



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 7002—2008  
代替 GB/T 7002—1986

## 投光照明灯具光度测试

Photometry for floodlight

2008-06-18 发布

2009-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 光度测试的设施 .....	1
5 测量过程 .....	2
6 测试结果的准确度 .....	5
7 数据处理及报告 .....	5



## 前 言

本标准应与 GB/T 9468 一起使用。

本标准代替 GB/T 7002—1986《投光照明灯具光度测试》，本标准与 GB/T 7002—1986 的差异如下：

- 对于标准中灯具的光度学坐标系统、试验的实验室要求以及试验用光源、镇流器与灯具的准备等内容和 GB/T 9468 相关附录相同，不再重复叙述，相关内容应用 GB/T 9468—2008 的规定；
- 修改 1.2 关于投光灯具使用的光源类型，增加发光二极管；
- 增加第 2 章“规范性引用文件”；
- 修改 3.6.3 关于测试距离的描述，删去“30 m”的内容；
- 修改 5.2.2.4，减小投光灯具测试用的角度间隔。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会灯具分会归口。

本标准起草单位：国家灯具质量监督检验中心，杭州远方光电信息有限公司，杭州浙大三色仪器有限公司，国家电光源质量监督检验中心（上海），上海时代之光照明电器检测有限公司。

本标准主要起草人：王晔，潘建根，牟同升，熊飞，李倩。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 7002—1986。



# 投光照明灯具光度测试

## 1 范围

本标准规定了投光照明灯具的光度测试方法,并为投光照明灯具光度测试的实验室设施、试验和投光照明灯具的光度测试报告提供指导。

本标准适用于使用电光源、有稳定视觉照明、安装于室内外的投光照明灯具(以下简称投光灯具)的光度测试。电影或舞台用聚光灯、天幕灯等可参照本标准进行测试。

本标准不适用于道路照明灯具光度测试,本标准也不适用于半峰边角小于 $2^\circ$ 的(如探照灯)灯具。

本标准应与 GB/T 9468 一起使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 9468—2008 灯具分布光度测量的一般要求

EN 13032-1:2004 光和照明 灯和灯具光度数据的测量和表达 第1部分:测量和文件格式

## 3 术语和定义

GB/T 9468—2008 确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**光轴 light axis**

通常光轴指投光灯具发出光束的中心线。

一般来讲,光轴应由灯具制造商用标志标出。如果没有的话,至少在灯具的可调方向应有一个方向标记,通过光度测试定出光轴对应于该标记的位置。光轴的测定见 5.2.2.2 的规定。

### 3.2

**光束扩散角 beam spread**

在包含最大光强的某个平面上,两条为十分之一最大光强的光线之间的夹角称为该平面的光束扩散角。光束扩散角的测定见 5.2.2.1 的规定。

### 3.3

**半边峰角 one-half-peak spread**

在通过最大光强的半平面上,最大光强方向与 50% 最大光强方向之间夹角称为该半平面的半边峰角。

## 4 光度测试的设施

### 4.1 试验的实验室要求

应用 GB/T 9468—2008 附录 B 的规定。

### 4.2 灯具的光度学坐标系统

应用 GB/T 9468—2008 附录 A 及下述 4.2.1 的规定。

#### 4.2.1 测角仪

投光灯具的测量在 A 平面系统测角仪(A 型测角仪)和 B 平面系统测角仪(B 型测角仪)都能绕两

个方向旋转,但这两种旋转方法得到的角度指示是不同的。所选用的坐标系统不仅要能表述投光灯具发光强度的分布数据,而且要能适合投光灯具在各种倾斜角度下平面上的照度计算。

A 平面系统的数据能适合各种绕垂直轴调整角度的投光灯具的立面照度计算,一般绕垂直轴调整角度的投光灯具可采用 A 型测角仪,但对光源有一定限制,即测量时,当投光灯具的倾斜角变化时,光源的光通量发生变化,应进行修正。

B 平面系统的数据能适合各种绕水平轴调整倾斜角度的投光灯具照度计算,一般绕水平轴调整倾斜的投光灯具都采用 B 型测角仪,但对光源有一定限制,即测量时,当投光灯具的倾斜角变化时,光源的光通量不能发生变化,有变化的光源,应对发生的光通量变化进行修正。

测角仪角度的精度要求:

