

ICS  
K

CAQI

# 团体标准

T/CAQI XX—2021

## 楼宇智慧照明系统工程技术规程

Technical specification for building intelligent lighting

(征求意见稿)

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中国质量检验协会 发布



# 目 次

|     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 1   | 前言.....      | I |
| 2   | 范围.....      | 1 |
| 3   | 规范性引用文件..... | 1 |
| 3   | 术语和定义.....   | 1 |
| 4   | 系统性能.....    | 1 |
| 4.1 | 一般规定.....    | 1 |
| 4.2 | 系统架构和功能..... | 1 |
| 4.3 | 通信网络及协议..... | 1 |
| 4.4 | 系统安全.....    | 1 |
| 5   | 系统设计.....    | 1 |
| 5.1 | 一般规定.....    | 1 |
| 5.2 | 照明设计.....    | 1 |
| 5.3 | 系统配置.....    | 1 |
| 5.4 | 通用控制策略.....  | 1 |
| 6   | 设备.....      | 1 |
| 6.1 | 系统设备.....    | 1 |
| 6.2 | 照明设备.....    | 1 |
| 7   | 安装和调试.....   | 1 |
| 7.1 | 安装.....      | 1 |
| 7.2 | 调试.....      | 1 |
| 8   | 验收和运维.....   | 1 |
| 8.1 | 验收.....      | 1 |
| 8.2 | 运维.....      | 1 |



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由北京中标信科技服务有限公司提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：



# 楼宇智慧照明系统工程技术规程

## 1 范围

本文件规定了楼宇智慧照明系统工程技术规程的术语和定义、系统性能、系统设计、设备、安装和调试及验收和运维。

本规程适用于新建、扩建和改建的居住、公共和通用工业建筑的智慧照明工程。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性应用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
- GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50311 综合布线系统工程设计规范
- GB 50314 智能建筑设计标准
- GB 50339 智能建筑工程质量验收规范
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求和试验
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 2900.65-2004 电工术语 照明
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 50312 综合布线系统工程验收规范
- JGJ16-2008 民用建筑电气设计规范
- T/CECS 612-2019 智能照明控制系统技术规程
- JJG 245-2005 光照度计检定规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 智慧照明系统 intelligent lighting system

利用各种信息技术，具有感知、传输、记忆、分析、学习、判断、决策和与人交互沟通等的综合智慧能力，通过对环境信息和用户需求进行收集、分析和处理，对照明进行智慧控制和管理的系统。

#### 3.2 控制管理设备 management equipment

对照明系统进行智慧化管理的设备，包括计算机、网络设备、管理软件等。

[参考引用 T/CECS 612-2019]

#### 3.3 输入设备 input device

将外部信息转换为系统数据的设备，包括传感器、控制面板、遥控器等。

[参考引用 T/CECS 612-2019]

#### 3.4 输出设备 output device

接收系统数据并实现照明控制的设备，包括开关控制器、调光控制器等。

[参考引用 T/CECS 612-2019]

#### 3.5 交互设备 interactive device

能够与用户相互交流与互动的设备，包括智能音箱、智能手机及平板电脑等。

#### 3.6 通信网络 communication network

以传输、交换、接入等通信设施和通信协议等相关工作程序有机建立的系统。

#### 3.7 多环境因素照明控制 multi environment factors lighting control

同时对多种环境因素数据信息进行收集、分析、处理，实现照明随环境因素（如温湿度、采光、人员密度和人流趋势等）进行自适应调节的智慧控制。

#### 3.8 照明场景 lighting scene

满足不同照明需求而呈现的一种照明亮度、色温、颜色等状态。

#### 3.9 曝光量 luminous exposure

在给定时程内投射到包含该点的面元上的光量  $dQ_v$  除以该面元面积  $dA$ 。

[参考引用 GB/T 2900.65-2004]

