

# T/SZSA

# 团 体 标 准

T/SZSA 026—2024

代替T/SZSA 026—2019

## 固化用紫外线（UV）LED 封装 技术规范

Curing ultraviolet (UV) LED package specification

2024-10-14 发布

2024-10-21 实施

深圳市半导体产业发展促进会

发布

# 目 次

前言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 产品命名规则.....	6
5 技术要求.....	6
6 试验方法.....	8
7 检验规则.....	9
8 标志、包装、运输、贮存.....	9

国家标准

## 前 言

本标准按照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》的规定编写。

本标准由深圳市LED产业联盟提出。

本标准由深圳市半导体产业发展促进会归口管理。

本标准主要起草单位：旭宇光电（深圳）股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院、深圳市半导体产业发展促进会、深圳市聚飞光电股份有限公司、宁波欧陆克电器有限公司、深圳民爆光电股份有限公司、深圳市昌宇科技有限公司、广东旭宇光电有限公司、天一智能科技（东莞）有限公司、广东智多多智能科技有限公司、广东凯西欧光健康有限公司、深圳市超频三科技股份有限公司、南昌大学国家硅基LED工程技术研究中心、宁波朗格照明电器有限公司、深圳市邦贝尔电子有限公司、深圳市紫光照明技术股份有限公司、深圳市拓享科技有限公司、深圳市灯光环境管理中心、深圳中电南方电力设备股份有限公司、德士达半导体技术开发(湖州)有限公司、深圳清华大学研究院、北京大学深圳研究生院、深圳市日上光电有限公司、深圳福科田照明有限公司、深圳市标准技术研究院、深圳市九洲光电子有限公司、深圳市瑞丰光电子有限公司、深圳珈伟光伏照明股份有限公司、深圳大学、深圳信息职业技术学院、深圳市电明科技股份有限公司。

本标准主要起草人：林金填、曹小兵、刘岩、孙学明、蔡纯、刘淮源、张志宽、朱飞彪、蔡金兰、陈磊、肖清琪、冉崇高、鲍恩忠、谢祖华、马东元、汤祖概、沈在镇、罗能云、吴育林、王光绪、杨杰、苏遵惠、李菊欢、权薇、何雨霞、蒋婷、杨宇、余新星、钟浩、杜建军、李超、刘洪超、刘忠祺、邵泽渝、吴春海、钟雄、袁海平、李玉林、李本亮、陈浩、吴启保、向文军、武广敬、余建华、巨祥生、陈博、敬刚、孙晋雄、吴冠、杨光。

本标准于2019年首次制定，本次为第一次修订。

# 固化用紫外线（UV）LED 封装 技术规范

## 1 范围

本标准规定了固化用紫外线LED封装的定义、命名规则、技术要求、检验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于丝印、胶印工艺印刷机固化用的紫外线LED封装。

## 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，仅所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）适用于本标准。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：参考接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 20145 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 24824 普通照明用LED模块测试方法

GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 2900.65-2024 电工术语照明

ANSI/ESD STM 5.1 静电放电敏感度测试的人体模式分级（For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing - Human Body Model (HBM) Component Level）

IES-LM-80 LED灯具光通维持的测量（IES Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources）

SQL/LSA 009-2012 LED照明及显示术语和定义

## 3 术语和定义

GB/T 2900.65-2024和SQL/LSA 009-2012界定的及以下术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下重复列出了SQL/LSA 009-2012中的某些术语和定义。

### 3.1

**紫外辐射** ultraviolet radiation

**UV**

波长小于可见辐射波长的光学辐射。

按照紫外辐射波长，通常分为以下三类：

a) UV-A:  $315\text{ nm} < \lambda \leq 400\text{ nm}$ ;

b) UV-B:  $280\text{ nm} < \lambda \leq 315\text{ nm}$ ;

c) UV-C:  $200\text{ nm} < \lambda \leq 280\text{ nm}$ 。

### 3.2

**紫外发射二极管** ultraviolet-emitting diode

**UV LED**

在一定电流激励下，可发射紫外光的半导体二极管(LED)。

## 3.3

**辐(射)通量** radiant flux

**辐射功率** radiant power

$\Phi_e$ ;  $P$

以辐射的形式发射、传输或接收的功率。

单位: W

[GB/T 2900.65-2024, 定义845-01-24]

