

团 体 标 准

T/CSF 0084-2024

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 of
timber plantation

2024-02-01 发布

2024-02-01 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
5 规划设计	2
6 造林准备	2
7 栽植	3
8 抚育	3
9 主伐更新	4
10 森林灾害防治	4
11 调查监测	5
12 利益相关方参与	5
附 录 A （资料性） 森林自然度分级参考标准	7
附 录 B （资料性） 人工用材林生物多样性评价指标参考表	8
附 录 C （资料性） 森林培育类型表	9
参 考 文 献	10

前 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。

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归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院资源信息研究所、中林政研(北京)科技中心、湖南茂源林业有限责任公司、广西壮族自治区国有高峰林场、世界自然基金会（瑞士）北京代表处。

本文件主要起草人：王宏、张晓红、雷相东、高文强、国红、刘宪钊、谢阳生、何潇、杨杰、翁文源、莫冰萍、李叶青。

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基本原则、规划设计、造林准备、栽植、抚育、采伐更新、森林灾害防治、调查监测和利益相关方参与等要求。

本文件适用于全国范围内人工用材林的培育和生物多样性保护。

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，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

GB 6000 主要造林树种苗木质量分级

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物多样性友好的人工用材林培育 biodiversity friendly silviculture of timber plantation

有利于动物、植物和微生物生存发展的用材林栽培活动。

3.2

高保护价值森林 high conservation value forest

在全球、区域或国家层面有特殊的或至关重要的生物多样性和生态服务价值的森林。

3.3

森林破碎化 forest fragmentation

由于各种干扰因素，完整的森林被分割为不连续的森林斑块的过程。

3.4

森林自然度 forest naturalness

森林的结构和组成与当地潜在植被的相似程度。

注：森林自然度分级参见附录A。

3.5

食源树种 food source tree species

为森林内动物提供食物来源的树种。

3.6

森林景观恢复 forest landscape restoration

恢复退化森林景观的生态完整性和生态系统服务的过程。

4 基本原则

4.1 尊重自然，保育结合。遵循植被自然演替规律，维护森林生态系统的稳定性和持续性，培育健康稳定优质高效的森林生态系统。

4.2 目标导向，全周期经营。以林分提质增效为目标开展全周期经营，将生物多样性保育贯穿于森林生长发育全过程。

4.3 多方参与，协同提升。利益相关方共同参与，促进森林生态系统综合管理。

5 规划设计

森林经营规划或作业设计过程考虑不同层次的生物多样性保护。制定用材林培育目标时，应包含生物多样性保护目标，指标参考附录 B。具体规划设计要求，按照 GB/T 15776 和 GB/T 15781 执行。

5.1 当地生态系统保护与恢复相关规划

编制当地生态系统保护与恢复相关规划，应关注生态廊道建设和改善森林破碎化，满足野生动植物迁徙繁衍和生态系统功能发挥的需要。

5.2 森林经营方案

编制森林经营单位的森林经营方案时，应有明确的生物多样性保护措施。

5.3 作业设计

造林设计或森林抚育作业设计调查，应考虑生物多样性本底调查，包括：

- 5.3.1 乔、灌、草的种类、密度和盖度，群落结构；
- 5.3.2 目的树种的天然更新状况，包括来源、数量和质量；
- 5.3.3 濒危或受保护动植物种类、数量和分布；
- 5.3.4 枯立木、动物巢穴、水源、食源等野生动物生存或栖息地要素；
- 5.3.5 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。

6 造林准备

6.1 立地选择

6.1.1 在调查评价基础上选择适宜的造林地，以采伐迹地、低产低效人工林地、退化林地、退耕还林地等为主。

6.1.2 天然林、高保护价值森林立地，干旱半干旱地区生长有顶级演替灌木群落的林地，以及生长有国家重点保护植物或作为国家重点保护动物栖息地的森林立地，不应用于用材林培育。

6.2 树种选择

6.2.1 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。

- 6.2.2 优选菌根树种造林，促进林地养分循环及植株生长。
- 6.2.3 针对土壤营养状况选择固氮树种，针叶纯林改培中增加阔叶树种的比例，提高土壤肥力。
- 6.2.4 针对保护物种选择食源树种，为野生动物生存繁衍提供条件。
- 6.2.5 营造纯林时提倡选择不同的亚种、无性系及变种等，避免单一无性系纯林。参考 LY/T 1836 的规定。

6.3 育苗及苗木选择

- 6.3.1 优先采用通过认定（审定）的种子园、母树林、无性系等的优良种质材料，或人工培育的优质苗木。
- 6.3.2 优先选取当地良种一级苗，苗木的处理、出圃、搬运、保存等，执行 GB 6000 相关规定。

