

# 四川碳汇发展20年，从“固碳”到“易碳”

2025年6月23日至29日是全国节能宣传周，活动主题为“节能增效、焕‘新’引领”；6月25日是全国低碳日，活动主题为“碳路先锋、绿动未来”。为提升全社会气候变化科学认知，传播气候变化风险和绿色发展理念，讲好绿色低碳发展四川故事，促进人与自然和谐共生，助力建设美丽中国先行区，特在活动期间开展气候变化系列宣传。

2025年6月3日，天府永兴实验室联合多家科研机构发布《四川省生态系统碳汇资源资产评估报告》及宜宾市、阿坝州生态系统碳汇资源评估报告，指出全省林草碳汇理论增汇潜力高达3.50亿吨二氧化碳当量，其中森林增汇潜力占比89.7%。

随着“双碳”工作推进，越来越多个人和机构开始关注到碳汇的价值。作为碳汇开发较早的地区，四川碳汇发展走过了怎样的历程，未来碳汇经济将向何方？

## 从基本概念说起

气候危机是人类面临的重大挑战。应对气候变化，治本之策就是四个字——减排、固碳。碳汇是固碳的主要形式，也是实现碳中和的重要路径。碳汇是指通过采取措施吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制，包括森林碳汇、草原碳汇、海洋碳汇等。

森林是陆地生态系统中最大的碳库，是二氧化碳的“碳库”，能持久稳定地吸收固定大气中的二氧化碳，在应对气候变化方面发挥着独特的作用。

而要发挥森林的碳汇功能，主要有两种渠道：一是人类通过造林、经营等活动，加强森林资源培育，增加森林资源的总量，从而增加森林碳库容积和容量。二是合理采伐，利用森林资源，既创造新的造林地和森林生长空间，又通过林木产品（如家具等）继续达到固碳的效果。

这里，有两个概念需要进行区分，即碳储量与碳汇量。碳汇量是一段时期内碳储量的变化量，如碳储量的变化量为增加，则为碳汇，否则为碳源。将增加的碳储量乘以二氧化碳与碳的换算系数3.67，即得到该期间的碳汇量。不同于“碳库”的累计量含义，碳汇是一个增量的概念。

人们一般说的可交易的林业类核证温室气体减排量(CCER)是一



色达县种植的首批碳中和林。色达县委宣传部供图

种碳信用，不是单纯的碳汇的概念。而是指核算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量，或项目所产生的温室气体清除量与基准线情景的清除量相比较的增加量。简单说来，可交易的林业类碳信用只是碳汇的一部分，碳汇领域“有林就是钱”“遍地是黄金”的认识是片面的，也是不准确的。

由于额外性要求，并非所有林草项目都可以开发为碳信用。额外性是指作为温室气体自愿减排项目实施时，与能够提供同等产品和服务的其他替代方案相比，在内部收益率财务指标等方面不是最佳选择，存在融资、关键技术等方面的障碍，但是作为自愿减排项目实施有助于克服上述障碍，并且相较于相关项目方法学确定的基准线情景，具有额外的减排效果。

## 以国际视野开发林业碳汇项目

四川是林草资源大省，拥有林地面积3.8亿亩，居全国第一。如何将林草资源优势转化为经济发展优势、实现生态产品价值呢？基于碳减排机制开发林草项目，自然受到重视！

早在2004年，四川就以实施森林多重效益项目为标志，启动了林业碳汇项目开发。2009年，四川首个、全国第二个在清洁发展机制(CDM)执行理事会成功注册的森林碳汇项目“中国四川西北部退化土地的造林再造林项目”达成森林碳汇贸易协议，实现首单碳汇交易。该项目设计在理县、茂县、北川、青川、平武5个县建设多功能人工林2000多公顷。

2010年，四川林业碳汇项目实现新突破。我国首个与外资企业直接合作的林业碳汇项目、四川最大的林业碳汇项目——“诺华川西南林业碳汇、社区和生物多样性项目”启动。该项目涉及凉山州的甘洛、越西、昭觉、

美姑、雷波五个县及马鞍山、中果庄、麻咪泽三个自然保护区。

林业碳汇发展过程中，支撑保障体系也逐步完善。比如，举办“林业碳汇理论培训及项目实践交流研讨班”，开展林业碳汇量体系研究，成立应对气候变化和节能减排（森林碳汇）工作领导小组，印发川西南林业碳汇、社区和生物多样性项目管理办法，成立中国绿色碳汇基金会绵阳大熊猫碳汇专项基金，等等。

