

ICS 13.020.10

CCS Z04

团 体 标 准

T/CSES 116—2023

碳中和公园实施指南

Implementation Guidelines for Carbon Neutral Park

（发布稿）

2023-08-29 发布

2023-08-29 实施

中国环境科学学会 发布

目次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 目标和原则..... 2

5 碳中和公园低碳管理方法..... 4

6 碳中和公园实施流程..... 6

7 碳中和实施方案的制定..... 7

8 碳中和方案的实施..... 11

9 碳中和运营管理及监督..... 11

10 公园碳中和评价与反馈..... 11

附录 A..... 13

附录 B..... 22

附录 C..... 24

参考文献..... 26

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南科大工程技术创新中心（北京）提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：南科大工程技术创新中心（北京）、美国环保协会北京代表处、中国城市规划设计研究院、北京市房山区拱辰街道办事处、北京环丁环保大数据研究院、北京太和人居能源科技有限公司。

本文件主要起草人：胡清、王坤、秦虎、李蕴洁、董珂、牛铜钢、杨海峰、许艳春、薛志峰、张帆。

碳中和公园实施指南

1 范围

本文件规定了碳中和公园的基本要求和原则、低碳管理方法、实施流程、方案的制定、方案的实施、运营管理及监督、碳中和评价与反馈。

本文件适用于综合公园、社区公园、游园等新建碳中和公园项目。改造提升类公园项目实施碳中和可参照本文件实施。

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/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 50905 建筑工程绿色施工规范

GB 51192 公园设计规范

GB/T 51366 建筑碳排放计算标准

GB 55014 园林绿化工程项目规范

GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

DB11/T 1437 森林固碳增汇经营技术规程

DB11/T 1862 大型活动碳中和实施指南

PAS 2060: 2014 碳中和证明规范（Specification for the demonstration of carbon neutrality）

3 术语和定义

GB 51192、DB11/T 1862、GB/T 32150 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公园 public park

向公众开放，以游憩为主要功能，有较完善的设施，兼具生态、美化等作用的绿地。

[来源：GB 51192—2016，2.0.1]

3.2

碳中和 carbon neutrality

实施减少温室气体排放的措施后，将不可避免的排放量通过适当的方式抵消，实现温室气体净排放量为零的状态。

[来源：DB11/T 1862，3.1，有修改]

3.3

碳中和公园 carbon neutral park

在公园设计、建设和运营的全生命周期中，最大限度地减少碳排放量，增加碳汇量，并在其生命周期内实现温室气体排放量小于等于温室气体抵消量的公园。

3.4

碳中和公园碳排放量 carbon emission of carbon neutral park

碳中和公园在与其有关的建造、运营阶段直接或间接产生的温室气体排放量的总和，以二氧化碳当量表示。

3.5

碳中和公园碳抵消量 carbon offsets of carbon neutral park

碳中和公园通过新建林业项目、新增可再生能源发电并网项目等方式产生的碳抵消量的总和，以二氧化碳当量表示。

3.6

碳汇 carbon sink

通过植树造林、森林管理、植被恢复等措施，利用植物光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在植被和土壤中，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动和机制。

3.7

温室气体 greenhouse gas

大气中自然存在的和由于人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1]

3.8

碳配额 carbon allowance

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，可用于交易和碳市场重点排放单位温室气体排放量抵扣的指标。1个单位碳配额相当于1吨二氧化碳当量。

3.9

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排量化效果后，由政府部门或国际组织签发或其授权机构签发的碳减排指标。1个额度碳信用相当于1吨二氧化碳当量。

4 目标和原则

4.1 总要求

碳中和公园建设项目应以**低碳、美丽、宜人**为总要求，在规划设计、建设和运营的全生命

周期内融入碳中和理念，不断提升减排水平和碳汇能力。包括，实施适当的减排措施以最大限度地控制和降低公园建设和运营期间产生的温室气体排放量；科学选择和培植可形成高碳汇的自然植物群落，提升公园生态系统碳汇能力，发挥植被“碳库”作用；创新公众宣传教育形式，通过公园建设运营，增强公众生态环境获得感、幸福感，构建全民参与碳中和的良好氛围。

4.2 目标

4.2.1 零碳电力

在公园运营阶段，在保证公园供能稳定性、安全性等基本需求的前提下，尽可能使用或完全使用可再生能源为公园能耗提供绿色清洁电力。

4.2.2 零废弃物

在公园建设和运营阶段，公园产生的所有废弃物的处置要坚持减量化、资源化、无害化的“三化”原则，实现废弃物源头减量、过程控制、循环利用。

4.2.3 近零新水

公园运营用水尽量由非传统水源（中水、雨水）提供，最大限度地降低新水（自来水）消耗；用水设备尽可能采用高效节水设备，提高用水效率。

4.2.4 抵消增量

在公园建设或运营阶段，在符合园林生态及景观等基本要求的前提下，通过新建碳汇林产生碳汇量、新增可再生能源并网发电产生额外碳抵消量的方式，尽可能增加公园的碳抵消量，实现碳中和。

4.3 原则

4.3.1 协同增效

公园规划建设应坚持“减污、降碳、扩绿、增长”四位一体的协同机制，在实现碳中和目标的同时，应注重提升公园品质、兼顾美好生活，发挥协同效应。

4.3.2 绿色建造

公园建造应遵循绿色发展的要求，统筹考虑工程质量、安全、效率、环保、生态等要素，坚持设计、施工、交付全过程一体化，强调建造活动的绿色化、集约化、因地制宜，采用有利于节约资源、保护环境、减少排放、提高效率、保障品质的建造方式，使用绿色环保型建筑材料，实现人与自然和谐共生。

4.3.3 可持续

公园规划建设应坚持“低干预、低消耗、低维护、低排放”的理念，通过控制景观建设与运营维护的生命周期过程的全过程降低环境的干扰以及景观设计中材料、能源与人力资源的消耗，采用基于自然的解决方案，实现公园的可持续发展。

