

引用格式: 王鑫, 邓致群. 中小学校教室照明标准应用现状、问题与对策——以广东汕尾为例[J]. 标准化学报, 2026 (6):112-117,140.

WANG Xin, DENG Zhiqun. Application Status, Issues, and Countermeasures of Classroom Lighting Standards in Primary and Secondary Schools: A Case Study of Shanwei, Guangdong [J]. Journal of Standardization, 2026 (6):112-117,140.

中小学校教室照明标准应用现状、问题与对策 ——以广东汕尾为例

王鑫¹ 邓致群²

[1. 广东开放大学 (广东理工职业学院); 2. 广东汕尾红海湾经济开发区田墘街道中心小学]

摘要: 【目的】探究中小学校教室照明标准的实际应用现状与问题, 以寻求优化策略, 保障学生视力健康与学习效能。

【方法】通过系统梳理国内外中小学校教室照明相关标准, 并结合对广东省汕尾地区多所中小学校的实地调研。【结果】目前大多数学校已按照GB 7793、GB/T 36876及DB44/T 2335等标准进行教室建设和改造, 但仍存在部分教室使用老旧荧光灯或白炽灯、照度不足、均匀度不符合要求、眩光明显、后期维护管理不到位等问题。深入分析表明, 其根源在于设计与施工不够规范、对相关标准理解不足、经费投入有限及监管体系不完善。【结论】为此, 本研究提出规范设计与施工环节、强化标准宣贯、保障资金投入、健全监管机制、逐步引入智能照明系统等建议, 为提升中小学校教室照明质量提供参考。

关键词: 中小学校; 教室照明; 照明标准; GB 7793; GB/T 36876; DB44/T 2335

DOI编码: 10.3969/j.issn.2097-857X.2026.06.014

Application Status, Issues, and Countermeasures of Classroom Lighting Standards in Primary and Secondary Schools: A Case Study of Shanwei, Guangdong

WANG Xin¹ DENG Zhiqun²

(1. Guangdong Open University (Guangdong Polytechnic Institute); 2. Tianqian Street Central Primary School of Shanwei Red Bay Economic Development Zone, Guangdong)

Abstract: [Objective] This study investigates the application status and challenges of classroom lighting standards in primary and secondary schools, aiming to develop optimization strategies for protecting students' visual health and enhancing learning efficiency. [Methods] Through the literature analysis method, the relevant standards for classroom lighting in primary and secondary schools at home and abroad were systematically sorted out, and a number of primary and secondary schools in the Shanwei area of Guangdong Province were investigated on the spot. [Results] The study found that most schools built and reformed classrooms according to GB 7793, GB/T 36876 and DB44/T 2335, but there were still some problems such as the use of backward fluorescent lamps or incandescent lamps as the main light source in individual classrooms, insufficient illumination, substandard uniformity, serious glare, and inadequate maintenance and management. The root cause lies in the non-standard design and construction, the lack of standard cognition, the insufficient investment and the imperfect supervision mechanism. [Conclusion] Accordingly, the research proposes

作者简介: 王鑫, 博士, 副教授, 研究方向为标准化、远程教育、学分转换。

邓致群, 本科, 研究方向为中小学校管理和德育工作。

optimization strategies, including standardizing the design and construction process, strengthening standard publicity, increasing capital investment, improving the supervision mechanism, and promoting intelligent lighting systems, which provides theoretical support and practical guidance for improving the quality of classroom lighting in primary and secondary schools.

Keywords: primary and secondary schools; classroom lighting; lighting standards; GB 7793; GB/T 36876; DB44/T 2335

0 引言

近年来,随着国家对教育基础设施的投入增加以及对教室照明标准的重视,教室照明基本上达到国家标准。特别是新建学校,大多按照现行照明标准进行设计和施工,采用了无频闪、高显色指数、更节能、更先进的LED灯具,为学生提供了更舒适、健康的照明环境。然而,目前我国部分中小学校老旧教室的照明现状却不容乐观。照度不均匀,照明标准执行不到位,教室光线昏暗,照明频闪、眩光等问题,对学生的视力健康和学习效果产生了负面影响。我国青少年近视率居高不下,引起了社会各界的广泛关注。根据国家卫生健康委员会等部门联合发布的数据,我国儿童青少年总体近视率已达到52.7%。其中,小学生近视率为35.6%,初中生为71.1%,高中生更是高达80.5%^[1]。近视可能对青少年未来的职业选择和身心健康造成长期的负面影响。在一些偏远地区或经济欠发达地区的学校,教室照明设施的更新换代速度较慢,仍然存在照明不达标的情况。即使符合标准的学校也存在对照明设备维护不及时的问题。例如灯具积尘未及时清理,导致实际照明效果逐渐下降。

