团 体 标 准

生物多样性友好的人工用材林培育技术指南

Technical guidelines for biodiversity friendly silviculture on timber plantation

（征求意见稿）

发 布

中国林学会

20XX-XX-XX实施

20XX-XX-XX发布

T/csf XXX-XX

目 次

目 次 I

引 言 II

生物多样性友好的人工用材林培育技术指南 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

4 总体原则 2

5 技术措施 2

6 生物多样性的可持续利用 5

7 公共管理 5

8 公众参与 6

附　录　A （资料性） 自然度分级标准 7

附　录　B （资料性） 人工用材林生物多样性评价参考表 8

附　录　C （资料性） 森林培育类型表 9

参 考 文 献 10

引 言

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国林学会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

生物多样性友好的人工用材林培育技术指南

1. 范围

本文件规定了生物多样性友好的人工用材林培育的总体原则和技术路线、技术措施、生物多样性可持续利用和公共管理措施。

本文件适用于林场及林业企业、联合体、社区和相关管理部门的人工用材林的生态培育和生物多样性保护。

1. 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，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 15776造林技术规程

GB/T 15781森林抚育规程

LY/T 1646森林采伐作业规程

LY/T 1836工业人工林生态环境管理规程

LY/T 2241森林生态系统生物多样性监测与评估规范

LY/T 2651退化森林生态系统恢复与重建技术规程

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

 生物多样性友好的人工林培育biodiversity friendly plantation silviculture

为实现森林可持续经营而积极主动地保护动植物、微生物及其栖息地的人工林培育活动。

 高保护价值森林high conservation value forest

在全球、区域或国家层面上具有一种或多种高保护价值(如，环境和社会价值)，且这些价值具有特殊意义或至关重要的森林。

1. 参考林学名词（第二版）,2016。

 森林破碎化forest fragmentation

连续的森林覆盖被非林地分割为孤立的森林斑块，影响生物繁衍的过程。

 自然度naturalness

指在一定地段内营造森林的生长发育状态与其自然成熟稳定生长的状态相比，在结构、组成、活力等方面的近似程度。

1. 自然度分级见附录A。

 食源树种 food source tree species

为森林鸟类、兽类、爬行类、两栖类、昆虫等提供以果实、幼芽、嫩枝叶、腐殖质等作为初级食物资源的树种。

 森林景观恢复forest landscape restoration

恢复砍伐或退化后的森林景观的生态完整性和提高人类福祉的长期过程。

 持续覆盖的林业continuous-coverage forestry

采用择伐和人工辅助天然更新等措施,使林分林冠层一直保持在一层或多层水平,以在生产木材的同时减少环境负面影响的育林方式。

1. 总体原则
	1. 生态优先，适地适树。遵循植被自然演替规律，维护和提高森林生态系统韧性和稳定性，发挥森林多种功能。
	2. 将保护措施穿于森林培育全过程。因地制宜，分类施策，趋利避害，确保培育措施促进生物多样性。
	3. 保护和利用相结合。发挥生物多样性的基础支撑和生态生产力保障作用，促进经济收益和林分提质增效。
	4. 多方参与，循序渐进。社会、政府、非政府组织等利益相关方各尽其责，协调促进生物多样性保护发展。
2. 技术措施
	1. 准备阶段
		1. 规划设计
3. 将用材林培育纳入当地生态相关规划，加强生态廊道建设，改善森林破碎化，满足野生动植物迁徙繁衍和生态系统功能发挥的需要。
4. 把生物多样性保护纳入经营单位《森林经营方案》，明确保护对象、小班范围、保护责任、措施和资金来源。
5. 将生物多样性现状纳入作业设计调查，主要包括：

