

ICS 13. 020. 99

中国建筑节能协会团体标准

Z 04

T/CABEE 053—2023

普通高等学校校园碳排放核算指南

Guideline for carbon emissions accounting of university campuses

2023 - 11 - 06 发布

2024 - 01 - 01 实施

中 国 建 筑 节 能 协 会 发 布

中国建筑节能协会团体标准

普通高等学校校园碳排放核算指南

Guideline for carbon emissions accounting of university campuses

T / CABEE 053 — 2023

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：2024年1月1日

中国建筑工业出版社

2024 北 京

中国建筑节能协会团体标准

普通高等学校校园碳排放核算指南

Guideline for carbon emissions accounting of university campuses

T/CABEE 053 — 2023

中国建筑节能协会

2023年5月1日

中国建筑节能协会团体标准

普通高等学校校园碳排放核算指南

Guideline for carbon emissions accounting of university campuses

T/CABEE 053 — 2023

*

中国工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业出版社制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本：850毫米×1168毫米 1/32 印张：1 字数：13 千字

2024年5月第一版 2024年5月第一次印刷

定价：25.00元

统一书号：15112·42524

版权所有 翻印必究

如有质量问题，可寄本社读者服务中心退换

电话：(010) 58337283（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中国建筑节能协会文件

国建节协〔2023〕26号

关于发布《普通高等学校校园碳排放核算指南》团体标准的公告

现批准《普通高等学校校园碳排放核算指南》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 053—2023，自2024年1月1日起实施。现予公告。

中国建筑节能协会
2023年11月6日

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协〔2017〕40号）及《关于印发〈2021年度第一批团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协〔2021〕22号）的要求，由同济大会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，总结实践经验，考察有关国内外相关标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本指南。

本指南的主要内容包括：总则、术语、基本规定、核算方法、数据采集及汇总、核算指标。

本指南由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由同济大学负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至同济大学（地址：上海市杨浦区四平路1239号建筑与城市规划学院C711，邮编：200092）

本指南主编单位：同济大学

本指南参编单位：山东建筑大学

浙江大学

天津大学

重庆大学

中国石油大学（华东）

华南理工大学

江苏城乡建设职业学院

江南大学

桂林电子科技大学

西安建筑科技大学

吉林建筑大学

上海电力大学
青岛理工大学
山东青年政治学院
温州肯恩大学
沈阳建筑大学
华为技术有限公司
北京研华兴业电子科技有限公司
莱茵技术（上海）有限公司
建科公共设施运营管理有限公司

本指南主要起草人员：谭洪卫 王崇杰 陈淑琴 傅慧俊
王 信 梁月清 郭钰津 高伟俊
卢洪刚 管振忠 冯小平 周伟涛
蔡伟光 高 峰 刘 骁 郑晓东
胡方石 白 莉 冯国会 李琦芬
谢雪玲 柏 挺 刘艳峰 卜长安
李玉琳 郑文亨 程 慧 石 亿
荣伟亮 刘 鹏

本指南主要审查人员：徐 强 朱 能 魏庆芃 冯 威
冒 勤 李晓峰 王利珍

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	总体要求	4
3.2	核算机制	4
4	核算方法	6
4.1	一般规定	6
4.2	核算边界	6
4.3	核算清单及核算方法	8
4.4	校园碳减排核算	12
4.5	校园净碳排放量核算	14
5	数据采集及汇总	15
5.1	基础数据采集	15
5.2	全范围数据采集	15
5.3	数据审核机制	16
6	核算指标	18
6.1	一般规定	18
6.2	校园碳核算指标	18
附录 A	校园碳排放清单及排放因子	20
本指南	用词说明	23

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Regulations	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Accounting Mechanism	4
4	Accounting Methodology	6
4.1	General Requirements	6
4.2	Accounting Boundary	6
4.3	Accounting Inventory and Accounting Method	8
4.4	Accounting of Campus Carbon Emission Reduction	12
4.5	Campus Net Carbon Emission Accounting	14
5	Data Collection and Aggregation	15
5.1	Basic Data Collection	15
5.2	Comprehensive Data Collection	15
5.3	Data Audit Mechanism	16
6	Accounting Indices	18
6.1	General Requirements	18
6.2	Campus Carbon Accounting Indices	18
Appendix A	Campus Carbon Emission Inventory and Emission Factors	20
	Explanation of Wording in This Guideline	23

