

建筑工程中消防机电设备的安装与调试技术研究

李玉宝

青岛金鸿越建设工程有限公司, 中国·山东 青岛 266200

摘要: 论文针对建筑工程中消防机电设备的安装与调试技术进行了全面研究, 重点分析了消防机电设备的分类及其功能, 包括消防泵、防排烟设备、火灾自动报警系统和消防电梯等核心设备的功能特点。通过探讨安装前的准备工作、设备安装的技术要点以及质量控制方法, 明确了提高安装质量的有效措施。同时, 针对调试工作的基本要求和主要设备的调试技术要点, 提出了调试过程中常见问题的解决对策。研究表明, 科学的安装与调试技术是保障消防机电设备高效运行和建筑消防安全的重要基础。

关键词: 建筑工程; 消防机电设备; 安装技术; 调试技术

Research on Installation and Debugging Technology of Firefighting Mechanical and Electrical Equipment in Construction Engineering

Yubao Li

Qingdao Jinhongyue Construction Engineering Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266200, China

Abstract: This paper conducts a comprehensive study on the installation and commissioning technology of fire mechanical and electrical equipment in construction engineering, with a focus on analyzing the classification and functions of fire mechanical and electrical equipment, including the functional characteristics of core equipment such as fire pumps, smoke control equipment, automatic fire alarm systems, and fire elevators. By discussing the preparation work before installation, the technical points of equipment installation, and quality control methods, effective measures to improve installation quality have been identified. At the same time, solutions to common problems during the debugging process were proposed based on the basic requirements of debugging work and the key technical points of debugging for major equipment. Research has shown that scientific installation and commissioning techniques are an important foundation for ensuring the efficient operation of fire-fighting mechanical and electrical equipment and building fire safety.

Keywords: construction engineering; firefighting electromechanical equipment; installation technology; debugging techniques

0 前言

在建筑工程领域, 消防机电设备是保障消防安全的关键。随着建筑的发展, 设备日益复杂, 其安装与调试技术的重要性愈发凸显。论文深入探讨这些技术, 从设备分类功能出发, 研究安装准备、要点、质量控制及调试要求, 旨在确保设备高效运行, 筑牢消防安全防线。

1 消防机电设备的类型及其功能

1.1 消防机电设备的分类

消防机电设备是建筑工程中保障消防安全的重要设施, 其种类繁多, 主要包括消防泵、防排烟设备、火灾自动报警系统、消防电梯、应急照明与疏散指示系统、灭火器材、气体灭火设备等。这些设备可按照功能分为给排水类、通风类、报警类以及灭火类设备, 按系统组成为独立运行设备和联动运行设备。

1.1.1 给排水类设备

包括消防泵、稳压泵、水箱等, 主要用于提供灭火用水, 保障水压和流量, 满足灭火需求。

1.1.2 通风类设备

例如, 防排烟风机、送风机、防火阀和排烟阀等, 主要用于控制火灾中烟气扩散, 保障疏散通道的安全。

1.1.3 报警类设备

包括火灾探测器、报警器、控制盘等, 用于及时发现火灾并发出警报, 提示人员疏散。

1.1.4 灭火类设备

包括自动喷水灭火系统、干粉灭火设备、气体灭火设备等, 直接用于扑灭火灾。

1.1.5 垂直交通设备

例如消防电梯, 专门用于火灾时运送消防人员和设备。

1.2 主要消防机电设备的功能分析

1.2.1 消防泵

消防泵是消防给水系统的核心设备, 其主要功能是向管网提供足够的水压和水量, 保证灭火器材和设备正常运行。根据用途可分为主消防泵和备用消防泵。消防泵的启动方式一般为电动和柴油机两种, 能够在紧急情况下确保持续供水。

1.2.2 防排烟设备

防排烟设备是保障火灾中人员安全疏散的重要设备,主要包括排烟风机、正压送风机、防火阀和排烟阀等。这些设备通过防止烟气扩散和排除有害气体,确保安全疏散通道和避难区域内的空气质量。在建筑物内,不同楼层的防排烟系统通常分区设置,以提高排烟效率。

