

**T/CECS XXX-202X**

中国工程建设标准化协会标准

**校园碳中和评定标准**

**Assessment Standard for Campus Carbon Neutrality**

**（征求意见稿）**

XXX出版社

**中国工程建设标准化协会标准**

**校园碳中和评定标准**

Assessment Standard for Campus Carbon Neutrality

**T/CECS XXX-202X**

主编点位：

批准单位：

施行日期：

XXX出版社

202X 北 京

# 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外和国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准共分九章，主要技术内容包括：1 总则，2 术语，3 基本规定，4 校园碳排放核算，5 空间规划与景观，6 能源与资源，7 建筑与环境，8 运行与管理，9 教育与推广。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由同济大学、天津市建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至解释单位（地址：天津市河西区气象台路95号；邮编：300074；）

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

目次

[1 总则 1](#_Toc149320065)

[2 术语和符号 2](#_Toc149320066)

[2.1 术 语 2](#_Toc149320067)

[2.2 符 号 3](#_Toc149320068)

[3 评定原则与方法 4](#_Toc149320069)

[3.1 评定原则 4](#_Toc149320070)

[3.2 评定方法 5](#_Toc149320071)

[4 校园碳排放核算 7](#_Toc149320072)

[4.1 核算边界 7](#_Toc149320073)

[4.2 核算方法 7](#_Toc149320074)

[5 空间规划与景观 12](#_Toc149320075)

[5.1 场地布局 12](#_Toc149320076)

[5.2 景观降碳 12](#_Toc149320077)

[6 能源与资源 14](#_Toc149320078)

[6.1 能源 14](#_Toc149320079)

[6.2 水资源 15](#_Toc149320080)

[6.3 设备能效 16](#_Toc149320081)

[7 建筑与环境 17](#_Toc149320082)

[7.1 建筑设计 17](#_Toc149320083)

[7.2 室内环境 18](#_Toc149320084)

[8 运行与管理 20](#_Toc149320085)

[8.1 制度建设 20](#_Toc149320086)

[8.2 管理平台 20](#_Toc149320087)

[9 教育与推广 23](#_Toc149320088)

[9.1 机制创建 23](#_Toc149320089)

[9.2 课程培训 23](#_Toc149320090)

[9.3 推广实践 24](#_Toc149320091)

[用词说明 26](#_Toc149320092)

[引用标准名录 27](#_Toc149320093)

[条 文 说 明 28](#_Toc149320094)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc149320065)

[2 Terms and Symbols 2](#_Toc149320066)

[2.1 Terms 2](#_Toc149320067)

[2.2 Symbols 3](#_Toc149320068)

[3 Assessment Principles and Methods 4](#_Toc149320069)

[3.1 Assessment Principles 4](#_Toc149320070)

[3.2 Assessment Methods 5](#_Toc149320071)

[4 Campus Carbon Emissions Accounting 7](#_Toc149320072)

[4.1 Accounting Boundaries 7](#_Toc149320073)

[4.2 Accounting Methods 7](#_Toc149320074)

[5 Space Planning and Landscape 12](#_Toc149320075)

[5.1 Site Layout 12](#_Toc149320076)

[5.2 Landscape Carbon offset 12](#_Toc149320077)

[6 Energy and Resources 14](#_Toc149320078)

[6.1 Energy 14](#_Toc149320079)

[6.2 Water Resource 15](#_Toc149320080)

[6.3 Equipment Energy Efficiency 16](#_Toc149320081)

[7 Building and Environment 17](#_Toc149320082)

[7.1 Building Design 17](#_Toc149320083)

[7.2 Indoor Environment 18](#_Toc149320084)

[8 Operation and Management 20](#_Toc149320085)

[8.1 Management Mechanism 20](#_Toc149320086)

[8.2 Operation Platform 20](#_Toc149320087)

[9 Education and Promotion 23](#_Toc149320088)

[9.1 Mechanism Creation 23](#_Toc149320089)

[9.2 Courses and Training 23](#_Toc149320090)

[9.3 Promotion Practice 24](#_Toc149320091)

[Explanation of wording 26](#_Toc149320092)

[List of Quoted Standards 27](#_Toc149320093)

[Explanation of Provisions 28](#_Toc149320094)

# 1 总则

**1.0.1** 为大力推进校园低碳减排建设，科学规范校园碳中和评定方法和实施路径，编制本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城镇新建和既有中小学校、职业学校及高等学校运行阶段校园碳中和的评定。

**1.0.3** 校园规划建设应遵循因地制宜的原则，在进行运行评定时,应结合校园所在地域的气候、环境、资源、经济及文化等特点，对校园空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境、运行与管理、教育与推广等方面进行综合评定。

**1.0.4** 校园碳中和评定除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1 校园碳中和 campus carbon neutrality**

在采取综合节能减排技术措施、合理降低校园的能源消耗与碳排放的基础上，在不少于一个完整日历年或连续12个日历月的运行阶段内，校园年净碳排放量不大于碳抵消量。

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

评定边界范围内校园建筑及设施中可再生能源利用量占校园能源总消耗量的比例。

**2.1.3 碳抵消 carbon offset**

以碳信用、碳配额或边界外新建林业项目产生的碳汇量等形式用来补偿或抵消边界内二氧化碳排放的过程。校园碳抵消不包含碳配额。

**2.1.4 碳信用 carbon credit**

温室气体减排项目按照有关技术标准和认定程序确认减碳量化效果后，由政府部门、国际组织或其授权机构签发的碳减排指标。碳信用的计量单位为碳信用额，1个碳信用额相当于1吨二氧化碳当量。

**2.1.5 植物碳汇 carbon sink of plants**

在校园碳排放核算边界范围内，植物群落从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

**2.1.6 校园年净碳排放量 annual net carbon emissions of campus**

在设定计算或运行条件下，校园年总碳排放量与校园可再生能源利用、植物碳汇等碳减排量的差值。

## 2.2 符 号

**2.2.1 几何尺寸**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ai* | —— | 第种植被类型种植面积； |

**2.2.2 碳排放量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Cnet* | —— | 校园年净碳排放量； |
| *TC* | —— | 校园绿植年均固碳量； |
| *RC* | —— | 光伏、风力发电的年均碳减排量； |
| *C*e | —— | 校园能源消费类年碳排放量； |
| *C*r | —— | 校园资源消费类年碳排放量； |
| *C*t | —— | 校园交通类年碳排放量； |
| *Co* | —— | 碳抵消量； |

**2.2.3 能源供给、消耗量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *ADi* | —— | 能源消费量； |
| *P* | —— | 校园光伏发电、风力发电量中自用部分； |
| *B* | —— | 自来水消耗量； |

**2.2.4 计算系数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *EFi* | —— | 单位能耗的碳排放系数； |
| WF | —— | 单位水耗的碳排放系数； |
| *F* | —— | 电力碳排放因子； |
| *Pi* | —— | 绿化种植方式； |
| *Cpi* | —— | Pi 绿化种植方式年总固碳量； |

# 3 评定原则与方法

## 3.1 评定原则

**3.1.1** 校园碳中和的评定应以独立且具备教学、生活等完备功能的单个校园作为评定对象。

**3.1.2** 校园碳中和评定划分为预评定和评定，预评定应在通过校园建设全部施工图审查后进行；评定应在校园投入使用不少于1年并获得有效运行数据后进行。

**3.1.3** 申报校园碳中和预评定的项目应满足以下要求：

**1** 应满足本标准控制性、评分性指标要求；

**2** 提供自评估报告，并应按照实际运行工况对项目运行阶段的碳排放进行模拟计算；

**3** 应签署碳中和承诺声明；

**3.1.4** 申报校园碳中和评定的项目应满足以下要求：

**1** 建筑使用率不应低于80%；

**2** 校园内主要道路、管线及景观等设施建成并投入使用不应少于1年；

**3** 应满足本标准控制性、评分性指标要求；

**4**  提供自评估报告，并应按照实际运行数据进行碳排放计算；

**5** 碳抵消产品应在注册登记机构足额注销。

**3.1.5** 校园碳抵消方式包括：注销碳信用、注销绿色电力证书。

**3.1.6** 申请评定方应对所提交资料的真实性、完整性负责。

## 3.2 评定方法

**3.2.1** 校园碳中和评定应对参评项目的校园人均碳排放量、可再生能源利用率指标、以及空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境、运行与管理、教育与推广等指标进行综合评定，并应对申报项目运行阶段碳排放计算报告进行复核。

**3.2.2** 校园碳中和评定指标包括控制性指标和评分性指标两类，控制性指标为校园碳中和评定必达性指标；评分性指标为判定校园从建设到运行减排能力的达标性指标。

**3.2.3** 校园碳中和控制性指标应符合以下规定：

**1** 校园人均碳排放量指标应满足《零碳建筑技术标准》（征求意见稿）低碳区域人均碳排放量限值的要求；

**2** 中小学校的可再生能源利用率不应低于8%，职业学校及高等学校的可再生能源利用率不应低于10%。

**3.2.4** 校园碳中和评分性指标包括空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境、运行与管理、教育与推广五类指标。预评定阶段得分不低于50分为达标，评定阶段得分不低于70分为达标。评定规则如下：

**1** 预评定阶段仅考核空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境三类指标，满分值为65分，预评定阶段的总得分应按下式计算：

*Q*=*Q1+Q2+Q3* （3.2.5-1）

式中：

*Q*— 总得分；

*Q1~Q3*— 分别为空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境相应指标得分；

**2** 评定阶段包含五类指标，满分值为100分，评定阶段的总得分应按下式计算：

*Q*=*Q1+Q2+Q3+Q4+Q5* （3.2.5-2）

式中：

*Q*— 总得分；

*Q1~Q5* — 分别为评定指标体系5类指标得分；

**3.2.5** 校园碳中和项目应达到本标准有关指标要求，在申报周期内，校园年净碳排放量不大于碳抵消量时评定结果为校园碳中和，即

*Cnet – Co≤0* （3.2.7）

式中：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Cnet* | —— | 校园年净碳排放量（tCO2/a）； |
| *Co* | —— | 碳抵消量（tCO2/a）。 |

# 4 校园碳排放核算

## 4.1 核算边界

**4.1.1** 本标准核算的空间范围为具有明确地理边界的校园，碳排放核算以校园能源（范围1、范围2）为主要对象进行碳排放核算。对于具备校内生活设施的高等学校校园、住宿制高等中学校园应该同时核算水资源消耗（范围3）。对于包括职业学校在内的普通高等学校，核算用于申报校园的班车燃油碳排放（范围3）、校园内行驶的燃油机动车碳排放（范围1）。

**4.1.2** 校园碳排放核算对象不包括对社会开放经营的学校附属医院、教职工宿舍、校办企业、转供能源的居民社区等相关设施。

**4.1.3** 校园碳排放核算期间为一个完整日历年或连续12个日历月。

**4.1.4** 碳排放因子应采用已公开、成熟的数据，缺乏公开数据的情况下可参考、引用相关文献资料数据。

**4.1.5** 应采用规范统一的数据采集汇总方法，所采集的数据应经过学校相关管理部门会审和备案。

## 4.2 核算方法

**4.2.1** 依据校园碳排放核算边界建立相对应的校园碳排放核算清单，见表4.2.1。

表4.2.1 校园碳排放核算的分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **分类** | **核算清单内容** | **按国际标准体系分类** |
| 校园能源消耗 | 一次能源消耗（燃气、燃油、燃煤） | 范围1 |
| 二次能源消耗（电力、热力） | 范围2 |
| 校园资源消耗 | 自来水消耗 | 范围3 |
| 校园交通碳排放 | 校园内行驶的燃油机动车 | 范围1 |
| 校园班车燃油碳排放 | 范围3 |

