

建筑消防给排水设备安装中存在的问题及防治措施

田景成

中国水利水电第九工程局有限公司 贵州 贵阳 550081

【摘要】：建筑消防给排水设备在火灾应急和建筑安全中具有关键作用，其安装质量直接影响系统运行的可靠性与应急响应效果。实际工程中普遍存在设备选型不规范、施工工艺落实不到位、管线布置不合理以及验收环节流于形式等问题，造成系统性能降低，甚至在火灾发生时无法正常发挥作用。本研究围绕上述问题展开分析，通过对常见施工偏差及设备配置隐患的梳理，探讨安装阶段的技术控制要点，并提出针对性的防治措施，包括强化设备选型标准化、完善施工过程质量管理、优化管网设计布置以及严格执行检测验收程序等。研究旨在提升建筑消防给排水系统在复杂环境下的稳定性与可靠性，为工程实践提供可操作性的改进路径，促进消防设施整体工程质量的提高。

【关键词】：消防给排水；设备安装；施工质量；系统可靠性；防治措施

DOI:10.12417/2705-0998.25.19.003

引言

随着城市建筑规模不断扩大和结构形式日益复杂，消防安全的重要性愈加凸显。消防给排水系统作为建筑应急设施的重要组成部分，其安装质量不仅关系到建筑物的日常安全保障，也影响火灾发生时的灭火效率。然而，在实际工程实施过程中，各类施工偏差与管理缺陷频繁出现，导致设备性能下降和系统运行隐患增多。如何识别这些关键问题并提出切实可行的改进措施，是保障建筑消防系统有效性的核心需求。本研究聚焦建筑消防给排水设备安装中常见问题的成因与表现，旨在通过系统分析，为提升安装质量和增强系统可靠性提供理论参考与实践依据。

1 建筑消防给排水系统建设水平的发展概况

建筑消防给排水系统作为现代建筑安全体系的重要组成部分，其建设水平在近些年呈现出显著提升。随着建筑体量的增大和结构复杂性增强，传统的消防水源供应方式与管网布置模式已经无法满足高密度建筑群与超高层建筑的安全要求，工程界逐步形成以自动化、智能化和规范化为核心的发展方向。在设计层面，系统构成更加精细化，消防水池容量计算、稳压装置配置、喷淋系统分区方式以及高位水箱的布设都趋于标准化，确保水量、水压和供水稳定性能够在火灾初期发挥控制作用。与此同时，系统组件的工业化程度不断提高，成套化泵组、智能压力控制阀和高灵敏度喷头的应用，推动了整体性能的提升。

施工领域的技术体系也日益完善。在机电安装集成化趋势推动下，消防管道材料由传统的镀锌钢管向更高强度、更耐腐蚀的涂覆钢管、薄壁不锈钢管等方向发展，连接方式逐渐以沟槽连接技术为主流，减少焊接带来的变形与渗漏隐患，提高施工效率与安装精度。此外，BIM 技术在施工阶段的广泛应用，使得管线综合排布更加合理，减少交叉冲突，提升水力条件与系统维护性，为消防给排水系统的整体优化创造了有利条件。

从监管与技术标准方面来看，建设行业不断更新规范体系，推动安装过程向可追溯化、可量化方向发展。设备选型、管道支吊架设置、试压与冲洗程序等关键环节的技术要求更加明确，使得工程质量控制具备可操作性。加压供水技术、喷淋系统响应性能以及消防泵组联动控制等方面均建立了较为完善的评估机制，为系统运行可靠性提供坚实基础。

2 施工质量控制不足表现及影响因素

建筑消防给排水设备安装中，施工质量控制不到位的情况较为普遍，直接影响系统的完整性和可靠性。实际工程中，设备与材料使用不规范是突出表现之一。一些项目在施工阶段存在喷淋管道壁厚不达标、阀门型号与设计不符、消防泵组参数偏离设计要求等情况，使系统在高温、压力波动或长期运行环境下更易出现失效。管道连接质量不稳定也是关键隐患，沟槽连接未达到扭矩标准、焊接口成形质量差、法兰密封不到位等问题常导致管网渗漏或压力损失，影响灭火供水的连续性与稳定性。

