

T/JSIES

江苏省照明学会团体标准

T/JSIES 007—2022

城市照明单灯控制系统

Control System of Streetlight luminaires for Urban Lighting

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

江苏省照明学会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统要求	2
5 平台要求	4
6 单灯控制器	5
7 施工与验收	7



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专利的责任。

本文件由南京理控物联技术有限公司提出。

本文件由江苏省照明学会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次制定。



城市照明单灯控制系统

1 范围

本文件规定了城市照明单灯控制系统的系统、平台、单灯控制器、安装与验收等要求。
本文件适用于城市照明单灯控制系统的设计、生产、施工及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引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/T 34923.1 路灯控制管理系统 第1部分:总则
- GB/T 34923.2 路灯控制管理系统 第2部分:主站技术规范
- GB/T 34923.3 路灯控制管理系统 第3部分:路灯管理终端技术规范
- GB/T 34923.4 路灯控制管理系统 第4部分:路灯控制器技术规范
- GB/T 35255 LED公共照明智能系统接口应用层通信协议
- CJJ/T 227 城市照明自动控制系统技术规范
- CJJ 45 城市道路照明设计标准
- CJJ 89 城市道路照明工程施工及验收规程
- CIES 015-2017/T/CSA 052 基于窄带物联网(NB-IoT)的道路照明智能控制系统技术规范
- 江苏省城市照明智慧灯杆建设指南

3 术语和定义

3.1

单灯控制系统 control system of streetlight luminaires

由控制中心或云平台，通过通信媒介，对城市照明的单个路灯灯具进行精细化、智能化管控的物联网系统。

3.2

单灯控制器 streetlight luminaire controller

安装在路灯灯具或灯杆上，对单个路灯灯具进行远程开关、调光和监测的控制装置。

3.3

平台 platform

平台即中央管理系统CMS,是城市照明单灯控制系统的中枢和大脑,它与单灯控制器进行实时通信,实现全市路灯的自动控制、数据采集和系统管理等功能。

3.4

开关 switch

单灯控制器使受控灯具得电/失电的动作。

3.5

调光 dimming

单灯控制器使受控灯具输出光通量改变的动作。

4 系统要求

4.1 总体架构

城市照明单灯控制系统宜采用二层、三层或二层与三层混合的架构,其系统架构应符合图1的要求。

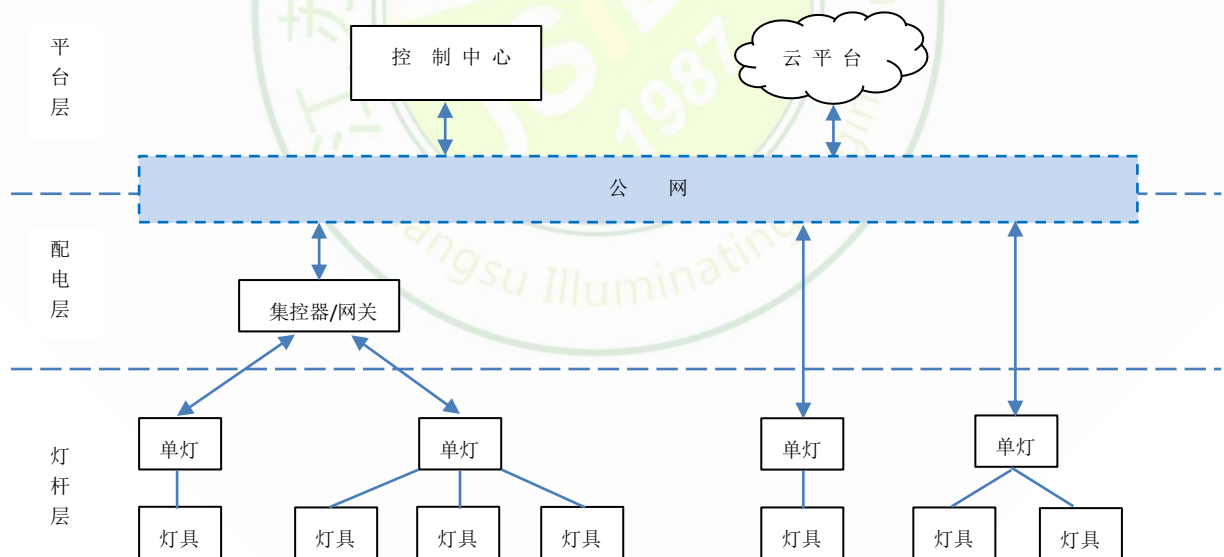


图1 城市照明单灯控制系统架构图

4.1.1 平台层

平台(中央管理系统CMS)是整个城市照明单灯控制系统的中枢和大脑,负责全市路灯的自动控制、数据采集、系统管理以及与数字城管、智慧城市平台的对接。平台层的主要功能由平台软件完成,根据管理方式、投资额度的不同,平台软件既可以本地化部署,组成控制中心;也可以部署到云端,形成云平台。

