

ICS 号
中国标准文献分类号

团体标准

T/ZDX 002-2023(替代: T/ZDX 002-2022)

教育照明灯具技术质量要求

Technical quality requirements for educational lighting

2023-10-12 发布

2023-12-12 实施

中山市灯饰照明行业协会 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	2
4 分类	5
5 一般要求	5
6 技术要求	5
7 试验方法	9
附录 A (规范性附录) 一般照明用灯具安装参数	15
附录 B (规范性附录) 教室照明质量现场测试方法	16
附录 C (规范性附录) 灵活相关色温 TF 的色度坐标目标值的计算	19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由中山市灯饰照明行业协会提出。

本标准由中山市灯饰照明行业协会团体标准工作委员会归口。

本标准起草单位：中山市灯饰照明行业协会、中山市灯都照明技术研究院、广东普高光电科技有限公司、广东福到照明有限公司、佛山市九牛极光照明有限公司、中山市格庭照明电器有限公司、江门市汉的电气科技有限公司。

本标准主要起草人：崔福才、马驰、黄勇、李恒、彭增灵、廖春晖、谢光宣、杜汉民。本标准首次发布。

教育照明灯具

1 范围

本标准规定了规定了教育照明灯具的术语与定义、分类、一般要求、技术要求和试验方法。
本标准适用于中小学校或类似教学场所中教室、阅览室与实验室使用的教育照明灯具。

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 2900.65-2004 电工术语 照明

GB/T 5700 照明测量方法

GB 7000.1-2015 灯具第1部分：一般要求与试验

GB 7000.201 灯具第2-1部分：特殊要求固定式通用灯具

GB 7000.202 灯具 第2-2部分特殊要求 嵌入式灯具GB/T

9468-2008 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 14044 管形荧光灯用镇流器 性能要求

GB/T 15144 管形荧光灯用交流和/或直流电子控制装置 性能要求

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）

GB/T 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/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB 19510.4 灯的控制装置第4部分：荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求

GB 19510.9 灯的控制装置第9部分：荧光灯用镇流器的特殊要求

GB 19510.14 灯的控制装置 第14部分：LED模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求

GB 24819 普通照明用LED模块 安全要求

GB/T 24825 LED模块用直流或交流电子控制装置 性能要求

GB/Z 26212 室内照明不舒适眩光

GB/Z 26213 室内照明计算基本方法

GB/T 31897.1-2015 灯具性能 第1部分：一般要求

GB/T 31897.201-2016 灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求

GB/T 36979 LED产品空间颜色分布测量方法

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50099-2011 中小学校设计规范

JGJ/T 119 建筑照明术语标准

IECTR 61547-1:2017 普通照明用设备EMC 抗扰度要求 第 1 部分：光闪烁仪和电压波动抗干扰性试验方法
(Equipment for general lighting purposes --EMC immunity requirements - Part 1: An objective light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method)

IEC TR 62778 IEC 62471 中关于蓝光对光源和灯具的危害评估的应用(Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires)

IEC 62612:2013+AMD1:2015+AMD2:2018 电源电压>50 V 的普通照明用自镇流 LED 灯性能要求(Self-

ballasted LED lamps for general lighting services with supply voltages > 50 _ Performance requirements)

IEC TR 63158 普通照明用设备 照明设备频闪效应目标测试方法 (Equiprnwnt fiw goi 海 1 lighting purposes — Objective test method for stroboscopic effects of lighting equipment)

ANSI/IES LS-1-20 照明科学: 照明工程术语和定义 (Lighting science: nomenclature and definitions for illuminating engineering)

CIE TN 001:2014 光源颜色偏差规范 (Chromaticity Difference Specification for Light Sources)

CIE TN 006:2016 时间的视觉方面 调制照明系统 定义和测量模式 (Visual Aspects of Time - Modulated Lighting Systems — Definitions and Measurement Models)

CIE 52-1982 室内照明应用方法的计算 (Calculations for Interior Lighting Applied Method)