1 总 则

1.0.1 为规范高等学校科学开展校园碳排放核算，实现碳减排及碳中和目标，特编制本指南。

1.0.2 本指南主要适用于我国普通高等学校校园运行以及主要教学、科研、管理等业务活动的年度碳排放核算。其他校园碳排放核算也可以参考本指南。本指南规定了校园碳排放核算边界范围、核算清单、碳排放因子、校园碳排放清单中的活动数据采集方法、碳减排量及碳汇的核算方法与主要核算指标。

1.0.3 普通高等学校校园碳排放核算除应符合本指南规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国建筑节能协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 直接碳排放 direct carbon emissions

指组织拥有或控制的二氧化碳气体源所产生的二氧化碳气体排放。

2.0.2 间接碳排放 indirect carbon emissions

指由组织运营和活动产生的、但排放源不受该组织拥有或控制的二氧化碳气体排放。

2.0.3 碳排放因子 carbon emission factor

指单位生产或消费活动量的温室气体排放，折合成二氧化碳当量的系数。

2.0.4 碳排放清单 inventory of carbon emissions

指用于二氧化碳排放核算的活动内容清单。

2.0.5 范围1 scope 1

范围1指内直接温室气体排放。

2.0.6 范围2 scope 2

范围2指外购电力和热力（包括热水和蒸汽）产生的间接温室气体排放。

2.0.7 范围3 scope 3

范围3指除“范围2”以外的其他（包括机构的关联业务活动等）所有间接温室气体排放。

2.0.8 校园碳汇 carbon sink of campus

指校园内植物群落从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

2.0.9 校园基础碳排放核算 basic carbon emission accounting in campus

指基于校园地理边界，对校园运行能源消耗和水资源消耗的碳排放核算。

2.0.10 校园全范围碳排放核算 comprehensive carbon emission accounting

指基于学校（机构）边界，对学校的全面碳排放核算，包括校园能源消费类、校园资源类、校园交通类及校园外主要教学、科研及管理业务活动产生的二氧化碳排放量核算。

2.0.11 净碳排放 net carbon emissions

指核算校园碳排放量、碳减排量、碳汇后得到的校园碳排放净值。

2.0.12 生均碳排放指标 per-student carbon emission index

指以学生折算人数为基数的校园碳排放指标。

2.0.13 校园碳排放核算指标 evaluation index of campus carbon emissions

指用于评价校园净碳排放的指标，包含生均二氧化碳排放量、单位建筑面积二氧化碳排放量、单位教学科研经费的二氧化碳排放量。

3 基本规定

3.1 总体要求

3.1.1 校园碳排放核算以全面指导学校的节能减排工作为导向，结合校情可分层级、分阶段实施。本指南提供的方法全面覆盖学校校园运行管理、教学、科研业务的碳排放核算。

3.1.2 校园碳排放核算应依据本指南规定的碳排放核算方法，对相关数据进行正确的采集、规范性汇总和科学的计算。

3.1.3 校园碳排放核算针对年度核算，时间跨度为连续 12 个月的完整年度。

3.1.4 校园碳排放核算对象应为已建成并正常运行一年以上的校园。可以为一个学校的全部校园，也可针对其中多个或单个校园。校园碳排放核算涉及的能源、资源消耗数据统计范围不包含对社会开放经营的附属医院、教职工宿舍、校办产业、附属中小学和幼儿园等相关设施。

3.1.5 校园碳排放核算对象主要为二氧化碳，不包括其他温室气体。废弃物处理碳排放核算包括其他温室气体。

3.1.6 核算方法中涉及的碳排放因子应采用已公开、成熟的数据。对于部分尚未明确的碳排放因子，参考最新文献中数据，后续使用时应根据新发布数据动态更新。

3.1.7 校园碳排放核算涉及的数据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管理部门会审和备案。