4.3.4 公众参与

鼓励公众全程参与公园建设和运营，发挥宣传教育功能。结合公园景区景点，创新性建设碳中和相关理念、技术、管理机制等方面的宣教及科普设施，增强公众的低碳技术体验感以及生态环境获得感，营造全民参与碳减排行动的良好氛围。

5 碳中和公园低碳管理方法

5.1 公园温室气体排放核算方法

5.1.1 基本要求

公园管理者应在设计阶段进行温室气体排放预评价，确定温室气体排放基线，为碳中和实施方案的编制提供参考；公园管理者应在公园建设完成后对建设阶段实际碳排放量进行核算，并对运营阶段碳排放量做出预评价，为碳中和公园的评价提供依据；公园管理者应在运营阶段定期对公园的温室气体排放量进行核算，确保碳中和目标实现。核算温室气体排放应遵循完整性和准确性原则，并做到公开透明。

5.1.2 核算边界

5.1.2.1 时间边界

碳中和公园温室气体排放核算应对公园建设阶段和运营阶段分别核算。根据 GB/T 51366，建设阶段时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止；运营阶段时间边界应为公园的设计寿命，且应与公园设计文件一致，当设计文件不能提供时，建议按 25 年计算。

5.1.2.2 空间边界

碳中和公园温室气体排放核算的空间边界为公园所属范围的地理边界。

5.1.2.3 温室气体种类

本文件适用的公园类型为各类综合公园、社区公园和游园，此类公园中的温室气体排放以 CO₂ 和 CH₄ 为主，因此本文件核算的温室气体仅包括 CO₂ 和 CH₄，其余温室气体忽略不计。

5.1.3 排放源

碳中和公园温室气体排放源应包含公园建设和运营过程中全部的范围一和范围二排放，以及部分的范围三排放，可参考表 1 确定碳中和公园的温室气体排放源。

表 1 碳中和公园温室气体排放源

范围	排放源		是否计入
范围一	化石燃料燃烧	工程机械	√
		固定燃烧源，如锅炉、直燃机、燃气灶具等	√
		公园范围内使用化石燃料的车辆	√
范围二	外购电力、蒸汽、供暖和供冷	外购电力、蒸汽、供暖和供冷	√
范围三	外购商品和服务	公园中使用的建材、设施等产品	√
	资本商品		
	燃料和能源相关活动（未包含在范围一、二中的部分）		
	上游运输和配送	建材等产品的运输和配送	√
	运营中产生的废物	公园运营产生的废弃物	√
	商务旅行		
	员工通勤	施工人员交通	√
		运营工作人员交通	√
	上游租赁资产		
	下游运输和配送		
	售出产品的加工		
	售出产品的使用		
	处理寿命终止的售出产品		
	下游租赁资产		

	特许经营权	
	投资	

注：“√”代表推荐计入的排放源

5.1.4 核算方法

碳中和公园温室气体排放核算应采用排放因子法（各类排放源活动水平数据与对应的排放因子相乘后加和的方法），按下式进行计算：

温室气体排放总量=Σ（活动水平×排放因子）……………（1）

式中：

活动水平：一段时间内，人类活动导致排放量或清除量的数据。

排放因子：量化单位活动温室气体排放量或清除量的系数。

其中，活动水平数据应采用实物量数据，具体核算方法与推荐的排放因子见附录 A。

5.2 公园碳抵消方法

5.2.1 基本要求

公园管理者应在落实碳减排措施的基础上，对无法避免和无法减排的排放量采取抵消措施，并符合下列基本要求：

- a) 唯一性：公园管理者应保证抵消所用的碳汇、碳信用或碳配额是唯一的，并承诺其不作为任何其他用途使用。
- b) 透明性：碳中和公园的碳抵消量核算应公开、透明，并公开具体抵消产品的类别及其数量。
- c) 高质量：公园管理者应优先选取符合国家标准的、高质量的碳抵消产品，并经过具有资质的第三方核查机构进行核查。

对于新建公园项目，应尽量通过公园自身新建碳汇林和可再生能源发电并网的方式产生碳抵消量；对于改造提升类公园项目，自身产生的碳抵消量不足以中和公园全生命周期碳排放量时，可通过获取高质量碳配额或者碳信用抵销的方式中和公园的碳排放量。

5.2.2 碳抵消类型

5.2.2.1 新建碳汇林/植物碳汇

公园可采用新建碳汇林的方式中和公园建设、运营阶段产生的温室气体排放量，并应满足以下要求。

- a) 新建碳汇林产生的碳汇量审定和核证依据按照 AR-CM-001-V01 方法学等由应对气候变化主管部门公布的造林/再造林领域温室气体自愿减排方法学进行核算，并经具有造林/再造林专业资质的温室气体自愿减排交易审定与核证机构实施认证；
- b) 新建碳汇林用于中和公园建设运营的碳汇量，不作为任何其他用途使用；
- c) 公园管理者应保存并在公开渠道对外公示新建林业项目的地理位置、坐标范围、树种、造林面积、造林/再造林计划、监测计划、碳汇量及其对应的时间段等信息。

5.2.2.2 可再生能源发电并网抵消

公园可通过建设可再生能源发电并网项目产生碳抵消，其装机规模应在 6MW 以下，并应满足下列要求。

- a) 可再生能源发电并网产生的碳抵消量审定和核证依据按照 CM-001-V02 或 CMS-002-V01 方法学等由应对气候变化主管部门公布的能源工业领域温室气体自愿减排方法学进行核算，并经具有能源工业专业领域资质的温室气体自愿减排交易审定与核证机构实施认证；
- b) 可再生能源并网发电用于中和公园建设运营的碳抵消量，不作为任何其他用途使用；
- c) 公园管理者应保存并在公开渠道对外公示可再生能源发电并网项目的地理位置、装机容量、年发电量、年运行小时数、减排量及其对应的时间段等信息。

5.2.2.3 获取碳配额或碳信用抵消

改造提升类公园项目可通过获取碳配额或者碳信用抵消的方式中和公园建设、运营阶段的温室气体排放量，推荐按照以下优先顺序使用碳配额或碳信用进行抵消。

- a) 全国或区域碳排放权交易体系的碳配额；
- b) 中国温室气体自愿减排项目产生的“核证自愿减排量”（CCER）；
- c) 经政府批准、备案或者认可的碳普惠项目产生的减排量。

