的创新变化

科学发展观不仅是指导我国社会发展的重要思想, 也是咨询公司开展咨询评估任务的工作指南。为了适应公共职能重组的要求, 跟上改革的步伐, 在所有的咨询和评估活动中必须弘扬科学发展观。协商的概念是一套指导协商实践的思想、理论和方法。在新的历史背景下, 我们要树立以科学发展观为指导的综合咨询理念, 继续注重提高投资效益, 规避投资风险, 同时更加注重经济和社会的可持续性。咨询概念的现代化, 不仅是客观实际发展的要求, 也是对技术咨询法律的透彻理解的结果。党中央明确提出, 以科学发展观指导经济社会发展全局, 就是要把科学发展观贯彻到经济社会发展的各方面和全过程。虽然工程咨询业在中国的发展还处于起步阶段, 但它在投资建设领域发挥着越来越重要的作用, 工程咨询业务在某种程度上是科学发展观在投资建设全过程的桥梁和载体。因此, 咨询服务机构必须检查科学发展观是否真的能被确立为指导性概念, 并更加关注经济和社会可持续性的概念。因此, 能否以贯彻科学发展观的新咨询理念为指导开展咨询评估工作提供公正、科学、可靠的咨询意见将会直接影响到投资建设的效果和经济社会又好又快的发展。

### 3.2 开发一个全面的咨询服务系统

随着中国社会主义市场经济的发展和投资体制改革的深化, 应借鉴国际咨询业的经验, 发展优秀的环境工程师咨询体系, 作为市场服务体系的内容之一。基于服务流程, 咨询业应能为工程项目的全过程提供咨询服务, 例如在关系比较成熟的工程监理公司应积极开展项目的可行性研究、设计阶段的监理、工程招标投标经纪等现有的其他类型的工程咨询公司也应向这个方向发展; 从向咨询公司提供服务到向法人单位提供服务, 政府与咨询公司签订合同, 提供咨询服务, 如审查设计图纸等。在发展资金充足、业务范围广的各类大型项目管理咨询公司的基础上, 允许和鼓励其设立监理单位、招标办等专业咨询单位。建立一大批项目管理公司和各类专业咨询公司, 建立中国水利建设的咨询服务体系。

### 3.3 建立和完善现代咨询系统

水利工程咨询企业应建立现代企业制度, 明确企业产权关系, 加强企业管理。在公司内部建立有效的激励机制、合理的分配制度和各种管理制度, 明确公

司的责任,建立健全质量管理体系,以此增强提供咨询服务的能力,提高服务质量。

### 3.4 稳定地培养和造就高素质人才

人才是工程咨询业发展的基石,是企业核心竞争力的关键。根据全面落实科学发展观的新要求,面对工程项目全过程管理和整体运作的新课题,我们迫切需要培养和造就一批具有前瞻性和开拓性的同事、优秀的专业人才和项目经理,他们要懂法律、会领导、能协调、敢负责。所谓“复合”,就是要求有“软”“硬”的知识结构,把强大的专业技术基础与对相关经济和管理科学知识的理解结合起来。所谓“视角”,就是要有一定的外语水平,能够掌握国际惯例,在技术方面了解国外项目,在经济方面了解相关的融资、货币、会计和相关保险的规范和标准,在管理方面有一定的了解,能够学习项目建设管理的国际词汇及其基本概念。所谓“先锋”是指在工程项目开发及相关课题中具有预见性,具有正确及时评估和处理突发事件的能力,具有主动寻求市场机会的能力,具有强烈的市场竞争意识,具有开拓市场和不断创新的勇气。只有培养和造就这样的人才,我们的工程部门才能适应新形势、新挑战对我们的要求,迎接新的挑战,实现可持续发展。

归根结底,咨询业的发展取决于人。这就要求我们采取严格的以人为本的方法,建立适当的人才概念,实施严格的人才战略,以反映咨询业的特殊性。因此,我们要彻底提高工程咨询人员的素质,以提高我们的综合实力,要特别重视对年轻咨询工程师的培养,使他们尽快成长起来,获得较强的专业技术基础和相关的经济、管理科学知识,具有一定的外语水平,了解和掌握国际游戏规则;具有较强的市场意识和参与国际市场的能力,以便参与国际市场。<sup>[8]</sup>

### 3.5 充分发挥政府和行业协会的作用

政府和行业协会需要在支持和监督方面都做好工作。一方面,需要通过税收优惠、加强信息引导等方式支持咨询公司的发展;另一方面,需要制定并逐步完善工程咨询的法律法规,加强监管,惩治各种违法行为。只有建立可靠的控制和约束机制,才有可能规范咨询公司和咨询师的行为,从而净化国家咨询环境,落实诚信原则。同时,有必要建立和完善该部门的管理制度,以协调和规范该部门的管理,从而使咨询服务的内部改革和国家财务管理制度的改革得以实施。

3.6 建立一个“专业项目单位”,以规范咨询过程

“专业项目法人”代表的建设机构,其性质为咨询

机构,通过委托或招标的方式承接工程建设的管理。目前,这类机构有两类:(1)执行有关部门交办的项目管理,这是政府机构对民用建筑的集中采购;(2)接受合同或招标的建设项目的管理,这是社会中介机构。基于目前的实践和未来的需要:作为“专业项目实体”的机构应向两个方向分化:(1)成为集中的工程采购机构;(2)成为社会中介机构。

### 3.7 对工程顾问的活动和报酬的监管

加强工程咨询法律法规的制定,使我国工程咨询的微观管理体制成为由项目法人、咨询企业和发包主体组成的稳定、规范的三级体系,使咨询成为一种重要程序。统一工程咨询服务收费标准,建立合理的收费标准,开放资金渠道。此外,咨询服务的内容在建设项目的每个阶段都应该是标准化的。

## 4 结语

对设计单位来说,完善的水利造价监管体系和措施,不仅可以减少外部影响可能造成的负面效果,适应设计单位本身的投资发展需求,而且也可以达到对整体项目的整个生命周期阶段性监督,促进设计单位的经济发展,同时还能够确保水利工程的整体性能满足预期标准,对工程自身所需要的资金进行科学合理地安排,达到最大的合理性,提升工程的实施效率,从而满足人民的日常生活需要。

## 参考文献:

- [1] 陈菲菲. 水利水电工程造价的控制管理策略 [J]. 水利技术监督, 2022(08):119-122.
- [2] 李欢. 水利水电工程造价全过程控制与管理分析 [J]. 大众标准化, 2022(11):75-77.
- [3] 贾雯慧. 简析水利水电工程造价全过程的控制管理要点 [J]. 新农业, 2022(10):75-76.
- [4] 李付军. 对水利水电工程造价控制问题的探讨 [J]. 中国招标, 2022(05):192-193.
- [5] 潘琰, 张雪. 水利水电工程概预算编制对工程造价的影响分析 [J]. 长江技术经济, 2022, 6(S1):149-151.
- [6] 厉莎, 曾瑜. 全生命周期管理理念在水利水电工程EPC模式下工程造价管理中的应用 [J]. 小水电, 2022(01):6-7, 23.
- [7] 奚圆圆, 杨涛, 胡朝仲. 论水利水电工程造价管理的重要性及发展趋势 [J]. 云南水力发电, 2022, 38(01):249-251.
- [8] 王春伟, 孙玉慧, 张勇, 等. BIM技术在水利水电工程造价及管理中的应用现状及展望 [J]. 黑龙江水利科技, 2021, 49(07):161-164.

# 城市噪声监测工作现状及问题研究

张涣淳

(长春科技学院, 吉林 长春 130600)

**摘要** 城市噪声对城市环境造成明显的污染, 影响城市居民生活。对城市噪声进行监测是解决噪声污染问题的基本措施。本文认为城市噪声监测工作存在技术应用局限, 管理程序不足、工作人员和资源缺乏等问题, 建议创新城市噪声监测技术, 完善管理程序, 优化工作人员储备并提高资源配置, 希望能够为促进该项工作的开展提供参考。

**关键词** 城市噪声 环境监测 内部控制

中图分类号: X83

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0070-03

城市噪声监测工作指的是由城市管理部门采用某种监测设施或手段, 对城市环境中的声音进行测量和评估, 对符合“噪声污染”的情况采取干预措施。城市噪声监测工作的要点在于采用监测技术和方法判断声音是否达到“噪声污染”程度, 监测工作的价值在于缓解和避免噪声污染, 维护城市声音环境, 确保居民生活质量。目前, 城市噪声污染情况是判断城市宜居性和环境友好程度的质保之一, 因此, 噪声监测也成为城市管理部门的工作重点, 值得进行深入思考。

## 1 城市噪声监测工作现状

### 1.1 监测技术的发展和能够应用能够有效测量城市噪声

城市环境复杂, 造成噪声的原因和表现不同, 对噪声进行监测采用的技术也随着城市的发展变化而不断变化。目前, 我国城市噪声监测主要采用GIS信息监测和无线监测两种技术<sup>[1]</sup>。GIS技术的原理是通过传感器搜集测定点的噪声信息, 由监测系统对信息进行识别、存储和分析, 根据数据分析结果判断是否存在噪声污染; 无线噪声监测技术是基于无线信号传输设备和数字化噪声监测与录制设备的常用社区噪声监测技术, 其工作原理是对瞬时噪声进行录制, 读取录制结果判断是否存在噪声污染。GIS技术多应用在城市交通轨道运输、商场和建筑工地等容易经常产生噪声的区域, 能够对这些区域噪声污染情况进行科学辨识并形成长期观察报告, 为城市管理部门进行噪声监管提供依据, 无线噪声监测一般用于居民住宅区、学校等地, 能够对偶发噪声进行监控<sup>[2]</sup>。

### 1.2 噪声监测工作形成固定程序符合一般管理需要

城市噪声监测工作一般由城市管理部门承担, 近年来, 城市环境保护部门也参与其中, 共同应对噪声

造成的城市环境污染问题<sup>[3]</sup>。噪声监测工作已经形成固定的程序, 一般包括以下几个方面:

一是根据城市环境发展现状设定噪声监测点, 监测点设置一般采用网格划分法将城市区域划分为正方形网格, 监测点在每个网格中心。二是根据噪声来源合理选择监测点并放置监测设备。三是在能够反映城市噪声特征的时间范围内进行噪声测量, 排除特殊节假日及一天内的特殊时间段。四是在日常监测过程中分析城市噪声规律及具体情况, 采取降低噪声污染、规避噪声的方式和方法。

城市噪声监测工作的程序是相对固定的, 能够对城市内各个区域噪声情况进行反馈, 使管理部门行使其环保和城市管理职能。

### 1.3 工作人员和资源条件基本满足噪声监测工作需要

按照我国生态环境部《生态环境监测技术人员持证上岗考核规定》(环监测〔2021〕80号), 城市噪声监测工作的实际执行人员都必须接受专业培训, 通过考核后持证上岗。工作人员的专业技术水平保障城市噪声检测工作所获数据的科学性和监测的有效性, 出具的噪声分析报告等能够成为城市管理部门的工作基础<sup>[4]</sup>; 在噪声监测资源应用方面, 测量仪器的精度符合监测要求, 且在每次噪声测量前后都会进行校准, 监测点布位以及监测仪器对噪声持续记录的时间都通过信息数控系统控制, 避免人为的误差。噪声监测资源条件基本满足监测工作需要。

## 2 城市噪声监测工作存在的问题

### 2.1 噪声监测技术存在局限使得监测工作存在盲点

城市噪声监测通常采用的两种监测技术都只能用于大范围的日常噪声监测, 对突发噪声和非日常但也



同样影响城市居民生活的噪声监测不足,且对低频音的监测覆盖范围也很小。例如,GIS技术应用的有效性取决于噪声监测仪器接收到的声音监测数据,而监测点位的位置与噪声产生环境之间的距离影响着监测数据的准确性。随着城市高架桥建设、高层建筑建设增加,声音传播受空间影响巨大,监测仪器接收到的声音数据可能经过多次折射或固体间传导,已经不足以描述声音来源处的噪声情况;而无线噪声设备随着城市规模扩大、城市居民生活空间挤压,也并不能全面地测量和记录噪声,很多小区中存在的噪声超出无线噪声设备的监听范围,但依然影响了居民的生活,却难以被有效记录和捕捉。

造成此类问题的根本原因在于城市建设使用的建筑技术越来越高级,而噪声监测技术发展较慢,未能充分根据城市环境发展的需要进一步创新监测技术,提升监测水平,这是目前城市噪声监测工作中最主要的问题,也是最急需解决的问题。

## 2.2 噪声监测管理程序不足缺乏有效的行政干预手段支持

城市管理部门对噪声进行监测,目的在于解决由于噪声污染导致的城市生活问题。噪声污染不仅对城市环境整体造成影响,而且打扰到城市居民的日常生活和工作,更有甚者,持续暴露在噪声污染中,或突发噪声,会对人体造成不可逆的器官损伤或心理创伤。因此,噪声监测管理工作应充分体现出其解决噪声污染问题、维护城市居民生活健康的职能<sup>[5]</sup>。但实际上,目前的噪声监测管理程序将监测和管理分割开来,监测只做噪声的数据收集、统计和出具噪声污染情况报告,并不涉及噪声污染形成后的行政干预管理。这就使得噪声监测工作只是对噪声本身的记录,并未起到管理的效果。在城市管理实际执法过程中,对噪声污染的行政干预大多仅限于建筑工地或特殊事件,交通管理部门会在城市交通运输形成噪声的情况下配合城市管理部门进行行政干预,但这些干预手段远不能解决噪声污染对城市居民形成的危害,也不能有效预防此类问题。

造成这一问题的根本原因在于噪声监测管理程序不足,并未将噪声监测与环境管理的行政执法程序综合统一起来,使得监测数据有效而管理行为缺乏效力,使得监测工作的管理职能未能完全发挥。

## 2.3 工作人员和资源储备缺乏使部分区域噪声监测工作难以发挥价值

噪声监测工作人员是专业技术型人才,噪声监测

应用的设备属于精密设备仪器,作为监测工作实施的最基础资源,工作人员的职业能力、工作人员的人力储备以及监测设备等资源储备决定了该项工作价值能否有效发挥。我国城市噪声监测工作中的人员和资源储备虽然基本满足工作需要,但还存在缺乏的情况。

第一,噪声监测工作人员需要通过专业技能培训后考核上岗,而城市规模扩大较快,很多大城市的卫星城、发展中的规模城市也需要噪声监测工作,但却无法马上为其提供相应的技术工作人员,这就使得部分城市环境中存在噪声而不能被有效监测,这些区域生活的居民仍然暴露在噪声污染风险下。

第二,新兴城市以及新建社区的噪声监测资源储备是比较缺乏的,不仅噪声监测点选址存在困难、噪声监测设备架设、监听以及声音信息的数据化处理都比较之后,这就导致新兴城市和新建社区中存在很多由于噪声造成的矛盾,而城市管理部门缺乏解决矛盾的依据和抓手。

造成这一问题的根本原因在于噪声监测工作人员配置之后,资源储备分配不均衡。大城市和城市中心区域人口众多,噪声监测资源向其倾斜,以避免噪声污染对较大群体造成的不良影响,但城市周边区域和新兴城市也需要技术型人员和设备的支持以构建有效的噪声污染防治体系,但由于资源不足,未能使噪声监测工作对居民生活保障和城市环境保护的价值完全发挥出来。

## 3 城市噪声监测工作的对策建议

### 3.1 创新监测技术使其符合城市各个场所需要

城市噪声监测工作应随城市体量的发展、城市建筑技术应用和城市居民生活特征的变化而不断发展和改进,只有这样才能对噪声数据进行有效、精确的测量,分析噪声来源和特征,解决大范围的噪声污染问题。因此,建议创新监测技术,使其符合城市各个场所的需要。

第一,创新噪声监测的选点技术。以往噪声监测选点是依据城市网格,在城市网格中选择符合选点规则的地面高度和符合声音传导范围特征的位置设置监测点,而目前城市噪声已经表现出动态化和多次传导的特征,则选点技术就要进行相应的创新,实现监测点的动态化、提高对声音传导频率辨析的敏感性。

第二,创新噪声监测的声音收集设备。无论是GIS技术还是无线监测技术都依靠声音收集设备的支持,这些设备通常是声音频率、响度的测量仪器,其对噪声的辨识是依靠预设的符合“噪声”定义的阈值,且

此类设备大多适用于户外,很少在密闭空间内使用,而随着城市的发展变化,能够对人体造成损伤、影响城市环境的声音频率和响度也在不断变化,声音收集设备的阈值应予以重新设定,或提高其对声音捕捉的敏感度,并且,应创新能够应用于商场、展览馆等密闭型公共场所的声音监测设备,对城市各个角度可能产生的噪声进行全面监测。

第三,应创新噪声数据分析和报告系统。GIS技术最终对噪声数据进行分析并形成短期或长期的环境噪声污染报告,但数据分析依赖的数据库以及报告事项都是预先设置的,可能与城市发展实际不相符合,从而导致一些噪声来源或污染情况未被有效判断,应对城市噪声进行实测,根据实测结果调整或重新设计数据分析和报告系统,使其能够真实完整地反映城市环境中的噪声情况。

### 3.2 提升行政执法效力以完善监测管理程序

要发挥城市噪声监测工作的管理职能,就需要关注监测和行政执法行为之间的联系性,简而言之,就是要提升行政执法的效力,使噪声污染来源方明确其对城市环境和公民健康带来的不利影响,付出法律代价,吸取经验教训,只有这样,监测工作才能从根本上实现减少噪声、保障居民的目的。要完善监测管理程序,提升行政执法效力,可以从以下三方面入手:

第一,从地方行政法规入手,完善城市环境保护和管理相关规条,并在其中明确噪声监测部门的职责,使其参与噪声管理行政执法工作,例如出具监测报告符合环境污染的责任认定书等,规范城市噪声污染管理的法律依据,之后面向社会进行公告,使公众了解监测和管理程序的连续性,自觉避免产生噪声,在法规允许范围内进行生产活动。

第二,加大对噪声污染来源单位的行政处罚力度,同时对噪声监测工作实施者进行监督,使处罚和监督等价,如果噪声污染被公众举报而非经由监测举报,则认为监测不力,监测部门也对污染负有责任,如果噪声污染被监测举报,则加强对污染源单位的处罚,以示警戒。

第三,完善行政执法效果反馈机制。使噪声监测工作成为行政执法效果的鉴定者,一旦某一噪声污染源单位被执行行政处罚,则噪声监测就可以通过后续监测结果判断污染源是否还存在、污染情况是否有缓解,如果噪声污染情况没有改善,则认为行政处罚执行效果不佳,应追加行政处罚,或强化执行效果。这样一来,噪声监测工作和管理工作就能够紧密结合在一起。

### 3.3 优化工作人员储备并提高资源配置以提升其社会价值

城市噪声监测工作人员储备以及资源配置情况决定该项工作社会价值的实现,因此,应在城市不断扩张、城市环境变化复杂的情况下,优化工作人员储备并提高资源配置,可以从以下三方面入手。

第一,根据城市规划和未来发展蓝图计划招募噪声监测工作人员,在经过专业培训和考核上岗后,可以在目前已有的噪声监测点中以实习的方式实际接触工作,待城市建设规划实施后,就能够立即使这部分人员投入新城区的噪声监测工作中,不仅能保证工作质量,也能够短期内满足噪声监测需要。

第二,噪声监测设备应从城市中心区域向新城区、新社区倾斜,新城区的变化可能性不大,以往噪声监测工作积累的经验和已经在测的点位基本能够满足管理需要,可以抽调资源执行新建区域的监测工作,以保证噪声监测达到城市全域覆盖。

第三,从市政支出角度合理规划资源配置,当城市发展规划确定且能够有效执行的时候,应在财政预算中设立噪声监测项目支出,按时批复资金用以招聘工作人员、购置监测设备,以保证新城市建设过程中噪声监测工作同步进行。

## 4 总结

对城市噪声监测工作的分析能够使城市管理部门从监测技术、管理程序和人员资源储备三方面审视该项工作对城市发展和居民幸福生活的重要意义,从而对监测工作进行全面创新和升级,使噪声监测真正成为城市环境的守护者,给居民生活带来幸福和安宁。

### 参考文献:

- [1] 张修宇.城市环境噪声污染与监测技术探讨[J].民营科技,2018(11):19-22.
- [2] 陈文辉.环境噪音监测技术发展现状及趋势[J].科技创新导报,2018(04):14-16.
- [3] 朱若愚.苏州市区高架沿线居民住宅噪音监测分析[J].建设科技,2022(10):22-24.
- [4] 杨明祎,张清扬,高辰洋.基于STM32的图书馆人为噪音监测及告知系统[J].电子测试,2020(05):18-22.
- [5] 宋华振.城市环境噪声污染监测技术的探讨[J].资源节约与环保,2021(10):50-52.

# 智能电网背景下的电力营销信息化建设探究

胡瑞利

(国网江苏省电力有限公司宿迁供电分公司, 江苏 宿迁 223800)

**摘要** 城市化建设进程中电网建设规模越来越大, 信息化电网建设满足我国社会发展需求, 电力营销已经成为电力企业拓展市场的核心。建设信息化电力营销是促进电力企业现代化发展的重要途径, 也是电力企业未来发展的关键。在信息化的支持下充分使用全新的技术与理念展开营销是智能电网发展的主要趋势。实际上我国电力企业在这方面并没有充足的经验, 所以具体建设存在诸多问题, 需要进行深入研究, 本文结合现阶段电力企业信息化建设中存在的问题加以分析, 阐述智能电网背景下的营销, 并提出相应的对策建议。

**关键词** 智能电网 电力营销 信息化建设

中图分类号: F426

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0073-03

电网企业信息化建设为智能电网搭建了重要平台, 在这一过程中营销部门是电网拓展市场和销售产品的重要部门。电力营销信息化是电网企业营销技术进步与创新的重要环节, 顺应新时代政府提出的集约化、标准化、扁平化生产经营管理的重要手段, 同时也是电网企业实现可持续现代化建设的重要保证。电网建设关系到人们生活的方方面面, 电力企业信息化对企业管理来讲可以降低成本, 参与到网上竞价中, 为用户提供更优质的电力服务。当前市场改革不断推进, 人们对电力营销服务需求也不断提升。

## 1 智能电网背景概述

智能电网最早出自美国“未来能源联盟智能电网工作组”发布报道, 在当时将智能电网定义为集成的、高级的输配电系统, 认为能够提供完善的一系列增值服务, 随后陆续有相关报道积极对智能电网进行定义, 比如 Intelligrid、“Modern grid”等, 虽然定义千差万别, 但是在具体说法上给出的定义一致。智能很容易给人一种智能电网属于二次系统自动化的认识, 实际上是指先进电网的代名词, 可以从技术组成与功能特征两个方面进行解读<sup>[1]</sup>。从技术组成方面来看智能电网是集计算机、通信、传感器以及超导材料等的组合, 这些技术是被有目的地提升与改进来提高电网的整体性能, 将各种先进技术和传统输配电结合起来, 让电网结构和保护方式发生了根本性变化, 从功能方面来看, 智能电网在安全、可靠性、资产管理方面显著提升, 支持各种发电与储能设备的使用。

## 2 电力营销信息化建设现状分析

电力企业信息化建设的目标是通过建立财务、人力资源、生产管理、物流等全方面完善的综合应用系

统, 企业整体管理水平得以提升, 从而实现利润的最大化。电力营销系统的信息化建设需要满足开放性、灵活性、先进性、安全性等相关的原则, 从安全性方面, 信息化营销系统建设的时候需要结合电力企业以及相关资源开发, 将各个系统联系起来统一规划目标; 灵活性方面, 市场要求不断变化, 建立活性业务, 从而满足不同时期的工作, 如此为供电公司在市场中保持良好趋势; 先进性方面, 科技越来越快, 以往电力营销采用人工抄表方式, 在信息化时代营销系统将成为新的发展目标, 所以在信息化营销系统建设的时候, 要最大程度地使用信息技术和网络技术, 确保模块开发时可以满足不同的专业接口需要, 方便后续的改进。除此以外, 安全性也必须引起重视, 在设置的时候需要做好校验, 设置对应的权限, 确保系统的安全, 避免数据出现问题。

营销工作需要各种业务内容连接起来, 充分使用现代化手段, 结合计算机网络技术对电量的消耗情况进行记录, 充分借助营销系统的信息化建设检查, 将数据输入计算机管理程序中, 让电力运用中能够信息化处理, 从而保证运营的安全与稳定。从当前的营销建设情况来看, 为提高营销效率, 很多企业都选择了现代化营销手段提升自身的竞争力, 当前的营销集中在营销管理、信息管理、仓储管理、管理决策等几个方面<sup>[2]</sup>。

## 3 智能电网背景下的电力营销信息化建设对策

### 3.1 移动互联网的智能营销

移动互联网智能营销是建立在大数据平台分析基础的, 主要是实现对电力营销信息的收集整理, 通过建立电力营销的数据库之后, 通过使用互联网服务手

表1 电网主要特征

特征	具体表现
智能	智能电网有智能特征, 具有自我感知状态、自我分析、自我诊断、策略和自动控制功能, 形成一个广域通信网连接的庞大智能机器
高效	单位输电能力更高、损耗更低、综合利用效率更高
可靠	抗干扰能力更强, 电网运行更安全
自愈	自动诊断、确认故障与控制, 消除缺陷
绿色	可再生能源发电的比例更高、损耗更小、对环境更友好
经济	利用率更高、电价能够实现电力工业利益与公众利益的平衡

段分析客户用电的实际需求, 针对性制定服务方案, 为客户推送个性化的营销服务, 对企业管理进行改进, 提高服务水平, 客户能够享受到高质量的电网营销。实现场景主要分为两种:

1. 移动的办公应用互联网场景, 这种场景在电力营销工作中, 主要是进行一系列的营销业务审批, 通过互联网在线审批的方式来简化操作过程, 在审批过程中将审批单发送给信息化系统中, 通过移动作业平台即可实现平台的对接, 工作人员可以根据移动平台, 实现业务审批。电力工作人员线上进行业务审批后, 还可以通过移动互联网将完成后的审批单发送到领导的移动终端设备上, 从而督促整个过程, 企业能够实时掌握审批流程。

2. APP的典型使用, 新时期科技不断发展, 移动终端设备被广泛普及, 手机除了作为通讯娱乐之外, 在当前的发展中手机能够给人们带来极大的便利, 通过手机就可以远程操作, 各种APP的使用为人们提供了诸多便利, 手机为客户带来便利。电力营销建设中加强对移动终端建设是未来电网企业发展的必然趋势, 所以掌上电力相关APP应用场景能够更加便利, 在移动终端上缴纳费用、线上的电费充值等。移动终端设备的使用能够让电力营销服务朝着多元化方向发展。

借助移动互联网, 电力企业可以不断完善营销系统, 以用户为出发点来提升与拓展营销服务, 如停复电的智能管理, 营销中可以结合用户欠费情况, 通过互联网自动的断电、复电进行管控, 在用户电量达到限制后自动催缴费用, 也可以在用户缴费之后通知互联网更新用户信息进行复电。可以及时反馈用户信息, 通过互联网不受时间与空间的限制而记录、查询相关信息, 并传输到营销系统中, 为营销服务提供数据基础。同时还可以及时进行电力设备的维护管理, 在维护中

可以及时检修排除故障, 保证供电线路的安全稳定。

### 3.2 信息技术与生产经营的深度融合

以国网某电力公司为例, 该公司在使用模式上节省费用3.56亿元, 配电运行人员故障判断以及缩短抢修时间。

具体表现在:

1. 智能循环技术, 该公司研制基于物联网新技术的在线监测装置, 深化物联网技术使用的同时完善物联网平台建设, 并且在此基础上大力发展智能巡检技术, 物联网与智能电网结合是智能电网发展到一定阶段的必然。所以该公司依托物联网成立创新工作室, 完善平台软硬设备, 研制基于物联网的组网、低消耗和免维护的无线物联网传感器以及在线监测系统, 系统具备预警和故障分析的功能。

2. 推广“一键式换表”的模式, 为解决传统换表业务存在的流程繁琐、消耗长、服务能力不足的情况, 该公司结合市场需求展开“一键式换表”的服务模式, 该业务模式融合了4G、移动终端和企业互联网, 在业务实现上充分使用电子标签和条码、红外扫描、录频等, 构建全新的换表平台实现智能识别、现场取证、现场签名等。以往的业务模式中, 换表流程环节比较复杂, 如故障报修、审核、更换等多个环节的处理, 至少需要两名供电人员多次上门才可以完成, 但是当前只需要员工充分使用先进的技术, 将现场表和换标作业平台连接起来, 在客户家中就可以实现系统流程的同步展开, 不到半个小时就可以完成全部流程处理。从营销服务来看, “一键式换表”是对营销换表业务的拓展与完善, 打通了电网服务多个环节, 真实达到一次现场、一次解决所有问题的服务。该公司使用这一模式之后预计每年节省成本4238万元, 整体上提高了客户服务满意度<sup>[3]</sup>。

### 3.3 转变营销观念

电力营销信息是为了让企业内部营销管理的信息沟通更通畅,方便对市场变化做出快速的反应从而更好地服务市场,提高市场竞争能力。电力营销信息化建设不仅仅是使用先进的信息技术,也以此为契机促进企业转变管理观念。电力营销信息化需要积极转变服务观念,根据企业实际情况制定合理规划。因此,在建设智能电网的基础上,营销人员要树立与电力营销的信息化相适应的服务观念,使用有效的措施服务电力市场,围绕服务观念建设完善的智能电网。各个供电公司需要立足自身的实际情况,制定有效的、可行的信息化营销规划,让电力营销信息朝着更深的方向推进。

案例:某日,客户张先生在当地供电营业厅办理别墅用电低压增容业务,由于客户没有携带身份证,客户要求供电企业先受理,资料后续补交。窗口客服同意这种办理方式,后来窗口客服生病,业务转给客服小王,张先生的业务由小王办理,小王则认为项目资料不全不能办理,未通知客户补交的情况下将项目中止,次月,无工作人员联系客户说明供电停止、缴费等相关事宜,造成客户装修延期,客户因此拨打95598投诉。

以本案为例,暴露出电力企业在服务人员方面的短板,给客户带来不便。因此电网企业应该认识到内部营销管理人员管理的情况,针对岗位职责加以明确,明确后续的责任划分;根据实际情况明确业务流程,做好各个环节的管理,重视对营销人员的培训,对于各种业务流程熟练掌握,针对扩展业务的各种流程进行跟踪,提出考核意见,及时跟踪、反馈,提高服务规范性。对于电网企业来讲,服务无小事,客户服务工作是一项十分细致的工作,不能随便、马虎,工作人员的疏忽可能会给客户带来不便,很容易给企业的形象造成巨大的负面影响。电力营销人员要树立起“大市场、大营销、大服务”的营销理念,使用切实有效的服务措施来展开工作,秉承企业的服务目标展开。

### 3.4 积极调整营销体制

智能电网企业中积极调整营销体系,充分发挥信息化优势,电力营销信息化建设不会因为社会与技术而顺利实现,除了需要先进技术为支撑以外,更需要电网企业创建配套管理体系,充分发挥信息化优势。电力营销信息化建设中需要电网企业根据本身的实际情况,结合当前市场的营销管理理念进行营销体制的创新。在信息化管理中,通过结合实际的业务流程、岗位职责、上岗标准等,加以创新优化管理。借助现

代化信息技术消除信息孤岛,在电网企业打造规范化的营销体系,实现营销信息的无障碍共享<sup>[4]</sup>。

### 3.5 加强安全管理

智能电网的电力营销信息化建设中,需要重视电力营销化系统的安全管理。加强信息化建设中的网络管理十分关键,将信息网络安全管理纳入电力安全生产体系,重视信息安全,维护客户的利益。在具体的信息化建设中,加强电力信息的网络防病毒、身份证攻击等,提高营销人员的安全意识,在管理方面加大资金投入,建立网络安全事件预案,实现信息化人才的培养,强化规范化的管理,提高信息安全质量。针对信息网络安全运行报告与现代化的监督、监测起来,加以严格执行,从而提高网络信息化的安全水平。为保证信息安全,营销信息化建设所采取的措施至关重要,如防火墙,防火墙由软件与硬件设备组合成,能够在内外网与外部网、专用网等之间构建起一个屏障,设置服务访问规则与验证工具。电力系统中防火墙能够保护系统运行的安全性,能够实现生产控制、行政管理以及市场营销等,实现对系统信息的整合,共享与不调用不同阶段内的速信息,阻挡可能存在的攻击。除此以外还有信息加密技术,是在充分利用数学与物理技术的基础上进行教学,明确数据保密性的要求,减少对通信数据的篡改、插入等非法操作情况。在实际运用中常用的加密技术有对称密码、非对称密码等技术的混合使用,提高信息系统使用的安全性。

## 4 总结

综上,信息化是当前企业发展的必经之路,智能电网在发展过程中,需要充分引入信息技术,强调电力营销信息化的建设,当前信息化建设初显成效,并且积累诸多宝贵经验。电力营销作为核心业务,信息化程度将会推动企业的核心竞争力,促进企业服务理念的转变,推动智能电网的高质量发展。

### 参考文献:

- [1] 陈嘉曦.智能电网背景下的电力营销信息化建设[J].市场调查信息:综合版,2021(03):40.
- [2] 何权滩.智能电网背景下的电力营销信息化建设分析[J].经济技术协作信息,2020(25):45.
- [3] 孙引忠,韩泰然.基于智能电网环境下电力营销智能化体系的研究[J].中州煤炭,2020,42(01):145-149.
- [4] 王亮,孙立,杨华,等.智能电网形势下的电力营销优质服务对策探究[J].电子乐园,2019(09):346.