## 更加注重林草碳汇的多重效益

随着全球气候治理进入新时期，碳汇发展逐步转轨。2018年，四川“政府+企业+高校”合作实施的森林碳汇扶贫工程启动，依托“诺华川西南林业碳汇、社区和生物多样性项目”、国家社会科学基金“推进西南民族地区森林碳汇扶贫的政策研究”项目、省科技扶贫专项“森林碳汇产业扶贫技术集成与示范”项目来推进实施。

同年8月，第二届国际城市可持续发展高层论坛“碳中和”项目启动，通过在成都龙泉山城市森林公园建设500亩碳中和林，用20年时间增加碳汇，用以完全抵消第二届国际城市可持续发展高层论坛、国家网络安全宣传周网络安全技术高峰论坛创新实施会议产生的碳排放。

2019年，林草碳汇加快发展。四川印发《关于大力发展林草碳汇推进林草高质量发展的意见》，提出到2025年林草碳汇项目总规模力争达到3000万亩的目标，并分别确定川西南、川西、川东北、川南、川中五大片区林草碳汇主攻方向和发展重点。当年，还举办了“四川省林业碳汇国际研讨会”，有关方面达成一系列合作协议，并颁发了“四川林业碳汇发展突出贡献奖”。

## 推动林草碳汇“资产化”

我国2020年提出“双碳”目标

后，应对气候变化政策行动得到进一步强化，碳汇发展和碳普惠机制受到更多关注，一度出现“圈地”、炒作乱象，亟需规范和引导。

为此，成都市印发造林管护、天府绿道、川西林盘等“碳惠天府”机制碳减排项目方法学，开启地方林草类碳减排方法学先河。随后，四川出台《四川省林草碳汇行动方案》《四川省林草碳汇发展推进方案（2022—2025年）》，发布地方标准《森林经营碳普惠方法学》《竹林经营碳普惠方法学》，启动林草碳汇项目开发试点。此外，还涌现不少创新探索，比如眉山市洪雅县挂牌森林碳汇管理局，剑阁县成立森林碳汇事务中心，落地“森林碳汇遥感指数”保险、顺丰公益甘孜色达生态碳中和林项目。

2024年以来，在“天府森林四库”带动下，四川加快推动省级林草碳普惠机制建设，已创新制定《深入推进林草碳普惠机制建设的指导意见》《四川省林草碳普惠管理办法（试行）》及项目监测与减排量核算、项目审定与减排量核查相关指南，初步构建起林草碳普惠“指导意见+管理办法+指南”的政策体系。

同一时期，全国温室气体自愿减排交易市场启动，温室气体自愿减排项目成为林草发展新方向。四川积极开展造林碳汇项目储备开发，红原县造林碳汇项目、四川麻咪泽自然保护区大熊猫栖息地植被恢复造林项目已完成自愿减排项目公示，有望完成后续项目审定、减排量核查等程序后上市交易，开辟生态产品价值实现新路径。

四川将碳汇能力巩固提升行动纳入“碳达峰十大行动”，将“天府森林碳库”作为“天府森林四库”建设的重要任务，明确到2030年，全省森林年碳汇量达到1亿吨二氧化碳当量，碳储量达到10亿吨，林业碳汇项目开发规模超过3000万亩，森林碳库生态价值转化体系基本形成。

面向未来，需以气候和经济视角看待碳汇问题，大力发展碳汇经济。一方面，积极参与全国温室气体自愿减排交易机制，争取更多涉林草碳汇类温室气体减排方法学发布，积极推动符合条件的项目开发和登记上市。加快省级林草碳普惠机制建设，尽快实现上市交易。支持基于企业投资的碳汇项目开发机制，丰富项目开发渠道。另一方面，要拓展碳汇消纳渠道。支持碳中和和综合服务平台迭代升级，提升辐射能力和服务水平。推动体育赛事等大型活动实施碳中和，打造更多碳中和场景。支持企业分阶段实施碳中和，提升林草类碳减排量多样化消纳渠道。