## 4 系统性能

### 4.1 一般规定

4.1.1 楼宇智慧照明系统应设计合理、安全可靠、以人为本、技术先进和绿色节能，并具有开放性和可扩展性。

4.1.2 楼宇智慧照明系统应根据场所使用需求的变化，设置相适应的照明场景。

4.1.3 楼宇智慧照明系统应能满足使用者的生理、心理健康需求，并设置与之相适应的照明场景。

4.1.4 楼宇智慧照明系统应能感知日光、温度、湿度及天气情况等环境因素，并结合这些因素对照明场景进行控制。

4.1.5 楼宇智慧照明系统应能满足使用者的个性化需求，并提供就近控制方式。

## 4.2 系统架构和功能

4.2.1 楼宇智慧照明的系统架构如图 4.2.1 所示，由设备层、网络层、平台层和管理层构成。

- 1 设备层包括输入设备、输出设备、交互设备、照明灯具、供电设施等；
- 2 网络层包括有线通信网络、无线通信网络、物联网网关等；
- 3 平台层包括系统控制管理设备、控制管理软件、服务器、智慧照明系统软件等，楼宇智慧照明系统通过本层与楼宇电气智能化管理与控制等系统进行信息交互和联动控制；
- 4 管理层是楼宇智慧集成管理平台，集成了楼宇各专业智慧管理系统，实现楼宇的智慧管理。

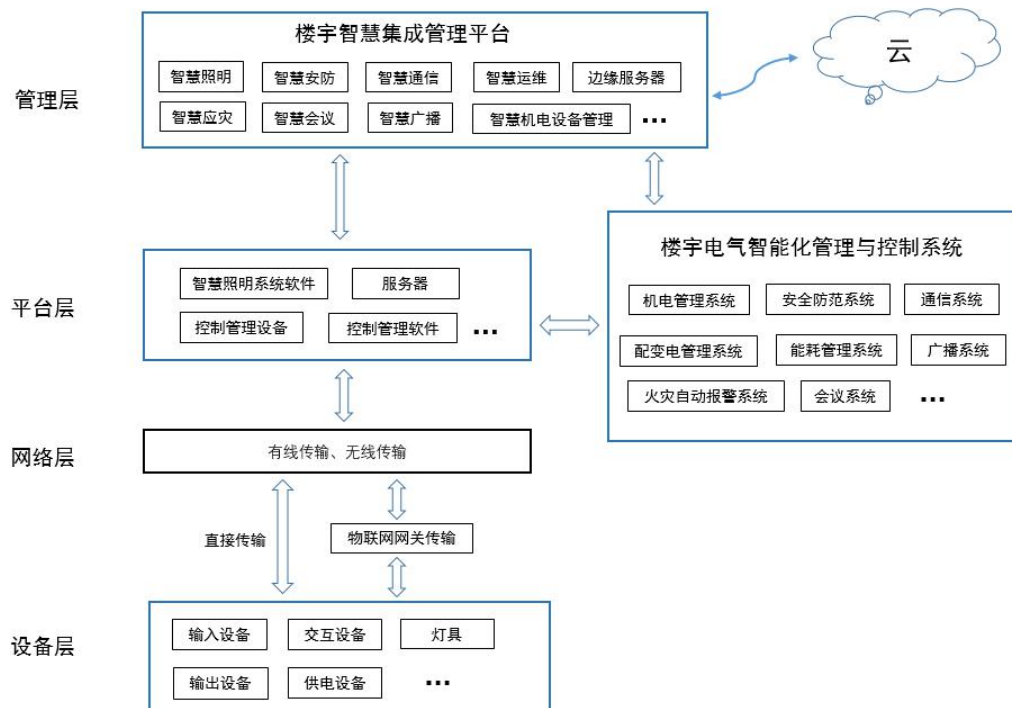


图 4.2.1 楼宇智慧照明系统架构示意图

4.2.2 楼宇智慧照明系统平台层控制应能实现下列功能：

- a) 应具有对灯具进行开关、亮暗、调色温、调颜色、分组、分区及照明场景控制功能；
- b) 照明控制变化应平滑，以适应人的视觉特性；
- c) 应具有随时间的变化非线性调整灯具亮度、色温、颜色功能，并能够根据需要进行控制曲线设置；
- d) 应具有对各场所使用时间、照明场景、照明参量、照明能耗、环境信息、传感器信息、控制信息及与其它系统交互信息等历史数据进行存储、分析和处理能力；
- e) 应能通过对环境信息和用户需求进行收集、分析和处理，进行自学习和

