

《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》“浙江制造”标准编制说明

1 项目背景

1.1 立项背景

“浙江制造”品牌建设是集质量、技术、服务、信誉为一体的市场与社会公认的区域性优质品牌。为加快浙江制造业转型升级，推动“浙江制造”走向世界做出了突出贡献。“浙江制造”品牌有助于提升企业质量管理水平，提高产品质量，提升企业服务高端顾客的能力，加快企业业务转型升级，提升公司行业内影响力。

LED 灯丝灯是照明电器行业的电光源新产品类别。是继白炽灯泡、紧凑型荧光灯、LED 球泡灯后的第 4 代电光源产品，LED 灯丝灯与白炽灯泡外形相似，发光部分采用 LED 灯丝条替代钨丝发光。LED 灯丝灯的光效是白炽灯的 13 倍，寿命是白炽灯的 12 倍。

LED 灯丝灯主要用于替代传统白炽灯泡，拥有白炽灯泡的莹亮透彻，兼具 LED 灯的节能和长寿特性，已逐步被消费者认可和喜爱。

全球白炽灯、紧凑型节能灯等传统光源的使用量在 500 亿只左右，LED 灯丝灯作为全新一代的 LED 光源产品，具有光效高和寿命长的特点，目前以年均 20%左右的增长速度替代传统光源。

浙江省的 LED 灯丝灯生产企业具有较强的灯丝条、驱动器、以及整灯的研发、制造能力，在国内产值排名第 2。

综上所述，通过制订 LED 灯丝灯高要求的团体标准，来进行“标准提档 质量提升”，促进我省照明传统制造业的转型升级和高质量发展势在必行。有利于保证产品质量，防止产品的粗制滥造，防止伪劣产品扰乱市场秩序，维护消费者的利益。也有助于“浙江制造”的品牌影响力，满足国内外高端顾客的需求；有助力突出企业的社会形象。

1.2 立项意义

随着白炽灯的禁止销售，以及近年来 LED 灯丝灯标准化生产规格提高，LED 灯丝灯凭借其传统白炽灯的造型和全角度发光、高显色性、高光效等优点，成为白炽灯最理想、最完美的替代品。

随着标准化生产程度的逐步提高，GGII 预计，2023 年全球 LED 灯丝灯市场仍保持快速增长态势。因此，本标准的制订，一方面可以为国内外高端顾客提供高质量的产品，为浙江省 LED 灯丝灯行业提升品质、创新产品建立基础；另一方面，通过该标准和该产品的引领和示范，也可促进 LED 灯丝灯的长远发展，具有较好的社会效益和经济效益。

2 项目来源

由浙江阳光照明电器集团股份有限公司向浙江省品牌建设联合会提出立项申请，经省品联会论证通过并印发了“关于发布 2021 年第三批“品字标”团体标准（“浙江制造”标准类）制定计划的通知“（浙品联[2021]8 号），项目名称：《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》。

3 标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准主要起草单位：浙江阳光照明电器集团股份有限公司。

3.1.2 本标准参与起草单位：绍兴市质量技术监督检测院、绍兴市上虞区质检计量测试所、浙江华义检测有限公司、浙江盟泰照明有限公司、浙江省照明电器标准化技术委员会灯具分技术委员会、浙江阳光城市照明工程有限公司。

3.1.3 本标准起草人为：李晓兵、骆明儿、余培铨、冯荣彪、陆军民、吴莹、茅梅芳、郑东、钱建平、孙昱蒙、×××、×××。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

3.2.1.1 企业现场调研

绍兴市质量技术监督检测院、浙江阳光照明电器集团股份有限公司在获得立项通知后，对“浙江制造”标准立项相关资料进行了收集整理，并组织相关专家对该产品及企业的原材料、生产工艺、检测能力进行了调研。

3.2.1.2 成立标准工作组

由绍兴市质量技术监督检测院牵头成立了《普通照明用集成式LED灯丝灯》浙江制造团体标准研制工作小组，并进行了分工，见表1，确定了工作计划和研制思路。

表1 浙江制造团体标准研制工作小组名单

姓名	工作单位	工作内容	职务/职称
郑东	浙江阳光照明电器集团股份有限公司	协调沟通	集团副总监
李晓兵	浙江阳光照明电器集团股份有限公司	文本起草 协调沟通	实验室主任
骆明儿	绍兴市质量技术监督检测院	文本起草 方法验证	机电轻工科科长
余培铨	绍兴市上虞区质检计量测试所	文本起草方法验证	所长
冯荣彪	绍兴市质量技术监督检测院	方法验证	高工
孙昱蒙	绍兴市质量技术监督检测院	内外联络	工程师
吴莹	浙江华义检测有限公司	方法验证	工程师
陆军民	浙江盟泰照明有限公司	文本起草 方法验证	技术总监
钱建平	浙江省照明电器标准化技术委员会灯具分技术委员会	方法验证	经理
茅梅芳	浙江阳光城市照明工程有限公司	方法验证	经理

