

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24827—2009

## 道路与街路照明灯具性能要求

Performance requirements of luminaires for road and street lighting

2009-12-15 发布

2010-05-01 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 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 一般试验要求 .....	4
5 产品分类 .....	4
6 技术要求 .....	4
7 试验方法 .....	7
8 检验规则 .....	9
附录 A (规范性附录) 道路照明质量的计算 .....	10
附录 B (规范性附录) 道路照明灯具照明功率密度的计算 .....	16
附录 C (规范性附录) 试验光源 .....	18
附录 D (规范性附录) 试验设备要求 .....	19
附录 E (资料性附录) 影响灯具寿命的关键件的设计指南 .....	20
图 1 道路照明灯具的光学性能分类 .....	9

## 前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为规范性附录,附录 E 为资料性附录。

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(SAC/TC 224/SC 2)归口。

本标准主要起草单位:国家灯具质量监督检验中心,飞利浦灯具(上海)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,浙江阳光集团股份有限公司,广东鹤山银雨照明有限公司,华荣集团有限公司。

本标准主要起草人:桑高元,陈超中,苏金,牟同升,施晓红,韩冰,陈以平,官勇,陶玖祥,何金田。

# 道路与街路照明灯具性能要求

## 1 范围

本标准规定了使用电源电压不超过 1 000 V 的气体放电灯及 LED 光源的道路与街路照明灯具(以下简称灯具)的性能要求。

道路与街路照明灯具的使用场所是城市道路与街路。

制定本标准的目的是指导道路与街路照明灯具的设计、生产及使用,使道路与街路照明灯具在满足灯具安全要求的前提下,进一步达到道路与街路照明光度性能、电和机械性能及能效等方面的要求。

本标准不覆盖隧道照明灯具。

## 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)或修订版均不适用于本标准,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 7000.1 灯具 第1部分:一般要求与试验(GB 7000.1—2007,IEC 60598-1:2003,IDT)

GB 7000.5 道路与街路照明灯具安全要求(GB 7000.5—2005,IEC 60598-2-3:2002,IDT)

GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 13259 高压钠灯(GB/T 13259—2005,IEC 60662:2002,NEQ)

GB/T 14044 管形荧光灯用镇流器性能要求(GB/T 14044—2005,IEC 60921:1994,MOD)

GB/T 15042 灯用附件 放电灯(管型荧光灯除外)用镇流器的性能要求(GB/T 15042—2005,IEC 60923:2001,IDT)

GB/T 15144 管形荧光灯用交流电子镇流器性能要求(GB/T 15144—2005,IEC 60929:2002,IDT)

GB 17625.1 电磁兼容 限制 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16$  A)(GB 17625.1—2003,IEC 61000-3-2:2001,IDT)

GB 17625.2 电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16$  A 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限值(GB 17625.2—2007,IEC 61000-3-3:2005,IDT)

GB 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 17743—2007,CISPR 15:2005+A1:2006,IDT)

GB 18489 管型荧光灯和其他放电灯线路用电容器 一般要求和安全要求(GB 18489—2008,IEC 61048:2006,IDT)

GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求(idt GB/T 18595—2001,IEC 61547:1995)

GB/T 19655 灯用附件启动装置(辉光起动器除外)性能要求(GB/T 19655—2005,IEC 61927:1996,IDT)

GB/T 24825 LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求(GB/T 24825—2009,IEC 62384:2006,MOD)

CJJ 45 城市道路照明设计标准

IEC 60901 单端荧光灯性能要求

IEC 61167 金属卤化物灯

CIE 140 道路照明计算

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**道路照明灯具 road lighting luminaire**

城市中的机动车道路照明灯具——用于快速路、主干路、次干路和支路,为车辆提供照明服务的灯具。

#### 3.2

**街路照明灯具 street lighting luminaire**

城市中的非机动车道路照明灯具——用于居住区道路及道路沿线,为行人提供照明服务和道路沿线建筑物提供照明的灯具。

#### 3.3

**全截光型灯具 fully cut-off luminaire**

灯具的光强出射方向在与灯具向下垂直轴夹角  $90^\circ$  及以上,灯具发出光强为 0;在  $80^\circ$ ,灯具发出的光强小于或等于  $100\text{ cd}/1\,000\text{ lm}$  或 10% 的最大光强/ $1\,000\text{ lm}$ 。

#### 3.4

**截光型灯具 cut-off luminaire**

灯具的最大光强方向与灯具向下垂直轴夹角在  $0^\circ\sim 65^\circ$  之间, $90^\circ$  和  $80^\circ$  角方向上光强最大允许值分别为  $10\text{ cd}/1\,000\text{ lm}$  和  $30\text{ cd}/1\,000\text{ lm}$  的灯具,在不管光源光通量的大小情况下,其在  $90^\circ$  角方向上的光强最大值不得超过  $1\,000\text{ cd}$ 。

#### 3.5

**半截光型灯具 semi-cut-off luminaire**

灯具的最大光强方向与灯具向下垂直轴夹角在  $0^\circ\sim 75^\circ$  之间, $90^\circ$  和  $80^\circ$  角方向上光强最大允许值分别为  $50\text{ cd}/1\,000\text{ lm}$  和  $100\text{ cd}/1\,000\text{ lm}$  的灯具,在不管光源光通量的大小情况下,其在  $90^\circ$  角方向上的光强最大值不得超过  $1\,000\text{ cd}$ 。

#### 3.6

**非截光型灯具 non-cut-off luminaire**

灯具的最大光强方向不受限制, $90^\circ$  角方向上的光强最大值不得超过  $1\,000\text{ cd}$ 。

#### 3.7

**光输出比 light output ratio**

在灯具的声称使用条件下,灯具发出的总光通量与灯具内所有光源在标准使用条件下发出的总光通量之比。

#### 3.8

**灯具的光效 luminous efficacy of luminaire**

在灯具的声称使用条件下,灯具发出的总光通量与其所消耗的电功率之比。

注:不可更换光源的灯具使用灯具的光效来表示灯具的效率。例如,不可更换光源的 LED 灯具。

#### 3.9

**短投射配光 short lighting distribution**

灯具的光分布被分类为短投射配光,那么灯具配光的最大光强是落在图 1 的 1.0 纵向距高比和 2.25 纵向距高比所组成的短投射配光区内,两灯具之间的最大安装距离通常小于安装高度的 4.5 倍。

#### 3.10

**中投射配光 medium lighting distribution**

灯具的光分布被分类为中投射配光,那么灯具配光的最大光强是落在图 1 的 2.25 纵向距高比和

3.75 纵向距高比所组成的中投射配光区内,两灯具之间的最大安装距离小于安装高度的 7.5 倍。

3.11

#### 长投射配光 long lighting distribution

灯具的光分布被分类为长投射配光,那么灯具配光的最大光强是落在图 1 的 3.75 纵向距高比和 6.0 纵向距高比所组成的长投射配光区内,两灯具之间的最大安装距离小于安装高度的 12 倍。

