

## 论建筑消防设备安装与验收中的常见问题与对策

董皓然

石家庄市建设工程质量监督站, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**建筑消防设备是保障人民生命财产安全、减少火灾损失的关键设施,其安装与验收质量直接关系到消防系统在火灾发生时能否有效发挥作用。然而,在实际工程中,由于设计、施工、管理等多方面因素,消防设备的安装与验收环节存在诸多问题,严重影响了建筑的整体消防安全水平。文中旨在系统性地分析建筑消防设备在安装与验收两个核心阶段存在的常见问题,深入剖析问题产生的根源,并在此基础上提出具有针对性和可操作性的解决对策与建议,以期为提升建筑消防工程质量、确保消防系统可靠运行提供理论参考和实践指导。

**[关键词]**建筑消防; 消防设备; 安装问题; 消防验收; 对策

DOI: 10.33142/ect.v3i10.18208

中图分类号: TU892

文献标识码: A

### Discussion on Common Problems and Countermeasures in the Installation and Acceptance of Building Fire Protection Equipment

DONG Haoran

Shijiazhuang Construction Project Quality Supervision and Management Station, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Building fire protection equipment is a key facility to ensure the safety of people's lives and property and reduce fire losses. Its installation and acceptance quality directly affect whether the fire protection system can effectively play a role in the event of a fire. However, in practical engineering, due to various factors such as design, construction, and management, there are many problems in the installation and acceptance of fire-fighting equipment, which seriously affect the overall fire safety level of buildings. The purpose of this article is to systematically analyze the common problems that exist in the two core stages of installation and acceptance of building fire protection equipment, deeply analyze the root causes of the problems, and propose targeted and operable solutions and suggestions based on this, in order to provide theoretical reference and practical guidance for improving the quality of building fire protection engineering and ensuring the reliable operation of fire protection systems.

**Keywords:** building fire protection; fire fighting equipment; installation problems; fire safety inspection; countermeasures

#### 引言

随着我国城市化进程的不断加快,高层、超高层建筑、大型商业综合体以及复杂的地下空间日益增多,建筑火灾的潜在风险与防控难度也随之加大。建筑消防系统,如同建筑的“免疫系统”,是抵御火灾蔓延、为人员疏散和消防救援争取宝贵时间的第一道防线。消防设备的安装是实现其设计功能的基础,而严格的验收则是检验其是否达标、能否投入使用的最终关卡。二者相辅相成,缺一不可。

然而,现实情况不容乐观。许多火灾事故的调查结果显示,消防设备在关键时刻“掉链子”的现象屡见不鲜:消火栓无水、喷淋系统不动作、报警系统失灵、防排烟设施无效等。这些问题的背后,往往隐藏着从安装到验收全过程的质量管控漏洞。因此,系统梳理并解决消防设备安

装与验收中的顽疾,不仅是工程建设的技术要求,更是关乎社会公共安全的重大课题。本文将围绕消火栓系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统及防排烟系统这四大核心系统,展开问题分析与对策研究。

#### 1 建筑消防设备安装阶段的常见问题分析

安装阶段是消防设备从图纸变为实体的关键环节,其施工质量直接决定了设备的先天性能。当前,安装过程中的问题主要体现在以下几个方面:

##### 1.1 消火栓系统安装问题

(1) 管网安装不规范。消防给水管网是系统的“血管”,其安装质量至关重要。常见问题包括:一是管道连接不牢固,存在螺纹接口松动、沟槽连接卡箍松脱等问题,导致试压或使用时有发生渗漏。二是管道材质不符合设计要

求,如使用非镀锌钢管或不合格的 PP-R 管,其耐腐蚀性和承压能力不足。三是管道安装位置不当,如穿过建筑物的沉降缝、伸缩缝未设置补偿措施,建筑沉降时易拉裂管道。四是管网支架、吊架设置不足或固定不牢,管道在充水后因重量增加而下沉、晃动,影响系统稳定性。

(2) 室内外消火栓安装问题。室内消火栓问题主要体现在:箱体安装不符合标准,箱体被装饰物遮掩、箱门开启角度不足  $120^\circ$ 、栓口出水方向与墙面不垂直或与设置消火栓的墙面成死角,导致水带难以快速展开连接。室外消火栓问题主要是选址不当,如距离路边过远(超过 2m)或被绿化、车辆等遮挡,不便于消防车取水;此外,地下式消火栓未设置明显标志,在紧急情况下难以快速定位。

(3) 水泵接合器安装问题。水泵接合器是消防车向室内管网供水的接口,其安装问题主要有:标识不清,未标明其所属系统(喷淋或消火栓)及供水范围;止回阀方向装反,导致室内水无法向外输出;周围设置障碍物,影响消防车靠近操作。

