

ICS 13.180
A 25



中华人民共和国国家标准

GB/T 5700—2008

代替 GB/T 5700—1985, GB/T 15240—1994

照明测量方法

Measurement methods for lighting

2008-07-16 发布

2009-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 一般要求 3

5 测量仪器 4

6 测量方法 5

7 建筑室内照明测量 8

8 室外照明测量 9

附录 A（规范性附录） 建筑照明各场所照明测量的测点布置 15

附录 B（资料性附录） 测量记录表格 19

前 言

本标准代替 GB/T 5700—1985《室内照明测量方法》与 GB/T 15240—1994《室外照明测量方法》。

本标准与 GB/T 5700—1985 和 GB/T 15240—1994 相比主要变化如下：

- 测量仪器部分增加了光谱辐射计、功率计、电压仪表和电流仪表；
- 照明测量方法部分增加了现场色温、显色指数和照明电参数的测量方法；
- 将建筑照明测量划分为居住建筑、公共建筑、工业建筑和公用场所照明测量；
- 道路照明部分增加了交会区、人行道和人行地道的照明测量；
- 体育照明测量直接引用 JJG 153—2007《体育场馆照明设计及检测方法》标准；
- 增加建筑夜景照明测量；
- 增加室外作业区照明测量；
- 在相关的照明测量项目中增加了现场色温、显色指数和照明电参数的测量。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由全国人类工效学标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院、中国标准化研究院、江苏省产品质量监督检验中心、北京海兰齐力照明设备安装工程有限公司、北京平年照明技术有限公司、欧司朗(中国)照明有限公司、北京慧光半导体照明科技有限公司、北京星光影视设备科技股份有限公司。

本标准主要起草人：张绍纲、张欣、张建平、赵跃进、陈向阳、王书晓、曹卫东、李继平、刘剑平、殷红斌、严峰、冉令华、刘太杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5700—1985。
- GB/T 15240—1994。

照 明 测 量 方 法

1 范围

本标准规定了室内外照明场所的照明测量仪器、测量方法和测量内容。

本标准适用于室内照明的测量、道路、广场、室外作业区等室外照明场所的测量和建筑夜景照明的测量。

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/T 5697 人类工效学照明术语
 GB/T 5702 光源显色性评价方法
 GB/T 7922 照明光源颜色的测量方法
 GB 50034 建筑照明设计标准
 CJJ 45 城市道路照明设计标准
 JGJ/T 119 建筑照明术语标准
 JGJ 153 体育照明设计及检测方法
 JGJ 163 城市夜景照明设计规范
 JJG 34 交流数字电压表检定规程
 JJG 35 交流数字电流表检定规程
 JJG 211 亮度计
 JJG 245 光照度计
 JJG 780 交流数字功率表检定规程
 JJG 1032 光辐射计量名词术语及定义

3 术语和定义

GB/T 5697, JGJ/T 119, JJG 1032 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

(光)照度 **illuminance**

E

表面上一点处的光照度是入射在包含该点的面元上的光通量($d\phi$)除以该面元面积(dA)之商,单位为勒克斯(lx)。

$$E = \frac{d\phi}{dA}$$

3.2

(光)亮度 **luminance**

L

由公式 $L = \frac{d\phi}{dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega}$ 定义的量,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

式中:

$d\phi$ ——由指定点的光束元在包含指定方向的立体角元 $d\Omega$ 内传播的光通量,单位为流明(lm);

dA ——包括给定点的光束截面积,单位为平方米(m^2);

θ ——光束截面法线与光束方向间的夹角,单位为度($^\circ$);

$d\Omega$ ——指定方向的立体角元,单位为球面度(sr)。

3.3

反射比 reflectance

ρ

在入射光线的光谱组成、偏振状态和几何分布指定条件下,反射的光通量与入射光通量之比。

3.4

色温(度) colour temperature

T_c

当某一光源的色品与某一温度下的完全辐射体(黑体)的色品完全相同时,该完全辐射体(黑体)的绝对温度为此光源的色温度,单位为开尔文(K)。

3.5

相关色温 correlated colour temperature

T_{cp}

当光源的色品点不在完全辐射体(黑体)轨迹上时,光源的色品与某一温度下的完全辐射体(黑体)的色品最接近时,该完全辐射体(黑体)的绝对温度为此光源的相关色温,单位为开尔文(K)。

3.6

(色刺激的)三刺激值 tristimulus values (of a colour stimulus)

X, Y, Z 和 X_{10}, Y_{10}, Z_{10}

在给定的三色系统中,与所考虑刺激达到色匹配所需要的三参比色刺激量。

注:在 CIE 1931 标准色度系统中用符号 X, Y, Z 表示三刺激值;在 CIE 1964 标准色度系统中用符号 X_{10}, Y_{10}, Z_{10} 表示三刺激值。

3.7

色品 chromaticity

用 CIE 标准色度系统所表示的颜色性质。

注:由色品坐标定义的色刺激性质。

3.8

色品坐标 chromaticity coordinates

x, y, z

每个三刺激值与其总和之比。

注:在 CIE 1931 标准色度系统中,由三刺激值 X, Y, Z 可计算出色品坐标 x, y, z ;在 CIE 1964 标准色度系统中由三刺激值 X_{10}, Y_{10}, Z_{10} 可计算出色品坐标 x_{10}, y_{10}, z_{10} 。

3.9

显色指数 colour rendering index

R_0

光源显色性的度量。

注:以被测光源下物体颜色和参考标准光源下物体颜色的相符合程度来表示。

3.10

CIE 一般显色指数 CIE general colour rendering index

R_a

光源对 CIE 规定的八种标准颜色样品特殊显色指数的平均值。

注：通称显色指数。

3.11

照明功率密度 lighting power density (LPD)

LPD

单位面积上照明实际消耗的功率(包括光源、镇流器或变压器等),单位为瓦特每平方米(W/m^2)。

3.12

照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

U_1, U_2

通常指规定表面上的最小照度与最大照度之比,符号为 U_1 ;也用最小照度与平均照度之比,符号为 U_2 。

3.13

道路路面亮度总均匀度 overall uniformity of road surface luminance

U_0

路面上最小亮度与平均亮度比值。

3.14

道路路面亮度纵向均匀度 longitudinal uniformity of road surface luminance

U_L

同一条车道中心线上最小亮度与最大亮度的比值。

3.15

交会区 conflict areas

道路的出入口、交叉口、人行横道等区域。

注：在这种区域,机动车之间、机动车和非机动车及行人之间、车辆与固定物体之间的碰撞有增加的可能。

4 一般要求

4.1 测量目的

以保障视觉工作要求和有利工作效率与安全,节约能源和保护环境,确定维护和改善照明的措施为下列目的进行测量。

4.1.1 检验照明设施所产生的照明效果与各照明设计标准的符合情况(如 GB 50034、CJJ 45、JGJ 153、JGJ 163 等)。

4.1.2 检验照明设施所产生的照明效果与设计要求的符合情况。

4.1.3 进行各种照明设施的实际照明效果的比较。

4.1.4 测定照明随时间变化的情况。

4.2 测量条件

4.2.1 在现场进行照明测量时,现场的照明光源宜满足下列要求:

- a) 白炽灯和卤钨灯累计燃点时间在 50 h 以上;
- b) 气体放电灯类光源累计燃点时间在 100 h 以上。

4.2.2 在现场进行照明测量时,应在下列时间后进行:

