

科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2022/06（下） 总第 499 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 张楠 辛美玉 张娅玲

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 6 月 25 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 汽车上坡物理模型与仿真
..... 吕德乾 李自成 李 奥 郝文杰 王国晶
- 005 土木工程建筑施工技术及创新探究
..... 张 强
- 008 DM45 钻机的常见故障排除方法分析
..... 郭圣通
- 011 数字中波广播发射机的关键技术要点和发展
..... 林 芳
- 014 自发光交通标识在农村公路中的应用探究
..... 张暄洋 许一丰 闫子坤 张骏凯

智能科技

- 017 机械数控加工技术现状及提升对策
..... 刘倚云
- 020 计算机数据库系统在信息管理中的应用
..... 聂 亚
- 023 现代煤矿生产中计算机智能监控网络的应用
..... 刘 杰
- 026 基于 Web 的英文智能问答系统实现策略研究
..... 陈 钰 王迎春 牛苗苗

工业技术

- 031 船用柴油机拉缸故障分析
..... 徐 欢 俞 剑 徐 飞
- 034 预拌混凝土生产技术与质量控制
..... 杜文兆 时延明
- 037 公路沥青混凝土路面施工技术
..... 时亚哲
- 040 公路桥梁施工中预应力技术措施及质量控制
..... 楚 啸
- 043 关于园林工程土方开挖技术分析
..... 刘吴军
- 046 钢铁厂电气设备的检修与维护
..... 王 磊
- 049 建筑电气的强弱电工程施工质量控制策略
..... 李锁龙

目录Contents

生物科学

- 052 动物科学技术领域中的伦理问题研究.....姜亭亭
055 生物技术在农业种植中的应用.....才 华
058 园林绿化施工及园林绿化植物栽植技术探析.....岳文菁

科创产业

- 061 线路调压器在油田电网中的应用.....李 栋 车 豪
064 新型开采技术在崔家沟煤矿中的应用.....麻书孟
067 多技术融合在地面沉降监测中的应用.....杨森林 高孝敏 于立民 朱凯丹
070 农村沼气和太阳能联合供暖系统的实验研究.....李林光
073 关于电力营销业扩报装的问题分析及对策探讨.....冀 敏
076 大兴矿瓦斯抽采以孔代巷技术研究与工程实践.....张朝川 尚 海

管理科学

- 079 建筑工程管理及工程施工质量控制措施分析.....余诗平
082 建筑装修中的电气施工质量与安全管理分析应用研究.....袁喜春
085 地铁车辆段工程施工关键技术与施工管理.....李 涛
088 油气储运设备的日常管理与维护保养研究.....司泽昕
091 建筑工程项目管理中招投标常见问题探讨.....朱婉莹
094 新形势下建筑工程造价的动态管理与控制对策.....李 瑜

科教文化

- 097 无线蓝牙火灾报警器的设计.....朱桂玉 李自成 吴俞江 张天巍 朱俊丞
100 摆线齿插齿加工刀具刃形设计探究.....殷少华 刘文广 江增辉 石岳林
103 高校智慧教务管理体系的构建探讨.....夏 伶
106 关节臂式坐标测量机测量力误差分析及补偿.....谭 捷
109 高瓦斯矿井综放工作面瓦斯治理的研究与探索.....李宝生

科学论坛

- 112 联接板组件焊接变形的研究.....刘云峰 张玉娟 郑晓东
115 轧钢机械设备振动故障的探究.....赵 飞
118 关于高速公路机电系统维护模式的探讨.....冯 闯 汪 霞
121 高速公路交通安全设施的养护与维修.....陈三亚 李 森
124 船舶涡轮增压器的常见故障诊断与改进措施.....俞 剑 李飞宇 徐 飞

汽车上坡物理模型与仿真

吕德乾 李自成 李 奥 郝文杰 王国晶

（成都理工大学工程技术学院，四川 成都 614000）

摘 要 随着国家的经济越来越发达，各种基础设施越修越好，尤其是公路这一块，几乎连通了每家每户，又随着人们的生活水平越来越高，使得汽车在每家每户也越来越普及。但是，绝大多数人都只知道怎么使用它，却从没想过了解和认识它。现在，我们选择对汽车上坡这个过程进行研究，通过 MATLAB^[1-2] 仿真设计一个速度比例控制器并且通过封装子系统技术来让我们更为简洁地了解在各种设定速度的条件下汽车上坡的过程。

关键词 MATLAB 仿真 比例控制器 封装子系统

中图分类号: U461

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0001-04

1 汽车模型设计

1.1 汽车上坡受力分析图

汽车上坡受力分析具体如图 1 所示。

1.2 根据汽车受力分析构建数学模型

1. 根据牛顿第二定律，汽车受力公式为：

$$ma = F_i - F_b - F_y \quad (1)$$

2. m 假定为汽车质量，我们取 200。

3. F_i 为引擎动力，最大驱动力是 2000，最大制动力是 -3000，如下：

$$-3000 \leq F_i \leq 2000 \quad (2)$$

4. F_b 为空气阻力，它与汽车运动时的速度成正比，可得如下表达式：

$$F_b = 0.002(v + 30 \sin(0.02a))^2 \quad (3)$$

“ $30 \sin(0.02a)$ ”估算可能为“阵风”引起的， v 为汽车在水平路上的正常速度。

5. F_y 为重力向下分力，可得表达式：

$$F_y = 40 \sin(0.0002v_x) \quad (4)$$

表达式中的正弦项是因为坡和水平路之间有夹角 α 变化所以引入的。

1.3 汽车上坡的 Simulink 模型及其参数配置^[3]

根据上述数学模型，我们可以建立汽车上坡时的 Simulink 模型，如图 2，图中参数模块的配置解释如下：

1. Int 模块：汽车驱动力 F_x 的输入端口。

2. Snout 模块：汽车真实速度 S_n 的输出端口。

3. Min 模块：驱动力最小值，Constant value 栏填：-3000。

4. LowLm 模块（MinMax 模块）：在其参数设置中，在 Function 栏填：max（缺省设置），Number of input ports 栏填：2（缺省设置），这样的话，模块输出栏就是两个输入模块中的最大值，模块的图标可以命名为：max。

5. Max 模块：驱动力最大值，Constant value 栏填：

2000。

6. UpLm 模块：在其参数设置中，在 Function 栏填：min，这样，输出模块就是两个输入模块中的最小值，模块图标命名为：min。

7. ClockInt 模块：仿真时间 a 的输入端口。

8. F_y 模块（Fcn 模块）：在其参数设置中，完成重力向下的分量 F_y ，公式（1）-（4），这个模块的位移标量 x ，输出是重力分力： F_y ，在 Expression 栏中填：

$$40 * \sin(0.0002 * u)$$

9. F_b 模块：完成空气的阻力 F_b ，公式（1）-（3）。这个模块的输入是由 $[v, a]$ 构成的向量，因为 Fcn 模块必须要遵循第一个原则，在参数设置中 Expression 栏中填：

$$0.002 * (u(1) + 30 * \sin(0.02 * u(2)))^2$$

1.4 比例控制器及其 Simulink 模型

比例控制器的工作原理：利用假设速度和真实速度的差值作为“指令”驱动力 F_x ，可以构建数学模型：

$$F_x = K(v_1 - v) \quad (5)$$

K 是比例系数，可取 $K=60$ ， v_1 是汽车的假设速度， v 是汽车的真实速度。“指令”驱动力 F_x 和真实驱动力 K 的区别就是，第一个只是理论上的驱动力，第二个则是经过物理限制后才能使用的力。

根据公式（1）-（5），我们可以得出下面的 Simulink 模型，如图 3：

S_nInt- 是假设速度的输入端口， S_nInt+ 是真实速度的输入端口。 F_nOut 是驱动力 F_x 的输出端口模块。

1.5 汽车上坡的完整 Simulink 模型

将图 2 和图 3 组合连接放在一个新的模型窗口中，就能得到图 4 汽车上坡的完整模型，模型命名为 Model_1.del。

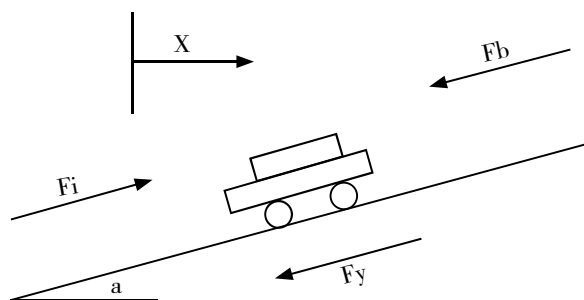


图 1 汽车上坡受力分析

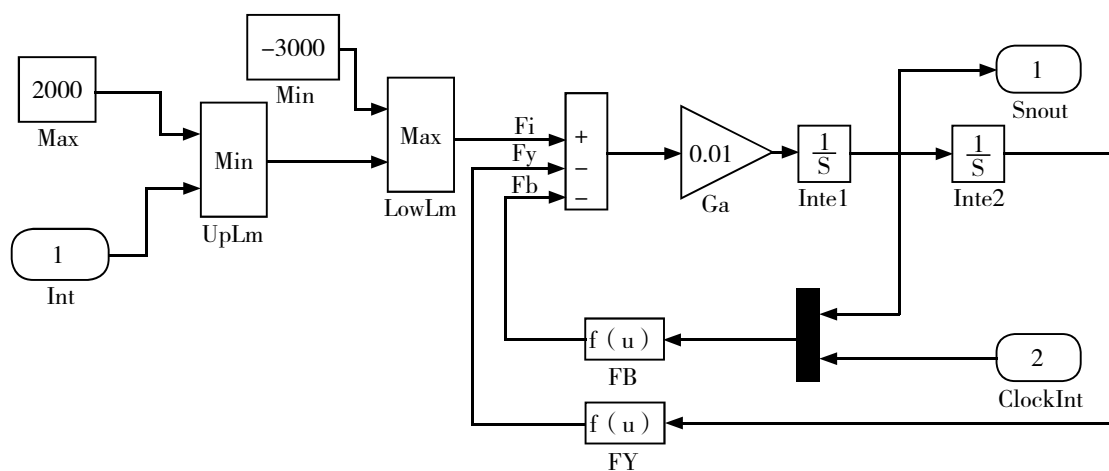


图 2 汽车上坡的 Simulink 模型

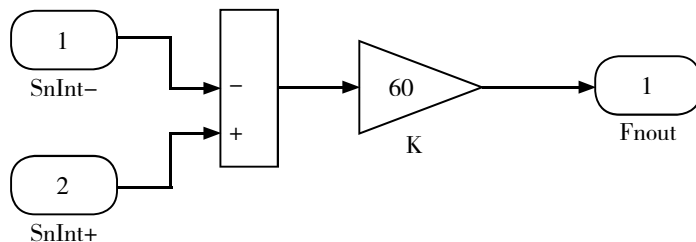


图 3 汽车速度的比例控制器 Simulink 模型

2 汽车仿真

在图 4 中, SG 模块的功能可以完成我们想要的假设速度, 打开它的操作窗口, 调整里面的数据。Low (下限) 填 0。High (上限) 填 200, 滑动键代表可以调整的增益值 (图中是: 70, 即: 假设中汽车的速度)。这个模块还需要“恒值”输入信号 C_t 的激励。

因为我们需要更好地观察和比较, 所以速度量需要被送到 D_p (数值显示器) 和 S_c 。这样, 在仿真过程中我们就能在数值显示器上看到汽车的真实速度。

将图 4 模型窗口的仿真结束时间设置为 8000, 在

仿真前先分别打开 SG 操作窗口和示波器窗口, 开始仿真, 仿真结果如图 5, 在仿真过程中, 凡是在 SG 操作窗口移动滑键, 我们都能在 SG 上看到相对应假设的速度。根据图形, 我们能知道 D_p 上的真实速度正在不断向假设的速度靠近^[4]。

3 汽车封装

3.1 子系统创建

打开 Model_1.del 模型, 在模型窗口中用鼠标左键选中整个汽车上坡仿真, 然后鼠标右键选择“Create Subsystem”, 将选中部分包装在一个名为 Subsystem 的

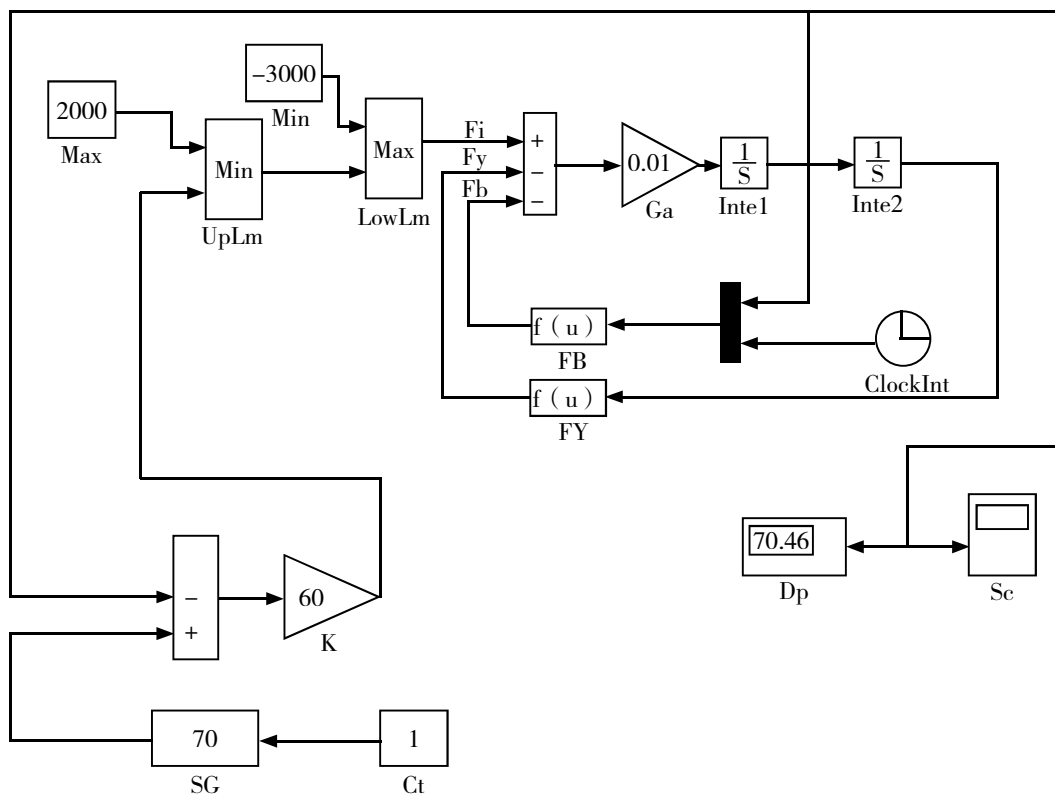


图 4 汽车上坡的完整 Simulink 模型

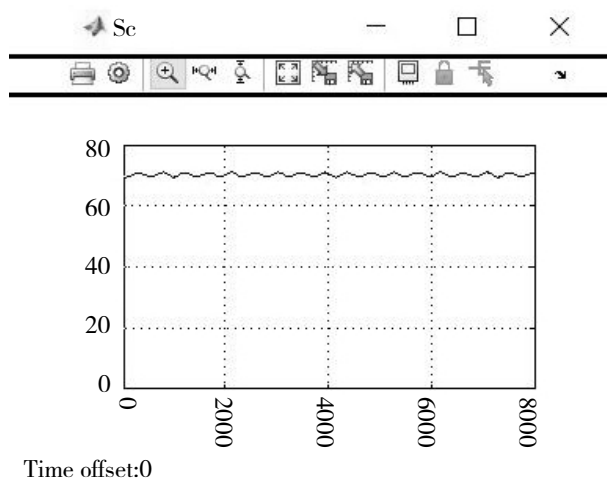


图 5 仿真结果

模块中，改名为 Sub1，采用类似的操作，将比例控制器整理后改名为：Sub2，打开 Sub2 子系统模块的模型窗口，将其两个输入端模块和一个输出端模块的缺省名改为 In-，In+ 和 Out，然后仿照更改 Sub1 子系统输入模块和输出模块的缺省名分别为 In，ClockIn1 和 Out。

最后整理一下图中的信号线和图形，得到图 6 生

成子系统的完整仿真模型。

3.2 把汽车上坡仿真进行子系统封装

1. 打开 Sub1 子系统模块的模型窗口。
2. 打开 Max 模块参数设置对话框，在 Constant value 栏填 Fmax（驱动力上限）。
3. 打开 Max Brake 模块参数对话框，在 Constant 栏

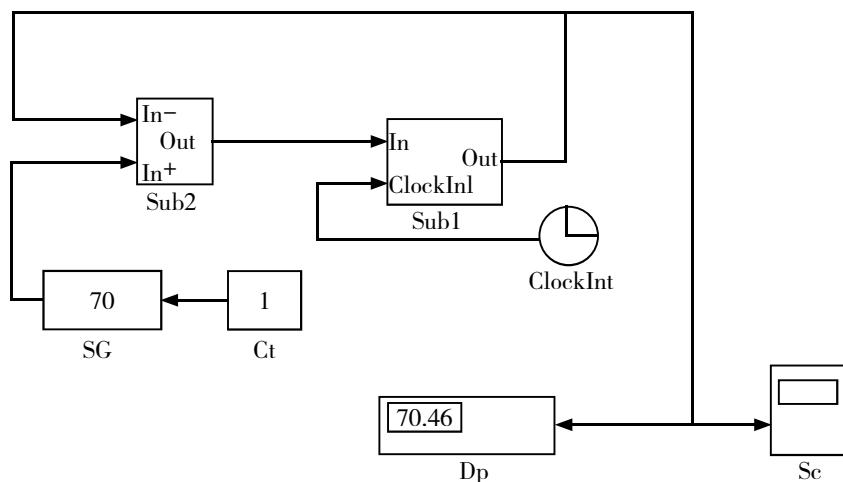


图6 生成子系统的完整仿真图

填 $F_{\min}$ (制动力下限)。

4. 打开 FB 模块参数对话框, 在 Expression 栏填:

$$0.02 * (u(1) + w_n * \sin(0.02 * u(2)))^2$$

w_n 是“阵风”系数。

5. 打开 FY 模块参数对话框, 在 Expression 栏填:

$$f_n * (0.0002 * u)$$

f_n 是路面起伏系数。

3.3 为子系统设计提示和设置变量

打开 Sub1 模块, 用鼠标左键单击 Parameters 中的 Spinbox, 然后在 Dialog parameters 区域依次增加 4 个设计提示和设置的变量, 参数更改如下: 分别在它们的 4 个 Prompt 栏中填: largest driving force; largest braking force; road rough coefficient; flurry intensity coefficient。在所有 Variable 栏中分别填相关联变量名: $F_{\max}$; $F_{\min}$; w_n ; f_n 。Type 栏中全部选取缺省: edit 类型, 以方便使 $F_{\max}$, $F_{\min}$, w_n , f_n 4 个变量分别通过编辑框输入; 最后选中 Evaluate 和 Tunable 栏。然后就完成了我们需要的设计提示和变量设置。如果想解开封装操作, 就先选中该模块, 鼠标左键双击选中“Mask...”, 然后单击“Unmask”就行。

3.4 封装子系统使用

3.4.1 汽车封装子系统的参数设置对话框及其赋值

打开 Sub1 子系统模块参数设置对话框, 在 Parameter 区域中按照下面参数所示完成赋值。

largest driving force 栏: 填 2000;

largest braking force 栏: 填 -3000;

road rough coefficient 栏: 填 40;

flurry intensity coefficient 栏: 填 30;

3.4.2 参数传播途径

MATLAB 命令窗口中的已经赋值好了的变量或直接给定的数值经过参数设置对话框直接传递给封装子系统, 然后通过子系统中各模块的对话框传递给各个模块, 在这里, 封装子系统参数设置对话框是该系统从外界获得参数的唯一途径。

4 结语

采用封装子系统, 可以把 Simulink 子系统封装成一个模块, 这样便于我们清晰的观看到系统中每一个子系统模块的功能, 这样很方便我们直接输入想要的数, 而系统也能够将结果以图形的形式给我们以更直观和简洁的形式表达出来。

参考文献:

- [1] 李根强, 龚文胜, 肖要强, 等. MATLAB 及 Mathematica 软件应用 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016: 1-170.
- [2] 马东梅. Simulink 仿真软件在自动控制原理教学中的应用 [J]. 现代电子技术, 2005: 34-35, 38.
- [3] 胡寿松. 自动控制原理基础教程第四版 [M]. 北京: 科学出版社, 2017: 1-333.
- [4] 吴晓燕, 张双选. MATLAB 在自动控制中的应用 [M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2006: 256-259.

土木工程建筑施工技术及创新探究

张 强

（北京建工建兴工程有限公司，北京 100044）

摘 要 随着社会经济的不断发展，建筑行业也得到了迅速发展，由于土木工程与建筑工程之间存在着密切的联系，在行业中备受重视与关注。土木工程的施工技术运用在建筑工程中可以有效地保障工程质量。当前，尽管在工程的管理方式和施工技术上有了新的发展与创新，对土木工程建设水平也有了很大的提升。但是，在实际的施工过程当中，依然会存在很多技术方面的问题，这就需要对土木工程的施工技术进一步地完善与创新，从而推动土木工程建设水平的不断提升。

关键词 施工技术 土木工程 施工人才 预应力技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0005-03

现如今，人们生活水平的不断提升，建筑工程的规模也在不断扩大。在土木工程建设过程中，重视施工技术的应用，能够有效地提升土木工程建筑施工的实际效果，提高工程施工的质量与效率。因此，在研究土木工程建筑施工技术的重要性时，应从土木工程施工技术应用现状出发，探究应用建筑施工技术的重要意义，推动土木工程建筑施工效果与品质的有效提高。

1 土木工程建筑施工技术的现状分析

在实际的土木工程建筑施工过程中，施工技术应用效果的好坏受到很多因素的影响和制约。下面对土木工程建筑施工技术的实际现状展开有效分析与探讨：

1.1 施工技术规范的模式化

在开展土木工程施工建设时，由于土建工程在具体的建设过程中有其标准、规范与要求，且施工技术的应用在行业内有一定的基本且固定的模式。如果片面地应用施工规范来开展所有土建工程的建设工作，那么会出现“一叶障目”的问题，忽略了土木工程之间建设的差异性，容易出现土木工程建设质量问题，如果出现土建工程建设环节的返工与调整，那么会对土木工程建设工期产生影响，不利于土建工程建设效率与建设水平的提升。

1.2 缺乏健全与完善的土木工程建设机制与流程

正所谓“无规矩不成方圆”。土木工程施工中应用建筑施工技术时，如果没有完善、健全的管理机制与流程，就会导致施工管理人员不能够全面地把握整个工程的施工进度，建筑施工技术应用的实际效果也无法把控。如果没有控制好建筑施工技术，在一定程

度上会影响土木工程施工品质的提升^[1]。

1.3 缺乏成熟的建筑施工技术

目前，随着时代的发展、社会的进步，土木工程建筑施工技术也取得了一定的进步与发展。但是很多建筑施工技术还有很大的上升空间和继续研发的价值，一些建筑施工技术还有待挖掘与利用。很多土建施工人员对于建筑施工技术掌握得还不全面和熟练，不能够灵活地参详、掌握与应用建筑施工技术来推动土建工程的更好建设与发展。

1.4 缺乏高素质的土建工程管理与施工人才

要想更好地发挥出土建工程施工技术应用的效果，组建高素质的管理人才队伍以及施工队伍是非常有必要的，也是建筑施工技术得以更好应用的媒介与载体。但是在土木工程建设中，很多施工人员的能力与素养不足，不能够更好地理解与应用施工技术来进行施工。同时技术管理人员在技术交底时缺乏一定的方法与技巧，管理能力与素养也有待提高，这些都是制约土木工程建筑施工技术应用效果提升的重要因素。

2 土木工程施工技术的主要特点

2.1 需要循序渐进

在土木工程施工过程中，施工技术的特点是要循序渐进地进行施工。在社会的发展与进步的过程中，科学技术水平不断地提高，相应的技术水平也应该紧跟时代的发展脚步，需通过不断的优化让技术水平及流程越来越完善。

2.2 完整性特征

土木工程的施工技术显著特点就是层层推进，在整体施工的过程中，施工环节都是紧密相结合的，所

以每个环节间的相互协作和配合的要求是很严格的,只有每个环节按要求协作和配合,土木工程的整体收益才能得到保障。

3 土木工程施工技术创新的意义

首先,土木工程施工技术创新能够为工业稳定、健康、可持续发展提供有力保障。随着环境污染越来越严重,批判现阶段土木工程能源密集型开发模式的人越来越多。所以,在开展土木工程时,土木工程技术创新主要包括两个方面,分别为环境保护和能源消耗。土木工程的可持续发展会促进土木工程技术基本能力的增强以及基本技能的提高,使本行业发展速度得到进一步提升。其次,土木工程施工技术创新能够使多方面的损耗得到降低。一是土木工程的材料需求、人员需求以及其他需求较大,这些因素会在一定程度上影响技术创新的投资成本,在进行技术创新的过程中,能够更加充分地利用机器,使人工劳动大幅度减少,人力资源需求降低,并对安全事故进行有效预防。二是技术创新能够使建筑材料拥有更高的使用效率,能够使相关成本投入得以减少。最后,土木工程能够有效提升建筑物质量。科技不断发展,土木工程也在不断开发与应用新的建筑技术,使用效率和安全性能得到很大程度的提升。与传统的建筑材料和要求不同,很多土木工程新材料和新技术改变了传统的施工过程,使建筑物拥有了更长的使用寿命,显著提高了项目的建设效率和质量。

4 土木工程施工技术的创新

4.1 深基坑施工技术

深基坑施工技术是一种能够加固周边环境的措施,能够为基坑周围环境安全和土木工程地下结构安全提供有效保障。随着我国高层建筑数量越来越多,以及城市地下空间开发需求不断提升,土木工程领域深基坑施工技术得到了越来越多的重视和肯定。现阶段,一种适用于深基坑支护设计的软件已经研发成功,但是由于需要较高的经济费用支持,其应用并不广泛,在这种情况下,相关企业应该与政府合作,对这一经济性的问题进行解决,并进一步加强对相关施工技术的研发力度。

4.2 预应力技术

体外预应力技术在预应力施工技术创新中具有较强的实际意义。当前,体外预应力技术被广泛地应用在施工中,比如预应力特种建筑结构与混凝土桥梁等工程,同时还被广泛地应用在跨度距离比较大的工程中。体外预应力技术体系一般分为两种,它们是有粘结体外预应力技术和无粘结体外预应力技术。其中,

有粘结体外预应力技术的优点是可以降低预应力带来的摩擦力,无粘结体外预应力技术的优点是操作起来比较简单,同时还可以减少因为预应力造成的损失。总的来说,体外预应力技术的发展优势比较突出,它可以很大程度地提升工程的质量和效率^[2]。

4.3 钻孔灌注桩基础施工技术

当前,随着高层建筑的增加,钻孔灌注桩基础施工技术也得到了进一步的发展,尽管该技术可以在图纸中明确地体现出来,但是在施工过程中,对于施工工艺还是由施工单位自主地选择施工材料和施工设备的应用。这样,不仅不能保障施工的规范性和施工材料的质量,还可能发生桩基础施工的质量问题。所以,在施工的过程中对钻孔灌注桩基础的施工要重视起来,结合施工现场的实际情况,明确施工工艺和施工材料以及施工设备,以此来完善钻孔灌注桩基础技术。

5 促进土木工程施工技术创新的策略

5.1 树立土木工程施工技术创新理念

土木工程施工单位应该重视创新理念。因为我国工程建筑竞争非常激烈,在这样的环境下,只有不断创新,才能在行业中得到更好的发展,进一步说,土木工程本身就存在较高的技术性。实现可持续发展不仅对经济资源的需求较大,还需要非常扎实的施工技术。在各个施工环节中融入创新理念,能够为提升工程建筑质量打下坚实基础。只有保证创新理念得到充分落实,才能充分发挥出施工技术的现实作用。施工技术创新是实现建筑建设现代化的必然途径,在建筑行业不断发展过程中,必然会不断抛弃一些陈旧的操作方法,同时引进先进的理念和技术。我国建筑工程应该借鉴其他国家成功经验,完成发展指导理念的制定。

5.2 建立完善的土木工程建筑施工技术创新机制

为了使土木工程建筑施工技术得到更好的发展,建筑部门应该结合实际情况完成创新机制的建立,在明显增强自身实力的前提下,努力实现核心体系的统一性。相关调查显示,我国建筑工程施工队伍职业素养较低的问题普遍存在,对建筑部门来说,需要对优秀人才进行引进与合理利用,并且对原有施工人员进行专业化培训,从而使施工人员整体专业化水平得到大幅提升。另外,还应该对相关的激励机制进行制定和完善,使全体员工拥有更高的工作积极性,保证各种管理制度与施工标准得到准确落实。

5.3 对土木工程施工管理体制进行完善

现阶段,我国土木工程施工行业仍然有一些问题存在,其主要是由于工程项目缺乏健全的施工管理体

制,在管理过程中义务和责任没有落实到部门与个人,对土木工程施工管理有所忽视。想要健康有序地开展土木工程施工,应从根本出发,与各个施工环节相结合对相关责任进行细化,使责任落实到个人。另外,工程管理部门应该对管理标准进行明确,保证各项管理有据可查,促进施工管理水平的提升^[3]。

5.4 合理运用节能材料

施工技术的创新关乎工程的整体利润、成效以及成本等问题,所以在进行实际施工时,建筑部门必须摒弃陈旧的管理观念。以“高效能,低成本”为原则合理运用节能材料。在现阶段的土木建筑工程中,植物纤维的运用较为广泛。植物纤维是可以再生的资源,主要由木制板材、废弃的秸秆等原料制成,在我国原材料资源非常丰富。另外,其自身优势也较为明显,不但能够满足高效能低成本的要求,而且可运用性较高。与其他节能材料相比,植物纤维材料可以保证不会污染生态环境。由此可知,合理运用节能材料,不仅能够有效降低工程成本,还能够一定程度上提升建筑施工效果。

6 土木工程施工技术的发展前景

6.1 智能化发展

在信息时代,数字技术、网络通信技术以及电子技术不断发展,这就促进了智能技术的开发与应用。智能技术在公共生活领域的应用为人们的生活带来了极大的便利,所以在建筑技术创新过程中应用智能技术是非常有必要的。实现设备自动化能够有效提升现代工业生产速度,两者叠加可以实现建筑逻辑自动化,其目的就是为了自动控制大型设备。另外,数字技术的应用能够使相关的建筑数据得到更加准确的落实。

6.2 自动化发展

现阶段,自动化技术在各个行业都得到了非常广泛的应用,在建筑行业中也是如此,自动化技术有效推动了建筑行业创新。要想更好地发展与创新土木工程施工技术,就要不断优化传统建筑施工技术,为施工过程的质量和进度提供有效保障。

土木工程施工技术自动化,需要有效结合工业化技术和标准化技术,从而使施工技术能够更好地满足工程施工要求,促进施工效率提升。这种经过改良的施工技术,可以利用建筑构件施工自动完成工业生产,并为后续施工技术创新提供借鉴。

6.3 绿色化发展

现阶段,人们对环境问题越来越重视,土木工程施工也应跟上潮流,根据人们的期许充分重视环境保

护。所以,土木工程不能只顾眼前利益,必须对环境保护问题进行充分考虑,例如,在选择施工方式和施工材料时,应该将环保问题作为重要考量因素。所以,土木工程施工技术也应该与时代发展趋势相结合,致力于降低污染和保护环境^[4]。

6.4 科技化发展

为了与现阶段社会经济发展形势相适应,实现施工单位收益最大化,必须对土木工程项目施工成本进行改善,同时也在施工技术发展过程中也应该对成本的具体数据进行充分考虑。在这样的发展环境下,可以通过高新技术的应用来促进目标完成,从而使土木工程各项成本降低,为施工单位的经济效益提供保障。只有在保证施工单位经济效益的基础上,才能促进施工技术机械化、自动化、智能化发展,才能实现土木工程施工技术可持续发展,使各种施工技术越来越完善。

6.5 技术化发展

技术是第一生产力,所以在土木工程施工技术发展过程中技术发展是最重要的环节,土木工程企业想要提升效率,土木工程技术化趋势是主要发展方向,它能够对工程质量提供有效保障,推动土木工程发展。例如,在开始准备工作时,必须对项目所需资源和成本进行准确计算,同时对技术环境进行监测。运用先进的技术方法能够消除结构障碍和技术问题,能够在降低人力资需求的同时,有效监督和管控施工过程。另外,还可以通过推动项目系统科学化来处置不达标的原材料和清理受损设备。

7 结语

综上所述,近年来,我国土木工程施工技术不断创新与改革。因为土木工程施工环节较多,涉及非常广泛的内容,所以需要土木工程施工技术水平进行不断提升,以更好地满足土木工程建设施工要求,促进我国建筑行业健康、可持续发展。

参考文献:

- [1] 杨勇. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析[J]. 工程技术发展, 2021, 01(02): 53-54.
- [2] 钱晓倩. 夏热冬冷地区建筑节能技术发展探讨[C]// 全国绝热节能材料行业创新与发展论坛, 2016.
- [3] 郭立杰. 试论土木工程施工技术现状及改革创新[J]. 新材料新装饰, 2014(04): 257.
- [4] 王龙. 试论科学发展下的土木工程施工技术创新[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(19): 1958.

DM45 钻机的常见故障排除方法分析

郭圣通

(国家能源集团准煤公司设备维修中心, 内蒙古 鄂尔多斯 010300)

摘要 DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 系统原理为柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。受钻机使用环节存在的故障问题影响, 严重阻碍了掘进进度。本文概述了 DM45 钻机的基本情况, 分析了 DM45 钻机的常见故障种类, 总结了 DM45 钻机的常见故障排除方法, 以为 DM45 钻机日常运维及其正常工作提供可行性借鉴。

关键词 DM45 钻机 爆破孔钻 液压系统 钻机故障

中图分类号: P634.6+9

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0008-03

在大多数露天矿山和采石场中, 覆盖层和矿体及岩石爆破孔钻进作为一项关键工作, 受爆破孔钻机在尺寸、动力功率、钻进机构和运载等方面的差异, 钻进效率不一。DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 专为爆破孔钻进而设计。DM45 使用柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。关于其常见故障排除方法的分析, 可为保障钻机的正常工作提供条件。现就 DM45 钻机的常见故障排除方法分析如下:

1 DM45 钻机概况

DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 专为爆破孔钻进而设计。DM45 使用柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。DM45 提供高压和低压配置, 以满足三牙轮钻头或潜孔锤钻进需求。牙轮或潜孔锤钻进, 孔径可达 9 英寸 (229mm)。电液控制器位置更符合人体工程学原理。DM45 提供高压和低压配置, 以满足的三牙轮钻头或潜孔锤钻进需求; 选用角度钻进环节, 以新的驾驶室设计可使操作员清楚地观察钻进平台; 动力装置最大程度地提高了机械效率, 防止部件承受钻进和推进冲击负荷; 为满足最恶劣的钻孔条件而不损耗动力, 以实现发动机和空压机的完美组合。其中钻孔参数设计如表 1 所示。

2 DM45 钻机的常见故障种类

DM45 钻机的使用寿命, 受其本身质量、日常维护等影响。现就 DM45 钻机常见故障种类分析如下:

2.1 断钻杆

钻杆损坏严重, 无法继续使用, 需停工修复或更换钻杆, 恢复施工强度削弱。且钻杆已弯曲, 易断裂。

2.2 冲击器不响

维护好卷扬机、打桩机、冲孔桩机能, 对保障正

常工作工况, 延长设备使用寿命, 保障使用中的安全性能提升, 防范可能出现的错误操作等对企业造成的人员及其物质损失。

基于原因进行检查, 提升冲击器距离, 以减少排气阻力, 将水吹出一部分, 必要时, 可卸下冲击器并进行清洗 / 更换零件。

2.3 卡钻

受复杂地形影响, 在正常钻进中机器受钎头断翼、新换钎头过大、机器位移 / 钻具在孔中凿岩偏斜; 钻进过程中受石块掉落 / 大裂隙、溶洞等影响; 泥夹石的地带粉尘且不易排出; 长时间停钻未吹净岩粉, 导致钻具为冲击器埋没。

2.4 钎头问题

钻杆跳动引发的碎片掉落、钎头被掉落的石头击伤, 从外表判断是否掉合金柱, 钻杆跳动较有节奏。

3 DM45 钻机常见故障排除方法

3.1 针对性排除

3.1.1 钻机液压系统压力不足

调压阀疲劳要调整限位螺母或更换弹簧; 若调压阀座锥损坏或卡死, 要拆下调压阀套筒检修。

3.1.2 钻机联轴节发热, 弹性圈过度磨损

受钻机动力机与离合器装配影响, 同轴度差, 需提高装配同轴度; 及时更换磨损件。

3.1.3 钻机油泵启动后不上油 / 油量不足

先排检油箱内油量是否不足 / 无油, 加油至油位线故障仍未排除者, 需排查过滤器是否堵塞; 查看油箱通气孔是否堵塞或吸油管接头松动、进气等。

3.1.4 钻机卷扬机抱闸打滑

及时清除抱闸带内面上油污, 需及时清除抱闸内

表 1 DM45 钻机钻孔参数

设备型号	DM45
机型简称	45
发动机型号	Caterpillar C18
额定功率 (kW)	470
整机质量 (kg)	4.1 万
运输尺寸 - 宽 (mm)	5230 (工作)
运输尺寸 - 高 (mm)	13300 (工作)
钻深 (m)	53300
钻孔口径 (mm)	149~229
通孔直径 (mm)	149~229

表面;若钻机抱闸内无油污,需检查制动带和闸轮间隙,如过松需适当调紧。

3.1.5 钻机离合器打滑

摩擦片过度磨损 / 破裂 / 压紧弹簧老化或断裂,需检修钻机摩擦片。

3.1.6 钻机油泵发热和磨损

及时修理和更换油泵,油粘度过高 / 过低中,严格按说明书规定用油;检查钻机油泵的传动装置,提高装配精度。

3.1.7 液压系统问题

油温过高,油箱内油液过少或油泵损坏,要加油或修理油泵;要合理选用工作泵,按说明书推荐工作压力。

3.2 掌握爆破钻孔基本操作技巧

加强对钻孔技术的研究和探索,对有效控制掘进速度、提升掘进质量等发挥了关键性效果。严格光爆的每一道工序组织,使钻孔机手熟练掌握钻孔机性能、构造和操作方法。根据选出的孔位和各光爆孔参数准确的实施钻孔作业。具体转孔中,要严格准备、定位、开口、穿进、拔钎、移位六步钻孔方法。

3.3 保证钻孔质量

钻孔前应准确地将中心线、腰线引至作业面,定出周围边孔和紧靠周边孔的一圈二周边孔位置,并作出明显标志。在拱顶钻正,其需在距作业面 1m 处悬挂临时中心线,保持炮孔沿坑道中心线钻进效能,在孔内插入炮棍等作为方向性标志。邻近扩大孔也应打得平直。预量钻杆长度,做好记号,在各孔孔底落平面上,防范周围边深度 > 邻近孔深度扩大面积。

3.4 合理支架轴向推力和角度控制

掘进作业中,硬岩有 800~900N 推力,软岩 600~700N 的推力。钻机和支架间角度需根据实际使用经验,在硬岩中一般保持 130°~140°间(钻机支架与抗道成 40°~50°);软岩保持在 120°~130°间(钻机支架与抗道成 50°~60°),打底眼不受角度范围限制,可根据情况选定。

3.5 提高钻孔速度和质量

钻孔作业中,要求对拉风水管、安钻、开钻、换钻、移动支架、交换位置进行快速排查;日常对钻机、支架、维修风水管、钻孔质量、险情等加大力度;对残孔、石缝、软夹层、破碎带等进行规避。

3.6 基于实际工程的钻孔问题故障排查措施

断钻杆处理方法:加钻杆时应注意检查钻杆磨损过大和已弯曲并停止使用。冲击器不响故障排除:基于原因进行检查,将冲击器提升一段距离上,以减少排气阻力,将水吹出一部分,必要时,将冲击器卸下清洗 / 更换零件。另外,要避免钻机左右摆动和上下跳跃,坚持三点一线;作业人员交接中,要在减低气门或在停风后进行,选用钻杆时注意质量检查。

夹钻故障排除上,要合理地进行眼孔角度控制;确保钻机供水不断线,及时排出岩粉;岩粉变成黑色或钻机停滞时,检查钻头,及时更换断刃;发现三角眼应立即调整回弹簧;保持 1~2 小时加油一次,使机身温度处于 40℃ ~70℃。钻机喷水控制上,要经常将储气包中存的水从排水阀中排除;及时更换损坏的及时水针。选择钻杆尾部规格选择钻机时,钻头、钻杆的结合应牢固,及时加注润滑油更换钻头。

3.7 掌握故障排除方法

当钻机在工作中出现故障时需及时处理、正确应对, 尽量减少不必要的损失, 以确保生产安全。在实际工作中应结合具体情况, 综合分析、准确判断、及时处理, 而掌握钻机故障处理方法至关重要。

3.8 钻机使用中的注意事项控制

在钻机钻孔中, 禁止反转动力头, 必要时停工拆卸情形下, 方能达到液压夹持器夹紧钻杆效果。轴承、油泵、马达、电动机等子部件的温度控制中, 温度需 $\leq 60^{\circ}\text{C}$, 油温需 $\leq 50^{\circ}\text{C}$, 还需停机检查并予以处理。

各压力表所指示压力的变动中, 需结合相关情形后方能进行精准判断。针对出现的过载现象进行节流阀调节, 降低推进速度, 减少负荷量; 当回油压力 $>0.8\text{MPa}$ 时, 要停机清洗或更换过滤器滤芯。

钻机在钻进过程中, 一旦发现异常声响或动力头大幅度振动、机架摆动、立柱框架晃动等, 均应停机检查并尽快处理。

安全运行操作环节, 需严格规定记号, 对规定的程序操作予以控制, 以有效防范和避免过快换向导致的液压冲击对机件的损伤。

观察油箱油位指标, 针对出现 $<$ 标定位的油位, 需立即停机加油。

4 研究综述

结合现有钻机控制系统无法实现泵站远程启停及故障监测, 设计出一种基于 S7-1200 PLC、比例放大器及组态屏等关键元器件的顶驱钻机电控系统, 可完全实现对液压泵站的远程启停控制、状态监测以及在动力头无级调速的全过程中, 均可以保证当前转速下动力头输出的扭矩最大, 钻机输出性能最佳, 操作灵活性显著提高^[1]。本文基于钻机结构原理、选型计算、失效形式及故障成因进行了阐述和分析, 并说明了设计及使用过程中的预防措施及注意事项^[2]。联合应用自动化钻机管柱输送系统; 通过 DP 数据交互实现动力猫道控制主站与输送机械手控制从站的融合; 软件程序采用模块化的设计方法, 各模块相互独立; 自动化钻机管柱输送控制系统硬件运行稳定, 有效避免了外部电气故障对控制部分的干扰与破坏; 软件各模块间的抗干扰能力强、程序运行良好; 管柱输送用时 45 s, 定位精度高于 0.2° , 一次输送交接成功率大于 95%, 实现了管柱无人化高效自动输送^[3]。在钻修作业前, 可以通过有效的风险评估手段, 提前识别设备风险, 及时处理设备故障, 提高后续作业效率。基于模糊综合评价法, 建立了海洋液压钻机综合评价模型, 给出了各个评价因素的权重, 评估结果符合现场实际情况^[4]。

针对钻机在调试、使用过程中出现行走速度不稳定的故障, 通过检查管路、测试关键点的输出压力和液压泵的输出特性, 结合行走液压系统原理, 最终确定差速阀组的内泄是导致故障的主要原因。在更换差速阀组后, 故障排除, 行走系统恢复正常^[5]。利用 VB 程序语言和 Access 数据库技术, 设计完成一套具备故障推理能力, 以诊断知识库为核心的铁钻工故障诊断系统; 通过现场工程实例验证, 该系统能帮助现场操作人员快速排除铁钻工在工作过程中出现的故障, 缩短故障排除时间, 提高故障诊断准确率; 铁钻工故障诊断系统既可以作为一个独立的故障诊断系统使用, 又可作为一个单设备故障诊断模块集成到整套钻机的故障诊断系统中^[6]。基于矿用水平定向钻机智能化电控系统, 机构涵盖微处理器、电压电流检测模块、安全栅采集模块、漏电闭锁模块、漏电流检测模块和先导模块; 系统应用后, 对实现电动机远程和就地启停控制及远程先导保护等基本功能; 电流采集精度高, 误差小于 2%; 故障识别准确, 漏电闭锁保护和过载保护动作准确、可靠^[7]。采用对关键液压元件进出口压力与流量实时监控的方法, 对电控元件通信、控制及精度周期性监控的方法, 在控制器内比对判定监控元件的故障状态, 提高遥控钻机的综合施工效率^[8]。

上文概述了 DM45 钻机的基本情况, 分析了 DM45 钻机的常见故障种类, 总结了 DM45 钻机的常见故障排除方法, 在实际的工程建设中, 基于故障分析的排除方法, 收到了较佳的应用效果。

参考文献:

- [1] 冯景浦, 陈云, 马柯峰, 等. TD2000/1200 顶驱钻机电控系统的设计 [J]. 煤矿机械, 2021, 42(08): 18-21.
- [2] 王杰. 板式冷却器在矿用全液压钻机中的应用及失效分析 [J]. 煤矿机械, 2021, 42(05): 145-147.
- [3] 夏辉, 李勇, 王议, 等. 自动化钻机管柱输送控制系统的研制 [J]. 石油机械, 2020, 48(07): 56-60.
- [4] 沈理旭, 袁征, 罗衡. 海洋液压钻机综合评价模型及应用 [J]. 石油矿场机械, 2020, 49(02): 76-78.
- [5] 赵升吨, 陈逢雷, 王松, 等. 胶轮式钻机闭式行走液压系统故障分析及排除 [J]. 煤矿机械, 2020, 41(01): 171-173.
- [6] 梁顺安, 李文东, 张强, 等. 铁钻工故障诊断系统的设计与应用 [J]. 液压气动与密封, 2020, 40(07): 81-85.
- [7] 刘铸, 栗林波, 杜建荣, 等. 矿用水平定向钻机智能化电控系统设计 [J]. 工矿自动化, 2021, 47(06): 91-95, 102.
- [8] 张刚. 遥控钻机电液控制系统故障监控 [J]. 煤矿安全, 2021, 52(05): 154-157.

数字中波广播发射机的关键技术要点和发展

林 芳

（济宁市广播电视传输保障中心，山东 济宁 272000）

摘 要 随着广播技术的发展，中波发射较传统发射方式呈现出更广泛的覆盖范围、更低的发射成本等显著优势。然而，当下互联网等新兴科技迅猛发展，对中波发射的冲击越来越大，中波发射面临着巨大的生存挑战。现阶段，为进一步促进中波发射发展，有效缓解其生存压力，获得更高层次、更健康的发展，数字中波广播发射机成为业内研发的重要内容。本文通过对中波广播发射机基本构成进行阐述，同时概述数字中波广播发射机发展历程及优势特征，分析了数字中波广播发射机的关键技术要点，同时对其未来发展方向与方法进行了深入探究，从而为数字中波广播发射机的健康发展提供有效借鉴。

关键词 数字中波广播发射机 射频系统 音频系统 控制系统 计算机系统

中图分类号: TN83

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0011-03

在广播行业发展中，中波发射以其低成本、广覆盖等优势，实现了广泛应用。但是，在现代信息技术快速发展过程中，中波广播发射受到了一定的冲击，其生存与发展面临着威胁与挑战。同时，在实际应用中，中波信号发射机受电磁干扰作用较大，导致后期信号发射受到影响，虽然能够运用窄波段接收机避免这一问题，但是实际应用效果不够理想。因此，加强对现代技术的运用，深入研究开发数字中波广播发射机是行业发展的重要课题。

1 中波广播发射机构成

1.1 射频系统

在中波广播发射机中，射频系统是关键构成部分，该系统的主要职责在于信号发射，由功率放大器及合成器、激励信号源等部分组成，各部分共同作用，相互支持，最终确保系统得以安全稳定的运行。在射频系统中，能够使中波信号逐步增强，然后实现广泛传播，通过增强的信号可以使听觉效果得到有效保障。对于机内网络来说，其构成包括带通滤波器和调配网络等，其中的调配网络可以对收集信号进行合理的调配，从而确保其在轨运行，使发射机稳定发射信号。对于带通滤波器来说，主要作用是过滤中波里面存在的杂波，以支持功率合成器工作。

1.2 音频系统

音频系统由编码器、音频处理器以及转换器构成。其中，编码器主要负责进行音频信号的转换，同时负责确定射频输出功率；音频处理器是系统关键组成部分，主要负责对收集的音频信号进行处理，使其满足

射频系统的要求；转换器主要是负责对信号的编码进行转换，逐步转成数字信号，从而促进信号更好地发射和输出。

在音频系统中，其通过一定的音频信号处理，来帮助射频系统更好地运行，满足射频系统要求，提高中波广播的实际效果。

1.3 控制系统

控制系统的主要责任是对数字中波广播发射机各组成部分进行有效的控制，通过系统能够实现对程序电路控制、进行故障检测等，以充分确保广播发射机的运行安全。

因此，在数字中波广播发射机中，控制系统属于服务系统，服务于信号的顺利发射。

1.4 计算机系统

随着现代信息技术的发展，在数字中波广播发射机中，计算机系统的作用越来越明显，通过将系统与发射机有机结合，能够实现对中波广播的实时监控，从而实现对信号的网络控制和远程控制，使中波广播发射技术逐步走向现代化。

1.5 供电系统

供电系统是保证数字中波广播发射机正常运转的基础系统，该系统能够为发射机的发射需求提供充足的电源支持。

在供电系统中，为确保电源稳定性，还需要增设散热冷却系统等配套辅助系统，从而防止供电设备由于长时间使用而出现发热问题，影响发射机的稳定安全运行。

2 数字中波发展历程及数字中波广播发射机优势

2.1 数字中波发展历程

20 世纪 90 年代, 美国对高清广播系统等项目的研究就已经开始, 通过投入大量的资源成本, 不断加强对数字广播技术的深入研究, 最终在 21 世纪初, 成功研发出 IBOC 数字发射系统, 这一成果标志着数字广播技术新纪元的到来。同时, 研究提出的 MRSC-5C 配套技术标准也得到国际电联的高度认同。此外, 欧洲在 1989 年就提出了利用数字权限管理技术 (DRM) 来提升中波发射技术水平, 提高发射质量和效率, DRM 技术在当时是非常先进的, 这一规划也具有长远眼光。随着相关研究不断丰富, 到 2004 年, DRM 技术在长、中、短波广播发射中均实现了深入应用。尤其是当前, DRM 技术应用范围基本实现了全球覆盖, 其中印度、俄罗斯等国家已是中波行业标准。在我国, 应用 DRM 系统进行了 DRM10kW 数字中波广播发射机的研发, 其是我国完全自主研发, 实现了广泛应用。并且应注意, 在 DAM 发射机中, 通过增加 DRM 数字基带编码调制器和适配器板, 则可以在模拟广播之上实现数字广播, 其应用效能进一步提升^[1]。

2.2 数字中波广播发射机优势

2.2.1 工艺进一步优化

相较于传统的中波发射机, 数字中波广播发射机的工艺得到了进一步优化, 从而得到了更好的应用效果, 发射机的性能得到全面改善, 使得广播节目播出质量达到更高水平。工艺优化与技术发展具有紧密联系。在以前的广播系统中, 所应用的各方面技术都存在一定不足, 整体性能不高, 一些功能不能完全发挥出来, 使得广播行业发展遭遇瓶颈。并且在传统技术应用中, 其对于硬件的依赖性非常高, 硬件设备具有体积大、管理困难等问题, 一旦发生故障, 还需要耗费大量的人力物力资源和时间成本进行维护, 应用效率低下。而通过工艺优化的数字中波广播发射机, 其硬件大多更换成为电子管, 不仅将设备体积大大缩小, 并且设备性能得到了显著提升, 维修难度和成本投入也更低^[2]。同时, 优化后的工艺方式, 还能够使发射机的使用寿命更长, 运行可靠性更高, 进而保证节目播出质量。

2.2.2 具有更强的抗干扰能力

在数字中波广播发射机中, 其抗干扰的能力显著提升。在广播信号发射中, 降雨、山势阻挡等自然原因和电磁波等人为原因都可能对信号的传播造成一定的干扰, 从而导致信号传输的质量不高, 直接影响广播节目播出的质量。因此, 在广播发射机中加强抗干

扰能力是非常关键的问题。但在广播发射机中, 影响其抗干扰能力的因素也比较多, 如生产工艺方面、系统布设方面等, 都会对其抗干扰性造成影响。在传统的发射机中, 其自身的内部结构复杂性较强, 抗干扰的效果不佳, 容易导致信号失真甚至丢失等情况出现。而在数字中波广播发射机中, 不仅有效解决了这些问题, 同时还可以通过加强各系统之间的协调运行, 有效降低电磁波对信号的干扰, 提高信号传输的效率, 提升自身抗干扰能力^[3]。

2.2.3 运行的可靠性增强

广播发射机的稳定运行直接关系到广播节目的质量。在以往的发射机中, 由于运行影响因素过多, 导致信号中断的问题经常出现, 对用户收听广播节目的体验造成不良影响, 对广播行业的发展造成一定的阻碍。而运用数字中波广播发射机, 可以对传统发射机缺陷进行深入分析, 并针对性优化自身设计, 实现功能集成, 通过在系统运行中增加自我调节功能, 有效提升了广播发射机运行的可靠性, 从而将发射信号中断的情况降到最低, 保障广播节目观众获得良好的收听效果^[4]。

3 数字中波广播发射机的关键技术要点

3.1 控制界面切换处理技术

在数字中波广播发射机的控制系统中, 控制接口中包括切换处理模块, 其主要作用就是对信号源数据进行切换。通过调解模块的调解功能, 可以使数据实现自动传输与自动处理, 使数字中波系统可以实时获取数据。在切换处理模块中, 还可以自由选择手动或自动两种切换模式, 以有效提升控制接口运行效率。在光纤通信系统中, 光发射机、光接收装置以及传输继电器等都是系统的核心组件, 在光纤通信模式下, 传输信号的稳定性得到有效保障, 且可以有效避免数据传播中丢失的情况, 该技术是信号内容准确和信号传输及时的重要技术保障。

3.2 多路信号源技术

在数字中波广播发射机中, 包含有多路系统信号源, 而非是限制在单一广播信号源中。当前发展中, 多路信号源的数字广播发射处理技术的应用范围越来越广泛, 充分体现出其实际应用中的优势。在中波广播发射机中, 发射接收处理装置在多路信号源技术下, 可以实现数据接收、传输、监控等各个系统模块的独立运行, 从而有效避免了各模块之间的相互干扰问题。在发射机中, 对模拟广播数据原始传输信号能够借助 D/A 板将信号实现模拟转换, 同时还可以完成数据的实时采集和监控。广播数据信号通过多路信号源网络, 可以实现更加清晰的传输效果, 从而有效避免了数据失真的情况出现。在压缩传输处理技术中, 压缩光波

传输内容是重要前提,同时可以使压缩后的数据内容向数据接收终端进行传输,从而提高广播电视数据的传输效率。现阶段,广播电视行业发展中,可以使用的网络模式包括单纤双波和双纤三波两种,选择合适的网络模式可以有效确保链路中的网关设备稳定运行,便于对数据信号进行全面接收^[5]。

3.3 意外断电保护技术

广播信号是广播节目内容的重要载体,如果在信号传输过程中传输设备突然发生断电,必然会导致广播节目内容中断,严重影响广播节目播放效果。因此,广播电视台在使用中波发射机中,必须要设置断电保护模块。在数字中波广播发射机中,断电保护系统具有数字化和信息化功能,其可以与广播发射模块直接连接,以确保广播数据传输正常。而一旦数据传输出现异常,则会通过报警模组立即发出警报,为相关人员及时排查发现风险提供指导,从而确保广播数据传输的安全性。

4 数字中波广播发射机的发展

4.1 加强结构优化

优化结构可以使发射机性能更好,确保工艺选择合适,达到一定优化深度,是加强结构优化的重要内容。一方面,要合理选择优化工艺。在发射机运行中,对硬件的依赖程度较高,因此硬件体积可以有效反映出发射机状态。现阶段技术水平的快速发展,在降低设备体积、提高信号发射速率等方面具有显著效果,从而实现设备功能的优化。因此,在数字中波广播发射机未来发展中,还需要加强对先进技术的应用,持续优化设备结构,提高发射机性能。另一方面,要加深优化深度。在以往的数字中波广播发射机中,虽然信号发射及传输的效果大大提升,但仍旧存在的问题。例如,发射机要保持长时间运行,才可以确保广播节目的持续提供,因而设备发热问题较为突出,降温手段效果不够理想,加剧了设备老化,缩短了设备使用寿命,同时也增加了设备维护或更换的成本。因此,在未来发展中,还需要加强对有效的冷却系统的应用研究,降低发射机运行中设备发热的问题,降低过热风险,提高设备性能^[6]。

4.2 改善系统功能

改善系统功能要从降低外部环境影响和改善内部系统功能两个方面出发。一是降低外部环境影响。在数字中波广播发射机运行中,还需要进一步优化系统运行方式,降低外部环境对系统运行的影响。在实际研究应用中,相关技术人员可以加强对大数据、云计算等先进信息技术在发射机系统中的运用研究,进一

步提高系统数字化水平,提高系统运行稳定性,抵御外部环境影响,提高发射机抗干扰能力。二是改善内部系统功能。在目前的数字中波广播发射机中,主要依靠系统自身完成抗干扰。因此,相关技术人员可以加强对发射机射频系统的研究,加强多种设备的运用放大功率,同时改善系统内部性能,进而增强其抗干扰能力。

4.3 加强智能控制

随着人工智能技术快速发展,其在数字中波广播发射机中也具有重要的应用价值,为实现智能控制提供技术支持。一方面,要加强智能控制来保证运行安全。在数字中波广播发射机运行系统中,各部分之间相互支持、相互作用。因此,利用智能化技术可以通过对广播信号的自动化、智能化采集与发送,有效提升系统运行效率,并在保障运行安全的同时,降低运行维护成本。另一方面,加强智能控制可以有效降低故障产生。在系统运行中,人为操作的精准度难以充分保障,并且在发射机运行中还可能会受到各种意外因素的影响导致信号传输质量下降。虽然目前的发射机中已经可以实现对故障的自动监测与预警,但其故障处理能力仍旧有待提升,对故障的处理较多地依赖于人工。而在未来发展中,通过运用智能化技术手段,可以实现对发射机运行过程的智能控制,运用智能手段处理部分故障问题,从而确保系统运行的稳定与安全。

5 结语

数字中波广播发射机技术在广播行业发展中占据着不可忽视的重要地位,对行业发展具有重要转折意义。随着现代科技水平快速提升,数字中波广播发射机技术也必须要加强对新技术的应用,不断优化完善自身技术水平,才能够持续为广播行业的发展提供源源不断的动力。

参考文献:

- [1] 许宗华. 数字中波广播发射机的优势与发展 [J]. 西部广播电视, 2022, 43(01): 221-223.
- [2] 刘洪彬. 数字调幅中波广播发射机技术特点及维护工作 [J]. 西部广播电视, 2021, 42(19): 223-225.
- [3] 郭玲珠. 中波数字调幅广播发射机的常见故障及维护方法 [J]. 中国有线电视, 2021(02): 179-181.
- [4] 赵丽雯. 全固态中波广播发射机维护技术研究 [J]. 通信电源技术, 2021, 38(03): 212-213, 216.
- [5] 何志勇. 数字中波广播发射机的优势与发展探究 [J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(13): 165-166.
- [6] 莫坤玮. 数字调幅中波广播发射机的常见故障及检修技术 [J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020(12): 120-121.

自发光交通标识在农村公路中的应用探究

张暄洋 许一丰 闫子坤 张骏凯

(南京工程学院建筑工程学院, 江苏 南京 211167)

摘要 作为农村最重要的基础设施之一,农村公路成为人们主要的出行方式,所以公路的安全尤其重要。普通的交通标志一般都不会发光,只是会沾有一些特殊的反光材料,利用夜间经过的车辆灯光进行反光而对其进行指引。但是由于其特殊的发光形式,因此在照射光源不足的情况下就会变得难以识别。因此,本文对自发光交通标志的制造和布置方案进行了研究,旨在为农村公路的发展提供借鉴。

关键词 自发光 交通标志 稀土型自发光材料 布设方案

中图分类号:O439

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)06-0014-03

由于改革开放后我国国内经济快速发展,从而导致农村公路发展迅速,并且农民的收入也有质的提升,因此农村的家家户户也纷纷购买机动车辆,导致我国农村的机动车数量直线上升,同时伴随的是大量交通事故的发生。由于机动车数量的增加,但是由于地区原因,各地的交通安全措施尚未健全,也使全国的农村交通事故频发,致使农村的交通现状十分严峻。同时世界各国也开始关注本国的交通安全现状,发达国家因为干线公路交通安全系统相对来说比较完善,因此相对落后的农村交通成为重中之重。在美国,农村交通发生的事故占比,在全国发生的交通事故情况中超过了百分之四十。在英国的事故占比中,这一数据却更高,甚至达到了百分之六十^[1]。而在中国,农村公路安全同样非常严峻。因此,解决农村夜间交通安全迫在眉睫。

1 自发光标识应用于农村公路交通安全的必要性

1.1 农村公路里程与农民机动车拥有率增长快速

农村公路是农村最重要的基础设施之一,是人们出行的主要途径。改革开放以来,我国的农村公路发展迅速,根据交通运输部统计数据,截止2016年年底,全国农村公路(含县道、乡道、村道)里程达到398.06万公里,比上年末增加9.9万公里,全国通公路的乡(镇)占全国乡(镇)总数的99.99%,其中通硬化路面的乡(镇)占全国乡(镇)总数的98.62%,比上年末提高0.53个百分点;通公路的建制村占全国建

制村总数的99.87%,其中通硬化路面的建制村占全国建制村总数的94.45%,提高了2.68个百分点。随着我国经济的发展,农村公路建设里程加快,同时农民收入逐渐增多,农村地区的机动车拥有量也随之增加,但相应的交通安全措施却没有及时地进行改善,目前农村交通事故快速增长,交通安全形势严峻。

1.2 国内外农村公路安全事故占比交通安全事故总数较大

农村公路交通安全问题逐渐成为世界各国面临的共同难题。在发达国家,由于干线公路交通安全系统相对规范,故农村公路交通安全问题相对突出。在美国,农村公路的死亡人数占到整个交通事故死亡人数的40%以上,而在英国,这一比例则高达60%。在中国,农村公路的安全问题同样较为严重,表1所示为公安部门统计的近年来农村公路交通事故汇总数据,随着农村居民交通安全意识的提高,农村交通事故发生数量、交通事故死亡人数都在逐年降低,但农村公路的安全防护措施、配套设施建设力度远远小于高等级公路以及城市道路,虽然在事故发生数量、事故死亡人数上逐年降低,但其占全国交通事故发生数量、死亡人数的比例却在逐年提高,到了2016年,农村公路交通事故数与事故死亡人数分别占全国总事故数与死亡人数的38.81%、38.80%。2011-2016年农村公路上发生的一次死亡10人以上的特大交通事故118起,造成1723人死亡、1562人受伤,分别占中国特大交通事故的30.26%、29.37%、26.77%;一次死亡20人以上的特大交通事故18起,共造成428人死亡,163人受伤。由此可见,农村公路的交通安全问题日益凸显,

★基金项目:江苏省大学生创新创业训练计划项目(202111276116H);南京工程学院大学生科技创新基金项目资助(TB202109045, TB202109046)。

表 1 2011-2016 年我国农村交通事故统计

年份	农村公路交通事故起数	占事故总数比例 /%	农村公路交通事故死亡人数	占事故死亡总人数比例 /%
2011	93022	34.09	21768	29.38
2012	79668	35.62	19818	29.37
2013	68964	36.14	17832	29.59
2014	59187	38.48	16803	31.30
2015	54599	37.68	15418	31.55
2016	48488	38.81	14331	30.80

十分严峻。

1.3 夜间照明不足导致安全事故较多发生

根据相关研究对江苏省农村道路交通事故时空分布的调研可知，农村公路交通事故分布具有时空特征，且具有明显的三个高峰时段，即 8-9 时、13-14 时、19-20 时，其中 8-9 时、13-14 时是出行高峰期，车流量较大，故事故率较高，而在 19-20 时，高峰车流逐渐消散，但由于配套道路照明不足、视距不够，加上路上车辆较少，驾驶员易于提高车速，疏于防范，所以在夜间该时段也极易发生交通安全事故，且乡道的交通安全隐患最为明显。

2 自发光材料的应用

2.1 国内外自发光交通安全标识研究情况

据调查，现在欧美等国家在我国购买蓄能型自发光材料，并在隧道、地铁、建筑工程中应用。1987 年 2 月 1 日，日本专门制定了 JISZ 9100（发光安全标志识板）标准；1994 年 6 月，德国制定了专门用于疏散逃生的发光产品国家标准 DIN67510-3；美国采用了 UL（Underwriters Laboratories）1994 标准。但国外自发光材料在公路安保设施上的应用未见报道。同样，我国在 2001 年经国家建设部、公安部联合审定批准，将蓄光型发光疏散指示标识正式纳入国家《建筑设计防火规范》《高层民用建筑设计防火规范》《人民防空工程设计防火规范》等相关的标志规范^[2]。

2.2 蓄能型自发光材料的应用原理

自发光型材料通过吸收白天的太阳光照射等自然光照、还有一些夜间照明的电源光能，将吸收到的光能储存起来，在夜晚进行自发光。这是一种不需要任何能源供给的自发光型材料，只需要日间照射热光和各类照明灯的光能就可以在夜间做到长达几个小时的发光，不仅可以帮助夜间的行人与车辆进行照明与指引，还符合现在的科学发展观，低碳环保。因此如果将蓄能型自发光材料应用到农村交通公路标志上的话，相信农村的交通安全问题一定可以得到很好的改善。

蓄能自发光型材料的发光原理简单来说就是：在光照强的时候，电子的状态发生改变，从基态跃迁至激发状态，同时也进行储存能量的工作；在光照强度低的情况下，电子的状态由之前的激发态恢复到基态，同时也伴随能量释放，并以光能的形式展现。而电子状态发生改变的时间被称为余辉时间。并且在当各类光线照射到材料上时，并没有产生任何污染，对环境和人体健康非常友好。

2.3 蓄能型自发光材料优选

到目前为止，蓄能自发光型材料的发展历史中主要出现了金属硫化物类发光材料、铝酸盐类发光材料、硅酸盐类发光材料、铝硅酸盐类长余辉材料还有稀土型发光材料。而就目前最常用的发光材料，硫化物类长余辉材料为第一代长余辉材料，相比较其他的发光材料，它的发光颜色相对丰富，但缺点是其化学稳定性较差，容易水解与光解而且余辉时间较短。同时硫化物类长余辉材料有着非常严重的缺点，在合成该材料的过程中硫化物会产生大量的有毒有害气体，会对环境产生非常大的危害。第二代长余辉材料是铝酸盐类长余辉材料，这种材料虽然缺少了红色，耐水性有点欠缺，但是也有优点：它的发光强度高，余辉时间更长，化学稳定性更好。而硅酸盐类长余辉材料虽然发光颜色不丰富，但这种材料的发光强度高，余辉时间也长，化学稳定性与耐水性也更好。铝硅酸盐类长余辉材料的物理性质与化学性质相对来说更稳定，发光强度也大，但它的余辉时间较短。

相对于前几种自发光材料来说，稀土型自发光材料很好地结合了各自发光材料的优点。稀土型自发光材料其中掺杂了稀土离子，因此其无毒，没有放射性，有更好的稳定性。稀土类化合物的发光是因为他们的 4f 层电子在 f-f 与 f-d 这两种组态之间发生跃迁。而未满 4f 壳层的稀土原子和离子，大约有 30000 条可以观测到光谱线，这些原子和离子能够发射波长从紫外光到红外光的各类电磁辐射，因此它的色彩显色性能非常好。并且这种材料的亮度与持续时间是传统材料的

大约 30 到 50 倍, 而用照度为 1000 勒克斯的标准激光激发十分钟得到的余辉亮度大于 $2000\text{mcd}/\text{m}^2$, 余辉时间能够超过 12 小时, 这种情况可以满足自发光性材料在交通中作为标志用于指引的要求, 而且这种稀土性材料可以无限次使用。由这些资料可以得出, 在农村公路的自发光交通标志应用中, 使用稀土型自发光材料的交通标志最为环保、耐用。

3 农村公路自发光交通标志的布设方案

在优选出自发光材料后, 如何合理地排布自发光交通标志也是一个非常重要的问题。山区的农村公路沿线的村庄较少, 因此指路标志的需求较小。而对于公路线性良好, 路网密度大, 平交口多的平原地区, 对指路标志需求更大, 而在山区的公路, 警示标志与禁令标志会再少一点。再者, 两种地区的公路警示内容是有区别的, 平原地区的交通标志警示内容应该是注意村庄、学校与行人等。而山区公路需要警示的应该是弯道、傍山危险以及注意落石等等。最后, 平原区交通标志的分布要根据在整个路线网中的分布、重要性和相连的干道的重要信息进行整体的布局、分布。

当然, 不同的路段也需要不同的布设方案。一类路段: (1) 桥梁类路段; (2) 弯曲半径小于 60m 的道路弯道类路段; (3) 常通行路段范围内有障碍物的路段; (4) 交通状况繁忙时间多为夜间的路段。以上情况中, 若在道路两侧设有波形类护栏、混凝土类护栏或者是混凝土石墩, 需要在这些设施上设置附着性轮廓标识, 每个标识间隔 4m。若要设置单一或符合式附着性轮廓标识在弯曲半径小于 60m 的路段中的话, 每个标识应间隔 4m, 而在其他的路段中, 每个标志要间隔 4m~16m。而在道路旁若没有设置一些防护设施或其它结构物, 应该设置一些柱形轮廓标识, 每个标识间隔 10m~40m。桥梁护栏端、桥梁的墩柱, 还有桥台等适合在桥梁端设置立面标识的地方, 每侧设置一块, 而在桥梁护栏部应该设置附着性标识, 每个标识间隔 4m~16m。在人行道板高于路面的桥梁路段, 要在面向交通的一侧要设置立面标志, 标志底部最好应该与地面之间间距 1m。在转弯半径较小的路段应该设置一些警示标志, 比如急转弯与鸣笛。并且在路段的两侧也要设置一些附着性的轮廓标识, 每个间距 8m, 这可以对此处的行人进行道路路线诱导作用, 每个标识的底部应与地面相距 0.5m~1m。而如果在道路通行范围内有一些会对交通有阻碍情况的障碍物, 应该在障碍物旁设立警示性标识, 每个标识间隔 2m~6m。夜间交通状况繁忙的路段中, 如果在道路两边有防护设施时, 应该对立地在设施上设置附着性警示标志。标识离地最好是 0.5m~1m。与其相对应的, 没有防护措施的道

路应该在道路两侧设置一些柱形标识。在这些标识的建设过程中, 反光材料和反光体必须面对交通。

二类路段: (1) 路测高差超过 1m 的路段; (2) 有水塘、湖泊和沟渠在公路旁边 3m 范围内的路段。以上情况中, 如果在公路两旁没有任何警示性标志的话, 必须设立一些路况标识和警柱警示标识, 每个标识间距离宜为 10m~20m。而在道路两旁有护栏 (包括梁护栏、混凝土护栏) 和砣墩的话, 最好在其旁设置立式标识或者设置附着性标识, 每两个相距 8m。在路测差超过 1m 的道路旁边, 应该在即将进入时设置警示标志说明路旁有危险。如果在道路两旁 3m 的范围内存在水塘和湖泊, 必须要在路旁和交叉路口树立一些警示性标识, 每个标识间隔 10m~20m, 在每个交叉路口都要设立一根警示柱, 高度应该在 95cm~100cm 的范围内。在有上下坡的路段要提前在一定距离内设立警示柱, 从而对驾驶员起到减速慢行的提醒。而如果在道路两旁没有设置提醒的边缘线, 应该在提前 100m 的距离内设立标识, 从而起到提醒驾驶员的作用。而起指示地点作用的标识, 应该设立在通往地点的最后一个交叉路口, 而且要在绿道与交叉口右转相距 100m 的每个相交公路上设置一些路面标识。如果在道路上或者旁边有一些施工区域的话, 要提前 20m~30m 处设置施工区警示标识^[3]。

4 结语

现如今自发光材料经过多代的研究发展, 已经能够成熟地运用于自发光交通标志在公路上的使用。并且在自发光交通标志的排布方案上也有了相应的措施。农村公路蓄能型自发光交通安全标识的应用保证了农村夜间出行的安全。通过研究后, 我们发现在选用制造自发光交通标志的材料时, 使用稀土离子掺杂的长余辉发光材料不仅效果最好, 而且还对环境无污染、耐用。在布置蓄能型自发光交通标志时, 应因地制宜, 根据不同的道路地形, 采用最适宜的相对应的排布方案。该技术的推广, 将全时段提升公路安全保障水平, 减少因标识难以识别而造成的交通事故的发生, 为美丽中国建设增光添彩。

参考文献:

- [1] 过秀成. 道路交通安全学 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2011.
- [2] 吕宁生, 徐晓和, 林文岩, 等. 农村公路自发光交通安全标识研究 [C]// 中国公路学会 2013 年学术年会论文集, 2013-09-23.
- [3] 张倩, 周雄, 张德育, 等. 农村公路蓄能型自发光交通标志设计与应用 [J]. 建材发展导向, 2019(08):80-85.

