

贵州省退化林修复技术指南 (试行)

解读

贵州省林业调查规划院

闫国华 18798876159



2024年7月

主要内容

- 
1. 术语和定义
 2. 总则
 3. 技术流程
 4. 退化林判别与退化等级划分
 5. 修复措施
 6. 作业设计与施工
 7. 质量评价
 8. 相关实例分析

1. 术语与定义

在国家林业和草原局《退化林修复技术规程（试行）的通知》（办生字〔2023〕80号印发）基础上，结合贵州实际，2024年6月14日，省林业局印发《贵州省退化林修复技术指南（试行）》

本文件适用于退化用材林和防护林修复，两个林种。

1. 退化林

受到人为干扰或自然灾害影响，森林结构发生逆向改变，森林生态系统服务功能或生产力持续性明显下降，依靠自然力短期内难以恢复的森林。

2. 退化林修复

通过采取科学的人工措施，改善退化林森林结构，提高森林质量，恢复森林功能，促进森林正向演替的活动或过程。

3. 目标林相

根据地带性顶极森林群落或按照特定培育目的，确定的培育目标林分的特征。通常用树种组成、群落结构、蓄积量、目标胸径、培育周期等指标描述。

1. 术语与定义

4. 竞争生长阶段

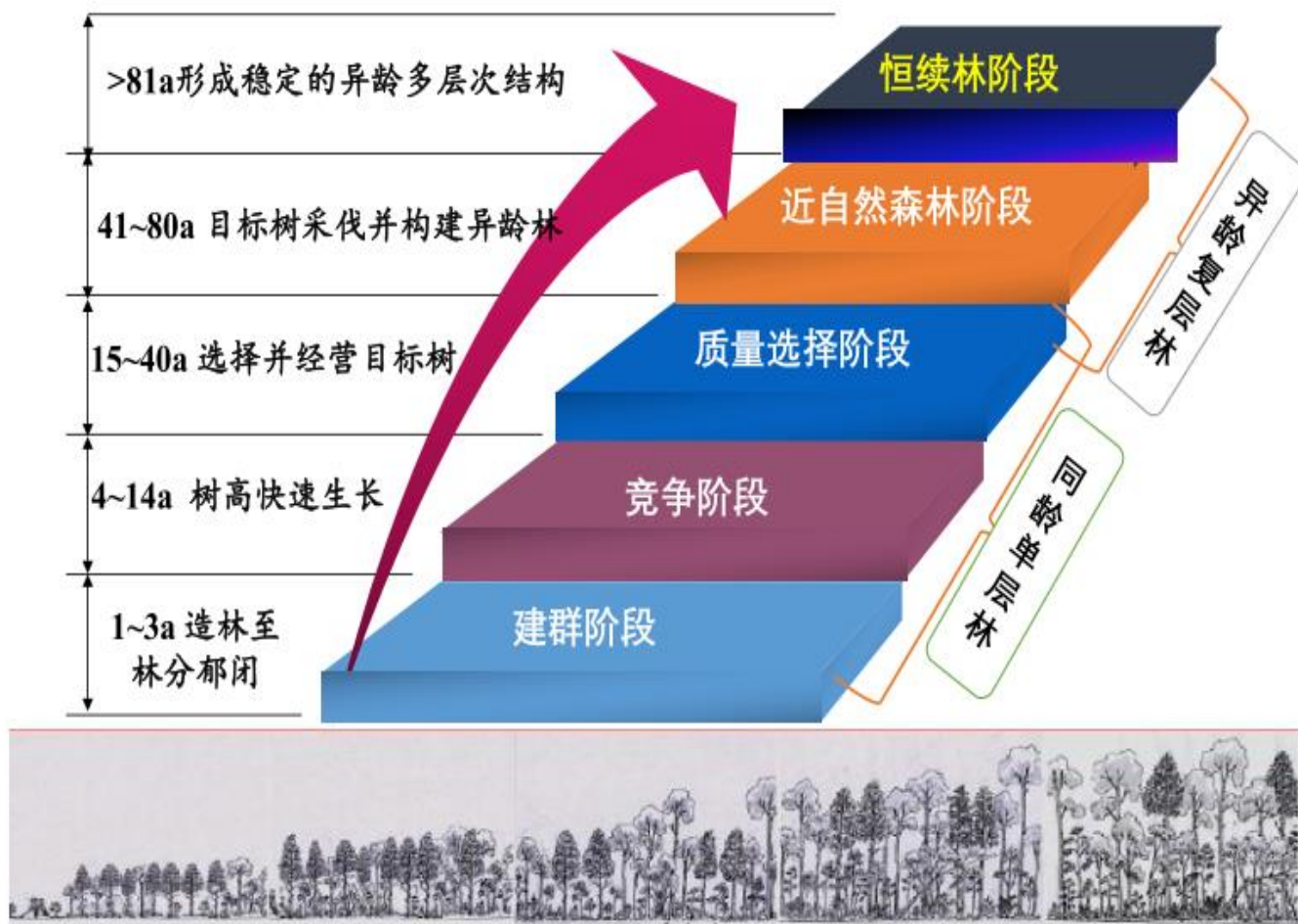
森林郁闭后林木互利竞争，出现快速高生长的发育阶段。

5. 质量选择阶段

林木间出现明显的互斥竞争并显著分化，相邻竞争林木表现为明显的优势木和被压木特征，林下开始出现天然更新幼苗幼树的发育阶段。

1. 术语与定义

1) 生命周期经营计划



2. 总则

2.1 龄组和发育阶段

处于中龄林、近熟林、成熟林阶段，或处于竞争生长和质量选择阶段的用材林。

处于中龄林、近熟林、成熟林、过熟林阶段，或处于竞争生长和质量选择阶段的防护林。

3. 技术流程

退化林判别→退化等级划分→退化原因
分析（问题导向）→修复措施选择→可行
性分析→作业设计文件编制→修复作业施
工→质量评价和档案管理等

应注意科学性和可行性

3. 技术流程

贵州省退化林退化原因主要有

- ①自然灾害
- ②经营管理不到位
- ③人畜破坏
- ④土壤水肥条件变化
- ⑤生理过熟
- ⑥非良种壮苗使用
- ⑦环境污染。

4. 退化林判别与退化等级划分

11条指标，涵盖退化乔木林和竹林

(灌木林不纳入)