## 3.4

**峰值发射波长** peak-emission wavelength

$\lambda_p$

辐射功率最大值所对应的波长。简称峰值波长。

单位: nm

注1: 连续谱中峰值波长为辐射功率最大值所对应的波长。

注2: 多波长器件会有多个峰值波长。

[GB/T 15651-1995, 定义4.2.6.1]

## 3.5

**蓝光危害** blue light hazards

由波长300nm-700nm范围内的辐照射引起的光化学诱导视网膜损伤效能。

[GB/T 34034-3.5, 定义3.5]

## 3.6

**最大允许反向漏电流** maximum permissible reverse current

$I_R$

生产者或制造商宣称的额定性能参数条件下, 通过LED的最大允许电流。

单位:  $\mu A$

## 3.7

**最大允许反向电压** maximum permissible reverse voltage

$U_R$   $V_{RM}$

生产者或制造商宣称的额定性能参数条件下, 通过LED的最大允许反向电压。

单位: V

## 3.8

**静电放电** electrostatic discharge

当带电体周围的场强超过周围介质的绝缘击穿场强时, 因介质产生电离而使带电体上的电荷部分或全部消失的现象。

[GB/T 15463-2008, 定义5.1]

## 3.9

**额定寿命** rated life

一组LED光源提供不低于所宣称的光通量维持百分比，同时失效率不超过最大宣称值 $F_y$ 的时间长度，该值由生产者或责任销售商宣称。

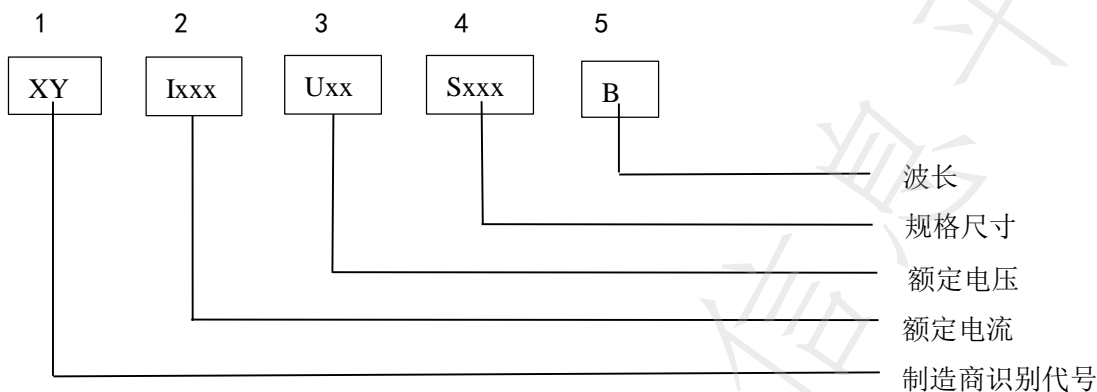
### 3.10

#### 硫化 vulcanization

LED 支架镀层银(Ag)或银氧化物(Ag<sub>2</sub>O)与硫或硫化物发生化学反应生成黑色立方晶系晶体硫化银的过程。

## 4 产品命名规则

紫外线LED的命名包含以下内容，如图1所示。



编号	组成	表示意义	示例	示例表示意义
1	字母组合	制造商标识	XY	XX 公司
2	3 位数字	额定电流	060	60mA
3	2 位数字	额定电压	03	3V
4	4 位数字	规格尺寸	3535	3.5*3.5mm
5	1 位字母	波长	nm	365nm

图1 产品命名规则图

## 5 技术要求

### 5.1 外形尺寸

紫外线LED的尺寸应符合生产者或制造商发出的规格书所标注值。紫外线LED外观应符合下列要求：

- 表面无明显裂纹、划伤等不良；
- 金属表面无氧化、变色等不良；
- 芯片无明显偏移；
- 透镜内无气泡、杂质，表面无异物附着；
- 透镜内反射面无氧化、变色等不良。