- a) 白炽灯和卤钨灯应燃点 15 min;
- b) 气体放电灯类光源应燃点 40 min。

4.2.3 宜在额定电压下进行照明测量。在测量时,应监测电源电压;若实测电压偏差超过相关标准规定的范围,应对测量结果做相应的修正。

4.2.4 室内照明测量应在没有天然光和其他非被测光源影响下进行。室外照明测量应在清洁和干燥

的路面或场地上进行,不宜在明月和测量场地有积水或积雪时进行。

4.2.5 应排除杂散光射入光接受器,并应防止各类人员和物体对光接受器造成遮挡。

4.3 测量内容

4.3.1 室内照明测量内容应包括:

- a) 有关面上的照度;
- b) 各表面上的反射比;
- c) 各表面和设备的亮度;
- d) 照明现场的色温、相关色温和显色指数;
- e) 照明的电气参数。

4.3.2 室外照明测量内容应包括:

- a) 地面或作业面上的照度;
- b) 地面或作业面和构筑物表面的反射比;
- c) 地面或作业面和构筑物表面的照明的亮度;
- d) 照明现场的色温、相关色温和显色指数;
- e) 照明的电气参数。

5 测量仪器

5.1 (光)照度计

5.1.1 照明的照度测量,应采用不低于一级的光照度计,对于道路和广场照明的照度测量,应采用分辨力 $\leq 0.1 \text{ lx}$ 的光照度计。

5.1.2 照明测量用光照度计的计量性能应满足以下条件:

- a) 相对示值误差绝对值: $\leq \pm 4\%$;
- b) $V(\lambda)$ 匹配误差绝对值: $\leq 6\%$;
- c) 余弦特性(方向性响应)误差绝对值: $\leq 4\%$;
- d) 换挡误差绝对值: $\leq \pm 1\%$;
- e) 非线性误差绝对值: $\leq \pm 1\%$ 。

5.1.3 光照度计的检定应符合 JJG 245 的规定。

5.2 (光)亮度计

5.2.1 亮度测量应采用不低于一级的亮度计。

5.2.2 在道路照明测量中只要求测量平均亮度时,可采用积分亮度计;除测量平均亮度外,还要求得出亮度总均匀度和亮度纵向均匀度时,宜采用带望远镜头的光亮度计,其在垂直方向的视角应小于或等于 $2'$,在水平方向的视角应为 $2' \sim 20'$ 。

5.2.3 照明测量用亮度计的计量性能应满足以下条件:

- a) 相对示值误差绝对值: $\leq \pm 5\% (0.02)$;
- b) $V(\lambda)$ 匹配误差绝对值: $\leq 5.5\%$;
- c) 稳定度绝对值: $\leq 1.5\%$;
- d) 换挡误差绝对值: $\leq \pm 1.0\%$;
- e) 非线性误差绝对值: $\leq \pm 1.0\%$ 。

5.2.4 亮度计的检定应符合 JJG 211 的规定。

5.3 光谱辐射计

5.3.1 照明现场测量色温、显色指数和色度参数检测仪器应采用光谱辐射计。

5.3.2 在照明现场测量色温、显色指数的光谱辐射计应满足以下条件:

- a) 波长范围为 $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$,测光重复性应在 1% 以内;

- b) 波长示值绝对误差: $\leq \pm 2.0 \text{ nm}$;
- c) 光谱带宽: $\leq 8 \text{ nm}$;
- d) 光谱测量间隔: $\leq 5 \text{ nm}$;
- e) 对 A 光源的色品坐标测量误差: $|\Delta x| \leq 0.001 5, |\Delta y| \leq 0.001 5$ 。

5.4 功率计

- 5.4.1 电功率测量应采用精度不低于 1.5 级的数字功率计,并应有谐波测量功能。
- 5.4.2 功率计的检定应符合 JJG 780 的规定。

5.5 电压表

- 5.5.1 电压测量应采用精度不低于 1.5 级电压仪表。
- 5.5.2 电压仪表检定应符合 JJG 34 的规定。

5.6 电流表

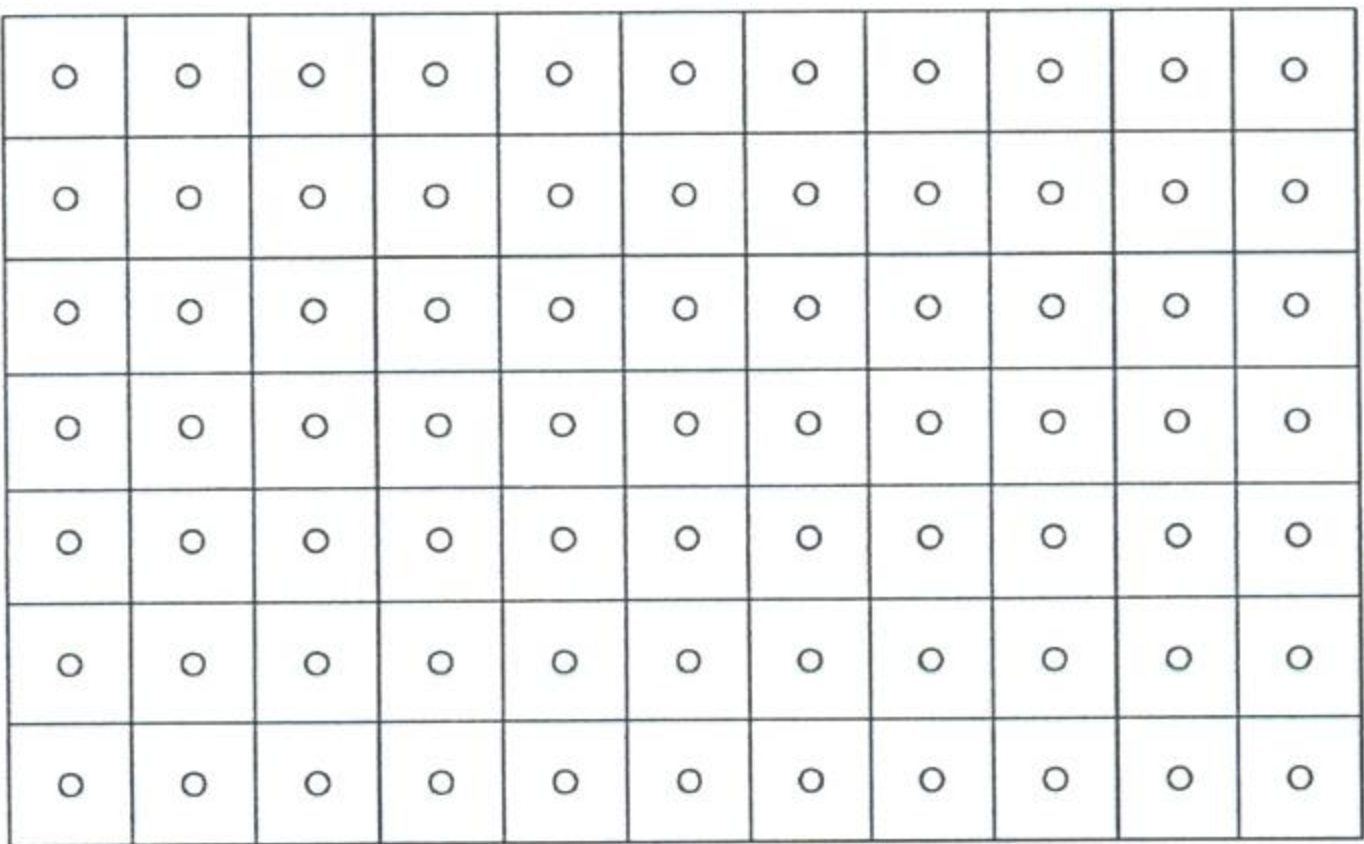
- 5.6.1 电流测量应采用精度不低于 1.5 级电流仪表。
- 5.6.2 电流仪表检定应符合 JJG 35 的规定。

