

# 《城市地上碳储量遥感评价技术规范》（送审稿）

## 编制说明

### 1 项目背景

#### 1.1 国内外现行相关法律、法规和标准情况

联合国环境规划署发布的《2023 年排放差距报告》揭示了全球温室气体排放持续增长的趋势，呼吁各国采取更强有力的政策和措施。欧盟通过建立全球最大的碳排放交易市场，通过限额交易原则实现了逐年降低排放总量，促进了碳排放的减少和对清洁低碳技术的投资。莱斯大学贝克公共政策研究所提出了可扩展的、基于测量的土壤碳储存标准，为土壤碳储量的估算提供了标准。联合国粮食及农业组织（FAO）的监测、评估和预测森林和其他土地覆盖变化项目提供了全球森林资源的监测和评估框架，其中包括一些使用遥感技术评估森林碳储量的方法。可以看出，国际上的案例虽然主要关注森林，但其中的一些技术和方法也可能适用于城市地上的碳储量评价，这些案例展示了国际上在城市地上碳储量遥感评价技术方面的一些探索和尝试，尽管还存在挑战和局限性，但为未来的研究和实践提供了一定的启示。

中国政府出台了多项应对气候变化的政策和标准。国家应对气候变化战略研究和国际合作中心发布了《工业企业温室气体排放核算和报告通则》，生态环境部部署开展达峰行动，加强地方、部门、行业的沟通协调，推动绿色低碳转型发展。国家林业和草原局发布了《林业和草原应对气候变化政策与行动》白皮书以及《碳汇造林项目监测报告编制指南》、《林业碳汇项目审定和核证指南》、《造林项目碳汇计量监测指南》、《竹林低碳经营与碳汇计量监测技术规范》，强调加强森林资源培育，提升碳汇功能，有效减少碳排放。

江西省、江苏省、青海省、广东省、广西壮族自治区、浙江省、山东省、黑龙江省、西安市、深圳市、北京市、上海市等地纷纷发布了与林业碳汇计量监测相关的技术规程，为地方碳中和工作提供了技术支持，但是相关的城市地上碳储量监测标准匮乏。深圳市作为中国特色社会主义先行示范区，提出了提升生态系统质量、推动绿色低碳发展的目标，并已实现了碳达峰。在此基础上，深

圳市将建立二氧化碳排放总量控制行动方案，积极探索碳中和的途径，为实现碳中和目标做出努力。

综上所述，深圳市城市地上碳储量（生物量）遥感评价技术规范完善和加强对于响应国际气候变化倡议、推动碳中和目标实现具有重要意义，但是相关的研究比较少。通过国际经验借鉴和国内标准制定，可以为深圳市提供科学的技术指导和政策支持，促进城市绿色低碳发展，为全球气候治理贡献深圳智慧和力量。

## 1.2 制定地方标准的必要性和意义

随着气候变化成为全球性挑战，积极应对气候变化已成为我国实现可持续发展的内在要求，也是推动生态文明建设、实现美丽中国目标的关键举措。地上碳储量作为碳循环的重要组成部分，直接影响着大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的变化。准确评估地上碳储量的空间分布和变化趋势，对制定和调整碳中和目标、推动碳中和行动具有重要意义。基于准确的遥感数据和评估手段可以制定更为科学和有效的气候变化应对政策和措施，提高城市抗灾能力，保障生态安全。因此，建立城市地上碳储量（生物量）遥感评价技术规范，可以为实现碳中和战略提供科学指导和技术支持，促进城市经济、能源和产业等领域的绿色低碳转型发展。

习近平总书记在联合国大会上宣布的中国碳中和目标对全球气候行动具有重要影响。加强城市地上碳储量遥感评价技术规范，有助于准确评估城市碳排放和碳吸收的能力，为实现双碳目标提供科学依据和技术支持。通过规范的技术规范，可以更准确地评估城市绿地、森林等生态系统的碳储量，指导城市生态环境保护和修复工作。中国和深圳提出的碳中和目标是对全球气候行动的重要贡献，也是自身发展的必然要求。加强城市地上碳储量遥感评价技术规范的研究，不仅可以推动中国和深圳在气候变化领域的国际影响力，还能促进国际合作，共同应对全球气候挑战，推动构建人类命运共同体。