2类退化等级：一般退化和重度退

化

4. 退化林判别与退化等级划分

退化乔木林（10条）

龄组和发育阶段界定：处于中龄林和近、成熟林阶段，处于竞争生长和质量选择阶段的乔木林。防护林可包括过熟林阶段。

其中通用指标2条，退化天然乔木林指标3条，退化人工乔木林指标4条

。

4. 退化林判别与退化等级划分

通用指标2条（符合条件之一）

退化林判别指标及修复措施对应表

退化林类型	编号	退化林判别指标	退化等级与划分依据		修复措施	说明
退化乔木林（通用指标）	1	遭受 <u>严重自然灾害</u> ，导致死亡木和濒死木株数比例大于20%，或 <u>发生松材线虫等林业检疫性有害生物灾害</u> ，短期内难以恢复健康	一般	20% < 死亡木和濒死木株数比例 < 40%， <u>无</u> 林业检疫性有害生物灾害	采伐修复等	采伐后视情况补植补播
			重度	死亡木和濒死木株数比例 ≥ 40%， <u>或发生</u> 林业检疫性有害生物灾害	采伐修复等	采伐后视情况补植补播，皆伐更新仅适用于退化的人工用材林
	2	郁闭度小于等于 0.4，且依靠自然力难以恢复	一般	0.3 < 郁闭度 ≤ 0.4	补植补播等	/
			重度	郁闭度 ≤ 0.3		

濒死木是指断（枯）梢 1/3 以上的林木

4. 退化林判别与退化等级划分

退化天然乔木林3条（符合条件之一）

退化林类型	编号	退化林判别指标	退化等级与划分依据		修复措施	说明
退化天然乔木林	1	多代萌生林，或萌生起源的林木株数比例大于80%且缺乏高质量实生林木个体	重度	/	采伐修复、补植补播等	采伐后及时补植补播
	2	过伐等原因造成树种组成、林层等森林结构逆向演替，且目的树种（组）的株数、胸高断面积或蓄积比例低于40%，森林主导功能持续性下降	一般	上层林木较稀疏，有少量演替后期树种及天然更新，且 $20\% \leq \text{目的树种比例} < 40\%$	采伐修复、补植补播等	非目的树种过密时，先开展采伐修复，再补植补播，调整树种结构；具备天然更新条件时，开展人工促进天然更新
			重度	单层林，以先锋树种为主，缺乏演替后期树种，且目的树种比例 $< 20\%$	采伐修复、补植补播等	
3	具有自然繁育能力的优良林木个体数量小于30株/hm ² ，或天然更新等级不良	一般	/	补植补播等	具备天然更新条件时，同时开展人工促进天然更新	

天然更新等级评定按 GB/T 26424

4. 退化林判别与退化等级划分

天然更新等级

天然更新等级根据幼苗各高度级的天然更新株数确定，满足一个条件即可，采用标准地调查法。

表34 · 天然更新等级评定标准与代码

等级	幼苗高度级 (cm)			代码
	<30	30~49	≥50	
良好	≥5000	≥3000	≥2500	1
中等	3000~4999	1000~2999	500~2499	2
不良	<3000	<1000	<500	3

注：当天然更新幼苗处于不同高度级时，应当进行综合评定。具体方法是：将等级划分的株数上下限设定对应的分值 3 和 1，**分值之和大于 3 评定为良好，小于 1 为不良，1-3 之间为中等**。譬如，某样地天然更新调查结果是 30cm 以下为 4000 株/hm²，30-49cm 为 1200 株/hm²，分值之和为 3.2，应当评定为良好。

按《森林资源规划设计调查技术规程》GB/T 26424

4. 退化林判别与退化等级划分

先锋树种：先锋树种是指那些常在裸地或迹地上天然更新、自然生长成林的树种。一般为更新能力强，竞争适应性强、耐干旱瘠薄的阳性树种。桦木、杨树等。由于不耐蔽荫，往往在成林后被其他树种逐渐替代。

目的树种：适合本地立地条件、能够稳定生长、符合经营目标的树种。



4. 退化林判别与退化等级划分

退化人工乔木林4条（符合条件之一）

退化林类型	编号	退化林判别指标	退化等级与划分依据		修复措施	说明
退化人工 乔木林	1	未做到适地适树或在 不适宜生长乔木的地块造林 ，造成林分严重衰退	重度	/	更替修复等	不适宜种植乔木的地块，修复为灌木林、灌草植被或稀树草原
	2	用材林多代连作 导致林木生长严重退化	重度	/	更替修复等	采伐后及时更新
	3	用材林林内 I 级、II 级木小于 30 株/hm² ，或 IV 级、V 级木株数比例大于 50%	一般	15 株/hm² ≤ I 级、II 级木株数 < 30 株/hm² ，或 50% < IV 级、V 级木株数比例 ≤ 80%	采伐修复等	采伐后及时更新或补植；以培育珍贵材或大径材为目标的退化林，采取修枝措施
			重度	林内 I 级、II 级木株数 < 15 株/hm² ，或 IV 级、V 级木株数比例 > 80%	更替修复等	
4	防护林 密度过高 ， 林层单一 ，林木生长受限导致衰退，或处于 过熟林阶段 ， 林木生长衰退 ，防护功能显著下降	重度	/	采伐修复等	因密度过大导致的退化林，采伐后可以不进行补植；过熟林可采取更替修复	

