



中华人民共和国国家标准

GB/T 5699—2025

代替 GB/T 5699—2017

采光测量方法

Method of daylighting measurements

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
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	1
4 一般要求	3
5 测量仪器	4
6 采光系数	5
7 窗地面积比和采光达标面积比例	7
8 亮度和眩光	8
9 生理等效照度和视野	8
10 材料光学参数	10
11 测量记录	12
附录 A (规范性) 晴天侧面采光测量方法	14
附录 B (规范性) 学校教室、住宅中与阳台连接房间测点布置要求	16
附录 C (规范性) 窗的不舒适眩光计算	18
附录 D (资料性) 采光测量记录表格	20
参考文献	25

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 5699—2017《采光测量方法》，与 GB/T 5699—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了符合性判定(见 2017 年版的 6.5、7.3、8.2.2、9.2.4)；
- b) 增加了关于测量内容的要求(见 4.3)；
- c) 增加了图像亮度计的要求(见 5.2)；
- d) 增加了关于光泽度计的要求(见 5.4)；
- e) 增加了窗的不舒适眩光指数测量时窗亮度和背景亮度观测位置要求(见 8.1)；
- f) 增加了生理等效照度测量要求(见 9.1)；
- g) 增加了视野的测量要求(见 9.2)；
- h) 增加了镜向光泽度测量的要求(见 10.4)；
- i) 增加了学校教室、住宅中与阳台连接房间测点布置要求(见附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国人类工效学标准化技术委员会(SAC/TC 7)提出并归口。

本文件起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、中国标准化研究院、北京绿建软件股份有限公司、重庆大学、华南理工大学、同济大学、建科环能科技有限公司、北京市建设工程质量第六检测所有限公司、江苏辛巴新材料科技股份有限公司。

本文件主要起草人：张滨、冉令华、罗涛、张欣、张金乾、梁树英、边宇、吴宇杰、张金花、王国华、魏山山、王曼。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1985 年首次发布 GB/T 5699—1985；
- 2005 年第一次修订时，并入了 GB/T 13378—1992《晴天采光测量方法》的内容；
- 2017 年为第二次修订；
- 本次为第三次修订。

采光测量方法

1 范围

本文件规定了采光测量一般要求、测量仪器和采光系数、采光达标面积比、亮度、生理等效照度、视野、材料光学参数的测量方法。

本文件适用于顶部、侧面采光的各类建筑的采光测量,包括使用导光管采光系统的建筑采光测量。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 5702 光源显色性评价方法

GB/T 20148 日光的空间分布 CIE 一般标准天空

JGJ/T 119 建筑照明术语标准

JJG 211 亮度计检定规程

JJG 245 光照度计检定规程

JJG 696 镜向光泽度计和光泽度板检定规程

3 术语和定义

JGJ/T 119 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

导光管采光系统 tubular daylighting system

一种采集天然光并经管道传输到室内进行天然光照明的采光系统。

注:导光管采光系统通常由集光器、导光管和漫射器组成。

3.2

(光)照度 illuminance

E

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 所得的商。

注:单位为勒克斯(lx)。

[来源:GB/T 50034—2024,2.0.7]

3.3

亮度 luminance

L

发光面在指定方向上单位面积和单位立体角内的光通量。由公式 $L = d^2\Phi / (dA \cdot \cos\theta \cdot d\omega)$ 定义,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 $d\omega$ 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,单位为球面度(sr)。

[来源:GB/T 50034—2024,2.0.6,有修改]

3.4

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。

3.5

透射比 transmittance

τ

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

3.6

颜色透射指数 transmitting colour rendering index

日光透过玻璃或其他透光材料后的一般显色指数。

注:一般显色指光源对国际照明委员会(CIE)规定的第1号~第8号标准颜色样品显色指数的平均值。

3.7

采光系数 daylight factor



C

在室内参考平面上的一点,由直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平面上产生的天空漫射光照度之比。

[来源:GB 50033—2013,2.1.5]

3.8

采光均匀度 uniformity ratio of daylighting

U

参考平面上的采光系数最低值与平均值之比。

[来源:GB 50033—2013,2.1.13]

3.9

三刺激值 tristimulus values

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标准色度系统中,用符号 X 、 Y 、 Z 和 X_{10} 、 Y_{10} 、 Z_{10} 表示三刺激值。

3.10

色品 chromaticity

用CIE标准色度系统所表示的颜色性质。由色品坐标定义的色刺激性质。

3.11

色品坐标 chromaticity coordinates

每个三刺激值与其总和之比。

注:在 X 、 Y 、 Z 色度系统中,由三刺激值可算出色品坐标 x 、 y 、 z 。

3.12

不舒适眩光 discomfort glare

由于视野中的亮度分布不适宜,或在空间或时间上存在着极端的亮度对比,以致引起不舒适的视觉条件。

注:本文件中的不舒适眩光特指由窗引起的不舒适眩光,用窗的不舒适眩光指数(DGI)来表示。

[来源:GB 50033—2013,2.1.14,有修改]

3.13

镜向光泽度 specular gloss

在规定的来源和接收角条件下,从物体镜向方向的反射光通量与折射率为 1.567 的玻璃上镜向方向的反射光通量的比值。

注:以抛光完善的黑玻璃作为基准板,在波长为 587.6 nm 处,折射率为 1.567 的光泽度值为 100,镜向光泽度单位为 GU。

[来源:GB/T 13891—2008,2.1,有修改]