机械数控加工技术现状及提升对策

刘倚云

(贵州航天职业技术学院, 贵州 遵义 563000)

摘要 机械数控加工技术在当今数字化、信息化时代取得了相应的发展突破, 相关行业人员应当进行持续不断的技术创新, 加大对刀具以及数控程序的管理力度, 确保机械数控加工技术水平能够得到有效提升, 提高产品加工精度以及产品生产加工的品质和效率。在此期间, 企业需要有效解决程序编写问题, 减少人为因素给机械生产加工所带来的影响, 并且着重改善换刀问题。企业还需要加大对人员的教育培训力度, 革新现有的设备管理模式, 选取合理的刀具型号, 完善软件更新, 做好设备换代, 以此来提高整个机械数控加工技术使用水平。

关键词 机械数控加工 刀具 数控程序 程序编写

中图分类号: TQ171.5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0017-03

1 机械数控加工技术概述

数控技术主要是依托相应的数字化信号对传统的机械设备在加工生产过程中进行精确化地控制, 以此来实现机械加工自动化运转的形式, 减少人工操作。在当今数字化、信息化时代, 相应的数控技术也得到了发展提升, 并且数控技术在机械加工领域也得到广泛的使用, 进一步带动了当今工业社会的发展、革新, 结合计算机技术以及可编程软件能够对机械加工设置定向化的程序, 使得机械设备能够按照既定的程序完成生产加工, 以此能实现对整个生产加工过程动态化地控制, 提高生产加工质量和效率。在此期间, 机械加工技术通过计算机技术取代了原有的逻辑电路, 进一步提高了机械设备运行的智能化水平, 并且结合计算机技术能够对设备在运行过程中所产生的各类数据信息进行储存管理, 借助相应的计算机技术, 还能够实现逻辑运算分析, 提高机械设备生产运作的质量, 并且也是当今机械制造自动化生产过程中不可忽视的关键技术, 同时也是当今集成制造系统中不可缺少的重要部分。

现阶段将对应的机械加工生产与数控技术进行完美融合, 能够进一步促进传统机械制造发生相应的革新、转变, 同时也能够确保机械制造上升至一个更高的管理层次, 相比较于传统的机械生产以及相应的机械加工技术, 借助数控加工技术具备以下的特征: 首先, 通过数控加工技术能够完成对复杂零件的精细化加工管控, 以此来满足机械零部件生产加工的精度需求; 其次, 结合数控加工技术, 还能够实现对系统参数科

学合理地设置以及精细化地更改, 满足不同批次产品的生产加工需求, 提高产品生产加工的质量和效率, 之后借助标准化加工模具, 还能够确保企业在短时间内能够生产出大批量产品, 保证在不改变刀具的状况下实现加工, 缩短零部件生产加工时间, 提高加工效率, 同时也能够使得工具管理水平得到相应的提升。

2 机械数控加工技术应用过程中存在的问题分析

当前机械数控加工技术在实际使用过程中仍然存在较多的问题, 比如在机械设备使用期间对程序的编写、书写以及外在人物因素的影响, 同时在设备换刀期间也存在不顺畅、不衔接的状况, 在实际的工作管理过程中, 相关生产者、管理者应当引起对相关问题足够的重视。

2.1 程序编写问题

在现阶段机械数控加工技术具体使用期间, 相关作业人员需要具备良好的编程基础, 能够实现对相关程序精细化地编制来满足现场生产作业实际的管控需求, 编程质量和效率直接影响到整个设备的生产运作水平, 因此相关专业人士需要加大在程序编辑管理方面的管控力度。具体来说, 相关作业人员可以从以下几个方面来进行:

首先, 相关程序编写人员需要具备基本的工作素养, 企业需要进一步加强对程序编写人员的教育培训, 确保程序编写人员的综合素养以及业务水平能够得到有效的提升。

其次, 相关工作人员还需要对基础资料进行革新、

优化、改善,并且结合专项模拟训练对大量数控机床进行生产模拟演练,确保相应的执行程序能够管控机器设备按照实际的生产管理需求来运作。

除此之外,相应的程序编写人员还需要熟练掌握相关专业技能,并且在编写程序的过程中相关作业人员还需要具备扎实的专业基础知识,程序编制人员需要熟练掌握数控机床相应的指令特征,了解数控机床内部所包含的隐藏功能,在编写程序时确保相关程序指令具备实用性、高效性,结合现场生产作业的实际状况,完成程序的编写,避免出现走空刀的状况。

2.2 人为因素影响

当前国内数控机床加工技术虽然得到了革新、优化并且也受到了相关生产单位的青睐,但是相关技术仍然处于发展起步阶段,在实际应用过程中还容易受到外部或人为因素的干扰,从而出现相应的技术使用异常状况。

另外,由于相关工作人员操作失误,导致数控机床以及相应的加工设备出现老化的现象,若设备老化,便会对加工精度造成相应的影响,同时也会降低产品生产效率和品质,因此相关作业人员需要落实对机械数控加工设备常态化的维护保养,执行对机械数控加工设备不定期的检查,以此才能够确保设备能够稳定有效地运行,在发现相关问题之后及时对其进行改善优化。

此外,若相关工作人员发现设备出现运行异常之后则应当通知维护人员及时对设备进行保养维护。由于针对机械数控加工设备的使用要求存在相应的差异,因此工作人员需要全方位参考零部件的加工需求来对设备进行定向化管控,但是由于大部分企业在工作管理过程中沿用固定、死板的管控标准,使得现场生产管理工作缺乏相应的灵活性,从而很难满足实际的生产管理需求。

2.3 换刀问题

为了确保零部件加工效率以及生产质量能够得到提升,在结合机械数控加工设备使用的过程中,需要采取相应的换刀管控措施,以此来确切地提高设备生产加工质量和效率,落实对刀具科学合理地管控。但是在生产管理过程中,大部分管理人员缺乏对刀具的合理管理,从而导致加工精度严重不足,同时还存在零部件报废的风险,因此相关工作人员需要引起对换刀问题足够的重视,选取合适的刀具,保障数控加工设备能够正常、稳定地运行,在此过程中选取正确的

刀具不仅能够确保数控加工设备正常运转,同时还能够避免频繁换刀而浪费相应的管控时间,从而降低生产管理成本。

其次,相关管理人员还需要对刀具的位置顺序以及走刀线路布置进行科学合理的管控。总体来说,在针对换刀问题进行管理管控的过程中,相关工作人员应当考虑多方面的因素,以此才能够确保零件加工生产质量得到提升,最终提高设备加工生产效率。

通常情况下,在机械数控加工过程中,均会受到相应的外在因素的不良影响,比如操刀环节的管控工作对机械数控加工质量会带来相应的影响,工作人员在选择换刀方法的过程中需要选取最佳的方式,以此才能够确保数控加工稳定、有效地运行,相关作业人员在选取换刀程序的过程中需要尽可能用最快的速度完成换刀,以此才能够确保生产工时得到相应的保障,满足数控机床生产精度的管理需求^[1]。

除此之外,实现快速换刀还能够最大限度地减少前期所投入的各项管理成本,通过实践探究可以看出,实现快速换刀能够提高机械加工精度和准确性,提高生产管理效率。

3 机械加工数控技术水平提升策略

3.1 建立完善的人力资源管理模式

对当前企业而言,在经营发展过程中需要加大对人才的教育管控力度,企业只有具备大量高素质专业化人才才能够确保生产管理活动按照既定的程序来进行,因此企业需要进一步落实对人才的教育培养工作,提高相关生产管理人员的专业素养以及专业技能水平,确保企业能够持续稳定地发展。

具体来说,企业在对当前数控加工编程工作进行革新优化时应当加强对编程人员的教育培训,提高相关工作人员的专业素养,使其能够充分参照企业生产运作的需求完成程序的编写,并且企业还需要对相关工程人员以及程序编写人员的知识结构进行优化、改善,及时向其渗透时代前沿性的编程知识以及编程技巧,提高编程工作人员的专业技能水平,以此来进一步提升数控机床生产加工的精度和效率。在此过程中,企业还需要完成对相关专业人才的管理储备,与高校以及第三方猎头公司进行交流合作,革新现有的人才培训机制,引入大量高素质人才,为企业的经营发展注入新鲜血液。

3.2 采用先进的机床设备管理模式

在对机械数控加工设备进行维护管理的过程中,

企业应当采取科学合理的管控方式,借助信息化、数字化技术来提高设备生产管理水平,由于当前机械数控加工设备内部的零部件变得更加复杂多样,企业在生产运作过程中需要指导相关工作人员进一步强化对数控机床设备的日常维护管理工作,借助相应的计算机系统对机械数控加工设备实施精确、集中的管理,以此来降低维护管理的费用和管控成本,使得数控加工技术水平能够得到有效的提升。

具体来说,有别于传统的设备维护管理方式,在落实对机械数控设备维护保养的工作进程中,企业需要采取科学合理的管控方式,在当今数字化时代,落实对机械设备的维护保养通常结合了先进的计算机管理系统,实现对设备集约化、集成化科学管控,施工设备信息采集以及整合均通过计算机系统得以实现,以此来确保各项数据信息资料能够有效流通和共享,以此来最大限度地提高企业经营管理的工作效率,降低在施工设备管理期间所投入的各项成本^[2]。因此,落实对数控设备信息化、数字化的管理是当今数控加工技术实现技术升级的重要形式之一,企业需要转变原有的设备管理维护手段和方式,结合新时期全新的管理思想、管理手段,完善数控加工技术,提高数控加工技术水平。

3.3 合理选择刀具型号和种类

在对数控加工技术进行实际使用的过程中,企业需要选取合适的刀具,优化生产管理工作,提高设备加工精度和质量,通过合理安装相应的刀具能够提高生产管理效率和品质,同时还能够改善数控机械加工作业的开展方式^[3]。由于不同刀具在材质性能方面存在较大的差异,因此工作人员需要充分考量现场生产作业的实际需求,对刀具进行合理选取,常见的刀具材质可划分为三类,即陶瓷、合金以及超硬刀具,作业人员需要根据生产加工的需求,科学选取不同零部件加工部位的刀具,确保生产加工精度以及加工质量能够得到有效提升。

3.4 软件程序更新,做好设备换代

现阶段,我国机械数控加工设备伴随基础工业社会的发展进步也取得相应的革新优化,相关设备逐渐面向大功率、多功能、高速、柔性化方向进行发展转变,而软件程序作为设备在运行期间的操控指令,对于设备正常稳定的使用具有重要的管控作用,完善对软件的编写以及后续软件程序的优化对于提高机械数控加工设备的运行质量和效率具备较大的作用^[4]。在此

过程中,相关工作人员需要参考设备实际的运作需求,及时收集相关设备使用参数,程序编写人员需要参考使用者的实际使用意见,对程序执行过程中所存在的加工浪费现象进行管控,提高软件程序的加工精度,提高相应的加工质量。此外,企业还需要及时对现有的设备进行革新、优化,参考生产管理需求,完成对设备的改良和换代。

4 机械数控加工技术发展展望

未来机械数控加工技术必然将面向智能化、信息化方向进行发展革新,各类数控编程软件将取得相应的发展突破,企业应当提前布局,完善对相关人才的管理储备,为后续机械生产制造活动提供相应的技术支持^[5]。后续随着工业编程软件得到进一步地优化改善,机械数控加工的精度将得到有效的提升,我国在相关行业还应当加大研发力度,一方面实现对软件设施如工业设计软件的国产化生产,打破国外的技术封锁;另一方面还需要进一步提高机械数控加工精度,减少在加工生产过程中的材料浪费以及工时浪费,引入数字化、智能化的管控形式,对数控生产加工过程中的各项元素进行精确控制,提高机械数控加工智能化、智慧化水平。我国在相关行业还需要进行不断地发展突破,以此才能够提高我国基础工业生产制造水平。

5 结语

总体来说,机械数控加工技术在当前还需要面向数字化、信息化、智能化方向进行进一步发展革新,相关行业从业人员应当加大研发力度,借助全新的工作管理模式,结合全新的工作管理理念来提高机械数控加工作业的品质和效率。

参考文献:

- [1] 龚玲丽,刘超.我国机械数控加工技术现状及提升对策探讨[J].内燃机与配件,2020(01):62-63.
- [2] 李华.机械数控加工技术水平提升的策略探究[J].内燃机与配件,2021(02):67-68.
- [3] 陆道泉.新时期数控车床加工精度的影响因素及优化方法[J].计算机产品与流通,2020(08):132-133.
- [4] 郭小燕.浅析机械数控加工技术水平的提升与对策[J].山东工业技术,2018(20):37.
- [5] 陈晓云.提升机械数控加工技术水平的对策思考[J].科技创新与应用,2017(15):118.

计算机数据库系统在信息管理中的应用

聂 亚

(河南省平顶山市工业学校, 河南 平顶山 467001)

摘 要 作为人们日常生活、工作不可或缺的基础技术元素, 计算机和信息技术的持续发展从根源上改变了人们的生活、工作方式, 且人们的新需求也进一步推动了计算机、信息技术的变革。计算机数据库系统作为一种脱胎于信息技术, 且追求有组织、高效管理、储存数据的一项技术系统, 对现阶段的信息管理有着重要价值。随着我国互联网技术与信息技术迅速发展以及现代科学技术水平的快速提高, 我国传统行业当中, 有非常多的行业开始关注现代信息化管理工作, 正在努力地向计算机技术与应用的领域上发力, 并希望通过借助新时代信息技术为传统产业提供科学有利的决策依据。本文在阐述计算机数据库结构及其特点的前提下, 通过分析信息管理中计算机数据库系统应用的优势, 探讨了计算机数据库系统在信息管理中的实际应用及对应的保障措施。

关键词 计算机 数据库系统 信息管理

中图分类号: TP311.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0020-03

近些年, 互联网技术与信息技术得到了飞速的发展, 在我国各个传统行业当中的渗透也在逐渐加深。其中计算机信息管理技术在近些年的发展中受到了众多传统行业和领域的认可, 我国计算机数据库系统的功能也在近些年中取得了显著的变化和功能优化。在我国现阶段中, 传统行业已经有越来越多的企业开始进行计算机数据库系统的开发工作, 并已经通过计算机数据为企业生产经营工作提供了科学有效的数据支持与依据。

在未来的发展当中, 计算机数据库系统将会在我国越来越多的领域中发挥出更大的作用和能效。但随着未来人们对于公众信息的安全意识也会不断增强, 因此, 我国计算机数据库系统也需要根据当下的发展状况进行不断优化和升级, 从而满足更多用户的需求, 发挥出更大的价值。

对于当下各行各业的持续发展而言, 信息管理是在收集有关信息, 并经过分类整体储存之后, 为各项决策指定提供精准、客观数据支持的一项关键工作。在当前的大数据时代背景下, 面对着信息数据快速增加的趋势, 计算机数据库系统可以在信息收集、分类整理、储存、分析等方面发挥关键作用。在新形势下, 加强计算机数据库系统在信息管理中的应用情况与优化建议分析, 具有至关重要的基础作用和意义。本文通过探讨计算机数据库系统在信息管理中的应用, 以期今后信息管理中计算机数据库系统应用范围的拓展提供借鉴。

1 计算机数据库概述

1.1 计算机数据库结构分析

数据库是目前计算机系统当中的重要组成部分, 其主要功能作为数据存储单元, 借助计算机设备将实际的数据通过信息技术, 转化为电子化数据, 从而将数据保存在计算机系统中。电子化数据对于用户使用来说有更加便捷、更加高效的特点, 能够进行更加方便的数据添加和删除等工作。数据经过电子化按照格式保存以后, 能够轻松地实现数据的分享和同步。通常情况下, 同一个数据库当中的数据之间具有非常大的联系或者相近之处, 因此也可以对同一个数据库当中的数据通过关联性的分析, 进行深入的比对与分析。计算机的数据库系统, 其内部结构共分为如下三个部分: 第一, 物理数据层。这一层作为计算机数据库系统内部的核心部分, 负责将全体数据储存到物理设施中。这些数据并未经过任何设施做出处理, 一般包括字符、数字等部分^[1]。在这些数据被使用者调用的时候, 则会由计算机依据给出的指令进行处理。第二, 概念数据层。处在概念数据层中的每一项数据, 彼此之间都有着一定的联系, 并且也被赋予了逻辑层面的关系, 本质上是一个数据记录储存的结合。第三, 逻辑数据层。这一层就是数据使用人可能会进行操作的部分, 因为其中记录各个数据之间的逻辑关系, 在使用人员进行操作的时候, 会在目标之间进行映射, 达成想要的操作。随着互联网与信息技术的迅速发展, 信息技术的水平相较于以往有着巨大的飞跃和提升, 在人们生活当中

各个场景当中的渗透也在逐渐加深,随着“互联网+”时代的到来,信息化的手段在人们生活当中的应用会越来越普遍,用户对于计算机数据库系统的使用频次也会越来越高,因此,对于计算机数据系统的全面正确的了解和研究具有至关重要的基础意义和作用。

1.2 计算机数据库特点

计算机数据库的特征大致可以总结为如下几点:第一,独立和共享性。因为数据库相关软件和内部逻辑的独立性较为显著,赋予了数据库以独立的特点,再加之使用人员可以同时调用这些数据,使得数据库又带有显著的共享性特征。第二,控制的集中化特征。处于数据库中的每一项数据彼此之间都处于一种平等且分散的状态下,即便使用人员对数据库的操作存在差异,但始终都是利用同一个终端,这也是数据库控制集中化发展的重要原因。第三,维护特征。在数据库中保存的数据,能够最大程度上避免各类外界因素变化对数据安全和完整性带来的影响。同时,数据库系统及其内部储存的数据也能够做到跟随社会、经济的发展进行维护和更新。

2 信息管理中计算机数据库系统的应用优势

2.1 推动管理工作的高效发展

在计算机数据库系统中包含着海量的原始数据,这也是使用人员得以后期进行调用各种数据和开发的重要基础。现代化的信息管理工作需要对数据库系统中的各项原始数据进行科学处理,确保信息的储存以及调用能够最大化地满足用户在数据开发利用到各个方面的要求^[2]。现代数据库系统类型随着相关技术的发展得以持续的更新,尤其是对于现代化企业而言,各项信息管理工作中出现了海量数据,可以借助数据库系统对其进行有效的存储以及管理,可以实现企业各部门之间同一时间信息的共同使用以及获取,持续强化企业内部信息管理工作的效率。

2.2 数据信息的独立性强化

对于信息管理工作而言,计算机数据库系统的引入不但能够在信息资源的丰富和拓展方面发挥应有的作用,同时也能够为数据的维护以及更新提供相应的技术支持。因为计算机的数据库系统在底层的逻辑以及整体结构方面带有较为显著的独立性特征,内部所储存的各种数据和信息不会随着数据库结构的变化而出现更改。同样的,数据库系统中囊括的各项信息无论做出何种的变动,整个计算机数据库系统内在的各种逻辑结构也不会受此影响产生变革。现代化的信息

管理工作,完全可以凭借计算机数据库系统的各项功能模块实现数据和信息的自由录入以及输出,可以根据实际的工作需求建立对应的数据库,进一步强化了信息管理工作中数据信息资源的灵活性特征,从而为各项管理工作的开展提供了较为完善的数据支持。

2.3 数据信息资源得以有效共享

在建立计算机数据库系统的过程中,设计人员需要优先考虑的问题之一就是数据信息资源之间的共享性,不单纯指代同一单位不同部门之间的数据信息共享,甚至于不同的部门和不同单位之间的工作也需要在必要的情况下进行数据和信息的共享。现代计算机数据库系统的发展能够在囊括较大区域内各个单位的同时,通过搜集、分析所需要的各项专业数据,满足不同区域之间各个单位的数据和信息分享,为各个单位信息管理工作落实及信息沟通提供了极大的便利,甚至于现代化的计算机数据库系统,可以为不同国家之间的信息交流提供技术方面的支持。

3 信息管理中计算机数据库系统的应用发展现状分析

3.1 数据库应用范围逐渐得以扩张

信息管理过程中,计算机数据库系统的引入以及更新是现阶段计算机存储技术发展的一个必然趋势,并且计算机数据库系统在信息管理工作中的范围也将会得到进一步的扩展。我国数据信息管理工作和数据库系统之间的有机结合,从根源上改变了人们传统的生产和生活方式,并促使各行各业向着高质量方向发展^[3]。除了目前高速发展的第三产业中计算机数据库系统应用相对较为广泛,甚至传统意义上的第一、第二产业中,计算机数据库系统的引入也能够全面搜集与产业生产制造各种数据指标的前提下,为各项决策的制定提供完善的数据支持,推动了我国各个产业、国民经济的快速稳步发展。

3.2 数据库安全性能水平得以提升

信息管理工作最为重要的工作内容之一,便是保障内部数据信息的安全性和完整性,这与数据库系统自身的安全水平有着最为直接的关联。一旦数据库系统因为病毒入侵等因素出现安全问题,轻则影响到单个单位的事务发展,重则将会影响到整个国家信息安全。

随着信息技术近些年在我国的飞速发展和大量行业领域当中的应用,现代信息智能化技术在我国得到了越来越普遍的应用。我们在不断进步的同时也享受着现代信息技术带给人类的巨大便利。但是在近些年

中信息技术飞速发展的同时,也同样给人们的信息安全带来了一定的隐患,因此,人们在生活场景中大量使用信息技术与享受信息技术带给人类便捷的同时,还需要对信息安全有一个清楚全面的认知。计算机数据库借助相关的关联程序设计可以确保数据信息等进行备份,并且也可以实现信息的恢复等。这样的技术能够有效地避免相关技术人员在工作中不小心删除重要数据,但是也能让人们的隐私数据在删除后被找回。因此,人们对于现代信息技术以及信息安全要有全面的认知和了解,从而避免信息丢失以及隐私信息的泄露。以目前的技术发展来看,数据库系统应用过程中最为常见的安全问题包含数据信息盗窃、破坏等,这些行为的出现将会直接损害内部数据信息储存的完整性以及安全性,从而导致部分数据的应用价值丢失。现阶段国内信息技术的发展也在推动数据库系统安全性能水平的持续提高,通过身份认证、防火墙以及杀毒软件安装等技术措施的应用以及持续更新,促使数据库系统在某种程度上保障了各类数据信息的安全性以及完整性。

3.3 数据库技术的持续革新

数据库系统自身发展的技术水平将会直接影响到计算机的最终使用质量以及信息管理工作的结果。随着数据库技术的持续发展,其在信息管理工作中中的实用性以及操作性逐渐得以强化,并且系统水平的提高也为使用人员调用和处理分析各项数据提供了技术层面的便利,这也为今后信息管理工作中,计算机数据库系统的持续应用及其范围拓展提供了更多的支持。通过人工智能技术等现代化信息技术成果的引入,信息管理工作中计算机数据系统的应用能够取代之前需要进行人工繁琐操作的各种工作流程,在解放人力资源的同时,保障了数据处理、分析、储存结果的精准性和客观性。

4 提高信息管理中计算机数据库系统应用价值的策略

4.1 推动数据库数据存储完整性的发展

为了推动在信息管理工作中数据库系统的广泛应用,必须要重视强化数据库内部数据存储的完整性。在借助客户终端进行传递数据这一操作的过程中,需要保障传输原始数据的完整性,并进行有选择性的筛选,淘汰掉其中没有价值且冗余的数据,这也是使用人员在数据存储的过程中发现数据库问题并及时解决的有效策略^[4]。在借助其它途径进行传输数据这步操作

的过程中,则可以借助服务器端口的管理信息系统,对数据的完整性进行全面筛查,针对那些完整性相对较差的信息,需要在给出相应的提示之后全面剔除。通过进一步完善位于服务器端口的信息管理系统,能够在降低客户端筛选程序开发工作量的同时,降低数据传输占用的内存,并持续强化数据库系统整体的安全、稳定性。

4.2 优化内部安全性能

因为计算机数据库系统中存储了海量的与各行各业发展相关的关键甚至是机密数据,一旦出现数据安全问题,则会对行业的发展产生较大的负面影响,而这一问题出现的主要原因之一便是数据库系统本身所带有的数据信息共享性特征。为了保障计算机数据库系统能够在提供数据存储计算等功能的同时维护各类型数据、信息的安全性,使用单位和个人需要在强化信息安全意识的同时,结合自身的使用需求与国内知名的软件企业进行合作,用以开发专属化安全软件,配合技术层面的持续更新以及防火墙、身份识别认证技术的应用,确保只有单位和经过授权的个人,能够使用数据库中的各项数据信息,以此来维护各项数据信息的安全和完整性。

5 总结

信息管理工作是现阶段各行业发展过程中有效收集、分类、储存、调用各项数据信息,并做出正确决策的关键工作。计算机数据库系统作为现代信息技术的主要产物,能够凭借自身在数据存储计算分析等方面快速的优势,降低人力资源的投入,并保障各项数据信息及其分析结果的客观性和完整性。但由于数据库系统自身的信息共享性影响,为了更好地避免其中所出现的安全隐患,需要进一步强化有关安全技术以及内部数据存储分析完整性技术层面的研究。

参考文献:

- [1] 袁轶,李劼.城市人防工程空间信息管理数据库及管理系统设计与研究[J].测绘与空间地理信息,2021,44(09):42-45.
- [2] 张丽,唐有为.基于物联网的智慧灌溉信息管理系统设计[J].广西水利水电,2021(04):48-50.
- [3] 潘燕晶.基于计算机技术的财务信息管理自动化系统[J].自动化技术与应用,2021,40(07):141-145.
- [4] 贾勇.敏捷开发在信息管理系统设计中的应用研究[J].电脑知识与技术,2021,17(19):65-66,75.

现代煤矿生产中计算机智能监控网络的应用

刘 杰

(四川川煤华荣能源有限责任公司绿水洞煤矿, 四川 广安 638601)

摘 要 随着计算机与网络信息化技术的进展,其逐步走进了煤炭企业,在煤炭生产中通过计算机智能监控网络可以进行安全系统与煤矿生产过程的管理、监控和检测,进而提高了企业的生产安全,在现代的煤炭企业生产中,对带式物料传送的控制对煤矿生产具有很重要的影响,并且也进一步地提升了煤炭的产量效益。本文主要对于电子计算机在煤炭工业生产中的运用进行了阐述,旨在为相关工作人员提供参考。

关键词 现代煤矿生产 计算机智能监控网络 煤矿监测 智能管理

中图分类号: TD64

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0023-03

煤矿作为国家的重点能源资源,是我国的国民经济发展的一项重要组成部分,但是,由于我国煤炭企业的区域经营相对分散、施工环节复杂、技术信息源丰富等特点,目前我国的煤炭企业管理和技能水平都比较落后。而本文中所述的通过与计算机之间串行的通讯技术完成了对带式传送机的稳定安全协调工作,进一步实现了增加煤矿企业煤炭生产、提高产业效益的目的。

1 我国煤矿生产监控系统所存在的问题

目前用来收集以及采取数据等各种传感器的类型比较多,并且都具有相应的时间滞后性,不容易做到网络的互连以及信息的资源共享,这也使得煤矿监测信息系统中存在“信息的孤岛”,无法做好管理与决策;同时由于目前的监测信息系统多是以局域网形式,信息系统的集成与网络化水平并不高,且仪器仪表所支持的通信协议也不统一,系统并不整合,因此无法直接或全部进行信息资源共享。

1.1 系统失败问题

应用串口的通信控件主要是 MSComm,其能够实现智能监控功能,还可以实现系统的通信核心,采取相应的控件 OnComm 事件做好激发,可实现数据的捕获。这样对应用 Flash 动画,容易发生过度的系统资源消耗,从而造成未被激活的 OnComm 事件的情况,进而影响上、下位机的通信终端,致使系统失败。

鉴于这一问题的存在,目前针对现代的煤矿生产过程中,且避免针对不同的监控界面会在不同的工作区域之间体现,从而进一步保障计算机智能监控系统自身通信的稳定性,更好地发挥其在现代煤矿生产中的监控作用。

1.2 信号不稳定问题

在现代煤矿生产中应用计算机智能监控系统,有时会在上机以及下机位之间的命令容易发生传输丢失,由于当前存在干扰信号,非常容易导致整个系统的数据在传输过程中出现大幅度的衰减,在信号的衰减过程中,不但容易导致通信出现失败的情况,还容易发生特定状态之下的通信失败。所以要求整个系统之间的硬件,能够保证将外界的干扰信号尽量地降低,保证能够将中继器加在总线位置上^[1]。同时,系统程序中也可以考虑对每个指令分三次传输,以便使系统通讯故障的概率尽量地降低,使计算机智能监测控制系统在现代煤矿工业生产中的运用更具有保障性。

2 我国煤矿监控系统未来的发展趋势

除了进行现场监控,信息系统还应该具备可以针对被测现场的参数,做出风险分类、危险评估和给出一个简单的决策方法,并且操作系统和所安装的应用软件一定要具有高度一致性,并朝着高度联网进一步发展,所检测的数据信息也应该按统一的格式发送过去;克服整个监控系统之中存在于各个子系统之间“信息孤岛”问题,可采取由政府共同统一出台相关的专业规范进行信息统一整合,通过共同统一的网络通信协议等,直接进行数据信息的资源共享与传送;要建立比较科学、有效的政策法规,目前有很多的数据都是储存于一身的多个任务做好信息的处理,以及几个不同的智能联网监控以及管理系统^[2]。

3 现代煤矿生产中使用计算机智能监测控制系统的重要性

计算机智能监测管理系统,是在电子计算机串行通讯技术的基础上发展出来的一个工业信息集散与管

理系统,其工作的基本原理是利用对有无煤感应器、井下煤位感应器、温度传感器以及各种传感器的综合应用,完成对地带式物料运输工作状况的信息收集,并将工作状态信息利用光纤向地面调度室的上位机系统进行传送,再由上位机以动画形式将所接受的信号作出实时显示^[3]。

4 煤矿远程综合监控系统的现状

随着我国煤矿企业所使用的监控系统增多,监控系统的问题也逐渐凸显出来。

1. 主要是因为在进行系统的制造流程中缺少规范,因此,这种情况下,就发生了不同的生产厂家对于整个监控系统设备在应用上的可靠性非常差。加上所研发的环境监测系统一般都带有很强的针对性,所以,矿井公司在对矿山环境实施监测时会受一定的限制。

2. 在远程综合监控网络系统中的网络通信与数据传输协议并不相同。传输的方法太过于简单,并且整个系统之中在实用性上比较缺乏,安全性不高,没有办法形成完善的体系,因此,不容易实现煤矿在实时以及远程的综合监测方面的需要。

3. 在控制系统设计中使用二维数组实现将监控界面画面与生产现场设备连接起来。这样,下位机器可以将所收集的现场信息及时传到上位机,再由上位机进行相应的汇总和分类,并在二维数组中写入带有一定含义的数值^[4]。同时,通过系统程序可以对二维数组内数据定时读取,并以数据含义为基础对监控界面的显示实施管理。采用这一方式,保障对二维数组数据的写入与读取过程的彼此独立性,进而实现计算机智能监控系统对生产一线工作现场情况的实时显示与监控。

4. 计算机技术智慧监测信息系统自动控制的技术实现下位机,在计算机技术智慧监测信息系统中进行数据信息采集,其重要硬件部分组成应该包含:感应器、工业单片微机、电源电路、感应器接口件、变换集成电路、扩展集成电路、数字处理电路、话音集成电路、人机对话用户界面、告警输出电路及通讯电路等。其中,由各传感器承担对各种数据的信息收集。以对输送带紧张感的自动控制为例,首先利用张力传感器将输送带张力转换成电讯号,经放大集成电路做过放大滤波处理之后再利用变换集成电路实现对数值量的变换,此时,当将上、下限设备数和经过电子计算机整理的数值量加以比较后,就可得出对应的接点信息和报警信号,其中,接点信息既可以作为对传送带上电动机正反转方向的控制信息,也可以作为对电动机的开关信息而存在。

5 煤矿自动化和智能化生产的技术基础

5.1 计算机网络技术

计算机网络技术,是在传统计算机与通讯技术相结合的基础上进一步发展出来的,指计算机中能够根据一定的网络协定,把离散的电气设备连接起来,从而组成一种综合系统。计算机与网络技术能够更好地进行数据共享,人们可以在办公室内对生产现场实施全面监视,也可以调阅生产数据,大大推动了生产的智能化发展。

5.2 自动化监控与智能管理

矿山的综合智能化管理,是以工业以太网为基础而构建出来的自动化管理统一平台,将整个矿山的智能化监管与控制采用工业以太网连接起来,从而建立了一个高速统一的网络结构^[5]。

5.3 视觉采集技术

煤矿生产过程实时性监测与管控中的一个核心环节便是视频信号采集设备,而电脑视觉科技则是视频信号采集的核心。所说的计算机视觉技术,即通过计算机设备和智能化装置替代人眼对事件加以辨识,并通过对所收集来的图形信号加以加工处理,从而使声音信号和图像信息逐步地转换为数字信息。计算机视觉技术是一门通过精细的获取图形信号的计算机技术,视觉系统主要由声音 测模型、物质和环境模型、社会信息和组织模型等所构成。

5.4 物联网技术

物联网信息技术,是把传感器技术、电子监控技术和计算机网络技术融合起来的一门新兴科学技术。物联网的科技使用面也十分的广阔,物联网科技在采矿生产与安全管理过程中起到了十分关键的角色,能够利用物联网科技推动矿井开采质量的提高。把智能化管理、信息化科技、数字化生产流程等技术集中起来,从而形成全新的模式,以达到矿山生产的工具、生产者、环境的协调性发展。

6 采用计算机及网络技术的煤矿监测与智能管理

6.1 系统总体设计

智能化生产监察体系主要包括三个基础层面,分别是生产设备层、信息系统层和管理层,信息系统的生产设备层使用的是工业生产现场总线,能够有效保障生产现场各个子监测具备一定的实时性,同时进行对矿山的井上下排水的系统在通风上的系统应用,包

括对于供电等系统的安全生产状况的监测,而现代矿井生产中计算机智能监测系统的使用,采取的“一对多”的消息传输方法,即由一台上位机或通过多台下位机,对井下生产情况和机械设备运行状况进行监测。为了能够有效地防止相关的系统在通信上出现冲突,保障上、下位机间安全可靠、有序顺畅的通信,进行系统通信的设计优化十分必要。因此,本文中使用了二层的通信方法,即上、下机间不直接进行相连,而是通过将上飞机位相连至现场的控制中心,每个上飞机位以四个现场控制中心为上线,而每个现场控制中心则以八个下飞机位终端为上线,也就是说计算机智能监测系统在现代煤矿中的应用,最多能完成对三十二台输送机运行情况的监测,这样,就形成了上机位、现场控制中心、下机位的递进通信形式。下达的命令先从上机位传递至现场控制中心,以现场控制中心为中间环节,再把命令下位至机智能终端进行传递,而信号的反馈流程也是这样,从下位机、现场控制中心、上位机依次传递。这一通信优化的中心环节是现场控制中心,并且将此作为重要的通信媒介,达到协调缓冲、通信稳定的目的。同时还能够把各种信号汇集在一起,把信号展现到工控机上供管理人员监控,最终完成对矿井生产现场的全过程监视与自动化管理工作。

6.2 煤矿监控和智能管理系统组成

大部分的煤矿工业所应用的系统是以以太网系统,其中有三个主要的分支,分别是传输通道部分、地底部分和井下部分。其中地面工程部分主要包含地面工程网络设备、控制装置、数据信息服务器设备、控制设备服务器、地面工程交换机、防火墙等。传输管道部分主要包含光纤、网线和交换机相连的各类控制设备以及传感器。井下部分包含防爆交换机、监测设备以及对于分站的控制等。

6.3 煤矿监控和智能管理系统特征

煤炭生产的特殊性确定了煤炭生产监控设备和智能管理系统应该可以持续二十四小时正常工作,并且产品系统工作的可靠性和准确性要符合煤炭的生产特点以及安全建设要求;网络构建需要沿着链条性架构进行,构建网络的拓扑架构和连接修复机制,并在300ms内修复网络间的正常连接;网络的构建需要符合国际主流接口设计,便于子系统的快捷连接以及后续功能的发展;硬件模块系统以及软件模块系统的产品设计需要构建各种可靠性保障,并且需要保证系统工作的可靠性和产品系统的稳定能力;信息系统的功能设计要齐全,比如对数据的查询、管理报告的输出、告警

模板、报警记录、故障监测、故障管理记录、系统日志等;信息系统还需要具有较强的数据集成管理功能,可以对矿井的现代化管理工作进行基本的数据保障,以做到数据的资源共享。

6.4 自动化监控与智能管理的使用效果

下位机在计算机的智能监测系统中进行数据实时收集工作,其主要硬件构成应包含:感应器、工业单片微机、电源电路、感应器接口件、交换集成电路、扩展电路数码处理电路、语音集成电路、人机对话用户界面、报警输入输出电路和通信集成电路等。在其中,由各感应器承担着对各种数据的实时收集,以对输送带紧张感的自动控制为例,首先采用张力传感器将输送带的紧张感转换成电讯号,经扩大集成电路做过放大滤波处理之后,利用变换集成电路实现了对数值的变换,由此完成了对输送带设备紧张感的自动控制。从而提高了职工的生产安全意识,有效增强了员工责任感,提高了生产管理水平,适应安全生产要求,并及早出现了交通事故隐患,故障发生与危险隐患整治工作效率更高。

7 结语

综上所述,通过建设相应的监测系统制度,才能确保煤炭开采时的安全性,并提高了行业内的安全意识。本文主要从当今煤炭生产监测的状况展开研究,并对计算机智能监测网络系统的具体应用和技术展开剖析,期望为现代煤炭生产过程中计算机智能监测网络系统的运用提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 张堃,宋艳.在现代煤矿生产中计算机智能监控系统的应用[J].煤矿机械,2012,33(11):275-277.
- [2] 王宝来.现代煤矿生产中计算机智能监控网络的应用[J].中国科技投资,2017(06):280.
- [3] 王富荣.现代煤矿生产中计算机智能监控网络的应用[J].煤炭技术,2013,32(01):7-9.
- [4] 程强.现代煤矿生产中计算机智能监控网络的运用研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(03):106.
- [5] 李晓静.现代煤矿生产中计算机智能监控网络的应用[J].煤炭技术,2014,33(01):190-192.

基于 Web 的英文智能问答系统实现策略研究

陈 钰 王迎春 牛苗苗

(唐山科技职业技术学院, 河北 唐山 063000)

摘 要 随着互联网的普及, 智能型设备, 如手机、平板电脑、笔记本电脑的应用随处可见, 英语学习者们越来越热衷于在网上进行自主学习。本文通过设计英文智能问答系统, 充分整合网络资源, 以对话的交互界面为窗口向提问者提供拟人化的智能回答。本系统主要基于英语语言处理的相关技术以及海量的英语交流数据库, 它可以在对提问者进行自动化回答后, 分析提问者反馈信息, 对于不满意的答案, 系统会转给相应的专业人士进行处理。在这个交互过程中还储存了相应的知识回答轨迹, 并指向相应的知识库链接, 方便后来的用户进行查看。

关键词 Web 英文智能问答系统 交互界面 测试环境

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0026-05

1 功能需求

基于 Web 的英文智能问答系统运行的首要步骤是先获取到提问者的问题。之后, 根据匹配模型将该问题与数据库中所有的相关问题进行匹配, 以找到最优的答案并将其反馈给提问者。而对于出现在知识图谱的相关语法问题, 问答系统则还需要识别句子中出现的语法结构, 并调用不同的场景模式进行响应预测与问答交互^[1], 因此该智能问答系统需要具备的功能有:

1. 英文问答数据获取: 利用 Python 等技术从各个公开可获取的如 Google、Wiley InterScience、Ingenta 等网站、论坛等自动获取相应的问答数据。

2. 英文相似问题制备: 获取到的中文问答数据对, 以相似性原则制备问题数据集, 用于文本进行相应的匹配模型转译。

3. 相似问题更迭匹配模型: 对于新获取的问答数据, 生成新的相类似问题和问答系统自身积累的对话模型数据对相似问题进行更迭匹配。

4. 知识图谱构建: 基于现有的英文数据库自动构建相应的知识图谱。

5. 前台对话式交互: 可以模拟提问者和回答者的交互, 通常以前台交互界面, 以对话的方式进行呈现, 可以通过类似微信一问一答的交流方式, 进行问题的解决。并在最后获得用户的评价, 可以以此来判定返回的模型的正确性以及相似的问题, 是否被问答者所接受, 进而来决定是否用上述第二条功能中的模型进行更迭匹配。

6. 模型的调用: 可以根据用户的需求对相应的模型予以响应。

7. 实体知识库链接: 对于在问答中出现的较为重要的实体内容, 可以与实体知识库进行链接, 方便用户对于实体进行更直观、更便捷的访问和查看。

2 英文智能问答系统的架构设计

英文智能问答系统的总体框架包括代码层、数据库层、应用层以及用户层 (具体如图 1 所示)。^[2] 代码层表示智能问答系统所涉及的所有编程语言与软件。数据层通过人工、Python 等数字技术获取来自各大英文网站、已发表文献的公开文献数据以及英文问答数据, 其次也从各英文网站采集英文实体知识库, 例如名词解释等, 均是从比较权威的数据库中进行采集。

英语同义问题数据集是通过数据采集完成后使用同义语料制备平台依据数据库中的所有问答题目形成的。应用层是由数据库层所收集的丰富问答数据库和详实的知识库及其产生的同义问题集合体共同形成的具备智能问答模式的应用服务类模型。自动问答服务可以根据类似问题归集的衍化形成集演练、推测、数据更迭匹配等相类似的模型匹配。而且还能够根据实体认知图谱进行反向预测模型推演, 改进和提升问答效率^[3]。在推演过程中形成的副产品词汇向量和文本向量可以模型化后运用于其他的任务, 形成服务类模型的基础。应用层的文本分词功能可以形成导向索引, 为后期提供实体链接指向。不同的接入口面对的是庞大的用户层, 可以根据用户通过提出的问题, 实现相类似问题解答、疑难问题专人解答以及实体知识指向链接等功能。通过数据服务可以根据提问者对回答结果的满意度来进行评判, 以确定是否需要通过专人解答或者模型的更迭功能对非同类问题予以处理。在用

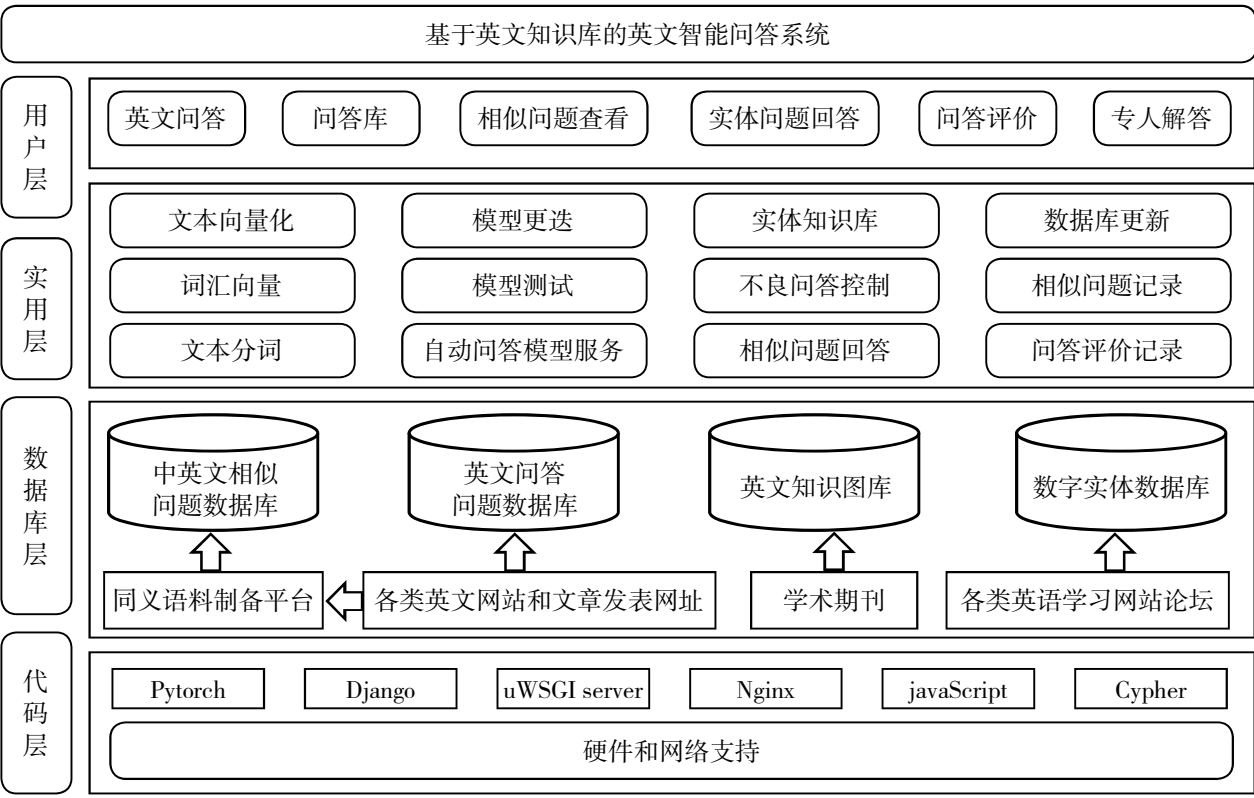


图 1 基于英文相似问题匹配的智能问答系统架构图

户层，可以实现在提问者之间的交互，获得相应的问题，经过应用层数据库的调用，搜索相应的答案。在用户提出有代表性的问题且能够指向实体知识库链接的同时，提问用户可以根据系统所提供的实体库信息链接进行点选以获取更多的有关信息。

3 系统核心技术

智能问答系统的代码层所采用的代码包括 Python、Django、PyQuery、Nginx、uWSGI、Matchzoo 等，后台模型主要通过 Python 实现，Nginx、uWSGI 和 Django 组合方案用于线上项目的部署。Matchzoo 属于 Python 工具包，用于各种文本模型匹配，且可以把这些模型用统一的接口封装。其优点在于便于文章的检索，以及对于问题进行自动回应和答复，对于同义语句，可以达到快速拣选和识别，从而能够较为快速和精准地进行个人数据的调试，在很大程度上节省了开发时间。自定义模式下，文本可以用相似问题匹配的方式在该架构内实现。PyTorch 作为具有开放意义的深层次研学架构，由于其设计与人类思维力相匹配，在语句处理方面的表现令人钦佩，它可以让用户在形成自身想法的同时保持更加专注的状态，能够更加适合深度和高效的学习。它与 Matchzoo 工具包相结合调用能够实现

类似于人类神经网络的自主智能问答反馈。uWSGI 是用于和 Web 应用在网络架构中数据交换的服务器。Nginx 是较 uWSGI 简单的一款服务器，职能是负责管理所接收到的所有浏览器需求。它可以自行处置由浏览器发送的静态请求，而动态请求则由其分发到 uWSGI 在 Web 应用上处理并做出响应。Django 可以保证后台 Web 应用在规范的框架下运行。PyQuery 作为 Python 的一项巧妙灵活的网页解析工具，被大多数开发者所青睐，目的是能够在指定的网页节点中得到所需要的数据。

数据库层负责收集、筛分、存储和重组问答数据、查找实体知识库和英文知识图谱和类似问题数据的比对与更新。在解决用户的提问时，系统首先经过文献查找，搜寻曾经被公开的问答数据库相应的字符，并将其以文本的形式快速导入数据库。之后，从各个英文类网址上进行相应的采集，将所输入的文本字段加以横向比对，以确定与本次查找相匹配的字段并进行收集，然后用 Python 技术黏贴网页代码并利用 PyQuery 解析并保存。系统在访问网站之后，通过获取新的问答数据，将已有的数据库进行更新。对相关的问题数据进行分离，利用语料制备模型生成相对应的数据集，正样本和负样本按照一定的比例生成，得到相似

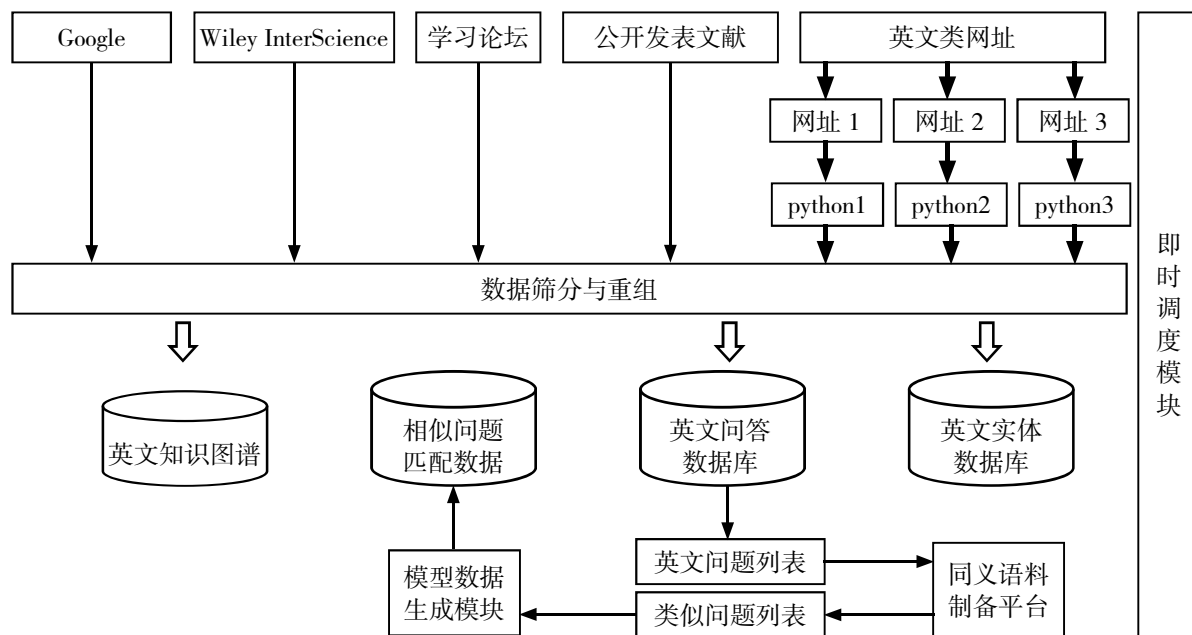


图 2 英文智能问答系统数据获取与处理流程

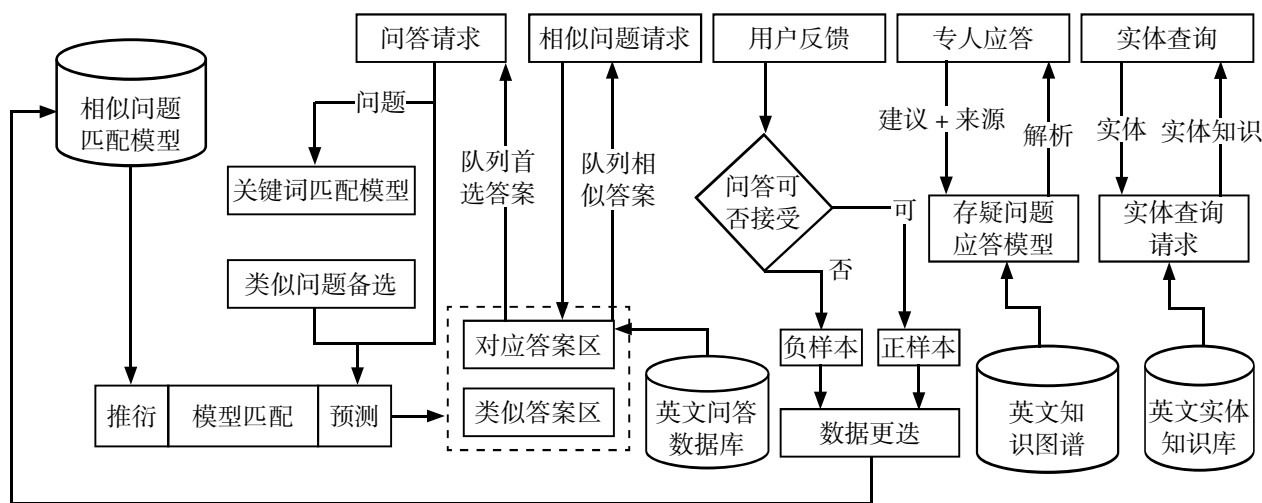


图 3 英文智能问答系统应用层各 API 响应流程

的问题答案后用于填充匹配语料模型。对于英文知识库可以直接从 Google 和 Wiley Inter Science 获得，通过筛分和实物比对后可以生成英文知识库图谱。英文智能问答系统数据获取与处理流程如图 2 所示。

应用层模型建立于 Python 语言之上，用 Pytorch 搭建框架。主要用于数据库数据生成后的问答与反馈，它可以直接调用集成在 Django 应用中的数据模型。应用层在调用由 API 传达的用户提问时，会率先采用匹配关键词和筛选模型被选问题集合的方式。之后用事先排布好的深层次匹配模型查找相对应的与选择项最

相近的问题，并迅速反馈给用户层。用户层可以再一次启用类似问题的 API 问询，应用层可以依照之前的排布，选取最优的回答选项，按照不同的设置配比，返还给用户层。如果用户层对于返还的回答选项不满意，则可以启用存疑问题应答模型，让用户来决定是否采用专人应答模式。如果用户单纯采用实体查询模型，即可以在英文实体知识库中搜索相应的实体答案，返还给与其对应的文本模块。应用层与用户层的每一次交互都附带有来自用户层的反馈。如查询用户得到了可接受的答案，即为给出了提问者相对应或者相类

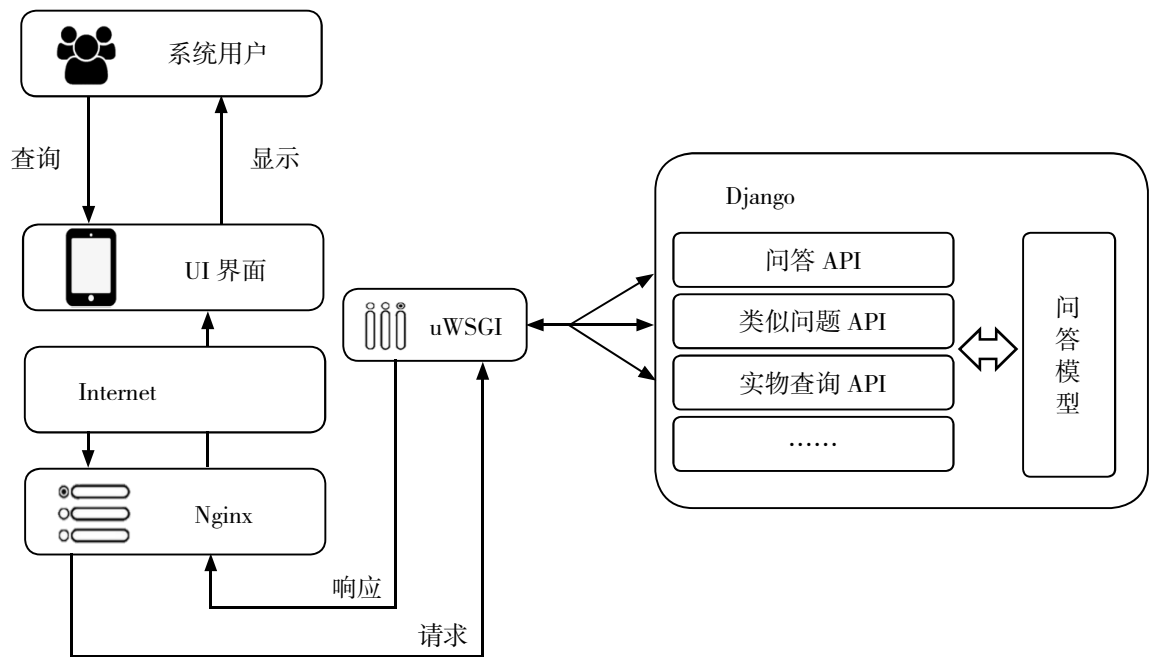


图 4 英文智能问答系统线上部署架构示意图

类似的信息。应用层会将这些信息进行分组，及时的记录到已有知识数据库中作为正样本储存。如果没有得到用户层的正向反馈，记录将称为负样本，采用数据更迭的方式来寻求相似问题的匹配模型进行下一个循环。英文智能问答系统应用层各 API 响应流程如图 3 所示。用户层与系统的前台进行直观的交互，对应层的 API 封装后，准备前段进行访问。Nginx 可以直接处理前台的静态问题，可以用链接的形式将问题指引到相应的静态文件模型，并将结果发送到 uWSGI，经过调用 Django 将处理过的信息回应给反馈系统。前台 UI 界面可以简洁明快地表达交互界面，Javascript 以及 JQuery 在开发中将要被用到。

拟建立的英文智能问答系统的开发部署现处于内网测试阶段，待后续成熟可以直接平移到外网服务器。前台的架构部署如图 4 所示，访问者可以通过设备的浏览器直接进入问答交互界面，在提出相应的问题后，由系统前端发送请求，Nginx 根据接收到的信息调用 uWSGI 中的 Django 对发起的请求做出回应。类似问题在查询请求方面和实体查询的过程基本一致，前台在接收到后台的响应之后，通过直接显示或是页面跳转，实现前后台之间的交互。

4 英文智能问答系统界面展示

4.1 交互界面的样式

使用者可以通过设备的浏览器或是微信小程序进入英文智能问答系统界面，交互方式类似于微信聊

天的形式进行。使用者可以输入一定量的问题并点击“Send”按钮发送，前台在获取信息转入到后台调用回复资源后，将以对话的形式将答复传递给使用者。

以问题“Interview”为例，使用者在输入并点击发送“Send”按钮后，系统回复为：

- “1.Purpose of Interviews
- 2.Types of Interviews
- 3.Preparing for the Interview
- 4.Interview Structure.
- 5.Typical Questions”

由于该问句所提供的信息不够清晰。所以，系统以选项的方式予以呈现，用户可以继续在选项上点选，跳到下一详细页面。当点选“4.Interview Structure.”，页面内容跳转，系统的回复为“Traditional:Traditional interview questions focus on your educational background, work experience, activities,skills,etc.Behavioral:Behavioral interviews focus on specific past behaviors”，Describe a time when.Past behavior is the best predictor of future performance. 在每轮对话完成后，使用者可以根据对话框下面的评价按钮对本次回答情况进行点选评价。当使用者感到满意时，可以点选相应的按钮，平台会自动将被点选为满意的答案归置为类似问题，并将其用正样本的方式添加到与英文知识库相匹配的模型中。若使用者对此项回答点选不满意，该项记录则被列为负样本。当数据量累积到所设置的限度时，系统将自

表 1 英文智能问答系统测试内容与结果

测试步骤	是否通过	平均响应时间
(1) 移动设备端进入首页。	是	0.5 秒
(2) 发起问题, 查看系统是否能够及时回复。	是	0.5 秒
(3) 点击相似问题, 查看系统能否跳转下个相似问题。	是	0.1 秒
(4) 点击实体链接, 查看系统是否跳转实体对应解释。	是	0.1 秒
(5) 对当前回答点击 “Satisfied”, 查看后台是否记录相似问题。	是	0.5 秒
(6) 对当前回答点击 “Dissatisfied”, 查看后台是否记录不相似问题。	是	0.5 秒
(7) 对当前回答点击 “More”, 查看后台是否记录不相似问题, 能否提供更多相关信息并做出响应。	是	0.5 秒

动进行模型更迭, 以改进和提升模型的整体效果。

在系统回答提问者的问题之后, 使用者还可能对某些具体的细节有所疑问, 所以系统配备了链接词汇查询功能。系统所给出的所有答复都是在后台实体库中备案并添加了链接的, 所以使用者可以在对话框中把不同颜色进行区分的可点选内容做出进一步的查看。

4.2 类似问题点选界面

使用者对系统所作出的回答不满意, 还可以点击会话框下的 “More” 按钮, 系统即可跳转到下一个有可能与提问相类似的问题, 并作出相应的回答。如再次给出的答案, 不能满足使用者的需求, 使用者则可以点选专人回答的方式, 届时将有相应领域的专家通过远程问题解答方式予以解决, 由于该系统目前正处于测试阶段, 所以系统会回复 “Thanks for your question”。使用者可以通过搜索系统浏览器的方式寻求其他解决方案。

5 系统性能测试

5.1 测试的意义

系统在上线之前要经过不同层次的联合测试, 测试主要有两个方面:

一方面是功能测试, 主要是为了使开发者了解该智能问答系统是否满足最初的设计需求。测试的内容包含了问题回答的完整性、相似问题的查看是否简单、快速、便捷, 系统运行中链接指向是否有难以跳转、卡顿或是出现页面乱码的现象、显示字体的大小、颜色的深浅度、接受度等等。

另一方面是通过特定的工具, 对于真实使用环境下的系统反应速度予以精确的测定。

5.2 测试环境

测试环境分为开发者前段服务器端和测试应用条件下的电子设备移动端。

5.3 测试内容与结果

测试内容: 系统启动是否正常、问答功能是否齐全、相似问题是否可查询、实体库知识查询、会话结果评价反馈是否正常等。测试步骤和结果见表 1。

测试结果: 对系统进行功能测试, 各项功能均能正常实现。在需要进行问题回答的步骤时, 由于需要调用关键词汇进行模型筛选验算, 所以耗时比其他的功能稍长, 但是也在可以接受的范围。

6 结语

本论文主要阐述了基于智能问答模型的英文智能问答系统的设计与实现。虽然该系统仍处在不断调试完善的阶段, 但是笔者希望通过对涉及的系统搭建方面的关键技术的掌握和实施, 今后能在市面上看到更多不同种类的智能问答系统设计程序, 以便更好地用科技的力量服务于社会。

参考文献:

- [1] 谢项. 基于古诗知识图谱的智能问答研究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2020.
- [2] 王松嘉. 基于机器人知识图谱的智能问答系统的设计与实现 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2020.
- [3] 王璐. 基于知识图谱的健康膳食知识智能问答系统 [D]. 兰州: 兰州大学, 2020.

