高洁净要求医技科室施工难点及项目管控策略研究

秦小锋

中国电子系统工程第二建设有限公司　江苏　常州　213000

摘　要：现代化医疗体系建设进程中，高洁净医技科室是保障临床诊疗、检验检测、专项医疗操作安全开展的核心场地。本文系统梳理高洁净医技科室现场施工的核心难点，重点分析洁净围护结构精度控制、通风净化空调系统安装调试、多类型管线综合排布以及多专业交叉施工管控等关键问题，结合医疗洁净工程施工规范与项目管理逻辑，针对性提出全套优化管控策略。通过完善施工前期专项策划方案，搭建全流程精细化质量管控体系，科学优化施工工序排布，全方位提升高洁净医技科室施工的规范性与专业性。

关键词：高洁净要求；医技科室；施工难点；项目管控

引言

当前国内医疗洁净工程建设规模持续扩大，但行业整体施工管控体系仍不够成熟。多数施工团队缺乏专项洁净施工经验，仍沿用普通建筑工程的粗放式管理模式；施工前期专项策划不足，施工过程精度管控缺失，多专业交叉施工缺少统筹规划。导致现场经常出现围护结构密封不严、净化系统调试偏差、管线排布冲突、成品二次污染等问题。不仅影响工程施工进度，还容易造成洁净验收不达标、后期运维困难等遗留问题，难以满足现代医疗科室长效安全运行的建设需求。

1 高洁净医技科室现场施工难点分析

1.1 洁净围护结构施工精度控制难度大

（1）洁净围护结构主要包含墙面、吊顶、地面及各类收口构件，整体要求表面光滑无缝，不易积尘积菌，同时具备良好的气密性与密闭性。施工过程中，墙面板材拼接、吊顶模块对接、地面卷材收边等工序都需要控制毫米级精度。现场施工容易受到基层墙体平整度偏差、施工操作手法差异、环境温湿度变化等多种因素影响，极易出现板材拼接缝隙不均匀、表面轻微凹凸、垂直度偏差等细微问题[1]。这类细微缺陷在普通建筑工程中基本可以忽略，但在洁净科室施工中会形成积尘死角，直接影响整体洁净效果。（2）围护结构的密封施工是精度管控的重点难点。各类墙体交接位置、门窗洞口、管线穿墙孔洞以及阴阳角收口位置，都需要做到完全密封无空隙。现场施工工序繁杂，各类收口节点数量多且构造细碎，人工操作过程中很难做到所有节点完全统一标准。密封处理不到位会造成室内外空气对流，让外界含尘气流渗入室内，破坏科室整体洁净环境，同时降低空间恒温恒湿的调控效果。（3）洁净围护结构对成品平整度和线条规整度要求严格。施工人员在板材裁切、现场拼接、调平固定的全过程中，需要持续校准施工精度。人工长时间作业容易产生操作偏差，后期整改打磨又容易破坏板材表层防护结构，造成板面磨损或色差问题，间接增加施工返工率与施工成本。

1.2 通风净化与空调系统安装调试难度高

（1）通风净化系统包含送风、回风、排风以及多级过滤等多个组成部分，整套系统管线排布密集，设备组件精度要求较高。在安装施工阶段，风管制作与拼接的密闭性是核心管控重点。风管板材拼接不严、法兰贴合存在缝隙或者密封处理不到位，都会造成系统运行过程中出现漏风问题。漏风不仅会降低通风净化的工作效率，造成能源浪费，还会让未经净化的外部空气渗入风道内部，持续污染净化气流，最终导致室内洁净参数无法达到规范标准。（2）系统安装过程还需要兼顾管线走向的规整性与空间适配性，洁净科室内部预留施工空间有限，各类净化设备、风管管线需要与水电、医疗专项管线相互避让。施工人员需要在有限空间内完成精细化排布，避免管线交叉遮挡影响通风送风效果[2]。同时高效过滤器、静压箱等核心净化设备的安装位置和安装精度有着严格要求，设备固定偏差会直接改变气流组织形态，造成室内局部区域气流滞留，形成固定积尘区域。（3）在安装工作完成后，系统调试阶段的工作难度同样突出。洁净空调与净化系统的调试涉及温湿度平衡、压力梯度控制、气流速度调节和过滤效率检测等多项内

容。各项参数之间相互关联相互影响，单一参数的偏差会引发整体环境指标的波动。传统普通空调调试方式较为粗放，无法适配洁净医疗空间的高精度调试需求。（4）调试工作需要结合科室使用功能动态校准各项运行参数，反复进行风量平衡测试与漏风检测。整个调试过程周期长，检测流程繁琐，对施工人员的专业技术水平和实操经验有着极高要求。如果调试把控不够细致，容易出现室内压力失衡、温湿度不稳定、净化效果不均衡等问题，无法满足医技科室常态化洁净运行的使用标准，大幅提升工程整改难度与后期运维压力。