1.2.3 火灾自动报警系统

火灾自动报警系统是发现火灾的第一道防线,其核心设备包括感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮和火灾报警控制器。该系统能够及时监测火灾发生的位置、发展状态,并通过报警器发出声光警报,提醒人员疏散,同时联动消防设施启动灭火^[1]。

1.2.4 消防电梯

消防电梯是专为消防救援人员设计的垂直运输设备,具有防火和抗高温性能。其主要功能是在火灾情况下运送消防人员和灭火设备至着火楼层或附近楼层,并在特殊情况下疏散被困人员。消防电梯设置在防火封闭的井道内,并配备独立的电源和运行控制系统。

2 消防机电设备的安装技术

2.1 安装前的准备工作

2.1.1 图纸会审与技术交底

在消防机电设备安装前,图纸会审和技术交底是关键的准备工作,直接关系到后续施工的顺利进行。

图纸会审主要针对建筑设计、结构设计和机电设计之间可能存在的冲突进行全面检查和确认。会审的重点包括:

①核实设备的布置位置是否与实际场地相符。

②检查管道、电缆桥架等安装路径是否存在交叉或冲突。

③确认设备与其他系统的接口是否合理,确保各系统能有效联动。

技术交底则是将设计文件中的技术要求传达给施工人员,明确具体的施工步骤和技术要求。施工管理人员需详细说明各设备的安装规范、安全措施、施工工艺流程等,同时对潜在的施工难点和注意事项进行重点讲解,确保施工人员在执行时有明确的方向和规范依据。

2.1.2 设备及材料验收

消防机电设备的安装质量依赖于设备和材料的可靠性。因此,安装前需对所有设备和材料进行严格验收,具体包括:

①核对规格型号:确保设备的规格、型号和性能参数与设计图纸和合同要求一致。

②检查外观质量:设备是否存在运输损坏、部件缺失、锈蚀等问题,材料表面是否完好无损。

③审查技术资料:检查设备的产品合格证、技术参数、性能测试报告和质保书等相关文件。

④试验性能检测:对关键设备如消防泵、防排烟设备等,

进行初步的功能性检测,确保其符合设计要求。

只有验收合格的设备和材料才能进入现场存放和使用,避免因质量问题造成后续的安装隐患。

2.2 设备安装的技术要点

2.2.1 消防泵的安装

消防泵是消防供水系统的核心,其安装需严格按照规范要求执行:

①基础施工:泵的基础需平整坚固,并具备足够的承载能力。安装前需对基础进行水平校正,确保消防泵稳定运行。

②减震措施:消防泵在运行中产生的振动会影响其他设备的正常工作,因此安装时需基础与泵之间加装橡胶减震垫或其他减震装置。

③管道连接:泵与管道的连接应采用柔性接头,防止因管道位移或热胀冷缩对泵体造成损伤。

④电气接线:消防泵需配置独立电源,并采用防水、防火电缆进行接线。

安装完成后需对泵进行试运行,检查水流量、扬程及压力是否达到设计标准,确保供水系统的可靠性。

2.2.2 防排烟设备的安装

防排烟设备的安装直接影响火灾时烟气排放的效率,因此需特别注重安装质量:

①风机安装:排烟风机和正压送风机应安装在坚固的基础上,并配备隔振装置,以减小运行时的振动和噪声。

②风管连接:风管的接口需采用防火密封材料,确保连接处无漏风现象,同时设置防火阀或排烟阀,便于火灾时的烟气控制。

③电源和线路:风机的电源需采用耐火电缆,并配置单独的供电回路,确保在火灾情况下仍能正常运行^[2]。

2.2.3 火灾报警系统设备的布线与安装

火灾报警系统是消防联动的核心,其布线和安装需符合严密的规范要求:

①探测器安装:烟感探测器和温感探测器应按设计图纸均匀布置在天花板或顶棚处,并与障碍物保持一定距离。其安装高度和角度需符合国家标准,确保火灾信号的快速检测。

②控制设备布置:火灾报警控制器、联动控制设备需安装在消防控制室内,确保操作便捷,连接线路应与探测器、报警器及联动设备正确匹配。

2.3 安装质量控制方法

为确保消防机电设备安装质量达标,需在施工过程中建立系统化的质量控制措施。

2.3.1 制定完善的施工方案

施工前需根据设计图纸和技术要求制定详细的施工方案,明确安装步骤、质量标准和验收要求。施工计划需充分考虑设备安装的工艺特点及交叉作业可能产生的影响。

2.3.2 加强施工过程检查

在设备安装过程中,应对关键部位和重要环节进行实时检查,确保安装质量符合设计标准。例如:

- ①检查管道、风管连接的密封性。
- ②检查消防泵和风机的安装水平及减震措施。
- ③确认电缆布线的规范性及电气连接的牢固性。

2.3.3 开展试运行和联调测试

安装完成后需进行全面的设备调试和系统联动测试。例如:

- ①对消防泵进行压力和流量测试,验证性能参数是否达到设计要求。
- ②启动防排烟设备,检查排烟风机和风管的密封性和排烟效率。
- ③对火灾报警系统进行模拟测试,检查探测器的灵敏度及联动设备的响应时间。

2.3.4 加强人员培训

施工人员需接受专业培训,熟悉各类消防机电设备的安装要求和规范,避免因操作失误造成质量隐患。

通过以上措施,可有效提升消防机电设备安装的整体质量,确保其在火灾发生时能够发挥重要作用,为建筑物提供安全保障。

3 消防机电设备的调试技术

3.1 调试工作的基本要求

消防机电设备的调试是确保其在实际使用中能够高效运行的重要环节。在调试工作中,需要满足以下基本要求。第一,应严格按照国家相关规范、设计图纸以及设备使用说明书开展调试工作,确保操作过程的标准化和规范化。第二,调试应在设备安装完成并通过初步验收后进行,确保安装质量符合要求,避免调试过程中因安装问题导致误判或设备损坏。调试前,应完成调试计划的制定,包括明确调试内容、方法、工具和验收标准,以保证调试工作的科学性和有序性。

同时,调试应采用逐级推进的方式,先对单个设备进行独立测试,再对整个系统进行联动测试,以验证设备间的兼容性和系统整体的可靠性。调试过程中必须注意安全防护,尤其是在消防泵、防排烟设备等高压、高能耗设备的调试中,应采取防护措施,避免设备故障或操作不当带来的安全风险。最后,调试完成后需形成详细的调试报告,记录设备运行参数、测试结果以及发现的问题,为后续的运行维护提供依据。

3.2 主要设备的调试技术要点

3.2.1 消防泵的调试

消防泵的调试是消防给水系统调试的核心部分,其性能直接决定了供水系统的可靠性。调试前需确保消防泵的安装质量合格,管道连接无泄漏,供电线路接线正确。调试时,应先进行低速运行试验,观察消防泵的运行状态,包括振动、

噪声和温升情况,确保设备无异常后再进入额定工况测试。

在额定工况下,需对泵的流量、扬程、压力等性能参数进行测定,并与设计值对比,验证设备性能是否达标。同时,应测试备用泵的切换功能和联动启动功能,确保在主泵故障时,备用泵能自动接管供水任务。此外,还需模拟消防信号触发条件,观察泵的启动响应时间,确保满足紧急情况下的供水需求^[3]。

3.2.2 防排烟设备的功能测试

防排烟设备的功能调试主要是检查其排烟能力和正压送风效果。调试前需确保风机、风管、阀门等组件安装牢固,接口密封良好。调试时,应启动排烟风机,通过排烟管道将模拟烟气排至室外,测量排烟量和风压,确保其符合设计要求。对于正压送风系统,应测试送风量和正压值,以验证其能在火灾中有效防止烟气倒灌。