4. 退化林判别与退化等级划分

林木分级（林木分级适用于单层同龄人工纯林）

I 级木

I 级木又称优势木，林木的胸径最大，树高最高，树冠处于林冠上部，占用空间最大，受光最多，几乎不受挤压。

II 级木

II 级木又称亚优势木，胸径、树高仅次于优势木，树冠稍高于林冠层的平均高度，侧方稍受挤压。

III 级木

III 级木又称中等木，胸径树高均为中等大小，树冠构成林冠主体，侧方受一定挤压。

IV 级木

IV 级木又称被压木，树干纤细，树冠窄小且偏冠，树冠处于林冠层平均高度以下，通常对光、营养的需求不足。

V 级木

V 级木又称濒死木、枯死木，处于林冠层以下，接受不到正常的光照，生长衰弱，接近死亡或已经死亡。

4. 退化林判别与退化等级划分

退化竹林2条（符合条件之一）

退化林判别指标及修复措施对应表

退化林类型	编号	退化林判别指标	退化等级与划分依据		修复措施	说明
退化竹林	1	死亡竹株数比例大于 20%	一般	$20% < \text{死亡竹株数比例} \leq 40\%$	采伐修复等	采伐后宜补植阔叶树种，形成竹阔混交林；受风倒雪压等自然灾害严重影响的竹林，宜采取钩梢措施
			重度	死亡竹株数比例 $> 40\%$	采伐修复等	
	2	毛竹竹龄 8 年（其他竹竹龄 6 年）及以上株数比例大于 50%	一般	$50% < \text{毛竹竹龄 8 年（其他竹竹龄 6 年）及以上株数比例} \leq 80\%$	采伐修复等	采伐后宜补植阔叶树种，形成竹阔混交林
			重度	毛竹竹龄 8 年（其他竹竹龄 6 年）及以上株数比例 $> 80\%$	更替修复	皆伐后宜改造为阔叶林

5. 修复措施

5.1 通用要求

- a. 根据退化林特征、退化等级和修复目标等，合理选择修复措施，单一修复措施难以实现修复目标时，应综合采取多种修复措施。修复措施选择按附表 A 执行。
- b. 结合森林主导功能和立地条件，科学选择补植或更新树种，优先选用乡土树种或珍贵树种，培育混交林。
- c. 人工促进天然更新、封育管护、修枝、钩梢、立地管理等辅助措施不作为单独修复措施，应与其他修复措施配套实施。
- d. 不应将天然林通过修复改造为人工林。
- e. 退化林修复涉及到的采伐，可使用抚育采伐、低产低效林改造等类型限额。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1 乔木林

5.1.1.1 补植补造

(1) 适用对象

①郁闭度小于等于0.4，且依靠自然力难以恢复；

②过伐等原因造成树种组成、林层等森林结构逆向演替，且目的树种（组）的株数、胸高断面积或蓄积比例低于40%，林分郁闭度小于等于0.5、需要调整树种结构、提升主导功能的天然林；

③具有自然繁育能力的优良林木个体数量小于30 株/hm²，或天然更新等级不良且不具备目的树种天然更新条件的郁闭度小于等于0.5的天然林。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1 乔木林

5.1.1.1 补植补造

(2) 主要技术要求

- ①结合培育目标，选择能与现有树种互利相容、且能够从林下生长到主林层的树种；
- ②针叶纯林宜补植固氮、食源、蜜源等阔叶树种及彩叶树种，改造森林景观和提高生物多样性；
- ③合理选择补植树种，优先采用良种壮苗；
- ④根据目的树种林木分布特征，结合微生境，合理配置补植树种和补植点；
- ⑤合理确定补植密度，补植目的树种株数不低于450株/hm²，且林内无直径大于主林层平均高的林窗；
- ⑥补植后应适时开展抚育管护。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1.2 采伐修复

(1) 适用对象

①遭受严重自然灾害，导致死亡木和濒死木（林木断梢或枯梢1/3以上）株数比例大于20%，或发生松材线虫等林业检疫性有害生物灾害，需清除受害木、病源木、枯死木等的乔木林；

②缺乏目的树种，具有自然繁育能力的优良林木个体数量小于30株/hm²，需要为补植目的树种提供生长空间的天然林；

③多代萌生林，或萌生起源的林木株数比例大于80%且缺乏目的树种实生林木个体的天然林；

④林内I级、II级木小于30株/hm²，或IV级、V级木株数比例大于50%的乔木林，林木分级按GB/T 15781 执行。

。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1.2 采伐修复

(2) 主要技术要求

①采伐方式不包括皆伐，采伐技术要求按LY/T 1646和《贵州省林木采伐技术规定（试行）》执行；

②保留目标树，伐除生长不良、质量低劣、病虫鼠害严重、**无培育前途或抑制目标树生长的林木**，优先**采伐干扰树或V级、IV级木**，需调整树种结构或促进天然更新时可适度采伐其他林木或III级林木；

③采取群团状采伐时，伐后**形成的最大林窗直径不超过周围林木平均高**，相邻林窗间隔不小于周围林木平均高；

④采伐后郁闭度**低于0.4或出现林窗时**，应进行补植补造，补植补造技术按本指南“2.1.1.1”的规定执行。

。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1.3 皆伐更新

(1) 适用对象

- ①未做到适地适树，造成林分严重衰退的人工林；
- ②多代连作导致林木生长严重退化的人工林；
- ③林内Ⅰ级、Ⅱ级木小于15株/hm²，或Ⅳ级、Ⅴ级木株数比例大于80%的人工林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐技术要求按LY/T 1646和《贵州省林木采伐技术规定（试行）》执行；
- ②保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木；
- ③伐后及时更新，更新造林技术按GB/T 15776执行。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1.4 林冠下更新

