

科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2022/04 (中) 总第 492 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

社长助理：秦强

编辑部主任：易瑞霖

编辑：刘聪 王颖 胡鑫 张楠 辛美玉

李瑞鹏 张娅玲 朱寒薇

美术编辑：王敏

编辑出版：《科海故事博览》编辑部

地址：云南省昆明市环城西路 577 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 4 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、印刷版和电子版（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 一种新型的海洋探测装置设计
..... 姜霁航 隋沐航 刘嘉毅 范云菲 梁欣
- 004 射频微波网络非线性测量技术探讨
..... 郑欣超
- 007 关于新能源光伏发电技术的思考
..... 宿娟娟
- 010 土木工程软弱地基结构特殊保障技术
..... 赵伟
- 013 轨道交通牵引供电系统安全运维技术研究
..... 李楠
- 016 10kV 电缆故障分析及运行维护措施
..... 秦广川

智能科技

- 019 大数据时代人工智能在通信技术网络中的应用
..... 林涛
- 022 人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用
..... 王旭
- 025 智能分类垃圾桶的发展现状及前景分析
..... 安彦旭 隋沐航 范磊 于联周 马一迪
- 028 电气自动化技术在电力系统中的应用研究
..... 陈岩
- 031 风电场远程集中监控系统的建设
..... 张弼博

工业技术

- 034 建筑工程施工中深基坑支护的相关技术研究
..... 刘毅
- 037 建筑工程施工中的防水防渗施工技术应用分析
..... 左坤方
- 040 试析预应力技术在公路桥梁施工中的应用
..... 卢腾
- 043 水利工程中河道生态护坡施工技术
..... 张永
- 046 水利工程河道生态护坡施工要点分析
..... 胡学娟

目录Contents

生物科学

- 049 大气污染环境监测技术及治理方案探析..... 王晓东
052 石油化工废水处理技术研究..... 王元喜
055 火力电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析..... 梁海松
058 园林绿化植物栽植技术探析..... 胡海涛 马兴光
061 园林绿化树木移植技术及移后养护..... 马兴光 胡海涛

科创产业

- 064 BIM技术在电力工程造价中的应用..... 田文倩 李 妍
067 压力容器设计及制造过程中降低应力集中的措施..... 孙 猛
070 声发射技术在压力容器无损检测中的应用..... 陈志强
073 热能与动力工程的应用及其对环境的影响..... 姜 霞
076 新形势下热能与动力工程在火电运行方面的应用..... 陈信冲

管理科学

- 079 水利工程管理现代化探究..... 李文龙
082 水利水电工程施工质量与安全管理探讨..... 严锦科
085 试论光伏电站的工程建设项目管理策略应用..... 于清泉 张 璁
088 轨道交通运营安全风险预控管理体系的建立..... 薛振龙
091 铁路桥梁施工管理中的安全与质量控制..... 夏志龙
094 高校基本建设工程施工现场管理策略..... 丁 涛
097 高校工程招标与施工结合管理深化研究..... 符经纬

科教文化

- 100 低碳理念的绿色城区建设探究与实践..... 刘艺森
103 某停车场滑坡分析及治理措施..... 李继涛
106 基于事故统计分析的城市轨道交通运营安全和可靠性研究..... 王 莹
109 大型人员密集场所消防安全疏散设计中存在的问题探索..... 石慧刚

科学论坛

- 112 露天煤矿绿色开采技术研究..... 胡峰铭
115 道路桥梁工程常见病害防治法..... 赵志伟 郑仁荣
118 电子汽车衡常用的检验方法和日常维护..... 王潇垒 杜英杰
121 水轮机转轮体活塞孔误差分析及解决办法..... 王 帅
124 土木工程建筑混凝土的施工温度应力分析及养护..... 杨 辉

一种新型的海洋探测装置设计

姜霁航 隋沐航 刘嘉毅 范云菲 梁 欣

（沈阳城市建设学院，辽宁 沈阳 110167）

摘 要 基于仿生原理，我们模仿了海扁虫的柔性特点，并参考这种运动状态，利用机械结构设计了一个在水里可以自由移动的“探测仪”。由于其形状特点鲜明，所以能够在各种特殊地形下进行相应的工作作业，并且它可以实现在不同水质水体下进行相应的上浮、下潜，进而进行无差别探测检验工作。

关键词 仿生原理 海洋探测装置设计 海扁虫

中图分类号: P71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0001-03

1 前言

在未来，仿生机械鱼在海洋产业发展的过程中发挥着重要作用，它能深入海底进行探测和作业，除了提高产业人员的安全之外，还能节省一定的资金开销。

21 世纪是人类开发海洋的世纪，随着海洋开发需求的增长及技术的进步，适应各种非结构化环境的水下机器人将会得到迅猛的发展。可以预见，仿生机械鱼以其效率高、机动性好、噪音低、对环境扰动小的优势将得到广泛应用。

目前，仿生机械鱼市场正处于初级阶段，大多数是安装了特定的传感器，类似于鱼雷的设备，再与全球各地与船舶结合使用。仿生机器鱼获得的信息有助于科学家预测水底的环境变化，推测全球变暖的程度，还可搭载水质传感器，监测一系列水质参数。同时有望用于军事方面，完成军事侦察、反潜、防鱼雷等特殊任务，应用非常广泛，前景一片大好。

不断完善仿生机械鱼的运动机理，随着研究的深入及驱动装置的不断优化，未来的仿真机械鱼将会效率更高，灵活性更强，性能与真正的鱼更加接近。^[1]

随着人工智能、自动控制、计算机技术等多种学科的进一步发展，仿生机械鱼将会具有信息交互、环境感知等能力，在紧急情况下可实现自我保护，从而进入更危险的环境工作，完成更复杂的任务。水体污染的形式多种多样，产生水体污染的具体水域情况各不相同，其产生的污染因素也大不相同，并且污染程度不一样，使得普通机器对于水质检测的难度大大增加。想要对具体污染对症处理，首先需要对水质进行具体分析，因此需要机器具有一定的水质细致化分析能力和能在多种环境下工作的适应性能力，进而得以分析所测量水域的实际水质情况，并能取得良好反馈。

据此原因，我们小组设计了仿生海扁虫来对水中的污染物进行实时的监测，并通过污染物的含量对水质做出基本判断，运用物联网技术将实时数据传输到移动设备上，让研究人员对不同区域的水质都能方便快捷地了解判断，以便于进行更深层次的研究。

本设计结合水中“海扁虫”的运动特点、形状及大小，利用简单的机械结构做出的仿生鱼可以达到上述的基本要求，并且由于其形状特点鲜明，还可以适用于比较复杂的地形。

2 “海扁虫”的结构设计和运动原理

根据海扁虫的整体结构，身体扁平，运动时两翼柔性煽动来促使其运动，本文设计的结构利用曲轴转动带动滑块进行主运动，再由另一根杆来锁定滑块的行程，本作品采用抗弯折和耐腐蚀性比较强，同时整体质量又比较轻的碳纤维杆。为了模仿海扁虫的匀速前游，在均匀的水流中计算胸鳍模型产生的推力（等于鳃鱼躯干受到的流体阻力）以及流场结构，结果发现，推力具有小幅振荡的特征，流场出现了反卡门涡街的流场结构。基于涡动力学的涡量矩理论，分析了流场的动量及动量的变化，从而建立了推力与尾涡之间的关联关系。分析结果表明：（1）平均推力等于反卡门涡街的横向间距、胸鳍模型的波动频率和反卡门涡的强度三者的乘积；（2）在一个波动周期内，鱼体获得了两个推力峰值，这是与周期内脱出的一对正负涡有关。以海扁虫的基本运动作为模板，利用其波浪运动稳定性的特点设计出波动胸鳍的构造，同时运用曲轴滑块结构相互配合运动，增加其稳定性和平衡性。这只仿生海扁虫与靠摆动尾鳍游动的普通机器鱼不同，它靠身体两侧的鳍状防水材料薄膜产生波浪，借此推动身躯。通过这种起伏运动，仿生海扁虫可以控制自

身运动。利用电机作为牵引,加以无线电为媒介,实现相应遥控,一同构建运动板块。可实现近似于海扁虫的波浪状运动,并通过螺旋桨控制其转向。同时运用其形态结构合理布置构建安装检测模块,通过检测模块对水质可以进行相应的测量,可发现多种污染物加以物联网技术可将结果传达到手机上,实现对于水质的实时监控测量。

为了保证主运动的整体滑块做波浪运动,通过计算和实际实验,我们把每个曲轴之间的角度定为 60° 。

在两边运动的设计上,我们在每个滑块的底部安装了 12mm 长的碳棒,目的是放大主运动的效果,在其上安装“翅膀”,其材料为食品级硅胶,具有很好的伸缩性,可以完美地展现出海扁虫的运动状态。

在其底部还装有空腔,换向阀和螺旋桨,其目的是为了实现上升和下沉,螺旋桨保证了其在水中阻力的作用下也能够正常的转弯。^[2]

3 “海扁虫”的运动设计计算

3.1 确定主轴辅助轴的位置关系

为了保证两翼的“翅膀”波浪形运动,我们分别在其曲轴的极限位置进行测量,保证在其基础上能进行正常的运动,以其位置建立三角模型,上方顶点的位置为主轴,下方尖角的位置为辅助轴,通过向量计算 $\vec{A} \cdot \vec{B} \times \vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} \cdot \vec{C}$ 和 $a^2 + b^2 = c^2$ 勾股定理,得出了两轴的垂直距离为 26mm。

3.2 主轴-曲轴的角度确定

这是形成波浪形运动的主要结构,为了保证整体的结构和实际的运动过程,根据我们的多次实验,设定为每一个曲折部分的角度为 60° ,形成一个环体轴,类似于摩托车发动机的主轴。经过多次的实际测试,这种角度可以最大程度地呈现出波浪的形状,同时在水中的运动也能达到预期的运动效果。

3.3 运动的自由度分析

本创作的机械结构由两条主轴(曲轴)构成,每一个部分的曲轴带动一个曲柄进行往复运动,可以把它理解成每一个小部分组成在一起,从而进行整体运动。

$$T = NP - P_1 - P_2 = 1$$

由于机构自由度等于机构原动件数,故该机构有确定运动。

3.4 整体结构的受力分析

承水中阻力:主要来源于运动时设计品的“翅膀” $F = 1/2 \times C \times \rho \times v^2 \times s$ (ρ 为密度, v 为速度, s 为垂直方向横截面积, C 为阻力系数, C 的取值不仅与水

本身性质有关,还与该物体性质,温度等一系列要素有关)。

滑块:自身重力 G ,轴运动时给块的挤压力 F 动,轴面与块接触相对运动时的摩擦力 F 。

轴:自身重力 G ,块作用在轴上的挤压力 F ,轴在电机作用下产生的扭矩 $T = 9550P/n$ (T 为扭矩, P 为电机的输出功率, n 为电机转速)。

4 主要结构曲轴滑块结构的设计思路

本设计产品主要传统结构为曲轴滑块结构,在设计之初,小组想使用轴孔结构来连接各个曲轴,当曲轴旋转时,曲轴中心的横杆会带动滑块向上、向下运动,在整个运动中,曲轴的横杆始终处于滑块内部,在空间上所占活动体积较小,便于节省空间。其中曲轴的宽度用来控制滑块摆动的幅度,当曲轴尺寸越宽,滑块摆动的幅度就会越大,滑块的体积也会越大。在保证滑块体积湿度的情况下,本小组选定了曲轴最合适的宽度^[3]。在此宽度情况下,滑块既能保持较为仿真的摆动幅度,也在最大程度上缩减了体积。因为制作第一版曲轴滑块结构时因打印精度影响,曲轴之间存在不同心的问题,此问题会导致滑块摆动幅度不均匀的情况。而且在滑块与曲轴横杆配合方面,曲轴宽度过短,导致安装时滑块与曲轴配合不良,进而发生卡顿。^[4]

因此团队对结构进行了更改,将曲轴曾经的轴孔结构更改为孔结构,在其中插入碳棒充当连接结构。采用碳棒充当连接结构在于可以根据滑块位置来选择每个曲轴之间的间距,尽管此结构解决了曲轴同心度的问题,但是此结构对于来自于轴向的扭力并没有良好的稳定效果,会出现碳棒与曲轴孔洞发生相对旋转运动状况,导致此曲轴后方的其他曲轴无法传递运动,因此小组采取了新的结构。

因结构在原有基础上增大了曲轴横杆的长度,滑块与曲轴横杆的配合空间进一步增大,安装时的容错率有一定加强。在曲轴结构方面,本组在主体结构上回归了第一版的结构,并且使用了精度较高的打印机。在连接方面,本组将第一版的轴孔连接改为花键连接,花键连接分为六根键,每两根键相差角度为 60° 。这样的结构不仅满足了轴向转动的稳定性,可以防止打滑,在要求各曲轴键差角度安装的前提下,花键的六根键可以提供稳定的 6 组 60° 组合角度,此结构大大减轻了组装工作的时间和困难程度^[5]。

经过此设计,本曲轴滑块结构可以在保证安装简单、强度可靠、结构稳定的情况下进行规定动作的运行。

5 “海扁虫”的功能特点

“波浪状前进”的运动方式,使仿生海扁虫在工作时运动更加稳定,检测模块中的传感器用于探测水中的污染物,并绘制河水的 3D 污染图。这种机器鱼形似鲤鱼,身上装备有探测传感器,可以发现水中的多种污染物,如轮船泄漏的燃油或其他化学物等。^[6]

它的形状比较特殊,可以适用于在狭小的空间工作,例如城市的水渠、溪流等。并且这种结构还适用于环境比较恶劣的地段,由于其自身运动特点,环境因素不会给其太多压力。不同于传统的机械鱼在遇到涡流或者激流时容易失去平衡不能正常工作,我们的仿生海扁虫由于细长的结构,可以达到很稳定的运动状态,即使遇到特别大的海浪使其侧翻,也可以通过单边运动使其重新达到正常的状态。利用这点可以在下水道这类对于人来说难以工作的地方代替人类进行作业,这样不仅节省了人力,还提高了安全系数^[7]。

另外,还可以对水质进行分析,运用物联网技术实时将结果传递到手机中,所采用的最主要结构主体为 3D 打印技术,可批量生产。

6 “海扁虫”的主要创新点

与寻常机械仿生鱼不同,本组所设计的“机械海扁虫”以其自身运动方式为模板,利用它的运动特点设计出波动胸鳍的结构来增强稳定性,使整体运动形式更加平稳合理,适合用于多种水域工作。通过海扁虫侧鳍的摆动能消除螺旋桨产生的与推进方向垂直的涡流,产生与推进方向一致的涡流,使其具有更加理想的流体力学性能,从而提高效率。在机械结构方面,在以往已有的机械鱼的基础上,进行了机械结构的优化,在增加灵活度、减小负载、节省能源等方面都有了新的想法,并在随后的仿生实验中得以论证。在姿态及方向控制方面,改变了大多数仿生鱼的尾鳍驱动,背鳍转向控制模式,选用符合流体力学及其自身构造的胸鳍及螺旋桨配合驱动控制转向模式,使“机械海扁虫”自身运动平衡,不会出现翻身、直立等非正常运动情况,就算是侧翻也可以很快地恢复到正常的运动状态。

7 “海扁虫”应用场景及未来展望

现阶段,在水质监测方面,仿生海扁虫作为水下移动平台,能够搭载各种水质传感器,监测包括叶绿素、含氧量、pH 值、电导率等参数在内的各种水质参数。在生物研究方面,仿生海扁虫可以辅助生物学家研究鱼类游动机理,探索鱼游生物学现象,例如鱼群效应、

反卡门涡街等^[8]。

未来,仿生机械海扁虫可以在海洋产业发展的过程中发挥重要作用。它能深入海底进行探测和作业,除了提高产业人员的安全之外,还能带来巨大的新增收入。不断完善仿生机械海扁虫的运动机理,随着研究的深入及驱动装置的不断优化,未来的仿真机械鱼将会效率更高,灵活性更强,性能与真正的海扁虫更加接近。随着人工智能、自动控制、计算机技术等多种学科的进一步发展,仿生机械海扁虫将会具有信息交互、环境感知等能力,在紧急情况下可实现自我保护,从而进入更危险的环境工作,完成更复杂的任务。单个仿生机械鱼的活动范围和能力都是有限的,在将来,仿生机械海扁虫的设计应向群体性发展,研究出具有高机动性、高效率、高协作性的群体化仿生机械海扁虫,能在复杂环境下进行水下作业,进行海洋监测,海洋生物观察研究及军事方面的作业。

8 结语

综上所述,由于本文设计的形态结构具有机动灵活、结构简单的特点,使其有了一定的伪装性和观赏性,同时形态结构的内部合理分布,也让其具有了相应的噪音低、适应性强、造价相对较低等特点。它可以适应于多种不同的水域,可以提供相应多种探测任务的特有平台,因此可用于科研探测或执行危险任务。并且还可以在此基础上进一步改进,让其更具有使用合理性,也能进行特定改装,增加其在不同水体水域工作的专业性,有望为水资源生态平衡的改善以及水资源生态治理增加一份助力。

参考文献:

- [1] 彭斐,葛海江.三轮全方位移动机器人运动模型及其控制方法研究[J].工业控制计算机,2020(03):77-80.
- [2] 李明鑫,宁萌,陈海卫.一种新型软体驱动器的设计与研究[J].机械科学与技术,2021(01):33-39.
- [3] 同[1].
- [4] 董虎,王保兴,李巍,等.基于单向气动驱动器的软体手变形机理[J].东华大学学报(自然科学版),2020(02):288-296,303.
- [5] 同[2].
- [6] 黄庭威,石琛.便携式软体康复手套的研究[J].机电工程技术,2020(11):88-91.
- [7] 同[4].
- [8] 同[6].

射频微波网络非线性测量技术探讨

郑欣超

(中国电子科技集团公司第十三研究所, 河北 石家庄 050051)

摘要 射频通讯微波网络系统非线性测量是一项系统性的工作, 具体操作时要处理多方面的问题。基于 S 参数的小功率信号分析理论的完善使得射频通讯网络微波电子产业发生深刻变化, 大部分工程师在工程设计分析时依靠线性测量框架理论。但在超宽带、低功率连续使用下会出现器件超过线性区域的非线性工作区域的情况。本文以满足 S 参数大信号功率网络分析技术为研究对象, 介绍关于满足以及超越 S 参数大信号功率网络分析技术, 探讨放大器频谱寄生理论与技术应用, 希望能对提高微波工程研究人员对微波非线性测量技术的重视度有所帮助。

关键词 射频微波网络 非线性测量 网络技术

中图分类号: TN925

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0004-03

随着理论的逐渐成熟, 射频通讯网络微波半导体电子产业发生了巨大变革。对于 S 参数理论的研究被认为是解决射频问题的万能钥匙, 但基于线性理论的许多技术仅仅满足于线性半导体器件的测量, 对非线性问题处理比较随意。但低功率、超宽带的应用场景把半导体器件的工作区域推导到超出线性区域从而进入非线性工作区域。非线性工程设计出现的问题, 设计师往往仅留下仿真结果或 1db 压缩类的少许参数。小功率信号分析与测量数据难以描述半导体器件的通用特性。高科技半导体技术市场的需求加速微波通信产品的更新, 超越 S 参数射频微波网络非线性分析理论成为信息电子系统领域新的研究热点。

1 射频网络非线性测量技术简介

数字通信中信号标识通过数字得以实现, 人们在通信中收发信号通过数字的形式展现, 射频脉冲是通过射频信号使用某种调制开关进行控制来得以实现, 射频脉冲信号具有独特的优势, 体现在经过检测后传递的信号信息出现变化, 通过波峰因子形式展现。波峰因子会影响信息通信 bit 数值指标, 使射频器件出现非线性工作状态。脉冲射频信号包络是调制多次谐波时间轴维度以及时间变量的函数。

通常被测实验件与测试装置连接, 测试装置常用于区分各端口反射波与入射波, 将接收信号经处理加工后发送至谐波电路测试位置。测试装置根据需要使用偏置接头连接实验件, 为解决操作中的问题会在测试装置中添加简化版本切换功能, 为节省资源, 在测试装置中插入谐波电路, 操作中系统加入幅度, 校准时需要关注绝对量^[1]。

随着大功率信号射频通讯微波半导体器件的推广应用, 传统基于小功率信号 S 参数线性分析理论系统无法支持大功率信号超宽带等射频通信微波半导体电子产品的加速研发, 基于矢量网络分析测量的参数化非线性建模仿真技术应运而生。

LSAN 是基于射频通讯数据采样下频率变换技术的大功率信号非线性网络分析系统, 是目前发展较为成熟的非线性矢量网络测量方案。

未来研究需要完善非线性网络动态 X 参数设计模型方法, 基于 NVNA 的基带数字通讯信息硬件平台实现方案需要得到关注。非线性网络动态 X 参数设计模型方法理论的完善是 X 参数理论的研究重点。国内外完成终端网络匹配负载下动态 X 参数模型方法记忆内核的提取, 对不同电平下 X 参数设计模型的测量数据方法确定有待研究。

2 线性与非线性测量的区别

研究用简单稳态线性系统与非系统 NL 比较, 系统采用单频信号 $\alpha(t) = A \cos(\omega_0 t)$ 激励, $b(t) = L[A \cos(\omega_0 t)] = S_{11} A \cos(\omega_0 t)$ 。相对值 $b(t)/\alpha(t) = S_{11}$, 信息数据可确定 L 对任意信号激励频率的响应。史密斯圆图能对线性网络系统进行完整的描述。 $b(t) = NL[A \cos(\omega_0 t)] = [S_{11} A \cos(\omega_0 t)] + S_{NL}\{A \cos(\omega_0 t)\}^3$ 。NL 与 L 相比影响输出频谱, 基波频率出现于功率信号幅度有关偏移量 $0.75 S_{NL} A^3$ (如图 1)。

要辨识 NL 出现的频率成分, 必须深刻理解能量转换频率的机理, 线性系统可以解决模型化问题, 但射频通讯网络系统线性化分析与大功率信号非线性化分析在许多关键理论概念上存在差异。入射波与出射波相对值的线性关系可表征为系统特征, 测量则需要测

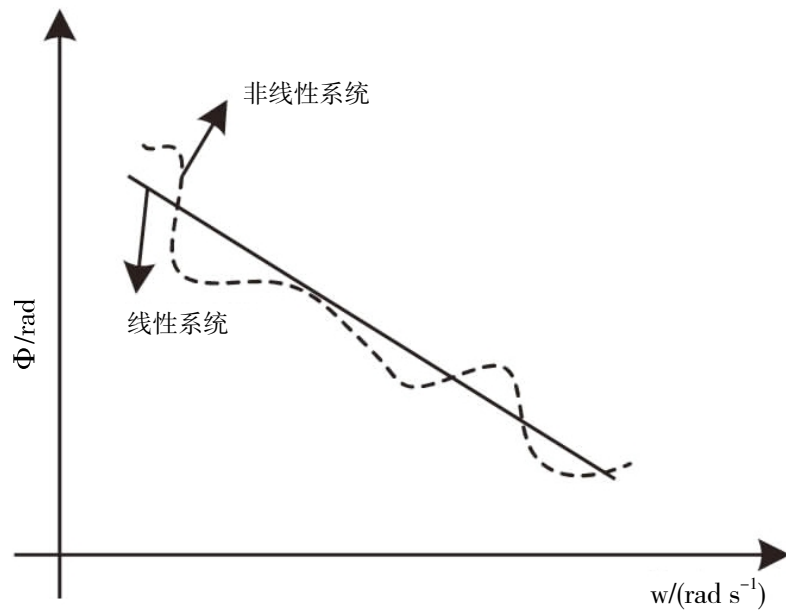


图 1 线性系统与非线性系统的区别

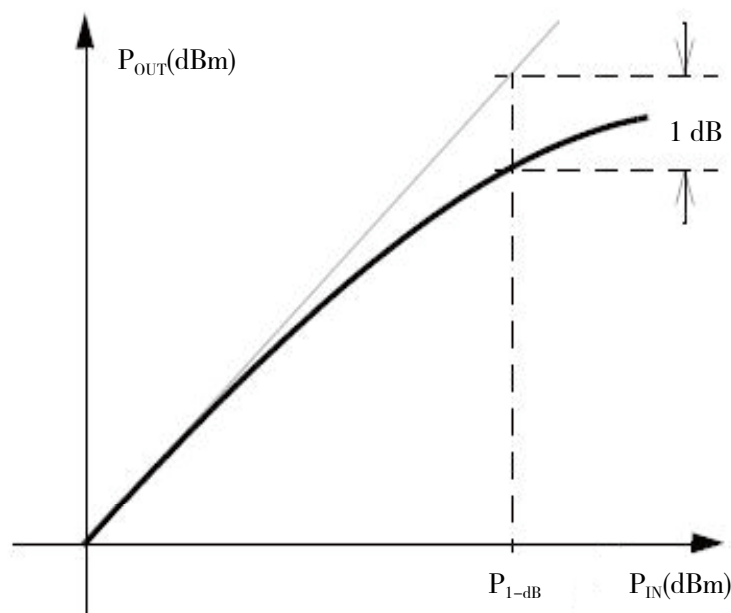


图 2 非线性系统特性

量波形的比值，传统矢量网络分析仪为测量相对量设计制造，线性化网络系统重叠原理使人们重构网络系统对任意输入功率信号的响应，在不同频率测量半导体器件对单一正弦波形响应仪器可完整表征射频通讯线性网络系统^[2]。射频通讯非线性网络系统测量要求获取入射微波信号与反射微波信号之间的信息。在纯单个频率响应激励下，非线性 DUT 输出波包含不同频点

质量，功率激励信号在时间域中形状由各频率谱线的幅度决定，所以需重视在射频通讯非线性网络系统分析中激励信号频率谱线的相位影响（如图 2）。

3 射频功率放大器频谱增生理论分析

近年来，相关人员在波士顿举办专题研讨会，对射频网络面临的挑战进行研讨。原 HP 公司电子测量事业部设在布鲁塞尔大学网络测量分布，近年来从事射

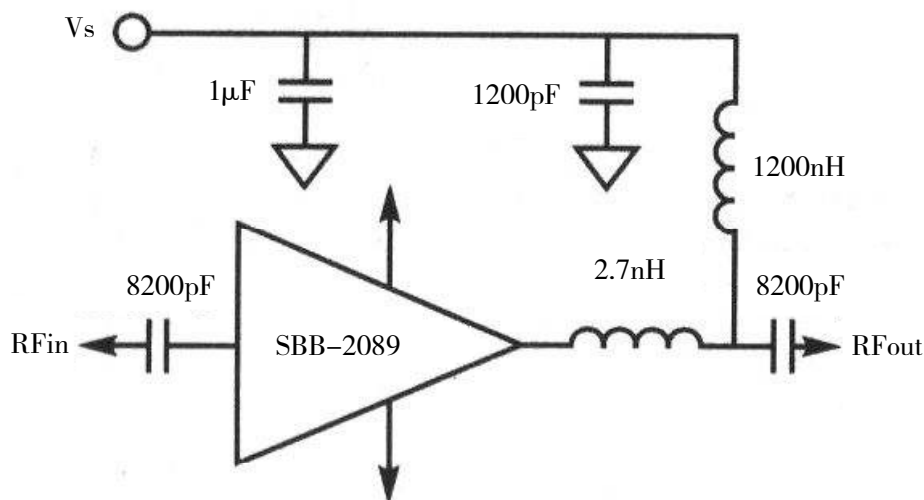


图 3 射频功率放大器原理

频通讯微波网络大功率信号非线性网络的测量技术研究取得了显著成果^[3]。

受现代无线微波网络射频通信技术复杂调试测试方法的影响, 射频微波网络大信号非线性测量技术在微波通讯非线性网络半导体器件加工制作中得到了广泛的应用, 很多测量方式被应用于表达微波网络非线性半导体器件的特征。

大功率信号微波通讯射频网络分析技术应用能够获取许多重要的信息, 强调将射频通讯微波网络技术放在真实电气应用环境中分析, 并通过测量方案与射频通讯网络非线性仿真建模组成。射频通讯网络功放器件的频谱响应增生理论包括双频音测试、包络域与功率放大器非线性测试。射频通讯微波网络在大功率信号下半导体电子器件工作在非线性状态, 射频信号包络变化由半导体电子器件的非线性特点决定, 研究射频调制信号包络能推断半导体电子器件的非线性工作特点 (如图 3)。

射频通讯网络微波功率放大器件是射频通讯微波网络的重要组成部件, 功放器件的仿真模型的建模方式包含幂函数分析方式, 如出现数据信息失真线性, 可以应用幂函数模型表征输入激励的输出情况。集中饱和状态, 基础谐波发生波动, 谐波距离信号射频较远容易被干扰, 需使用滤波器降低干扰信号。先对射频微波网络系统仿真分析, 选择网络域方式处理软件系统, 开展双频谱测试, 使用 ADS2009 平台, 拥有反馈场放大器, 通过对射频网络输出信号的频谱仿真模型结果分析, 发现载波周围出现三阶交调失真现象^[4],

平台二次谐波能量快速增加, 波形展示内容与设计存在偏差, 可通过调制时间域函数比率与人为的形式来削减幅度偏差。

4 结语

综上所述, 使用调制解调方式在现代射频通信微波领域应用难度较大。非线性网络测量技术比较复杂, 表现为用非线性网络系统的仪器设备需同时进行多频谱矢量网络测量分析, 且大功率信号射频网络网络分析技术把射频微波网络放在真实工作状态下, 脉冲调制微波连续射频信号激励的非线性矢量网络分析系统是射频通讯微波测量技术的突破。通过对双频谱信号激励工作特点的定量分析, 为射频通讯非线性网络测量技术研究提供了基础。

参考文献:

- [1] 方瑾. 射频微波网络非线性测量理论与技术分析 [J]. 科技创新与应用, 2020(15):158-159.
- [2] 陈义平. 射频网络非线性失真分析与仿真研究 [D]. 哈尔滨工程大学, 2008.
- [3] 丁小舰. 调制信号激励下射频网络非线性的分析和仿真研究 [D]. 哈尔滨工业大学, 2006.
- [4] 同 [1].

关于新能源光伏发电技术的思考

宿娟娟

(国电电力新疆新能源开发有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要 太阳能技术是正在开发利用的新能源之一。光伏技术以太阳光为基础, 让我们在日常生活中可以正常用电。光伏技术利用太阳能发电, 可见光能发电技术是最直接的高科技技术, 发电效率高、不污染空气, 是当今环保的基本要求。太阳能发电技术因其清洁、高效等优点, 在发电技术中获得了广泛的应用。本文简要介绍太阳能发电技术的功能、用途、现象和具体作用, 以期对相关行业有所助益。

关键词 新能源产业 可持续发展 电网建设

中图分类号: TM61

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0007-03

1 光伏新能源与可持续发展概念的分析

1.1 光伏新能源的分析

光伏能源是指一种太阳能资源。光伏能源与风能、水能资源、核能资源相比, 太阳能更清洁, 并且无噪音污染, 因此太阳能的开发利用是新时期能源研究的新方向。光伏发电将太阳能电池串联并密封保护, 可以获得大面积太阳能发电装置。一个光伏系统, 无论是连接到电网还是单独使用都由三部分组成, 用于并网光伏的光伏发电系统主要包括户用分布式光伏发电和光伏发电企业, 主要是通用光伏发电监控装置和太阳能灯。

1.2 可持续发展的分析

可持续发展并非独立就可以存在的, 它现有的社会经济是并存发展的, 我们要想实现可持续的发展, 应该在确保经济发展的同时, 帮助实现社会、经济和生态利益的相互融合。在可持续发展的前提下, 经济发展与人口、环境、资源之间的矛盾可以不断得到调解, 最终保持协调的相互支持关系。我国人口众多, 自然资源稀少, 并且目前的经济技术水平与欧美发达国家还有一定差距, 对于生态发展、控制人口、节约资源和保护环境是促进社会各方面科学健康发展的必由之路。

2 新能源光伏发电技术的意义

工业革命后, 人类经历了大规模的能源革命, 不可再生能源的有效利用极大地改善和改变了公众的生活方式。现有的自然生态中已经遍布各种的污水, 这些污水已经对居民的日常生活造成了许多的不良影响, 对居民的生活体验造成了破坏。虽然可以在一定程度上促进区域经济的发展, 但不能建立以环境为基础的区域经济。习近平总书记提出新发展思路, 我国经济

发展和企业逐步摆脱过去, 发展模式转向“创新引领”和“要素发展”。在这种发展模式, 不可再生资源占比逐渐下降, 以创新为代表的高质量发展模式成为未来企业发展的驱动方式。随着我国各大新能源汽车品牌的不断发展, 新能源技术不再只存在于理论上, 而是已经存在于现实中。

3 新能源光伏发电技术的优势

有关科研部门的研究表明, 太阳仍处于“全盛期”, 距离太阳进入“枯竭期”还有 50 万亿年。如果能够实现光伏发电的应用, 将给人类社会的进步带来巨大的改变。就我国光伏转换利用现状来看, 在光伏转换利用过程中具有清洁高效的特点, 其他有害污染物对人体无害。于是, 又一次能源革命的机会来了, 新能源光伏技术的最大优势在于将太阳能转化为电能。能量转换过程消除了现有发电技术中复杂的中间步骤, 最大限度地提高了发电效率。与传统发电技术相比, 光伏发电技术发展速度更快、操作技术更容易; 同时, 满足节能环保的新要求、应用广泛、易于开发和利用, 是新能源光能发电技术的主要优势之一。这是因为传统的高压输电技术难度较大, 使得资源流失严重, 这些问题都可以使用新能源光伏发电技术来解决, 从而节省工业资源。^[1]

4 当下我国新能源光伏发电技术的开发利用现状及存在的突出问题

4.1 当下我国新能源光伏发电技术的开发利用现状

继十九届五中全会和“愿景 2036”成功召开后, 生态文明建设再创历史新高。基于此, 必须修改和摒弃传统的过度开发自然资源、过度使用不可再生能源

的“粗暴”发展模式。历史经验表明,过度获取自然资源和不可再生能源不可避免地会对社会发展产生不可逆转的影响,给国民经济造成巨大损失,导致自然资源枯竭,从而危害生态环境。为促进我国社会经济健康发展,实现国民经济可持续发展的目标,必须摒弃“能源消耗大户”的固有印象,走“创新之路”,引领我国技术发展。我国幅员辽阔,人口众多,太阳能资源位居世界第二,公众对环保概念的认识不断提高,这一现象为新能源光能发电技术的推广提供了良好的基础。

4.2 当下我国新能源光伏发电技术存在的突出问题

由上可知,我国新能源太阳能发电技术的发展潜力是巨大的,但事物的发展已充分证明弯曲与统一感并存。煤炭光伏发电技术手段有许多并未解决的挑战,其中最重要的有以下几点:

一是新能源光伏技术基础设施不完善。在我国,在新能源太阳能发电技术普及的地区,家庭用电量完全得到满足。但除家庭用电量外,还没有对太阳能进行有效的收集和利用。该地区虽然有“缺电”的传统,但是,由于与推广新能源太阳能发电技术的“初衷”背道而驰,并未使得新能源太阳能发电得到全面推广,是亟待改善的问题之一。

二是我国发展缓慢,基于幅员辽阔的现实,我国太阳能供应已经“分散”。在部分太阳能资源丰富、国家重点推广新能源发电技术的地区,如西北等太阳能资源丰富的地方开辟新能源光能发电技术示范区,该地域不同区域,还有其他项目建设进度,延迟影响我国新能源太阳能技术示范区数据采集进度,导致我国新能源太阳能技术数据受到真实性和客观性影响,准确有效的数据采集情况也是亟待解决的任务之一。

三是由于国家对新能源技术认识存在偏差,公众对新能源光伏发电技术的认识不足。目前我国对新能源技术的研究已经如火如荼地开展起来,新能源汽车的出现就是一个很好的例子,但人们对新能源的担忧和质疑还比较多,在一定程度上削弱了公众对发电技术的认知,“不使用、不适用、不认同”这类现象造成公众对新能源光能发电技术的误解,不利于发电。新能源光能发电技术的普及也是值得考虑的问题之一。^[2]

四是门槛和标准有待进一步提高。现有能源规模过大,无法以个人投资的形式进入。但太阳能新能源规模较小,投资相对较少,准入门槛和标准都非常低,普通大众很容易参与到太阳能新能源的利用中。但由

于我国政府人力、财力、物力的不足,太阳能新能源应用形成了规模小、容量大、分散的格局,难以对太阳能新能源应用进行综合监管。没有监管,太阳能新能源的应用就会存在很多隐患和风险。

5 新能源光伏发电技术的实际应用以及监管分析

5.1 在单体用户中的应用

在我国大部分地区,光伏能源的应用已经被广泛地接受,但小规模光能发电技术已显示出 10W 到 1000W 的性能范围,可见光能发电技术在偏远地区仍无法建设电网,例如岛屿或高地地区和边界点。由于电能转换后的一台太阳能水泵可以同时产生 5-9KW 的家庭电力提供支持,太阳能风力发电系统技术净化可以有效支持用户家庭电源用电和用水需求。此外,太阳能动力水泵系统技术净化发展的长期滞后趋势,可能会在早期减少一些农村地区对农业深井和农田灌溉的电力需求。同时,太阳能水泵净水器的未来发展方向是不断地利用传统太阳能饮用水进行节能净化系统技术。对于用户的家庭电源和水需求必须重新设计并提出小型化的太阳能水泵技术净化系统的基本设计应用理念,为构建太阳能系统提供技术支持。总之,只有真正完成小规模太阳能发电技术的应用,才能实现电力系统整体电力需求的基本覆盖。

5.2 最大功率点跟踪技术以及并网逆变器技术

应用太阳能系统连接逆变器技术。在新能源太阳能并网系统中,并网设计的核心内容和核心技术必须通过并网型逆变器来实现。然而,并网逆变器将从一个阶段发展到几个阶段。在这个过程中,随着功率转换级数的增加,集成结构的数量也随之增加。这时,要充分提高整个发电系统的应用效率,就需要对多台逆变器进行综合控制。

5.3 在建筑物一体化中的应用分析

首先,技术人员在整栋建筑物顶部墙上安装新型太阳能光伏电池板,并通过使用新型太阳能光伏电池板对其进行电能转换。这种技术形式可以并行化、系统化,实现将用户收集后得到的大量太阳能能源转化后成为其他电能源并提供给其他用户解决问题,也被简称为“太阳能屋顶计划”。其次,除了在屋顶初步安装和应用光伏板外,还需要使用可以产生光伏的玻璃幕墙,而不是普通的玻璃幕墙。建筑屋顶和墙壁可以吸收和转换太阳能,这种材料的使用代表了太阳能技术与建筑的融合。

5.4 在电力系统中的应用

目前,我国城市电力系统始终处于相对紧张的状态,总体而言,城市供电的电能供应高峰期不可避免地会产生电力需求过剩现象,这可能会破坏电力系统的稳定性。但是,在应用光伏发电技术时,光伏发电技术可以有效满足高峰使用期的公共用电需求,从而保证供电的稳定性。一些没有人在运力系统上工作的公路队,可以利用太阳能技术为电能使用提供基础支持,所以在电池容量增大过程中仍然可以一直保持通电。由于太阳能发电技术完全可以应用于无线通信,其能够提供的各种电力传输支持功能不可小觑。另一方面,一些用于电信业的电缆传输系统可能没有足够的电力能源支持。在这种状况下,就需要利用太阳能技术手段的操作便利性,将储存的太阳能转化为电能,有效地为电力系统提供双重保护。大型太阳能发电厂可以为我国大部分地区提供基本电力,解决了这些地区电力短缺的问题。^[3]

5.5 集中式新能源光伏电站的应用

集中式光伏发电是指将光伏电力直接接入公共电网,使太阳能由公共电网均匀分配提供给公众。该过程是一种单向能量交换,输出到电压超过 10kV 的大型电网。一个集中式发电系统通常由数千个太阳能组件、太阳能开关站等组成。利用广大农田和沙漠地区丰富的太阳能资源,建设大型太阳能发电厂,并接入高压输电系统,实现远距离输电。我国西北部正在大规模建设新能源太阳能电站,新能源光伏项目建设普遍密集,具有面积较大、装机容量高等特点,建设于人口稠密地区和开放空间多的地区。在新能源光伏电站的日常运行中,为了保证光伏发电设备的正常运行,需要派遣相关方进行生产维修,以便对设备进行维护和检修。

6 光伏新能源实现电网的可持续发展与建设

我国经济保持持续发展状态,能源消费总量逐渐增加,能源问题给社会经济发展带来各种制约。我国政府有关部门明确指出,要加快能源供给方式改革,积极开发利用太阳能新能源。新型太阳能也是一种分布式能源,也就是说,通过大规模电网协同和分布式生产,可以实现太阳能新能源的多层次开发、多渠道供应应用。从长远来看,传统化石能源存在局限性,总有一天会被完全消耗掉,因此我国必须积极开发和利用可再生能源应用,以解决能源短缺问题。事实上,夏季使用空调是我国可持续电网建设面临的最突出挑战之一。想要有效解决这些问题,就需要建立一个以

太阳能为重点的专业网络,并利用其他可再生能源作为辅助能源。另外,控制火力发电设施的最大用电量,可促进可再生能源的开发,进而促进电网可持续发展。

7 完善光伏新能源应用监管体系的对策

7.1 政府要对光伏新能源在电网中的应用发挥出主导作用,转变民众传统的用能观念

为有效促进现代太阳能与新能源等多种分散式再生能源更好地融合发展,政府部门应积极引导社会公众加快旧一代能源综合利用管理观念的新转变,建立新能源利用方式。在水力电网体系建设中,分布式的新能源必须做到能够将我国电力电网用户从服务消费者方向转变成为服务生产者。因为开展新能源建设是能够使我国能源部门更加民主化的一种工作方式,政府不仅需要积极引导新的能源更好地被应用于我国电力电网市场,并且要避免因电网接入过于复杂集中而大量投资于水力电网系统改造。

7.2 充分发挥相关协会的辅助作用

我国有很多与绿色电力相关的产业。这些非政府国际组织的积极参与,有助于我们发现并更有效地研究解决太阳能在我国建设安全可靠和持续智能电网过程中的实际应用相关细节,有助于在市场价格和产品质量风险控制两个方面尽快建立合理的太阳能电力产品市场价格准入控制原则,这从侧面提供了更大的价值。

8 结语

总之,新型光伏技术在当前能源利用中的位置举足轻重。光伏技术行业的应用,需要相关行业人员不断探索,不断深化,在实践中弥补不足,使其可以更恰当地得到应用,以缓解能源短缺的问题。随着国家建设规模的不断扩大,未来必然会更加积极地开发利用新能源,促进能源的可持续发展。

参考文献:

- [1] 张红宇. 新能源发展的电网规划关键技术研究 [J]. 科技风, 2017(26):167.
- [2] 牟初夫,王礼茂,屈秋实,等. 主要新能源发电替代减排的研究综述 [J]. 资源科学, 2017,39(12):2323-2334.
- [3] 喻振帆. 浅析光伏发电接入对电网调峰的影响 [J]. 广东科技, 2017,26(12):57.

土木工程软弱地基结构特殊保障技术

赵 伟

(中铁四局第一工程有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘 要 由于社会发展和人民生活的需要, 土木工程行业得到了进一步的发展, 土木工程建设项目数量也得到了大幅度提升。在土木工程项目的建设过程中, 地基是整个项目的基础支撑, 提高地基质量是工程项目有效推进的前提条件。在项目开展中, 难免会出现软弱地基的状况, 这种地基结构的强度不高, 承载能力也不高。因此就要对这种软弱地基进行相应的处理, 提高地基结构强度和承载能力, 本文通过分析软弱地基, 提出一些处理软弱地基的特殊保障技术, 以供相关专业人员参考。

关键词 土木工程 软弱地基 特殊保障技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0010-03

在土木工程项目建设中, 对于软弱地基应采用相应的处理手段进行处理, 不能直接进行施工建设。若直接施工, 因其软弱地基的结构无法承受建筑物, 建设出的建筑会存在巨大的风险, 不仅会带来难以挽回的损失, 可能还会危害到人民群众的生命财产安全。对于工程中遇见的软弱地基一定要选择合理的方法进行处理, 提高地基的结构强度和承载能力, 保证软弱地基的结构具有稳定性, 为后续的项目工程提供基础建设保障。

1 软弱地基主体概述

土木工程项目建设中, 经常遇见的不良地基基础被称为软弱地基, 这种地基若是得不到科学合理的处理, 其自身的承载能力就达不到项目地基承载力的要求, 便无法满足项目建设需求。软弱地基主要成分是淤泥、杂填土、高压性土层等, 含水量同其他天然地基相比, 软弱地基的含水量过大^[1]。由于软弱地基具有天然含水量, 导致地基具有强度较低、压缩性较高以及透水性低等特点, 这些特点使得地基的承载能力无法满足实际施工要求。

在土木工程项目建设中, 地基结构的稳定是项目建设的前提条件, 想要提高地基结构的稳定性, 只有处理软弱地基, 降低软弱地基对土木工程建设的影响, 才能提高土木工程项目施工进度。如果直接在没有处理过的软弱地基上建设工程项目, 其建设项目就会超出地基负荷, 导致建筑物出现滑动或是固结沉降。土木工程项目建设单位对软弱地基处理方法的优劣, 直接关系到整个土木工程的质量, 所以一定要采用合理的、科学的同时符合实际情况的处理方法对项目出

现的软弱地基进行处理^[2]。

2 软弱地基结构特殊保障技术

在土木工程项目施工建设中, 软弱地基是项目中经常遇见的地形问题。要保证土木工程项目的所有工作顺利落实, 土木工程项目单位必须要掌握软弱地基结构特殊保障技巧, 将这些技巧运用在实际现场施工中, 提高软弱地基的强度以及承载能力, 实现地基结构具有稳定性的目标, 为后续的项目施工奠定坚实的基础^[3]。土木工程项目施工单位的相关工作人员需要掌握软弱地基结构特殊处理技巧, 有效处理软弱地基, 能提高其施工单位的服务质量, 对于软弱地基处理要遵循合理原则, 提高企业核心竞争力。

2.1 预压处理

预压处理方法是一种较为常见的处理软弱地基的方法, 主要操作方法是通过对软弱地基进行重量施压或是填充土堆。相较于其他对软弱地基的处理方法, 预压方法的最大优势就是操作难度低, 运用重力, 充分发挥软弱地基具有的荷载作用, 帮助软弱地基提前完成沉降。同时, 在预压处理的过程中不断加强地基结构, 使地基的强度得到进一步加强, 最终能够提高软弱地基的稳定性^[4]。通过预压使软弱地基的结构稳定, 能够有足够的承载能力, 推动土木工程项目进度, 提高施工效率。虽然预压方法的操作难度低, 但是相关土木工程施工人员进行预压处理时, 要注意对软弱地基降水措施的选择以及对预压重量的控制, 尤其是对预压重量的选择控制, 若重量过高, 软弱地基就会受到破坏, 而重量过低又达不到预压效果。因此, 要保证预压程度科学、合理、符合软弱地基的实际情况, 避

免因为控制管理工作不到位, 导致对地基处理达不到预期效果。

2.2 更换垫层处理

软弱地基采用更换垫层的处理方法, 能够加强地基的承载力, 将地基的沉降量控制在一个合理的范围内^[5]。采用这种处理方法还具备一个优势, 就是能够解决土壤湿陷以及土壤肿胀问题, 可以为后续施工带来积极影响。对于软弱地基采用更换垫层的处理方法, 需要相关施工人员做好处理前的准备。要对软弱地基进行深入了解, 以此为基础, 来确定采用更换垫层的方案。更换垫层有两种方案, 第一种就是在原软弱地基的天然地层上铺设一层人工垫层, 这种处理方法能够将人工垫层作为上部结构的持力层, 具有便利性。第二种处理方案就是用符合软弱地基要求的土壤代替被挖出的土壤, 形成人工垫层, 这种处理方案对软弱地基来说具有较强的稳定性, 但是需要支出更多的人力、物力。

2.3 水泥土搅拌桩

水泥土搅拌桩的处理方法能够充分发挥水泥的作用, 对软弱地基进行强化处理, 增加软弱地基的承载力, 提高软弱地基土壤结构的总体强度。水泥土搅拌桩处理方法最大的特点就是用水泥具有的强度特点将水泥作为固化剂, 软弱地基采用水泥土搅拌桩处理, 就是将水泥与软弱地基的土壤结合在一起, 然后对水泥进行强度搅拌, 使其能够有效融合, 发挥出固结的作用, 提高软弱地基的强度, 让地基能够满足后续的工程项目建设需要。

但是需要注意的是, 水泥土搅拌机的处理方法并不适用于所有的软弱地基。水泥土搅拌桩的处理方法更加适用于具有相对饱和的软黏土, 只有运用在具有这种土壤特性的软弱地基上, 水泥才能充分发挥出更加重要的作用。

2.4 冷却冻结处理

软弱地基处理方法中, 还可以采用冷却冻结的处理方法。冷却冻结的处理方法运用范围并不是非常广泛, 但具有一定的应用价值。冷却冻结处理方法是通过对软弱地基进行人工干预的冷却降温处理, 将软弱地基中含有的水分进行冻结, 以此来强化软弱地基的结构, 提高地基的承载力^[6]。冷却冻结处理方法对施工单位提出了一些要求, 其中之一就是能够完全掌握冷却技术, 并根据实际地基条件、项目进度及施工水平等多方面因素综合分析, 选择出适合的冷却技术。冷

却冻结的处理技术和水泥土搅拌桩处理方法具有相同的限制条件, 就是对软弱地基的土壤具有选择性。但冷却冻结的处理方法比水泥土搅拌桩的处理方法的应用范围更为广泛, 冷却冻结技术不仅适用于相对饱和的软黏土, 还适用于沙土。

2.5 加热烧结处理

对于软弱地基的处理方式还有加热烧结处理方法, 这种处理方法是通过调节软弱地基的温度和改变土壤内的水分状态来实现加固目的, 对软弱地基内含有的水分进行人工加热烧结处理, 通过加热烧结的高温来蒸发土壤中的水分, 降低软弱地基土壤中的含水量, 直至土壤含有的水分能够符合建设标准。加热烧结处理是从软弱地基根源出发的一种处理方法, 也是一种软弱地基的有效处理手段, 因为土壤含水量是其地基成为软弱地基的重要因素, 土壤中过高的含水量破坏了地基的结构强度, 降低了地基的承载力。加热烧结的处理方法适用于软黏土和湿陷性的粘土, 这两种土壤的含水量较高, 采用加热烧结的处理方法可以取得良好的处理效果, 提高软弱地基的稳定性和承载力。

2.6 加筋处理

在土木工程项目建设中, 对于一些建筑工作来说, 加筋处理是一项重要工作方法, 最终可以提高项目的整体质量与品质。对于软弱地基来说, 运用加筋的处理方法能够提高地基结构的强度、稳定性和承载能力。而且, 加筋处理方法的发展时间较长, 有了一定的应用经验, 技术体系也较为完善。加筋处理技术的应用难度较低, 应用范围也较为广阔。加筋处理就是在软弱地基中加入一些碎石、砂桩、土钉等, 以此打造固体结构, 为软弱地基提高支撑力, 从而保证了软弱地基的结构强度, 提高了软弱地基的承载能力, 满足后续建设需求。加筋处理还可以有效应对地基下沉、弯曲等问题, 为后续工程建设提供了一个质量保证。因不同的筋体具有不同的特性, 其发挥的作用也不相同, 所以采用加筋处理时, 不仅需要相关工作人员注意采用筋体具有的性质, 还需要能够充分了解软弱地基的实际情况, 采用合理的筋体材料, 保证其筋体材料能够充分发挥作用。

3 对于软弱地基结构的分析

3.1 软弱地基结构的总体分析

软弱地基与普通地基的区别在于软弱地基的结构强度较低, 结构强度是地基承载力的关键要素, 只有结构强度达到一定的高度, 其地基的承载力才会随之

得到提高,使得总体质量符合标准。地基是土木工程项目的基礎建设,更是土木工程项目后续建设工作的基本保证。只有打好地基才能够建设起符合质量要求的建筑,牢固稳定的地基能够减少建筑发生质量问题,帮助建筑更好地抵抗自然灾害。

所以,土木工程单位进行项目施工时,遇到软弱地基一定要全面、客观、综合地对软弱地基进行分析研究,遵循科学、合理的原则,采用符合软弱地基实际情况的处理方法,加强地基结构的强度,提高地基的稳定性和承载能力。

3.2 加强软弱地基结构强度的处理流程

地基是土木工程项目建设的基础部分,直接关系到后续工程项目的总体质量。所以,加强软弱地基结构强度需要遵循科学合理的原则进行。加强软弱地基结构强度的流程被划分为了三个阶段,分别是前期阶段、中期阶段和后期阶段,这三个阶段紧密结合形成一个有机流程。不同阶段都对应着不同的工作内容,其各个阶段的作用也各不相同,只有把握好这三个阶段的作用,让其得到流畅运行,才能加强软弱地基结构强度,提高软弱地基的承载能力,为后续工程建设工作提供强有力的前提保证。

3.2.1 前期阶段

加强软弱地基结构强度的前期阶段就是对软弱地基的勘察阶段。只有通过对软弱地基进行全面科学分析,了解到软弱地基形成的原因、主要存在的问题、土壤条件和周围环境等因素,才能够制定处理计划。

首先,相关工作人员要了解软弱地基土层分布情况及其土壤状况,判断软弱地基的主要构成土壤。

其次,相关工作人员还需深入了解软弱地基的周围情况,为后续采用的处理方法提供环境依据。

最后,相关工作人员根据勘测出的信息,制定一份详细的勘测报告。详细的勘测报告不仅能够为后续工作提供理论依据,还能够为项目整体建设工作提供导向。

3.2.2 中期阶段

加强软弱地基结构强度的中期阶段就是软弱地基的设计阶段,这一阶段以前期阶段的勘测报告为基础导向,选出科学适宜的处理方法,并设计出施工方案,为后续施工处理做好准备工作。相关的工作人员在设计施工方案时,需要充分考虑到上部结构和地基的共同作用,制定出一个符合实际情况的施工方案,确定合理的施工措施。相关工作人员在这一时期根据制定出的施工方案,采购相应的建筑材料、建筑设施、其

他相关用品等,以供施工使用。在这一阶段,施工单位要组建好施工队伍,并对施工人员进行相应的安全和技能培训,提高施工人员的施工水平,确保后续施工顺利进行。

3.2.3 后期阶段

后期阶段就是施工阶段,施工人员根据选择出的处理方法,选择相应的设施与材料,对软弱地基进行处理,加强软弱地基的结构强度。在这一过程中:

首先,施工单位要组建相应的专业团队,对施工中出现的问题提供相应的解决方案,确保后续工作顺利开展。

其次,施工单位要加强对施工过程中的管理控制:加强建筑设施和材料的管理,以及对施工人员的安全管理等。

最后,在施工结束时,要对施工成品进行验收,确保施工效果和施工质量能够达到要求,增加软弱地基的结构强度,提高软弱地基的承载能力。

4 结语

面对工程项目中出现的软弱地基问题,需要选择合理科学的处理方法对其进行处理,提高软弱地基结构的强度。对于软弱地基的处理方法有:预压处理、更换垫层处理、水泥桩搅拌处理、冷却冻结处理、加热烧结处理以及加筋处理。首先要对软弱地基进行深入了解,分析其形成原因、地质特点、周围环境等,只有充分了解这些因素才能够选择出合适的处理方法,以此为基础才能够加强软弱地基结构的强度并提高软弱地基的承载能力。

参考文献:

- [1] 王慧,许博,付达.一种建筑垃圾拆房土处理软弱地基结构及其施工方法:CN111021388A[P].2020.
- [2] 柳成林,孙丰岩.基于滨海地区软弱地基的塔吊基础施工技术研究[J].住宅与房地产,2019,543(21):176-177.
- [3] 华一凡.浅谈土木工程建设中结构与地基加固技术的运用[J].石油石化物资采购,2019(04):109.
- [4] 赵洪林.软弱地基砂石垫层换填处理的设计与施工[J].科技创新与应用,2014(18):208-209.
- [5] 曹力桥.软弱地基土不同能级强夯孔隙水压力现场试验[J].建筑结构,2020,518(02):143-148.
- [6] 曾子明,牛飞,周红星,等.一种超软弱土地基浅表层处理后承载力试验装置:CN210712800U[P].2020.

轨道交通牵引供电系统安全运维技术研究

李 楠

(济南轨道交通集团第一运营有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要 城市轨道交通作为一种新型的交通方式, 一经出现就占据了一定的市场份额, 推动着我国社会的稳步进步, 同时也为我国交通运输行业的发展打下了坚实的基础。本文主要分析城市轨道交通牵引供电系统工作体系中存在的问题, 并且结合实际发展过程中的功能需求, 融入新型的现代化科学技术, 希望能够对完善城市轨道交通牵引智能供电体系有所裨益, 以保障供电系统的稳定运营, 提高安全性能, 为日后牵引供电安全智能运维提供保障。

关键词 智能牵引 供电系统 运行维护体系 安全性技术

中图分类号: TM922

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0013-03

1 城市轨道交通供电系统安全的重要性

对于城市轨道交通的发展来说, 其牵引供电系统的重要性不言而喻, 它能够保障城市轨道交通的稳定运营, 如果供电系统出现故障无法稳定地供电或者是停止供电, 会导致城市轨道交通没有相应的动力, 无法按照指定的运营计划到达指定位置, 轻则会耽误我国公民日常出行, 重则有可能造成交通的瘫痪或交通闭塞, 甚至有可能造成安全事故的发生^[1]。这一类问题一经出现必定会导致我国公民的生命财产受到严重的威胁, 因此在进行城市轨道交通发展的时候, 必须高度重视牵引供电系统的建设与运营, 以及安全体系的构建。

近些年来, 牵引供电系统已经逐步趋于成熟, 取得了许多举世瞩目的成就, 但由于科学技术发展的影响, 城市轨道交通供电系统智能化水平相对落后, 无法满足时代发展的需求, 因此在进行运行维护的时候, 一定要将现代化的技术融入城市轨道交通供电系统之中, 保证其安全性和科学性, 例如大数据技术、物联网技术、数据分析处理技术等等, 这些技术都能够提高供电系统的智能化和信息化水平, 为整个城市轨道交通的稳定运营打下坚实的基础。

2 供电系统工作存在的问题

牵引供电系统从功能上来说大致可分为变电设施、接触网设施和调度设施。不同的供电设备有着不同的功能性要求, 其中变电设备的主要任务就是保证电路电压的稳定, 主要设置在车站的变电所和主要变电所之中。接触网设备主要设置在整个城市轨道交通的覆盖区间之中, 沿着线路进行设施。调度设施则设置在控制中心或者是数据中心之中, 有时变电所内也需要

设置调度设备, 能够根据实际工作情况和环境不同, 对整个轨道交通工作状态进行调配。

2.1 监控信息不全面

城市轨道交通供电系统在工作过程中没有设置完善的实时监测系统, 就目前的工作状态来看, 仍然是以传统的监测监控体系为主, 利用 CCTV 系统进行宏观的把控。能为调度设备提供相应的信息, 但是无论是监控的范围还是信息的覆盖性, 都不是十分全面, 一旦整个轨道交通系统出现故障, 根本无法第一时间就监控体系得到的数据和内容展开分析, 问题无法确定, 自然也无法做出正确的应对措施。

除此以外还存在着信息上传不全面等问题, 上传信息的最根本性目的就是为了调度中心能够给予相应的操作指令, 切换工作设备的状态, 但是由于详细的信息没有及时地上传, 或者说信息被简化成为概括性的信息, 工作人员很难根据反馈来的信息对故障进行定位和所在区域的确定, 从而使工作压力较大, 工作效率较低^[2]。

还有就是变电所内部 CCTV 的视频信息采集取决于摄像机的数量和位置, 但是摄像机仅仅是为了实现监控的作用, 很少兼顾设备的工作状态和运行状态, 一旦出现问题, 很有可能摄像机都没有采集到具体的信息或者是信息采集十分模糊, 根本没有利用价值。

2.2 设备状态在线监控信息缺失

供电系统的重要性, 上文已经交代清楚, 不再过多的赘述, 所以牵引供电系统的每一个供电设施都需要进行信息采集, 确保在线监测。但是目前牵引供电系统的在线监测信息采集并不是十分全面, 无论是设备内部热状态还是电压电缆的在线检测, 局部放电子

在线监测都没有落实到位, 电路断路绝缘跳闸等等问题都无法第一时间反馈给调配设施, 为后续的安全管理工作增添了困难。

2.3 联动功能缺失

牵引供电系统虽然大体能够通过多个监控子系统和维修管理系统实现既有系统的运营, 基本上不用考虑运维工作的联动需求, 但是地铁门禁系统需要实现出入口的门洞控制、温度控制、火灾探险控制、变频设备控制、CCTV 电视视频控制等工作, 上述这部分工作是目前整个供电系统较为缺少的部分, 因为前期没有考虑整体运营维护的需求, 所以必须要将所有的信息整合完善, 在特定的场景下进行联动, 才能够保障整个轨道交通工作的正常开展。

2.4 自动巡检手段缺失

目前大部分的城市轨道交通供电系统采取的巡检方法, 都是通过人力资源进行巡查检查。配置齐全的检查队伍, 分班组分小组进行定期巡查和不定期抽查。虽然这样的工作体系已经较为成熟和完善, 是目前主流巡检机制, 但是总体上来看, 人力资源浪费较为严重, 而且每一次巡检都需要花费大量的时间, 由于人员不足或者是覆盖的区间较长, 工作的间隔也较长^[3]。很有可能在时间间隔中出现供电系统安全隐患, 导致整个牵引供电设施运转不正常, 或者是工作人员自身专业水平有限, 没有及时地发现安全问题, 最终酿成苦果。

2.5 设备检测监测手段匮乏

供电系统在工作过程中, 各个供电设备紧密配合为牵引系统提供充足的能源, 但是由于牵引供电系统较为复杂, 其中各个机械设备和电子元件配合十分紧密, 需要大量的工作人员对其进行巡检和保修。再加之工作人员较少, 导致巡检的周期较长, 工作压力较大, 目前接触网设备的监测内容主要是通过电车上的燃弧进行监测。供电监测体系只能在发现问题之后通知调度中心, 派遣专门的运行维护人员进行检查和检修, 工作效率较低, 而且许多线路是多条城市轨道交通共同使用, 巡检的周期必然会进一步地加长, 这就导致很多零部件在出现损坏之后无法第一时间得到更换。

2.6 供电系统维修类数据定义缺失

供电系统在维修的过程中, 需要依托于综合监控系统给予的信息支持进行维修工作, 工作人员往往会将调度系统中的监控数据调出, 例如运营状况保护动作系统开合时间等等。但是这些详细的数据往往较多,

所以工作人员一般会对数据进行简化汇总处理, 虽然简化汇总的数据在上传到控制中心时, 质量相对能够得到保障, 但是在下放到各个运营区域的时候, 数据根本没有办法进行调试, 数据的真实性和全面性得不到保障, 工作人员自然也无法第一时间获得相应的数据展开维修保养工作。

2.7 安全性能单一

牵引供电系统的安全管理体系, 目前存在着功能单一—展示平面化、缺少直观式和可视化的特点。供电系统在工作过程中一般会设置综合监控系统, 对自身的工作状态进行监控, 并且保证数据的通畅性, 能够实现数据的第一时间传输。同时, 工作人员还要对工作状态进行监控, 根据调配设施, 确保供电系统的工作效率, 满足牵引的需求, 保证城市轨道交通按时按点到达指定位置。但是由于供电运维人员在工作过程中介入运维系统的开发, 配置时间较为短暂, 系统研发也不到位, 导致整个牵引供电系统的可视化水平相对较差, 安全管理体系的性能十分单一^[4]。

2.8 信息化水平较差

为了保证供电系统的安全稳定运营, 国内专家学者提出在供电设备内部设置电子编码和定位装置。这样就能够通过信息化技术构建数据平台, 打造一个信息化水平较高的管理系统, 虽然我国目前某些经济发达的城市已经开始了系统信息化建设的工作, 例如: 维护管理信息化体系、标准化自动化运转体系等等。但是其他大部分的城市轨道交通信息化工作还没有彻底地开展操作票系统, 仍然以手工操作为主。这些都是极容易导致问题出现的诱发因素。

2.9 缺少故障预检测手段

目前牵引供电系统的运行维护机制都是利用综合监控系统进行实现, 功能十分简单, 并不涉及内部故障排查功能以及功能故障预检测系统的相关需求。也就是说设备在日常工作中只要不出现问题, 综合监控系统就无法进行干预, 无法提前发现问题所在, 这样整个机械设备的使用寿命就无法得到保障, 内部存在的安全隐患也无法提前解决^[5]。

3 安全管理系统功能需求分析

为了提高牵引供电系统工作的效率, 保障工作的稳定性, 可以通过强化维护质量, 降低工作人员的工作强度, 建设完善的信息化体系等等。从多个角度出发, 利用先进的科学技术使整个牵引供电系统的管理体系更加科学, 并且更具有可行性。

3.1 安全生产作业功能

若是想保证整个供电系统运维作业的安全性,就要打下坚实的信息技术基础,首先要在变压所处设置 5 防功能,变压所内部蕴含着大量的电气设备,如果没有设置 5 防功能,很有可能导致电气问题的出现。其次要保证接触网接地可视化,接触网的接地可视化功能对于整个城市轨道交通的重要性不言而喻,他不仅仅能够保障日常工作的稳定进行,对检修工作也有着一定的帮助,因此要确保接触网的接地工作,工作人员在工作时可以采用自动化的可视技术。

3.2 全面丰富采集数据

牵引供电系统的功能性较为复杂,而且其重要性自然也是不言而喻,必须要构建完善的信息采集功能体系,能够完善各方面的数据采集工作,可以依托于传感技术、信息传输技术和信息分析技术进行数据的收集,无论是供电系统的工作环境、温度湿度还是电流电压,都需要进行动态的实时监测^[6]。传感技术能够对这些具体的信息进行获取,然后将这些信息通过信息传输技术传递给数据中心,数据中心就能够进行数据的跟踪分析,避免异常数据出现而导致的安全问题。

3.3 全方位环境安全监测功能

传统的变电所工作体系是由人工进行 24 小时动态值班趋势对其工作环境的温度湿度进行检测。以此来规避电路隐患和火灾险情,现阶段必须要构建一个新型的智能化环境监测体系。利用智能技术对全方位的环境进行监测,这种新型的智能化监测体系不仅仅监测效率更高,能够实现 24 小时的动态监测,不会漏掉任何一个细节,还能够解放劳动力资源,不需要工作人员进行值守,实现了无人工作机制。同时还能够与调度设施进行合作,对异常的环境进行远程调整。

3.4 自动化辅助巡检系统

自动化辅助巡检系统是帮助城市轨道交通脱离人力资源束缚的一项重要功能,通过采用无人值守的方法进行定期巡检,不再需要大量的运维人员值班检查,而是采用实时监控摄像头,对整个轨道交通的运行过程进行监督与管理,与电力监控系统、门禁监控系统等等多个系统实现联动监控,共同完成整个牵引供电系统的巡检工作。不但巡检的周期可以缩短,还能够自动检查,提高检查的效率,不会漏掉安全隐患^[7]。

3.5 完善信息功能,构建三维可视化功能

安全管理系统必须要以智能化为前提进行发展,建立完善的设备履历数据,无论是设备的供应商还是

自身的特征参数,都需要进行详细的记录,这样哪怕发现问题也能够及时地采取正确的补救措施,不会因为信息不足而束手无策,同时还要借助新型的三维技术,对整个供电系统进行宏观的位置展示,这样才能够问题发生的第一时间确定故障的区域,从多个角度对设备进行观察,选择一个最佳维护检修方案,将问题的影响降到最低^[8]。

4 结语

综上所述,对于城市轨道交通的发展来说,牵引供电系统的重要性不言而喻,因此必须要将安全运维技术应用到安全管理体系之中,提高管理体系的能力和管理效率,从根源上杜绝牵引供电系统出现问题的可能性,保障城市轨道交通发展的稳定。通过建立三维可视化系统,打造全方位安全环境监测体系以及自动化巡检智能功能,从而推动牵引供电系统安全体系的智能化、自动化发展,同时也为我国交通运输行业的稳定进步增添动力。

参考文献:

- [1] 李浩,解绍锋,陈祯怡.城轨三相交流牵引供电系统中心变电所可靠性分析[J].电气化铁道,2021(05):80-85.
- [2] 郑子璇,丁雅雯,陈泽宇,等.城轨柔性直流牵引供电系统控制特性影响下回流安全参数分析[J/OL].铁道标准设计,2021(11):1-9.
- [3] 胡维锋,夏波.城市轨道交通直流牵引供电系统再生制动能量利用对钢轨电位的影响[J].城市轨道交通研究,2021(10):176-181.
- [4] 宗庆生.昆明轨道交通技术创新与建设管理的认识和展望[J].隧道与轨道交通,2021(03):1-5,58.
- [5] 何亮,吴浩,李思文,等.基于 EMD(经验模态分解)奇异值熵的城市轨道交通直流牵引供电系统短路故障辨识[J].城市轨道交通研究,2021(09):88-93.
- [6] 胡维锋,夏波.城市轨道交通直流牵引供电系统再生制动能量利用对钢轨电位的影响[J].城市轨道交通研究,2021,24(10):176-181.
- [7] 林珊,王洪杰.突发灾害下城市轨道交通牵引供电系统的适用性分析[J].城市轨道交通研究,2021,24(07):165-168.
- [8] 裴艳霞.基于 ICPT 的轨道交通非接触式牵引供电系统可靠性研究[D].兰州交通大学,2021.