深入实施生态优先战略，需要将自然生态作为城市建设发展的基础，科学计量监测城市碳汇与碳储量，有助于保护和增强城市生态系统的功能，推动生态文明建设，实现人与自然和谐共生。深圳作为中国特色社会主义先行示范区，应积极响应国家战略，推动碳中和目标的实现，为建设社会主义现代化强国贡献力量。地上碳储量的监测与管理直接关系到碳汇的管理和发展，合理的城市生态系统管

理措施可以促进地上生物量的积累，提高碳汇的贡献。城市地上碳储量的监测也与碳排放减少密切相关，适当的城市绿化和生态修复工程可以增加城市地上生物量，减少碳排放，改善城市环境质量，为碳中和提供技术支持。

随着地理信息的发展和遥感技术的成熟，遥感方法被广泛运用于城市碳汇和碳储量的计算和评价。遥感技术作为利用遥感技术揭示城市空间结构和生态格局的发展与变化，有助于引导城市健康的方向发展，提高人居环境质量。随着卫星遥感技术的不断发展，遥感手段越来越多地应用于环境监测和生态监管，促进对卫星遥感技术应用技术标准的需求。

编制组收集整理了相关的研究成果，在《城市碳汇遥感评价技术规范》（DB4403/T 348—2023）的基础上探索编制了“城市地上碳储量评价技术规范”，通过合理衔接相关碳汇、碳储量评价规范，可实现对城市生态系统碳平衡的全面评估，为深圳市和各区开展城市地上碳储量评价、城市生态服务评价和城市规划修编等相关技术工作提供参考。

## 2 工作简况

### 2.1 任务来源

根据深圳市市场监督管理局《关于下达 2024 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》的要求，《城市地上碳储量遥感评价技术规范》的编制由深圳市生态环境局归口，由广东省深圳生态环境监测中心站牵头，联合中国科学院地理科学与资源研究所、深圳市公园管理中心、中国环境监测总站等单位共同组成标准编制组，承担编制任务。

### 2.2 主要起草过程

制定《城市地上碳储量遥感评价技术规范》主要经历了以下阶段：

#### （一）项目调研

从 2024 年 3 月开始，编制组对深圳城市地上碳储量评价的工作流程进行学习和调研，以生态遥感运行项目为基础，熟悉现场流程，发现存在的问题，及时总结记录，为编制技术规范打下基础。

#### （二）形成草案

2024 年 5 月，编制组对国家法律法规、政府规章、国家标准、行业标准、深圳市技术标准文件、相关论文等资料文献进行收集和整理，开展文献研究，结合调研情况，形成了《城市地上碳储量遥感评价技术规范》（草案）。

### （三）标准研讨

2024 年 5 月，编制组组织召开首次“城市地上碳储量遥感评价技术规范”研讨会。2024 年 6 月，编制组召开第二次“城市地上碳储量遥感评价技术规范”研讨会，组织专家线下审议，就规范中的评价技术部分展开了详细讨论。

### （四）征求意见阶段

2024 年 6 月-7 月，通过深圳市生态环境局网站向社会公众公开征求意见。2024 年 6 月-7 月，广东省深圳生态环境监测中心站组织南方科技大学、深圳大学、生态环境部卫星环境应用中心、中国科学院生态环境研究中心、中国科学院植物研究所、中国科学院空天信息研究院各方集中函评，就规范中的评价技术部分给出了建议和处理意见，共收到 34 条建议，其中 1 条不采纳，2 条部分采纳，31 条采纳。

