

《中小学校教室照明设计规范》 编制说明

二〇一八年七月

广东省地方标准《中小学校教室照明设计规范》 编制说明

一、任务来源和起草单位

《中小学校教室照明设计规范》是根据广东省质量技术监督局《广东省质监局关于批准下达 2016 年省战略性新兴产业地方标准制定计划项目（第二批）的通知》（粤质监标函〔2016〕847 号）进行起草制定的。

本规范由广东省照明电器协会提出，由广东省质量技术监督局归口，由广东省照明电器协会、佛山市照明灯具协会、国家日用电器质量监督检验中心、广州市标准化研究院、广州市施亮照明科技有限公司、广州市教育装备中心等单位共同起草。

二、制定标准的背景和必要性

由于技术和经济的原因，我国中小学校的教室照明一直停留在比较落后的水平。近年来，在全国兴建了大量的新校舍，虽然教室的照明有一定的改善和提高，但总体上我国中小学校的教室照明依然停留在十分落后的状态：教室照明设计、布置不合理，使用的灯具简陋、老化，使用光效低的光源，造成灯光频闪、照度低、均匀度低、存在眩光等问题。落后的教室照明质量影响着学生的视觉健康和学习效率。

2007 年上海同济大学发布了《中小学生视力健康与光照环境课题研究成果》，该研究成果显示，孩子们的视力之所以下降，教室照明环境不良是其中的重要原因。中小学教室照明环境存在

诸多健康隐患：一是黑板照度不够，无黑板灯具，反射眩光严重；二是教室课桌面水平照度均匀度较差。

2008 年广州市中小学卫生保健所发表的《广州市中小学教室采光照明现状分析》显示，教室朝向合格率为 79.4%，有 78.6% 教室自然采光的平均照度 $>150lx$ ，仅有 32.5% 的教室采光系数 $>1.5\%$ ；有 97.6% 的教室人工照明的平均照度 $>150lx$ ，但仅有 4% 的教室照度均匀度 >0.7 ，仅有 3.2% 的教室桌面平均照度和照度均匀度两项指标均符合现行卫生标准，仅有 19.8% 的教室黑板平均照度和均匀度均符合现行卫生标准。教室普遍存在照度均匀度低、亮度差、光源质量低下的状况。

2010 年，北京市教委与市卫生局对学校教学照明环境进行了卫生监测，结果显示，全市中小学教室课桌面平均照度合格率为 60.3%，黑板平均照度合格率仅为 22.9%，教室及背板照明条件不合格的学校共有 1496 所。

广州市教育局于 2018 年初启动全市学校教室照明设备改造工作。2018 年 6 月广州市教育局印发《广州市中小学校教室照明技术指引》（穗教发[2018]54 号）（详见文后附件一），要求广州市各区教育局、局属各学校按《技术指引》贯彻执行。

以上《技术指引》的编制专家曾参与编订《中小学校教室照明设计规范》（送审稿）。《中小学校教室照明设计规范》参考了《技术指引》的核心内容，并结合广州市实际情况提高了一些关键要求，包括光源技术要求等。

目前，广州市学校严格执行《技术指引》进行教室照明设备改造，大部分学校已委托有资质的第三方检测机构进行现场检测，并已成功验收（验收报告详见文后附件二）。侧面体现了《中小学校教室照明设计规范》得到教育部门、中小学校、照明电气相关企业等标准相关方的认可，具有强而有效的宣贯落地能力。

在我国，中、小学生的学习时间长、强度大，又处于身体的发育阶段，照明环境的好坏对学生视力会产生很大的影响，不良的照明环境，极易使学生用眼疲劳，影响学习效率，甚至造成视力下降。根据 2014 年国家体育总局发布的国民体质检测报告提供的数据，各学段的学生视力不良情况继续攀升并呈低龄化倾向，小学、初中、高中、大学分别为 45.71%、74.36%、83.28%、86.36%。专业的、科学的教室照明设计应能满足学生生理和心理的需要，适应学生长时间的视觉作业的特点。除了应达到合适的照度值外，与照明质量相关的各项参数均应满足适当的要求，才能提供较好的教室照明环境。由于照明设计在电气设计中仅占很小的一部分，对其往往重视不够，设计时常常仅注明照度要求，对照明质量具体指标没有标明，这样使人工照明质量很难保证。