**4.2.2** 校园碳排放核算应包括碳排放量、碳减排量及碳汇的核算。核算清单及对应的碳排放因子参照表4.2.2-1，并应符合下列规定：

1 校园碳排放量核算应符合下列规定：

1）校园运行能源消费类碳排放核算应基于能源消费统计数据按式（4.2.2-1）计算：

  （4.2.2-1）

式中：Ce——校园能源消费类年碳排放量，t CO2/a；

ADi——能源消费量，按表4.2.2-1分项清单核算；

EFi——单位能耗的碳排放系数，与分项清单对应。

1. 校园运行资源消费类碳排放核算应基于自来水消费统计数据按式（4.2.2-2）计算：

 （4.2.2-2）

式中：Cr——校园资源消费类年碳排放量，t CO2/a；

B—— 自来水消耗量，按表4.2.2-1分项清单核算；

WF——单位水耗的碳排放系数，与分项清单4.2.2-1对应。

1. 校园交通类碳排放核算应按式（4.2.2-3）计算，核算内容包括：校园间及校园内班车、学校持有或租赁使用的公务车辆、进入校园内的燃油机动车等车辆的碳排放。

  （4.2.2-3）

式中：Ct——校园交通类二氧化碳排放量（t CO2/a）；

ADj——交通类活动量，按表4.2.2-1分项清单核算；

EFj——单位活动量的碳排放系数，与核算清单对应。

4.2.2-1 校园碳排放清单及排放因子

| 排放源分类 | 碳排放核算清单 | 单位 | 碳排放因子 | 因子量纲 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 能源消能源消耗类 | 柴油(备用发电机用) | t | 3.096 | t CO2/t |
| 校园总耗电量 | kWh | 参照当地发布数据或溯源注1 | kg CO2/kWh |
| 燃煤(供热锅炉用) | t | 1.924 | t CO2/t |
| 天然气 | m³ | 2.162 | kg CO2/m³ |
| 热力（集中供热、热水） | GJ | 参照当地发布数据或溯源注2 | t CO2/GJ |
| 集中供冷能 | GJ | 参照当地发布数据或溯源注3 | t CO2/GJ |
| 资源消耗类 | 自来水消耗量 | t | 0.168 | kg CO2/t |
| 交通类 | 校园内燃油机动车 | t | 汽油：2.203 | t CO2/t |
| 校园班车 | t | 汽油：2.925柴油：3.096 | t CO2/t |

2 对于用电量统计中未核减可再生能源发电自用量的情况（校园光伏、风力发电自用部分）进行校园可再生能源利用的碳减排核算，按式(4.2.2-5)计算：

 $RC=P×F$ ×10-3 （4.2.2-5）

式中：$RC$——光伏、风力发电的年均碳减排量，t CO2/a；

$P$——校园光伏发电、风力发电量中自用部分，kWh/a；

$F$——电力碳排放因子，与当地外购电力采用的碳排放因子一致，kg CO2/kWh。

3 校园内的植物碳汇量按种植类型—面积法进行简易核算，即基于绿地面积与各类植物的固碳数据，应按式(4.2.2-6)计算：

 TC＝ (∑Ai ×Cpi ) ×10-3 （4.2.2-6）

式中：TC——校园植物碳汇年均固碳量，t CO2 /a；

Ai——第i种植被类型种植面积，m2；

Pi—— 绿化种植方式，参照表4.2.2-2；

Cpi—— Pi 绿化种植方式年总固碳量 ，不同绿化栽种方式年均固碳量可参考表4.2.2-2。

表4.2.2-2 校园景观植物固碳量（按不同种类及种植方式）

|  |  |
| --- | --- |
| 栽种方式 | CO2e固碳量（kg/m2.a） |
| 大小乔木、灌木、花草密植混种区（乔木平均种植间距＜3.0m，土壤深度＞1.0m） | 27.50 |
| 大小乔木密植混种区（乔木平均种植间距＜3.0m，土壤深度＞0.9m） | 22.50 |
| 落叶大乔木（土壤深度＞1.0m） | 20.20 |
| 落叶小乔木、针叶木或疏叶性乔木（土壤深度＞1.0m） | 13.43 |
| 大棕榈类（土壤深度＞1.0m） | 10.25 |
| 密植灌木丛（高约1.3m，土壤深度＞0.5m） | 10.95 |
| 密植灌木丛（高约0.9m，土壤深度＞0.5m） | 8.05 |
| 密植灌木丛（高约0.45m，土壤深度＞0.5m） | 5.13 |
| 多年生蔓藤（以立体攀附面积计量，土壤深度＞0.5m） | 2.58 |
| 高草花花圃或高茎野草地（高约1.0m，土壤深度＞0.3m） | 1.15 |
| 一年生蔓藤、底草花花圃或底茎野草地（高约0.25m，土壤深度＞0.3m） | 0.35 |
| 人工修建草坪 | 0.00 |

**4.2.3** 校园年净碳排放量核算应按式(4.2.3)计算：

$C\_{net}=C\_{e}+C\_{r}+C\_{t}-RC-TC$ （4.2.3）

式中：Cnet——校园年净碳排放量，t CO2/a；

Ce——校园能源消费类年碳排放量，t CO2/a；

Cr——校园资源消费类年碳排放量，t CO2/a；

Ct——校园交通类年碳排放量，t CO2/a；

RC——光伏、风力发电的年均碳减排量，t CO2/a；

TC——校园绿植年均固碳量，t CO2/a。

# 5 空间规划与景观

## 5.1 场地布局

**5.1.1** 新建、改建、扩建学校项目结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护场地内原有的自然植被，得2分。

**5.1.2** 新区建设项目，中小学校绿地率达到30%，职业学校及高等学校绿地率达到35%；旧区改建项目，绿地率达到原有绿地率指标110%及以上，得2分。

**5.1.3**  优化校园内路网体系，评定总分值为3分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 慢行路网体系完善，自行车停车设施位置合理、方便出入，得1分；

**2** 有清晰明确的引导标识系统，安装引导标识的路网比例达80%，得1分；

**3** 中小学校校园内全部实现人车分流；职业学校及高等学校校园内设置自行车专用道或自行车绿道，实现人车分流的面积占校园可用地面积的60%以上，得1分。

## 5.2 景观降碳

**5.2.1**  绿化种植对人体无害、固碳能力强、稳定性好、能体现良好生态环境和地域特点的植物，或采用立体绿化，评定总分值为3分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求，且乡土植物占比不低于70%，得1分；

**2** 建筑采用屋顶绿化、垂直绿化等方式，满足下列条件之一，得1分：

1. 屋顶绿化的面积占屋面可利用面积的比例，严寒地区超过5%、寒冷地区超过10%、夏热冬冷、夏热冬暖及温和地区超过15%；
2. 垂直绿化的面积占西向或南向立面面积的比例，严寒地区超过5%、寒冷地区超过10%、夏热冬冷、夏热冬暖和温及地区超过15%；

**3** 建筑屋顶绿化与太阳能光伏、光热一体化设计的面积占屋顶绿化总面积比例达50%，得1分。

**5.2.2** 合理设计校园竖向，结合景观设置雨水花园、生物滞留池、透水铺装等低影响开发措施作为雨水蓄滞行泄通道，保障校园排涝安全，评定总分值为4分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 年径流总量控制率不低于80%，得1分；

**2** 年径流污染物总量（以悬浮物SS计）削减率不低于60%，得1分；

**3** 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例不低于40%，得1分；

**4** 校园内除机动车道以外的硬质铺装地面中透水铺装面积的比例不低于60%，得1分；

**5.2.3**  校园采用雨污分流制，雨污分流比例达100%，得1分；

# 6 能源与资源

## 6.1 能源

**6.1.1** 合理制定校园能源系统方案，评价总分值为2分，并按下列规则评分：

**1** 中小学校：采用主动被动技术相结合的方式，合理利用自然通风，通过分散式空调系统结合吊扇，降低空调能耗，得2分。

**2** 职业学校及高等学校：编制校园综合能源规划方案，合理预测校园内建筑负荷，并从能源效率、稳定性、经济性方面综合分析方案的可靠性，得1分；采用主动被动相结合的方式，合理利用自然通风，通过分散式空调系统结合吊扇，降低空调能耗，得1分。

**6.1.2** 合理利用可再生能源或余热废热，评定总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计：

表6.1.2 可再生能源利用评分规则

|  |
| --- |
| 类型和指标 |
| 由可再生能源或余热废热提供的生活用热水 | **1** 由可再生能源提供的生活热水比例达到30%以上，得1分；达到50%以上，得2分； |
| **2** 余热或废热提供的热量不少于生活热水总耗热量的60%，得1分；余热或废热提供的热量不少于生活热水总耗热量的90%，得2分；  |
| 由可再生能源或利用余热废热供冷供热 | **1** 由可再生能源提供的空调用冷热量的比例不低于30%，得1分；达到50%以上，得2分； |
| **2** 余热或废热提供的能量不少于供暖总量的30%，得1分；余热或废热提供的能量不少于供暖总量的60%，得2分。 |
| 由可再生能源提供电量 | 由可再生能源提供的电量比例不低于15%，得1分；不低于20%，得2分；  |

