

建筑消防设施与建筑结构的协同施工工艺

韩华顺 叶炳冰

广西创新建筑工程质量检测咨询有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i4.7880

[摘要] 建筑消防设施与建筑结构的协同施工是提升工程质量和保障消防安全的重要手段。由于消防系统与结构施工关系密切，若缺乏有效衔接，容易出现空间冲突、接口错位、返工整改等问题，影响施工进度和建筑安全。本文围绕协同施工的基本原则，从同步规划设计、统筹施工组织、确保接口衔接、优化工序衔接等方面进行了分析，并重点探讨了明确设计标准、优化施工流程、合理预留空间、精准定位放线等关键工艺措施，为提高建筑消防设施与结构协同施工水平提供参考，以确保消防系统高效运行，保障建筑使用功能和人员生命财产安全。

[关键词] 建筑消防设施；建筑结构；接口衔接

Collaborative construction technology of building fire-fighting facilities and building structure

Han Huashun Ye Bingbing

Guangxi Innovative Construction Engineering Quality Inspection and Consulting Co., Ltd.

[Abstract] The coordinated construction of building fire fighting facilities and building structure is an important means to improve project quality and ensure fire safety. Due to the close relationship between fire protection system and structural construction, if there is a lack of effective connection, space conflict, interface dislocation, rework and rectification and other problems are occur, which affect the construction progress and building safety. This paper around the basic principles of collaborative construction, from the synchronous planning and design, overall construction organization, ensure the interface, optimization process cohesion, and focus on the key measures such as clear design standards, optimize construction process, reasonable space, accurate positioning line, to provide reference to improve the construction fire control facilities and structure, to ensure the efficient operation of fire control system, ensure the building function and personnel life and property safety.

[Key words] building fire-fighting facilities; building structure; interface connection

引言

建筑消防设施与建筑结构的协同施工工艺是保障建筑安全和提高施工效率的重要手段。传统施工中，消防设施往往与主体结构分开作业，容易出现接口衔接不紧密、后期整改困难等问题，影响工程质量与使用安全。随着建筑规模和功能的复杂化，对消防系统的规范性与可靠性提出了更高要求。通过在设计 and 施工阶段实现消防设施与建筑结构的同步规划、同步施工，不仅能减少重复作业和资源浪费，还可有效控制施工周期，提升整体工程质量，确保建筑投入使用后的安全性与稳定性。

一、建筑消防设施的概念

建筑消防设施是指安装在建筑物内，为预防和控制火灾、保障人员安全疏散、减少财产损失而设置的各类固定消防设备和系统的总称。它们是建筑防火设计的重要组成部分，主要包

括消火栓系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统、防排烟系统、应急照明和疏散指示系统、气体灭火系统等。这些设施能够在火灾发生时快速响应，通过探测、报警、控制、灭火等功能协同工作，最大限度降低火灾带来的危害^[1]。建筑消防设施不仅需要满足国家消防技术规范的要求，还需根据建筑的性质、用途、面积和人员密集程度等实际情况进行科学设计和合理配置。同时，在建筑施工和运营过程中，必须保证消防设施的同步施工、规范安装和定期维护，以确保其在紧急情况下能够正常、高效运行，为建筑内部人员的生命安全和财产安全提供坚实保障。

二、建筑消防设施与建筑结构的协同的基本原则

（一）同步规划设计

同步规划设计是建筑消防设施与建筑结构协同施工的核

心原则之一，其关键在于从项目初期设计阶段就将消防系统与建筑结构进行一体化考虑，避免因设计脱节导致后续施工冲突或返工。在传统模式中，建筑结构和消防设施往往由不同团队独立设计，缺乏有效的信息共享与沟通协调，导致空间预留不足、管线布置冲突、结构改造难度大等问题^[2]。而通过同步规划设计，可以在建筑方案确定时，同步完成消防设施的布局设计、管线走向、设备安装空间等内容，与建筑主体结构形成高度匹配的设计方案，为后续施工和运行提供有力保障。在实际应用中，同步规划设计不仅需要建筑、结构、机电、消防等多专业协同工作，还应根据不同建筑类型、功能需求及相关规范要求，统筹考虑防火分区、疏散通道、设备机房、管井位置等关键要素，确保消防设施与建筑空间布局协调一致。此外，同步设计还需注重细节深化，在结构施工图阶段提前解决管线穿越、支吊架固定、设备安装基础等问题，避免后期因设计变更造成工期延误或质量隐患。通过落实同步规划设计原则，不仅能够提高设计合理性和施工效率，还能有效保障建筑的消防安全性能，实现工程质量与安全管理的双重提升。

