

DB 3211

镇江市地方标准

DB 3211/T 1023—2021

低碳学校建设指南

Construction guide for low-carbon school

2021 - 01 - 18 发布

2021 - 02 - 01 实施

镇江市市场监督管理局

发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由镇江市教育学会提出。

本文件由镇江市教育局归口。

本文件起草单位：镇江市教育学会、镇江金山低碳发展中心。

本文件主要起草人：陈长之、薛安明、冯斌、丁继东、蒋峰、包建伟、缪迪飞、张娟、刘心同。

本文件为首次发布。

低碳学校建设指南

1 范围

本文件规定了低碳学校建设的术语和定义、总则、建筑要求、能源资源、运营管理、教育推广、监督与持续改进。

本文件适用于中小学、高中、中高职低碳学校的建设与推广实施。

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 7793 中小学校教室采光和照明卫生标准
GB/T 19095 生活垃圾分类标志
GB 50099 中小学校设计规范
GB 50118 民用建筑隔声设计规范
GB 50189 公共建筑节能设计标准
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
GB/T 51356 绿色校园评价标准
JGJ 134 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 低碳学校 low carbon school

低碳学校是指充分利用、协调自然资源与环境，通过各种主动技术措施提高能源设备与系统效率，减少碳排放，以最少的能源消耗提供舒适宜人的生态环境与室内空间，使校园内办公、教学、生活等建筑与当地环境形成一个有机结合的整体，实现学校的可持续发展。

3.2 建设 build

本文件所指建设，不仅指学校硬件（如教学楼、操场）的开发和建立，也包括软件（如运营管理、教学）的创立、增加、充实新内容等，以及提升自身能力的建设工作。

3.3 超低能耗建筑 ultralow energy building

超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，能效指标略低于近零能耗建筑，其建筑能耗水平应比GB 50189 和JGJ 134规定的数值降低50%以上。

3.4 建筑能耗综合值 building energy consumption

在设定计算条件下，单位面积年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯的终端能耗量和可再生能源系统发电量，利用能源换算系数，统一换算到标准煤当量后，两者的差值。

3.5 可再生能源利用率 utilization ratio of renewable energy

供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统中可再生能源利用量占其能量需求量的比例。

3.6 建筑综合节能率 building energy saving rate

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值,与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

4 总则

- 4.1 低碳学校建设的建筑要求应综合考虑建筑全寿命期内的技术与经济特性，根据能效测评结果确定能效提升目标，使用有利于促进建筑与环境可持续发展的场地、建筑形式、技术、设备和材料。
- 4.2 低碳学校建设应优先选用低碳技术、设施设备和教材，能满足基础设施、教学、低碳活动、能源与资源投入、垃圾分类与回收、生态环境等要求，并组织开展监测与能效测评，定期评价和持续改进。
- 4.3 新建低碳学校应符合二星级以上绿色建筑设计和 GB/T 51356 中二星级的要求。改扩建低碳学校建筑能效提升幅度目标宜高于 15%。