3.12

#### I 类 type I

灯具的光分布被分类为 I 类,那么灯具配光的二分之一最大等光强曲线是落在图 1 的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区以 1.0 路边横向距高比和 1.0 路边横向距高比为边界的宽度范围内,并且灯具配光的最大光强落在此范围内。

3.13

#### I-4 类 type I four-way

灯具的光分布被分类为 I-4 类,那么灯具配光的 4 个光束的宽度是按照 I 类的定义。

3.14

#### II 类 type II

灯具的光分布被分类为 II 类,那么灯具路边配光在最大光强落入的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区范围内的二分之一最大等光强曲线和图 1 的 1.75 路边横向距高比线不能相交。

3.15

#### II-4 类 type II four-way

灯具的光分布被分类为 II-4 类,那么灯具路边配光的 4 个光束的宽度是按照 II 类的定义。

3.16

#### III 类 type III

灯具的光分布被分类为 III 类,那么灯具路边配光在最大光强落入的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区范围内的二分之一最大等光强曲线部分的或全部的超过图 1 的 1.75 路边横向距高比线,但和 2.75 路边横向距高比线不能相交。

3.17

#### IV 类 type IV

灯具的光分布被分类为 IV 类,那么灯具路边配光在最大光强落入的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区范围内的二分之一最大等光强曲线部分的或全部的超过图 1 的 2.75 路边横向距高比线。

3.18

#### V 类 type V

灯具的光分布被分类为 V 类,那么灯具配光曲线以灯具的光中心轴旋转对称。

3.19

(道路表面)照明功率密度 lighting power density (of road surface)

#### LPD

单位路面面积上的照明安装功率(包含光源和灯的控制装置功耗)。

3.20

#### 灯具布置 luminaire arrangement

灯具布置包括灯具的安装高度、安装间距和布置方式。

灯具安装高度是灯具的光中心至路面的垂直距离。

灯具的安装间距是沿道路的中心线测得的相邻两个灯具之间的距离。

布置方式可分为单侧布置、双侧交错布置、双侧对称布置、中心对称布置、横向悬索和双侧中心-对

称布置等基本方式(见图 B.1)。

### 3.21

#### 型式试验 type test

对样品的一个试验或一系列试验,其目的是检验某一给定产品的设计与有关标准的符合性。

## 4 一般试验要求

### 4.1 按照本标准中的试验为型式试验,型式试验的术语和定义见本标准第3章。

注:本标准的要求是对委托型式试验样品的试验,样品型式试验合格并不保证制造商的产品合格。保证生产产品符合本标准是制造商的责任,除了型式试验外,还应包括制造商对产品质量的控制、生产保证能力和确认试验等。

### 4.2 试验使用的光源要求见附录C。

### 4.3 应采用交货状态的灯具进行试验,并考虑灯具标记、安装说明书或产品样本手册声称的产品性能和正常使用的安装条件。

### 4.4 按照本标准的试验在 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下进行,试验设备要求见附录D。在引用其他标准进行试验时,产品的试验环境和设备符合引用标准的要求。光学试验用的光源应符合本标准要求。

### 4.5 通常应对不同型号规格的灯具分别进行试验,当一组灯具具有下述 a)~d) 规定的相同特性时,可以主检型号灯具的试验覆盖这组灯具,选择的主检型号应具有代表性并能导致最不利的试验结果:

- a) 相同的灯具光学系统;
- b) 相同的光源型号和规格;
- c) 相同的灯的控制装置和相同的灯具功率因数标称值;
- d) 相同的外壳材料。

## 5 产品分类

灯具的分类应符合 GB 7000.5 第4章及下述 5.1 和 5.2 的规定。

### 5.1 灯具性能等级分类

灯具性能等级应分类为 A 类、B 类或 C 类。

注1: A 类道路照明灯具符合表1中 A 类要求, B 类道路照明灯具符合表1中 B 类要求, C 类道路照明灯具符合表1中 C 类要求。

注2: A 类街路照明灯具符合表2中 A 类要求, B 类街路照明灯具符合表2中 B 类要求, C 类街路照明灯具符合表2中 C 类要求。

### 5.2 道路照明灯具光学特性分类

道路照明灯具光学特性按截光类型、光分布类型和纵向光分布类型进行分类。

截光类型应分类为全截光型、截光型、半截光型或非截光型。

光分布类型应分类为 I 类、I-4 类、II 类、II-4 类、III 类、IV 类或 V 类。

纵向光分布类型应分类为短投射配光、中投射配光或长投射配光。

## 6 技术要求

### 6.1 标记

#### 6.1.1 在灯具上应标注灯具的性能类别。

#### 6.1.2 光源位置可以调节的灯具,应在灯座安装处附近明确标出调节位置。

#### 6.1.3 对于安装仰角可以调节的灯具,应在灯具安装处标明调节角度。

### 6.2 产品的信息要求

#### 6.2.1 应在产品的样本手册或说明书上标明灯具适用的光源型号规格和灯的控制装置型号规格,及其

相应制造商。

6.2.2 应在产品的样本手册或说明书上声称按本标准分类的道路灯具的光学特性分类,必要时,还应提供灯具光强数据表。

6.2.3 对道路照明灯具,应在说明书内给出灯具安装条件,包括道路类别、道路宽度、车道数、道路表面材料、灯具布置方式、灯具安装高度、灯杆安装间距、灯具悬挑长度和灯具仰角。

### 6.3 灯具的安全

灯具的安全应符合 GB 7000.5 的规定。

### 6.4 灯具的电磁兼容

灯具的电磁兼容应符合 GB 17743、GB 17625.1、GB/T 18595 和 GB 17625.2 的规定。

### 6.5 道路照明灯具能效

除 C 类灯具外,道路照明灯具应符合 6.5.1 和 6.5.2 的要求。

#### 6.5.1 道路照明标准值

根据测量得到的灯具空间光度分布数据,以及制造商说明书给出的灯具布置、道路类别、道路表面反射类型、道路宽度和灯具的安装位置,计算得到的路面平均亮度、路面亮度总均匀度、路面纵向亮度均匀度、路面平均照度、路面照度均匀度、阈值增量和环境比应符合 CJJ 45 标准中表 3.3.1 规定的机动车交通道路照明标准值。

#### 6.5.2 道路照明节能评价

计算的照明功率密度值应不大于 CJJ 45 中表 7.1.2 的规定值。

### 6.6 灯具结构

#### 6.6.1 耐振

灯具应充分防振。

除 C 类灯具外,灯具应能承受 GB 7000.1 中 4.20 规定的振动试验,并且试验后灯具能正常工作。

#### 6.6.2 灯具安装螺栓或类似紧固件

A 类灯具的安装螺栓或类似紧固件应能承受 GB 7000.1 中 4.12.1 的扭矩试验,使用的试验扭矩值是 GB 7000.1 中表 4.1 规定的扭矩值的二倍。

