

# 机电系统在实验室装修中的整合与应用研究

魏欢欢 张文森

中建七局建筑装饰工程有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 文章对实验室装修过程中机电系统的集成和应用进行研究。本文首先对机电系统基本构成及关键技术进行总结, 然后对实验室装修要求进行分析, 主要从实验室类型及功能定位, 装修设计机电考虑等方面进行阐述。基于此, 文章提出实验室装修机电系统的集成策略, 主要包括集成设计原则和方法、关键技术选择和运用等。通过案例分析和实践应用证明该整合策略是行之有效的, 同时也在实践中总结出经验和教训。

**关键词:** 机电系统; 实验室装修; 整合策略

## 引言

在科学技术快速发展的今天, 以实验室为中心的科研和创新场所的改造和设计越来越引起人们的普遍重视。机电系统是实验室基础设施的一个关键组成部分, 其整合和应用的好坏将直接影响到实验室的运行效率和安全性能。但目前实验室装修在机电系统集成方面还存在着许多问题, 比如系统之间不相容, 能效较低等, 严重限制着实验室功能发挥。为此, 文章旨在深入探究实验室装修过程中机电系统的融合和运用策略, 希望能够通过系统性的研究和实践为实验室装修工作提供科学合理的机电系统解决方案。通过融入先进机电技术来改善实验室环境、提高实验室整体性能、使其更好为科研和教学工作服务。

## 1 机电系统概述

机电系统作为现代工程技术领域中的一项重要内容, 就是指机械技术和电子技术的有机融合, 并通过电气控制, 传感器检测等手段、信息处理和其他技术手段使机械装备自动化和智能化操作的一种系统。伴随着科学技术的进步, 机电系统应用领域越来越广, 在实验室装修方面的意义逐渐显现<sup>[1]</sup>。

### 1.1 机电系统的基本组成

机电系统包括机械, 电气控制, 传感器检测, 信息处理等, 其中机械部分为系统功能实现提供了依据, 它由多种机械结构及传动机构组成。电气控制部门主要负责对机械组件进行精细的操控, 这包括但不限于电机的驱动、开关的管理以及保护电路的设计; 传感器检测部分担负着对机械部分状态及环境参数进行实时监控, 并向控制部分反馈信号的任务; 信息处理部分再将传感器检测出的信号处理, 并依据结果智能控制机械部分。

### 1.2 机电系统的关键技术

机电系统关键技术有电气控制技术, 传感器技术,

信息处理技术, 机械设计技术。电气控制技术在机电系统自动化操作中处于核心地位, 它包括电气原理图设计, 控制程序编写和电气元件的选择。传感器技术对于机电系统智能化至关重要, 利用传感器能够对机械部分状态及环境参数进行实时监控, 从而为智能控制提供数据支撑。信息处理技术的主要职责是处理传感器捕获的信号, 从中提炼出有价值的信息, 并为控制环节提供决策参考。机械设计技术构成了机电系统功能实现的基石, 涵盖了机械结构的设计、传动机构的设计以及材料的选择等多个方面。

### 1.3 机电系统的发展趋势

在科学技术日益发展的今天, 机电系统正向着智能化, 网络化, 模块化和绿色化的方向迈进。所谓智能化就是机电系统具有自主学习和自主决策等功能, 并能随着环境的变化而自动调节运行状态。网络化就是机电系统具有远程监控和远程控制等功能, 使设备互联。模块化则是在机电系统中使用标准化, 模块化设计思想, 便于对系统进行扩充与提升。而绿色化是机电系统从设计, 从制造到使用和回收整个生命周期都强调整节能减排和减少环境影响<sup>[2]</sup>。

### 1.4 机电系统在实验室装修中的应用

实验室装修时, 机电系统运用涉及诸多方面, 比如实验室供电系统, 照明系统, 空调系统, 通风系统, 给排水系统等等。这些系统能否稳定工作, 对确保实验室安全, 舒适, 高效具有十分重要的意义。比如供电系统要求供电稳定可靠以保证实验室设备正常工作; 照明系统要求提供一个均匀温和的光照环境以降低视觉疲劳; 空调系统要求对室内温度, 湿度及空气洁净度进行调节, 以营造一个宜人的实验环境; 通风系统需排除有害气体及粉尘以保证实验人员身体健康; 给排水系统要求有足够的水及排水设施以适应实验需求。