5 建筑要求

5.1 建筑能效

5.1.1 低碳学校建筑能效指标宜符合表 1 的规定，其建筑能耗值和等效耗电量应符合表 2 的规定。

表 1 低碳学校建筑能效指标

项 目	能效指标
建筑综合节能率	≥50%
建筑本体节能率	≥20%
可再生能源利用率	≥5%

注：建筑能效指标计算应符合GB/T 51350的规定。

表 2 低碳学校建筑能耗值和等效耗电量指标

项 目	教学楼	图书馆
建筑能耗综合值 (kWh/(m ² ·a))	≤87	≤74
等效耗电量 (kWh/(m ² ·a))	≤34	≤28

注1：表中数据基于单体建筑面积大于20000m²典型建筑计算确定。

注2：表中数据为供暖、空调、通风、照明、生活热水、电梯和可再生能源系统的等效耗电量。

5.1.2 新建低碳学校建筑的新风量应符合 GB 50736 的规定。

5.2 场地规划与室外环境

5.2.1 场地规划应考虑周边生态环境的质量，建筑布局应有利于自然通风，宜通过对室外风环境的模拟分析调整优化总体布局。

5.2.2 绿化种植宜选本地适生植物和草种，采用乔木、灌木和草坪结合的复层绿化。

5.2.3 基地内道路、广场地面设计标高宜高于周边绿地标高，绿地内设置的雨水口不宜排向道路和广场。

5.2.4 下凹式绿地宜设置在集中绿地内。设置下凹式绿地时，其设计应符合下列规定：

- a) 下凹式绿地率不应低于 10%；
- b) 下凹式绿地边缘距离建筑物基础的水平距离宜大于或等于 3.0m，当小于 3.0m 时，应在其边缘设置厚度大于或等于 1.2mm 的防水膜；
- c) 下凹式绿地的标高应低于周边铺装地面或道路 100mm~200mm；
- d) 下凹式绿地内应设置溢流雨水口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流雨水口顶部标高宜高于绿地 50mm~100mm；
- e) 下凹式绿地的雨水进水口应设置拦污设施。

5.2.5 下凹式绿地不宜设置在地下室顶板之上。当设置在顶板之上，绿地覆土厚度应大于 1.5m，且采取相应的导水构造措施。

5.2.6 雨水花园应设置在集中绿地内，雨水花园周边应采取安全防护措施。

5.2.7 雨水花园设计应符合下列规定：

- a) 雨水花园构造应在素土夯实之上设置排水层、填料层、过渡层、种植层、覆盖层、蓄水层；
- b) 边缘距离建筑物基础不小于 3.0m。
- c) 应选择在地势平坦、土壤排水性良好的场地，不得设置在供水系统或水井周边；
- d) 雨水花园应设置溢流设施，溢流设施顶部应低于场地或道路汇水面 100mm；
- e) 雨水花园底部与地下水季节性高水位的距离不应小于 1.0m，当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料；
- f) 雨水花园应分散布置，面积宜为 30m²~40m²，蓄水层深度宜为 200mm，边坡坡度宜为 1/4。

5.2.8 应结合场地雨水外排总量控制，合理选用场地及道路面层材料。

5.3 室内环境

5.3.1 教学楼的室内噪声级，新建建筑外墙、隔墙、楼板和门窗隔声性能应符合 GB 50118 和 GB 50099 的规定。

5.3.2 有观演、教学功能的厅堂应进行专项声学设计。

5.3.3 教室应有自然采光，采光系数标准值应满足 GB 50099 的规定。

5.3.3 地下空间宜引入自然采光和自然通风。

5.4 节水系统

- 5.4.1 应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。单位建筑面积用水量 and 人均用水量应以水资源管理部门的核定量为准，宜符合 DB32/T2946 的规定。
- 5.4.2 场地内雨水设计应统筹规划，合理确定径流控制及利用方案。雨水外排应采取总量控制措施，场地年径流总量控制率不宜低于 55%。
- 5.4.3 给水排水系统的器材、设备应采用高水效等级、高能效等级的节水型产品。
- 5.4.4 绿化浇灌、道路浇洒等用水应合理使用非传统水。绿化应采用喷灌、微灌等高效节水浇灌方式，并制定合理的浇灌制度。
- 5.4.5 景观水体应结合雨水利用设施进行设计。

5.5 节水设备与器具

- 5.5.1 生活用水器具的用水效率等级应达到或高于能耗 II 级。
- 5.5.2 公用浴室应采用带恒温控制与温度显示功能的冷热水混合淋浴器，或设置用者付费的设施、带有无人自动关闭装置的淋浴器。
- 5.5.3 除卫生器具、绿化浇灌和冷却塔外的其他用水应经技术经济比较，合理采用节水技术或措施。

6 能源资源

6.1 空气调节

- 6.1.1 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，空气调节器效能等级不应低于 II 级。
- 6.1.2 当采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数(COP)或综合部分负荷性能系数(IPLV)可按表 3 选用。

