

团体标准

T/SILA 005-2022

智慧灯杆网关规范

Specification for Smart Light Pole Gateway

2022-08-19 发布

2022-08-19 实施

上海浦东智能照明联合会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 分类	2
6 配置要求	2
6.1 电源供电配置	2
6.2 网关设备基本配置	2
7 安全	2
7.1 通则	3
7.2 硬件和软件安全	3
7.3 业务功能安全	4
8 电磁兼容性	4
8.1 通则	4
8.2 环境测试要求	4
9 技术要求	5
10 可靠性	6
附 录 A （资料性） 智慧灯杆系统平台架构示意图	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。

本文件由上海浦东智能照明联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：上海浦东智能照明联合会、上海三思电子有限公司、昕诺飞（中国）投资有限公司、上海时代之光照明电器检测有限公司、上海道生物联技术有限公司、上海亚明照明有限公司、联通（上海）产业互联网有限公司、豪尔赛科技集团股份有限公司、上海物翼科技有限责任公司、深圳市紫光照明技术股份有限公司、横店集团得邦照明股份有限公司、光控特斯联（上海）信息科技有限公司、深圳市云之声科技有限公司、江苏树说新能源科技有限公司、深圳市尚为照明有限公司、深圳市奇脉电子技术有限公司、厦门市致创能源技术有限公司、厦门佰马科技有限公司、上海屹店智能科技有限公司、青岛鼎鼎安全技术有限公司、台达电子企业管理（上海）有限公司、上海顺舟智能科技股份有限公司、高邮市明源照明科技有限公司。

本文件主要起草人：陈磊、姜玉稀、宿为民、黄峰、庄晓波、刘姝、张克非、朱华荣、朱婷、王洪水、汪亚光、刘洪超、代照亮、叶飞、龚裕、洪艳君、黄河、树超、张成良、杨志超、洪极慧、孔祥锦、徐东、李华斌、陈云飞、周诗、郭金山。

智慧灯杆网关规范

1 范围

本文件规定了智慧灯杆智能网关设备（以下简称“网关设备”）的分类、电源供电配置、安全、电磁兼容性、技术要求、可靠性。

本文件适用于针对不同应用场景下网关设备的产品设计及应用。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h+12h 循环）

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 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 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 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.17 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口纹波抗扰度试验

YD/T 282 通信设备可靠性通用试验方法

IEC 62368-1 音频/视频、信息和通信设备 第1部分：安全要求（Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 智能网关设备 intelligent gateway device

实现智慧灯杆网络接口设备互联、有线接口设备及无线接口设备互联、数据采集、协议转换、边缘计算策略存储与执行的终端，支持有线、无线方式数据回传，可通过接入云平台实现所有接口设备统一的安全接入、远程配置、数据采集、设备控制、流量监测、边缘计算策略管理等功能。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI 人工智能 (Artificial Intelligence)
DMZ 隔离区 (Demilitarized Zone)
LAN 局域网 (Local Area Network)
WAN 广域网 (Wide Area Network)
WLAN 无线局域网 (Wireless Local Area Network)

5 分类

5.1 根据网关设备的功能不同，可分为以下四类：

- a) 一类：仅具备适配网络接口功能；
- b) 二类：除具备一类网关功能外，还具备数据汇聚处理功能；
- c) 三类：除具备二类网关功能外，还具备给灯杆设备供电功能；
- d) 四类：除具备三类网关功能外，还具备 AI 扩展功能。