1.3 水电管线与医疗专项管线排布复杂

（1）常规水电管线承担科室基础运行保障功能，管线分布范围广，敷设路径需要兼顾结构安全与后期检修需求。医疗专项管线则具备极强的专业性和功能性，不同类型的医用管线有着独立的施工标准、材质要求和敷设规范。各类管线功能互不通用，施工工艺差异较大，不能按照普通民用管线的施工方式进行统一处理，这大幅提升了现场施工的统筹难度。（2）各类管线在施工过程中存在大量交叉并行的情况，不同管线的安装顺序、敷设高度、固定方式都需要提前进行精准规划。如果前期综合排布规划不够细致，极易出现管线位置冲突。管线叠加挤占空间、标高不足、避让无序等问题会频繁出现。一旦出现排布冲突，现场只能通过临时调整管线走向的方式解决问题，容易造成管线弯折变形、敷设路径杂乱，不仅影响整体施工观感，还会埋下后期运维的安全隐患。（3）洁净空间的管线施工还需要严格适配洁净防护要求，所有穿墙管线、吊顶穿出构件都需要在端口位置做好密封封堵处理。管线排布杂乱会增加节点收口数量，提升密封施工的难度，容易出现密封不严的情况，进而破坏围护结构的气密性，造成灰尘堆积或者空气渗透问题，影响室内洁净等级稳定。

1.4 多专业交叉施工易造成洁净破坏与工序冲突

（1）不同专业的施工班组往往依据自身的施工进度安排作业内容，各班组施工侧重点存在差异。部分班组缺乏洁净施工的整体意识，仅关注自身工序的完成质量，忽视对整体洁净施工环境的保护。在没有统一工序管控的情况下，容易出现工序倒置与交叉抢占作业面的问题[3]。前序未完成封闭处理，后序施工提前进场，会直接打乱既定的施工节奏，造成施工返工和工序衔接不畅的情况。（2）交叉施工最突出的问题是对既有洁净施工成果的破坏，洁净科室前期完成的墙面板材拼接、地面覆膜、密封收口以及风道清洁等工序，都需要全程保持完好洁净的状态。后续机电开孔、管线焊接、设备安装等作业会产生粉尘杂物与施工废料。如果多工种交叉作业管控不当，粉尘会大面积附着在洁净面层，施工器械的磕碰也会造成成品面层划伤、密封节点破损等问题。原有封闭洁净结构被破坏后，会产生新的积尘缝隙与污染隐患，大幅提升后期洁净处理难度。（3）各专业施工标准与作业要求存在明显区别，也会加剧现场冲突问题。普通机电施工对环境洁净度没有严格要求，作业过程产生的扬尘与杂物相对较多。净化工程施工则需要全程保持无尘作业环境。两类作业模式同时开展，会直接破坏洁净施工条件，导致净化施工质量无法达标。反复的污染与清理作业，不仅拉长施工周期，还会增加洁净耗材投入与人工成本。（4）交叉施工缺乏统一的现场统筹规划，容易出现作业面争抢、施工时间重叠、成品保护缺失等管理漏洞。各专业之间缺少有效沟通，施工衔接存在盲区，容易出现局部工序重复施工或漏施工的问题。无序的交叉作业模式，不仅难以保障各专业施工质量的统一性，还会持续累积洁净施工隐患，不利于整体工程质量的稳定把控。

2 高洁净要求医技科室施工项目管控优化策略

2.1 完善前期专项策划，制定专业化洁净施工方案

（1）前期专项策划需要全面梳理高洁净医技科室的建设规范、洁净等级要求以及各专项系统的施工标准。策划阶段需要结合科室功能定位，明确围护结构密封标准、净化系统安装要求、管线敷设规范以及现场洁净管控细则。摒弃以往套用通用施工模板的粗放策划模式，针对洁净施工精度高、节点复杂、防污染要求严格的特点，开展针对性的方案编制工作。让所有施工环节都具备清晰可执行的技术标准，为现场施工提供完整的指导依据。（2）专项策划过程中需要重点完成各专业工序排布规划，结合装饰、机电、净化、医疗专项管线等多专业施工特点，梳理合理的施工先后顺序[4]。明确各工种进场时间、作业范围与交接标准，提前规避多专业交叉施工带来的工序倒置和作业冲突问题。通过前期统筹排布，实现各工序有序衔接，减少交叉作业对洁净成品的破坏，保障施工流程的连贯性与规范性。（3）专业化洁净施工方案需要细化现场洁净管控细则与工艺管控要点，针对围护结构精度控制、风管密闭施工、管线穿墙密封、成品保护等核心难点工序，单独制定专项工艺措施。明确施工环境温湿度要求、防尘管控措施、节点密封处理标准以及阶段性清洁流程。同时结合项目潜在质量风险，提前制定预控措施，从技术层面降低各类施工偏差与洁净隐患的发生概率。