一个健康的教室照明环境对保护学生的视力至关重要。从小学开始，青少年要经过十多年的学习阶段，在这期间，学生几乎每天都在各种形式的教室里上课学习。学生长时间地在教室里集中精力进行学习活动，视觉器官会过度频繁调节，而使眼部肌肉过分紧张，造成视觉疲劳。在低水平的教室照明环境下学习，可

能导致视觉生理上的疾病。

学校教室照明设计的理念是为学校教育创造良好视觉环境，改善教与学的条件，提高学生视力健康水平。低水平的教室照明是导致学生近视的重要因素之一。学生长时间在教室里从事学习活动，良好的照明环境有助于提高学生的视力健康水平，调动学习积极性。日本视觉学者大山正曾做一实验，证明人在安静且光线适度的情况下，较易产生阅读、工作、看书报的欲望，从而激发学习的兴趣。相反地，在微弱散乱的光线下，精神无法集中，令人坐立不安，久而久之，工作、学习的时间持续性变短，并容易出现疲劳的现象。

教室照明应充分考虑对学生视力的保护，确保良好的光环境，符合视觉功效、视觉安全和视觉舒适的要求。在这个环境中，学生有良好的视觉感受，即使在长时间学习的条件下，也能够准确完成工作，并能快速地辨认出周围的环境和工作时的危险情况。

综上所述，通过制定一个中小学校教室照明设计规范，使教室光环境中的照明数量和质量指标，如照度、均匀度、色温、显色指数、眩光限制以及安全性等参数达到国际先进水平，更好地规范我省的中小学教室照明的设计，从而使中小学教室照明达到安全、舒适的视觉功效的目的。

三、制订过程

1、标准编制的主要内容及适用范围

本标准规定了中小学校教室照明照度、均匀度、眩光、频闪、光源显色性、安装高度和照明功率密度的照明质量指标，以及使用灯具、光源与电气的技术要求。

本标准适用于广东省中小学校教室照明，包括普通教室、音乐教室、自然教室、形体教室、劳动技术教室、合班教室、史地教室、科技活动室、美术教室、实验（专用）室等。

2、标准编制的主要过程

1) 2016 年 12 月，成立编制小组，对《中小学校教室照明设计规范》的框架、主要内容进行深入的讨论。

2) 2017 年 1 月，编制小组综合相关文献资料，并在对中小学教室照明情况调查的基础上，撰写《中小学校教室照明设计规范》初稿。

3) 2017 年 2 月，召开项目专家研讨会，对《中小学校教室照明设计规范》初稿内容进行讨论，针对专家的建议修改初稿。

4) 2017 年 3 月，对广东省相关单位及企业征求对《中小学校教室照明设计规范》初稿的意见。

5) 2017 年 4 月，整理《中小学校教室照明设计规范》初稿的征求意见，针对征求意见进行修改。

6) 2017 年 8 月，对广东省相关单位及企业征求对《中小学校教室照明设计规范》修改稿的意见。

3、本标准的规范性引用文件

1) GB/T 5700 照明测量方法

- 2) GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
- 3) GB 7000.201 灯具 第2-1部分：特殊要求-固定式通用灯具
- 4) GB 7000.202 灯具 第2-2部分：特殊要求-嵌入式灯具
- 5) GB/T 10682 双端荧光灯性能要求
- 6) GB/T 13379 视觉工效学原则 室内工作场所照明
- 7) GB/T 15144 管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求
- 8) GB 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流大于16A）
- 9) GB 19043 普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级
- 10) GB 19510.1 灯的控制装置 第1部分：一般要求和安全要求
- 11) 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
- 12) GB 50034 建筑照明设计标准
- 13) GB 50099 中小学校设计规范
- 14) GB 7793 中小学校教室采光和照明卫生标准
- 15) JGJ/T 119 建筑照明术语标准
- 16) JGJ/T 310 教育建筑电气设计规范