（二）统筹施工组织

统筹施工组织是保障建筑消防设施与建筑结构协同施工顺利推进的重要原则之一。消防设施施工涉及管线布置、设备安装、控制系统调试等多个环节，若与结构施工缺乏统筹安排，极易产生工序冲突、空间干扰等问题，影响施工进度与质量。因此，在施工前期，项目管理团队应根据设计方案，结合现场实际，科学编制施工组织计划，将消防设施施工纳入主体结构施工全过程，明确各阶段工作内容、工序衔接关系和时间节点，实现整体施工有序推进。同时，要建立多专业协调机制，确保建筑、结构、消防、机电等各方形成统一指挥，信息互通，减少因独立作业带来的返工和浪费。在施工过程中，统筹施工组织还需要强化过程管控，合理调配人员、材料和设备资源，确保各项工序顺利衔接。例如，在结构施工完成前，提前预留好消防管线穿越孔洞和设备基础位置，避免二次开洞破坏结构；在机电安装阶段，合理安排消防管网与其他系统的穿插作业，确保管线路径畅通、布局规范。对于关键节点或复杂区域，还应组织专项协调会议，细化施工方案，优化施工顺序，保障消防设施与结构施工同步高效推进。通过落实统筹施工组织原则，能够有效减少交叉作业干扰，提升施工质量与效率，为建筑消防系统稳定运行和建筑整体安全提供有力支撑。

（三）确保接口衔接

确保接口衔接是建筑消防设施与建筑结构协同施工中的关键原则之一，主要强调在设计和施工过程中，充分考虑消防设施与建筑结构之间的连接关系，确保各专业之间的接口顺畅衔接、不留空档。由于消防系统涉及到喷淋、报警、排烟、防火分隔等多种设施，与结构梁柱、楼板、墙体等部位关系密切，

若接口处理不到位，容易出现管线穿越冲突、设备安装受限、封堵不严等问题，影响系统正常运行。因此，在设计阶段，应明确各接口部位的尺寸、位置和施工要求，并在施工图中详细表达，便于后续施工人员准确实施，确保消防设施与建筑结构之间实现无缝对接。在施工阶段，为确保接口衔接顺利，项目管理人员需要提前组织各专业进行现场交底，明确接口施工流程，防止因信息不对称导致返工。同时，在结构施工中要严格按照消防设计预留预埋孔洞、套管及固定支架，避免后期破坏结构补改；在消防施工时，也需根据实际结构尺寸精准安装管线和设备，保证接口严密、位置准确。此外，关键接口部位还需经过专项验收，确保满足防火封堵、抗震支撑等安全性能要求。通过严格落实接口衔接原则，不仅能够减少后续维修隐患，还可提升整体施工质量，保障消防设施与建筑结构的长期稳定、安全运行。

（四）优化工序衔接

优化工序衔接是建筑消防设施与建筑结构协同施工中的重要原则之一，旨在通过科学合理的施工顺序安排，确保各项工序之间紧密衔接、高效配合，避免因流程脱节造成返工、延误或质量问题。消防设施施工涉及大量与结构、机电等专业交叉作业的内容，如果工序安排不合理，往往会出现施工现场混乱、空间冲突或局部拆改等情况。因此，在编制施工组织方案时，必须根据工程实际，将消防设施的预留预埋、管线敷设、设备安装等节点合理穿插到主体结构施工、装修施工等流程中，提前策划、分段实施，确保各环节无缝衔接，有序推进。在实际施工中，优化工序衔接需要各专业密切配合，特别是结构施工完成的关键节点前后，要及时安排消防管线穿越、支架固定、设备基础处理等工作，避免因工序遗漏影响后续安装。同时，施工管理人员应强化现场调度，动态调整施工计划，协调解决工序交叉带来的问题，保持整体进度平衡。对于复杂部位或施工难度大的区域，还应提前进行样板段施工或模拟安装，优化操作流程，确保正式施工时顺畅衔接。通过落实优化工序衔接原则，不仅可以提升整体施工效率，还能有效保障工程质量，降低安全隐患，为建筑消防设施与结构系统的协调运行奠定良好基础。

三、建筑消防设施与建筑结构的协同施工工艺分析

（一）明确设计标准

明确设计标准是建筑消防设施与建筑结构协同施工工艺的基础环节，它关系到整个工程的施工质量和消防安全性能。在实际工程中，消防设施涉及自动喷水灭火系统、消火栓系统、火灾报警系统、防排烟系统等多个子系统，每个系统都对应着严格的国家规范和行业标准。同时，建筑结构也需满足相关设计规范，两者之间如果标准不统一或理解偏差，极易造成施工冲突、接口不匹配、空间不足等问题。为此，在项目设计初期，

各专业设计单位必须依据现行国家规范、地方标准和项目特点，明确消防设施与结构设计的技术要求和施工标准，确保设计成果相互兼容，满足协同施工需要。在施工前，项目管理单位还需组织各专业对设计标准进行深入交底，明确消防与结构接口部位的技术参数、施工做法、材料规格及验收要求，避免因信息不对称导致施工误差。同时，要强化对设计图纸的审核，特别是针对重要节点、管线集中区域、结构变形缝、设备基础等关键部位进行专项审查，确保设计标准的一致性与合理性。只有在全员统一标准、明确要求的基础上，才能为后续施工提供清晰的指导，保障建筑消防设施与结构工程无缝衔接，最终实现施工质量、工程安全和使用功能的全面达标。