**6.1.3** 校园设置能源管理系统，实行用能分类分项计量，系统功能完善、覆盖全面，评价总分值为3分，并按下列规则评分：

**1** 中小学校：实现对建筑能耗的在线监测、数据分析和管理，得3分。

**2** 职业学校及高等学校：建立校园内能源与碳数据管理平台，实现校园建筑、设施、管网能源与碳数据的信息化管理，监测覆盖范围不低于校园用能场所面积的70%，得2分；数据可远传至至地方政府管理平台，得1分。

**6.1.4** 鼓励使用新能源车辆，校园内停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，新能源车消耗的电力数据应分类计量和统计，评定总分值为3分，按下列规则分别评分并累计：

**1** 校园用车中新能源汽车比例不应低于50%，得1分。

**2** 充电桩安装比例不低于总停车位数量的50%，得2分；

**6.1.5** 校园人均碳排放量比本标准3.2.3条要求降低10%，得2分；降低15%，得3分；降低20%，得4分。

## 6.2 水资源

**6.2.1** 综合利用各种水资源，评定总分值为1分，并按照下列规则评分：

**1** 有市政再生水资源时，绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水100%采用非传统水源，且水资源循环利用率达到80%以上，得1分。

**2** 无市政再生水资源时，绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水的用水量占其总用水量的比例不低于40%，且水资源循环利用率达到80%以上，得1分。

**6.2.2** 设置用水量分类、分质计量系统，且具有远传计量功能，统计分析各种用水情况，评定总分值为1分。

**6.2.3** 建立校园智慧水资源管理系统，对校园供水、排水、应急维护进行统一调度管理。

## 6.3 设备能效

**6.3.1** 校园内主要供暖空调设备应优于国家现行相关标准的要求，其中房间空气调节器及电风扇达到1级能效，评定总分值为3分，并按下列规则评分：

**1** 供暖空调系统的冷、热源机组能效均满足现行国家标准的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，得1分；

**2** 供暖空调系统的冷、热源机组能效在现行国家标准的规定以及现行有关国家标准能效限定值要求的基础上提高6%，得2分；

**3** 供暖空调系统的冷、热源机组能效在现行国家标准的规定以及现行有关国家标准能效限定值要求的基础上提高12%，得3分。

**6.3.2**  校园灯具全部采用节能型照明设备,得2分。

**6.3.3** 校园厨房采用低碳的餐具清洁设备，有效降低热水能耗，得1分。

**6.3.4** 使用节水型用水器具，评定总分值为3分，按照下列规则评分：

**1** 50%以上卫生器具的用水效率等级达到1级且其余卫生器具达到2级，得1分；全部卫生器具的用水效率等级达到1级，得2分。

**2** 绿化用水采用节水高效的浇灌方式，90%以上的绿化面积采用喷灌、微灌，且设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施；或采用带末端节水控制措施的取水栓，得1分。

# 7 建筑与环境

## 7.1 建筑设计

**7.1.1** 充分提升校园建筑使用价值，评定总分值为3分，并按下列规则评分并累计：

**1** 充分利用尚可使用的旧建筑，得1分。

**2** 充分利用地下空间，且地下建筑面积与校园地上总建筑面积之比Rp不低于5%，得1分。

**3** 充分利用建筑屋顶空间，提倡复合利用，建筑屋顶作为交流场地、课外活动、运动场地等功能空间的面积不低于屋面可利用面积的60%，得1分。

**7.1.2** 提升建筑空间的适变性，平面布置及墙体划分灵活可变，或布置多用途房间，其面积不低于地上建筑面积的10%，得1分；

**7.1.3** 提升校园建筑绿色性能，合理规划校园建筑绿色设计及既有建筑绿色化改造。评定总分值为3分，并按下列规则评分并累计：

**1** 中小学校校园内一栋建筑获得绿色建筑二星级认证，得2分。校园内两栋建筑获得绿色建筑二星级认证或一栋建筑获得绿色建筑三星级认证，得3分；

**2** 职业学校及高等学校：

1. 校园内二星级及以上绿色建筑面积占校园总建筑面积的比例达到30%，得1分；达到50%，得2分。或校园既有建筑改造项目通过绿色建筑星级认证的面积比例达到50%，得1分；达到100%，得2分；
2. 校园内一栋建筑获得绿色建筑三星级认证，得1分。

**7.1.4** 建筑能效指标符合表7.1.4规定的建筑面积占校园总建筑面积的比例，中小学校达到50%，得2分；达到80%，得3分；职业学校及高等学校达到30%，得1分；达到50%，得2分；达到80%，得3分。

表7.1.4 建筑能效指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑综合节能率 | ≥50% |
| 建筑本体性能指标 | 建筑本体节能率 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 | 温和地区 |
| ≥25% | ≥20% |
| 建筑气密性（换气次数N50） | ≤1.0 | — |

## 7.2 室内环境

**7.2.1** 充分利用天然光，评定总分值为2分，并按下列规则评分并累计：

1 教学用房、办公用房等主要功能建筑的内区采光系数满足采光要求的面积比例达到60%；或地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与地下室首层面积的比例达到10%以上，得1分。

2 教学用房、办公用房等主要功能建筑的室内至少60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于4h/d,得1分。

**7.2.2** 教学用房室内照明满足节能要求，评定总分值为2分，并按下列规则评分并累计：

**1** 公共场所的照明采取分区、分组与定时自动调光等措施，得1分；

**2** 建筑主要功能房间的照明功率密度值比现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定值降低5%，得1分。

**7.2.3**  校园建筑室内环境参数应满足以下要求，总计2分：

**1** 外墙、楼面、屋面、地面、地下室外墙的内表面干球温度与室内空气干球温度的差值不应大于3℃，得1分；

**2**  建筑内主要房间室内热湿环境参数应符合《近零能耗建筑技术标准》GBT 51350-2019 要求，得1分。

**7.2.4** 优化建筑空间和平面布局，改善主要功能房间自然通风效果，同时对设有新风系统的建筑，采用二氧化碳浓度监测与新风系统联动，评定总分值为2分，并按下列规则分别评分：

**1** 以自然通风为主的建筑或房间：

1. 合理设计建筑灰空间、建筑外围护结构空气腔层及建筑中庭等冷热缓冲空间，得1分；
2. 过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例达到70%, 得1分；

**2** 设有新风系统的建筑或主要功能房间：

1. 建筑室内二氧化碳浓度，应满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883，得1分；
2. 二氧化碳浓度检测与新风系统联动，或采用其他新风需求控制技术，得1分；

# 8 运行与管理

## 8.1 制度建设

**8.1.1** 校园建立覆盖各类主体的碳排放管理体系，制定碳排放管理制度，明确各主体责任和义务，建立区域重点排放单位目标责任制。具有校园碳中和管理组织机构，机构包括后勤、财务、信息化、教学等相关部门，并具有协调全校碳中和管理的职能，得1分；

**8.1.2** 对校园运行有关设施、设备、管线、智能化系统进行有效监测和定期检查维护，并根据运行状况进行设备、系统的运行诊断、优化和改造，得4分。

**8.1.3** 校园设备系统进行调适，并进行综合能效调适，校园建立智能化低碳运行维护工作体系，并按下列规则评分：3分

1 调适的系统包括暖通空调系统、电气与照明系统、给排水系统、可调节的围护结构系统及智能化控制系统等，得2分；

2 每年供冷（热）季前检查建筑系统和设备的控制器、内置电池、系统通信、控制逻辑算法、联动功能的工作状态，每年监测校正传感器和执行器，得1分。

**8.1.4** 校园根据供冷季、供暖季和年度运行能耗和碳排放数据分析运行状态并评估碳排放表现，得2分。

## 8.2 管理平台

**8.2.1** 通过校园综合碳管理系统进行校园碳管理，包括碳排放数据记录存储、碳汇记录、碳配额数据管理等。校园运行碳排放数据覆盖全面，包含能源碳排放数据、水资源碳排放数据、交通碳排放数据等，且可动态更新，并可按相关要求将数据远传至政府管理平台，得4分。

**8.2.2**通过运行校园智慧水资源管理系统，实现校园给水排水管网漏损率不高于5%，得1分。

**8.2.3** 校园对废弃物实行分类管理，完善资源回收利用体系，最大限度地将废弃物纳入资源循环利用，实现末端垃圾总量递减，并符合下列规定，得2分。

1 完善餐厨垃圾专业化收集管理，餐厨垃圾运往有资质的餐厨垃圾处理厂；

2 对可回收的固体废弃物进行分类收集回收，对电子废弃物运往有资质的电子废弃物回收利用厂，控制有毒有害物质的非法排放。

**8.2.4** 校内设备、家具等固定资产维护和再利用，满足以下2项或以上要求，得1分。

**1** 基础设施和建筑的装饰装修及日用品选择绿色建材或再循环比例高的材料和产品；

**2** 校园内设备、家具进行维修、改造，并在校内流转使用；

**3** 由于维护良好，校内设备、家具等固定资产在超过规定最低报废年限仍能正常使用的比例大于同类资产数额不低于10%。

**8.2.5** 通过校园智慧照明控制系统对校园内道路照明、景观照明、信号灯等场景高效精准控制，得2分。

**8.2.6** 建立校园碳中和信息披露机制，定期公示校园碳排放相关数据，定期公示各部门的能耗、水耗等信息，得1分。

**8.2.7** 定期进行校园碳中和运行管理培训，组织同行交流，满足以下2项或以上要求，得1分。

**1** 运行管理人员培训计划、记录完整，人员具有培训考核合格证书；

**2** 运行管理人员积极参与并通过社会相关行业业务技能考核；

**3** 组织参与绿色校园运行管理交流活动，相关记录完整；

**4** 公众参与校园运行管理会议并提出意见建议，学生、教工参与校级校园运行管理活动每学年不少于2次，且参与人员范围涵盖学校各年级和主要部门。

**8.2.8** 采用合同能源管理、专业托管服务等模式进行校园低碳运行管理，由合同能源管理方、专业托管服务方通过节能降碳、购买碳信用等措施具体落实校园碳中和工作，得3分。

# 9 教育与推广

## 9.1 机制创建

**9.1.1** 制定校园碳中和教育与推广的计划、实施方案，并做好宣传和信息发布等工作。评定总分值为1分，满足3款及以上得1分：

**1** 制定全校参与的校园碳中和教育与推广中长期计划；

**2** 将绿色校园创建融入校园文化建设，有具体实施方案；

**3** 运用多媒体形式发布工作信息，建立校园绿色低碳主题网站并定期发布相关简报信息或公告；

**4** 开展全校性绿色低碳校园建设工作大会，向全校各部门交流汇报绿色低碳校园年度工作情况，提供具体活动照片及活动纪要，每学年不少于2次；

**5** 绿色低碳校园建设成效与行为获得公共媒体报道。

**9.1.2** 学校设立有绿色低碳校园教育与推广基金，用于绿色低碳校园的经费支持，并制定相应的奖励制度，得1分。

## 9.2 课程培训

**9.2.1** 加强教师绿色低碳发展的教育培训。评定总分值为2分，满足下列要求中的2项，得1分；满足3项，得2分：

**1** 教师绿色低碳培训课时每学年不少于8个课时，每学年教师完成绿色低碳培训率为90%以上；

**2** 学校每学期组织召开不少于一次绿色低碳教育的教学研讨会；

**3** 每学年不少于两位教师参与县区及以上级别的与绿色教育相关的会议或在正式刊物上发表相关主题的论文；

**9.2.2** 依托现有教学体系融合绿色低碳教育，开设绿色低碳相关可持续发展教育课程。评定总分值为2分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**  中小学校：

1. 每一学年开展不少于两次绿色低碳教育的课外活动或科普宣讲，得1分；
2. 自主编写不少于一本有关绿色低碳教育的校本教材或宣传读本，得1分；

**2** 职业学校及高等学校：绿色低碳类必修课或公选课设置不少于一门，得1分；大于三门课程，得2分；

## 9.3 推广实践

**9.3.1** 组织学生参与各类绿色低碳科技创新知识竞赛或交流活动，鼓励师生进行相关绿色低碳技术的研发、应用及推广。评定总分值为2分，并按下列规则评分：

**1** 中小学校，满足下列要求中的1项，得1分；满足2项及以上，得2分：

1. 支持与指导学生参与青少年低碳科技创新知识竞赛或交流活动，且每学年一次以上；
2. 学生在青少年低碳科技创新知识竞赛中获得奖项或在交流活动中表现优异获得表彰；
3. 学校在区县市、省（市）层面的会议上分享绿色校园创建和绿色教育推广的经验，或获得政府部门的表彰；

**2** 职业学校及高等学校，满足下列要求中的3项，得1分；满足5项及以上，得2分：

1. 制定一项绿色低碳校园建设相关校立课题并有结题报告，应用于实践并取得较好的社会效应；
2. 学校自主定期举办与绿色低碳校园主题相关的多种竞赛专题活动，每学年不少于两次；
3. 学校支持与指导学生参与区县市、省（市）以及全国性和国际性的绿色低碳校园竞赛或交流活动，每学年不少于两次；
4. 学生在省（市）级以上的绿色低碳校园竞赛中获得奖项或在交流活动中获得表彰，每学年不少于两次。
5. 学校在区县市、省（市）层面的会议上分享绿色低碳校园创建和绿色教育推广的经验，或获得政府部门的表彰；
6. 学校的绿色低碳教育与推广成果获得国家级表彰及奖励。

