

ICS 29.140.99
CCS K 72



团 体 标 准

T/CSA 068—2020

渔船用 LED 集鱼灯具技术要求

Technical requirement for LED fish gathering luminaires of fishing vessels

版本：V01.00

2020-11-30 发布

2020-11-30 实施

国家半导体照明工程研发及产业联盟发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	2
4 分类规则	2
4.1 按光源颜色分类	2
4.2 按使用场合分类	2
5 技术要求	3
5.1 安全要求	3
5.2 性能要求	4
5.3 环境适应性	5
5.4 电磁兼容性	6
6 试验方法	7
6.1 试验的一般要求	7
6.2 安全要求	7
6.3 性能要求	7
6.4 环境适应性	8
6.5 电磁兼容性	9
7 检验规则	9
7.1 型式检验	9
7.2 出厂检验	10
8 包装、运输和储存	11
8.1 包装	11
8.2 运输	11
8.3 储存	11

前 言

传统的集鱼灯以金属卤化物灯为主，其光谱范围是从紫外光到可见光以至红外光，不同海洋鱼类只对特定光谱范围内的光敏感，发出的光有效用于诱捕的能量占比低，加上传统光源是 360 度立体发光，只有部分光线能进入水面，整体灯具光利用效率进一步低，多重原因造成了传统集鱼灯具发光效能浪费，增大渔业捕捞成本和海洋生态环境光污染。

LED 集鱼灯可设计多种面向特定鱼类敏感的诱捕所需的光色，同时灯具发光具有很强的方向性，能够将灯具所发出的光通量大部分投向水面或特定方向，具有捕鱼效果好，节能环保等特点，目前已经开始批量替代传统金属卤化物光源的集鱼灯。

为引导我国 LED 集鱼灯产业健康快速发展，规范产品技术要求，真正体现 LED 集鱼灯产品的高效、安全、节能和长寿命效果，特制定《渔船用 LED 集鱼灯具技术要求》标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本标准由国家半导体照明工程研发及产业联盟标准化委员会（CSAS）制定发布，版权归 CSA 所有，未经 CSA 许可不得随意复制；其他机构采用本标准的技术内容制定标准需经 CSA 允许；任何单位或个人引用本标准的内容需指明本标准的标准号。

到本标准正式发布为止，CSAS 未收到任何有关本标准涉及专利的报告。CSAS 不负责确认本标准的某些内容是否还存在涉及专利的可能性。

本标准主要起草单位：温岭市光迪光电科技有限公司、国家半导体光源产品质量监督检验中心（广东）、广东省东莞市质量监督检测中心、深圳市洲明科技股份有限公司、深圳市邦贝尔电子有限公司、广东昭信照明科技有限公司、东莞勤上光电股份有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、利亚德照明股份有限公司、北京大学东莞光电研究院、哈尔滨照明检测中心、杭州华普永明光电股份有限公司、福州物联网开放实验室有限公司、中关村半导体照明联合创新重点实验室。

本标准主要起草人：李本亮、郭文勇、刘亮洪、陈伟权、邓锡康、刘世良、何琳、梁志强、王春林、李宏浩、徐有荪、丁晓民、樊庆伟、夏誉、孙浩嘉、徐浩。

深圳市海洋王照明科技有限公司林久峰主任和东莞市百分百科技有限公司阳颂兵经理为本标准的撰写提供了大量支持，在此一并表示感谢。

渔船用 LED 集鱼灯具技术要求

1 范围

本标准规定了渔船用 LED 集鱼灯的分类规则、技术要求、试验方法、检验规则和包装、运输和储存。

本标准适用于输入电源电压不超过 1000V，频率为 50Hz 或 60Hz 的使用 LED 为光源的水上及水下渔船用集鱼灯。

本标准不适用于其他光源的集鱼灯产品，如金属卤化物灯、钨丝灯等。

本标准可作为渔船用 LED 集鱼灯研制、生产和检验的依据，也可作为产品应用选型的参考。

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 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- 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 2423.18—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Kb：盐雾, 交变（氯化钠溶液）
- GB 7000.1—2015 灯具 第 1 部分：一般要求与试验
- GB 7000.218—2008 灯具 第 2-18 部分：特殊要求 游泳池和类似场所用灯具
- 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≤16A）
- 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 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
- GB/Z 30418 灯具 IK 代码的应用
- GB/T 31897.201 灯具性能 第 2-1 部分：LED 灯具特殊要求
- GB/T 33720 LED 照明产品光通量衰减加速试验方法
- GB/T 33721 LED 灯具可靠性试验方法
- GB 37478—2019 道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值和能效等级
- GB/T 38269—2019 金属和合金的腐蚀 含人造海水沉积盐过程的循环加速腐蚀
- SC/T 8165—2018 渔船 LED 水上集鱼灯技术要求