我国中小学校教室照明标准的主要指标有照度、照度均匀度、眩光、显色指数、频闪等。这些指标要求共同构成了教室照明质量的综合评价体系。具体而言,教室桌面和黑板需要达到一定的照度标准,通常桌面照度应不低于300勒克斯(lx),黑板照度应不低于500勒克斯(lx)^[2],照明的均匀性要求高,可以避免出现明显的明暗差异。为减少直接或反射眩光,避免对学生和教师造成视觉不适,通常选择4 000~5 000 K的色温,提供自然光

效果,有助于保持学生的警觉性。显色指数(R_a)应大于80,确保物体颜色真实还原^[3]。

1 中小学校教室照明相关标准概况

1.1 国外相关标准概况

欧美关于教室照明的研究起步较早,且制定了较为严格和细致的教室照明标准。例如北美照明工程学会(IESNA)制定的标准*The lighting handbook: reference and application*(《综合性照明手册》),对教室照明的照度、均匀度、显色指数、眩光限制等指标均有明确规定,且注重照明系统与人体生物钟节律的适配性,提出基于不同时间段调节照明参数的理念,通过智能照明系统实现动态调光,以满足学生在不同学习时段的视觉需求。在实际应用中,普遍配套采用智能照明控制系统,实时监测教室光照环境和学生活动情况,自动调整照明亮度和色温,以提升照明质量和能源利用效率。

美国照明工程学会(IES)制定的教室照明标准ANSI/IES RP-3-13 *Lighting for Educational Facilities*(《教育设施照明》)在国际上具有较高的影响力。该标准在照度方面,推荐教室一般照明的照度为300~500 lx,对于黑板照明,照度应达到500~1000 lx^[4];在显色指数方面,要求也较为严格,推荐显色指数大于80,以保证学生能够准确地辨别物体的颜色,满足不同学科的教学需求;在眩光控制方面,采用了统一眩光值(UGR)来衡量眩光的程度,一般要求UGR不超过19^[4]。

德国的教室照明标准在欧洲具有代表性。德国标准DIN EN 12464-1 *Light and lighting* -

Lighting of work places - Part 1: Indoor work places (《室内工作场所照明》)规定教室课桌面的平均照度应达到500 lx, 黑板照度应达到1 000 lx^[5]; 教室照明色温在4 000~5 000 K之间; 显色指数大于90, 对颜色还原度的要求很高; 采用严格的眩光限制标准, 不仅要求统一眩光值(UGR)不超过16, 还会对灯具的安装高度、角度等进行详细规定, 以确保学生不会受到眩光的干扰。

日本的教室照明标准JIS Z 9110 *Illumination design standards for educational facilities* (《教育设施的照明设计标准》)也有其独特之处。在照度方面, 规定教室的课桌面照度应达到300~750 lx, 黑板照度应达到500~1 000 lx^[6], 注重根据教室的不同功能区域和使用时间来调整照度; 在色温方面, 日本推荐教室照明色温在3 500~5 000 K之间, 会根据季节和天气的变化来调整照明色温; 在显色指数方面, 日本标准要求显色指数大于85; 在教室顶部安装主照明灯具, 同时在墙壁上安装辅助照明灯具, 还会使用间接照明的方式, 将光线投射到天花板或墙壁上, 再反射到课桌面上, 使光线更加柔和、均匀^[7]。