# 城市排水泵站的优化运行管理

张京东 王 坤 孙 奎

(青岛市排水运营服务中心, 山东 青岛 266000)

**摘 要** 泵站作为一项综合性的城市水利工程, 其良好的运行管理发挥着至关重要的作用。但实践中仍存在一些会影响城市水利工程项目的效果, 如城市排水泵运转失灵就会导致排水工作的停摆。针对这一情况, 则应该做好排水泵站的日常运行管理工作, 以保证相关设施的稳定运转。本文多角度分析了城市排水泵站的发展趋势以及城市排水泵站运行情况, 并在此基础上提出了城市排水泵站的优化运行管理策略, 以期能够为相关人员提供有益参考。

**关键词** 城市 排水泵站 优化管理

**中图分类号:** TU99

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0076-03

## 1 城市排水泵站的发展趋势

### 1.1 将泵站与其他建筑合建

1. 随着城市土地日益短缺, 未来排水泵站将与其他公共建筑一起建设, 以提高城市土地利用效率, 控制建设成本。这就要求在泵站建设过程中, 要妥善处理设备的运行和维护, 减少运行振动, 避免污水或垃圾污染<sup>[1]</sup>。

2. 将泵站埋在地下, 不仅可以大大减少泵站运行过程中的噪声污染, 还可以很好地隔离污水散发的气味。但泵站埋地时, 应预留相应的通风口和检修口, 并配备先进设备进行监控, 以便出现问题能及时修复。

### 1.2 广泛应用新技术

首先, 未来城市排水泵站将大量采用在线监测和远程控制技术, 让泵站与当地污水处理厂一体化, 使污水处理厂提前掌握水质和水量数据, 实现无人服务, 从而大大减少劳动力, 改善工作环境; 其次, 在城市排水泵站当中使用变频调速技术, 此种技术的运用使得泵站能根据集水井的水位状况来对转速进行自动控制, 不但能够有效降低耗能, 还能够控制城市排水泵站的运行成本<sup>[2]</sup>。此外还能够延长排水泵使用的时间, 有效实现自动化排水, 为泵站未来智能化发展打下了良好的基础; 最后, 未来将有大量新设计的潜水泵应用于城市排水泵站。这种潜水泵不但噪声低, 耐腐蚀性也较强, 能够长时间地运行在污水当中, 从环境保护方面, 此种潜水泵有着更加明显的优势。

### 1.3 采用技术优化建筑造型

1. 城市排水泵站的建筑造型逐渐多样化。以往城

市排水泵站在外形上并没有做过多的设计, 主要是满足泵站运行功能的实现, 形式过于简单, 与现代城市建筑难以协调。运用建筑技术美化城市排水泵站的外观, 是改变其单一性的有效途径<sup>[3]</sup>。在泵站的建设过程中, 设计师可以采用国外别墅的风格来建造泵站的外墙、门窗、屋面, 并运用幕墙、板挂、膜结构等技术, 使泵站很好地融入城市环境中, 从而保证其更具现代气息, 在环境美学上达到协调。

2. 城市排水泵作为城市的基础设施, 要充分满足当前城市对于排水泵站的需求, 并在此基础上做好节能环保工作, 使其更好地服务于人民群众。现阶段有部分排水泵站中的设备噪声都较大, 同时存在污水恶臭的状况, 影响到周边居民的日常生活, 此种问题迫切需要解决。对于噪声, 就需要使用潜水排污泵来解决, 它可以通过降低电机转速来减少干扰。对于臭味, 需要关闭泵站, 尽可能将污水与泵外空气隔离。同时还可以通过活性氧技术的使用, 来进行除臭工作, 从而有效解决污水臭味的问题, 为大家营造一个良好的生活环境。

## 2 城市排水泵站运行情况

### 2.1 泵站机电设备要科学选型

对于城市排水泵来讲, 在设备参数方面有着较高的要求。根据以往经验来看, 科学的排水泵机电设备参数调整对泵站的稳定运行有着重要意义。但是部分工作人员对此方面认识不够, 且对泵转速调节和旋转角度调节工作认识不足。例如, 在对泵速调节过程中, 工作人员没有严格地按照标准调节, 且也没有根据实

际状况对现存的汽蚀以及水阻等问题进行分析<sup>[4]</sup>。这些都会导致泵速调节失败,使得排水泵无法最大程度地发挥出自身的优势,同时还会导致泵站机电设备故障频频,最终影响到城市排水泵站的排水效果。

## 2.2 泵站设备设施维修管理要制度化

大部分城市排水泵站都有制定相关的泵站运行管理制度,但是在实际对排水泵站进行管理时,却没有有效的保障机制和严格规范的制度。部分泵站管理部门由于没有对管理工作进行明确分工,且缺乏职责管理,导致在问题出现的时候,各个部门之间相互推脱责任,整体的运行管理方式缺乏合理性,不够科学。就目前来看,泵站排水工程任务比较繁琐,很多时候会出现人员分配不均的状况,员工之间的职责也不够明确,从而导致更加缺乏管理人员<sup>[5]</sup>。同时,在城市泵站运行过程中由于工作量较大,面对比较复杂的管理工作,需要具有一定经验的人进行管理,但是很多排水泵站当中都非常缺乏专业的管理人才,导致由于人员专业素质不高而无法胜任相关维护与运行管理工作,容易出错。缺乏充足的资金支持也是引起城市排水泵站运行管理机制不健全的重要因素之一,由于城市排水工程建设过程中对管理与维护的资金投入较少,很难引进专业的管理人员,管理机制也不够健全。在日常管理和维护的过程中,不健全的管理制度和维护系统的缺乏,极易造成设备故障频发,增加运行成本。

## 2.3 泵站管理手段需要创新

目前,与欧美等发达国家相比较,国内大多数城市排水泵站自动化程度低、自控集合度不高,在管理过程中过度依靠人工管理。且在大部分城市排水工程发展建设过程中,由于思想和观念存在局限,部分管理者将视线集中在对工程建设项目的建设施工环节,而对后续运行管理工作较少关注,表现出对相关工作不够重视、支持度不够的现象,导致城市排水泵站运行管理工作出现了许多问题,直接影响了后续的城市排水。部分泵站当中甚至没有专门来进行泵站运行管理的部门,且负责管理的人员也是临时从别的地方调派过来的,这些人员通常不具备专业的工作技能,且工作经验也不足<sup>[6]</sup>。同时还因为相关部门领导也没有认识到泵站运行管理工作的重要性,从而导致在管理上较为混乱,分工不清,使得泵站运行管理工作得不到有效落实。因此,对于城市排水泵站来讲应该加强对泵站运行管理工作的重视,切实做好泵站运行管理工作。加强对排水泵站管理过程中维护与运行工作的重视,是保证排水泵站工作质量的关键。为了进一步提

升排水泵站运行管理工作的科学性,相关人员以及相关部门应当加强对运行管理工作的深入认识,重视运行管理工作在城市排水泵站工程发展过程中的重要作用,并结合实际状况做好管理手段的创新。

## 3 城市排水泵站运行管理优化策略

### 3.1 大力推进运行管理的信息化进程

现代科技的发展为各行各业的管理转型提供了契机,城市排水泵站领域也不例外,其依托现代信息技术能够实现运行管理的信息化、智能化。同时,运行管理工作与大数据等现代技术的结合,也是城市排水行业现代化转型的必然趋势,其能够促进城市排水泵站管理高效化,提高管理工作的科学性与高效性,节省人力、物力的同时拓宽了管理方式与管理渠道。具体而言,依托现代信息技术,水泵站能够对区域排水的信息进行动态收集,再依据信息数据来分析其城市排水中的实际用水需求,进行动态调整供水,使水资源的分配更为合理化,从而在提升调水效率的同时,最大化水资源的利用,最终实现节约目标<sup>[7]</sup>。此外,利用信息技术对城市排水泵站信息监控进行自动化改造,并有效地使用互联网技术,切实提升泵站运行管理水平,保障后续城市排水的顺利开展,对传统泵站运行管理的模式进行创新,结合高新技术,更好地提升运行管理工作的质量。同时通过对大数据的使用使得泵站能够完全实现管理信息化,使得管理的效率更高。

### 3.2 加强城市排水泵站运行管理意识和观念

定期地对泵站工作人员进行培训,使得工作人员能够认识到泵站运行管理工作的重要性,从而更自觉地落实好管理责任,保障其日常运行稳定性。此外,还可以通过建立领导负责制的方式来充分发挥领导带头作用,从而由上而下地完成运行管理责任的压实,并借助领导的权威来改变工作人员对运行管理的认知偏差。同时,在分管领导负责制的前提下,明确各工作人员的职责,能够有效消除实际运行管理工作过程中的阻碍,遵循统一领导、分级管理的原则,使各项工作开展更为井井有条。

### 3.3 建立健全城市排水泵站运行管理工作制度规范

做好相关制度的规范对城市泵站运行管理工作有着重要意义,能够让泵站管理工作在具体落实过程中更加顺利,合理化泵站运行管理工作。同时还使得相关工作标准更加明确,让工作人员在具体工作中能够有据可依,使得每一项工作都能够有一个统一的

标准来进行衡量。同时还需要做好责任主体制度的明确以及落实,要把具体的责任落实到每一位员工。此外还要根据实际状况制定相关的评估机制,并由专人对此项工作进行负责,做好审核以及评估工作,对当前潜在的问题进行剖析,以保证城市排水泵站运行管理工作在实行过程中能够更加科学合理。

### 3.4 需要对城市排水泵站运行管理方法进行开发

城市排水泵站运行管理工作的发展离不开泵站运行管理方法的开发,在对城市排水泵站运行管理方法进行开发时,要结合城市当前排水的具体状况,让泵站管理工作能够发挥出实际的作用,为城市排水发展提供保障。随着市场经济不断发展,信息技术不断进步,城市排水发展发生了翻天覆地的变化,各种程序和步骤也发生了巨大变化,为城市排水泵站运行管理工作带来了较大挑战,而正是因为不断变化的城市排水发展需求,促使城市排水泵站运行管理质量不断提高,为了进一步保障城市排水需求,应当不断加强对城市排水泵站运行管理方法的开发。

### 3.5 强化城市排水泵站运行管理工作的专业性

随着城市的快速发展,城市排水工程量也越来越大,涉及多方面的管理信息,在此种状况下更加需要专业的人员对排水泵站进行管理。因此,作为负责城市泵站运行管理的部门应该根据泵站运行的状况对管理工作进行分级,并派专业的管理人员对泵站日常的运行以及维护工作进行指导,保证泵站运行管理工作能够科学合理地进行<sup>[8]</sup>。当前社会发展迅速,城市化进程加快,对城市排水泵站运行管理工作提出了更高的要求,所以相关部门要根据实际状况做好管理人才的培养,根据当前社会的具体要求,做好人才引进工作,并加大对专业人才的培养,在提升工作人员专业知识的基础上做好技能培训工作,使得工作人员具有更高的综合素养,使其能够及时地掌握更多的城市排水泵站建设的动态,并对日常运行管理工作中出现的问题进行合理评估,使用自身具备的专业知识对工作当中遇到的问题进行深入分析,并制定相关的策略,对其进行解决,使得城市排水泵在具体运行管理过程中能够更加地科学合理。

### 3.6 加强对城市排水泵站运行管理工作的重视

城市排水泵站运行管理中的一项重点工作就是日常的检查,其能够确保城市排水泵站机组运行中存在的问题被及时发现并得到及时处理,以免引发更大故障。基于此,城市排水泵站运行管理必须充分做好日

常检查工作。首先,在电动机运行之前,运行管理人员需要对电动机的外盖接地进行检查,确保其不存在问题。此外,还应对电动机的电压、零件安装情况与腐蚀情况等进行检查,如发现问题,要及时处理,从而切实消除安全隐患<sup>[9]</sup>。其次,在电动机运行过程中也需要做好其状态监测工作,除电动机运行的各项参数外,还需要关注其振动情况,如发现异常振动,则需要进一步的检查分析,以找到故障点并进行停机处理。最后,在电动机停机后,也需要进行必要的检查,这一过程中可以运用通电试验等措施对其零部件的运转情况进行检测,如零件在通电试验中出现杂音,则需要进行必要的维修,这种停机状态下的检查,能够避免实际运行中因零件故障而引发更为严重的安全问题,从而做到防患未然。

综上所述,城市排水泵站的优化运行管理工作对于促进城市排水泵站发展具有重要意义,是城市排水泵站建设发展的重要组成部分,能够保障城市排水泵站安全稳定地运行,因此,相关工作人员应当加强对城市排水泵站运行管理工作的重视,做好相关管理制度的监理,加大对城市泵站管理人才的培养,并根据当前状况做好大数据信息技术的使用,实现城市泵站信息化管理,使得城市排水泵站在运行管理过程中能够拥有更高的管理水平,使其不断发展并适应新时代背景下城市排水发展的需求,进而促进我国城市排水行业的发展。

### 参考文献:

- [1] 郁片红.复杂地块条件下排水泵站与调蓄池合建的优化设计[J].中国给水排水,2020,36(10):89-94.
- [2] 杨旭,赵文博.城市排水泵站常见问题与优化管理研究[J].农家参谋,2020(12):245.
- [3] 罗青龙.城市排水泵站自动化改造[J].城市住宅,2020,27(03):236-237.
- [4] 杨旭,赵文博.城市排水泵站常见问题与优化管理研究[J].农家参谋,2020(04):198.
- [5] 钱晓红.城市排水泵站建设维护管理情况[J].居舍,2018(35):131.
- [6] 刘继宗,朱海潮.城市排水泵站的优化运行管理剖析[J].中国房地产业,2015(09):157.
- [7] 盖东霞.城市排水泵站的优化运行管理分析[J].中国高新技术企业,2015(17):36-37.
- [8] 高超.城市排水泵站的优化运行管理分析[J].科技与企业,2014(16):348-349.
- [9] 周易军,张晔,徐礼勤.城市排水泵站常见问题及其优化管理[J].水利发展研究,2013,13(10):50-51,71.



# 建筑工程现场施工技术与管理的

刘海滨

(菏泽市规划管理服务中心, 山东 菏泽 274000)

**摘要** 近年来,随着我国工业的发展和城市化进程的不断加快,城市人口不断增加,对商品房的需求也在增加。在此背景下,推动了房地产行业的快速扩张,大量资金投入房地产市场,城市新开工项目越来越多,建筑企业迎来巨额投资发展的机会。而与此同时,施工企业面对的竞争压力也在日益增大,为了增强施工企业的市场竞争力,必须进一步提升施工的技术水平。在一定程度上,建筑技能是建筑施工企业的核心竞争要素,也是当前建筑施工公司发展壮大的关键点。

**关键词** 建筑工程 施工现场管理 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0079-03

随着城镇化进程的加快,建筑企业的建设进程也在加快,其建设规模和工程规模也实现了重大突破。为了增强企业在当前多元化市场竞争条件下的综合实力和竞争地位,项目施工技术水平和完善施工现场管理是公司实现可持续经营战略的重要基石和根本条件。

鉴于此,本文重点介绍了项目的施工技术水平,并根据目前施工现场管理中存在的问题给出了具体的改善管理措施,为改善项目的工程品质和现场管理质量奠定了坚实的技术基础<sup>[1]</sup>。

## 1 建筑工程现场施工技术与管理的概述

在当前经济形势下,各类建筑项目层出不穷,设计新颖,结构复杂多样,给人们的生产生活带来了极大的便利。

我国高度重视基础设施建设,投入了大量资金。当前,建筑业已成为推动国民经济发展的主力军,在现代化建设中发挥着不可或缺的作用。

企业要想在竞争中取得优势,就必须提高管理水平,长期稳定发展。从企业的角度来看,经济效益是关键。企业只有保持稳定的经济效益,才能形成产出大于投入的资金链。培养输送出高端技能型人才,使施工企业尽快走出人才缺乏的困境,不断地增强企业竞争力,促进企业安全高效运行。

建筑企业今后如果要想在短期内提高建筑效率,就需要政府进一步地从国家社会整体观念基础上加强对属于建筑工程监理与安装施工技术的全面统筹管理。这无疑是符合现代社会的必然需要,也是创建现代企业制度模式的必然要求。

## 2 加强施工技术应用和现场管理的重要性的意义

### 2.1 加强施工技术和现场管理的重要性

建设项目开工前,要根据具体要求、资金投入等确定建设任务,并按照目标要求进行科学管控。只有不断提高技术应用和现场管理水平,才能实现工程建设和发展的总体目标,从而促进经济的高效发展。由于施工现场环境复杂,管理人员需要对现场进行有序的管理,避免出现质量安全问题,确保现场作业的有效性。按照适用的法律和行业标准执行,以严格的现场管理为基础,确保工程的施工质量,使其符合施工设计要求。提高施工技术和施工管理是保证工程质量的主要手段。做好技术优化和现场管理,可以保持运行的可靠性和科学性,使项目设计与现场保持一致,进一步提高项目的整体水平。施工技术和现场管理确保施工工程按时完成。现场施工管理可以科学分析现场作业程序,减少资金损失,在保证质量安全的基础上,进一步推动项目开发产生更大的经济效益。

### 2.2 建筑工程现场管理的意义

在现代工程项目的建设阶段中,对建筑施工过程现场秩序进行统一管理是必不可少的。首先,对工程项目进行施工现场规范管理,可以提高现场施工与作业设备环境的安全性,降低各种事故发生的概率,也可以使现场施工环境更加干净整洁,避免各种施工材料乱堆乱放。在施工现场,为保证有效提高整个工程项目施工环节的经济效益,相关管理人员应当采用更为科学严格的管理方法及时对项目工程进行安全监督,

可以充分保证工程项目的现场施工技术质量达到预期目标。<sup>[2]</sup>此外,要促进我国当前社会经济的平稳发展。建筑工程行业的高速发展又将有效促进我国当前工业社会经济管理的创新,既有力保证了建设单位工程材料的质量,又进一步提高了社会经济增长水平。同时,为人民群众提供了一个舒适安全的生活环境。如果在工程施工过程中不进行现场管理,最终的施工质量极有可能存在隐患和缺陷,房屋工程的施工成果不能正常使用,也会造成严重的损失,影响建筑行业的形象。只有采用科学有效的施工方法,完善施工过程管理,协调各个施工环节和阶段的资源配置,才能在保证工程质量和施工安全的同时,加强对施工进度和成本的控制。

### 3 建筑工程施工技术

#### 3.1 地基处理技术

地基处理是根据上部结构的要求对地基进行加固或改进,目的是提高地基的承载能力,避免出现沉降、倒塌等情况,对施工产生不利影响。我国幅员辽阔,不同地区的地质、地形、水文条件差异巨大。如果在建设项目开工前没有对建设区地质情况进行详细勘察,极有可能影响后续施工。地基处理技术是提高施工区地基工程性能的必要手段,也是建设工程的基础性工作。地基处理前,首先要充分了解施工区地质条件和具体地理环境,然后结合工程需要,综合考虑地质条件和地基承载力要求,科学合理地选择地基处理。方法经济成本低,处理效果好。我国建筑工程中最常用的方法是更换土垫的方法,即开挖地基中的薄弱土层,然后用粗砂、砾石、鹅卵石等材料填充,以控制压实度、密度以增强地基的稳定性。

#### 3.2 防水施工技术

在当前的施工过程中,防水施工极为重要。对于建筑物中不同的结构部位,要根据其结构特点选择合适的防水施工工艺。为满足建筑防水的施工要求,需要相关人员将防水技术与防水材料充分结合,确保所使用的防水材料具有较高的防水性能。对于容易漏水的部位,要加强防水设计和处理,提高防水施工的整体质量,减少漏水对建筑结构的破坏<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 优化混凝土工程

为了更好地解决混凝土强度问题,我们可以从混凝土原材料的选择入手。施工企业可采购、搅拌符合施工标准的混凝土原材料。在搅拌过程中,企业可派专人到商品混凝土进行现场跟踪,可在样品出口进行专业的混凝土强度测试。当然,混凝土中水泥、水等必要建筑材料的配比也需要科学,剪切性能和抗冲击

性被最大化。如果混凝土表面出现质量问题,首先要考虑混凝土下料的均匀性和搅拌不足,如果混凝土没有充分混合,混凝土潜在的气泡将无法更好地排出,带有气泡的混凝土不仅会导致施工不美观,这种情况的发生也影响了内部结构的强度。混凝土经常存在热胀冷缩的问题。由于混凝土本身的重量或沉降,裂缝会在深度和宽度上逐渐扩大,导致混凝土砌块掉落。水泥本身在水中的溶解是一个放热过程,如果热量没有完全消散,混凝土中就会有热量滞留。因此,施工人员应配备专业的温度和热感应测量仪器,合理控制搅拌温度和搅拌后的热量。冷却时间有限,浇筑过程采用分批、分层浇注方式,让混凝土以最大的附着力连接建筑材料,避免出现裂缝。

#### 3.4 桩基施工技术

在新建高层房屋工程项目施工研究中,高层建筑体系已经逐渐取代一般多层房屋建筑体系,并已成为当前大型住宅工程项目建筑的主要建筑类型。桩基及特种支护施工和机械技术体系等的研发及应用,旨在通过进一步优化我国桩基结构总体承载结构安全设计能力的同时,降低工程中重大基坑安全质量风险事故的发生率,为推动企业的可持续发展目标奠定了坚实的产业基础。另外,在桩基施工规划设计图编制工作完成后,为充分保证建设工程正常施工及现场所用设施的安全运行,需要专业管理人员及时地组织清理现场上的所有遗留杂物,进一步保证了工程项目建设施工现场运行秩序的平稳与安全,为项目工程整体建设以及实现各项工程建设预期效果及整体建设预期质量目标要求等奠定的良好基础。

### 4 加强建筑施工现场技术管理的措施

#### 4.1 建立健全的施工现场技术管理制度

科学有效的工程技术管理监督体系,可以有效地促进施工进度。为提高现场施工安全质量,施工单位相关的各级管理岗位人员必须对此高度重视工程管理规范制度系统的建设。要及时在每个项目正式开工前对施工现场安全进行全面的调查分析,结合工程经验来预测可能出现隐患的每个细节,制定一套科学有效的规章制度。用信息化系统技术管好人又管事,落实信息化各项生产技术质量管理规范,做好设计图纸技术联审、平面图设计、技术交底管理等前期工作和管理技术制度等建设<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 加强施工图纸会审

施工设计技术人员需要全面深入了解施工招标方案的编制意图,了解隐蔽工程建设项目的具体施工技

术及其关键设计控制点位置。工程的隐蔽项目中标后,建设与项目施工管理两个单位往往更需要在前期做好全面与周密的设计及准备等工作,尤其是投标业主有时会要求由隐蔽项目设计、搭建、施工监理三单位同时对项目投标设计图纸编制联合验收进行详细审核,更要做好审核工作的图纸。通过联合评审,可以真正做到充分地了解项目施工管理设计及各具体施工单位的详细施工意图,明确具体设计施工要点。对于在项目的设计阶段或者图纸和施工合同中认为确实是存在产品质量问题以及另外一些技术等问题,建设监理单位还要做到及时并如实地提出,做好事先沟通协商,在确保建设项目主要工程功能效果和各项设计的质量必须符合工程建设要求的基础下,解决建设项目其他的质量问题。建设单位主要为设计施工组织意图内容组织条件。另外,通过进行现场地质审图,了解工程有无直接与该岩土工程结构活动有关的基础地质资料,检查土建施工总设计等相关文件来源是否手续齐全,总施工承包方案内容要与勘察合同的施工图内容表中确定的建筑物的几何形状尺寸、位置、标高及内容是否一致,主体建筑工程的图纸内容要求与土建施工中结构、给排水、电气要求等规定是否齐全且相符,相关工业设计及专业图纸材料来源是否相互交叉,相互矛盾<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 提高人员选拔标准,加大人员培训力度

作为现场管理的人员和直接执行者,自身管理专业能力和管理人员综合知识素养的高低在一定的程度上对整个企业战略可持续化发展等目标有重要的影响。因此,在项目施工及管理过程中,为达到预期要求的技术管理目标,提高技能人才选拔标准,加大专业人才培养力度,无疑是当前具有必要价值的任务。具体而言,在计算机人员招聘选拔过程中,有关部门不能及时满足岗位人员需求,为防止降低相关人才招聘选拔录用标准,应尽快将相关专业能力、综合技术素质评估和计算机操作人员水平指标纳入人才考核录用范围。在确保公司聘用相关人员的专业能力满足企业发展需要的基础上,为实现公司预期的可持续发展总目标而奠定一个良好的基础。为进一步全面提高大型建设生产项目施工单位的现场组织管理水平,加强管理人员专业技能同样也是极为迫切的,即施工人员在现场完成技术人员岗位选拔后,基层行业机构单位和其他有关主管部门需要定期对施工人员进行技术职业素质规范化培训,为企业实现预期价值的目标而创造一系列有利条件。

#### 4.4 重视建筑材料选择和管理工作的

从购买建筑材料角度来看,施工设计主管部门和

施工发包单位管理人员的日常管理工作要严格把关质量,根据施工项目情况制定材料质量标准,对工程采购监督部门管理人员提出严格的要求,使其符合优质、低价的原则。同时,管理部门一旦发现材料有质量问题,要敢于承担监管责任,退回全部不合格材料,为提高房屋建设质量打下坚实基础。从材料运输、装卸和储存安全的角度来看,企业要综合考虑各种建材品种的储运特性等一系列客观因素。运输期间和常温储存保管过程中都应小心操作,防止材料发生变质破损和损坏;从施工前检验来看,施工单位在正式投入工程使用前,应有专业技术人员对材料进行复检,必须在进入施工现场前通过检验,为工程质量提供一定的保障。

#### 4.5 加强对信息技术以及信息平台的应用

信息技术在各个行业都有很大的影响,建设项目也是如此。为大大提高信息技术的利用率,通过信息平台的应用,对数据进行分析整理,形成高效的数据库。实现信息资源的共享,从而提高建设项目的质量和工作效率提供一定的帮助。例如,BIM技术是目前建筑行业使用最多的信息技术。采用计算机模拟技术,对建筑的各个方面进行高度模拟,使管理人员和施工人员能够以最直观的方式调整施工过程,调整工期,提前预防和解决施工过程中的安全隐患。此外,该工艺具有施工过程的模拟功能,可任意调整,便于技术人员和设备操作人员反复模拟观察,提高施工过程执行和操作的准确性,这不仅可以有效提高整个项目的工作效率,还可以提高项目的安全性。

综上所述,随着近年来建筑业的高速发展,施工技术管理在建筑工程中的作用日益重要。相关单位应加强对新施工标准、创新建筑技术和先进管理理念的实际应用,同时也应提高施工作业人员的综合素质,做好各类建设工程的建筑技术管理工作,从而有效地保障建设工程项目的顺利实施。

#### 参考文献:

- [1] 张浩. 建筑工程施工技术及其现场施工管理探讨[J]. 砖瓦,2022(01):123-124.
- [2] 高国平. 浅谈建筑工程施工技术及其现场施工管理的措施分析[J]. 工程建设(维泽科技),2022(09):46-48.
- [3] 周溪,周图富. 建筑工程施工技术及其现场施工管理的研究[J]. 门窗,2022(14):34-36.
- [4] 李栋. 建筑工程施工技术及其现场施工管理探析[J]. 科技创新与应用,2022(08):188-190.
- [5] 李月秀. 建筑工程现场施工技术与管理探讨[J]. 砖瓦,2022(10):95-97.