6 测量方法

6.1 照度的测量

6.1.1 中心布点法

6.1.1.1 在照度测量的区域一般将测量区域划分成矩形网格,网格宜为正方形,应在矩形网格中心点测量照度,如图 1 所示。该布点方法适用于水平照度、垂直照度或摄像机方向的垂直照度的测量,垂直照度应标明照度的测量面的法线方向。



○——测点。

图 1 在网格中心布点示意图

6.1.1.2 中心布点法的平均照度按式(1)计算:

$$E_{av} = \frac{1}{M \cdot N} \sum E_i \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- E_{av} ——平均照度,单位为勒克斯(lx);
- E_i ——在第 i 个测点上的照度,单位为勒克斯(lx);
- M ——纵向测点数;
- N ——横向测点数。

6.1.2 四角布点法

6.1.2.1 在照度测量的区域一般将测量区域划分成矩形网格,网格宜为正方形,应在矩形网格 4 个角点上测量照度,如图 2 所示。该布点方法适用于水平照度、垂直照度或摄像机方向的垂直照度的测量,

垂直照度应标明照度测量面的法线方向。

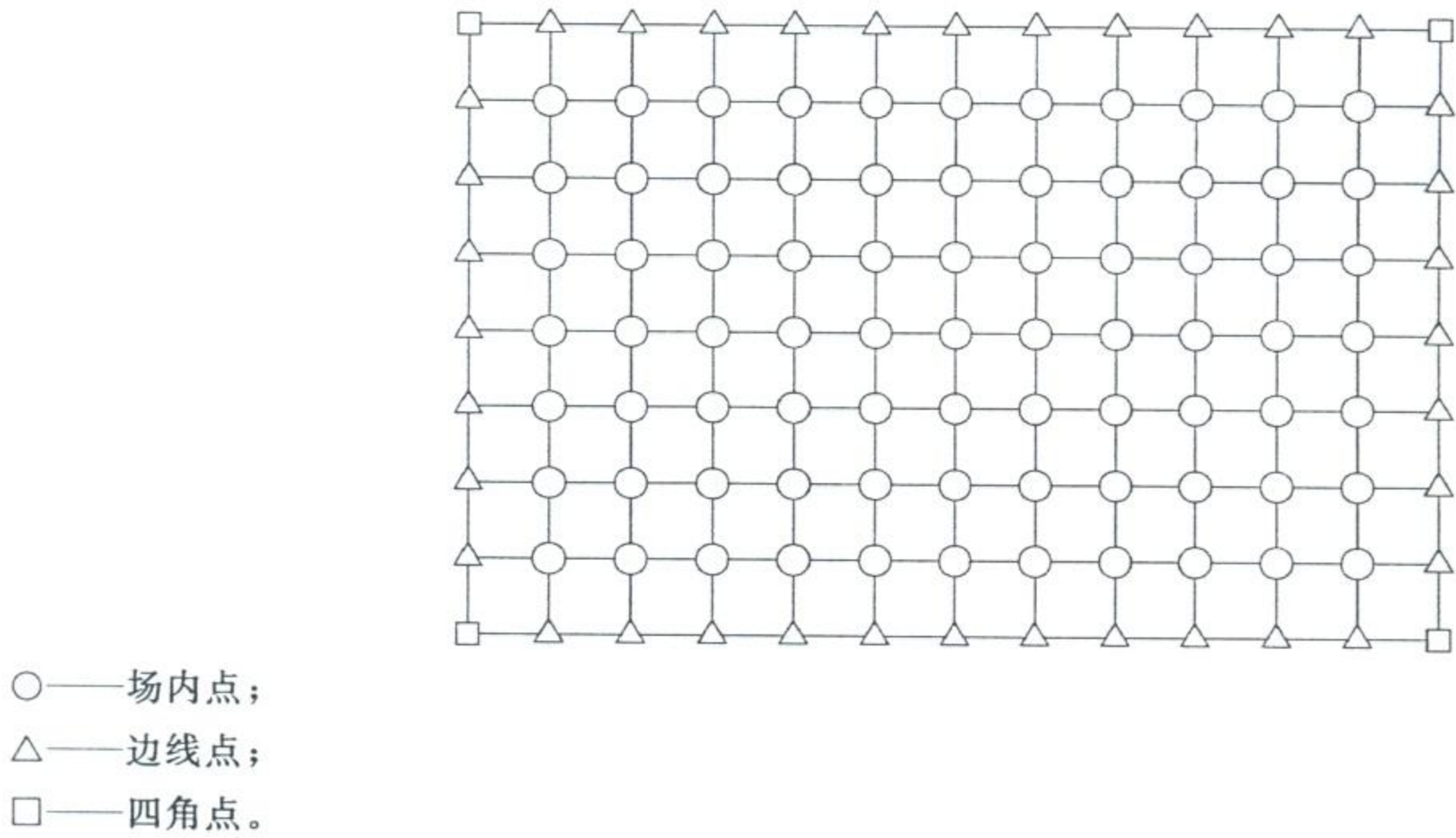


图 2 在网格四角布点示意图

6.1.2.2 四角布点法的平均照度按式(2)计算：

$$E_{av} = \frac{1}{4MN} (\sum E_{\theta} + 2\sum E_0 + 4\sum E) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_{av} ——平均照度,单位为勒克斯(lx)；
- M ——纵向网格数；
- N ——横向网格数；
- E_{θ} ——测量区域四个角处的测点照度,单位为勒克斯(lx)；
- E_0 ——除 E_{θ} 外,四条外边上的测点照度,单位为勒克斯(lx)；
- E ——四条外边以内的测点照度,单位为勒克斯(lx)。

6.1.3 照度均匀度按式(3)和式(4)计算：

$$U_1 = E_{min}/E_{max} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- U_1 ——照度均匀度(极差)；
- E_{min} ——最小照度,单位为 lx(勒克斯)；
- E_{max} ——最大照度,单位为 lx(勒克斯)。

$$U_2 = E_{min}/E_{av} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- U_2 ——照度均匀度(均差)；
- E_{min} ——最小照度,单位为勒克斯(lx)；
- E_{av} ——平均照度,单位为勒克斯(lx)。

6.2 亮度的测量

亮度的测量一般应采用亮度计直接测量亮度,对于受条件限制的地方可采用间接方法测量亮度。当采用亮度计直接测量亮度时,亮度计的放置高度以观察者的眼睛高度为宜,通常站姿为 1.50 m,坐姿为 1.20 m,特殊场合,应按实际要求确定。

6.2.1 室内工作区亮度测量应选择工作面或主要视野面,选择有代表性的点,同一代表面上的测点不得少于 3 点。

6.2.2 道路亮度的测量按 8.1.2 执行。

6.2.3 建筑夜景立面的亮度测点应选择代表建筑特征的表面,同一代表面上的测点不得少于 3 点。

6.3 反射比的测量

6.3.1 照明现场反射比的测量可采用便携式反射比测量仪器直接测量,也可采用间接方法,即用亮度计加标准白板或亮度计加照度计单独使用照度计的方法测量现场反射比。每个被测表面一般选取 3~5 个测点的测量值,再求其算术平均值,作为该被测面的反射比。

6.3.2 亮度计加标准白板的方法测量反射比。将标准白板放置被测表面,用亮度计读出标准白板的亮度,保持亮度计位置不动,移去标准白板,用亮度计读出被测表面上的亮度后,按式(5)求出反射比。

$$\rho = \frac{L_{\text{被测}}}{L_{\text{白板}}} \times \rho_{\text{白板}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

ρ ——反射比;

