

基于建筑施工的给水排水施工： 消防工程施工管理策略研究

汪再团

台山市泉盛市政工程有限公司, 广东 江门 529200

DOI:10.61369/ADA.2024040016

摘要：市政给水排水消防工程系统由水源、管网、消防设备构成，施工涉及面广、质量要求高。其施工管理存在图纸会审与技术交底缺陷、进度控制与质量体系缺失等问题。可通过PDCA循环管理、智慧工地技术集成应用等方式，实现施工过程精益管控与有效管理绩效评价，构建完善管理体系。

关键词：市政消防工程；施工管理；数字化管理

Water supply and Drainage Construction Based on Building Construction: Research on Fire Engineering Construction Management Strategy

Wang Zaituan

Taishan Quansheng Municipal Engineering Co., Ltd., Jiangmen, Guangdong 529200

Abstract : The municipal water supply and drainage fire protection engineering system consists of water sources, pipe networks, and fire protection equipment. The construction involves a wide range of aspects and requires high quality. There are problems with its construction management, such as deficiencies in drawing review and technical disclosure, lack of progress control and quality system. Lean control and effective performance evaluation of the construction process can be achieved through PDCA cycle management, integrated application of smart construction site technology, and other methods, to build a sound management system.

Keywords : municipal fire engineering; construction management; digital management

引言

随着《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》于2020年6月1日颁布实施，市政给水排水消防工程施工管理的规范性与安全性愈发受到关注。该工程系统构成复杂，施工特性独特，且面临诸多施工环境制约因素。目前，其施工管理在图纸会审、进度质量控制等方面存在问题。而引入PDCA循环管理模型、智慧工地技术集成应用等措施，有助于实现施工过程的精益管控与运维阶段的持续优化。构建完善的施工管理体系并向数字化迈进，既是响应政策要求，也是保障工程质量与安全的关键。

一、市政给水排水消防工程特点分析

(一) 工程系统组成与施工特性

市政给水排水消防工程系统主要由水源、管网、消防设备等构成。水源部分包含市政供水管网、天然水源等，为消防用水提供稳定源头。管网涵盖不同管径管道，需依据流量、压力等参数科学布局，以保障消防用水高效输送。消防设备如消火栓、喷淋头等，是直接灭火装置，其性能与安装位置对灭火效果影响重大。在施工特性方面，该工程施工涉及面广，与城市道路、建筑等多领域交叉作业，协调难度大。同时，对施工质量要求极高，管道连接、设备安装精度等任何细节失误，都可能影响消防系统正常运行。而且施工需严格遵循国家相关规范与标准^[1]，从设计

到施工各环节都要接受严格监管，以确保工程质量与消防安全。

(二) 施工环境制约因素

市政给水排水消防工程施工环境存在诸多制约因素。地下管网错综复杂，各类管线交叉作业频繁^[2]。不同管线施工时间、建设单位各异，这就要求在施工时精准掌握各管线位置、走向及标高，否则极易引发管线碰撞、损坏等问题，影响工程进度与质量。既有建筑改造也带来限制，需在不影响既有建筑正常使用的前提下进行施工，空间狭窄、作业面有限，增加了施工难度与安全风险。此外，市政规范的特殊要求也不容忽视，从管材选用、施工工艺到验收标准，都有严格规定，施工单位必须严格遵循，这对施工管理提出了更高要求，任何环节疏忽都可能导致工程无法通过验收。

二、消防工程施工管理现存问题

(一) 图纸会审与技术交底缺陷

在消防工程施工管理中，图纸会审与技术交底存在诸多缺陷。设计文件深度不足常引发消防系统与土建专业冲突。例如，由于对土建结构细节考虑欠缺，导致消防管道预留预埋出现偏差。这种偏差可能使得后续消防管道安装无法顺利进行，需要重新调整，不仅延误工期，还可能增加额外成本。在图纸会审环节，若未能全面细致地审查出此类问题，就会将隐患遗留至施工阶段。同时，技术交底工作若不充分，施工人员对设计意图理解不透彻，对预留预埋的具体要求和参数掌握不准确，也易导致施工偏差。施工单位应重视图纸会审与技术交底工作，避免因这些缺陷给消防工程施工带来阻碍^[3]。

(二) 进度控制与质量体系缺失

在消防工程施工管理中，进度控制与质量体系缺失是较为突出的问题。一方面，进度控制不足，施工过程中常因缺乏合理规划，各环节进度无法紧密衔接。例如部分项目施工顺序安排不当，先进行后期装饰工程，导致消防管道安装时需重新拆除已完成的装饰，造成时间与资源的浪费，严重影响整体施工进度^[4]。另一方面，质量体系不完善，质量标准不明确，使得施工人员对施工质量要求理解模糊。同时，质量监督机制不健全，难以对施工过程进行全面、及时的质量把控。对于关键施工工艺及材料质量的检验缺乏严格流程，材料进场复验制度执行不到位，导致不合格材料进入施工现场，为消防工程质量埋下隐患。