10kV 电缆故障分析及运行维护措施

秦广川

(国网重庆市电力公司万州供电分公司, 重庆 404100)

摘要 电力能源作为我国能源体系的重要组成部分, 备受社会各界的广泛关注, 这也推动着我国输电系统的飞速发展, 而 10kV 配电网是输电线路工程的重中之重, 是保证全国配电稳定与安全的基础, 10kV 电缆故障很容易使整个输电线路的供电质量受到影响。因此本文针对 10kV 电缆容易发生的故障展开分析, 并且结合日常运行过程中相应的维护措施, 提出具体的优化改革方案, 希望能够为完善故障分析体系和运行维护体系提供参考, 从而为保障配电网和输电线路工程的稳定打下坚实的基础。

关键词 10kV 电缆故障分析 运行维护体系

中图分类号: TM75

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0016-03

1 10kV 电缆故障的影响

虽然近些年来社会飞速发展, 推动着电力行业的稳定进步, 各种新型的配电输电技术也在不断的优化和创新。但是就我国目前的实际发展状况来看, 10kV 配电网仍然是输电线路工程的重要组成部分, 它的工作质量直接影响着整个配电网的正常运行, 所以从根本上来讲, 若是想保证全国电力系统的安全与稳定, 就必须高度重视 10kV 电缆的日常运行状态。本文通过深入地剖析 10kV 电缆故障存在的问题以及日常工作对其工作状态的影响, 分析必要的日常维护措施, 希望能够保障 10kV 电缆的稳定工作。就目前来看, 10kV 电缆极容易出现的故障为断线故障, 或者是过流保护不灵敏而造成短路断路问题, 同时还具有着电缆外部防护措施穿孔或者是接地故障等, 与日常的工作压力有着直接的关系, 同时也与自然环境有着密不可分的联系。这些因素都是严重影响 10kV 配电网可靠运行的因素, 所以为了减少 10kV 电缆故障对整个输电线路工程的干扰, 加强电路电缆的控制和监测, 并且进行日常的维护保养工作势在必行。

2 10kV 电缆故障分析

造成 10kV 电缆故障的因素是多种多样的, 包括外界因素的干扰以及电缆自身存在的问题, 同时也可能是因为自身压力过大, 所承受的荷载较大, 从而使得电路出现断路短路问题等, 这些因素都具有突发性和不可避免性, 导致整个 10kV 电缆出现故障, 下文将根据具体情况进行具体分析。

2.1 线路升温造成断路故障

10kV 电缆在日常工作的过程中, 如果因为操作人

员自身工作不当而导致线路的承受荷载较大, 必然会造成线路升温现象, 而线路相关所导致的最直观的后果就是整个配电网出现断线故障。一般来说, 荷载较大的位置温度不断攀升, 攀升至 80~150℃ 的时候, 整个电线就会出现熔断问题, 接头会因荷载较高烧红熔断。如果排除工作人员操作失误的问题, 还有可能是由于在进行线路加工施工的时候, 导线接头的位置所选择的连接工艺并不是十分适宜。当然也有可能是由于工作人员自身操作水平不足, 导致接头连接施工质量不达标, 在承受线路荷载的时候整体不相适宜, 从而出现断线问题。线路内部接触不完全, 从而引发发热现象, 接头处的电阻值急剧攀升, 这就形成了一个恶性循环, 温度越高电阻值越大, 进而产生更多的热量, 这种情况出现故障是不可避免的, 同时线路荷载相对较大的时候, 电流超过设计值使电阻值上升也会引发该类问题, 整体性能必定受到破坏, 工作状态极不稳定 (见图 1)^[1]。

2.2 过流保护不灵敏

就我国目前的实际发展情况来看, 一般来说 10kV 电缆线路的供电线路往往较长, 覆盖范围较为广泛, 这种长距离的供电对于线路的整体负荷来说是一份不小的压力。线路的末端存在着少量的短路电流, 如果在日常工作中这些短路电流远远小于电路的负荷电流最大值, 并不会造成较大的问题。但是一旦线路工作状态不稳定, 那么这些短路电流会第一时间进行线路冲击, 从而出现过流现象。如果说线路没有设置完善的过流保护机制, 或者说保护机制的灵敏度不高, 无法第一时间对这些电流进行制止和处理, 无法解决过流问题, 那么整个配电网的工作必然停止。为了解决



图 1 电缆发热击穿现象



图 2 电缆过流击穿现象

此问题，相关的施工单位会在整个线路上施加 10kV 的跌落式熔断器或者是线路保护装置，例如断路器开关等等，保证线路的稳定，同时还会将最大荷载电流值作为设计标准以此来判断相应的断路器额定电流（见图 2）。

2.3 电缆外护套发生穿孔现象

10kV 电缆需要完善的外部保护装置来保证自身内

部结构不受外界因素的干扰。而电缆外护套就是最为主要的保护装置，它能够保证内部结构的运行，但是在 10kV 电缆线路实际工作的过程中，外护套发生穿孔的现象屡见不鲜，根本无法有效地保护内部结构的完整性。出现这一问题的主要原因是由于在施工的过程中，工作人员为了追求较高的工作效率，没有完全按

照施工步骤进行施工,从而使得施工过程较为粗糙,这样外护套就会被外界因素破坏出现机械损伤。另外,在运行过程中由于地壳变化、外力破坏使外护套出现裂痕或者是地下复杂的地质环境,使电缆的外护套出现化学腐蚀等等。这些问题都是诱发外护套穿孔的主要因素,最常见的就是化学侵蚀或者是机械破坏。

3 10kV 电缆运行维护措施

3.1 加强电缆用电负荷和温度的检测

首先在进行 10kV 电缆运行的过程中,必须要构建完善的维护体系,加强电缆用电负荷和温度的检测。维护体系可以应用问题故障排除法,一旦发现故障,第一时间上报,采取最优化的处理方法进行故障排除,保障电缆运行的稳定。总体来说,出现负荷较大或者是温度过高的现象,主要是由于电缆内部的电流较大直接造成影响,从而损伤整个电缆的线路,尤其是长时间处于超负荷状态下工作的电缆线路,更容易受到最大电流的影响引发故障。所以在进行日常维护工作的时候,工作人员首先要采用先进的电子仪器对整个线路的负荷进行检测,确定其负荷没有超过标准值,然后再对温度进行实时的监控,可以采用动态监控系统传感系统或者是数据分析系统等电子科学技术,保证整个电缆的运行过程处于动态监测范围之内,一旦监测到温度超出安全范围,就第一时间派遣专业人员对电路线缆进行检查,避免整个配电网线受到影响^[2]。

3.2 日常维护工作

日常维护工作对于整个配电网的工作状态来说至关重要,可以建立随机检测机制以及定期巡查机制。由专业水平过关的负责人员带领工作小组,对整个 10kV 电缆进行日常的维护以及保修工作,工作人员除了要检测电缆的工作状态和外部状态之外,还需要对整个线路进行安全排查,及时地发现其内部的隐藏问题,否则这些问题必然会导致严重的后果。工作人员可以在热度和负荷监测的基础之上记录数据,将这些数据传递给数据分析中心,由大数据平台对这些数据进行实时的监测,判断其是否存在异常数据,为整个日常维护工作提供信息支持。最后,还要做好线路巡逻工作,尤其是在雨季风季等自然灾害频发的季节,要加强巡逻的次数和工作态度,避免外部自然环境因素对电路电缆造成的破坏。

3.3 保证电缆制品的品质

对于 10kV 电缆日常工作来说,电缆制品的工作质量对于日常工作的稳定性也有着至关重要的影响。虽然近些年来,国家相关部门加大了对市场的监管力度,

规范市场发展,基本上来说,市场上并不存在以次充好的产品,但是难免会有不法分子为了追求更高的经济效益,选择劣质材料制成相应的电缆产品。

3.4 加强电缆绝缘性检测和腐蚀检测

一般来说,在进行 10kV 电缆铺设的过程中,必须要按照电缆的实际使用需求和实际使用功能选择最恰当的铺设方法。一旦所要选择的铺设方法与实际使用不符,那么很有可能出现电缆损坏的现象。除此以外,还需要建立完善的日常检修方案,制定科学的巡检计划,着重对电缆线路施工的薄弱环节进行重点检查,避免出现电缆安全事故。而且电缆深埋于地下,很容易受地质层里水分子或者是其他化学物质的影响出现腐蚀现象,一旦出现腐蚀,必定严重地影响电缆的实际使用功能。相关部门和企业可以依托于现阶段飞速发展的信息化技术,采用科学的设备仪器进行电缆的检修工作能够节省大量的人力资源,还能够提高检修的效率,例如电缆绝缘性检测和腐蚀检测,应用电性监测仪器就可以直接确定其有没有出现穿孔或者是腐蚀。一旦发现问题,就要立刻组织会议进行商讨,确定最佳的修复方案。

4 结语

综上所述,10kV 电缆线路对于我国电力行业的发展来说至关重要,它是配电线路的重要组成部分,能够保证整个电缆线路的稳定与安全,所以在日常的工作过程中必须高度重视 10kV 电缆的运营状况,加强故障分析,结合实际故障诱发因素确定相应的检查与维修机制,做好日常的维护工作,只有这样才能保障 10kV 电缆线路日常工作的稳定性,为我国电力行业的发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 刘素蓉,胡钰骁,郑建康,等.10kV 电缆单相电弧接地故障引燃隧道的火灾动态仿真[J/OL]. 高电压技术, 2021,47(12):4341-4348.
- [2] 杨涌新.分析分布智能型馈线自动化实现 10kV 电缆故障快速复电技术[J]. 中国新技术新产品,2020(13): 70-72.

大数据时代人工智能在通信技术网络中的应用

林 涛

(中国铁塔股份有限公司大连市分公司, 辽宁 大连 116000)

摘 要 现阶段,在我国社会经济快速发展,科学技术持续更新与进步的背景下,当前世界已经逐步地进入到了大数据时代,人工智能成为了这个时代最为有力的工作之一,人工智能对大数据的信息采集有着极为重要的贡献,同时在信息挖掘的过程中也能够展现出一些重要价值。将人工智能和通信技术网络进行充分融合才能够发挥出网络技术的优势,从而促进各行各业的网络信息发展。

关键词 大数据 通信技术 人工智能

中图分类号: TP18; TN91

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0019-03

面对信息时代的数据大爆炸现象,人工智能已经成为了具备全面效能的一种使用工具,并且人工智能也是一种颇具潜力的技术手段。当前大数据背景下的人工智能技术已经渗透到了每个人的生活中,同时也在企业生产中发挥着重要的作用。人工智能技术是人们日常生活中成功经验的累积,为网络发展的下一个目标提供了动力。

1 人工智能相关的概念和特点

人工智能是通过模拟人脑的活动来进行人脑性质的延伸和拓展,主要通过研究人脑的状态来开发智能系统,并将新型的理论方法和新型的数据应用到科学技术中。

传统意义的人工智能属于计算机科学的一个重要分支,人工智能的实质就是将机器拟人化,使得机器具有人的智能,并通过自我学习,实现语言识别、图像处理、自我决策等人类才能够完成的行为活动。但是人工智能的基础就是大数据,建立人工智能需要大量的数据进行支撑,因此只有对大数据进行深入研究才能够使得人工智能的智慧程度提升。

人工智能的全面普及是当代科技发展的一种必然趋势,同时将人工智能和数据、网络信息等进行结合能够实现人工智能超越人力的智能化蓝图。网络中的数据变幻莫测,并且数据的高速传输和庞大的体量也需要当前的网络技术进行革新,人工智能的出现可以弥补当前网络发展中的不足,并且当前的人工智能在网络中的应用具有一些时代性的特点。

对于网络中的一些模糊数据、隐藏数据以及缺失数据等等不确定数据进行分析处理的过程中,人工智能能够自动地识别有效数据,这就能够极大地提升网络效率,同时对模糊的数据进行计算分类,从而实现

对大量数据的精准管理。

人工智能的出现同时也使得网络的推理水平得到了质的飞越,人工智能网络能够根据每一名客户的数据需求来进行个性化的定制,从而达到按需分配数据信息的能力。在网络中使用人工智能能够实现对海量数据的精确提取,并对数据进行排查纠错,当出现数据问题时,系统会进行自动的数据修复,这种精准搜索的功能能够更好地保证网络管理的有效性。

同时在大数据的支撑下,人工智能网络能够实现安全和高效率的运行,由于大数据覆盖的范围较广,涉及数据种类和体量也较多,因此数据传输的速率需要人工智能进行支撑,人工智能能够通过全面的数据分析和实时的数据传输解除当下网络中存在的危机,从而提升网络的科学运行能力。

2 人工智能的应用优势

2.1 提升网络稳定性

在通信技术中人工智能的应用能够满足大数据的需求,实现了信息数据的动态传输,另外,人工智能优化了通信系统,提升了网络的稳定性,使通信系统在运行过程中更加灵活,能够帮助人们处理更多的数据。

2.2 人工智能在大数据时代应用更加高效

大数据具备类型多、规模大、速度快的特点,需要处理大量的数据信息,同时还需要快速、高效,人工智能的应用确保了通信系统运行时的稳定性和安全性。随着信息技术的日益增长,以往的信息处理方式已经无法满足现在的需求,因此,将通信技术和人工智能有效地结合,既提升了信息和数据的处理速度,也提高了工作效率,在一定程度上促进了通信行业的稳定发展。

3 大数据时代下的通信技术

通信技术的核心意义是指第五代移动通信技术,在目前通信技术虽然已经出现但并没有得到全面的发展,在一些地方和城市并没有得到普及。这种技术的普及化和标准化工作将于近几年内完成。

新时期的通信技术相较于传统的 4G 网络,其变化主要体现在能力指标上,通过这一技术能够在 28GHz 的超高频段进行数据传输,传输的速率将达到每秒 1Gbps 以上,这种速度的概念是以往的 4G 所无法比拟的,就好像自行车的骑行速度和高铁的运行速度做比较一样。

另外,在传输的距离上通信网络较 4G 也有着极大的改进,其能够在 2KM 的范围内进行数据传输,使得数据传输的空间限制被打破。以往的 4G 传输只能在几米的有效范围内进行数据传输,这种空间传输的范围已经达到了目前科技可以达到的最大极限。

目前大数据通信技术作为全球最为先进的通信技术之一,全球范围内的各行各业都对这项技术翘首以盼。以通信技术作为基础,数据的传输速度将大幅提升,并将传统的空间传输限制彻底打破。

4 人工智能在通信技术中的应用

4.1 个性化应用

人工智能不断朝着人性化、多元化趋势发展。随着人们对于日常生活应用的需要,人工智能个性化也深入地渗透进了通信技术网络中,使高标准的通信网络技术目标更容易达到,同时提高了网络的使用频率。

4.2 智能化应用

在人工智能的通信技术中,为了满足自动化、智能化的需求,通信技术的网络设计就需要符合现代网络的特性,其中计算机技术使得一体化通信技术遵从于电子通信技术的构造,在其基础上加入了人工智能技术,这样的通信技术在运行当中能够自行进行编程,对于错误能够自行排查,并且通过人机交互的智能系统对出现的问题进行及时的处理,使得智能通信系统可以完成很多复杂的类似人脑的操作。这种新型的智能化通信技术与传统的通信技术的最大区别在于其具有更高的运行效率、更准确的计算结果,从而极大地促进了信息交流的发展,方便了民众的日常需求。

4.3 微机化应用

由于当下的通信技术性能越来越完备,人工智能通信技术正朝着微机化的方向发展。就像传统电子通信技术随时代的应用从原来的笨重巨大改进为小巧耐用,人工智能通信技术的微机化也正在飞速发展,逐渐地实现了保证高效率、高可靠性的同时减少通信技

术所占用的整体资源。

比较尖端的技术如纳米技术、微米技术等正在逐渐被应用于智能化通信技术中,使之成为科技含量非常高的一项技术,这种高精度的通信技术在现代化的生产和沟通中应用得越来越普遍,成为社会科技应用的基石^[1]。

4.4 绿色化应用

当代社会追求绿色环保,新型的通信技术应在运行的时候注重对周围环境的影响。传统的通信技术大概率会存在污染环境的弊端,因此人工智能通信技术的设计应该对应用场景中的噪声污染等进行控制,遵循可持续应用的策略,构建网络化的绿色平台,提高通信技术网络的智能化应用,从而促进人工智能的整体应用。

4.5 通信网络安全管理应用

针对通信网络来讲,其安全问题可以说是用户重点关注的一个问题,追究其根本原因,主要是因为一旦用户个人信息被恶意盗取,就意味着用户信息被泄露。情况严重时,还会使用户面临着十分严重的经济损失情况。因此,有关工作人员应当在对通信网络进行安全管理工作中,科学、合理地运用人工智能技术。首先,应当创建出数据信息库,并对安全编码进行合理优化,进而进一步提升计算机网络系统的稳定性、安全性。其次,技术工作人员还应当对人工智能识别形式进行升级,比如声音或手势输入形式。如此一来,人工智能就可以利用计算机系统快速提升工作质量与效率,加快反应速度,使智能系统功能取得一定的优化与完善,从而大幅度提高通信网络中的安全性,为该领域的可持续健康发展提供有力支持。

4.6 通信系统的运用

现阶段,在我国社会经济快速发展的背景下,人民群众的生活水平得到明显提升,从而使得私家车数量持续增加。交通通信系统对人民群众的日常出行具有十分关键的作用,而将人工智能运用到交通通信系统之中,可以为受众提供道路的实时交通情况,而且利用 5G 高传输速率,可以进一步提升信息传送的速度。在此情况之下,人民群众在驾驶车辆时,可以更及时地了解与掌握驾驶路况、天气等一系列信息。通过人工智能的运用,交通通信系统之中的监控设备、收费站、电子公告栏等各个系统,都可以真正意义上实现智能化运转,可以依据最新情况来对交通进行合理管理,以此来最大程度地减少交通堵塞的情况。除了对交通通信系统进行完善与优化以外,人工智能技术还可以对车载系统进行科学、合理的优化与完善。现

阶段,在人工智能技术与 5G 技术快速发展与进步的背景下,车载系统的功能会更为全面,受众可以享受电影、游戏、移动办公等诸多服务。除此之外,还会有更加智能化的语音识别与语言播报,车载导航也会因此变得更为精确。

4.7 通信视频业务中的运用

针对视频业务来讲,其属于通信服务之中的关键内容,同时也是将来通信服务发展的主要趋向。通过运用人工智能技术,用户能够使用图片来在其中进行自主搜索,利用中文视频搜索中的引擎功能,用户则可以自主得出和图片相对应的影片与视频。除此之外,人工智能技术能够对人类的行为举止进行一定模仿,这让人工智能与视频服务之中,通过人们的操作,来判断人们所需要的内容结果。与此同时,人工智能技术在此前提下,通过进一步的更新与升级,不但可以进行智能化搜索,还可以真正意义上实现视频拆分的功能,依照系统所设定的程序与用户个人搜索习惯来对视频进行科学、合理的拆分。然后,在展开分类并设计好标签之后,实现智能化的个性推荐。比如,当用户在互联网中长时间观看某一个类型的视频,人工智能系统则可以依据用户视频观看习惯与兴趣爱好,向其推荐此类型视频,进而为用户的体验提供更好的服务。由此可见,将人工智能技术运用到通信视频业务之中,能够充分满足人们的实际需求^[2]。

5 通信技术和人工智能间的关系

通信技术的发展能够极大地满足人们的日常通信需求,在现实生活中,通信技术的真正发展价值体现在人工智能中。通信的应用场景分别是增强型的移动宽带、海量人工智能通信和人们日常的通信。针对于人工智能通信而言,通信技术的应用能够得到人工智能技术的支持,在未来的一段时间内,人工智能将运用到通信技术网络的大部分场景中,将通信技术网络中的无人驾驶和 VR 科技等技术全面地进行提升。通信技术网络在时代的要求下其需求量会不断地增长,将通信技术网络的连接延迟降低到毫秒级别,能够使得人工智能得到全面的应用,方便人们的生活。

6 大数据时代下的通信技术应用

6.1 全频段技术

4G 通信技术的主要频段在 3GHz 左右,因此在 4G 通信技术条件下人们的频段资源严重的匮乏,这也是通信技术难以发展的主要原因之一。

在正常情况下,这种频段已经能够满足人们的基本日常生活需求,但是如果网络的活动增多,同时在

线的人数大幅增加,就会导致频段资源的严重匮乏,从而影响到用户的线上活动的体验感。

针对于此问题,需要高频段的技术来进行解决,通信技术是运用于全频段的技术,这就使得这种技术既能在高频段满足通信需求又能在低频段有所作为,这样就能够很好地解决频段的资源匮乏现象,从而让网络连接速度得到质的提升。目前的通信技术仍在不断的研发中,要使得信号天线变得更小同时网络速率更快还需要一定时间的开发。

6.2 密集网络技术

通信技术相较于 4G 网络其传输速率是后者的千倍以上。通信技术就是将众多的无线接入技术进行统筹联合,但是其覆盖范围较小,要想在使用中进行更小的分隔很难做到,这种问题的出现需要一种技术来尽快地予以解决,因此密集网络技术应运而生。这种技术主要涵盖两个方面的内容。第一点是宏基站外部将很多的天线进行密集设置从而使得室外空间得到极大的延展,这种容量的延展能够使得系统容量随之增加,同时这种技术可以使得系统的灵活性也得到提升。第二点是在室外进行密集网络设置能够将不同的网络节点进行协调设置,并且使得不同的网络节点间能够相互合作并一同推进。这样就能够使得相邻节点的准确性极大提升,使得信噪比收益得到极大的改进。

因此,在通信技术中使用密集网络技术能够极大地增加网络空间,使得时间的动态变化得到实现,这样就能够促使通信技术的网络覆盖面积不断增大,让这种通信技术的网络优势充分得到体现。

7 结语

综上所述,大数据环境下的人工智能通信技术网络是目前来说最为前沿的通信技术,这种通信技术的出现引发了社会各界对于通信技术发展的讨论,这些讨论的目的是使得通信技术网络能够更加成熟,更加大众化。

目前来说,人工智能在通信技术网络中的应用尚没有形成固定的系统理论,仍然需要相关技术研究人员进行不断的探索和实践。当这项技术得到全球化普及的那一天,全球的经济也会随着达到另一个高峰。

参考文献:

- [1] 朱磊.人工智能在计算机网络技术中的应用分析[J].中国新通信,2018,20(17):102-103.
- [2] 刘彩红,王会芳.人工智能技术及其在计算机网络中的应用[J].科学技术创新,2018(25):74-75.

人工智能技术在电力设备 运维检修中的研究及应用

王 旭

(国网四川省电力公司绵阳供电公司, 四川 绵阳 621000)

摘 要 电力电网运行过程中, 设备是否出现故障, 对于电力系统的运行安全以及稳定性具有极大的影响。此时, 想要进一步提升电力设备运行质量, 日常工作中做好系统运行状态评估、制定完善的运维检修计划十分有必要。在此基础上, 为进一步提升电力设备运维检修工作品质, 本文将人工智能技术应用其中, 并就具体的应用加以分析, 旨在通过本次研究内容的展开, 为电力设备运行质量提升提供有益参考。

关键词 人工智能技术 电力设备 运维检修

中图分类号: TP18; TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0022-03

我国的电网输电设备不仅在类型构成上比较多, 同时在分布范围以及结构参数方面也涉及到了多个技术层面, 导致设备系统在长期运行下, 不可避免地出现故障。随着智能运维管理技术的研发和应用, 其对于传统的电力设备运维检修工作效率及质量提升均发挥了一定成效, 但目前仍旧存在应用盲区有待优化。鉴于此, 针对人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用这一内容进行深入研究具有重要现实意义。

1 人工智能技术在电力设备运维检修中的研究

人工智能技术是一类新型的技术科学, 此学科主要是对人的智能理论、方法、技术以及应用系统进行模拟和延伸的一种开发和研究, 属于计算机科学中的一个分支结构, 目的在于针对智能的实质加以了解, 生产出一类可按照人类智能行为处理方式工作的智能型机器^[1]。在研究领域的构成上, 主要包括机器人、专家系统、自然语言以及图像识别等^[2]。

将人工智能技术运用于电力设备运维管理时, 所有的电力设备运行及检修资料管理方均以运行单位和检修单位一式两份分开管理^[3]。应用此种管理方法, 使得现有的运维一体化工作推进中, 传统非专业性的运行人员被专业技术人员所替换, 现有的设备运维管理工作质量随之优化。此外, 电力设备使用寿命也会随着人工智能技术的采纳而延长, 且对于所有参与巡检维修人员来讲, 人身安全得到了进一步的保障。

2 人工智能关键技术

2.1 传统机器学习

随着传统机器学习理论的不完善, 目前已经出现将多个弱学习器重组的新理论, 称为集成学习,

该模型具备更好的泛化能力。集成思想一般包括: Bagging、Boosting 和 Stacking。其中 Stacking 方法主要是利用增加一层学习器来进行, 输入数据为训练集弱学习器的学习结果, 最终结果为重新训练的学习器数据, 其工作原理见图 1。

2.2 计算机视觉

随着电力设备运维领域的信息化技术和智能化技术不断完善, 利用计算机视觉技术进行电力设备的监测与检修的应用也越来越成为趋势, 该技术主要是利用监控影像对设备的缺陷进行检测和目标识别。利用无人机、机器人等高级巡检设备对视频图像进行采集, 通过计算机视觉技术对电力相关设备的外观缺陷进行精准识别, 可以很好地提高维检人员在高压线路等高危环境作业下的安全性, 同时也能有效提高危险环境下进行巡检的工作效率和检查质量。但是由于该技术对于不同类型和外观、姿态的设备识别有一定的局限, 再加上样本稀少导致数据不平衡、成像光照、遮挡等因素的影响, 使得设备在进行检测和缺陷识别时的精度和效率不能达到规定要求和标准。

2.3 自然语言处理

自然语言处理 (NLP) 是一种新型的高效信息提取技术, 是利用智能技术对文本数据实施系统化和理解和分析的一种技术。在进行电力设备运维检修的工作过程中, 会累积许多设备缺陷报告和故障报告, 以及大量巡检记录和相关文档等文字性的数据, 这些数据包括了许多的故障信息、故障原因及检修方案等关键要素, 将这些要素中重要语义信息及相关联系进行挖掘, 对于电力设备的运维检修的评价及指导有着很重要的作用。

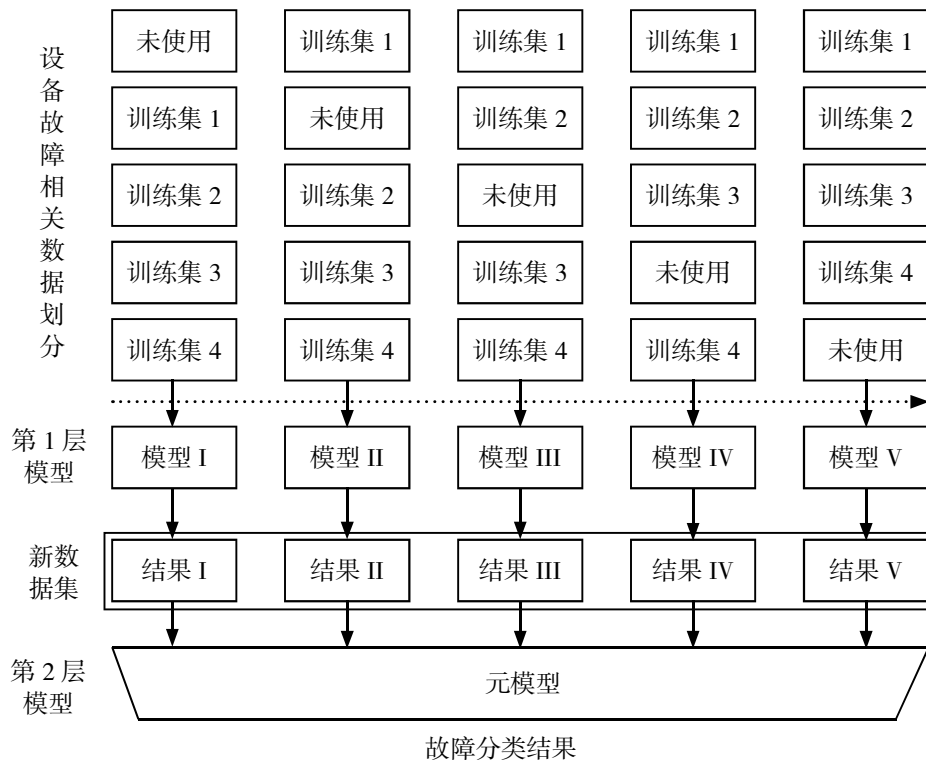


图 1 Stacking 算法的基本原理

2.4 多模态机器学习

在进行电力设备动检修的过程中，会有大量的相关信息和种类繁多的数据，例如物理信号数据、图像视频文件、文本资料等多源异构的数据，这些数据和信息的来源及形式都不相同，所以也被称为一种模态。对这些不同类别结构的模态进行综合数据分析时，就形成了多模态机器学习（MMML）。在电力设备运维检修工作中，会涉及到不同设备、不同技术、不同资源及不同规程的数据要素，所以收集到的状态变量和相关数据资源种类也较多，同时会有一部分其它信息收集到的较少。如果能将这些模态进行互补，从不同侧面进行设备状态的故障检测和综合分析，能够很好地提升判断的准确率。

3 人工智能技术在电力设备运维检修中的应用

3.1 有效识别缺陷及故障

现阶段，多数电力企业在进行输变电设备的故障案例整理时，主要集中在设备基础性信息和故障异常信息方面，同时将故障出现的原因、类型以及部位记录在案，导致现有的运维检修工作存在数据来源单一且样本失衡的状况^[4]。此时，将人工智能技术应用于运维检修时，应该充分做好以下工作：（1）针对现有的输变电设备案例数据进行分析，并将设备的家族性缺

陷、气象数据等多源信息加以整合，随后利用样本合成或是生成对抗网络等手段，针对数据进行增值处理，用以确保正负样本的比例；（2）调查数据是否按照时序及标注要求做好相应记录，利用人工智能技术完成分类、预算及聚类智能计算工作，并将计算结果自动引入到运检知识库内，按照库内既有规则智能完成检修工作。

3.2 评估设备使用状态

针对电力设备运维检修工作进行管理时，将人工智能技术显著应用于其中，不仅能够提升电网供电的可靠性，同时也能节省检修工作开展之时的人力、物理资源。此过程中，为了避免以往过多依赖于专家经验所展开的检修评价工作结果，人工智能技术应用后可以更加全面地将电力变压器的真实状况反馈出来，比较常见的设备使用健康状态评估技术是：借助数学模型客观化完成状态评价权重计算工作，需就不同的状态量指标以及变压器状态关联性进行分析，并确认关键性、相对重要评价权重，提升电力设备的使用状态评估精准性。^[5]

3.3 建立人工智能化运维检修信息知识库

当前时期下，我国电力企业已经初步面向全国范围内的输变电设备进行了站内及杆塔等区域的传感器装置安装工作，并为此配置对应的工作人员完成定期

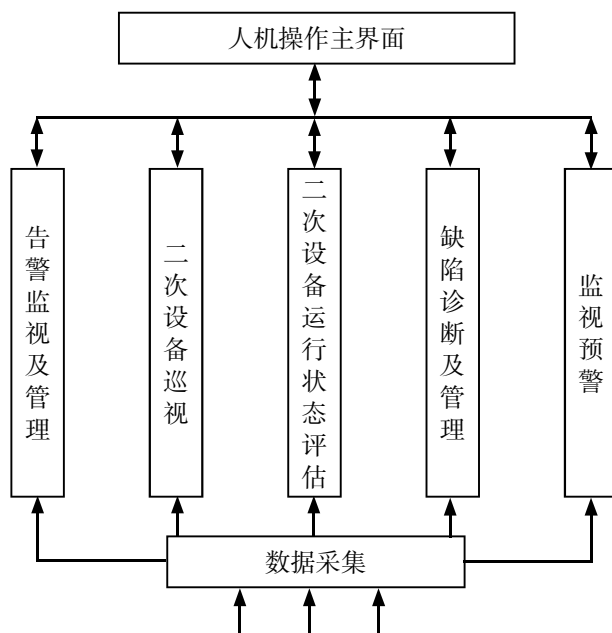


图 2 电力设备运维知识图谱构成图

检修工作，做好检修记录整理。此时，为了能够进一步分析和处理更多电力设备运维故障问题，技术人员需要做好多模态数据故障案例整理工作，借助其中的行业知识以及专家经验，为运维检修信息知识库构建提供支撑资料。期间，需先行依照不同电力设备制定对应的故障检修标准模板，随后分析整理出现故障或是缺陷的试验数据，总结出结构化的案例库，为后续检修工作智能推进提供学习模型。其次，需对自然语言处理技术进行非结构化运维检修信息处理。

3.4 智能推荐检修策略

我国电网发展速度日渐提升，电网规模也在随之扩大，使得电网复杂性不断加大，相对应的检修计划以及检修工作安排也趋于复杂化。对此，电力设备运行企业在进行检修计划设定时，就可以充分将人工智能技术应用于其中，借此开发出更加智能化、自动化的辅助检修系统及软件。居于检修决策优化视角分析能够发现，其属于一类多约束、多目标的优化工作内容，而想要提升优化目标的经济性和实用性，就需将启发式智能算法或是数学规划方法融入于优化过程中，借此构建完善的电力设备运维检修知识图谱（如图 2 所示）。

在上述基础上，未来想要进一步借助人工智能技术加强对于电力设备运维知识系统的构建，不仅需做好机器人学习模型以及领域专家经验两者之间的自动化构建技术优化及更新工作，同时还需针对电力设备的历史运维数据进行文本转化，形成系统性的知识处理系统，实现对于设备数据正确性的精准筛选和验证，

最终实现自动更新和高层次的智能运维检修策略推荐管理目标。

4 结语

综上所述，在电力设备运维检修工作开展过程中，想要进一步提升检修工作效率，充分将人工智能技术应用其中十分有必要。技术应用过程中，能够进一步强化缺陷及故障的识别效率，同时在设备运行状况评估方面也更为突出，使得智能化运维检修信息知识库构建速度和故障诊断正确性显著提升，最终为电力设备平稳运行的经济效益和社会效益提升奠定坚实的基础。

参考文献：

- [1] 唐文虎,牛哲文,赵柏宁,等.数据驱动的人工智能技术在电力设备状态分析中的研究与应用[J].高电压技术,2020(09):2985-2999.
- [2] 卢文刚.电力工程变压器故障诊断中人工智能技术的应用研究[J].电子乐园,2019(13):158.
- [3] 王哲,刘梓健,邱宇.人工智能技术在电力系统故障诊断中的应用研究[J].电子设计工程,2020,28(02):148-151.
- [4] 刘凯文.人工智能技术在电力系统中的应用与分析[J].通信电源技术,2020,197(05):183-184.
- [5] 张路.人工智能在变电站运维管理中的应用综述[J].数字化用户,2019,25(36):144.

智能分类垃圾桶的发展现状及前景分析

安彦旭 隋沐航 范磊* 于联周 马一迪

(沈阳城市建设学院, 辽宁 沈阳 110167)

摘要 智能分类垃圾桶作为一种新型的智能装备,越来越受到人们的重视。本文从智能分类垃圾桶的发展现状、前景分析以及发展的必要性三方面进行了研究与探索,可以得出智能分类垃圾桶作为有效的辅助工具在未来的一段时间内有着良好的发展前景,并有利于实现保护环境,和谐发展的目的。

关键词 智能分类垃圾桶 物联网 智能技术

中图分类号: TP2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0025-03

互联网时代是智能电视、智能手机、智能家居、万物互联的时代,智能技术因为受到了国家的重视而得到了迅速的发展。

1 智能技术

智能化技术在其应用中主要体现在计算机技术、精密传感技术、GPS 定位技术的综合应用。随着产品市场竞争的日趋激烈,产品智能化优势在实际操作和应用中得到非常好的运用,其主要表现在:大大改善了操作者作业环境,减轻了工作强度;提高了作业质量和工作效率;一些危险场合或重点施工应用得到解决;环保、节能;提高了机器的自动化程度及智能化水平;提高了设备的可靠性,降低了维护成本;故障诊断实现了智能化等。

2 智能垃圾桶的设计实践

2.1 智能通垃圾桶研究方向的确立

继互联网兴起之后,人工智能技术成为了外界看好的热门题材之一。笔者小组经过详细的市场调研和技术分析,最终决定以智能分类垃圾桶作为研究开发对象。小组结合身边可以使用的资源,制作了可实现自动垃圾分类投放功能的垃圾桶。

据天眼查显示,我国目前有超过 1700 家智能垃圾桶相关企业,主要分布批发和零售行业,占比 44%。从成立时间上看,我国大部分智能垃圾桶相关企业成立于五年内,智能垃圾桶市场尚处于早期,存在较大市场余量。在垃圾桶功能方面,消费者对此种类垃圾桶存在不满态度的也不在少数。市面垃圾桶所谓的“智能”主要体现在增加红外活距离传感器,在用户靠近

时打开桶盖让垃圾投入。而用户不满的主要问题集中在垃圾桶智能化程度过低和传感器过于灵敏,对于周边环境抗干扰能力较差。因此小组决定标新立异,选择与市面上主流产品不同的开发方向。

2.2 智能垃圾桶功能与外形的选择

市面上的智能垃圾桶功能普遍止步于自动感应开盖,无法做到分类的效果。本组智能分类垃圾桶模型主体结构为长方体,四个角使用尼龙棒作为结构支撑。主题结构采用透明的亚克力板材料,亚克力具有结构稳定、价格经济、物理强度适中不容易因为刚性冲击损坏的优点。亚克力结构对于腐蚀性物质有一定抗性,可以忽视生锈等问题。透明的结构能够使用户明确观察到垃圾桶的内存空间,以便及时进行垃圾清理。^[1]

为了做到垃圾分类投放,在垃圾桶的顶端设置了一个舵机,舵机带动机械铲斗完成垃圾的承取和投放。垃圾桶下设 4 个分区,分别为:有害垃圾、可回收垃圾、厨余垃圾、其他垃圾。当垃圾放到铲斗上时,垃圾桶会自动识别垃圾类型,舵机带动铲斗移动至特定位置将垃圾倒下。其中,位于垃圾桶中心的四块电路板控制舵机的运动。

2.3 智能垃圾桶的优势

本组垃圾桶在材料上采用亚克力板,特点是易获得,寿命长。透明结构有助于使用人员及时观察并清除垃圾。垃圾投入装置采用舵机控制,减少了人与垃圾桶零接触,大大降低了人与致病菌的接触,保障了用户的生命健康。电路控制和传感器能够使垃圾桶工作达到较高自动化程度,减轻使用者的负担。

★基金项目: 2021 大学生创新创业训练计划项目(编号: 20113208006)。

*本文通讯作者, E-mail: fanlei412@163.com。

3 智能分类垃圾桶的发展现状

智能分类回收垃圾桶可以区分垃圾的种类,例如区分有害垃圾与可回收垃圾。目前智能垃圾桶在我国某些地区已完成试运营,垃圾桶会以可累积信誉的形式,向正确进行垃圾分类投放的用户给予奖励。我国科研部门仅用了三年的时间,就做到了通过“互联网+”和物联网结合的发展形式来减轻环卫部门对于垃圾分类问题的压力。由此可见,智能科技结合“互联网+”和物联网的发展模式具有巨大的潜力和广阔的未来前景。

合格的智能垃圾桶具有性能稳定、使用寿命长(设计寿命 6-10 年)、使用方便、操作精准、设计精密、节能低耗(耗电是市场同类产品的 1/3)等特点。而且其新颖的造型和充满新鲜感的设计能为家居装饰增添多样的搭配。

除了美观方面和实用方面,智能分类垃圾桶具有一定的宣传推广效果,其智能分类功能可以有效呼吁市民参与到垃圾分类的队伍中。在减轻了城市垃圾处理压力的同时也培养了市民自觉进行垃圾分类的责任感。

自 2016 年起,我国的人工智能技术就已经进入了发展阶段。这项技术的进步与发展离不开芯片、存储器、光纤、移动通信、超算和大数据底层技术的突破。如今人工智能技术的能力已经在很多方面超过了人类,例如手机的语音识别,家中的智能音箱与电脑电视冰箱空调互联等。人脸识别在各行业的应用非常广泛,如安防教育、金融交通、医疗、无人驾驶等。越来越多的 AI 应用以润物无声的方式出现在这些场景里。正是因为有了“互联网+”技术的存在,人脸识别系统再也不是识别轮廓而是识别瞳孔虹膜和脸部构架。^[2]

尽管人工智能层被称为继互联网后下一个能诞生的百亿美金巨头机会,在国家层面也得到了大力的政策支持,但到 2019 年为止,大众对于人工智能的热情并未达到预期高度,因此当下通用人工智能技术想要普及还需要一定时间。

智能垃圾分类行业发展现状主要是由于我国生活垃圾量的增长所造成的,以此问题作为驱动力,AI 智能发展为智能垃圾分类行业提供基础,整个产业链才能落实实行。随着视觉识别技术的发展,我国垃圾分类行业智能分拣效率早已达到人工分拣速度的两倍。在我国环保政策下,智能垃圾分类行业仍有大量市场空间和产品受众。

4 智能分类垃圾桶的前景分析

人工智能作为新兴技术正在诠释中国的强大,既颠覆了人们的落后想法,也为新时代科技革命积累更

大的能量,改变人们的生活方式和思维方式。当前很多国家都在发展人工智能,人工智能技术已成为未来发展的主要风向标之一。这股人工智能技术浪潮掀起主要来源于两个领域的快速发展:一是互联网的普及所带来的大数据爆发;二是计算机在互联网领域的应用性推广。采用智能化技术的垃圾桶未来应当符合以下几个发展趋势。

4.1 高速、高精度、高效化

速度、精度和效率是机械制造技术的关键性能指标。由于采用了高速 CPU 芯片、RISC 芯片、多 CPU 控制系统以及带高分辨率绝对式检测元件的交流数字伺服系统,同时采取了改善机床动态、静态特性等有效措施,机床的高速、高精度、高效化已大大提高。

4.2 实时智能化

早期的实时系统通常针对相对简单的理想环境,其作用是如何调度任务,以确保任务在规定期限内完成。而人工智能则试图用计算模型实现人类的各种智能行为。科学技术发展到今天,实时系统和人工智能相互结合,人工智能正向着具有实时响应的、更现实的领域发展,而实时系统也朝着具有智能行为的、更加复杂的应用发展,由此产生了实时智能控制这一新的领域。

4.3 用户界面图像化

用户界面是数控系统与使用者之间的对话接口。由于不同用户对界面的要求不同,因而开发用户界面的工作量极大,用户界面成为计算机软件研制中最困难的部分之一。当前 Internet、虚拟现实、科学计算可视化及多媒体等技术,也对用户界面提出了更高要求。图形用户界面极大地方便了非专业用户的使用。

4.4 模块化

硬件模块化易于实现数控系统的集成化和标准化,根据不同的功能需求,将基本模块,如 CPU、存储器、位置伺服、PLC、输入输出接口、通讯等模块,作成标准的系列化产品,通过积木方式进行功能裁剪和模块数量的增减,构成不同档次的数控系统。

智能垃圾桶的发明与发展,一定程度上是因为垃圾桶作为生活中必不可少的物品,有着广泛的受众人群和巨大的市场潜力。

据目前研究成果,可预测未来智能垃圾桶最核心的部分将由很多模块合成;由芯片去控制最中心的模块,随后由信号检测的模块用来检测垃圾的种类;控制电路模块用来控制整个桶的开盖关盖。新产品能够经过芯片控制中心模块分析处理,启动控制电路模块

做出相应动作, 语音电路模块能够在启动的时候播放设定声音提醒人们保护环境, 整个垃圾桶核心芯片在长时间无反应后, 电源电路将进入休眠状态, 单片机进入休眠后完全做到了省电环保。^[3]

对于智能垃圾桶而言, 是可以基于想象并且可以实现的, 并且集成在另一个更高级的智能工具中, 成为我们生活中的智能家居。

大环境方面, 现如今国家的垃圾分类政策越来越完善, 同时也进行相继立法, 各地方政府陆陆续续为了响应政策而实行垃圾分类。由于垃圾分类有多种益处, 因此我们需要让更多群众去接受并且使用。且智能垃圾分类会使操作更加简单易懂, 所以智能垃圾分类等产品被各大工厂进行生产、投资。政策支持在未来也会为智能垃圾桶类产品创造良好的生存环境。

对于行业研发人员来说, 研发者应当对市场需求和市场环境进行适当了解, 使研发的产品能够快速产生经济利益。

5 智能垃圾桶发展的必要性

制作智能垃圾桶的契机是因为传统垃圾桶存在一些弊端, 如垃圾裸露在外不卫生, 某些带顶盖的垃圾桶还需要人工打开, 对于传统垃圾回收工作也造成了较大的麻烦, 而近年的疫情风波更加刺激了智能化技术的发展。因此, 结合时势和市场需求, 智能垃圾桶应运而生。垃圾桶实现智能化可以有效降低接触感染风险, 杜绝细菌病毒与人的接触, 使用户身体健康得到了保障。

在产品使用方面, 当人的手进入垃圾桶前方指定区域内, 垃圾桶就会通过传感器接收人体红外线体温温度, 从而失去电荷平衡, 将信号传达给单片机, 使垃圾桶自动打开盖子。如果垃圾桶存在智能识别系统, 则会对手中的垃圾再进行一次分类。智能垃圾桶之所以可以实现以上功能是因为其内部具有超声波测距传感器, 此装置可以解决因油污或者雾气遮挡识别区而造成的无法打开盖子的情况。由此可见, 这种垃圾桶具有高效环保、省时省力特点, 完全可以引领一波新的潮流。

现如今的科技发展日益强大、普及广泛, 使智能分类垃圾桶被投放在更多场合, 如商场、医院、小区、街道、学校等, 投放的智能垃圾桶深受居民、医护人员、师生等各行各业人士的一致好评。其中, 智能垃圾桶对于医护人员帮助最大, 智能垃圾分类会减少医疗垃圾对医护人员的伤害, 加强对医护人员身体健康的保护。

因此, 智能分类垃圾桶以后将成为应用领域中不

可或缺的重要部分。

6 智能垃圾桶产生的直接和间接经济效益

1. 节省土地资源: 现如今, 大量的垃圾处理方式依旧是土地掩埋, 因为生活垃圾中有着大量不可降解的物质, 使土地受到了伤害。所以进行垃圾掩埋的垃圾处理厂用地是不可以恢复的, 因此智能垃圾桶能有效减少必要填埋垃圾的数量。

2. 减少环境污染: 由于垃圾分类体系不完善, 垃圾中某些会对人类健康造成威胁的成分没有进行妥善处理, 进而对人类身体造成危害。现如今患有癌症等疾病的人数日益增多, 其主要原因之一就是未经分类垃圾和化学物质污染了水源和生态所导致的。

3. 资源回收: 垃圾回收没有合理化应用将会出现大量的废纸废塑料等, 浪费森林资源、土地资源等。使用成熟的垃圾分类设备和分类体系, 将会有助于减少树木的砍伐, 增加可用土地和油气资源。

4. 经济: 智能垃圾桶可以加快经济发展, 因为它可以加强企业的创新理念与企业进行较强的合作, 促进企业的发展, 并且合理运用资金进行开发, 提高了智能垃圾桶在市场的占有率。

5. 社会文化: 智能垃圾桶的分类可以加强对社会文化、国家文化以及民族文化的发展, 也是对国家和民族的一种自豪和肯定。智能垃圾桶引入智能语音环境监测系统等进行分析, 率先进入数据运营时代。对于投放错误, 智能垃圾桶可以进行自动分类, 使环境得到保护, 并促进了环保制造行业的发展。

7 结语

21 世纪是智能科技的年代, 在当前的国家扶持、企业支持的良好大环境下, 我国智能科技产业有着巨大的潜力。在疫情期间, 智能垃圾桶作为有效的辅助工具得到了国家及企业的关注与重视, 在未来的一段时间有着较好的发展前景。

参考文献:

- [1] 刘建国. 我国生活垃圾处理热点问题分析 [J]. 环境卫生工程, 2016, 24(01): 1-3.
- [2] 孟竺君, 仓诗建, 田原源. 现代城市分类垃圾桶设计研究 [J]. 设计, 2018(17): 106-107.
- [3] 苏文华, 王昕, 桂笛, 等. 现代城市分类垃圾桶设计探讨 [J]. 工程建设与设计, 2021(20): 80-82.

电气自动化技术在电力系统中的应用研究

陈 岩

(内蒙古引绰济辽供水有限责任公司, 内蒙古 兴安盟 137400)

摘 要 近几年,我国社会随着时代的进步得到了迅猛发展,同时,也推动着新型电气自动化技术得到显著进步,并且这也是电力系统现代化发展的基本保障。在电力系统之中,合理运用电气自动化技术,能够实现针对电气系统的综合性管理,并使得电力用户得到更加优质高效的各项服务。针对此,有关电力企业必须要加强对电气自动化技术的重视力度,确保其能够科学地融入到电力系统之中,最终确保我国电力企业能够实现稳定健康的进步以及发展。

关键词 电力系统 电气自动化技术 电力企业

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0028-03

1 电力系统中电气自动化技术的作用

1.1 提升电力系统安全性

在我国的能源占比中,电能占据绝大部分,由于在人们的日常生活以及工作之中普遍应用到电能,因此,如果电能供给工作产生问题,将会在极大程度上妨碍到人们的日常生活水平以及工作质量,严重情况下,还会妨碍到我国社会经济的进步以及发展。由此可见,相关电力企业业务必要真正意识到电气自动化技术的现实价值,并将其科学应用到电力系统之中,以此来确保电力系统的可靠性以及安全性,最终,保障电力系统能够满足现阶段人民群众对于电能的现实需求,并确保电能能源得到高效合理的应用。

1.2 趋向信息化发展模式

在电力系统之中,合理运用电气自动化技术是我国向着信息技术转变的基本途径,同时也是电力行业信息化发展的必然要求,并且对于我国电力企业而言,拥有着至关重要的实际价值。在当前社会飞速进步的时代背景之下,我国计算机技术愈发完善,并且在诸多行业领域之中得到普遍运用,而将计算机技术合理应用于电力系统之中,可以实现针对电力系统的信息化管控,并得到有效落实。如此一来,不但在极大程度上降低了电力系统监管人员的工作难度以及工作总量,同时,还使得电力系统能够得到更加高效稳定的管理,最终,在整体上显著促进我国电力领域的信息化转变进程。

1.3 向智能化方向发展

将电气自动化技术合理应用于电气系统之中,能够有效推动电力企业逐步转变为智能化企业。近几年,我国的电力系统得到了持续化的优化以及完善,并且

诸多高新技术大量出现,将有关新型技术合理运用于电力系统之中,可以实现针对电力系统的智能化监管,从而更深层次地增强电力系统的效果以及安全性能,如此一来,就能极大程度上确保我国电力企业得到平稳健康的发展。

将智能化、电气自动化技术科学应用于电力系统之中,不但能够显著降低电力系统管理工作的整体落实难度,同时也能够方便后续相关监管工作的进行(如图1)。因此,有关电力企业业务必要加强针对智能化、电气自动化技术的研发力度,并确保相关技术能够真正应用于电气系统之中,从而使得相关电力系统得到智能化监管,并发挥出其他方面的应有价值,最终确保我国电气领域得到更进一步的发展。

1.4 提升服务质量

在电气系统之中,合理应用电气自动化技术,还可以显著增强电力系统的实际工作质量。相关电力企业必须要真正确明电气自动化技术的主体内容,要将人工智能技术放到电气自动化新型技术的研发工作之中,以此来确保在后续的电力系统管理工作之中,相关技术手段能够显著增强针对电力用户的服务质量。最终,确保我国电力企业的经济效益得到大幅度增长,并推动我国电力企业智能化以及现代化发展进程得到持续性推进。

加强针对电气自动化技术的应用力度,能够显著减少人工因素对于电气系统管理工作所造成的不良影响,从而就能够避免电力系统管理工作效率的降低。合理运用相关电气自动化技术,能够确保电力用户的安全性得到基本保障,同时也可使电力企业的电力系统得到更加高效、科学的监管,进而使得电力用户的

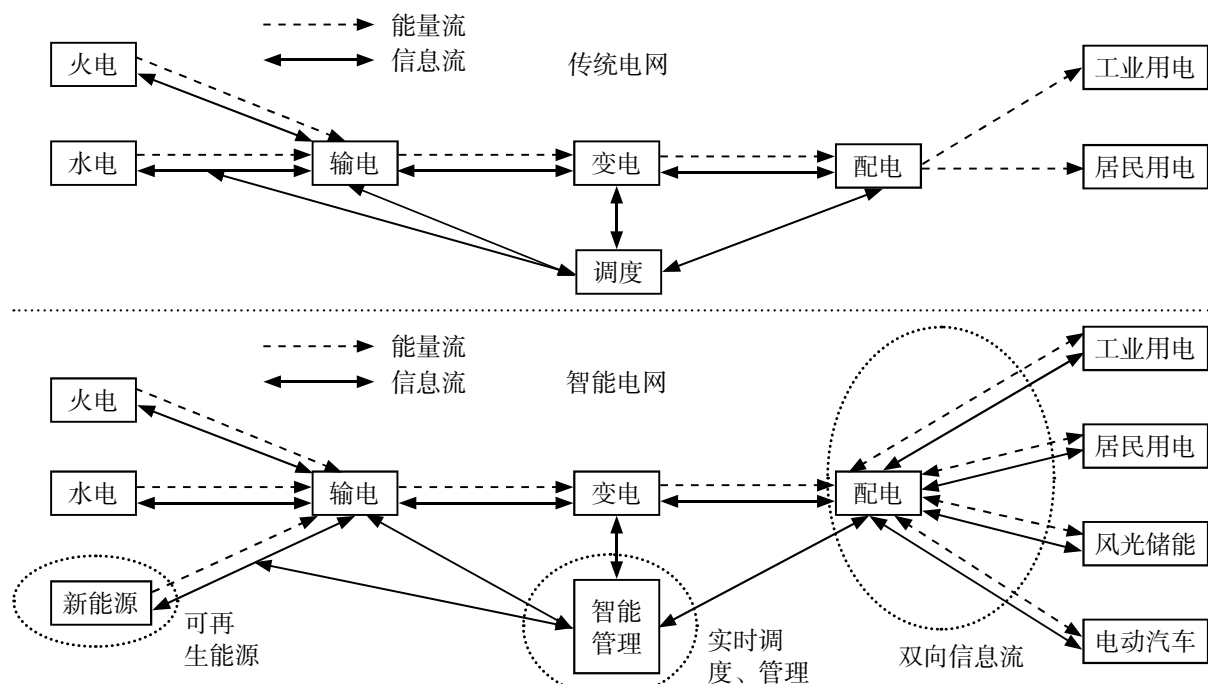


图 1

现实需求得到有效满足^[1]。

2 电力系统中电气自动化技术的应用

2.1 计算机技术的应用

计算机技术在电气自动化技术中占有重要地位，在电力系统之中，合理应用计算机技术可以使得电力系统各个运作部分得到显著完善。有关工作人员以及管理人员还可借助相关技术，实现针对电力系统自动化以及信息化的高效监管，从而更为深入地增强电力系统的运作效率以及整体质量，同时，还能够使得新时期用户对于电能的现实需求得到有效满足。如此一来，人为影响导致的电力系统个别运作阶段无法得到有效管控的情况将会得到根本性解决，最终就实现了电力系统现实管理工作的高效落实。

与此同时，电网调动技术在计算机技术中也占据着重要地位，有关电力系统监管人员可以在电力系统管理工作中合理运用电网调动技术，凭借其强大的监控功能，就能够实现针对整体电力系统运作状况的综合性监管。

此外，还可实现针对电力系统运作过程的数据采集以及整理分析，最终确保电力系统运行得到有效保障。同时，还能够防止电力系统受到管理人员主观因素的影响而出现的电力系统监管不及时等恶性状况出现。由此可见，借助计算机、电气自动化技术并对其进行合理应用，就可以确保电力企业、电力系统实现

平稳高效的运作以及发展。

2.2 变电站自动化技术的应用

变电站自动化技术在电气自动化技术之中同样占据重要地位。相比于以往传统的变电站技术，变电站自动化技术能够借助自动化机械来取代人工进行日常的工作，从而就能够防止人为因素对变电站产生诸多不良影响，进而实现针对变电安全性以及科学性的高效保障。因此，有关电力企业就要把变电站自动化技术合理应用于电力系统之中，以此来确保电力系统变电工作整体质量得到有效保障，并增强电力系统运作稳定性以及科学性。同时，还可以使得我国电力领域的进步以及发展得到基础保障，从而推动我国电力企业的信息化以及智能化发展进程，并从根本上增强我国的经济发展质量。除此以外，有关电力企业也要加强针对相关工作人员以及管理人员的培训考核力度，以此来确保其可以真正掌握变电站自动化技术，使得变电站的实际工作效果得到保障，让电力系统的运作状况得到坚实的技术基础，从而使得电力系统管理人员可以科学借助相关变电站自动化技术，保障变电站以及电力系统的维护工作以及运行成本得到有效管控，实现电力企业经济效益的大幅度增长。

2.3 电网调度自动化的应用

电网调度自动化技术在电气自动化技术中很重要。电网调度工作的整体质量会从根本上影响着电力系统

电力运行的综合性效果,如果有关工作人员无法做好相关电网的调度工作,将会从根本上影响到电力系统的电能质量水平,以及供电工作的整体性效果,从而就会影响到用户用电的整体质量水平,严重情况下,还会妨碍我国电力领域的平稳发展进步。由此可见,有关电力部门应加强对于电网调度自动化技术的应用力度以及重视程度,加强相关工作人员的自动化技术培养,使电网系统电脑应用得到有效的自动化管控。最终,确保电力系统的服务工作质量以及供电安全性得到有效保障。

由此可见,如果管理方式科学性不足,将会致使电力系统、电能能源无法得到有效管控,还会对电力系统的运作结果产生恶性影响。对此,就要确保有关电力管理工作人员以科学高效的建筑电网调动自动化技术进行相关工作,从而使得电力系统的电网状态能够得到实时性监管,进而在确保电力系统得到安全平稳的运作基础之上,使得电力系统运作过程电能损耗总容量得到最小化,最终使得用户得到更加优质高效的服务,促进我国电力领域的自动化、智能化进程。

2.4 动态监控技术的应用

在电气自动化技术之中,动态监控技术具有关键作用。在电力系统之中,合理运用动态监控技术,能够实现针对电力系统运作状况的实时性以及综合性监管,同时也可以使得相关管理人员以及工作人员由动态监管来及时找出电力系统中的不足之处以及安全问题,从而做出及时高效的应对措施,最终确保电力系统可以持续性处于高效稳步的运作状态^[2]。有关电力企业也可将相关动态监测技术应用于电力系统管理工作中,同时,也要对有关管理人员以及工作人员进行培训工作,以使其可以真正掌握相关技术手段,进而便于后续电力系统管理工作的平稳进行。

借助上述电气自动化技术,可以防止工作人员主观因素影响,对于监测工作所造成的不良影响。同时还得让有关电力管理工作人员可以科学运用相关动态监控技术进行后续工作,进而依据电力运行的数据资料来及时排查并解决电力系统运作过程的不足之处,以此来确保整体电力系统处于一种高效稳定的运作过程之中,最终能够使用户得到更高水平的供电服务。

2.5 PLC 技术的应用

在电器自动化控制的发展过程中,PLC 技术的应用起到了至关重要的作用,它极大地推动和促进了电器自动化技术的发展。PLC 技术通过输入采样、程序执行和系统输出刷新三个阶段来实现对电器自动化控制过程的开关和顺序功能。相较于之前的电器自动化技术,PLC 技术具有十分明显的优势,首先,PLC 技术能够实现操作灵活,它具有超强逻辑性的编程,能

够根据实际情况作出指令的调整,这种调整可以是计算机做出,也可以由技术人员进行,因此能够有效地避免计算机控制的固化情况;其次,PLC 技术属于一种集成设备,体积小,耗能低,能够对电器自动化设备进行有效的升级,因此操作起来更加的简单;最后,PLC 技术设备的设计概念是系统化和模块化的,能够根据实际情况进行不同程度地调整或者搭配,因此它的功能性和适应性更强。在电气自动化控制中,PLC 技术主要应用在顺序控制系统、开关量控制和闭路控制系统之中,不仅实现了对生产环节的有效管理,还提高了生产线的产能和效率,同时在开关量控制环节中有效地解决了反应时间和返回量的问题,PLC 技术通过对整个电器自动化控制系统进行协调,使其保持稳定的运行,保障了生产和效率^[3]。

2.6 智慧互联技术的应用

在现阶段,电气自动化技术的一些智能电子设备在电力系统中的应用越来越广泛,这些电子设备能够帮助电器自动化系统对电力设备进行控制、维护和测量,实现一体化的管理。将智慧互联技术和电气自动化技术进行有效地结合就能够实现电力系统对自动化系统运输的要求,实现实时监控和有效控制,及时维修和维护。同时电气自动化技术结合智慧互联技术还表现出传输量大、传输速度快的优势,所以在电力系统的自动化建设过程中加入智慧互联技术的应用就能够真正地实现智慧电力系统。

3 结语

对于电力企业整体电气安全以及运行状况而言,电气系统发挥着极为重要的实际作用。如果电力系统出现运行问题或是安全隐患,就会在极大程度上影响到电气运行工作的整体安全性,如此一来,不但在极大程度上影响了电气用户的生命财产安全,同时也在一定程度上妨碍了社会的稳步发展以及电力企业的平稳进步。而对于电气管控设施以及配电供电系统的日常运作以及管理工作而言,电气自动化技术发挥着不可替代的作用,并且能够真正满足现阶段人们对于电力系统的现实需求,因此,能够确保电力系统实现平稳高效的运作。

参考文献:

- [1] 曾挺. 配网自动化技术在电力系统中的应用分析[J]. 科技与创新, 2021(20):174-175.
- [2] 谢蓓敏, 陈万意, 李睿. 电气工程及自动化技术在电力系统中的应用分析[J]. 智能城市, 2021(18):74-75.
- [3] 刘志超. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用试析[J]. 中国设备工程, 2021(18):192-193.

风电场远程集中监控系统的建设

张弼博

（国华能源投资有限公司河北分公司，河北 张家口 075000）

摘 要 随着风电企业的快速发展，跨区域、分布式运营的风电场数量与日俱增，考验着企业的运营管理能力 and 效益，如何快速有效地实现负载已经成为风电企业面临的难题。风电远程集中监控系统实现了风电场的集中数据采集、监控、控制和优化，实现了风电场的局部集中控制，保证了运维管理的安全性、可靠性和经济性，减少了风电场从业人员数量，提高了运行管理水平，提高了劳动生产率，是实现风电场“无人化、少人化”运行的重要条件。

关键词 风电场 集中监控 监控系统

中图分类号: TN948.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0031-03

1 风电场远程集中监控系统建设的意义

风电企业与时俱进，不断扩大投资建设的风电场规模，地理区域相对分散，运营、维护和管理十分不便。风电生产企业正积极准备着手建设一个风电场远程集中安全监控管理中心，在提高电力系统运行稳定性等安全因素的前提下，实现监控风电场和风力升压站“无人化、少工”。远程集中监控、科学调度管理、远程维护、全网络化信息交互，满足风电场减员增效、利润最大化的发展需求。同时，中央控制中心与各风电场之间的远程数据传输和监控信息通信，可集成相关控制方式、通信协议及相关技术要求。在集中控制中心汇总数据，实现数据应用，可分为实时数据应用和历史数据应用。该层可分为数据库平台和应用支持平台。

2 系统概述

风电场功能集约化质量监控处理系统以数据实时采集数据库系统为技术基础建立数据采集平台，SCADA 以监控处理软件系统为技术基础采用监控技术手段，通过自动数据采集处理装置实时采集各类型风电场的实际风电质量监测数据和对各升压站进行远程控制。而部署在每个风电场的采集软件系统包括远程数据、电能计量数据、保护装置、错误日志数据和视频数据。这样，将不同风电场的各种异构系统集成到中央控制中心的集成系统平台中，真正实现了数据建设级和应用级的大规模集中控制系统集成，提高了生产效率和管理水平。^[1] 基于集成的大型集中控制系统平台，丰富、完整、全面的实时数据监控，通过图片展示，对信息资源进行深度挖掘和综合利用，真实灵活地将数据进行横向纵向对比，完善报警功能。事故前辅助判断（平均误差报警）和事故后召回分析功能，方便

中控操作人员直观了解和控制各风电场生产现场情况，是可以稳定、可靠地提供现场生产状态的综合管理信息实时监控系统。

3 系统总体架构

3.1 总体概述

风电场集群监控系统基于工业实时历史数据库和 SCADA 系统平台，按照强化、流程化、标准化、标准化的理念设计。系统同时实现了 RTU 等综合监控设备、电力远程综合终端、风电远程综合设备通信系统管理设备终端、视频录像监控管理设备等平台提供的远程信息实时采集，监控、视频录像监控等综合监控设备应用管理功能。

3.2 系统硬件及网络结构

硬件平台设计包括各种应用网络主机和其他网络平台的硬件选择和系统集成，整个网络平台的硬件设计主要具有以下几个特点：（1）稳定性。管理系统内部采用各种先进硬件保证系统冗余、电源等各种系统关键部件冗余，采用各种类型高性能、高可靠性的并行控制管理设备，保证整个并行监控管理平台的正常运行和稳定，减少或最大限度消除单点故障，避免瞬时多点断电故障。并行控制管理系统自动切换断电时不会直接影响所有并行机房结构成员的 UPS，是不间断自动切换电源并行控制管理系统。（2）可扩展性。系统采用各种模块化的网络基础设备和高应用性能的可持续扩展网络服务器，保证了整个服务平台的系统可持续扩展性，方便后期系统的优化升级和系统扩展。（3）安全性。服务平台支持全网连接网络基础结构，全部连接采用领先美国戴尔双星公司全网网络结构，专线接入，保障整个服务平台安全。^[2]（4）适用性。

根据工业监控平台系统的实际应用要求, 选择性价比高的监控设备, 确保监控平台的适用性, 增加投资回报。

(5) 先进性。平台上选择的设备大部分采用先进技术。

3.3 远程视频监控系统

(1) 视频业务监控管理系统网络作为国家风电场远程业务监控管理系统的重要结构组成的一部分, 必须严格保证系统的网络稳定性、安全性和系统可持续发展性, 确保系统视频源的及时、安全、准确传输。为保证稳定性和系统经济性, 录像源的历史记录可以保存一个月。(2) 视频远程在线视频监控系统软件功能系统的主要软件应用功能。视频远程在线视频监控系统软件功能系统主要应用功能软件包括远程在线视频、音频远程在线文件浏览、视频在线播放、报警系统提示信息、用户控制运行系统权限以及控制系统配置以及系统管理等。(3) 视频远程监控系统信息传输通道要求。集中控制中心视频监控系统的控制的风电场视频信息传输采用数据组网方式或 2M、4M 专线传输方式。

4 系统设计

4.1 系统主界面

系统主页包含系统名称、系统菜单和已连接风电场的地理分布。系统菜单有五个菜单按钮: 风扇监控系统、远程控制系统、报警系统、报告系统和系统管理。风电场域内地理空间分布定位图操作是风电系统管理主地图界面的一部分, 形象清晰地展示了一个属于中央控制中心的大型风电场域内地理空间分布和各类型风电场地的整体设施运行管理情况。

4.2 风机监控

(1) 风电场大型风机分组平面图的分组计划分布结构图。用于风电场分组计划中的分类机组图左侧, 以一个树状分组菜单的视图形式直接显示每个风电场的风机分组计划状态, 右侧在分组列表页的顶部以视图形式显示每组具体的大型风力发电计划机组。风力涡轮机及其主要参数显示在每个风力涡轮机的平面图上。(2) 详细的风扇监控屏幕。风机实时监控功能界面主要分为风机实时记录数据和风机历史记录两个功能标签页, 实时记录数据分类界面用户可以通过实时数据分类出并显示单个类型风机所有重要性能参数的历史实时记录值, 根据实际需要可以绘制一些重要参数的数据图表。实时历史记录显示画面可以包括 10 分钟的实时记录、历史显示错误和实时报警等历史数据。^[3]

(3) 功率密度曲线。一般风机设备出厂时有风机额定功率密度曲线, 系统每小时或每天可以实时自动计算

额定功率与电机风速的对应功率关系, 并将其数值置于风机额定功率密度曲线中即可作为功率比较点 (它是散点图和功率曲线对比图相互的结合)。

4.3 升压站监控

(1) 主接线图。主接线图显示升压站主电源变压器供电高低和升压侧供电接线图, 主接线图可以实时清晰显示主电源变压器供电高低和升压侧供电电路的高压遥测、遥控电信号和高压遥脉动缓冲值, 控制升压线路以及断路器等各种关键设备。(2) 子线图。每条线路由集电器线路、反向变压器线路、风电场 PT 线路组成, 控制断路器等重要设备。(3) 保护相关信号。风电保护相关信号显示模块系统可以自动显示各类型风电场所的保护讯号信息和各变电站自动接入的各种风电保护相关信号, 并根据供电线路、设备等使用条件自动查询是否保护相关信号。(4) 实时电站历史遥测曲线。实时电站历史遥测曲线查询模块, 是可以实时自动显示各个大型风电场所对升压站进行监测时得到的电站遥测历史值数, 并形成实时历史曲线, 也就是可以直接进行实时历史曲线查询, 显示各个电站遥测的实时历史查询曲线。^[4](5) 历史数据报告。历史数据报表模块可以根据选择的时间间隔查询历史遥测数据。

4.4 故障报警

(1) 实时监测报警。实时监测报警模块包括用于风电电力机组故障监测和风电升压站故障监测的所有实时报警模块信息, 实时监测报警系统模块信息可以根据实时自动显示各种实时报警模块信息, 运行管理人员甚至可以直接根据实时报警模块信息及时了解整个风电场的日常运行管理情况, 根据风电故障监测报警模块信息, 准备进行相应的故障维护等准备操作。(2) 历史报警。历史报警模块可以按固定时间间隔 (日、月、年) 查询历史错误和报警, 按用户指定的时间间隔查询历史错误和报警列表, 根据报警类型或报警查询历史报警信息。

5 系统实现功能

5.1 数据采集

系统构建了一个基于数万点实时数据库的综合数据平台。所有数据均基于标准协议实时采集, 自定义接口软件如 Modbus、DISA、IEC103、IEC104, 并通过专用网线连接到远程中央监控中心。将各风电场的各种异构系统集成到中控中心的综合系统平台中, 实现了数据建设级和应用级一体化的大规模集中控制系统。视频信号通过放置在视频服务器上的专业视频软件实

现摄像机的视频数据采集和存储。

5.2 集中监控

1. 基础信息维护。基础信息包括: 公司辖风电厂、风电厂地理位置、风机地理位置、风机编号、风机状态等信息, 以及按风扇参数划分的标准曲线图、按风扇类型划分的错误代码表进行对比分析。变电站包含: 主变压器、断路器等设备的基本信息。

2. 监控画面。监测屏动态显示水平和垂直多角度数据, 并结合风场地理分布图、风场三维图、风场矩阵图、风电机组监测图。主要电气接线图和支线图辅以曲线、仪表盘、条形图和表格等不同的显示方式, 便于中控操作人员直观了解各风电场生产现场情况, 让操作人员实时全面掌握现场生产情况。

3. 控制与调节。系统严格按照五项防范规则和严格的安全设置要求, 确保控制的安全性和准确性。在保证控制和调节安全的前提下, 操作人员可以从中央监控中心同时对多台风电场进行监控, 也可以从中央控制中心执行相应的远程控制命令。

4. 告警系统。它将风电场内所有设备的故障告警集成到一个集成的故障告警平台中, 针对不同的告警类别和级别提供不同的告警, 形成完整的故障告警数据。可实现实时、历史告警信息的显示、存储和查询, 并以多种方式通知操作人员, 以使用户及时发现错误。此外, 还提供了通讯故障提示 / 查询功能, 方便用户对系统采集到的通讯中出现的异常情况进行分析和判断。

5. 事件顺序记录 (SOE)。SOE 记录包括日期、时间和事件内容, 事件记录存储在历史数据库中, 实现 SOE 信息按各种条件分类查询、显示和打印。

6. 事故追忆 (PDR)。PDR 回放实现了事故过程中 SCADA 监控系统图形和模型的重构, 将事故前后的实时数据变化过程进行逆向再现“事故现场”, 为事故分析提供重要数据。根据内置的综合数据平台, 可以随时方便地查看事故前后的数据。PDR 数据可以以各种形式再现, 例如曲线和图表。

7. 预测与规划。运营管理人员通过识别每台风机一定时间段内的风向发生率或风向平均风速, 对风场场址的风速特性和风能资源进行分析评估, 从而提高发电效率。^[5]

8. 计算和统计。计算与完成统计分析使用强大的企业数据综合计算分析引擎, 从各个不同角度对企业相关统计数据信息进行分析计算并完成统计数据分析。计算关键数据的最大值、最小值、平均值、累计值, 利用图形平台动态展示各种格式的数据分析结果, 如对关键数据进行趋势统计分析等。

9. 负荷优化。负荷优化可以选择最优的控制策略, 配合负载预测系统实现有效的功率控制。随着系统的持续运行, 数据的不断增加和内置模型不断丰富, 将有效指导风电场的优化运行。

6 智能分析

智能分析是对利用人工智能获得的信息进行分析和研究, 分析包括相关风资源数据、风机实际运行数据和总发电量。运营商建立专业知识数据库, 将获得的数据输入数据库, 计算机对风电场进行评估并据此提出建议, 使风力发电能够正常高效地运行。

风资源指标代表一组需要监测的数据, 如平均风速、有效风速、风能利用系数等。监控这些数据有两个作用: 一是找出停电等情况的根本原因; 二是作为企业制定停电或维护计划的依据。

核心运维指标是指反映风机在实际运行中性能的数据。例如可用性、电力损失量、机器的等效使用小时数和现场电力消耗率。这些数据可以进一步描述风扇的性能, 我们也可以对这些数据进行计算, 以确保能够准确地使用风扇。

电能的来源有单机、风电场和现场三种, 因此智能分析计算的总功率为单机发电量之和。然后可以根据系统的组织级信息数据库清楚地显示每天、每月和每年的总发电量。

7 结语

随着发达国家对利用清洁能源的需求不断增长, 风电在国家电网建设中的使用比重必须逐步提高。为了解决我国风电场分布式过程管理, 实现我国风电场无人化, 提升我国风电生产企业竞争优势, 构建远程集中电力监控与风电生产过程管理综合一体化监控系统无疑是必然选择。

参考文献:

- [1] 余艳波, 黄宏伟, 范长明. 电力二次系统安全防护在风电场群远程集中监控系统的成功应用 [C]. 电力行业信息化优秀论文集 2013, 2013.
- [2] 梁永宏. 简析风电场远程集中监控系统的建设 [J]. 军民两用技术与产品, 2016(22):147.
- [3] 姜鑫, 许伟, 吴勇才. 风电场远程集中监控系统设计与实现 [J]. 湖南电力, 2014(02):53-55.
- [4] 徐佳宇. 风电场远程集中监控系统的探索和发展 [J]. 河南科技, 2013(24):106-107.
- [5] 邢军, 孙军, 陈郭力. 汉中电网运行集中监控系统建设方案研究 [J]. 陕西电力, 2011, 39(01):59-61.