$L_{\text{被测}}$ ——被测表面的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

$L_{\text{白板}}$ ——标准白板的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

$\rho_{\text{白板}}$ ——标准白板的反射比。

6.3.3 用照度计和亮度计的方法测量反射比。对漫反射表面,分别用亮度计和照度计测出被测表面的亮度和照度后,由式(6)求出反射比:

$$\rho = \frac{\pi L}{E} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

ρ ——反射比;

L ——被测表面的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

E ——被测表面的照度,单位为勒克斯(lx)。

6.3.4 用照度计测量漫反射表面的反射比,应选择不受直接光影响的被测表面位置,将照度计的接收器紧贴被测表面的某一位置,测其入射照度 E_R ,然后将接收器的感光面对准同一被测表面的原来位置,逐渐平移离开,待照度值稳定后,读取反射照度 E_f ,测量示意图如图 3 所示。按式(7)求出反射比:

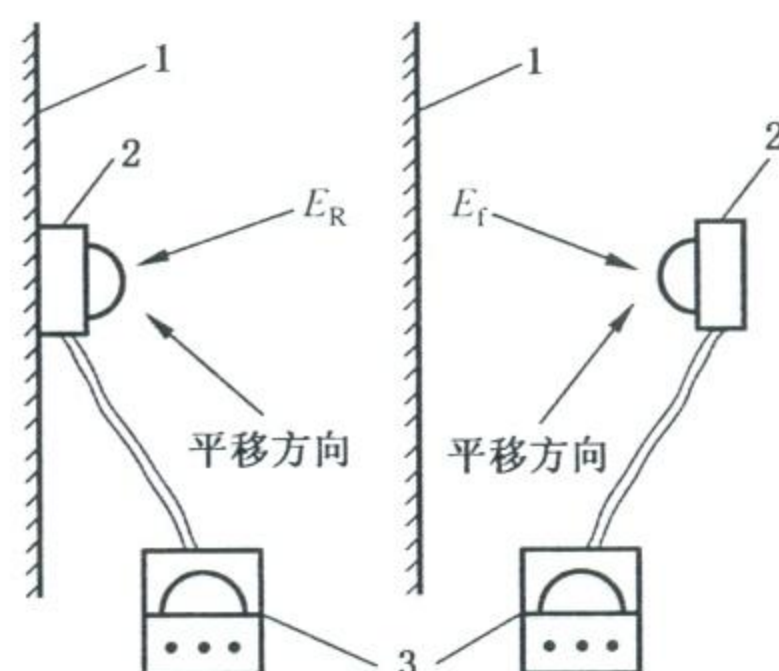
$$\rho = \frac{E_f}{E_R} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

ρ ——反射比;

E_f ——反射照度,单位为勒克斯(lx);

E_R ——入射照度,单位为勒克斯(lx)。



1——被测表面;

2——接收器;

3——照度计。

图 3 采用照度计间接测量反射比方法示意图

6.4 现场的色温和显色指数测量

6.4.1 现场的色温和显色指数测量应采用光谱辐射计,每个场地测量点的数量不应少于 9 个测点(住

宅单个房间可不少于 3 个),然后求其算术平均值作为该被测照明现场的色温和显色指数。

6.4.2 测量时应监测电源电压,对于实测电压偏离光源额定电压较大时,应对测量结果进行修正。照明现场的色温和显色指数测量应符合 GB/T 7922 的规定,计算应符合 GB/T 5702 的规定。

6.5 照明的电参数测量

6.5.1 照明现场的电参数测量应包括以下内容:

- a) 单个照明灯具的电气参数,如工作电流、输入功率、功率因数、谐波含量等;
 - b) 照明系统的电气参数,如电源电压、工作电流、线路压降、系统功率、功率因数、谐波含量等。
- 测量宜采用有记忆功能的数字式电气测量仪表。

6.5.2 单个照明灯具电参数的测量

单个照明灯具电参数的测量,采用量程适宜、功能满足要求的单相电气测量仪表。

6.5.3 照明系统的电参数的测量

照明系统的电气参数的测量,宜采用量程适宜、功能满足要求的三相测量仪表;也可采用单相电气测量仪表分别测量,再用分别测量数值计算出总的数值,作为照明系统电气参数数据。

6.6 照明功率密度的计算

照明功率密度由式(8)求出:

$$LPD = \frac{\sum P_i}{S} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

LPD——照明功率密度,单位为瓦特每平方米(W/m²);

P_i ——被测量照明场所中的第 i 个照明灯具的输入功率,单位为瓦特(W);

S ——被测量照明场所的面积,单位为平方米(m²)。

7 建筑室内照明测量

7.1 一般要求

7.1.1 建筑室内照明照度测量测点的间距一般在 0.5 m~10 m 间选择。

7.1.2 照度测量宜采用矩形网格。

7.1.3 平均照度按 6.1.1 或 6.1.2 的规定计算。照度均匀度按 6.1.3 的规定计算。

7.1.4 显色指数和色温的测量,每功能区(室)测量点不宜少于 3 个点;当采用不同种类光源混合照明时即要分别测量每种光源的显色指数和色温,也应测量混合后的显色指数和色温。

7.1.5 反射比的测量,每功能区(室)每种主要材料测量点不宜少于 3 个点。

7.1.6 照明电参数的测量一般宜采用功能区或整户测量;如有需要也可分室测量,最后计算出总量。

7.1.7 照明功率密度计算应按 6.6.4 进行。

7.1.8 测量时应记录环境温度和仪器状态。

7.2 居住建筑照明测量

居住建筑的照明测量的场所和照度测点位置、高度及推荐测量间距应符合表 A.1 的规定。

7.3 公共建筑照明测量

7.3.1 图书馆建筑、办公建筑、商业建筑、影剧院(礼堂)建筑、旅馆建筑、医院建筑、博物馆及展览馆建筑、交通建筑的照明测量场所和照度测点位置、高度及推荐测量间距应符合表 A.2~表 A.10 的规定。

7.3.2 体育建筑照明测量应执行 JGJ 153 的规定。

7.4 工业建筑照明测量

工业建筑照明测量的场所和照度测点位置、高度及推荐测量间距应符合表 A.11 的规定。

7.5 公用区照明测量和应急照明测量

7.5.1 公用区照明测量的场所和照度测点位置、高度及推荐测量间距应符合表 A.12 的规定。

7.5.2 应急照明的照度测量点高度为地面,测量网格根据场地大小从 1.0 m~10.0 m 选取;并应检查设置位置状况、应急工作时间和应急工作方式。

7.5.3 对应急照明标志,应测量标志亮度、对比度、色品坐标、视距,检查设置位置状况、应急工作时间和应急工作方式。

8 室外照明测量

8.1 道路照明测量

8.1.1 测量的路段和范围

8.1.1.1 测量路段的选择

宜选择在灯具的间距、高度、悬挑、仰角和光源的一致性等方面能代表被测道路的典型路段。

8.1.1.2 照度测量的路段范围

在道路纵向应为同一侧两根灯杆之间的区域。在道路横向,当灯具采用单侧布灯时,应为整条路宽;对称布灯、中心布灯和双侧交错布灯时,宜取二分之一的路宽。

8.1.1.3 道路亮度测量的路段范围

在道路纵向应为从一根灯杆起 100 m 距离以内的区域,至少应包括同一侧两根灯杆之间的区域;对于交错布灯,应为观测方向左侧灯下开始的两根灯杆之间区域。在道路横向应为整条路宽。