$2^{\circ} < \theta \leq 4^{\circ}$	$\pm 0.1^{\circ}$
$4^{\circ} < \theta \leq 8^{\circ}$	$\pm 0.2^{\circ}$
$\theta > 8^{\circ}$	$\pm 0.4^{\circ}$

$\theta$  为包含最大光强的垂直和水平半平面上的半峰边角。

C 平面系统适用于道路照明灯和室内照明灯的光度测量,只要使灯具的光轴垂直向下,都可以采用 C 平面系统测角仪(C 型测角仪)。某些类型的分布光度计用这种系统提供数据,并且被用于投光照明灯具的光度测试,应使用 GB/T 9468—2008 附录 A 中表 A.1 给出的转换公式。

#### 4.3 试验用光源、镇流器与灯具的准备

应用 GB/T 9468—2008 附录 C 的规定。

### 5 测量过程

#### 5.1 被测灯具的一般要求和检查

5.1.1 被测灯具外形完整,光学附件特别是反射器与前面的玻璃要完好,凡有瘪凹、破碎、裂缝、缺角及污染过的灯具均不能作正常测试。

5.1.2 光源在灯具中的安装位置应严格按照原设计图纸要求,并在出厂前就调节妥当。可调节光源位置的,在灯具或灯座上应有明确标记,并在设计图纸上有具体尺寸。

5.1.3 灯具的角度调节机构应可调、可靠,并有明显的方向标记。

#### 5.2 光度测定方法和实际试验程序

应用 GB/T 9468—2008 中的第 5 章及下述 5.2.1 至 5.2.2 的规定。

##### 5.2.1 测试距离的确定

光学测试距离是指灯具光度中心到光度探头表面的距离。足够长的测试距离是保证发光强度测量精度的一个方面,测试距离由以下两条规定来确定。

##### 5.2.1.1 依照照度和距离的平方反比定律确定测试距离

光强测试的距离应在可行的范围内遵循照度和距离的平方反比定律。总的来说,测试距离不应少于灯具出光口面最大尺寸的 15 倍。但是,对于通过灯具长轴的平面上有近似余弦分布的灯具,最小测试距离可以是垂直于光源轴的发光面尺寸的 15 倍或者平行于光源轴的发光面尺寸的 5 倍。使用的最小测试距离应取两个距离的较大者。

##### 5.2.1.2 依照射束交叉点确定测量距离

确定测量距离参照 EN 13032-1 的规定,具体如下。

投光灯具的最小测量距离是灯具反射器焦距  $f$ 、反射器开口半径  $a$  和最小光源元件(弧柱或灯丝)的直径  $s$  的函数。位于最小测量距离的点称为“射束交叉点”,在该位置上观察,灯具是完全闪耀的。

测量距离只有在大于这一点的距离时,距离平方反比定律才成立,灯具光度中心到“射束交叉点”距离  $D_{\min}$  由下式计算:



$$D_{min} = \frac{a^2}{4f} \left( 1 + \frac{2a}{s} \right) + \frac{2af}{s}$$

式中各个参数见图 1 所示。  
投光灯具的测量距离应不小于上式中的  $D_{min}$ 。

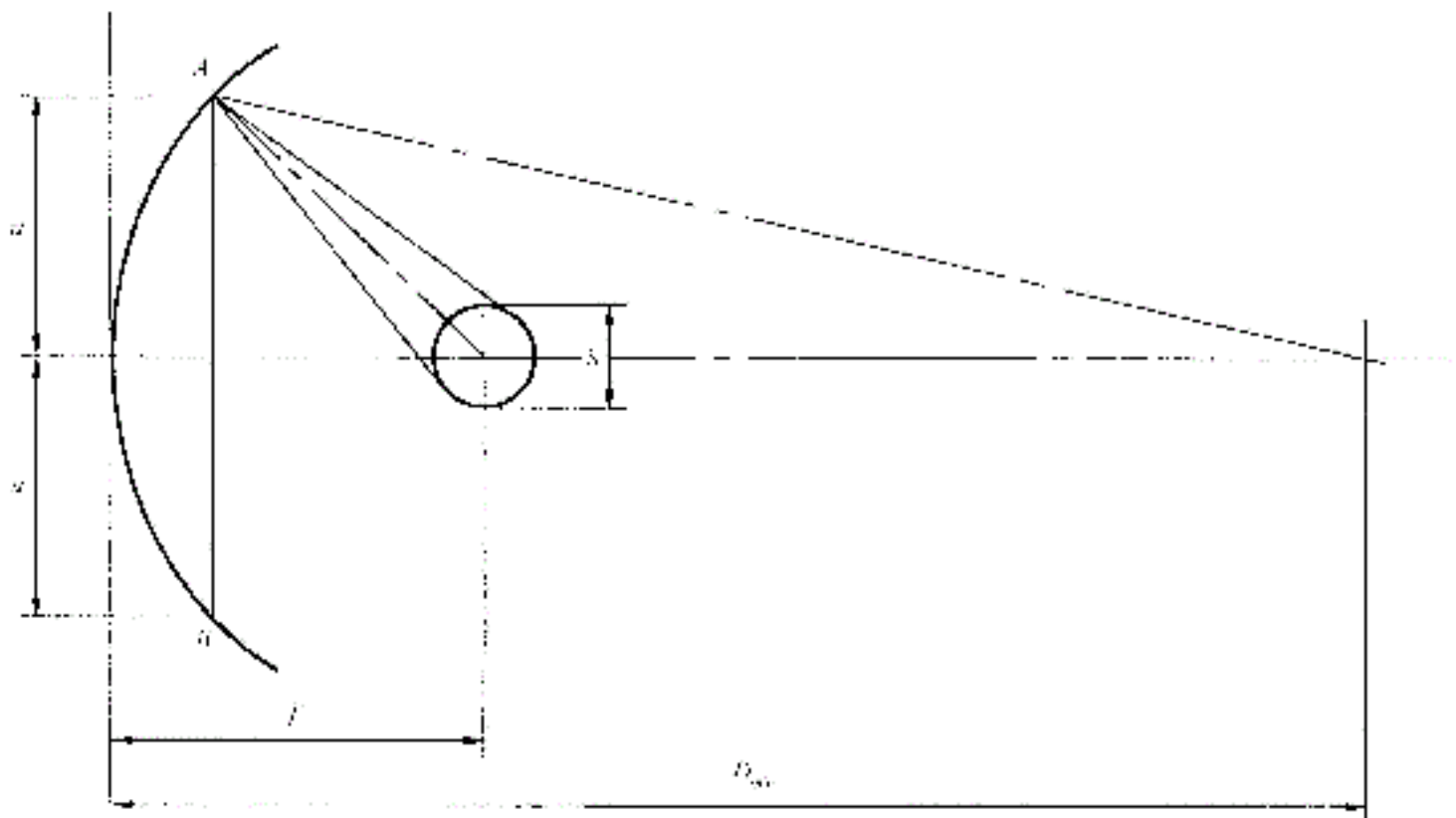


图 1 投光灯具的最小测量距离

5.2.2 投光灯具分类及测试角度间隔

5.2.2.1 光束扩散角和半峰边角的测定

在测角仪上旋转灯具,仔细找出最大光强点,记下最大光强值,再在过这最大光强的垂直和水平平面上找到 10%最大光强值和 50%最大光强值的点的位置,分别计算出垂直和水平两个平面上的光束扩散角  $\alpha$  和半峰边角  $\theta$ (见图 2)。

5.2.2.2 光轴的确定

若光束在垂直和水平面上均为单峰,取单峰中心线为光轴;若光束在某一平面上有双峰或几个数值相近的峰,则这些峰的中心为光轴而最大光强值仍是各峰中的最大值(见图 2)。

5.2.2.3 测试距离的检验

用 5.2.2.1 确定的半峰边角,按 5.2.1.2 规定的计算公式验证所用的测试距离是否符合要求。

5.2.2.4 投光灯具测试的角度间隔

投光灯具是在几个 V 平面(X 平面)上及每一个平面上作一系列 H 方向(Y 方向)的相对光强测量,测试用的角度间隔,取决于垂直和水平两个平面上的半峰边角。投光灯具分类及测试用间隔如表 1 规定。

表 1 投光灯具测试允许的最大角度间隔

命名类型	垂直或水平面上半峰边角/°	测试用角度间隔/°	备 注
1	$2^\circ < \theta \leq 4^\circ$	0.2	中心区域内
2	$4^\circ < \theta \leq 8^\circ$	0.4	中心区域内
3	$\theta > 8^\circ$	1	中心区域内

