

暖通工程中通风与消防工程的协同施工管理策略

王磊

上海通强设备安装有限公司, 上海, 200040;

摘要: 本文聚焦暖通通风系统与消防工程施工的交叉协同痛点, 剖析二者施工界面冲突、工序衔接脱节、技术标准不统一等核心问题, 构建全周期协同施工管理体系。从前期策划、技术交底、现场管控、质量验收及后期运维五大维度, 制定标准化协同管控流程, 优化资源配置与工序排布, 化解施工矛盾, 提升工程整体质量与安全管控水平, 为同类建筑机电工程协同施工提供理论参考与实践指引。

关键词: 暖通工程; 通风系统; 消防工程; 协同施工; 管理策略; 质量管控

DOI: 10.69979/3029-2727.26.05.041

引言

现代建筑机电系统集成度持续提升, 暖通通风与消防工程作为建筑安全与功能保障的核心板块, 二者施工存在紧密的空间交叉与工序关联。现阶段施工现场普遍存在专业分割管理、协同机制缺失、管控标准碎片化等问题, 极易引发管线碰撞、工期延误、安全隐患等风险。基于此, 本文结合工程施工管理规范与实践经验, 深入探究协同施工管控路径, 完善全流程管理体系, 推动机电工程施工提质增效。

1 暖通通风与消防工程协同施工的核心价值与内在逻辑

1.1 协同施工对工程建设的核心赋能作用

暖通通风系统承担建筑室内空气循环、温湿度调控与通风换气功能, 消防工程则负责火灾预警、烟气控制与人员疏散保障, 两大系统在建筑空间布局、管线敷设、设备安装等环节高度重叠, 彼此依存且相互制约。协同施工管理能够打破专业施工壁垒, 整合人力资源、机械设备与材料物资等生产要素, 避免重复施工与资源浪费, 压缩整体施工工期。同时, 协同管控可提前规避管线碰撞、功能冲突等质量缺陷, 保障消防排烟、正压送风等关键功能与暖通通风系统的适配性, 筑牢建筑消防安全底线, 满足建筑使用功能与合规验收双重要求。

从工程管控层面来看, 协同施工能够统一质量管控标准与安全管理规范, 减少专业间沟通成本与责任推诿现象, 提升现场管理效率。通过建立跨专业协同管控机制, 实现施工信息实时共享, 针对施工过程中的突发问题快速响应、协同处置, 降低工程变更频次与经济损失, 保障工程项目按期保质交付, 提升建设单位与施工单位

的综合效益。

1.2 两大专业施工协同的内在关联与约束条件

暖通通风与消防工程的协同施工并非简单的工序叠加, 而是基于设计原理、功能需求与施工规范的深度融合。消防排烟风机、防火阀、排烟口等设备的安装位置, 直接影响暖通通风管道的敷设路径与坡度设置; 暖通通风系统的风管尺寸、支架安装方式, 也需兼顾消防防火分隔与疏散通道的规范要求^[1]。二者施工必须遵循国家现行建筑机电工程施工质量验收标准、消防设施施工及验收规范, 任何一方施工偏差都会对另一方的安装精度与功能实现造成负面影响。

此外, 两大专业施工进度需保持动态匹配, 消防防火封堵、风管绝热等工序需依托暖通通风管道的安装进度推进, 若工序衔接出现断层, 会引发后续施工阻滞。同时, 施工现场的空间资源、作业面移交时序也是协同施工的重要约束条件, 需通过精细化管控实现作业面有序流转, 保障交叉施工有序推进。

2 暖通通风与消防工程协同施工的现存问题剖析

2.1 前期策划与设计协同不足

多数工程项目在设计阶段存在专业分割设计现象, 暖通设计与消防设计未开展联合深化, 设计图纸之间存在管线标高冲突、位置重叠、功能适配性差等隐性问题。部分设计人员对两大专业的施工规范、设备参数掌握不全面, 未结合施工现场实际条件优化设计方案, 导致图纸会审阶段无法全面排查设计缺陷, 进入施工阶段后频繁出现设计变更, 打乱整体施工部署。同时, 前期施工策划未针对交叉作业制定专项方案, 资源配置与工序排

布未兼顾两大专业需求，为后续施工埋下隐患。

施工单位前期调研不充分，对建筑结构特点、机电管线密集区域的施工难度预判不足，未建立跨专业设计交底机制，暖通与消防施工班组对彼此的设计意图、施工重点理解不透彻，现场施工仅凭单一专业图纸推进，极易出现施工偏差与功能冲突。

