



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3028—1995

---

## 船用电气号灯技术条件

Technical requirements for marine  
electric signal lights

1995-06-02 发布

1996-06-01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 中华人民共和国国家标准

## 船用电气号灯技术条件

Technical requirements for marine  
electric signal lights

GB/T 3028—1995

代替 GB 3028—82

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用电气号灯的技术要求、试验方法、检验规则、包装和储存等。

本标准适用于电源电压在 250 V 以下的交流及直流的各类民用船舶航行用电气号灯(以下简称号灯)。

### 2 引用标准

GB 4123 船用电气号灯类型、参数和主要尺寸

GB 4208 外壳防护等级的分类

CB 1146.2 船舶设备环境试验方法 试验 A:低温

CB 1146.3 船舶设备环境试验方法 试验 B:高温

CB 1146.5 船舶设备环境试验方法 试验 Db:交变湿热

CB 1146.9 船舶设备环境试验方法 试验 Fc:振动

CB 1146.11 船舶设备环境试验方法 试验 J:长霉

CB 1146.12 船舶设备环境试验方法 试验 Ka:盐雾

### 3 技术要求

#### 3.1 环境温度

号灯在环境温度为 $-30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的范围内,应能正常工作。

#### 3.2 接线端子温升

号灯接线端子温升不应高于 $40^{\circ}\text{C}$ 。

#### 3.3 材料

##### 3.3.1 金属材料

号灯上所用的金属材料,原则上应该选用优质的耐蚀性材料,若选用非耐蚀性材料,应进行电镀处理或喷漆处理。

##### 3.3.2 非金属材料

号灯上所用的非金属材料,应具有适当的机械强度,经长期使用变化微小,且应具有耐油、耐热和耐久性能。避免采用有毒性的或能释放出有毒性气体的材料,用塑料制造的号灯外壳,其材料应是滞燃的。

##### 3.3.3 绝缘材料

绝缘材料应具有滞燃、耐潮、耐油及耐热性能,而且还应具有一定的机械强度。

##### 3.3.4 导电材料

导电材料应选用铜或铜合金。

### 3.4 结构

- 3.4.1 号灯应能承受船舶正常营运时产生的振动和冲击。
- 3.4.2 号灯应便于拆装、更换零件,并能防止灯泡脱出和松动。
- 3.4.3 机制螺钉应有不少于两圈全螺纹旋入紧固螺母或螺纹孔中,并设有止动装置。
- 3.4.4 号灯构架和外壳应具有足够的强度和刚度,以承受在预定的安装和使用中所可能遭到的非正常使用。
- 3.4.5 号灯应为其在海上维护或更换灯泡提供措施。该措施的操作应尽量简单并能保持号灯的防水性能,不影响灯光的可见光弧。
- 3.4.6 号灯外壳的防护等级应不低于 IP55,可设置泄水孔。
- 3.4.7 号灯的主要尺寸应符合 GB 4123 的规定。

### 3.5 灯泡和灯座

- 3.5.1 号灯应采用符合规定的船用号灯灯泡。
- 3.5.2 灯泡的平均寿命应不低于 700 h。
- 3.5.3 号灯的灯座应保证在更换灯泡时能保持灯丝在预定的位置。

### 3.6 接线

- 3.6.1 所有内部接线均应采用多股胶合铜导线,导线不应损伤。内部接线的走线路径或紧固应防止其干扰灯的光学性能。
- 3.6.2 内部接线应借助导线接头和接线端子连接,不应以固定螺钉直接压在松开的绞线上的方式进行连接。
- 3.6.3 灯具内部的接线端子应坚固可靠。
- 3.6.4 接线端子螺钉的公称直径应不小于 M3。为导线连接螺钉而攻螺纹的接线端子板应由厚度不小于 1.3 mm 的金属板制成,且与螺钉的啮合应不少于两整圈螺纹。