**9.3.2** 开展以学生为主体的绿色教育推广活动，构建学校、家庭和社区互动的绿色教育与推广网络。评定总分值为1分，满足下列要求中的2项，得1分：

**1** 建立不少于一个与绿色低碳校园相关的学生社团，且正常组织并开展活动；

**2** 建立不少于一个绿色低碳校园科普教育基地，且正常组织并开展活动；

**3**  学校在社区或其他学校主办绿色低碳校园建设推广活动，并分享绿色低碳校园创建经验、科研成果等，不少于每年两次。

**9.3.3** 校园引导低碳生活方式，满足以下3项或以上要求，得1分。

**1** 减少一次性用品的使用，自备可重复使用购物袋购物，快递包装尽量重复使用并避免过度包装；

**2** 提倡无纸化办公；

**3** 提倡节水节电行为习惯，选用高能效家用电器、办公设备和节能灯具；

**4** 电器在非运行时段切断电源，减少待机能耗，或选用具有智能切断电源功能的节能型插座；

**5** 提倡“光盘行动”。

**用词说明**

 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350

《室内空气质量标准》GB/T 18883

**中国工程建设标准化协会标准**

**校园碳中和评定标准**

**T/CECS XXX-202X**

**条 文 说 明**

**制定说明**

《校园碳中和评定标准》T/CECS XXX-2023，经中国工程建设标准化协会202X年XX月XX日以第XXX号公告批准发布。

本标准制定过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究,通过比对各地公共机构能耗定额标准并结合编制组成员单位提供的不同气候区工程案例的实际运行数据,确定了我国不同气候区校园人均碳排放量、可再生能源利用率指标、以及空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境、运行与管理、教育与推广等要求；同时参考了国内外先进技术法规和技术标准，设定了预评定和评定阶段的碳排放计算方法及校园碳中和评定方法。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《校园碳中和评定标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目次

[1 总则 31](#_Toc149310666)

[2 术语和符号 3](#_Toc149310667)2

[2.1 术 语 3](#_Toc149310668)2

[3 评定原则与方法 33](#_Toc149310670)

[3.1 评定原则 33](#_Toc149310671)

[3.2 评定方法 35](#_Toc149310672)

[4 校园碳排放核算 37](#_Toc149310673)

[4.1 核算边界 37](#_Toc149310674)

[4.2 核算方法 38](#_Toc149310675)

[5 空间规划与景观 39](#_Toc149310676)

[5.1 场地布局 39](#_Toc149310677)

[5.2 景观降碳 40](#_Toc149310678)

[6 能源与资源 42](#_Toc149310679)

[6.1 能源 42](#_Toc149310680)

[6.2 水资源 47](#_Toc149310681)

[6.3 设备能效 49](#_Toc149310682)

[7 建筑与环境 52](#_Toc149310683)

[7.1 建筑设计 52](#_Toc149310684)

[7.2 室内环境 53](#_Toc149310685)

[8 运行与管理 55](#_Toc149310686)

[8.1 制度建设 55](#_Toc149310687)

[8.2 管理平台 57](#_Toc149310688)

[9 教育与推广 62](#_Toc149310689)

[9.1 机制创建 62](#_Toc149310690)

[9.2 课程培训 62](#_Toc149310691)

[9.3 推广实践 63](#_Toc149310692)

# 1 总则

**1.0.1** 为了有效推进校园碳中和目标的达成，故编制《校园碳中和评定标准》，旨在科学规范校园前期的低碳规划、交通组织，建筑及设施资源能源的节约利用和节能减排措施，同时在校园后期的运行维护以及教育推广机制创建、课程培训和实践推广等方面进行评定，倡导校园简约适度、绿色低碳的生活方式，对实现校园碳中和的近远期路径、软硬实力以及结果达成进行综合评定，从而有效提升校园的节能降碳工作，为实现我国碳达峰碳中和目标作出教育行业的贡献。

**1.0.2** 依据现行国家标准《中小学校设计规范》GB 50099规定，中小学校泛指对青、少年实施初等教育和中等教育的学校，包括完全小学、非完全小学、初级中学、高级中学、完全中学、九年制学校等各种学校；职业学校包括中等专业学校、技工学校、职业高级中学和成人中等专业学校、高等职业学校等；高等学校包括普通高等学校、成人高等学校、民办高等学校等，涵盖了高等教育的各个方面。本标准适用于城镇中小学校、职业学校及高等学校的新建、改建、扩建以及既有校园运行阶段的碳中和预评定和评定。农村中小学也可参照本标准进行碳中和评定。

本标准在对校园碳排放的核算方面限定于校园运行阶段的二氧化碳排放量。

**1.0.3** 由于我国各地的气候、环境、资源、经济社会发展水平与文化等方面差异各异，所以校园的规划建设及运行管理需要因地制宜的进行。在评定校园碳中和时，校园的前期规划、校园内能源和资源的节约利用、能源结构的优化、可再生能源的利用等与校园碳中和息息相关，所以校园规划建设要秉承可持续发展理念，对对校园规划建设、能源与资源节约及可再生能源利用等方面进行综合评定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.3** 在校园无法实现自身碳中和时，可通过购买碳信用、绿色电力交易、碳排放权交易等非技术措施实现校园的整体碳中和。碳配额是指在碳排放权交易市场下，参与碳排放权交易的单位和个人依法取得的用于交易和抵扣的温室气体排放量指标，1个单位碳配额相当于1吨二氧化碳当量。碳配额一般是通过政府免费发放或拍卖得到，只有排控企业才有配额账户，学校不是排控企业，所以校园碳抵消一般不包含碳配额。

**2.1.6** 本标准中的校园碳排放核算主要针对二氧化碳排放，不包含其他温室气体的核算。

# 3 评定原则与方法

## 3.1 评定原则

**3.1.1** 本条规定了校园碳中和评定的对象范围。评定对象是单个校园，条文中提出的“独立且具备完善的教学、生活功能”中的“独立”是指校园具有独立边界且具有独立的用能计量， “完备功能”是指具备教学楼、宿舍楼、图书馆、食堂、风雨操场等校园基本功能。

**3.1.2** 本条明确了校园碳中和评定的两个阶段，预评定可以为评定做出预判，为后期运行评定顺利通过提供有效保障，项目申报方可根据项目情况自行决定是否申请预评定。

**3.1.3** 本条规定了校园碳中和预评定必须满足的条件，申报校园碳中和的项目要在完成申报范围内全部施工图审查后方可根据标准运行工况对项目运行阶段的能耗及碳排放进行模拟计算，并要满足本标准规定的校园人均碳排放量、可再生能源利用率等有关指标的要求，以确保项目降低能源与资源的使用，使节能降碳有效实施；同时还应制定校园碳中和专项规划和实施方案，包括前期制定节能低碳校园的建设规划、提出各项碳排放要素减排控排要求和指标，明确减排路径与措施，制定高效智能的校园运行管理方案，建立校园碳中和组织保障机制及校园中长期教育与推广方案的制定等；由于预评定阶段碳排放计算是根据施工图设计及运行工况模拟计算出的碳排放结果，与实际运行结果可能存在差距，所以要求申报单位发布碳中和承诺声明。碳排放模拟计算的标准运行工况按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015中的有关规定执行。

申报校园碳中和预评定应提交的材料包括：

* + 1. 校园基本信息；
		2. 校园规划及批复文件；
		3. 校园碳中和专项规划及实施方案；
		4. 施工图设计文件及图审合格证；
		5. 碳排放计算报告；
		6. 自评估报告，包括各章节得分情况及相关证明材料；
		7. 碳中和承诺声明。

**3.1.4** 本条规定了校园碳中和评定必须满足的条件。校园碳排放主要来源是校园建筑与设施的能源消耗，为了确保项目运行数据的完整、准确，要求校园运行需满足建筑使用率不应低于80%，同时规定了校园内主要道路、管线及景观等设施应已建成并投入使用不少于1年。

为了有效提高校园的节能降碳水平，本标准提出要满足本标准规定的校园人均碳排放量、可再生能源利用率等有关指标的要求，并通过校园能源监测系统，掌握完整、准确的运行数据及能源账单计算出校园运行碳排放，校园年净碳排放量计算详见第四章，最后通过碳交易实现校园碳中和，如项目无需进行碳抵消，可不提供碳抵消证明，

申报校园碳中和评定应提交的材料包括：

1. 校园基本信息；
2. 校园规划及批复文件
3. 校园碳中和专项规划及实施方案
4. 竣工图及竣工验收文件；
5. 能源账单及碳排放计算报告；
6. 自评估报告，包括各章节得分情况及相关证明材料；
7. 碳抵消证明。

**3.1.5** 注销碳信用，是指企业/组织购买碳信用额度与其运行过程中产生的碳排放量相抵；注销绿色电力证书，是指企业/组织购买并注销或委托注销一定数量的国际/国内绿色电力证书（绿色电力证书需由国内项目产生），从而达到抵消其电力碳排放的目标。绿色电力证书是国家对发电企业每兆瓦时可再生能源上网电量颁发的具有独特标识代码的电子证书，是对可再生能源发电量的确认及属性证明，也是消费绿色电力的唯一凭证。

选择何种碳抵消方式需要考虑其成本、可行性、可操作性等相关因素。对于不同类型和规模的校园，需要根据实际情况进行综合评估和选择。校园碳抵消可在其中自行选择采取一种或多种碳抵消方式，且在有资质的碳抵消部门获得相应购买证明。

**3.1.6** 本条对申请评定方提交的文件提出了要求，申报资料真实性是确保参评项目的文件真实、准确、有效,申请评定方只有提供真实有效的数据才能对校园碳中和在申报周期内的各项指标及碳排放情况评定有效，亦为碳抵销提供有效保障。申请资料的完整性主要是考虑本标准规定数据采集要在不少于一个完整日历年或连续12个日历月的运行阶段内，这样规定也是与我国碳交易基本周期一致。校园碳中和评定时使用的是校园运行阶段的实际数据，即能源账单。

## 3.2 评定方法

**3.2.1** 校园碳中和评定应对校园碳中和项目是否构建了因地制宜、低碳环保的校园空间规划和交通体系；采用的各项节能减碳技术措施是否合理、校园用能结构是否合理、设备与系统选用是否节能高效等方面进行评定；在校园运行过程中是否建立相应的低碳运行策略及管理制度以提高运维管理水平，是否采用精细化、智慧化管理模式以保障有效降低校园的碳排放；此外还需评定是否创建校园碳中和教育与推广的中长期规划，以提升校园绿色低碳的软环境。

为确保校园碳中和评定结果的有效性和可信度，评定机构应具有独立性、专业性和公正性，且应遵循国家或地区的有关标准和规定，确保评定结果真实、有效和可追溯。

**3.2.2** 本条提出了实现校园碳中和的评定方式和路径。控制性指标是评定碳中和校园的硬性指标，是所有参评项目必须达到的指标，而评分性指标是评定碳中和校园的软性指标，会因校园所在气候区不同、建设年代不同、文理科等教育方向不同及学校规模不同等多种因素选择不同的得分项，使得分项选择上具有一定的弹性。

**3.2.3** 本条规定了申报校园碳中和必须满足的校园人均碳排放量、可再生能源利用率的最低要求，学校尤其是高校校园面积大、人员密度大，建筑物种类及数量较多，是能源和资源消耗大户，节能潜力巨大，所以需要对校园人均碳排放量进行控制。不同气候区校园人均碳排放量的限值设定参考了国家标准《零碳建筑技术标准》（征求意见稿）对“低碳区域人均碳排放量限值”的要求。