8.1.2 测量的布点方法

8.1.2.1 道路照度测量的布点方法

应将测量路段划分为若干大小相等的矩形网格。

- a) 当路面的照度均匀度比较差或对测量的准确度要求较高时,划分的网格数可多些。当两根灯杆间距小于或等于 50 m 时,宜沿道路(直道和弯道)纵向将间距 10 等分;当两灯杆间距大于 50 m 时,宜按每一网格边长小于或等于 5 m 的等间距划分。在道路横向宜将每条车道三等分。
- b) 当路面的照度均匀度较好或对测量的准确度要求较低时,划分的网格数可少些。纵向网格边长可按 8.1.2.1a) 的规定取值,而道路横向的网格边长可取每条车道的宽度。

8.1.2.2 亮度测量的布点方法

若仅用积分亮度计测量路面平均亮度时,则无需布点,若用亮度计测量各测点亮度时,则应布点。

- a) 在道路纵向,当同一侧两灯杆间距小于或等于 50 m 时,通常应在两灯杆间按等间距布置 10 个测点;当两灯杆间距大于 50 m 时,应按两测点间距小于或等于 5 m 的原则确定测点数;在道路横向,在每条车道横向应布置 5 个测点,其中间一点应位于车道的中心线上,两侧最外面的两个点应分别位于距每条车道两侧边界线的 1/10 车道宽处。
- b) 当亮度均匀度较好或对测量的准确度要求较低时,在每条车道横向可布置 3 个点,其中间一点应位于每条车道中心线上,两侧的两个点应分别位于距每条车道两侧边界线的 1/6 车道宽处。