5.2 相关网关在智慧灯杆系统中的拓扑结构图可参照附录 A。

6 配置要求

6.1 电源供电配置

网关设备的电源输入端，应支持单相交流 220 V 输入；电源输出端，根据网关分类，应符合以下要求：

- a) 一类：应支持至少一路直流输出。
- b) 二类：应支持至少一路直流 12 V（最大 2 A）输出和至少一路直流 24 V（最大 2 A）输出，可支持一路直流 48 V（最大 2 A）输出。应具备电压、电流、功率、能耗检测功能；
- c) 三类：应支持至少两路直流 12 V（最大 2 A）输出和至少两路直流 24 V（最大 2 A）输出，可支持一路直流 48 V（最大 2 A）输出。应具备电压、电流、功率、能耗检测和过压、欠压、过载等电源保护功能；
- d) 四类：应支持至少两路直流 12 V（最大 2 A）输出和至少两路直流 24 V（最大 2 A）输出，可支持一路直流 48 V（最大 2 A）输出。支持 IEEE802.3 af/at/bt 国际标准的 PoE 供电。应具备电压、电流、功率、能耗检测和过压、欠压、过载等电源保护功能；
- e) 必要时，网关设备可支持可控交流输出。

6.2 网关设备基本配置

网关设备的基本配置包括：CPU、内存、存储等规格配置，应按照具体功能进行选择，宜参照下列参数值：

- a) CPU：支持 ARM、x86、MIPS、RISC-V 等架构，至少具备 2 核处理器；
- b) 内存：至少具备 1G 内存空间；
- c) 存储：至少支持 8G 存储，宜支持拓展内存功能。

7 安全

7.1 通则

网关设备的安全性能应符合 GB 4943.1-2011 或 IEC 62368-1 的规定。

注：现阶段国际认证处于 IEC 62368 换版过程中，依照市场需求选择标准进行设计与认证。

7.2 硬件和软件安全

7.2.1 标识安全

网关设备的标识安全应符合下列要求：

- a) 硬件整机应具备唯一性标识；
- b) 应对软件/固件、补丁包/升级包的版本进行唯一性标识，并保持记录；
- c) 禁止在操作界面、日志、调试信息和错误提示中明文显示密钥、口令、会话标识等敏感信息；
- d) 应标识每一个物理接口，并说明其功能，不应预留未标识的物理接口。

7.2.2 接口安全

7.2.2.1 网关设备的所有用于生产、调试和维修的接口硬件部分应默认禁用且用户不可激活，禁用或去掉易被攻击者利用的调试功能或组件。

7.2.2.2 网关设备的接口软件部分应符合下列要求：

- a) 不应存在可绕过正常认证机制直接进入到系统的隐秘通道；不应存在不可管理的认证/访问方式，包括用户不可管理的帐号、人机接口以及可远程访问的机机接口的硬编码口令；

注：智能网关设备的用户是指设备的所有者。

- b) 对于可对设备进行管理的外部通信接口，应提供接入认证机制；
- c) 支持 WAN 口远程管理方式的开关功能，例如 WAN 口的 WEB、APP 等管理方式应支持开启和关闭；
- d) 通过 WLAN 方式接入设备，应支持使用加密方式进行认证：
 - 1) 设备支持安全的认证方式，例如 WPA2/WPA3/PSK 等；
 - 2) 设备支持 AES-128、SM4 等至少一种安全强度较高的密码算法；

7.2.3 开放端口和服务安全

网关设备的开放端口和服务安全应符合下列要求：

- a) 应提供所有开放端口相关的列表用于说明开放端口的功能，并通过交互页面、用户手册等至少一种方式体现，不应存在可绕过认证直接进入系统的通信端口；
- b) 基于最小开放原则，默认关闭不是系统业务所必需的端口；
- c) WAN 侧应支持使用非明文数据传输协议对设备进行管理；
- d) WAN 侧开放的服务应只在 WAN 侧可访问。

7.2.4 常见攻击防护安全

针对常见攻击，网关设备应具备一定的防护能力，应符合下列要求：

- a) 应支持 DMZ 功能；
- b) 应支持用户身份鉴别失败处理功能，防范用户凭证猜解攻击：
 - 1) 支持当连续非法登录尝试次数达到限制时锁定用户；
 - 2) 支持设置连续非法登录尝试次数限制，并当达到限制时锁定用户，支持设置锁定用户时长；
- c) 应提供防端口扫描功能，支持开启和关闭防端口扫描功能。