6.4 造林地清理及整地

- 6.4.1 将造林前清理的妨碍苗木生长的地被物、采伐剩余物、火烧剩余物现地归拢，保留倒木和枯立木，避免林地过度清理。
- 6.4.2 考虑立地条件和水土流失风险，采用带状、穴状、块状整地代替全垦整地，参照 GB/T 15776 的有关规定执行。
- 6.4.3 控制炼山整地，维护土壤微生物群落和地下生物群落活力。
- 6.4.4 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。

7 栽植

7.1 新造林

- 7.1.1 营造纯林时，避免大面积单一树种种植，提倡块状镶嵌种植。
- 7.1.2 基于生物学特性匹配，选择在时间、空间、功能利用等方面互补的树种，营造混交林，增加林分多样性，提升生态效益，参考 GB/T 15776。

7.2 现有林补植改造

- 7.2.1 采取人力与自然力相结合的全周期培育技术措施，保留和利用现有天然更新的幼苗幼树，提高森林自然度。森林自然度分级参见附录 A。
- 7.2.2 分类定向培育长周期珍稀树种、中长周期一般树种、短周期工业原料林和大径级毛竹林，优先将短周期用材林转化为长周期用材林，森林培育类型表见附录 C。
- 7.2.3 根据立地条件、树种特性和培育目标，采用冠下造林、人工辅助天然更新等方式，优化林分结构，提高景观多样性，避免同质化经营造成生态系统脆弱。

8 抚育

8.1 中幼林抚育间伐

按 GB/T 15781 执行，减少对野生动植物的影响。

8.2 林下植被保护

- 8.2.1 除草主要在幼龄期和植株周边进行，适当保留沟谷、陡坡上的原生植被，维持乔灌草垂直结构。

- 8.2.2 采取有害生物防控、生境改善、围栏封育等措施，保护珍稀濒危树种。
- 8.2.3 科学管理地表植被，根据林木生长季节和林分发育阶段（幼、中、成熟林等），对妨碍环境生态保护和林木生长的有害地表植被进行及时清除并集中烧毁。
- 8.2.4 对妨碍林木生长的一些禾本科植被，以切割回归地表形成绿肥的做法为主，化学农药清除为辅，并需慎重操作以免伤害林木生长。

8.3 物种栖息地保护

- 8.3.1 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，保留鸟巢木、洞穴木、食源树种等生境树，增加林地空间异质性。
- 8.3.2 加强对人口密集或人为活动频繁的林缘、林内湿地、河岸区、食源树种分布区等物种栖息地的保护管理，必要时建立缓冲区。
- 8.3.3 开展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。
- 8.3.4 以微生物肥料、有机肥料代替化肥，减少化学品的使用，促进食物链和森林生态系统健康稳定。

9 主伐更新

9.1 主伐

采取低影响的主伐措施，降低对生物多样性造成的干扰和影响，维持生境多样性。具体要求按 LY/T 1646 的规定执行。

- 9.1.1 伐前调查并精准确定采伐木，尽量镶嵌式安排采伐地块；
- 9.1.2 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；
- 9.1.3 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；
- 9.1.4 沿河溪建立缓冲区，避免雨天采伐作业，减少采伐对水体、水岸生境的影响；
- 9.1.5 适当延长林分轮伐期和采伐间隔期，增加碳存储，提高大径材比例；
- 9.1.6 控制树木倒向，清理影响作业安全的藤本、攀援植物和搭挂树；
- 9.1.7 控制采伐强度和皆伐面积，提倡择伐，保持林地持续覆盖；
- 9.1.8 采伐后清理采伐迹地，并及时完成伐后更新。

9.2 更新

伐后及时更新，新造林和补植见第 7.1、第 7.2 节。人工促进天然更新要求如下：

- 9.2.1 采取封育保护等人工辅助措施。
- 9.2.2 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。

10 森林灾害防治

10.1 生物灾害

- 10.1.1 提倡生物防治和病虫害综合管理，维护有害生物天敌种群；
- 10.1.2 预防林区外来生物入侵。

10.2 地质灾害

- 10.2.1 通过植被恢复、封育等保持立地水土稳定性，预防泥石流、山体滑坡。
- 10.2.2 预防和减缓修路等土方工程对林地造成的破坏。

10.3 火灾

10.3.1 控制人为用火，预防森林火灾；

10.3.2 营建生物防火带。

11 调查监测

11.1 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。

11.2 参照 LY/T 2241 的相关规定，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和评价，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，评价指标参考附件 B。

12 利益相关方参与

12.1 政府主导

12.1.1 法制建设

12.1.1.1 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。

12.1.1.2 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、贩卖森林保护野生动植物及其制品等行为依法严厉查处。

