

团体标准
《生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一
体化技术指南》

编制说明

标准编制小组

2025年5月

《生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化技术指南》

编制说明

一、标准制定的必要性

（一）项目立项背景

《中共中央、国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023年12月27日）、《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021年9月22日）和《2030年前碳达峰行动方案》（2021年10月24日）提出了全面贯彻落实国土空间生态修复、碳达峰碳中和重大战略决策。立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展，坚持系统观念，建立统一规范的生态修复区域识别与固碳增汇效益评估技术体系，为统筹有序做好碳达峰碳中和工作、全面推进美丽中国建设、加快推进人与自然和谐共生的现代化提供数据支撑与基础保障。

国土空间生态修复作为应对气候变化、提升生态系统碳汇能力的重要手段，其区域识别与固碳增汇效益评估的一体化技术体系构建，对于精准施策、优化资源配置、促进生态系统服务功能恢复与提升具有至关重要的作用。陆地生态系统作为地球上最大的碳库之一，其碳汇能力直接关系到全球气候变化的格局与趋势。建立生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化技术体系，不仅是科学评估生态修复成效的前提，也为制定差异化碳中和策略、推动区域绿色协调发展提供科学依据。为响应国家碳达峰碳中和战略需求，立足生态修复领域的前沿实践与技术挑战，规范生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化的要求，制定本标准。

传统的生态修复区域识别和碳汇评估方法，虽然在早期阶段起到了重要作用，但随着环境变化的加剧和生态系统的复杂性增大，现有技术面临诸多挑战。首先，传统方法过于依赖地面调查，缺乏高效、精准的遥感与数据分析手段，难以适应复杂和大规模区域的评估需求。其次，传统评估技术通常无法全面考虑生态修复与碳汇之间的动态关系，导致碳汇提升潜力的评估不准确。因此，建立一套符合现代需求的技术标准，能够确保修复效果的可量化与可持续，成为当前亟须解决的问题。

随着中国政府提出生态文明建设目标，并在“十四五”规划中强调绿色发展与碳达峰、碳中和目标的实现，生态修复行业的标准化与系统化迫在眉睫。国家发展战略不仅要求提升生态质量，还特别强调生态修复过程中碳汇功能的提升。例如，生态系统碳汇不仅有助于减少温室气体排放，还能增强生态系统的自我修复能力。为了保证这一战略

目标的实现，亟须有一个科学、精确的标准体系来指导和评估生态修复过程中碳汇的提升效果。

当前生态修复的核心目标是恢复生态功能和提升生态质量。但随着气候变化问题的加剧，生态修复不仅仅是恢复生态服务功能，还必须考虑其碳汇功能的提升。碳汇作为减缓气候变化的关键要素，其在生态修复中的作用日益凸显。制定生态修复与碳汇协同的技术标准，将有助于明确修复项目中碳汇提升的可操作路径，同时评估其效果与影响。通过精准的评估和量化方法，能够确保生态修复项目在提升生态质量的同时，也能有效提高碳汇储存，从而为国家的减排目标作出贡献。

目前生态修复与碳汇协同的技术标准尚处于不完善的状态，行业内部缺乏统一的技术体系和标准体系。缺乏标准化的技术和方法，使得不同地区和项目的实施效果差异较大，也使得修复后的生态效益难以准确评估。为此，制定一个全面、科学、适应性强的技术标准，将为行业提供必要的技术支持，推动生态修复与碳汇协同的健康发展。

当前，生态环境保护与碳中和目标日益紧迫，但现有标准如GB 3095、GB 3838、GB 15618等主要聚焦于空气、水、土壤等环境质量监测与污染控制，未充分考虑生态修复对碳汇效益的提升和动态变化过程评估。HJ 1272、HJ 1173虽涉及生态保护修复成效与生态系统服务功能，但缺乏碳汇效益的系统评价与量化指标，难以支撑生态修复与碳汇增效的综合分析。T/CSGPC 023虽对陆域碳收支核算提供了技术框架，但未涵盖生态修复成效对碳汇的促进作用。鉴于此，亟需建立生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化技术体系，填补现有标准在生态修复与碳汇效益综合评估方面的空白，推动生态保护与碳中和目标的协同实现。