### 5.2 光学性能

#### 5.2.1 波长

紫外线LED在额定条件下工作稳定时，其波长应在生产者或制造商标称值 $\pm$ nm。

#### 5.2.2 辐射通量

紫外线LED的辐射通量应不低于表2中相应值，辐射通量实测值相对于额定值的降低不应低于98%。

表1 紫外线 LED 波长及辐射通量

光色	正向电流 mA	波长 nm	辐射通量 mW
紫外光	700	365-370	≥1000
紫外光	700	380-390	≥1200
紫外光	700	390-400	≥1200
紫光	700	400-420	≥1200
紫外光	1400	360-370	≥3200
紫外光	1400	380-390	≥4000
紫外光	1400	390-400	≥4500
紫光	1400	400-420	≥4500

### 5.3 电性能

#### 5.3.1 最大允许正向电流

紫外线LED在生产者或制造商标称最大允许电流条件下能正常工作，且在恢复额定工作状态后，其光电性能应符合本标准5.2.2要求。

#### 5.3.2 最大允许正向电压

紫外线LED在生产者或制造商标称最大允许电压下能正常工作，且在恢复额定工作状态后，其光电性能应符合本标准5.2.2要求。

#### 5.3.3 最大允许反向电压

紫外线LED在生产者或制造商标称的最大允许反向电压条件下，加载最大反向电压持续时间1min，恢复额定电压条件后，其光电性能应符合本标准5.3和5.4要求。

#### 5.3.4 最大允许反向漏电流

紫外线LED在额定电压和功率时，其反向漏电流应符合表2要求。

表2 紫外线漏电流要求

额定电压 (V)	功率P (W)	反向漏电流 $I_R$ ( $\mu$ A)
≤3.8	≤3	≤1
≤7V	≤10W	≤5

### 5.4 静电放电耐受性

紫外线LED在正负极间承受3次正向脉冲电压2kV和3次脉冲电压1kV反向电压后应能正常工作，其光电性能应符合本标准5.2.2要求。

### 5.5 寿命

紫外线LED在额定条件下工作，引脚表面温度稳定在 $85 \pm 2^\circ\text{C}$ 以内，可根据IES-LM-80报告推算寿命应不低于10000h。

### 5.6 光生物安全性

紫外线LED应符合GB 20145对发光二极管的光学辐射的光生物安全要求。

## 5.7 有害物质

紫外线LED的各均值材料中的铅、镉、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚的限值应符合GB/T 26572-2011第4章规定的限量要求。

## 5.8 防硫化

紫外线LED在硫化实验后辐射通量持率应不低于初始值的95%。

## 6 试验方法

除另有规定的项目外，全部试验均应在环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度最大为65%的无对流风的环境中进行。

测试期间，应使用额定频率及电源电压稳定在 $\pm 2\%$ 以内。

紫外线LED在额定条件下稳定2 h内对光输出和电功率进行读数并计算，其光输出和电功率的偏差小于0.5%时为稳定值。

### 6.1 外形尺寸

采用误差不大于0.02mm游标卡尺测量紫外线LED的尺寸，符合本标准5.1要求。

### 6.2 光学性能

紫外线LED在散热面积 $35\text{cm}^2/\text{W}$ 和最大允许电流条件下工作1min后，依据GB/T 24824相应试验方法进行，符合本标准5.2.2要求。

### 6.3 电性能

紫外线LED在散热面积 $35\text{cm}^2/\text{W}$ 和最大允许电流条件下工作1min后，依据GB/T 24824相应试验方法进行，符合本标准5.4要求。

针对额定电压高于3.6V的紫外线LED反向漏电流测试，推荐使用晶体管特性图示仪在恒流模式下施加正向递增电压，当峰值电压为额定电压1.1倍时，显示平缓上升的伏安特性曲线，若曲线出现向下凹陷的情况可判定为反向漏电，并根据读数值依据本标准5.4.4判定合格性。

### 6.4 静电放电

紫外线LED的正负极接入静电放电发生器的两极，承受3次正向脉冲电压2kV和3次脉冲电压1kV反向电压，每次放电脉冲的时间间隔为1s。静电放电发生器应满足ANSI/STM5.1标准对静电放电的人体模式规定指标。

