

建筑工程给排水施工中的消防水系统安装要点分析

曾定权

广东中森安盾消防工程有限公司, 广东 惠州 516000

DOI:10.61369/UAID.2026030032

摘 要 : 随着建筑高度增加与功能复杂化, 消防水系统的可靠性直接关系人员安全与财产保护。针对室内消火栓系统、自动喷水灭火系统等主要消防水系统, 结合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018年版)、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014等现行规范, 分析管道选材、连接、阀门安装及系统试压等工序的质量控制要点, 提出常见质量通病预防措施。研究表明, 严格遵循规范要求、做好工序交接验收与隐蔽工程验收, 是确保消防水系统安装质量的核心环节。

关 键 词 : 消防水系统; 给排水施工; 消火栓; 自动喷水灭火

Analysis of Key Points for the Installation of Fire Water System in Water Supply and Drainage Construction of Building Engineering

Zeng Dingquan

Guangdong Zhongsen Andun Fire Engineering Co., Ltd., Huizhou, Guangdong 516000

Abstract : With the increase in building height and the complexity of functions, the reliability of the fire water system is directly related to personnel safety and property protection. Focusing on major fire water systems such as indoor fire hydrant systems and automatic sprinkler systems, and in conjunction with current standards such as the "Code for Fire Protection Design of Buildings" GB 50016-2014 (2018 edition) and the "Technical Code for Fire Protection Water Supply and Hydrant Systems" GB 50974-2014, this study analyzes the quality control points for processes such as pipeline material selection, connection, valve installation, and system pressure testing, and proposes preventive measures for common quality issues. The research indicates that strictly adhering to regulatory requirements, conducting thorough process handover and acceptance checks, and inspecting concealed works are crucial for ensuring the installation quality of the fire water system.

Keywords : fire water system; water supply and drainage construction; fire hydrant; automatic sprinkler system

引言

建筑消防给水系统在火灾初期发挥控火、灭火的决定性作用。据应急管理部统计, 2023年全国接报火灾约74.3万起, 直接经济损失约67.5亿元, 居住建筑火灾占比最高, 消防给水系统失效是酿成小火亡人事件的重要原因。当前国内建筑市场进入存量更新阶段, 大量既有建筑面临消防系统改造升级需求, 同时新建购物中心、超高层住宅、综合管廊等新型建筑形态不断涌现, 对消防水系统的安装精度和长期可靠性提出了更高要求。

一、消防水系统主要类型与技术要求

建筑消防水系统按灭火方式可分为消火栓系统和自动喷水灭火系统两大类。消火栓系统由室内消火栓、管道、高位消防水箱、消防水泵接合器等组成, 灭火时由人员操作水枪、水带进行灭火, 适合扑救初期火灾。自动喷水灭火系统通过火灾探测器感应环境温度, 自动开启喷头喷水灭火, 无需人员介入, 代表系统为湿式自动喷淋系统。此外还有预作用系统、干式系统、水幕系

统等, 适用于不同场景。

根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018年版) 第8.2.1条规定, 建筑高度大于21m的住宅建筑、高度大于24m的其他民用建筑、单层建筑面积大于2000 m²的商店建筑等, 均应设置室内消火栓系统。同时根据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017第4.2.1条规定, 任一层建筑面积大于1500 m²或总建筑面积大于3000 m²的展览建筑、商店建筑、餐饮建筑等, 应设置自动喷水灭火系统。这些强制性条文是设计的基本依据。

二、消防管道安装要点

（一）管材选择与进场验收

消防给水管道常用管材包括热镀锌钢管、钢丝网骨架聚乙烯复合管、不锈钢管等。热镀锌钢管是最传统也是应用最广泛的管材，内外壁热镀锌层厚度应符合《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015的要求， $DN \leq 80\text{mm}$ 的管道螺纹连接时需采用螺纹连接方式， $DN > 80\text{mm}$ 的管道采用卡箍连接或法兰连接。在实际工程中，常见的质量问题是部分厂家镀锌层厚度不达标，导致管道在潮湿环境下容易锈蚀。进场验收时应核查产品质量证明文件，检查镀锌层是否均匀、有无漏镀、脱落等缺陷，管壁厚度偏差应控制在规范允许范围内。

钢丝网骨架聚乙烯复合管（PSP管）因其耐腐蚀、摩阻系数小等优点，近年来在消防给水管网中应用日益增多，尤其适合埋地管道。PSP管采用电熔连接或机械连接，施工方便。但需注意PSP管的公称压力等级必须满足设计工作压力要求，且电熔套筒与管材应配套使用，禁止混用不同厂家产品。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014第8.2.5条，埋地消防给水管道应采用球墨铸铁管、复合管或经防腐处理的钢管，不锈钢管等，材质应稳定可靠。