### （五）送审阶段

2024 年 8 月，初稿送审至深圳市市场监督管理局开展初步审核并收到相关建议，编制组就提出的意见和建议进一步修改完善标准，形成征求意见稿。

## 3 地方标准主要内容的依据以及与国内领先、国际先进标准的对标情况

### 3.1 编制依据

本文件的编制，以下列标准和法律为依据：

GB/T 30115—2013 卫星遥感影像植被指数产品规范

DZ/T 0143—1994 卫星遥感图像产品质量控制规范

DB4403/T 348—2023 城市碳汇遥感评价技术规范

### 3.2 编制原则

本文件规定的技术内容及要求应科学、合理，具有适用性和可操作性。

本文件规定内容充分考虑深圳市城市地上碳储量评价的实际情况，有利于深

圳市生态监管、环境监测与评价工作。

### 3.3 与国内领先、国际先进标准的对标情况

在标准编制过程中，编制组收集分析了国内外相关标准情况。目前，国内外仅有城市林业碳汇和林业地上碳储量计量监测等相关标准，尚未出台城市地上碳储量遥感监测和评价标准，国内外城市地上碳储量遥感评价规范化尚处空缺状态。为促进城市地上碳储量遥感监测和评价的规范化，深圳市亟需出台具有普遍性、指导性、规范性的城市地上碳储量遥感评价标准指引，推动城市生态服务评价和深圳城市文明建设。

## 4 主要条款的说明以及主要技术指标和参数、试验验证的论述

### 4.1 标准构成及主要技术指标和参数

《城市地上碳储量遥感评价技术规范》结构包括 5 个章节、2 个规范性附录、1 个资料性附录和 1 个参考文献。以下对文件中的主要条款进行简要说明。

#### （一）第一章：范围

本文件规定了城市地上碳储量遥感评价的基本要求和评价方法。

本文件适用于深圳市和各区（包括深汕特别合作区）的植被地上碳储量遥感评价，但不包括湿地与红树林。

#### （二）第二章：规范性引用文件

本章节给出了文件编制过程中引用的相关文件，包括 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》、DZ/T 0143—1994《卫星遥感图像产品质量控制规范》和 DB4403/T 348—2023《城市碳汇遥感评价技术规范》。

#### （三）第三章：术语和定义

本章节给出了文件编制过程中涉及到的术语和定义，包括重访周期、地上生物量、地上碳储量、归一化植被指数、空间分辨率、遥感和植被指数。主要编写依据为 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》和 DZ/T 0143—1994《卫星遥感图像产品质量控制规范》。

#### （四）第四章：基本要求

本章节规定了文件编制的基本要求，包括遥感图像选择、遥感数据来源、评价时间尺度和评价原则。主要编写依据为 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》和 DZ/T 0143—1994《卫星遥感图像产品质量控制规范》。

### **（五）第五章：城市地上碳储量遥感评价方法**

本章节详细阐述了城市地上碳储量遥感评价方法，包括总则、评价流程、资料收集与数据处理、遥感信息提取、遥感计算、地面核查和评价分析。地面核查包括核查目的、核查对象、核查要求和核查精度。评价分析包括分析总则、地上碳储量总量、人均地上碳储量和强度分级。主要编写依据为 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》和 DB4403/T 348—2023《城市碳汇遥感评价技术规范》。

### **（六）附录 A：遥感信息提取**

本规范性附录给出了遥感信息提取，主要介绍了遥感植被指数计算和土地利用类型。主要编写依据为 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》。

### **（七）附录 B：地上碳储量遥感计算系数**

本资料性附录给出了地上碳储量遥感计算系数，包括总则和地上碳储量计算系数推荐值。主要编写依据为 GB/T 30115—2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》。

### **（八）附录 C：地面核查要求**

本规范性附录给出了地面核查要求，主要包括核查点位的布设原则、布设方法、核查点位基本信息以及核查项目。

### **（九）参考文献**

本章节列举了本规范用到的参考文献，包括 GB/T 14950《摄影测量与遥感术语》，GB/T 34815—2017《植被生态质量气象评价指数》，DB11/T 953—2013《林业碳汇计量监测技术规程》和 DB33/T 2416—2021《城市绿化碳汇计量与监测技术规程》。