3.2 核算机制

3.2.1 学校应指定专门管理部门或机构对碳核算资料文件进行管理，对数据的真实性负责。指定专职人员负责数据的统计汇总、校园碳排放核算工作。

3.2.2 学校应按本指南给出的碳排放清单采集和汇总数据，按本指南提供的核算方法核算碳排放。

3.2.3 学校应根据碳核算结果形成校园碳排放核算报告。

3.2.4 校园碳排放核算结果应纳入校园可持续发展报告、资源环境报告等校园绿色可持续发展文件中。同时，宜建立校园碳账户，引导校园节能减排和绿色教育。

4 核算方法

4.1 一般规定

4.1.1 校园碳排放核算包括碳排放量、碳减排量及碳汇固碳量的核算。碳排放量核算应根据学校校情选择进行校园基础碳排放核算或校园全范围碳排放核算；碳减排量核算指校园可再生能源（光伏、风力）发电应用的减排量；碳汇固碳量核算指校园绿地植被的碳汇核算。

4.1.2 校园碳排放计算方法为排放因子法，应按式（4.1.2）计算：

$$C = AD \times EF \quad (4.1.2)$$

式中： C ——二氧化碳排放量， tCO_2/a ；

AD ——导致碳排放的生产或消费活动的活动量，按分项清单汇总并核算；

EF ——单位生产或消费活动量的碳排放因子，与分项清单对应。

4.2 核算边界

4.2.1 校园碳排放核算边界范围分为校园基础碳排放核算和校园全范围碳排放核算两个层级。校园基础碳排放核算适用于单个或多个校园，校园全范围碳核算适用于学校整体。

4.2.2 校园基础碳排放核算指包括校园运行过程中化石能源消耗带来的直接碳排放核算，以及来自电力、热力及自来水消耗的间接碳排放核算。其分类、核算清单及所属范围见表 4.2.2。

表 4.2.2 校园基础碳排放分类、核算清单及所属范围

分类	核算清单内容	所属范围
校园能源类消耗	燃气、燃油、燃煤消耗	范围 1
	电力、热力消耗（外购的集中供热、集中供冷、热水加热）	范围 2
校园水资源消耗	自来水消耗（包括卫生热水、饮用水）	范围 3

4.2.3 校园全范围碳排放核算指包括校园能源类（同表 4.2.2），校园资源类，校园交通类，校园外教学、科研及管理业务消耗的碳排放核算。其分类、核算清单及所属范围见表 4.2.3。

表 4.2.3 校园全范围碳排放分类、核算清单及所属范围

分类	核算清单内容	所属范围
校园能源类消耗 （主要指校园运行能源消耗，包括一次能源和二次能源）	燃气、燃油、燃煤消耗	范围 1
	电力、热力消耗（外购的集中供热、集中供冷、热水加热）	范围 2
校园资源类消耗 （主要指校园生活设施消耗的水资源、纸张、废弃物处理）	自来水消耗（包括卫生热水、饮用水）	范围 3
	办公用纸张	范围 3
	校园废弃物：生活垃圾（干垃圾、厨余垃圾）、危险废弃物（科研试验）	范围 3
校园交通类消耗 （包括校车班车、公务用车、进出校园所有机动车）	校园间班车交通（自持或租赁）	范围 1 或范围 3
	学校公务车（自持或租赁）	范围 1 或范围 3
	校园进出机动车（包括教职工的私家车和来访机动车）	范围 1
校园外教学、科研及管理业务消耗	校外科研基地能耗	范围 1, 2

续表 4.2.3

分类	核算清单内容	所属范围
校园外教学、科研及管理业务消耗	自来水消耗	范围 3
	师生员工公务差旅	范围 3

4.3 核算清单及核算方法

4.3.1 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 (4.3.1) 实施核算, 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 (区域集中供热/供冷系统)。

$$C_e = \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_i \quad (4.3.1)$$

式中: C_e ——校园能源消费类二氧化碳排放量, tCO_2/a ;

