

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 5171—2025

城市照明智能化系统建设标准

Construction standard of intelligent system for urban lighting

2025-07-30 发布

2026-02-01 实施

江苏省市场监督管理局
江苏省住房和城乡建设厅
中国标准出版社

发 布
出 版

目 次

前言.....3

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 总体设计3

5 系统平台5

6 集中控制器6

7 单灯控制器7

8 智能网关8

9 系统施工.....10

10 系统验收12

参考文献13

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。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏省照明学会、南京理控物联技术有限公司、苏州市市政管理中心、常州市城市照明工程有限公司、扬州市市政设施管理中心、淮安市城市照明管理服务中心。

本文件主要起草人：王海波、黎晓明、麦伟民、李森、王士标、智煜、金伟民、夏学荣、凌伟、贺新军、傅业龙、李瑶、黄韬、肖勇强。

城市照明智能化系统建设标准

1 范围

本文件规定了城市照明智能化系统的总体设计、系统平台、集中控制器、单灯控制器、智能网关、系统施工和系统验收。

本文件适用于新建、改建、扩建的城市照明智能化系统的设计、应用、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 2887 计算机场地通用规范

GB 17625.1 电磁兼容 限值 第 1 部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{ A}$)

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 一般用照明设备电磁兼容抗扰度要求

GB/T 19510.1 光源控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求

GB/T 19510.211 光源控制装置 第 2-11 部分:与灯具联用的杂类电子线路的特殊要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 25000.1 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 1 部分:SQuaRE 指南

GB/T 37032 物联网标识体系 总则

GB/T 38624.1 物联网 网关 第 1 部分:面向感知设备接入的网关技术要求

GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收标准

GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市照明 urban lighting

在城市规划区内城市道路、隧桥、广场、公园、公共绿地、名胜古迹以及其他建(构)筑物的功能照明和景观照明。

3.2

物联网 internet of things; IoT

通过信息传感设备,按照约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的网络。

3.3

城市照明智能化系统 intelligent system for urban lighting

以城市照明设施为监控对象,实现城市照明自动化控制和数字化管理的物联网系统。

注:主要包括集中控制子系统、单灯控制子系统、智慧多功能灯杆子系统和数字化管理子系统。

3.4

集中控制子系统 subsystem of centralized control

对城市照明的配电回路进行测控,实现集中控制和统一管理,由系统平台、通信网络、集中控制器及照明配电柜组成的物联网子系统。

3.5

单灯控制子系统 subsystem of streetlight luminaires control

由系统平台、通信网络、单灯控制器及路灯灯具组成的对城市照明的路灯灯具进行智能化监控,实现按需照明和二次节能的物联网子系统。

3.6

智慧多功能灯杆子系统 subsystem of intelligent multifunctional light poles

由系统平台、通信网络、智能网关及智慧多功能灯杆上的挂载设备组成的实现智能照明、图像采集、一键服务、信息发布、环境/气象监测、交通管理、移动通信、无线接入、车路协同等智慧应用场景的物联网子系统。

3.7

数字化管理子系统 subsystem of digital management

平台层的实现城市照明的数字化管理的软件子系统。

注:包括但不限于:资产管理、维护管理和用电管理等。

3.8

系统平台 system platform

城市照明智能化系统的中枢和大脑,与集中控制器、单灯控制器、智能网关等物联网设备进行实时通信,实现全市功能照明、景观照明或智慧多功能灯杆的数据采集、自动控制和系统管理以及与数字城管、智慧城市平台的对接。