IEEE Std 1789:2015 为减少观察者健康风险的高亮度 LED 调制电流的 IEEE 推荐措施 (IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers)

1 术语和定义

GB7000.1 — 2015、GB/T 9468—2008、GB 24819、GB/T 31897.1-2015、 GB/T 31897.201-2016、 GB 50034、JGJ/T 119 和 GB/T2900.65-2004 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直接照明 **direct lighting**

借助于灯具的光强度分布特性，将 90%~100%的光通量直接照射到无假定边界的工作面上的照明。
[GB/T2900.65-2004,定义 845-0944]

3.2

半直接照明 **semi-direct lighting**

借助于灯具的光强度分布特性，将 60%~90%的光通量直接照射到无假定边界的工作面上的照明。
[GB/T 2900.65-2004,定义 845-0945]

3.3

普通漫射照明 **general diffused lighting**

借助于灯具的光强度分布特性，将 40%~60%的光通量直接照射到无假定边界的工作面上的照明。
[GB/T2900.65-2004,定义 845-09-16]

3.4

半间接照明 **semi-indirect lighting**

借助于灯具的光强度分布特性，将 10%~40%的光通量直接照射到无假定边界的工作面上的照明。
[GB/T 2900.65—2004,定义 845-09-17]

3.5

间接照明 **indirect lighting**

借助于灯具的光强度分布特性，将 0%-10%的光通量直接照射到无假定边界的工作面上的照明。
[GB/T 2900.65-2004,定义 845-0948]

3.6

输入功率 **input power**

灯具，包括其预设功能必需的所有电器元件工作时在主电源上消耗的电功率。
[GB/T31897.1-2015,定义 3.1]

3.7

基准面 reference surface

测量或指定照度的表面。

[GB 2900.65-2004,定义 845-09-49]

注：本术语的定义与 GB 50034 “参考平面”的意思相同。

3.8

工作面 working plane

规定在该平面上进行工作的基准面。

[GB 2900.65-2004,定义 845-09-50]

注：本术语与 GB 50034 “作业面”的定义相同。

3.9

维护系数 maintenance factor; MF

照明计算时用于预测灯具在一定维护计划下使用一段时间后照度状况的系数，按公式(1)计算；

$$MF = LLMF \times LMF \times RSMF \times LSF \dots\dots\dots(1)$$

式中：

LLMF (Lamp Lumen Maintenance Factor) 一光源光通维持系数；

LMF (Luminaire Maintenance Factor) 一灯具维护系数；

RSMF (Room Surface Maintenance Factor) 一室表面维护系数；

LSF (Lamp Survival Factor) 一光源存活系数。

3.10

波动深度 fluctuation depth

光输出一个周期的最大值和最小值的差与最大值和最小值之和的比，以百分比表示。

注：相同的定义，在 GB/T 2900.65 使用的中文术语是“波动幅度”，对应的英文是“ amplitude of fluctuation ”，在 IEEE Std 1789:2015 中使用的英文术语是“modulation depth”。

3.11

闪烁 flicker

静态环境中的静止观察者对由光亮度或光谱分布随时间波动的光刺激引起的视觉不稳定感知。

注 1：光刺激随时间的波动包括周期波动和非周期波动，它可能是由光源本身、电源或其他影响因素引起的。

注 2：闪烁是瞬态光伪像 (Temporal Light Artefact) 的 ~ 种类型。

注 3：这里给出的定义不同于 ILV 中对“闪烁”的当下定义(CIES017/E:2011,术语 17-443)。建议 IEV 的下一

修订版使用这里给出的定义。

[CIE TN 006-2016,定义 2.4.2]

3.12

频闪效应 stroboscopic effect

非静态环境中的静止观察者对光亮度或光谱随时间波动的光刺激引起的运动感知变化。

注 1：频闪效应是瞬态光伪像 (Temporal Light Artefact) 的一种类型。

示例 1:对于方形周期性亮度波动，移动物体被感知为离散地而不是连续地移动。

示例 2：如果周期性亮度波动的频率与旋转物体的频率一致，旋转物体被感知为是静止的。

[CIETN 006-2016,定义 2.4.3]