乔、灌、草的种类、密度和盖度，群落结构；

目的树种的遗传多样性和天然更新的来源、效率和质量；

濒危或受保护动植物品种、数量和分布；

枯木、动物巢穴、水源、食源、等野生动物生存或栖息地要素；

重点保护野生动物及其食物来源区、饮水区、栖息地及来往通道情况。

d） 结合经营单位用材林培育需求评价生物多样性状况，参考附录B。

* + 1. 立地选择
1. 在规划调查基础上科学筛选营造林用地，用材林立地选择以采伐迹地、低产低效人工林地、有裸露地面并长有外来植物的退化林地、退耕还林地等为主。
2. 天然林（如天然次生疏林地）、高保护价值森林、干旱半干旱地区长有顶级演替灌木群落的土地，以及生长有国家重点保护的植物或作为国家重点保护动物栖息地，不应用作用材林培育立地。
	* 1. 树种选择
3. 根据经营目标选择乡土树种或被证明适应性强、非入侵性的引进树种开展造林或补植。
4. 优选菌根树种造林或接种菌根菌，提升植物根系及近根土壤微生物数量，促进林地养分循环及植株生长。
5. 针对土壤营养状况选择固氮树种，增加针叶纯林改培中阔叶树种的比例，提高土壤肥力。
6. 针对保护对象选择食源树种，为野生动物生存繁衍提供条件。
	* 1. 育苗
7. 优先采用通过认定（审定）的种子园、母树林、采穗圃等优良种质材料，培育的遗传多样性高的优质苗木。
8. 按照相关苗木质量标准，选取当地种源一级苗造林，苗木的处理、出圃、搬运、保存等，按相关标准执行。
	* 1. 林地清理和整地
9. 考虑地形、岩性、坡度，植被、土壤、树种等条件和水土保持要求，采用带状、穴状、块状整地代替全面整地，参照GB/T 15776的有关规定执行。
10. 将造林前清理的有碍于苗木生长的地被物、采伐剩余物、火烧剩余物，堆成长垅，保护一定比例的倒木和枯立木，作为野生动物的潜在庇护地。
11. 注意保护冲沟、山脊部位的天然阔叶树，以及溪、泉、河流等自然湿地，保留疏林、沟谷中的阔叶树及灌草植被，为保护和恢复野生物种栖息地创造条件。
	1. 栽植阶段
		1. 新造林
12. 选择不同亚种、无性系、变种、变型营造纯林，不宜大面积营造单一无性系纯林，保存种内的遗传多样性，技术措施参考LY/T 1836的规定。
13. 控制炼山整地，防止水土流失，维护土壤微生物群落和地下生物群落。
14. 采用单一树种小块镶嵌作业法代替传统大面积纯林种植。
15. 选择生物学特性匹配，在时间、空间、功能利用方面上相互补充的树种，营造混交林，参考GB/T 15776。
	* 1. 现有林补植改造
16. 采取人力与自然力相结合的全周期培育技术措施，通过保留和利用现有天然更新的幼苗幼树，提高森林自然度（结合5.4.2节、附录C），发展持续覆盖的林业。
17. 分类定向培育长周期珍贵树种、中长周期一般树种、短周期工业原料林和大径级毛竹林，将短周期用材林转化为长周期用材林，满足不同经营目标的需要，森林培育类型表见附录C。
18. 根据立地条件、树种特性和培育目标，采用新造林、更新造林、冠下造林、人工辅助天然更新等方式，营造包括不同树种、龄级、径级、林层、密度结构的用材林分，提高景观多样性，避免同质化经营造成生态系统脆弱。
19. 对符合低效退化林分条件的人工林，通过封育、补植、卫生伐、施肥等开展生态改造和景观恢复，保护立地生态系统和生物多样性。参考GB/T 15781、LY/T 2651。
	1. 抚育阶段
		1. 中幼林抚育间伐

