



中华人民共和国国家标准

GB/T 38439—2019

室外照明干扰光测量规范

Measuring specifications for methods to obtrusive light of outdoor lighting

2019-12-31 发布

2020-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 测量目的	2
4.2 测量条件	2
4.3 测量方式	2
5 测量仪器	2
5.1 (光)照度计	2
5.2 (光)亮度计	2
5.3 测距仪器	2
6 测量方法	3
6.1 居住区干扰光的测量	3
6.2 对行人干扰光的测量	4
6.3 夜空光污染的测量	4
6.4 道路交通干扰光的测量	4
6.5 广告、标识照明干扰光的测量	4
6.6 媒体立面干扰光的测量	5
6.7 LED 显示屏干扰光的测量	5
7 报告和记录	5
7.1 测量报告和记录	5
7.2 记录表	5
附录 A (规范性附录) 城市道路的非道路照明设施对驾驶员产生眩光的阈值增量的计算方法	6
附录 B (资料性附录) 测量记录表	8
图 A.1 阈值增量计算参数示意图	7
表 B.1 测量记录表	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国公共设施服务标准化技术委员会(SAC/TC 537)提出并归口。

本标准起草单位:北京照明学会、北京清城品盛照明研究院有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、中国计量科学研究院、北京市标准化研究院、清华大学建筑设计研究院有限公司、天津大学建筑学院、上海碧甫照明工程设计有限公司、豪尔赛科技集团股份有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、北京新时空科技股份有限公司、北京良业环境技术有限公司、同方股份有限公司、山东清华康利城市照明研究设计院有限公司、央美光成(北京)建筑设计有限公司、玛斯柯照明设备(上海)有限公司、宁波欧陆克电器有限公司。

本标准主要起草人:李铁楠、马晔、徐华、李奇峰、刘慧、周钢、李媛、张明宇、田川、牟宏毅、许楠、曹小兵、戴宝林、成昱、贺文良、曾川、闫石、常志刚、荣浩磊、马立群、梁毅、杨波、朱飞彪、李瞳、张亚婷、王政涛、王晓英、张秋燕、姜丽娜、陈昕。

室外照明干扰光测量规范

1 范围

本标准规定了室外照明设施产生的干扰光测量的一般要求、测量仪器、测量方法、报告和记录。

本标准适用于由室外照明及相关发光装置发出的,对居住区、交通道路、城市公共休憩场所和自然生态区等区域和人员造成影响的干扰光的测量。

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 2900.65 电工术语 照明

GB/T 7002 投光照明灯具光度测试

GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 35626—2017 室外照明干扰光限制规范

JJG 211 光亮度计检定规程

JJG 245 光照度计检定规程

JGJ/T 119 建筑照明术语标准

3 术语和定义

GB/T 2900.65、GB/T 35626—2017 和 JGJ/T 119 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

干扰光 **obtrusive light**

由于强度或方向特性引起人们烦恼、不舒适、注意力分散或观看重要的信息的能力下降的光。

注:改写 GB/T 35626—2017,定义 3.2。

3.2

[光]照度 **illuminance**

表面上一点的照度是入射在包含该点面元上的光通量 $d\Phi$ 除以该面元面积 dA 所得之商。

注:单位为勒克斯(lx), $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ 。

3.3

[光]亮度 **luminance**

单位投影面积上的发光强度,其计算公式为:

$$L = d^2\Phi / (dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega)$$

式中:

L ——亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

$d^2\Phi$ ——由给定点的光束元在包含该方向的立体角 $d\Omega$ 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($^\circ$);

$d\Omega$ ——给定方向的立体角,单位为球面度(sr)。

3.4

发光强度 **luminous intensity**

(光源给定方向上的)发光强度 I 是发自该光源的在包含该方向的立体角元 $d\Omega$ 内传播的光通量 $d\Phi$ 除以该立体角元的商。

3.5

媒体立面 **media architecture facade**

基于数字技术传达视觉信息、与建筑立面相结合的景观照明方式。

4 基本要求

4.1 测量目的

测量在不同环境、场所中室外照明设施产生的干扰光对受干扰对象所造成的影响,并检验该干扰光与 GB/T 35626—2017 的符合性。

4.2 测量条件

4.2.1 测量应在排除天然光影响,能见度良好,无雨雪,且被测面干燥的条件下进行。

4.2.2 测量光路应无人为遮挡。

4.3 测量方式

宜主要采用现场测量的方式,具备测量条件时鼓励采用实验室测量。

5 测量仪器

5.1 (光)照度计

5.1.1 照度测量应采用经计量检定机构计量合格,不低于一级的照度计。

5.1.2 依据 JJG 211 的要求,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: $\leq 4\%$;
- b) $V(\lambda)$ 匹配误差: $\leq 6\%$;
- 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: $\leq 1\%$;
- e) 非线性误差绝对值: $\leq 1\%$ 。