(1) 适用对象

- ① 多代连作导致林木生长严重退化的人工林；
- ② 林内Ⅰ级、Ⅱ级木小于15株/hm²，或Ⅳ级、Ⅴ级木株数比例大于80%的人工林。

(2) 主要技术要求

- ① 更新技术按GB/T 15776执行；
- ② 更新应选择与现有树种互利相容，且能够从林下生长到主林层的树种；
- ③ 待更新层形成后再适当伐除上层林木，应保持混交状态，避免改造成目的树种纯林；
- ④ 采伐技术按LY/T 1646和《贵州省林木采伐技术规定（试行）》执行；
- ⑤ 保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木，通过林冠下栽植珍贵树种，营造混交林。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.1.5 辅助措施

以培育珍贵用材或大径级材为目标的退化用材林可根据林木生长状况配套采取修枝、立地管理等辅助措施，具体要求按照《退化林修复技术规程（试行）》**8.6.3**、**8.6.5**的规定执行

◦ ◦

◦

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.2 竹林

5.1.2.1 采伐修复

(1) 适用对象

- ①死亡竹株数比例大于**20%**；
- ②毛竹竹龄达**8年**（其他竹竹龄达**6年**）及以上株数比例大于**50%**的竹林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐方式不包括皆伐，采伐技术按LY/T 1646执行；
- ②采伐后郁闭度**低于0.4或出现林窗**时，应及时补植；
- ③宜补植**阔叶树种**，形成竹阔混交林。

。。

。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.2 竹林

5.1.2.2 皆伐更新

(1) 适用对象

毛竹竹龄达8年（其他竹竹龄达6年）及以上株数比例大于80%的竹林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐技术按LY/T 1646执行；
- ②保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木；
- ③伐后及时更新，更新技术按GB/T 15776 执行；
- ④竹林采伐后宜改造为阔叶林。

5. 修复措施

5.1 退化用材林

5.1.2.3 辅助措施

受风倒雪压等自然灾害严重的退化竹林可采取钩梢措施，具体要求按照《退化林修复技术规程（试行）》8.6.4的规定执行。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.1 乔木林

5.2.1.1 补植补造

(1) 适用对象

①郁闭度小于等于0.4，且依靠自然力难以恢复。

②过伐等原因造成树种组成、林层等森林结构逆向演替，且目的树种（组）的株数、胸高断面积或蓄积比例低于40%，林分郁闭度小于等于0.5、需要调整树种结构、提升主导功能的天然林；

③具有自然繁育能力的优良林木个体数量小于30株/hm²，或天然更新等级不良且不具备目的树种天然更新条件的郁闭度小于等于0.5的天然林，天然更新等级评定按**GB/T 26424**执行。

(2) 主要技术要求

按本指南**2.1.1.1**的规定执行。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.1 乔木林

5.2.1.2 采伐修复

(1) 适用对象

①遭受严重自然灾害，导致死亡木和濒死木（林木断梢或枯梢**1/3**以上）株数比例大于**20%**，或发生松材线虫等林业检疫性有害生物灾害，需清除受害木、病源木、枯死木等的乔木林；

②缺乏目的树种，具有自然繁育能力的优良林木个体数量小于**30 株/hm²**，或天然更新等级不良，需要为天然更新或补植目的树种提供生长空间的天然林；

③多代萌生林，或萌生起源的林木株数比例大于**80%**且缺乏目的树种实生林木个体的天然林；

④因密度过高，林层单一，林木生长受限导致衰退，或处于过熟林阶段，林木生长衰退，防护功能显著下降的防护林。

(2) 主要技术要求

按本指南**2.1.1.2**的规定执行。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.1.3 更替改造

(1) 适用对象

- ①未做到适地适树，造成林分严重衰退的人工防护林；
- ②处于过熟林阶段，林木生长衰退，防护功能显著下降的人工防护林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐技术要求按**LY/T 1646**和《贵州省林木采伐技术规定（试行）》执行；
- ②保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木；
- ③伐后及时更新，更新造林技术按**GB/T 15776**执行；
- ④天然林、以及坡度35度以上的乔木林，不得采取皆伐更新。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.1.4 林冠下更新

(1) 适用对象

处于过熟林阶段，林木生长衰退，防护功能显著下降的人工防护林。

(2) 主要技术要求

- ①更新技术按**GB/T 15776**执行；
- ②更新应选择与现有树种互利相容，且能够从林下生长到主林层的树种；
- ③待更新层形成后再适当伐除上层林木，应保持混交状态，避免改造成目的树种纯林；
- ④采伐技术按**LY/T 1646**和《贵州省林木采伐技术规定（试行）》执行；
- ⑤保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木，通过林冠下栽植珍贵树种，营造混交林。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.1.5 辅助措施

退化防护林可根据林下天然更新、幼苗幼树数量、林内卫生状况、立地条件等具体情况，附加采取人工促进天然更新、封禁管护、修枝、立地管理等辅助措施，具体要求按照 《退化林修复技术规程（试行）》8.6 的规定执行。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.2 竹林

5.2.2.1 采伐修复

(1) 适用对象

- ①死亡竹株数比例**大于20%**；
- ②毛竹竹龄**达8年**（其他竹竹龄**达6年**）及以上株数**比例大于50%**的竹林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐方式不包括皆伐，采伐技术按**LY/T 1646**执行；
- ②采伐后郁闭度**低于0.4**或出现林窗时，应及时补植；
- ③宜补植**阔叶树种**，形成竹阔混交林。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.2 竹林

2.2.2.2 更替改造

(1) 适用对象

毛竹竹龄达8年（其他竹竹龄达6年）及以上株数比例大于80%的竹林。

(2) 主要技术要求

- ①采伐技术按**LY/T 1646**执行；
- ②保留母树、珍稀林木、生长良好且有培育价值的实生林木；
- ③伐后及时更新，更新技术按**GB/T 15776** 执行；
- ④竹林采伐后宜改造为阔叶林。