（二）立项意义

在全球气候变化日益加剧的背景下，我国提出了“碳达峰、碳中和”战略目标，力求通过减少温室气体排放和提升碳汇能力，实现可持续发展。生态文明建设作为国家长期发展的核心战略，强调人与自然和谐共生，推动生态修复与固碳增汇成为政策层面的重要任务。本技术指南的制定能够有效服务国家生态文明建设政策，为政府和相关部门提供科学依据，优化生态修复规划，提高碳汇管理的精确性和有效性。通过标准化技术方法，可以确保生态修复项目的实施与国家“双碳”目标保持一致，推动碳汇提升与生态环境改善协同增效。此外，技术指南还能够助力地方政府制定符合区域特点的生态修复政策，促进全国范围内生态治理的协调推进，为绿色发展和生态安全提供有力支撑。

随着生态修复与碳汇管理在国家战略中逐步深化，行业对技术规范、操作流程、评估标准等方面的需求不断增加。然而，当前生态修复区域识别与固碳增汇效益评估尚缺乏统一的技术标准，不同地区和行业在方法选择、数据采集、评估指标等方面存在较大差异，导致生态修复工作的科学性和可操作性受到限制。现有的相关研究和实践虽然提供了一定的技术支撑，但由于缺乏系统化和标准化的技术规范，评估结果往往难以比对，影响政策制定和项目实施的精准度。本技术指南的制定将填补这一空白，建立统一的技术体系，明确生态修复区域的识别方法、固碳增汇评估指标、数据获取与计算方法等关键环节，提高评估工作的科学性和一致性。

通过制定和推广统一的行业标准，可以有效推动生态修复领域技术和操作的一致性，使不同地区、不同部门、不同企业在进行生态修复与碳汇提升项目时能够遵循共同的技术规范。这不仅减少了技术差异性，也为跨区域、跨部门的生态修复项目合作提供了统一的标准基础。随着行业标准的不断完善，行业内部的技术壁垒将逐步消除，行业整体的技术水平和管理能力将得到提升。同时，标准化的技术指南能够提升生态修复与碳汇管理的可操作性，使科研机构、政府部门、企业等不同主体在实施生态修复项目时有据可依，提高管理效率，确保评估结果的准确性和可比性，为全国范围内推广应用奠定基础。

生态修复与碳汇提升不仅是环境治理的重要内容，也对相关产业的发展具有深远影响。林业、农业、湿地修复、矿山生态恢复等行业在生态修复过程中扮演着重要角色，而科学的区域识别与碳汇评估能够为这些产业提供明确的发展方向和技术支撑。本技术指南的制定将促进生态修复工程的高效开展，使林业、农业等行业在生态保护与经济发展之间实现平衡。例如精准的生态修复区域识别技术能够提高造林、森林经营、农田生态保护等项目的科学性，使其在提升碳汇能力的同时兼顾经济效益。

在全球气候变化和碳减排的背景下，国际社会对生态修复与碳汇管理日益重视，尤其在国际合作、技术交流等方面，对行业标准的需求也越来越大。通过引领行业标准的制定，可以使我国在生态修复与碳汇领域占据技术话语权，提升我国在国际标准制定中的影响力。这不仅能提升我国在全球气候治理中的地位，也能为我国企业走向国际市场提供技术支持，推动全球范围内的技术交流与合作。

二、标准编制原则及依据

1、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》要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，编制过程考虑了科学性、适用性和可操作性。

三、项目背景及工作情况

（一）任务来源

根据《中国高技术产业发展促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国高技术产业发展促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化技术指南》团体标准制定计划，项目计划编号为CHI2025002。本标准由南京大学提出，中国高技术产业发展促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为6个月。

（二）标准起草单位

本标准的主要起草单位是南京大学，负责标准文档起草及相关文件的编制等。自然资源部碳中和与国土空间优化重点实验室、江苏省土地勘测规划院，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与标准内容的讨论。

（三）标准研制过程及相关工作计划

1、前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集生态修复工程和生态系统碳汇的实时监测和数据分析，积累了丰富的经验，并多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2、标准起草过程

2025年3月25日，由中国高技术产业发展促进会标准化工作委员会向国家标准委全国标准服务平台立交立项，立项编号为：CHI2025002，并向全社会公示了15日。

2025年4月1日，由南京大学组织了标准启动会暨第一次起草会议，谈论了标准各章节相关内容，确定了分工和编制工作的各项任务完成时间节点。

2025年4月15日，组织了第二次起草会议，确定标准内容的草案。

2025年4月30日，将标准草案提交中国高技术产业发展促进会标准化工作委员会，通过审核。

3、征求意见情况

2025年5月1日，报送了全国标准平台，并向全社会公开征求意见30日。

（四）标准依托的主要试验（或验证）情况分析

多类型生态系统实地验证：标准选取了森林生态系统、草地生态系统、湿地系统、农田生态系统及荒漠化土地等典型生态类型进行修复区域识别与碳效益评估试验。通过对不同生态系统的实地调查与遥感解译，对标准提出的生态修复潜力识别方法进行了验证，确保其在不同自然地理单元中的适应性。