## 1.2 自动喷水灭火系统安装问题

(1) 喷头选型与安装不当。喷头是系统的“末梢神经”,其动作的灵敏性和布水的均匀性至关重要。问题包括:一是喷头选型错误,如在厨房等高温场所误装普通温度级( $68^\circ\text{C}$ )喷头,或在需要快速反应的区域未安装快速响应喷头。二是喷头安装间距过大或过小,影响保护范围;距离梁、通风管道、顶棚障碍物的距离不符合规范,形成喷水盲区。三是喷头被涂料、吊顶装饰物等污染或覆盖,影响热敏元件的感温效果,导致动作延迟或不动作。

(2) 管网及组件安装缺陷。管网安装问题与消火栓系统类似,但更强调管网的坡度、排气和排水装置的设置。常见缺陷有:管网未设置坡度或坡度方向错误,导致系统泄空时排水不净,在寒冷地区易冻裂管道。未安装自动排气阀,管网中积聚的空气会影响水流稳定性,甚至造成水锤现象。水力报警阀组安装不正确,如延迟器安装位置不当,导致误报警或不报警。

(3) 末端试水装置设置不合理。末端试水装置是模拟喷头动作、检验系统联动功能的关键部件。常见问题是将其安装在卫生间、走廊吊顶内等隐蔽或不便操作的位置,甚至干脆不安装,导致系统无法进行日常功能性测试。

## 1.3 火灾自动报警系统安装问题

(1) 探测器安装位置与环境不匹配。火灾探测器是系统的“眼睛”和“鼻子”,其安装位置直接决定其探测效果。普遍问题有:感烟探测器安装在空调送风口附近,烟雾被气流吹散,无法有效聚集探测;感温探测器安装在

平时环境温度就较高的区域(如厨房附近),易产生误报;探测器被灯具、横梁等遮挡,保护面积不足。在车库等灰尘较大的场所,未选择防尘型探测器或未定期清洁,导致灵敏度下降。

(2) 布线施工不规范。报警系统的线路是其“神经网络”。问题主要体现在:一是未按规定要求采用耐火或阻燃线缆,或线缆截面积不足。二是强电与弱电线路未分开敷设或间距不足,未采取屏蔽措施,导致电磁干扰,系统工作不稳定。三是线路接头处理粗糙,仅简单绞接而未使用专用接线盒或焊接,存在接触不良或短路隐患。四是穿线管在防火分区处未做防火封堵,破坏了建筑防火完整性。

(3) 手动报警按钮及警报装置安装不当。手动报警按钮安装位置不醒目,被柜子、绿植等遮挡,或在发生火灾时人员难以触及。声光警报器安装数量不足或位置不合理,导致部分区域(如高噪声区域、独立房间)报警声压级不够,无法有效警示人员疏散。

## 1.4 防烟排烟系统安装问题

(1) 风管制作与安装质量差。防排烟风管是输送烟气的“通道”。常见问题有:风管板材厚度不达标,强度不够,在系统运行时发生变形、振动。风管连接不严密,法兰垫片材料不合格或螺栓间距过大,导致漏风量严重超标,影响排烟效率。风管穿越防火墙、楼板等防火分隔物时,未设置防火阀或防火阀安装后周边缝隙未用不燃材料严密填塞。

(2) 风机安装问题。风机是系统的“心脏”。问题包括:风机基础不牢固,减震措施不到位,运行时产生剧烈振动和噪音。风机选型错误,风量、风压参数不满足设计要求。风机电源与控制箱之间的接线错误,导致风机反转,无法正常排烟或送风。

(3) 防火阀、排烟阀安装错误。这些阀门是控制烟气流动的“开关”。常见错误有:阀门安装方向错误,导致其无法正常开启或关闭。常开或常闭阀门的设置状态与设计不符。阀门的执行机构被风管保温层或其他构件包裹,无法进行手动复位或维护。

## 1.5 应急照明与疏散指示系统安装问题

(1) 灯具选型与安装位置不当。照度不足与盲区:应急照明灯的安装位置、高度及间距不合理,导致疏散路径上的地面水平照度无法达到规范要求(如楼梯间不应低于  $5.0\text{lx}$ ,疏散走道不应低于  $1.0\text{lx}$ ),或在拐角、门口等关键位置形成照明盲区。

(2) 指示标志不清:疏散指示标志灯安装位置过高、过低或被门、柜、广告牌等遮挡,影响视觉识别。标志的

指向不连续或不明确,如在走廊交叉口未能提供清晰的导向信息,系统布线不规范,未保证供电可靠性。

(3) 蓄电池安装与维护不到位。容量不足与安装缺陷:自带电源型应急灯具的蓄电池容量不符合设计要求,无法保证规定的持续供电时间(通常不少于 90min)。蓄电池连接线松动,充放电回路接触不良,影响备用电源的自动投入和持续供电。缺乏维护 access:灯具安装在天花夹层或密封式吊顶内,未设置检修口,导致日常无法对蓄电池进行巡检、测试和更换。

