

附件 1:

# 重庆市环境科学学会 团体标准制修订项目申报书

标准名称: 山地城镇碳汇评估技术指南

申报单位: 重庆市生态环境科学研究院、西南大学、长江  
师范学院

申报日期: 2022 年 6 月 28 日

## 填写说明

1. 本申报书由主要起草单位填写，一式二份，标准主要起草单位、重庆市环境科学学会各留存一份。
2. 强制性地方标准项目应填写第四项。
3. 本表用 A4 纸填报，可按内容自行调整表格大小。如需另附材料的，可单附在申报书后。

一、项目基本情况			
1.标准名称	山地城镇碳汇评估技术指南		
2.制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	
3.标准类别	<input type="checkbox"/> 环保产品类 <input type="checkbox"/> 工艺技术类 <input type="checkbox"/> 工程规范 <input type="checkbox"/> 环境管理类 <input type="checkbox"/> 监测与检测类 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
4.标准性质	<input type="checkbox"/> 强制性 <input checked="" type="checkbox"/> 推荐性		
5.拟采用的国际 标准或国外先进 标准编号及名称	采用何种标准	<input type="checkbox"/> ISO <input type="checkbox"/> IEC <input type="checkbox"/> ITU <input type="checkbox"/> 其他	
	采标程度	<input type="checkbox"/> 等同 <input type="checkbox"/> 修改	
	采用国际标准号		
	采用国际标准名称		
6.是否涉及专利	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	专利号及名称	
7.是否有科研项目支撑	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科研项目编号及名称	CQS22C00149(良好生态本底与生态产品价值实现协同创新研究及示范)
二、必要性、可行性分析			
1.必要性	<p>近年来气候变化逐渐成为全球关注的热点话题。为积极应对气候变化和传统能源短缺问题,各国纷纷开展行动,制定政策,设定目标,减少温室气体排放增强碳汇能力以应对气候变化。《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好</p>		

碳达峰碳中和工作的意见》明确指出要持续巩固提升碳汇能力、提升生态系统碳汇增量。为服务意见中区域国土空间规划和用途管控、稳定各生态系统固碳作用、实施生态保护修复重大工程、深入推进大规模国土绿化行动等具体工作的顺利推进，制定对区域碳汇评估的标准非常必要。

陆地生态系统主要通过光合作用吸收 CO<sub>2</sub> 并固定在植被和土壤中来调节区域碳循环，维持全球生态平衡。全球和区域碳循环是全球变化研究和宏观生态学的核心研究内容之一，碳循环的反馈将显著影响未来气候变化。针对碳循环研究，其中核心科学问题就是准确评估区域碳源/汇大小，研究其分布与变化。区域碳汇能力能通过碳储量这一指标有效反映，它与生态系统中生物的现存量关系密切，是衡量生态系统的初级生产力规模和数量的重要指标，其对生态系统对全球变暖的调节能力的衡量能力在国际上具有较高的认可度。国内对于碳储量核算评估的标准指南仅有《森林生态系统碳储量计量指南》(LY/T 2988-2018) 缺乏针对于行政单元、指定地区的碳汇评估标准，不能满足在“双碳”目标背景下各个区域对于碳储量、碳汇精细化、科学化管理的需要。地区碳汇能力的评估为地区经济转型、实施生态保护修复碳汇成效评估、区域土地利用规划发展、碳汇精细化管理等工作提供科学支撑，对于明确地区生态系统