5.2.3 核算方法

新建碳汇林以及可再生能源并网碳抵消量应按照清洁发展机制（CDM）方法学、国家核证自愿减排（CCER）方法学等温室气体自愿减排方法学进行核算。推荐的核算标准及技术规范见附录 A。

6 碳中和公园实施流程

碳中和公园实施流程包括：现状评估、目标确定、实施方案的制定（设计阶段）、减排行动的实施（建设阶段）、低碳运营管理及监督（运营阶段）、碳中和评价反馈（建设+运营阶段）。碳中和公园实施流程见图 1。



图 1 碳中和公园实施流程

7 碳中和实施方案的制定

7.1 总体要求

公园管理者应在总体规划阶段进行温室气体排放预评价，制定碳中和实施方案，分别就规划设计阶段、建造实施阶段和管理运营阶段提出针对性碳减排措施和碳抵消方式。方案中涉及到的具体绿色技术和低碳技术可参考附录 B 选用。

7.2 规划设计阶段

7.2.1 通用要求

碳中和公园总体设计应符合 GB 51192 和 GB 55014 的要求，规划设计阶段应统筹考虑建造实施和运营管理的碳排放，在公园合理的景观和功能分区的基础上，统筹地形、水系、园路、铺装、建构筑物、植物、基础设施、材料等要素，将碳中和理念融入公园规划设计全过程，实现低碳、美丽、宜人的总目标。

7.2.2 总体设计

公园选址应统筹考虑周边环境生态、地形地貌、交通便利等因素，鼓励和棕地改造相结

合。公园设计应尊重场地地形地貌，保护现状植被，减少不必要的地形改造，鼓励对现状建构物进行改造再利用；合理规划公园用地，其中绿化面积占公园陆地面积的比例应大于 70%；合理布局功能和划分景区，方便公园使用和管养减少碳排，促进植物生长提升碳汇。

7.2.3 地形设计

宜在公园内平衡土方，减少土方运输，优先考虑本区域内建筑垃圾的再利用；应统筹景观营造、降水特征、土壤条件等要素适度设计地形，促进雨水下渗和植物生长，减少排水管网建设碳排。

7.2.4 水系和湿地

可结合景观设置能调节小气候的水体，极端干旱地区应考虑水资源节约利用；应采取低影响方式管理雨洪，鼓励结合雨水花园、净化湿地等方式利用雨水和中水补充景观水体水量；应运用水生、湿生植物和岸线植被带促进水体自净，保障水质；流动性差的水体可采用可再生能源曝气或推流设施增加水体含氧量；公园湿地应采取措施减少甲烷排放。

7.2.5 种植设计

应优先选择乡土、高碳汇、低维护、深根性植物物种；在立地条件适合的前提下，宜增大乔木的种植比重；群落物种组配应统筹考虑碳汇能力和生物多样性，避免纯林式种植，提高群落稳定性；宜采用近自然林营建方式，通过复层群落增强植被整体碳汇能力。应尽可能提高绿化覆盖率，提高湿地、水体的水生湿生植物应用面积；宜混合种植多年生草本植物，增加地面植被覆盖，减少高维护的草坪等植物使用面积；鼓励立体绿化、屋顶绿化等特殊立地条件的绿化形式。

应就近选择苗木供应，减少运输碳排放；应严格控制树木规格，避免大树移植；植被恢复和苗木更新应注重保护土壤，减少土壤碳库排放。

7.2.6 园路及铺装

应将园路系统与城市绿道和慢行系统顺畅连接，引导绿色出行；应减少不必要的铺装场地面积，宜采用透水铺装材料和再生循环材料；园路及场地应优先利用乔木增加遮荫。

7.2.7 建构筑物设计

公园建构筑物应按照绿色建筑的标准进行设计，与自然环境相结合，优化建筑形体和空间布局，利用天然采光、自然通风，增加户外纳凉、遮阳设施；应合理设计维护结构增强保温、隔热等性能，降低建筑供暖、空调和照明系统的负荷；宜结合光伏等可再生能源一体化设计。

7.2.8 基础设施工程设计

鼓励雨水收集利用、再生水利用；宜结合公园方案设计采用地表雨洪管理，减少地下管线设施；非必要不设置景观照明，宜采取智能化控制系统，减少电力消耗。

7.2.9 建筑材料

鼓励废弃材料再利用，应用低碳材料、绿色建材；鼓励利用竹料、木材等天然固碳材料，以及竹木、竹钢等新型建材，同时材料选择应考虑耐久性、安全性；鼓励因地制宜使用当地建筑材料。

7.2.10 能源设计

根据公园总体设计，规划公园的照明、灌溉、供热、制冷等用能需求，在满足公园正常运行的条件下，尽可能的降低整体能耗；鼓励利用可再生能源为公园提供绿色低碳能源。

7.3 建设阶段碳减排方案

7.3.1 通用要求

碳中和公园在建设阶段应遵循绿色建造的基本原则，在建设过程中节约资源、保护环境、减少排放、提高效率、保障品质，在符合 GB/T 50905 中规定的基础上最大限度地降低碳排放量。

7.3.2 节材与绿色建材

鼓励节材建造，公园建设过程中应优先采用获得国家绿色建材评价认证标识或碳足迹认证证书的建筑材料和产品，在确保耐久性、安全性的前提下，优先采用可再生/可循环利用材料、以废弃物为原料生产的材料、建成后能有效节约运行能耗的材料，能够降低污染物排放以及碳足迹更低的建材产品。公园建设过程中绿色建材应用比例宜不低于 70%。

7.3.3 建筑垃圾资源化利用

公园应在施工阶段加强建筑垃圾源头管控，鼓励场地内废弃材料再利用。编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，统筹管理建筑垃圾，根据实际情况选择就地消纳或运送至建筑垃圾资源化处理站进行处置，实现源头减量、分类管理、就地处置、排放控制。