船用柴油机拉缸故障分析

徐欢 俞剑 徐飞

(江南造船(集团)有限责任公司, 上海 201913)

摘要 作为船舶的主要动力来源, 柴油机是否能够正常工作直接决定着船舶的安全性。但是, 在船舶运行过程中难免会发生各种故障。比如: 拉缸就是船用柴油机最常见的故障, 在该故障出现后柴油机无法正常工作, 进而影响到船舶的安全行驶。基于此, 本文就船用柴油机拉缸故障进行深入的研究, 并提出相应的预防措施。

关键词 船舶 柴油机 拉缸

中图分类号: U664.121

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0031-03

对船用柴油机而言, 拉缸是比较常见的故障, 且会影响船舶的正常行驶。从柴油机拉缸故障角度来看, 其形成的主要原因为缸套和活塞间的油膜变薄或者发生破损, 导致润滑效果较差, 更有甚者还会产生干摩擦状况, 引起缸套与活塞间温度的急剧上升, 造成其工作表面出现显微熔化、撕裂或者是黏着, 若油膜缓慢恢复或者难以恢复, 则会引起大规模的异常磨损, 活塞、缸套内壁将会造成严重破损, 在缸壁外表产生熔融流动态, 长期发展下去则会导致拉缸。

1 船用柴油机简介

柴油机有着十分复杂的系统, 应用涉及领域极其广泛。船用柴油机通常是由机体、配气机构、曲柄连杆机构、电器系统、冷却系统、润滑系统以及燃油系统等部分构成。随着新工艺、新材料及新技术的迅速发展, 逐渐被运用于柴油机设计和生产领域, 综合技术水平大幅提升。从柴油机机体方面来看, 其主要包含缸套、缸体、油底壳以及缸盖等部分, 作为柴油机的“骨架”, 机体不仅可以用于支持及安装其他零件, 并且还是配气机构、曲柄连杆机构、润滑系统、供给系统以及冷却系统等系统的重要构成部分, 承受高压和高温, 及周期性改变的燃气作用力、惯性力等力的作用, 工作环境十分严格。为了确保连杆、活塞、凸轮轴以及曲轴等零件“耐久、可靠”的运作, 机体应当具备较高的强度及刚度, 对这些部件提供强有力的支持。

2 船用柴油机拉缸故障现象及形成原因分析

2.1 故障现象

目前, 船用柴油机拉缸故障现象主要包括:

第一, 窜气声或者异响声。在柴油机出现拉缸故

障时, 以金属棒某端贴近耳朵, 另端靠近气缸体外表, 可清楚地听见不正常、沉重的响声, 比如: 套缸和活塞间发生的干摩擦而引起的异响声; 在加大柴油机的油门时, 敲缸声更加杂乱、严重, 同时还可听到颤抖般的异响声; 如果柴油机处在怠速状态, 则会听见窜气声或者敲缸声; 在润滑油加油口位置处可以听见漏气的声音, 与敲缸声响极其类似^[1]。

第二, 柴油机的基本参数发生改变。如果柴油机的润滑油温度、排气温度、活塞冷却液出口处的温度、气缸冷却水出口处的温度出现不正常的上升, 或者柴油机功率降低、转速失衡等, 则此时可考虑已经出现拉缸故障。由于在柴油机刚出现拉缸故障时, 温度并不会比较显著的上升, 在拉缸发展至特定程度的时候, 在同种运行状态条件下, 柴油机的所有温度参数都会有较大幅度的变化。

第三, 扫气箱与曲轴箱升温。当出现拉缸故障时, 因为缸套的温度上升, 从而造成扫气箱与曲轴箱也会升温, 导致这些空间内的水份及润滑油蒸发成烟雾, 引起扫气箱向外冒烟, 甚至会导致扫气箱着火。当润滑油的加油盖打开时, 从加油口位置处会有很多烟气冒出, 同时能够闻到油焦味; 在对柴油机的排气管进行检查时, 可以看到较多的蓝黑烟气。

第四, 如果拉缸故障比较严重, 则会造成盘车曲轴无法正常运行。出现拉缸现象的气缸曲拐在越过上死点时, 则会发出敲击声, 同时还会出现柴油机功率降低、转速放缓等情况; 对出现拉缸故障的气缸采取单缸停油检查方式, 窜气声与敲击声会渐渐削弱。一般情况下, 如果拉缸故障相对轻微, 则柴油机依然可以正常工作; 如果故障比较严重, 柴油机就会熄火, 难以再次启动; 如果故障极其严重, 则会骤然熄火、

停车, 盘车时曲轴同样无法正常运行。

2.2 故障分类

现阶段, 船用柴油机拉缸故障的常见类型主要有以下几种:

第一, 粘着磨损, 又可称作熔着磨损, 其属于金属熔结过程, 通常被人们叫做“粘缸”, 严重威胁着缸套内壁的稳定性。其主要是因为气缸套内壁、活塞环以及活塞间的润滑油膜由于受各类因素影响而发生破损又或是无法建立, 部分滑动面出现干摩擦、形成极大的摩擦热, 造成部分滑动面形成显微的粘着和熔化^[2]。

第二, 磨粒磨损, 其根本成因在于机械硬质颗粒进入到气缸中, 嵌入气缸套、活塞环与活塞的滑动面中间, 对摩擦外表形成磨料作用而造成磨损。

第三, 复合磨损, 其主要指的是缸套摩擦副和活塞组同时出现以上两种磨损形式, 比如首先出现磨粒磨损而造成燃气窜气, 导致油膜受损, 从而造成粘着磨损。复合磨损, 是多种磨损互相作用的结果, 其磨损速度通常超过单一磨损形式, 具有更强的破坏性。

第四, 腐蚀磨损, 其主要是由磨损与腐蚀共同作用的结果。气缸中的燃油在燃烧过程中往往会形成酸性气体, 如果缸壁温度小于水蒸气的露点温度, 则水蒸气与酸性气体就会通过化学反应而形成硝酸、碳酸以及硫酸等物质, 附着于气缸壁上, 产生电化学反应与化学反应, 从而生成腐蚀产物。这些金属腐蚀物在活塞环与活塞循环往复运动的过程中会剥落, 露出的金属则会再次被腐蚀, 如此也就加快了缸套的磨损速度。

2.3 故障形成原因

第一, 有异物进入气缸。如果异物进入到气缸中, 在柴油机处于高速工作状态时就会被活塞多次冲击, 燃烧室内温度上升, 活塞冲击强度比较大, 异物容易发生破碎, 破碎以后的大多数异物通常会跟随排气冲程被废气吹出后而造成涡轮增压器受到损坏, 还有少许异物会进入到气缸套与活塞中间, 在活塞反复运动过程中而导致活塞受伤, 最后引起拉缸现象。

第二, 润滑不良。气缸润滑不良, 很难在缸壁上生成整体性的油膜, 导致缸套和活塞环磨损更加严重, 造成漏气增加, 外泄的燃气会导致缸壁油膜受到损坏, 引起柴油机出现拉缸问题。气缸润滑不良的影响因素主要包含如下几点: (1) 气缸套注油孔被堵塞、注油器发生故障、注油管接头出现漏油等因素造成气缸供油中断又或是润滑油不足; (2) 气缸油质量差、气缸油规格选用不适等其他因素造成润滑油质量较差; (3) 四冲程柴油机的刮油环刮油过多。

第三, 受活塞环质量影响。活塞环和缸套属于是一对摩擦副, 有着互相影响、互相限制的因素, 在缸套拉伤时也会出现环拉伤, 活塞环受损还会对缸套造成影响。活塞环品质不佳会加速拉缸问题的出现, 活塞环硬度不满足需求, 镀铬层容易发生脱落, 特别是搭扣周围, 受力过度集聚, 脱落后活塞环或许会造成缸套划伤, 剥落位置的缸套和环无法通过油膜密封, 在缸套中活塞环会形成周向运作, 导致缸套恶化范围不断扩大, 环和缸套的互相作用最后引发拉缸^[3]。除此以外, 活塞环发生形变, 在活塞环中发生卡滞现象, 环槽间隙太小、活塞环尺寸不符合要求, 同样会导致拉缸问题。

第四, 缸套质量问题。缸套质量如果有问题, 同样会引起拉缸故障。其常见影响因素主要包括缸套自身的材质不符合要求, 铸造以后的金相组织未达到要求, 铁素体含量较高、石墨集聚状况; 缸套加工过程中粗糙度较高, 缸套硬度比较低, 无法满足图纸需求; 缸套扫气口位置处有锐边或者凸点, 缸套注油口的油槽存在高点与毛刺, 缸套内径尺寸大小与图纸要求不符。

2.4 故障的诊断

第一, 检查冷却系统。一是检查冷却液的质量。高质量的冷却液应当是透明、清澈、无异味的, 以目视方式进行检查, 没有发现悬浮物、发泡以及浑浊等现象, 同样没有闻到具有刺激性的味道, 则可确定冷却液的质量是良好的。二是检查冷却液的位置。当发动机处在非运行冷态时, 需要对液位进行检查。在主水箱盖开启以前, 应当明确冷却液温度已降低至 50℃ 下; 与此同时, 还需对主、副水箱的液位实施检查, 确保其满足要求。三是对节温器进行检查。节温器通常可使用大约 5 年时间, 长期使用则会导致阀门灵敏度有所降低, 开度同样会大幅减少。相关研究表明: 在 80±2℃ 环境下, 发动机节温器的开启行程是 1 mm; 当温度达到 95℃ 时则会实现全开状态, 其升程是 10 mm。四是对风扇和水泵进行检查。对水泵外观实施检查, 观察是否存在泄漏问题, 摇动水泵轴没有松动现象, 对风扇皮带的张紧度展开检测, 如果皮带稍松则需及时加以调整。

第二, 检查润滑系统。一是对机油泵进行检查。将机油泵拆卸下来, 以手摇动油泵驱动齿轮, 看是否存在松动问题; 用机油注满机油泵, 让驱动齿轮处于转动状态, 如果感觉存在比较大的阻力, 则可初步判定机油泵并未发生损坏。二是检查机油。在手指上滴一点油且稍微捻动, 如果观察到有金属闪光, 则可确

定是拉缸磨损故障引起的金属颗粒;如果发生机油黏度比较低的情况,其或许是机油发生变质而导致的后果,也或许是燃油进入而引起的。由于黏度下降会严重影响油膜的生成,所以需要黏度下降问题保持高度关注。三是对机油滤清器进行检查^[4]。将机油滤清器拆卸下来,对阀门、进出口进行清洗及检查,没有发现异常情况;更换新的滤芯后装复即可。

3 船用柴油机拉缸故障的预防措施

第一,强化对润滑和冷却系统的养护。对于柴油机的润滑和冷却系统,应加大养护力度,保障润滑和冷却系统可以正常运行。需进一步提高对润滑油位和冷却水位的检查频率,如果发现问题需立即进行补充,着重关注柴油机的压力和温度,发生异常状况时需立即排除,不可“带病”工作。需定期对润滑、冷却滤清器及其管路实施维护,确保其可以维持优良的运行状态,降低拉缸故障发生的可能性。

第二,在维修装配过程中,应积极推动技术创新。对活塞环的弹力与间隙、缸套和活塞的配合尺寸等进行严格检查,确保其符合要求。在进行活塞连杆装配作业以前,应确保活塞偏缸在相应范围内;在装配过程中,应完全根据维修工艺步骤完成装配工作,防止由于装配不到位而引起拉缸问题。

第三,强化对燃油系统的检查和养护。根据需求定期进行维护或是更换全新的燃油滤清器且定期排水,避免因燃油冲刷而导致润滑失效,加大缸套与活塞间的拉伤及磨损。与此同时,还需选择正规途径采购燃油,防止劣质燃油进入到柴油机中,防止因为劣质燃油导致柴油机润滑失效而引起拉缸故障。

第四,高度重视柴油机运行过程中的各类态参数值。在船舶行驶过程中,所有值班人员都需对柴油机的工作状态及工况参数保持高度关注。(1)排温指标。检查各缸排烟的温度是否符合规范要求,通常误差需确保在均值的5%以内;燃烧室密封效果差、油头滴油以及高压油泵发生故障等,均会造成排烟温度处于不正常状态。(2)汽缸油注油量指标。对应指标需满足说明书的具体规定。注油率过大,不仅会导致营运成本的增加、汽缸油的浪费、活塞环粘着、工件处沉积物更多、气口由于积碳过多而逐渐变窄等问题,同时还会引起扫气箱着火;过小的注油率,难以确保气缸油膜的完整性,引起更加恶劣的咬缸事件。对于注油率而言,维持缸套最低磨损量和活塞环最大清洁度是其度量的最佳指标。(3)测示功图。在柴油机运行过程中,需多次测取柴油机的“P-Q 功率图”和“P-V

示功图”,对各缸的工况状态展开全面分析,及时加以调整也是极其必要的^[5]。若“P-Q 功率图”中某缸的图形面积比较小,那么也就代表该缸所做的功较小,其或许是高压油泵或者油头发生故障;若“P-V 示功图”中某缸的压缩压力显著偏低,那么也就代表燃烧室的密封效果较差,其或许是排气阀发生烧蚀漏气;若某缸的爆压过高,那么就需及时调整 VIT 或是单缸油门。

(4)滑油指标。现阶段的活塞冷却均是借助套管式的主机系统油进行冷却,对回油温度和流量实施检查,如果回油温度较高、流量较小,则代表活塞冷却不到位,造成活塞头温度过高,进而引起拉缸故障。(5)检查扫气箱。每月定期检查柴油机的扫气箱,观察各道活塞的磨损指标是否符合要求、外表面是否足够光亮、活塞头积碳数量、活塞令是否有卡死现象等等;与此同时,还需对缸套扫气口是否有凸台和倒角、活塞下是否有断令和金属等展开检查。利用柴油机运行过程中的实时监控,再根据每月的定期检查情况,及时发现和解决好各项问题。

4 结论

综上所述,柴油机是船舶必不可少的构成部分,在船舶日常运行中起着不可替代的重要作用。但是,在船舶行驶过程中,由于受各方面因素的影响,而导致船舶柴油机发生拉缸故障。当发生拉缸故障时,应及时诊断、分析故障,掌握故障形成的根本原因,且采取有效的防范措施,以确保船舶的安全行驶。

参考文献:

- [1] 林海,郑志强,冯显.浅析大功率柴油机高寒地区冬季冷启动运行易发生拉缸故障的原因分析[J].中国设备工程,2020(17):18-19.
- [2] 刘江涛,张鹏,李治明,等.某船用柴油机组拉缸故障原因分析及解决方案[J].内燃机与配件,2020(05):50-52.
- [3] 叶启华,邹世顺.某型中速船用柴油机气缸套拉缸的原因分析及解决措施[J].广东造船,2019,38(01):69,73-75.
- [4] 张维新.船舶柴油机拉缸故障原因分析及预防措施[J].装备制造技术,2018(03):214-215.
- [5] 王秀芬.柴油机拉缸故障影响因素分析及预防措施[J].河北农机,2016(05):15.

预拌混凝土生产技术与质量控制

杜文兆 时延明

(方城县农村公路养护中心, 河南 南阳 473200)

摘要 混凝土作为最常用的一种建筑材料, 自然也得到了很多关注。相比普通混凝土而言, 预拌混凝土因为其施工速度快、节约场地、提高劳动效率、改善施工环境等特点得到了广泛使用。但我国预拌混凝土的制备还停留在初级阶段, 存在强度等级不够、配套设备不成熟、污染大、产品单一等问题。增加预拌混凝土强度, 减轻环境污染是现在比较重要的研究方向。

关键词 预拌混凝土 生产技术 质量控制

中图分类号: TU528.52

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0034-03

混凝土的拌合物不是最终产品, 完成最终产品的是混凝土工程质量。提升预拌混凝土质量控制能力, 通过智能工厂系统建设, 一方面运用装备装置与工业机理模型, 对过程质量进行实时、有效监督并预警; 另一方面形成从原材料、实验室、生产过程、运输过程、交付等最终产品质量控制的智能化管理, 实现质量可追溯。报告从可追溯性的角度审视了预拌混凝土质量控制的问题, 包括提升质量可追溯途径。分析表明, 通过进行预拌混凝土数字化质量管控和可追踪, 工程质量可控。

1 混凝土施工技术类型及要点

1.1 混凝土配比技术

混凝土性能表现与混凝土组成部分的配比相关, 如水泥、水、粗细集料、外加剂等, 这些混凝土原料所占据的比重称为配合比。在具体配比设计中, 技术人员需要结合建筑工程施工现场实际, 对混凝土的强度等级加以确定, 然后借助详细计算, 得出混凝土最佳配比。与此同时, 还要考虑到混凝土施工经济性, 在配比设计及计算中选取具备性价比的参数。具体而言, 水泥材料在水化热反应下能够释放大量热量, 可能使混凝土因内外温差过大而产生温度裂缝。在选用水泥材料时应首选低热水泥, 提高水泥的稳定性, 在水泥材料入场前后进行性能测试。在粗细骨料材料选择上, 细骨料以中粗砂为主, 以降低水泥用量, 粗骨料选用连续级配及卵石, 需要对粒径大小进行严格控制。骨料的物理性能及化学性能应稳定, 同时具备较高强度。在外加剂的选用上, 可以采用粉煤灰, 对混凝土干缩性及脆性加以改善, 同时降低混凝土内部水化热反应程度, 以提高混凝土的抗裂性能。

1.2 混凝土搅拌技术

确定建筑工程混凝土配比后, 应开展混凝土拌和, 拌和的目的是保证混凝土本身能够与水分充分融合并搅拌。在混凝土拌和技术操作上, 首先, 要对混凝土配合比大小加以明确, 对混凝土组成材料的用量大小进行精准计算, 各原料用量误差参数应控制在标准允许范围。从实践中看, 水用量误差值应在 1% 左右, 集料用量误差值应在 2% 左右, 水泥用量及外加剂用量误差值应在 1% 左右。其次, 要对混凝土拌和材料的搅拌顺序及搅拌时长加以掌握, 尤其对混凝土组成材料要进行充分拌和, 达到均匀状态。最后, 在混凝土搅拌作业时, 应根据时令条件确定拌和时间, 在冬季进行混凝土拌和应超出 3min, 在夏季及春秋季节拌和混凝土, 时间保持在 2min, 搅拌以保障混凝土黏合度参数达标及稳定为原则。在具体拌和作业中, 由技术人员对拌和的混凝土进行检验, 便于及时发现并解决问题。

2 预拌混凝土质量问题的探讨

2.1 施工中混凝土表面粗糙且泛砂

施工过程中, 如果混凝土表面过于粗糙, 甚至出现泛砂现象, 主要是施工人员在施工过程中对混凝土集料的配比设置不合理, 造成搅拌不均匀、振捣不到位等原因, 如果施工人员将这一部分质量不达标的混凝土应用于施工中, 就会造成严重的质量问题。为解决这一问题, 施工方需在集料搅拌现场对各种集料进行严格设置, 避免出现不合格集料配比^[1]。

2.2 施工中混凝土出现纵面裂缝

在混凝土施工中, 如果混凝土表面出现纵向裂痕, 那么, 很可能是由混凝土浇筑的地基土方夯实质量较差引起的, 在浇筑过程中, 土方地基不均匀沉降, 直

接导致混凝土表面出现破裂;或者是混凝土在浇筑完成后,养护人员养护不及时,导致混凝土表面出现裂缝;抑或是在混凝土配比时选用的集料标号不匹配,使浇筑过程中混凝土伸缩率不一致,导致混凝土表面出现裂缝。因此,为避免施工中混凝土表面出现纵向裂缝,施工人员需检测浇筑区域地基干密度和密实度,确保混凝土浇筑质量符合工程施工标准。在浇筑过程中,如果气温过高,养护人员还需增加混凝土的养护用水量和用水次数,防止浇筑后的混凝土因缺水而出现表面裂缝。

2.3 质量追溯过程因各式各样原因的中断问题

一是部分原材料供应采用中间商模式,用户接触不到生产厂家,对产地情况不掌握,目前仅靠一些资料追溯难度大,追到中间商也就中断了,解决这方面问题难度很大。二是中间商提供的检测报告与实际供应产品不对应,也是造成追溯中断的重要原因。三是搅拌站的进场检验报告结果与实际不符,同样造成质量追溯中断。四是施工日志存在不真实问题,造成实体混凝土质量追溯中断。

2.4 施工质量管理重视不够

现阶段有大部分的施工单位不重视施工的质量,导致在施工的过程中还是存在着大量的问题不能解决。比如说混凝土施工,虽然只是工程建设中的一个小环节,它却是整个工程建设的基础,必须将混凝土施工的工作做好,才能为之后水利工程的建设提供基础保障。个别的施工单位在混凝土施工时,没有选取合理的水泥材料,或者施工人员没有依照施工制度规范操作,导致混凝土施工最后呈现出来的质量达不到检验标准。混凝土施工完成后,没有做好养护工作,还会出现混凝土表面龟裂的情况发生,直接地影响到后期混凝土的施工以及整个工程的施工,拖慢工程的进度,为以后施工的安全性埋下隐患。

3 预拌混凝土质量控制对策

3.1 围绕建筑工程混凝土施工环节做好技术及人员管理

建筑工程混凝土施工环节,应对施工流程步骤加以完善,借助信息化检测技术,对混凝土施工各环节施工过程进行全程监督,发现并消除隐患项。例如,混凝土运输、浇筑、振捣、养护等环节容易出现衔接不畅而导致凝结或离析问题发生,对此,应针对以上各环节细化流程措施。可以在上述环节中设置专人进行施工技术标准的规范化检测,从而增强各部位作业的责任意识及质量意识。在混凝土施工人员的不管理上,

认识到施工技术水平直接关系到施工质量效果应做好如下几方面:

第一,对混凝土施工作业人员进行岗前培训及技术交底,使其明确混凝土施工的各项标准规范及具体要求,如钢筋绑扎、模板安装、混凝土浇筑、混凝土振捣等关键环节的操作要点。

第二,引入具备丰富实践经验的混凝土施工人员队伍,对施工人员的操作过程及结果进行考核,如存在较大的误差,应在现场纠正的基础上对技术指导人员及混凝土作业班组长进行负激励^[2],从而提高施工人员的操作责任心。

3.2 严格控制施工工序

在吊装预制混凝土构件过程中,要正确设置支座,防止桥墩上方出现扭曲性质量问题。在市政工程施工阶段,要将所需的施工材料、施工设备等计入市政工程的整体结构荷载。在荷载过程中,需要有大于实际施工情况的荷载特性,才能保证市政工程的荷载能力处于混凝土承受范围内。另外,施工人员还要严格检验工程施工中所用钢筋的质量,确保钢筋的整体厚度和强度达到市政工程施工标准。同时,还要及时解决混凝土产生的质量问题,防止钢筋在使用过程中出现锈蚀现象,造成混凝土荷载下降。

3.3 严格控制混凝土的材料和配比

3.3.1 水泥

在水利工程中混凝土施工环节开始的时候,使用的水泥都会出现水化热现象。水化热的意思就是在水泥水化作用下会释放出热量,这样会使混凝土内部产生温差,让混凝土里面构造的紧密性降低并产生裂缝,进而影响到混凝土结构的品质。因此,在开展水利工程施工作业之前,就应该选择好符合施工要求以及能够满足混凝土施工技术的水泥材料。应当选取水化热比较低的水泥材料,比如硅酸盐水泥;在施工时应该规范操作,依照施工要求分配水泥的比例,使得水泥的水化热形成混凝土内外温差的现象能够下降。

3.3.2 粉煤灰

混凝土搅拌环节的时候,要保证混凝土的品质,还应该提升混凝土的整体机能,可以在拌料中适量的添加一点粉煤灰。因为粉煤灰的构造类似于球型,所以把它添加到拌料中,可以在其中发挥它的滚珠效果,并且将水泥的部分功用完善优化,这样不仅可以降低水泥的水热化现象,还能够将混凝土的润滑性能提升,从而让混凝土的综合性能得到很好的提升。

3.3.3 骨料

混凝土材料配比的时候,把骨料适量地加入水泥

之中,骨料的加入能够有效地控制水泥水化热现象的发生,还可以提升混凝土的紧密度,并提高混凝土的整体强度。在混凝土材料配比的环节,施工人员应当把控好骨料当中的含泥量,如果骨料的含泥量高的话,非但不会缓解混凝土开裂的问题,反而会使情况更加严重。

3.4 加固混凝土结构

采用喷射混凝土技术对混凝土结构进行加固时,主要是通过高压喷射混凝土,集中击打水泥和集料,使混凝土结构在修复过程中压紧密实。由于混凝土中需要进行结构修复的部位较多,因此,应用喷射混凝土技术可以降低施工的人力成本,也能进一步保证修复混凝土结构的工程质量。施工过程中,作业人员需仔细清理混凝土修复构件的位置,同时,还要确保构件位置保持湿润,以提高混凝土在喷射过程中的黏结度。作业人员还要剔除原有梁柱钢筋保护层位置的混凝土,并扫清尘土,确保在修复过程中新旧结构能无缝结合。另外,还要设计好绑扎钢筋的图纸,校正钢筋后才能正式进行混凝土喷射加固施工。同时,在混凝土结构加固过程中,也可以利用油压活塞原理对混凝土构件进行加固,作业人员需要根据混凝土加固过程中设计的图纸,确定钢筋安装轴线位置及具体标高,将钢筋按照相应的顺序组装。组装时,先组装底部水平框,再组装左右纵向框,最后组装上部水平框^[3]。

3.5 优化混凝土配置方案

混凝土在配制过程中需要选择适合的水泥品种,由于混凝土施工中水泥用量大,常采用水化放热。因此,在配制混凝土时,需选择火山灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥等低水热性能的水泥品种,同时,在配制混凝土时也要考虑混凝土在使用后的耐磨性、抗腐蚀性、抗冻性等。因此,在配置混凝土的过程中,需要在中热硅酸盐水泥中掺加相应的粉煤灰或矿渣等掺合料^[4]。为提高混凝土的自身强度,应优先选择质量较好的碎石。所选择的结构中的粗集料尺寸应保持5~31mm的连续级配碎石,使用这种粗集料可减少水泥用量,减少混凝土在施工过程中的水化热,防止混凝土在浇筑过程中出现干缩问题^[5]。

3.6 提高对可追溯性的认识

第一,影响预拌混凝土质量问题的因素很多,如果在质量问题上没有可追溯性,那么我们的一般质量问题的出现就会循环往复,难以找到根本原因,混凝土的质量大幅度波动就成了无法克服的困难。因此,搅拌站要清醒地认识到,提高质量可追溯性是提高混

凝土质量的可靠前提。

第二,混凝土质量事故频发,分析混凝土质量事故必须依靠质量管理过程的各个环节的记录、报告、影像等可追溯性资料。因此,提高质量可追溯性是分析处理质量事故的关键要素。

第三,不能把“质量是企业的生命”只当成口号喊,遇到需要在质量上增加投入、增加人力时质量就靠边站了。做产品的,不重视质量,迟早要在质量问题上吃大亏。这种在质量管理上心口不一的现象必须改变,这种投机取巧的观念必须改变。

第四,加强各级监管部门的质量追溯意识。各级监管部门要认识到预拌混凝土质量可追溯性的重要性,最好能够从源头抓起,提高原材料的可追溯性是源头,加强原材料生产质量管理,通过各种手段,特别是信息化手段实现原材料生产和运输的可追溯性是解决目前混凝土质量乱象的根本措施。

4 结语

总的来说,现阶段我国城市化进程不断加快,使得我国的建设工程也逐渐加多,施工单位就应该不断地学习、采纳新的施工技术,为工程建设的质量提供保障。在工程建设中,混凝土施工环节作为最基本也是最重要的环节,其施工质量将直接关系到整个工程建设的质量。所以,施工单位必须要重视并做好预拌混凝土施工管理工作,才能为工程的建设提供安全保障。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.混凝土结构工程施工质量验收规范:GB50204-2015[S].北京:中国建筑工业出版社,2015.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部.预拌混凝土绿色生产及管理技术规程:JGJ/T328-2014[S].北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.混凝土质量控制标准:GB50164-2011[S].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [4] 周淑贤.建筑工程混凝土施工技术与质量控制措施[J].环球市场,2020(20):338.
- [5] 张进云.建筑工程混凝土结构设计耐久性分析[J].建材与装饰,2021(03):76-77.

公路沥青混凝土路面施工技术

时亚哲

(山东省单县湖西路桥建筑有限公司, 山东 单县 274300)

摘要 公路工程随着城市化建设进程的推进得到了进步与发展, 高质量的道路建设使城市基础建设工作面临新的机遇与挑战, 公路沥青混凝土路面施工技术直接关系到公路建设的质量、进度和效率。本文以沥青混凝土施工的优势为出发点, 提出施工要求, 探讨施工技术和质量控制措施, 旨在为新时代公路沥青混凝土路面施工提供参考, 促进我国交通运输行业朝着高水平、高质量的方向发展。

关键词 公路工程 沥青混凝土 路面施工

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0037-03

普通混凝土路面在使用过程中容易出现破损、开裂等道路结构损坏问题, 并且维护难度较大, 使用寿命相对较短。大量实践证明: 沥青混凝土路面一方面可以延长公路的使用寿命, 另一方面可以有效减少路面病害的产生, 加之沥青混凝土路面的噪声小、污染低等特点, 深受业内人士青睐与喜爱。

1 公路沥青混凝土施工的优势

沥青混凝土除了具有噪声小、污染低等特点, 还具有很多方面的优势, 以下进行详细分析。

1. 其与普通类型的路面施工技术相比来说, 沥青混凝土施工技术还具有平整、耐磨、抗滑高以及舒适等特点。

2. 由于沥青混凝土路面不存在涨缝和伸缩接缝。因此, 当车辆以本项目设计速度匀速行驶在沥青混凝土路面上时, 还能有效吸收车辆在行驶过程中产生的噪声。

3. 沥青混凝土路面施工受自然环境的影响程度较小, 车辆在实际的行驶过程中不会出现尘土。另外, 沥青混凝土路面不论是防水性能还是排水性能均优于普通类型公路路面。

4. 沥青混凝土路面方便施工, 能够提高工作效率, 并且施工和维修的过程中无需中断交通^[1]。

2 公路沥青混凝土路面的施工要求

公路沥青混凝土实际的施工过程中, 应当全面做好以下工作:

1. 工程项目在开始建设之前, 相关工作人员需要深入施工现场勘察地形, 掌握和了解工程项目所在区域内的气候特征、水文特征、地质构造等, 使得沥青混凝土路面的抗压性和抗疲劳性可以更好地满足工程项目设计方案中的基本要求。

2. 混合料的拌和比例、集料性能以及铺设质量的

优劣和高低, 在某种程度上直接影响着路面的使用寿命的长短和抗压能力的高低。为此, 常温下所测量结果需要结合工程具体环境做合理的调整与修改后才能在实际的工程作业中应用。

3. 因混合料严重制约着抗滑性能, 要保证混合料的质量合格以及沥青混凝土路面的防滑性能满足相关要求, 确保公路运营后人身与车辆的安全。

4. 沥青混凝土路面需要能够承受来自不同温度的影响, 唯有如此才能实现使用寿命长、损伤低的目标^[2]。

3 公路沥青混凝土路面施工质量存在的问题

公路沥青混凝土路面施工建设工作是一项十分复杂的工作, 公路最终质量受到诸多方面的影响, 其中施工人员的技术水平、施工材料的质量、施工技术手段及相关设施的具体使用情况对公路沥青混凝土的路面质量影响较大, 承建企业的管理人员应该充分认识到各项工作的意义及重要性, 下文将从不同的方面阐述各个因素对于施工质量的具体影响情况, 以帮助承建企业的管理人员充分认识到各项工作的意义及重要性, 确保最终施工质量达到相关规定要求。

3.1 施工人员的技术水平

人员的工作素养和施工过程的认真程度直接影响到沥青混凝土路面的工程质量, 工程建设最终还是依靠人来进行, 工作人员如果在施工过程中不能保持较高的责任意识, 在施工过程中很容易产生安全隐患。因此应该不断加强施工人员的思想建设工作力度, 通过招揽高素质技术人才, 开展培训工作等措施以保障工程施工质量, 并通过加强质量把控力度, 及时进行抽检工作, 确保最终工程质量满足相关技术标准。

3.2 施工材料的影响

施工质量直接受到施工材料的影响, 工程所采用

的原材料如果存在质量问题,路面的质量一定无法得到保障。因此在进行原材料采购过程中一定要严把质量关,在采购过程进行多方比较,对水泥、沙砾、沥青等材料进行抽检,确保其能够充分满足工程建设需要。

3.3 施工技术的影响

沥青混凝土路面施工的技术路线和技术指标也会直接影响到路面质量,施工团队在不同外界环境和土壤质地条件下进行施工时,要能够根据现实需要及时地调整技术路线和技术指标,充分把握施工过程中的技术要点,确保施工质量。同时也应该积极开展学习研究工作,对施工过程中的重难点问题积极开展讨论研究,不断地学习和掌握更为科学高效的施工技术,保障施工过程的施工质量,减少各类安全隐患的产生。

3.4 施工设备的影响

施工设备的影响主要体现在两方面:一是是否能够根据具体施工需求采用符合标准的设备进行施工,二是如何确保设备的综合性能能够满足工程施工的需求。针对以上两点问题,施工团队在工作开展前期应该充分熟悉施工流程,并对施工地环境因素开展一定的调查工作,科学有效地选取施工设备,在设备使用前应该对设备的质量进行检查工作,在使用过程中做好调试工作,使用后做好保养和检修工作,充分保障设备的综合性能,确保施工进度顺利完成。

3.5 施工环境影响

承建单位在进行公路沥青混凝土路面施工时,为了尽早完成工程,减少工期,即使是遇到恶劣天气也坚持施工,直接导致了公路建设工程的质量受到影响。例如在暴雨天气下施工,由于环境湿度较大,水泥等原材料不能和地面完美贴合,土壤含水量的增加还可能造成空鼓现象。沥青的凝固过程会放出大量的热量,如果施工时遇到极端寒冷环境,沥青和外界的温度差可能导致路面龟裂,进而破坏混凝土结构^[3]。

4 公路沥青混凝土路面施工技术

4.1 基层和透层的严格施工

公路沥青路面在实际施工过程中,基层和透层当属其施工内容的重点项目。鉴于基层路面往往需要承受的压力比较大的缘故,因此,必须要保证路面施工中基层结构的稳定性。基层施工环节需注意使用水泥能够稳定处理无机结合料,这时应该于基层上面借助透层油进行覆盖,以使沥青面层能够和基层有效结合。假如在这种情况下,基层强度依然不够,此时可以设置水泥来提高无机结合料或者级配碎石层等垫层的稳定性,全面提升道路的稳定性和其承载能力。

4.1.1 混合料目标配合比设计

(1) 沥青。一般在公路建设施工中应用到的沥青,

其在处于高温状态时稳定性较高,而遇低温状态时抗裂性能又非常好。因此,要尽可能选用一些溶-凝胶型结构的环烷基稠油直馏沥青。(2) 集料。第一步先要保证明确骨料的粒径。一般来说,粗集料的粒径能很大程度上影响到沥青混合料的抗疲劳强度及抗车辙能力。鉴于沥青本身显酸性,为了保证集料能够与沥青更好地结合起来,选料时一般都优先考虑选用碱性集料。(3) 填料。对于沥青混凝土填料的选择,需选用由石灰岩、岩浆岩当中一些强基性岩石研磨之后获取到的矿粉,且这种情况下要求必须使矿粉保持干燥、洁净。如果选用填料为石灰、粉煤灰、水泥,则对其用量的控制应该在矿粉总量2%以内。

4.1.2 生产配合比验证

相关人员必须对经试验室或拌和站获取到的混合料进行混凝土铺筑试验验证环节后再应用到实际施工过程中去。经过铺筑试验之后,就基本能够确定摊铺机摊铺的速度和温度、振级或者压路机碾压速度和松铺系数等。进行铺筑试验时,由摊铺机取样至进行马歇尔试验以及开展抽提试验的一连串流程当中,需要对抽提之后的矿料进行筛选、试验,且要求试验得到的结果必须与要求的规范相符合,要能够应用于实际施工过程中去。与此同时,由施工现场采集到的数据,也同样应该能够用于指导实验室的调整和实际设计工作的开展。

4.2 矿料选择

在沥青混凝土路面施工技术中,一定要将矿料选择的问题重视起来,在实际工作中一定要对砂石进行检查,观察材料的规格、形状、含水量等是否满足实际工程建设需求。若要提高沥青混凝土路面质量,就可以将辉绿岩用在道路上层,因为这一材料具有一定的耐磨性,并且材料的质地坚硬,其表面还十分粗糙,在实际应用过程中可以有效地与沥青混合料粘附。与此同时,在实际工程建设过程中还需要将粗集料二次破碎处理工作重视起来,在实际工作中可以应用反击式破碎机进行处理,在处理过程中还需要保证材料干燥度,并降低杂质掺杂问题出现的概率。在混合料的细集料选择上,最好应用天然砂或是机制砂,利用天然砂时一定要保证其用量在总用料量的百分之二十以内。若是对主干道进行铺设,其面层部分石屑用量一定要低于砂料量。例如在对某条城市快速路进行铺设时,就需要注意粉煤灰的应用,一定要将其当作填料,在辅道铺设时可以将粉煤灰当作填料,但是其用量需要控制在总用料量的百分之五十以内,同时砂石量还需要保证低于百分之十二^[4]。

4.3 沥青混合料拌制

若要保证公路沥青混凝土路面质量,在实际工程

建设过程中还需要将沥青混合料拌制工作重视起来,通常情况下常见的拌制方式为热拌热铺以及热拌冷铺两种。与此同时,在拌和场地内还需要设置相应的拌和站,同时还要建立实验检测室,通过这样的方式对混合料的温度进行控制,保证混合料温度能够控制在70℃左右,进而提高施工质量与效率。

4.4 沥青混合料的运输

沥青混合料的运输也会影响到施工质量,所以在实际工作中还需要将这一问题重视起来,在运输前要根据实际情况选择不同吨位的运输车辆,同时还要在运输车辆内涂抹油层与水混合物,避免在运输过程中出现液体在车厢内残留的问题,同时降低混合料与车底板沾粘的概率。在装料时一定要采用一后一中的方式移动,通过这样的方式避免沥青混合料出现离析现象。

4.5 沥青混合料摊铺

在进行摊铺工作前,还需要做好摊铺前处理工作,进而有效提高摊铺效率与质量。那么在清理过程中,首先需要将路面清理干净,随后喷洒透油层,以提高道路黏结性。摊铺设备应用也需要合理挑选,施工单位可以选择应用非接触式平衡梁自动找平装置。在利用摊铺机开展工作时,相关施工人员还需要对混合料摊铺厚度进行测量,保证摊铺厚度偏差能够控制在3mm以内。与此同时,在施工过程中还需要组建测量组,并要求测量组能够随时进行高程检测,同时还要对横坡进行检测,若是在检测时发现问题就要及时进行处理。最重要的是在道路摊铺后未进行压实前,一定要避免踩踏路面,若是出现特殊情况则需要及时找平,以降低路面出现质量问题的概率^[5]。

4.6 沥青混凝土碾压

沥青混凝土路面碾压工作是整个工程的重中之重,在这一工作环节中包含三个不同的处理步骤,分别是初压、复压、终压,所以在实际工程建设过程中就需要结合实际情况将以上三个步骤重视起来。首先是初压,这一步骤十分重要,因为初压会直接影响到路面稳定性,所以在工作中就需要利用轮胎式压路机,同时还要将路面温度控制在140℃左右,若是施工环境温度较高,则需要适当提升路面温度,将其提升到150℃~160℃即可。在初压过程中还需要控制压路机行驶速度,行驶速度不要过快也不要太慢。在初压工作完成后,还需要对路面平整度进行检查,若是发现存在位移偏差问题,就需要等到路面温度降低后进行调整。复压处理也需要得到关注,这一处理工作会直接影响到混合料密实度与成型度,这一工作也需要路面保持较高温度,一般进行复压时路面温度需要保持在120℃~130℃之间。设备可以选用双钢震动压路机,在复压过程中需要根据实际情况选择强震或弱震,同时

还要将碾压数量进行确认。最后就是终压,这一步骤的主要目的是为了消除压路机碾压痕迹,同时处理路面碾压缺陷,使路面平整度能够达到设计与实际应用需求,这一处理工作需要路面温度保持在90℃左右,设备可以选用双轮压路机,一般需要重复碾压三遍,进而有效提高路面质量,并彻底消除齿轮痕迹。

4.7 路面接缝处理

在沥青混凝土路面摊铺过程中还会出现接缝施工,同时这也是影响路面质量的主要原因,所以在实际施工过程中就需要合理地对接缝处进行处理。首先,接缝处在碾压时要预留一段距离,并将其设计为基准面,通过热接缝的方式进行处理。其次,通过跨接缝碾压将缝隙痕迹消除,在消除过程中需要将前一天摊铺的路面尾部切齐铲除,同时还要对废料进行清理并涂抹透油层。最后,再对接缝进行压实处理,设备可以选择钢桶式压路机,宽度要保证在20cm以内,在进行压实处理时一定要先对已经完成摊铺的路面进行压实,之后再对新摊铺的路面进行压实,以通过这样的方式提高路面接缝质量,保证行车安全^[6]。

5 结语

综上所述,尽管我国的公路沥青混凝土路面施工技术已经位于世界领先地位,但由于工程施工的高度复杂性和不确定性,在工程建设环节依然存在各种各样的问题,需要工程项目的责任人给予足够的重视。只有在施工过程中的各个环节按照科学有效的质量制度标准进行操作,在施工过程中充分考虑外界环境的影响,严格把控原材料质量,构建并不断完善责任体系,才能最大限度地保障公路的建设质量,不断完善我国交通网络的建设,促进国家交通事业的发展。

参考文献:

- [1] 林光顺. 沥青混凝土路面施工中存在的问题及质量控制措施[J]. 工程技术研究, 2020, 05(03): 183-184.
- [2] 李涛. 冷再生施工技术在公路沥青混凝土路面中的应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(02): 75-77.
- [3] 饶延泉. 钢桥面浇筑式新型改性沥青混凝土路面施工技术[J]. 浙江建筑, 2020, 37(02): 57-60, 64.
- [4] 宋占兰. 公路施工中沥青路面施工技术及质量控制策略探究[J]. 价值工程, 2020, 39(14): 168-169.
- [5] 林辉, 游录昌, 刘彬彬, 等. 高速公路沥青混凝土路面施工技术和质量控制分析[J]. 中国物流与采购, 2020(09): 75-76.
- [6] 曹雄伟. 高温多雨地区既有道路改扩建沥青混凝土路面施工质量控制措施研究[J]. 交通世界, 2020(13): 50-51.

公路桥梁施工中预应力技术措施及质量控制

楚 啸

(山东省单县湖西路桥建筑有限公司, 山东 单县 274300)

摘 要 我国的公路桥梁与我们的安全出行有着密切的联系, 公路桥梁的质量为我们的安全和交通的流畅度保驾护航, 在我国的城市建设和发展过程中的作用毋庸置疑。我国在公路的建设和发展主要依靠预应力技术作为支撑点, 该技术具有高性能, 故而能够更好地保证公路桥梁的质量和安全性, 是我国公路建设中不可或缺的重要技术之一, 为我国公路桥梁建设提供了强有力的技术保障, 因此要致力于对预应力技术的充分利用, 在发展的过程中将该技术进行不断的升级和完善, 更好地适应时代发展的速度, 促进我国公路桥梁建设更上一层楼。

关键词 公路桥梁 预应力施工技术 张拉 钢绞线 施工材料

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0040-03

在时代飞速发展的社会背景下, 我国的经济建设带动了城市建设的不断发展, 公路建设作为城市的基础建设, 无论是在质量上还是安全上都提出了更高层次的要求。一个城市公路桥梁建设的好坏与该城市的经济水平和外在形象直接挂钩, 然而, 从我国公路桥梁建设的实际状况来分析, 在实际的施工和技术的运用程度上仍然存在着较大的问题。

基于此, 本文将对我国公路桥梁施工中的预应力技术措施及质量控制两方面进行详细的分析和阐述, 有效提高和改善预应力技术, 使得该技术能够在公路桥梁的建设中发挥出最大的优势和性能, 进一步提高公路桥梁建设的速度和质量。

1 预应力施工技术在公路桥梁施工中的优缺点

1.1 优点

在工程领域, 预应力技术的出现时间较晚, 虽然如此, 此技术一经出现就引起了人们的广泛关注, 技术应用范围广, 优势突出, 具体表现在以下方面:

1.1.1 应用范围较广

不论是公路桥梁等主体工程的施工建设, 还是边坡锚固等小工程建设, 预应力技术都十分适用, 可以达到良好的施工处理效果。因此, 预应力技术的应用范围较广, 在很多的工程建设环节都能够发挥其作用。

1.1.2 有效节省施工成本

工程领域的预应力技术属于新技术, 经由该技术的科学应用, 也就使得在整个工程领域的施工材料用量相对较少, 从材料控制的角度来看, 具有其他同类型技术所无法比拟的经济性优势。道路桥梁工程中的预应力技术应用, 使得道路桥梁的自身重量大大降低, 有利于保持最终的施工质量和效益。

1.1.3 保证工程施工质量

公路桥梁工程领域的预应力技术使得工程结构主体的抗渗、抗裂、抗滑性能都得以提升, 保持了公路桥梁的承载力, 实现了工程结构的优化, 具有更高的工程质量。当然, 预应力技术的优势不仅仅表现在这一方面, 还表现出操作的便捷性, 施工处理流程更为高效且安全。

1.2 缺点

虽然在当下的条件下预应力技术已然表现出了多方面的技术优势, 但同样也存在着一定的技术不足, 具体表现在以下方面: (1) 在利用预应力技术开展相应的施工建设时, 常常会遇到波纹管平滑度被损坏的情况, 在后续的混凝土浇筑环节, 会出现波纹管的堵塞。根据这一问题的原因分析, 有关施工人员并未遵守规范化施工的要求, 比如, 如果波纹管没有水平放置, 将会影响到波纹管在整个施工作业中的作用; 波纹管存在质量问题, 施工操作可能会引起波纹管的破碎, 导致一些泥浆或者碎屑进入到波纹管中。现阶段的预应力施工中, 波纹管内部受到环境因素的干扰是比较大的, 当环境因素没有按照规范化要求来处理时, 波纹管堵塞必然影响预应力施工的效果。(2) 预应力施工作业中, 为达到预应力施工的良好效果, 相应的施工规范中对于预拉伸张力时间有着明确的规定, 但在现实的施工作业中, 施工人员却没有以该时间控制作为基础, 存在过早或者过晚的情况^[1]。

2 预应力技术施工工艺分析

2.1 正确选择张拉的钢绞线

为确保预应力张拉期间维持受力平衡状态, 作业人员需要采取两端对称的张拉方式进行相应操作。在

进行张拉施工时主要可分为高应力张拉和预紧张拉,后者主要是在张拉作业开始之前,把原本处于松弛状态之下的钢绞线预先拉紧,让其维持在适宜而且平稳的状态下。一般而言,作业人员大多是采取15%的预应力进行相应操作。不过在运用高应力张拉法之时,必须要采取专业的张拉机械设备来对钢绞线实行拉紧,并且在此期间需要使用大小与长度均一致的钢绞线完成最后的总预应力,保证张拉作为位置准确。

2.2 钢绞线下料和穿束施工

作业人员在针对钢绞线实行混合配料作业时,需要严格控制好材料质量,而且需要确保钢绞线长度满足预应力钢筋尺寸规定的要求。同时,在预应力张拉作业时所使用的钢筋管道通常为塑料或金属波纹管。在实行钢绞线穿束作业时,工作人员需要使用标号式单条穿束方式来进行相应操作,以免出现钢绞线彼此缠绕的状况。工作人员在施工作业中可依靠墩顶、锚固外侧衡量和锚固端侧转向恒助力作为关键依据以此掌握作业期间所使用的钢绞线具体位置,这一方法同时也是确保预应力受压承载力的关键措施^[2]。

3 公路桥梁施工中预应力技术的应用

3.1 后张法预应力技术

预应力技术在实施过程中要特别注意对拉力的强度控制,在实际的操作过程中,需要具备一定的经验和知识理论基础,杜绝出现拉力过大或者拉力过小的问题。与此同时,在公路桥梁建设的过程中,要尽可能地避免因人工原因所造成的失误,进而导致张拉力的计算数据出现偏差。错误的偏差会导致预应力技术无法真正地发挥其性能和价值,导致施工建设无法正常运行,严重时甚至会引发安全事故的发生。基于此,在施工的过程中,要严格地对张拉力以及预应力二者进行有机结合,在二者结合的情况下完成测算,与此同时还必须确保二者之间的协同性,以便于后期更好地控制。除此之外,还需要根据实际的情况进行相应的分析,从而选择出满足施工需求的施工设备和施工方式,同时还要加强工作人员的专业水平和综合素质,有效地减少操作失误问题。

3.2 曲线孔道灌浆密实的问题

曲线孔道灌浆的密实度对公路桥梁的质量和耐久性有着极大的关系,在曲线孔道灌浆的过程中,要对操作步骤进行合理的规划,有计划、有步骤、有条理地进行操作。除此之外,还要对操作流程进行严格缜密的设计,确保设计的合理性和科学性,从而达到更好的预期效果。要根据孔道的大小去选择适当的水泥浆和适当的灌浆方法,注意灌浆的方式和步骤,同时找到最合理的搭配效果,并进行前期的试配效果测验,

确保万无一失,减少实际过程中的问题。灌浆具有一定的操作难度,因此对工作人员提出了更高的要求,具备专业的技能和水平,熟练掌握灌浆技术,严格遵守灌浆流程,具有较高的责任意识,灌浆结束后对其密度进行计算和记录,发现问题及时修复^[3]。

3.3 预应力孔道压浆

施工企业在实施预应力构件的过程中,其首要任务是确保钢筋材料满足国家的使用标准,其次需要对孔道的承载力进行加强,完成孔道压浆施工。在此实践的过程中,密实度不达标的问题屡见不鲜,经常造成施工过程中的泄漏,严重影响了整个工程的项目质量和施工单位形象。

因此,必须提高工作人员的责任意识,加强对工作的专注度和投入度,明确自身职责,加强操作的规范性,按照要求灌注填满。

3.4 预应力技术在盖梁上的应用

桥梁盖是将桥板与桥梁柱体之间的承接结构,并且也是决定整体桥梁施工质量的重要部分。因此,在进行此部分施工时,需要把盖梁预应力作为荷载,对预应力大小以及时间进行严格把控。此外,在桥梁投入使用之后,不仅会承受来自自身的重量,还会承受车辆行驶带来的荷载作用力,因此,若是想要桥板承受的荷载全都集中于桥梁承重柱中,便需要借助有效的重力机构对其加以传递。

4 公路桥梁施工中预应力技术措施以及质量控制措施

4.1 把好施工材料质量关

预应力处理技术的应用是公路桥梁施工过程中不可或缺的重要技术内容,与施工材料的质量息息相关,只有对施工材料进行严格的把关,才能实现更好的桥梁建设,达到理想化的预期目标。因此,就要求工作人员在施工的过程中,加强对材料的重视程度,无论是在对材料的购买,还是对材料的堆放、材料的分类、材料的使用上,都要有严格的规范性,根据工程建设的实际要求进行使用,保证材料的供应充足,进一步加强施工流程的规范性,为后期工作提供强有力的基础保障。

4.2 控制用水量与预应力钢筋处理

在公路桥梁项目建设期间,应当对用水量实行严格把控,需要保证管道足够畅通,可以对用水量通过合理的控制对策确保泥浆用量符合工程建设要求,并促使施工质量大幅提高。在对预应力钢筋加以处理过程中,应当对其自身处理效率实行分析,为了保证每项施工任务均能符合规范要求,则要把钢筋处理工作中涉及的每项数值控制在适宜的张拉范围之内,如此才能使得预应力效用充分发挥。还应当对预应力钢筋

进行一定的维护,对预应力钢筋安设部位进行焊接处理,并且在焊接施工时要将防护工作落实到位,从而有效保障施工质量以及施工活动的安全进行^[4]。

4.3 加强对预应力混凝土施工的质量控制

公路桥梁施工中混凝土技术有效地应用于预应力混凝土的施工建设中,能够有效提高施工质量,能够进一步提升对施工的控制。在此过程中,需要工作人员加强对预应力混凝土结构进行整体的指标检测,落实责任制度,加强工作人员的专业性和综合素质,在日常的工作过程中做好混凝土的养护工作,提高混凝土的耐久性,有效地避免和减少混凝土发生裂缝的现象,进而有效地提高公路桥梁的安全性能和耐用性能,保证其最大程度地与施工要求达成一致。与此同时,要完善施工结束后对于该工程项目的评估和总结,有效地控制好保护层的施工质量,必要时适当地增加保护层垫块,为提高公路建设的稳定性、使用率和耐用率再加一层保护力。

4.4 选取锚具

在利用预应力技术进行相应的施工处理时,锚具是其中的一个关键要素,锚具的型号和质量同样是影响预应力技术应用效果的重要因素。在锚具的选取上,应从以下方面来开展:(1)机械类锚具。此类锚具在使用时,采用的是多个机械加工类模式,通过预应力技术的应用,可以实现对钢材端部的科学加工,从而使得钢材质量能够完全符合公路桥梁工程的结构要求,这类锚具在应用时的应力损失偏小。现场施工作业开展时,预应力技术在灌浆作业环节的优化作用明显,通过良好的预应力技术使用,可提升灌浆作业效率,使得灌浆速率等参数可以符合设计标准,在此过程中的预应力技术可选择紧扣法或者反复放松法。(2)阻摩类锚具,市场上的这类锚具多为楔形锚具,经由该类锚具的有效使用,可以在此基础上对钢材料锚旋状加以适当处理,经由该类锚具下所加工成的材料在工程结构中的应用,具有更高的灵活性,但此类锚具的张拉力相对较差^[5]。

4.5 预应力的孔道制作

预应力孔道制作同样是预应力技术应用时需关注的重点性问题,为保障孔道的制作质量,首先需根据技术需求,确定对应的制作方式。很多的工程建设中,采用的是金属波纹管预留方式,这一制作方式下往往存在着一定的压浆和张拉孔道问题,为达到良好的施工效果,专业的施工人员需进行波纹管操作的科学控制,使得后续的施工作业可以顺利实施。其次,施工人员要对波纹管的质量加以全面检查,结合公路桥梁中的预应力施工标准,保障所选择的波纹管符合施工要求。

4.6 加强对预应力材料的检验和各工序的质量控制

要加强预应力材料的检验,使得公路建设过程中的各个阶段都能够得到质量控制的目的。首先要对混凝土的使用期限进行严格的检查和控制,混凝土的质量与公路桥梁的建设以及人们出行的生命安全问题直接挂钩。在公路桥梁的建设中,对桥梁所使用的混凝土有相应的强度要求,因此提高预应力技术的质量迫在眉睫。为了有效地避免过早张拉,在进行设计的过程中要对龄期进行强制性的规定,达到相应的强度后方可进行张拉,目前我国强制力规定的时间为十天及十天以上。时间上的限制有效地解决了混凝土收缩和渐变引起的问题,避免了预应力损失过大和梁体反拱度过大的问题,若想达到更好的预期效果,在此过程中可以选择采用级配良好的石英砂。

4.7 随时做好质量检测工作

由于我国预应力技术的不成熟性,在我国公路桥梁建设过程中受到了一些限制,需要反复的应用,往往不能够实现一次完成的目的,进而造成了工作效率低的问题。因此,就必须及时对完成的工作进行处理,通过科学合理的分析后进行评估并及时做出最正确的判断,只有在前一步处理步骤完善无误的情况下,才能更好地促进下一步工作的开展^[6]。

5 结语

公路桥梁的建设质量是人们日常出行安全的保障,在我国的经济建设过程中发挥的价值愈来愈大,但是随着我国经济、科技的不断发展,该技术无法最大程度地满足社会的需求。因此必须致力于加强我国预应力技术的质量控制,进一步扩展技术的应用。对施工工艺和施工流程进行规范,积极引进高科技人才,鼓励工作人员大胆创新,大胆实践,发挥预应力技术最大的优势和潜能,提高桥梁的稳定性和安全性。

参考文献:

- [1] 丁峥时,卢波.预应力技术在公路桥梁工程施工中的应用研究[J].建材与装饰,2020(02):241-242.
- [2] 闭仕结.公路桥梁施工中预应力技术施工工艺与质量控制探析[J].企业科技与发展,2020(01):130-132.
- [3] 陈海峰.公路桥梁施工中预应力技术施工工艺及质量控制[J].工程技术研究,2020,05(01):56-57.
- [4] 程培加.阐述高速公路桥梁施工中预应力施工技术的应用[J].建材与装饰,2020(15):248,252.
- [5] 潘天胜.预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用[J].中华建设,2020(05):154-155.
- [6] 吴骏生.公路桥梁工程项目施工预应力技术应用问题及策略[J].黑龙江交通科技,2020,43(07):136,138.

关于园林工程土方开挖技术分析

刘吴军

(菏泽市牡丹区园林服务中心, 山东 菏泽 274000)

摘要 伴随国家经济持续发展, 园林工程建设获得了快速发展, 在园林工程施工阶段, 土方开挖的特点就是施工设计范围广, 土方开挖作为园林工程中的核心技术, 对工程整体质量影响极大。据此, 本文首先从土方开挖施工特征和意义着手, 分析了土方开挖施工准备工作, 并详细探讨了土方开挖施工技术, 以供相关人员参考。

关键词 园林工程 土方开挖 施工技术

中图分类号: TU986.4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0043-03

由于当今社会不断发展, 园林工程建设数量增多。在城市建设过程中, 设计人员通常考虑到人和自然和谐相处问题, 在工程中添加了绿化元素, 如此对提升城市环境和总体印象起着良好的促进作用, 而且还提升了园林绿化行业经济发展, 对国家经济影响较大。土方开挖施工技术是园林工程中的一项关键技术, 该技术水平的好坏影响着园林工程施工总体质量, 故而对园林工程土方开挖施工技术进行讨论有一定的现实意义。

1 现代园林工程施工特征分析

在现代园林工程施工过程中, 往往会牵涉动土这一个部分, 该环节施工最显著的特征就是牵涉范围尤为广泛, 比如施工场地平整、开挖沟渠、凿水筑山等。在进行动土施工过程中, 这部分建设项目通常需要花费很长的施工时间, 同时工作量也很大, 而且工程施工建设成本高。对于景观质量和后期养护工作产生决定作用的是工程施工质量问题。为了全方位分析园林工程施工过程中开挖实际情况和动土量的多寡, 需要选择运用土方工程计算方法提升掌握程度。在发现设计图纸有不合理的情况时, 设计师需要第一时间加以修正, 为保证投资人员的利益, 需要严格按照土方量计算对园林工程施工成本加以有效预算, 保证投资费用合理性。施工单位开展土方开挖施工的过程中, 应当严格按照施工设计要求配置充足的施工工作人员、机械设施、施工材料, 保证工程土方开挖施工正常推进, 如此方可提升工程施工效率, 减少施工时间, 节省施工成本。

2 土方开挖的意义

土方开挖总体工程量在园林工程建设过程中, 完成速度与质量对后续工作顺利开展有很大的影响, 因

此土方开挖和园林工程施工进度联系紧密。土方开挖成本投入数目和工程工作量是相当大的, 因此一些工程施工时间较长, 同时涉及很多施工设施设备环节, 这样就易于造成土方开挖施工产生危险。所以, 要想保证工程质量, 企业有关人员需要提前对土方工程施工具体设计合理安排。土方工程施工需要严格依据其使用年限和对施工的具体要求, 分成临时性与永久性两个类型, 可是不管是哪一种土方工程, 均需要具有一定的稳定性和密实度, 保证园林工程质量和外形美感, 确保与设计需求相符, 如此方可防止工程后期由于不符合规定而不能通过审核。^[1]

3 现代园林工程施工准备工作

3.1 熟悉施工图纸

在开展土方开挖施工的过程中, 相关施工工作人员需要严格按照构筑物 and 地形基本要求, 拟定对应的土方开挖施工方案, 明晰科学的施工秩序、开挖方法、边坡防护举措, 挑选满足施工基本要求的机械设备, 预先明确好土方倒运方法与外运场地。对施工地区内部障碍物应当及时处理。加强园林工程建筑和构筑物标准水平桩、轴线桩, 采取白灰勾画出工程开挖线, 将有关手续办理妥当。针对紧急的土方开挖施工, 在晚上施工的情况下, 应提前准备好相关照明设备, 保证施工可以按秩序顺利开展。

3.2 进行施工场地勘查

对于园林工程土方开挖施工技术, 需要做好相关施工准备工作, 其中的一个环节就是施工场地勘查, 对场地进行勘查, 除去需要工作人员采集有关园林施工需要的资料以外, 还需要全方位查看施工场地地形情况、水文条件、交通运输情况、土质条件等, 如此一来, 能够给园林工程土方开挖施工提供精准有效的数据信

息,对开挖施工顺利开展有良好的促进作用。

3.3 确保施工场地平整

土方开挖施工需要确保施工场地平整性,相关工作人员需要遵从设计图纸与园林工程施工实际需要,科学规划标高与施工场地,保证施工场地平整。针对施工现场中可能会给工程质量带来影响的因素进行全面分析和处理。比如,在工程施工过程中会遇到腐殖土和孤石、软土和垃圾、树根和淤泥等,这部分材料是严禁当作回填土料的,在实际施工中工作人员需要按照园林工程施工实况,科学选择有效的处理方法进行解决,从而保证园林工程施工质量。

3.4 合理计算施工面积

进行工程施工以前,相关施工工作人员要做的一项准备工作就是计算各场地需要的土方量,按照所需土方量,组织施工工序。土方量计算方法就是:

1. 估算土方。按照土方开挖施工情况评估需要的土方量,给园林工程临时性施工提供支持。

2. 土方图形几何公式计算。把园林工程需要的土方量看成几何图案,进而采取几何计算公式加以评估,不过运用该方法时需要严格控制计算精度,防止发生计算偏差。

3. 断面计算。进行土方断面计算通常比较适于运用在狭长土方量中进行计算。

4. 高面计算,围绕土方等高线方向得到断面,把临近断面设定成对应等高距。

5. 方格网计算。这种计算方法就是把土方测量计算、施工现场平整等相融的测量方法,在实际操作过程中,要在施工图纸中标明土方方格网具体位置,明晰场地施工。

4 施工技术

园林工程土方开挖施工涵盖了放线、挖方、运输、填土、压实等方面的内容,在选取施工方法方面,通常为人工、机械与半机械施工方法。选取施工方法需要按照施工场地特征、施工环境、工程量等进行科学选用。于大规模园林工程土方开挖施工技术之中,譬如土方开挖施工集中,则应当用机械施工,如此能够节省成本。倘若工程施工量少,土方开挖位置分散,或者遭到多种施工场地因素所影响,则需要选择采用人工和半机械施工方式。

4.1 放线处理技术

按照我国的相关规定,根据工程施工实际需求,展开施工场地放线处理。测量制约网设置于工程施工

现场中,涵盖制约基线、轴线、水平基准点,而且需要相关施工工作人员加强轴线制约测量和检验。当制约网设置施工过程中无法和构筑物、机械作业等相接触,需要设定有关保护标志,设定方格网展开施工场地整平作业,制约桩需要设定于每一个放个点中,同时将每个标桩的自然地形标高测量好,借此给土方开挖的土方量计算和施工制约等提供精准有效的数据资料。需要测量与审核建筑物定位轴线,明晰施工灰线和轴线是否有问题,最后才能够整平和开挖施工。在园林工程施工环节中,通常会遭遇挖湖工程,该工程放线施工和别的放线施工基本相同。一般情况下,由于水体挖深统一,同时湖底一直处在水下,该种放线处理需要选择采用粗放型方式,为便于养殖鱼类需要保证水底平整度,避免发生土墩。要保证精准开展岸线和岸坡放线施工,根本因素就是水上作业,对景观制造发挥着关键作用,只有保证施工放线准确性,才可以提升工程施工质量。

4.2 土方开挖技术

相关人员需要严格依据园林工程建筑使用期限、水文条件、地质情况等方面对园林工程施工场地的边坡坡度开挖加以精准确定。比如工程是永久性建筑的,边坡坡度开挖施工需要严格按照施工设计需求加以放坡,假设无设计要求,需要按照园林工程施工现场土质条件和边坡高度,同时和施工场地施工实际情况相融,明晰准确的边坡坡度开挖施工方案。在土质不佳的园林现场施工过程中,比如,阮如和软岩边坡需要借助抹面和砌石等方法对坡脚进行第一时间的防护,并且要严格处理好坡顶、脚的排水问题,避免多余的水分造成边坡失稳。施工单位需要根据园林工程土方开挖深度、边坡高度等对土方开挖施工上方至土堆坡脚两者之间的距离加以明晰。于工程土方开挖施工过程中,假设开挖土质湿润,深度高,缺乏稳定性,在受到施工场地各方面因素影响的条件下,施工人员开挖边坡的过程中,需要采取临时性加固支撑方法施工,加固支撑设定需要多余基础宽度 15cm 左右。在工程土方开挖施工环节,保证土壁平直,需要一层层开挖和支撑,挡土板需要和土面无缝衔接。在工程土方开挖施工阶段,应当有效预防对地基造成不良影响。在运用人工施工的时候,基坑施工以后需要先预留一层土,接着开展下一步施工工序,进行下一步施工工序以后再把其开挖到标高设定之处。基坑开挖施工过程中,选择采取机械施工法,要想避免开挖施工对基底带来破坏,需要把一层土预留于基底标高以上,进而展开

人工施工。在园林工程土方施工过程中,假设土质优质,则需要把堆土和材料与挖方之处控制在 0.8m 左右,高度不超过 1.5m。施工单位需要按照施工范围工程要求等对工程施工运输进行合理分配。在正式施工环节中,部分位置机械设施无法施工,需要采取人工施工方式,这样方可保证园林工程施工质量。^[2]

4.3 运土施工技术

由于受到园林工程土方开挖施工环境因素影响,土方运输有一定的困难。基于此,在进行土方运输工作以前,需要相关施工工作人员预先规划好运输路线。在实际工程施工过程中,土方开挖施工比较常见的运输线路就是回环线路,在仔细调查了施工场地以后明晰土方卸载最佳位置,进而有效预防在施工场地发生施工秩序紊乱或者出现窝工的局面。在采用外来土垫地堆山的过程中,有关工作人员应当组织专门人员管理,严格指挥运土车辆,让其按秩序通行,确保卸土位置精准,避免发生随意堆放或者卸载的情况,防止为后续施工带来不必要的麻烦,确保下一步施工可以顺利进行。

4.4 填土施工技术

按照施工设计基本要求,应当进行就近倒运土方,开展回填施工作业。在进行填土施工以前,需要将池塘或人工岛底地面的垃圾和淤泥等清理完,对回填土要分层摊铺与压实,要严格根据土质情况、机具性能、密实度等,明晰各层铺土厚度。对因为工程施工设计需要新筑的人工岛,同样应当开展分层压实施工,通常选择挖掘机械,每覆土 50cm 需要压实三遍以上。应当严格把控好岛顶的标高,保证人工岛有着一定的整体景观之效。假设遭遇雨季,在土方填筑施工过程中,应确保持续性,同时在短时间以内做好。分段分层逐次进行工作面的处理,避免追求大、快。假设遇到特殊施工状况,应当在雨季到来以前做好土方回填施工作业。在雨季施工的过程中,应当有完整的防雨举措与施工对策,防止施工边坡出现坍塌的现象。在冬季开展施工作业时,需要及时清理岛底的冰雪,在距离边坡 1m 左右,避免采用冻土填筑施工。填方上层避免采用冻胀土开展填土施工。与常温施工对比,各层铺筑厚度应当缩减 20%,冻土块避免大于填方整体体积的 15%,粒径控制在 150mm 以内,应当充分满足均匀分布这一基本归档,同时一层一层压实。

4.5 压实与地形整理

首先,就压实而言,开展土方开挖压实作业时,需要仔细查看土壤压实情况,观察土方有无压实均匀,

并且要观察土壤内是否有水量,假设水分少,或者是太多,就会影响到压实效果。假设土壤很干燥,第一步应当洒水湿润土壤,待明晰土壤满足压实度以后,才可开展土方压实作业,保证土方开挖施工质量。其次,需要清理绿化用地石块和白灰等垃圾,清除杂草和乔木等;栽种草坪位置,深度 40cm 左右,土壤不可出现影响植物生长的杂物。按照园林工程设计要求,对绿化用地展开平整处理。绿化用地过程中没有熟土时,在乔灌木或者是种植草坪位置添加草炭土改善土壤。假设适合生长的土层比设计整地深度低,需要使用黄土满足地形需求。整理草坪用地的过程中,需要局部平整,活土层厚度控制在 30cm。倘若需要运用基肥,则需要将其均匀添加在土壤里面。

4.6 安全施工技术

在工程土方开挖施工过程中,两个人操作的距离需要严格保持在 2.5m 左右,在园林土方开挖施工阶段,选择采取多台机械设施一并展开施工作业,施工间距需要控制在 10cm 左右。其它的施工作业应当严禁在挖土机施工区域范围以内展开施工操作。土方开挖施工需要由上往下推进,与此同时一层层展开,防止坡脚先行开挖施工或者是逆坡挖土。严禁于危险岩石、孤石下端和尚未加固的建筑物四周开展土方开挖施工作业。正式进行施工作业的时候,施工工作人员需要随时关注土壁的变化,在产生裂纹和塌陷问题的时候,应当在第一时间使用科学有效的举措,立即支撑和放坡,并且全面分析支撑平稳性和土壁变化情况。

5 结语

伴随社会经济持续发展,人们对园林工程质量愈发重视,在土方开挖施工中需要按照施工需求,同时综合施工场地各方面情况,加强施工前期准备工作,并且持续提高土方开挖施工技术水平,如此方可保证园林工程施工正常进行,保证工程施工质量。

参考文献:

- [1] 刘栋睿. 风景园林绿化施工管理及养护技术研究[J]. 房地产世界, 2021(21):54-56.
- [2] 朱国权, 周韬, 王乾浩. 先开挖后施工预制工程桩工法在舟山软土基坑中的应用[J]. 建筑施工, 2021, 43(10): 2016-2018.

