

中小学校教室照明技术规范

Technical specification for classroom lighting in primary and secondary school

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 教室照明灯具技术要求	4
5 教室的照明质量和节能要求	6
6 照明装置的安装和维护要求	7
7 现场测试要求	8
8 现场抽样原则	8
9 检测机构及验收要求	8
10 灯具性能实验方法	8
附录 A（规范性） 色坐标和色容差要求	10
附录 B（规范性） 现场测试方法	11
附录 C（资料性） 现场抽样原则	14
附录 D（资料性） 现场验收资料	15

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。

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。

本文件由新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院提出。

本文件由新疆维吾尔自治区工业和信息化厅归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院、新疆维吾尔自治区教育条件装备中心、兵团教育服务保障中心、新疆维吾尔自治区标准化研究院、国家轻工业电光源产品质量监督检测宝鸡站、新疆机械电子行业协会、新疆机械工程学会、厦门立达信照明有限公司、厦门捷能通光电科技有限公司、新疆仲达智能科技有限公司。

本文件主要起草人：宁继荣、艾合买提·加马力、买合木提·买买提、吕全、王磊、薛海燕、关保林、田战玲、李雷、胡小明、张亮、李健、李军、石云辉、许建兴、郑进琪、周云富、李漫江、陈中原、焦超、单思亮、田野、颀雨兵、陶健、周刚、曲小春。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区工业和信息化厅（新疆乌鲁木齐市友好南路179号）、新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院（乌鲁木齐市河北东路188号）、新疆维吾尔自治区标准化研究院（新疆乌鲁木齐市河北东路188号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（新疆乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区工业和信息化厅 联系电话：0991-4523014；传真：0991-4520676；邮编：830000

新疆维吾尔自治区产品质量监督检验研究院 联系电话：0991-3191251；传真：0991-3191251；邮编：830011

新疆维吾尔自治区标准化研究院 联系电话：0991-2817441；传真：0991-2817472；邮编：830013

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

中小学校教室照明技术规范

1 范围

本文件规定了中小学校教室照明灯具技术要求、教室的照明质量和节能要求、照明装置的安装和维护要求、现场测试要求、现场抽样原则、检测机构及验收要求和灯具性能实验方法的要求。

本文件适用于新建、扩建、改建和实施照明改造的中小学校教室，包括普通教室、阅览室、实验室、美术教室、多媒体教室、电子信息机房、计算机教室、电子阅览室等其他功能性室内教室场所。中等职业学校和培训机构教室可参照执行。

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 5700 照明测量方法
- GB 7000.1 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 7793 中小学校教室采光和照明卫生标准
- GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求
- GB/T 10682—2010 双端荧光灯 性能要求
- GB/T 15144—2020 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≤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—2014 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB 19510.1 灯的控制装置 第1部分：一般要求和安全要求
- 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 24823—2017 普通照明用LED模块 性能要求
- GB/T 24824 普通照明用LED模块测试方法
- GB/T 24825—2022 LED模块用直流或交流电子控制装置性能规范
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 31897.201 灯具性能 第2-1部分：LED灯具特殊要求
- GB/T 36876—2018 中小学校普通教室照明设计安装卫生要求
- GB 40070—2021 儿童青少年学习用品近视防控卫生要求
- GB 50034—2013 建筑照明设计标准

JGJ/T 119—2008 建筑照明术语标准

QB/T 5533—2020 教室照明灯具

达标管理目录限用物质应用例外清单 中华人民共和国工业和信息化部公告 2018年第15号

3 术语和定义

GB 7793、GB 50034—2013、JGJ/T 119—2008、QB/T 5533—2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

灯具效率 luminaire efficiency

在规定的使用条件下，灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量之比，也称灯具光输出比。

[来源：GB 50034—2013，2.0.30]

3.2

灯具效能 luminaire efficacy

在规定的使用条件下，灯具发出的总光通量与其所消耗的功率之比，单位为lm/W。

[来源：GB 50034—2013，2.0.31]