3.14

生理等效照度 melanopic equivalent daylight (D65) illuminance

在规定表面的给定位置上,与被测光源产生相同黑视蛋白辐照度时,标准照明体(D65)所对应的照度。

3.15

(窗)视野 window view

房间使用者透过窗户看到的窗外景观情况,包含视野内容、视野可见性、视野清晰度三方面。

注:视野内容指透过窗户能看见的景观类型,如自然景观、城市景观、天空、地面等;视野可见性指在房间某位置是否能看见视野内容及所见视野内容的多少,视角是最易用的评价视野可见性的指标;视野清晰度指观看视野内容的清晰度,决定于窗结构、材料、遮阳装置等。

4 一般要求

4.1 测量目的

为检验实际建筑的采光状况,确定维护和改善采光的措施,以保障视觉工作要求和节省能源,应进行采光测量。采光测量可用于:

- a) 检验采光设施与相关采光标准的符合情况;
- b) 检验采光设施与设计方案的符合情况;
- c) 比较采光设施的采光效果;
- d) 测量采光设施随时间和环境变化的情况。

4.2 测量条件

4.2.1 应在建筑正常使用和排除不利影响的情况下进行采光测量。

注:不利影响指室内家具遮挡等因素。

4.2.2 采光测量所用的检测仪器应在检定合格的有效期内。

4.2.3 操作人员应熟悉检测仪器的操作,并严格按照仪器操作规程进行测量。

4.2.4 操作人员应着深色衣服,并远离光接收器,以防止对接收器产生遮挡和反射。

4.2.5 测量室内天然光照度时,应熄灭人工照明。

4.3 测量内容

4.3.1 居住建筑采光测量内容宜包括:

- a) 采光系数;
- b) 室内各表面上的反射比;
- c) 透光材料透射比和颜色透射指数;
- d) 反光材料反射比和镜向光泽度;
- e) 窗的不舒适眩光指数;

- f) 生理等效照度；
- g) 视野。

4.3.2 公共建筑采光测量内容宜包括：

- a) 采光系数；
- b) 室内各表面上的反射比；
- c) 透光材料透射比和颜色透射指数；
- d) 反光材料反射比和镜向光泽度；
- e) 窗的不舒适眩光指数；
- f) 采光达标面积比例；
- g) 生理等效照度；
- h) 视野。

4.3.3 工业建筑采光测量内容宜包括：

- a) 采光系数；
- b) 室内各表面上的反射比；
- c) 透光材料透射比和颜色透射指数；
- d) 反光材料反射比和镜向光泽度；
- e) 窗的不舒适眩光指数；
- f) 生理等效照度。

5 测量仪器



5.1 (光)照度计

- 5.1.1 采光测量应使用符合 JJG 245 一级要求的照度计。
- 5.1.2 照度测量照度计的量程应满足 $0.1 \text{ lx} \sim 1.0 \times 10^5 \text{ lx}$ 。
- 5.1.3 照度计的检定按 JJG 245 进行。

5.2 亮度计

- 5.2.1 亮度测量应使用符合 JJG 211 一级要求的亮度计。
- 5.2.2 亮度计的量程宜满足 $0.1 \text{ cd/m}^2 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ cd/m}^2$ 。
- 5.2.3 亮度计的检定按 JJG 211 进行。
- 5.2.4 测量用图像式亮度计的不均匀性响应误差应不超过 3.0%。
- 5.2.5 使用图像式亮度计测量窗的不舒适眩光指数时,图像式亮度计的等效视角范围应覆盖水平方向左右 180° 以及垂直方向上下 180° ,像素点数在横向和纵向上均应不少于 800 个。

5.3 光谱辐射计

- 5.3.1 材料颜色参数现场检测仪器应采用光谱辐射计。
- 5.3.2 用于现场测量的光谱辐射计应满足以下要求：
 - a) 波长范围: $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$,测光重复性: $\leq 1\%$ ；
 - b) 波长准确度优于 $\pm 2.0 \text{ nm}$ ；
 - c) 光谱带宽: $\leq 8 \text{ nm}$ ；
 - d) 光谱测量间隔: $\leq 5 \text{ nm}$ ；
 - e) 可直接测量物体的三刺激值和色品坐标；
 - f) 对 A 光源的颜色精度: $\pm 0.001 5x, \pm 0.001 5y$ 。

5.4 光泽度计

5.4.1 材料镜向光泽度测试宜采用光泽度计。

5.4.2 光泽度计测量角度应至少有 20°、60°和 85°三种规格。

5.4.3 光泽度计的检定应按 JJG 696 进行。

5.5 测距仪器

钢卷尺或激光测距仪的示值误差绝对值不应超过 1 mm。

6 采光系数

6.1 测量要求

6.1.1 采光系数测量的天空条件应选择 GB/T 20148 中规定的标准全阴天天空,天空亮度分布应符合公式(1)的要求:

$$L_{\theta} = \frac{1 + 2\sin\theta}{3} \times L_z \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

L_{θ} ——天空某点的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

θ ——天空某点的高度角,单位为度($^{\circ}$);

L_z ——天顶亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

当无法在全阴天进行测量,且室外遮挡影响较小时,可选择晴天并按附录 A 进行测量。

6.1.2 采光系数测量应选在一天内照度相对稳定的时间内进行,即选取当地时间上午 10 时至下午 2 时。

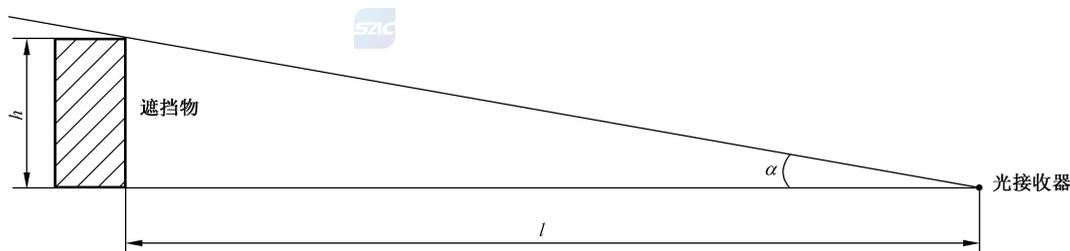
6.1.3 室外照度与室内照度的测量应同时进行。

6.1.4 测量照度时接收器应水平放置并应避免对光接收器造成遮挡。

6.1.5 使用光电式照度计时,测量前应使接收器稳定后,方可开始测量。

6.2 室外照度测量

6.2.1 测量室外照度应选择周围无遮挡的空地或建筑物的屋顶。接收器与周围建筑物或其他遮挡物形成的遮挡角 α 应小于 10° 或满足 l 与 h 之比大于 6 倍,如图 1 所示。



