



# 低碳学校 建设与实践指南



青岛市城阳区壹起分社区环境服务中心

2025年8月



## 目录

### 第一部分 总则与目标体系

#### 1.1 政策背景与建设意义

#### 1.2 核心目标

#### 1.3 适用范围和参与主体

### 第二部分 低碳校园建设全流程指南

#### 2.1 老校区低碳改造技术方案

#### 2.2 新校区低碳设计标准

### 第三部分 低碳教育校家社联动生态圈建设

#### 3.1 校园转化低碳示范

#### 3.2 赋能社群联动家庭

#### 3.3 校家社创新联动生态圈

### 第四部分 附件及说明



## 第一部分 总则与目标体系

### 1.1 政策背景与建设意义

#### 1.1.1 政策背景

- 2021年10月24日中共中央、国务院印发的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布中提出五方面主要目标：构建绿色低碳循环发展经济体系；提升能源利用效率；提高非化石能源消费比重；降低二氧化碳排放水平；提升生态系统碳汇能力。
- 2022年10月，教育部印发《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》把绿色低碳发展纳入国民教育体系，把绿色低碳要求融入国民教育各学段课程教材，鼓励各地开发地方和校本课程教材；加强教师绿色低碳发展教育培训，把党中央关于碳达峰碳中和的决策部署纳入学校德育工作体系，并将践行绿色低碳作为教育活动重要内容；将绿色低碳发展融入校园建设，完善校园能源管理工作体系，在新校区建设和老校区改造中优先采用节能减排新技术产品和服务。形成协同推进绿色低碳发展国民教育体系建设工作机制，予以资金和政策保障，推进绿色低碳进校园工作。
- 2022年12月，山东省委、省政府印发了《山东省建设绿色低碳高质量发展先行区三年行动计划（2023-2025年）》。2022年11月，青岛市印发实施了《青岛市“无废城市”建设实施方案》，倡导简约适度、绿色低碳的生活理念和生活方式，明确将生活垃圾分类和源头资源化循环利用作为推动绿色低碳发展、提高基层现代化治理水平、打造“无废城市”的重要环节和基本任务。

#### 1.1.2 建设意义

- 在全球气候变化加剧的背景下，学校作为社会教育的重要载体，承担着培养未来低碳公民的责任。本指南旨在通过系统性改造与教育实践，推动校园从“高碳”向“低碳”转型，构建绿色教育生态，辐射家庭与社区，形成全社会低碳发展的示范效应。

### 1.2 核心目标

#### 1.2.1 低碳校园：

- 新老校区建设和改造中引入低碳设施，实现学校能源资源消耗的持续降低，从源头减少碳排放。

#### 1.2.2 教育体系：



- 形成结合学科教育开展绿色低碳教育的专业师资队伍，形成一套绿色低碳校本课程教材和绿色低碳活动方案，由师生带动家庭低碳环保意识的提升，实现长效推动简约适度、绿色低碳成为师生及家庭生活方式。

### 1.2.3 协同机制：

- 建立“**低碳教育与实践共同体**”，形成多元协同的工作机制，制定《低碳学校建设与实践指南》，协同推广“低碳学校”相关建设和实践经验。

## 1.3 适用范围与参与主体

### 1.3.1 适用对象：

- 中小学、职业学校、环保社会组织、政府主管部门及合作企业。

### 1.3.2 参与主体：

- **学校：**负责设施改造、课程实施、数据监测。
- **家庭：**通过“碳手帐”实践低碳生活。
- **环保社会组织：**培训师资、策划活动、对接政策资源。
- **政府与企业：**提供政策支持、技术资源和资金援助。

## 第二部分 低碳校园建设全流程指南

### 2.1 老校区低碳改造技术方案

#### 2.1.1 能源审计与改造

- **能源审计：**
  - 核定年能耗基线，识别高耗能区域（工具：住建部格式审计模板）。
- **重点改造：**
  - **照明系统：**LED 替换方案比选（IPMVP 协议节电量核算）。
  - **空调系统：**空气源热泵替代率 $\geq 60\%$ ，配套智能温控设备。