三、全过程管理体系构建研究

(一) PDCA 循环管理模型应用

1. 计划阶段风险预控机制

在基于建筑施工的给水排水施工消防工程施工管理中，PDCA 循环管理模型计划阶段的风险预控机制至关重要。通过对消防工程施工全过程可能面临的风险进行全面梳理与分析，从人员、材料、设备、环境和技术等多方面着手识别潜在风险。例如，人员操作不熟练可能导致施工质量问题，材料质量不达标会影响消防系统性能。借助 BIM 技术，对消防管线综合碰撞检测与施工模拟实施方案进行风险预控，利用其可视化特点提前发现潜在风险点，如管线碰撞可能导致的安装困难和后期维修隐患等。基于此制定针对性的预控措施，明确风险应对责任主体，确保风险可控，为后续施工顺利进行奠定基础^[5]。

2. 执行阶段监控指标体系

在执行阶段，构建监控指标体系对于确保消防工程施工质量至关重要。围绕关键质量节点制定控制标准，将管道试压合格率作为重要指标，严格把控管道系统耐压能力，避免泄漏等安全隐患。设备联动响应时间同样关键，其反映消防设备协同工作的及时性与可靠性，关乎火灾发生时系统能否迅速有效启动。这些指标共同构成监控体系的核心内容，通过对它们的实时监测与分析，能够及时发现施工过程中偏离标准的情况，以便及时调整施

工策略与方法，保证消防工程施工符合预期质量要求^[6]。

(二) 智慧工地技术集成应用

1. 物联网实时监测系统

在智慧工地技术集成应用中，物联网实时监测系统对于消防工程施工管理意义重大。借助该系统，可实现对消防水泵房压力、流量参数的动态采集与报警。通过在消防水泵房的关键部位部署各类传感器，如压力传感器、流量传感器等，实时收集压力与流量数据，并利用物联网技术将这些数据迅速、准确地传输至远程监控平台^[7]。平台对数据进行分析处理，一旦发现压力或流量参数超出预设的正常范围，便即刻触发报警机制，以短信、APP 推送等多种方式通知相关管理人员。如此，能让管理人员及时掌握消防水泵房运行状况，提前发现潜在问题，有效避免因压力、流量异常引发的消防事故，为建筑施工中的消防工程施工管理提供有力的实时数据支持与安全保障。

2. 移动验收管理系统

移动验收管理系统在消防工程施工管理中至关重要。通过构建电子化验收流程数据库，实现隐蔽工程影像资料云端存储与追溯。该数据库能详细记录消防工程各阶段的验收数据，包括消防设备的安装参数、测试结果等。验收人员借助移动设备，可随时随地将验收信息上传至云端，确保数据的实时性与准确性。对于隐蔽工程，影像资料的云端存储意义重大，在后续出现问题时，能够方便快捷地追溯施工过程，为分析问题原因提供有力依据。同时，这一举措也提升了验收工作的透明度与可监督性，使得消防工程的施工质量在全过程管理中有了更可靠的保障^[8]。

四、关键施工管理策略实施路径

(一) 设计阶段协同管理策略

1. 消防专项深化设计标准

在设计阶段，需制定全面且细致的图纸审查实施细则。其中，管径计算书校核是关键环节，通过严谨核算管径数据，确保消防系统各管道管径适配实际消防用水需求，避免因管径不合理导致水流不畅或压力不足等问题。水力模型验证同样重要，运用专业水力模型软件对消防系统进行模拟分析，直观呈现系统内水流状态、压力分布等情况，精准发现潜在的设计缺陷。此过程应依据相关标准和规范^[9]，确保审查的科学性与准确性。借助管径计算书校核与水力模型验证，实现对消防专项深化设计的严格把控，从源头保障消防工程设计的合理性与可靠性，为后续施工奠定坚实基础，助力整个消防工程的高质量建设。

2. BIM 正向设计协同机制

在基于建筑施工的给水排水施工之消防工程施工管理中，BIM 正向设计协同机制的落实极为关键。借助 BIM 技术建立涵盖建筑、结构、机电等多专业的三维模型，各专业人员在同一平台开展设计工作，实现数据实时共享与交互。例如，机电专业设计消防管道线路时，可即时获取建筑与结构模型信息，避免空间冲突。针对设计中可能出现的碰撞、空间不合理等冲突，利用 BIM 模拟分析功能提前发现，依据预先制定的冲突解决预案，组织各专业人员共同商讨

