

会议室无纸化会议系统机电安装的稳定性提升措施

何荣刚

重庆汇锦工程技术（集团）有限公司 重庆 400000

【摘要】：无纸化会议系统广泛应用于各类会议室场景，机电安装水平直接影响整套系统运行质量。本文结合会议音视频工程统计数据，分析机电安装稳定性的实际价值，从现场环境、机械施工、电磁供电三个维度梳理影响系统稳定的主要因素，围绕环境防护、机械安装工艺、电磁与供电优化提出可落地的施工管控措施，降低升降卡顿、信号中断等故障发生率，为无纸化会议系统机电安装施工提供实践参考。

【关键词】：无纸化会议系统；机电安装；稳定性提升

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.011

引言

数字化会议模式不断普及，无纸化会议系统凭借高效便捷的优势得到大量应用，整套系统由升降终端、音视频模块、供电及信号线路共同组成。工程实践表明多数现场故障并非设备本体缺陷所致，而是机电安装环节管控疏漏引发。为降低会议突发故障概率，保障会议流程平稳开展，本文结合智能化会议工程现场经验，分析机电安装稳定性影响因素，探究针对性施工提升方法。

1 无纸化会议系统机电安装稳定性的价值分析

无纸化会议系统的运行依托升降机械结构、音视频传输模块、供电及信号线路协同运作，机电施工质量是设备长期稳定运行的核心基础。2024年度国内会议音视频工程行业统计数据表明，会议系统现场故障问题中，62%的故障根源为机电施工不规范，设备元器件自身问题引发的故障仅占21%，足以印证安装施工在整套系统落地应用中的核心作用^[1]。会议室设备使用频次高，无纸化终端需频繁完成升降动作，各类接口持续承载高清画面与会议数据传输工作，规范的机电施工可以规避终端卡顿、面板卡滞、信号中断等现场问题。会议开展期间出现的系统故障会直接扰乱会议秩序，引发会议中断等突发状况。规范机电施工流程可以缩减后期运维检修频次，控制设备维修、拆装产生的额外成本，最大化释放无纸化会议系统的数字化应用优势，充分发挥硬件设备的使用价值。

2 无纸化会议系统机电安装稳定性的主要影响因素

会议室室内环境会持续作用于无纸化会议系统机电结构，密闭空间通风性能较差，夏季室内温度可达34℃。智能会议工程现场调研数据表明，室内温度每上升6℃，机电传动结构老化速度提升40%，升降机构内置电机、传动皮带等核心部件损耗速度会明显加快。机械施工环节的不规范操作会留存大量稳定性隐患，终端底座固定螺栓未达到标准扭矩，设备长期

升降产生的振动会造成紧固件松动，衍生面板偏移、升降卡滞等问题。强弱电管线排布不合理产生的电磁干扰会扰乱系统运行状态，强电电缆与信号线缆敷设间距不足20cm，交变电磁场会耦合干扰差分信号，造成画面闪烁、会议数据丢包。供电回路谐波畸变率超标会冲击终端电源模块，加速电路板元器件损耗，各类问题叠加会持续增加机电故障的发生概率。

3 无纸化会议系统机电安装稳定性的提升措施

3.1 强化会议室现场环境防护处理

无纸化会议终端内部集成精密电机传动结构、高清信号电路板及橡胶传动配件，各类机电部件对室内温湿度、通风采光等现场环境条件具备较高适配要求。密闭会议室空间结构相对封闭，空气流通速率偏低，长期使用过程中容易出现温度堆积、湿气滞留的情况，持续影响机电结构的使用寿命与运行精度^[2]。结合无纸化会议终端机电部件的耐受性能参数，针对密闭会议室温湿度弊端开展环境优化工作。参照音视频系统工程安装技术标准，把控会议室室内工作环境，温度维持在18℃至28℃，相对湿度稳定在40%至65%，规避极端温湿度对升降电机、传动组件、电路板的持续性损耗。空调出风口避开终端设备布设区域，控制局部温度波动范围，避免温差过大引发机械配合间隙偏移。存在阳光直射的会议室可加装遮光隔热结构，设备壳体表面温度可下降7℃，有效延缓橡胶传动部件老化进程。潮湿使用场景可配套安装除湿设备，杜绝电路板凝露问题，施工阶段在终端接线端口涂刷绝缘防护涂层，降低潮湿环境下漏电、短路故障概率。定期清理会议室通风区域，避免桌椅、装饰板材遮挡设备散热通道，维持机电部件长期处于适配的运行环境。