#### 6.6.3 道路照明灯具安装接口和灯具罩盖的固定

##### 6.6.3.1 道路照明灯具安装接口

能安装的最大光源功率为 250 W 及以上的立柱式安装灯具宜采用 76 mm 和 60 mm 直径的安装接口,250 W 及以上的横杆式安装灯具宜采用 60 mm 和 48 mm 直径的安装接口,150 W 及以下的立柱式安装灯具宜采用 60 mm 和 48 mm 直径的安装接口,150 W 及以下的横杆式安装灯具宜采用 48 mm 直径的安装接口。

注:以上仅是单灯具的安装接口。

##### 6.6.3.2 灯具罩盖的固定

灯具应具有方便光源更换和维护的结构。

a) 光源更换和灯具维护要打开的罩盖,其紧固方式宜为用普通工具进行简单操作可以打开和关闭的,不宜采用螺栓或螺钉。

b) 道路照明灯具宜采用上开盖方式。

### 6.7 灯具电参数及灯具中的光源

6.7.1 灯具功率因数应符合表 1 或表 2 的规定。

6.7.2 光源在灯具中的工作状态应符合国家或 IEC 光源标准中的灯具设计信息要求。

——高压钠灯在灯具中的管压升高和泡壳温度应符合 GB/T 13259 的要求;

——金属卤化物灯的泡壳和压封部分温度应符合 IEC 61167 的要求;

——自触发单端荧光灯灯头端部的温度应符合 IEC 60901 的要求;



没有相应国家或 IEC 标准的光源应符合制造商的产品规格书的要求。

6.7.3 灯具中的触发器应符合国家标准 GB/T 19655 的要求。

灯具中的电容器应符合国家安全标准 GB 18489 的要求。

6.7.4 灯具中灯的控制装置应符合国家或 IEC 灯的控制装置性能标准的要求。

放电灯用电感镇流器应符合 GB/T 15042 的要求。

管形荧光灯电子镇流器应符合 GB/T 15144 的要求。

管形荧光灯电感镇流器应符合 GB/T 14044 的要求,LED 灯的控制装置应符合 GB/T 24825 的要求。

没有国家和 IEC 性能标准的灯的控制装置应符合制造商的产品规格书。

6.8 灯具外壳防护等级

灯具光源腔和电器腔的外壳防护等级应不低于表 1 或表 2 的规定。

6.9 影响灯具寿命的关键件

6.9.1 A 类或 B 类灯具

6.9.1.1 灯具应按 GB 7000.1 中 12.4 进行热试验,灯具关键件的温度限值应符合下面要求:

- 电感镇流器绕组温度应符合  $t_w$  要求;
- 电容器的温度限值应为  $t_c$  减 5 °C;
- 内部导线应符合 GB 7000.1 表 12.2 相应导线绝缘层温度限值减 15 °C;
- 内部塑料件应按 GB 7000.1 中 13.2.1 进行球压试验,试验温度应为热试验测得的温度加 35 °C;
- 灯具密封件宜采用硅橡胶材料,在灯具中测得的温度应不大于 GB 7000.1 表 12.2 规定的限值减 20 °C。

在应用 GB 7000.1 的温度限值时,应直接采用规定的最高温度值,GB 7000.1 中 12.4.2a)规定的“温度不得超过表 12.1 和表 12.2 所示数值 5 °C 以上”不适用。

6.9.1.2 与灯具寿命相关的灯具外壳、透光罩的塑料材料、受光源照射的内部导线、内部塑料件、受光源和阳光照射的橡胶材料的设计要求,见附录 E。

6.9.1.3 不可更换 LED 光源灯具的 LED 光源的设计要求,见附录 E。

6.9.2 C 类灯具

6.9.2.1 灯具应按 GB 7000.1 中 12.4 进行热试验,灯具关键件的温度限值应符合下面要求:

- 电感镇流器绕组温度应符合  $t_w$  要求;
- 电容器的温度限值应为  $t_c$ ;
- 内部导线应符合 GB 7000.1 表 12.2 相应导线绝缘层温度限值减 5 °C;
- 内部塑料件应按 GB 7000.1 中 13.2.1 进行球压试验,试验温度应为热试验测得的温度加 25 °C;
- 灯具密封件宜采用硅橡胶材料,在灯具中测得的温度应不大于 GB 7000.1 表 12.2 规定的限值减 10 °C。

在应用 GB 7000.1 的温度限值时,应直接采用规定的最高温度值,GB 7000.1 中 12.4.2a)规定的“温度不得超过表 12.1 和表 12.2 所示数值 5 °C 以上”不适用。

6.9.2.2 与灯具寿命相关的灯具外壳、透光罩的塑料材料、受光源照射的内部导线、内部塑料件、受光源和阳光照射的橡胶材料的设计要求,见附录 E。

6.9.2.3 不可更换 LED 光源灯具的 LED 光源的设计要求,见附录 E。

6.10 道路照明灯具的光学性能

6.10.1 灯具的截光类型、光分布类型、纵向光分布类型应与灯具声称的光学特性分类一致。

6.10.2 灯具的光输出比和不能更换光源的 LED 灯具的光效应达到表 1 要求。

对不符合 6.7.2 要求的灯具,本条不考核。

6.10.3 街路照明灯具和高颜色识别区道路照明灯具宜使用显色性  $Ra$  大于或等于 60 的光源。

#### 6.11 灯具的性能等级

灯具的性能应与其声称的灯具性能等级一致。

6.11.1 按 5.1 分类的道路照明灯具的性能应符合表 1 要求。

6.11.2 按 5.1 分类的街路照明灯具性能应符合表 2 要求。

表 1 道路照明灯具性能等级的相应要求

条款		A 类	B 类	C 类
能效(6.5)		符合	符合	不要求
耐振(6.6.1)		符合	符合	不要求
安装螺栓(6.6.2)		符合	不要求	不要求
灯具功率因数(6.7.1)	电感镇流器	不小于 0.90	不小于 0.85	不小于 0.85
	电子镇流器	不小于 0.95	不小于 0.90	不小于 0.90
光源(6.7.2)		符合	符合	不要求
灯具中的触发器(6.7.3)和灯的控制装置(6.7.4)		符合	符合	符合
光源腔外壳防护等级(6.8)		IP66	IP65	IP54
电器腔外壳防护等级(6.8)		IP44	IP43	IP23
影响灯具寿命的关键件(6.9)		符合 6.9.1.1	符合 6.9.1.1	符合 6.9.2.1
灯具截光类型(6.10.1)		非截光型除外	非截光型除外	不要求
光输出比(6.10.2)		不小于 75%	不小于 70%	不小于 65%
不能更换光源的 LED 灯具的光效(6.10.2)		不小于 90 lm/W	不小于 60 lm/W	不小于 30 lm/W
灯具盖的紧固方式(6.6.3.2a))		不用螺栓或螺钉固定	不用螺栓或螺钉固定	不要求
灯具盖的打开方式(6.6.3.2b))		宜上开盖	宜上开盖	不要求