此外，本条规定了申报校园碳中和必须优化能源结构，提高可再生能源利用率并达到本条规定的指标要求。校园可再生能源利用主要是针对光伏、风力发电自用部分，可再生能源利用率的计算方式参照《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019附录A第A.1.7、A.1.8、A.1.9、A.1.10、A.1.11条的要求。

**3.2.4** 本条规定了校园碳中和评定得分的具体方法。由于预评定阶段尚无法对学校的运行与管理、教育与推广方面进行得分评定，因此仅考核空间规划与景观、能源与资源、建筑与环境三类指标。评定阶段则对指标体系的全部五类指标进行考核。五类指标的条文主干部分均给出了该条文的评分总分值，也是该条文可能得到的最高分值。五类指标评定后的得分之和即为该项目的评定总得分。

**3.2.5** 实现校园碳中和必须坚持统筹规划、节约优先的原则，秉承可持续发展理念，积极创建绿色校园，持续降低校园能源资源消耗和碳排放，有序降低传统化石能源应用比例，提高绿色清洁能源应用比例，鼓励建筑单体及校园设施优先采用节能减排的新技术产品和服务，从源头上减少碳排放，通过控制性指标和评分性指标的综合评定，判定校园碳中和实现的路径、方法及结果是否正确，并通过评定引导校园建设及运行最大程度地降低校园碳排放，并在充分降低了校园运行碳排放后，剩余部分则可以通过碳抵消方式来实现校园碳中和。

# 4 校园碳排放核算

## 4.1 核算边界

**4.1.1** 范围1,2,3用于描述直接与间接排放源，《温室气体核算体系》针对温室气体核算与报告设定了三个范围：范围1为直接碳排放，即温室气体排放来自于组织拥有或控制的温室气体源。本标准只针对二氧化碳排放，指直接燃烧化石能源导致的二氧化碳排放,包括校园内行驶的燃油机动车产生的碳排放；范围2为间接碳排放，是指一个组织运营和活动产生的结果，但排放源不受该组织拥有或控制。本标准针对的是即外购电力、热力等能源产生的二氧化碳排放，范围3为业务活动产生的碳排放，包括校园的校园班车交通的碳排放。

校园碳排放核算主要针对二氧化碳排放，不包含其他温室气体的核算。基本要求是以校园运行的能源（校内直接消耗的煤炭、燃油、燃气等化石能源、外购外电、热力）消耗为对象进行碳排放核算。对于具有住宿生的中学、高等学校校园，同时对校园运行的水资源消耗进行碳排放核算。

**4.1.2** 为确保校园碳核算边界范围的一致性以及结果的可比性，参照已有相关规定《普通高等学校单位综合能耗、电耗定额及计算方法》（浙江省地标 DB33/T 737 2015），本标准将与校园运行非直接相关的设施（对社会开放经营的学校附属医院、转供能源的居民社区、校办企业以及教职工宿舍）排除在外。

**4.1.4** 本标准主要参考《省级温室气体清单编制指南（试行）》、《中华人民共和国能源统计年鉴》、《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366等文献中的碳排放因子。对于部分尚未明确的碳排放因子，可参考最新相关研究文献引用。对于动态更新的数据，如电力碳排放因子应根据当地或所在省市、区域电网新发布数据动态更新。

**4.1.5** 本标准碳排放核算清单包含的活动数据应与学校定期（季度、年度）向当地主管教育部门上报的能源、资源消耗统计报表数据保持一致性和连续性，并明确数据管理机制和责任，并建立相关管理部门的会审、存档制度，可核查、可追溯。

## 4.2 核算方法

**4.2.2** 校园碳排放核算应符合以下规定：

1 能源消耗包括：燃气、燃油、燃煤、电力、外购热力（城市供热）、外购供热/供冷（区域集中供冷供热系统）。

2 校园耗电量统计为外购市政电力（已核减校园应用可再生能源发电中的消纳自用量）。电力碳排放因子因地区而异，计算时应使用校园所在地最新公布的电力排放因子。对于校园所在地缺失发布数据的情形，可使用所在省、市或区域电网最新发布的数据，并注明出处。

3 计算时应使用校园所在地最新公布的热力碳排放因子。对于所在地缺失发布数据的情形。可溯源并引用相关文献数据，并注明出处。北方供热应安装热力计量表具，按照表具的实际数据计算热力碳排放。

4 计算时应使用校园所在地最新公布的集中供冷碳排放因子，对于所在地缺失发布数据的情形。可溯源并引用相关文献数据，并注明出处。

5 计算时应使用校园所在地最新公布的的热水碳排放因子，或溯源并引用相关文献数据，并注明出处。

6 校园班车（包括社会化班车）采用燃油车碳排放因子进行核算，碳排放因子应参考公开发布的数据。

7 校园内进出的燃油机动车行驶总里程数宜按校园停车场分布情况概略测算校园内平均行驶距离，然后根据进出频次统计数据进行总行驶里程的统计。即：行驶总里程数=校内平均行驶距离（估算值）×进出校频次。

8 对于拥有大规模林地的校园，校园绿地植被、山地、林地等碳汇核算可参照IPCC指南相关内容实施。

# 5 空间规划与景观

## 5.1 场地布局

**5.1.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

对于新建、改建、扩建的学校项目，在现状地形地貌状态良好情况下，鼓励优先尊重自然植被，尽量少用人为方式破坏和管理，借助自然之力形成稳定的植物群落管理方式。

**5.1.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

充足的绿地空间能够保障学生拥有健康舒适的室外环境，增强免疫力，提高户外锻炼积极性。对采用在地下空间上方、建筑屋顶上方建设绿地的指标计算，应结合国家地方规范，适当在一定折减基础上计算总绿地率。旧区改建项目绿地率达到原有绿地率指标110%及以上，可满足得分要求。

**5.1.3**  本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，鼓励校园规划慢行路网体系，形成连续、顺畅的人行道路。同时，完善自行车停车设施，主要包括在中小学校的校园主要出入口、职业学校及高等学校的校园主要出入口、教学办公建筑入口、公共服务设施入口、宿舍区出入口及体育运动场地出入口等合理设置自行车停位，包括有条件的设置共享自行车停车场，以构建使用便捷、具有人文关怀的校园停车环境。

第2款，清晰明确的引导标识系统可减少访客车辆在校园内绕行，从而降低交通碳排放。此外，校园导视系统也是校园建筑环境的补充，是校园文化建设的重要组成部分。

第3款，校内各类人行活动轨迹复杂，实现人车分流，将车辆引导进外围行驶，梳理交通，快慢分离，不仅可保障安全，也可在一定程度上降低交通碳排放。

## 5.2 景观降碳

**5.2.1**  本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，校园内选择乔、灌木，能够形成林荫空间，提供复层景观效果，并具有降低热岛效应的功能，校园内部合理布置不同高度和种类的树木植被，可在夏季疏导通风气流、营造阴影遮蔽效果，在冬季遮挡寒风，保证充足的日照和太阳辐射。乡土植物的环境适应性强，是城市生态系统健康发展的有效保障。

第2款，垂直绿化、屋顶绿化因所处气候区的影响，实施成本和难度具有明显差异，因此在第二款中针对不同气候区提出了不同的得分比例要求。

第2款、第3款，坡屋面及屋顶设备占用的平屋面面积不计入屋面可利用面积。

**5.2.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17号）文件要求“保护和利用城市自然山体、河湖湿地、耕地、林地、草地等生态空间，发挥建筑、道路、绿地、水系等对雨水的吸纳和缓释作用”。校园应结合地形地貌采用生态型排水方式，保护原有生态水系的水文特征，减少使用暗管、暗涵，因地制宜采用透水铺装、植草沟、生态滞留设施、下沉式绿地、雨水调蓄池、绿色屋顶、生态树池等低影响开发措施。

校园应减少不透水硬质铺装地面比例，宜采用透水混凝土、多孔沥青、透水砖和石子路等铺装，保证雨水渗透与蒸发能力。透水铺装结构应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135的规定。非机动车道和机动车道可采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面，透水铺装路面设计应满足路基路面强度和稳定性等要求。广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路宜采用透水砖和透水水泥混凝土铺装。

低影响开发措施的应用除可实现城市良性水文循环以外，还可减少景观用水量，从而降低间接碳排放。

**5.2.3**  本条适用于各类学校的预评定、评定。

雨污分流可提升污水收集处理效能，同时减少污水处理量，从而减少温室气体排放。校园应建立完整的雨水排放体系，并应结合街道景观、透水铺装、蓄水模块等进行统一设计。

# 6 能源与资源

## 6.1 能源

**6.1.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

集中供冷由于其存在输配过程能耗浪费、灵活度低、能耗大等缺点，学校建筑（例如教室、宿舍等）用能情况变化多样，对于此类型的建筑，采用集中供冷的碳排放远高于分散式空调，因此鼓励此类建筑采用分散式空调的形式，但需要注意的是，校园大型公共建筑（例如图书馆等）如负荷饱满、使用率高，集中式空调系统高校机房也可具有高能效、低排放优势，申报项目应该根据具体对象优化设计、合理选择技术。

本条学校项目采用高效的分散式空调系统，积极利用过渡季节通风的加强，缩短空调开启时间。同时建议在教室等主要功能房间安装传统吊扇，对教职人员、物业管理人员进行培训，倡导主动被动相结合的管理方式，如在温度略高的天气，通过吊扇提升室内热舒适度；温度超高的天气，通过分体空调等提升室内热舒适度，即能带来更加舒适的室内使用体验，也能极大的降低校园空调系统碳排放。

对于职业学校及高等学校，由于项目规模往往较大、能源系统形式复杂，还增加了编制校园综合能源规划方案的要求。申报项目应在规划设计阶段，即开展充分的综合能源方案分析工作，包括项目所在城市的气候特点、能源结构、常规能源供应及利用现状、可再生能源资源情况等，并分析项目周边及内部的电力、燃气、可再生能源及建筑节能情况，并对校园内的建筑负荷的用能情况进行预测，从能源效率、能源稳定性、经济安全性等方面综合制定能源利用方案。

**6.1.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

（1）校园内包含餐饮空间、淋浴空间等多类热水需求量较大等功能，如果采用传统的燃气加热、电加热等形式，对校园整体的碳排放影响较大。除了传统的太阳能热水、空气源热泵等可再生能源利用形式，利用洗浴废热替代化石能源制热水，将洗浴废水的热量进行回收和利用，采取成熟可靠的废热梯级利用技术，把洗浴废热变成清洁能源也是一种很好的能源利用方式。因此本条鼓励校园建筑借助可再生能源或余热或废热为校园提供生活用水。

对于含独立淋浴间的宿舍，参考住户比例的判定方式，但需校核可再生能源或余热废热回收利用热水系统的供热水能力是否与相应的宿舍数量相匹配；对于校园内其他公共建筑以及采用公共洗浴形式的宿舍等，应计算可再生能源或余热废热回收利用热水系统对生活热水的设计小时供热量与生活热水的设计小时加热耗热量（见现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015）的比例（其中已考虑储水箱作用）。较高效率的空气源热泵提供生活热水，在各个气候区均可得分。

校园内各个建筑单独计算完比例及得分后，按面积加权计算本条的最终得分。得分按四舍五入后取整。

住宅或宿舍计算公式：

1）预评定阶段：

  (1)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| ηh—— | 由可再生能源/余热废热提供的生活热水比例 |
| Hnd—— | 由可再生能源/余热废热提供热水的设计住户数量 |
| Htd—— | 总设计住户数量k |