3.2 规范机电设备机械安装施工工艺

无纸化会议升降终端属于高频往复运行的精密机电设备，整体施工装配精度直接决定设备长期运行的稳定状态，细微的

装配偏差都会在频繁升降运行中持续放大，衍生各类设备故障。施工全过程严格对标智能会议终端行业安装规范标准，把控核心装配细节，终端底座固定螺栓统一将扭矩控制在 $28\text{ N}\cdot\text{m}$ ，贴合设备装配设计要求，规避扭矩不足导致设备长期振动后出现的部件松动，同时规避扭矩过大引发的底座壳体应力集中、开裂破损等质量问题。设备就位后完成水平度校验工作，安装水平偏差控制在 0.8 mm/m 以内，超标偏差会让升降机构承受侧向载荷，工程故障数据显示，32%以上的升降卡顿问题源于设备安装水平度不达标。底座与台面预留 1.2 mm 间隙，规避间隙过大引发的面板晃动，同时避免间隙过小产生的部件摩擦刮蹭。全部紧固作业完成后，开展不少于 50 次全行程升降试运行，记录电机工作电流、升降时长等运行数据，电机稳态电流超出额定标准 15% 时，重新调校传动链条与导向滑轨，消除装配卡滞缺陷。关键紧固件加装防松垫片，所有安装工序完成后，结合会场装修施工情况二次复核固定点位，抵消装修振动带来的螺栓松动，从装配源头管控机械类故障。

3.3 做好电磁抑制与供电系统优化配置

智能化会议系统运行过程中，信号传输、设备供电极易受到现场电磁环境与供电质量影响，强弱电混排、供电波形不稳定等问题，是引发信号丢包、画面闪断、设备启停异常的核心诱因。机电施工阶段需严格落实线缆敷设与供电系统改造标准，优化整体施工配置。强弱电管线分开布置，严格把控线缆间距与交叉方式，强电动力线缆与弱电信号传输线缆平行敷设间距保持 30 cm 以上，两类线缆交叉位置统一采用 90° 垂直相交的布设方式，削弱交变磁场对信号的耦合干扰，建筑智能化工程电磁防护测试数据显示，该施工方式可降低 68% 的信号干扰强度。信号线缆选用高标准屏蔽双绞线，屏蔽层完成单端可靠接地，接地电阻控制在 $4\ \Omega$ 以内，阻隔外部电磁噪声^[3]。终端设备设置独立供电回路，不与大功率照明、空调等设备共用供电线路，供电输入端加装浪涌抑制模块，将瞬态过电压控制在 1.5 kV 以内，配套电能质量监测设备，把供电谐波畸变率管控在 5% 以内，规避谐波冲击损坏电源模块。系统接线过程区分供电线路与信号线路端子，杜绝线路混接错接，所有线

缆预留 80 mm 松弛余量，抵消终端升降运动产生的线缆拉扯应力，防止铜芯反复弯折出现断裂问题。系统调试阶段持续监测数据传输状态，丢包率超出标准数值时，重新核查线缆敷设与接地施工质量，通过硬件防护与施工管控结合的方式，解决电磁、供电引发的设备异常，保障机电系统稳定运行。将上述提升措施中的核心控制参数汇总如下，便于施工过程对照执行。见表 1

表 1 无纸化会议系统机电安装稳定性关键控制参数表

控制项目	控制指标
室内工作温度	$18\sim 28^\circ\text{C}$
室内相对湿度	$40\%\sim 65\%$
终端底座螺栓扭矩	$28\text{ N}\cdot\text{m}$
设备安装水平偏差	$\leq 0.8\text{ mm/m}$
强弱电缆平行间距	$\geq 30\text{ cm}$
信号线缆接地电阻	$\leq 4\ \Omega$
供电谐波畸变率	$\leq 5\%$
供电端瞬态过电压	$\leq 1.5\text{ kV}$

4 结语

无纸化会议系统机电安装稳定性受多方面条件共同制约，环境参数、机械装配质量、电磁及供电条件都会改变设备运行状态。通过强化现场环境防护、严格规范机械安装工艺、落实电磁抑制与供电优化举措，能够在施工源头消减故障隐患。标准化的机电安装管控，有助于提升系统整体可靠性，更好发挥无纸化会议数字化办公的实际应用效能。

参考文献:

- [1] 冯朝辉.机电照明设备安装精度对电力系统稳定性的影响研究[J].中国照明电器,2025,(2):166-168.
- [2] 闫德权,马福超,魏庆敏.机电设备安装精度对运行稳定性的影响分析[J].睿士,2023,(13):67-69.
- [3] 王宇峰,张春武.智能会议系统中传输稳定性研究[J].江苏通信,2022,38(1):96-99.