

智能照明控制系统

1 概述

1.1 定义

1.1.1 智能照明控制系统：指应用分布式控制系统，对建筑物内部及外部环境的照明进行自动或现场手动等多种方式的控制，以实现集中管理、节能运行、优化照明环境的控制系统。

1.1.2 制造商：指投标人参加本项目投标所投货物的品牌制造厂商，并提供相应的 ISO9000 或 CE 证书、商检测试报告。

1.1.3 系统：指“智能照明控制系统”。

1.1.4 产品：指第 1.3 节“供货范围”中规定的工程所需的所有设备、材料、配件、软件、技术文件及相关服务。

1.1.5 系统主要设备：指构成本工程智能照明控制系统的关键设备，包括现场控制器、传感器、可编程现场控制面板、功能模块和应用软件等。

1.1.6 通信接口：指实现本系统与 BMS 集成所需的硬件设备和接口软件。

1.1.7 对本技术规格中带“*”的章节条款不满足，将进行技术扣分处理。

1.2 工作范围

1.2.1 系统深化设计。

1.2.2 系统设备与材料的供应及其运输、包装、现场仓储。

1.2.3 系统安装督导。

1.2.4 系统测试、调试以及与相关系统的联调。

1.2.5 系统正式移交业主之前的试运行和系统维护。

1.2.6 系统技术培训和系统正式移交后的技术服务与支持。

1.2.7 编制系统竣工图及竣工资料。

1.2.8 上述工作所需的附件、工具、资料、和系统验收后两年内所需的备品备件。

1.3 供货范围

1.3.1 控制中心及分控室操作站、打印机、通信设备、电源装置等。

1.3.2 系统中使用的各类控制器、传感器、可编程现场控制面板、各类功能模块、系统通信设备等。

1.3.3 系统所需的全部软件，包括操作系统软件、应用软件、接口软件等。

1.3.4 智能照明控制系统可与建筑设备管理系统（BMS）的通信接口。

其它为保证系统正常安装、调试、验收、运行所必须的设备、软件、附件、工具、材料和
技术文件等。

1.4 设计原则

1.4.1 系统设计应遵循先进性、适用性、开放性、兼容性等原则，并适当留有一定的裕量。

1.4.2 控制方式应结合使用环境及其功能、照明方式与特点，采取相应的控制模式。

1.4.3 系统设计以实现节能、方便管理、优化照明环境为目标。

2 智能照明系统功能要求

2.1 智能照明控制说明：

控制方式说明：

● 定时控制：

整个系统网络均可进行定时控制，有时间规律开关的回路预设定时开启关闭功能方便管理、节约能源。例如：办公区域走道根据季度变化及上下班规律定时开启关闭灯光回路，上班高峰期开启全部回路；平常时间段开启大部分灯光回路；下班后延迟关闭大部分回路；之后关闭所有非必须灯光回路。

● 照度控制：

建筑内的 1 层、1 层公共大厅、12 层、13 层开敞办公区采用照度控制，在靠近窗边装照度传感器，这样更能体现智能照明的特点，如果在自然采光能够达到照度要求的情况下，灯依然点亮，这就造成浪费。而智能照明系统可以避免这种情况。

在自然采光能够达到照明要求的时候，灯具处于关闭状态，当自然光不足以满足照明要求时，灯具点亮，充分利用自然光，节约能源。

● 红外控制：

走廊红外控制：

公共走廊采用红外传感器控制，在走廊和电梯厅区域的照明是最能体现智能照明的节能特点，没用到智能照明时当走道没有人经过的时候而灯还依然亮着，这就大大浪费了电能。智能照明系统可以有效的进行管理。

在白天期间自然光线充足的情况下采用定时控制，在晚上的时候启动红外移动控制方式，人来开灯，人离开后灯延时关闭。

- **办公室空调采用 MSPD 技术控制：**

办公室风机盘管电源控制采用 MSPD 技术，在门口安装红外测距，室内安装红外感应器，通过红外测距与红外传感器的逻辑配合，可以精确的判断室内是否有人在，有人在时，保持风机电源开启，无人时延迟关掉风机电源，真正实现人体感应自动控制。避免了只有红外传感器因死角区域的误判。体现智能化、人性化、很大程度上节约了能源。

