

ICS 29.140.40
CCS 72

T/JSIES

江苏省照明学会团体标准

T/JSIES XXXX—2023

集成式 LED 道路照明灯具

Integrated LED road lighting fixture

2023-xx-xx 发布

2023-xx-xx 实施

江苏省照明学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 灯具分类	4
4.1 概要	4
4.2 按灯具采用 LED 光源模组的不同分类	4
4.3 按灯具使用功能分类	5
4.4 按灯具功率分类	5
4.5 按灯具散热方式分类	5
5 性能要求	5
5.1 一般要求	5
5.2 色度要求	6
5.3 光度要求	6
5.4 配光要求	6
5.5 温度要求	8
5.6 电气及安全要求	8
5.7 电磁兼容性要求	8
5.8 可靠性要求	8
6 试验方法	9
6.1 一般要求	9
6.2 色度测试	9
6.3 光度测试	9
6.4 配光测试	9
6.5 温度测试	
6.6 电气及安全试验	10
6.7 电磁兼容测试	10
6.8 可靠性试验	错误! 未定义书签。
7 标志、包装、运输和储存	111
7.1 标志	111
7.2 包装	111
7.3 运输	111
7.4 贮存	111
参考文献	112

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*****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：江苏、、

本文件主要起草人：、、、

集成式 LED 道路照明灯具

1 范围

本标准规定了集成式LED道路照明灯具分类、性能要求、试验方法以及包装运输等要求。本标准适用于江苏省地区采用集成式LED户外照明灯具。

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 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
- 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 7002 投光照明灯具光度测量的一般要求
- GB 17625.1 电磁兼容 限制 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
- GB 17625.2 电磁兼容 限值 对每相额定电流≤16A且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限值
- 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 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 24823 普通照明用LED模块 性能要求
- GB/T 24824 普通照明用LED模块 测试方法
- CJJ 45 城市道路照明设计标准
- CJJ89城市道路照明工程施工及验收规程
- CIE 140 道路照明计算 (Road lighting calculations)

3 术语和定义

3.1

集成式 LED 道路照明灯具 road lighting luminaire using integrated LED module
灯具的LED光源模组采用集成式芯片封装（或CSP）及配光。以下简称灯具。

3.2

主动式散热 active heat dissipation
通过散热设备强制性将热量带走。

3.3

被动式散热 passive heat dissipation

通过热管、散热片将光源热量散发。

3.4

纵向配光 *lengthwise distribution*

沿车行线方向的配光。根据二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线沿车行线方向投影的最大距离 D1 大小可分为短配光、中配光、长配光。

3.5

横向配光 *crosswise distribution*

与车行线垂直方向的配光。根据二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线与灯具光中心连线的最大距离 D2 大小可分为窄配光、中配光、宽配光。

3.6

路面有效宽度 *effective road width*

用于 LED 照明设计的路面宽度，与道路的实际宽度、灯具的悬挑长度和灯具的布置方式有关。当灯具采用单侧或双侧（包括交错和相对）布置方式时，道路有效宽度为其实际路宽减去一个或两个悬挑长度。当灯具在双幅路中间分车带上采用中心对称布置方式时，道路有效宽度就是道路实际宽度。符号 W_{eff} ，单位 m。

3.7

灯具安装高度 *luminaire mounting height*

灯具光中心至路面的垂直距离。

3.8

光通量维持率 *luminous flux maintenance factor*

灯具使用一定周期后的光通量和初始光通量之比。

3.9

失效率 *failure fraction*

在指定的时间间隔内，失效灯具数与总灯数之比。

3.10

色容差 *chromaticity tolerance*

表征一批光源中各光源与光源额定色品的偏离，用颜色匹配标准偏差 SDCM 表示。

3.11

灯具最大允许距高比 *maximum permissible spacing-to-mounting-height ratio*

保证所需的照度均匀度时的灯具间距与灯具计算高度比的最大允许值。

4 灯具分类

4.1 概要

灯具按 LED 光源模组、使用功能、功率大小、灯具散热形式进行分类。

4.2 按 LED 光源模组类型分类

4.2.1 集成式芯片封装

半导体裸芯片被高密度直接贴装在印刷线路基板上，再用混有荧光粉的树脂进行覆盖，形成集成式光源（chip on board，简称 COB）。

4.2.2 集成式 CSP

单个半导体裸芯片表面被荧光粉胶膜覆盖，形成芯片级封装器件（CSP），CSP 被高密度贴装在印刷线路基板上，形成集成式光源（CSP on board，简称 COB）。