转载自四川生态环境厅

# 《“以竹代塑”主要产品名录（2025年版）》发布 增设“农林业生产类”应用场景

记者从国家林草局获悉：国家林草局联合国家发展改革委近日发布《“以竹代塑”主要产品名录（2025年版）》。

《名录》对2023年版进行了修订，在“日用品类、工业生产类、建筑建材类”三大类应用场景基础上增设“农林业生产类”，将产品小类从17项增至25项，新增竹质运动器材、竹质服装类、竹质工业托盘、竹安全防护器材、竹质可降解农用薄膜、竹质可降解育苗容器、竹质蔬果托、竹质吊秧绳等8个小类产品。《名录》对产品分类和命名进行了系统优化，拓展

了竹制品在农林业生产领域替代塑料的应用范围，覆盖领域更为广泛，分类体系更加科学严谨。

据了解，本次修订工作历时一年半，历经多次深入调研、专家论证和多部门研讨。新版《名录》将更好地发挥对产业发展的引领和指导作用，将“以竹代塑”从生活消费、工业建材延伸至农林业生产，为减少塑料污染、发展循环农林业提供了新的路径支撑，推动《加快“以竹代塑”发展三年行动计划》更有力落实。

转载自《人民日报》

# 上百只白唇鹿现身白玉县察青松多保护区 生态之美醉游人

本报讯 近日，白玉县麻坡乡察青松多国家级自然保护区内，上百只白唇鹿现身河边，吸引了众多游客打卡拍照。

察青松多国家级自然保护区是长江上游重要生态屏障，总面积1580平方公里，也是我国首个以白唇鹿命名的国家级自然保护区。这里不仅是白唇鹿的家园，还栖息着金钱豹、黑颈鹤、高寒水韭等50余种国家级和省重点保护野生动植物，生物多样性极为丰富。

近年来，白玉县通过加强保护理念宣传、严格执行政策、加大资金投入和开展宣传教育等措施，让察青松多自然保护区生态环境显著改

善。监测数据显示，目前保护区内白唇鹿种群数量已达1200余只，岩羊、盘羊等野生动物数量较10年前增长10%以上。

此次大量白唇鹿在河边聚集，正是保护区生态向好的有力见证。正是白唇鹿时而低头饮水，时而相互追逐，有的还好奇地望向围观游客，萌态十足。游客们纷纷举起相机、手机，记录下这难得的人与自然和谐共生的美好瞬间。“听闻察青松多自然保护区生态良好，能看到白唇鹿，这次目睹这么多白唇鹿齐聚，实在太震撼，不虚此行。”来自成都的摄影爱好者李先生说。

郎呷/文



游客和白唇鹿同框。白玉融媒体中心供图

# 色达两名干部巧录 西藏马鹿渡河珍贵影像

本报讯 近日，前往色达县拉加村入户走访的两名干部，在该县达曲河畔发现六头体态健硕、毛色棕棕的动物正踏入河水，远远望去宛如散养的羊群。便立马掏出手机，将镜头推至极限——画面中“野羊”的头颈赫然伸展着珊瑚般的巨型犄角。

带着疑惑二人将视频发给了该县林草局工作人员。二十分钟后，林草工作人员的回复让两人心跳加速：“一级国宝！你们拍到西藏马鹿家族迁徙！”原来这群被误认为“野羊”的生灵，竟是比雪豹更罕见的西藏马鹿，全球仅存千余头的这几只马鹿此

刻正舒展长腿，在齐胸深的河水中列队前行。领头的雄鹿不时昂首警戒，幼鹿紧贴母鹿身侧，泛着金光的皮毛在高原阳光下如流动的琥珀。两位干部屏息后退百米，用手机接力记录下这场持续近60秒的“国宝渡河记”。

近年来，色达县然充乡所在的区域持续加强生态保护力度，严格执行禁猎措施，实施退牧还草、湿地修复等工程，植被覆盖率显著提升，野生动物种群数量逐年增加。白唇鹿、猓狗等珍稀物种频频踪迹，此次西藏马鹿的现身进一步印证了当地生物多样性丰富程度。

尼公

把 | 自 | 然 | 讲 | 给 | 你 | 听 |

# 晒被子后的“太阳味”是什么？

阳光照射到被子上时，紫外线会激活被子表面织物中的小分子发生化学反应，释放出醛、酮等有机化合物，在低浓度下闻起来气味宜人

◎魏炜

夏日炎炎。趁着天晴时晒晒被子，是许多人的生活日常。人们发现，晒过的被子有一股好闻的“太阳味”，你知道这是怎么来的吗？

有一种说法，晒被子后的“太阳味”是螨虫被烤焦的味道，其实不是这样。研究发现，“太阳味”是由一系列化学反应产生的。阳光照射到被子上时，紫外线会激活被子表面织物中的小分子发生化学反应，释放出醛、酮等有机化合物，在低浓度下闻起来气味宜人。具体来说，紫外线激活被子上的柔顺剂等小分子，使它们变得活跃起来。这些活跃的

