

ICS 29.140.40  
K 73



# ZZB

## 浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0740—2018

### 隧道照明用 LED 灯具

LED luminaires for tunnel lighting

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 09 发布

2018 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会

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 .....	2
4 分类 .....	2
5 基本要求 .....	2
6 技术要求 .....	3
7 试验方法 .....	5
8 检验规则 .....	6
9 标志、包装、运输与贮存 .....	7
10 质量承诺 .....	8

ZHEJIANG MADE

## 前 言

本标准依照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：嘉善三思光电技术有限公司、横店集团得邦照明股份有限公司（排名不分先后）。

本标准参与起草单位：中国质量认证中心杭州分中心、上海时代之光照明电器检测有限公司、上海天祥质量技术服务有限公司、浙江省电子信息产品检验所、杭州华普永明光电股份有限公司、英飞特电子（杭州）股份有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：黄震炜、陆世鸣、朱晓东、王建、徐明仲、江步亨、许礼、缪路平、陈磊、曹苗苗、聂李迅、斯俊出、杨洁、孙艳。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

# 隧道照明用 LED 灯具

## 1 范围

本标准规定了隧道照明用LED灯具的术语和定义、分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存、质量承诺。

本标准适用于使用电源电压不超过1 000 V、以LED为光源的隧道照明用LED灯具(以下简称“灯具”)。

注：隧道照明灯具不包括为隧道机动车道提供应急照明的灯具。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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 2828.1 计算抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

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 16716 包装与包装废弃物(系列)

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16$  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 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB/T 24823—2017 普通照明用LED模块 性能要求

GB/T 24826 普通照明用LED产品和相关设备 术语和定义

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 31832—2015 LED城市道路照明应用技术要求

GB/T 31897.1—2015 灯具性能 第1部分:一般要求

GB/T 31897.201—2016 灯具性能 第2-1部分:LED灯具特殊要求

GB/T 32481 隧道照明用LED灯具性能要求

GB/T 33721—2017 LED灯具可靠性试验方法

JB/T 9536 户内户外防腐低压电器环境技术要求

JTG/T D70/2-01 公路隧道照明设计细则

ISO 9227 人造环境中的腐蚀试验盐雾试验(Corrosion tests in artificial atmospheres—Salt spray tests)

ISO 4628/3 色漆和清漆 涂层老化的评定——缺陷的变化程度、数量和大小 的规定 第3部分:生锈等级评定(Paints and varnishes—Evaluation of degradation of coatings—Designation of

quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance—Part 3: Assessment of degree of rusting)

IES LM-79 固态照明产品电气和光度测量方法 (Approved method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products)

IES LM-80 LED封装、阵列和模块的光通量和颜色维持率测量方法 (Approved method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Packages, Arrays and Modules)

IES TM-21 LED光源长期光通维持率的预测 (Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED light Sources)

### 3 术语和定义

GB 7000.1、GB 7000.203、GB/T 24823、GB/T 24826、GB/T 32481界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**直射型隧道照明用LED灯具** direct lighting LED tunnel luminaire  
采用反射或透射等光学方案,人眼可直接观察到LED的隧道照明用LED灯具。

#### 3.2

**间接照射型隧道照明用LED灯具** indirect lighting LED tunnel luminaire  
有别于一般的反射或透射等光学方案,该隧道照明用LED灯具中LED所发出的大部分光通过大面积反射装置反射后再出射,人眼不会直接观察到LED。