7.3.4 低碳施工

7.3.4.1 宜选择就近材料供应，应用绿色物流服务；鼓励采用模块化单元设计的小品、设施，采用装配式方式进行建造；避免反季节栽植，提高苗木成活率。

7.3.4.2 公园应采取**工地环境保护措施**，公园建设过程中应监测并分析施工现场扬尘、噪声、光、污水、有害气体、固体废弃物等各类污染物。各项环境指标应符合《绿色建造技术导则（试行）》中绿色施工部分的要求。

7.3.4.3 公园建设过程中应尽量**降低工程机械排放**，使用的工程机械应当采用适宜的排放控制技术，并符合相关国家非道路移动机械污染防治排放标准，宜优先使用低能耗、低污染的工程机械，尽量减少工程机械排放量。鼓励使用新能源动力工程机械，如电动叉车等。

7.4 运营阶段低碳管理方案

7.4.1 节能与能源利用

7.4.1.1 根据公园的资源禀赋情况，**利用可再生能源**为公园建设和运营期间提供电力及供暖制冷，如太阳能发电、风力发电、空气源热泵、地源热泵等。公园运营期间的年均可再生能源发电量应不低于公园年均用电量。公园可再生能源应优先供给公园内部的终端用能设备，提升公园可再生能源消纳量。公园可再生能源利用系统可参照 GB 55015 中可再生能源建筑应用系统设计的相关规定执行。

7.4.1.2 公园建设和运营期间的用电终端应尽量选用节能产品或技术，**提升整体能效**，如光导照明、LED 节能灯具、感应照明控制系统等，宜全部选用能效等级达到国家标准要求二级及以上的节能产品。可优先选用《国家重点推广的低碳技术目录》、《国家绿色技术推广目录》和《节能减排与低碳技术成果转化推广清单》中的技术和产品。

7.4.1.3 公园运营期间可应用**智慧能源管理系统**，进一步提升能源利用效率，降低整体能耗，同时对公园的用能需求进行智能化管理。

7.4.1.4 宜采用智慧园林养护技术，划分公园管理养护的分级分区，鼓励采用粗放的植物管理方式。

7.4.2 废弃物资源化利用

7.4.2.1 公园运营期间产生的全部废弃物（生活垃圾、园林废弃物等）的资源化利用率宜不低于 90%。

7.4.2.2 公园产生的**生活垃圾**要做到分类回收、规范存放，实现生活垃圾源头减量。公园管

理者应制定生活垃圾管理制度，设置有明确标识的分类垃圾箱，还可设置能够减少公众废弃物产生的设施，如直饮水等，引导公众实现生活垃圾源头减量，生活垃圾分类标识的设置见 GB/T 19095。

公园管理者应建立生活垃圾资源再生模式，将分类后的生活垃圾运送至相应的处理站进行资源化处理，实现生活垃圾资源化利用，具体要求见 GB/T 25180。

7.4.2.3 公园运营阶段产生的园林废弃物应选择适宜的方式进行收集和处置，可根据实际情况选择土地利用、堆肥化或其他处理技术进行处置，鼓励园林固废堆肥再利用替代化肥。GB/T 31755 和 GB/T 40199 给出了城市园林废弃物收集、运输、处置等环节的相关要求，公园可参照执行。

7.4.3 节水与水资源利用

7.4.3.1 公园应提升水资源利用效率，选用节水型设备，并配置必要的计量设施。卫生器具尽量选用用水效率等级达到二级及以上的产品，宜优先选用《国家成熟适用节水技术推广目录》中推荐的节水技术与产品。公园绿化灌溉应采用节水灌溉方式，如滴灌、微灌、自动灌溉技术等。

7.4.3.2 公园建设后，不应增加用地范围内现状雨水径流量和外排雨水总量，并应优先采用植被浅沟、下沉式绿地、雨水塘等地表生态设施，在充分渗透、滞蓄雨水的基础上，减少外排雨水量。公园可以结合雨水收集设施设置景观水体或供公园绿化灌溉使用。具体可参考 GB 51192 中的相关要求。

7.4.3.3 公园给水系统可接入市政中水管网，在符合用水标准的前提下，公园绿化灌溉、道路冲洗以及冲厕等用水环节尽量由中水供应，尽可能降低自来水（新水）消耗量。公园内可建设适宜的小型污水处理设施，优先采用人工湿地、好氧塘等低碳生态处理工艺，对公园内产生的污水进行处理，达到用水标准后再生回用，进一步提高用水效率。公园中水水质标准的相关要求见 GB 50336，公园运营期间总用水量中非传统水源使用比例宜不低于 70%。

7.4.4 增加碳抵消量

7.4.4.1 公园可通过新建碳汇林的方式增加碳抵消量，公园在运营阶段可根据实际情况选用适合的林业增汇减排经营技术，提升公园林木碳汇量，具体可参考 DB11/T 1437 中的相关技术方法和要求。

公园新建碳汇林产生的碳汇量可用于抵消公园建设和运营阶段产生的温室气体排放量，同时也应考虑公园建设对原有场地碳储量的影响。公园林业碳汇的具体要求见 5.2 中的公园碳抵消方法学。

7.4.4.2 公园可根据实际情况建设可再生能源并网发电项目，在优先保障公园自身用电的前提下，富余上网电量可为公园提供额外碳抵消量。可再生能源并网发电产生的碳抵消量的具体要求见 5.2 中的公园碳抵消方法学。

7.4.4.3 对于改造提升类公园，当自身资源禀赋不足以新建碳汇林或可再生能源项目时，可通过获取高质量**碳配额或者碳信用**抵销的方式中和公园的碳排放量，具体要求见 5.2 中的公园碳抵消方法学。

7.4.5 强化公众参与

7.4.5.1 碳中和公园应发挥公园的**科普教育功能和社会效益**，加强对公众的低碳理念培育，将绿色低碳理念有机融入公园建设。公园范围内应至少设置三项带有低碳科普教育功能、体现低碳环保理念的宣教产品或活动，如利用环保材料制作的低碳技术展示牌、绿色低碳标识、低