# 信息化背景下档案管理数字化建设研究

孙 凯

(山西运城农业职业技术学院学生处, 山西 运城 044000)

**摘 要** 信息时代的到来, 随着计算机和网络通讯技术的发展并渗透到各行各业以及人们的日常生活之中, 使各项工作都朝着数字化方向发展, 档案管理数字化创新档案管理服务模式, 与传统的档案管理相比发生了很大变化。基于此, 本文将从数字档案工作模式和保存利用两方面进行研究, 深入探索档案数字化管理模式, 明确其必然性, 通过合理有效的数字化管理模式, 推进档案管理数字化模式, 以期尽早实现档案管理数字化建设贡献绵薄之力。

**关键词** 档案管理 数字化 档案工作

中图分类号: G270.7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0082-03

随着科技的进步发展, 智慧城市建设时代的到来, 档案管理工作也需要不断创新, 要尽可能发挥信息技术的价值, 推动档案管理工作高效发展。档案管理数字化成为单位研究的重点。本文将针对档案管理工作的现状, 论述档案管理数字化建设。

## 1 档案管理现状及存在问题

日常工作中人们对档案工作不够重视, 部分领导认为档案工作不能带来经济效益, 从而忽视了档案工作的重要性。首先, 档案信息比较分散, 导致档案记录过程中信息流失、准确度缺失, 影响档案工作的实施和利用。其次, 档案分散在各部门, 没有及时移交到档案室, 使得档案信息得不到统一管理。最后, 工作人员认为档案就是记流水账, 档案人员就是保管员, 这些观念大大阻碍了档案事业的健康发展。主要表现为以下几方面:

1. 管理模式落后, 利用价值不能充分体现。管理模式以经验为主, 设备陈旧、信息化程度不够, 服务对象面窄单纯。

2. 档案的保存问题, 档案的数量越来越多, 占用极大的存储空间, 基本上每个单位都有自己单独的档案室, 各种档案信息浩如烟海, 保存和利用起来困难越来越大。

3. 档案信息的来源保存格式存在差异, 没有统一性, 这就造成档案信息的丢失, 利用起来繁琐, 同时, 也阻碍了数字档案的建设, 对信息的收集整理、资源整合带来严重的影响。

4. 在收集过程中缺少先进的技术设备, 收集管理人员的自身水平低, 知识技术上不能与时俱进。

5. 工作人员业务不精通, 没有接受过系统、专业

培训造成立卷、分类不准确, 且人员频繁调动, 队伍不稳定。<sup>[1]</sup>

## 2 档案管理数字化的方法及思考

1. 档案事业是国家发展的一个重要方面, 是一项崇高的事业, 我们应该重视起来, 改变以前狭窄的认识和陈旧观念, 要加强对档案工作的宣传改进, 尤其是档案的利用价值, 扩大影响, 提高档案工作的认知度, 推动档案事业高质量发展。

2. 档案管理数字化的必要性: (1) 传统档案管理, 效率低, 出错率高, 管理成本大, 大量的纸质档案要专门的档案场所存放, 而且管理场所要具备必要的硬件设备, 要保证档案材料不发生损毁, 要有专门的除湿和加热设备, 保证档案管理场所恒温, 这些要投入大量的资金。(2) 信息化时代到来, 电脑普及, 档案管理数字化管理是发展方向。(3) 实现档案数字化、信息化、网络化, 可以提高档案管理效率, 用户利用时能快速查找到, 同时系统中所存储的档案能有效分类整理。(4) 降低管理成本, 实现资源共享, 实现档案管理数字化, 便于档案保管, 查找利用, 节约成本, 可以高效满足一般用户需求, 优化了档案管理流程。(5) 不但改进了管理工作、管理制度、流程革新, 还使档案管理工作更加科学合理, 在档案收集、管理方面都相应提高, 弥补传统管理中的不足。

3. 数字档案管理规定: (1) 制定电子档案管理制度。由于电子档案在计算机上很容易更改, 并且会出现串码、缺字的现象, 从而导致原始档案不全或错误, 以致不能利用, 所以, 我们需要设计一套完善的电子档案管理制度, 来保证电子档案的收集、整理、保存、利用, 同时, 规定管理人员要具备一定该方面的知识,

在信息利用传送过程中,保证电子档案一致,不出现失误或大的错误;其次,要保证记录电子档案的设备达标并及时更新,防止信息保存利用出错;最后,要审核好电子档案的准确性,方可让用户浏览利用,所以,必须针对电子档案的特点,设计一套可行的管理制度。

(2) 正确利用。电子档案容易更改、丢失,我们每一个使用者,使用时要采取正确的方法,谨慎使用,不能因个人需要,随意变动修改,这是对以后用户的极不负责,对一些重要的文档,可以设置成只读模式或进行加密处理,禁止传输和拷贝,总之,电子档案要正确使用,保证安全性。(3) 注意电子档案的完整性。只有保证电子档案的完整性,才能利用我们方便有效使用,我们要将电子同纸质一同存档,当电子档案出现问题时,可以查看纸质,还要对电子档案进行备份。这就要求管理者要有一定的操作技术,只有管理者熟知数字化档案的管理和使用方法,并及时检查处电子档案出现的问题,才能及时应对处理,保证电子档案的准确性和完整性。

### 3 数字档案馆服务模式

数字档案馆就是能更方便、高效地满足人们日益增长的档案信息需求利用,以不同的服务方式为社会提供更多高效、优质的服务。其主要特点有:信息的载体多样化、存储海量化、传递网络化。

#### 3.1 网络服务

数字档案馆包含大量的信息资源,内容丰富、信息海量、载体多样、标准统一。根据不同的用户需要,可以在网上提供远程服务,通常有内网和外网两种方式来查询档案信息,例如:档案馆情况介绍、档案展览、学术研究、史料出版、档案检索、档案法规等。网络服务极大地方便了公众利用共享档案信息,并加强了大家的沟通、交流,体现档案馆以人为本的服务理念,拓宽服务的宽度。

#### 3.2 先进的电子阅览室服务

电子阅览室优美的环境、先进的设施、简明的导航指南,提供清晰的全宗目录、全宗说明、安卷目录、卷内文件目录、专题目录、全文信息等综合档案信息服务。<sup>[2-4]</sup>采用智能化的身份认证服务,对查询者身份认证,提供所需的信息。目前,深圳、北京、上海都建立了数字档案馆,设施齐全,设备先进,很受利用者青睐,改变了传统档案室提供信息的方式,利用者可以复制一份带走,更方便高效地为利用者提供服务。

#### 3.3 多媒体信息服务

多媒体信息形象生动,人们对其的需要越来越多,

档案馆对声像信息的收集也越来越齐全,利用跟踪拍摄等多种方式收集信息,丰富多媒体档案馆藏,并通过先进技术对声音、图像、电影、动画档案等多种档案进行数字处理,形成多媒体数据库,建立声像资料自动点播系统,满足需求者利用和休闲,突出档案馆的文化功能和休闲功能,让利用者满意。

#### 3.4 集成化服务

在当今的信息时代,人们对信息的需求日益剧增。网络发展使这种需求成为可能,尝试档案资源共建共享,通过网络将各馆档案信息连接起来,实现资源共享,最大化地发挥档案的利用率,实现集成化服务,进一步促进档案馆高效、低耗、良性发展。除了上面几种方式,还有专题展览、史料汇编、公布档案、创办刊物等,它们互相取长补短,使数字档案馆的服务更加高效化、人性化,作用更突出,地位更重要。

#### 3.5 个性化服务

通过现代化技术获取、整理、分析、挖掘用户信息利用行为习惯、偏好和特点,然后把数字档案资源中主题内容与用户习惯利用的内容进行对比,实现将用户经常利用、喜欢的信息资源推荐给用户。一般包含偏好推荐和学科专题信息模式。(1) 用户获取信息和利用信息两方面的习惯。当下,信息获取行为主要是:由于计算机技术的发展,以前资源分割的局面慢慢消失,聚集的信息资源大大方便了利用者,目前主要是在手机端进行获取,更方便、更快捷。用户查找信息不断信息化、智能化,通过网络技术利用获取信息成为主流,在这个过程中不受时间、空间限制。人们查阅形式也发生转变,传统的来档案馆实体查阅,已经逐渐转变成网上查阅和客户端公众号查阅,基本实现随时随地及时共享信息资源。个性化服务将根据用户需要与喜好专门定制个性化的检索结果界面,并将检索出的结果按标准规范化形式展现给用户,让用户快速获取想要的信息,并进行下载使用。另外还可以根据用户习惯实现对用户进行信息推送服务。(2) 学科专题信息服务是以用户需求为中心的新的服务模式,它以学科馆员为纽带,通过有效的信息资源与服务的组织,服务一线,融入一线,提高用户的保障能力。

### 4 档案管理数字化策略

#### 4.1 多渠道引进资金

要想做好档案管理数字化建设,必须拓展资金的来源渠道,加大专项预算,引进其他社会组织参与,保障档案管理数字化建设有足够的资金支持。

## 4.2 推动数字档案馆建设

对数字档案馆丰富内容、优化结构,目录、编研成果、档案全文等数字化。根据用户需要收集,影音像、电子文档等方便人们共享利用。

## 4.3 规范数字化档案建设

规范化的标准是收集、整合资源的关键,同时也促进资源共享,所以必须对档案数字化建设统一,从而提高档案的业务流程和整体管理水平。

## 4.4 提升档案管理数字化人才素质

随着档案管理数字化的发展,对工作人员的要求也越来越高,不再是简单的保管员,管理人员一定要具有较高的计算机信息技术水平和敬业的职业道德素养,具备专业的能力,能做好数字档案收集、整理、保存等工作。所以档案管理部门要大量引进专业人才,建立专业的团队,提高队伍的整体素质和管理水平。对管理人员要加强培训,支持鼓励工作人员不断自我提升,最后通过能力的提升适应档案管理数字化建设。

## 4.5 紧密联系电子政务

数字化档案管理要密切联系电子政务,通过内部网络、网站的建设进行信息和资料收集,有效分配利用相关的软件设备,通过网上查询来提供更好的便民服务。

# 5 档案管理数字化建设的意义

## 5.1 现代化信息开拓、资源共享的必要条件

作为重要的社会信息资源,档案信息利用不能只停留在利用纸质档案原件或复印件,或档案馆使用照片档案和声像档案的层面,更应熟练掌握各种信息工具。人们生活习惯的改变,使越来越多的档案利用者可能成为档案网站的在线用户,更多的档案信息服务将通过数字化、网络化、智能化的形式从实体档案馆搬到了数字档案馆。在这个互联网时代,如果没有数字化档案的支持,相当一部分用户就无法通过网络搜索、浏览、下载获取知识和查阅资料,那么他们的档案信息需求将无法得到满足。只有尊重当下利用者的习惯,对利用需求重新进行理性判断和预测,定位利用者类型,才能更好地发挥档案的信息价值。档案管理数字化建设正好能满足未来档案利用需求,是现代化信息开拓和资源共享的必要条件。<sup>[5]</sup>

## 5.2 档案管理数字化建设是开拓档案发展前景、提高档案可利用性的基础

传统的档案给人的印象是只有研究类专家才会去阅读,只有学术研究人员才会去利用,对于当前的网

络用户来说,纸质等单一形态的档案已经不能满足他们的需求。对于档案利用障碍,通过档案信息形态或载体性质转换,深度加工档案信息内容,可以发挥档案利用价值,而“档案管理数字化”将是可完成的任务。

信息时代,人们希望对档案的利用简单、方便,互联网技术的发展日新月异,网络用户的信息需求层次不断提高,个性化信息需求及有针对性的服务要求成为趋势,向每一个用户的独特进行有针对性的服务成为发展方向。档案管理数字化能为他们个性化的服务提供基础,能提高档案利用率,是开拓未来档案发展前景的必要基础。

## 5.3 档案管理数字化建设是增加档案的安全性、完善档案管理的迫切需要

传统的档案管理已不适用电子档案保管、利用,用纸质档案的管理经验管理电子档案,导致大部分电子档案无法采集、收集和提供利用,甚至造成电子档案的清洗、丢失,造成重大的损失和无可挽回的错误。另外,从档案的管理来说,档案的保管和利用职能正转向信息采集、管理和服务职能,转向档案信息资源的合理配置、科学管理,为社会提供高效、优质的服务。电子档案对收集、保管、保护和利用手段提出新的要求,而解决这个问题的途径就是档案管理数字化。档案数字化是档案载体的更新换代,它解决了档案安全性和完善方面的问题。<sup>[6-7]</sup>

综上所述,档案管理数字化建设是一项长期而又复杂的任务,我们需要开拓视野,不断学习档案管理及相关知识,转变档案管理观念,利用现代化技术进行档案工作,数字化管理是必然局势,顺应时代潮流。它与传统管理有效融合,既一脉传承,又要与时俱进,是未来档案管理的发展趋势。

## 参考文献:

- [1] 刘东斌. 数字档案馆与数字图书馆的比较研究 [J]. 档案管理, 2003(02):9-12.
- [2] 谭定英, 陈平平. 基于云计算的数字化图书馆研究 [J]. 现代计算机, 2010(03):45-47.
- [3] 谢凌亦, 丁媚. 试论数字档案馆的技术实现 [J]. 浙江档案, 2001(11):27-28.
- [4] 王雅琴. 如何实现档案信息资源共享 [J]. 浙江档案, 2002(05):34-35.
- [5] 傅荣校. 档案管理现代化 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2002.
- [6] 傅荣校. 关于数字档案馆的思考 [J]. 档案学通讯, 2002(05):26-28.
- [7] 张凤霞. 我国档案管理信息化建设的若干问题探讨 [J]. 集体经济研究, 2006(08):21-22.

# 医疗设备档案信息化管理及新技术运用探讨

臧永茵 郭彦艳 丁德杰 沈保雷 岳喜乾

(东阿阿华医疗科技有限公司, 山东 聊城 252000)

**摘要** 医疗设备档案信息化管理对医院设备的采购及维修方面有着极其重要的作用,为医疗设备精细化采购及应用提供了专业理论支持,减少了医疗设备的维修时间及成本支出,全面提高医疗器械公司的服务质量及效率。就目前情况而言,医疗设备档案管理至今仍存在着问题,为此文章主要论述了医疗设备档案管理的重要作用,简要分析医疗设备档案的信息化管理及建设工作,结合实际情况,针对医疗设备档案信息化管理存在的问题提出设备的安全生产运行对策,为保障医疗设备能够高效运行,进而提出合理化建议。

**关键词** 医疗设备档案 信息化管理 新技术应用

中图分类号:G270.7

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)12-0085-03

在科学技术迅速发展背景下,大量医疗设备不断引进医院内部,其设备更新与更换速度较快,致使医疗设备档案资料不断增多。因此,在充分发挥信息技术的同时,应当创设全新的信息管理平台,全面管理医疗设备档案,只有这样才能够保障医疗设备档案资料的全面性及合理性,进而确保医疗器械公司能够长期稳定发展。与此同时,在现代化医疗技术及水平提高过程中,各类型医疗设备正注入医疗行业中,促使医疗设备档案管理在相关行业上占据重要地位。高效与科学的医疗设备档案管理能够直接影响医疗设备应用的效率,对提高整体服务水平和经济效益扩大化具有重要作用<sup>[1]</sup>。另外,先进信息技术及网络技术发展的今天,已经有效实现了医疗设备档案管理工作的重要性,并为医疗设备档案的高效管理提供全新的思路。

## 1 医疗设备档案的重要作用

医疗设备档案专门针对医疗设备采购、维修、应用与报废等全过程对设备资料及成本支出情况进行详细记录,其包括医疗设备档案、医用档案与特种设备的重要部分<sup>[2]</sup>。因此,医疗设备档案方面具有以下几点的重要作用:首先,医疗设备档案信息内容作为医院医疗设备应用及选购全过程的重要购置凭证,医疗设备属于医院内部成本支出较大的器械,设置医疗设备档案能够保障医院在短时间之内迅速提供出医疗设备的基本信息内容,同时将其功能与设备性价比之间对比,确保医院能够采购高效及性价比较高的医疗设备,为医院提供购置设备的重要依据,防止因为重复选购与购置质量不合格的设备而影响医疗事故的发生。其次,医疗设备档案能够向专业维修人员提供设备应用

及维护方面的详细资料,结合资料应用全过程及其可能发生的安全故障必须进行实时监测,针对其故障做出预防措施,保障医疗设备具有预防性,减少医疗设备在实际应用上出现停机及维修情况,进而为医疗设备的远程维修夯实基础。最后,医疗设备档案能够在最大程度上为解决医疗纠纷提供重要数据,若在医疗设备使用中出现纠纷问题,医疗设备档案必将能够向患者与医生提供真实数据及资料内容,比如计量检测报告与质量控制报告等。

## 2 医疗设备档案的建档过程

医疗设备档案建档全过程需要按照医疗设备的不同状况,将其划分为以下几个方面:首先,医疗设备申购与论证。该阶段技术的形成文件及资料,其包括申请报告、论证报告、设备采购项目申请书及招标文件等等,为医疗设备提供有效保障<sup>[3]</sup>。其次,设备验收之后的安全运行。该阶段全部从产生记录文档与监测报告形式为主,医疗设备的档案形成记录包括医疗设备培训详细记录、维修维护及计量质量控制监测记录等方面,为医疗设备定期维护与维修提供保障。最后,设备报废,针对该阶段医疗设备形成文件资料而言,其具有设备报废单及审批文件,在最后阶段上保障医疗设备得到全面保障。除此之外,一阶段与三阶段已经形成了厂家资质与合格证,为此需要将其归纳在静态档案中,通过医疗设备档案管理的建档人员对其档案进行收集并应用计算机完成档案的录入工作。二阶段属于动态档案,其专门在医疗设备运行期间应用及维修的详细记录,要求档案人员将设备档案管理记录进行规范及汇总,确保医疗设备档案具有准确性与真实性。

### 3 医疗设备档案的信息化管理

#### 3.1 医疗设备档案信息化管理的重要作用

针对医疗设备档案信息化管理而言,需要转变传统管理模式,对医疗设备档案进行动态性管理,确保其档案管理具有自动化及网络化,同时医疗设备档案信息化管理主要有以下方面:首先,医疗设备需要采用信息技术将档案资料运用电子档案管理方式存档与备份,防止因外界因素而影响医疗设备档案资料管理的安全性。其次,采用信息技术对医疗设备档案资料进行管理具有便捷性,全面提高了医疗设备档案管理人员的工作质量及工作效率,医疗器械公司还应与医院进行深入沟通,在医院采购医疗器械设备时可以提供更多数据支持,根据档案信息分析为采购决策提供更为全面的依据,从而避免发生重复购买的问题,凭借高质量的服务获得更多医院的满意,同时也减少劣质设备流入医院的风险。

#### 3.2 医疗设备档案信息化管理及新技术的实现

医疗器械公司还应从多角度考虑,重视医疗设备档案信息化管理,及时补充医疗设备档案的内容,运用先进技术对档案信息内容开展汇编及验收工作,为此将其简称为“医疗设备档案信息管理系统”。针对该管理系统而言,需要设置科学合理的管理平台,将管理平台的文件内容及文档信息资料全部划分为静态及动态档案,紧接着根据管理平台不断输出档案信息内容。医院设备档案信息化建设需要收集建档过程中所需的各类文档资料,同时重视档案信息的补充与完善,包括审批文件、检修工作内容、设备故障描述及故障排除等多个内容。通过运用先进技术对医疗设备档案内容进行储存及管理,并将其直接储存在平台上,为此简称为“静态档案”。与此同时,动态档案专门针对医疗设备的应用及维护全过程而产生的资料,在医疗设备应用过程中,医疗设备存在的故障具有多样化,医用耗材注册证更新及医疗设备资料更新也过于多元化。

#### 3.3 完善医疗设备档案数据化信息管理体系

在医疗设备档案的建立与管理中,需要掌握医疗器械实际使用情况及故障发生概率,通过档案管理工作要求对业务数据及信息内容进行全面优化,保障对医疗器械的安全使用给予较大的帮助。因此,从传统人工审计医疗设备档案管理模式角度出发,缺少了较为专业性管理的对接口,难以为医疗设备档案管理工作上提供辅助,进而减少了医疗档案管理工作所具有的

有效性,难以对部分医疗设备档案信息内容进行储存。与此同时,医疗器械设备档案信息化改革完全以数据化发展方向为主,不断丰富医院医疗设备档案管理工作,全面优化医疗设备档案管理工作的服务功能,保障医疗设备档案管理工作与服务平台二者之间的密切关系,在最大程度上实现医疗档案管理工作的多元化。除此之外,在医疗器械设备档案信息化实际改革及深化过程中,应当为医疗设备档案建设及发展创造已知条件,及时解决医疗设备档案在早期存在的问题,进而在最大程度上实现医疗设备档案管理工作质量,确保医疗器械设备服务平台工作提高。

#### 4 医疗设备档案信息化管理在设备运行中的实际应用

医疗设备档案信息化管理系统,在实际运行过程中,其实际应用有以下几点:其一,根据医疗设备档案开展多元培训工作,将医疗设备资料全部上传在平台当中,保障操作人员能够在平台上阅读,通过采用全新方式及手段全面促进操作人员培训效率的提高,及时解决设备调试阶段出现的问题并查阅阅读资料,减少因操作不当而影响设备出现损坏。其二,在保障医疗设备维护与维修过程中,需要对医疗设备故障诊断及维修方面提供真实数据,当设备在购置与应用之后,其状态发生了极大变化,只有完全掌握实际应用情况,才能够了解设备的应用状况,在故障出现的同时能够按照资料对其进行诊断,全面提高医疗设备的维修效率及应用质量,进而在最大程度上延长设备的实际使用寿命。除此之外,医疗器械设备档案管理人员必须具有较高的业务素质。医疗设备档案管理人员较高的业务素质属于医疗设备档案管理人员开展工作的重要基础能力,其包括以下几方面内容:首先,医疗设备档案管理人员需要具备档案管理方面的专业知识,明确档案管理工作各个环节的内容,并对不同环节的理论及专业完全掌握,只有这样才能够确保医疗设备档案管理工作的有序开展。其次,明确关于医疗设备档案管理工作的法律规定,要求医疗设备档案管理人员掌握档案管理工作上法律规定的标准要求,促使档案人员能够在法律的要求下有序开展档案管理工作,同时需要防止不正当行为的出现。紧接着,医疗设备档案管理人员必须具有扎实的基础性运用能力,除了需要档案管理人员具有专业理论知识之外,还应当将专业知识全部应用在档案管理工作上,为此全面保障医疗设备档案管理工作质量及效率。最后,当



档案管理人员完全熟练与掌握先进办公手段的同时,还需要将先进的计算机技术广泛应用在档案管理上,要求档案人员掌握与应用各种各样的计算机办公软件,从而在办公软件的帮助下全面提高档案管理工作的效率及进度。

### 5 医疗设备档案信息化管理技术的未来发展

在新时期经济社会迅速发展背景下,网络信息技术正在向着全新的方向不断发展及进步,致使医疗设备档案在管理模式上发生极大变化。因此,网络信息化技术的广泛应用在医院医疗设备档案管理上具有重要作用,有效实现了医疗设备档案管理现代建设不可缺少的重要内容。在具体建设工作中,必须重视设备调试与维修中产生的各类数据,全面实现医疗设备档案信息内容的共享,并将其当作重要目标。就目前情况而言,我国医疗设备管理系统为相关工作人员提供了服务查询工作,将医疗设备档案信息内容共享在管理系统中。与此同时,在建立全面信息共享平台之后,保障医疗器械设备公司的每位工作人员均能掌握医疗设备共享档案信息,完全掌握不同类型医疗设备的实际应用性能及情况,确保医疗设备在购买全过程可以获得全方位的管理,与实际应用需要完全一致,进而保证将医疗设备实用性做到最大限度提升。除此之外,在建立共享信息平台过程中,应当针对不同设备维修人员掌握不同类型设备发生的安全故障,尽可能完成医疗设备的检测及维修工作,在发现安全故障时需要立即在短时间之内检测出设备的发生种类及原因,减少医疗设备的故障及应用的成本费用,进而全面提高医疗设备维修人员的工作效率及维修效果。

伴随着新时期现代化网络技术的发展,医疗卫生体制改革方面正在不断深入,致使医疗设备档案管理从简要记录过程向网络技术共享方面全面发展,实现了医疗器械设备档案远程信息化管理,并确保其能够在未来建设上成为医疗设备档案管理工作的重要手段。因此,数字化医疗设备档案信息化建设不可只局限在医疗器械公司这一个体上,而是需要全面实现医疗设备信息内容资源共享,只有这样才能保障医疗设备档案管理工作作为未来发展的重要方向。迄今为止,在“军为一号”医疗设备管理系统中,应当详细记录医疗器械设备各阶段的使用情况,同时在检索及查询医疗设备使用与维修情况时,尚未将正在使用中的医疗器械设备运行中产生的各类信息内容共享在数字化医疗器械设备平台中,在最大程度上严重限制了医疗设备的

高效应用。与此同时,医疗器械公司之间在构建设备档案信息共享设备档案平台中,需要充分发挥出其优点,通过设备管理功能保障实现快速查询功能,共享与设备有关的信息内容,采用针对性对信息化平台的实际应用效率进行统计,并完全掌握医疗设备的性能及性价比,针对医疗器械设备更新的实际情况明确具有针对性的设备调试与养护方案,在医疗设备档案中增加调试数据。除此之外,通过对医疗设备信息档案内容的共享,保障医疗设备维修人员完全掌握及了解医疗设备的损坏及故障预防工作,减少医疗设备的维修与维护时间,严格控制维修费用在医疗设备应用上具有巨大的帮助。

### 6 结语

综上所述,医疗设备档案管理在医院管理上占据着重要地位,建立科学与高效的医疗设备档案管理工作方法,充分发挥出医疗设备档案管理工作的重要作用。医疗设备档案的信息化管理模式能够全面促进医疗设备档案管理的全面性及标准性,并向着智能化全面发展,保障医疗设备始终保持着高效运行的情况,进而不断增加医疗器械公司的经济效益,为社会医疗设备提供服务。总而言之,当前医疗设备档案管理工作在新形势下面临着全新的挑战,同时这对医疗设备档案管理人员的综合素质提出了较高的标准要求。因此,在提高医疗设备档案管理人员综合素质时,需要借助良好的竞争环境,构建科学合理的激励制度与体系,设计公开与公正的考核评价制度,督促医疗设备档案管理人员自主学习并完成本职工作。在实际开展工作中,医疗设备档案管理人员需要探索适合医疗设备档案管理的全新发展模式,满足管理人员提出的要求,同时医疗设备档案管理人员应当通过不断学习、全面发展,保障其能够成为高素质及优秀的档案管理员。

### 参考文献:

- [1] 赵瑞.关于医院医疗设备档案信息化管理的探究[J].科学与信息化,2021(13):129-130.
- [2] 胡燕平,焉丹,杨学来,等.以搭建供应商平台来提高我院医疗设备档案信息化管理的探究[J].中国医疗设备,2020,35(05):137-140,148.
- [3] 胡燕平,焉丹,杨学来,等.某三甲医院医疗设备档案信息化管理的应用分析[J].中国医院管理,2019,39(03):74-75.

# 高职院校实训基地信息化建设和管理应用

陈均黎

(成都航空职业技术学院, 四川 成都 610100)

**摘要** 伴随着“第四次工业革命”带来的以大数据、人工智能、区块链等为代表的信息传播技术对传统的高校实训基地管理模式产生了巨大冲击,后者已无法满足师生实训实际需要。因此,建立以信息化平台为依托的新型实训基地管理模式是时代发展和高效教学的必然要求和使命任务。本文爬梳相关文献,基于现实需求,从建设以信息化平台为依托的创新型实验室管理模式的必要性及优势出发,结合航空运营专业群人才培养实际与人才培养目标,引介并优化完整的实训室信息化平台,以期对专业人才培养和实训基地的高效管理提供理论与实践经验借鉴。

**关键词** 高等职业教育 实训室 信息化平台

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0088-03

作为国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分,职业教育肩负着培养多样化人才、传承技术技能、促进就业创业的重要职责。在推动现代职业教育高质量发展,深入推进高技能型人才培养,提升人才培养质量上,实训基地建设作为院校常规教学的有力补充,在高等职业教育创新高质量发展过程中起到了重要的作用<sup>[1]</sup>。

2022年10月,党的二十大对于新时代教育做出重要规划和部署,提出“我们要办好人民满意的教育,全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,加快建设高质量教育体系,发展素质教育,促进教育公平”等一系列的重要论断。

随着信息传播技术快速发展,以大数据、人工智能、区块链等为代表的技术性技术对于各垂直行业产生深远影响,信息化管理是实训基地建设的发展趋势。高职院校实训基地建设势必要紧跟职业教育改革的步伐,围绕“双高”建设目标和任务,构建集“管、训、教、研、培”于一体的布局合理、功能完善、机制健全、共享高效的实训基地信息化管理平台,提升高职实训基地社会服务水平<sup>[2]</sup>。

此外,构建的信息化平台整合多方资源,集合多方信息,集成多模态信息也对于知识传播、知识创新等具有一定的促进作用,可以为社会公众提供知识服务。

## 1 问题的提出

### 1.1 实训基地存在的问题

结合前期文献整理和调查问卷,发现随着高职院校专业人才培养改革的推进,专业课程中理实一体化的需求逐步增加,实训课时占总课时的50%以上,实训基地承担了一半的教学实训任务。实训基地建设受到重视,但在高职院校的实践中,往往出现“得形忘意”倾向,即注重实训室“硬件”设施的建设投入,而忽略了实训室“软件”质量提升,尤其是在实训室管理和相关管理数据的分析利用方面被长期忽视,数据处理能力较弱、系统架构薄弱、软件系统长期滞后等问题突出。

随着实训场地设施的建设投入,现有实训基地中呈现出实训室多,管理人员严重不足的矛盾。传统管理中,通常使用纸质材料进行排课,容易造成实训室课程冲突,影响教学秩序,同时也导致实训室利用率低下。实验室管理模式封闭、滞后、效率差,直接影响到高素质应用型人才培养目标的实现<sup>[3]</sup>。

因此,如何优化实训室管理模式,提升管理效率和实训室利用率,信息化平台的开发与优化成为现代职业教育的必然选择<sup>[4]</sup>。

### 1.2 信息化平台的优势

信息化是指培养、发展以计算机为主的智能化工具为代表的新生产力,并使之造福于社会的历史过程<sup>[5]</sup>。随着大数据的广泛应用,信息化管理被应用于各个领

★基金项目: 成都航空职业技术学院教育教学改革与研究项目“实训基地信息化管理平台的研究与实践——以民航运输实训基地为例”(项目编号: JG2021B0030)。



图1 实验室安全教育考试

域。数字技术日新月异,高校的信息化管理已经日趋成熟,在资源管理和信息管理过程中呈现出管理向信息化发展的趋势。管理信息化是现代信息技术融入管理中,转变传统处理流程、管理方式和组织方式,重新整合内外部资源,提高组织效率与效益。对于实训基地信息化建设具有借鉴和启示作用。

“以信息化平台建设为依托的实训室管理模式创新与实践”的思路,将信息化平台建设与开放实验室管理相结合,有效提升了实验实训室的利用率,减轻了实训室管理员的工作量,节约了运行成本和管理成本,提升了学生实践能力,更好地发挥了实践教学在高职院校人才培养中的作用。

## 2 信息化实训平台的探索与建设实践

### 2.1 建设目标

为进一步提升实训室管理水平,促进实训室的利用率,服务好广大师生。在实训基地信息化建设管理过程中必须坚持服务教学和以学生为本的宗旨,以全过程、全要素、标准化、系统化为指导思想,运用互联网思维和大数据理念,结合系统论的主要观点,发挥好信息化管理系统的事务管理和数据分析两大核心功能。

### 2.2 系统设计

本系统设计从“真”出发,在参考借鉴国内外相

关系统的开发过程及部分成果的基础之上,开发系统结构选取B/S模式,采用多层架构方案,维护方便扩展便利,同时系统接入学校统一身份认证平台,师生只需要浏览器即可访问。以学院实训基地管理要素为核心,以规范实训基地信息化管理为目的,在分析、研究现有管理规范、实践教学和相关系统的基础上,根据实训基地运行体系,选择ASP.NET开发技术和SQL Server数据库,基于Visual Studio集成开发平台,使用三层架构设计方法有效地完成了开发任务,搭建了实训基地信息化管理平台。

结合前期调研结果,考虑实际需要,拟将信息化管理平台分为下列模块:

#### 2.2.1 实训室安全教育

该模块设计了学生自主学习、考试功能,需要学生在规定的时间内完成所有安全教育内容的学习;且在完成了学习任务方可参加统一组织的考试。

#### 2.2.2 实训设备借用管理

加强实训设备的管理,规范借用流程,师生可通过平台查询设备当前是否可借用,然后在线提交借用申请,学生申请需要指导老师审批后方可借用。通过实训设备借用子系统的建设,设备借用更加便捷高效,且方便统计使用数据。

#### 2.2.3 实训室动态课表

学院实训室使用需求多且复杂,大体分为理实一

体化课、实训专周、等级考试、临时补课、学生活动等情。比如有的班级本周有实训,原计划的理实一体化课需要停课,实训室课表需要精确到周课表。理实一体化课程排课结果从教务系统同步学期排课计划表,然后生成周排课结果表,后续的所有调代停课、实训排课等情况都在周排课结果表上进行操作。

#### 2.2.4 实训基地开放管理

为了便于教师开展科研活动、学生利用课余时间,在实训基地进行学习,加大实训基地的开发力度。师生自行登录系统可查阅实训基地安排,可通过系统预约使用,在预约的时间内开展科研、学习等活动。

#### 2.2.5 数据统计分析

设计了四个模块的分析报表便于日常数据汇总统计,并根据学校年度工作及专项工作所需要的数据定制开发了报表,便于工作中的数据上报,改变了传统统计方法,提高了工作效率。

### 3 实践效果评估

实训基地信息化平台在运行过程中,不断优化,提升了实训室利用率,降低了管理运营成本。为教育教学改革和高职人才培养提供了实践平台保障。

一方面,实现了实训室的资源共享,优化了传统的实训教学排课表,信息化管理使得实训基地由传统的针对本专业学生开放转变为面向校内外师生,使得一部分闲置实训室和设备提高了利用率,进一步拓宽了学生自主练习的时间和空间限制,也为下一步校企共建,引入产业化管理和市场化运营打下基础。

另一方面,保障了教育教学手段的改革,促进了教学方式的转变。传统的灌输式向指导式、启发式、探讨式等教学方式的转变。为师生训练提供了保障,同时降低了实训实验成本。根据教育心理学的有关理论,只有被注意的东西才有可能被学生学习。

因此,利用VR、XR等设备带来的沉浸式、强交互式体验能够吸引学生的注意,有效提升教学效果,对于较为抽象的知识点呈现、课堂教学分组、危险性较大的实验课程来说,效果尤其显著。

此外,管理数据的信息化,有利于大数据分析,可以利用该信息化建设平台搭建相关的课程链接、课程思政元素等开发建设APP,不仅可以为进一步优化系统和管理流程提供数据支撑,而且在符合相关法律法规的前提下,收集用户信息,进行使用群体的用户画像,为信息化资源平台的优化升级奠定基础,以便更好地满足实际需要。

### 4 结语

随着数字技术等日新月异的发展,传统的依靠纸质等传统媒介将会被打破,未来依靠大数据、人工智能、区块链等技术的信息化平台为实训基地信息化建设带来了新的机遇与挑战。随着实训基地对多功能聚合型的要求增强,信息化平台能够有效地解决教学效率低下、管理混乱的问题,进一步提升教育教学管理的时效性,同时还能助力教学资源的开放共享,实现从管理平台到资源共享和管理相融合的平台。因此,推动适应职业教育民航类专业实训基地的信息化平台开发与建设,既是紧跟时代步伐,不断革新教育教学软硬件设施,同时也是信息化管理理念的革新与尝试,对于提升实训基地管理效率和教学设备利用,进而推动教学资源共建共享,教学形态多样化,提升专业人才培养质量具有重要作用。通过对实训基地信息化系统设计、应用与优化,弥补传统实训基地管理的不足,为促进实训基地高质量发展奠定了基础。也为推进产业协同发展,校企合作共建共享,发挥实训基地作用打下基础。通过职业教育实训基地信息化平台建设,引入DAO、元宇宙、动作捕捉、增强现实技术、人工智能技术等关键性技术为后续开发VR课程资源,覆盖专业课程,推进了专业课程建设,同时带动相关专业群仿真实训室建设,促进了专业群人才培养质量的提升。为实现校企共建、资源共享的校内外实训基地建设模式打下基础。值得注意的是,价格不菲的硬件设备、各地区教育发展实际、授课对象的学情分析、相关的维护成本提升等问题也是高职院校实训基地信息化建设与管理应用中必须考虑的问题,其中带来的机器伦理问题也应该注意规避。

#### 参考文献:

- [1] 葛日波,朱志刚,王颖,等.以信息化平台建设为依托的实验室管理模式创新与实践[J].实验技术与管理,2014,31(01):15-18.
- [2] 谢伟,李瑞.基于“互联网+”的高职产教融合实训平台建设[J].实验技术与管理,2020,37(03):226-229.
- [3] 陈驰,刘硕.高校实验室信息化平台建设管理[J].中国高新科技,2020(05):51-52.
- [4] 郎轶.智慧旅游实训基地信息化平台的建设与管理[J].科学咨询(科技·管理),2018(08):47.
- [5] 张丹玮.以信息化平台建设为依托的实验室管理模式创新与实践[J].当代化工研究,2019(10):199-200.

