

T/SZZM

团 体 标 准

T/SZZM 004—202X

储能路灯技术规范

Technical specifications for energy storage street lights

(征求意见稿)

202X-10-20 发布

202X-10-20 实施

深圳市照明学会 发布

目 次

前言..... I

1 范围..... 错误！未定义书签。

2 规范性引用文件..... 错误！未定义书签。

3 术语和定义..... 错误！未定义书签。

4 组成及类型..... 错误！未定义书签。

5 技术要求.....2

5.1 基本要求.....2

5.2 控制要求.....3

5.3 性能要求.....3

5.4 储能要求.....4

5.5 可靠性.....4

6 试验方法.....4

6.1 基本要求试验.....4

6.2 控制试验.....4

6.3 性能试验.....5

6.4 储能试验.....5

6.5 可靠性试验.....5

7 包装、运输和贮存.....5

7.1 包装.....5

7.2 运输.....5

7.3 贮存.....5

参考资料.....6

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。

本文件由深圳市照明学会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

储能路灯技术规范

1 范围

本文件规定了储能路灯器具的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标签、包装、运输和贮存。本文件适用于道路照明用储能路灯的设计、测试和生产。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2900.65—2023 电工术语 照明(IEC 60050.845:2020,IDT)
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验 (IEC 60598-1:2020,MOD)
- GB 7000.203 灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具
- GB/T 10682—2010 双端荧光灯 性能要求(IEC 600081:2005,NEQ)
- GB 17625.1 电磁兼容 限值 第一部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）(IEC 61000-3-2:2020,MOD)
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（IEC 61000-4-5:2020,IDT）
- 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(CISPR 15:2018,IDT)
- GB/T 19638.1 固定型阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
- GB/T 19639.1 通用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
- GB/T 22473.1 储能用蓄电池 第1部分：光伏离网应用技术条件
- GB/T 31275 照明设备对人体电磁辐射的评价(IEC 62493:2015,IDT)
- GB/T 31897.201 灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求（IEC 62722-2-1:2014,IDT）
- GB/T 39394—2020 LED灯、LED灯具和LED模块的测试方法(CIE S 025/E:2015,IDT)
- GB/T 39560（所有部分） 电子电气产品中某些物质的确定（IEC 62321-1:2013,IDT）
- GB/Z 39942 应用GB/T20145评价光源和灯具的蓝光危害（IEC TR 62778:2014,IDT）
- GB/T 40165 固定式电子设备用锂离子电池和电池组 安全技术规范
- GB/T 41423 LED封装 长期光通量和辐射通量维持率的推算
- GB/T 42064—2022 普通照明用设备 闪烁特性 光闪烁计测试法(IEC TR 61547-1:2020)
- IEC TR 63158 通用照明设备频闪视觉效果的客观试验方法（Equipment for general lighting purposes—Objective test method for stroboscopic effects of lighting equipment）
- IEEE Std 1789—2015 IEEE为减轻观察者的健康风险高亮度LED的调制电流的推荐措施(IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers)

3 术语和定义

GB/T 2900.65—2023界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

储能路灯 energy storage street lights

一种由光源、控制器、储能电池、通讯单元、灯体和/或摄像头等必要挂载设备组成的用于道路和街路照明的灯具。

3.2

显色指数 color rendering index
CRI
R

被测照明体照射物体所呈现的心理物理色与由参照照明体照射同一物体所呈现的心理物理色一致程度的度量，其中已考虑了适当的色适应状态。

注1：另见 CIE 13；

注2：本条目在IEC 60050-845:1987中编号为845-02-61。

[来源：GB/T 2900.65—2023，845-22-109]

3.3

闪变指数 short-term flicker indicator of illuminance
 P_{st}^{LM}

短期内低频（80Hz 以内）光输出闪烁影响的度量。

[来源：GB/T 50034—2024，2.0.49]

3.4

频闪效应可视度 stroboscopic effect visibility measure
SVM

光输出频率范围为80Hz～2000Hz时，短期内频闪效应影响程度的度量。

[来源：GB/T 50034—2024，2.0.50]

4 产品组成及类型划分

4.1 产品构成

储能路灯由LED模块、驱控器、储能电池、通讯单元组成。通过管理平台根据当地的峰谷电时段划分政策制定用电策略，以联网云和通讯基站与LED储能路灯通讯接收用电策略运行。

4.2 产品分类

- a) 一体式储能路灯。
- b) 分体式储能路灯。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 下列信息应清晰、持久地标记在储能路灯上：

- 标称功率；
- 额定功率；
- 运行环境温度（xxx～xxx℃），不标则为-20℃～50℃；
- 来源标记（其形式可以是商标，或的名称）；
- 产品型号；
- 蓄电池额定容量。

