

# 高层民用建筑消防给排水设计常见问题分析

张伟超

陕西省沣西置业有限公司 陕西 咸阳 712000

**摘要：**高层民用建筑消防给排水系统是保障建筑消防安全的核心环节，其设计质量直接关系到火灾扑救效果与人员财产安全。本文围绕高层民用建筑消防给排水设计技术要求，系统梳理了水源储水、给水管道、水泵设施、灭火系统及排水防涝等核心系统的常见设计问题，从源头把控、技术优化、管理强化三个维度提出针对性解决对策。研究旨在明确设计关键隐患点，提供科学可行的优化路径，为提升高层民用建筑消防给排水设计水平、强化消防安全保障能力提供参考。

**关键词：**高层民用建筑；消防给排水设计；常见问题；解决对策

**引言：**随着城市化进程加快，高层民用建筑数量激增，其建筑结构复杂、人员密集、火灾扑救难度大等特点，对消防给排水系统设计提出更高要求。当前部分高层民用建筑消防给排水设计存在诸多隐患，易导致火灾发生时系统失效，加剧灾害损失。基于此，本文以高层民用建筑消防给排水设计为研究对象，先明确差异化设计要求与核心目标，再深入剖析各核心系统设计常见问题，最终提出系统性解决对策，为规范设计流程、提升系统可靠性提供理论与实践支撑。

## 1 高层民用建筑消防给排水设计技术要求与原则

### 1.1 不同类型高层民用建筑的差异化设计要求

不同功能类型的高层民用建筑，因使用场景、人员密度、火灾荷载等差异，对消防给排水设计提出了差异化要求。设计需结合建筑的功能属性，针对性优化系统配置。例如，需区分住宅与公共建筑在灭火系统选型、消火栓布置密度等方面的差异，兼顾商业综合体与写字楼在消防水源保障、排水系统设计上的不同需求。差异化设计的核心是精准匹配建筑的火灾风险特征，确保消防给排水系统能够在特定建筑场景下充分发挥作用。

### 1.2 消防给排水系统的核心功能与设计目标

高层民用建筑消防给排水系统的核心功能是为火灾扑救提供稳定、可靠的水源保障，通过合理的系统设计控制火灾蔓延、降低火灾损失。设计目标要围绕“安全可靠、经济合理、技术先进”展开，既要确保系统在火灾发生时能够快速响应，满足灭火用水的水量与水压要求，也要兼顾设计的经济性 with 施工的可行性。同时需注重系统的后期运维便利性，通过科学的设计延长系统使用寿命，保障系统长期稳定运行<sup>[1]</sup>。

## 2 高层民用建筑消防给排水核心系统设计常见问题

### 2.1 水源与储水设施设计常见问题

消防水源选择环节的核心问题集中在水源可靠性评估不足，部分设计未充分考量市政供水的稳定性及应急备用能力，存在单一水源依赖风险，未构建多元化水源保障体系。储水设施设计中，消防水池容积计算易出现偏差，多因未准确核算不同灭火系统的同时作用水量、火灾延续时间取值不规范，或忽视补水效率对容积的影响所致。此外，补水系统常存在缺陷，如补水管道管径不足、补水阀门未实现可靠联锁控制，导致火灾情况下无法及时补充水量。高位消防水箱设置不规范问题较为突出，包括水箱安装高度未满足最不利点灭火设施的静压要求、有效容积未达标，以及水箱出水管阀门设置不合理、未设置可靠的水位监测与报警装置等，影响系统初期供水可靠性。

### 2.2 给水管道系统设计常见问题

管道布置不合理是该系统的主要问题之一，具体表现为管道走向规划不当，存在过多转弯、变径，导致水流阻力增大；部分区域管道敷设未考虑防火分隔要求，穿越防火分区时未设置符合规范的防火封堵措施。水力计算偏差普遍存在，设计中对管道沿程阻力和局部阻力的核算不准确，未充分考虑系统最不利点的压力需求，可能导致灭火时水量、水压不足。管道材质选择不当问题频发，未根据建筑环境、介质特性及压力等级选用适配材质，在腐蚀性环境或高温工况下易出现损坏。同时，防腐防爆设计存在缺陷，防腐涂层施工质量不达标、防爆措施未针对火灾高温及管道压力突变情况优化，降低了管道系统的使用寿命和安全稳定性。阀门与连接件设置不规范，如关键部位未设置闸阀或蝶阀、阀门选型与管道压力不匹配、连接件密封性能不足，易引发漏水、泄压等问题，影响系统正常运行<sup>[2]</sup>。