3.3

教室照明灯具 classroom lighting luminaire

用于教室内照明的灯具，按照灯具光源分为荧光灯灯具和LED灯具，按照照明目标分为教室（课桌面）灯具和黑板灯具。

3.4

混合照明 mixed lighting

由教室灯具与黑板灯具共同产生的照度。

[来源：GB 50034—2013，2.0.16，有修改]

3.5

参考平面 reference surface

测量或规定照度的平面。

[来源：GB 50034—2013，2.0.9]

3.6

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或平均亮度与该装置在相同条件下新装时在同一表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

[来源：GB 50034—2013，2.0.12]

3.7

照度 illuminance

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 所得之商。

注：单位为勒克斯(lx)，1 lx=1 lm/m²。

[来源：GB 50034—2013，2.0.6]

3.8

平均照度 average illuminance

规定表面上各点的照度平均值。

[来源：GB 50034—2013，2.0.7]

3.9

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。初始平均照度由规定的维持平均照度值除以维护系数值求出。

[来源: JGJ/T 119—2008, 3.2.9]

3.10

维持平均照度 maintained average illuminance

在照明装置必须进行维护时, 在规定表面上的平均照度。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.8]

3.11

照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

规定表面上的最小照度与平均照度之比, 符号是 U_0 。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.32]

3.12

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。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.42]

3.13

一般显色指数 general colour rendering index

光源对国际照明委员会(CIE)规定的第1~8种标准颜色样品显色指数的平均值。通称显色指数, 符号是 R_a 。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.43]

3.14

特殊显色指数 special colour rendering index

光源对国际照明委员会(CIE)选定的第9~15种标准颜色样品的显色指数, 符号是 R_i 。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.44]

3.15

相关色温 correlated colour temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹上, 且光源的色品与某一温度下的黑体的色品最接近时, 该黑体的绝对温度下为此光源的相关色温, 简称色温。符号 T_{cp} , 单位为开(K)。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.46]

3.16

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。

注: 以百分比表示。

[来源: GB 40070—2021, 3.9]

3.17

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减低观察细部或目标的能力的视觉现象。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.33]

3.18

统一眩光值 unified glare rating (UGR)

国际照明委员会(CIE)用于度量处于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应的心理参量。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.36]

3.19

照明功率密度 lighting power density

单位面积上一般照明的安装功率(包括光源、镇流器或变压器等附属用电器件),单位为瓦每平方米(W/m^2)。

[来源: GB 50034—2013, 2.0.53]

3.20

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)的一种类型。

[来源: QB/T 5533—2020, 3.11, 有修改]

4 教室照明灯具技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 安全

应符合GB 7000.1、GB 7000.201或GB 7000.202的规定。

4.1.2 电磁兼容

应符合GB 17625.1、GB/T 17743及GB/T 18595—2014中5.5、5.6和5.7的规定。

4.1.3 灯的控制装置

4.1.3.1 荧光灯的控制装置的安全应符合GB 19510.1、GB 19510.4或GB 19510.9的规定。

4.1.3.2 LED灯的控制装置的安全应符合GB 19510.1和GB 19510.14的规定。

4.1.4 视网膜蓝光危害

教室灯具与黑板灯具的蓝光危害性应符合GB 40070—2021中10.4的规定。

4.1.5 有毒有害物质限值

灯具和光源应符合GB/T 26572及《达标管理目录限用物质应用例外清单》的规定。

4.1.6 色容差

光源相关色温应为3300 K~5300 K,色容差应不高于5 SDCM,色度坐标的目标值应符合附录A的规定。

4.1.7 功率因数

灯具的功率因数应不低于0.9,且实测值不应比标称值低0.05及以上。

4.1.8 波动深度

灯具光输出的波动深度应符合表1规定的限值。

表 1 波动深度限值要求

光输出波形频率f	$f \leq 10$ Hz	$10 \text{ Hz} < f \leq 90$ Hz	$90 \text{ Hz} < f \leq 3125$ Hz	$f > 3125$ Hz
波动深度限值/%	0.1	$f \times 0.01$	$f \times 0.032$	免除考核

