**ICS**

**CCS B**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **CSF** | |

团 体 标 准

**T/CSF XX-XXX**

碳汇型国家储备林经营指南

Management Guidelines on National Reserve Forest for Carbon Sink

（征求意见稿）

20XX-XX-XX发布 20XX-XX-XX实施

中 国 林 学 会 发布

目   次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 碳汇型国家储备林经营体系 5

4.1 造林碳汇 6

4.1.1 适用条件 6

4.1.2 总则 6

4.1.4 调查和作业设计 6

4.1.5 方法与技术 7

4.1.6 抚育管护 8

4.1.7 活动记录 8

4.1.8 检查验收 8

4.1.9 碳汇计量与监测 8

4.1.10 技术档案 8

4.2 营林增汇 8

4.2.1 适用条件 8

4.2.2 补植补造 9

4.2.3 树种更替 9

4.2.4 林分抚育采伐 9

4.2.5 树种组成调整 9

4.2.7 综合措施 9

参考文献 10

# 前 言

国家储备林建设，是对绿水青山就是金山银山科学理念的生动诠释，是精准提升森林质量的重要工程。双碳战略目标下，国家储备林被赋予新的功能，集约人工林栽培中长周期大径材培育、现有林改培和中幼林抚育等项目建设，在增加森林资源储备，提高现有林分质量，进行木材储备的同时，兼具碳汇等生态效益。在国家储备林建设中，着力提升以固碳增汇为主要目的的森林质量，充分发挥人为管理措施在森林应对气候变化和服务国家“双碳”目标中的作用，确保国家储备林营造林等经营措施所产出的碳汇达到中国核证减排量（CCER） 所要求的可测量、可报告和可核查，推动国内林业项目自愿减排交易，特制订《碳汇型国家储备林经营指南》。

本文件考虑了《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）下关于“清洁发展机制（CDM）”有关林业活动的要求，参考和借鉴了政府间气候变化专门委员会（IPCC）《2006 年国家温室气体清单编制指南》（2019年修订版）和《土地利用、土地利用变化与林业优良做法指南》、国际自愿减排市场林业项目、《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》和《森林经营碳汇项目方法学》等有关方法和要求，同时结合《国家储备林建设规划（2018-2035年）》和我国实施大规模国土绿化行动等战略工程的理论和实践，着眼于森林生态系统全组分碳库，贯穿从国家储备林营造到收获利用的整个过程，对相应的人为管理和经营措施等给出明确的规范，最大限度地发挥森林的碳库作用，保证本文件既符合国际林业碳汇计量通用方法又适合我国林业实际，具有科学性、合理性和可操作性。

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》的规定起草。

本文件由中国林学会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

碳汇型国家储备林经营指南

# 1 范围

本文件提供了碳汇型国家储备林经营应遵守的框架体系及规划、设计、实施和管理等方面的信息。

本文件适用于中国境内碳汇型国家储备林的经营活动。

# 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 6000-1999 主要造林树种苗木质量分级

GB 7908-1999 林木种子质量分级

GB/T 15776-2006 造林技术规程

GB/T 18337.3-2001生态公益林建设技术规程

GB/T 15781 森林抚育规程

GB/T 26424-2010 森林资源规划设计调查技术规程

GB/T 38590-2020国家森林资源连续清查技术规定

GB/T 41198-2021林业碳汇项目审定和核证指南

LY/T 1000-1991 容器育苗技术

LY/T 1646 森林采伐作业规程

LY/T 1607 造林作业设计规程

LY/T 1594 中国森林可持续经营标准与指标

LY/T 1690-2007 低效林改造技术规程

LY/T 2253-2014造林项目碳汇计量监测指南

LY/T 1560-1999低产用材林改造技术规程

LY/T 2787-2017 国家储备林改培技术规程

LY/T 3313-2022 国家储备林可持续经营指南

CCER-14-001-V01 温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国家储备林National Reserve Forest