3.2.1.3 确定研制计划

- 1) (1) 2023年1月前初步确定内部工作组名单及分工；
- 2) (2) 2023年2月至2023年3月为**起草阶段**：编写标准（草案），标准编制说明，标准先进性说明；
- 3) (3) 2023年4月18日，召开**标准启动研讨会**，**正式成立标准工作组并明确分工**，确定工作计划和研制思路，并对标准草稿和编制说明进行第一次研究讨论。

- 4) (4) 2023年5月-2023年6月期间为**征求意见阶段**：向利益相关方发送电子版标准征求意见稿，并根据专家反馈的意见，对征求意见稿、标准编制说明、先进性说明等材料进行修改，汇总成征求意见表。
- 5) (5) 2023年7月召开**标准研讨会**：对征求的意见进行专题研讨，讨论决定采纳XX项，部分采纳XX项，不采纳XX项，详见征求意见汇总表。
- 6) (6) 2023年8月为**送审阶段**：工作组根据专家意见，完善编制标准送审稿及其它送审材料并推荐评审专家，提交送审材料并等待评审会召开；
- 7) (7) 2023年9月**评审阶段**：召开标准评审会，专家对标准送审稿及其它送审材料进行评审，给出评定建议。
- 8) (8) 2023年10月为**报批阶段**：根据评审会专家评定建议，对标准（送审稿）进行审查，并根据专家意见对送审稿进行修改完善，形成标准（报批稿），同步完善其它报批材料，并提交等待标准发布。

3.2.2 标准草案研制

标准起草小组在深入调研普通照明用集成式LED灯丝灯行业要求和生产水平后，结合浙江制造的先进性要求，确定了该浙江制造标准草案的基本框架和内容，着重突出该产品在研发设计、原材料、生产工艺及设备、检测能力、质量指标以及质量承诺等方面的先进性体现内容，分析了各项指标的合理性和可行性，按照“浙江制造”标准研制要求，对标现有国际、国家标准，提高了蓝光危害、光效、显色指数、平均寿命的要求，新增加了频闪指标。经过多次对该标准草案进行研讨并修改文件，于2023年4月18日形成了标准草案。

3.2.3 召开启动会和第一次标准研讨会

2023年4月18日上午，在浙江省绍兴市上虞区浙江阳光照明电器集团股份有限公司召开了“浙江制造”团体标准《普通照明用集成式LED灯丝灯》启动暨研讨会，来自牵头单位专家和产品生产企业代表、标准起草工作组成员参加了本次会议，并由李博斌（绍兴市质量技术监督检测院副院长）、余培铨（绍兴市上虞区质检计量测试所所长）、陆军民（浙江盟泰照明有限公司技术总监）组成专家组对标准进行了研讨，形成意见详见会议纪要。

3.2.4 征求意见

收集征求意见，征求意见范围、对象及意见的回收、汇总、处理情况等见表2。

表2 征求意见情况表

范围	对象	回收形式	意见数量	汇总	采纳情况
大专院校					
行业协会	浙江省照明电器协会				
科研单位	浙江省照明电器标准化技术委员会灯具分技术委员会				
上下游主要客户企业	晨辉光宝科技股份有限公司				
认检机构	浙江天祥质量技术服务有限公司杭州分公司				
合计					

3.2.5 专家评审

根据浙品联标函〔2021〕 号文件“关于召开《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》“浙江制造”标准评审会的通知”，评审会于 年 月 日在绍兴市上虞区举行。

专家组名单如表3：

表3 专家组名单

姓名	工作单位	职务/职称
凌应明	浙江省照明电器协会	理事长
	浙江省照明电器标准化技术委员会灯具分技术委员会	

根据“浙江制造”标准评审要求，评审专家提出了 XX 条修改意见，见附件 10：《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》标准专家意见汇总表。

最后经专家组充分讨论，形成了“浙江制造”团体标准《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》评审意见及先进性评价意见。与会专家还对标准送审稿提出下列主要修改意见：

- 1)
- 2)
- 3)