及时对高密度、高郁闭度中幼龄林进行抚育间伐，减少对野生动物的干扰。

* + 1. 林下植被保护
1. 除草主要在幼龄期和植株周边进行，适当保留沟谷、陡坡的原生植被，促进乔、灌、草植垂直结构，促进食物来源和庇护场所形成。
2. 针对经营区内珍稀濒危、高保护价值森林树种，视受威胁程度和立地条件，采取竞争木伐除或修枝、有害生物防控、生境改善、围栏封育等经营措施。
	* 1. 物种栖息地保护
3. 对林分间伐时，保留一定比例的枯立木、倒木、腐木和其他采伐剩余物，选择并保留特殊目标树，增加林地空间异质性。
4. 保护参与森林植物授粉过程的鸟类、昆虫和促进种子运移的野生动物，保护害虫天敌、有益动物，减少农药使用，实施病虫害综合管理。
5. 加强野生动物危害预测预警和适应性管理，促进人与野生动物和谐。
6. 以微生物肥料、有机肥料代替化肥，减少农药等化学品的使用，促进食物链和森林生态系统健康。
	* 1. 森林灾害防治
7. 预防森林病虫害、外来生物入侵。
8. 预防泥石流、山体滑坡，保持立地水土的稳定性。
9. 预防森林火灾，建设生物防火带。
	1. 采伐更新阶段
		1. 低影响采伐良好实践
10. 按表1规定的良好实践开展采伐活动，降减采伐对生物多样性造成的干扰和影响，维持生境的多样性。采伐措施应符合LY/T 1646的相关规定。
	1. 低影响采伐良好实践

|  | **具体实践** |
| --- | --- |
| 1 | 伐前调查并对采伐进行单木制图，尽量在老龄林附近镶嵌安排采伐地块 |
| 2 | 避免使用重型、高噪音的机械，减少采运、集材设施对土壤、动植物栖息地造成的干扰破坏 |
| 3 | 尽可能沿山脊线建设集材道，减少集材道、楞场的数量和占地面积 |
| 4 | 沿河溪建立缓冲区，避免雨天集材作业，减少采伐对水体、水岸生境的影响  |
| 5 | 适当延长采伐间隔期，增加碳存储，生产大径材，提高老龄木的占比 |
| 6 | 控制树木倒向，伐前清理藤本、攀援植物和搭挂树，以管道集材代替地面拖拽集材 |
| 7 | 控制采伐强度和皆伐面积，以择伐、渐伐代替皆伐主伐，保持立地持续覆盖  |
| 8 | 采伐后清理采伐迹地，并及时更新造林 |

1. 提倡持续覆盖的林业，以带状、片状小面积皆伐和择伐代替大面积皆伐。
2. 提倡延长林分轮伐期，在培育高价值大径材的同时减少人为干扰带来的不良后果。
3. 提倡通过人工更新和天然更新结合，及时完成伐后更新。
	* 1. 人工促进天然更新
4. 采取人工播种、补植、封育保护等人工辅助措施，促进乡土树种的天然更新。
5. 采取整地松土、割灌除草、浇水施肥等措施，创造目的树种种子萌发和幼树生长的有利条件。
6. 生物多样性的可持续利用
	1. 珍稀林木培育