1.2 国内相关标准概况

1987年, 我国制定了首个针对中小学教室照明的专项标准GB 7793—1987《中小学校教室采光和照明卫生标准》。该标准分别于2010年、2025年进行了修订。GB 7793—2025规定了中小学校教室的朝向、采光系数、防眩措施等采光要求, 以及人工照明的照度标准、光源选择、灯具布置、眩光控制、照明功率密度等照明要求。GB 7793是国家强制性标准, 是研究的基础和核心依据。2018年国家又制定出台了GB/T 36876—2018《中小学校普通教室照明设计安装卫生要求》, 进一步对中小学校普通教室桌面、黑板面照度和设计安装卫生要求进行了详细规定^[8]。上海市2020年制定实施DB31/T 539—2020《中小学校及幼儿园教室照明设计规范》, 规定了教室照明照度、均匀度、眩光、显色指数、频闪和照明功率密度等照明指标^[9], 引入了分级评级的指标形式, 对灯具的光生物危害提出了分类控制

要求。2021年广东省制定DB44/T 2335—2021《中小学校教室照明技术规范》, 规定了教室照明的照度、均匀度、眩光、显色指数等技术指标^[10], 对照明质量和节能、安装和维护等方面提出了更高要求。

国家标准、地方标准的制定出台对中小学教室照明的各项技术指标都有了规范要求, 为教室照明的设计和改造升级提供了重要依据^[11-12]。例如, GB 7793—2025规定教室课桌面维持平均照度不应低于300 lx, 照度均匀度不应低于0.7; 黑板面维持平均照度不应低于500 lx, 照度均匀度不应低于0.8^[2]。

2 中小学校教室照明现状

为了深入了解中小学校教室照明标准的实际应用情况, 本研究选取广东汕尾地区多所中小学校开展实地调研, 如城区YDT小学、城区GM小学、红海湾区BS中学、TQZX小学、TQSX小学、TL小学和WY小学等。调研内容覆盖教室照明设备的类型、数量、布置方式, 以及照度、均匀度等照明效果指标。同时, 对教师和学生进行了访问调查, 了解他们对教室照明环境的主观感受和意见。

2.1 照明设备应用情况

目前, 汕尾地区中小学校教室普遍使用的照明设备有传统荧光灯、LED灯等。LED灯因节能和长寿命在教室照明中逐渐普及。在教室照明改造升级中, 众多学校根据GB/T 36876—2018以及DB44/T 2335—2021要求采用了LED灯具。这些LED灯具不仅提高了照明质量, 还降低了能耗, 契合国家的节能减排政策, 且普遍采用均匀布置的照明布局, 加强黑板区域照明。手动开关、感应控制、智能调光系统等控制方式也逐渐应用于升级改造教室的照明。

此外, 新建学校还采用了智能照明控制系统, 能够通过传感器监测教室光照和学生活动情况, 自动调节照明亮度和色温, 以适配不同的学习场景, 为学生创造更舒适的照明环境。

然而, 调研中也发现个别老旧教室仍在使用

传统的荧光灯或白炽灯作为主要光源。

2.2 标准执行情况

在照明升级中,调研的学校均依照国家标准GB 7793—2025以及广东省地方标准DB44/T 2335—2021选择照明设备,以及设计教室。然而,由于部分学校缺少专业的照明设计与维护人员,在安装和使用出现偏差,导致照明不均匀、眩光严重等情况发生。例如,GB 7793—2025规定“教室课桌面上的平均照度值应不低于300 lx,照度均匀度不低于0.7,黑板维持平均照度值不低于500 lx,照度均匀度不低于0.8”^[2],但部分教室未能达到该要求,既影响照明效果,也降低了学生的学习效率。

2.3 存在问题

本次对中小学校教室照明标准应用状况的实地调研,主要揭示了6个方面的突出问题。这些问题直接影响了光环境的物理指标与主观感受,进而对学生的视力发育、视觉舒适度及长期学习效率构成了不容忽视的威胁。

(1) 照度水平未能普遍达标。部分学校教室的照明亮度未达到强制标准GB 7793—2025的要求,特别是一些老旧学校,照明设备老化、损坏后未及时更新和维护。照度不达标致使光线昏暗,对学生视力造成不良影响。

(2) 眩光干扰现象比较突出。眩光是降低视觉舒适性的主要因素,现场发现许多教室由于在灯具选型时忽略了遮光角要求,或在安装过程中未能精确控制其高度、角度与位置,从而产生了刺眼的直接眩光或反射眩光。值得关注的是,在一些农村学校,仍可见早期安装的白炽灯或T12型粗管荧光灯。这类光源在光学设计上存在先天不足,其带来的强烈眩光完全不符合DB44/T 2335—2021等现行标准对于视觉舒适性的严格限定。