3.2.6 标准报批

按照专家评审意见修改后于 年 月 日报批。

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

4.1.1 合规性原则

本标准主要按照 GB/T 39928-2021 《LED 灯丝灯 性能要求》为基础编写标准，标准框架按照“浙江制造”标准要求增加了“基本要求”和“质量承诺”，标准编写规则符合 GB/T 1.1-2020 的要求。

4.1.2 必要性原则

随着 LED 灯丝灯标准化生产程度的提高，全球 LED 灯丝灯市场快速增长，现有的国家标准 GB/T 39928-2021 《LED 灯丝灯 性能要求》对蓝光危害的要求指标偏低，对频闪指标没有规定，对制定合适的标准规范产品要求已是势在必行。

4.1.3 先进性原则

本标准编制过程中对标 GB/T 39928-2021 《LED 灯丝灯 性能要求》，(EU) 2019/2020 《欧盟委员会法规 生态设计 光源和独立控制装置》，充分反映产品的特点和关键技术指标，做到国内一流、国际先进的水平。

4.1.4 可操作性原则

本标准起草过程对各项技术要求的检测或试验方法均做出了规定，安全要求、电气特性、光学特性、寿命等要求等均有现行的国、行标准做检测支撑，标准所有技术要求均可由第三方实验室检测、验证、核实，质量承诺要求可追溯。

4.1.5 经济性原则

本标准起草过程中对蓝光危害、频闪、光效、显色指数、平均寿命指标进行了综合评判，适当提高要求，能够大大提高产品的性能，本省的一流企业均可实现，其他企业通过采购高性能 LED 灯丝条和装备自动化水平高的生产设备，提高工艺精度能够实现标准要求。

4.2 主要内容及确定依据

4.2.1 主要内容

本标准规范的内容包括范围、规范性引用文件、术语与定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则和质量承诺。其中基本要求包括设计研发、原材料及零部件、工艺控制及装备和检验检测五个方面；技术要求包括安全要求、机械特性、电气特性、光学特性、寿命。

4.2.1.1 标准名称为集成式的说明

集成式 LED 灯丝灯 integrated LED filament lamp

一种外形结构类似于白炽灯，发光部件为 LED 灯丝并被密封在透光泡壳内的一种 LED 灯；该灯包括控制装置，以及光源稳定燃点所必需的任何附加元件，这种灯设计成可直接连接到电源电压上。

4.2.1.2 标准名称去掉非定向的说明

市场主流产品为非定向灯丝灯，标准的适用范围如下：

——泡壳形状为梨型 A55、A60、PS60、A75。

——应采用符合 T/ZALI 0005—2019 普通照明用 LED 灯丝规格分类中的 LED 硬灯丝。

4.2.1.3 平均寿命的技术要求、试验方法

标准要求如下：

7.10.2 平均寿命

7.10.2.1 正常试验法

按 GB/T 24824—2009 的 5.5 要求进行试验。寿命试验时灯每燃点 2h 45 min 之后，应关闭 15 min，关闭时间不计入寿命时间。

如灯在正常点燃的寿命测试期间失效，则前一个时间点为灯的寿命。

在规定条件下正常点燃老炼并测量多个同类型灯以得到灯的平均寿命。

7.10.2.2 推算寿命法

一般情况下，由于 LED 灯可能具备很长寿命，依据 7.10.2.1 的方法进行完整的寿命试验可能十分耗时，为此，可以按 GB/T 24824—2009 的附录 D 的方法来外推计算得到 LED 灯的推算寿命。

在规定条件下正常点燃灯，从开始点燃起，和以后至少每隔 300 h，记录一定距离下灯在参考轴方向上的照度，并以照度相对值作为光通量的相对值，直至试验到 6 000 h 后终止试验。

在推算寿命的外推计算中，以灯在 1 000 h 的光通量的相对值为外推起始值，利用 1 000 h 到 6 000 h 的光通量的相对值数据，外推出灯光通量下降到外推起始值的 70% 的时间，即为推算寿命值。

7.10.2.3 LM-80 报告推算法

当灯使用有 ANSI/IES LM-80-20 测试报告的 LED 封装，与报告对应的参数经测试和计算验证 LED 封装符合灯的平均寿命宣称后，可将 ANSI/IES LM-80-20 测试报告中 LED 封装的 3 000 h、6 000 h 光通维持率作为灯的光通维持率，再按照 GB/T 41423-2022 或 ANSI/IES TM-21-19 推算灯的平均寿命。若验证不符