智慧决策，对照明进行控制和管理；

- f) 应能通过收集、分析楼宇电气与智能化系统环境信息数据，实现对场所照明随各类环境因素的变化进行控制，满足各类场所的照明功能和舒适性需求；
- g) 应能根据需要对场所进行预设照明场景，并能根据控制策略进行照明场景切换；
- h) 应能通过控制面板、传感器、智能手机、平板电脑等，进行照明场景的选择设置；
- i) 应能通过有线或无线通信方式，实时接收各类传感器的探测信号，通过分析和处理，结合预置事件实时控制照明设备，以达到满足需求的多场景照明；
- j) 应能实现对日光的感知和对遮阳设施的联动控制，结合照明控制，营造满足需要的光环境；
- k) 应能根据季节气候及天气条件自动调节建筑物立面和景观照明；
- l) 应具有应灾模式，应灾时能够通过灯光引导人员疏散；
- m) 应具备分区、分回路逐步开关灯具的功能；
- n) 应对照明终端设备运行状态进行检测，并能对异常设备进行定位、隔离，支持以系统软件显示、邮件或短信等方式提示故障时间、故障位置、故障类型、故障数量等告警信息；
- o) 当系统通信故障时，各场所分控应可独立运行或设定满足正常工作的照明场景运行；
- p) 应具有记录、统计、查询、分析、报表、负荷显示、实时抄表、用电分析等资产管理功能；
- q) 应支持控制权限分级管理与验证，同时应记录操作日志；
- r) 应能够记录灯具运行时间，监测工作状态，并对灯具维修、替换提供预测、预警。

#### 4.2.3 楼宇智慧照明系统平台层控制宜能实现下列功能：

- a) 宜具有依据人们的生理节律随时间的变化智能调节照度、色温的功能；
- b) 宜能通过视频、语音及工卡等方式进行人员识别，根据其使用习惯，对照明场景进行设置；
- c) 宜能通过智能音箱、智能手机及平板电脑等交互设备与人沟通，响应其要求，进行照明场景便捷设置；
- d) 宜具有传感器冗余管理功能，当单个或局部照明传感器故障时，可通过其他传感器，如视频终端等经采样数据分析实现照明控制；
- e) 宜能通过对各区域照明能耗及使用历史数据分析，在满足使用需求的前

提下，优化照明场景，以达到节能目的；

- f) 宜能通过云边缘服务器实现与云计算的双向数据传输；
- g) 宜能与楼宇其他智慧系统进行集成。

#### 4.2.4 楼宇智慧照明系统软件应符合下列规定：

- a) 应与常用的操作系统兼容；
- b) 应具有易于辨认、操作的界面，应能结合楼宇区域进行可视化展示；
- c) 应配置移动设备管理应用；
- d) 系统操作应便于运维人员在所需的控制点进行监控及程序修改；
- e) 数据库应采用标准数据库格式，并宜提供与其他智能化系统的接口；
- f) 应根据用户权限级别设置不同的用户权限及口令；
- g) 应能进行历史记录、数据信息的统计分析；
- h) 应能进行运行状态、故障、告警、维护和操作等信息记录。