钢铁厂电气设备的检修与维护

王 磊

(河钢集团宣钢公司, 河北 张家口 075100)

摘 要 钢铁厂在我国国民经济持续发展中所发挥的作用较大, 因为能够提供充足的钢铁资源, 从而满足社会生产建设的钢铁资源需求。在全新时代发展背景下, 钢铁厂内部运行了多种设备协助生产, 以电气设备为主, 因为钢铁厂的生产需要电气设备作为辅助, 才能更为高效地生产出诸多钢铁材料资源。但是电气设备一旦经过长时间的应用, 难免会出现问题, 因此展开电气设备检修与维护措施研究, 也就显得尤为重要。

关键词 钢铁厂 电气设备 检修维护

中图分类号: TF089

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0046-03

钢铁厂的电气设备稳定运行质量水平, 同实际经济建设的水平直接相关。科学增强钢铁企业电气有关设备设施检测力度, 做好运行维护等工作, 始终都是确保钢铁厂经济持续增长, 电力构建发展的关键性措施。鉴于此, 相应的电气设备检验工作成员也就需要不断增强现场管理的水平, 构建出良好的操作措施与制度, 才能确保钢铁厂稳定有效地运行下去。本文从宏观角度, 对有关钢铁企业的电气设施稳健运行的关键性展开探究。

1 关于钢铁厂电气设备稳定运行的重要性分析

在进一步展开钢铁厂电气设备检修与维护研究之前, 需要对本文主题内容分析的重要性有一个清楚的把握, 具体的重要性表现为以下方面:

在当代钢铁厂建设过程当中, 常常出现诸多安全管理方面的问题, 之所以出现这样的问题, 根本原因在于企业家眼光不够长远, 只是将注意力集中在短期利益上, 因此也就导致了钢铁厂建设工作缺乏长效性的特点。要想有效地实现电力设备设施最大的工作效果, 企业会最大程度地使用机械电气等设备, 但是却为了能够更好地节约检修的成本资金, 直接改变检修周期, 导致所运用的电气设备长时间贮藏在一种高度紧密的运转状态之下。

另外, 当代钢铁电力设备维护的构建工作人员, 应当具有专业性的电气知识, 并且应当站在持续长远发展的角度, 优化设备生产。在此类企业的设备检测过程中, 检修工作人员需要科学地运用良好的专业技术以及有关设施, 从有关质量以及产量的运用时间展开研究, 科学地判断故障发生的原因以及故障所能够

引起的范围, 这样就能够及时地对存在问题的部分进行整改, 减少可能存在的经济损失。然而还需要注意的是, 在目前钢铁企业的运行当中, 设备稳定运行会受到诸多方面的影响, 检修技术工作人员的水平缺少相应的标准, 钢铁企业也没有构建相对完善的检测制度, 又因为制度体系层面的缺乏, 进而直接导致了最终的钢铁企业运行水平受到影响, 大大增加了安全风险问题发生概率。由此可知, 钢铁厂电气设备能够稳定运行, 能够为钢铁厂经济效益以及社会效益的实现带来直接的影响, 所以需要对此予以高度重视。

2 关于钢铁厂电气设备维护检修的意义研究

本文对钢铁厂电气设备维护检修的意义展开分析, 具体的意义内容主要需要参考以下方面内容:

在钢铁厂电力系统的运行过程当中, 电气设备始终都能够发挥明显的作用, 其稳定运行对钢铁厂电气设备运行水平的提升有极其重要的作用。为了能够避免电气设备故障影响钢铁厂电力系统的稳定性, 在日常工作中需要特别重视电气设备检修工作, 切实加强管理力度, 提升电气设备检修的实际水平。从总体情况上来讲, 有效做好电气设备运行检修工作, 具有一定的现实意义。

首先, 其能够最大程度地提升钢铁厂电力系统的稳定性。电气设备的运维检修, 能够对电气设备展开细致全面的检查, 运用技术手段来对设备的运行情况展开深层次的检测, 及时有效地发现设备的异常以及故障隐患, 从而避免设备故障导致电力故障的问题, 并且最大程度上提升钢铁厂电力系统的运行稳定性, 为钢铁厂日常工作开展奠定坚实有效的基础, 实现其

经济效益。^[1]

其次,大大提升钢铁厂电力工作人员工作效率,促使电力企业长效稳定发展。做好电气设备检修工作,能够起到事半功倍的效果,在日常的运维检修工作中,要及时科学地发现存在的故障隐患,如此能更好地避免后期设备故障所带来的严重问题,进而一方面能够最为科学地增强人员的工作效率,从而降低设备维修的概率;从另一个方面来看,将会极大地避免设备更换和维修,大大增加额外的开支,做好这些方面的检修工作,能够大大节约电力企业的成本,促进电力企业的持续发展。

从这些方面的内容展开分析,我们能够从中清楚地认识到,钢铁厂电气设备的检修与维护工作,所能产生的经济价值与社会价值是非常明显的,应当在其中投入足够的研究精力与研究时间,力求电气设备检修与维护质量水平得到最大程度的提升,最终使得钢铁厂的经济效益能够在电气设备的良好运行下得以实现,因此其产生的积极意义非常明显。

3 有关钢铁厂常用电气设备的检验模式研究

3.1 关于听闻判定的分析

电气设备如果发生了故障,内在机械零件也会出现明显的磨损问题,某些设备会出现明显的异常问题,或者是散发出难闻的气味。此类由于高温以及工业化学所形成的气体同样是检修专业人员以及所判断设备故障的根据。举个简单的例子,某些较为常用的电气设备,因为内部线路老化,难以承受常规负荷状态下的电流数值,当电阻产生高温之时,绝缘的物质必定会大幅度消融,飘散出极为特殊的臭味,专业检测人员同样应当通过嗅问来判断问题产生的位置,从而及时地采取措施加以处理。由于钢铁企业电气设备运用的都是交流供电,整个电气设备在运转的过程当中,还会更加全面地遵循特殊规律概率。需要注意的是,假如相应的设备出现了问题,相关设备所具有的振动频率同样也会产生显著的转变。检修工作人员能够通过频率判断的模式,找出其中设备故障存在的源头,更为有效及时地处理存在的故障问题。

3.2 关于仪器检验分析

设备构建与严查始终都是当代工业设备较大的检验模式之一,根据科学化的仪器构建,可大大判断出设备故障出现的原因以及严重程度,及时有效地检验设备,避免存在的故障持续延续。最早的时间所运用

的电气故障检测仪器,往往仅能够构建出某些线路故障问题,难以对这些线路予以注重。在之后的时间段中仍然需要派遣专业人员参与到现场检查工作环节当中,排查出可能潜藏的安全隐患。然而当代所运用的电气设备构建仪器具有更强的安全与智能化特征,某些单位能够采用远程监控的模式,使得监测数据传输到操作台中,杜绝了可能会出现的安全隐患事故问题,而且当前所运用的专业设备具有诸多传感器,能够检测出专业精确的数据信息,大大提高了检修专业人员的工作质量水平,并且最大程度地增强检修设备的精确性水平。

3.3 有关外部观察法分析

外在观察技术始终是一种科学合理的观察检测技术。钢铁厂电气设备检测人员,能够从外部有效地检测到外表的故障问题,对存在的问题展开初步判断,通过这些方面的要点来完成检修工作,只有确保这些方面的要点得到把握,最终检修工作的目标才能得到实现。此种方式虽然显得较为简单,但是对某些人员检测专业水平以及敏锐性有着极高的要点。需要注意的是,外部观察法的应用,需要确保有关施工技术人员综合能力得到提升,因为只有确保工作人员的能力得到提升,钢铁厂的电力设备检修与维护水平才能得到最大化的提升与强化,最终满足钢铁厂日常工作开展的要求。^[2]

4 有关钢铁厂电气设备的现状分析

根据有关人员研究发现,钢铁企业在运营过程当中,企业管理人员往往会将过多的重心放在经济效益方面,从而忽视了电力设备运用的要点,因为这样的问题存在,导致了钢铁厂电气设备存在较多的隐患问题。在实际工作开展过程中,为了更好地追求业绩,需要关注电气设备的运行与操作,若缺少有关电气设备维护工作,便难以提升日常工作的检修与保养工作水平,当检测出相应的问题要点后,也不能对存在的故障展开及时准确的判断与解决,由于没有做好这些方面的工作,也就导致了较大的问题,最终势必会直接影响到钢铁厂的正常化运行。

另外,钢铁企业工作开展本身拥有多种多样的特点,电力设备的种类也较多,不同的厂家生产的电力设备也会从各个方面表现出显著不同的特点,因为受到了诸多外界因素的影响,所以电气设备运行必定会面对极为严重的挑战,如果不能采取措施对这些挑战

问题展开处理, 后续造成的隐患问题必定较为严重, 影响钢铁厂企业的经济运行水平。需要注意的是, 在此种环境下钢铁厂检修人员需要掌握大量专业化要点, 同时还能切实依据科学的情况要点以及自身企业所具有的特点, 来做好专业化的设备维护与构建工作, 只有确保这些方面的内容得到落实, 电气设备的稳定与安全性运行水平才能最大化地得到提升。

5 有关钢铁厂电气设备检修维护的措施分析

根据上述内容分析, 能够从中清楚地了解到钢铁厂电气设备的内容, 那么在了解这一基础前提之后, 接下来也就需要对钢铁厂电气设备检修维护的措施展开分析, 具体可以参考以下方面的要点:

5.1 科学制定严格的分级管理制度

国内大多数基层钢铁企业需要科学设立层层分类的管理制度, 依照这一制度有效地开展管理工作, 如此能够使得各个环节工作开展的水平从根本上得到提升与加强。钢铁企业电力设备相对较多, 且诸多不同的设备操作系统独立存在, 检修以及后续运营的管理要点极难。有关管理工作人员要对整体设备运行进行维护以及构建分层管理, 这样一来必定能够最大化地确保较多钢铁企业建设管理的科学性与专业性。除此之外, 还需要明确管理制度, 依照电力设备维修的具体管理情况, 构建科学有效的管理台账, 来对检修人员予以及时管理, 同时还需要与现场技术人员展开积极交流, 切实了解设备运行时可能出现的问题, 以及运行维护的基本状态, 最终最大化地确保运行维护管理的科学性与有效性。^[3]

5.2 切实完善电气设备的检修过程

相关钢铁企业单位需要提升设备的运营维修管理力度, 管理工作人员需要全面开展电力设备的长时间检测与保障工作, 并且制定专业设备监测交接班制度, 切实地做好设备台账工作, 确保这些工作得到良好开展, 使电力设备的维护以及管理工作能够得到提升与加强。基础环节的单位于检修的过程当中, 也需要依照检测的难易度, 安排合适的技术人员, 并且制定人员管理故障制度, 这样能够使得检修人力资源得到更为充分的利用。

5.3 注重定期维护工作

钢铁企业所运用的有关电气设备能够产生明显的影响, 始终都是不容忽视的, 只有确保钢铁厂电气设备更加具有稳定性、安全性, 才能使得生产操作高效、

精准的目标得到实现, 这样也就要求专业人员针对设备进行科学的检修。根据企业的具体情况, 制定更为合理的制度, 构建设备责任制度, 明确各个人员工作的负责内容, 确保工作人员的实际工作, 做到有理有据, 从而发挥检测措施的优势, 在设备检查完成之后, 要做好设备记录与状态分析工作, 在这样的过程当中持续不断地总结经验加强学习, 保障后续的工作开展更加具有条理性。

5.4 对电气设备展开有效的分管理

为了能够充分满足钢铁厂生产需求, 钢铁电气设备又因为具有种类多、技术复杂的特点, 要想使得工作人员对诸多电气设备进行管理, 就应当根据实际需求来对电气设备进行分类, 最终实现多元化的管理。比如, 根据电气设备在钢铁厂的使用频率以及结构复杂情况来看, 维修的难度分为重要、主要以及一般情况, 这标志着在开展后续的维修工作中, 应当采取科学的措施来对设备展开定期的检修, 并且不同等级的设备要具有针对性特点。需要注意的是, 应当使得检修工作人员的综合能力得到提升, 使得检修工作人员能够随时随地地掌握相应技术要点, 最终提升电气设备维护保养的水平。

6 结语

综上所述, 钢铁厂电气设备的检修与维护工作对于钢铁厂日常工作开展来讲具有的意义非常明显, 因此需要重视各个环节。相信随着有关人员持续不断的研究, 最终钢铁厂电气设备检修与维护的水平以及实际经济效益与社会效益都能够得到提升与加强。

参考文献:

- [1] 孔继民. 钢铁厂电气设备的检修与维护策略探究 [J]. 冶金管理, 2021(03):173-174.
- [2] 高祎超. 试论对钢铁厂电气设备的检测与维护管理 [J]. 科技风, 2020(06):171.
- [3] 姜培胜. 电气设备安装调试中的问题及解决办法研究 [J]. 化工管理, 2020(21):181-182.

建筑电气的强弱电工程施工质量控制策略

李锁龙

(北京城乡建设集团有限责任公司工程承包总部, 北京 100067)

摘要 建筑电气工程施工质量控制一直是工程人员需要重点关注的课题, 通过施工质量控制, 能够保障电气工程长期稳定运行。在对建筑电气工程施工质量问题进行讨论时, 工程人员需要关注对建筑电气强弱电系统安装质量的有效控制。本文从建筑电气工程强弱电施工特点出发, 探讨了建筑电气强弱电系统工程施工质量控制的具体策略, 以期对建筑电气工程施工质量的提升有所裨益。

关键词 建筑电气工程 强弱电工程 照明系统 供电系统

中图分类号: TU85

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0049-03

强弱电系统在建筑电气工程中发挥着重要的作用, 且强弱电系统均具备自身的施工特征, 因此对于建筑电气工程人员而言, 需要做到对强弱电系统的深入了解, 才能形成更加科学的设计方案。而在建筑电气强弱电系统施工过程中, 也要关注其施工环节, 要关注实际的建筑电气强弱电系统运行中的常见问题, 并有针对性地采取预控措施, 基于用户需求实现对建筑电气强弱电系统的有效质量控制。

1 建筑电气强弱电工程施工特点分析

1.1 强电系统工程

强电系统的主要特征为电压高、电流大、高输出功率和低频率。通过对强电系统的应用, 能够使整个建筑电气工程具备强大的能源和电力, 但是强电系统在实际应用过程中也存在相应的风险, 施工人员应采取合理的措施加以控制, 以保障强电系统能够发挥出应有的效用, 实现对电气设备高效与精准的操控^[1]。

1.2 弱电系统工程

弱电系统和强电系统相反, 其是指标准低于 36V 的电压系统。弱电系统本身就是一种电压受到限制的系统, 因而其在应用时, 更倾向于对电压要求相对较低的电子信号传输和控制。在联合控制系统中, 弱电系统的作用也较为显著, 能够对各种信号进行传递, 同时还能够对信号进行安全管控。在大型电力设备中应用弱电系统, 通过精准的控制信号和逻辑关系来保证大型电力设备能够正常运行。弱电系统在各种“弱”场合中是一种不可以被取代的系统构成。

2 建筑电气安装中强弱电施工的重要性

建筑电气安装中的强弱电施工是整个建筑电路电气施工的基础步骤, 也是重要环节, 它的安全安装关

乎整个建筑用电的安全。强弱电安装的安全稳定性直接影响着建筑本身供电系统的稳定, 它也是关乎建筑居住的用电安全的重要环节, 更为人们的生产生活提供安全的保障。在建筑用电线路安装上要合理规划设计, 根据建筑本身的用途, 科学布线, 减少强弱电施工的危险程度, 更好地保证建筑电气安装的合理性和安全性。用电的安全性不同于建筑工程的其他方面, 它的危险性大于其他设施的应用, 因此要在安装施工上严格把控, 做到严谨细致, 不能出现丝毫的错误。强弱电的安装施工不仅要在线路规划设计上做到合理, 还要保证应用设备和材料的质量符合国家规定的质量标准, 严格进行质量把控, 在根源上保证建筑强弱电设备的用电安全。建筑电气工程中的强弱电施工要与整个建筑的施工阶段相互配合, 并能随时检查, 这样既能保证工程的进度又能给运营期间的用电安全提供保障。

3 建筑电气工程中强弱电施工存在的问题

3.1 强弱电安装施工前期缺乏设计

在目前很多建筑工程中, 建筑设计公司对电气安装施工不够重视, 对配电室等一些必备的用电设施没有严格的规划, 导致强弱电施工路线这一部分也没有明确的规划, 只是粗略标注了一些电路的走向, 有的甚至这些都没有明确规划设计。当施工单位进行施工时, 因为图纸没有明确标识, 因此工人作业时就不会在特定位置进行提前预留或者安装, 对以后的电气安装造成很多不必要的麻烦, 也对整个建筑工程的顺利完成造成障碍。建筑强弱电施工设计的缺乏和不规范, 给后期施工造成不必要的麻烦, 也给建筑的用电质量和用电安全造成威胁, 给人们的生活造成不便^[2]。

3.2 强弱电施工质量管理问题

强弱电施工的质量问题是由多个方面造成的,其中最主要就是设备和材料的质量管理及控制,这是最基本也是最容易出错的地方,因此我们要从源头严格管理,从根本上保证强弱电安装设备的质量,保证施工材料的质量合格,为强弱电安装从根本上提供保障。建筑工程中的强弱电安装缺乏专业的管理及施工人员,施工人员技术水平达不到要求,不能按照设计文件和规范的要求安装操作,对强弱电安装施工的质量也就无法保证,给建筑的电气安装造成隐患。强弱电安装施工没有专门人员进行施工质量检查及安全监督,施工安装全靠安装工人自身检查,操作工人的粗心有时可能会忽略一个很小的环节,往往这个很小的环节就给整个建筑电气用电造成不可预测的错误和损失。这些问题都会给建筑电气施工中的强弱电施工造成危险性,给安装工程用电安全造成隐患,因此要格外注意这些方面的施工安全,保证强弱电施工管理工作落实到位和设备材料的质量,为整个建筑工程用电做好保障。

3.3 照明系统和供电系统存在问题

在建筑施工中往往只重视了建筑自身的质量和设计的结构问题,忽略了建筑电气安装中最基本的照明系统和供电系统。有的建筑公司认为电气安装是后期装修公司的事情,因此对整个建筑的照明系统敷衍了事,不认真对待,以致没有进行合理设计,忽略了在施工的基础阶段的最优预留配置,使建筑本身的供电系统和照明系统安装位置不合理,甚至对后期的电气安装造成不必要的麻烦,给人们的生活用电造成不便和安全威胁。照明系统和供电系统出现问题会影响建筑工程中一些大型设备的正常运转,阻碍了后期建筑设施的安装和调试,阻碍了整个建筑完成的进度。

3.4 电气安装人员的专业技能水平低下

建筑电气安装市场人员良莠不齐,安装人员技术水平普遍不是很高,很多人没有经过专业的培训和学习,本身并不具备电气安装的资格,没有专业从业资格证书,只是会一些基本的电路安装技术,在建筑的强弱电安装问题上不仅给工程的电气安装造成隐患,也对自身的生命安全造成威胁。电气安装人员所具备的专业知识不足导致不能很好地理解整个建筑的电气安装概况,不会看设计图纸,不能合理规划线路,无法做到合理安装,更无法自主处理安装过程中遇到的问题,缺乏独自解决问题的能力。当安装过程中出现问题时不能及时有效解决,延误建筑电气的安装进度,

也给建筑本身的用电安全埋下隐患。

3.5 用电负荷不符合标准

在当前的建筑建设中,国家把住宅建筑、商业建筑和生产建筑等做了明确的等类划分,不同类别的建筑的用电标准也做出明确的规定。建筑的用途决定了需要配置多少千瓦的配电设备,超过指标有可能造成危险,达不到又会影响设备的运行。很多建筑在建设的初期就没有明确的规划设计和说明,没有对整个建筑的用电作出合理配置,造成日后的用电超负荷,使电力设备造成损坏,建筑完成后进入运行期还不容易维修,给人们的生活造成不必要的麻烦。

4 建筑电气工程中的强弱电施工策略

4.1 合理规划强弱电安装施工前的设计

建筑电气安装中的强弱电安装施工是整个建筑电气施工中最为重要的环节,它的安装质量关系着整个建筑工程的用电质量和安全。在建筑施工的初期就要进行合理规划,在建筑施工图纸上进行详细标注,不仅要进行线路的优化配置,还要细致到具体配电间和其他用电设备的安装位置及用电的负荷标准。在建筑设计的开始就要根据建筑设施的具体功能严格制定线路的走向、用电的负荷标准、采用的配电箱等设备的合理性,为后期的用电做好保障^[3]。

4.2 重视强弱电施工的现场管理

强弱电的现场施工管理对整个电气安装起着非常重要的作用,要加强对建筑电气安装过程中的强弱电施工的现场管理,不管是在安装初期的图纸审查和确认,还是在安装施工中的质量保证,或是后期的检查检测,都要加强控制和管理。作为建筑电气安装工作的重点,强弱电的安装更要注意设计和安装方法,对强弱电的安装施工要注意科学化和合理化,积极学习借鉴其他先进的经验,严格控制安装细节,做到保质保量地完成安装工作。因为电气安装涉及的方面较广,就需要各个部门紧密配合,做到相互协作,相互帮助,争取将强弱电安装施工现场管理做到最优,确保建筑电气的顺利进行,最终促进整个建筑项目的顺利完成。

4.3 供电与照明系统设计

为取得建筑照明的实用与美观相结合的效果,这就要求在供电与照明系统的设计之初就要做到最优化,合理安排建筑的照明设施的位置,做到既安全又美观。合理设计建筑供电系统,根据建筑自身功能的需要合理选择配电设备,科学合理地铺设线路,使供电系统得到最好的使用效果。要用发展的眼光来看问题,从

建筑长久的使用考虑,运用环保节能的供电照明设备,做到环保节能细节化,减少浪费,实现可持续发展。供电系统的设计规划要用发展的眼光看问题,充分考虑建筑以后的使用需求,既满足现在的需求,又要保证以后的发展需要,以免建筑施工完成后再重新铺设造成的麻烦。照明系统也要长远考虑,既要满足现在的照明需要,也要考虑到节能环保。节约资源,避免资源浪费,使建筑的供电和照明系统做到最优化设计。

4.4 加强安装团队的整体素质提升

企业不仅要加强对电气安装人员的技术考核,还要加强对电路安装安全的意识学习,这是对电气安装特别是强弱电的安装施工最基本的要求。每一位强弱电安装施工人员要持证上岗,在每一项强弱电安装施工前都要对安装人员进行技术交底,并要定期对施工人员进行安全学习,提高安全意识。只有这样才能保证施工人员的技术水平能够达标,才能在安全的前提下合理施工,保质保量地完成强弱电的安装施工。加强安装人员的团队意识,相互协作,相互配合,出现问题不是相互推诿,而是一起商量解决办法,解决问题,争取工程的早日完成。

4.5 用电负荷标准化

建立健全建筑公司电气安装特别是强弱电的安装标准,要严格按照国家规定的用电负荷标准安装。建筑电气安装要在国家规定的基础上,结合建筑的实际情况合理规划设计,做到既要符合规定又要满足实际需求。用电负荷的标准化有利于检查管理,安装时可以做到有章可循,可以借鉴有效经验,节约时间,提高安装效率,加快工程进度。安装完成使用后出现问题也方便检查,可以快速有效地找出问题所在,解决问题。用电负荷的标准化,既减轻了建筑安装工作本身的工作量,也给人们的生产生活带来极大的便利。

4.6 加强漏电保护管理

漏电保护管理是强弱电施工中的重要环节,在具体的施工过程中,可以采用管内穿线技术来对原有的电路基础设施进行防护。PVC电线套管的耐腐蚀性是非常好的,能够使用在具有腐蚀性介质的环境当中。但是由于管材自身强度低和钢筋的影响,导致在实际操作过程中,管道易出现变形的问題,因此,在施工过程中必须要特别注意的首先就是尽可能减少弯头数量,用最短的直线线路来进行施工。其次就是要保障施工过程中的弯曲部分都能够平滑的处理,弯曲半径要符合规范要求。最后就是暗敷的PVC管道长度要尽可能缩短,这样能够节约材料和便于施工安装^[4]。

4.7 施工技术应用

要想使得强弱电施工技术的应用质量得到大幅度提升,相关工作人员要做好两方面工作。第一,深入了解相关技术的核心;第二,加强每一个工序的完美配合。在进行具体安装的时候,高度重视施工进度是非常重要的,倘若在施工过程中,施工进度偏差比较严重,要第一时间进行修改完善。除此之外,由于强弱电施工技术包括的内容特别多,因此在进行安装的时候必须要做好以下几点:(1)必须严格根据相关的规章制度与技术要求展开工作。其中最为关键的是,要想使得电气设备能够长期可靠的运行,那么就应该对强弱电施工技术方案进行严格编制和审核,从而为强弱电施工质量与安全性的提高打下良好基础。(2)严格落实两孔插座或三孔插座安全检测原则,从而确保建筑整体能够安全运行。其中不仅要利用精密检测器加强对建筑墙体内部插座面板进行安全检查,而且还应该对导线连接方式进行严格检测,确保其能够与电气工程技术标准一致。

5 结语

现阶段,我国社会经济发展迅速,建筑行业也在飞速发展,这对建筑企业来说既是机遇也是挑战。加强对建筑电气安装特别是强弱电的安装工作,对于建筑企业的竞争有着极为重要的作用。充分认识强弱电安装施工的重要性,加强对专业人才的培养和任用,严格按照国家标准,从实际出发,合理规划,认真严格地进行施工,施工完成后做好检查验收工作,将建筑电气安装,特别是强弱电的安装做到最好。始终保持节能环保的理念,合理运用供电系统和照明设施,真正做到实用美观、节能减排相结合,不断促进建筑企业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 高少华. 电气施工中强弱电施工电缆安装技术探讨[J]. 江西建材, 2017(17):199-204.
- [2] 王兆明. 建筑电气工程中的强弱电施工与设计方法研究[J]. 中国新技术新产品, 2017(06):82-85.
- [3] 陈思冕. 建筑电气工程中的强弱电施工与设计方法研究[J]. 南方农机, 2017(09):100-102.
- [4] 宋克起. 强弱电与弱电的区别探析[J]. 建材与装饰, 2017(49):207-208.

动物科学技术领域中的伦理问题研究

姜亭亭

(延边大学, 吉林 延边 133002)

摘要 在开展动物科学实验时需要使用多种动物配合, 为保证最终实验的科学性并取得相关准确数据, 就需要进行技术性的动物科学实验。在实验过程中, 需要保证所有动物得到良好照顾, 尤其是在生活环境和物质给予方面, 要注意保证动物可以得到更加具有人道主义精神的照料。在进行实验时, 应尽量减少动物所承受的实际痛苦程度, 在研究科学技术的基础上, 保障动物不要遭受过于痛苦的对待。

关键词 动物科学 人道主义 伦理

中图分类号: Q95

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0052-03

当前现代科技技术的高速发展, 科学实验也受到社会广泛关注, 在生物学及医学等多种科学领域需要在发展阶段进行动物实验, 在人们开始关注虐待动物问题后, 动物在接受实验时是否受到较大痛苦, 已经在世界各地人们的关注下设立了动物福利法规, 不但可以保证动物实验的正常开展, 还可以有效减少动物所承受的痛苦, 得到更加人性化的照料。

1 实验动物科学在中国的伦理表现

1.1 动物保护主义和实验科学存在冲突

动物保护主义所秉持的主要目的, 是保护所有动物的良好生存状态, 而现在所开展的实验动物科学需要使用大量动物及参与实验, 所以在这一情况下出现了一定程度的矛盾冲突问题。动物保护主义涉及野生动物及人工饲养动物、宠物、实验动物的范围, 在动物保护主义广泛受到人们关注和支持的情况下, 人们更加无法忍受更多实验动物的牺牲现象。

1.2 不同国家之间所存在的观念差异

不同国家和地域文化所形成的差异性普遍较大, 因此在人文主义太多方面也会出现明显区别。比如老鼠这一动物并不受到人们的喜爱, 反而会被人们认为是四害之首需要进行灭杀, 而西方人则以老鼠为原型创造出卡通人物, 受到人们喜爱。另外, 在中国传统文化中所出现的各种贬义词汇中, 与动物相关的词汇较多, 而更多发达国家将宠物视为家庭成员之一, 积极宣扬动物的保护道德和相关法律^[1]。

2 在科学动物实验中的发展现状

2.1 相应法律法规并不完善

伦理学作为人类社会活动的基本规范, 现阶段也在实验动物科学中产生了伦理问题需要进行深入研究,

比如在相应的法律法规定制方面, 我国在 1988 年及 2006 年间颁布了有关善待实验动物的相关指导意见, 除此之外, 并没有再单独设立相关法律法规进行约束管理。所以现阶段在开展动物实验时没有受到任何实质意义上的管理约束^[2]。

2.2 虐杀动物现象未处罚管理

随着现阶段出现的实验数据量增加, 对过往实验中出现的饲养员和动物实验员, 曾经出现的虐杀实验动物行为并未进行严格管理和处罚制止, 在没有相关约束和处罚规定的情况下, 这种情况没有得到有效遏制, 使动物虐杀情况依然无法得到完全禁止。

2.3 违背实验动物伦理的操作情况较为常见

在部分实验中依然出现摘眼球采血等行为, 严重违背了动物的人道保护主义, 各种违背“安乐死”的操作情况仍然经常出现。

2.4 饲养者与实验者之间的感情矛盾

饲养实验动物的人员在长时间与动物进行接触和培育时, 会逐渐萌生亲近感情, 但出于动物实验需要, 在动物实验者进行操作的过程中, 经常出现剥夺动物生命等情况^[3]。

2.5 所开展的动物伦理和福利工作较为表面

由于现在所开展的实验动物福利和伦理关注程度较低, 特别是在相关法律法规存在明显不足的情况下, 不同地区出现的不平衡发展问题也在逐渐暴露。比如在北上广等经济及科学技术发达程度较高的省市, 所开展的动物实验频率较高, 但在受到国际影响的情况下, 所开展的实验动物福利和伦理工作更加具有人性化特点, 可以在实践中尽量减少动物的痛苦感受。而部分经济发达程度较为落后的地区, 所开展的相关工

作并没有真正得到管理落实，所以最终工作的实际开展效果只存在于表面。尤其是在经过初步统计后可确认，每年在开展的动物实验中，大致会有 2000 万只动物作为实验对象，而其中至少有 800 万只动物所经受的实验极为痛苦残忍。并且在对其进行分析后已确定，其中部分动物没有接受止痛药或麻醉处理，在实验时经受了大量痛苦折磨直至死亡，这种实验情况极为缺少人道主义精神，没有真正考虑到动物在实验过程中所承受的痛苦感受。另外，人们在开展某些实验研究时，并没有重视动物的福利伦理问题，为了节省步骤或实验需要直接进行了动物实验，在这种随意使用实验动物作为工具的情况下，大量动物在实验过程中所忍受的痛苦难以想象，没有真正尊重和敬畏动物的生命。在这种现象普遍发生的情况下，必须要在我国的动物福利法规方面进行严格定制，才能逐渐完善定制出更加具有人道主义和国情特色的相关法律，在此情况下才能保证生物实验的操作及使用情况逐渐规范合理^[4]。

3 保障动物福利的具体措施

3.1 结合相关政策的制定落实

为进一步提升动物福利，在相关实验动物的管理政策方面进行改善，同时还要根据国际所定制的实验动物管理机制开展宣传工作，在 AAALC 所认可的制度中，需要对于动物实验计划和动物伦理委员会的运行等多方面进行管理测评。这一非政府非营利机构非常重视动物实验的实际开展情况，针对其实验动物的伦理和福利保障均提出了更高要求。现阶段经过其所认证的机构数量已超过了 45 家，在北京、上海、辽宁等各个省市地区均有分布。现阶段应重点鼓励更多的动物实验机构加深自我管理意识和工作水平，从而真正推进动物福利法的设立进程。另外，在所有实验动物使用机构中，应重视实验动物伦理委员会的成立必要性，在所有人准备使用实验动物之前必须定制使用计划，必须在通过审核后，才可在实验动物伦理委员会的监督之下开展实验，其中在定制计划时，需要重点考虑动物伦理和福利问题是否符合相关保护标准，只有在完全符合伦理要求的情况下，才能保证计划通过审核^[5]。

3.2 重视“3R”原则的落实程度

“3R”原则包括减量原则、优化原则及替代原则，其中减量原则的提出，是要求科学实验在开展时控制动物数量，在实验过程中，应在保证最终数据的准确性及科学性基础上，尽量减少参加实验过程的动物数

量，同时也要注意实验的实行方案是否科学合理，避免在同一实验中使用过多动物而出现大量无效死亡。

优化原则的提出，是对实验方案提出的重要要求。尽量在实验过程开展阶段减少动物的使用频率，如非必要尽量不使动物参与到其中，另外，还需要尽量采取更多合理管护措施，应注意对实验动物的生理和心理进行舒缓，尽量减少其参与实验的心理压力和痛苦承受程度。另外，在研究人员和动物饲养、实验人员开展工作前，必须参与相关专业培训，提高技术处理熟练程度。比如在进行实验时应尽量选择痛苦程度最少的开展方法，可采用过量麻醉或二氧化碳窒息等方式进行安乐死，这样可以保证动物在接受实验时所承受的痛苦最少。

替代原则的提出更加具有人性化特点，通过选择替代方案可以尽量减少活体动物的参与次数，比如在进行实验时，如果可以使用计算机模型或细胞实验，那么就不需要再使用大量活体动物参与实验过程。在进行实验的过程中坚持一定原则，尽量使用无脊椎动物代替有脊椎动物，可用鼠类等低等实验动物代替，从而减少狗猴等高级实验动物的使用数量。

3.3 尽量保持动物生理和心理的自然状态

在对实验动物进行管理和照料时，应尽量创造更加贴近于自然生活的良好条件，这样可以保证动物生活在其中时，尽量保持更加舒缓宁静的心理状态，同时也可以保证其生理健康状况，使最终科研数据的准确程度得到提升。同时也要考虑到道德伦理方面，在饲养过程中，注意保持居住环境的温度适宜程度，通过增加日常光照和食物供给等多种良好因素，可以保证实验动物在生存期间达到最基本的生存要求，同时也要适当增加娱乐设施，为动物创造活动空间。在实验过程中，必须保证处理动物时所采用的措施具有人性化特点，对这类对人类做出重要贡献的动物予以基本尊重，在满足其基本权利和享受的条件下，尽量减少动物所受到的伤害和死亡现象^[6]。

3.4 借助实验动物行业协会开展工作

在我国重视实验动物福利伦理工作的情况下，需要得到行业协会以及政府相关部门的支持帮助，才能创造过去工作中所缺少的优势条件，特别是在现阶段所提出的福利与管理内容方面，必须要通过管理条例的接纳才能真正起到行政执法效果。因此必须要行业自觉性方面得到提升，才能在真正开展工作得到助力。

3.5 设立福利评估方法

实验动物福利的合理程度应通过相应评价标准进

行判断,对福利问题分解结构的建立进行着重审视,通过定制评估指标对现阶段的福利问题开展综合工作,可以及时发现其中所存在的不足及问题缺陷,尽量减少所出现的影响程度,通过及时采取相应措施进行调整修改,可以从根本上解决动物的福利问题。

3.6 重视指导和监管体系的建设

实验动物福利伦理审查工作在开展过程中,必须要在其管理办法和相关政策方面进行合理规定,必须要在国家实验动物福利伦理审查指导委员会的指导下,对所提供的相关咨询服务和针对领域起到严格监管作用,在相关科研立项及成果评价等方面也要定制必要的审核制度,从而防止出现疏漏问题而影响工作的正常开展。

3.7 严格依照实验动物管理条例开展工作

该条例内容中对所有从业者提出了更高要求标准,需要在开展所有动物科学实验时,必须保持所有实验动物的良好健康状态,严禁在实验过程中出现虐待或故意伤害等情况,保证所有动物在参与实验时,所承受痛苦程度在最低限度。必须要在保证不违背科学原则的前提下,尽量采取替代方案和其他措施减少痛苦。在所有实验工作开展时,一旦涉及动物伦理问题,必须参考国际惯例或国家相关规定,严禁出现任何违规行为。

4 动物保护伦理的未来趋势

4.1 结合道德的特色性视角提倡动物保护理念

人与动物作为自然环境中的重要生物群体,皆由自然生态环境所养育,应在对现阶段所开展的动物伦理保护工作进行深度认识,尤其是在现阶段所开展的医学实验中,由于大量动物在实验过程中所受到的心理及生理刺激较大,需要重视生物中心主义的强调特点,在提升人类仁慈程度的情况下,能够在大量动物参与实验的过程中受到合理对待。目前所出现的经济型动物及实验用动物、濒危野生动物等不同种类,应在结合道德与现实情况的基础上看待其价值,才能尽量平等对待不同动物,减少实验过程中所出现的残忍手段。动物保护的伦理建设已经建立在理想和现实情况和谐的基础上,才能在保持较为公正的情况下公平对待所有动物。虽然现阶段为满足人们的日常生存需求需要捕杀部分动物,但应在结合道德观念的基础上看待人与动物之间的关系,能够在保证动物多样性和特殊性的情况下,采取较为科学妥善的方式实现动物保护目的。

4.2 结合道德观念减少动物保护伦理的对立

在目前所提出的动物保护理念中,大量动物保护组织所追求的动物关怀目标并不能够得到更多人的支持,应结合人类发展的实际需求定制较为适宜的保护措施,才能够在尊重人类发展及个人利益的基础上,减少动物保护组织与其他社会人群的思想矛盾,并在自身利益得到保护尊重的情况下,结合道德思想观念减少虐待或虐杀动物等行为。

4.3 以人类命运共同体视角形成新观念

人类命运共同体观念的提出,体现了我国人类社会的新思想理念发展趋势,在习近平总书记所发表的《共同构建人类命运共同体》演讲中,切实提出人类与自然环境之间的共存共生关系,需要重视人与地球其他生物之间的重要关系,能够在对过去人类文明进行反思后,重新塑造未来社会人与自然之间的关系,尊重所有生物的生存价值,并在人与动物繁衍发展的过程中逐渐形成生态互动,实现生态环境的良好循环。

5 结语

动物科学技术在发展的过程中,虽然需要将动物作为实验对象开展研究工作,但要在实验过程中始终坚持人道主义,应给予动物必要的尊重和温柔照料,尤其是在生活条件和心理能受压力方面,尽量使其处在相对平静的环境中参与实验。在实验时涉及的道德伦理问题,只有经过严格的法律法规进行监管,才能真正保证动物享受到应有福利。

参考文献:

- [1] 韩志刚,潘永全,衣启营,等.实验动物安乐死的科学应用与伦理思考[J].医学与哲学,2019,40(06):36-38.
- [2] 严火其,郭欣.科学与伦理的融合——以动物福利科学兴起为主的研究[J].自然辩证法通讯,2017,39(06):76-83.
- [3] 刘友平,张磊,毕航,等.神经科学研究中动物使用的伦理问题探讨[J].国外医学:医学地理分册,2015,36(04):291,304-308.
- [4] 申志惠,肖蓓,胡正云,等.浅谈动物福利伦理在外科研究和教学中的实施[J].局解手术学杂志,2016,25(02):149-150.
- [5] 张哲文,魏虎来,陈静,等.本科生对实验动物伦理学知识认知情况的调查分析[J].中国医学伦理学,2018,31(09):1208-1212.
- [6] 王辉,郑虹.医学实验动物伦理及福利[J].实用器官移植电子杂志,2016,04(02):116-120.

生物技术在农业种植中的应用

才 华

(延边大学, 吉林 延边 133002)

摘 要 农业科技水平的提升关乎农业经济的发展,能够保障粮食问题得到有效解决。而生物技术以绿色、无害、无毒等优势在当前农业种植当中得到了广泛应用和研究,不仅保证了农产品的安全性,还能促进现代农业的持续性发展。基于此,本文从生物技术的应用价值着手,分析具体的应用情况,并提出相应的生物技术推广措施。

关键词 生物技术 农业种植 组织培养技术 转基因技术 生物农药技术

中图分类号:S188

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)06-0055-03

当前各领域的发展都十分依赖科学技术,农业建设也是如此。生物技术是生物工程当中的一项重要内容,即通过生物机体、组织、细胞和器官,以改造的形式达到相关目的。其中不仅涉及生物学、细胞学,还有遗传学等众多学科。将其应用在农业中,就是对生物体进行改造,以提升农业生产力,增加农产品产量及质量,从而促进农业实现高效化发展。为此,本文认为极有必要对该技术在农业种植当中的实际应用措施进行探究。

1 生物技术应用在农业种植中的重要价值

生物技术即应用现代生命科学,结合先进的工程手段,对生物体进行改造,或者进行生物原料加工,以给人类世界创造出大量必需产品。目前,它作为一项发展极为迅速的高新技术,主要被应用在农业、医疗、环保、生物加工等领域,在其不断创新发展下,基因与细胞工程、生化工程等也有了很大进展和成果,尤其是在农业种植方面的应用,有效满足了当下市场对于农产品的需求,也因此成为未来解决资源、人口、环境等问题的重要手段之一^[1]。

1.1 提升农作物抵御病虫害的能力

在进行农业种植时,遇到的核心问题就是病虫害。一旦频繁出现,就会给农作物的健康生长带来巨大影响,从而降低产量及质量。同时农户本身对于农作物病虫害的控制认识不准,基本采用化学农药的措施进行防治,再加上难以准确把握药物的使用量和时间,整体上效果发挥并不明显。通过合理应用生物技术则能有效解决该项问题,进一步提升抵御病虫害的能力,降低化学农药的应用量,避免给农作物和其他自然资源带来损害。

1.2 提升农作物产量及质量

在生物技术的作用下,降低原先农业种植过程当中化肥农药的使用总量,尽可能确保产品本身质量,同时还可以把遗传基因等相关技术应用在种植当中,进一步提升种植生产的营养机制及总产量。例如在水稻种植当中,通过该技术已经成功研制出了高分子育种水稻,整体种植效果也十分显著。再比如转基因蛋白玉米,不但能提升产量,产品中还富含蛋白质以及赖氨酸,能有效满足当前人们对于营养的需求。

1.3 增加农业发展经济效益

农业是生物技术应用的重要产业之一,将其作为核心的农业技术发展是为了有效维护食品安全及经济安全的关键所在。目前农业生物技术已经成为当下社会发展中的新的经济增长点,不但能创造出良好的经济、社会和生态效益,还能为解决世界粮食问题、环保等做出贡献。例如国内研发的转基因抗虫棉,就获得了90%以上的市场占有率,也打破了国外对此的垄断。

2 生物技术在农业种植当中的具体应用分析

2.1 组织培养技术

该技术是指在无菌环境当中,通过生物细胞本身的全能性特征,选用根、茎、叶的一小部分,培养出整个植株^[2]。这里的无菌是指组织培养过程中应用到的器皿、培养基、培养材料以及整个操作过程都没有细菌、真菌与病毒。在此作用下,不但能全面提升农作物本身的繁殖和发育能力,由于是无菌操作,因此还能有效预防成长当中病虫害的出现。所以,目前这一技术在农业种植领域应用十分广泛,更是业内最为看好的技术之一。值得注意的是,该技术在实际应用当中,必须注意环境的无菌性,还要控制好温湿度、阳光等

农作物生长的必要条件,不然则难以达到预期效果。另外,还要将整个培养环境的 pH 值、渗透压等控制好,减少变异情况产生。该技术最大的特征之一就在于可以实施大规模人工培育或者是工厂化生产,比如目前市场上的反季蔬菜和水果,很多都是应用了组织培养,有利于强化农作物本身的生产价值以及社会效益。具体落实时,应特别重视好外植体变褐的问题,一旦发现,还必须实施严格控制与处理,并及时更换成健康的培育组织,以确保最终的培育效果^[3]。

2.2 转基因技术

该技术即是在特定的技术条件下把分离出的 DNA 分子通过剪切、拼接和组合,使 DNA 分子在发生变化之后,将其导入相应的作物基因之中,以改变作物性状。目前其在多个领域中都有所应用,但农业生产领域最为典型,就是把某类农作物身上良好的基因转移到另外一类农作物身上,促使其实现高产化和优质化。其原理就是改造和重组生物基因,具体开展时要先提取人工合成基因片段,再将其转入需要重点培养的农作物当中,使两者的基因相互结合在一起,然后再选育,最终得到表现特征最为稳定的遗传性生物体^[4]。所以其中最关键的一项流程就是对单个受体细胞实施单独培养和诱导,使其变成一个新的完整个体,再对其其中摄入目的基因和性状表达的具体情况实施检测。将其使用在农作物种植当中具有十分重要的现实意义,比如种子储藏蛋白基因等都是目前最常用的基因分析,不仅能促进农作物实现高效化生长,还能促使农业领域实现可持续发展。现阶段,还有很多具有优良性状的基因被挖掘出来,未来该技术在农业生产之中的应用势必会更加广泛和高效。

2.3 生物农药技术

该技术即借助生物本身所具备的新陈代谢特征去杀死病虫害。具体是应用生物体当中的真菌与细菌,或者是其代谢物当中的信息素等内容,有效杀灭有害物。它并不同于以往使用的农药。原先的农药主要是化学农药,虽然可以有效杀死细菌和杂草,但也会给环境和人体健康带来影响。而该农药本身不会给环境带来损害,可以在保证杀灭病虫害的基础上,确保自然环境以及农作物不受化学药物影响,有利于实现农业的持续性发展,实现农业绿色化^[5]。在实际制作过程中,可以通过微生物实施大范围生产,具体则是给微生物当中导入需要的生物基因,借助其基因生产过程中必需的药物实施工业化生产。不仅能够有效减少生产支出,还能降低生产难度,使原本生物农药材料来

源的问题得到全面解决。比如棉铃虫作为棉花中的一类常见虫害,如果应用大量化学农药防治,不仅难以完全根治,还会给棉花质量和产量带来影响。而在生物技术的作用下,从非洲毒蝎当中提取出的毒素就可以制作成对抗棉铃虫的生物农药,使用之后虫子会马上掉落,并在两天之内死亡,不仅不会给棉花带来不良影响,还能起到防治虫害的效果,整体防治效果十分显著。虽然该技术优势众多,但很多药品材料都需要从生物组织中进行提取,再加上提取难度大,就导致成本较高,影响全面普及,因此则可以尝试在微生物细胞中导入所需的生物基因,来使微生物可以自行生产生物农药,从而制作出相应的药品材料,在降低成本的同时实现大规模生产。当前生物农药在农业种植过程中的应用范围并不大,但相信在后续随着其技术的不断进步和发展,它将会代替化学农药,成为农业生产过程中的核心要素,被广泛应用到农业种植生产之中。

2.4 杂交育种技术

该技术和转基因技术相比,最大的优势就在于整体操作十分便捷,能够有效控制生物体细胞当中的同一类遗传因子,使其遗传因素不发生彼此融合的现象。以此为基础再展开后期配种优化,能使遗传因素被分离,并遗传给下一代。将其应用在农业种植之中,往往要依照土地的实际种植状态规范开展,以保证产物质量和产量。目前,这一技术获得的成绩十分瞩目,例如杂交水稻、杂交玉米等都给农民带来了巨大效益,同时也有效解决了粮食供应问题,未来在技术的不断优化下势必还会得到更大程度的推广应用。

3 生物技术在农业种植应用中的主要问题

3.1 忽视了生物技术本身的缺陷

当前部分农业生产技术部在研发和广泛应用生物技术的过程中,并未真正对该技术的优势和缺陷做出全面了解,要么一味否定,要么全盘接收。对于全盘接收的情况来说,基本都是对生物工程技术的随意应用没有给出精准的推断和评估,缺乏必要的知识基础,只是将其简单看作目前最先进的生物科学技术,致使实际应用过程中容易引发一些不良后果。

3.2 忽视了因地制宜和耕种活动

目前全面推进生物工程技术的应用主要是为了帮助农民增收,从而提升农业经济发展水平。但有些农户在直接应用了生物技术之后,忽视了对产量提升策略的继续挖掘,甚至放松了对病虫害的防治、肥料的

追加以及灌溉工作的落实等相关农业种植管理活动,从而导致部分具有良好种植前景的田地后期难以真正达到预期的产量指标。

4 落实生物技术推广

4.1 完善使用观念

现阶段,参与生物技术推广的有关人员必须对该技术持以科学的态度。虽然充分学习和掌握该技术是目前农业发展过程中最为有益的一项活动,但对其进行学习掌握并非只是随意套用。所以,对于推广人员而言,则要尽可能进行使用观念的宣传,使所有技术使用者都能以批判合理的态度应用。

4.2 加大宣传力度

要想让该技术在当前农业种植当中得到广泛应用,最关键的就是要落实宣传推广,使相关人员充分意识到该技术在应用的优势,由此主动进行技术应用,不断提升基层农业技术。具体可以借助政府的力量,在丰富多彩的宣传形式下,使所有人员都充分了解和掌握生物技术在农业种植当中的具体优势,从而对其产生深刻的认同心理,达到相应的推广目的。例如可以借助新媒体平台、分发宣传册、电视广告等形式展开全面宣传,进一步提升农户对于该技术的了解。

4.3 加强基层培训

生物技术本身极为复杂,要想真正使其得到全面推广应用,就必须加强对基层群众的重点培训,确保所有农户都能够将技术应用到实际种植当中。具体开展时可以专门建立一个技术小组对基层农户实施全方位培训,培训过程中应结合农户自身的实际接收能力,通过语言讲解、实地演练和指导等模式,使农户自身能够学会技术的正确使用方法,保证指导效果。

4.4 健全制度规范

为使该技术在农业种植当中得到规范化应用,还应不断完善和健全相关法律规范。具体以通过政策与法律规范,加强农业科学研究、教育以及农民合作组织的扶持,并全面构建相关保障制度,给予技术研发充分的经费支持;同时还应加强知识产权保护,尽可能保证研发者的利益,激励科技创新^[6]。确保该项技术可以获得实现全方位推广和发展。对于农户方面来说,为使其充分应用新技术,则可以适当给予一定补贴,鼓励其正确积极应用。

4.5 落实技术创新

农业作为国家最为关注的产业之一,有大量扶持

政策支撑,所以相关研究者则可以应用这类政策展开研发工作,使技术更为普遍化和大众化。例如可以通过联合企业、科研机构以及高校等构建创新体系,组建生物技术创新队伍,以不断推进技术发展。同时还应注重技术基础理论和各类高新技术的结合,加强基因功能以及蛋白质功能探测。比如在生物固氮当中,可以在氮含量高的农区当中,落实豆、禾与经济作物间作,使根瘤菌的固氮效果能够得到充分发挥;同时在条件允许的草地上实施豆、禾与牧草混种等等。

4.6 增强政策扶持

实际进行生物技术推广过程中,当地政府还需加强扶持。具体可以根据自身的实际情况落实相应的农户补贴政策,并配合出台惠农政策,加强基础培养,从而引导更多农户参与到生物技术学习和应用当中。同时,政府部门还需建立和完善专项的技术设施保障,根据实际情况构建合作基地,和相关生物技术机构加强合作,从而给技术应用带来坚实保障。

5 结语

在现代化农业发展当中,生物技术在抵御病虫害、提升作物产量和质量、提升经济效益等方面都发挥出了巨大作用,不仅能够实现绿色增产,还能给未来有机农业的全面发展带来充足的空间和技术支持,保证农业发展水平。为此,这就需要重点加大对转基因技术、组织培养技术、杂交育种技术、生物农药技术的全方位支持,通过政策、法律、人才、宣传等手段加强推广,在实现技术高速发展的同时,保证农业水平。

参考文献:

- [1] 胡瑞法,王玉光,蔡金阳,等.中国农业生物技术的研发能力、存在问题及改革建议[J].中国软科学,2016(07):27-32.
- [2] 薛书浩,彭婧.生物反应堆在现代农业中的应用分析[J].陕西农业科学,2016,62(02):31-34.
- [3] 田谥,张尚美,于冷,等.生物技术应用在经济结构以及资源环境上的作用研究——基于DNDC-CGE模型的玉米种植影响模拟[J].现代管理科学,2017(01):66-68.
- [4] 籍平,姜楠.水稻工厂化生物炭基质技术操作规程[J].辽宁农业科学,2017,01(293):97-98.
- [5] 杨汉,柴沙沙,苏文瑾,等.现代生物技术在甘薯育种中的应用[J].湖北农业科学,2016(55):2721-2726.
- [6] 关淑艳,董昭旭,李晖,等.生物技术在玉米育种中的应用[J].吉林农业大学学报,2016,38(02):127-137.

园林绿化施工及园林绿化植物栽植技术探析

岳文菁

(延边大学, 吉林 延吉 133002)

摘要 在新形势下, 人们的生活水平日益提升, 对于城市发展质量和生存环境也越来越关注, 对于园林绿化施工建设工作也加大重视的程度。因此, 在园林绿化施工过程中, 要切实把握相关方面的施工技术和流程, 同时也要更有效地进行绿化植物的栽植和养护工作, 确保各项技术要点得到切实的落实, 这样才能体现出更加良好的绿化施工效果, 以此为园林景观效果的改善而提供必要条件。基于此, 本文重点分析园林绿化施工技术以及植物栽植措施等相关内容, 以期为园林绿化施工建设提供帮助。

关键词 园林绿化施工 植物栽植技术 土地修正 移栽 修剪

中图分类号: S688

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0058-03

在城市的园林绿化过程中, 着重做好相关园林施工建设和园林绿化植物的栽培养护工作, 是关键所在, 也是必要的前提。对此, 要在实践的过程中把握相关方面的施工流程和技术措施, 同时也要切实有效地结合不同植物类型而选择与之相对应的栽培技术和管理方法, 以此体现出更加良好的园林绿化水平, 为城市发展质量的进一步提高而奠定坚实基础。

1 园林绿化工程施工措施

1.1 结合具体情况做好土地修正

在园林绿化施工之前, 要充分做好地块的选择和修复、调整工作。在具体的修整过程中, 可以有针对性地应用机械方法融合手工的方法, 进行相应的整地, 使其能够更有效地为绿化施工工作的有序推进提供必要的条件。同时要为其提供丰富的养料, 对于土层结构也要进行不断的调整和优化, 以此有效满足相对性的施工要求和预期效果。园林绿化设施主要分布在城市地区, 在选择地块时要充分调研地质条件, 如酸碱度、土壤肥力、土壤受污染程度、地下既有设施等因素。如果规划区域内的地质条件不良, 可采用置换法, 挖除不良土壤, 填充足够深度的肥沃土壤。在具体规划的过程中还要结合市政排水方面的需求, 在降雨情况下将雨水自然引流到绿化带中。

1.2 结合施工目标选取和种植相对应的植物

在针对树苗进行选择的过程中, 要确保其具备应有的活力和生命力, 生理特征维持正常。同时要与周边的生态环境能够有效适应, 这样才能为其成活率和观赏性的有效提升提供必要的前提。针对树苗的规格和尺寸而言, 要进行科学合理的设定, 符合施工目标,

同时要确保其具备应有的病虫害抵抗能力和抗性等。要确保树苗形端正, 干直, 冠浓, 不畸形。花朵颜色鲜艳, 香味浓郁, 根系足够健壮, 草种要耐性强, 颜色正, 根系发达的优良品种。^[1]

1.3 移栽前的运输方式

园林绿化施工中需要将培植好的种苗运输到栽种地, 为了保证其在运输过程中的成活率, 必须对根系和树皮等部位设置足够的保护性措施, 通常使用土球保护种苗的根系部位, 并且在运输的过程中根据温度、时长等因素适量洒水。尽可能减少运输时长, 在冬季严寒条件下运输时还应该在种苗上覆盖一层棉麻布, 作为有效的保温措施。另外, 种苗在运输时相互叠放在一起, 有可能因为摩擦或者挤压作用损坏其表皮, 在装车阶段应该设置必要的措施, 如包裹主干, 使用麻绳捆绑, 避免使用铁丝等坚硬的金属材料固定或者捆绑种苗。

1.4 修剪方法及方式

要结合规划目标, 针对树苗或者外形不良的枝叶进行及时有效的修剪, 确保修剪的树枝能够在最丰满的部位, 使移植的成活率进一步提升, 为幼苗成长效率和景观效果的提高奠定基础。主要的种苗修剪技术如下: (1) 摘心。苗木的枝条有可能存在生长不平衡的现象, 有些枝条较强, 有些枝条较弱, 此时可根据生长平衡性的原理, 将生长过旺的枝条摘去; (2) 截短。种苗的末梢枝条可通过截短的方式来处理, 有些较大的枝干也可截短, 在具体操作时要注意控制截取部分的长度, 截短的方式分为轻截短、中截短等; (3) 疏枝。和截短不同, 疏枝是从枝条的基部位起, 将其彻底

截断，根系吸收的水分和营养物质集中供应主干以及较为重要的枝条，促进生长发育。

1.5 满足具体种植要求

树坑过大过小对于幼苗的生长发育都会造成很大的影响，在这样的情况下，就需要充分结合当地的土壤情况和设计要求，使树坑深度大概在 22cm 左右，宽度大概在 43cm 左右。肥料及其他营养物质不能一次性过多地放入坑中，要保持适宜性。

1.6 进行科学合理的栽植

将清除非优质枝条和根系的幼苗垂直地面种植，要确保其面貌足够优质。针对大型树木进行种植的过程中，要将土夯实，同时要针对树木进行有效支撑，对其进行加固处理。在具体的操作过程中，要确保树木的完整性，避免其对树根、树皮等造成损害。除此之外，在对其进行栽种的工作中，要严格按照相对应的施工图纸要求来有序操作，满足设计性和规划性。

1.7 进行科学合理的浇水

在针对园林绿化进行施工的过程中，着重做好浇水工作是关键所在，进行科学合理的浇水灌溉才能使苗木的根系足够健壮，吸收更多的水分，为其生长发育提供必要的支持。在灌溉的过程中，也要结合气候条件和雨水条件等进行不断的调整和优化，要确保树木能够有充足的水分，这是首要原则。如果遇到洪涝灾害要进行及时有效的排水，使水分保持在适宜的状态。可用人工智能计算器或其他先进手段进行时间和水流量的有效控制，结合具体的监测情况进行相对应的浇水灌溉。^[2]

1.8 进行科学合理的管护

在园林绿化施工建设过程中，着重做好树木的养护和管理工作，也是关键所在，这样才能进一步提升园林绿化施工水平。在实际的养料、肥料和修剪、浇水等过程中，都要着重做好树苗和大树的养护管理工作，贯彻落实岗位责任制，使相关人员能够明确自身的管理目标。

2 园林绿化植物栽植技术要点

实际进行植物栽植时，不能盲目进行，而是要基于专门的原则，以保证绿化效果。一是因地制宜，即以能够有效适应地形和气候环境的植物栽植，确保植物本身的成活率。二是协调性，即落实植物搭配，促使植物之间、植物和构筑物之间、植物和人之间等都能够实现基本的协调性。三是生态性，也就是要注重植物栽植会给当地生态带来的影响，尽可能兼顾这一特性，使园林能达到相应的生态效果。

2.1 有针对性地应用植草施工技术

植草施工技术的有效应用，在整体的植物栽植技术中是十分重要的内容。正式建设草地之前，要先将现场完全清扫干净，移除干扰物，确保待建场地上没有影响种子出苗与定植的杂物。只有针对种植场地的垃圾进行清除之后，才能进行相对应的植物栽植。在应用该技术的过程中，要充分确保植被草坪的厚度 20cm，在对其进行种植之前，要有针对性地清除相关杂物，例如，废弃物或者草根等。要翻耙土壤，确保土壤能够保持在松软的状态。同时在针对杂草进行处理的过程中，要尽可能采取物理操作方法，以此更有效地体现出生态环境保护的效果。场地完全清除干净之后，再把排灌设施安装在适合的位置，一般都是先对地下输水管道进行安装，之后再安装其他的，以保证草地在生长过程中有充足的水分支持。浇水的时候应该等到水完全自然沉降之后，再应用相关机械设备将其进行镇压，使草根和土壤之间能够保持良好接触，进一步提升草地本身的抗旱效果，促使根系实现更好的生长发育。另外，还要进行科学合理的施肥，确保土壤中的营养成分足够均衡丰富，这样才能更有效地增强植物的健康状况，使其成活率进一步提升。

2.2 有针对性地应用苗木种植技术

针对苗木种植技术而言，主要包括两个方面。第一个方面是针对苗木种植场地的处理，在针对苗木进行种植之前，要针对场地进行切实有效的清理，这样才能为其健康茁壮地成长提供良好的物质条件。在种植穴中填入 1.5kg 有机肥，并覆盖上土壤，与此同时要结合施工方案针对种植地进行挖掘，保持坑壁的垂直。第二个方面是针对苗木的栽植过程要有效把控，有针对性地结合苗木的生长规律进行科学合理的栽植，对于栽植的时间要有效选择，确保其适宜性和高效性。在种植穴中载入苗木，要确保苗木的根部呈现出自然的形态。在针对土壤进行填埋的过程中，要尽可能填到坑穴 1/3 处时，将苗木提起轻晃，确保土壤足够松散，然后再继续进行填土。^[3]

2.3 有针对性地应用大树栽植技术

在针对大树植物进行再植的过程中，要充分考虑栽植技术的应用，结合具体的栽植时间进行有针对性的把握，要结合不同树种的生长规律来进行科学合理的时间选择。倘若在夏季，树木因为蒸腾作用十分旺盛，极易产生供给和蒸发量失衡的现象，影响成活率。所以如果必须在夏季进行移栽，还需选用适合的容器苗、筐苗等，另外也可以应用进行过切根的苗木。如果是全叶、全冠的乔木，则可以应用专门的苗圃培育

装置开展育苗工作,使其从容器当中吸收更多养分,满足生长需求。如果是落叶植物,要尽可能在春天或者秋天进行栽植。如果进行反季节栽植,要确保其有足够的土坨,同时要针对肥料进行有效控制,在栽植的两个星期之内应合理应用生根剂以及生长素,并做好浇水工作。另外,在运输时,还要保护好树皮,尤其是装车、卸车起吊的时候还要使用草垫、麻袋等对其加强保护。如果已经出现起皮等不良现象,应先进行消毒,让树皮恢复原先的状态,再应用草绳裹扎紧。如果树皮已经完全脱落,则要给伤口位置使用涂膜剂,并用草片等裹扎。倘若是枝条、树根等受到伤害,则要先将损害的部分修剪掉,再对伤口进行处理。植物配置工作也要有效加强,结合不同场所和园林绿化要求来进行科学合理的搭配,确保整体意境有效构造,结合季节的变化,对于色彩进行有效搭配,使其呈现出独一无二的美感。

2.4 有针对性地应用球茎栽培技术

球茎植物整体栽培管理比较简单,实际种植时应先对外观进行检查,查看是否存在感染或破损现象。这是因为和其他植物相比较,球类植物会更容易被霉菌感染。对于真菌感染较为严重的植物应该实施消毒处理,一般直接浸泡在消毒液当中,但要控制好浸泡时间,完成之后再铲起晾干。种植的时候,要先将肥料放置在种植坑当中,给其后续生长提供必要的养分。当植物开花之后,还需要对残花实施修剪管理,定期进行施肥和浇水。

3 园林养护要点

3.1 灌溉

一般种植的植物在三年内都应该保持水分充足,如果当地土壤条件不佳,应通过人工方式进行调节与补充。整个灌溉过程中要确保不漏水、不浪费,使整体水量控制在 9cm 以上,但要控制好水流,以免苗木受到损害,目前可以借助计算机等人工智能技术进行时间和水流控制。在灌溉时要注意考虑温度因素,如果是在夏季高温条件下移栽的种苗,水分受高温作用会快速流失,这种情况下应该适当增加灌溉的频次,但是单次灌溉量不宜过大,防止土壤出现无氧环境。另外,在冬季低温条件下大量灌溉之后有可能导致土壤冻结结冰,这种情况下土壤体积会膨胀,其内部也会产生显著的应力作用,要避免其对根系产生破坏作用。灌溉时间放在白天气温较高的时段内,并且单次浇水量不宜过大。

3.2 施肥

为保证植物正常生长,强化生长物质基础,必须确保肥料的充足性。一般应该在定植之前施加充分的底肥,但应控制好基肥量。基肥一般包含复合肥与有机肥两类,具体可以根据植物的生长情况与品种等进行选择,以达到优化植株生长环境的目的。

3.3 病虫害防治

在植物病害当中,最常见的就是侵染类和非侵染类,前者主要是病毒、细菌等引起的;后者则是温度、光照和有害物质等引起的。在进行防控时,必须根据实际情况选择适合的药剂。

3.4 合理修剪

通常气温超过 15 摄氏度,大多数植物就会正式进入旺盛生长期,一旦低于该温度,就会进入停滞期。一般在生长期,需要根据植物的实际情况控制好修剪频率。比如在多雨、多风和容易发生病害的地区,在修剪时应该以疏剪为主,尽可能提升通风透光性。例如顶端优势比较明显的乔木类,则可以围绕主枝干,将其修剪成自然冠形;对于顶端优势比较弱的,则可以适当修剪成圆形,并对侧枝进行着重修剪,确保其能始终保持向上生长的态势。^[4]

4 结语

总而言之,从上文的分析中可以明确看出,在园林绿化施工管理过程中,着重做好绿化施工技术的有效应用和流程的把控,以及绿化植物的栽培种植技术的落实,这样才能体现出更加良好的园林绿化效果。在园林绿化施工中将土壤条件改良、种苗选择、种苗运输和修剪等作为重点内容,种苗通常连带土球一起移栽到树坑中,然后根据植物生长的特点以及土壤条件等因素适时补充肥料和水分,病虫害防治要具有针对性,综合考虑种苗的常见病害以及环境中的主要病虫害类型。

参考文献:

- [1] 胡乃明. 园林绿化施工及园林绿化植物栽植 [J]. 科学技术创新, 2018(13):139-140.
- [2] 胡耀欢. 园林绿化立体绿化工程的施工技术研究 [J]. 住宅与房地产, 2018(06):48.
- [3] 丁志良. 如何提高园林绿化植物成活率 [J]. 现代园艺, 2018(04):212.
- [4] 曾晶. 园林绿化施工现场管理及植物养护 [J]. 现代园艺, 2018(03):142.

线路调压器在油田电网中的应用

李 栋 车 豪

（中石化西北油田分公司油田工程服务中心，新疆 巴音郭楞蒙古自治州 841600）

摘 要 针对西北油田部分超长馈电线路末端的电压偏低问题，在适当位置安装线路调压器来提高单井电压水平，通过对现场应用数据的采集和计算，发现线路调压器能够有效提高线路末端电压，但无法满足系统中的无功需求平衡状态，因此在油田电网应用调压措施的同时，还要考虑线路中的无功功率分布情况，进行合理调控，最终达到改善单井电压质量的目的。

关键词 电压 线路调压器 无功功率

中图分类号：TM761

文献标识码：A

文章编号：1007-0745(2022)06-0061-03

1 应用实例分析

1.1 应用背景介绍

在西北油田高质量发展的要求下，钻井、注气注水等作业需求日益增加，用电负荷大幅度增长。但受限于 10kV 馈电线路的供电半径，部分线路末端的钻井设备存在电压过低和电能质量不佳的情况。

10kV 馈电线路的供电半径一般不超过 15km，随着线路长度增加，在电阻、电抗和无功功率等因素的影响下，电压损耗不断增大，线路带载能力也会降低，末端电压难以保证^[1]。

SVR 系列线路自动调压器（以下简称线路调压器），一般由自耦变压器、有载分接开关和自动控制器组成，将这种调压器安装在馈电线路的适当位置，在一定范围内可以对线路电压进行调整。

线路调压器能够通过测量线路的实时电压来驱动有载分接开关动作，进而改变自耦变压器的变比，使线路电压稳定在设定的电压上限和电压下限之间，如果测量的线路实时电压小于设定的电压下限，那么控制器控制有载调压开关升档提高电压；如果测量的线路实时电压大于设定的电压上限，控制器则控制有载调压开关降档降低电压。

因此，线路调压器广泛使用于供电距离比较远、供电负荷大、电压波动大、压降大、电能质量达不到使用标准的馈电线路中。

1.2 实例分析

1.2.1 线路存在的问题概述

A 井位于 110kV 油田变电站 10kV 1 号线路末端，

距变电站出线间隔约 21km。现要在该井投运大型钻井设备。

表 1 油田变电站 10kV 1 号线路参数

10kV 1 号线路	
电压 U	10.8kV
线路功率因数 $\cos \Phi$	0.91
有功功率 P	1942kW
无功功率 Q	873kvar
电阻 R	5.25 Ω
电抗 X	6.97 Ω

根据电损公式计算：

$$\Delta u = \frac{PR+QX}{U} = \frac{1942*5.25+873*6.97}{10.8} = 1.51kV$$

计算 1 号线路末端 A 井的全线电压损失为：

$$U_1\% = \frac{\Delta u}{U} * 100\% = \frac{1.51}{10.8} * 100\% = 13.98\%$$

A 井变压器变比 10/0.6，计算低压侧电压为：

$$U_2 = \frac{U-\Delta u}{10/0.6} = \frac{10.8-1.51}{16.7} = 556.3V$$

在钻井设备未运行时，A 井的电压降落已经达到 13.98%，低压侧电压为 556.3V，低于设备额定电压 600V，如果该井负荷增加，电压会进一步降低，不能保证钻井设备的长期稳定运行。

为解决这一问题，在 1 号线路末端安装线路调压器来改善单井电压质量。

1.2.2 线路调压器的应用情况分析

线路调压器采用搭接的方式安装在 A 井线路上，负荷侧连接高压开关柜、整流变压器（10kV 变 0.6kV）、低压断路器等，所带负荷主要包括泥浆泵和大型钻井电机（总计 3 台 800kW 的直流电机，不同时使用）。

表 2 线路调压器安装前后 A 井高计电压对比

A 井电压对比	
未使用前电压 U	9.29kV
使用后电压 U	10.38kV

安装线路调压器后，经测量可知，A 井高计电压为 10.38kV，较之前提升 1.09kV，升压效果明显。

表 3 A 井运行负荷

	负荷低值	负荷峰值	负荷均值
功率 P	346.4kW	2806kW	520kW

通过现场数据采集，A 井在钻井电机使用期间，该井的负荷峰值为 2806kW，长期运行负荷在 520kW 左右；电压在 9.3kV 至 10.38kV 之间波动。

表 4 A 井峰值负荷参数

油田变 I 段母线电压 U	10.8kV
A 井高计电压 U1	9.31kV
功角正切值 $\tan\varphi$	0.03
有功功率 P	2806kW
无功功率 Q	1619kvar
电阻 R	0.25 Ω /km
电抗 X	0.332 Ω /km

A 井距离变电站出线间隔约 21km，在该井峰值负荷情况下，根据负荷距公式计算全线电压损失百分比：

$$\Delta u\% = PL \frac{R + x \cdot \tan\varphi}{10U^2} \cdot 100\% = 2806 \cdot 21 \cdot \frac{0.25 + 0.332 \cdot 0.03}{10 \cdot 10.8^2} \% = 13.2\%$$

使用电能质量测试仪现场测量的数据来计算电压损失比：

$$\Delta u\% = \frac{U - U_1}{U} \cdot 100\% = \frac{10.8 - 9.31}{10.8} \cdot 100\% = 13.7\%$$

仪器测量值与计算值较为接近，峰值负荷情况下，电压损失为 13.7% 左右。

A 井未使用钻井电机时高压计量电压为 10.38kV，

峰值负荷时高压计量电压为 9.31kV，钻井电机使用前电压波动计算：

$$\Delta u_1\% = \frac{10.38 - 9.31}{10.38} \cdot 100\% = 10.4\%$$

A 井钻井电机使用前电压波动较大，达到了 10.4%。

由 A 井钻井电机使用前后的电压波动数据可以看出，在油田变电站 10kV 1 号线路末端，即该井高压侧安装线路调压器后，A 井电压整体得到提升，当钻井电机未启动时，该井的电压降落仅为 3.3%，能够有力保障钻井电机的正常运行。

但在 A 井峰值负荷情况下，电表有功 P=2806kW、无功功率 Q=1619kvar，根据功率因数公式计算可得：

$$\cos\varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} = \frac{2806}{3240} = 0.866$$

在该井峰值负荷情况下，功率因数为 0.866，低于 10kV 系统供电稳定性最低要求的 0.9。

从以上数据可以看出线路调压器能够提高线路末端单井电压水平，降低损耗，改变系统中的无功分布情况，但调压措施本身不产生无功功率，无法满足系统的无功需求平衡状态。当 A 井钻井电机启动时，无功功率出现缺额，导致该井电压降落达到 10.4%，功率因数降低，同时对临近单井的影响较大。其中 B 井距离 A 井约 400m，因为 A 井钻井电机启动时消耗了大量无功功率，同时冲击负荷引起了电压暂降，导致 B 井低压侧电压在 358.5V~392.3V 之间频繁波动，电潜泵机组出现两次 EOC 停机状况（该井变频器额定电压 400V，运行时电压波动范围不能超过 10%），若继续使用线路调压器来调节电压水平，可能会提高 A 井电压，但会致使无功缺额增大，使区域内其它单井的电压降低，造成恶性循环。

因此，在系统无功功率不足的情况下，可利用就地补偿电容器的方式进行电压调节。

传统接触器调节电容器投切的补偿方式响应慢，无法针对钻井电机的频繁启动做到实时补偿，甚至可能会发生过补现象，综合考虑宜采用静止无功发生器（SVG）进行补偿^[2]。当电压降低时，静止无功发生器可以向系统发出容性无功提高电压；当电压升高时，静止无功发生器可以向系统发出感性无功降低电压。采用恒电压补偿模式，根据测量点的电压偏离值大小来决定补偿容量的大小，同时由于静止无功发生器的装置响应速度远快于电压波动速度，因此可以使电

表 5 线路调压器的安装方式对比

线路调压器安装方式对比		
	优点	缺点
就近安装	安装时，线路不需要停电，不影响其他单井的生产	峰值负荷较大时，电压暂降对安装位置附近单井的影响较大
线路中段安装	电压波动对其他单井的影响较小	线路需要停电，影响部分单井的生产

表 6 线路长度与调压器的应用关系

线路长度	线路功率因数	应用建议
<15km	>0.9	不需要使用线路调压器，无补偿需求
	<0.9	不需要使用线路调压器，可在网钻单井 10kV 侧并联高压 SVG 进行无功补偿
15km~18km	>0.9	建议使用线路调压器提升线路末端电压，若线路功率因数 >0.9，无需补偿；若单井电压波动大，可在受影响单井低压侧安装恒电压模式的低压 SVG 稳定电压
	<0.9	建议使用线路调压器提升线路末端电压，在网钻单井 10kV 侧并联高压 SVG 进行无功补偿；若单井电压波动大，可在受影响单井低压侧安装恒电压模式的低压 SVG 稳定电压
>18km	<0.9	设备总负荷不宜过高，需要根据单井总负荷及最大电动机的最大启动电流等参数来判断是否可以通过线路调压器提升电压的方式满足设备接入要求。同时还要考虑系统的无功功率分布情况及对相邻单井的影响

潜泵机组变频器的电压稳定在一个较小的范围内。

B 井安装带有恒电压模式的低压动态无功补偿装置后，低压侧电压波动情况大幅度减少，未再次发生 EOC 停机故障。

2 应用结论

对于长度超过 15km 的 10kV 馈电线路，在线路中段或线路末端安装线路调压器能够有效提升末端电压，满足钻井设备的接入需求。目前主要有两种安装方式：

A 井采用了就近安装的方式，但在钻井设备运行过程中，电机启动的冲击负荷引起了电压暂降，导致 B 井电潜泵机组出现两次停机状况，因此建议在线路主线中段（考虑 10km 处）安装线路调压器，减小大型钻井设备运行时对其他单井的电压波动影响。

针对个别因电压波动停机的电潜泵机组，可在该井配电箱并联一套带恒电压模式的低压静止无功发生器，通过动态无功补偿降低该井电压的波动范围。

通过在油田电网的实践，线路调压器针对长距离

馈电线路末端的低电压治理有着显著效果，但调压措施本身不产生无功功率，因此在应用调压器的同时，我们还要考虑系统的无功功率分布情况，把线路调压器与动态无功补偿装置结合起来，进行合理调控，才能起到改善线路末端单井的电压水平、保证电压稳定的效果。

参考文献：

[1] 罗洋, 蒋伟, 张星海, 等. 10kV 线路调压器在低电压治理中的应用 [J]. 四川电力技术, 2020, 43(03): 64-67.