合或灯未使用有 ANSI/IES LM-80-20 测试报告的 LED 封装，则应按照 GB/T 24824—2009 中规定的试验方法测试平均寿命。

4.2.2 确定依据

本标准以国标 GB/T 39928-2021 《LED 灯丝灯 性能要求》为基础，根据 LED 灯丝灯的特点，结合目前该类型灯的品种、质量水平等具体条件，在市场调研基础上，对一些产品经过实验验证后制定。主要技术指标相较于对标标准，对蓝光危害、光效、显色指数、平均寿命指标适当提高要求。新增了频闪指标，该指标参考了 (EU) 2019/2020 《欧盟委员会法规 生态设计 光源和独立控制装置》的技术要求。

关于蓝光危害、光效、显色指数、平均寿命、频闪指标的要求及制订依据，详见 5.2 的表 7。

5 标准先进性体现

5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况

5.1.1 蓝光危害

LED 灯丝灯光输出的波长为 400~500nm 的蓝光辐射，长时间观察后会对人眼视网膜造成损伤；目前国家标准要求为 RG1 及以下；本标准提高到 RG0 无危险类，进一步减少蓝光对人眼的伤害。

5.1.2 频闪

LED 灯丝灯光输出的频闪易引起眼疲劳、视觉性能下降；目前国际 IEC、欧盟 ErP、美国 NEMA 提出了控制要求，本指标与最高要求的欧盟 ErP 要求相同。要求光输出波形的波动深度 Mod% 不应高于 IEEE std 1789-2015 中“无显著影响”等级对应的限值要求(见表4)， P_{ST}^{LM} 照度闪烁值 $P_{ST}^{LM} \leq 1$ ，SVM 频闪效应可见度 $SVM \leq 0.4$ 。

表4 波动深度限值要求

光输出波形频率/Hz	$f \leq 10$	$10 < f \leq 90$	$90 < f \leq 3125$	$f > 3125$
波动深度限值/%	0.1	$f \times 0.01$	$f \times 0.08/2.5$	无限制

5.1.3 初始光效

提高灯的光效可以起到高效节能的效果，减少碳的排放量。LED 灯丝灯的光效是传统白炽灯的 13 倍，荧光灯的 2 倍。

5.1.3.1 国家标准 GB/T 39928 对灯丝灯的初始光效要求见表5。

表5 灯的初始光效

等级	初始光效值 lm/W	
	色调代码：65/50/40	色调代码：35/30/27/P27
I	125	115
II	105	95
III	85	75

5.1.3.2 本标准对灯丝灯的初始光效要求见表6。

表6 灯的初始光效

等级	初始光效值 lm/W	
	色调代码：65/50/40	色调代码：35/30/27/P27

I	140	130
---	-----	-----

5.1.4 显色指数

显色指数表征了灯照射物体的颜色还原性，数值越大，还原性越好，看起来与太阳光下看的颜色越接近。

GB/T 39928 对灯丝灯的一般显色指数要求为 $Ra \geq 80$ ，本标准提高为 $Ra \geq 82$ 。

5.1.5 平均寿命

平均寿命反映了灯的有效使用时长，寿命越长，消费者花的成本越低；提高 2000h，按 1 天平均使用 5h 算，相当于延长一年的使用时长。

GB/T 39928 灯的平均寿命应不低于 10000h，本标准提高到 12000h。

5.2 《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》“浙江制造”团体标准与国家标准、国外先进标准对比，其主要差异见表7：

表7 LED 灯丝灯质量技术指标对比表（国际对标、高端客户的技术指标）

主要质量特性	核心技术指标		国标	ENERGY STAR	拟制定浙江制造指标	说明	
	项目	指标	GB/T 39928-2021	Lamps 2.1		（指标提高必要性和先进性）	
安全	蓝光危害	危险等级	RG1 1类危险/低危险	无要求	RG0 无危险类	指标提高	波长为 400~500nm 的蓝光辐射，长时间观察后会对人眼视网膜造成伤害； 目前国际 IEC 标准要求为 RG1 及以下；本指标提高到 RG0 无危险类，进一步减少蓝光对人眼的伤害。
	频闪	P_{st}^{LM} 照度闪烁值 SVM 频闪效应可见度	无要求	$P_{st}^{LM} \leq 1$ $SVM \leq 1$	$P_{st}^{LM} \leq 1$ $SVM \leq 0.4$	新增指标	引起眼疲劳、视觉性能下降； 目前国际 IEC、欧盟 ErP、美国 NEMA 提出了控制要求，本指标与欧盟 ErP 要求相同。
节能	光效	初始光效	115 lm/W	70 lm/W	130 lm/W	指标提高	提高灯的光效可以起到高效节能的效果，减少碳的排放量。是传统白炽灯光效的 13 倍，荧光灯的 2 倍。
	显色指数	一般显色指数 Ra	80	80	82	指标提高	显色指数表征了灯照射物体的颜色还原性，数值越大，还原性越好，看起来与太阳光下看的颜色越接近。
耐久性	平均寿命	寿命试验时，50 % 的灯的光通维持率衰减到 70 % 时的累计燃点时间	10000 小时	10000 小时	12000 小时	指标提高	平均寿命反映了灯的有效使用时长，寿命越长，消费者花的成本越低； 提高 2000h，按 1 天平均使用 5h 算，相当于延长一年的使用时长。