(3) 照明均匀度未受到足够重视。标准规定“科学的照明布局应确保工作面光线分布均匀”。然而现实却常非如此,部分教室的灯具布设方案较为随意,未能严格依据GB/T 36876—2018等标准进行系统的光学计算与模拟,导致教室不同区域的照度值差异过大。这种明暗不均的光环境迫

使学生的视觉系统需要不断调节适应,无疑会加速视觉疲劳并分散学习注意力。

(4) 能耗表现与绿色发展要求存在差距。目前,大量在用的传统荧光灯及其电感镇流器普遍存在电能转换效率偏低、无功损耗较高的问题。其居高不下的运行能耗,不仅直接增加了学校的运营成本负担,也与当前国家大力推进的节能减排战略以及建设绿色校园的明确导向不相匹配。

(5) 运维管理环节呈现显著短板。“重建轻管”的积弊在照明系统维护中体现得尤为明显。大多数学校缺乏针对照明设施的定期清洁、性能检测与预防性维护计划,导致灯具表面积尘、光源光衰加速,故障部件得不到及时修复。这使得照明系统的性能在交付使用后即开始持续衰减,难以长期稳定地维持国家标准所要求的基本照明水平。

(6) 光源频闪问题易被忽视但危害潜在。在实地调研中还观察到一个普遍但易被忽略的现象:使用智能手机摄像头对准部分教室灯具时,屏幕上会出现明显的滚动条纹或闪烁。这一现象通常表明光源存在严重的频闪(或称波动深度),其根源在于使用了低质量的驱动电源或劣质的调光装置。尽管这种频闪不会被肉眼直接察觉,但根据GB/T 36876—2018《中小学校普通教室照明设计安装卫生要求》等标准,过度的频闪会导致视觉神经持续紧张,是引发学生视觉疲劳、注意力下降甚至偏头痛的潜在风险因素。当前许多学校的日常检查并未将此纳入常规项目,导致该问题长期潜伏。

3 问题成因的深入分析

上述问题的产生并非单一因素所致,而是经济基础、认知水平、技术能力及管理体系等多个层面共同作用的结果,其内在逻辑值得深入剖析。

(1) 设计与施工环节的专业性欠缺。在项目初始阶段,部分照明设计方案未能充分融合教室

的建筑结构特点、自然采光条件及多样化的教学活动需求,设计本身存在科学性与合理性的不足。进入施工阶段,不规范操作时有发生。例如,未严格按图施工、由非专业人员安装等。具体表现为灯具安装不牢固、布线不规范、接线错误等。这些施工瑕疵不仅直接影响最终的照明效果,也缩短了设施的使用寿命,并埋下安全隐患。

(2) 标准认知不足与执行力度偏弱。调研中还发现,部分教育管理者及学校后勤负责人对GB 7793、GB/T 36876等一系列教室照明标准的具体技术参数、测量方法及其与视觉健康的关联性缺乏深入了解。认知上的局限导致这些标准在照明产品的采购选型、工程项目的验收把关以及日常使用的管理维护中,未能发挥其应有的强制性约束与指导作用,标准的重要性被严重低估。

(3) 资金保障的长期缺位。照明系统的全面改造与可持续维护需要持续且足额的资金投入。对于许多财政状况紧张的农村地区及经济欠发达区域的学校而言,维持基本教育教学已属不易,很难再划拨出专项经费用于照明环境的系统性改善与专业化维护。资金匮乏是导致许多学校明知设备落后却无力更新的根本性经济制约因素。

(4) 监管与评估机制尚未有效建立。当前,在教育系统内部,尚未形成统一、强制、定期开展的教室照明质量监测、评估、公示与问责制度。教育、卫生、市场监管等相关部门之间的权责划分不够清晰,协同监管存在空白与缝隙。由于缺乏从问题发现、督导整改到效果复核的闭环管理机制,大量不达标的照明状况长期存在而无法得到根本性纠治。

(5) 智能化控制技术应用滞后。绝大多数教室仍然采用传统的一灯一开关或分区总控的简单照明控制模式。这种僵化的控制方式无法响应一日之中自然光线的动态变化,也无法适配不同课程(如普通讲授、多媒体演示、小组讨论、个人自习)对光环境的差异化需求。控制技术的落后,既限制了通过光环境优化来辅助教学的可能性,也造成了