[2] 梁有伟. 静止无功发生器 SVG 在低压配电网中的应用 [J]. 电工技术, 2018(17): 130-132.

新型开采技术在崔家沟煤矿中的应用

麻书孟

(开滦集团矿山运营分公司, 河北 唐山 063000)

摘 要 本文论述了陕西铜川崔家沟煤矿由于开采技术、工艺等原因, 一直未能达到矿井生产能力, 为了能够达产, 通过对新技术、新工艺的学习, 引入了大采高综放开采技术, 并对支架及配套设备选型做出了大胆尝试, 在文中着重介绍了崔家沟煤矿现状及新工作面实际情况, 采用大采高综放开采技术的具体工艺流程及工艺要求, 在开采过程中体现出来的优势, 使矿井达到了核定生产能力。

关键词 大采高 综采工作面 地表水 地下水 割煤

中图分类号: TD8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0064-03

崔家沟煤矿位于焦坪矿区中南部, 北与玉华煤矿相邻, 南与下石阶煤矿相邻。根据国土资源部颁发采矿许可证, 崔家沟煤矿井田范围: 东经 $108^{\circ}49'00'' \sim 108^{\circ}55'00''$, 北纬 $35^{\circ}15'00'' \sim 35^{\circ}19'00''$ 。井田东西长 8km, 南北宽 2~6km, 面积 28.2008km^2 。矿井生产能力为 2.10Mt/a 。现开采水平为 + 1000m 水平, 开拓方式为斜井开拓。矿井现使用的井筒有: 主斜井、副斜井、杏树坪行人斜井、翁沟进风立井和翁沟回风立井。由于开采技术、工艺等原因, 一直未能达到矿井生产能力, 我们引入大采高综放开采技术在新开采区域进行有益尝试取得了较好的效果。

1 大采高简述

大采高采煤法是大采高一次采全厚采煤法的简称, 是指采用机械一次性加厚在 3.5~6m 的采煤法, 需备用工作面准备及时到位, 广泛应用于倾角较小、采高在 3.5m 以上的煤层, 大型煤矿所采用的采煤方法。大采高采煤方式相对于放顶煤方法而言煤层厚度上适用范围较薄, 更符合我国煤炭开采现状, 因此大采高技术是今后研究与发展的重点。

2 工作面概况

2311 工作面是 2303 综放工作面的接续工作面, 也是矿井三采区开采的第三个工作面, 位于采区东部, 工作面东、西两侧的 2313 工作面和 2309 工作面暂未开采, 该工作面南侧为三采区东翼巷道, 北部为井田北部边界。煤层倾角: $2^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 平均 5.5° 。煤层厚度: 0.3~19m, 平均可采 8.3m。地质储量为 5.40Mt , 可采储量为 3.45Mt 。

2.1 瓦斯、煤尘及煤层自燃情况

1. 绝对瓦斯涌出量: $3.5\text{m}^3/\text{min}$ 。
2. 绝对二氧化碳涌出量: $1.9\text{m}^3/\text{min}$ 。

3. 煤尘爆炸指数: 28.71%。
4. 煤尘爆炸危险性: 有爆炸性。
5. 煤层自燃倾向性: 属于 II 类自燃煤层。

2.2 煤层顶、底板岩性

煤层顶底板情况如表 1 所示。

2.3 地质构造

2311 工作面总体受崔家沟向斜构造控制, 工作面位于向斜东翼, 煤层走向近东西向, 总体呈较宽缓单斜构造。运顺 550 ~ 960m 段受成煤期地质构造影响, 此区段为无煤段且向回顺及西部延伸, 造成工作面前、后部区段煤层较稳定, 中间变化段煤层厚度变化大且西薄东厚 (由 0m 至约 19m); 500m 向外会有大面积的淋水区域贯穿工作面初步至停采线向内 200m 处。经综合成果分析, 该构造影响长度约为 410m, 宽度最大约 60m; 工作面地层不受岩浆岩影响, 无煤构造带对 2311 工作面回采有较大影响。

2.4 水文情况

2.4.1 地表水

2311 工作面开采煤层位于当地侵蚀基准面下, 一般情况下上覆基岩厚度远大于工作面开采后形成的导水裂隙带高度, 不会直接导通地表水体, 但在生产实际中, 瓮沟水库附近河流流量的减少, 说明地表水可能通过补给地下水而间接涌入矿井井下, 可能成为工作面充水的间接水源。

2.4.2 地下水

2311 工作面煤层埋藏相对较深, 根据导水裂隙带计算, 工作面开采后局部导水裂隙带高度, 可突破至洛河砂岩含水层, 洛河砂岩含水层富水性强。延安组、直罗组和部分区域洛河组含水层被导水裂隙带导通而成为工作面的直接充水水源, 对煤层开采会造成直接

表 1 煤层顶底板情况

顶底板名称	岩石名称	厚度 (m)	抗压强度 (MPa)	岩性特征
老顶	粉砂岩 ~ 泥岩	13.2	36.2	灰色、灰白色细、粉砂岩为主，部分地段相变为泥岩，成分以石英、长石为主，含暗色矿物，钙质胶结，较坚硬。
直接顶	粉砂岩 ~ 泥岩	2.0	36.2	以粉砂岩为主，部分地段相变为泥岩、炭质泥岩、细、中粒砂岩或粗砂岩；泥岩为层状，水平层理发育，易风化破碎。
伪顶	炭质泥岩	0 ~ 0.5		多为灰黑色泥岩，本区零星分布，较松软，易风化破碎，为软弱岩石。常同煤层随采随落，极不稳定。
底板	泥岩	3.0 ~ 3.5	13.27	本区段以灰色、灰黑色炭质泥岩为主，部分砂质泥岩、泥岩，偶有细砂岩，含丰富的植物根化石，易吸水发生底鼓现象。

的威胁。

2.4.3 采空区积水

2311 工作面位于三采区东翼，四周无采空区，故回采期间不受采空区积水影响。

2.4.4 充水通道

2311 工作面充水主要是通过冒落带、导水裂隙带以及含水层孔隙裂隙以及人为可能导致的通道等。

2.4.5 井下水文地质情况

4-2 煤层老顶“小街砂岩”、直罗组底部砂岩、洛河砂岩均为含水层。各含水层在局部低洼处含有层间孔隙水和裂隙水，尤其是崔家沟向斜靠近轴部的区域是良好的赋水区域。

根据地测部门提供资料，预测 2311 工作面回采期间正常涌水量 168m³/h，最大涌水量 252m³/h。

3 大采高的采面应用

3.1 工艺流程

3.1.1 正常生产时工艺流程

采煤机割煤——拉支架（伸护帮板）——推前部刮板输送机——拉后部刮板输送机——（收护帮板）采煤机割煤——拉支架（伸护帮板）——推前部刮板输送机——滞后采煤机割煤点 30m 综放——拉后部刮板输送机。

3.1.2 进刀方式

采用两端头斜向切入入刀割三角煤方法，工作面两端头斜向切入入刀割三角煤工艺流程：

1. 采煤机在工作面前部刮板输送机机头或机尾段斜切进刀，工作面前部刮板输送机机头或机尾段 30m 范围内处于弯曲状再斜切进刀，进刀距离为 30m，该范围呈直线状推向煤壁。

2. 采煤机开动割煤直至前后滚筒完全进入煤壁时，即由端头斜切进入 30m 后，推移工作面前部刮板输送机 30m 范围处于弯曲段成一条直线。

3. 调整采煤机上、下滚筒位置，而后反向割三角煤。

4. 采煤机把端头三角煤割完后，调整上下滚筒，开始全长割煤，然后跟机拉架推移输送机作业，推移支架距离采煤机不小于 12m 且不应该超过 15m。

3.2 工艺要求

3.2.1 割煤

2311 综放工作面采用 ZF10500/20/38D 中间支架 127 台，ZFG10500/26/40D 过渡支架 7 台，共计 134 台支架，支架中心距 1.5m，工作面最大控顶距 5.501m，最小控顶距 4.901m，移架、推溜步距均为 0.6m。采面设有 SGZ800/700×2 前部刮板输送机、SGZ1000/700×2 后部刮板输送机和 MG500/1130-WD 采煤机。采用 MG 500/1130-WD 型双滚筒采煤机双向割煤（无论采煤机在采煤工作面的上端或下端，按推进方向，前滚筒割顶煤，后滚筒割底煤），余煤在推移刮板输送机过程中由铲煤板铲入工作面前部刮板输送机内，采高控制在 3.5±0.1m。

3.2.2 推移液压支架

收护帮板→降前梁→降顶梁（200mm 以内）→移支架→升顶梁→升前梁→打出护帮板。

移架时，以能使支架前移为宜，主顶梁下降量控制在 200mm 以内，防止咬架或漏顶煤。如机道顶煤破碎必须将支架护帮板伸出护住机道新露出的顶煤防止机道漏顶。移架后，支架要呈一直线，并控制最小端面距不得大于 300mm。升架时，支架必须接顶且必须升紧，初撑力达到 6185KN。移架滞后采煤机后滚筒不得超过 5m，否则必须停机，等待移架。

3.2.3 推前部刮板输送机

距离采煤机行走后部滚筒不小于 15m 外开始推移刮板输送机，跟机分段推入，以保持输送机最大程度呈直线状，刮板输送机的弯曲段不小于 15m，刮板输送机弯曲度不大于 3°，不得出现急弯，以防出现断连

接环或溜槽错口。

3.2.4 放顶煤

顶煤在矿山压力及支架尾梁反复升降的作用下,沿支架切顶线破碎冒落,冒落松散煤通过支架尾梁升降及插板伸缩放入后部刮板输送机上。

1. 放煤步距: 1.26m, 即两采一放。(根据工作面顶板压力、顶煤厚度等现场情况也可采取一采一放进行放煤)

2. 放煤方法: 放顶煤由专职放煤工负责, 放顶煤以双轮顺序放煤为主, 第一轮放顶煤从机头 4# 架开始依次向机尾放顶煤, 每架先预放顶煤三分之一, 以松动顶部煤体, 放第一轮顶煤和第二轮顶煤中间间隔 10 台支架, 机尾放至最后四架处停止放顶煤。机尾向机头放煤操作方法一致, 从机尾第四架开始向机头方向放煤至 4# 架, 也可根据放煤见矸情况采用多轮顺序放煤。

3. 具体操作要求:

(1) 从机头向机尾方向 (或从机尾向机头方向) 利用支架尾梁升降及插板伸缩放煤, 反复操作, 将煤放净, 直至见矸。放煤完毕, 及时将支架尾梁升起 (邻架尾梁避免错茬), 插板伸出。

(2) 放煤工应加强责任心, 放煤时注意观察煤流情况, 遇到矸石时要及时停止放煤, 将尾梁升起, 插板伸出。

(3) 放煤时, 若遇大块煤不易放出, 可反复伸缩插板, 并上下摆动尾梁使其破碎、充分冒落。

(4) 放煤时要加强煤质管理, 见矸即停止放煤, 保证含矸率及灰分不超标。放煤严禁漏架不放, 顶煤要放净, 严禁随意丢失顶煤。加强顶煤的回收, 提高回收率。

(5) 要严格把控采煤机匀速割煤和放煤煤量, 确保运输煤量均衡, 设备运转正常。

(6) 工作面机头留 3 台支架、机尾留 5 台支架不放煤 (均为过渡支架), 以维护出口顶板的安全。

3.2.5 拉移后部刮板输送机

拉移后部刮板输送机与推移前部刮板输送机相同, 分段拉移, 拉移后部刮板输送机后保证其呈一直线, 不得出现急弯, 防止出现断连接器销子或溜槽错口。

3.2.6 转载机的拉移

工作面每回采一个循环后, 转载机由皮带自移机尾推移缸、端头支架拉移千斤共同作用拉移, 拉移进度每次 1.26m, 工作面每推进 2.52m 要缩短一次运输巷皮带机尾。

3.3 顶板管理

1.2311 综放工作面选用 134 台支架。其中中间支架 ZF10500/20/38D 有 127 台, 过渡支架 ZFG10500/26/40D 有 7 台, 支架中心距 1.5m, 工作面最大控顶距 5.501m,

最小控顶距 4.901m。

2. 工作面运顺、回顺端头支护。上端头 (回顺) 采用一对 4m 迈步长梁及铰接梁配合单体支柱进行支护。长梁支护成对使用, 一梁不少于三柱, 迈步移设, 两根梁间距不大于 300mm。超前支护两排十字铰接梁棚延伸至放顶线, 当迈步长梁与铰接梁棚间距大于 1m 时, 采用 HDJA-1200 铰接梁配合单体支柱加打一趟支护, 一梁一柱; 以此类推, 保证端头铰接梁排距不大于 1m; 下端头采用一台端头支架进行支护, 端头支架与工作面支架支护间隙不大于 0.5m。端头压力增大时及时加补支护。

3. 特殊支护:

(1) 为加大支护断面, 提高支护强度, 超前十字铰接梁支护可根据顶板压力情况进行横向支护延伸, 或采用 π 型钢梁、铰接梁、半圆木配合单体支柱加强支护。

(2) 对巷道断面变形严重, 原有支护损坏的区域采用 π 型钢梁、铰接梁、半圆木配合单体支柱加强支护, 必要时补打巷道锚杆 (锚索)。

(3) 运顺、回顺两巷根据顶板情况 (顶板破碎、压力大时) 采取加强支护措施, 由于巷道底板遇水变软, 底板容易底鼓变形, 支柱必须穿柱鞋。

4 大采高综放开采的优点

4.1 有利于提高劳动效率

在大采高综放采煤方式下, 双向割煤能够很好地确保支架工、煤机司机和放煤工完成割放煤动作配合时间最短, 有效提升了劳动效率, 比双行程缩短了将近一半时间, 极大地降低了劳动强度。在推采过程中, 大采高综放方式下支架跟进快, 对顶板能够起到较好的支护作用。另外, 刮板输送机在工作中移动的幅度较小, 在推移操作上更易操作。

4.2 有利于提高回采效率

大采高相应的支架高度增加, 支架切顶线升高, 支架自重增加, 支撑力也相应增大。顶煤在支架的作用下更容易垮落。

4.3 有利于降低安全事故率

大采高相应的会为职工提供更为宽阔的安全操作空间, 从而使职工在割煤、移架、移溜、放煤等操作中更加从容, 有了躲避空间。

5 结语

崔家沟煤矿在 2311 工作面引入了大采高综放开采技术, 并对支架及配套设备选型做出了大胆尝试, 提高了矿井实际生产能力, 大大降低了设备事故率, 为大采高综放开采技术推广应用提供了事实依据。

多技术融合在地面沉降监测中的应用

杨森林 高孝敏 于立民 朱凯丹

（河北省地矿局第二地质大队，河北 唐山 063000）

摘 要 本文研究了水准测量、GPS 监测、InSAR 监测技术在地面沉降监测应用当中的原理及技术手段，并以《唐山南湖生态城区域地面沉降监测项目》为研究对象比较和分析了各种方法的优势，最终实现了三种手段优势互补，相互验证，最终获得了点、面的综合地面沉降信息，将收集到的信息分类汇总后，最终建成一套全面的、有效的、高精度的实时预警监测系统。

关键词 地面沉降 GPS 水准测量 InSAR

中图分类号: P25

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0067-03

地面沉降是指受自然因素或者人为因素导致地表高程发生较为缓慢的变化，随着时间的推移，有可能造成地面变形、塌陷，更为严重的甚至会引起道路断裂，地下管线损毁，建筑物变形等重大安全事故。

地面沉降常用传统的水准测量法，通过水准测量获取大量的监测点数据，定期比较点位变化量。传统水准测量精度较高，但投入量大且只能通过单点分析变化趋势。近些年来，GPS 监测技术、InSAR 技术迅速发展，相比而言 GPS 技术具有时效性、全天候等监测特点，而 InSAR 技术具有大范围、高效率等监测特点。

1 研究区域地面沉降形成的机理及项目概况

本文以《唐山市南湖生态城地面沉降监测项目》为研究对象，项目区位于唐山市中心城区南部，为开滦唐山矿和增盛矿、刘庄 矿两个地方煤矿经过长期地下采煤活动形成地下采空区，地下煤炭等资源经过长期的大量的开采，地层下多处已被采空，岩体应力后重新开始分布，以寻求新平衡。地下水开采利用以及矿坑排水疏干从而使地下水位大幅度地下降，从而削弱地下水对上部采空区岩层托浮力；雨季，大量的雨水以及表层水下渗后进入到上覆的岩土体中，增加了岩土体的自重；另外，地震及开采放炮的振动等多方面因素共同作用之下，促使下部采空区受力集中的部位岩体发生弯曲、塌落、变形，这种方式的破坏再以一定扩散角度逐渐地向地面上发展，造成地面沉降、变形甚至塌陷。随着时间不断推移，采空区的周围岩土塌落，甚至变形范围不断增大，地面沉降变形的范围也不断地向外扩散，直到整个岩土体最终达到新平衡，最终形成了大范围的沉降塌陷、变形。根据变形程度确定项目范围东西长约 5.0km，南北长约 7.4km，总面积达 28.73km²。

2 研究技术路线及方法

本文研究方法主要是结合高精度水准测量方法、GPS 监测方法和 InSAR 监测方法，研究各种方法的监测原理，充分地利用各种方法的优势，以水准监测点作为基础，将其它监测手段相互联系，在同一地点布设多种不同类型的监测点，既可以实现对项目区沉降观测全覆盖，又可以在保证垂直精度的同时满足水平监测的要求。并且通过测缝仪、测斜仪等传感器突出对重点建（构）筑物和重点区域的沉降变形监测，通过 GPS 和传感器可以实时地将数据反馈到监测平台上，达到及时预警，从而形成一套全面、有效的监测网络。具体技术路线如下：

2.1 基于 InSAR 监测原理及方法

合成孔径雷达干涉测量技术（Interferometric Synthetic Aperture Radar, InSAR）是以合成孔径雷达的复数据提取出的相位信息作为取出的信息源从而获取地表变化的信息以及三维信息。InSAR 技术是通过两副天线同时观测进行的（单轨模式），或者是两次将近平行观测（重复的轨道模式），用来获取同一物体复图像对信息。由于监测目标与两天线的位置关系，会在复图像上产生，之后，根据监测相位差及传感器高度、波束视向、雷达波长以及天线的基线距离间的关系，精确地测量到图像上的每一点微小变化量和三维位置。InSAR 干涉测量是基于雷达遥感的新颖对地观测技术，它能高精度监测较大面积的微小的地面形变，可以实现地表的形变毫米级精度几何测量。

InSAR 相对于传统水准监测来说精度略有不足，但是有诸多优点，比如：监测范围广、监测连续性强、受天气影响小、监测实施方便容易、成本相对较低、安全性高等特点。

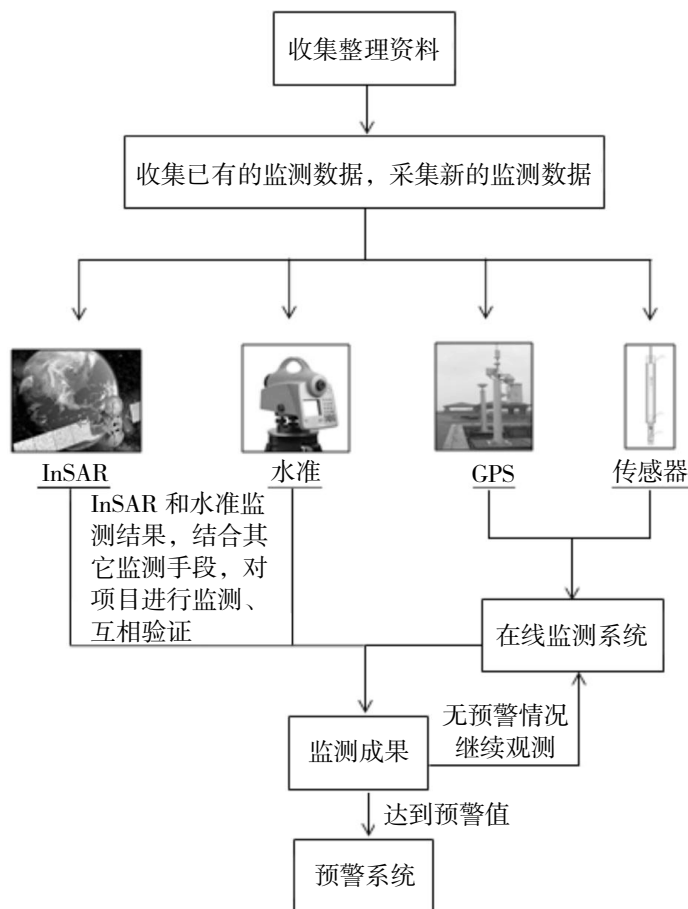


图 1 技术路线图

结合项目区具体情况, 围绕项目区地面沉降 InSAR 监测要求, 获取到覆盖项目区的长时间序列 Sentinel-1A/1B 中分辨率的雷达数据; 后利用 PS-InSAR 技术对雷达数据进行处理, 提取到项目区域地面沉降信息, 包括年平均沉降速率、累积沉降量等信息, 确定项目区地下矿区开采诱发地面沉降影响范围及监测区域的稳定性。

2.2 GPS 监测点布置及原理

全球定位系统简称 GPS, 其中 RTK (Real-time kinematic) 实时动态差分方法是 GPS 应用中的重大里程碑。GPS 的 RTK 定位技术基于载波相位的观测值实时的动态定位技术, 它能够进行实时提供观测站在坐标系中的三维定位结果, 并且能精确到厘米级的精度。在 RTK 的工作模式下, 基准站是利用数据链将得到的观测值和观测站的测量信息传送到流动站。从而流动站不仅要接收来自基准站中数据, 而且同时采集 GPS 中的数据, 并且同时处理分析后解算出最终高精度结果。流动站可以处在静止的状态, 也可以处于运动的状

态; 可以在固定点进行初始化后再进入到动态作业, 也可以动态条件直接开机测量, 并在动态环境中完成模糊度整周的搜索求解 (OTF)。在整周未知数解固定之后, 可进行单个历元实时的处理, 只要能保持在 4 颗及以上卫星观测值跟踪以及必要几何图形, 流动站便能够随时地给出厘米级的定位结果。

在 GPS 沉降监测网布设中, 基准点的布设和监测点的布设最为重要。在布设观测点中需要注意在一定范围内避免存在电台、电视台、微波中转站等具有信号源强的设施; 避免存在高压线、变电器等强干扰源的设施。这样能最大程度地避免受到多路径效应干扰, 从而提高数据获取的质量。本项目利用天宝 R7GNSS 系统, 与系统软件相结合, 对地表沉降实施连续的、实时的、动态的全方位监测, 及时得到全面的高精度数据, 满足自动化要求。在沉降监测区域内间隔布设 11 座监测点, 在相对稳定地区布设 2 座监测基准点。要求水平精度优于 3mm, 垂直精度优于 5mm。GPS 数据处理采用 Trimble 公司 Trimble-4D 软件进行了 GPS 网

统一的平差解算，监测点长期全天候监测，自动采集数据每 4 小时解译一次。

基于本项目通过在地面基准点位和监测点位架设多台高精度 GPS 接收机，实时接收观测数据文件后通过南湖在线沉降监测系统自动剔除异常值，利用 Trimble-4D 平差解算软件数据处理。处理结果软件给出最终 GPS 测站三维坐标和精度、速率等评定。最后将数据传输到 T4D 平台上绘成各个点位的沉降变化。

2.3 水准测量的技术理论和测量原理

水准测量的方法又称为“几何水准测量”，是传统的沉降监测的方法，是用电子水准仪或者光学水准仪、水准尺等设备测定两点之间高差的一种方法。在地面上两点之间安置水准仪，观测两点上树立的水准标尺，按尺上的读数推算出两点之间的高差。通常从水准原点或者是任一已知的高程点出发，之后沿着选定好的水准路线测定各个点的高程。在高程测量中水准监测是最为经典、常用的一种方法，早在 20 世纪初这种应用就用在东京及其周边的一些区域检测，随着社会的不断发展，水准测量为地面沉降监测中提供了可靠的、高精度的高程变化量信息。

在本文研究项目区域共建设基准点 4 处，监测点 75 处；布设一条闭合水准路线作为基准网；7 条符合水准路线和 1 条之水准路线为监测网。对基准网以二等水准测量的精度进行观测；对监测路线以三等水准测量的精度进行观测，得到所有监测点的高程，通过多次测量，对获取的高程成果进行对比，得到所有监测点的变化量。因此，我单位研发了具有自主知识产权的水准测量平差软件，并将新软件集成到移动终端，成功实现内外业一体化，大大提高了工作效率。对高精度智能化水准测量工作有重要的指导意义。《水准大师》软件在 Windows10 系统下开发，完成了“一次开发，跨平台运行”的目标，可以同时具有 Windows10 的电脑端和移动端使用。移动端可以有效地记录水准测量的野外观测数据，电脑端可以高效地处理水准测量的内业工作，适用于国家各等级水准、精密水准及普通工程水准测量。软件的基本功能由项目管理、数据字典、施工日志、水准仪校验、水准尺校验、基准点管理、待测点管理、区段管理、路段管理、路段外业测量、温度记录和成果管理等模块组成。为实现水准测量的高精度智能化提供了强有力的支撑。

3 监测结果比较与分析

本文研究项目对唐山南湖生态城区域沉降监测中的 InSAR 监测、GPS 监测和水准监测等多种技术进行比较分析，三种测量手段产生的成果在反映真实的沉

降规律时具有高度的一致性，就目前得到的监测结果而言，三种监测结果均能体现出唐山南湖生态城区域西南部沉降速率较快，其他区域沉降较缓。该结果正好符合开滦开采生产情况，西南部为 2010 年后规划新开采区域，沉降剧烈，速率较快，其它范围为老开采范围，目前已基本进入稳沉状态。但在个别区域单点沉降值存在偏差，且差距较大。主要集中在水域边缘、植被茂盛且季节性变化较大的地区，分析其原因，主要由于受大气水汽、地表覆盖和 SBAS-InSAR 监测范围能力等因素影响而且水准测量数据成果精度较高，同时也验证了其它两种手段测量精度完全可以满足区域性地面沉降的监测应用需求。

本文所研究项目采用 SBAS-InSAR 与 D-InSAR 进行综合分析，获取特定时段内特定区域内的地表形变信息，提高 InSAR 监测精度。同时 InSAR 与 GPS 数据融合的结果能够很好地解决掉单纯使用 GPS 测量不能解决的采空区地表微小的形变弊端。但是 InSAR 技术存在众多的误差源在一定程度上影响到了其观测的精度，结合 GPS 数据不仅能够获取到高精度大地测量的控制点坐标，而且还能够站在站点以及时域间差分、校正 InSAR 产生的大气误差，利用其空间的定位优势来校正 InSAR 数据处理的结果，最终进行精确几何的定位。水准点与 GPS 点进行联测同时作为 GPS 点参与 InSAR 解算，是三种技术融合的关键节点，水准测量作为传统测量手段，测量精度高，其可信度已得到普遍认可。三种技术手段相互融合对地下采空区监测是一种全新的尝试和挑战，不仅能够削弱各种误差等因素影响，而且大大地提高了形变监测精度。展望在未来将要实现多种技术完全的融合仍然有许多问题需要进一步地研究，其问题主要包括相位解缠法、区域内水汽模型以及大气层内延迟误差的改正模型、时间域和空间域融合模型的算法等许多方面。

4 结语

本文研究了水准、InSAR、GPS 三种方法监测的技术原理和应用，充分利用各种监测手段的优势，实现了三种手段优势互补，相互验证，获得了点、面的综合地面沉降信息。以水准监测点为基础，将其它监测手段与其相联系，即在相同地点布设不同类型的监测点，这样既可实现对项目区沉降观测的全覆盖，又可在保证垂直监测精度的同时达到满足水平监测的要求，并且突出对重点建筑物和重点区域的监测，形成全面有效的监测网络。利用多种技术融合进行地面沉降监测的领域将具有更广阔的应用前景。

农村沼气和太阳能联合供暖系统的实验研究

李林光

(南城县上唐镇综合便民服务中心, 江西 南城 344300)

摘要 本研究设计了一种农村沼气和太阳能联合供暖的系统。在室外环境基本一致的条件下, 将该系统和传统农村燃煤供暖系统进行对比实验, 分析得出沼气与太阳能联合供暖系统的运行效果。结果表明: 新研发的系统运行稳定且供暖能力强, 能够有效缓解农村地区冬季沼气资源的紧张, 具有推广作用。

关键词 沼气 太阳能 联合供暖 传统燃煤供暖

中图分类号: TU111.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0070-03

由于沼气是农村地区普遍使用的生物能源, 所以将其与太阳能联合应用供暖是具有可行性的^[1-2]。这样的供暖系统不仅节约能源, 还能有效降低污染物的排放量, 使得太阳能和沼气得到最大程度的利用, 解决了单一能源供暖效果不好的问题。

1 系统简介和测试说明

1.1 系统介绍

沼气生物能与太阳能联合供暖的热水循环系统由太阳能热水器、蓄能水箱、控制器、供水管、温控阀、沼气池、循环水泵、温控阀和壁式沼气热水器 9 个部分构成^[3]。本试验场所设在河南省商丘市某农场, 冬季较为寒冷, 使用该系统, 可以在冬季维持室温在 18℃~22℃之间。

1.2 测试方法

本试验重点检测环境温度、热力、能耗和高压煤量, 检测装置一般有 Pt 一百铂电阻、安捷伦公司数据采集仪、计算机、TDS-100P 便携式超声波热量计、电度表等。

利用导体电阻随温度变化这一特征, Pt 一百铂电阻用于测量的时候, 要求电阻温度系数大, 电阻率高, 电阻与温度之间最好有线性关系。常用铂电阻测温范围在 0℃~630.74℃以内, 电阻 R_t 与温度 t 之间的关系如下: $R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$ 。其中 R_0 是温度为 0℃时的电阻。本实验 $R_0 = 100\Omega$, $A = 3.9684 \times 10^{-2}/^\circ\text{C}$, $B = -5.847 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}^2$, 铂电阻内部应先方式有两线制、三线制和四线制, 本实验是三线制连接。实验数据如表 1 所示。

2 系统运行与分析

笔者于 2020 年 1 月 17~23 日测试该供暖系统的运行并将其与传统燃煤取暖系统的运行效果进行对比, 测试并分析该系统的运行参数是否合理有效。实验时

间的商丘市正处于冬季, 并已经开始供暖。本研究提出的供暖系统属于能够根据室内温度自动掌控运行时间的系统。当系统的温控阀检测到室内温度超过 22℃的时候, 该供暖系统就会自动进入半关闭的状态。总的来说, 在测试的一周之内, 该系统运行状况总体比较良好。并于 2020 年 1 月 25~31 日对该测试房间采用传统燃煤系统取暖。

室内空气温度随着房间进水温度的起伏而发生变化, 总体来说, 房间内的温度较为稳定。太阳辐射能在 10:00~17:00 之间比较充足, 随着太阳能热水的流入, 以及太阳辐射能对墙壁的照射, 室内的温度逐渐得到升高, 在 15:00 左右室内温度达到最高, 接着随着太阳辐射能的降低, 室内温度逐渐降低, 又因为土壤散热较慢的原因, 沼气池在夜间的温度较为稳定。沼气池消耗总量是呈现上升趋势的, 但是在 10:00~17:00 之间, 沼气消耗量的增长速度较慢, 这是因为白天太阳辐射能补充一部分热量, 而夜间就主要靠消耗能量加热热水进行供暖。

在采用普通燃煤炉加热热水为测试房间供暖的实验中, 室内空气温度从 22:00 ~ 次日 6:00 呈现持续降低的趋势。6:00 之后开始添加燃煤, 对测试房间进行供暖。室内温度超过 22℃时, 则停止添加燃煤。

3 测试结果分析

3.1 能耗分析

首先, 标准煤的地位发热量是 29307 kJ/kg, PE 为基础能源消耗量, 按式 (1) 计算:

$$PE = \frac{Q_{t,f}}{\eta_{t,f}} + \frac{3600E_e}{\eta_{e,f}} \quad (1)$$

上式中, PE——基础能源消耗量, kg; $Q_{t,f}$ ——供

表 1 Pt 一百铂电阻测温实验报告

T/OC			50	55	60	65	70	75	80	85
V0/mv6.	第一组	升温	0.00	1.13	2.28	3.21	4.25	5.32	6.06	6.92
		降温	0.11	1.10	2.14	3.10	4.07	4.94	5.86	6.73
	第二组	升温	0.03	1.11	2.08	3.03	3.97	4.88	5.91	6.79
		降温	0.24	1.20	2.29	3.09	3.78	5.42	6.12	6.98
	第三组	升温	0.11	1.25	2.30	3.28	4.18	5.11	6.10	6.89
		降温	0.15	1.10	2.25	3.17	4.07	4.72	5.96	6.70

表 2 农村太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统耗电量

日期	联合系统耗电量 /kWh
2017-01-17	3.2
2017-01-18	3.5
2017-01-19	3.4
2017-01-20	3.8
2017-01-21	3.6
2017-01-22	3.7
2017-01-23	3.6
合计	24.8

表 3 传统供暖系统房间供热量

日期	房间供热量 /kWh
2017-01-25	30.6
2017-01-26	28.7
2017-01-27	29.4
2017-01-28	30.2
2017-01-29	28.6
2017-01-30	31.5
2017-01-31	29.3
合计	208.3

暖系统耗热量, kJ; $\eta_{t,f}$ ——传统供暖系统燃料转化为热能的效率, $\eta_{t,f}=\eta_b\eta_p=75\%\times 95\%=71.25\%$ (其中 η_b 为燃煤锅炉效率, η_p 为供暖水管输送效率); E_e ——太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统消耗的电能, kWh; $\eta_{e,f}$ ——从燃料转化成电能的转化效率, $\eta_{e,f}=\eta_e\eta_n\eta_m=39\%\times 95\%\times 95\%=35.2\%$ (e 为发电厂效率, η_n 为电网效率, η_m 为电机总效率)。

在相同的试验天数中对同一个房间分别使用太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统和以煤炭为主要燃料的传统加热热水供暖系统, 得出的耗电量如表 2 和表 3 中的数据所示。由表 2 和表 3 可知, 联合供暖系统一周总耗电量为 24.8kWh, 传统燃煤系统一周的总耗电量为 208.3kWh, 分别代入式 (2) 和式 (3) 进行计算之后, 可知这两种供暖系统一周的能源消耗

表 4 农村沼气和太阳能联合供暖系统热量统计

日期	蓄能水箱集热量 /MJ	地板辐射换热总热量 /MJ	沼气池换热盘管换热量 /MJ
2017-01-07	328.89	228.12	98.27
2017-01-08	326.22	218.43	105.72
2017-01-09	320.98	232.78	86.1
2017-01-10	327.12	226.56	97.65
2017-01-11	325.19	230.15	94.78
2017-01-12	325.67	225.18	98.32
2017-01-13	326.56	228.49	95.89
合计	2280.63	1589.71	676.73

总量为 PE_1 和 PE_2 。

$$PE_1 = \frac{E_e \times 3600}{29037 \times 35.2\%} = 8.73\text{kg} \quad (2)$$

$$PE_2 = \frac{Q \times 3600}{29037 \times 71.25\%} = 36.25\text{kg} \quad (3)$$

由计算结果可知，太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统的基础能源消耗量为 8.73kg；以煤炭为主要燃料的传统加热热水供暖系统的基础能源消耗量为 36.25kg。进而可以计算出农村太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统的节能率是 75.92%。

因此，我们可以得出以下结论：农村太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统可以比农村以煤炭为主要燃料的传统加热热水供暖系统节约 75.92% 的燃料。传统供暖系统以不可再生资源——煤炭资源为主要燃料，且每天最多供暖时间是 16 小时，而本文所研究设计的供暖系统的能量则是以可再生能源——太阳能和沼气生物能为主要能源，有利于保护生态环境，符合可持续发展的理念。

3.2 经济环境效益分析

目前，农村沼气与城市太阳能热联合供暖系统的平均每天电能消耗为 2.03MJ，这是由于在供热过程中管道散热，蓄能水箱等部分散热所产生的电能损失。^[4-5] 在试验过程中所有元件均已完成保温，而这些电能损失在目前条件下已降到了最低点。农村太阳能联合沼气生物质共同加热热水供暖系统每天都可以提供 90.65kWh 的实际热量，其中，提供给房间的热量有 63.08kWh，提供给沼气池的热量有 26.85kWh，代入下方式 (4) 中可得联合系统每日基础能源消耗总量 $PE_{\text{总}}$ ：

$$PE_{\text{总}} = \frac{Q_{\text{总}} \times 3600}{29037 \times 35.2\%} = 15.77\text{kg} \quad (4)$$

即农村地区传统燃煤供热设备每天需要耗费约 15.77kg 的基础燃料，方可实现沼气和太阳能联合加热系统的供热功效，而传统燃煤供热设备每天实际供热时间仅 16h/d，从舒适度上分析，由于沼气和太阳能联合加热系统为全日供热，所以室内气温波动较小，比传统煤源的供热舒适度高。

4 结论

农村沼气和太阳能联合供暖系统的建立供热能力强，运行稳定，具有可行性，能够有效解决由于冬季农村沼气池产气量低造成的供热不足的问题，且经济环境效益显著。

参考文献：

- [1] 季杰，于志，孙炜，等．多种太阳能技术与建筑一体化的应用研究 [J]．太阳能学报，2016,37(02):489-493.
- [2] 王纯，姜曙光，程博，等．太阳能集热墙与地下室复合系统冬季供暖试验研究 [J]．太阳能学报，2016,03(03):678-683.
- [3] 李潜葛，罗恩博，吴张华，等．太阳能热声发电技术研究进展 [J]．中国电机工程学报，2016,12(12):3242-3250.
- [4] 张甫仁，王乐祥，王建辉，等．农村沼气和太阳能联合供暖系统的实验研究 [J]．太阳能学报，2019,40(11):3179-3185.
- [5] 靳俊杰，虞婷婷，崔秋娜，等．一种农村家用太阳能联合沼气的毛细管供暖系统．CN209877075U[P].2019.

关于电力营销业扩报装的问题分析及对策探讨

冀 敏

(锡林郭勒供电分公司, 内蒙古 锡林浩特 026000)

摘 要 作为电力行业不可或缺的一环, 电力行业扩张速度的快慢往往对整个电力行业的可管理性和服务质量产生重大影响。业务拓展和安装业务是电力营销中最重要的一环, 在运营过程中存在一定的复杂性, 容易出现各种问题, 也难以处理, 限制了电力的良好表现。在此基础上, 本文分析了电力行业扩张中存在的问题, 寻找对策, 旨在为加快电力行业扩张提供参考。

关键词 电力营销 业扩报装 供电方案 例会制度 考核评价机制

中图分类号: TM73 F426.61

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0073-03

1 电力营销业扩报装的发展现状

作为形成用户与企业接触点的窗口, 电力营销行业的拓展对电力企业为用户提供各种服务、为用户安装、更换电力设备起到了重要作用。这一阶段, 国家电力展开了重大变革, 电力系统营销形成了统一、科学合理的指标体系, 营销运作的品质及管理效率有了较大的提升。电力营销行业扩张和部署的重点要求行业领导者规范行业的扩张和包装流程, 使电力营销更加无缝, 并促进企业实现制定的发展目标。如电费收缴、用电量接收、统计对比分析等各种繁琐流程。但是, 由于职工对行业发展的认识不足、相关法律法规的不完善, 行业发展中还存在不少问题。例如, 分布不均、未能合理比较资源分布和理论价值、对市场情况了解不足、无法满足市场需求、应用流程不合理等, 都束缚了营销行业扩展的健全和持续发展。

2 电力营销业扩报装过程中存在的问题

2.1 业务受理的速度

就电力营销行业的扩容以及加装验收而言, 我国电网营销行业主要采纳柜台受理以及网上业务管理办理两种模式。这两种受理形式的模式也极其繁琐, 另外每一位用户的使用能力和操作能力参差不齐, 有的对线上操作比较熟练, 有的甚至不知道怎么进行线上操作以及各项业务管理办理工作间应该展开连接等, 这些因素都会导致电网业扩报装业务受理的速度受到一定的影响。另外, 在实际操作过程中, 由于工作比较繁琐, 加之客户不同的用途, 安装现场条件差异、

安装人员的工作能力及沟通能力不同, 都会对业扩报装业务受理及管理造成一定的影响, 甚至会延长受理时间, 导致客户享受不到快速高效的服务体验。

2.2 供电方案的确定与审批

客户提出书面申请后, 事业单位必须指定相关人员进行现场检查。部分职工在勘察现场状况时未及时与电力客户展开沟通研讨, 部分职工未主动联络客户讨论制定相关供电设计方案。所有的这些要素都会大大降低实际工作的效率, 导致公司无法及时向客户提供电力。除此之外, 部分建筑工人在供电设计方案断定之后没及时与施工人员沟通, 导致工期延误, 无法实现有效管理。在电力公司运作阶段, 存有外部要素促使电力负荷过低, 直接导致供电中断, 这样的事对于电力公司的影响很大。^[1]

2.3 有关项目创设、动工、查证与竣工验收的影响因素

电力公司为客户制定产业扩张的供电设计方案之后, 必须及时与客户沟通, 确定好方案后, 及时开展项目建设施工。当委托人完成供电工程设计方案之后, 应当将图纸送来供电公司进行综合复核。客户必须依据变压器供货商的修改进行相应的修改及变更, 这是最费时且最难的步骤。在此过程中, 部分电力客户可能没及时修改供电设计方案, 或者修改后的方案仍不理想, 因此又减慢了项目的进度。

2.4 缺少对电源点分布情况的调查

在进行电力营销业扩报装工作开展前, 相关的工

作人员应该提前进行现场勘查,但是在实际工作过程中,工作人员减少了现场勘查的环节,对电力资源分布的情况并不能做到了如指掌,只是根据自身知识的掌握进行电力营销业扩报装表格的填写,结合相关工作经验制定方案,与实际情况脱节,会出现各种各样的使用问题等,造成用户的不满。因此有些问题是由于缺少对现场的勘查,造成电力供应不稳定,无法满足用户的需求。

2.5 职业素养匮乏

职业整体素质主要体现在专业技术、设备及综合职业道德素养。

一是专业技术方面,企业缺乏专业的技术人才及相应的竞争管理机制,人才的专业技术参差不齐,导致电力营销业扩报装安装过程中缺乏专业的技术支撑。

二是设备问题,随着科学技术的快速发展,各行各业中机械设备更新迅速,如果设备不能与时俱进,就无法满足当下社会发展的需求,无法为客户提供满意的用户体验。

三是员工的职业道德素养。企业的发展离不开人才的发展,员工道德素养较低就会造成客户体验感降低,甚至会由于业务水平、职业素养对企业产生质疑,增加了客户的投诉。^[2]

2.6 申请与受理环节不足

传统的电力营销业扩报装的处理在工作业务上存在一些问题,一般在业务申请和受理上存在不足。一般的工作受理是在供电企业的营业厅或者柜台,很多员工由于业务流程不够熟练或者服务意识不强,业务能力不精,造成顾客在业务办理过程中有许多不明白的地方,甚至导致大多数顾客在准备办理业务前由于证件、资料的缺少而跑两三次,使电力营销业扩报装的工作进度受到很大程度上的影响,降低工作的办理效率。而这个问题的产生不仅仅与员工的不细致有关,主要是在业扩报装受理过程中,员工服务意识淡薄,不能够清晰地为顾客详细介绍业务申请及受理的具体流程与操作,导致用户体验较差。例如在顾客申请前未做出合理的提示;在填报时没有耐心地询问顾客的意见,并做出良好的解答。以上的问题都说明电力营销业扩报装的工作者在申请受理环节时不够细致,服务的质量差。

2.7 采购设备和合同洽谈阶段存在的问题

电力和供电合同必须保护公用事业公司及其客户的利益。但是,也存在合同无效的情况。客户为了省

钱,不顾电力公司的规章制度,向电力公司员工行贿,员工利用电力谋取私利,设备采购没有严格遵守电力公司的要求;行业的扩容安装存在安全隐患,部分工人利用差价谋取利益,无法保证供电安全。

3 电力营销业扩报装问题的解决对策

3.1 提高业扩报装受理的质量

电力企业需要提高业务拓展和安装的速度和质量,确保电力客户与业务拓展和安装管理人员之间的有效沟通和互动。为实现这一目标,公用事业可以从以下几个方面着手:

一是电力公司可以制定电力行业扩容安装验收制度,限制经办人员的业务验收流程和服务态度。增强加工人员的责任感,加快电力行业的扩容和安装。例如,处理人员应指导电力客户准备其业务所需的文件和材料,帮助客户接受一次性成功。

二是公用事业公司可以制定客户评级和反馈。这是一种让客户根据对加工人员的工作和服务态度的评价进行处理的机制,这种方法是利用客户的权力来监督员工的工作质量,对提高电力行业的工作效率起到很大的作用。^[3]

3.2 加强报装工作各环节的管理

为提高电力行业扩张的速度和质量,需要加强以下三项联动管理。

一是在接到客户电力行业扩建/安装申请后,现场勘察人员要及时进行勘察。完成此项工作之后,客户递交的方案要及时报批。倘若客户的供电设计方案有问题,相关人员必须及时与客户沟通,反映设计方案的报批状况,而且给出意见及建议。如果该地区不符合供电条件,员工必须及时向主管报告这种情况,主管必须及时处理消息,以便用户重新规划和改进供电方案。

二是公用事业公司会在确定客户的供电计划后,通知客户尽快找到合适的施工单位,或者公用事业单位会向客户提供施工单位清单,让客户自行选择。为有效保护电力用户利益,电力企业负责派有关人员对供电项目的建设过程进行监督,定期检查项目质量。如在此过程中发现任何质量问题,工作人员应立即提出整改建议并督促客户修复,以确保整个施工过程能够顺利开展。

三是电力公司在接到委托方的竣工申请后,必须配备专业的人力对工程和设施进行全面的监督检查,对工程和质量进行分析评价,确保整体工作质量。

3.3 完善电力业扩报装的管理

通过真实的业务流程管理系统改进电力行业的扩展管理。为提高整体工作效率,需要在现有电力行业扩容安装基础上,建立“一站式”服务体系。这种“一站通”的服务机制,可以把公用事业公司的各个部门联系起来,加强相互之间的沟通和联系。这样,在处理的过程中,电力行业扩装业务的工作可以更加顺利地进行,从而减少其他部门的行业扩装客户不必要的时间消耗,真正做到了改善、提高电力行业的工作效率。^[4]

3.4 勘察周围电源分布

在业务开展过程中,若缺乏对现场的勘察,就会造成一系列的问题,影响了电力营销业扩报装业务的处理进度及用户体验满意度。因此,在今后的工作中应该加强实地的勘察工作,通过增加相关的技术员工进行实地的调查,详细掌握居民周边的使用电源点的分布情况,对电力营销业扩报装业务的处理起到重要作用。不仅能很好地了解电源点分布的疏密情况,也能满足人们的用电需求,同时还可以根据实际情况进行电力供应的调整,增加电力资源与供应的利用率,提高电力资源的供应效率,在满足人们的用电需求的同时,也能促进电力营销业扩报装的处理效率,更好地促进电力行业的发展,提高用户满意度。

3.5 增加电力营销业扩报装的时效性

面对缺乏及时性的问题,从事电力营销行业扩张的工作者必须采取切实有效的措施来改变现状。一方面要通过计算机技术等改进完善业务拓展报告制度;另一方面要提高从业人员的服务意识等素质。在资源、精简管理程序、提高工作效率方面,营销人员必须努力工作,不断学习提高自身综合素质,掌握先进的营销理念和营销方法,更好地服务,以提高用户满意度。此外,电力营销部门要努力创新,把握市场趋势,适时调整业务拓展和安装流程,改进和完善业务拓展和安装流程,提升营销效率。此外,可以展开电能表的加装及测验,营销工作人员及客户可以讨论用电合同及成本,进而促成良好的衔接,提升管理效率。^[5]

3.6 建立客户经理责任制度

在进行电力营销工作时,应该时刻保持以客户为中心的理念,构建以业务拓展加装业务为先导的业务指标体系,加强责任意识,建立健全业务管理拓展加装管理机制,为重要人物形象提供优质服务。通过提供中高级客户服务来提升客户满意度及企业知名度。同时加强各个职能部门的服务意识及法律意识,应由

相关负责人负责图纸审查、现场勘察、施工报批、供电合同签署及输电服务,保障供电进度及效率,保障建设项目按期完成。以服务为前提,及时对安装工作人员进行考核与评价,要求做好全过程的服务和管理工作。例如受理用电申请、响应供电时间表、监督检查施工过程,与客户及时沟通等工作,要保障每项操作严格按照标准进行,树立强烈的现场服务法律意识,增强及保障与客户的联络。

3.7 确立完善的例会制度和考核评价机制

业务管理拓展及加装工作涉及多个环节,在确保安全生产的基础上,应该进行各种资源整合,满足电力客户的需求。根据不同的客户、不同的需求以及工作量不同,定期开展工作交谈会议,交流意见,分散报批供电设计方案,共同拓展业务及安装工作。企业应该增强对于业务拓展及安装过程的定期检查,将检查结果反馈给客户,对于具体难题要听取客户意见。供电建设项目建成之后,工作人员要及时对电力客户进行回访,整理投运阶段的使用情况,结合其余工序及检查结果归入完工验收,构建明确的评价指标体系,并进行严格的评价考核。通过合理的补偿及惩罚机制,提高相关工作人员的责任意识,从而提高管理效率。

4 结语

在电力营销工作中,结合相关的政策,企业应大力调整营销方法和运作模式,对电力市场的发展情况进行深入调查,才能准确把握市场形势。通过法律法规的规范,明确市场范围和市场准入,扩大发展范围,才能够立足于激烈的竞争市场中,满足社会发展需求。展开产业拓展及加装工作,也可以促成客户信息内容及需求的实时共享,促使电力营销职能部门能够快速知晓客户需求,制定有效的营销时间表,提升营销效率及电力公司总体水平。

参考文献:

- [1] 龚思如,高超,蹇思梅,等.关于电力营销业扩报装流程规范化管理分析[J].化工管理,2017(06):67.
- [2] 孙斐,李洁荣.分析电力营销业扩报装的问题及对策[J].数字通信世界,2016(02):296,303.
- [3] 周莉.关于电力营销业扩报装的问题分析及对策探讨[J].中国高新区,2017(07):134-135.
- [4] 邱添.电力营销业扩报装的问题及有效对策研究[J].计算机产品与流通,2017(07):99-100.
- [5] 韩丽,张洪涛,龚建原.电力营销中业扩报装的方案构架和实践[J].中国新技术新产品,2017(19):134-135.

大兴矿瓦斯抽采以孔代巷 技术与工程实践

张朝川 尚 海

(铁法煤业(集团)大兴煤矿, 辽宁 调兵山 112700)

摘 要 为促进矿井安全投入与安全经济协调发展, 大兴矿以北二 1203 工作面瓦斯治理为对象, 研究以孔代巷技术, 通过对大直径定向钻孔轨迹的精确控制, 提前在工作面顶板采动裂隙带内施工梳状预抽钻孔, 将大直径定向钻孔以最优化地展布在瓦斯积聚的水平裂隙岩层带内, 结合高位走向长钻孔对工作面推进时局部岩体卸压瓦斯的快速抽采, 抽采范围将更具规模, 以孔代巷抽采瓦斯将具有显著的技术优势, 采用高位走向长钻孔和大直径定向钻孔相结合方式成功替代顶板抽采巷, 收到良好安全经济效果, 并为井下瓦斯高效抽采与治理提供了借鉴。

关键词 高位走向长钻孔 大直径定向钻孔 以孔代巷 瓦斯抽采

中图分类号: TD712

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0076-03

1 工程背景

大兴矿北二 1203 工作面走向长 1668m, 倾向长 150m, 绝对涌出量 $50.41\text{m}^3/\text{min}$, 为突出煤层。工作面为复合顶板岩层, 老顶由厚度 6.32m 的粗砂岩、中砂岩组成, 直接顶主要由厚度为 2.88m 的粉砂岩组成, 采用全部垮落法管理顶板。

该工作面为北二 12 层采区首采工作面, 12 煤层开采后, 来自 10~2 煤层和 13、14 煤层以及本煤层涌出的瓦斯, 易造成上隅角和回风巷瓦斯超限。

为防治该工作面回采期间的瓦斯灾害, 开采前夕设计了 1 条 1600m 长的顶板瓦斯预抽巷, 专门用于抽采采空区卸压瓦斯。可面对采掘接续紧张的局面, 迫使该矿研究和提出以孔代巷技术方案, 在此工作面回采施工 8 个高位钻场及 1 个千米钻场, 通过高位走向长钻孔及大直径定向钻孔预抽采空区卸压瓦斯, 研究和检验以孔代巷抽采瓦斯效果。

2 以孔代巷技术方案的研究

2.1 以孔代巷的思路

以孔代巷的思路就是利用一定数量的顶板高位走向长钻孔、大直径定向钻孔替代顶板抽采巷道, 进行高效抽采顶板瓦斯。其中, 高位走向长钻孔可以在较短时间内施工多个抽采浓度高、抽采流量大的有效钻孔; 大直径定向钻孔通过对钻孔轨迹的精确控制, 使钻孔在回风巷侧顶板动压区域裂隙带内有效延伸, 实现顶板动压区域裂隙带内的持续稳定抽采。

2.2 以孔代巷技术方案

此方案内容核心, 即是基于工作面推进周期来压步距设计和施工高位钻场及高位走向长钻孔, 同时设计和施工大直径定向钻孔。

2.2.1 高位走向长钻孔布置

高位走向长钻孔布置方式要保证抽采工作面回采期间动压区间内的裂隙通道及抽采工作面煤壁以及上隅角瓦斯。该工作面施工高位钻场间距为 140m, 工作面推进周期来压步距为 12m, 钻场布置在距 12 煤层顶板 2m 的岩层中, 钻孔终孔点控制在距煤层顶板 25m~42m 之间。

2.2.2 大直径定向钻孔布置

大直径定向钻孔布置要保证能够连续抽采顶板周期卸压瓦斯, 钻孔布置原则参考高位走向长钻孔设计垂高, 确保钻孔抽采层位准确。

综合地质条件, 要选择较稳定岩层施工, 确保钻孔施工成孔率及施工钻孔数量, 根据北二 1203 工作面煤层顶板 12m~19m 和 22m~28m 为砂岩层, 岩体结构较完整, 结合顶板裂隙发育特征和大兴矿生产实践经验, 确定布孔层位为 13m~30m 之间。

3 综合效果分析

大兴矿北二 1203 工作面回采期间, 高位钻场及千米钻场抽采分支管路上都安装了抽采计量装置, 为实现对水平长钻孔和定向钻孔的计量考察创造了条件。

3.1 高位走向长钻孔

回采共 8 个高位钻场, 施工高位走向长钻孔进行

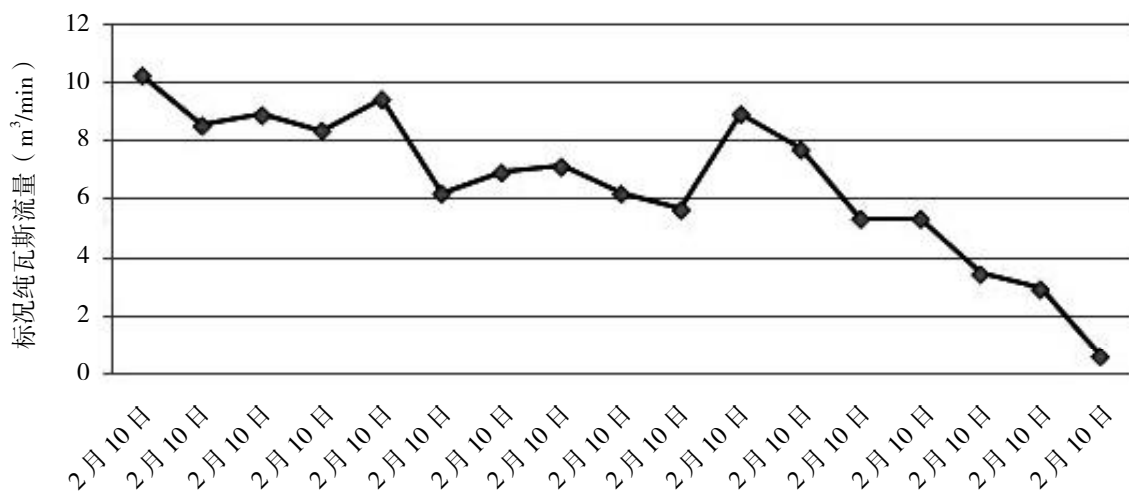


图 1 高位钻场纯瓦斯流量随抽采时间变化曲线

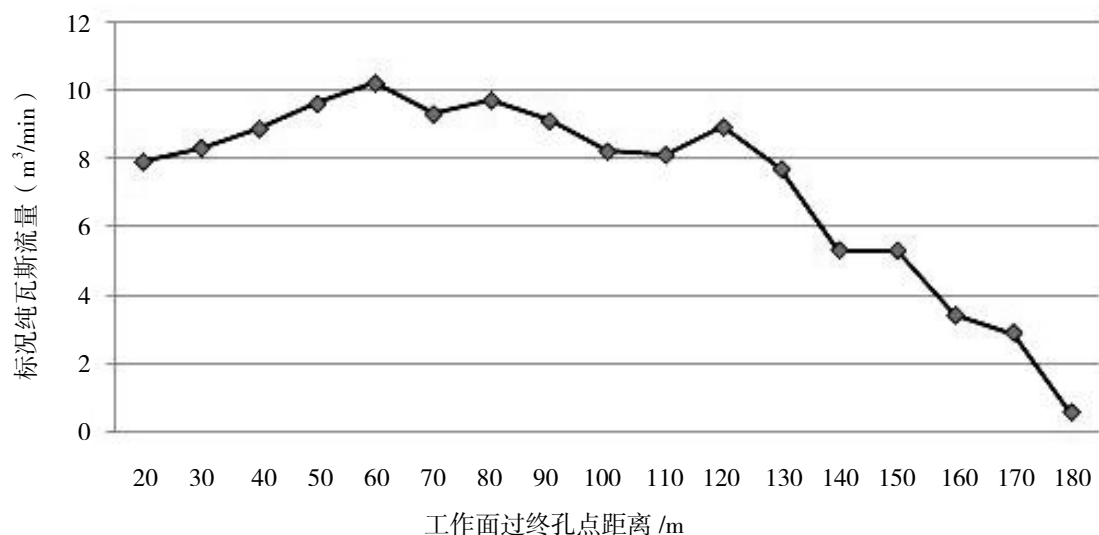


图 2 高位钻场纯瓦斯流量随工作面过终孔点距离变化曲线

了瓦斯抽采。钻场内施工 10~15 个高位走向长钻孔，钻孔长度为 80m~200m，自回采开始至 2019 年 2 月，8 个高位钻场的钻孔工程量 16808m。平均抽采瓦斯纯流量为 $6.26\text{m}^3/\text{min}$ ，最大抽采瓦斯纯流量为 $10.18\text{m}^3/\text{min}$ 。抽采瓦斯总纯量为 393 万 m^3 。高位走向长钻孔瓦斯流量随抽采时间及工作面过终孔点距离变化曲线，见图 1、2。

初期抽采阶段为工作面推进且过钻孔终孔点 20m 时，高位走向长钻孔瓦斯流量明显增大，其中最大单孔纯量达 $2.62\text{m}^3/\text{min}$ 。工作面继续推进 100m 范围内为抽采稳定阶段。当工作面过终孔点距离 120m 以后，钻场开始进入抽采衰减阶段，此时下一个接续钻场正好处于钻孔初期抽采阶段，保证工作面持续抽采。

3.2 大直径定向钻孔

北二 1203 回顺回风道内设置 1 处千米钻场，施工大直径定向钻孔共有 7 个主孔、2 个分支孔，钻孔长度为 312m~563m，钻孔工程量 3547m。2019 年 3 月 12 日开始连抽，大直径定向钻孔抽采瓦斯纯量随推进时间变化曲线，详见图 3。该千米钻场平均抽采瓦斯纯流量为 $4.32\text{m}^3/\text{min}$ ，最大抽采瓦斯纯流量为 $9.29\text{m}^3/\text{min}$ 。抽采瓦斯总纯量为 175 万 m^3 。

3.3 两类钻孔抽采对比及其联合抽采效果

瓦斯抽采前期，高位走向长钻孔直接作用于采空区高浓瓦斯积聚区，抽采效果明显较大直径定向钻孔好。随着工作面持续推进，高位水平长钻孔逐渐脱离

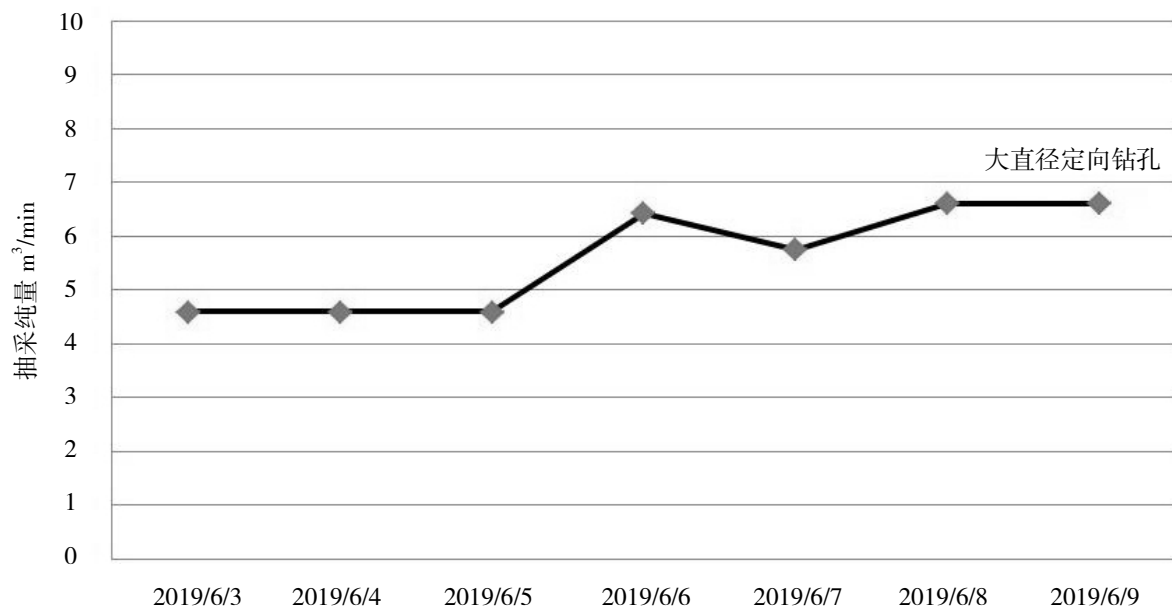


图 3 大直径定向钻孔纯瓦斯流量随抽采时间变化曲线

最佳抽采冒落区域，而大直径定向钻孔始终保持在采动裂隙发育地带，抽采效果逐渐凸显，抽采平均纯量与浓度逐步增加并实现持续、稳定、高效抽采。

在高位走向长钻孔和大直径定向钻孔抽采区域范围内，随着钻孔抽采瓦斯纯量的持续增大，工作面上隅角瓦斯浓度稳定在 0.34%~0.45%，回风瓦斯浓度稳定在 0.42%~0.53%，抽采纯量平均达到 $15m^3/min$ ，抽采浓度 32%。通过两种钻孔相结合，在控制范围上能够满足采面瓦斯治理工程布控需要，在抽采接续上能够实现较好的接续效果。

3.4 费用对比

3.4.1 工程费

大兴矿北二 1203 工作面施工 1 条 1600m 长的顶板瓦斯道工程费用需要 1600 万元。

以孔代巷技术的实施，仅施工高位钻场、千米钻场累计量分别为 320m、15m，二者合计费用 335 万元；施工高位走向长钻孔、大直径定向钻孔累计量分别为 16808m、3547m，二者合计费用约 1195 万元。总计工程费用 1530 万元。

由此可知，大兴矿北二 1203 工作面采用以孔代巷技术节省工程费用 70 万元。

3.4.2 工期效率

1600m 长的顶板瓦斯道施工工期需 11 个月；高位钻场需要 2 个月、千米钻场需要 10 天，钻孔施工可伴随回采而进行，不独占工时。

可见工期效率得到很大提高，还可节省一定数额的管理费用。

4 结论

1. 以孔代巷在技术上是可行的，适用于大兴矿北二采区 12 煤层工作面。通过对大直径定向钻孔轨迹的精确控制，提前在工作面顶板采动裂隙带内施工梳状预抽钻孔，将大直径定向钻孔以最长化地展布在瓦斯积聚的水平裂隙岩层带内，结合高位走向长钻孔对工作面推进时局部岩体卸压瓦斯的快速抽采，抽采范围将更具规模，以孔代巷抽采瓦斯将具有显著的技术优势。

2. 根据瓦斯抽采效果，大直径定向钻孔与高位走向长钻孔都有各自的优点，大直径定向钻孔抽采瓦斯在控制钻孔预抽层位上具有明显优势，抽采效果更稳定，高位走向长钻孔初期瓦斯抽采能力更强，解决局部瓦斯涌出效果较好。结果表明，北二 1203 工作面利用高位走向长钻孔和大直径定向钻孔可替代顶板瓦斯道抽采。

3. 两种控制不同重点区域的钻孔相结合的瓦斯抽采方式，为今后进一步研究与实施以孔代巷技术奠定了实践基础。

建筑工程管理及工程施工质量控制措施分析

余诗平

（正大青春宝药业有限公司，浙江 杭州 310023）

摘 要 随着我国经济社会的迅速发展，建筑施工项目也越来越多，为了满足人们的日常工作生活需要，对建筑工程的施工质量及管理工作也提出了更加严格的要求。然而，从目前我国建筑施工单位的管理工作来看，还存在很多管理机制不完善以及管理体系不健全的问题，直接影响了建筑工程的施工质量。因此，本文通过分析建筑工程施工管理与质量控制之间的关系，对建筑工程管理工作的基本内容与价值意义进行了综合探讨，并结合建筑工程管理中质量控制工作存在的问题，对优化和提升质量控制工作的措施进行了全面研究，旨在为促进建筑工程施工质量管理水平的有效提升提供帮助。

关键词 建筑工程管理 施工质量控制 管理制度

中图分类号: TU712.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0079-03

随着我国经济社会飞速发展和进步，建筑工程的管理也在逐渐地发展和完善，建筑工程的日常管理工作贯穿整个施工周期，涉及工程建设的所有施工环节，在开展建筑工程管理工作中，加强施工工程管理工作对于强化质量控制具有至关重要的作用。因此，在建筑工程管理工作中应当不断地提升管理水平和专业技术，确保施工质量，从而为建筑工程创造巨大的经济效益和社会效益提供更加可靠的保障，推动建筑工程行业和国家建设的可持续发展。