4.3 按使用功能分类

按照灯具使用功能不同，分为如下系列：

4.3.1 路灯：为道路提供照明功能的灯具，泛指交通照明中路面照明范围内的灯具。根据高度可分为常规灯、高杆灯、中杆灯。

a) 常规灯：灯具安装在高度 15m 以下的灯杆上，按一定间距有规律地连续设置在道路的一侧、两侧或中间分车带上进行照明的一种方式。采用这种照明方式时，灯具的纵轴垂直于路轴，使灯具所发出的大部分光射向道路的纵轴方向。

b) 高杆灯：灯具安装在高度等于或大于 20m 的灯杆上，常用于大面积照明的一种照明方式。

c) 中杆灯：灯具安装在高度为 15~20m 灯杆上进行照明的一种照明方式。

4.3.2 步道灯：用于公共场所人行通道、残疾人通道，车库坡道，墙上安装的低位灯具。

4.3.3 隧道灯：为隧道交通提供照明功能的灯具。

4.3.4 投光灯：投射到整个场面或受照物的照度远大于其周围环境照度的照明灯具。

4.4 按灯具功率分类

按照灯具功率大小划分为小功率灯具、中功率灯具、大功率灯具。

表1 功率分类

功率分类	功率范围
小功率灯具	实测功率 $\leq 60W$
中功率灯具	$60W < \text{实测功率} \leq 250W$
大功率灯具	实测功率 $> 250W$

4.5 按灯具散热方式分类

按散热方式分为主动式散热灯具和被动式散热灯具。其中，被动式散热灯具又可分为鳍片散热式和热管散热式。

灯具散热系统宜根据灯具功率大小、使用环境等因素采取不同散热形式的组合。

5 性能要求

5.1 一般要求

5.1.1 灯具应符合安全可靠，经济合理，节能环保，可替换和维修方便的要求。

5.1.2 灯具在 $-40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，湿度小于 100%的工作环境温度下应能正常工作。特殊场所（隧道、桥下等）应满足具体使用场所的湿度和腐蚀性等其他要求。

5.1.3 灯具应符合 CQC 认证的规定，电子控制装置应符合国家 CCC 认证的规定。

5.1.4 灯具应具备调光功能，可提供调光接口。

5.1.5 灯具表面应光滑，涂层色泽应均匀一致，无流挂、堆积、露底等影响外观的缺陷，灯体内外应无危及安全的尖角和毛刺，紧固件连接应牢固。

5.2 色度要求

5.2.1 灯具的额定相关色温宜优先采用 3000K，有特殊要求时也可采用 2200K 或 4000K 等规格色温。初始相关色温范围应符合表 2 的规定。

表2 初始相关色温范围要求

额定相关色温 (K)	初始相关色温最小值 (K)	初始相关色温最大值 (K)	Duv
2200	2130	2340	±0.006
3000	2870	3220	±0.006
4000	3710	4260	±0.006

5.2.2 灯具的初始一般显色指数不应低于 70。

5.2.3 灯具的色容差 (SDCM) 不应大于 7。

5.2.4 灯具在使用寿命期内不应产生色温偏移等状况。

5.3 光度要求

5.3.1 灯具能效实测值不应低于标称值的 97%。

5.3.2 灯具各等级能效限值应符合表 3 的要求。

表3 灯具能效限值及等级划分

灯具功率分类	额定相关色温(CCT) K	光效 lm/W		
		1 级	2 级	3 级
小功率灯具 (额定功率≤60W)	2200	125	115	95
	3000	130	120	100
	4000	140	130	110
中大功率灯具 (额定功率>60W)	2200	130	120	100
	3000	135	125	105
	4000	145	135	115