5. 修复措施

5.2 退化防护林

5.2.2 竹林

2.2.2.3 辅助措施

受风倒雪压等自然灾害严重的退化竹林可附加钩梢辅助措施，具体要求按照《退化林修复技术规程（试行）》**8.6.4**的规定执行。

5. 修复措施

树种选择：《贵州省退化林修复技术指南（试行）》附件3（78种）

附件 3

贵州省退化林修复主要树种推荐表

序号	科名	属名	中文名	拉丁名	特征	适宜生境或特性	耐阴性	珍贵性	速生性	主要功能用途
1	银杏科	银杏属	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	落叶阔叶乔木	深根性，对气候、土壤的适应性较宽，不耐盐碱土及过湿的土壤。	喜光	珍贵	速生	风景（观形、彩叶）、经济（中药材）、用材、防护
2	松科	松属	华山松	<i>Pinus armandii</i>	常绿针叶乔木	喜气候温凉，相对湿度大、土层深厚、排水良好的酸性土壤。	喜光	一般	中生	用材、防护
3	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	常绿针叶乔木	喜温、不耐荫；根系发达，主根明显，有围根；对土壤要求不严格。	喜光	一般	速生	用材、防护
4	松科	松属	云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	常绿针叶乔木	深根性树种，酸性红壤、红黄壤及棕色森林土或微石灰性土壤，耐冬春干旱气候及瘠薄土壤。	喜光	一般	速生	用材、防护
5	杉科	台湾杉属	台湾杉	<i>Taiwania cryptomerioides</i>	常绿针叶乔木	土壤适应性较广，在酸性、中性、微碱性土壤中均可生长。	喜光，幼树稍耐阴	珍贵	速生	风景（彩叶）、用材、防护
6	杉科	柳杉属	柳杉	<i>Cryptomeria japonica sinensis</i> var.	常绿针叶乔木	喜深厚肥沃的沙质壤土，忌积水。	中等喜光	一般	速生	用材、防护
7	杉科	杉木属	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	常绿针叶乔木	喜温暖湿润，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。	喜光	一般	速生	用材、防护
8	柏科	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	常绿针叶乔木	喜温暖湿润的各种土壤地带，尤以在石灰岩山地钙质土上生长良好。	喜光，幼树稍耐阴	一般	慢生	风景（观形）、用材、防护
9	柏科	柏木属	滇柏	<i>Cupressus duclouxiana</i>	常绿针叶乔木	生于干热或干燥山坡，喜气候温和、夏秋多雨、冬春干旱的山区，在深厚、湿润的土壤上生长迅速。	喜光	一般	慢生	用材、防护

适合的才是最好的，尊重自然，适地适树。**参考**立地条件相似，栽植效果好的树种。

5. 修复措施

《省林业局关于印发《贵州省森林质量精准提升三年行动方案（2023—2025年）》的通知》（黔林发〔2022〕11号）

贵州省树种结构调整森林质量精准提升主要树种选用推荐表

单位	美化彩化树种	木本油料及经济树种	珍贵树种、用材树种	菌材树种	蜜源树种	碳汇树种
贵州省	山桐子、银杏、枫香、栾树、桂花、紫荆、野鸦椿、檫木	山桐子、核桃、油茶、木姜子、杜仲、无患子、皂荚	山桐子、楠木、檫木、香樟、云南樟、鹅掌楸、红豆树、榉树、枫香、香椿	桫欏木、光皮桦、栎类、枫香、青冈	盐肤木、刺槐、枳椇、翅荚香槐、桂花、乌柏	山桐子、枫香、栾树、银杏、檫木、栎类、桫欏木、香樟、云南松、光皮楝木、楠木
贵阳市	银杏、枫香、栾树、紫荆、檫木、红翅槭、榉树、黄心夜合、蓝果树、野鸦椿	山桐子、核桃、木姜子、杜仲	鹅掌楸、青钱柳、檫木、猴樟、香樟、黄连木、刺槐、枫香、青檀、朴树、白榆	桫欏木、麻栎、白栎、青冈、光皮桦	刺槐、盐肤木、翅荚香槐、枳椇	山桐子、构树、杜仲、楸树、檫木、鹅掌楸、枫杨、香樟、香椿
遵义市	银杏、枫香、桂花、梅花、玉兰、栾树、樱花、野鸦椿	山桐子、核桃、方竹、厚朴、乌柏、黄柏、杜仲、豹皮樟（老鹰茶）	楠木、榉树、红豆树、青冈、香樟、蕈树、枫香、毛竹	喜树、桫欏木、榉木、麻栎、白栎、	盐肤木、乌柏、刺槐、女贞、枳椇	山桐子、枫香、栾树、银杏、楠木、杜仲、香樟、榉木、红豆杉、竹
六盘水市	桂花、栾树、紫荆、檫木、银杏	山桐子、核桃	檫木、云南樟、楸树、香椿、枫香	光皮桦、栎类、桫欏木	盐肤木、刺槐	山桐子、檫木、杉木、榉木、枫香、栎类、柳杉、华山松、香樟、香椿

4. 修复措施

5.6 辅助措施

包含人工促进天然更新、封禁管护、修枝、钩梢、立地管理等辅助措施
不作为单独修复措施，应与其他修复措施配套实施；

(1) 人工促进天然更新适用条件

具备天然下种条件但天然更新等级不良的乔木林

人工促进天然更新技术要求

- a. 采取破土、松土除草、割灌割藤和浇水施肥等措施，创造种子萌发和幼树生长的有利条件。
- b. 围绕目的树种幼苗幼树进行局部割灌除草，促进生长。

4. 修复措施

5.6 辅助措施

(2) 封育管护适用条件

具有一定数量的幼苗幼树且易遭受人畜破坏的乔木林和国家特别规定的灌木林。

封禁管护技术要求

- a. 技术要求按 2018年《封山（沙）育林技术规程》 GB/T 15163 执行。
- b. 应根据需要，与补植补播和人工促进天然更新等措施相结合。

4. 修复措施

5.6 辅助措施

(3) 修枝适用条件（适用以下任一条件）

- a. 以培育珍贵材或大径材为目标的退化用材林；
- b. 自然整枝不良，造成林内卫生状况较差的防护林

修枝技术要求

- a. 修去枯死枝和树冠下部 1 轮~2 轮活枝，剪口不能伤害树干的韧皮部和木质部。
- b. 保留树冠高度，原则上不低于树高的 1/2，最低不低于树高的 1/3