4.1.2 配电层

配电层的主体是安装在路灯配电柜（箱式变）处的照明集控器（集中控制器、照明监控终端）。集控器负责路灯配电回路的测控和非公网通信的单灯控制器的组网管理和信息转发；而单灯网关只负责非公网通信的单灯控制器的组网管理和信息转发。如单灯控制器全部采用公网通信方式与平台层直连，则该层可省略。

4.1.3 灯杆层

灯杆层的主体是单灯控制器，负责单个路灯灯具的开关控制、亮度调节、数据监测、故障报警等。单灯控制器既可以安装在路灯灯具上，也可以安装在灯杆检修口内。

4.2 通信方式

4.2.1 公网通信

二层系统架构中，平台与单灯控制器之间的通信为公网直连，宜采用4G Cat. 1或NB-IoT通信方式。公网通信网络由运营商提供，部分运营商的4G Cat. 1、NB-IoT通信需经由运营商的物联网平台中转。采用NB-IoT通信方式时，应采用有效机制解决NB基站窄带宽与单灯并发通信的矛盾。

4.2.2 自组网通信

三层系统架构中，平台与单灯控制器之间的通信通过集控器/网关中转，平台与集控器/网关之间的通信宜采用4G或5G公网方式；集控器/网关与单灯控制器之间的通信采用自组网方式，通信方式包括：PLC电力线载波、ZigBee无线短距和RS-485双绞线。

4.3 系统功能

4.3.1 一般要求

城市照明单灯控制系统应能实现单灯控制、状态监测、参数设置、数据处理、系统管理等功能。

4.3.2 单灯控制

平台应能与单灯控制器远程通信，自动或手动实现单个灯具的开关控制、调光控制、分片/分组/分时的策略控制。

4.3.3 状态监测

平台应能与单灯控制器远程通信，自动或手动实现单个灯具的状态监测（电压、电流、功率、功率因数、开关灯状态）、能耗和亮灯时长统计以及故障报警。

4.3.4 参数设置

平台应支持相关参数的设置，包括：灯具参数、灯杆位置、时段控制参数、调光控制参数、光照度参数等。

4.3.5 数据处理

平台应能对数据进行记录和处理，包括：监测记录、超限报警、亮灯率/上线率统计、能耗和亮灯时长统计以及数据的备份、检索、导出、恢复、统计、制表和打印等。

4.3.6 GIS 应用

平台应支持 GIS 电子地图的定位显示、无级缩放、平滑浏览、查询及漫游等功能。

4.3.7 系统管理

平台应具备以下管理功能：

- a) 单灯控制器软件的远程在线升级；
- b) 通过BDS/GPS或网络对系统进行校时；
- c) 运行日志管理：包括登录与操作记录、开/关灯日志、报警处理记录等；
- d) 人员权限管理：宜设置多级管理、操作权限；
- e) 支持远程访问和手机APP接入，提供系统的异地操作和移动操作；
- f) 提供标准的接口，实现与数字城管、智慧城市等平台的对接。

4.3.8 扩展功能

平台宜支持以下扩展功能：

- a) 资产管理：照明设施的资产信息的增加、删除、修改、查询等，统计各类设施的数量；
- b) 维护管理：平台根据报警的故障信息自动生成派工单，下发给相应的维护人员；
- c) 用电管理：对全市路灯的能耗和电费进行统计、分析。

4.4 系统性能

4.4.1 在线率

系统单灯控制器的整体在线率不应低于97%。

4.4.2 响应时间

- a) 平台下发单灯实时控制命令的响应时间不应大于5s。
- b) 平台下发单灯实时召测命令的响应时间不应大于10s。
- c) 平台软件的画面切换时间不应大于3s。
- d) 数据库数据查询的响应时间不应大于5s。

5 平台要求

5.1 平台组成

控制中心宜由计算机、数据库服务器、路由器、照度采集器、不间断电源UPS、打印机、报修电话等硬件和平台软件组成；而云平台宜租用第三方云服务厂家提供的云计算服务器和存储空间，通过WEB端或手机端实现远程访问操作。

5.2 控制中心

控制中心应满足以下要求：

- a) 控制中心机房的环境条件应符合GB/T 2887的规定；
- b) 计算机、服务器硬件应能满足平台软件正常运行的配置要求；
- c) 采用不间断电源UPS供电，在市电中断时保障中心设备不间断工作时间不应低于2小时；
- d) 控制中心应采用光纤接入运营商的公众互联网，应具备固定IP地址，带宽不应低于1000M；
- e) 为确保系统运行的稳定性和可靠性，系统宜组成VPN专网；
- f) 中心网络应采用防火墙等网络安全措施，系统应具备GB/T 22239规定的第二级安全保护能力。

5.3 平台软件

平台软件应满足以下要求：

- a) 支持主流的操作系统和数据库；支持本地化和云平台部署；
- b) 宜采用分布式微服务架构设计，具备较强的弹性，方便扩展和升级；
- c) 满足系统功能和性能要求；
- d) 具备数据备份和恢复机制。