## 2 建筑消防设备验收阶段的常见问题分析

验收阶段是对安装质量的最终检验,是确保系统投入使用的最后一道屏障。此阶段的问题同样复杂多样。

### 2.1 资料验收不齐全、不规范

(1) 技术文件缺失。施工单位提交的竣工资料往往不完整,缺少消防设计审核意见书、设计变更文件、主要设备和材料的出厂合格证、型式检验报告等关键性文件。

(2) 施工记录不真实。隐蔽工程验收记录、管道强度和气密性试验记录、绝缘电阻测试记录等存在后补、造假现象,无法真实反映施工过程的质量控制情况。

(3) 系统调试报告不完善。调试报告内容简略,缺少具体的调试数据、联动逻辑关系说明和调试人员签字,无法证明系统已按设计要求和规范标准完成全面调试。

### 2.2 现场功能测试流于形式

(1) 测试项目不全。由于时间、成本或技术能力限制,验收时常常只进行部分抽查,而非全数测试。例如,仅测试少数几个喷头末端的压力,而非对整个系统最不利点进行测试;仅测试报警系统的部分回路,而非所有探测器和模块。

(2) 测试方法不标准。未严格按照国家规范进行测试。例如,使用烟雾发生器测试感烟探测器时,烟雾量、持续时间不符合要求;测试消火栓充实水柱时,未在系统最不利点进行;测试排烟系统风量时,测量点位和计算方法不科学。

(3) 联动测试不彻底。联动功能是消防系统的核心。验收中常见的问题是联动测试不全面,逻辑关系验证不完整。例如,只测试了探测器报警后声光报警器启动,但未测试其与强电切断、电梯迫降、防火卷帘降落、应急照明启动、排烟风机开启等关键联动动作是否准确可靠。

### 2.3 验收人员专业素养参差不齐

部分建设方、监理方甚至验收人员自身对消防技术规范理解不深、掌握不透,无法准确识别安装中存在的深层

次问题。有时过于依赖施工单位的“演示”,而缺乏独立的、批判性的检验能力,导致一些问题被掩盖。

## 2.4 忽视系统集成与整体性能验证

现代建筑消防系统是一个有机整体。验收时往往侧重于单个子系统的功能,而忽视了各系统之间的协同工作能力。例如,火灾报警系统能否可靠地启动所有的消防设备?应急广播与警报系统能否在嘈杂环境下有效引导疏散?这些整体性能的验证常常被忽略。

## 3 问题产生的深层次原因剖析

上述问题的产生,并非单一因素所致,而是多种因素交织作用的结果。

(1) 利益驱动与成本压缩。在激烈的市场竞争中,部分建设单位为追求利润最大化,刻意压低消防工程预算。施工单位为维持利润,可能在材料上以次充好、在工艺上偷工减料、在人员上使用廉价劳务,埋下质量隐患。

(2) 设计与施工脱节。消防设计往往由设计院完成,而施工由工程公司承担。两者沟通不畅可能导致设计方案在现场无法实现,或施工单位对设计意图理解偏差,又未经正式设计变更,凭经验施工,造成错误。

(3) 施工人员技术水平不足。消防工程专业性强,但现场安装人员多为普通水电工,未经过系统的消防专业培训,对规范要求一知半解,仅凭经验操作,无法保证安装精度和质量。

(4) 工程监理履职不到位。监理单位作为第三方监督力量,本应发挥关键作用。但部分监理人员责任心不强、专业能力不足,对关键工序、关键节点的旁站和验收流于形式,未能及时发现和纠正问题。

(5) 全过程质量管理体系不健全。从材料进场报验、工序交接、隐蔽工程验收到系统调试,缺乏一套严格、可追溯的质量管理流程。质量责任无法落实到具体环节和具体人员。

## 4 解决建筑消防设备安装与验收问题的对策与建议

针对上述问题及其根源,必须采取系统性的综合治理策略,从事前、事中、事后三个维度构建全方位的质量保障体系。

### 4.1 强化源头控制,优化设计与材料管理

(1) 提升设计质量与深度。设计单位应严格按照最新消防技术规范进行设计,图纸应详细、明确,减少“按规范施工”等模糊表述。积极应用 BIM 技术进行碰撞检查和管线综合,提前解决设计冲突,优化设备布局。



(2) 严格材料设备准入。建立完善材料设备进场验收制度。所有消防产品必须具备强制性产品认证证书(CCCF)和型式检验报告。对管材、阀门、线缆等关键材料进行抽样送检,严防不合格产品用于工程。