4.1.9 灯具效率和效能

荧光灯教室灯的灯具效率 $\geq 70\%$ ，荧光灯黑板灯的灯具效率 $\geq 75\%$ 。

LED教室灯的灯具效能 ≥ 80 lm/W，LED黑板灯的灯具效能 ≥ 70 lm/W。

4.1.10 灯具使用寿命

4.1.10.1 保证维持照度的前提下，使用LED灯具设计寿命应不低于30000 h。

注：荧光灯具可通过替换光源实现灯具寿命的要求。

4.1.10.2 对于不可替换光源的LED灯具，其标称寿命应不低于30000 h，LED灯具的3000 h光通维持率 $\geq 96\%$ ；6000 h的光通维持率 $\geq 93\%$ 。

4.2 荧光灯灯具技术要求

4.2.1 灯具

4.2.1.1 列入国家强制性认证范围的灯具应通过国家CCC产品认证，并取得CCC证书。

4.2.1.2 教室灯具宜采用蝙蝠翼对称配光灯具，教室灯具保护角宜大于 20° 。

4.2.1.3 灯具壳体材料宜采用铝型材。非铝型材灯具壳体材料宜采用冷轧钢板，厚度不宜低于0.4 mm。

4.2.1.4 灯具反射器宜采用反射率为85%以上以及不易吸附灰尘的材料。

4.2.1.5 黑板灯具的投射角宜可调节。

4.2.2 灯的控制装置

4.2.2.1 列入国家强制性认证范围的荧光灯控制装置应通过国家CCC产品认证，并取得CCC证书。

4.2.2.2 应耐久使用，应符合GB/T 15144—2020中第15章的要求。

4.3 LED灯具技术要求

4.3.1 灯具

4.3.1.1 列入国家强制性认证范围的灯具应通过国家CCC产品认证，并取得CCC证书。

4.3.1.2 LED模块安全要求应符合GB 24819的规定。

4.3.1.3 LED模块应耐久使用，应符合GB/T 24823—2017中10.3的规定。

4.3.1.4 灯具的壳体材料宜采用金属材料。

4.3.1.5 灯具透光罩材料应具备抗UV特性，防止材料老化。

4.3.1.6 黑板灯具的投射角宜可调节。

4.3.1.7 灯具宜具备光通量、色温调节或其它智能照明控制功能，宜具备数字网络接入功能。

4.3.2 LED控制装置

4.3.2.1 列入国家强制性认证范围的LED控制装置应通过国家CCC产品认证，并取得CCC证书。

4.3.2.2 宜采用隔离式。

4.3.2.3 应耐久使用，应符合GB/T 24825—2009中第13章的规定。

4.3.2.4 宜具备光通量、色温调节或其它智能照明控制功能，宜具备数字网络接入功能。

5 教室的照明质量和节能要求

5.1 一般要求

5.1.1 普通教室课桌面的维持平均照度不应低于 300 lx。课桌面照度均匀度不应低于 0.7。其它场所教室的维持平均照度和照度均匀度要求见表 2。

5.1.2 教室黑板应采用专业黑板灯具，其维持平均照度不应低于 500 lx。黑板照度均匀度不应低于 0.8。

5.1.3 教室的统一眩光值不应大于 19。

5.1.4 教室的照明节能要求应符合表 2 中照明功率密度的规定。

5.1.5 各场所的照度参考平面、维持平均照度、照度均匀度、统一眩光值、照明功率密度、显色指数、相关色温要求见表 2。

表 2 中小学校教室照明质量和节能要求

场所和房间	参考平面及高度	维持平均照度/lx		统一眩光值		照度均匀度 ^a	显色指数		照明功率密度/(W/m ²)		相关色温/K
		现行值	目标值	现行值	目标值		现行值	目标值	现行值	目标值	
教室 阅览室	课桌面	≥300	≥500	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	≤9.0	≤8.0	3300 ~ 5300
实验室	实验面	≥300	≥500	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	≤9.0	≤8.0	
美术教室	桌面	≥500	≥750	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 92$ $R_g \geq 60$	≤15.0	≤13.5	
多媒体教室	0.75 m 水平面	≥300	≥500	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	≤9.0	≤8.0	