# 城市规划管理对城市规划设计带来的影响

李滋强

(菏泽市规划管理服务中心, 山东 菏泽 274000)

**摘要** 当前,我国大多数城市规划管理人员都逐渐意识到自身工作直接关系到城市规划设计是否合理和科学,所以在工作中积极采取有效的措施,积极改变传统的工作理念和工作方法,而且积极学习,及时掌握和了解最新的关于城市规划管理的知识以及技能,这样有利于提高自身的综合素质,也在某个程度上为实现城市规划设计的规范性、准确性和合理性打下坚实的基础。为了更好地促进城市规划管理和城市规划设计工作进行顺利,实现城市持续稳定发展,本文对城市规划管理影响城市规划设计做出全方位的深层次分析,以供相关研究者参考。

**关键词** 城市规划管理 城市规划设计 城市建筑 园林

中图分类号: TU984

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0091-03

众所周知,城市规划设计是否合理,会直接对城市建设发展造成影响,而为了防止城市规划设计不够科学,不够合理,城市管理人员应该将其本身的职能作用充分发挥出来,而且对城市规划流程进行科学的管控,提升设计水平,使所有城市居民都可以居住在舒适的生活环境中,实现稳定发展的目标。城市规划设计人员应该遵从一切安排,合理制定规划方案,以进一步改善城市建设。因此,现阶段我国政府有关部门为了可以树立良好的城市形象,加快城市化发展进程,必须要在加强城市规划管理的同时,更好地做好城市规划设计工作,这是至关重要的。

## 1 城市规划管理的重要意义

在城市发展建设中城市规划管理是重要的动力。有效的规划管理,可以科学运用城市资源,而且完善城市内部的空间结构,让所有居民的生活环境都非常舒适,对促进城市经济迅速发展是非常有利的。城市规划管理的项目通常有两种类型,一种是用地管理,另一种是建设管理<sup>[1]</sup>。首先,就用地管理来讲,通常是针对我国能够利用的一切土地资源进行精心规划,不断完善城市空间。必须要对用地资源进行科学管理,才可以保证其他每项管理顺利进行。要想得到土地使用权限,需要及时向国家有关部门进行上报,而且认真审核,只有获得批准,才拥有土地使用权。其次,就建设管理来讲,其针对的是城市内部的各种建筑活动,通常也涵盖多个方面内容,比如:项目基建、扩建等。利用采取合适的管理方法,完善当前的建筑布局,可以使城市有更好的风貌。

## 2 城市规划管理对城市规划设计带来的影响

### 2.1 影响城市规划设计的目的和方案

就城市规划管理来讲,应该具有较强的宏观意识,除了要了解城市发展的大体情况,也要重视城市建设中存在的局部情况。城市规划管理人员应该将本身的职能优势全面发挥出来,保证各类建设与整体规划始终保持同步,而且需要对城市的一切可利用资源进行整合,深入挖掘城市的所有潜能。并且为了使城市规划管理更加有效,也必须要与与时俱进,可以在管理中融入流行元素,让城市建设与时代发展趋势相符。由于城市规划管理是决定城市发展进程的关键因素,二者有着密切的联系,而城市规划管理又是影响城市规划设计的主要因素,所以设计人员在制定设计方案时,应该从城市的宏观角度出发。

由此不难发现,从某个角度来看,城市规划管理对城市规划设计的各个方面都有一定影响,比如:目的、倾向等,所以管理人员绝对不能忽视实际设计方案,若设计方案与规划管理的基本方向不相符,需要对其及时做出适当的调整和改变,力求设计方案可以真正满足规划管理的根本要求。比如:我国多地环保局都明确提出必须要将城市现有的绿化面积进一步扩大,改善城市环境,城市规划管理应该尽可能满足该要求,这样在设计的方案中,应该将环保元素作为设计中的一部分,根据环保的有关要求进行合理设计,在城市的各个地方科学划分绿化面积。因此,不难发现,城市规划管理在很大程度上影响城市规划设计目的和设计方案。

## 2.2 城市规划管理决定城市规划设计的有关准则

城市规划设计应该满足基本的准则,但这些准则必须要由城市规划管理进行制定,并不是凭空出现的。每个时期、每个地区之间城市发展需求、水平等都有所不同,差异很大,所以城市规划管理的方法也不能故步自封,一成不变,必须要做出合理的调整 and 改变,不可以只是采取一种方法开展,而在这种情况下,城市规划设计工作也会有所不同。因此,对于设计人员来说,应该结合地区发展和时代发展的实际需求,根据规划管理的基本要求进行合理的规划设计,而且建筑布局应该契合时代风尚,也要根据城市现阶段的具体状况,认真思考其建筑布局是否科学,是否可以真正满足城市建设的实际需求<sup>[2]</sup>。就城市规划工作来看,城市中心是重要项目之一,而其质量也可以将城市的设计水平充分反映出来。城市管理人员针对城市中心建设的设想如何,直接将管理人员遵循的基本设计准则反映出来,管理人员应该从合理的角度出发,对城市中心的建设布局做出精心安排,在将其中心功能真正发挥出来的同时,也要尽可能满足大众的实际审美需求,让城市中心可以将城市风貌全面展示出来。除此之外,城市规划管理理念越来越完善,其理论涵盖多个学科领域的知识,其中包括社会学、心理学等。城市规划理论日益完善,表示着城市规划设计的准则也越来越合理,越来越科学。必须要保证城市规划满足各个方面需求,而这些方面主要包括社会经济需求、大众心理需求等。

## 2.3 城市规划管理影响城市建筑和园林的设计目标

现代城市有很多显著的特征,比如:建筑丛立以及高楼林立等。然而对于居住在城市的人们来说,不可避免地由于这些建筑物而形成不同程度的压抑感。最近几年,很多城市都重视城市园林的构建,利用不同造型的花草树木,对城市进行合理装扮,为城市注入源源不断的活力,以免城市建筑有很强的生硬感,加强城市的人文气息。这是我国现代化社会的主流趋势,城市规划管理人员应该与时俱进,不能停滞不前,必须要将园林建设作为主要规划项目。而该变化也势必对后续城市规划设计工作的开展造成影响。设计人员应该多角度、多层次分析城市整体布局,在适宜的地区建设园林景观,让园林景致与城市建筑可以相融

合,让城市建筑既美观又和谐,保证空间布局的科学化。并且设计人员在工作中应该与园林设计师或者城市建筑师尽量多沟通,了解不同的意见,一起科学拟定完善的设计方案,否则就很难使方案具有较强的合理性以及可行性,让其更好地满足城市规划管理实际需求。

## 2.4 城市规划管理确定城市规划设计发展方向

城市规划设计应该不断前进,结合时代的发展做出科学调整。一直以来,城市规划管理都是在时代的最顶端,不管在什么时候,不管在哪里,都可以了解时代发展的整体趋势,将城市发展的新标准作为城市管理的一部分,这样就能让城市规划设计具有较强的前瞻性,确定规划设计的整体发展方向<sup>[3]</sup>。并且设计人员应该具有创新思维,要不断追上时代发展的趋势,积极改变传统的设计方案,否则就很难全面展示城市风貌。由此不难发现,城市规划设计不能脱离城市规划管理的要求。当前的城市规划管理中涉及多个领域的知识,比如:工程控制领域以及计算机遥感领域等,所以在城市规划设计中也应该合理运用系统工程学以及遥感技术的有关知识,确保城市设计的水准相当高,提高设计工作效率。又比如:对于城市规划管理来说,管理控制城市工业污染是主要项目,设计人员在设计过程中不仅要防止一些能耗较高且污染较高的企业进入到城市中,而且要将污染严重的企业放在郊外,只有这样才能将环保要求真正落实到位,提高城市环境的整体美观度。除此之外,在城市发展中势必会出现很多问题,这些都容易对城市规划管理效率造成影响。<sup>[4]</sup>

## 2.5 城市规划管理可以推动城乡协调规划与统筹发展的相融合

城市规划管理对城市规划设计进程有很大的影响,其也有利于促进城市协调规划以及统筹发展、城乡建设以及用地建设,只有满足一定的空间,才可以真正落实到位。而城市建设并不仅仅是与某方面存在关系,每个区域都密切结合,在该设计理念的基础上出现城乡协调和统筹发展的途径,而且是城市规划的重要理论,可以促进城市现代化建设发展,使社会大众都可以成为城市规划管理设计工作中的一部分参与者,除了可以调动其积极性和主动性,也可以使城市规划发生巨大的改变。

## 2.6 城市规划管理可提高城市规划设计团队素养

深入分析城市规划管理,而且将其融入城市规划

设计中,实现二者结合,可以进一步促进城市管理工作高效开展,也可以大幅度提高其工作效率。有关规划管理部门在具体执行工作过程中需要结合城市建设发展实际状况,要求每个机构合理设计管理工作,确定不同职能部门需要履行的不同工作职能,对工作岗位制度进行科学分配,进而组建一支优秀的施工团队,以确保当前城市规划管理以及城市规划设计都可以顺利进行。

一般来讲,对城市整体进行设计布局时,应该确定城市规划的关键所在,而且明确城市市区以及区域设计的整体状况,保证所有施工方案都具有较强的协调性,进而使城市规划设计价值得以大幅度提高<sup>[5]</sup>。并且现如今,在城市不断发展进步的背景下,通过科学制定完善的、全面的、合理的城市规划设计方案,能够推动各个方面发展,其中包括社会经济方面、文化方面等,对于设计人员来说,必须要对这些内容引起重视,综合考虑,可以结合人员对于城市规划提出的需求,制定关于城市规划管理的所有标准和规范,让设计人员本身的管理职能进一步完善,也使整个设计队伍都有很强的综合能力,促进城市可持续发展。

此外,作为城市规划管理人员,在实际工作中应该不断提升城市规划设计团队的专业水平,通过对现有的城市规划编制方法及时做出适当的调整和改变,保证各项工作在具体执行过程中都非常合理。团队每个成员都应该确定城市规划的具体内容,不断提高个人的综合水平,进而确保所有工作高效开展,也为提升城市规划管理整体效率和保证城市设计队伍具有较高的综合能力创造有利的条件。

### 2.7 城市规划管理引导城市规划设计的执行

随着城市的稳定运行和发展,通过制定城市规划管理的根本目标,能够将城市的运行当作中心,由于城市规划管理是非常复杂的,确定所有工作的具体执行标准,进而确保每项工作稳定运行。

一般来说,在确定城市规划管理目标时必须要注意以下几个方面:

第一,作为城市规划管理人员,必须要意识到工作是较为复杂的,利用不同部门之间的相互协调,必须要引导城市居民认识到自己在城市规划管理中也有着重要的作用,并不是可有可无的,应该主动成为城市规划管理中的其中一名参与者,在正式实施城市规划管理工作前,作为管理部门,应该根据每个阶段的项目特征,合理设计城市建设内容,进而明确城市规

划目标,确保城市规划设计方案真正落实到位。同时,在确定城市规划目标时,要想使城市规划管理具有较强的有效性,必须要意识到决定城市规划设计工作能否顺利开展的关键因素在于城市规划管理,必须要从不同的角度对每个影响因素做出深层次的、全方位的分析,这样才可以确保城市规划设计方案符合有关部门制定的标准要求,进而促进城市稳定运行,保证不管是城市规划管理还是城市规划设计都是十分协调的。

第二,在明确城市规划管理目标时,若所明确的城市管理目标不合理,而且与规划内容存在很大的差异,二者不一致,这时必须要实现所有管理及设计工作标准的规范化,进而确保所有管理工作都可以稳定执行。比如:在进行城市规划设计时,必须要结合城市物质文化的特征,制定完善的遗产保护方案,确保做好所有管理及监督工作,为严格执行城市规划设计项目奠定坚实基础<sup>[6]</sup>。

### 3 结语

城市的和谐发展需要合理的规划管理和设计。城市管理人员应该将其职能优势全面发挥出来,为之后的规划设计提供指导,而设计人员在实际工作中不只是要与规划管理的基本准则相符,也不能违反有关法律法规,必须确保设计方案符合城市建设的基本要求,促进城市可持续发展,让每个居民在城市的生活都有满满的幸福感。

### 参考文献:

- [1] 城市规划管理对城市规划设计的影响[C]//2022工程建设与管理桂林论坛论文集,2022:34-36.
- [2] 来刚强,陈钊锋.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].智能建筑与智慧城市,2022(02):74-76.
- [3] 陈伟昌.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].工程与建设,2021,35(06):1155-1156.
- [4] 杨小涛.城市规划管理对城市规划设计的影响[J].上海商业,2021(06):102-103.
- [5] 刘彩霞.城市规划管理对城市规划设计的影响分析[J].美与时代(城市版),2020(09):31-32.
- [6] 胡军.分析城市规划管理对城市规划设计的影响[J].城市建设理论研究(电子版),2020(17):15.

# 零电压软开关的设计与分析

丁昕健

(金陵科技学院, 江苏 南京 211169)

**摘要** 在电器回路中软开关是重要的装置, 可以对负载进行连通及切断, 该方式主要在负载切断以及接通并非瞬间完成的情况下使用。实际上软开关常常运用在照明回路中, 软开关的引入能防止灯光突然改变对人眼产生刺激, 尤其在全黑的状况中。高频开关电源技术中, 增加功率开关频率, 能通全面降低电源的体积及重量, 为有效解决该问题就要借助软开关技术。谐振变换器(QRC)和PWM变换器或更先进的变换器相比, 电路要简单, 这也是其低成本的原因。本文对比典型零电压软开关, 介绍一种新型的零电压软开关电路, 它能够一起实现主辅开关零电压的开闭操作。主开关上并无额外电压以及电流应力, 全部一极管都达到了软换流, 这样将有效降低损耗。

**关键词** 零电压 软换流 谐振变换器

中图分类号: TM56

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0094-03

## 1 典型零电压软开关设计

图1中S为双向主功率开关, S1为单向辅助功率开关。Cr, Lr分别为谐振电容和电感, Lf和C。为滤波电路, R为负载, D为续流二极管, 为了简化分析认为元件都是理想的, 考虑到滤波电感Lf较大, 认为通过它的电基本不变, 其值等于负载电流 $I_o^{[1]}$ 。

该电路在一个周期内可分为五个工作阶段来分析, 在 $T_0$ 之前, S, S1均导通, D关断, 通过S, Lr的电流 $i_s$ 及 $i_{Lr}$ 均为 $I_o$ , 在 $T_0$ 时刻S关断, 由于Cr的吸收作用可使零电压关断, 在S关断后, 电源对Cr恒流( $I_o$ )充电, D两端电压线性下降, 到 $T_1$ 时, Cr充电到 $V_i$ , D两端电压为零而导通, 在 $T_1$ - $T_2$ 阶段电流源 $I_o$ 通过D续流, 电感Lr中电流通过S1形成环流, 电感中的能量不能释放。在 $T_2$ 时, S1由导通到关断, S1关断后, Lr, Cr谐振, 贮存在电感中的能量对Cr放电, 在 $T_3$ 时, Cr两端电压回零, 由于 $V_{cr}$ 为零, S内藏二极管导通, 若此时开通S, 显然S具有零电压开通特性, 在 $T_3$ - $T_4$ 阶段中电源还对电感补充能量, 电感电流线性增加, 在 $T_4$ 时刻, 电感电流达到 $I_o$ , 通过二极管D的电流为零, D被关断, 在 $T_4$ - $T_0$ 期间, S, Lr中电流保持为 $I_o$ , 电感两端电压为零, 若在此阶段使S1开通, 显然S1具有零电压开通特性。

### 1.1 典型零电压软开关仿真

已知:  $V_1=48V\sim 80V$ ,  $V_0=24V$ ,  $P_0=48\sim 120W$ ,  $f_s=100$  kHz, 选 $X_{max}=0.8$ 。

求得:  $I_{o_{min}}=2A, I_{o_{max}}=5A, I_{半载}=3.5A, M_{max}=0.5, M_{min}=0.3, Z=25.4, \omega r=1884*10^3 rad/s, L_r=13.5\mu H, C_r=21nF, 3.792\mu s < t_s < 5.5\mu s, V_{DSmax}=207V, V_{Dmax}=80V, 3.616\mu s < t_s < 6.678\mu s, V_{DS1max}=127V, I_{smax}=5A, I_{s1max}=5A, I_{Dmax}=10A$ 。计算出的参数可用上式加以验证, 若选 $t_{on}$ 为 $0.15\mu s$ , 则有:

$$-\frac{2\omega r \cdot t_{on} \cdot V_{i_{max}}}{Z \cdot \cos \theta} = 2.97A \quad (1)$$

而 $I_{半载}=3.5A > 2.97A$ 说明参数选择正确。S、S1选用IFR245, 其参数 $V_{DS}=250V, I_D=13A$ , 二极管选用MUR1515, 耐压150V, 电为15A。本次试验在Matlab的simulink环境下进行。

在 $I_0=3.5A$ 时, 能满足零电压开通条件, 在 $t_o=5A$ 时, 也能满足零电压开通条件, 但此时谐振电容峰值电压较大, 约为3倍输入电压, 而在 $i_o=2A$ 时, 谐振电容电压在 $T_1$ 时不能回零, 造成主功率开关S不能实现零电压开通, 其原因是负载较轻, 电感Lr贮存能量少, 不能使C\*上电荷完全释放, 若此时接通S, C, 上电压通过S导通电阻形成放电电流(如I.波形中尖峰电流)造成损耗, 但由于此时 $i_o$ 较少, 损耗有限<sup>[2]</sup>。

### 1.2 典型零电压软开关的优缺点

**优点:** 损耗相对较小, 工作效率比较高, 受到电磁的影响很小, 谐振过程只发生在功率晶体管的开关转换过程中而输出功率的调节是通过改变功率晶体管的占空比实现的。

**缺点:** 辅助开关不能实现零关断, 那么就会在关



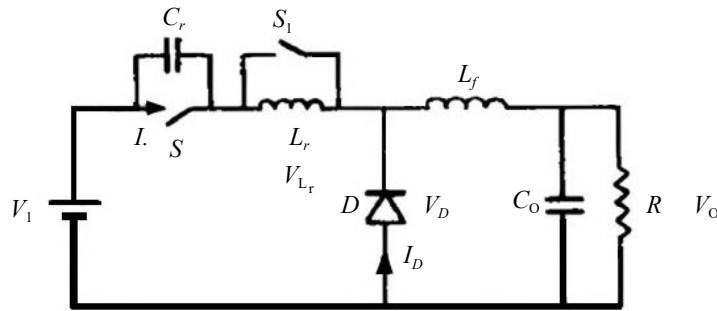


图1 BUCK 零电压 PWM 软开关电路图

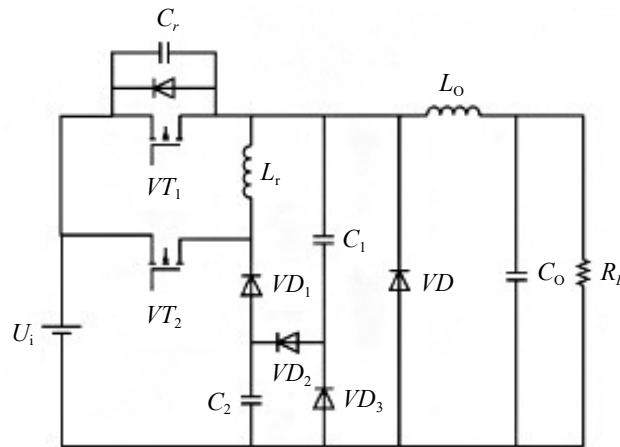


图2 新型软开关的原理图

断时产生较大的损耗。无法实现辅助开关的零电压关断，从而使得关断损耗大大增加。

## 2 一种新型的零电压软开关变换器的设计与分析

对于感应加热电源，以往的斩波调功基本会借助硬斩波器，以此提高电流谐波分量，增加功率开关的损耗，这会在一定程度上避免系统及开关频率的增加。基于近些年的发展，借助软开关技术能够全面降低功率开关器件的损耗，这也促使 ZVT-PWM 技术获得了普及运用，其中 ZVT-PWM 为零电压转换一脉宽调制技术的简称。因为其变换器辅助电路与开关之间是并联关系，对于 1 个开关周期，在其开通及切断的情况下，辅助电路才会出现谐振现象，别的时间电路工作则处于 PWM 状态，这显著降低了开关的损耗<sup>[3]</sup>。但这种传统的 ZVT-PWM 变换器的辅助开关是硬关断，导致产生较大的开关损耗。针对传统 ZVT-PWM 变换器的不足，提出了一种新型软开关 Buck 变换器方案。该变换器下、辅开关均实现了软开关，没有额外的电压和电流应力，并实现了一极管的软换流，大大降低了开关损耗。

### 2.1 新型软开关 Buck 变换器的拓扑结构及工作原理

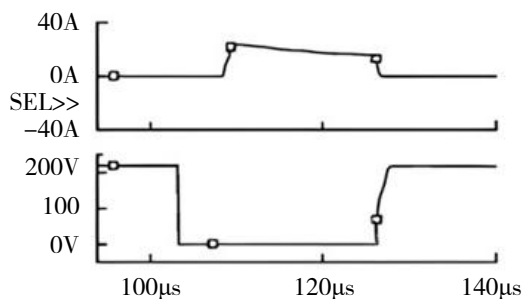
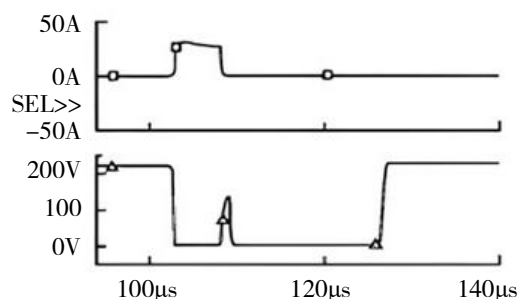
有关电路如图 2 所示，它是 PWM Buck 变换器同辅助吸收电路的有机结合。辅助吸收电路包含多个过程部分，如谐振电感、辅助二极管、辅助开等，在图 2 中分别为  $L$ 、 $VD_1$ 、 $VD_2$ 、 $VD_3$ 、 $VT$  等。

### 2.2 设计及仿真

为了更好地开展分析工作，提出了下述几个假设情况：

- (1) 假设输入电压  $U_i$  连续。
- (2) 假设输出电压  $U_o$  连续，以及假设输出电容  $C_o$  相对较大。
- (3) 假设输出电流  $I_o$  连续，以及假设输出电感  $L_o$  相对较大。
- (4) 假设输出电感  $L_o$  极大地超出谐振电感  $L_r$ 。
- (5) 假设谐振电路良好。
- (6) 假设半导体器件十分理想。
- (7) 假设不考虑全部一极管反向恢复的时长。

技术指标：其中包含输入、输出电压、负载电流及开关频率，有关指标依次是 220V、80V、20A 以及

图3 VT<sub>1</sub> 的电压、电流波形图4 VT<sub>2</sub> 的电压、电流波形

20kHz。具体设计如下所示:

1. 谐振电感  $L_r$ 。如果  $L_r$  太小, 那么流经  $L_r$  的电流将明显提高上升速度, 将无法全面防止 VD 反向恢复电流。在工程设计中, 一般选  $\Delta t_1 = t - t_0 = 0.01DT_s$ <sup>[4]</sup>。如此可利用式 (1) 求出  $L_r$  的值:

$$L_r = \frac{U_i}{i_{lr}} \Delta t_1 = \frac{0.01DT_s U_i}{I_0} \quad (1)$$

其中:  $D$  为占空比;  $T_s$  为采样周期。

针对具体电路, 并非全部元器件都非常理想, 由此, 对于滤波电感  $L_0$  而言, 其电流在开关切断过程中将逐渐下降。因此, 具体开展计算过程中, 可借助  $L_0$  上电流值来替换 (1) 中的  $I_0$ 。

2. 电容  $C_r$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  的选择:

$$\frac{1}{2} C_r U_{Cr}^2 = \frac{1}{2} C_r U_i^2 = \frac{1}{2} L_r \Delta I_{Lr}^2 \quad (2)$$

为使  $VT_1$  零电压开通, 需保证  $C_r$  上电能都转移至  $L_r$  上:

$$C_r = \frac{L_r \Delta I_{Lr}^2}{U_i^2} \quad (3)$$

$VT_1$  关断时刻,  $C_2$  上的能量要在  $t_f$  时间内移动至  $L_r$  上, 也就是主开关切断的时间范围内, 则:

$$t_{56} = \frac{\pi}{2} \sqrt{L_r C_2} \geq t_f \quad (4)$$

根据能量守恒方程:

$$\frac{1}{2} C_2 U_i^2 + \frac{1}{2} C_1 U_{cl}^2 = \frac{1}{2} L_r I_{o,max}^2 \quad (5)$$

能够求出电容  $C_1$  的值。

本电路采用 simulink 对 Buck 变换器电路开展了仿真, 参数为:  $L_r = 3\mu\text{H}$ ,  $C_r = 0.3\text{nF}$ ,  $C_1 = 80\text{nF}$ ,  $C_2 = 23\text{nF}$ ,  $U_i = 220\text{V}$ ,  $U_o = 80\text{V}$ ,  $I = 20\text{A}$ ,  $f_s = 20\text{kHz}$ 。

从图 3 和 4 可看出, 对于主辅开关来看, 二者依次可以达到零电压以及零电流开通及关断<sup>[5]</sup>。

### 3 结论

可以看到, 典型零电压软开关电路中无法实现辅助开关的零关断, 使得关断时的损耗大大增加, 不利于开关的实现。

基于典型零电压软开关电路的缺点——无法实现辅助开关的零电压关断, 从而使得关断损耗大大增加, 本文介绍的新型的零电压软开关电路, 新型电路可以一起促进主辅开关零电压开通及关闭。针对主开关, 并无额外电压及电流应力; 全部的一极管也都可以达到软换流, 极大地减小了损耗。

文章对新型 Buck 变换器开展了分析, 围绕其结构以及原理展开了讨论, 通过有关仿真结果可知, 主辅开关依次可以达到零电压及零电流开通以及关断, 由此将极大地降低开关损耗; 针对主开关, 在这之上并未形成额外电压以及电流应力; 全部一极管还都可以达到软换流, 在很大程度上减小了损耗, 对于这方面的研究可以为有关感应加热电源软斩波的运用提供一定的借鉴。

### 参考文献:

- [1] 周令琛, 陈珏. 具有准谐振缓冲器的零电压零电流切换 DC-DC 变换器 [J]. 上海第二工业大学学报, 2009, 26(04):300-305.
- [2] 谢勇, 赵修科. BUCK 零电压软开关电路分析与设计 [J]. 电子工程师, 1995(02):37-41, 47.
- [3] 李维波. MATLAB 在电气工程中的应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [4] 王辉, 程坦. 直流斩波电路的 Matlab/Simulink 仿真研究 [J]. 现代电子技术, 2009, 32(05):174-175, 178.
- [5] 牛犇, 宋书中, 马建伟, 等. 一种新型软开关 Buck 变换器的研究 [J]. 工矿自动化, 2009, 35(12):38-42.

# 石油化工厂低压消防泵的配电设计

林洪亮

(江门市优美科长信新材料有限公司, 广东 江门 529000)

**摘要** 本文主要介绍了消防电源的选择, 分析了消防泵的配电级数问题, 探讨了石油化工厂低压消防泵的配电设计应用, 旨在为优化石油化工厂低压消防泵房的配电设计提供建议, 从而确保各项电气设备的正常运行, 有效应对配电设计过程中容易出现问题的部分, 为石油化工消防安全提供重要保障, 充分发挥消防泵的供水作用, 降低火灾带来的损失, 维护石油化工厂的生命财产安全。

**关键词** 石油化工厂 低压消防泵 配电设计

**中图分类号:** TE96; TM7

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)12-0097-03

随着我国社会经济的高速发展, 石油化工厂也随之蓬勃发展, 规模不断地扩大, 取得了不错的成绩。石油化工厂存在一定的火灾安全隐患, 为了防范火灾危害, 需要在厂内合理设置消防泵, 完善石油化工厂的消防管网系统, 以便于提供充足的消防水源, 在火灾发生的第一时间控制火情, 避免其蔓延, 降低火灾带来的不利影响。在进行石油化工厂低压消防泵设计的时候, 一定要关注于配电部分的设计, 需严格把控每一个环节, 确保消防泵能够正常运行。需加强对石油化工厂低压消防泵配电设计的研究, 优化配电设计, 制定适宜的配电方案, 满足相关标准要求, 从而提高石油化工厂的消防安全系数, 推动石油化工厂的可持续发展。

## 1 消防电源的选择

在石油化工厂进行低压消防泵设计时, 一定要严格按照《石油化工企业设计防火规范》中的要求来执行作业, 需选择适宜的消防电源。当电源成为消防泵房相关设备的源动力时, 就要严格按照规定的供配电系统设计要求来执行作业, 必须满足负荷供电要求。

以某石油化工厂的低压消防泵电气系统为例, 其主要采用了两路电源, 一路电源是埋设阻燃电缆, 与消防泵双电源切换控制柜相连接, 另一路电源则是使用柴油发电机。柴油发电机组有着较大的容量, 不仅能够进行并机运行, 而且供电持续时间相对来说较长, 能够进行独立运行, 不受电网限制, 即使电网出现故障, 其依然能够保持运行状态, 具有较高的可靠性。这对于某些区域的石油化工厂来说非常重要, 因为部分区域不稳定的供电系统, 会对厂内消防泵房的使用造成较大的影响, 将柴油发电机作为备用电源, 可起到有效的防范作用, 一旦突发事件能够做好应急工作<sup>[1]</sup>。与

此同时, 还可进一步优化低压系统, 于停电的时候使用一些重要负荷。虽然柴油发电机作为低压消防泵的电源, 能够有不错的供电效果, 也被广泛应用, 但是在实际推广和普及工程中仍然存在着一定的问题, 主要在于柴油发电机的占地面积偏大, 而且储油间存在火灾风险, 需要对柴油发电机本身进行防火处理, 另外在柴油发电机运行过程中, 噪声过大, 需要解决排烟、振动等问题, 并且创造良好的通风、防潮防冻环境。柴油发电机的中断时间在十五秒内, 这并不适用于一些允许中断时间较高的场合。

随着科学技术的日新月异, 除了使用柴油发电机来作为低压消防泵的电源之外, 电动助力转向系统也成为当下备受关注的选择之一。同柴油发电机相比, 电动助力转向系统的启动时间比较快, 只需要十毫秒, 而且后续运行管理工作较为简单, 即使是在无人值守的环境下, 仍然能够保持安全的运行状态, 充分发挥了现代计算机技术的作用, 有利于实现远程监控。柴油发电机则必须有人值守, 定期对其进行保养和维护。与此同时, 电动助力转向系统在运行的时候, 不会造成噪声污染, 无需进行排气、排烟, 而且也没有较大的振动性, 具有较高的短时过载能力, 有效保护了低压消防泵中的各项设备, 容易与设备功率相匹配, 前期的投资成本并不高<sup>[2]</sup>。

基于上述几种不同的供电方式, 石油化工厂可以根据自身的规模以及资金条件来选择适宜的电源方式, 以便于在各种情况下都能够给低压消防泵供电, 确保其正常运行。

## 2 消防泵的配电级数问题

在石油化工厂进行低压消防泵配电设计的时候, 还应当重视消防泵的配电级数问题。在分析配电装置

的时候,一级配电指的是进线总开关、馈出分开关的总合,进线开关无论是采用何种设备,都不会对配电级数产生影响。按照相关规定要求,所设计的低压消防泵配方案中,应当注重变压器二次侧和用电设备之间的低压配电级数,一般来说不能超过三级<sup>[3]</sup>。通常情况下,配电级数越少,消防设备的配电系统运行愈发稳定,可靠性越高,故障概率会下降。我国建筑设计防火规范中要求在安装消防用电设备的时候,所采用的供电回路要是专用回路,即使生活、生产用电都被切断,也需确保消防设备仍然有充足的供电。在实际设计过程中,设计人员容易在确定专用回路起点的时候出现问题,要注意的是,如果采用的是外设变电所建筑物,那么需将建筑物总配电间低压配电柜的馈出线端作为专用回路起点;如若是内设变电所建筑物,则应当将变电所低压配电柜的馈出线端作为专用回路起点。另外,部分设计中还会增设一级配电,这需要进一步深入研究相关规范,按照要求来操作,不可违反规定。

### 3 石油化工厂低压消防泵的配电设计应用

#### 3.1 应用双电源切换、消防泵电机启动方式

对于石油化工企业来说,其在进行消防设计的时候,需要有效设计重要消防低压用电设备的供电,应实现最末一级配电装置和配电箱的自动切换。这就要求石油化工厂在进行低压消防泵配电设计的时候,不仅要采用双电源模式,还要实现电源的自动转换,才能满足当下石油化工厂的供电负荷要求。