- **现场面板场景控制**

智能七键控制面板分总控开关和场景控制开关（可实现区域控制）。总控开关可实现某部分区域内的整个灯光的开闭；而场景控制开关可实现相应场景的开关控制，例如：将此面板适合控制区域内的所有灯光回路进行区域划分，然后将不同回路进行组合形成场景，将场景设置智能七键控制面板的场景控制键上实现灯光的场景控制。

- **智能调光控制**

在副楼 2,层, 3 层的学术报告厅，多功能厅采用智能调光控制。学术报告厅、多功能厅承载着会议、讲座、座谈等多种用途，当然在每种用途下对灯光的要求不一样，通过智能调光可以方便的实现多种用途下的对灯光要求。

- **中央监控控制：**

通过在中央监控电脑上安装中央监控软件，可实现灯光的远程控制，而且还可以通过软件进行回路的状态检测进行实时监控。

中央控制说明：1) 交换机、监控电脑均放在中央照明监控室（此监控室可与消防监控室为同一个，也可单独设置一监控室），中央监控软件装在监控电脑上后即可实现对整个照明系统的适时和管理，方便、智能、人性化。

2) 每个子系统的网关到中央照明监控室需通过楼层交换机进行连接。

3 技术规格参数要求

3.1 系统概况与总体要求

3.1.1 控制室设置：本工程智能照明控制室设于总监控室，控制的区域分别有：

地上一层~十三层走廊照明，地上一层、二层、十二层、十三层公共照明，应急照明等。

3.1.2 系统构成

系统由工作站、现场控制器、可编程控制面板、传感器、功能模块、通信网络和应用软件等构成。

3.1.3 系统总体性能要求

- 智能照明系统采用双层网络结构——中央管理层和控制层，中央管理层建立在以太网基础上，控制层采用 RS485 总线结构。
- 智能控制总线为 RS485 总线，须为差分信号通讯方式。
- 智能模块本身内部芯片具有抗过压抗雷击技术，对总线的线型不再有特殊要求，
- 编程开关根据现场实际情况安装在工作人员易接触的地方。
- 公共区域智能照明：控制室程序设定分组自动开关控制；时钟控制，可以按照清晨、进出高峰、上午、中午、下午、晚上、凌晨设置不同的场景；本地现场智能面板控制，可通过中央监控软件控制场景。
- 要求采用分布式照明控制系统，模块化结构。每个控制器均要求带有 CPU，当系统出现故障的情况下仍可以独立地完成各种控制功能。
- 为保证系统的先进性与快速有效性，底层协议采用场景地址的控制模式。
- 各现场面板开关、照度传感器可跨网关控制其它子网上的继电器或调光模块。
- 系统响应速度 ≤ 2 秒。在照明主备电源切换时间内，必须保持继电器开关状态不变。
- 为防止瞬间停电造成灯具长时间熄灭，继电器模块一律采用机械脉冲式自锁型继电器。
- 系统应具有时钟管理器。
- 应具有系统（工作站、操作系统、应用软件等）故障的灾害迅速恢复功能，系统重新设置可由工作站通过网络直接下载。
- 为提高系统工作稳定性，总线对任意场景命令具备接收反馈功能，即对于未正常接收的场景命令，发送命令的设备在规定时间内未收到反馈包的情况下重新发送该命令，直到场景命令被正确收到为止。
- 控制器可组合安装于照明配电箱内或独立装于照明配电箱侧边，控制器内开关或调光控制模块应采用 DIN 导轨式或挂墙式安装方式。
- 所有智能照明通信子网与控制中心之间通信依托综合布线专网的网络平台。子网内部控制箱至编程面板、各种探测器等终端之间使用总线电缆手拉手连接（不采用星

