

数据中心机房墙面与地面工艺装修要点

王迪

中国中元国际工程有限公司

DOI:10.32629/etd.v7i1.22274

[摘要] 数据中心机房墙面与地面装修工艺直接关系到机房的洁净度、防静电性能、防火等级及运行可靠性。本文分析了机房墙面与地面装修的功能要求与性能指标,从材料选择、构造做法、施工工艺及质量控制等方面探讨了墙面装修技术要点,从防静电地板选型、基层处理、铺设工艺及接地系统等方面阐述了地面装修技术要求。机房装修应满足防静电、防火、防尘、防潮、耐腐蚀及易清洁等综合性能要求,严格控制材料质量与工艺参数,并注重与空调、电气、消防等系统的协调配合,才能确保机房整体性能达标。

[关键词] 数据中心机房; 墙面装修; 地面装修; 防静电地板; 施工工艺

中图分类号: TU767 **文献标识码:** A

Key Points for Wall and Floor Finishing in Data Center Computer Rooms

Di Wang

China IPPR International Engineering Co., Ltd.

[Abstract] The finishing processes for walls and floors in data center computer rooms directly affect the cleanliness, antistatic performance, fire resistance rating, and operational reliability of the computer room. This paper analyzes the functional requirements and performance indicators for wall and floor finishing in computer rooms. It discusses key wall finishing techniques from the perspectives of material selection, structural detailing, construction processes, and quality control, and elaborates on technical requirements for floor finishing in terms of raised antistatic floor selection, substrate treatment, installation processes, and grounding systems. Computer room finishing should meet comprehensive performance requirements, including antistatic, fire-resistant, dustproof, moisture-resistant, corrosion-resistant, and easy-to-clean properties. Strict control of material quality and process parameters, together with effective coordination with air-conditioning, electrical, fire protection, and other systems, is essential to ensure that the overall performance of the computer room meets the required standards.

[Key words] data center computer room; wall finishing; floor finishing; antistatic raised floor; construction process

引言

随着云计算、大数据和人工智能技术快速发展,数据中心建设规模持续扩大,对机房环境要求日益严格。机房墙面与地面不仅承担分隔空间、承载设备的基础功能,还直接影响洁净度、静电防护、防火安全及空调气流组织等关键性能。因此,系统研究其装修工艺要点,对保障机房建设质量具有重要现实意义。本文旨在探讨机房墙面与地面装修的功能要求、材料选择及施工技术要点。

1 数据中心机房装修的功能要求

1.1 防静电要求

静电是数据中心机房的大敌,静电放电可能导致电子器

件击穿、数据丢失甚至设备故障。机房墙面与地面装修必须满足防静电要求,表面电阻率通常应控制在 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^9 \Omega$ 之间。防静电地面通过导电材料与接地系统连接,及时泄放静电荷;防静电墙面则通过涂刷防静电涂料或采用防静电板材实现。防静电性能的持久性和稳定性是评价装修质量的重要指标。

1.2 防火要求

数据中心机房属于重要场所,防火等级要求较高,墙面与地面装修材料应选用不燃或难燃材料,燃烧性能等级不低于B1级,重要机房应达到A级。墙面材料应具有良好的耐火极限,地面材料应不燃且不产生有毒烟气。同时,装修构造应避免形成火灾蔓延通道,穿墙管线孔洞应采用防火封堵材料严密填塞。

1.3 洁净与防尘要求

机房内设备对灰尘极为敏感,灰尘沉积可能导致散热不良、电路短路等问题。墙面与地面装修应选用不起尘、不积尘、易清洁的材料,表面应平整光滑、无缝隙。地面应避免采用水泥砂浆等易起尘材料,墙面阴角宜做成圆弧形,便于清洁。机房洁净度通常要求达到万级至千级标准^[1]。

1.4 防潮与耐腐蚀要求

机房内空调运行导致湿度变化,墙面与地面装修材料应具有良好的防潮性能,防止受潮变形、发霉。同时,电池间等特殊区域存在酸碱腐蚀风险,装修材料应具备耐腐蚀性能。地面还应具备一定的防水能力,防止管道渗漏影响下层设备。