5.1.2 储能路灯的尺寸及结构应与制造商宣称的图示及描述一致（例如包装手册或产品说明书）。

5.1.3 储能路灯安装后，各部分之间的连接结构应牢固，部件应使用专用工具才能拆卸打开。

5.1.4 储能路灯应能在制造商声称环境温度范围内正常工作。如无声称，储能路灯应能在-20℃～50℃的环境温度范围内正常工作。

5.1.5 储能路灯的安全应符合 GB 7000.1、GB 7000.203 中的相关要求。

5.1.6 储能路灯的无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 中的相关要求。

5.1.7 储能路灯的电源谐波电流限值应符合 GB 17625.1 中的相关要求。

5.1.8 储能路灯的电磁辐射限值应符合 GB/T 31275 中的相关要求。

- 5.1.9 储能路灯按 GB/Z 39942-2021 评估视网膜蓝光危害类别应为 RG0。
- 5.1.10 储能路灯的各均值材料中的限制物质应符合 GB/T 39560 的要求。
- 5.1.11 储能路灯的风载荷应满足GB 7000.203的规定，且能承受10倍灯具重量静态载荷。
- 5.1.12 储能路灯的防护等级不应低于IP66。
- 5.1.13 储能路灯的防浪涌电压不应低于线-线6 kV、线-地10 kV。
- 5.2 控制要求
- 5.2.1 储能路灯的管理平台应符合用户登录、认证机制、数据加密与传输、审计、系统日志等安全要求。
- 5.2.2 储能路灯在正常工作条件及故障条件下均不应出现对电池组的过压或过流充电。
- 5.2.3 储能路灯在正常工作条件及故障条件下均不应出现对电池组的过压或过流放电。
- 5.2.4 储能路灯的电池体表面温度超出 60 ℃时，电池应不能充放电。充放电行为停止时，温度值不应超过 60℃。
- 5.2.5 储能路灯在过压充电时，充电电流为 0.5C 充电电流，充电电压为(n×3.6)V 时，电池保护装置应启动，不应出现爆炸、起火、漏液等现象。
- 5.2.6 储能路灯的单个电池最低电压为 2.5V，在欠压放电时电池保护装置应启动保护，不应出现爆炸、起火、漏液等异常现象。
- 5.2.7 储能路灯出现短路时，线路短路电阻为 80 mΩ ±20 mΩ 时电池保护装置应启动保护，不应出现爆炸、起火、漏液等异常现象。
- 5.2.8 储能路灯应能在连续 2~n（不低于 2）个阴、雨、雪天时提供声称的正常照明（制造商根据应用区域条件调整上限 n）。
- 5.3 性能要求
- 5.3.1 储能路灯的相关色温应控制在 2300 ~5000 K 范围内，相关色温和色品坐标应符合表 1 的要求，相关色温和额定相关色温的最大偏差应符合表 1 的规定。

表 1 额定相关色温和色品坐标

额定相关色温 K	x	y
2 300	0.463	0.420
3 000	0.440	0.403
3 500	0.409	0.394
4 000	0.380	0.380
5 000	0.346	0.359

- 5.3.2 储能路灯的一般显色指数 Ra 不应低于 70。
- 5.3.3 储能路灯的色容差不应大于 7 SDCM，当色坐标值由生产者或责任经销商自定义时，按 GB/T 10682 对色容差进行计算。
- 5.3.4 储能路灯的初始光效不应低于表 2 要求。

表 2 初始光效

额定功率 W	额定相关色温 K	初始光效 lm/W
≤60	2 300 ≤ CCT < 3 500	155
	3 500 ≤ CCT ≤ 5 000	160
>60	2 300 ≤ CCT < 3 500	160
	3 500 ≤ CCT ≤ 5 000	165

5.3.5 储能路灯的实测功率不应超过标称功率的±10%。

5.3.6 储能路灯在额定电压工作时，光输出波形的波动深度不应高于 IEEE st 1789—2015 中“无显著影响”等级对应的限值要求（见表 3）。

表 3 波动深度限制

项目	光输出波形频率 f			
	$f \leq 10 \text{ Hz}$	$10 \text{ Hz} < f \leq 90 \text{ Hz}$	$90 \text{ Hz} < f \leq 3125 \text{ Hz}$	$f > 3125 \text{ Hz}$
波动深度限值%	0.1	$f \times 0.01$	$f \times 0.08/2.5$	免除考核

5.3.7 若储能路灯可调光控制时，不应产生肉眼可见的闪烁，闪变指数（ P_{st}^{LM} ）应小于或等于 1，也不应超过制造商宣称的 P_{st}^{LM} 。