#### 2.1.2 雨水收集与利用系统



- **设计要点：**
  - **设施配置：** 校园安装 8 个 0.5m<sup>3</sup>雨水罐，配套渗透式排水沟（坡度 $\geq 2\%$ ）。
  - **水质管理：** 添加初级过滤装置（滤网孔径 $\leq 1\text{mm}$ ），定期检测 pH 值（6.5-7.5）。
- **应用场景：**
  - 绿化灌溉（70%）、厕所冲洗（20%）、实验教学（10%）。

### 2.1.3 堆肥设施与垃圾管理

- **操作规范：**
  - **原料配比：** 厨余垃圾（60%）、枯枝落叶（30%）、菌剂（10%）。
  - **温度控制：** 堆体核心温度 55-65°C，每周翻堆 1 次（前 1 个月）。
- **减碳效益：**
  - 年处理厨余垃圾 $\geq 10$  吨，减碳量 12tCO<sub>2</sub>e，肥料产出 $\geq 3$  吨/年。

### 2.1.4 生物多样性提升工程

- **校园生境园建设：**
  - **植物选择：** 本地耐旱物种（如紫荆、马蔺），搭配蜜源植物（如薰衣草）。
  - **辅助设施：** 昆虫旅馆（竹筒+枯木）、鸟类饮水池（深度 $\leq 10\text{cm}$ ）。

## 2.2 新校区低碳设计标准

### 2.2.1 建筑与空间规划

- **节能设计：**
  - 墙体保温材料（导热系数 $\leq 0.03\text{W/m}\cdot\text{K}$ ），Low-E 玻璃（透光率 $\geq 70\%$ ）。
  - 自然通风覆盖率 $\geq 80\%$ ，屋顶绿化面积 $\geq 15\%$ 。
- **海绵城市技术：**
  - 透水铺装率 $\geq 30\%$ ，雨水花园面积 $\geq$ 校区总面积 5%。
- **可再生能源配置：**
  - 屋顶光伏覆盖率 $\geq 20\%$ ，优先选用单晶硅板（转换效率 $\geq 22\%$ ），装机容量匹配



校区用电负荷的 30%。

- 交通系统：
  - 新能源汽车充电桩（快充桩 $\geq 6$ 个），自行车停放点每 5 米 1 处。

## 2.2.2 智能能源管理

- 监测平台：
  - 实时采集水、电、燃气数据，生成能耗热力图（按建筑/时段分类）。
  - 异常能耗自动报警（如夜间用电突增）。
- 优化策略：
  - 分时电价储能（夜间充电，日间放电），寒暑假启用“最低能耗模式”。

## 第三部分 低碳教育校家社联动生态圈建设

### 3.1 校园转化低碳示范

以“认知-行动-创新”三阶递进模式，打造可复制的校园低碳教育范式，实现生态理念向行为质变的深度转化。通过“知识内化→行为养成→能力迁移”的闭环设计，实现“最小单元”（学生）触发“最大系统”（社会）的低碳变革，彰显教育撬动可持续发展的核心力量。

#### 3.1.1 意识唤醒：生态启蒙生活化

- 微观观察活动：具象化抽象理念
  - 通过 厨余堆肥箱温度监测（日均 53°C 高温发酵可视化）、酵素实验室（1:3:10 配比红糖果皮发酵实践）等沉浸式场景，将“循环经济”“资源再生”等概念转化为可触摸、可量化的科学现象。
  - 学生每日记录黑土生成全过程，在数据对比中理解有机质降解的生态价值，形成“垃圾即资源”的认知重构。



- 学生按班级在教室阳台绿廊，利用各类容器种植绿萝、常春藤等耐阴植物。学生分组负责植物的光照管理、水肥浇灌，并观察和记录植物生长数据。
- **游戏化渗透：激活内生动力**
  - 设计“蔚蓝地图”低碳行为打卡系统，将垃圾分类、节水节电等行动转化为“环保星”积分任务。
  - 学生通过实时上传照片、累计积分争夺“生态勋章”，使环保行为兼具竞技性与社交性。例如：回收 5 个塑料瓶=1 颗星，步行上学 3 次=2 颗星，推动低碳实践从“任务驱动”升级为“兴趣驱动”。

