科海故事博览

Broad Review of Scientific Stories

2021/07(上) 总第 464 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 辛美玉 胡鑫

张楠 李瑞鹏 朱寒薇

外联 吴静 易梅新 钟蕾 刘珂

李嫣嫣 单菁菁

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 0871-64102865

电子邮箱 khgsblzz@163.com

网址 http://www.khbl.net

订阅本刊 (旬刊)

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

印刷单位 昆明滇印彩印有限责任公司

出版日期 每月5号

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》编辑部就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。



科技博览

| 01 | 基于 51 单片机简易 GPS 定位系统的设计 | |
|----|-------------------------|--------------|
| O1 | 至131千州机阀3010尺位水丸的及6 | 高书阳 |
| | | |
| | | |
| | 智能科技 | |
| 19 | BIM在道路桥梁设计中的优化运用讨论 | |
| | | 钟世斌 |
| 21 | 浅谈台式电脑硬件故障分析与诊断维修 | |
| | | 刘东华 |
| 23 | 基于生物信息反馈的智慧情景照明系统 | |
| | 殷 瑶 杨倩茹 龚梽玮 | 王岫鑫 |
| | | |
| | | |
| | 工业技术 | |
| 25 | 带电清洗技术在 220kV 电力设备上的应用将 | ह ो न |

| | | 李萌锋 | 黄少敏 | 林燕强 |
|----|-------------|-------|-------|------|
| 27 | 电厂脱硫系统检修与维护 | 以及维护 | 注意事项 | 5分析 |
| | | | | 谢德民 |
| 29 | 探析土木工程建设中结构 | 与地基加 | 固技术的 | 方运用 |
| | | | | 游世洪 |
| 31 | 市政施工中深基坑支护技 | 大术施工的 |]难点与突 | 医破途径 |
| | | | | 工法尹 |



生物科学

| 33 | 氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝配液喷液系统及其过程控制 鲁 鹏 刘成龙 | 高 | 峰 |
|----|----------------------------------|----|------------|
| 35 | 工业固体废物现状及环境保护防治方法分析 | 彭 | 鸽 |
| 37 | 超滤膜技术在环境工程水处理中的运用研究 | 谭 | 子聪 |
| | 科创产业 | | |
| 39 | 飞机装配型架骨架优化布局方法研究与应用 | 李t | 世达 |
| 41 | 乌东德水电站上游围堰右岸堰肩卷扬机安装及实施专项方案 | 徐仁 | 专波 |
| 44 | 塑封器件去潮工艺研究 陈云飞 | 杨汐 | 七 敏 |
| | 管理科学 | | |
| 46 | 浅析现代化土木工程施工管理中的问题与对策 | 黄土 | 音海 |
| 48 | 建筑施工图消防设计及竣工验收存在问题探讨 | 李宝 | 主英 |
| 50 | 浅析电力工程施工管理与质量控制的若干强化措施 | 李 | 娟 |
| | 科教文化 | | |
| 53 | 对建筑施工图设计相关要点的认识及思考 | 赵月 | 性杰 |
| 55 | 浅析城市街道空间夜景照明设计 | 封 | 洪 |
| 57 | 智能时代高校精品课程教学与现代信息技术的融合创新 谢 绝 罗小燕 | 张 | 镇 |
| 59 | 清水混凝土装饰元素在室内设计中的应用研究 | 黄 | 娜 |
| | 科学论坛 | | |
| 61 | 制造业折叠网络多模型结构流程探讨 | 姚 | 磊 |

Broad Review Of Scientific Stories

基于 51 单片机简易 GPS 定位系统的设计

高书阳

(湖北方源东力电力科学研究有限公司,湖北 武汉 430000)

摘 要 GPS 是英文 Global Positioning System(全球定位系统)的简称,中文简称为"球位系"。随着科学技术发展,应用十分广泛,成为了人们生活中不可或缺的一部分。同时因其具有全球覆盖以及精度高、定位速度快、实时性好、抗干扰能力强等特点,使其成为了迄今为止最好的定位导航系统。本文详细介绍了采用 STC12C5A60S2 单片机、GPS 接收模块、12864 液晶显示模块等器件进行简易 GPS 定位系统设计。首先介绍了此系统的研究前景和不同设计方案的优缺点,具体阐述了系统的软件设计、硬件设计等。

关键词 GPS 单片机 定位系统 12864液晶屏 STC12C5A60S2

中图分类号: TN8; TN2

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0001-18

1 绪论

1.1 课题背景及意义

人类首颗 GPS 试验卫星于 1978 年 2 月 22 日发射入轨, 无线导航定位时代在导航卫星这个动态已知点的基础上就 此开创。来自 GPS 卫星的定位导航信号这类空间信息资源 已成一种公共资源,能为全部用户共享[1]。结合硬件的特点, 对 GPS 接收模块和 STC12C5A60S2 单片机之间串行通信实 现的途径进行了分析, GPS 模块发出数据经由串口接收, 且把所需数据从中过滤获得, 在经过相应处理后显示特定 的数据,最终实现可以在 LCD 显示屏准确显示出时间、日 期和用户所在位置的经纬度、速度等多种数据信息的效果。 本文还通过硬件和软件调试以及实验仿真分析, 进一步验 证了此系统的可靠性和精确性。它是一台体积小巧、携带 方便、可以独立使用的全天候实时的定位导航设备,具有 非常强可扩展功能的实际应用价值。在空中、海洋、陆地 任一领域内, 仅需某种可测量、变换、跟踪和接收 GPS 信 号的一部接收机,运动平台的3维、7维状态参数便会被 24 小时全球全天候不间断测量。其影响之大, 用途之广, 把其它类型的无线接收设备远远甩在身后。而且,入轨运行 的 GPS 卫星同样能提供全天候、全天时、高精度测量技术, 并且可以进行全球气象学、全球海洋学、载人航天学、天 体力学、地球物理学、地球动力学、大地测量学等学科领 域实践。纵观现状, GPS 技术有如下用途。

1.1.1 GPS 技术的陆地应用

该技术于电力工程勘测中和土地管理、林区生态工程的应用;行政区域勘界、高精度时间比对和频率控制、冷链物流运输过程的应用;智能交通系统应用;地质环境监测中的应用;建筑物变形监测中的应用;地表物质迁移的时变重力场反演方法及其应用;工程建设施工放样测量等陆地上的诸多领域内,应用极为广泛。

1.1.2 GPS 技术的海洋应用

GPS 技术在海洋方面有着非常重要的作用,对人类研究海洋提供了便利条件,比如:管制港口交通;测量无验

潮水深;检测海洋灾难;测定海洋油气田平台复位与就位;建立海洋大地控制网,远洋船舶的最佳航线测定及实时调度和监测;测量海底管道铺设;无人监测船远程控制系统;光电扫描式成像跟踪系统 GPS 定位;高频地波雷达海洋动力学参数反演与应用;布测海底大地测量控制网;小型多参数海洋环境监测浮标系统;精细测量海底地形;港口工程施工定位技术应用;定点测定海损事故或海洋纠纷;海洋救援及海底沉船位置的精确探测;钢板桩施打作业领域应用 GPS 定位技术等。

1.1.3 GPS 技术的航空航天应用

GPS 技术在航空航天方面应用有着非常重要地位,具体应用主要体现在:测量对地观测卫星 3 维、7 维状态参数;自主导航民用航空器;星载 GPS 遮掩天体体积以及大气参数测量;测量重力与航空摄影参数;载入航天器在轨防护探测;航空护林;航天航空飞行器精密着陆;测量卫星回收与卫星入轨实时点位;飞行器空中加油控制;地面数据处理技术、方法与应用(航空遥感数字传感器);飞行器探测灾区范围与标定测量;战队机军事作战控制;航空救援搜索及其定位测量;低轨道通讯卫星群的实时轨道测量;GPS时钟同步机制及其民航空管系统;机载地球物理勘探²¹。

由此可见,GPS 技术的应用十分广泛,已经深入到各个领域,对人类的进步发展探索起到巨大作用。但是前述最基本应运条件的实现必须要有可以进行 GPS 信号接收且同时可以进行调制输出的设施,把 UTC 标准时间、当时所处位置经纬度显示出来是此类设备的最基本功能,如何准确接收、调制输出 GPS 信号,是此项技术的关键,同时,当时所处部位的时间、纬度、经度能否精确的显示同样事关此类技术的实用价值大小。当前,以此类 GPS 技术及其基本功能为前提而研发的 GPS 导航设备、GPS 手持机等产品种类众多。这项技术的优势表现在可扩展性好、功能强大等,不足之处表现在电路复杂、费用过高等。课题论文拟把以单片机为基础的 GPS 定位系统设计成功。具备实用价值、廉价、基本性能完备等是本次课题的设计标准。

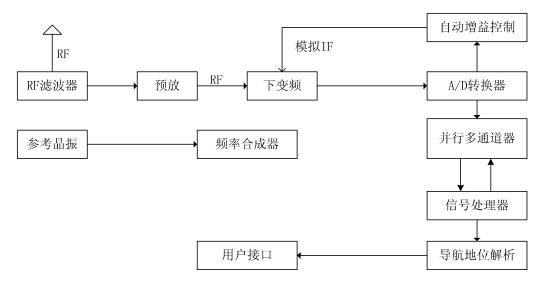


图 1 GPS 用户接收系统

1.2 论文主要内容

以单片机、GPS理论为前提,把相应的单片机选择出来,进行 GPS接收模块接收数据的提取,且把所需特定的数据从中过滤获得、适当处理,直至能够将用户所处部位速度、经纬度数据以及日期、时间准确显示出来。这就是本次课题论文的主要设计目标。

本次设计除对所选 LCD 显示功能、单片机基本引脚功能、GPS 接收模块性能指标要求研发人员熟悉以外, NMEA 封包同样需要把握, 而且 NMEA 输出命令的使用技术也要掌握, 以此和单片机的有关知识结合, 实现 GPS 捕获的卫星信息提取,且选择性的在液晶显示器进行相关数据显示。完成设计之后,通过 Proteus 软件来对其性能展开仿真测试。

2 GPS 定位系统方案设计

2.1 GPS 全球定位系统简介

基于对民用实时连续三维导航、军事用途等现代社会发展标准的满足所需,在"午仪卫星导航定位"技术基础上,美国于1973年组织其军事机构进一步共同研究和建立新一代卫星导航系统^[3],具有全球性、全能性、全天时性优势的导航定位、定时、测速系统,即通常所说的"全球定位系统"(Global Positioning System),简称 GPS 定位系统。情报收集是 GPS 技术研发的初始意图,无漏洞、实时、全天候的把有关导航服务提供给空中、海上以及陆地等各个领域是其当前基本目标。同时,应急通讯、核爆监测、情报收集以及应急通信、实时监测核武器动向等军事目标同样是其服务范畴。

以下就是 GPS (全球定位系统)的基本组成部分:

1. 由均匀散布于 3 大洋的美军基地及美国本土的监控站(5 个)、在主控站控制下把寻电文注入卫星的注入站 - 地面天线(3 个)、主要对地面综合控制系统司职协调和管理的工作主控站(1 个)构成的地面监控系统 ^[4]。

2. 由 3 颗备用卫星、21 颗工作卫星构建而成的空间卫星系统。在六个轨道面中的各轨道面均匀分布着 3 至 4 颗

工作卫星。地球赤道平面和各轨道平面二者之间有 55 度倾角,其中各轨道平面中的每个卫星升交角存在 90 度距差。各个轨道面升交点赤径之间有 60 度相差。而轨道高度均值在 20200 公里左右。对比西边毗邻轨道卫星来说,每个轨道卫星会有 30 度超前,11 小时 58 分是各个卫星的循环运行周期 [5]。该系统事实上有 24 颗以上卫星,这让损坏、老化卫星能及时、便利的更换,以此来确保系统可以运行平稳。任意地点或任一时刻,该系统均能通过至少四颗卫星来服务使用者,有时甚而至于会有多达十一颗,就此把实时、连续定位与导航实现 [6]。

3. 由计算设备、数据处理软件、卫星天线、GPS 卫星接收机构成的用户接收系统。卫星射电干涉测量、多普勒测量、载波相位测量、伪距测量等是 GPS 定位的基本办法(GPS 用户接收系统如图 1 所示)。

GPS卫星定位系统三大部分之间的相互关系如图 2 所示。 全球 GPS 卫星定位系统其主要特点如下:

- (1) 全天候;
- (2)全球性覆盖;
- (3) 三维定时定速高精度、自动化高效益;
- (4) 快速省时高效率, 观测时间短;
- (5)全能性、操作简便。
- 2.2 GPS 信号接收方案选择

要在液晶显示屏显示出 GPS 定位数据信息,关键技术 问题就是要实现 GPS 信号的接收,目前有两种选择方案来 实现 GPS 信号的接收:

方案一: GPS 接收芯片先行确定完成, 随之以芯片有关设计参数为基础, 进行安装天线、外围电路等的设计, 把1个独立模块做成。对 GPS 芯片原理的了解、设计该系统接收部分硬件电路技术的把握等是选择此方案的基本出发点, 不过其缺点也是显而易见的, 首先自己动手焊接设计它的外围电路麻烦, 实现难度大, 易出现引脚脱焊虚焊问题, 其次由于 GPS 接收芯片一般都是厂商直接供货, 单独采购

Broad Review Of Scientific Stories

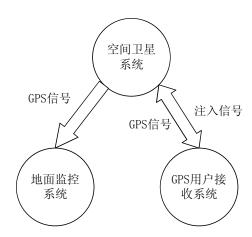


图 2 GPS 全球定位系统组成关系

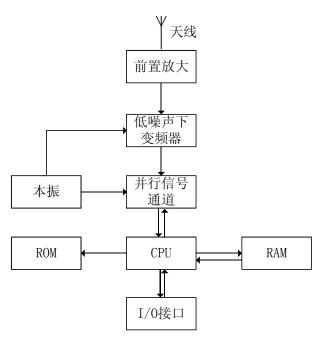


图 3 GPS 接收模块硬件结构

价格会很高。

方案二:选择市场上口碑较好的 GPS 集成模块,选择此方案的优点就是在这个信息现代化的时代的 GPS 接收模块的制造技术已经相非常成熟,并且性能稳定,使用也十分方便,定位成功接收到卫星信号后就可以直接通过模块输出 GPS 相关信息,并通过单片机解析和封包数据成功的可以显示在 LCD 显示屏上。并且在经过大规模的商业化生产后,它价格已经可以被我们所接受,一般几十到一百多元不等,这样的模块在市面上也能够很容易的购买到。

分析上面两种方案的优缺点,选择合适的 GPS 接收模块就能够比较好的作为本次设计简易单片机 GPS 定位系统的解决方案,因此我选择第二种方案来完成本次 GPS 定位系统设计。

2.3 GPS 接收模块的研究

系统重点在于 GPS 接收模块, 其性能、功能都不相同,

型号也有许多种,通常都是由外置和内置天线、储存器、CPU(处理器)、低噪声下变频器、并行信号通道等设备构成其基本架构。

GPS 接收模块通过它的接收天线捕捉到卫星信号后,再经过变频、放大、滤波、载波相位、混频、测量伪距等一系列处理,便可以实现在保证天线接收范围内对卫星的信号进行跟踪、锁定和测量、解调,并将这些电信号转换为导航电文。卫星有关位置信息获取以及信号的传播时间测算完成后,便能以有关理论公式为依据把天线的位置计算出来。此时用户可以通过输入和输出、I/O 串行接口,与 GPS 接收模块之间进行数据信息传送,从而实现预期功能 -GPS 定位显示功能。GPS 接收模块内部结构如图 3 所示。

2.4 系统总体方案的设计

经由单片机对于 GPS 定位系统内接收模块的控制,来 把简单的定位功能实现,这是课题设计的基本标准。因此,

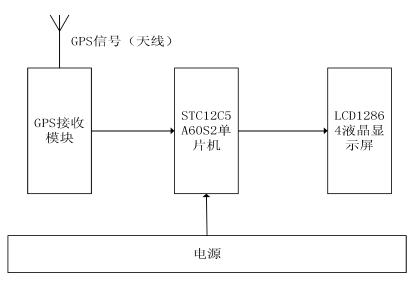


图 4 硬件电路总体结构框图

编程控制采用的是 STC12C5A60S2 单片机,采用 SiRF StarII GPS 芯片为核心的接收模块来接收 GPS 卫星信号,且所需定位数据方面的相关信息主要是经由软件编程 keil c51 来进行筛选、解析,最终再经由单片机上的并行接口来把其向液晶显示屏进行传输,就此把有关的定位信息显示出来。该单片机 GPS 定位系统硬件部分主要由以下几个部分组成:

- (1)接收部分:以 SiRF StarII GPS 芯片接收模块为核心的 GPSOEM 模块;
 - (2) 控制电路: 由 STC12C5A60S2 单片机来编程控制;
 - (3)显示部分: LCD12864 液晶显示模块;
- (4) 电源电路部分: 采用 USB 供电, 大约 5V 左右可以保证系统正常供电。

外围电路:由以下2部分构成:其一,液晶显示模块(LCD12864)内的显示电路、电源电路;其二,GPS定位系统内的接收模块、其它电路。SiRF StarII GPS 接收模块主要由变频器、信号通道、存储器、CPU和I/O接口构成。它通过天线接收获取GPS卫星信号,再经过变频、放大、滤波、载波相位、混频、测量伪距等一系列处理,便可以实现对在保证天线接收范围内对卫星的信号进行跟踪、锁定和测量、解调。

单片机控制部分:经由 NMEA-0183 语句数据(来自GPS 接收模块)来选择、处理所收到的 GPS 数据,进行程序编写,初始化单片机控制系统,对 GPS 接收模块进行控制,把采集相关数据信息的工作完成,处理有关信号,且将时间、经纬度、相关位置等数据信息经由单片机的输出接口向 LCD 显示模块输送,并进行显示。

由此以上可知: SiRF StarII GPS 接收模块将获取到的 GPS 卫星电信号转换为导航电文,进行解码调制,且向标准 NMEA-0183 格式转换完成,再向单片机传送,由其展示处理,如果导航电文数据信息(来自 GPS)被单片机收到,其将会就上进行识别性的筛选,且把筛选所获数据向 LCD 显示模块传送,并把预设的定位信息显示出来。

3 硬件电路设计

3.1 硬件电路总体结构

以总体设计规划为依据,显示部分(LCD12864 液晶显示模块)、控制部分(STC12C5A60S2 单片机)、以SiRF StarII 芯片基础的 GPS 接收模块和外置车载天线的 GPS 信号接收部分这三大部分构成了硬件电路,其大体结构框图如图 4 所示。

3.2 硬件电路功能设计介绍

3.2.1 STC12C5A60S2 简介

STC 制造的机器周期 (1T)/ 单时钟单片机——STC12C5A 60S2 系列单片机属于 8051 增强型新型单片机,这种增强型新型单片机具有超强抗干扰、低功耗、高速等特征,传统的 8051 指令代码其能够全面兼容,而且速度是其 8-12 倍。其内部集成 MAX810 特有的复位电路(外部晶体 12MHZ 以上时,复位脚可接 1000 欧姆电阻接地)。且将八路高速10位 A/D 转换 (25 万次/秒,即 250K/s)、PWM (2 路)、MAX810 专用复位电路集于一体,可过用于控制电机及其它强干扰场合。在 Keil C51 开发环境中,选择 Intel 8052 编译,头文件包含 <reg51.h> 即可。

STC12C5A60S2系列单片机的内部结构框图如图 5 所示。 外部晶体振荡电路、片内 R/C 振荡器、PCA、SPI 接口、高速 A/D 转换、串口 2、I/O 接口、UART 串口、定时/计数器、SRAM(数据存储器)、Flash(程序存储器)、CPU(中央处理器)等是 STC12C5A60S2单片机中的基本模块。采集、控制数据方面的全部单元模块基本上全涵盖于这个系列单片机内,因而也能将其当成片上系统。

STC12C5A60S2 引脚如图 6 所示。

3.2.2 STC12C5A60S2 主要性能

- 高速: 1个时钟/机器周期,增型8051内核,速度比普通8051快6~12倍。
 - 宽电压: 5.5 ~ 4.0V, 2.1 ~ 3.6V(STC12LE5A60S2系列)。
 - 增添 P4.6(极为可靠的复位,能对复位门槛电压进行

2021年7期(上)总第464期 | 科技博览 |

Broad Review Of Scientific Stories

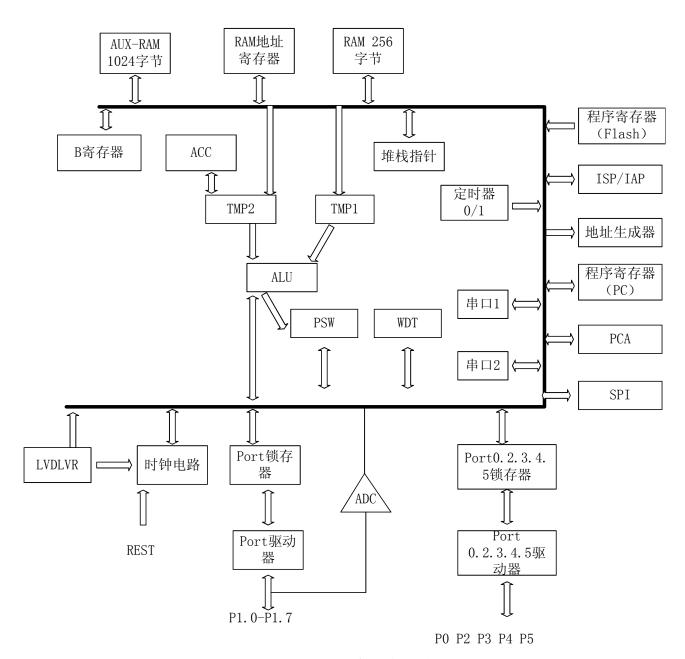


图 5 STC12C5A60S2 系列内部结构框

调整,如果频率不足 12MHz,这个功能并不需要)/ 第 2 复位功能脚。

- 增加外部掉电检测电路 /P4.6,可在掉电时,及时将数据存进 EEPROM,低功耗设计:空闲模式(可由任一个中断唤醒)。
- - 工作频率: 0 ~ 35MHz, 相当于普通8051: 0 ~ 420MHz。
- 时钟:可选择的 R/C 振荡器(内部)、外部晶体,于 ISP 下载编程用户程序过程中进行设计。
- 8/16/32/40/48/56/60/62K 字节片内 Flash 程序存储器, 擦写次数 10 万次以上。
 - 1280 字节片内 RAM 数据存储器。

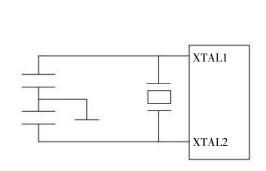
- 独立波特率发生器。
- SPI 高速同步串行通信接口。
- 可编程时钟输出功能(在P1.0, WDT(时钟硬件看门狗)被BRT输出;在P3.5,T把时钟输出;在P3.4,T0把时钟输出)。
- 通用 I/O 口 (36/40/44 个),复位后为:准双向口(普通 8051 传统 I/O 口)可设置为只是高阻/输入,各 I/O 口驱动能力开漏都能实现 20 毫安,强上拉/强推免,弱上拉/准双向口这几种模式。芯片整体控制在 120 毫安内为官。

(1) 时钟电路

外部晶体时钟、内部 R/C 振荡时钟是 STC12C5A60S2 系列单片机的 2 个时钟源,外部晶体时钟是当前产品的出厂标配。8MHz-12MHz 是 3V 单片机的常温频率,11-17MHz 是 5V 单片机芯片内的 R/C 振荡器常温频率,因为随着温度的变化,内部温度的变化,内部 R/C 振荡器的频率会有一

| 1 | P1.0/ADC0/CLKOUT2 | VCC | 40 |
|----|-------------------|------------------|----|
| 2 | P1.1/ADC1 | P0.0/AD0 | 39 |
| 3 | P1.2/ADC2/ECI | P0.1/AD1 | 38 |
| 4 | P1.3/ADC3/CCP0 | P0.2/AD2 | 37 |
| 5 | P1.4/ADC4/SS | P0.3/AD3 | 36 |
| 6 | P1.5/ADC5/MOSI | P0.4/AD4 | 35 |
| 7 | P1.6/ADC6/MISO | P0.5/AD5 | 34 |
| 8 | P1.7/ADC7/SCLK | P0.6/AD6 | 33 |
| 9 | P4.7/RST | P0.7/AD7 | 32 |
| 10 | P3.0/RxD | P4.6/RST2/EX_LVD | 31 |
| 11 | P3.1/TxD | P4.5/ALE | 30 |
| 12 | P3.2/INT0 | P4.4/NA | 29 |
| 13 | P3.3/INT1 | P2.7/AD15 | 28 |
| 14 | P3.4/CLKOUT0/T0 | P2.6/AD14 | 27 |
| 15 | P3.5/CLKOUT1/T1 | P2.5/AD13 | 26 |
| 16 | P3.6/WR | P2.4/AD12 | 25 |
| 17 | P3.7/RD | P2.3/AD11 | 24 |
| 18 | XTAL2 | P2.2/AD10 | 23 |
| 19 | - XTAL1 | P2.1/AD9 | 22 |
| 20 | GND | P2.0/AD8 | 21 |
| | STC12C5A60S2 | | |

图 6 STC12C5A60S2 引脚



外部振荡器 OCT1 XTAL1 XTAL2

图 7 时钟电路 (a) 内部方式时钟电路结构图

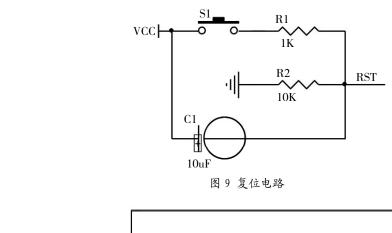
些温飘,再加上制造误差,故内部 R/C 振荡器只适用于对时钟频率要对不敏感的场合。

图 7 所示即为内部时钟电路。定时元件(大多由电容、石英晶体构成的并联谐振回路充当)外接于TXD、RXD引脚,自激振荡就此在内部振荡器中形成。宜于 5pF-30pF 区间内挑选电容值,于 1.2MHz-12MHz 区间内挑选晶体振荡频率,

图 8 时钟电路 (b) 外部方式时钟电路结构图

频率将会因为电容值的大小而被其微调。

图 8 所示即为外部时钟电路。其中 TXD 引脚接外部振荡器、RXD 引脚接地。只要保持住脉冲的宽度就行,并无特殊的外部振荡信号标准,方波信号通常控制在 12MHz 内。振荡频率被片中的时钟发生器 2 分频,P1、P2 两相时钟会就此形成,且服务单片机运行。



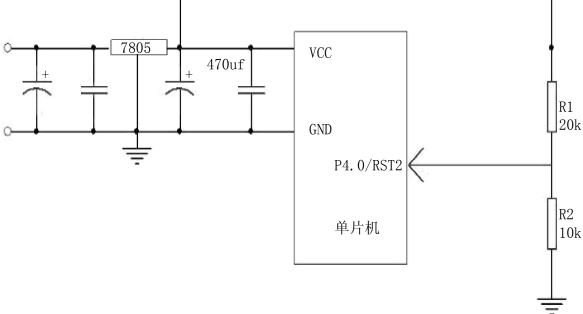


图 10 复位电路典型线路

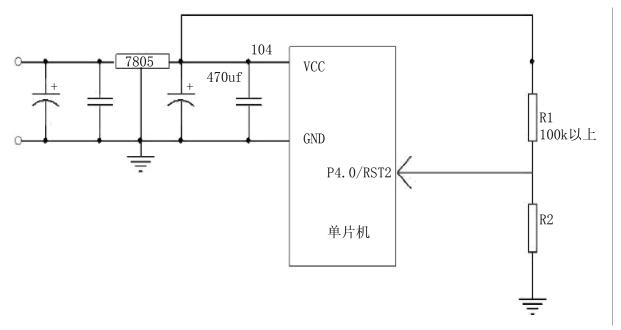


图 11 典型线路

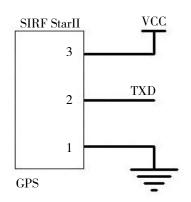


图 12 SiRFStarII 引脚

表 1 SiRFStarII 主要特征

| 特征 | 作用 | 用途 | |
|--|--------------------------|------------------------------------|--|
| 分配功率 接收机 1 秒钟内只有 200 毫秒来定位、跟踪、重抗其余 800 毫秒不运行 | | 在无需把定位结果频繁给出这种运行状态下可节约 功率损耗 | |
| 差分 GPS | 约每 30m 进行一次时间修正,进行一次星历更新 | 功率约是此前的 20%,使用时间增加 | |
| 误差多级消除 能把 GPS 反射径造成的误差降低 | | 把定位的准确度增加至五米 | |
| 单一的卫星定 位 | 短时期内只可以捕获 1 颗卫星时可以定位 | 主要运用于信号不畅的区域卫星定位需要,在随车 GPS 中常用 | |
| 跟踪信号 | 对比正常信号,弱信号跟踪信噪比会少 20 分贝 | 信号可利用性可以改善,即使信号衰减明显,定位 同样要以照常进行 | |
| 捕捉信号 | 走出遮挡区域之后,能够对卫星信号进行迅速的 重捕 | 如果有遮挡,则可以进行更多的定位结果提供 | |

(2)复位功能

单片初始化操作就是此处所说的复位涵义。将 PC 初始 化成 0000H, 让单片机的程序执行由 0000H 单元开始,这是复位的主要功能。正常的系统初始化操作之外,如果因为操作错误、程序运行出错等让系统死锁,基于困境摆脱所需,同样必须通过复位键来进行重新启动^门。看门狗复位,MAX810 专用复位电路或者掉电复位 / 上电复位 (并可选择 200 毫秒延时复位增加额外,即于上电复位之后再进行一次复位延时 200 毫秒增加操作),软件复位,外部低压检测复位(增设第 2 复位功能脚 RST2 复位,实现外部可调复位门槛电压复位),外部 RST 引脚复位等属于 STC12C5A60S2 系列单片机的几类复位形式。

(3)复位电路

当时钟频率高于 12MHZ 时,建议使用第二复位功能引脚(RST2/EX_LVD/P4.6 口),这样可利用增加的外部低压检测 LVD 功能作为外部低压复位脚(如电路图 9 和典型线路图 10 所示)。

7805(稳压块)后端有5V直流电压,当其降至约4V(如图10所示),R1、R2这2个电阻会把4V附近电压向不足1.33V(低压检测门槛电压)周围分压,此时,CPU将会被RST2这个第2复位功能脚置于复位状态。当稳压块7805后端的直流电压高于4V时,图中的电阻R1和R2将4V的电压分压到高于低压检测门槛电压(1.33V附近),单片机就

解除复位状态,恢复到正常工作状态上,典型线路如图 11 所示。

3.2.2 SiRFStarIIGPS 信号接收模块

该设计中 GPS 信号接收模块是以 SiRF StarII GPS 芯片为核心的模块,该芯片是由美国瑟孚科技有限公司所生产的第二代芯片。它具有 12 通道并行接收能力,其所接收的 GPS 信号属于民用频段的 L1 信号,大约为 1575.42MHz,在没有 Selective Availability 干扰的情况下,它的动态速度误差是每秒 0.1 米,其平均定位误差为 10m,信号灵敏度能至 – 142dBm,热启动时间是 38 秒,冷启动定位时间是 42 秒,即使是二次定位,时间方面同样只需 8 秒,该模块主要引脚如图 12 所示。

引脚备注: TXD 端口是 2 号管脚,一般连接外振荡器; 电源输入端是 3 号管脚,外接电压通常约是 +5V; GND 端口是 1 号管脚,用于接地。该 GPS 信号接收模块的正常工作电流约为 75mA。其正常工作电压约为 3V 左右。

GSP2e 把 2 个 UART、GPS 接收机外部设备、高精度 实时时钟、1MbEDODRAM、内外部独立总线、ARM7CPU (50MHz1 个)、增强型 GPS 内核 (1 个)集于一体;数字接口、集成 LNA、IF(集成中频滤波器)、基准振荡器、片内压控振荡器等则构成了 GRF2i。当前系统内很方便集成进 GSW2模块化软件,且可以进行功能强大的开发条件保障。

WGS - 84 为地图坐标系, 地理信息采集更新速率是

Broad Review Of Scientific Stories

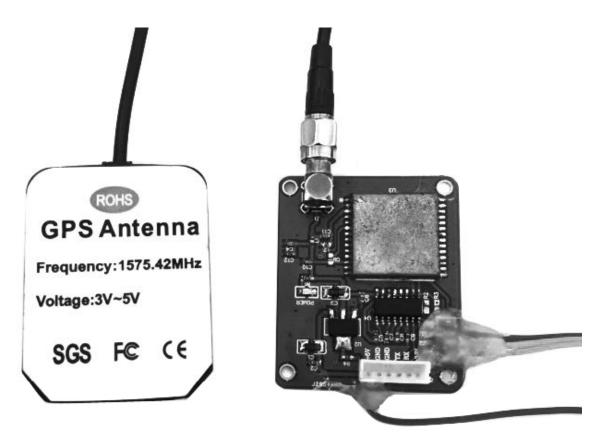


图 13 GPS 接收模块与天线实物

1 次 /2s, NMEA - 0183 是 GPS 输出数据的格式标准 ^[8]。 SiRF StarII 主要特征如表 1 所示。

为了有更好的信号接收效果,本设计采用 ROHS 认证 通过的车载天线,该天线接收信号好,稳定性好,模块和 天线实物图如图 13 所示,GPS 天线参数如下表 2 所示。

3.2.3 LCD12864 液晶显示模块介绍

(1)液晶显示模块

本设计采用 LCD12864 液晶显示模,具有多种功能,通过液晶显示模块中引脚 4、5、6 分别与单片机引脚 P25、26、27 相连,进行数据信息传送,接收单片机控制器传送的信息,显示在显示屏上面,展现出 GPS 定位信息。并且本设计中 R2 是可调节电阻,可以实现对显示屏的亮度进行调节,以便满足用户需要,12864 液晶显示模块引脚电路图和实物图如图 14 所示。

- (2) LCD12864 有 20 个引脚,说明如表 3 所示液晶硬件接口:
- 1. 逻辑工作电压 (VDD): 4.5 ~ 5.5V;
- 2. 电源地 (GND): 0V;
- 3. 工作温度 (Ta): 0 ~ 60℃ (常温)/-20 ~ 75℃ (宽温);
- 4. 模块有并行和串行两种接法。
- 3.2.4 硬件外围电路构造

(1) 电源电路

系统采用 +5V 电压供电,可接 USB 或者电池夹,S1 为自锁开关。P1 为 DC 电源口,电源部分电路图和实物图如图 15 所示。

(2)复位电路

本设计采用 10uF 电容、10K 电阻构成,接单片机引脚 9RST,构成复位电路,当按下开关时,电容被短路,电容 开始放电,R1 端电压变高,RST 处于高电平,松开开关时,电容开始充电,R1 端电压为 0,RST 处于低电平状态,正常工作,实现复位,复位电路图和实物图如 16 所示。

(3) 串口通讯

本设计配有串口数据通信口,可实现串口通信,实现 I/O 功能,支持修改程序,采用 ISP 下载工具烧录,引脚 3 接单片 RXD 脚,为数据接收端,引脚 2 接 TXD 脚,为数据发送端(电路图和实物图如图 17 所示)。

(3) 时钟电路

本设计采用 12M 晶振,两个 20uF 电容,构成时钟电路,接单片机 XTAL1、XTAL2 脚,构成时钟电路,保证时序稳定,单片机正常工作(时钟电路图和实物图如图 18 所示)。