分子会和空气中一些挥发性有机化合物发生化学反应，生成的化合物在织物表面固定，就形成了我们闻到的“太阳味”。

除了能产生好闻的“太阳味”，晒被子还有很多好处。阳光中的紫外线可以杀死一些被子上的细菌和螨虫，降低过敏等风险。研究表明，晒被子时，被子里的棉纤维也会发生变化。阳光的热量和紫外线共同作用，让纤维中的水分蒸发，纤维结构变得松散，摸起来蓬松又柔软。

晒被子有要注意的地方。比如，晒被子的时间不宜过长，如果时间太长，可能会导致被子里的纤维断裂，降低被子保暖性。另外，晒被子的时候，最好让被子接触身体的一面朝向阳光，让被子更好地吸收阳光，起到更好的杀菌和除螨效果。

转载自《人民日报》

# 世界动物保护协会：畜牧业减排应纳入全球气候目标

近日，生态环境部对外合作与交流中心与世界动物保护协会共同发布《中国畜牧业的绿色转型实践研究报告》（以下简称《报告》），呼吁国际社会在11月份巴西即将召开的联合国气候变化大会上，继续推动食物系统的绿色转型和可持续发展。

全球人类活动导致的温室气体排放中，除化石燃料排放之外，畜牧业也是重要来源之一。据联合国粮农组织和世界资源研究所统计，全球畜牧业的温室气体排放约占人类活动排放总量的14.5%，饲料生产与加工、反刍动物肠道发酵是畜牧业两个主要排放源，分别占全球畜牧业总排放量的45%和39%。

联合国粮食系统峰会也指出，所有可持续发展目标的实现，在某种程度上都依赖于更健康、更可持续和更公平的

粮食系统。畜牧业的绿色转型是实现环境友好、社会发展、人民福祉的有力保障。因此，加快畜牧业可持续发展，对于实现农业农村地区的碳减排，推动完成全球气候治理体系至关重要。

《报告》旨在对我国畜牧业的现状和可持续转型进行深入研究，并从法律法规的制定和修订、技术规范制定、生态农业管理、多元化“大食物观”建立以及消费端膳食结构平衡等方面提出政策建议。

《报告》呼吁各国应重新思考农业补贴和支持方式，并逐步淘汰对环境和社会有害的补贴政策，开发利用绿色创新技术以及“绿色债券”等金融政策，确保自然、社会和经济的可持续发展。

《报告》建议，在国家层面优化顶层设计方面，明确畜牧业在气候变化整体工作中的定位。在农业支持政策

方面，促进养殖行业系统“模式”创新，关注大型集约化养殖的隐性成本，鼓励多元化发展模式，如种养循环、生态养殖和福利养殖等，引导行业向环境友好、带动小农户共同富裕的模式转型升级。

推动开展畜牧业生态环境绿色转型相关技术规范的研究工作。梳理已有政策措施、技术规范，基于行业发展现状，结合不同地区自然条件、经济发展水平及政策实施情况的差异，进一步完善畜牧业污染防治和碳减排相关政策措施、技术规范等。

同时，探索创新基于生态农业的精细化管理模式。借鉴国际经验，实现养殖场对畜禽废弃物的综合利用，减少环境污染，有效减少畜牧业生产对自然资源的影响，提高畜牧业绿色发展水平。树立多渠道、多源头化、多供

应体系的“大食物观”。鼓励农业科技研发新型食物选择，进一步丰富食物系统供应，从而为粮食安全提供保障。

此外，还要推动政策宣传和膳食营养教育，引导居民选择生活方式和平衡膳食结构。鼓励消费者参照《中国居民膳食指南》以及其他健康膳食建议，形成科学健康膳食模式，扭转过量肉源性食品消费行为，推动更可持续的饮食和生活方式。

世界动物保护协会北京代表处首席代表赵中华先生表示，《报告》从宏观角度探讨了“大食物观”和气候变化的关系，鼓励平衡膳食的健康饮食方式，并提出了高福利动物蛋白和植物性蛋白相结合的解决方案。针对农食系统减排能力关注不足的现状具有较高的参考价值。

转载自《中国环境报》