### 4.3 通信网络及协议

4.3.1 通信网络及协议应能满足楼宇智慧照明系统的设计要求。

4.3.2 系统通信网络宜采用专网或采用具有加密机制的公网。

4.3.3 通信协议应采用标准通信协议或开放的专用协议。

4.3.4 输入、输出、交互及照明设备所提供的通信接口应能支持按照相应的通信协议进行现场调试和修改。

4.3.5 系统通信硬件应保持电气安全隔离，并应可靠接地。

#### 4.3.6 有线通信应符合下列规定：

- a) 在供电电源电压范围内应能正常工作；
- b) 在环境温度、相对湿度范围内应能正常工作；
- c) 过电压、过电流等保护器件应齐全，且性能良好；
- d) 在设计规定允许的电磁场干扰条件下，不应出现故障和性能下降；
- e) 不应电网或电源产生干扰；
- f) 应符合网络安全管理功能检查的相关规定；
- g) 通信网络应满足所支持数据的带宽、时延和误码率的要求。

#### 4.3.7 无线通信应符合下列规定：

- a) 传输频率应符合国家无线电管理规定,宜优先选择无线通信运营商的企业级通信方案，并可在频段许可的前提下适当采用其它无线通信方案作为补充；
- b) 无线网络应具有良好组网能力和传输纠错能力；
- c) 无线通信系统宜专网专用；
- d) 应具有较强的抗干扰特性；
- e) 应支持灵活组网,并应具有良好的可扩展性；

- f) 应支持多信道频率复用或同一信道的时分复用；
- g) 应具有处理数据传输时延的措施；
- h) 无线射频应采用信道负荷较少的低频网络频段。

## 4.4 系统安全

### 4.4.1 系统的电气安全应满足下列要求：

- a) 系统的安全应符合国家现行有关标准的规定；
- b) 设备对绝缘材料的选择和应用应考虑到电气、温度、机械强度、工作电压频率和工作环境等要求，选用的外部和内部关键零部件的材料应为耐热、耐火和耐起痕材料；
- c) 对于设备 SELV（安全特低电压）电路的初级和次级电路之间需要符合双重绝缘或加强绝缘要求；
- d) 设备配用的器具插头和插座包括电源线均应符合国家标准对应部件的规定要求；
- e) 设备的外壳具备一定的抗恒定作用力；
- f) 设备在最高使用环境下，电路正常和异常环境下关键零部件应有足够的耐热性；
- g) 设备的 IP 防护等级符合 GB/T4208 的试验要求；
- h) 设备应安全可靠的与楼宇建筑的电源保护接地系统相连，应具备过电压、接地和浪涌保护。

### 4.4.2 系统设备的电磁兼容抗扰度应满足下列要求：

- a) 静电放电抗扰度应满足 GB/T 17626.2-2018 中 3 级的要求；
- b) 射频电磁场辐射抗扰度应满足 GB/T 17626.3-2016 中 3 级的要求；
- c) 快速脉冲群抗扰度应满足 GB/T 17626.4-2018 中 4 级的要求；
- d) 浪涌抗扰度应满足 GB/T 17626.5-2019 中 4 级的要求；
- e) 射频场感应的传导骚扰抗扰度应满足 GB/T 17626.6-2017 中 3 级的要求；
- f) 电压暂降、短时中端和电压变化抗扰度应满足 GB/T 17626.11-2008 中 2 类的要求。

### 4.4.3 系统设备谐波电流发射限值应符合 GB 17625.1 的要求。

### 4.4.4 系统的信息安全应符合 GB/T 22239-2019 规定的第三级的要求。

### 4.4.5 系统应具有防火墙等保障系统安全运行的措施；

### 4.4.6 系统应限制其他非法设备接入以及非法截取数据，保证数据的完整性、保密性和可用性。

### 4.4.7 系统应具备故障设备隔离功能，部分灯具、设备的故障不应影响系统的整体运行。

## 5 系统设计

### 5.1 一般规定

- 5.1.1应采用安全、可靠、先进的技术和设备。
- 5.1.2照明场景设置应符合场所使用需求。
- 5.1.3控制面板、传感器等输入设备的设置应能方便操作，满足使用习惯。
- 5.1.4系统主控操作及监控设备宜放置在物业管理中心或其他便于集中管理的位置。
- 5.1.5系统应设置防火墙等措施保障系统安全运行。
- 5.1.6应进行控制权限分级管理设置，并对相关操作日志进行记录。