### 3.7 性能要求

- 3.7.1 在正常试验大气条件下,号灯在下列规定的电源电压和频率的变化下,应能正常工作。
- 当交流电源供电时,电压变化为额定电压的 +6%~ -10%;频率变化为额定频率的 ±5%;
  - 当由直流电源供电时,电压变化为额定电压的 +6%~ -10%。

### 3.7.2 绝缘电阻

号灯在正常试验大气条件下,带电部件之间、带电部件与外壳之间的绝缘电阻应不小于表 1 规定的数值。

表 1

额定电压 V	兆欧表电压 V	绝缘电阻 MΩ
≤60	250	10
>60	500	100

### 3.7.3 耐电压

号灯在正常试验大气条件下,带电部件之间、带电部件与外壳之间,应能承受近似正弦波形的 50 Hz 交流电压试验 1 min 而无击穿或闪络现象,试验电压按表 2 规定。

表 2

V

额定电压	试验电压
≤60	1 000
>60	2 000

## 3.7.4 电气间隙和爬电距离

号灯内各带电部件之间、带电部件与金属外壳或相邻金属部件之间,应具有足够的电气间隙和爬电距离。其数值应不小于表 3 规定。

表 3

mm

额定电压 V	电 气 间 隙		爬 电 距 离	
	不同极性带电部件之 间	带电部件与相邻金属 部件之间	不同极性带电部件之 间	带电部件与相邻金属 部件之间
≤25	3	4	4	4
>25~250	3	6	4	6

## 3.7.5 耐潮

号灯应具有耐潮性能,经  $55 \pm 2 \text{ C}$  交变湿热试验二周期后,应符合下列规定。

3.7.5.1 绝缘电阻:额定电压小于或等于 60 V 时,应不低于  $1 \text{ M}\Omega$ ;额定电压大于 60 V 时,应不低于  $10 \text{ M}\Omega$ 。

3.7.5.2 耐电压性能:耐电压性能应承受表 2 规定的试验电压的 75%,历时 1 min,无击穿或闪络现象。

3.7.5.3 电镀件质量:镀层腐蚀区域面积之和占主要镀层面积 5%~25%的零件数,不得超过总零件数的三分之一,但允许:

- a. 个别零件镀层腐蚀区域面积大于 25%;
- b. 个别零件出现个别锈点。

3.7.5.4 油漆层表面质量:允许有轻微失光、轻微褪色,有少量针孔等缺陷。在主要表面上不应有直径大于 1.0 mm 的气泡,且在任一平方米面积内,直径为 0.5~1.0 mm 的气泡不得多于 2 个。油漆件的漆膜附着力要求在九个一平方毫米方格中底漆不脱落,面漆脱落不应超过三个方格。

3.7.5.5 热固性塑料件外表允许有部分白色粉状析出物,轻微填料膨胀,直径为 0.3~0.5 mm 的气泡分布面积不大于 5%。允许有个别直径在 0.5~1.0 mm 的气泡。