大量的能源无效消耗。

4 中小学校教室照明优化策略

基于前述对问题及其成因的剖析,要破解当前教室照明的困局,不能仅停留在单一环节的修补,而需采取一套系统性的组合策略。以下从5个关键层面提出具有可操作性的改进建议。

(1) 严控设计与施工质量。解决问题的根本在于源头把控,必须改变以往对教室照明设计重视不足的局面,在项目规划初期就强制引入具备教育照明专项经验的技术力量。设计方需深度融入教学场景,严格依据GB/T 36876—2018、DB44/T 2335—2021等标准进行光学模拟与计算,确保方案科学。施工环节则应建立如同主体工程一样的监理流程,对灯具定位、安装工艺、线路敷设进行全过程监督。项目竣工时,必须将照度、均匀度、眩光值、频闪等关键光学参数的专项检测报告作为验收通过的硬性前提,杜绝“纸上达标”而“实际不达标”的现象。

(2) 分层开展标准宣贯。若要使标准真正落地,必须让所有相关方从“知道”变为“理解”并最终“执行”。这需要一场针对性的能力提升行动:面向教育行政领导和学校管理者,应通过组织现场体验、对比案例分析等方式,使其切身感受优质光环境的差异,从而将照明改造从“可选项”提升为“必选项”。而对于承担具体维护职责的后勤、电工人员,培训则应侧重实操,内容需涵盖如何快速判断灯具故障、如何进行日常清洁以维持光效,以及如何借助简单工具(如用手机测光APP)进行初步自查,让标准条款转化为他们的日常工作手册。

(3) 创新资金筹措模式。政府可以加大财政支持力度,设立专项教育资金,专门用于教室照明改造项目,特别是对经济欠发达地区和农村学校给予重点扶持,为中小学校教室照明环境改造提供有力的资金保障,将其作为保障学生视力健康和提升教育质量的重要举措;学校应合理规划资

金,在年度预算中预留足够资金用于照明设施的更新和维护;积极引入社会资本参与教室照明改造,例如,通过与企业合作,开展公益捐赠活动,吸引企业为学校捐赠照明设备或提供资金支持。

(4)健全监管与评估机制。教育部门、卫生部门和市场监管部门应明确各自职责,制定评估体系,建立协同监管机制,加强对教室照明设施采购、安装和使用过程的监督检查。例如,可基于GB 7793—2025等标准制定完善的教室照明质量评估体系,根据照度、均匀度、眩光、色温、显色指数等关键指标对教室照明效果进行检测和评估,从而全面、准确地反映教室照明质量。此外,建立整改跟踪机制,对整改情况定期进行检查和复查,确保整改措施落实到位。将教室照明评估结果纳入学校绩效考核体系,提升学校对照明标准的重视程度;监管部门还可以不定期对学校照明设施维护管理情况进行抽查,保障教室照明设施运行良好,确保教室照明标准落实到位,促使学校建立照明设施维护管理制度,强化对照明灯具的清洁、检查和维护,能及时更换损坏的灯具和配件。

(5)推广智能照明系统。对于有条件的学校,应鼓励其在改造中直接跨越到“智能健康照明”阶段,选用高品质、无频闪的LED灯具,并配置可调光调色的智能系统。这类系统不仅能根据自然光变化和不同课堂场景(如考试、观影、讨论)自动切换模式,提升舒适度与节能效果,其后台累积的运行数据更能为精准维护和效果评估提供依据。推广过程需注重试点先行,积累可复制的经验,避免盲目投入。

5 研究展望

教室照明研究远未到达终点,它随着科技发

展与健康认知的深化而不断演进。未来的探索有望在以下3个维度进一步展开,以提供更坚实的理论支撑与技术方案。

(1)推动标准向“健康指引”演进,夯实本土化科学基础。现行标准多以“不发生明显危害”为底线,未来研究需致力于为其注入更积极的“健康促进”内涵。这意味着需要开展大规模、长周期的纵向研究,精细量化光谱、照度、节律照明参数与我国青少年近视发病率、视觉疲劳、睡眠质量及认知功能的关系。唯有获得这些扎实的本土化人体工学数据,才能使下一代的教室照明标准,从一项“物理指标规定”演进为一份科学的“健康环境指引”。同时,对国际前沿标准(如WELL建筑标准中的光健康条款)的追踪与转化吸收也需持续进行。