碳科普公益活动等。

7.4.5.2 碳中和公园应结合实际情况设置具有公众互动功能的基础设施，提升公众体验，如碳中和进展展示系统、VR 虚拟现实技术等；公园可引入碳普惠制，鼓励公众参与，激励公众的节能减碳行为；公园建设完成后一年内应进行公众满意度调查，建立公众体验反馈机制，根据调查结果制定改进措施并实施、公示。

7.4.5.3 公园应充分发挥其休闲便民的功能，设置休息座椅、垃圾箱、标识、园灯等游憩、服务和管理基础设施，并设置无障碍设施，增强公众的舒适感、幸福感。公园停车场应合理配置新能源充电设施，为电动汽车及电动自行车提供充电场所。以上设施相关指标应符合 GB 51192 和 GB 55014 中的要求。

8 碳中和方案的实施

8.1 公园管理者应在碳中和公园建设过程中严格落实碳中和实施方案，建立监测、报告和核查体系，做好活动水平记录，确保碳减排行动的有效性，为碳中和公园评价工作提供依据。

8.2 公园管理者应明确各主体的碳减排责任与义务，建立有效的监督机制。公园管理者可成立监督小组，对设计方案的实施情况进行全过程监督，对建设阶段的活动水平数据进行监测和记录，保存相关证据文件并对真实性负责；公园管理者可委托第三方机构进行监督，并与后期的碳中和公园评价工作相结合，建立完善的监督评估体系；公园管理者可向社会公开公园的碳减排措施和碳中和方案，接受公众的监督。

8.3 公园管理者应定期对公园温室气体减排措施进行绩效评估，必要时实施改进措施，以确保最大程度落实公园碳减排措施和碳中和方案。

9 碳中和运营管理及监督

9.1 公园管理者应在运营阶段实行低碳运营管理及监督，建立公园碳排放管理体系，制定碳排放监测、报告与核查制度，对公园运营的全过程中水、电、气、热等资源能源利用情况进行监测和记录，制作能源统计台账和碳排放信息管理台账，确保数据的完整性和准确性，为公园运营阶段的温室气体核算提供依据。

9.2 公园管理者应定期（建议每年）进行碳排放核算与评估，审核碳排放目标指标，制定纠正措施和预防措施确保目标完成。

10 公园碳中和评价与反馈

10.1 基本要求

10.1.1 公园管理者应在公园建设完成后对其碳中和实现情况进行评价，可通过自我承诺或委

托符合要求的独立机构开展评价工作，确认实现碳中和。

10.1.2 在公园运营期内，碳中和实施方案中所覆盖的核算边界的全部温室气体排放量小于等于温室气体抵消量时，即可判定公园为碳中和公园；反之，则不能被判定为碳中和公园。

10.1.3 对于未达到公园预期减排增汇目标的，可根据实际情况，针对性提出优化提升措施。

10.2 碳中和评价

碳中和评价工作包括对公园建设阶段实际的温室气体排放量进行核算，对碳抵消量进行审定和核查，并对公园运营阶段的温室气体排放量进行预评价，明确公园实现碳中和的时间表，具体可参照 5.2 碳中和公园低碳管理方法学执行。

10.3 碳中和实现承诺

依据碳中和评价结果，公园管理者可在公园竣工并稳定运营至少一个月后向社会做出碳中和实现承诺。承诺应包括公园碳中和的陈述、公园实现碳中和的时间表、公园温室气体减排目标、计划实现和维持温室气体减排的措施、采用的碳抵消方式等。

10.4 碳中和实现声明

在公园真正实现碳中和之后（即碳抵消量大于等于核算边界内的全部温室气体排放量时），公园管理者可向社会做出碳中和实现声明。

碳中和实现承诺与实现声明的具体形式可参照附录 C 执行。

10.5 反馈与提升

若公园未能实现碳中和，应根据碳中和评价的结果，针对碳排放量较大的环节采取有效的碳减排措施，不断优化提升低碳运行管理方法，尽早实现碳中和。

附录 A (规范性)

碳中和公园温室气体核算方法

表 A.1 中规定了碳中和公园建设和运营阶段的排放源及其推荐适用的核算标准或技术规范。

表 A.2 中规定了碳中和公园的碳抵消类型和推荐适用的核算标准或技术规范。

表 A.3 中给出了碳中和公园建设阶段的碳排放核算清单，公园管理者应按照清单内容如实记录公园建设阶段碳排放活动数据。

表 A.4 中给出了碳中和公园运营阶段的碳排放核算清单，公园管理者应按照清单内容如实记录公园运营阶段碳排放活动数据。

表 A.5 中给出了碳中和公园碳抵消量核算清单，应按照清单内容核算公园碳抵消量。

表 A.6 中给出了碳中和公园碳排放核算常见的排放因子及来源说明，为公园碳核算提供参考。

表 A.1 推荐重点识别的温室气体排放源及核算规范

阶段	排放类型	排放源	核算标准及技术规范
建设阶段	化石燃料燃烧排放	公园施工过程中燃烧消耗化石燃料的设施，如使用化石燃料的工程机械等	住房和城乡建设部于 2019 年发布的《建筑碳排放计算标准》
	净购入电力、热力排放	公园施工过程中净购入电力、热力消耗产生的二氧化碳排放	住房和城乡建设部于 2019 年发布的《建筑碳排放计算标准》
	建材产品隐含的碳排放	公园所用建材产品生产过程中的碳排放	住房和城乡建设部于 2019 年发布的《建筑碳排放计算标准》
	交通排放	建材运输产生的碳排放，如水泥运输等	陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
		施工人员交通活动产生的碳排放	
运营阶段	化石燃料燃烧排放	公园内燃烧化石燃料的固定设施，如锅炉、直燃机、燃气灶具等	公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
		公园内燃烧消耗化石燃料的移动设施，如使用化石燃料的车辆等	陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
	净购入电力、热力排放	公园净购入电力、热力消耗产生的二氧化碳排放	公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
		公园范围内的电动车等移动设施	陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
	交通排放	公园运营阶段工作及维护人员的交通活动	陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）
	废弃物处理产生的碳排放	污水处理产生的碳排放	国家发展改革委办公厅关于印发省级温室气体清单编制指南（试行）的通知（发改办气候〔2011〕1041 号）
		固体废物处理产生的碳排放	