电子信息机房	0.75 m 水平面	≥500	≥750	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	≤15.0	≤13.5	
计算机室 电子阅览室	0.75 m 水平面	≥500	≥750	≤19	≤16	≥0.7	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	≤15.0	≤13.5	
教室黑板	黑板面	≥500 ^b	≥750	—	—	≥0.8	$R_a \geq 85$ $R_g \geq 50$	$R_a \geq 90$ $R_g \geq 60$	— ^c	—	

注1：表中“—”表示不要求。

注2：现行值为教室照明应满足的最低要求，有条件的教室可以提升到目标值。

注3：其他功能性室内教室照明可参照表2的要求。

^a 照度均匀度的测试区域，对于黑板为黑板面书写区域，对于教室为课桌区域。

^b 黑板的照度为混合照明照度。

^c 黑板照明为局部照明，黑板灯具功率不计入照明功率密度的计算。

5.1.6 照明设计计算维持平均照度时，维护系数应取 0.8。

5.2 有视觉显示终端的教室

5.2.1 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应符合表 2 中教室的要求；

——灯具及亮度控制装置安装位置，应选用避免电脑和电视屏幕反射，引起失能眩光或不舒适眩光。

5.2.2 具有投影仪显示终端的教室照明,应符合下列规定:

- 在未开启投影仪教学时,照明应符合表 2 的要求;
- 开启投影仪显示用途时,由人工照明在多媒体垂直面产生的照度不应高于 50 lx。

6 照明装置的安装和维护要求

6.1 安装

6.1.1 一般要求

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:如果灯具出光受到建筑构件或设备遮挡,应注意在限值内调整灯具的水平安装位置或降低灯具的安装高度。

6.1.2 教室灯具

6.1.2.1 宜采用悬挂式格栅灯具,采用吊杆安装方式,并按教室纵向(灯具长轴垂直于黑板)均匀布设。

6.1.2.2 距课桌面的最低悬挂高度不应低于 1.7 m。

6.1.2.3 安装应符合 GB/T 36876—2018 中 5.4 的规定。

6.1.2.4 调光系统应符合 GB/T 36876—2018 中 5.5 的规定。

6.1.2.5 采用吊杆安装方式的教室灯宜使用刚性吊杆安装,其内径不应小于 10 mm,壁厚不应小于 1.5 mm,吊杆应与灯面垂直,无倾斜,两杆与灯具两端的间距偏差 ± 5 mm。

6.1.2.6 采用嵌入式安装方式的教室灯宜增加固定装置(如吊钩、吊线、转换框等)。

6.1.2.7 质量大于 3 kg 的悬吊灯具,固定在螺栓或预埋吊钩上,螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径,且不应小于 6 mm。

6.1.2.8 质量大于 10 kg 的灯具,固定装置及悬吊装置应按灯具重量的 5 倍恒定均匀布载荷做强度试验,且持续时间不应少于 15 min。

6.1.3 黑板灯具

6.1.3.1 宜采用吊杆安装方式,灯具平行于黑板安装。

6.1.3.2 宜采用有非对称光强分布特性的专用黑板灯具。

6.1.3.3 安装应符合 GB/T 36876—2018 中 6.4 的规定。

6.1.3.4 控制系统应符合 GB/T 36876—2018 中 6.5 的规定。

6.1.3.5 采用吊杆安装方式的黑板灯应使用刚性吊杆安装,其内径不应小于 10 mm,壁厚不应小于 1.5 mm,吊杆应与灯面垂直,无倾斜,两杆与灯具两端的间距偏差 ± 5 mm。

6.1.3.6 采用嵌入式安装方式的黑板灯宜增加固定装置(如吊钩、吊线、转换框等)。

6.1.3.7 采用壁装式安装方式的黑板灯固定方式应牢固可靠,每个灯具固定用的螺钉或螺栓不应少于 2 个;螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径,且不应小于 6 mm。