### 2.3 水泵及增压稳压设施设计常见问题

消防水泵选型不当是核心问题,表现为水泵流量、扬程等参数与系统需求不匹配,未充分考虑最不利工况下的水力要求,导致水泵运行效率低下或无法满足灭火用水需求。参数匹配偏差还体现在水泵与电机选型不协调,存在功率不足或过载风险。增压稳压设施设计缺陷较为明显,部分设计未根据系统规模和压力需求合理选择增压稳压设备类型,设备参数设置不合理,无法实现系统压力的稳定控制。运行稳定性问题突出,如增压稳压泵启停频繁、压力波动过大,未设置可靠的压力调节装置和备用设备,影响系统压力的持续性。

#### 2.4 自动喷水灭火系统设计常见问题

喷头选型与布置不符合规范要求是主要问题,选型上未根据建筑火灾危险等级、环境温度等因素选用适配的喷头类型;布置上存在间距过大、距顶棚距离超标、未避开障碍物等情况,导致保护范围出现盲区,无法有效覆盖火灾区域。水流指示器与信号阀设置存在缺陷,水流指示器安装位置不当、未按防火分区或楼层设置,信号阀与水流指示器的间距未满足规范要求,且部分设计未实现信号的可靠传输,无法及时反馈系统水流状态。自动喷水灭火系统水力计算错误频发,设计中管网流量、压力的核算不准确,未考虑喷头同时开启数量的最不利情况,管道阻力计算偏差较大,可能导致喷头出水压力不足、流量达不到设计要求,影响灭火效果。

#### 2.5 消火栓系统设计常见问题

高层民用建筑消火栓系统设计中,核心问题集中于布置合理性与压力保障体系两大维度。在布置设计环节,间距核算与保护范围覆盖存在普遍疏漏,部分设计未严格依据规范要求精准测算消火栓布置间距,对建筑结构布局的适配性考量不足,导致消火栓保护范围出现盲区,无法确保建筑内任意点位均能被两支水枪同时覆盖,违背火灾扑救的全面防护要求。在压力保障设计方面,问题尤为突出。设计过程中未充分考量建筑高度对系统压力的叠加影响,减压装置选型与布设缺乏合理性;增压稳压系统核心参数设置不当,未结合建筑最不利点消火栓的压力需求进行精准标定,直接导致最不利点消火栓压力无法满足规范规定的灭火要求,进而影响水枪充实水柱长度,大幅降低火灾初期的灭火效率,留下关键安全隐患。

#### 2.6 排水与防涝系统设计常见问题

消防排水系统缺失或设计不完善是突出问题,部分建筑未针对消防灭火过程中产生的大量积水设计专用排水系统,仅依赖日常排水系统,无法快速排出积水。排水系统设计不完善还表现为排水路径规划不合理、排水

坡度不足,导致积水淤积。地下室消防排水设施不足与排水能力不足问题频发,地下室作为火灾扑救的重要区域,未按要求设置足够数量的集水坑和排水泵,排水泵选型不当导致排水流量、扬程不足,无法及时排出地下室积水,可能造成设备损坏和人员通行受阻。消防排水与日常排水系统衔接不当,未设置有效的隔离装置,可能导致消防排水污染日常用水,或日常排水管道堵塞影响消防排水功能<sup>[1]</sup>。

### 3 高层民用建筑消防给排水设计问题的解决对策

#### 3.1 源头把控:规范设计流程与强化前期论证

(1) 建立全流程规范化设计机制,明确各阶段设计责任与审核节点。在设计启动阶段,需组织专业团队开展消防专项调研,梳理建筑功能、火灾风险等核心要素,制定针对性设计方案;设计过程中严格执行“三审三查”制度,重点核查规范符合性、参数准确性及系统协调性,避免因流程疏漏导致设计缺陷。(2) 强化前期多专业协同论证,打破设计壁垒。消防给排水设计需与建筑、结构、电气等专业同步衔接,在前期方案阶段召开协同论证会,明确管道敷设路径、设备安装空间、荷载承载要求等关键事项,提前规避结构限制、空间冲突等影响设计实施的问题。(3) 完善规范解读与培训机制,提升设计人员专业能力。定期组织设计人员学习现行核心规范及修订要点,针对易混淆条款、关键技术指标开展专项解读,结合典型设计问题案例进行分析研讨,确保设计人员准确把握规范要求,减少因理解偏差导致的设计问题。(4) 严格落实前期风险评估制度,精准匹配设计需求。采用科学的风险评估方法,结合建筑类型、规模、使用场景等因素,量化火灾风险等级,为消防水源选择、系统选型、参数确定等提供依据,确保设计方案与实际风险需求精准匹配。