型结构), 与弱电线槽同槽敷设, 出线槽时预留 MT19 钢管。

3.2 主要设备技术要求

3.2.1 服务器

- CPU: Pentium IV 处理器以上, 主频 $\geq 1.6\text{GHz}$ 。
- 硬盘 $\geq 40\text{GB}$, 内存 $\geq 512\text{MB}$ 。
- 显示器: 17 寸液晶显示器;。
- 其它: 配 10/100Base-T LAN 网卡, 声卡、1.44MB 软驱、48X 光驱, 键盘、鼠标 1 套, 至少有 2 个 RS232 串行口和 1 个打印机并行口。

3.2.2 打印机

- A3 规格彩色喷墨打印机。

3.2.3 开关控制器

- 每个控制器应内置单片机, 可单独控制, 也可通过网络与其它控制器、操作站进行通信, 触点寿命 ≥ 10 万次。
- 单路最大负荷可达到 16 安培。
- *每个回路都具有反转功能, 当发送同一场景命令时, 继电器可以实现与当前状态相反的动作。
- 具有手/自动转换开关及工作指示灯。
- *每一场景具备网络开启 (Enable) 或关闭 (Disable) 功能, 须出示印刷资料证明。
- 继电器模块采用机械脉冲式自锁型继电器。
- 具有多回路顺序延时启动功能。
- *可与消防系统进行联动, 接收消防信号的无源干接点信号。
- *模块可以接收来自网络的场景控制指令来执行某一场景, 模块最多可以存储 128 个场景, 须出示印刷资料证明。
- *模块可检测各回路的电流值, 精度 0.1 安培, 上传到主控站进行坏灯检测。
- *为提高通信的稳定性, 所有模块对总线命令执行后, 5 秒内将各回路实际电流状态反馈到总线, 网关可及时接收此反馈信号并回馈到主控站。
- *设备必须具备商检测试报告。

3.2.4 可编程现场控制面板

- 适用于荧光灯、节能灯、白炽灯、金卤灯等多种灯具的开关控制。
- 可通过操作站编程后网络下载或现场手持编程器编程的设定控制功能。
- 外观时尚，按键弹性好、耐用。
- 可接收红外信号。
- 每个按键可以分基数与偶数次配置场景，并且每个按键可以配置不少于 3 个场景。
- 具有多级或无级调光控制功能。
- *为方便管理，主控站可对任意可编程现场控制面板通过场景命令开启或禁止使用。

3.2.5 吸顶红外感应器

- 范围：360 度吸顶式
- 微波与被动红外复合探测
- 覆盖面积：离地 2.4 米时，覆盖圈直径 ≥ 7 米；离地 4.5 米时，覆盖圈直径 ≥ 9 米
- 供电电压：9~13.5VDC
- 工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 灵敏度：可调
- *红外传感器为加强灵敏度，必须是 PIR+微波复合探测，灵敏度现场可以调节

3.2.6 红外测距传感器

- 红外复合探测
- 安装：进门口墙面安装
- 测距范围：1.5 米；2.0 米
- 供电电压：9~13.5VDC
- 工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- 探测距离：可调
- 能适应室内各种复杂环境

*红外测距传感器为直线型传感器

3.2.7 室内型照度感应器

- 类型：室内型
- 测量范围：200~20000lux

- 供电电压：12~24VDC
- 工作环境：-10℃~60℃
- 灵敏度：可调
- *为增加调试维修的方便性，照度传感器本身和总线耦合器（多功能输入模块）一体化。

3.2.8 总线接口模块（总线耦合器）

- 可双向传输数据。
- *可直接接驳以太网，带 RJ45 接口；
- CPU 工作状态 LED 显示。
- 可以读取出厂日期
- 导轨式安装。

3.3 应用软件技术要求

3.3.1 基本要求

- 1 采用 Windows 操作系统，简体中文图形操作界面。
- 2 能通过中央监控室或分控室内的操作站对系统进行集中监控和管理。
- 3 应具有报警管理、日程表、历史记录、密码保护、图形化编程等软件模块。