### 3.1.2 行动实践：知行合一场景化

- **校园绿色革命：微行动撬动大减碳。建立“环保小卫士”自治体系，在校园内开展几类核心行动：**
  - 垃圾分类督导：学生轮岗监督教室、食堂分类准确率，错误率降至 5%以下；
  - 雨水循环利用：安装集水装置灌溉“有机生境园”，年节水超 50 吨；
  - 废弃材料再造：利用旧木板、塑料桶改造种植箱，培育茄子、薄荷等 30 余种作物，实现“碳减排+食育”双融合，记录碳减排数据。
- **精品课程开发：跨学科赋能素养落地。通过跨学科整合，将环保融入科学、艺术、劳动等课程；结合校园基础条件，专门组织专家、老师开发校本课程：**
  - 科学模块：测量堆肥箱 PH 值、碳氮比，探究微生物分解原理；
  - 劳动模块：用厨余堆肥黑土种植抗逆作物，实践“从土壤到餐桌”闭环；
  - 艺术模块：将收获的植物制作拓染画、种子标本，深化自然美学教育。
  - 低碳校本课程：由高校生态专家、骨干教师联合研发校本课程《低碳学校生境种植课》，配套工具包已推广至 11 所联盟校。

### 3.1.3 创新转化：能力输出社会化

- **科创实验室：废旧材料再生驱动创造力。**
  - 科学发明：矿泉水瓶制作“水火箭”，探究气压反冲原理；
  - 生态工程：旧纸箱构建“立体综合农场”，集成鱼菜共生、灌溉系统，优化种植



效率。

- **社会解决方案：从校内走向校外。**
  - 学生设计“公交出行打卡地图”改变 78%家庭接送方式，体现实践价值。
  - 建立“低碳生态教育联盟”，辐射 11 所兄弟学校，形成区域性教育网络。

### 3.2 赋能社群联动家庭

#### 3.2.1 社群招募与组建：精准分层激活

- **双轨招募机制**
  - 少年绿先锋：寒暑假开始前，通过学校发布《少年绿先锋招募令》，开展假期绿色低碳生活赋能打卡，学习引导 21 天零动生活；
  - 知妈绿先锋：招募学生家长，从生态理念到环保行动，开展培训赋能，激发家长协助学生开展低碳生活实践，并积极参与“绿色家庭”评选。

- **多种社团活动**

活动名称	核心内容
零废弃手作	家长协助学生收集废旧材料，进行手作创新再造（如快递箱建筑模型、塑料瓶生态瓶等）。
零废时装秀	家长和学生一起合作，利用用旧报纸/塑料袋/窗帘布设计时装，参与学校举办的环保 T 台秀。
开学包书皮	开学时，家长协助学生收集旧挂历/海报，替代塑料包书皮，包书皮后可以绘制学科主题插画
期末换旧书	期末时，家长协助学生整理旧书本、玩具等，参与学校环保市集活动
零动假期打卡	家长协助学生参与 21 天低碳挑战（公交出行/旧物改造/素食日等记录）
生态基地研学	亲子家庭参与环保公益组织在城市公园开展的零废弃、生物多样性等不同主题的环保研学活动

#### 3.2.2 工具包赋能：标准化驱动实践

- **三类工具包精准匹配需求**



工具包类型	核心内容	应用场景
课程工具包	《家庭碳手账》(含衣/食/住/行碳排量表)、微课视频 (旧物改造教程)	家庭低碳生活记录与学习
监测工具包	温度计和直尺 (堆肥检测)、微型电子秤 (酵素材料称重)	量化行动成效
活动工具包	“旧物新生市集”策划模板、社区宣讲 PPT 素材库、“减塑行动”任务卡	社群自主组织实践活动