2）评定阶段：

  (2)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Hn—— | 由可再生能源/余热废热提供热水的设计住户数量 |
| Ht—— | 总设计住户数量 |

公共建筑计算公式：

1）预评定阶段：

  (3)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Hrd—— | 可再生能源/余热废热热水系统设计小时供热量 |
| Hhd—— | 热水系统设计小时加热耗热量 |

2）评定阶段：

  (4)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Hr—— | 可再生能源/余热废热热水系统小时供热量 |
| Hh—— | 热水系统小时加热耗热量 |

（2）对于可再生能源或余热废热提供的空调用冷/热量，可计算设计工况下可再生能源或余热废热供冷/热的冷热源机组(如地/水源热泵)的供冷/热量（将机组输入功率考虑在内）与空调系统总的冷/热负荷(冬季供热且夏季供冷的，可简单取冷量和热量的算术和)。

校园内各个建筑单独计算完比例及得分后，按面积加权计算本条的最终得分。得分按四舍五入后取整。

预评定阶段：

  (5)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| ηc—— | 可再生能源提供的空调用冷热量的比例 |
| Crd—— | 可再生能源或余热废热供冷热的冷热源机组的供冷热量 |
| Cld—— | 空调系统总的冷热负荷 |

评定阶段：

  (6)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Cr—— | 可再生能源或余热废热供冷热的实际供冷供热量 |
| Cl—— | 空调系统总的冷热量 |

（3）对于可再生能源提供的电量，预评定阶段，可计算设计工况下发电机组（如光伏板）的输出功率与供电系统设计负荷之比。评定阶段，计算发电机组实际发电量中的自用部分与全年用电量之比。

预评定阶段：

  (7)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| ηe—— | 由可再生能源提供的电量比例 |
| Egd—— | 设计工况下发电机组（如光伏板）的输出功率 |
| Eld—— | 供电系统设计负荷 |

评定阶段：

  (8)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Eg—— | 发电机组实际发电量中的自用部分 |
| El—— | 全年用电量 |

**6.1.3** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

校园用能分项计量系统包括但不限于：将耗能设备进行分类或独立计量，对计量数据自动采集，用户对耗能设备可自行定义计量范围、监测区域。对各计量点、区域实现能源在线动态监测、能源汇总结算、能耗指标综合考评参考、历史数据记录查询、能耗报表自动生成等功能。

第1款，要求设置中小学校校园整体的能耗计量系统和能源管理系统，可实现对校园内各个建筑电、气、热等能耗数据的在线监测、数据分析和管理。建筑至少应对建筑最基本的能源资源消耗量设置管理系统。但不同规模、不同功能的建筑项目需设置的系统大小及是否需要设置应根据实际情况合理确定。

第2款，对于职业学校及高等学校的要求高于中小学，因为其规模更大、功能更复杂，通过信息化的能源管理手段，可以取得良好的节能降碳效益与经济效益。本条要求职业学校及高等学校设置校园整体的能源管理系统以及碳数据管理平台，在实现对校园内各个建筑电、气、热等能耗数据的监测、数据分析和管理的功能基础上，增加对校园碳排放情况进行分析、总结、预测等碳数据管理功能，做到能耗、碳耗双控。本条要求建筑至少应对建筑最基本的能源资源消耗量设置管理系统，不同规模、不同功能的建筑项目需设置的系统形式应根据实际情况合理确定。

**6.1.4** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

新能源车消耗的电力数据应分类计量和统计上传，有校园能源管理系统的项目，还需上传至校园能源管理平台。

第1款，汽车的燃料类型包括：汽油、柴油、常规混合动力、插电式混合动力、纯电动，其中柴油车碳排放水平最高、纯电动车碳排放水平最低。本条要求的校园内车辆包括公务用车、班车等采用新能源车辆，此处的新能源车牌的区分标准，即包含插电式混合动力车和纯电动车。本条所指的校园内车辆不包含教职工私人车辆或外来车辆，但鼓励学校制定相关政策，提倡教职工采购新能源车辆，来将降低学校乃至整个社会的碳排放水平，起到宣传推广绿色低碳工作生活的作用。

第2款，现行国家标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T51313第3.0.2条要求：“分散充电设施的类型和规模宜结合电动汽车的充电需求和停车位分布进行规划：1）新建住宅配建停车位应100%建设充电设施或预留建设安装条件；2）大型公共建筑物配建停车场、社会公共停车场建设充电设施或预留建设安装条件的车位比例不应低于10%：3）既有停车位配建分散充电设施，宜结合电劲汽车的充电需求和配电网现状合理规划、分步实施。”本条要求校园内停车场电动汽车停车位数量满足《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T51313的要求，对于当地有相关规定的项目，至少应达到当地相关规定要求。

充电桩的安装，预评定阶段应做到低压柜安装第一级配电开关，安装干线电缆，安装第二级配电区域总箱，敷设电缆桥架、保护管及配电支路电缆到充电桩位，充电桩可由运营商随时安装在充电基础设施上。评定阶段，充电桩应安装到位。

## 6.2 水资源

**6.2.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

2021年1月，国家发展改革委、科技部等十部委联合发布了《关于推进污水资源化利用的指导意见》，鼓励将污水经无害化处理达到特定水质标准后，作为再生水替代常规水资源，用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水等用途。资源型缺水地区实施以需定供、分质用水，合理安排污水处理厂网布局和建设；具备条件的缺水地区可以采用分散式、小型化的处理回用设施，对市政管网未覆盖的住宅小区、学校、企事业单位的生活污水进行达标处理后实现就近回用。2023年3月，生态环境部会同发展改革委、住房城乡建设部、水利部等联合印发了《关于公布2022年区域再生水循环利用试点城市名单的通知》明确了首批纳入试点范围的19个城市，开展区域再生水循环利用试点。本条旨在结合国家相关政策要求及校园用水特点，引导项目积极开展再生水循环利用。可利用的污废水包括雨水、暖通空调排污或冷凝水等。

对于已覆盖市政再生水管网的项目，要求其绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水100%采用非传统水源；对于无市政再生水资源的项目，鼓励其结合自身雨水及废水特点，合理采用采用分散式、小型化的处理回用设施，且应与海绵城市建设相结合，使得绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水的用水量占其总用水量的比例不低于40%。

预评定阶段，年用水量由设计平均日用水量和用水时间计算得出。设计平均日用水量应根据节水用水定额和设计用水单元数量计算得出，节水用水定额取值详见现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555。评定阶段，市政再生水管网已覆盖，但未利用市政再生水，且无法提供中水用水协议的项目，本条不得分；按自建再生水申报的项目，建筑中水或雨水回用系统未配套建设是，本条不得分。

预评定阶段：

  (9)

  (10)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| ηrw—— | 非传统水源利用率 |
| Wgd—— | 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水中非传统水源设计用量 |
| Wtd—— | 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕总设计用水量 |
| ηrew—— | 水资源循环利用率 |
| Wtd—— | 水循环利用设施的年设计处理利用量 |
| Wcd—— | 雨水收集及生活污水总设计量 |

评定阶段：

  (11)

  (12)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： |  |
| Wg—— | 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕用水中非传统水源用量 |
| Wt—— | 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕总用水量 |
| Wt—— | 水循环利用设施的年处理利用量 |
| Wc—— | 雨水收集及生活污水总量 |

**6.2.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，分类、分质计量和统计是指分别计量和统计取自公共供水管网、地表水和地下水自建设施的水；分别计量和统计取自再生水等非常规水源的水；分别计量和统计用于生活、服务和景观的水；分别计量和统计执行不同水价的水。

第2款，远传水表应根据水平衡测试的要求分级安装，分级计量水表安装率应达100%。具体要求为下级水表的设置应覆盖上一级水表的所有出流量，不得出现无计量支路。物业管理方应通过远传水表的数据进行管道漏损情况检测，随时了解管道漏损情况，及时查找漏损点并进行整改。

**6.2.3** 本条适用于中小学校、职业学校及高等学校的预评定、评定阶段。

校园智慧水资源管理系统是通过信息技术、传感器技术、数据采集技术、人工智能技术等实现对水资源的全面监测和精细化管理，提高水资源的利用效率。管网漏损率是指管网漏水量与供水总量之比。

水循环利用率是指经过回收、处理和再利用，能够有效地将浪费的水资源得以再利用的比例。水循环利用率的提高，意味着更多的水资源得到有效、循环、科学的利用，减少校园用水对环境的影响和对应的碳排放。

校园应合理利用水资源，采用节能供水技术，降低给排水系统碳排放，推进中水管网的运行，普及节水器具和设施的使用，优化采用中水为绿化浇灌和路面喷洒用水的占比；排水系统应秉持资源化利用原则，可用尽用，中水和雨水实施资源利用；收集雨水用于绿地浇灌、冲洗路面、补充景观用水等用途，提高区域抗内涝能力和雨水综合资源利用能力；

本条评价方法：预评定阶段查阅智慧水资源管理规划设计文件、水循环利用或水资源综合利用规划设计文件。评定阶段查验校园智慧水资源系统运行效果、管网漏损率检测报告、运行记录、校园水循环利用记录与效果等。

## 6.3 设备能效

**6.3.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021第3.2.5条、第3.2.6条、第3.2.9条、第3.2.11条、第3.2.12条、第3.2.13条、第3.2.14条、第3.2.15条、第3.2.16条、第3.3.1条、第3.4.2条、第3.4.3条、第3.4.4条、第3.4.5条、第5.2.9条、第5.2.10条、第5.3.3条、第5.4.3条分别对采暖空调设备、电气设备、给排水设备、可再生能源利用设备的机组的性能系数等提出了基本要求，交流电机驱动的电风扇能效等级标准参考国家标准《电风扇能效限定值及能效等级》GB 12021.9-2021，直流电机驱动的电风扇能效等级标准参考国家标准《家用电器 待机功率测量方法》GB/T 35758和《直流电风扇》QB/T 5262。

本条要求新建建筑及新增设备实施需满足国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021的要求，对于在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021发布实施前已安装的设备，不做要求。此外，采暖空调设备方面，由于学校更多使用的是柜式空调机、分体空调机和电风扇，故本条提升了对此两项设备的能效等级要求，要求均达到1级能效，同样对于在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021和《电风扇能效限定值及能效等级》GB 12021.9-2021发布实施前已安装的设备，不做要求。

对于多联式空调（热泵）机组、锅炉、燃气热水炉、蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组设备能效指标第2、3款得分参考《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.5条的两档得分要求进行评定。

**6.3.2**  本条适用于各类学校的预评定、评定。

节能型照明设备节能评定值参见如下标准规定（表1）。

表1 我国已制定的照明设备能效标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 标准编号 | 标准名称 |
| 1 | GB 17896 | 管型荧光灯镇流器能效限定值及能效等级 |
| 2 | GB 19043 | 普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级 |
| 3 | GB 19044 | 普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级 |
| 4 | GB 19415 | 单端荧光灯能效限定值及节能评定值 |
| 5 | GB 19573 | 高压钠灯能效限定值及能效等级 |
| 6 | GB 19574 | 高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评定值 |
| 7 | GB 20053 | 金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级 |
| 8 | GB 20054 | 金属卤化物灯能效限定值及能效等级 |
| 9 | GB 30255 | 室内照明用LED产品能效限定值及能效等级 |
| 10 | GB 37478 | 道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级 |
| 11 | GB 38450 | 普通照明用LED平板灯能效限定值及能效等级 |