3.3.2 软件功能

- 应提供二次开发工具，支持平面图设计，采用拖放方式编辑平面图。
- *为提高管理效果，开灯时候，应在图形界面上以半透明方式显示每个光源照亮的区域。
- *图形界面上显示的开灯或关灯状态均为各继电器或调光模块上报的真实反馈状态，提供详细的工作原理印刷版技术资料证明。
- 可由列表及鼠标点击方式显示系统的工作状态，鼠标所指区域即显示相应回路和群组的编号及工作状态。
- 应具有自检功能，可监视系统所有部件的工作状态。
- 应具有报警管理功能，可显示报警区域、报警点的具体地址。
- *可针对任一开关回路的反馈电流值与正常电流值差异判断回路是否有坏灯，并在主控站进行报警。
- 应具有运行时间及历史纪录功能，并可根据需要灵活设定。

- 可图表显示任意开关回路一段时间内正常电流与实际电流的值。
- 应具有报表功能，并可根据需要灵活设定。

3.4 通信接口及联动控制功能要求

3.4.1 通信接口要求

本系统与 BMS 集成，应向 BMS 开放通信协议及数据。

3.4.2 联动控制功能要求

本系统应可通过 BMS 实现以下联动控制功能：

- 1 与火灾自动报警系统联动：夜间火灾报警时，联动开启相应区域的照明，
- 2 与综合安防系统联动：夜间综合安防系统异常报警时，联动开启相应区域的照明。
- 3 可由 BMS 直接控制。

3.6 技术服务内容

3.6.1 投标人故障处理时限要求：一般故障 8 小时以内、紧急故障 1 小时以内赶到现场。

3.6.2 保修期内保养包括对整个系统作定期检查、调校和清洁。

3.6.3 投标时，投标人必须提交设备保修期后为期四年的维修保养合同，费用单列，不计入总价，招标人保留签约的权利，合同中至少包括下列内容：

- 1 服务范围
- 2 服务期限
- 3 服务内容
- 4 不承担内容
- 5 双方责任
- 6 服务费用

3.6.4 技术培训

1 投标人应对招标人的技术人员进行现场操作和维修培训，所有培训应以中文进行，投标人应在投标书中提出培训计划和培训项目，供招标人批准。

2 现场培训内容包括系统的实际操作和日常维护、常见故障的排除等。

3.6.5 保修：

1 投标人必须为本系统及设备提供为期 24 个月的免费保修服务，从投标人获得招标人正式颁发的书面工程竣工移交证书之日起计算。

2 在保修期内由于产品本身质量原因造成的任何损伤和损坏，投标人须免费负责修理或更换。

3.6.6 测试、检验

在系统竣工验收前，投标人应负责系统的测试及检验，内容如下：

1 工作条件测试

- 1) 电源质量测试。
- 2) 系统接地电阻测试。

2 控制中心及分控室功能测试

- 1) 人机界面检验。
- 2) 故障记录及打印功能测试。
- 3) 控制功能测试。
- 4) 统计功能检验。
- 5) 报表及打印功能检验。
- 6) 参数显示检验。

3 系统功能检验

- 1) 网络和数据库的标准化。
- 2) 系统的冗余配置情况。
- 3) 节能效果评估：检验系统的节能控制功能及效果。
- 4) 软件性能检验：检验软件是否具备开放性、稳定性和良好的人机界面，符合国家现行设计及验收规范要求。

4 系统性能检验

- 1) 控制回路的接入率与完好率检验：100%检验。
- 2) 控制功能检验：100%检验。主要检验控制回路的有效性、正确性和稳定性，核对控制指令的一致性与响应速度，控制效果应满足合同技术文件与控制功能的要求。
- 3) 实时性能检验：抽检 10%的控制回路，巡检速度、开关信号和报警信号的反应速度应满足合同技术文件性能指标的要求。
- 4) 可靠性检验：抽检 30%。
- 5) 停电再启动性能检验：抽检 30%的回路。
- 6) 维护功能检验：抽检 30%，检验控制器、现场控制面板在线编程和修改功能、网络通信中断的报警功能。

5 现场设备安装质量检验

- 1) 传感器：各类型传感器分别抽检 30%。

2) 控制器安装: 100%检查, 检验接线的有效性和完好率。