### 5.2 照明设计

- 5.2.1照明质量应满足相关标准的规定。
- 5.2.2人员长时间活动的场所，宜能根据人们的生理节律随季节、时间的变化智能调节照度、色温，以营造舒适的照明环境。
- 5.2.3对环境舒适性要求高的场所，宜能根据室内温、湿度变化，智能调节照度和色温。
- 5.2.4需要调节照度的场所，如受日光影响，人工照明和遮阳设施宜联动控制。
- 5.2.5多用途的场所，应根据每种用途针对性的设计照明场景，通过控制系统进行照明场景切换。
- 5.2.6会议室应根据会议进程设计会前、演讲、讨论、休息、结束等相适合的照明场景，并设置便捷的场景切换输入设备。
- 5.2.7应根据每个区域照明场景要求确定灯具布置、回路划分及控制方式。
- 5.2.8应根据每个区域对灯光的控制要求，选择具有开关、调光或调色功能的灯具。

### 5.3 系统配置

- 5.3.1系统应具有扩展性，在软硬件上预留充分的接口，满足可能产生的控制范围变化、场景调整及系统功能的扩展。
- 5.3.2应和其他楼宇控制系统进行通讯接口、协议匹配和联动控制功能的设置。
- 5.3.3系统操作软件直观、便捷，应结合场所分布情况进行可视化操作界面设置。
- 5.3.4平台层应具备数据存储、数据处理、数据管理、网络管理、日志管理、权限管理、接入管理、故障报警、多环境照明控制、和其他智慧控制系统进行信息沟通、联动等功能。
- 5.3.5应以系统界面显示、短信等方式进行故障告警，并精准定位、显示设备故障