(4)滤波电路

滤波电路由一个 104 电容连接单片机电源引脚 VCC 组成,作用是滤出外界辐射的高频干扰和滤出单片机工作时自身产生的脉冲干扰,因为开和关瞬间会产生一个很高的尖峰,如果没有一个电容,则这个信号会传送到整个板子上,干扰其他器件工作(电路图和实物图如图 19 所示)。

3.3 硬件连接图

整个硬件设计由单片机 STC12C5A60S2、GPS 信号接收 模块、LCD12864 液晶显示模块、电源和一些外围电路组成。

表 2 GPS 天线参数

| GPS 天线 | | 规格 | |
|---------------|--------------------------|--|--|
| | 中心频率 | 1575 ± 1MHz | |
| | 带宽 | $CF \pm 8MHz$ | |
| | Polarization | RHCP | |
| <i>₩</i> a | 增益 | 5dBic (Zenith) | |
| 陶瓷 | V.S.W.R | < 1.5 | |
| | 阻抗 | 50Ω | |
| | Axial Ratio | 3dB (max) | |
| | Dimension | 25*25*4mm | |
| | 增益 | $28 \pm 2 dB$ | |
| | 噪声系数 | < 1.0 | |
| | Filter Insertion Loss | < 3dB | |
| 放大器 | Ex-band Attenuation | $35 dB@CF \pm 50MHz/50 dB@CF \pm 100MHz$ | |
| | 供电电压 | 2.7–5VDC | |
| | Current Consumption | 12mA | |
| | V.S.W.R | < 2.0 | |
| | 线材 | RG17496 编铜喷锡 | |
| Mechanical | 接头形式 | SMA | |
| Mechanicai | Radome Material | PC | |
| | Mounting Method | Magnet/Adhesive | |
| | 工作温度 | -40°C ~+85°C | |
| | Relative Humidity | Upto95% | |
| Environmental | 防水等级 | IP65~IP67 | |
| | Vibration | 10to55Hz with1.5mm amplitude 2hours | |
| | Environmentally Friendly | ROHS 环保 | |

4 基于单片机的 GPS 软件设计

4.1 NMEA-0183 数据格式

本文采用 NMEA 对 GPS 导航信息进行封包, NMEA - 0183 是海用电子设备制定的标准格式。0180、0182 这两个既有的标准格式是其制定的基础, GPS 接收机所输出的相关内容是 NMEA - 0183 的增加内容部分, 目前的 GPS 接收机领域内,除了早期的一小部分 GPS 接收机之外,差不多已经全部运用了这一格式。把 RTCM 的统一标准建立于各种 GPS 导航设备内是这个协议的功能。全面运用此类格式能显著提升 GPS 接收模块互换性、通用性。

基本命令格式如下:

- (1) "\$": 帧命令起始位;
- (2) 地址域: aaccc, aa 是识别符, ccc 是语句名;
- (3) ddd…ddd:数据;
- (4) "*": 校验和前缀;
- (5) hh:check sum (校验和), 也即*、\$二者之间的全

部字符 ASCII 码校验和(异或运算所有字节之后,就此把校验和获得,随后就此进行十六进制格式 ASCII 字符转换。)

(6) <CR><LF>:CR (Carriage Return) +LF (Line Feed) 帧结束, 回车和换行。

4.1.1 输入语句

这些语句是 GPS 接收机可以接受的语句。一般情况下初始化信息语句为 PGRMI, 其结构为: \$ GPRMI, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>*hh<CR><LF>。

<1> 纬度 ddmm.mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被 传输);

- <2> 纬度半球 N(北半球)或S(南半球);
- <3> 经度 dddmm.mmmm(度分)格式(前面的0也将被传输);
 - <4> 经度半球 E (东经)或 W (西经);
 - <5>UTC 日期,ddmmyy(日月年)格式;
 - <6>UTC 时间, hhmmss(时分秒)格式;

Broad Review Of Scientific Stories

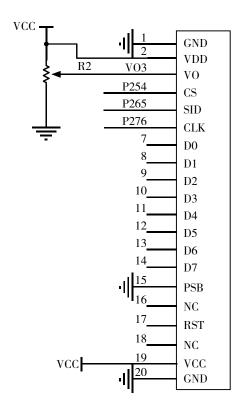
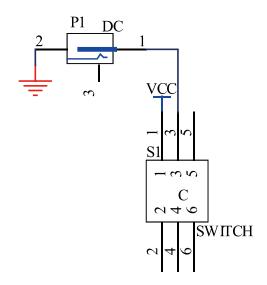




图 14 LCD12864 液晶显示模块电路

| 去 | 3 | 12864 | 21 | 脚说明 |
|--------|----|-------|----|-----|
| \sim | .) | 12007 | 71 | |

| 引脚序号 | 名称 | 说明 |
|------|----------|------------------------|
| 1 | GND | 电源地(OV) |
| 1 | VDD | 电源正 (+5V) |
| 3 | VO | 对比度调节 |
| 4 | CS (RS) | H: 数据 L: 指令 |
| 5 | SID(R/W) | H: 读 L: 写 |
| 6 | CLK | 使能信号 |
| 7–14 | D0-D7 | 数据接口 |
| 15 | PSB | H:8 位或 4 位并行方式 L: 串行方式 |
| 16 | NC | 空脚 |
| 17 | RST | 液晶模组复位。RST#=L,复位。低电平有效 |
| 18 | NC | 空脚 |
| 19 | VCC | LED 背光源电源正(5.0V)。 |
| 20 | GND | LED 背光源电源地。 |



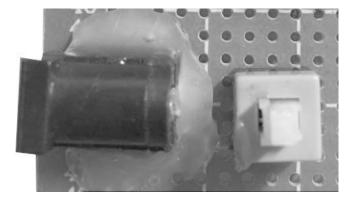


图 15 电源电路图

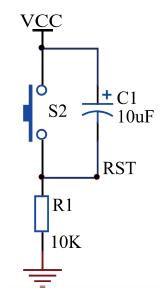
<7> 接收机命令, A= 自动定位, R= 机器重新启动。 4.1.2 输出语句

SiRF StarII 的输出语句有很多种,经由GPS 串口调试软件,SiRF StarII 芯片将会收到其所发送而来的有关命令语句,芯片也将会随之以命令语句为基础来进行参数设置。几种常用的数据格式如下:

- (1) GPS 标准数据(GPGGA),其结构为: \$GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>*<15><CR><LF>。
 - <1>UTC 时间,格式为 hhmmss.sss;
 - <2>纬度,格式为ddmm.mmmm(前导位数不足则补0);
 - <3> 纬度半球, N或S(北纬或南纬);
 - <4>经度,格式为dddmm.mmmm(前导位数不足则补0);

- <5> 经度半球, E或W(东经或西经);
- <6> 定位质量指示, 0= 定位无效, 1= 定位有效;
- <7> 接收到的卫星数量,从 00 到 12 (前导位数不足则 补 0);
 - <8> 水平精确度, 0.5 到 99.9;
 - <9>天线离海平面的高度, -9999.9 到 9999.9 米;
 - <10>高度单位, M表示单位米;
 - <11>大地椭球面相对海平面的高度,-999.9到9999.9米;
 - <12> 高度单位, M表示单位米;
- <13>GPS 差分数据期限(RTCMSC-104),最后设立 RTCM 传送的秒数量;
- <14> 差分参考基站标号,从 0000 到 1023 (前导位数不足则补 0);

Broad Review Of Scientific Stories



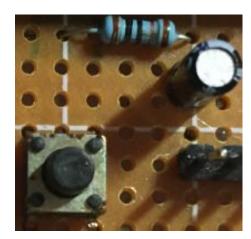


图 16 复位电路

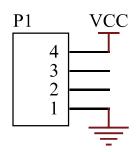




图 17 串口电路

<15> 校验和。

- (2)可视卫星状态输出语句(GPGSV), 其结构为: \$GPGSV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,...,<4>,<5>,<6>,<7>*< 8><CR><LF>。
 - <1> 总的 GSV 语句电文数;
 - <2> 当前 GSV 语句号;
 - <3>可视卫星总数,00至12;
 - <4>卫星编号, 01至32;
 - <5>卫星仰角,00至90度;
 - <6>卫星方位角,000至359度,实际值;
 - <7> 信噪比(C/No), 00至99dB; 无表未接收到讯号;
 - <8> 校验和。
- (3)推荐最小GPS/TRANSIT数据(GPRMC), 其结构为: \$GPRMC,<1>,<2>,<2>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*hh<CR><LF>。

其中的语句识别符是 RMC;交谈识别符是 GP;校验和 是 hh(即除*、\$本身这两个字符之外,*、\$二者之间的全部字符按位异或值)。

\$GPRMC 语句数据区的内容为:

<1>世界时间(UTC), hhmmss(时分秒)格式;

- <2> 定位状态, A = 有效定位, V = 无效定位;
- <3> 定位点纬度, ddmm.mmmm(度分)格式;
- <4> 纬度, N(北半球)或S(南半球);
- <5> 定位点经度,dddmm.mmmm(度分)格式;
- <6> 经度半球, E(东经)或W(西经);
- <7>地面速率,000.0~999.9节;
- <8>地面航向,000.0~359.9度;
- <9>UTC 日期, ddmmyy(日月年)格式;
- <10>磁偏角,000.0~180度;
- <11> 磁偏角方向, E(东)或W(西);
- <12> 工作模式: A= 自主, D= 差分, E= 评估, N= 数据无效^[9]。
- 4.2 基于单片机的 GPS 定位系统软件开发环境-Ke il uVision4

相比汇编来说,美国 Keil Software 公司出品的 51 系列兼容单片机 C语言软件开发系统 Keil uVision4,具有明显的可维护性、可读性、架构性以及功能等方面的优势,汇编中同样可以在关键部位嵌入 C语言。目前最新的版本是C51Version9.00Release,也就是所谓的 µVision4。uVision4集成开发环境内已经全面集成了 C51、调试器、项目管理器、

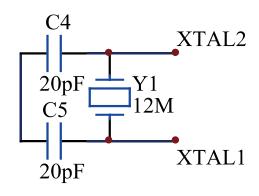




图 3-14 时钟电路

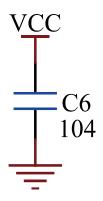




图 3-15 滤波电路

实时操作系统、汇编器以及编译器等均已处于该集成开发环境之中。uVision4IDE 能把灵活、单一开发环境提供给它们^[10]。

KeilC51 μVision4 较之前的版本,新增了下面几个功能:

- 多重的监控和弹性的窗口管理系统。
- 系统查看器 (System Viewer)- 显示设备周边缓存器的讯息。
- 除错恢復检视 (Debug Restore Views)- 建立和储存多重除错窗口设计。
- 多项目工作区 (Multi-Project Workspace)- 与许多项目 简化工作。
- •源码和解组译連结 (Sourceand Disassembly Linking)—解组译窗口和源码窗口完全同步使程序除错和光标导航较容易。
- 内存窗口固定 (Memory Window Freeze)- 储存目前内存 窗口检视允许容易在不同的点及时比较。
- 设备模拟 更新支持很多新设备 (例如 InfineonXC88x, SiLABSC8051Fxx, AtmelSAM7/9 和从 Luminary,NXP,andToshi ba 来的 CortexM3MCUs)。
- 支持硬件除错转接器 (Support for Hardware debugad apters)—包括 ADI。miDAS-Link, AtmelSAM-ICE, InfineonD AS,和 ST-Link。
- 新资料和指令追踪 (New Data and instruction trace)- 对 ARM 和 Cortex MCUs。
 - •基于 XML 的项目文件 (XML based Project files)-建立,

检视和修改项目如同容易可读的 XML 本文档案一样。

- 串列的窗口 扩充到提供一个基本的 100-VT 终端机, ASCII 模式,混合模式,和十六进制模式检视。
- 拖放档案开启 (Drag & Drop File Opening)- 档案拖进 μVision4 项目空间自动会被开启。
- 监控点和逻辑分析仪 (Watchpoints and Logic Analyzer)—现在更容易设定。
 - 4.3 基于单片机的 GPS 软件设计思路

单片机主程序、初始化 LCD12864 液晶显示模块、GPS 数据接收处理是这个设计软件的基本设计模块思路。这样的设计理念好处是,模块功能清楚明朗,容易调试程序,具有可移殖性,适应不同的单片机环境[11-12]。软件的程序流程图如图 20 所示,相关的程序详细代码见附录。

4.3.1 LCD12864 显示初始化

显示模块显示初始化设计在设计中是重要部分,是正常显示出 GPS 信息的准备工作,初始化流程图如图 21 所示。初始化部分清零代码如下:

voidLCD_Init(void)

{LCD_Write_Command(0x34);// 一次送 8 位数据 LCD_Write_Command(0x30);// 基本操作指令 LCD_Write_Command(0x0C);// 整体显示,游标 off LCD_Write_Command(0x01);// 清屏 delay(10);}

Broad Review Of Scientific Stories

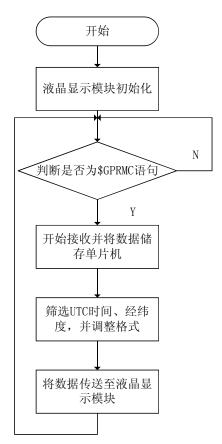


图 20 软件程序流程图

voidLCD_Clear()

{LCD_Write_Command(0x01);// 清屏

delay(10);}

4.3.2 定时器 TO 设置

定时器中断设置是单片机编程中关键部分,在不影响 CPU 正常工作情况下,保证其他程序正常高效率运行,流 程图如图 22 所示。

定时器超时判断程序代码:

chartimer_expired(structtimer*t)

{charflag;

ENTER_TIMER_CRITICAL;

flag=(unsignedlong)(Timer0_Count-t->start)>=
(unsignedlong)t->interval?1:0;

EXIT_TIMER_CRITICAL;

 $returnflag;\}$

4.3.3 GPS 数据接收队列模块

对于 1HZ 输出的 GPS 模块,由于其数据包格式有 GPRMC,GPCGA 等,如果不用数据包缓冲,实时读取解析,会丢失数据包导致显示异常,因而数据接收队列模块很重要,保证及时数据及时传递 [13-14]。设计框图如如图 23,部分代码如下。

初始化接收缓冲区:

voidGPS_PacketInit()

{memset(GPS_Packet,0,sizeof(GPS_Packet));

Count=0;

WritePacket=0;

ReadPacket=0;}

判队满:

unsignedcharGPS_EmptyPacket()

{if((Count>0)&&(WritePacket==ReadPacket))

{return0;}

else

{return1;}

}

5 系统调试、仿真与实验结果

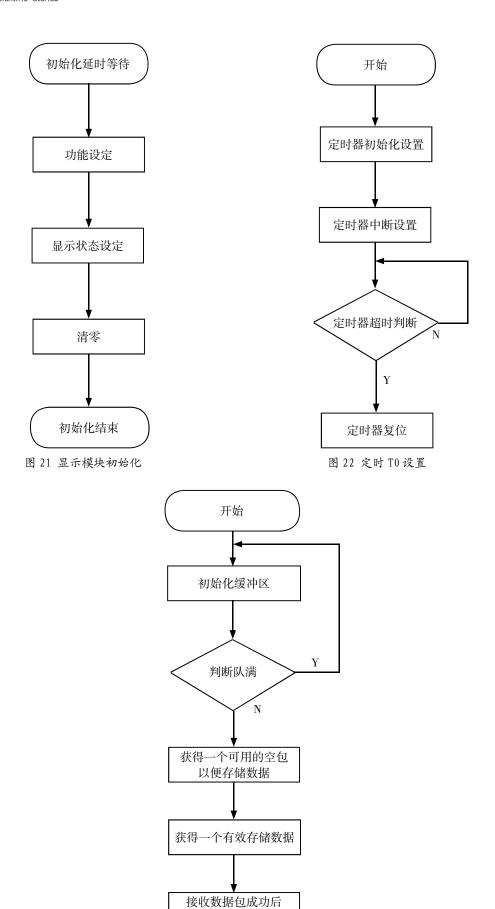
系统软件编程、实物制作以及硬件设计完成之后,必 须要调试系统的软件、硬件,这样才能够让系统可以依据 相应的设计目标进行平稳运转。

5.1 硬件调试

把工艺故障、设计错误这类不同的硬件故障排除属于 调试硬件的基本目的。

第一步:对硬件电路板中所设计的全部引脚、器件准确与否进行检查。通过万用表(数字)来进行逐一的对点检测,对不同的导线相互之间有没有存在开路、短路这些故障现象进行检测。

第二步:测输入 5V 电源 (0V 地)线是否与电路中的



更新队列 图 23 GPS 数据接收队列模块



图 24 实物显示

对应点的电源(地)线相连接是否正确;及检查开关是否正常,是否连接正确。

对于通过导线连接而成的芯片管座相互之间的对应脚截止与否、导通与否等进行检测。

5.2 软件调试

通过开发工具来全面展开在线仿真调试,以此对程序中的错误加以发现与纠正,把硬件方面存在的故障同步获得,这是调试软件的主要目的。软件调试时,必须要按模块来逐一展开:其一,对于每个子程序可不可以依据预期目标运行进行单独的调试;其二,对可不可以正常的控制接口电路进行调试;其三,对整个程序进行调试,特别是要对每一个模块相互之间可不可以进行参数的准确传递来进行调试。

将程序代码经过 Keil 软件编译生成的(.hex)文件,让 然后用 STC-ISP 下载到单片机中。看是否符合设计要求, 正常显示出正确的经纬度、时间日期等相关参数。

5.3 实验结果

调试硬件以及软件部分让其预期功能最终实现。图 24 为时间信息,图 25 是经纬度信息。

5.4 实验结果分析

由以上实验结果图分析可以知道,此单片机 GPS 定位系统设计,时间日期、经纬度等数据十分精确,与实际基本很吻合。其中海拔高度,数据显示83米,但地图系统显示42米,这是因为测量地点在21楼,加上实际地理位置可能处于当前地势地方,所以有些偏差。综合考虑,此设计基本上达到了预期效果,实现了简易 GPS 定位功能

5.5 仿真测试

由于 Proteus 里面没有是 STC 单片机,这里用 AT89C51 代替,不影响主要性能;由于我是笔记本没有 COM 串口,这里我使用虚拟串口软件设置 Configure Virtual Serial PortDriver,至于卫星 GPS 接收模块采用 VirtualGPS(虚拟 GPS 软件)作为信号接收 [15]。

6 总结

本次设计,主要讲解单片机、GPS 相关接收原理,GPS 信号接收处理模块由 SiRF StarII 实现,通过 SiRF StarII 与 STC12C5A60S2 兼容系列单片机相连,配备了所需的外围电路,同时 LCD12864 液晶显示屏,可以显示相关定位信息,并详细介绍了该 GPS 设计的硬件和软件设计 [16]。

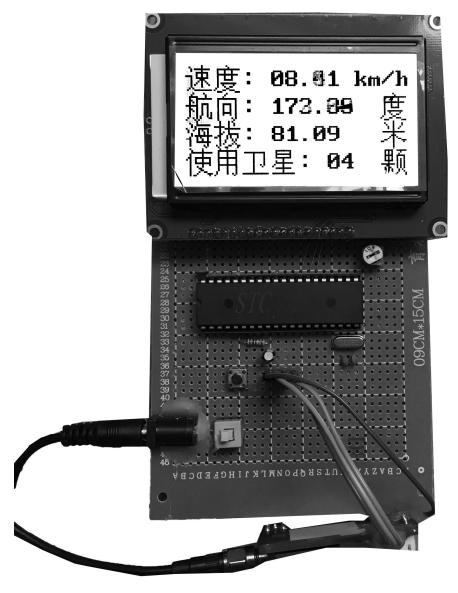


图 25 实物显示

参考文献:

- [1] 刘基余.GPS卫星导航定位原理与方法[M].北京:科学出版社,2003.
- [2] 刘基余,李征航.全球定位系统原理及其应用[M].北京:测绘出版社,1993.
- [3] 王权. 全球定位系统 (GPS) 定位原理及应用 [J]. 中国计算机用户,1996,07:5-8.
- [4] 陈次颖.全球定位系统 (GPS) 简介 [J]. 渔业机械仪器, 1991,01:30-31.
- [5] 刘美生.全球定位系统及其应用综述 (二)——GPS[J]. 中国测试技术,2006,06:5-11.
- [6] 姚艳.全球卫星定位系统 GPS 的应用 [J]. 交通世界 (运输•车辆),2011,07:108-109.
- [7] 张立科. 单片机典型模块设计实例导航 [M]. 北京:人民邮电出版社,2000.
- [8] 刘晓, 伍小东, 姚军光, 等. 基于单片机采集 GPS 数据系统的设计 [J]. 青岛科技大学学报, 2006, 27(02):172-175.

- [9] 李勇军, 杨青, 庞树杰, 等. 基于 OEM 板的 GPS 接收机设计 [J]. 农机化研究, 2006,05(12):109-111.
- [10] 王丙祥,李建海.基于89C52的GPS板电路设计与实现[]].西安文理学院学报:自然科学版,2007,10(03):98-101.
- [11] 许进,周宁.GPS 接收机的单片机通讯接口[J]. 电子器件,1999,22(03):23-26.
- [12] 索明何,饶运涛,邢海霞,等.基于单片机的液晶显示系统设计[J]. 科技广场,2008,07(02):22-24.
- [13] 李洪涛.GPS应用程序设计[M].北京:科学出版社, 1999.
- [14] 孟明明.基于51单片机的简易GPS定位系统设计[J]. 工业设计,2011,06:135.
- [15] 李云溪, 韩涛, 项剑峰. 基于单片机的 GPS 定位系统设计 [J]. 四川兵工学报, 2012,11:111-113.
- [16] 黄少锋,张尊泉,邓斌,黄斌.基于单片机采集与显示GPS定位信息系统的设计[J].空军雷达学院学报,2007,01:37-39.

BIM 在道路桥梁设计中的优化运用讨论

钟世斌

(浙江西城工程设计有限公司 桐乡分公司, 浙江 桐乡 314500)

摘 要 当前,BIM 技术在道路桥梁设计中的应用越来越广泛,通过 BIM 技术能够更好地实现多方设计单位的协同作业,并以直观方式呈现设计方案,便于后期施工的管理和沟通,有效提高工程效率,进一步节省工程投资。本文围绕 BIM 技术在道路桥梁设计中的优化应用展开讨论,全面分析 BIM 技术在道路桥梁设计中的优越性,以期能为相关工程施工提供参考。 关键词 BIM 技术 道路桥梁设计 数字化模型

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0019-02

在城市化进程飞速发展的今天,路桥工程项目日趋增多,在设计要求以及设计标准上更是提出了更高的要求。如果只依靠 CAD 为主的桥梁设计模式,已经难以满足新时代对于各项设计的直观展示的需求。在此背景下,BIM 技术发展迅速,从而促使桥梁设计从二维模式正式进入三维领域。可以说,BIM 技术已经成为我国建筑领域较为热门的技术之一,在民用建筑中也不断得到普及,尤其是在相关部门的推动下,这项技术已经从建筑领域拓展到公路、水电以及铁路等各个行业,其中桥梁工程应用极其广泛,尤其是山区铁路、公路以及高速铁路建设等项目的桥梁工程设计、施工以及运营各个阶段,都为工程建设提供较好的技术支持。

1 BIM 技术应用于道路桥梁设计的基本概述

BIM 技术是基于 CAD 等多项技术发展起来的一种多维模型信息集成的综合性技术,能够将道路桥梁的工程细节通过数字化的描述构建成数字化模型,并实现建设项目在设计、施工和运营等各个阶段的可视化表达和有效性管理。

例如主桥钢筋梁的构造就十分复杂,对于桥梁的整体质量至关重要。在设计的过程中,通过 BIM 模型能够将横格板和顶板间的关系进行三维化呈现,从而促进专业内多成员之间以及多专业多系统之间的协同性设计,并根据剖面图对细节进行详细检查,有效避免出现设计失误,实现质量和效率的提升。[1] 也就是说,BIM 技术应用于道路桥梁设计,不只是通过简单的模式将各类数据资料通过特殊的手段进行合成,同时更关键的是将把这些数据资料的合理化应用以及工程项目的设计流程、管理模式以及建造方案等都通过数字化渠道进行整合,能够给桥梁项目设计阶段提供效果图、预览空间格局、体量具体化等各方面的内容,并且通过可视化的方式直观呈现,有效推进项目进度,降低工程风险。

2 BIM 技术应用于道路桥梁设计的主要特点

2.1 设计人员快速获取更精准的数据

BIM 技术具有共享性,是一个集聚了海量信息的知识资源库,能够在桥梁设计阶段各项决策中提供重要的参考依据。其中,最显著的一个特征就是精确度较高,通过使

用 BIM 技术能够更准确计算出具体道路桥梁的工程量,同时能够将平面设计通过相关软件转化成三维立体设计,并将各个部件之间的构件模拟联系在一起,从而将整个工程实现数字化虚拟呈现,对于桥梁工程设计过程中投资结构优化以及施工组织优化等都具有重要促进作用。与此同时,通过虚拟仿真的手段能够得到更准确的数据支撑,保证工程进度,有效减少环境污染。[2]

2.2 设计工作实现集约化管理

BIM 技术具有强大的虚拟分析能力,同时能够直观实现设计理念的表达,将道路桥梁设计过程中可能存在或隐藏的问题直观呈现,设计人员可以及时得到反馈并进行整改。与此同时,在细节设计中,BIM 技术能够更清楚地掌握桥梁结构中各个部件的具体情况,为一些繁杂难题的解决提供有价值的参考数据。因此,能够更有效保证工程的整体质量,同时能够实现桥梁工程设计的集约化管理,在实际应用中有效解决施工中的许多问题,并据此制定出具有可操作性的指导规划。

2.3 实现多部门协同设计

在桥梁道路桥梁设计过程中,牵涉到多个设计单位的多个设计人员,通过 BIM 技术能够有效整合设计者以及设计单位之间的沟通机制,更有助于实现同步的协同设计,有效避免在设计工作中出现的冲突或摩擦,进一步提升项目全生命周期,保证设计质量。同时,可以搭建信息化共享平台,通过该平台实现集中商讨与协同设计,并通过 BIM 技术的模式,有效避免重复建模的过程,有效提升设计的效率,使得各项设计工作更加规范和合理。

3 BIM 技术应用于道路桥梁设计优化的具体策略

就目前而言,在道路桥梁的设计过程中,BIM 技术已经得到广泛应用,而从诸多实际的工程案例分析可知,桥梁的结构比其他建筑物更加复杂多样,施工构件多,施工过程更复杂,人员物资以及设备的调配更繁琐,且对工程质量的要求会更高。因此,BIM 技术在应用时将面对更大的挑战和更严格的要求,需要走向"创新化"和"协同化"的发展道路。

3.1 进一步优化道路桥梁施工模拟,快速完成数据统计

为有效保证道路桥梁的施工进度和施工质量,在设计阶段需要进行详细的施工技术改进和流程优化,有效应用BIM 技术对施工方案进行仔细检查,并对不同区域的道路桥梁的具体情况进行科学的评估,作出有效的改进、完善和创新设计,不断通过模拟手段优化各项细节,以期最大程度上制定出更科学的施工方案。在此过程中,要加强对于各项施工数据的运行管理,有效避免因为施工数据交流问题而导致的质量问题和安全问题。[3]

3.2 依托共享设计平台,针对设计方案各抒已见

BIM 技术在桥梁工程的设计阶段,从整体层面来讲主要是更有助于设计团队的组成,可以通过写作平台实现信息互通,并有效发现错误以及漏洞,及时采取措施解决相应问题,在设计过程中要遵循一定的流程。第一,这种方式将改变桥梁设计的核心,从传统的二维图纸设计转变成三维 BIM 模型的创建,且在项目正式开始之前就应该组织参与各方对设计工作各抒己见,并将设计工作纳入整个道路桥梁工程的全生命周期,能进一步降低投资成本,有效控制风险。第二,工程进入设计之前,团队应该建立 BIM 平台,并对其进行细化,从而确保沟通顺畅。第三,通过 BIM 信息平台在相关设计软件的支撑下,充分发挥结构受力、工程统计以及碰撞检查等具体功能,进一步优化设计流程。进入设计后期,应该从平面、立面以及剖面等多个方面生成二维图纸,并通过较短时间生成更细致的构造图,在模型或者图纸中标记相关内容。

3.3 规范技术标准,统一输出形式

桥梁道路桥梁行业的发展过程中,BIM 技术在项目的设计以及施工环节中将得到更广泛的应用,科研人员也将基于实际需求研发出更多匹配时机的插件或接口,这种形式将在一定程度上增加设计人员之间的沟通难度。要有效提升BIM 技术在设计阶段的沟通效率,设计人员就需要从众多的BIM 软件中挑选出符合一定的技术水准和具体要求的技术,并有效统一相关的插件和接口的具体输出形式,提升各项软件之间的兼容性。另外,随着工程结构形式的日益复杂,对于施工水准要求也将日趋增高,BIM 技术的应用难度会更大,在实际的设计过程中,要持续加强协同化工作模式的打造。

4 工程案例分析

4.1 工程概况

以某高速公路道路桥梁设计为例,该桥梁总长 420m,桥梁结构为预应力钢筋混凝土连续梁结构,设计比较复杂。此外,桥梁跨越高速公路,为避免出现碰撞问题,需对桥梁合理设计。对工程设计方案进行优化时,选择 BIM 技术作为支撑,通过对数据进行大量分析与数理,构建可视化模型,对施工现场整体情况进行模拟,掌握现场实际情况,对方案不断优化调整。

4.2 BIM技术的具体应用

首先,在桥梁设计方面,保证了桥梁设计的科学性与 合理性。施工过程中,对施工整体情况能够充分考虑,通 过优化设计保证桥梁设计方案的科学性,进一步优化道路 桥梁设计工作,保证道路桥梁高效稳定的运行。

其次,在工程设计数据支持方面,BIM 技术能通过数据与技术量方面,使道路桥梁设计合理性得到提升,与施工现场实际情况更加契合。任何施工方案在实施中,会因施工现场实际情况的变化出现各类问题,导致工程进度、成本、质量等收到影响。BIM 技术则能够通过数据分析,建立三维立体模型,通过可视化的模型对工程进行模拟,了解设计方案中的不足,并进行改进,直至设计方案达到最优化的效果。

第三,在施工现场分析方面,道路桥梁设计中,优化设计是关键环节,设计中需对地质条件、地理环境等因素充分进行考虑,才能更好的对自身的设计思维进行调整,设计出可行性更高的方案。所以,对于设计师而言,在设计前需要对施工现场实际情况充分了解,而 BIM 技术在应用中,则能够对设计师收集到的施工现场数据、信息进行深入分析与挖掘,并通过可视化技术,帮助设计师更好的了解方案中存在的问题,灵活变动设计方案,从而对道路桥梁工程的推进起到促进作用。在项目组织协调中,设计人员同样可通过 BIM 技术对更多信息进行掌握,实现对施工现场整体情况进行全面了解的目的,对施工中可能存在的风险问题最大限度的进行规避,提升整体设计水平。

最后,在道路桥梁设计科研方面,BIM 技术同样有较高的应用价值,能够保证研发工作的顺利开展。通常在道路桥梁中心线设计、三维建模设计等环节,都会用到BIM 技术。需要注意的是,BIM 技术能否有效应用,与设计人员密切相关,所以作为设计人员而言,要通过不断的学习与提升,对 BIM 技术更好的掌握,提升自身的专业技术能力及设计水平,在实际设计工作中能够对 BIM 技术有效进行应用,才能使设计质量不断提升。

5 总结

综上所述,BIM 技术在道路桥梁设计中的优化应用能够进一步提升道路桥梁设计方案的模拟,并快速完善相关数据的统计和计算,加强对于施工现场的技术指导。在全新形势下,将构建创新型协同化的工作模式,不断推进BIM技术在路道路桥梁设计中的应用效率,有效保证建造项目的质量,推动道路桥梁行业获得稳步发展。

参考文献:

- [1] 李渊,杨赛君.道路桥梁施工中交叉工程的施工设计研究[]]. 江西建材,2021(04):138,140.
- [2] 林国涛,孙增奎,肖斌,张越峰.综合无人机、GIS、BIM 技术的道路设计研究 []]. 公路,2021,66(03):23-26.
- [3] 郑大,严明.BIM技术条件下的市政道路桥梁设计研究 []]. 四川水泥,2021(03):257-258.

浅谈台式电脑硬件故障分析与诊断维修

刘东华

(云南电网有限责任公司 瑞丽供电局,云南 瑞丽 678600)

摘 要 伴随着我国的科技水平进步,同时人们的需求量也有所提升,在当今社会环境下,互联网的新兴发展是建立在电脑的基础之上,因此计算机成为人们生活中不可缺少的一部分,人们在日常生活中使用计算机可以获得极大的便利,同时计算机的应用也保证了社会科技进步和生活水平的提高。因此在进行电脑使用时,难免会产生一定的故障问题,导致计算机不能正常使用。本文通过对计算机的硬件故障进行有关分析,同时对其诊断维修进行了相关阐述。

关键词 台式电脑 硬件故障 诊断维修

中图分类号:TP3

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0021-02

随着计算机的应用水平不断提高和信息网络技术的高速发展,人们在日常生活学习以及工作中越来越依赖电脑以及互联网,但是由于人们的非正常使用或操作故障,导致电脑硬件出现部分缺陷,致使故障困扰产生。同时计算机行业已经成为当今社会热门,越来越多的人开始关心学习研究计算机硬件的故障分析小技巧以及简单的故障排除方法。了解计算机产生常见故障,进行相关维修措施至关重要,做好台式电脑硬件故障分析以及诊断维修,可以保障电脑有效运行。

1 计算机硬件的故障分析

1.1 计算机主板问题故障分析

计算机主板在整个计算机硬件系统中是至关重要的,而主板对于计算机整个硬件系统来讲,是其基本躯干,因此其他硬件的运行都需要在主板安装以后才可实施。所以保障计算机主板的安全使用才可以进一步的保障电脑系统的正常运行。对于主板系统来说,电脑的 CPU 以及总线控制逻辑系统应用于主板,BIOS 芯片读写控制操作需要主板的使用运行,此外键盘的逻辑控制以及 IO 总线的插槽等逻辑设备都集中在主板之上,只有保障主板的正常运行才可以进一步的实现 PC 机的使用^[1]。

1.1.1 开机无法显示的问题故障

一是主板的扩展槽或者其扩展卡存在了一定的问题,即当操作人员插上电脑扩展卡时,PC 主板并没有对其产生响应,因此导致了开机无显示现象产生;二是电脑中免跳线问题也可能会导致开机无显示的故障产生,因此需要保证 CMOS 的设置正确,进一步的保障 CPU 的频率正确。三是当电脑主板并不能够识别其内存或者电脑中的内存损坏,甚至其电脑中内存与设备不匹配的现象也会导致电脑的开机无显示故障产生,因此,在进行电脑检修时,需要对其故障注意。

1.1.2 计算机中 CMOS 的设置不能保存的故障问题

当电脑的电压不足或者是因为主板供电系统产生问题时,从而导致计算机中的 CMOS 的设置不能够得以保存,因此需要操作人员对电脑进行电源更换,但是此故障有时

更换电池后仍不能得到正常的解决,可能是由于两种原因造成:一是电脑中主板的电路产生了有关问题,此故障需要找专业人员进行维修。二是电脑中主板出现了 CMOS 的跳线现象产生。

1.1.3 电脑出现了频繁的死机现象

当电脑出现了频繁的死机现象时,可能是因为主板或者 CPU 产生了缺陷故障问题或者由于主板的设计不合理,导致散热不完全而产生缺陷。

1.2 计算机中声卡问题故障分析

计算机在进行正常运行时,系统出现了没有声音的现象或者噪音过大的问题。计算机无声现象的主要问题,可能由于驱动程序中显示为静音输出,从而导致的无声故障产生。解决此问题需要将屏幕右下角的声音图标改为音量输出,可以有效的解决此问题。当计算机中的声卡与其他的插卡产生了有关冲突时,计算机也会出现无声现象解决的办法,需要调整系统中的资源,保证其每一个扩充卡之间不会有干扰现象产生解决方法是对设备进行管理^[2]。倘若电脑操作人员对计算机进行 DirectX 的安装时,声卡的发声出现了问题,那证明操作人员新安装的 DirectX 与计算机中的声卡产生了不兼容现象,从而导致计算机无声现象,操作人员需要对此驱动进行更新解决问题。

1.3 计算机中内存问题故障分析

内存对于电脑来说极其重要,它的作用是实现电脑外存与 CPU 进行沟通同时进一步的对 CPU 的运行数据进行暂时的存放,计算机所有的应用程序,想要实现正常运行都需要内存的帮助。那么当内存产生问题时会有哪些故障呢?