#### 3.2 技术优化:关键系统与设施的设计改进方案

优化消防水源与储水设施设计。针对水源可靠性问题,采用“市政供水+备用水源”的多元化保障模式,明确备用水源的接入方式与切换机制;精准核算消防水池容积,结合灭火系统同时作用水量、火灾延续时间及补水效率,采用动态计算方法优化容积参数,完善补水系统设计,确保补水管道管径适配、阀门连锁可靠。规范高位消防水箱设置,严格按照最不利点静压要求确定安装高度,保障有效容积达标,增设可靠的水位监测与报警装置,优化出水管阀门配置。(2) 改进消防给水管网系统设计。合理规划管道布置,减少不必要的转弯与变径,降低水流阻力;穿越防火分区时严格设置符合规范的防火封堵措施,强化管道防火分隔性能。精准开展水力计

算,采用专业计算软件核算沿程阻力与局部阻力,充分考虑最不利点压力需求,确保水量、水压满足设计要求。科学选择管道材质,根据环境特性、压力等级选用耐腐蚀、耐高温、抗压性能优良的材质,优化防腐防爆设计,提升涂层施工质量,针对火灾高温与压力突变情况强化防爆措施。(3)优化消防水泵及增压稳压设施设计。精准匹配消防水泵参数,结合系统最不利工况下的水力要求,科学确定水泵流量、扬程,确保水泵与电机选型协调,提升运行效率;合理选择增压稳压设备类型,根据系统规模与压力需求优化参数设置,增设压力调节装置与备用设备,减少设备启停频率,保障系统压力稳定。规范水泵接合器设计,合理选择安装位置,确保便于消防车操作,按系统用水量精准核算数量,统一接口规格,设置清晰标识与防护措施,提升外部供水可靠性。(4)完善灭火系统与排水系统设计。优化自动喷水灭火系统,根据火灾危险等级、环境温度精准选型喷头,严格按照规范要求控制布置间距与距顶棚距离,避开障碍物确保保护范围无盲区;规范水流指示器与信号阀设置,按防火分区、楼层合理布置,保障两者间距符合要求,提升信号传输可靠性;精准开展水力计算,充分考虑喷头同时开启的最不利情况,规范末端试水装置设置。优化消火栓系统,严格核算布置间距,确保保护范围全覆盖,完善消火栓箱组件配置,规范安装高度、箱体固定及接口朝向。

### 3.3 管理强化:施工监管与后期运维保障措施

(1)强化施工全过程监管。建立施工质量责任追溯制度,明确设计单位、施工单位、监理单位的责任边界,要求施工单位严格按设计图纸施工,严禁擅自变更设计方案。重点加强关键环节施工监管,针对管道连接、设备安装、防水密封、防腐处理等工序开展专项检查,采用专业检测设备核查管道密封性、设备运行参数等关键指标,确保施工质量符合设计要求。(2)完善后期运维管

理制度。制定消防给排水系统专项运维方案,明确运维周期、内容与标准,定期开展设备巡检、参数检测、管道排查等工作,重点检查消防水泵运行状态、增压稳压系统压力稳定性、喷头完好性、阀门启闭灵活性等关键事项。(3)优化应急保障与演练机制。制定消防给排水系统故障应急处预案,明确故障排查流程、应急抢修措施、备用系统切换方法等关键内容,定期组织运维人员开展应急演练,提升故障处置能力。配备充足的应急抢修物资,确保管道配件、阀门、水泵备件等及时供应,缩短故障修复时间。(4)强化运维人员专业培训。定期组织运维人员开展专业技能培训,提升设备操作、参数监测、故障排查等能力,熟悉系统设计原理与规范要求,确保运维工作科学规范开展<sup>[4]</sup>。

结束语:高层民用建筑消防给排水设计的科学性与可靠性是筑牢建筑消防安全防线的关键。本文系统分析了各核心系统设计常见问题,提出的源头把控、技术优化、管理强化三维对策,为解决设计隐患、提升系统性能提供了全面方案。后续设计工作中,需持续强化规范执行力度,推动多专业协同设计,结合技术创新不断优化设计方案。

#### 参考文献:

- [1]蒋紫怡,王朔,刘熙博,吴欣懋,李佳.高层民用建筑消防工程改造设计与施工常见问题解决措施[J].消防界(电子版),2024,10(5):78-80.
- [2]杨纪超.民用建筑给排水设计中常见问题的分析与建议[J].工程建设与设计,2024(11):48-50.
- [3]高毅鹏.民用建筑消防给排水设计常见问题分析[J].河南建材,2023(8):86-88.
- [4]樊叶波.高层民用建筑消防给排水设计常见问题探讨[J].门窗,2022(10):97-99.