### 6.5 寿命

依据IES-LM-80进行测试，符合本标准5.6要求。

### 6.6 光生物安全性

紫外线LED按照GB 20145进行光生物安全评估，符合本标准5.8要求。

### 6.7 有害物质

依据GB/T 26125标准规定的测定方法进行，符合本标准5.2要求。

### 6.8 防硫化

将2g含硫量99.5%以上的化学纯升华硫粉末放置于250ml烧杯底部均匀铺开，取样品LED发光面向下悬于距杯口1/3高度的中心位置，将杯腔密闭后放置于 $80^{\circ}\text{C}$ 温度条件下持续4h，自然冷却后测试其光电参数，符合本标准5.3和5.4相应要求。

## 7 检验规则

为了检验紫外线LED是否符合本标准要求，生产者或制造商应对产品进行交收检验和例行检验。

### 7.1 交收检验

紫外线LED应从每班生产的同一型号紫外线LED中均匀地抽取。交收检验参考GB/T 2828.1执行。其试验项目、抽样方案、检验水平、接受质量限应符合表5的要求。

表3 交收检验项目及合格判定条件

序号	组别	试验项目	技术要求	试验方法	抽样方案	检验水平	接受质量限 AQL
1	I	外形尺寸	5.1	6.1	一次	S-1	4.0
2		光学性能	5.2	6.2			
3		电性能	5.3	6.3			
4		静电放电耐受性	5.4	6.4			
5	II	寿命	5.5	6.5		S-3	0.1
6		光生物安全	5.6	6.6			
7		有害物质	5.7	6.7			
8		防硫化	5.8	6.8			

### 7.2 例行检验

紫外线LED应从交收检验合格的SMD LED中均匀抽取，每半年不少于一次。每当停止生产半年以上，或当紫外线LED设计、工艺或材料变更或可能影响紫外线LED的性能时，都应该进行例行试验。

例行检验参考GB/T 2829的判别水平I的一次抽样方案执行，其试验项目、不合格质量水平、抽样数量和不合格判定数据参考表6规定执行。

例行检验不合格，则应停止生产和验收，直至新的例行试验合格后，方可恢复生产和验收。

表4 例行检验项目及合格判定条件

序号	试验项目	技术要求	试验方法	不合格质量水平 RQL	样品大小	判定组别
1	外形尺寸	5.1	6.1	25	12	[2, 3]
2	光学性能	5.2	6.2			
3	电性能	5.3	6.3			
4	静电放电耐受性	5.4	6.4			
5	寿命	5.5	6.5			
6	光生物安全	5.6	6.6			
7	有害物质	5.7	6.7	30	10	[0, 1]
8	防硫化	5.8	6.8			

## 8 标志、包装、运输、贮存

## 8.1 标志

紫外线LED的最小包装上应印有紫外辐射警告标志及警告语如图1。



图1 警告标志

## 8.2 合格证

合格证上应标明以下内容：

- a) 生产者或制造商名称或注册商标；
- b) 检验日期；
- c) 检验员签章。

## 8.3 包装

为防止产品受潮影响质量，紫外线 LED 产品应使用铝箔纸真空热压包装，并附加袋装防潮剂；包装应安全可靠，包装箱内应附有产品合格证或盖有符合 8.1 要求的合格印章。包装盒及包装箱上应标明以下内容：

- a) 生产者或制造商的名称或注册商标及厂家地址；
- b) 紫外线LED名称和型号；
- c) 主要技术参数
- d) 包装箱内紫外线LED的数量；
- e) 认证标记；
- f) 产品标准编号；
- g) 生产日期或代码；

## 8.4 运输

紫外线LED在运输过程中应避免雨雪淋袭、强烈的机械振动和挤压。

## 8.5 贮存

紫外线LED光源不能重压及无强烈机械震动，紫外线LED应贮存在相对湿度 $60 \pm 20\%$ 的干燥通风的室内，且没有有害气体和易燃易爆及有腐蚀性化学物质。