#### 3.3

**空洞率** void occupancy  
焊点空洞的横截面积与焊点最大横截面积的比值。

### 4 分类

#### 4.1 按发光方式分类

按灯具发光方式可分为直射型和间接照射型。

#### 4.2 按功率分类

按灯具额定功率分类可分为大于25 W和小于等于25 W。

### 5 基本要求

#### 5.1 研发设计

- 5.1.1 对灯具结构的散热进行优化设计,并制造三维实体模型进行验证。
- 5.1.2 对照明效果进行场景分析和优化设计,并提供对应的工程安装方案。

#### 5.2 原材料

5.2.1 灯具所使用的材料应符合 GB/T 26572 的要求。

注：豁免材料参照《达标管理目录限用物质应用例外清单》文件。

5.2.2 LED 封装应有 IES LM-80 测试报告。

5.2.3 LED 模块应采用防腐蚀等级不低于 JB/T 9536 中规定的 WF1 级散热材料。

5.2.4 包装应选用符合 GB/T 16716 系列标准的包装材料。

5.2.5 LED 控制装置应符合 CCC 认证的标准要求，对应能效系数不应低于表 1。

表1 控制装置能效系数

灯具额定功率	能效系数限值 (%)
$P \leq 25 \text{ W}$	85
$P > 25 \text{ W}$	89

### 5.3 工艺

应对装配印刷电路板进行空洞率检验，空洞率不应大于25%。

### 5.4 检验检测

应使用分布式光度计对光学配光曲线进行检测。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

6.1.1 灯具的主要尺寸应符合设计要求。

6.1.2 表面应平整、光洁、无缺陷，灯体内外应无危及安全的尖角或毛刺，紧固件连接应牢固，喷涂件表面色泽应均匀一致，涂膜光滑，无流挂、堆积等影响外观的缺陷。

### 6.2 适用工作条件

6.2.1 灯具应在额定电压的 80%~120%范围内或标称工作电压范围内正常工作。

6.2.2 灯具应能在环境温度为-40℃~+55℃的范围内正常工作。

### 6.3 安全要求

灯具应满足GB 7000.1、GB 7000.203的要求，IP防护等级不应低于IP 66。

### 6.4 电磁兼容性要求

6.4.1 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求。

6.4.2 谐波电流应符合 GB 17625.1 的要求。

6.4.3 电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的要求。

### 6.5 性能要求

6.5.1 灯具在额定电压下工作时，其输入功率和额定功率的偏差不应超过 10%。

6.5.2 灯具的标称功率因数与实际功率因数均不应低于 0.95。

6.5.3 灯具的初始光通量不应低于额定光通量的 90%，不应高于额定光通量的 120%。

6.5.4 灯具的初始效能不应低于表 2。

表2 灯具效能限值

灯具发光类型	效能限值 lm/W
间接照射型	130
直射型	140

6.5.5 灯具额定相关色温（CCT）应不大于 5 000 K，额定相关色温及公差范围应符合表 3。

表3 额定相关色温及公差范围

额定相关色温 K	公差范围 K
2 700	2 725±145
3 000	3 045±175
3 500	3 465±245
4 000	3 985±275
4 500	4 503±243
5 000	5 028±283

6.5.6 灯具的显色指数（Ra）不应低于 70。

6.5.7 灯具初始色容差不应超过 5 SDCM。

6.5.8 灯具光强分布应符合 JTG/T D70/2-01 的要求。

6.5.9 灯具应具有可调光功能，调光方式应兼容 0 V~5 V/0 V~10 V/PWM/RS485/DALI 等主流调光方式，输出光通量应能在 10%~100%检测范围内进行调节，应按预定照明路段设置关断功能。

## 6.6 可靠性要求

### 6.6.1 温度循环

依照本标准7.6.1进行试验后，灯具应能正常点亮且输入功率应在额定功率的90%~110%范围内。

### 6.6.2 电源开关

依照本标准7.6.2进行试验后，灯具应能正常点亮且输入功率应在额定功率的90%~110%范围内。

### 6.6.3 恒定湿热

依照本标准7.6.3进行试验后，灯具应无明显损坏，绝缘电阻和电气强度应满足GB 7000.1的要求，灯具应能正常点亮且输入功率应在额定功率的90%~110%范围内。

### 6.6.4 振动

依照本标准7.6.4进行试验后，灯具的外壳不应破坏，电气间隙不应减小，灯具的所有部件均不应松动，任何可能造成安全问题的损坏等同于试验失败。通电后，应能正常启动和燃点。

### 6.6.5 耐盐雾（适用时）

依照本标准7.6.5进行试验后，应符合ISO 4628/3中Ri0的生锈等级要求。

### 6.6.6 耐腐蚀（适用时）

灯具防护类型不应低于JB/T 9536中WF1（户外防中等腐蚀型）的要求。

### 6.6.7 额定寿命

灯具额定寿命不应低于50 000 h。

### 6.6.8 光通维持率

3 000 h光通维持率不应低于98%，6 000 h光通维持率不应低于96%。

## 7 试验方法

### 7.1 一般要求

7.1.1 外形尺寸应采用分度值不低于1 mm的通用量具进行试验。

7.1.2 外观合格性用目视和手工进行试验。

### 7.2 适用工作条件

7.2.1 适用工作电压按GB/T 31897.201进行试验。

7.2.2 适用工作温度按GB/T 2423.1和GB/T 2423.2进行试验，试验温度应为-40℃与+55℃，持续时间应为16 h。

### 7.3 安全要求

按GB 7000.1、GB 7000.203进行试验。

### 7.4 电磁兼容性要求

7.4.1 无线电骚扰特性按GB/T 17743进行试验。

7.4.2 谐波电流按GB 17625.1进行试验。

7.4.3 电磁兼容抗扰度按GB/T 18595进行试验。

### 7.5 性能要求

7.5.1 输入功率按GB/T 31897.1—2015附录B进行试验。

7.5.2 功率因数按GB/T 31897.1—2015附录B规定的试验条件使用功率计测量。

7.5.3 初始光通量按GB/T 31897.1—2015第6章进行试验。

7.5.4 初始效能以7.5.3、7.5.1所测值，按GB/T 31897.201—2016中8.3计算。

7.5.5 额定相关色温按GB/T 24823—2017中A.3.7进行试验。

7.5.6 显色指数按GB/T 24823—2017中A.3.6进行试验。

7.5.7 色容差按GB/T 31832—2015附录H进行试验。

7.5.8 光强分布按GB/T 31897.1—2015第6章进行试验。

7.5.9 按制造商声称的调光控制方式，从大到小调节灯具的光通量，在调节过程中检测灯具的光输出，应连续变化，变化范围应为10%~100%，并按预定设置进行关断测试。