## 2 实验室装修需求分析

以实验室为中心的科研和创新场所对装修设计的要求是多元而又复杂的。从基本空间布局,功能划分到先进机电系统配置和环境控制,均需详略得当。下面拟从实验室种类和功能定位以及装修设计机电考虑等方面对实验室装修要求进行深入剖析。

### 2.1 实验室类型与功能定位

实验室种类很多,按科研领域及用途可分为物理实验室,化学实验室,生物实验室和医学实验室。每一类实验室均具有自身特殊的功能定位与使用需求。如物理实验室需兼顾防振动和防电磁干扰;化学实验室在设计时,应特别关注通风、排毒和防火等关键的安全措施;在生物实验室和医学实验室中,洁净度、温湿度和空气质量等环境条件都达到了严格的标准和要求<sup>[3]</sup>。实验室类型确定之后,实验室功能定位有待进一步明确,其中包括实验室重点研究方向,实验项目类型及数量,实验设备配置需求。功能定位是否准确,直接影响实验室装修设计是否合理,实用。

### 2.2 装修设计中的机电考虑

实验室装修设计时机电系统配置是非常关键的环节,大到供电系统,弱电系统以及空调系统,给排水系统等,每个细节都与实验室安全,舒适,高效的工作息息相关。首先,供电系统作为实验室的“生命线”,要确保稳定可靠供电,设计时需充分考虑实验室用电负荷,设备功率和备用电源,以保证各种条件下不间断用电。其次弱电系统,例如网络,通讯和监控也都是现代实验室中必不可少的组成部分,这些系统运行是否稳定,数据传输速度如何,直接关系到实验室信息化水平及工作效率。所以在进行装修设计时,必须要留足管线空间并选择适当的界面与设备来保证弱电系统能够顺利工作<sup>[4]</sup>。再者空调及通风系统是营造舒适实验环境、保证实验人员身体健康的关键,不同种类的实验室对于温湿度,空气质量等要求也不一样,所以需要结合实际情况来选择适合的空调系统以及通风设备。如化学实验室需设置排毒柜、高效通风系统来消除有害气体、粉尘等;为了确保生物实验室的洁净度和温湿度保持稳定,必须安装洁净的空调和恒温恒湿系统。最后给排水系统是实验室装修不可忽视的环节。实验室用水需求主要有自来水,纯净水,去离子水几种类型,所以需结合实际需要对管路进行合理规划,并配备相关水处理设备。同时在排水系统中还需兼顾防堵,防漏和防污染,以保证废水能得到安全环保的处理。

## 3 机电系统在实验室装修中的整合策略

机电系统融入实验室装修是一个系统性和综合性工作,既要涉及许多专业领域内的知识与技术,又要兼顾实验室的现实需要与今后的发展。

### 3.1 整合设计的原则与方法

进行机电系统整合设计时,要遵循四大原则,既要满足实验室的需要,又要保证良好的性能。首先是安全性原则,它要求系统安全,可靠,采用电气过载保护和漏电保护,同时空调及通风的设计要兼顾防火防爆以保证实验室的环境安全。其次是以实用性为原则,集成要以实验室实际运行过程为依据,以设备配置与使用习惯为导向,保证系统对日常运行的高效支撑,例如电源布局与容量的合理规划,排水系统畅通与环保等。再者就是可扩展性原则,鉴于技术的发展以及实验室需求的改变,在设计时要留有升级改造的余地,比如使用模块化,标准化网络系统设计等。最后就是节能环保性的原则,积极应用节能技术与环保材料、选用高效空调设备与LED照明产品等,减少能耗与排放,为实验室的绿色发展做出贡献。这些原理共同为机电系统整合设计提供依据,保证系统在满足现在需要的同时,也具有将来发展的潜力。

### 3.2 关键技术的选择与应用

机电系统的集成涉及许多关键技术的选择和运用,因为电气控制技术电气控制在系统自动化中处于核心地位,所以需要选用稳定可靠的电气元件,控制设备以及保护装置等,还要兼顾智能化的需要,例如使用PLC,触摸屏等技术。还有空调及通风技术,为了给实验室提供一个舒适的环境,需要根据温湿度,洁净度的要求来选择合适的设备及通风方式,例如生物实验室洁净空调系统,化学实验室排毒柜等等。再者就是给排水技术方面,应该对管路进行合理的规划,以适应实验室的用水与排水的需要,注意节水与环保,使用节水器具与污水处理设备<sup>[5]</sup>。最后为自动化技术,引入传感器,执行器等器件,对环境参数及器件状态进行实时监控及调控,例如智能照明及空调系统等。