	<p>碳收支特征、时空分布规律以及固碳效应具有重大意义。</p> <p>多山地丘陵是我国的基本国情，山地面积约占全国陆地国土面积的 43.2%。与平原地区不同，山地丘陵地区广泛存在于山地城镇中。山地城镇具有具有更加优越的自然生态环境，但生态脆弱性较强、次生地质灾害频发，经济发展相对落后。在国家大力推行新型城镇化建设的背景下，对山地城镇的碳汇进行评估，对自然资源资本化、区域发展规划、构建科学合理的城镇化发展空间格局等工作具有重大意义。</p>
2.可行性	<p>工作准备：为统筹协调指南编制工作，已成立了指南编制研究课题组，并对碳汇核算相关研究基本情况开展调查。</p> <p>技术可行：通过不同时间碳储量的变化来衡量区域碳汇能力。而土地利用变化是影响碳储量的重要因素，城镇发展引起的土地利用变化必然影响到生态系统碳汇的变化。国内外已有大量相关的研究使用基于卫星遥感技术与不同土地利用类型碳密度核算区域碳储量。如谢宇剑<sup>[1]</sup>等基于土地利用变化情景评估了徐州市生态系统碳储量；向书江<sup>[2]</sup>等分析了近 20 年重庆市主城区碳储量对土地利用/覆被变化的响应及脆弱性；李姣<sup>[3]</sup>等分析了洞庭湖生态经济区土地利用变化对碳储量的影响；赫晓慧<sup>[4]</sup>等研究了中原城市群区域碳储量的时空变化和预测、殷炜达<sup>[5]</sup>等则研究了区域当中具体土地类型的碳储量变化，侯瑞</p>

萍等研究了长江经济带林地和其他生物质碳储量及碳汇量。这些相关研究对通过土地利用变化核算不同时间区域碳储量，从而评估一段时间内区域的碳储量及碳汇能力，在技术上具有可行性。

平台保障：重庆市生态环境科学研究院是重庆市生态环境局下属事业单位，2010 以来先后承担了国际合作项目、国家级项目、地方部门资助等科研项目 200 余项，其中国际合作项目 8 项、国家级项目 15 项、省部级项目 71 项、地方部门项目 110 余项。荣获生态环境部科技二等奖 3 项、环保部科技三等奖 1 项、重庆市科学技术进步奖 4 项、重庆市自然科学奖 1 项，先后发表学术论文 600 余篇。拥有“城市大气环境综合观测与污染防治”和“有机污染物环境化学行为与生态毒理”2 个省部级重点实验室以及“工业挥发性有机物(VOCs)第三方控制与治理技术研发平台”1 个省部级研发平台，配备磁质谱仪、颗粒物自动称量仪、液相质谱联用仪、挥发性有机物质谱仪、气溶胶质谱仪、碳组分分析仪等大型仪器及辅助设备 200 多台(套)，检测范围涵盖大气污染的各个指标，涉及前处理、在线分析、示范工程净化效果评估等各个项目研究环节。

重庆市生态环境科学研究院先后牵头制订了《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)、《汽车维修业大气污染

物排放标准》(DB 50/661-2016)、《汽车整车制造表面涂装大气污染物排放标准》(DB 50/577-2015)、《水泥工业大气污染物排放标准》(DB 50/656-2016)、《砖瓦工业大气污染物排放标准》(DB 50/657-2016)、《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658-2016)、《工业窑炉大气污染物排放标准》(DB 50/659-2016)、《包装印刷业大气污染物排放标准》(DB 50/758-2017)、《家具制造业大气污染物排放标准》(DB 50/757-2017)、《摩托车及汽车配件制造表面涂装大气污染物排放标准》(DB 50/660-2016)等 10 余项重庆市地方标准,有着十分丰富的标准制定工作经验和基础。

[1] 谢宇剑,沈正平,赵洁.基于土地利用变化情景的徐州市生态系统碳储量评估[J].国土与自然资源研究,2022(04):13-21.DOI:10.16202/j.cnki.tnrs.2022.04.016.

[2] 向书江,张骞,王丹,王舒,王子芳,谢雨琦,高明.近 20 年重庆市主城区碳储量对土地利用/覆被变化的响应及脆弱性分析[J].自然资源学报,2022,37(05):1198-1213.

[3] 李姣,汪杰,李朗,周翠烟,牛潜,张灿明.洞庭湖生态经济区土地利用变化对碳储量的影响[J].生态学杂志,2022,41(06):1156-1165.DOI:10.13292/j.1000-4890.202206.026.

[4] 赫晓慧,徐雅婷,范学峰,耿庆玲,田智慧.中原城市群区域碳储量的时空变化和预测研究[J/OL].中国环境科学:1-14[2022-07-05].DOI:10.19674/j.cnki.issn1000-6923.20220209.002.