点。

5.3.6 有线传输或无线传输宜采用专属网络。

5.3.7 城市景观监控设备与监控指挥中心之间的通讯宜采用光纤或 4G、5G 等通讯方式。

5.3.8 传感器设置需结合照明控制场景要求，安装位置、安装方向应能够避免遮挡和干扰，完好实现传感输入功能。

5.3.9 应设置传感器冗余，当传感器故障时不影响场景控制或按预定场景运行。

5.3.10 平台层、应用层设备宜配置不间断电源。

## 5.4 通用控制策略

5.4.1 使用区域多变的场所，宜能实现单灯单独地址控制，根据使用区域变化对灯具进行分组调整，并设置相适应的照明场景。

5.4.2 需要随时间对亮度控制的场所，可采用时钟控制。宜能实现非线性控制亮度，根据需要进行亮度控制曲线设置。

5.4.3 需要调节照度的场所，可设置光传感器实时探测照度，动态调节灯具亮度，受日光影响的场所需对遮阳设施联动控制。

5.4.4 需要调节色温的场所，应根据需要，随时间和环境对色温进行非线性调整。

5.4.5 采用感应控制灯光的区域，在人员移动时，周边区域宜随人员移动方向进行前瞻性亮度控制。

5.4.6 采用声音或人像识别传感器进行灯光控制的场所，宜对声音或人像进行识别，并对历史控制习惯进行记录分析，根据使用人习惯进行灯光控制。

5.4.7 会议室照明控制应满足多场景控制要求，并应与投影仪及窗帘等设备实现联动控制。

5.4.8 阅读区域应实现人体感应的局部照明照度调节。

5.4.9 对曝光量有限制的开放场所，应根据人流调节照明照度，在无人时调低照度。

5.4.10 对曝光量有限制的场所，宜记录并分析曝光量，根据曝光量累积及增长趋势，对灯具亮度和照明时间进行动态控制，使其累积曝光量不大于限值。

5.4.11 演艺灯光宜预置场景和与音乐节律同步的照明控制。

5.4.12 对于有预设事件和人员密度变化较大的场所，宜通过视频监视终端探测人流密度、走向和流程，自动设定场所的照明场景。

5.4.13 复杂空间需要标识照明变换的场所，如剧院、大型商业等，宜设置标识照明控制系统，并具备应急标识引导功能。

5.4.14 照明控制应保证调节的最低照明水平符合安防监控系统的要求。

## 6 设备

### 6.1 系统设备

6.1.1 系统设备包括系统控制管理设备、输入设备、输出设备、交互设备等。

6.1.2 系统设备应当满足所适用场所的功能和环境相关指标要求。

6.1.3 系统控制管理设备应具有下列功能：

- a) 应能通过对环境信息、用户需求及其他控制系统交互信息等进行分析和处理，实现特定的控制策略，对照明系统进行整体控制、管理及设定；
- b) 应具有非线性控制灯具亮度、色温、光色的功能，并能够对控制曲线进行设置、存储及调用；
- c) 应能进行系统数据的收集、存储、计算、分析、处理；
- d) 应能与系统中的输入设备、输出设备、交互设备进行通信；
- e) 应能进行系统运行状态监控及故障告警功能；
- f) 应具备故障设备隔离功能，个别设备的故障不能影响系统整体运行；
- g) 应能和其他楼宇控制系统进行通信、联动；
- h) 应具有时钟校正功能；
- i) 应能进行分级管理。

6.1.4 输入设备应具有下列功能：

- a) 应能实现对环境信息和用户需求输入信息的采集；
- b) 应能够通过有线或无线网络向控制管理设备准确传输信息；
- c) 应实现数字信号输入的状态监测、脉冲输入的计数、模拟输入的测量以及通信输入状态监测等。

6.1.5 输出设备应具有下列功能：

- a) 应能接收并执行控制管理设备的指令；
- b) 应具备数据处理、计算和优化功能；
- c) 应具有自/手动控制功能；
- d) 应具有现场参数显示功能；
- e) 应实现信号输入输出和通信状态的监测等，宜具备实时信号反馈功能；
- f) 在断电情况下应具有下列功能：
  - i. 应能保存程序、参数和必要的数据；
  - ii. 在规定的时间内，设备内部时钟宜能够正常工作；
  - iii. 当电源恢复时，控制器的嵌入功能自动重启，并按预设的方式运行。

6.1.6 交互设备应具有下列功能：

- a) 具有简单易懂的操作界面或便捷的交互方式；
- b) 应能实现对用户输入信息的采集和结果反馈；

c) 应能够通过有线、无线网络或物联网关和控制管理设备进行通信;

6.1.7 系统控制管理设备、输入设备、输出设备应采用统一的数据格式。

6.1.8 调光控制器应符合下列规定:

a) 调光宜按如下方式进行分类:

- i. 切相调光;
- ii. 脉冲宽度调制调光 (PWM);
- iii. 模拟信号 (0/1~10V) 调光;
- iv. 数字可寻址调光。

b) 调光应满足下列要求:

- i. 光源光通上限不应高于额定光通;
- ii. 调节亮度或照度时, 不宜改变光源色度参数;
- iii. 调光应避免灯具系统产生频闪影响;
- iv. 现场实测照度 (亮度) 与设定值的偏差不应大于 10%;
- v. 功能照明调光应满足设计线性度要求, 并应具备符合人体视觉感官的调光函数曲线。

c) 应限制调光设备对配电系统的谐波干扰, 并应符合 GB17625.1 相关的规定。

6.1.9 光电传感器 (光照度传感器) 应符合下列规定:

- a) 光照度传感器测量范围宜为: 室内: 0~1500lx/0~10000lx, 室外 0~1000lx/0~200000lx;
- b) 感应波长范围应为 380-780nm, 准确度应控制在  $\pm 10\%$  范围内;
- c) 工作电压宜为直流 9V、12V 或 24V, 稳态电压偏移范围可为  $\pm 10\%$ ;
- d) 室外场所的传感器温度修正系数应符合 JJG 245-2005 的第 4.9 节的规定。