表 A.2 推荐重点采用的碳抵消类型及核算规范

阶段	抵消类型	来源	推荐核算标准及技术规范
建设及运营阶段	新建碳汇林	公园新建碳汇林产生的碳汇量	国家温室气体自愿减排方法学：《碳汇造林项目方法学》(AR-CM-001-V01)
	可再生能源发电并网碳抵消量	公园可再生能源发电并网	国家温室气体自愿减排方法学：《可再生能源并网发电方法学》(CM-001-V02)或《联网的可再生能源发电》(CMS-002-V01)
	碳配额/碳信用	a)全国或区域碳排放权交易体系的碳配额。 b)中国温室气体自愿减排项目产生的“核证自愿减排量”(CCER)。 c)经省级及以上生态环境主管部门批准、备案或者认可的碳普惠项目产生的减排量。	—

表 A.3 碳中和公园碳核算清单（建设期）

排放源类型	排放源名称		活动水平	单位	碳排放因子	单位
施工机械	施工机械 1（ ）	柴油/汽油消耗		TJ		tCO ₂ /TJ
		电力消耗		kWh		tCO ₂ /MWh
	施工机械 2（ ）	柴油/汽油消耗		TJ		tCO ₂ /TJ
		电力消耗		kWh		tCO ₂ /MWh
	施工机械 3（ ）	柴油/汽油消耗		TJ		tCO ₂ /TJ
		电力消耗		kWh		tCO ₂ /MWh
	总施工机械	柴油/汽油消耗		TJ		tCO ₂ /TJ
		电力消耗		kWh		tCO ₂ /MWh
建材消耗	水泥消耗			t		kg CO ₂ e/t
	混凝土消耗			m ³		kg CO ₂ e/ m ³
	钢材消耗			t		kg CO ₂ e/ t
	砂石消耗			t		kg CO ₂ e/t
	砖消耗			m ³		kg CO ₂ e/ m ³
	其他（自行添加未在表中列出但实际消耗的建材）					
交通运输	建材运输（砖、水泥、混凝土、钢材等）-车辆类型（ ）	总运输里程		km		kg CO ₂ e/(t·km)
		运输量		t		
	林木运输-车辆类型（ ）	总运输里程		km		kg CO ₂ e/(t·km)
		运输量		t		
	草皮运输-车辆类型（ ）	总运输里程		km		kg CO ₂ e/(t·km)
		运输量		t		

	其他运输-车辆类型 ()	总运输里程		km	kg CO ₂ e/ (t·km)
		运输量		t	
	人员交通-交通方式 ()	总交通里程		km/人	kg CO ₂ e/km
		人次		人	
电力	施工电力消耗			kWh	tCO ₂ /MWh
土地利用变化	森林和其他木质生物质碳储量变化			m ²	kg CO ₂ e/m ²
	森林转化碳排放			m ²	kg CO ₂ e/m ²

表 A.4 碳中和公园碳核算清单（运营期）

排放源类型	排放源名称		活动水平	单位	碳排放因子	单位
化石燃料燃烧	化石燃料 1 ()			TJ		tCO ₂ /TJ
	化石燃料 2 ()			TJ		tCO ₂ /TJ
	化石燃料 3 ()			TJ		tCO ₂ /TJ
净购入电力、热力排放	净购入电力/年			kWh		tCO ₂ e/MWh
	净购入热力/年			TJ		tCO ₂ e/TJ
交通排放	运维人员-交通方式 1 ()	总交通里程		km/人		kg CO ₂ e/km
		人次		人		
废弃物处理排放	污水排放/年			t		kg CO ₂ e/t
	生活垃圾产生量/年-处理方式 1 ()			t		kg CO ₂ e/t
	园林垃圾产生量/年-处理方式 1 ()			t		kg CO ₂ e/t

表 A.5 碳中和公园碳核算清单（碳抵消量）

减排类型	减排量核算参数	活动水平/生物量	单位	排放因子/生物量含碳率	单位
可再生能源并网发电碳抵消	净上网电量/年		kWh		tCO ₂ /MWh
林业碳汇减排	林业碳汇-树种 1 ()		t		tC/(td.m.)
	林业碳汇-树种 2 ()		t		tC/(td.m.)
			t		tC/(td.m.)

表 A.6 常见排放因子及说明

类型	排放源	排放因子	单位	备注
化石燃料	煤（无烟煤）	94.44	tCO ₂ /TJ	
	汽油	67.91	tCO ₂ /TJ	
	柴油	72.59	tCO ₂ /TJ	
	天然气	55.54	tCO ₂ /TJ	
外购电力、热力	电力消耗	—	tCO ₂ /MWh	应采用国家最新发布的区域电网平均排放因子
	热力消耗	0.11	tCO ₂ /GJ	采用《公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》缺省值
建材生产	普通硅酸盐水泥	735	kg CO ₂ e/t	
	C30 混凝土	295	kg CO ₂ e/m ³	
	C50 混凝土	385	kg CO ₂ e/m ³	
	混凝土砖	336	kg CO ₂ e/m ³	
	普通碳钢（市场平均）	2050	kg CO ₂ e/t	
交通	轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.334	kg CO ₂ e/(t·km)	
	中型汽油货车运输（载重 8t）	0.115	kg CO ₂ e/(t·km)	
	重型汽油货车运输（载重 10t）	0.104	kg CO ₂ e/(t·km)	
	轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.286	kg CO ₂ e/(t·km)	
	中型柴油货车运输（载重 8t）	0.179	kg CO ₂ e/(t·km)	
	重型柴油货车运输（载重 10t）	0.162	kg CO ₂ e/(t·km)	
	铁路运输（中国市场平均）	0.01	kg CO ₂ e/(t·km)	
说明： 1.化石燃料排放因子可从《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 中选取。 2.建材碳排放因子可从《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 中选取，需自行添加未在表中列出但实际消耗的建材。 3.购入电力的 CO ₂ 排放因子推荐采用区域电网平均排放因子。各区域电网平均排放因子在不同的年份有所不同，由国家主管部门每年发布，应选用最近年份公布				