3.7.5.6 绝缘材料和橡胶件不得有变形、发粘、开裂等缺陷。

## 3.7.6 耐腐蚀

号灯金属零部件,应具有耐腐蚀性能,其外部零件承受 96 h,内部零部件承受 48 h 的盐雾试验,试验结果应符合表 4 规定。

表 4

底金属	镀 层	要 求(主要表面)
钢	锌	无白色或灰黑色腐蚀物
	铜-镍-铬	无棕锈
铜、铜合金	镍	无灰色或浅绿色腐蚀物
	镍-铬	无浅绿色腐蚀物

## 3.7.7 耐霉菌

号灯的有机材料应具有耐霉菌性能,经 28 d 长霉试验后,其长霉等级应不低于 CB 1146.11 规定的 2 级要求。

## 3.7.8 玻璃件耐温度骤变性能

号灯的玻璃制件,应具有耐温度骤变性能,经温度骤变试验后,不应碎裂。

## 3.7.9 耐振动

号灯应具有耐振动性能,经垂、横、纵三个相互垂直方向振动试验后,各零部件不应松动、断裂和变形,电气性能不应有异变。其振动参数按表 5 规定。

表 5

频率变化范围 Hz	振 幅	
	位 移,mm	加 速 度, $m/s^2$
2~13.2	±1	—
13.2~80	—	±6.9

## 3.7.10 光学性能

3.7.10.1 号灯应在其能见光弧内具有足够的发光强度。表 6 规定了为达到所要求的能见距离所需的最低发光强度。

表 6

所要求的能见距离 $D$ n mile	最低发光强度 $I$ cd
1	0.9
2	4.3
3	12
4	27
5	52
6	94

此最低发光强度按公式(1)计算:

$$I = 3.43 \times 10^5 \times T \times D^2 \times K^{-D} \dots\dots\dots(1)$$

式中：I——发光强度，cd；  
 T——临阈系数， $2 \times 10^{-7}lx$ ；  
 D——能见距离，n mile；  
 K——大气透射率，0.8。

3.7.10.2 号灯的垂向光弧，从水平线上方  $5^\circ$  至水平线下方  $5^\circ$  的角度内，至少应保持 3.7.10.1 条所要求的最低发光强度；在水平线上方，从  $5^\circ \sim 7.5^\circ$  和在水平线下方，从  $5^\circ \sim 7.5^\circ$  的角度内，至少应保持上述要求的最低发光强度的 60%。

3.7.10.3 舷灯(红色和绿色)的水平向光弧，应在从正前方至一侧正横后  $22.5^\circ$  共  $112.5^\circ$  内显示。从正前方至一侧正横后  $17.5^\circ$  的角度内，至少应保持 3.7.10.1 条所要求的最低发光强度；在正横后，从  $17.5^\circ \sim 22.5^\circ$  的角度内，发光强度可减弱至上述要求的最低发光强度的 50%，从  $22.5^\circ \sim 27.5^\circ$  的角度内，发光强度应减弱至切实断光；在正前方的另一侧，从  $1^\circ \sim 3^\circ$  的角度内，发光强度也应减弱至切实断光。见图 1。

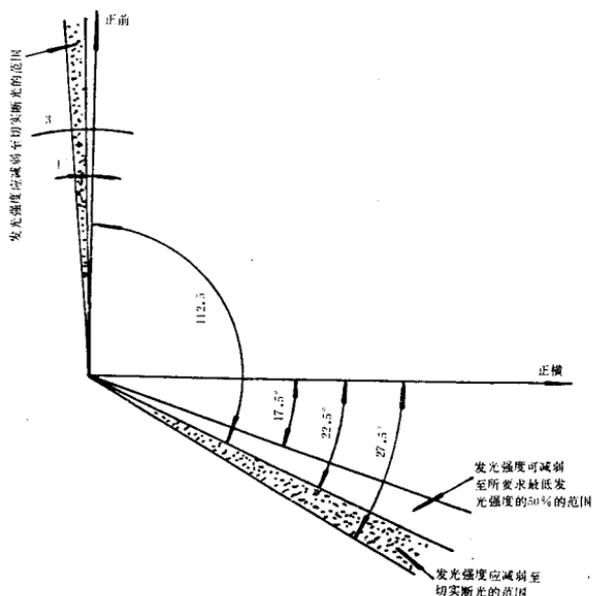


图 1 右舷灯(绿) 光束分布

注：左舷灯(红)的图与此图方向相反

3.7.10.4 桅灯的水平向光弧，应在从正前方至每一侧正横后  $22.5^\circ$  共  $225^\circ$  内显示。从正前方至每一侧

正横后  $17.5^\circ$  的角度内,应保持 3.7.10.1 条所要求的最低发光强度;在每一侧正横后,从  $17.5^\circ \sim 22.5^\circ$  的角度内,发光强度可减弱至上述要求最低发光强度的 50%,从  $22.5^\circ \sim 27.5^\circ$  的角度内,发光强度应减弱至切实断光。见图 2。