6.1.10 存在感应传感器应符合下列规定:

- a) 声音传感器接收频率范围宜为 20Hz~10000Hz, 强度宜为 30dB~120dB, 输出信号可为 4mA~20mA, 也可为数字信号;
- b) 红外传感器应符合下列规定
  - i. 输出电平宜为 0V/3~9V;
  - ii. 工作波长宜为 7.5~14  $\mu\text{m}$ ;
  - iii. 感应距离 (垂直) 宜大于 2.5m;
  - iv. 响应时间不宜大于 0.5ms。
- c) 超声波传感器频率不宜小于 22kHz;
- d) 微波传感器频率一般宜为 5.8GHz, 其在小空间使用时宜为 24GHz;
- e) 工作温度范围宜为 -10~40℃;
- f) 传感器功耗不应大于 0.5W;

g) 工作电源宜满足：AC 220V $\pm$ 20%，频率 50Hz $\pm$ 1Hz 或不大于 DC24V。

6.1.11 温湿度感应设备的温度测量范围应至少在-40℃~+80℃之间，温度重复性 $\leq$ 0.5℃，相对湿度测量范围为 0%~100%，相对湿度重复性 $\leq$ 2%。

6.1.12 视频终端设备应具备采样数据和分析能力。

## 6.2 照明设备

6.2.1 照明设备包含光源、灯具及其附件等。

6.2.2 照明设备应符合国家现行有关标准的规定。

6.2.3 LED 光源和 LED 灯具的初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%。

6.2.4 LED 灯具在额定输入电压 $\pm$ 10%范围内工作时，光输出变化应在 5%以内。

6.2.5 LED 灯具宜采用脉宽调制的调光方式。

6.2.6 采用调电流占空比控制方式进行调光的 LED 灯具，电流脉冲的频率不应小于 200Hz。

6.2.7 LED 调光灯具实测光通与设定值偏差不应超过 5%。

6.2.8 灯具宜具有单独控制地址。

6.2.9 灯具宜具有运行状态监测和故障反馈功能。

6.2.10 灯具宜能够集成传感器等输入设备。

6.2.11 LED 灯具宜具有以太网供电的功能。

6.2.12 LED 灯具的无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的规定。

6.2.13 LED 灯具的谐波电流限值应符合 GB17625.1 的规定。

6.2.14 LED 灯具的电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的规定。

## 7 安装和调试

### 7.1 安装

- 7.1.1 系统的安装应符合国家现行有关标准的规定。
- 7.1.2 设备、材料及配件应有清单、使用说明书、合格证明、检验报告等文件。
- 7.1.3 设备安装前应测试其功能状态完好正常。
- 7.1.4 无线通信设备应远离强电、强磁设备, 安装环境应满足设备正常工作的要求。
- 7.1.5 各设备应做好永久编号标牌, 编号应和施工图纸相对应, 逻辑清楚。
- 7.1.6 传感器的安装位置应避免遮挡物对感应信号的影响干扰。
- 7.1.7 控制箱内线缆应分类捆扎成束, 布置整齐, 有明显的标记区分。
- 7.1.8 强/弱电回路电缆应在首端、末端、分支处、转弯处设置永久标志牌, 标志牌上应写明回路编号、型号、规格及起止点等信息, 信息和施工图纸相对应。
- 7.1.9 强、弱配电线缆的敷设应符合 GB 50054 的要求, 金属管、槽及槽盒应保持良好的电气连续性, 并有不少于两个点的良好接地。
- 7.1.10 信号线应与交流电源线、动力线分管(槽)敷设, 且与电源线的并行间距不宜小于 0.3m; 当与交流电源线、动力线必须相交时, 其交叉处应为垂直相交。
- 7.1.11 当线缆从建筑物外面进入建筑物时, 应选用适配的信号线路浪涌保护器。
- 7.1.12 控制系统应按设计进行功能设置, 控制功能、场景应能正常运行。
- 7.1.13 和楼宇其它控制系统接口应按要求连接, 接口协议匹配, 并能够正常通信联动。