双电源切换方式是从两路进行供电,一路是依赖于市政电网进行供电,另一路则是自备应急电源,前者属于常用电路,而后者则是备用电路,后者一般是在前者电路发生故障,或是突发停电的情况下启用。需引出低压电源到双电源的自动转换开关,以便于常用电无效时,自动转换至备用电源。在相关规定中将低压开关设备和控制设备的转换开关电器分为了三大类:一类是PC级,这类自动转换开关具有接通、承载能力,一般不用于分断短路电流中,其并不具备良好的保护功能,优势在于有着较高的耐受力,可提高消防负荷供电的稳定性;一类是CB级。这类自动转换开关的主触头可用于接通分断短路电流,具有短路保护功能;另一类是CC级,目前这类自动转换开关的应用并不多,接触器组成了其主体部分,不具备较好的稳定性<sup>[4]</sup>。

就当前而言,一体式自动转换开关是双电源切换的主流类型,其将开关、逻辑控制融合在一起,不需要另外添加控制器,便能够实现机电一体化的自动转换。但这类开关无法进行电流保护,是PC级自动转换

开关的一种,所需要的转换时间较短,而且是通过电机驱动来进行开关切换,启动和运行都较为稳定。开关中还设计了机电联锁装置,能够进行自投自复、失压欠压、自动转换等操作,进一步强化了双电源自动转换的功能性。

当石油化工厂发生火灾的时候,仅剩消防设备供电回路运行,仍然保持着供电功能,其他供电线路都被强行切断电源,变压器也专供消防负荷。如若消防配电和消防泵房距离相隔较近,配电线压降小,那么电机便能够迅速启动,即使是实施二次线路接线也并不复杂,不需要过多的电器元件,后期维护难度不大,所投入的资金也并不太多。设计人员应当根据实际情况来科学设计降压启动,充分发挥现代科学技术,以软启动方式最佳。

#### 3.2 线路选择和电缆敷设

在选择低压消防泵的配电线路和控制线路时,应当严格按照相关规定来执行作业。可根据建筑级别来实施有效的火灾自动报警系统保护工作,充分发挥矿物绝缘电缆的作用。消防设备配电设计中,无论是分支线路,还是控制线路,都应当选择耐火等级高的电线、电缆。在实际设计和执行过程中,必须贯彻落实相关标准要求,不可用一般的耐火电缆代替规定的绝缘电缆,在设计控制线路的时候应当充分考虑供电干线的耐火等级,需要与之相匹配,而不只是应用一般阻燃控制电缆。大部分的配电设计人员都能够根据标准来进行设计,但是在设计电源端进线的时候,其也很容易出现偏差。所选择的普通电缆并不能满足于石油化工厂低压消防泵的配电设计要求,无法确保前端电源进线的正常供电,以至于消防泵无法使用,成为摆设<sup>[5]</sup>。

除此之外,还应当注重电缆敷设施工部分。一般情况下,石油化工厂的消防泵房都是采用独立设计形式,与配电室、开闭所的距离并不是很近。但消防泵在应用过程中需要配备双回路电力,以便于做好供电工作,因此部分设计人员选择了普通的电力电缆来进行敷设。但在当今环境下敷设电缆的时候,设计人员应当淘汰落后的设计理念,形成良好的学习意识,要做到与时俱进,以便于全面了解新的设计规范和标准。在《电力工程电缆设计规范》中,对于电缆的敷设有明确的规定。在发生火灾的时候,需要于一段时间内维持通电的回路,若采取电缆明敷方式,那么一定要选择耐火性较强的电缆材料。另外,不可盲目选择普通电缆进行敷设,否则可能造成石油化工厂低压消防泵配电设计中出现安全隐患,不利于提高其防火性,必须对配电网做好防火保护工作。

#### 4 石油化工消防泵房的配电设计的具体应用

在进行石油化工消防泵房配电设计的时候,需要做到以下几点:

一是要明确配电设计依据。设计人员在制定配电设计方案的时候,需要全面了解与石油化工企业设计防火相关的规范和标准,遵循其中的各项规章制度,严格按照标准来执行作业。比如说,对于大中型石油化工厂来说,其所设计的消防水泵房的用电负荷应当是一级负荷,必须重点监管危险性较高的化工工艺、化学品等,把控好危险源。与此同时,还要遵循相关安全条款,实施科学的防火措施,根据实际情况和要求来确定消防用电的负荷,以提高供电系统的稳定性和安全性<sup>[6]</sup>。

二是在给消防泵房供电的时候,需进一步确定负荷等级。一级负荷要实施双重电源供电,设计两路供电线路,当一路发生故障的时候,另一路不会受到影响,并且能够及时向消防泵提供电力,同时两个线路都要并入末端配电箱中进行自动切换;二级负荷供电系统需要两个回路来供电,其不需要备份电源,但是线路需要并入末端配电箱中,以便于切换。无论是一级还是二级负荷,都需要线路和电源具有独立性,两者之间有一定的联系和区别,一级负荷中的双重电源可以来自不同的电网,但如若其中一个电源发生问题,另一个绝对不能中断;二级负荷的双回路电源则只要求线路之间的独立性,无其他要求,通常运用于一些中小型发电厂中,可由一路六千伏以上的专用架空线路供电。

三是在确定电源来源的时候,同样要根据相关规定来执行作业。低压总配电室、低压消防泵需采用专用供电回路,而照明、电力、消防等其他系统的用电负荷,则可以根据实际要求来确定是使用专用供电回路还是使用配电系统,需遵循民用建筑电气设计规范的要求。另外,如若在设计过程中建筑使用了低压进线,还需要判断是否要设立单独的消防进线。需要注意的是,无论是从变电所或是使用低压电缆进线,消防设备的专用供电回路必须使用单独的馈电断路器<sup>[7]</sup>。

四是选择适宜的供电方式。在给石油化工低压消防泵进行配电设计的时候,可根据实际情况来为其设计适宜的供电方案,需于配电线路的最末一级配电箱中实现电源的自动切换。然而这种方式并不太符合消防应急照明系统技术标准的要求,不可将应急照明配电箱接入系统以外的开关装置中,其所产生的负荷会对系统产生功能性影响,而且无法确定负载类型,会导致应急启动时间延长。

五是在配电设计过程中,还需要关注于消防泵的过载和堵转。石油化工厂中消防泵设备十分重要,是电气设备中的主要组成部分,如若消防泵的供电出现问题,或是线路负荷过大,都会造成不可预估的损失。在运行消防泵的时候,断路器过载一般都只是对信号进行保护,而不会切换电源。但消防泵在实际运用过程中,会存在电动机过载、堵转等问题,一旦这些问题发生,就会影响电动机的顺畅转动,无法有效发挥消防泵的作用,可能会导致消防泵在短时间内被烧毁。基于此,在设计的时候,一定要全面了解通用用电设备配电设计规范中的相关要求。短时间工作的电动机,或者是断续周期工作的电动机,可设置堵转过载保护装置,以确保电动机的正常运行。选择消防泵电动机的时候,应当将堵转、过载作为考虑因素,做好相应的处理,根据实际需求选择适宜的电动机型号。

六是在进行低压消防泵配电设计的时候,还要考虑消防应急照明问题。所采用的应急照明配电箱中可以增设附件分励脱扣,确保其在发生火灾之后仍然能够强制性点亮。要基于相关规定来科学规划设计火灾自动报警系统,应用集中控制型的应急照明,可预设应急启动。

#### 5 结语

总而言之,在石油化工厂中应当重视低压消防泵的配电设计,需进一步强化相关人员的消防安全意识,企业不仅要重点放在如何提高产量和增加收益上,还需要将安全生产放在第一位。必须严格遵循相关标准和规范的要求,根据实际情况合理设计配电方案,选择适宜的电源,确定供电方式,做好电缆敷设工作,以确保低压消防泵的正常运行。

#### 参考文献:

- [1] 曹红忠. 某化工厂消防水系统改造方案设计[J]. 煤炭与化工, 2020, 43(07): 157-160.
- [2] 徐晓晓. 油田配电系统分析及探讨[J]. 电气应用, 2017, 36(24): 18-23.
- [3] 董云鹏. 石油化工企业消防用电的供配电设计探讨[J]. 电气应用, 2017, 36(20): 72-74, 78.
- [4] 张婷婷. 石油化工厂低压消防泵的配电设计[J]. 科技视界, 2015(27): 345, 347.
- [5] 王笑颜. 消防泵电气控制方案研究[J]. 建筑电气, 2015, 34(06): 36-39.
- [6] 王彩莲. 工业企业中消防设备的电气设计[J]. 现代冶金, 2014, 42(02): 69-70.
- [7] 陈晓明. 简析消防泵电气设计中的几个问题[J]. 建筑电气, 2011, 30(09): 32-34.

# 住宅建筑设计中的适宜技术应用研究

徐 刚

(南京林业大学, 江苏 南京 210037)

**摘 要** 社会经济高速发展下,居民住房保障问题是构建和谐社会的重要方面,住宅建设需全社会共同持续关注。伴随住宅建设项目数量日益增加,相应的建设成本消耗也随之增加。建筑要以建筑物所在地实际情况为基础进行设计,根本目标是要提高人民的居住生活质量,提高住宅的实际使用效能,降低不必要的资源消耗。我国建筑设计当中多数会融入中国传统建筑的优点和特点,在现代住宅理念中融入传统建筑元素,采用当代具有可操作性和经济性的手段,对建筑形式设计进行创新和强化。其主要内容包括建筑的构建和设计、样式选择和搭配,基建的实施和把控是建筑形成过程中的重点,一系列要求和规范下最终使得整个建筑综合体符合当代人们的居住需求,也符合走可持续发展生态化建筑道路的总体要求。本文从当代社会住宅建筑的实际发展情况进行详细论述,对建筑设计和建筑技术的发展进行理论探索,并结合实践进行讨论。

**关键词** 住宅建筑设计 适宜技术 节能理念

中图分类号: TU241

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0100-03

住宅类建筑从图纸设计到施工建成,其过程耗时较长,各环节成本高,住宅建筑建设中会需消耗大量的建筑物料材料,这些材料很多都是不可再生资源,如造成浪费则损失将是不可挽回的。消耗型能源一大部分都是矿石类能源,这类能源使用中对环境污染较大,使用经济成本也较高。使用过程中产生的各种废料和废气都是环境污染的主要来源。新时期,在追求高效高速发展建设的同时也要为保护环境健康绿色而多做努力,重视绿色环保的理念渐入人心。住宅建设是一个消耗成本高且污染范围广的经济产业,要想保障绿色可持续发展就必须要求从总体上确保建筑业同步做到可持续发展,每一环节都很重要。建筑技术的提高不局限于建设速度和效率的提升,最重要的提升点在于突出科学技术优势,现代绿色化、科技含量高的住宅建筑形式可从根本上补足传统建筑形式和当代工业化生产的短板。运用现代科技建筑技术,材料选择以经济绿色适用的物料材料为主,辅以适宜的建筑技术,科学融入绿色环保的建筑理念,促使可持续建筑产业发展,是多维度促进可持续发展理念的具体体现。

## 1 适宜技术概述

### 1.1 适宜技术理论的发展

“适宜技术”(Appropriate Technology)又称“合适技术”,其原意英文是“Localized learning by doing”,也即“地方性地边干边学”,发展中国家和发达国家

的发展理念有所不同,我们作为发展中国家可以借鉴其经验,但是不能照搬照抄,没有一个模式是适用于所有国家的。二十世纪六十年代,英国经济学家舒马赫曾谈到,对于发展中国家来说,应该从实际出发,以本国经济水平为基准,选择适合的技术进行建筑产业的构造,不能一味追求高精尖新兴科技,因为不可能在短时间内达到符合科技应用的经济水平。同样地也不能因为经济水平不够高就选择低廉的材料和技术,即发展不能走极端化,所以说必须要在两个极端中间选择适合自己国情和经济水平的技术,也就是中间技术。1975年曾有学者提出一个理论,名为适宜技术理论。这一理论从多方面论述一个社会在不同的经济、环境、生产等各方面对建筑行业的影响,这种适宜技术和上述提到的中间技术有异曲同工之妙。可持续发展理念给适宜技术理论增添解释了其中的重点和难点,强调了其核心问题是自身发展问题和环境问题能否协调统一。

### 1.2 建筑中的适宜技术

建筑行业在一个国家乃至全社会的经济发展中有着举足轻重的位置。全世界的城市化发展中建筑业自始至终都对人类的居住环境有着相当重要的作用。建筑业不是一个模板里套出来的样品,它必须结合每一地区的环境差异和经济发展水平,做出合适的方案,建筑行业宜更加贴近经济学者提出的“适宜技术”理念,因为建筑业消耗大量多样的社会资源。二十世纪晚期,世界建筑大会上同样提出了以适宜技术为目标的建筑

业发展要求。该倡议强调不仅仅要注重各地方经济发展水平,同时还须注重运用符合时代发展的新技术。为符合这一要求,建筑设计师必须深入当地了解当地的地域经济差异和文化背景,将建筑行业的整体基调与当地特色相融合。总的来说,适宜技术的真正含义就是选择合适的对象,结合实际情况做出最适合的方案,结合多种因素因地制宜地开展建筑设计和建造,最终以取得最大社会效益和最好经济效益为目标。<sup>[1]</sup>

## 2 建筑适宜技术的特征

### 2.1 经济性

对于技术的使用具有决定性影响的还是国家地域经济发展水平。建筑行业中,许多生产厂家最关心的问题还是在于整体技术的投入和产出比例高低,经济效益高低是个永恒的话题。建筑投资方面大家通常选择在有限的投入下获得最好的效益,这是最为看重的。适宜技术就能大大满足这一要求,其最关键的一点就是能够使用较成熟的技术且成本低廉,其特别适合一些经济欠发达地区的建筑建设发展,可以说适宜技术是一项利国利民的好技术。

### 2.2 地方性

适宜技术的地方性,表明良好的设计应尽可能地体现一个地区的主要特征,主要有两个特点。第一,适应当地自然环境;第二,符合地域文化要求。建筑地区性这一概念一般是以整个地区为基础进行系统研究的建筑观念,其一方面要求对当地原有的文化进行探索和发展,另一方面还要对现代发展做出合理解释。建筑地区性的关键就在于能够正确合理地看待现代科学技术,不能因为科技高速发展带来的经济效益而忽视了自身特性,须综合考虑各种社会问题和要求。<sup>[2]</sup>

### 2.3 动态性

技术的发展总体上呈一个螺旋向上的趋势。过去的较为成熟的技术可能随着时代的发展就会被抛弃,不能说适宜技术就是传统技术。传统技术包含种类也有很多,只有符合当今时代发展的技术才能叫适宜技术,被淘汰的技术也会随着时代的发展而慢慢缩减,也即取其精华去其糟粕。现阶段很多科技手段都属于“欠适宜”的技术,这种技术需要时间和手段来慢慢推广和接受。适宜技术并不是闭门造车更不是随遇而安,它是一种融入高新兴技术的新技术。把新技术和现阶段的适宜技术相结合,创造出符合当地发展实情的新局面。适宜技术不能和传统技术以及欠缺技术挂钩,三者不是同一个概念,适宜技术是一个随着时代发展而不断进步发展的技术。

## 3 住宅建筑设计中适宜技术应用的意义

### 3.1 符合满足新时期节能理念的总体要求

在住宅建筑室内装修过程中相关人员大多采用环保理念,这样符合当代可持续发展理念,进而达到节能理念要求。绝大多数厂家都会选择环保材料,这样能最大程度减少降低能源消耗和环境污染,进而达到环保的目的,同时还能减少住宅建筑主体在建造时带来的过量消耗。

### 3.2 提升住宅建筑设计的环保性

在我国传统的住宅建筑装修工程中,很多人在图纸方案设计中融入了很多环保理念,并且采用新型技术和手段,但是在实际操作过程中,很多人并没有深刻理解环保观念,认为这是面子工程、形式主义。其实不然,这种环保理念的坚持和传承必然需要多方面共同努力,从监管人员到所有的施工人员都须通力合作,这样才能达到真实的可持续发展的最终目的。

### 3.3 生态节能技术深层次设计的需要

对于住宅建筑设计中应用适宜技术,大多数情况下都是以本来的设计为基础,比如在其中融合植被设计、能源消耗和原有结构改造等多方面的调整改造。但现实是,很多部门还没有制定出配套适宜的、详细的法规规范,特别是在建筑行业对能源消耗和耗材选择上缺乏科学系统的监管,这样就给实际施工单位的具体施行带来了不便。所以说,当代建筑行业必须选择适宜技术并在符合自身条件的基础上加之合理运用,才能够从根本上真正满足环保建设的新要求。<sup>[3]</sup>

## 4 住宅建筑设计中的适宜技术应用策略

### 4.1 实现自然通风和人工机械通风的配合

住宅建筑设计中应用适宜技术时,在设计通风结构的过程中可以借鉴国内知名的环保建筑的通风设计进行,环保建筑关键的一点就是将环保理念和实际情况相结合,不仅仅能够满足经济适用这一要求,还能做到功能上符合住户使用者的要求。通风设计就是一个建筑体中必不可少的关键部分,其构建和设计也有成本和效率,我们必须通过理论分析和实际操作二者相结合的情况下,探索出最符合要求的通风设计。自然通风的含义是风压和热压二者共同作用下的一种空气运动,主要是通过墙体的缝隙和窗口的通风使建筑体自然通风。自然通风很大程度上都会利用建筑的窗户角度、开窗范围等各种条件进行有效调整,特定情况下需要利用天井和排风管,这些辅助工具可加强通风效果,能够在环保的情况下完成住户的通风要求。很多时候自然风不能够完全满足人们的要求,大多数

建筑行业的设计者们也可以通过预留的通风孔或者走廊与外界进行连通,实现通风通气。在过去,人们可以将院内的通风管道引入地下室,这样利用天井的设计将冷气下沉到建筑内部,实现整个建筑的通风换气。现代住宅同样存在这个问题,随着当代社会土地利用率的提高,各大中城市的新建住宅普遍采用高层建筑形式,这就导致很多低矮楼层缺少自然通风,我们必须利用条件改变风在建筑体之间的方向,将自然风通过人工改造优化的方式引入建筑体内,比如说设置专门的大型通风管道。所以,在建筑设计的过程中,通风设计显得尤为重要,有时须结合其他学科的知识进行合理运用,比如空气动力学。<sup>[4]</sup>

#### 4.2 实现自然采光和人工机械采光的配合

建筑的采光一般分为自然采光和灯光照明两种方式,通常情况下,只能是利用灯光照明,虽然照明灯的光线充足且明亮,但是消耗电力成本较高,不符合环保理念并且住户的经济使用成本也较高。为解决这一问题,设计人员一般会利用建筑的本身结构结合增加物理条件进行不同的采光设计,最终达到住户的采光要求。人们在住房中使用环保的照明材料,比如用LED灯进行灯光改善,这个方法能够解决日常生活中光线欠佳不良的问题。又如,建筑设计师可利用建筑物墙体和建筑整体的位置来进行采光弥补,同时可以设置采光板,将不能够投射到屋内的光线进行采集聚合,扩大采光照范围。

### 5 案例分析

本文此处以重庆某住宅大楼为例进行说明,该住宅整体面积达7000m<sup>3</sup>,建筑体实际占地1000m<sup>3</sup>,大楼建有6层,其中第1层、第2层用于设置大厅。对大楼地理环境进行测试,对现场的岩石经过分析可知,该大厦附近的岩土类型是由页岩及砂岩组成,缺少通风换风的自然条件,换热的方法就更有限。夏天,辐射、高温是最主要的问题,为了降低室内温度必须采用其他装置进行降温,随之而来的能源消耗问题也不断增加,需要建立起完整充足的空调通风降温系统和电力保供系统等。工程的能源消耗问题须得到合理控制才符合该建筑的最终目的,具体节能方案在下文分两节阐述。

#### 5.1 太阳能光导照明

工程采用的光导照明系统是通过采光装置聚集室外的自然光线并引入建筑内部,再经特殊制作的导光装置强化与传输后,整个室内的光照将得到充分保障,导光装置将通常利用漫射装置收集自然光,再将自然

光合理分配至建筑物内。太阳能是一种可再生能源,是当今社会能够解决照明的最有效方式来源之一。为了维护整体住宅大楼的外观,绿植设计能够为整个建筑空间提供自然宜居环境。通常一栋建筑的周围根据绿化面积的大小一般会设置10~12组照明系统,为整个建筑提供充足的照明。因为空间照明不能完全依赖自然光,所以也要有电力照明加以辅助,最合理的方式就是进行能量储存,白天的能量经过转化和收集将会在必要的时间段启动,启动过程经过计算机自动化程序来控制,具备便捷准确性。

#### 5.2 高性能围护结构设计

住宅大楼围护结构节能设计主要包括墙面、屋顶、门窗的保温隔热设计以及建筑外窗的遮阳设计。围护设计的考虑原则是建筑设计过程中合理运用可再生能源,减少传统意义上的能源消耗,在冬天也可借此获得充足的太阳能取暖。但是夏天就必须减少自然光的直射,强烈的光线不仅会伤及皮肤并且也会带来不舒适的室内高温。为解决这一问题,高性能围护结构设计中要有热能储存措施和散热系统。外置的新型材料保温层以及屋顶设计能够在低温季节时储存热能,确保室内温度不会过低;而建筑内的百叶玻璃可以起到折射阳光的作用,有效降低建筑内阳光直射,解决夏季室内温度过高的困扰,这样才符合节能和高效两个目标。有了这两套系统的设计运用,住宅大楼也就成了适宜技术合理应用的建筑范例。<sup>[5]</sup>

### 6 结语

总体来说,数字化信息时代背景下,建筑技术在住宅建筑设计当中的发展应用更加合理,只要围绕适宜技术发展,并结合融入一定的数字信息技术,同时因地制宜地结合当地地域特色文化,最终将推动建筑业发展走向绿色节能环保的新道路。

#### 参考文献:

- [1] 吴羽柔,胡艳,饶尚.被动式建筑适宜技术策略探讨——以重庆地区为例[J].重庆建筑,2020,19(11):17-19.
- [2] 赵丹青,赵宇杰,赵康,等.浙江省绿色居住建筑适宜技术统计分析[J].华中建筑,2020,38(08):41-44.
- [3] 张程程,于汉学.生态建筑的适宜技术研究[J].城市建筑,2019,16(21):30-31.
- [4] 赵亚敏.建筑适应气候的适宜技术——以福建建筑为例[J].南方建筑,2019(03):54-59.
- [5] 周红亚.住宅类绿色建筑适宜技术应用研究[D].苏州:苏州科技大学,2018.



# 高层建筑燃气管道设计及安全措施研究

袁晓江

(萍乡市燃气有限公司, 江西 萍乡 337000)

**摘要** 经济快速发展的同时, 城市化速度进一步加快, 由于城市建筑用地资源紧缺, 一些大中型城市的建筑以高层为主。由于高层建筑与低矮建筑之间存有区别, 高层建筑在建筑设计中对燃气管线敷设和安装的安全要求则更为严格, 高层建筑的燃气管道设计是配套设施安装的重点与难点。高层建筑燃气管道设计要综合考虑施工地质条件、气体来源、用户使用特征, 注重整体和局部设计合理科学性, 从顶层上防止因设计不合理而导致的各类燃气用气安全事故。文章主要结合高层燃气管道设计实践展开研究, 并针对设计问题进行分析, 提出了几点合理有效的设计策略, 以期对切实强化高层建筑燃气管道设计的安全性有所裨益。

**关键词** 高层建筑 燃气管道设计 安全措施

中图分类号: TU972

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0103-03

当前我国城市建设仍处于高速发展的时期, 由于经济持续发展、市政用地少等原因, 高层建筑成为主流的建筑构型。我国高层住宅燃气设计仍存在许多问题, 如果燃气管道设计不科学, 则会直接影响燃气管道施工进度, 导致施工安全大受影响并可能造成安全生产事故。为此, 各级建设部门要高度重视高层建筑燃气管道设计问题, 并采取合理对策, 以便为后期高层建筑燃气管道施工工作打下坚实基础。

## 1 高层建筑燃气管道设计困境

### 1.1 高层建筑沉降问题

高层建筑物沉降现象较为常见, 由于高层建筑具有较高的楼层和超大体量, 其自身重量较大, 会給地面带来较大下沉重力, 使其在一定范围内发生沉降问题。在某一数值范围内, 沉降不会对建筑物结构稳定产生任何影响, 但如果超出了设计限度, 则会对建筑物产生严重损害。由于燃气工程对安全要求较为严格, 在沉陷过程中, 会对输气管线产生极大切应力, 从而引起输气管线泄漏问题。为了确保燃气管线的使用安全, 则应全面考虑建筑物沉降问题<sup>[1]</sup>。

### 1.2 燃气管道阻力因素

在高层建筑物中、上部, 由于楼面高度增加, 管线内部会有额外加压, 而且随着楼层增加, 会使压力值逐渐增大。例如, 在高层建筑顶层, 当业主居家使用燃气时, 往往会出现燃气供应不稳定、燃气流动不够持续、燃气泄漏、人吸入过量有害气体等问题。当大楼内同时段的用户数多时, 便会引起燃气管线压力增加现象。

### 1.3 高层建筑环境因素

目前, 国内大多数城市的高层建筑, 将燃气管线分成两个部分, 即在室外和室内。在燃气管道的使用中, 由于天气和环境因素的影响, 导致管道破裂、燃气泄漏等问题。例如, 在我国北方地区高层建筑中, 由于夏秋季节的温差较大, 导致室内燃气管道热胀冷缩, 存在爆管问题。在我国南方地区, 由于大气湿度大, 长期受潮气体侵蚀, 导致管线表层结构发生腐蚀和破裂。另外, 燃气管道还存在着雷电冲击、外力碰撞等诸多问题, 以及各种自然因素的综合作用, 致使管道泄漏、管道破裂问题十分严重<sup>[2]</sup>。

## 2 高层建筑燃气管道设计安全措施

### 2.1 改进高层建筑燃气管道设计方案

针对高层建筑燃气管道设计时, 设计人员要灵活地规划设计方案, 在充分满足建筑的功能和实际需求前提下, 全面提高管线的设计水平, 具体体现如下。

一方面, 考虑业主对于超高层建筑的美观性、实用性等要求, 结合该要素实施燃气管道的规划设计, 确保其在符合既定规范标准时, 最大程度提升美观性。

另一方面, 通过对超高层建筑的调查, 根据有关资料, 制订相应的设计方案, 以保证燃气管线的设计和施工。

### 2.2 确定高层建筑燃气管道安装地点

燃气管道安装地点是工程规划设计中的重要环节, 要引起建筑设计、燃气设计等有关部门的关注。

一方面要根据建筑物的实际功能需求, 制定相应的安装方案, 并标明管线的位置<sup>[3]</sup>。

另一方面,在前期还要加强与施工单位沟通,确定好管线具体位置,避免盲目施工给建筑功能和结构等带来严重的影响。

所以,在规划编制时,施工单位要与燃气专业设计部门充分沟通,以决定输气管线的铺设路线。根据《城镇燃气设计规范》GB50028规定,采用特殊燃气管线井,在设计时要充分考虑到施工和维修空间,以防止管线井通过其他规定不允许的房间,采用与厨房相邻的管道。

### 2.3 高层建筑燃气管道室内设备视察

燃气管道主要由调压器、燃气灶、燃气表等组成,若以上装置有可能出现品质问题,则有可能造成泄漏。所以,在安全检查时应重视以上各部分的品质及联接,以防止使用人员内在环境发生品质问题。在进行详细检测时,应注意管道接头连接是否牢固,并确保与燃气设备的连接良好。同时,要对接头泄漏进行检测,一旦发现泄漏,必须马上进行处理。例如,当一次高层建筑燃气管道室内设备检测时,发现泄漏点占整个泄漏总量的25%,则必须对管线进行彻底的检测,包括安装过程、压力承受能力及通风状况等,以防止出现泄漏情况。在一些特定位置,如穿墙管道、埋墙管道等管道出现泄漏、穿孔、漏气等情况,必须要对小区内通风情况进行全面检查,并对穿墙的周边环境进行全面分析,以查明造成穿孔和漏气原因。针对检测到的腐蚀状况,及时替换已有问题的零件,确保穿墙管线的工作性能。此外,要加强与供应商的合作,提高原料供给质量,保证高层建筑燃气管道设计效果<sup>[4]</sup>。

### 2.4 管线吹洗与压力试验

高压输气管道安装后,必须进行压力测试和吹扫工作。上述两个项目均需指定安装单位的专业人员进行,并严格按照施工规程进行操作。在进行试压和吹风之前,必须先经过裁判的审查,在安装完毕后再进行。压力试验包括强度试验和气密性试验,气密性试验是检测密封件接头有无泄漏,强度试验可确保焊接接头紧密性。在进行试压吹扫时,工作人员先用暂时短接头替换仪表阀门,或采用盲板分隔管道直角阀。通常采用两个压力计,将两个压力计置于最高和最低处,以测压。在此要注意安全问题,通常采用水压试验,压力试验安全性较差。在清洗过程中,可以用带敲打作用的木棍等工具在焊缝的边沿上进行敲打,有利于焊渣脱落,方便清洗工作。另外,在压力或清扫工作中,必须做好安全标牌,并设立警示线,以防止事故伤害。

### 2.5 选用新型天然气管线材料

目前,我国天然气管线材料品种比较单一,适合

于超高层建筑的材料也比较稀少,难以满足实际工程中的燃气管线设计需求。为此,需对天然气管线材料进行创新。首先,加大材料开发,既要保证材料美观性和实用性,又要提高材料使用寿命,还要有效地降低管线的安装难度,这种材料的研制可以极大地提高天然气管道设计和施工水平<sup>[5]</sup>。其次,由于超高层建筑功能特点和不同地区特点,必须根据实际情况来确定燃气管线材质,如在超高层建筑防腐和防火性能上,可以采用新型的燃气管线,提高燃气管线的安全性和可靠性。此外,建议在超高层建筑中选用不锈钢、铝合金等材料作为主要材料,因为其在防腐蚀、抗老化等方面具有极大优势,可以有效地满足燃气管线的设计需求,延长管线的使用寿命。最后,在选择碳素钢管时,若因经济原因,建议使用环氧树脂热喷涂。

### 2.6 做好燃气管道防雷防腐工作

在高层建筑顶部安装防雷条和避雷设备,以保证当发生雷电冲击时,雷电流的主要攻击对象不是高层建筑的燃气管线。同时,为了防止雷电进入地面时,对周围地区燃气管线会产生一定破坏性。在燃气管线防腐设计中,在进行管线施工之前,必须对管线进行除锈处理,直到其内部和外部的清洁度达到设计要求。选用合适的涂料,在管道表面构造上涂上具有一定厚度的防腐涂料,保证涂膜均匀、厚度符合设计要求,对施工用气管线进行防腐处理,强化燃气管线周围场地清扫工作<sup>[6]</sup>。

### 2.7 注重暗埋燃气管道

为了使燃气管线美观度得到进一步提高,通常都会采取隐蔽的方式。具体操作时要注意以下几点:

第一,竖管要在厨房或专业燃气管道井中进行施工和安装。

第二,厨房中的用户分支管道可以采用暗密封或者暗埋的方式来达到使用者的审美需求,但在使用暗密封的时候,要根据燃气安全技术规程的规定,在暗密封的地方要有一定的通风区域,这样才能保证暗密封的燃气管道不会在封闭的空间里。

第三,对于地下管线而言,除了要防止对主体结构产生影响外,还要采取相应的保护措施,在地下管线的表面安装钢板或角钢,以防止地下管线在其他施工中受到损坏,并在最后墙壁上安装醒目警示牌。

由于考虑到温度变化,一般都在建筑物中间楼层安装波纹管补偿器,根据理论和实践的结果来决定补偿的大小。由于燃气立管在室内具有较大的长度和重量,所以在进行设计时必须进行支撑。在设计时要考

虑到进气口或进风口层每一层增设一段水平管道,由水平段的受力来承担竖管的重量。同时,鉴于室内燃气管道通常采用螺旋接头,以防止因直管转向部位的弯头或三通受力不均而引起的螺纹损坏<sup>[7]</sup>。因此,应在转向管上部楼层管道上安装焊接角钢支架,以保证其安全。当垂直管道高度超过100m时,可以在大约50m的左转立管部位形成“N”字形,两根竖管之间用一个金属波纹管连接,而竖管的下部由一个固定的托架支撑。在实际应用中,既要保证管道安全,又要满足室内装修需要。

### 2.8 管道附加压力计算及消除

相关分析显示,在高层建筑低压燃气灶设计过程中,其额定压力一般可达2000Pa。高层建筑是一种独特结构,其可以将灶具压力控制在合理范围之内,当灶具压力高于标准的0.75~1.5倍时,便可以满足高层建筑的使用要求。然而,如果灶具压力越来越大,灶具热量就会降低,导致灶具温度受到影响,甚至出现回火情况。如果不能充分燃烧,烟雾中的一氧化碳会增加,很容易导致气体中毒,甚至引发火灾、爆炸。因此,在进行高层建筑的燃气管道设计时,必须注意管道的沉降补偿、温差变形补偿等问题。我国高层住宅燃气管线的设计现状,采用的是低压进户,在计算低压输气管的过程中,必须考虑到由于体积过大而产生的管线额外压力。在高层建筑的燃气系统设计中,如果管路上的附加压力过大,将会造成炉膛的压力超过额定压力的1.5倍。

例如,一栋高楼在安装天然气管线之后,压力是 $P_1$ ,数值为2000Pa,如果管道安装不符合规范,导致小区内居民使用管道不达标,管道额外压力就是管道阻力和管道阻力的总和。如果家用灶具前压力为 $P_2$ ,则可以按照相关的规则对该额外的压力进行计算,公式如下: $P_2 = p_1 + \Delta H = 150\text{Pa} + 185\text{Pa} + 5.83h$ ,若家庭灶具的前压力为3000Pa,  $h$ 值为197m,当高层角度高度超过197m时,燃气管道压力会使炉子的前端压力比燃烧室的工作区域更高。因此,为了减少灶前压力,必须在设计过程中,尽量减少燃气炉的压力变化。

### 2.9 优化建筑物沉降分析与管控

在高层建筑投入使用后,由于自身重量,地基会产生较大静力,从而引起地基下沉,专家经过调查发现,在高层建筑投入使用后,其下陷速度会很快,达到5cm到10cm。高层建筑物的沉降,将引起燃气管线损坏问题,其主要原因是建筑物内部燃气管道会因建筑物沉降而下陷,但是高层建筑外部地管却是静止状态,

并且在管道的交界处会产生压力。当沉降量增加时,气体压力也会随之增大,当沉降超过一定限度时,便会引起管道的断裂,从而导致天然气供给不足。在高层建筑里,燃气管道较长,管道安设和使用都会受到环境和温度的影响。由于管内温度的变化,会产生一种压力,这种压力会对下层的管道产生压力,使管道产生沉降。同时,管道很有可能会在轴向上产生变形,一般情况下,如果没有特别原因,高层建筑内部天然气管道都采用钢管材质,管道变形量的运算公式为: $\Delta L = 0.012 \Delta t \times L$ , $L$ 表示燃气竖管的长度, $\Delta t$ 表示在安装和使用过程中的最大温度差。其中,立管应力补偿应注意以下几点:一是按照高层建筑设计规范,结合数值计算得到最大立管变形量,采用分段式波纹管的方式,消除竖管温差应力;二是为减少因温差引起的管线变形,在竖管底部设置支座;三是在高层建筑中应用柔性补偿器,以减小结构的振动<sup>[8]</sup>。

### 3 结语

综上所述,高层建筑燃气管道设计存在诸多弊端,尤其是在超高层建筑中,管道设计工作十分困难。因此,要从源头上消除这种不利影响和干扰,则必须要在前期就方案与施工方进行充分沟通与衔接。同时,燃气设计单位在设计要点时要经过充分论证,包括提高规划设计水平,精选安装位置,合理挑选管材,控制敷设方式等,保证燃气管道设计安全性、合理性,为居民提供优质的燃气服务。

### 参考文献:

- [1] 郭晓.城市高层建筑燃气管道安全设计分析[J].石化技术,2020,27(06):204,208.
- [2] 薄夫强,于鑫.城市高层建筑燃气管道安全设计分析[J].科技风,2020(07):16.
- [3] 张伟航,孙金栋,肖勇,等.超高层建筑燃气管道安全设计研究[J].建设科技,2019(23):90-94.
- [4] 秦滨.城市高层建筑燃气管道安全设计[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):139-140.
- [5] 张利军.城市高层建筑燃气管道安全设计[J].住宅与房地产,2019(19):65,78.
- [6] 郝继来,亢小丹.城市高层建筑燃气管道设计分析[J].居舍,2018(31):91.
- [7] 张涛.关于高层居民建筑燃气管道设计的几点认识[J].建材发展导向,2018,16(16):43-45.
- [8] 李振龙,李斌.超高层建筑燃气管道设计及安全措施[J].智能城市,2018,04(13):159-160.