3.9

集中控制器 centralized controller

安装在路灯或夜景亮化的配电柜端,对配电回路进行远程开关、监测和报警的物联网设备。

注:简称“集控”。

3.10

单灯控制器 luminaires controller

安装在路灯灯杆端,对单个或多个路灯灯具进行远程开关、调光和监测的物联网设备。

注:简称“单灯”。

3.11

智能网关 intelligent gateway

安装在智慧多功能灯杆的设备舱内,对杆上的挂载设备进行网络通信、协议转换和数据处理的物联网设备。

注:简称“关”。

3.12

巡检在线率 online rate of a polling cycle

系统平台对城市照明智能化系统内同一品类的物联网设备进行定期或随机巡检,每轮次巡检在线的物联网设备总数与已启用的物联网设备总数的百分比。

4 总体设计**4.1 一般规定**

4.1.1 城市照明智能化系统应能够安全、可靠、连续地运行。

4.1.2 城市照明智能化系统应具有兼容性、开放性和可扩展性。

4.1.3 城市照明智能化系统应采用光控和时控相结合的开关灯控制方式以及分组、分时、分区的控制和调光策略。

4.1.4 城市照明智能化系统的各子系统应能实现有机集成、平滑切换和数据共享,确保系统指令和采集数据的唯一性、完整性和及时性。

4.1.5 城市照明智能化系统平台应能够与其他政府部门的信息化平台实现互联互通和一网统管。

4.1.6 城市照明智能化系统应具备城市照明供电电缆和路灯灯杆漏电报警功能,宜与城市基础设施生命线安全工程进行衔接。

4.1.7 单灯控制子系统宜采用调光节能方案,节能后的道路照明效果应符合 CJJ 45 的要求,节能时段应根据交通流量和季节的不同进行调整。

4.1.8 对已建成的城市照明监控系统的升级改造应不影响城市照明每天的正常运行。

4.2 总体架构

4.2.1 城市照明智能化系统宜采用二层、三层或二层与三层混合的架构,其系统架构由平台层、配电层、灯杆层组成(见图 1)。

4.2.2 集中控制子系统由平台层的系统平台和配电层的集中控制器组成二层架构。

4.2.3 公网通信的单灯控制子系统由平台层的系统平台和灯杆层的单灯控制器组成二层架构。

4.2.4 自组网通信的单灯控制子系统由平台层的系统平台、配电层的集中控制器和灯杆层的单灯控制器组成三层架构。

4.2.5 智慧多功能灯杆子系统由平台层的系统平台和灯杆层的智能网关组成二层架构。

4.2.6 平台层即系统平台,是整个城市照明智能化系统的顶层。根据管理方式、投资额度的不同,系统平台有本地化的控制中心和云平台两种组成形式。集中控制子系统由平台层的系统平台和配电层的集中控制器组成二层架构。

4.2.7 配电层是整个城市照明智能化系统的中层,主要由安装在路灯和夜景配电柜或箱式变压器端的集中控制器构成。

4.2.8 灯杆层是整个城市照明智能化系统的底层,主要由安装在普通路灯灯杆端的单灯控制器和智慧多功能灯杆端的智能网关构成。公网通信的单灯控制子系统由平台层的系统平台和灯杆层的单灯控制器组成二层架构。