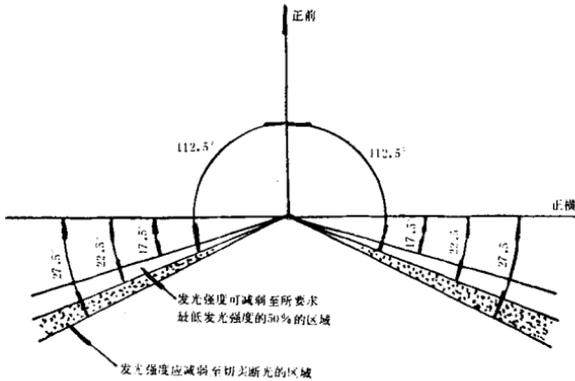


图 2 桅灯 光束分布

3.7.10.5 尾灯和拖带灯的水平向光弧,应在从正后方至每一侧  $67.5^\circ$  共  $135^\circ$  内显示。从正后至每一侧  $62.5^\circ$  的角度内,应保持 3.7.10.1 条所要求的最低发光强度;在每一侧,从  $62.5^\circ \sim 67.5^\circ$  的角度内,发光强度可减弱至上述要求最低发光强度的 50%,从  $67.5^\circ \sim 72.5^\circ$  的角度内,发光强度应减弱至切实断光。见图 3。

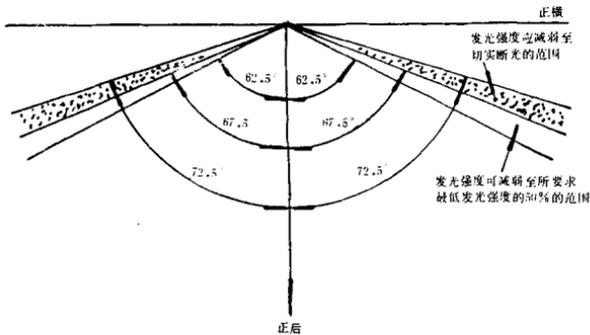


图 3 尾灯和拖带灯 光束分布

3.7.10.6 滤光器、透镜或球泡,应具有持久性色度特性,通过透镜后的灯光颜色,其色度坐标应在国际

照明委员会(CIE)为每种颜色所规定的区域界限之内。各种颜色的区域界限坐标见表7,区域界限图解见图4。

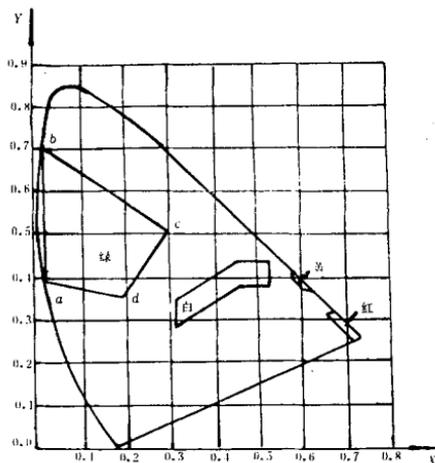


图4 号灯色度坐标 区域界限图解  
表7

颜色	坐标	坐标值					
		X	X	X	X	X	X
白色	X	0.525	0.525	0.452	0.310	0.310	0.443
	Y	0.382	0.440	0.440	0.348	0.283	0.382
绿色	X	0.028	0.009	0.300	0.203	—	—
	Y	0.385	0.723	0.511	0.356	—	—
红色	X	0.680	0.660	0.735	0.721	—	—
	Y	0.320	0.320	0.265	0.259	—	—
黄色	X	0.612	0.618	0.575	0.575	—	—
	Y	0.382	0.382	0.425	0.406	—	—