标引序号说明:

h —— 遮挡物高度;

l —— 光接收器与遮挡物的距离;

α —— 遮挡角。

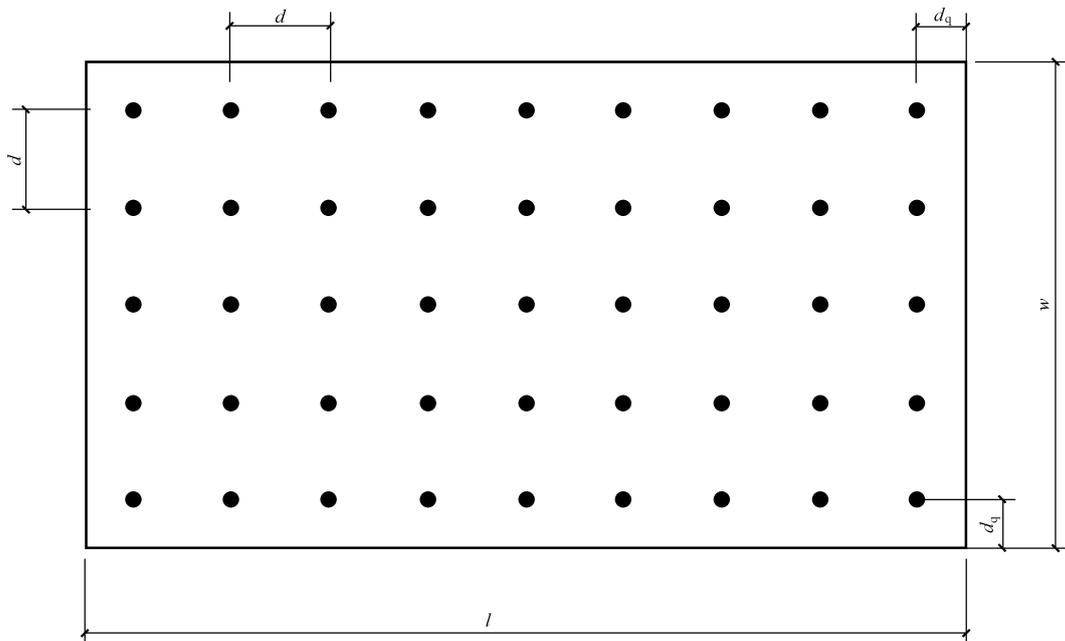
图 1 建筑物遮挡示意图

6.2.2 室外照度测量时光接收器应水平放置,并避免地面反射光的影响。

6.3 室内照度测量

室内测量点布置应满足下列要求。

- a) 测量应选择室内整个区域或有代表性的区域,可采用矩形网格等间距布点。对于非矩形场地,可在场地内均匀布点,如图 2 所示。



标引序号说明:

l ——长度;

w ——宽度;

d ——网格间距;

d_q ——测点与墙或柱的距离。

图 2 采光测量布点图

- b) 测点间距应符合表 1 的要求。

表 1 测点间距

面积 S/m^2	d/m	d_q/m
≤ 20	0.5 或 1	$0.5 \leq d_q < 1$
$20 < S \leq 50$	1 或 2	$1 \leq d_q < 2$
> 50	2 或 4	$1 \leq d_q \leq 2$

- c) 测量应取距地面 0.75 m(民用建筑)或 1 m(工业建筑)高的水平面为参考平面;通道应取地面或距地 0.15 m 的水平面,也可根据实际作业选定实际工作面为参考平面。
- d) 走廊、通道、楼梯处的测点,在长度方向的中心线上按 1 m 或 2 m 的间隔布置。
- e) 学校教室、住宅中与阳台相连接房间进行采光测量时,按附录 B 进行测点布置。

6.4 采光系数和采光均匀度的计算

6.4.1 室内某点的采光系数按公式(2)计算:

$$C_i = \frac{E_n}{E_w} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_i ——该点的采光系数, %;

E_n ——室内该点的照度, 单位为勒克斯(lx);

E_w ——与该点同时测量的室外漫射光照度, 单位为勒克斯(lx)。

6.4.2 采光系数平均值按公式(3)计算:

$$C_{av} = \frac{1}{M \times N} \sum C_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

C_{av} ——采光系数平均值, %;

C_i ——在第 i 个测点上的采光系数, %;

M ——纵向测点数;

N ——横向测点数。

6.4.3 采光均匀度按公式(4)计算:

$$U = \frac{C_{\min}}{C_{av}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

U ——采光均匀度;

C_{\min} ——参考平面上的采光系数最小值, %;

