

ICS 17.180.01

CCS M54



团体标准

T/CI 165—2023

空间信息技术支撑下的低碳社区评价体系

A low-carbon community evaluation system supported by spatial
information technology

2023-10-16 发布

2023-10-16 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前 言	III
引 言	V
1 范围	6
2 规范性引用文件	6
3 术语与定义	7
4 缩略语	8
5 评价体系分级原则	8
6 基于空间信息技术的低碳社区评价技术体系	8
7 空间信息技术支撑下的低碳社区评价指标体系构建	10
8 低碳社区碳指标体系量化	11
9 低碳社区综合评估	16
9.1 评价指标体系	16
9.2 评价指标权重设计	16
9.3 综合评分计算	16
9.4 评价等级准则	16
9.5 低碳社区评价等级	17
附 录 A（规范性）评价指标权重计算方法具体步骤	18
附 录 B（资料性）国内外主要碳源碳汇监测常用卫星的主要参数	20
参考文献	21

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》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。

本文件由中国国际科技促进会标准化工作委员会提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：中国科学院空天信息创新研究院、笛东规划设计（北京）股份有限公司、国家国防科技工业局重大专项工程中心、中国科学院城市环境研究所、中山大学、中国地质大学（北京）、中国矿业大学（北京）、中国电子信息产业发展研究院、上海浦东新区中和双碳产业知识产权促进中心、北京华通星元科技有限公司、中科卫星科技集团有限公司、福建空天碳智慧科技有限公司、中国国际科技促进会碳中和分会、天纛力（山东）卫星技术有限公司、北京德普新源生态技术有限公司、中科探碳（北京）科技有限公司、中科海慧（天津）科技有限公司、东华理工大学、中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国国际金融股份有限公司、兴业银行股份有限公司、华为技术有限公司、厦门产权交易中心、武夷发展集团、海峡股权交易中心（福建）有限公司、朗坤智慧科技股份有限公司、北京万德福兰科技有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、中国铁塔股份有限公司、北京京能国际能源股份有限公司、北京星空源高科技有限公司、中境生态科技（北京）有限公司、人民电器集团有限公司、北京数字城市基础设施技术集团有限公司、湖北民族大学、集美大学、梅州市国土空间规划编制研究中心、梅州市地质环境监测站、北京空天碳科技发展有限公司、理工清科（北京）科技有限公司、科智绿创产业发展（深圳）集团有限公司、北京复兴科创信息工程咨询有限公司、新疆华通零碳能源科技有限公司、中国通信建设集团有限公司、中国联合网络通信有限公司智能城市研究院、中国城市发展研究院有限公司、北京达峰中和科技有限公司、中科星图智慧科技有限公司、中科海慧（北京）科技有限公司、湖北芯中达新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：姚晓婧、袁松亭、王大成、孟瑜、刘亚岚、李莘莘、杨邦会、陈逸敏、王跃宾、李楠、王璞、石龙宇、高莉洁、池天河、解烽瑞、王树东、焦越、吕婷婷、胡乔利、李志勇、周健、王无敌、张明、吕开云、安广福、徐来、陈伟、常青、姚厦瑜、赖积宝、李敏飞、郑明月、林晓强、项凤华、李彩、石建伟、刘利、温莹莹、索永峰、陈奕达、

郑伟、陈天祯、沈强、佟永跃、柯红霞、鲁丰先、黄子果、黄达飞、武爱斌、史寅虎、贾超、侯勇、连炜、张龙江、金国平、肖俊光、孟兵站、韩兵兵、董福海、邓成明、董正浩、王鹏、鲁翔信、周伟、刘锦绣、何训、李西军、孙震强、曾宇、刘建华、杨迪、高俊刚、苑峰、杨茜、熊小勇、付亚梁、陈昇、辛军飞、黄飞、周辉、王阳春、李航、丁佰锁、刘畅、梁霞、林乔木、张平亚。

本标准为首次发布。

引 言

进入二十一世纪以来，随着全球气候问题的加剧，世界范围内对于减缓气候变化，减少二氧化碳排放的呼声越来越高，我国也向全世界宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。