# 基于互动式传播的科普场馆科学文化的变革

吕宇航 姚爽

(长春中国光学科学技术馆, 吉林 长春 130117)

**摘要** 当今, 科学传播方式已经从传播者到受众的单向传播转变为多主体的交互传播, 传播内容也从传统的科学知识、科学方法、科学思想、科学精神扩展到更为广泛的科学文化范畴。科普场馆在科学文化传播过程中发挥着关键性角色, 本文基于互动传播相关理论, 以长春中国光学科学技术馆“光学文化”实践为具体案例, 探讨互动式传播影响下, 科普场馆在科学文化实践中发生的具体改变, 认为通过这些科学文化实践的变革可促进公众科学知识的吸收、科学方法的掌握、科学精神的养成和科学素养的提升。

**关键词** 互动式传播 科普场馆 科学文化

中图分类号: G124

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0106-03

2002年6月29日,《中华人民共和国科学技术普及法》颁布,这是世界上首部“科普法”<sup>[1]</sup>。但是,早期科普立意较低,带有严重的“扫盲”色彩,进入21世纪后,科普开始从注重科学普及转变为社会科学的人文思考层面,提出了以科学知识、科学精神、科学思想与科学方法相结合的科学文化传播。用科学文化激发公众的科学兴趣,提高公众的科学创新精神,培育科学的现代科学素养观。科学文化的重心在于通过科学知识的传播、科学精神的培育、科学方法的创新、科学思想的变革建立现代科学知识体系,提升科学文化的整体实力。对于一个国家而言,科学文化是一个国家的文化软实力构成组成,它以民族文化精神为根基,包含科学价值观、科学生活方式、科学精神状态等,国家文化软实力提升的路径就是开展广泛的科学传播活动。

## 1 科学文化溯源

### 1.1 科学文化的概念界定

科学实践作为一种人为的活动,无疑是文化的一种特殊形态,即“科学文化”<sup>[2]</sup>。文化是人类社会运行体系中的抽象符号系统,它具有重要的审美教育、道德评判功能。科学是人类从事的科技创造活动,科学作为一种文化传播活动意味着科学从文化中诞生,但又迥异于文学文化活动。

有学者认为所谓“科学文化”可以有几种理解:一是把科学当作一种文化来看;二是科学文化是文化内容体系中的重要组成;三是将科学与文化视为两个并列的领域,将两者的交叉和沟通形成了科学文化,科学文化是科学与文化的交叉组成成果,并非包含于

文化体系之中。

对于普通公众而言,科学文化其实就是第三种理解<sup>[3]</sup>。科学与文化的结合形成的科学文化集中体现了科学的传播本质。在科学文化传播中,其传播对象不仅仅是科学知识传播,公众对科学文化的理解也并非简单地等同于科学知识,它是人类对科学这种传播活动的整体认识,包括科学知识、科学方法、科学思想和科学精神。

因此,我们对科学文化的内容进行界定就是要帮助人类对科学传播活动进行整体的理解,以科学知识普及为基础,重点提倡科学方法,传播正确、合理的科学思想和弘扬科学精神,以提升和培育公众科学素养为最高任务。提出科学文化的重要意义在于科学不等同于专门的科学知识,将科学视为一种文化形式进行社会范围内的普及、传播和流动,尤其强调的是用人文、历史的视角去理解和认识科学,将公众带入科学文化领域中,科学文化是科学与人文的社会互动过程。

### 1.2 科学文化的特征

#### 1.2.1 复杂性特征

科学文化是社会文化体系中的一项复杂的系统工程,在当今经济全球化、信息超载化、媒介多样化、主体成分复杂化的传播语境下,科学文化活动的传播不能依靠单纯的灌输式传播为主,更多的应该建立一种平等、互动的交流语境,调动公众的积极参与能够提高科学文化的传播效果。对于科学传播主体而言,要与社会公众共同进行科学知识的搭建、科学精神的建构。科学传播主体之间不是割裂的,需要打破封闭、隔离的信息渠道,互相配合、进行资源整合,形成共

同的合力,搭建政府主导、社会参与、媒体支持、网络助力的科学文化传播体系。科学传播主体要充分认识到科学文化的传播不是直线式传播,公众的参与和反馈是科学传播生态优化的关键。

### 1.2.2 动态性特征

社会存在决定着社会意识,社会意识是社会存在的集中反映。科学文化作为一种社会传播活动,传播媒介、传播内容、传播主体需要根据社会历史的传播规律进行不断的优化和改变。社会现实情况又决定了科学文化的表达方式。科学文化的主题要紧密结合时代发展主题来扩大传播空间、拓展传播内容、丰富传播媒介方式。科学文化的内容体系是在社会活动体系的框约下进行文化变革。科学文化能够反映科学内容的建构、科学主题的传播,它是社会存在的投射和反映。

### 1.2.3 开放性特征

科学文化不是封闭的、隔离的社会传播系统,它是开放多元的联动系统。社会现实的开放性、建构性直接形成了科学文化的包容性。在社会语境建构体中,科学文化不是封闭回路,它与社会外界环境是不断进行互动、交流的开放式结构。其传播路径是多元化的,传播手段是复杂化的。如,对科学精神的传播,可以通过各种各样的传播手段进行传播,也可以通过讲座、会议讨论的形式进行表现,也可以通过理论进行解读。

## 2 何谓互动式传播

互动是指两个或两个以上的人或事物之间的相互作用。“互动”一词在社会学、传播学和心理学等领域中经常反复被提及。社会学领域中,“互动”一词通常与社会活动联系在一起,德国的社会学家格奥尔格·齐美尔认为,互动是社会交往的形式,“社会互动”是社会的本质。其后美国社会学家兼传播学者如米德、布鲁默、库利等都提出过和互动有关的理论,像主我与客我理论、符号互动论、镜中我理论都强调人的自我意识来源于社会互动,人们在社会互动中使用符号进行沟通、交流和分享<sup>[4]</sup>。传播学研究者施拉姆在奥古斯德的传播模式基础上用图解的方式揭示了传播过程具有互动、连续的本质<sup>[5]</sup>。此模式并非适用于大众传播,因此,施拉姆为了扩大传播的受众范围,在互动理论中引入受众反馈因素,将媒介与受众联系起来。其后,德弗勒在其互动过程模式理论中引入噪声的概念,揭示传播过程中的互动本质。从以上研究可以将互动式传播界定为:互动式传播是指传者通过特定的媒介传者与受者之间进行的双向信息传播活动。

## 3 互动式传播对科学文化产生的变革性影响

### 3.1 科学传播教师由“主导者”变为“引导者”

在互动传播模式中,传播者由高高在上的信息主导者变为关注受传者的反馈,与受传者进行平等地沟通和交流,这种角色的转变是互动传播过程中角色定位的巨大改变。我们以科普教育中的“科普课堂”为例,发现这种角色转变变革了传统的教学模式。我国的传统教育一直强调“尊师重道”,教师的地位和教学内容的权威性神圣不可侵犯,教师的观点就是课堂的主流意见,学生即使有异议也不可公然当众质疑。教师是课堂中的主导者、讲授者,在整个教学过程中占据主导地位,以“教师为中心”的教学模式在我国传统教育中根深蒂固,学生作为受传者不能随意挑战教师的权威性。但是,科普课堂中的传统教育中教师为中心的教学模式将被打破,越来越多的人认为,学生作为受教育的重心才是科普的中心。传统在校学习的知识转由在科普场馆中进行学习获取,课堂的舞台由教师变为学生,教师则变为协调者和指导者参与课堂中。这种教学模式的转变正是互动传播中传播者角色转变的最好例证。科普课堂强调学生学习的主体性,教师作为引导者的辅助角色,这种角色的转变大大增加了师生互动、生生协作等活动。光科技馆在光学文化传播中大大加强了互动式教学的使用,在科普课堂中,为了增加互动效率,将活动人数进行缩减,由原来的20人缩减至10-15人,人数减少提供了互动效率。在时间安排上,一小时授课时间中,科普教师授课时间不超过总课程的三分之一,互动教学时长拉长,教师和学生之间的互动占据主要课时,互动教学内容以动手实践、操作演示为主。

### 3.2 科学文化传播主体的单一化变为多元化

在直线传播模式中,传播者因其专业优势,其专业性和权威性毋庸置疑。在互动传播过程中,传播者与受传者的概念开始模糊,施拉姆-奥古斯德循环模式中,传播者与受传者同样承担着编码和译码的职能,位置同等重要。科普场馆中的科学文化教育主体从讲解员、科普教师向社会人员、大学教授、小小讲解员等多主体进行转变。参观者在其中不仅扮演着接受主体的角色,也作为传播主体参与到科学文化传播活动中,传播主体的多元化存在意味着科学文化传播应该摆脱以往自上而下的传播方式向自上而下、自下而上和平等互动传播三种形式并存为主。在互动传播的模式中,传播主体的主体日趋多元,科普场馆的科学文化传播也要从原来的以我为主走向以受众为主的多元

传播方向转变。长春中国光学科学技术馆(以下简称“光科技馆”)的光学文化传播主体已经摆脱原来由讲解员为主的单一构成。光学文化传播主体有:光学专业人士。邀请光学专业人士进行光学知识的输出和教育提升光学文化传播的专业水准。例如,光科技馆和东北师大附中国际部实验社团联合举办“流浪星球”——天文光学望远镜科普讲座,特邀光学专家到场讲座,以趣味生动,简洁易懂的方式和学生共同探讨光学世界的前世今生。

### 3.3 科学文化传播话语权由集中变为分散

传统的传播过程中,传播者因其掌握信息资源和媒介资源,往往在传播模式中占主导地位,传播内容、传播数量、传播方式都由传播者掌控。受传者只有被动接受的权利,这就导致受传者往往选择拒绝接收部分信息。但是,在互动传播过程中,这种话语权优势被大大削弱,话语权开始分流到受传者那里,受传者开始表达自己对信息和媒介的需求,“受众本位”的传播理念开始逐步占据上风,使用与满足理论逐步为学界所接受。从受众本位和需求满足理念出发,要求传播者把话语权分散到受众那里,倾听受众的心声,满足他们的心理需求。科普场馆中的科学文化传播集中体现了传播话语权的集中转为分散。

第一,讲解员话语权的削弱。一般而言,传统讲解员在参观者参观过程中一直处于中心地位,当参观者进入场馆中接受讲解服务时,参观者要跟随讲解员的行动路线参观。而在互动传播中,讲解时长,明显缩短,启发鼓励参观者进行现场演示和互动成为主要部分。

第二,课堂话语权的让位。在学校科学文化教育中,传统“填鸭式”的被动课堂中,教师占有话语权,课程绝大多数时间被教师占据,学生处于被动的接收,这种“我讲你听”的教学内容均留存率不足5%,但是,科普文化课堂中,话语权移交给学生,学生与科普教师、学生与学生通过讨论、交流的学习效果学习内容的留存率可以达到50%以上。

第三,话语权的旁落。除了学生成为科学文化传播的载体以外,掌握科普资源的其他领域人士也成为话语表达者。如,在国际光日主题活动中,张开逊为我馆全体工作人员作了题为“关于光学博物馆的思考”专题讲座。如,北京机械工业自动化研究所研究员高级工程师张开逊教授在光科技馆举办的讲座活动中,与参观者、工作人员一起感悟大珩先生的学术思想、光学对人类的意义、光学博物馆的新构想声。所以,在

互动传播的影响下,科学文化传播的本质在于让学生主动地学习,与其他人进行分享学习。

### 3.4 科学文化传播的“单向交流”向“多向交流”演变

在信息量充斥视野,新旧媒体逐步融合的时代,在科普场馆之间实现互动交流,信息同步是实现未来科普行业可持续发展的必要条件之一。科普场馆之间各展所长,加强合作,互通有无,取长补短,实现科普资源共享,才能更好地推进科技发展与创新,实现全民素质的普遍提升。传统科技场馆之间的科学文化交流重场馆内部交流,交流范围小,交流层次低,对于科学文化的大范围传播起到的作用有限。在互动式传播影响下,多向交流模式已经开启,不仅仅局限于科普场馆,还包括国内知名且专业的高等院校,成果卓著的科研机构,资源丰富的图书馆、科技协会等,这种立体交叉的科普阵线联盟更有利于健全科普体系的构建,如光科技馆在2019年与中国仪器仪表学会建立了合作关系。在举行的一系列交流中,双方就科普场馆的展厅布展、展项设计及研发,未来科普教育活动合作等方面内容进行了深入的研讨。

## 4 结语

与其他科学文化传播单位的特点不同,科普场馆进行的科学文化传播活动具有展品展项设计巧妙,科学性、趣味性、知识性、参与性结合在一起,把抽象的、晦涩的科技原理分解成具体的、形象的模型模块,激发人了解科学、走进科学的兴趣,从而以更为科学的方法普及科学知识,弘扬科学精神,达到全民素质提升的最终目的。

## 参考文献:

- [1] 蔡达峰. 全国人民代表大会常务委员会执法检查组关于检查《中华人民共和国科学技术普及法》实施情况的报告——2022年8月30日在第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十六次会议上[J]. 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会公报,2022(05):776-783.
- [2] 苏昕,音袁. 科学文化视角下的大概念科学教育——论科技馆场域中的展教活动[J]. 科学教育与博物馆,2019,05(06):407-411.
- [3] 毕吉利,刘旭东. 科学文化建构的历史逻辑和本质规定[J]. 自然辩证法通讯,2022,44(06):104-111.
- [4] [美] 斯坦利·J·巴伦. 大众传播概论[M]. 北京:中国人民大学出版社,2005.
- [5] 郭庆光. 传播学教程(第二版)[M]. 北京:中国人民大学出版社,2011.

# 基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统设计要点与实践

黄侃 朱业求

(江西交通职业技术学院, 江西 南昌 330013)

**摘要** 随着信息技术的快速发展,视频监控系统的技术越来越成熟,能够对视频对象的异常行为进行有效的分析,催生了异常行为分析系统的发展。同样,在技术的帮助下,异常行为分析系统可以进一步实现深度学习,从而为相关领域的工作提供了高质量的技术保障。从视频对象和深度学习的角度出发,进一步提高异常行为分析系统的设计质量,不仅能够让监控系统与现代化的监控需求相匹配,同时也能够促进系统的智能化发展,减少相关工作人员的分析工作量,为部分特殊监管工作提供更加可靠的技术支持。本文对基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统展开讨论,对系统设计的要点和实践方式进行研究,以期对相关研究人员提供参考。

**关键词** 异常行为分析系统 视频对象 深度学习 仿真试验

中图分类号: TP317.5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0109-03

随着我国视频监控技术的不断发展,由于对系统设备的要求越来越高,因此相关技术领域逐渐出现了发展瓶颈,导致发展的速度有所下降。但是,在信息技术应用范围不断扩展的背景下,视频监控技术以此为依据,构建起相应的异常行为分析系统,能够进一步提升对视频对象的分析能力,并且实现有效的深度学习,实现了视频监控的智能化发展,减少了相关工作人员的监控强度,也能使视频监控系统的的使用价值得到进一步提升。这种基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统,能够对视频监控对象实现自动跟踪和有效检测,从而实现更加智能化的自动分析,有利于降低监测过程中的成本消耗,进一步提高监控的精准程度,是未来监控系统发展的主要方向。

## 1 异常行为分析系统

智能监控系统在不断升级的过程中,更加先进的计算机视觉技术能够更加准确地把握视频监控对象的各种行为,对其中存在的异常行为进行自动化的智能分析。通过合理利用视觉算法的强大优势,能够有效理解视频对象所呈现的具体图像内容,并采取视频信息处理的有效手段,让系统能够精准定位视频对象,同时对其进行有效的跟踪处理。因此,在进行异常行为分析系统的设计时,所使用的算法是确保系统能够

顺利实现其功能的重要环节<sup>[1]</sup>。同时,异常行为分析系统通过合理使用算法,并建立起光流方向直方图模型,能够让整个系统的检测精准度得到进一步提升,进一步提高在不同领域的使用价值,对于我国智能监控产业的持续发展有积极的促进作用。

## 2 基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统设计要点

针对基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统进行设计时,需要注意以下四个关键的处理阶段。

第一,需要对异常行为分析系统的评估和跟踪算法进行有效的设计,这样才能够进一步提高视频对象检测的效果,也才能够进一步推动目标模型检测质量的提升,通过科学合理的算法对目标图像序列上具体目标的位置进行有效的分析,这样才能够让系统顺利完成对视频对象的有效图像跟踪。

第二,需要对异常行为分析系统的关键部分坐标信息进行有效的整理,通过合理的算法对视频对象目标所在的关键坐标进行确认,将与视频对象目标无关的其他坐标进行有效的筛选,从而准确地对视频对象目标的相关行为进行有效的分析,这样能够进一步提高对视频对象异常行为的分析准确率,从而降低识别错误的风险。

★基金项目:江西省教育厅科学技术研究项目:基于机器视觉及深度学习的学生课堂行为检测技术研究(项目编号:204605),主持人:黄侃。江西省高等学校教学改革研究课题:1+X证书制度下“三共五融”人才培养模式研究与实践——以高职计算机网络技术专业为例(编号:JXJG-20-53-2),主持人:黄侃。

第三,需要对异常行为分析系统中视频对象的异常行为和正常行为进行有效的特征检测,从而对两种行为进行更加准确的界定,从中筛选出异常行为的特征向量,并通过异常行为分析系统中的相关分类器对不同的动作进行有效的分类,这样就能够更快地对大量视频对象的各类行为动作进行有效的区分和提取,再为后续的各项参数界定提供准确的参考依据。

第四,需要对异常行为分析系统的相关参数进行准确的设置,以分类器学习算法作为主要参考对象,同时结合特征向量的不同分类,进一步提高相应界定参数的匹配性,能够确保异常行为分析系统在不断提取信息的过程中完成深度学习,对出现的各类异常行为进行更加精准判断和识别,从而进一步提高监控系统智能化的发展速度,使异常行为分析系统的使用效率得到进一步提升。

同时,在对异常行为分析系统进行设计时,还需要对其所具有的硬件内容和软件内容进行科学合理的优化,这样才能为后续的功能使用和拓展奠定良好的基础,确保整个异常行为分析系统能够科学运行。另外,在对异常行为分析系统进行设计优化的过程中,需要对图像算法设计进行有效增强。需要对现有的图像算法进行速度和精度的有效改良,这样能够确保异常行为分析系统24小时运行,能够进一步推动异常行为分析系统的模块优化效果,能够让系统对不同的行为动作进行实时跟踪和检测,让系统运行的稳定性得到进一步提升,减少错报或漏报的概率。在对硬件进行改良升级的过程中,既需要确保异常行为分析系统的电源和显示模块能够正常运行,同时也要进一步提升系统的报警模块和监控模块,在进行软件模块的设计时,可以通过可编辑嵌入式软件来进一步提高系统软件的设计质量,实现软件的顺利加载和有效驱动,并进一步提高软件的操作效果和应用效果,这样才能够进一步满足异常行为分析系统的智能化算法需求,也才能够推动异常行为分析系统运行质量的有效提升,为智能化监控工作的健康发展奠定良好的基础<sup>[2]</sup>。

### 3 基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统设计实践

#### 3.1 评估与跟踪功能

在对异常行为分析系统进行设计时,要做好对视频对象的评估和跟踪功能。首先需要确保异常行为分析系统能够顺利完成目标检测工作,这样就能够让系统将视频对象目标从视频对象序列的各种图像中准确地检测出来。在异常行为分析系统中常见的技术包括计算机视觉模式识别和数字图像处理技术,其中视频

对象目标检测是最为关键的组成部分,而目标检测中如何顺利衔接目标跟踪和识别,是目前安全监控领域需要重点解决的问题之一,这对于不同工作领域的视频智能监控有积极的帮助。视频对象目标检测对异常行为分析系统的整体监控质量有直接影响,关系到系统后续的行为理解和行为分析,因此需要进一步加强对视觉技术的有效应用,同时还要推动数据深度学习的不断发展。

视频对象的估计算法主要基于深度学习,能够有效地检测出目标和目标的抽象姿态,借助算法能够对视频对象的人体结构和相关行为进行有效的预测和判断,同时对每一个对象的关键节点坐标进行准确的评估,实现对视频对象相关行为的准确检测。首先,通过卷积神经网络模型对相关特征进行提取然后再生成相应的图像,这样就可以将不需要进行分析的背景进行过滤;其次,再利用两个卷积神经网络复杂模型,分别通过分布处理的方式对生成的图像进行有效的处理,在处理的过程中使用非最大抑制算法,对视频对象的关节坐标面积进行有效检测,并完成对关节坐标点的有效优化,这样一来就能够对视频对象的结构关系区域进行准确的检测,从而对视频对象中单人的结构关系形成一套更加精准的向量优化算法,然后再将视频对象的关节坐标点相应的结构区域进行有效结合,对神经网络模型循环迭代实现有效的优化,让损失的函数值能够降到最低,这样就能够得到视频对象行为联合坐标点的最优数据。卷积神经网络算法能够快速提取出不同的图像特征,同时能够对系统起到有效的训练效果,帮助系统在短时间内获取更多的目标图像,并采用高斯响应训练模式进一步完成异常行为分析系统的校准。这样能够确保异常行为分析系统的运行质量,也能够进一步提高异常行为分析系统的分析效果和分析水平。

#### 3.2 关键部分坐标信息整理

获取关键部分坐标信息同样是异常行为分析系统的重要内容之一,需要根据监控视频的具体内容,将监控的具体对象集中在视频对象的头部、肩膀和手臂的上部。因此,在异常行为分析系统完成了视频对象的有效图像获取之后,还需要通过有效的目标估计算法来对相应的图像进行有效的处理,这样能够将目标视频对象分析过程中不需要的部位进行有效的去除。通过有效的算法运用,能够找到去除部位的关键坐标点,这样就能够处理的过程中将关键的坐标点放置到远点,而将需要进行处理和分析的关键坐标点放置在近前,这样有利于进一步对视频对象的关键坐标点



进行有效的区分和连接。除此之外,为了避免视频对象周边的遮挡物体对分析结果造成不良影响,在设计算法时需要将图像分为规则图像和不规则图像,其中规则图像的主要关键节点包括视频对象的头、手臂、肩膀等部位;而不规则图像则包括了其他内容。系统在进行图像处理和分析时,只需要将不规则图像进行丢弃,就可以得到相对更加精准的分析对象。

在对关键特征利用异常行为分析系统进行提取时,需要借助计算机语言和算法对人的具体行为进行有效的描述和分析,并通过自然语言进行理解。在整个过程中,是按照行为表现、视频截取、视频分析、视频描述、行为输出的顺序进行。其中,通过异常行为分类器对所截取的测试序列进行有效的分类,这样就能够更加精准地完成异常行为的有效识别,并且能够通过深度学习来实现对异常行为的有效更新,能够对视频对象目标关键特征的变化起到更加有效的识别,从而更加精准地判断视频对象的行为类别,以此做出异常的判断。

### 3.3 检测模块优化

在对异常行为分析系统进行设计时,需要通过光流方向直线图来有效地优化各检测模块。通过对两帧之间光流值的有效计算,能够对其中出现的各类异常行为特征进行有效地判断。上光流信息主要是借助空间块网格来进行有效的描述,通过判断密集和重叠的情况来分析视频对象是否存在异常的运动信息,并且对处于固定分辨率下的视频图像进行有效的光流方向特征提取,将提取的特征能够形成一个高矢量,从而完成相关数据的有效处理。在进行光流方向的直方图计算时,可以根据不同的角度值对光流方向的水平轴和区间进行有效计算,从而得到更加精准的直方图。一般情况下,如果视频对象处于异常的行为状态中,则光流方向直方图会展现出较大的光流速度。因此,在进行计算的过程中,需要进一步让加全直方图计算中的统计量得到进一步的提升,这样才能够让整个图像的信息表达效果得到进一步的提升,减少计算失误的可能性。

### 3.4 深度学习

对于异常行为分析系统而言,需要进一步加强深度学习,这就需要将相似匹配度和反馈学习的效果不断提升。在使用异常行为分析系统时,不可避免的会对一些行为产生错误的判别,将一个人的正常行为识别成异常行为,并发出错误的警报。为了降低这一现象的出现概率,就需要进一步推动<sup>[3]</sup>。异常行为分析系统的学习反馈,以特征向量相似度匹配为基本原理,对系统的行为识别进行有效的校正,同时以系统产生

的错误识别行为作为特征向量开展反馈学习,这样就能够进一步提高系统的学习效果,让系统的学习算法得到进一步的增强。同时,通过反馈学习算法,将系统的错误识别行为进行有效的手动标注,并将结果反馈给相应的分类器,这样就能够对分类参数进行自动调整和校正,再经过反复的训练让系统的识别质量得到进一步的提升。在实际使用的过程中,还可以进一步加强智能模块的有效应用,从而进一步提高智能学习的效果。

### 3.5 仿真试验

在对异常行为分析系统进行设计时,还需要进行仿真试验。一般情况下,仿真试验往往是在学校课堂教学或停车场监控中进行。其中,在对学校课堂教学进行异常行为分析系统的仿真实验时,主要是对学生在课堂上的学习状态进行有效的分析,例如观察学生的转身动作、伸手动作等,目前在试验中取得了较为良好的试验结果,试验的准确率达到90%左右,并且能够保持较长的监测时间。在对停车场进行异常行为分析系统的仿真实验时,主要是对停车场中出现的打架行为、砸车行为、摔倒行为等进行有效的检测,根据相关试验研究显示检测的准确率达到89%左右,并且让相关工作人员的工作量减少了80%左右,具有较高的应用价值。因此,进一步加强对异常行为分析系统的设计,提高异常行为分析系统的深度学习效果,能够让异常行为分析系统的视频对象识别质量进一步提升。

## 4 结语

综上所述,基于视频对象和深度学习的异常行为分析系统在未来的智能监控领域将发挥更大的作用,因此在设计的过程中需要对目前的异常行为分析算法进行有效的优化,进一步突出视频对象的描述能力,加强异常行为分析系统的深度学习功能,确保异常行为分析系统能够发挥更大的价值和作用。

### 参考文献:

- [1] 张冬冬,郭杰,陈阳.基于深度学习的三维目标检测方法研究综述[J].机电工程技术,2022(04):5-11.
- [2] 张俊豪,罗国富,杨幸博,等.基于深度学习和机器视觉的多源数据感知技术研究[J].河南理工大学学报(自然科学版),2021(04):107-113.
- [3] 贺昱曜,李宝奇.一种组合型的深度学习模型学习率策略[J].自动化学报,2016(06):953-958.