7.2.5 系统升级安全

网关设备的系统升级应符合下列要求：

- a) 应支持因断网、使用错误的固件导致升级异常时可恢复到正常状态；
- b) 远程升级应支持升级数据加密传输；
升级操作仅授权用户可实施；实施升级操作时，应有明确的信息告知操作者，并提供同意和取消的选项，在操作者确认同意后才能实施升级。

注：授权用户包括 WAN 侧的用户和 LAN 侧的用户。

7.3 业务功能安全

7.3.1 通信协议安全

网关设备应具备以下通信协议安全要求：

- a) 应提供防非法报文攻击能力，基础通信协议（如 IPv4/v6, ICMP, TCP, UDP 等）应具备一定的健壮性；
- b) 应能够对特定协议的广播风暴（如 DHCP, ARP, IGMP 等）进行抑制。

7.3.2 应用业务安全

网关设备的应用业务安全应符合下列要求：

- a) 应支持防止用户做源的组播，禁止用户端口向 WAN 侧发出 IGMP Query 和组播数据报文；
- b) 语音业务应终结于网关（提供 Z 接口接模拟话机），语音业务宜与 INTERNET 接入业务隔离（如用 VLAN 隔离）。在此配置下，通过 LAN 侧端口应不能访问语音业务。

8 电磁兼容性

8.1 通则

网关设备的电磁兼容应符合 GB/T 9254-2008 中 Class A 的要求。

8.2 环境测试要求

按照网关设备的最终使用环境选择电磁兼容性的附加环境测试，电磁兼容类环境测试的相关测试要求可依照表 1。

表1 电磁兼容类环境测试要求

测试标准	测试项目	测试内容
GB/T 17626.2	静电放电抗干扰度	静电放电抗扰度应满足 GB/T 17626.2-2018 中接触放电 3 级（试验电压 6 kV），空气放电 3 级（试验电压 8 kV）的要求。
GB/T 17626.3	射频电磁场辐射抗扰度	射频电磁场辐射抗扰度应满足 GB/T 17626.3-2018 中试验等级 3（试验场强 10 V/m）的要求。
GB/T 17626.6	射频场感应的传导骚扰抗扰度	射频场感应的传导骚扰抗扰度应满足 GB/T 17626.6-2017 中试验等级 3 的要求。
GB/T 17626.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度	智能网关各端口的电快速瞬变脉冲群抗扰度应满足 GB/T 17626.4-2018 中试验等级 3（电源端口和接地端口峰值电压 2KV，信号端口和控制端口峰值电压 1KV）的要求。

表1 (续)

测试标准	测试项目	测试内容
GB/T 17626.5	浪涌（冲击）抗扰度	浪涌（冲击）抗扰度应符合中的要求，其中交流电源线应符合等级2的要求，线地应符合等级3的要求，其他供电端口和信号线应符合线地等级2的要求。
GB/T 17626.17	直流电源输入端口纹波抗扰度	直流电源输入端口纹波抗扰度应满足 GB/T 17626.17-2005 中试验等级1（2%）的要求。
注：表格中试验等级要求为3级，针对轻工业环境要求，若产品应用于商用环境可调整为2级，应用于恶劣工业环境则需提高至4级。		