国家在自然条件适宜地区，通过特定政策措施营造的，用于木材储备并发挥多种功能的森林。

3.2

碳汇型国家储备林 National Reserve Forest for Carbon Sink

区别于用材的目标导向，主要以固碳增汇为主要目，通过营造林等措施产生的碳汇可以纳入中国核证减排量（CCER）的国家储备林。

3.3

森林经营 Forest management

以增加森林面积、提升森林质量，从而增加森林蓄积量和碳储量，满足固碳增汇及其他生态服务功能的所有人为管理和经营措施。

3.4

碳库 Carbon pool

碳的储存库，通常包括地上生物量、地下生物量、枯落物、枯死木和土壤有机质碳库。其单位为质量单位。此外，木质林产品也可以视作是一个碳库。

3.5

地上生物量 Aboveground biomass

土壤层以上以干重表示的活体生物量，包括树干、树桩、树枝、树皮、种子、花、果和树叶等，也包括灌木层和草本层。

3.6

地下生物量 Underground biomass

所有林木（包括灌木和草本）活根的生物量。由于细根（直径≤2mm）通常很难从土壤有 机成分或枯落物中区分出来，因此通常不包括该部分。

3.7

枯落物 Litter

土壤层以上、直径小于 5 厘米、处于不同分解状态的所有死生物量，包括 凋落物、腐殖质，以及不能从经验上从地下生物量中区分出来的活细根（直径≤2mm）。

3.8

枯死木 Dead wood

枯落物以外的所有死生物量，包括枯立木、枯倒木以及直径大于或等于 5 厘米的枯枝、死根和树桩。

3.9

土壤有机质 Soil organic matter

一定深度内（通常为 100cm）矿质土和有机土（包括泥炭土）中的有机质，包括不能从经验上从地下生物量中区分出来的活细根（直径≤2mm）。

3.10

森林碳汇 Forest carbon sequestration

森林生态系统吸收和储存大气中CO2的过程、活动或机制。

3.11

项目边界 Project boundary

由拥有土地所有权或使用权的项目业主或其他项目参与方实施的林业碳汇（碳汇造林或森林经营）项目活动的地理范围。项目边界包括事前项目边界和事后项目边界。事前项目边界是在项目设计和开发阶段确定的项目边界，是计划实施林业碳汇项目活动的地理边界。事后项目边界是在项目监测时确定的、项目核查时核实的、实际实施的项目活动的边界。

3.12

碳汇造林基线情景 Baseline scenario for afforestation for carbon sequestration

没有碳汇造林项目活动时，在项目所在地的技术条件、融资能力、资源条件和政策法规下，最能合理地代表项目边界内土地利用和管理的未来情景。

3.13

营林增汇基线情景 Baseline scenario for forest management for carbon sequestration

指在没有拟议的项目活动时，项目边界内的森林经营活动的未来情景。

3.14

计入期 Crediting period

项目活动相对于基线条件下所产生的额外的温室气体减排量的时间区间。

3.15

泄漏 Leakage

由林业碳汇项目活动引起的、发生在项目边界之外的、可测量的温室气体源排放的增加量。

3.16

碳排放 Carbon emission

指在项目边界内，由项目活动导致的温室气体排放。

3.17

基线碳汇量 baseline carbon sequestration

指在基线情景下（即没有拟议的林业碳汇项目活动的情况下），项目边界内碳库中碳储量变化之和。

3.18

项目碳汇量 Project carbon sequestration

指在项目情景下（即在拟议的林业碳汇项目活动情景下），项目边界内所选碳库中碳储量变化量之和，减去由拟议的森林经营碳汇项目活动引起的温室气体排放的增加量。

3.19

项目减排量 Project emission reduction

即由于项目活动产生的净碳汇量。项目减排量等于项目碳汇量减去基线碳汇量，再减去泄漏量。

3.20

额外性 Additionality

指拟议的林业碳汇项目活动产生的项目碳汇量高于基线碳汇量的情形。这种额外的碳汇量在没有拟议的林业碳汇项目活动时是不会产生的。

3.21

土壤扰动 Soil disturbance

是指导致土壤有机碳降低的活动，如整地、松土、翻耕、挖除树桩（根）等。

# 4 碳汇型国家储备林经营体系

根据国家储备林建设和规范化管理要求，在保障我国木材安全的同时，促进国家储备林建设由传统的速丰林向可持续经营方向的储碳增汇型国家储备林转型发展。以国家储备林集约人工林栽培、现有林改造和中幼林抚育的三种营建模式的基础上，通过人为管理措施和生产经营活动，增加造林碳汇，提高营林增汇，并开展相应调查监测和计量，确保碳汇型国家储备林的固碳增汇效果可测量、可报告和可核查。