3 术语与定义

GB/T 24823、GB/T 24824和GB/T 31897.201界定的及以下术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下给出了部分本文件使用较频繁的术语和定义。

3.1

LED 集鱼灯 LED fish gathering lamp

一种应用于灯光诱捕、使特定种类的鱼类聚集利于捕捞的以 LED 为光源的渔业照明灯具。该装置包含 LED 光源、散热部件、驱动电源、安装部件和其他部件。也称为“诱鱼灯”或“捕鱼灯”。

[修改 SC/T 8165—2018，定义 3.1]

3.2

LED 水上集鱼灯 overwater LED fish gathering lamp

用于近海和远洋捕鱼船，置于捕鱼船上，用来诱捕鱼类的 LED 集鱼灯。

3.3

LED 水下集鱼灯 underwater LED fish gathering lamp

用于近海和远洋捕鱼船，置于捕鱼船边的水下，用来诱捕鱼类的 LED 集鱼灯。

3.4

发光强度（光源在指定方向上的） luminous intensity(of a source,in a given direction)

离开光源的在包含给定方向的立体角元 $d\Omega$ 内传播的光通量 $d\Phi_v$ 除以该立体角元。

单位：cd

3.5

宣称寿命 alleging life time

由 LED 集鱼灯制造商、供应商所承诺的 LED 集鱼灯在规定工作条件下，光通量或照度衰减到初始值的 70% 时的工作时间。

单位：h

4 分类规则

4.1 按光源颜色分类

按集鱼灯所用的 LED 光源颜色可分为单色光 LED 集鱼灯(红、黄、蓝、绿)、多色光 LED 集鱼灯。

4.2 按使用场合分类

按集鱼灯所用的场合可分为 LED 水上集鱼灯、LED 水下集鱼灯。

5 技术要求

5.1 安全要求

5.1.1 一般要求

LED 集鱼灯的安全要求应符合 GB 7000.1—2015 的适用要求和以下规定。

5.1.2 标识要求

每只 LED 集鱼灯的适当部位应该有清晰而牢固的标识，应包含以下内容：

- a) 制造厂名称或者注册商标；
- b) 产品名称；
- c) 规格型号；
- d) 灯具类型；
- e) 电源电压和频率；
- f) 输入功率和功率因数；
- g) IP 等级，水下灯具应注明能适用的水下深度等级；
- h) 发光效率/或光效等级，可调光灯具应给出最大的发光效率；
- i) 相关色温，可调光灯具应给出主工作模式下的额定色温值；
- j) t_a 值；
- k) 宣称寿命及质保年限；
- l) 其他使用限制说明。

5.1.3 接地规定

GB 7000.1—2015 第 7 章要求不适用。

LED 集鱼灯宜使用 II 类或 III 类灯具结构，电源输入端与金属外壳间不能跨接任何元器件。

5.1.4 绝缘电阻

LED 集鱼灯装置的绝缘电阻应该在恒定湿热试验、盐雾 Ka 的试验前后进行测量。试验前 LED 集鱼灯装置的冷态绝缘电阻应不低于 $100M\Omega$ ，试验后其热态绝缘电阻应不低于 $10M\Omega$ 。

5.1.5 防护等级

LED 水上集鱼灯灯体的防护等级应达到 IP67，分离式的控制装置的防护等级应达到 IP67。

LED 水下集鱼灯灯体的防护等级应达到 IP68，水下灯用控制装置如置于船上与水下灯分离的，控制装置的防护等级应达到 IP67 及以上。

IPX8 的工作水深应由制造商声称，按表 1 划分成三个等级。LED 集鱼灯工作水深等级不低于三级要求。

表 1 IPX8 工作水深等级

等级	声称工作水深H m
一级	$H \geq 100$
二级	$10 \leq H < 100$
三级	$1.5 \leq H < 10$

5.1.6 抗风

LED 水上集鱼灯应能经受不低于 8 级风（风速：62~74km/h）的风力，且 10min 后仍能正常工作。将灯具或外部部件固定到支撑物上的装置应与灯具或外部部件的重量相适应，安装螺钉无松动，外壳部件无变形。