[5] 殷炜达,苏俊伊,许卓亚,刘志成.基于遥感技术的城市绿地碳储量估算应用[J].风景园林,2022,29(05):24-30.DOI:10.14085/j.fjyl.2022.05.0024.07.

[6] 侯瑞萍,夏朝宗,陈健,郑芊卉,李海奎,黄金金,黄翔,邓继峰,韩旭,安天宇,郝月兰,苟丽晖.长江经济带林地和其他生物质碳储量及碳汇量研究[J/OL].生态学学报,2022(23):1-16[2022-08-10].http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2031.Q.20220726.1541.070.html

### 三、指南的范围及主要技术内容

<p>1.适用范围</p>	<p>适用于山地城镇，或者山地区域的森林公园、风景名胜区等兴趣区的碳汇评估。</p>
<p>2.主要内容</p>	<p>1 山地城镇土地利用/覆盖类型整合分类</p> <p>土地利用分类是一项重要的基础性工作，国际、国内现有土地利用或土地覆盖数据产品较多，如清华大学 10m/30m 精度数据、中科院资源环境数据中心 1km/100m/30m 精度数据、GlobeLand 30m 全球地表覆盖数据、武汉大学 CLCD 土地覆盖数据等。不同数据来源遥感数据、精度不同、对土地分类均各有区别。</p> <p>本指南通过对多种不同土地利用/覆盖数据进行比对和优势分析，基于对山地城镇的研究基础，划分整合不同土地利用覆盖体系，形成一套最适合对山地城镇碳汇评估的土地利用分类体系。</p> <p>2 山地城镇土地碳储量因子库构建</p> <p>不同土地利用类型的固碳能力与存在差异，进而导致土地</p>

	<p>利用变化带来碳储量的变化。土地利用变化会改变植被和土壤类型的分布，而植被、土壤作为陆地生态系统碳储存的主要形式，会进一步导致碳储量的变化。而不同研究当中，各不同精度、不同区域的相同土地类型的碳储量因子亦存在不小差别。为便于山地城镇碳储量的核算，本指南通过对国内各个典型山地地区大量土地碳储量因子搜集整理、补充实地测试等，形成针对于山地城镇的碳储量因子库。</p> <p style="text-align: center;">3 碳汇评估方法</p> <p>首先需充分对核算评估该山地区域的区域大小、地理位置、土地类型、植被类型进行分析。然后根据分析结果选择对应碳储量因子，应用土地面积及单位面积各类型土地的碳储量因子计算各类型土地的碳储量，核算区各土地类型基准时间及评估时间的碳储量之和即为区域碳储量，而这段时间内碳储量的变化则用以评估区域在这段时间内的碳汇能力。</p>
<b>四、强制性标准涉及内容</b>	
1.主要强制的内容	无
2.制定强制性标准的依据	无

<p>3.标准所涉及的行业、领域及产品清单</p>	<p>无</p>
<p>4.强制性标准实施风险评估</p>	<p>无</p>
<p>五、法律法规及标准有关情况</p>	

<p>1.直接依据的 强制性标准及 涉及的强制性 标准情况</p>	<p>无</p>
<p>2.相关标准的 查询情况</p>	<p> <input type="checkbox"/>无有关国际标准  <input type="checkbox"/>有有关国际标准（勾选此项需要详细说明与有关标准的异同）  <input type="checkbox"/>无有关国内标准（含国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准）  <input checked="" type="checkbox"/>有有关国内标准（勾选此项需要详细说明与有关标准的异同）              详细说明：              《森林生态系统碳储量计量指南》（LY/T 2988-2018）适         </p>