# 电力变压器高压试验技术及故障处理

王 伟

(国网江西省供电公司吉安分公司, 江西 吉安 343000)

**摘 要** 本文对变压器的高压试验技术和故障处理方法进行了探讨, 从试验前准备、试验过程和试验过程中的安全问题等方面进行了详细的阐述, 并对试验中常见的油位异常、声音异常、绕组故障、自动跳闸等问题进行了详细的阐述, 为了确保变压器在正常运行时的工作状态, 为广大人民群众提供更好的供电保障, 对变压器的高压测试技术和故障的处理方法进行探讨, 将有助于减少维护工作的难度, 提高维护工作的质量。

**关键词** 电力变压器 高压试验技术 故障处理

中图分类号: TM4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0112-03

随着社会主义市场经济的稳步发展, 电力企业对电网安全运行的需求也越来越大。变压器是电力系统中的一个关键部件, 它更需要有关人员进行高压实验, 发现问题, 并采取相应的风险控制和转移措施, 从而为今后的发展打下坚实的基础。电力变压器的测试方法多种多样, 各种测试技术都可以达到各自的测试目标, 例如: 交流电压测试可以有效地测量变压器的绝缘性能, 了解变压器的绝缘性能, 并将其记录在案, 以减少故障发生。

## 1 电力变压器高压试验技术

### 1.1 高压试验的条件

高压测试是在高电压下进行的, 它的测试电压要比普通的电压高出好几倍, 因此, 在进行高电压测试之前, 必须要了解测试的环境和条件, 才能保证测试的顺利进行。第一, 实验室的温度和湿度要符合有关标准, 在 25℃~30℃之间, 相对湿度小于 85%, 并注意室内环境的温度和湿度。第二, 在变压器的安装过程中, 应确保实验室中的气体和物体不会对变压器的工作产生干扰。第三, 在实验室中要有很强的保护电阻, 从而防止在进行高电压测试时发生的断开。此外, 在实际测试中, 要对电压和额定功率进行严格的控制, 以便能充分利用它的热能。

### 1.2 高压试验的方法

在进行高电压测试时, 应认真根据接线规范图纸, 认真检查接地的可靠性, 以便保证变压器和控制盒的安全连接。同时, 检查其他的连接部件, 确保所有的部件都有良好的接触状态。在进行试验时, 应留意仪器在升压过程中的变化, 完成全部测试后, 将电压值调至正常值, 然后关闭开关, 拆卸引线后再次放电。

### 1.3 高压试验的保障

在进行高压测试时, 必须明确测试人员的工作职

责, 以保证测试人员的安全, 提高测试的效率。此外, 每一位测试人员都必须完全熟悉自己的工作, 以确保每一步的衔接都能顺利进行, 在电压升高期间, 要注意观察和记录电压的变化情况, 一旦发生错误或故障, 应立即切断电源, 防止事故的进一步发展。

## 2 聚焦电力行业现象, 揭露变压器“造假问题”

当下, 市场上涌现的变压器质量问题, 以及相关监管部门监管不严格等行业的困局, 已经给大众的安全带来一定的隐患。因此, 辨别此类问题的利弊迫在眉睫。

### 2.1 问题一: 偷减变压器容量

我们常见的电力变压器往往是有三种规格的容量的, 分别是 630kVA、800kVA、1000kVA。举个例子, 要是客户需要 800kVA 的电力变压器, 而变压器厂家为了减少成本, 只是按照 600 的容量来制造的话, 那么在报价上生产商可比其他同类厂家的价格要优惠 10%~30%。由此可见, 变压器偷减容量对于卖方来说在提高利润上是多么有效快速的渠道。

### 2.2 问题二: 变压器以铝代铜

现如今, 在变压器行业“以铝代铜”的问题十分严重。比如干式变压器通常是有树脂包裹的, 所以这样一来就会有很多生产商将内部的铜制绕组换成铝制的。这种现象屡禁不鲜, 在前几年就因为从我国出口周边邻国尼泊尔的一批变压器由于“以铝代铜”的丑闻导致“中国制造”的口碑大幅度下跌。

### 2.3 问题三: 铭牌造假屡禁不止

我们知道铜芯变压器和铝芯变压器相比确实有很多优势, 但是两种类型的产品造价却相差甚远。但是在变压器市场中, 有很多商家将铝芯代替铜芯, 并且在变压器铭牌上还标明的是“铝绕组”, 这种现象很常见。

就是以上三种现象致使我国变压器行业混乱不堪,

究其原因有以下三点:

1. 高额的利润是导致变压器“以铝代铜”“铭牌造假”“偷减容量”的原因。采用铝芯可以致使生产成本降低,获得高利润,于是市场上就涌现出了大批厂家、企业这样做,并且屡试不爽。

2. 有些用户在购买到劣质变压器的时候,虽然已经认定为受害者了,但是维权的难度太大,而且时间消耗太久,这也是为什么名牌造假屡禁不止的原因。

3. 还有一种原因是有些人在购买设备的时候会选用一些价格比较低的产品,这样一来就为生产方“以铝代铜”提供了市场空间。

4. 市场监管不到位,相关法规不健全。

### 3 电力变压器高压试验技术应用流程

#### 3.1 试验前准备

实验前的准备工作包括以下三个方面:(1)对实验环境的温度和湿度进行控制,以达到测试的要求,在这样的测试环境中,温度要控制在 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,湿度要控制在85%以上,这样的测试环境下,实验结果会比较精确。(2)测试环境要保持清洁,不能有大量的污物和尘埃,影响测试的效果。(3)变压器在高压试验中使用的电阻很多,所以要事先做好充分的准备,并保证所准备的电阻都有很好的散热性,避免在试验中出现短路的问题。

#### 3.2 试验过程

电力变压器的高压测试程序主要分为5个阶段:(1)严格按接线图进行接地式对接。该步骤的主要功能是防止在使用时变压器和控制机箱发生接地故障,从而造成设备损坏。(2)按线路原理图,逐条检查与变压器连接的线路,以保证各线路的连接状态。(3)检查仪器的接线、按钮和仪表指示器的实际情况,确保仪器的绝缘性良好。(4)启动高电压测试。在测试期间,操作员可以有效地观察仪器的状况和变化,判断测试的顺利与否,如果出现异常,应迅速确定故障部位和成因,并及时采取措施,防止设备的损伤和严重的事端<sup>[1]</sup>。(5)在测试结束后,操作者要立即对变压器进行降压处理,并切断电源,拆下引线,放电。

#### 3.3 试验中的安全注意事项

在试验中,应注意以下几点:(1)电力变压器的高压测试,其危险性很大,因此,应由专业技术人员来领导,并严格遵守有关的操作规程,以免出现事故。(2)在测试前的准备工作中,除了要保证环境的整洁,并要做好电阻器的准备工作,还要安排好各岗位人员的工作。(3)在实验室门口明显的地方设置明显的警示标志,以防止非测试人员进入,并安排监督检查人员,确保检测工作的正常进行。

## 4 电力变压器高压试验技术分析

### 4.1 电力变压器进行高压实验的方法

在高压试验中,主要包括以下5个步骤:第一,利用接线原理图,对变压器进行接线、检测,确保变压器的运行和机箱的稳定运行;第二,对各线路进行有效的检查,确保各线路的连接位置都是正确的;第三,检查仪表的连接状况,确保各线路与仪表的连接是否正确;第四,在高压试验期间,有关的实验人员要密切注意仪器的实时变化,一旦出现异常情况,就必须立即采取紧急措施,防止发生重大的电气事故;第五,高压测试结束后,必须对电力变压器进行增压,同时还要切断电源,拆除导线,进行放电。

### 4.2 电力变压器高压试验技术的要求

在进行变压器高压测试前,必须严格遵守三项规定:首先,要保证测试环境的温度和湿度,保证测试结果的准确性;其次,在进行高压电源变压器测试时,必须保证测试现场的清洁,并定期清理现场的残渣和尘埃;最后,在高压测试时,要准备足够多的、规格合适的电阻器,以保证电压测试的正常运行,并能有效地防止测试中的短路。

### 4.3 欧式变压器的使用

欧式变压器也称欧式变电站,是箱变的其中一种。它具有成套性强、体积小、结构紧凑、运行安全可靠、维护方便以及可移动等特点。欧式变压器用于一次侧交流额定电压12kV、变压器最大容量1600kVA、工作频率不大于50Hz的公众能接近的户外预装式变电站设备。该变电站是通过电缆对外连接的,可以从它的内部或外部进行操作。用于城市高层建筑、城乡建筑、居民小区、高新技术开发区、中小型工厂、矿山油田以及临时施工用点等场所,作配电系统中接受和分配电能之用。

### 4.4 电力变压器高压试验技术的具体内容

在进行变压器高压测试时,有如下几个步骤:(1)按接线原理和使用规程仔细地检查电源变压器的连接<sup>[2]</sup>。(2)检查变压器和线路,保证参加测试的所有设备都能正常工作。(3)当发现变压器高压测试中有任何不正常现象时,必须立即停止测试,仔细地检查每一步,以防止出现试车事故。

### 4.5 电力变压器高压试验技术的局限性

电力变压器高压试验中经常出现的失效问题,说明目前的测试方法仍有一定的缺陷。其局限性在于:(1)测试环境的不合理会对测试的最后结果产生不利的影响,如果测试中的温度和湿度太高,将会降低变压器的绝缘性能,从而导致测试失败。(2)测试环境中粉尘多,且大量黏附于电阻器,造成电阻器的散热不正常<sup>[3]</sup>。(3)变压器在高电压测试时,由于绕组负载过大,

导致其结构老化,在进行测试时容易发生短路。

#### 4.6 电力变压器高压实验安全措施

为了避免因人工操作造成的电力变压器负荷过大而造成的安全隐患,在进行高压实验时,必须通过相关的实验人员,按照正确的程序进行,不允许非职业人员进入。除了压力测试外,所有的高压实验都要做好,还要做好保护措施,竖立更显眼的标牌,还要有专门的安保人员担任安全检查,确保实验的顺利进行。

### 5 电力变压器高压试验故障及处理措施

#### 5.1 声音异常

有经验的人都知道,变压器在正常工作时会有一些响声,而且其声响也是有其特殊性的。比如,在高电压测试中,变压器的内部也会发出一些奇怪的声音,而且变压器的内部部件也会出现松动的现象,比如变压器的最外面的硅片没有完全夹住,变压器内部的电压太高,变压器内部的线路接触不良,线路短路,导致了变压器内部的异响。在这个过程中,相关的试验人员必须对出现的故障进行分析,并对其进行仔细的检测,从而有效地解决了变压器的异响问题<sup>[4]</sup>。

#### 5.2 油位异常

通常,变压器内部的油位都是在一个比较合理的范围之内,并且可以根据实际的需求进行适当的调节。在变压器高电压测试中,油位的异常现象也是很普遍的。在正常工作的情况下,变压器的油位始终维持在某一范围之内。在测试过程中,当油面下降到低于标准最低限度时,很有可能会出现漏油,因此,操作人员必须对其进行检测。通过对油面变化的观察,可以对故障做出正确的判断。如果机油水平明显上升到了正常范围内的最大值,那么首先要考虑是不是由于温度上升引起的油面上升。为了消除温度对油位的影响,必须对变压器上的油标管等部位进行仔细的检查,以确定是否有松动、堵塞等问题。在确定了故障的部位和原因后,要针对具体情况采取有效的措施。在实际运行中,要注意油位异常的原因,并采取相应的措施,确保变压器在以后的运行中不会发生重大的安全隐患。

#### 5.3 绕组问题

变压器在高压测试过程中,有很多原因导致了绕组设备的不正常,但当工作人员发现变压器的工作有问题时,必须仔细地检查变压器的内部结构,尤其是绕组的绝缘和接线,以保证电网的供电效率。变压器的关键部件是绕组,变压器在长期使用后,容易产生负载过大,造成变压器的散热能力下降,线圈匝间和主绝缘发生故障,造成线圈主绝缘老化,造成变压器在高压测试中失效。

此外,变压器若发生多次短路,极易造成绕组变形,

绕组失效,造成变压器在高压测试时发生故障。

#### 5.4 瓦斯保护

电力变压器发生故障后,必须立即查找故障的根源,并对其进行全面、深入的检修,确定故障的成因,制定有效的解决办法,以便在瓦斯保护系统中发现故障。在变压器的高压测试中,存在着许多原因,例如:内部故障、保护装置二次电路故障、油位下降的速度快等。针对煤气保护失效的问题,相关的测试人员要对变压器进行全方位的检查,找出其产生的主要原因,并对其进行处理,确保测试结束后仍能正常工作<sup>[5]</sup>。在解决了变压器的气体保护问题后,在其重新投入使用前,必须对其进行检查,以保证其通过测试,方可继续使用。

#### 5.5 自动跳闸

变压器高压测试中出现跳闸的原因有二:一是有关专业技术人员素质不高;二是变压器的内部构造也有一些不正常的现象。为了有效地减少跳闸事故的发生,工作人员不但要具备丰富的实验操作技巧,而且要对变压器的内部进行仔细的检查。当发生火灾时,设备不能自动关闭时,要进行人工操作。如果变压器在高压试验中出现了短路现象,那么相关的试验人员就需要对变压器的外部线路进行检测,从而确定故障的原因。

### 6 结语

综上所述,为了保证变压器的正常工作,必须对变压器进行高压测试,在进行高压测试时,会发生一些故障,比如异常响声、自动跳闸、油位下降过快、绕组故障等,因此在进行测试之前,必须仔细地检查变压器的整体和接线,以免影响测试的精度。从有关分析中可以看出,高压试验中有效的故障处理措施可以确保试验顺利有效地进行,使试验结果更为可靠,并确保变压器的运行状态达到有关的安全要求。为此,必须不断探索变压器的高压测试控制技术,以提高其测试技术和测试成果的实际应用价值。

### 参考文献:

- [1] 杨春飞. 变压器高压试验研究 [J]. 光源与照明, 2022(08):126-128.
- [2] 胡晖, 周广成, 李安茂. 高压试验中变压器试验问题及故障处理方法 [J]. 科技资讯, 2022, 20(15):63-65.
- [3] 赵梦莹. 关于高压电气试验设备现状分析以及技术改进 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(04):283-284.
- [4] 李洪洋. 电力变压器电气高压试验技术要点分析 [J]. 中国设备工程, 2022(08):79-80.
- [5] 韩西坪. 探究电力变压器高压试验技术及故障处理 [J]. 电气开关, 2022, 60(01):99-101, 105.

# 电子元器件的二次筛选及可靠性分析

刘江涛 李国良

(某部驻青岛地区代表室, 山东 青岛 226611)

**摘要** 电子元器件的筛选工作分为两个阶段, 分别是一次筛选和二次筛选。每个阶段的工作侧重点不同, 适宜使用的筛选技术也有一定差异。因此, 为了提升筛选检查工作质量, 保障电子元器件的使用安全, 本文专项针对二次筛选工作的相关问题, 介绍工作的主要内容和重要价值作用。并结合了常见的电子元器件类型, 阐述了常规筛选工作的侧重点和相关注意事项。目的是依托筛选工作, 保证通过检验的电子元器件固有可靠性和使用可靠性达标。这需要结合实际工作经验, 仔细分析会影响元器件可靠性的因素, 还应着重结合时代发展情况, 找到创新及优化二次筛选流程, 提升工作水平的可行对策, 顺利解决筛选检查难题。

**关键词** 电子元器件 二次筛选 固有可靠性 使用可靠性

**中图分类号**: TN6

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)12-0115-03

电子产品在新时期的使用频率较高, 这就给相关加工制造行业带来了良好的发展机遇。目前, 各个企业的领导者都在积极研究如何提升工作质量。这需要先了解电子产品的基本组成结构, 做好相应的检查和筛选工作。据了解, 电子产品的组成结构包括: 电子元件和小型的仪器。其中, 电容、晶体管、电阻等, 都被统称为电子元器件。<sup>[1]</sup>企业会安排专业工作人员负责做好对这些元器件的一次及二次筛选工作, 并对元器件的可靠性进行综合分析, 从而全面保障电子产品的使用质量及安全性能达标。

## 1 电子元器件二次筛选工作的主要内容及作用

### 1.1 主要工作内容

进行电子元器件的筛选工作时, 应当先区分好一次筛选和二次筛选的工作差异, 从中确定工作重心, 规范工作流程。实际上, 进行筛选工作需要保证不破坏元器件自身形态、功能的前提下, 对元器件的质量进行仔细的检查, 旨在综合判断元器件是否可以投入到使用环节中。而其中的二次筛选工作通常要建立在一次筛选的基础上, 二次筛选的根本目标是检验出一次筛选时是否有遗漏之处, 对筛选结果的可靠性作进一步的验证。工作具体内容是: 淘汰已经失效的元器件, 并记录淘汰的数量、种类, 综合统计元器件的检验合格率。注意选择合适的筛选方法, 规范化的管理工作进程, 并建立完善的质量管理机制, 为发挥电子元器件的最大使用价值奠定良好的基础。

### 1.2 工作的价值作用

据了解, 大多数的元器件都存在发生故障的概率,

这个概率会随着元器件存放时间、使用情况的变化而发生改变。在使用元器件之前, 科学地运用二次筛选知识, 加大筛选力度, 提升筛选工作水平, 可以及时准确的发现元器件在造型设计、原材料质量等方面存在的问题, 及时剔除这些有问题的元器件之后, 就能为电子设备的使用安全提供必要保障。而且, 二次筛选工作的适用范围比较广, 对任何型号的电子元器件进行质量检查时, 都可以进行二次筛选。此外, 元器件的筛选是一个复杂的过程, 当工作人员能够合理掌握二次筛选技术的操作方法后, 就可以有效提升电子元器件的固有可靠性和使用可靠性。基于此, 各个企业在进行电子产品的加工工作时, 都会专项设置筛选检查的环节, 安排专业工作人员负责编制筛选计划、执行筛选任务, 以此来满足市场对电子产品的质量要求, 带动行业的可持续健康发展。

## 2 电子元器件二次筛选工作的应用范围及常用技术方法

在决定落实二次筛选任务时, 还要根据常见的电子元器件种类进行分类筛选, 确定不同元器件的筛选工作侧重点, 选择合适的技术方法来解决筛选检查的难题。

### 2.1 二次筛选工作范围

#### 2.1.1 筛选半导体分立器件

半导体二极管、三极管及相关的特殊器件都被称为分立器件, 这些器件一般安装在导体和绝缘体中间, 在国内的军工电器上使用频率较高, 是工作人员要运用二次筛选技术着重检查的一种器件。一般应从电子

产品的整机使用需求和设备的运行环境等方面进行综合分析,提前针对半导体的分立器件给出筛选检查的标准,根据这些标准逐一排查同一批次中的器件是否存在质量不合格的问题,出具筛选报告后,才能将元器件投入到使用过程中。

### 2.1.2 筛选微波器件

二次筛选技术还可以用于检查微波器件的质量是否达标,通常人们会将混合器件、有源器件归类为微波器件。由于不同微波器件的使用功能不同,实际的筛选重心也有较大的差异,需要工作人员引起重视。比如,进行微波晶体管的二次筛选工作时,应结合元器件的结构特点、材质特征和人们对该元器件的使用需求,给出基础筛选指标,选用合适的筛选方法。如果筛选工作难度较大,注意着重提升人才的工作素质及能力,或者可以考虑将筛选工作委托给第三方来完成。

### 2.1.3 筛选集成电路

电子产品的共性特征就是需要通电运行,有些便携式的产品可以安装蓄电池来为设备供应电能。所以,在有序展开二次筛选工作时,还要着重完成对集成电路的质量筛选任务。目前,我国集成电路的二次筛选工作存在起步晚的问题,要鼓励相关工作人员主动总结个人工作经验,优化筛选流程,提升工作质量及效率。实践表明,在集成电路筛选环节中,使用效果相对较好的就是DPA分析法,能检查出电路的可焊性、通用性是否达标。基本要求是:人才应主动学习相关技术,掌握灵活运用专业技术解决实际难题的方法。

## 2.2 常用的筛选技术方法

根据筛选时元器件种类的不同,可以使用的技术方法也存在较大差异。比如,常规进行外观质量筛选工作时,大多以基础的目检法为主,也可以配套使用专业仪器进行镜检筛选,以此来降低筛选工作压力,提高工作效率。<sup>[2]</sup>如果电子产品的运行环境具有特殊性,要根据环境特点布置元器件的二次筛选任务。包括耐高温能力测试、振动检测、密封性检测等。与此同时,要通过技术手段估算元器件的存储寿命和使用寿命,还要规范化的展开电测试工作。新时期,在科技信息技术水平不断提高的当下,工作人员正在尝试使用智能化技术来完成二次筛选工作的可行性,以此来满足与时俱进的发展目标。

## 3 电子元器件的可靠性及相关影响因素

### 3.1 电子元器件的可靠性

上文中提到,电子元器件的可靠性分为两大类,一类是固有可靠性,一类是使用可靠性。固有可靠性

主要指的是:元器件在生产过程中基于所使用的生产技术、原材料产生的可靠性,能为元器件的存储安全提供必要保障。通常一种元器件的技术参数、外形特点、物理数据都是保证其具备固有可靠性的关键所在。不过,不同用途下人们对固有可靠性的参数要求有较大差异,需要合理调整二次筛选检查工作的指标。而使用可靠性指的是元器件在投入使用过程中,人才对元器件是否会出现漏电故障、功能异常等问题的一个分析过程,当元器件的使用安全系数达标后,就表示元器件的可靠性符合要求。

### 3.2 影响可靠性的主要因素

要满足可靠性要求,需要从根本上找出会影响元器件可靠性的因素,采取相应的防范管理对策。实际上,任何高精密的电子元器件在投入使用时都有可能存在缺陷。一般缺陷问题分为早期、中期、后期三个阶段,要求工作人员从浴盆曲线的角度分析问题,找到会引发缺陷的根源。例如,环境温度过高,电子产品机身过热,就会导致内部元器件温度升高,进而引发过热反应。与此同时,当电子产品之间的摆放距离过近,也会引发辐射、传导现象,进而导致热耦合,影响设备的可靠性。<sup>[3]</sup>

此外,如果元器件的前期设计方案就不合理,也会直接造成产品缺少可靠性的问题。但很多工作人员都没有提前分析设计方案的可行性,一味依靠个人经验进行电子元器件的生产制造工作,这不仅会浪费生产成本,还会影响元器件的使用价值。上述这些都是相关企业在发展进程中容易遇到的重点及难点问题,需要及时研究解决问题的对策。

## 4 提升电子元器件二次筛选工作质量的方法及注意事项

在完成可靠性分析工作后,工作人员都开始意识到进行二次筛选工作的重要性,正在积极主动地研究如何提升筛选工作的质量及水平。

### 4.1 确认工作的条件及内容

基于二次筛选工作的流程较为复杂,工作难度也比较大,为了发挥出这项工作的重要作用,一般应当在工作开始之前确认工作条件,并合理为人员分配具体的工作任务。基本条件就是要保证二次筛选检查工作流程的严谨性、结果的真实性和完整性能达标。通常企业会提前确定筛选时要使用的方法,对工作人员进行技术交底,做好充足的前期准备工作后,再按照规定的流程完成每一步筛选任务。以集成电路的质量检测为例,要先进行一次筛选,初步筛选大多以抽检

为主,得出结果后,再由工作人员进行精细化的二次筛选。二次筛选时,应根据被检测对象的性质特点来优化筛选方案。<sup>[4]</sup>比如,应进行高温测试、低温测试、绝缘测试和通电效果的测试,全面分析集成电路的使用质量是否达标。要注意将筛选工作的结果详细地记录下来,这样在后续出现争议时,可以结合相关数据来分析引发问题的原因,以此来全面提升工作质量及效果。

#### 4.2 规范有序地进行失效分析

在优化电子元器件的二次筛选方案时,工作人员必须要意识到:提升工作质量是为了让电子元器件的使用价值得到显著的提升,这对于带动相关行业的经济发展,保证电子产品的使用安全有积极的促进作用。针对这个要求,目前很多技术人员都在研究落实失效分析任务的可行性。实际上,失效分析的着力点有两个方面:一是进行良品分析;二是进行失效原因的综合分析,最终的分析结果将决定电子元器件的可靠性变化情况。

一般失效分析主要用于元器件的调试环节中,要保证这项工作具有规范有序的特点,就要完成以下几项任务:首先,应从以往的工作经验中找出哪些流程可以被简化。其次,要确定失效分析的参考指标,当涉及更新指标的问题时,要提前公布指标,保证工作人员能够统一完成对电子元器件的筛选和分析工作。<sup>[5]</sup>最后,应着重对工作中发现质量问题的元器件进行失效分析,判断其是否需要报废处理。

#### 4.3 建立质量管理机制

即便是在信息化时代下,开展电子元器件的二次筛选工作时,也要依托人才的力量。基于此,为了保证人才的工作素质、行为能符合管理规定,企业在组建专业人才队伍,进行人才选拔和管理工作时,应结合基本工作需要,完成对质量管理体系的建设工作,提高工作的权威性和公平性,保证员工能自觉遵守管理规定。现阶段,比较常见的方法就是设置绩效管理机制,采用奖励和惩罚相结合的方式,约束员工的工作行为,激发其工作热情。但这需要先根据岗位职责特点分配工作任务,避免在遇到工作问题时出现职能分不清的情况,这会导致员工之间相互推卸责任,影响企业内部的和谐与稳定。除此之外,企业应专项针对电子元器件建立质量的管理机制,为每一批通过检测的元器件出具质量合格证明,这样受众才会主动购买并使用相应的元器件。

#### 4.4 提升工作质量的注意事项

在加工、采购和使用电子元器件之前,都会由专

业人员组织开展一次筛选检查工作,如何在简化工作流程的基础上,提升工作质量,已经成为各个专业人

才要考虑的重点问题。在实际工作时,要遵守的具体注意事项有:首先,要从人为因素、外部环境因素、元器件自身因素三个角度分析问题,保证全面思考问题后,确定筛选检查工作的出发点和落脚点。其次,在二次筛选时,如果发现了问题,需要先排查是否出现了极性接反的情况,并要规范化地完成对电压、电流的测试,排查静电问题、高温问题会对元器件造成的不良影响,综合评估元器件的可靠性。如果是生产企业,则要根据评估情况考虑能否进一步优化元器件的功能,提升其可靠性,避免元器件无法销售到市场中。如果是购买者,则要重新考虑与其他供货商建立合作关系。此外,二次筛选工作中可以使用的方法方法有很多,具有多元化的特点,要融入创新意识,找到科学处理二次筛选难题的可行对策。

## 5 结语

在筛选检查环节中增加二次筛选的项目,可以从根本上提升筛选工作的质量及效率,让筛选结果具有真实可信的特点。基于此,工作人员开始着重意识到二次筛选的作用,决定优化筛选技术方法,简化筛选流程,降低筛选难度。但这项工作有一定的开展难度,需要保证工作人员的专业素质及能力符合要求,还要由企业提前根据电子产品的实际使用需求给出具体的筛选指标,在确认工作条件、合理分配工作内容、建立完善管理机制的前提下,保证规范有序的完成基础筛选检查任务,真正提升筛选工作的质量及效果,推动新时期元器件筛选工作的稳步开展。

## 参考文献:

- [1] 盛会,刘春雨.电子元器件二次筛选及质量控制措施[J].集成电路应用,2022,39(06):172-173.
- [2] 郑智强,汤子鑫.电子元器件二次筛选质量控制策略[J].电子元器件与信息技术,2021,05(01):10-11.
- [3] 陈静.电子元器件二次筛选及质量控制措施[J].现代工业经济和信息化,2018,08(11):81-83.
- [4] 肖瑞权.电子元器件二次筛选质量控制方法[J].科技创新与应用,2018(20):137-138.
- [5] 刘晴,张瑜.关于电子元器件的二次筛选及可靠性分析[J].计算机产品与流通,2018(02):94.

# 配网系统电力运行中的线损原因及其控制策略

郭崇喜 刘 阳

(宿迁三新供电服务有限公司泗洪分公司, 江苏 宿迁 223900)

**摘要** 随着人们的生活得以不断改善,人们对电能质量和可靠性的要求越来越高,但是供配电线路在运行的同时容易受到周围环境的影响而出现不同程度的线损问题,造成大量电力资源的浪费,给电力企业的发展带来较大的经济损失。从专业人员技术分析的角度来看,供配电线路线损现象发生的主要原因是技术线损和管理线损。技术线损主要是由于技术人员在输配电的过程中产生的各种材料和电能的损耗,而管理线损是由于偷电、漏电或者是技术人员的操作不当造成的,这些已经成为电力企业发展过程中需要重点关注的问题。

**关键词** 配网系统 电力运行 线损原因 无功补偿

中图分类号: TM75

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0118-03

## 1 线损定义及主要内容

线损受到电网运行多方面因素的影响,大多数体现在电量与电能损耗上。导线线损出现的原因较多,主要包括线缆的电阻出现异常作用、电磁场出现涡旋、交变磁场作用及电网管理出现漏洞。首先,针对线缆电阻作用分析,输配电及用电工程中的导线自身存在电阻,具有传导电能的作用,电网中的电流流经导线,会产生一定的热能,通过导线传递给电网周围的介质,进而形成了电网电能的损耗。此类电能损耗的大小具有可变性,根据电流的变化而发生改变,因此,线缆电阻作用产生的损耗又称为可变损耗。电磁场作用下产生的线损为固定的损耗。在电磁场运行中,交流电流经用电工程的电力设备时,会产生额外的旋转磁场,进而形成一定的负载做功,此时,电网中的变压器会受到较大影响,导致电磁场转化为交变磁场,进而出现磁场的涡流现象,电网电压等级波动幅度较大,导致电能出现损耗<sup>[1]</sup>。针对电网管理因素来说,主要指的是电网管理工作中出现的缺陷与漏洞,如用户用电行为不当、电网中仪器设备出现故障等,具有较强的不确定性,无法准确地进行预测,因此,管理方面产生的电能损耗不能通过量化的方式进行衡量。

## 2 影响线损的因素

### 2.1 影响线损的技术因素

1. 线路布局、导线面积。在配电网中,发生的技术性的线路电量损耗主要聚集在线路本身、变压器中。

在对配电网进行规划设计的时候,如果安排不合理,那么线路就会存在重复、重叠等问题,这样就不可避免地使得线路延长,供电的时候电量损耗增加,出现了线路损耗。同时,如果所选用的配电网本身横截面积没有符合相关的技术要求,那么电阻也会进一步增加,从而使得线路损耗增加<sup>[2]</sup>。

2. 变压器选址、容量。在一个功能完整的配电网中,其内部含有的变压器数量非常多,而且类型、容量也各不相同。所以在确定变压器的位置和数量时,要对其进行准确的、科学的计算,这样才能使其不仅能够满足电量控制和调整的需要,还能减少相应的损耗。此外,在对变压器进行选择的时候,要根据用电情况等容量的选择,从而进一步减少线路损耗。

3. 无功补偿。在降低功率损耗的过程中,通常采用较为频繁的方法是无功补偿。当无功补偿装置投入使用后,都会使得无功功率获得增长,从而使得整条线路所承载的电量加大,这样也会进一步使得电网对电能的损耗增多。

4. 三相负荷平衡。在配电网中三相负荷平衡是一种非常理想的运行状态。当三相负荷处于不平衡的状态时,首先电线中会产生相应的电流,同时当电网设备的状态处于经济电流的时候,其没有办法进行正常的运行,从而导致电线损耗增加。此外,这种不平衡会使得配电的电压大小不断地发生变化,处于不稳定状态,这样就会使得变压器的温度上升,使得变压器的损耗进一步加大,最终影响整个电网的正常运行<sup>[3]</sup>。



## 2.2 影响线损的管理因素

1. 电网运行管理。在电力系统中, 变压器的运行会随着用电需要的多少对电压进行控制和调整, 但是如果其在运行的过程中, 较长的时间内都处于过渡配电、长期配电不足、功率不足等情况, 那么整个电网的电能消耗量会非常大, 线路对电量的损耗也会增大不少。

2. 计量装置管理。计量装置在对线路损耗情况进行测算的时候, 所采用的方法非常重要, 其直接决定了计算的准确程度。所以在对线损进行计算的时候, 就需要确保所采用的计量装置具有一定的科学性, 同时还要对其妥善管理。

3. 营业抄核管理。电网运行的过程中其中一个非常重要的部分就是对电量进行抄表、核对、收取, 这一工作看似简单, 但是直接影响着电力企业在对电量进行销售过程中的决策和市场判断。当在对电量的营业情况进行抄核收的时候, 如果发生了抄表错误、遗漏或者减少等情况, 都会直接导致售电量的计算结果发生错误, 那么在进行供电的时候就会失去参考价值, 从而导致供电量与实际使用不匹配, 供电量过多使得线路损耗也增加。

4. 用电检查管理。虽然近几年我国的电网管理能力得到了很大提升, 但是偷电等违法行为和现象仍然还是屡禁不止。所以为了减少和避免线路的损耗, 还要开展好营业普查与反窃电工作, 这样不仅可以维护用电秩序, 还可以提高配电效益。

5. 线损考核管理。电量在线路中的损耗除了技术原因以外, 还有一些是人为导致的。所以相关工作人员在对已经出现的线损进行分析、计算的时候, 就要采用正确的方法对损耗产生的原因、位置、装置等进行判断, 但是如果在对工作人员进行管理、绩效考核、奖励时, 如果相关的制度不合理、工作不到位就会使得其丧失工作的积极性和热情, 从而进一步使得线损升高。

## 3 配电网线损产生的原因

### 3.1 电阻造成的线损

在电网的运行中, 只要它是半导体, 就可能会对电流的快速移动产生阻力, 我们可以称之为电阻, 在整个电网中向外传递电能的整个过程中必须要有效地克服这个阻力, 从而使其产生大量电能的消耗。电能一般由热能进行散发, 损耗量一般随着电流的改变而有所增加, 它也是配电网中不可变性损耗的组成部分。

### 3.2 计量造成的线损

在电网中, 统计性能的基础是电表, 电表的精度直接关系到性能统计的准确性, 如果电表出现偏差, 会导致用户用电量出现异常, 不仅影响电表的恢复电费, 也把这部分的损失变成了电能的损失。选择变压器时, 要选择适合的变压器变比, 对电能表的测量有很大的影响。较小的负载会导致异常的传导损耗, 尤其是负损耗。

### 3.3 无功造成的线损

在电网的运行中, 多数负载往往都是具有非线性特征, 当一个负载不定时地投入到电网中运行时, 会消耗一定的有功功率。如果在一个电力系统中传输的负载有功功率和电压始终保持不变, 则线损和负载功率因数之间的平方成正比: 负载功率因数愈低, 无功功率的消耗愈大, 线损也愈严重。当电网所承载的功率系数大小是 0.7 的时候, 电网中消耗的功率与无功功率产生的损耗是相同的, 可见无功功率开始占据非常重要的作用, 那么这个时候, 线路和变压器中所产生的线损超过 50% 都是来源于无功功率。因此, 适当地提高输出负载的功率因数, 可以减少对配电网传导性损耗。