1.3.1 开机无法显示的问题

当计算机中内存产生了问题时,开机可能会无法显示,主要原因是由于内存条与主板进行连接时,其接触不良现象致使的。解决方法需要用橡皮擦来回的擦拭,保证其接触现象得到解决。当主板的内存槽产生问题以及电脑的内存条发生了故障,也会造成这样的现象产生。

1.3.2 电脑产生随机性死机的现象

对于电脑来说,内存条的使用也是造成电脑产生随机

性死机的重要原因,因此当操作人员选用不同的内存条, 致使电脑中的内存条各个运行速度不匹配,造成死机现象。

1.4 计算机显示器问题故障分析

显示器对于计算机来说是实现机器与人类互动的眼睛 窗口,当计算机的显示器使用时间过长时会有各种各样的 问题而产生,因此对计算机的故障进行有关分析是至关重 要的。

1.4.1 计算机显示器画面抖动问题

计算机显示器画面抖动问题的产生现象可能是受环境 影响,由于潮湿的天气导致计算机显示器内部受潮,从而 致使该问题产生。

1.4.2 计算机显示器屏幕漆黑

计算机显示器屏幕漆黑的主要问题是由于显像管座发生了漏电现象,因此这种现象的解决方法需要相关人员进行管座更换,在进行更换时需要注意管脚处的氧化层,使用小块砂纸对管角处进行砂纸擦拭,保证此现象不会再次复发。

显示器黑屏的原因可能是由于其显卡受到了损害,致 使显示器黑屏现象产生,或者是由于显示器发生了断线问 题导致信号并没有通过主机传送到显示器^[3]。

1.4.3 显示器出现了花屏现象

显示器花屏的现象主要是由于显卡问题而产生的原因, 当显示器出现了花屏现象时,可能是由于电脑中的显卡出 现了缺陷问题,导致电脑花屏,或者是由于操作人员安装 显卡时没有选用合适的显卡,使得电脑显卡与本机器不匹 配,导致问题发生,当操作人员进行驱动程序安装时,没 有进行规范性的驱动安装过程也会导致电脑显示器出现花 屏现象。

2 台式电脑硬件故障的维修策略

台式电脑的检修对于电脑的寿命延长以及保障电脑正 常运行起着关键性作用,因此做好对电脑的硬件维护和维 修工作至关重要。

2.1 电脑主板的维修策略

对于电脑主板来说,在进行使用时,其主板故障问题需要及时的得到保障。操作人员需要对计算机主板进行有关保护措施,防止因磕碰现象或其他人为因素导致主板出现损坏,当计算机中的排风系统散热问题出现损坏时,可能会导致主板出现烧坏的现象,因此对于主板维护来说需要保障运行时处于正常温度,同时对于主板来说需要定期的清洁,倘若主板出现了问题,要及时的对其进行更换维修。当计算机中 CMOS 的设置不能保存时,需要对 CMOS 进行有关清除便可解决问题^[4]。同时电脑硬件中实现 CMOS 清除的跳线存在于主板的锂电池附近,因此需要对其进行问题解决。当电脑出现频繁死机现象时,需要操作人员检查主板的温度,保证 CPU 等元件的温度正常。检查时可以考虑更换大功率的排风扇或者将 Cache 进行禁止,实现对电脑频繁死机的故障解决。

2.2 电脑声卡问题的解决

对于电脑来说, 其声卡需要满足兼容性问题, 要保证

声卡的使用可以符合其电脑的配置需求。电脑发生问题时, 声卡若发生了损坏,操作人员需要购买新的声卡对电脑硬件进行更换,同时其声卡与其他扩充卡发生冲突时,操作人员需要尽快将其设备管理资源系统中防止冲突问题的出现从而解决电脑声卡问题。

2.3 计算机内存问题的解决

对于计算机电脑内存问题,可以利用 BIOS 恢复系统,将电脑恢复至出厂设置,同时对电脑进行关机,倘若在开机时,此电脑问题仍旧存在,说明其内存条与主板之间的连接接触问题出现了缺陷。因此需要操作人员使用橡皮擦对电脑的内存插槽进行有关清理,并将内存条放置插槽内后进行开机实验,若故障问题仍没有得到解决,说明本机器的内存条产生了一定的故障问题,需要操作人员及时的对此进行换新。当内存条的型号或者运行速度不匹配时,解决方法需要在 CMOS 设置中对内存的速度得到降低,保证不同型号内存之间的运行速度相匹配,解决电脑死机现象。当电脑发生了死机现象,操作人员需要对电脑的内存条以及主板进行有关检查,保证内存条与主板之间的匹配程度,当两者之间发生了接触不良现象时,也可能会导致电脑随机性死机。

2.4 显示器问题的解决

对于电脑显示器问题的产生,需要相关人员进一步的对电脑的显像管座进行检查,同时要保证电脑的显示器工作环境不会存在环境过潮的现象,从而进一步的保证显示器的工作环境。在进行此现象解决时需要将显示器的后盖打开,同时将防潮硅放入显像管的附近,可以有效的保障显示器不会受到潮湿环境影响。对于显示器问题而言,需要保证其电脑的显卡与计算机之间是存在兼容性的。对于电脑而言也需要保证电脑的驱动程序进行有关正确安装操作,对电脑的显示器问题进行解决。

3 结语

随着我国社会经济的不断发展以及科技水平的日益提高,计算机技术的使用愈加熟练,因此电脑作为硬件设备组成的整合机器,人们日常生活中对其使用和应用的范围极广,因此保障对电脑的故障具有一定了解以及相应问题实现精准的维修是确保电脑稳定运行以及为社会发展服务的关键所在。

参考文献:

- [1] 方悦. 计算机类设备故障诊断指南 [J]. 电脑迷,2018 (27):34-35.
- [2] 沈吉芳. 浅谈计算机故障判断及硬件维护的全面性 [J]. 中国科技博览,2016(01):53-54.
- [3] 李瑞群.关于计算机主要硬件故障诊断与维修的探讨[]]. 职业,2011(14):171.
- [4] 赵长元. 探究计算机硬件故障的判断与维修 [J]. 装饰装修天地,2016(03):359.

基于生物信息反馈的智慧情景照明系统

殷 瑶 杨倩茹 龚梽玮 王岫鑫

(重庆邮电大学, 重庆 400065)

摘 要 基于生命信息反馈的智慧情景照明系统以 STC12C5A60S2 单片机为核心,结合脉搏传感器、心电传感器、血氧传感器、红外传感器、光强传感器等的功能,根据生理信号和环境信息控制 LED 灯使其发出不同亮度、色彩以及色温的光,从而满足人们不同的情景照明需求,真正实现因"你"而亮("你"指的是人和环境)。

关键词 传感器 LED 情景照明 通信模块

中图分类号: TP242

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0023-03

1 研究目的及意义

为了满足人们日常的照明需求的同时还要做到电能的节约,本系统在保持原有电力布局的基础上实现了个性化的设置。本系统打造的 LED 灯能够为人们营造温馨、浪漫、多彩的氛围,不仅如此,本系统还可以对人体不健康的状况予以示警。这样的照明系统能够更好的为人类的生活提供便利。

本系统最大的创新点就是将照明和人与环境相结合^[1], 真正实现因"你"而亮,"你"指的是人和环境。它不需 要你手动操作,而是根据生理信号和周围的环境信息自动 控制照明灯的亮度、色彩以及色温,从而为人们提供一种 舒适多彩的照明环境。

2 功能分析

现在市面上出现的产品大多是以传感器感知人体存在时反馈并进行单纯的灯光照明^[2],而本作品增加了生理信息采集模块进行人体生物信号的感知和反馈,生理信号采集模块对心率、脉搏信号采集并通过蓝牙发送到软件进行分析处理后进行不同的灯光反馈,可以从不同生理信号反馈的不同灯光得知人体的健康状况,还可以对人即将进行的活动予以提醒,对危险的人体健康状况予以警示。

系统具有以下几个功能:自动亮灭、明暗调节、情景 照明、生理控制、健康预警、时间提醒。

3 内容与技术

3.1 硬件

系统主要是由信息采集模块、蓝牙模块、集中控制器(EEC)、LED 驱动模块和接收终端组成。首先是信息采集模块^[3],它将采集到的红外信息、生物信息和其他信息通过从发送端传送给蓝牙,其次蓝牙模块把信息传输给 EEC,最终起到核心控制作用的就是 EEC 模块,EEC 处理分析这些采集的生理信息并发出控制信号。其中,发送端与接收

端之间采用电力载波通信技术^[4] 实现数据的远程通信,通过低压 220V 电力线连接。在电力载波模块接收端捕获电网中的载波信号之后,将滤波和译码后的信号通过 SPI 口传递给微控制器单元;微控制器单元解析并处理接收到的信号,输出相应的 PWM 信号;LED 驱动模块根据 PWM 信号^[5] 判断是否点亮或调节各路 LED 灯的亮度,从而可以达到调节色彩、亮度以及色温、自动控制亮灭的目的,具体流程图如图 1 所示。

3.1.1 生理信号采集模块

生理信号采集模块主要分为 3 大模块: 蓝牙发送电路、传感电路以及电源电路。其中电源模块主要是用 ASM1117 芯片 ^[6] 及相关电路进行 5V 到 3.3V 稳压以及可以进行电量检测。传感电路主要由 SON1303 和 SON3130 芯片及相关电路组成。衡量传感器好坏的一大标准就是信噪比,反射率提高,测量感度提高,从而引起信噪比的提高。想要芯片的反射率更高,就需要波长小,如 570nm 的绿光就比 900nm 的红外光反射率更高。SON1303 芯片即是利用这一原理,它采用反射式光电传感器使测量方式,通过改变传统的红外光来提高反射率。现多应用于可穿戴式心率传感器、运动心率仪等。最后蓝牙发送电路主要是 cc2540 芯片及相关电路组成,用于将采集到的心率、脉搏信号发送出去。

3.1.2 光强传感器模块

光强传感器模块采用 BH1750 芯片组成电路。BH1750 是半导体制造商 ROHM 为适应以移动电话手机为首的便捷式机器和液晶电视等电器的要求而开发出的具有优良光谱灵敏度特性的数字环境亮度传感器。这也意味着可以省略一直以来必须进行的外部演算处理。无论外界环境明暗程度如何它都类似于人类视觉对亮度的感应机制,能够进行大范围的亮度测定。

3.1.3 人体感应传感器模块

人体感应传感器选择的是型号为 HC-SR501 人体感应模块^[7],它是基于红外线技术的自动控制模块,采用德国

[★]基金项目: 1. 重庆市社会科学规划项目: 信息生态视角下的数字医疗产业人才培养模式探究(项目编号: 2020PY71); 2. 重庆邮电大学新型冠状病毒感染肺炎疫情应急专项: 基于大数据分析的中医药预防新冠肺炎方案用药规律研究(项目编

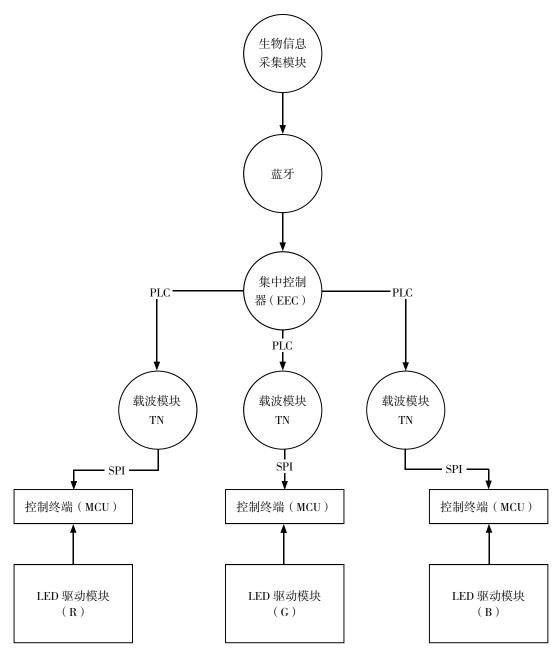


图 1 系统总体框图

原装进口 LHI778 探头设计,具有灵敏度高、可靠性强等优点。感应模块有三个引脚,即电源、地和输出引脚。经过反复实验,在一个办公室中如果有人,但 200 秒之内都没有人有动作,导致感应模块输出低电平的情况基本不会发生,所以将延时时间调到最大就可以满足监测要求。同时,将感应距离调节也到最大。在通电后有一分钟左右的初始化时间,一分钟后进入监测状态。

3.1.4 电力载波通信模块

电力载波通信模块是基于载波芯片 MI200E 设计而成。 MI200E 是一款高性能的高集成数模混合载波通信芯片,专 门针对低压电力线进行优化设计的高度集成、高性能的电 力线载波通讯芯片。可以提供载波侦听和有效侦指示信号。 其特点有内置开关电容带通滤波器 (BPF) 内置数字功率放大 器 (DPA)、内置 CRC-16 硬件校验电路、可适用于不同环境的传输速率、可变扩频增益等,采用 SOP24 封装。现芯片已经广泛应用于路灯控制系统、安全报警系统、智能家居系统、路灯控制系统等方面。

3.2 软件

集中控制器软件设计、接收终端软件设计是软件设计中两个主要的部分。两个部分都需要先初始化设备。首先是接收终端软件设计,采集的生物信号在集中控制器中经过解析译码处理后转化为相应的控制信号向各个支路广播信息,软件会根据反馈的生物信息下达命令,在确定收到命令之后,进行解码、译码、向支路上广播信息等步骤。其次是集中控制器软件设计,软件会自动判断是否捕获到载

(下转第43页)

Broad Review Of Scientific Stories

带电清洗技术在 220kV 电力设备上的应用探讨

李萌锋 黄少敏 林燕强

(国网泉州供电公司,福建 泉州 362000)

摘 要 电力是国家建设和社会发展不可缺少的资源,其应用需要依赖电力设备,然而受各种不利因素的影响,电力设备在使用过程中会被污染。特别是一些污染物具有腐蚀性会破坏电力设备元件,影响电力设备性能的发挥,所以必须要加强清洗工作,以保证电力设备使用的安全性和稳定性。本文就带电清洗技术在220kV电力设备上的应用,进行简要的分析与探讨,希望能够给相关工作人员提供一些参考。

关键词 带电清洗 电力设备 电力设备元件

中图分类号:TM8

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0025-02

依据相关调查数据显示,我国能源消耗呈现逐年增加 态势。为贯彻可持续发展战略,国家对电力部门节能发展 提出更高的要求,这也使得带电清洗技术迎来了新的发展 机遇,并在电力设备领域中的应用日益增多。

1 带电清洗技术应用的重要性及价值分析

1.1 重要性

科技水平提升和经济社会进步,使得电子设备制造行业快速发展,市场中出现诸多电子设备产品,给人们的日常生活与工作带来极大便利。然而,随着人们对电力需求的不断增大,电力设备的使用率也在不断提高,使得电力设备的安全性能受到严重影响。特别是一些直接暴露在环境中的电力设备遭受污染,增加了电网故障和电力安全事故发生率,要求相关部门重视防污工作,不断提高去污水平。由此可见,加强带电清洗技术在电力设备上的应用是十分重要和必要的。

1.2 价值

带电清洗技术是一种先进技术,它是指在电力设备正常运行的状态下,采用专门的技术手段和清洁产品,在严格遵循操作原则的要求下,对电力设备表面的污浊物进行进行清洗,以防止污染物对电力设备性能造成损害,保证电力设备的健康安全运行。传统的清洗技术,如气吹、干清扫、水清洗等,不能保证去污的质效性,同时也存在损害电力设备性能的风险。而新型带电清洗技术能实现对电力设备表面污垢的快速处理,尤其是其操作方法简单,且不会破坏电力设备元件,也不会引发散热性不良、灵敏度变差等故障问题,使其在清洗电力设备等领域中有较好的应用前景。[1]

2 带电清洗技术在 220kV 电力设备的应用分析

2.1 做好工具与产品的选择工作

带电清洗工具主要有高压电力清洗机、耐高压绝缘喷枪、空气净化器、红外线测温仪、开展工作须佩戴的防护

品等。高压电力清洗机常用于清洗变电站设备,能有效清除因长期运行而堆积和附着在变电设备表面的污浊物;耐高压绝缘喷枪具有极高的使用安全性,符合安全清洗的作业要求。特别是由于其自身特殊构造和元件组成,使其能够充分发挥耐高压、绝缘的作用;空气净化器能置换空间内的空气,使清洗工作处于理想环境,以免出现二次污染或是清除不净的情况;红外线测温仪能掌握设备各个部位的实时温度,及时调整清洗温度,减少温差对设备性能的影响;在开展220kV电力设备清洗工作之前,工作人员应严格按照制度要求做好防护措施,戴护目镜、穿防护服、穿绝缘鞋等,以免发生安全事故。

不同于日常生活中的清洗工作,清洗电力设备需要工作人员本着严谨、认真的态度进行工作。选择清洗产品作为重要工作内容,需要给予高度重视。只有选好清洗产品,才能提高清洗效果,保证操作安全。随着带电清洗技术的广泛运用,其清洗产品选择也形成制度和规则,要求工作人员遵守和执行。^[2]一是要坚持绿色化原则,保证所使用的清洗产品不会对电力设备造成污染。在进行使用前,要对清洗产品质量进行检验,了解该产品是否对人体有害,是否对电力设备造成污染。二是要保证所使用的清洗产品不会腐蚀电力设备,不会让电力设备元件性能受损。一旦清洗产品中存有腐蚀物质成分,势必会破坏电力设备的外表,容易引发安全事故问题。三是清洗产品必须要具备良好的去污效果,能够有效处理 220kV 电力设备上的污浊物,以此保证设备整体的清洁性。

2.2 积极落实带电清洗工作要求

首先,保证清洗的绝缘性。电力设备清洗工作危险性较高,一旦操作不当,会对人员生命和设备运行造成极大损害,所以在使用带电清洗技术清洗220kV电力设备时,需要保证人员和设备的安全,积极做好绝缘工作。一方面,工作人员应先对所使用的清洗工具和产品进行检查,在确保其绝缘性能后再开展后续工作。另一方面,工作人员应

始终与地面保持良好的绝缘性,防止出现触电情况。最后,检查 220kV 电力设备产品是否存在裂痕等情况,确保设备的绝缘性能。待检查完毕和未发现问题后,工作人员才能对 220kV 电力设备进行全方位的清洗。^[3]

其次,考虑特殊情况给对电力设备清洗工作造成的影 响,坚持安全第一的原则开展清洗工作。比如工作人员应 注重观察气候和天气,在合适的气候和天气条件下进行清 洗作业。一旦在清洗中突遇大雨、大风等情况,或是顶着 恶劣天气进行操作, 极容易引发安全事故, 甚至会造成人 员伤亡和财产损失。需要注意的是, 在对具有绝缘性电力 设备进行清洗时,还要对风向进行观察与把握。在具体的 工作中, 应先清洗下风向部位, 再清洗上风向部位, 同时 也要注意清洗角度问题,确保清洗工作万无一失,实现全 方位、无死角的清洗。此外,工作人员也应注意清洗细节。 传统的清洗电力设备的方法具有很多缺陷, 尤其是清洗的 质效性较差,清洗效果不理想,使得清洗周期被缩短,增 加了经济成本。而新型的带电清洗技术可以有效解决这一 问题, 能避免因清洗电力设备而进行临时维护的情况, 极 大地方便了人们的日常生活与工作。但要想确保良好的清 洗效果, 仍要求工作人员注意清洗细节。工作人员决不能 怕脏、怕累,要严格按照规章制度进行操作,使用满足安 全性、动态性、腐蚀性等指标的清洗产品,对设备的各个 部位进行清洗,尤其是一些隐蔽部位。[4]

最后,加强验收检查。为了保证清洗工作的质量和效率,提高设备清洗效果,需要对 220kV 电力设备带电清洗的几个小时后,对设备性能和整洁度进行检查。相关负责人应检查工作结束后做好数据记录,在确认记录不存在问题后进行签字,保证检查结果的真实性、可靠性。在进行验收检查时,要着重注意以下几方面:一是设备表面是否有未清洁的污染物及设备是否存在被腐蚀、被污染等情况;二是检查拆卸部位是否挥发原状;三是场地是否整洁、环境是否卫生、是否存有遗留物等。

3 提高 220kV 电力设备带电清洗的安全性策略

首先,及时准确地了解设备的实际情况。220kV 电力设备的清洗工作是十分重要和必要的,它直接关系着人们的用电质量和效率。而为了保证清洗达到理想效果,必须要在应用带电清洗技术之前,加强对电力设备产品的实际情况的了解,尽可能多地掌握电力设备参数相关信息。一旦遇到实际情况不符合清洗要求时,应及时向上级反映和说明情况,待上级指派专门的检查人员检查设备及提出相应的建议后,再按照要求对电力设备进行清洗。由此一来,既能保证工作人员的安全,又能保证设备运行的安全。[5-6]

其次,提高工作人员的专业素养和能力。有关部门需要高度重视 220kV 电力设备带电清洗工作,应结合现实情况,投加人力、物力、财力,建设一支素质高、能力强的专业带电清洗人才队伍。同时也要加强对人员职业素养和操作技能的培育工作,以满足当前不断增大的电力设备清

洗需求。除此之外,在开展 220kV 电力设备的带电清洗工作时,有关领导应高度重视人员的指派工作。 应选择有良好知识基础、有过硬专业技能、有丰富操作经验的工作人员执行工作,以及时发现设备清洗中遇到的各种隐患问题,防止风险扩大化。决不能因培育新员工操作能力而让其独自进行操作,需要在老员工的带领和监督下执行各项操作,以保证带电清洗的安全性。

最后,注重制定防护与应变措施,进一步保障工作的安全性。为了提高电力设备清洗效果,保证人员和设备的安全,有关部门需要制定和完善防护与应变措施。一方面,确立防护制度,做好清洗工具和清洗产品的检查工作。对于清洗工具,应仔细检查其是否存在故障,能否进行正常操作。特别注意防护服、绝缘手套、绝缘鞋、护目镜的性能检测,使每个工作人员佩戴齐全的工具设备,安全地进行带电清洗工作。另一方面,制定应变措施。通过考虑到开展带电清洗工作时可能发生的各种情况,然后针对这些情况制定相应的解决措施,并带领工作人员进行实战演练,从而确保工作人员能在突发状况下准确应对和处理问题。^[8]

4 结语

为了保证 220kV 电力设备的健康稳定运行,降低电力故障问题的发生率,必须要加强带电清洗技术的应用。通过掌握带电清洗技术应用的安全条件,合理科学地制定工作管理措施,进一步保证带电清洗时人员和设备的安全,才能达到理想清洗的效果,促进 220kV 电力设备的正常运行,为民众用电提供支持与保障。

参考文献:

- [1] 董伟. 带电清洗技术的机遇——电力设备绝缘护理综合方案 []]. 中国科技纵横,2016(19):163.
- [2] 邵长琚. 带电清洗技术的实践与应用 [J]. 冶金动力,2017 (06):8-9.
- [3] 吴立全. 带电清洗技术在 10kV 电力设备上的应用初探 []]. 科技创新与应用,2016(29):181.
- [4] 黄德明. 浅淡带电化学清洗技术在高压电力设备中的运用 [J]. 福建建材,2021(01):102-103,116.
- [5] 李莲, 王诗雅, 王庆玮, 余红杰, 崔华. 通信设备带电绝缘维护技术与应用研究 [J]. 通信电源技术, 2020, 37(03):164-165,168.
- [6] 张玉金, 马彦. 带电清洗技术对通信设备故障率的影响分析 []]. 铁道通信信号,2017,53(08):79-81.
- [7] 吴立全. 带电清洗技术在 10kV 电力设备上的应用初探 [J]. 科技创新与应用,2016(29):181.
- [8] 赵华,段媛媛.电力二次设备带电清洗技术在220kV 江川变电站的应用[A].云南电网公司、云南省电机工程学会.2011年云南电力技术论坛论文集(入选部分)[C].云南电网公司、云南省电机工程学会:云南省电机工程学会,2011:7

Broad Review Of Scientific Stories

电厂脱硫系统检修与维护 以及维护注意事项分析

谢德民

(宁夏煤电有限公司 鸳鸯湖电厂,宁夏 银川 750000)

摘 要 近年来,国家对于环保问题和节能减排问题越来越重视,在如此环境保护背景下,传统火力发电厂的升级、改造自然成为众矢之的。但是,值得注意的是,我国的能源结构决定了在很长一段时间内无法彻底转变煤炭在能源消费支出中占的巨大比重。也就是说,很长一段时间内,火力发电仍然是我国电力行业的重要支撑,因此在环保呼声日益扩大的同时,对于电厂脱硫系统的要求也更加严格。

关键词 电厂脱硫 脱硫系统检修 脱硫系统维护

中图分类号:TM6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0027-02

1 电厂脱硫系统的应用现状

电厂脱硫系统在火电厂生产中是一项重要的内容,脱硫系统主要是基于湿法脱硫技术,并且根据吸收剂的不同分析石膏法、氨法、金属氧化法等方面,其中石膏法在湿法脱硫系统中相对较为常用。

脱硫废水水质成分复杂,若不经过适当地处理就直接排放到外部环境,不光会导致比较严重的大气环境污染,还会对周边区域的生态安全造成威胁。随着国家对火电行业环保问题的关注以及提出的清洁高效、低碳排放的电力生产要求,另外伴随着工业用水的价格的不断攀升,而作为传统火电厂之中全火电厂水的处理的末端环节,脱硫废水因其水质波动大、较高的含盐量、成分复杂,传统工艺难以实现零排放,其超低排放处理技术也得到越来越多的关注。[1] 根据最新的火电厂污染防治技术指南的相关要求:火电厂废水应实现清污分流、梯级利用、废水循环使用不外排。鼓励利用余热蒸发干燥、结晶等处理工艺实现废水近零排放。

2 电厂脱硫系统常见的问题

- 1. 脱硫系统接触浆液设备和管道冲刷磨损较为严重。
- 2. 喷淋层喷嘴堵塞和结垢现象较为突出。
- 3. 脱硫塔顶部除雾器坍塌、堵塞和结垢现象经常发生。
- 4. 石膏脱水效果较差。
- 5. 脱硫系统结垢、腐蚀和磨损较为严重,需经过长时间的运行不断探索和总结经验。
- 6.脱硫系统浆液起泡或中毒问题。脱硫系统运行过程中, 经常会出现脱硫浆液起泡或脱硫浆液中毒,严重影响脱硫 系统浆液品质,降低脱硫效率,影响净烟气二氧化硫达标 排放。^[2]
- 7. 脱硫系统水平衡问题。由于脱硫系统设计考虑不足、蒸发量低、补水量大、系统设备存在缺陷或工艺调整不当等多种因素,导致在实际脱硫系统运行过程中,经常出现脱硫塔内浆液溢流、水平衡破坏等现象。

8. 脱硫废水排放去向问题。脱硫废水处理系统作为脱硫公用系统,废水中所含的氯离子和重金属离子指标偏高会严重影响脱硫系统安全稳定运行,为此多数企业虽然同步建设了脱硫废水处理系统,但是废水处理设施运行不稳定,运行和检修成本高,且经过处理后的脱硫废水难以达标,长期困扰企业脱硫系统稳定运行。

3 电厂脱硫系统常见问题的主要技术措施

3.1 防腐防磨处理

结合实际情况,需要对脱硫系统磨损严重的浆液管道和脱硫系统浆液泵本体等处进行防腐和防磨处理,增加使用寿命,此外对于磨损严重的部位,建议提前制作内衬搪瓷的管道弯头留作备用,并对其编号,妥善保存,一旦损坏立即完成更换。^[3]

3.2 合理控制 pH 值运行

为避免脱硫塔内结垢现象发生,在确保脱硫出口二氧化硫浓度达标排放前提下,运行过程中需要严格按照《运行规程》实施调控,尽量控制低 pH 值运行,以石灰石粉做脱硫剂时,pH 值优先考虑控制在 4.8-5.2 左右。

3.3 检修期间认真检查系统

借助主机和脱硫设施停运检修机会,对脱硫系统冲刷磨损较为严重的浆液管道认真检查,防止管道防腐层被冲刷进一步扩大,需要及时对脱硫系统的脱硫塔本体、转动设备和罐体腐蚀情况进行认真检查,发现异常及时处理,建议根据脱硫浆液冲刷和腐蚀磨损情况,结合现场管道或弯头尺寸,提前预制部分耐磨脱硫浆液管道或弯头作为紧急备用,一旦脱硫设施现场浆液管道或弯头被冲刷磨损泄漏后可以及时更换处理。

3.4 严格控制烟气流速

运行过程中,密切观察除雾器进出口压力、压差变化, 合理调整锅炉尾部引风机或增压风机挡板门开合度,建议 设置除雾器差压报警,根据除雾器设计情况,一旦除雾器

压差接近设计压力,及时报警,提前为工艺调控和仪表检查做好预防工作,避免出现烟气携带大量浆液、堵塞除雾器现象发生。

3.5 控制除雾器水冲洗

在确保脱硫系统水平衡的前提下,根据除雾器前后压差情况,尽最大努力缩短除雾器冲洗周期和冲洗时间,增加对除雾器的冲洗次数,预防除雾器堵塞或浆液结垢,冲洗时间可以根据脱硫系统水平衡合理控制和调整。脱硫系统停运后,在脱硫塔顶部脱硫浆液在除雾器上还没有凝固的情况下,先对除雾器上积存的脱硫浆液用高压水进行冲洗,建议在脱硫塔顶部设计或增设高压冲洗水,具备检查条件后及时对脱硫塔顶部和除雾器进行冲洗。内部检查时,重点检查除雾器模块固定情况是否完成、除雾器模块有无弯曲、变形或破损、除雾器卡扣是否丢失和固定牢固等异常问题。

3.6 严格管控脱硫系统浆液品质

脱硫塔内的浆液品质管控尤为重要,必须严格控制脱硫系统浆液氯离子和重金属离子含量,直接关系到脱硫系统化学反应能否正常进行和净烟气二氧化硫能否长期稳定达标,建议严格管控脱硫塔内浆液氯离子、密度、pH值、亚硫酸钙、硫酸钙等主要指标,脱硫塔内浆液氯离子浓度控制在 2000ppm 以下,并尽量维持低参数运行。^[4]

3.7 必须解决脱硫废水排放去向

废水处理系统应保持正常运行状态,真正为改善脱硫系统浆液品质发挥作用,根据现场实际情况,可以多渠道拓宽脱硫废水排放去向,建议根据脱硫塔内浆液品质和脱硫废水化验情况,及时处理或外排脱硫废水,建议优先考虑应用于灰库、渣仓和煤场拌湿降尘,降低脱硫系统浆液氯离子和重金属含量。

3.8 高度关注主要参数监视

重点关注脱硫系统的脱硫塔浆液 pH 值、脱硫塔内浆液密度、除雾器进出口压差、原烟气和净烟气二氧化硫变化趋势及浆液循环泵运行电流变化等,定期检查脱硫系统脱硫塔本体的重要表计和在线仪表进行定期校对,减小 DCS系统主要监视参数与实际化验数据的偏差,建立详细化验台账和主要参数对比台账,根据主要参数变化情况和脱硫系统浆液反应情况,增加对脱硫系统重要参数的化验频次,出现问题应立即查找原因,根据实际情况,可申请增加化验频次并建立详细化验或仪表比对台账。

4 电厂脱硫系统检修与维护的主要办法

4.1 根据实际工况合理优化运行方式

根据脱硫系统原烟气和净烟气参数变化情况,在确保各主要控制指标符合《运行规程》前提条件下,合理控制 浆液循环泵等设备投运数量,合理调控引风机(或增压风机)调节开度,降低厂用电消耗,严格控制钙硫比,降低脱硫剂浪费,最大限度经济运行,同步实现节能与减排。

4.2 加强脱硫系统各类事故情况下应急演练 脱硫系统设备故障频次较为频繁,主要设备故障时有 发生,建议定期开展各类应急事故专题培训演练,发现不足,总结经验,逐步完善事故应急处置方案,逐步提高各级人员事故应急处置能力和响应速度,在事故情况下,通过紧急应急处置,力争有效遏制和防止事故扩大。

4.3 积极尝试或引用新技术

脱硫系统容易出现腐蚀和磨损情况、维护费用较高, 根据机组负荷、燃煤品质变化、原烟气和净烟气二氧化硫 浓度变化情况需要提前调整。由于市场的不确定因素, 机 组投运后,锅炉实际燃烧的燃煤品质与设计指标相比普遍 存在较大差异。近几年,国内外针对污染物排放标准要求 日益严格, 原有旧的脱硫装置多数不能满足当前严格的排 放标准,多数企业已开始实施环保设施增容提效改造工作。 目前, 多数企业环保设施投运要求已逐渐从稳定性运行转 入安全经济性运行。[5] 在脱硫系统中增加脱硫添加剂逐渐 被试验和推广,目前很多脱硫装置投入脱硫添加剂使用, 通过在脱硫系统投入脱硫添加剂,能有效加速脱硫剂溶解, 减小pH 值波动,增强脱硫剂洗涤能力,增强碳酸钙的反应 活性,进一步提高脱硫效率,而且可以防止浆液结垢和堵塞, 改善脱硫系统脱硫石膏品质、降低脱硫系统的脱硫剂消耗, 大大提高脱硫系统脱硫剂的反应活性, 甚至可以在超出设 计煤种较高的硫份情况下达标运行,降低液气比,实现节 能降耗,不但可以有效改善大气环境,甚至还可以给企业 带来良好的经济效益,具有较好的发展空间。

4.4 其他分析与建议

1.湿法脱硫系统对设备磨损、冲刷、腐蚀较为严重,该脱硫工艺设计时建议选用耐磨、防腐材质。2.建议加强石膏品质控制,生产高纯度合格品质石膏,积极拓展石膏综合利用和对外销售渠道。3.借助机组和脱硫设施停运检修机会,对脱硫系统进行彻底检查和检修,特别是脱硫塔本体和脱硫系统主要转动设备等,需要借助停机的机会处理缺陷和发现的问题在有效时间内彻底根除和治理。4.湿法脱硫装置需对吸收和氧化系统合理设计,特别注意除雾器选型和对冲洗水系统的设计。5.建议加强对脱硫新技术、新工艺的尝试和推广。6.积极参加同行业内技术交流与学习,提高技能。[6]

参考文献:

- [1] 雷鹏飞. 浅谈火电厂湿法脱硫系统检修要点 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊),2018(08):164-165.
- [2] 叶建军.火电厂湿法脱硫系统检修要点分析 [J]. 通讯世界,2018(05):214-215.
- [3] 王永辉,张立颖.湿法脱硫系统潜在问题分析及对策 [J]. 东北电力技术,2018,39(01):59-60,62.
- [4] 罗睿,吴涛,吴智群,等.火电厂脱硫系统智能优化管理研究[]. 热力发电,2019,48(09):71-76.
- [5] 庞冬, 贾尔恒·阿哈提, 何秉宇, 等. 某火电厂湿法脱硫废水水质分析及处理工艺优化 [J]. 水处理技术, 2018, 319 (08):89-93
- [6] 杨保平. 浅谈火电厂湿法脱硫系统检修要点 [J]. 中外企业家,2018,622(32):124.