AD_i ——能源消费量, 按表 4.3.1 进行分项清单核算;

EF_i ——单位能耗的碳排放因子, 与分项清单对应。

核算清单及对应的碳排放因子见表 4.3.1。

表 4.3.1 校园运行能源消费类碳排放核算清单及碳排放因子

分类场景	碳核算清单	活动数据量纲	碳排放因子	因子量纲
食堂设施	天然气	m^3	2.162	$kg CO_2/m^3$
备用发电机	柴油	t	3.096	tCO_2/t
供热锅炉	燃煤	t	无烟煤: 1.924	tCO_2/t
校园用电	耗电量	kWh	采用所在地区最新发布的数据 ^①	$kg CO_2/kWh$
集中供热	集中供热量	GJ	采用所在地区最新发布的数据, 或溯源并引用文献资料 ^②	tCO_2/GJ

续表 4.3.1

分类场景	碳核算清单	活动数据量纲	碳排放因子	因子量纲
集中供冷	集中供冷量	GJ	采用所在地区最新发布的数据，或溯源引用文献资料 ^③	tCO ₂ /GJ
供热水	外购热能	GJ	采用所在地区最新发布的数据，或溯源引用文献资料 ^④	tCO ₂ /GJ

注：① 校园耗电量统计为外购市政电力（已经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。

② 计算时应使用校园所在地最新公布的集中供暖碳排放因子。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集中供暖碳排放。

③ 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。

④ 计算时应使用校园所在地最新公布的热水碳排放因子，或溯源并引用相关文献数据，并注明出处。

4.3.2 校园运行资源消费类碳排放核算应按式（4.3.2）进行计算，核算内容包括：自来水、废排水、校园厨余垃圾、校园干垃圾、办公用纸、科研实验废弃物。

$$C_r = \sum_{o=1}^n AD_o \times EF_o \quad (4.3.2)$$

式中：C_r——校园资源类二氧化碳排放量，tCO₂/a；

AD_o——资源类消费量，按表4.3.2进行分项清单汇总、核算；

EF_o——单位活动量的碳排放因子，与分项清单对应。

核算清单及对应的碳排放因子见表 4.3.2。

表 4.3.2 校园运行资源消费类碳排放核算清单及对应碳排放因子

核算清单	活动数据量纲	碳排放因子	因子量纲
外购自来水	t	0.168	kg CO ₂ /t
生活废排水 ^①	t	0.930	kg CO ₂ /t
厨余垃圾 ^② 按处理方式	t	1.160 (卫生填埋)	t CO ₂ /t
		0.790 (简单填埋)	t CO ₂ /t
		0.300 (堆肥处理)	t CO ₂ /t
		0.510 (焚烧处理)	t CO ₂ /t
生活垃圾 ^③	t	0.549 (混合处理)	t CO ₂ /t
网购包装 (瓦楞纸箱)	t	1.137	t CO ₂ /t
办公用纸 ^④	t	4.640	t CO ₂ /t
实验废弃物 ^⑤	t	0.214	t CO ₂ /t

注: ① 在无法独立准确计量废排水量时, 废排水量宜为给水量的 90%。中水回收利用的节水量不再单独核算。

② 厨余垃圾的碳排放量应按处理方式进行核算, 不同处理方式应选择对应的碳排放因子。若无法获取厨余垃圾的处理方式, 宜按混合方式核算。该部分涉及的碳排放因子尚无明确数据, 在计算时可参考表 4.3.2 中给出的推荐值或校园所在地最新发布的数据。