（一）集约人工林栽培。主要适用于长周期大径级用材林，不适用于经营周期小于20年的中短周期工业原料林。集约人工林栽培要根据第三次全国国土调查数据和国土空间规划，科学确定造林地块，严格执行LY/T 2253-2014相关技术规定。提倡针阔混交、阔阔混交，混交比例为主栽树种不超过70%。

（二）现有林改培。按照LY/T 1690、LY/T 1560-1999、LY/T 2787相关技术规程，对现有林中立地条件好，但未适地适树、目的树种不明确、生产潜力没有得到充分发挥的林分，通过林冠下造林、间伐改造、补植补造等措施，实施改造培育，提高森林质量。

（三）中幼林抚育。按照GB/T 15781、GB/T 18337.3相关技术规程，选择增产潜力较大的中幼龄林，采取间伐、修枝、割灌除草、施肥等抚育措施，去劣留优，调整树种结构和林分密度，改善林木生长条件。

# 4.1 造林碳汇

4.1.1 适用条件

本文件适用于温室气体自愿减排交易体系下以增加碳汇为主要目的的碳汇造林项目活动（不包括竹子造林）的碳汇计量与监测。使用本文件的碳汇造林项目活动必须满足以下条件：

(1) 项目土地在项目开始前至少三年为不符合森林定义的规划造林地；

(2) 项目土地权属清晰，具有不动产权属证书、土地承包或流转合同；或具有经有批准权的人民政府或主管部门批准核发的土地证、林权证；

(3) 项目单个地块土地连续面积不小于 400m2。对于 2019 年（含）之前开始的项目，土地连续面积不小于 667m2； (4) 项目活动的土地不属于湿地；

(5) 项目不移除原有散生乔木和竹子，原有灌木和胸径小于 2cm 的竹子的移除比例总计不超过项目边界内地表面积的 20%；

(6) 除项目开始时的整地和造林外，在计入期内不对土壤进行重复扰动； (7) 除对病（虫）原疫木进行必要的火烧外，项目不允许其它人为火烧活动； (8) 项目不会引起项目边界内农业活动（如种植、放牧等）的转移，即不会发生泄漏；

(9) 项目应符合法律、法规要求，符合行业发展政策。

此外，使用本文件时，还需满足有关步骤中的其它相关适用条件

4.1.2 总则

(1) 碳汇造林应当注重当地生物多样性保护、生态环境保护和促进社会经济发展；

(2) 碳汇造林优先发展公益林；

(3) 碳汇造林坚持因地制宜、适地适树，多树种和多林种结合；

(4) 碳汇造林应按规划设计，按设计施工，按项目组织管理，按技术标准进行检查验收；

(5) 碳汇造林计入期 20-40 年。在计入期内，森林不可皆伐。

4.1.3 地点选择

(1) 项目区选择

碳汇造林实施地点优先考虑生态区位重要和生态脆弱区。

(2) 造林地块选择

执行 LY/T 2253-2014 的规定。

4.1.4 调查和作业设计

(1) 造林调查

a) 实施碳汇造林活动前，要对开展造林的地点进行造林地调查与基线调查。

b) 造林地调查按照 LY/T1607、GB/T15776 的规定执行。

c) 基线调查内容主要包括地表植被、土地利用状况、人为活动和碳库调查。基线调查可采用分层调查的方式，对于地表植被、土地利用状况、人为活动和碳库基本一致的造林地块，可作为一个类型进行基线调查，并以小班为单位，填写《碳汇造林基线调查表》，全面反映造林地块的基线情况，为开展碳汇计量和监测提供基础资料。

d) 在开展基线调查的同时，应针对开展碳汇造林地点的典型立地状况拍摄照片或录像加以记录，以便和造林后进行对照。

(2) 造林作业设计

a) 在造林地调查、基线调查的基础上，按照 LY/T1607 规定的具体程序和内容编制造林作业设计，将相应的造林技术措施落实到造林小班。

b) 碳汇造林作业设计应按照减少造林活动造成的碳排放和碳泄漏的要求，针对整地方式、造林栽植、施肥、抚育管护等内容提出相应的措施。

c) 对造林地中的极小种群、珍稀濒危动植物保护小区要设计特别的保护措施。

d) 造林实施单位应将造林小班勾绘到地形图上，比例尺不小于 1:10000，具体按 LY/T1607规定比例尺确定地形图。并完成造林小班信息数字化，满足可查询、可修订的碳汇造林管理地理信息系统相关基础数据的要求。作业设计要满足以下条件：