3.13

初始值 initial value

老炼期和稳定时间结束后的光度、色度和电特性。

[IEC 62612:2013+AMD1:2015+AMD2:2018, 定义 3.4]

注：对于LED 灯具，老炼时间为 0h 或按制造商声称。对荧光灯灯具，老炼时间为光源老炼 100h。

3.14

距高比 spacing height ratio
相邻灯具的间距与灯具安装高度之比。

3.15

灯具平面 luminaire plane
通过一般照明用灯具光度中心的水平面。

3.16

室空间 room cavity
由灯具平面、工作面 and 这两个平面之间的墙面形成的空间。
[ANSI/IES LS-1-20, 定义 9.4.5.3]

3.17

室空间比 room cavity ratio: RCR
在室内照明计算中表征室内空间比例的数值, 按公式 (2) 计算得到:

$$RCR = \frac{5 \times MH \times (\text{四舍五入})}{(L + W)} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

MH——安装高度, 指灯具平面到工作面的距离, 见图 1;

L——房间的实际长度;

w——房间的实际宽度。

[改写 ANSI/IES LS-1-20, 定义 9.4.5.3.1]

注: 越是高而狭小的房子, MH 越大, RCR 越大, 越是低而宽敞的房子, MH 越小, RCR 越小。RCR 取 0-10 中的正整数 (四舍五入)。RCR=0 描述一个无限长平行平板的情形, 可得最高的光利用率; RCR=10 描述一个狭而高的房间, 光利用率低。教室的室空间比一般在 2 至 4 之间。

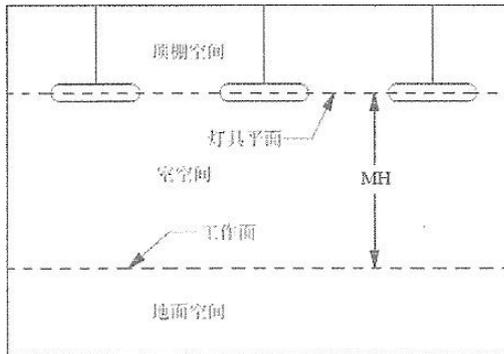


图 1 室空间和安装高度

3.18

光度中心 photometric center
灯具或光源上的一点, 从这一点出发在最大光强方向上运用光度学距离法则最精确。
[GB/T 9468-2008, 定义 3.1.5]

注: 根据光学结构确定灯具光度中心的位置, 见 GB/T 9468-2008 附录 B.3.2

3.19

空间颜色非均匀性 spatial non-uniformity of chromaticity

在CIE 1976均匀色品标度图中所有测量角度的色品坐标与空间平均色品坐标在色品图上的最大偏差。

3.20

一般照明general lighting

为照亮整个场所而设置的均匀照明。

[GB 50034-2013, 定义2.0.13)

3.21

无显著影响水平no observable effect level; NOEL

一种不会造成明显伤害的暴露水平。

注: IEEE Std 1789:2015引用了美国环境保护局(EPA)术语, EPA术语的网址: <https://www.epa.gov/iris>

2 分类

2.1 按灯具功能分类

按灯具应用区域分类, 可分为一般照明用灯具和书写板照明用灯具

2.2 按灯具使用光源类型分类

按灯具使用的光源类型分类, 可分为荧光灯灯具和LED灯具。

2.3 按灯具空间光分布比例分类

按灯具光通量上下空间分配比例分类, 一般照明用灯具分为直接照明灯具、半直接照明灯具、普通漫射照明灯具、半间接照明灯具和间接照明灯具。

3 一般要求

3.1 灯具的安全应符合 GB 7000.201或GB 7000.202的要求。

3.2 灯具的电磁兼容应符合GB 17625.1、GB/T 17743的要求, 并涉足GB/T 18595中央速瞬变、注入电流和浪涌的要求。

3.3 灯具使用的荧光灯和LED光源应符合相关的安全和性能要求。荧光灯应提供按2 000 h光通维持率数据, 且每个测试光源在2 000 h光通流明维持试验中不失效。LED光源应提供按6 000 h光通维持率数据, 且每个测试光源在6 000 h光通流明维持试验中不失效。