## 4 案例分析与实践应用

理论和实践的结合是科研工作中一个重要的方法论,而案例分析和实践应用则是检验机电系统融入实验室装修过程中成效的关键环节。接下来将结合具体实例进行分析,对机电系统在实验室改造过程中的实际应用进行讨论。

### 4.1 典型案例介绍

案例一:某高校物理实验室机电系统整合案例  
该物理实验室将实验设备精确度与稳定性作为首要

准则,对于供电系统与环境控制系统都提出了极其苛刻的要求。设计团队对机电系统进行集成时,对供电系统进行精心策划,设计为双路供电,配有UPS不间断供电,保证任意一路供电出现故障后实验设备都能连续工作而不被打扰。同时他们还重点对环境控制系统进行优化,通过设置独立恒温恒湿空调系统对实验室温湿度进行准确控制,以确保实验环境稳定。另外,设计团队搭建了一个高效、稳定的局域网并配备了一套先进的视频监控系统来满足试验数据的传输,处理及实时监控与记录等要求。经整合优化后,本物理实验室机电系统在满足科研工作各种需要的同时,也为实验室高效运转提供强有力的保证。

案例二:某生物医药公司研发实验室机电系统整合案例

这家生物医药公司的研发实验室洁净度、空气质量要求严格,机电系统整合主要集中在空调及通风系统、给排水系统等方面。空调及通风系统使用清洁空调系统以保持实验室内部正压环境和避免外部污染。设置单独排风系统保证有害气体的及时排放。在给排水系统的设计中,依据实验需要分别建立了自来水,纯净水和去离子水的管路系统。排水系统通过分流设计实现了生活污水与实验废水的单独处理。

本研发实验室通过科学合理的集成机电系统,达到高效、安全和环保运行的目的,对公司研发创新起到强有力的支撑作用。

#### 4.2 实践应用中的问题与对策

机电系统整合的实践面临技术难题,成本压力与沟通协调的挑战。针对技术兼容性、接口匹配等方面存在的问题,积极配合供应商、技术专家等加强团队培训。为了减少成本的压力,强调成本效益的分析,从设计之

初选择性价比高的设备及物料,通过优化方案来减少浪费。为了保证工程的顺利实施,建立行之有效的沟通机制、协作流程、定期举行协调会、发现问题及时解决、同时主动与有关部门及人员进行交流、寻求支持。这些应对措施有效地应对了集成过程中所面临的各种挑战,保证了工程的顺利实施以及机电系统集成的成功。

#### 5 结论与展望

本文在对实验室装修机电系统集成及应用进行了深入的研究后,认为机电系统集成是实验室装修必不可少的环节,它的设计需要符合安全性,实用性,可扩展性,节能环保性等原则。通过科学、合理的整合策略能够使机电系统高度契合实验室需要,提高实验室整体性能。放眼未来,在技术日益进步的今天,机电系统也会迎来更加新颖的技术和应用场景。今后实验室装修会更强调智能化,绿色化和人性化的设计,机电系统会向着更高效,更智能和更环保的趋势发展。期望通过今后的研究和实践,能够不断地探索并完善机电系统融入实验室装修的应用战略,从而为实验室建设和发展做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1]杨世香,李文强,邵哲辉.复杂机电系统总体设计方法研究与应用[J].中国机械工程,2023,34(01):47-54.
- [2]梁建国.大规模装修实验室的思考[J].实验技术与管理,2012,29(03):194-195+201.
- [3]刘炳良,刘月花.机电一体化系统综合实验室的创新构建与实现[J].信息系统工程,2010,(10):129-131.
- [4]徐哲淳,机电实验室安全和环境远程监控系统研究.浙江省,浙江省检验检疫科学技术研究院,2008-11-27.
- [5]张国萍,龙天澄,林雁萍等.实验室建设与装修中的电气问题探讨[J].中山大学学报论丛,2002,(01):282-284.