此外,还需对防火阀和排烟阀的启闭功能进行测试,确保阀门能在火灾信号触发时迅速响应,关闭或打开至预定位置。风机的备用电源切换功能也需重点检查,以确保在主电源中断时,设备能通过备用电源继续运行。

3.2.3 火灾自动报警系统的调试方法

火灾自动报警系统的调试包括探测器灵敏度测试、信号传输测试和联动功能测试。调试时,应逐一测试感烟探测器、感温探测器和手动报警按钮,通过人工模拟烟雾或温度升高的方式验证探测器的报警功能和灵敏度。报警触发后,应观察报警信号是否能快速传输至火灾报警控制器,并在控制器上正确显示火灾位置和状态。

联动功能测试是火灾自动报警系统调试的重要环节,包括与防排烟设备、消防泵等设备的联动测试。需模拟火灾信号触发条件,检查各联动设备是否能按照预定逻辑启动或关闭,例如排烟风机启动、正压风机送风、消防泵启动等。系统的应急电源切换功能也需验证,确保在电源中断时系统能持续运行。

3.2.4 消防电梯的安全性能测试

消防电梯的调试主要包括运行性能测试和应急功能测试。调试前需检查电梯井道、导轨和电机等设备的安装质量,确保其符合安全标准。在运行性能测试中,应检查电梯的启动、加速、减速和制动功能,观察其运行是否平稳,轿厢是否能准确停靠在指定楼层。

应急功能测试是消防电梯调试的核心,包括迫降功能和消防员专用模式的测试。需模拟火灾信号触发条件,观察电梯是否能自动返回首层并停止运行,同时检查消防员操作按钮的功能,确保电梯能在专用模式下优先服务消防人员。此外,还需测试备用电源切换功能,验证电梯在主电源故障时能否正常运行。

3.3 调试过程中常见问题及解决对策

在消防机电设备的调试过程中,可能会出现一些常见问题,例如设备性能参数不达标、系统联动失败以及误报或

漏报现象。这些问题需及时发现并妥善解决。

3.3.1 设备性能参数不达标

该现象调试中的常见问题，可能是由于设备质量问题或安装不当导致。例如，消防泵的流量和扬程未达设计要求，可能是因叶轮损坏或管道阻力过大引起。此类问题需通过更换设备或调整管道设计来解决。

3.3.2 系统联动失败

通常是因控制逻辑设置错误或信号传输故障导致。例如，火灾自动报警系统未能启动排烟风机，可能是控制程序未正确设置或线路连接存在问题。解决此类问题需对控制逻辑和线路进行全面检查，修正错误设置，确保信号传输畅通。

3.3.3 误报或漏报现象

在火灾报警系统调试中较为常见。误报可能是因探测器安装位置不当或环境干扰引起，需调整探测器位置或增加防护措施。漏报则可能是因探测器灵敏度不足或线路连接不良导致，需更换探测器或修复线路。

通过针对性地解决这些问题，确保消防机电设备在实际使用中能够高效、稳定运行，从而有效保障建筑消防系统

的安全性和可靠性。

4 结论

通过对消防机电设备的安装与调试技术研究发现，规范的安装与调试工作能够显著提升设备运行效率和系统联动可靠性。在安装阶段，严格的图纸会审、设备验收以及精细化施工方案是保证质量的关键，而调试阶段需要重点关注设备性能参数检测和联动功能验证。同时，常见问题的针对性解决措施能够有效减少设备运行隐患，从而提升建筑消防系统的安全性与应急响应能力。本研究为建筑工程中消防机电设备的高效实施提供了重要技术支持。

参考文献：

[1] 杜涵.土木建筑工程和机电设备安装工程施工配合技术要点探讨[J].中国设备工程,2023(11):236-238.

[2] 李磊,孙海碧,李慧超.现代建筑智能化机电设备安装技术实践探究[J].智能建筑与智慧城市,2023(5):121-123.

[3] 刘军杰.机电设备安装的施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(10):79-81.