—造林地调查相关表格完备；

—基线调查相关表格完备；

—有减少碳排放和碳泄漏的措施；

—有极小种群保护、珍稀濒危物种保护等生物多样性保护措施。

4.1.5 方法与技术

(1) 树种选择

碳汇造林树种选择应遵守以下原则：

a) 优先选择吸收固定二氧化碳能力强、生长快、生命周期长、稳定性好和抗逆性强的树种，同时兼顾生态效益、经济效益和社会效益；

b) 树种的生物学、生态学特性与造林地立地条件相适应，优先选择优良乡土树种；

c) 因地制宜确定阔叶树种和针叶树种比例，提倡营造混交林，防止树种单一化；

d) 参考国家储备林树种目录。

(2) 种子和苗木

执行 GB 6000、GB 7908、LY/T 1000、GB/T 15776 的规定。

碳汇造林优先采用就地育苗或就近调苗，减少长距离运苗活动造成的碳泄漏。

(3) 造林技术

a) 一般规定

碳汇造林宜采用人工植苗造林，生物学特性有特殊要求的树种可采用直播造林或分殖造林。

b) 整地

执行 GB/T 15776 的规定。

禁止全垦整地和炼山，以穴状整地为主，不导致土壤扰动。

对造林地的原生散生树木应加以保护，对灌木或草本植物尽量保留，在山脚、山顶应保留 10-20米宽的原有植被保护带。

对造林地中的极小种群、珍稀濒危动植物保护小区不得进行造林整地，应保留适当宽度的缓冲保护带。

c) 栽植

执行 GB/T 15776 的规定。

4.1.6 抚育管护

执行 GB/T 15781、GB/T 18337.3 的规定。

4.1.7 活动记录

碳汇造林实施过程中，应以小班为单位，详细填写《碳汇造林项目碳汇计量所需参数记录表》，准确记录造林活动中机械整地、苗木运输、浇水施肥、抚育管护等活动中使用汽车等机械造成的温室气体排放相关数据，为开展碳汇计量与监测提供依据。

4.1.8 检查验收

执行 GB/T 15776 的规定。

4.1.9 碳汇计量与监测

执行LY/T 2253-2014的规定。

4.1.10 技术档案

碳汇造林实施单位应建立完整的技术档案，专人负责，长期保存。档案主要内容：除执行 GB/T 15776 的规定，还应包括碳汇造林项目实施方案，造林作业设计文件，基线调查表，碳汇计量参数记录表，造林地权属证书复印件，碳汇造林项目任务批准通知书，其它相关资料及相应的电子文档和地理信息管理系统。

# 4.2 营林增汇

4.2.1 适用条件

本文件适用于温室气体自愿减排交易体系下以增加碳汇为主要目的森林经营项目活动的碳汇计量与监测。使用本文件的营林增汇项目活动必须满足以下条件：

(1) 实施项目活动的土地为符合国家规定的乔木林地，即郁闭度≥0.20，连续分布 面积≥0.0667 公顷，树高≥2 米的乔木林；

(2) 本文件不适用于竹林和灌木林；

(3) 在项目活动开始时，拟实施项目活动的林地属人工幼、中龄林。项目参与方须基于国家森林资源连续清查技术规定、森林资源规划设计调查技术规程中的林组划分标准，并考虑立地条件和树种，来确定是否符合该条件；