③ 校内外应建立有效协同机制, 对校园干垃圾进行数据统计。

④ 本指南仅核算学校办公用纸。

⑤ 学校应建立管理机制, 对实验废弃物进行数据统计。

4.3.3 校园交通类碳排放核算应按式 (4.3.3) 进行核算, 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、校园内外来机动车等车辆的碳排放。

$$C_t = \sum_{j=1}^n AD_j \times EF_j \quad (4.3.3)$$

式中： C_t ——校园交通类二氧化碳排放量， tCO_2/a ；

AD_j ——交通类活动量，按表 4.3.3 进行分项清单核算；

EF_j ——单位活动量的碳排放因子，与分项清单对应。

核算清单及对应的碳排放因子见表 4.3.3。

表 4.3.3 校园交通碳排放核算清单及对应碳排放因子

核算清单	活动数据量纲	碳排放因子	因子量纲
校园间及校园内班车交通 ^① (自持运营) 油耗	t	汽油: 2.925 柴油: 3.096	tCO_2/t
学校公务车辆 ^① (自持运营) 油耗			
进入校园燃油机动车 ^② 在校园内行驶里程	km	0.203	$kg CO_2/km$
校园间及校园内班车交通 ^① (外包或租赁) 行驶里程	km	0.880	$kg CO_2/km$
学校公务租赁车辆 ^① (外包或租赁) 行驶里程	km	0.203	$kg CO_2/km$

注：① 若校园班车社会化，则该核算内容归属于碳排放核算范围 3。本指南统一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。

② 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粗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。

4.3.4 校园外教学科研及管理业务活动碳排放核算内容包括：校园外设置的科研实验消费的能源、水资源的碳排放，以及学校教职工和学生因公的差旅碳排放。具体核算方法如下：

1 校园外教学科研基地或实验室能源消耗碳排放量：参照本指南第 4.3.1 条实施；

2 校园外教学科研基地或实验室水资源消耗碳排放量：参照本指南第 4.3.2 条实施；

3 教学科研业务差旅交通碳排放量：仅核算师生员工因公的外埠差旅，包括航空、铁路、公路交通的碳排放。核算清单及对应的碳排放因子见表 4.3.4。

表 4.3.4 校园外教学科研及管理业务活动
碳排放核算清单及对应碳排放因子

核算清单		活动数据量纲	碳排放因子	因子量纲
实验基地能源、资源类 ^①		参考表 4.3.1 和表 4.3.2		
差旅交通 ^②	航空	km	0.095	kgCO ₂ /(P·km)
	高铁	km	0.048	kgCO ₂ /(P·km)
	公路	km	0.203	kgCO ₂ /km