## 4 配网系统电力运行中的线损控制策略

### 4.1 建立完善的供配电线路管理系统

供配电线路线损问题产生的部分原因是管理不当, 因此电力企业应当建立相应的管理系统, 对线损线路展开相应的检测, 从而使供配电线路线损降至最低。完整的线损管理系统也具有信息录入、自动化设计及信息查询等性能, 线损部分的管理工作更加系统化和全面化。此外, 建立完善的供配电线路管理系统也是当前我国电力企业现代信息化发展的重要保障和体现, 对电力企业提高管理工作的效率具有重要意义<sup>[4]</sup>。

### 4.2 理论线损计算

从理论线损的角度来看, 分析供配电线路线损的理论原因和相应的计算对减少线损有一定的帮助作用, 同时计算得出的结果对后续线损管工作的管理有一定的益处。当前, 我国电力企业在计算线损路线时, 对有功功率损耗和无功率损耗使用的计算方式存在差异, 其具体的计算方式如下:

$$\text{有功功率损耗: } \Delta P_l = 3I_c^2 R \times 10^{-3} \text{ kW}$$

$$\text{无功功率损耗: } \Delta Q_l = 3I_c^2 X \times 10^{-3} \text{ kvar}$$

公式中, R 为每相线路电阻, X 为每相线路电抗, l 为线路计算长度, I<sub>c</sub> 为计算相电流。通过以上的计算

公式能够直接看出线路中输电线路有电阻和电抗两个组成部分,从这两个方面进行计算能够找出线损发生的原因,从而有效避免线损现象的产生。

#### 4.3 整合供配电线路上的无功补偿分配

在交流供电系统中,电感和电容都是必不可少的负载,如电动机、变压器等铁磁性负载,如果没有感性无功的励磁,设备无法正常工作,而无功的存在对能量的传输和交换具有重大意义。发电机需要保持适当的无功输出,才能维系整个电力系统的稳定。但是,无功补偿过多或者过少等分配不均衡的问题,对配电电力负荷都具有较大的影响。因此,为了减少线路线损,提升电能的利用率,需要电力企业在开展应对措施的过程中考虑无功补偿,以集中式或者分散式的方式对供配电线路进行无功补偿,减少线损产生的损失。

#### 4.4 科学合理地规划电网中的电源点

电力企业需要加强管辖范围的配电线路的相关设施设备建设,以此为基础严格控制配电线路的输送半径与馈线之间的负荷平衡。此外,需要及时调整配电网中的超负荷设备,提高用电效率,减少线损的产生。此外,电力企业需要预测和管理负责的网线的综合负荷,促使低压配电变压器与负荷中心相接近,尽可能缩短配电线路的长度。在使用过程中,如果网架频繁发生跳闸的情况,则应当定期检查,重新检查线路,及时处理,帮助排出线损故障,保证线路能安全稳定的运行。

#### 4.5 及时更换供配电线路中的高耗能设备

供配电线路如果长时间维持在高耗能的状态下,不仅会加剧线损的发生,还会对设备产生较大危害。因此,在日常维护工作的过程中,电力企业应当及时发现并且更换这些高耗能的设备,选择耗能低的变压器,以节能型变压器为主。同时,需要对配电变压器开展三相电流平衡的测试,并及时调整三相不平衡负荷。定期检查乡镇周围的变压器等,电网改造和预防性测试等。对于上述表述的因长时间的高压用量而产生线损问题可以直接排查与处理这一片区的用户故障,可以更换采集终端的形式,及时更换不符合标准的设备,也能提高设备的可使用效率。

#### 4.6 加强计量管理工作

为了实现更好的计量管理,可使用电子仪器减少仪器造成的损失,在整个区域推广低功耗、高精度、远程汇总表的所有智能仪器,确保用户性能数据的正确记录。当使用二次回路作为加药方法时,应采取适

当措施降低二次压降。例如,安装专用变压器、增加导体截面或缩短导体长度是保持变压器压降始终合理的必要条件。一段时间后,监控秩序混乱的站区,将测量错误的区域纳入审查区域,并严格检查新增的电表登录信息,防止不合格电表出现在电网中。应定期严格检查以下测量参数:

计量装置检验率 = 实际检验的电能表数 / 到周期应校验的电能表 \* 100%

计量装置校前合格率 = 校前合格电能表数 / 实际校验的电能表数 \* 100%

计量装置现场校验合格率 = 实际现场校验合格数 / 实际现场校验数 \* 100%

计量装置检验率应为 100%, 计量装置轮换率应达到 100%, 电路中计量装置实际校验一定要达到 100%。I、II 类计量装置校验的结果一定要超过 98%; III 类电能表校验的结果一定要等于或者超过 95%。

此外,必须强化抄表员的责任感,避免错误、遗漏或手工抄表,确保抄表数据的客观性和准确性,最大限度地减少由于人为因素产生的线损<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

供配电线路线损问题的产生是不可避免的一种现象,因此电力企业应当重视线损问题,以减少线损造成的不必要的经济损失。对此,电力企业在开展管理工作的同时应当检查和维护各个环节,提高检查工作的效率,确保数据信息的精准度。同时,需要不断强化管理人员的专业能力,组织技术人员召开研讨会,提升供配线路检修工作水平。

## 参考文献:

- [1] 段思科,余勇.计及分布式电源接入配网系统的安稳风险和解决措施[J].电工技术,2021(01):46-48.
- [2] 曹熙,胡文江.浅析电力配网系统自动化新技术的应用[J].科技风,2018(01):176.
- [3] 邹玮平.配网系统中电力工程技术的可靠性分析[J].中国新技术新产品,2017(23):70-71.
- [4] 张剑.配网自动化条件下的配网系统供电可靠性分析[J].通讯世界,2017(15):242-243.
- [5] 伍悦强.基于配网安全管理的风险控制研究[J].中国新技术新产品,2017(09):138-139.

# 风向、风速传感器测量原理及故障排除

段慧娟

(阿拉善高新区气象局, 内蒙古 阿拉善盟 750300)

**摘要** 随着科技技术的引进和飞速发展, 我们国家各个地区的气象台站都配置了专业的气象观测仪器, 我国气象部门日益受到人民的关注。新型自动气象站的广泛使用, 使我们在气象观测领域有了新的提升, 仪器自动化相对比人工观测更加精确, 而且能够省下更多的人力, 为人民生活带来了更大的便捷。基于此, 本文主要对风向、风速传感器的种类和测量原理进行阐述, 并分析其常见的故障与维修维护措施。

**关键词** 风向传感器 风速传感器 种类 原理 故障排除

中图分类号: P425.2; TP212

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0121-03

## 1 概述

风速风向传感器是自动气象站内不可缺少的仪器之一, 自动观测风向和风速的仪器主要有单翼风向传感器、光电式风杯风速传感器、霍尔效应风杯风速传感器、螺旋桨式风传感器和超声风传感器等。

## 2 风传感器的种类及原理

### 2.1 单翼风向传感器

#### 2.1.1 原理

风向感应器为1个低惯性的单翼风向标。风向标随风旋转时, 带动同轴的格雷码盘同时旋转。按照码盘切槽的设计, 格雷码盘每转动 $2.8^\circ$ , 光电管组就会产生新的7位并行格雷码输出, 或者将7位格雷码盘进行光电扫描后, 将数字信号转换为模拟信号输出。

#### 2.1.2 组成结构

单翼风向传感器由风向标、格雷码盘、光电管组、外壳和信号线插座等主要部件组成, 风向标选用质量轻、强度高、刚性好、耐腐蚀的材料制成。部分传感器带有电子调节加热系统, 可防止风向标冻结, 以保证仪器正常运行。

#### 2.1.3 安装

风横臂按南北向水平架设在牢固的风塔(杆)上, 把组装好的风向传感器安装在风横臂上, 传感器中轴应垂直, 风向传感器在北侧, 方位指向正北, 风向标中心距地高度2m~12m。

#### 2.1.4 调试

风向传感器安装完成后, 输入命令查看返回值, 确认仪器工作是否正常。

#### 2.1.5 日常维护

(1) 定期巡查风向标转动是否灵活、平稳; 风线

缆接头防水性能是否良好是否, 必要时更换防水胶布。

(2) 台风、冰雹、冻雨等恶劣天气可能会造成风标板或轴承变形, 致使传感器转动不灵活, 强低温雨雪天气可能会使风向传感器冻结。出现上述天气时, 台站里的工作人员要时刻注意观察着传感器的运作, 一旦发现数值长时间停止不动或者是数值跳跃过大这种情况, 应及时处理, 避免长时间数据异常。(3) 风向风速传感器每年都需要维护, 定期维护每年至少要保底一次。维护内容主要为检查以及校准风向标指北方位。(4) 每到雷电频发的时节都要对传感器的防雷设施进行维护。(5) 按业务要求定期进行检定, 检定周期应不超过两年。(6) 当设备故障时应及时进行维护或维修。

### 2.2 风杯风速传感器

#### 2.2.1 原理

光电式风杯风速传感器采用光电技术: 光电转换器和截光盘都是信号发生器的组成部分。一旦光电式风杯开始运作, 通过主轴带动截光盘旋转, 光电转换器进行光电扫描产生脉充信号。这个测量过程换算成线性方程为:

$$V=a+b \cdot F \quad (1)$$

式中 $V$ 为风速, 单位为m/s;  $a$ 、 $b$ 为常数;  $F$ 为脉冲频率, 单位为Hz。

霍尔效应风杯风速传感器采用电磁感应技术: 其信号发生器采用霍尔开关电路, 内有36只磁体, 上下两两相对。风速传感器上的风杯开始运作的时候, 带着主轴磁棒盘一起形成了一个小磁场, 其线性方程为:

$$V=c \cdot F \quad (2)$$

式中 $V$ 为风速, 单位为m/s;  $c$ 为常数;  $F$ 为脉冲频率,

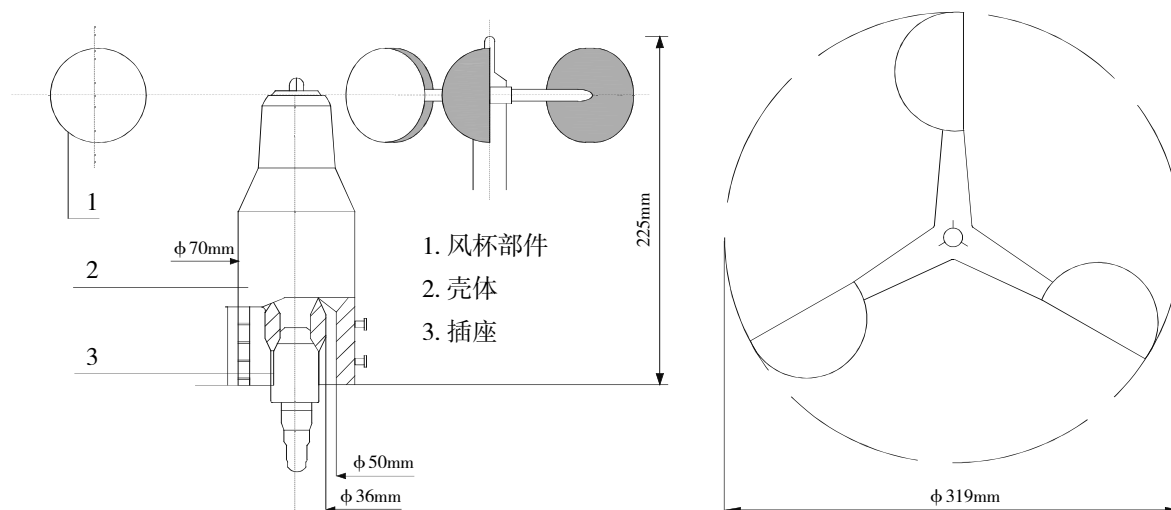


图1 风速传感器外形结构图(单位: mm)

单位为 Hz。

### 2.2.2 组成结构

风杯风速传感器外形结构如图1所示。

### 2.2.3 安装

风横臂按南北向水平架设在牢固的风塔(杆)上,把组装好的风速传感器安装在风横臂上,传感器中轴应垂直,风速传感器在南侧,风杯中心距地高度2m~12m。

### 2.2.4 调试

风速传感器安装完成后,输入命令查看返回值,确认仪器工作是否正常。

### 2.2.5 日常维护

(1) 定期巡查风杯转动是否灵活、平稳;风线缆接头防水性能是否良好,必要时更换防水胶布。(2) 台风、冰雹、冻雨等恶劣天气可能会造成风杯或轴承变形,致使传感器转动不灵活,强低温雨雪天气可能会使风杯传感器冻结。出现上述天气时,要密切观察传感器工作情况,发现异常(如风速长时间为0m/s),应及时处理,避免长时间数据异常。(3) 每年春季对防雷设施进行全面检查,复测接地电阻。(4) 业务要求定期进行检定,检定周期应不超过2年。(5) 当设备故障时应及时进行维护或维修。

## 2.3 螺旋桨式风传感器

### 2.3.1 原理与组成结构

螺旋桨式风传感器是集风向风速测量功能于一体的传感器,传感器由风向组件、风速组件、传感器壳体、安装杆、指北套件和信号变送器等部件组成,其外观示意如图2所示。

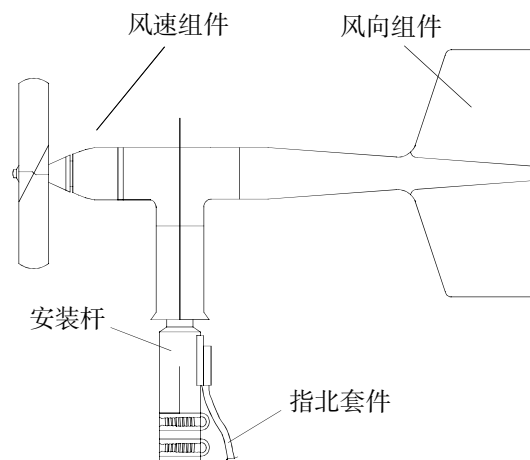


图2 螺旋桨式风传感器外观示意图

风速组件由螺旋桨、风速转轴、风速发电线圈等组成。在运作的时候,螺旋桨会随着风力而转动并且会连带着磁极一起旋转,这个过程透过线圈画出可以明显了解到转的频率和风速的速度是成正比的。<sup>[1]</sup>

风速与正弦频率信号的关系为:

$$V=k \cdot f \quad (3)$$

式中  $V$  为风速,单位为 m/s;  $k$  为换算系数,单位为  $\text{m}/(\text{s} \cdot \text{Hz})$ ;  $f$  为正弦频率,单位为 Hz。

风向组件由尾翼、风向转轴、风向电位器等组成。当尾翼随风向转动时,转轴带动电位器的调节指轮转动,电位器的调节比例与风向对应,即 0%~20% 对应于 0°~360°。风向角度以传感器壳体上的指南线位置为 180° 参考点。

螺旋桨式风传感器一般还配有信号变送器,用于将风速正弦频率信号转换为幅度为 5V 的矩形波频率信

号,将风向电位器阻值转换为与 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 风向对应的 $0V\sim 5V$ 模拟信号。

### 2.3.2 安装

(1)螺旋桨式风传感器应采用风杆或风塔安装,风传感器电缆线从风塔上配备的金属穿线管或风杆内部中穿出;风传感器的指北标识应指向正北,方向误差应小于 $5^{\circ}$ 。(2)在风塔或风杆顶部装配一个垂直于地面的传感器固定杆,再将风传感器装到固定杆上。将定位卡环向上移使定位凸块嵌入风传感器的定位凹槽内,转动定位卡环和传感器,使凹凸定位处指向正南,收紧定位卡环和传感器上的不锈钢喉箍,固定定位卡环和风传感器。(3)信号变送器固定到安装杆上传感器下方位置,将风传感器电缆接入到信号变送器中,风传感器电缆穿进采集箱防水接头,与采集器或接线端子排的对应端子连接。(4)风传感器感应部件的中心距地面高度应为 $2m\sim 12m$ 。

### 2.3.3 调试

风传感器安装完成后,输入命令查看返回值,确认仪器工作是否正常。

### 2.3.4 日常维护

(1)防缠绕。(2)由于精密滚珠轴承磨损导致启动风速过大时,应进行更换。(3)更换精密滚珠轴承和风向电位器时应按规定操作。(4)每年春季对防雷设施进行全面检查,复测接地电阻。(5)按业务要求定期进行检定,检定周期应不超过2年。(6)当设备故障时应及时进行维护或维修。

## 2.4 超声风传感器

### 2.4.1 原理

超声波在空气中的传播速度会与气流速度叠加,若传播方向与风向相同,其速度增大,反之则速度减小。通过测量二维的气流速度并进行矢量运算得到风向、风速值。

超声风传感器通过测量超声波在空气中传播的时间来计算风速,一般采用时差法来测量。时差法是通过一对超声波换能器探头在相对的两个方向分别发射和接收超声波脉冲,测量两个方向的传输时间,计算得到气流速度。发射端超声换能器在激励电路的驱动下,发出超声波脉冲,接收端将接收的超声脉冲转换成电信号并进行处理,从而测得超声波脉冲从发射到接收的时间。通过两个方向传输时间计算气流速度的方法如下:

$$V = \frac{L}{2} \left( \frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right) \quad (4)$$

式中 $V$ 为气流速度; $L$ 为发射、接收探头的距离; $t_1$ 、 $t_2$ 为超声波脉冲在两个方向的传输时间。

### 2.4.2 组成结构

超声风传感器由超声换能器、激励电路、信号处理电路等组成。

## 3 风传感器的故障判断及维修

### 3.1 风向传感器故障判断及维修

判断风向传感器有无异常的方法需要人工观察,比如当北方有冷空气来袭,风向传感器显示测量却是其他方向,这个时候就说明出现故障,一般产生原因就是风向传感器在安装时指北标志出现问题。

若发现风向传感器的风向标转动数值并无明显变化,那么一般这种情况的产生缘故是供电系统不符合要求,可能是供电电压值过小,或者是没有电压,还有一种情况就是CAN总线发生了短路或者是断路。如若上述这些都没有问题,有可能是风向传感器轴承太脏或轴承干涩,需要清洁维护。<sup>[2]</sup>

### 3.2 风速传感器故障判断及维修

风向风速传感器在气温较低的情况下容易出现冻结的状况,因此风向风速传感器内部都要安装加热硬件,加热硬件故障也是风向风速传感器发生故障的原因之一,加热软件可以在冷天的时候维持风向、风速传感器的温度保持仪器运作,一般气温低于 $4^{\circ}\text{C}$ 以下加热硬件就会开始运作。但是如果维护不当,风向风速传感器内的加热软件停止了运作,那么当降温的时候,风向风速传感器的测量数值差异就会发生很大的变化,这个时候相关人员就要将风向风速传感器内的加热硬件取出并替换维修,还要注意在风向风速传感器的外壳缝隙上做一些防水的处理,重新安装风速传感器。

## 参考文献:

- [1] 柯莉萍,陈银东,张玉远,等.基于单片机的风向风速传感器防冻装置设计[J].气象水文海洋仪器,2020,37(02):40-42,52.
- [2] 张维嘉.机场机械风传感器工作原理与故障分析[J].中国航海,2020(05):38.

# 污水处理厂污水处理节能技术改进策略分析

肖 焯

(宜春市方科污水处理有限公司, 江西 宜春 336000)

**摘 要** 环境问题是一个突出问题, 随着经济的快速发展以及人们理念的转变, 人们开始意识到环境保护的重要性。这一情况下, 污水处理厂的建设数量和规模都在逐步扩大。受到传统技术的限制, 污水处理厂在进行污水处理时产生的能耗较大, 因此关于污水处理节能技术的改进研究非常有必要。文章阐述了污水处理厂污水处理技术应用现状, 分析了当前在污水处理方面存在的能耗问题, 探讨了污水处理厂污水处理节能技术改进的必要性。从预处理技术、设备选型、微生物技术、曝气系统等角度分析了污水处理厂污水处理节能技术的改进思路和策略, 希望能为相关单位提供参考。

**关键词** 污水处理 节能技术 处理工艺

中图分类号: X7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0124-03

在现代文明社会发展历程中, 污水处理厂作为与生态环保事业息息相关的单位, 在减少生态污染、维持社会经济可持续发展方面发挥了积极作用。但是, 在传统技术条件的限制下, 污水处理厂在处理污水时也会涉及大量资源和能源的消耗。因此, 一直以来污水处理厂的技术升级和优化, 一般有两大方向, 其一是提升污水处理效果, 其二则是降低能耗<sup>[1]</sup>。在社会经济发展进入新常态的背景下, 更需要结合污水处理厂运行中存在的实际能耗问题, 对污水处理节能技术的改进思路和方法进行进一步研究。

## 1 污水处理现状分析

关于污水处理厂污水处理节能技术的研究, 主要是指基于污水处理厂开展污水处理工作的实际情况, 在保证污水处理效果的基础上, 减少整个过程产生的资源及能源消耗<sup>[2]</sup>。在污水处理厂的实际运转中, 需要用到多种污水处理设备及设施, 而这些设备设施在运行中会产生多种资源的消耗, 同时也伴随着大量的电能消耗。我国传统污水处理厂用到的设施设备基本上没有配备节能措施, 同时在运行管理中也忽略了节能管理, 导致污水处理厂的能耗极大, 显然这与污水处理厂本身的生态价值是相悖的。另外, 在污水处理厂的日常运作中, 高能耗势必会带来高运营成本, 导致污水处理厂运营压力过大<sup>[3]</sup>。例如, 在污水处理厂中, A/O工艺作为普遍应用的污水处理方法, 虽然具备污染物去除率高、运行稳定可靠的优点, 但是相关设施运行过程中的污泥内回流量较大, 产生的能耗较高, 导

致污水处理费用过高, 影响污水处理厂效益。

## 2 污水处理技术运用问题分析

现阶段, 在开展污水处理过程中, 存在的问题及不足表现在以下几个方面:

1. 传统污水处理厂的污水处理系统中, 涉及大量用电设备设施的应用, 在很多地区污水处理厂长期处于高负荷运行状态下时, 产生的电能消耗是十分巨大的。如今污水处理厂污水处理系统中的污水提升泵、鼓风机曝气等均属于能耗较高的设备, 其中污水提升泵在从污水采集、引流到处理达标的全流程中都需要保持运行状态, 并且在污水处理量日益增多的情况下, 污水提升泵能耗问题将更为严峻。而鼓风机曝气装置在目前很多污水处理厂中都占据重要地位, 该类设备主要是基于活性污泥法实现鼓风机曝气功能, 即将空气输送至曝气池, 使之以气泡的形式进入混合液之中, 为活性污泥中的微生物活动提供理想环境。但是耗电相对较多, 这导致污水处理缺乏经济效益<sup>[4]</sup>。

2. 在传统的污水处理厂运转过程中, 为了满足相关污水处理工艺的应用需求, 需要消耗大量的药剂<sup>[5]</sup>。例如, 在处理多种含泥污水时, 沉淀是比较常见的处理方式, 而为了让污水中的污染物质凝结、沉淀, 需要消耗大量的絮凝剂。絮凝剂主要由聚合氯化铝及其他相关原料制成, 其在污水沉淀吸附处理中属于主要消耗型材料, 也是很多污水处理厂日常运营成本的主要构成之一<sup>[6]</sup>。值得注意的是, 采用传统工艺制成的絮凝剂在发挥作用之后无法被回收进行再利用, 处置不

当还可能造成环境污染。

3. 水资源浪费问题比较突出。在现代污水处理理念下,传统污水处理工艺仅仅将目光集中于对污水中污染物的处理,而忽略了对污水的再利用。具体来看,传统的污水处理机制比较单一,并没有针对污水污染类型进行精细分类,分辨污水处理是否达标的标准也较为单一<sup>[7]</sup>。但事实上,在现代污水处理专业领域中,一些污水在经过处理之后是可以被回收利用的。这就意味着在传统工艺下的污水处理厂直接排放了很多具有再回收价值的水资源,也变相导致了水资源浪费的问题。

### 3 污水处理技术运用的必要性分析

现阶段,一些污水处理厂对相关技术的运用,虽然基本上解决了各个地区工业污水以及生活污水的处理问题,但是因此而产生的能耗及相应费用也一直处于较高水平,而这也是多数地区污水处理相关工作所面临的同样问题。目前最为有效的方式就是对污水处理厂的污水处理技术工艺进行改进提升,而改进的主要方向则是节能降耗<sup>[8]</sup>。当然,污水处理厂的节能技术改进还拥有多方面意义,主要如下:

1. 促进污水处理厂从粗放式向集约化、精细化处理方向发展传统污水处理工艺涉及多个处理工艺,各处理工艺及环节都要配置体量庞大的设施及设备,占用空间大且运行管理难度高,同时处理效率较低。而在污水处理工艺节能改进的过程中,在保证处理效果的基础上精简处理程序也是主要方法之一,加上一些自动化处理设备及设施的应用,可以对传统污水处理设施设备体系进行精简,实现集约化、精细化处理<sup>[9]</sup>。

2. 规避二次污染风险在传统污水处理厂的污水处理中,会涉及一些药剂及相关添加剂的使用,而这些材料使用过程中以及使用之后,都可能产生一些污染物,产生二次污染风险。而在污水处理工艺节能改进中,可以有效减少使用有污染风险的材料,避免二次污染。

3. 提高污水处理厂效益显然,在污水处理厂的日常运行中,能耗与其消耗的成本是直接挂钩的,通过工艺改进可以有效减少能耗费用,提升污水处理厂效益,进而实现污水处理相关环保产业的良性发展。

### 4 污水处理技术的运用策略分析

在进行污水处理过程中,要注重对污水处理技术进行有效的运用,尤其要注重对当前社会经济发展形势、发展特点做好把握,做好污水处理技术的更新换代,

提升污水处理的效果及质量。对此,污水处理厂对污水处理技术运用时,可以从以下几个方面进行把握:

#### 4.1 科学采用预处理技术,平衡处理工艺负荷

在正式对污水中的污染物进行处理之前,科学的预处理环节都是不可或缺的。因此,关于污水处理厂污水处理工艺的改进,应当根据待处理污水的实际特征,对其进行科学预处理。例如,如果污水的含砂量较高,应当配置沉砂池或砂水分离器,将污水中颗粒较大的砂截留下来,减少其对后续污水提升及分解处理环节的影响。在比较常见的曝气工艺中,可以同精准的预曝气处理,减少核心曝气装置的能耗。需要注意的是,在污水处理厂配置预处理装置时,应当重点分析污水的污染物类型,在污水处理工艺流程的前期阶段,做好沉淀、分离处理,减轻后续处理工艺压力,同时也可以有效平衡各处理环节的负荷,达到减少能耗的目的。

#### 4.2 做好设备选型,科学改造污水处理工艺

在污水处理厂的污水处理工艺改进中,关于设备优化选型和技术升级是主要方向。首先,污水处理厂需要积极淘汰传统处理效率低、能耗高的工艺设备,选用更为先进的设备设施。通常情况下,关于污水处理设备的优化选型,一方面是采用更为科学的污水处理工艺,这类工艺本身的能耗较低;另一方面是设备配置了节能降耗装置,可以有效减少单位作业量内的能耗。其次,应当针对污水处理厂的污水处理量,对污水处理流程进行优化,减少因不科学的处理方式,而导致能耗过高的问题。下面,对前文提到的设备能耗问题进行分析:

1. 污水提升泵站节能处理在污水处理流程的污水提升环节,扬程与水泵能耗直接相关,因此可以结合对污水处理厂地势以及各设备设施布置情况的分析,让集水池适当保持高位运行,以达到降低水泵扬程的目的。然后,可以采用加装了变频装置的水泵,在满足日常污水提升输送需求的基础之上,减少能耗。另外,还需要根据污水处理厂的污水处理任务,对污水提升流程进行科学的安排,确保机组均衡运转,可以进一步减少污水处理厂能耗。例如,针对污水提升泵的变频处理,结合管理优化,使其能耗降低。除此之外,采用多级动态液位控制技术,即在污水处理时,通过科学控制机组运行台数及转速,维持水泵流量均匀运行。当所需污水提升量较大时,增加运转台数,减少

单组水泵的转速增加量,在适应水流变化的基础上,减少能耗。

2. 鼓风曝气装置的节能处理。目前很多污水处理厂采用的污水处理工艺都是活性污泥法,对鼓风曝气装置的依赖性较强。显然,优选高效且节能的鼓风曝气设备是减少污水处理能耗的关键举措。目前市面上具有较好节能价值的鼓风曝气设备有单级离心鼓风机、罗茨风机、空气悬浮鼓风机等,其在同等运行条件下的节能表现都比较好。例如,污水处理厂的节能改造中,引进空气悬浮鼓风机,该设备利用空气力场让轴悬悬浮运转,由于轴承受到的摩擦力大幅度减少,整个设备运行中的能耗大幅度下降。在此基础上,该设备装配的变频器还可以在不影响污水处理效率的基础上,合理调节风量,进而减少能耗。值得一提的是,在实际的污水处理中,温度比较低的季节或地区,污水处理厂也可以通过适当降低曝气量的方式来减少能耗。

#### 4.3 对处理工艺优化,减少资源消耗

在对污水处理厂污水处理技术进行节能改进时,应当结合污水处理的具体流程或运行工况,制定科学的工艺优化措施。比如,污水处理厂的药剂消耗一般产生于沉淀、分离、消毒处理等环节,比较常用的药剂材料包括无机盐类混凝剂、有机高分子混凝剂等,不同药剂的功能和作用方式存在差异,因此可以根据污水处理的具体场景和需求进行优化应用。一般情况下,为了去除污水中的污染物磷,可以使用生物除磷或化学除磷技术,前者甚至可以达到完全不使用药剂的水平,而后者则是通过使用高分子混凝剂来减少对常规药剂的消耗量。在污水消毒环节,比较常见的方法有加热消毒、紫外线消毒及微波消毒等物理方法,以及通过二氧化氯、臭氧、重金属离子等进行的化学消毒。关于与消毒工艺的节能改进,通常是要结合污水本身的污染物含量情况,优化消毒剂的配比,组合应用物理法和化学法的方式,来减少对药剂及电能的消耗。

#### 4.4 建立科学标准,提升节能管理质量

在对污水处理厂污水处理工艺进行节能改造的过程中,管理方面的优化也有助于减少能耗。首先,应当根据污水处理厂污水处理工艺的具体流程,建立各个环节的节能降耗标准,作为开展节能管理工作的参考依据。其次,针对各类污水处理设备、设施的运行,设定标准化的操作和管理机制,确保对所有设备设施

的操作方式规范合理。同时,通过结合不同时期污水处理任务变化情况,科学安排设备及人员配置,在减少能耗的基础上,提高污水处理厂运转效率。另外,做好污水处理厂各类设备设施的保养维护,减少故障率和非正常运行状态,有效发挥设备设施的节能降耗功能。<sup>[10]</sup>最后,强化对污水处理厂所有人员的节能降耗意识、技能培训,为建立长效节能降耗工作机制提供支持。

## 5 结语

综上所述,针对目前污水处理厂能耗过高的问题,应当积极更新理念,对污水处理厂各污水处理环节的能耗影响因素进行全面分析。在此基础上,通过科学配置预处理流程、优选污水处理设备设施、采用节能降耗工艺等方式,减少污水处理流程的能耗。同时,结合严谨、科学的节能管理机制,进一步减少污水处理厂运行管理期间不必要的能耗。唯有如此才能进一步发挥污水处理厂的生态价值及公共服务价值,为社会的健康稳定发展做出关键贡献。

## 参考文献:

- [1] 王乃亮,黄慧,高磊.污水处理厂污水处理节能技术改进研究[J].资源节约与环保,2022(05):68-71.
- [2] 石磊.电气节能技术在污水处理厂的应用[J].电子技术,2021,50(11):120-121.
- [3] 沈东.污水处理厂土建工程施工要点及技术改进[J].建筑技术开发,2021,48(16):110-111.
- [4] 殷步洲.污水处理厂污水处理节能技术[J].大众标准化,2020(24):200-201.
- [5] 冯雅彬.煤矿污水处理厂离心泵节能的技术改进[J].机械管理开发,2019,34(12):189-190.
- [6] 魏继壮,王刚.城镇污水处理厂氧化沟工艺节能技术措施探讨——以新疆交河西镇为例[J].环境与发展,2019,31(12):87-88.
- [7] 何长鹏.污水处理厂污水处理节能技术改进研究[J].节能,2019,38(08):65-66.
- [8] 刘小霞.关于污水处理厂污水处理节能技术思考[J].清洗世界,2019,35(06):52-53.
- [9] 任勇.污水处理厂污水处理节能技术[J].建材与装饰,2019(16):143-144.
- [10] 周兴贵.污水处理厂污水处理节能技术[J].科技创新与应用,2019(12):150-151.