9 技术要求

网关设备应具备南向接入、北向接入能力，除支持南、北向接入能力外，还应具备能力开放接口，以通过管理应用获取或提供其他服务。相关接口与功能要求应符合表2要求。

表2 网关设备接口与功能要求

序号	功能	要求	一类	二类	三类	四类
1	以太网接口	拥有单路或多路 LAN 接口（支持 PoE）	√	√	√	√
2		拥有单路或多路 WAN 接口	√	√	√	√
3		拥有 RJ45 接口，10/100/1000 MBps，自适应 MDI/MDIX	√	√	√	√
4		内置电磁隔离保护，防止突发电磁干扰	√	√	√	√
5	光纤接口	拥有单路或多路千兆光口，1000 MBps	○	○	○	○
6		支持单模，多模光纤，支持环形、链型等网络拓扑结构	○	○	○	○
7	调试接口	具备 RJ45 接口	○	○	○	○
8		具备无线热点功能	○	○	○	○
9	串口	具备 RS485 串口接口	○	○	√	√
10		具备 USB 串口接口	○	○	√	√
11		具备光电隔离，内置 ESD 保护	○	○	√	√
12	天线	支持频段需满足所采用通信制式频段一致，阻抗 50 欧姆，驻波比不高于 1.2，当安装位置易遭受雷击时，应采用一定的避雷措施	○	○	○	○
13	SIM 卡	采用插拔式、贴片式、嵌入式（eSIM）等封装方式	○	○	○	○
		支持 NSA、SA 的 5G 全频段接入	○	○	○	○
14	内置装置	内置 Real Time Clock（RTC）实时时钟	○	○	○	○
15		设置复位按键	○	√	√	√
16		指示灯，用于相应信息标识（例如电源、系统、SFP、告警等）	√	√	√	√
17	接入管理能力	支持以太网接口、无线接口、串口、USB 等接入各种类型终端设备（具体支持类型应根据需求自选）	○	√	√	√
18		支持接入设备查询	○	√	√	√
19		支持接入设备运行状态查询	○	√	√	√
20		支持接入设备固件远程升级	○	√	√	√

表2 (续)

序号	功能		要求	一类	二类	三类	四类
21	协议转换能力		支持 IPsec VPN/L2TP/PPTP/GRE 等 VPN 协议	○	○	○	○
22			支持路由配置功能，可设置 NAT，Port Forwarding，virtual server，DMZ	○	○	○	○
23			支持 MQTT、TCP/IP、UDP、MODBUS、TFTP、HTTP、HPLC 等网络协议	○	√	√	√
24	设备管理能力	本地管理	支持网关信息查询	√	√	√	√
25			支持日志功能	○	√	√	√
26			支持固件升级功能	√	√	√	√
27			支持本地化大数据存储功能	○	√	√	√
28		平台远程管理	支持网关设备增加与删除功能	○	√	√	√
29			支持网关设备信息查询功能	○	√	√	√
30			支持离线补传功能	○	√	√	√
31			支持故障告警功能	○	√	√	√
32			支持网关配置查询和修改功能	○	√	√	√
33			支持性能检测功能	○	√	√	√
34			支持固件升级功能	○	√	√	√
35		应用管理	支持安装与卸载功能	○	○	○	√
36			支持启动与停止功能	○	○	○	√
37			支持应用状态查询功能	○	○	○	√
38	AI 扩展能力		支持 AI 模型库管理	—	—	—	√
39	(边缘感知管理		支持 AI 模型的部署	—	—	—	√
40	能力)		支持 AI 服务可管理	—	—	—	√
注：“—”为不具备；“○”为可选；“√”为应具备。							

10 可靠性

为保证网关设备产品可靠性，产品应具有一定的气候环境耐受度，包括但不限于高温工作、低温工作、高温贮存、低温贮存、交变湿热、恒定湿热、外壳防护等级、平均故障间隔时间（MTBF）等，部分应用场景还应增加盐雾试验。应结合网关设备具体应用环境选择，相关测试要求可依照表 3。