5.1.7 抗冲击

LED 水上集鱼灯外壳应能承受 IK08 等级的冲击，其他部件的机械强度维持 GB 7000.1—2015 的 4.13 规定的要求。

LED 水下集鱼灯外壳应能承受 IK10 等级的冲击，其他部件的机械强度维持 GB 7000.1—2015 的 4.13 规定的要求。

5.2 性能要求

5.2.1 电源适应性

在输入电压波动范围为额定输入电压的-10%~20%、频率波动范围为额定输入频率的-5%~5%时，LED 集鱼灯装置应能够保持工作状态，光源不能出现闪烁和熄灭现象。

5.2.2 输入功率

LED 集鱼灯装置在额定工作电压和额定工作频率下工作时，其实际消耗的功率与标称功率之差应在标称功率的±10%范围内。

5.2.3 功率因数

LED 集鱼灯装置在额定工作电压和额定工作频率下工作时，其功率因数实测值不应低于制造商或销售商标称值的 5%，且不低于表 2 要求。

表 2 LED 集鱼灯功率因数要求表

LED集鱼灯功率 W	最小功率因数
$P \leq 100$	0.90
$100 < P \leq 300$	0.92
$P > 300$	0.95

5.2.4 初始发光效率

LED 集鱼灯的初始发光效率要求按光源颜色进行分类,按表 3 划分成三个等级。LED 集鱼灯初始发光效率不低于三级要求。

表 3 LED 集鱼灯初始发光效率要求表

颜色	主波长范围 nm	光效等级 lm/W		
		一级	二级	三级
红光(水上)	622~770	45	30	15
红光(水下)		30	15	10
绿光(水上)	492~577	60	40	20
绿光(水下)		40	20	10
白光(水上)	380~780	135	125	105
白光(水下)		110	100	80

注:其他颜色的LED集鱼灯的初始发光效率正在考虑中

5.2.5 峰值光强

当生产者或销售商给出峰值光强度时,LED 水下集鱼灯的峰值光强度初始值均不应低于额定峰值光强度的 75%。

注:本条款只适用于 LED 水下集鱼灯,LED 水上集鱼灯不做要求。

5.2.6 相关色温

LED 集鱼灯的相关色温初始值可按照用户要求选取,初始相关色温和额定相关色温(T)的最大偏差(ΔT)满足公式(1)。

$$\Delta T=0.0000108\times T^2+0.0262\times T+8\cdots\cdots\cdots (1)$$

5.2.7 开关试验

LED 集鱼灯应能通过至少 12500 次的电源开关试验,仍能够正常工作。

5.2.8 宣称寿命及光通维持率

LED 集鱼灯的宣称寿命应不低于 25000h。

光通维持率:LED 集鱼灯使用 3000h 后的光通量应不低于初始光通量的 96%。

5.3 环境适应性

LED 集鱼灯应满足在以下的环境中能正常使用。

5.3.1 盐雾 Kb

LED 水上集鱼灯在持续的海洋环境下应能正常工作,其零配件不应产生目视可观察到的明显腐蚀。

5.3.2 海水腐蚀

LED 水下集鱼灯在正常使用中与水接触的部件应在温度为 $25(\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的人工海水中浸 14 天, 这样处理后零件不应出现腐蚀痕迹或表面粗糙的迹象, 可擦去的腐蚀痕迹应忽略不计。

注: 本条款只适用于 LED 水下集鱼灯, LED 水上集鱼灯不做要求。

5.3.3 振动

LED 水上集鱼灯应进行抗振动试验, 试验后重新通电后灯具不能出现闪烁、熄灭或损坏现象。

注: 本条款只适用于 LED 水上集鱼灯。

5.3.4 高温操作

LED 水上集鱼灯在温度 $55(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境下应能正常启动和工作, 启动时间小于等于 3s, 启动和工作过程中光源不能出现闪烁和熄灭现象。

注: 本条款只适用于 LED 水上集鱼灯, LED 水下集鱼灯不做具体要求。

5.3.5 低温启动

LED 水上集鱼灯在温度 $-28^{\circ}\text{C}\sim -25^{\circ}\text{C}$ 的环境下应能正常启动和工作, 启动时间小于等于 3s, 启动和工作过程中光源不能出现闪烁和熄灭现象。

5.3.6 温度冲击

LED 水上集鱼灯在不通电情况下经受高温 $85(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和低温 $-28^{\circ}\text{C}\sim -25^{\circ}\text{C}$ 冲击后, 应能正常启动工作, 启动时间小于等于 3s, 光源不能出现闪烁和熄灭现象。

5.3.7 恒定湿热

LED 水上集鱼灯在温度为 $55(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度(RH)为 90%~95%的环境下应能正常工作, 光源不能出现闪烁和熄灭现象。