8.1.2.3 同时测量照度和亮度时的布点方法

应按 8.1.2.2 的亮度测量的布点方法测量照度和亮度。

8.1.3 照度和亮度的测量

8.1.3.1 照度测量

照度测量的测点高度应为路面。

- a) 四角布点法:测点应布置在网格的四角(见图 4),测量网格四角点上的照度。

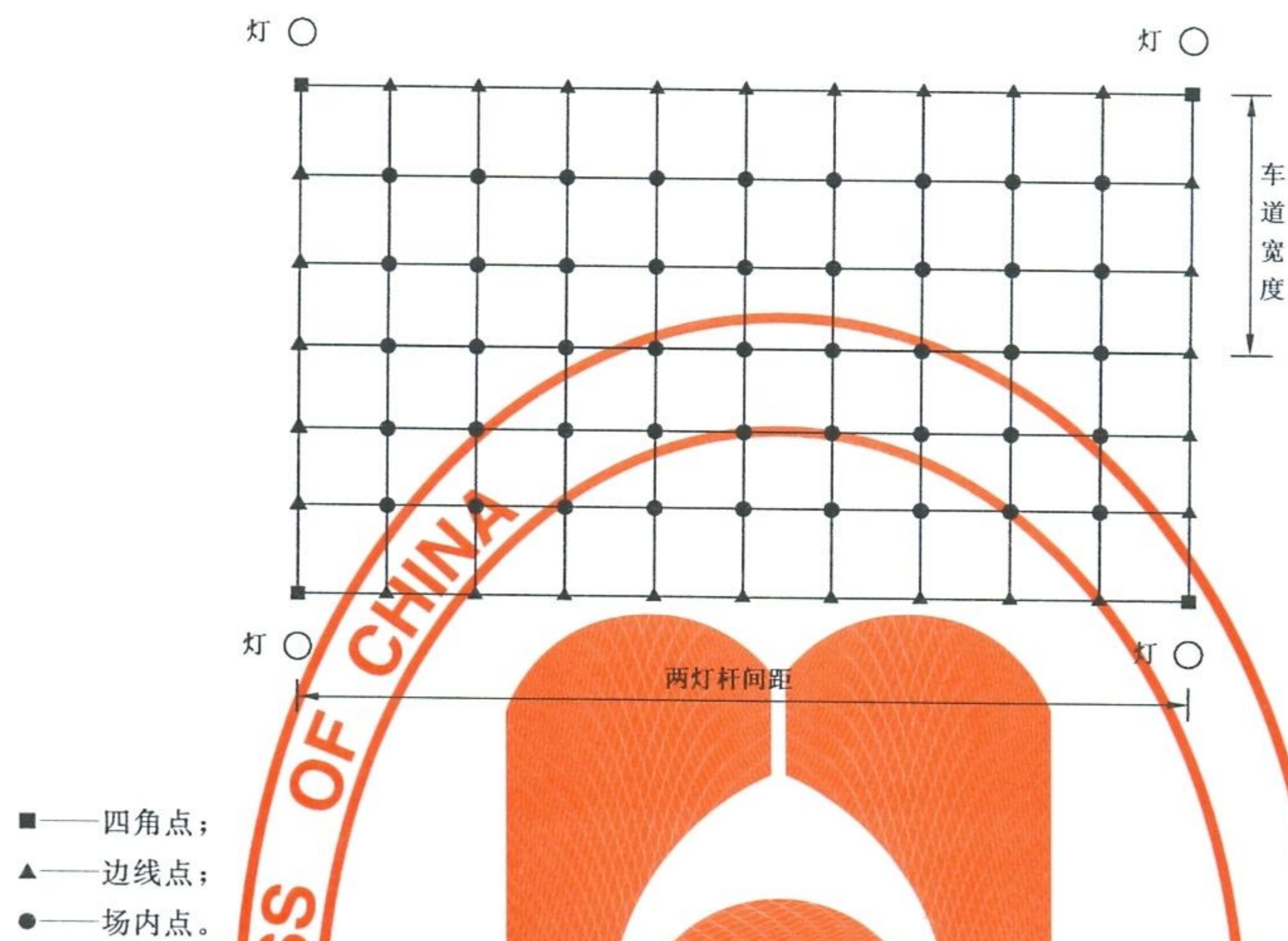


图 4 道路路面四角布点法测量照度示意图

b) 中心布点法:测点应布置在每个网格的中心点(见图 5),测量网格中心点上的照度。

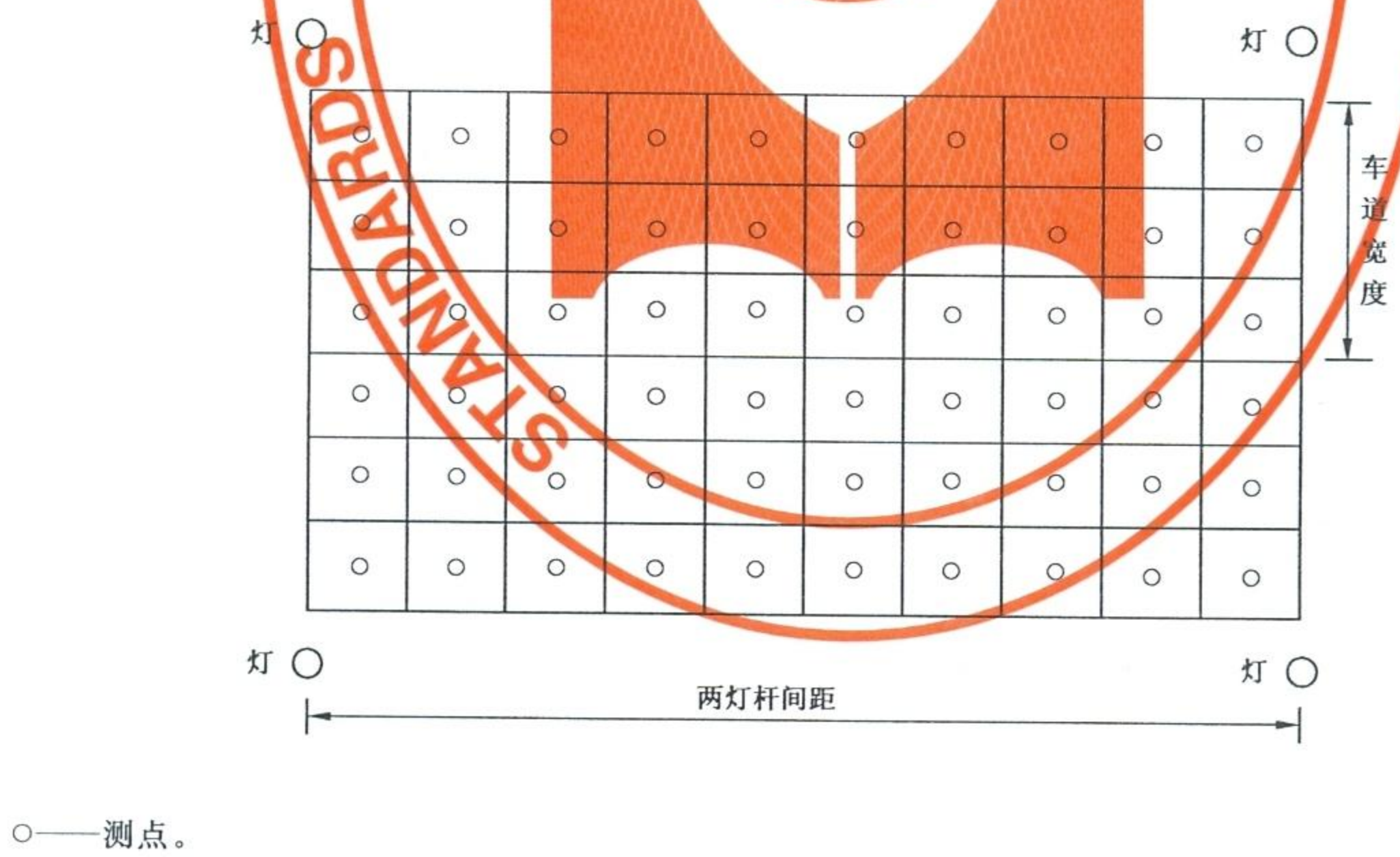


图 5 道路路面中心布点法测量照度示意图

8.1.3.2 亮度测量

- a) 亮度计的观测点的高度应距路面 1.5 m。
- b) 亮度计的观测点的纵向位置应距第一排测量点为 60 m,纵向测量长度为 100 m(见图 6)。

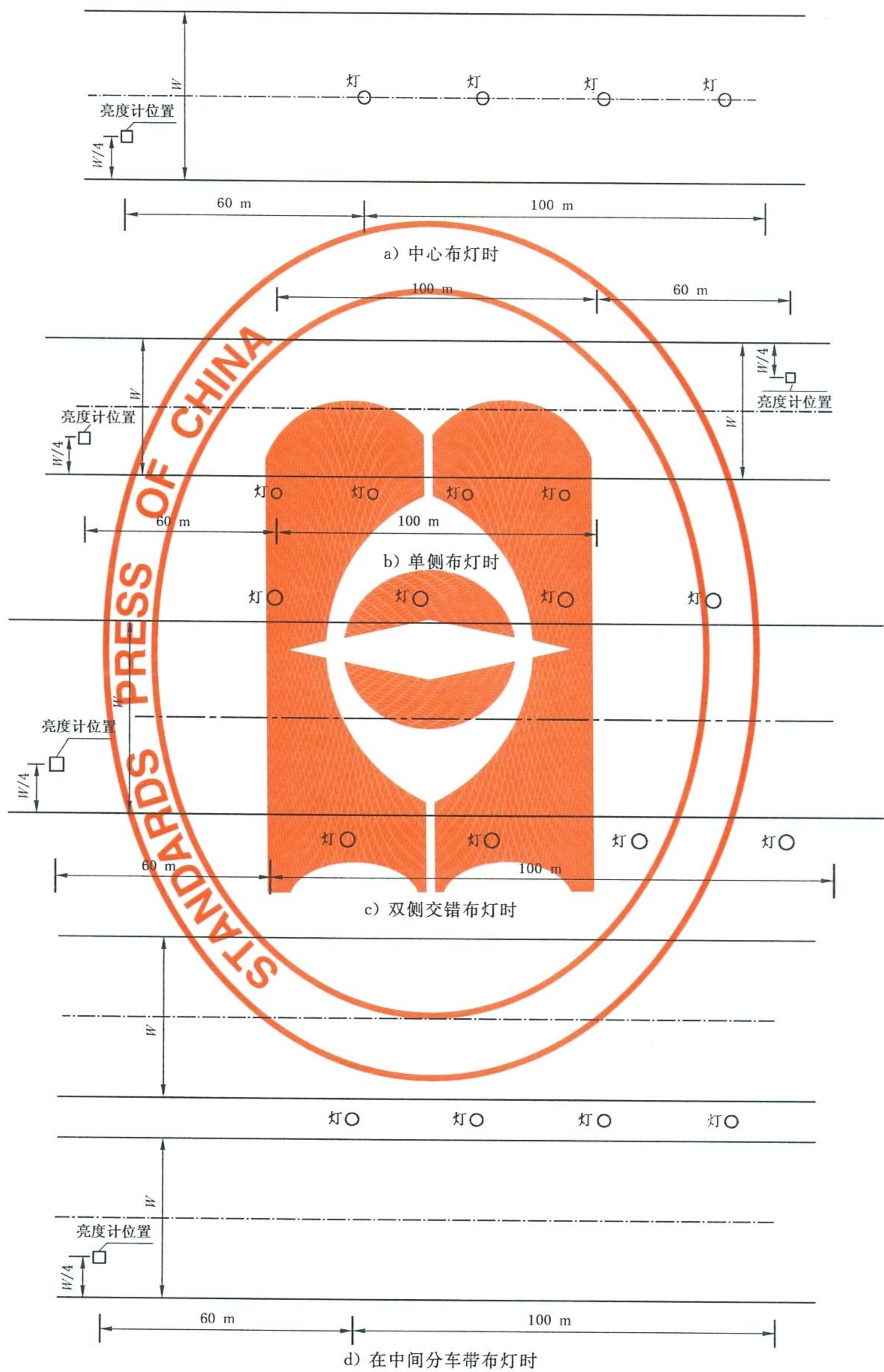


图 6 道路亮度测量-亮度计的观测点示意图

- c) 亮度计的观测点的横向位置,对于平均亮度和亮度总均匀度的测量,应位于观测方向路右侧路缘内侧四分之一路宽处(见图6)。对于亮度纵向均匀度的测量,应位于每条车道的中心线上。

8.1.4 道路平均水平照度和照度均匀度的计算

8.1.4.1 四角布点法的平均水平照度的计算按式(2)计算。

8.1.4.2 中心布点法的平均水平照度的计算按式(1)计算。

8.1.4.3 (道路)照度均匀度按式(9)计算:

$$U = \frac{E_{\min}}{E_{\text{av}}} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

U ——(道路)照度均匀度;

$E_{\min}$ ——测点的最小照度值,单位为勒克斯(lx);

E_{av} ——按式(1)或式(2)求出的平均水平照度,单位为勒克斯(lx)。

8.1.5 道路平均亮度和亮度均匀度的计算

8.1.5.1 平均亮度的计算

a) 采用积分亮度计测量时,应按式(10)计算平均亮度:

$$L_{\text{av}} = \frac{L_{\text{av1}} + L_{\text{av2}}}{2} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

L_{av} ——平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

L_{av1} ——从灯下开始测出的平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

L_{av2} ——从两灯中间点开始测出的平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

b) 采用亮度计逐点测量时,应按式(11)计算平均亮度:

$$L_{\text{av}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} L_i}{n} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

L_{av} ——平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

L_i ——各测点的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

n ——测点数。

8.1.5.2 道路亮度总均匀度按式(12)计算:

$$U_0 = \frac{L_{\min}}{L_{\text{av}}} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