（二）优化施工流程

优化施工流程是实现建筑消防设施与建筑结构协同施工的重要措施之一。由于建筑消防设施与结构施工存在大量交叉作业，如果缺乏科学的流程安排，容易出现工序冲突、重复作业、工期延误等问题，影响整体工程质量和进度。因此，在工程开工前，项目管理团队需根据设计方案和施工实际，合理规划分施工阶段，优化工艺衔接，明确消防设施施工与结构施工的先后顺序、穿插节点和关键控制点，做到分段施工、同步推进。同时，要通过编制详细的施工进度计划，统筹协调土建、消防、机电等各工种作业，避免因单一专业推进受阻，导致整体流程紊乱。在施工过程中，优化施工流程还需要注重动态调整和现场协调。针对不同区域、不同楼层的结构特点，应灵活安排消防设施的预埋、穿越和安装作业，做到“结构施工到哪，消防配合跟到哪”，形成规范有序的流水作业模式。同时，针对容易出现工序干扰的关键区域，如设备机房、消防管井、疏散通道等，要组织各专业提前会审、样板引路，优化施工细节和顺序，减少返工与窝工现象。通过不断完善和优化施工流程，不仅可以有效提高协同施工效率，还能保障工程质量和消防安全，为建筑后期正常使用打下良好基础。

（三）合理预留空间

合理预留空间是建筑消防设施与建筑结构协同施工中的重要保障措施，直接关系到消防设备安装的便捷性、功能实现的完整性以及后期维护的可操作性。消防设施如喷淋管道、消火栓管线、防排烟风管等往往需要穿越结构梁板、墙体、柱子等部位，如果结构施工阶段未充分考虑并预留足够空间，将导致后期安装受限，甚至需要开槽、打孔、拆改结构，影响工程质量与安全。因此，在设计阶段，各专业应充分沟通，明确消防设备、管线走向及设备尺寸，在结构图中准确标注孔洞、预埋件、设备基础等位置，确保空间布局合理、接口衔接顺畅，为施工提供精准依据。在实际施工过程中，合理预留空间还需要严格执行设计要求，并在结构施工前做好定位放线和复核工

作，确保孔洞、套管等预留位置精准无误。对于设备集中的机房、消防泵房、风机房等区域，还需充分考虑设备运行、检修、更换所需的操作空间，避免因空间不足导致后续维护困难。同时，隐蔽部位的预留空间要重点管控，避免后期封闭后出现尺寸偏差问题。通过严格落实合理预留空间的工艺措施，不仅能有效避免返工与浪费，还能保障消防设施顺利安装、正常运行以及后期管理维护的便捷性，提升工程整体质量和安全水平。

（四）精准定位放线

精准定位放线是确保建筑消防设施与建筑结构协同施工顺利进行的关键环节之一，它直接影响到消防管线布置、设备安装位置与结构构件之间的协调关系。如果定位放线不准确，可能导致管道穿越结构偏差、设备基础错位、支架安装不稳等问题，严重时甚至需要返工调整，不仅延误工期，还增加成本。因此，在施工前，项目部需组织消防、结构等相关专业人员进行联合复核，充分考虑结构轴线、标高、设备尺寸、管线走向等因素，对消防设施的安装位置进行精准测量和放线，确保每一项消防设施都与建筑结构实现精准对接，满足设计与规范要求。在施工过程中，精准定位放线还需要贯穿于各个阶段的动态复核，特别是在主体结构完成后的消防管线施工和设备安装前，应再次复测关键部位的标高、孔洞、支架点位等，确保与实际结构完全吻合。同时，针对复杂区域或空间受限部位，可利用激光测距仪、全站仪等现代测量工具提高放线精度，避免人为误差。对重要设备和大型管道，还应先进行试装或样板段施工，验证定位的准确性后再全面展开。通过严格落实精准定位放线的工艺要求，不仅能够避免后期安装冲突和返工，还能提升消防设施的安装质量和运行效果，为建筑整体安全提供有力保障。

四、结语

建筑消防设施与建筑结构的协同施工是保障工程质量与建筑安全的重要环节。通过落实明确设计标准、优化施工流程、合理预留空间、精准定位放线等关键工艺措施，能够有效解决多专业交叉作业中出现的矛盾，提升施工效率，确保消防系统与结构工程无缝衔接。随着建筑规模的不断扩大和功能的日益复杂，协同施工的重要性愈加突出，只有各方密切配合、科学组织、严格执行规范，才能保障消防设施稳定运行和建筑整体安全，为建筑的长期使用和人员生命财产安全提供可靠保障。

【参考文献】

- [1]宋家弘.高层建筑消防设施存在的问题与防火对策略谈[J].中国设备工程, 2024(2): 248-250.
- [2]刘飞飞.基于建筑特点的消防设施规划与管理研究[J].消防界(电子版), 2024, 10(8): 4-6.