以卫星遥感为代表的空间信息技术的实用化发展可助力“双碳目标实现”的国家战略目标实现。围绕低碳社区科学评估及落地实用化的核心需求，本文件依托中国科学院空天信息创新研究院的技术团队，在中国国际科技促进会碳中和分会指导下，广泛调研国内外低碳社区标准，通过深入社区微观尺度，结合空间信息技术对社区内部的土地利用、交通布局、资源分配等方面进行剖析，构建了空间信息技术支撑下的低碳社区评价体系，以期对城市社区低碳情况进行有效定量测定和客观评价，为城市主管部门有效开展双碳达标任务中的监控、核查、实施、考核等工作提供科学指导和技术支撑，推进低碳社区建设。

空间信息技术支撑下的低碳社区评价体系

1 范围

本文件描述了空间信息技术支撑下的低碳社区指标评价体系、指标量化方法和综合评估方法。

本文件适用于大中型城市中已有低碳城市试点社区、即将实行低碳建设社区的低碳建设水平评价工作，也适用于第三方机构评价低碳社区建设和低碳生活水平。

2 规范性引用文件

GB/T 41152—2021 城市和社区可持续发展低碳发展水平评价导则

GB/T 50378—2014 绿色建筑评价标准

T/CI 001-2022 卫星对地观测下的碳指标监测体系

3 术语与定义

3.1 低碳城市 low carbon city

经济发展以低碳为发展模式及方向，市民以低碳生活为理念和行为特征、政府公务管理层以低碳社会为建设标本和蓝图的城市。

[来源：GB/T 41152—2021， 3.1]

3.2 社区 community

居住在一定区域内的人们所组成的多种社会关系的生活共同体。

[来源：GB/T 20647.1—2006， 3.1]

3.3 低碳社区 low carbon community

通过构建气候友好的自然环境、房屋建筑、基础设施、生活方式和管理模式，降低能源资源消耗，实现低碳排放的城乡社区。

3.4 低碳生活 low carbon life

指减少二氧化碳等温室气体的排放，低能量、低消耗、低开支的生活方式。

[来源：T/GDDTJS 06-2022， -3.13]

3.5 空间信息技术 spatial information technology

包括卫星定位系统、地理信息系统和遥感等的理论与技术，同时结合计算机技术和通讯技术，进行空间数据的采集、量测、分析、存储、管理、显示、传播和应用。

3.6 遥感 remote sensing

在不直接接触物体的情况下，远距离地收集、解释目标信息的探测技术。

[来源：ISO/TS 19101-2: 2008， -4.33]

3.7 碳排放量 carbon emission

社区或个体产生的二氧化碳等温室气体的排放量。

3.8 能源消耗 energy consumption

指社区在生活、工作和运营过程中所消耗的能量量。

3.9 路网密度 density of urban road network

城市建成区或城市某一地区内平均每平方公里城市用地上拥有的道路长度。

[来源：GB/T 50280—1998， 4.6.7]

3.10 碳源 carbon source

向大气中释放温室气体的单元或过程，可分为自然碳源与人为碳源。

注：《IPCC 2006年国家温室气体清单指南》中列出四大类人为碳排放源，包括能源、工业过程及产品用途、农业林业和其他土地利用与废弃物。

[来源：ISO 14064-1: 2018， 3.1.2]

3.11 碳汇 carbon sink

从大气中吸收温室气体的单元或过程。

[来源：ISO 14064-1：2018， 3.1.3]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

IPCC：联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change）

AHP：层次分析法（Analytic Hierarchy Process）

N₂O：氧化亚氮（Nitrous Oxide）

DOC：可降解有机碳（Degradable Organic Carbon）

ESG：环境、社会和治理（Environmental, Social, Governance）

5 评价体系分级原则

依据GB/T 41152—2021《城市和社区可持续发展低碳发展水平评价导则》第5.2部分评价指标选择原则，以T/C 001—2022《卫星对地观测下的碳指标监测体系》表1为基础框架，结合碳中和背景下的低碳社区指标监测需求，制定以下分级原则：