注：① 设置在校园外部的科研基地，在核算碳排放时只考虑用电、用水、用油和用热力引起的碳排放。

② 在核算差旅碳排放时只考虑由差旅起点至目的地终点过程中乘坐交通工具的碳排放。

4 校园外教学科研及管理业务活动碳排放总量应按式(4.3.4)计算：

$$C_{ex} = C_{ee} + C_{es} + C_{et} \quad (4.3.4)$$

式中： C_{ex} ——校园外教学科研及管理业务活动二氧化碳排放量，tCO₂/a；

C_{ee} ——基地或实验室能源消耗二氧化碳排放量，tCO₂/a；

C_{es} ——基地或实验室水资源消耗二氧化碳排放量，tCO₂/a；

C_{et} ——学校公务业务差旅交通二氧化碳排放量，tCO₂/a。

4.4 校园碳减排核算

4.4.1 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，应按式（4.4.1）计算：

$$RC = P \times F \quad (4.4.1)$$

式中：RC——光伏、风力发电的二氧化碳减排量，tCO₂/a；

P——校园光伏发电、风力发电量中并网自用部分，kWh/a；

F——电力碳排放因子，与外购电力采用的碳排放因子一致，tCO₂/kWh。

4.4.2 对于可再生能源余电上网的电量，应按照式（4.4.1）计算其减排量。

4.4.3 校园碳汇按种植类型及其面积进行粗略估算，参考式（4.4.2）：

$$TC = \sum_{p=1}^n A_p \times C_{p_p} \quad (4.4.2)$$

式中：TC——校园绿植年均固碳量，kgCO₂/a；

A_p——不同绿化类型种植面积，m²；

P_p——绿化种植方式，见表 4.4.2；

C_{p_p}——P_p 绿化种植方式年总固碳量，kgCO₂/m²，不同绿化栽种方式年均固碳量可参考表 4.4.2。

表 4.4.2 校园景观植物固碳量（按不同种类及种植方式）

栽种方式	固碳量 (kgCO ₂ /m ²)
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

4.5 校园净碳排放量核算

4.5.1 校园净碳排放量应按式（4.5.1）计算：

$$C_{\text{net}} = C_e + C_r + C_t + C_{\text{ex}} - RC - TC \quad (4.5.1)$$

式中： C_{net} ——校园净二氧化碳排放量， tCO_2/a ；

C_e ——校园能源类消费产生的二氧化碳排放量核算， tCO_2/a ；

C_r ——校园资源类消费产生的二氧化碳减排量核算， tCO_2/a ；

C_t ——校园交通类二氧化碳减排量核算， tCO_2/a ；

C_{ex} ——校园外教学科研及管理活动的二氧化碳排放量核算， tCO_2/a ；

RC ——校园碳减排量核算， tCO_2/a ；

TC ——校园植被固碳量核算， tCO_2/a 。

4.5.2 校园净碳排放核算分为以下两类核算：

1 校园基础净碳排放核算：基于校园基础碳排放核算结果的净碳排放核算；

2 校园全面净碳排放核算：基于校园全范围碳排放核算结果的净碳排放核算。

5 数据采集及汇总

5.1 基础数据采集

5.1.1 校园能源消费类碳排放核算数据及其采集途径规定如下：

1 校园运行消费的燃气、燃油、燃煤量等一次化石能源量，按本指南给出的清单进行分类分项汇总。

2 校园运行消费的电力、热力等二次能源量，应建立统一规范的数据统计和汇总机制，并按本指南规定按指南给出的清单进行分类分项汇总。

3 校园外购热力消耗数据，包括集中供热、供冷、供热水的耗热量，应建立和完善数据采集手段、机制，并分类统计。

5.1.2 校园废排水处理量无法独立准确计量时，宜按校园给水量的 90% 估算。

5.1.3 校园能源、水资源消耗统计与现有统计机制保持一致，确保数据的统一性和连续性。

5.2 全范围数据采集

5.2.1 校园全范围碳排放核算按校园建筑设施能源类、校园资源类、校园交通类及学校外教学科研活动业务等活动的碳排放基础数据进行采集和汇总。

5.2.2 校园建筑设施能源类碳排放基础数据采集途径、方法与校园基础核算部分相同，参照本指南第 5.2.1 条。

5.2.3 校园资源消耗类碳排放核算基础数据及其采集途径规定如下：

1 校园运行过程中消费的自来水量、废排水数据采集及汇总应参照本指南第 5.2.2 条进行。

2 校园纸张消耗碳排放核算对象为学校管理部门办公纸张。

3 校园废弃物处理数据统计应包括科研实验废弃物、干垃圾、厨余垃圾。对于科研实验废弃物，应建立专项管理及数据统计机制；对于网购快递的包装垃圾应建立与物流服务公司的协同或合作机制，统计汇总相关数据；对于外卖的包装垃圾应建立与主流的外卖平台公司的对接协调机制，统计汇总相关数据；对于厨余垃圾，应建立专项统计制度，建立管理台账，明确垃圾数量及处理方式。

5.2.4 校园交通类碳排放核算数据及其采集途径规定如下：

1 进出校园机动车燃油碳排放应根据在校园行驶里程数核算。校园内行驶距离可根据校园规模、行驶路线、停车场位置估算获得。进出校园的机动车频次数据由碳排放管理部门协调相关管理部门通过进出校园的车辆信息导出、获取。