注: 本条款只适用于 LED 水上集鱼灯, LED 水下集鱼灯不做具体要求。

5.4 电磁兼容性

5.4.1 无线电骚扰特性

LED 集鱼灯的无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求。

5.4.2 输入电流谐波

LED 集鱼灯的输入电流谐波的要求应符合 GB 17625.1 的要求。

5.4.3 电磁兼容抗扰度

LED 集鱼灯的电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的要求。

6 试验方法

6.1 试验的一般要求

除另有规定的项目外,试验应在环境温度为 $25(\pm 5)^{\circ}\text{C}$ (光参数性能试验为 $25(\pm 1)^{\circ}\text{C}$),相对湿度最大不超过 65%的无对流风的环境中进行。

在测量前,电源电压误差值应保持 $\pm 2\%$ 的范围之内,在测量时应保持在 $\pm 0.5\%$ 的范围之内。

电源电压的总谐波含量应不超过 3%。

6.2 安全要求

6.2.1 通用要求

LED 集鱼灯的安全要求相关试验(5.1.1-5.1.6)按照 GB 7000.1—2015 规定的方法进行。

6.2.2 抗冲击

LED 集鱼灯的抗冲击 (IK 代码等级) 试验按照 GB/Z 30418 规定的方法进行。

6.3 性能要求

6.3.1 电源适应性

将受试 LED 集鱼灯的控制装置接入具有调压和变频能的交流电源。按表 4 的 4 种组合进行测试,每项测试时间为 60min。

表 4 电源输入波动

组合编号	输入电压波动	输入频率波动
1	+20%	+5%
2	+20%	-5%
3	-10%	+5%
4	-10%	-5%

6.3.2 输入功率、功率因数

LED 集鱼灯的输入功率、功率因数试验按照 GB/T 31897.201 规定的方法进行。

6.3.3 初始发光效率、峰值光强、相关色温

LED 集鱼灯的初始发光效率、峰值光强、相关色温试验按照 GB/T 31897.201 规定的方法进行。

6.3.4 开关试验

LED 集鱼灯的开关次数应置于额定的工作条件下,设置开关控制器以开 30s,断 30s 为一个循环,依靠测试装置自带的自动计数装置来计数,连续进行开关循环实验以后,产品仍能正常工作。

6.3.5 宣称寿命

LED 集鱼灯的 25000 h 宣称寿命试验可以按照 GB/T 33720 或 GB/T 33721 规定的方法进行。

LED 集鱼灯的光通维持率试验参照 GB 37478—2019 的 5.2 节规定的方法进行。

6.4 环境适应性

6.4.1 盐雾 Kb

LED 水上集鱼灯应满足 GB/T 2423.18—2012 的 9.3 规定的严酷等级 (1) 的试验方法进行。

6.4.2 海水腐蚀

LED 水下集鱼灯的整体防海水腐蚀试验按照 GB 7000.218—2008 的 6.2 规定的方法进行,螺丝及紧密件等关键部件应按照 GB/T 38269—2019 规定的方法进行。

6.4.3 振动

LED 水上集鱼灯的振动试验按下述方法进行:

- a) 将受试 LED 水上集鱼灯按实际使用状态安装在振动台上并通电工作;
- b) 按照表 5 规定的频率范围和振幅,以不超过 1 oct/min 的扫描速率扫描,检查有无共振现象;
如无明显共振点,则应在 30Hz 下做 90min 耐振试验;
- c) 试验应在 3 个互相垂直的轴上进行,试验过程中的其他条件应符合 GB/T 2423.10 的要求;
- d) 试验中,如测得的几个共振频率较为接近,则抗振试验可采用扫频试验,持续时间为 120min。

表 5 振动试验参数

测试参数	频率 Hz	振幅 mm	加速度 m/s ²
1	2~25	±1.6	—
2	25~100	—	±39 (4.0g)

6.4.4 高温操作

将受试 LED 水上集鱼灯放入温度为 55(±2)℃ 的试验箱,保温 4h 后,输入额定电压和额定频率,记录样品启动时间,并持续工作 16h,观察并记录样品的工作情况。试验过程中的其他条件应符合 GB/T 2423.2 的要求。

6.4.5 低温启动

将受试 LED 水上集鱼灯放入温度为 -28℃~ -25℃ 的试验箱,保温 4h 后,输入额定电压和额定频率,记录样品启动时间,并持续工作 16h,观察样品的工作情况。试验过程中的其