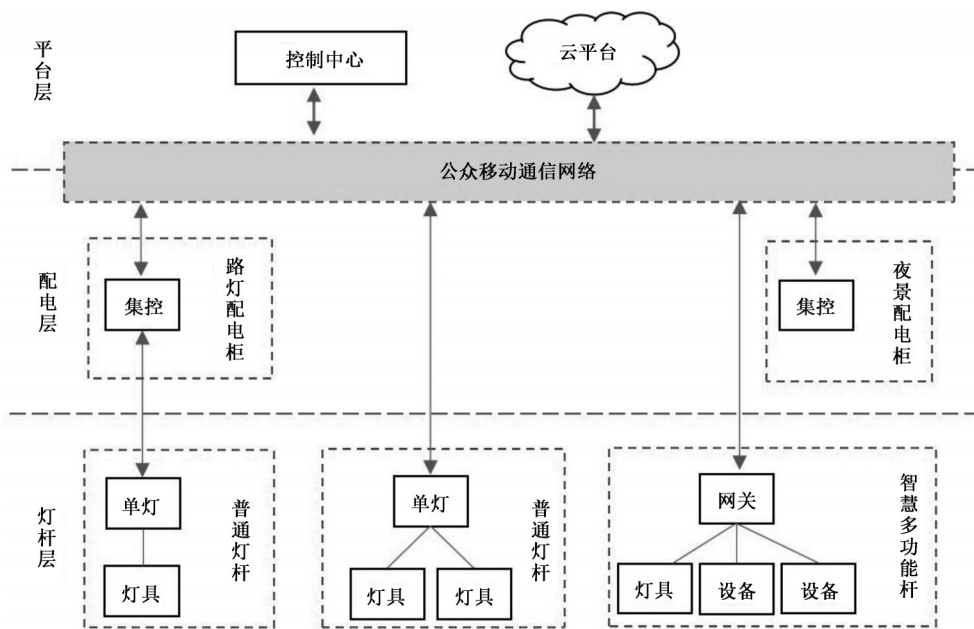


图1 城市照明智能化系统架构图

4.3 通信方式

4.3.1 集中控制器宜采用 4G 公网方式与系统平台进行通信。

4.3.2 单灯控制器宜采用 4G Cat.1 公网方式与平台进行直接通信。在部分适合的区域,单灯控制器可采用 PLC 电力线载波、ZigBee 无线短距和 RS-485 双绞线等自组网方式与集中控制器进行通信,并通过集中控制器实现与系统平台之间的通信中转。

4.3.3 智能网关宜采用光纤方式与系统平台进行通信。在不易部署光纤的地方,智能网关可采用 4G 或 5G 无线方式与系统平台进行通信。

4.3.4 通信网络宜采用公众移动通信运营商的网络,组建城市照明的 VPN 专网。

4.3.5 系统平台应兼容不同运营商的网络。

4.3.6 系统各层之间的数据通信应采用加密和校验机制。

4.3.7 系统宜执行统一的通信协议技术规范。

4.3.8 采用 4G、4G Cat.1、5G 公网无线通信的物联网设备,应符合国家无线电发射设备管理规定,并具有无线电发射设备型号核准证。

4.4 系统要求

4.4.1 系统应具备遥控功能,根据经纬度自动计算出当地全年日出日落时间曲线,结合每天的光照度由控制中心或云平台自动控制每台配电柜照明线路和每个灯杆灯具的开关,并能实现分组、分时控制以及手动点控或群控等功能。

4.4.2 系统应具备遥测功能,按设定的时间周期自动巡测或随机手动监测每台配电柜照明线路及每个灯杆灯具的电压、电流、有功、无功、功率因数、亮灯率等工作参数。

4.4.3 系统应具备遥信功能,能随时获取每台配电柜及每个灯杆的故障报警信息和当前实时的开关状态,并具备配电柜门禁报警、灯杆漏电报警等照明设施的安全防护功能。

4.4.4 系统应具备遥调功能,可远程对现场物联网设备的参数进行设置;还可对 LED 路灯实现 0~10 V、PWM 或数字远程调光。

4.4.5 系统应具备遥视功能,可加装视频摄像机,远程实时查看照明设施的现场视频图像。

4.4.6 系统应支持相关参数的设置,包括:通信参数、物联网设备参数、灯具参数、挂载设备参数、配电柜位置、灯杆位置、时段控制参数、调光控制参数、光照度参数、报警阈值等。

4.4.7 系统应能对数据进行记录和处理,包括:监测记录、超限报警、亮灯率和上线率统计、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。

4.4.8 系统应支持 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;系统宜支持 CIM 平台的应用。

4.4.9 系统应具备以下管理功能:

- a) 物联网设备软件的远程在线升级;
- b) 通过 BDS 或 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,支持设置多级管理、操作权限;
- e) 支持远程访问和手机 App 接入,提供系统的安全异地操作和移动操作。

4.4.10 系统应支持扩展智慧多功能灯杆子系统,该子系统可实现的智慧应用场景包括但不限于:智能照明、图像采集、一键服务、信息发布、环境/气象监测、交通管理、移动通信、无线接入、车路协同等。

4.4.11 系统应支持扩展数字化管理子系统,构建数据支撑分析、决策的管理模式,并符合以下要求:

- a) 支持照明设施的资产信息的增加、删除、修改、查询等,并对各类资产数据进行统计、分析,实现资产管理;
- b) 根据巡视任务和报警的故障信息自动生成派工单,下发给相应的维护人员,并对处理过程、处理结果进行跟踪记录,实现维护管理;
- c) 对全市城市照明的能耗和电费进行统计、分析,实现用电管理。宜支持外接电管理。

4.4.12 巡检在线率应不低于 98%。

4.4.13 系统实时性应符合以下要求:

- a) 平台下发物联网设备实时控制命令的响应时间应小于 5 s;
- b) 平台下发物联网设备实时召测命令的响应时间应小于 10 s;
- c) 平台软件的画面切换响应时间应小于 3 s;
- d) 数据库数据查询的响应时间应小于 5 s。

5 系统平台

5.1 系统平台有本地化的控制中心和云平台两种组成形式,控制中心宜由计算机、数据库服务器、显示屏、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;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 系统平台配置的数据存储容量应不小于系统 1 年产生的数据量,配置的服务器平均负载率应小于 65%。

5.3 系统平台的平均无故障工作时间应不小于 30 000 h。

5.4 控制中心应符合以下要求:

- a) 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应不低于 2 h;
- d) 供电负荷宜不低于二级;
- e) 控制中心宜采用光纤接入公众移动通信运营商的网络,应具备固定 IP 地址,带宽宜不低于 100 Mbps;
- f) 为确保系统运行的稳定性和可靠性,通信系统宜组成 VPN 专网;

- g) 中心网络应具备不低于GB/T 22239规定的第二级安全保护能力；
- h) 智慧多功能灯杆子系统的中心网络应具备不低于GB/T 22239规定的第三级安全保护能力。

5.5 平台软件应满足以下要求：

- a) 遵循软件开发、维护及信息安全相关标准规范的要求；
- b) 满足系统设计的功能和性能要求；
- c) 符合GB/T 25000.1的规定；
- d) 支持主流国产的操作系统和数据库；
- e) 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；
- f) 支持本地化和云平台部署；
- g) 支持手机端操作；
- h) 支持新增功能的快速上线、发布；
- i) 采用登录账号和权限管理机制；
- j) 具备数据备份和恢复机制；
- k) 建立规范的数据格式,统一数据交换接口。

6 集中控制器

6.1 一般规定

- 6.1.1 集中控制器宜采用模块化、可扩展的设计。
- 6.1.2 集中控制器应具备中文的LCD或LED显示屏和小键盘。
- 6.1.3 集中控制器应采用接线端子与外部连接,强电端子与弱电端子应分开排列。
- 6.1.4 在配电柜内或箱式变压器内安装的集中控制器,宜采用阻燃工程塑料外壳,防护等级应不低于IP 51。
- 6.1.5 在户外露天环境下外挂安装的集中控制器,宜采用不锈钢箱体,防护等级应不低于IP 65。

6.2 功能要求

- 6.2.1 集中控制器应具有远程开关灯的功能,能根据控制中心或云平台发送的开关灯命令开关灯。
- 6.2.2 集中控制器应具有自主开关灯的功能,在与控制中心或云平台通信中断时,能自主独立运行,按经纬度、定时或设定的计划策略自主开关灯。
- 6.2.3 集中控制器应具有手动开关灯的功能,根据面板设置按回路开关灯。
- 6.2.4 集中控制器应具有多种开灯模式和多个开关灯时段,可任意设定半夜灯、全夜灯和时段灯的开灯模式和时间,按需实现分组、分时的场景控制。
- 6.2.5 集中控制器应支持三相或单相总路电压、电流、有功功率、无功功率和功率因数的实时监测,宜通过扩展模块实现支路电流和功率的实时监测。
- 6.2.6 集中控制器应具有不少于3路独立的开关量输入与3路独立的开关量输出,宜可扩展开关量I/O的路数,宜具有开关日志功能。
- 6.2.7 集中控制器应具有RS-485、USB接口,实现与外接设备的数据通信。
- 6.2.8 集中控制器应具有电源及运行、通信和开关量输出的工作状态指示灯。
- 6.2.9 集中控制器应采用实时时钟芯片,并具有校时功能。
- 6.2.10 集中控制器应具有主动报警功能,主动报警的故障类型宜包括:异常开关灯、供电停电、电压缺相、门禁、水浸等。
- 6.2.11 具备单灯管理功能的集中控制器应具有单灯故障的主动报警功能。