注：具有调光功能的 LED 照明灯具，各等级光效为其 100% 光输出所对应光效

5.4 配光要求

5.4.1 灯具根据配光宜按以下规定：

纵向配光宜根据二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线沿车行线方向投影的最大距离 D1 (见 GB/T31832 LED 城市道路照明应用技术要求附录 B) 按表 4 规定。

表4 灯具纵向配光分类

灯具纵向配光类型	灯具特征
----------	------

短配光	$D1 \leq 1.4H$
中配光	$1.4H < D1 \leq 2.6H$
长配光	$D1 > 2.6H$
注：D1--二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线沿车行线方向投影的最大距离；H--灯具高度	

横向配光宜根据二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线与灯具光中心连线的最大距离 D2（见 GB/T31832LED 城市道路照明应用技术要求附录 B）按表 5 规定。

表5 灯具横向配光分类

灯具横向配光类型	灯具特征
窄配光	$0.6H < D2 \leq H$
中配光	$H < D2 \leq 1.5H$
宽配光	$D2 > 1.5H$
注：D2--二分之一最大光强曲线在路面上形成的投影线与灯具光中心连线的最大距离；H--灯具高度	

5.4.2 灯具的纵向配光宜符合表 6 规定。

表6 灯具纵向配光要求

灯具纵向配光类型	灯具特征
短配光	灯具最大允许距高比不宜大于 3
中配光	灯具最大允许距高比不宜大于 4
长配光	不限制

5.4.3 灯具的横向配光宜符合表 7 规定。

表7 灯具横向配光要求

布置方式	单侧布置	双侧交错布置	双侧对称布置	配光类型使用要求
路面有效宽度	$W_{eff} \geq H$	$W_{eff} \geq 1.5H$	$W_{eff} \geq 2H$	不宜采用窄配光的灯具
W_{eff}	$W_{eff} \geq 1.4H$	$W_{eff} \geq 2.4H$	$W_{eff} \geq 2.8H$	不宜采用中配光和窄配光的灯具
注：H--灯具高度				

5.5 温度要求

灯具在额定工作条件下工作稳定后,按照 GB 7000.1 中规定的方法测量对称中心位置的 LED 模組的表面温度。温度不超过 60℃。

5.6 电气及安全要求

5.6.1 灯具需在标称的额定电压 90%~110%范围内应能长期、可靠、正常地工作,并对使用者和环境不产生危害。

5.6.2 灯具的功率在标称的额定电压 AC220V, 额定频率 50Hz 交流供电工作时,其实际消耗的功率与额定功率之差不应大于 10%。

5.6.3 灯具输入电压额定值应为 220V,在 176V~264V 输入电压(±20%)下应能正常工作。

5.6.4 功率大于 15W、小于等于 120W 灯具在满功率运行时,功率因数不应低于 0.90,半功率运行时,功率因数不应低于 0.85。功率大于 120W 灯具在满功率运行时,功率因数不应低于 0.95,半功率运行时,功率因数不应低于 0.9。

5.6.5 灯具的光源腔及电子控制部分的防护等级应不低于 IP65。

5.6.6 灯具的防触电保护型式应为 I 类。

5.6.7 灯具的安全应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.203 的规定。

5.6.8 灯具结构应具有辅助悬挂装置,确保在主要固定装置发生断裂损坏时灯具不会坠落。

5.6.9 灯具应满足 168h 盐雾试验要求,试验后灯具涂层不应有松软、起皱现象,灯具不应有明显锈蚀。

5.6.10 用作消防和应急照明的隧道灯具应具有 CCC-F 认证。

5.6.11 灯具外表涂层应满足 168h 抗老化试验要求。灯具外表涂层附着力应为 1 级。

5.6.12 灯具应具备调整仰角的功能。

5.6.13 路灯迎风面积不应大于 0.3 m²,能承受的风力试验风压(灯具安装高度 H 的风速)应不低于 57m/s。

5.6.14 灯具独立安装的低压电涌保护器应符合 GB/T 18802.11、GB/T 18802.12 的规定。

5.6.15 灯具控制装置要求:

a) 控制装置应通过 CCC 认证。并提供有国家质量监督认证中心颁发的认证证书;

b) 控制装置的安全性能应满足《灯的控制装置第 14 部分:LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求》GB 19510.14;

c) 控制装置的性能应满足《LED 模块用直流或交流电子控制装置性能要求》GB/T 24825-2009;

d) 控制装置应与预留智能控制接口,与单灯控制器之间采用 DC 1-10V 模拟控制调光方式。

e) 控制装置具有过温保护,过压保护,短路保护。

5.7 电磁兼容性要求

5.7.1 灯具的谐波电流限值应符合 GB 17625.1 的规定。

5.7.2 灯具的无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的规定。

5.7.3 灯具的电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595—2014 中 6.3.4 的规定,其中浪涌电压不应低于 线-线 ±6 kV、线-地 ±10 kV。

5.7.4 照明配电系统的接地形式宜采用 TN-S 或 TT 系统。当条件具备时,应优先选用 TT 接地系统。

5.8 可靠性要求

5.8.1 光通量维持率

灯具标称的光通量维持寿命不应低于 30000h,且灯具的光通量维持率不应低于表 8 的要求。

表8 灯具光通量维持率等级划分

灯具老化时间	光通量维持率%	
	1 级	2 级
3000h	98%	97%
6000h	95%	93%

注：具有调光功能的 LED 照明灯具，灯具老化时以 100% 光输出状态测试。

5.8.2 失效率

在道路实际应用环境下，灯具投运后失效率应符合表 9 的规定。

表9 灯具失效率要求

运行机制	投运第 1 年失效率	投运 2 年累计失效率
夜间运行	$\leq 1.5\%$	$\leq 3\%$
24h 运行	$\leq 3\%$	$\leq 6\%$

注：江苏地区道路照明全年夜间运行的灯具年运行时间按 4200h 计算；24h 运行方式的灯具年运行时间按 8760h 计算。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 实验室环境条件

光电参数测量应在环境温度 25 ± 1 °C 的条件下进行。寿命试验（光通量维持率试验）环境温度为 25 ± 15 °C，应该保证照明产品周围的气流是由该产品所造成的正常对流气流，不允许对照明产品有振动和冲击。光电参数测量和寿命试验的最大相对湿度为 65%。

6.1.2 电源电压要求

灯具测试所用的电源应该在 50Hz 的额定工作频率下提供 220 V 正弦波形的电压，并保证测试过程中谐波含量不超过 3%。在稳定期间，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.5\%$ 范围内；测量时，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.2\%$ 范围内；寿命试验（光通量维持率试验）的电源电压应稳定在 $\pm 2\%$ 以内。

6.1.3 稳定判定条件

稳定时间随产品不同而不同，稳定状态通过如下方法判定：30 min 内对光输出和电功率进行至少 3 次读数，以 15 min 的读数计算，光输出和电功率的偏差应不大于 0.5%。

6.2 色度测试

6.2.1 初始相关色温试验

灯具在热稳定后，使用积分球或分布光度计测试灯具初始相关色温，测试方法参照 GB/T 31897.201。

6.3 光度测试

6.3.1 初始光通量、光效试验

灯具在热稳定后,使用分布光度计测试灯具的初始光通量和光效,测试在灯具光电性能稳定后进行。测试方法参照 GB/T 9468 和 GB/T 31897.201。

6.3.2 能效试验

灯具的光效按照 GB/T 31897.201 进行试验,能效等级根据 5.3.2 中表 3 规定的等级进行判定。

6.4 配光测试

6.4.1 光分布试验

灯具在热稳定后,使用分布光度计测试灯具的光分布,测试在灯具光电性能稳定后进行。其灯具的光强分布按照 GB/T 9468 和 GB/T 31897.201 进行测试。