1 建筑工程管理与施工质量控制的关系分析

结合当前我国建筑工程项目的实际发展情况可以看出，在建筑工程的施工管理工作中，质量控制和施工管理都发挥着至关重要的作用。开展施工管理的目的是为了提升建筑工程的整体水平及施工质量，确保作业施工能够达到相关的安全、质量标准以及建设方需求，而建筑工程施工质量控制工作是工程管理的重要基础，在建筑工程项目施工过程中占据十分重要的位置。可以说，建筑工程管理与质量控制这两个方面的工作是相辅相成的，在建筑工程的开展过程中既需要通过建设单位与施工单位之间的有效沟通和协调来优化工程管理模式，推动施工项目的顺利开展，也要通过工程管理工作加强来提升建筑工程施工管理的规范性和稳定性，从而确保施工质量的有效控制。综合来看，加强工程管理和施工质量控制能够有力地保障施工作业人员的人身安全，从而充分发挥建筑工程监督管理的价值意义，有效消除各种安全隐患，有效推动建筑工程施工进度和施工质量保障。

2 建筑工程管理的基础内容与价值意义

2.1 基础内容

在建筑工程施工管理工作中，具体的工作内容涉及建筑施工的材料管理、流程管理以及人员管理这三个方面。首先，建筑工程施工过程中的材料管理工作在整体工程建筑中发挥了十分重要的作用。工程材料的质量水平直接影响整体施工质量，同时对工程材料采购的成本预算以及施工要求等直接影响了建筑工程的顺利开展。需要采购人员结合材料的具体使用需求进行科学的规划和考量，在明确建设标准和施工要求的前提下选择合适的施工材料，并与材料提供商签订长期的合作合同来保障成本预算工作的有序开展，切实推动建筑工程施工质量的有效提升；其次，建筑工程施工管理中的人员管理工作至关重要，作为工程建设中的中坚力量，施工人员及技术人员在日常施工管理中产生的管理决策以及施工技术等都直接影响了建筑工程施工的顺利开展，对于保障建筑工程的顺利施工具有重要价值。因此，在开展建筑工程管理工作的过程中，需要进一步加强施工技术人员的专业技能培训工作，确保各项工作的顺利开展；最后，建筑工程施工过程中的流程管理是影响施工进度的重要方面。在实际工作的开展过程中，建筑工程施工组织设计方案及施工设备和质量标准检验等多个环节都需要人员的参与，这些管理流程不仅影响了整体工程的顺利开展，也决定了施工质量的有效保障。在开展施工工程建设的过程中，需要加强各个环节的管理和把控，以科学有效的管理体系和管理标准来推动建筑

工程的顺利开展。^[1]

2.2 价值意义

2.2.1 有利于推动施工单位的可持续发展

在建筑工程项目管理体系中,加强施工管理对于推动整个项目的可持续发展具有重要的影响。一方面,在良好的管理体系下能够确保施工管理策略的顺利开展,既能够帮助施工单位树立良好的企业形象,也能够进一步拓宽发展平台,促进建筑企业的科学管理和有效运行;另一方面,科学的管理工作能够推动各个施工环节的有序进行,以科学的管理体系来确保施工质量,既能够帮助企业提升中标概率,也能够推动施工单位的可持续发展,全力保障企业经济效益。

2.2.2 有利于减少建设单位和施工单位的经济损失

我国经济社会持续稳定向前发展,各个行业有了更加广阔的发展空间和发展机遇,在当前建筑行业迅速发展的社会环境下,建筑工程管理工作开展对于推动我国建筑产品优质发展起着关键的作用。传统的工程管理模式已经无法满足现代化的发展需求,对于当前的工程管理工作来讲,需要进一步创新和优化管理体系,以更加科学合理和先进的管理方式来推动建筑工程质量控制工作的有效开展。在日常的工程管理体系中,生产组织环节和技术交底工作具有十分紧密的联系,无论哪个环节出现了问题都会影响施工工程的质量控制工作,无法确保施工进度,从而可能给建设单位或施工单位造成不可估量的经济损失。因此,在这一背景下加强建筑工程管理工作,不仅能够有效地保障施工进度和施工质量,也能够进一步消除各种潜在的安全隐患,从而提升建筑工程的整体水平质量。

2.2.3 有利于提升建筑工程的整体施工质量

建筑工程施工质量是确保项目持续开展的重要基础和前提,在质量控制工作的开展过程中,需要加强建筑工程的管理体系建设,以切实有效的管理体系来保障施工质量。在实际的施工过程中,建设单位可以通过科学的具体措施管理手段来推动施工环节的有序开展,既能够实现建筑材料的有序采购和合理堆放,也能够保障施工现场的清洁管理,对于消除安全隐患,确保施工进度以及提升施工质量都具有至关重要的价值。

3 建筑工程管理中质量控制工作的问题分析

3.1 管理制度不够科学,影响管理效率

在建筑工程开展过程中,完善的管理体系和管理制度是影响整体管理效率的一个关键因素。然而还存在部分施工单位并没有认识到项目管理的重要性,在

开展施工管理的过程中,为了节约施工成本,频繁出现违规操作以及偷工减料等问题,不仅严重影响了施工质量,也无法保障施工的顺利开展,埋下安全隐患风险,一旦出现问题就会推诿责任。与此同时,建筑工程开展过程中的监督管理制度也不够完善,很难控制施工管理质量,导致一些违规安全事故频繁发生,不仅影响了建筑工程的施工进度和完成工期,也无法保障施工人员的生命安全。

3.2 质量监控不够完善,影响经济效益

在建筑工程施工管理体系中,不同的施工环节对质量控制的要求和规范也存在较大的差异,因此,为了确保建筑工程质量控制工作的有序开展,需要对建筑施工环节进行全方位的质量监管工作。然而目前建筑工程施工管理工作还不够完善,在质量监督不到位的影响下,很多施工环节敷衍了事的现象仍然大量存在,导致施工质量无法得到保障,例如在对一些关键性的施工环节开展管理的工作中,由于缺乏及时的交流疏导和有效的管理,导致很多施工环节无法满足质量要求而存在延误施工进度问题,不仅浪费了很多的施工材料,延误工期,也给相关单位带来了许多不必要的经济损失。

4 建筑工程施工质量控制措施分析

4.1 强化制度管理,优化施工流程

针对建筑工程施工管理中存在的制度不健全的问题,需要进一步加强制度化的管理来形成完善的质量管控体系。一方面,在建筑工程管理过程中,应当结合不同施工环节的具体要求对管理过程进行科学的规定和编制,通过施工单位向建设单位提供有据可查的施工资料来确保施工项目各个环节的协调管理,形成彼此制约的管理体系,从而推动建筑工程施工质量的精细化管理;另一方面,在开展制度管理的过程中也需要确保管理体系的科学性和实用性,深入结合施工进度及具体情况有效调整和优化施工流程,既要从施工单位管理人员入手提升专业管理水平和整体素质,也要优化管理体系和管理流程,加快施工质量管理工作的整体效率。

4.2 科学规划设计,优化施工方案

在建筑工程质量控制工作中,规划设计是完成决策立项以后的必要工作,是推动施工项目顺利开展的重点内容,规划设计工作的内容直接与建筑工程的施工质量及经济效益存在密切的关系。因此,在开展施工规划设计的工作过程中,需要结合现阶段建设单位

的市场发展需求,对建筑内容和施工环节进行综合考量,既要进一步明确建筑工程的功能定位及施工经验,也要从建筑工程项目的施工设计出发,明确建筑的使用需求,从而形成完善的设计方案。在施工设计方案的制定和完善过程中,既需要加强施工单位与建设单位的有效沟通和交流,畅通沟通途径,也需要在开展设计的过程中确保各个环节的流畅性,从而保障建筑工程的施工质量,推动施工质量控制工作的有效提升。

4.3 严格控制成本,做好施工预算

在建筑工程施工中,施工成本的控制工作是影响整体施工质量的一个关键因素,项目管理过程中的成本及质量控制工作均属于项目管理中的重点内容,尽管这两个方面的管理目标不相一致,但在具体的施工管理工作中却能够相辅相成,实现成本控制和质量控制的协同发展。为了确保成本管控目标的顺利实现,在施工环节中需要积极地引入现代化的管理技术来降低施工成本,这样不仅能够缩小施工管理中的资金投入,也能够有效地改善施工项目的整体施工质量;另外,在各个施工环节中需要管理人员严格落实成本控制的管理理念。

4.4 创新施工方式,确保施工质量

在建筑工程项目管理工作中,应当结合具体的施工情况以及建设项目的具体要求对施工方式进行全面的考虑,从而确保项目实施过程中的质量控制工作,有效开展严格保障项目的施工进度,在开展工程建设的过程中,应当按照“三检一验”的建设方案基础要求,既要保障每个施工环节都能够与建筑设计图纸和施工规范相一致,也要结合建筑工程项目管理过程中经常容易出现的质量问题进行提前防范,通过优化设计等应急预案的方式来避免质量安全问题的出现,针对已经出现的质量问题也要采取科学有效的方法进行解决,避免再次出现同样的质量问题。

4.5 加强过程协调,确保施工配合

现阶段的建筑工程施工管理工作中,分包工程是常用的管理方式,很多建设项目会分包给其他的建筑单位来负责完成,这样既能够保障施工进度,也能够有效降低成本支出,但这种分包工程往往容易出现较多的质量问题,不利于项目质量控制工作的顺利开展。因此,为了进一步加强质量控制工作,应当以积极的过程协调的方式来提升项目的整体管理水平,一方面,要建立顺畅的沟通交流平台(如:定期管理例会和创建微信群模式),以良好的协调沟通来统一施工单位,明确不同施工单位的工作职责来强化施工质量;另一

方面,在沟通交流的过程中也要注重配合的紧密性和重要性,尤其在建筑分包工作的开展中不能够进行简单的直接分包,而是要在分包工作中结合专业需求建立科学合理的管理制度和分包责任机制,从而确保建筑施工过程的顺利开展。^[2]

4.6 全方位强化项目管理,强化管理效果

在建筑工程日常管理工作中,强化质量控制工作需要全方位的项目管理体系来保障:

一方面,要结合建筑施工的实际情况,以科学有效的管理办法来调配员工,比如可以根据建筑物的整体施工规模来严格控制施工质量和施工进度。

另一方面,在全方位强化施工项目管理工作中应当充足配备管理人员,通过一系列的项目建设措施和管理要求来完善施工环节的质量控制。

此外,也要加强项目所涉工程管理人员的专业培训活动,既要帮助管理人员明确不同施工管理环节的技术水平要求及管理内容,也要按照施工进度来灵活调配技术人员,从而推动整个施工项目的顺利开展。

与此同时,职业道德水平也是对管理人员的一个基础要求,需要在全方位项目管理工作中,结合建设和施工单位的切身利益,科学调配管理人员,通过增强管理力度和实施力度等方式来强化质量控制工作。

5 结语

综上所述,在建筑工程的开展中,加强管理工作既能够推动建设单位的可持续发展,也能够有效减少建设单位的收益损失,进一步提升项目的整体建筑质量。项目施工管理与质量控制工作紧密相关,直接影响了项目的整体效益,因此在未来的工作中,既要结合项目的实际情况优化施工方案,加强施工环节的管控,也要在此基础上强化施工管理人员的质量控制意识和水平,以科学有效的管理措施来保障建设项目的施工质量,从而推动建设单位的可持续发展。

参考文献:

- [1] 薄芳.建筑给排水施工中的安全和质量管理探析[J].黑龙江科学,2014,05(09):32.
- [2] 刘明和.提高建筑工程管理及施工质量控制的有效策略[J].工程技术发展,2021,01(02):12-13.

建筑装修中的电气施工质量与安全管理分析应用研究

袁喜春

（上海卫中建筑装饰有限公司，上海 200000）

摘 要 电气施工是建筑装修中尤为重要的施工内容，电气施工的质量和安全管理直接关系到建筑物的使用舒适度和使用寿命。技术人员和管理人员应该加强对建筑装修电气工程施工质量和施工安全的管理。安全管理工作要贯穿于电气工程施工全过程，通过做好安全技术交底、提高全体人员的安全防范意识，积极应用现代化、信息化、智能化管理系统提高安全管理水平，当发生安全事故之后要及时进行处理，避免事故影响持续扩大，给企业造成经济损失。质量控制工作要从电气工程的准备阶段、施工阶段出发，提高每个环节的施工质量，保证电气工程的整体质量。

关键词 电气施工质量 建筑装修 安全管理

中图分类号：TU85

文献标识码：A

文章编号：1007-0745(2022)06-0082-03

随着科学技术的持续发展，新技术、新材料、新设备被广泛应用于电气工程施工中，对施工人员、技术人员的专业技能、综合水平提出了更高的要求。电气技术人员除了要掌握专业技能之外，还要加强与其他部门之间的联系才能保证基础施工、建筑主体施工和建筑装修阶段的协调性和同一性。

1 上海凡响音乐学校装修项目概况

该项目持续时间为 2018 年 4 月 -2018 年 8 月，笔者作为电气技术员，主要负责原电路改造方案及现场管理。该项目位于虹桥路外环地段，楼层上下都是宾馆，装修面积 1190 平方米，本学校主要教授儿童西洋乐器。本项目需新建隔墙、吸音板装饰并做油漆，改造原电气回路，更换、新增部分灯具、插座。

2 电气施工各阶段质量控制的应用要点与优化措施

建筑工程电气施工具有一定的复杂性、系统性和综合性，涉及不同专业、不同工种之间的交叉工作比较多。对于建筑装修来说，在电气工程项目开展过程中要结合建筑结构特征制定合理的施工方案，人为因素、机械设备因素、施工工艺、施工材料以及施工现场周围居民产生的干扰都会影响建筑装修电气施工质量和施工进度，施工人员和管理人员必须要统筹协调各项工作才能推动电气施工的顺利进行。

案例分析：以上海凡响音乐学校装修项目为例，该项目持续时间为 2018 年 4 月 -2018 年 8 月，装修总

面积为 1190 平方米，笔者作为电气技术人员，在电气改造中，首先要明确工作难点、要点，针对电气工程的施工特点和建筑结构特征以及周围环境，在确保施工质量、施工进度的同时，要做好安全管理工作。针对难点内容，确定相应的应对方案，才能确保电气工程施工质量。结合电气工程的实际施工情况来看，电气施工的质量控制要紧抓以下几个要点。

2.1 电气施工准备阶段的质量控制要点

电气技术人员在施工前期要做好以下准备工作：

1. 首先要熟读工程设计图纸，结合施工现场的实际情况仔细审核图纸中存在与实际情况不符的地方，加强对电气工程整体性的把握。

2. 结合自身工作经验和建筑结构特征判断设计图纸的合理性、实用性和针对性，缓解电气工程施工中存在的矛盾。如果发现设计图纸存在纰漏要与设计人员及时沟通和交流，通过优化调整设计图纸或者改变施工工艺、调整施工方案的方式来确保设计图纸与实际施工情况的吻合度，避免延误电气工程施工进展，增加施工成本。

3. 在准备阶段除了要把握施工图纸的整体性之外，还要深入研究现场平面图，将现场平面图和现场实际情况相结合，对现场的临电图进行合理的布置，在临电图布置过程中要根据人力配置、资源配置的情况，加强不同专业、不同工种技术人员之间的联系和沟通，确定施工组织方案。

案例分析：在上海凡响音乐学校装修项目中。笔

者通过了解施工设计图纸,结合现场的施工环境和客户需求,从电气改造项目的整体出发,明确该项目需新建隔墙、吸音板装饰并做油漆,改造原电气回路,更换、新增部分灯具、插座,在明确上述工作内容的基础上,进一步了解施工项目的难点、重点和要点环节,提高对该类环节的把控,为后续的施工环节奠定了良好的基础。

2.2 电气施工阶段的质量控制要点

2.2.1 合理控制施工工序

想要加强电气施工阶段的质量控制,必须要明确具体项目的难点内容,针对难点要采取相应的应对措施才能保证施工阶段的整体质量。

1. 上海凡响音乐学校装修项目施工难点。在上海凡响音乐学校装修项目的施工阶段,施工难点主要包含以下内容:

(1) 装修过程中,考虑到楼上为宾馆,楼下又是幼儿园,因此对施工时间尤其是有噪声的施工工序有较大的要求,为降低电气施工对楼下小朋友和楼上宾馆内居住人员产生的干扰,必须要合理安排施工工序,在必要的情况下要与周围居民和用户建立沟通和协调,合理确定不同工种的施工时间,以免施工噪声对居民的正常休息造成干扰,引发矛盾、纠纷、投诉等问题,影响施工进展的同时会给企业的名誉、信誉度、口碑、形象造成不利影响。

(2) 对原有线路部分改造,在控制成本和满足规范的情况下,重新设计电气回路。众所周知,电气回路的改造工作具有复杂性和系统性,需要保证建筑电气回路的合理性、实用性,在电气回路改造时需要综合考虑各类影响因素。相比准备阶段而言,施工阶段涉及的内容复杂。

2. 该项目施工难点应对措施。在该项目实施中,针对以上两个难点问题,笔者采取了以下应对措施:

(1) 在该项目施工阶段,需要对电气回路进行重新规划布局,由于现场环境比较特殊,不可避免地会出现噪声施工内容,笔者结合电气工程施工中的噪声施工内容确定了较为合理的施工工序,将管线、开槽、布管的施工时间安排在下午加派人手进行噪声施工,有效缓解了噪声施工给周围居民、宾馆居民正常生活、休息造成的干扰。此外,为简化施工流程、缩短开槽时间,笔者根据现场实际情况规划了最短路线,在保证施工质量的同时使得施工进度符合施工进度计划的要求。合理规划开槽路线可以减少开槽数量,降低对建筑结构产生的影响,同时也能减少噪声施工的持续时间。

(2) 笔者严格依据设计图纸的具体要求安排建筑

电气管线的预埋和暗敷作业。在进行PVC线管的排布时不能在高温条件下作业,PVC线管的特点是刚度不高,但是耐腐蚀,可以在具有酸性、碱性等腐蚀性较强的环境下进行排布敷设作业。电线套管的弯曲度宜小于管外径的10%左右,将PVC电线管预埋于墙体或其它建筑构件内,应采用大于M10使用强度的水泥砂浆进行抹面保护,并确保大于15mm的厚度,并对原线路重新计算审核负载,再在新老线路交接处进行搪锡处理,再安装接线盒,保证安全和控制成本的要求。^[1]

2.2.2 加强对主体施工质量的把控

1. 施工阶段的电气工程质量控制显得尤为重要,在该阶段很多因素都会影响电气工程的整体质量。首先要加强材料的质量控制,每一种材料在进入施工场地时都要进行检测报告、出厂合格证和生产许可证等一系列完整资料的审核,为后续的主体施工和基础施工环境提供保障。

2. 与电气改造工程不同的是,电气工程初次建设综合性、复杂性更强,包含的工作内容、参与部门较多。在主体施工之前,要开展基础施工,该阶段的主要工作内容是做好建筑中水电设备的安装、进户电缆穿墙工作,为避免基础施工阶段出现渗水、墙体受潮等问题,电气技术人员要做好与其他工种工作人员的沟通和衔接,在墙体的关键位置预埋挡板,加强墙体的防水处理。

3. 在主体施工阶段,电气技术人员要做好系统性把控,对配电装置、电力电缆、配电箱的安装位置和敷设工艺进行综合考虑,做好这三者平衡和优化才能保证电气工程的整体质量。

3 电气工程施工的安全管理应用要点与优化措施

电气施工过程中的电气操作频繁,电气操作危险系数高,人为因素、设备故障、安装问题、设备操作不当都会导致安全事故的发生,影响电气工程施工进展,给企业造成经济损失。做好安全保障措施是提高施工质量、保证施工进展的基础和前提,在实际施工过程中相关人员要秉持“安全第一、预防为主”的原则,将安全管理工作贯穿于电气工程施工全过程,从施工前准备工作、施工中的安全管理职责划分、安全技术较低、安全检查检查、安全事故的处理等方面出发,提高安全管理水平,促进电气工程的顺利开展。

3.1 施工前的准备工作

1. 电气工程施工对技术人员的专业技能、综合素质、安全意识、责任意识要求较高,在施工前要建立完整的安全教育培训制度,针对施工过程中的重点、要点、难点工作内容,进行岗前培训。

2. 对于一些技术要求较高的施工内容必须要求技术人员持证上岗,与此同时要做好安全防护措施。安全管理人员要结合电气工程施工的具体情况建立较为完善的奖惩制度,对于恪尽职守、责任意识强、安全意识高,在工作中做出贡献的人员要给予物质和精神层面的奖励,提高其工作积极性和主动性;对于安全意识薄弱、在工作中屡次出现失误的相关人员,要按照制度所规定的给予相应的惩罚,对其工作行为、工作态度进行约束,使得施工制度更加规范化、有序化。^[2]

3.2 明确施工中的安全管理职责划分

1. 明确安全管理职责,提高安全管理水平,落实安全管理制度的前提是明确各责任主体的职责和权力,这样才能保障安全管理工作的有序开展,加强安全管理工作与其它作业工种之间的联系。

2. 在实际管理过程中,相关人员要贯彻落实安全生产的相关法律、法规,做好宣传教育工作。安全管理责任人应该深入基层,结合电气工程项目的实际情况和自身工作经验,明确安全管理的重点、要点、难点工作内容。

3. 随着科学技术、网络技术的迅速发展,现代化信息技术被广泛运用于各个行业,在电气工程安全管理工作中引入信息管理系统可以提高管理效率和管理质量,企业应该结合自身发展情况构建信息管理系统。

4. 加强对电气工程施工中各类影响因素、潜在隐患等方面数据的收集、分析和整理,构建历史信息数据库,管理人员通过了解数据库中的信息内容,来提高自身的管理能力,同时利用信息管理系统可以有效降低管理人员的工作量和工作难度,提高企业的整体管理水平。

3.3 加强安全检查

1. 安全检查工作是安全管理工作的主要内容,该项工作贯穿于电气工程项目的全过程,在不同时间段要对不同的工作内容进行检查。通过定期检查,不定期检查、综合性检查和专业性检查的方式提高安全检查的全面性。此外,针对不同的施工内容、不同的施工阶段,要采取与之相对应的安全检查方式,制定行之有效的安全检查制度。

2. 结合实际情况来看,在工程项目进行一段时间之后,施工人员的安全意识会松懈,检查人员应该及时提醒并反复灌输相关的安全措施,从施工工程方面出发,检查工作的重点应该放在违章指挥和违章作业等方面,有效排除安全隐患,保证施工质量。

3. 在检查工作完成之后,相关人员应该将安全检查记录录入信息系统中,及时向相关部门报告,以提

高安全防范力度,同时可以丰富数据库,为后续的安全电气工程施工安全管理工作提供参考。

3.4 现场安全事故的处理程序

1. 在人为因素、施工工艺、建筑环境等因素的影响下,电气工程施工现场不可避免地会发生不可控的事故。当安全事故发生之后,管理人员应该及时进行现场处理。

2. 要在第一时间保证技术人员、施工人员的人身安全,其次对发生安全问题的具体原因进行勘察,事故调查的主要目的是明确产生安全事故的原因,做好防护措施,避免安全问题进一步扩大造成电气工程项目的中断。当现场有施工人员和技术人员受伤时,应该首先安抚相关人员的情绪,及时就医。

3. 根据《企业职工伤亡事故报告和处理规定》的相关规定对安全事故进行有序处理,避免造成现场的混乱。

4. 建立安全技术交底制度也是安全管理工作得以顺利开展的保障和前提,安全技术交底制度是防止事故发生的有效途径之一,通过安全交底技术可以使技术人员明确电气工程施工的重点、要点、难点和容易发生安全隐患的施工内容,从而采取行之有效的针对措施,加强安全事故的预防,做到防患于未然,在保证电气过程项目顺利有效开展的同时避免给企业经济效益和社会效益造成损失。^[3]

4 结论与建议

综上所述,建筑装饰中电气施工具有一定的复杂性、系统性和综合性,涉及不同部门、不同专业之间的交叉工作比较多,要明确电气施工各阶段质量控制要点和优化措施才能保证工程项目的顺利开展。本文以上海凡响音乐装修项目为例,对电气施工阶段的质量控制要点、项目难点内容进行了分析,指出要从加强主体施工质量管控、提高安全管理、做好施工前的准备,施工中的安全职责划分、加强安全检查等方面出发提高电气施工质量。

参考文献:

- [1] 张玉爱. 建筑施工中的电气质量安全管理与防范措施[J]. 装饰装修天地, 2015(12):296.
- [2] 郭秀杰. 建筑工程中电气施工的安全风险与控制措施分析[J]. 装饰装修天地, 2016(02):374.
- [3] 王思兰. 浅谈建筑施工电气的设计与安装[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2011(17):1-3.

地铁车辆段工程施工关键技术与施工管理

李 涛

(中铁第四勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘 要 随着城市化进程的加快,越来越多的城市开始发展城市轨道交通,地铁车辆段施工是城市轨道交通建设中非常重要的一部分。基于民众交通出行需求的逐年增高,地铁交通项目建设呈现出增量化的发展态势。要想实现对车辆段施工成效的有效掌控,需在保证关键技术应用合理性的同时,加强车辆段施工管理工作开展。鉴于此,本文从车辆段施工特点的分析入手,阐明车辆段施工关键技术的具体应用,在此基础上提出优化车辆段施工的管理措施。

关键词 地铁 车辆段 施工关键技术 施工管理

中图分类号: TU723

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0085-03

近年来,我国大力发展城市轨道交通,地铁车辆段在轨道交通系统中占据主要地位。地铁车辆段工程通常具有专业要求高、覆盖面广、学科交叉范围大等特点^[1],无法形成标准化和模块化的模式,因此地铁车辆段工程在施工管理中存在较高难度。而在现阶段地铁交通项目建设中,关键施工技术的合理应用能够进一步提升车辆段施工水平,结合对施工管理工作的科学实施,有助于车辆段施工的顺利进行。

1 相关概念

1.1 地铁车辆段项目建设分析

地铁车辆段施工涉及诸多领域专业,除常规的土建施工专业之外,还包括对采暖、照明、轨道、通风、电力、路基、信号等专业的建设,其专业交叉融合使得车辆段施工难度加大。而要想做到对车辆段施工的顺利开展,需要加大对专业接口的协调管理力度。可依据对现场情况的分析进行内部协调的优化,通过对各参建单位的统一管理、规划来提升车辆段施工的顺畅性。

1.2 BIM技术简介

BIM技术,其英文全称为 Building Information Modeling,其中文全称为建立建筑信息模型,主要通过采集建筑工程项目中的各种相关工程信息数据,进行建筑模型的三维图像建立,并运用信息数字化的三维几何建模方式呈现建筑物的实际状况。建筑三维立体模型通过将工程项目中从设计到施工运营整个过程所含有的数字信息、功能要求和性能等建筑信息整合集成,将数字信息化管理应用于整个建筑项目全生命周期中^[2]。在借助BIM技术前提下所构建出来的建筑设计形态属

于三维立体模型,可以最大限度地将实体建筑的各种信息全面地反映出来;而在应用表现方面,其所具有的特点不仅包括协调性、优化性及可出图性,同时还包括可视化、模拟性。在工程项目各阶段,都可借助BIM技术将项目未完成的部分绘制出来,从而将与之相关的数据信息反映出来,并基于数字化信息集成的管理思路来对工程项目前期设计、中期施工以及后期运营的全过程展开管理^[3]。从地铁施工的实际流程来看,通过BIM技术构建专门的施工管理体系,使整个工程以更为安全的姿态运作,保证相应的职能人员以动态化的方式了解当下地铁施工的全部情况,确保各项策略输出更为安全可靠且高效。BIM技术应用在地铁施工的流程中,不仅能在原有的基础上加强安全性,还能不断提高工程的效率和质量,控制施工成本,对潜在的施工隐患做到第一时间发现与优化,确保整个工序的稳定性^[4]。在地铁项目立项以后,首先应当借助BIM技术绘制该项目的三维模型,然后基于这一模型所提供的数字化信息集成来对整个地铁项目展开管理。

1.3 BIM在车辆段应用的意义

BIM是一种可用于建设项目全生命周期管理的可视化技术工具,也是建筑行业信息技术发展的必然产物。其中,BIM技术具有很高的三维可视化程度,数据存储兼容性好,信息集成能力强,在一定程度上促进了建筑信息集成的全面发展^[5],为建筑企业实施精细化管理和集约化管理提供了有力保障,也是建筑业实现绿色、低碳、智能化制造的重要保障。BIM只是一个建筑信息模型,而BIM应用平台具有很强的管理能力、数据分析能力和逻辑处理能力。BIM与车辆段上

盖的整合,利用BIM的三维可视性及其应用平台强大的数据处理能力,达到强强联合、资源整合的目的,可全面提升车辆段施工管理水平^[6]。

2 地铁车辆段施工关键技术分析

2.1 地基静压预制管桩技术

现阶段该技术常用于车辆段软土地基处理中,为确保该技术应用能够发挥出最大价值,需按照以下流程施工。首先以设计标准为参照进行桩机位置的精准定位,在加固桩机前需检查其垂直度是否符合设计要求;接桩施工前务必保证桩机得到有效加固,在沉桩施工期间要求人员严格按照标准要求开展作业,并做到对打桩作业、焊接作业的同步进行。需注意的是,为确保其接桩质量符合设计要求,需将接桩高度控制在距地面1m左右,并以对称形式来提升焊接作业质量。对于焊渣清除工作的开展,需确保每次焊接完成后执行一次焊渣处理工作,然后等待1~5min后方可继续开展后续焊接作业。在实际送桩施工时,相关人员需做到对施工过程的全面观察,尽可能保证桩体、送桩中心线之间保持同一直线水平,确保其桩体施工质量达到标准要求。送桩作业结束后,施工人员需及时进行桩孔回填处理,确保后续压实作业得以顺利开展;待送桩操作结束后进行地基压实处理,按照稳压、复压以及终压的顺序开展压实作业。需注意的是,复压次数需要依据不同入桩深度来确定,以桩机入土深度8m为界限,在小于8m、大于8m时复压次数需分别控制在3~5次、2~3次。针对稳压工作的开展,需要将稳压时间控制在5~10s内,避免因稳压时间过短而影响到地基压实质量。

2.2 高支模施工技术

现阶段高支模施工技术在车辆段施工中的应用较为常见,通常情况下,高支模施工技术应用主要工序包括:(1)基底处理。作为高支模施工的基础前提,基底处理效果直接影响后续高支模施工的顺利进行。所以为确保高支模基底处理符合预期要求,需开展规范化的土方回填、压实以及硬化处理作业;(2)待基地处理结束后开展测量定位作业,对构筑物轴线、中心线、模板标高等参数利用全站仪等设备进行测量,以便于后续模板作业的开展提供参考;(3)模板支撑体系设计。依据现场情况的分析进行高支模支撑体系的优化设计,采用相符合的高程系统进行支模高度的计算。以相关分类标准为参照进行梁模板的归类,并合理计算出不同分类梁的截面尺寸。若以梁类别相同

为前提,需要以最大受力为基础进行支撑体系的科学计算。针对板厚度的设计,需依据其设计标准将其控制在150mm范围内,并结合现场情况的分析,采用结构找坡的形式进行库顶的合理设计。需注意的是,切不可在支撑体系设计结束后直接应用于车辆段施工,需在使用前依照标准规范进行支撑体系预压试验,通过对支撑体系的不断优化来提升高支模施工的稳定性和安全性。

2.3 钢网架屋盖结构技术

钢网架屋盖结构在现阶段车辆段施工中的应用较为常见,能够在提升车库结构稳定性的同时,进一步提升车辆段施工的整体质量。在实际施工中,为确保其钢网架的安装达到预期标准,需要以网架特点的分析为前提,在保证其施工质量、效率符合预期标准的条件下进行安装方法的确定。而纵观当前车辆段施工的开展,常用的网架安装方法包括高空散装法、高空滑移法、整体提升法、分条安装法、整体顶升法。为确保其安装效果符合车辆段整体施工需求,需要依据车辆段实际施工需求的不同,在不同施工条件、环境下采用合适的安装方法。而在所有的安装方法中,高空散装方法的应用较为常见,在施工期间此方法的应用能够做到对节点网架的有效连接。为进一步提升钢网架的安装质量与效率,可在施工期间以滑移脚手架为载体进行钢架散件的拼装施工。

2.4 大体积混凝土技术

车辆段大体积混凝土施工成效直接影响到地铁交通项目整体运行可靠性。为避免在大体积混凝土施工中出现收缩变形裂缝、贯通裂缝、温度差值过大等问题,需在施工期间落实以下关键基础措施:依据车辆段施工要求的分析进行混凝土配合比的优化控制,同时在进场阶段结合设计要求进行原材料质量的严控。在混凝土拌制过程中,需掺入适量的缓凝减水剂,并采用具有低水化热特点的矿渣材料,以此实现对收缩现象的抑制,达到降低混凝土出现裂缝概率的目的;在混凝土配制阶段合理控制减水剂、细粉煤灰的掺入量,以期通过合理缩减水泥掺入量来抑制水化热现象的生成;在混凝土入模阶段需重视对其温度的合理控制,常用方法包括冷水冲洗骨料、拌和水温度控制等方法,通过降低入模温度实现对水化热现象的有效抑制;为有效降低混凝土表面收缩裂缝的产生,需在初凝阶段前按照规范标准开展二次抹压、二次振捣作业,并通过表面收水来提升大体积混凝土的凝固效果;养护阶段需定期检查混凝土情况,合理实施相关保温措

施来减少内外温差,并借助洒水等措施来降低表面出现收缩裂缝的概率;为进一步加强对大体积混凝土内外温差的控制,可于浇筑阶段进行冷却水管的预埋,在养护阶段定期进行冷水循环,进而实现利用循环水来降低混凝土内部温度,做到将混凝土内外温差控制在 25℃ 范围内。

3 BIM 技术在地铁车辆段施工管理措施

3.1 图纸会审

与传统的图纸会审相比,BIM 模型具有更大的优势。工程开工前各专业工程师根据相应专业的图纸运用相应的 BIM 软件搭建详细的三维模型并在 BIM 平台上进行整合,通过整合后的三维可视化模型能更直观地发现一体化开发的车辆段工程施工图中不同专业之间的配合问题,通过建模发现的问题,可生成会审记录表并提交设计院。同时,应用 BIM 技术可以呈现施工过程中易出现问题的重要复杂节点,通过可视化的三维节点进行车辆段上盖施工前的交底,指导施工技术人员和工人进行最优施工。

3.2 深化设计

要利用各类 BIM 软件进行深化设计,充分发挥各类 BIM 软件的功能优势。车辆段工程劲性结构和各类机电消防管线较多,通过 BIM 模型的搭建及各专业工程师协同对施工模型进行模拟施工,可发现施工中批量性的问题并制定最优解决方案。

3.3 制定 BIM 技术实施标准

BIM 技术的深化设计需由具有丰富设计和施工经验的专业人员带头,要以施工图为依据结合施工的实际情况进行,并需针对项目的特点或重难点进行分析研究找出最优方案。对于车辆段上盖一体化开发项目,需在特定的时间和成本内建成满足设计使用功能的车辆段。在这种情况下,在 BIM 建模和实际应用方面,应根据各阶段、各专业的深化需求和特点,制定模型搭建的计划及深度标准,并结合现场实际需要,增加相应的信息参数和结果文件的输出形式。

3.4 构建保障机制

对于车辆段工程,项目部应成立专门的 BIM 团队协调组,由项目经理任组长,项目总工程师任副组长,整体协调各专业工程师及现场、设计等资源,保证 BIM 成果能尽快转化为有效可行的施工方案。建立 BIM 系统保障体系、例会制度、检查机制,保障在整个项目建设过程中多个环节能及时进行沟通。保障 BIM 技术

在一体化开发的车辆段工程深化设计中的效果。

3.5 构建以 BIM 技术深化为核心的协同管理模式

在 BIM 技术深化设计过程中,加强各专业、各系统间的协调和沟通管理。车辆段工程关键在于钢结构和劲性结构,钢结构和劲性结构存在混凝土结构、钢结构、机电、轨道、设备、道路、消防、暖通等多个相互联系的专业,需在钢结构和劲性结构开始施工前将各专业的模型汇集至 BIM 平台,各专业工程师共同对车辆段结构模型进行分析和施工模拟推演,将施工过程中的问题在模型阶段即暴露出来,提前采取措施进行规避。

3.6 安全管理

将 BIM 与安全疏散软件相结合的创新应用,根据规范进行工人疏散仿真模拟。通过疏散模拟,对施工的安全性进行了科学评价。尤其是在环境复杂的施工现场,更应注意安全疏散的问题,保证施工过程中施工人员的安全问题。

4 结语

综上所述,因多专业领域的交叉融合使得车辆段施工难度加大,为确保其车辆段施工符合标准要求,需对项目建设进行不同关键技术的合理应用,进而在提升车辆段施工技术水平的同时,确保地铁车辆段施工作业得以顺利开展。BIM 技术在车辆段工程中的应用,形成了新的可视化技术管理模式,使项目部的精细化管理水平不断提高。

参考文献:

- [1] 孙耘.地铁车辆段工程施工关键技术与施工管理[J].建筑工程技术与设计,2018(08):297-298.
- [2] 王亮.地铁车辆段工程中高支模施工关键技术分析与研究[J].建筑建材装饰,2017(08):82,102.
- [3] 黄鹏.地铁车辆段工程管理研究[J].建筑工程技术与设计,2018(09):4308-4309.
- [4] 柳茂.基于 BIM 技术的建筑施工进度优化研究[J].现代电子技术,2017(03):103-105,109.
- [5] 彭江发.BIM 技术在城市地铁车站的应用[J].工程技术研究,2020,05(18):70-71.
- [6] 曹晓东.BIM 技术在地铁工程中的应用研究[J].港口技术,2020,57(S2):43-48.

油气储运设备的日常管理与维护保养研究

司泽昕

(国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司, 甘肃 兰州 730030)

摘要 油气储运设备被广泛应用于油气资源的存储与运输过程, 设备运行和使用质量在一定程度上决定了油气资源的配置效率与使用效率。为了使设备时刻保持最佳状态, 企业要重视维护与保养, 将其纳入日常管理活动中, 渗透到工作人员的思想中。同时, 还要构建完善的巡检制度, 制定相应的巡检指标, 以高质量的巡检及时发现设备存在的问题, 并采取有针对性的措施对其进行维护。对于使用时间比较长的设备, 还要定期进行保养, 并形成保养记录, 促进油气储运设备管理的规范化发展。

关键词 油气储运设备 日常管理 维护保养

中图分类号: TE97

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0088-03

现阶段的油气储运专用装置包含较多的规格与种类, 油气储运的工程实现方式主要经由专门性的储运管道结构。油气储运管道的大规模工程项目表现为覆盖区域较广、管道数目较多、施工流程复杂以及项目工期较长等特性, 因此油气储运的专用装置设备存在较高的安全风险等级。为了保障油气储运的装置系统运行使用安全, 目前亟待全面开展针对油气储运专用装置系统的安全管控工作, 充分依靠设备维护管理的日常实践工作来确保油气储运系统安全^[1]。

1 油气储运设备的日常管理

1.1 结合现状、建立制度

为了实现油气储运设备管理的常规化, 企业需要结合设备的使用需要和当前的管理情况构建完善的制度, 在制度层面提高对设备管理工作的重视程度。尤其对设备与设施的运行管理与润滑管理, 需要构建全面的制度, 从多个方面开展管理工作, 制定有效的规范和准则, 确保各项管理工作有效落实。在制度的支持下, 油气储运设备管理人员在开展相关工作的过程中有据可依, 操作人员也能自觉对个人行为进行规范, 促进设备日常管理工作正常、有序开展。

1.2 明确责任、建立考核

为了提高油气储运设备管理人员的积极性, 企业要明确他们的工作责任, 通过细化分工的方式提高管理效果。对于不同的油气储运设备, 要安排相应的管理人员和维修人员, 要求他们按照制度开展相关工作。同时, 还要构建责任分工机制和设备分类管理机制, 使各岗位的工作人员能在油气储运设备管理方面形成

合力, 一旦出现问题, 也可以直接进行追责。除此之外, 还要在企业内部构建考核机制, 将考核结果与员工奖励、工资挂钩, 以强化工作人员的责任意识, 起到警示作用。

1.3 状况登记、专人负责

油气储运设备种类多样、数量众多, 在开展日常管理活动的过程中, 要在检测设备状况的基础上做好登记, 不仅可以确保设备管理工作的有序开展, 还可以更加直观地了解设备的实施状况, 为日后核对提供便利。对于达到维修周期的设备, 要及时进行检修, 避免记录不清而导致设备过度使用, 降低安全事故发生的可能性。与此同时, 在对油气储运设备进行管理的过

1.4 日常监督、有效落实

在开展日常管理工作的同时, 还要对油气储运设备进行有效监督, 通过定期和不定期抽查的方式检查管理责任的落实情况, 同时也可以对设备的管理效果进行监督。如果在抽查的过程中发现设备存在问题, 说明日常管理与维护不到位, 要根据实际情况对相关负责人进行问责和处罚。日常监督机制的有效落实可以强化管理人员的管理意识和责任意识, 也可以发现设备管理存在的不足, 弥补管理工作的漏洞。

2 油气储运设备的管理维护工作完善要点

2.1 合理完善油气储运设备的监管保障体系

油气储运体系组成较为复杂, 因此决定了设备监管以及设备维护保养工作人员必须要全面致力于检查

油气储运装置, 充分重视健全大型油气工程目前现有的油气储运设备运维养护工作机制。工程运维的管理负责人员针对油气储运的安全监管保障工作体系应当致力于优化完善, 合理整改油气储运安全保障体系的现存漏洞缺陷。在全面维护保养大规模的油气储运专用装置设备过程中, 工程安全监管的负责实施人员必须要充分考虑各种类型油气储运基础设备的安全使用功能, 切实做到严格与全面防范油气储运的装置系统安全风险因素。设备系统的安全管控工作人员应当确保严格检测油气储运设备, 及时查找存在风险因素的油气储运基础设备部位, 对此展开综合性的设备检修养护工作。工程管理维护人员应当重点针对容易发生破损与腐蚀的油气储运基础设备展开安全管控工作, 有效确保油气储运装置系统的完整性^[3]。

2.2 全面查找检测油气储运装置设备的运行环境隐患

在某些情况下, 油气储运的系统运维工作人员由于忽视了细小安全风险, 将会给油气储运设施设备的操作人员增加明显的安全隐患, 并且还会增加油气储运装置的安全运行成本。由此可见, 全面展开针对油气储运系统的安全隐患因素排查处理工作极其必要。目前在实践中, 工程管理负责人员应当重点检测与查找油气储运罐体的表面结构部位, 准确判断油气储罐以及油气输送管道的表面结构是否存在破裂情况, 进而给予必要的弥补与维护处理。除了以上的安全监管维护工作要点之外, 工程安全管理负责人员还必须要密切关注油气储运装置所在的运行环境空间因素。这是由于油气储运设备本身处于较为特殊的运行环境空间中, 因此决定了油气储运系统必须要得到经常性的安全监测保养。设备运维负责人员目前可以选择运用信息化仪器来自动监测油气储运设备所在空间的隐患因素, 避免由于外界温度以及湿度波动而引发油气储运装置设备安全事故, 严格确保油气储运的装置系统运行环境安全性。油气储运的特殊空间环境包含易爆与易燃的较多危险物品, 对于危险物品如果没有做到正确存储使用, 那么操作人员将会遭受人身健康侵害。因此油气工程安全生产的智能化管理模块旨在帮助企业人员达到准确识别油气隐患因素的目的, 提醒操作人员运用正确的方式来存储危险物品, 定期做好针对风险源的全面识别控制工作。在控制监测中心平台的支撑下, 油气储运中的各项隐患因素都能及时被察觉。通信系统的作用体现在紧密联系各个不同专业领域的生产操作人员, 从而保证了油气储运的生产运行基础

数据信息可以得到准确传递。通信监控的智能化模块配备了远程监控装置, 可以实现针对各种安全隐患因素的自动判断监测目标。企业中的不同专业领域人员在通信系统的支撑下, 应当能够实时互通油气储运过程信息, 进而达到准确监测安全隐患的目的。

2.3 规范油气储运设备的操作实施过程

油气储运的系统设备应当被正确使用, 否则就会增大油气储运装置发生破损与老化的潜在隐患因素。目前油气储运设备运行流程必须要得到严格与全面规范, 旨在充分保证油气储运的系统操作人员不会损坏油气管道设备以及储罐装置, 对于油气储运全过程的安全运行成本予以最大程度的节约。因此, 全面规范油气储运装置系统操作实施流程具有显著的实践保障作用。例如针对储油罐的装置设备在进行运维管理工作时, 油气储运的监管负责人必须要保证储油罐的外观结构完整, 禁止操作人员运用过大的人工操作力度来移动或者开启储油罐。工程运维管理人员针对储油罐体的外观完整程度应当展开定期检测工作, 及时查找存在油液渗漏的罐体表面部位, 然后对其进行必要的弥补处理。工程管理维护人员必须要深刻认识到油气储运装置的安全维护监管工作意义, 认真按照油气储运装置系统的安全管理工作流程予以实施。远程监控软件目前已经可以被用来全面监测油气储运操作过程, 有效确保了油气运输生产运行的全面开展过程能够置于远程监控范围, 进而达到实时纠正生产偏差的目标, 对于存在人身伤害风险的环境因素也能准确进行识别。远程监控的智能化生产辅助平台可以帮助企业人员全面掌控实时性的油气储运风险点, 进而达到自动识别生产运行过程各种隐患因素的效果。远程监控软件可以帮助管理人员形成多维度的立体化监控模型, 因此有益于管理人员直观判断生产进程。智能传感监测仪器可以被用来准确鉴别空间内的烟雾浓度、有害有毒气体浓度、空间的空气流通程度等。传感监测软件具有实时感知的功能, 企业人员目前由于具备了智能传感监测的重要软件功能支撑, 因此有益于企业人员准确排查油气储运的安全风险点, 及时给予必要的处理^[4]。

3 油气储运设备的维护保养

3.1 压缩机的维护保养

对于处于工作状态的压缩机, 在维护保养的过程中需要对进排气系统和润滑系统进行检查, 通过测量温度与压力的方式了解压缩机的运行状态, 并将检查

结果记录下来。在运行的过程中,压缩机一旦出现问题,工作人员就可以根据记录结果进行维修。压缩机的转子与机壳之间的距离通常比较小,在运行过程中,如果有杂质混入,设备会发出异响,相关功能也无法发挥。因此,在维护保养的过程中,要关注压缩机发出的异常声响,并对停机状态下的设备进行检查,做好故障排除工作。同时,工作人员要根据压缩机的实际工作负荷定期更换润滑油,使设备保持良好的运行效果。通常每隔两个月就要对压缩机的润滑油过滤器进行清理。实践证明,运行环境的温湿度以及颗粒物含量等因素都会对润滑油的使用效果产生影响。因此,在对压缩机进行维护保养的过程中,要对润滑油进行定期取样化验,确保润滑油每年更换一次。在注入新的润滑油之前,还要对压缩机的润滑系统进行全面清理。

3.2 机泵的维护保养

机泵的工作原理比较特别,工作环境也比较复杂,在运行的过程中,发生故障的可能性也更高。在对机泵进行维护保养的过程中:

首先,要明确输送介质的特点,确保介质的类型和性质符合机泵的运行标准。

其次,要重点检查机泵的进出管线、阀门以及压力表接头处,通过检查漏油情况判断泵体的安全性和连接部件的稳定性,同时,还要对机泵内润滑油的乳化情况和油位定期进行检查。在实践中发现,机泵发生漏油问题的概率比较高。因此,在对其进行维护保养的过程中,需要对机泵的密封情况进行检查。如果漏油状态超过重油每分钟10滴或者轻油每分钟5滴的标准,就要对机泵进行拆解与维修。

最后,还要对机泵的运行控制机制进行维护保养,如果发现机泵存在超温、超压或者超速问题,需要立即停机,对其进行检查和维护^[5]。

3.3 配套变频器的维护保养

在对油气储运设备进行管理的过程中,对配套变频器的维护保养是一个重要的环节。该环节的主要目的是检查变频器工况变化情况,了解其是否存在漏油的问题,明确自身的过压情况是否超过负荷,并分析变频器与机泵电机的连接效果是否满足实际作业需求,如果在检查的过程中发现问题,需要及时处理。操作人员在使用配套变频器的过程中,也要定期记录设备的运行状态和施用效果,做好分析与管理的工作,降低设备在使用过程中出现问题的概率。与其他油气储运设备相比,配套变频器的内部结构更复杂,在对其

进行检查和保养的过程中,企业需要聘请专业人士,确保维护保养人员具有从业资质,必要时,还要定期对所有的维护保养人员进行培训和考核。

3.4 油罐的维护保养

在油气资源的运输过程中,油罐发挥了重要的作用,其中,使用频率最高的是钢制油罐。在使用的同时,要对其进行维护与检查,及时发现罐底被腐蚀的问题,避免油气泄漏或者引发其他更严重的安全问题。如果油罐底板比较薄,在使用的过程中,油罐很容易出现变形,严重时,罐体表面还会出现裂痕与鼓包。因此,在对油罐进行维护保养的过程中,要重视防腐层管理。如果发现油罐表面的防腐层已经脱落,需要及时补救。同时,企业还要通过阴极保护、涂料防腐等措施做好油罐的防雷与防静电管理。

此外,还要对油罐的接地点电阻进行检查,检查的频率控制在一年一次或者半年一次。在雨季等特殊气候条件下,还要对油罐进行全面检查,确保中央排水管的使用效果。

4 结语

油气储运设备的安全运行必须要充分依靠设备维护管理的重要实践举措支撑,进而达到合理控制油气储运管线运行成本、保护油气储运设备、降低油气储运管线工程安全风险目标。在实践中,油气储运系统保养维护工作人员应当深刻认识到油气储运设备运维工作的必要性,严格遵守油气储运装置设备体系的日常维护管理实施流程。

参考文献:

- [1] 张新林,魏然.浅析信息化时代下油气储运设备的日常管理与维护保养[J].中国石油和化工标准与质量,2020,41(04):109-111.
- [2] 杨盟.油气储运设备的管理、维护举措分析[J].科技风,2020(02):170-171.
- [3] 王亚军.加强油气储运设备的维护和管理措施[J].化工设计通信,2019,44(10):107,127.
- [4] 王贵国,郭亚妮,王紫薇,等.油气储运事故隐患的辨识分析及管控方法研究[J].中小企业管理与科技,2019(05):35-36.
- [5] 贾韶辉,张新建,李妍,等.油气管道全生命周期数据管理及其在中俄东线的应用[J].油气储运,2020(07):756-762,820.

建筑工程项目管理中招投标常见问题探讨

朱婉莹

（温州市洞头城市发展有限公司，浙江 温州 325000）

摘要 随着我国经济的发展，社会的进步，建筑水平的不断提升，建筑工程项目管理中招投标的相关问题也渐渐引起了人们的重视。建筑工程项目规模较大，在管理过程当中，招投标是十分重要的环节，稍有不慎就可能会导致风险的发生，所以必须要关注招投标常见的问题，合理对其进行分析与研究，重视相关细节，归纳整理相关资源，为招投标常见问题的解决打下坚实的基础。据此，本文分析了建筑工程项目管理中招投标常见问题并制定了解决问题的对策，希望能够对建筑工程项目管理有所裨益。

关键词 建筑工程 项目管理 招投标

中图分类号：F284

文献标识码：A

文章编号：1007-0745(2022)06-0091-03

建筑行业对国民经济发展的贡献较大，为了提升建筑行业的各方面能力，就必须合理提升建筑工程项目管理水平。毫无疑问，招投标会影响一系列的建设过程，可见工程招投标在建筑工程项目管理中至关重要，决定着建筑工程项目是否能够在现实情况中有序地进行。但是招投标过程中很容易出现问题，如果不能对问题进行解决，就会严重影响建筑工程项目管理工作的质量，据此，本文对招投标常见的问题进行了分析，包括准备阶段、实施阶段等，同时提出了解决问题的对策。

1 建筑工程项目管理中招投标的概念与发展

1.1 建筑工程项目管理中招投标的概念

在对整体问题进行研究前，有必要对建筑工程项目中招投标管理进行概述。在现实情况中，建筑工程广泛地对招投标制度进行推行，在建筑行业中招投标制度的应用取得了良好的成果，受到了专业人士的一致认同，得到了持续的推广。在实施建筑工程项目的过程中，存在着很多重要环节，招投标就是基础的组成部分之一，招投标管理的具体情况会影响整体工作的开展质量，因此相关人员必须要在招投标的具体管理方面加大投入。

从现实情况来看，招标的方式主要包括两方面内容，分别为邀请与公开形式。在实施招标的过程当中，必须要满足相关法律的要求，在保证信息真实性的基础上，还需要在招投标过程中对文件进行制定，避免出现违法违规的现象，更好地体现招投标管理的重要性^[1]。

1.2 建筑工程项目管理中招投标的发展

在建筑工程的项目中，建筑工程推行了招投标制度，得到了业内人士的一致认同与推广。建筑工程招投标管理的发展主要包括三个具体的阶段。首先，早在 20 世纪 80 年代招投标制度就初步得到了建立，在经过推广后逐渐地成熟起来并受到了大众的认可，得到广泛的推行。我国社会主义经济体制发展到一定程度后，招投标制度应运而生。其次，为了能够保证现有制度更好地发挥作用，促进招投标发展，各地方政府陆续出台了一系列的法规，原有制度中招标方式为议标，更新制度后，招标方式为邀请招标。最后，随着制度的持续发展，为了能够对市场竞争的机制进行增强，对资源配置进行优化，保证招投标双方的具体利益，公开招标方式得到了推广，较好地满足了现实需求^[2]。

2 建筑工程项目管理中招投标常见问题

2.1 招投标准备阶段中的常见问题

在建筑工程项目管理中，招投标环节比较容易出现问题，尤其是在准备阶段，由于涉及很多的问题，工作人员的精力有限，原本工作强度就较大，在准备阶段稍有不慎就可能导致问题的发生。具体来说，一些招标人往往会联合第三方机构进行违规操作，在正常情况下，招标人不能与第三方机构就招投标问题进行合作，因为二者在联系过程中可能会引发相关问题，不仅导致活动违反了法律规定，同时还可能影响建筑工程项目的全局，尤其是在部分招标企业与第三方企业私自达成协议的情况下，其他招标企业并没有开展

这类工作,所以会影响招投标的秩序,导致整体活动不公平,而出现这一问题原因则是招标工作缺乏具体的监督,无论是招标人还是招标机构,都需要对招标活动过程进行严格审查,如果不能做到这一点,就可能会忽略相关资质,导致招标工作在准备阶段就出现违规的现象,后期想要进行干预,难度较大,同时也会浪费很多的资源和人力^[3]。

2.2 招投标实施阶段中的常见问题

在建筑工程项目管理中招投标的实施阶段也很可能会出现具体的问题,比如,部分投标人往往会通过借牌挂靠的行为来取得中标结果,这种不正当的行为严重地影响了招投标的公平性。除此之外,部分投标人在中标后并没有对建筑施工的具体工作进行组织,而是通过廉价外包的形式完成了建筑施工项目,虽然能够获取更高利润,但这种做法并不合法,并不道德。一些投标人通过私下的联系,采取了联合对外的手段,在竞标过程当中对企业进行排挤,严重地违反了法律规定,无论是哪一种违法行为,都必须严厉打击,尤其是对于建筑项目来说,其涉及的资金规模较大,与各方利益都存在着密切的联系,虽然竞争的存在无可避免,但是整体竞争必须要保持公平性,违法的竞争会降低项目管理水平,对很多企业和部门产生影响,必须要合理地制止^[4]。

2.3 招投标管理制度的问题

目前我国的建筑工程项目管理水平不断提升,管理工作制度也得到了一定程度上的完善,但是在现场招投标时期,往往仍然存在着舞弊的情况,这也直接影响了工程项目的质量。很多腐败情况都发生在制度缺失的情况下,给了不法分子可乘之机。我国建设行政主管部门十分重视对建筑市场的整改问题,但目前在全国范围内还是存在着很多违规招投标的行为,说明我国在招投标管理制度方面仍然存在很多缺失,这一问题必须要引起相关人员的重视。

2.4 其他的常见问题

除了准备阶段、实施阶段以及制度方面的问题以外,在建筑工程项目管理中招投标环节还存在着很多的问题。例如,在招投标的具体活动当中,第三方机构为了满足自身竞标的需求,往往会采取一些对竞标公正性进行干扰的措施,导致招投标结果不合理、不公平^[5]。此外,在招投标的具体评审期间,很多评审专家认为,应结合投标方的具体条件进行对比,同时

结合客观因素来对各竞标方进行评比,如此才能够选择出最适合的合作方,但是,一些竞标方为了能够达到提升中标概率的目的,往往会私下与专家评审团进行联系,甚至存在着对己方提交的投标资料进行擅自修改的情况,直接降低了招投标评审的公平性,不利于下一步工作的开展。虽然从理论研究的角度来看,这一问题较为严重,但是在现实情况中,这种行为较为常见,甚至成了公开的秘密,如果不能对这种建筑行业的“潜规则”进行彻底打击,那么我国建筑行业的整体发展就会受到严重的阻碍。

3 建筑工程项目管理中招投标常见问题的解决措施

3.1 加强对招投标准备阶段的监督

建筑工程项目管理中招投标出现问题较为常见,很难完全避免,相关工作人员需要做的工作主要就是将问题的发生率降到最低,尤其是在招投标的准备阶段,如果能够加强监督,就可以从根源上对很多问题进行解决。有关部门应结合实际,控制具体工作,尤其是在执行工作的过程中,监督部门应重点对第三方机构与招投标活动本身进行监管,避免第三方机构和招标人之间存在舞弊行为,降低对招投标活动的不利影响。除此之外,管理部门在对招投标准备阶段中的公开性与公平性进行审查时,如果发现活动中存在着贿赂的现象,必须要无条件地对其进行严厉处罚,杜绝贿赂事件再次发生。在以往的情况下,很多时候贿赂方并没有受到严厉的处罚,所以其往往会心存侥幸,之后仍然会继续进行不法行为,只有增加其犯罪成本,让其感觉到得不偿失,才能更好地树立部门威信,产生震慑作用,达成工作目标。

在开展招投标活动前,管理部门必须要发挥自身的作用,不能只是空喊口号搞形式主义,而是应该做好前期的法律传播工作与法规普及工作,让参与到招投标活动中的利益方都能够明确自身的法律地位,从而树立良好的法律意识,清晰地对相关事宜进行判断,按照法律来完成各项流程。

招投标的活动管理部门需要在前期对各项监督机制进行完善,合理推进各项工作,同时对于第三方机构来说,也必须加强对自身的要求,保证信息搜集的完整性,加强对各招投标企业的了解,为不断提升招投标活动的质量打下坚实的基础^[6]。

3.2 加强对招投标实施阶段的管理

在招投标的具体实施阶段,必须要加强管理,注重细节,强化思想,深化理论。例如,应合理对投标文件进行编制,在明确了招标文件的具体要求后,对于建筑企业来说,必须要尽快地组织专业人员,利用团队的力量来对招标文件进行细致的解读,对于招标评分的具体关键点,应对其进行细致的了解,如果发现具体标准不合理,那么就必须及时反馈。对于不存在底标的招标项目,预算编制人员需要发挥自身作用,积极投入到具体工作中,对施工成本进行合理管控,保证预算的科学性。在市场建筑材料的价格方面,应对其进行合理的调查,以调查结果为依据,对比施工标准,避免后续发生问题。

相比较于无底标的招投标项目,有底标的项目投标更需要企业注意细节,合理编制造价预算,避免问题的发生,另外还需要对投标书进行合理的审核。在开标阶段,应按照招标文件内的相关规定准备文件,如果投标测评结果与预期差距较大,就需要及时地与对方沟通,提升中标概率,降低问题发生率。

3.3 对现有招投标管理制度进行完善

目前招投标管理制度还不完善,制度不完善会引发很多问题的发生,所以必须要着手对这一问题进行解决。相比较于发达国家的制度,我国在制度方面与其差距较大,所以必须要借鉴发达国家的相关经验,对制度进行细节化处理,积极地向国外学习,重点参考发达国家招投标管理中的先进制度,从根源上对招投标管理制度进行规范。无论是美国还是日本,其招投标管理制度都较为完善,我国在这一方面起步较晚,所以应该派专业人员到国外进行学习,充实我国招投标管理制度内容。

此外,应建立全国范围内的招投标代理机构信用评价机制,同时承建方的信用评价机制也必须要完全地包括在其中。第三方招投标贷利机构需要主动结合国家的法律法规提升自身业务能力与管理水平,搜集相关信息,完善内部机构培训能力,在促进行业发展的基础上加强公德力的约束。而对于承建方来说,也需要对自身的招投标信用登记进行提升,最大程度地保证招投标现场的优势。

3.4 加强招投标后期对审评及合同的监管工作

为了保证招投标的质量,应对合同进行合理的监管,并积极地进行评审,最大程度地帮助评审专家团队,

评审专家团队虽然经验丰富,但能力方面往往有所缺失,对其进行帮助能够更好地排除投标人或第三方机构带来的干扰,同时也可以更好地促进招投标双方合作,完善合同内容,提升工作效率,保证招投标活动的公平性和公正性。

具体地说,建筑招投标相关管理部门在现实情况中应加大对项目评审的监管力度,另外还需要对评审环节与流程进行一定程度上的优化,对参与评审的第三方机构进行监管,避免其与评审专家团私下会面,降低风险发生概率。负责对建筑招投标进行监管的部门应合理保存招投标活动中的各项评审资料,如果出现竞标方擅自修改资料内容的情况,应严格地对其进行惩处。建筑招投标监管部门在开展具体工作的过程中,必须要对合同履约的具体情况进行监管,审查项目书面合同的合理性,与流程中的合同内容进行对比,标示出需要修改的部分,保证招投标过程与合同内容完全一致,提升活动执行的公正性。

4 总结

综上所述,工程招投标在建筑工程项目管理中至关重要,决定着建筑工程项目是否能够在现实情况中有序地进行。相关部门及工作人员应重视现有问题,加强对招投标准备阶段的监督,加强对招投标实施阶段的管理,对现有招投标管理制度进行完善,加强招投标后期对审评及合同的监管工作。

参考文献:

- [1] 周旭. 建筑工程项目招投标管理中存在的问题与对策[J]. 中国建筑装饰装修, 2021(08):168-169.
- [2] 陈晓静. 建筑工程项目招投标管理中的问题与策略[J]. 工程技术研究, 2021,06(04):171-172.
- [3] 邱翔. 建筑工程项目施工管理中的常见问题及对策探究[J]. 房地产世界, 2021(01):82-84.
- [4] 朱开学. 建筑工程项目施工管理中的常见问题及对策[J]. 大众标准化, 2020(10):45-46.
- [5] 赵志平. 建筑工程项目招投标管理中的问题分析[J]. 建材与装饰, 2020(11):190-191.
- [6] 徐园. 建筑工程项目施工管理中的常见问题及对策[J]. 居舍, 2020(09):150.

新形势下建筑工程造价的动态管理与控制对策

李 瑜

(东营德正工程项目管理有限公司, 山东 东营 257000)

摘 要 受到国家经济发展的影响, 建筑工程得到前所未有的进步, 在建筑工程里造价是最为主要的组成部分, 需要对不同的元素和指标进行技术经济分析, 既要满足在建筑功能等方面的要求, 又要确保成本的控制, 避免额外花费的增加, 这就需要通过造价管理的方式进行控制。对于现阶段的建筑工程来说, 它的施工内容更加复杂, 而且技术、材料有着不同的改变, 为满足建筑规范化和标准化的需要, 有关部门将动态管理应用到工程造价中, 它具有一定的实时性, 可以随时根据建筑信息和施工现场的变动, 对建筑工程的造价方案进行优化, 使其满足各方面的需要, 从而提高企业的运营水平, 增加现有的经济效益。

关键词 建筑工程造价 动态管理 监督管理机制

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0094-03

建筑工程是指各类建筑及其附属设施和与其配套的线路、管道、设备安装工程及室外装修工程, 这些工程建设需要投入更多的资金作为支撑, 但由于工程项目建设需要经历较长的生产周期, 因此, 建设单位在保障建筑质量的同时还要做好造价工作, 控制每个环节的成本, 增强项目的经济效益。目前, 工程造价控制因素相对较多, 掌握工程造价影响因素, 能够帮助企业制定的控制措施更加精准、完善, 从而提升工程造价管理的水平和效果。

1 建筑工程造价动态管理与控制内涵

在基于动态化管理特征的工程造价控制中, 要深入到建筑工程施工的全过程中, 在确保工程质量、进度, 完成企业目标成本的前提下进行造价管理, 并且还要结合造价管理工作的实际情况, 采取有针对性的管理方式, 对各类型的造价管理工作进行统筹规划、科学配置, 形成建筑工程造价的动态化管理模式, 达到既定造价控制指标体系的相关要求。建筑工程造价主要是指在建筑工程的整个实施过程中所支出的资金量, 涉及建筑工程的整个阶段, 这就需要在每个阶段采取有效的动态管控措施。在建筑工程的具体实施过程中, 难免受到多种不确定因素的影响, 导致工程造价出现一定幅度的调整, 而动态管理与控制就是通过采取一系列有效的控制措施, 避免建筑工程造价变动超出允许范围, 确保其始终处于合理的范围内。

2 建筑工程造价的影响因素

2.1 设计方面的影响因素

在建筑施工中, 施工需要图纸。图纸不仅是最重要的建筑材料, 也是开展工程建设工作的重要参考和

依据。图纸设计因素对建筑工程造价有重要影响。从施工原则上讲: 建设工程需要按照图纸设计进行施工, 各种造价预算也是按照图纸设计计算的。因此, 图纸设计一旦确定, 就不能随意更改, 但必要时可以进行相应的设计更改。根据对当前建筑工程情况的分析, 图纸设计或多或少会根据实际施工情况进行设计、改变。例如, 某建设项目业主对建设要求提出意见, 导致建设过程发生调整 and 变化。图纸在设计之前也受人为因素影响。例如, 一些施工人员对建设项目的内部结构不完全了解, 使得图纸设计与实际施工情况不符, 只能在后期施工中修改、调整施工方案。一旦进行设计变更和修改, 会增加施工人员的工作量, 从而大大增加施工成本^[1]。

2.2 建筑工程参建单位缺乏完善的工程管理制度

目前的总体管理制度系统较为机械化, 许多企业习惯于沿用前期开展过的一些类似工程的管理制度, 照搬照抄的方法使得当前工程得不到全面的管理与保护, 很多工程的差异性管理未能得到体现, 从而遗留下了很多管理漏洞, 为一些不合规的行为留有可乘之机。此外, 在管理人才的选择、管理以及培养方面缺乏科学性与有效性, 非专业人士充当管理者的现象极为常见, 而对于这些员工, 单位也未能进行必要的培训, 使其在自身的岗位上发挥不了应有的作用。

2.3 材料方面的影响因素

建筑材料作为建筑成本的一项重要构成, 建筑工程造价过程中应着重对建筑材料进行成本控制, 而建筑工程造价过程中选择什么样的价格、什么样的建筑

材料都会直接影响工程造价。现阶段,建筑工程采购人员在采购过程中经常出现以下问题:未对材料市场开展全面调研、采购计划制定不够合理等,导致选购材料时没有货比三家,所购材料价格偏高等情况,使得最终的造价偏高。

2.4 建筑企业缺乏专门的监督管理机制

建筑企业受到自身传统意识的影响,内部并没有专门成立监督管理机制,导致在招投标阶段出现了“违规操作”的行为。例如:一些企业故意抬高价格或降低价格;一些建筑企业为了获取更高的经济效益,在成本上“动手脚”。使用质量较差的材料、一人身兼多职等,都在一定程度上影响了后期建筑工程建设的质量,其主要与企业没有建立专门的监督管理机制有直接关系。

另外,项目从筹划阶段发展到施工阶段、设计阶段、竣工阶段等,每个阶段造价控制的内容都有所不同。以下针对工程建设过程中的各个造价控制内容进行了归纳。立项阶段和策划阶段的造价控制内容为:根据相关规范和标准,对整个项目投资的资金、方案等开展有效编制、审核等,再将其上报给相关部门进行审批,以将其作为造价控制的重要参考标准和决策依据。设计阶段的造价控制内容为:根据设计的方案、定额等编制相应的预算表,结合预算表中的数据,做出更加细致、准确的施工图预算。发承包阶段的造价控制内容为:招标策划、工程量清单的制定、招标价格、投标价格、承包合同价格。项目施工阶段的造价控制内容为:整个工程施工产生的各项费用支出;工程变更、索赔事项、工程结算、保修阶段的费用支出^[2]。

3 建筑工程造价的动态管理控制策略

3.1 提高工程造价的动态管理重视程度

建设单位对建筑工程造价的动态管理与控制缺乏重视度是非常普遍的现象,除了建设单位自身缺乏较为宏观的工程管理理念以外,外界对其认知的影响也是非常大的,例如政府、社会专业人士以及行业风气等。因此,为了改变这一现状,就需要政府对建筑单位的工程造价管理提出要求,引导其高效率地采用动态管理控制模式来对工程进行全方位的把控,这是在短时间内改变这一现状非常有效的一种方法,因此希望政府相关部门能够认识到其重要性。此外,从社会专业人士角度来看,建设单位对较为权威且专业性组织或者人才的研究是较为认可的,因此通过这一渠道是能够从思想上改变建设单位对动态造价管理控制的认知的,但是这一过程是较为缓慢的。而从行业风气来看,

行业内部所采用的管理方式往往会得到整个行业的认同,这种行业风气较难改变,而如果一家具有权威性的企业做出本质性的改变,并取得良好的成就,那将对行业风气的改变起到了至关重要的作用。

3.2 施工材料方面的造价控制

首先,施工人员应对材料供应商进行审核和监督,加强对施工材料质量的检查,并在“货比三家”后选出质量良好、价格实惠的供应商,再与其建立长期的合作关系;其次,材料采购人员应随时掌握市场变化,分析材料上涨和下降的规律后,对建筑市场进行全面分析。同时,施工人员还应结合当前实际工程量进行材料采购,从而提升施工材料的利用效率,同时将绿色建筑理念等融入其中;最后,在材料进场后,为了避免劣质材料进入施工现场,相关人员还要做好材料试验、抽检等工作,增强材料的使用质量。另外,管理人员需要妥善安排材料的存储问题,其目的在于避免钢筋出现腐蚀、水泥抗压强度下降等,从而有效提升施工材料的使用效率^[3-4]。

3.3 加强对招投标环节的造价控制

第一,建筑企业应对招标文件的编制质量等进行监督和反馈,使招投标中的信息能够反映出工程的真实情况,使得中标概率大大提升。

第二,设计人员还要结合实际情况,保障图纸的合理性,并结合天气、人员、设备、环境等组织方案设计,从而为后期施工提供参考。

第三,建筑招标价格应控制在合理范围内,遵循市场公平竞争的原则,切不可出现扰乱市场竞标的情况。

第四,建筑企业应进一步强化相关人员的工作认知,将招投标工作摆在重要位置,提出完善的评价机制,从而全方位地提升造价管理质量。

第五,为了防止在招标过程中出现暗箱操作的行为,建筑企业在给出相应的工程量清单计价后,应全面落实造价管理工作。

3.4 施工阶段的动态管理

对于建筑工程来说,施工阶段有着更多的不可控因素,包括环境、人员等多个方面,有关部门需要加强在动态管理上的控制,根据施工现场的情况变化,对现有的造价体系和框架进行调整,采取有效的措施应对。首先,工作人员需要对现场的工程索赔等现象进行整理,做好各个部门之间的交流和沟通,明确索赔的主要原因以及所造成的影响,从而对工程量等数据进行分析,实现对造价内容的重新制定。另外,在施工过程中,工作人员也需要对技术的变更情况进行

跟踪管理,与施工人员进行技术交底工作,将技术更改涉及的信息和数据转换成报告的形式,传递到不同部门,为造价的动态管理提供相应的保障^[5]。

3.5 工程竣工结算

工程竣工结算的重点在于,分析整体工程的成本产出,得到不同工艺的经济投入及工程验收标准。在此过程中,造价工程师应当设立竣工结算及造价控制标准,同时科学审核工程内外业资料、台账资料及结算资料,在汇编统筹的基础上对工程量、工程运行状况、材料(水泥、混凝土、脚手架等)成本、人力成本、水电成本等支出进行分析,以便在质量控制的前提下核算工程量与现场作业之间的关系。若在现场勘察期间发现隐蔽工程、重点工程存在漏算或错算的问题,造价工程师应对该区域进行深度审核,分析工程竣工结算成本的支出情况,从而提高整体工程的经济效益^[6]。

3.6 根据市场动态进行科学预测,加强资金控制

影响工程造价和预算结果的主要因素与市场变化有着潜在的关系。为了将这些因素的误差降到最低,需要从以下几个方面做好处理措施,从而增强自身的预测能力:(1)相关人员在做好市场调研工作后,对影响造价变动的主要因素等进行分析,如政策指导、厂家能力等;(2)应结合变动规律开展各项推算和预测工作;(3)如果遇到市场价格较低的情况,可以提前做好采购和储存,并且签订有关合同或协议,以防止后期价格上调;(4)做好施工材料和施工设备的清点、记录等工作,在加强监管后,建立专门的动态管理库。建筑企业还应该构建完善的反馈信息系统和信息控制系统,以加强对各项成本支出的控制和分析。建筑企业还应通过与预算成本等进行对比分析,制作成相应的报表,在加强成本审核工作后,对相关问题进行及时调整,做好预防和处理工作,从而全方位地提升企业的经济效益,降低成本支出^[7]。

4 建筑工程造价的动态管理与控制方法

4.1 横向管控方法

建筑工程造价的横向管控方法主要是从经济、组织、合同三个方面着手管控。

第一,经济方式。对项目展开技术经济分析且实施动态监控,要求造价人员与施工设计人员加强沟通,从技术角度研究项目施工,尽可能节约项目投资。

第二,组织方式。首先,明确项目施工的组织结构,对施工各环节的职能分工予以清晰;其次,为造价人员、项目管理人员分配具体的职能和工作任务;最后,

编制施工计划和不同阶段的投资控制方案,健全施工流程图。

第三,合同措施。合理制定合同结构与内容,各部门提出专业建议,约定索赔问题,为索赔处理明确合同依据。

4.2 纵向管控方法

建筑工程造价的纵向管控主要是依据项目施工建设的流程,采取全过程造价管理及控制方法。首先,事前管控。事前管控聚焦于招投标工作,既要明确工程造价,也要加强招投标过程监督,防止出现压标情况,通过公正评标选择造价更低的施工单位;其次,事中管控。该阶段的造价管控主要集中在施工阶段,因此施工前要按照项目、时间对投资进行划分,同时检查具体的施工方案与施工工艺,避免出现返修、延误工期的情况,有效节约成本;最后,事后管控。竣工结算是事后造价管控的重点,需要对实际工程量及各项费用进行严格审核^[8]。

5 结语

为了避免资金浪费,相关单位应当结合不同阶段的工作内容进行不断调整,通过对建筑工程项目决策、勘察设计、招投标、施工及竣工阶段的造价实施动态化管理,构建完善的造价管理体系。造价动态管控在建筑工程项目建设中具有明显的优势,相关从业者可以尝试该造价管理模式,结合项目实情切实提升项目的整体经济效益。

参考文献:

- [1] 洪玉婉. 建筑项目施工阶段工程造价影响因素分析与控制措施探讨[J]. 城市建筑, 2020,17(15):185-186.
- [2] 陈丽,赵阳. 建筑项目施工阶段工程造价影响因素分析与控制措施探讨[J]. 居舍, 2021(03):132.
- [3] 刘艳. 建筑工程造价的影响因素及降低工程造价方法的思考[J]. 散装水泥, 2020(03):37-38.
- [4] 赵哲,谢艺. 建筑工程造价的影响因素及降低工程造价方法的思考[J]. 农家参谋, 2021(09):122.
- [5] 陈顺金. 建筑工程造价的影响因素及降低工程造价的有效措施[J]. 住宅与房地产, 2020(12):23.
- [6] 刘汉平. 建筑工程招投标阶段造价控制的影响因素及措施研究[J]. 低碳世界, 2020,10(04):193-194.
- [7] 陈莉霞. 探析建筑工程造价的动态管理与成本优化控制[J]. 科技经济导刊, 2020,28(13):65.
- [8] 王毅,冯思兴,刘正伟. 建筑工程造价动态控制的探索与研究[J]. 工程与管理科学, 2021,02(05):33-35.