C_{av} ——参考平面上的采光系数平均值, %。

7 窗地面积比和采光达标面积比例

7.1 窗地面积比计算

窗地面积比计算时,窗面积 A_c 应为窗洞口面积,地面面积 A_d 应为室内地面的净面积。

注:对于侧面采光, A_c 为参考平面以上的窗洞口面积。

7.2 采光达标面积比例计算

采光达标面积比例的计算可按下列步骤进行。

a) 将统计区域内各测量点的采光系数值按降序排列 $C = [C_1, C_2, C_3, \dots, C_n]$, 并按顺序相加求前 j ($j \leq n$) 个值的平均值 $C_{ave}(j)$ 。

b) 当 $C_{ave}(n) \geq C_{aveb}$ (C_{aveb} 为标准值), 则统计区域的采光达标面积比例为 100%; 当 $C_{ave}(j) \geq C_{aveb}$, 且 $C_{ave}(j+1) < C_{aveb}$, 则 j 即为统计区域内采光系数达标的测点数, 达标的面积比例按公式(5)计算:

$$f = \frac{j}{n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

f ——统计区域平均采光系数达标面积比例;

n ——统计区域内总的测点数;

j ——统计区域内采光系数达标的测点数。



8 亮度和眩光

8.1 亮度测量

8.1.1 窗亮度和背景亮度的测量应符合下列要求。

- a) 测量日应选择全晴天,并在窗亮度最大值时同时进行窗亮度和背景亮度的测量。
- b) 对于侧面采光,观测位置可沿窗中轴线向内墙方向均匀布置,观测位置不宜少于3个,且距离窗户最近的观测位置与窗户的垂直距离不宜大于1.5 m。当侧面采光口为多个时,窗间墙的中轴线上也应布置观测位置,观测位置不宜少于3个,如图3所示。

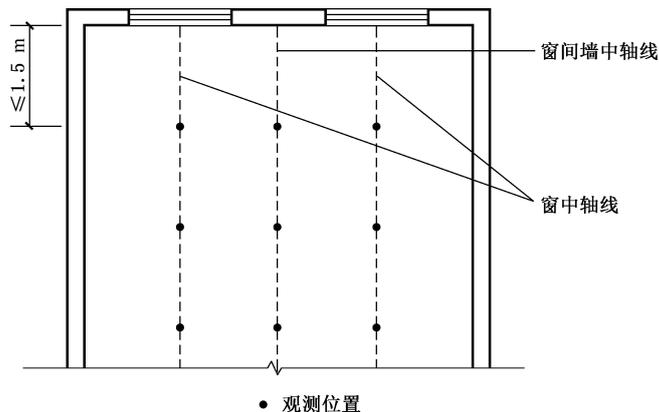


图3 窗亮度和背景亮度观测位置示意图

- c) 亮度计的放置高度一般应以观察者的高度为准,通常站姿时为1.5 m,坐姿时为1.2 m,特殊场合应按实际情况确定。

8.1.2 使用图像亮度计进行亮度测量时,还应符合下列要求:

- a) 应确保高亮度区域和低亮度区域均能在有效动态范围内;
- b) 图像亮度计应在标定时使用的镜头和设置的光圈、感光度以及焦距等条件下进行测试;
- c) 应注明在观测条件下,每个像素的视场角。

8.1.3 室内各表面亮度测量应选择视野范围内无直射阳光照射的主要表面。

8.2 窗的不舒适眩光计算

窗的不舒适眩光指数(DGI)应根据各观察点上测得的窗亮度和背景亮度及所处的几何位置,按附录C计算得出。

9 生理等效照度和视野

9.1 生理等效照度测量

9.1.1 生理等效照度现场测量应包括人眼垂直照度和光谱功率分布。

9.1.2 对于视觉作业场所,应在长时间停留区域进行测量,坐姿测量高度应为1.2 m,站姿测量高度应为1.5 m,测量方向应为人员停留时的主要视线方向。

9.1.3 当生理等效照度考虑天然光作用时,应在设计或评价要求规定的时间段内,以及采光有效进深范围内进行测量。

9.2 视野测量

9.2.1 根据设计或评价要求,视野测量的项目可包括与相邻建筑的间距、水平视角和景观类型等内容。

9.2.2 相邻建筑的间距应测量窗户中心到最近的室外建筑物的垂直距离。

9.2.3 水平视角应为同一水平面上,观测位置与窗户左右两端的连线形成夹角,如图4所示。

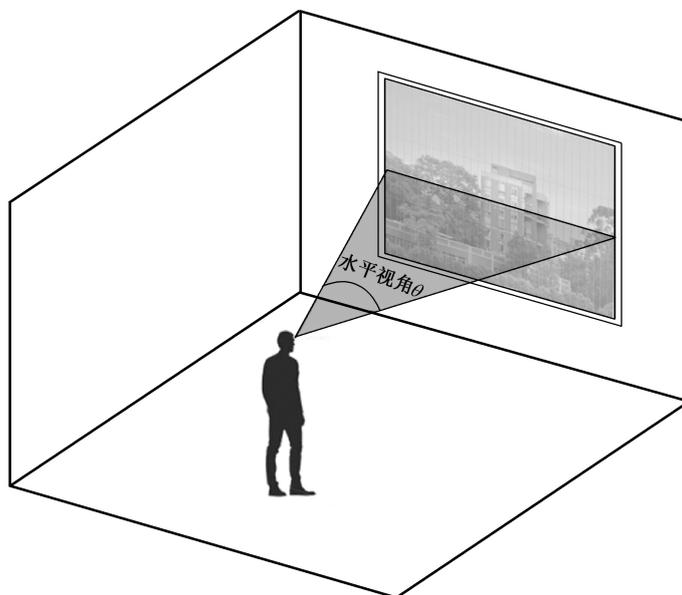
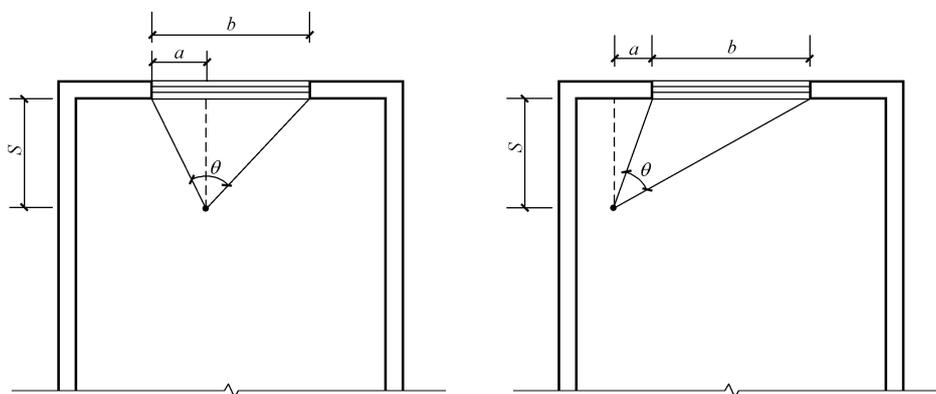