2.2 现场施工管控与工序衔接混乱

施工现场普遍采用分专业独立管控模式，缺乏统一的协同管理机构与专职协调人员，暖通施工班组与消防施工班组各自为政，作业面争夺、管线抢占等现象频发。工序排布缺乏系统性规划，未遵循“先主管后支管、先消防后暖通、先隐蔽后明装”的施工原则，导致已安装管线被后续施工破坏，或后续工序无法正常开展。部分交叉作业区域未制定专项安全防护措施，多专业同时施工引发安全风险，施工质量也难以同步管控^[2]。

施工过程中信息传递不畅，两个专业的施工进度、质量检测结果、问题整改情况不能共享，一方出现施工问题后不能及时通知另一方，造成问题扩大化。同时现场监理人员对于跨专业施工的协同控制力度不够，没有针对交叉施工环节开展联合巡检，质量隐患和违规施工行为不能及时发现和整改。

2.3 质量验收与后期运维协同缺失

暖通通风与消防工程的质量验收大多采取分专业独立验收的方式，没有进行联合功能性检测，造成系统联动调试不到位，消防排烟系统和暖通通风系统切换功能、密封性能不能达到规范要求。部分隐蔽工程在分专业验收时存在责任盲区，管线绝热、防火封堵等关键工序的验收不到位，留下质量隐患。验收资料整理没有实现跨专业整合，资料完整性、关联性不足，影响工程竣工验收备案进度。

工程交付之后，两个系统的运维管理还处在分割状态，运维单位没有建立协同运维机制，日常检修、故障排查工作各自开展，不能及时发现系统联动故障。当出现烟气控制、通风排烟等联动需求的时候，系统响应速度慢，不能发挥出建筑机电系统整体的安全保障作用，降低建筑使用的安全性、可靠性。

3 暖通通风与消防工程全周期协同施工管理策略

3.1 前期设计与策划阶段协同管控

创建跨专业联合设计机制，组织暖通、消防设计人

员同施工技术人员一起开展联合图纸深化，利用 BIM 技术创建三维管线综合模型，全方位排查管线碰撞、标高冲突、空间挤占等各类问题，改善管线敷设路径和设备安装位置。根据防火阀、排烟口、通风机等主要设备的安装参数和定位尺寸，保证设计方案满足两个专业功能需求和施工可行性。严格实行联合图纸会审制度，细化设计交底内容，确定交叉施工的技术标准、质量要求和责任界限。

编制专项协同施工策划方案，成立跨专业协同管理小组，明确组长、各专业负责人及管理岗位的岗位职责，制定协同施工管理制度和 workflow。根据工程总进度计划，对两个专业施工节点、工序衔接时序、作业面移交计划进行细化，合理安排人力、机械、材料等资源，提前规划施工现场临时设施和材料堆放区域，防止交叉施工影响^[3]。对高风险交叉作业区域实行专项施工方案和安全防护措施，完成方案审批和技术交底工作。

3.2 施工过程动态协同管控

强化现场统一调度管理，协同管理小组每日召开跨专业施工协调会，汇总当日施工进度、质量管控情况与存在问题，统筹调整次日施工部署，及时化解工序冲突与资源矛盾。严格执行工序交接验收制度，上道工序完成后，由暖通、消防施工班组与监理单位联合验收，验收合格后方可移交下道工序，重点管控管线安装、防火封堵、风管绝热等关键工序的交接质量。利用信息化管理平台，实时上传施工数据、进度照片与整改记录，实现跨专业信息共享与全程追溯。

开展联合质量巡检与安全排查工作，协同管理小组定期对交叉作业区域开展专项检查，重点核查管线安装精度、防火间距、设备固定牢固度等指标，对发现的问题下达整改通知书，明确整改时限与责任人，实行闭环管理。针对暖通风管安装与消防管道敷设、设备吊装与管线接驳等关键交叉环节，安排专职管理人员现场旁站监督，规范施工操作流程，杜绝违规施工行为^[4]。

3.3 质量验收与运维阶段协同保障

建立联合质量验收体系，严格按照国家规范与设计的要求，开展分部分项工程联合验收与系统联动调试，重点检测消防排烟系统与暖通通风系统的联动性能、密封性能、风量风压等指标，确保系统功能达标。隐蔽工程验收需组织两大专业施工人员、监理人员与建设单位代表共同参与，全程留存影像资料与验收记录，杜绝验收