四、制定原则

1、以明确的语言表达中小教室照明设计规范的要求

对标准的编写，要使文字尽可能易于理解，且不产生歧义。为了清晰表达，采用精简的表达方式，且确保与国家标准、行业标准中的术语和词汇保持一致，采用广大单位熟悉的词汇。

2、充分借鉴国家、行业标准经验

在标准制定过程中，引用极具针对性的 14 项国家标准和 2 项行业标准，充分借鉴国家、行业标准的经验，借鉴其成熟的模型和思路，提炼中小学校教室照明设计规范要求。

五、标准的主要技术要求及编写依据

1、格式

本标准在格式上严格按 GB/T 1.1-2009 给出的规则编写。

2、标准结构

本标准共设 8 个章节，分别是：范围、规范性引用文件、术语和定义、照明质量、照明光源选择、照明灯具及镇流器选择、照明灯具安装、照明控制与节能；以及给出了教室照明均匀度计算区域图例和黑板灯安装区域图例 2 个规范性附录。本标准结构经过专家和编制小组认真研讨，查阅大量标准及资料而确定，追求标准结构严谨、科学，逻辑清晰易懂。

3、标准的主要内容

1) 范围

本标准规定了中小学校教室照明的照度、均匀度、眩光、显色性、照明功率密度限值等照明质量与节能指标，教室照明所使

用灯具、光源与附属电器的技术要求，以及照明灯具设置与安装技术要求。

本标准适用于广东省中小学校教室照明，包括普通教室、音乐教室、自然教室、形体教室、劳动技术教室、合班教室、史地教室、科技活动室、美术教室、实验（专用）室等。

2) 规范性引用文件

在标准制定过程中，引用极具针对性的 14 项国家标准和 2 项行业标准，充分借鉴国家、行业标准的经验，借鉴其成熟的模型和思路，提炼中小学校教室照明设计规范要求。

3) 术语和定义

本部分对中小学校教室照明设计规范的术语进行了规范定义，包括：光通量、照度、发光强度、亮度、维护系数、平均照度、初始平均照度、维持平均照度、一般照明、局部照明、混合照明、眩光、直接眩光、反射眩光、不舒适眩光、统一眩光值、闪烁、频闪效应、色温、相关色温、显色性、显色指数、一般显色指数、照明功率密度、光通维持率、灯具效率等。

4) 照明质量

本章对不同功能的教室照明标准值作出具体数值规定，以及对眩光控制作出规定。

5) 照明光源选择

本章对教室照明设计选择的照明光源作出技术和使用寿命的要求。

6) 照明灯具及镇流器选择

本章对教室照明的灯具和镇流器作出要求。

7) 照明灯具安装

本章对教室灯具和黑板灯具的安装作出规定。

8) 照明控制与节能

本章对教室照明灯具控制和节能作出规定。

六、贯彻和实施建议

1、本标准发布实施后，计划组织本省各地市照明电气相关企业，在全省范围内开展标准实施宣贯和培训活动，确保标准能顺利实施。

2、加强与媒体沟通，做好舆论宣传，由点及面，将标准的推行使用情况及时快捷地进行报道宣传。

3、组织推广中小学教室照明设计的公共服务平台建设，为全省与中小学教室照明设计相关的企业提供信息查询、技术创新、质量检测、法规标准、管理咨询、市场开拓、人员培训、设备共享等服务，提高标准使用率。

4、与全省相关政府部门协调，积极培养重点示范企业，带动其他企业参与使用新标准，省、市、县纵向联动推行，将新标准推行到全省各中小学教室照明设计相关的企业。

《中小学校教室照明设计规范》标准编制小组

2018年9月3日

附件一：

广州市中小学校教室照明技术指引

根据国家现行中小学教室照明相关标准的规定，为保护学生视力健康，提高教室照明环境质量，加强学校节能减排工作，特制定本指引。

一、适用范围

本指引规定了中小学校教室照明的照度、照度均匀度、统一眩光值、显色性、色温、频闪及照明功率密度限值等照明质量与节能指标，教室照明所使用灯具、光源与附属电器的技术要求及验收要求。