12.1.2 政策制订

12.1.2.1 加强生物多样性保护的规划引领，促进人工林生物多样性保护行动。

12.1.2.2 发挥森林公益功能政策的调节作用，提供生物多样性生态服务价值实现渠道。

12.1.3 宣传培训

12.1.3.1 利用重要节日等时间节点开展多渠道、多形式的森林生物多样性宣传和自然教育，提升公众认知。

12.1.3.2 开展森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用材林培育的专业水平。

12.1.4 科学研究

12.1.4.1 开展人工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。

12.1.4.2 开展人工用材林生物多样性良好实践案例研究，制定实施行动方案。

12.1.5 资金支持

12.1.5.1 在被保护物种对人工用材林造成损失时，依法进行补偿。

12.1.5.2 在依靠野生动植物为生的社区，发展替代产业。

12.1.5.3 为认养、认领、认捐高保护价值森林、林木和野生动物栖息地提供财政支持。

12.2 社会参与

12.2.1 公众参与

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、认捐认领等，将保护生物多样性付诸行动。

12.2.2 社区参与

12.2.2.1 社区人员参与当地森林资源巡护、生物多样性保护监测等活动；

12.2.2.2 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和经营活动。

12.2.3 企业参与

12.2.3.1 制定自然保护企业标准，承担生物多样性保育的社会责任。

12.2.3.2 开展森林经营、木材产销监管链、非木质林产品效益、野生动物饲养管理、生态系统服务等森林认证，促进资源可持续性利用。

12.2.4 非政府组织参与

12.2.4.1 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，实施生物多样性项目。

12.2.4.2 加强生物多样性保护合作交流。

附 录 A
(资料性)
森林自然度分级参考标准

表 A.1 给出了森林自然度分级参考标准。

表A.1 森林自然度分级参考标准

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, 其它树种株数占比 $\leq 10\%$
II (几近自然的)	主要树种属于其立地的潜在的自然植被, 其它树种株数占比 $\leq 20\%$
III (较近自然的)	林分中乡土树种株数占比 $\geq 80\%$
IV (半自然的)	林分中乡土树种株数占比 $\geq 50\%$
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占比 20-40%
VI (人工的)	林分基本由外来树种组成, 乡土树种株数占比 $\leq 20\%$

附 录 B
(资料性)
人工用材林生物多样性评价指标参考表

表 B.1 给出了人工用材林生物多样性评价指标参考表。

表B.1 人工用材林生物多样性评价指标参考表

评价尺度	指标/对象	内涵
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
	2. 森林龄组结构比例	幼龄、中龄、近熟、成熟、过熟林的面积比例
	3. 公益林面积的比重	公益林占森林总面积的比例
	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
	5. 森林的自然度	自然度Ⅲ级以上的林分面积比例
	6. 森林覆盖率	森林面积/土地总面积×100%
	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
	8. 森林植物物种丰富度	森林植物物种数
	9. 植物物种多样性指数	按香农多样性指数等公式计算
	10. 珍稀植物物种丰富度	珍稀植物物种数
林分(小班)层面	1. 起源	实生起源
	2. 结构	树种、径级和年龄结构
	3. 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
	4. 乔木层	林层, 包括珍稀阔叶树和大径木
	5. 灌木层	种类和盖度
	6. 地被物	包括草本、蕨类、苔藓等活地被物和枯枝落叶层
	7. 藤本植物	有一定的盖度, 提供野生动物食物的藤本种
	8. 枯死木	枯立木、倒木、粗木质残体为动植物提供栖息地
	9. 干扰因子	不同自然和人为干扰造成的异质性
	10. 特殊栖息地	鸟巢、树洞、湿地、岩生树、溪谷、裸岩等

注：相关指标根据当地实际适当调整。

附 录 C
(资料性)
森林培育类型表

表 C.1 给出了森林培育类型表。

表C.1 森林培育类型表

培育类型	目标林分	作业法	自然度
1. 长周期珍稀树种	珍稀树种异龄纯林、以珍稀树种为优势树种的针阔混交林或阔叶混交林	择伐、渐伐	高
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	高或较高
3. 常规短周期树种	纯林为主	皆伐	低
4. 短周期人工林改培的长周期珍稀树种人工林	长周期树种异龄纯林、以珍稀树种为优势树种的针阔混交林或阔叶混交林	择伐	较高
5. 竹林	纯林或竹阔混交林	择伐	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年）. 国家林业局. 2015.
- [3] 国家重点保护野生动物名录. 国家林业和草原局 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. 国家林业和草原局 农业农村部. 2023
- [5] 主要栽培珍贵树种参考名录. 国家林业和草原局. 2022
- [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 L Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2-4 June 1998, Lisbon/Portugal.