## **4.2 试验验证的论述**

编制组利用 2022 的遥感数据开展城市地上碳储量评价工作，计算了深圳市各辖区的地上碳储量强度。如图 1 和图 2 所示，深圳市地上碳储量强度约

0.76-2.14 千克碳每平方米，较高的区域出现在大鹏和坪山以及深汕合作区，这一结果与实际情况吻合。

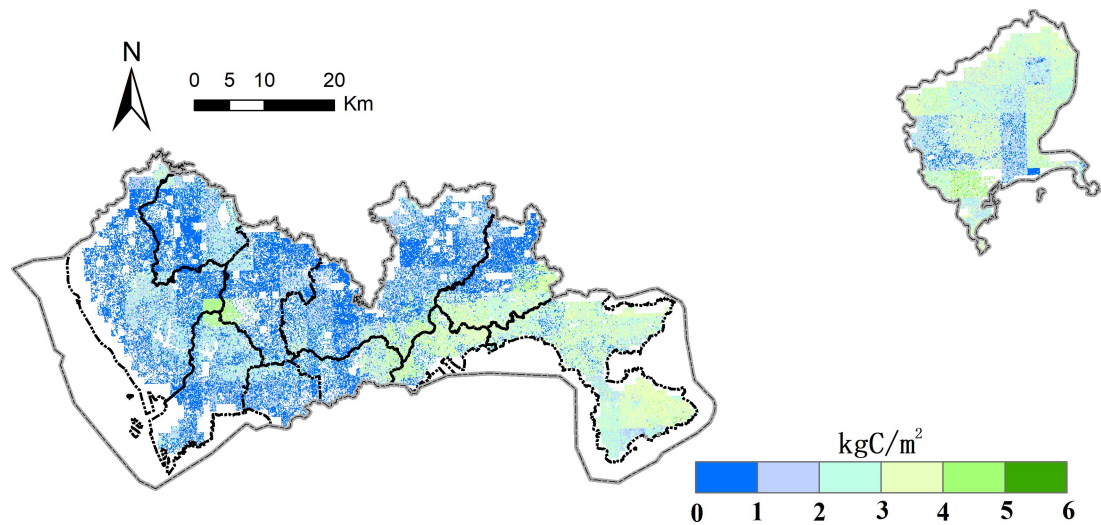


图 1 深圳市 2022 年地上碳储量强度

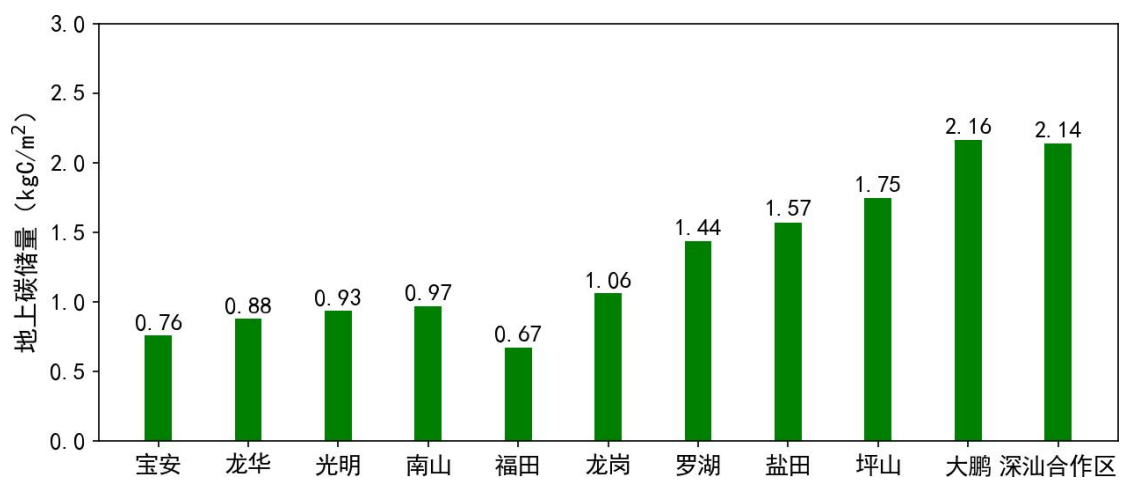


图 2 深圳市各辖区 2022 年地上碳储量强度

## 5 是否涉及专利等知识产权问题

无。

## 6 重大意见分歧的处理依据和结果

无。

## 7 实施地方标准的措施建议

建议该文件发布实施后，在今后深圳市城市地上碳储量遥感评价工作过程中，依据本文件执行。

在标准实施过程中，应定期更新碳储量评估标准与模型参数，结合最新的遥感技术进展与国内外碳储量研究成果，保证标准的前瞻性与适应性，同时考虑区域性差异，确保结果一致性与可比性。建立技术交流平台，鼓励城市间和城市内分享实施经验和技术创新，建立公众参与平台，发布碳储量评估结果增强透明度，推动数据的可视化展示，便于各方理解和监督碳储量管理效果。

## 8 其他需要说明的事项

无。