建筑工程施工中深基坑支护的相关技术研究

刘 毅

(安徽诚建工程项目管理有限公司, 安徽 宿州 234000)

摘 要 随着国家经济的迅猛发展,我国高层建筑也越来越多。深基坑支护建筑施工技术对于建筑工程建设项目来说十分重要,深基坑支护施工能够加大建筑的基坑边坡稳定性,能为施工安全提供保障。因此企业必须要对深基坑支护施工给予高度的重视,并不断提升深基坑支护施工技术水平。本文分析了建筑工程项目施工建设过程中深基坑支护建筑施工技术,旨在对有效地保障高层建筑基础的稳定性与安全性有所帮助。

关键词 建筑工程施工 深基坑支护 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0034-03

1 深基坑支护施工技术的注意事项

1. 在深基坑支护的施工结构过程中,地表以下的深层水对其质量影响很大。深层地下水直接渗入的地区可能会发生沉降。因此,可以考虑采用一些基于人工降水的技术方法来有效降低深层支护施工结构的深层地下水渗入压力。这样也就可以有效地改善地下土壤条件,保证支护施工合理有序地进行。当施工现场所在地的实际情况无法采取有效的降水措施时,安装水膜可以起到很好的挡水作用,并进一步提高建设工程的施工安全。在岩土施工过程中进行开挖工作时,应做好施工现场周围地表保护工作的准备工作。一般来说,基坑周边的地表水渗入有可能导致支撑结构位移。因此,对于这些问题要采取有效措施,及时进行封堵处理。地表水的流向必须适当分流,进行分散和排放,防止水进入基坑。

2. 在深基坑支护施工过程中,可在原地面以下 1.5m 至 2.0m 处开挖,进行正式施工。这样可以有效降低支架高度,去除浅层障碍物。在施工支护系统的施工过程中,要注意可能受水影响的项目。当地下有大水流时,难以有效地形成混凝土层,也难以在支撑面钻孔。此时应采取有效措施降低水位,使深基坑支护工作能在地下水位以上进行。^[1]

2 深基坑支护涉及到的施工难点

很多高层建筑都会涉及到深基坑支护,只有通过设置基坑支护的方式才能显著优化整个建筑物基坑的稳固性,确保施工安全。

从当前现状来看,深基坑支护通常都会包含如下的施工难点。

2.1 设计偏差的存在

在某些情况下,设计人员并没能紧密结合现场真实状况来全面完成施工设计,以至于表现为相对显著的施工偏差。究其根源,就在于上述设计人员尚未充分了解地质情况,因此针对深基坑支护无法确保其能够真正适应现场地形。例如在目前状况下,某些水泥土频繁开裂或者变形,或者水泥支护欠缺应有的支护强度等。

2.2 不合理的边坡修理

基坑支护如果要得到全面展开,则不能够缺少前期性的边坡修理。但从现状来看,仍有某些施工企业单纯关注基坑开挖速度,从而忽视了实时性的基坑边坡修理。

受到上述现状给其带来的影响,基坑支护施工很可能表现出超挖现象或者欠挖现象,继而影响到最根本的边坡施工质量。在情况严重时,施工人员由于忽视修理边坡,那么还可能表现为基坑失稳的隐患与威胁。^[2]

2.3 开挖土方的质量很难获得保障

深基坑施工是否能达到最优的施工质量,其在本上取决于土方开挖。施工企业如果倾向于忽视土方开挖,则可能会埋下深层次的基坑施工隐患。基坑土方如果缺乏稳定性,那么也很难保障基础施工的安全性。例如在目前状况下,各个部门彼此欠缺紧密的协作,因而无法遵照特定的次序来开挖深基坑。为了赶超基坑施工的进度,某些施工人员还可能忽视基坑开挖的整体质量,因而埋下了各种各样的基坑施工隐患,不利于全面优化基坑施工的成效性。

3 深基坑支护具体施工技术

3.1 关于锚杆施工

土层锚杆如果要全面开展施工,那么必须建立于特定开挖深度的前提下。与此同时,土层锚杆支护也要紧密结合钢混桩施工、基坑围护施工、地下连续墙以及灌注桩的相关施工流程。具体在涉及到施工成孔时,应当借助压水钻进方法对其进行处理,其中需要用到循环式、冲击式或者螺杆式的钻机。对于成孔工序最好限制于一次施工的范围,螺旋钻杆施工应当包含出渣操作、清孔操作以及钻进操作等。对于拉杆在妥善进行安放以前,先要去除表层附着的油脂与锈迹,同时也要保证其达到 30 米的锚杆总长。在涉及到灌浆施工时,最好选择硅酸盐水泥来实现全过程的灌浆操作。如果遇到酸性较弱的土层,那么应当将水灰比控制在 0.4 以内,对此最好选择纯水泥浆或者防酸水泥,通过借助泵送方式来运输水泥。此外,针对水灰比等相关要素都要全面予以控制,以此来杜绝水泥泌水或者风干收缩的状态。如有必要,也可在水泥材料中加入适当比例的硫酸钙。将注入土层的两个锚孔和拉杆的两个尖端均匀压紧注入土层水泥浆中,至此即可顺利完成土层注浆处理工作。^[3]

3.2 关于土钉支护

布置土钉支护的价值就在于实现全方位的边坡加固,确保能够紧密衔接土钉与现场土层,在此前提下显著优化了深基坑整体具备的稳固性。具体在支护操作中,应当密切关注弯矩与土钉拉力等要素,通过运用拉拔试验来全面测定土钉现有的拉拔作用力,同时也不应当忽视注浆量与注浆操作的力度。针对各个位置上的土钉孔深都要予以精确把握,确保水泥砂浆以及其他外加剂都能符合最低限度的水灰比。针对注浆施工而言,应当保证水泥砂浆能够凭借重力作用注满浆液,对于补浆操作最好将其限定于初凝发生以前。

3.3 关于护坡桩施工

通常来讲,对于护坡桩施工需要凭借螺旋钻机来完成相应的操作,尤其是涉及到其中的打孔操作。针对水泥浆应当将其妥善压入孔底上部与下部的位置上,同时也要随时关注当前现有的地下水位置。在提升水泥浆液时,应当将其提升至标定好的施工位置,然后再去缓慢提起钻杆,确保运用骨料来完全填充钢筋笼。此外,对于分段与分层施行的补浆操作也要灵活予以控制,确保其能够符合最基本的补浆速度。

由此可见,深基坑支护的整个流程都必须保证其符合最根本的施工安全指标,体现全程性的施工管理。

具体在进入整个施工流程以前,应当全面勘验现场现有的地质状态与水文状态,结合整体上的地质状态来全面优化施工流程。与此同时,施工人员还需全面关注边坡变形、周边管线、建筑物、道路以及其他相关要素,对于深层次的施工隐患与风险都要彻底予以杜绝。

3.4 型钢支护技术

钢板环保支护施工技术主要采用这种钢板支护桩,由于支护材料本身需要较高的施工刚度和劳动强度,将这种钢板施工支护技术广泛应用于深挖浅基坑钢板支护施工可以使其承受更高的施工压力,形成更稳定的钢板支护施工效果。将此施工技术广泛应用于深挖浅基坑钢板支护施工作业,施工人员必须结合一定的条件。工字桩和单排板桩一般都有使用要求,较深的基坑作业需要选用多排钢板。

3.5 混凝土灌注排桩施工技术

混凝土灌注桩法是目前应用最广泛的支护技术之一,与其他支护技术相比,它对周围环境和地基土的影响较小。该技术的主要应用是钢筋混凝土,严格按照柱间距布置的相关规范控制现浇桩间距,以达到良好的承载和防水效果。将该技术应用于实际施工时,需要了解现浇桩的密度,并在桩间进行高压注浆,以进一步增加稳定性,促进后续工作的安全开展。

4 深基坑支护中存在的一些问题

4.1 施工设计与实际受力情况存在偏差

在实际的施工设计中,通常以收集的受力为基础,将基坑受力作为一个整体进行分析。但是,仍然存在设计与实际受力不匹配的情况,影响工程的后续工作。因此,要尽可能消除这些偏差因素,为以后的施工打好基础。设计数据与实际存在差异的主要原因是基坑支护数据测量过程缺乏严谨性,导致数据信息误差较大,无法进行合理、科学的设计。

4.2 深基坑支护施工技术的管理体制不够完善

深基坑的建设施工非常复杂,必须按照相关设计结构要求及时建造工程支护整体结构,达到相关设计结构强度控制要求后我们才能及时进行以下几个工序。在整个基坑开挖和工程支护整体结构施工过程中,应随时随地进行安全监测,并对所有监测数据及时进行系统分类综合分析,确保整个基坑开挖工程支护整体安全有序顺利进行。在一些城市型及密闭型的空间地区进行基坑施工时,还必须特别注意对基坑周边环境的安全影响。主要监测涉及的是相邻高层建筑物、地下排水管线和邻近地面的墙体沉降、基坑周边道路和

边坡变形。在这个施工过程中,施工单位普遍存在安全监控不够完善、信息化管理水平低的问题。此外,施工单位在安全检查监测过程中无法及时配合相关设计管理单位进行安全动态监测管理,在监测出现安全问题后也无法有效、准确地判断和及时预测到深基坑及其他支护整体结构的发展趋势。即使在工艺工程方法中,也存在不按照设计要求和图纸进行的现象。

5 提高深基坑支护施工管理水平有效措施

5.1 有效的施工组织方案设计

在进行施工准备时,要设计合理的施工方案,保证后续工作的有效开展。对于设计好的施工方案,应根据现场实际情况进行深基坑支护施工,确保施工进度在规定的工期内完成。

5.2 加强工程施工条件的勘察

施工前要对施工现场的施工环境进行调查,提前预防施工过程中发生事故的情况,或在施工过程中出现问题要及时有效地解决,防止延误建设工期。

5.3 对检测与监测工作进行完善

由于我国的技术越来越先进,施工检查和监测工作已经比较完善,在施工初期难免会出现问题。在对深基坑支护进行综合讨论后,需要在施工过程中提出解决方案并有效解决问题。只有不断改进检查和监测操作,深基坑支护结构的质量才能达到要求。

5.4 提高对深基坑支护施工质量的高度重视

对于深基坑支护工作的质量,由于深基坑支护工作处于施工初期,应引起相关检查部门和设计部门的重视。这将影响基础结构的建造,同时缺乏安全保证。当质量达到要求时,整个施工过程必须能够完整地进行,如果深坑支护的施工质量得不到保证,就会影响整个基础的施工质量。因此,有关部门要更加关注基坑支护的施工质量,尤其是质检部门在检验过程中要高度重视施工质量,在竣工前可以对质量进行验证。

5.5 做好防水排水作业

地表水或地下水会影响基础深坑支护结构的稳定性,因此无论施工单位选择何种类型支护排水技术,都一定要同时做好降水和防雨排水保护工作,以有效保证各种支护排水技术在刮风下雨时的使用有效性。在处理基深坑内渗漏的地下水时,可采用地基深井保护支护结构,处理降水时,施工人员要及时进行排水工作,防止水流到地下,影响操作和工程的基坑和质量。具体来说,施工人员应在施工前调查当地降水量,提前设计处理方案。一般情况下,可以通过堵塞集水

井或沟渠来排放地表水,如遇强降水,应在排水完成后检查深基坑内部,防止积水。浇水并确保深基坑,以确保支架的稳定性。

5.6 科学开展深基坑开挖作业

深基坑开挖工作前,施工人员必须清除障碍物,开挖时结合原地面标高开挖1.5~2米位置,再进行施工。需要注意的是,工程施工过程中,不能随意降低深基坑支护高度。另外,由于深基坑挡土墙结构开挖时施工量大,施工人员可以配合技术人员分析实际情况,选择合适的基坑开挖技术工艺和挖掘形式,有效配合实施基坑后续的深挖和基坑填土支护开挖技术。

5.7 落实混凝土支撑体系

浇筑钢筋混凝土时,为有效保证浇筑施工过程质量和提高承载浇筑效果,施工人员必须严格按照浇筑施工工艺要求,将基层厚度一般控制在16厘米左右,以免发生严重的倒塌事故。应用混合桩支护法时,应先打孔,再灌注混凝土,有效地进行立柱施工。同时,施工人员必须处理好竖缝,做好前期工作,进一步提高支护效果。

6 结语

综上所述,深基坑桩的支护施工作业技术作为现代建筑工程的一项重要技术内容,需要对基坑支护作业技术应用进行深入分析和识别。因此,有关单位和技术人员应积极深入研究利用现浇混凝土深基坑的支护技术、深拌桩的施工支护技术、锚杆等各类深基坑桩的施工支护技术,明确相关技术应用要点,结合先进施工技术不断创新,从而不断增强基坑支护作业效果,确保工程施工安全。从根本上来讲,深基坑支护是否能够达到其应有的坚固度以及稳定性,较大程度决定于基坑支护施工。因此可见,深基坑支护最根本的宗旨就在于保障基础施工的安全性,在此前提下延长整个建筑物能够运行的年限。为了全面实现上述的宗旨与目标,施工人员就要全面致力于保障施工安全,确保将质量监管融入全过程的基坑施工中。

参考文献:

- [1] 张妍. 建筑工程施工中深基坑支护的施工技术[J]. 中国高科技, 2020(20):69-70.
- [2] 李玮. 浅析建筑工程施工中深基坑支护的施工技术[J]. 建材与装饰, 2020(04):22-23.
- [3] 孙超, 郭浩天. 深基坑支护新技术现状及展望[J]. 建筑科学与工程学报, 2018(03):104-117.

建筑工程施工中的防水防渗施工技术应用分析

左坤方

(安徽诚建工程项目管理有限公司, 安徽 宿州 234000)

摘 要 现阶段, 我国经济不断稳定持续发展, 人民生活水平逐渐提升, 住房建设需求继续增长。防水、防渗透施工技术的应用在建设项目的实施中具有十分重要的意义。防水防渗透技术应用效果的体现, 对建筑房屋的质量影响很大。基于此, 本文结合实际工程案例, 描述了施工过程中常见的渗透现象, 并详细介绍了防水和防渗透施工技术在关键结构、浴室、外墙、屋顶和地下室中的应用, 以期对相关专业人士提供参考。

关键词 建筑工程 防水防渗施工技术 材料采购质量

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0037-03

随着社会经济的发展, 城市化的步伐逐渐加快。为满足人们对房屋建设的需求, 越来越多的城市建设项目出现。随着人们生活品质的提升, 人们愈来愈重视建筑设计品质及安全。在建设项目实施过程中, 如果漏水问题没有得到有效的纠正和施工, 建筑物投入使用后, 就会给人们的生产生活带来很大的问题, 严重的漏水问题是建设项目的关键部分。因此, 在建设工程实施中应注意防水、防渗透施工技术的应用。

1 建筑防水防渗施工技术的概念

随着我国市场需求的逐渐增多, 现代建设项目不断得到新的突破以及新的发展, 随着公众对建设项目的需求逐渐增加, 但是我国的建设项目落后于发达国家的发展, 并且我国起步较晚, 实际建设中仍然存在各种各样的问题, 这就需要我们不断地改进和创新。虽然现代建筑工程实际上已经逐步加强了对工程建设的监督管理, 但是即便在工程项目完工之后, 依然存有质量问题, 其中以漏水问题最常见, 漏水是一个大问题, 同时也是一个项目建设的关键影响因素之一。其对业主最大的影响在于, 一旦使用, 外部气候因素的变化必然会影响建筑的使用, 不仅有损建筑物的美观, 还会对建筑物内部管道造成腐蚀破坏, 影响业主的正常生活。在漏水期间, 物业需要到现场勘察修复, 投资物力和人力资源还会产生额外的管理和维护成本。综上所述, 在施工期间, 通过一直调整及提升防水及防渗水技术设备的施工质量, 可以有效规避风险, 保证建筑物的耐久性和寿命。因此, 在相关工程实际工作的开发过程中, 要进行严格操作, 提高施工标准化, 积极探索创新, 有效地将渗漏问题及时遏制。^[1]

2 建筑工程中防水防渗的重要性

在与水接触频繁、空气湿度和温度差异较大的地区, 建筑工程中渗漏更为常见。在设计防水方法时, 需要充分考虑各个地区和地下环境的各种因素, 有针对性地设计防水措施。从设计到施工的各个环节均存在质量隐患, 致使渗漏水关键问题难以彻底解决或是填补。在施工过程中, 应当严格遵守规范要求, 严格验收防水材料品牌产品质量, 留意成品维护。考虑到我国现如今施工技术的基本状况, 施工技术渗漏问题是制约我国施工技术质量的重要因素之一。

2.1 延长建筑物使用寿命

如今, 人们特别关注建筑工程的质量, 怎样延长建筑的使用寿命, 应是建筑行业特别关注的关键问题。防水防漏施工技术可有效延长建筑物的使用寿命, 避免建筑物因漏水问题而影响工程质量, 破坏建筑工程的完整性。此外, 防水和防渗漏建筑技术可以提高建筑物的抗渗性, 保证建筑物钢筋的刚度。因此, 在房屋建筑工程项目中, 必须严格按防水、防渗透施工技术的质量标准展开, 以延长建筑物的寿命。

2.2 改善人们的生活质量

渗水漏水直接影响人们的生活体验, 降低人们的生活质量。因此, 在建筑施工过程中, 必须严格按照规范的施工程序进行, 防水防渗透施工技术逐步改善, 依托完整施工提高人们的生活质量, 为人们创造更美好的生活环境, 保护人民生命财产安全。

2.3 减少建筑工程维修成本

建筑防水防渗透施工技术不仅仅可以延长建筑物的使用寿命, 还可以降低后续建筑物的维护成本, 减

少不必要的经济损失。当前的防水和防渗透施工技术会将建筑性能完美体现,满足人们更多的生活需求,防水防渗透技术的持续发展促进了我国建设项目质量的不断提高。

3 建筑工程中常见的渗漏部位

3.1 厨卫渗水

厨房和浴室的渗水问题是建筑工程过程中的常见问题。在施工过程中,建筑工人结合施工计划对厨房和浴室空间进行防水处理。但是,在实际施工中,施工人员并不按照计划施工,可能会偷工减料,在厨卫区域不涂刷防水材料。其次,为了保证施工效果的美观,往往会在建筑物的墙壁上铺设一些管道。当渗漏问题发生时,处理会变得非常困难并影响人们生活质量。^[2]

3.2 外墙渗水

在建筑工程中,外墙是能承受外力的重要结构,因其作用使水更容易渗透。同时,外墙结构长期暴露在环境中,日晒雨淋,使得建筑物的外墙容易出现开裂。如果外墙在施工时不防水,水进入外墙的机会就会大大增加。

3.3 屋面渗水

建筑物屋面出现渗水现象,主要是由于使用了劣质防水材料,防水性能差,在施工过程中难以达到防水目的,导致不能长期使用。

4 引起建筑工程中渗漏的主要原因

4.1 设计问题

项目设计是项目具体实施的指南,在整个建设过程中起着非常重要的作用。如果建筑师在设计建筑时不注意房屋的渗漏,就会出现渗漏问题。因此,从工程设计的角度,需要严格遵守相关建设法律法规,结合建设项目所在地区的地理环境和气候因素,分析可能出现的渗漏问题,制定具体方案,并确保项目的整体质量。

4.2 材料问题

建筑工程的原材料决定了建筑能否有效阻隔外界雨水或是水源。因而,防水材料的品质与防水效果应是分不开的。假如建筑物发生渗漏,使用寿命减短,建筑物本身会失去用处。防水材料种类繁多,但是为了节省成本,许多建筑商选择使用劣质防水材料。这种材料在第一次使用时与高端材料没有区别,但随着时间的推移,质量低劣的因素就会出现。大多数施工单位在实际施工过程中为了降低成本,缺乏严格的质量控制体系,以增加其经济效益。因此,建筑工程中出现了许多劣质材料,可能造成渗漏。

4.3 施工技术问题

在施工期间,施工技术则是导致渗水的另一个重要外在因素。由于在施工过程中管理不妥当,导致漏水问题不断发生。一方面,建筑商不使用任何防水材料,没有严格地控制材料质量。另一方面,建设项目的整体建设过程较为复杂,尤其是在防水方面。但是,大部分施工企业对防水施工人员的资质没有实行考核分级制度,建筑工人专业技能参差不齐,缺少科学合理的施工法律意识及安全思想观念。

5 建筑工程施工中的防水防渗施工技术的应用

5.1 主体结构防水防渗技术应用

建设工程使用的减水剂和外加剂质量要符合设计标准,施工过程中使用的混凝土配制材料,如砂、水泥、骨料等也要符合质量要求。碎石含量为保证密实度,泥浆量应控制在 0.5% 以内。板坯施工过程中,应将预积水清洗干净,以免影响混凝土的稳定性。施工中所使用的模板及其支撑系统有效支撑混凝土结构,混凝土结构因模板及支撑系统的强度和刚度不足可能会导致裂缝,因此必须足够坚固、有刚性,防止开裂。另外,在浇筑混凝土的过程中,要规范浇筑和振捣,提高混凝土密度。混凝土裂缝在建筑工程施工过程中较为常见,具有一定的风险性。同时,它们也是造成重大结构渗水现象的主要原因。施工时要密切注意裂缝问题,防止进水。第一,在配制混凝土时,加入 23% 的粉煤灰,以减少混凝土的收缩和裂纹的发生。第二,采用渐进浇筑方法,有效控制混凝土的温度应力和收缩。第三,二次振捣提高了混凝土防止开裂的能力。第四,主体结构施工完毕后,要进行养护,避免混凝土出现裂缝,造成渗水和漏水。

5.2 外墙防渗防水施工技术的应用

建筑外墙防漏施工技术的应用主要体现在以下几个方面:

1. 需要控制墙体材料的使用,在保证水泥和砂的质量和混合料的配比的同时,选择抗压性和耐水性高的建筑材料。保证材料的防水性能,可以防止建筑物外墙出现裂缝,并防止表皮剥落。这是保证建筑外墙质量的关键基础。

2. 建筑物的墙壁要正确抹灰,抹灰时首先要确保墙壁干净无杂质,墙壁必须达到一定的平整度才能展开砌筑。这样,整体平整度亦能达到一定的施工规范。

3. 外墙面积大,要用水泥砂浆原材料达到防漏效果,因而对于水泥砂浆产品质量要求相当高。水泥砂浆视为屋面的主要垫层,带有连通性,确保抗渗性达到规定的质量标准和要求,确保屋面水泥砂浆的内部

结构产品质量。使用时,通常是一层一层涂抹,可以使用多个保护层来增加外壁的防渗透效果。涂抹时需要控制好砂浆的厚度,如果层数太多,它会掉下来。因此,要合理控制砂浆厚度,提高建筑物外墙的防水防漏性能。^[3]

5.3 地下室防水防渗设计

由于地下管线设备复杂,接头数量多,这些薄弱环节需要在设计时进行有效规划。在地下室的施工中,为了有效处理整个地下室的混凝土结构,就需要结合防水涂料。在混凝土浇筑过程中,要适当控制浇筑时间和湿度,根据施工现场环境缩短暴露时间,有效控制温度,防止膨胀,避免温差引起砌体开裂以及水淹。在施工过程中,技术骨干必须综合考虑墙体施工缝中的接缝等复杂的内部结构,对易渗漏区域进行特殊防水处理。

5.4 建筑屋面防水防渗施工技术

1. 选择优质防水材料。要提高屋顶的抗渗性,首先应选用合适的防水材料。PVC 防水卷材可以在各个方面满足施工的要求。不光满足屋面的基本防水要求,并且带有足够的耐久性,提高屋面的使用寿命,妥善解决了传统式屋顶的开裂问题。在施工防水层时,需要施工接缝,接缝可采用热熔法接缝,就不会存在缝隙问题。

2. 施工方法。正式施工之前,应当将屋顶清理干净,清除所有杂质及灰尘,主要为后续铺设防水层做筹备。残留的杂质影响防水层及屋顶间的结合度。清洁工作完成后,首先将处理剂涂在基层上,根据施工次序由远到近展开涂刷工作,应一次完成涂刷工作,严禁重复涂刷。等待一段时间,待处理剂完全干燥之后,即可正式将防水材料铺设开。首先,找到之前绘制的基线,处理护栏、喷嘴等位置,并预先配置附加层。完成上述工作后,整理已经准备好的 PVC 卷材后,依次铺在屋顶上。对于反向排水坡度,从低处开始,保持与分水岭平行,并在搭接整理期间覆盖卷材的底层。所有的铺装工作完成后,就可以加热盘管,该过程需要控制好热量。如果温度过低,卷材与屋面的粘合力会降低,无法充分利用原材料的防水性能。如果温度太高,会损坏线圈,严重影响防水性能。为此,必须严格控制加热温度,做到受热均匀,不断在卷材上方移动,观察卷材完全融化,然后进行滚铺工作。为了使卷材顺利地粘附在屋顶上,需要去除里面的空气并进行搭接和封闭等一些详细的工作。经过以上过程,最终将水储存在屋面上,时间控制在 48 小时内,如果没有渗漏问题,则判断为施工质量达标。

5.5 厨卫防水防渗技术的应用

如今的建筑物一般都是摩天大楼,每层地砖上方及下一层天花板下方也有一层空隙,用作铺设管路。许多居民的生活习惯很差,经常把骨头倒进下水道。许多建筑工人在施工过程中粗心大意,导致可切割的瓷砖堵塞下水道。如果经过长时间挤压,水管就会爆裂,水会顺着裂缝流下来,在裂缝空隙中产生积水,并沿着天花板上的灯具电线或墙壁上的螺钉间隙渗漏到墙体。因此,在厨房和卫生间的施工中,要特别注意裂缝层积水的问题,建筑材料要严格控制,不能杂乱无章。同时,物业管理部要加大宣传力度,养成良好的生活习惯,鼓励居民按照城市生活标准处理垃圾,防止人为因素造成房屋漏水。另外,厨房和卫生间的地面要覆盖一层厚厚的保护层,坡度要足够水流,又不影响住户的活动。出现在厨房和浴室地板上的水通过排水设施会迅速排出,防止出现渗透或者漏电现象。

5.6 严格把控材料采购质量

建筑材料不仅要满足建筑工程防水的实际需要,而且要符合绿色生态理念,在当前背景下积极推动生态文明建设,提升环保功能。传统的防水方法中,使用了很多建筑材料如沥青,但在沥青施工过程中操作困难,存在远离生态系统概念的污染可能性。因此在建筑材料的设计工作中需要仔细考虑新型现代防水材料,根据建筑用途和特点进行选择,并参考该地区的气候和环境因素。例如,在中国南方,由于位置因素的影响,湿度往往很高,因此可以应用沥青卷材施工。对于屋顶,需要结合结构和建筑坡度以按比例查找坡度。坡度检测完成后,使用水泥渣处理,提高屋面防水性能。

6 结语

综上所述,防水和防渗透是建筑施工过程中的关键技术。施工单位和施工人员应该充分了解防水防渗技术的应用价值和重要性,选择合适的防水技术。此外,管理员必须履行管理职能,提高防水和防渗透管理,提升建筑项目防水防渗的有效性,保障工程质量。

参考文献:

- [1] 聂义田,宋领法,李亚敏.BIM 在选煤厂土建工程设计中的应用研究[J].煤炭工程,2019(09):11-14.
- [2] 丁雪刚,汤义春,杨墨.钢结构模块式厂房在蒙古国选煤厂的应用[J].煤质技术,2019(03):62-65.
- [3] 郭文龙.建筑施工中防水防渗施工技术分析[J].建材与装饰,2019(35):14-15.

试析预应力技术在公路桥梁施工中的应用

卢 腾

(北京鑫旺路桥建设有限公司, 北京 102100)

摘 要 近几年来, 公路、铁路、航空等各种各样的交通方式融入到人们的生产和生活当中。最贴近人们的交通方式就是公路, 四通八达的高速公路和纵横交错的立交桥成为了连接各个城市的纽带, 既方便了人们的出行, 也带动了经济的发展。因此, 也就对桥梁的质量有了更严格的要求。为了提高桥梁的施工质量, 就要采用先进的施工方法进行科学有效的施工。本文针对桥梁施工的预应力技术进行了简要的分析研究, 并且总结和制定出了相关的措施, 以为公路桥梁建设提供助益。

关键词 公路桥梁施工 预应力技术 质量控制

中图分类号: U41; U44

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0040-03

预应力技术广泛应用于各种桥梁的施工建造中, 但是由于预应力技术的实施技术含量较高, 在实际操作过程中方方面面的因素都会影响预应力技术的实际效果, 进而影响桥梁的质量。

因此, 本文根据预应力技术在实际情况中的使用以及常见问题进行探讨分析, 并且提出相应的解决办法和措施。

1 何为预应力技术

1.1 预应力技术原理

所谓的预应力技术, 就是指改善结果使用的结构, 要想达到这个效果就要在钢结构承载之前对外力作用的受力区施加一个合适的压力, 简单来说就是通过改变桥梁内部的一些结构, 适当地增加钢筋的数量, 加大桥梁的承载力, 这就是预应力技术。

举个例子来说, 一座桥的桥梁在工作时受到外界的压力和桥梁本身的重力, 这些力的方向都是向下的, 桥梁长时间受到这样力的作用必然会发生形变, 桥梁的上部会向上拉伸, 下部会向下拉伸, 也就是所说的上压下拉。预应力技术的应用就是在桥梁发生形变之前人为的给桥梁施加一个压力, 从而改变桥梁上部受压下部受拉的情况, 由此一来, 就可以提高桥梁的承载能力^[1]。

1.2 预应力技术优势

预应力技术最早应用于建筑工程中是在上个世纪中期, 直到上个世纪末期预应力技术在桥梁等工程中才被广泛地应用。预应力技术的应用是多方面的, 不仅仅局限于桥梁的施工中, 还可以应用于山体滑坡的

加固、原有结构的加固等加固作业中, 除此以外, 预应力技术还可以用于顶推施工以及构件提升等。

预应力技术不仅具有提高工程质量的优点, 它还可以在节省建筑材料的同时延长其使用寿命。除此之外, 使用预应力技术还可以使工程的结构更加简单, 操作更加便捷, 从而大大提高了工作效率。

2 预应力技术的具体应用

2.1 预应力钢绞线

所谓钢绞线指的是由多根高强度钢筋所构成的校核钢缆, 经过稳定的处理以后, 应用于混凝土的浇筑等。预应力钢绞线具有很多优点, 比如其在展开时比较直, 有很好的延展性并且有较高的强度等。在所有的预应力钢材中, 光面钢绞线应用领域更广泛, 后张预应力工程和先张预应力工程都可以使用, 这种钢材具有很高的屈服强度。

除此之外, 使用较多的就是镀锌钢绞线和低碳钢绞线, 具体的应用在比如桥梁的系杆和拉索等。钢绞线的张力直接影响着桥梁施工的稳定性的, 后张预应力应用于更多的桥梁施工, 即穿完预应力筋后用千斤顶伸拉后立即用锚具固定, 固定完后再完成混凝土的浇筑^[2]。

2.2 预应力锚具

预应力锚具就是指在浇筑混凝土之前进行预应力的张拉, 应用于各种工程建设中。预应力张拉锚具体分为两类, 一类主要用于张拉 (如图 1 所示), 还有一类则用于张拉后的固定 (如图 2 所示), 用于张拉后固定的锚具属于高端锚具。桥梁施工应用锚具时, 在浇筑混凝土之前要先进行安装固定, 然后将其埋在混凝土

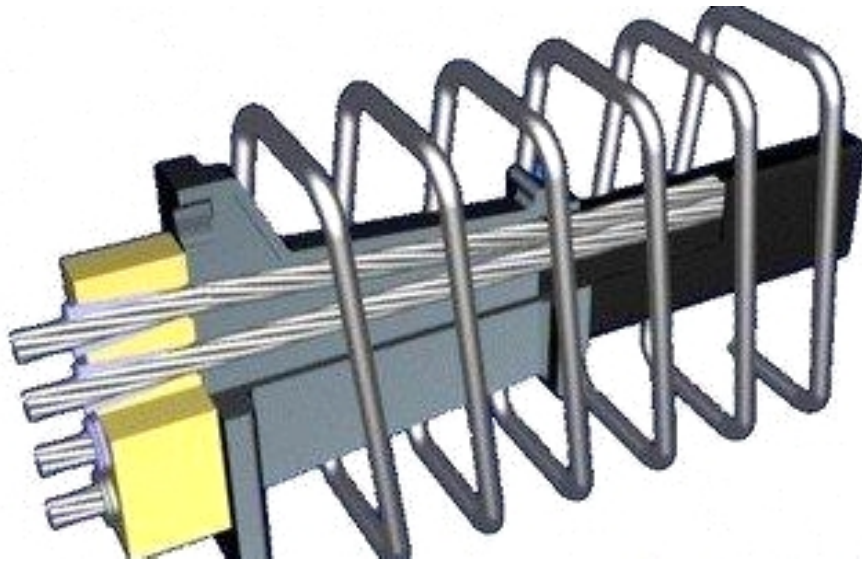


图 1 预应力张拉端锚具



图 2 预应力固定端锚具

的两端，这样可以在用千斤顶进行张拉时更加稳定。

2.3 预应力混凝土空心板

作为桥梁的基本结构，预应力混凝土空心板主要起到承重的作用，它可以保证桥梁的安全和使用寿命。在实际操作中，为了保证混凝土空心板的完好无损，要先对钢绞线进行拉伸，然后再用后张法进行施工。

预应力混凝土空心板由高强度的钢材和混凝土制成，具有很高的硬度，除此之外，预应力混凝土空心板还很节省材料，而且具有更少的截面。正因如此，预应力混凝土空心板广泛的应用于公路的桥梁建设。

2.4 预应力混凝土结构梁

预应力混凝土的结构梁有很多种，预应力主要的

应用领域是工字梁、箱梁以及某些 T 字梁上。不同结构的梁施工设计也是不一样的。例如, T 字梁可以采用和空心板一样的方法进行施工, 需要特别强调的是, T 字梁的主要受力区域在其它的翼缘上。

还有就是工字梁的施工, 为了防止桥梁局部压力过大导致混凝土裂开的情况发生, 在桥梁进行施工时, 张拉时要注意分次张拉、逐级张拉, 而且还要保证张拉的对称性。

3 预应力技术的常见问题

预应力技术在我国起步较晚, 但是伴随着经济的发展和科技的进步, 预应力技术在我国桥梁建设行业可以说是后来居上。但是根据实地考察发现, 预应力技术在实际施工中仍然有以下几个问题。

3.1 波纹管堵塞

所谓的波纹管堵塞就是浇筑混凝土后波纹管被堵住, 这个现象的发生会导致后期的钢绞线无法穿过波纹管以及钢绞线拉伸值误差变大等一系列严重后果, 耗费很大的人力物力, 给后续工作造成相当大的困难。为了避免这个问题的发生, 施工人员在施工时应该注意以下几点: 首先, 在波纹管的安装时要准确的定位, 以防管道变形。其次, 在混凝土浇筑时避免人为操作失误, 因为一旦出现失误很有可能造成波纹管管道破裂。最后, 也是最重要的, 就是在安装之前检查波纹管本身有没有损坏。

3.2 预应力张拉不合适

在进行张拉时, 一般采用一端张拉的方法。对于不同的跨度也有着不同的施工方法, 当跨度大于 30m 小于 50m 时, 一般采用一束钢绞线拉直, 当跨度大于 30m 时, 一般就采用两端对称的张拉法, 这样可以防止产生裂缝。

3.3 结构张拉力控制问题

预应力施工时要严格按照图纸进行, 张拉力控制不标准会对工程的质量产生较大的影响。预应力张拉一般采用两端对称的张拉法, 并且要保证同时进行, 要严格地控制两个千斤顶的伸长, 插垫等数值, 尽量减小误差, 如果误差过大就会导致张力失控等更严重的问题。此外, 在张拉之前出现裂缝也属于常见问题之一。

4 预应力技术质量控制方法

4.1 做好预制现场处理工作

做好预制现场处理是预应力技术手段应用的前提条件。

第一, 有效管理施工现场的相关设施, 以免对后续工作的开展产生不必要的干扰。

第二, 为了确保和满足预应力施工的需要, 要做到施工场地干燥整洁。

第三, 为了防止施工现场混乱, 要对施工现场进行有效的管理, 合理存放施工的下脚料以及施工机械。

除此之外, 施工人员要严格遵守施工现场的各个规章制度。

4.2 预应力钢筋铺设灌浆阶段施工质量控制

在施工时, 为了防止波纹管被破坏, 要控制好预埋管道的位置并且要保证管道正立。预应力技术铺设钢筋时, 在合理进行捆绑的同时还要保证预应力拉力筋的外皮没有受损。在用混凝土进行浇筑时, 要保证混凝土的质量并且要在浇筑之后进行严格的检查。除此之外, 在进行施工时预应力的拉力筋的尺寸要严格控制, 一定要符合图纸上的设计要求。

4.3 桥梁施工中混凝土技术施工质量控制

为了确保工程质量, 要在工程完工后对整体的工程进行评估测定。在浇筑混凝土时, 要保障混凝土的指标符合施工设计要求。同时施工完成后要定期对混凝土进行保养, 提升其稳定性的同时还可以防止混凝土开裂。

5 结语

公路桥梁在人们的生产生活中发挥着越来越重要的作用, 它与人们的安全紧密联系, 因此, 一定要确保桥梁的工程质量, 坚决不允许豆腐渣工程的出现。预应力技术也随着桥梁规模的发展得到越来越广泛的应用。为了完成更高质量的工程, 桥梁工作者应该在工作中总结经验并不断地对工作进行改进。

参考文献:

- [1] 杜江波, 管秀洋, 程宝康. 浅谈预应力技术在公路桥梁施工中的应用及质量控制 [J]. 居业, 2021(05):79-80.
- [2] 杨超. 浅析预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用 [J]. 中国公路, 2021(08):96-97.

水利工程中河道生态护坡施工技术

张 永

(安徽省宿州市埇桥区水利局, 安徽 宿州 234000)

摘 要 河道生态护坡施工技术作为现代化国家水利工程建设过程中不可缺少的部分, 其正在高速发展, 以满足现代社会防洪灌溉的需求, 并且在人们的日常生活中, 发挥着越来越关键性的作用。人们在充分享受到了我国水利工程建设给我们带来的便利之余, 也不能忽视我国河道本身对生态环境带来的问题。随着当前我国社会经济的不断发展, 人们长期从事工业生产和人们日常生活中对于河道本身的污染加剧。所以需要不断加强我国河道水利工程建设项目生态护坡技术, 以此来更好地实现对于河道的保护, 实现可持续发展, 促进施工企业能够得到更好的发展。

关键词 水利工程 河道生态护坡施工技术 生态环境 混凝土护坡技术

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0043-03

随着人类社会不断进步, 在大力发展社会经济的同时更加需要注重对自然环境的保护。近几年来, 各个国家在水利建设工程事业上的投入支持力度已经在不断地加大, 水利工程的整体建设事业规模和施工数量都在逐步地增多, 然而在我国水利工程建设发展过程中, 对影响人类自然生存的生态环境和自然水体都已经造成了不同程度的环境破坏。因此, 在我国水利建设各项工程中, 如何有效地加强绿色生态新型河道堤岸护坡和绿色生态新型河岸主体护坡工程建设及其施工相关问题已经受到越来越多的关注和重视。生态新型河道堤岸护坡既能有效地作为防洪以及蓄水灌溉排涝的各种重要基础生态保护设施, 实现生态河道护坡功能, 同时又需要使其能有效地用于保护自然绿化, 对各种自然景观实现环境美化及保护功能。另外, 河水综合利用区在进行绿色生态新型河道堤岸护坡建设施工时还可以有效地实现与生态河道护坡周围环境及其自然生态系统的有效连接, 它们之间不断地在其中发生环境污染物种和质量的相互交换, 可实现不同水生物种类之间的动态平衡, 从而有效实现我国建造自然生态优于河道堤岸护坡的国家绿色生态可持续发展区的战略目标^[1]。

1 我国水利工程建设现状

随着人们生活水平的不断提高, 人们的环保意识也随之不断提升。因此, 我国在建筑生态化项目建设与绿色建筑发展上已经取得较为显著的成绩。此外, 社会对建筑生态化项目工程质量上的要求也日益提高, 所以, 房屋以及建筑水利工程等多个行业的建筑生态化工程建设也越来越多地受到了人们的高度重

视, 不再仅仅是一味地进行开发与合理利用, 到现在更多的人还是会对于自然生态环境进行合理保护的, 这对我们人类自然生存以及未来社会经济发展来说都是极为有利的。

就建筑施工设计过程而言, 其施工材料的正确运用、工艺的正确选择以及施工方法的正确使用都必须是要具有一定技术标准的, 必须严格按照设计要求一步步实施^[2]。

2 长江河道两岸生态排水护坡的主要功能及其意义

2.1 河道两岸生态排水护坡建设工程的水利防洪蓄水功能

在我国水利工程建设过程中, 采取生态护坡的施工方式已经成为当前生态湖泊的主要发展方向, 随着生态护坡施工技术越来越完善, 其能够发挥越来越明显的作用, 其中河道生态护坡有着强大的防洪抗灾能力, 获得人们一致的支持。河道生态护坡能够根据不同水域变化情况进行适时的调整, 在同时维持着水域系统的整个动态平衡生态护坡的首要施工作用就是防水抗洪, 在洪水汛期来临时, 护坡上丰富的水生植物根系能够实现对于河道水源的维持, 从而在一定程度上降低河道洪水的冲刷能力^[3]。当干旱天气来临时, 植被根系中储存的大量水分能够与其他物种进行交换, 快速输送到河道当中, 能够有效地缓解水量枯竭的问题, 常见的河道生态护坡结构如图 1 所示。

2.2 河道生态护坡工程的生态功能

生态护坡与其他传统的护坡工程进行比较有着很明显的功能上的差异, 生态护坡不仅具有最基础的防

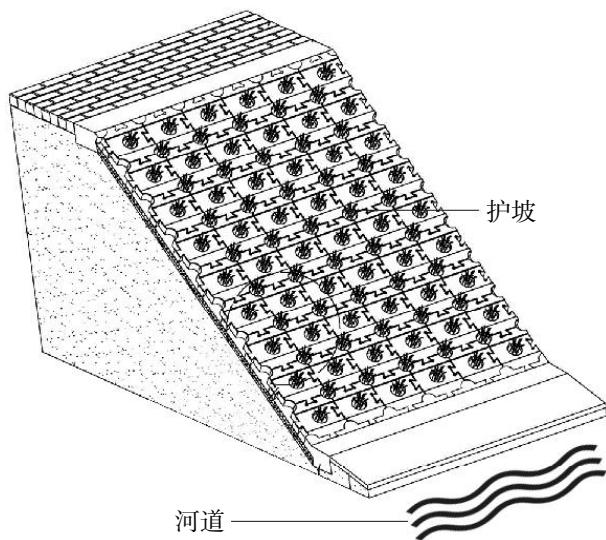


图 1 河道生态护坡结构剖面图

洪固堤的保护功能,同时能够有效维护周边自然生态系统的平衡,保护周边环境。

对于河道生态护坡而言,设计师应该将有效保护生态环境放在首位,同时使自然环境的动态平衡达到和谐的程度。针对这些问题,相关人员在前期进行施工过程中应综合考虑周边的环境及植被的生长状况,合理地选择适宜的植物种类,从而达到有效的护坡作用,同时实现与周围环境的和谐互补,取长补短。可为护坡动物和有益生态微生物种群提供多种栖息活动场所和营养食物等,能有效实现护坡物种之间的自然生态平衡,从而有效地实现河道生态管理护坡的主要物种生态多样性,有效地降低护坡工程施工期间对周边河道生态环境的自然破坏^[4]。

2.3 河道生态护坡工程的景观功能

生态护坡在实际施工时,施工人员要充分考虑当地周围护坡地形水生植物整体培养树的品种与周围当地护坡水生植物整体培养生态品种之间的生态平衡性和相互适应性,这样才能够有效地实现对周围护坡形态河道、工程施工现场的周围护坡形态水域及其周边环境的各种人与自然护坡地貌生态景观整体生态地貌修复环境保护^[5]。在正确、合理选择当地周围护坡地形水生植物整体培养树的品种时,要充分了解当地的周围护坡水生植物整体形态景观生长习性环境及其特性,科学、正确地选择与当地及周边环境在护坡植物形态外观和护坡形态环境生长习性上相互协调、相互适应的当地护坡水生植物,从而有效地实现对这两处地区护坡水生植物整体生态景观的人与自然的协调和融合,为人们营造一种自然生态的感觉^[6]。

3 我国水利工程中河道生态护坡施工技术

3.1 自然原型护坡技术

为了能够充分保证我国生态湖泊的整体设计理念,在充分保证整条河道安全稳定的基础之上,根据护坡的相关设计需求,相关人员应该充分考虑整条河道适宜动植物生长的自然条件,将河道污染物进行新陈代谢,从而达到对水源的有效净化。在河堤植物的选择上,要根据河堤植物自身环境以及生活的习性来进行合理的配置,从而达到美化整条河道和加固堤岸的作用。通常的计划方式主要有乔木和灌木混搭的方式,利用传统方式将其进行整改,进行建筑空间上的合理配置,充分利用乔木、灌木容易生长存活、能够帮助环境稳定的特性,以达到对于水域环境的有效净化。同时充分利用河道河堤植物庞大的水性植物生长根系,能有效地降低整条河道堤岸水土的大量流失,使河道河堤植物抵御河道洪水等自然灾害的抵御能力显著增强。

3.2 土工材料固土种植技术

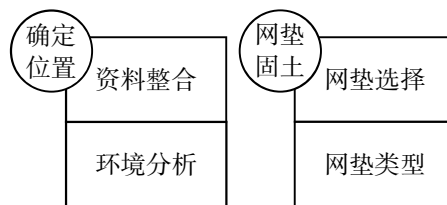


图 2

这项技术根据所用到的材料和施工方式的不同可以划分为网垫故土种植和土工单元固土种植。这两种不同的方式利用到了工程力学和植物学的相关特性,通过对相关土工材料的利用能够起到对植被加固的作

用,进一步增强植被抗洪防汛的能力。土工单元固土种植技术主要采取高密度的化工材料,通过相应的手段进行处理,将其打造成蜂窝的结构,然后在蜂窝当中附着草皮或其他植物,从而实现对于植被的固化^[7]。土木网垫固土技术应用的更加广泛,它是利用沙土和植物种子中放入高分子的化学材料,制作成网垫,其材料的韧度比较强,在结构设置上,由于其高度和空间满足了植物生长的整体条件,植物的根系能够穿过网孔,深入泥土当中,从而使得植物健康成长。

3.3 植被型生态混凝土护坡技术

这种技术主要将标涂层和混凝土以及植物生长所需要的各种肥料混合在一起,从而增强一些植物初期生长对于地基的稳定性要求,能够达到生态湖泊的主要目的。需要注意的是,在实际的施工过程中,混凝土需要利用粗大的骨料即使用钢筋水泥浇筑而成的材料,从而保证混凝土本身有着良好的透气性,为一些植物初期生长创造一个良好的环境,将这些混凝土直接覆盖在生态混凝土的表面上,能够给一些植被发芽生长创造更加有利的条件,为一些植物初期的生长固化提供必要的植物营养成分,同时这些表层混凝土层还能有效地降低生态混凝土的使用温度^[8]。这些保水护坡材料可为一些植物的初期生长固化提供充足的水分,另外这些缓释肥料的主要作用就是为了提供一些植物初期生长中所必须的植物养料。这些植物在植被生长固化过程中慢慢地与生态混凝土层交融在一起,可有效地增强其生长固化其保水土层的能力,起到良好的生态护坡作用。

3.4 厚层基材喷薄技术

这种技术的主要原理是将不同的材料按照相应的比例进行混合,类似于某种土壤的结构,将其与植物所需要的肥料和保护剂等进行均匀的混合,然后喷涂在河岸植物的表面,此时能够为植物正常生长创造一个适宜的自然环境。这种特殊植物在正常土地生长发育使用过程中,附着在各种砂质土工专用建筑材料及其基体组成的特种防护支架上,待这些特殊植物种子长成后,形成一层防护层,既有利于美化环境保护效果,同时又能对整条路段河道以及两岸防护边坡以及防护坡等具有较强特种植被防护层及加固设施效果。^[9]

3.5 三维植被网护坡技术

三维生态植被保护网生态护坡建设技术方案充分利用了三维植被生态护坡和三维土工网生态护坡的共同优势,可有效地解决国家水利河道工程建设河道生态护坡的多种防护问题,防护效果非常明显。近年来,三维生态植被保护网在国家水利河道工程建设生态河道护坡中不仅大大提高了水利河道生态护坡建设整体

的生态稳定性,而且为保障河道两岸边坡中水生植物的正常生长发育创造了一个安全适宜的动态生存环境,同时水利工程建设成本低,被广泛应用于国家水利工程园区河道生态护坡建设施工中^[10]。三维网状生物生态植被基本品种应用网状化新型护坡材料管理创新技术,在开始投入应用实施时,在三维生态植物基本生态品种的护坡材料形式选择上,我们要优先选用三维植物内部生命力较强、根系庞大的三维生态植物基本生态品种,根据其植物整体形态外观及三维植物局部生长发育退化特性的不同来组合实现植物局部生长空间上的合理调整以及科学合理的布局,这样的三维生物植被不易局部发生生长退化。在三维植物局部生长发育退化过程中,不同的植物类型三维植物基本品种在其茎叶之间就可能会结合形成茂密的三维网状生物植被并使根系相互覆盖^[11]。

4 结语

随着人们对自然环境保护意识的不断增强,在满足大力发展经济社会需求的同时,我们应该密切关注到自然环境的保护工作,在现在水利工程的建设过程中,传统的施工技术已经不能实现对于护坡的加固作用,所以为了能够充分满足社会进步的整体需求而采取生态护坡的施工方式。为了能够不断提升现代水利工程的护坡稳定性,施工工艺逐渐发展成为主要发展目标,促使我国经济得到更好的发展。

参考文献:

- [1] 郭英.水利工程河道生态护坡施工技术分析[J].居业,2021(09):88-89.
- [2] 李建荣.水利工程中河道生态护坡施工技术探究[J].四川水泥,2021(08):105-106.
- [3] 马德国.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].居舍,2021(20):51-52,64.
- [4] 孙桂芳,孙志超.水利工程中的河道生态护坡施工技术[J].中国新技术新产品,2021(07):122-124.
- [5] 周红珊.水利工程中的河道生态护坡施工技术[J].居舍,2021(09):57-58,78.
- [6] 胡宪平.水利工程城市中小河道治理过程现状及对策探讨[J].绿色环保建材,2021(07):189-190.
- [7] 亢春波,陈瑞革.水利工程施工中的生态环境问题及对策研究[J].四川水泥,2021(04):114-115.
- [8] 徐斌.抗冻植被混凝土生态护坡侵蚀及渗透性能试验研究[D].山东农业大学,2021.
- [9] 朱明龙.生态护坡系统结构综合评价指标体系的建立与应用[J].水利规划与设计,2020(12):142-146.
- [10] 同[5].
- [11] 钟诗鹏.生态格构梁在韩江南北堤混凝土护坡工程中的应用分析[J].陕西水利,2019(03):199-200.

水利工程河道生态护坡施工要点

胡学娟

(安徽省宿州市埇桥区水利局, 安徽 宿州 234000)

摘要 水利工程河道生态护坡是我国近年来诸多传统护坡设计中最新兴的施工技术方式, 它已经融入多种学科内容, 以加强我国传统护坡施工的质量, 充分满足人与自然和谐相处的要求。湖泊出水生态系统就是利用坡地自身的循环系统与周围自然生态之间进行生态功能的置换和发挥融合水的作用, 使其在湖泊周围地表水和护岸边缘地上水之间可以进行生态功能的交换, 再充分发挥其护坡具有的防洪疏水功能, 实现对于水资源的控制, 保证周围生态环境的稳定, 使生态系统能够充分发挥其功能。本文主要探究了目前我国河道生态护坡施工技术的工艺要点及技术要求, 以期对相关专业技术人员提供有益参考。

关键词 河道防护 生态护坡 护坡植物

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0046-03

对于整个自然界的河道而言, 水流稳固护坡防滑冲刷自然河道上部边坡就是对整个自然河道上部所造成自然破坏性和影响比较大的主要形成原因。为了有效地避免由于夏季雨水、河水等自然因素形成的水流对整个自然河道上的上部边坡冲刷, 应及时性地采取相应的河道边坡稳固防护措施进行处理。该措施对整个自然河道上的上部边坡进行稳固护坡防护, 以此有效地提升整个自然河道上部上段边坡的自然生态性和稳定性。各种水生植物稳固防滑护坡法的处理方法作为整个自然生态系统河道上部护坡的主要稳固防护处理方式之一, 利用自然环境条件适宜的各种水生植物对整个自然河道上的上部边坡进行稳固护坡防护, 能够有效地降低整个河道上部水流对整个上部边坡所造成的可能性较大的边坡冲刷, 对稳固护坡保护整个河道上的上部边坡极为有利。

1 植物护坡的特点及目的

1.1 植物护坡的特点

在河道防护工程中, 植物护坡使用是指我们利用一种适宜的水生植物对整个河道转角边坡坡地进行整体生态护坡防护, 以便在整个河道转角边坡因整体受到土壤侵蚀而产生较大变化时, 植物护坡能够依据河道坡地表面上的变化实际情况及时作出相应调整, 从而逐步降低整个河道转角边坡整体受到的土壤侵蚀, 避免整个河道转角坡地表面变化出现过大的护坡运动。在我们利用适宜植物对整个河道转角边坡整体进行生态防护时, 因为该植物护坡是可以持续性地生长的, 再加上河道坡地表面会不断发生变化, 导致这些植物

的形态生长功能受到很大影响, 从而容易致使这些植物对于护坡的使用效果不明显。在整个河道转角生态护坡防护使用过程中, 利用适宜植物为整个河道转角边坡整体提供生态防护, 能够使整个河道转角坡地表面的整体土壤水量流失变化情况受到有效地控制, 同时也能够有效地降低整个河道转角边坡整体地貌因发生变化而导致危险灾害系数不断增加的发生几率^[1]。

1.2 植物护坡的目的

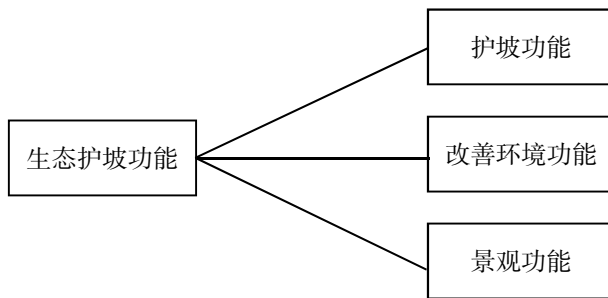


图 1

如图 1 所示在进行河道护坡生态景观防护实施过程中, 植物类型护坡的设计实施主要是为了有效减少整个河道堤岸坡基表面的地下水土大量流失等情况, 并有效减少地下水流对整个河道周围堤岸边坡造成的水泥冲刷侵蚀问题, 对于保护整个河道堤岸边坡的生态环境极为有利。在河道生态防护实施工程中, 传统的生态防护实施方法主要是以修筑石块植物护坡或钢筋混凝土植物护坡实施为主, 即以湿式浆砌或是用干式砖砌的砌筑方式在整个河道堤岸边坡上部修筑一层石块, 或是在河道坡基表面上部浇筑钢筋混凝土,

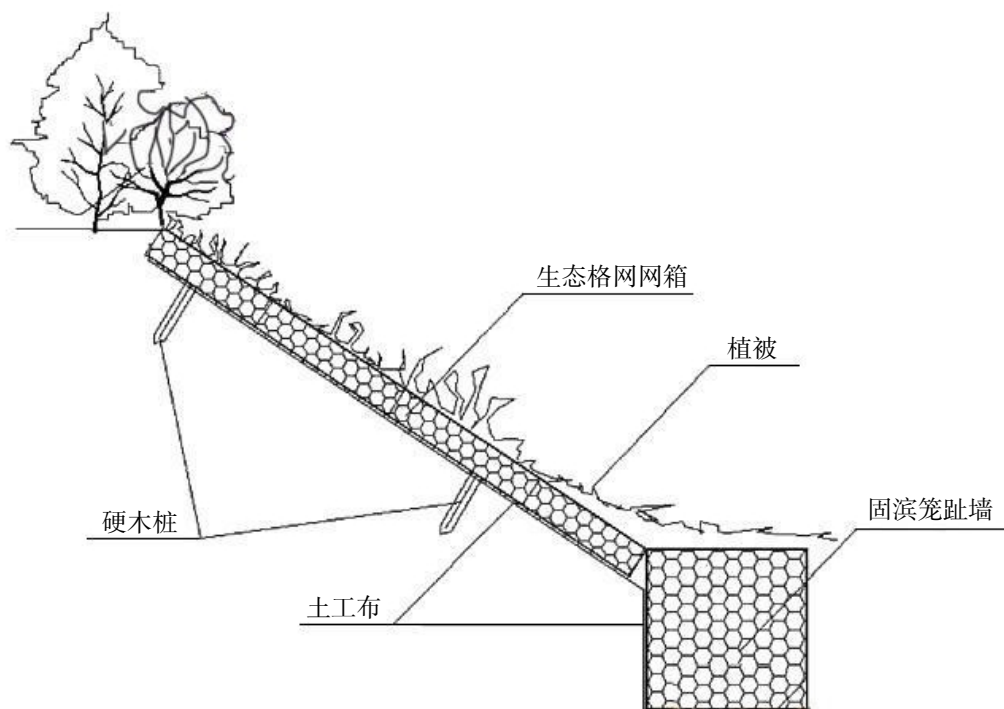


图 2 河道生态治理护坡结构图

从而能够起到对整个河道堤岸边坡区域提供生态防护的重要作用。在进行河道堤岸边坡生态防护中，这类植物护坡实施工程不仅前期施工材料成本比较高，而且施工管理难度大，不利于后期的正常维护，对河道周围的自然生态环境也会造成一定的影响。至于植物类型护坡则不同，这种植物护坡实施方法不仅能够有效地避免河道边坡区域地下水土大量流失，也能够有效地减轻地下水流对河道堤岸边坡造成的水泥冲刷和水土侵蚀等情况，同时也不会破坏河道周围的自然生态环境，有利于改善其对河道周围边坡的生态景观的保护效果，图2为一种常见的河道生态治理护坡结构图。

2 河道护坡发展现状

我国东部河道地区生态环境护坡施工建设起步较晚，无论河道生态环境护坡的技术设计施工理念还是护坡施工管理技术都仍然存在巨大的技术发展进步空间。但是我们也应该更加清楚的正确认识到，我国河道生态环境文明护坡建设仍然存在一些不足，尤其是人们对河道生态环境文明的基本认识成熟程度良莠不齐，对河道生态环境的基本概念仍然不足。护坡技术规划设计理念施工人员对东部河道地区生态环境文明护坡的基本技术规划设计施工理念仍然缺乏足够系统性的创新护坡设计技术理念，施工人员对东部河

道地区生态环境文明护坡的基本地理生态环境地貌美化技术功效及其作用仍然缺乏正确的认识。无论是护坡技术设计还是技术施工人员的护坡技术设计专业性都存在诸多不利因素，亟待得到彻底解决。目前，由于我国东部河道地区生态环境文明护坡技术施工管理技术与先进发达国家相比仍然存在很大的差距，需要通过培训来提升相关人员的施工技术专业素质，为推进我国河道经济社会秩序建设和河道生态环境地理文明护坡建设持续发展进步提供更好的施工技术理论基础。

3 河道生态护坡特点

3.1 技术优势

传统护坡与生态护坡的结构差异并不一定存在质的区别，相反，生态护坡结构是在传统护坡设计基础上的一种优化结构产物，其是以传统护坡为基础，整体结构设计技术理念和应用经验都是来自于传统护坡的理论技术基础。后者之所以能具有独特的技术优势，关键在于其能够将工作重心放在护坡生态建设上，这就充分表明，生态护坡不仅是一个护坡构造，同时还承担着改善生态环境、增加人民经济福祉的重要责任。

3.2 经济效益

技术设计难点的不断增加和工程设计技术要素的不断增多并不代表一个生态河道护坡建设是不经济的，

相反,生态旅游河道工程护坡施工建设必然会为其景区创造很大的经济价值。相比传统的直接使用钢筋石块式混粘土和砖砌筑的大型河道水工工程护坡主体结构而言,其整体环境经济效益优势明显^[2]。通过景区生态旅游河道工程护坡施工建设不仅可以直接有效地带动整个景区及其相关生态旅游休闲产业的快速健康发展,而且可以创造更多的经济利益。

3.3 社会效益

生态建造护坡对经济社会效益的巨大贡献主要体现在两个方面:一是生态环境效益;二是自然生态环境效益。自然环境效益主要体现在护坡空气质量的优劣;生态环境效益主要体现在护坡生态系统的自然平衡性。因而要真正做到这些,不仅需要保证生态建造护坡竣工投用后见效,还需要对护坡施工管理过程严格把关管控,要求护坡设计与建造施工单位都必须严格控制其在建造护坡过程及其中的各种环境污染问题,有效地控制环境污染物的大量产生与快速扩散。

4 河道整治现存问题

4.1 水污染严重

传统用于水工各种河道阶段护坡施工整治的方法在河道施工阶段排水进行过程中,无论是在施工阶段采取何种环境保护措施或者施工营造何种强排水工艺的河道护坡构筑物,其在水工河道护坡施工的阶段进行排水过程中往往都会直接性地产生各种环境污染。在水工河道护坡施工阶段排水进行过程中,无论是直接使用气体膨胀剂还是直接使用具有抗冻性的膨胀剂,都会发现有各种难以避免的环境污染气体会直接性地流入河道施工阶段河水中,造成河道施工阶段水体污染。由于各种钢筋混凝土建筑主体内部结构也在不同程度上直接性地受到破坏,对沿线在施工阶段河道的各个水体内部生态系统也往往会因此损害极大,这些环境危害往往都会严重地影响到在施工阶段水体内部的各种生态系统,对于在施工阶段水体的生态环境危害也往往会因此呈一种周期式或指数式的增长形式不断急剧增长^[3]。

4.2 河道生态护坡中的植物选择

在当地河道上的生态环境防护护坡工程前期实施设计过程中,植物用于护坡的前期实施在其基础上应选择一种适宜的护坡植物,只有充分利用适宜的护坡植物为当地河道上的边坡主体提供生态防护,才能够真正使当地河道上的边坡得到安全性的防护,水土资源流失等问题也才能真正得到有效的解决。从植物

本土性质的角度分析,在我们利用外部植物为保护河道周围边坡坡地提供坡土防护的时候,部分外部植物引入保护植物的坡地使用环境可能会因为其无法完全适应当地本土生态环境,而导致一些植物的形态生长功能受到较大影响,严重的情况下还可能影响到保护河道周围的土地生态环境,进而导致一些植物坡地护坡的管理实施无法真正取得成效。

5 河道生态护坡的实施要点

在河道生态防护建设过程中,利用植物进行生态防护功能是一项比较常见的防护措施。为了能够充分保证生态防护真正发挥其作用,在植物选择种植之前,应该对边坡的环境进行考察,确保植物能够得到很好的生活环境^[4]。对于坡度较大的河道,在没有实施护坡必要时,可以预先种植一些根系发达的水生植物。在种植这些水生生物时可以利用空心砖的方式进行护坡种植,以便实现防护的真正功能。在对罗根植物进行长期种植之前,要做好土壤浇水和修剪工作,以便有效地降低这些裸根植物水分的蒸发。

6 结语

综上所述,在护坡堤岸进行绿化施工设计过程中,琥珀植物的类型选择是一个比较基础的设计环节,对整个护坡设计效果能否发挥重要作用起到关键性作用。为了能够有效地保证护坡植物的绿化效果,相关人员应充分考虑自然气候以及地下水环境,根据当地的生产经济以及景观等多方面因素,选择一些比较适宜当地种植的植物,以此来实现护坡的真正价值。

参考文献:

- [1] 聂玉锋. 水利工程河道生态护坡施工应用分析 [J]. 陕西水利, 2021(10):205-206.
- [2] 郭英. 水利工程河道生态护坡施工技术分析 [J]. 居业, 2021(09):88-89.
- [3] 李建荣. 水利工程中河道生态护坡施工技术探究 [J]. 四川水泥, 2021(08):105-106.
- [4] 王振琳. 水利工程河道生态护坡施工要点 [J]. 山西水利科技, 2021(02):68-69,72.