1.5 承载与耐久要求

机房地面需承受服务器机柜、UPS电池柜等重型设备的长期荷载,均布荷载通常要求达到 $8\sim 12\text{kN/m}^2$,集中荷载要求更高。地面装修应具备足够的承载能力和抗冲击性能,长期使用不产生明显变形和磨损。墙面应具备一定的抗碰撞能力,适应设备搬运过程中的意外撞击。

2 机房墙面装修工艺要点

2.1 墙面材料选择

机房墙面材料的选择应综合考虑防火、防静电、防尘、美观及经济性等因素。常用材料包括:(1)彩钢板,以镀锌钢板为面层,内填岩棉或石膏板等芯材,具有防火、防静电、平整度高、安装便捷等优点,是机房墙面的主流材料。表面涂层应具备防静电功能,燃烧性能达到A级;(2)防静电涂料墙面,在水泥砂浆或腻子基层上涂刷防静电涂料,成本较低,适用于改造项目,但耐久性和平整度相对较差;(3)金属饰面板,如铝板、不锈钢板等,具有优良的防火、防潮和耐腐蚀性能,表面可做防静电处理,适用于高档机房;(4)玻镁板,以氧化镁和氯化镁为主要原料,具有防火、防潮、轻质等优点,表面可贴防静电面板,适用于一般机房。

2.2 墙面构造做法

机房墙面构造通常采用轻钢龙骨隔墙体系。具体做法为:首先安装轻钢龙骨骨架,竖龙骨间距一般为 $400\sim 600\text{mm}$,横龙骨按板材规格设置;龙骨与地面、顶面连接处应设置防潮垫和密封胶;龙骨空腔内填充岩棉等防火保温材料;然后安装墙面面板,板缝应错缝布置,缝隙用密封胶填塞;最后进行表面处理,涂刷防静电涂层或粘贴防静电贴面^[2]。墙面与地面、顶面交接处宜做成圆弧过渡,半径不小于 50mm ,便于清洁且避免积尘。

2.3 墙面施工工艺

墙面施工应遵循以下工艺流程:基层处理→测量放线→龙骨安装→填充材料→面板安装→接缝处理→表面处理→防静电检测。施工要点包括:基层应平整、干燥、清洁,含水率不大于 8% ;测量放线应准确,保证墙面垂直度和平整度,垂直度偏差不大于 $3\text{mm}/2\text{m}$;龙骨安装应牢固,与主体结构连接可靠;面板安装应平整,接缝均匀,板面不得有划痕和污渍;接缝处理应采用专

用密封胶,胶缝应饱满、平滑;表面处理应均匀,防静电涂层厚度符合要求;施工完成后应进行防静电性能检测,表面电阻率应满足设计要求。

2.4 墙面细部处理

墙面细部处理直接影响机房整体质量。门窗洞口处墙面应做加强处理,龙骨应加密;穿墙管线孔洞应预留准确,安装后采用防火封堵材料严密填塞;墙面与电气插座、开关面板交接处应处理平整,缝隙用密封胶封堵;墙角处宜设置防撞护角,防止设备搬运时碰撞损坏;对于有洁净要求的机房,墙面所有缝隙均应密封处理,确保气密性。

3 机房地面装修工艺要点

3.1 防静电地板选型

防静电地板是机房地面装修的核心材料,常用类型包括:(1)全钢防静电地板,以钢板为基材,内填发泡水泥,表面粘贴防静电贴面(HPL或PVC),具有承载能力强、防静电性能稳定、防火防潮等优点,是机房地面最常用的地板类型。(2)硫酸钙防静电地板,以硫酸钙晶体为基材,具有环保、防火、承载能力高等优点,适用于对环保要求较高的机房。(3)铝合金防静电地板,以铝合金为基材,重量轻、耐腐蚀、回收价值高,但成本较高,适用于高端机房^[3]。(4)复合防静电地板,以刨花板或密度板为基材,成本较低,但防潮和防火性能较差,适用于一般办公场所。地板选型应根据机房荷载要求、防静电等级、防火等级及预算综合确定。面板厚度通常为 $30\sim 40\text{mm}$,贴面厚度不小于 0.8mm 。