表 2 街路照明灯具等级的相应要求

条款		A 类	B 类	C 类
耐振(6.6.1)		符合	符合	不要求
安装螺栓(6.6.2)		符合	不要求	不要求
灯具功率因数(6.7.1)	电感镇流器	不小于 0.85	不小于 0.85	不小于 0.85
	电子镇流器	不小于 0.95	不小于 0.90	不小于 0.90
光源(6.7.2)		符合	符合	不要求
灯具中的触发器(6.7.3)和灯的控制装置(6.7.4)		符合	符合	符合
光源腔外壳防护等级(6.8)		不低于 IP66	不低于 IP65	不低于 IP54
电器腔外壳防护等级(6.8)		不低于 IP44	不低于 IP43	不低于 IP23
影响灯具寿命的关键件(6.9)		符合 6.9.1.1	符合 6.9.1.1	符合 6.9.2.1
灯具盖的紧固方式(6.6.3.2a))		不用螺栓或螺钉固定	不要求	不要求

## 7 试验方法

### 7.1 灯具标记检验(6.1)

灯具上的标记按照 GB 7000.1 中 3.4 规定的方法进行标记试验。标记内容用目视检验。

## 7.2 产品的信息要求的检验(6.2)

产品的信息内容用目视检验。

## 7.3 灯具的安全检验(6.3)

当制造商不能提供有效的合格试验报告或认证证书时,灯具应按照 GB 7000.5 要求进行试验。

## 7.4 灯具的电磁兼容检验(6.4)

当制造商不能提供有效的合格试验报告或认证证书时,灯具的电磁兼容按照 GB 17743、GB 17625.1、GB/T 18595 和 GB 17625.2 标准的规定进行试验。

## 7.5 道路照明灯具能效的检验(6.5)

### 7.5.1 测量灯具光度分布数据和计算灯具提供的道路照明质量水平

根据 GB/T 9468 的规定测量灯具光度分布数据。

根据测得的灯具光度分布参数和制造商说明书中给出的灯具安排和适用道路条件,按照附录 A 计算得到的路面平均亮度、路面亮度总均匀度、路面纵向亮度均匀度、路面平均照度、路面照度均匀度、阈值增量和环境比。

### 7.5.2 测量灯具的输入功率和计算灯具的照明功率密度

在额定电压或额定电压范围中灯具光度分布试验值下测得的灯具输入端的功率,单位 W。

根据测得的灯具输入功率和符合照明质量条件下的灯具布置,按照附录 B 计算灯具的照明功率密度。

## 7.6 灯具结构的检验(6.6)

### 7.6.1 灯具的振动试验(6.6.1)

立柱式安装和横杆式安装的灯具的振动试验按以下要求进行灯具的安装:

采用在安装说明书中规定的最小直径的安装管,横杆安装时,灯具的夹紧装置尾端到灯柱的距离为 10 cm,灯具在安装状态下按 GB 7000.1 中 4.20 的相关要求进行试验。

### 7.6.2 安装螺栓扭矩试验(6.6.2)

按 GB 7000.1 中 4.12.1 和 6.6.2 要求进行试验。

## 7.7 灯具电参数及灯具中的光源检验(6.7)

### 7.7.1 灯具的功率因数测量(6.7.1)

使用功率计在灯具的额定电压下测量灯具功率因数。

### 7.7.2 灯具中的光源参数测量(6.7.2)

钠灯光源在灯具中的要求按 GB/T 13259 进行测试,金属卤化物光源在灯具中的要求按 IEC 61167 进行测试,单端荧光灯在灯具中的要求按 IEC 60901 进行试验,其他光源按制造商的产品规格书进行试验。

### 7.7.3 触发器和电容器验证(6.7.3)

当制造商不能提供有效的触发器和电容器合格试验报告或证书时,触发器性能按 GB/T 19655 要求进行试验,电容器按 GB 18489 要求进行试验。

### 7.7.4 灯的控制装置验证(6.7.4)

当制造商不能提供有效的灯的控制装置合格试验报告时,放电灯用电感镇流器(除管形荧光灯外)按 GB/T 15042 要求进行试验,管形荧光灯电子镇流器按 GB/T 15144 要求进行试验,管形荧光灯电感镇流器按 GB/T 10682 要求进行试验,LED 灯的控制装置按 GB/T 24825 要求进行试验,有国家和 IEC 标准的灯的控制装置按相应的国家或 IEC 标准进行测试。其他没有国家和 IEC 标准的灯的控制装置按制造商的产品规格书进行试验。

## 7.8 灯具的外壳防护等级试验(6.8)

灯具的外壳防护等级按 GB 7000.1 第 9 章进行试验。

7.9 影响灯具寿命的关键件检验(6.9)

按 GB 7000.1 中 12.4 和 13.2.1 进行试验。

7.10 道路照明灯具的光学性能检验 (6.10)

灯具的光度测量按照 GB/T 9468 的规定。

根据测得的灯具的光度分布数据判定灯具的截光类型、光分布类型和纵向光分布类型。

根据测得的灯具光通量(lm)、光源光通量(lm)计算灯具光输出比。

根据测得的灯具光通量(lm)和额定电压下灯具输入端的功率(W),计算灯具的光效。

根据光源的标记和(或)说明书验证灯具设计使用光源的显色指数。

7.11 道路照明灯具安装接口和灯具罩盖的固定(6.6.3)