图4 水平视角示意图

9.2.4 水平视角的大小,可通过测量窗户宽度、观测位置与窗户的相关距离后计算得出,如图5所示。



• 观测位置

标引序号说明:

S —— 观测位置到窗户的垂直距离;

a —— 观测位置在窗户所在立面的投影到窗户边缘的距离;

b —— 窗户宽度;

θ —— 水平视角。

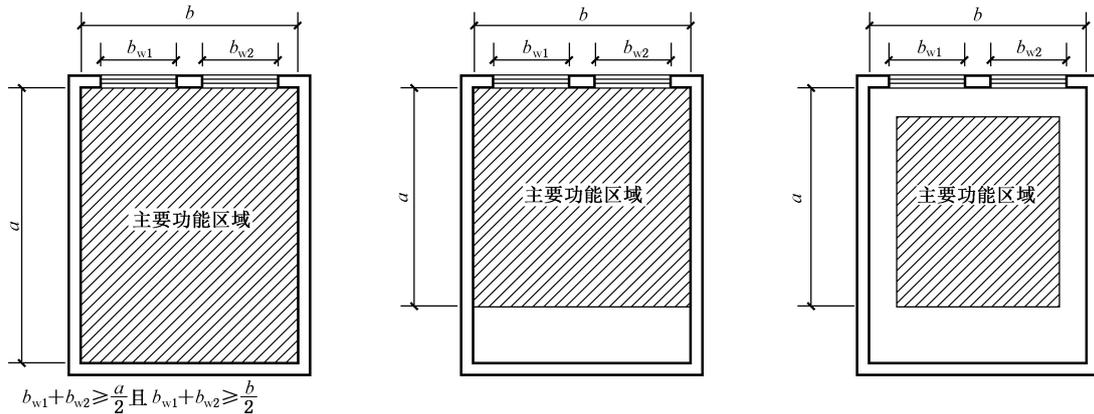
图5 观测位置与窗户相关距离示意图

9.2.5 景观类型为外部景观的不同内容,包括地面、城市或自然景观、天空三部分,测试者应在观测位置通过观察后确定该测点的景观类型。

9.2.6 水平视角和景观类型的测量应在房间主要功能区域内均匀布置测点,宜采用照度测量用的网格位置,也可采用标准的观察者位置。

9.2.7 测量高度一般应以观察者的高度为准,通常站姿时为 1.5 m,坐姿时为 1.2 m,特殊场合应按实际情况确定。

9.2.8 当房间同一立面有两个及以上窗户时,窗户宽度之和大于或等于墙面总宽度的 1/2,并大于或等于主要功能区域最远端距窗户距离的 1/2,可视为一个窗户进行视野测量,如图 6 所示。



标引序号说明:

b_{w1} —— 窗 1 的宽度;

b_{w2} —— 窗 2 的宽度;

a —— 主要功能区域最远端距离窗户距离;

b —— 立面宽度。

图 6 同一立面窗户宽度示意图

9.2.9 当同一房间有多个窗户,且不能视为一个窗户时,应以视野最好的窗户作为测量结果。

9.2.10 单个房间不同视野景观类型所对应的达标面积比例应为达标测点数量除以房间的总测点数量。

10 材料光学参数

10.1 测量内容

测量包括以下内容:

- a) 室内墙面、顶棚、地面等饰面材料和主要设施的反射比;
- b) 透光材料透射比和颜色透射指数;
- c) 反光材料反射比和镜向光泽度。

10.2 反射比的测量

10.2.1 用亮度计和标准白板测量室内表面反射比

选择不受直射光影响的漫反射代表性表面,将标准白板紧贴在该区域的某一位置,使用亮度计测量白板的亮度 L_w ,然后移走白板,再使用亮度计测量同一位置的被测表面的亮度 L ,并按公式(6)计算反射比:

$$\rho = \rho_w \frac{L}{L_w} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- ρ ——室内表面的反射比;
- ρ_w ——标准白板的反射比;
- L ——被测表面的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);
- L_w ——标准白板的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

10.2.2 用照度计测量室内表面反射比

选择不受直射光影响的漫反射代表性表面,将照度计接收器紧贴被测表面的某一位置,测其入射照度 E_R ,然后将接收器感光面对准同一被测表面的同一位置,逐渐平移离开,待照度稳定后,读取反射照度 E_f ,并按公式(7)计算:

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

式中:

- ρ ——室内表面的反射比;
- 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)。

10.2.3 测点选择

每个被测表面宜均匀选取 3 个~5 个测点,然后求其算术平均值,作为该被测面的反射比。

10.3 透射比的测量

在天空扩散光的条件下,将照度计的接收器分别贴在被测窗透光材料的内、外两面,两测点应在同一轴心上。分别读取内、外两测点的照度值,并按公式(8)计算:

$$\tau = \frac{E_i}{E_o} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- τ ——透射比;
- E_i ——内测点的照度,单位为勒克斯(lx);
- E_o ——外测点的照度,单位为勒克斯(lx)。

10.4 镜向光泽度测量

10.4.1 被测表面应平整、光滑,无翘曲、波纹、突起等。

10.4.2 各种建筑饰面材料测定镜向光泽度均应采用 60° 几何条件,并应符合下列要求:

- a) 当采用 60° 测定材料的镜向光泽度大于 70 光泽单位时,采用 20° 几何条件;
- b) 当采用 60° 测定材料的镜向光泽度小于 10 光泽单位时,采用 85° 几何条件。

10.4.3 每个被测表面一般可选取 5 个~10 个测量点,取其算术平均值作为被测表面的镜向光泽度。

10.5 实验室测量材料的反射比和透射比

10.5.1 材料的反射比或透射比可用分光光度计精密测量。

10.5.2 测量透射比时,可选取 3 块~5 块具有代表性位置的窗透光材料作试件。

10.5.3 每块透光材料可选一个或多个测点,取各测点的透射比的算术平均值作为采光材料的透射比。

10.6 材料颜色参数的测量

10.6.1 反射材料颜色测量要求：

- a) 室内墙面、顶棚、地面等饰面材料和主要设备表面的颜色特性用色品坐标表示，色品坐标可用光谱辐射计测量；
- b) 每个被测表面一般可选取 3 个~5 个测量点，取其算术平均值作为被测表面的色品坐标。

10.6.2 透光材料颜色透射指数的测量要求：

- a) 透光材料的颜色透射指数可用光谱辐射计测量；
- b) 测量方法可按照 10.3，分别读取内、外两测点的光谱辐射度，室内与室外的光谱辐射度之比为材料的光谱透射比；
- c) 颜色透射指数的计算按 GB/T 5702 的要求进行。

11 测量记录

11.1 记录内容

测量记录包括基本情况、采光系数测量、亮度测量、视野测量和材料光学参数等内容。

11.2 基本情况记录

基本情况记录应包括以下各项(见附录 D 中表 D.1)：

- a) 测量场所名称；
- b) 测量场所的平面图、剖面图以及方位(包括采光口)；
- c) 采光口面积和窗地面积比；
- d) 被测房间的维护情况和污染程度；
- e) 测量时的天气状况；
- f) 测量地点周围建筑物等的遮挡情况；
- g) 仪器型号和编号、校正和检定日期；
- h) 采光效果评价；
- i) 测量日期、起止时间和测量人。

11.3 采光系数记录

采光系数测量记录主要应包括以下各项(见表 D.2)。

- a) 测量场所名称。
- b) 测量时的天空条件。
- c) 测量高度和测点布置。
- d) 照度计型号和编号。
- e) 室内外照度和采光系数测量结果。
- f) 测量日期、起止时间和测量人。
- g) 采光系数分布示意图。在被测建筑的平面上标出窗口及测点位置，并标注各测点采光系数。

11.4 亮度记录

亮度测量记录主要应包括以下各项(见表 D.3)。

- a) 测量场所名称。
- b) 测量时的天空条件。

- c) 观测位置及测点布置示意图。
- d) 亮度计型号和编号。
- e) 各表面及窗亮度测量结果。
- f) 测量日期、起止时间和测量人。
- g) 室内亮度分布图。各表面亮度可直接标在室内的透视图上,也可标在拍摄的照片上,亮度比应是工作对象或窗的亮度与周围背景的亮度之比。

11.5 视野记录

视野测量记录主要应包括以下各项(见表 D.4):

- a) 测量场所名称;
- b) 仪器型号和编号;
- c) 与相邻建物的间距;
- d) 窗户宽度、观测位置与窗户的相关距离;
- e) 水平视角;
- f) 视野类型;
- g) 观测位置及测点布置示意图;
- h) 测量日期、起止时间和测量人。

11.6 材料光学记录

材料光学参数测量记录主要应包括以下各项(见表 D.5):

- a) 测量场所名称;
- b) 仪器型号和编号;
- c) 透光材料透射比和颜色透射指数;
- d) 反光材料反射比和镜向光泽度;
- e) 测量日期、起止时间和测量人。

附录 A
(规范性)
晴天侧面采光测量方法

A.1 照度测量

A.1.1 测量内容

照度测量应包括室内参考平面上各点的照度,室外无遮挡水平面上的总照度和天空光照度。

A.1.2 测量要求

A.1.2.1 照度测量应选在无云天时进行,天空条件应选择 CIE 标准全晴天。

全晴天天空亮度分布应满足公式(A.1)的要求:


$$\frac{L(Z, \alpha)}{L_z} = \frac{f(\delta)\varphi(Z)}{f(Z_s)\varphi(0)} \dots\dots\dots (A.1)$$

注: $f(\delta)=0.91+10\exp(-3\delta)+0.45\cos^2\delta$, $\varphi(Z)=1-\exp(-0.32/\cos Z)$ 。

式中:

- $L(Z, \alpha)$ ——天空某点的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);
- Z ——天空某点的天顶角,单位为度($^\circ$);
- α ——天空某点的方位角,单位为度($^\circ$);
- δ ——天空某点与太阳的夹角,单位为度($^\circ$);
- Z_s ——太阳的天顶角,单位为度($^\circ$);
- L_z ——为天顶亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