## 7.2 调试

7.2.1应根据设计要求分区域、分段逐项调试。

7.2.2通电试运行前，应对各供电回路进行线路测试，测试内容应包括：通路、断路、绝缘三个指标，并确保各项电气参数满足相关规范要求。

7.2.3系统调试应对通讯线路进行测试，并应确认信号质量稳定达标。

7.2.4在确认配电系统工作正常后开始逐回路进行试送电调试，检测回路控制正常。

7.2.5对于可调光的灯具，通过操控控制系统，调整灯具输出功率（0~100%），检测回路电压、电流变化是否正常。

7.2.6根据设计要求，对每个控制场景进行调试，每个场景照明指标应满足要求。

7.2.7对传感器进行调试校准，并进行感应试验，确保运行正常。

7.2.8楼宇其它控制系统联动应能及时响应，并正确动作。

## 8 验收和运维

### 8.1 验收

8.1.1 楼宇智慧照明系统验收应符合《智能建筑工程质量验收规范》GB50339 的规定。

8.1.2 系统调试合格后，施工单位应向建设单位提出申请，并提供下列文件：

- 1 验收申请报告；
- 2 设备的检验报告和出厂合格证
- 3 竣工图；
- 4 系统操作手册；
- 5 系统维护、故障处理说明书；
- 6 系统调试报告。

8.1.3 应检查安装的设备、材料及控制系统软件与设计的符合性。

8.1.4 应检查设备、管线、配电柜、控制柜等的安装质量。

8.1.5 应检查系统功能与设计的符合性，并按监测、安全保护、远程控制、自动启停、自动调节、场景控制和管理功能等分类分项检测。

8.1.6 应检验系统信息监控系统的可靠性和准确性。

8.1.7 应检验在各控制模式下照明效果、指标是否满足要求。

8.1.8 应检验传感器是否能够正常工作。

8.1.9 检验和楼宇其它控制系统联动响应是否及时稳定，联动动作是否正确。

### 8.2 运维

8.2.1 应根据运维手册进行系统运行和维护。

8.2.2 应制定具体的维护保养计划，每次保养维护需要详细记录。

8.2.3 系统运行期间，应根据管理人员级别进行相应权限分配管理，并做好记录。

8.2.4 每年应定期检查系统设备的运行状态，对设备进行必要的检修维护。

8.2.5 传感器应定期检查校准，检查运行、功能是否正常。

8.2.6 控制系统报错和故障报警信息，应及时进行检查维修。

8.2.7 检查项可参考附录 A。

## 附录 A 运行和维护检查记录单

表 A 运行和维护检查记录单

|      |               |        |      |    |
|------|---------------|--------|------|----|
| 项目名称 |               | 日 期    |      |    |
| 维护人员 |               |        |      |    |
| 项 目  | 内 容           | 现场问题记录 | 处理措施 | 备注 |
| 供配电  | 配电箱内电气设备检查    |        |      |    |
|      | 各回路电压及电流是否正常  |        |      |    |
|      | 漏电开关动作灵敏性检查   |        |      |    |
|      | 接地检查          |        |      |    |
| 灯具   | 灯具是否正常工作检查    |        |      |    |
|      | 故障灯具维修        |        |      |    |
|      | 灯具清洁          |        |      |    |
| 控制系统 | 系统运行是否正常检查    |        |      |    |
|      | 系统在线确认        |        |      |    |
|      | 设备受控确认        |        |      |    |
|      | 告警信号处理        |        |      |    |
|      | 传感器是否正常工作检测   |        |      |    |
|      | 控制面板、遥控器等功能检查 |        |      |    |
|      | 预设照明场景检测      |        |      |    |
| 其他   | 检查发现的其他问题     |        |      |    |