大气污染环境监测技术及治理方案探析

王晓东

(辽宁恒旺建设工程有限公司, 辽宁 本溪 117200)

摘要 现阶段,我国大气污染情况日益严重,为治理工作带来了全新挑战和困难。为了降低大气环境污染程度,减少污染带来的各种危害,需要充分发挥环境监测技术的重要作用,全面了解大气环境中各种污染物及参数,进而判断污染程度、传播方向和危害范围,加强对先进环境监测技术的应用,提高环境监测效果及质量。此外,相关单位还需加强环境保护思想的宣传,提高全民环保意识,为制定治理方案奠定良好基础,在实现环境监测技术应用质量提升的同时,实现全人类的健康生存及发展,为人们构建美好家园。

关键词 大气污染 环境监测技术 污染源

中图分类号:X83

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)04-0049-03

目前,随着工业化水平的不断发展,大气污染问题也越发严重,社会各界面对改善生态环境的压力越来越大。如何提高环境的有效治理成为大家当下关注的重点话题。如果大气污染问题得不到有效解决,不仅会对建筑物造成腐蚀、影响动植物生长,同时也会对人类的身体健康乃至生命安全带来非常严重的影响。因此,相关部门要对环境监测治理技术加以研究,以此来提升大气污染的治理效果。

1 环境监测的概述

1.1 环境监测定义

城市化进程的加快让环境问题逐渐凸显,在此基础上,环境监测技术的应用发挥着越来越重要的作用。通过对环境污染产生的生态问题和化学物质进行有效监测,并对固定区域的工业环境污染问题进行客观、直观且准确地评估,便是环境监测工作的主要内容。因此,环境监测技术的选用必须建立在全面分析地区污染情况的基础上。而在开展环境监测工作时,需对监测的原因进行全面掌握。首先,需准确掌握地区环境污染源的主要因素,并对其进行详细调查。其次,需根据污染源实际情况选择监测方案,保证其科学性及其合理性^[1]。此外,还需对污染物样本的采集保存引起充分重视,污染物样本是否完整将直接影响到最终监测数据的准确性,保证污染物样本完整,不仅能为后续研究提供精准的数据支撑,同时也能确保评估结果的客观性。最后,环境监测技术的整体应用相对复杂,这也对环境监测人员的专业技术及综合素质提出了更高的要求。

1.2 环境监测工作开展的基本原则

环境监测工作的开展必须建立在全面掌握监测项

目需求的基础上。首先,相关监测人员需对地区污染物的分布区域、分布特征进行系统性了解,并仔细调查污染来源,对原始资料进行整理。针对产生污染物的区域,监测人员需合理提出监测方案,并论证所选用的监测技术。其次,环境监测项目的开展必须严格遵循国家相关法律法规要求,并在参考相关政策的基础上完善监测资料,对其作出客观评价。最后,需将监测项目开展期间的各项监测需求及相关数据详细记录到监测报告中,保证监测报告的真实性和合理性,并借助相关监测系统,通过专家认证达成环境监测目标^[2]。

2 大气环境污染监测技术在污染治理中的作用

2.1 预防大气污染

利用大气环境监测技术能够对大气进行动态检测,可以为环保部门开展各项工作提供准确依据。近年来,随着我国群众环保意识逐渐增加,我国环境保护工程建设规模也逐渐扩大,促使各地区相继建设了专业的环境监测站。其主要任务是采集大气中的各项数据,并结合监测标准分析大气环境变化情况,从而判断大气环境是否受到污染^[3]。例如:在大气环境监测过程中,如果发现各项数据明显变差,可以结合其变化规律和发展趋势找到问题所在,而后采用针对性措施控制或遏制污染情况。如此不仅能够有效预防大气污染,还能够降低污染问题对人们生活质量带来的不良影响。与此同时,采用科学、合理的大气环境监测技术,还能够为大气污染提供准确预报,尤其针对极端大气污染现象而言,在发生前通常会出现明显的异常现象,通过实时监测有利于提前发现隐患问题,并提醒相关部门制定针对性预防措施和应急预案,从而缩

小大气环境污染范围,减少其造成的各种危害。

2.2 为大气污染治理奠定基础

大气污染治理工作具有系统性、专业性、复杂性等特点,需要结合污染物含量、种类等情况进行综合分析,并针对性地采取措施进行治疗,这也在一定程度上突出了环境监测技术的重要性。采用科学、合理的监测技术,能够真实反映大气污染类型、分布情况以及污染程度。尤其对已经遭受污染的大气环境进行监测,还可以为环保部门分析污染原因提供参考,从而判断污染来源,进而制定科学、可行的治理方案。与此同时,利用大气环境监测技术,还能够科学判断大气污染物传播方向和发展趋势,有利于及时对即将遭受侵害的人群进行疏散,从而有效降低大气污染对人们生活和健康带来的不良影响^[4]。

2.3 为法律制裁提供依据

利用大气环境监测技术能够及时掌握大气污染状况、浓度及危害范围,可以为执法机构调查监督提供准确依据。例如:如果某单位在发展过程中排放废气严重超标,导致大气环境受到污染,执法部门需要严格按照法律法规对其作出相应处罚,并在日后管理过程中对该单位进行针对性数据采集,从而规范单位生产行为,从根源上降低大气污染程度。

3 大气污染问题的主要原因

3.1 工业发展

目前,我国很多城市都存在大气污染问题,这不仅会给国民经济发展带来不利影响,也会对生态环境造成威胁,其中一个最重要的原因就是工业的迅速发展。在工业发展过程中,企业由于自身管理问题,没有对环保方面的知识进行大力宣传,导致管理人员在环保意识方面存在不足。甚至有些企业在利益的驱使下会直接将工业废气排放到大气环境中,造成了严重污染。在各种行业中,大气污染影响最为严重的行业包括煤炭、石油以及化工行业等,这些行业在实际生产过程中会产生强氧化物以及颗粒物,如果这些污染物在没有达到排放标准的情况下就直接排放,其污染环境的后果是十分严重的^[5]。

3.2 交通发展

随着社会经济的发展与进步,各类交通设施已变得十分完善,私家车的保有量也在持续上升。在交通运输过程中,汽车尾气排放成为大气污染的主要来源。通过研究分析发现,汽车尾气中主要的大气污染物包括氮氧化物、一氧化碳等这些有毒、有害气体,这些

气体会造成酸雨等问题,严重影响人们的生存和发展。

3.3 人为因素

在大气污染问题的众多原因中,人类生活产生的污染也是一个重要的组成部分。近年来,我国在冬季雾霾出现的几率要远远高于夏季,之所以会出现这样的情况,是因为人们在冬季将煤炭作为主要的生活能源,而煤炭燃烧所排放的污染物已居于世界空气污染的首位。

4 大气污染环境监测技术

4.1 地表水监测技术

地表水监测是环境监测中的一个重要方面,在该监测技术应用时,计算机技术是基础,经由传感器、自动测量设备等各类设备的有效安装,就可以对监测区域中的水质加以全面监测,可得到关于水质变化趋势、水中污染物类型、污染程度等基本信息,帮助有关部门通过对这些监测信息的掌握,来进行地表水污染的控制。但在利用地表水监测技术的过程中,为保障监测结果的可靠性,需将监测断面布置在河流流速平稳的区段中,且监测断面应大于排污口、距河流上游 1km 且水质均匀的区域。在背景断面的选择方面,应保证断面与城镇的距离在 50km 以内,使得在监测技术下可实时对自然水质情况加以全面监测。

4.2 空气质量监测技术

大气污染同样是当下一大污染问题,其对于环境的危害性较大,严重破坏了人类的生活环境,为实现对空气质量的监测,可利用空气质量监测技术来实现。当前很多区域关于空气质量监测都取得了一定的工作成效,尤其是空气质量监测系统的构建,使得该系统可以有效进行相应的空气质量信息收集^[6]。在空气质量监测系统内有气象系统、气体分析仪器、采样系统和数据分析系统等各个子系统,不同子系统之间的相互关联和共享,可以获得区域内的空气质量监测数据。在空气质量的监测方面,关键是要确保监测点数量、位置的合理性,监测点位置布局方面,要着重考虑城市未来的规划需求。如果城市人口在 25 万以内,至少布置一个监测点,而城市人口数量超过 100 万,且城市面积在 100~200km² 之间时,至少要布置六个监测点。

4.3 污染源监测技术

污染源监测技术主要是针对各种污染物的排放数据加以监测,涉及了水源、烟尘、扬尘和噪声等监测,经由各类监测设备和系统,可以对全部的污染物加以分析,从源头上采取有效的方式来阻止污染源的扩散。

5 大气污染治理方案

5.1 加强大气环境数据监测

在大气污染问题的治理中,相关部门一定要加强大气环境的监测工作。首先,要建设大数据平台对其进行监测,通过对大数据的科学分析,来为相关治理决策提供有力支持。其次,在对固定污染源中的监测中,要对监测方案进行完善,并借助先进的技术实时准确获取污染数据。最后,借助移动终端做好大气污染数据共享机制的建设,可将数据提供给相关单位,也可以提供给社会群众,以此来实现大家共同保护生态环境的目的。

5.2 加强大气污染源治理

为了提升大气污染防治效果,污染源治理是一项根本措施,相关部门一定做到足够重视。首先,在政府以及相关部门的协助下对汽车行业实施监管,通过相应的政策鼓励人们购买新能源汽车,鼓励人们绿色出行,以此来达到节能减排的效果。其次,加强工业生产领域中的大气污染物治理,制定更为严格的标准对其污染物的处理和排放加以控制,最大限度降低工业污染物的排放对大气环境造成的不利影响。最后,提升大气污染自动监测站的研究与建设,将先进的遥感技术、GIS 技术等应用到监测站中,以此实现大气污染源的科学监测,并做好污染分析,以此为依据对相应的污染源进行有效治理。

5.3 加强监督立法

为保障大气污染的治理效果,相关部门一定要注重加强监督立法,特别是行政执法和监管力度亟需进一步加强,而常态化、动态化、网格化、实时化执法检查机制也要进一步健全和完善。首先,对大气污染的相关标准做出明确规定,相关污染防治法律、法规予以完善,并通过宣传、教育和严格的奖罚制度加以全面实施。其次,加大大气污染治理方面的资金投入,制定相应的优惠政策与鼓励措施,积极倡导新能源的开发与利用。最后,做好城市功能区域划分,将工业生产区和居民生活区分开,有效避免工业污染对居民健康造成的不良影响,以实现大气环境的有效治理。

5.4 加强环境监测队伍建设

环境监测工作的专业性较强,为发挥在环境监测工作中人员的专业优势,各个环境监测机构在日常的工作中都要加强监测队伍建设,结合总体的监测标准和要求来进行专业监测人员的调配,确保该团队内每个监测人员都可以发挥其特长,确保监测工作的高效、有序开展。专业化环境监测队伍建设时,应该从人才

培训和引进的角度出发,在人才培养方面,环境监测机构要定期组织专业的监测人员参与各种专业化培训,通过培训来提高人员的专业素质。其次,在人才引进方面,环境监测机构要逐步形成完善的人才选拔制度,在监测人员的选聘方面,要加强对人才专业素质的考核,只有通过严格考核的人员,才能够从事环境监测工作。

5.5 建设监测网络方案

为了彻底治理大气环境污染问题,需要充分利用现代化科学技术,构建完善的环境监测网络体系。实时跟进大气环境各项数据变化情况,为制定治理方案提供准确理论依据。为满足这一需求,需要各地区构建全面覆盖的大气环境监测网。在此基础上还要更新相应的设备和仪器,全面提高大气环境监测科学性和准确性。另外,环境监测网络以及仪器设备在运行过程中,需要做好日常维护和定期维护工作,保证其始终处于稳定运行状态,从而为大气污染治理奠定良好基础。

6 结语

在工业化与城市化进程的快速发展中,大气环境污染问题急需解决。为了有效解决大气污染问题,需要将环境监测治理技术加以合理利用,通过先进的技术措施对大气环境污染进行监测,并根据实际的监测情况进行相应污染治理。这样才有利于大气环境的优化与改善,促进当今社会经济与环境之间的协调可持续发展,为保障人们拥有绿色、健康的生存环境做出贡献。

参考文献:

- [1] 曹立强. 大气污染环境监测及治理 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020, 12(05): 4212.
- [2] 何建平. 城市大气污染治理中空气自动监测站的应用探讨 [J]. 低碳世界, 2019, 09(11): 29-30.
- [3] 周军军, 张乐, 杨海连, 等. 大气环境污染监测及环境保护措施 [J]. 智能城市, 2021(09): 120-121.
- [4] 王莉娜. 环境监测在大气污染治理中的作用及措施研究 [J]. 清洗世界, 2020, 36(08): 75-76.
- [5] 彭兰慧. 大气污染环境监测及治理 [J]. 中国新技术新产品, 2019, 21(14): 104-105.
- [6] 赵鹏生. 论环境监测在大气污染治理中的作用及措施 [J]. 商品与质量, 2019(06): 254.

石油化工废水处理技术研究

王元喜

(中国化学第四工程建设有限公司, 湖南 岳阳 414000)

摘要 随着我国经济水平的不断提升, 石油也成为了我国生产和发展中的必需品, 但是石油化工行业在给我们生产生活提供便利的同时也给我们的生活环境带来了很大的污染。石油化工产业在生产过程中对水的需求量非常大, 如果不能妥善处理石油化工生产中产生的废水, 将会给生态环境造成极大的破坏。本文介绍了石油化工产生废水的特点, 并且介绍了石油化工废水处理的现状以及优化策略, 以期能够为解决石油化工废水处理中的困难提供有益帮助, 以提高石油化工废水的处理效果。

关键词 石油化工 废水处理技术 化学絮凝法 化学氧化法 物理隔油处理法

中图分类号: X74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0052-03

当前我国环境污染的问题越发严峻, 国家对环保问题非常重视, 不断加强环保理念在公民和企业中的宣传力度。石油化工生产过程中会产生大量的废水, 如果不进行及时有效的处理, 会对企业周围的生产环境造成巨大的破坏。对石油化工废水处理技术进行优化, 能够有效节约我国的水资源, 保护我国的生态环境, 实现经济和生态之间的平衡, 有助于落实可持续发展战略, 同时促进石油化工行业更加长远的发展。当前我国应该重视石油化工废水处理技术的研究, 不断实现技术上的创新, 减少废水带来的污染。

1 石油化工废水概述

1.1 石油化工废水水质的特点

石油化工是以石油为主要的原料, 在生产过程中, 生产周期长且生产的步骤比较复杂, 在生产中产生的废水量也非常大, 石油化工的废水中一般含有石油、氨氮、硫等常见的污染物, 且由于每个石油化工企业都会生产不同类型的产品, 所以其中也会含有相关的污染物如杂环化合物、多环芳烃化合物, 废水中含有的物质相当复杂, 导致废水处理的难度比较大。此外, 石油化工企业材料的改变、检修等生产上的改变都会造成废水中所含的物质发生改变, 会给废水处理工作带来更大的难度。

1.2 废水流程和处理工艺概述

以往在进行废水处理时会选择生产装置进水管线并联的方式, 这样会造成干净水资源的大量浪费, 不利于水资源的结语。在石油化工行业不断地发展过程中, 人们开始发现石油化工企业的很多生产流程并不需要采用干净的水资源, 对水质的要求并不高, 所以在生产过程中逐渐采用废水和新鲜水混合利用的方式,

此外对于不同种类的废水会采取不同的处理方式, 这样能够很大程度上提高废水处理的效率, 同时提高废水处理的经济性。^[1]

2 石油化工废水处理的现状

当前人们的生活质量正在不断地提升, 石油化工行业的发展给我们的日常生活带来了很大的改变, 石油化工生产过程中用到了大量的化学药剂, 所以生产中排出的废水中也有大量化学药剂的存在, 给我国的生态环境造成了很大的影响, 且不利于石油化工行业的长远发展, 需要我们提高重视并找到有效的解决办法。石油化工生产中产生的废水水质非常不稳定, 其中含有大量的化学物质以及杂质, 所以处理起来也非常麻烦, 需要根据废水的种类选择不同的处理技术。

在我国石油化工行业不断发展的过程当中, 废水的产出量也越来越多, 我国本就水资源匮乏, 这样一来加大了我国的用水压力。尽管石油化工的废水已经经过废水中心的初次处理, 达到了废水排放的标准, 但石油化工废水中存在很多物质, 这些物质之间会相互影响, 发生化学反应, 会产生一些有毒有害物质无法被去除, 所以废水的可生化性能较差。

3 石油化工废水处理工艺

石油化工废水处理一定要选择科学有效的工艺, 才能让废水处理工作更加的有效, 在废水处理过程中比较常用的工艺方法有气浮、隔油和生化池工艺。^[2]

3.1 石油化工废水气浮处理工艺

气浮工艺中主要是利用高度分散的微小气泡对水中的悬浮物进行吸附, 这样悬浮物就会上升到水面上, 可以与废水进行分离, 在我国当前气浮工艺的使用中, DAF 和 CAF 工艺方法比较常用且效果较好, CAF 气浮

方法在使用过程中处理废水的成本较低且操作上非常简单,在我国石油化工废水处理工作中应用范围很广。

3.2 石油化工废水隔油处理工艺

废水隔油工艺在石油化工废水处理过程中也非常常用,石油化工废水中一般都含有大量的油类物质漂浮在废水上,这些物质会粘附在操作装置的表面很难被去除。当废水中的含油量非常高的时候,其中的一些泥土、杂质就会被油膜包围,降解工作起不到应有的作用。当前石油化工废水隔油工艺常用的有斜板隔油和平板隔油两种方式,斜板隔油相较来说油膜的流动性更好,且油珠在斜板上更容易被聚集,使得隔油工艺的效果非常可观。

3.3 石油化工废水生化池处理工艺

生化池应用在石油化工废水处理中有非常重要的意义,在经过气浮处理、隔油处理之后油质的浓度要保证不超过 50mg/L,然后就可以在生化池进行处理,最后进行过滤和消毒,这样能够使废水处理工作更加有效。

4 石油化工废水处理中存在的问题

4.1 废水中的含硫量增加

生产石油的过程中会不断加入硫和高硫原油,这是石油生产中的必须材料,也直接关系到石油的价格,硫的含量越高,石油的价格也就越贵,同时这也会导致废水中的含硫量不断增加。当前我国石油化工企业都开始使用高硫原油,一般含硫量较多的废水都来自于压塔顶油水分离罐以及焦化分馏塔顶油水分离罐等器材中,原油的质量关系到废水的质量,如果原油的质量不佳会导致废水增多且水质非常差,且随着硫的含量增加,废水水质也会越变越差,越来越难以处理。

4.2 废水的排放量不断增大

我国的石油化工行业发展非常迅速,所以随之而来的是废水排放量的增加,经过调查发现废水排放中能够符合排放标准的占到 90% 以上,但是剩下的废水量也非常大,会给我国环境造成很大的问题。工业废水的排放量呈现逐年上涨的趋势,使石油化工废水处理工作面临着巨大的挑战,我们一定要从绿色生产和可持续发展出发,加大对石油化工废水的处理力度,重视当前废水处理的问题并不断提高技术水平,从而提高处理的效率。^[3]

4.3 废水中的污染物成分复杂

石油化工生产排放的废水中一般都含有大量的毒害物质,其中很多会给我国的生态环境造成不可逆的影响,所以在废水处理时,选对正确的处理方法非常关键,必须要根据废水中毒害物质的含量正确地选择

处理方法,才能有效降低石油化工废水给环境带来的污染,改善我国的环境质量,同时推动石油化工行业的长远发展。

4.4 废水的深度利用和回收

在石油化工废水处理过程中不能只重视对废水进行处理,还要考虑到我国水资源的稀缺问题,加强对石油化工废水的回收和利用。相关部门一定要加强对石油化工废水排放的监管力度,提高废水处理工作的质量,并且改善其中存在的浪费水资源的问题,加强对废水回收利用的管理,才能让废水处理工作发挥更大的价值。^[4]

5 石油化工废水处理技术以及其应用

5.1 化学絮凝法

絮凝法是石油化工废水处理中的预先处理办法,也就是我们常说的预处理。絮凝法就是将絮凝剂加入到废水当中,此方法能够有效破坏废水中的有机物、悬浮物等胶体杂质,可以把絮状物质从废水中分离出现。絮凝法当前在石油化工企业废水处理中的应用十分广泛,其操作起来成本低廉且沉降效果理想,企业要注意根据废水的量来控制絮凝剂的使用量。

5.2 化学氧化法

氧化法属于一种化学方法,与絮凝法一致,氧化法也一般用于预处理过程当中,能够有效去除废水中的有机物。光催化氧化法当前处于初级的利用阶段,但是在试验时已经取得了比较明显的处理效果,但是还没有正式投入到石油化工废水处理的过程当中。湿式氧化法能够有效去除废水中的无机硫物质,此方法是让硫等一些有毒元素在高温高压的环境下分解,从而转变为无毒的物质,能够很好地消除废水中的有毒物质。

5.3 物理隔油处理法

隔油法属于一种物理方法,可以利用不同油脂的特性对废水中的污染物进行初步沉淀。在石油化工废水处理应用时一般选用斜板隔油的方式,这样的隔油效果更好,能够有效提高废水处理的效率。

5.4 物理气浮法

气浮法也是一种物理方法,气浮法一般会与絮凝法共同使用,在絮凝剂投入完成后再使用气浮法,能够消除聚集的悬浮物,让废水水质变得更好。实际应用过程中涡凹气浮系统的改进能够更加有效地去除废水中的污染油脂,所以相关部门需要加强对涡凹系统的改进,提高其工作效率和工作质量。^[5]

5.5 生物吸附法

吸附法属于石油化工废水处理中比较成熟的一种

技术手段,通过在废水中应用活性炭能够有效去除废水中的有机和无机污染物。吸附法在石油化工废水处理中一般不会单独使用,常与絮凝法和氧化法结合使用,从而取得更加理想的效果。随着我国科学技术水平的不断提升,当前不断出现许多具有吸附功能的材料,有很多也被应用到了石油化工废水处理过程当中,发挥了非常重要的作用。在石油化工废水处理过程中将吸附法和臭氧法相结合,大大提高了废水水质和废水处理的效率,对废水处理工作的日后发展具有重要意义。

5.6 生物处理法

生物法是近年来比较新兴、更符合绿色发展理念的一种方法。生物法就是将微生物用于石油化工废水处理工作当中,这主要是利用了微生物自身的新陈代谢过程,能够将有毒有害的物质变为无毒无害的物质,不会对周围环境造成影响。其中生物膜法和活性污泥法在石油化工废水处理工作中比较常见,活性污泥法主要是利用污泥中的微生物,这样就可以利用其中的微生物降解废水中的毒害物质。生物膜法是在膜上放置微物,然后废水通过生物膜之后就会被净化。还有比较常用的就是湿地处理法和生物稳定塘,借助生态系统的循环来处理净化废水,更加符合绿色可持续发展理念。

5.7 注重废水的深度处理和回收利用

当前一定要对石油化工废水进行深度处理,这能够有效推动我国生态环境保护,我国应该着力在石油化工废水处理技术上的创新,不但要加强对废水的处理,还要重视对废水的回收和利用,让水资源能够再生利用,要在废水处理的过程中引进先进的设备,并且对废水的水质进行调查,同类的可以共同进行处理,不同类的可进行分流分治,减少废水外排对我国生态环境造成的影响,让废水处理工作向着智能化和数字化迈进。当前我国已经建立了很多对于废水深度处理和回收利用的研发基地,并不断改进技术,让废水处理工作更加的科学有效。

6 石油化工废水处理技术发展趋势

6.1 加强对石油化工中含硫废水的处理技术应用

石油化工废水处理的过程中要重视对含硫废水的处理,当前石油化工废水中的含硫量不断增加,给废水处理工作带来了更多的挑战,一般对于含硫废水的处理会采用氧化法、汽提法和沉淀法等,其中氧化法和汽提法是处理含硫废水常用的方法,其效果好且成本比较低。氧化法是通过催化剂把硫变成无害的物质,这样能够去除废水中所含的硫且提高废水的质量。氧

化法中湿式空气氧化法和催化湿式氧化法的应用非常广泛,是在高温高压的环境下用高浓度的氧作为氧化剂对废水中的硫进行降解。^[6]

6.2 针对复杂有机物废水处理技术的应用

要结合废水中含有有机物的实际情况来选择合理的废水处理方式,一般有机物可以分为有毒、低浓度可降解的有机物和有毒、难降解的有机物,为了能够让废水处理的效率更高,还需要对有机物的好氧和厌氧性进行研究。一般来说,好氧处理低浓度的有机物,而厌氧处理主要针对高浓度的有机物,可以将好氧处理方法和厌氧处理方法进行有机结合,才能让废水处理的效果更加的理想。在废水处理的过程中还要充分考虑废水的水质,针对不同的水质特性选择不同的处理方案。

6.3 注重对高级氧化和生化组合新技术的科学应用

高级氧化和生物组合技术相结合应用能够有效提高废水处理的效率和质量,高级氧化法就是对废水中所含的一部分物质氧化成活性较好的中间产物。

7 结语

综上所述,当前我国石油化工废水的排放量不断增加,其中物质含量也越发复杂,面临严峻的环境污染形势,一定要提高石油化工废水处理工作的质量和效率,不断实现技术上的创新,研究更加高效、节能、绿色的处理方式。在废水处理的过程中一定要重视对水质、水中的杂质进行分类,对于不同的水质要采用不同的处理方法,同时在重视废水处理的同时还要实现水资源的循环利用,缓解我国紧张的用水问题,才能实现石油化工行业更加长远的发展,提升石油化工行业的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 樊军红,史季.石油化工废水处理技术研究[J].化工管理,2016(25):138.
- [2] 马进毅,姜璋.石油化工废水处理技术研究[J].化工管理,2013(24):203.
- [3] 刘阳,刘佳,尹文利,等.石油化工废水处理技术[J].科技传播,2014(06):193.
- [4] 刘叶.石油化工废水处理技术研究进展[J].山东工业技术,2017(09):63.
- [5] 赵英杰,刘帅,李健,等.石油化工废水处理技术研究[J].当代化工研究,2017(02):52-53.
- [6] 林书娟,石文平.石油化工废水处理技术研究进展[J].化工管理,2019,541(34):149.

火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析

梁海松

(中国能源建设集团北京电力建设有限公司, 北京 100024)

摘要 随着我国社会主义社会市场的持续发展, 有关于工业排气的法规和标准也在不断完善。曾经很长一段时间我国的工业排气标准比较低, 很多企业为了节约成本, 没有安装过滤装置, 但是火力发电厂锅炉的发电过程中, 会释放出大量的氧化氮和二氧化硫, 破坏生态环境。现在整体经济稳步发展, 在发展经济的基础上人们也开始注意环保, 不断改进相关设备, 采用脱硫脱硝技术和废气烟气除尘技术能减少工业废水和废气的排放, 促使污染状况得到了改善, 对社会经济可持续发展具有重大意义。

关键词 火力发电厂锅炉 脱硫脱硝技术 烟气除尘技术

中图分类号: X77

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0055-03

目前, 我国正在积极提倡应用环保概念, 相关政策也在不断加强。人们开始将生态环境的营造视为发展的关键和核心。相关数据表明, 大气污染的主要原因是废气, 许多火力发电厂发展过程排放了大量烟气, 增加了大气中硫氧化物浓度。大气中积烟到一定阶段, 就会下酸雨, 严重时甚至会危及人们的呼吸系统, 并且难以治理。

1 火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术的应用优势

火力发电厂锅炉烟气除尘技术和脱硫脱硝技术的应用极大地满足了国内目前环境保护方面的要求。近年来, 人们的环保意识和综合素质持续提高, 更多人关注周边环境污染, 并向行政部门报告。这些环境问题引起了政府部门的关注, 有关政府部门根据我国的实际情况, 实施了一系列环保政策, 在短时间内纠正了环境严重污染的企业。脱硫、脱硝、烟气除尘有很多优点^[1]: 第一, 脱硫脱硝技术的制造工程比较简单; 第二, 火力发电厂的锅炉主要需要专业人员负责, 需要操纵温度和控制数据, 结果产生了高昂的成本和庞大的人力、物质资源。但是, 烟气除尘技术和脱硫脱硝技术的出现不需要人为监督和操作, 实现了全自动运行, 因此其成本低, 易实现成本控制。

2 火力发电厂锅炉脱硫脱硝及除尘技术

2.1 脱硫脱硝技术分析

2.1.1 活性炭固体吸附

活性炭吸附法主要是将烟气吸入吸附塔, 经过二硫化硫和氧气反应生成三氧化硫, 之后和水生成硫酸,

同时存在活性焦炭中。氧化氮和注入的氨生成氮气和水的还原反应, 以完全清除二氧化硫和氧化氮。这个技术不需要很高的成本, 就可以回收利用活性炭。但是, 生成的硫酸会腐蚀管线, 容易引起安全问题。活性炭可以将氟化氢、氯化氢、砷、水银从废气中除去, 另外还可以除尘, 用这种方法制备的吸附剂已经开始大量使用^[2]。

2.1.2 湿法烟气脱硫脱硝技术

湿法烟气脱硫脱硝的出现, 可以很好地解决锅炉内的废气。该技术主要由吸收石灰岩和水构成。干法脱硝成本高, 脱硝率只有 80%, 实际上不能广泛使用。湿法烟气脱硫脱硝技术是指为了达到脱硫的目的, 可以与二氧化硫及部分硝酸盐(碱溶液等)相互作用的物质使用。该方法可以减少水资源的消耗, 同时可以为环保做出一定的贡献, 还可以降低脱硫和脱硝处理的一定成本。目前市场上最普遍使用的湿法烟气脱硫脱硝技术是石灰石-石膏法。在吸收性湿法烟气脱硫脱硝技术的帮助下, 为了达到脱硫的目的, 废硫在火力发电厂锅炉发电过程中可以从多个角度吸收, 其脱硫效果更为明显。一般来说, 所使用的物质是废碳化渣等高碱性物质。废渣可以用于完全脱硫火力发电厂锅炉的尾气, 石灰石-石膏法可以实现废气的脱硫和脱硝, 但其吸收度一般可以回收利用, 避免了资源的过度成本和浪费, 采用石灰石湿法脱硫技术, 脱硫率达到 90% 以上, 是目前具有最理想效果且最成熟的脱硫技术。石灰石粉末被放入煤炭火力发电厂锅炉的含硫物中, 以实现脱硫的目标。

脱硝也有除去烟气中的氧化氮实现脱硝的干法和

湿法,即:氧化氮的还原功能是在催化剂的作用下,使氧化氮转化为氮气,并且几乎不影响水分含量^[3]。在碳酰胺 SCR 中,碳酰胺首先通过装置转换为氨,然后输送到 SCR 催化反应器,再通过催化剂的化学反应后生成氨和水。硫磺是火力电厂生产中最重要的废弃物之一。硫磺中的元素大部分是具有腐蚀性的,与雨水混合后,会下起对人体有害的酸雨。例如,这种含硫的酸雨降落到人们的皮肤上,会直接腐蚀人们的皮肤,使皮肤溃瘍。因此,火力电厂企业必须选择有效的脱硫技术,以便及时清除锅炉产生的废气。硫磺通过几个过程转变为固体状态,从而有效地排除锅炉中的有害气体。但是,该技术需要处理,以避免在作业工序中产生大量排水,造成水资源被污染。因此,在使用湿式排气脱硫脱硝技术的情况下,还需要结合将废水零排放的技术,防止废水排放到外部河流,实现循环工艺。

2.1.3 干法脱硫技术

干法脱硫技术是指为了吸收锅炉产生的废气中的硫和硝酸盐,在干法的环境中使用粒状或粉末吸收剂。由于需要某种化学反应,而且环境干燥,生成的产品是干粉末,从而达到脱硫和脱硝的目的,不会对锅炉本身造成损伤。干法脱硫技术的优点是不生成废硫、废气、废水,并且减少锅炉中腐蚀性的气体和液体,所以在一定程度上可以保护锅炉和其他机械和设备。

2.1.4 金属氧化物脱硫脱硝技术

金属氧化物脱硫脱硝技术在金属硫酸和甲烷的还原反应下,会形成元素金属和硫化金属。在火力电厂锅炉运行过程产生的烟气中,利用氧化产生金属氧化物,实现脱硫和脱硝的协调控制。金属氧化物脱硫和脱硝技术包括了氧化铜工艺等许多工艺。该工艺的普通载体为二氧化硅、氧化铝和活性焦炭,二氧化硫的去除率超过 90% 时,氧化氮的去除率有可能达到 75%~90%。

2.1.5 吸收剂喷射技术

吸收剂喷射技术需要强化的活性石灰粉煤灰化合物以此提高 LILAC 工艺,还需要将粉煤灰和石膏凝聚成一定比例的活性吸收剂,使烟气中的吸收性粒子、二氧化硫和氧化氮完全反应。由于 LILAC 过程的运行比较简单,不需要大量投资,所以可以保证以后系统的维护效果。在适当的排气温度条件下,最终制备的吸收剂与二氧化硫和氧化氮直接反应,这样节约了排气温度调节。

2.1.6 SNRB 技术

催化还原法被称为 SNCR,实际原理是在燃煤火力

电厂锅炉生产氧化氮的工艺中加入适量的氨气和碳酰胺,使氨气在含氧条件下与一氧化氮反应生成水和氮气。此外,氧气条件下,为了生成二氧化碳、水和氮气,碳酰胺可以用一氧化氮进行削减^[4]。催化还原法受温度影响,因此燃烧方法、燃烧温度、氧气的特定浓度和其他因素直接决定了煤炭火力电厂锅炉生产中产生的氧化氮量。为此,燃煤火力电厂应在确保氧气浓度合理控制的条件下科学调节燃烧温度,并据此科学地引入两步燃烧法,以确保有效控制和削减氧化氮排放量。但是,在反应处理中,不同的还原剂适用的最佳温度不同。从最高效率的温度比较来看:800℃以下,氨具有最高的脱硝效率,碳酰胺是 900℃ 下最好的还原剂。这种脱硝工艺由于具有高效、低能耗、低成本、占地面积小、可脱硝的特性,但它受温度限制,需要严格控制氨,在燃煤火力电厂脱硝过程中具有一定的应用频率。

2.1.7 选择性催化还原脱硝技术 (SCR)

20 世纪 70 年代以后,一些发达国家开始将 SCR 技术用于石油火力锅炉和燃气火力锅炉,SCR 技术的原理是在催化剂的条件下,将氨气和一氧化碳作为还原剂使用,可以还原烟气中存在的氮氧化物产生氨和水。反应温度达到 300℃~420℃ 时,可以达到 70%~90% 的高脱硝率。选择 SNCR 时,投资低,运用成本低。但是,该方法反应温度范围窄,对炉温要求高,对煤的种类、负荷的变化适应性低,在世界上很少被使用。

2.2 烟气除尘技术

2.2.1 静电除尘技术

目前,火力电厂锅炉普遍使用的烟气除尘技术中静电除尘效率很高。该除尘装置的去除效率提高,可以迅速去除微细的粉尘。同时,在其运行中,除尘工作可以在不受到高温环境干扰的情况下迅速有效地完成^[5]。除尘装置可以长时间高强度工作,设备磨损度轻。一般来说,它可以达到预期的耐用年限。但是,使用这种除尘技术有一些缺陷。

例如,静电烟气除尘装置难以安装,因此会消耗人力和物质资源。在实际除尘工序中,其除尘效率较高,但是需要清洗。静电除尘在实际工作中可以持续高度工作,即使设备略有磨损,使用寿命也不会受到影响。此外,静电垃圾清除装置在实际工作过程中不会受到外部高温环境的干扰,因此能够以高质量完成相应的粉尘清除工作。

2.2.2 湿式除尘技术

湿式除尘技术目前多用于煤炭火力锅炉的烟气除

尘。原理是将水和烟气废气中的尘埃粒子组合起来,并将其清除。一般来说,这种技术具有良好的应用效果、低成本、简单的操作、良好的维护效果和广阔的范围,同时可以去除废气中的二氧化硫。但是,由于形成大量的污水,集尘装置容易发生腐蚀问题,因此管道材料需要改善。

目前,在湿式烟气除尘技术的应用中,主要使用除尘装置根据要求使其功能得到充分发挥,确保灰尘去除工作的效率。应用这种防尘装置可以保证除尘量超过 50%。在小锅炉的烟气除尘中,喷雾除尘器具有良好的效果。

2.2.3 机械式除尘

机械烟气除尘是我国燃煤火力锅炉烟气气体处理中使用最广泛的方案。烟气除尘的原理是为了解析煤炭火力锅炉燃烧过程中产生的烟气,利用烟气除尘机械和设备去除烟气中的尘埃。机械烟气除尘以小设备区域、低烟气除尘成本、较低的技术内容为特点。机械式技术这项除尘技术的工作内容基本上与其他除尘技术相同,当有一定程度的灰尘堆积时,装置可以将其完全去除。

2.2.4 布袋除尘

布袋除尘是一种新型的烟气除尘法,对处理含有二氧化硫等有害气体的粉尘有非常好的效果。越来越多的企业开始使用布袋除尘方案,以便在它被排放之前有效过滤锅炉的烟沟气体。在企业使用布袋除尘技术时,无纺布袋具有良好的密封性能,可以去除大部分烟雾和灰尘,使用最为广泛。但是,由于烟气具有腐蚀性,会腐蚀布袋,在长期的烟气除尘工艺中会影响除尘效果。因此,需要经常更换布袋,这将无形地增加垃圾清除成本。

3 各项技术的未来发展

3.1 脱硝脱硫技术的发展

由于工厂排放的废气中含有氮和氧化物,这种化合物容易引起酸雨和自然灾害,不仅危害环境,还危害人们的健康,影响人们的正常生活。脱硝技术可以充分吸收其中的碳和氧化物,很好地利用行业排放的废气。但是,干法脱硝技术由于制造复杂而非常昂贵,其并未在日常生活中广泛使用。由于成本过高,一些行业会考虑利润,选择低成本的湿法脱硝技术。湿润脱硝技术不仅成本低,还可以再利用,被很多产业所喜欢。另外,SNCR/SCR 组合的脱硝技术,其效率为 60%~80%,但由于系统技术的复杂性,很少实用化。

火力发电厂锅炉脱硫技术的关键在于吸收塔。吸收塔的不同种类会产生不同的效果。一般来说,吸收塔有四种:一是填料塔。填料塔使用内部固体填料实现脱硫。但是,应用该方法可能会导致堵塞;二是液柱塔。通过烟气、气体和液体的融合,脱硫效率非常高;三是喷淋吸收塔。喷淋吸收塔脱硫技术被广泛使用。通常,炉中的烟沟气体从上到下移动,其形状可以呈小号状,也可以以特定的角度向下方喷雾,以完全吸收烟气。结构和成本上比前两者要好,但废气分布不均匀;四是鼓泡塔。石灰岩用于推动以下烟道气,烟道气与泥浆融合后发生起泡,脱硫效果良好,其缺点是具有较大的抗性和复杂结构。

3.2 除尘技术的发展

在火力发电厂锅炉的应用中,锅炉制造阶段的防尘技术稳定性比较高,实现了烟气除尘效率。烟气除尘技术中,最稳定高效的是电除尘技术,灰尘会完全清除,不会产生二次烟。该烟气除尘效果良好,排放浓度下降。从烟气除尘技术的运行稳定性来看,电烟气除尘效率将会提高。今后发展的主要方向是使用旋转电极去除粉尘,该方法具有合理的烟气除尘效果。另外,在实际的垃圾去除工序中,当有较高的粉尘排放标准时,需要适当增加湿式静电除尘装置。

4 结语

在当今各种产业丰富的社会中,我国以环境为重点的技术逐渐加强。脱硫脱硝、烟气除尘技术在火力发电厂锅炉中的应用局限主要反映在各种技术应用优势的差异性上,应采用技术与应用整合,降低火力发电厂锅炉生产与建设的煤耗,实现当前产业现代化与环境建设的和谐统一目标。因此,研究人员需要在实践中应用上述分析结果,以提高集成技术创新技术。

参考文献:

- [1] 陈新顺,张欢. 火电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术解析[J]. 山东工业技术,2019(05):196.
- [2] 郭伟平. 火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析[J]. 能源技术与管理,2018,43(05):148-150.
- [3] 王卫民. 电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊),2018(07):166-167.
- [4] 高耀. 燃煤电厂烟气脱硫脱硝技术探讨[J]. 能源与节能,2018(05):85-86.
- [5] 沈森,苏晖,孙芳婷. 探究电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术[J]. 节能与环保,2020(03):42-43.

园林绿化植物栽植技术探析

胡海涛 马兴光

(潍坊宏伟城市服务有限公司, 山东 潍坊 261041)

摘要 随着社会的不断发展以及城市的不断扩大, 园林绿化的面积也越来越大, 因此, 研究并分析园林绿化植物的栽植技术显得尤为重要, 园林作为城市规划中必不可少的重要组成部分, 园林绿化项目工程的建设效益将会直接决定当地生态环境保护的效果。因此, 在建设园林绿化项目工程时应严格落实“因地制宜”的基本原则, 在提高园林绿化植物成活率的基础上, 促进植物的快速生长, 进而带动整个园林绿化项目工程建设效益的可持续发展。基于此, 本文从园林绿化植物栽植技术的角度出发, 具体分析园林绿化植物的栽植种类与技术, 以期为相关专业人士提供一些参考与借鉴。

关键词 园林绿化 植物栽植 水分养护 施肥养护 病虫害养护

中图分类号: S688

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0058-03

近年来, 随着环境污染的问题越来越严重, 人们也开始逐渐意识到绿色环保的重要性, 开始关注园林绿化项目工程建设的生态效益, 只有加强园林绿化项目工程的生态建设成果, 才能够利用最少的自然资源, 发挥出最大的生态环保效果。园林绿化工程中主要包含园林景观以及植物种植, 如何在园林绿化工程中对植物有效栽植, 在保证植物成活率的前提下, 加快植物的生长速度, 是每一位园林绿化工作人员急需解决的问题。^[1]

1 园林绿化的重要性

随着我国城市化、工业化进程的发展速度不断加快, 人们这才意识到我国生态环境已经被严重破坏, 已经没有了原来的生态平衡, 空气、土地、水资源都遭到了严重污染, 以至出现了动植物绝迹、土壤侵蚀、原始森林消失、温室效应、荒漠化等自然状况, 不仅使人们的生活质量下降, 久而久之也会对人的身体健康造成危害。

因此, 只有保护环境才能够还给人们一个健康、绿色的生活环境, 并逐渐朝着绿色、可持续发展的道路前进。在城市中建设园林绿化能够使人与自然和平共处、共同发展, 维护动植物的多样化^[2]。另外, 由于我国城镇化进程日益加速, 在城市化的建设过程也过于商品化、标准化, 城市与建筑的特色逐渐被新型统一建筑所代替, 各个城市的面貌都千篇一律, 难以有效继承城市特色文脉。园林绿化更能够贴近人类的日常生活, 含有大量的历史文化沉积, 能够清晰地反映

出一个城市的人文景观与自然景观,^[3] 建造园林绿化所使用的植物以及山石等具有一定的地方色彩, 因此, 城市园林绿化的建造对于整个城市产生了地方化、民族化的效应。而中国园林有着深厚的历史特点和传统文化底蕴, 在不断发展壮大的过程中也产生过不少不同地域的流派与民族风格, 对欧美以及东亚国家的园林发展都产生了很大的影响, 而中国园林发展至今我们也一定要将它很好地发扬光大、传承下去。随着时代的不断进步, 园林绿化施工也应该具备一定的当代艺术精神, 要充分满足现代人生存的实际需要, 保证园林绿化具有一定的地方性、民族性特点, 这样才能更好地传承我国园林特色。

与此同时, 由于城市是人口大量集中的区域, 城市的生态环境的健康水平也会直接影响着城市居民的心理健康。由此可见, 城市园林造景工程将会带动着人类健康管理水平的提升, 因此城市园林造景工程也就显得尤为重要。^[4]

2 园林绿化植物栽植技术

园林绿化工程中有很多可种植的植物, 常见的园林绿化植物有落叶灌木、落叶乔木、草本花卉、绿篱等, 如何选择合适的植物品种进行种植, 与园林绿化工程所在城市的经济环境、政治环境、文化环境、土壤条件、水文条件等因素相关。园林绿化工程的工作人员必须要根据工程项目的所在地, 遵循“因地制宜”的基本原则, 选择与当地环境相适应的植物品种进行种植, 并利用科学、合理的手段对植物资源进行配置,

保证园林绿化工程的生态效益能够充分发挥。^[5]

2.1 灌木、乔木类的植物种植

灌木、乔木类别的植物是园林绿化工程植被中较为普遍的植物种类,以灌木、乔木类别的植物种类居多,如果将灌木、乔木类别植被加以精细的划分,则可将之分成落叶类和常绿类。在园林绿化项目施工中,种植较为常见的树木主要有紫荆、丁香;常用的落叶乔木种类主要有柳树、槐树等植被。由于每个植被都具有自己的生存特点,其顺应自然环境能力、生存能力也各有不同^[6]。

例如,紫荆喜日光照明,具有一定的耐寒性,和其他花卉比较紫荆的土壤排水面积好、肥沃土壤长。因此园林绿化工程人员在灌木、乔木类花卉进行栽培的过程中,必须先综合考察当地的土壤综合条件能否满足植株的正常生长发育需要,灌木、乔木类型的植物在栽植方面比较麻烦,需要先将场地清理干净,查看其中是否存有大块石头、施工残留的铁丝或水泥块等,保证土体良好。在种植的过程中要先标记好位置,避开园林工程施工时预埋的管线,最后栽种并填埋土坑。

2.2 草坪的种植

草坪是园林绿化工程设计中最常见的植物,草坪的种植不仅能够强化园林绿化工程的整体观赏效果,还能够让游客真正地感受到与大自然亲密接触的放松感,同时对水土进行有效保护,提高园林绿化工程的生态效益。草坪在具体栽植的过程中,要清理场地内阻碍种植出苗速度的定植后的石块或是废弃物等。为增加土壤的通透性和持水性,确保草苗可以深扎于泥土中,并且为避免草地的土壤表层遭到冲刷或踩踏。同时,应对土壤进行深翻,翻地的深度要在 25~35cm 的范围内。通常情况下,土壤在经过现场平整后还应设置排灌系统,以便于完全适应草地的用水需要,先挖基坑并在土体中安装地下管路的部分,重填土坑后把其余的部分加以重新安置。首先喷施腐熟的基肥,然后再将已灭杀过的沙土覆盖为底肥,并在腐叶铺植草皮卷条以及狗芽根后,用振动压路机将其压实,同时结合浇水措施,待土壤水分自动下降后再实施镇压作业,使草根深扎在土层中。^[7]

2.3 球类植物的种植

球类植物的种植是园林绿化工程中比较常见的造景手法,有着极其广泛的应用范围,在园林绿化工程中起到了引导游客、观赏线、隔离保护等作用。相比

于草坪的栽植而言,球类植物的种植环节要相对简单一些,管理模式也比较“粗放”。在对球类植物进行栽培前,先要看球表面是否出现霉斑,如果出现的霉斑数量较少,即可直接使用纸巾清除。若出现的霉斑数量较多可进行灭菌处理,通常采用多菌灵或是甲基托布津水溶液进行浸泡,并根据实际的参考浓度兑水后再浸渍约 30 分钟左右,将球类植物捞出并晾干后方可栽植。在种植的过程中需要在栽培土壤中适量加入基肥,种植球类植株所需的肥料较多,因为在其开花时如果没有足够的养分将会直接影响到其开花的质量,而开花后有效、及时的营养补充,对于球类植物来年再次开花能够起到一定的促进作用^[8]。

3 园林绿化植物栽植注意事项

3.1 合理选择种类与种植时间

不同的植物所表现出的特性也各不相同,对于生长环境的要求也存在一定的差异化,因此,在选用园林绿化植物的过程中,一定要严格按照“因地制宜”的基本原则,选用适应本地气候环境、城市土壤环境的绿色植物,而不能仅注重园林绿化与美观的效果,同时结合园林绿化工程周边环境的特点,保证园林绿化工程与城市特点相符合,避免出现物力、人力、财力资源浪费的情况。不管选用什么植物都应该从严把控植株的生长品质,优先选择根系发达、枝条无损伤、无病虫害的种苗。

除此以外,还要选定合理的栽植日期,一般情况下,园林绿化植被的栽种日期都会选在春天进行,不过也要按照各地的实际状况合理选定栽植日期,比如南方各地的春天雨水比较多,很多植物比较适合在春季种植;而北方地区在雨季过后虽然温度也会降低,不过在土壤中的含水量却较好,树木植株也拥有下一次生长的机会。^[9]

3.2 水分养护

在对园林绿化植株进行水分保护的过程中,除需要定时地为其进行浇水之外,还必须按照各地天气的不同而对土壤中的水分加以适当补偿。同时在进行浇水时要适量,并严格地根据植株的实际生长发育需要合理选用浇水的频次和方法,如此才可以确保对园林绿化植株水分的全部吸收。而针对于养护工程面积较大的园林工程而言,可以先对新树、灌木、小树进行灌溉,然后再灌溉生命力比较顽强、树龄较大的园林绿化植物^[10]。

与此同时,还要根据季节的变化不断地对园林绿化植物的灌溉时间与方式进行调整。在夏季阶段,午后日照相对充分且温度较高,这时段内进行浇水的效益不佳,因此,可以选择上午 9~10 点或者是下午的 3~4 点进行灌溉。

另外,还要对浇水数量加以严密把控,在雨水比较多的时节可适当降低浇水的频次,防止园林绿化植株因为浇水过量而死亡,不仅不符合园林绿化工程建设的目标,同时也会浪费大量的人力资源与资金。而在降雨量比较少的季节就必须适当地增加植物灌溉的次数,以此来保证植物的水分充足,促进植物的快速、健康生长。

3.3 施肥养护

在园林绿化工程施工阶段,需要对土壤中养分的力度进行监督,当土壤中的养分不符合相关标准时,一定要对土地进行适当加工和调整。应用效果比较好的方法就是在花卉栽培的土坑中,加入适量的生物有机肥,确保植株可以完全吸取地土中的营养。在园林绿化工程实际施用的过程中,还需要根据具体植物具体情况分析,针对于生长青壮时期的植株而言,可以给其施用适当的基肥;而针对于营养元素相对简单的土壤来说,也可以使用较简单的肥料加以施肥。比如乔木类植物的生命力非常顽强、旺盛,当乔木生长至 3 年以后不需要再施加任何肥料,乔木的根系比较发达,拥有主动吸收土壤养分的能力;例如小型乔木或者是幼苗乔木,则必须要在其生长阶段选择能够促进其生长的有机肥,保证乔木苗能够健康生长^[11]。

3.4 病虫害养护

园林绿化植物在生长的过程中会遇到病虫害的侵袭,病虫害会对其生长情况带来一定的负面影响,因此,园林绿化植物在种植的过程中也要加强后期的养护管理,做好病虫害防疫工作,保证植物不会受到病虫害的侵袭。

具体来讲,在对植物进行养护的过程中,园林工作人员必须要对园林绿化植物进行定期检查,检测其是否出现病虫害的情况,若发现问题必须及时解决,如果没有及时制定解决措施将会造成苗木无法生长或死亡,甚至会不断扩大病虫害的发生范围。只有及时发现、及时制定防疫措施,才能够保证病虫害不会对园林绿化植物造成负面影响,将损失降到最低。在对植物进行病虫害养护的过程中,还需要根据具体情况

具体分析,处理好植物的枯枝烂叶,同时保证园林绿化工程的空气流通,若发现被病虫害侵蚀致死的植物,一定要对其进行彻底焚烧,避免出现传染性疾病威胁到其他植物的健康生长。

4 结语

综上所述,随着城市化、工业化进程发展速度的不断加快,对于园林绿化工程也提出更严格的要求,因此,在园林绿化植物的栽植方面一定要利用科学、合理的手段,严格遵循“因地制宜”的基本原则,针对于灌木与乔木、草坪、球类植物的栽植应根据其特性与实际生长需求,选择符合条件的栽植措施。而在园林绿化植物后期养护管理的过程中,要根据园林绿化工程所在城市的经济环境、人文环境、土壤条件以及气候条件,制定能够促进植物健康生长的施肥措施与病虫害防治措施,保证园林绿化工程的社会效益与生态效益能够充分发挥,推动我国生态文明建设水平的不断提高。

参考文献:

- [1] 樊尔思. 园林绿化施工及园林绿化植物栽植技术探析 [J]. 农业科技与信息, 2021(08):57-58.
- [2] 杨涛. 园林绿化中优良护坡植物与树木抗旱栽植管理技术 [J]. 农村经济与科技, 2020,31(14):27-28.
- [3] 徐志平. 浅谈园林绿化施工程序及园林植物栽植的技术措施 [J]. 花卉, 2017(12):59-60.
- [4] 罗兰, 侯明明. 浅谈园林绿化施工程序及园林植物栽植的技术措施 [J]. 黑龙江科技信息, 2015(22):284.
- [5] 朱雪峰. 反季节栽植施工技术在城市园林绿化工程中的应用 [J]. 低碳世界, 2014(17):26-27.
- [6] 郑国华. 浅析园林绿化施工中乔木栽植与养护管理——以绿进万家绿满榕城乌龙江公园花化彩化香化提升工程为例 [J]. 现代园艺, 2020,43(17):192-193.
- [7] 柏延明. 园林绿化施工程序及园林植物栽植技术发展探讨 [J]. 农业与技术, 2020,40(15):140-142.
- [8] 蒋春海. 宁远县园林绿化苗木栽植和养护存在的问题及对策 [J]. 现代农业科技, 2020(15):164-165.
- [9] 同 [2].
- [10] 徐剑. 园林绿化建设要高度重视树种选择与栽植 [J]. 浙江园林, 2019(04):47-48.
- [11] 陈士壬. 榕树 *Ficus microcarpa* 在城市园林绿化的应用及适地适树栽植 [J]. 广东园林, 2020,42(03):55-58.

园林绿化树木移植技术及移后养护

马兴光 胡海涛

(潍坊宏伟城市服务有限公司, 山东 潍坊 261041)

摘要 最近几年, 我们国家推行绿色环保的建设理念, 越来越多的园林绿化工程走入到大众的视野中。这些园林绿化工程确实给我们的自然环境带来了一定的改善, 减少了环境污染, 给我们的生活带来了更清新的空气。园林绿化工程改造过程中, 由于树木的移植难度较大, 并且对操作人员有较高的技术要求, 因此在树木移植之后, 需要做好树木的养护工作, 才能保障树木的存活率。本文主要分析园林绿化工程树木移植所采用的技术以及移植之后如何养护, 以期对园林绿化工程的发展有所帮助。

关键词 园林绿化 树木移植技术 移后养护

中图分类号: S688

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0061-03

树木移植是园林工程非常重要的一个建设内容, 也是园林工程建设过程中需要抓住的关键技术。树木移植工程主要通过将当地附近地区的树木移植到目的地, 进行树木的栽培, 并且保证树木的存活率, 这样可以改变当地的自然环境。这种树木移植的方式极大程度上缩短了园林绿化的周期, 并且降低了园林工程的建设投资成本, 相对来说是目前认可度比较高的一种园林绿化方式。但由于树木移植过程比较复杂, 而且还容易因为操作不当、树木种植不合理, 导致树木死亡, 这就违背了园林绿化的初衷。

因此, 做好树木移植技术的分析与探讨, 了解树木在移植之后, 如何做好养护, 也是园林绿化工程实施的前提。^[1]

1 园林绿化树木移植的原理分析

目前, 越来越多的园林工程投入建设。通过树木移植的方式, 可以改变某个区域的资源环境, 也可以达到绿化环境资源的效果。并且这种方式缩短了园林绿化建设周期, 受到了大众的认可, 在树木移植的过程中, 涉及到树木移植养护成活的基本原理。由于树木在移植栽培的过程中, 会出现树木根系受伤, 导致树木吸收营养会存在问题。也就是说, 树木的根系脱离了原有适宜的土壤环境, 根系主动吸收营养的能力就会严重下降。另外, 还有树木根部和地上部分养分失调的问题。在运输的过程中, 由于土壤含水量较低, 或者植被根系吸收不到水分就容易导致树木因蒸腾作用丢失水分, 出现树木死亡的情况。

如果在最短的时间内进行树木移植, 移植完成之

后, 根系生长需要一段时间。这个过程中要采用相关的养护技术进行树木护理, 做好各个环节的技术分析以及准备工作, 可提高树木的存活率。

当然, 树木移植养护想要达到绿化的效果, 需要清楚基本的原理。其主要包含了树木要有相似的生态环境、树木的平衡性要好、树木的收支平衡要稳定等等几个方面。^[2]

相似的生态环境主要指的是树木在移植的过程中, 生态环境不能差距过大, 因为树木生态环境是一个整体, 包括了光、热、气等气候条件以及土壤条件。简单的来说, 适合在天气寒冷地方生长的树木, 如果移植到天气炎热的地方, 可能生长的效果并不好, 这种生态环境差异较大, 树木移植的成功率也会大幅度降低。因此, 选择树木移植, 需要考虑树木的生态环境。

树木的平衡协调主要指的是树木地上部分和地下部分的平衡协调, 因为移植树木会对根系造成伤害, 需要对地上部分进行适当修剪, 使两者的生长情况保持平衡协调的状态, 这样就不会出现树木过多死亡的问题, 也不会因为树木的光合作用使水分蒸发。^[3]

树木的收支平衡主要是树木的叶片吸收养分需要和树体生长所蒸发的养分达到平衡, 当两者平衡之后, 才有利于树木的移植成功, 才能维持树木的正常生长和发育。在移植之后的养护这一个环节中, 可以通过人工的一些技术和养护方式, 向树体喷水或者向叶面施肥, 增加树木养分, 使树木在另一个生态环境中也能健康成长。

这是树木移植的基本原理以及移植可行性的分析。

2 园林绿化树木移植技术

2.1 移植树木的类型选择

不同地方的园林绿化工程在树木移植的过程中都有一定的差异性,并且树木移植成功的几率和当地的自然环境、交通也有一定的关系。在移植树木选择这个方面,需要尽可能选择树木生长力顽强,树叶较小的树木类型,一般都会选择针叶树或阔叶树。比如常见的沙松、黑皮油松等。确定了树木选择的树种类型之后,就需要考虑树木的生长情况,树木是否存在病害问题,树木根系是否发达,树木生长环境是否正常等等,尽可能选择高质量的树木作为移植的对象。^[4]但是在选择树木的过程中,也需要考虑树木的实际生长速度,不要选择树木生长速度过快的树种。在树木移植之前的准备工作中,相关的技术人员可以利用蜡笔、铅油对大树的朝阳方向进行标记。因为树木的生长会体现出阳性,也就是说在立地条件一致时,阳坡生长的树木冠叶叶片都大于阴坡生长的树木。

2.2 树木移植之前的准备工作

在树木移植之前,需要做好移植的准备工作,首先是资料的准备工作,需要掌握树木的树种类型,树木的生长年龄,树木的定置时间以及养护情况等等。根据目前树木的生长情况、病虫害情况、根系生长情况进行选择。并且在树木移植的过程中,需要考虑树木以当地的自然环境之间是否存在冲突的关系,移植场地是否具备施工、起吊、运输等条件。并且考虑种植场地的土壤、地下水位、地下管道等自然环境情况。在这样的基础之上,需要完善移植方案,根据查阅的资料,制定合适的移植方案。主要内容包括树木的移植时间、剪树枝方法、树木起吊、运输、种植过程中的支撑固定材料和养护管理等方面。^[5]

还需要根据移植的方案,将各项树木的移植环节以及树木所需要的各项费用列出来。树木移植成功与否的关键之处在于树木起吊、运输、栽培、养护这几个环节。因此在准备工作这一个阶段中,就需要提前做好调查,在移植前,提前一年春季或者秋季,以移植树木树干为中心,以胸径的三倍为半径画圆。在圆的外围开挖一个沟槽,将沟槽内部的树根切断,并且保留两条粗根不切断。在沟槽挖好之后,填入肥沃的土壤夯实,定期浇水,这样就可以缩小土球,减少土球数量,并且提高树木的成活率。

2.3 运输浇水

在树木移植运输的这一个环节中,需要在运输车

辆上提前做好支架,并且将土球连同树干倾斜放置于车辆的支架之上。采用草绳进行树木的固定工作,可以使树木平稳地运输到栽培地。在树木移栽的这一个环节中,需要根据树木土球为标准,挖坑需要按照土球的基础标准,以土球的 1.2~1.3 倍为标准,挖掘树木的种植坑。挖坑的这一个环节中,需要保证根系的深度应该为原来数目的 2~3 倍。为了保障树木根系生长的充足空间与养分,需要根据之前所标记的数目、朝阳位置方向,进行树木朝阳位置的调整。^[6]

调整完成之后进行填埋处理,并且用三角支架支柱等不同的方式固定树木,避免树木倒伏。在树木移植完成之后,就需要立即浇一次水,可减少树木树根腐蚀的问题。等 2~3 天之后浇第二次水,一周之后浇第三次水。并且需要根据土壤的实际浇水情况,适当拉长浇水的周期时间,在表土干之后,需要及时进行中耕,这样有利于树木的根系散热,并且提高树木根系的呼吸率。除了养护人员正常浇水之外,在夏季这种高温季节,还需要通过树木树体缠绕草绳的方式,减少树木的水分蒸发。一般每天都要浇 4~5 次水,每次喷水需要保障喷水的湿度,不滴水,不流水,以免造成树木根部积水,影响树木的正常生长。^[7]

2.4 树木修剪与树体处理

在树木移植的这一个阶段中,会涉及到树木的修建以及树木树体的处理工作。这两个环节影响了树木栽培的成活率,影响了树木的水分供应是否达到平衡。为了减少树木的水分蒸发,在移植之前,需要对树木进行树冠、树叶的检修工作。一般采用的方式主要以梳枝为主,断截为辅,树木修剪的多少也需要根据树木的种类、移植的时间、树木的生长情况而制定,一般减掉全部枝叶的 1/3 左右比较合适。

针对一些再生能力比较强,生长速度较快的树木,可以考虑重剪。针对一些特定的树木种类,还需要根据实际的具体情况进行修剪,比如针对红枫、白玉兰等树木,需要考虑减去扰乱树形的枝条,这样又不会改变原有的树形,而且又能保证树木的成活率。在树木移植起树之前,需要对树干周围的 2~3m 进行清洁工作。并且在树干上标定南北方向,方便后续树木移植,找准树木的朝阳位置。

3 园林绿化树木移后养护

3.1 浇水施肥

在树木移植之后,需要根据树木的具体生长情况进行树木移植浇水施肥工作。浇水的过程中,需要按

照“不干不浇，浇则浇透”的基本原则，保证树木生长过程中的充足水分，并且为了促发树木生长新的根系，在树木移植之后浇水的这一个阶段中，可以考虑加入生根粉。树木在移植操作的这一个环节中，因为受到了较大的损伤，移植之后第一年应该避免施加肥料，第二年才考虑根据树木的实际生长情况，添加适当的肥料。

施肥也有讲究，针对高度低于 3.5m 的树木，可以选择盘供施肥的方式。一般来说，一年施肥的次数控制在 2~3 次，施肥的时期可以考虑早春和晚秋。针对高度超过 3.5m 的树木，在移植之后的 1~2 年内需要进行根外追肥，使用喷雾器在每一个生长季度，每隔一个月进行施肥。在进入秋天之后，需要控制氮肥的施放量，适当增加钾肥、镁肥、铁肥等。^[8]

3.2 树木病虫害防治

树木在移植之后的这一个生产阶段中，生命力不够强，容易受到各种病虫害的危害，为了提高树木的成活率，就需要做好病虫害的防治工作。针对不同时期病虫害的类型不同，也需要考虑不同的治理工作开展。比如在 7 月下旬，病菌比较活跃，可以通过杀菌剂的均匀喷洒，可以选择福尔马林这样的杀菌剂，与适当的土壤搅拌，防止土壤出现病变。配制福尔马林杀菌剂的时候，需要将洁净水、福尔马林按照 1:5 的比例进行混合，喷洒在树木生长的土壤表面，并且覆盖塑料膜，可以有效解决树木的立枯病、褐斑病。其实在我们的生活中，也能够看见很多树木在移植养护的这一个环节，树干上涂满了白色的涂料，其实这种白色涂料消灭了大量的树干部位害虫。因为树干是害虫产卵的重要部位，采用涂白的方式，解决了更多害虫的繁殖。除此之外，相关的工作人员在树木养护的这一个环节中，还需要做好树木周围的杂草处理工作，定期处理杂草，保证树木的生长发育养分。

3.3 气温养护

不同的树木在不同的气候、温度影响之下，生长的状态也不同，在树木养护的这一个过程中，就需要关注树木的生长自然温度。

一般来说，移植之后的树木抵抗寒冷的能力会变低，需要采取树木相应的防寒措施，比如可以采用覆土防寒法。也就是说，将树木的整个下半部分深埋在土壤内，保证树木下半部分的根部温度，减少树木水分蒸腾。特别是在冬天，北方的一些寒冬地方，就需要做好防寒的处理工作。在防寒措施方面，可以通过草绳

将树木严密缠绕，一直缠绕到树木的顶部，然后用调制的粘土泥浆均匀涂抹。^[9]

此外，还可以通过熏烟法，也就是在温度较低的时间段，在树木的生长区域点燃草堆。必要的时候，还可以通过化学药剂助燃，这种草堆燃烧的过程产生的烟雾也可以阻挡冰霜，减少大树受冻的情况。如果大树仍然发生了受冻问题，可以适当的修剪枝叶，及时去除因为速冻而枯死的部分，避免大树伤口恶化。在炎热的夏季，移植之后因为树体蒸腾作用比较强烈，就容易导致水分缺失比较严重。可以采取遮阳措施，利用遮阳网包裹树干，或者在树冠的上方拉起遮阳网，减少水分的蒸腾。

4 结语

总的来说，园林绿化工程在近几年的发展中得到了人们的重视，并且园林绿化工程通过树木移植的方式，可以达到更好的绿化效果。在树木移植的过程中，需要做好树木移植关键技术的探讨与分析，需要根据树木移植之后的养护关键点，根据树木的生长情况，适当调整养护措施，保障树木的成活率。

参考文献:

- [1] 孙玮. 园林绿化树木的移植及其养护管理技术 [J]. 农业科技与装备, 2021(02):21-22.
- [2] 古丽巴努·卡依尔. 园林绿化树木移栽技术与养护分析 [J]. 农民致富之友, 2019(29):170.
- [3] 陈鹏彦. 非适宜季节园林绿化苗木移栽的关键技术研究 [J]. 江西农业, 2019(04):64-65.
- [4] 蓝晓明. 园林园艺施工与养护管理技术 [J]. 乡村科技, 2021,12(06):111-112.
- [5] 田娅玲, 周丹燕, 尤黎明. 观赏草种植栽培养护管理技术 [J]. 安徽农学通报, 2021,27(11):77-79,95.
- [6] 杨小刚. 园艺栽培与养护管理技术探析 [J]. 新农业, 2021(19):38.
- [7] 陈应山. 园林园艺施工与养护管理技术分析 [J]. 种子科技, 2019,37(12):79,81.
- [8] 许红燕. 风景园林绿化中大树移栽及养护管理技术研究 [J]. 种子科技, 2019,37(13):74-75.
- [9] 王瑞娟. 中华金叶榆种植及养护管理技术 [J]. 农家参谋, 2020(10):151.