	<p>用于森林生态系统林分尺度碳储量的计量。</p> <p>《造林项目碳汇计量与监测指南》（LY/T 2253-2014）适用于碳汇造林项目产生的碳汇的计量和监测。</p> <p>《区域陆地碳汇评估技术指南》（T/CMSA 0027—2022）适用于通过模型对区域碳汇进行评估。</p> <p>本标准评估对象为山地城镇碳汇，通过山地城镇不同区域不同土地利用类型的含碳率来核算区域整体碳储量，然后通过一段时间内山地城镇碳储量的具体变化来评估山地城镇碳汇能力。评估对象、适用范围、核算方法及相关因子库均与以上所述标准指南有所区别。</p>
<h2>六、基本思路、计划和保障措施</h2>	
<h3>1.基本思路</h3>	<p>一、碳储量核算评估研究现状</p> <p>①主要核算方法分析；</p> <p>碳汇能力评估基于区域碳储量一段时间的变化，目前国内外有关土壤有机碳储量研究一般采用土壤类型法、植被类型法、生命带类型和模型法。国外开展土壤有机碳储量及其影响因素的研究较早。国内的研究者对土壤有机碳密度与储量也做过一些近似估算，例如统计了我国热带、亚热带地区不同植被分类类型下的土壤有机碳储量。</p> <p>②主要应用的遥感数据类型分析；</p>

国际、国内现有土地利用或土地覆盖数据产品较多，如清华大学 10m/30m 精度数据 (FROM\_GLC10)、中科院资源环境数据中心 1km/100m/30m 精度数据、GlobeLand 30m 全球地表覆盖数据、武汉大学 CLCD 土地覆盖数据等。

### ③山地城镇主要土地类型划分情况；

国内土地利用现状分类依据标准《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017 将土地利用类型分为了 12 个一级类和 73 个 2 级类。而各遥感数据的土地利用、覆盖分类则各有不同如清华大学 FROM\_GLC10 将土地利用、覆盖类型分为了 10 类；武汉大学 CLCD 土地覆盖数据分为了 9 类；欧航局 Esri\_Land\_Cover 数据分为了 8 类。本指南编制对比各土地利用分类的异同，并以核算区域碳储量需求为出发点，针对山地城镇土地利用特点提出一种更适合山地城镇碳储量核算的分类系统。

针对山地区域的土地类型划分国内也有部分研究积累如：赵然、黄义忠等针对山地区域进行了小尺度土地类型划分与结构分析；刘彦随以陕西秦岭山地为例研究了山地土地类型的结构分析与优化利用；肖飞、张百平等研究了阴山中段山地土地利用类型转换格局。

### ④山地城镇各土地类型或接近土地类型碳储量因子取值

分析；

国内多项研究研究了各类土地类型的碳储量因子。如王绍强等估算中国土壤平均碳密度为  $10.53\text{kg} / \text{m}^2$ 。吴仲民等、李意德等对尖峰岭热带森林土壤碳含量进行了研究。方精云等则对森林、草地、灌丛等碳储量开展了研究。

针对于山地区域潘涵香、谷志云等基于基于温州市山地丘陵区开展的多目标地球化学调查研究了浙江温州山地丘陵区土壤碳储量；张梦旭、刘蔚等对甘肃河西山地土壤有机碳储量及分布特征开展了深入研究。

## 二、碳储量核算评估方法的确定

### ①确定核算边界和对象；

研究确定区域的核算边界和核算对象。核算边界重点考虑边界确定的依据。由于本指南编制时需要针对不同等级面积的区域进行碳储量的核算评估，对于灵活度和可操作性的要求更高，所以选择使用土地类型法进行评估。考虑对象主要包括森林、农用地、其他林地、湿地等利用类型。

### ②确定碳汇评估方法制订的依据和原则；

评估方法主要考虑科学性、数据可获得性、方法可操作性、数据可比性。

### ③碳汇评估方法；

本项目利用一段时间内区域碳储量的变化来研究区域评估区域碳汇，采用权重系数等方法，统合不同土地类型构建总体评估构架。结合国内各类土地类型碳储量评估的方法比较，根据选择原则择优确定备选方法，并通过对山地城镇示范区域的多种方法碳汇评估方法的比较来确定。研究适用于山地城镇碳储量评估的土地类型分类数据要求、研究适用于山地城镇的因子库构建。同时考虑碳储量和碳汇潜力评估的协同，考虑依照不同时间阶段本指南核算评估的山地城镇碳储量结果对该区域碳汇的空间格局或由于土地利用、覆盖类型的改变带来的碳源汇等进行进一步的详细分析。