灯具安装接口采用量具测量,罩盖的固定和打开方式采用操作和目视方式检验。

8 检验规则

下列情况之一时,应及时进行型式检验。

- a) 批量生产前产品定型时;
- b) 产品长期停产后,恢复生产时;
- c) 正常生产时,每一年应进行一次检验。

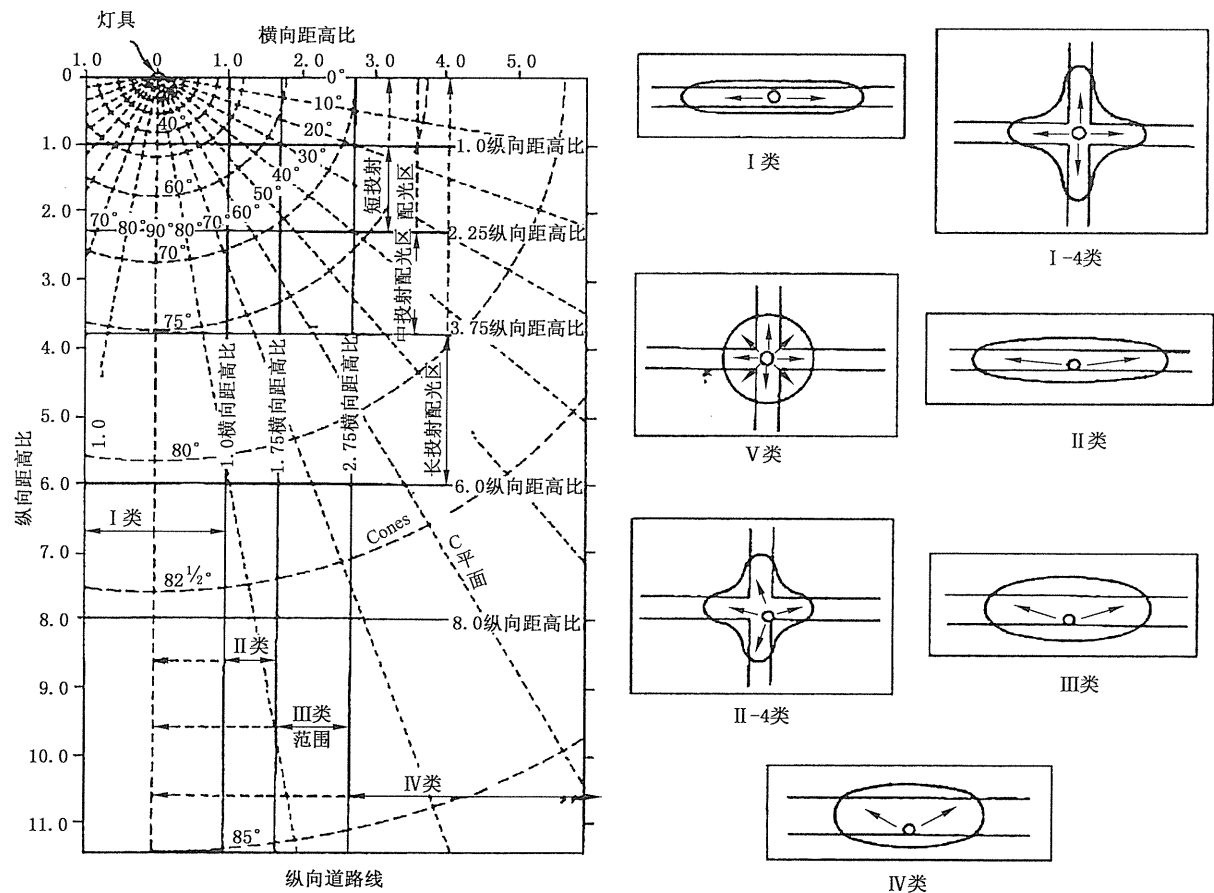


图 1 道路照明灯具的光学性能分类

附 录 A  
(规范性附录)  
道路照明质量的计算

### A.1 道路照明质量光度数据的约定

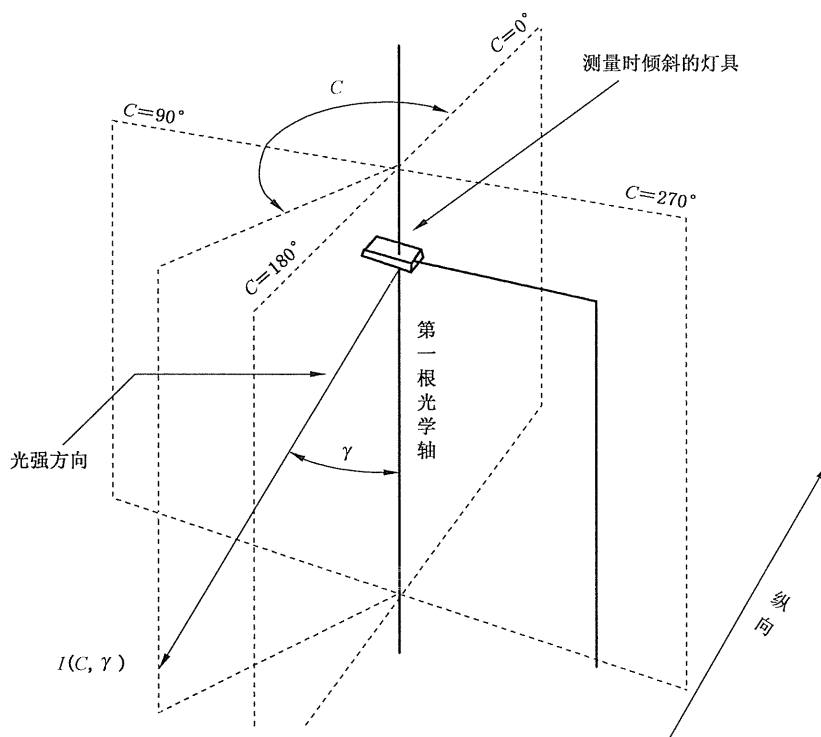
### A.1.1 灯具的光强数据

#### A.1.1.1 坐标系统

依据道路照明质量的计算应依照 GB 9468 的要求提供光强表。用于道路照明灯具的坐标系统通常使用  $(C, \gamma)$  坐标系统, 如图 A.1 所示。本附录提出的公式与  $(C, \gamma)$  坐标系统相关。

### A. 1. 1. 2 光强

光强用灯具中所有光源贡献的坎德拉每千流明表示。

图 A.1  $(C, \gamma)$  坐标系统

### A. 1. 1. 3 角度间隔

在 $(C, \gamma)$ 坐标系里, 光强分布应按以下要求的角度间隔提供。所有灯具在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 范围内加上允许的最大仰角减去测量时的 $\gamma$ 角,  $\gamma$ 角度间隔应不大于 $2.5^\circ$ 。灯具处于仰角上测量时, 角度间隔应不大于 $5^\circ$ , 开始于 $0^\circ$ , 可以在 $355^\circ$ 结束。

### A.1.2 道路表面的反射特性数据

道路表面的反射特性数据如表 A.1 和表 A.2 所示的方向和角度间隔提供,用简化的亮度系数乘以 10 000 术语来表示(便于表述)。表 A.1 是 C I 路面(混凝土路面)简化亮度系数表,表 A.2 是 C II 路面(沥青路面)简化亮度系数表。

表中数据与灯具的安装位置和观察者的观察方向相关,如图 A.2 所示。

表 A.1 C I 路面(混凝土路面)简化亮度系数( $r$ )