(2)倡导多学科融通,从“照明工程”走向“光环境营造”。未来的研究视野应当更加开阔。教室的光环境不应再被孤立地研究,它需要与声、热、空气品质等物理环境,以及课程设计、教学互动模式等教育过程进行跨学科整合研究。例如,教育心理学与照明工程的交叉,可以探究何种光环境更能促进小组协作中的创造力;建筑学与人体工学的结合,可以优化窗户采光与人工照明的协同方案。这种融通视角,旨在将“照明”提升为系统性“光环境营造”,以支持更全面、更人性化的教育目标。

(3)拥抱智慧化浪潮,探索数据驱动的健康光环境。随着物联网、人工智能、大数据、无眩光光学设计及光谱可调LED等技术的成熟,教室照明正走向智能化与健康化。未来研究可聚焦于探索教室智能照明调节系统,构建教室照明大数据监测与管理云平台,实现远程诊断与预警,通过技术创新驱动教室照明环境的根本性变革。

(下转第140页)

- OL].[2026-02-26].<https://www.gesetze-im-internet.de/heimwerbg/BJNR006049965.html>.
- [22] Deutscher Werberat[Z/OL].[2026-02-26].<https://werberat.de/>.
- [23] Italy.Codice del consumo[EB/OL].[2026-02-26].<https://www.gazzettaufficiale.it/anteprema/codici/consumo>.
- [24] Italy.Testo unico della radiotelevisione[EB/OL].[2026-02-26].<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2005/09/07/208/so/150/sg/pdf>.
- [25] Federal Trade Commission.Federal Trade Commission Act[EB/OL].[2026-02-26].<https://www.ftc.gov/legal-library/browse/statutes/federal-trade-commission-act>.
- [26] Japan.Act against Unjustifiable Premiums and Misleading Representations[EB/OL].[2026-02-26].<https://www.japaneselawtranslation.go.jp/>.
- [27] Korea.Act on Fair Labeling and Advertising[EB/OL].[2026-02-26].<https://www.ftc.go.kr/eng/contents.do?key=557>.
- [28] 国家市场监督管理总局.中华人民共和国广告法[EB/OL].(2021-04-29)[2026-02-26].https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/fgs/art/2023/art_5474cf75173c45d6a0379730fb4e8d97.html.

(上接第117页)

参考文献

- [1] 中国网.国家卫生健康委员会就儿童青少年近视防控和暑期学生健康有关情况举行发布会[EB/OL].(2021-07-13)[2026-05-10].http://www.China.com.cn/zhibo/content_77616858.thm.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.中小学校教室采光和照明卫生标准:GB 7793—2025[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.建筑环境通用规范:GB 55016—2025[S].北京:中国建筑工业出版社,2021.
- [4] Illuminating Engineering Society. Lighting for Educational Facilities: ANSI/IES RP-3-13[S]. New York: Illuminating Engineering Society, 2013.
- [5] Deutsches Institut für Normung. Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places: DIN EN 12464-1[S]. Berlin: Beuth Verlag, 2011.
- [6] Japanese Standards Association. Illumination design standards for educational facilities: JIS Z 9110[S]. Tokyo: Japanese Standards Association, 2010.
- [7] 王玲玲,张丹丹,宋玉珍,等.北京市小学生视力不良空间自相关分析[J].中国儿童保健杂志,2020,28(3):320-324.
- [8] 国家市场监督管理总局,中国国家标准化管理委员会.中小学校普通教室照明设计安装卫生要求:GB/T 36876—2018[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [9] 上海市市场监督管理局.中小学校及幼儿园教室照明设计规范:DB31/T 539—2020[S].上海,2020.
- [10] 广东省市场监督管理局.中小学校教室照明技术规范:DB44/T 2335—2021[S].广州,2021.
- [11] 雷婷,伍珂,刘杰.双碳背景下教室智能照明标准需求研究[J].标准科学,2024(12):90-93,130.
- [12] 梁秀英.《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》国家标准解读[J].标准科学,2024(1):114-117.