5.3 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。

5.3.1 增加产品设计研发的要求

标准对生产普通照明用集成式 LED 灯丝灯的企业对研发设计提出了如下要求:

- 1) 应具备驱动电源的设计以及对电源安规、电磁兼容、温升、闪烁等性能的验证能力。
- 2) 应具备 LED 灯丝条及灯丝灯的设计和检验能力。

目的是在设计研发端具备技术与质量保证能力,控制产品质量。

5.3.2 增加主要原材料的要求

标准对生产普通照明用集成式 LED 灯丝灯的主要原材料的要求提出了如下要求:

- 1) LED 灯使用的所有材料应满足 ROHS 要求。
- 2) LED 灯丝条应能提供不低于 6 000 h 光通维持率的 LM-80 报告。

目的是在原材料端把控材料质量,实现“绿色供应链”、“绿色制造”,保证质量承诺 5 年的实现,控制产品质量。

5.3.3 增加了工艺及装备的要求

标准对植物补光 LED 灯具的生产工艺及设备提出了如下要求:

- 1) 驱动电源应采用自动贴片机、回流焊等设备进行加工。
- 2) 应具备 LED 灯丝自动焊接、灯丝灯自动生产工艺。
- 3) 物料流转及成品生产应具备 ERP 等信息化系统管控能力。

目的是在生产制造端通过自动化生产设备、数字化管理,实现“智能制造”,“数字化管理”,控制产品质量的一致性、稳定性。

5.3.4 增加了检验检测要求

标准对普通照明用集成式 LED 灯丝灯生产企业的检测能力提出了基本要求:

- 1) 应具备 LED 颗粒的电压、流明、色温、显指及 PCB 厚度、耐压等材料关键项目的检测能力。
- 2) 应具备安规、电磁兼容、光电性能等产品关键项目的检验检测能力。

目的是通过质量检验,控制原材料、产成品的质量,控制产品质量的一致性、稳定性。

5.3.5 增加了质量承诺

标准对普通照明用集成式 LED 灯丝灯的质量承诺提出了要求:

在用户按照制造厂商说明书的规定安装、使用与存放情况下,制造厂商承诺产品自出厂之日起 5 年内正常运行。如在此规定的时间内产品因产品质量问题而发生损坏或不能正常工作时,制造厂商无偿进行维修或更换。

5.4 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明。

生产过程配备自动化生产设备,采用信息化系统进行管控来提高生产效率和产品质量,实现“智能制造”;所用原材料要求采用绿色环保材料实现“绿色制造”,详细如下:

- 1) 驱动电源应采用自动贴片机、回流焊等设备进行加工。
- 2) 应具备 LED 灯丝自动焊接、灯丝灯自动生产工艺。
- 3) 物料流转及成品生产应具备 ERP 等信息化系统管控能力。

4) LED 灯使用的所有材料应满足 ROHS 要求。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内主要执行的标准有：

GB/T 39928-2021 《LED 灯丝灯 性能要求》

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。

不存在标准低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况。

6.3 本标准引用了以下文件：

GB/T 24823-2017 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

7 社会效益

该标准的制定，有助于普通照明用集成式 LED 灯丝灯制造行业技术的进步，为提升产品档次和产品推广，提供系列高性价比的产品，将有助于行业和管理和监督，使行业能得到有序、健康的发展，规范市场，促进和提升我国相关制造业的水平，拉动区域经济增长，具有显著的经济效益和社会效益。也有助于推动“浙江制造”品牌为更多人们了解、服务，促进普通照明用集成式 LED 灯丝灯产业整体质量水平的提升，推动此行业的发展。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 废止现行相关标准的建议

本标准为首次制定，无需废止其他标准。

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准浙江省品牌建设联合会团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省品牌建设联合会在官方网站（<https://zhejiangmade.zjamr.zj.gov.cn/>）上全文公布，供社会免费查阅。

标准主要起草单位将在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12 其他应予说明的事项

无。

《普通照明用集成式 LED 灯丝灯》标准研制工作组
2023 年 5 月 11 日