2 对于自持的各校区间的班车、公务用车及其他自用车辆的，由碳排放管理部门协调相关管理部门统计油耗数据。

3 对于社会化的班车、公务用车，由碳排放管理部门协调相关管理部门汇总年度里程数据。

5.2.5 校园外教学科研及管理业务活动碳排放核算数据及其采集途径规定如下：

1 仅采集师生员工公务差旅及校园科研基地能耗及自来水消耗数据。

2 员工差旅的碳排放数据，仅核算航空、铁路及公路交通碳排放部分。由学校碳排放管理部门协调财务部门从差旅报销数据中提取采集教职工差旅里程及差旅交通工具类型数据。

3 设置于校园外的科研实验室、科研基地等在运行维护中产生的电力、热力及自来水消耗量，由碳排放管理部门协调相关管理部门采集和汇总。

5.3 数据审核机制

5.3.1 校园碳排放核算宜采用本指南规定的校园碳排放清单及统一表格，分类录入、连续记录和备档留存。

5.3.2 学校应建立数据统计、录入、自查机制，并明确专门负责机构和部门，建立责任制度，对碳核算数据及报告进行会审和备案。

6 核算指标

6.1 一般规定

6.1.1 校园碳排放核算指标基于碳排放核算结果及学生折算人数、校园总建筑面积、学校经费等相关数据分项计算。

6.1.2 本指南采用学生折算人数对校园人数进行统计，学生折算人数应按式（6.1.2）计算：

$$N = a + 2b + 3(c + d) \quad (6.1.2)$$

式中： N ——折合在校生数；

a ——本科生数；

b ——硕士生数；

c ——博士生数；

d ——留学生数。

6.1.3 校园总建筑面积应基于校园建筑设施资产台账的建筑面积进行统计。

6.1.4 学校经费数据由财务部门统一归口统计。

6.2 校园碳核算指标

6.2.1 校园基础碳排放核算指标如下：

1 校园基础碳排放总量，指基于校园基础碳排放核算的年度碳排放总量， tCO_2/a ；

2 校园基础生均碳排放指标，指基于校园基础碳排放核算总量和学生折算人数计算所得的生均指标， $\text{tCO}_2/(\text{生} \cdot \text{a})$ ；

3 校园建筑单位面积碳排放指标，基于校园运行中能源消耗类碳排放量核算结果与校园总建筑面积计算所得的单位建筑面积碳排放量， $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

6.2.2 校园全范围碳排放核算指标如下：

1 校园全范围碳排放总量,指基于校园全范围碳排放核算的年度碳排放总量, tCO_2/a ;

2 校园碳减排总量,指基于本指南规定的校园可再生能源利用碳减排核算和校园绿植年均固碳量核算的年度碳减排总量, tCO_2/a ;

3 校园全范围净碳排放总量,指基于校园全范围净碳排放核算量, tCO_2/a ;

4 校园生均交通碳排放量,指基于本指南规定的校园交通类碳排放量与学生折算人数计算所得的生均指标, $\text{tCO}_2/(\text{生} \cdot \text{a})$;

5 校园生均厨余垃圾碳排放量,指基于本指南规定的校园厨余垃圾碳排放核算量与学生折算人数计算所得的生均指标, $\text{tCO}_2/(\text{生} \cdot \text{a})$;

6 校园生均干垃圾碳排放量,指基于本指南规定的校园交通类碳排放核算量与学生折算人数计算所得的生均指标, $\text{kgCO}_2/(\text{生} \cdot \text{a})$;

7 学校单位经费碳排放量,指基于校园全范围碳排放核算总量与学校教学科研经费当年年度总额计算所得的单位经费碳排放指标, $\text{tCO}_2/(\text{亿元} \cdot \text{a})$;

8 校园可再生能源减排贡献度(占比),指基于校园光伏、风力发电的消纳利用核算的碳减排量占校园总碳排放量的比率, %;