4. 修复措施

5.6 辅助措施

(4) 钩梢适用条件

受风倒雪压等自然灾害影响严重的竹林

钩梢技术要求

钩梢不超过竹冠总长度的 $1/3$ ，留枝不少于 15 盘。

5. 修复措施

5.6 辅助措施

(5) 立地管理适用条件（适用以下任一条件）

- a. 易涝、易旱，或易发生水土流失的林地；
- b. 需要施肥或补充养分的乔木林或竹林。

立地管理技术要求

a 季节性积水的林地，及时做好清沟排水，干旱地可修建集水或引水设施，优先采用节水灌溉措施；

b 对易发生水土流失的林地，采取有利于水土保持的整地措施；

c 对有机质含量下降的林地，可在林木周围施用有机肥、营养土或生物菌剂，改良土壤环境；

d. 应保护林内微生物，促进土壤发育；

e. 按规定留在林内的采伐剩余物，可平铺或按一定间距均匀摆放，或粉碎后堆放于目标树根部。

6. 作业设计与施工

作业设计

6.1 小班调查方法与内容

(1) 调查方法

- a. 宜以林草资源图的林地小班为作业设计小班；
- b. 布设方形、圆形或带状标准地开展每木检尺调查。每个标准地面积一般不小于 **0.067 hm²**，按照小班面积和精度要求等确定样地数量，人工林标准地总面积不低于作业设计小班面积的 **1%**，天然林标准地总面积不低于作业设计小班面积的 **1.5%**。每个小班至少 **1** 块标准地。
- c. 叠加 **1:10000** 比例的地形图及高清影像图制作外业调查底图，开展外业实地调查，确认符合要求的小班，同时剔除不符合要求的小班。原小班划分不合理、因经营活动变化等原因导致边界发生变化的，根据实际情况重新区划小班。

6. 作业设计与施工

作业设计

6.1 小班调查方法与内容

(2) 调查内容

包括地理位置、立地条件、森林类别、生长和结构因子、龄组或发育阶段、健康状况、天然更新、退化原因等，主要调查因子按《贵州省第四次森林资源规划设计调查实施细则》及《森林资源规划设计调查技术规程》（GB/T 26424）执行。

6. 作业设计与施工

6.2 设计内容

a) 目标林相：确定培育目标林分的生长和结构特征，包括树种组成、群落结构、蓄积量和目标直径（或培育周期）等；

b) 修复措施：依据退化林特征和退化等级，选择退化林修复措施，明确补植补造、采伐修复、皆伐更新、林冠下造林等技术指标。

c) 配套设施：包括作业道路、集材道路、临时楞场、临时工棚、苗木堆放和设备装备等；

d) 生物多样性与环境保护措施：确定原生植被、天然更新幼苗幼树、野生动物栖息地等保护措施；

e) 投资概算：测算用工量、物资消耗量和其他修复费用，编制退化林修复投资概算表。

6. 作业设计与施工

6.3 设计成果

(1) 作业设计说明书

包括基本情况、设计思路、建设内容、施工组织、生物多样性与环境保护、投资概算、保障措施等。

(2) 附图

包括退化林修复作业区森林资源现状图(林相图)和退化林修复作业设计图。

a) 森林资源现状图应反映区划、林种、树种等退化林现状，作业设计图应反映修复措施等设计。

b) 比例尺宜为 1:5000 或 1:10000。

c) 作业小班实施结果应落地上图。

6. 作业设计与施工

6.3 设计成果

(3) 附表

包括退化林修复小班现状汇总表、退化林修复小班作业设计一览表、退化林修复小班作业设计汇总表和退化林修复投资概算表等。

按照《贵州省退化林修复技术指南（试行）》附件2的模版进行编制。

6. 作业设计与施工

6.4 修复作业施工

6.4.1 组织管理准备

- (1) 确定施工单位，签订施工合同和安全生产、防火承诺保证书等；
- (2) 依据相关法律法规、初步设计要求等制定施工管理和安全生产制度和措施，明确生态环境保护措施要求；
- (3) 组织施工前上岗培训，确保施工人员熟悉施工区域的立地条件、林分特征，掌握施工技术要求、设备使用、周边环境和生物多样性保护要求以及安全生产管理制度等。

6. 作业设计与施工

6.4 修复作业施工

6.4.2 技术准备

(1) 准备和核对初步设计文件，确保设计说明书、设计表、设计图一致以及初步设计实施小班位置与现地相符。

(2) 涉及采伐的小班，应按照初步设计和采伐要求逐一标记采伐木或保留木。

6.4.3 林木采伐许可证办理和伐前公示

涉及林木采伐的林分，施工前应依法办理林木采伐许可证，并按LY/T 1646和贵州省林木采伐技术规定（试行）执行的要求进行伐前公示。

6. 作业设计与施工

6.5 施工要求

- (1) 严格按初步设计施工；
- (2) 更新造林、补植等施工按**GB/T 15776** 执行，采伐施工按**LY/T 1646 6**和贵州省林木采伐技术规定（试行）执行；
- (3) 保护作业区内的国家重点保护动植物，保留有鸟巢的林木，以及动物巢穴和隐蔽地周围的林木；
- (4) 施工清除的带病虫害源林木、树桩、枝桠，应及时就近除害处理；
- (5) 做好林地保护，创造有利于保留木和幼苗幼树的生长环境；
- (6) 施工作业应全过程现场监管，并符合护林防火与施工安全相关要求。