无线蓝牙火灾报警器的设计

朱桂玉 李自成 吴俞江 张天巍 朱俊丞

（成都理工大学工程技术学院，四川 成都 614000）

摘要 本文是基于单片机的无线蓝牙监控火灾报警器的研究，重点地指出火灾报警器的火灾预警的重要性。首先，结合实际情况选择了 MQ-2 烟雾传感器和 DS18B20 温度传感器。其次，选择了 STC89C52 单片机作为控制系统的核心并利用编程软件将所有的模块搭建起来。最后，进行了系统调试，结果表明本课题设计的火灾报警器能够正常地运行，能够很好地实现温度、烟雾预警及实时无线监控功能。总体而言，该烟雾温度报警器是由硬件配置和软件设计两部分组成。在单片机 STC89C52 强大的处理运算功能下，继而对硬件的各个电路进行特定的驱动，从而使之实现火灾报警的功能^[1]。

关键词 单片机 火灾报警器 传感器 无线监控

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0097-03

1 系统总体设计方案

1.1 火灾报警器的设计思路

本论文设计的烟雾检测火灾报警器同传统的烟雾报警器有着一定的升级，该报警器不仅可以很好地检测环境周围的烟雾浓度并对火情的发生做出报警，还可以通过无线模块对使用环境周围的烟雾浓度、温度实施实时地监控，尽可能地方便了我们对火情的掌握。该报警器的基本组成有：烟雾信号采集电路、温度信号采集电路、单片机最小系统电路、LCD 显示电路、按键电路、无线蓝牙模块电路及声光报警电路。该系统的结构框图如图 1 所示。

为使烟雾报警器在火情发生之前做出报警，其设计必须使得该火灾报警器能够在恶劣的环境下有效工作，这就需要该烟雾报警器有着相对较宽的温度工作区间，另外还必须具备实时显示、动作迅速的特点。总之，其目的就是为了尽可能减少人身财产的损失和火灾事故的发生。

1.2 MQ-2 系列烟雾传感器的工作原理

MQ-2 烟雾传感器是一种气敏型半导体烟雾传感器，其被广泛地应用于家用报警器之中。该烟雾传感器的工作机理也很简单，即利用传感器上的二氧化锡对环境的敏感度而产生不同的电阻输出来判断烟雾情况^[2]。该烟雾传感器是根据二氧化锡电阻率的变化情况来判断周围环境的烟雾存在情况。

MQ-2 烟雾传感器的结构如图 2 所示，由结构图可知，该烟雾报警器的核心组成由 3 部分组成，分别是微型的三氧化二铝陶瓷层、二氧化锡敏感层和固定在

塑料或不锈钢体上的敏感元件。

1.3 MQ-2 烟雾传感器的重要指标

众所周知，烟雾传感器的工作环境都是易燃易爆的场所，如果说传感元件的加热丝发生电源短路故障或其他短路故障时，极有可能在元件端口处发生过热和放电现象。一般情况下其供电电源选择为 (5 ± 0.2) V，发热电阻 $(31 \pm 3) \Omega$ 。MQ-2 烟雾传感器工作的参数如表 1 所示。

表 1 烟雾报警器的工作参数

回路电压 (VC)	5~24V
取样电阻 (RL)	0.1~20k
加热电压 (VH)	5 ± 0.2 V
加热功率 (P)	≈ 750 mW
灵敏度	K 甲烷 = $R_0(\text{空气})/R_S$ ($0.1\%CH_4$) >5
响应时间	Tres < 10s
恢复时间	Trec < 30s

2 系统的硬件组成电路

2.1 STC89C52 单片机最小系统电路

单片机的最小系统电路，分别由复位电路、时钟电路和电源电路组成，下面将对单片机 STC89C52 最小系统电路的基础电路进行简要介绍。

1. 电源电路：即负责给单片机的正常运行供电。在实际选择中 STC89C52 有 5V 和 3V 的工作电压，为使得设计更加简单，故在本设计中选取 5V 的 STC89C52 单片机。

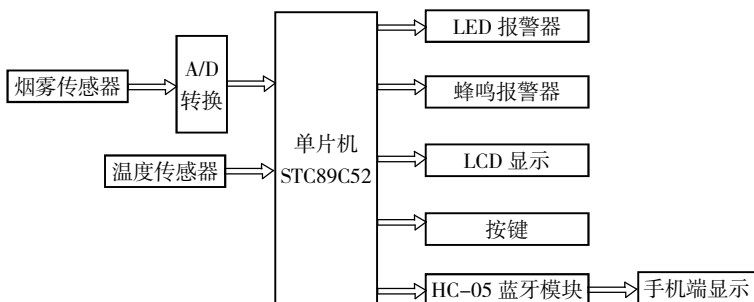


图1 烟雾检测火灾报警系统结构图

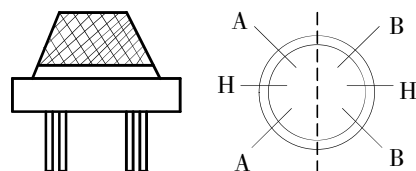


图2 MQ-2型烟雾传感器结构图

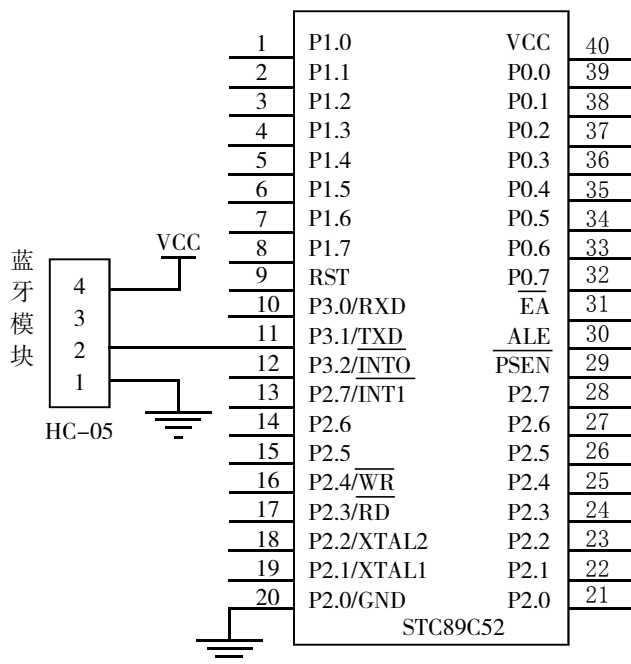


图3 无线蓝牙模块电路

2. 时钟电路：时钟电路在单片机中有着极为重要的地位，时钟电路是否正常运行决定了单片机能否正常工作。

3. 复位电路：在系统运行中，单片机和计算机都会有异常运行的情况出现，为避免异常工作持续，便给单片机设置了一个复位电路。

2.2 MQ-2 烟雾传感及 A/D 转换电路

ADC0832 是一款常用的模数转化芯片，在工业控制等自动化控制系统中应用广泛。另外，该芯片独具特色的双通道输出还可作为数据检验，可更好地减小数据误差。

ADC0832 模数转换芯片一共有 8 个引脚，可实际情况下 ADC0832 的 DI、DO 并不是同时工作的，因引脚（DI）、引脚（DO）且同单片机之间的通信是双向

进行的，故而在实际硬件接线时只需将 DI 和 DO 引脚的出线口联与单片机连接，通过这样的方式也极大地简化了电路 PCB 板的焊接。

2.3 温度采集电路和无线蓝牙电路

DS18B20 温度采集电路采用 DS18B20 温度传感器十分的方便，采集的温度信号不用经过 A/D 转换器便能直接送至单片机 STC89C52。

在火灾报警系统中添加了如图 3 所示的无线蓝牙模块，该无线蓝牙模块的结构简单，一共有 4 个引脚，其中引脚 1 和引脚 4 分别用于接地和接 5V 的直流电源。引脚 2 与单片机的 P3.0 端口连接，用作数据信号的接收。引脚 3 与单片机的 P3.1 端口连接，用作数据信号的发送。在对 HC-05 无线蓝牙模块硬件接线后再在 PC 端上进行配置便能成功地将 HC-05 无线蓝牙模块的实

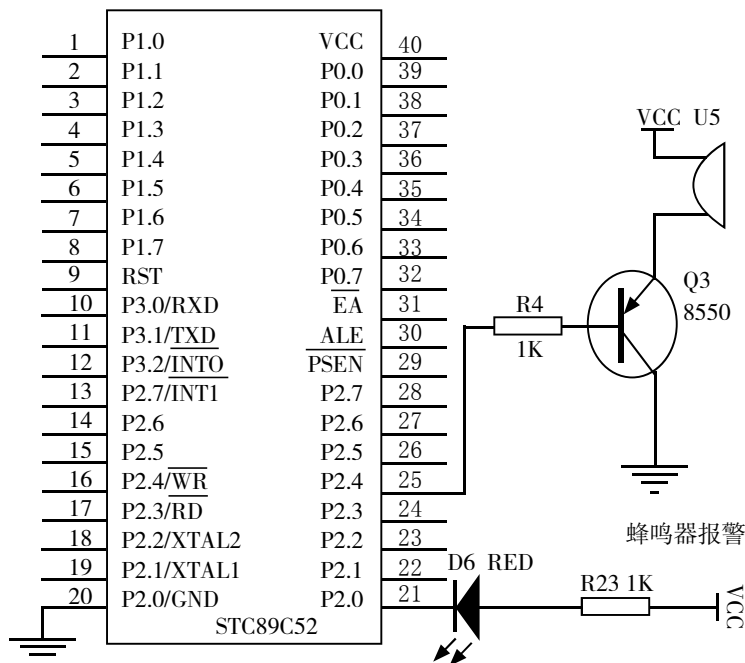


图 4 声光报警电路

时监控功能用于火灾报警系统了。

2.4 声光报警电路

声光报警电路如图 4 所示，在火灾报警器系统^[3]的运用中十分重要，当单片机对采集的烟雾和温度信息处理分析后可知是否需要发出火灾报警信号^[4]。

该火灾报警信号蜂鸣声的触发正是因为单片机的 P2.4 口由高电平变为了低电平从而使得三极管 Q38550 的基级得电，在三极管的放大作用下使得蜂鸣器发出刺耳的警报声。

3 火灾报警器的实物调试

本文设计制作的火灾报警器，在使用该无线蓝牙监控火灾报警器时，须准备好所需要的具体设备，即火灾报警器、手机、5V 的直流电源（直接连接电脑的 USB 端）、可燃气体模拟器（打火机），为使得本课题调试方便，故选择 USB 接口来为火灾报警器进行供电。

首先，需要将火灾报警器的蓝牙模块插至火灾报警器的蓝牙端，然后通过数据线给火灾报警器通上 5V 的直流电源，当 LCD1602 液晶显示器亮屏时，火灾报警器便可以正常运行了。

MQ-2 烟雾传感器是一种用于检测可燃气体及烷烃类气体的常用传感器，在本设计的实物调试中，准备好了待调试的火灾报警器，为待测准备过程，通过 LCD1602 液晶显示器，可以清晰地看到我们预设的烟

雾报警值为 3000，实时烟雾值为 300 近似于无烟雾浓度的初值。且当烟雾浓度值超过 3000 的那一刻起，一直都有声光报警信号发出。

从硬件设计的角度看，单片机 STC89C52 发挥着最为核心的作用，承担着烟雾传感器经 AD 转换后电压信号和 DS18B20 温度传感器信号的处理和分析，并判断是否发出声光火灾报警信号。从系统设计的角度看，该系统最先需采集烟雾和温度信号，在与预先设定的报警值进行分析对比后再做出是否报警。

在以单片机为主体，多种传感器合理运用的前提下，使得本设计成功地制造出了火灾烟雾报警系统。通过模拟火灾的温度及烟雾条件，发现该系统可以很好地实现火灾预警，相信在实际运用中定能有效避免火灾的发生。

参考文献：

- [1] 龚惠东. 基于单片机的智能火灾报警器自行设计研究[J]. 大众标准化, 2021(04):156-158.
- [2] 张思祥, 甘凯, 周围. 提高火灾烟雾传感器检测精度的方法[J]. 传感器与微系统, 2021, 40(01):151-153.
- [3] 蒋松云. 基于单片机温度和烟雾检测报警系统的设计[J]. 电子制作, 2017(11):21-22.
- [4] 徐妙婧, 祖一康. 基于单片机的烟雾检测报警系统设计[J]. 电脑知识与技术, 2016, 12(35):276-277.

摆线齿插齿加工刀具刃形设计探究

殷少华^[1] 刘文广^[2] 江增辉^[1] 石岳林^[1]

(1. 杭州前进齿轮箱集团股份有限公司, 浙江 杭州 311203;

2. 杭州而然科技有限公司, 浙江 杭州 310051)

摘要 RV减速器结构中的摆线针轮减速机是核心关键部件, 摆线针轮减速机的设计制造水准和摆线轮齿与针齿的接触特性对RV减速器的传动产生巨大的牵制。在现阶段, 为了保持RV减速器的精密程度不产生衰减、延长寿命, 必须提升摆线针轮减速机的加工效率, 采用插齿加工的方法推进摆线针轮减速机的加工进度, 进而建立刀具刃形设计计算坐标系, 根据摆线针轮减速机摆线轮齿形方程进行刃形方程的推导, 设计插齿刀刃形。

关键词 齿轮箱减速器 摆线齿 插齿加工 刃形设计

中图分类号: TH132.417

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0100-03

因为RV减速机摆线针轮的啮合大小和传动性能之间产生精确的关联, 所以传统的齿轮加工方法并未在RV减速机摆线针轮加工领域得到大规模的应用。从理论上讲, 想要设计出和摆线针轮相吻合的刀具刃形, 需要应用包络法加工摆线齿轮, 因此, 文中基于包络原理加工齿轮, 推导出摆线齿插齿加工刀具刃形形状, 为摆线齿轮的行星传动与插削工艺奠定基础。

1 摆线齿插齿加工刀具刃形设计计算坐标系

插齿加工插削运动主要是刀具沿自身轴线进行的重复运动, 同时, 按照一定的传动比进行旋转运动, 根据这种关系, 建立摆线齿插齿加工刀具刃形设计计算坐标系。在 $x_1y_1z_1$ 坐标系中建立摆线齿插齿齿面方程, 此坐标平面和刀具的端面产生重合现象; 在 $x_2y_2z_2$ 坐标系中建立刀具刀刃方程, 此坐标平面和单刀的端面产生重合现象; 机床的固定坐标系是 $x_0y_0z_0$, 其中, z_1 轴为竖直状态, z_2 和 z_1 处于平行状态, y_0 与 y_w 轴共线, 坐标原点间距离为 a_0 , 工件与刀具分别处于角速度 w_1 、 w_2 进行旋转, 两个旋转角度分别为 φ_1 和 φ_2 , 工件和刀具均沿着自身轴线进行直线运动, 距离为 l , 根据展成原理(包络法), 工件和刀具转角之间满足如下关系式:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

其中: 工件的齿数为 Z_1 , 刀具的齿数为 Z_2 , 当刀具以直线运动的方式由主运动方式引起 l 距离的变化, 摆线轮插削过程中, 轴向运动并不会产生附加的转动, 同时, 也不会影响到展成运动的实际效果, 所以在进

行摆线齿插齿加工刀具刃形设计过程中可以暂时忽略 l 距离产生的干扰, 将 l 距离设置为0。

2 摆线轮齿形方程式

将和标准针轮向啮合且不存在间隙的摆线轮齿形称之为标准齿形, 在选择摆线轮几何中心点作为原点、选择通过原点并与摆线齿间对称轴重合的轴线作为 x 轴, 摆线轮标准齿形为外摆线等距曲线, 在实际应用过程中, 摆线针轮转动过程中, 为了补偿制作误差, 便于进行拆装和良好的润滑, 摆线轮齿和针轮齿间必须存在啮合间隙, 因此, 必须修正摆线轮齿形。

根据目前所了解到的国内外参考资料、参考文献来看, 进行摆线轮齿形修正的方法可以从以下三种修正法进行演化:

1. 移距修形法 - 采用此修正法进行摆线轮加工是最简单的, 需要将磨轮向工作台中心移动微距, 相当于磨齿过程中针轮半径从标准向缩小过渡, 磨出的齿形的短幅系数将远远大于标准齿形短幅系数。

2. 等距修形法 - 采用此修正法进行摆线轮加工, 机床调整要在参数上选择和加工标准齿形一致的标准。

3. 转角修形法 - 采用此修正法进行摆线轮加工相对繁琐, 磨齿的时间需要延长, 不能单独使用, 机床调整和加工标准齿形一致, 在磨出标准齿形之后需要将分齿机构和偏心机构进行联系剥离, 然后再拨动分齿机构齿轮, 促使摆线轮工件经过微小角度改变上一次磨削的初始位置。

在设计摆线轮插齿刀刃形的过程中, 为了促使摆线轮和针轮啮合产生同等的啮合间隙, 可以将修形后

$$\begin{cases} x_1 = \left[r_p + \Delta r_p - (r_{rp} + \Delta r_{rp}) s_r^{-\frac{1}{2}} \right] \cos[(1-i^H)\varphi - \delta] - \frac{a}{r_p + \Delta r_p} \left[r_p + \Delta r_p - z_p (r_{rp} + \Delta r_{rp}) s_r^{-\frac{1}{2}} \right] \cos[i^H \varphi + \delta] \\ y_1 = \left[r_p + \Delta r_p - (r_{rp} + \Delta r_{rp}) s_r^{-\frac{1}{2}} \right] \sin[(1-i^H)\varphi - \delta] + \frac{a}{r_p + \Delta r_p} \left[r_p + \Delta r_p - z_p (r_{rp} + \Delta r_{rp}) s_r^{-\frac{1}{2}} \right] \sin[i^H \varphi + \delta] \end{cases}$$

——公式 1

的摆线轮齿形作为理论的修形,根据轮齿传动设计的三种修正法,建立基于以上三种修正方法的摆线轮齿形修正方程式并不难,除了转角修形法不能独立使用之外,其他两种方法均可以与其他修形法联立使用。

因此,得出修形后的摆线轮齿形方程为公式 1。

3 插齿刀理论刃形计算

插齿刀理论刃形是工件齿形的啮合齿形,在点 A 进行接触的是工件与切削刃,此时的相对运动速度为 v ,工件与切削刃的公法矢为 n ,从修形后的摆线轮齿形方程可以得出点 A 在 $x_1O_1y_1$ 的坐标系坐标为 (x_1y_1) ,设置点 A 在 $x_2O_2y_2$ 坐标系坐标为 (x_2y_2) ,可以得出:

$$[x_2, y_2, 1]^T = T_{12} [x_1, y_1, 1]^T = T_{1w} T_{we} T_{e2} [x_1, y_1, 1]^T$$

其中:

T_{12} 是 $x_1O_1y_1$ 坐标系至 $x_2O_2y_2$ 坐标系的变换矩阵。

T_{1w} 是 $x_1O_1y_1$ 坐标系至 $x_wO_wy_w$ 坐标系的变换矩阵。

T_{we} 是 $x_wO_wy_w$ 坐标系至 $x_cO_cy_c$ 坐标系的变换矩阵。

T_{e2} 是 $x_cO_cy_c$ 坐标系至 $x_2O_2y_2$ 坐标系的变换矩阵。

$$T_{1w} = \begin{bmatrix} \cos \varphi_1 & \sin \varphi_1 & 0 \\ -\sin \varphi_1 & \cos \varphi_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_{we} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -a_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T_{e2} = \begin{bmatrix} \cos \varphi_2 & \sin \varphi_2 & 0 \\ -\sin \varphi_2 & \cos \varphi_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

在上述矩阵中,未知参数是 φ_1 、 φ_2 ,通过代入工件和刀具转角间的关系式,可以看出位置参数转速的比值和齿数呈现出反比的关系,所以独立的位置参数实质上只存在一个,这个单独存在的未知参数可以通过共轭接触条件直接求出:

$$n \cdot v = 0$$

经由修形后的摆线轮齿形方程,可以得出在 $x_1O_1y_1$ 的坐标系里表示的摆线轮齿面法向方向为:

$$[n, 1]^T = T_{1c} [n_1, 1]^T$$

其中: T_{1c} 是 $x_1O_1y_1$ 的坐标系至 $x_cO_cy_c$ 坐标系的变换矩阵。

$$T_{1c} = T_{1w} T_w = \begin{bmatrix} \cos \varphi_1 & \sin \varphi_1 & 0 \\ -\sin \varphi_1 & \cos \varphi_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -a_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

工件上点 A 速度为 $v_1 = r_1 \times \omega_1$, v_1 是平面 $x_pO_p y_p$ 的内矢量,在 $x_1O_1y_1$ 坐标系内部有 $r_{10} = (x_1, y_1, 0)$,在 $x_wO_wy_w$ 坐标系内有 $w_1 = T_{1w} r_{10}$,同理可证,可以求出 $x_cO_cy_c$ 坐标系内表示刀具点 A 速度的 v_2 ,进而得出相对的运动速度为:

$$v = v_2 - T_{wc} v_1$$

通过联立工件和刀具转角间关系式、修形后的摆线轮齿形方程式、未知参数 φ_1 、摆线轮齿面的法矢、相对运动速度求解方程组中的 φ_1 、 φ_2 ,进而代入刀具刃形设计计算公式,得到插齿刀理论刃形方程^[1]。

4 某型号 RV 减速器摆线针轮减速机插齿刀刃形设计

以某一型号 RV 减速器摆线针轮减速机为例进行插齿刀的刃形设计,主要参数如下: Z_e 为 38.9; Z_p 为 29.8; a/mm 为 0.99; r_p/mm 为 53.5; r_{rp}/mm 为 2.35; $\Delta r_p/mm$ 为 -0.009; $\Delta r_{rp}/mm$ 为 0.014; δ 为 0,验证上述设计的合理性。根据参数进行插齿刀齿数的设计,确定齿数为 22,将参数代入公式修形后的摆线轮齿形方程求出摆线轮的齿面方程式,进而求得摆线轮齿面任一切削刃接触时产生的转角 φ_1 ,代入插齿刀刃形计算公式求出插齿刀刃形方程。插齿刀刃形一旦在某一瞬时点为与摆线轮齿形产生接触,伴随切削工具与工件作相对展成运动和刀具向工件旋转的径向移动切削运动,完成齿面全面加工。

5 摆线轮插齿刀刀面设计方法

5.1 直齿齿轮设计

这种设计方法产生的刀具结构相对简单,在进行加工的过程中刀具轴和工件轴之间状态为平行情况,并不需要将角度进行摆动,所以直齿齿轮设计的工件经常采用这种刀具进行加工。直齿插齿刀的实际切削刃形一般采用的是理论刃形,为了科学提升插齿刀的具体切削性能,可以科学设计刀面形状,促使插齿刀具备合理的切削角度。

可以将插齿刀的前刀面设计成由若干成形直线拟合成的自由曲面,其中每条成形直线主要根据插齿刀刀刃各点切削速度和切削前角进行计算之后产生。可以将成形直线的方向矢量设置为 t_r , 切削前角设置为 γ_0 , 切削速度矢量设置为 v , 切削刃切线方向矢量设置为 t_e , 将 N 设置为基面 P_r 和主剖面 P_0 产生交线的单位方向矢量, 根据下面的式子求出:

$$N = \frac{v \times t_e}{|v \times t_e|}$$

在主剖面 P_0 内构造单位矢量 t_γ 。

促使其和单位方向矢量 N 间的夹角设置为 γ_0 。

$$t_\gamma = N \cos \gamma_0 - v \sin \gamma_0$$

根据插齿刀切削刃方程与各点成形直线矢量构造若干条成形直线, 采用自由曲面拟合成形直线, 进而获得插齿刀的前刀面。插齿刀后刀面由若干条随刀具轴线方向往刀具体收缩的理论刃形构造求得, 其中, 每条理论上的刃形 $r_1, r_2, r_3 \dots$ 在通过渐次运动减小中心距 a_0 , 这个结果根据插齿刀理论刃形计算过程得出, 拟合样条曲面进行理论刃形之后获得插齿刀后刀面。

5.2 斜齿齿轮设计

斜齿齿轮设计刀面相对直齿齿轮设计复杂, 在进行加工的过程中刀具轴需要进行一定程度的角度摆动。在切削过程中, 斜齿齿轮设计的刀具可以产生割动的效果, 根据斜齿齿轮设计的斜齿刀具能够更加便捷地进行刀面形状的优化, 促使刀具的角度更加科学。因此, 斜齿齿轮设计在某些情况下是十分必要的, 当插齿刀的刀具设计为斜齿时, 在进行实际切削的过程中, 切削刃仅需要将端面保持为理论刃形, 构造方法多样化。斜齿齿轮前刀面设计和上文中直齿齿轮前刀面设计的方法一致, 在后刀面的设计过程中, 后刀面主要由若干随刀具轴线方向往刀具体螺旋收缩的理论刃形构成, 进而形成刀具的后角、螺旋角, 在进行加工的过程中, 刀具轴的摆角和刀具的螺旋角相等。

6 仿真与验证

针对插齿刀刃形设计实例所给出的某一型号 RV 减速器摆线针轮减速机摆线轮工件参数, 设定插齿刀前角为 10° 、后角为 5° 、齿数为 16 齿, 根据插齿刀理论刃形计算方法求出插齿刀前后刀面, 利用 CAD 软件建立三维参数化模型。

为了科学验证插齿刀刃形设计的合理性, 证明此设计能够促使插齿刀造型误差极大程度减小, 提升精密程度, 利用 Vericut 数控加工仿真软件进行插齿刀切削仿真, 根据插齿加工运动学模型和刀具 3D 模型建立切削仿真基础模型, 为了解决切削仿真过程中可能会出现求解效率低下、网格质量不高、仿真算力不足等问题, 通过数控程序进行切削模型的调试与控制, 便于得到高效、高质量的模型。仿真结束之后, 使用 Vericut 数控加工仿真软件对得到的仿真插齿刀工件进行模型误差分析, 得到插齿刀齿形误差分布情况, 齿形误差的最大数值达到 0.008mm, 结果满足设计要求, 通过切削仿真和齿形误差分析, 证明插齿刀刃形的设计方法科学有效^[2]。

7 结论

文中采用插齿加工的仿真方法推进摆线针轮减速机的加工进度, 根据摆线轮方程和插齿加工运动原理建立刀具刃形设计计算坐标系, 根据摆线针轮减速机摆线轮齿形方程进行刃形方程的推导, 设计插齿刀刃形。经过计算实际案例、仿真证明, 文中所提出的插齿刀刃形设计切实方法可行, 建立了刀具的三维模型, 同时利用 Vericut 数控加工仿真软件对得到的仿真插齿刀工件进行模型误差分析, 仿真和误差分析结果证明设计方法正确无误。

参考文献:

- [1] 岳朗, 何卫东, 张迎辉. 基于压力角的摆线齿廓轮修形方法 [J]. 机械传动, 2020(01):35-121.
- [2] 张雨潇, 邓涛, 柳平, 等. 新型斜盘发动机设计与动力学仿真 [J]. 机械传动, 2021(08):157-164.

高校智慧教务管理体系的构建探讨

夏 伶

(浙江万里学院, 浙江 宁波 315100)

摘 要 以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术的蓬勃发展,给当今时代带来了深刻变革。教育领域也在发生着“数字”蝶变,从简单的互联网架构逐渐步入智慧校园建设新格局。教务管理作为教学进程中的重要抓手,其信息化水平制约着高校教学质量、管理效率的发展。因此,一套紧跟教学变革和时代发展的教务管理体系尤为重要。本文着重分析了目前高校教务管理信息化的困境,立足于现状和难点,从系统、人才队伍、制度规范三个角度提出智能教务管理体系的构建要点,以为高校教务管理信息化改革提供参考和助力。

关键词 高校 智慧教务管理体系 信息管理

中图分类号:G717

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)06-0103-03

信息技术的不断发展推动着教育领域信息化的快速变革。现代化教育逐渐从传统的经验判断、纸质存档的管理模式转变为以信息技术为依托、数据电子化的管理模式,大大提高了教务管理工作的效率,使校园行政工作变得便捷有序。但是随着大数据、云计算、人工智能等技术的逐渐完善,信息时代正在快速步入智慧化进程,人们对网络及信息系统的依赖性越来越强,这也对原有铺设的校园信息系统带来了冲击和挑战。因此顺应信息技术发展趋势,针对教务管理新要求,构建集智慧服务、智慧分析、智慧共享、智慧监管等为一体的智慧教务管理体系是一种有效的途径和方法,促进教务管理水平提高,也为发展智慧数字校园提供助力。

1 教学管理信息化的现状与困境

1.1 教学管理人员信息化管理意识不足

教学管理信息化主要是依靠先进的信息技术和互联网技术提高教学管理水平,改变传统、落后的管理手段,提高管理人员的观念和管理水平,让传统、不科学的管理形式更加完善^[1]。现在教务管理系统已被广泛地应用于各大高校的日常教学管理中,例如学生选课、成绩查询、课表查询等等。但教务管理人员的工作模式却处于尴尬的阶段,日常的数据查询、数据录入均在教务系统中进行,但是在线下依然同步使用纸质文件进行存档或签名确认,不仅没有发挥出信息化系统的优势,反而造成了同一工作的重复性劳动。这主要是因为教务管理人员的信息化管理意识不足,在使用信息化技术的同时,观念困囿于传统的管理模式,不能以彻底创新的方式来改革,使得教务管理的信息

化应用无法达到预期目标,反而更加重了教务管理人员的操作压力。而且教学管理人员工作繁重,无暇深入了解和学习信息化教务管理模式的运行,随着信息化程度的不断加深,业务能力将可能与实际需求逐渐脱节。

1.2 信息化系统外包,可扩展性差

教务管理系统作为高校在教学管理过程中的主要工具依托,需要满足各高校对教学进程把控、数据调用、人机交互、模块设置等多方面的应用和个性化设置。教务部门是教务管理系统的管理和应用的主体,也承担着系统建设和维护的责任,但是因为高校教务部门缺乏专业的技术人员和开发团队,因此绝大多数高校的教务系统是由外包公司来完成开发和后期维护的。由外包公司进行建设虽然减少了前期投入,但是在实际应用后会发现存在诸多问题。例如,由于前期需求沟通不足以及外包技术人员并不了解教务各大模块的实际操作情况,会导致设计的系统与实际操作要求不符,工作流程优化程度不能达到预期效果,而且可能会造成在使用的同时需要进行系统更新和修正的情况,给正常教务工作带来阻碍^[2]。另外,随着教学改革和新兴管理办法迅速发展,教学事务并非是一成不变的,因此也需要教务系统能够即时响应新要求且及时扩展,但是外包公司无法实时跟进每个高校的个性化设置要求,使得信息化发展变得较为被动。

1.3 系统稳定性差、功能不完备

近年来,高等教育受众面大大扩展,学生数量和学生类型快速增长,教学事务与信息数据复杂度也大大提升^[3]。另外,后疫情时代也催生着在线教学模式变

革和多元化人才培养方式更新。目前的学校信息化架构已经逐渐无法适应现代教务管理需求。例如,在学生大流量同时在线时系统稳定性堪忧,使用效率低;无法和学校的其它系统实现数据共享,各系统间的数据准确性令人担忧;学籍异动学生的选课需要管理人员手动添加,容易出错;缺少素质拓展学分、创新创业学分的在线认定流程;没有完善的教学质量监控体系等。面对新挑战和新要求,一个能够实现运行高速稳定、模块功能完备灵活、业务流程快速简洁、数据安全共享的智慧教务管理系统必不可少。

1.4 教务管理制度落后

在教学管理工作逐步从线下操作转移到线上查询审批时,相关制度规范中的表述与情境依旧采用的是传统的操作方法,没有实时更新教务管理政策,导致实际管理中无规可依^[4]。同时,随着信息化水平不断提高,每个环节的数据、流程变得更加细致,复杂性也随之增加,原有的单一审批权限将会进入到各职能部门的权责范围中。为避免流程混乱、权责不清、管理质量落后,教务管理制度需紧跟信息化建设脚步,精准教务管理需求和目标,优化精简流程。

2 智慧教务管理体系的构建思考

2.1 智慧教务管理体系的内涵

智慧教务管理体系不仅仅局限于教务管理系统的建设与应用,也是作为数字化校园建设的一个重要模块,将云计算、移动互联、物联网、大数据等信息技术手段应用于教学、管理、监管等过程,充分发挥系统、人才、制度的三效联动,以实现集智慧服务、智慧分析、智慧共享、智慧监管为一体的教务管理过程全面信息化,充分发挥数字力量,显著提高管理水平。

2.2 智慧教务管理系统的构建要点

2.2.1 运行高速稳定安全

以建立数字化校园为前提,大流量访问、高并行任务数、多模块互联必然需要高速稳定运行的系统作为保障,来实现数据的高速传输,满足教务管理、教学过程的实时操作性和稳定性。另外,高校的学生信息、教学信息、科研数据等都是重要机密数据,应注意平台开发和网络设计中的安全保障,提升校园内信息共享保护,对机密或敏感数据进行加密处理。

2.2.2 更新扩展可持续性

智慧教务管理系统为应对快速变革的教学环境和管理模式,应保有可持续更新、增加新模块功能的操作性。通过可扩展的架构设计,能够在对已投入使用的系统影响最小的情况下,进行新功能设计和原模块

更新,无需对整个系统进行重构或者重建,大大减小了系统更新迭代优化的成本,也减少了边更新边使用的障碍,能够快速响应教务管理需求变化,实现可持续性成长。

2.2.3 多平台操作协同兼容

在校园中除了教务管理系统以外,还有学工信息系统、素质拓展管理系统、网络教学平台、科研管理系统、门禁安保系统、财务系统等各类功能系统。但是,在目前的使用过程中,这些系统都是相互独立、数据无法共享交互的,同一数据在不同系统中也存在不一致的情况,对管理和统计造成了较大的困难。在构建智慧教务体系时应注意校园内各平台系统的底层数据交互,实现不同平台之间的协同兼容,促进校园信息化整体性发展。例如,学生报到数据在学工系统中完成录入后能同时同步至其它系统中,学籍异动学生数据在教务系统中办理完手续后也能即时同步,减少了不同部门之间的人工数据传递。底层数据模板应与高校教学状态数据填报模板一致,减少管理人员对原始数据二次加工所带来的繁琐工作量,也保障了数据可靠性和准确性。

2.2.4 服务端多元化

随着 5G 网络的全面铺设,移动智能终端的应用场景越来越多,给资讯获取、实时操作带来了便捷。除电脑端外,智慧教务应同步开发适用于平板电脑、手机、智能手环、教室多媒体设备等多样移动终端的应用软件以及微信^[5]、微博等高点击量的社交平台,可以随时随地实行教学、管理、通知、交流,增加操作及时性和时效性。多移动端共享联动也是实现网络教学、线上线下混合教学、翻转课堂等新兴教学方式发展的有力技术保障。

2.2.5 智能分析、主动服务

通过大数据分析、人工智能、云计算等技术手段对海量的教学数据进行挖掘处理,对教学过程和学生状态进行智能分析,打破原有的数据导出、人工处理、通知学生的被动服务方式,而是能够做到数据的主动获取、主动分析、主动服务,提高教务管理的自动化。例如,复学学生的学籍恢复后,系统能够匹配现专业年级的培养方案和该生原有的课程,根据已设置的课程替换逻辑,实现自动课程转换和添加课表;通过成绩库和培养方案的匹配可以实现学生选课指引,提醒学生选修课的差额和建议修读课程等;通过学生成绩库分析和导入学业警示条件,自动对学生发出学业警示通知,并做出重修引导等。通过系统的智能分析和主动服务,大大降低了教务管理人员数据分析的压力,

促进无纸化办公,也让学生能够及时掌握自身学习动态。而学生的学习动态也是教师设计教学过程的重要参考^[6],根据不同学生的能力和需求设计不同侧重的教学模式,实现因材施教和个性化教育。

2.2.6 监管评价全面性

教学过程监控监管和评价是教学质量反馈的重要环节,也是智慧教务管理体系中不可缺少的一环。通过智能监控和人脸识别技术,能够掌握各类教室、实验室、设施设备使用情况,自动形成使用记录、学习记录等信息,实现教学全程的监控性管理^[7]。学校督导也可以实时通过网络画面查看教师上课情况和学生课堂氛围,提高听课查课效率,课堂巡查记录可及时地通过智慧教务管理体系反馈给任课老师和辅导员,促进教师教学质量提高。

2.3 智慧教务人才队伍建设

高校教务管理体系是一项十分复杂的系统工程^[8],智慧教务系统是主要的操作平台,但主要使用主体是“人”。为了更好地应用智慧教务管理系统,对教学管理人员提出了更高的要求。教务人员不仅需要具备一定的业务能力,还需要具备一定的信息素养。信息素养一方面是指教务人员能够熟练使用教务系统,例如通过系统查询学生学籍异动信息、跟进学生课程修读情况、学位预审核等。通过信息化手段可以及时对教学数据进行获取和分析,及时掌握学生学业情况,提升管理效率和管理质量。另一方面是指教学管理人员的职业素养。随着智慧教务系统的建设,有越来越多的数据都会被放入底层数据库中,而且由于系统之间的共享,学校网络中的数据不仅限于学生信息、教师信息等基础教学数据,还有毕业论文、学术成果、科研课题等涉密资料。因此教务人员需要自觉维护信息安全,做好信息数据监管。

高校内也应组建一批信息技术团队。该队伍承担学校整体的信息化建设任务,梳理全校各系统的需求归口,将教学、监管、招生、学校生活等形成一个有机融合、共生共荣的大整体。这些专门的工作人员可以即时应对教务管理人员在使用系统过程中产生的问题和故障,无需再向外包公司人员远程求助。而且也可以不定时地对教务管理人员进行技术培训,加强教务管理业务能力,开拓信息化的思维和视野,以不断推进智慧教务的建设与应用。

2.4 基于智慧教务建设的制度规范制定

智慧教务发展后,首先带来的改变是原有的部分规章制度不适用了。例如学生缓考办理,原有程序是学生在考前填写缓考申请表,经所在学院审核后报教

务部报备,但随着缓考线上申请功能上线使用,现有程序变成了学生线上申请→辅导员线上审批→教学院长线上审批→教务部线上审批。随着智慧教务建设的不断推进,其线上功能也在不断开发完善,现行管理方式和原有规章制度之间将会脱节,因此在信息化工作加强后,管理制度和规范也需要及时更新,以匹配智慧教务体系的运行机制和管理理念。正如上文所述,智慧教务在满足全体学生共需性需求的前提下,也可以通过特定数据挖掘和分析实现个性化教育以满足学生的某些个性化需求。而且不同院系、不同学科在人才培养方案、毕业论文(设计)、课程设置上存在着差异性。因此,制度规范在制定过程中也应充分考虑普适性和个性化,以满足整体管理过程可以长期平稳运行,而不是等问题发生后再打补丁。

3 结语

综上所述,在科技繁荣的信息时代潮流下,“互联网+”、大数据等标签在教学改革中已经越来越突出,教务体系的智慧化、数据化建设将成为高校后继发展的重点工作之一。智慧教务管理体系以人才培养为核心,针对教务管理信息化过程中遇到的难点和困境,加强大数据挖掘分析、人工智能、云计算等技术手段在教务管理过程中的应用,加强教务管理人才培养,加强教务管理制度的建设,以实现教务管理全过程的智慧服务、智慧分析、智慧共享、智慧监管等功能,充分提炼和发挥数据效能和人才价值,为实现便捷、科学、标准、多元的教务管理提供支持,也为构建智慧数字校园奠定基础。

参考文献:

- [1] 陈玮尧. 教学管理信息化问题研究 [J]. 大学: 研究与管理, 2021(02):59-60.
- [2] 孙小舟. 应用型本科高校教学管理系统现状及发展趋势 [J]. 大学: 研究与管理, 2021(05):40-43.
- [3] 同 [2].
- [4] 陈艳, 梁靖. 高校教务管理信息化建设现状及思考 [J]. 中国管理信息化, 2021,24(11):216-217.
- [5] 隋娜娜, 纪慧, 林岩, 等. 微信公众平台辅助教学管理的应用研究 [J]. 科技创新导报, 2021,18(04):187-189.
- [6] 徐翠娟, 李晓会. 大数据背景下高职院校智慧校园建设与应用探索 [J]. 哈尔滨职业技术学院学报, 2020(03):8-11.
- [7] 肖斌, 王雁, 唐美玉. 大数据背景下的智慧教务建设及优势分析 [J]. 数码设计, 2020,09(06):248-249.
- [8] 苏俊. 普适性与个性化: 大数据时代高校智慧型教务管理体系的建构与优化 [J]. 现代职业教育, 2021(19):206-207.

关节臂式坐标测量机测量力误差分析及补偿

谭 捷

(广西机电技师学院, 广西 柳州 545005)

摘 要 在当今制造行业的发展过程中, 坐标测量仪的实际应用需求大幅度增加, 基于正交坐标系的实际传统三坐标测量机在应用过程当中会受到一定程度的限制。而基于非正交坐标系统所构建的关节臂式坐标测量机, 其自身重量相对较轻, 体积较小, 操作具有高度的便捷性, 携带较为便捷, 测量范围相对较大, 价格较为适宜。在应用过程中, 与传统的三坐标测量机进行比较, 关节式坐标测量机在实际构建当中相应的测量精度相对较低, 由此也对其实际推广应用产生一定程度的影响。在此次研究过程中, 对关节臂式坐标测量机的实际测量力误差进行综合性的分析, 并且对其主张工作进行探究, 希望能够使我国关节臂式坐标测量机所具有的应用精准度得以大幅度的提升, 确保该种坐标测量机在应用过程中能够拥有更加广泛的应用场景。

关键词 关节臂坐标测量机 测量力误差 误差补偿

中图分类号: TH721

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0106-03

1 前言

关节臂式坐标测量机在应用过程中主要基于旋转关节以及相应的转动臂的三坐标测量机测量的综合系统。实际构建过程中, 会以角度测量基准, 对长度测量基准进行综合性的取代。在应用过程中, 以传统性的三坐标测量机进行比较, 其自身机械结构相对简单, 体积较小并且效率相对较高。在应用过程中, 重量相对较轻, 所具有的测量范围相对较大。在应用过程中具有更高的灵活性, 造价低廉, 能够进一步地开展更加优质的现场测量工作。其可在航空、航天、飞机、汽车、机械加工、船舶等诸多领域进行综合性的应用。目前, 制约关节臂式坐标测量机的实际发展因素, 主要在于其测量所具有的经营度, 最主要的点在于转角的实际误差主要包含光源偏心误差以及实际的零位误差等诸多内容。但实际测头系统所存在的误差也无法将其予以忽视, 测头系统在整体关节臂式坐标测量机的购进过程当中是极为关键的部件。测头所具有的精度在一定程度上会对实际关节臂测量所做的重复性以及精度产生一定程度的影响。在实际测量时, 为了确保测头与实际被测件的表面能够有效接触, 需要以一定的测量力在实际的测件表面予以作用, 由此能够使得测头与被测件表面产生一定程度的接触。变形测杆在实际力的作用之下会出现弯曲变形的情况。通常而言, 可以进一步地通过定期对测头开展综合标准的方

式, 确保测头其自身存在一定程度的测量精度。然而, 当前在实际测量过程中, 往往会忽略测量力的实际影响。

相关研究表明, 接触测量机是对实际坐标测量机测量精度产生影响的重要因素, 不可将其忽略, 测头系统在构建过程中是实际高精度测量机极为重要的构成部分。

国内相关的学者在研究过程中, 对正交式坐标测量机的源头开展了更加深入性的分析及研究, 并且对影响正交式测量机测头性能各项因素进行详细的分析, 可将其分为测头所存在的几个形状测头所具有的逼近方向, 测头出发的实际系统以及实际的测量力与采样之后等诸多内容, 我国部分学者在研究过程中, 对测头所具有的误差来源进行综合性的分析, 并且提出了实际测头动态直径以及微平面相结合的应用方法, 对实际的测头直径开展综合性的补偿。

国外的部分研究人员在研究过程中, 通过对测头所具有的结构开展综合性的建模, 并且以传感器对实际测头的动态误差开展综合性的测量, 对实际触发式测头开展综合性的受力分析, 对测投模型予以形成的变化, 进行定量分析, 由此对各类影响因素予以分析。

相应的研究方法在实际的构建过程中, 主要会在正交式坐标测量机的构建中予以应用, 在一定程度上使得正交式坐标测量机所具有的测量精度大幅度地提升。但对于关节臂测头系统的研究而言, 其数量相对较少。

在研究过程中,主要会集中在测头余弦误差以及实际的测头半径补偿误差的分析过程当中,无法对实际接触测量力这一潜在因素的影响进行详细的考量,并且无法补偿在校准及测量时其测量力产生的误差。在此次研究过程中,会针对关节臂接触式测头测量开展更加深入的研究,通过分析探究接触测量力以及长度测量误差之间所存在的现实关联,并且对测头部分所具有的情况进行受力变形建模,由此获得测量力以及关节臂误差之间所存在的映射关联。^[1]

2 对关节臂式坐标测量机测量力进行分析并建模

当前我国在实际发展过程中,已经能够充分地将关节臂式坐标测量机进行综合性的应用,在实际的测量力的分析当中起到了较为优质的作用,传统的模式与关节臂式坐标测量机相比仍然存在一定程度的缺陷,而若想使关节臂式坐标测量机在应用过程当中能够得到有效的普及,需要对其实际的应用效果进行更加细致的分析。

其一,需要对实际关节臂式坐标测量机在实际应用过程当中所具有的工作原理进行分析。

其二,需要对接触测量仪的误差进行综合性的探究,而后在研究过程当中需要进一步地对相应的问题进行详细的思考,并且依照具体的问题情况开展相应的测量补偿工作,以下对实际的测量力进行综合性的分析,通过建模的方式进行有效的探究。

2.1 对关节臂式坐标测量机的实际工作原理进行分析

关节臂坐标测量机在构建过程中,与传统的正交式坐标测量机会存在一定程度的差异性特征。在构建过程中,主要在于非正交柔性坐标的实际测量,即在构建过程当中会有一个基座以及三个角度编码器与两个测量臂以及一个测头进行有效的串联而成。在此构建过程中,基于该种串联结构能够使结构参数误差被逐级地放大,由此也会对其实际的精度产生一定程度的影响,并且会限制其自身所具有的关节臂测量,在实际构建过程中所具有的空间坐标由6个关节角度关节长以及相应的测量臂长与实际测头源头数据决定。^[2]

2.2 对接触测量力的误差进行分析

由于接触测量力的实际影响,使测头与实际的被

测件在接触过程当中,其实际局部会出现接触变形问题,不同材质以及几何表面的特性在一定程度上均会产生各类差异性的变形量。此外,在测量过程中,相应的测杆也会出现弯曲变形问题,并且实际的测量力会造成测杆弯曲变形,对实际的关节臂精度产生极为突出的现实影响。为了进一步对关节臂接触测量力所存在的误差主要因素进行详细的分析,需要充分地对其测头局部接触变形以及具体的测杆弯度变形开展有效的理论建模分析。首先,对局部变形模型进行分析。在实际研究过程中,较为常见的接触形式主要为点面接触以及线面接触,同时也包含面面接触模式。关节臂在构建过程中属于相应的线面基础模式,实际的接触点压强变大,由此引起变形,误差度会大幅度的增加。赫兹公式在实际应用过程中,是对局部接触变形进行求解的较为优质的方式,依照赫兹公式能够更加简单地对局部变形量以及测力的关系进行有效的求得,能够构建较为简单的局部变形量的示意图。在实际构建过程当中,假设测定球的半径为 R_1 ,被测件的半径为 R_2 ,则被测体在实际构建过程中,作为平面以及相应的近似平面时,其自身取力会达到 $1/R=0$,由此,在实际半径 R 的构建过程中,则能够以 $1/R=1/R_1+1/R_2$ 予以表示,由此便可求得 $R=R_1$ 。根据赫兹公式可以表明,局部接触变量以及作用力成正比,与两接触体之间所具有的曲率呈反比关系。^[3]可以求得测量力所引起的局部变形量相对较少,而对于大小为10N的测量力而言,所造成的局部接触变形量将达到1微米左右,而在实际的测量过程当中接触测量力就实际而言,往往并不会超过10N,由此造成的变形误差相对较小,因此可以对局部变形对于实际关节臂测量所存在的精度影响予以忽略。

对测杆弯曲变形模型进行详细的分析。在实际的测量过程中,如若其测头接触的方向以及被测面的法线方向无法平行,则测杆在实际测量力的作用之下便会出现相应的弯曲变形问题,由此使得测量出的坐标位置与实际的理论坐标位置相偏离,而因此会产生相对较大的坐标测量误差。依照实际的制造商的技术规格以及具体测量力学中所存在的旋力量的受力分析,对实际关节臂测杆弯曲的变形建模进行综合性的分析。^[4]

在此次研究过程当中可以发现,关节臂在实际的长度测量工作开展过程中,其测量力与实际测量误差

会呈现出函数变化关系。一般而言,对于5N的接触测量力产生长度的误差,基本在30.9微米左右,由此可以分析出,测头与被测之间所具有的测量力,对于实际关节臂的测量精度影响相对较高^[5]。

3 对测量率误差的补偿工作进行分析

在此次研究过程中,为了使整体关节臂所具有的测量精度提高,需要充分地测量力的误差进行综合性的补偿,补偿方式可以充分地应用测站观测理论,对误差补偿工作进行综合性的优化,同时在实际构建过程中,需要进一步应用最小二乘法拟合关节臂长度的实际测量误差,由此得出相应的测量误差,以及实际测量力之间所存在的函数关系,以此完成对测量力所具有的误差补偿工作。

在此次研究过程中,最小二乘法对关节臂长度测量所具有的误差拟合需要进行详细的分析,并且在研究过程当中相应的测板弯曲变形模型对于实际测量误差理论的误差补偿情况也需要进行深入的探究。在实际研究过程中,通过对比测杆弯曲模型理论误差补偿效果,以及最小二乘法补偿的实际效果,进行了深入的研究。

实际研究过程中,理论误差补偿以及实际的最小二乘误差补偿,在一定程度上能够充分地测量力对实际关节臂长度测量所产生的误差进行有效的补偿。在实际研究过程中,前者所具有的最大测量误差会由0.0810毫米降低到0.0371毫米,在实际研究过程当中可以发现降低约54.2%,其平均物测量误差会由0.0379毫米降低至0.0072毫米,在研究过程中,实际的测量精度提高约81%,而后者在研究过程中所具有的最大误差会降低0.0342毫米。就整体而言,降低约57.8%,就实际而言,其平均所具有的误差降低到了0.0069毫米,实际的测量精度提升约82%。而就实际对比而言可以发现,最小二乘误差补偿效果与理论误差补偿相比,其效果更为优质。

4 结语

关节臂式坐标测量机在当前的生产当中有着极为重要的应用意义,能够使实际测量更精确,结果得以大幅度的提升,在运营过程当中有着较高的现实应用效果,需要对其实际应用过程当中所存在的误差问题进行综合性的研究。

在此次研究过程中可以发现,对于关节臂接触测量因素开展相应的理论及实验分析,其主要的创新点在于能够设计一个较为简单的测力装置,能够进一步地将关节臂考虑到实际接触测量力的综合情况之下,开展相应的坐标测量。

通过研究可以发现,接触测量力对于实际关节臂坐标的测量及测量精度的影响,体现在测杆的弯曲变形上,尤其横向变形在实际研究过程中是极为关键的因素,根据测量力所造成的误差开展实际的误差补偿,其结果表明,该方法具有高度的可行性,能够在一定程度上使得测量误差有效地降低。在此次研究过程中仍然会存在一定程度的不完善之处,测量中无法对温度、湿度等诸多环境的影响进行更加细致的考虑,但为了追求准确性,需要尽可能地对各类实验过程中存在的环境影响因素进行有效地排除。在此次研究过程中,需要充分地考虑接触测量力对于实际关节臂式坐标测量机测量精度所产生的影响,对降低测量力的实际影响进行深入的理论分析,并且进行有效的实验分析,同时验证测量力误差补偿的实际方法的正确性,为后续提升关节臂式坐标测量机测量精度奠定了较为坚实的现实基础。

参考文献:

- [1] 王学影,王华,陆艺,等.关节臂式坐标测量机参数标定方法[J].农业机械学报,2016,47(06):408-412.
- [2] 高贯斌,王文,林铿,等.关节臂式坐标测量机误差仿真系统建模与分析[J].计算机集成制造系统,2009,15(08):1534-1540.
- [3] 王文,林铿,高贯斌,等.关节臂式坐标测量机角度传感器偏心参数辨识[J].光学精密工程,2010,18(01):135-141.
- [4] 王学影,王华,陆艺,等.关节臂式坐标测量机垂直度误差标定方法[J].农业机械学报,2016,47(11):408-413.
- [5] 陆艺,张培培,王华,等.关节臂式坐标测量机空间误差建模[J].计算机测量与控制,2016,24(07):291-293,297.

高瓦斯矿井综放工作面瓦斯治理的研究与探索

李宝生

(开滦集团矿山运营分公司, 河北 唐山 063000)

摘要 本文论述了陕西崔家沟煤矿2311综放工作面瓦斯治理的方法,着重介绍了2311综放工作面回采前后瓦斯治理过程的研究与探索。由于矿井为高瓦斯矿井,随着回采深度的增加,瓦斯涌出也逐渐增大,原来采用的抽放方式不能有效解决瓦斯问题,逐渐调整采用回风隅角插管抽放、高位孔抽放、本煤层平行孔预抽三种抽采方式,通过改进抽放方式,调整了原有的抽采系统,加大瓦斯抽放量。有针对性地采取瓦斯治理措施进行治理,工作面合理调整风量,保证在不出现自然发火的情况下,尽量增大风量,稀释排出巷道瓦斯;工作面上下隅角顶板及时垮落,减少悬顶面积、缩短悬顶时间,杜绝采空区漏风和隅角瓦斯积聚,提高工作面瓦斯抽放效果,杜绝了瓦斯较大事故的发生。

关键词 高瓦斯 采空区 抽放 综放工作面

中图分类号: TD712.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0109-03

陕西崔家沟煤矿位于陕西省铜川市北西约42km处的焦坪矿区中南部,行政区划属铜川市印台区管辖。矿井北与铜川矿业有限公司玉华煤矿相接,南与铜川矿业有限公司下石节煤矿为邻。矿井核定生产能力为1.95Mt/a,剩余服务年限28a。矿井主要可采煤层为4-2煤层,为全区可采的较稳定煤层,4-2煤层平均厚度9.74m。近年来,随着开采深度的增加,煤层瓦斯压力、含量相对增加,采掘工作面瓦斯涌出量也逐渐增加,严重制约着矿井的安全生产。预抽煤层瓦斯是大多数矿井采取的瓦斯防治的重要措施。目前崔家沟煤矿采用顺层平行钻孔配合定向长钻孔预抽煤层瓦斯措施以降低煤层瓦斯含量,降低工作面瓦斯涌出量,达到治理瓦斯的目的。

1 综放工作面概况

2311综放工作面位于三盘区东翼巷道的北侧。工作面沿走向布置,按倾斜方向推采。工作面北部为井田边界区,西部、东部为未采煤区。2311工作面设计共布置两条顺槽,一条为运输顺槽,承担运煤、运料,兼进风;一条回风顺槽用于瓦斯抽采和回风。工作面两顺槽均为直墙拱形断面,锚杆加锚索锚网支护。工作面运输顺槽与东翼皮带大巷及东翼轨道大巷直接连接,工作面回风顺槽与东翼回风大巷直接连接。

煤层倾角: $2 \sim 10^\circ$, 平均 5.5° , 推采长度: 平均1670m, 工作面长度: 160m。煤层厚度: $0.3 \sim 19\text{m}$, 平均可采8.3m。煤层容重 1.3t/m^3 。采用回风隅角插管抽放、高位孔抽放、本煤层平行孔预抽三种抽采方

式。工作面瓦斯抽放量 $16.14\text{ m}^3/\text{min}$, 风排瓦斯涌出量 $2.54\text{ m}^3/\text{min}$, 瓦斯抽放率86.40%, 其中高位孔抽放量 $12.36\text{ m}^3/\text{min}$ (平均) 占比66.16%。高位孔停抽一小时减少抽放量 741.6 m^3 , 这些瓦斯大部分积聚于采空区空间。回风顺槽风量为 $1154\text{ m}^3/\text{min}$, 计算瓦斯增加量为 15.58 m^3 。矿井新投入使用的两台2BEF100型水环式瓦斯抽采泵, 加上原有的四台, 地面共安装有六台水环式瓦斯抽采泵, 两用四备 (总装机功率3920kW, 抽采能力 $1713\text{ m}^3/\text{min}$), 提高抽放能力。

根据2018年西安科技大学瓦斯地质编图修编报告, 煤层瓦斯含量 $4.65\text{ m}^3/\text{t}$, 孔隙率8.18%, 瓦斯放散初速度 Δp 为7.8, 煤层坚固性系数为1.3, 煤层瓦斯压力为0.66MPa。衰减系数为0.2881d⁻¹, 透气性系数为 $0.27648\text{ m}^3/\text{Mpa}^2 \cdot \text{d}$, 2021年瓦斯鉴定结果, 2311工作面绝对瓦斯涌出量 $26.67\text{ m}^3/\text{min}$ 。由于2311工作面为三盘区综放工作面, 工作面预抽时间较短, 初期放煤率不高, 且煤层顶板为T3砂岩, 厚度较大, 从抽放孔测得T3砂岩瓦斯浓度达30%以上, 且煤层底板积水处出现瓦斯涌出现象。导致工作面在回采过程中工作面回风隅角瓦斯常处于临界值状态, 时有造成工作面停产。

2 综放工作面瓦斯治理方案

2.1 本煤层扇形钻孔优化方案

在工作面回风顺槽中布置钻场, 钻场间距为60m, 从回风顺槽钻场中施工顺层抽采钻孔。每个钻场施工5个钻孔, 钻孔终孔间距6m, 钻孔孔径 $\Phi 120\text{mm}$, 封孔深度12m, 以保证抽放效果。

表1 2311进风巷钻场钻孔参数表

钻场	孔号	钻孔终孔直径 (mm)	孔深 (m)	距进风顺槽巷帮距离 (m)
1# 钻场	1-1# 孔	96	700	10
	1-2# 孔	96	700	20
	1-3# 孔	96	700	30
	1-4# 孔	96	700	40
	1-5# 孔	96	700	50

由于工作面煤层较厚,在原有本煤层回风巷钻场扇形抽采钻孔的基础上,根据抽采半径进行了抽采优化,在相邻两钻场中间每6m增加2个抽采钻孔,增强瓦斯抽放量。

2.2 回风巷高位钻孔

根据2311工作面采放比,高位钻孔终孔点位置控制在煤层顶板5m左右,控制工作面回风巷侧1/3左右的距离。钻场间距60m,每个钻场布置5个扇形钻孔,钻孔直径 $\Phi 113\text{mm}$,终孔间距10m。

为提高瓦斯抽放率,利用现有每60m一个钻场,每个钻场布置10个高位抽放孔,孔径 $\Phi 113\text{mm}$,边采边抽。中负压、高流量,2BEC72泵抽采瓦斯。

2.3 定向钻机本煤层长钻孔预抽

为了解决2311工作面回采期间瓦斯涌出量大,同时通过定向钻进探明顶板走势,在进风巷实施了本煤层预抽长钻孔,钻孔参数如表1所示。

通过本煤层长钻孔预抽考察,每个钻孔浓度平均在60%~80%之间,进风隅角瓦斯浓度由原来的0.3%降低至0.05%。

2.4 采空区插管抽放

为进一步提高采空区抽放效果,在综合考虑采空区自然发火因素基础上增加抽采流量改变上隅角插管抽放,由两趟管路增加至四趟管路,实现采空区多点迈步抽放,总共沿2311工作面回风巷的回风隅角敷设到四趟瓦斯抽采管,采用 $\Phi 530\text{mm}$ 一趟、 $\Phi 315\text{mm}$ PVC管一趟,敷设总长度为1750m。低负压、高流量,利用2台2BEC100泵抽采瓦斯。

建立《2311综放工作面上隅角抽放管路断插管管理台账》并详细记录。

采空区回风隅角抽放管路断管程序:

1. 每班必须安排专人对插管管路进行检查维护,确保插管能够正常抽采,在每根 $\Phi 315\text{mm}$ 管路上每隔18m(三根管)标记“三角”符号以判断插管入采空区距离。
2. 当断管标志距袋子墙1m时,立即安排人员进行断管。

3. 施工作业前,要检查作业地点顶板情况,发现安全隐患要及时处理。严格执行敲帮问顶和专人观察制度,及时处理掉活矸和松动的岩体严禁空顶作业。人员在上隅角处施工时要按要求吊挂便携式瓦斯检测报警仪。

4. 断管操作要求必须在上隅角封堵墙外断除插管,严禁在墙内(采空区)断除插管。断管后,要保证断开的采空区一侧PVC管与外部管路错并截下一段管路使管口与老管路有0.5m以上距离,采空区侧管与外部管路间距不少于0.5m,并把采空区侧管子口封堵。

5. 断管时用静压水浇淋锯条,防止锯条过热和出现火花。

6. 准备风筒布和箩筐,断管后用箩筐罩住 $\Phi 530\text{mm}$ 管子新口然后用风筒布蒙在箩筐上面,用珍珠岩袋子堵住 $\Phi 315\text{mm}$ 管子新口防止在码袋子墙前采空区抽采流量减小和杂物进入抽放管。等袋子墙码好撤掉风筒布和珍珠岩袋子常开管子口正常抽气。

7. 断管方式:工作面每推进6m断一次管既 $\Phi 315\text{mm}$ 管标志距袋子墙至1m以内时断开,同时每次断管都断开 $\Phi 530\text{mm}$ 管。抽采口分别位于采空区里3m、6m、9m的位置。必须定期组织人员断管,保证回风隅角采空区保持三趟抽放管路正常抽放,稀释排出采空区及回风隅角瓦斯。

8. 断插管施工期间生产单位须积极配合断管施工单位断管人员作业,断管后及时修建袋子墙,不能以不拉架子为由影响断管。

9. 加强上隅角顶板管理,及时处理掉活矸和松动的岩体严禁空顶作业,发现安全隐患要及时处理。

10. 严禁在上隅角处堆放杂物(正在使用中的设备、设施除外),确保断插管人员的施工空间。

11. 施工前做好采面的上封、下堵工作。断管施工后,在上隅角新建封堵墙把管口置于墙内,封堵墙与风巷上帮成钝角。

12. 封闭墙用编织袋装珍珠岩堆垛建成,密闭后把PVC管与编织袋之间,编织袋与编织袋之间的缝隙用黄泥等填实。

2.5 准确分析研判周期来压及来压步距

由于工作面液压支架工作阻力低,老化严重,管路及液压元件损坏频繁,支架初撑力达不到预期效果,为防止周期来压造成液压支架压死,缩小通风断面,需进一步按照进尺和时间两方面分析工作面周期来压步距,总结周期来压预兆。