5.2 (光)亮度计

5.2.1 亮度测量应采用经计量检定机构计量合格,不低于一级的亮度计。

5.2.2 依据 JJG 245 的要求,亮度计的计量性能应满足以下条件:

- a) 相对示值误差: $\leq 5\%$;
- b) 非线性误差: $\leq 1.0\%$;
- c) 不均匀性响应误差: $\leq 3.0\%$ (适用于二维影像亮度计);
- d) 测量距离特性误差: $\leq 1.0\%$ 。

5.3 测距仪器

钢卷尺或激光测距仪的计量性能中示值误差 ≤ 1 mm。

6 测量方法

6.1 居住区干扰光的测量

6.1.1 概述

居住区干扰光的测量应包含居住建筑窗户外表面上的垂直照度和照明灯具朝向居室的发光强度。

6.1.2 居住建筑窗户外表面上的垂直照度的测量

居住建筑窗户外表面上的垂直照度的测量：

- a) 对受干扰光影响的居室窗户外表面的垂直照度进行测量,并取其平均值。
- b) 采取“中心布点法”,将居室窗户外表面划分成矩形网格,在矩形网格中心点测量垂直照度。当窗面积小于 1 m^2 时,测点应不少于 6 个;当窗面积大于或等于 1 m^2 时,测点应不少于 9 个;应均匀布置。
- c) 窗户外表面垂直照度平均值按式(1)计算:

$$E_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- E_a ——平均垂直照度,单位为勒克斯(lx);
- E_i ——第 i 个测量点的垂直照度,单位为勒克斯(lx);
- n ——总测量点数。

6.1.3 照明灯具朝向居室的发光强度的测量

6.1.3.1 照度测量法

在受干扰光影响的居室窗户处,对发出干扰光的照明设施的照度和距离进行测量:

- a) 采用配置遮光套筒的照度计进行测量,照度计测量探头中心轴线朝向被测干扰光光源,遮光套筒视野内应包含被测干扰光光源且应屏蔽其他光源,测得照度 E ,采用测距仪或全站仪测量灯具到窗户中心的距离 d 。
- b) 按式(2)计算灯具发光强度:

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

式中:

- I ——灯具发光强度,单位为坎德拉(cd);
- E ——测量照度值,单位为勒克斯(lx);
- d ——灯具和测量点之间的直线距离,单位为米(m)。

6.1.3.2 亮度测量法

在受干扰光影响的居室窗户处,对产生干扰光的照明灯具的亮度、发光面面积和夹角进行测量:

- a) 测量方法:采用二维影像亮度计或点亮度计测量现场灯具亮度 L ,测量发光面表面积 A ,并通过激光测距仪或全站仪现场距离测量得出 $\cos\theta$, θ 为发光面法线方向与观察者视线的夹角。
- b) 数据处理:按式(3)计算灯具发光强度:

$$I = LA \cos\theta \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- I ——灯具发光强度,单位为坎德拉(cd);

- L——测量亮度值,单位为坎德拉每平方米(cd/m²);
- A——发光面表面积,单位为平方米(m²);
- θ——发光面法线方向与观察者视线的夹角,单位为度(°)。

6.2 对行人干扰光的测量

对行人干扰光的测量应包含对人行道路照明灯具的最大平均亮度和指定方向的出光面积:

- a) 测量方法:采用二维影像亮度计和点亮度计现场测量产生干扰光灯具在与其向下垂线成 85°和 90°方向之间的最大平均亮度 L,测量并计算灯具在与其向下垂线成 90°方向上的出光面积 A。
- b) 数据处理:按式(4)计算对行人干扰光限值:

$$M = L \times A^{0.5} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- M——灯具对行人干扰光;
- L——为灯具在与向下垂线成 85°和 90°方向间的干扰范围内的最大平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m²);
- A——灯具在与向下垂线成 85°和 90°方向的出光面积,单位为平方米(m²)。

- c) 此方法同样适用于城市公园道路照明的干扰光测量。

6.3 夜空光污染的测量

夜空光污染的测量应对灯具的配光曲线和光通量进行测量:

- a) 测量方法:确定灯具的安装位置和安装角度,依据 GB/T 9468、GB/T 7002 规定的方法,在实验室测量灯具的配光曲线和光通量;
- b) 数据处理:计算在该实际安装角度,灯具发出的位于水平及以上方向的光通量所占其发出的总光通量的比率。