的区域电网平均排放因子。

4.购入热力的 CO₂排放因子由国家统一规定确定，根据国家发展改革委发布的《公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，现可采用 0.11 tCO₂/GJ。

5.建材运输碳排放因子可从《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 中选取。

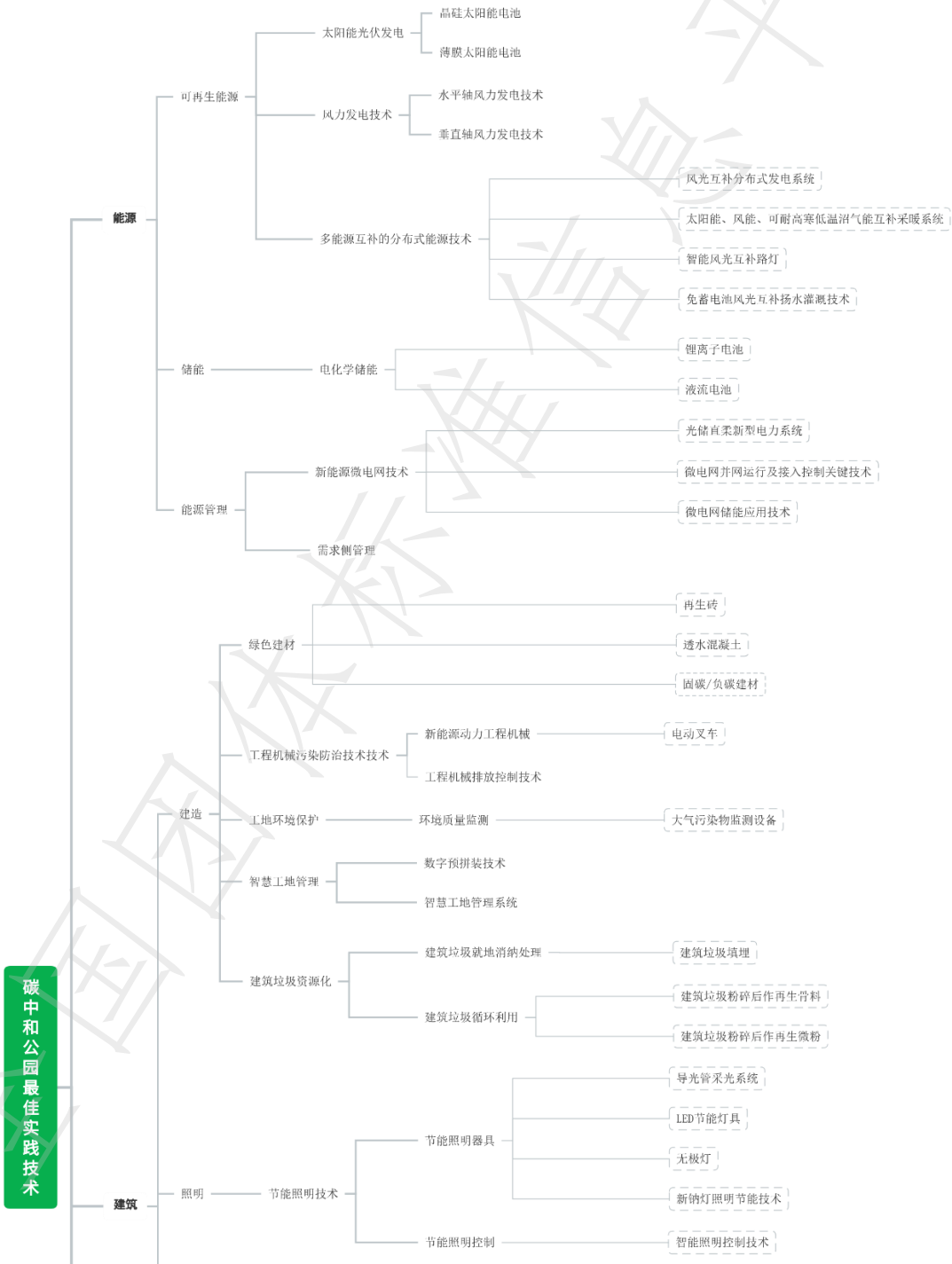
6.人员交通碳排放因子可按照国家发展改革委发布的《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》进行计算。