BIM 技术在电力工程造价中的应用

田文倩 李 妍

(山东斯迈格雷电气技术有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要 在社会经济不断发展与科学技术不断进步的大背景下, 电力工程的应用范围得到了急剧扩张。与此同时, 电力工程造价也将面临着一些挑战, 传统的工程造价模式已经无法满足当前的电力工程项目管理需求, 将 BIM 技术应用到电力工程项目造价中是电力工程行业发展的必然需求。本文以 BIM 技术原理、包含的特点、具有的重要意义为工程造价管理的切入点, 在分析电力工程造价中存在的不足之处后, 提出 BIM 技术的应用技巧, 以供相关专业人员参考。

关键词 BIM 技术 电力工程造价 数据信息采集处理 三维立体

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0064-03

1 BIM 技术原理分析

BIM 技术就是工程管理技术与计算机技术相结合产生的一种电子模型技术, 也是一种管理模式。同传统的管理模式相比, BIM 技术拥有参数化的图元和修改引擎。这种区别与其他管理模式的特点在实际工程工作中, 能够有效减少工程统计的工作量, 提高工程管理运行速度以及提高总体工程管理工作效率^[1]。同时, BIM 技术具有较为优秀的信息数据整合能力, BIM 技术继承了计算机技术采集数据、集中信息、分析信息、整合信息的优势。BIM 技术应用到实际工作中, 可以通过多种渠道采集录入相关信息数据, 再根据实际工作需求进行整合与分析, 实现了数据共享技术。

BIM 技术是数据信息采集处理的核心技术和重要手段之一, 能够充分发挥自身的采集处理作用, 将相关信息数据透明化。BIM 技术运用进电力工程造价中, 能够优化电力工程造价管理环节, 简化管理流程, 提高相关数据信息的准确性、直观性、立体性及完整性, 为后续的工作奠定结实的基础。另外, BIM 技术的信息数据整合功能可以对结构化与非结构化的数据进行有效管控, 比如: 采用分布式的方法进行部署。而如果想要容纳更繁杂的工程信息数据, 可以采用三维立体参数密性, 将繁杂的信息数据拓展成高纬度的数字化模型。同时, 电力工程信息运用 BIM 技术的另一个好处是, 相关工程的工作人员可以根据实际工程进度, 修改信息数据内容, 保证工程项目有效推进。

2 BIM 技术具有的主要特点

2.1 BIM 技术具有透视性

BIM 技术具有的透视性在电力工程造价中具有非

常重要的作用, 能够将工程中的相关隐蔽信息透明化、公开化、可视化, 能够提高相关工程工作人员的工作效率, 避免因数据不清晰而浪费人力资源的情况出现。BIM 技术具有的透视性, 通俗意义上来说, 就是所见即所得。比如, 电力工程造价中的施工图纸, 不再采用传统单一的线条绘制, 而是运用 BIM 技术形成三维立体的实物图, 公开透明地展示在工作人员眼前。BIM 技术具有的透视性能够在构件中形成反馈性和互动性, 这两种特性能够让相关工作人员直接在实物图下展开沟通和讨论, 能够及时调整项目推进工作, 最终实现提高工作效率的目的^[2]。

2.2 BIM 技术具有协调统一性

在任何一个工程项目中, 都需要相关工作人员的相互协调配合, 工程项目只有具备协调统一性, 其进度才能得到有效运行。所以, 协调性是工程项目有效推进的前提条件。在电力工程造价中也是如此, 协调性可以帮助工程双方人员协调配合处理工作。当电力工程造价中出现问题, BIM 技术协调统一性还可以效帮助解决, 将出现的问题进行协调, 并生成协调数据, 供工作人员参考, 然后进行相应地解决或补救措施, 提高工作效率, 推进工程顺利进行。同时, 在电力工程造价的不同阶段, BIM 的模型信息是具有相统一性的, 因为只有统一的信息才能够自动演化。

2.3 BIM 技术具有优化性

BIM 技术的应用对于电力工程造价的各项工作来说, 就是不断优化一个过程, 优化工程项目中的各个环节, 确保项目实施顺利, 比如对工程项目方案优化。但是其优化过程还受到信息、复杂程度、时间的制约。

准确的信息是工程优化的必要前提, BIM 技术应用能够提高相关的信息与数据。复杂程度关系到相关工作人员的掌握能力, 是否需要采用相关科学技术与设备的帮助, 而时间则是关系到工程项目的进度。

3 电力工程造价存在的不足之处

3.1 信息数据与整体工程之间缺少联动, 出现信息孤岛

在当前科技不断发展的大背景下, 我国的电力工程造价的管理中缺少对科技的运用, 导致信息孤岛的问题出现。其主要表现在: 电力工程造价管理的相关信息和数据都是采用电子或纸质的保存方式进行独立管理, 信息数据与整体工程缺少联动性。而当电力工程项目开展时, 需要用到相关信息数据时, 因为缺少联动性, 需要耗费大量的时间和人力去搜寻所需信息, 增加了工程工作量。同时, 电力工程项目中的相关数据信息在流通过程中, 因为缺少统一的流通平台, 设计、造价、采购、实施、施工等各个环节的主体无法进行高效便利地沟通, 相关工作人员无法及时获取相关信息, 也就无法进行实时有效的沟通。信息不对称, 沟通又存在隔阂, 直接导致各环节的工作效率低下, 导致电力工程项目进程受到限制^[3]。

3.2 数据信息更新不及时, 延缓了电力工程项目进度

电力工程项目信息数据的时效性对其管理工作来说, 是一项重要工作内容。信息数据的时效性是整个项目工程造价管理工作的基础构成, 只有具有时效性的信息数据才能够保证整体电力工程项目的有效运行。但目前我国电力工程项目的信息数据的更新速度较慢, 整体缺少时效性。工程造价项目中所使用的信息平台缺少有效监督, 出现了一些造价信息数据造假和虚报的情况出现, 不仅延缓了电力工程项目进度, 还直接损害了工程双方的利益。

3.3 缺少管理把控, 电力工程项目变更频繁

当前电力工程项目缺少相应的科学技术手段应用, 无法对工程中的造价、成本、信息等进行有效的管理把控, 就无法对电力工程项目进行有效合理地构建^[4]。因为在工程项目构建过程中, 无法对项目中的相关因素进行有效预测, 所以直接导致项目方案与实际的施工建设情况具有差异性的情况出现。而与施工方案差异性较大的项目工程则需要进行相应的整改, 这样一来直接对项目的整体成本产生影响, 这样就需要对施工设计方案再进行调整, 直接降低了电力工程项目管

理工作的效果, 还使得电力工程项目变更频繁, 浪费了大量人力、物力和财力。

4 BIM 技术应用在电力工程造价中的重要意义

4.1 能够实现电力工程项目造价数据信息共享目标

传统管理模式中的电力工程项目造价中的信息数据都采用传统的线上或线下保存方式, 线上即是文档保存, 而线下是纸质记录。因为电力工程项目需要用到数据信息非常繁杂, 所以采用传统的信息数据保存方式, 当需要用到某些信息数据时, 无法高效便利地找出相关数据, 不仅浪费人力、物力, 也阻碍了电力工程项目的进度。而将 BIM 技术运用进电力工程项目中, 能够将工程项目中的所有信息数据存放在一个公共数据库中, 建立一个信息数据共享平台, 能够有效解决信息孤岛问题。在实际造价工作中, 相关工作人员可以登陆共享平台, 通过数据库调取相应的信息数据, 提高工作效率。

4.2 能够对电力工程造价提供精细化控制

电力工程项目的传统的造价方式, 是由工程造价师根据以往电力工程项目的造价经验对工程的成本进行估算, 再根据工程中相应情况进行调整。这种传统的造价方式缺乏一定科学性与精准性, 其工作效率也不高。而 BIM 技术的应用能够有效改善这个问题, BIM 技术应用进电力工程造价中, 能够对工程项目的时间和成本进行详细分析, 再结合工程项目中实际情况, 提出一份详细的、具有科学性的数据分析报告。这份科学详细的数据报告, 可以提供精细化的控制管理, 能够帮助造价管理提高工作效率, 将项目成本控制在合理范围内。

4.3 能够实现电力工程项目中造价控制、成本控制、信息控制

首先, BIM 技术运用进电力工程项目中, 能够对其造价实施控制。BIM 技术可以加深造价人员对项目数据、内容、信息的了解程度, 以此为基础, 帮助造价人员认识电力工程项目的构造, 让造价人员能够看懂相关图纸, 了解项目的总体工程量、参与项目的人员总数、相关设施和材料的种类与数量等。造价人员在了解这些后, 能为后续工程项目造价提供信息依据, 可以为电力工程项目造价的方案、计划和管理提供可行的参考意见。

其次, 因为电力工程项目的成本受到诸多因素的影响, 各项成本都可能会发生改变^[5]。而 BIM 技术能

够根据项目实际进度和市场的实时变化, 计算成本并制定相应的采购计划, 实现对其成本的控制。

最后, BIM 技术将电力工程项目中所有的信息数据都保存在相应的数据库中, 根据工程进度提供相应的数据, 避免工程中各项工作因为数据的不对称而产生效率影响。

5 BIM 技术在电力工程造价中的应用技巧

5.1 初期应用阶段

BIM 技术在电力工程项目的初期应用阶段, 就是对工程项目规划设计阶段。在这一阶段中:

首先, BIM 技术能够发挥自身具有的整合能力, 将工程项目的设计方案和施工规划方案进行有机的参数化整合^[6]。通过参数化整合过程, 得出较为准确的工程量数据报告, 为相关工作人员提供信息参考依据。

其次, BIM 技术在电力工程造价中的初期阶段, 通过 BIM 技术构建统一的数据收集处理平台, 将多变性的信息数据统一输入平台中, 并对其进行有机整合, 能够为后续阶段的工作提供质量管控。

最后, 在初期阶段 BIM 技术的应用能够合理配置电力工程项目的信息数据资源, 为制定可行施工方案提供数据配置服务。另外, 应用 BIM 技术处理信息具有科学性和权威性, 避免人工处理数据带来的较大误差, 能够利用科学权威的数据信息, 为电力工程项目确定最优设计方案与施工方案^[7]。

5.2 中期应用阶段

首先, 招投标阶段是 BIM 技术在电力工程项目的中期应用阶段, 在此阶段中, BIM 技术的运用能够获得具有时效性的信息数据, 再通过计算机技术手段, 有效推进工程造价计算工作。在这一阶段, 需要电力工程项目单位根据自身的招投标情况, 进行工程造价计算并制定相应的定价策略。

其次, 在这一阶段中, 工程造价计算结果的准确性和可行性对招投标效率产生直接的影响。所以, 需要有效运用 BIM 技术获取招投标信息数据, 将其信息数据具有的流通性与运用 BIM 技术相结合。在此基础上, 快速详细地计算项目工程预算成本, 准确获得招标方的反馈意见, 并将其意见运用实时反馈。

最后, BIM 技术具有的透视性特点能够将电力工程项目中各个运算流程以及工程造价计算过程进行公开透明化处理, 为工程造价人员管理控制招投标活动提供便利服务, 降低招投标工作出现管理风险的可能性。

5.3 后期应用阶段

BIM 技术在电力工程项目的后期应用阶段, 也是工程项目竣工验收阶段。在此阶段中, 需要提高对电力工程项目各环节的管理控制能力。因为, 工程项目竣工阶段需要根据工程项目的实际情况, 更新大量的信息数据, 并将整个项目中的所有施工数据上传保存。

首先, 运用 BIM 技术对工程造价的计算结果和工程实际成本进行比对。

其次, 将此阶段中存在的的信息数据时效性问题, 运用 BIM 技术进行分析。

最后, 通过这两个环节的比对分析, 减少计算误差, 并对后期阶段中的相关问题给予数据回答, 综合提高工作效率, 避免因为后期核算问题对电力工程项目进度产生影响。

6 结语

电力工程造价出现的不足之处: 信息数据与整体工程之间缺少联动, 出现信息孤岛; 信息更新不及时, 延缓了电力工程项目进度; 缺少管理把控, 电力工程项目变更频繁。面对这种现状, 需要应用 BIM 技术, 解决或改善电力工程造价存在的问题。同时, 还需要根据电力工程项目不同时期的相关情况, 灵活应用 BIM 技术, 使其充分发挥 BIM 技术的管理控制作用, 提高工程造价水平, 为电力工程项目提供基础保障, 确保电力工程项目得到高效推进。

参考文献:

- [1] 徐明忻, 刘宏扬, 赵树野, 等. 基于 BIM 技术的电力工程造价控制方法 [J]. 建筑经济, 2021, 42(01): 83-87.
- [2] 谢志梅. BIM 技术在电力工程造价管理中的运用模式及难点分析 [J]. 现代科学仪器, 2019(06): 170-172.
- [3] 卢凯. 基于 SPSS 的电力工程造价 BIM 技术的体现 [J]. 工程建设与设计, 2020(01): 193-195.
- [4] 胡燕利. 基于 BIM 技术的电力工程造价管理研究 [J]. 通讯世界, 2019, 26(08): 231-232.
- [5] 郭桐, 姜雪, 李革, 等. 一种基于 BIM 技术的电力工程造价评价系统: CN109685558A[P]. 2019.
- [6] 马愉飞. BIM 在电力工程全过程造价管理中的应用探讨 [J]. 科技风, 2019, 379(11): 198.
- [7] 秦玮, 张丽丽, 邵康节, 等. 基于 BIM 技术的 EPC 采购风险管控策略 [J]. 价值工程, 2019, 38(12): 73-76.

压力容器设计及制造过程中降低应力集中的措施

孙 猛

(湖南中化工程设计有限公司, 湖南 岳阳 414000)

摘 要 压力容器的传统设计生产制造越来越多地受到现代人们的高度重视, 受限于传统容器设计生产制造应用技术的发展限制, 压力容器的传统设计及制造中往往存在着应力是否集中的复杂问题, 为了有效地促进传统压力容器的推广使用和产业发展, 本文详细总结了以下压力容器的设计应用技术特点, 以期能对改进我国目前压力容器的设计和制造有所裨益。

关键词 压力容器 设计制造 应力集中 应力腐蚀

中图分类号: TQ05

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0067-03

能源在现代工业的不断发展和进步中发挥了重要作用, 压力容器在工业中的安全使用是社会关注的焦点, 我国高度重视压力容器的使用和发展, 逐步形成了较为完善的设计和制造体系, 为我国石化设备的发展提供了重要保障。随着新技术的不断发展和应用, 压力容器的设计和制造存在不足, 为了促进压力容器行业的持续发展, 在现有技术的基础上解决压力容器的应力集中问题引起了广泛关注。

1 压力容器概述

随着经济、科技的不断发展, 压力容器的设计、制造和管理日趋成熟。近年来, 科学技术和生产理论的不断涌现, 为压力容器的生产和制造开辟了一条新的途径, 形成了压力容器生产和制造的基础, 满足了我们对压力容器的需求。我们应仔细分析应力集中在工作中的表现, 确保焊接质量符合预期标准和相关要求。一般来说, 压力容器由气缸、密封、钻孔、承压轴承、支架、连接管等部件组成。此外, 一些装置必须配备安全装置、测量装置和其他辅助部件。这些部件的应用对于确保压力容器的质量和耐久性非常重要, 也是压力容器安全可靠运行的基础。^[1]

2 压力容器的设计原理及应用特点

压力容器制造技术过程设计中的试验压力、结构设计中的试验腔体压力主要就是针对我们压力容器的每个腔和试验容器腔体, 它也可以看作是我们压力容器结构设计时的检验腔体压力, 一般是作为要求试验容器腔体工作压力如何计算确定、材料如何选择、分类和压力容器试验制造的重要依据, 也是我们如何确

定每个腔的设计试验腔体压力和容器零部件和如何准确计算每个试验腔体压力的最重要依据。例如, 中国石油工业液化学和天然气工程压力容器每个腔的设计压力结构要求很高, 一般要求根据其采用低于安全爆破片的自动安全爆破开启工作腔的压力, 或采用低于爆破工作腔的设计压力以及采用低于超过安全阀的自动爆破方式来开启容器工作腔的压力并分别进行计算确定。总的来说, 压力容器结构设计时的工作压力一般要求不得超过该容器内部工作腔的设计压力。如果一个容器内部安装了安全阀的爆破开启装置, 则不应采用压力低于安全爆破垫圈的自动安全爆破开启工作腔的压力, 或采用低于安全阀的自动爆破开启容器工作腔的压力。

目前, 各种压力容器广泛应用于化工、石油工业等多个领域, 并在其中一直发挥着重要主导作用。事实上, 压力容器材料可以用于承受相对较高的储存压力, 并为所有不同类型的各种危险品原料创造一个安全的压力储存容器环境。我国作为中国最重要的几个工业化发达国家之一, 石油工业的快速发展一直以来是我们密切关注的一个焦点。各种压力容器以其自身的技术特点已经发挥着越来越重要的技术作用。根据目前我国各种压力容器的实际应用发展现状, 总结了各种压力容器的几种应用技术特点: 第一, 压力容器的安全性能要求很高。在各种压力容器的实际生产应用中, 压力容器必须用于储存大量易燃易爆有毒气体等高度危险化学品物质。如果各种压力容器的使用安全性不够, 就很容易引发各种安全事故, 这将直接影响各种压力容器的广泛生产使用。第二, 压力容器必须

具有高度的安全专业性。通常,压力容器可以用于加压储存大量含有各种有毒腐蚀性化学物质的特殊危险物质。不同的压力储存容器材料对各种压力容器的安全性能及其特性也具有不同的技术要求。^[2]

3 应力集中和应力腐蚀

压力应力集中腐蚀是一种导致整个压力容器体的应力集中腐蚀的主要影响因素。其中应力集中腐蚀是指由于压力容器体的几何整体形状和容器外形尺寸的突然发生变化,局部区域的张力显著增加的现象构件。通常在整个压力容器整体表面容易出现焊接裂纹或其他类似焊接裂纹的加工缺陷。焊接结构不连续,焊接时使用温度高,焊接后的基材、焊接管道、焊接和其他焊接部件补强的缺陷存在程度超过技术标准;热处理不当容易导致整个压力容器整体表面焊接出现大量裂纹。生产使用过程中材料装配牢固;加工材料生产使用过程中材料加工生产工艺不科学容易造成材料机械上的损伤;材料在加工生产以及制造使用过程中不完全符合相关技术标准,存在一些表面加工缺陷等上述问题是造成应力集中的主要原因。

4 改善应力集中的合理措施

4.1 从应力分析出发

应力集中不仅是一个常见的弹性问题,也是影响材料实际应用的一个主要问题。当物体形状突然改变时,例如在几何中断的情况下,孔和缺口,或在刚性连接的情况下,焊接和法兰连接很容易产生应力集中,如果出现这种现象,会导致脆性材料的静载荷断裂和韧性材料的疲劳裂纹,直接影响使用的安全性。

压力容器的设计不可避免地会改变结构的形状,制造过程中需要大量的焊接工作。如果工艺处理不当,应力集中问题会成为压力容器安全运行的主要风险。

4.2 制造过程中的控制

容器焊接和检查后,组装和热处理期间必须避免应力集中。焊接过程中严格控制焊接电流能量,通过小电流多道焊实现;不允许固定安装和成型,设备上不得刻有钢印和材料标记;焊接区域(包括残余表面)应无裂纹、气孔、咬边或其他缺陷,形状不得急剧或平滑变化;在开喷嘴口和切割壳体时,使用钻孔机确保坡口表面状况,使焊缝在焊接过程中受热均匀,减少焊接过程中的应力集中;材料表面经过冲击和氧化处理,以提高其疲劳强度。^[3]

4.3 封头的选用

从应力分布分析,封头按受力状态的优先顺序为:半球形封头、椭圆形封头、蝶形封头、锥形封头、窄口、

平封头。考虑到负荷、产量和材料消耗,椭圆封头是压力容器最合适的封头。封头是压力容器最重要的受压元件之一,封头的选型取决于整个设备的成本和外部荷载的大小。不同类型封头的荷载条件差异很大,但如果与简化结构相关,则必须根据标准封头的要求预留 25mm 或 40mm 的直边段。

4.4 压力容器的结构设计要点分析

压力容器的设计是减少应力集中发生的最重要方法。根据应力集中的特点,在设计压力容器时,首先要根据压力容器的实际应用要求,选择合适的结构方案。一般来说,压力容器的设计首先应采用旋转壳体,这种结构一般采用集成制造的方法,不会形成缝隙和其他漏洞,以减少应力集中的问题。在分析影响刚度差的因素后,应选择材料、曲率半径、厚度等。应注意的是,在建造压力容器时,结构施工应尽可能使用相同的材料,接头的曲率半径应尽可能一致。

4.5 倒圆、倒角设计

通过有限元计算和应力测量,可以确定如果物体有小孔和缺口,受外力作用后,物体附近的应力将远大于其他部位的应力。这种应力集中的增加称为应力集中。为了减少压力容器中的应力集中,在压力容器结构设计中应采取有效措施,以充分延长不同类型圆弧的圆角半径,可在尖角处进行圆角或缩放。这一系列措施可避免压力容器在使用过程中因多个外力而产生应力集中。

压力容器管口采用特定的方式设计,将局部结构断裂引起的峰值荷载降至最低,并避免在应用过程中对压力容器造成疲劳或脆性损坏。同时,底板必须固定在支架上。在焊接过程中,禁止直接焊接、敲击或展示受拉部件,以免破坏容器。此外,焊接后,硬化区可能在热处理过程中软化,氢含量降低,微观结构改变,以提高压力容器的机械性能。在压力容器的设计中,大多数情况下必须基于硬度理论,应适当采用低稳定性和精确的弹性扰动,计算中应合理应用板膜理论,在应力方面,通常应用成型封头和回旋壳体,减少平盖封头和矩形容器的使用。^[4]

4.6 减小两连接件的刚度差

我们经常看到设计压力容器的壁厚不均匀,以提高材料载荷,降低成本,提高经济效益。从应力分析来看,如果简单接头两段连接部分因压力而产生不协调的自由变形,就会导致两个紧固件连接部分产生较大的裕量荷载。另外,应削薄一侧或两侧的厚板边缘,或根据相同要求通过拉伸表面将薄板边缘焊接到斜面上,削薄长度和表面光洁度大于或等于两个连接器之

间厚度差的三倍。这确保了两个简单部分的厚度平滑过渡,避免了两个连接部分形状的突然变化,降低了两个连接件的张力集中,避免了在应力腐蚀介质的影响下发生应力腐蚀。

4.7 压力容器制造工艺的改进方法分析

焊接一直以来都是各种压力容器连续使用生产的重要工艺技术控制组成部分,也是我们如何确保各种压力容器连续使用生产工艺产品质量的重要技术控制组成因素,如果不能严格控制每个焊接点和残余点的高度等因素,就会很容易造成各种类型压力容器外部焊接结构不合理和内部结构张力集中的不良现象。因此,在采用机械进行焊接各种类型压力容器时,必须根据目前国内现有的机械焊接生产技术手段,同时应严格控制每个焊接点的残余高度。采用机械进行焊接后,压力容器的所有连接焊缝和零部件也都应按照国家有关焊接技术标准规定及时进行焊接加工以及打磨,同时为有效地保证各种压力容器的连续生产使用焊接生产工艺质量,应尽量避免连续使用焊接点电弧焊等其他机械式的焊接连续生产工艺。

4.8 通过边缘应力降低应力集中

在压力容器的设计和制造过程中,我们应尽最大努力将连接部件的刚度控制降至最低,并减少因内部压力的影响而造成的变形,导致不协调。边缘应力通常由几何结构的突然变化引起。结构之间的相互应力约束直接导致结构边缘弯曲和产生边缘拉伸应力,从而直接导致边缘弯曲应力。如果荷载保持不变,可以通过减小连续构件之间的刚度差来降低荷载。边缘应力具有较强的局部性。因此,AI 压力容器的设计和制造中应考虑局部压力,并改进边缘结构,以提高边缘区域的局部含量,提高边缘焊接质量,有效避免附件局部负荷集中,确保压力容器的质量满足使用标准。例如,如果两个圆筒的壁厚与相关制造材料和直径有较大差异,因为在相同的内压下,变形会不一致,造成很大的边缘应力。为了有效控制边缘应力,应稀释较厚的圆柱体。在制造过程中,较厚零件的变薄过渡不仅可以提高焊接质量,而且可以改善焊接条件。

4.9 优化规则设计下的压力容器结构选择

首先,在设计之初,优化材料选择和使用具有更好韧性和足够强度的材料可以有效降低压力容器压力部件的整体应力水平,以减少应力集中的负面影响。其次,尽量减少结构破坏。设计人员应避免使用平盖,要使用凸盖进行系统设计,优化管口布置系统,减少不必要的连接开口,避免在焊缝周围设置开口,避免

在底座和压力容器之间开口设置连接基板,避免需要连接各种曲率高和半径相同的连接元件,并至少选择一种具有相同元件名称和同样厚度的连接材料等。^[5]

4.10 采用合理的焊接结构和工艺

考虑到结构强度,压力容器的大量受压元件采用焊接连接,因此有必要尽量降低焊接结构中的应力值。

1. 与角接相比,焊接对接式的连接在强度和避免应力集中方面具有绝对优势。特别需要选择具有直边、嵌入式接管或法兰、高颈对接法兰的头部,并接管头部的上部开口。

2. 确保焊接连接尺寸的应力水平较低。稀释厚度不均匀的压力部件,角焊缝必须具有简洁平滑的过渡,必要时必须清除多余的焊接。这也会对焊接过程产生影响。例如,使用合适的焊接材料将焊接电阻保持在合适的范围内,可以有效降低母材的强度;使用小的焊接电流可以将导电能量控制在一定水平以下,直接降低焊接接头本身的应力值;焊接时,多层多道焊也能有效降低焊接残余应力;焊后无应力热处理也是从源头上降低应力集中的措施之一。

5 结语

就工业生产而言,压力容器的质量直接关系到工业生产的质量和效率。工业生产中有许多化工产品,一旦压力容器的氧化膜损坏,直接接触化工产品会损坏压力容器的表面,并产生腐蚀,严重影响压力容器的性能和安全,在应力作用的影响下容易开裂,使压力容器无法再使用,为了避免这些问题,必须采取有效措施消除压力容器的应力集中,确保工业生产的安全。

参考文献:

- [1] 曹野,赵明.压力容器设计阶段风险评估过程中存在的问题和建议[J].石化技术,2020(03):177,180.
- [2] 王丹丹,周金秀.压力容器设计制造中的常见问题探析[J].石化技术,2019(10):350-351.
- [3] 陈宇宁.压力容器设计及制造过程中降低应力集中的措施[J].建筑工程技术与设计,2020(28):3956.
- [4] 王康,姜正乾.压力容器设计及制造过程中降低应力集中的措施[J].商品与质量,2020(28):92.
- [5] 林建.低温压力容器及低温低应力容器的设计[J].化工设计通讯,2019(05):99-100.

声发射技术在压力容器无损检测中的应用

陈志强

(中石化工程质量监测有限公司郑州分公司, 河南 濮阳 457001)

摘要 压力容器在各个领域都有着广泛的应用, 是工业生产中必不可少的设备之一, 这也就对其质量提出了更高的要求, 要对检测工作给予高度重视, 从而确保使用的安全。声发射技术的优势突出, 而且随着技术的不断完善, 应用也比较广泛。因此, 本文首先介绍声发射技术的主要原理和特点, 之后则分析声发射技术的发展历史和研究现状以及声发射技术在压力容器无损检测中的应用程序, 最后则重点分析声发射技术在压力容器无损检测中的应用程序以及声发射技术在压力容器无损检测的机理和应用效果, 旨在对提高压力容器的检测质量, 减少事故的发生有所帮助。

关键词 声发射技术 压力容器 无损检测

中图分类号: TG115; TH49

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0070-03

压力容器的检测至关重要, 其作为特种设备具有较高的危险性, 会严重威胁人们的生命财产安全, 稍有差池就会造成泄露、爆炸等严重后果。因此, 需要采取一定的检测技术和方法全面检测压力容器的泄露情况, 从而确保容器的质量, 有效预防危险事故的发生。而声发射技术作为一种新兴技术是检测压力容器质量的常用检测手段之一, 其应用越来越广泛, 这也直接关系到压力容器的检测结果, 利用声发射技术对压力容器进行检测可以提供其工作的安全性, 从而有效减少事故的发生。^[1]

1 声发射技术的基本内容

1.1 声发射技术的主要原理

声发射技术的原理是利用声发射源检测压力容器内部的泄露情况, 从而获得压力容器内部的相关数据和参数。这一技术优势明显, 作为一种动态检测技术, 能够使用多通道声发射系统, 还能够确定压力容器内部问题出现的位置, 该技术应用越来越广泛, 在多个领域都有所应用。工业生产过程中声发射技术应用比较广泛, 在压力容器无损检测方面的应用效果也比较好, 能够对压力容器的泄露情况进行精准检测。声发射技术在压力容器无损检测中应用的机理有利于分析和解释压力容器声发射信号源, 其中比较典型的的就是裂纹扩展。裂纹扩展的形成过程包括三个步骤, 分别是裂纹形成、裂纹尖端的塑形变形以及裂纹扩展。声发射技术的工作原理就是通过压力容器内压力的作用检测是否有液体或者气体溢出, 如果出现机械波则证明压力容器存在泄露孔。声发射技术就可以检测和显

示机械波的波形, 与此同时还能够清晰地显示波形的大小等信息, 从而判断压力容器泄露孔的大小, 便于进行压力容器的相关修理。在实际应用中, 声发射主机将波形自动转化为电信号, 并通过放大之后再次传给主机, 从而使主机能够对信号进行分析。一般情况下, 信号的变化幅度大且明显则说明压力容器的泄漏量比较大, 泄露口比较大, 需要引起高度重视。

1.2 声发射技术的特点

与常规的检测技术相比, 其具有以下几个特点: 第一, 检测结果的灵敏度和精准度都比较高, 在检测压力容器的缺陷性问题时效果明显, 能够及时发现压力容器的缺陷和存在的问题, 进一步提高判断的准确性。第二, 具有便利性, 这一技术是动态监测, 可以减少停产时间, 甚至是不需要停产就可以检测压力容器的情况, 能够节省时间。而且这种检测技术对距离的要求不高, 尤其是在对危险环境下的压力容器进行检测时, 检测的安全性大大提高。^[2]

1.3 声发射技术的主要优点

声发射技术用于压力容器检测时具有明显的优势, 主要体现在以下几个方面: 一是对压力容器进行无损检测, 降低检测技术对压力容器造成的破坏。二是声发射技术的能量并不是来自于外部, 而且来自于压力容器, 这种来源方式能够对压力容器的线性缺陷进行有效检测, 而且准确度以及灵敏度都比较高。三是利用声发射技术可以减少等待时间, 不需要停产进行检验, 能够有效降低停产时间, 甚至可以在不停产的情况下进行检测, 从而有利于确保工业生产的稳定性以

及持续性。四是对于密闭系统的耐压试验,声发射技术可以通过不断加压的方式探究压力容器所能承载的最大工作压力以及可能出现的线性缺陷问题。此外,声发射技术检测有利于及时消除压力容器发生爆炸隐患的可能性,有效降低恶性事件的发生,使压力容器的运行更加有保障,进而取得较大的社会效益。

2 声发射技术的发展历史和研究现状

声发射技术最早出现于上世纪五十年代,这一技术出现的主要标志就是德国人 Kaiser 研究了金属材料的声发射现象。在这个过程中其发现声发射现象只在第一次加载的时候出现,在重新加载时,如果应力值达不到上一次的最大值的情况下就不会产生声发射现象,这个结论被称为 Kaiser 效应。这一效应在工业领域被广泛应用,也逐渐发展成为了声发射检测技术的主要依据。1963 年美国的 Dunegan 首次将声发射技术应用于压力容器检验中。经过了多年的发展后,声发射技术已获得了巨大的发展,先后在欧美和中国等国家得到了广泛使用,并且确定了相应的声发射的检测标准。通过有关报告能够了解到,现阶段声发射技术用于压力容器检测的数量已经达到了上万台,应用逐渐普及。我国声发射技术的引进和研究比较晚,源于上世纪七十年代,在经过了多年的研制和使用后,我们国家的声发射技术已得到了长足的发展和进步。依据资料的显示,在我国,有 30 多家的研究单位、科研院等从事压力容器的声发射技术的研究。

声发射技术虽然有了一定的应用,而且具有明显的优势,但是也存在着一些问题,比如未焊透、夹渣、未融合等焊接的缺陷问题,氧化皮剥落和泄露等发射源检测的问题。这些问题会影响容器的质量,通过相关数据分析声发射技术应用过程中的问题并不能完全杜绝,尤其是在复合材料的检测中,检测的准确性大受影响,以往的检测积累了丰富的经验,但是并不应该止步于此,还需要不断根据实际需要完善声发射技术,使得其在压力容器检测中的应用效果更好,进一步降低对容器的破坏,提高检测的准确性。^[3]

3 声发射检测技术在压力无损检测中的应用程序

声发射技术在压力容器无损检测中的应用程序主要有两个方面的内容,分别是在线检测评定程序以及缺陷评定程序,具体内容分析如下。

3.1 在线检测评定程序

在线检测评定程序应用于压力容器存在部分隐患,

但是无法进行停产检验的情况,这就可以利用声发射技术进行评定。第一,要控制压力容器的工作压力,在容器的最高工作压力范围之内不断进行加压,加到设备最大工作压力停止。第二,在第一环节的基础上收集和分析加压过程中的声发射信号,从而得出压力容器工作的最大安全压力。

3.2 缺陷评定程序

缺陷评定程序的应用也是重要的一个环节,主要是从以下几个方面着手:第一,应该在进行评定之前排净压力容器内部的介质,之后按照顺序分别开展耐压试验以及声发射检验,得出声发射检测结果,并对结果进行细致分析,从而找出容器的缺陷性问题。第二,利用其他多种无损检测技术检验声发射技术的检测结果,在这个过程中需要进一步排除干扰声发射源,从而才能确定容器的缺陷问题所在。第三,容器的焊缝需要进行严格的检测,尤其是在声发射技术应用过程中发现的缺陷部位,再进一步进行复检。第四,要根据我国的有关规范和标准对容器内外表面进行超声波测厚检验。第五,对于检查过程中出现的问题要及时进行维修,返修后也需要进行气密试验以及耐压试验。第六,在检验合格之后出具相对应的安全等级评价报告。

4 声发射技术在压力容器无损检测中的应用

声发射技术在压力容器检测中的应用主要体现在四个方面的检测,分别是裂纹扩展检测、机器摩擦声检测、焊接残余的检测以及容器关联性检测,通过对这四个方面的具体阐述进一步深入了解声发射技术在这四个方面检测的优势,切实提高容器的质量,减少事故的发生。

4.1 裂纹扩展检测

声发射技术在压力容器检测方面的应用广泛,其可以在一定程度上提高容器无损检测的可靠性和准确性,而裂纹扩展检测就是其重要应用之一。容器在工业生产中的作用就是通过加压实现生产,在实际工作过程中,容器不可避免地会受到外部作用的影响而导致磨损,从而导致容器内部出现裂痕,影响容器使用的安全性,进而影响容器的正常使用。通过声发射技术可以对容器的使用情况进行全方面的检测,可以及时反馈检测过程中的异常数值,从而判断容器出现裂纹。

4.2 机器摩擦声的检测

声发射技术还可以用于机器摩擦声的检测,具有

较好的效果,一般而言,声发射技术是通过压力容器检测过程中形成的声波的情况而判断压力容器是否存在问题和缺陷,从而利用声波进行图像分析,对压力容器使用过程中的磨损情况进行有效判断,判断压力容器是否有必要立刻进行维修等。声发射技术在机器摩擦方面的检测安全性以及检测质量大大提高,通过对检测声波的数值变化的观察和分析,对压力容器进行合理调节,从而有利于提高生产效率,促进我国工业的可持续发展。

4.3 焊接残余的检测

压力容器的材质一般都是钢材材质,可以通过声发射技术中声波的应变值变化判定压力容器内部焊接处的残余部分是否存在损耗,了解压力容器的应用情况。运用这一技术主要是因为焊接处的应用材质与压力容器的整体融合性,但还是存在一定的差异,在后期压力容器不断反复使用过程中可能存在断裂的风险,这也就无疑增大了压力容器应用的危险。而利用声发射技术可以及时有效地检测压力容器焊接处残余的损耗情况,对压力容器的使用进行安全性检测,查看其是否符合安全生产的标准,这也为工业生产中压力容器的安全使用提供先进的技术支持和保障。

4.4 压力容器关联性检测

工业生产过程中,压力容器作为重要的生产工具之一,其作用不容忽视,而声发射技术可以通过压力容器的关联性检测检查压力容器的质量,为压力容器无损检测提供强有力的技术支持。压力容器关联性检测主要是对形成应变值和屈服值的检测数值进行合理分析,形成压力容器的检测数值的关联性分析,合理把握压力容器与声波信号之间的关联性,从而便于分析压力容器无损检测中的各项参数,实现可持续发展。

5 声发射技术在压力容器中无损检测的应用效果和发展趋势

5.1 声发射技术在压力容器中无损检测的应用效果

一般情况下,材料的性能和缺陷危害程度以及应力水平关系到了对压力容器的破坏程度,而压力容器无损检测就是通过容器的材料性能和应力大小的评价和分析进行压力容器缺陷危害问题的判断,并据此确定压力容器缺陷的大小、性质和危害程度,这是压力容器正常运转之前不可缺少的一个环节。声发射技术作为动态无损检测技术,以其动态性、经济性、实效性和整体性的特点而广泛应用于压力容器的无损检测

中。压力容器的检测标准我国已经有了相应的规范,要严格按照规定执行。根据有关研究可以发现,利用声发射技术与应力测定两种相结合的检测方式更能够提升对压力容器检测的准确度。

5.2 声发射技术在压力容器无损检测中的发展趋势

随着声发射技术应用的不断深入,在压力容器无损检测的应用效果越来越好,能够避免以往材料的性能和缺陷不足,减少对压力容器的破坏,无损检测的精确度也有明显提升,声发射技术是压力容器进行无损检测的重要发展方向。声发射技术在金属压力容器检测中的应用处于世界领先地位,在进行无损检测方面具有传统检测方法所不可比拟的优势,但是评价标准的可操作性还没有达到令人满意的程度,比较难以根据声发射技术判断裂纹等危险性缺陷,无法对压力容器进行完整评价。与此同时,压力容器的材质也越来越多样化,为了提高压力容器的各项性能,也在积极探索复合材料的应用,以便进一步提升压力容器的各项指标。在未来,应该进一步完善声发射技术在压力容器中的应用,尤其是不同材质压力容器中的应用效果,声发射技术要能够适应压力容器材质的变化,不断提高检测的准确性。

6 结语

综上所述,声发射检测技术是随着科技的发展而出现的,其在工业压力容器无损检测中有着广泛的应用,尤其是在压力容器的安全使用方面发挥着不可替代的作用。但是也不可避免地出现一些问题,比如,存在难以判定压力容器缺陷形态等,这就会影响压力容器无损检测的结果。因此,新的发展时期,要不断加大对声发射技术的研究,进一步深入其在压力容器无损检测中的应用,不断完善检测方法,从而使压力容器无损检测的结果更加准确,让压力容器的质量也更有保障。

参考文献:

- [1] 王泉,杨剑锋,陈良超.声发射技术在压力容器裂纹检测中的应用[J].化学工程师,2019,33(12):57-59.
- [2] 姚茂烈.声发射技术在压力容器检测中的应用[J].产业创新研究,2018(09):96-97.
- [3] 李冀.声发射技术在锅炉压力容器检测中的应用[J].中国新技术新产品,2018(16):38-39.

热能与动力工程的应用及其对环境的影响

姜 霞

(陕西省神木市煤炭销售服务站, 陕西 神木 719300)

摘 要 热能与动力工程对于我国经济和社会的发展起着重要作用。我国当前社会经济的发展能够在资源的合理运用下变得更稳定,同时热能与动力工程也可对资源进行充分的利用,使资源的利用率得到提升,减少资源的浪费,因此合理的应用热能与动力工程,不仅能够推动我国可持续发展策略的实施,还能使我国的社会经济取得更进一步的发展。但在热能与动力工程的应用过程中,环境也受到了一定的影响,为了增强热能与动力工程对于社会发展的积极影响,减弱工程对于环境的不良影响,相关人员应对热能与动力工程的应用及其对环境的影响进行深刻的分析与研究,以扩大热能与动力工程的发展空间。

关键词 热能 动力工程 环境影响

中图分类号: TK1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0073-03

热能与动力工程在锅炉领域的应用,是改善我国锅炉应用中能源过度浪费、资源量减少的重要举措。经济发展需要能源支撑,近些年人们的环保意识有所提升,对于能源应用方面更注重利用率的提高^[1]。作为能源转换的关键媒介,锅炉的应用领域扩大,逐渐成为热能与动力工程研究关注的焦点。

我国地大物博,有丰富的能源资源,但是若一味地过度浪费或者无节制消耗,能源会不断减少,甚至限制城市建设与经济发展。在此基础上,相关人员需要加大锅炉领域发展以及热能与动力工程的研究力度,在推进锅炉建设步伐的同时,不能忽视热能与动力工程的创新升级,应引入更多的学科知识,并激发热能与动力工程作用,扎实锅炉发展基础,提高运行效率,有效节约能源消耗。

1 热能与动力工程研究的基本内容

在热能与动能之间产生的能量转化方面,相关的工作人员要全方位地对其进行探究和了解,力求发现其中的转化规律,对此项内容研究的主要目的是为了使其能够更好地被应用到学科的建设领域当中。锅炉是探究热能和动力工程的最典型的也是最常用的设备^[2],在相关的人员从对锅炉进行设计一直到其生产的整个过程当中,一定会将自身所具有的热能与动力之间的转化知识充分地利用起来,进而也形成了比较完善的知识理论体系。所以在锅炉的应用当中,对于机械工程、能源工程和物理工程领域的应用情况要给予相应的关注,在其中了解和掌握过滤燃烧效率的规

律。每个学科所要研究的内容都会随着社会的发展和时代的变化而有所改变,当今社会科学技术领域取得一次又一次的重大突破,热能与动力工程的研究方向也开始明确地朝着智能化的方向迈进。在物理工程的相关领域当中,我国对其的研究还一直处在初级阶段,物理工程的研究一直止步不前的主要原因是缺少相关领域的专业人才,要想从根本上改变这种局面,我国在热能与动力工程领域中的研究还要更进一步加强,对其做更深入的研究,不断地积累和总结先进的经验,将热能与动力工程的作用最大限度地发挥出来,再将研究成果应用到锅炉的生产当中,这样可以从很大程度上提高锅炉生产企业生产锅炉带来的经济效益,在促进相关领域发展和进步上也起到了很重要的作用。

2 热能与动力工程的应用及其对环境的影响

2.1 节能降耗中动力工程运用的主要内容分析

节能降耗理念随着时间的推移变得更加深化,电厂在电能生产的过程中能源消耗实在过大,如果不进行工作调整那么将会影响电厂的可持续发展。电厂需要落实节能降耗理念,节能降耗中动力工程的研究至关重要,电厂有必要在此方面下足功夫。节能降耗动力工程的应用是帮助电厂解决问题的关键点,要想进一步提高电厂节能降耗的整体作业质量就需要格外关注动力工程。下面我们将进行具体的分析。

动力工程和热能运用有所区别。首先拿锅炉动力控制来讲,我们要明白电厂进行能源的生产是需要一定条件的,其中锅炉作为重要设备,其能够提供热能,

在后期电能转化中产生非常重要的影响^[3]。在实际发展中,分析锅炉动力控制是至关重要的,电厂加大对锅炉动力控制的重视程度非常必要。锅炉动力控制实际上并不是锅炉燃烧系统的控制,其是一项综合性事情,并不单指其一。除了锅炉燃烧系统的控制以外,锅炉输出压力控制以及锅炉进水控制、液位控制都是非常重要的内容。

当然,除了这些以外,锅炉内部温度控制系统的改造也很重要。在现实中不能够单一开展某一工作,应当提高重视程度,确保工作的整体进行。变压器在电厂中的作用非同一般,电能生产是需要以变压器为依托的,相关电能的传输与输出也依靠变压器。在以往的工作中会出现一些应用安全问题,为了避免安全隐患的出现使用了智能调频。实际应用中,电网系统构造方面出现了变化,而这一变化有效保证了系统运行的安全性与稳定性,具有非常重要的意义^[4]。经过以上变化之后,节能降耗的实际效果也变得更加的明显。微网运行中电压的不稳定性会对电厂产生影响,在应用的过程中发现并网技术有一定的局限性,在发现问题之后相关人员对其做了研究,当然,在这一模式下电厂资源利用率得到了大大提升。

2.2 强化应用新型技术

整体煤气化联合循环是相当新颖的发电技术,旨在实现对煤炭、生物质和重渣油等含碳燃料的气化处理,最终可获得此类燃料相互融合的混合气体,在将混合气体做净化处理后,可通过燃气-蒸汽的方法进行循环优化,通过对煤气化联合循环技术的使用可极大程度降低污染物排放水平,真正地满足我国的生态文明建设需求^[5]。

节能环保高效燃烧技术是崭新的燃烧技术,实现的是锅炉技术及各种新型材料的融合应用,在锅炉侧边墙上安装相应的功能性材料,使传统筑炉材料可被有效替代,同时还能针对性地应用功能风,通过二者的相互配合对燃烧反应的强化处理,将传统无法充分燃烧或完全燃烧的问题予以解决,这对于锅炉电厂的实际建设和发展有很大的促进作用。

2.3 风机监控中热能与动力工程的应用

热能与动力工程在锅炉的运用中,针对锅炉中的风机进行了优化与创新。相关人员对风机的应用进行了客观分析,认识到风机作为锅炉结构的重要组成,及时为锅炉提供运行所需要的气体,以保证燃料得到

充分燃烧。社会建设与经济发展背景下,锅炉能源消耗率增加,及时将风机运行时间延长,才能真正将锅炉运行效率以及能源供应率等提高。部分锅炉系统运行中,过度追求效率提升,以不科学的手段将风机运行时间延长,如此会增加风机运行负荷,热量迅速增加,风机结构位置特殊,若热量增加却得不到及时措施予以降温,必然会出现问题,不仅无法将锅炉运行效率提高,甚至还会对正常运行造成影响,威胁锅炉运行安全。面对这种情况,热能与动力工程的应用能及时明确风机运行期间所承受的负荷点,并制定科学合理的散热方案,保证风机恒温运行,延长风机使用寿命,提高风机运行效率^[6]。

热能与动力工程与风机运行的结合,相关人员必须对其内部结构全面了解,认识到风机运行期间,温度数据的测量与统计用常规测量手段并不能满足其要求,尤其是技术方面存在明显的限制性因素,在这种情况下,从电气技术方面着手,利用软件的方式,对风机叶片燃烧速度进行实时监测,及时统计监测数据并迅速创建二维模型,在网格划分基础上,得到风机叶片燃烧的准确速度。在求解器的协助下完成计算与结构分析,这种方法在一定程度上解决了风机运行期间温度控制、燃烧速度等监测短板,当然实际应用中比较容易受到温度影响而出现一些温差,这方面还需要进一步深入研究。

2.4 使用清洁能源代替传统能源

地热资源与风能都是可再生能源,其可再生的特点使该类能源的获取方式相对简单。地热资源的优点主要有效率高、稳定性好、用地少以及对环境污染小等。风能被使用的时间较长,最大的特点是对地球环境完全无污染。通过近年来的技术改进,它的发电效率得到了很大提高。将这些清洁能源应用于相关工业,能够在工业实施过程中实现节能降耗,不仅能够减少环境污染,还可以实现能源的高质量转化,从而保障人们的能源需求。地热资源与风能都是十分珍贵的清洁能源,在动力工程中的广泛应用,能够实现能源的充分利用和环境保护。

2.5 空燃比例连续控制方面的应用

锅炉的燃烧效果和锅炉的生产效率之间有着直接的联系。在传统的锅炉燃料投放当中,常用的方式主要是人工投放,在智能化技术和自动化技术逐渐普及的今天,锅炉燃料的控制方式早已不是以往的人工方

式了,而是利用自动化技术转化成了自动化方式,自动化方式的应用,使锅炉的控制更加的便利,合理而且高效,节省了很多的人力。在空燃比例连续控制的系统应用过程当中,相关企业要仔细地探讨系统的构成,比如电动蝶阀、热电偶比例阀、PLC、燃嘴、燃烧控制器以及流量计气体分析装置,这当中的热电偶比例阀主要负责的是对数据进行传递或者是处理,PLC主要是对每项数据进行对比,再通过专业的计算方法来设置信号。而且在空燃比例连续控制技术的应用过程当中,相关企业需要注意的是,控制好比例阀门与电动蝶阀的开放幅度^[7],使其能够满足和符合专业的运行要求,经过充分的检查之后,保证没有问题的前提下再调节温度。

2.6 促进工作理念转化

电厂锅炉应用在热能动力中的应用和发展是无法脱离相关专业技术工作者的投入和支撑的,除对锅炉中的构造进行升级和优化处理外,最主要是帮助工作人员摆脱传统工作思想和工作理念的限制,行之有效地强化对新型思想和新型技术的学习。在传统的发电模式中,对人力资源直接操作的重视力度较高,本身工作经验越为充足所开展的处理工作会越为完善具体,也就可以更为有效地完成相关工作任务。伴随现代社会发展,电厂锅炉逐渐走向全自动化控制过程中越发关注于机械化水准的提高,某种程度上对于人的依赖程度正在日渐降低,所以需行之有效地促使工作者意识到目前面临的变动,需强化相关工作者的思想认知能力,通过专业化培训的支撑提升其自动化操作水准及能力,同时将节能减排及保护环境的思想贯彻给工作者,强化其环保认知能力,鼓励创新优化技术形式,针对性地开展有关于技术创新的培训教育活动,通过自身积极性的提升,更为有效地推动现代电厂锅炉技术的建设和发展,这具有极为重要的理论意义和实践作用。

2.7 减少锅炉蒸气损失

蒸气是一种重要的能量资源。以往的能源开发产业技术比较落后,导致蒸气利用率不足。在锅炉使用过程中会出现很多蒸气,如果能够合理利用这些蒸气,将会进一步降低能源消耗。因为蒸气很容易被外在因素影响而消失,所以工作人员一定要做好蒸气的保护工作,使蒸气在第一时间转换为动力,从而保证蒸气资源的高效利用。生产过程中,工作人员应当时刻关

注仪表、温度与压力的变化,根据实时数据作出相应调整,避免蒸气过度流失,使大部分蒸气转换为动力,从而实现节能降耗的目的。

3 热能与动力工程的未来发展走向

就目前来看,伴随现代社会经济的飞速建设和发展,科技、热能和电力工程等多方面都在越发完善成熟,重视多元化领域的建设和发展具有十分重要的意义。

但需重点关注分析的是,热能和动力工程应用在工程开发方面必须了解并掌握更多的原则,同时结合不同的问题作出分析处理,以此来保障项目工作的稳定建设,从而促进其高效持续地开展。

与此同时,针对热能与电力工程发展前景广阔的现状,有关工作者有必要加强学习,强化自身的技能和职业素养,更为有效地促进对新技术、新方法的应用,以此来打下更为良好的基础,最大程度地满足现代社会日渐增加的能源需要。

4 结语

由于热能与动力工程被诸多领域广泛应用,其对社会经济的发展起了积极的推动作用,同时对社会基础设施的建设也做出了贡献。但在热能与动力工程应用的过程中,也对环境造成了一定的影响。因此,相关企业应注重热能与动力工程运用过程中对于环境的保护问题,使热能与动力工程更加符合当前的社会发展观念。

参考文献:

- [1] 樊松昊.热能与动力工程的应用分析[J].通讯世界,2017(19):291-292.
- [2] 武伟佳.浅析热能与动力工程的应用[J].科技创新与应用,2014(25):148.
- [3] 闫天明.热能与动力工程的应用研究[J].中国高新技术企业,2016(18):55-56.
- [4] 刘德兴.热能与动力工程的科技创新探讨[J].工程建设与设计,2015(05):121-123.
- [5] 邵丽丽.浅析电厂锅炉应用于热能与动力工程的发展与创新[J].科技与创新,2018(14):3-4.
- [6] 李晓轩.电厂热能及动力工程中存在的问题分析[J].科技风,2018(17):175.
- [7] 齐兵.电厂锅炉检修过程中易出现的热能问题[J].科技经济导刊,2017(23):76.

新形势下热能与动力工程 在火电运行方面的应用

陈信冲

(山西国锦煤电有限公司, 山西 吕梁 030500)

摘 要 火电运行是热能与动能持续性转化的过程, 需要面临能量损耗的问题, 而当前进行高效能量管理实现发电效率的提升将是人们面临的又一挑战。因此, 我们需要不断分析热能与动力工程的应用现状, 进一步完善实施技术优化的举措, 提升能量转化效率, 保障火电长期稳定运行。同时, 在电力市场激烈竞争的局面下, 各电力企业必须在热能及动力工程的合理利用方面下深功, 加强企业自身的实力, 企业才能踏上快车道发展的行列中。火电运行方面, 火电厂锅炉运行效率低下的现状是痛点所在, 本文探讨了热能与动力工程在火电运行方面的应用, 旨在能够为提高人们对锅炉热能及动力工程的利用情况的关注度有所帮助, 进而提升锅炉运行效率, 实现发电综合效益的提升目标。

关键词 热能 动力工程 火电运行

中图分类号: TK1; TM6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0076-03

1 热能与动力工程简介

热能与动力工程通常涵盖流体工程、流体机械等学科, 通过这些学科知识点汇集与总结方面工作的开展, 促使热量与动能间实现高效转化, 进而为火电运行方面发挥有力的促进及助力作用。众所周知, 热能与动力工程所涉及的范围较广, 包括水利水电工程、工程热物理等, 包含各种各样的技术, 通过这些环节所发挥的效力作用, 才能够促使热能与动力工程实现有力地发展, 进一步向可持续发展的目标开拓及前行。

此外, 在自动化技术水平发展迅速的有利条件下, 进一步给热能与动力工程创造了发展的契机, 热能与动力工程得以从简单的能量转换发展到能源利用率提升的应用, 促使热能与动力工程的价值最大程度地发挥出来, 才能够实现为人类发展谋福利的目标。

与此同时, 火力发电领域, 热能与动力工程的应用主要集中在锅炉系统, 为此, 锅炉优化设计和运营管理方面的工作将是重中之重, 通过切实性工作的力量, 提高锅炉运行效率, 火电运行环节才能够实现高度节能减排的目标。

2 火电运行中热能与动力工程应用现状

2.1 重热现象

重热现象在火电运行中最突出且一直以来都是人们最为头痛的问题点之一, 在此过程中, 重热现象发生后, 锅炉系统能源利用率必将处于降低的状态, 进

而引发电能失稳的问题发生, 电能供应受阻时, 带来的影响度将难以估量。此外, 重热现象还会影响燃料的燃烧效率, 发电效率难以提升的同时, 进一步引发污染问题的产生, 在此情形下, 对于火电运行方面带来的创伤度将是巨大的。

2.2 节流调节

通常, 节流调节在火电运行过程中有着很明显的特征, 可以满足小型设备的正常运行, 而一旦设备在运行期间负荷值达到最大值时, 机组数量也将逐渐降低, 此时, 唯有提高机组级数, 才能够保障设备的正常运行, 然而, 此种情形下, 设备同步性所产生的损耗将是巨大的。

2.3 湿汽损失

引发湿汽损失的原因相对而言要复杂得多, 如蒸汽膨胀后, 蒸汽流失的概率必将大增, 蒸汽水滴频繁转化环节, 必将促使蒸汽损失扩大化发展。同时, 火电厂锅炉系统蒸汽始终处于运动状态, 蒸汽损失度必将加重, 而为了促使热能与动力工程得以优化, 必须通过相应技术手段的应用, 才能够促使湿汽损失得到有效性地控制。

3 火电运行中热能与动力工程应用技术要点

3.1 重热科学利用

火电厂热能与动力工程优化环节, 相关人员必须充分了解发电原理及火电厂实况, 进一步结合汽轮机

重热现象发生的根本原因, 制定出解决重热现象的方式、方法, 探索出可行性的发展路子, 这样才能够达到有效性控制能量损耗的目的。在此过程中, 提高汽轮机级数等方式的运用都是不错的选择。

众所周知, 火电厂锅炉系统重热现象难以从根源上消除, 而如果换一种方式, 予以科学、合理利用重热现象, 变劣势为优势后, 将能够达到间接性节能降耗的目的。

此外, 火电厂正常运行中, 通过适当调高重热系数的举措, 汽轮机组整体运行效果能够获得有力地提升。实际应用过程中, 要根据汽轮机组实际运行情况, 提高机组内部运行效率, 促使损失热能得以回收利用, 才能够达到有效利用能源、节约能源的目的。

3.2 强化节流调节

强化节流调节对于热能与动力工程应用方面能够发挥有力的促进作用。节流调节的实现需要参考设备实时运行状态, 并根据实际运行状况实施切实性的调节工作, 才能够避免节流损耗的产生。为此, 需要针对汽轮机能量流动状态进行监督, 跟进汽轮机各结构运行状态, 促使节流调节发挥到极致, 才能提高发电质量水平。

一般汽轮机组超负荷运行时, 压力调节的方式较为常用, 通过此种方式的应用, 机组损耗得到有力管控后, 机组运行的稳定性才能够达到提升的目的。

此外, 调压调节过程中, 调压技术发挥的影响作用是很大的, 而为了促使调压效果得到有力地提升, 针对调压技术升级改造的环节尤为重要, 应积极引进先进技术, 才能提高机组的能源利用水平。

3.3 控制湿气损耗

通常, 湿气损耗与空气温差之间息息相关, 一旦空气温差形成后, 就会出现蒸汽发生凝结的现象。同时, 湿气量不足时, 设备动叶边缘、叶顶背弧等部位受损异常发生的概率较高, 同时也会导致发电效率受到严重的影响。

在此过程中, 为了有效地解决湿气损耗问题, 可提升机组设备的抗腐蚀性能, 机组内添加吸水缝喷灌设备的应用等, 并落实这些环节的工作, 才能够达到降低能耗的目的。同时, 实际操作中, 这些方法的劣势之处也较为突出, 会造成一定程度的机械动能损耗, 产生的影响度也是很大的。为此, 轮流式汽轮机系统中, 通过安装热循环系统的应用, 可使湿气损失的现象得到有力地控制。

4 火电运行中热能与动力工程应用技术改进

4.1 吹灰技术改进

吹灰技术是热能与动力工程应用过程中创新及开拓的成果, 通过该技术的应用, 可有效地控制锅炉热能消耗, 使锅炉的运行效率得到极大地提升。同时, 在吹灰技术改进过程中, 需要关注气温调节、误差控制等方面的问题。在此过程中, 通过气温调节的举措, 锅炉内部燃料燃烧的充分性得以提升, 既能够达到降低热能损耗的目的, 又能够达到降低物质燃烧损耗的目的, 可谓一举两得^[1]。

4.2 燃烧技术改进

锅炉系统运行中, 炉膛左右区域局部吸热过多的现象较为常见, 此种情形下, 锅炉燃烧效率必将深受影响。为此, 在应用热能与动力工程时, 要有针对性地提出燃烧技术的改进举措, 可以通过调整锅炉水平角度、通气率的方式, 促使锅炉燃烧过程中各个方位均匀受热, 从而有效地解决存在的问题^[2]。

4.3 控制技术改进

热能与动力工程应用中, 常用的燃烧控制技术主要为双交叉先付操控技术、空燃比例连续操控技术。其中, 双交叉先付操控技术应用过程中, 要获取温度信号, 并分析实际温度与标准温偏差值, 确定偏差值超标时, 进一步通过改变燃料投放方案及空气流量阀开闭程度的策略, 有效地调节燃烧过程, 使燃烧效率得以提升。同时, 该技术具有调节质量高, 温度控制精确度高等方面的优势, 备受人们的青睐。

空燃比例连续操控技术应用过程中, 需要热电偶检查的配合, 进一步获取探测数值, 通过对比分析和计算的方式, 获取电动阀及比例阀的调节方案, 有效控制锅炉系统的温度, 这样才能够达到减少能耗的目的^[3]。

4.4 调频技术改进

调频技术通常可分为一次调频和二次调频, 通过人工辅助的方式开展二次调频, 提升调频的精确度, 热能与动力工程应用效果才能够达到理想化的目标值所需。在此过程中, 为进一步提升背压式汽轮机的运行效率, 添加低压凝汽式汽轮机的方式较为常用, 此种不同类型的机组相融合方式的应用, 经过人们不断地实践发现, 发电效率倍增。

一般而言, 调频技术是为应对电网频率发生突变而诞生, 通过自动调整效力作用的发挥, 电网周波的稳定性才能够得到保障。同时, 大量的实验结果表明, 影响频率的主要因素为调速, 而调整量的实际控制难

度大,所面临的压力及挑战同时也是巨大的。在此过程中,唯有对这些方面进行深度研究,才能够促使这些方面的工作取得优异的成就^[4]。

此外,面对电力系统负荷变化,通常通过一次调频的方式,很难促使负荷在短时间内恢复至正常,往往需要经过多次调频后才能够达到实际所需。为此,实际应用过程中,为保证电厂发电质量,应选择适宜的调频方式。

4.5 调压能耗控制

火电厂发电设备长期连续运行过程中,发生负荷变化的情形较为常见,此种情形下,将需要通过机组压力调节的方式,解决此方面的问题点。同时,通过针对发电机组实施技术升级的方式,也能够一定程度上解决负荷波动的问题,这需要人们不断地研究及探索^[5]。

4.6 提升 AGC 效率

AGC 指的是机组自动发电控制,可有效控制调整调频机组,满足用户多样化的用电需求,进而为社会及经济的发展发挥有力地贡献作用。

通常,在并网机组中,发电机的运行参数需要依照用电负荷的不同实施精确调整,使运行能耗方面得到有力地管控。同时,利用热能与动力工程原理,针对锅炉燃烧特性进行优化,锅炉燃烧效率才能够得以提高。此外,参照流体力学原理,控制汽轮机的高中压调节阀,确保锅炉与汽轮机系统间协调配合的密切度提升,有效控制电力负荷,发电机组的运行效率才能够得到有力地保障^[6]。

5 热能与动力工程质量水平提升的策略

5.1 加强人员培训,强化人员素质

日常工作过程中,企业需要根据员工实况,定期针对技术人员开展技术、素质、质量等方面的培训教育工作。在此过程中,相应培训计划的落实、相应考核评估工作的开展是培训工作效力作用得以发挥的基础,通过将考核结果纳入员工个人综合测评中的应用,员工参与培训的积极性才能够被调动起来,培训的质量水平才能够得到有力地提升。同时,员工的素质得到提升,员工在各种管理理念、思想的熏陶下,一步步成长起来,才能够各司其职,在自身的岗位发光发热,为热能及动力工程的应用、技术的创新及开拓方面献计献策,共同为电厂的发展发挥贡献作用。

5.2 加强对相关设备的创新应用

电厂设备的创新始终是重点,电厂应不断引进及

应用新技术,依靠新技术所发挥出来的效力作用,电厂在节能降耗、提升工作效率等方面才能够实现大阔步式地发展。在此过程中,尤其针对风机、锅炉等设备,都可以采用先进技术进行大胆创新,如在锅炉风机上加装变频调速器的应用、科学利用不同燃料投放方式等,都能够促使电厂的工艺、流程等达到有效性优化及改观的目的,进而实现创造更多价值的目标,在此过程中,相关人员需要不断刻苦钻研,探索出更多的创新思路、方式、方法,电力行业的发展才能够取得更多的成就。

5.3 热能与动力工程的密切配合应用

热能与动力工程二者之间相辅相成,互相促进及发展,同时,热能及动力工程应用过程中,要注重综合锅炉和汽轮机的优势,热力发电方面才能够取得辉煌的成就,同时对于节能减排、环境保护方面也能够发挥极大地助力及促进作用。实际研究过程中,要进一步借助高科技技术的力量,促使两者的优势得以充分地发挥,火电运行才能够拥有极大的动力支持力量,实现可持续发展及提升。

6 结语

现阶段,在能源需求量大增的情况下,我们必须全面地考虑各种因素的影响,使火力发电过程中相应的能耗损失减少,进一步借助热能与动力工程原理,促使火电运行过程中各种技术改造工作取得巨大进步,电力行业才能够实现可持续发展的目标。同时,技术的革新、管理的提升、优秀团队的打造等都是重中之重,只有依靠专业人才,才能促进电厂的发展,从而实现为民造福的目标。

参考文献:

- [1] 朱懋友.探究火电厂中热能与动力工程的改进方向[J].中外企业家,2019(35):128.
- [2] 井飞.火电厂热能与动力工程中的节能技术探讨[J].中小企业管理与科技,2019(07):195-196.
- [3] 王平.火电厂中热能与动力工程的改进方向分析[J].科技创新导报,2019,16(21):41-42.
- [4] 邢玉泽.新形势下电厂锅炉应用在热能动力的发展与创新[J].装饰装修天地,2018(23):379.
- [5] 刘洁.新形势下热能与动力工程在火电运行方面的应用[J].山东工业技术,2019(17):148.
- [6] 李官友.新形势下火电厂锅炉设备在热能动力工程中的应用研究[J].电子乐园,2019(29):213.