3.2 地面基层处理

地面基层处理是保证防静电地板铺设质量的前提。基层应为水泥砂浆或混凝土基层,强度等级不低于C20,表面平整度用 2m 靠尺检查偏差不大于 2mm ,含水率不大于 8% 。基层应清理干净,无油污、浮灰和杂物。对于防静电要求较高的机房,基层应做防潮处理,涂刷防潮涂料或铺设防潮膜。基层表面应涂刷导电底漆,为防静电接地系统提供导电通路。

3.3 防静电地板铺设工艺

防静电地板铺设应遵循以下工艺流程:基层处理→弹线定位→安装支座→安装横梁→铺设面板→调整水平→接地连接→性能检测。施工要点包括:弹线定位应根据地板规格和房间尺寸确定,保证地板排列整齐、边角对称;支座安装应牢固,底部与基层接触密实,支座高度可调;横梁安装应平直,与支座连接可靠;面板铺设应从中心向四周展开,逐块调平;水平调整应用水平仪检测,相邻地板高差不大于 0.5mm ,整体平整度偏差不大于 $2\text{mm}/2\text{m}$;接地连接应将地板支座与接地干线可靠连接,接地电阻不大于 4Ω ;铺设完成后应进行防静电性能检测,表面电阻率应控制在 $1\times 10^6\sim 1\times 10^9\Omega$ 之间。

3.4 地面接地系统

防静电地面的接地系统是保证防静电性能的关键。接地系统通常由接地干线、接地支线和接地连接件组成。接地干线沿机房周边敷设,采用铜排或镀锌扁钢,与建筑接地网可靠连接;接地支线从接地干线引出,与地板支座连接;接地连接件应保证

电气导通良好, 接触电阻不大于 $0.1\ \Omega$ 。接地系统应形成等电位联结网络, 避免电位差产生。接地电阻应定期检测, 确保不大于 $4\ \Omega$, 发现超标应及时处理。

3. 5地面细部处理

地面细部处理包括: 地板开孔处应做加强处理, 孔洞边缘应光滑无毛刺, 开孔后应进行封边处理; 设备机柜固定处应设置加强支架, 避免地板局部受压变形; 地板与墙面交接处应设置踢脚板, 踢脚板应与墙面和地板紧密贴合; 楼梯、坡道等特殊部位应做防滑处理; 对于有防水要求的区域, 地面应做防水层, 并设置排水设施。

4 墙面与地面装修的协调配合

4. 1与空调系统的配合

机房精密空调的气流组织对墙面与地面装修有直接影响。采用下送风方式时, 防静电地板下空间作为静压箱, 地板铺设应保证密封性, 防止气流短路, 地板与墙面交接处应做密封处理; 墙面底部应设置回风口, 回风口位置和尺寸应与空调设计协调, 回风口处不应有遮挡物。采用上送风方式时, 墙面与顶面交接处应处理平整, 避免影响气流组织, 风管穿墙处应密封良好。施工前应 与空调专业充分沟通, 确认风口位置、尺寸及标高, 预留孔洞应准确, 避免后期开凿破坏墙面和地面装修层^[4]。

4. 2与电气系统的配合

墙面与地面装修应与电气系统密切配合。墙面插座、开关面板位置应预留准确, 安装后与墙面平齐, 面板与墙面缝隙应用密封胶封堵; 地面线槽、管线敷设应在防静电地板铺设前完成, 线槽出口应与地板开孔位置对应, 开孔边缘应做封边处理; 接地系统应与电气接地网可靠连接, 形成统一的接地网络, 接地电阻应满足设计要求。施工过程中应与电气专业协调工序, 避免交叉作业造成返工, 配电箱、插座等安装完成后应进行绝缘和接地测试, 确保用电安全。