(4) 项目活动符合国家和地方政府颁布的有关森林经营的法律、法规和政策措施以 及相关的技术标准或规程，执行LY/T 3313规定；

(5) 项目地土壤为矿质土壤；

(6) 项目活动不涉及全面清林和炼山等有控制火烧；

(7) 除为改善林分卫生状况而开展的森林经营活动外，不移除枯死木和地表枯落物；

(8) 项目活动对土壤的扰动符合下列所有条件：

(i) 符合水土保持的实践，如沿等高线进行整地；

(ii) 对土壤的扰动面积不超过地表面积的10%；

(iii) 对土壤的扰动每20年不超过一次。

4.2.2 补植补造

主要针对郁闭度在 0.5以下、林分结构不合理、不具备天然更新下种条件或培育目的树种需要在林冠遮荫条件下才能正常生长发育的林分，根据林地目的树种林木分布现状，可分为均匀补植（现有林木分布比较均匀的林地）、块状补植（现有林木呈群团状分布、林中空地及林窗较多的林地）、林冠下补植（耐荫树种）等。补植密度按照经营目的、现有株数和该类林分所处年龄段的合理密度等确定，补植后密度应达该类林分合理密度的85%以上。

4.2.3 树种更替

主要针对没有适地适树造林、遭受病虫或冰雪等自然灾害林、经营不当的中幼林等所采取的林分优势树种（组）替换措施。可采用块状、带状皆伐或间伐方式，伐除不合理或病弱林木，并根据经验目的和适地适树的原则，及时更新适宜的树种。

具体措施视林分情况而定。人工树种更替不适于下列区域的林分：

(1) 生态重要等级为1级及生态脆弱性等级为1~2级的区域或地段；

(2) 海拔1800米以上中、高山地区的林分；

(3) 荒漠化、干热干旱河谷等自然条件恶劣地区及困难立地上的林分；

(4) 其他因素可能导致林地逆向发展而不宜进行更替改造的林分。

4.2.4 林分抚育采伐

主要针对林分密度过大、低效纯林、未经营或经营不当林、存在有病死木等不健康林分，伐除部分林木，以调整林分密度、树种组成，改善森林生长条件。森林抚育方式包括：透光伐、疏伐和卫生伐。透光伐在幼龄林进行，对人工纯林中主要伐除过密和质量低劣、无培育前途的林木。疏伐是在中龄林阶段进行，伐除生长过密和生长不良的林木，进一步调整树种组成与林分密度，加速保留木的生长。卫生伐是在遭受病虫害、雪灾、森林火灾的林分中进行，伐除已被危害、丧失培育前途的林木，保持林分健康环境。

4.2.5 树种组成调整

针对需要调整林分树种（品种）的纯林或树种不适的林分，根据项目经营目标和立地条件确定调整的树种（或品种）。可采取抽针补阔、间针育阔、栽针保阔等方法调整林分树种。一次性调整的强度不宜超过林分蓄积的25%。

4.2.6 复壮

采取施肥（土壤诊断缺肥）、平茬促萌（萌生能力较强的树种，受过度砍伐形成的低效林分）、防旱排涝（以干旱、湿涝为主要原因导致的低效林）、松土除杂（抚育管理不善，杂灌丛生，林地荒芜的幼龄林）等培育措施促进中幼龄林的生长。

4.2.7 综合措施

适用于低效纯林、树种不适林、病虫危害林及经营不当林，通过采取补植、封育、抚育、调整等多种方式和带状改造、育林择伐、林冠下更新、群团状改造等措施，提高林分质量。

4.2.8 碳汇计量与监测

参照执行GB/T 41198-2021的规定。

4.2.9 营林技术档案

森林经营实施单位应建立完整的技术档案，专人负责，长期保存。技术档案主要内容：除执行 GB/T 15781 的规定，还应包括森林经营方案，森林经营碳汇项目作业设计文件，基线调查表，碳汇计量参数记录表，林地权属证书复印件，其它相关资料及相应的电子文档和地理信息管理系统。

# 参考文献

1. 国家林业和草原局. “十四五”林业草原保护发展规划纲要. 2021
2. 国家林业和草原局. 国家储备林建设规划（2018-2035年）. 2018
3. 国家林业和草原局. “十四五”国家储备林建设实施方案. 2023
4. 福建省林业局. 福建省森林质量精准提升工程方案 （2021-2025年）. 2021
5. 国家林业和草原局. 全国森林经营规划 （2016-2050年）. 2016
6. 国家林业和草原局. 国家储备林建设管理办法（试行）. 2023