7. 相关实例分析



多代萌生天然林，优势树种栎类，处于竞争生长阶段，萌生起源的林木株数比例大于 80%且缺乏高质量实生林木个体。

6. 相关实例分析



采取定株+补植的修复措施，
补植马尾松，营造针阔混交林

6. 相关实例分析

因为鸟巢而选为特别目标树（辅助树）的林木。稀少个体、珍贵树种、蜂巢、蚁巢... .. 凡是有特别生物多样性和特殊性的对象都可以被列为特别目标树而得到维护。



- **特殊目标树：**为增加混交树种、保持林分结构或生物多样性、保持鸟类和动物生境等目标服务的林木，记为“S”类；在国家和地方保护树种名录上的树种一定要列为特殊目标树加以**保护**。



6. 相关实例分析



遭受严重风灾，死亡木株数比例超20%（通用指标）

6. 相关实例分析



采取采伐修复+补植的修复措施
林冠下补植楠木，营造针阔混
交林

6. 相关实例分析

特别目标树的价值：啄木鸟巢！



陆元昌 国家林草局森林经营工程技术研

6. 相关实例分析

保留木与采伐木确定要点

要点一：对于单一树种组成的同世代林分，根据保留郁闭度和平均胸径，进行林木分级，明确Ⅰ级木、Ⅱ级木、Ⅲ级木、Ⅳ级木、Ⅴ级木，**保留Ⅰ级木、Ⅱ级木和部分Ⅲ级木**，**采伐Ⅳ级木、Ⅴ级木**，明确保留木与采伐木。

要点二：对于针叶林分布有一定数量的阔叶树种或不同世代林分，进行树种和林木分类，明确小班的目标树、辅助树、干扰树、其他树，**保留目标树、辅助树**，**采伐干扰树、其他树**。

要点三：保留木与采伐木确定的原则按照“砍弱留优,砍密留稀,砍弯留直、砍小留大”的原则执行。

6. 相关实例分析

保留木与采伐木确定要点

要点一：对于单一树种组成的同世代林分，根据保留郁闭度和平均胸径，进行林木分级，明确Ⅰ级木、Ⅱ级木、Ⅲ级木、Ⅳ级木、Ⅴ级木，**保留Ⅰ级木、Ⅱ级木和部分Ⅲ级木**，**采伐Ⅳ级木、Ⅴ级木**，明确保留木与采伐木。

要点二：对于针叶林分布有一定数量的阔叶树种或不同世代林分，进行树种和林木分类，明确小班的**目标树、辅助树、干扰树、其他树**，**保留目标树、辅助树**，**采伐干扰树、其他树**。

要点三：保留木与采伐木确定的原则按照“砍弱留优,砍密留稀,砍弯留直、砍小留大”的原则执行。

6. 相关实例分析

造林树种选择及配置（补植补造）

1. 一是遵循适地适树的原则。树种选择首先必须适地适树，什么样的立地条件，决定了选择什么样的适生树种。与针叶树种相比，大部分阔叶树种对土壤的酸碱性并不敏感，造林小班确定后，阔叶树种选择的范围相对比较大。

2. 营造混交林。应该选择树种生态习性差距较大的树种进行混交，形成稳定的森林生态系统，不能选择树种之间种间竞争过于激烈的树种，导致林分分化严重。如果经验不足，通过观察天然林树种组成，依葫芦画瓢，仿照天然林进行树种搭配，容易收到非常不错的效果。

6. 相关实例分析

造林树种选择及配置（补植补造）

3.以乡土树种为主。乡土树种天然分布在我省，适应性较强，使用乡土树种进行造林具有很好的安全性和可靠性。外来树种必须在引种试验成功的基础上，才能规模化用于造林。外来树种造林失败的教训很多，比如油牡丹、元宝枫等。

4.树种配置经济要求。主栽树种选择中长周期珍贵用材树种，伴生树种选择短周期经济效益为主兼顾用材的树种，例如楠木+黄柏，楠木作为中长周期珍贵用材树种，以木材收益为主，黄柏作为短期伴生树种，以中药材收益为主，兼顾木材收益，混交方式选择行间或株间混交。

6. 相关实例分析

造林树种选择及配置（补植补造）

5. 树种配置景观要求。每亩按照**5-10株景观树种**少量零星补植，根据主栽树种、伴生树种季相变化，合理进行搭配，原则上针叶林分补植阔叶树种、落叶林分补植常绿树种、常绿林分补植落叶树种、落叶林分补植常绿树种。

观花的乔木树种有楸树、梓木、泡桐、紫薇、含笑、木莲、鹅掌楸、紫荆、合欢等，观果的树种有栎树、山桐子、柿树等、观叶的有黄连木、银杏、枫香、白栎、麻栎、乌桕、无患子等。根据主栽树种、伴生树种季相变化，进行适当的搭配，就可以起到提升森林景观的效果。