工艺执行不到位也是影响系统质量的主要因素。设计图纸中的管线标高、坡度、分区界面等要求在施工中常出现偏差，其中喷淋末端试水装置位置不符合规定、报警阀组安装高度不规范、稳压设备布置空间不足等，都可能在系统运行阶段造成检测不便或响应延迟。此外，预制加工与现场安装之间的衔接管理薄弱，使得局部构件的定尺不准确，导致强制调整、二次切割等现象增多，从而降低管道整体力学性能。施工过程中的管理体系缺陷进一步放大质量风险。部分工程缺少完善的工序验收制度，导致压力试验、冲洗消毒等关键环节流于形式，试压曲线记录不完整、冲洗流速未达到规范值等现象削弱了质量保证力度。施工人员的专业能力差异大，部分工人对消防给排水系统的技术特点理解不足，操作随意性强，使得安装精度、固定点布设和设备调试难以达到规范要求。质量监督与第三方检测介入不足，也使问题在早期难以及时暴露。

影响施工质量的深层因素与工程组织方式密切相关。施工进度压力使项目团队倾向压缩工期，导致关键工艺被简化或被迫跳过，影响整体安装质量。材料供应链管理不到位，使得现场临时替换材料的情况时有发生，加大系统可靠性隐患。设计、采购、施工之间信息传递不顺畅，也使部分技术要求无法准确落实，形成质量偏差。在多因素共同作用下，消防给排水系统施工质量控制难度增大，为后续系统性能稳定运行埋下隐患，值得通过技术与管理手段进一步优化与改善。

3 提高设备安装可靠性的技术路径

提升建筑消防给排水设备安装的可靠性，需要在设计深化、材料选择、工艺优化与过程控制等多方面形成系统化的技术路径。工程实施中，优化设备选型是提高可靠性的基础环节。消防泵组、稳压装置、自动喷淋喷头、报警阀组等核心部件应在满足规范要求的前提下，结合建筑规模、供水压力波动特征及消防用水强度进行性能匹配，使系统在极端工况下仍具有稳定输出能力。管材与连接件的质量直接影响系统耐压与耐腐蚀性能，通过采用具备认证的涂覆钢管、球墨铸铁配件及性能稳定的密封材料，可提升管网长期运行的安全性。

安装工艺的精细化程度对系统可靠性具有决定性影响。通过预制加工提高管段成品精度，实现标准化、模块化安装，可有效降低现场切割与临时调整造成的误差。同时，通过对沟槽、焊接、法兰等连接方式采取严格的工艺控制，如控制沟槽深度及宽度、保证焊缝成形质量、核查密封垫片的材质与厚度，可显著减少渗漏风险。对于喷淋系统、消火栓系统、消防水池补水管等不同子系统，应依据其水力特性，对水力平衡、最不利点压力及管径计算进行复核，使设备安装与系统运行参数保持一致。施工阶段的技术管理同样是提升可靠性的关键措施。通过 BIM 模型进行管线综合排布，能提前识别碰撞点，使管道支吊架设置更合理，减少后期返工对结构与设备的影响。将安装过程纳入数字化质量管理体系，通过现场测量、照片记录、扭矩校核及压力试验数据的实时上传，实现关键工序的可追溯化管理，为系统验收提供可靠依据。在调试环节，通过消防泵自动巡检功能测试、末端试水压力监测及联动控制功能验证，可以确保各设备间的协同响应效率达到要求。

运行环境的适应性也关系到安装质量的长效表现。通过合理布置机房通风、防潮、防腐蚀措施，并确保设备周边的检修空间满足规范标准，使设备能够在长期运行中保持性能稳定。对于易受振动影响的管段，可采用减震支架与软连接，降低设备启动瞬间的水锤冲击，增强系统整体的结构稳定性。多种技术路径的综合应用，使消防给排水设备的安装更加精确、规范和可靠，为其在火灾应急条件下发挥持续稳定作用提供坚实支撑。

4 典型工程中安装优化后的应用成效

在实际工程中，通过对消防给排水设备安装工艺与技术流程的优化，可以明显提升系统运行的稳定性与整体防护能力。经过改进的项目普遍体现出管网水力条件更为均衡、设备响应更为迅速、系统维护性更强等特点。在大型公共建筑的改造工程中，通过采用预制化组件与精确的管线综合排布，使消防管道的安装精度显著提高，管道轴线偏移、坡度误差以及支吊架布设不合理等问题得到有效控制。喷淋系统在实际调试中，最不利点压力能够稳定达到设计值，喷头洒水强度分布更加均匀，提升了火灾初期的灭火效率。

在商业综合体项目中，通过引入智能压力控制技术与高可靠的稳压装置，使消防泵启停更加平稳，减少了水锤冲击带来的风险。报警阀组的配置与安装位置经过优化后，维护人员能够在不影响营业运营的情况下进行检测与保养，极大提高了系统日常管理的便利性。改进后的末端试水装置位置更加合理，在系统验收与定期检查中，水流信号能够及时传输，报警系统响应速度明显提升，为火灾监测提供可靠保障。在超高层建筑工程中，通过对加压供水系统的分区方式重新规划，避免了以往高层管段压力过大的问题。分区泵组在联动调试中表现出更稳定的供水能力，各区压力波动范围减小，使喷淋系统与室内消火栓系统在不同高度均能保持良好运行状态。优化后的机房设备布置也使管线走向更加清晰，减少了交叉干扰，便于后期检修人员快速定位设备与阀门位置，提高了运行管理效率。