Broad Review Of Scientific Stories

探析土木工程建设中结构 与地基加固技术的运用

游世洪

(宜宾戎辉建设管理有限公司,四川 宜宾 644000)

摘 要 中华上下五千年以来,中国人民就一直在依靠泥土、木料及其它天然的材料进行营造活动。随着中国土木工程的不断进步,也出现了用砖瓦石头建造的房屋设施,比如说万里长城、赵州桥、都江堰等都是能够代表中国古代对土木工程建造中对结构与地基加固技术的重视。而如今中国更是对土木工程建设中结构与地基加固技术有着极高的关注度。本篇将简述土木工程建设的发展历程和分析土木工程建设中结构与地基加固技术的运用。

关键词 土木工程建设 结构与地基 加固技术

中图分类号: U457

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0029-02

随着混凝土的制造成功,大量的高层建筑、大型建筑和大跨度的复杂建筑不断出现,很多国家争相建筑拥有绝对高度的建筑物。我国也随着改革开放的步伐,进入基础设施建设的黄金发展时期,土木工程的建设作为基础建设的主要组成部分受到了世界的关注,也是我国国民经济的重要的发展动力,促进了我国经济的发展。而我国也在加快城镇化的进程,为了人民的生命财产安全,中国一直非常注重土木工程建设中结构与地基地加固技术,没有稳固的结构与地基就妄谈国家建设。所以为了建筑整体的稳固,我国逐渐研究并发展土木工程建设中结构与地基的加固技术。下面就简要介绍土木工程建设中结构与地基的加固技术。下面就简要介绍土木工程建设的发展历程和土木工程的发展现状。

1 关于土木工程建设的简述

1.1 土木工程的概念

土木工程是建造各类土地工程设施的科学技术的统称。 随着科学技术的进步与发展, 土木工程的建设已经成为一 门范围广阔的综合性学科, 为中国的土木工程建设培养了 大批量的专业人才。土木工程建设技术的发展并不仅仅是 基于理论上的进步, 主要是基于工程实践的经验进行发展。 土木工程不能够停留在屋内实验和理论分析上, 比如地基 基础、隧道以及地下工程的受力和变形的状态,并且随着 时间的变化这些地基、隧道、地下工程会不会受到自然因 素的干扰而导致变形, 土木工程建设需要借助实践进行工 程技术的判断。实践出真知,只有在实际的工程建设中, 才能找到建设的问题所在。然后解决问题, 存进土木工程 建设的进步。比如说,大跨度的桥梁的建设,必须要考虑 地形地貌和采用建筑材料的坚固性等, 总之土木工程的建 设必须在实践的基础上综合考虑各种因素。其中土木工程 建设技术中结构与地基地加固技术是建设坚固建筑的重要 因素。

1.2 土木工程建设的发展历程

首先, 土木工程建设的物质基础是土木建筑材料, 随

后发展起来的是土木工程的设计理论和施工技术。每当有改良的或者新型的建筑材料出现,都会引起土木工程建设的飞跃发展。在中国古代,人们进行土木工程建筑的主要材料是泥土、木材及其他的天然材料,直到后来出现了砖、瓦等人工加工的建筑材料,人类逐渐摆脱自然建筑材料的束缚。人们逐渐能够就地取材后进行加工制作,从此以后砖与瓦就成为了人们广泛使用的土木建筑材料。无论是建设居住的房屋还是修筑城防工程,砖和瓦都是土木工程建设中重要的建筑材料。原因之一是因为砖和瓦比自然建筑材料具有更优越的力学性能,能够使修建的房屋、城防建设更加的坚固。从古代以来,人们就会选择更加坚固的建筑材料进行土木工程的修建,由此可以看出土木工程中机构与地基地加固技术一直被重视。

后来出现了以钢材为建筑材料的建筑物,这是土木工程建设的第二次飞跃,钢材的强度和抗压能力都很高。因此,钢材逐渐被推广,地上出现了铁路,海峡上架起了钢铁建成的大桥,地面上建起了摩天大楼,都是钢铁应用土木工程建设创造的建筑奇迹。此后又出现了混凝土这种预应力混凝土材料,其抗裂性能、刚度和承载能力超过了钢筋混凝土的结构,成为了应用更加广泛的土木工程建筑材料。预应力混凝土给建筑物带来了兼顾美观和坚固的工程结构形式,使土木工程的建设更上一层楼,产生了新的施工技术和工程结构设计理论。随着科学技术的进步和对土木工程技术的研究,国家逐渐开设土木工程院校以培养更多土木工程的人才,推动土木工程的建设技术的进步与发展。

1.3 土木工程建设发展的现状

随着改革开放的发展,我国现代化建设的进程逐渐加快,土木工程的建设越来越成为我国国民经济发展的重要支柱产业。我国人口基数大,地形地貌复杂,对建筑物的要求更加多样化,这就非常考验我国土木工程的建筑技术。科学在日新月异的进步与发展,中国也正在不断的学习新的土木工程建筑技术。同时中国也取得了在土木工程建筑

行业的显著成就,能够开发新型的建筑材料,也能够研发新型的建筑结构,各种各样的建筑拔地而起,令世界赞叹。城镇化步伐的加快,使我国的土木工程的建设发展的速度更快,但还是不能够满足人民日益增长的物质文化需求,土木工程建设的发展还是不够充分。因此,我们不仅要自主创新还要对外开放,以便能够互相学习交流新的土木工程建筑的技术。中国人民的收入水平不断地提高,对建筑的要求也逐渐增多,但是仍旧不变的是对建筑结构及地基地稳固性要求。只有将建筑的地基做的巩固耐用,才会受到人民的欢迎。

2 土木工程中关于地基的简述

地基是使建筑物安全、正常使用而不遭到破坏的基础, 万丈高楼平地起都是从最下面的地基开始盖起的。地基就 是指建筑物下面支撑基础的土体或岩体, 分为天然的不需 要建筑工人加固的天然地基和需要建筑工人加固的人工地 基。土木工程对地基有四个要求: 其一是强度, 地基要有 足够的承载力; 其二是地基地沉降量要控制在一定的范围 中,不能够使建筑物有开裂变形的风险;其三是地基要稳定, 要防止产生倾覆、失稳的情况发生; 最后, 地基要能够承 受适当的压力。[1] 虽然说地基不属于建筑的一部分, 但是地 基对于保证建筑物的坚固耐久具有非常重要的作用。在土 木工程中, 对地基的处理十分重要, 建设的上层建筑是否 牢固地基起着非常重要的作用, 若地基没有打好那么就不 存在坚固的上层建筑了。所以工程建筑师要对稳固地基地 技术进行研究创新,采用各种技术和方法改善不同建筑下 地基地条件。针对不同地区的地基类型具有的应对技术和 应对方法, 能够帮助土木工程建设进一步发展。

3 土木工程中建筑结构的概述

3.1 土木工程建筑结构的定义

土木工程建筑结构是指在土木工程建筑中,由各种构件组成的能够承受各种作用的体系。例如,房梁、屋架、内外墙等。

3.2 土木工程建筑结构的组成

土木工程建筑结构是由房梁、屋架、内外墙、基础等建筑构件形成的具有一定空间功能,并能够安全承受建筑物各种正常荷载作用的骨架结构。就犹如人身体骨架的作用,没有骨架的支撑,人就是没有办法进行正常的活动。所以建筑结构在土木工程建筑中也是不了或缺的重要组成部分。当然建筑结构跟地基也是紧密相连的,比如建设结构中的"基础",基础是地面以下部分的结构构件,将柱及墙等传来的上部分结构荷载传递给地基,让地基承受压力。所以建筑结构跟地基是土木工程建设中无可替代的重要部分。

3.2 土木工程建筑结构的作用

首先,土木工程建筑中,建筑结构具有服务空间应用和美观要求的任务,人民对物质环境的要求逐渐提高,所以建筑结构要将人居住的空间分门别类地区分开来,比如说过道和卧室的空间就需要建筑结构的区分;建筑物还是

文化和历史的载体,建筑结构要将人的精神思维展现出来。 建筑结构具有抵御自然界和作为人为载体的任务,建筑物 要受到自然或者人为施加的各种压力,建筑结构就是一座 大山,能够承载这些压力,确保整个建筑物不被这些压力 损坏,并且还要更持久地保持建筑物的状态,这也是建筑 结构最核心的任务。^[2]最后,土木工程建筑结构还具有充分 发挥建筑材料作用的任务,建筑材料比较多样,所形成的 建筑结构也比较多。例如,钢材做成的建筑结构就是钢结构, 用钢筋和混凝土制作而成钢筋混凝土结构,用砖和砂浆做 成砌体结构。由此可得,建筑结构能够有效地将建筑材料 的作用发挥出来,无论是钢筋还是混凝土,都会让其在适 合的建筑环境中充分发挥作用。

4 土木工程建设中结构与地基加固技术的运用

综上所述,土木工程建设中建筑结构和地基都是非常 重要的建筑结构,能够使建筑物既坚固又美观。那么能够 使建筑结构和地基地加固技术在土木工程的建设中充分地 被运用是非常值得思考的。

4.1 建筑结构加固技术的应用

我国的历史发展悠久,而建筑物不是一直都保持一种状态,也会呈现老化的状况。比如,长城也会被风化侵蚀。 所以建筑结构的加固技术的重要作用就可见一斑。无论是 对于老旧建筑物的再次加固还是将建筑加固技术应用与新 建筑的建设中,都需要建筑结构加固技术的进步。要利用不 同建筑材料的特性进行建筑结构的加固,比如钢筋混凝土结 构,其造价低,可塑性非常高而且抗震能力要比其他的建筑 材料强,所以钢筋混凝土结构可以应用于地震频发的地区。

4.2 地基的加固技术的应用

地基作为整个建筑物的基础,其加固技术是重中之重。 地基加固技术有浆液加固法、压密固结法等,不同情况的 建筑物要采取不同的地基加固技术。^[3]一定要保证地基地荷 载能力和加固程度,才能够有坚固的上层建筑。

5 结语

随着我国经济水平的不断提高,人民对建筑的要求也不断增多,而建筑不仅仅要外观上的赏心悦目更是要建筑结构与地基地坚固。所以加强土木工程建设中建筑结构和地基地坚固,保证建筑的质量,是土木工程师和建筑工程师要一直思考的重要问题。

参考文献:

- [1] 王万才. 土木工程建设中结构与地基加固技术的应用分析 [J]. 居舍,2021(16):65-66.
- [2] 曲建国.土木工程建设中结构与地基加固技术的运用[]].工程技术研究,2020,05(17):50-51.
- [3] 林琳,黄沼才.土木工程设计中结构与地基加固技术的应用分析[]]. 散装水泥,2019(05):66-67.

Broad Review Of Scientific Stories

市政施工中深基坑支护技术 施工的难点与突破途径

王诜君

(宜宾戎辉建设管理有限公司,四川 宜宾 644000)

摘 要 深基坑支护技术施工是市政工程施工中的关键环节。深基坑支护技术不仅影响了市政工程的工程质量和使用年限,还影响了道路变形和周边建筑物的安全。因此,深基坑支护施工应引起各单位的高度重视,严格把控深基坑支护的各个环节。本文着重介绍了各个深基坑支护施工技术的优缺点和适用范围、较为常见的问题和解决方法,为施工人员提供了理论基础,保证深基坑支护的工程质量和施工安全。

关键词 市政施工 深基坑 支护技术

中图分类号: TU463

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0031-02

市政工程包含着地下管线、城市道路桥梁以及地下综合管廊等工程,随着我国经济以及城市基础设施的不断发展,市政工程也扮演着重要角色。而在市政工程建设中,深基坑工程是市政工程建设中的重点也是难点之一。这是由于深基坑工程综合性强,而且关系到工程质量和安全。一旦深基坑工程的质量不过关,会引发地面塌陷、基坑进水以及支护结构破坏等,还会影响地下管线和周遭建筑物的安全,有可能使周边建筑物下沉、道路变形等,使人民生命财产安全受到不良影响。

1 深基坑施工特点

相比于民用建筑和工业建筑,市政工程的基坑深度较浅,并且市政工程基坑的形状多为长方形,地下管路较多。但是,市政工程基坑受周围环境、地质条件、市政环境和人文条件的影响较大,施工技术也受其影响。由于市政工程的深基坑支护系统是临时的,所以其稳定性和安全性较低,有威胁其安全性的因素。因此,设计前设计单位应严格根据施工现场地质条件、勘察报告和国家标准设计图纸。施工之前,施工单位应根据设计图纸、地质条件报告以及支护方式等编制经过专家论证的深基坑专项施工方案和施工组织设计。并且为施工现场的安全管理,制定基坑工程的应急预案。同时监理单位也应对施工单位的深基坑专项施工方案和施工组织设计及时审查,发现不合理之处及时报告发包单位,下令施工单位整改。还应根据监理规范、专项施工方案和设计图纸等资料编制深基坑监理实施细则。

2 深基坑支护施工技术

2.1 型钢水泥土搅拌墙

为了增强深基坑的受力和抗渗性能,可将 H 型钢与水泥桩相结合。通过这种方式将承受荷载能力与防水防渗漏相结合。这一技术将应用到多轴型钻掘搅拌机,利用钻掘搅拌机向下深度钻掘,为了与地基土的反复混合搅拌,可在钻头位置喷涂出水泥系强化剂。并且各施工单位应在水泥土为硬化之前插入 H 型钢或者钢板作为应力补强材,当

水泥结硬之后可形成同时具有强度和硬度以及具有完整性 无接缝的地下墙体。这种深基坑支护技术可避免地面下沉、 周围房屋倾斜、道路裂损、地下设施移位以及影响周边土 体等现象发生。

2.2 深层搅拌桩支护

为了能充分利用原土和水泥,并且避免干扰地基土,影响相邻建筑物,可使用深层搅拌桩支护形成的桩体。深层搅拌桩支护这种支护方式形成的桩体同时具有强度和稳定性,并且充分发挥了深层搅拌机械优势,这样可以充分搅拌固化剂,使软土和固化剂充分搅拌后固化,从而形成桩体。为了降低污染、减少成本、缩短工期以及提高工程质量并且适用于多种土质,比如:粉性土、淤泥质土以及粘性土,这种支护形式都较为适用。

在使用这种深基坑支护施工技术时,应结合工程实际情况,严格控制水灰比,通过控制水灰比可以避免因比率较小而堵管。为了使搅拌过程均匀,增加桩体强度,应合理设置搅拌时间和增加搅拌次数。而且应对施工人员做专业培训,增加搅拌速率、规定搅拌时间和频次,还应保证注浆泵出口压力维持在特定范围内。还应该确定试桩是的水灰比、搅拌次数、泵送压力和搅拌机钻进度,并将拌头下沉深度和提升时间的指标记录下来。

2.3 排桩支护

相比于其他深基坑支护施工技术,排桩支护的过程则相对复杂一些。支撑、支护桩和防渗帷幕是其主要构成元素。[□]排桩支护方式的类型有许多,比如内撑式、悬臂式、锚杆式等,要根据具体工况灵活运用排桩支护形式。但是排桩支护这一支护形式灵活性较高,当基坑侧壁安全等级在1~3级内,或者基坑内可设置降、止水帷幕,都可选择排桩支护这一支护类型。可根据实际工程灵活运用排桩方法。

内撑式排桩形式需要根据设计标准确定内支撑结构。 当确定地质情况、桩数量和工程地形等指标后,可以完成 内支撑工作,然后确定打桩工序。所以既可以同时进行支 撑打桩工作,又可以按照先后顺序钻孔打桩。

如果确定为悬臂式排桩技术,则应该确定桩之间的受力情况和土壤稳定性。砖砌和钢丝网混凝土是在结束基坑 开挖工作后优先选择的护面手段,可以有效保护桩体。并 且在发生渗漏后,第一时间设置泄水口。

确定锚杆式为排桩支护方式时,应当控制倾角、水平 间距、锚杆上下排间距和自由端长度的各指标在标准范围 之内。在施工过程中,应当增强注浆密实度,并且对锚筋 和锚杆的制作增加除锈处理和涂抹保护漆。在确定钻孔机 械时应结合实际施工情况,以设计图纸为参考。

2.4 土钉墙支护

土钉墙支护相比于其他支护形式具有很好的自体稳定性,并且能够自体形成抵抗墙。这种支护形式能很好应用在空间充足,周围无重要建筑物和管线并且地下水位低的情况之下。同时使用在非软弱土层基坑,比如粘性土、卵石土和粉土。不适用在含水率较高和淤泥质土的基坑中,会降低其自体稳定性。在选择此种支护形式后,应明确其技术要点:(1)保证相同的土层分层厚度和土钉竖向间距;(2)逐层开挖。开挖工作完成后应在一天内完成土钉安装。注浆方式应优先选择分层注浆,上层注浆完成后开挖下层土方。并且还应完善排水设施,比如排水沟和集水坑等。泄水孔的设置应以支护土层的含水情况确定。并且应严格控制土钉击入角度和定位误差。并且应严格监控注浆量和压力。在完成支护工作后,应严格检查坡面、周边环境状况和坡顶沉降及位移,发现问题后应及时解决。

3 市政施工中深基坑支护技术施工存在问题

3.1 土方开挖质量问题

基坑土方开挖是市政施工深基坑支护施工中的重要环节。基坑开挖应根据相应文件要求,比如设计以及专项施工方案,均匀、分段和分层开挖。在开挖下层之前,基坑支护结构要达到相应设计要求强度。^[2]施工顺序不能改变,许多问题都是由于施工单位不重视土方开挖工序造成的。并且还存在施工单位中的各个开挖班组之间的配合不协调,工期拖沓。为了追赶工期,在下雨天施工时不按照规定要求开挖,埋下安全质量隐患,影响了市政施工中深基坑支护的顺利开展。

3.2 雨水处理欠缺

雨水处理是影响市政施工中深基坑支护施工的关键一环。不能合理处理雨水问题是由于施工技术人员的认识水平和自身能力较低,从而影响了基坑支护结构稳定性,出现地基负载能力低或者变形问题,甚至可能引发安全事故,进而威胁施工人员的生命安全。

3.3 不合理的基坑支护结构施工

在深基坑工程中,深基坑支护结构是重要组成部分。 在确定支护结构类型时,施工人员应综合考虑周围环境、 主体地下结构、地基土类型、地下水位、支护结构使用期 和施工季节等各个因素,每个影响因素都将影响支护结构 安全,进而影响深基坑工程质量安全。

在本文中论证了各类型深基坑支护的优缺点和适用性,

其中土钉墙和锚杆是使用较多的深基坑支护技术。但是对 土层情况分析不充分时会出现出渣不尽或者残渣沉积的现 象。还会影响注浆质量,甚至出现孔洞塌陷或者成孔困难 等严重质量问题。

3.4 不严格按图施工

施工设计图是一切施工工序顺利进行和工程质量安全的基础。每个基坑支护施工都有其独特性,因此在编制基坑支护专项方案时,施工单位要详细了解施工现场的地形地质条件,由其不能忽视水文条件和周边环境以及建筑物的情况。要熟悉了解施工图纸,使得深基坑专项方案具有实用性和针对性。不仅存在施工单位不按图施工的情况,还存在施工单位对工程材料偷工减料的现象,施工材料质量不过关进而影响了深基坑支护施工安全,从而影响了市政施工工程的质量安全。

4 市政施工中深基坑支护技术施工问题解决措施

4.1 支护结构选择合理

根据不同的深基坑的支护类型的优缺点和适用性,以及施工现场的各类地形地貌条件和周围环境确定深基坑支护类型或不同类型组合。为体现设计方案实用性,应根据实际情况有针对性的选择合适的支护结构。合适的支护结构不仅提高施工速度,降低施工成本,还可提高工程质量。

4.2 变形监测不容忽视

深基坑土方施工中,基坑边坡的变形监测是重要环节之一。监测内容主要包括了基坑变形、地下管线和周围建筑物的监测。整理和分析监测数据之后及时调整施工方案,避免影响了施工质量,甚至影响了施工人员的生命安全。

4.3 地下水处理

深基坑开挖范围可能存在地下水,当测定存在地下水时应采取有效地排水措施。在排除地下水时,应防止临近建筑物沉降倾斜。可利用排水明沟和集水井排除地下水,使基坑作业面高于地下水位。

4.4 事中监督不可松懈

在深基坑工程的建设中,建设、监理各方应加强对施工过程的监管,保证施工过程的规范性和科学性,从而避免发生安全事故。^[3]施工方应严格按照施工组织设计或者专项施工方案施工,不得擅自更改施工方案。

5 结语

深基坑支护是市政施工中的关键内容。施工单位应结 合实际工程情况,确定合理的深基坑支护技术方案,确定 合理支护结构,保证施工安全,达到预期工程目标。

参考文献:

- [1] 李大勇,张土乔,龚晓南.深基坑开挖引起临近地下管线的位移分析[]].工业建筑,1999(11):36-41,27.
- [2] 郝举英.市政施工中深基坑支护技术施工的难点与突破途径[].城市道桥与防洪,2019(08):191-192.
- [3] 王京. 浅谈市政施工中深基坑支护技术施工中的难点与 突破途径 []]. 居舍,2018(36):63,173.

||牛物科学|

Broad Review Of Scientific Stories

氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝配液 喷液系统及其过程控制

鲁 鹏 刘成龙 高 峰

(沈阳鑫博工业技术股份有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘 要 本文以沈阳鑫博工业技术股份有限公司氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝改造工程为背景,结合生产过程,着重介绍氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝系统中的配液喷液系统的组成及其过程控制的构成和具体实现步骤方法,此系统及过程控制方法已经成功应用于现场生产,取得显著的控制效果。

关键词 氧化铝悬浮焙烧炉 烟气脱硝 DCS 模糊控制 PID 中图分类号: TF821 文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0033-02

在氧化铝制备工业,氢氧化铝在焙烧过程中所需的热源由燃料燃烧提供,燃料燃烧时,燃料中的 N_2 和空气中的 N_2 在高温下氧化产生NOx, NOx 主要是指NO、 NO_2 及 N_2O_3 等氮氧化物。NOx 的危害性不仅在于它是酸性气体,而且NO 会显著破坏臭氧层,NO 和 NO_2 同时也是温室气体,NO 和烃在阳光作用下反应造成光化学污染,对人体有毒害作用。

目前的焙烧炉产生的烟气中 NOx 含量 300 ~ 400mg/Nm³,随着国家对环境治理的迫切要求,其中铝行业特别排放限值参照《铝工业污染物排放标准及修改单》(GB25465-2010),粉尘排放小于 5mg/Nm³、氮氧化物排放小于 50mg/Nm³,因此有必要开发一种脱硝装置,在不影响氧化铝质量的前提下,对 NOx 进行有效的治理,本文阐述的是氧化铝悬浮焙烧炉脱硝系统中的配液喷液系统及其过程控制。

1 配液喷液系统工艺设备构成

配液喷液系统由如下 16 部分组成:

1—溶解槽 A、2—溶解槽 B、3—溶解槽 A液位计、4—溶解槽 B液位计、5—溶解槽 A搅拌电机、6—溶解槽 B搅拌电机、7—溶解槽 A进水调节阀门、8—溶解槽 B进水调节阀门、9—总进水流量计、10—尿素加料控制阀门、11—溶解槽 A出水阀门、12—溶解槽 B出水阀门、13—计量泵 A、14—计量泵 B、15—计量泵出口溶液流量计、16—尿素仓

其中,为满足工业生产需要,溶解槽 $A \setminus B$,计量泵 $A \setminus B$ 为一备一用配置。

2 配液喷液系统过程控制

2.1 控制系统硬件组成

本控制系统采用和利时 K 系列 DCS 控制系统,其中主要包括 CPU 冗余模块、IO-BUS 模块、AI 模块、AO 模块、DI 模块、DO 模块等。

其中 CPU 采用 K-CU01, K-CU01 是 K 系列硬件的控制器模块,是系统的核心控制部件,主要工作是收集 I/O 模块上报的现场数据,根据组态的控制方案完成对现场设备的控制,同时负责提供数据到上层操作员站显示。控制器基

本功能块主要包括:系统网通讯模块、核心处理器、协处理器(IO-BUS主站MCU)、现场通讯数据链路层、现场通讯物理层以及外围一些辅助功能模块。本控制系统K-CU01控制器模块采用两路冗余IO-BUS和从站I/O模块进行通讯。

其中 IO-BUS 模块采用冗余 K-BUS02, K-BUS02 模块是 K 系列 8 通道星形 IO-BUS 模块,同时作为 IO-BUS 从站,将直流电源状态、IO-BUS 链路故障、机柜温度等信息上报给控制器。

其中 AI 模块采用 K-AI01,AI01 为 K 系列 8 通道模拟量 通道隔离输入模块,测量范围 0 ~ 22.7mA 模拟信号(默认出厂量程 4 ~ 20mA),可以接二线制仪表或四线制仪表。

其中 AO 模块采用 K-AO01, K-AO01 为 K 系列硬件 8 通道模拟量通道隔离输出模块,最大输出范围 0 ~ 22.7mA 模拟信号(默认出厂量程 4 ~ 20mA)。

其中 DI 模块采用 K-DI01,K-DI01 为 K 系列硬件 16 通 道 24VDC 数字量输入模块,既可以接有源触点,也可以接无源触点。

其中 DO 模块采用 K-DO01,K-K-DO01 为 K 系列硬件 16 通道 24VDC 数字量输出模块,支持多种输出类型:常开或常闭,干触点或湿触点。模块不直接驱动现场设备与继电器端子板配套使用。

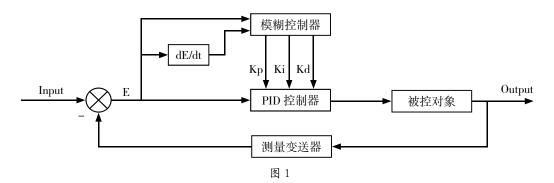
上述模块支持带点热插拔、支持冗余配置,具备完善断线、短路、超量程诊断功能,面板设计有丰富的 LED 指示灯,除指示模块电源、故障、通讯信息外,每个通道也有指示灯,可以方便指示各通道的断线、短路、超量程等信息。

本氧化铝悬浮焙烧烟气脱硝项目使用两块冗余 K-CU01、两块冗余 K-BUS02 模块、2 块 K-AI01 模块、1 块 K-AO01 模块、3 块 K-DI01 模块、2 块 K-DO01 模块,用以采集现场设备及仪表信号使用。

主要检测仪表有: 差压液位计、电磁流量计、压力变送器、NOx分析仪、PT100热电阻、氨气分析仪等。

2.2 控制系统过程控制

根据生产状况和业主的需求,控制系统结构体系划分



为两层,第一层为过程监控层,第二层为过程控制层。

过程监控层由上位机组态监控、故障诊断、运行管理组成。首先由 DCS 完成系统所需数据的采集,通过通讯方式传给上位机组态进行监控,操作员根据组态画面显示进行生产操作;故障诊断是对生产过程中将要发生的事故和故障进行预报,给操作员提供报警信息,使得生产能够顺利进行;运行管理包括设备管理、生产安全管理、报表生成与打印等功能,辅助生产管理者对生产情况进行有效的分析,促进更好的调整生产状态。

过程控制层包括设备控制回路程序和逻辑联锁程序组成。其中设备控制回路分为两大块,一为尿素溶液配制, 二为喷液系统自动控制。

2.2.1 尿素溶液配制

尿素溶液配制程序主要涉及到溶解槽搅拌电机、溶解槽液位、溶解槽进水阀门、溶解槽进水流量计、尿素下料量等组成。本脱硝项目使用的是尿素溶液,需将溶液配制成浓度为15%-20%的尿素溶液,此浓度为质量比。

本项目尿素使用吨包袋包装,一袋重量为 lt, 故加人尿素质量可以根据加入袋数得到。例如此次配液计划加入 2 袋尿素,则尿素质量为 2t, 如果需要配置的尿素溶液浓度为 20%,则需要加入 8t 的工业软水,此加入尿素和水的量公式已经在 DCS 程序里编写,操作员只需在上位机组态画面输入加入的尿素袋数控制程序会根据加入尿素量自动计数出加入工业软水的量,工业软水加入量是由两种方法计数得知:一为根据进水流量计进行流量累计得知;二为根据溶解槽的尺寸可以得知溶解槽底面积,溶解槽底面积 x 溶解槽液位(进水高度)可以得到进水体积,根据软水的密度近似换算出进水质量。

以 A 侧溶解槽配液为例,具体控制程序如下:操作员关闭溶解槽出水阀门,在上位机组态画面输入配液使用尿素袋数,点击组态画面上的配液按钮,则 DCS 的配液程序开始工作,首先 DCS 发出指令打开溶解槽进水阀门 V401,进水流量计 FT402 开始进行进水流量累计,溶解槽液位计也同时进行差值运算,根据现场溶解槽侧壁安装的 PT100铂热电阻的测量的软水温度值和当地大气压值进行工业软水温度和压力补偿计算,得出当时的工业软水密度,计算出所需水的体积,当进水流量计 FT402 进水流量累计值或者溶解槽液位差值 x 溶解槽底面积得到的进水量达到所需

体积的 99% 时,DCS 关闭进水阀门 V401,根据生产观测,当 V401 完全关闭时正好达到所需进水量。

2.2.2 喷液系统自动控制

喷液系统主要涉及到计量泵 A、计量泵 B、泵出口溶液流量计、安装在烟气检测点的 NOx 分析仪和氨气分析仪。

喷液系统控制方式采用模糊控制 PID 调节。基本模糊 PID 控制,即利用模糊逻辑并根据一定的模糊规则对 PID 的 参数进行实时的优化,以克服传统 PID 参数无法实时调整 PID 参数的缺点 ^[1]。模糊 PID 控制包括模糊化、确定模糊规则、解模糊等组成部分。本控制系统根据装在烟气检测点的 NOx 分析仪和氨气分析仪反馈到 DCS 的数据,根据给定的模糊规则进行模糊推理,最后对模糊参数进行解模糊,输出 PID 控制参数,通过调节计量泵变频器的输出大小控制出口流量,以达到控制 NOx 及氨气排放要求,模糊 PID 控制系统组成如图 1 所示。

2.2.3 逻辑联锁程序

首先以单个设备为主体,从启动、安全、操作和停车等方面考虑设备的联锁要求并建立相应的联锁关系,建立联锁模型,逻辑联锁程序包括单体设备安全联锁、溶解槽液位低限联锁、溶解槽液位高限联锁、尿素仓进料选择联锁、溶解槽 AB 配液选择联锁、计量泵 AB 使用选择联锁等。逻辑联锁程序可以保证操作人员及生产设备的安全^[2]。

3 结语

本文针对氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝系统中的配液喷液系统特点和控制要求,提出了过程监控与过程控制的系统架构,并进行了系统的设计与开发。

自 2017 年以来公司已先后完成近 40 台氧化铝悬浮焙烧炉烟气脱硝改造,取得了良好的减排效果。本过程控制系统的自动运行也提高了氧化铝悬浮焙烧炉的生产效率,安全逻辑联锁功能给操作人员和生产设备提供了安装保障。

参考文献:

[1] 苏明. 模糊 PID 及其 MATLAB 仿真 [J]. 现代机械 ,2004, 04(06):52-55.