9 校园用电量可再生能源替代率(占比),指基于校园光伏、风力发电的消纳利用核算的发电量占校园总耗电量的比率, %。

附录 A (资料性) 校园碳排放清单及碳排放因子

表 A 校园碳排放清单及碳排放因子

排放源分类	碳排放核算清单	物量单位	碳排放因子	因子量纲
能源消耗类	柴油 (备用发电机用)	t	3.096 ^①	tCO ₂ /t
	校园总耗电量	kWh	参考当地发布数据或溯源	kgCO ₂ /kWh
	燃煤 (供热锅炉用)	t	无烟煤: 1.924 ^①	tCO ₂ /t
	天然气 (集中供热、供热水)	Nm ³	2.162 ^①	kgCO ₂ /Nm ³
	热力 (集中供热、热水)	GJ	参考当地发布数据或溯源	tCO ₂ /GJ
	集中供冷能	GJ	参考当地发布数据或溯源	tCO ₂ /GJ
资源消耗类	校园耗水量	t	0.168 ^②	kgCO ₂ /t
	废水处理	t	0.930 ^③	kgCO ₂ /t
	生活垃圾 (集中混合处理)	t	0.549 ^④	tCO ₂ /t
	办公用纸	t	4.640 ^⑤	tCO ₂ /t
	厨余垃圾 (卫生填埋)	t	1.160 ^⑥	tCO ₂ /t
	厨余垃圾 (简单填埋)	t	0.790 ^⑥	tCO ₂ /t
	厨余垃圾 (堆肥处理)	t	0.300 ^⑥	tCO ₂ /t
	厨余垃圾 (焚烧处理)	t	0.510 ^⑥	tCO ₂ /t

续表 A

排放源分类	碳排放核算清单	物量单位	碳排放因子	因子量纲
资源消耗类	网购包装（瓦楞纸箱）	t	1.137 ^⑦	tCO ₂ /t
	危险废弃物	kg	0.214 ^⑧	kgCO ₂ /kg
交通类	进入校园内燃油 机动车行驶	km	0.203 ^⑨	kgCO ₂ /km
	学校公务车行驶 （按里程）	km	0.203 ^⑨	kgCO ₂ /km
	学校公务车 / 班车行驶 （按油耗）	t	汽油: 2.925 柴油: 3.096 ^⑨	tCO ₂ /t
	学校校园班车行驶	km	0.880 ^⑨	kgCO ₂ /km
差旅	教工差旅（航空）	km	0.095 ^⑩	kgCO ₂ /（km.p）
	教工差旅（高铁）	km	0.048 ^⑪	kgCO ₂ /（km.p）
	教工差旅（自驾车）	km	0.203 ^⑨	kgCO ₂ /（km）
校园碳减排 核算		参照第 4.4 节		

注：① 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 省级温室气体清单编制指南 [M]. 北京, 2011.

② 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366—2019 [S].

③ 张成. 重庆市城镇污水处理系统碳排放研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2011.

④ 上海市生态环境局. 上海市低碳示范创建工作方案 [Z]. 2021-08-09.

⑤ Dias A C, Arroja L. Comparison of methodologies for estimating the carbon footprint - case study of office paper [J]. Journal of Cleaner Production, 2012, 24:30-35.DOI:10.1016/j.jclepro. 2011.11.005.

⑥ Wang Z, Geng L. Carbon emissions calculation from municipal solid waste and the influencing factors analysis in China [J]. Journal of Cleaner Production, 2015, 104 (oct.1): 177-184. DOI: 10.1016/j.jclepro. 2015.05.062.

⑦ 周杨, 甘陆军, 韩方方. 基于生命周期评价的快递碳足迹核算 [J]. 物流技术, 2021, 40 (6): 104-109+142.

⑧ IPCC 国家温室气体清单特别工作组. 2006 年 ipcc 国家温室气体清单指南 [M]. 日本: 日本 Hayama 全球环境战略研究所, 2006.

- ⑨ 吕晨, 张哲, 陈徐梅, 等. 中国分省道路交通二氧化碳排放因子 [J]. 中国环境科学, 2021, 41 (7): 3122-3130. DOI: 10.19674/j.cnki.issn1000-6923.20210331.010.
- ⑩ 吕晨, 刘浩, 徐少东, 等. 基于飞行阶段的精细化航空二氧化碳排放因子研究 [J]. 气候变化研究进展, 2022, 18 (2): 196-204.
- ⑪ Lin J, Li H, Huang W, et al. A Carbon Footprint of High - Speed Railways in China: A Case Study of the Beijing - Shanghai Line [J]. Journal of Industrial Ecology, 2019, 23(4): 869-878.

本指南用词说明

1 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，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。



1 5 1 1 2 4 2 5 2 4

统一书号: 15112 · 42524
定 价: 25.00 元