本指引适用于广州市新建、扩建、改建和实施照明改造的中小学校及中等职业学校教室，包括普通教室、实验室、科学教室、舞蹈教室、美术教室、计算机教室以及阅览室等。

二、技术要求

（一）灯具

1.灯具必须符合GB7000.1《灯具第1部分：一般要求与试验》、GB7000.201《灯具第2-1部分：特殊要求-固定式通用灯具》、GB7000.202《灯具第2-2部分：特殊要求-嵌入式灯具》、GB/T17743《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 17625.1《电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流大于16A）》标准要求。

2.灯具必须通过国家CCC产品认证。

3.一般照明灯具的效率不应低于70%。

4.教室一般照明不应采用裸灯灯具，应采用蝙蝠翼对称配光灯具，灯具保护角应大于20°。

5.在满足教室照明质量指标和照明节能要求的前提下，宜采用向上半球发射光通量占总光通量30%~50% 的灯具。

6.黑板灯具C0-180平面的光学结构应是对称的，C90-270平面的光学结构应是非对称的。

7.非铝型材灯具壳体材料应采用冷轧钢板，厚度不小于0.4mm。

8.教室灯具格栅和反射器应采用哑光表面处理。

9.黑板照明灯具C90-270平面的光束角宜在40°~60°范围内，灯具的投射角及高度宜可调节。

（二）电子镇流器

1.电子镇流器必须采用符合GB19510.1《灯的控制装置第1部分：一般要求和安全要求》、GB19510.4《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/T17743《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》、GB17625.1《电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流大于16A）》标准的电子镇流器。

2.电子镇流器必须通过国家CCC产品认证。

3.电子镇流器的功率因数应不小于0.95，总谐波失真应不大于10%，灯电流波峰比应不大于1.5，灯电流波形应符合在每个连续的半周之内，在电源电压通过零相位之后的同一时间，灯电流的包络波形的差异应不超过4%。

4.电子镇流器应耐久使用，应符合GB/T15144《管型荧光灯用交流电子镇流器性能要求》的第15条款要求。

5.电子镇流器测试方法应符合GB/T15144《管型荧光灯用交流电子镇流器性能要求》的要求。

（三）光源

1.教室采用不大于26mm 细管径直管形稀土三基色荧光灯。光效不低于85lm/W。

2.灯具所用的光源应符合GB/T10682《双端荧光灯性能要求》标准，满足 GB19043《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》中1级或2级的要求。

3.灯具所用光源的一般显色指数(R_a)应不小于80；色温4000K-5500K；光源2000h光通维持率应不低于90%，70%额定寿命时的光通维持率应不低于85%，灯的额定寿命应不低于13000h。

4.荧光灯灯管汞含量应不高于5毫克。

三、教室的照明要求

（一）普通教室课桌面上的维持平均照度值不应低于300lx，有条件可提高到500lx，其照度均匀度不应低于0.7。其他场室的维持平均照度值和照度均匀度要求见表1。

（二）教室黑板应设局部照明灯，其维持平均照度值不应低于500lx，其照度均匀度不应低于0.8。

（三）灯具距课桌面的最低悬挂高度不应低于1.7m。灯管排列应采用其长轴垂直于黑板面布置。对于阶梯教室，前排灯不对后排学生产生直接眩光。

（四）教室的统一眩光值不宜大于16。

（五）在满足教室照明质量指标和照明节能要求的前提下，宜通过间接照明提高顶棚的照度。

（六）在维持平均照度值300lx的条件下，普通教室照明功率密度限值不应大于9W/m²。黑板照明为局部照明，黑板灯功率不计入照明功率密度值的计算。其他场室的照明功率密度要求见表1。