[2] 杭州和利时. 和利时 HOLLiASMACSK 系列硬件手册 [M]. 杭州: 杭州和利时自动化有限公司, 2017.

|生物科学|

Broad Review Of Scientific Stories

工业固体废物现状及环境保护防治方法分析

彭鸽

(陕西省环境科学研究院,陕西 西安 710061)

摘 要 近些年来,随着我国科学技术的不断进步,以及更多的人力、物力的投入,我国的工业行业发展的越来越好,已 经取得了一定的成绩。但随着我国工业领域的不断发展,再加上我国对于工业品的需求越来越大,工业生产所带来的污染 物也越来越多的被排放到环境当中,对环境造成了一定的危害。尤其是固体废物,危害较大。因此,本文将针对工业固体 废物排放的现状进行阐述,并提出一些保护环境的方法与建议,希望可以为相关工作的开展提供帮助。

关键词 工业生产 固体废物 保护环境 废物排放

中图分类号: X705

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0035-02

近几年来,我国的社会经济水平不断取得新的进步,在这其中,我国的工业领域所做出的贡献是巨大的,工业行业已经成为了我国社会经济最坚实的支柱之一,并且我国工业行业的发展势头越来越好,还有着很大的进步空间。随着工业行业的不断发展,工厂的规模和数量不断增加,其在日常生产当中所产生的固体废物越来越多,但我国在针对于这些固体废物的处理上还有所欠缺,缺乏有效的处理办法。除此之外,还有一些企业,为了节约成本,在固体废物的处理上敷衍了事,导致工业固体废物越来越严重。

1 我国工业固体废物排放的现状概述

我国的工业行业起步较晚,经验较少,虽然经过数十年的发展,我国的工业水平已经有了很大的提升,工业体系也日渐完整,但是在一些关键技术上,我们同发达国家还是存在着一定的差距。在我国工业行业的发展初期,大多数的工业生产企业过度重视生产的效率和发展的速度,却忽视了对于在工业生产过程当中产生的废物的处理。[1] 再加上一些工业生产企业和工作人员的环保意识淡薄,不重视对于固体废物的处理就将其排放到环境当中,已经给我国的环境带来了很大的影响。

2 工业固体废物的主要危害

2.1 污染周围的水资源

工业企业在日常生产的过程当中所产出的固体废物会对水资源造成一定的污染,[2] 其主要途径有两种: 首先,工厂在排放废物的时候,会有许多废物的小颗粒被风带起,漂浮在空中,这些小颗粒就有可能会最终沉降在一些河流,或者是湖泊当中;其次,就是将固体废物直接排放到一些河流、湖泊当中,固体废物当中的一些元素就会逐渐渗透到水源当中。不论是上述的哪一种情况,最终的结果都是固体废物当中的污染元素进入到了水源当中。[3] 当这其中的有毒元素在水源当中富集,其浓度越来越高,将会对水体当中的动植物,以及周围陆地上的动植物都造成危害。并且,还有可能会渗透到地下水当中,随着城市的抽取,最终被人体所摄入,对人民群众的生命安全造成威胁。

2.2 对土地资源造成污染

我国在工业生产当中产出的固体废物规模巨大,在处理或者是排放这些固体废物之前就需要寻找一块土地来对方这些固体废物。而在这个存放的时间段内,固体废物中的有害元素就有可能渗透到存放地的土层当中,并且逐渐向周围的土壤当中扩散。这些有害元素将会使土壤的结构发生改变,对土壤的性质也有着一定的负面影响。[4] 在这些被污染土壤上生长的植物也会吸收到这些有害物质。最终,通过食物链的传递,这些有害物质将在人类的身体内富集,危害人类的生命安全。

2.3 对空气资源造成污染

工业固体废物对空气资源造成污染的途径主要有以下几个:第一,工厂所产出的固体废物在搬运输送的时候有可能会散播出一些小颗粒进入到空气当中,这些小颗粒将会对空气的质量和清新程度造成一定的影响;第二,一些工厂在对固体废物进行处理的办法通常比较简单,在处理的过程当中缺乏保护措施,一些细小的碎屑和灰烬就会被吹到空气当中,对空气资源造成一定的污染。[5]

3 我国在固体废物处理方面存在的问题

3.1 监管把控不到位

我国的工业行业已经成为了我国国民经济发展的重要中坚力量,是我国社会经济的坚实支柱,我国对于工业的发展十分重视,投入了大量的人力、物力和财力来扶持工业的发展,但是对于工业污染物的处理方面的重视程度还不够。^[6] 在之前,我国国内缺乏对于工业企业的约束型制度和政策,许多的工业企业一味地追求经济利益,而忽视了需要对环境进行保护。近些年来,我国对于环境的保护工作越来越重视,也出台了许多政策制度,之后需要做的便是严格的实施和监督。

3.2 工艺落后、设备老旧

我国的工业行业起步较晚,发展时间还比较短,在一些关键的技术上与发达国家还存在着一定的差距。一些工业企业使用的生产工艺和生产设备过于陈旧,就导致其产



图 1 某河流被工厂废物污染图

出的固体废物等污染物更多,更加不容易处理。^四除此之外,一些工业生产企业的设备老化,已经无法满足生产需求,并且在使用的过程当中耗能高、效率低,对工厂的运转带来了极大的负担,已经影响到了整个企业的发展。

4 针对如何提升固体废物处理水平的一些建议

4.1 优化生产工艺

要想有效的控制固体废物对环境的破坏和污染,就需要从源头入手,改进工业企业所使用的生产工艺,从根本上减少工厂在日常生产当中固体废物的产出量。引进一些清洁型的生产工艺,在我国国内的工业领域当中进行推广和使用,可以有效地减少固体废物以及其他污染物的产出量。^[8] 既可以减轻工业企业处理固体废物的压力,也可以降低工业企业因此投入的成本,提升经济利益。

4.2 合理安置固体废物

在工业生产当中,一些固体废物的产出是难以避免的,对于这些产出的固体废物,工业企业需要进行妥善的处理。 首先,需要将不同类型的固体废物进行分类,分开进行存放, 再依照类型选择不同的处理方法来进行处理和回收再利用。

4.3 加大宣传力度,提升人们的环保意识

为了能够让工业固体废物的危害以及处理办法能够被 更多的企业和民众所了解,需要政府出力支持,结合不同 地区的不同情况,在社会上加大宣传力度。^[9] 这样可以让更 多的人了解到固体废物的危害,也能让更多的人掌握针对 不同污染物的处理办法,进一步提升我国对于固体废物的 控制和处理能力。

5 结语

综上所述,我国的工业水平发展速度飞快,工业体系也在逐渐完备,但是在如何针对工业生产所产出的一些污染物进行处理方面,我国相较于一些发达国家还是略有不足。以保护环境、节约资源为宗旨指导,加强对于工业固体废物的控制与管理,根据固体废物的不同类型而采取不同的

输送方式和处理办法,并且引进国外的先进设备、学习国外的先进技术,这样使得我国对于固体废物等污染物的处理水平不断上升,才能进一步促进我国工业行业的发展。

- [1] 孟繁莉.工业固体废物现状及环境保护防治措施探究 []]. 环境与发展,2020(10):62,64.
- [2] 翟小伟,成倬,艾小斐,尚博,宋波波.榆林市能源开发现状及引起的环境问题分析 [J]. 中国矿业,2019 (S2):154-158,165.
- [3] 宋倩倩. 工业固体废物现状及环境保护防治措施 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2019(03):152.
- [4] 徐淑民,陈瑛,滕婧杰,胡俊杰,薛宁宁.中国一般工业固体废物产生、处理及监管对策与建议[J]. 环境工程,2019 (01):138-141.
- [5] 陈齐新,徐俊湫.工业固体废物污染现状及环境保护防治方法分析[J].环境与发展,2018(08):39,41.
- [6] 徐淑民,薛军,胡俊杰,薛宁宁.我国一般工业固体废物产生、处理及监管对策与建议[A]. 中国环境科学学会(Chin ese Society for Environmental Sciences).2018 中国环境科学学会科学技术年会论文集(第三卷)[C]. 中国环境科学学会(Chinese Society for Environmental Sciences),2018:7.
- [7] 张晓菁. 试析工业固体废物现状及环境保护防治措施 []]. 资源节约与环保,2020(08):30.
- [8] 肖希.工业固体废物污染现状及环境保护防治工作研究 []]. 资源节约与环保,2019(12):89.
- [9] 白云雨,赵琦琳,沈秋莹,邢振勇,赵庆礼.一般工业固体废物处置场渗滤液收集池容积的分析计算[A].《环境工程》编委会、工业建筑杂志社有限公司.《环境工程》2019年全国学术年会论文集[C].《环境工程》编委会、工业建筑杂志社有限公司:《环境工程》编辑部,2019:4.

2021年7期(上)总第464期 【生物科学】

Broad Review Of Scientific Stories

超滤膜技术在环境工程水处理中的运用研究

遭子聪

(广州市环境保护工程设计院有限公司,广东 广州 510000)

摘 要 近年来,水环境问题日渐严峻,以往传统的水污染处理技术不再适宜,不仅成本高且处理效率低。加之水污染程度增加,水中所含的有害物质成份变得更加复杂,漂白、净化等方式并不能彻底清除有害物质,处理后的水资源无法直接在工业生产和生活领域中进行使用,而超滤膜技术能够很好地解决上述问题,不仅能够高效分离水分子和有害物质,还能确保处理后的水质达标。

关键词 超滤膜技术 水处理 环境工程 自动化 中图分类号: X50 文献标识码: A

伴随着城市现代化发展,我国水环境问题日益严重,一些有毒有害物物质很难完全过滤,给人们生活带来了健康隐患,而超滤膜技术能够有效解决上述问题,其在环境工程水处理领域中应用非常广泛,有助于水处理效率的提升,对生活环境影响较大。超滤膜技术是一类介于微滤和纳滤之间的膜分离技术,能够对溶液进行有效的分离和净化。超滤膜时通过胶体物质和悬浮颗粒形成的屏障,能够将水中的细菌、藻类、两虫及水生生物去除,从而达到净化目的¹¹。超滤膜技术与普通技术相比,具有耗能小、分离率高、有用物质可回收等优势,在环境工程水处理中应用具有较强的现实意义。

1 超滤膜技术的原理及特点

1.1 技术原理

超滤膜技术作为一种极为常用的膜分离技术,主要是通过过滤膜对水中的杂质、有害物质进行过滤,在环境工程水处理中应用非常普遍。其技术原理是在受到压力时,溶液中小分子量溶质可以从过滤膜的微孔穿过,从而进入到膜的另一边,而大分子溶质、有害物质等则被超滤膜阻挡而无法通过,以此来达到净化水的目的。通常情况下,分子量在500~500000,分子直径在0.002 μm~0.1 μm 区间的被截取,在截留时将会产生0.1MPa~0.5MPa的静压差^[2]。超滤后,净化水量多且具有较强的安全性。总之,超滤膜技术杂质过滤性良好,还能全面过滤有害物质、藻类物质等,具有广泛的应用价值。

1.2 技术特点

随着现代科技的不断发展,超滤膜技术不断完善,尤 其是在环境工程水处理中应用愈发成熟,其自身优势逐渐 显露,主要表现在以下几方面:

1.2.1 自动化程度高

超滤膜技术原理非常简单,运行过程具备自动化条件, 无需在运行和监控环节投入大量的人力,可节约劳动力, 从而降低水处理成本,具有良好的经济效益。

文章编号:1007-0745(2021)07-0037-02

1.2.2 稳定性高

超滤膜具有较高的化学稳定性,可耐高温、耐酸、耐碱, 对水质要求不高,适用于不同的水质条件,通用性较强。

1.2.3 环保性强

超滤膜技术属于物理方法,在进行水处理时无需添加 化学药剂,安全性高,可有效避免二次污染水体,避免对 周围生态环境环境造成污染。

1.2.4 效率高

超滤膜技术可以处理大量水体,尤其是在污染小的城市饮用水处理中,其效率高,处理快。

2 超滤膜技术在环境工程水处理中的具体运用

随着社会经济的飞速发展,面临着巨大的发展机遇,但同时水污染问题也日渐严峻,严重威胁着人们的健康。为有效解决水污染问题,推动环境工程高质量发展,在实践探索中超滤膜技术应运而生。因其具有诸多优势,故而被广泛应用于环境工程水处理中,具体应用主要有以下几方面:

2.1 海水淡化

作为不可再生资源,水资源伴随着生态环境的持续恶化而日渐缺少,为满足人们日常生活和生产作业的需求,海水淡化已成为水资源开发非常重要的方式。当前,电渗析技术是淡化海水最常用的处理方式,通过半透膜过滤法分离不同溶质粒子,并在电场作用下进行渗析。但是,该项技术不具备较高的回收率且成本高,广泛推广有一定难度。随着技术的发展,超滤膜技术在海水淡化中的应用效果受到了行业专家学者的认可。比如,针对高浊度海水,可以采用中空纤维超滤膜技术进行处理,对于 COD 去除率可达到 60%,硅胶去除率高达 89%^[3]。总之,凭借着超滤膜技术优异的分离性能,进一步提高了海水淡化效率。

2.2 在含油废水处理中的应用

工业生产所排放的污水中有很多含油废水,这类废水中游行物质种类较多,如浮油、含乳化剂油、混合散油等。 其中,最常见的含油废水是浮油和混合散油污水,在水处

理上操作比较简单,污物分离截留较为容易,但是含乳化剂油废水处理难度系数大,常规的水处理技术无法保障处理后的水质达标,一般的过滤、吸附等处理很难分离乳化剂油,而通过超滤膜技术则能够很好地分离。运用超滤膜技术将乳化机油截留在膜的一侧,而废水中的水、小分子物质等则通过微孔进入到膜的另一侧,有效截留了大分子乳化剂油^[4]。对于乳化剂油中易被氧化的小分子物质,在进行吸附消除时无法通过超滤膜截留,则可以向水中加入氧量,通过氧化将小分子物质转变为大分子物质,再通过超滤膜进行分离,从而实现对含乳化剂油废水进行全面净化的目的。

2.3 在生活污水处理中的应用

通常情况下,使用超滤膜技术处理生活污水时有两种情况:一种是水体污染程度不严重时,可以直接采用超滤膜进行处理;另一种是当水体污染程度比较严重时,就需要与膜生物反应器、活性污泥滤耦合、絮凝超滤耦合等技术进行联用。针对一般生活污水处理时,根据超滤设备的出水要求,出水量多设计为 5.0m³/h^[5]。经过管道对生活污水进行收集后,污水进入到预处理环节,在格栅井中较大颗粒和污物会被拦截,然后经污水泵至调节池,待停留一段时间后调节水量、均化水质,被均化后的污水将进入到生物反应池中,通过微生物作用对污水中的有机物进行降解处理,然后再进入到沉淀池进行泥水分离,污泥则被排入到泥浆池中,沉淀池中的污水经过机械过滤器过滤后,再进行超滤处理,处理后回用于化学水处理系统。

2.4 在造纸废水处理中的应用

一直以来,造纸业都属于重污染行业,加之造纸工艺繁琐,所产生废水中的成分也比较复杂,水处理难度较大,一旦出现处理不到位的情况就进行排放,必定会对环境造成严重污染,不利于生态平衡,也会危及人类身体健康。在以往传统的污水处理技术中,针对这类废水处理效果并不理想。但随着超滤膜技术的不断发展,为造纸行业废水处理带来了新的方向,通过超滤膜技术能够完全分离出废水中所含的浆液、木素等物质^[6]。与传统技术不同的是,超滤膜过滤后,会对过滤物进行再次浓缩,可以重新收集分离出的浆液、木素等物质,进一步提高了利用率。此外,通过超滤膜技术还能够将废水中的有害物质直接去除掉。总之,超滤膜技术不仅提高了造纸废水的处理效果,提高了废水处理效率,同时还有利于资源利用率提升。所以,超滤膜技术在造纸业废水处理中应用非常适宜。

2.5 食品工业污水处理中的应用

在食品生产过程中会产生非常多的工业污水,且含有大量的细菌,如果不及时消除而直接排放,会对环境产生恶劣影响,从而对生态系统造成难以估量的损坏。不仅如此,在食品工业污水中含有大量的乳糖、酵母等物质,如果直接排出会浪费资源,可以对其进行合理的回收利用。超滤膜技术除菌效果强,在食品工业废水处理中应用该技

术,能进一步推动我国食品工业污水处理水平的全面提升,有效清除掉污水中的杂质,分离出水中的 BOD 与 COD,还能对可回收乳糖、淀粉等物质进行回收利用,从而为企业带来可观的经济收益。总之,超滤膜技术可以提高食品工业污水质量,避免了资源浪费,有助于食品行业稳定可持续发展。

2.6 电镀水处理

在电工行业中,所产生的废水量非常大,这些废水中还有大量的重金属,如铜、镍、六价铬等,具有较强的危害性,且可生化率非常低。在实际工作中,多采用铁氧化法电解法等进行处理,但是铁氧化法处理会导致大量污泥产生,还需要进一步对污泥进行处理,增加了操作成本。而电解法虽然在电废水处理中效果较好,但成本高,并不适宜大范围推广应用。而针对电镀水处理,采用超滤膜技术联合反渗透技术则能取得不错的效果,可以有效去除电镀废水中的重金属、有机碳、硝酸盐等物质,同时通过超滤膜还能降低对渗透膜的污染,有利于提高使用年限。

3 结语

水质好坏与否会对人体健康造成直接影响,随着全民环保意识的提升,对水资源污染问题关注度日渐提升。水污染治理是一项长期且系统的工程,面对日渐严峻的水问题,加大治理力度远好过于亡羊补牢。而在环境工程水处理中,超滤膜技术应用取得了不错成效,且应用范围广泛。该项技术具有较高的安全性,可以避免对水体造成二次污染,有利于水质稳定。同时,超滤膜技术对水质条件要求不高,生产周期短,是传统水处理技术难以比拟的。总之,超滤膜技术作为一项非常重要的技术,其在城市污水、工业废水等处理以及有用物质回收等方面应用非常广泛,今后研究重点应侧重于更高效的超滤装置研究,并能根据水质特点采用相应的处理技术,真正提高出水质量。

- [1] 雷高.超滤膜技术在环境工程水处理中的应用 [J]. 生态环境与保护,2020,03(05):56-57.
- [2] 蒋晓松,许灿.反硝化滤池+浸没式超滤膜工艺在高标准污水处理厂提质改造中的设计应用[J].低碳世界,2019 (09):38-39.
- [3] 张维凤. 超滤膜技术在环境工程水处理中的应用 [J]. 电子工程学院学报 ,2020,09(04):205.
- [4] 褚成浩,张平.超滤膜技术在环境工程水处理中的应用初探[].城镇建设,2020 (03):236.
- [5] 赵伟伟. 超滤膜技术在环境工程水处理中的运用探究 []]. 化工管理,2020,555(12):153-154.
- [6] 雷曙先. 刍议超滤膜技术在环境工程水处理中的应用 [J]. 低碳世界,2020,201(03):24-25.

|科创产业| 2021年7期(上)总第464期 Broad Review Of Scientific Stories

飞机装配型架骨架优化布局方法研究与应用

李世达

(中航西安飞机工业集团股份有限公司,陕西 西安 710089)

摘 要 飞机装配型架和骨架布局的优化设计是非常繁杂和困难的过程,其与飞机其他的零件有着密不可分的关系,所以 为了提高飞机装配时的更加优化和便利本文进行了深入的研究。首先要基于飞机装配知识和产品设计知识进行研究,建立 关于飞机装配型架和骨架布局优化的数学模型;同时,在最小二乘法的基础上,进行飞机骨架布局的最优化。并且通过了 解不同装置的特点,建立模型;最后通过 CATIA 系统进行模型的算法,为飞机骨架布局提供有效依据。那么,为了提高飞 机装配型架的效率和质量,也为了骨架布局的速度的提升,本篇将分析飞机装配型架过程中存在的问题,总结现今的研究 方法,并分析现状。

关键词 飞机装配型架 骨架布局 框架式

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0039-02

飞机作为具有一具或多具发动机动力装置而产生前进 的推力和拉力,且由机身固定机翼产生升力,在大气层内 飞行的重于空气的航空器。飞机成为生活和现代文明不可 缺少的工具,改变着人民的生活习惯。所以对于飞机装置 的优化布局非常重要。飞机外形复杂,零件装置的组成繁 杂数量极多,不仅装配和安装的时间长,装配技术更是一 项非常有技术难度的工作,这项装配工作一直困扰着飞机 制造业。下面将通过研究方法, 达到能够缩短装配周期和 装配型架和骨架的优化,并将这种方法应用,使得骨架布 局速度加快,提高装配型架骨架技术的质量和效率。

1 飞机装配型架骨架的技术发展进程

随着科技的进步发展,飞机的研制进程也逐渐在加快, 其研究过程中会大量地采用数字化的设计制造技术、复合 材料成形等新兴技术,不仅促进了飞机装配技术的进步和 变革,也使飞机装配型架骨架的技术越来越成熟。下面将 简述具体的飞机装配型架骨架的设计技术发展历程。首先, 飞机的工艺装配方法由传统走向新兴,采用了全新的工作 方法。传统的互换协调体系是以模拟量传递飞机的尺寸和 形状,采用横线样板一标准样件—工艺装备的工作方法。 但是现在被以数字量传递飞机尺寸和形状的互换协调体系 的全新工作方法取而代之。数字化的装配工作方法使飞机 的装配质量大大提高,也使装配工程的速度加快。另外, 因为飞机不是半硬壳式就是硬壳式,这样总是大量的采用 整体的结构件,这种整体的结构件尺寸大并且刚性强。所以, 在飞机装配中可以以骨架为定位的标准, 大幅度地简化飞 机装配型架, 节省时间, 提高了飞机的装配的效率。也节 省了大量的外形卡板,简化了飞机生产工艺设备。[1] 其次, 采用计算机辅助光学仪器——激光跟踪仪、电子全站仪, 进行飞机的定位测量和飞机装配工作,加快了装置工程的 制造过程。

2 飞机装配型架骨架的结构分类

关于飞机装配型架的设计, 总的来说就是根据装配对 象的具体结构情况和装配的准确度要求,能够正确的选择 处装配产品的定点位和定位方式还有定位件的形式和固定 方式,能够优化型架骨架的结构布局,总览总体布局。目前, 装配型架骨架可以主要分为以下两种。

2.1 整体平面框架式装配型架

整体平面框架式装配型架主要是用与尺寸较小的平面 组合件,其骨架用料是槽钢或钢管焊接成的平面框架。[2] 外 形的定位件一般采用分散的布局, 而为了装配工作的劳动 条件更好一点,面对一些尺寸较大的装配型架,一般采用 立式的固定结构。

2.2 平板式装配型架

平板式装配型架多应用于尺寸不大的框、肋组合件的 装置。这种结构型的装配形式简化了型架的安装工作。另 外装配时也可以对照位置安装配件,不容易出错而且安装 快捷方便。

3 装配型架的安装过程及环节

型架的安装过程是按照设计图纸将制造好的骨架、定 位件、夹紧件组装在一起,并且调整规定的位置准确度。 而型架的安装是飞机装配型架骨架中一个极其重要的环节。 因为在飞机部件的装配过程中,要有成形配套的装配型架, 也要确保各种装配型架之间的协调性和适用性。又因为飞 机制造装配过程中使用的装配型架数量大,生产的周期很 长, 所以安装飞机装配型架占飞机生产过程中非常大的比 例。由此可以看出,飞机装配型架骨架的技术难度非常大, 是飞机制造过程中的关键技术之一。

我国也乐此不疲经常对飞机型架骨架的安装技术进行 深刻而广泛的研究, 而这些研究也主要集中在优化骨架布 局等方面。骨架是飞机装配型架的基本,而原件空间的准

确性和稳定性都是需要骨架的优化布局。同时飞机外形和其他元件位置的约束都是飞机骨架在设计过程中需要考虑的问题。^[3]而现在中国的科学技术足以支撑飞机骨架布局设计,但是依旧对设计人员和设计工具有更高的要求,为保证飞机制造水平的提高,必须注重对飞机装配型架的设计质量和设计研制规范化和标准化。开发更多的设计功能,在飞机工装设计的原理技术上,创新飞机的装配设计布局。

4 现今存在的飞机装配型架骨架优化布局的方法

首先有元件造型的算法,开发出来柔性装配工装 fixC AD 系统的骨架设计功能,后为提高骨架设计的自动化程度,又有了在先前基础上的新算法,这是来自北航研究团队的飞机装配型架算法;另外,有南航的设计团队设计研究了关于骨架和线框元件的处理。这些现存的飞机装配的设计方法会造成一些骨架返修乃至延误制造周期的不良结果,会严重影响飞机装配型架和骨架设计布局的效率,而且在定位件结构复杂的前提下,会对骨架的结构造成更多不便利的装配设计问题。

对于骨架布局的研究方法非常稀少,仅仅只有一个通过布局约束而分级演进求解的布局算法,进而层层递进获得骨架布局的合理区域。但该算法也有缺陷,无法求出最优解。这些都是现今已经提出的飞机装配型架骨架优化布局的方法,但是并不尽善尽美,都要各自的优缺点。现今的装配过程都过于依赖设计和安装人员,并没有充分利用高级科学技术手段,自动化的水平也有待提高。这告诉专业的设计人员,要学习新兴的科技手段,提高飞机装配的自动化率,不断提出新的对于飞机装配型架的研究方法,并早日应用于飞机制造中去。

通过上述对现今存在的飞机装配型架和骨架设计布局方法的对阐述和总结,要吸取经验,综合考虑装置之间的关系和联系,在传统焊接型架和可重构型架中寻找两者都适用的设计方法。^[4]北京航空航天大学在对飞机装配型架骨架优化布局的研究中,提出最小二乘法的算法,也能讨论出不同的飞机装配产品在不同定位下的最优解,并且能够用 CATIA 系统作为平台,进行算法的模拟验证,很有效地提高了飞机装配型架骨架的质量问题,同时也大大地提高了飞机制造的效率。

5 关于飞机装配型架骨架的基本组成部分

5.1 关于主型架梁的定义

根据字面意思来看,主型架梁是作为骨架的主要安装部分,绝大部分的定位加紧件会安装于主型架梁上。由此可以看出主型架梁的重要地位,并能够合理地综合的考虑到布局设计,将骨架与其他原件的协调关系调节完善。

5.2 关于辅助型的架梁的定义

简单来说,辅助性架梁的作用是起支撑的作用的梁子, 主要是辅助性架梁的支撑强度和稳定性可以帮助飞机装配 型架。其因为不作为主要架梁所以设计得多样化,比较随意。 大部分装配时会根据设计人员的经验和知识积累。

综上所述,骨架也分为主型架梁和辅助性架梁,两者 缺一不可。并且,定位加紧件的安装也需要设计师进行合 理化的布局设计,要协调好骨架梁与其他元件的关系,使 飞机装配型架质量更高,也是飞机制造效率加快,完成重 要部分的装配,飞机其他部分就会更快速高效的安装适配。

6 飞机装配型架和骨架布局设计的问题

现今的研究飞机装配型架骨架优化布局的方法非常众 多,但是现存的问题也是非常复杂和困难,一旦解决这些繁 杂的关键问题,那么飞机装配型架的效率也会大幅度提高。

首先,飞机型骨架的设计安装需要综合考虑各个元件的定位问题的协调一致性,当一个元件的位置出现轻微的变动那么骨架和其他所有的元件都要重新设计布局,非常耗费时间和人力物力。这是现今急需要解决的问题。^[5] 根据这种问题分析并研究解决的办法,并应用于飞机装配型架。

7 结语

本篇通过对飞机装配型架的简单论述和分析,对飞机 骨架布局设计的方法和基本的定义进行总结,并分析现存 的飞机装配型架的问题。在问题的基础上,我们得出有一 种基于最小二乘法的算法,能够得出飞机装配型架骨架布 局的最优解。该算法能够综合性的考虑问题,也能够协调 飞机装配型架的其他元件,能够考虑元件在位置移动后的 如何解决的问题。那么在科技兴国的今天,飞机装配型架 骨架的自动化技术还是非常落后,如何提高飞机装配型架 骨架的自动化技术,而不是仅仅依赖于设计人员的经验和 知识储备,都是在飞机制造中需要考虑的问题,提高飞机 装配型架的效率与质量,提高骨架布局的速度,都需要在 今后继续深化研究,并将成熟的设计广泛地应用于飞机制 造。

- [1] 魏晓东,安鲁陵,闫宝强.飞机装配型架内型板快速设计方法[J]. 航空制造技术,2018,61(22):54-61.
- [2] 吴璇,张宏博,郑联语.飞机装配型架骨架优化布局方法研究与应用[]]. 航空制造技术,2018,61(18):74-81.
- [3] 刘建业.飞机装配型架典型结构刚度快速计算系统开发[D]. 沈阳航空航天大学,2018.
- [4] 李继红.飞机装配型架模块化设计相关技术分析 [J]. 国防制造技术,2016(03):32-34.
- [5] 周婷,曹巍,郑国磊,邱益.飞机装配型架骨架的关联设计原理及算法 []]. 航空制造技术,2014(08):32-35,41.

乌东德水电站上游围堰右岸堰肩 卷扬机安装及实施专项方案

徐传波

(中国雄安集团有限公司,河北 保定 071700)

摘 要 乌东德水电站上游围堰左右岸堰肩为解决各部位的材料运输,特编制卷扬机安装方案。缆索吊装系统包括承重索、牵引索、跑车;主要由上、下承重索锚固系统、卷扬机地锚及基础构成的锚固和基础体系组成。缆索承重索均选用 1φ16 钢丝绳,牵引索选用 1φ14 钢丝绳。卷扬机空载试运行:主要检验卷扬机机械和电气设备运行情况,应保证卷扬机运行平稳,无异常现象。缆索动载试运行:主要检验动载下卷扬机机械和电气设备运行情况,检验金属结构的承载能力。

关键词 允许应力 卷扬机 空载试运行 动载试运行

中图分类号: TV543.8; TH13

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0041-03

1 工程概况

乌东德水电站上游围堰左右岸堰肩需通过卷扬机进行 材料运输,为解决各部位的材料运输并针对卷扬机安装和 实施,特编制本方案。

2 卷扬机布置

2.1 卷扬机布置位置及相关特性

根据本次防护材料运输要求,卷扬机在右岸导流洞进口 EL.950m 平台布置 1 台 5T 卷扬机,具体布置特性:卷扬机 5t,设计提升重量 < 0.5T,高程 950 ~ 1060m,长度 225m。

2.2 缆索吊装系统布置

2.2.1 缆索系统的总体布置

缆索吊装系统包括承重索、牵引索、跑车;主要由上、 下承重索锚固系统、卷扬机地锚及基础构成的锚固和基础 体系组成。

缆索承重索均选用 1 φ 16 钢丝绳,牵引索选用 1 φ 14 钢丝绳。根据缆索的装料点及右岸堰肩边坡地形、地质情况,本工程 1# 缆索主跨为 225m,承重索长 250m,牵引索长 500m,最大扬程 110m。

2.2.2 缆索起吊设备主要参数

缆索吊机主要参数:设计起吊重量 < 0.5t (吊具等附件重量之和不超过100kg),起升高度80m,平均绳速10m/min,承载索规格1 ϕ 16,卷扬机型号JM5C,额定拉力50KN,电动机型号柴油动力16匹,减速机型号JZQ-400KS40,牵引索钢丝绳规格1 ϕ 14。

2.2.3 动力装置锚固系统

缆索承重索地锚均采用砂浆锚杆锚固体系。上锚点采用 3 根 Φ 32,L=3.5m 锚杆,钢筋外露 0.5m;下锚固点采用 3 根 Φ 32,L=3.5m 锚杆,钢筋外露 0.5m;支撑架采用 4 根 Φ 28,L=2m 锚杆,钢筋外露 0.5m;采用 C20 混凝土浇筑形成锚固基础 [1]。

根据以往施工经验:上述锚固系统锚可满足主承重绳及 牵引绳的锚固要求。

缆索卷扬机布置在右岸导流洞进口上游围堰堰肩 950m 高程卸料平台处。卷扬机平台均采用 6 根 Φ32 地脚螺栓将卷扬机基座与 C20 混凝土基础连接,混凝土基础尺寸为: 150cm×150cm×100cm,地脚螺栓采用 φ32 钢丝绳锚杆(一头丝一头带钩),入岩 2m,丝扣外露 0.25cm。

2.3 安全验算

2.3.1 基本数据

φ 14 钢丝绳 0.685kg/m,长度 500m,φ 16 钢丝绳 0.8457 kg/m,长度 250m。

2.3.2 钢丝绳允许应力

卷扬机索道主要有:承重索、牵引索各一根,缆索承 重索均选用 1 \phi 16 钢丝绳,牵引索选用 1 \phi 14 钢丝绳。

根据建筑施工计算手册《结构吊装工程》中查知: 钢丝绳容许应力计算如下:

Φ16 钢丝绳容许拉力为:

$$F = \frac{0.85 \times 0.5 \times 16^2}{3.2} = 34 \text{ KN}$$

Φ14 钢丝绳容许拉力为:

$$F = \frac{0.85 \times 0.5 \times 14^2}{4.5} = 18.51 \text{K N}$$

2.3.3 承重索、牵引索受力计算

根据缆索起吊设备主要设计参数,分别对 1# 和 2# 缆索(承重索和牵引索)进行验算。

1. 荷载计算

(1) 缆索

$$q = \frac{0.8457 + 0.685 \times 2}{\cos \beta} \times 9.8 = \frac{0.8457 + 0.685 \times 2}{236.85/250} \times 9.8$$

= 0.0229 KN/m

(2) 缆车 G1=100kg(现场采用滑车、吊篮及其它附加件

表 5 与钢丝绳直径匹配的绳卡数

| 钢丝绳直径 mm | <10 | ≥ 10 ~ 20 | ≥ 21 ~ 26 | ≥ 28 ~ 36 | ≥ 37 ~ 40 |
|----------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 最少绳卡数目 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

重量之和不超过此值)

- (3)按最大起吊重量不超过500kg考虑,则G2=500× 1.1=550kg
 - (4)最大荷载 Q=(G1+G2)×g=6.37KN
 - 2. 对缆索进行验算
 - (1) 承重索

在缆索吊装过程中,主索的线性和张力是相互影响的, 需采用迭代方法来计算。但本次缆索吊装验算,根据现场 实际,取最大垂度 fm=20m,且出现在跨中。

此时跨中水平张力为:

$$Hm = \frac{1}{fm} \times \left(\frac{Q1}{4} + \frac{q1^2}{8\cos\beta}\right) = \frac{1}{20} \times \left(\frac{6.37 \times 250}{4} + \frac{1}{100}\right)$$

$$\frac{0.0229 \times 250 \times 250}{8 \times 236.85/250} = 29.35 \text{ K N}$$

承重索最大拉力位于上锚固点,对应承重索垂直合力为:

$$V = \frac{U + Q}{2} + Hmtan\beta = \frac{0.0229 \times 250 + 6.37}{2} + 29.35$$

 $\times 80/236.85 = 15.96$ KN

则:

$$Tm = \sqrt{Hm^2 + V^2} = 3.41KN < F = 34KN$$

Φ16 钢丝绳选择满足要求。

(2)牵引索

取起吊点为距锚固点约 10m 处,牵引初始垂度 5m,则 $sinr_{max}=85/240=0.354$, $cosr_{max}=0.935$ 。

滑轮运行阻力: W1=Q(sinr_{max}+μ1cos r_{max})=2.37KN (其中 μ, 取 0.02)

起重索运行阻力: $W2=2T_{max \, \mathbb{E}} \left(1-\eta \, m\right) = 2 \times 6.37 \times \left(1-0.98\right) = 0.25 \text{KN}$

其中 η 为起重索穿过滑轮的效率, 为 0.98; m 为起重索穿过跑车和滑轮次数, 为 1。

后牵引索的自然张力:

$$W3 = \frac{g_{\#} \chi^2}{8f} = \frac{0.0067 \times (250 - 10)^2}{8 \times 5} = 9.64 \text{ K N}$$

牵引索总牵引阻力:

W=W1+ W2+ W3=2.37+0.25+9.64=12.26KN

牵引索最大拉力 $Tm=(W+2Lg_{\alpha})(2-\eta^m)=(12.26+2\times250\times0.0067)\times(2-0.98^2)=16.23KN < F=18.51KN,<math>\Phi$ 14 钢丝绳选择满足要求。

综上可知:卷扬机缆索满足要求。

3 卷扬机安装及运行

卷扬机施工程序:卷扬机地锚施工-承载绳两段锚固施工-安装卷扬机及承载钢丝绳-安装牵引绳及受料斗架-整体调试及运行。

3.1 卷扬机地锚施工

根据现有地形及卷扬机尺寸,卷扬机安装在平整的基岩面上。在卷扬机的周围上布设 6 根 Φ32 锚杆,孔深 2m,外露 0.25m,后期锚杆与卷扬机底座焊接。

卷扬机的正后方地锚,选择能牢固锚固的区域布设 4 根 Φ32 锚杆,间排距 30cm×30cm,孔深 2m,外露 0.3m,方位垂直于施工面,锚杆注浆采用 M20 砂浆,锚杆施工完毕后用 40cm×40cm,σ=15 钢板,锚杆从钢板 4 个预开的孔插出,外露的锚杆进行对角搭接焊,焊接时应注意锚杆与钢板之间预留出 3cm 左右间隙,后期钢丝绳从间隙处穿出与地锚可靠连接。

3.2 承载绳两端锚固施工

承载绳两端锚固在平缓的山体上,其中上锚点采用 3 根 Φ 32, L=3.5m 锚杆,根据轴线均匀布置,间距 115cm,外露 0.5m;下锚固点采用 3 根 Φ 32, L=3.5m 锚杆,钢筋外露 0.5m;支撑架采用 4 根 Φ 28, L=2m 锚杆,钢筋外露 0.5m;并预埋缆索主承重绳固定锚件,采用 C20 混凝土浇筑形成锚固基础 $^{[2]}$ 。

3.3 龙门架(支撑架)制安

结合我局在 BC 区高位边坡治理项目中的施工经验,龙门架的施工应根据现场实际地形按需制安,材料使用 B28 钢筋,龙门架基础钢筋入岩 2m,外露 0.5m。在龙门架区域附近修整一个约 50m²~100m²的材料堆放平台。材料通过卷扬机运至该平台后,再经人工转运至工作面,具体转运材料重量和次数、距离,以现场实际发生及监理工程师签证为准。

- 3.4 安装卷扬机及承载钢丝绳
- (1) 卷扬机安装地点应平整。
- (2)卷扬机与载荷之间不应有可能发生危险或影响钢 丝绳寿命的障碍物。
- (3)卷扬机应固定牢靠,严防倾覆和移动,受力时不得横向偏移。绑缚卷扬机底座的固定绳索应从两侧引出,以防底座受力后移动;然后和正后方地锚可靠连接。
- (4)钢丝绳的绳端固接。钢丝绳应选用与其直径相应的绳卡,采用绳卡固接时,绳卡数量与钢丝绳直径有关,见表 1。工作绳卡数量不得少于 3 个,此外还应在尾端加一个安全绳卡。绳卡间距不小于钢丝绳直径的 6 倍,绳头距安全绳卡的距离不小于 140mm,并用细钢丝捆扎。绳卡滑鞍放在钢丝绳工作时受力的一侧,U型螺栓扣在钢丝绳的尾端,

不得正反交错设置绳卡。

3.5 安装牵引绳及受料斗架

- (1)卷扬机安装牵引钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数应不少于3圈。钢丝绳末端固定应可靠,在保留两圈的状态下,应能承受1.25倍的钢丝绳额定拉力。
- (2)用调整导向轮位置的方法,使牵引钢丝绳从卷筒下方绕入卷扬机,以保证卷扬机的稳定。
- (3)应尽可能保证钢丝绳绕入卷筒的方向在卷筒的中部与卷筒轴线垂直,以保证卷扬机受力的对称性,这样能使钢丝绳圈排列整齐,不致斜绕和互相错叠挤压,在使用过程中不因受侧向力而发生摆头。
- (4)卷扬机与最后一个导向轮的最小距离不得小于 25 倍卷筒长度,以保证当钢丝绳绕到卷筒一端时,与中心线的夹角不大于 1.5°。
 - (5)总体调试及运行。

3.6 穿索

- (1)在穿索之前将上、下锚点锚杆安装制作完毕,且 强度达到要求。
- (2)将卷扬机在现场就位安装完毕,并用锚杆将其锚 固固定,锚固强度达到要求。
- (3)直接利用卷扬机上的 Φ14 钢丝绳用作牵引绳,用 钢丝同承重索绑扎,然后牵引至上锚点,穿越锚筋束,用

绳卡将承重索固定、夹接,绳卡间距满足要求。

- (4)在下锚点处将承重索穿越锚筋束,用导链将承重索尽可能的拉直,最后用绳卡将承重索固定、夹接,绳卡间距满足规范要求。
 - 3.7 施工前试运行

试运行包括卷扬机空载试运行、缆索动载试运行:

- (1)卷扬机空载试运行:主要检验卷扬机机械和电气设备运行情况,应保证卷扬机运行平稳,无异常现象。在空载下将卷扬机打开,在各种速度下正向、反向各运行3min。
- (2) 缆索动载试运行:主要检验动载下卷扬机机械和电气设备运行情况,检验金属结构的承载能力。实验荷载分别是100%和110%的额定荷载,试验时将起吊重量分别达到额定荷载的100%、110%,然后开启卷扬机,用牵引索牵引全程往返三次,每循环一次中间间隔10分钟。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 & 中国国家标准化管理委员会.《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》(GB/5972-2006)[S].北京:中国标准出版社,2006-04-03.[2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 & 中国国家标准化管理委员会.《建筑卷扬机》(GB/T1955-2008)[S].北京:中国标准出版社,2008-07-27.