A.1.2.2 测量仪器应符合第 5 章的相关要求。

A.1.2.3 室内照度与室外照度的测量应同时进行。

A.1.2.4 测量应选择无直射阳光进入室内时进行。

A.1.3 室外照度测量

A.1.3.1 室外照度应分别测量总照度、天空光照度,二者之差即为太阳直射光照度。

A.1.3.2 室外照度测量点的选择宜参照 6.2.1 进行。

A.1.3.3 测量室外水平面天空光照度时,应用遮光球将直射阳光挡住。

A.1.3.4 遮光球大小应能使接收器刚好完全处于阴影之中,球表面涂黑,它与接收器之间距离应大于 0.5 m。支承杆宜尽可能细。

A.1.4 室内照度测量

室内照度测量点的位置可参照 6.3 布置,测量时应避开直射阳光。

A.1.5 平均采光系数计算

见第 6 章。

A.2 晴天采光修正系数

单侧采光时,晴天测量得到的采光系数应按表 A.1 修正到(除以表中的数值)全阴天时的采光系数

标准值。

表 A.1 晴天采光修正系数

侧窗朝向	纬度		
	30°	40°	50°
南	1.60	2.10	—
东、西	1.15	1.30	1.50
北	1.10	1.20	1.30

注：测量选择夏至日中午前后进行。

A.3 亮度测量

按照第 8 章进行。

A.4 材料光学参数测量

按照第 10 章进行。

A.5 测量记录

晴天照度测量记录主要应包括以下各项(见表 D.2)：

- a) 测量场所名称；
- b) 测量时的天空条件；
- c) 测量仪器型号和编号；
- d) 测量高度和测点布置；
- e) 室内外照度测量结果；
- f) 测量日期、起止时间和测量人。



附录 B

(规范性)

学校教室、住宅中与阳台连接房间测点布置要求

B.1 教室测量点布置要求

B.1.1 平行于教室正前方书写板且与其水平距离 2.2 m 画一条直线,以此直线为基准线向后排每隔 1 m 划一条直线,直到不足 1 m 为止;竖线第一条线距左墙面的距离是教室宽度值去整数后的 1/2,以此直线为基准线向右每隔 1 m 划一条直线,直到不足 1 m 为止。划出的 1 m×1 m 的正方形网格为测量区域,网格中心位置为测量点,如图 B.1 所示。

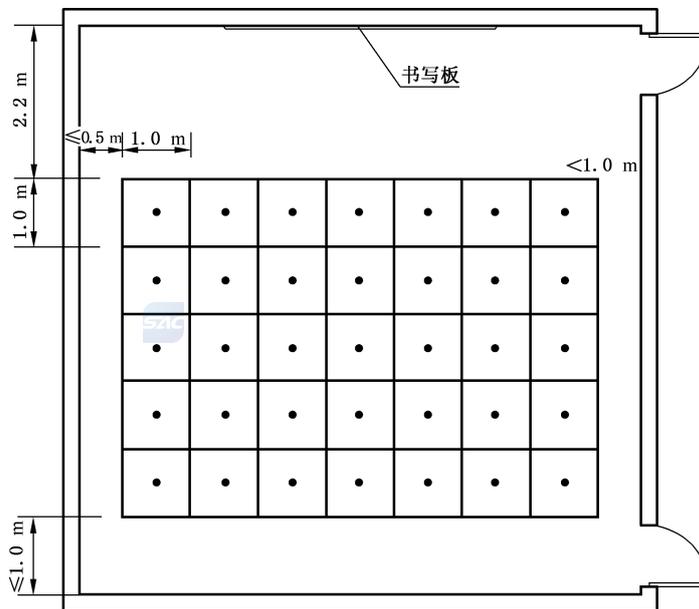


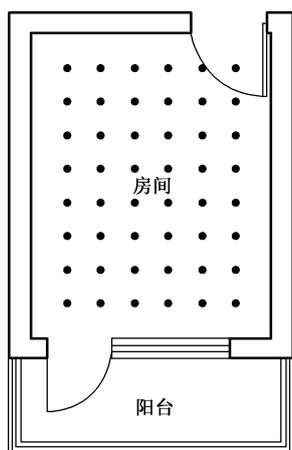
图 B.1 教室照度测点布置示意图

B.1.2 测量应取距地面 0.75 m 高的水平面或实际课桌桌面为参考平面。

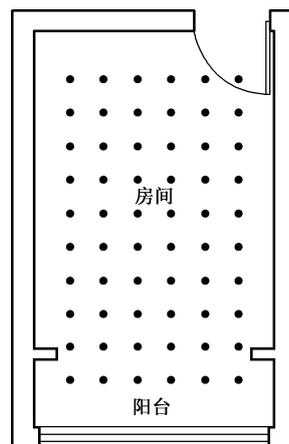
B.2 住宅中与阳台连接的房间测点布置要求

B.2.1 当房间与阳台之间采用实体墙结合平开门、推拉门、门联窗等常规门窗进行分隔,阳台与房间的使用功能存在显著差异(例如,房间主要用于睡眠、休闲等私密活动,阳台主要用于晾晒衣物、放置杂物等公共活动)时,测点布置应不包括阳台部分,如图 B.2a)所示。

B.2.2 当房间与阳台之间采用可完全打开的移动门、折叠门进行分隔,或直接联通,且阳台与房间在使用功能上基本一致(例如,均作为休闲娱乐区、阅读区等)时,测点布置应包括阳台部分,如图 B.2b)所示。



a) 测点布置不包括阳台部分



b) 测点布置包括阳台部分

图 B.2 房间与阳台连接时的测点布置示意图

附录 C
(规范性)
窗的不舒适眩光计算

窗的不舒适眩光指数 DGI 按如下方法计算。

a) DGI 按公式(C.1)和公式(C.2)计算:

$$DGI = 10 \lg \sum G_n \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

$$G_n = 0.478 \frac{L_s^{1.6} \Omega^{0.8}}{L_b + 0.07 \omega^{0.5} L_s} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