盲区。整合两大专业的施工资料、验收记录与检测报告，形成完整的跨专业工程档案，满足竣工验收备案要求。

构建协同运维管理机制，工程交付前组织建设单位、运维单位开展跨专业技术交底，详细讲解系统联动原理、操作流程与日常维护要点。运维阶段建立联合巡检制度，定期开展系统联动测试，及时排查故障隐患，统一调度维修资源，提升运维效率。建立运维信息共享平台，记录系统运行参数、故障处理情况与维护记录，为后续系统升级、改造提供数据支撑，保障两大系统长期稳定运行。

4 协同施工管理的保障措施

4.1 组织与制度保障

跨专业协同管理的落地需以完善的组织架构为基础，需统筹梳理建设单位、施工单位、监理单位及各专业分包单位的管理权责，搭建层级清晰且权责对等的协同管理体系，实现各参建主体的管理行为规范化与责任归属明确化。在此基础上，需围绕暖通与消防工程协同施工的全流程制定系统性管理制度，将设计协同的技术要求、工序衔接的执行标准、质量管控的检测指标、安全管理的防控要点以及考核奖惩的实施细则全部纳入制度范畴，让协同管理的各环节均有章可循^[5]。同时需建立常态化的协同管理考核评价机制，以施工质量、工序配合、问题处置效率为核心考核维度，对执行效果优异的施工班组予以正向激励，对存在责任推诿、违规施工等行为的主体实施相应惩处，以此强化全体施工人员的跨专业协同意识，推动协同管理要求落地执行。

4.2 技术与人才保障

技术创新与人才培育是提升暖通通风与消防工程协同施工管控水平的核心支撑，需深度推进 BIM 技术、信息化管理平台等数字化技术在施工全流程的应用，依托三维管线综合建模实现施工前的冲突预判，借助信息化平台完成施工过程的数据共享与动态管控，以此提升协同施工的精细化与智能化水平。针对暖通与消防专业的施工人员及管理人员，需开展常态化的跨专业技术培训与专项技术交底，系统讲解两大专业的现行施工规范、跨专业协同施工的技术要点以及系统联动的底层原理，弥补从业人员的专业知识盲区，全面提升其专业素养与跨专业协同作业能力。

4.3 资源与经费保障

资源的高效统筹与经费的专项保障是协同施工管理顺利开展的物质基础，需以协同施工进度计划为核心，对施工现场的人力资源、机械设备、建筑材料等各类生产要素进行前瞻性调配，提前完成材料采购、设备租赁与人员排班的规划工作，确保各施工环节的资源及时供应，避免因资源短缺导致工序停滞。在资源配置过程中，需结合暖通与消防工程的施工特点合理划分作业面，科学规划施工时序，实现作业面的有序移交与生产要素的高效利用，从源头上规避资源闲置与浪费问题。同时需设立协同施工专项经费，专项用于先进施工技术的研发与应用、施工设备的更新与投入、跨专业技术培训的开展以及考核评价的激励支出，为协同管理各项工作的开展落地提供稳定的资金支持。

5 结论

暖通通风与消防工程的协同施工管理是提升建筑机电工程质量、保障建筑安全运行的关键举措，贯穿工程设计、施工、验收与运维全周期。针对当前存在的设计脱节、管控混乱、协同缺失等问题，需通过构建全周期协同管控体系、强化现场动态管理、完善保障措施等方式，打破专业壁垒，实现工序、技术、资源与管理的深度融合。通过科学有效的协同施工管理，能够化解施工矛盾、提升工程质量、压缩施工工期、降低安全风险，推动建筑机电工程施工向精细化、规范化、集成化方向发展，为现代建筑的安全稳定运行提供坚实保障。

参考文献

- [1] 马龙. 空气质量控制技术在暖通工程中的应用研究[J]. 质量与市场, 2025, (04): 34-36.
- [2] 梁巍. 浅谈大型烟用丝束项目暖通工程的施工技术要点与常见问题分析[J]. 中国设备工程, 2021, (01): 193-194.
- [3] 马汝权. 建筑工程采暖通风设计要点把控[J]. 住宅与房地产, 2018, (15): 87-88.
- [4] 王凤强. 民用建筑暖通工程施工技术的探讨[J]. 居舍, 2017, (28): 47.
- [5] 陈伟. 民用建筑工程暖通工程施工管理要点[J]. 科技展望, 2016, 26(21): 28.

作者简介：王磊（1990.04-），男，汉，籍贯：江苏省靖江市，学历：大专，职称：无，研究方向：暖通工程。