2.2 构建全流程施工质量管控体系，严控施工精度

（1）在施工准备阶段，管控工作主要围绕技术交底与标准落地展开。管理人员需要结合洁净施工专项方案，向所有施工班组明确各工序的精度标准、节点要求与质量底线。针对围护结构拼接、管线敷设、净化设备安装等高精度工序，细化操作规范与偏差允许范围。提前纠正施工人员沿用普通建筑施工习惯的问题，从源头杜绝粗放化操作带来的精度缺陷。（2）施工实施阶段是精度管控的核心阶段，需要落实常态化巡检与动态纠偏机制。管理人员持续对现场板材安装、结构收口、管线排布、设备固定等关键工序进行逐项核查。对容易出现偏差的垂直度、平整度、密闭性等指标进行实时把控，及时发现细微施工误差并完成整改。避免小范围精度问题累积形成大面积质量隐患，减少后期整体返工的情况。（3）体系需要建立分阶段验收制度，实行工序交接质检模式。每一项分项工序完成之后，必须经过质量检测合格，才能进入后续施工环节。尤其针对隐蔽工程与洁净关键节点，强化复核力度，确保工序衔接过程中质量稳定、精度达标，杜绝遗留质量问题。

2.3 优化施工工序排布，规范交叉施工管理模式

通过科学统筹各专业施工节奏，理顺工序先后逻辑，最大程度降低多工种交叉作业带来的质量风险与洁净隐患。（1）工序排布优化需要遵循洁净施工的固有逻辑，坚持先基础后精装，先隐蔽后明装，先粗作业后洁净作业的核心施工原则。在正式进场施工前，结合项目整体施工内容梳理完整的工序流水顺序。优先完成土建基层处理、结构整改、隐蔽管线敷设等基础性工作，减少后期大面积开槽打孔对洁净面层的损伤。合理划分各专业施工阶段，把产尘量大、扰动性强的工序集中安排在前期施工，最大程度规避对后期洁净施工成果的破坏。（2）针对多专业交叉重叠的施工区域，需要细化分区分段施工机制。对吊顶空间、墙体夹层、设备集中区域进行作业划分，明确不同班组的施工范围与作业时段。避免多工种在同一区域同时开展施工作业，从源头减少工序抢占和作业干涉的情况[5]。通过错峰施工、分区作业的方式，大幅降低交叉施工产生的粉尘污染、成品磕碰、工序错位等常见问题。（3）项目需要建立统一的交叉施工协调管理机制，设立专项协调岗位，统筹装饰、机电、净化、医疗专项等所有施工班组的作业进度。定期梳理现场施工推进情况，及时调整工序排布节奏，解决施工过程中出现的进度偏差和工序衔接问题。统一的管理模式可以消除各班组独立作业的片面性，让所有施工环节能够相互配合有序推进。（4）在工序交接环节，严格落实交接检查制度。前道工序完工后需要完成清洁整理与质量自查，确认无质量问题、无杂物残留后，方可移交下一班组开展施工。通过交接管控固定施工责任，避免工序衔接漏洞和质量推诿问题，持续保障施工环境的洁净状态。

结束语

综上所述，针对性的施工管控优化策略能够有效解决传统洁净施工存在的精度不足、工序混乱、洁净破坏频发等突出问题。可以显著提升洁净工程施工质量，降低施工隐患与返工概率，保障医技科室洁净指标稳定达标。未来可以结合智能化施工管理手段，进一步细化洁净施工质控标准，完善全过程动态监管机制，持续提升高洁净医疗工程的精细化、标准化、智能化管控水平。助力医疗洁净建筑工程高质量建设，为医疗机构无菌、安全、稳定的诊疗环境提供坚实的工程保障。

参考文献

[1] 张发奋. 大面积高洁净厂房地面施工技术及质量控制 [J]. 产品可靠性报告,2025,(11):98-100.

[2] 廖国锋. 高层建筑工民建项目施工管理难点及应对策略 [J]. 中国科技期刊数据库工业 C,2026,(2):057-060.

[3] 孟雪峰. 多工序交叉条件下建筑施工安全隐患识别与动态管控策略研究 [J]. 石化技术,2026,33(7):477-479.

[4] 陈贵强, 李海洋, 高峰. 建筑施工过程中项目进度控制与优化策略研究 [J]. 安家,2026,(5):0220-0222.

[5] 左华成. 建筑施工项目保险管理策略探析 [J]. 建筑安全,2026,41(1):72-74.