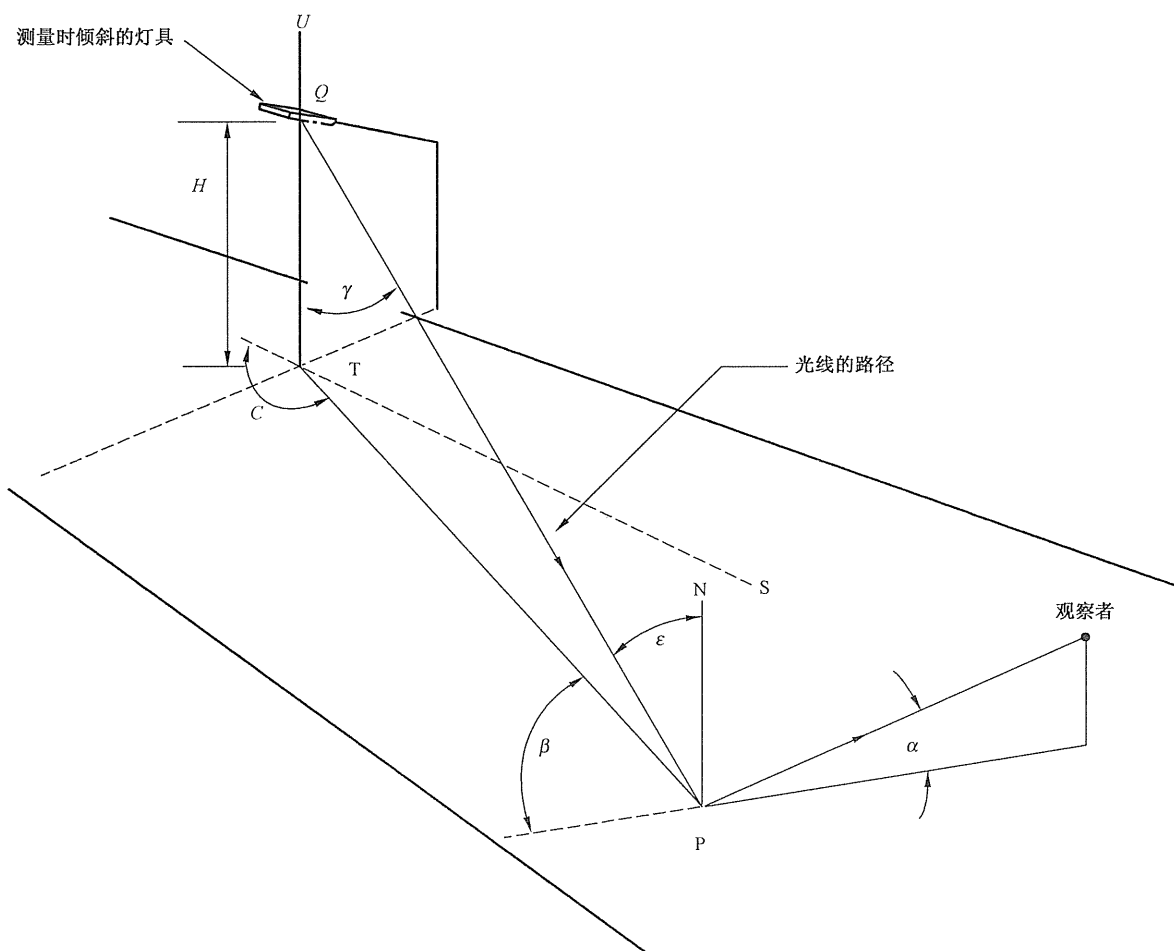
tane	$\beta$ (度)																			
	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
0	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770	770
0.25	710	708	703	710	712	710	708	708	707	704	702	708	698	702	704	714	708	724	719	723
0.5	586	582	587	581	581	576	570	567	564	556	548	541	531	544	546	562	566	587	581	589
0.75	468	467	465	455	457	446	430	420	410	399	390	383	373	384	391	412	419	437	438	445
1	378	372	373	363	347	331	414	299	285	273	263	260	250	265	278	295	305	318	323	329
1.25	308	304	305	285	270	244	218	203	193	185	179	173	173	183	194	207	224	237	238	245
1.5	258	254	251	229	203	178	157	143	134	128	124	120	120	132	140	155	163	177	179	184
1.75	217	214	205	182	153	229	110	100	95	90	87	84	88	98	103	116	123	134	137	138
2	188	181	174	142	116	95	80	73	69	64	62	64	64	72	78	88	95	105	108	109
2.5	145	136	121	90	66	53	46	41	39	37	36	36	39	44	50	55	60	66	69	71
3	118	108	87	57	41	32	28	26	25	23	22	23	25	28	31	37	41	45	47	51
3.5	97	87	64	39	26	20	18	17	16	15	15	16	17	19	23	27	30	33	35	37
4	80	69	50	29	17	14	13	12	11	11	11	11	13	15	17	19	22	26	27	29
4.5	70	58	37	21	13	10	9	8	8	8	8	9	10	12	14	16	17	20	21	22
5	60	51	29	15	9	7	7	6	6	6	6	7	7	9	10	12	14	17	17	18
5.5	52	41	23	12	7	6	6	6	5	4	标准反射特性表 C1 $Q_0=0.10$									
6	48	36	19	8	6	5	5	5	5											
6.5	44	32	17	7	6	5	5	5												
7	41	28	14	6	5	4	4	4												
7.5	37	26	12	6	4	3	3													
8	34	23	11	5	4	3	3													
8.5	32	21	9	5	4	3	3													
9	29	19	8	4	3	3														
9.5	27	17	7	4	3	3														
10	26	16	6	3	3	3														
10.5	25	16	6	3	2	1														
11	23	15	6	3	2	1														
11.5	22	14	6	3	2															
12	21	14	5	3	2															

标准反射特性表 C1

 $Q_0 = 0.10$

表 A.2 CⅡ路面(沥青路面)简化亮度系数( $r$ )

tane	$\beta$ (度)																			
	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
0	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329
0.25	362	358	371	364	371	369	362	357	351	349	348	340	328	312	299	294	298	288	292	281
0.5	379	368	375	373	367	359	350	340	328	317	306	280	266	249	237	237	231	231	227	235
0.75	380	375	378	365	351	334	315	295	275	256	239	218	198	178	175	176	176	169	175	176
1	372	375	372	354	315	277	243	221	205	192	181	152	134	130	125	124	125	129	128	128
1.25	375	373	352	318	265	221	189	166	150	136	125	107	91	93	91	91	88	94	97	97
1.5	354	352	336	271	213	170	140	121	109	97	87	76	67	65	66	66	67	68	71	71
1.75	333	327	302	222	166	129	104	90	75	68	63	53	51	49	49	47	52	51	53	54
2	318	310	266	180	121	90	75	62	54	50	48	40	40	38	38	38	41	41	43	45
2.5	268	262	205	119	72	50	41	36	33	29	26	25	23	24	25	24	26	27	29	28
3	227	217	147	74	42	29	25	23	21	19	18	16	16	17	18	17	19	21	21	23
3.5	194	168	106	47	30	22	17	14	13	12	12	11	10	11	12	13	15	14	15	14
4	168	136	76	34	19	14	13	11	10	10	10	8	8	9	10	9	11	12	11	13
4.5	141	111	54	21	14	11	9	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	10	10	11
5	126	90	43	17	10	8	8	7	6	6	7	6	7	6	6	7	8	8	8	9
5.5	107	79	32	12	8	7	7	7	6	5	标准反射特性表 C2 $Q_0=0.07$									
6	94	65	26	10	7	6	6	6	5											
6.5	86	56	21	8	7	6	5	5												
7	78	50	17	7	5	5	5	5												
7.5	70	41	14	7	4	3	4													
8	63	37	11	5	4	4	4													
8.5	60	37	10	5	4	4	4													
9	56	32	9	5	4	3														
9.5	53	28	9	4	4	4														
10	52	27	7	5	4	3														
10.5	45	23	7	4	3	3														
11	43	22	7	3	3	3														
11.5	43	22	7	3	3															
12	42	20	7	4	3															