U_0 ——亮度总均匀度;

$L_{\min}$ ——从规则分布测点上测出的最小亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

L_{av} ——按式(10)或式(11)算出的平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

8.1.5.3 道路亮度纵向均匀度的计算

应将测量出的各车道的亮度纵向均匀度中的最小值作为路面的亮度纵向均匀度,各车道的亮度纵向均匀度应按式(13)计算:

$$U_L = \frac{L_{\min}}{L_{\max}} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

U_L ——亮度纵向均匀度;

$L_{\min}$ ——分别测出的每条车道的最小亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

$L_{\max}$ ——分别测出的每条车道的最大亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

8.1.6 交会区的照明测量

8.1.6.1 交会区的照明测量测点可按车道宽度均匀布点,车道未经过的区域上的测点可由车道上的测点均匀外延形成,照度测量应测量地面水平照度。

8.1.6.2 同一交会区同一种类照明光源的现场显色指数和色温测点不应少于9个。

8.1.6.3 照明功率密度的测量与计算应按整个交会区测量和计算,照明功率密度计算应按6.6进行。

8.1.7 人行道的照明测量

8.1.7.1 人行道的照明测量应测量地面水平照度和1.5 m高度上的垂直照度、显色指数、色温和照明功率密度。

8.1.7.2 人行道的照明测量应选择能代表该条道路的路段,根据照明布置测量2灯杆间距,当车行道的照明对人行道的照明有影响时,照明测量路段应关联考虑。

8.1.7.3 照度测点宜在道路横向将道路两等分,在道路纵向将2灯杆间距距离10等分,但测点间隔不应大于5 m。

8.1.7.4 照明功率密度的测量区域应与照度测量区域相对应,计算应按6.6进行。

8.1.7.5 同一测量路段的现场显色指数和色温测点不应少于9个。

8.1.8 人行地道的照明测量

8.1.8.1 人行地道的水平路段照明测量应测量地面水平照度和1.5 m高度上的垂直照度,测点间距按2 m~5 m选择均匀布点。

8.1.8.2 上下台阶通道或坡道应测量台阶面水平照度和台阶踢板垂直照度或坡道面的照度;测点在上下台阶通道或坡道横向两等分或三等分,纵向宜将上下台阶通道或坡道间距距离5~10等分。

8.1.8.3 照明功率密度的测量与照度测量区域相对应,计算按6.6进行。

8.1.8.4 现场显色指数和色温每个场所测点不应少于9个。

8.2 建筑夜景照明测量

8.2.1 亮度的测量应按设计分近(正)视点亮度,中(正)视点亮度和远(正)视点亮度的测量;一般建筑应根据建筑高度和体量确定:

——近:10 m~30 m或 $2H$;

——中:30 m~100 m或 $3H$;

——远:100 m~300 m或 $5H$ 。

注: H ——建筑高度。

8.2.2 亮度测点应根据设计要求选择测试点,测量宜采用带望远镜头的彩色亮度计或光谱辐射亮度计。

8.2.3 照度的测量仅在亮度指标不能反映设计意图时采用,测点应按设计要求选择,测点间距可按计算间距的2倍考虑。

8.2.4 灯光颜色的测量宜采用光谱辐射计,测量现场灯光的光谱,按GB/T 7922测量,计算出色度参数。

8.2.5 照明功率密度的测量与照明测量区域相一致,计算按6.6进行。

8.2.6 测量夜景照明设施在居住建筑(含住宅、公寓、旅馆和医院病房楼等)外窗表面由夜间照明产生的光污染,应测量居室外窗表面的垂直照度。测量应在居室外窗洞面上均匀选择6~9个测点,取其平均值作为夜景照明设施光污染的测量值。

8.3 广场照明测量

8.3.1 广场的照度测量

应选择典型区域或整个场地进行照度测量,对于完全对称布置照明装置的规则场地,可只测量二分之一或四分之一的场地。

8.3.2 照度测量的布点方法

宜将场地划分为边长 5 m~10 m 的矩形网格,网格形状宜为正方形,可在网格中心或网格四角点上测量照度。

8.3.3 照度测量的平面和高度应在已划分网格的测量场地地面上测量照度,也可根据广场实际情况确定所需测量平面的高度。

8.3.4 平均水平照度的计算应按式(1)或式(2)进行。

8.3.5 水平照度均匀度的计算应按式(3)和式(4)进行。

8.3.6 照明功率密度的测量与照度测量区域相对应,计算按式(8)进行。

8.4 室外作业区照明测量

室外作业区照明测量的照度测点间距、高度及其他测量内容应符合表 1 的规定。

表 1 室外作业区照明测量

房间或场所	照度测点高度	照度测点间距	显色指数和色温	照明电参数	反射比
一般工业加工区域 物品的存放区 车辆停放区	地面	5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m	每区域测量点 不宜少于 3 个点	一般采用功能 区域分别测量， 最后计算出 总量	每种主要材料 测量点不宜少 于 3 个点
建筑工地 铁路室外作业区 电厂、水厂、污水处理 厂室外作业区	地面和设计 要求的工作面				
石化工业和其他危险 工业	地面和设计 要求的工作面				
港口、船坞和船闸室外 作业区	地面、水面				
保安照明室外作业区	地面水平面 1.5 m 垂直面				
机场停机坪	地面水平面 2.5 m 垂直面				
注 1：照明功率密度的测量与照度测量区域相对应，计算按 6.6 进行。 注 2：平均照度按 6.1.1 或 6.1.2 计算，照度均匀度按 6.1.3 计算。 注 3：照度测量宜采用矩形网格，测点间隔应根据面积的大小选择。对于有工艺要求的作业区按工艺设计要求选择测点和间隔。					

附 录 A
(规范性附录)

建筑照明各场所照明测量的测点布置

建筑室内照明测量的场所和照度测点位置、高度及推荐测量间距应符合表 A.1～表 A.12 的规定。

表 A.1 居住建筑的照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
起居室	一般活动	地面水平面	1.0 m×1.0 m
	书写、阅读	0.75 m 水平面	
卧室	一般活动	地面水平面	1.0 m×1.0 m
	床头、阅读	0.75 m 水平面	
餐厅		0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
厨房	一般活动	地面水平面	1.0 m×1.0 m
	操作台	台面	0.5 m×0.5 m
卫生间		0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m

表 A.2 图书馆建筑照明测量

房间或场所	照度测点高度	照度测点间距
阅览室	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
陈列室、目录室、出纳室	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
书库	地面水平面 书架垂直面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
工作间	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m

表 A.3 办公建筑照明测量

房间或场所	照度测点高度	照度测点间距
办公室	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
会议室	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
接待室、前台	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
营业厅	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
设计室	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
文件整理复印发行	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
资料档案	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
注：大会议室和大会堂的主席台水平照度测量高度 0.75 m,垂直照度测量高度 1.2 m。		

表 A.4 商业建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
营业厅 (传统的大面积)		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m 5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m
仓储式营业厅	通道	地面	通道中心线,间隔 2.0 m~4.0 m
	货柜	垂直面	间距与通道测点对应,上、中、下各一点
收款台		台面	0.5 m×0.5 m

表 A.5 影剧院(礼堂)建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
观众厅		1.10 m~1.20 m ^a	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m 5.0 m×5.0 m
观众休息厅		0.0 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m 5.0 m×5.0 m
排演厅		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m 5.0 m×5.0 m
化妆室	一般活动	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
	化妆台	台面	0.5 m×0.5 m
卫生间		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
(礼堂)主席台		0.75 m 水平面 1.20 m 垂直面	2.0 m×2.0 m
^a 观众厅照度测点高度应等于或高于座椅背,表中测点高度为推荐高度,可适当调整。			