遥感与GIS空间分析技术试验：标准依托高分遥感影像、土地利用/覆盖数据及DEM等数据，开展了基于地形、土地利用变化、NDVI动态变化等多因子的生态修复区域识别实验，验证了空间分析模型在实际区域划定中的有效性和稳定性。

固碳增汇效益评估方法验证：采用模型模拟与实地监测相结合的方式，对比分析不同修复措施实施前后的碳储量变化，验证了基于IPCC方法与本地修正参数相结合的碳汇评估体系的科学性。特别是在森林与草地系统中，通过样地实测数据，验证了固碳计算因子和估算模型的准确性。

典型区域的综合应用示范：在长江沿线生态修复重点区域开展了综合试验，验证标准中提出的一体化技术流程在实践中的操作性和集成性。这些示范区的应用结果为标准的优化完善提供了坚实基础。

技术适应性与可推广性测试：在不同人类活动干预强度背景下，开展了多区域、多尺度验证，对标准的适应性进行评估，为今后推广应用提供了依据。

四、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）主要试验或验证的分析

本技术指南在编制过程中，组织开展了覆盖典型生态系统类型的试验验证工作，包括森林、草地、湿地、农田及荒漠化土地等生态系统，选取多个生态退化区域开展遥感识别、地面调查、碳汇监测等技术路径的集成与应用验证。试验结果显示：

区域识别模型准确率高，通过多源遥感解译与动态监测手段，修复区域识别精度达85%以上；

碳汇估算结果稳定可靠，基于改进的IPCC模型参数与本地实测数据，碳储量评估偏差控制在±10%以内；

修复措施成效显著，如部分试验区实施人工造林与生态草地恢复后，3年内年均碳汇提升超过25%。

试验验证表明，指南提出的技术路径具有良好的适用性、可操作性和技术稳定性。

（二）预期效益分析

经济效益：推动生态产品价值实现，通过碳汇交易增加生态修复收益；降低碳资产评估与管理成本，提升生态项目融资能力；为地方政府和项目单位提供科学决策依据，提升投资效能。

社会效益：提高公众对生态修复和“碳中和”工作的认知与参与度；促进绿色就业与地方生态产业发展；为碳市场机制提供高质量项目支撑，增强政策执行力。

生态效益：明确重点修复区域，精准治理退化生态系统；显著提升区域碳汇能力和生态服务功能；有助于生物多样性保护与水土保持，支撑区域生态安全屏障建设。

五、标准制定的基本原则

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

- 1) 标准需要具有行业特点，分析方法与实践操作要积极参照采用国家标准和行业标准。
- 2) 标准能够体现出产品的具有关键共性的技术要素。
- 3) 标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。
- 4) 标准需要具有科学性、先进性和可操作性。
- 5) 要能够结合行业实际情况和产品特点。
- 6) 与相关标准法规协调一致。
- 7) 促进行业健康发展与技术进步。

六、标准主要内容

本文件提出了生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化工作的原则、技术流程、评估内容与指标、评估方法及报告编写等建议。

本文件适用于山水林田湖草沙一体化生态修复空间识别和生态修复固碳增汇效益评估，森林保护修复、湿地保护修复、草原保护修复、防沙治沙、矿山生态修复、流域综合治理、石漠化综合治理、水土流失治理等其他类型生态修复空间识别与固碳增汇效益评估可参照执行。

七、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。以下标准规范供本标准编制过程中参考和引用。

GB 3095环境空气质量标准

GB 3838地表水环境质量标准

GB/T 14848 地下水质量标准

GB 15618土壤环境质量标准

HJ 1272 生态保护修复成效评估技术指南（试行）

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）

HJ 1172 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统质量评估

HJ 1173 全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估

T/CSGPC 023陆域碳收支空间核算技术指南

《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》（自然资办发〔2020〕38号）

《关于印发〈区域生态质量评价办法（试行）〉的通知》（环监测〔2021〕99号）

八、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准在制定过程中没有出现重大意见分歧。

九、后续贯彻措施

本标准可作为生态修复区域识别与固碳增汇效益评估一体化技术的推荐标准。

待本标准发布后实施前，将面向标准的各相关方开展标准宣贯工作。

建议该标准自发布之日起24个月内开始实施。

标准编制小组

2025年5月