6.2 运行维护

6.2.1 照明装置运行前宜进行自检。

6.2.2 应保持作业面规定的维持平均照度。从光源、灯具、环境的维护特性和维护方式等方面采取维护措施,包括但不限于:

- 应定期维护和更新损坏、有缺陷的光源和灯具;
- 应每学期清洁照明装置表面。

6.2.3 灯具初次安装或更换后,宜 2 年内进行一次复测,保证教室照明质量符合表 2 的要求,测试方

法按附录 B 的规定执行，抽样原则应参见附录 C。

6.2.4 双端荧光灯类灯具质保时间宜为 2 年，LED 类灯具质保时间宜为 5 年。

7 现场测试要求

7.1 测试条件

7.1.1 教室照明现场测试应在没有自然光和其他非被测光源影响下进行。

7.1.2 现场测试应排除杂散光射入光接收探头，并应防止各类人员和物体对光接收探头造成遮挡。

7.1.3 在现场进行照明测试前，荧光灯灯具的光源累计燃点时间宜在 100 h 以上。

7.1.4 在现场进行照明测试时，荧光灯灯具应在燃点 40 min 后进行，LED 灯具应在燃点 15 min 后进行。

7.1.5 检测机构应具有相应的资质和能力，测试设备应经过校准/检定并在有效期内。

7.1.6 测量方法与仪器应符合 GB/T 5700 及 GB 50034—2013 的规定。

7.2 测试方法

课桌面平均照度、黑板面平均照度、课桌面照度均匀度、黑板面照度均匀度、统一眩光值、照明功率密度、显色指数、相关色温的现场测试方法和计算按附录 B 的规定执行。

8 现场抽样原则

参见附录 C。

9 检测机构及验收要求

9.1 学校宜在拟进行照明改造的教室中选取其中 1 间教室进行样板间施工改造，改造后由市级或省级及以上有资质的第三方检测机构进行样板间教室照明现场检测，检测合格后方能对其它教室进行改造。

9.2 全部改造完成后按现场抽样原则随机选取教室进行教室照明现场检测，如果检测不合格应重新整改并再次检测，教室检测合格后方能进行验收。

9.3 新建、扩建、改建的教室照明应按照 9.1、9.2 的要求进行验收。为保证验收质量，验收参见附录 D。

10 灯具性能实验方法

10.1 安全要求

应按照 GB/T 7000.1、GB/T 7000.201 或 GB/T 7000.202 确定的方法执行。

10.2 电磁兼容

应按照 GB 17625.1、GB/T 17743、GB/T 18595—2014 确定的方法执行。

10.3 灯具的控制装置

应按照 GB 19510.1、GB 19510.4 或 GB 19510.9 或 GB 19510.14 中确定的方法执行。

10.4 视网膜蓝光危害

应按照GB 40070—2021中附录C确定的方法执行。

10.5 有毒有害物质限量

应按照GB/T 26125、GB/T 26572确定的方法执行。

10.6 功率因数

LED灯具应按照GB/T 24824确定的方法执行；荧光灯灯具应按照GB/T 15144—2020确定的方法执行。

10.7 波动深度

应按照GB 40070—2021中附录C确定的方法执行。

注：荧光灯灯具波动深度测试时，荧光灯管应与灯具所配套的镇流器一起测试。

10.8 灯具效率和效能

灯具效率应按照GB/T 9468确定的方法执行；灯具效能由灯具初始光通量与功率之比计算得到。

10.9 灯具使用寿命

LED灯具使用寿命应按照GB/T 24824或GB/T 31897.201确定的方法执行；荧光灯的使用寿命应按照GB/T 10682—2010中附录C确定的方法执行。