表3 气候类环境测试要求

测试标准	测试项目	测试内容
GB/T 2423.2	高温工作	试验温度不低于 TH±2℃，试验持续时间为 16h，设备应正常工作
GB/T 2423.1	低温工作	试验温度不高于 TL±2℃，试验持续时间为 16h，设备应正常工作
GB/T 2423.2	高温贮存	试验温度不低于 85℃±2℃，试验持续时间为 16h，设备应正常工作
GB/T 2423.1	低温贮存	试验温度不高于-40℃±2℃，试验持续时间为 16h，设备应正常工作
GB/T 2423.4	交变湿热	试验高温为 40℃时，循环次数不低于 12 次；试验高温为 55℃时，循环次数不低于 2 次。温度降低方法应在 3h~6h 内降低到 25℃+3K，相对湿度不低于 80%
GB/T 2423.3	恒定湿热	试验温度为标定温度 60℃±5℃，相对湿度为标定湿度 90%±5%，持续时间为 1h，设备应正常工作
GB/T 4208	外壳防护等级	设备应满足宣称的 IP 等级要求
YD/T 282	平均故障间隔时间（MTBF）	设备应满足宣称的平均故障间隔时间（MTBF）

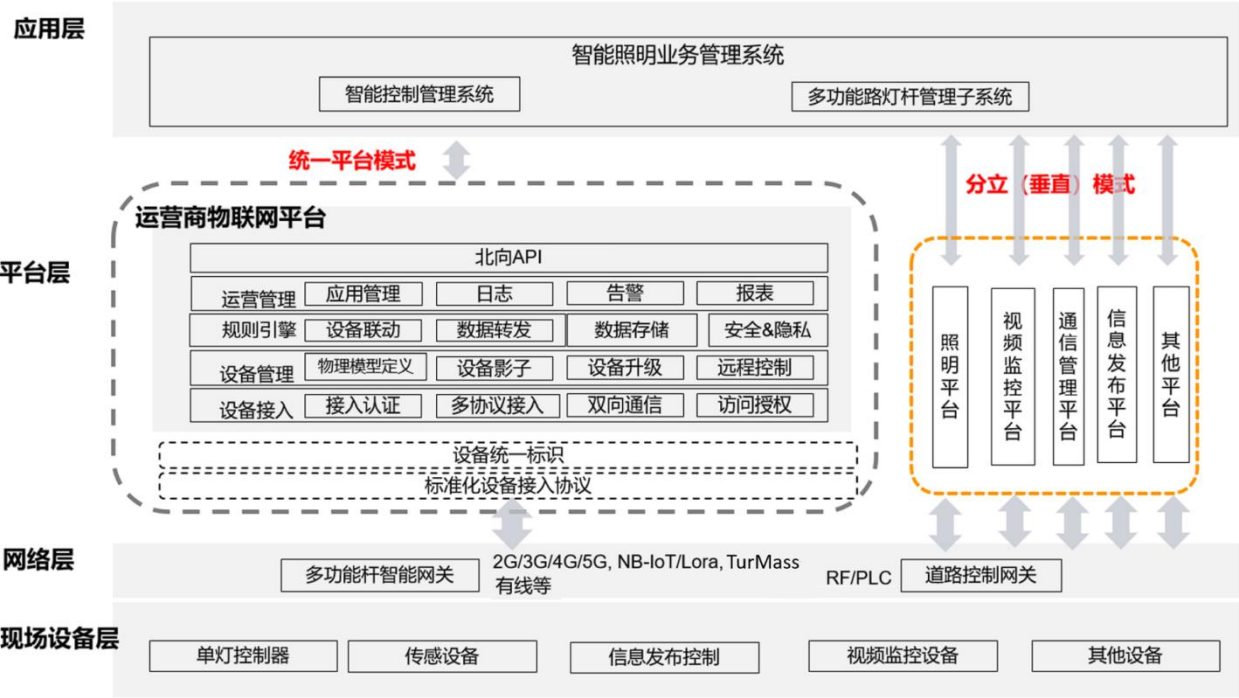
注：TH、TL为产品规格，建议交变湿热执行测试时按照TH+10℃、TL-10℃执行。如产品宣称-20℃~50℃，则执行时高温按60℃、低温按照-30℃执行。

附 录 A

(资料性)

智慧灯杆系统平台架构示意图

智慧灯杆系统平台架构示意图，如图 A. 1 所示。



图A. 1 智慧灯杆系统平台架构示意图