在工业厂房项目中，采用提高耐腐蚀性能的管材及配件，使系统在潮湿、高温环境中表现更为可靠。通过加强焊缝检测与接头密封性检查，系统运行期间未出现渗漏情况，确保消防水源能够持续稳定供应。在案例运行阶段，实际消防演练表明，设备联动控制过程顺畅，喷淋系统启动响应时间缩短，水流量与喷射半径达到设计要求，充分体现优化安装带来的显著成效。经过工程实践验证，安装技术与质量控制提升后，消防给排水系统的综合效能得以明显增强，为建筑物的整体消防安全提供了更可靠的技术保障。

5 建筑消防给排水工程质量提升的未来方向

建筑消防给排水工程的未来发展方向将更加注重数字化、智能化及系统协同能力的提升，以实现更高水平的安全保障与运行效率。随着建筑规模的扩大和结构功能的多样化，消防给排水系统的配置将进一步向精细化方向发展。通过利用数字化设计平台，实现从方案设计、施工深化到运维管理全生命周期的数据贯通，使管道布置、水力计算和设备选型更加准确，减少因人工判断造成的偏差，提高系统整体稳定性。智能化监测技术也将得到更广泛应用，通过传感器网络实时采集压力、水量、阀门状态等数据，形成自动化判断逻辑，使系统能够在火

灾初始阶段实现快速响应。

在工程材料方面，新型耐腐蚀、轻量化、高强度的管材与连接技术将成为趋势。更高性能的涂覆层和密封材料能够延长系统使用寿命，降低渗漏风险，提升长期运行的安全性。同时，具备自诊断功能的智能管件和阀门将逐渐投入应用，通过实时反馈设备状态，减少故障隐患，提高维修效率。装配式安装技术的发展，将进一步推动施工工艺标准化，通过批量预制与精准对接，使管网安装的误差显著降低，提升施工速度与安装质量。在管理体系方面，工程质量的评价模式将更加科学与可追溯。通过信息化质量管理平台，对焊缝检测记录、压力试验数据、设备调试结果等关键工序进行整合，实现全过程质量监督。施工单位与运维管理部门之间将在技术平台上实现数据共享，使系统隐患能够提前被识别与处理，减少运行阶段的故障概率。在消防运维领域，基于动态监测的维护模式将取代传统的周期性检查，通过风险预判、趋势分析与设备健康评估，形成更加高效的管理机制。

随着建筑类型的多样化，新场景下的消防给排水技术也将不断完善。超高层、地下综合体、工业园区等复杂建筑对消防

供水的可靠性提出更高要求，通过多级分区供水、备用水源自动切换及高效能泵组配置，实现多工况适应能力，使系统在不同环境中均保持稳定运行。未来的发展将更加注重系统整体协同与适应性提升，使建筑消防给排水工程在安全性、可靠性与可持续性方面迈向更高水平，为城市消防防护体系构建更加坚实的基础。

6 结语

建筑消防给排水系统的建设质量直接影响建筑物在火灾中的应急能力，其安装可靠性是保障整体消防安全的核心环节。通过对建设水平、施工质量不足、技术提升路径及工程应用成效的系统分析，可以看出该领域在技术进步与规范完善的推动下取得明显提升。然而工程实践中仍存在质量控制薄弱、工艺执行不到位及管理体系不够健全等问题，需要在设计深化、材料升级、智能监测、装配式施工及全过程质量管理等方面持续推进。随着建筑形式的多样化和安全需求的提升，消防给排水系统将向更高可靠性、更强适应性和更高运行效率方向发展，为建筑安全体系奠定更加坚实的技术基础。

参考文献：

- [1] 刘宏杰.建筑消防给排水系统施工管理研究[J].建筑技术开发,2021,48(7):112-115.
- [2] 孙雅楠.建筑消防设施配置与运行可靠性分析[J].中国消防,2020,36(9):54-58.
- [3] 程立新.建筑给排水工程施工质量控制要点探讨[J].给水排水,2019,45(12):87-92.
- [4] 韩志远.消防给排水设备安装工艺改进及应用研究[J].建筑工程技术与设计,2022,35(4):139-142.
- [5] 周倩雯.城市建筑消防系统运行现状与提升路径[J].城市建设理论研究,2023,41(6):76-79.