**6.3.3** 本条适用于各类职业学校及高等学校的预评定、评定。

职业学校及高等学校由于普遍设置食堂且用餐人数众多，因餐具清洁带来的能耗及碳排放巨大。目前，绝大部分高校的餐具的回收和清洗依靠人力完成，并通过电热水器热水的形式提供清洁用热水，本条鼓励学校采用低碳的热水供给设备，包括用空气源热泵热水系统、太阳能热水系统等，且提供热水比例不低于80%，如采用电热水器，要求100%达到1级能效。

**6.3.4** 本条适用于各类中小学校的预评定、评定。

第1款，卫生器具效率等级标准参见如下标准规定（表2）。

表2 我国已制定的卫生器具效率等级标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 标准编号 | 标准名称 |
| 1 | GB 25501 | 水嘴用水效率限定值及用水效率等级 |
| 2 | GB 25502 | 坐便器水效限定值及水效等级 |
| 3 | GB 28377 | 小便器用水效率限定值及用水效率等级 |
| 4 | GB 28378 | 淋浴器用水效率限定值及用水效率等级 |
| 5 | GB 28379 | 便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级 |
| 6 | GB 30717 | 蹲便器用水效率限定值及用水效率等级 |

第2款，微灌是指利用专门设备将有压水流通过喷头喷洒成细小水滴，落到土壤表面进行灌溉的方法。当采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气中极易传播，不应采用喷灌方式。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流管和地下渗灌。末端节水控制措施包括移动式滴灌管、移动式喷灌喷头等。当50%以上的绿化面积种植了无需永久灌溉植物，且其余绿化采用了本条要求节水灌溉方式时，可判定得满分。

# 7 建筑与环境

## 7.1 建筑设计

**7.1.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，防止大拆大建是降低校园碳排放的重要措施。本款所指的“尚可使用的旧建筑”系指建筑质量能保证使用安全的旧建筑，或通过少量改造加固后能保证使用安全的旧建筑。

第2款，开发利用地下空间是校园节约集约用地的重要措施之一。地下空间的开发利用应与地上建筑及其他相关校园空间紧密结合、统一规划。

第3款，本款在校园中有一栋建筑符合要求即可得分。坡屋面及屋顶设备占用的平屋面面积不计入屋面可利用面积。

**7.1.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

建筑适变性包括建筑的适应性和可变性。适应性是指使用功能和空间的变化潜力，可变性是指空间的形态变化。除走廊、楼梯、电梯井、卫生间、厨房、设备机房、公共管井以外的地上室内空间均应视为“可适变空间”，有特殊隔声、防护及特殊工艺需求的空间不计入。建筑空间对于功能和空间的变化（例如单人办公室变成开放式办公室、实验中心变成仓库）具有足够的适应性，或建筑结构设计为未来功能和空间变化（例如图书阅览用途变为开放展示空间、教学空间变为讨论空间）留有足够的余地。

**7.1.3** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

绿色建筑具有综合减碳效果，不仅体现在建筑本体节能、高效建筑设备建筑等硬件措施方面，还体现在使用方式、管理方式等软性措施方面，一般而言，星级越高的建筑，在同样的气候区域、同样的建筑类型中碳排放越低。建筑不仅在社会整体碳排放中占比较大，在校园碳排放中同样不可小觑，本条在评分项的基础上，进一步提高了要求，鼓励校园建筑实施绿色建筑三星级。

本条的评定方法：预评定查阅绿色建筑预评定报告，运行评定查阅绿色建筑标识证书。

**7.1.4** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

提升建筑能效对于实现校园碳中和具有重要意义。本条对建筑能效指标的要求参照《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019中5.0.4条对于超低能耗公共建筑能效指标的要求。

## 7.2 室内环境

**7.2.1** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于提升室内光环境舒适度。

第1款，对于大进深、地下空间宜优先通过合理的建筑设计（如半地下室、天窗等方式）改善天然采光条件，且尽可能地避免出现无窗空间。对于无法避免的情况，鼓励通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光。

第2款，为了更加真实地反映天然光利用的效果，采用基于天然光气候数据的建筑采光全年动态分析的方法对其进行评价。建筑及采光设计时，可通过软件对建筑的动态采光效果进行计算分析，根据计算结构合理进行采光系统设计。采光模拟应符合现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JG)/T449的相关规定。

**7.2.2** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，照明系统的分区控制、定时控制、自动感应开关、照度调节等措施对降低照明能耗具有明显作用。对于公共区域（包括走廊、楼梯间、大堂、门厅、地下停车场等场所）可采取分区、定时、感应等节能控制措施。如楼梯间采取声、光控或人体感应控制：走廊、地下车库可采用定时或其他的集中控制方式。

第2款，要求主要功能房间的照明功率密度值比现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定值降低5%。

**7.2.3**  本条适用于各类学校的预评定、评定。

根据《建筑环境通用规范》GB 55016-2021，建筑非透光围护结构的热工性能要求主要从节能和消除结露两个方面进行约束。本条是对节能规范限值的补充，是围护结构保温设计的最低要求。围护结构保温设计还应符合现行国家标准《[建筑节能与可再生能源利用通用规范](https://www.sosoarch.com/guifan/details.aspx?id=44)》GB 55015的有关规定。《近零能耗建筑技术标准》GBT 51350-2019 要求规定，室内温度夏季应≤26℃，冬季应≥20℃；室内相对湿度夏季应≤60%，冬季应≥30%。

**7.2.4** 本条适用于各类学校的预评定、评定。

第1款，良好的自然通风设计，如采用中庭、天井、通风塔、导风墙、外廊等，可以有效改善室内热湿环境和空气品质，提高人体舒适性。当室外温湿度适宜时，良好的自然通风还可减少空调系统使用时长，从而降低校园能耗和碳排放。

第2款，本款要求设有新风系统的建筑或主要功能房间安装二氧化碳监控系统，对室内CO2浓度进行定时连续测量、显示、记录和数据传输，监测系统对CO2浓度的读数时间间隔不得长于10min。此外，二氧化碳浓度检测与新风系统联动，或采用其他新风需求控制技术，可在保障室内空气品质的同时降低新风系统能耗，从而降低校园碳排放。

# 8 运行与管理

## 8.1 制度建设

**8.1.1** 本条适用于各类学校的评定阶段。

组织机构应能调动校园有关碳中和管理过程中人员和相关资源，该组织机构具有跨部门协调的能力和管理机制，所以该组织机构一般应包括相关部门的主要负责人，并由分管校领导总负责。例如后勤处在学校设施管理和维护过程中实施节能减排措施，如推广节能设备、加强能源管理等。教务处可以在课程设置和教学计划的制定方面引入碳中和相关的课程和教学内容。财务部分在学校行政管理和经费预算中制定碳中和相关的经费预算和行政政策。学生处制定碳中和相关的计划和措施，如开展校园垃圾分类、推广绿色出行。引导学生开展低碳环保活动，如组织环保志愿者活动、推广绿色出行等。组织开展碳中和相关的学生科研活动，如何减少学校碳排放、推广低碳技术等。

为贯彻执行校园碳中和管理，需要制定详细的工作方案和部门分工，并建立有效的责任机制。具有完善的校园碳中和管理制度及操作规程，且有效实施；具有完善的碳减排绩效考核体系；定期开展校园碳中和运行管理体系后评估，并且有整改记录和提高措施。

制定和修订校园碳中和管理制度、操作规程和绩效考核体系；组织开展校园碳盘查和碳中和评估，确定碳排放清单和减排重点；协调各相关部门开展碳减排工作，并进行监督和考核；组织开展校园碳中和宣传和教育活动，提高师生员工的环保意识和参与度；定期向上级领导汇报碳中和管理工作的进展情况。

本条评价方法：预评定阶段查阅校园碳中和管理组织机构方案文件。评定阶段查验校园碳中和管理组织机构人员构成，评估该机构是否具有调动全校资源的能力。

**8.1.2** 本条适用于各类学校的评定阶段。

校园基本运行设施、设备、管线功能完好，定期维护，具有设施设备的检查、调试、运行、标定记录，且记录完整。要求校园基本运行设施、设备、管线功能完好，并且定期进行维护保养。同时，要求具有设施设备的检查、调试、运行、标定记录，且记录完整。这些措施能够确保设施、设备、管线的正常运行，防止出现故障，从而提高校园运行的稳定性和可靠性。

对相关设施设备能耗和性能指标进行行业内对标，并制定设备设施改进方案。要求对校园相关设施设备的能耗和性能指标进行行业内对标，即与同行业的其他设施设备进行比较，找出自身的优缺点。同时，根据比较结果制定设备设施的改进方案，以提高设施设备的性能和能效。这些措施能够提高校园的运行效率和质量，减少能源消耗和环境污染。

对于能效偏低的主要运行设备设施进行升级改造，取得节能降耗成效。要求对于能效偏低的主要运行设备设施进行升级改造，以提高其能效和性能。升级改造可以包括采用新技术、新材料等手段，使设备设施更加高效、可靠、安全。这些措施能够减少能源消耗和环境污染，提高校园的运行效益和社会形象。

本条评价方法：评定阶段查验校园设施、设备、管线、智能化系统监测和定期检查维护记录。

**8.1.3** 本条适用于各类学校的评定阶段。

综合调适应明确各参与方的职责、调适流程、调适内容、工作范围、调适人员、时间计划及相关配合事宜。设备系统综合调适应从正式投入使用开始，一般不少于三个完整年度；调适目标的实现应通过运维管理水平提升、建筑设备与系统校正、运行与控制策略优化等途径；基本内容应包括夏季工况、冬季工况以及过渡季节部分负荷工况的调适和性能验证；综合调适报告应包含施工质量检查报告，风系统、水系统平衡验证报告，自控验证报告，系统联合运转报告，综合效能调适过程中发现的问题日志及解决方案。

校园应根据季节变化及建筑使用的实际情况，增加和细化调整系统的联动功能、运行参数、工作模式、控制逻辑以及报表输出的类型和方式。

校园建立智能化低碳运行维护工作体系，包括系统运行、系统维护、系统维修和系统优化等方面内容。系统设备运行维护有利于控制和降低校园碳排放。基于技术经济、碳排放计算分析进行设备和建筑构件的更换。

本条评价方法：预评定阶段查阅设备系统调适方案文件、系统设备运行维护手册。评定阶段查验校园设备系统调适报告、系统设备运行维护记录，建筑系统和设备的控制器、内置电池、系统通信、控制逻辑算法、联动功能的工作状态检查记录。

**8.1.4** 本条适用于各类学校的评定阶段。

碳排放统计核算和评估工作应符合下列规定：

1 公示碳排放统计核算对象和范围；

2 建立校园碳排放统计调查制度和碳排放信息管理台账；

3 按照校园碳排放核算相关方法学，综合采用统计数据、动态监测、抽样调查等手段，组织开展统计核算工作；

4 定期开展碳排放评估工作，并向学校师生公示反映校园低碳发展水平的指标信息；

5 针对碳排放重点领域、重点区域、重点单位、重点建筑、重点设施，应推行碳排放报告、第三方盘查制度和目标预警机制，制定有针对性的碳排放管控措施。

本条评价方法：评定阶段查验供冷季、供暖季和年度运行能耗和碳排放数据、碳排放评估报告。

## 8.2 管理平台

**8.2.1** 本条适用于各类学校的评定阶段。

实现校园建筑、设施、管网的信息化管理，并积累数据，用于分析，性能提升以及教学和科研的素材。实现校园建筑、设施、管网的信息化管理；应用信息化手段进行校园运行管理，功能完备，记录完整。要求使用信息网络系统进行校园运行管理，系统功能完善且覆盖全面。具体包括但不限于学生管理、教师管理、教务管理、财务管理、设备管理、安保管理等方面。在使用过程中，相关记录应当完整、准确、及时，以确保系统功能的有效发挥和管理的科学性。智能化系统工作正常，记录齐全，数据可信。要求智能化系统工作正常，能够准确、高效地完成各项任务。同时，系统应当具备完善的记录功能，包括但不限于操作记录、故障记录、报警记录等，以确保系统运行的稳定性和安全性。此外，系统的数据应当可信，能够为决策提供可靠的数据支持。