远离中心区域一般允许用比中心区域更宽的间隔。如果投光灯具的光强分布在理论上已知是对称的,在测量时可抽查两个对称方向上的光强,其差别不大于10%就认可是对称的,这样就可减少响应的对称角度上的测量度数。

#### 5.2.2.5 投光灯具光强分布的测量

在测量投光灯具类型和测试间隔后,测试点应取在间隔角度的中值上,还要测量过光度中心的水平和垂直这两个平面上的光强分布,记录以下各点的光电流值。

若为了作出光强分布图,要测量到10%最大光强处为止。

若要计算灯具的总光通,则要测到1%最大光强处为止。

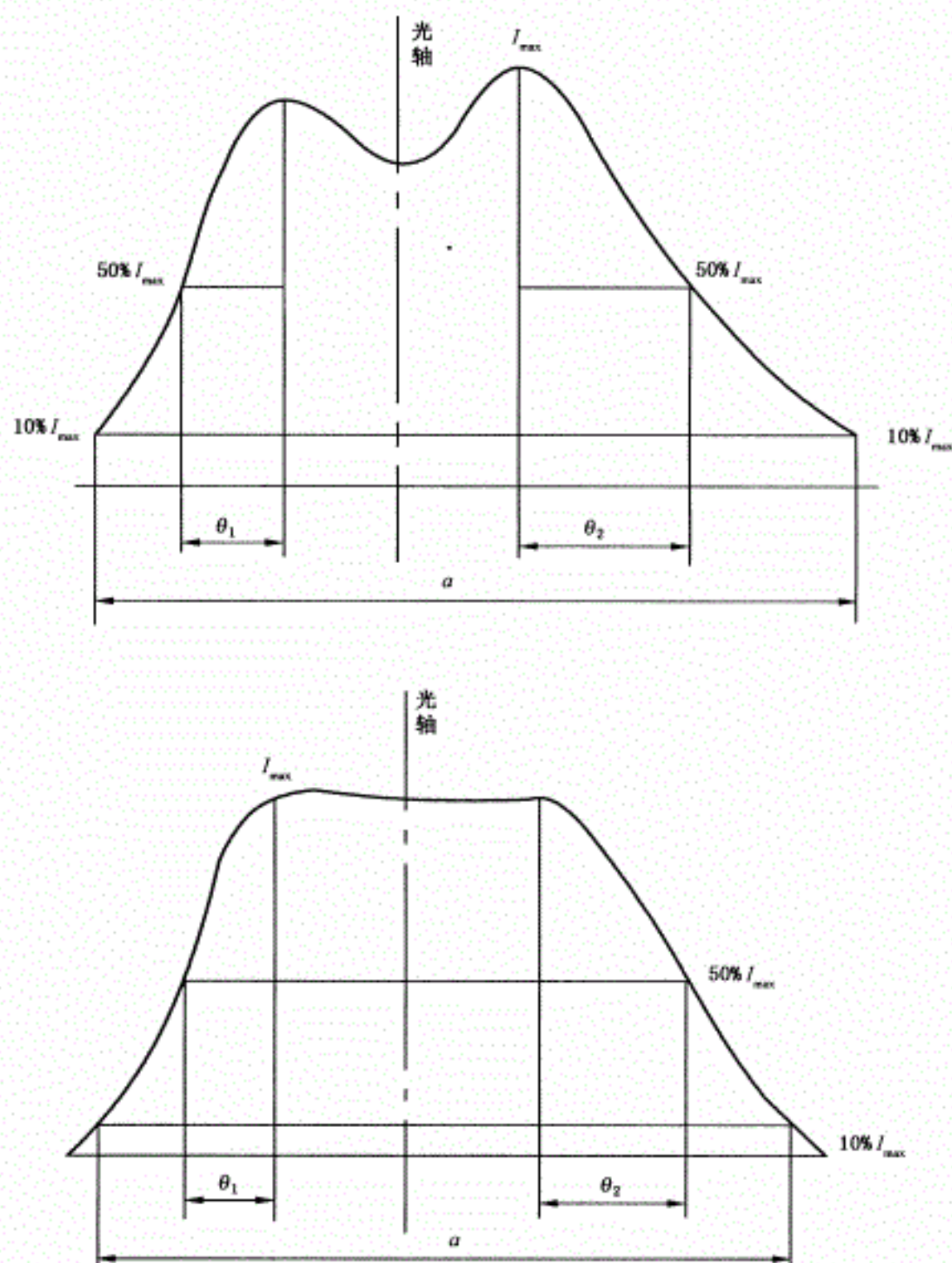


图2 光轴的确定



## 6 测试结果的准确度

应用 GB/T 9468—2008 第 6 章的规定。

## 7 数据处理及报告

应用 GB/T 9468—2008 第 7 章及下述 7.1 至 7.3 的规定。

### 7.1 报告内容

投光灯具的光度数据处理是根据测量所得的数据,按一定程序计算,将结果做出报告。光度数据一般应包括以下内容:最大光强数值和光轴位置、光束扩散角、光强分布曲线、等光强图、区域光通量、灯具有效光通量、灯具有效效率、灯具总光通量、灯具效率等。

### 7.2 光度数据的处理

数据处理中要把光源光通量换算到裸光源输出每 1 000 lm 值,以便统一格式,便于比较。

#### 7.2.1 光源相对光通量的光电流

用得到的光源各环带的光电流(任意单位)计算光源相对光通量  $F_r$ :

$$F_r = \sum i_j \omega_j$$

式中:

$i_j$ ——第  $j$  个环带上的光电流;

$\omega_j$ ——第  $j$  个环带上的立体角。

引入系数  $K$ :

$$K = 1\,000/F_r$$

#### 7.2.2 灯具的各个角度上的光强计算

将按 5.6.5 测得的灯具各个角度上的光电流  $i(V, H)$  乘以系数  $K$ ,就得到灯具在该类光源为 1 000 lm 光通量时的各角度上的光强  $I(V, H)$ ,单位为 cd/1 000 lm。

$$I(V, H) = K \cdot i(V, H)$$

#### 7.2.3 区域光通量计算

按照灯具测量时采用的间隔角度,算出各间隔角度中的立体角(区域常数)将区域常数与对应区域中的光强相乘,就得到该区域中的光通量( $\phi_{i_j}$ ),并列表填明。

$$\phi_{i_j} = I_{i_j} \omega_{i_j}$$

#### 7.2.4 灯具有效光通量和灯具有效效率的计算

$$\eta_{\text{有效}} = (\phi_{\text{有效}}/1\,000) \times 100\%$$