（二）管道安装技术要求

管道安装前应进行外观检查，清除内部杂物。管道切割应采用机械方法，禁止使用氧乙炔焰切割。切口端面应与管道轴线垂直，偏差不应大于管道外径的2%。管道组对时，环向焊缝距管道弯曲起点不应小于管道外径，且不小于100mm，同一管道上相邻的两个环形焊缝之间的距离不应小于150mm^[1]。

管道支吊架安装是确保系统运行安全的关键环节。根据GB 50974-2014第9.2.7条，管道固定支架的间距应经过计算确定，吊架安装应垂直，滑动支架滑动面应光洁滑平。竖向管道应在每个楼层设置固定支架，且固定支架的设置应考虑管道伸缩补偿。在实际检查中，常见问题包括支吊架间距超标、型钢规格偏小、安装位置影响后期检修等。某市2024年建设工程质量监督抽查数据显示，消防管道支吊架安装不符合要求的项目占比达到17.3%，是常见的质量通病之一。

管道穿过建筑构件时，应在墙体或楼板处预留套管，套管与管道之间的间隙应采用不燃材料填塞密实。管道安装完成后，应对管道进行冲洗，冲洗流速不应小于3m/s，冲洗水质透明后再进行系统试压。

（三）阀门安装与配置

阀门是消防给水系统的重要控制元件。系统中的关键阀门包括闸阀、蝶阀、信号阀等。根据规范要求，消防水泵的吸水管上应安装闸阀或带自锁装置的蝶阀，出水管上应安装闸阀和止回阀；报警阀组前的控制阀应采用信号阀或带启闭刻度的闸阀，以便在火灾时快速确认阀门状态。信号阀应将阀位信号反馈至消防控制室，这是火灾时确认系统是否正常工作的重要依据^[2]。

阀门安装位置应方便操作和检修，安装高度（中心）距地面宜为1.1~1.5m。安装在有爆炸危险场所的阀门应满足防爆要求。

阀门进场时应进行强度和严密性试验，合格后方可使用。在某超高层住宅项目验收过程中，发现部分楼层消火栓立管阀门安装位置距地面仅0.4m，检修时需蹲身操作，不符合人机工程学要求，建设单位已要求返工整改。

三、室内消火栓系统安装要点

室内消火栓安装质量决定火灾初期能否快速供水灭火。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014的相关条款，施工中需要把握以下关键环节。

（一）消火栓位置与高度控制

消火栓应当布置在楼梯间内部、楼梯间休息平台或前室等人员容易到达的地方。栓口中心距离地面的高度取1.1米为宜。同一楼梯间范围内，相邻两个消火栓的间距有明确限制。对于高层建筑，这个间距不能超过30米。对于单层或多层建筑，间距不能超过50米。遇到建筑转角部位，如果转角两侧现有消火栓间距超出规定值，则需要在转角两侧各自增加一个消火栓，保证覆盖无死角^[3]。

（二）消火栓箱安装精度要求

安装消火栓箱之前，需要核对结构施工时预留孔洞的尺寸大小和标高位置是否准确。箱体就位后应当保持横平竖直，其垂直方向的偏差不能大于3毫米。箱门应当选用玻璃门或者其他受到撞击容易破损的材料，不得采用锁具封闭的方式，以便火灾发生时可以迅速打开箱门。栓口的出水方向应当朝下或者与墙面保持垂直，这样方便消防人员连接水带。有的项目在装修阶段遮挡了消火栓，比如某商业综合体的影院区域，消火栓被装饰造型掩盖，检测时才发现问题，后经整改重新增设了醒目的位置标识。

（三）水带与水枪的配套要求

消防水带与水枪以及消火栓接口之间的连接应当牢固紧密，不得出现松动或漏水。水带折叠方式推荐采用扇形叠法或盘卷式叠法，不得使用骑马式叠法，以免水带展开时打结。每根水带的标准长度不超过25米。所选用水带、水枪及接口均需经过国家消防产品检验机构的合格认证，并有相应证明文件。

（四）系统试压与联动检验

消火栓系统安装完毕之后，需要进行水压试验，检验管道及接口的密封性能和承压能力。同时还要开展联动功能测试，验证消防水泵能否正常启动启泵，以及各楼层的启泵按钮信号能否准确传递到消防控制室。系统试验合格后方可进行隐蔽或投入使用。此外，还应当检查消防水池水位、水泵房电源及备用泵状态，保证整个给水链条畅通无阻。

四、自动喷水灭火系统安装要点

自动喷水灭火系统包含洒水喷头、报警阀组、水流指示器、压力开关、末端试水装置等多个部件。施工中需要重点关注以下安装要求。

（一）报警阀组与排气装置

湿式报警阀组应当安设在便于日常操作和检修的位置。报警

阀组前端的供水控制阀门需选用信号阀,以便消防控制室能够远程监视阀门启闭状态。湿式系统管道的最高点处需安装自动排气阀,其作用是将管道内积聚的空气及时排出,避免气阻现象影响喷头出水的覆盖效果^[4]。