#### 4.2 规范安装过程,推行标准化与精细化管理

(1) 加强施工队伍专业化建设。施工单位应组建专业的消防工程施工团队,并对施工人员进行定期的技术培训和考核,实行持证上岗制度。确保他们熟悉图纸、懂规范、会操作。

(2) 实施工艺标准化。编制《消防工程施工工艺标准手册》,对管道连接、支架安装、线缆敷设、设备接线等关键工序的施工方法、技术参数和质量标准做出统一、明确的规定,实现“样板引路”。

(3) 强化过程质量控制。严格执行“三检制”(自检、互检、专检)。对管道试压、线路绝缘测试、设备单机试运行等关键工序,必须由监理单位旁站监督,并形成真实、完整的施工记录。

#### 4.3 严格验收程序,确保功能实现与资料完备

(1) 完善验收资料审查。建立竣工资料清单,逐项核对,确保资料的完整性、真实性和规范性。资料不齐全、不真实的,不予组织现场验收。

(2) 规范现场测试流程。制定详细的验收测试方案,明确测试项目、测试方法、测试标准和合格判据。验收应委托具备相应资质的第三方技术服务机构进行,确保测试的独立性和公正性。必须进行100%的联动功能测试,全面验证系统的协同作战能力。

(3) 引入先进检测工具。采用超声波流量计、红外热像仪、风量罩、声级计等先进仪器进行量化检测,用数据说话,避免凭感觉、凭经验判断,提高验收的科学性和准确性。

(4) 建立问题整改与追溯机制。对验收中发现问题,建立详尽的整改清单,明确责任单位、整改时限和复查要求。整改完成后,必须对问题进行溯源分析,防止同类问题再次发生。

#### 4.4 健全长效机制,落实各方主体责任

(1) 明确并压实各方主体责任。严格落实建设单位首要责任、设计单位设计责任、施工单位主体责任、监理单位监理责任。通过合同约定、信用评价、行政处罚等手段,倒逼各方履职尽责。

(2) 推广消防设施维护保养物联网技术。在验收阶段即应考虑后续的维护管理,鼓励在消防系统中集成物联网监测模块,实时监测消防水箱水位、管网压力、消防电

源状态等关键参数,实现故障预警和智能化管理,将质量保障从工程建设延伸至建筑全生命周期。

(3) 加强行业监管与诚信体系建设。建设主管部门应加强对消防工程设计、施工、检测、验收等各个环节的监督管理,加大对违法违规行为的查处力度。同时,建立行业诚信档案,将企业的质量行为与市场准入、招投标等挂钩,营造“优质优价、失信受惩”的市场环境。

### 5 结论

建筑消防设备的安装与验收是一项技术性强、责任重大的系统工程。当前阶段存在的种种问题,是长期积累的行业痛点的集中体现。解决这些问题,不能头痛医头、脚痛医脚,必须从理念、技术、管理、制度等多个层面进行系统性革新。通过强化源头设计、规范安装工艺、严格验收标准、落实各方责任、引入智慧监管,构建一个贯穿设计、施工、验收、运维全过程的闭环质量管理体系,才能从根本上提升建筑消防设备的安装与验收质量,确保其在火灾来临之时“装得好、用得上、靠得住”,切实筑牢建筑安全的防火墙,为保护人民生命财产安全提供坚实可靠的技术保障。

#### [参考文献]

- [1]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB55037-2022 建筑防火通用规范[S].北京:中国计划出版社,2022.
- [2]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB55036-2022 消防设施通用规范[S].北京:中国计划出版社,2022.
- [3]中华人民共和国住房和城乡建设部.消防给水及消火栓系统技术规范(GB50974-2014)[S].北京:中国计划出版社,2014.
- [4]中华人民共和国住房和城乡建设部.自动喷水灭火系统设计规范(GB50084-2017)[S].北京:中国计划出版社,2017.
- [5]中华人民共和国住房和城乡建设部.火灾自动报警系统设计规范(GB50116-2013)[S].北京:中国计划出版社,2013.
- [6]王增长.建筑消防工程[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [7]张靖岩,肖泽南.建筑消防设施检测与验收技术[M].北京:机械工业出版社,2019.
- [8]李明.浅谈建筑消防工程施工中的常见问题及质量控制[J].消防科学与技术,2020,39(5):68-71.
- [9]陈华.建筑工程消防验收环节存在的问题及对策研究[J].工程技术研究,2021,6(15):155-156.

作者简介:董皓然(1996.4—),毕业院校:河南理工大学,所学专业:消防工程专业,当前就职单位:石家庄市建设工程质量监督站,职称级别:助理工程师。