- ST——道路纵向；  
 Q——灯具光度中心；  
 UQT——垂直轴，图中指示测量时倾斜角度为 0 度时和灯具第一根轴重合；  
 PN——路面上 P 点法线；  
 C——光度学方位角；  
 $\beta$ ——偏移角；  
 $\gamma$ ——光度学垂直角；  
 $\alpha$ ——观察角；  
 $\epsilon$ ——光线入射角。

图 A.2 灯具、观察者和观察点的角度关系

## A.2 道路照明质量的计算

与亮度或照度相关的照明质量特性，应由计算网格点上相应的亮度或照度值计算获得，不需进一步插值。

对于初始平均照度或初始平均亮度，MF 是 1.0，应使用灯具光源的初始总光通量。经过一定时间后的平均亮度或平均照度的计算应使用一定时间后灯具设备环境条件下的灯具 MF 值，同时应使用经过一定时间后灯具的光源总光通量，单位：klm。

### A.2.1 平均亮度 $L_{av}$

平均亮度  $L_{av}$  是由计算点得到的亮度算术平均值。



运用以下公式或者数学等式确定某一点的亮度：

$$L = \sum \frac{I(C, \gamma) \cdot r \cdot \Phi \cdot MF \cdot 10^{-4}}{H^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$L$ ——维持亮度，单位： $\text{cd}/\text{m}^2$ ；

$\Sigma$ ——来自所有灯具贡献的总和；

$I(C, \gamma)$ —— $(C, \gamma)$ 方向的光强，如图 A.1 所示，单位： $\text{cd}/\text{klm}$ ；

$r$ ——用 $(\beta, \epsilon)$ 角度坐标表示的入射光线的简化亮度系数；

$\Phi$ ——每个灯具光源的初始光通量，单位： $\text{klm}$ ；

$MF$ ——光源光通量维护系数和灯具维护系数的乘积；

$H$ ——灯具在道路上的安装高度，单位： $\text{m}$ 。

亮度计算区域、计算点的位置、观察者位置和包括的灯具数详见 CIE 140 中的 7.1。

#### A.2.2 总均匀度 $U_0$

总均匀度  $U_0$  是最小亮度和平均亮度的比值。

#### A.2.3 纵向均匀度 $U_L$

纵向均匀度  $U_L$  是沿每一条车道(包括机动车道的硬肩)中线纵向的最小亮度和最大亮度的比值。

纵向的点数( $N$ )和间距应与平均亮度计算相同。

观察位置应在计算点的同一排线上。

#### A.2.4 阈值增量 $TI$

在照明设备的初始状态计算阈值增量  $TI$ ，这时阈值增量处于最高值。计算公式为：

$$TI = K \cdot \frac{\sum \frac{E_{gl}}{\theta^2}}{L_{av}^{0.8}} (\%) \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$K$ ——和观察者年龄有关的常数。一个 23 岁的观察者取值 650。其他年龄的值由式(A.3)得到：

$$K = 641 \times \left[ 1 + \left( \frac{A}{66.4} \right)^4 \right] \dots\dots\dots (A.3)$$

$A$ ——观察者的年龄，单位：岁；

$E_{gl}$ ——垂直于观察者视线的平面上，由眩光源产生在观察者眼睛上的照度，单位： $\text{lx}$ ；

$L_{av}$ ——道路表面的平均初始亮度， $L_{av}$ 的适用范围是  $0.05 < L_{av} < 5 \text{ cd}/\text{m}^2$ ；

$\theta$ ——视线和灯具射入眼睛中的光线之间的夹角，以度表示。视线处于水平以下  $1^\circ$ ，通过观察者眼睛的纵向垂直面内。 $\theta$ 的有效范围是从  $1.5^\circ \sim 60^\circ$ 。

眩光计算时，观察者位于距道路右边界四分之一路宽处，眼睛高度为 1.5 m，且设定汽车顶部挡屏与视线的夹角是  $20^\circ$ 。在这初始位置上计算通过汽车顶部挡屏看到的第一个灯具产生的  $E_{gl}/\theta^2$ ，并累加至 500 m 内所有的灯具，以求得  $TI$  值。

然后，观察者以与亮度计算时相同的纵向间距和点数向前移动，重复计算，得到一系列  $TI$  值，其中最大的即为所求的值。

#### A.2.5 环境比 $SR$

环境比  $SR$  是非道路上与道路两边连接的两纵带的平均水平照度除以道路上与道路两边连接的两纵带的平均水平照度。4 条纵带的宽度都是 5 m，或者道路宽度的一半，或者非道路的无障碍地带的宽度，选择它们中最小的一个。对于两条道路的情况，应将它们看成一条道路，除非它们间隔超过 10 m。

#### A.2.6 道路平均水平照度 $E_{hav}$

平均水平照度  $E_{hav}$  是由计算点得到的照度的算术平均值。

运用以下公式确定某一点的水平照度：

$$E_h = \sum \frac{I(C, \gamma) \cdot \cos^3 \epsilon \cdot \Phi \cdot MF}{H^2} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$E_h$ ——这一点维持水平照度,单位:lx;

$\Sigma$ ——来自所有灯具贡献的总和;

$I(C, \gamma)$ —— $(C, \gamma)$ 方向的光强,如图 A.1 所示,单位:cd/klm;

$\epsilon$ ——这点上光线的入射角度;

$\gamma$ ——垂直光度角度;

$H$ ——灯具在道路上的安装高度,单位:m;

$\Phi$ ——每个灯具光源的初始光通量总和,用 klm 表示;

$MF$ ——光源光通量维护系数和灯具维护系数的乘积。

照度计算区域、计算点的位置和包括的灯具数详见 CIE 140 中的 7.2。

#### A.2.7 水平照度均匀度 $U_{Eh}$

水平照度均匀度  $U_{Eh}$ 是最小照度和平均照度的比值。

附录 B

(规范性附录)

道路照明灯具照明功率密度的计算

B.1 不同布置方式的照明功率密度计算

B.1.1 单侧布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路的宽度(单位:米)和相邻两个路灯间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1a)。

B.1.2 双侧交错布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路的宽度(单位:米)和相邻两个路灯 1/2 间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1b)。

B.1.3 双侧对称布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路的 1/2 宽度(单位:米)和相邻两个路灯间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1c)。

B.1.4 中心对称布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路路面(不包括中间分离带)的总宽度(单位:米)和相邻两个路灯间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1d)。