表 3 冷水（热泵）机组的制冷性能系数（COP）

类型	性能系数COP（W/W）	综合部分负荷性能系数IPLV
水冷式	6.00	7.50
风冷或蒸发冷却	3.40	4.00

- 6.1.3 新风热回收装置换热性能应符合下列规定：
- a) 显热型显热交换效率不低于 75%；
 - b) 全热型全热交换效率不低于 70%。

6.2 照明

6.2.1 照明质量要求

中小学教室的照明应符合表4的规定。

表 4 中小学教室照明标准值

教学用房或设施	维持平均照度 ^a /lx	眩光值	显色指数	参考平面及其	照度均匀度	维持垂直照度
---------	-------------------------	-----	------	--------	-------	--------

		UGR	R	高度		$^{b}/lx$
普通教室、专用教室、公共教学用房等	$\geq 300/\geq 500$	≤ 16	≥ 80	课桌面 ^c	≥ 0.7	--/ ≥ 200
美术教室	≥ 500	≤ 16	≥ 90	作业面	≥ 0.7	≥ 200
实验室	≥ 500	≤ 16	≥ 80	实验桌面	≥ 0.7	≥ 200
书写板	≥ 500	--	≥ 80	书写板面	$\geq 0.8^d$	≥ 500

注1：表中“/”前为基础性指标，各场所应满足对应的照明基础性指标；“/”后为推荐性指标，有条件的可以采用该场所的照明推荐性指标。

注2：表中“--”表示不要求。

注3：办公室、会议室、卫生保健室等场所可参照普通教室照明要求。

6.2.2 灯具

学校（中小学）的照明应满足 GB 7793要求，宜采用LED节能灯具。

6.2.3 控制与维护

6.2.3.1 照明控制应符合下列规定：

- 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），宜采取分区、分组控制措施；
- 标准教室里每个照明开关所控制灯具数不宜多于3个。有投影仪显示终端的教室，书写板灯具应单灯控制，智能终端控制教室除外；
- 有条件的场所，宜采用智能照明控制系统，具有智能调光、节能统计、更换提醒、维护巡检等功能，可统一接入校园网络。

6.2.3.2 光源、灯具、环境的维护措施包括：

- 应定期维护和更新损坏有缺陷的光源和灯具。LED类灯具更换年限宜为8年~10年；
- 应定期清洁照明装置表面。

6.2.3.3 每学期学校应进行教室照明的复测。具体检测项目包括但不少于课桌面照度及均匀度、书写板面照度及均匀度、色温和显色指数等。

6.3 垃圾分类与回收

6.3.1 垃圾分类设施配置应满足以下要求：

- 在教室和办公室至少应配置可回收物和其他垃圾两种分类收集设施（容器），配置率达100%；
- 根据摆放位置不同选用合适的设施（容器）；
- 在饭堂厨房等餐饮区域设置专门的厨余垃圾收集设施（容器）；
- 有害垃圾应按照便利、快捷、安全原则，设立专门场所设施（容器），并在醒目位置设置有害垃圾标志。
- 垃圾标识应符合 GB/T 19095 的规定。