6. 相关实例分析

带状混交（广西、长短周期结合模式）

东门林场大花序桉与黑木相思混交林



6. 相关实例分析

生物多样性（保留阔叶树种）



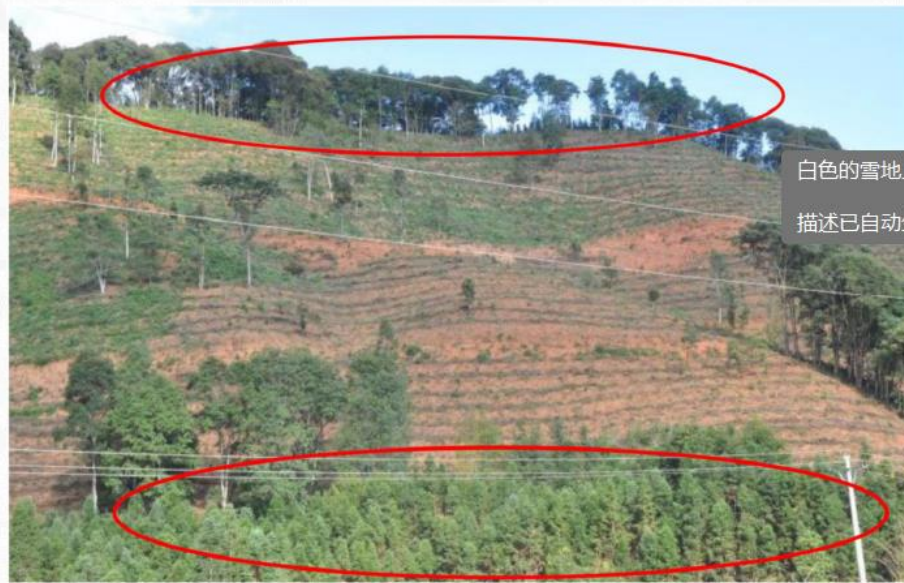
6. 相关实例分析

带状采伐

◆ 良法措施

“采伐时保留阔叶树+不炼山耙带整地造林”模式

- 劈杂→挖除管茅和恶性杂草
→等高线耙带整地
- 带状清理操作时，自上而下进行，按照所设计的株行距进行扒带，将杂草、灌木以及采伐剩余物按等高线进行归带，清理出宽度约2~3米的种植带（一般设计种植2排，提高林地利用率，密度180-200个/亩）。采伐剩余物带宽一般60cm-150cm，带长因地形而异，不宜过长。带状整地后再按种植点进行穴状整地。



6. 相关实例分析

林冠下造林（广西、长短周期结合模式）

东门林场大花序桉大径材+套种格木



6. 相关实例分析

林冠下造林（广西、长短周期结合模式、林下生长空间充足）

桉树林改培套种阔楠



6. 相关实例分析

密度过大（采伐修复）

火力楠，经过间伐



没间伐



6. 相关实例分析

密度过大（采伐修复）

不同经营措施林木长势差距明显，3年生杉木



6. 相关实例分析

营造混交林（采伐修复+林冠下造林（杉木+闽楠））



2014年状态



2016年状态



2018年状态



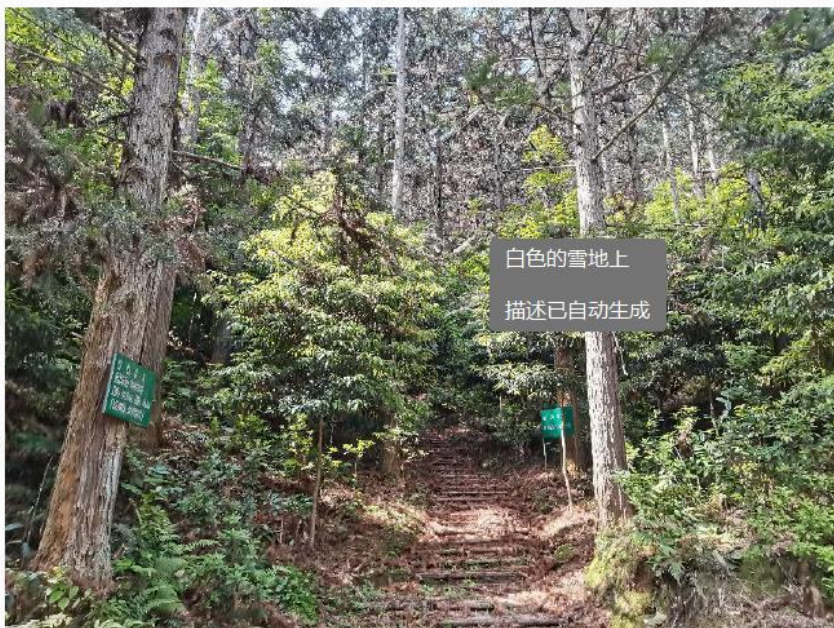
2019年状态



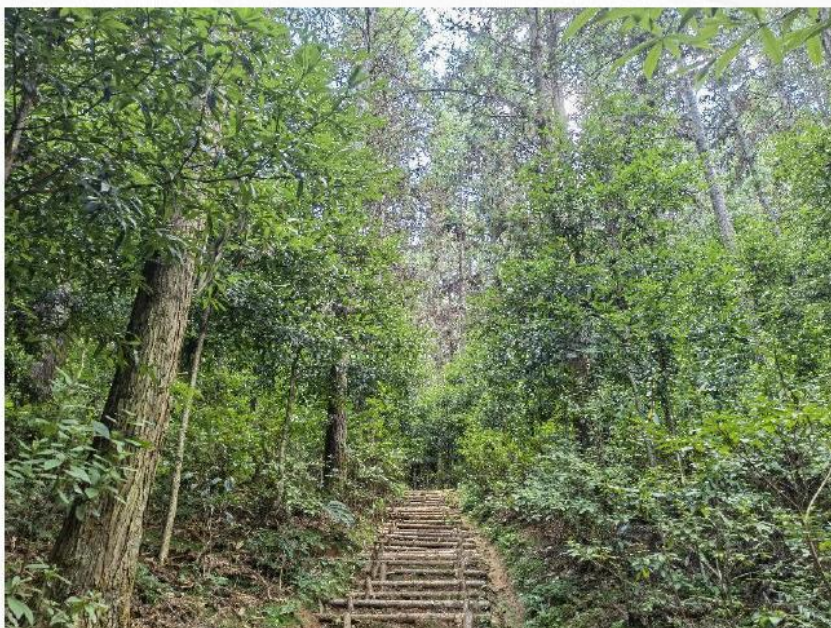
2020年状态

6. 相关实例分析

营造混交林（采伐修复+林冠下造林（杉木+闽楠））



2021年林分状态



2022年林分状态

7. 注意事项

1. 重视外业调查质量（对象不符、未到现场）
2. 修改完善退化林修复项目评估办法



谢谢大家，欢迎批评指正