6.2.12 集中控制器应具有电缆漏电报警功能。

6.2.13 集中控制器应具有停电运行功能,在停电的情况下应至少正常运行 4 h,保持与控制中心或云平台的正常通信。

6.2.14 集中控制器应具有能耗和亮灯时长统计功能。

6.2.15 集中控制器应具有现场和远程软件升级功能。

6.3 性能要求

6.3.1 当集中控制器采用单相交流供电时,应能在 AC 220 V \pm 20%、47 Hz~51 Hz 的电源条件下正常工作。

6.3.2 集中控制器的安全与电磁兼容要求如下:

- a) 安全性应符合 GB/T 19510.1 和 GB/T 19510.211 的有关规定;
- b) 谐波电流限值应符合 GB 17625.1 的有关规定;
- c) 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的有关规定;
- d) 电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的有关规定。

6.3.3 集中控制器电压、电流测量允许误差应在 $\pm 1\%$ 范围内。

6.3.4 当脱离控制中心或云平台运行时,集中控制器 24 h 时钟误差应小于 0.5 s。

6.3.5 集中控制器响应时间应符合以下要求:

- a) 远程控制响应时间应小于 5 s;
- b) 数据查询响应时间应小于 5 s;
- c) 报警信息主动上报时间应小于 5 s。

6.3.6 集中控制器工作环境应符合以下要求:

- a) 环境温度在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度在 95% 以下;
- c) 大气压力在 80 kPa~106 kPa。

6.3.7 集中控制器平均无故障工作时间不应小于 20 000 h。

7 单灯控制器

7.1 一般规定

7.1.1 单灯控制器按继电器触点分为常闭和常开两种类型,受控供电线路的路灯灯具采用常闭触点的单灯控制器;常供电线路的路灯灯具采用常开触点的单灯控制器。

7.1.2 单灯控制器按安装方式分为接线式和旋插式两种类型,接线式单灯控制器安装在灯具内部或灯杆检修口内;旋插式单灯控制器与安装底座配套,安装在灯具顶部。

7.1.3 接线式单灯控制器宜采用铝合金外壳,防护等级应不低于 IP 66,防碰撞等级应不低于 IK 08。

7.1.4 旋插式单灯控制器宜采用阻燃、抗 UV 的工程塑料外壳,防护等级应不低于 IP 65,防碰撞等级应不低于 IK 08。

7.2 功能要求

7.2.1 单灯控制器应支持路灯灯具的开关控制,宜支持 0 V~10 V、PWM 或数字调光。

7.2.2 单灯控制器应具有自主开关灯功能,在与集中控制器、控制中心或云平台通信中断时,能自主独立运行,按设定的计划、策略自主进行开关灯;宜具有自主调光功能。

7.2.3 单灯控制器应具有远程开关灯功能,能根据控制中心或云平台发送的命令开关灯;宜具有远程调

光功能。

7.2.4 单灯控制器应支持路灯灯具电压、电流、有功功率、无功功率和功率因数的实时监测。

7.2.5 单灯控制器应具有电源及运行、通信和开关量输出的工作状态指示灯。

7.2.6 单灯控制器应采用实时时钟芯片,并具有校时功能。

7.2.7 单灯控制器应具有主动报警功能,报警的故障类型宜包括:异常开/关灯、电压或电流超限、灯具故障等。

7.2.8 灯杆检修口安装的接线式单灯控制器应具有灯杆漏电报警功能。

7.2.9 单灯控制器宜增加灯杆倾斜报警功能。

7.2.10 供电电源中断后,单灯控制器应具有数据保持功能,应具有停电报警功能。

7.2.11 单灯控制器应具有能耗和亮灯时长统计功能。

7.2.12 单灯控制器应具有现场和远程软件升级功能。

7.3 性能要求

7.3.1 当单灯控制器采用单相交流供电时,应能在 $220 \times (1 \pm 20\%) \text{V}$ 、 $47 \text{ Hz} \sim 51 \text{ Hz}$ 的电源条件下正常工作。