6 单灯控制器

6.1 分类

单灯控制器按继电器触点分为常开和常闭两种类型，受控供电线路的灯具采用常闭触点的单灯控制器；常供电线路的灯具采用常开触点的单灯控制器。

单灯控制器按安装方式分为旋插式和接线式两种类型，旋插式单灯控制器安装在灯具顶部；接线式单灯控制器安装在灯具内部或灯杆检修口内。

6.2 外壳及防护

旋插式单灯控制器应与灯具上的底座配套，宜采用符合ANSI C136.10和ANSI C136.41标准（简称NEMA接口）的光控器外壳，防护性能不应低于GB/T 4028规定的IP65等级。

接线式单灯控制器宜采用铝合金外壳，防护性能不应低于GB/T 4028规定的IP66等级。

6.3 功能

6.3.1 控制

- a) 单灯控制器宜支持1~3路灯具的开关控制和调光，宜支持0~10V或PWM方式调光。
- b) 单灯控制器应具备自主开关灯和调光功能，在与集控器/网关、控制中心/云平台通信中断时，能自主独立运行，按设定的计划、策略自主进行开关灯和调光。
- c) 单灯控制器应具备远程开关灯和调光功能，能根据控制中心/云平台发送的命令开关灯和调光。

6.3.2 监测

- a) 单灯控制器宜支持1~3路灯具的电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数及开关状态的实时监测和上传。
- b) 单灯控制器宜支持扩展灯杆漏电（漏电压和漏电流）监测和报警的功能。
- c) 单灯控制器宜支持扩展灯杆倾斜监测和报警的功能。

6.3.3 指示

单灯控制器应具有电源/运行、通信和开关量输出的工作状态指示的功能。

6.3.4 通信

单灯控制器宜支持4G Cat. 1或NB-IoT公网通信方式，或支持电力线载波PLC、ZigBee无线短距、RS-485双绞线自组网通信方式，应能与控制中心/云平台或集控器/网关进行双向通信。

6.3.5 校时

单灯控制器应具备根据控制中心发送的校时命令校正时间的功能。公网通信的单灯控制器可通过向移动基站查询时钟进行校时。

6.3.6 报警

单灯控制器应具备故障的主动报警的功能，故障类型宜包括：异常开关灯、电压/电流超限、灯具故障、电容故障、灯杆漏电/倾斜。

6.3.7 能耗和亮灯时长统计

单灯控制器应具备对能耗和亮灯时长的统计的功能。

6.3.8 远程升级

单灯控制器应具备软件远程升级功能。

6.4 性能

6.4.1 测量误差

单灯控制器电压、电流测量最大允许误差（相对误差）不应超过 $\pm 1\%$ 。

6.4.2 电源适应性

单灯控制器应能在交流176V~264V、47Hz~51Hz的电源条件下正常工作。

6.4.3 绝缘性能

单灯控制器的绝缘性能应符合GB/T 34923.4的规定。

6.4.4 电磁兼容

单灯控制器的电磁兼容应符合GB/T 34923.4的规定。

6.4.5 环境适应性

单灯控制器应能在环境温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度： $\leq 95\%RH(+25^{\circ}\text{C})$ 的条件下正常工作。

6.4.6 可靠性

单灯控制器平均无故障工作时间 (MTBF_{m1}) 不应小于 30000h。合同能源管理项目中使用的单灯控制器应满足质保期的要求。

7 施工与验收

7.1 施工安装

- a) 城市照明单灯控制系统的施工应符合CJJ 89的有关规定。
- b) 安装前, 应对安装单灯控制器的灯杆进行编号并张贴不易损坏的标牌。
- c) 安装时, 应将单灯控制器的序号与灯杆或集控器/网关的编号进行绑定, 并做好灯杆和集控器/网关所在位置、通信方式、自组网内编号、所控灯具位置、供电相位等现场记录。宜采用手机APP在安装现场录入数据。

7.2 系统调试

- a) 公网通信的单灯控制器直接与平台进行联调。
- b) 自组网的单灯控制器应先与集控器/网关进行组网; 组网成功后, 再与平台进行联调。
- c) 平台可对系统中的任意单灯控制器进行测控和管理。
- d) 以上调试完成后, 进行系统试运行, 应在平台每日检查系统的运行数据、报警信息和异常情况, 各类数据应正确、完整。

7.3 系统验收

7.3.1 验收要求

- a) 城市照明单灯控制系统的验收应符合CJJ 89的有关规定。
- b) 试运行满一个月且无重大事故发生。
- c) 全部设备和系统的功能和性能符合设计要求。

7.3.2 验收资料

- a) 施工图及设计变更文件;
- b) 项目竣工报告及竣工图;
- c) 系统所用软硬件清单、说明书、合格证、检验报告、操作手册;
- d) 系统设备施工和安装记录;
- e) 系统调试记录及试运行记录。