结合当地需求实际，根据相关技术规程和国家珍贵树种目录，开展珍贵树种用材林种植或苗木培育，满足优质工艺品、高档家具、乐器、香料等市场需求。

* 1. 林下经济活动

利用森林景观、林分生长空间和和森林生物多样性资源，开展间作、混种、轮作、立体栽培、复合经营，生产销售粮、油、菜、苗、禽、畜、草、药、花、果、菌产品。

* 1. 生态服务价值转化
1. 探索树木林地认养、认领、期权化交易、品牌化、企业冠名等商业模式，将森林生物多样性价值、生态产品价值转化为现金收益。
2. 与碳汇造林、森林经营增汇活动相结合，将用材林生物多样性的保护转化为碳汇收益。
3. 开展生态疗养、森林旅游、农家乐、森林体验等，通过森林生态效益、非木质林产品消费活动增加收入。
	1. 森林认证
4. 开展木材产业链认证和森林经营认证，提高经济利用的可持续性。
5. 开展生物多样性等非木质林产品效益认证，提高人工用材林的综合效益。
6. 开展野生动物饲养管理认证，提高林业养殖的综合效益。
7. 公共管理
	1. 法制建设
8. 加强规章制度建设，制定和规范种苗生产经营、采伐、重点保护物种、林地用途转化、林产品检疫、森林资源巡护、林产品采集、狩猎、采伐许可、木材市场的行政许可和监管制度，把森林生物多样性保护纳入法制化轨道。
9. 加强与人工林生物多样性相关的行政执法，对毁林、非法猎捕、非法采挖、贩卖森林指导保护野生动植物及其制品等行为依法严厉查处。
	1. 宣传培训
10. 利用重要节日和时间节点等开展多渠道、多形式的用材林生物多样性宣传，提升公众认知。
11. 开展用材林生物多样性保护技能培训，提高经营单位实施生物多样性友好的人工林培育的胜任力。
	1. 调查监测
12. 结合森林资源相关调查、作业设计调查和历史资料，摸清生物多样性资源本底，并作为森林经营方案编制和营造林作业设计的依据。人工用材林生物多样性评价见附件A。
13. 对重点保护树种、有害生物、有益动物以及人工林群落结构开展定期监测，掌握野生动物的动态与生存环境变化等，为就地保护和可持续经营提供决策依据。参考LY/T 2241。
	1. 科学研究
14. 开展用材林生物多样性保护和利用的技术研发与推广，建设生物多样性保护示范基地。
15. 开展用材生物多样性最佳实践案例研究，制定实施行动方案。
	1. 资金支持
16. 完善森林生物多样性保护和利用政策，争取实施生物多样性保护措施的责任山、承包林地等进行补贴。
17. 被保护物种对用材林造成损失时，依法进行补偿。
18. 在依靠野生动植物为生的社区，实施替代产业增收。
19. 为认养、认领、认捐有生物多样性保护价值的森林、林木和野生动物栖息地提供财政支持。
20. 公众参与
	* 1. 社会参与

通过义务植树尽责，包括救助野生动物、清除林区内的陷阱、捕兽夹等，承担保护生物多样性的森林经营活动、认捐认领等，支持保护生物多样性付诸行动。

* + 1. 社区参与
1. 社区人员参与经营当地森林资源巡护、生物多样性保护监测等活动；
2. 社区加强生物多样性保护的村规民约制定和实施，开展促进人工林生物多样性的社区林业、乡村林业造林和经营活动。
	* 1. 非政府组织参与

面向社会需求实施森林生物多样性保护项目，通过建立生物标本馆（台）、博物馆（室），开办生物多样性“林间课堂”等，实施生物多样性自然教育项目。

B

1.
2. （资料性）
3. 自然度分级标准
	* 1. 森林自然度分级

|  |  |
| --- | --- |
| 等 级 | 森 林 特 征 |
| I（近自然的） | 主要树种属于其立地的潜在的自然植被，其它树种株数≤10% |
| II（几近自然的） | 主要树种属于其立地的潜在的自然植被，其它树种株数≤20% |
| III（较近自然的） | 林分中的乡土树种株数≥80% |
| IV（半自然的） | 林分中的乡土树种株数≥50% |
| V（远自然的） | 外来树种在林分中占优势，林分中的乡土树种株数20-40% |
| VI（人工的） | 林分基本由外来树种，乡土树种株树≤20% |

1.
2. （资料性）
3. 人工用材林生物多样性评价参考表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价尺度** | **序号** | **指标** | **内涵** | **分值** |
| **森林经营单位层面** | 1 | 森林类型多样性 | 不同起源、功能、经营类型等的森林面积比例 | 10 |
| 2 | 森林龄组结构比例 | 幼、中、近、成、过林龄的面积比例 | 10 |
| 3 | 公益林面积的比重（%） | 公益林占森林总面积的比例 | 10 |
| 4 | 人工林区天然林面积的比重（%） | 天然林占森林总面积的比例 | 10 |
| 5 | 森林的自然度 | 自然度Ⅲ级以上的林分面积比例 | 10 |
| 6 | 森林覆盖率（%） | 森林面积/土地总面积χ100%  | 10 |
| 7 | 森林破碎化 | 被道路、围栏等障碍物隔离的森林的面积占森林总面积的比例 | 10 |
| 8 | 森林植物物种丰富度 | 森林植物物种数 | 10 |
| 9 | 植物物种多样性指数 | 按香农多样性指数等公式计算 | 10 |
| 10 | 珍稀植物物种丰富度 | 珍稀植物物种数 | 10 |
|  |
| **林分（小班）层面** | 1 | 起源和结构 | 实生起源，树种、径级和年龄结构，天然更新 | 15 |
| 2 | 生境 | 生境地形复杂性，河岸林，大小不一的林隙，自然干扰林地和人工林地 | 15 |
| 3 | 乔木层 | 林层，珍贵阔叶树，大径木 | 15 |
| 4 | 灌木层 | 种类和盖度 | 15 |
| 5 | 地被物 | 包括草本、蕨类、苔藓等活地被物和枯枝落叶层 | 10 |
| 6 | 藤本植物 | 有一定的盖度，提供野生动物食物的藤本种 | 5 |
| 7 | 枯倒木 | 立枯木、倒木、粗木质残体为动物提供栖息地 | 5 |
| 8 | 干扰因子 | 不同的自然和人为干扰造成的异质性 | 10 |
| 9 | 特殊栖息地 | 鸟巢、树洞、湿地、岩生树、溪谷、裸岩等 | 10 |