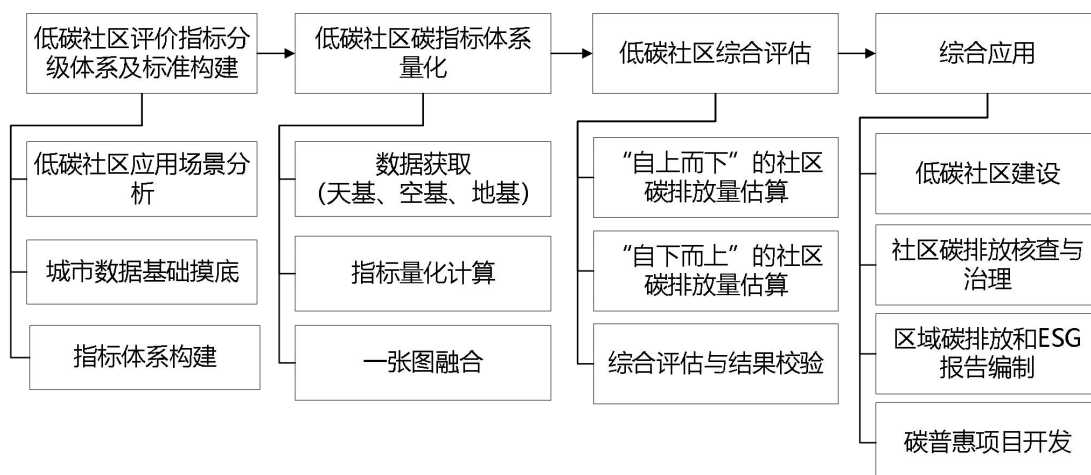
- a) 科学性：监测指标的设计符合城市和社区尺度下各类碳源汇计算，符合已经发布的国家标准和国际标准，且体系结构清晰，能反映城市内部真实碳排放情况和现状；
- b) 可扩展性：体系结构具备可扩展性，首先考虑目前使用广泛、可标准化程度高的主流时空数据类型，同时具备对未来一定时期出现的新数据源以及新计算技术的扩展性；
- c) 实用性：指标设置简洁明确，技术系统易于操作，充分考虑指标量化方法的可落地性、数据源的可确定性和数据的可获得性；
- d) 目标导向性：遵循空间信息技术为导向和限定的指标体系设计原则，能够反映低碳的核心目标和关键绩效要素，能够量化和衡量低碳目标的达成程度。

6 基于空间信息技术的低碳社区评价技术体系

基于空间信息技术的低碳社区评价技术体系如图1所示。首先，针对社区低碳可持续发展应用场景，对当前城市的信息化和数据基础进行摸底，构建可落地的低碳社区指标评价体系；在标准体系指引下，基于天基（卫星）、空基（无人机、飞艇）、地基（地面采集、已有信息系统汇聚）等方式，获取相应的空间数据序列，利用时空数据分析技术，在统一的基本社区单元尺度下对不同指标进行量化计算；建立评估项与指标的定量关系，对不同指标赋予权重，综合评估社区单元的低碳达标情况，分级评价社区的低碳建设水平。

本文件在该技术体系下，对其中的关键过程环节，即指标体系构建、指标量化和综合评估部分进行实操化规定。

图 1 空间信息技术的低碳社区评价技术体系框架



7 空间信息技术支撑下的低碳社区评价指标体系构建

空间信息技术支撑下的低碳社区评价指标体系分为三级。根据碳中和核算要素分为碳源监测指标和碳汇监测指标两个一级指标。在一级指标的基础上，以T/C 001—2022《卫星对地观测下的碳指标监测体系》表1为基础框架，遴选与城市生活和低碳社区建设程度相关的二级指标，再根据社区尺度下碳源汇目标地物或要素能够利用空间信息技术进行量化计算为原则进行三级指标的划分。

低碳社区评价指标分级体系见表1。

表 1 低碳社区评价指标分级体系

一级指标	二级指标	三级指标
碳源类	能源	社区人均碳排放量
		社区清洁能源普及率
		社区建筑屋顶光伏覆盖率
		社区可再生能源路灯占比
	建筑	社区绿色建筑占现有居住建筑比例
		社区既有建筑节能改造面积比
	交通	社区低碳出行率
		社区私家车新能源汽车占比
		社区公共服务新能源汽车占比
		社区共享充电桩配置率
		社区非机动车路网密度
	居民生活	社区可回收物有效回收率
		社区污水处理率
碳汇类	绿地	社区绿色植被覆盖率
		社区本地植物占比

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/826152122014010202>