(上接第24页)

波信号,如果是,就进行以下步骤:接受信号、解码地址位、校验地址位、解码数据位、输出 PWM 信号,经过单片机的分析处理输出三路 PWM 信号分别控制红、绿、蓝三组 LED 灯具的亮度,从而可以达到调节亮度、色彩以及色温的目的。

4 应用和前景

物联网技术日益发展,智能家居与物联网应用息息相关,相关应用层出不穷。作为智能家居的一部分,照明与人们生活息息相关,其中如何对照明系统进行更人性化、智能化的控制也成为了智能家居中举足轻重的一部分,智慧情景照明系统应运而生。目前,智慧生活逐渐与人和环境相结合,随着"互联网"时代的到来,智慧情景照明系统智慧化、信息化、人性化、绿色化已成为未来发展的必然趋势。此系统不但绿色环保,节约能源,还可以提升城市的形象、美化居室环境,给人们提供更加安全和舒适的照明。

5 结语

基于生物信息反馈的智慧情景照明系统最大的创新点就是将照明和人与环境相结合。拥有自动亮灭、明暗调节、情景照明、生理控制、健康预警、时间提醒等多项功能。 硬件和软件设计都新颖实用,电力载波技术和蓝牙技术等技术也都合理运用,根据信息采集模块采集的生理信号(心 电、血氧、脉搏等)、红外信号以及光强信号,利用终端控制器对 LED 进行控制,改变灯光以符合人们随时的需求,在创造舒适健康环境的同时还能节能环保,真正实现因"你"而亮。生物信息反馈的智慧情景照明系统还有很多正在发掘的优点和潜力,如可以广泛用于长期有老人生活的家庭等。

- [1] 姜亚南,杨帅,魏天勇.基于电力线通信技术的城市路灯节能监控系统 [[]. 电源技术应用,2011(07):39-42.
- [2] 易平波,朱良学,刘志英.国内电力线载波数传模块的研发分析[]]. 电子科技,2009,22(02):55-59.
- [3] 王振朝,郭伟东,王伊瑾.基于电力线载波通信技术的 抄表通信模块设计[]]. 电测与仪表,2009,46(03):72-76.
- [4] 叶玮琼, 余永权, 刘志煌. 智能家居电力线总线研究与实现 []. 微计算机信息, 2008, 24(03): 305-307.
- [5] 王斌, 兰用, 刘学鹏. 网络家电技术的发展现状和展望 []]. 电子技术应用, 2006(07):1-5.
- [6] 高小平.中国智能家居的现状及发展趋势 [J]. 低压电器 ,2005(04):18-21.
- [7] 冯蓉珍.基于电力载波通信的远程路灯监控系统设计[]]. 电力系统通信,2010(10):65-69.

塑封器件去潮工艺研究

陈云飞 杨光敏

(中国振华集团永光电子有限公司 国营第八七三厂, 贵州 贵阳 550018)

摘 要 一些塑封电子元器件在正常存储期间,由于其自身的结构材料和内部结构出现问题,会迅速吸取周围新鲜空气及其中的大量水份。在元件展开冷热焊接时候,环境温度的急速调控下降便能促使焊接元件内部蒸汽受湿气的应力及外部蒸汽的热压力的交互作用,从而直接产生内部的热分层或"爆米花"热效应。因此长期高温存放的各种塑封类元器件在电焊前一定要对其进行高温烘烤以有效驱除内部的湿热潮气。本文针对实际的应用塑封加热钮件和电容加热器件的两种去温抗潮防温工艺方法进行了设计分析,对其在常压和高温真空加热条件作用下去温防潮的两种工艺方法进行了分析对比。提出了高效的利用真空材料去除防潮剂的工艺处理方法。

关键词 塑封器件 去潮工艺 烘烤受热

中图分类号: TN60

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0044-02

聚合物数字化封装(以下简称塑封)元件广泛应用于智能电子行业及宇航电子行业。塑封元件与金属封装元件相比有一定的缺陷。塑封元件的缺陷主要包括热机械设备缺陷、物理侵蚀以及"爆米花"效应等等。热机械设备缺陷通常因为塑封沥青与各种面拨建筑材料间热膨胀系数的失配导致,当温度急速变动时候,元件内部不同的建筑材料间因热膨胀系数差异会出现分层及开裂。侵蚀的产生是因为塑封元件本身的透湿性及吸湿性,潮气可直接通过塑封料分散到处理器表层,或者进入元件内部,潮气中具有比较多氧化剂污染物促使处理器键合区或者金属化层出现侵蚀。"爆米花"效应产生的缺陷是最为直接、最难暴露出来。

1 塑封器件的吸潮和烘干去潮

塑封类元器件的改性模压成型封装主要材料为热固化 改性模压塑封料,通常为改性环氧类聚合树脂,低温冷却 注射模压成形之后便能形成塑封元件的一个外箱体,建筑 材料本身并非完全耐热密封的,属对非耐磨性模压封装。 在这种存储物体过程中,模压式涂层材料会自动吸附物体 周围环境的天然水分从而形成一种富含天然水的存储材料 [1]。当一种封装材料树脂内部暴露在高温空气中时,水汽和 小分子主要就是通过压力从而吸附在树脂表面,继而向封 装树脂内部方向扩散。

在《潮湿气氛/再流敏感 ICs 的特性和处理步骤》中分别提出了对回流塑封焊接元件的整体含水率及回流焊接元件环境温度变动过程的具体要求,指出含水会明显增加塑封管壳壳体开裂的技术风险及其因素主要包括:内部气体水汽气的含量通常大于塑封器件整体质量的 0.11%;用于回流器件焊接时的回流焊接器件温度过程超过 220℃;回流焊接时的温度过程变化率通常大于 10℃/s。提出了一些相应措施可用来有效防止新型器件封装发生"爆米花"潮气效应,这些防范措施主要包括:(1)对新型元件封装制造时候,选择那些潮气建筑材料浓度高的封装建筑材料,及那些会有效地避免元件潮气直接攻击及吸附粘合接头力比较强的

新型封装元件建筑材料,材料含量问题往往是直接影响到 元器件的温湿度敏感能力等级的主要技术问题 [2]。(2)有 效清除光滑处理器边际衬底上的毛边及锐利处理器边际, 降低光滑处理器表层对于空气水汽的强力降解及空气融入。 (3) 整体元件隔热焊接之前预先对于焊接元件内部展开低 温烘烤,排除内部部分潮气,焊接时注意控制最高温度焊 接器件温度与最低温度波动变化率,温度波动变化率对整 体元器件隔热包括采用环保厌氧聚酯树脂焊接电路板的隔 热作用更明显。(4)相关元器件在正常运输和包装贮存期间, 应严格采用高压密封方式包装并必须带有干燥剂, 在干燥 的高温环境下良好保存。需要特别说明的一点是在该行 业标准中明确规定了关于烘烤含水率的准确计算测量方法, 要求在 125℃, 24h##z 的条件下, 烘烤除湿防潮, 然后准确 测量每次烘烤前后的含水质量及其变化, 计算前后质量及 其变化率可用来准确定义烘烤含水量,即: (烤先烘前烘 后质量-烤先烘后烘前质量)/烤前烘前烘后质量。

2 常压条件下的除潮

技术人员结合实际的微型塑料椭圆形焊球四方阵列扁平封装 (phga) 及微型塑料焊球四方扁平封装 (pqfp) 两个元件,利用两个有限元件的模型详细分析了塑料烘烤处理过程中的潮湿气体的扩散速度随烘烤时间温度变化的基本规律,以及烘烤温度变化对塑料烘烤处理效果的直接影响 ^[4]。得到了在不同烘烤温度下各种烘烤受热效果与不同烘烤持续时间的对应关系,如下图 1 所示。剩余质量水汽的氧气含量以常数 w(1 ≥ w ≥ 0) 的数值作为表征。从温度图 1 可以明显看出,烘烤时的温度高低决定了除湿后潮湿的速度,湿气向外扩散的流动速度随着烘烤时间的一直流逝而是渐渐变得愈来愈慢,在 125℃低温前提之下,之前 11h 的烘烤环境温度可以有效吸附 90% 的湿气水汽。随着湿气烘烤工作时间的一直流逝,湿气烘烤降低的工作速度越来越低;随着室内温度的逐渐降低,所有必需的湿气烘烤工作时间迅速得到增加 ^[5]。为了大大提高进行低温加热烘烤的烤炉整体

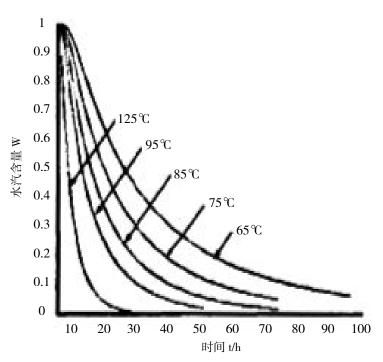


图 1 不同温度下的烘烤仿真效果比较

工作效率,可以同时考虑在进行低温加热烘烤的后期适当 使用提高加热烘烤炉的温度以便于加快炉内湿气的综合扩 散利用速度。对于此类塑封型元器件,该研究结论仍然具 有非常普遍性的科学指导意义。

对于这种固体潮气钮式电容器,由于其内部本身主要 是由一些粉状的微小固体钮状颗粒经过压制加热烧结而形 成的多孔化的钮块(钮粉芯),自身内部存在许多微孔变化 结构,为固体潮气加热提供了一个存储水的空间,在潮气 吸潮后以及潮气温度发生变化时, 微孔的变化结构为潮气 水汽的吸入逸出流动提供了一个便利的通道,这些便利通 道在钮电容器设计生产以及制造的几道高温烘烤技艺工序 中也分别发挥了重要作用。但是在塑封操作过程中,树脂 挤压塑封聚酯材料往往是在高度液体透气条件下钮芯开始 快速固化, 致密度的程度远大于钮芯本身, 造成了固体水 汽快速逸出困难,在室内温度剧烈发生变化时,树脂塑封 建筑材料的固体透气性率不能直接促使内部的固体水汽迅 速扩张分散开并逸出,从而导致塑封树脂建筑材料产生鼓 胀开裂现象 ⁶。诸如 pbga 和 pqfp 等以室内芯片作为小型半 导体多晶硅片的发热器件产品相比, 在环境温度剧烈发生 变化时它所造成的发热现象更剧烈明显。

3 结语

塑料封装器件吸湿后,由于相邻的引线框、焊盘、硅片等非聚合物材料不膨胀(不吸湿),模塑料等高分子材料会发生一定程度的膨胀(不吸湿),材料的吸湿性。膨胀系数的不匹配导致水分和热应力的不匹配,等于甚至超过热应力。因此种塑封塑料元件的活动主体建筑材料固有吸湿性,塑封元件对于其中水汽较为敏感。从目前理论上

的仿真效果分析和实际的除水试验分析验证结果来看,提高除水退潮时的温度控制可以有效缩短流体除水退潮持续时间。在出水温度保持不变或水压降低的特殊条件下,可以考虑采用高温真空加热条件下的高温去水防潮加热工艺。从不同受热条件下的常压去湿除潮效果分析试验结果可以来看,真空干燥环境下的常压除湿去潮处理效率和受热效果明显地要优于常规高压除潮条件,因此在真空设备受热条件完全具备的除潮情况下,采纳室温真空除潮技术设备可以直接起到事半功倍的除潮实际效果,并且环境温度的明显降低对于大大减少相关元件的端子及负极的热氧化还是具有较好的抑制作用。

- [1] 王世堉, 贾忠中, 王玉. 典型潮敏元器件分层问题研究 [J]. 电子工艺技术, 2019(03):182-186.
- [2] 成钢, 孙洁. 固体钽电容焊装开裂问题分析 [J]. 电子元件与材料, 2013(06):73-75.
- [3] 丁晓宇,向东,杨继平,等.塑封芯片烘烤过程的有限元分析[]]. 电子与封装,2009(01):38-41.
- [4] 曹继汉.潮湿敏感器件的使用和管理 [A].四川省电子学会 SMT 专委会、广东省电子学会 SMT 专委会 .2007 中国高端 SMT 学术会议论文集 [C].四川省电子学会 SMT 专委会、广东省电子学会 SMT 专委会 ,2007:12.
- [5] 雷斌.潮湿敏感元器件装配工艺研究[J. 技术与市场, 2012,12:10-12.
- [6] 胡志勇. 对潮湿敏感器件的过程追踪 [J]. 世界电子元器件,2004,05:81-83.

浅析现代化土木工程施工管理中的问题与对策

黄培海

(官宾戎辉建设管理有限公司,四川 官宾 644000)

摘 要 随着我国土木工程的大规模建设,施工结构及工序越来越复杂,对其施工质量的要求也逐渐增高。本文分析土木工程施工中管理的重点,根据施工管理中存在的问题,针对性地提出了一些提升质量管控和预防的措施,做好施工前的准备工作,切实提升施工人员的综合素质,严格施工环节规范化管控,强化监督管理,并注重施工材料的质量检查管理,严格监管重点工序和重要部位质量,以期能提高土木工程管理的整体水平,以供参考。

关键词 现代化土木工程 施工管理 施工材料

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0046-02

随着我国经济突飞猛进的发展,人们生活质量的提高,房屋建筑进行了大规模的建设,加快了土木工程的发展节奏,同时土木工程建设带动了国家经济的增长。土木工程在建设施工过程中,因受各种因素影响,施工质量管理工作中出现的问题越来越多,不仅影响了施工的质量和可靠性,也阻碍了我国土木工程的建设质量和发展速度。因此,本文将对土木工程施工管理存在的问题以及相应的解决对策进行深入研究,以供相关行业借鉴和参考。

1 土木工程施工管理的重要意义

在现代化土木工程施工管理中,加强土木工程施工质 量和进度管理,可以有效提高施工单位的经济利益,还能 辅助本单位积累丰富的管理经验,对工程的施工进度和质 量进行有效掌控和监督,使其操作更加规范、科学、安全, 同时还能杜绝材料浪费,有效降低成本。另外,施工机械 设备的检查和维修保养, 也是土木工程现场施工管理的主 要环节, 机械设备通过维修保养, 降低了不要的损耗, 延 长了使用年限。土木工程施工过程中, 受多种因素限制, 会对施工安全造成一定的影响。[1] 因此, 在土木工程施工 期间,为了有效规避施工安全隐患和经济损失,相关施工 单位必须将施工安全放在首位。通过现场施工管理工作的 开展,施工人员的操作更规范,切实有效的保证了施工质 量和施工安全。除此之外,随着竞争日益激烈,土木工程 行业要想在市场竞争中站稳脚跟,必须不断提高自身的经 济实力和品牌影响力。通过土木工程现场施工管理工作, 保证了工程质量和施工效率,有利于企业形象的塑造,还 能取得社会各界的认可和肯定,为企业的可持续发展奠定

2 目前土木工程施工过程中管理存在的问题

2.1 施工质量管理体系建设不完善

我国土木工程在施工期间,经常存在施工质量管理体系不够完善,管理方式缺乏科学、合理性,大部分施工单位的管理制度只体现在表面,在施工建造中落实不到位,

缺乏实效性。有的企业只注重单位的经济效益,对于施工质量管理方面存在的问题,还不够重视,比较缺少管理经验,致使质量隐患得不到有效控制,容易引起质量事故。在施工期间缺少切实有效的管理措施,质量管理意识不够,给施工带来不利影响。因此,为了有效解决土木工程的施工质量问题,必须对施工管理体系建设提起足够的重视。

2.2 施工人员专业性不足

就土木工程施工管理而言,大部分土木工程的施工人员是农民工,文化水平不高,有的也未经过专业培训,缺少专业知识和专业技术。加之,有的施工单位施工管理理念尚未建立,对于施工人员的培训力度不足,在工程交叉施工中,机械设备操作间隔时间短而且次数多,露天施工、体力劳动大,并且施工人员和机械设备相互配合作业,一般经过长时间作业会使人筋疲力尽、注意力分散,导致安全责任落实不到位,操作不当、失误的情况频发,对土木工程施工管理有负面影响,也对施工人员的人身质量带来一定威胁。

2.3 缺乏对施工材料的有效监管

在土木工程施工过程中,往往施工材料质量的好坏,直接影响工程的施工质量。一般情况下,土木工程施工时间长,工艺相对复杂,需要的材料和设备种类多、量大,但是受到人为因素、施工工序、施工环境等影响,经常出现管理职责不明确、任务分工不具体和管理混乱等问题,导致土木工程施工材料监管不到位,直接影响土木工程的质量。甚至还存在材料的规格和型号不满足要求,在进行材料运输过程中,经常有破损现象发生,给后期的施工带来很大的困扰。因此,对土木工程施工材料和质量进行有效监管,为后期的施工管理奠定基础。

2.4 施工管理的规章制度落实不到位

在进行土木工程施工过程中,许多单位施工前期未对现场情况进行正确预估,也对施工过程的监督和管控环节未进行严格管控。更没有对相应人员进行定期的培训和安排专业人员对施工设备进行定期检查,导致质量责任落实

2021年7期(上)总第464期 【管理科学】

Broad Review Of Scientific Stories

不到位,无法有效避免质量问题的发生。^[2] 另外,要想保证 土木工程施工质量,也需依靠制度约束进行管理,在土木 工程施工建设过程中,相关施工单位缺少相应的质量管理 条例和制度,有的虽然建立了规章制度,但是落实情况不佳, 导致土木工程施工进度和质量无法实现。

3 促进土木工程施工管理的对策解析

3.1 做好施工前的准备工作

土木工程建设施工之前要做好前期准备工作,可以有效降低不利因素的出现,确保土木工程施工的顺利进行。 土木工程在建设施工之前,相关施工管理人员要深入施工路段展开现场勘察和检测,针对施工现场的实际情况甄选相应的施工原料和设备。为了有效确保土木工程的施工质量,购置的原料必须符合国家相关标准。还要对工程施工现场进行实地调查,根据施工地段的地形和气候等外界因素,认真筛选恰当的施工机械设备,并做好设备的检查维修工作。

3.2 切实提升施工人员的综合素质

土木工程施工是一项巨大的工程,在施工期间要做好人员的管控工作,防止因人为施工而引起施工质量问题。 为此,施工管理工作人员,不仅要关注施工人员的工作效率,还应该对施工质量进行重点关注。首先,要强化施工人员的质量意识,对上岗工作人员进行质量管控教育,让他们充分意识到质量的重要性。其次,针对工程建造施工构建施工现场质量责任制度,通过有效的质量施工教育培训,提升施工人员的质量意识和专业技能。最后,必须保持对土木工程施工设备和工人的日常检查,通过构建完善的现场管理制度,促使施工人员自觉的履行自己的岗位职责,加大各种施工质量和质量检查,对于违规人员进行处罚,并采取有效措施解决问题。

3.3 严格施工环节规范化管控,强化监督管理

在土木工程施工过程中,要建立健全施工质量管理规定和制度,有效应对各方面出现的突发状况,例如机械故障、断电、极端天气等。通过加强施工管理中各部门有效沟通和协调,实现资源的合理配置,并能及时解决突发问题。在土木工程施工过程中,不仅要全面建立质量规章制度,还要全面执行土木工程质量技术规范,加强检查监督,赋予每个施工人员质量管控意识。同时,也要依据施工危险因素控制管理提升过程,规范土木工程在施工过程的安全行为,规范施工安全警示标志和标识的悬挂,保障各专项工程施工的质量控制和管理。

3.4 注重施工材料科学分类,强化质量检查管理

在选用土木工程施工材料时,往往其质量的好坏直接 影响施工效果。为了有效监管土木工程施工用料的质量, 现场管理人员应将准备进场材料进行填写记录,另外需将 其材质的证明和清单,监管人员在进行现场质量检查和核 实后方可进场施工。另外,对于清单中的材料要在工程完 工后,及时进行现场检查与评估,以防以次充好,若发现 质量问题或施工缺陷,要及时对产生原因进行深刻分析, 及时进行整改,并将经验和教训进行总结归纳,保证材料 符合土木工程施工要求。

3.5 优化土木工程施工基础性管理工作

施工质量管理工作贯穿土木工程建设的每个工序,特别是施工过程要严格遵循相关的规章制度,确保施工秩序。但大部分施工单位,对基础性工作不重视,例如项目评估、工程测算等细节性工作,这些对土木工程的整体质量至关重要。假如测算结果不准确,会对施工单位带来巨大的经济损失。由此可见,土木工程施工管理的基础性工作的重要性。详细的施工计划与施工质量的关系密切,施工单位可以建立基础性工作管理部门,针对工程建设施工的工作程序进行详细划分,将细节工作作为重点,进而提高土木工程建设的整体质量。

3.6 严格监管重点工序和重要部位质量

在土木工程施工重点工序和重要部位进行监管,往往直接影响土木工程施工的整体效果。为了有效监管土木工程施工的质量,首先应查验施工材料的质量,应将准备进场材料进行核查并填写记录,另外还需提供材质的证明和清单。其中,混凝土的配比是施工质量中最为关键的参数,应加强质量控制管理工作。其次,在土木工程施工过程中,确保施工工序的精准性。^[3]在不同的施工阶段,应选用合理的施工技术和工艺来进行,也应重点关注对施工流程的质量监管。最后,对于重要部位要在工程完工后,及时进行现场检查与评估,若发现质量问题或施工缺陷,要及时对产生原因进行深刻分析,及时监督进行整改。

4 结语

总而言之,在土木工程施工管理中,应对施工质量和进度管理引起高度重视。目前,在土木工程施工管理中,施工质量管理体系建设不完善、施工人员专业性不足、缺乏对施工材料和设备有效监管、施工质量管理落实不到位等问题,针对上述问题本文提出:做好施工前的准备工作,切实提升施工人员的综合素质,严格施工环节规范化管控,强化监督管理,并注重施工材料的质量检查管理,严格控制土木工程施工用料的质量,优化土木工程施工基础性管理工作,并严格监管重点工序和重要部位质量,切实保证土木工程施工质量。

- [1] 曾涛. 现代化土木工程施工管理中的问题与对策 [J]. 大众投资指南,2019(12):103.
- [2] 周鑫. 现代化土木工程施工管理中的问题与对策 [J]. 农业科技与信息,2018(22):127-128.
- [3] 陈涛.浅析现代化土木工程施工管理中的问题与对策 [J]. 绿色环保建材,2018(07):197-198.

建筑施工图消防设计及竣工验收存在问题探讨

李宝英

(筑博设计股份有限公司 太原分公司, 山西 太原 030000)

摘 要 近几年,我国城市化建设进程的加快,使得建筑工程质量以及建筑工程安全得到了社会各界的高度重视。本文主要研究并探讨了建筑施工图之中消防设计规划以及工程验收工作,对其中存在的不足之处,以及潜在的安全隐患做出了分析,同时也依据具体状况提出了相应的应对措施,希望以此为后期工程建筑消防安全以及建筑工程质量等诸多方面问题提供切实可行的理论依据以及文献参考,最终确保建筑工程及其相关企业实现平稳健康发展。

关键词 建筑施工图 消防设计 竣工验收

中图分类号: TU998.1

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0048-02

建筑施工图的消防设计工作包含了建筑总平面设计、给排水设计、暖通防排烟设计、强弱电设计以及建筑平面疏散设计等多个模块,综合性标准较高,要求诸多部门以及专业实现高水平的协调配合,如此才可以保证建筑工程施工图纸的前期规划,满足建筑工程的现实防火规范要求¹¹。此外,在建筑工程完成过后,还要做好相关验收工作,以保证整体建筑消防质量满足所需标准。近几年,我国建筑领域实现飞速进步,然而在建筑质量管控等工作中,仍然具有一定的不足之处,例如在建筑消防施工工作以及后期竣工验收工作之中,都具有着不同程度的安全隐患,施工过程中,消防设计工作规范性不高,并且验收工作不够严格,都会在一定程度上致使建筑消防安全水平,不能满足人们日常生活生产以及生命财产安全需求,因此,务必要进行相应的优化以及完善。

1 建筑施工图消防设计中存在的问题及其解决措施

1.1 总平面布置及平面设计

在总平面布置工作之中,新建工程和周边建筑物防火间距、消防登高场地以及建筑物之间间距等偶尔会没有做到明确的标注,前期涉及人员以及审查工作人员要对设计图纸进行二次审核,以确保其规范性达标,以及上述信息有着明确标注,与此同时在消防救援窗的规划工作中,要尽力确保消防人员能够更加方便快捷的进入火灾现场,从而便于施救工作的开展。对此,在室外应该铺设硬质铺地来满足消防实际荷载。在平面设计工作中,要对防火构造、疏散通道空间、疏散距离以及防火门窗等方面做好相关规划,个别设计工作人员存在一定的知识误区,误认为楼梯首层面对大厅就是安全,或者个别设计人员并不明确涉及制度,在楼梯封闭间的扩大规划工作之中,没有借助防火分隔措施做好有效管控,上述等都是较为典型的错误案例,因此务必要加强完善力度,确保建筑防火设计工作务必要严格依据相关标准来完成。

1.2 防排烟设计

在防排烟设计工作中, 自然通风以及机械排烟都可以

在一定程度上促进室内排烟^[2]。通常条件下,自然通风会借助窗户来完成,同时还能够有效减少成本投入。在自然排风工作之中,窗户的大小尺寸以及数量会在根本上影响到整体的排风效率,因此,在施工图的设计阶段,就要明确掌握通风面积的现实意义,这并不单单是窗洞面积,同时还要充分参考房屋内部地板面积来进行设计。例如,起居室的窗口通风面积至少要是房间地板面积的 1/20^[3]。此外,要想确保排烟效果达到最大化,就要严格管控排烟窗的各项参数指标,如此一来,才能在出现火灾时及时打开,从而加快排烟。在走廊排烟窗设计工作中,要充分考虑到走廊的长度,从而进行合理规划,确保烟气能够被流动风带出室内。如果认为自然排烟面积不足以满足需求,就要在安置机械排烟装置时,把相关墙内排烟口高度维持在一米到 2.2 米之间,如此就能够有效进行火灾过程中的人员疏散工作。

1.3 防火分区及安全疏散设计

近几年,人们的生活方式随着社会发展持续性的变化,目前例如大型商场等,个别建筑会随着人群需求而进行相应的扩建并增加各项功能,此时要想发生火灾意外时能够及时进行人员疏散,并确保人身安全,就要加强针对相关建筑防火分区设计以及安全疏散工作规划标准。在前期规划工作之中,要设计安置大量的防火分区以及疏散楼梯,同时,邻近的防火分区之间还要保证能够互相使用安全出口,如此一来,防火分区的出口宽度就要进行一定程度的扩建,以确保其能够满足消防设计规范的具体标准。然而,在现实规划工作之中,建筑安全疏散总净宽度标准常容易受到忽视,依据相关标准,建筑个从联通室外的安全出口总净宽度务必要大于或等于建筑人员疏散的总净宽度,如此一来,现有的诸多防火分区疏散宽度不能够满足借用情况下相邻防火分区的安全出口宽度。

1.4 消防控制室与消防水泵房设计

如果发生火灾险情,消防控制室以及消防水泵房就属 于较为重要的设备用房,在前期建筑设计工作中,上述建 2021年7期(上)总第464期 【管理科学】

Broad Review Of Scientific Stories

筑或是设备用房普遍不能直通室外,或是没有直通室外的安全出口,如此一来,就会在根本上增加消防人员的逃生难度。对于建筑消防安全防范体制而言,相关设备管控工作人员以及消防工作人员具有极为重要的现实地位,因此,在前期规划中务必要充分考虑其生命安全。通常情况下,消防控制室位于负一层,出口直面车库,从而在面对火灾险情时不能及时逃生,而消防水泵房大部分和锅炉房临近,拥有直通街道的楼梯,然而一旦出现火灾的是锅炉房,那么,此时消防水泵房中的工作人员就不能进行及时逃生,因此,相关工作人员就要在前期规划工作中加强针对相关区域的出口优化以及完善,例如可以扩建直通安全出口或是直通室外的疏散楼梯,从而确保在面对各种突发状况时,都能使得可以消防人员及时逃生。

2 建筑施工图竣工验收中存在的问题及其解决措施

2.1 建筑平面和总平面布置

火势蔓延过快会致使火灾险情急剧增大。在建筑平面和总平面规划工作之中,要做好防火间距的设计工作,一旦防火间距过小,或是缺乏防火墙就会致使火势迅速蔓延,从而加重险情。因此,在竣工验收工作中,要加强针对相关环节的审核力度,以确保防火间距科学合理,防火方案切实有效,同时还要确保防火墙得到有效落实^[4]。除此以外,在施工阶段,建设部门私自改动建筑功能的情况时有发生,例如个别建筑单位为了增加采光效果,就在防火墙上安装防火窗。上述行为务必要及时阻止,并对其进行指出改正。

2.2 室内装饰与装修

在室内装修工作之中,个别建筑部门为了增加自身经济效益,节约建筑成本,或是增强装修效果,就会违反相关要求或是标准而去运用那些危险原料,例如在 KTV 包间或是报告厅等封闭场所使用没有经过阻燃处理的木质吸音材料,或者是在大型商场顶部悬挂大量易燃易碎的装饰品等等。上述行为都是建筑工程完成后验收工作的重点排查项目,如果发现存在,就要及时进行处理应对,以此来确保建筑材料选取以及应用的科学性。此外,对于室内的防火栓箱,排烟口以及防火门等消防设施而言,居民为了区域美观,就会借助和墙体类似的石板,或者是瓷砖等材料对其进行覆盖,如此一来,虽然增强了整体的美观性,但是会在极大程度上妨碍消防系统的正常运作,此务必要对上述行为做好排查以及杜绝工作。

2.3 消防救援与消防设施

建筑工程完成后的验收工作之中,尤其是在消防设施 以及救援体系排查工作中存在的不足之处以及安全隐患较 多,例如个别区域缺乏火灾探测器,自动喷水灭火器以及 火灾自动报警系统等消防管控措施,或是安装过程不严格 而致使不能有效启动,从而就无法有效控制灾情。对于消防车道规划工作而言,坡度、宽度、高度以及弯道半径等方面尺寸不达标的情况普遍存在,如此就致使消防车无法 及时到达火灾现场,从而耽误救援工作 [5]。上述情况都会在

根本上妨碍火灾险情的有效管控,进而致使受困者不能得 到及时有效的救援工作,最终会严重威胁其生命健康安全, 因此务必要做到充分重视,如果发现上述问题,就要勒令 整改,或是促使其重新搭建。

2.4 防火分区以及安全疏散设计

如果出现火灾险情,建筑中的安全疏散设计就能及时疏散人群,使得人民人身财产安全得到有效保障,如果火势过大,不能及时扑灭防火分区,就难以有效保障居民人身健康安全。但是目前的建筑施工图纸之中,防火分区以及安全疏散设计工作存在严重的质量问题,或是安全隐患,例如,绝大部分防火分区安全疏散通道的尺寸与相关标准存在一定差距,如此就会在根本上影响建筑安全疏散工作效率。对此,要想缓解防火分区和前期安全涉及之间的冲突,就要在前期施工图消防规划工作中,并且在疏散净宽度确定的背景下,确保防火分区安全疏散出口净宽度大于所需净宽度,以此来确保设计的科学性。一切设计图规范标准的基本要求就是符合安全疏散工作现实需求[6]。

3 结语

在人们的日常生活以及工业生产过程之中,火灾频繁 发生且不可避免,同时火灾危害性极强,破坏性极大,如 果火势过大就会迅速危急周边区域,从而在极大程度上威 胁着人们的生命安全。因此就要增强火灾防范意识,在前 期建筑规划工作中,增强消防设计力度,优化消防设施配置, 以此确保在火灾发生时,相关人员能够得到及时疏散,并 且火灾险情能够得到及时管控。除此以外,不但要确保建 筑施工图合理性达标,规范性合格,同时还要做好竣工后 的验收工作,经过多方认证,确保建筑计划满足消防需求, 从而在根本上确保建筑消防建设工作质量满足现实需求, 并且能够保障居民生命安全。

- [1] 罗佳.当前民用建筑施工图设计中的常见问题与思考[]].四川水泥,2021(07):177-178.
- [2] 蔡铭榕. 浅谈 BIM 技术在建筑工程建设管理中的应用 []]. 广西城镇建设,2021(06):97-99.
- [3] 李晓龙, 茹洪顺. 工业建筑设计优化探讨 [J]. 有色冶金 节能, 2021(03):86-88.
- [4] 左丽君. 基于建筑工程项目实际的施工图设计 [J]. 房地产世界,2021(09):71-73.
- [5] 高雪双. 大数据背景下建筑工程定额与预算课程教学改革探讨 [J]. 砖瓦,2021(05):195-196.
- [6] 孟海燕.建筑工程施工图预算与施工预算的对比探讨[]]. 全面腐蚀控制,2021(03):61-62.