6.4 道路交通干扰光的测量

道路交通干扰光的测量应对机动车驾驶员产生眩光的阈值增量进行测量:

- a) 测量对象:对机动车驾驶员造成光干扰的非道路照明设施。
- b) 测量位置:观测点位于距离道路右侧路缘 1/4 道路宽度处,观测点高度为路面上方 1.5 m,观察视线与道路轴线平行,且与平行路面的平面向下成 1°角。
- c) 测量范围:应为垂直方向与视线成 20°的平面以下的范围,见图 A.1。
- d) 测量方法:采用全站仪测量照明设施和眼睛位置之间连线与视线的夹角 θ;采用亮度计测量机动车道路面平均亮度;采用照度计测量视野中每个照明装置在观察者眼睛与待测照明装置连线方向上的照度 E。位于观测点的照度计探头应在垂直于观察者眼睛与待测照明装置连线的平面上,并利用光阑遮挡杂散光,逐一测量待测照明装置的直接照度。
- e) 数据处理:应按附录 A 计算阈值增量。

6.5 广告、标识照明干扰光的测量

广告或标识照明干扰光测量应对产生干扰光的广告或标识表面的平均亮度进行测量:

- a) 测量位置:在广告、标识照明产生干扰的位置,对其进行测量;
- b) 测量方法:采用二维影像亮度计,取值范围覆盖整个表面,或采用点亮度计,将广告、标识的整个表面划分成矩形网格,测量每个矩形网格中心点的亮度,取其平均值为平均亮度,根据广告面积大小确定测点数量,2 m² 及以下的面积不少于 6 个测点,2 m² 以上的面积不少于 9 个测点;

- c) 数据处理:取测量点的算术平均值作为评价指标,在显示不同画面时用亮度计分别进行测量。

6.6 媒体立面干扰光的测量

媒体立面的干扰光测量应对产生干扰光的墙体表面的平均亮度和最大亮度进行测量:

- a) 测量对象:在受干扰位置,对造成干扰的媒体立面墙进行测量;测量范围不包含待测立面上的非媒体立面区域;
- b) 测量方法及数据处理:灯具均匀排布时可采用点亮度计或二维影像亮度计,灯具非均匀排布的立面应采用二维影像亮度计。

平均亮度:测量范围应覆盖灯具排布的单个重复单元;应包含完整播放周期中的最亮画面,并选取测量值中的最大值作为评价指标。

最大亮度:点亮度计的视场角选择,以及二维影像亮度计的测量区域,均不应超出灯具发光表面。

6.7 LED 显示屏干扰光的测量

LED 显示屏的干扰光测量应对产生干扰光的 LED 显示屏表面的平均亮度进行测量:

- a) 测量对象:确定受干扰的位置,对产生干扰光的 LED 显示屏进行测量;
- b) 测量方法:测量方向为测量位置与 LED 显示屏显示区域的连线,在显示屏正常播放时任意选择显示区域,用亮度计进行连续测量,采集时间不少于一个完整播放周期,采集不少于 50 组亮度数据,采集亮度数据应覆盖高亮度的显示场景、画面和区域,光探头采集范围不得少于 16 个相邻像素;
- c) 数据处理:取其中的最大值作为干扰光评价时的最大亮度。

7 报告和记录

7.1 测量报告和记录

测量报告和记录中应包括以下内容:

- a) 被测对象的基本信息,包括名称、型号、规格、安装位置、安装角度、用途;
- b) 测量的时间和日期;
- c) 测量时的天气情况及温度、湿度;
- d) 测量所用仪器设备型号、校准有效期等;
- e) 测量点所在位置、方向和测量数据;
- f) 测试人员、记录人员、校核。

7.2 记录表

记录表格式参见附录 B。

附录 A
(规范性附录)