附 录 A
(规范性)
色坐标和色容差要求

色度坐标的目标值见表A.1，色容差应在色度坐标目标值的5 SDCM（色匹配的标准偏差）之内。可调色灯具色容差应参考制造商给出的色度坐标目标值进行计算。

表 A.1 色度坐标

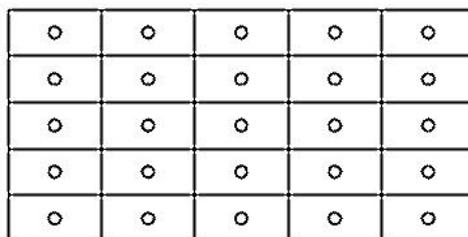
额定相关色温/K	色度坐标目标值	
	x	y
3500	0.409	0.394
4000	0.380	0.380
5000	0.346	0.359

附录 B (规范性) 现场测试方法

B.1 教室课桌面照度测点布置

按照GB/T 5700的规定，教室桌面照度按中心布点法布置测量点，应满足下列要求：

- a) 测量室内照度时，教室课桌面照度的测量区域：
 - 1) 教室课桌面照度的测量区域以距离前墙向后 2.20 m，距离后墙向前 1.10 m 组成的矩形区域为测量区域；
 - 2) 横线以最前排课桌前沿离前墙水平距离 2.2 m 画一条直线，以此直线为基准线向后排每间隔 1 m 划一条直线，直到不足 1 m 为止；
 - 3) 竖线第一条线距左墙面的距离是教室的宽度去整数后除以 2，每间隔 1 m 画一条线，直到不足 1 m 为止；
 - 4) 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。
- b) 应取桌面或距地面 0.75 m 高的水平面为工作面；也可根据实际情况选定其他工作面。



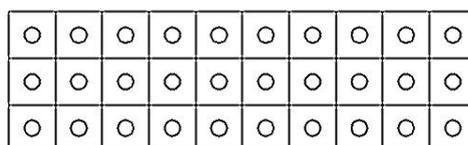
注：○为测量点。

图 B.1 教室课桌面网格中心布点示意图

B.2 教室黑板照度测点布置

按照GB/T 5700的规定，教室黑板照度的测量按中心布点法布置测量点，应满足以下要求：

- a) 以教室黑板规格 4 m 长，1.2 m 宽为参考平面。单位测试面积 0.4 m×0.4 m，共 (10×3) 个测量点，取网格中心位置为测量点，如图 B.2 所示；
- b) 当黑板区域有电子白板、交互式教学一体机（荧幕）等显示终端时，参考平面不含多媒体显示终端所占面积。



注：○为测量点。

图 B.2 黑板面网格中心布点示意图

B.3 平均照度的测量和计算

B.3.1 测量

按照GB/T 5700的规定，教室课桌面、黑板平均照度测量，应满足下列要求：

- a) 按照图 B.1 和图 B.2 所述的测点布置，使用照度仪或便携式现场光谱光色测试仪逐点测量教室课桌面、黑板面照度并记录为 E_i ($i=1, 2, \dots, n$)；
- b) 测量时，照度仪先用大量程档数，然后根据指示值的大小逐渐找到合适的档数，指示值不应在最大量程 1/10 范围内读数；
- c) 照度示值稳定后再读数；
- d) 要防止测试人员或其他因素对接收器的影响，数字式照度仪显示的读数，最后一位有时不稳定，应记录出现次数较多的数字。

B.3.2 计算

B.3.2.1 平均照度按照公式(B.1)进行计算：

$$E_{av} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- E_{av} ——平均照度，单位为勒克斯 (lx)；
- E_i ——测量点照度，单位为勒克斯 (lx)；
- n ——测量点数。

B.3.2.2 维持平均照度=初始平均照度×维护系数；其中，维护系数取 0.8。

B.4 照度均匀度的测量和计算

按照GB/T 5700的规定，教室课桌面、黑板面照度均匀度测量，应按照公式(B.2)进行计算：

$$U_0 = E_{min}/E_{av} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- U_0 ——照度均匀度；
- 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)。

B.5 照度功率密度的测量和计算

B.5.1 进入教室现场使用电能质量分析仪，分别对教室内所有教室灯具（黑板灯除外）的实际功耗进行测量并记录为 P_i ($i=1, 2, \dots, n$)，应在仪器稳定后再读数，最后一位有时不稳定，应该记录出现次数较多的数字。