对校园内能源使用、碳排放及碳资产情况的掌握、监测、分析和管理，是校园制定碳规划、实施碳减排的重要基础。校园内碳数据来源多样，包括各类能源消耗及对应碳排放数据、充电桩及对应碳排放数据、水资源消耗及对应碳排放数据等。各类碳排放数据分散，难以整合并快速计算统计，各类系统间数据存在断层，难以实现数据统一。校园综合碳管理平台指基于环境感知设备和智能信息分析决策系统，实现对校园内碳排放、碳资产、碳账户等方面动态监测和反馈的智慧化管理平台。

碳排放数据的标准化管理是平台建设与可持续运行的基础。

1 碳排放数据标准文档应当包含碳排放数据在平台数据库中的数据库表信息、存储方式、存储路径、安全性设计等。

2 能源、水资源、交通的碳排放是校园碳排放的主要构成，平台的数据标准建设应当尽可能完善并包含所有评定方向。

平台数据应通过智能终端设备接入的方式进行数据定期更新，保证数据更新频率和精度，并与外部平台实现数据打通、数据共享，提高数据采集效率，避免数据重复浪费。

校园内能源与碳数据管理平台应建立完善的数据维护制度，定期进行数据维护，并及时更新平台数据，确保数据的准确性和完整性。校园内能源与碳数据管理平台应可将相关数据远传至政府管理平台，以实现数据的共享和管理。确保数据即使远传和准确性。校园内能源与碳数据管理平台还应建立完善的数据安全管理制度，确保数据的保密性和安全性。

本条的评定方法：预评定阶段查阅校园综合碳管理系统设计文件、平台数据库设计文档；评定阶段现场查看校园综合碳管理系统的建设和运行状况、平台数据文件、智能终端设备名称和数量、传输字段及数据对接情况等具体内容。

**8.2.2** 本条适用于各类学校的评定阶段。

校园智慧水资源管理系统是通过信息技术、传感器技术、数据采集技术、人工智能技术等实现对水资源的全面监测和精细化管理，提高水资源的利用效率。管网漏损率是指管网漏水量与供水总量之比。

本条评价方法：预评定阶段查阅智慧水资源管理规划设计文件。评定阶段查验校园智慧水资源系统运行效果、管网漏损率检测报告、运行记录。

**8.2.3** 本条适用于各类学校的评定阶段。

对纸张、金属、塑料、废弃电子产品等再生资源回收利用。鼓励校园内与快递公司合作实现快递包装的重复利用。鼓励在校园内设置回收积分兑换机器，以便学生和教职工通过回收废品获得积分，并兑换相应的奖品。鼓励在校园内定期组织旧物交易市场，定期组织旧物捐献活动，二者可以同时举行，在学期末或者开学时组织。

校园内设置厨余垃圾收集设施，可并对收集的厨余垃圾处理量进行统计，分析生均厨余垃圾量，并纵向和横向作为比较。也可以选择与专业的厨余垃圾资源化利用公司签署合作协议，委托其进行厨余垃圾的资源化利用。对于委托专业公司的，记录厨余垃圾处理量进行统计，以分析生均厨余垃圾量，并逐渐降低该指标。

本条评价方法：预评定阶段查阅生活垃圾分类收集设计文件、餐厨垃圾专业化收集管理方案、固体废弃物分类收集回收方案。评定阶段查验校园生活垃圾、餐厨垃圾、固体废弃物分类收集情况等。

**8.2.4** 本条适用于各类学校的评定阶段。

为建立校园节能低碳行为引导机制，应制定相应的规章制度和操作规程，并在全校范围内贯彻执行。例如制定《校园节能低碳行为引导守则》，明确校园节能低碳行为的引导目标、具体措施和实施细则。建立节能低碳宣传教育机制，通过校园网站、微信公众号、宣传栏等多种渠道，向全校师生宣传节能低碳的重要性和具体行为方式。开展节能低碳实践活动，如组织学生参加能源管控、垃圾分类、绿色出行等主题实践活动，增强学生的环保意识和实践能力。要求校园内的设备、家具等固定资产在出现损坏时，及时进行维修和改造，以确保其正常运转和使用，延长使用说明，降低碳排放。同时，经过维修和改造的固定资产可以在校内流转使用，以实现资源的再利用和节约。校园内的设备、家具等固定资产经过良好的维护，使其在使用寿命内保持良好的状态和使用性能。为偏于评定，给出的具体要求是，在规定最低报废年限之后，仍能正常使用的固定资产同类资产比例作为评定方法。最低报废年限参照相关标准或学校相关文件执行。

本条评价方法：评定阶段查验校园低碳生活方式具体实践情况或证明材料等。

**8.2.5** 本条适用于各类学校的评定阶段。

智能照明控制系统是利用先进电磁调压及电子感应技术，对供电进行实时监控与跟踪，自动平滑地调节电路的电压和电流幅度，改善照明电路中不平衡负荷所带来的额外功耗，提高功率因素，降低灯具和线路的工作温度，实现照明系统节能降碳的效果。

本条评价方法：预评定阶段查阅智慧照明系统设计文件。评定阶段查验校园智慧照明系统运行效果等。

**8.2.6** 本条适用于各类学校的评定阶段。

该条文旨在通过信息披露的奖惩机制，实现自我监督与增加实施动力。建立节能低碳表彰奖励机制，对在节能低碳方面表现优异的部门给予表彰和奖励，以激励更多人积极参与节能低碳行动。通过信息披露方式，建立节能低碳监督鼓励机制，鼓励师生员工互相监督，共同推动校园节能低碳行为的落实。

本条评价方法：评定阶段查看校园碳中和信息披露公示情况记录。

**8.2.7** 本条适用于各类学校的评定阶段。

定期组织参与绿色校园运行管理交流活动，包括研讨会、分享会等形式，并建立完整的活动记录和交流材料。该项工作由碳中和管理委员会或办公室负责组织和监督实施。

为定期进行校园碳中和运行管理培训，组织同行交流，需要制定详细的培训计划和考核标准，并组织相关人员参加培训和考核。对于本文的内容，一般应包括：建立校园碳中和运行管理培训计划，明确培训内容、时间和参与人员。为提高运行管理人员的业务技能水平，鼓励其参加社会相关行业的业务技能考核，并为其提供必要的支持和帮助。

鼓励公众参与校园运行管理会议，提出意见和建议。同时，组织学生、教工参与校级校园运行管理活动，每学年不少于2次，确保参与人员范围涵盖学校各年级和主要部门。该项工作由校务处或学生处等相关部门负责组织和实施。

在培训过程中，可开展校园节能低碳评估和总结，针对存在的问题和不足，及时采取措施进行整改和提高。

本条评价方法：评定阶段查看校园碳中和运行管理培训活动开展记录文件，记录文件应有总结和照片等资料佐证。

**8.2.8** 本条适用于各类学校的评定阶段。

建筑能源管理的复杂性和专业性需要持续的、专业的运维管理，建筑能源系统面临能效降低、效益下降甚至弃置等风险，而通过合同能源管理、专业托管服务等方式，可以有效改善建筑管理单位专业人员缺乏导致的运维管理问题，优化建筑能源系统和用能设备的运行，并降低建筑物业管理成本，提升经济性。合同能源管理、专业托管服务是能源服务外包、节能收益共享的一种市场化模式，有利于建筑物业管理机构分散分险，更好的贯彻和实施低碳发展要求。

本条的评定方法：评定阶段查阅合同能源管理或专业托管服务的合同。

# 9 教育与推广

## 9.1 机制创建

**9.1.1** 本条适用于各类学校的评定阶段。

第1款，学校制定的中长期校园碳中和教育与推广规划，要既注重学校节能技术改造、能源管理、污染防治，也注重校园软环境的创设，即绿化校园、美化校园、净化校园；在教育与推广的中长期规划框架内，校内各部门有明确目标、实施计划及相应的保障措施。将绿色低碳纳入到教育教学各项活动中。

第2款，营造有特色的绿色低碳校园文化，主要包括物质文化、精神文化和制度文化建设。可结合所在地区的自然、社会、经济等条件，通过宣传保护自然生态、应用环保新技术、开发利用活动空间等方法实现绿色校园创建。

第3款，媒体形式可包括微信公众号、微博、短视频自媒体等。

第4款，开展绿色低碳校园专题会议、讲座、沙龙或观摩活动可根据本学校的绿色低碳发展技术或路径制定相关主题，并组织师生积极参加。

**9.1.2** 本条适用于各类学校的评定阶段。

对开展绿色低碳教育有突出成绩的个人和组织有适宜的评定标准和成文的激励机制。学校设立有绿色低碳基金，作为推动校园碳中和教育与推广的经费支持。

## 9.2 课程培训

**9.2.1** 本条适用于各类学校的评定阶段。

第1款，学校的常规教师培训方案中应有明确的如何教育及推广绿色低碳的培训计划，如利用参观、学习、交流、讲座等方式进行绿色低碳教育培训，且每学年教师完成绿色低碳培训率至少为90%以上。教师绿色低碳培训的内容可包括挖掘教材中绿色低碳的教育因素、结合热点创造性地开展绿色低碳教育、介绍绿色低碳技术和做法等。

第2款，教学研讨会要保证各年级班主任参加，其余教师参会率达到80%以上，并能提供会议照片和会议纪要；

**9.2.2** 本条适用于各类学校的评定阶段。

第1、2款，中小学校的低碳教育课外活动或科普宣讲包括开展国旗下讲话、发放低碳倡议书、设立主题墙报和主题签名活动、组织主题班会、开展废弃物品设计制作大赛等。

第3、4款，职业学校及高等学校必修课和公选课内容不得重复或相似，应各有侧重。

## 9.3 推广实践

**9.3.1**  本条适用于各类学校的评定阶段。

第1款，科研促进活动包括改造厕所冲水系统和校内污水池、开展废旧电池物品回收再利用活动、调研食堂节水节点和食物浪费情况等；

第2款，进行绿色低碳技术的研发及推广可结合自身领域探索，完善绿色技术目录，开展新技术示范应用等。

**9.3.2** 本条适用于各类学校的评定阶段。

第1款，环保社团或兴趣小组的人数至少应为学生总数的10%，活动内容包括利用植树节、节水节、世界环境日等节日组织主题特色活动、招募学生志愿者监督校园不环保的行为等。

第2款，校园绿色创建可在学校建立可复制可推广的绿色低碳示范区域，并逐渐推广至全校。

第3款，绿色低碳校园建设及绿色教育推广模式宜建立一套可复制推广的体系，并配套编制相关导则或管理办法，进而在社区或其他学校分享绿色低碳校园创建经验、科研成果等。