4. 3与消防系统的配合

墙面与地面装修材料应符合消防要求, 燃烧性能等级不低于设计规定, 穿墙管线孔洞应采用防火封堵材料严密填塞, 封堵应密实无缝隙; 地面下空间应设置火灾探测器, 地板开孔处不应影响探测器布置, 探测器周围应留有足够空间; 墙面应设置消防报警按钮和疏散指示标志, 位置应明显且便于操作, 安装高度应符合规范要求。施工中应确保消防管线与装修构造协调, 喷淋头、烟感器等设备周边不应有遮挡, 消防通道应保持畅通, 装修完成后应配合消防专业进行联动调试。

4. 4与综合布线的配合

机房综合布线系统与墙面、地面装修密切相关。墙面应预留足够的线缆出口, 位置应与机柜布置协调, 出口处应做封边处理; 地面线槽容量应满足线缆敷设需求, 线槽盖板应与地板平齐, 接缝处应平整无高差; 线缆标识应清晰, 便于后期维护管理。施工中应与弱电专业协调, 线槽敷设和地板铺设应合理安排工序, 避免线缆受损。桥架、线槽穿越墙面和地面处应做好封堵和加

固处理, 防止影响装修面层质量, 布线完成后应进行通断测试和标识核对。

5 施工质量控制与验收

5. 1材料质量控制

材料进场时应进行验收, 检查产品合格证、检验报告和防静电性能检测报告。防静电地板应检查面板厚度、贴面质量、支座承载能力等指标; 墙面材料应检查防火等级、防静电涂层质量、平整度等指标。材料应存放在干燥通风处, 防止受潮变形。不合格材料不得使用。

5. 2施工过程控制

施工过程中应加强工序质量控制, 实行三检制度。基层处理完成后应进行隐蔽验收, 检查平整度、含水率和防潮处理情况; 龙骨安装和支座安装完成后应进行检查, 确保牢固可靠; 面板铺设过程中应随时检测平整度和高差; 接地系统安装完成后应进行接地电阻测试。每道工序合格后方可进入下道工序^[5]。

5. 3竣工验收

竣工验收应包括以下内容: 墙面垂直度、平整度检查; 地面平整度、高差检查; 防静电性能检测, 包括表面电阻率和接地电阻; 防火性能检查, 包括材料燃烧等级和防火封堵情况; 观感质量检查, 包括表面色泽、接缝处理、细部构造等。验收合格后应形成验收报告, 并存档备查。

6 结束语

数据中心机房墙面与地面装修直接影响机房的防静电性能、防火安全、洁净度及运行可靠性。本文分析了机房装修的功能要求, 梳理了墙面装修在材料选择、构造做法、施工工艺及细部处理等方面的技术要点, 阐述了地面装修在防静电地板选型、基层处理、铺设工艺及接地系统等方面的技术要求, 并强调了与空调、电气、消防及综合布线等系统的协调配合。随着模块化与绿色数据中心的发展, 墙面与地面装修将朝标准化、装配化、环保化方向持续演进。

【参考文献】

- [1]唐燕峰.净化装修工程中PVC地面施工技术 & 监理控制要点分析[J].建筑·建材·装饰,2026(9):100-102.
- [2]尚明.弱电主机房设计及接地设计施工[J].电工技术,2022(14):197-199.
- [3]包晓聪.启闭机房免装修混凝土施工技术[J].装饰装修天地,2021(15):7.
- [4]周庆荣.机房装修设计 & 空调送风形式间的关系[J].智能建筑与智慧城市,2026(5):139-141.
- [5]连建国.房建精装修项目地面装饰砖石拼缝技术[J].南北桥,2023(8):175-177.

作者简介:

王迪(1989--),男,河北人,学士学位,中级职称,研究方向:数据中心规划设计,数据中心建筑单体平面功能工艺布局,室内装饰装修;数据中心园区规划方面。