G_n ——眩光常数;

L_s ——窗亮度,通过窗所看到的天空、遮挡物和地面的加权平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

L_b ——背景亮度,观察者视野内各表面的平均亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);

ω ——窗对观测点形成的立体角,单位为球面度(sr);

Ω ——考虑窗位置修正的立体角,单位为球面度(sr)。

b) 公式(C.2)中的各参数应按如下方法确定。

1) 立体角 ω 可按图 C.1 确定:

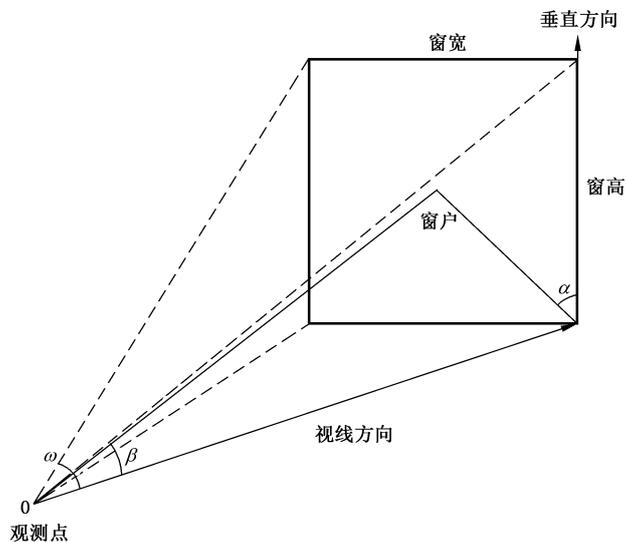


图 C.1 窗的不舒适眩光计算的各角度示意图

2) 考虑窗位置修正的立体角 Ω 可按公式(C.3)计算

$$\Omega = \int \frac{d\omega}{p^2} \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

p ——古斯位置指数。

3) 位置指数 p 可按公式(C.4)计算:

$$p = \exp[(35.2 - 0.318\ 89\alpha - 1.22e^{-2\alpha/9})10^{-3}\beta + \dots\dots\dots (C.4)] \\ (21 + 0.266\ 67\alpha - 0.002\ 963\alpha^2)10^{-5}\beta^2$$

式中：

α —— 窗户对角线与窗户垂直方向的夹角，单位为度(°)。如图 C.1 所示；

β —— 观测者眼睛与窗户中心点的连线与视线方向的夹角，单位为度(°)。

附 录 D
(资料性)
采光测量记录表格

D.1 采光测量基本情况记录表见表 D.1。

表 D.1 采光测量基本情况记录表

场所名称			测试时间		
			天气状况		
仪器型号及编号 检定日期			温度		
结构类型		墙面材料、颜色 (反射比)			
采光型式		顶棚材料、颜色 (反射比)			
窗结构 材料		地面材料、颜色 (反射比)			
维护情况		采光材料 (透射比)			
窗洞口与地面面积	侧窗口面积: m ² 窗口与地面面积比: 天窗口面积: m ² 窗口与地面面积比: 地面面积: m ² 窗口与地面面积比:			采光效果 评价	
室外遮挡情况					
平剖面图(注明:方位、尺寸)					
测量人:					

D.2 采光系数记录表见表 D.2。

表 D.2 采光系数记录表

场所名称										
仪器型号及编号 检定日期		室内： 室外：				测量 时间			天空 条件	
测点		1	2	3	4	5	6	7	8	9
内	实测值/ lx									
外	实测值/ lx									
采光系数 C/%										
采光系数平均值 $C_{av}/\%$				采光系数最低值 $C_{min}/\%$				采光均匀度 U		
测点布置及采光系数分布示意图 										
测量人：										

D.4 视野记录表见表 D.4。

表 D.4 视野记录表

场所名称					测量时间	
仪器型号及编号 检定日期					与相邻建筑 的间距	
项目		测点 1	测点 2	测点 3	测点 4	测点 5
水平 视角	距离/m	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$
	角度/(°)	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$
景观类型						
项目		测点 6	测点 7	测点 8	测点 9	测点 10
水平 视角	距离/m	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$
	角度/(°)	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$
景观类型						
项目		测点 11	测点 12	测点 13	测点 14	测点 15
水平 视角	距离/m	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$	$a: b: s:$
	角度/(°)	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$	$\theta:$
景观类型						
观测位置及景观窗分布示意图						
不同景观类型对应面积比例		一类景观类型	二类景观类型	三类景观类型		
测量人:						

D.5 材料光学参数记录表见表 D.5。

表 D.5 材料光学参数记录表

场所名称	仪器名称、型号及编号		测量时间	反射比 ρ	天空条件		平均值
					色品坐标	色品坐标	
表面名称	材料	测点编号	$E_R(L_w)$ lx(cd/m ²)	$E_T(L)$ lx(cd/m ²)	x	y	平均值
墙面		1					
		2					
		3					
顶棚		1					
		2					
		3					
地面		1					
		2					
		3					
工作面/家具		1					
		2					
		3					
表面名称	材料	E_i /文件号	E_o /文件号	透射比 τ	平均值		颜色透射指数 R_a^T
		测点编号					
窗		1					
		2					
		3					
测量人:							

参 考 文 献

- [1] GB/T 13891—2008 建筑饰面材料镜向光泽度测定方法
 - [2] GB 50033—2013 建筑采光设计标准
 - [3] GB/T 50034—2024 建筑照明设计标准
 - [4] BS EN 17037:2018 Daylight in buildings
-