### 7.6 可靠性试验

#### 7.6.1 温度循环

最高试验温度为+55℃，最低试验温度为-40℃，温度容差为±2℃，单次循环的试验程序依照GB/T 33721—2017中5.3，循环次数为250次。

注：如灯具所用的LED模块已符合GB/T 24823—2017中10.3.2的要求，则温度循环试验的循环次数可减少为10次。

#### 7.6.2 电源开关

试验温度应为20~25℃，以30s开、30s关为一个循环，循环次数为25000次。

注：如灯具所用的LED模块已符合GB/T 24823—2017中10.3.2的要求，则温度循环试验的循环次数可减少为1000次。

#### 7.6.3 恒定湿热

在施加额定输入电压条件下，以(40±2)℃、(93±3)%RH的恒定湿热条件，以60min通，120min断为一个循环，依照GB/T 2423.3进行试验，持续时间为168h。

#### 7.6.4 振动

按GB/T 33721—2017中13.1.2进行试验。

#### 7.6.5 盐雾

按ISO 9227的要求，选用中性盐雾(NSS)进行试验，持续时间为168h。

#### 7.6.6 腐蚀

按JB/T 9536进行试验。

#### 7.6.7 额定寿命

额定寿命测试步骤如下：

- a) 灯具在制造商声称的额定电压和性能工作温度 $t_q \pm 2^\circ\text{C}$ 下工作；
- b) 测定 IES LM-80 所规定的 LED 封装表面温度 $t_s$ ，所测得最高 $t_s$ 值应不超过 IES LM-80 报告中的 $t_s$ 极限温度；
- c) 按 IES LM-79 测定 LED 封装的最大输入电流有效值，实测值应不超过 IES LM-80 测试组成部分的测试输入电流有效值；
- d) 依据 IES TM-21 推算寿命。

#### 7.6.8 光通维持率

IES LM-80对应条件下LED封装的光通维持率可作为灯具的光通维持率。

### 8 检验规则

#### 8.1 型式检验

8.1.1 产品在下列情况下应进行型式检验：

- a) 产品初次设计定型时；
- b) 正式生产后，产品发生较大结构变更、关键件更换，材料、工艺有重大改变时；
- c) 产品停产二年以上，恢复生产时。

8.1.2 型式检验项目见本标准第6章内容。

8.1.3 型式检验时，当本标准规定的内容中，有任一项试验不合格时，则判型式检验为不合格。

## 8.2 出厂检验

8.2.1 当出厂检验项目均符合本标准 8.2.2 规定时，则判定出厂检验合格。

8.2.2 出厂检验按 GB/T 2828.1 的正常检验一次抽样方案进行，检测项目、技术要求、试验方法、检验水平或样本量、AQL 值或接收拒收数见表 4。

表4 出厂检验

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验水平或样本量	AQL 或接收拒收数
1	外形尺寸	6.1.1	7.1.1	S-1	4.0
2	外观	6.1.2	7.1.2		
3	接地电阻	6.3	7.3	100%	100%
4	绝缘电阻				
5	输入功率	6.5.1	7.5.1		
6	功率因数	6.5.2	7.5.2		
7	初始光通量	6.5.3	7.5.3	n=1	Ac=0, Re=1
8	灯具效能	6.5.4	7.5.4		
9	额定相关色温	6.5.5	7.5.5		
10	调光功能	6.5.9	7.5.9		

## 9 标志、包装、运输与贮存

### 9.1 标志

9.1.1 除应符合 GB 7000.203 的要求以外，灯具应清晰耐久地标有下述标志：

- a) 额定光通量和额定相关色温；
- b) 额定电源电压和电源频率，电源电流、功率因数、额定输入功率；
- c) 如果安装角度可以调节，应在灯具安装处标明调节角度。

9.1.2 除 9.1.1 标志外，还应将下述内容标在产品上，或标注在说明书中：

- a) 适用的电源电压范围；
- b) 可使用的控制装置的型号规格及其制造商；
- c) 适用的照明段类别、灯具布置。

9.1.3 包装标志应符合 GB/T 191 与以下内容：

- a) 制造商名称及地址；
- b) 产品名称、规格型号、数量；
- c) 每箱的净重与毛重；
- d) 适用时，标明防潮、小心轻放等标识。

### 9.2 包装

包装箱内应装入随同产品供应的附件：

- a) 产品检验合格证明（应包含检验或生产日期）；
- b) 产品使用说明书；
- c) 备件及附件（如有）。

### 9.3 运输与贮存

9.3.1 包装好的产品可用常规运输工具运输，运输过程应避免剧烈振动、雨雪淋袭、太阳曝晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

9.3.2 产品应贮存于通风、干燥、无酸碱及腐蚀性气体的仓库中，周围应无强烈的机械振动及强磁场作用。

## 10 质量承诺

10.1 自出厂之日起，除因人为因素及自行拆卸等非制造原因发生的故障损失外，在正常使用、运输、贮存条件下，提供 5 年保修服务。

10.2 具备专业工程队伍，在用户需要时，提供工程安装指导。

10.3 用户若因产品质量问题进行投诉时，及时为用户提供合理范围内的服务和解决方案。

---

ZHEJIANG MADE