#### 4 试验方法

##### 4.1 环境温度试验

环境温度试验分低温试验和高温试验。低温试验按CB 1146.2规定的方法进行。高温试验按

CB 1146.3规定的方法进行。试验后号灯的电气性能应符合3.1条的规定。

#### 4.2 接线端子温升试验

将号灯以额定电压点燃,当温升稳定后(每分钟温度变化不超过1℃时),用半导体点温计测出接线端子外表面最高温度,减去周围环境温度,其数值应符合3.2条规定。

#### 4.3 电源变化试验

4.3.1 由交流电源供电的号灯,应在表8所列的三种情况下各运行15 min,并检查发光强度。

表 8 %

种 类	电压变化	频率变化
1	+6	-5
2	+6	-5
3	-10	-5

4.3.2 由直流电源供电的号灯,在额定电压变化+6%及-10%的情况下各运行15 min,并检查发光强度。

4.3.3 由蓄电池电源供电的号灯,在额定电压变化+20%及-20%的情况下各运行15 min,并检查发光强度。试验结果应符合3.7.1条规定。

#### 4.4 绝缘电阻测量

号灯在正常试验大气条件下,以表1规定的兆欧表分别测量号灯带电部件之间、带电部件与外壳之间的绝缘电阻,其结果应符合3.7.2条规定。

#### 4.5 耐电压试验

号灯在正常试验大气条件下,按表2规定的试验电压,试验设备容量不小于0.5 kVA,将试验箱(台)的引出端子分别接到号灯带电部件之间,带电部件与外壳之间,电压从小于试验电压的二分之一开始,约在5 s内逐步升至规定值,保持1 min,然后降到零,切断电源。试验过程中号灯应无击穿或闪络现象。

#### 4.6 湿热试验

试验方法按CB 1146.5的规定进行。试验结束后,将号灯从试验箱(室)中取出,在正常大气条件下进行恢复(允许用手将灯具表面水渍抹去),在30 min内完成下述性能检测:首先按4.4条的方法测量绝缘电阻;按4.5条的方法试验耐压强度,然后全面进行外观检查,其结果应符合3.7.5条的规定。

#### 4.7 盐雾试验

试验方法按CB 1146.12的规定进行。号灯外部零件经96 h,内部零件经48 h连续喷雾试验后,取出零部件,用室温流动清水轻轻冲洗样品表面积物,再在蒸馏水中漂洗,然后检查样品表面的腐蚀和质变程度,结果应符合3.7.6条规定。

#### 4.8 长霉试验

试验方法按CB 1146.11规定进行,试验菌种按CB 1146.11中表1的规定,试验后其霉菌生长程度和等级,应符合CB 1146.11表3中长霉等级为2级的规定。如制造厂具备相同工艺的试样及绝缘材料的防霉试验合格报告(在有效期内)可免做试验。

#### 4.9 玻璃件耐温度骤变试验

将号灯按正常工作状态点燃,当温升稳定后,用较环境温度低10℃的水(最低水温为5℃)泼到玻璃制件上,结果应符合3.7.8条规定。

#### 4.10 振动试验(玻璃制件不在考核范围内)

试验方法按 CB 1146.9 的规定进行。试验前对灯具外观、电气性能进行全面检查,然后将灯具按安装状态固定在振动试验台上,接通电源,按 3.7.9 条规定的振动参数进行振动。试验后应符合 3.7.9 条规定。

#### 4.11 防护性能试验

试验方法按 GB 4208 的有关规定进行,结果应符合 3.4.6 条规定。

#### 4.12 发光强度和光弧角度测试

##### 4.12.1 试验场所和设备

- a. 暗室或暗洞——具有足够的长度,满足测量时光度计与受试号灯之间所需距离的要求,四壁、天花板和地板应不反光;
- b. 号灯安装平台——能 360°转动,并能从水平至上、下各 7.5°俯、仰转动,且带有测角器;测角器的刻度值应不大于 0.5°;
- c. 光度计;
- d. 指示式仪表——辐射计、电压表或用于显示亮度测量结果的其他仪表,这些仪表在其量程内的精度应不低于 5%;
- e. 标准光源。

