

ICS 29.140.99

K 71

# FSLB

## 佛山市健康照明产业联盟标准

FSLB/SJ 03—2016

### 中小学校教室照明设计规范

2016-07-15 发布

2016-07-15 实施

佛山市健康照明产业标准联盟

发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则》的规定编写。

本标准由佛山市健康照明产业标准联盟提出。

本标准主要起草单位：佛山市照明灯具协会、佛山市中山大学研究院、复旦大学、华南理工大学、眼科学国家重点实验室(中山大学医学院)、佛山科学技术学院半导体光学工程学院、广州赛西标准检测研究院有限公司、佛山市技术标准研究院、广东凯西欧照明有限公司、佛山市中昊光电科技有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、欧司朗（中国）照明有限公司、广东省昭信企业集团有限公司、佛山市蓝箭电子股份有限公司。

本标准主要起草人：王钢、林燕丹、张华、余彬海、高前应、曹辉、周钢、杨柳慧、吴育林、王孟源、李程、张俊斌、吴大可、范小宁、吴杜雄。

本标准为首次发布。

## 引 言

为保障中小学学生视力健康和身心健康，提高教室照明光环境健康水平，加强学校光环境维护管理工作，特制定本标准。

本标准参考了上海地方标准DB 31/539-2011《中小学校及幼儿园教室照明设计规范》和GB/T 7793-2010《中小学校采光及照明卫生标准》，结合教室照明的实际情况及近年来健康照明的研究成果，并参考了国内外相关照明标准而制定。

# 中小学校教室照明设计规范

## 1 范围

本标准规定了中小学校教室照明设计的照明质量要求和灯具技术要求。  
本标准适用于普通中小学校教室照明设计，幼儿园和高等院校教室照明可参照执行。

## 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，仅所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 5699 采光测量方法

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 10682-2010 双端荧光灯 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≤16A)

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 50034-2013 建筑照明设计标准(附条文说明)

JGJ/T 119 建筑照明术语标准

## 3 术语和定义

JGJ/T 119规定的术语及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**照度 illuminance**

入射在包含该点的面元上的光通量除以该面元面积所得之商，即：

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

式中：

$E$ ——表示照度，单位为勒克斯（lx）；

$d\Phi$ ——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（ $m^2$ ）。

### 3.2

**亮度 luminance**

单位投影面积上的发光强度，其公式为：

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

式中：

$L$ ——表示亮度，单位为 $\text{cd}/\text{m}^2$ ；

$d\Phi$ ——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 $\text{lm}$ ；

$dA$ ——包括给定点的光束截面积，单位 $\text{m}^2$ 。

$\theta$ ——光束截面法线与光束方向间的夹角。

### 3.3

**维护系数 maintenance factor**

照明装置在使用一定周期后，在规定表面上的平均照度与该装置在相同条件下新装时所得到的平均照度之比。

### 3.4

**初始平均照度 initial average illuminance**

照明装置新装时在规定表面上的平均照度。

### 3.5

**维持平均照度 maintained average illuminance**

规定表面上的平均照度不得低于此数值。它是在照明装置必须进行维护的时刻，在规定表面上的平均照度，由初始平均照度乘以维护系数值求出。

### 3.6

**应急照明 emergency lighting**

因正常照明的电源失效而启用的照明。应急照明包括疏散照明、安全照明、备用照明。

### 3.7

**照度均匀度 illuminance uniformity**

规定表面上的最小照度与平均照度之比。

### 3.8

**参考平面 reference surface**

测量或规定照度的平面。

### 3.9

**作业面 work surface**

在其表面上进行工作的平面。

3.10

眩光 glare

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜,或存在极端的对比,以致引起不舒适的感觉或降低观察细部或目标的能力的视觉现象。

3.11

直接眩光 direct glare

由处于视野中,特别是在靠近视线方向存在的发光体所产生的眩光。

3.12

反射眩光 glare by reflection

由在视野中的反射所引起的眩光,特别是在靠近视线方向看见反射像所产生的眩光。

3.13

不舒适眩光 discomfort glare

产生不舒适感觉,但不一定降低视觉对象的可见度的眩光。

3.14

统一眩光值(UGR) unified glare rating

它是度量室内视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起不舒适感主观反映的心理参量,其值可按CIE统一眩光值公式计算,即

$$UGR = 8 \lg \frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L_a^2 \cdot \omega}{P^2}$$