7.3.2 单灯控制器的安全与电磁兼容要求如下:

- a) 安全性应符合 GB/T 19510.1 和 GB/T 19510.211 的有关规定;
- b) 谐波电流限值应符合 GB 17625.1 的有关规定;
- c) 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的有关规定;
- d) 电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的有关规定。

7.3.3 单灯控制器电压、电流测量允许误差应在 $\pm 1\%$ 范围内。

7.3.4 当脱离控制中心或云平台运行时,单灯控制器 24 h 时误差应小于 0.5 s。

7.3.5 单灯控制器响应时间应符合以下要求:

- a) 远程控制响应时间应小于 5 s;
- b) 数据查询响应时间应小于 5 s;
- c) 报警信息主动上报时间应小于 5 s。

7.3.6 单灯控制器工作环境应符合以下要求:

- a) 环境温度在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度在 95% 以下;
- c) 大气压力在 80 kPa \sim 106 kPa。

7.3.7 单灯控制器平均无故障工作时间不应小于 20 000 h。

8 智能网关

8.1 一般规定

8.1.1 智能网关应符合 GB/T 38624.1 的规定。

8.1.2 智能网关的接入管理应符合以下要求:

- a) 应具有至少 3 路以太网 LAN 口和 1 路 RS-485 南向接口与挂载设备进行网络或串行通信,以太网 LAN 口宜支持 PoE 供电;
- b) 应具有至少 1 路千兆 SC/LC 光纤接口,北向与系统平台进行网络通信,支持单模、多模光纤直插,支持环形、链型等网络拓扑结构;
- c) 宜具有 1 个 4G 或 5G 无线接口,作为备份的北向接口。

8.1.3 智能网关宜采用和供电电源一体化的设计,为智慧多功能灯杆上的挂载设备提供交、直流供电和电源管理。

8.1.4 智能网关安装在智慧多功能灯杆的设备舱内,宜采用铝合金外壳,防护等级应不低于 IP 65。

8.2 功能要求

8.2.1 智能网关应具有基本的安全管理功能,包括用户鉴别、加密传输机制、攻击防护等。

8.2.2 智能网关应具备协议转换功能,并符合以下要求:

- a) 将来自不同挂载设备的不同接入协议转换至同一种约定协议,通过北向接口完成数据和状态的上报;
- b) 将来自北向接口的协议转换成不同类型协议,通过南向接口输出数据或命令至相应的挂载设备;
- c) 支持 TCP/UDP、HTTP、Modbus、OPC、MQTT 等网络和串行通信协议,具有透明传输和协议转换功能。

8.2.3 智能网关应具备设备管理功能,并符合以下要求:

- a) 支持对自身的本地管理,包括但不限于维护网关设备自身的登录记录、操作记录、外部攻击记录等;
- b) 支持网关的注册和接入的远程管理;
- c) 支持远程配置、调试、诊断和软件升级。

8.2.4 智能网关应具备标识管理功能,并符合以下要求:

- a) 具有硬件整机唯一性标识;
- b) 能够识别来自北向接口、符合 GB/T 37032 相关规定的物理标识、网络地址标识和应用属性标识;
- c) 具有标识映射和转换功能,能够实现南向接口和北向接口所传递各类标识的相互映射和转换。

8.2.5 与供电电源一体化设计的智能网关应符合以下要求:

- a) 支持多路 12 V、24 V 的直流供电输出,具有电压、电流和功率的实时监测、能耗统计以及通断控制等功能;
- b) 支持多路 220 V 交流供电输出,具有电压、电流和功率的实时监测、能耗统计以及通断控制等功能。