#### 7.2.5 灯具总光通量和灯具效率

将大于 1%最大光强的范围内的各区域光通量相加,其总和即为灯具总光通量( $\phi_{\Sigma}$ )。

灯具总光通量与 1 000 lm 之比,即为灯具效率。

$$\eta = (\phi_{\Sigma}/1\,000) \times 100\%$$

## 7.3 光强分布的表述

光强分布可以用各种方法表示,下面推荐三种表述方法:

### 7.3.1 数据表

每一  $V$  平面( $X$  平面)为一行, $H$  角度( $Y$  角度)为列,将光强数值列表(见表 2)。

### 7.3.2 光强曲线

光强曲线划在直角坐标上,横坐标取  $H$  或  $V$  角,纵坐标为光强值。



表 2 光强表

单位: cd/1 000 lm

V/(°)	H/(°)	
	—90.....0.....90	
—90	××××××××××	
—	××××××××××	
—	××××××××××	
—	××××××××××	
0	××××××××××	
—	××××××××××	
—	××××××××××	
—	××××××××××	
90	××××××××××	

- a) 对旋转对称分布, 只要画一个平面的曲线就够了;  
 b) 对水平、垂直两个平面对称分布的, 只要画出这两个平面上的光强曲线;  
 c) 对只有垂直平面或水平平面一个平面对称分布的, 也画出垂直和水平两个平面上的光强曲线;  
 d) 不对称分布的, 可以不画光强曲线。

### 7.3.3 等光强图

将 7.2.2 计算得到的灯具各角度上的光强值绘制成矩形光强图, 横轴用  $H$  角度, 纵轴用  $V$  角度, 利用内插法将相等光强的点连成等光强线, 相邻等光强线的值相互比例接近常数, 建议每线增加 60%, 即 10%  $I_{\max}$  线—16%  $I_{\max}$  线—25%  $I_{\max}$  线—40%  $I_{\max}$  线—63%  $I_{\max}$  线—100%  $I_{\max}$  线。10%  $I_{\max}$  线以外视情况可增加一至二条线。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
投光照明灯具光度测试  
GB/T 7002—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2008年9月第一版 2008年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-33124 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 7002-2008