浅析电力工程施工管理与 质量控制的若干强化措施

李 娟

(宁夏科通电力工程有限公司,宁夏 银川 750002)

摘 要 近几年,我国社会的飞速进步,带动着人们对于电力的需求量持续增长,因此在现阶段基础建设工作之中,电力工程已经受到了社会大众的广泛关注,并且它还能够有效促进我国经济进步以及居民生活水平的增强。在电力工程之中,施工复杂程度以及施工难度较高,因此要想确保工程质量以及安全性,就要加强关于质量监管力度。本文主要研究电力工程特点以及不足之处,同时提出了相应的解决措施。

关键词 电力工程 施工管理 质量控制 优化措施

中图分类号: TM6; TU71

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0050-03

1 电力工程施工管理工作的特征

1.1 复杂性

人力、财力以及物力的投入是电力工程施工阶段的主要影响因素,而工程价值以及施工复杂性,从根本上影响着电力工程的施工繁琐性以及施工难度。抛开技术难度以外,在施工阶段,地形因素、天气因素以及环境因素都会从根本上影响到工程进程,甚至致使电力工程之中产生质量问题或是安全隐患,如此一来,就会在极大程度上增加电力工程施工阶段工作难度以及复杂程度。由此可见,要想确保电力工程能够平稳安全的完成,就要加强监管力度,有关工程管理人员也要增强对于电力工程的认识以及了解,同时还要从电力工程施工工作的工艺技术、工程原料、施工方法以及工程管理等诸多角度着手,来优化并完善对于电力工程施工阶段的管理模式。在现实工作中,有关管理人员要充分明确工程流程的复杂性,并依据工程特点选取适用性最强的处理方式,以此来保证电力工程能够平稳完成^口。

1.2 规范性

要想电力工程的总体质量得到有效保障,就要进行规范化的施工监管。在电力工程施工管理工作中,有关管理人员要依据工程各个阶段的不同特点来进行有关管理工作,在进行规范化管理的同时,有关管理工作人员还要针对施工流程做好细节化处理,以此来确保管理工作最终质量能够得到有效提升。在施工环节规范化管理的基础之上,工作人员还要依据工程特点以及周边环境来制定出适应性最强的管理模式,从而以此来深入增强电力工程整体质量以及施工合理性。

1.3 特殊性

在现阶段电力工程施工阶段会运用到诸多技术以及工程设施,并且在施工工艺方面也有着更高水平的要求,与此同时,不同阶段的工程技术以及工程质量也有着一定的差异。工程设施的大规模运用,致使现阶段电力工程施工

工作极易受到周边环境的干扰,恶劣天气以及不良气候都会在一定程度上影响到电力工程的施工进度^[2]。与此同时,电力工程覆盖范围较大,施工难度水平较高,工程周期较长也在一定程度上增加了质量问题以及安全问题的出现频率。对此,有关管理人员就要在施工阶段加强针对工程技术以及工程设备的认知以及了解,以此从根本上出发确保电力工程的最终质量。

2 电力工程施工管理中存在的问题

2.1 管理决策合理性有待提高

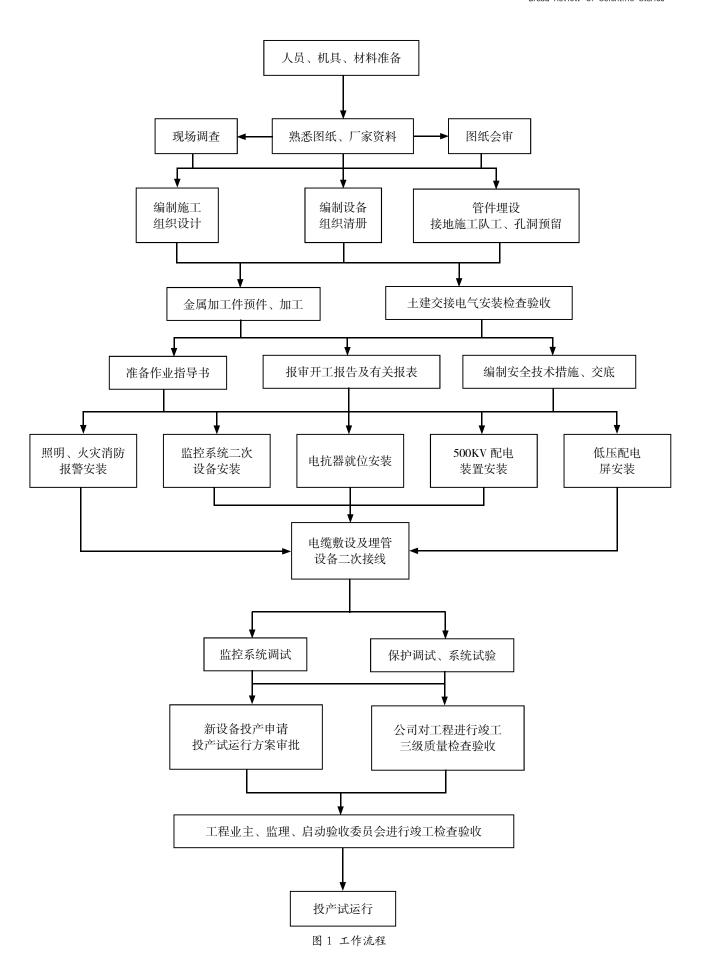
在电力工程施工监管工作之中,依据工程具体状况来制定并规划适应性最强的管理方案,能够有效增强电力工程的整体质量以及安全性^[3]。然而,在现阶段的管理工作之中,管理人员在工程决策以及监管方案方面过于随意,并没有真正依据工程的现实状况,而单单依靠自身工作经验做出主观性决策,但是上述情况都在极大程度上影响到了电力工程的总体质量以及施工安全性,这也严重妨碍了监管工作质量的增强。

2.2 工程管控难度较高

现阶段的电力工程任务繁重,且建筑规模庞大,如此一来,也在一定程度上增加了工程监管工作的难度。较大的工程规模也在一定程度上增强了监管工作复杂性,再加上大规模的电力工程涉及环节过多,因此要加强对于各个阶段以及细节的施工监管力度,才可以确保电力工程的整体质量,如果管理工作落实不到位,也会致使施工问题以及安全隐患的产生,在现阶段电力工程规模较大的社会背景之下,高质量的施工管理工作很难实现。

2.3 施工质量管理体系现场落实难度大

近几年,我国将电力工程的整体质量作为了工作重心,进行了显著促进,对于电力工程施工工作而言,质量方面的全面监管体系已经得到了大范围普及以及运用,然而在现阶段,我国电力工程施工质量监管工作之中,仍然拥有



诸多不足之处,在根本上妨碍了工程质量管理工作的最终效果。与此同时,全面质量管理体制以及施工管理规范,在施工监管工作中的落实程度也存在一定的差异,如此也在一定程度上影响到了有关监管人员的责任意识。除此以外,个别施工监管工作人员在自身知识储备以及职业素养方面也存在着不同程度的差异,如此也在一定程度上妨碍了施工监管工作的有序进行^[4]。

2.4 质量管理措施不完善

电力工程之中,现有的管理措施以及管理技术已经不再适用于当前处于持续更新换代的施工技术以及施工环节之中,在现阶段的管理工作之中,需要适应性更强的质量监管方案,监管方案的缺乏,致使施工阶段中影响质量的有关因素不能得到工作人员的有效管控。除此以外,在工作重要性以及工作实践经验方面,部分监管人员缺乏了解,如此就致使工作质量水平较低,从而也在根本上影响了电力工程的工程进度以及工程质量。

3 加强电力工程施工管理质量的措施

电力工程整体工作流程如上图 1 所示。

3.1 加强工程项目前期管理

依据全面质量监管体制的要求,要充分落实以下几点工作:第一,增强工程项目规划监管力度,明确前期成本投入,要充分考虑到施工条件、地质环境、工程性质以及地区网架等诸多方面,从而以此来增强工程项目前期规划工作的科学性以及合理性;第二,有关施工部门在接受相应工程项目过后,要充分做好前期工程的组织工作,对人力资源、工程设备、施工原料、施工顺序、工程周期以及生态保护和事故应对等诸多角度进行,充分考虑以及详细规划;第三,对工程项目的各个阶段以及部分做好工作规划以及工作指导;第四,严格按照有关施工管理体系以及质量管控规划,对于整体工程的各个部分做好质量管控工作;第五,要充分考虑工程规模以及特征,对施工阶段的组织措施、技术措施、安全措施、施工措施以及施工方案做好充分的设计以及编制,同时也要进行后期的程序质量审核。

3.2 加强技术培训,提升电力工程施工人员的整体素质

第一,要加强对于工作人员的能力培训力度,增强工作人员的责任意识。电力工程之中,有关工作人员技术水平以及综合素养的显著提升,能够从根本上使得电力工程的整体质量以及施工安全性得到有效的保障。对于工作人员能力水平提升而言,首先就要确保工作人员能够主动进行自我学习,并增强自身操作熟悉程度。其次就是在施工阶段,工作人员要充分认识到电力工程整体质量的现实意义以及真实价值,从而更加积极的学习相关施工专业知识。对于电力工程而言,施工部门在工作人员招聘过程之中,也要尽力去招聘技术水平较高并且工作经验丰富的技术人员,此外施工部门也要对有关工作人员进行统一的能力培训,以及知识教育,以此来更进一步增强有关工作人员的

技术水平和责任意识。工作人员责任意识的有效提升,能够在极大程度上使得工程质量得到有效保障,并显著降低工程事故的出现几率,并且工作前期统一的意识培养,也会使得工作人员更加重视自身操作的重要性。除此以外,施工单位也要构建合理的监管体系,通过有效的存储模式来增强工作人员的责任心,确保其能够更加积极主动地进行工程操作,以此来增强电力工程的质量以及安全性。

第二,充分落实工程前期的质量培训交底工作。对于工程的施工计划、组织设计以及质量管控模式等方面做好全面培训交底。以确保全体工作人员都能够明确工程的整体概况,从而在现实施工过程能够做到心中有数,从而就能确保工程的进行得到基本保障。

3.3 必须创造良好的工程管理环境,为工程质量 提供客观保障

要借助更加科学高效的管理模式来加强对于工程周边 环境质量的工作管控力度。第一,要构建一系列完善的质 量保障体制以及质量监管体制,同时还要落实到现实工作 中来体现出相关制度的现实效果,对于个别在现实运用工 作中的不足之处,要进行及时的完善,确保每项工作步骤 都能得到相应的制度依靠,并做到有据可查,如此一来, 才能使得工程质量保障体制以及监管工作制度能够实现持 续性的优化。第二,还要合理依据工程的现实特点来对施 工现场的周边环境特征进行有效的调控。例如,对于工程 所需的大型变压器而言, 在正式组装之前, 要做好相关芯 部的质量排查工作,有关工作能够在极大程度上防止周边 潮湿空气条件影响到变压器铁芯的运行状态, 从而为后期 工程施工阶段运用工作提供质量保障。除此以外, 还要对 工程施工场地,外部环境条件做好相关管控工作,以此来 确保有关施工工作能够平稳高效地进行, 最终还能够为有 关工程的整体质量提供基本且客观的保障。

4 结语

电力工程施工难度以及复杂性水平较高,要想工程质量以及施工安全性得到有效保障,监管人员就要积极解决现有问题,并依据工程现状优化监管体制,并增强工作人员技术水平以及责任意识。

- [1] 杜新源. 电力工程施工安全管理及质量控制管理 [J]. 中国新通信,2021(11):143-144.
- [2] 潘文曦. 电力工程施工项目管理中的安全与质量控制 []]. 冶金与材料,2020(06):153-154.
- [3] 许镇平. 电力基建工程施工过程中存在的问题及对策分析 [J]. 科技资讯,2020(29):65-67.
- [4] 赵良贤.10kV 电力工程施工安全管理及现场质量控制探讨 []]. 建筑与预算,2020(07):37-39.

Broad Review Of Scientific Stories

对建筑施工图设计相关要点的认识及思考

赵胜杰

(筑博设计股份有限公司 太原分公司, 山西 太原 030000)

摘 要 近几年来,随着经济的快速发展,越来越多的高楼大厦已经建立在城市中,一个个庞然大物使城市看起来更加的繁华和喧闹,这些大型的建筑也占据了我国大部分的建筑市场。这一座座高楼的建立都离不开施工图纸,都是严格按照图纸的要求来进行施工建造的。设计师在对建筑物进行设计时,不仅要熟知和建筑有关的知识,还要认真的完成建筑施工图的设计,建筑施工图的设计对于一个工程来讲是至关重要的,它不仅仅影响着施工的质量,施工的效率、施工的成本等多方面因素都与建筑施工图息息相关。

关键词 建筑工程 施工设计图 总平面设计

中图分类号: TU204.2

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0053-02

建筑施工图的设计是要按照一定的标准去执行的,建筑施工图的设计深度、施工内容等都应该符合国家的统一标准,但是也要采取因地制宜的原则,根据不同地区建筑的设计风格等对于建筑施工图设计的执行标准也是有区别的,由于种种原因,设计标准不能统一已经成为一种普遍存在的现象。因此,在进行建筑施工图的设计时有很多需要注意的地方。伴随着建筑工程市场的竞争变得越发的激烈,很多问题也由此而产生。例如很多中小型的设计企业为了拉拢客户,为了提高业绩,他们不考虑后果的满足业主的需求,不把规章制度放在眼里,不按照规章制度进行施工,甚至从一开始的建筑施工图的设计时,他们就过度的迁就业主。由于这些企业技术力量落后、工作人员没有较强的专业性、设备老旧以及没有完善的管理体系等问题,他们只能这么做以拉拢客户。

1 建筑施工图设计中的问题

1.1 总平面图问题

总平面设计对于设计师的要求较高,因为总平面设计 具有很强的综合性,它不仅和建筑施工、风景园林、建筑 设计以及城市规划等都息息相关,还和建设规模以及用地 的规划等有着不可分割的联系。在进行总平面设计时,眼 光要放长远,不仅要考虑到眼前的用途,以后的改造等问 题都应该在考虑之中。总平面设计对于设计者的综合设计 能力有着很大的考验,在进行设计时具有一定的难度。

也正因如此,总平面图的设计会出现各种各样的问题,产生这些问题的很大一部分原因都是由于某些设计单位的设计人员在进行建筑设计时没有严格的按照设计规范进行设计。国家颁布的《建筑工程设计编制深度的规定》就是针对这一问题颁布的,目的就是对建筑总平面图的设计进行良好的规划。但是在实际应用中,并没有达到预期的效果,由于地理位置、气候差异等多方面因素的影响,在很多时候设计人员不能完全按照设计规范对建筑施工图进行设计,要采取因地制宜的原则。甚至有些人根本不考虑设计规范

原则,就一味的按照自己的想法以及客户的需求去设计, 这样虽然从某种程度上是方便了客户,但是也会导致施工 图存在各种各样的问题^[1]。

在所有的对建筑施工图进行设计的环节中,平面定位建筑设计是最关键的一部分^[2]。为了提高建筑工程的质量和提高施工效率,在实际施工中要求设计人员要重视定位部分的设计,一旦定位部分的设计出现问题,就会导致在后续的施工中出现一系列的问题,不仅会造成巨大的经济损失,还会严重的影响施工的进度。需要注意的是,以网格为基础的设计不是通用的,由于以网格为基础的设计针对性较低,为了防止给后续的施工阶段带来问题,有些图纸是不可以以网格为基础进行设计的。

1.2 防火设计问题

对于大型的建筑,防火等消防安全问题是十分重要的,对于大型的建筑,一旦出现火灾事故,不仅会危害人们的安全,还会造成巨大的经济损失,后果将不堪设想。由于现在的建筑面积较大,人流较多,并且结构复杂,所以这些大型建筑在建成时就应该配备有完善的防火消防系统,因此也就要求,在对大型建筑的施工图进行设计时,就要把防火问题考虑到其中。

但是在进行建筑施工图的防火设计时,也会出现种种问题,例如高层建筑的防火门、高层建筑的隔离带以及高层建筑的消防用水等,都是防火设计时需要考虑的问题。防火设计的问题不仅仅需要考虑大型建筑内部,安全出口消防通道以及消防通道的宽度等都需要进行科学规范的设计,需要特别注意的是,消防通道的转弯半径要足够大,保证消防车辆可以顺利的通行。除此之外,设计绿化也是尤为重要的一部分。为了能够给居民一个舒适安逸的生存环境,设计人员在进行建筑施工图的设计时要加强对绿化设计的重视,绿化设计一定要达到规范,符合标准。良好的绿化不仅可以促进二氧化碳的吸收,还可以使人们的生活品质有所提升。

1.3 节能设计问题

所谓的节能设计,就是指在不影响建筑物正常使用的情况下,采用各种技术手段,提高工作效率,减少不必要的损耗,对一些建筑废物进行合理的二次利用,以此来减小建筑的成本来达到节能建筑的目的^[3]。在进行建筑的节能设计时设计人员要结合气候环境等多发方面因素考虑进行考虑,做到建筑物整体的节能。伴随着我国能源紧缺问题的加剧,人们对于环境保护的意识有待提高。

中国的节能建筑要综合多方面进行考虑,因此许多设计人员对于建筑的节能设计的知识掌握程度不够,而且绝大多数设计人员对于节能建筑设计的重视程度还有待提高。因为施工设计人员的专业知识掌握不佳,所以在进行建筑的节能设计时会产生一系列的问题。例如,为了节省材料外墙设计不达标、墙体厚度不符合规范、屋顶的结构验收不合格等一系列问题。在进行设计时,不能只顾着节约材料,还要符合建筑设计的规范。在进行节能建筑施工的设计时,要科学合理的购买节能材料,减少资源的浪费,不能只顾着节能,要把节能和建筑设计规范综合考虑。

2 建筑施工图设计中应该重视的相关要点

2.1 按照规定进行设计

根据我国相关的法律法规,很多场所是不允许设置在高层建筑里的,例如幼儿园、娱乐厅等都是不允许设置在高层建筑中的,因为幼儿园的孩子年龄较小,自我保护意识淡薄,所以幼儿园不允许设置在高层中,一旦发生危险,后果将不堪设想。对于娱乐厅来说,在气氛热烈的情况下很容易使人激动,也会有安全隐患,因此在设计时,为了防止意外的发生,幼儿园、娱乐厅等一般都设置在低楼层处。由此可见,对于建筑物进行科学合理的设计还是十分有必要的。

2.2 施工图设计要足够全面仔细

为了使得施工能够顺利的完成,在进行建筑施工图纸设计时要对国家设计规范进行全面的考虑,在设计时不可以三心二意。在一个建筑工程的建设中,建设施工图发挥着不可忽略的作用,因此设计者不仅需要较丰富的专业知识,还需要足够的耐心和责任心^[4]。各个建筑工程在进行施工时,都严格的按照建筑工程图进行,因此在进行建筑施工图的设计时要进行全面仔细的考虑,避免出现缺项、漏项等一系列低级错误的出现,才可以使施工可以顺利的完成。除此以外,设计人员在进行建筑施工图的设计时,要根据各个方面的内容需求进行充分的考虑。

3 在进行建筑施工图设计时要注意的问题

3.1 设计图纸的时候要做到细致以及全面

为了保证施工质量的同时减少安全事故的发生,在实际操作中建筑施工图还需要对施工的依据和核心内容进行规划,这些内容都在施工中发挥着巨大的作用,因此设计

师所设计的建筑工程图必须全面可靠。与此同时,建筑施工图的设计不仅要有较高的完整性,而且要严格的按照国家的设计规范进行^[5]。除此之外,在进行设计时要明确施工要求,对于建筑施工图的大小和准确性要进行严格的要求。也可以使后期在进行施工时,施工人员更快的了解图纸。一个完美的建筑施工图不仅对于提高工作效率有很大的帮助,也对施工成本的减少具有一定的作用。

3.2 施工图中融入建筑节能因素

就我国能源越来越紧缺的形势来说,节能环保已经成为当今时代的新主题。这也是越来越多人关注的一个焦点。 只有在建筑中融入节能环保的因素,才符合当今时代发展的主题,这也就要求施工设计人员在进行建筑施工图的设计时,要综合节能环保等多方面因素进行考虑,只有这样才可以使得我国的建筑水平上升到新高度。目前来说,我国的很多建筑已经做到了这一点,就比如玻璃幕墙的应用,在减小噪音的同时不仅提升了室内的舒适度,还减小了光污染。还有的建筑为了使室内的通风更好,外墙采用可融入式的呼吸幕墙,这种幕墙在夏天可以增加通风性,在冬天可以更好的对光能进行吸收。由此可见,玻璃幕墙已经在新式的建设中得到合理的应用,未来的建筑也都将会朝这个方向发展^[6]。

4 结语

综上所述,在一个建筑工程中,建筑施工图的设计大有学问,建筑施工图的设计不是比葫芦画瓢就可以,一个良好的建筑施工图的设计要综合多方面因素进行考虑,建筑物的应用效果、外观、生态保护以及整体建筑的完整性等都需要考虑到其中,除此之外,建筑物的经济型和安全方面的因素也都是必不可少的考虑因素。因此,建筑施工图设计师的压力也就越来越大,这也就要求设计时在工作时不断地发现问题并解决问题,以便在日后的工作中设计出更科学更合理的建筑施工图。

- [1] 谭惠云.建筑施工图设计的防水处理问题探析 [J]. 建材与装饰,2018(05):81-82.
- [2] 严宏治. 建筑施工图设计中的防水处理 [J]. 住宅与房地产,2019(12):58.
- [3] 韩萍,徐启龙,王云峰,姚黎明.设计牵头的 EPC 总承包模式成本管理 []]. 建筑技术开发,2021(06):85-86.
- [4] 孙蓉.建筑施工图设计项目管理分析——暨房地产高周转开发节奏下施工图最经济配合方式 [J]. 中小企业管理与科技,2019(07):55-57.
- [5] 王红英. 建筑施工图设计的防水处理问题 [J]. 建筑技术 开发,2018(11):30-31.
- [6] 曹一凡, 马婕. 高职院校《建筑施工图设计》课程项目 教学法实践研究 [J]. 教育现代化, 2019(06):74.

Broad Review Of Scientific Stories

浅析城市街道空间夜景照明设计

封 洪

(江苏馨玥照明科技有限公司, 江苏 南京 210003)

摘 要 南京市 2020 年以来, 重点实施城市生态修复和功能完善工程, 优化城市道路景观, 提升人居环境质量, 塑造城市风貌, 打造更高质量的道路景观。本文以丰泽路夜景照明工程设计为例, 从空间分析出发, 以道路汽车特色文化元素为切入点, 明确照明设计理念、原则、思路、策略以及实现的照明手法, 阐述城市街道夜景照明设计实践的照明表达。

关键词 照明设计 景观提升 丰泽路 汽车元素 道路空间中图分类号: TU113.61 文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0055-02

1 概况

本项目位于南京市江宁区东山 4S 园区总部西北侧 - 丰泽路,周边有 G25 长深高速、南京绕城高速经过,通过宏运大道连接至丰泽路,交通便利,区域位置重要。周边居住区主要集中在远泰路北侧,学校、商业广场等配套设施完善齐全。设计范围北起远泰路,南至上高路,全长约 1.7公里,包含道路东南侧 15 米绿化带,西北侧 12 米绿化带范围。

丰泽路是通往江宁汽车 4S 园及东山科创园的景观主干道,连接城市与科技园的主要干道,是展示城市形象、提升城市品质和改善人居环境的重要空间节点。

因此,本着遵循实施城市更新行动,绿色生态特色的基本原则,亟需对该区域整体道路空间做一次梳理,综合环境做一次整治提升。[1]

2 设计理念

依据上位规划,丰泽路的整体夜景照明的设计理论定位为现代科技与生态休闲并重的一条具有新时代特色的景观大道,将会倾力打造"以人文本、安全优先、人文承载、现代科技"的道路线性空间景观,旨在为市民提供一个特色的景观大道和放松的、休闲的景观空间。

3 设计分析

3.1 周边用地分析

丰泽路道路北侧主要比邻河道,以河道及河边绿地为主,到河道绿化宽度约为12米,道路南侧主要分为广场空间、厂区空间、集中式空间、滨水系空间四种,厂区及广场出入口较多,南侧绿化地宽度约为15米,夜景照明的设计将会辐射周边的受众,提供一处休闲的公共空间。

3.2 现状生态空间分析

丰泽路道路周边有胜利河和团结河穿过,胜利河自向 东穿过,团结河自北向南穿过,均属于秦淮河支流。

丰泽路道路中心标高从北至南依次降低,整体高差约1米。道路两侧周边现状基本平坦,部分地形较高,可设计成微地形。后期的夜景照明中要以功能照明为主,景观照明为辅的设计原则进行道路两侧的景观设计。[2]

3.3 现状夜景分析

目前丰泽路为江宁国际企业研发园区和江宁汽车 4S 园及东山科创园区域内的一条重要的主干道路,周边现状为企业办公、厂房、闲置空地及部分住宅。现状照明目前只有功能照明,景观照明缺失,按照上位规划现状已经不能满足城市现阶段的要求。夜间照明比较单一,整体夜间形象比较暗。景观照明缺失,无法满足周边受众夜间出行的需求。

4 定位及原则

4.1 设计定位

本次项目的夜景照明遵循景观设计定位,将其考虑周边用地性质,利用其地域人文情况的元素赋予其夜间道路新的形象,使其满足上位规划的远景需求,打造一条是一条现代、科技、生态、休闲的城市景观大道。

4.2 设计原则

1. 人本性:照明设计应考虑人与景观的关系,将人与物的感知作为照明对象首先的考量因素;同时考虑与城市建设的契合度。2. 环保性:合理选用夜景照明的方式和方法,应用节能高效的灯具和现代简洁的安装方式,实现节能环保效应。整体性:统筹考虑项目的道路和景观部分,共同设计整体夜景框架结构,提升项目的夜景形象。3. 创新性:创新运用汽车文化品牌符号赋予其景观夜间特有的创意照明,使其与周边用地性质相融合,让景观成为夜间光语言。

5 思路及策略

5.1 设计思路

塑造道路、景观的整体夜间形象框架,通过功能、景观的照明提升,树立夜间新形象;强化景观载体,打造特色、现代、科技的夜景轴线和公共空间;打造承载人文地域文化的形象大道,融合特色汽车文化,提升道路的独有文化景观。

5.2 设计策略

功能照明与景观照明并重,塑造整体形象。提升功能 照明效果的同时加强景观照明赋予项目夜间整体新形象, 完善其夜间框架结构。道路部分:利用 LED 高显色性光源 提供高效地照度,满足夜间车辆出行的安全需求。景观部

分:采用多元化地照明手法营造特色、现代、简洁的夜间 光环境,为受众提供一个休闲的公共空间;照明手法多元, 营造特色夜间氛围。优化景观载体选取适当的照明方式, 体现夜间现代科技、生态简洁的夜间光环境。西侧临水栏杆: 利用栏杆的下檐口处安装 LED 线性下洗墙,向下投射形成 面光源,提供临水步道的夜间照度,满足夜游出行的受众 者。行道树:选取道路交汇处的标准段绿植悬挂"球灯"。 中分带岛头:增设文化特色灯光小品,为夜间增强文化氛 围。中分带特色乔木: 选取特色有色绿植设置地埋投光灯, 营造道路夜间氛围。道路:道路两侧安装单杆双头 LED 光 源,提供其足够的夜间照度,提升道路夜间品质。东西公 共空间特色乔木:设置地埋投光灯。标识标牌:利用高显 色性线性投光灯投亮标识。坐凳:线性照明;驿站:提供 功能性照明。步道:设置多功能灯照射步道+投射汽车元素; 增强场景感,丰富夜晚空间的趣味性。利用特色灯光小品, 营造绿化下层空间的趣味性、生态性。下层灌木丛:设置 芦苇灯、球灯。草皮空间:设置汽车轮胎小品灯。[3]

6 设计手法

光色细分:光色上主要以暖黄、暖白两种高显色性光色为主,辅以局部RGBW,通过光色对比提升道路景观的品质感。道路:3500K,道路中分带:4000K/RGBW,步道:3000K/5000K,特色乔木:4000K,城市家具(驿站、标识、坐凳):3000K/4000K,栏杆:3000K/RGBW;亮度细分:明暗上主要以功能照明为主,景观照明为辅,通过明暗对比凸显道路景观的层次。一级亮度:道路、步道,二级亮度:标识、道路中分带、特色乔木、临水栏杆、驿站,三级亮度:坐凳、特色灯光小品;动静细分:动静上主要以静态主,局部动态,通过动静对比展现道路景观的形象。

7 设计创新

本次道路两侧的公共步道创新性地利用"一杆多头" 的照明手法, 在不破坏景观照明的前提下, 即实现了功能 照明又能创新性把"国产汽车元素标志"投射在步道上, 形成南京乃至国内唯一的汽车元素景观步道, 创新地借步 道植入汽车品牌,突显园区 4S 的定位,成为一条科技大道、 品牌宣传的景观大道;在每个道路交汇处两侧的行道树选 取一定范围内(10颗树)悬挂"球灯"营造景观性,又能 提高安全识别性, 使其行车视角的受众能在转弯的时候提 前获取预判的动机,增加行车的安全性; 道路上利用合并 杆技术, 优化了道路功能照明的视觉感受。良好的道路功 能照明,是保障夜间交通安全、提高夜间交通设施利用率、 满足城市基础功能的必要条件。按照《南京市城市道路杆 件设置技术导则》和《南京市城市道路杆件设置管理办法》 文件要求,应并则并、能并尽并的原则进行道路功能优化 设计,以道路交会区进口道停车线上游 150m 至出口道对向 停止线下游 60m 范围区域为杆件综合设计区,将该区域内 的信号灯、电子警察、分道牌、路名牌、指巷牌的合并作 为并杆控制要点。

8 技术支持

8.1 灯具方面

正确选择照度标准值。根据国家照明标准,针对不同节点选用适合的照明标准值。合理选择照明方式。即用局部照明来提高作业面的照明,以节约能源,在技术经济方面是合理的。选用灯具将光线反射,提高照明质量,无产生照度不均匀,眩光和光幕反射等问题。大量使用高光效照明光源。特别是发光二极管 LED 的应用,具有寿命长、光利用率高、耐振、显色性好、节电等特点,是照明光源的革命性飞跃。设计大量选用高品质的 OSRAM、CREE 等国际大品牌的 LED 光源,更能合理地节约能源。采用高效率节能灯具。选用高效率、控光合理、灯具光利用系数高、光通量维持率好的灯具。

8.2 电气方面

合理的设计照明线路及对线路线径的合理选用,能节 省线路损耗,此次线路选用单相两线制及三相四线制。

8.3 控制方面

智能化水平更高的专业照明控制的独立系统,从而能 节约能源、延长灯具寿命、提高照明质量。根据照明模式 设置控制模式,不仅在照明管理与设备维修的简单及降低 费用外,还对环境改善、提高工作效率都有着显著的效果。

8.4 安装注意事项

对特色绿植(早樱、紫薇、黄山栾树)进行照明时, 灯具不得安装于绿植本体上,在实施中把握细节,注意隐蔽, 除了灯具自身要配备防眩光的装置外, 其安装的投射角度 一定要避开行人的直视视角,最大化地消除溢散光;灯具 及管线的安装注重与现场结构的配合, 喷涂与景观相近颜 色,白天景观和谐统一;夜间做好灯具的出光控制,精确 调光,避免进入人眼直射光。灯具增加遮光罩及防眩格栅, 避免产生眩光。灯具的光束角要按照景观绿植的冠幅采用 不同的投射角度,具体来说就是要根据树木的高低、疏密 及树冠的大小不同,可以使用 30°~60° 进行精准控光投 射; 当树木为细高型时, 应采用窄光束进行精准投射, 角 度精准控制在 15°~ 30°; 特色灯光小品的位置一定要与 步道灯错开, 形成连续的景观照明效果, 并且安装特色灯 光小品的时候一定要注意线路的走向,不得让线路及接线 头位置明显地裸露在外面,如现场无法完美隐藏线路的话, 一定要用金属软管把线路包裹上,并做好防尘防水处理, 不能让安全隐患存在行人经过的地方。

- [1] 彭海英. 具有地域文化特色的城市夜景设计研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2007.
- [2] 陈荃. 创造有地域文化特色的城市夜景照明 [C]. 半导体照明创新应用暨智慧照明发展论坛论文集,2020:310.
- [3] 王健伟,秦佳丽.地域文化特色在夜晚城市环境中的体现[]]. 灯与照明,2017(03):14-17.