式中

$L_b$ —背景亮度, cd/m<sup>2</sup>;

$L_a$ —每个灯具在观察者方向的亮度, cd/m<sup>2</sup>;

$\omega$ —每个灯具发光部分对观察者眼睛所形成的立体角, sr;

$P$ —每个单独灯具的位置指数。

3.15

闪烁 flicker

因亮度或光谱分布随时间波动的光刺激引起的不稳定的视觉现象。

3.16

频闪效应 stroboscopic effect

在以一定频率变化的光照射下,使人们观察到的物体运动呈现出不同于其实际运动的现象。

## 3.17

**波动深度 (FPF) percent flicker**

在一个波动周期内，光输出的最大值与最小值的差与光输出最大值与最小值的和之比，以百分比表示。

$$FPF = \frac{A - B}{A + B} \times 100\%$$

式中：

*A* — 在一个波动周期内光输出的最大值；

*B* — 在一个波动周期内光输出的最小值。

## 3.18

**显色性 colour rendering**

与参考标准光源相比较，光源显现物体颜色的特性。

## 3.19

**显色指数 colour rendering index**

光源显色性的度量。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。光源对国际照明委员会（CIE）规定的八种标准颜色样品显色指数的平均值称为CIE一般显色指数，本标准中的显色指数指的即CIE一般显色指数。该量的符号为Ra。

## 3.20

**照明功率密度 (LPD) lighting power density**

每平方米单位面积上的照明安装功率（包括光源、镇流器或变压器等），单位为瓦特每平方米（W/m<sup>2</sup>）。

## 3.21

**灯具 luminaire**

能透光、分配和改变光源光分布的器件，包括除光源外所有用于固定和保护光源所需的全部零、部件，以及与光源连接所必须的线路附件。

## 3.22

**光通维持率 lumen maintenance**

灯在给定燃点时间后的光通量与其初始光通量之比。

## 4 照明质量要求

## 4.1 无视觉显示终端的教室

无视觉显示终端的教室的照明应符合表1的规定。

表 1 无视觉显示终端的教室照明标准值

房间或场所	维持平均照度 (lx)	统一眩光值 (UGR)	显色指数 (Ra)	参考平面	均匀度
普通教室	≥300	≤16	≥90	课桌面	≥0.7
美术教室	≥500	≤16	≥95	作业面	≥0.7
实验室	≥500	≤16	≥90	试验桌面	≥0.7
黑板	≥500	/-	≥90	黑板面	≥0.8

## 4.2 有视觉显示终端的教室

### 4.2.1 具有电脑或(和)电视显示终端的教室

具有电脑或(和)电视显示终端的教室照明应符合下列规定:

- 阅读桌面的照度及相关照明参数的要求和表 1 中对应功能的教室相同;
- 应选用合适的灯具安装位置及亮度控制装置,避免在电脑和电视屏幕上反射引起不舒适眩光。

### 4.2.2 具有投影仪显示终端的教室

具有投影仪显示终端的教室照明,应符合下列规定:

- 在不使用投影仪教学时,其照明要求和表 1 中的普通教室相同;
- 在使用投影仪教学时,多媒体投影幕垂直面的背景照度不应高于 50 lx,在课桌面产生的照度不低于 100 lx。

### 4.2.3 具有电脑或(和)电视显示终端和投影仪显示终端的教室

应同时满足上述 4.2.1 和 4.2.2 的规定。

## 4.3 周边照度

作业面外 0.5m 范围内的作业面周边的照度可低于作业面照度,宜符合表 2 的规定照度。

表 2 教室照明周边照度值与作业面照度值的关系

作业面照度 (lx)	作业面周围照度 (lx)
≥750	≥500
≥500	≥300
≥300	≥200

## 4.4 照明功率密度

应符合 GB 50034-2013 中 6.3.7 规定。

## 4.5 眩光

教室和相关场所的统一眩光指数的要求按表 1 的规定,可采取下列措施防止和减少眩光:

- 在正常观察方向上,灯具出光口平面在其中垂线以上  $\geq 65^\circ$  高度角的平均亮度应不高于  $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 。
- 教室应设窗帘以防止直接眩光;
- 黑板表面应以耐磨无光泽的材料制成以防止反射眩光。



#### 4.6 色度坐标

额定相关色温取 3500K、4000K、5000K 时，色度坐标的目标值见表 3，色度坐标的初始值应在色度坐标目标值 5 SDCM（色匹配的标准偏差）之内。

表 3 色度坐标

额定相关色温, K	色度坐标目标值	
	x	y
3500	0.409	0.394
4000	0.380	0.380
5000	0.346	0.359

#### 4.7 显色指数

一般显色指数  $R_a$  的初始值应不低于 90, 用于美术教室的灯具的一般显色指数  $R_a$  的初始值应不低于 95,  $R_g$  应大于 50。

#### 4.8 空间色品不一致性

对于 LED 灯具，在大于峰值光强 10% 的区域内，不同方向上的色度变化  $\Delta u'v'$  应在 CIE 1976 ( $u', v'$ ) 图中的 0.004 以内。

#### 4.9 频闪和闪烁（待）

灯具在其额定电压下工作时，其光输出波形的波动深度应不大于表 4 的限值。

表 4 波动深度限值

项目	光输出波形频率 $f$		
	$f \leq 9 \text{ Hz}$	$9 \text{ Hz} < f \leq 3125 \text{ Hz}$	$f > 3125 \text{ Hz}$
波动深度限值	$\leq 0.2888\%$	$\leq f \times 0.08/2.5 \%$	-

#### 4.10 应急照明

应急照明应符合下列规定：

- 安全照明的照度值不低于该场所一般照明照度值的 5%；
- 疏散通道的疏散照明最低照度不低于  $0.51x$ 。（研究）

#### 4.11 照明控制

照明控制应符合下列规定：

- a) 按教室照明设置情况和天然采光状况、教室工作模式（如投影仪模式、书写板模式、显示终端模式等）应采取分区、分组控制措施；
- b) 标准教室里每个照明开关所控制灯具数不应多于 3 个；具有投影仪显示终端的教室里书写板灯具需单灯控制；
- c) 有条件的场所，宜结合天然采光选用智能控制系统实现自动调光。

#### 4.12 照明装置的维护和运行

4.12.1 应保持作业面规定的维持平均照度。维持平均照度取决于光源、灯具、环境的维护特性和维护方式。

4.12.2 应采取下列维护措施：

- a) 应定期维护和更新损坏、有缺陷的光源和灯具；
- b) 应每学期清洁照明装置表面；
- c) 当光源或灯具因光衰不能满足表 1 要求时，应更换光源或灯具。

4.12.2 为检验照明设施电气参数与设计值的符合情况，每学期应对采光和照明的实际状况进行现场测量，其中采光测量按 GB/T 5699 执行，照明测量按 GB/T 5700 执行。

4.12.3 照度、亮度的计算值和光源色度参数的标称值与现场测试值的允许偏差在 10%以内。

### 5 灯具技术要求

#### 5.1 安全要求

选用的照明灯具应符合GB 7000.1-2015、GB 7000.201、GB 7000.202的有关规定。

#### 5.2 电磁兼容

应符合GB 17625.1、GB 17743规定。

#### 5.3 灯具效率和效能

在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率高的灯具，并应符合下列规定：

- a) 使用光源可替换的灯具，其灯具效率应符合表 5 的规定；
- b) 若采用光源不可替换的灯具，其灯具效能不应低于 80lm/W。

表 5 各类灯具效率

灯具出光口类型		灯具效率
敞开式		≥75%
扩散罩	半透明	≥70%
	棱镜	≥55%
格栅		≥62%

#### 5.4 书写板灯具

##### 5.4.1 书写板灯具光度分布曲线

书写板灯具C0-180平面的光度分布曲线应是对称的，C90-270平面的光度分布曲线应是非对称的。

##### 5.4.2 书写板灯具投射角

书写板灯具的投射角应可调节以满足书写板照明要求。

#### 5.5 视网膜蓝光危害

灯具视网膜蓝光危害应符合GB 7000.1-2015第4章评估为0类的要求。

#### 5.6 光通维持率

3000h 光通维持率不低于 96%。

---