表 A.6 旅馆建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
客房	一般活动	0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
	床头		0.5 m×0.5 m
	写字台	台面	0.5 m×0.5 m
	卫生间	0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
餐厅		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
多功能厅	一般活动	0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
	主席台	0.75 m 水平面 1.20 m 垂直面	2.0 m×2.0 m
总服务台		0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
门厅、休息厅		地面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m

表 A.6 (续)

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
客房层走廊		地面	走廊中心线,间隔 2.0 m
厨房	一般活动	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
	操作台	台面	0.5 m×0.5 m
洗衣房		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
			4.0 m×4.0 m

表 A.7 医院建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
诊室、治疗室、化验室、手术室		0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m 2.0 m×2.0 m
门厅、通道		地面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
挂号厅	一般活动	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
收费厅	收银台	台面	1.0 m×1.0 m
候诊厅		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
病房	一般活动	地面	1.0 m×1.0 m
	床头	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
护士站		0.75 m 水平面	1.0 m×1.0 m
药房		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m

表 A.8 学校建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
教室、实验室、美术教室		桌面 地面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
多媒体教室		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
教室黑板		黑板面(垂直面)	0.5 m×0.5 m
走廊、楼梯		地面	中心线,间隔 2.0 m~4.0 m

表 A.9 博物馆、展览馆建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
中央大厅、展厅		地面	5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m
文物整理室		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m
文物库房	通道	地面	中心线,间隔 2.0 m
	文物柜	柜(垂直)面	每间隔 2 m,按上、中、下各取一点

注 1: 展厅除测量地面照度,还应根据展出内容测量展柜立面、展品和画面的垂直照度。

注 2: 对于光敏感的展品还应测量展品处的紫外照度及紫外光、可见光照度比例。

表 A. 10 交通建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
中央大厅、售票大厅；行李认领大厅； 到达、出发大厅；候车（机、船）大厅； 站台、通道、连接区		地面	5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m
扶梯		踏板（水平面） 踢板（垂直面）	中心线，2.0 m 间隔
安全检查	通道	地面	2.0 m
	护照检查	工作面	0.5 m×0.5 m
问讯处、换票、行李托运		0.75 m 水平面 地面	2.0 m×2.0 m
售票台		台面	0.5 m×0.5 m

表 A. 11 工业建筑照明测量

房间或场所		照度测点高度	照度测点间距
工业厂房	局部照明	工作面	按工艺要求确定
	一般照明	地面	2.0 m×2.0 m 5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m
通道、连接区、动力站、加油站		地面	
控制室、配电装置室	控制柜 仪表盘	柜面、盘面的立面	0.5 m×0.5 m 2.0 m×2.0 m
	一般照明	0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
试验室、检验室、计量室、电话站、网络中心、计算站		0.75 m 水平面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
仓库		1.00 m 水平面	5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m
热处理、铸造、精密铸造的制模脱壳、锻工		地面～0.50 m 水平面	5.0 m×5.0 m 10.0 m×10.0 m

表 A. 12 公用区照明测量

房间或场所	照度测点高度	照度测点间距
门厅、流动区域	地面	5.0 m×5.0 m 2.0 m×2.0 m
走廊、楼梯、自动扶梯	地面	中心线，间隔 2.0 m～4.0 m
休息室、洗漱室、卫生间、浴室	0 m 地面 0.75 m 台面 1.5 m 镜前（垂直）	1.0 m×1.0 m 2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m
电梯前厅、储藏室	地面	
车库、仓库	地面	2.0 m×2.0 m 4.0 m×4.0 m

附录 B
(资料性附录)
测量记录表格

表 B.1 室内照明一般情况记录表

检验编号 _____ 共 页第 页

委托单位		检验项目		
工程名称		检验日期		
检验依据		环境温度/℃		
检验设备 名称、编号		检验前设备状况		
		检验后设备状况		
场所名称	光源种类	一般照明	灯具悬挂高度 (距工作面)	
		局部照明		
视觉内容	光源功率/W	一般照明	灯具污染情况	
		局部照明		
房间尺寸 长×宽×高	光源个数	一般照明	灯具擦洗情况	
		局部照明		
照明方式	总功率/W	遮挡情况		
灯具类型	照明功率 密度/(W/m ²)	房间污染情况		
灯具台数		灯具点燃情况		
灯具和测点平面及剖面布置图(注明尺寸)				

校核： _____ 记录： _____ 检验： _____

表 B.2 各表面反射系数比记录表

检验编号

共 页第 页

委托单位							检验项目	
工程名称							检验日期	
检验依据							环境温度/℃	
检验设备 名称、编号							检验前设备状况	
							检验后设备状况	
场所名称								
表面名称	材料	颜色	反射比					亮度/ (cd/m ²)
墙面		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>	墙面					
顶棚		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>	顶棚					
地面		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>	地面					
工作面		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>	工作面					
家具		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>	家具					
		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>						
		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>						
		<i>x</i>	白板					
		<i>y</i>						
采用亮度计和标准白板测量反射比的记录表								

校核：

记录：

检验：

表 B.3 室内照明照度检验记录表 (单位:lx)

共 页第 页

检验编号						检验日期				检验项目			照度 照度均匀度			
场地名称						环境温度/℃										
检验设备 名称、编号		照度计				电压/V		测前			检验前设备状况					
								测后			检验后设备状况					
测量点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
实测值																
修正值																
实测值																
修正值																
实测值																
修正值																
实测值																
修正值																
实测值																
修正值																
照度最大值		照度最小值					照度平均值				照度均匀度		U ₁ =			
													U ₂ =			

校核：记录：检验：

表 B.4 亮度和色品坐标检验记录表 (单位:cd/m²)

检验编号共 页第 页

场所名称			仪器名称		电压/V		测前		环境温度/ ℃		检验时间	
			规格型号				测后					
	测量点		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	亮度值											
	色度值	<i>x</i>										
		<i>y</i>										
	数据号											
	亮度值											
	色坐标	<i>x</i>										
		<i>y</i>										
	数据号											
	亮度值											
	色坐标	<i>x</i>										
		<i>y</i>										
	数据号											

校核：记录：检验：

表 B.5 广场照明检验情况记录表

检验编号

共 页第 页

委托单位		检验项目			
工程名称		检验日期			
检验依据		环境温度/℃			
检验设备 名称、编号		检验前设备状况			
		检验后设备状况			
场地照明					
场地尺寸	长度/m		灯具	类型	
	宽度/m			型号	
	面积/m ²			布置方式	
光源	种类			安装高度/m	
	功率/W			数量	
	数量			维护情况	
	生产厂			生产厂	
照明功率密度/(W/m ²)			灯具污染情况		
应急照明					
光源类型功率		布置方式			
灯具型号		安装高度/m			
灯具数量		灯具生产厂			
测量场地布点平面示意图和灯具布置平面图					

校核：

记录：

检验：

表 B.6 道路照明检验记录表

检验编号

共 页第 页

委托单位			检验项目		
工程名称			检验日期		
检验依据			环境温度/℃		
检验设备 名称、编号			检验前设备状况		
			检验后设备状况		
场地名称					
道路条件	道路类型		灯具	排列方式	
	路面宽度			安装高度	
	分车带宽度			灯间距	
	机动车道宽度			臂长	
	路面材料			仰角/(°)	
光源	种类			类型	
	功率/W			型号	
	数量			数量	
	生产厂			维护情况	
照明功率密度/(W/m²)				生产厂	
灯具污染情况					
测点示意图					

校核：

记录：

检验：

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
照 明 测 量 方 法
GB/T 5700—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

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 47 千字
2008 年 11 月第一版 2008 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-34397 定价 22.00 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 5700—2008