智能时代高校精品课程教学 与现代信息技术的融合创新

谢 绝 罗小燕 张 镇

(西南交通大学 希望学院,四川 成都 610400)

摘 要 精品课程是高等院校教学质量与课程改革工程的重要组成元素,自 2003 年教育部启动该建设项目以来已有近 20 年的时间。在这期间,以互联网为代表并且以数字化、信息化和智能化为内核的现代信息技术不断改变着整个社会的方方面面,引领人类文明步入智能时代。教育信息化由此顺应时代趋势快速发展、大步向前。本文基于智能化的时代背景,探讨高等院校精品课程教学为什么需要融合现代信息技术以及如何进行融合创新等问题。

关键词 智能化 高等教育 精品课程 现代信息技术

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0057-02

1 前言

教育是面向未来的事业,研判未来世界的发展趋势,对于今日教育的开展有着极为重要的意义。未来世界会是怎样的?回顾历史,三次产业革命都对人类社会产生了深刻的影响:第一次始于18世纪60年代,开创了以机器代替手工工具的时代,实现了"机械化";第二次始于19世纪70年代,电力的发明和广泛应用强有力地推动社会生产力的发展,人类历史进入"电气化"时代;第三次始于20世纪中期,计算机和互联网的横空出世给人们的生产生活带来了重大变革,开辟了"信息化"进程。进入21世纪以来,移动互联网、大数据、云计算和人工智能等新科技方兴未艾,人类正在悄然走进一个"智能化"的崭新时代,在不久的未来人类活动的各个领域必将被再次颠覆,当然也包括教育。

2 智能时代精品课程教学为何需要现代信息技术

为促进当代信息技术在教学中的应用、切实推进教育改革创新,教育部自2003年起全面启动精品课程建设项目。2012年在原有精品课程建设成果基础之上转型升级为精品资源共享课程和精品在线开放课程,进一步突显信息技术对教育教学的革命性影响。智能时代背景下,精品课程教学离不开现代信息技术的原因主要在于以下三个方面。

2.1 符合精品课程内涵的需要

何为精品课程?教育部明确指出,精品课程是具有一流教学内容、一流教学方法、一流教材、一流教师队伍以及一流教学管理等特点的示范性课程。作为高校教学质量与教学改革工程的重要组成部分,精品课程要体现当代教育思想和教育教学的普遍规律,有效运用当代教育技术手段,课程特色鲜明,教学效果显著,并且具有示范效应。

精品课程的内涵是什么?所谓"精",是指精深透彻的教育思想、精雕细刻的教学内容、精耕细作的师资队伍、精益求精的教学方法和精细人微的教学管理;所谓"品",即质量上乘的品质和声名远播的品牌,指的是教学绩效显著,课程特色鲜明,其教学效果和经验具有示范效应、辐射效应和推广作用。简而言之,精品课程,相较一般课程来说,就是水平高超且独具特色的课程。而要满足以上内涵条件,都必须依靠现代信息技术的加持。

2.2 满足精品课程外在的需要

教育部在 2003 年印发的《国家精品课程建设工作实施办法》中提出,国家精品课程建设采用学校先行建设、省区市择优推荐、教育部组织评审的方式进行。设立"中国高教精品课程"网站,接受网上申请,开展网上评审等工作。在先后推出的两版评价指标中,教学方法与手段的分值从18 涨至 20。2007 年教育部启动"国家精品课程集成项目"建设工作,旨在广泛应用和全面推行"国家精品课程",利用现代信息技术实现优质教学资源的全国共享。2011 年教育部开展国家精品开放课程建设工作,2012 年教育部决定启动实施教师教育国家级精品资源共享课建设计划。

从上述精品课程的建设经历、申报条件和评审指标的 演变过程不难看出,教育部对精品课程利用现代信息技术 手段、使用更为先进的教学方式方法和强化优质教学资源 开发与普及共享的重视程度日益凸显。要想成功申报并持 续建设一门国家精品课程,必须要革新以往的教育思想观 念,加大教育教学过程中现代信息技术的使用力度和深度。

2.3 响应国家政策方针的需要

党的十八大明确提出"以教育信息化带动教育现代化", 到 2020 年要基本实现教育现代化的目标。2012 年教育部公

[★]基金项目:课题项目:四川省民办教育协会 2020 年科研课题"智能时代高校精品课程教学形态研究——以《城市轨道交通概论》为例",项目编号: MBXH20YB279。

布了《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》,要求各级教育行政部门以及各类学校务必高度重视,把教育信息化摆在支撑引领教育现代化的战略地位。"没有信息化就没有现代化",习近平总书记在中央网络安全和信息化领导小组成立会议上如是说道。此后教育部先后颁发了《教育信息化"十三五"规划》和《教育信息化2.0行动计划》,将教育信息化的重要性抬升到一个新的高度。一系列重磅政策的出台,对加速推进教育信息化进程提出了更高的要求,与此同时也为其提供了更加广阔的发展空间。

3 智能时代精品课程教学如何融合现代信息技术

据教育部统计,共组织建设有 3909 门国家级精品课程,并且带动省级和校级精品课程建设数量高达 2 万多门。2012 年起将原国家精品课程择优升级转型为精品资源共享课,目前也有近 1000 门课程进行网络共享¹¹。在精品课程建设硕果累累的同时,也存在着课程内容过分保护、开放性不足、实践性不强、交互率不高等弊端。而这些问题与没有充分融合现代信息技术有着直接的关联。智能时代背景下,精品课程教学与现代信息技术深度融合应该从以下四个方面着手。

3.1 教育理念:要重视建设,也不能轻视应用

教育信息化并不是简单地将现代信息技术在教育教学过程中进行复制粘贴,精品课程也不是单纯的课堂教学,而是优质的课程资源和系统的课程建设。要想真正实现在教育领域广泛深入地应用现代信息技术来促进教育改革与发展的目标,需要首先从顶层的教育理念做起。只有建立起与时代背景契合的教育理念,才能够将现代信息技术深度地融入在系统工程建设的各个环节中去,比如课程资源的开发、教学模式的转变和教学管理的优化等。此外,除了前期建设要秉承教育信息化核心理念,后期的运用更是重中之重。归根到底,精品课程不是"面子工程",而是实实在在的具有示范效应的促进教育信息化的标杆。

3.2 教学方式:要有机结合,而不是拼凑组合

首先需要正确理解有机结合,通常来说是将两者融入彼此,产生化学反应从而形成不可分割的共同体,而不仅仅是像搭积木一般简单的拼凑组合。再打个比方,有机结合是"炒饭",需要将米、肉、蛋、菜等食材放在一起加工而成,只能整体食用而不可以只吃其中一样;而拼凑组合是"盖饭",饭和菜本质是分开的,可以任选一种食用。最后举例说明,比如当前课堂教学普遍使用的多媒体课件PPT,其本质是一个静态的信息载体,学生可以通过PPT也可以通过其它的媒介完成知识的吸取,但是如果在PPT中通过现代信息技术加入互动视频,学生不仅要吸收信息还要完成互动视频中的练习或者任务才能继续,如此一来学生必须"整体食用",信息化教学手段也不再可有可无^[2]。由此可见,精品课程的教学手段和方式需要与现代信息技

术进行深度融合形成创新的教学形态,以此提高教学效率, 并且在智能时代背景下,新兴科技将赋能教育技术,智慧 教学方式将带来革命性的变化。

3.3 师资队伍:要应对挑战,提高信息素养

如果说教育信息化是推动教育现代化的重要支撑,那么教师信息素养就是实现教育信息化的有力保障。智能时代,教育理念和教学方式的变革对师资队伍提出更高的挑战,需要教师具备良好的信息素养。所谓信息素养,一般意义上是指在全球信息化的今天需要人们掌握的一种信息处理能力,需要在什么时候获取什么样的信息,并且懂得如何获取,如何评价以及如何有效利用所需的信息。近年来,我国陆续推出了《中共中央、国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》、《教师教育振兴行动计划(2018-2022年)》等政策文件,要求教师主动适应大数据、人工智能、移动互联网等技术变革,并围绕提高教师信息素养、推进信息化教学的目标开展了多项重要工作。

3.4 教学管理:要提质增效,不可流于表面

教学管理是指以教学活动的各个方面为对象进行统筹 计划、组织实施、协调控制、监督指挥,使之有序运行, 提升效能的过程。目前很多精品课程所做的教学管理只是 非常浅表化地将互联网进行机械"搬运"从而做到无纸化, 其质量和效率并没有实际的提升。智能时代,应当充分运 用人工智能、物联网等技术手段来帮助我们在课程资源维 护、教学进度监控、实验管理、考试管理、评价反馈等各 项教学管理工作环节中优化流程、加速信息流动共享、提 升教学质量和增加工作效能。通过让信息多"跑路",让 师生少"跑路",真正实现传统课程教学服务向移动化、 个性化、智慧化转型。

4 结语

综上所述,在智能化社会悄然而至的时代背景下,精 品课程的建设离不开与现代信息技术的创新融合。只有运 用信息化教育理念、将信息技术与教学方式有机结合、提 升教师信息素养和加强信息化教学管理,才能打造高水平 且有特色的精品课程。

- [1] 教育部 . 关于国家精品课程的咨询 [EB/OL].http://www.moe.gov.cn/jyb_hygq/hygq_zczx/moe_1346/moe_1354/201312/t20131227_161384.html,2013-12-27.
- [2] 南国农. 让信息技术有效地推进教学改革 [J]. 中国电化 教育,2007(01):5-8.

Broad Review Of Scientific Stories

清水混凝土装饰元素在室内设计中的应用研究

黄 娜

(中建安业有限公司, 辽宁 沈阳 110027)

摘 要 利用清水混凝土进行建筑施工的历史可以追究到上个世纪初,从那时起人们就开始探索和研究如何将清水混凝土应用到建筑工程当中。在之后的数十年里,许多建筑师利用清水混凝土建造出了优秀的作品。清水混凝土作为一种良好的装饰元素,能够带给室内的装修很多的亮点。本文将以清水混凝土装饰元素在室内设计和装修中的应用为主题,主要结合清水混凝土的特点以及室内设计的需求等要点进行阐述和讨论,希望可以为相关工作的开展提供帮助。

关键词 清水混凝土 装修装饰 室内设计

中图分类号: S784; TS6

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0059-02

在诸多的混凝土应用分类当中,清水混凝土属于其中 比较高级的一种表现形式。将清水混凝土作为一种装饰元 素应用到室内设计和装饰当中,可以给整个建筑室内带来 更多的美感,让整个建筑更加自然和谐。而要想在应用清 水混凝土进行室内设计的时候能够充分地发挥出清水混凝 土自身的优点和特性,就需要工作人员在进行良好设计的 基础上,熟练地应用施工技艺,从室内的实际情况出发, 有计划地开展设计施工。总的来说,清水混凝土在室内设 计当中的应用具备诸多的优势,值得大规模的推广与使用。

1 清水混凝土概念阐述

清水混凝土,也可以叫做清水模,严格意义上说,清水混凝土其实是一种利用混凝土进行装饰的表现手法,是建筑装饰行业当中现代主义的一个创举^口。清水混凝土这个名字的由来就是因为其在配置出来、进行浇置之后,不会再对混凝土进行其他装饰的添加,不会再有瓷砖、石材等材料的添加,旨在表现出混凝土最纯净的外表。但是也正是由于清水混凝土在应用时不会在其表面使用其他的装饰材料,混凝土裸露在外很容易被风雨等外在因素腐蚀和破坏。因此,在将清水混凝土应用到建筑工程当中的时候,往往需要在其表层喷涂一层保护层。

2 将清水混凝土应用到室内设计当中的优势

到目前为止,由于清水混凝土良好的质感和美感,其已经成为了在很多的建筑工程当中都会使用的、常见的混凝土材料。相较于普通的混凝土材料,清水混凝土具备更多的优势,其在塑型效果有着更多的变化,在实际的应用当中能够良好地展现出许多不同的效果,能够满足不同人对于建筑的不同需求。总的来说,将清水混凝土应用到室内设计当中具备两个方面优势:美学和文化。

首先,从美学层面来讲。将清水混凝土应用到建筑工程的室内设计当中,不论是用在装饰内墙、装饰外墙,还是用于装饰天花板和顶棚,都需要完成模板的建设和混凝土的浇筑等工作。在诸多的建设工作完成之后,就是对混凝土的拆模工作,在拆模之后,再对混凝土的表面进行简单的修补,清水混凝土的美感与质感就会逐渐地显现出来。

清水混凝土的美感具有极强的适应性,不论是在什么环境之下,其都会展示出自身独特的质感和装饰效果。尤其是对于室内的设计和装饰工作来讲,相较于普通的混凝土材料或者是其他的装饰材料,清水混凝土能够满足设计人员的更多需求。清水混凝土既能够被制成金属质感的装饰面,也可以变成粗糙粗犷的感觉。与此同时,清水混凝土并不是只是单一的灰色,设计人员可以通过在混凝土中加入适当的色素类凝胶来进行辅助调色,这样就会得到能够展示出各式颜色的清水混凝土,见图 1。

其次,从文化层面来讲。室内的设计和装饰工作并不 单单只是美感的表达,其还是一种文化的彰显。文化对于 室内设计风格和样式的影响是巨大的,在不同的文化背景 之下,室内设计和装饰也往往会展现出不同风格的美感。 而清水混凝土自然、和谐、朴素的质感,充分展现出中华 民族文化当中对于自然地追求,非常符合中国人民的审美。

3 从不同角度出发分析在室内设计当中应用清水 混凝土的技术要点

3.1 从空间的角度来说

混凝土在我国国内的建筑工程中主要是用作一种建筑材料来进行使用,而将清水混凝土应用到室内的设计和装饰当中也时有发生。在这其中,对于空间的掌握和控制是十分重要的一个设计技术要点。在进行混凝土浇筑工作的时候,工作人员需要注意保证浇筑出的混凝土的整体厚度需要超过 0.5cm。在之后对混凝土贴面进行处理的时候,有两种操作方式可供选择,即干挂和制作打底基层。若是选择使用干挂的方式进行贴面处理工作,工作人员就需要注意干挂的方式要求其厚度需要在 10cm 左右;而若是选择制作打底基座的施工方式,工作人员就应该将厚度控制在5cm 左右。总而言之,由于清水混凝土在室内设计当中的应用一般都是大规模的装饰施工,占据的空间较大,就需要工作人员根据实际的情况来掌握空间上的比例问题,尽可能地做到能够展示出更好的观感^[2]。

3.2 从质感的角度来说

正如前文当中所说的,清水混凝土拥有其他装饰材料



图 1 清水混凝土墙面

所不具备的质感上的优势。为了能够在使用清水混凝土进 行室内设计和装饰时达到其最好的质感和美感,设计人员 应当根据室内的实际情况,结合用户的需求,来将各种装 饰材料进行合理的搭配,进行各种风格的设计和装饰。

4 清水混凝土工程的施工内容概述

清水混凝土属于一种比较高级的表现形式,其实际应 用对施工人员的技术水平要求较高。在施工的过程当中, 有很多的细节重点需要施工人员特别注意。

4.1 材料的选择

在实际的施工过程当中,清水混凝土有两种表现形式: 预制、现浇。选择使用什么样的施工方式,就需要选择与 其相适应的材料。质量和成本是在选择材料的时候首先需 要考虑的要点,除此之外,还需要根据施工的需要,选择 合适的材料。

4.2 模板工程

在进行清水混凝土的施工过程当中,模板可以协助工作人员来让混凝土更好地凝固成形。在一般情况下,混凝土施工所使用的模板由支撑、面板、龙骨三部分组成。在进行模板的制作的过程当中,工作人员需要考虑到模板的尺寸和材料问题。除此之外,由于成形之后的清水混凝土是用作室内的设计和装饰,工作人员也要考虑到模板的美观程度问题。

4.3 混凝土的配制

在配置混凝土的时候,工作人员需要考虑到该混凝土 是用作装饰装修,应当考虑到其流动性、耐久性等多种性质, 需要保证清水混凝土工程在完工之后,其上的混凝土不会 出现开裂、收缩等问题。为了能够更好地保证混凝土的质 量,工作人员应当在开工之前,先进行一系列的配比试验, 找出比较较科学合理的混凝土配制方案 [3]。

4.4 后期保养

在施工结束之后,对于混凝土的后期保养工作也不能忽视。由于清水混凝土的表面没有其他的装饰材料覆盖,很容易被外界因素所腐蚀和破坏,也很容易出现收缩开裂的现象。为了避免这些问题导致室内设计的美感受损,就需要对混凝土进行合理的保养工作,可以采取使用保护剂等方式。

5 结语

综上所述,我国在混凝土的使用上主要是由于建筑施工,而将清水混凝土应用在室内设计和装修当中则是近几年掀起的潮流,如今在我国国内已经成为了一种成熟的装修设计方式。相较于其他室内设计方式,清水混凝土具备更多优势,其在美感和质感上都有着独到之处。但是,利用清水混凝土进行装饰的工程对于工作人员的技术水平要求较高,需要工作人员更熟练地掌握所需要使用的施工技艺。本文主要针对清水混凝土在室内设计当中的应用展开讨论,希望能够为相关研究的推进提供帮助。

- [1] 刘金为,王旭东,张红英,曾琳.发展清水混凝土建筑的意义及其研究现状[[]. 低碳世界,2021(05):182-183.
- [2] 杨毅,戴向东,黄艳丽,等.清水混凝土装饰元素在室内设计中的应用研究[J].中南林业科技大学学报,2012(03):192-197
- [3] 刘丹白.清水混凝土装饰元素在室内设计中的应用探索 [J]. 城市建筑,2020(36):87-89.

制造业折叠网络多模型结构流程探讨

姚 磊

(中国人民大学 技术经济与管理, 浙江 宁波 315000)

摘 要 实体制造企业,在产业升级、复杂的国际形势、疫情病毒肆虐的艰难环境下,生存较为困难。但在其内部的组织沟通、流程管理过程中,存在很多内耗,增加了沟通成本,耽误了时间成本,以及导致一系列连带成本损耗产生。本文从企业实际情况出发,结合边界思维、网络模型结构、产品方法论、卓有成效的管理理论、多模型思维等方面,分析现状,查找原因,并提出改善方向的假设和猜想。

关键词 折叠 节点 多模型 网络模型

中图分类号: F407

文献标识码: A

文章编号:1007-0745(2021)07-0061-04

1 2021 年中国零件制造企业面临的挑战(汽车零配件制造商为例)

1.1 中西方国家政治摩擦影响

中西方国家政治摩擦,以美国为首的西方国家,为了 遏制中国的崛起,从经济领域各个维度对中国进行立体式 地打击。严重提高了中国汽车零配件制造商的业务承接、 物流成本、制造成本等相关成本。让无数企业搬迁至国外, 又造成了一系列的连带问题。

1.2 新冠疫情的全球性影响

第一波: 2020 年中国新冠疫情爆发, 经过国内的隔离 封锁, 引起企业停业, 订单积压等问题。

第二波:国内稳定后,国外疫情开始爆发,各大汽车 品牌主机厂停产,工厂关停。

第三波:因为新冠疫情,和美国对外芯片政策带来的 一系列影响,导致全球汽车行业芯片短缺。

以上三种因素,导致零件制造商,生存环境越发艰难。

1.3 全球产业碳中和影响

随着环境问题日益严重,全球范围内,对于碳排放的管控,也越来越严格。中国作为全球碳排放规模最大的经济体之一,对碳排放的法规也愈发严格。碳中和的时间进度条,不断前行,目标不断迫近。汽车零件制造行业,面临产业升级,特别是前端原材料成型工艺,消耗大量的热能因子。

综上,随着越来越严峻的外部环境,主机厂也面临着,加剧的传统市场竞争,新能源汽车新势力的搅局。研发成本和开发成本不断上升,汽车售价不断降低,利润空间持续压缩,进而导致发包的零件制造项目价格同步压低。下游一级供应商,为争夺对应领域汽车零件的市场份额,且在环境因素影响下,导致的整体大盘的项目总量减少,更进一步加剧了恶意竞争,造成低于产品成本价承接项目,低于总体开发成本承接项目等等现象。

在这些恶劣的条件下,企业内部又存在大量的低效流程,人员内耗严重,职责不清,盲目引入市场中的专业管

理系统等等,导致企业内部,形成较高的管理成本,产生 大量切换成本,人员效率降低,人均产值降低等等各种管 理成本上升。

2 案例 1: 盲目引入市场中的专业管理系统

某种全球性 ERP 管理系统,企业为了更稳定、有效地管理财务,而采纳它。伴随上线了很多相关功能模块,如:物资、项目、设备、人力资源,生产等对应的系统模块。而这种软件,除了财务模块比较全面,整体系统比较稳定外,其它模块的应用柔性比较差。

- 1. 当我们需要做某种素材原材料产品开发时,按照常规的流程:第一步提供技术资料。技术标准商讨确认后,准备相应的技术开发文件(如,图纸,品质基准书,项目介绍等);第二步启动任务。下发任务书到对应责任工厂,启动该任务;第三步系统维护。开发中心维护产品 BOM 和工装 BOM,工厂维护工厂物料 BOM;第四步请购下单:提交请购申请后,由生管系统下单给工厂,工厂业务报价完成后,通知发货;第五步工厂发货:工厂按照订单进行出货;以上步骤,其中第三和第四步,可以在第二步和第五步中间的模具开发周期内,各个执行部门,有充足的时间进行各自系统流程的维护。
- 2. 自从上了该系统后,系统流程变更为:第一步提供技术资料。技术标准商讨确认后,准备相应的技术开发文件,同步提供任务书,完成开发中心的产品系统 BOM 维护(具体如:图纸,品质基准书,项目介绍,开发任务书,工艺文件,产品系统 BOM 维护等);第二步工厂报价和系统维护。工厂在收到相应的技术开发文件后,对于产品进行评估,输出报价,并同步维护工厂端生产系统的产品 BOM 信息。完成后,回复报价给采购负责人;第三步 BOM 系统维护。开发中心项目工艺负责人,按照工厂完成报价的产品编码,进行开发中心 BOM 系统维护;第四步采购 SA 编号创建。采购根据已完成的报价信息,系统 BOM 维护信息,创建采购系统专用的 SA 编号;第五步-1 财务成本维护。财务获

得 SA 编号后,在开发中心 BOM 系统基础上,维护成本;第五步-2 提出请购需求。首次由项目总负责人提出请购申请,由生管下单给工厂;第五步-1 和第五步-2,可以同步进行;第六步工厂启动。工厂端收到正式订单后,安排内部设计,制作,生产,发货。

以上所有步骤,在完成前一步后,才能进行下一步。(第 五步两个动作,可以同时进行)整体流程,没有足够的自 由时间,用于调配。面对紧急项目时,凸显出流程的僵化。

3 案例 2: 流程效率低下

以设备购买流程为例,请购审批流程就需要经过13个人审批,具体:发起人→主管→工厂财务负责人→工厂/中心负责人→区域财务经理→产品线财务负责人→产品线副总→产品线负责人→集团供应链规划负责人→集团COO→集团CFO→集团CEO→集团董事局主席

其中,还不计算各个审批负责人发现问题,重新流转的操作。正常一条流程,一次性正常流转完,起码需要一周时间。

从请购流程,到采购发包流程,供应商开始启动,需要整整一个月时间。如果长周期的项目,有充足的时间,还能接受。但是,当应对短周期项目时,就没有足够的反应时间。

像以上这种专业管理系统,属于集中的等级结构,而 我们实际沟通交流的环境,往往却是分散的网络结构。那 这两种结构是不是就是天生矛盾,无法融合的?

在《广场和高塔》书里,弗格森认为: "等级结构也是一种特殊的网络。一个理想化的等级网络就像树根,顶端有一个节点,越往下节点越多。但是,节点和节点之间没有横向连接。大家只有通过上一级的节点,才能和其它节点产生联系^[1]。"

举个例子,改革开放以前实行计划经济,采用的就是等级结构的思路。整个经济像一个超级大公司,造什么产品,提供什么服务,都由计划部门决定。这样看起来有利于统一安排,指令贯彻高效。但用过布票、粮票,逛过供销社、国营商店的人都知道,计划经济运转的结果是连老百姓的基本需求都满足不了。而市场经济,是由一个个生产商、消费者形成的网络。看起来没有规划、杂乱无章,但是能调动起大家的自主性和能动性,达到乱中有序,提高人们物质和文化生活水平的效果。从计划经济到市场经济的改革,把经济的组织方式从等级结构切换到了网络结构。

从我国中国特色社会主义来看,虽然市场经济是网络结构,更加有利于市场发展;但还是需要进行宏观和微观调控,及时纠偏,才能保证按照我们所期望的方向发展。

回到企业维度,等级结构就好像挂在公司会议室墙上的组织结构图,员工上班第一天就能看到。而社会网络却需要一系列的顿悟以后,才能慢慢在你眼前涌现。你才会知道,办成一件事,真正找谁才有用。

企业管理结构,是从西方引入中国的。其中的网络科学,能够洞察网络中节点之间的相互依赖,相互影响关系。就像基辛格警告说:"如果我们不认识到彼此的相互依赖性,我们现在所拥有的西方文明几乎肯定会土崩瓦解。"

广场代表分散的网络,高塔代表集中的等级结构。这两种组织形式彼此互动和竞争,一直伴随着人类历史。丘吉尔有一句名言: "你能看到多远的过去,就能看到多远的未来。"而中国属于四大文明古国,文化的传承是我们的特色。中国的社会环境,换个角度看,更符合尼尔弗格森在《广场与高塔》中的论断,更有利于这两种组织形式的生存。

我们从宏大的视角,进一步降低一个级别颗粒度,来看网络结构本身。在《知识的边界》中,我们可以看到四个对于互联网和知识最大偏见,可供我们借鉴。

第一个偏见:纸质书并没有人们想象的那么好。

企业层面,纸质的流程沟通,管理文件也并没有想象 中那么好,这也是现代企业推无纸化办公的原因。

就像国内企业刚刚推行 TS16949 汽车行业质量管理体系时,整个项目运行下来后,形成厚厚一本文件夹资料,里面的管理思路是按照体系,逐条对照需要完成的对应文件,对应阶段的流程动作,完成整个体系运作,达到顺利量产的目的。但是,从主体分支出来的小流程,小信息,不在体系要求范围内的,可能会被删除。而且体系文件的部分流程,往往只是为了完成而完成。

第二个偏见:现代人们的焦虑,不是因为信息过载, 而是因为过滤器失效。

我们工作中,虽然没有像互联网一样,让我们陷入信息过载的焦虑,但往往是系统的信息过滤器失效,不能让我们获取想要的信息,而是提供一堆数据;同时,也让我们去提供一堆数据。造成我们重复工作,心情焦虑。

第三个偏见: 网络上虽然存在回声室效应, 但并没有 我们想象的那么可怕。

从外部引入的专业管理系统来看,它在现代人工智能推送信息的年代,不可避免地存在一定的回声室效应。同时,也看到这类专业管理系统有部分创新,但是还是基于它的原始高塔等级结构中,难以脱离。

第四个偏见:事实失去它古老的作用,不再是知识坚实的地基。

在社会复杂环境中,事实太多,我们失去了结论的能力, 反而比原来更容易犯错。就像牛顿第三定律,两个物体之 间的相互作用力,总是大小相等,方向相反的。在网络结 构上,也同样存在很多事实互相连接,各种反作用力充满 了网络。人们都觉得自己的观点是绝对正确的,事实变得 非常无力,变得很容易被推翻^[2]。

而我们所依赖的管理系统,在简化的企业环境中,大 体上可以把握关键的信息管理,但是面对综合性的一些问

[科学论坛]

Broad Review Of Scientific Stories

题,就捉襟见肘。以至于企业引入一个又一个各有自己特色的系统,或者淘汰更新一个又一个系统,勉强来维持企业的正常信息流动管理。浪费了不少资金,造成了很多内耗,给开发生产等各个环节,带来很多长期困扰,往往最后又兜兜转转回到了原路。

现代企业管理结构从金字塔形向扁平化过渡。知识信息传播方式,也从金字塔模式,向网络模式演变。知识的本身,可以看成网络本体。金字塔结构和网络结构,并存于企业中。如何来达到两种模式的共生呢?又如何梳理相关的信息流?

在《知识的边界》中,温伯格给出四条建议:第一, 在开发的网络生态里,学会混合利用过滤器,让一些过滤 器成为筛选其它过滤器的指标;第二,上传资料时,要上 传"关联数据",让数据和数据之间发生联系,变成知识; 第三,展示的你的工作,让有价值的观点能及时让人们看到, 并且链接一切,链接越多,网络就优秀;第四,学会拥抱 不同,我们既要用批判性思维看待别人的观点,也要包容 不同的意见。

这四条从信息梳理,关联,共享,包容四个方向提出了建议,但到底我们的底层思维需要从哪个角度来看这件事呢?

现如今的管理思想讨论中,常常把一家企业看成是一个人来分析。如果这个理念引入到网络结构沟通中,这个网络结构可以看成是一个项目经理或产品经理角色。以人为节点的连接方式,他们所使用的网络结构以及背后的项目经理/产品经理,可以成为某种帮助其他人匹配资源的高效"连接器"。

在《俞军产品方法论》中,有一个"千人千面"的算法,就是根据算法对每个用户都有不同的推荐页面。即使是人行不久的新人,也可以通过这些标准化的测试工具,来逐渐加深对用户的理解,让他们做出及格线以上的产品。换句话说,标准化工具降低了新人的进入门槛^[3]。

这里有个案例:一家公司想做一个给大学在校生使用的 App,但具体做什么业务没想好。于是他们通过穷举法,找出了学生们在大学四年里会做的 460 件事情,然后整理线索、寻找机会,把这 460 件事情总结为了 20 个机会点。接着,他们拿着这 20 个机会点去询问学生的意见,结果当场被否定 12 个,这些想象中的机会点,其他学生根本不需要。

那剩下的8个机会点呢?像找人修电脑啊,帮忙去火车站接个人啊,甚至是找男女朋友啊,这些虽然是真实需求,但非常低频。把这些低频点全部剔除之后,发现最后就只剩下一个机会点,而且是大家都没想到的,就是提供课程表。课程表其实才是大学生最高频的一个信息需求,天天看,一天看两次。

一般企业在前期调研过程中,总是会重复案例中的情况。如果以产品经理/项目经理身份代入来看,我们面对的

不应该是自然人,而是一个个具体的需求集合。基于每个场景,每个行为背后的需求来思考,然后基于需求进行深度的样本积累和分类,这样才能总结出正确的用户需求模型。

美国质量管理大师戴明说: "如果组织绩效不佳,80%以上的原因,是组织的流程和系统出了毛病,而不是员工个人的问题。"

如亨利明茨伯格在《卓有成效的组织》里所说:我们往往对组织结构有一些刻板印象,认为某些类型的组织结构是好的,而某些类型的组织结构是坏的。例如,层级制组织一定是效率低下的,而扁平化组织一定是高效。我们还会认为官僚制组织一定是集权的,而事业部制一定是分权的^[4]。

而事实上,每一种组织结构都有它特定的使用条件,没有哪一种组织结构是普遍适用的。这里关键在于,组织结构和组织面临的内外环境是否匹配。匹配度高,组织就能高效运转,这就是好的组织结构;如果匹配不上,组织效率必然低下,这就是不适合的组织结构。

而组织结构模型,只要是理论抽象,就一定会对现实加以简化,甚至部分扭曲。就像现实世界中没有绝对的圆形或三角形。所以说,理论是否和现实完全吻合,不重要,只要理论能够帮助我们理解现实就可以了。既然我们需要用理论去理解现实,建立模型是一个比较好的抓手,来帮助我们代人。

斯科特佩奇的《模型思维》定义,模型就是经验的抽象集合。我们平时听到的谚语、公式、定理,本质上都是一种模型。但是统计大师乔治博克斯说过,所有的模型都是错的。他们只在特定的尺度上成立。假如只用一个模型观察世界,就会让真理成为公式的牺牲品。所以想要理解真实世界,我们需要的不是单一模型,而是多模型。多模型思维,是一种抛弃习惯经验,切换思考逻辑的能力^[5]。

雷德•戴蒙德,讲过一个真实的故事,说的是美国西部山区的森林大火。大概 100 多年前,美国东部的居民,开始移居到美国西部的山区城市。他们刚住到这里,就发现一个问题。森林里动不动就着火。这是因为干枯的树木,被闪电击中,或者其他自然原因导致的。着火怎么办?按照通常的设想,肯定是赶紧扑灭。美国林业局,定了一条规矩,一旦出现火情,不惜一切代价,必须在第二天上午十点之前扑灭。

但是,就在之后的100年里,不管你扑灭了多少火灾,最后总会发生一场特别严重的超级大火,它的规模,远远超出了人们的扑救能力。这场大火,一定会烧得漫山遍野。而且不管你换了多少种扑救手段,用了多少先进的救火设备,最后还是这个结果。每年,都是先扑灭一堆小火灾,最后再来一场让你束手无策的大火,把前面的努力全部归零。

这就奇怪了,在美国东部居民移居到这里之前,森林 里也经常着火,但从来没有这么大的火。这还是在没有任

何扑救措施的情况下。但是,为什么扑救之后,火灾反而变大了呢?这个问题,困扰了美国林业局 100 多年。后来,他们终于把这个问题想明白了。大火的原因,不是别的,就是因为他们灭了小火。

要想发生大型火灾,需要两个条件:第一,是要有一场持续的大风,吹遍整片森林。第二,是必须得有足够的燃料,也就是干枯的树木。但是,假如此前已经发生过很多场小火灾,就等于提前把这些燃料烧光了。等到大风来的时候,没有东西可烧,火势就蔓延不开。

扑灭小型火灾,会让干枯的树木,保存下来。这等于是在间接为最后那场大火,积累燃料。那么,这个道理,美国森林局当初为什么没想到呢?他们其实是被存量的经验绑架了。前面说过,这些居民,原本住在美国东部。而东部的山区很潮湿,枯死的树木一般都烂在土里,或者严重受潮,根本不会燃烧。所以他们的策略是,见火就灭。不救火,这对他们来说,太违反直觉了。而到了西部,气候干燥,枯死的树木不会发潮,就成了燃料。换句话说,到了西部,环境变了,前提变了,传统的救火模型,也就不管用了。后来,人们还给这类森林火灾,建立了一套专门的模型,就叫森林大火模型。这套模型的核心不是如何灭火,而是如何点火。在大风来之前,人为的先放一把小火,提前把燃料消耗掉,大火就烧不起来了。

现在,我们通过这个故事,分析下多模型思维。在这本书里,作者把人的思考能力,分为四个层级。

第一个层级,也是最低的层级,叫作数据。也就是你 能直接观察到的事实。在森林大火的故事中,你知道哪里 发生了火灾,就已经达到了这一层。

第二个层级,叫作信息。也就是对数据做归类统计,得出一个准确的数字。比如你知道一年总共发生多少场火灾,造成了多大的损失,这就是信息。

第三个层级,叫知识。也就是你面对信息时的处理方式。 比如面对大火,你知道应该用什么技术来扑救,知道怎么 组织人员。这些特定情况下的知识,也就是我们今天说的 模型。当你掌握一种模型,你就可以说,你是一个有知识 的人。

第四个层级,叫作智慧。指的是,你面对不同的情况,在多个模型之间,做出选择切换的能力。比如面对大火,你知道东部的山区潮湿,要灭火。同时,你还能意识到,西部的山区干燥,前提变了,方案也要变。你要从传统的火灾模型,切换到森林大火模型。能凌驾于存量经验之上,切换模型,就是思考的第四个层级,也是最高的层级,叫作智慧。也就是我们今天说的,多模型思维。

菲茨杰拉德曾经说过,第一流智慧的体现,是同时持 有两种截然相反的观点,还能正常行事。我们可以理解成, 第一流智慧的体现,就是同时掌握很多种模型,并且能够 根据环境,切换模型。模型其实是真实世界在某一个场景 下的运行规则。场景变了,规则也要跟着变。

我们再回到网络结构模型,用网络化的方式,来看待 人群。不要把人群看成一个个孤立的点,而是看成一张网。 它的价值是可以快速找到问题的突破口。

只有当我们的沟通衔接更加密切,更加简洁,更加精准的时候,我们组织的效率才会大幅度增加。而网络结构是一种比较好的模式,但是其它的模式也有其特点,企业不可能采用单一的模式来进行管理,规模越大的企业,管理场景越复杂。在这里就结合多模型思维,来建立一个网络多模型结构。针对每个节点,简化、精准定位需求,做到人性化交流。明确该信息流通结构的最终目的,是为了让企业提升效率,更好的加快工作流程,避免踢皮球、拖沓、规避错误等目标来设计。

这里就有个疑问,多模型怎么和网络模型融合?建议 多模型结构折叠融合到每个节点里,我们需要针对每个节 点的特色,建立其最佳模型或多模型组合,然后把该系列 模型转化成系统程序,让其自动计算。输入端和输出端只 要简单的把信息共享出来,背后有一套折叠的一系列模型 的程度来运算。

当一个节点需要评审时,和其相关的节点可以同时看到该需求,同时进行审批,又互相看不到对方。如有一个节点审批不通过,原发起人节点重新更正进行审批,其他审核人通过后,就不用重复审批。因为每个人关注点不同,对于审核的质量影响不会很大。多个审批人有问题也可以同时多人进行反馈。整体审核完成后,公示所有人,自动提醒变更修改信息。如还有连带问题,单点可以返回修正,以此类推。

在每个节点完成系列模型折叠后,整个网络模型结构,可以再进行一次总的折叠。位于这个网络模型外的组织或个人,可以轻易地获得相关信息数据。最终建立一个简化的人性化操作界面,更易于操作,更快反应的折叠网络多模型结构构成的组织管理流程。

- [1] 尼尔·弗格森.《广场与高塔》[M]. 北京:中信出版社,2020.
- [2] 戴维·温伯格.《知识的边界》[M]. 山西: 山西人民出版社.2014.
- [3] 俞军.《俞军产品方法论》[M]. 北京: 中信出版集团,2019. [4] 亨利·明茨伯格.《卓有成效的组织》[M]. 北京: 中国人民大学出版社,2007.
- [5] 斯科特·佩奇.《模型思维》[M]. 浙江: 浙江人民出版社,2019.