解决方案，优化设计，提升消防工程设计的准确性与可行性，确保各专业间协同顺畅，为后续施工奠定良好基础^[10]。

（二）施工过程精益管控策略

1. 模块化预制安装技术

为实现消防工程施工过程的精益管控，运用模块化预制安装技术，研发消防管道装配式施工工艺是关键。先在工厂依据精确设计图纸，利用先进设备对消防管道进行预制加工，严格把控每一个零部件的尺寸、规格。在预制过程中，针对不同类型管道建立专门的精度控制指标，例如管径误差控制在±0.5毫米以内，管道直线度偏差每米不超过1毫米等。预制完成运输至现场后，制定详细的现场组装流程，通过测量放线确定各模块准确位置，运用专业连接工具和技术进行组装。同时，在现场组装时，对接口处的平整度、密封度等进行实时检测，确保整体安装精度符合消防工程高标准要求，以此提升消防工程施工质量与效率。

2. 工序交接三维放样技术

在消防工程施工工序交接阶段，三维放样技术可精准定位各组件位置。利用该技术，对预留套管位置进行三维建模，结合建筑施工的给水排水整体布局，明确套管在空间中的精确坐标。通过对比设计模型与现场实际放样结果，能快速察觉预留套管位置偏差。若发现偏差，依据三维放样数据详细分析偏差方向与程度，制定针对性修正方案。借助三维放样技术的直观性与精确性，施工人员可直观了解修正部位与操作要点，确保修正过程准确无误，为后续消防管道等安装工程奠定坚实基础，实现施工过程的精益管控，有效提升消防工程施工质量与整体效率。

（三）运维阶段持续优化策略

1. 智能维保决策支持系统

在运维阶段，通过构建消防设施全生命周期管理平台实现持续优化，智能维保决策支持系统是其中关键部分。此系统需集成设备劣化预警功能，借助传感器实时采集消防设备运行参数，如压力、温度等，利用大数据分析和人工智能算法，精准预测设备

劣化趋势，提前发出预警信号。同时，该系统要整合维护记录分析功能，对每次维护的时间、内容、效果等数据进行深度挖掘，总结维护经验与规律，为后续维保决策提供有力依据。通过这些功能，能实现智能、高效的维保决策，在确保消防设施安全可靠运行的同时，合理安排维护资源，降低运维成本，提升消防工程整体运维管理水平。

2. 管理绩效评价体系

在消防工程施工管理中，为实现有效的管理绩效评价，应制定涵盖施工缺陷整改率、验收一次通过率等维度的KPI考核指标。通过对施工缺陷整改率的考量，能督促施工团队及时处理施工中出现的各类问题，提升工程质量；验收一次通过率则反映施工过程的规范性和准确性，推动施工按标准流程执行。定期统计分析这些指标数据，了解施工管理实际成效。同时，依据指标完成情况，对施工团队进行奖惩，激励其提升工作质量。如此，利用管理绩效评价体系，不断优化消防工程施工管理，保障工程的安全与质量，为运维阶段的持续优化奠定坚实基础。

五、总结

市政消防工程施工管理体系的构建，涵盖从施工前的规划设计审核，到施工过程中的材料把控、人员监管、质量与安全管理等多方面要点。各环节紧密相连，任何一处疏漏都可能影响消防工程的整体效能。随着新型智慧城市建设的推进，消防工程数字化管理成为必然趋势。利用数字化技术，可实现对消防设施的实时监测、智能预警以及高效调度，极大提升消防工程管理的精准性与时效性。通过构建完善的施工管理体系，并积极向数字化管理方向迈进，能够更好地保障建筑施工中消防工程的质量与安全，为城市的稳定发展和居民生命财产安全筑牢防线，满足新时代对消防工程施工管理的更高要求。

参考文献

- [1] 陈秋霞.基于BIM技术的高速公路工程施工进度管理优化研究[D].重庆大学, 2021.
- [2] 杜儒林.DZL排水泵站工程项目施工风险管理研究[D].天津理工大学, 2023.
- [3] 刘直.LZ项目机电安装工程施工管理优化研究[D].吉林大学, 2021.
- [4] 张铭.高层建筑幕墙的精益施工管理研究[D].山东建筑大学, 2021.
- [5] 陈小兰.BIM在高铁四电工程施工管理中的应用研究[D].北京交通大学, 2022.
- [6] 叶宽怀.建筑工程给水排水施工管理的思考[J].江西建材, 2022(2):181-183.
- [7] 孙爱琴.浅析市政给水排水工程施工管理关键点[J].风景名胜, 2021(2):366.
- [8] 张超.市政给水排水工程施工管理关键点分析[J].风景名胜, 2021(3):251-252.
- [9] 王发.市政给水排水工程施工管理关键点探析[J].建材发展导向(上), 2021, 19(12):102-103.
- [10] 魏涛.建筑给排水工程施工管理问题与改进策略分析[J].大众标准化, 2023(16):72-74.