8.2.6 智能网关应具有开关量 I/O 接口,可对选定的挂载设备或设备舱的装置进行开关控制,并可反馈设备状态或告警。

8.2.7 智能网关应具有电源、运行、WAN 和 LAN 口连接的工作状态指示灯。

8.2.8 智能网关应采用实时时钟芯片,并具有校时功能。

8.2.9 智能网关应具有主动报警功能,报警的故障类型宜包括:网关本身故障和挂载设备故障。

8.2.10 智能网关宜具有数据存储和边缘计算功能,可提供挂载设备接入数据的预处理、边缘计算和存储。当北向通信中断后,可按计划或策略自主运行。

8.2.11 智能网关宜可扩展 HDMI、USB、音频、SD 卡接口。

8.2.12 智能网关宜具有定位功能,通过北斗系统或 GPS 完成定位,并提供智慧多功能灯杆位置信息共享功能。

8.2.13 智能网关宜具有无线 AP 功能,支持 AP、STA 和 Repeater 模式。

8.2.14 智能网关宜自带硬件加密芯片,支持国密 SM1、SM2、SM3、SM4 加密算法,兼容国际主流的加密算法。

8.2.15 智能应具有现场和远程软件升级功能。

8.3 性能要求

8.3.1 当智能网关采用单相交流供电时,应能在 $220 \times (1 \pm 20\%)$ V、47 Hz~51 Hz 的电源条件下正常工作。

8.3.2 智能网关的安全与电磁兼容要求如下:

- a) 安全性应符合 GB/T 19510.1 和 GB/T 19510.211 的有关规定;
- b) 谐波电流限值应符合 GB 17625.1 的有关规定;
- c) 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的有关规定;
- d) 电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的有关规定。

8.3.3 与供电电源一体化设计的智能网关电压、电流测量允许误差应在 $\pm 1\%$ 范围内。

8.3.4 当脱离控制中心或云平台运行时,智能网关 24 h 时误差应小于 0.5 s。

8.3.5 智能网关响应时间应符合以下要求:

- a) 远程控制、信息发布的响应时间应小于 5 s;
- b) 数据查询、音/视频信号接入的响应时间应小于 5 s;
- c) 报警信息的主动上报时间应小于 5s。

8.3.6 智能网关工作环境应符合以下要求:

- a) 环境温度在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度在 95% 以下;
- c) 大气压力在 80 kPa~106 kPa。

8.3.7 智能网关平均无故障工作时间不应小于 20 000 h。

9 系统施工

9.1 施工准备

9.1.1 系统安装调试前的施工准备应符合以下要求:

- a) 各项开工手续应齐备;
- b) 施工组织方案和人员配置应符合施工安装与调试要求;
- c) 设计文件和图纸应完整,能指导施工安装与调试;
- d) 物联网设备和平台软件应通过出厂检验并取得合格证书,数量与技术规格应与设计文件和施工图一致;
- e) 物联网设备附件、辅料、工机具、检测仪表应符合足安装与调试的要求;
- f) 物联网设备安装位置、预留条件应与施工图相一致;
- g) 施工安装环境及临时电源满足施工要求;
- h) 施工安装的安全保障措施应予以落实;
- i) 安装施工、安全交底、调试和试运行的过程记录表式应齐备。

9.1.2 调试用的各类仪器仪表,应具有有效的计量合格证书。

9.1.3 施工单位应做好施工准备及各项质量管理工作,并应由监理工程师或建设单位项目负责人进行检查;

9.1.4 施工安装及调试人员应了解工程项目的范围、内容、目标、进度以及系统和设备的功能与性能要求,熟悉物联网设备的安装调试方法和电气操作安全规程。

9.2 安装与调试

9.2.1 控制中心的施工应符合 GB 50462 的规定,且在安装施工前应对机房环境、接地、动力电源等进行检查。

9.2.2 物联网设备的施工应符合 GB 50171、GB 50254 以及 CJJ 89 的规定。

9.2.3 接地装置的施工应符合 GB 50169 的规定。

9.2.4 对于新购置照明配电柜或箱式变压器的项目,集中控制器应在生产配电柜或箱式变压器的工厂里完成组装,整机出厂检验合格后,再发往现场安装;对于现场加装集中控制器的项目,应在切断电源的情况下进行集中控制器的安装。