##### 4.12.2 试验方法

a. 受试号灯安装于平台上,以额定电压点燃。然后将号灯置于水平位置上,连续从不同角度测量水平方向的发光强度,作出发光强度与方位角之间的关系曲线。根据该灯所要求的能见距离和水平向光弧角度,测量结果,最小发光强度应符合 3.7.10.1 条的要求,光弧角度应分别符合 3.7.10.3, 3.7.10.4, 3.7.10.5 条的要求。

b. 将号灯从水平位置分别向上和向下依次转动 5°和 7.5°,在相应位置上重复上述 a. 条的测试。结果应符合 3.7.10.2 条规定。

##### 4.12.3 号灯在试验过程中,光照度与发光强度的换算按公式(2)。

$$I = EL^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $I$ ——发光强度,cd;

$E$ ——光照度, lx;

$L$ ——距离, m。

#### 4.13 灯光颜色测试

灯光颜色区域界限用分光光度计或色度计测试,其各种颜色的色度坐标值应符合表 7 规定。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验分类

号灯的检验分为出厂检验和型式检验。

#### 5.2 出厂检验

号灯出厂检验的项目和抽样数量一般按表 9 中规定,除规定的检验项目外,可根据实际情况增加其他项目。凡是列入检验的项目,如发现不合格,对抽样检验的,均应加倍抽样复验。若复验仍有不合格时,应停止检验,由制造厂消除缺陷后重新提交检验。

表 9

序号	检验项目	技术要求	试验方法	抽样数量	
				型式检验	出厂检验
1	结构、灯泡和接线	3.4.1~3.4.5,3.5.3.6	—	3只	100%
2	材料、尺寸和电气间隙	3.3,3.4.7,3.7.4	—		1%,但不少于3只
3	环境温度试验	3.1	4.1		—
4	接线端子温升	3.2	4.2		
5	电源变化试验	3.7.1	4.3		
6	绝缘电阻测量	3.7.2	4.4		100%
7	耐电压试验	3.7.3	4.5		
8	湿热试验	3.7.5	4.6		—
9	盐雾试验	3.7.6	4.7		
10	长霉试验	3.7.7	4.8		
11	玻璃耐温度骤变	3.7.8	4.9		
12	振动试验	3.7.9	4.10		
13	防护试验	3.4.6	4.11		1%,但不少于3只
14	发光强度和光弧角度试验	3.7.10.1~3.7.10.5	4.12		
15	灯光颜色试验	3.7.10.6	4.13		

### 5.3 型式检验

5.3.1 号灯有下列情况之一时,应进行型式检验。

- a. 新产品试制定型鉴定时;
- b. 正式生产的产品,如果结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常成批生产的灯具,每隔4年进行一次;
- d. 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

5.3.2 型式检验的项目和抽样数量按表9中规定。在型式检验中如发现其中有不合格产品,均应加倍重新检验,如再发现有不合格产品,则判定此产品不合格。

### 6 标记

每一号灯均应设置耐久而清晰的铭牌,其位置应使在预定的安装之后此铭牌是可见的。铭牌应具有下列内容:灯具名称、型号、电压、功率、能见距离、出厂日期,产品编号、检验标志、生产厂名称。

首尾定向安装的号灯应设有首尾方向的箭头标志。透镜和滤色镜的边缘应标有出厂标号。

### 7 包装和储存

7.1 号灯出厂应有可靠的包装,并附有合格证和装箱单。包装箱不应超过50kg。箱上除注明一般运输事项外,尚应标记“请勿倒置”、“小心轻放”、“防潮”字样。

7.2 号灯应存放在干燥,通风良好的库房内,定期(不超过6个月)检查保管情况。

7.3 在正常运输、储存、使用和维护保养的情况下,从制造厂交货日期起,两年内应保证灯具正常工作。并免费消除故障,更换由于材料不良而造成损坏的零部件。

---

**附加说明:**

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由大连灯具厂负责起草。

本标准主要起草人纪殿秀、于洪涛、孔凡良。