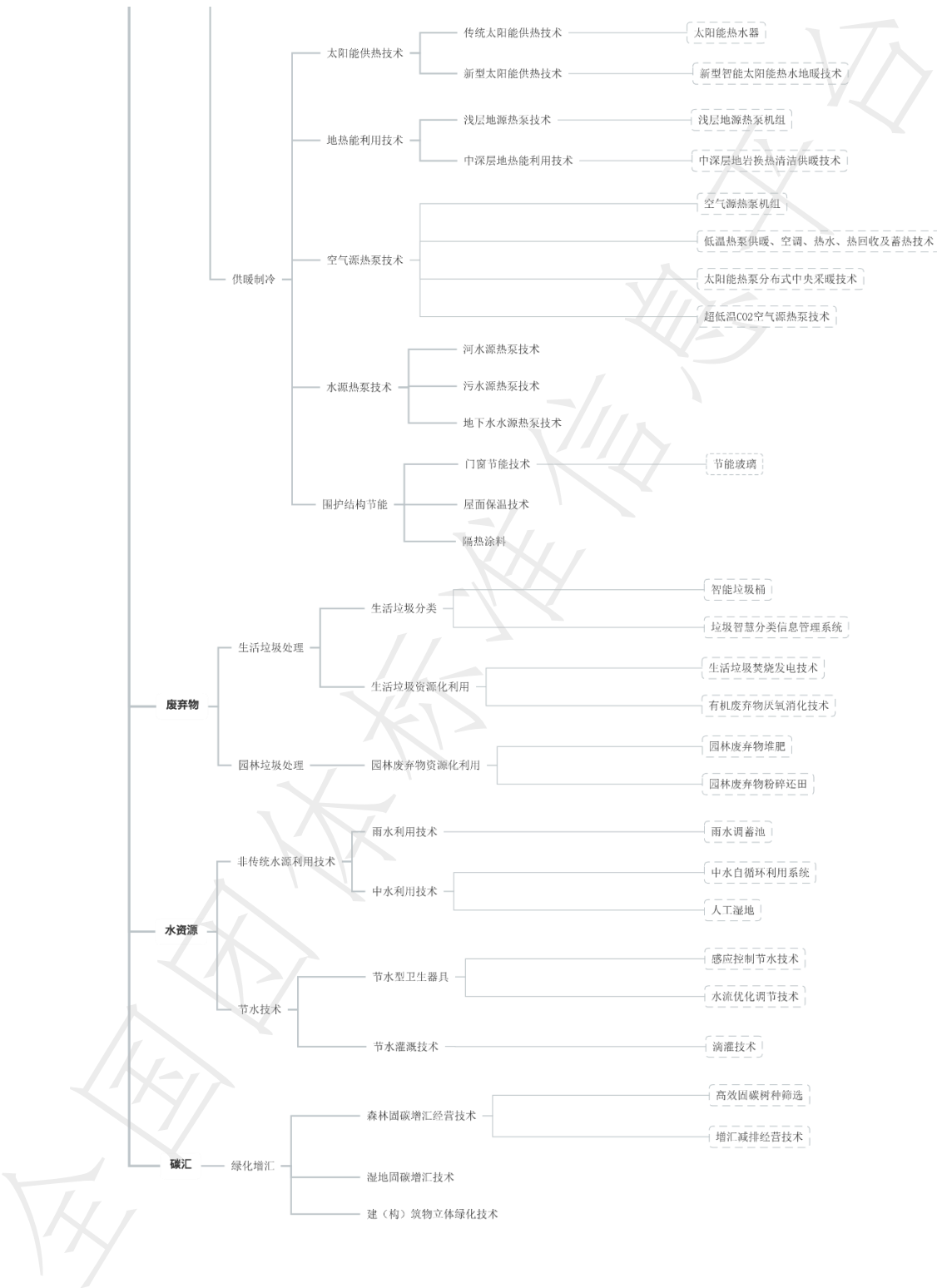
7.污水和废弃物处理碳排放因子可从国家发展改革委发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》中选取。

8.可再生能源并网减排可根据《可再生能源并网发电方法学》CM-001-V02 进行计算。

9.林业碳汇减排可根据《碳汇造林项目方法学》AR-CM-001-V01 进行计算。

附录 B
(资料性)
碳中和公园最佳实践技术清单





注：虚线框内技术仅供参考，不包含本类别下所有技术，公园可根据实际情况选用

图 B.1 碳中和公园最佳实践技术清单

附录 C
(规范性)
碳中和实现承诺与实现声明

碳中和实现承诺

____公园依据《碳中和公园实施指南》、PAS2060: 2014 碳中和证明规范，对公园建设和运营阶段的碳中和实现情况作出如下承诺：

____年____月，____公园核算边界内的全部温室气体排放量将小于等于碳抵消量，实现碳中和。

公园基本情况：

温室气体核算边界：

温室气体减排措施：

建设阶段实际的温室气体排放量：

运营阶段预估的温室气体排放量：

计划采用的碳抵消类型：

审定与核查的碳抵消量：

实现碳中和的时间表：

评价机构的名称（如有）：

____公园
____年____月____日

碳中和实现声明

_____公园依据《碳中和公园实施指南》、PAS2060: 2014 碳中和证明规范，对公园建设和运营阶段的碳中和实现情况进行评价，结果如下：

公园基本情况：

温室气体核算边界：

温室气体减排措施：

建设阶段实际的温室气体排放量：

运营阶段每年的温室气体排放量：

采用的碳抵消类型及抵消项目详细信息：

审定与核查的碳抵消量：

_____年_____月，_____公园核算边界内全部温室气体排放量被_____产生的碳抵消量足额抵消，实现碳中和。

评价机构的名称（如有）：

_____公园
_____年_____月_____日

参考文献

- [1] GB/T 19095 城市生活垃圾分类标志
- [2] GB/T 25180 生活垃圾综合处理与资源利用技术要求
- [3] GB 25501 水嘴水效限定值及水效等级
- [4] GB/T 31755 绿化植物废弃物处置和应用技术规程
- [5] GB 38450 普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级
- [6] GB/T 40199 城市园林废弃物资源回收和深加工技术要求
- [7] GB 50336 建筑中水设计标准
- [8] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
- [9] GB/T 50640 建筑工程绿色施工评价标准
- [10] GBT 51350 近零能耗建筑技术标准
- [11] HJ 1014 非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求
- [12] DB11/T 1532 社区低碳运行管理通则
- [13] ISO 14064-1 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal
- [14] 关于发布《大型活动碳中和实施指南（试行）》的公告（公告 2019 年第 19 号）
- [15] 《温室气体核算体系：企业核算与报告标准》
- [16] 《绿色技术推广目录（2020 年）》
- [17] 《国家重点推广的低碳技术目录》
- [18] 《绿色建造技术导则（试行）》
- [19] 《绿色建材评价技术导则（试行）》
- [20] 《关于加快推进绿色建材产品认证及生产应用的通知》（市监认证（2020）89 号）
- [21] 《关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》（建质（2020）46 号）
- [22] 《生活垃圾处理技术指南》（建城（2010）61 号）
- [23] 《关于印发省级温室气体清单编制指南（试行）的通知》（发改办气候（2011）1041 号）
- [24] 《关于印发低碳社区试点建设指南的通知》（发改办气候（2015）362 号）
- [25] 《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
- [26] 《公共建筑运营单位（企业）温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
- [27] AR-CM-001-V01 碳汇造林项目方法学
- [28] CM-001-V02 可再生能源并网发电方法学
- [29] CMS-002-V01 联网的可再生能源发电