水利工程管理现代化探究

李文龙

(河北省南运河河务中心, 河北 沧州 061001)

摘要 传统的节水工程理念已不能满足当前的节水需求, 因此工程建设的发展要求融入现代管理理念, 对水资源管理项目管理的各个环节进行研究分析。全面了解节水项目的管理, 推动水利工程更好发展。本文描述和分析了水利工程现代化管理的重要性, 以期对水利工程的建设有所裨益。

关键词 水利工程管理 管理现代化 建设目标 节水工程

中图分类号: F42

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0079-03

1 水利工程管理现状

我国在水利工程建设上投入了大量资金, 基础设施建设条件得到较好改善, 特别是在加强部分危水库、农村饮水安全、农田水利工程和防洪方面。但还是需要加强水资源工程建设管理, 确保质量, 促进水资源工程安全生产形式的持续稳定。水利工程建设涉及面广, 施工人员工作量大, 工作难度也相应增加, 在如此高强度的工作环境中, 可能会出现某些方面的失误, 因此要注意工程的质量和安全。

2 水利工程管理的主要内容

2.1 施工前质量控制

施工前质量控制主要是对施工所需的材料、成品、半成品和施工辅料进行检验和管理, 全面开展质量检验, 强化质量管理体系, 完善质量检验体系。建立健全检验计量办法, 组织监理、设计、施工等单位有关人员进行图纸联合评审。开工前, 应以书面形式向施工负责人进行安全技术说明, 并审核施工单位提出的施工方案、详细设计图、分包合作等。

2.2 施工期质量控制与管理

建设单位要逐步建立和完善企业质量管理体系, 建立适合制度实际的质量管理模式, 及时对施工企业提交的质量统计分析数据和质量控制图纸进行检查, 并加强审核^[1]。以现场施工工作安全管理监督检查为重点, 加强工作现场检查监督, 及时纠正违规行为, 促进施工质量提升。

2.3 竣工后的质量控制与管理

审计项目经理部负责建立整个施工过程的竣工数据, 包括审计承销商提供的质量检查。对检验报告和前期技术文件有缺陷的, 应进行审查和归类, 并按照现行的建设项目归类标准完成和批准整个项目。

3 水利工程管理现代化的意义

节水工程管理是对发达水源、水体和节水工程设施的利用、保护和运行, 水利工程管理现代化是水资源现代化的重要组成部分。

3.1 适应社会全面现代化需要

将现代管理理念融入到水利工程施工管理中, 可以促进水利工程施工行业适应社会整体现代发展节奏。水利工程施工现代化是自主建设超大型水利工程的重要基础和标志。

3.2 符合现代水利工程施工管理思想建立的要求

现代水利建设包括生态节水建设、工程安全建设、水资源保护设计、施工、人民生活用水保护建设、水资源保护和生态环境保护, 为使节水工程更好地服务社会发展经济, 因此要把现代管理理念融入水利工程施工管理中。

3.3 符合项目管理综合评价标准

水资源项目管理提倡现代评价管理模式, 相关评价方法和内容必须符合项目管理综合评价标准的要求, 还要能有效检验水资源项目现代化。水利工程施工需要一套审计标准来规范管理。管理精细化、精细化、标准化, 这三个要求必须落实, 更要在日常管理工作中不断强调, 这应成为管理工作严格遵循的基本原则。例如, 台州印江是江苏省的主干河, 位于长江与台州交汇处, 南起长江, 北接新通洋运河。因其宽阔笔直的水道而被称为“黄金渡槽”。台州市银江管办、省水利管办协同管理台州市银江高港枢纽、喇叭河闸工程和省防汛机动救援队, 协助省有关部门做好准备工作。高港枢纽工程由泵站、控制门、调度门、闸门、船闸和 110kV 专用变电站组成, 水务管理项目管理要求高、工作量大、标准严格。近年来, 跨部门实施精细化项目管理, 不断探索安全生产标准化和亮点。《移

动泵组运行维护规范》(DB32/T3262-2017)于2017年7月1日经江苏省质量技术监督局批准,8月1日起正式实施。本规范是江苏省标准和我国移动式水泵机组运维多年工作经验的沉淀和总结。

3.4 不断提高节水工程的技术含量和质量

科技含量和水平的提高,可以大大提高水利工程管理的现代化水平。水利工程管理的目的是提供更好的水服务。因此,保证节水工程在建设期无故障运行,保证节水工程保质保量完成,为未来社会节水事业的发展做出相应的贡献,是节水工作的最终目标。推进我国水利工程的项目管理,是良性发展的必要保障。例如,我司指导“智能船闸”建设从信息化出发,将船舶基础数据与收集到的运输、船舶信息相结合,通过大数据平台建设综合管理信息系统、调度指挥和服务保障,船闸开发电子收费系统和自动闸门捕获系统实施ETC式闸门通过流程。海员可申请“港口申报-支付-开具电子发票”,弥补了传统通关方式的不足之处。

4 水利工程管理现代化目标

作为水利现代化建设的重要内容,水利工程管理要加大改革创新力度,用现代水利管理理念、先进的科学技术、完备的基础设施和科学的管理体系武装改造传统的水利工程。科学规范管理,构建现代节水工程管理体系,确保节水工程设施不受破坏,确保节水工程实现各项功能长期安全运行,提高效益。首先,需要改革创新水利工程管理方式,实施规范化、精细化管理,认真落实《水务管理项目管理评价办法》,通过对水务管理单位、安全管理和运行管理等方面的全面系统评价进行组织管理。其次,以科技进步为基础,不断提高水资源管理项目管理的科技含量,全面提高现代管理水平。最后,需要提供全面优质的水务服务,保障用水安全。充分利用江河湖泊的水安全、水资源、水质环境功能和水体修复,可以创造更好的条件。

5 水利工程管理的现代化内容

我国为使水资源管理工程实现功能多样、长期安全运行,主张水资源工程管理现代化要与国家现代化相协调,循序渐进地加快进程,借鉴国外发达国家节水工程管理经验,无论是“硬件”还是“软件”,都使之适合我国目前的国情。

5.1 水利工程管理理念的现代化

为实现水资源管理工程现代化,水利公司的建设管理工作必须自觉树立以人为本的意识,必须全力保障人身安全。

5.2 水利工程管理系统的现代化

实现节水工程的有效管理,使节水工程更好地履行维护公共利益的职责。需要建立职能明确、权责明确的节水工程分级管理制度,准确界定水管理单位特点,合理划分公益性和业务功能;加强水务管理单位内部改革,建立简洁高效的管理模式。

还可以分为两个阶段:第一阶段,管理和维护人员与水管理单位的分离和融资,工程维护和维护业务与附属单位的分离以及维护人员工资的逐步转换。第二个阶段,将维修部门与水管单位分开,但仍以原单位的维修工作为重点,走规范化、专业化的道路,实行全员责任追究制度,落实目标。

5.3 水利工程管理制度化、规范化和法制化

1. 制定档案管理制度。根据备案机构要求,办公室的设备要齐全,管理制度要完善。档案分为文档、负责档案的收集、重建和使用的综合管理。完整、详细、可靠、分类清晰、有序、严谨的档案便于检查。同时,各项管理制度的执行要落实到位,做到有章可循,有规范、有秩序。

2. 改革水利管理体制,运用制度和方法限制规范维护保养行为,严格管控资金使用,实现标准化。规范维护保养工作管理,明确各方责任。

3. 由于资源开发混乱,违反和侵占河道范围和河流溢流空间、水体、滩涂和海岸线的相关规定,会严重影响人们的生命和财产安全。因此,我们要按照相关规定执行,要加强河流治理,改进和加强对依法管理范围内的河流、湖泊、水体、海岸线和资源的管理。制定水库工程调度计划和卫生法规,实施科学的供水制度。应明确并制定年度供水管理作业计划,报主管机关核定,并建立实施计划年度总结工作制度。按上级指示的实施机构应按照泵站作业规程操作,制定供水方案。防洪、沟网供水通过科学调度实现项目的合法利益是水利工程管理的重要组成部分^[2]。

5.4 水利工程管理现代化、信息化管理方法的改进措施

综合提高水利工程及管理部门技术含量和管理水平。构建大型水资源管理枢纽信息自动采集系统,采集要素包括实时降雨和水质状况、工况、干旱状况等,要素类型和信息时效性必须满足防汛要求。根据防治与干旱管理、水资源管理、节水工程运行管理和水土保持监测管理的实际需求建立节水工程监测体系,将节水工程运行管理提升到现代化水平,从而发挥水利工程的作用。信息内容包括实时雨水系统、提高信息

资源的收集、存储和整合能力,提高信息技术应用水平,为公众提供服务,因此要积极推动信息资源的利用。

建立遥测和视频图像监控系统,对于河流工程建设遥测和视频图像监控系统可以实时远程监控河流和水库的水位、降雨和风况。

实施节水枢纽门站自动监控系统,对机电设备、泵站装置、闸门、船闸提升机进行实时监控,整个枢纽闸门上下游的闸门数据和水力救援、数据采集、包括水位闸门的开启情况、车站和泵站开启状态、闸门站应用运行状态、监控设备运行状态等信息,可以依靠遥控指令信号控制闸门的开启和关闭。为保证远程控制系统的可靠性和安全性,所有监控数据都可以通过光纤通道和光纤以太网发送到控制中心的服务器,通过系统可以测量各种运行数据。最后,经过统计分析,为项目调度提供及时准确的实时信息。

建立水位预测和水资源保护工程运行计划制度。洪水预报模型和洪水灾害自动防御调度系统的建立,可以建立洪水预报和防灾调度计划。系统的自动测量、计算、调节和控制供水设施(水库和排水管、引水枢纽、泵站等)和水源的系统,通常配有监控中心站。监控中心站可观察远端和各端站的闸门开启状态、上下游水位,并能按计划自动调节和控制闸门启闭。

5.5 建设符合现代项目管理要求的水务管理项目管理团队

水务管理部门通常存在技术人员缺乏、培训水平低、技术人员薄弱、队伍综合素质低等问题,因此难以适应现代工程管理的需要,从而导致水务管理项目管理团队结构不合理、管理水平低等问题更加突出。为了促进项目管理,可以实施新的激励机制,同时加强培训,积极培养引进双师项目。

6 水利工程现代化、精细化管理的实现途径

6.1 树立正确的管理理念

现代化、科学化管理观念的正确树立关系着市政工程管理变革是否能够有效推动,与此同时还关系着管理变革的工作实际效果是否能够按照预期完成。树立正确的管理思想观念要求从上层领导人员到基本职能部门管理以及工作执行工作人员,都应该对于正确的管理思想观念有深刻的认识。一方面应该以实践为立足点,对于市政工程管理变革中的主要任务具体内容有清晰的认识,并根据这些基本任务施行一定的技术设备变革,以提高管理水平。比如以现阶段我国市政工程施工管理中普遍存在的水管管理体制为例,根据水管管理体制的变革工作应该首先明确在变革工作展开

中所需要的基本修理养护管理费用,而后给出合乎现代化、精细化的管理工作改革方案,再依据改革方案中所涉及的具体管理费用展开会计核算,给出最具有经济社会价值的改革方案并付诸行动。

6.2 建立现代化管理机制

现代化管理制度是市政工程变革的基本要求,其最为重要的准则是管理制度的全面性,依据现代管理方法论,全面性管理制度包括条理化的工作程序,精细化的工作具体内容与具体实施办法,及科学、合理、完善的管理机制,有了这些基本前提,现代化、精细化的管理才能有效落实。比如,在对某一职能部门的管理行为进行约束时,应该有明确的相关监督制度作为行为标准。与此同时,现代化管理制度对所有的工作人员都应有统一的标准,才能保障各项工作获得有效的落实。

6.3 实施科技创新

管理工作总体水平想要得到明显提高,现代化创新技术设备的运用是必要条件,依据市政工程的管理工作特性,科学技术创新的主要工作就是将传统式的管理形式逐渐改变。首先,相关单位应制定出一套能够发挥现代科技力量的现代化管理机制,而后在此基础上构建合理的变革工作规划,结合具体的管理实践,吸纳综合型现代科技,促使各项工程项目的观测、运作控制、监控等等系统工作在创新科学技术的指引之下完成,促使各种先进科学技术与各项管理工作的具体内容有效结合,在促成管理成效优化的同时,还提高了整个工程项目运作的安全性与稳定性,有效的提高了整个系统的经济收益。

7 结语

水利工程管理现代化,它不仅包括节水项目,还包括一些水管理单位的管理,这也是节水项目管理所必需的。为了进一步的研究,我们需要从各方面转变模式,从而可以更好地促进节水工程现代化管理的发展。

参考文献:

- [1] 谢辉. 水利工程管理现代化与炼化建设研究 [J]. 技术监督服务, 2013, 12(06): 124-126.
- [2] 谭伟雄, 郑在舟. 建立管理现代化评价指标体系 [J]. 水利水电科技发展, 2013, 10(03): 139.

水利水电工程施工质量与安全管理探讨

严锦科

(宁波原水有限公司, 浙江 宁波 315100)

摘要 与其他工程相比较而言, 水利水电工程具有极高的综合性。水利水电工程在其实际开展过程当中所涉及的内容也相对较广, 包括水利水电相关的专业知识以及其施工过程当中安全管理问题、质量管理问题以及施工进度等问题。除此之外, 还包括施工管理工作中的施工材料管理问题等内容。水利水电工程必须要在确保其安全的条件之下保证施工的质量以及施工进度。本文主要针对水利水电工程施工安全管理与质量管理进行了深入的探讨和详细的研究, 希望能够为同行业工作者提供有效的参考, 从而进一步促进水利水电工程施工质量以及施工水平的提升。

关键词 水利水电工程 施工安全管理 质量管理

中图分类号: TV5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0082-03

水电是借助水资源在大自然中循环所产生的机械能将其通过一定的方式方法转化为电能的一种可重复利用的能源。随着时代的发展, 人们对于电力的需求量变得越来越大。同时, 在城市化进程的发展过程当中, 人们对于能源的需求量也变得越来越大。在这种情况下促使社会环境发生了一定的变化, 造成了许多的环境污染问题。目前, 环境污染问题已然成为一个全球性的问题, 在各种不可再生能源接近枯竭的背景之下, 借助水电这一项清洁型能源能够为人们的生产建设和生活带来源源不断的动力。水电在其生产过程当中不会产生任何的环境污染问题, 对于创造能源友好型发展做出了巨大的贡献。现阶段, 我国正处于社会快速发展的时期。在这一时期里, 水利水电工程对于我国的社会经济发展起到了举足轻重的作用, 能够有效地促进我国的社会经济稳步提升。水利水电工程是一项大工程, 工程施工较为复杂, 同时在施工过程中所牵涉的相关因素也较多。工程规模宏大, 具有一定的独特性、复杂性、多样性和风险性。除此之外, 水利水电工程具有不连续性的特点。在开展水利水电工程施工过程当中, 工程的质量以及工程的安全管理问题是整个施工管理中的重点和难点, 下面本文将主要针对这一问题进行简单的赘述。

1 水利水电工程安全管理和质量管理的现状

1.1 存在薄弱环节

由于水利水电工程施工条件以及施工内容相对较为复杂, 且难度过高, 加之水利水电工程其施工工序

较为冗杂, 施工周期相对较短, 因此使得其施工作业人员在施工过程当中承受着较大的压力。与其他工程相比较而言, 水利水电工程在施工过程当中作业条件较为艰苦, 施工过程是一个长期且艰苦的过程, 因此很难在短期尽快完工。在此种条件之下, 水利水电工程施工的安全管理工作以及其施工质量工作就对整个工程的施工问题产生了巨大的影响。部分施工企业为了能够应对有关部门的检测以及管理, 在施工过程当中会尽可能地节俭人力、物力、财力, 对施工过程、工程质量和安全管理问题只做表面管理, 并没有在施工过程当中真正地做到全方位的检查和细致的管理。

1.2 施工组织程序不达标

在部分水利水电工程的施工作业过程当中, 其相关组织程序不够系统, 在这种情况下就会为施工过程中的事故安全问题埋下隐患, 严重地影响着施工作业的质量和效果。导致这一问题的主要原因是部分施工企业及施工程序不够健全, 施工质量以及施工管理工作意识较为落后, 从而针对施工过程当中突发事件管理不够到位。除此之外, 管理工作人员的态度以及管理工作人员的专业能力也是导致这一问题的主要原因。

2 水利水电工程施工安全质量管理的重要性

水利水电工程是促进我国社会经济发展的重要组成部分之一。同时也是一项国计民生的工程项目, 直接关系到人们的日常生产用电和生活用电问题。对于水利水电工程而言, 高质高量的项目建设工作是基础

性环节,而水利水电工程管理工作则是关键环节,水利水电的使用则是目的性环节。任何一个环节出现问题都会直接地影响着水利水电工程施工项目的有效性。水利水电工程管理工作的质量在一定程度上也直接地影响着水利水电工程项目的效益,一旦管理出现问题就会导致水利水电工程出现各种各样的事故问题。单方面地从水利水电工程施工安全质量的管控角度进行分析不难发现,水利水电工程施工安全质量管理工作具有鲜明的特征,即该项目的施工管理工作在较大程度上受季节性的影响。水利水电工程施工管理工作必须充分地抓住季节性的时机合理地安排施工进度,同时还应该有效地解决施工过程当中的一些具体性问题。例如,施工项目中的防洪防灾问题。水利水电工程一旦施工质量存在问题就会在后期的使用过程中造成较大的危害,容易发生安全事故。此类事故严重地影响着施工人员的人身安全,同时在一定程度上也危害着水利水电施工项目附近人们的生产和生活。由于水电工程在其实际开展过程当中所涉及的内容相对较多,涵盖了规模大、牵涉范围广等特点。且在建设过程当中,项目组还会遇到各种类型的地质条件、地形条件,作业条件和作业环境都相对较为复杂。因此,在这种情况下,水利水电施工组织管理工作就显得尤为重要。科学合理的水利水电施工项目管理能够有效地解决施工中的困难问题,同时还能及时地排查和处理相关的干扰性因素。由于水利水电工程项目在其实际应用过程当中承担着挡水、蓄水和泄水的任务,因此该项目对于施工质量的稳定性、承压性、防渗性、抗冻性、抗裂性等性能都具有较高的要求。相关工作人员在其实际操作过程当中必须要借助专门的施工方法和施工措施进行解决,从而有效地确保施工质量能够达到相关标准。^[1]

3 水利水电工程施工安全管理与质量管理的具体策略

3.1 有效提升施工作业人员的质量安全意识

无论是对于任何项目的施工作业而言,其施工作业人员的专业能力以及专业技术水平在一定程度上直接地决定着项目的质量和项目的进度。施工作业人员是施工中的主体力量,作业人员的专业能力对于项目施工的质量和安全性起到了极其重要的作用。水利水电工程项目是一项大型工程,在施工作业过程当中任何细小的错误都会对工程的质量造成严重影响。水利水电工程施工质量和施工中的安全性问题不单方面

地关系到该项目的实际使用状况,同时在一定程度上还影响着社会的稳定和发展。例如,我国的三峡大坝水利水电工程。由此可见,要想进一步地确保水利水电工程施工的安全性和施工质量,就必须要从施工人员的意识角度抓起。通过多种方式方法有效地提升工作人员的安全作业意识和施工质量意识。首先,相关部门必须要建立一套科学完善的安全质量教育体系。通过开展常规化的教育培训活动对施工作业人员进行系统性的培训。在培训过程当中,要将施工的安全性和施工的质量问题作为培训的指挥棒。让每一位施工作业人员在进行作业之前都树立起牢固的安全作业意识,有效地确保施工质量。

除此之外,相关工作人员在开展员工培训的过程当中还应该充分地结合施工现场的具体情况开展针对性地培训活动。例如,在针对施工进度问题进行培训的过程当中,要科学合理地融入到不同进度施工中的安全把控问题,同时施工企业还可以结合项目的具体情况建立相应的奖惩制度,从而进一步提升施工作业人员的安全质量意识,提高其重视程度。把培训内容中所学习的安全作业知识和质量把控知识充分地运用到具体的施工作业过程当中,从而将培训的内容有效地落到实处。

3.2 注重对于施工材料和施工设备的管理工作

相关工作人员在针对水利水电工程施工材料进行管理的过程中,必须要在这些材料投入使用之前全面地检查材料的质量、材料的规格、材料的性能以及材料的型号。除此之外,还要重点针对材料的合格证书进行检查。在检查过程当中一旦发现检验不合格的材料必须要进行清场处理,严把质量关,严禁不合格的材料投入到项目的施工使用中。在针对已经进入到施工现场的施工材料进行管理的过程当中,必须要要求相关工作人员细致地清点材料数量,同时严格地按照每种材料的不同规格和不同型号进行分类储存。除此之外,在针对施工材料进行管理的过程当中,还应该进一步加强对于施工设备的管理问题。在水利水电工程施工过程当中,通常情况下都会用到一些大型的施工设备,这些施工设备一旦在施工作业过程当中由于质量问题停止作业则会严重地耽误整个项目的施工进度。因此,针对这类施工设备必须要进行必要的性能检查、规格检查、质量检查和信号检查,从而有效地确保这些大型设备都能够满足我国相关机械设备的标准。除此之外,还要确保其能够满足水利水电工程的

施工要求,要确保每一个机械设备在进行安全检验合格之后方可投入使用。

3.3 进一步提升监管人员的责任感

对于任何施工项目而言,其项目的监管工作人员在整个施工过程中对于施工的质量和施工的进度管理工作都起到了举足轻重的作用。通常情况下,施工项目的监管人员及责任性主要体现在以下几个方面:

首先,施工作业监管工作人员的专业素养。相关部门必须要进一步加强对于监管人员的专业技能培训,从而进一步提升监管工作人员的专业能力,这样才能有效地支撑水利水电施工中的技术性问题。除此之外,进一步提升监管工作人员的专业素养还可以有效地促进施工安全控制的进一步落实。其次,在进行施工的过程当中,监管工作人员的责任心和能力是开展施工项目监管的关键性因素。因此,在针对施工项目监管人员进行招聘的过程当中,招聘人员必须高度地重视监管人员的专业素质,同时还应该针对监管人员开展常规化的在岗培训。在培训过程当中要着重强调监管人员的专业素质以及专业能力,除此之外还需要通过多种方法提升监管人员的责任心。监管部门在水利水电工程项目质量安全管理中负有主要责任,因此,监管工作人员必须高度重视自身岗位工作内容,并且深刻地认识到自身在整个施工项目中所承担的责任。一旦在施工过程当中发现一些不合格或者不合规的问题就必须要及时地纠正和控制。除此之外,监管工作人员还应该始终坚持监管工作原则,切不可因为一些眼前的利益而越过底线,从而有效地确保水利水电工程项目安全管理制度能够落到实处。

3.4 建立科学、合理、完善的事故安全质量管理体系

在针对水利水电项目施工作业进行管理的过程当中,相关部门必须不断地优化与完善水利水电工程施工安全管理准则。在施工作业过程当中,如果操作人员不注重施工细节必然不能保证水利水电工程施工安全水平以及质量水平。由此可见,建立完善、科学、合理的施工安全质量管理体系尤为重要。

首先,必须要高度重视施工作业过程中的细节、环节问题,加强对于细节的管理工作。

其次,必须要结合施工项目的具体状况设置与之相符合的施工安全和管理制度,从而确保各项制度能够与项目的实际情况相匹配且可以有效地落到实处。

除此之外,在施工作业过程当中还应该通过多种

方式方法进一步落实管理方案。相关管理工作人员在制定好科学合理的管理制度之后必须要严抓执行力度,否则所有的规章制度都是一纸空谈。其中政府相关部门应该起到良好的带头性作用,有效地落实施工安全和管理管理工作,进一步加强对于建筑企业的评估力度。^[2]

3.5 做好竣工验收措施

第一,水利水电工程施工管理工作必须要根据我国相关的文件进行严格的验收。在整个工程的施工期间其主要的验收内容为工程的主体结构和工程的附属质量检查工作。其相关工作人员必须要针对设计文件、工程说明书、工程合同以及其相关的文献资料进行细致的研究,并且严格地按照我国有关规定开展水利水电工程的验收工作。

第二,在验收过程当中必须要按照相关规定将工程中的所有竣工资料和验收报告移交到建设部门,并且要对水利水电工程建设提出申请。

第三,相关水利水电工程的施工部门在接收到竣工的验收报告之后必须要在规定的时间内验收工程质量,如果在验收过程当中出现问题导致验收不合格就必须出质量认定书。针对不合格的项目责令施工企业进行施工整改,并且严格地规定其整改期限以及整改内容,还明确其整改的相关范围,直至后期相关项目能够达到具体的验收标准为止。

4 结语

综上所述,水利水电工程在我国社会经济发展的过程当中起到了极其重要的作用,有效地落实水利水电工程施工安全管理和质量管理工作能够进一步促进我国国民经济的发展。

因此,必须要进一步提升相关工作人员的安全意识以及质量意识,同时还应该加强对于水利水电工程施工设备和原材料的安全管理和质量管理工作,从而有效地确保水利水电工程施工的安全以及质量问题能够真正地落到实处。

参考文献:

- [1] 谢芳,李贺.水利水电工程施工安全管理与质量管理探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(13):161.
- [2] 李杰.水利水电工程施工安全管理与质量管理探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(20):109.

试论光伏电站的工程建设项目管理策略应用

于清泉^[1] 张 璁^[2]

(1. 上海太阳能科技有限公司, 上海 201108;

2. 中国运载火箭技术研究院, 北京 100076)

摘 要 光伏电站的工程建设是我国极为重视的重点环保项目, 太阳能资源相对于其他发电技术而言具有非常大的优势, 因此光伏电站建设项目的管理质量成为了促进光伏电站工程建设的关键因素。其中光伏电站工程的建设对于我国经济、社会的发展具有非常积极的意义, 并且光伏电站工程的建设受到国家的政策扶持, 因此我们必须思考如何才能在管理方面促进光伏电站工程建设项目质量的提高。本文将重点讨论光伏电站工程建设项目管理措施的应用。

关键词 光伏电站 工程建设 光伏发电

中图分类号: TM6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0085-03

光伏电站工程已经建立起从原材料生产到光伏系统建设等多个环节组成的完整产业链, 我国在光伏电站工程建设中获得了重大进展, 为我国光伏电站工程建设的规模化奠定了基础。我国进入社会主义新时代之后对环保事业的发展极为重视, 各行各业也开始向健康可持续发展积极的升级转型, 我国积极向环境友好型以及资源节约型的社会发展方向前进, 而电能作为我国社会生产以及民众日常生活中必不可少的能源, 必须要重视其发电的建设工程。本文重点讨论的是光伏电站工程项目的管理措施, 因此我们将从光伏电站的工作原理和光伏电站建设的重点出发, 进而提出优化光伏电站工程项目管理的措施^[1]。

1 光伏电站工程建设的相关内容

1.1 光伏电站工程的介绍

光伏电站工程是根据光生伏打效应原理, 利用太阳电池将太阳能资源直接转化为电能。光伏电站建设项目的系统主要是由太阳能电池板组件、控制器以及逆变器三大部分组成, 主要是由电子元器件构成, 并不涉及到机械部件, 因此光伏发电设备极为精炼并且具有很强的稳定性和可靠性, 并且光伏电站的可使用寿命长, 光伏电站还具备安装和维护简便的优势。光伏发电技术能够应用发电的场所非常广阔, 比如航天器、家用电器、电站供电以及玩具供电, 光伏电源无处不在。

1.2 光伏发电工程项目建设的发展现状

我国光伏发电工程项目建设数量和质量正在稳步提升, 光伏发电工程项目建设各项组件的产量也在逐年递增。在经过累积建设后, 我国光伏发电工程项目已经迎来了快速发展的春风, 在国家建设项目政策的扶持下以及世界光伏市场的有力推动下, 我国光伏发电工程项目建设产业迅猛发展, 既成为了促进我国经济发展的重要因素, 也促进了我国和谐社会的发展。太阳能资源的广泛分布成为了光伏电站建设项目持续进步的重要因素。并且在不久的将来, 光伏发电工程项目的建设将会占据工程建设项目的重要席位, 而太阳能光伏发电也将成为我国重要的使用能源, 不仅会替代部分常规的使用能源, 还会成为供应能源的主体工程, 因此重视光伏发电工程项目建设管理具有重要意义^[2]。另外, 我国为了更好地推进光伏电站工程的建设, 出台了光伏电站监管的办法, 主要是为了监管光伏电站的健康发展, 优化光伏发电系统的建立和运行, 促进我国环保事业的发展。

1.3 光伏发电工程项目建设管理的积极意义

首先, 对于光伏发电工程建设项目进行管理工作是顺应市场发展以及能源使用者的需求。随着光伏发电工程建设项目重要性的提高, 市场以及国家越来越重视光伏发电工程项目建设管理质量的高低, 因为其对光伏电站的质量具有直接性的影响。我国光伏发电工程逐渐与国际光伏发电工程建设项目接轨, 为了凸显我国建筑工程行业的高质量、高标准、高性能, 我们必须重视光伏发电工程项目建设管理措施的优化。

其次, 对光伏发电工程项目建设的管理可以满足现代化社会发展的要求, 我国各行各业都在积极地向着

环保、持续、健康的方向发展,光伏发电工程作为环保能源生产的代表性工程也必须优化自身工程项目建设的管理质量,这样才能够促进我国光伏发电工程项目建设快速的发展,进而成为我国能源生产的支柱性工程。

最后,光伏发电工程项目的建设管理措施能够满足先进管理科学理论的应用实践,进而促进现代化信息技术实践到我国光伏发电工程项目建设管理工作中去,优化管理措施,强化管理力度。

2 光伏发电组件介绍

光伏发电组件是一种充分暴露在太阳下产生直流电的发电装置。光伏发电组件大部分是由半导体物料制作而成的。另外,由于光伏板组件没有可以活动的部分,因此没有长时间地进行操作也不会造成组件能量的损耗。而简单一些的光伏电池能够为很多的小型蓄电产品提供能源,比如手表、计算机等,而较为复杂的光伏发电组件能为房屋和电网进行供电。光伏发电组件可以制作成为不同的形状,组件之间也可以连接在一起,产生更多的电能。光伏发电组件一般会存放在空间宽阔的地方,比如阳台、天台、建筑物房顶等。另外,光伏发电租价能够被当作窗户、天窗的一部分,成为附属属于建筑物的光伏发电系统。现代很多农村广泛应用光伏发电组件为自己提供清洁的太阳发电,为国家的环保事业和光伏发电产业作出更大的贡献^[3]。

3 我国光伏电站工程建设的限制因素

首先,我国光伏电站工程建设面临着光伏发电原材料价格下降的困难,光伏电池以及光伏组件的生产商的持续亏损,导致许多生产商和经销商停止生产和供应组件。但是光伏电站的工程建设仍然保持前进的速度。其次,光伏电站的工程建设所需要的建设投入资金巨大,因此光伏电站工程建设有很大的补贴资金缺口。光伏电站是生存在财政补贴或者其他投资资金补贴之上的行业,利润的多少取决于各地发电的实际情况以及光伏电站的发电质量。但是光伏发电的供电价格还没有统一的发电价格和标准,因此光伏电站获取利润具有较大的不确定性。另外,我国光伏发电补贴和光伏发电工程的并网政策落实存在一定的困难,虽然政府给予光伏发电工程建设很大的财政补贴和政策支持,但是具体问题具体分析,在很多的光伏电站工程建设过程中,还是会存在补贴拖欠的问题,严重的还会拖垮和耗费开发公司的资金。

另外,光伏电站工程的并网也是非常的困难,国家还没有深入到地方去,导致地方光伏电站并网的积极性并不高,因此我国光伏电站的并网进程仍需要努力。光伏电站的建设也需要很多配套装置,才能够保障光伏电站的安全性^[4]。光伏电站工程的建设还是要积极的推进和支持,不仅是为了我国各行各业的健康可持续发展,更是为了我国太阳能资源科学和合理的配置。

4 光伏电站工程建设项目管理中的常见问题

4.1 光伏电站工程建设项目管理工作缺乏完善的项目进度保障措施

项目进度管理是指采用科学的方法确定项目进度目标,进而编制进度计划和资源供应技术,进行项目建设进度控制,在保证建设项目工程质量和成本的基础上实现建筑项目工程的工期目标。项目进度管理的主要目的是在规定的时间内制定合理的、科学的、经济的进度计划,进而保证施工项目能够按时完成。现阶段的光伏发电工程项目的管理工作中就缺乏必要的项目进度保障措施,使得光伏电站工程项目建设的质量和工期达标得不到有力的保障。另外,光伏电站的工程建设项目管理人员还能够依据制定的项目进度保障措施及时地发现建设过程中的问题,进而采取必要的措施调整施工进度,对于硬件组件非常重要的光伏电站而言,就必须合理地安排建设资源的配置。

4.2 光伏电站的工程建设项目管理工作缺乏完善的经济技术对策

顾名思义,光伏电站的工程建设项目管理工作中制定的经济技术对策就是确保光伏电站工程建设项目的施工资金和建设技术能够供给光伏电站建设工程中各个项目的建设,进而能够提高光伏电站的建设质量和效率^[5]。另外,施工经济和建设技术对策的实施者是非常重要的因素,光伏电站工程建设项目管理工作的负责人一定要对施工的人力资源、物力资源和成本进行合理的分配,避免光伏电站的工程建设失去建设秩序。

4.3 光伏电站的工程建设项目管理工作缺乏完善的管理对策

管理对策是指光伏电站的工程建设项目应对管理中问题的措施,而光伏电站的工程建设项目管理工作缺乏严格的、规范的管理制度和人员激励奖惩制度,无法保持建筑施工人员的工作热情,导致光伏电站工程建设项目质量下降。另外,管理工作中不具备综合素质管理领导人员以及监督部门的设置,因此光

光伏电站的施工建设需要专业素质较高的管理领导进行工作的组织和分配,才能够确保施工工作的有序展开。对光伏电站工程建设的监督工作也必不可少,这样才能为后续质检工作提供数据和资料依据^[6]。

5 光伏电站工程建设项目管理的强化措施

5.1 增加光伏电站的工程建设项目管理的进度保障制度

建立光伏电站的工程建设项目管理的进度保障制度,首先要对光伏电站建设现场的资料有一个充分的了解,进而明确光伏电站建设的需求和要求,并且预测整个建设项目所需要的计划成本和资源数量。进度保障制度一旦确立就要严格执行,更好的维持光伏电站工程建设的秩序和规范性。在制定光伏电站工程建设项目进度保障制度的过程中一定要根据光伏电站工程项目的实际情况进行制定,比如光伏电站建设项目的复杂程度、规模大小以及预备技术和设备等^[7]。

5.2 优化光伏电站的工程建设项目管理的管理制度

优化光伏电站的工程建设项目管理制度,首先要明确管理的主要内容。其中建设项目的管理组织、管理人才以及管理方法是管理内容中重要的组成部分,对于光伏电站工程建设项目质量的优化也具有积极的作用。其中管理组织在光伏电站的工程建设项目中发挥统筹规划的作用,能够紧跟建设项目施工的进度,也能够掌握光伏电站施工过程中所需要的人力、设备和技术,进而科学、合理地进行资源的配置。而管理人才组成了完整的管理组织和监督组织,光伏电站工程项目建设的领导者要积极引入和培养专业的、高素质的管理人才,提高管理组织的整体水平。另外,领导者还要提高自身的综合素质,既要掌握光伏电站建设的原理和技术,也要具备专业的管理能力,成为管理人才和管理组织赖以信任的领导者^[8]。而管理方法是要根据不同的建筑施工项目而决定的,对于光伏电站建筑项目的管理方法就是建立稳定的管理制度,进而严格要求每一位参与光伏电站建设项目的人员。

5.3 重视对光伏电站建设工程的安装工作和维护工作

光伏电站由多个硬件系统和软件组件组成,其具有较高的专业性和复杂性,因此我们要足够重视光伏电站建设工程的安装工作和维护工作,这样才能够成为光伏电站建设工程稳定性和安全性的有力保证。首

先是软组件的维护,确保光伏电站传输数据的稳定性和可靠性,必要时可以依赖现代信息技术进行动态管控。其次是硬件系统的安装和维护,一定要确保安装的顺序性以及制定定期维护的计划,提高光伏电站硬件系统的稳定运行^[9]。而安装工作和维护工作的实施者必须要经过专门的培训,其要掌握先进的安装技术和维护技术,提高光伏电站工程建设的安全性和质量。

6 结语

总而言之,光伏发电站工程项目建设管理措施的应用实践具有重要价值,我们必须重视和积极优化光伏发电站工程项目建设的管理工作。光伏发电工程项目建设管理措施的应用要从进度保障制度、管理制度、经济技术保障制度以及对光伏电站建设工程的安装和维护工作入手,推进光伏电站建设项目质量的提高,充分发挥项目管理措施的积极作用,确保我国未来光伏电站建设工作能够更加规范和严格。为了环保事业和能源资源的优化配置,我们更应该坚持光伏电站工程的建设管理。

参考文献:

- [1] 周洁,耿鹏.光伏电站并网对电网继电保护的影响与对策[J].农村电工,2021,29(10):36-37.
- [2] 毛文旭.集中式光伏电站支架经济性比对及选型研究[J].现代工业经济和信息化,2021,11(09):164-165.
- [3] 陈雪琴.提前建光伏电站确保正常生产[N].中山日报,2021-09-28(06).
- [4] 程强.关于光伏电站建设项目成本管理的相关探讨[J].电力设备管理,2021(09):128-129,137.
- [5] 孙爱军.光伏电站工程建设中技术管理要点与强化措施[J].科技风,2020(24):145-146.
- [6] 潘肿.光伏电站工程建设中项目管理要点与强化措施[J].中国高新科技,2019(20):120-122.
- [7] 石卉.浅析EPC模式下光伏电站建设过程的项目管理[J].居业,2018(11):154-155.
- [8] 杨鹏诚.火古龙光伏电站项目经济效益后评价研究[D].电子科技大学,2017.
- [9] 高培玉.分布式太阳能光伏电站EPC建设风险管理研究[D].华北电力大学(北京),2015.

轨道交通运营安全风险预控管理体系的建立

薛振龙

(济南轨道交通集团第一运营有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 在当前发展形势下,我国积极注重城市交通系统的完善,从轨道交通运营安全管理角度出发,设定科学的安全风险预控管理体系,取得了重要的发展成效。在对具体管理工作进行开展的过程中,要以城市轨道交通工程项目风险评估为基本突破点,加强风险预控管理因素的识别,做好管控方案的优化,这样既可以明确规定的需要,也可以通过科学评估,提升工程风险管理水平。因此,重视轨道交通运营安全风险防控加强各项方案的创新十分重要。

关键词 轨道交通 运营安全 风险预控 风险矩阵

中图分类号: U12

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0088-03

为推动城市现代化发展,积极建设完善的城市轨道交通运营管理系统十分重要。在这个过程中,需要应用现代化的科学技术,加强轨道交通运营安全风险防控,要从管理体系构建等不同视角出发,积极明确运营安全风险预控管理体系的基本架构,并从核心内容防控的角度出发,加强危险源的科学监测。所以,本文在对这一课题进行分析和探索的过程中,将结合城市轨道交通运营安全管理的基本概述,重点探索轨道交通运营安全风险预控管理体系的基本框架以及风险预控的具体方向和策略。

1 城市轨道交通运营安全风险预控管理体系的基本概述

从理论层面来探讨城市轨道交通运营安全风险预控管理体系,主要是在全管理方法的指引之下,充分落实纵向到底、横向到边的责任管理原则。以风险防控为基本的出发点,重点推进风险管理工作,可将整体的工作内容分为四个不同的部分:首先,要加强现代化指导思想作用的发挥。^[1]通过先进思想理念的落实,使整体的工作开展更加科学;其次,构建完善的组织机构,安排专门的工作人员负责相关工作;再次,构建完善的管理方案;最后,要构建科学的管理机制。通过科学管理模式的展现,以新技术、新工艺和新材料为基本突破点,做好安全风险评估的各项工作。由于城市轨道交通的运营管理主要是在地下、地面高架等一些环境之下推进。所以,要综合考量外部环境、社会环境、自然环境等多种因素,通过安全风险防控理念的落实,最大程度上提升事故预防的水平,这对

于安全轨道交通运营环境的有效创设也具有十分重要的积极作用。

2 城市轨道交通运营安全风险预控管理体系的基本框架

重点构建完善的轨道交通运营安全风险预控体系来预防事故,可以降低交通运营的风险,使整体的安全风险预防更加科学,了解运营安全风险预控管理体制基本框架。通过科学措施的落实,对风险防控组织保障、辅助管理等各项细节内容进行优化也是十分重要的。要把握风险防控的核心要点,比如从人力资源管理、机械设备管理、环境管理机制构建等不同视角出发,最大程度上对周围的危险源进行评估监测和预警,从而为科学管理体系的构建提供良好的参考与支撑。第一,运营安全风险预控管理体系的科学构建,要明确基本要素,也就是说要做好风险预控管理,及时对周围的危险源进行监测,当发生问题时,要做出预警。第二,及时了解周围的不安全行为,作出一定的处理,将重点放在不安全行为的管理之中。第三,加强生产要素的控制,从机制管理和制度构建两方面,对风险预控的要求进行优化。第四,是组织保障。通过科学组织的构建,推动安全管理目标的落实。^[2]第五,要加强辅助管理,使控制体系的缺陷不足得到一定程度上的补充。从目前的发展状况来看,轨道交通运营安全风险预控管理体系的构建主要是在 PDCA 循环方法的支撑之下推进的,整体的系统运行更加全面科学。

3 轨道交通运营安全风险预控管理的基本内容

在对城市轨道交通运营安全管理等相关工作进行

开展的过程中,做好风险防控,明确风险管理的基本内容十分重要。在这个过程中,既要统一风险管理标准,也要从指标体系识别的角度出发,充分了解危险源风险控制的基本思路,这样才能够为城市轨道交通运行提供良好的制度和技术支撑。具体来讲,基本内容主要展现在下述几个不同的层面。

3.1 注重危险源的辨别与识别

为了更好地推动风险预控管理水平的提升,合理地对周围的危险源进行辨别、识别十分重要。要科学地对危险源进行分类,缩小危险源的范围,将危险因素控制在一定范围之内,使各类信息的传输更加方便快捷。在对具体工作内容进行安排的过程中,应将危险源的辨别识别分配于各个工作人员之中,使管理可以从人、机、环、管等不同视角,直接对危险源进行控制。比如,在对危险源的辨识工作进行把握的过程中,可以将具体职能细分到供电、客运、总调度室等相关部门和公司之中,使整体的信息调度和事故处理更加高效快速。

3.2 科学把握危险源的风险评估

结合风险矩阵评价等相关的方法,对城市轨道交通运营管理的各类危险源进行科学评估,既可以了解即将发生事故的可能性以及事故严重程度,也可以通过相关关系的探索,科学地为城市轨道交通运营中的具体事故类型、爆发频率等资料收集,以风险矩阵图的形式进行展现。经过长时间轨道交通运营事故的研究,做出科学的危险源评估。

3.3 重视危险源监测,完善风险预警

风险预控管理体系的构建,也需要对危险源进行科学的监测,做好风险预警工作。而危险源监测的工作内容极为丰富,既包括危险源状态情况的了解,比如对危险源是否处于科学控制状态之中。也包括风险控制过程的监测,从全过程的角度出发,更加强调风险管理措施制定的科学性与有效性。在对危险源进行监测的过程中,要明确基本的对象分类,比如对已经识别出的危险源、实施管理过程之后对于检验的控制情况以及全新的危险源等内容进行识别。通过重大危险源状态的实时监控,最大程度上对安全事故的发生进行防止。当发生问题时,可以及时的采取应急方案,并根据危险源不同的等级,作出灵活的处理。比如,一些危险源比较轻微的,这时我们就可以通过动态和定期的监测,使各个部门责任人可以定期的对危险源的事故影响情况进行分析,形成预防报告。与此同时,

要明确风险预警的时效性。也就是说,预警信号的发出接收都要加强信息同步,可以通过声音显示屏等形式进行完成,但操作效率较低。所以,要借助智能化的系统和设备,在计算机互联网等技术的支撑之下,加强城市轨道交通运营风险预警管理系统的开发研究。当出现危险状态和危险事故时,可以及时的通过系统操作输入相关系统内容,正确的了解危险源的风险等级,加强应用信号的快速传输。通过科学措施的落实,进一步的明确预警等级、进度信号等相关的内容。^[3]

当然,从风险预警管理体系构建的角度来看,主要包括预警要素控制措施以及各类不同的应急预案。在对城市轨道交通系统进行制定的过程中,要加强全过程的管理,通过应急救援与风险预警管理系统的结合,最大程度上明确每个应急要素的基本要点。

4 城市轨道交通运营安全风险预控管理体系构建的重要价值

在对风险预控管理体系进行构建的过程中,将其作为交通管理的重要组成部分具有非常深远且重要的价值。在这个过程中也要重视体系评价,从人、机、环、管等不同视角出发,科学把握评审、审核、检查等各项管理需求,使整体的体系构建更加充分全面。首先,加强轨道交通运营安全风险预控管理体系的构建,可以最大程度上了解管理措施落实的科学程度,激励相关人员从法律法规和规章制度等不同的视角出发,加强高校平台的使用与落实。其次,正确了解轨道交通运营安全风险预控管理体系的构建需求,也可以使用科学安全可靠的管理流程,加强内部预控保障机制作用的发挥,使整体的安全隐患排查更加有效。最后,重视轨道交通运营安全风险预控管理体系的构建,也可以使整体的体系构建更加标准。在落实考核激励机制的同时,可以推动城市轨道交通运营的安全发展。在把握纵向到底、横向到边责任体系的过程中,可以明确各责任人和责任部门的工作状态,进一步的对安全管理责任全员化的目标进行了落实与优化。

5 城市轨道交通运营安全风险预控管理的其他内容

除了上述体系管理内容之外,在对城市轨道交通运营安全风险管理工作进行开展的过程中,为了提升安全风险预控管理水平,也要对其他的管理要素进行明确。因此,这一部分内容,我们将结合城市轨道交通运营安全风险预防管理体系的基本内容,对具体的安全生产要素进行研究,从而提升城市轨道交通运营

管理水平。具体的探讨内容如下。

5.1 关于不安全行为的控制

从相关的数据表格分析中可以看出,人自身的不安全行为,使得交通运营过程中出现了较大事故。而且其作为直接原因和间接原因,对于轨道交通运营安全有着非常直接的影响。所以,要从本质的角度出发,控制人的不安全行为。^[4]通过多元化安全行为管理方案的落实,对员工准入管理、不安全行为分类、岗位培训、行为控制、行为监督等各项方案进行落实。比如,充分了解员工的实际情况,建立工作档案,通过正确的培训与教育,使其具备良好的思想道德素质、职业道德素质,并在岗位规范制度的指引之下,作出正确的判断。

5.2 关于生产系统安全要素管理

城市轨道交通运营安全风险预控管理体系的科学落实,也需要交通运营系统安全管理要素的落实,要从机械设备和外部环境管理等要素出发,重点对机车车辆管理、设备管理、轨道线路管理、信号管理、环境控制管理、防火管理等各项工作内容进行落实。通过多部门的联动发展,最大程度上了解潜在的发展风险。根据不同的管理需求,合理的部署各项安全管理工作,这样既可以明确生产管理过程中的基本需求,也可以通过循序渐进措施的落实,进一步的对城市轨道交通运营安全管理中的不足进行弥补。

5.3 关于组织保障管理

为了更加科学地对轨道交通运营安全风险预控体系的落实提供良好的保障,发挥积极健全组织机构职能的作用十分重要,要通过组织协调指导风险防控等各项作用的发挥,进一步的明确城市轨道交通运营工作的基本流程。通过规范化的操作,使运营管理的各项案件隐患可以及时的展现于各项报告之中。尤其是要引进专业人才,精准的把握城市轨道交通安全风险防控的基本要点,结合体系构成要素,要成立不同的部门。比如,对人的不安全行为、生产要素控制等小组进行分配,分门别类的对相应的管理任务进行落实。除此之外,也要成立安全风险预控管理委员会,更加精准的发挥基本作用,全面的对各项安全管理工作职能进行引领,加强评审考核等工作的开展。根据考察的不同情况,对安全风险防控报告的内容进行上报,并做出一定程度上的整改。各个部门之间要通过同一平台的使用,加强信息经验资源等各项内容的共享,从而通过工作问题的及时反馈,提升各类应急预案制

定的精准性与科学性。

5.4 关于辅助管理

在对轨道交通运营安全风险管控的各项工作内容进行探讨的过程,也要从横向、纵向等不同的层面入手,对辅助管理的基本内容进行明确。一是,要加强安全风险预控管理体系优势、劣势等内容的分析,增加安全辅助管理的具体内容。二是,在对整体的体系进行落实的过程中,要构建完善的保障机构。比如,对资金渠道进行拓展,加强制度内容的研究,最大程度上应用现代化的技术为城市轨道交通运营安全风险预控体系的落实提供良好的保障,这些措施的实施,都有助于推动安全管理方法的科学落实。所以,总体来看,为了提升城市轨道交通运营安全管理水平,在对风险预控管理体系进行构建的过程中,既要从本质的角度入手,科学的建设各项安全管理流程和管理制度,也要深入到也要深入到具体城市实际中来,通过风险等级风险类型等内容的提炼,科学化的对管理标准管理措施进行落实,引进国内外的先进经验,以期提升城市轨道交通运营安全管理水平。^[5]

6 结语

综上所述,城市的现代化发展离不开交通系统的完善,在对轨道交通运营安全风险预控体系进行构建的过程中,应明确具体的风险管理需求,加强多元化管理要点的完善,从而在构建完善管理制度的同时,推动城市轨道交通运营逐渐朝向科学化的趋势发展。

参考文献:

- [1] 盛伊琳.基于风险管理的城市轨道交通运营安全评价方法探讨[J].城市轨道交通研究,2019,22(04):52-55.
- [2] 周炜,何理.城市轨道交通运营安全风险数据分析数据管理[J].劳动保护,2017(09):87-89.
- [3] 侯晓丽,许红.轨道交通运营安全风险预控管理体系的建立[J].都市快轨交通,2016,29(02):18-21.
- [4] 朱沪生.上海轨道交通网络化运营中的安全管理与风险控制[J].城市轨道交通研究,2012,15(10):1-5,16.
- [5] 龚玲.基于城市轨道交通运营企业的安全风险预控管理研究[A].中国城市科学研究会轨道交通学组.智慧城市与轨道交通2016[C].中国城市科学研究会轨道交通学组:北京国建信文化发展中心,2016:3.

铁路桥梁施工管理中的安全与质量控制

夏志龙

（中交第三航务工程局有限公司交建工程分公司，上海 200940）

摘要 铁路工程是建筑行业的标杆之一，也是决定国家建筑行业发展的关键点，其中铁路工程建筑的质量与安全问题直接关系到建筑行业整体的发展水平，并且对社会发展和国民经济起到了决定性的作用。在铁路工程中桥梁工程质量是影响铁路交通运输的直接因素，桥梁建筑质量也是影响铁路工程发展速率的关键因素。因此铁路桥梁工程的施工以及工程管理中安全与质量控制是建筑行业的重要任务和工作，对项目施工安全和质量控制，必须要做到高度重视。为了铁路桥梁施工的管理工作能够顺利进行，本文针对铁路桥梁施工管理中安全及质量控制进行了论述和分析。

关键词 桥梁建设 施工管理 铁路桥梁工程

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0091-03

铁路桥梁建设项目对交通行业有巨大的影响，也是为当代人民生活提供便利性条件的重要基础，在对铁路桥梁进行实际建设时，需结合现代道路交通网络特点对铁路桥梁施工进行实际的管理和控制，但在对铁路桥梁进行施工管理的过程中，也存在着许多难以避免的问题和不足，这些问题会阻碍铁路桥梁建设的发展，也会导致在实际的施工中极易出现安全质量事故。因此建筑行业中各单位要注重对铁路桥梁现场施工的管理，注重对建筑物安全和质量的控制，从安全入手分析问题，从质量入手解决问题，在对铁路桥梁进行现场施工时，要保障施工现场的高效性和完善性，对待每一个施工步骤都要提高警惕，确保现场施工人员的安全以及建筑质量水平达标。

1 对于铁路桥梁工程建设的特点

1.1 工期较长，耗资较大

铁路桥梁建设工程与一般建筑工程不同，它的建设规模往往较大，直接关系到整个道路的交通，并且对于铁路桥梁建设本身来说，也是具有特点的施工建设，一般铁路桥梁工程建设都是由国家企业进行，国家相关部门对铁路的建设有直接管理作用。而且铁路桥梁工程建设的成本较大，在施工过程中，所消耗的费用整体较大。当铁路桥梁建设工程开始后就会产生成本消耗，并且整个铁路桥梁建设的工期很长。对于大部分的铁路桥梁建设施工来说，在建设开始时，设计人员及工程师就会对整体建设进行综合分析设计和预算，通过对铁路桥梁综合的考察和分析确定出科学合理

的施工方案，选择出适宜的施工工艺以及施工技术。

因为整个建筑物工程量较大，并且时间较长，任何一方面的疏忽都会使后期产生不必要的麻烦，因此要做到面面俱到，综合多方面因素考虑施工。此外，由于铁路桥梁施工一般所处的位置多为偏远地区或郊区，地形、地质以及交通运输等因素都会对工期产生影响，因此不但会增加施工资金以及运输资金，还会占用较长的施工周期。

1.2 露天性和高空性

铁路桥梁工程就是对桥梁铁路进行建设，铁路桥梁建设施工所处的位置一般为露天和高空，因此对铁路桥梁进行建设施工一般为露天作业和高空作业，进行建设的同时存在着一定的危险性和环境的恶劣性。事实上，铁路桥梁工程不只是在地势平坦的区域内存在，绝大部分铁路桥梁都是在高山上，所以对铁路桥梁工程建设十分艰难，并且有较高的铁路桥梁施工技术水平要求。铁路桥梁工程在高山上进行建设时，体型较大、道路较长，并且整个跨度也非常之庞大，所以我们也能够想象出，铁路桥梁工程的建造一定会存在许多危险的高空作业。这就表明了，在对铁路桥梁进行施工建设时对人员、技术和条件都有严格的要求。因此还要不断对铁路桥梁工程施工技术进行探索和研究，借助如今的科学技术水平去不断完善和优化施工水平^[1]。

1.3 单一性

在铁路桥梁工程的施工中，还存在一个重要的特

点就是单一性,铁路桥梁工程施工的单一性,主要可以从操作功能角度来说,在对铁路桥梁工程进行施工时,核心目标及内容就是建设交通道路,为交通提供便利,为人们的生产生活提供便利,铁路桥梁工程的使用功能就决定了它的单一性,在特定的区域内进行铁路桥梁建设就是为了交通便利以及经济发展,从这一方面来说,就表现出了铁路桥梁施工的单一性。而且从某种意义上来说,铁路桥梁施工工艺、环境特点、所消耗材料设备、施工人员团队等都是为了满足铁路桥梁工程的主要功能。

2 对铁路桥梁施工管理内容特点的主要分析

2.1 施工管理内容的复杂性和多样性

铁路桥梁建设施工的管理工作比较复杂且全面,因为铁路桥梁工程本身就具有复杂性,其中主要的施工工序和管理内容较多,所包含的程序比较复杂,因此,在对铁路桥梁的现场施工中,对施工人员的不管理要求及技术要求都有一定的标准。铁路桥梁施工的管理工作主要包括为管理人员对现场人员的管控和监督、现场人员对技术的管理、对安全问题的管理以及对建筑质量的管理等,造成施工管理内容较多的原因主要由于铁路工程本身具有复杂性、多样性的特点,因此也就造成了施工管理工作的复杂性和多样性。另外,整个工程产品种类以及质量要求比较复杂,所处地理位置及气候特点也不尽相同,这就增加了对施工现场进行管理工作的难度^[2]。

2.2 施工管理的时间过长,对施工技术要求较高

由于铁路桥梁建设工程的工期比较长,对施工技术人员、施工现场环境、施工工艺流程、施工管理计划都有一定的要求,所以对铁路桥梁工程进行施工管理的内容就比较复杂,并且施工管理是伴随着桥梁建设的整个周期,所以施工管理时间很长。另外,铁路桥梁工程需要先进的施工工艺以及高效的施工流程来完成,这就对施工技术有了一定的要求,并且铁路桥梁工程的结构设计和施工内容都比较繁琐,因此就更加要求有先进的施工技术来支撑,从而有效保障整个施工过程的稳定性以及建筑物最终质量水平。

2.3 对施工的流动性管理和控制

在对铁路桥梁进行实际建设施工的过程中,地理位置一般在郊区或山区,有时位于深山之内,有时位于荒郊野外,所以在对铁路桥梁进行施工的同时,没有固定的居住场所和建设办公室,都需要临时进行搭

建,还需要克服当地气候及温度的条件特点。并且铁路桥梁整体规模大,一段铁路桥梁完成之后就要转移到另一段内,所需要移动的路程也比较远,因此建设时没有固定的施工场所,要根据施工流程的进度来流动性跟随,这就需要进行流动性施工管理和控制,所应用的管理和控制策略要根据流动性施工的特点来变动和优化。每一个施工段都要进行科学合理的施工管理和控制,保障施工过程中的安全和质量问题,从根本上提升铁路桥梁工程的质量。

3 桥梁施工管理中出现质量和安全问题的影响因素

铁路桥梁工程建设对交通行业的发展有重要的影响,同时与人们生活的便利性和高效性也有密切的关系,因此对待铁路桥梁施工建设的每一个工作环节都要高度重视并且乐于追求和探索。对于桥梁施工管理工作中的质量和安全控制来说,是铁路桥梁工程中最为核心的首要任务,也是防止铁路桥梁出现质量事故和安全问题的关键点,为了能够有效解决这个问题,我们要注重铁路桥梁工程施工管理中对于质量和安全的控制。对此,本文总结了铁路桥梁施工中容易导致发生事故的因素,主要包括以下三种。

3.1 人为因素

人为因素导致铁路桥梁工程出现问题是较为常见的,都是由于在施工现场中施工人员没有按照安全规范要求施工并且自身对安全意识的认知较为薄弱所造成的,例如施工人员不正确佩戴安全帽、不穿安全设备服装、不系安全带等。再一个就是施工操作人员对主体施工工艺及流程没有熟练地掌握,在实际操作中,对工种注意事项掌握不清晰、安全规范操作意识较差等。还有就是机械操作人员的人为因素,有的机械操作人员未取证先上岗,导致机械设备使用错误,造成意外或伤亡的现象发生。

3.2 施工材料与施工设备因素

在对铁路桥梁进行建筑施工时,所需要的施工材料和施工设备都是特定并且特殊的,铁路工程不同于普通建筑工程,施工现场的施工条件以及所用到的施工器具都比较复杂,并且整个施工的流动性很大。因此,建筑施工材料和施工设备也会对整体施工质量和安全造成影响,如果没有合理地选择建设工程材料和施工设备就会影响整个铁路桥梁工程,导致出现质量问题和安全问题。由于一些建设或施工单位为了追逐自身的利益常常偷工减料进行施工,或者没有按照设计要

求及相关规范进行施工,都会导致在施工管理进行中出现质量或安全问题。并且施工设备和器具是影响建筑物能否顺利竣工的关键工具,它能够保障建筑施工的进度和工期^[3]。

3.3 环境因素

施工现场的环境是影响建筑施工的主要因素之一,环境主要包括自然环境和人为环境,在铁路桥梁工程建设时能够联想到自然环境不会太好,大部分的铁路桥梁建设都位于荒山野岭,并且天气和气候温度都有不确定性和变化,在施工的过程中还可能出现泥石流、暴风雨、山洪等灾害。另外,施工现场的地质、水文也是影响施工的主要环境因素。这些自然环境都有可能使施工现场的人员发生伤亡和一定的经济损失,从而不利于对施工管理工作中建筑质量和安全的有效控制。而且,现场的工作人员有可能会因为环境的恶劣而产生消极的态度,甚至出现无理取闹、偷运器材设备等行为。可以看出,环境因素对施工管理的质量安全有着极大的影响。

4 加强铁路桥梁施工的安全管理工作

4.1 完善铁路桥梁管理制度

铁路桥梁工程项目实施建设之前必须由专业人员建立起一套标准合理的铁路桥梁管理规范,并根据实际施工情况不断地对这套规范制度进行更改完善。一套完整合理的铁路桥梁管理规范制度,能切实有效地保证项目建设的实际施工质量。施工管理规范制度中的每一项条例都需要根据实际情况从头到尾地进行不断的制定,以及更改完善。为此所有的工程项目在进行施工之前首先需要审查所建项目的施工图纸,并通过与全体施工人员召开讲解会等一系列措施,来确保所有的施工人员都可以对所建设项目的大致情况以及施工的图纸信息等都有全面地了解。这样做可以提醒施工人员在实际施工各个环节所需要注意的事项,有效地避免施工人员在施工中出现错误^[4]。

4.2 建立完善施工安全责任制

所有的工程施工项目中,安全永远是第一位,铁路桥梁施工也不例外,施工单位必须对项目施工的安全以及施工质量给予重视并建立一套完善的施工生产责任制度。这项制度可以从根本上降低现场施工团队出现施工问题以及项目建设完成后出现问题的概率。这项制度的建立,需要施工单位所有人员的配合,从上到下做到单位各岗位、各部门、各层次的各个人员的施工生产责任分工明确^[5]。

4.3 有针对性地进行施工质量问题治理

目前,我国的铁路桥梁建设已经进入一个新的时代,其中混凝土桥梁建设功不可没。目前混凝土材料仍是我国铁路桥梁建设中使用最为广泛的施工材料,并在各类桥梁工程中起到不可替代的作用。为了确保混凝土桥梁项目施工的整体质量,施工单位需要结合实际情况和施工先例,对比较常见的几种施工问题进行分析并提前列出解决方案,确保对施工中各项技术进行严格控制,并在项目实际施工出现问题后,客观地对问题产生的原因进行分析,及时地进行解决。例如混凝土材料的桥梁工程在施工时比较常见的问题之一是出现裂缝,因此施工单位的技术人员应在桥梁施工的混凝土阶段做好全面合理的技术控制,从施工所用的混凝土材料初期配比到混凝土浇筑后的养护措施,都需要严格落实施工技术要求,从根本上避免施工问题的产生。

5 结语

铁路桥梁在实际的施工过程中,要不断与施工管理相配合,每一个施工管理任务都要按照科学合理的规定落实,从而积极保障铁路桥梁施工管理中的安全质量能够得到有效控制。这项工作也直接关乎整个铁路桥梁建设的质量水平,以及未来铁路发展和交通发展的前景。任何一个施工单位都要在施工过程中,按照设计标准及相关规定,对整个施工团队进行科学管理,从而有效保障施工中建筑物质量以及施工人员的安全问题,确保铁路桥梁工程建设顺利地进行。

参考文献:

- [1] 黄荟霖. 安全和质量控制措施在桥梁施工管理中的应用[J]. 南方农机, 2017, 48(12): 118.
- [2] 范晓丽, 周军华. 桥梁施工管理中的安全与质量控制[J]. 交通世界, 2017(16): 154-155.
- [3] 马怀超. 高速铁路桥梁连续梁工程施工技术[J]. 工程建设与设计, 2020(04): 197-198.
- [4] 张强, 朱立昕. 铁路桥梁项目施工质量管理对策探讨[J]. 价值工程, 2018, 37(24): 13-14.
- [5] 马凤魁. 铁路工程大跨径桥梁工程施工技术研究[J]. 建材与装饰, 2019(30): 285-286.

高校基本建设工程施工现场管理策略

丁 涛

(新疆师范高等专科学校(新疆教育学院), 新疆 乌鲁木齐 830001)

摘 要 高校是培养优秀人才的地方, 因此, 我们对高校的建设应该注重建设工程现场管理, 现场的管理也关乎着工程项目在进行建设过程中的质量成本等, 并且高校的基本施工建设也关系着高校能否顺利地开展工作。因此, 我们必须对高校的建设施工现场进行全面的, 保证施工可以顺利的进行, 本文结合高校建设工程现场管理的思路及重点进行了分析, 以期能为同行业人员提供有益的参考。

关键词 高校基本建设 工程施工 现场管理

中图分类号: TU244; TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0094-03

近年来, 随着我们国家对于教育教学的重视程度加深, 许多高等院校为了可以更好的招生, 更好的进行高等人才的培养与教育教学的深入研究, 都对自己的学校进行了基础设施的升级改造施工。目前, 我国的很多高等学校已经抓住机遇, 积极地改造自己的基础设施, 但是在高校进行基本设施建设过程中, 也需要对整体的施工现场进行管理, 因为施工现场管理的好坏, 直接关系到高校基本设施工程建设的质量, 及基本设施管理建设过程中所需要耗费的时间与成本等。在这样的情况下, 各大高校已开始注重对于基本设施建设的现场管理, 本文也是基于此进行分析, 希望能给相关工作者对于现场管理的策略和思路有所启发和引导。

1 高校建设工程现场管理的必要性和思路

1.1 高校工程现场管理的必要性

我国的高校进行基础设施的建设, 是需要国家进行资金投入的, 那么各高校在进行基础设施工程建设的过程中就相当于投资, 如果对于高校现场的管理不到位, 那就是投资方的损失, 同时也是国有资产的损失。因此, 我们必须对高校的建设施工现场加大重视程度, 并且高校的基础设施建设的好坏, 直接关系到我们的教育教学水平以及学生在校活动中的安全性。因此, 对于整体的基础设施建设的质量, 我们必须要进行全面的监控, 同时我们在对现场进行监控的过程中, 也要对整体的建设成本进行监控, 只有监督管理现场的工作得到很好的落实, 才能使我们在成本上得到最佳的控制, 因此高校基本设施工程的现场管理, 不仅是必要的一项工作, 还是最为重要的一项

工作, 需要不断进行加强和完善管理质量。

1.2 高校工程现场管理的思路

在对我国的高校建设施工进行现场管理的过程中, 我们首先需要增强自身的管理意识, 从思想上真正意识到对现场进行管理是十分重要的一件事情, 我们要强化责任意识、服务意识和廉政意识, 我们作为高校的管理者, 同时也是这个项目的承包者, 一定要对这个项目的整体负责, 只有在施工现场做好管理工作, 才能更好的保障我们的施工权益, 真正展现高校作为投资者对于整体工程建设的积极性与重视程度, 只有这样才能进一步的实现建设工程的质量、进度、成本、安全等管理目标。

我们要在进行整体工程现场管理的过程中, 制定好相应的策略和管理制度, 同时, 我们一定要要求施工方严格按照整体的项目施工要求与制度来进行施工, 对于施工方的每一个施工步骤都需要进行安全质量的检测, 必须要保证高校的基础设施建设是十分安全的。同时, 我们也要要求施工方每周或每月进行安全例会, 高校必须派人员参加, 全面掌控整体的建设进度, 只有这样才能让高校施工达到一个较好的效果。

我们高校作为投资方, 应该在施工过程中进行监控岗位的安排, 让我们学校内的相应管理人员进行全面的监控, 对于关键环节进行严格的把握, 保证在施工建设过程中不存在任何疏漏, 更好的保证我们的权益, 在整体高校基础项目建设完成之后, 我们需要对于整个工程进行全面的检查。在监控的过程中, 要请专业的人士对整体建造进行一个全面的评估, 只有达到了高校需求的要求, 才可以认为这项基础设施

建设已经完成。同时,高校方面一定要进行复查再复查的过程中,将存在的漏洞记录下来,避免这些漏洞与问题的再次出现,只有这样才能帮助我们不断进步,不断加强高校基础建设施工现场管理水平。^[1]

2 高校现场管理重点及建议

2.1 安全管理重点

在对高校进行施工和在其他地方进行施工的现场环境是不一样的,如果想要在高校内进行施工,就会面临较大的困难,因为高校是一个人流量比较大的空间,很难对施工现场进行一个全方位的包围和封闭,因此在施工过程中就会遇到人来人往的学生,人流量和车流量都会相对较多。因此,对于施工工程现场的安全管理难度就变得相当大,针对这种情况,我们就必须要求施工单位实行较为严格的制度管理,并且要求施工单位在进行施工的过程中,凡是涉及到的安全管理方面的问题,一定要服从高校的管理,要注意施工的时间安排,尽可能避开人流量大的时段。

同时,还应该注意疫情防控,做好对学生的保护工作。不仅如此,高校在对施工现场进行监督管理的过程中,应该每天都对整个施工现场的安全进行一个全面的排查,如果施工现场存在安全隐患,那么,在人流量较大的高校内,就很有可能伤到学生。因此,最好做到每日对于安全隐患的排查,尽早将存在安全隐患的地方进行整改,保证整个现场在施工过程中是十分安全的。同时,高校在给施工单位进行开会的过程中,一定要不断加强施工单位对于安全意识的重视程度。^[2]

2.2 质量管理重点

目前,在我国高校的基础建筑施工过程中,会存在这样一种情况,就是很多施工单位,由于高校管理并不严格,所以在现场实际建造过程中,存在偷工减料的现象。在进行大型基础设施建设的过程中,如果有偷工减料的现象,那么很容易导致我们建造的基础设施是不稳定的,存在安全隐患,在之后的使用过程中,很容易产生危险,伤害到学生。因此,针对这种情况,我们高校的管理人员应该加强对于现场施工整体环境的把控,在施工的过程中,一定要找专业的监理,对整个施工过程进行监督,防止有人在建设过程中偷工减料,危害到高校的运转。同时,针对材料问题,还需要对材料的质量进行把控,如果材料的质量不合格,即使在建设过程中不偷工减料,也会导致整体的建筑质量存在问题,在选择施工材料的过程中,我们一定

要在关注成本的基础上,注重性价比选择质量较好,同时没有毒害性的材料。

在基础设施建设过程中,还应该以学生的身体健康为重,以学生的安全为主。在施工过程中,我们应该针对材料的质量与用料方面,请专业的监理人员进行评测,同时,每周要召开例会,监理公司要向高校进行这方面的情况汇报。要保证在整体的建设过程中,高校都能起到重要的管理作用,针对建设的方方面面都要进行综合的管理,只有这样才能保证高校的基础设施建设的可靠性。

2.3 成本管理重点

对于高校进行工程建设来说,还有一个非常重要的工作,那就是对整体建设的成本进行保护。在高校进行基础设施建设改造过程中,会对项目整体进行一个较为合理的评估,在评估的过程中,高校管理员心里也大概对于建设需要产生的费用有一个把控,在之后进行建筑建设的过程中,就要以这个成本为基础进行建设。对于整体建设成本的把控,在进行工程之前,我们就需要对招标文件中的费用进行明确,要显示出高校方主要支付费用是多少,让招标公司依据这个费用确定工程的建设情况。同时,在对招标文件成本方面的条款进行撰写的过程中,也一定要注意对于一些风险条款的补充和把握,如果高校内没有这方面的人才,我们就需要请专业的监理团队进行这方面合同的撰写,帮助我们在后期不会因为费用问题发生过多的矛盾而延误工程建设。

在开始施工之后,我们要对施工现场的整体成本进行一个更加全面的控制和管理,比如说在使用材料方面,我们要采取材料审批制度,施工单位提交材料的使用申请由监理单位进行控制和审批,监理单位每周向上级高校的管理领导上报一次,要充分的确定材料使用的合理性,如果出现材料使用过多或不符合正常情况的现象,一定要及时上报,同时要对这种情况进行更加深入的调查和分析,找出是哪一部分出现了问题。同时,在建设项目施工过程中,高校管理人员一定要时刻考虑在建设过程中是否还存在后续潜在的其他变更。为保证工程成本是否仍在学校的可控制范围之内,高校要进行对成本的高度把控,以防止被施工方牵制,使整体的施工成本大幅上升。^[3]

2.4 进度管理重点

在高校进行基础设施建设中,一般都是对于宿舍

楼、食堂或者教学科研室进行建设,在这些学校必须的基础设施工程建设的过程中,我们必须对建设的效率有一定要求,以防止建设周期过长,造成不必要的麻烦。因此,在高校施工现场进行监督管理的过程中,一定要对工程的整体工作进度进行一个全面的把控和管理,同时,因为高校进行施工的资金是由上级政府拨款的,如果在高校施工时进度过于缓慢,上级政府有可能会将多余的资金进行收回,导致不必要的麻烦。

因此,在高校基础设施进行施工之前,就一定要要求施工方对于整个工程的整体进度有一个宏观的规划,在签署合同的过程中,也要对施工的天数进行计算,要求施工方在规定的天数内完成建设。同时,在对建设现场进行管理时,也一定要每天对工程的进度进行检测,看是否可以在规定的时间内完成基础设施的建设,如果不能,那就要商讨如何才能加快进度以保证学校对于基础设施的使用。

2.5 施工现场的协调工作

在对高校进行建设的过程中,由于该工程并不是高校自己的,也不是建筑人员单独进行就可以,而是学校与设计以及施工单位之间共同进行联系,共同进行合作,只有三者相互配合得非常默契,才能保证整个高校的施工协调,从而保障整个建设项目的顺利实施。因此在对学校进行建设时,高校需要在施工现场进行整体的协调,以此来帮助施工的过程更加顺畅,使施工过程中遇到的问题可以得到及时的解决。

首先,是在施工的前期,我们需要在施工的前期,对整体的施工图纸有一个全面的把控,因为施工图纸是由施工设计单位进行设计的,学校虽然可以委托施工单位进行图纸的设计,但是如果施工方设计完之后,没有进行专业的图纸审核,就难免会在设计的过程中出现纰漏,因此学校也应该对图纸进行进一步的审核。如果想要对成本有一个非常好的把控,那么施工现场所需的施工材料都是应该由高校进行商定的,施工材料也应该是由学校进行购买,施工单位只需要向学校提交用料申请表,由学校进行用料的调度,这样才能保证我们整体施工现场不会因为用料质量太差而出现安全质量问题,也不会因为用料较少而出现安全问题,因此由校方进行供材是最为安全的。

再次,我们还需要和进行施工的施工队讨论施工时间,因为学校不同于其他地区,学校的人员非常密集,学生非常多,又是因为现在是疫情期间,因此如果在密集人员区进行施工,不仅有可能会伤害到学校中的

学生,还有可能造成疫情的传播,因此我们进行施工的时间,应该是在学生离校或者是学生在学校活动不多的时间进行,只有这样才能最大限度的保证施工的安全,也可以保证施工的过程不被人打扰从而影响施工的整体进度。

最后,针对施工的整体进度,我们不仅需要施工单位口头进行汇报,还需要每一个星期、每半个月或者一个月组织召开一次施工会议,并记录这一段时间以来的整体工作进度、工作状况、成本耗费和预期的成本耗费的区别以及现存的问题,将需要学校方帮忙协调的问题都做一个全面的分析和总结,只有这样才能保证在施工过程中存在的问题,可以得到及时的更正,同时这样的方式也可以帮助学校对施工的整体进度有一个全面的把控,有利于我们后续进行施工的分析。同时,建设中存在的问题及时得到解决,也有利于施工的进程,保证其不会被耽误,施工可以按照原计划持续进行,如果校方发现施工过程中有什么问题一定要及时喊停,并进行纠正,只有这样才能保证高校施工可以顺利的完成。^[4]

3 结语

高校是我国的公共教育事业的基地,高校建设工程对于人才的培养来说有十分重大的意义,因此,在高校基本设施建设过程中,我们一定要注重对于现场的管理,争取将高校的基础设施建设得更加完善,从而保障高校的教学质量与教学水平。

参考文献:

- [1] 刘礼波.浅谈如何做好高校建设工程现场管理[J].高校后勤研究,2013(02):25-26.
- [2] 罗莎.刍议高校建设工程施工现场安全管理[J].建筑安全,2015(06):55-57.
- [3] 黄维.加强高校施工现场管理的思考[J].技术与市场,2012(10):119-120.
- [4] 吴开婷.浅谈高校建设工程如何加强现场签证管理[J].科技经济市场,2016(04):193-194.