3.4 灯具配用的灯的控市装置的安全应符合GB 19510.4、GB 19510.9或GB 19510.14的要求, 性能应符合GB/T 14044、GB/T 15144或GB/T 24825的要求。

4 技术要求

4.1 安装结构件

灯具应使用刚性结构件可靠地固定到建筑物的安装表面上, 使灯具不易受外力影响而晃动。

注:非刚性结构件的例子如链条、电缆、绳索等。

4.2 防尘、防固体异物和防水

光源腔不能打开的灯具, 其光源腔提供的防尘, 防固体异物和防水等级分类应至少达到IP5X。

注, 不能打开意味着一旦打开灯具即损坏。

4.3 输入功率

灯具的实测输入功率不应高于 1.1 倍额定输入功率。

4.4 功率因数

灯具的标称功率因数不应小于 0.90, 实测值不应比标称值低 0.05 及以上。

4.5 光通量

光通量初始值不应低于 90 %额定值。

4.6 灯具效能

灯具效能不应低于标称值。

4.7 VDT 环境亮度限制

适用于多媒体教室、计算机教室和电子阅览室的一般照明用灯具在C平面光度学坐标系统中 y 角 65° 、 75° 和 85° 的平均亮度不应高于 $3\ 000\text{cd}\cdot\text{M}^{-2}$ 。

注: VDT 是视觉显示终端(Visual Display Terminal)的英文缩写。

4.8 相关色温和显色性

4.8.1 一般显色指数 R_a 不应低于 80, LED 灯具的特殊显色指数 R_9 应大于 50,用美术教室的灯具的一般显色指数 R_a 不应低于 90。

4.8.2 额定相关色温不应超过 $5\ 500\text{K}$,而且色容差不应大于 5。

4.9 空间颜色非均匀性

LED 灯具在大于峰值光强 10%的区域内, 在两个垂直面(C_0 和 C_{90})不同方向上的空间颜色非均匀性 $\Delta u/v$ 应在 CIE1976 均匀色品标度图中的 0.007 以内。

4.10 瞬态光伪像

4.10.1 概述

下述 6.10.2 和 6.10.3 规定了灯具的瞬态光伪像特性, 根据应用要求, 灯具应至少符合其中一条规定。

6.10.2 波动深度

在额定电压下工作时, 灯具光输出波形的波动深度不应高于 IEEE Std 1789:2015 中图 18 无显著影响水平(NOEL)对应的限值要求(见表 1)。

注: IEEE Std 1789:2015 适用于 LED 灯具。

表 1 波动深度限值要求

光输出波形频率/Hz	$f \leq 10$	$10 < f \leq 90$	$90 < f \leq 3\ 125$	$f > 3\ 125$
波动深度限值/(%)	0.1	$f \times 0.01$	$f \times 0.08/2.5$	豁免

6.10.3 闪烁和频闪效应

6.10.3.1 按 IEC TR 61547-1:2017 规定测得的 p_r 不应大于 1,也不应超过制造商声称的 p_r 值。

注 1: P_{st} 是 IEC TR 61547-1:2017 中短期闪烁指标(short-term flicker indicator)的符号, 指在相对较短的规定的时间内测量的闪烁量。按照 IEC 61000-4-15, 持续时间一般为 10 min。IEC 61000-3-3 和 IEC 61000-4-15 采用了另一术语“短时间闪烁严重度(short term flicker severity)”。

注 2: 指用闪光计测量的照度闪烁值。

6.10.3.2 按 IEC TR 63158 规定测得的 SVM 不应大于 1,也不应超过制造商声称的 SVM 值。

注: SVM 是频闪效应可见度(Stroboscopic Effect Visibility Measure)的英文缩写。

以上内容仅为本文档的试下载部分, 为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文, 请访问: <https://d.book118.com/346111144124010111>