1. 相关指标及分值根据现地实际适当调整。

C

1.
2. （资料性）
3. 森林培育类型表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **经营类型** | **目标林分** | **作业法** | **自然度** | **全周期育林措施** |
| 1长周期珍贵树种 | 珍稀树种异龄纯林、以珍贵树种为优势的针阔混交林和阔叶混交林 | 择伐、渐伐 | 整体高 | ——建群阶段：指人工造林至林分郁闭阶段。采取未成林管护措施。——竞争阶段：指林木个体关系从互助发展到竞争，高生长快速增长，林分郁闭度逐步提高，林下植被逐渐减少的阶段。进行透光伐、疏伐，补植演替后期树种，调整立木度和树种结构。——质量选择阶段：指优势木和被压木可以明显识别出来，林木间的竞争导致个体显著分化的阶段。采取生长伐和目标树管理措施，通过人工促进天然更新和补植调整林分结构。对于短周期工业用材林，为按龄组划分的成熟林阶段，实行主伐，伐后采用人工更新或人工促进天然更新。——近自然林阶段：天然更新的耐阴树种林木进入主林层，部分林木达到目标直径，林分呈现混交林结构且蓄积快速生长的阶段。采取采伐达到目标直径的目标树、下层透光伐、培育二代目标树等措施。 |
| 2中长周期一般树种 | 异龄纯林、针阔混交林或阔叶混交林 | 择伐、渐伐 | 整体高或较高 |
| 3常规短周期树种 | 纯林为主 | 皆伐作业法 | 整体低 |
| 4短周期人工林改培的长周期珍稀树种人工林 | 通过对现有短周期工业原料林改培，培育长周期珍稀树种用材林 | 择伐 | 整体较高 |
| 5竹林 | 纯林或竹阔混交林 | 择伐 | 整体较低 |

参 考 文 献

1. 中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030年）环境保护部，2010
2. 全国森林经营规划（2016-2050）.国家林业局. 2015.
3. 国家重点保护野生动物名录.国家林草局 农业农村部. 2021
4. 有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录. 国家林草局 农业农村部.2023
5. 中国主要栽培珍贵树种参考名录. 国家林业局. 2017
6. 国家明令禁止使用的高毒农药.农业部等公告第1586号. 2011
7. 中国森林可持续经营标准与指标（LY/T 1594）.国家林业局. 2002.
8. 森林资源规划设计调查技术规程（GB/T 26424).国家林业局. 2002。
9. 李果，李俊生，关潇. 生物多样性监测技术手册. 中国环境出版社. 2014
10. ITTO/IUCN Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forest. ITTO Policy Development Series PS-17,2009
11. Guidelines on Biodiversity-Friendly Afforestation, Reforestation and Tree Planting. EC. Brussels, 17.3.2023
12. IN-DEPTH REVIEW OF THE EXPANDED PROGRAMME OF WORK ON FOREST BIOLOGICAL DIVERSITY, UNEP/CBD/SBSTTA/13/3.13 November 2007
13. Pan-European Criteria, Indicators and Operational Level Guidelines for Sustainable Forest Management, RESOLUTION L2, Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2-4 June 1998, Lisbon/Portugal.