高校工程招标与施工结合管理深化研究

符经纬

（东莞职业技术学院，广东 东莞 523808）

摘 要 高校建筑工程作为建筑行业中的关键组成部分，已经得到了越来越多的重视，而当前的高校工程招标以及施工建设过程中，由于各种客观因素带来的影响，导致其内部存在着各种各样的问题，这就需要将高校工程招标与施工展开结合管理，准确找寻出引发问题的主要原因，并采取针对性措施加以解决。因此，本文首先对高校建筑工程结合管理的基本概述加以明确，其次是对高校工程招标工作与施工建设存在的问题展开深入分析，最后在此基础上，提出高校工程招标与施工结合管理的主要措施。

关键词 高校建筑 工程招标 高校施工结合管理

中图分类号：TU244；TU71

文献标识码：A

文章编号：1007-0745(2022)04-0097-03

在当前建筑行业飞速发展的背景下，也对建筑工程之中的招标管理工作以及施工管理工作提出了更高的要求。而在高校工程中，由于工程项目自身的特殊性，因此必须要深入考虑到建筑自身的稳定性以及全面性，这就导致其具体工程招标工作以及施工建设工作中存在着许多较为明显的问题。因此，为了更好地解决这些问题，就应当将高校工程招标与施工进行结合管理，更好的解决各类问题，稳步提升管理效率以及管理质量。

1 高校建筑工程结合管理的基本概述

1.1 高校建筑工程结合管理的基本内容

无论是何种形式的建筑项目，其中的结合管理主要是指施工单位在实际施工建设阶段中，结合国家对于建筑行业提出的相关标准以及规定，并采取现代化的管理方式来更好地将招标项目与施工建设加以管理，从而对整体施工建设阶段展开更加优质的综合质量管理，并在施工建设完毕后保证高校工程能够符合施工合同中的基本内容。而在高校建筑工程的施工项目中，主要就是一系列互相影响并且联系较为紧密的作业工程，站在整体高校工程招标工作以及建设工作的角度上来看，必须要把控好每一个工作环节之中的工序质量，保证高校工程的整体建设质量。除此之外，还要重点关注施工人员以及所用工程材料在施工建设阶段中所发挥出的实际作用。同时，施工人员作为强化施工效率以及施工质量的关键所在，这就需要在高校工程中提升对于工作人员培训的重视程度，提升其整体专业技能水平，为高校工程招标与施工的结合管

理奠定坚实基础。

1.2 高校建筑工程结合管理的基本原则

基于全面质量管理的基本理念，这就需要将高校工程招标与施工的结合管理进行具体划分，将其进一步划为三个主要阶段。同时，还应当根据高校的主体特点，明确在高校建筑工程结合管理中应当遵循的几点原则。首先，保证工程质量是最主要的原则，高校工程的主要特点就在于具有着显著的公开性，其在竣工后的使用人数相对较多，这就要求高校工程建筑自身必须要拥有着充足的使用寿命，所以，就应当严格把控好高校建筑工程的质量水平。其次，要建立其更加严格的质量监督体系以及管理体系，无论是招标工作前后还是施工前后，都应当对其展开更加严格的审查，并且做好事前的预防工作，这样可以在最大程度上避免部分事故发生。最后，再结合管理的实际过程中，还应当遵循相应的法律法规，高标准地完成高校工程的施工建设，建造出符合标准的建筑^[1]。

2 高校工程招标与施工结合管理的价值和意义

2.1 有利于引进竞争机制，提高资金配置效率

通过工程招标能够给建筑市场提供较为公平的竞争环境。招标的行为属于法律行为，具有法律意义，它具有公开、公平、公正的特色，能适当的引入竞争机制，从某种角度控制成本。高校工程项目如果采用招标方式可以利用招标文件合理地设置招标，控制价格，让投标企业的报价在可控范围之内，这样一来高校工程建设成本就可以从源头上压低，并保持在预算的范围之内。并且高校工程项目建设动用的是财政资

金,在信用上不缺保障,一般而言都是施工建筑单位比较感兴趣的建设项目,高校工程建设一旦招标就会有超过上百家企业来竞标,竞争十分激烈,形成了由市场定价的机制,使工程价格趋向于理性,也让标价处于相对较低的价位,节约建设成本,让有限的教育经费得到合理配置。

2.2 确保工程质量提升,维护高校法律权益

在高校工程项目招标过程中,通过招标文件可以确定投标企业的资质、工程进度等一系列安全要求。投标企业一旦中标,在通知书规定的期限之内就要与高校签订相关合同,并且按照法律规定以及合同要求组织施工过程、设计技术方案、规划施工进度、采取安全措施等。如果承诺不到位或者进行违法转包分包,那么有关单位应当在缺陷责任期或保修期之内承担应付的责任,这样一来高校工程质量既能够符合国家有关施工质量的验收标准,也能够的法律上维护高校的工程建设权益。

2.3 推动廉政建设的发展,促进高校教育事业健康运行

众所周知,高校工程建设项目数量较多,涉及金额较大,社会信誉和口碑较好,是各类建筑和装饰企业喜欢参与的项目。然而这一现象也导致一定的负面因素,那就是会让高校基建领域经常出现贪污腐败现象,甚至产生大的要案,在某种程度上造成了反腐形势的更加严峻,任务也越来越艰巨。投标招标制度的建设具有规范性和公开性,它的贯彻实施能够立竿见影地起到杜绝贪污腐败的效果。具体而言,在高校工程招标过程中,学校可以要求后勤部门、财务部门、招标管理部门等不同的职能单位在不同的阶段全程参与、共同监督、发挥各自的职责作用,同时要加强内部控制建设,不要让权力高度集中,消除工程建设过程中容易滋生腐败现象的隐患点。因此高校工程实行招标有利于对价格和经营行为展开规范化处理,全程体现公开公平公正的原则,助推廉政建设的发展,让高校教育事业参与到源头反腐的潮流中,强化从严治党,监督权力运行。

3 高校工程招标工作与施工建设存在的问题

3.1 高校工程招标工作中存在的问题

1. 招标管理力量相对较弱。当前高校工程的招标工作中,其内部的专业性要求相对于普通的招标工作相对较高,并且涉及到了工程的全过程,比如设计、

施工、勘探以及审计等多个工作环节。因此,高校工程中负责招标的工作人员,应当更加详细地了解与招标工作相关的法律法规。然而长时间以来,我国高校所注重的仅仅只是科研以及教学的实效性,其中所引进的人才也大多都是管理人员、教学人员或科研人员,缺少了解招标工作规范以及工作流程的人员,整体业务素质相对较低。同时,现有高校工程招标工作中的后勤管理人员以及基础建设人员,其通常从事的都是学生管理工作或是教育工作,对于工程管理知识以及造价管理方式方面存在着较为显著的缺陷,极度缺乏招标管理以及市场调研工作经验。

2. 操作流程不够规范。尽管我国大多数的高校中都设立了专业的招标办公室,主要负责学校的招标工作,但在实际工作中,由于内部工作人员并不熟悉招标的基本流程以及规范,其仅仅只是考虑招标的快捷性以及方便性,导致高校工程的招标工作很容易出现问题。除此之外,部分投标企业为了能够获得高校招标项目,从而得到更加优质的经济效益,会积极动用自己身边的一些关系,并通过贿赂等不良手段来达到目的,但在我国的法律法规中已经明确规定,招标人员不能以各种不合理的要求来对合格招标人进行限制。而高校工程的招标工作,其主要目的就在于选择出符合实际需求的中标企业,在根本上保证高校工程的后续施工建设工作的整体质量。但在实际招标工作中,由于各类违法违规操作,给高校工程的招标工作带来的极其不良的影响^[2]。

3.2 高校工程施工建设中存在的问题

站在目前实际情况的角度上来看,我国大多数建筑单位内部都没有科学、合理的施工管理体系以及管理概念,无法对相应的施工企业进行有效的监督,在高校工程中更是如此,在整体施工建设阶段中,仅仅只能够依靠施工单位来展开自我监督。另外,高校工程内部的管理人员对于相应的法律法规并不明确,导致施工现场中存在着歪风邪气,这些对高校工程的施工建设产生了较为严重的制约。而且,在我国当前建筑行业的发展进程中过于重视各种廉价劳动力,施工人员大多都是由农村人员所组成的,这些工作人员自身的综合素质相对较低,还没有接受过从业训练,很容易由于自身安全意识的不足,而影响到高校工程的施工质量,并且其对于高校工程施工建设的管理体系也产生了不同程度的影响。除此之外,高校工程中所涉及到的专业相对较为广泛,而其中工程材料、水暖

以及电气等部门往往无法进行高效配合,很容易会出现不断改进设计方案的情况,浪费了大量的精力以及时间,并且高校工程中的各个部门,为了保证自身利益的最大化,不能很好的达成共识,导致高校工程出现返工现象,浪费了大量的资金。

4 高校工程招标与施工结合管理的主要措施

4.1 高校工程结合管理中的招标管理工作

1. 重视高校工程招标管理人才的引进。在高校建筑工程的实际招标过程中,需要涉及到的专业人员将自身的专业能力作为基础所在,从而更好的实现招标工作。而高校工程在整体建设施工阶段中,需要大量的财力、物力以及人力作为基础所在。由此可以看出,高校工程的招标工作在本质上属于一种非常严格的工作内容,然而,在招标管理工作中,由于人为因素所带来的影响,其很容易给招标质量带来影响。因此,高校就必须建立起拥有着综合素质以及专业技能的招标工作管理团队,而其中的评审专业人员,还要有着相对较高的工作能力以及思想道德,保证招标的评标工作能够遵循公正、公平以及公开的态度。除此之外,高校工程中还应当建立起更加专业的监督团队,对整体评标过程展开更加严格的监督,及时找出招标管理工作中存在的不足之处,并采取针对性措施进行改善优化^[3]。

2. 进行制度化的招标工作建设。在高校建筑工程中展开的招标管理工作,其主要目的就在于保证建筑市场内部的竞争环境,从而为招标方提供更加优质的供应商。并且在高校工程的招标工作中,所产生的各种问题,都应当根据周边管理制度来提升对于各类腐败问题的重视程度。因此,这就需要充分结合工程的实际情况来进行招标管理,不仅要保证招标、评标以及投标工作保持一致,还要对那些违反管理规定的行为加以惩罚,从而建设出制度化的高校工程建筑管理模式以及管理制度。

4.2 高校工程结合管理中的施工质量管理

1. 施工前的质量管理。从整体高校工程施工建设的角度上来看,可以将质量管理详细划分为四个主要部位,分别是设备管理、材料管理、环境管理以及人员管理。其中的设备管理,需要对施工建设中所采用的设备进行全方位的检查,明确其主要参数是否符合标准,并指导工作人员按照设备的具体标准进行操作。而材料管理,则要保证高校工程中所用的工程材料,必须要符合合同中的基本需求,并在材料进入到施工

现场时展开详细检查,而对于各类新材料,则要摸清其主要属性。关于环境管理方面,要在正式施工管理前对所在环境进行深入调查,更好的解决高校工程施工中可能出现的问题。而人员管理工作,则要对参与到施工建设的工作人员进行全方位的培训,将质量意识更好的落实到每个人的心中,在根本上提升高校工程施工质量的管理效率以及管理质量。

2. 施工中的质量管理。高校工程在施工过程中,很可能会出现各种各样的质量问题,而针对其中发生率相对较高的问题,则要提醒施工单位展开重点防治,并且,还要要求主要负责人对那些技术含量高的问题进行适当指导,保证施工人员能够把握好主次,进一步提升高校工程的施工效率。而为了保证建筑的施工质量,还要在过程验收中对于那些能够对工程性能产生影响的材料进行严格把控,保证高校工程的施工建设质量不会受到影响^[4]。

4.3 对工程招标管理在思想上加强重视

高校的教学管理者和领导一定要统一思想,提高认识高度,对工程招标管理工作加强贯彻执行。通过全面领导形成全过程监督,成立工程招标专业治理小组或者组建招标领导小组办公室,定期组织相关会议,解决招标过程中存在的问题加以及时处理,营造良好的评标和监管工作环境,同时还要加强对招标硬件和软件的建设与开发,在人力、物力、财力上给予全面的支持。

5 结论

高校工程由于自身的特殊性,其在招标工作以及施工建设阶段,都或多或少存在着一些问题。因此,这就需要高校工程进一步提升对于两者的重视程度,采用结合管理的方式,有效解决其中出现的各种问题,在保证高校工程施工效率以及施工质量的同时,更好的建设出符合标准要求的高校建筑。

参考文献:

- [1] 蒋涛. 高校建设工程项目主要风险点及其防控对策[J]. 高校后勤研究, 2020(10):31-33.
- [2] 刘璐. 高校工程建设造价控制方法及发展趋势研究[J]. 资源信息与工程, 2020,35(05):89-93.
- [3] 胡敏娇. 高校建设项目全过程造价管控中存在的问题及应对措施[J]. 四川水泥, 2020(10):222-223.
- [4] 潘会祥. 高校工程建设项目全过程跟踪审计重点探究[J]. 湖州职业技术学院学报, 2020,18(01):27-29,34.

低碳理念的绿色城区建设探究与实践

刘艺森

(中共石家庄市桥西区委党校, 河北 石家庄 050000)

摘要 目前, 伴随工业化发展和经济的提升, 城区规划越来越向高质量发展延伸, 与此而来的绿色低碳理念也随之受到社会和城市建设者的广泛关注, 越来越多的城市开始向绿色低碳型发展, 绿色低碳理念无论对参与城区建设的开发商还是当地政府都有着很大的挑战性。本文就这些年我国所面临的绿色城区低碳建设中出现的问题和困难进行总结, 并依照上海绿色城区建设的实践作为借鉴, 以期能对我国的绿色城区的发展和建设提供有益的建议和帮助。

关键词 低碳理念 绿色城区 低碳环保技术

中图分类号: TU984

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0100-03

1 绿色低碳城区的内涵

改革开放以来, 我国城镇化建设取得了很大的进展, 基础设施已基本建设完毕, 曾经的大规模新城市建设已不再多见, 相对来讲较为常见的便是新区开发以及老旧城区的改造工作等。绿色城区的内涵便是从绿色建筑为概念进行扩展开来的, 绿色低碳城区建设已成为现代化城市发展的一个趋势。但是目前来讲, 对绿色城区暂无较为准确的定义, 本人认为绿色城区建设应以生态城市为基础, 对节能环保和污染更为严格的控制方面进行重点设计, 在城区建设的使用寿命周期中应对其建设所需的施工材料、后期运营等方面进行最大限度的实现节能资源、保护环境以及减少城市污染等, 为人们的生活健康提供一个更为舒适高效的城市场空间, 以实现人与自然和谐相处的生态局面^[1]。

2 低碳视角下国内外生态城区建设经验分析

对人类的发展历史进行剖析和研究不难发现, 虽然我国现阶段经济软实力正处于飞速发展的阶段, 但是就社会平均生产力和各项基础设施的建设来说, 距离世界发达国家仍有一定的差距, 我国仍然是一个发展中国家, 正处于快速建设和飞速发展的重要阶段。西方发达国家在发展的过程中所走的是, 先发展经济破坏环境, 再进行环境恢复的老路, 对于人类的发展来说有着一定的制约影响, 所以中国的发展要根据自身的实际国情以及发展目标制定可持续绿色环保的发展道路。本文立足于低碳视角下, 对国内外的生态环境建设展开分析, 并且结合环境与社会发展的关键点提出了相关的优化措施, 具体分析如下。

2.1 中国低碳城区的实践进展

目前, 我国的低碳绿色城市的发展和建设较于国外尚处于起步的阶段。但是我国几大城市中已经结合了国外的技术理念, 有着较为成功的城市发展建设, 我国的低碳城区建设主要在两个方面进行建设: 首先第一点就是政府的引导, 政府的作用对于中国低碳城区的发展来说至关重要, 只有国家相关部门认识到低碳环保发展的重要性, 才能够给予政策帮扶和资金支持, 更好地从国外引进先进的低碳设计理念和相关的低碳环保技术。这对于我国本土化的低碳理念发展和技术开发有着一定的促进作用, 尤其是在对城市进行开发建设的时候, 低碳理念的应用, 不仅仅能够实现现代化城市的建设, 降低施工的成本, 提高建筑物的使用功能性和环保性, 还能够为我国引导新型的绿色生活风尚, 形成一个良性的低碳环保氛围, 推动各行各业向着绿色新型节约的方向稳步发展。当下我国发展较为成功的例子数不胜数, 其中上海虹桥低碳枢纽计划, 保定低碳高新城区计划都取得了相对不错的成效。其次就是我国市场上的有效引导相关的企业自发进行低碳城区建设。企业可以针对低碳环保理念进行发展, 推动技术的创新, 并且给予足够的资金支持, 为我国低碳技术的更新换代打下坚实的基础, 同时企业还能够有效地引导群众向着低碳生活方面进行转变, 加大理念方面的宣传。只有我国公民从根本上认识到低碳发展的重要性, 才能够自发地在生活中进行节约与环保行动, 从而形成一个良性的氛围。因为低碳活动绝对不是一个领域或者是一家企业能够肩负起的时

代责任,只有让社会公民全体参与进来,跨越工作群体行业和年龄段的限制,才能够真正地保证国家向着可持续发展方向稳步前进。这两方面的内容充分地体现出我国的低碳城区规划主要分为这两大板块,即物质空间建设与非物质文化引导^[2]。

2.2 我国绿色低碳城区发展面临的问题

当前“低碳城区”这一理念,在我国尚处于起步阶段,其相应的实践经验均较为不足,在此基础上应对国外的先进技术和理念进行学习并结合我国当下的国情进行改良和应用。

2.2.1 缺乏绿色低碳城区的规划标准和建设模式

在我国低碳建设与城区规划设计中,其主要缺乏的问题表现为以下两个方面:

首先,在对城市进行建设和设计中,对低碳建设不知该如何进行准确的定位,其原因为,我国还没有形成关于绿色城区规划建设方面的标准,所以无法对承包开发商提出较为明确的建设指标,无法针对性的对其建设进行有效的把控和要求,结果导致绿色低碳城区的建设无据可依。

其次,在面对绿色城区的建设过程中,相关管理人员因没有较多的经验以及来自政府的要求,不知道该如何进行项目管理和建设,归根结底就是我国绿色低碳城区化建设还处于摸索阶段。然而绿色城区建设所涉及的问题十分的复杂,就像一个庞大且精密的仪器,需要所有相关部门进行紧密的配合才能够使这台庞大机器良好地运作,所以建设绿色低碳城区管理模式是尤其重要的^[3]。

2.2.2 缺乏绿色低碳城区建设技术

绿色低碳城区建设相关的技术方面的研究劣势主要在于以下几点:

首先,我国低碳城区建设尚处于摸石头过河阶段,还没有办法形成统一的低碳城区理念,而有一些相关专业人员对低碳城区建设的理念理解还不够充分和全面,无法对绿色低碳城区的建设工作进行指导。

其次,我国绿色低碳城区的相关建设严重缺乏相应的实践经验以及有力的科学数据的支持,其体系技术均还没有成形,许多的相关技术人员对低碳城区的建设方面还处于摸索技术这一层面上,还在主抓节能、环保等相关技术层面,过于片面化的观念便导致城区建设对物质化的营造过于重视。正确的绿色低碳城区的建设应建立在人文方面,要在系统化思想上对社区以及单位的设计规划建设等多个方面和环节进行合理

的处理。

最后,要解决的问题就是低碳城区化建设和实际的低碳理念存在着严重的脱节。现阶段虽然低碳绿色生活已经走向了千家万户,可以说各个行业都认识到了低碳绿色的重要性,但是由于低碳绿色建设还没有完善的理论知识体系,也缺少作为支柱型的关键性技术,可以说研发成果虽然有,但是没有办法进行大范围的推广,成果的实时转化率较低。大部分的绿色低碳技术一经研发就受到了广泛的关注,但是在进行推广的时候困难重重,久而久之该项技术就逐渐的被人淡忘,成为了面子工程,根本无法进行量产和应用。因此必须高度重视绿色低碳城区建设的相关理念,只有各行各业真正认识到该项工作的重要性和社会意义,才能够保障工作人员能够以高昂的热情投入到绿色低碳研究之中。虽然技术成果应用起来十分困难,但是在坚持不懈的努力创新之下,必然能够降低经济成本,带来更高的经济效益,如果能够带来相应的经济效益,那么技术的推广必然是一片坦途。从根本上来说,加强技术部门和应用部门之间的沟通与协作至关重要,两者紧密配合才能够打破现阶段绿色低碳城区建设相关理念和技术匮乏的困境^[4]。

2.2.3 缺乏正确的管理价值观和管理体系

低碳城区的管理和建设体系均十分的欠缺,其主要表现为以下几个方面:

首先,我国市场长期出现一种追求短期利益的现象,特别是低碳城区的建设中,许多开发商都将“低碳”作为一种炒作模式和手段。在我国绝大多数的房地产商,一直都将利益最大化作为建设和宣传标准,而其中绿色城区的开发时间普遍较长,需要前期投资较多,而相应的成本的回报速度却十分的缓慢,因此许多开发商不会轻易的将一些商品房转化成社区项目的开发,过度炒作严重的影响了绿色低碳城区的开发和建设。那些打着“生态绿色小区”的名号进行宣传的开发商,往往都是为了迎合群众们购房时居住的环境质量心态进行设计与宣传,过度的注重小区绿化和美观,并未真正的涉及到生态住宅的内涵。除了观念和价值方面的内涵外,许多的开发商均错误的认为,生态住宅等同于输出资金较大,在这一方面严重的影响了绿色低碳城区的发展步伐^[5]。

其次,在我国绿色低碳城区的建设还处于前沿领域,严重的缺少相关的技术体系与配套措施,要想解决我国低碳城区建设中的发展瓶颈,不仅仅要解决技

术方面的问题,其价值观的建设也尤为的重要。在开发建设前期,我国还没有一套相应的措施对开发商进行经济和道德方面的鼓励和扶持机制,以此来解决房地产商对低碳城区建设方面的投入和收益不成正比的问题。因此,大范围的推广和普及绿色城区,让其进入广大群众的内心和思想上还需要很长的一段路程要走。

2.2.4 低碳生活方式的意识淡薄

虽然现阶段简约生活已经成为了当代青年最受欢迎的一种生活方式,也是我国现阶段公民最认可的一种生活态度,但是对市场消费情况进行分析不难发现,能够真正秉持着可持续消费价值观的社会消费者仍然是少数。大部分消费者仍然是处于盲目消费或者是铺张浪费的状态,虽然现阶段我国的社会经济发展迅猛,我国公民物质生活水平大幅度上升,基本上衣食住行的难题被解决。在这样的背景之下,些许的浪费可能并不会引起我国公民的高度重视,所以盲目消费是当代消费的主流旋律。低碳经济仍处于概念阶段,根本没有将自身的社会价值和经济价值有效地展示出来,处于纸上谈兵的阶段。自然也没有办法战胜当代的消费价值观和消费态度,因此需要进一步的推广才能够解决低碳生活方式意识淡薄这一根本问题,引导我国向着新的方向迈进。

2.3 绿色低碳城区建设实践分析

以上海为代表的各大、中型城市所经历的快速且长期的发展模式中可以看出来,结构矛盾和环境资源问题不断的涌现,绿色低碳的发展路线已经成为推动我国经济结构的最现实和最正确的选择。绿色低碳城区的建设与世博会所倡导的“城市让生活更美好”这一主题是完全一致的。2010年的上海世博会给上海以及全国都留下了非常宝贵的经验,其低碳建设管理技术的经验尤为的重要。由于上海现如今各个城区所拥有的自然资源、功能及定位均大不相同,发展程度和阶段也有着很大的差异性,只有结合实际情况充分的了解和研究低碳城区建设的理念,为其量身打造一套适合本地的绿色低碳城区发展模式,才能使得绿色低碳城区的发展有理有据、有章可循。上海城市副中心的建设在上海的整体建设中起到了至关重要的作用和地位,制定了一系列为实现绿色城区节能减排的可持续发展目标,上海的相关部门还联合建立了绿色建设指标体系,更好的指导上海副中心的开发与建设,为全国建设提供宝贵的时间经验,使得绿色低碳城区建设这一理念标准化的落实下去。

3 结语

绿色低碳城区建设是未来城市发展的重要趋势,现如今,在资源日益短缺的情况下,绿色低碳城区不仅可以减少对资源的消耗,还可能更为高效的实现生态环保的效果。我们应当在城市中不断地进行绿色城市建设工作和实验,结合实践和理论探索出一条符合中国特色的绿色低碳城区的方向和措施。笔者认为,想要有效的提高并实施绿色低碳城区的规划和整理,不能将目标放在所谓的宏观意义上,应当及时对低碳城区的规划进行更为深入的了解和研究。构建绿色低碳建设的理论基础,明确绿色低碳城区建设的内涵、定位以及相关的建设体系。深入广大人民群众的内心中,且量身订造出一款符合我国国情的绿色低碳生态建设的标准,推行政府倡导为先,开发商响应的方法,全面覆盖绿色低碳城区开发和建设的模式,切实有效的推动我国绿色低碳城区的发展。

参考文献:

- [1] 郭显彤. 推广绿色生态理念 推动首都城市建设 对话中国城市科学研究会 生态城市规划建设中心院长邹军 [J]. 绿化与生活, 2017(05):27-30.
- [2] 韩继红, 张改景, 高月霞, 等. 基于低碳理念的绿色低碳城区建设思考与实践 [C]. 中国城市科学研究会、中国建筑节能协会、中国城科会绿色建筑与节能专业委员会. 城市发展研究——第7届国际绿色建筑与建筑节能大会论文集. 中国城市科学研究会、中国建筑节能协会、中国城科会绿色建筑与节能专业委员会: 中国城市科学研究会, 2011:465-469.
- [3] 徐明翔, 李政权, 李楠楠. 转变建设模式 绿色引领发展——潍坊市推广绿色建筑工作纪实 [J]. 建筑, 2016(18):29-31.
- [4] 卞坤. 山西省绿色建筑集中示范区的实施困境与绿色规划管理体系研究 [J]. 中国工程咨询, 2019(09):64-67.
- [5] 陈宗胜. 生态文明背景下低碳城市建设的路径探索——天津推行绿色低碳城建发展的实践 [J]. 理论动态, 2014(26):38-48.

某停车场滑坡分析及治理措施

李继涛

(江苏省有色金属华东地质勘查局 807 队, 江苏 南京 210007)

摘要 项目通过某停车场滑坡的特征进行分析, 确定滑坡为牵引式土质滑坡, 采用圆弧滑动法对滑体不同工况下的稳定性进行计算与反演, 确定在不同区段采用抗滑桩、锚杆、格构梁抗滑及抗滑挡土墙, 并结合排水工程对该处滑坡进行治理, 提出了监测方案及监测内容, 加强了对滑坡的信息化监测, 通过治理达到消除滑坡隐患, 保证人民财产安全的目的, 具有重要意义。

关键词 滑坡 岩土结构 信息化监测

中图分类号: TU248

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0103-03

近年来, 随着城市建设的发展, 人与环境的协调发展越来越受到重视, 地质灾害防治问题逐渐进入到大众视野, 滑坡、崩塌、泥石流是较为常见的地质灾害形式。滑坡又是为大众所熟知的, 目前滑坡的预防与防治技术正在加速发展。本文以某停车场滑坡为例, 介绍了滑坡防治中的分析过程、技术防治采用的措施以及信息化动态施工的技术要求, 普及了有关地质灾害防治相关知识。

1 滑坡概况

滑坡位于南京市秦淮区明城墙后山体, 中心位置地理坐标为: 东经 $118^{\circ}47'7.92''$, 北纬 $32^{\circ}0'37.78''$ 。

滑坡所在边坡沿走向长约 350m, 滑坡在平面上大致呈条带状“簸箕”形分布, 滑坡沿走向约 100m, 滑坡主滑方向约为 55° , 沿主滑方向约 30m。滑坡后缘标高 28~30m, 坡底前缘标高 15~16m, 高差 12~15m, 平均坡度约 35° , 最深滑动面深度约 4m, 为近似圆弧型滑动, 滑坡总体积约 6000m^3 , 属于小型牵引式滑坡。根据场地滑坡形态及分布, 滑坡体沿边坡走向两侧延展, 受滑坡体所在边坡形态所限, 基本沿坡体走向分布。现场滑坡体中部已经滑塌, 滑塌区坡面植被倒伏严重, 滑塌区东西两侧均已出现拉张裂缝, 如再遇降雨滑坡体东西向延展区域很可能继续产生滑动, 威胁坡体建筑及过往行人安全。

2 滑坡岩土结构特征

2.1 滑体

根据野外钻探结果, 滑坡岩土层结构相对简单, 滑坡的滑体主要为①-2 层素填土。整个滑体平均厚约 2.5m, 根据调查, 滑动面位于①-2 层素填土内, 总体呈近似圆弧型滑动。

2.2 滑带

从钻孔揭露情况来看, 治理区①-2 层素填土厚度普遍较厚, 滑坡体坡顶素填土厚约 9m, 坡体中部素填土厚约 2~5m。滑带主要位于素填土内, 在坡体中部至滑坡前缘之间, 滑带位于①-2 层素填土底部和③层粉质粘土层顶。①-2 层素填土垂直节理发育, 且内含少量植物根茎, 透水性较强, 结构不均匀, 暴雨天气水体沿土层下渗, 至粉质粘土层顶面形成滞留, 软化①-2、③层界面处滑带土, 降低滑带土的强度参数, 从而在与③层粉质粘土层接触面处形成滑动面^[1]。

2.3 滑床岩土特征

滑床主要由③层粉质粘土、④层卵砾石粉质粘土、⑤-1 层强风化砂岩和⑤-2 中风化砂岩组成, 沿主滑方向层顶埋深有下降趋势, 整体坡度较规则, 大体后部较缓, 前部较陡。

3 滑坡成因分析

滑坡是由内外因素共同作用的结果, 天然填土层是滑坡的内因, 强降雨是滑坡的外因和诱发因素。降水对滑坡起控制作用^[2]。

3.1 工程地质条件

滑带土①-2 层素填土, 松散、局部夹少量碎石、碎砖, 在降雨条件下, 雨水下渗至③粉质质粘土, 硬塑状态, 渗透性差, 雨水会在①-2 层素填土层底与③粉质质粘土层顶滞留, 形成滑面; 滑体土吸水增重, 坡体下滑力增大, 且土体遇水软化, 抗剪强度降低, 抗滑力减小, 导致边坡中形成贯通剪切滑动面, 最终导致滑坡灾害。

3.2 地形、地貌

滑坡位于南京市秦淮区, 属于秦淮河漫滩平原地貌, 山体植被茂盛。滑坡后缘高程约 28~30m, 前缘高

表 1 滑坡稳定性分析结果

工况	2-2'	5-5'	6-6'	7-7'	8-8'	安全系数
天然工况边坡稳定系数	1.236	1.224	1.058	1.218	1.109	1.20
饱和工况边坡稳定系数	1.052	1.050	0.910	1.044	0.951	1.10
地震工况边坡稳定系数	1.174	1.161	1.011	1.153	1.055	1.10

程约 15~16m, 高程差约 12~15m, 平均坡度约 35°, 具有滑坡的地貌条件。

3.3 降雨诱发因素

滑坡灾害发生在南京地区暴雨季节的 6~9 月, 与降雨的时间关系密切。另外, 填土层结构松散, 成分不均匀, 易雨水渗透, 岩土层在雨水作用下浸泡软化, 粘聚力降低, 自重增加, 从而诱发滑坡灾害。

3.4 人类活动的影响

早期工程建设活动对坡脚进行切坡活动, 使得坡脚位置土体临空, 应力得到释放, 虽然边坡坡底修筑挡墙, 但挡墙仅为尺寸较小的毛石挡墙, 且毛石间砂浆连接较弱, 不足以抵抗下滑推力, 以致发生挡墙开裂等变形破坏; 坡体顶部存在多条人行步道, 且部分坡顶人行步道旁存在已开挖待浇筑的平台, 加之坡顶景观工程施工作业, 在坡顶产生人为的汇水积水坑, 将增加雨水从坡顶渗入渠道, 在降雨工况下, 土体长期浸泡, 抗剪强度下降导致滑塌。

4 滑坡稳定性分析

本工程滑坡体为深厚填土, 填土成分不均匀, 滑坡局部产生过浅层滑移, 滑坡危险性较大, 故滑坡稳定分析采用 Bishop 圆弧滑动法及折线法自动搜索最危险滑动面^[3] (滑坡稳定性分析结果见表 1)。

根据上述滑坡稳定性分析, 天然工况下, 2-2'、5-5'、7-7' 剖面处于稳定状态, 6-6'、8-8' 处于基本稳定状态。饱和工况下, 2-2'、5-5'、7-7' 剖面处于欠稳定状态, 6-6'、8-8' 处于不稳定状态。天然 + 地震工况下, 2-2'、5-5'、7-7' 剖面处于稳定状态, 6-6'、8-8' 处于欠稳定状态。

5 滑坡治理工程设计

由于该滑坡局部刚发生滑动不久, 目前在天然状态下基本稳定, 但在暴雨及久雨情况下, 会产生进一步的滑动, 直接威胁坡脚停车场、道路、建筑及人员安全, 为确保坡脚停车场、道路、建筑及人员安全, 急需对该滑坡进行地质灾害处理。

根据“安全可靠、经济合理、技术可行、施工方便”的原则, 对滑坡地质灾害进行了综合治理。该滑坡属于牵引滑坡, 因此, 治理措施应首先防止下部滑体的

滑动。根据斜坡的情况, 具体的防治措施如下。

5.1 抗滑桩支护及技术要求

根据勘察报告及稳定性分析计算, 该滑坡在天然工况下基本稳定, 饱和工况下会失稳, 因此, 有必要采取支护措施。在滑坡体下部垂直主滑方向设置一排抗滑桩^[4], 抗滑桩采用人工挖孔桩。

抗滑桩的内力和位移计算采用弹性地基梁法, 地基水平抗力系数采用“m 法”, 桩底支撑条件采用铰接。

在滑坡体中下部较平缓地段布置抗滑桩一排, 桩径 1.2m, 桩间距 2.5m, 桩长 12.0m, 桩端入中风化基岩, 桩顶设置圈梁。

人工挖孔灌注桩, 主要施工内容包括桩孔开挖、混凝土护壁施工、钢筋笼制作与安装及桩身混凝土浇筑, 按要求制作抗滑桩钢筋笼, 并进行吊放, 采用商品混凝土, 强度等级为 C30, 采用混凝土泵车进行桩身混凝土浇筑。

注意事项: 抗滑桩桩孔开挖应跳桩进行; 桩孔开挖时应及时制作护壁, 桩孔超挖深度不得超过 1.0m。

5.2 锚杆格构梁工程及技术要求

根据滑坡工程地质测绘, 该滑坡上部坡度较陡, 且勘察揭露坡体以深厚松散填土为主, 故为防止抗滑桩上部坡体会产生越顶, 在桩顶至坡顶之间采用锚杆格构梁进行处理, 格构梁之间进行植草绿化。

由于本滑坡断面上部较陡, 下部较平缓, 抗滑桩承担全部滑坡推力, 但为防止坡顶至桩顶较陡坡体产生越顶滑动, 在抗滑桩桩顶至坡顶设置锚杆格构梁进行坡面防护, 锚杆采用直径 130 钻孔, 主筋为 1 根 28mm 的钢筋 (HRB400), 锚杆水平间距 2.5m, 垂直间距 2.0 米布置, 锚杆长度分为 12m、9m, 格构梁间距同锚杆间距, 格构梁尺寸为 300 × 300mm, 格构梁间进行植草绿化。锚杆格构梁设计采用 Bishop 圆弧滑动法进行稳定性分析。

锚杆施工顺序为: 测量、放线定位→钻进至设计深度→插入锚杆→压力 (二次) 灌浆→养护→施工框格梁、锚杆锚头张拉锁定、施工框格梁、压顶梁。

锚孔位置偏差不得大于 20mm, 锚孔角度偏差不得大于 2%; 锚杆孔深长度应超过设计深度 0.5m; 在松散的填土中钻进时应采用跟套管钻进。

锚杆注浆采用二次注浆:第一次采用水泥砂浆注浆,水泥砂浆强度为M25,并添加10%的高效压浆膨胀剂,注浆压力宜控制在0.2~0.5MPa,直至水泥砂浆从锚杆孔中溢出。第二次采用纯水泥浆注浆,水灰比0.5,注浆压力宜控制在1.5~2.0MPa,维持注浆压力1~2分钟,直到锚杆孔口有水泥浆冒出,即可结束二次注浆。浆体强度检验用试块的数量每30根锚杆不应少于一组,每组试块应不少于6个。

5.3 抗滑挡土墙工程及技术要求

在整个滑坡体东侧,即2-2'剖面处,因目前该段坡体未产生明显变形,但根据勘察报告提供土体浸水饱和参数计算,在饱和工况下,该段坡体欠稳定,且原坡体坡脚采用砖砌挡墙,砖缝未见砂浆,挡土墙局部高达4m,故从永久边坡稳定考虑,需对该段挡墙进行加固,采用拆除原挡墙,新增重力式抗滑挡土墙进行处理^[5]。挡土墙采用浆砌片石进行砌筑,石材强度等级不小于MU30,厚度不小于15cm,砂浆强度等级不小于M5.0。

因挡土墙基底位于填土上方,承载力不足,故需对挡土墙基底进行地基处理加固,地基处理方法采用压密注浆,注浆孔间距1m,成梅花形布置,注浆加固深度应进入填土下部3层土不小于2m,要求承载力不小于200kPa。重力式抗滑挡墙与原砖砌挡墙采用C20素砼回填,墙后设置反滤层,墙体设置 ϕ 100PVC泄水孔。

5.4 排水工程及技术要求

在整个滑坡区范围内,在滑坡体后缘,布设横向截排水主干沟,减少地表水、地下水对滑体充水,提高滑体软土层抗剪强度,使得久雨或暴雨时,坡体汇水沿排水沟流走而不进入滑体内。共设置1条截水沟和5条跌水排水沟,截水沟总长约470.0m,截水沟断面呈矩形,净断面规格300mm×300mm,毛断面规格600mm×450mm;跌水沟净断面规格400mm×400mm,毛断面规格700mm×800mm。采用钢筋混凝土进行浇筑,排水沟布置结合景观规划共同设置。

6 变形监测

6.1 监测内容

防治工程施工期间及结束后两年内应加强监测,实行信息化动态施工,具体监测内容如下:

1. 坡顶(桩顶、挡墙顶)水平位移、垂直位移监测点:沿支护结构顶部每隔30m布设一个水平位移、垂直位移观测点。

2. 周围建(构)筑物变形监测:坡顶城墙、坡脚建筑物可根据实际情况设置4~8个水平位移、垂直位

移观测点。

3. 深层水平位移监测:选择6根抗滑桩布置深层水平位移监测点,测斜管长应大于或等于抗滑桩桩长。

6.2 监测控制要求

1. 防治工程施工期间坡顶水平位移、垂直位移速率 $\leq 1\text{mm/d}$;位移总量 $\leq 0.1\%$ 坡高;建筑物差异沉降 $\leq 1/1000$ 。

2. 防治工程效果监测。本滑坡治理工程效果监测内容为大地形变监测、地表裂缝监测、截排水沟流量监测和降雨观测^[6]。

6.3 监测年限及周期

1. 监测年限。施工安全监测从施工开工至治理工程结束;防治效果监测年限为治理工程竣工后不少于1个水文年。

2. 监测周期:(1)施工安全监测宜采用8~24h观测一次的周期进行,24小时不间断人工巡视。对于施工扰动变形明显的应施行24小时不间断监测。(2)防治效果监测后期应在治理工程竣工后不少于1个水文年。

7 结论

本文以某停车场滑坡工程背景,介绍了地质灾害防治工程中抗滑桩、锚杆、格构梁、挡土墙及排水沟等关键技术内容,通过项目的后期实施,解决了边坡的滑坡灾害隐患,保护了古城墙的安全,在一定程度上实现了防灾减灾的目的,体现了以人为本的理念,具有现实的社会意义。

参考文献:

- [1] 王凯,谢文辉.滑坡地质灾害勘察与治理设计分析[J].资源信息与工程,2018,33(04):177-180.
- [2] 邓亮.对滑坡地质灾害勘察和防治的思考[J].有色金属设计,2019,46(03):76-78.
- [3] 吴君平,杨黎萌,王士友,等.滑坡地质灾害勘察及治理设计分析与应用[J].世界有色金属,2018(15):259-261.
- [4] 周云涛,石胜伟,蔡强,等.预应力锚索修复变形抗滑桩模型试验与数值模拟分析[J].中国地质灾害与防治学报,2020,31(03):58-64.
- [5] 解明礼,巨能攀,刘蕴琨,等.崩塌滑坡地质灾害风险排序方法研究[J].水文地质工程地质,2021,48(05):184-192.
- [6] 胡惠霞,刘瑾,黄健.堡只村山体滑坡成因分析及防治对策[J].山西建筑,2018(22):55-56.

基于事故统计分析的城市轨道交通运营安全和可靠性研究

王莹

(济南轨道交通集团第一运营有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 我们都知道,城市在发展的过程中,交通系统作为城市建设不可或缺的一部分,对人们的正常生活与社会经济的可持续发展都具有非常深远的意义。而正确了解城市轨道交通运营安全的基本要点十分重要。在这个过程中,重点结合事故统计分析的具体内容,科学部署城市轨道交通运营安全与可靠性内容的分析,可以在优化城市轨道交通管理水平的同时,进一步地了解安全事故的影响因素。所以,运用事故统计方法,正确分析城市轨道交通运营安全可靠性的基本内容十分重要。

关键词 事故统计 城市轨道交通运营 安全可靠

中图分类号:U12

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)04-0106-03

为有效推动城市轨道交通运营管理处于安全可靠状态,在对具体管理工作进行开展的过程中,以事故统计为基本抓手,加强数据分析的有序推进十分重要。在这个过程中,既要考虑到影响城市轨道交通运营安全可靠性的基本因素,也要加强多元化策略的制定,使整体的城市轨道交通事故统计更加科学。所以,我们在对这一课题进行分析和探索的过程中,以事故统计方法为基本的突破点,重点探讨提升城市轨道交通运营安全可靠水平的策略和方法。^[1]

1 事故统计方法的具体概述

对于事故统计方法来讲,主要是以安全事故为基本的统计对象,应用各项方法,对具体的数据进行整合,其统计方法比较多元,也可以应用于各行各业之中。尤其是在交通事故统计时,发挥着重要的作用。首先,可以应用综合分析法,结合多种事故资料对其进行总结,形成系统化、条理化的报告。其次则是分组分析法,根据伤亡事故,对交通事故的不同特征进行分门别类的汇总。比如,对事故发生原因、事故的具体类别、地区等进行统计。再次,则是相对指标比较法。结合不同的指标,以其为参照服务,更好地对交通事故的基本情况进一步明确。最后,则是应用统计图表等相关的方法,通过图表表示的模式,直观的对交通事故的伤亡情况、具体原因等进行表现。^[2]比如,对趋势图、柱状图等进行构建。所以总体来看,事故分析方法作为事故管理不可或缺的一部分,可以更好的明确事故发生的基本原因,加强预防方案的落实,通过城市轨

道交通运营安全可靠内容的研究,最大程度上为乘客提供良好的服务保障。

2 城市轨道交通运营事故的具体统计

城市轨道交通的安全性离不开多项主体的支撑。而了解具体的事故原因,加强基本情况的把控十分关键。在对本部分内容进行分析的过程中,我们就要对发生事故的具体类型以及基本原因进行探讨。

2.1 城市轨道交通事故的具体类型

经过长期探索对接数据统计,可以看出城,市轨道交通运营过程中事故主要表现为列车脱轨、列车相撞、乘客坠轨、火灾等。通过实地调研以及各类数据的分析可以看出,火灾严重影响着城市轨道交通运营的安全性与稳定性,所占比例高达三成左右。^[3]第二类则是列车停运导致城市轨道交通运营出现不稳定因素。所以,要了解具体的故障类型,分门别类地制定行之有效的方案和预防策略。

2.2 城市轨道交通运营安全事故的具体原因

结合不同的责任部门对具体数据进行统计,可以看出,在车辆系统运行过程中,常常发生故障,占总体比例的6成左右。而通信系统、通信信号等出现故障则在第二类,一般来看,事故责任部门中机电系统发生事故率最小。在实际探索的过程中可以看出,影响城市轨道交通运营安全性的因素有很多。主要表现为设备运行故障、人为操作失误以及其他客观因素影响等相关的内容。要从多个角度考虑不同区域、不同列车的实际情况。

3 城市轨道交通运营安全可靠性的具体影响因素

在对城市轨道交通运营安全管理状态进行把控的过程中可以看出,其影响因素是非常复杂的,尤其是设备故障、人员因素影响较大。在对具体的列车情况进行管理的过程中,要积极考虑到以往的数据内容,更加精准地制定行之有效的管理方案,从而避免不良问题的频繁出现。^[4]具体因素主要表现在以下几个不同的层面。

3.1 关于设备故障

对于城市轨道交通运行系统来讲,要对具体的运行线路、车辆通信信号、工件环控设施、防火监控、报警设备等具体的系统内容进行科学控制。在具体运行过程中,各类设备如果出现故障,也会影响到其他设备的协同发展。所以,为了给城市轨道交通系统提供良好的环境,要注重多个部门的协同运行,使供电线路指挥、行车管理、信号管理等系统运行处于协同状态之中。注重牵引制动系统、信号系统、车体结构等相关系统的状态检测,使每一个子系统都可以发挥自身的作用。尤其是对于车门系统来讲,其作为城市轨道交通运营管理中使用较为频繁的系统,要充分了解设备的运行情况,避免由于挤压变形等不良问题,而使得列车出现运行故障。在对无线通信系统的运行状态进行监测的过程中,也要了解到其他的影响因素,避免出现设备腐蚀,进而影响到其他的功能无法正常发挥。^[5]

3.2 关于人为因素探讨

从人员操作的角度来看,在对城市轨道交通运营的管理工作进行开展的过程中,一般主要的人群分为具体的工作人员、负责人员和乘客。从工作人员角度来看,运营过程常常出现事故,主要表现为工作人员操作过程中出现操作失误或者整体的责任意识较差,没有全面地对设备实际情况进行检测。所以,要优化自身工作的可靠性,最大程度上减少操作失误的发生。通过城市轨道交通运营安全管理监督等相关体系的构建,最大程度上对标准化的作业过程进行维护,这样可以通过多元化策略的采取,更加精准地对工作人员的工作行为进行约束。当然,也要注重完善的城市轨道交通运营管理规则的落实,使乘客在乘坐客车列车的同时,也会遵守具体的乘车守则,避免由于个体的不良行为,使城市轨道交通运营受到一定的危险。

3.3 关于其他原因

除了人为和设备故障等相关因素之外,一些自然

环境变化以及其他的运营事故也会影响到城市轨道交通运营的安全性。比如,自然环境出现较大变动、出现暴风雷雨等天气时,会影响到列车的正常运行。其他交通事故的频繁发生,也会影响到其他列车的正常运转。^[6]因此,结合列车的运转需求,更加精准的把握城市轨道交通运营安全保障体系的构建是十分重要的。

4 提升城市轨道交通运营安全可靠水平的策略

在对上述内容进行分析和探索的过程中,我们结合目前的管理情况,积极探索了影响城市轨道交通运营安全的决定因素。从基本论述中可以看出,为提升城市现代化水平,积极把握交通系统的运行情况,构建完善化的城市轨道交通运营安全保障体系十分关键。在这个过程中,还要从不同的视角出发,深入了解人员培训设备维护等活动方案的基本构建策略,从而通过各项保障体系的落实,提升城市轨道交通运营安全管理水平。具体来讲,在对策略部分进行分析和探索的过程中,我们主要从以下几个不同的纬度出发,积极对行车安全保障、事故预防管理等相关的体系内容进行落实。具体内容的主要探讨如下。

4.1 构建完善的行政安全保障体系

为提升城市轨道交通行车的科学性,从行车安全保障体系构建的角度出发,最大程度上对管理系统、综合监控系统、综合防灾系统、应急救援等相关的系统优势进行发挥是十分重要的。比如,对于管理系统来讲,既要完善对人员安全保障的功能,又要将安全管理的基本功能进行凸显,最大程度上通过综合管理和体系落实,约束乘客以及工作人员的行为。而对于综合监控系统来讲,则要对列车自动控制、电力控制与检测以及设备的状态检测进行推进。一般要使用固定设备检测系统和移动设备检测系统,对设备的实际情况进行监测。而对于综合防灾系统来讲,主要是构建地震检测信息系统、火灾检测信息系统、路障检测信息系统以及雨量水位等相关的检测系统。当然,不同地区、不同情况也要对综合防灾系统的部分子系统进行灵活调整。最后,则是对应急救援系统的具体功能进行完善,一般包括电子地理信息事故灾害救援预案以及动静态图像支持和维修决策支持的子系统。在对具体的管理内容进行落实的过程中,要实时实地的监测具体的管理内容。^[7]

所以,总体来看,在对城市轨道交通综合管理方案进行落实的过程中,要积极通过制度构建,最大程度上提升城市轨道交通工作人员自身的综合素质。通过管理方针、管理方案、管理目标的落实,对标准体

系支架、安全管理系统的基本职责进行展现。比如,在对监控系统的基本优势进行展现的过程中,可以通过移动设备以及地面静止设备的结合,使车对地、地对车、车对车等相关的监督更加顺畅。在对设备信息进行采集的过程中,可以实现自动化的控制,及时监测灾害情况,作出快速评估,使后续的决策部署更加科学、迅速。

4.2 重点完善事故预防体系

当然,除了上述内容之外,在对城市轨道交通运营安全的具体方案进行设定的过程中,也要对科学化的事故预防体系进行构建与完善,既要掌握设备的实际情况以及基本数据,也要从事故原因、事故类型等不同视角出发,对设备管理方案、环境保护等相关的体系内容进行落实,最大程度上对设备职工伤亡、旅客伤亡、火灾、投毒、爆炸等相关不良事故进行预防。通过隐患排查以及风险防控,最大程度上制定科学的事故故障预警方案,对各类事故进行精准对接和精准预防,这对于城市轨道交通安全可靠性的提升具有十分重要的影响。

在这个过程中,我们要结合具体的事故统计数据 and 统计方法,^[8]对事故进行科学的预防。一般可以分为一级预防、二级预防和三级预防。从某种角度来看,一级预防主要是对警示信息异常行为进行发布和矫正,对易燃、易爆物品危险性的设计内容进行有效的消除。而二级预防则是从人文管理和社会管理的角度出发,充分做好安全管理条例的 implementation 和培训教育工作,使工作人员自身具备良好的安全意识,也可以以强烈的责任意识指导自身的行为,在对设备进行维护的过程中,充分对线路系统、供电系统等进行整合,避免事故的频繁出现。对于三级预防来讲,则是加强现代资源的优化和配置,最大程度上对法律法规的相关制度进行灵活的调整。通过预警信息系统的科学建设,最大程度上对不同影响程度的事故隐患进行排查。通过科学结构的设计,从宏观层面对各类事故情况进行控制和管理。

4.3 注重检查评估体系的构建与完善

最后一个层面的内容,在对城市轨道交通运营管理系统进行构建与完善的过程中,也要对检查评估体系进行完善。针对设备不同的运营情况,按照具体的技术标准和安全生产部署要求,对设备、人员、工作情况等进行检查和评估,使整个城市的轨道交通运行处于良好运转状态之中。一般可以将整体的检查评估体系分为管理评价、安全设施、状态评价、系统维护、

故障检修以及具体设备的检查评价。比如,我们在对系统检查评价工作进行开展的过程中,要对通信设备、机电设备、安全检查,消防系统、供电系统等具体的功能运转状态进行检查。而管理评价则包括管理机构生产责任制、事故救援体系,安全生产投入等相关内容的落实。安全设置状态评价主要包括常规的防护设施、落实情况、防火防爆设施的安装情况、电气安装设施的基本情况等内容。当然,也要注重疏通通道的及时清理。最后,则是对系统维护与故障情况检修的内容进行检查。比如,要对特殊地段的保护措施进行落实,制定行之有效的方案,通过危险因素的排查,进一步的对各类情况进行整治。^[9]

5 结语

总而言之,新的发展时期对城市轨道交通运营管理提出了更高的要求。在对多种管理技术进行应用的过程中,要加强复杂系统的深入探索,重点遵循安全第一的基本要求,从而通过多项策略地采取,提升城市轨道交通运营安全保障管理水平。

参考文献:

- [1] 段海洋,许得杰,曾俊伟,等.城市轨道交通运营安全事故分析及评价[J].铁道运输与经济,2019,41(09):110-114.
- [2] 张子凡,阳露.基于事故统计分析的城市轨道交通运营安全和可靠性研究[J].四川建材,2017,43(03):133-135.
- [3] 刘文疆.城市轨道交通运营事故统计分析[J].中国新技术新产品,2013(06):256.
- [4] 曾笑雨,刘苏,张奇.基于事故统计分析的城市轨道交通运营安全和可靠性研究[J].安全与环境工程,2012,19(01):90-94.
- [5] 周红波,蔡来炳,高文杰.城市轨道交通车站基坑事故统计分析[J].水文地质工程地质,2009,36(02):67-71.
- [6] 王旭.基于模糊贝叶斯网络的城市轨道交通运营安全风险评价研究[D].华东交通大学,2018.
- [7] 马成正.基于就业岗位群的高职院校《城市轨道交通运营安全》教材开发研究[J].新校园(上旬),2017(03):57.
- [8] 龚娟.案例教学法在《城市轨道交通运营安全》课程中的运用[J].家教世界,2012(18):73-74.
- [9] 任星辰.城市轨道交通运营设备设施安全评价体系研究[D].北京交通大学,2012.

大型人员密集场所消防安全疏散设计中存在的问题探索

石慧刚

(泊头市消防救援大队, 河北 泊头 062150)

摘 要 近些年来, 为了使人民群众对物质发展的需求得到满足, 各类大型以及超大型商场建筑得到了进一步的构建, 而相应的场所在实际的构建过程当中, 会具备一定程度的大型人员密集密性。在进行整体建筑的构建过程当中, 同样需要对其安全消防问题进行综合性的考量, 由于大型商场在构建过程当中, 其火灾危险性相对较大, 因此如若存在相应的火灾事故, 将导致极为严重的后果。由此在大型人员密集场所的构建过程当中, 需要进一步的对其消防安全疏散的设计问题进行详细的分析, 并且需要对其各类问题进行有效的改进。基于此, 本文对相应的问题进行了综合性的探究, 以期能够使我国大型人员密集场所在构建过程当中所存在的消防安全性能够得到大幅度的提升。

关键词 大型人员密集场所 消防设计 消防疏散

中图分类号: TU242

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0109-03

大型商场的消防安全疏散问题在当前消防设计过程当中属于极为重要的现实环节, 并且能够引起设计者以及相应的从业人员充分的重视。大型商场在构建过程当中其安全疏散功能是否能够得到有效的发挥, 对于整体消防的设计而言有着极为重要的现实作用, 需要从多种方面对疏散合理性进行综合性的考量。并且在设计过程当中需要对其进行有效的优化, 使疏散能力得以提升, 使得人民的生命财产安全得到有效的保障。

1 对大型人员密集场所存在的消防安全疏散不利因素进行分析

1.1 面积扩大化, 人员密集度相对较高

大型人员密集场所在发展过程当中, 其整体面积会呈现出不断扩大化的特点, 由于其建筑内部的单层面积相对较大, 因此在实际防火区域划分中会存在诸多分歧, 由此也使得总疏散宽度大幅度的提升, 无法对具体的需求予以满足。近年来, 我国大型人员密集场所在构建过程当中, 其整体建筑规模进一步的提升, 由此也使得其内部的构建过程当中会设置相应的扶梯以及垂直类电梯, 当火灾发生时, 逃生人员会大量聚集, 由此也使得整体疏散要求进一步的提升。随着整体大型商场等诸多人员密集场所的进一步的发展, 所具备的综合化特征得以提升, 由此使得其人流量不断的增

加, 人员相对集中, 并且在节日以及各类大型活动期间, 相应的人流量与设计的承载人数相比相对较高, 由此也使得火灾发生时, 相应的人员疏散难度大幅度的提升, 使得整体疏散时间进一步的延长, 导致人员在逃生过程当中容易存在连带与踩踏等诸多事故。

1.2 安全疏散设计合理性有待于进一步的提升

大型人员密集场所在发展过程当中往往会由于诸多情况, 而无法在设计过程当中对安全疏散设计进行有效的设置。在设计过程当中往往会通过增加库房的实际面积来使得整体疏散宽度大幅度的降低, 并且在实际发展过程当中会再次将库房改回商场的使用功能, 由此也使得疏散的实际宽度无法达到相应的规范要求。部分设计者在实际的发展过程当中, 会重视进一步满足疏散的实际要求, 并且采取增加楼梯数量的现实方式, 将房间楼梯间以及具体的消防电梯共用同一个前室, 而同时也会应用合用前室的防火卷帘来进行综合性的设计, 相应的设计具有一定程度的不恰当性, 不仅会对整体空间视觉美产生一定程度的影响, 也会阻碍整体疏散设计, 使得整体灭火救援工作无法得到有效的开展。

1.3 执行规范性有待于进一步的提升

在大型人员密集场所的构建过程当中, 如若需要对其进行二次或者多次装修, 则很难注重整体疏散通

道宽度的现实问题。举例说明,在大型商场的构件过程当中,要求整体疏散的宽通道的净宽度需要高于 3 米,而其他宽度则不能小于 2 米。但部分商场在实际的装修过程当中,会对相应的疏散通道宽度进行擅自修改,甚至不经过专业的消防机构审核便对其进行完工验收,由此也使得疏散通道的宽度无法对具体的需求予以有效的满足。

1.4 对中庭部位的疏散问题进行分析

目前,我国人流密集建筑在构建过程当中主要集中在餐饮、百货、娱乐等诸多建筑,在构建过程当中会形成较为先进的综合商场的构建模式。而相应的模式在构建过程当中,与传统建筑会存在一定程度的差别。其商场所经营的业态具有高度综合化的特征,在社会的发展过程当中,诸多大型商业建筑在构建过程当中会应用店中店的模式,由此也使得人流密集所具有的防火区要求具有更加多元化的特征。对于中庭而言,其自身所具有的设计工作需要进行综合性的优化,在实际的防火规划过程当中,整体建筑会划分防火区域,并且应用耐火极限超过 3 小时的防火卷帘,进一步的将中庭回廊以及所连接的通道店面进行有效的防火分隔。由于中庭回廊在整体建筑构建过程当中属于共享性的空间,因此,大部分人群会在相应的中庭回廊中汇集,由此也使得人员的驻留时间大幅度的提升,如果该部分出现火灾,则所应用的防火帘会在火灾报警的过程当中下降至地面,并且在途中并不会存在一定程度的滞留,加之中庭回廊中所具有的人群相对较多,由此也会使得中庭部位的人群无法及时疏散,将存在被困其中的风险。

2 对消防疏散能力进行有效提升的方式进行分析

2.1 对实际消防疏散的各项细节工作进行分析

目前,我国在实际的公共建筑构建过程当中,其整体建筑及空间相对较大,同时相应的人员密集度较高,同时在实际构建过程当中大型人员密集场所主要为商用建筑,整体功能性具有高度的复杂化特征,因此对于整体防火的实际要求而言相对较高,如若依照传统的建筑防火设计对相应的疏散工作进行综合性的开展,将使得具体疏散设计无法对建筑中所存在的各类问题予以解决,无法对实际的设计需求予以满足。为了对该种情况进行详细的分析,需要进一步对实际人流密集建筑所存在的情况进行分析,并且对该建筑所能承受的火灾问题进行综合性的探究,以更加全面

的方式对商业建筑结构中所具有的功能条件以及防火条件进行详细的探究。还要对消防安全疏散开展有效的设计,使整体商业建筑中能够达成其所规定的各项消防目标,并且对现代人的生命安全进行有效的保障^[1]。在具体的设计过程当中,需要进一步的将人员安排至较为安全的区域,并且使人员不受到火灾威胁。其次,在实际的疏散工作开展过程当中,需要控制建筑发生火灾的区域,防止火灾出现进一步的蔓延。最后,在实际的疏散过程当中,需要进一步的降低疏散人员所花费的时间,使建筑所具有的安全性能得到综合性的提升。以下便从上述原则中对当前人员密集型建筑在进行消防疏散设计中所具有的现实方法进行详细的分析与探究。

2.2 应用适合于高大空间的火灾探测器

由于大型人员密集建筑在构建过程当中较为常用的点式感应、感温火灾探测器以及相应的自动喷淋系统,往往无法得到有效的应用。因此,为了实际的疏散效果提升,需要进一步的应用高大空间的火灾探测以及具体的灭火设施。目前,适用于整体高大空间的火灾探测系统在构建过程当中主要为相应的空气采样烟雾探测报警系统,同样可以应用红外光束感应探测综合报警系统^[2]。在空气采样烟雾探测报警系统的应用过程当中,其自身所具有的灵敏度相对较高,并且其安装方法更为灵活,由此在相应的大型人员密集场所的构建当中得到了较为广泛的应用,应用红外光束感烟探测系统时,需要进一步地注重相应的红外光束感烟探测系统在实际构建过程当中的应用,靠近棚顶布置能够进一步使火灾得到早期探测。但实际的构建过程当中,当整体空间高度相对较高,并且上升烟与整体中心温度与环境温度相等时,相应的上烟雨流便会存在失去上浮力的现实特征,并且会停留在一定的高度之上,而相应的位置也会存在相应的层化现象。由此,屋顶附近所具有的探测装置就不会出现响应,因此对于整体空间的高度相对较高,特别是超出 20 米时,则需要进一步地对层化现象予以有效的克服,在实际的构建过程当中可以应用两种方案:其一为对分布式的探测器进行有效的布置;其二为构建交叉式的探测器。在自动喷水灭火系统的实际构件过程当中,对于相应的低空区域需要进一步的应用快速响应喷淋系统,而对于相应的大空间区域,则需要应用主动喷水的灭火系统。大空间主动偏喷水灭火系统,在实际的构建过程当中,其组件构成分为大空间的智能灭火以及自动扫描射水灭火等诸多装置。在实际的火灾发生时,能

够充分地对火灾部位予以主动探测, 并且进行有效的灭火, 由此更加适用于人员密集的大型空间。

2.3 设置更加合理化的烟气控制系统以及完善的避难通道

火灾发生过程中, 烟气是对人员疏散产生威胁的最大问题, 而大型人员密集建筑在构建过程当中, 其主要形式决定其自身需要拥有一定程度的疏散空间, 并且在相应的建筑构建过程当中, 需要拥有较为开阔的空间和视野范围, 使人员在火灾发生时间能够进行更为迅速的反应, 人员疏散的时间由此也将得到大幅度的降低。需要进一步的设置更为合理化的烟气控制系统, 由此使得安全疏散距离在无法达到现行标准的情况之下, 同样能够确保人员疏散时间与危险来临时间相比相对较小。此外, 在大型人员密集建筑的构建过程当中, 其疏散时间较长的主要原因在于其整体平面面积相对较少, 无法在建筑的中部构建更为有效的疏散楼梯以及相应的安全出口。因此, 要进一步的设置地上或者相应的地下避难通道, 使得人员的疏散距离大幅度的减小。在发生火灾时, 相应的人员进入到避难通道之内, 可以认为相应的人员已经能够达到安全区域, 在避难通道的构建过程当中, 通道设施需要充分的与《人民防空工程设计防火规范》的实际要求相符。

2.4 对安全出口的设置进行优化

大型人员密集场所在构建过程当中, 其疏散楼梯是火灾发生时人员疏散的重要通道, 因此需要对其安全性进行综合性的保障。由于整体商场在构建过程当中, 其自身的内部楼梯相对较多, 而多层商场在构建过程当中会选择较为明显的位置对相应的楼梯予以设置, 位置设置呈现出功能流线以及相应的疏散距离相对较短的特征。大型人员密集场所在构建过程当中, 其楼梯所具有的数量需要以疏散宽度作为其构建的标准, 要进一步的依照建筑设计防火规范以及高层民用建筑设计防火规范的实际要求, 在具体的构建过程当中, 使室内任意一点位置到最近安全出口的直线距离低于 30 米。由此进行计算可以发现, 楼梯间所存在的直线距离最大可达 60 米。由于整体大型人流密集区域所存在的人流量相对较大, 因此每层楼梯在构建过程当中所设计的楼梯宽度需要对每层人数的实际疏散需求宽度予以综合性的满足^[1]。在进行具体的模拟计算过程当中, 如若每层人数存在一定程度的现实差别时, 在取值过程当中, 低层所具有的疏散宽度需要依照整体高程所存在的最多人数的疏散宽度进行有效的设计,

以此确保设计能够具有高度的有效性。

2.5 对防火区域划分问题进行详细的分析

大型人员密集场所在构建过程当中, 对防火区域进行有效的划分能够在火灾发生时对火势进行限定, 使火势蔓延得到有效的阻碍。防火分区划分能够进一步地使灭火救援以及人员疏散获得有效的的时间, 防止整体建筑物的火灾存在轰燃现象。在当前的规范构建过程当中, 对整体防火区的划分有了更加明确的规定, 要求设计需要进一步地依照较为严格的规范要求予以进行。大型人员密集场所存在的防火分区在构建过程当中其复杂性相对较高, 与一般建筑物相比会存在一定的区别。作为人员密集的场所, 由于其自身所存在的功能性较为特殊, 因此需要尽可能地划分较为开阔的区域作为最大的空间, 确保各个部分能够得到有效的联通, 实现建筑结构内部能够进行有效的自由分离。大型人员密集场所内的格局会存在诸多变化, 租赁者以及开发者在具体的经营过程当中, 往往会对其空间格局进行改变, 在设计中同样需要对该种问题予以考量, 并通过分析进行有效的划分。

3 结语

在大型人员密集场所的构建过程当中, 消防安全疏散问题需要得到充分的重视, 由此需要对整体疏散的问题进行详细的分析, 使得防火区域得到有效的划分, 对疏散安全出口进行有效的设置, 对更为优质的避难通道以及烟气控制系统进行有效的构建, 由此从更多角度保证安全疏散能够得到有效进行。

参考文献:

- [1] 罗明. 基于 Wi-Fi 技术的人员密集场所疏散引导系统设计 [J]. 电子世界, 2014(16):213.
- [2] 赵强. 大空间人员密集场所消防性能化技术研究——以 IMAX 影厅为例 [C]. 2016 消防科技与工程学术会议论文集, 2016:742-745.
- [3] 何欣. 基于火灾模拟和人员疏散模拟的钢结构建筑防火疏散研究 [D]. 天津: 天津工业大学, 2017.