B.5.2 按照GB/T 5700的规定，照明功率密度应按照公式(B.3)进行计算：

$$LPD = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{S} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- LPD——照明功率密度，单位为瓦特每平方米 (W/m^2)；
- P_i ——被测量照明场所中的第 i 个单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 (m^2)；

注：根据业主方提供的平面图纸或现场丈量计算出被测量照明场所的面积 (S)。

B.6 统一眩光值(UGR)的测量和计算

B. 6.1 观察位置：教室区域采用坐姿，眼睛高度1.2 m，位于教室后墙面的中点，视线水平朝前观测。

B. 6.2 具体的测试和计算方法按照GB 50034—2013的规定执行。

B. 7 相关色温及显色指数的测量和计算

按照GB/T 5700的规定，相关色温及显色指数测量，应满足下列要求：

- a) 应取地面 0.75 m 高的水平面为工作面，也可根据实际情况选定其他工作面；
- b) 测试区域和测点布置要求按照 B. 1 的规定执行，测试并计算相关色温、显色指数的平均值，作为该教室的测量值。

附 录 C
(资料性)
现场抽样原则

现场抽测比例，应遵循下列规定：

- a) 现场验收的教室抽样样本应随机抽取，兼顾同一项目中不同学校，且同一学校的不同类型的教室，满足分布均匀、具有代表性的要求；
- b) 现场抽测的教室比例不应低于该项目总数的 5%，且不应少于 1 间；
- c) 教室总数少于 3 间应全测。

附录 D
(资料性)
现场验收资料

D.1 遵守供需双方合同中相关规定，对项目的完成度进行全面符合性验收所需的所有资料。

D.2 工程竣工验收时应提交下列资料：

- a) 现场验收资料清单（见表 D.1）；
- b) 若有智能照明控制系统的工程项目，项目验收时还需提交下列资料：
 - 1) 智能照明系统所用设备清单、说明书、合格证、操作手册；
 - 2) 智能照明系统调试记录表（见表 D.2）；
 - 3) 智能照明系统调试报告（见表 D.3）。

D.3 现场验收资料清单包括但不限于表 D.1 所列的验收项目和检查内容，供现场验收时参考。

表 D.1 现场验收资料清单

序号	验收项目	检查内容	审查（抽查）结果	备注
1	产品证书及检测报告 (厂商提供)	产品合格证		
2		CCC 认证证书		
3		光电色参数性能报告		
4		闪烁和频闪效应测试报告		
5		电磁辐射测试报告		
6		蓝光危害测试报告		
7		6000 h 及以上光通维持率报告		
8		教室照明灯具和黑板灯具产品进场抽样检测报告		
9	教室照明设计图纸	教室照明平面布置图		
10		教室电气设计图		
11		教室照明设计渲染图		
12	竣工后现场验收资料	灯具定位平面图*		
13		灯具安装电路图*		
14		教室照明现场测试报告		
15		现场工程质量		

注：“*” 图纸应有安装企业盖章。

D.4 智能照明系统调试记录表包括但不限于表 D.2 所列的内容，供现场验收时参考。

表 D.2 智能照明系统调试记录表

工程名称					
施工单位				调试日期	
设备名称	编号	安装位置	回路	功率值	运行情况
调试单位				调试单位	
施工单位				使用单位	

D.5 智能照明系统调试报告包括但不限于表 D.3 所列的内容，仅供现场验收时参考。

表 D.3 智能照明系统调试报告

编号：

年 月 日

工程名称				工程地址			
施工单位				联系人		电话	
调试单位				联系人		电话	
使用单位				联系人		电话	
工程主要 设备	设备名称	编号	数量	出厂日期	生产厂家	备注	
施工有无遗留问题				施工单位联系人		电话	
调试情况							
测试人员（签字）				使用单位人员（签字）			
施工单位负责人(签字)				使用单位（盖章）			