### 三、指南文本基础框架

#### 1 范围

#### 2 规范性引用文件

#### 3 术语和定义

#### 4 基本原则

#### 5 评估流程

##### 5.1 评估地区地理边界确定

##### 5.2 评估地区土地利用/覆盖类型确定

##### 5.3 评估地区各土地类型碳储量因子确定

##### 5.4 时间段的选择

	<p>5.5 基准时间各类型土地碳储量核算评估</p> <p>5.6 评估时间各类型土地碳储量核算评估</p> <p>5.7 山地城镇碳汇能力评估</p> <p>6 附件</p>
<p>2.计划及起止时间</p>	<p>第一阶段（2022年7月），本指南立项后，成立指南编制工作组。查阅和收集国内外现有的各类相关研究文献资料，制定本标准编制的基本工作方案。</p> <p>第二阶段（2022年8~11月），在初步完成调研和采样检测的基础上，形成标准和编制说明初稿，并召开专家咨询会和多次编制组内部咨询会，同时积极与重庆市生态环境局和相关企事业单位对接，广泛征求各方面意见建议，在进一步修改完善后，形成标准和编制说明征求意见稿。</p> <p>第三阶段（2022年12~2月），在经专家咨询会和多次编制组内部咨询会后修改完成标准征求意见稿，并在重庆市生态环境局及其直属单位征求内部意见，并于2月底完成内部意见征求，进一步修改完善标准及编制说明征求意见稿。</p> <p>第四阶段（2023年3月），召开标准技术审查会。</p> <p>第五阶段（2022年4~6月），标准公开征求意见，最终修改，标准发布。</p>

3.保障措施	<p>(1) 成立课题组，明确分工，安排专人负责撰写标准文本各章节内容。</p> <p>(2) 定期举行项目推进会，汇报工作进展，讨论解决可能出现的问题。</p>
--------	---

4.经费预算及落实情况	科目名称	金额(万元)
	(一)直接费用	<b>18.0</b>
	其中：1.设备费	0
	2.材料费	1.6
	3.测试化验加工费	1.5
	4.燃料动力费	2.2
	5.出版/文献/信息传播/知识产权事务费	1.5
	6.差旅会议国际合作与交流费	4.6
	7.劳务费	3.6
	8.专家咨询费	2.0
	9.其他支出	1.0
	(二)间接费用	<b>2.0</b>
	其中：1.管理费用	1.2
	2.绩效支出	0.8
	合计	20.0

### 七、起草单位及起草人员

参与起草单位：重庆市生态环境科学研究院、西南大学、长江师范学院

姓名	专业	职称	工作单位	项目分工	标准化工作经历
吴莉萍	环境科学	正高	市生态环境 科学研究院	项目负责人	主持编制、修订地方排放标准、技术规范 9 项，重庆市 标准化专家
谢耕	环境科学	工程师	市生态环境 科学研究院	碳储量因子库构建	
马明	生态学	教授	西南大学	生态资料分析	
丁世敏	环境科学	教授	长江师范学 院	生态资料分析	
王宝珍	环境遥感	研究员	长江师范学 院	遥感数据分析	
雷波	环境科学	正高	市生态环境 科学研究院	数据分析	
杨春华	环境科学	正高	市生态环境 科学研究院	生态资料调研分析	
黄河清	野生动植物 保护与 利用	高工	市生态环境 科学研究院	遥感资料调研分析	

注：“标准化工作经历”应填写其在专业标准化技术委员会任职情况，参与国际标准、国家标准、行业标准、地方标准制修订及审查工作的主要情况。

#### 八、主要起草单位意见

单位名称	重庆市生态环境科学研究院		
地 址	重庆市渝北区旗山路 252 号		
项目负责人	吴莉萍	电 话	18502368986
项目联系人	谢耕	电 话	17388291905
E-mail	13298645@qq.com		

<p>单位意见</p>	<p style="text-align: center;"> 年 月 日</p>
-------------	---