露天煤矿绿色开采技术研究

胡峰铭

(北京天地华泰矿业管理股份有限公司, 北京 100013)

摘要 近年来, 为了促使我国的煤矿事业能够长效发展, 国家相继出台了一些政策, 对煤矿相关企业和开采负责人所需肩负的责任做出明确规定, 在兼顾习近平总书记的“两山论”前提下, 按照可持续发展的相关要求, 促进露天煤矿开采工作进行产业转型和升级。结合目前的露天煤矿开采行业发展现状来看, 在国家政策的支持下, 全国范围内已经有多个省市对露天煤矿开采技术进行研发, 并使得该技术严格践行绿色节能标准, 整个露天煤矿的开采效率变得越来越高。

关键词 露天煤矿 绿色开采技术 开采管理 数字开采技术

中图分类号: TD82

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0112-03

本文围绕露天煤矿绿色开采技术进行了综合探讨, 首先对煤矿绿色开采技术存在的意义以及其应用的必要性进行分析, 并对露天煤矿开采中可能存在的不利影响进行介绍, 然后通过分析当下最为流行的几种露天煤矿绿色开采技术对本文主题进行分析, 最后给出了几种露天煤矿开采管理的对策。

1 煤矿绿色开采的意义和必要性

煤炭是我们生活中不可或缺的一种不可再生资源, 并且是一种关键性能源, 但是在煤炭的应用过程中, 会产生大量的水污染和空气污染, 这些污染问题会严重影响到国家环境工程的发展, 并且不利于煤矿产业整体发展。因此, 为了进一步促进煤矿行业发展, 需要将露天煤矿开采技术进行升级, 积极引进和研发新的、拥有绿色节能性能的开采技术, 从开采的源头上控制废弃物排放, 这样就能够减少煤矿开采对社会的破坏和对环境的污染。在绿色技术的应用过程中, 不仅煤矿行业的开采量能够得到合理保证, 而且资源的整体利用率也能得到提升。此外, 在煤矿开采中, 需要通过绿色节能化的开采技术来实现煤炭资源和瓦斯的同步开采, 并且针对煤矿开采中的瓦斯渗漏问题, 绿色开采技术需要保障有害物质对采掘工作者的生命危害降到最低, 然后利用该项技术, 使露天煤矿开采的废气物质也能够实现再次利用, 从而保障煤矿资源的整体利用率和煤矿价值上升。将绿色开采技术应用到煤矿采掘中, 总体来讲, 能够实现开采效率增长, 同时推进我国煤矿行业实现可持续发展。

2 采矿工程中可能存在的不利影响

2.1 对水资源的危害

露天煤矿开采工程对于水资源的危害是巨大的,

首先, 在煤矿采掘的过程中, 由于煤矿本身深埋于地下, 因此, 采矿作业人员需要对深层土地进行破裂, 利用爆破技术和深度采掘技术等来破除土层, 这样才能够采掘到大量的煤矿资源, 但是破除深层土层就意味着可能会对地下水源造成破坏, 因为地下土层中有含水层, 对其造成破坏会使得地下水水量整体大幅减少, 这种现象带来的副作用是周围的水量会随之减少。

此外, 在露天煤矿采掘的过程中, 通常会遇到径流覆盖或者阻碍开采土地的情况, 且相对落后的技术使得煤矿采掘工作人员需要直接改变径流的方向和位置, 水资源随着这种改变而变得逐渐枯竭, 这样不仅会造成水资源破坏, 同时也会影响到露天煤矿采掘现场周围的居民日常生活。^[1]

2.2 对土地资源的影响

大部分的煤矿资源都存在于土层之下, 采掘的过程中需要对土层进行破坏, 这就会对土层的土壤结构造成破坏, 但是土壤资源和土地结构在遭受到破坏时可能会引发自然灾害, 例如土地荒漠化、水土流失等, 并且土层采掘通常还会伴随大量的垃圾出现, 如果不对这些垃圾进行集中处理, 势必会对土地资源管理造成一定影响。

通过近几年对我国土地资源变化情况调查研究发现, 我国的土地荒漠化和水土流失在部分地区已经成为严峻的问题, 这种问题不仅会影响到煤炭企业的经济发展, 同时也会对当地人民的日常生活和赖以生存的环境造成破坏。针对土地资源破坏的现象, 应该对露天煤矿开采工作进行统一管理, 加大对采掘过程中废弃物的统一处理, 并明确这些土壤废弃物本身对土地资源造成的破坏程度, 这样才能够从根本上解决废

弃物造成的土地资源破坏问题。^[2]

3 基于绿色节能技术的露天煤矿开采技术应用

3.1 数字开采技术

智能化、自动化技术在近些年的迅猛发展推动了以数字化开采技术为首的新型露天煤矿采掘技术,并且已经成为了当前露天煤矿企业实现绿色开采目标的首选技术手段。所谓的数字开采技术主要就是指作业人员首先需要针对矿山开采区域进行数据收集和数据分析,这种数据收集的方式可以是数字化无人机巡航,对地形、地貌进行全面扫描,然后根据无人机获得的场地数据来制定出针对性、系统性的采掘方案,并采取对应的采掘策略。开采作业人员还需要根据已经制定好的采掘方案中的策略要求,来实现采掘作业过程的环保化和安全化。

结合当前所应用的大多数数字开采技术情况来看,该技术能够根据作用实质和使用用途的不同将数字开采技术分为两种。此外,应用数字开采技术的过程中,地理模型的建设和智能化信息管理都能够为该技术提供数据支持。但是在数字开采技术的实际应用中需要注意一些问题,就是数字开采技术通常对于使用者的技术水平要求较为苛刻,因此要求相关技术人员要达到专业化的应用水平,能够深刻理解数字开采技术的内容,并熟练操作。例如在搭建相应的数据库系统时,需要技术人员以提高煤矿采掘数据配置效率和应用效率为基础。

3.2 保水开采技术

保水开采技术主要是指在煤炭资源开采的过程中,不会对开采现场以及周围的水资源造成破坏的一种技术,应用该技术能够使得露天煤矿开采中水资源破坏现象得到遏制,属于绿色开采技术中应用效率较高的一种技术。在应用保水开采技术的过程中,需要实现煤矿开采过程中对水资源的保护,同时要对煤矿采掘中的突水现象进行防治,这样就能够降低煤矿开采施工对水资源的破坏。

目前,我国的水资源较为匮乏,一些较为干旱地区,例如大西北地区,这些区域内的煤炭资源开采量较大,应该应用合理的保水开采技术降低煤矿采掘施工对水资源的破坏现象。通过增加煤矿开采过程中覆岩层破坏的规律分析,形成对地下水的漏斗原理,这样就能够保障开采过程不会存在污染物,从而保证水资源状态。在应用保水开采技术时,因为上覆岩层断裂,会在开采的区域内部形成地下水下降漏斗,这样就减少了水资源流失,并且在重新覆盖岩石层时,需要保障开采裂缝闭合,然后设置合理的隔水带,从而保障水

资源不会受到污染。

3.3 采空区填充技术应用

煤矿资源开采完成后,由于作为土层支撑的矿产资源被运输到了其它地方,从而导致地下土层出现大面积空白区域,这个空白区域就是通常意义上讲的采空区,采空区如果不及时处理,就会出现局部塌陷现象或者地面沉降问题,这些现象和问题经常会导致一系列的地质灾害产生。为了避免采空区带来的问题,人们需要利用填充技术来进行弥补,填充开采技术就是指将采矿产生的一些固体废弃物填充进本体矿产资源位置,这样就弥补了矿产资源本身开采造成的空缺,减小了由于开采对区域地表造成的影响,同时也极大降低了采矿工程引发地质灾害的可能性。

此外,将废弃物填充进采空区对于废气物质本身的处理而言也是一种极佳方式,是对煤矿采掘工程废弃物的绿色处理,这样既不会让固体废弃物占用大量的土地资源,同时也能够发挥它们应用的填充作用,这种变废为宝的方式是有利于煤矿采掘行业可持续发展的。

4 绿色节能技术要求下的露天煤矿开采管理

4.1 优化采掘机械

电气的自动化技术主要应用在采掘机械的开采过程中,而且采掘机械的在实际煤矿作业中的应用率也是最高的。在面对地形地貌复杂的地区和环境恶劣地区的开采中,自动化技术发挥出了极大的优势,大大地提高了开采效率,相对于传统的开采机械应对复杂地貌进行开采,电气自动化采煤机的运行参数和其它方面都有优秀的环境适应能力。同时由于自动化技术主要的特征是无需人工操作,这样就大大地降低了人工劳作成本,使煤矿的开采更贴近现代化社会工业施工的需求。同时自动化的采煤机相较于传统采煤机械性能上也有一定的优势,通过采煤机的自动化系统能够进行精准的故障判断,从而使采掘过程不易发生安全隐患。在进行井下开掘的过程中,光的可见度较低,地理环境多变,自动化的采煤机械能够对这种特殊环境加以辨析,主动地识别井下地形变化,并适应这种变化调整采煤机的高度,在实际施工过程中避免了连续截割顶板岩层而造成的采煤机械损坏现象。同时在监控下的故障的诊断系统使得自动化的效率和开采效率更高。自动对工程中的地质情况进行监视并分析是电气自动化技术的一大特点,通过对采煤机械运行参数等进行监视,能够使得采煤机械在实际应用中不会受到所处工作环境的影响。同时通过对数据进行分析,对整个开采过程中所遇到的问题加以分析解决也是采

掘机械自动化的一大特点,在分析信息的过程中如果遇到一些特殊情况,自动化机械就会发出警报,对特殊情况做出警示,判断是机械本身故障原因还是因为开采区域原因造成的问题。这样就能够大幅提高采掘机械的工作效率,使得采煤机能够长久稳定的运行下去。

4.2 优化采掘升降系统

煤矿的开采大多处于地下位置,因此煤矿升降系统的自动化应用就显得尤为重要,在将煤矿开采工人从地面输送到井下的过程中,自动化的升降系统能够极大地保证人员的生命安全。而且需要从井上运输到井下的除了工人还涉及到一些采煤的设备。自动化升降系统能够保证设备在运输中的平稳性和安全性,让设备安全地到达指定施工地点。此外,运用 PLC 系统对升降机的自动化操作进行监控,在升降过程中如果出现一些设备故障或者特殊情况,PLC 系统就会自动报警,从而避免在人员和物资的运输过程中出现危险情况。因此,自动化技术在煤矿升降系统中的应用可以极大的提高煤矿生产系统的安全性。

4.3 健全通风系统

矿井内部需要创立起完善的通风系统,同时应该保证通风系统的可靠性能,这样才能够保证矿井内部采区范围内的采掘工作能够得到足够的风力供给,使得矿区生产满足安全生产的需求,从最大限度上减少事故的发生概率。要想确保井下整体的通风效果,使得通风效果的科学合理性得到增强,就应该从通风系统的优化设计方向入手,使得通风系统得到优化改造。从设备、人员调配、风力供给等全方位进行统筹,从而设计出改造方案,并且设计方案应该体现不同矿井的不同现实情况,然后采取必要的安全措施,充分考虑到井下因素和人员因素等多方面因素,让通风系统的改造工作能够顺利进行。

4.4 简化采掘网络结构

通过矿井通风网络的等效简化工作,能够不断地优化矿井内部传感器的调控设施布置方案,无论是井下通风设备的气压、风速、温度、除尘效果、除甲烷效果等,都应该配备相应的传感器,使得井下的空气质量整体达到最佳。同时还应该布施风门、风窗等常见的通风设施,这些设施能够提高矿井的通风质量,实现风道、风阻的传感调控,并让自然风压和热力风压的管理得到加强。传感器能够感知当前矿井的通风状态和井下的空气质量状态,从而能够随时随地的为井下作业人员提供安全可靠的通风支持,从而降低由通风系统安全性不足而导致的一些负面问题。

4.5 优化采掘设备参数

在当代,一些智能型通风系统已经被实装于矿井中,这些通风系统有类似于人工智能的感知系统,能够精确感知到井下的风速、温度、有害气体浓度变化,因此应该对智能通风系统的参数进行实时调控,这样才能够确保该项技术参数感知的准确性。

通过对矿井内部环境参数的预知,能够充分了解到环境发展状态以及环境中涉及到的指标参数,实现对通风网络的智能调控,提高井下环境的整体质量,提高智能通风系统在矿井中的应用质量。根据目前的矿井通风状态来看,从其效果进行分析,需要考虑到在使用时如何提高矿井整体属性的稳定性,同时利用智能通风系统的智能调度来调节软件,从而计算出矿井的通风系统状态和使用情况,无论是智能通风系统的调节设备还是智能动力设备都应该保证在全局最优状态,然后发布调控指令,实现矿井通风系统的远程调控。

4.6 防止瓦斯泄露

从现有的技术和经验上来说,为了从根源上治理瓦斯浓度过高的现象,应该从相关矿业从业人员的安全认识角度入手,加强这些从业人员对于瓦斯爆炸危险性的认知程度,同时加强他们的瓦斯防范任务重视程度。在实际开展每一个任务之前,首先需要检查下矿工作安排。检查下矿工作安排的主要目的是预防瓦斯带来的一系列安全问题,如果在井下作业过程中发现某一区域瓦斯聚集,就应该及时地进行上报,并做好瓦斯抽出工作,促使瓦斯浓度不至于接触临界值,缓解井下操作人员在施工期间隐藏的瓦斯压力。

5 结语

综上所述,绿色露天煤矿开采工作并不是短时间内就能够完全落实的工作,需要行业内部全体人员落实自身的生态文明建设任务,同时对绿色开采技术进行深入研究,积极努力地开拓绿色煤矿开采新局面,以此促进我国煤矿行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 詹庆超.绿色开采技术在煤矿开采中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2016(23):5,18.
- [2] 刘惠.绿色开采技术在煤矿的应用及发展前景[J].内蒙古煤炭经济,2016(07):21,28.

道路桥梁工程常见病害防治法

赵志伟 郑仁荣

(山东省路桥集团有限公司, 山东 济南 250014)

摘要 道路桥梁工程常见病害不可避免, 但倘若施以有效的防治之策, 降低病害出现的概率, 减少病害造成的损失, 便可以延长道路桥梁工程的使用寿命, 节约相关成本, 这不仅对我国交通工程的发展有利, 而且还具备较高的经济价值。在防治道路桥梁工程病害的时候, 应当认准病害类型, 追根溯源, 找出引发病害的原因, 然后有针对性地对行地采取防治策略。本文针对五类道路桥梁工程常见病害展开分析, 探究其成因, 然后提出相关对策, 以期有效防治病害, 减轻病害引发的后果。

关键词 道路桥梁工程 工程常见病害 动态地质监测机制

中图分类号: U41; U44

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0115-03

1 道路桥梁工程常见病害防治重要性

经济的快速发展促使我国“有车一族”日益增加, 堵车已经成为常态, 而庞大的车流量也给交通工程带来了不小的压力。公路桥梁工程是我国交通工程的重要组成部分, 是人们出行的保障, 也是运输的主要支柱, 其一旦出现问题, 必然会影响到人们生活的方方面面。目前来看, 我国道路桥梁工程建设发展良好, 但病害的出现, 却影响了道路桥梁工程的正常工作, 造成工程使用寿命缩短、性能减弱等后果。因此, 提前探测道路桥梁工程病害, 并采取相应的防治手段, 这对当地交通工程发展来说极为重要。倘若工程因病害而受损严重, 甚至报废, 则将耗费大量资金和人力物力, 从经济学角度来看, 这是一种变相的浪费。如果提前对病害进行防治, 将病害威胁降低最低, 那么只需要花费少许维修及防治费用, 根本无需耗费大量资源来重建工程, 所以, 道路桥梁工程常见病害防治具备长期性经济价值。

此外, 从安全性角度来看, 道路桥梁工程病害防治也有着重要意义。道路桥梁工程为交通而服务, 车来车往之间, 道路桥梁长期处于高负荷状态, 如果其质量不佳, 必然会引发桥梁断裂、道路塌陷等危险事故, 威胁人们的生命安全。因此, 我国在道路桥梁工程验收方面下了很大功夫, 制定了一系列严格的验收标准, 尽可能确保建设完毕的道路桥梁工程具备较高性能。不过, 即使是性能极佳的道路桥梁工程, 在长时间的露天损耗下, 也必然处于性能不断降低的状态中, 为了维持道路桥梁工程的高质量状态, 相关工作人员便会对其予以保养, 而常见病害防治措施就是保养任务

中的关键环节。有效的病害防治措施能够极大规避病害引发的道路桥梁工程安全事故, 保护人们的生命及财产安全, 减少安全意外造成的社会不稳定问题, 这对促进社会、国家的稳步发展来说十分有利。

综上所述, 不论是基于安全保障角度, 还是基于经济价值角度, 道路桥梁工程病害防治都存在不可忽视的重要性, 应当引起管理者的重视。

2 道路桥梁工程常见病害类型

在进行道路桥梁工程病害防治工作之前, 首先要了解道路桥梁工程的常见病害类型, 分析其出现的原因, 以便有针对性地采取病害防治措施。本文列举了五类道路桥梁工程常见病害, 并进行了以下简要介绍。

2.1 铺装层裂缝

在道路桥梁工程投入使用以后, 其除了需要经受太阳暴晒、雨水冲刷的考验外, 还要承受极高的负载——每日大量的私家车、货车等都会经由此过, 且有的货车所载之物极重, 这都对道路桥梁工程的承受力提出了较高要求。通常情况下, 不论是路面建设材料, 还是桥面建设材料, 均多以半刚性材料为主, 由此提供较强的承受力, 然而, 半刚性材料会受到温度影响, 倘若温度较低或温差较大, 则往往会生出裂缝, 这便是人们常说的铺装层裂缝^[1]。铺装层裂缝多发生在北方地区, 皆因北方地区早晚温差大, 且春秋冬三季均处于较低温度下, 铺装层受到温度影响, 再加上持续承受车来车往的压力, 有时候甚至会发生凹陷或崩塌。

值得一提的是, 除了以上不可避免的因素以外, 铺装层裂缝的出现还有可能是因为建设材料质量不佳、工程建设验收不严等人为方面的因素。例如, 倘若制

作材料的时候未能搅拌均匀,则其后的混凝土浇筑工作便会受到影响,出现离析问题,这也是诱发裂缝的原因之一,而此类因素为可控因素,必须尽可能避免。

2.2 地基沉降

在道路桥梁工程常见病害中,地基沉降也是一个值得重视的问题。地基沉降的发生既有人为因素,也有自然因素。首先,如果在工程施工前,对现场勘查不全面,造成设计方案同实际情况存在出入,则容易引发地基不稳问题。其次,如果施工材料质量不佳,也会引发地基不稳。上述两种原因均由人为因素诱发,属于可控性因素,可在施工活动中予以处理。

自然因素则主要在于土质问题。道路桥梁工程往往难以快速完成,属于一项时间跨度较大的活动,在此期间,由于地质活动、施工等因素的影响,地下表层容易受损,且土质也极易发生改变,这样一来,路面和桥面便出现了受力不均现象,受力不均诱发地基沉降的主要原因。由于土质问题无法控制,为了及时掌握土质变化情况,工程管理团队不仅要在施工期间安排专人对施工土质进行定期检测,还要在道路桥梁工程投入使用后,利用相关设备时刻监控土质状态,一旦发现土质大变动且存在引发地基沉降的迹象,负责记录者要立即予以上报,以便迅速制定应对方案,减少地基沉降带来的损失。

2.3 钢筋腐蚀

道路桥梁建设离不开钢筋材料,而钢筋材料的腐蚀时有发生,对道路桥梁工程造成了较大影响。事实上,钢筋存在于地基内部,一般情况下并不会发生锈蚀情况,不过,倘若混凝土产生裂缝,则钢筋便会暴露在空气中,初期表现为表层锈蚀,并不会对道路桥梁工程造成多大的影响,但如果钢筋长期处于受锈蚀状态,则钢筋的性能会日益降低,甚至发生结构断裂,这将影响到道路桥梁工程的性能。

虽然钢筋腐蚀不可避免,但可以利用一些有效策略来降低锈蚀速度。例如,如果采用优质钢筋材料,并在使用前预先除锈,则可以有效延缓钢筋锈蚀进程。此外,应当尽可能保证混凝土振捣充分,规避混凝土缝隙问题,从而在钢筋外部形成严密的保护膜,这同样对延长钢筋的使用寿命有着良好效果。

2.4 承载梁端头受损

道路桥梁工程有时也会发生承载梁端头受损问题,简单来说,就是道路桥梁两端出现变形,且此变形会影响到桥梁整体应力结构,导致工程使用寿命缩短,工程运行风险变大。这种病害同建筑所用材料息息相

关,如果所用建筑材料质量不佳,承重力不够,则难以负担较长时间的载重任务,在遭受车来车往的大压力以后,材料便极易发生破损,从而引发桥头断裂,造成人身威胁和较大的经济损失。据此,承载梁端头受损同样是一项可控因素,其得以规避的关键在于选材,只要选用上佳材料,便能够极大避免此病害的出现。

2.5 混凝土碳化

在公路桥梁工程中,混凝土是重要组成部分,而混凝土长期暴露在空气中,便容易出现碳化问题。所谓混凝土碳化,就是混凝土中的氢氧化钙同空气中的二氧化碳发生反应,生成碳酸钙,碳酸钙属于中性物质,而原有的氢氧化钙属于碱性物质,二者一增一减,造成混凝土酸碱度改变,逐渐呈现出酸性,这对同混凝土紧靠的钢筋来说是致命伤害——钢筋会受酸腐蚀,长此以往,便会出现断裂问题。

由上可知,混凝土碳化很难规避,但由于其间的化学反应并不强烈,因此,这种碳化速度并不快,可是,如果混凝土出现裂缝,则会加速混凝土碳化问题,这就要求公路桥梁工程在建设过程中,要预先考虑到混凝土碳化现象,根据需要加厚混凝土,由此延缓混凝土碳化速度,为处理混凝土碳化争取时间。

3 道路桥梁工程常见病害防治策略

3.1 对裂缝进行修补和填充

铺装层裂缝首先要避免人为因素,例如选材不当、混凝土搅拌不均等,由此降低裂缝产生的概率。而在发现裂缝以后,可以采用裂缝修补技术来对裂缝进行修补,加固公路桥梁工程,避免裂缝扩大而引发严重后果。例如,可以将水泥浆涂抹在裂缝处,待涂抹厚度足够以后,再在外面涂上沥青防腐,最后盖以玻璃纤维,这样一来,不仅有效处理了裂缝,还进一步提升了公路桥梁工程承重力。

此外,还可以对裂缝进行填充。相较于裂缝修补,裂缝填充的工程量要稍大一些。首先要在裂缝处挖一条纵深方向的槽,然后在其中填入适当的水泥浆及环氧树脂胶,从而填满裂缝,最后,还要往其中放入适当橡胶材料。裂缝填充同样具有加固效果,且对外部不良因素有着极为不错的抵抗性。

3.2 采取锚喷施工技术

桥头断裂主要同所用建材有关,因此,在处理桥头断裂的时候,应当从源头入手,加强选材管理,选用优质建材来完成承载梁修建任务,这便可极大降低承载梁端头受损的问题,减少桥头断裂情况。当然,

即使用材上乘,也有可能会出现承载梁端头受损问题,这便需要用到一些特殊工艺,下面以锚喷施工工艺为典型代表,对此类工艺的作用进行简要阐述。

锚喷施工工艺是解决承载梁端头受损问题的重要手段^[2]。利用锚喷设备,可以获得极强的喷射力,从而将硅胶材料推入裂缝内部,再结合模板加固,便可以将硅胶材料同桥头有效联结,受损的承载梁端头由此得到修补,且承受力也进一步得到增强。所以,利用锚喷施工工艺,不仅能修补承载梁端头受损部分,还具备加固承载梁端头的效果,这对延长承载梁端头使用寿命、规避桥头断裂问题来说,意义重大。

3.3 增强混凝土保护性能

钢筋锈蚀乃至断裂,同混凝土关系密切,因此,要想处理钢筋锈蚀问题,就必然要从混凝土上入手。增强混凝土保护力的方式很多,例如加厚混凝土、涂抹混凝土保护层等,这均对钢筋起到了明显保护作用,也缓解了混凝土碳化问题。此外,还可以采用增大混凝土密度的方法,在施工开始前,调整材料配比,从而增大混凝土密度,然后加入适量矿渣、煤灰粉等物质,提升混凝土防渗透能力,这样一来,所获得的混凝土便具备了较高的保护性能。不过,需要注意到,混凝土一定要保证搅拌均匀,尽可能避免裂缝产生,否则混凝土牢固性将受到重大影响,更遑论保护钢筋。

混凝土碳化问题也较难预防,但可以通过加固混凝土受弯结构来增强混凝土荷载能力,从而减小其影响力^[3]。施加于受弯构件的预应力可以降低桥梁整体受力,缓解混凝土裂缝扩展速度,这对裂缝、钢筋锈蚀以及混凝土碳化的防治都有着重要意义。

3.4 构建动态地质监测机制

地基沉降受到人为因素和自然因素的影响,而人为因素如选材不当、勘察不足等,应当尽可能避免。但土质变化成因复杂,难以通过人力予以完全规避,因此需要构建动态地质监测机制,在施工前、施工时、施工后这三个重要阶段均实时进行地质监测,并分析土质变化,由此根据需要调整施工方案,降低地基沉降的出现概率。

动态地质监测机制首先有赖于高科技技术及设备。施工单位要选用质量上乘的地质监测设备,并将其同智能化技术、计算机技术等结合起来,分析地质动态情况并记录,从而保证施工完成的路面、桥面均受力均匀。其次,动态地质监测机制还需要人工配合。施工单位应当组建专门的地质监测小队,而这个小组的任务,便是记录设备所探测到的重要数据,并将数据

上传到共享平台上,以便施工人员调取。此外,地质监测小队要实行轮班制,以免土质出现重大变化却无人发现的情况发生。

3.5 重视按时维护

事实上,病害防治重在防,而治只是弥补已存在的漏洞,因此,重视按时维护,加强维护工作力度,这对病害防治来说,起到了极为重要的作用。施工一旦完成,要想尽早发现病害,便需要通过有力的维护手段来完成。按时维护公路桥梁工程不仅能够及时查漏补缺,还能够在一定程度上提升工程质量,延长工程寿命。

公路桥梁工程作为一个关乎人民群众的大工程,应当同交通部门时刻保持联系,而这种联系不仅在于施工期,也在于后续维护期。施工完成后,首先要做的,就是对工程性能经常检测,保证路面、桥面均具备应有的承载能力,如果发现不足之处,要尽快弥补。而在今后的工程维护工作中,施工单位也要同交通部门积极交涉,实施交通管制策略,避免维护完毕的道路在恢复期内受到车辆重压受损。

4 结语

总的来说,公路桥梁工程的常见病害较多,且多数难以完全避免,不过,病害防治切不可抱着一劳永逸的心理,而要秉承一颗坚定的心,尽量规避人为因素引发的病害,积极应对自然因素造成的病害,以此维持公路桥梁工程性能,延长工程寿命,节约资金、人力及物力。就目前情况来看,关于公路桥梁工程病害的防治技术已经成为业内的研究重点,相信在不远的将来,公路桥梁工程病害防治技术将会得到进一步发展,越来越多的病害防治技术会被研发出来。而对于我国来说,交通工程是国家的重要支柱,我国应当加强对公路桥梁工程的宣传,提升交通工作者的社会地位,鼓励更多的人才加入到公路桥梁建设中来,这对于推动公路桥梁病害防治技术的研发来说,意义重大。

参考文献:

- [1] 袁源.分析贵州地区桥梁的常见病害处治实例[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):100,102.
- [2] 付向斌.预应力混凝土桥梁检测与加固技术研究[J].工程技术研究,2020,05(19):126-127.
- [3] 葛建勇.常用公路桥梁加固技术及其应用探析[J].甘肃科技纵横,2020,49(08):59-62.

电子汽车衡常用的检验方法和日常维护

王潇垒 杜英杰

(秦皇岛市计量测试研究所, 河北 秦皇岛 066599)

摘要 电子汽车衡应用极为广泛, 属于大宗货物计量的大型电子衡器, 能够满足不同场景的使用, 涉及化工、物流、冶金、煤炭等领域。但由于该设备由诸多电子和机械元件所构成, 在实际的使用过程中需要及时检定, 以避免造成称重偏差等问题, 因此需要采取有效的检验方法, 并且需要遵循严格的维护措施, 保持电子汽车衡的长期有效使用。据此, 本文结合电子汽车衡的实际使用, 在分析其原理及特点的基础上, 探讨造成检定偏差的主要因素, 提出与之相应的检定方法以及日常维护措施, 以供参考。

关键词 电子汽车衡 检验方法 传感器 信号传输

中图分类号: TH715

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0118-03

在我国社会经济高速发展之下, 商品贸易交流日趋频繁, 电子汽车衡在大宗商品交易中发挥着重要作用, 依托其高效、便捷、简单、直观、稳定、远程等诸多特点, 能够满足不同的称重需求, 展现出极强的适应性, 被广泛应用于现代化工、冶金、物流、煤炭等行业。但不可否认的是, 电子汽车衡属于电子设备一类, 在实际的使用中将面临高频率、高负荷、恶劣环境、维护不力等挑战, 也难以避免地会出现一些技术问题。因此, 为保证其优异的工作质效, 不仅需要落实好相关的检验工作, 还应当注重其日常的维护保养, 确保达到更高的使用精确性和使用寿命, 以发挥其实际的应用效果, 避免产生不必要的经济损失。

1 电子汽车衡工作原理及特点

电子汽车衡以系统的形式应用, 其主要由称重系统、显示系统和电脑及维护系统所构成。在实际的称重环节, 将重物或者载重汽车置于承载平台, 所产生的重量信息将传递至被称重传感器, 从而引发称重传感器弹性体变形, 使贴附于弹性体上的应变计桥路失去平衡, 从而使重量信息被转化为电信号, 经过处理、传输及放大之后, 利用 A/D 转换为数字信号, 最后将其导入显示系统形成重量数据显示^[1]。其中, 还可以连接相关的打印设备及管理系统等, 从而实现电子汽车衡的各项拓展功能。

根据现阶段的电子汽车衡应用情况, 大部分的电子汽车衡属于数字式, 其在应用中具备了诸多特点。

(1) 有助于缓解信号传输弱的问题。在传统的电子汽车衡设计中, 所采用的传感器为模拟信号, 其不仅传输能力较差, 且还容易受到外界的信号干扰, 使信号

在传输中不精确、不稳定, 而新型的电子汽车衡系统, 更倾向于数字化信号传输, 不仅传输效率大幅提升, 并且能够实现远程传输的功能, 极大提升了使用的便利性、稳定性和精确性; (2) 有助于解决偏载问题。依托现阶段的自动化、信息化及智能化等技术, 在电子汽车衡的使用环节, 能够克服大部分的外部因素干扰, 极大降低产生故障的机率, 有助其使用效率的提升, 避免了传统中易产生的偏载问题; (3) 有助于设备故障问题的处理。伴随设备技术程度的提升, 将逐步具备自我检测、自我诊断及故障自动排除等特点, 并且依托其综合系统的应用, 还可具备抗干扰、防雷击等优势, 全面提升其先进性和实用性; (4) 有助于推动使用效率的提升。采取全新技术的电子汽车衡, 能够适当现阶段的使用特点, 不仅有助于丰富日常的使用场景, 还将大幅优化其使用的效率, 改变以往过度依赖人工的问题, 使自动化程度大幅提升, 在实施计量时可以实现无人值守的目标, 有效提升了使用及管理的效率。

2 电子汽车衡产生误差的因素分析

2.1 检定环境因素

以国内的检定环境为例, 由于电子汽车衡通常安装于室外, 极易受到各类因素的干扰, 包括温度、湿度、气候等因素, 同时也包括大风、雷电、暴雨等诸多干扰, 使其在实际的使用中面临更大挑战。尤其是目前所使用的大部分电子汽车衡, 对于环境因素较为敏感且不易控制, 均会给实际使用造成影响。比如, 当温度较低的环境下, 易造成称重器失灵或者部分活动部件冻结, 使称重出现较大范围偏差。又如当在大风环境

下使用时,会由于气流导致称重不稳定性,给传感器增加了外界力度,影响称重结果。

2.2 标准砝码因素

根据电子汽车衡的使用标准和要求,需要依据相关的规范统一制定,其误差不能超过JJG99的计量要求。但在实际的使用中,由于存在外部环境因素影响,导致其逐渐产生质量问题,从而对称重的效果产生不同程度的影响,因此落实好标准砝码的检测,将成为一项极为重要的工作内容。

2.3 检定操作因素

通常而言,针对不同的电子汽车衡设备以及不同行业的使用需求,对于电子汽车衡的检定方法也比较多元,但对于误差的控制也同样会有所不同。另外,在实际的检定过程中,由于检定技术水平的差异,以及检定流程、设备、操作等因素,均会对电子汽车衡的检定结果产生影响。如检定时,需要技术人员应对外部进行初检,看称体位置、传感器间隙、砝码等实施分析,再通过技术手段和设备实施精检,以此来减小检定所产生的误差值。

2.4 检定偏载因素

一方面,在落实电子汽车衡检测时,需要针对具体情况进行分析,做好设备的充分预热、预加载,使电子及机械结构处于最低状态,以此来降低误差的产生机率。另一方面,偏载因素主要是源于方向上的差异,会导致重心远离测量中心区域,使各种误差逐步产生。

3 电子汽车衡检验项目的确定

3.1 外观检查

电子汽车衡在使用和检验过程中,应当依据《非自动秤通用检定规程》的要求,对电子汽车衡实施规范的检验工作。外观检查属于其的重要内容之一,其对于电子汽车衡的使用及性能具有显著影响,虽然外观检查比较简便,但必须要结合丰富的经验和知识来完成。另外,依托有效的外观检查,可以及时地发现问题及隐患,避免产生使用缺陷或问题故障,提升其使用的效率和降低维修成本,并避免其产生显著的误差。

通常而言,电子汽车衡的外观检验包括三个方面:

(1)检查电子汽车衡的基础部分外观,观察和判断其传感器钢球是否松动,若存在松动问题则需要垫上1~3mm钢板实施处理,避免电子汽车衡的使用受到影响;(2)检查电子汽车衡的电缆部分外观,即观察电缆与各传感器之间的连接是否紧密,以及观察电缆线路是否存在破损问题,如发现问题应及时处理或更换;

(3)检查预埋件与水泥墩部分,主要是检查其各部位是否存在脱开现象,检查水泥墩与预埋件之间的衔接空隙是否达标,以及利用测量、敲击的方式,对其实施更细致的检查判断,避免隐患问题的遗留。

3.2 计量检定

计量检定是电子汽车衡检验的关键环节,需要针对电子汽车衡的使用特点,对诸多的结构及部件实施检验和分析,以提升其使用的可靠性和精确性。计量检定主要实施零点测试、称量测试、鉴别力测试、除皮称量测试等项目检定,通过技术参数分析及设备测量,以获得最全面的分析数据,用以进行电子汽车衡的判定^[2]。

具体而言,计量检定可以采取多种方法实施:(1)人工测量。即由人工进行检验砝码的搬运,再针对砝码进行计量检定,但这种方式的缺点在于,需要涉及大量的人工成本和时间成本,其应用主要集中在条件有限的范围,无法实现普遍的应用,尤其是针对较为大型的电子汽车衡的检定时,人工测量方式往往不在选择之列;(2)检衡车检定。在现阶段的电子汽车衡检验中,检衡车属于较为常见的检验方式,虽然其效率显著优于人工测量,但检衡车往往具有较高的采购成本,且在实际的操作过程中,仅能够实现单个砝码的利用,效率上仍略显不足;(3)辅助检定装置。当电子汽车衡符合相应条件时,可以与厂家配合实施标准化改装,通过安装辅助检定装置满足检验的要求,但这对于电子汽车衡本身和厂家技术具有较高的要求;(4)利用替代物。为压缩替代的次数和符合量值传递的标准,在电子汽车衡检验中可以采取重复替代法,采取称量测试的方式完成。

4 电子汽车衡的常用检验方法

4.1 直接观察法

在电子汽车衡的日常检验中,可以采取直接观察法进行检验,旨在通过对电子汽车衡外观的检查,初步掌握设备的运行状态,避免存在杂物堵塞、限位间隙、电缆损伤、接线盒受潮、仪器运转等问题,从基础环节实现对设备的检验^[3]。比如,当电子汽车衡出现称量不准确,或者变差增大时,应着重观察其引桥端是否存在变形,导致对秤台的抗压或者卡死,或者检查磅台两端下部,看是否存在积淀和堵塞问题,以避免受外部因素的干扰和影响。

4.2 测量比较法

所谓测量比较法,即采取仪器测量的方式对电子

汽车衡进行参数分析,如利用万用电压档测量供桥电源,观察工作电源是否正常,传感器信号输出是否满足要求,如若测量的信号存在偏差较大或者不稳定问题,则属于电子元件的故障。另外,还需要利用万用表电阻档,检测相关的传输线路是否存在短路、断路问题,阻值是否正常等。

4.3 替代法

替代法是电子汽车衡检验的常见方法,当设备的简单检验方法难以奏效时,通常可以利用替代法对疑似故障部件实施更换,再观察实际的使用效果,如故障排除则证实该部件存在问题。比如,在电子汽车衡的部分传感器装置出现故障时,先利用仪器实施相应的测量,若反映该部件可能存在故障时,可以采取替换的方式进行验证,从而故障问题得到解决。但该方法也存在一定的局限性,尤其是面对复杂性、系统性故障时,则不宜使用。

4.4 排除法

针对电子汽车衡的部分故障问题,可以在不影响使用的前提下,进行故障排除法进行检验,再利用断开系统连接的方式,看其能否恢复正常。比如,当电子汽车衡出现显示漂移时,即在零点附近出现 100kg 内的波动时,简单的检验方法无法准确判断故障位置,则可以采取断开传感器的方法,利用仪器直接实施元件的检测,以达到逐一排除故障部位的目的^[4]。

5 电子汽车衡的日常维护方法

5.1 秤台的日常维护

秤台属于电子汽车衡的基本单元,在实际的使用过程中应当做好日常维护。(1) 加强对其外观部分的检查,看周转间隙是否存在异物,间隙位置距离是否合理,限位螺栓与秤体之间的位置关系,支承头黄油量等;(2) 在实施电弧焊作业时,应当远离秤台范围,若必须在秤台上作业时,则需要在作业前断开信号电缆及显示控制器连接,电弧焊的地线设置应在作业区附近,并牢固接触于秤体上,切不可使用传感器成为电弧焊回路的一部分。

5.2 称重显示控制器保养

对于称重显示控制器的保养,主要可以从四个方面加以落实:(1) 注重对各连接线路的检查,及时解决接地线连接松动或折断问题;(2) 长期不使用时,需要针对环境条件实施检查,以避免由于受潮或气体侵蚀导致的故障问题;(3) 合理控制称重显示控制器使用环境,远离热源、振动源、易燃易爆气体或粉尘等,

并且在同一相线上避免连接感性负载,如门铃等;(4) 在实施称重显示控制器清理时,需要提前断开电源连接,且当故障问题产生时也应及时断电,并实施专业的检查维修。

5.3 计算机和系统维护

在信息化、智能化背景下,电子汽车衡具有比较复杂的计算机系统,在实际的使用过程中也应落实好维护工作^[5]。(1) 在使用中严格遵循操作手册要求,确保接地系统良好,且严禁频繁开关机和移动,远离电磁环境强的空间,并注重软件管理要求,及时落实安全软件升级制度;(2) 设备安装检测完成后,需要科学保管相关的说明书、合格证、安装图等资料,经由专业机构检验合格后方可运行;(3) 系统加电前应落实各项检查工作,停止运行时应切断电源连接,开机前做好秤体、各配件的性能检查;(4) 开机前必须要实施预热,时间控制在 30min 左右,设置防雷击保护装置,规范各类带电作业,防止电子元件损伤;(5) 室外电子汽车衡的应用中,应注重基础设施的检查,包括基坑排水装置、接线盒及各类线路等;(6) 初期实施设备的校准,在使用中防止出现冲击现象,且在额定范围内作业;(7) 注重日常管理的规范,禁止大型铲车之类的短轴距车辆过衡,且相关的操作人员必须严格遵循技术规范,具备相应的操作资质。

6 结语

综上所述,伴随电子汽车衡的广泛应用,在实际的使用中则必须要遵循相关的使用及管理要求,掌握相关的检定维护方法,确保其最大程度地发挥作用。因此,对于电子汽车衡的使用,需要从根本上解决好问题,切实增强管理与技术能力,满足各行业、各领域的应用特点,适应不同的使用场景。

参考文献:

- [1] 华丽萍. 电子汽车衡检定中的误差控制 [J]. 计量与测试技术, 2017, 44(05): 43-44.
- [2] 曹高锋. 浅析电子汽车衡的检修维护和使用中检定 [J]. 衡器, 2020, 49(06): 29-31.
- [3] 邓善妍. 电子汽车衡使用维护和故障排除措施分析 [J]. 无线互联科技, 2020, 17(09): 139-140.
- [4] 张旭东. 电子汽车衡的日常维护及检测方法探讨 [J]. 内燃机与配件, 2019(16): 193-195.
- [5] 聂宏宇. 浅谈电子汽车衡常见故障与日常维护保养 [J]. 福建质量管理, 2018(19): 124.

水轮机转轮体活塞孔误差分析及解决办法

王 帅

(辽宁福鞍机械制造有限公司, 辽宁 鞍山 114000)

摘 要 随着我国“节能减排”政策的实施, 能源替代型减排成为切实选择, 水力发电因其节能、环保、高效的特点, 已成为世界主流发电的发展方向, 转轮体作为水力发电设备水轮机的重要组成部分, 转轮体的机械加工规范化流程控制具有深远的意义。本文从大型转轮体活塞孔的加工工艺、机床精度、刀具等方面对其进行研究, 通过加工工艺、专用工装、设备调整、刀具设计、激光跟踪仪在线检测等综合手段, 保证了大型转轮体活塞孔的加工尺寸、行位公差、粗糙度等要求。

关键词 转轮体 活塞孔 行位精度 表面粗糙度 滚压刀

中图分类号: TK7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0121-03

水轮机是将水流的能量转换成轴旋转机械能的机器, 能量的转换是借助转轮叶片与水流相互作用来实现的。在水轮发电机组中, 水轮机是原动机, 发电机为工作机。现代水轮机可分为反击式、冲击式和可逆式三大类。反击式水轮机利用了水流的动能与势能, 水流充满整个水轮机流道, 水流经转轮外圆周进水, 从转轮进口到出口压力逐渐减小, 根据转轮内水流动的方向和特征及转轮的结构, 反击式水轮机可分为混流式、轴流式、斜流式、贯流式。轴流式、斜流式和贯流式根据叶片是否可转动又分为定桨式和转桨式。本文分析的转轮体为轴流转桨式结构的水轮机转轮的基础件, 水轮机的轴流叶片、连接体、泄水锥、活塞杆、接力器缸、连杆、接力器缸盖等其他零件都装配在转轮体上。轴流转桨式水轮机的发电是通过轴流叶片安装在转轮体的侧孔中, 与转臂装配, 通过活塞杆带动改变叶片角度, 灵活调整水轮机出力大小。为保证水轮机运行的可靠性及稳定性, 一般要求转轮体活塞孔、活塞及活塞杆各部有一定的同轴度, 转轮体侧孔与叶片轴头部分有一定的同轴度, 转轮体侧孔与转轮体活塞孔各部有一定的垂直度。转轮体活塞孔的行位精度和表面粗糙度的提升能有效提高水轮机的运行精度, 提高机械加工工艺质量^[1]。

1 工件简介

本文分析的转轮体基本参数如下: 转轮体高度为 2800mm, 外型最大轮廓 SΦ4000mm, 净重 84t。活塞孔最大直径 Φ2800mm, 最小直径 Φ800mm, 孔的跨距 2400mm。转轮体 A 基准活塞孔的直径: Φ2800H8mm, 表面粗糙度为 Ra1.6μm, 圆柱度 0.04mm, 相对于 A/B

基准孔的同轴度 0.05mm, 活塞孔的长度为 800mm (如下图 1 所示)。

2 技术重、难点分析

转轮体 1900±0.2 端面的平面度为 0.04mm, 与活塞腔轴线 A—B 基准的垂直度为 0.05mm, 表面粗糙度为 Ra3.2μm。活塞孔 Φ2800H8 的圆柱度为 0.04mm, 并要求与活塞腔轴线 A—B 基准的同轴度为 0.05mm, 表面粗糙度为 Ra1.6μm。上述大直径、长跨距、行位精度要求高的孔系一般选用数控立车加工, 但大部分数控立车在使用一段时间后, 机床几何精度会下降, 主要是车床横梁磨损导致刀架 X 轴与水平面产生夹角、卡盘回转平面、刀架在 X/Z 平面的倾斜致使不能满足孔系的圆柱度要求。活塞孔 Φ2800H8 的表面粗糙度需要考虑刀架刚性、振动、机床线速度、卡盘回转稳定性及刀具等问题^[2]。

3 工艺方案制定

制定活塞孔加工工艺方案重点考虑四个方面:

1. 加工方法和手段。
2. 机床几何精度检测。
3. 工装和刀具。
4. 工件行位精度检测。

3.1 加工方法和手段

选择双柱 8 米数控立式重型车床一次装夹加工活塞孔, 首先, 对转轮体活塞孔进行粗加工工序, 单边保留 2mm 精加工余量。此次粗加工工序的主要任务为去除加工零件表面余量, 确定加工基准^[3]。其次, 对转轮体活塞孔进行半精加工工序并进行模拟试验精加工

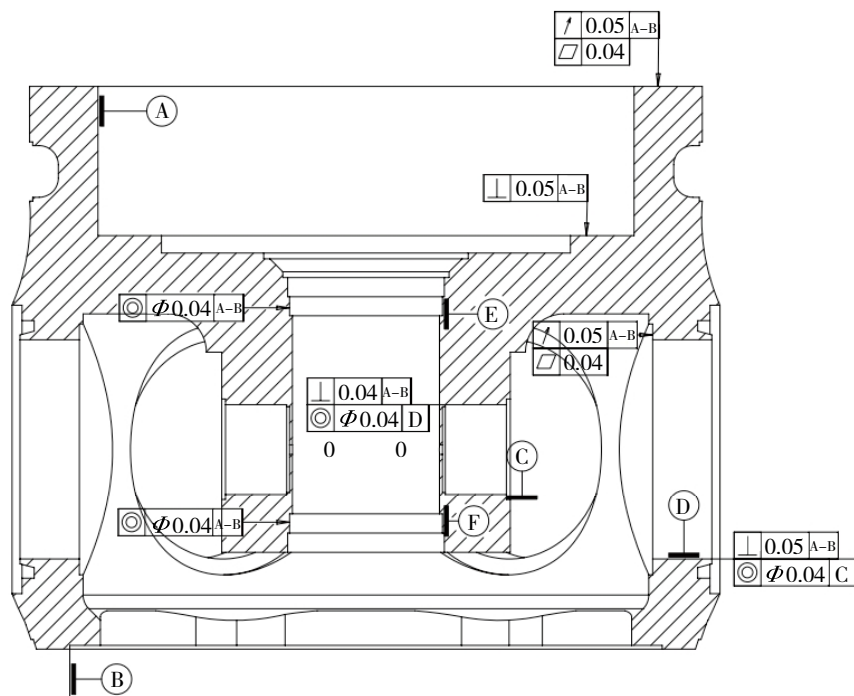


图 1

做好加工技术参数的记录工作, 确认是否能满足图纸技术要求, 如不能满足要求则通过工艺技术手段进行补偿至图纸要求。此次半精加工工序单边保留 0.5mm 余量并进行探伤缺陷处理工作, 此半精加工工序的主要任务为进一步降低加工阶段存在的误差, 为下一步精加工做好准备。最后进行精加工工序, 根据半精加工时的模拟试验数据进行最终状态的精加工, 以便确保所加工零件能够达到图纸设计中所规定的表面粗糙度及精度要求。加工完成后采用三维在线检测手段, 检测并保证孔系的行为误差, 采用表面粗糙度检测仪对加工表面进行表面粗糙度的确认^[4]。

3.2 机床几何精度检测

刀架加工所需的实际伸出长度在 XZ 平面内的几何误差直接影响活塞孔的圆柱度、垂直度公差。刀架在 X 轴横梁上的移动误差会直接影响孔系端面的平面度公差, 需要对其进行检测调整, 装夹工件前采用大理石检测机床的精度, 要求 X/Z 垂直 1 米长偏差小于等于 0.03mm。横梁与卡盘平行度 1 米长偏差小于等于 0.03mm, X/Z 轴反向间隙小于等于 0.01mm。装夹工件后根据活塞孔的实际加工长度确认 X/Z 的几何误差, 并评估其能否直接满足图纸形位误差, 若不能保证, 通过调整机床刀架角度或采用技术手段进行补偿至图纸技术要求^[5]。

3.3 工装和刀具

数控车床车削平面及里孔时在选择工装和刀具应考虑四个主要问题:

1. 工艺系统刚性和振动的问题。
 2. 机床线速度对工件表面粗糙度的影响。
 3. 选用刀具尽可能的保证尺寸公差及表面粗糙度。
 4. 刀具热变形对工件表面质量的影响。
- ### 3.4 孔系行位精度检测

3.4 孔系行位精度检测

因机床本身存在定位和几何精度误差,检测所加工位置的公差要求高的孔系已不合适,因而考虑采用激光跟踪仪与 Polyworks 软件结合,对转轮体里孔部位进行数据采集及三维建模检测,此检测方法所得数据可以指导加工中修正误差。

4 工艺方案实施和效果评价

4.1 机床几何精度检测与评价

1. 在机床 XZ 平面，Z 轴相对于 X 轴的垂直度直接影响活塞孔的圆柱度和垂直度。
2. 采用 1 米方形大理检测尺检测机床垂直精度，X/Z 垂直 1 米长偏差小于等于 0.03mm。
3. 采用 5 米长方形大理石检测尺检测横梁与卡盘平行度，1 米长偏差小于等于 0.03mm；X/Z 轴反向间隙

小于等于 0.01mm。

装夹工件后,对活塞孔 $\Phi 2800H8$ 进行试切加工,加工后采用内径千分尺及机床自带百分表对活塞孔的精度进行检测,发现活塞孔 $\Phi 2800H8$ 由上至下呈递增趋势。针对人、机、料、法、环等因素进行分析,产生原因为刀片的热变形所致,刀片在切削中升温较快,最终引起热伸长的现象,导致出现加工误差。可采用油雾润滑机构,在切削过程中,喷油嘴作用在车削车刀上用以减少产生切削热与刀面上积屑瘤的产生几率,以提高加工表面质量并结合工艺补偿手段保证加工质量^[6]。

4.2 工装和刀具的选用

1. 采用机夹刀具装夹修光刃车削刀片,其独特的刀尖设计,刃口锋利、切削阻力小,有效减少刀具的振动。

2. 刀片表面经特殊处理,减小切削在前刀面上粘结的可能性,断屑性能优良。

3. 刀片重复定位精度高,机夹刀具刀片与硬质合金刀杆相配套,提高刀具的抗震性,进一步保证加工质量。

经试验效果看,转轮体 1900 ± 0.2 端面的平面度检测结果为 0.02mm,与活塞腔轴心线 A—B 基准的垂直度为 0.03mm,表面粗糙度为 $Ra2.8 \mu m$,满足技术要求。活塞孔 $\Phi 2800H8$ 的圆柱度为 0.03mm,与活塞腔轴心线 A—B 基准的同轴度为 0.03mm,表面粗糙度为 $Ra3.2 \mu m$,行位精度满足技术要求,表面粗糙度无法满足技术要求。经分析,机床转速无法满足技术所需表面粗糙度的线速度^[7]。

5 表面粗糙度的解决办法和效果评价

1. 活塞孔 $\Phi 2800H8$ 里孔的加工由于机床本身转速 20 转/分钟的局限性,车削时的加工线速度无法满足表面粗糙度的图纸技术要求。刀具切削刃的磨损会引发加工工件的尺寸误差,降低加工工件的精度,当刀具磨损量达到允许的磨损量时,应当及时调整刀具,车削完成后,为提高加工表面的粗糙度,可以采用以下两种加工方法。

第一种,采用高效经济的砂带磨削技术进行精细磨削。砂带磨削和抛光工件时,通常只要选择较低的工件线速度,较小的纵向进给量,较高的砂带线速度即可获得很小的表面粗糙度值^[8]。在采用砂带磨削加工时,需注意磨削参数及磨削热力对加工表面及尺寸的影响。

第二种,采用立车专用滚压刀加工方式滚压加工。

通过滚压刀与工件表面进行挤压,利用金属的塑性变形,使工件表面微小的波峰被压平,保证工件表面粗糙度。经试验效果良好,可以满足图纸技术要求。

2. 刀具热变形对工件表面质量的影响。考虑到刀片的热容量,刀片在切削中升温较快,最终引起热伸长的现象,导致出现加工误差。

此问题的解决方案可采用油雾润滑机构,在切削过程中,喷油嘴作用在车削车刀上用以减少产生切削热与刀面上积屑瘤的产生几率,以提高加工表面质量。

对以上解决办法进行试验加工,经粗糙度检测仪进行检测后表面粗糙度为 $Ra1.4 \mu m$,满足图纸中技术要求。

6 结论

本文通过工艺、专用工装、刀具、激光跟踪仪等在线检测手段,对水轮机转轮体活塞孔的加工进行了细致的分析,针对机床转速无法满足车削表面粗糙度所需的线速度情况下提出了解决办法。通过水轮机转轮体活塞孔表面粗糙度解决办法的实际运用操作,实际效果达到满足图纸技术要求,认证了该办法的可行性,解决了活塞孔表面粗糙度无法满足技术要求的难题,对促进水轮机转轮体整体加工质量的提升具体重要意义。

参考文献:

- [1] 廖俊宁,刘蕾,廖世超,等.大型轴流式转轮体枢轴孔系加工[J].中国重型装备,2019(02):37-39,46.
- [2] 吴宗泽.机械零件设计手册[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [3] 娄国彬.支撑板水平误差对转轮静平衡的影响分析[J].民营科技,2011(10):25,254.
- [4] 周欣荣,朱兰斌,宋立新.适用于水轮机转轮叶片表面缺陷检测系统的研究[C]//第一届国际机械工程技术会议,2000.
- [5] 徐洪泉,张海平,张建光,等.水轮机模型效率试验误差分析方法探讨[C]//第十八次中国水电设备学术讨论会论文集,2011.
- [6] 李建威.模型水轮机汽蚀试验的误差计算方法[J].大电机技术,1983(05):42-44,52.
- [7] 甘雪峰,王培斌,武成烈.水轮机汽蚀系数的计算误差分析[J].西北农业大学学报,1999,27(04):79-82.
- [8] 王勇.模型水轮机能量试验效率综合误差分析的几点认识[C]//中国电机工程学会水电设备专业委员会第十次学术讨论会,1991.

土木工程建设混凝土的施工 温度应力分析及养护

杨 辉

(沈阳山盟建设集团有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘 要 土建施工是众多工程建设环节中重要的施工项目, 若遇到大体积混凝土结构施工时, 会因其尺寸大、水化热量高、导热性能差等特点, 容易造成温度应力影响下的结构裂缝的出现。为保证混凝土结构施工不出现贯穿裂缝或结构裂缝, 应重视温度应力的分析与控制, 避免土建施工环节出现结构裂缝, 以此提升土建结构的承载力。基于此, 本文对某案例进行了分析, 并对混凝土的有效温度应力进行了探究, 最后对混凝土的养护意义与策略进行了总结。

关键词 土木工程 混凝土施工 温度应力 混凝土养护

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)04-0124-03

温度应力是因结构内外温度上升速度或下降速度不同, 所产生的破坏性的作用力。土建施工环节中, 将温度应力称之为热应力。施工环节中要想控制温度应力造成的结构破坏, 应重视养护工作的跟进, 并结合对温度应力的分析, 将应力所产生的结构病害控制在源头, 提升土建施工质量, 确保土建结构承载力的强化。

1 案例分析

为实现 SH 市城乡开发区的飞速发展, 拟定在 SH 市开发区完成中高档房建项目的建设, 本公司因多年土建项目的施工经验, 有幸参与到部分工程的土建施工中, 为保证对施工温度应力探究的更详细, 本文将结合此次案例进行详细的总结。

第一, 项目分析。项目土建施工全部采用混凝土浇筑施工工艺, 其中高层建筑因包含主楼和附属楼, 因层高均在三米到三点三米之间, 且主楼建设区域的工程地质条件不良, 因此土建全线施工过程, 均采用灌浆法完成结构加固。施工建材符合国家建筑工程建材标准, 钢管支撑体系横截面尺寸均高于 5 厘米, 高于国家建材施工标准。

第二, 为推动土建施工过程对温度应力的控制效果, SH 市房建部门联合本公司共同开展施工与监管工作, 土建施工横跨基坑采用搭设钢便桥通过保证施工安全。根据施工组织设计的方案, 土建结构的混凝土浇筑采用分层浇筑方法, 每层厚度均高于项目要求, 以此保证土建施工环节, 不出现温度应力造成的混凝土裂缝, 延长项目耐久性。因本项目于 2016 年 8 月份完成规划, 因此土建施工过程的平均温度在 17~23℃ 之间, 更适合土建环节的混凝土浇灌, 因此温度应力所

造成裂缝病害较少, 但技术部与工艺部亦多有效温度应力完成的全部分析, 全范畴施工过程试验段、施工段共同进行, 保证技术数据达到混凝土裂缝防治的预期目的, 积累温度应力控制的技术方案。

2 混凝土的有效温度应力

2.1 混凝土损伤基本理论

有效控制温度应力造成的结构病害, 应重视混凝土损伤基本理论的分析, 基于此, 本段文字侧重下述内容对此进行详细总结。第一, 损伤力学。土建施工环节, 为避免温度应力造成的贯穿病害, 此时应重视损伤变量的选取, 研究是否因为原料配比造成的损伤问题, 为有效控制温度应力提供理论依据。综合上述文字总结, 损伤力学的分析与研究, 是养护环节的理论依据, 是工艺部门或技术实验部分工作环节的重点内容; 第二, 断裂力学。该理论是研究土建施工出现内部结构病害的重要理论基础, 因此工艺设计环节, 应重视混凝土配料的对比实验, 重视弹性、弹塑性等理论的应用, 最终在依据断裂力学的核心内容, 实现温度应力病害的有效控制; 第三, 混凝土的损伤机理。通常情况下, 损伤机理分为四点: 其一, 原材料配比过程的微断裂; 其二, 微断裂不加以控制造成的贯穿断裂; 其三, 灌注浆灌注方案不同所造成的表面裂痕; 其四, 养护失败造成的裂痕变裂缝。

2.2 损伤变量

保证对土建施工环节中温度应力控制的有效性, 应完成损伤变量与损伤模型分析, 基于此, 下述内容对此进行详细总结。第一, 损伤变量的种类, 因种类众多, 选取具有代表意义的种类进行总结: 其一, 外

部状态变量,此时阻尼应力,结构内部的温度、非弹性应力等等,有关于传热学、流变学的内容,均应该是重点研究对象,其原因是不对其进行控制,可造成土建结构的失稳,一旦失稳严重,断裂问题随即发生^[1];其二,内部状态变量,此时裂缝长度、不同应变力等等,有关于损伤力学的内容,均是分析的要点,其原因是内部变量是造成断裂的核心因素。第二,损伤模型建立流程,因无法控制温度应力所造成的病害,在土建施工环节是不可逆的热力学过程,因此完成损伤变量分析后,重视常规型的损伤模型的意义重大。首先,建立损伤模型应分为两个环节,分别是热力学理论的分析及损伤试验,工艺部在上述环节融合下,建立连续介质损伤的力学模型。其次,完成模型建立后,应充分对其进行研究,研究损伤变量的影响因素,分别是损伤准则或演化方程,研究更具有分析价值的模型,应重视应力的应变与损伤变量的更新^[2]。

2.3 有效温度应力

对温度应力分析应重视有效温度应力的剖析,基于此,本段文字应侧重下述内容对此进行详细总结。第一,温度应力场计算原理,所谓应力场既温度变化与时间、应力与温度的总称,这是探究有效温度应力的核心,具体项目应重视力学模型与数学模型的计算;第二,混凝土温度损伤,混凝土温度损伤是混凝土施工过程中,由于温度原因导致混凝土裂缝的内因,一旦造成温度损伤,此时对结构内部造成的损害是不可逆的,因此研究有效温度应力应重视结构平面状态的分析;第三,考虑温度损伤的有效温度应力,此时应将上述内容进行串联。

3 混凝土养护工作的意义

养护施工是为降低温度应力对结构的破坏,为保证养护策略总结的更深刻,本段文字对此进行了总结。第一,将温差因素控制在源头,混凝土裂缝最重要的一点成因是温差问题,因温度应力造成的热膨胀问题,会造成结构断裂,因此土建施工后,快速完成结构内部的散热,避免导致混凝土内部结构温度高于外部温度,出现内外结构温差形成更大的应力,应进行养护工作,此时以热膨胀形成裂缝为控制对象,将问题控制在源头,彰显养护施工的重要价值;第二,提升外部温度,土建施工结构浇灌环节中,结构外部温差过低容易形成表层裂缝。此时进行养护施工,及时进行保温措施,可避免混凝土凝结失效,提升土建施工项目的使用年限,彰显养护施工的重要意义;第三,控制水热化问题的出现,水热化问题与养护之间的关联,更像是混凝土施工与养护工作之间的关系,此时施工

环节重视水热化问题的控制,可彰显养护的意义与价值。混凝土搅拌环节水泥因水化释放热量,导致水泥水化产生的热量无法扩散,同时聚集在混凝土结构内部,最终出现裂缝病害,养护工作的落实,通过养护将水热化病害控制在源头,针对水热化问题的控制工作,最终体现出养护施工的意义与价值。

4 混凝土裂缝类型与成因分析

4.1 裂缝类型

因土建施工环节容易产生裂缝,对裂缝类型进行分析,是保证养护效果的重要路径,基于此,下述文字对常出现的裂缝进行详细总结。第一,收缩裂缝,该裂缝造成病害影响重大,完成混凝土浇灌后忽视结构外立面或内部结构的温度下降的不同,此时因收缩力的大小不同,产生收缩裂缝^[3];第二,温差裂缝,产生该裂缝的施工环境不同,但力学机理相同,均是因为温度应力所造成的结构损伤;第三,承受力裂缝,为扩大研究范围,对承受力裂缝进行简要的概述,完成土建施工后,因灌注桩桩体敷设数量不到位造成的承载力不够,最终出现承受力裂缝;第四,沉降裂缝,土建施工与软土地基相遇,软土地基无法满足项目要求,最终出现沉降问题造成裂缝的出现。

4.2 成因分析

完成类型总结后应对其成因进行分析,下述内容将对此进行系统总结。第一,温度应力的影响,土建施工因温度应力造成裂缝,其原因是混凝土浇灌结束后,结构内外出现温差,外部温度会高于内部温度,温差在可控范围内不会出现裂缝,因温度过高无法实现温度应力的控制,最终出现结构膨胀形成裂缝;第二,承载力问题,土建施工过程整体的结构承载力较低,导致混凝土结构出现裂缝,浇灌时应根据项目规定的载荷完成方案设计,保证横向作用力与垂直作用力可相互抵消掉凝结结构膨胀。但因对温度应力的无效控制,造成结构膨胀影响承载力,最终出现裂缝;第三,材料配比问题,对温度应力的有效控制应落实在源头,重视浇灌浆初始材料的配比,保证对裂缝的有效控制。浇灌施工时混凝土材料中防水砂石使用量错误,会导致裂缝产生。防水性能不达标,预制砂浆中配比缺少防水材料,导致无法通过原材料的配比完成应力抵消,最终造成病害问题的出现。

5 混凝土养护对策

5.1 落实养护与补救措施

因温度应力造成的裂缝病害,是土建施工环节常见的病害问题,此时重视养护可有效控制病害,基于

此, 下述文字侧重养护措施进行详细的总结。第一, 针对土建施工由于施工技术问题引发的裂缝问题, 应对病害积极维修, 先对裂缝进行检测; 因质量问题引起的裂缝, 应针对裂缝部分重新施工, 使用吸水材料完成合理配比, 两者充分搅拌融合后, 使用混凝土浇灌技术进行填充, 减小缝隙对土建结构整体质量的影响; 第二, 对不同裂缝层级进行针对性的处理, 裂缝检测过程发现不是因为施工质量引起的裂缝, 应采取缝隙修补方法完成补救, 先确定裂缝缝隙直径与深度, 直径不超二点五毫米的表面裂缝, 如果是由于温差造成的表面张力形成的, 可采用缝隙填补方案完成应对。对于缝隙直径大于二点五毫米的结构缝隙, 应采用混凝土灌浆技术完成裂缝修补, 混凝土灌浆完成缝隙修补过程后, 可保证缝隙连接质量。上述内容均应该是在养护工作跟进后所进行的补救措施, 其原因是在施工无问题且养护工作落实的基础上, 此时出现的细小裂缝, 均不是温度应力造成的贯穿裂缝, 可进行相应的补救。

5.2 重视养护过程

土建施工的日常养护工作, 可减少病害发生, 因此应重视养护工作的跟进, 为将温度应力控制在源头, 先设置土建施工的养护分类, 如日常养护与季节性养护。为保证养护施工的深度落实, 本段文字对此进行了详细总结。第一, 土建施工日常养护过程, 利用水养方式进行日常养护, 针对不同土建结构定期洒水, 控制温度应力, 保证不出现裂缝现象; 第二, 保证土建施工的整体质量, 应随时跟进检查, 检查过程应重视缝隙排查, 发现结构出现小缝隙, 第一时间联系工艺部、技术部进入现场进行处理, 避免发生裂缝事故; 第三, 季节性养护, 为降低低温冷冻造成的温度应力的病害影响, 应积极进行季节养护工作, 保证养护质量, 对于严重影响土建施工质量的病害问题, 应进行特别养护, 在特别养护过程中应加强土建结构的分析, 对损伤机理与损伤模型完成二次建立, 及时分析出现病害的原因, 在根本上解决裂缝病害。

5.3 冷凝装置的使用

冷凝装置的使用是保证养护效果的重要因素, 基于此, 下述内容将对此详细总结。第一, 部分土建结构在混凝土浇灌前, 可提前放置冷却管, 以冷却机理完成温度应力的控制。具体操作环节中, 应保证下述操作的正确落实, 首先应将冷却水流速度进行调节, 设计合理的储水量混凝土结构冷却成型后亦可发挥其冷却的作用。其次应保证冷凝装置的敷设不影响土建的主体结构。混凝土养护工作完成后, 可使用真空压

泵的方式协助完成混凝土的浇灌工作; 第二, 利用冷凝养护控制结构内部的水热反应, 防止热能引起混凝土结构产生裂缝, 此时解决温度问题会减少裂缝病害, 使用冷凝装置完成水热控制。同时重视灌注浆的材料配比, 减少水泥用量, 利用性能相对稳定的材料替代, 在冷凝养护与材料配比的双重作用下, 将养护工作彻底落实^[4]。

5.4 管理工作的跟进

养护管理是为保证上述养护措施的深度落实, 基于此, 下述文字将对此进行详细总结。第一, 提升技术与管理工作水平。错误的养护方式容易引起裂缝扩散, 因此施工现场要加强管理, 避免混凝土出现裂缝, 还要对施工人员进行培训提高工人业务水平, 并对管理人员渗透养护技术方案的重要监管内容, 对混凝土结构进行合理的养护, 彰显养护与管理融合的价值; 第二, 完善养护管理制度, 健全养护管理制度可有效的将管理与养护施工进行融合, 进而实现混凝土耐久性的提升。首先, 施工单位必须不断的完善养护环节的各项管理制度, 进一步确保土建质量, 避免出现结构裂缝, 应完成养护管理制度的完善工作。其次, 应对结构损坏的原因以及具体维护的措施进行充分的记录, 对土建施工与养护工作进行监测, 在此基础上应对记录信息进行有效的分析探讨, 制定出相应的维护措施来保证养护效果。

6 结语

综合上述, 本文以案例为主要内容进行详细总结, 而后对混凝土的有效温度应力、裂缝养护进行深度探究。具体工作环节中, 应重视温度应力的控制, 利用有效温度应力避免结构裂缝产生, 分析裂缝成因并重视防治。施工环节中要控制温度应力造成的结构破坏, 重视养护工作的跟进, 结合对温度应力的分析, 将应力所产生的结构病害控制在源头, 避免混凝土出现影响稳定性的结构裂缝。

参考文献:

- [1] 阳春华, 张熠, 樊焜, 等. “华龙一号”核岛整体筏基温度应力有限元分析及测试技术应用研究 [J]. 工程建设与设计, 2021(19):148-151.
- [2] 同 [1].
- [3] 李松辉, 肖宏武, 雒翔宇, 等. 多泥沙淤积对高混凝土拱坝温度应力的影响研究 [J/OL]. 中国水利水电科学研究院学报, 2021-11-15:1-8. <https://doi.org/10.13244/j.cnki.jiwhr.20200259>.
- [4] 同 [3].