5.3.7.1 储能路灯的频闪效应可视度（SVM）应小于或等于 1.0，也不应超过制造商宣称的 SVM 值。

5.4 储能要求

5.4.1 储能路灯选用阀控密封式铅酸蓄电池时，性能应符合GB/T 19638.1或GB/T 19639.1的要求。

5.4.2 储能路灯选用锂电池时，性能应符合的GB/T 22473.1和GB 40165要求。

5.4.2 储能路灯选择用他类型储能部件时，性能应符合相关标准要求。

5.4.3 实测储能路灯的电池容量不应低于额定容量，且不超过额定容量的110%。

5.5 可靠性

5.5.1 储能路灯 20 次高温高湿试验后应能正常工作。

5.5.2 储能路灯通过 1000 次开关试验后应能正常工作。

5.5.3 储能路灯额定工作下 3000 h 后的光通维持率大于或等于初始光通量的 97 %。6000 h 后的光通量维持率大于或等于初始光通量的 96 %。

6 试验方法

6.1 基本要求试验

6.1.1 目视标志并用浸水的布轻擦15 s, 试图擦去标记, 待晾干后, 再用浸过汽油的布轻擦 15 s。试验后, 标记应清晰, 标贴不易脱落和不卷曲。

6.1.2 用测量不确定度小于或等于0.1 mm的器具检测储能路灯结构尺寸。

6.1.3 按照GB 7000.1、GB/T 7000.203中的相应要求进行安全试验。

6.1.4 按照GB/T 17743中的相应方法进行无线电骚扰特性试验。

6.1.5 按照GB 17625.1中的相应方法进行电源谐波电流限值试验。

6.1.6 按照GB/T 31275中的相应要求进行人体电磁辐射试验。

6.1.7 按照GB/Z 39942中的相关规定进行蓝光危害评估。

6.1.8 按照GB/T 39560系列标准规定测定方法对各均值材料中的限制物质进行检验。

6.1.9 按照GB 7000.203进行耐风载荷试验。

6.1.10 按照GB/T 7000.1和GB/T 4208进行IP防护等级试验。

6.1.11 按照GB/T 17626.5进行浪涌试验。

6.2 控制试验

6.2.1 模拟开灯和关灯的时间、日出和日落的时间，记录各个阶段充电和放电的控制，重复次数不少于5次，每次均应正确响应。

6.2.2 在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于65%，气压为 $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 的无对流风环境中进行相应的过压、过流、超过额定温度、过压充放电、欠压充放电、短路和连续周期等试验。

6.3 控制试验

6.3.1 按照GB/T 39394—2020中4.3、6.4规定的测试方法进行电学和光学试验。

6.3.2 按照IEEE Std 1789—2015中的规定测量储能路灯光输出波形，并按照GB/T 9473—2022的6.6.1计算波动深度。

6.3.3 闪变指数 P_{st}^{LM} 应按照GB/T 42064—2022的规定测量；闪效应可视度（SVM）应按照 IEC TR 63158的规定测量。

闪效应可视度（SVM）在幼儿长时间停留区域的视觉作业面测量时，每个场地测量点数量不应少于9个测点，应取最大值作为该被测照明现场的频闪效应可视度。

6.4 储能试验

6.4.1 按照GB/T 19638.1或GB/T 19639.1规定的测试方法进行试验。

6.4.2 按照GB/T 22473.1和GB/T 40165规定的测试方法进行试验。

6.5 可靠性试验

6.5.1 在额定输入电压条件下工作，以“ 50°C 环境温度下稳定，断开电源后以 $10\pm 2\text{K/min}$ 的速率降至 -40°C 并保持50 min，然后进行5次10 s开、50 s关的循环，再接通电源以 $10\pm 2\text{K/min}$ 的速率升至 65°C 并保持50 min，然后进行5次10 s开、50 s关的循环试验。

6.5.2 在额定输入电压条件下工作，以30 s开、30 s关为一个循环进行开关循环试验。

6.5.3 按照 GB/T 31897.201 规定的方法进行试验。

等效试验方法：当储能路灯使用 LM-80 测试报告的 LED 封装（器件），按照 GB 7000.1—2015 中 12.4.1 的方法测试 LED 封装（器件）焊点的最高温度、按照 GB/T 31897.201 或 IES LM-79 测得 LED 封装（器件）的最大正向电流，将实测值与 LM-80 测试报告验证符合后，可将测试报告中 LED 封装（器件）的 3000 h 和 6000 h 光通维持率按照 GB/T 41423 的推算方法对储能路灯相应时间的光通维持率推算。

7 包装、运输、贮存

7.1 包装

储能路灯的包装应安全可靠，标志符合GB/T 191的规定。

包装盒及包装箱上宜标明以下信息：

- a) 制造商或注册商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 主要技术参数；
- d) 产品包装数量；
- e) 执行标准；
- f) 合格证；
- g) 生产日期或生产代码。

7.2 运输

7.2.1 运输过程中储能路灯的电池宜不低于60 %的能量状态。

7.2.1 储能路灯在运输过程应避免雨雪淋袭、强烈机械振动和挤压。

7.3 贮存

储能路灯应贮存在相对湿度不大于85 %干燥通风的室内，无有害气体、易燃易爆及腐蚀性化学物质等环境影响，以及不能重压和强烈震动。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24460—2009 太阳能光伏照明装置总技术规范
ANSI/IES LM-80—20 IES Approved Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules
- [2] ANSI/STM 5.1 For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing—Human Body Model (HBM) Component Level
- [3] CIE 13 Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources
-