他条件应符合 GB/T 2423.1 的要求。

6.4.6 温度冲击

将未通电的 LED 水上集鱼灯放置于冷热冲击箱内，高温设置为 85℃，低温设置为-28℃~-25℃，温度变化时间 10min，在高温和低温下保持时间为 60min，进行 100 次高、低温度循环。

试验过后，在正常大气压及室内条件下自然放置 2h，并持续工作 16h，再对样品进行外观及电性能进行检测。

6.4.7 恒定湿热

LED 水上集鱼灯的恒定湿热试验按下述方法进行：

- a) 在试验前应按照 5.1.4 的有关规定，测量受试 LED 水上集鱼灯样品的冷态绝缘电阻；
- b) 将受试 LED 集鱼灯样品放入试验箱的有效空间内，先在不加湿的条件下进行预热，在 2h 内将温度从室温上升至 55(±2)℃，当受试 LED 水上集鱼灯温度稳定后将相对湿度加至 90%~95%；
- c) 在温度为 55(±2)℃、相对湿度为 90%~95%的条件下保持 96h，然后在 1h~2h 内下降至 20℃，并将受试 LED 水上集鱼灯取出，在常温条件下恢复；
- d) 在试验的第 1h、第 50h 和最后 2h 时进行点亮测试；
- e) 应按照 5.1.4 的有关规定，待受试 LED 集鱼灯恢复室温后，测试其热态绝缘电阻并进行点亮测试；
- f) 试验过程中的其他条件应符合 GB/T 2423.3 的要求。

6.5 电磁兼容性

电磁兼容性检测要求如下：

- a) LED 集鱼灯的无线电骚扰特性按照 GB/T 17743 的要求进行检测，检测结果应符合 5.4.1 的要求；
- b) LED 集鱼灯的电磁兼容抗扰度按照 GB/T 18595 的要求进行检测，检测结果应符合 5.4.2 的要求；
- c) LED 集鱼灯的输入电流谐波的要求按照 GB 17625.1 的要求进行检测，检测结果应符合 5.4.3 的要求。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 检验时机

有下列情况之时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型检验时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品质量及性能时；

- c) 正式产品正常生产满 1 年时；
- d) 产品停产时间超过 1 年，恢复生产时；
- e) 本次出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.1.2 检验项目

型式检验的项目及顺序应按照表 6 的规定进行。

表 6 型式检验项目

序号	检验项目	要求章条号	试验方法章条号
1	安全要求	5.1	6.2
2	性能要求	5.2	6.3
3	环境适应性	5.3	6.4
4	电磁兼容	5.4	6.5

7.1.3 样品数量

检验样品数量应不少于 3 套，应从待检测样本中随机抽取。

7.1.4 合格判定

LED 集鱼灯型式检验的全部项目符合要求，则判定该 LED 集鱼灯型式检验合格；若有不符合要求的项目，允许加倍取样进行复验，若复验符合要求，仍判 LED 集鱼灯型式检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判 LED 该集鱼灯型式检验不合格。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验项目

所有出厂的 LED 集鱼灯均应按照表 7 的规定对 LED 集鱼灯进行出厂检验。

表 7 例行检验项目

序号	检验项目	要求章条号	试验方法章条号
1	接地规定	5.1.3	6.2
2	绝缘电阻	5.1.4	6.2
3	输入功率	5.2.2	6.3.2
4	功率因数	5.2.3	6.3.2
5	初始发光效率	5.2.4	6.3.3

7.2.2 合格判定

LED 集鱼灯出厂检验的全部项目符合要求，则判定该 LED 集鱼灯出厂检验合格；若有不符合要求的项目，允许采取纠正措施后进行复验，复验只允许 1 次，若复验符合要求，仍判定该 LED 集鱼灯出厂检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判该 LED 集鱼灯出厂检验不合格。

8 包装、运输和储存

8.1 包装

8.1.1 LED 集鱼灯用包装箱包装。包装应安全可靠，包装箱内应附有产品合格证或盖有符合要求的合格印章。

8.1.2 合格证上应标明下列事项：

- a) 制造厂名称或注册商标；
- b) 检验日期；
- c) 检验员签章。

8.1.3 包装盒或包装箱应注明下列事项：

- a) 制造商名称；
- b) 产品名称和型号；
- c) 额定电压和频率；
- d) 包装箱内的灯的数量；
- e) 产品标准号。

8.2 运输

LED 集鱼灯在运输过程中应避免雨雪淋袭和强烈的机械振动。

8.3 储存

LED 集鱼灯应储存在相对湿度不大于 85% 的通风室内。