（七）照明设计计算照度时，维护系数应取0.8。

四、现场照明质量验收要求

教室照明质量应达到标准中规定的各项参数，详见表1。

表1 中小学校教室照明质量标准

场室	维持平均照度值 (lx)	统一眩光值 (UGR)	显色指数 (R _a)	参考平面及其高度	照度均匀度	照明功率密度 (W/m²)
普通教室	300	≤16	≥80	课桌面	0.7	≤9
实验室	300	≤16	≥80	实验桌面	0.7	≤9
多媒体教室	300	≤16	≥80	0.75m水平面	0.7	≤9
美术教室	500	≤16	≥90	桌面	0.7	≤15
舞蹈教室	300	≤16	≥80	地面	0.7	≤9
教室黑板	500	/	≥80	黑板面	0.8	/
阅览室	300	≤16	≥80	0.75m水平面	0.7	≤9
计算机教室、 电子阅览室	500	≤16	≥80	0.75m水平面	0.7	≤15
教室照明环境应符合以下要求： 1.上述均匀度的计算区域，对于黑板为黑板面书写区域；对于其它教室为课桌区域，即按照GB 50099《中小学校设计规范》的相关规定布置课桌椅时，最前排课桌前沿至最后排课桌后沿之间的区域，该区域的宽度为教室宽度。均匀度定义为：均匀度=E_{最小}/E_{平均} 2.黑板的照度标准值为混合照明照度值。 3.灯具距课桌面的最低悬挂高度不应低于1.7m。						

五、验收规则

（一）验收内容及方法

- 1.中标供应商需在每所拟改造的学校内选取其中 1 间普通教室进行样板间施工改造，改造后由有资质的第三方检测机构按表 2 的验收指标进行样板间教室照明质量检测，检测合格后方可对其他教室进行改造。全部改造完成后按验收抽样原则抽取教室再次进行教室照明质量检测。
- 2.验收内容、验收指标及验收方法详见表 2。

表 2 样板间与改造后教室质量验收项目

验收内容		验收指标			验收方法		
样板间与改造后教室质量验收	课桌面照度	维持平均照度值（lx）		委托有资质第三方检测机构进行现场检测并出具检测报告。			
		照度均匀度					
	黑板面照度	维持平均照度值（lx）					
		照度均匀度					
	功率密度	教室现场各型号灯具实测总功耗与教室面积之比（W/m ² ）					
	统一眩光值	教室现场统一眩光值（UGR）					
	相关色温	相关色温（K）					
	显色指数	一般显色指数（Ra）					

3.改造后教室照明所使用的灯具、光源与附属电器的型号、品牌要与样板间进行一致性核验。

4.新建、扩建、改建教室的照明质量应按照本技术指引 四、现场照明质量验收要求”进行验收。

（二）验收抽样原则

改造后根据计数抽样原则，按照每所学校改造后教室数量、教室平面布局不同、教室功能类型等特点，在每所学校选取 5%~10% 有代表性的各类教室进行现场验收，同时应保证每种类型的教室至少一间。

（三）现场验收测试方法

1.测量条件

- （1）照明测量应在没有天然光和其他非被测光源影响下进行。
- （2）应排除杂散光射入光接收器，并应防止各类人员和物体对光接收器造成遮挡。
- （3）在现场进行照明测试前，三基色荧光灯具的光源累计燃点时间宜在 100h 以

上。

(4) 在现场进行照明测试时, 三基色荧光灯具应在燃点 40min 后进行。

2.桌面平均照度、黑板平均照度、照度均匀度、照明功率密度、统一眩光值(UGR)、相关色温(K)和一般显色指数(R_a)的具体测试和计算指引见附录。

六、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。凡是标注日期的引用文件, 仅所标注日期的版本适用于本文件。凡是不标注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 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/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 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 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值(设备每相输入电流大于16A)

GB/T15144 管型荧光灯用交流电子镇流器性能要求。

GB/T 10682 双端荧光灯性能要求

GB 19043 普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50099-2011 中小学校设计规范

GB 7793-2010 中小学校教室采光和照明卫生标准

GB/T 5700-2008 照明测量方法

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/668072051065007005>