2.6 定期分析各抽放系统抽采效果

1. 抽放单位每2天对高位钻孔抽放各项参数进行观测,根据抽采效果,及时调整钻孔流量及负压。

2. 抽放单位每周人工观测与在线监测进行比对,及时调校,减小误差。

3. 抽放单位将每天分析抽采效果,计算抽采量及抽采率。根据分析结果,优化系统,调整钻孔设计。

2.7 合理分析调整工作面回采工艺

1. 生产区队负责加摆机尾,使工作面上隅角始终处于钝角状态,使回风隅角瓦斯不易积聚。

2. 要加快工作面推进进度,超前移架,防止片帮。

3. 要合理安排生产强度,均匀放煤。

4. 要调整采面机头高度,减小两巷落差,降低下行角度。

5. 要保持采面直率,保证后溜通风空间。

6. 要加强上下隅角封堵,坚持及时退锚。

2.8 加强工作面瓦斯监测、风量测定

1. 采面瓦检工每班详细对采面支架上顶、架间加强瓦斯检查。

2. 通风部门每3天对工作面风量进行测定分析,及时调整。

3. 监控中心每天对工作面监测系统进行分析,对变化超过0.2%的组织分析原因。

4. 通风部门负责工作面上隅角和各抽放管内 CH_4 、 CO_2 、 CO 等气体的检测,确保施工安全,在现场准备气球和取样器,将管内气体抽至气球内再检测浓度,并用便携式进行校对保证检测值真实,当回风隅角操作空间瓦斯浓度达到1.5%或管内浓度达到4%时,严禁断管作业,要采取措施处理好后再进行操作。

5. 现场专盯瓦斯检查工每班向通风部门汇报采袋子墙距插管抽放管口和断管标志的距离,当袋子墙距断管标志1m时及时通知抽放和通风部门。

6. 通风部门每周组织三班上隅角瓦斯管理经验交流会,各点班每天组织回风隅角瓦斯管理经验交流会,培训和指导回风隅角专盯瓦检工做好瓦斯管理。

7. 回风隅角专盯瓦检工监督断管安全措施的执行

情况,指挥操作,局部瓦斯积存时采取可行的措施及时处理。

3 综放工作面瓦斯治理效果

崔家沟煤矿针对2311综放工作面瓦斯的实际情况,调整了原有的抽采系统,增加抽放量,新投入使用的两台2BEF100型水环式瓦斯抽采泵,加上原有的四台,地面共安装有六台水环式瓦斯抽采泵,两用四备(总装机功率3920kW,抽采能力 $1713\text{m}^3/\text{min}$)。目前使用的是一台2BEC72型水环真空泵配套 $\Phi 630\text{mm}$ 波纹钢管作为高负压抽采系统,抽采量 $130\sim 150\text{m}^3/\text{min}$,抽采浓度2.5%~7%左右;2BEC62型水环真空泵配套 $\Phi 530\text{mm}$ 波纹钢管作为高负压抽采系统,采量 $100\sim 120\text{m}^3/\text{min}$,抽采浓度3%~7%左右;2BEF100型水环真空泵配套 $\Phi 800\text{mm}$ 波纹钢管作为低负压系统,抽采量 $400\sim 450\text{m}^3/\text{min}$,抽采浓度3%~5%左右。井下支管为采用 $\Phi 530/\Phi 315\text{mm}$ 的PVC管。矿井抽采方法主要采用本煤层顺层孔预抽、长距离定向钻孔抽放、高位孔和采空区埋管抽放等方式。

通过2311综放工作面综合瓦斯治理工程的实施,工作面回风隅角瓦斯浓度降低至0.5%以下,回风顺槽瓦斯浓度降低至0.4%以下,工作面瓦斯浓度降低至0.3%以下。

由此可以看出,目前采取的瓦斯治理方案可行,根据分析,三盘区2311综放面瓦斯防治方案进一步优化。

1. 利用高抽钻孔边采边抽,利用现有每60m一个钻场,每个钻场布置10个高位抽放孔,孔径 $\Phi 113\text{mm}$,边采边抽。中负压、高流量,2BEC62泵。

2. 顶板高位大直径定向长钻。采用定向钻机施工5个高位定向孔。钻孔布置在煤层顶板岩层2m处,孔径 $\Phi 145\text{mm}$ 。中负压、高流量,2BEC72泵。既有利于以瓦斯抽采,降低工程量,又降低了采空区自燃发火危险,能保证工作面安全高效生产。

3. 埋管抽放。回风隅角继续采用三趟埋管抽放。低负压、高流量,2台2BEF100型水环式瓦斯抽采泵,降低采空区回风隅角瓦斯浓度,保证综放工作面正常回采。

4 结语

崔家沟煤矿在2311综放工作面投入使用了2BEF100型水环式瓦斯抽采泵并尝试多种抽采方式,提高了综放工作面的抽采率,实现了高瓦斯矿井工作面低瓦斯生产,降低了瓦斯事故的发生率,为高瓦斯矿井综放工作面瓦斯治理的研究与探索提供了事实依据。

联接板组件焊接变形的研究

刘云峰^[1] 张玉娟^[2] 郑晓东^[1]

(1. 中煤张家口煤矿机械有限责任公司, 河北 张家口 075000;

2. 张家口职业技术学院, 河北 张家口 075000)

摘 要 为了解决中部槽联接板组件生产制造过程中的焊接变形, 通过分析联接板组件的结构、焊道布置形式、焊接变形产生的原因以及焊接变形所产生的影响, 本研究提出了预防联接板组件焊接变形的措施。通过制定试验方案, 进行了四种联接板组件焊接试验, 并通过零件下料预留工艺筋、组件焊后焊接变形的矫正等手段辅助, 最终确定了一种焊接变形最小的工艺方法, 为生产实际提供了技术支持。

关键词 联接板组件 焊接变形 焊接试验 矫正

中图分类号: TG425.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0112-03

中部槽作为刮板输送机的主要组成部分, 其数量大, 互换性要求高, 其质量及寿命将直接影响到整机的稳定性及寿命^[1]。而联接板组件作为中部槽的重要部件, 其质量直接影响输送机电缆槽的装配质量及电缆的使用寿命。联接板组件主要由各种零件加工后组对、焊接而成, 焊接是其最终成形的必要手段。由于焊道在组件背面布置较多, 焊接时极易产生焊接变形, 对后续加工及电缆槽的组装影响极大。基于此, 笔者进行了多种焊接工艺试验, 并通过零件下料预留工艺筋、组件焊后焊接变形的矫正等手段辅助, 最终确定了一种焊接变形最小的工艺方法, 为生产实际提供了技术支持。

1 联接板组件的结构及焊道布置

1.1 联接板组件的结构

联接板组件主要由联接板、垫板、长板组成, 其结构如图 1 所示。

1.2 联接板组件的焊道布置

联接板组件的焊道布置如图 1 所示, 垫板与长板背面联接部位四处为 V 焊平, 其余部位均要求 12mm 角焊缝。焊道基本布置在联接板组件背面一侧, 正面只有一长道 12mm 角焊缝。

2 联接板组件焊接变形分析

2.1 联接板组件焊接变形的影响

1. 联接板组件焊接变形会导致组件产生立弯, 进而影响组件上孔的位置度及组件外形质量。

2. 由于联接板组件正反面焊道布置的不均匀性, 极易使得组件正反面产生焊接变形, 导致组件平面度超

差, 影响联接板组件的外形质量及电缆槽的组装效果。

3. 联接板组件焊接变形后须增加矫正工序, 降低了生产效率, 提高了制造成本^[2]。

2.2 联接板组件焊接变形产生的原因

焊接变形产生的主要原因是焊接时的局部不均匀热输入, 热源只集中于焊接部位, 且以一定的速度向前移动, 形成了温度梯度^[3-4]。

由于联接板下方有两缺口, 在联接板与长板焊接时, 联接板下方处于无约束、自由状态, 热量集中在联接板上方, 焊后极易使得联接板组件产生立弯。

由于联接板组件正面焊道布置较少, 背面焊道布置较多, 正反面焊道布置极其不均匀, 在焊接时热量主要集中在组件背面, 极易使得组件正反面产生焊接变形。

总之, 从联接板组件结构来说, 焊道布置不均匀是其产生焊接变形的一个主要原因。从制造工艺来说, 不正确的焊接工艺是其产生焊接变形的另一个原因。

3 联接板组件焊接变形预防

为了减小联接板组件在焊接后的立弯, 在联接板下料时, 在缺口处预留 30mm 宽工艺筋。此预留的工艺筋不仅可以预防联接板在下料时产生立弯, 也可减小联接板组件在焊接时产生的立弯。此工艺筋焊接过程中及焊后不进行切割, 待将联接板组件组装、焊接在中部槽槽体上后再进行切割。

从焊接工艺角度来讲, 合理的焊接工艺可有效减小焊接变形。为了减小联接板组件正反面的焊接变形, 笔者进行了四种焊接试验, 焊后进行了联接板组件的平面度对比, 最终确定了一种联接板组件焊接变形最

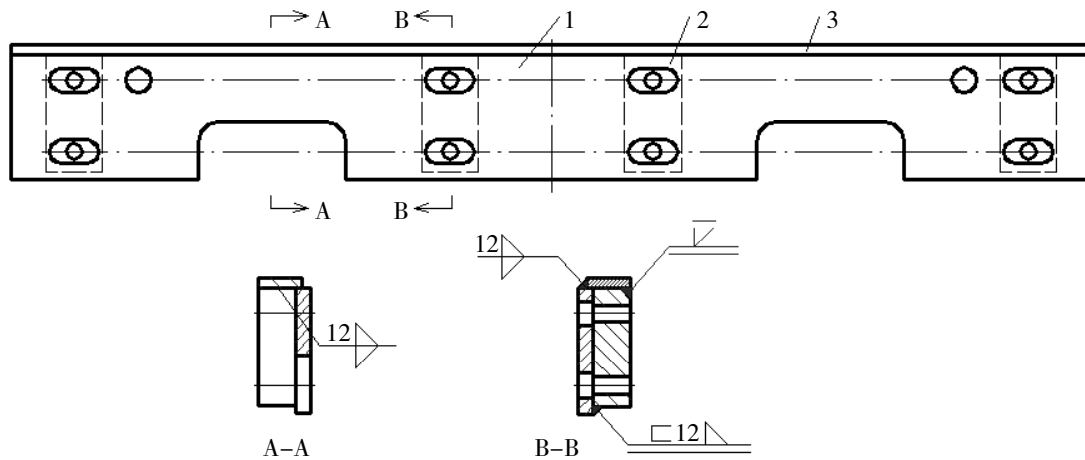


图 1 联接板组件结构及焊道布置图

（注：1. 联接板；2. 垫板；3. 长板。）

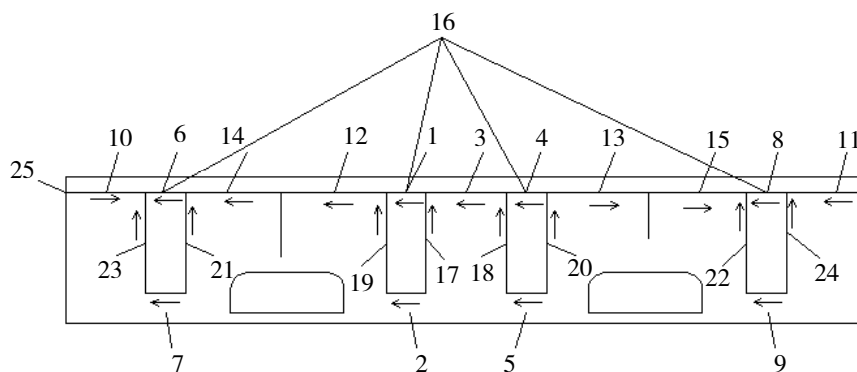


图 2 方案 1 焊接示意图

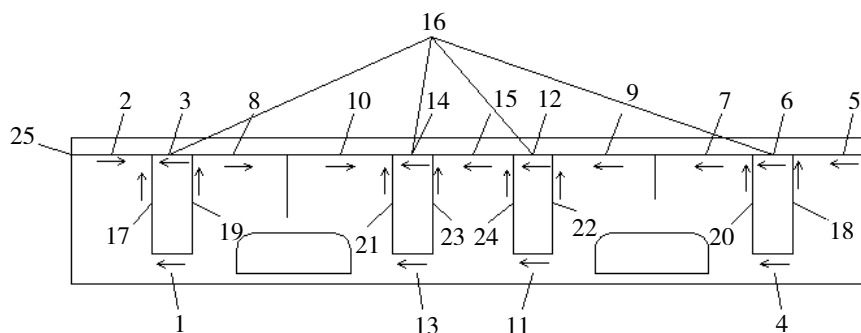


图 3 方案 2 焊接示意图

小的焊接工艺方法。

4 联接板组件焊接工艺试验

为了研究联接板组件的焊接变形，根据生产经验制定了以下四种焊接试验方案。各方案焊接示意图中数字代表焊接顺序，箭头代表焊接方向。试验中采用富氩气体保护焊，采用直径为 1.2mm 的 ER50-6 焊丝，

焊接电流 220 ~ 280A，电压 23 ~ 30V。

方案 1 如图 2 所示：

方案 1 采用整体从中间向两侧对称焊接，背面缺口上方焊道分为两段，16 代表长板与垫板背面 V 焊焊道的盖面及长板与垫板形成的拐角处的角焊缝，25 代表组件正面联接板与长板的角焊缝。

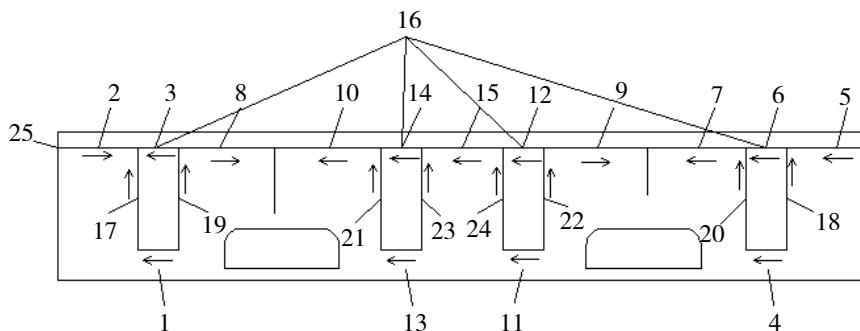


图 4 方案 3 焊接示意图

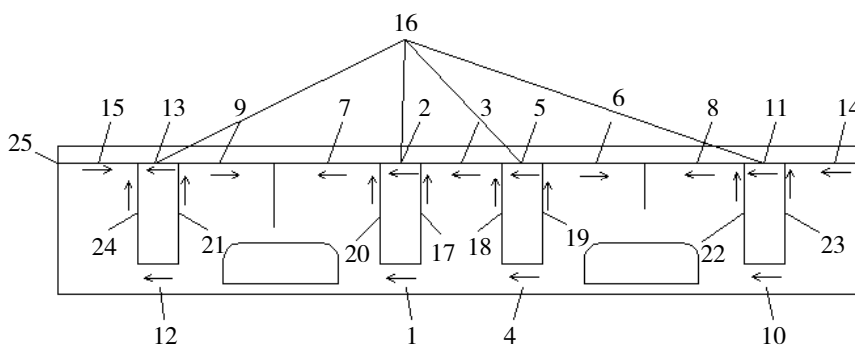


图 5 方案 4 焊接示意图

方案 2 如图 3 所示:

方案 2 采用整体从两侧向中间对称焊接, 背面缺口上方焊道分为两段, 16 代表长板与垫板背面 V 焊焊道的盖面及长板与垫板形成的拐角处的角焊缝, 25 代表组件正面联接板与长板的角焊缝。

方案 3 如图 4 所示:

方案 3 采用整体从两侧向中间对称焊接, 背面缺口上方焊道分为两段, 16 代表长板与垫板背面 V 焊焊道的盖面及长板与垫板形成的拐角处的角焊缝, 25 代表组件正面联接板与长板的角焊缝。

方案 4 如图 5 所示:

方案 4 采用整体从中间向两侧对称焊接, 背面缺口上方焊道分为两段, 16 代表长板与垫板背面 V 焊焊道的盖面及长板与垫板形成的拐角处的角焊缝, 25 代表组件正面联接板与长板的角焊缝。

对上述四种方案的工件缓冷至室温后测量其平面度, 分别为 4mm、6mm、7mm、1mm。

5 联接板组件焊接变形矫正

采用方案 4 联接板组件焊接变形最小, 不影响组件的正常使用, 不予矫正。

采用方案 1 ~ 3, 联接板组件焊接变形较大, 变形

后联接板组件向后弯曲。为了改善焊后组件的平面度, 采用火焰对联接板组件正面中间部位进行加热, 矫正后联接板组件平面度可以控制在 2mm 以内, 可直接使用。

6 结论

本文通过对联接板组件结构及焊道布置形式的分析, 归纳出联接板组件焊接变形产生的原因, 并提出预防措施; 通过多种焊接工艺试验, 寻找出一种焊接变形最小的焊接工艺方法, 且采用这种方法联接板组件焊后不需要进行矫正, 为生产实际提供了技术支持。

参考文献:

- [1] 温建刚. SGZ1000/1400 型刮板输送机中部槽的设计 [J]. 煤炭工程, 2012(10):118-120.
- [2] 刘云峰, 单玉新, 苏燕宏. 中部槽焊接变形分析及预防措施研究 [J]. 煤炭科学技术, 2018, 46(S2):183-186.
- [3] 黄东风, 宋永刚, 郑静. 中部槽焊接变形的控制 [J]. 煤矿机械, 2012, 33(12):107-109.
- [4] 宋永刚, 黄东风, 张松林, 等. 中部槽焊接过程中的热变形机理分析 [J]. 煤矿机械, 2011, 32(12):126-128.

轧钢机械设备振动故障的探究

赵 飞

(河钢宣钢技术中心, 河北 张家口 075100)

摘 要 随着国内工业进程的不断加快, 对于某些相对重要的设备, 使用的频率以及有关需求都显得更为频繁。在现实的轧钢机械设备运行中, 核心工作在于运用持续旋转的压力来科学化转变钢坯以及钢锭的形状, 这是因为工业化生产将其作为关键的机械设备。另外, 目前国内工业技术进步的速度较快, 对于有关设备的基础性能也会变得越来越高, 如果要想使得轧钢机械设备的运行效果得到实现, 就需要切实做好有关振动故障的检修工作, 本文将对这些内容展开研究, 先探讨轧钢设备振动的危害, 再分析其原因, 最后提出相关的诊断技术。

关键词 轧钢机械 设备振动 振动故障

中图分类号: TG333

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0115-03

根据研究发现, 轧钢机械由于运转的时间相对较长, 因此工作开展的强度明显较大, 对于机械的损耗也明显存在, 外加设备自身构成相对复杂, 较为容易出现明显的振动故障, 该故障是整个机械设备最为常见的内容之一, 它对于设备的长时间运行将会产生直接影响。因此, 需要根据实际情况, 做好有关运维工作, 提起足够的重视力度。与此同时, 还应当根据所形成的有关标准, 来展开诊断工作, 确保相关措施的处理, 能够提升设备的运行质量, 最终指导实际工作的开展。

1 简要分析轧钢机械设备振动的定义与危害

在进一步展开后续内容分析之前, 首先需要对轧钢机械设备振动的定义以及所产生的危害问题有一个较为明确的把握, 因为只有了解这些方面的内容, 才能使得后续内容的理解具有更为坚实的理解基础, 具体分析从两个方面展开分别描述:

1.1 有关轧钢机械设备振动的基础定义研究

此类振动故障问题指的是, 某个物理量乃至物体在运行过程当中, 处于一种重复运动变化的状态, 并且内部的零部件或者是机身等结构也处于一种反复运行的状态。轧钢工作开展中, 设备的长时间运行, 如果不能加以维修与处理, 将会从根本上大大加剧零件的磨损, 进而导致有关机械设备不能更好地运行, 导致整体工作开展水平难以得到提升。与此同时, 还会导致机械设备自身出现老化, 对该设备造成明显危害, 从而使得设备运行的寿命直接缩短。^[1]

1.2 有关轧钢机械设备振动的危害分析

此类故障问题会对机械自身产生明显损害, 因为

在实际工作开展中所存在的危害, 会使得设备各个环节运行存在频繁的振动, 从而不能维持更为稳定的运转工作, 或者所做出的钢材质量明显不合格。如果是机械设备中相对精密的仪器环节存在振动, 那么原本的精密性特点也不能彰显出来, 更为严重的情况, 将会使得钢材材料的误差以及表面缺陷问题愈发明显, 此类问题所带来的危害不容忽视。另外, 振动问题还会导致每一个环节磨损问题更加严重, 损坏整体质量, 缩短轧钢机械的使用基础寿命。需要注意的是, 振动所带来的噪声等污染也较多, 工作人员长时间处于这种工作环境中, 身心健康会受到损害。因此不得不对这些危害问题提起足够的重视。

2 有关轧钢机械设备的振动故障分类标准研究

轧钢机械振动故障的种类相对较多, 每一种故障都具有显著的特点。依据这些故障的状态, 以及振动的模式不同, 需要将其诊断故障分为以下几个类型:

2.1 转子振动异常的故障

在具体工作开展运行环节当中, 转子的安装, 同设备环境温度以及负荷的情况都有直接的影响。假如工作人员在安装的时候, 存在较为明显的失误问题, 那么必定会导致设备环境问题产生明显的变动, 进而转子异常情况就会凸显出来, 严重情况下必定会导致转子松动, 无论何种情况, 都会导致转子出现损坏, 并且破坏轴承。由此可知, 当转子损坏的次数增多之后, 相关设备的振动故障问题也会明显地彰显出来。^[2]

2.2 电机振动故障等问题

该类故障问题同样有转子之间的联系较为紧密,

这是因为工作人员处理这一环节内容的时候,没有注重转子的对称性,所以电子以及转子之间原本存在的电压,也就表现得不够稳定,设备如果想要获得稳定运行,所具有的难度较大。另外,有关机械设备还会出现持续摩擦的问题,如果不能及时采取措施加以解决,就会使得异常问题愈发突出,设备振动的问题频率也就大大增加。

2.3 齿轮机械振动的故障问题

轧钢所运用的设备一直都是重要的工业设备,工作时间较长,所形成的压力问题也会较为显著。在有关设备运行的过程中,如果没有定时定期地展开维护保养工作,在较长时间的运行过程中,设备的压力将会越来越大。其中波动幅度以及齿轮表面的磨损是最为明显的标志,从而使得设备使用寿命降低,导致设备零件出现断裂,更为严重的还会使得诊断故障的处理难度变得更大,导致整体运行的水平不高,运行状态也不够稳定。因为这些方面存在的故障问题,最终也就直接导致了轧钢机械设备振动故障问题非常严峻。

3 导致轧钢机械设备振动故障的原因研究

根据有关人士的研究发现,轧钢机械设备振动故障的出现,会直接导致轧钢机械设备运行的质量水平大幅度下降,影响生产工作开展的质量水平。在了解相应故障问题之后,就需要对导致轧钢机械设备振动故障的有关原因展开分析,具体的原因主要表现在以下方面,希望为有关人员提供一定的参考。

3.1 轧钢机械设备振动常见的故障分析

该类型的问题是实际工作开展中最为频繁出现的问题,导致问题发生的原因相对较多,安装工作不够良好就是其中之一,因为安装工作开展水平不高,使得后续各个环节的运行存在明显缺陷。转子的不平衡,会使得基础或者装配工作出现明显的松动,同时还会在工作开展中呈现出非线性振动特点,在各个方位上都会直接表现出来,影响工作开展的稳定性,如果不能对该类问题加以重视,即便后续采取措施加以处理,最终想要获得更为理想的处理效果难度也会很大。因此,专业人员需要明确轧钢机械设备所表现出来的故障问题,内部所含有的内容较多,需要从各个环节对此加以重视。^[3]

3.2 设备精度保持性还需要提升

设备的精度常常会伴随着时间的流逝而出现改变,轧钢设备在最初运行的时候,是最为安全稳定的,但是慢慢地会伴随振动频率变化,轧钢设备的精度也会

发生明显变化,这样会出现零部件的磨损,轴承的磨损部位不容易被注意到,应当及时地加以监测。另外,该类型设备对于外界环境的要求较高,如果外界环境存在高温或者是高压,都会影响到机械的运转,从而降低工作开展所能够获得的效果,过高的负载能力还会影响轧钢机械的运转,工作人员在展开检测过程中,如果不加以小心就会忽略细小的问题,还会出现零件磨损的问题,从而导致轧钢机械设备的使用、设备的转动以及定位精度也会明显变化,轧钢机械设备的驱动力发生较大的变化,最终导致钢材难以符合相应的要求。

3.3 有关零件磨损的问题

设备磨损情况不一的问题也较为常见,所带来的问题存在程度不一的特点,假如不能根据具体问题,采取有针对性的措施加以处理,将会对最终质量产生较大影响。这是因为内部零件的损耗会使得轧钢机械设备运用的水平降低。

另外,设备机械的核心零件是轴承,如果存在不相适应的问题,将会导致运行的效果较低,当轴承存在偏移的时候,也会导致实际数值精度不准,从而不能符合原本设定的数值。

此外,如果设备磨损的问题相对严重,那么内部零部件在运行的时候,所能够发挥的精度效果也会受到影响,如此会导致精度大幅度下降,使得整个轧钢设备与设定值出现偏移,造成稳定性的有关问题出现,严重情况下还会直接影响钢材的质量,造成资源投入浪费的现象,同时导致钢材出现较大的偏差或者返工。^[4]

4 有关轧钢机械设备振动故障的诊断技术要点研究

根据前三个部分的内容分析,能够从中清楚地了解到,轧钢机械设备振动故障的定义、危害、故障的类型以及出现故障的原因等内容。在了解这些内容之后,接下来也就需要对科学的诊断技术要点有一个清楚的把握。具体的要点集中表现在以下方面:

4.1 把握好诊断流程要点

根据长时间工作开展的经验得知,轧钢机械设备的振动模式较多,某些内部齿轮难以正常的运转,并且内部电机或者转子的振动都不够正常,因为这些不正常的问题存在,也就导致了机械设备的磨损问题极为明显,难以在实际工作开展中发挥正常的作用,同时也破坏了机械的稳定性能以及安全效应。因此,有关人员需要对内部各个零件,依照科学的规则以及既

定的时间来展开检测工作,科学地确定故障产生的位置,及时地处理问题,确保问题不会对设备运行产生直接影响。^[5]有关人员在故障诊断的时候,还需要构建更为健全的流程,做出明确清楚的诊断报告,依照科学的方案做好记录工作,持续优化故障诊断的效果。维护工作人员在制作有关报告书的时候,还需要记录设备的型号,确保这些内容能够得到根本检测。

除此之外,专业人员还需要熟悉设备的故障诊断研究标准,使得有关诊断数据的制定与研究能够基于科学的理念展开,在此之后,应当确定诊断工作开展的目标,并予以更为严谨的分析与诊断。

另外,有关人员应当借助物联网等先进信息技术,来展开数据的研究与分析,记录好诊断中存在的电子信息,确定故障发生的原因,运用针对性措施予以处理,在工作处理完成之后,所形成的数据报告,势必能够为轧钢机械管理提供依据。

4.2 注重数据采集和分析要点

处理整项工作最为有效的措施之一,始终都是数据的收集与研究措施。因为在具体工作开展环节中,数据对于各个环节工作开展都发挥着极为显著的作用,它也是故障确认的关键性依据。在当前快速发展的背景下,我国的科学技术水平得到了较大的提升,有关信息数据技术得到了广泛应用,因为此类技术的应用,使得各个环节工作开展的精确性得到实现。并且,诊断工作也需要构建科学的平台,依据物联网等技术平台展开数据的分析与研究,能够增强工作开展的效率,还应当注重日常维护工作的开展,使得维护工作的各个环节都更为细致,采用科学技术在设备上安装感应器装置,实现全阶段监控的目的,将监控数据予以及时的反馈,这样工作人员就能够随时了解设备的运行状况。

另外,数据采集以及分析的处理工作,始终都基于物联网技术,所以工作人员在利用高新技术展开检测数据工作时,应当在平台上进行分析处理工作,全面地找出问题所在,标明问题解决的办法,这样维修技术人员才能通过数据了解到轧钢机械设备问题的情况,从而采取有针对性的措施加以解决,确保轧钢机械设备的运行更加具有安全稳定的特点。^[6]

4.3 注重故障结果导出

要想使得相关工业的质量以及精确性得到提升,就需要采取有针对性的措施,确保工作开展的各个环节水平得到提升,更加注重设备的正常化运转,依照

故障的类型采取措施予以处理,同时运用高新技术展开分析研究,避免相类似的问题出现。

另外,有关工作人员还需要在检测设备故障的工作中,以更为严谨认真的态度展开工作,确保使得振动故障的有关原因能够得到明确彰显,及时地排除潜藏的故障问题,确保振动故障的源头能够被发现,分析故障的原因,展开多次的检测工作,形成书面上的报告,这样做的目的在于,确保在今后工作开展过程中避免同类型问题的发生,保证日常工作开展的精度得到提升,也能够最大程度地提升工业生产的工作效率,节约生产中成本的投入量。

由此可见,切实注重故障结果导出的要点,需要得到有关人员的全面重视,只有确保这一要点得到实现,最终故障结果的有关问题才能得到全面的解决。^[7]

5 结语

上文主要从四个角度展开分析,根据具体内容的分析描述,能够从中清楚地认识到,轧钢机械设备振动故障的探究,是当前该行业工作开展需要从始至终注重的重要内容,应当引起有关人员的高度重视。相信随着有关人员的不断研究,最终轧钢机械设备振动故障必定能够得到科学化的预防处理,从而最大程度地提升轧钢工作开展的质量水平,促进有关经济效益以及社会效益的全面化实现。

参考文献:

- [1] 孙荣安.关于轧钢机械设备振动故障的原因探究[J].设备管理与维修,2020(04):156-158.
- [2] 王金润.数据监测在轧钢机械设备故障诊断中的应用研究[J].2016(27):169.
- [3] 秦洪浪.煤化工机电设备在线振动故障检测系统智能化研究[J].工业加热,2021,50(06):62-65.
- [4] 徐晓惠.轧钢机械设备的故障诊断及处理措施研究[J].中国金属通报,2021(10):97-98.
- [5] 李亚飞.轧钢机械振动故障原因和策略分析[J].冶金与材料,2021,41(03):167-168.
- [6] 房金峰.轧钢机械振动的原因分析与故障处理探讨[J].中国科技投资,2019(28):204.
- [7] 刘政.钢铁轧钢机械设备的故障诊断及处理[J].中国科技投资,2019(03):199,281.

关于高速公路机电系统维护模式的探讨

冯 闯 汪 霞

(河南高速公路发展有限责任公司, 河南 郑州 450000)

摘 要 随着我国经济与科技的快速发展, 高速公路机电系统的维护管理工作在发展、优化与创新过程中越来越占据重要地位。通过专业维护和自行维护这两种维护模式的优劣对比, 改变维护漏洞和问题, 从而根据实际工作方式采取最优化的三级维护体系, 既符合当前智能化、信息化管理技术的发展对高速公路机电系统的应用与管理要求, 减轻工作负担, 又能为整个社会发展带来更好的经济效益和社会效益, 更好地做好公共服务, 尤其是在机电系统的维护管理工作时, 通过充分探究维护模式, 帮助工作人员更好地处理机电系统的问题和故障, 对于整个机电维护模式的健全和发展具有重要意义。

关键词 高速公路 机电系统 三级维护体系

中图分类号: U417

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0118-03

在现代化的社会发展过程中, 高速公路机电设备所涉及的覆盖面积越来越广、数量越来越多、种类越来越丰富, 在维护与运营过程中如何提高管理力度、提升维护质量和保障设备正常应用状态存在一定难度, 需要充分提高工作人员的技术水准, 确保机电设备发挥应有作用。高速公路机电系统主要包括监控、收费、供配电、通信、照明、隧道机电等系统, 这些构成正是实现高速公路稳定运营、安全通行的重要组成部分, 也是高速公路管理的关键环节, 在维护与发展的过程中需要针对系统的可持续性、专业性以及覆盖范围进行优化和创新, 从而解决维修工作量大、任务负担重的问题, 提高专业化、规范化管理水平, 带来更好的社会效益。

1 高速公路中机电系统维护的具体内容

现阶段, 高速公路机电系统维护管理工作主要是指工作人员所进行的日常运营、保养和维护工作, 以机电设备的安全运转为核心来开展的相应巡查与维护工作。为提高整个机电系统维护管理的效果, 需要根据不同设备的使用寿命、应用方式和技术水平进行维护与检查, 及时更换, 定期保养, 保证整个高速公路所应用的各项设备、零件等遵循相关使用标准。最后, 信息化技术的快速发展以及相关政策的出台, 要求工作人员能够积极学习, 定期开展技术培训, 合理妥善地开展机电系统维护工作, 保障高速公路的正常运营。通过以上几方面, 减少管理单位的人力、物力浪费, 降低运营成本, 提高工作效率和质量, 落实维护管理工作, 从而保证整个高速公路机电系统的正常运转。

2 高速公路机电系统维护问题的分析

2.1 规划不合理

高速公路机电系统维护过程中的问题和需求应与实际生产运营体系相匹配, 对于可能存在的资源与成本浪费现象, 应进行合理约束与控制, 提前做好预防措施和应急预案的制定与落实工作。例如在选购安装机电设备时需要提前查看所需电容量, 明确各设备额定功率与负荷, 一旦出现用电负荷不足、设备安装不当等漏洞, 要及时查对并进行整改, 否则机电系统的正常运转将难以保证。俗话说, 要想富, 先修路, 高速公路的建设对于各地区经济发展十分有益, 国家也高度重视智能交通的发展, 现阶段, 更应重视机电系统的维护与安全保障措施的落实, 否则容易引发电缆线路、机电设备的损坏现象, 严重制约高速公路的正常运行。

2.2 设施设备不匹配

高速公路机电系统在应用与发展过程中需针对不同设备、设施, 制定对应的使用规范和操作要求, 统一应用标准, 落实规范化管理, 提高各阶段设备使用的兼容性和可靠性, 避免设备出现不匹配、不兼容等问题, 影响后期高速公路机电系统的升级改造。其次, 在实际运营过程中, 由于高速公路的机电设备部分采用引进国外先进设备或存在品牌混用等现象, 整个配套设施缺乏一体化的发展方向, 存在极大的使用与匹配弊端, 这种差异化的现象有可能导致设备之间标准不统一, 影响高速公路的安全、稳定运营, 阻碍机电系统的升级与完善^[1]。

2.3 机电系统维护评价标准不完善

从我国现阶段高速公路机电系统维护管理措施的实际应用来看,相关维护制度和应用体系较笼统,各项配套设施不完善,措施覆盖范围较小,很多管理制度仍然存在空白和漏洞现象,容易造成维护疏漏的问题。其次,机电系统维护模式的评价体制不健全,维护措施不到位,缺乏客观、公正、系统、积极、有效、正确的评价标准,维护方案的不具体容易导致维护人员缺乏工作积极性,无法快速找到系统中可能发生问题的位置和原因,难以快速落实解决故障问题。

2.4 维护水平偏低

不同地区高速公路机电系统在维护、管理、发展与健全的过程中维护制度、模式和技术水平存在一定的差距。在落实各项维护制度和解决措施的过程中整体维护水平也会由于技术人员的工作能力、设备设施的更新水平而发生变化,再加上每个维护人员个人素质的差异化,导致整体维护质量参差不齐。同时,不同运营管理单位可能采用自行维护模式或专业维护模式,这两种维护模式所展现的效果和成本价值不尽相同,容易引发设备应用的混乱,无法实现科学化、专业化的管理体系,影响整体维护与运营质量和效益。

3 高速公路机电维护的通用模式

3.1 自行维护模式

自行维护模式需要拥有技术精良的维护队伍作为基础保障,通过维修人员、技术人员、监督人员相结合的方式,保证人员配备与专业工种的匹配性,涉及的维护人员较多,对象较为复杂,同时以机电系统为核心的专项工程施工管理,要求每位工作人员熟悉机电设备现状、技术类型与设备检修方式,从而落实统一管理、积极考核、定期监督、方便协调的目标,落实自行维护模式,需配备专业维护机具,在车辆、仪器、设备和人员的支持下提高维护效率,初期投资成本较高,但便于后期的应用与发展^[2]。

3.2 专业维护模式

专业维护模式是整个维护体系主要借助专业化的公司来配备技术人员,管理单位与专业维护公司签订高速公路运营与管理维修合同,并根据合同制定的管理范围和服务内容,对高速公路机电系统可能存在的安全隐患进行积极预防与有效维持,保证高速公路的正常运转,在专业化人员与系统设备配置上有效减少生产资源的浪费。该模式根据高速公路的运转需求,车辆、仪器和维修设备基本为代维公司提供,大大减少高速公路前期运营投入的成本和资金,但后续需要

支付维修公司一定的维修金额,负担较高。

4 三级维护体系维护模式

4.1 一级维护——管理层

三级维护体系中的维护模式,针对一级管理层主要采取以通讯为核心的机电一体式管理流程,负责整个高速公路机电系统的健全与完善,提高管理制度的科学性和有效性,从制度上保证技术人员可以在出现故障问题时及时到岗应对。其次,需要针对技术人员进行定期考核和业务培训,提高职工工作的积极性,在内部竞争与约束过程中锻炼并培养专业技能,切实保证技术人员专业技能得到充分提升。最后,管理层需要为相应技术人员提供积极、向上、勇于克服困难的良性竞争环境与空间,准确把握各项维护设备的实际需求情况,建立制度化的健全体系,掌握技术策略核心内容,以一级维护部门为中心,协调各分中心、厂商维修公司共同参与管理,提高维护体系的科学性和可靠性。

4.2 二级维护——维护层

二级维护是整个维护体系的核心组成部分,承担了绝大部分的机电维护工作内容,主要针对设备、人员等做好维护与故障处理、详细跟进工作记录。维护层需要针对性地进行设备故障预防,加强日常养护管理工作的落实和监督。二级维护层在工作中需要针对机电系统存在的问题,及时上报并妥善处理。设备发生故障时,判断故障点的位置,确定故障部位,解决设备故障。大部分高速公路管理单位在进行二级维护层的设置时会根据路段或收费站位置、车流量等进行综合考虑,在故障高发部位或公路收费高峰期来进行人员安排和位置设置,保证技术人员第一时间到岗解决问题,减少故障二次恶化。

4.3 三级维护——养护层

针对三级维护的养护层需要保证收费站、监控室、管理人员做到任务定点,责任落实到个人,整个管理机构由班长、监控人员及电工(技术人员)所构成,按照正常流程、工作要求以及操作规定,保证设备正常运转,维持高速公路的安全运转状态并定期进行外场设备清洁、更换与保养工作,如果发现故障逐级上报,保证整个工作秩序朝着可靠、安全、科学、高效的方向开展与落实。

5 采用三级维护体系要注意的几个问题

5.1 定期做好保养检查工作

高速公路机电系统的维护体系和保养工作对于三级维护的应用支持至关重要,需要进行日常、事前、

事后这三方面的修复工作依次递进,从而有效预防,积极进行维护与保障,对重复性发生故障的部位提前改善,防止故障再次发生和二次伤害,找出设备可能出现问题的关键要素,提高整体质量,保障机电设备正常运营与使用,提高设备效率,降低维修成本,从而带来更好的使用效果。

5.2 突出重点

三级维护体系的维护管理工作应针对重点部位进行关注,高速公路机电维护设备需要进行积极预防,妥善处理,突出重点,及时抢修,在不影响整体使用的前提下做到事后修复,尽可能地节约生产成本,满足实际运营需求,保障重点设备、线路的正常,妥善安排维护流程,做到重点工作重点完成、重点设备重点关注。

5.3 善于总结,加强单位间的经验交流

高速公路机电系统的三级维护体系要求每个工作和工作人员妥善处理好工作流程,对待各项工作任务和工作内容认真细致,系统记录落实在册,定期开展技术经验交流活动,提高故障的可预见性,尤其是在现场改造施工过程中加强各部门之间的交流与合作,提倡大胆开拓,勇于创新,善于总结,不仅对于机电维护队伍的完善具有重要价值,还能够在培训考核、实际操作和实践过程中加强沟通与交流,不断优化工作人员的技术素养和工作能力。

5.4 设置科学合理的管理目标

现阶段,智能交通的快速发展,使得高速公路机电系统的管理十分关键,高速公路机电系统管理已经成为高速公路正常运营的重要组成部分,所以,更需要设置科学、合理的管理目标,在管理工作开展之前,要根据实际情况设定管理计划,面对不同地形、地理位置、环境等差异的情况下采取针对性的管理措施。其次,高速公路对于人们日常生产生活具有重要价值,需要最大力度地保证高速公路的运行效率和运转性能。因此,高速公路机电维护体系的发展,对于提高内部管理工作的规范性与可靠性具有重要意义,避免出现因设备操作不当发生故障,影响人们的出行与安全。各运营管理单位需要积极参考相关管理模式,促进自身管理能力的有效落实与开展^[1]。

5.5 强调机电系统维护的重要性

在当前云计算、物联网、大数据等信息化技术的快速发展与应用的背景下,机电系统的维护与管理十分关键,需要各部门进行积极交流、相互配合、有序管理、共同发展。如今,高速公路上的机电设备越来

越多,高速公路管理单位只有对机电系统重视起来,才能够提高高速公路运营、管理和维护效率。高速公路机电系统的稳定运行直接关系到收费、监控、通信等的管理工作,机电系统的维护也是保障高速公路正常运营的关键所在。

5.6 信息化管理需要不断创新

伴随着高速公路机电维护管理体系的策略和技术不断更新、完善与发展,信息化管理也形成了较为完善的技术应用流程,但目前大部分管理人员故步自封,忽视创新与发展,缺乏创造精神,为有效改变落后、死板的现状,需要在高级管理层专业人员的督促下落实信息化管理的各项目标,实现理论与实践的有效结合,针对管理单位的要求,定期进行考核,让工作人员积极学习、有效落实,提高实际操作能力和工作责任感,使工作有迹可循,增强工作责任意识,充分发挥自我实践技能,为整体运维工作的可持续健康发展保驾护航。最后,落实信息化管理对于高速公路发展具有重要价值和意义,在不断创新、优化、合作与交流的过程中实现资源共享互助、共同进步,有益于解决工作难题和工作漏洞,提高管理单位的监督管理力度,在线上、线下相互支撑的过程中达到实时化监督的效果,从而补充管理手段、完善管理流程、量化考核指标。

6 总结

总的来说,在我国当前高速公路机电系统三级维护体系的支撑下,需建立信息化、一体化、规范化、科学化的管理制度,秉承安全运营、高速发展的基本目标和理念,增强各部门之间的合作力度和技术水平。在智能交通、智慧高速的发展要求下,各高速公路管理单位要不断学习、相互交流、共同进步,提高维护效率,降低运营成本,创新管理方式和增强管理力度,保障高速公路的正常运营与发展,为公众带来更好的服务。

参考文献:

- [1] 赵孜.云计算在高速公路机电系统管理工作中的发展分析[J].交通世界,2020(15):148-149,153.
- [2] 同[1].
- [3] 石鹏飞.高速公路机电系统维护探究[J].科技创新与应用,2019(09):193-194.

高速公路交通安全设施的养护与维修

陈三亚^[1] 李 森^[2]

(1. 河南高速公路发展有限责任公司商丘分公司, 河南 商丘 476000;
2. 河南高速公路发展有限责任公司驿阳分公司, 河南 驻马店 463000)

摘 要 在我国的基础项目建设中, 高速公路是其中一个比较重要的组成部分, 并且高速公路的建设在我国国民经济以及交通系统中都发挥着极为关键的作用。这样的环境背景下, 我国就需要不断增强对高速公路安全设施养护与维修工作的重视, 有效分析高速公路交通设施的主要作用, 并采取多种方式对其进行维护, 设置安全设施标准, 同时还应不断提升相关管理人员对高速公路交通安全设施的养护以及维修意识, 定期开展专业知识的培训, 保证故障设施的及时维修和更换, 保障高速公路搭配完善的安全设施, 提升整个高速公路的安全性、稳定性, 保持道路安全畅通。

关键词 高速公路 交通安全设施 养护 维修

中图分类号: U418

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0121-03

近年来, 在我国经济快速发展的推动下, 我国的公路道路建设也获得了较快的发展, 而且人们的出行和运输量更是呈现出了逐年攀升的态势, 但是随之而来的是一些交通安全问题的衍生。比如, 车辆在高速公路上行驶的过程中, 往往速度都比较快, 而且在车辆不拥堵的状态下, 甚至会出现超速、大型车超载等行为。除此之外, 还存在一些高速路上的机动车驾驶人员违规行驶车辆的现象, 导致交通事故发生的频率也在不断上升。高频发生的交通事故, 必然会造成驾驶人员以及乘客的生命和财产损失, 甚至还会对高速公路周边的交通安全设施造成严重的损坏。高速公路养护人员要做好高速公路交通安全设施的养护与维修工作。

1 高速公路设置安全交通设施的作用

高速公路安全交通设施的设置, 不仅是维护高速公路上所有通行车辆正常、有序行驶的一个最终的方式, 而且还能在很大程度上降低安全事故发生的概率, 因此, 其在高速公路中所起到的作用是不容忽视的。高速公路上的交通安全设施的划分种类是比较多的, 而且根据其作用和效果的不同, 最终所发挥的作用也是大不相同的^[1]。接下来我们主要针对四种最为常见的高速公路安全设施的作用进行详细分析和探讨: 第一种, 交通标志的作用。这些标志对于汽车驾驶人员来说并不陌生, 通常是用于提示驾驶人员道路前方的主要路况信息, 同时可以引导驾驶人员进行正确行驶,

当车辆行驶到主线、匝道以及交叉路口等位置时, 需要借助交通信号、标志、分隔带以及视线诱导装置等多种交通安全设施, 汽车驾驶员得到有效信号, 在高速公路上也能安全、稳定行驶, 降低交通事故的发生概率。第二种, 交通标线的作用。在高速公路上, 交通标线所起到的作用主要是对驾驶员的行为进行规范, 引导驾驶员进行规范行车, 此外, 还可以保障车辆以及行人的安全。众所周知, 高速公路上的车辆其行驶速度极快, 要是没有在高速公路上设置多种交通设施, 仅关注高速公路自身几何构造尺寸, 将不能保障其车辆的行驶安全。通过构建与完善其交通管理设施、交通控制系统以及交通环境等, 全力维护高速公路的安全。第三种, 护栏板的作用。在高速公路上, 随处都能够看到护栏设施, 其设置的主要目的是为了能够避免或者降低公路交通事故发生后所造成的损失, 如路基波形梁护栏、中央分隔带新泽西护栏等, 这些都是能够在很大程度上降低事故损失的。^[2] 第四种, 视线导标的作用。在高速公路上, 轮廓标的主要作用是当驾驶员在夜间行驶的过程中, 轮廓标则可以为其提供更加清晰、准确的路况信息。分合流诱导标识, 则可以在交通参与者进行变道以及选择出入口时提供更准确的帮助, 以此来促进车辆在道路上能够安全行驶。

2 我国高速公路安全设施的养护与维修现状

我国高速公路建设里程在不断增多, 而其养护与维修工作中存在着一些问题, 比如路面裂缝问题、养

护人员不专业以及质控体系不完善等,这些问题的存在会影响高速公路运行的稳定性和安全性^[3]。因此,要对其现状进行分析,具体内容如下:

2.1 高速公路安全设施的养护制度不健全

现阶段,关于高速公路安全设施的养护制度不健全,在建立制度规范时并没有对安全设施方面的养护进行细致的划分和规定,这就导致工作人员的养护行为难免有不到位的地方,导致高速公路的安全设施养护不到位,不能及时发现问题,影响安全设施作用的发挥。此外,关于安全设施的检查制度没有形成系统的规范,对检查工作的重视程度不够,导致安全设施的养护维修存在缺陷。

2.2 高速公路养护人员的养护能力不足

高速公路在使用过程中会出现不同类型的问题,养护维修人员要能够进行准确判断和针对性的处理,这就对工作人员的专业性提出了较高的要求,但是现阶段人才建设培养力度不够,高速公路养护维修工作缺乏专业性的人才,影响了问题发现的及时性,降低了养护维修的效果。与此同时,对养护维修人员的技能提升和培训力度的重视程度不够,导致养护维修人员没有机会进行自我提升。

3 高速公路交通安全设施养护与维修内容

3.1 高速公路护栏的养护与维修

在高速公路安全设施的建设中,护栏可以说是其中非常关键的一个组成部分了,护栏的建设其功能主要是为了更好地提醒驾驶人员的注意力,这不仅是对驾驶员的安全负责,同时也是能够降低安全事故发生的一个重要手段。就当前高速公路防护栏的类型而言,其最常见的主要有波形梁护栏、新泽西护栏。在对护栏进行养护的过程中,还要对护栏周围的环境多加保护,比如要定期对周边的杂草以及杂物等进行清理,尤其是一些较大的阻碍物,如果不及时进行清理,就很有可能造成安全事故的发生^[4]。与此同时,还必须要对护栏的安全性进行定期检查,及时更换由于人为或者自然气候等因素破坏的护栏,尤其是受到酸雨和风蚀之后被腐化的位置,如果不及时进行更换,其带来的后果不堪设想。还有一些护栏由于长时间暴露在空气中,经过风吹日晒后表面上的油漆发生脱落,针对这种情况,公路的维修和养护人员一定要对护栏进行定期刷漆或者更换,以保证护栏的原貌,降低环境对

其造成的损坏。在进行护栏高度的设定时,一定要结合实际的情况进行适当的调整,因为护栏会由于路面的相关情况发生一定的变化。

3.2 高速公路标志牌的维护和维修

高速公路上所设置的标志牌起到的作用主要是提醒车辆驾驶人员前方道路的具体情况,为人们的出行和驾驶提供了有效的保障。在进行标志牌的制作时,通常都是在车间批量进行的,在生产过程中对其质量的控制工作对标志牌整体的质量起到了积极的影响作用。所以,对于产品制作过程中的质量控制工作要引起相关部门的高度重视,保证标志牌所选择的材料要符合国家的实际需求。在完成标志底板制作后,要对其反光效果进行反复测试,同时还要保证在粘贴的过程中按照相应的标准进行操作。当所有工序都顺利完工后,还要加强验收检查、包装、运输等工作的把关,任何环节都要坚持高品质与高质量的要求^[5]。需要注意的是,在生产过程中,还存在两个比较重要的因素是会影响标志牌整体质量的,就是平整度和质量标准,如果这两项中有任何一项没有达到相应的标准,都很可能造成标志牌的功能得不到有效的发挥。

3.3 高速公路交通标线的维护和维修

在高速公路上,交通标线的作用主要是分隔开同时并行的车辆,以保证车辆能够在高速公路上安全行驶。因此,一定要保证高速公路上交通标线整体的清晰可见,使其本身的导向功能能够充分发挥出来。为了能够更好地提升公路导向线的维修效率,最有效的方式就是通过虚拟标记的方式开展工作,对破损、磨损、模糊不清的标识及时清理、整修。如果某一位置破损严重,就需要施工人员将已经破损的标记进行拆卸并进行重新喷漆,以确保维修后的标记具有良好的配合度和耐磨性。除此之外,还必须要保证维修前后线路的一致性,保证其连续顺畅,使经过的驾驶人员能够清晰辨别标识线的轨迹。

3.4 高速公路防眩板设施的维护和维修

通常情况下,在高速公路上的防眩板会设置在中央隔离带的位置,防眩板设置的主要功能就是在最大限度上避免驾驶人员被眩光的光线所影响,使得驾驶过程中出现安全隐患。防眩板以及植物灌木等通常都设置在中央隔离带的位置,但是防眩网大多数情况下是很少会被应用到高速公路中的,这主要是因为防眩

网所采用的材料具有较高的成本,而且其整个的固化过程是比较繁琐的,对高速公路的道路建设还会造成一定的阻碍。在高速公路中,防眩板由于长时间暴露在空气中,很容易发生变形以及受到腐蚀,这时候就需要工作人员及时对其进行维护和养护,并进行重新刷漆或者更换,保证防眩板能够最大程度地发挥防眩的作用^[6]。

3.5 高速公路刺丝网、隔离栅的养护与维修

在高速公路上,随处可见高速公路刺丝网、隔离栅,其设置的主要目的就是能够有效阻止行人、动物或者一些其他能够影响交通的物理的经过,避免其进入危险区,造成交通事故。刺丝网、隔离栅能够将公路用地和其他用地有效地分隔开,进而保证了机动车辆在高速公路上能够安全、平稳的行驶。因此,针对高速公路刺丝网、隔离栅的养护和维护工作也是十分重要的,工作人员要定期对刺丝网、隔离栅中粘贴的各类广告以及污染物、杂草垃圾等进行清理,对于一些人为因素或者交通事故造成的刺丝网、隔离栅损坏现象,要及时进行维修或者更换^[7]。

4 高速公路安全设施维护与维修建议

4.1 提高养护维修人员的专业性

要想保证高速公路交通安全设施维护与养护工作的高效开展,就必须重视其交通安全设施工程专业人员的培养,加大人才培养的力度,使养护维修人员能够掌握规范的处理手段和方法,进而从根本上提升交通设施的维护效率。与此同时,还应加强人才管理的能力,组织施工人员进行长期学习,促进施工人员专业能力和技能水平的不断提升,以适应高速公路智能化改造的发展进程。

4.2 建立完善的安全设施维护与维修制度

要建立完善的安全设施维护与维修制度,为高速公路安全设施的维护与维修提供制度保障,确保工作人员的行为有据可依,规范维护与维修的周期、流程等。与此同时,还需要建立检查制度,明确规定工作人员检查的频率等事项,做好安全设施的日常检查工作,以便可以及时发现问题。此外,在恶劣天气要关注安全设施是否能够正常使用,在极端天气之后要重点检查安全设施的质量情况,确保安全设施能够继续发挥作用^[8]。

4.3 交通安全设施的维护

养护单位可以发挥多个相关单位的作用,与他们

展开合作,这样可以确保道路安全的及时性。并且使用不同的管理方法从而一起保证交通的顺畅和安全,为我国交通提供一个安全的氛围,促进社会的稳定。

4.4 质控体系的完善

要进一步完善质量控制体系,强调质量管理责任机制的全面落实,构建并实施契合施工现场的质量保证体系。质控体系应该对高速公路施工的全过程都有涉及,能够通过事前预防、事中控制以及事后监督总结等一系列举措加强质量管理,及时纠正高速公路施工过程中的不合规行为,从而确保高速公路的质量^[9]。

5 结语

高速公路属于我国的基础设施建设的一种,而且随着我国经济的发展,它在我国国民经济中的地位越来越重要。在其重要性越来越突出的阶段,高速公路的养护和维修便越来越受到人们的关注。这些方面的建设不仅关系到高速公路的安全性和运行效率,而且对于整体提升高速公路的质量具有重要的作用。

参考文献:

- [1] 史强.高速公路交通安全设施养护与维修分析[J].交通世界,2019(11):50-51.
- [2] 张小玉.分析高速公路交通安全设施的养护与维修[J].黑龙江交通科技,2019(06):206.
- [3] 文斌.公路交通安全设施工程施工质量管理与控制研究[J].工程技术研究,2019(09):154.
- [4] 崔华.高速公路交通安全设施的养护与维修分析[J].工程与建设,2020(05):759-760.
- [5] 贺昌义.高速公路交通安全设施养护管理[J].黑龙江交通科技,2019,41(04):190,192.
- [6] 梁平.高速公路养护施工区安全保障设施设置探究[J].中国高新技术企业,2019(16):96-97.
- [7] 朱新宇,李金刚,党文修,等.关于国道交通安全设施设置的研究分析[J].道路交通管理,2020(01):36-37.
- [8] 张思凯.“互联网+”在交通安全设施工程管理中的应用浅析[J].科技风,2020(07):135.
- [9] 周克美.公路标志在交通安全设施中的应用探讨[J].科技风,2020(06):242.

船舶涡轮增压器的常见故障诊断与改进措施

俞 剑 李飞宇 徐 飞

(江南造船(集团)有限责任公司, 上海 201913)

摘 要 近年来, 涡轮增压器已实现在船舶中的普及化应用, 既提高柴油机的功率又加强其经济性; 然而, 增压系统运行好坏对柴油机的性能有直接性的影响。涡轮增压器工作环境比较恶劣, 柴油机长时间低负荷运作, 会导致增压器出现故障, 进而对船舶航行性能产生影响。基于此, 本文就船舶涡轮增压器的常见故障诊断与改进措施进行深入的研究, 以期对相关工作人员提供参考。

关键词 船舶 涡轮增压器 喘振故障 轴承烧损 润滑油漏失

中图分类号: U664.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0124-03

从船舶增压器发展历程来看, 初期应用的都是机械增压技术, 机械增压器是以汽油机尾气排量不增加为前提, 使得动力轮输出有所提高, 直接借助汽油机的局部动力以带动增压器, 再将增压后的高密度空气压送到气缸内以促使汽油机输出功率的提高。然而, 在汽油机高速运行时, 机械增压则会发生进气效率低的问题, 进而造成增压器效率相对偏低, 无法达到既定效果。在此背景下, 人们以机械增压器为前提开发出了涡轮增压器, 同时将其大量运用于船舶主体中。

1 船舶涡轮增压器概述

涡轮增压器属于空气压缩机范畴, 主要是利用压缩空气以提高进气量。其通过发动机所排出的废气惯性冲力以带动涡轮室中的涡轮, 再由涡轮带动着同轴的叶轮; 从空气滤清器管道中进入的空气, 由叶轮压送到气缸中。如果发动机的转动速度增加, 则涡轮转动速度和废气排出速度同样会随之增加, 就会有更多的空气通过叶轮压入到气缸中, 空气密度及压力的增加会消耗更多的燃料, 对应地调整发动机转动速度及燃料量, 便能够大大提高发动机的输出功率。涡轮增压器的优缺点如下:

从涡轮增压器的优点来看, 涡轮增压器可以在柴油机运行容积不发生变化的基础上, 使得柴油发动机的扭矩和功率有所提高, 同时可以减少排放和油耗及; 完全满足当前“功率大、船型小”的需求。

从涡轮增压器的缺点来看, 一方面, 涡轮迟滞。由于涡轮增压主要是利用废气驱动的方式, 首先应形成废气, 增压器才可运作, 因此涡轮增压器的工作与柴油发动机汽缸相比具有一定的滞后性, 并且因为泵轮和涡轮高速转动时有着极大的惯性, 在发动机工况

发生变化时, 增压器响应有所迟滞, 尤其是加速性能相较于自然吸气发动机比较差, 此即涡轮迟滞问题。例如: 在柴油快艇对航道进行日常巡查时, 主机在转速达到 3600 转时急剧减少油门、降低转速, 转速渐渐降至 1000 转, 此时再次加大油门、提高转速, 此时因为之前减少油门、降低转速, 导致进气压力下降, 如果再次加大油门, 则需重新形成高进气压力, 从加大油门至增压空气燃烧, 在此过程中有着较长的时间差, 便可以体会到此种涡轮迟滞。另一方面, 不得长期涡轮怠速。涡轮增压器要想保持正常运行状态, 则需形成废气构建相应的压力, 若柴油机长期保持低转速怠速状态, 不但会导致机油压力无法建立、主机润滑效果较差, 对柴油机润滑系统产生影响, 还会引起机损事故^[1]; 与此同时, 转速较低难以吹动涡轮, 造成气缸进气量大幅缩减, 极易形成积碳, 从而影响到喷油嘴的寿命。

2 船舶涡轮增压器故障因素分析

一方面, 人员方面的因素。涡轮增压器出现故障, 其根本成因就是人员操作不当、维护保养不到位。船舶驾驶人员采取不当的操作形式, 例如主机启动热车以后, 才可渐渐加大油门而提高航速, 部分驾驶员在开机后便直接加大油门, 极易导致机器受伤; 再如在船舶返航后, 主机仍需保持怠速, 而后才可关闭主机, 部分驾驶员在船舶停好后便直接关机, 此同样会导致机器受伤; 部分轮机员并未定期对涡轮增压器进行保养, 例如更换机油、清洗空气滤网等等, 同样极易导致涡轮增压器发生故障。另一方面, 机器方面的因素。第一, 涡轮增压器自身质量较差, 极易发生耗损而导致故障。市场中出售的涡轮增压器质量有好有坏且价

格也不相同,难以确保其质量^[2]。第二,涡轮增压器和主机配套存在问题,为避免出现“大牛拉小车”或者“小牛拉大车”的问题,需按照船舶主体功率来选择涡轮增压器,主机功率往往与燃油量、空气成正比。如果主机排量及功率已经确定,基于各种需求来选择增压器壳体尺寸,主要受气流要求的影响。

3 船舶涡轮增压器常见故障诊断及改进措施

3.1 喘振故障

近几年内,伴随船舶应用频率与负载量的进一步增加,柴油机故障的发生率也在不断上升,其中涡轮增压器喘振就是比较常见的故障。如果涡轮增压器发生喘振故障,会引起压气机叶轮损坏、轴承损坏以及柴油机粗暴工作等恶劣影响;如果喘振故障无法得到及时排除,柴油机仅可降低功率使用又或是关机停用,对船舶安全行驶有极大的负面影响。涡轮增压器喘振是其独有的特征,是在进气量降低至某种程度时所出现的非正常工作状况下的振动,往往呈现为压气机产生异常的波动,同时还会出现极大的吼叫声。涡轮增压器形成喘振的机理相对复杂,在压气机处在“高背压、低流量”工作情况时,进入到压气机中的空气流向和压气机叶片入口间就会形成冲角,当该角度达到某种程度时,压气机叶片和进气流间就会出现异常的气流分离,此气流会周期反复产生,气流速度、压力以及流量等都会发生严重变化。

引起喘振故障的因素主要有以下几种:第一,柴油机发生故障。柴油机因为各缸的负荷差异较大,喷油提前角滞后或者是提前,气阀密性较差,喷油器雾化效果较差等状况造成燃烧不佳、排温上升,排出废气能量增长,进而引起增压器转动速度的加快,导致压气端出气量小于吸气量则会出现喘振故障。第二,增压器发生故障。压气机叶轮发生破损或者是形变,会导致增压能力下降,造成效率降低,引起流经压气机的空气量下降,进而造成喘振。喷嘴环发生形变,会导致废气流速加快、压气机进气流量增加、增压器转速升高,进而导致喘振^[3]。第三,柴油机与增压器失配造成的喘振。柴油机和增压器在各类工况下是互相匹配运行的,比如在柴油机卸负载过程中,供油量急剧下降,气缸中所需要的空气量大幅缩减,而增压器转子的转动速度因为受惯性等因素的影响而难以同步降低,导致多余的空气累积在压气端进口位置处而引起喘振;当柴油机的载荷发生极大变化又或是出现过载情况时,柴油机燃烧状态不佳,排气管的废气能量增加,造成增压器转子转动速度加快,导致压气机出

气量小于吸气量而引起喘振。

喘振故障的具体改进措施如下:第一,对柴油机燃油雾化状况进行监控,不断加大喷油器养护力度,防止柴油机在高负荷条件下各缸负荷出现不均匀的情况。第二,根据说明书规定对柴油机进行正确的保养,及时对气阀间隙进行检查,避免气阀间隙发生过小或过大的现象,造成气阀未完全关闭,发生烧蚀等问题。第三,避免柴油机的负荷急剧增加或者下降。第四,强化监控柴油机的各类参数,如果发现问题需立即排除问题。第五,根据说明书规定定期对压气侧、增压器侧、中冷器、进气滤网等进行清洗,确保气道的顺畅性。

3.2 压力升高或下降

导致涡轮增压器压力升高或者下降的因素主要有以下几点:第一,供油系统发生异常。主要包括燃料后燃、喷油延迟等问题,导致废气能量大幅上升,气缸排气升温,将会造成以下两种影响:(1)进口能量大幅增加,使得增压器转动速度加快,进而造成压力随着涡轮转速加快而上升;(2)涡轮流量降低,使得压气机运行点转向于喘振线,导致扫气压力升高,并且造成排气温度急剧上升,更有甚者还会引起涡轮管与排气管发红,严重影响到涡轮机的性能。因此,在涡轮增压器运行过程中需及时发现和排除故障,科学调节喷油定时,严格控制后燃现象,如此不但可以减少油料消耗,而且还可以保护好涡轮机。第二,压气机空气滤器、涡轮喷嘴、扩压器以及叶轮等由于长时间运行而发生脏污。在涡轮增压器运作过程中,压气机从机舱中吸入空气。机舱空气中含有大量的灰尘及油雾,非常容易粘附于扩压器与叶轮上。如果柴油机的负荷出现改变,则会由于柴油机使用劣质燃油、燃油燃烧不到位或是燃油喷射系统运行不佳而导致柴油机排气的碳粒与油雾含量较高,导致叶轮和涡轮喷嘴环积碳而造成柴油机出现脏污、积炭问题。如果流道脏污,则会导致流动阻力加大,大大影响效率,造成增压压力降低^[4]。所以,需定期清洁涡轮增压器,将涡轮喷嘴、空气滤器以及叶轮上的脏污和积炭清理干净,在涡轮增压器运行过程中,需时常清洗旋转部件,以保障涡轮增压器维持良好的工况。第三,气阀(口)过早开启或出现漏气。柴油机过早排气导致涡轮进口出的温度及压力有所上升,会造成大量废气涌向涡轮机,涡轮机转速加快,增压压力升高。对于此类状况,合理的调整方式为延迟柴油机的排气正时,使得燃气在气缸内做更多的功,进而使排气温度及压力降低,

增压压力下降。在柴油机长期运作后,因为受机械故障、腐蚀或者磨损等因素的影响,导致排气阀密封效果较差,燃气从气阀的间隙中漏出。因为燃气温度高、压力大,事实上增加了涡轮进口气体能量,因此会导致增压压力的升高。其主要改进方法如下:一方面,防止排气阀过早开启;另一方面,解决好排气阀漏气问题。

3.3 轴承烧损

对于涡轮增压器而言,轴承是非常重要的部件,不但可确保转子运行的可靠性和安全性,而且还可确保转子精准固定增压器是在轻负荷、高速、高温环境下运行的,短期断油、漏油或是油量偏少都会导致轴承器甚至是整个增压器受损的严重事故。船舶柴油机在长时间运行以后,因为滑油的大量沉积而在滑油观察镜中转变为污痕,导致滑油虚假油位,在工作过程中极易导致视觉层面的误差而造成涡轮增压器的油量较少,滑油压力相对偏低,更有甚者还会发生断油问题,从而引起轴承烧损。如果轴承发生烧损,则会发出异常的声音,涡轮增压器的转动速度就会急剧降低,而无法继续正常运行。因此,在航行值班期间,如果发现涡轮增压器的转动速度大幅降低,运作声音有所异常,需立即停车对涡轮增压器进行检查,否则会引起更加严重的事故。如果及时予以处理,只有轴承发生烧坏,只需更换轴承便可;如果转子严重烧损,难以修复到最初状态,而处在特殊情况无法停车时,可及时采取应急方案关停已经受损的增压器,降低柴油机的负荷,保持低速运作状态^[5]。在日常维护管理过程中,尤其是值班巡回检查时,应重视对轴承润滑油的温度及压力进行检查,利用观察镜对润滑油的流动状况实施检查,不得出现流量下降或者断油的问题。

3.4 润滑油漏失

涡轮增压器通过长时间运作以后,密封衬套间的距离就会变大,机端轴封受到破坏而造成排气进入到轴承箱中,导致轴承箱压力急剧上升,箱盖螺栓发生松动而导致润滑油漏失问题。

3.5 增压器超温

一般情况下,导致增压器超温的因素主要有两方面:一方面是增压器冷却水温度太高,另一方面是润滑油温度超出上限。所以,在对机舱进行巡回检查时,主要对涡轮增压器的冷却水温度与润滑油温度展开检查。

3.6 汽油机爆震

当出现汽油机爆震情况时,会造成发动机抖动、发出比较严重的噪声,更有甚者船身同样会感到明显

的抖动。其主要是因为燃烧室大量积碳、点火角过度提前、空燃比不符合要求、汽油机温度过高、清洁度较差、燃油辛烷值偏低等。爆震问题会导致汽油机动力降低,造成噪声与油耗的增加、排出大量的有害气体;最为严重的问题是敲缸,会导致汽油机发生破损。现阶段,普通汽油机出现爆震情况的可能性很低,然而该问题在涡轮增压器上依然存在。当前,解决涡轮增压器汽油机爆震问题最直接、最有效的方式是确保增压后的空气温度有所下降。因此,也就凸显出中冷器对于涡轮增压器的重要价值,由于中冷器可以有效降低通过增压后的空气温度,以削弱高温对于汽油机造成的负面影响。如果没有经过冷却处理的、通过增压后的空气直接进入燃烧室中参与燃烧,就会造成汽油机燃烧室的温度急剧上升,引起爆震问题。相关研究表明:增压以后的空气温度每降低 10℃,汽油机的功率就可以增加 3%~5%。

4 结论

综上所述,涡轮增压器是船舶十分重要的零部件之一,对船舶的安全行驶有着极其重要的意义。在船舶行驶过程中,受多方面因素的影响,导致涡轮增压器发生各式各样的故障。当前,船舶涡轮增压器常见的故障主要有喘振、压力升高或下降、轴承烧损、润滑油漏失、增压器超温、汽油机爆震等。对于此,应采取合理的改进措施,以确保船舶行驶的安全性。

参考文献:

- [1] 冯金勇,冯明志,李静芬,等.船舶柴油机动力涡轮与涡轮增压器联合优化匹配研究[J].柴油机,2017,39(02):8-14.
- [2] 林新通,詹玉龙,周薛毅,等.支持向量机在船舶柴油机废气涡轮增压器故障诊断中的应用[J].上海海事大学学报,2012,33(02):18-21.
- [3] 林颖毅.船舶废气涡轮增压器喘振故障分析及排除[J].武汉船舶职业技术学院学报,2012,11(03):41-43.
- [4] 夏勇.物理化学方法在线清洗船舶柴油机涡轮增压器[J].后勤工程学院学报,2015,31(04):47-50.
- [5] 赵勇.环境温度对船舶主机涡轮增压器特性的影响研究[J].中国水运(下半月),2009,09(10):133-135.