9.2.5 对于新购置路灯灯具的项目,单灯控制器应在生产灯具的工厂里完成组装,整机出厂检验合格后,再发往现场安装;对于现场加装单灯控制器的项目,应在切断电源的情况下进行单灯控制器的安装。

9.2.6 对于新购置智慧多功能灯杆的项目,智能网关应在生产智慧多功能灯杆的工厂里完成组装,整机出厂检验合格后,再发往现场安装;对于现场改造的智慧多功能灯杆项目,应在切断电源的情况下进行智能网关的安装。

9.2.7 集中控制器、智能网关应固定良好,安装位置应符合散热通风良好、便于观察、操作和维护的要求。

9.2.8 单灯控制器应固定良好,安装位置应符合设计要求。

9.2.9 安装前,应做好配电柜或箱式变压器、灯杆标识,标识应包括道路名称、配电柜或箱式变压器编号、灯杆类型、灯杆编号等内容。

9.2.10 安装集中控制器时,应将其串号与配电柜或箱式变压器的编号进行绑定,对配电柜或箱式变压器进行定位,做好现场施工记录,并录入系统。

9.2.11 安装单灯控制器时,应将其串号与普通灯杆的编号进行绑定,对普通灯杆进行定位,做好现场施工记录,并录入系统。

9.2.12 安装智能网关时,应将其串号与智慧多功能灯杆的编号进行绑定,对智慧多功能灯杆进行定位,做好现场施工记录,并录入系统。

9.2.13 宜采用手机 APP 或小程序在安装现场录入数据。

9.2.14 系统调试应符合以下要求:

- a) 物联网设备应先按技术说明书完成单机调试,再进行系统联调;
- b) 集中控制器直接与系统平台进行联调;
- c) 公网通信的单灯控制器直接与系统平台进行联调;
- d) 自组网通信的单灯控制器应先与集中控制器进行组网,组网成功后,再与系统平台进行联调;
- e) 智能网关应先与灯杆上的所有挂载设备进行调试,调试成功后,再与系统平台进行联调;
- f) 系统平台对系统中的部分或所有物联网设备进行远程控制、监测和管理,进行系统总体的功能与性能测试;
- g) 系统调试期间应做好调试记录。

9.2.15 系统联调完成后应进行一个月的试运行,并应符合下列要求:

- a) 系统运行情况应符合设计要求;
- b) 数据信息应完整、正确;
- c) 各项功能正常,性能符合技术要求;
- d) 应提供紧急情况应急预案保障措施;
- e) 系统试运行期间应无重大故障发生;
- f) 系统试运行期间应做好试运行记录。

10 系统验收

10.1 验收资料应齐全,并包括以下文件:

- a) 施工图及设计变更文件;
- b) 系统竣工报告及竣工图;
- c) 系统所用的软、硬件设备清单、使用说明书或用户手册、合格证和检测报告等;
- d) 系统平台及物联网设备的施工记录;
- e) 系统调试记录及试运行记录;
- f) 物联网设备串号、SIM卡号或IP地址与灯杆编号、配电柜编号及地理经纬度的对应关系表。

10.2 系统验收应在试运行一个月后进行,且符合以下要求:

- a) 所有物联网设备和系统的功能和性能应符合设计要求;
- b) 控制中心的验收应符合 GB 50462 的规定;
- c) 物联网设备的验收应符合 GB 50171、GB 50254 以及 CJJ 89 的规定;
- d) 接地装置的验收应符合 GB 50169 的规定。

10.3 试运行期间发现问题的,应在整改后重新计算试运行时间。

参 考 文 献

- [1] GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分:安全要求
 - [2] GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分:发射要求
 - [3] GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分:抗扰度要求
-