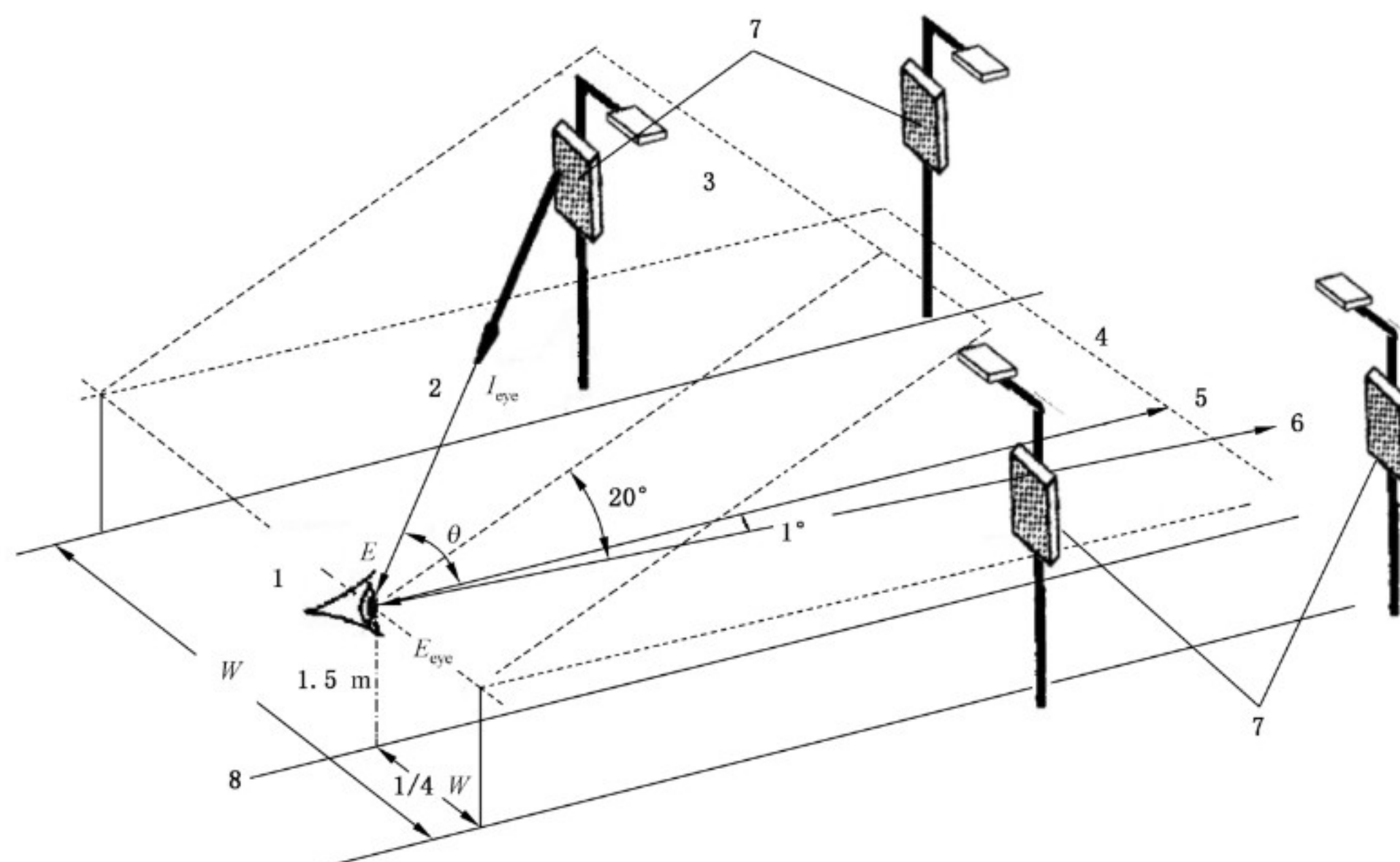
城市道路的非道路照明设施对驾驶员产生眩光的阈值增量的计算方法

根据 6.4 测量的相关参数,按式(A.1)计算阈值增量:

$$TI = \frac{k}{L^\alpha} \sum \frac{E_{eye}}{\theta^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- TI ——城市道路的非道路照明设施对机动车驾驶员产生干扰光的阈值增量;
- k ——常数,当 $0.05 \text{ cd/m}^2 < L < 5 \text{ cd/m}^2$ 时,取 650;当 $L \geq 5 \text{ cd/m}^2$ 时,取 950;
- L ——机动车道路面平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);
- α ——常数,当 $0.05 \text{ cd/m}^2 < L < 5 \text{ cd/m}^2$ 时,取 0.8;当 $L \geq 5 \text{ cd/m}^2$ 时,取 1.05;
- E_{eye} ——某一待测照明装置在与假定视线方向正交的平面上观测点位置处产生的照度(初始值),单位为勒克斯(lx);
- θ ——各待测照明装置与观测点连线和假定视线之间的夹角,单位为度,公式适用条件应为 $1.5^\circ < \theta < 60^\circ$ 。



说明：

W ——道路宽度；

I_{eye} ——待测照明装置在与观测点连线方向上的光强；

1 ——观测点；

2 ——待测照明装置与观测点连线；

3 ——用于规定测量范围,垂直方向与视线成 20° 的平面；

4 ——经过观测点,平行于路面的平面；

5 ——在平面 4 上,平行于道路轴线的方向；

6 ——视线；

7 ——测量范围内的待测照明装置；

8 ——道路轴线。

图 A.1 阈值增量计算参数示意图