6.3.2 学校应设立垃圾集中收集点，放置带盖的垃圾桶，各办公室和班级将垃圾送达收集点时应按指定区域倾倒。

6.3.3 学校应安排专人管理垃圾分类与回收，按规定做好垃圾分类并及时收运处置。

6.3.4 学校应制定可回收物资源化处理制度，与再生资源回收利用企业合作实现可回收物的回收、处理，有条件的学校可重复利用可回收物。

7 运营管理

7.1 运营

7.1.1 设置专人对生态环境维护和管理，定期调查并记录生态环境状况。

7.1.2 定期巡查校园的基础生态环境，包括植物种类数量、绿地率，查阅区域内水质和空气质量。

7.1.3 制定完善的节能、节水、节材、绿化等方面的相关制度、管理办法，明确管理机构、责任人，实施能源资源管理激励机制，且有效实施。

7.1.4 节能、节水设备、设施应工作正常，且应符合规范要求。

7.1.5 运行过程中产生的废气、污水、有毒有害废弃物等应依规排放。

7.1.6 定期检查、调适公共设施设备，并做好记录。

7.2 管理

7.2.1 学校应制定低碳学校建设的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。

7.2.2 学校应设置低碳学校运行的管理机构，负责有关低碳学校制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制。低碳建设管理机构负责日常管理与实施，相关方（如家长委员会）负责监督，学校课题组、社团、兴趣小组负责监测、记录与统计，形成共建共管机制。

7.2.3 学校应制定并实施低碳学校建设的制度文件，并做好运行、监测、统计和考核记录。

7.2.4 学校应开展以下低碳建设工作：

- a) 建立低碳学校的建设、运行的低碳方针，并确保其与学校的办校总体方针和相关方的要求相一致；
- b) 制定和实施低碳目标，并分解到相关职能部门与层次；
- c) 提供低碳学校建设、运行和持续改进所需资源，包括人力资源、物资、设施、设备和工作环境等；
- d) 与涉及低碳学校建设的人员进行沟通，宣传开展低碳学校建设的重要性，确保所涉及人员能充分理解并实施；
- e) 与相关方建立沟通，沟通方式包括：面对面交流、板报、家长会、社区活动、网络平台等。
- f) 定期组织开展低碳学校建设适宜性、充分性和有效性的自我评价（每年至少进行一次），确保在学校内部分配并沟通相关角色的职责和权限。

7.2.5 学校应适时为教职工、学生提供低碳相关知识的教育、培训，并对教育和培训的结果进行考评。

8 教育推广

8.1 低碳教具与示范

8.1.1 应设置并规范低碳教育教具，类型包括但不限于：可再生能源设施设备类教具、节能节水设施设备类教具、生态循环园艺或植物类教具、废旧物品再利用类教具等。

8.1.2 对学校规划、建设的各类绿色设计方案和技术，设置展示窗口与说明文字。

8.1.3 对学校使用各类节能设施设备设置图文说明。公共场所应有低碳宣传标语，用电用水用能设施、设备、器具，垃圾回收装置旁应有节能环保宣传标志，校园网应有低碳宣传内容。

8.2 低碳教育

8.2.1 学校应将低碳教育内容融入校本课程，包括课程管理与开发、教学管理、备课、课堂教学、教学反思、作业布置、实验教学、课内外辅导、考试与评价、教研与培训、督查和评价等。

8.2.2 学校应建立并保管低碳教学档案。

8.2.3 学校教学活动中应有与学生年龄相适应的低碳节能教育实践等内容。

8.2.4 学校每学年应设置低碳类课题和实践活动，内容可包括：

- a) 低碳课题和实践活动的主题。通过主题班（团、队）会、征文、绘画、讲座等多种形式普及低碳知识；
- b) 制定低碳课题和低碳实践活动方案，包括：目标与指标、职责与分工、实施步骤与时间表、具体活动措施、资源配置、检查与考核、验收方法等。应有“地球一小时”、“全国节能宣传周”、“全国低碳日”和学校低碳专题活动计划；
- c) 具有绿色生活展示、体验平台。

8.2.5 根据学生年龄建立环保兴趣小组、低碳专题课外活动、社团等教育形式。

8.2.6 学校应建立教职工和学生低碳日常行为规范，并在学校内推广实施，定期检查、评价与考核教职工和学生的日常行为，及时纠正。师生全员参与低碳学校建设，对创建工作有正确认识。

9 监督管理与持续改进

9.1 学校应开展年度能效测评，将能效测评结果与学校（中小学）目标、指标进行对照，考核年度目标、指标的实现程度。同时，应分析存在的问题，采取有效措施，做好持续改进。

9.2 坚持因地制宜原则，鼓励创新开展低碳学校建设。