- **赋能成效**

- 工具包使用率达 100%，月均 20 组家庭参与低碳生活记录；
- 环保家庭开发旧物改造方案 40 项（如快递箱变书架、轮胎变花盆）。

### 3.3 校家社创新联动生态圈

#### 3.3.1 共同体组成与运作

- **成员构成：**

- 政府单位：教体局、环保局、住建局、妇联、政协等。
- 核心单位：学校、学生家庭、环保社会组织。
- 协作单位：社区居委会、物业、生态研学基地（公园）、新能源企业（如青特、海尔等）、媒体机构等。

- **职责分工：**

单位类型	职责
政府单位	提供政策指导、技术资源等
核心单位	培训师资、教育实践、活动策划及实施、对接政策资源等
协作单位	提供技术支援、活动场地、资金赞助等



### 3.3.2 共建校家社协同网络

- **零废弃生态园推广（垃圾分类-有机堆肥-生态花园循环链）：**

- 垃圾分类：按国标四分类进行垃圾分类，特别对厨余垃圾进行称重，以统计厨余垃圾、绿化废弃物等数据。
- 有机堆肥：根据堆肥材料和不同场景，因地制宜开展有机堆肥实践。

类型	技术要点	周期/产出
金属（木）箱堆肥	厨余+木屑或落叶(碳氮比 25:1), 翻堆控温 50°C 以上 5 天, 可以添加 EM 菌剂加速分解	2-3 个月后→ 腐熟黑土
金属围网堆肥	直接投入枯枝落叶, 每 20cm 厚层间可混入 10% 腐熟堆肥 (接种菌种), 大型枝条需破碎至 10cm 以内 (加速分解)	3-6 个月后→ 粗肥

- 生态花（农）园：通过生态种植，形成闭环式生态种植系统，实现水循环、养分循环、固碳减排等多重效益。

- **协同创新社会实践**

- 低碳循环示范研学：环保社会组织联动环保志愿讲师，利用生态研学基地（公园），持续组织“低碳生态教育联盟”辐射的 10 多所中小學生及家庭，开展低



碳循环示范研学活动。

- 对接社区联合行动：环保社会组织联动社区居委会、物业、生态研学基地（公园）、新能源企业（如青特、海尔等），组织“少年绿先锋”、“知妈绿先锋”积极参与不同社会场景的零废弃生态园体系建设，落实低碳环保行动。

### 3.3.3 模式输出及案例分享

- **模式总结输出：**
  - 通过总结低碳学校实践经验，将零废弃生态园、绿先锋环保社团培育计划作为零废弃生态圈的创新联动方法，推动校家社从联动到嵌合，由浅层次到深入的合作。
- **专题案例分享：**
  - 通过国内零废弃公益行业交流活动、政府垃圾分类主题宣传活动等各类场合，以主题分享和演讲的形式，进行案例分享。

### 3.3.4 媒体传播策略

- **自媒体宣传：**
  - 微信公众号：定期发布项目案例内容，持续向公众展示案例成果。
  - 短视频平台：定期发布主题活动视频，及时将主题活动内容直观呈现。
- **公共媒体传播：**
  - 主题活动报道：多种形式的校家社创新联动环保主题活动，形成良好的社会效应，多次获得市、省及中央等各级媒体的报道。
  - 多年来，坚持开展“绿先锋”环保社团培育计划，形成区域性环保服务品牌，获得国家 and 省级志愿服务奖项。

### 3.3.5 政策倡导及提案

- **联动政策倡导：**
  - 与住建局、教体局、妇联等开展环境相关的主题交流，展示校家社创新联动成果，获得相关部门的支持和认可。
  - 通过环保市集、志愿服务成果展示的方式，扩大校家社创新联动影响力。
- **专题政策提案：**



- 根据共建校家社协同创新生态圈的经验和成效，协调市政协提案组开展“无废城市生态圈”专项调研，撰写和提交《关于打造“无废城市生态圈”的提案》，并将以学校为“零废弃”切入口，作为后续提案内容。

## 第四部分 附件及说明

### 4.1 附件

- “低碳教育导师”培训课程
- 低碳学校生境种植课
- 家庭碳手帐工具包

### 4.2 说明

- 本手册每年更新一次，结合政策变化、技术升级与实践反馈进行优化，确保指南的前瞻性与可操作性。