B.1.5 横向悬索布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路的总宽度(单位:米)和相邻两个路灯间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1e)。

B.1.6 双侧中心-对称布置

照明功率密度是单个灯具输入功率(包括光源和灯的控制装置,单位:瓦)与道路的 1/4 宽度(单位:米)和相邻两个路灯间距(单位:米)的乘积的比值,见图 B.1f)。

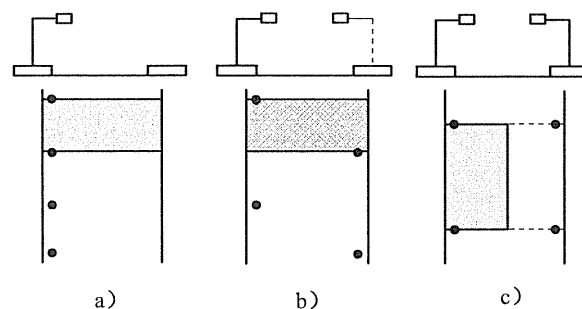


图 B.1 照明功率密度计算区域

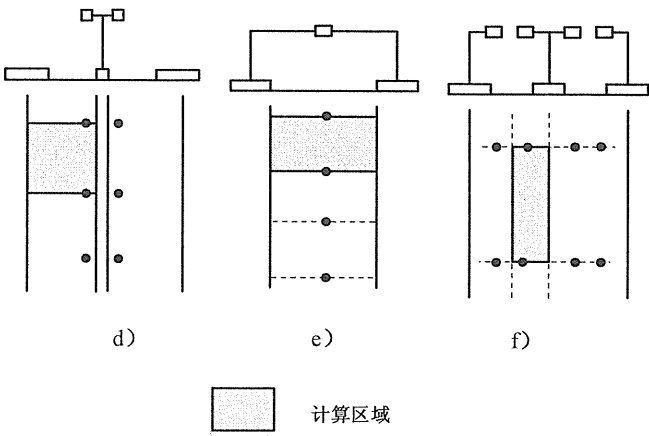


图 B. 1 (续)

附 录 C  
(规范性附录)  
试 验 光 源

试验用光源应从通常生产的光源中挑选,光源应经过至少 100 h 的老化,并使用基准镇流器为试验光源的挑选,试验用光源在额定电压下,在基准镇流器下工作,其电流、管电压和功率和光源的标称值的偏差应不大于 2%,光源的光通量和标称值的偏差应不大于 4%。

自镇流荧光灯在额定电压下进行挑选,自镇流荧光灯的功率和标称值的偏差应不大于 2%,光源的光通量和标称值的偏差应不大于 4%。

试验用 LED 灯具中的 LED 光源必须用同一流明区段的产品。LED 灯具应在  $t_a \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  条件下进行老化 100 h,在老化过程中光源应每工作 21 h 关断 1 次,每次关断 3 h。

## 附录 D

(规范性附录)

## 试验设备要求

试验设备的要求见表 D.1。

表 D.1 试验仪器设备的精度

参数		范围	测量范围的仪器精度
电压	<1 000 V	$\leq 1\text{ kHz}$	$\pm 1.5\%$
		$\geq 1\text{ kHz}, \leq 5\text{ kHz}$	$\pm 2\%$
		$\geq 5\text{ kHz}, \leq 20\text{ kHz}$	$\pm 3\%$
		$\geq 20\text{ kHz}$	$\pm 5\%$
	$\geq 1\text{ 000 V}$	DC 至 $20\text{ kHz}$	$\pm 3\%$
		$\geq 20\text{ kHz}$	$\pm 5\%$
电流	<5 A	DC 至 $60\text{ Hz}$	$\pm 1.5\%$
		$\geq 60\text{ Hz}, \leq 5\text{ kHz}$	$\pm 2.5\%$
		$\geq 5\text{ kHz}, \leq 20\text{ kHz}$	$\pm 3.5\%$
		$\geq 20\text{ kHz}$	$\pm 5\%$
	$\geq 5\text{ A}$	DC 至 $5\text{ kHz}$	$\pm 2.5\%$
		$\geq 5\text{ kHz}, \leq 20\text{ kHz}$	$\pm 3.5\%$
		$\geq 20\text{ kHz}$	$\pm 5\%$
功率		$\leq 1\text{ W}$	$\pm 20\text{ mW}$
		$> 1\text{ W}, \leq 3\text{ kW}$	$\pm 3\%$
		$> 3\text{ kW}$	$\pm 5\%$
功率因数		$50/60\text{ Hz}$	$\pm 0.05$
频率		$\leq 10\text{ kHz}$	$\pm 0.2\%$

附 录 E  
(资料性附录)

影响灯具寿命的关键件的设计指南

E.1 灯具的压铸铝外壳

道路、街路照明灯具通常采用压铸铝为灯具的外壳,正确使用压铸铝能够防止大气中的腐蚀和保证灯具外壳结构有足够的强度,下面的主要影响是必须考虑:

- a) 根据灯具的使用环境和外壳的处理方法正确的选择压铸铝的牌号,低杂质的压铸铝有高的防腐性能。
- b) 合理的壁厚和正确的浇口位置能保证灯具外壳结构有足够的强度。

E.2 灯具的塑料外壳、内部塑料件和塑料透明罩

采用塑料为道路、街路照明灯具的外壳和内部零件材料的灯具应具有好的防化学腐蚀性能。下面的主要影响是必须考虑:

- a) 塑料材料抗光辐射的能力特别是抗紫外线能力  
在进行灯具设计时尽可能不使灯具光源发出的光直接照射在塑料材料上,以降低塑料材料上的温度。灯具外壳应选用有抗紫外线能力的塑料材料,当灯具光源发出的光没有照射在外壳塑料材料上时可使用氙灯老化试验来测试塑料材料抗光辐射的能力和抗紫外线能力。
- b) 塑料材料抗热和光同时作用的能力  
同时受热和光作用的灯具中的塑料件需选用高质量材料,并且材料需在近似实际的使用条件下进行老化试验。

E.3 橡胶密封件

受光源和阳光照射的橡胶材料需在近似实际的使用条件下进行老化试验。

E.4 不可更换 LED 光源灯具的 LED 光源寿命

影响 LED 光源寿命的重要参数是 LED 的结温和电流,当灯具在 0.94~1.06 倍额定电压下工作时,灯具中的 LED 光源的结温和电流不能超过 LED 光源厂提供的 LED 光源寿命条件下的结温和电流值。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
道路与街路照明灯具性能要求  
GB/T 24827—2009

\*

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

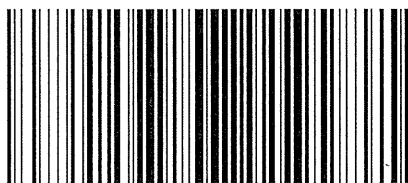
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 39 千字  
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-39941



GB/T 24827-2009

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