(二) 喷头与障碍物的避让距离

洒水喷头安装属于自动喷淋系统中的关键作业。当顶板下方存在梁、通风管道等突出物时,喷头溅水盘与这些障碍物底面之间需要保持足够的垂直距离。根据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017的相关规定,喷头与障碍物的水平距离不应小于障碍物与喷头高差的1.5倍。例如某地下车库施工检查中,部分喷头受到风管遮挡,实际保护面积达不到设计要求。施工方随后调整了风管安装标高或在相应位置增设喷头,保证了灭火覆盖范围无缺失。

(三) 喷头类型与动作温度选用

不同使用场所需要匹配相应类型的喷头。闭式喷头适用于普通区域,而商场、影院等人员密集场所应当选用快速响应喷头,其响应时间指数RTI值不超过50。喷头的公称动作温度需根据安装部位的环境温度确定,常规场所选用68摄氏度或79摄氏度。边墙型喷头安装时,溅水盘与墙面之间的距离不应小于100毫米,同时不应大于300毫米。

(四) 水流指示器与信号阀

水流指示器应当竖直安装在水平管道段上,其内部动作机构的方向必须与管道内水流方向保持一致。信号阀设置在水流指示器的入口一侧,用于检修时切断水源并能反馈阀门状态。安装完毕后需进行动作测试,确保水流指示器在通水时能正常发出电信号^[5]。

(五) 末端试水装置的设置

末端试水装置布置在系统供水的最不利点处,即管网末端。该装置由试水阀、压力表和试水接头三部分组成,作用是定期检验系统能否正常启动并保持压力。某项目开展联动测试时,末端试水装置上的压力表读数异常偏低,经检查发现表前阀门被人为关闭。施工方随即要求各楼层全面排查此类问题,并为所有阀门加装开闭状态标识牌,防止类似误操作再次发生。此外,末端试水装置的排水管应当间接接入排水沟,避免直接连接污水管道。

五、系统试验与质量验收

消防给水管道安装完成后,应按设计工作压力的1.5倍进行强度试验,稳压24小时,管道无泄漏且无变形即为合格。强度试

验合格之后再进行严密性试验,试验压力取设计工作压力,同样稳压24小时,降压值不超过0.01兆帕为合格。试压用水需保持清洁,试验时环境温度不宜低于5摄氏度。如果气温过低,应采取防冻措施,避免管道内结冰损伤管材。管道冲洗作业应连续进行,不得中途停顿。冲洗入口处的水色和透明度与出口处完全一致时,视为冲洗合格。冲洗水流速度不宜过低,否则无法带走管内杂物。

隐蔽工程验收是保障安装质量的重要关口。埋地管道敷设之前,沟槽底部的土基应当经过验收,确认承载力及平整度符合要求。管道穿过结构墙体孔洞时,套管安装需到位,套管与管道之间的间隙应使用柔性材料封堵密实。管道保温层和防腐层施工完成后,应当拍照留存清晰的影像资料,并注明拍摄位置和时间。某市消防验收机构抽查时发现,部分项目隐蔽工程验收记录不完整,缺少关键节点的图片或视频资料,这会给后期检修和维护带来困难。建议施工单位建立专项台账,每处隐蔽节点均留存前后对比照片。

系统联动测试属于消防验收中的必检项目。湿式自动喷淋系统需要模拟一只喷头动作,检验报警阀组能否正常开启,水流指示器信号能否准确传送至消防控制室,以及消防水泵能否按照联动逻辑自动启动。消火栓系统则应进行最不利点出水测试,测量该处消火栓的静水压力。如果静压不满足设计要求,应当增设稳压设施。相关施工质量验收规范明确要求,自动喷水灭火系统在正式验收之前必须完成系统联动试验,确认各项功能正常且反馈信号无误。测试过程中应记录各项动作时间,作为验收存档依据。

六、结束语

消防水系统安装质量决定建筑初期控火能力。从管道安装、消火栓系统、自动喷淋系统及质量验收四个方面分析。工程实践表明,应重点抓好四項工作。第一,严格材料进场验收。第二,控制管道支吊架间距。第三,复核消火栓和喷头定位,保证保护范围全覆盖。第四,规范系统试验与隐蔽工程验收,做到质量可追溯。参建各方需严格按规范组织施工验收,为建筑消防安全奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 建筑工程给排水施工中消防水系统的安装技术分析[J]. 居业, 2025(10):25-27.
- [2] 薛锦飞. 对建筑工程给排水施工中的消防水系统安装技术分析[J]. 河南建材, 2024(8):78-80.
- [3] 建筑工程给排水施工中的消防水系统安装技术应用研究[J]. 中州建设, 2026(1):27-28.
- [4] 建筑工程给排水施工中的消防水系统安装技术[J]. 中国住宅设施, 2025(8):194-196.
- [5] 吕晓红. 建筑工程给排水施工中消防水系统安装技术的应用[J]. 大众标准化, 2023(16):138-140.