6.5 温度测试

6.5.1 散热试验

灯具在额定工作条件下工作,稳定后,按照 GB 7000.1 中规定的方法测量对称中心位置的 LED 模组的表面温度。

6.5.2 温度循环试验

应满足最低工作温度-40℃、最高工作温度 50℃、循环次数 250 次的温度循环试验要求,试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过 10%。

6.5.3 温度冲击试验

应满足试验低温-40℃,试验高温 70℃,暴露时间 2h,循环次数 20 次的温度冲击试验要求,试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过 10%。

6.6 电气及安全试验

6.6.1 功率和功率因数

灯具在热稳定后,使用功率计或功率分析仪测试灯具的功率和功率因数,测试在灯具光电性能稳定后进行。按照 GB 7000.203 测试灯具的功率和功率因数。

6.6.2 按照 GB 7000.1 和 GB 7000.203 测试灯具的安全要求。

6.6.3 按照 GB 19510.1 的规定进行 LED 灯的控制装置的安全试验。

6.6.4 电网适应性试验

用自耦变压器或可调交流电源给灯具供电,测试电压分别为 100V、120V、140V、160V、180V、200V、220V、240V、260V、277V、250V、230V、210V、190V、170V、150V、130V、110V。每调到一档电压并稳定后,分别开启和关闭灯具电源开关,检查逻辑和功能是否正常。

6.7 电磁兼容测试

按照 GB/T 17743 测试灯具的无线电骚扰特性;

按照 GB 17625.1 测试灯具的谐波电流;

按照 GB/T 17626.5 进行灯具的电磁兼容抗扰度测试。

6.8 可靠性试验

6.8.1 寿命、加速寿命试验

寿命试验按 GB/T 5080.7、JT/T 939.2 的方法进行。

加速寿命试验应满足试验温度60℃下1000h加速寿命试验要求,试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过10%。

6.8.2 电源开关冲击试验

灯具应满足试验环境温度 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 下电源开关试验循环次数25000次的要求，试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过10%。

6.8.3 恒定湿热试验

灯具应满足试验环境温度 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $93\%\pm 3\%$ ，通断电循环60min通、120min断，持续时间168h的恒定湿热试验要求，试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过10%。

6.8.4 低温启动试验

灯具应满足 -40°C 低温启动试验要求，试验后灯具光通量相对于初始光通量的变化不应超过10%。

6.8.5 振动试验

室外用杆式安装灯具应满足加速度 3.0 g 的振动试验要求。

6.8.6 光通量维持率试验

使用分布光度计进行灯具的光通量测试，光通量维持率由特定时间的光通量和初始光通量计算得出。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

7.1.1 灯具上的标志

产品上应在明显位置标有下列标志：

- 制造厂名称或注册商标；
- 电源电压和频率；
- 灯具能效等级；
- 产品型号或标称功率及由制造商或销售商提供的有关特性参数。

7.1.2 包装盒和包装箱上的标志

包装盒和包装箱上应有下列标志：

- 制造厂名称或注册商标及厂家地址；
- 产品名称和型号；
- 额定电压和频率；
- 包装箱内灯具的数量；
- 其他标志。

7.2 包装

7.2.1 内包装

采用PE袋和EPS包装。如客户有特殊要求，按照订货合同的规定进行包装。

7.2.2 外包装

采用纸箱包装。

7.3 运输

包装好的产品可用一般交通工具运输，运输过程中应轻装轻卸，避免碰撞，并防止日晒雨淋，接触腐蚀性气体及机械损伤。

7.4 贮存

产品应贮存在干燥通风、无腐蚀性气体和防火的室内。

- [1] GB/T 31832 LED城市道路照明应用技术要求