

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

DB 21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T ××××—××××

天然次生林可持续经营技术规程

Technical regulations for sustainable management of natural secondary forests

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（工作组讨论稿）

（本稿完成日期：）

××××—××—××发布

××××—××—××实施

辽宁省市场监督管理局 发布

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 经营原则与目标 4

5 典型次生林可持续经营技术 4

6 经营效果评价 13

7 档案管理 13

前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2020 的规则起草。

本标准由辽宁省林业和草原局提出并归口。

本标准起草单位：辽宁省森林经营研究所

本标准主要起草人：徐庆祥、胡万良、谭学仁、丁磊、姚博、李淳、甄广韵、林强、高谢雨、王品、林海、齐菁、于璐

天然次生林可持续经营技术规程

1 范围

本标准规定了与天然次生林可持续经营相关的术语和定义，经营原则与目标，典型次生林的全周期经营技术，以及经营效果评价和档案管理等。

本标准适用于以辽东山区的天然次生林为主体的辽宁省天然次生林保护修复与可持续经营。辽东山区的天然次生林主要分布于抚顺、本溪市全部，丹东市郊区及凤城、宽甸的全部，西丰县全部及铁岭、开原县东部山区，海城及辽阳市、鞍山市郊区、岫岩县、营口市等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18337.1 生态公益林建设 导则
GB/T 18337.3 生态公益林建设技术规程
GB/T 15766 造林技术规程
GB/T 15781 森林抚育规程
GB/T 26424 森林资源规划设计调查技术规程
LY/T 1646 森林采伐作业规程
LY/T 1572 东北、内蒙古天然次生林经营技术
LY/T 2007 森林经营方案编制与实施规范
LY/T 2008 简明森林经营方案编制技术规程
LY/T 1958 森林可持续状况评价导则
LY/T 1874 中国东北地区森林可持续经营指标
LY/T 1594 中国森林可持续经营标准与指标
LY/T 2597 南方集体林区天然次生林近自然森林经营技术规程
LY/T 1690 低效林改造技术规程
DB21/T 706 森林经营技术规程
DB21/2100B65001 标准地调查技术规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 天然林

是指通过天然下种、人工促进天然更新或萌生形成的森林、林木、灌木林。

3.2 天然次生林

是原始森林经过多次不合理采伐和严重破坏后自然形成的森林。

3.3 森林经营

是组织规划和实施培育森林各种技术措施活动的总称。主要包括森林主伐更新、更新采伐、森林抚育、林分改造、封山（沙）育林等生产经营活动。

3.4 森林可持续经营

森林作为生态系统具有多种经济利益和环境价值，以及决策过程中的广泛公众参与。其目的在于保证森林连续有效地满足当代人们的物质生产、文化精神生活和无形的利益需求，而且有利于长期的经济与社会发展。

森林资源的保护、管理、开发、利用等活动应在尊重国家主权和区域平等的条件下，既能满足当代人的需求，又不损害未来世代满足他们自己需求的能力。

[LY/T 1594-2002, 定义2.1]

3.5 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。

3.6 目标树

在目的树种中，对林分稳定性和生产力发挥重要作用的长势好、质量优、寿命长、价值高，需要长期保留直到达到目标直径方可采伐利用的林木。

3.7 目标树作业法 target-tree operation method

以单株林木作为培育对象，采用择伐作业法伐除干扰树、增加目标树生长营养空间等森林经营技术，提升森林生态系统功能，提高单株林木质量。

[LY/T 2597-2018, 定义3.1]

3.8 单层林

林内所有林木的树冠高度相差不超过20%，形成一层林冠的林分。

3.9 复层林

具有两个或两个以上林层的林分。

3.10 纯林

由一个树种、品种组成或由两个或两个以上树种（组）组成，但其中一个树种（组）株数或断面积或蓄积量占总株数或总断面积或总蓄积量65%以上的林分。

3.11 混交林

由两个或两个以上树种组成的林分，其中任一树种的株数或断面积或蓄积量占总株数或总断面积或总蓄积量的65%以下，而且能够较长时间形成稳定群体的林分。

3.12 森林更新

森林采伐后，通过天然或人工方法，使新一代森林重新形成的过程。森林更新通常分为人工更新、人工促进天然更新和天然更新三种方式，或按森林的起源分为有性更新和无性更新，还可按更新发生在主伐之前或之后，分为伐前更新和伐后更新。

3.13 天然更新

利用森林的自然恢复能力，重新形成新一代森林的过程。

3.14 人工促进天然更新

采用人工辅助措施，促进和保证森林天然更新的过程。

3.15 林冠下更新

通过树冠下植苗、直播或天然下种等措施营建森林，实现伐前更新并改善森林的结构与功能的作业方式。

3.16 封山（沙）育林

对具有天然下种或萌蘖能力的疏林地、无立木林地、宜林地、灌丛实施封禁，保护植物的自然繁殖生长，并辅以人工促进手段，促使恢复形成森林或灌草植被；以及对低质、低效有林地、灌木林地进行封禁，并辅以人工促进经营改造措施，以提高森林质量的一项技术措施。[GB/T 15163-2004，定义3.1]

3.17 森林抚育

指从幼林形成到森林成熟前，围绕培育目标所采取的各种营林措施的总称，包括补植、浇水、施肥、割灌除草、修枝、抚育采伐等。

3.18 森林采伐

对森林和林木所进行的根据生产需要和树木的生长特性，将森林中的林木伐倒和集运出伐区，并清理和恢复森林的一项经营活动。

3.19 主伐

为获取木材而对用材林中成熟林和过熟林分所进行的采伐作业。

3.20 择伐

在一定地段上，每隔一定时期，单株或群状地采伐达到一定径级或具有一定特征的成熟林木的主伐方式。

3.21 渐伐

在较长时间内（通常为一个龄级），分数次将成熟林分逐渐伐除的主伐方式。实践中往往分两次、三次或四次，典型的四次渐伐包括预备伐、下种伐、受光伐和后伐。

3.22 郁闭度

林分中林木树冠的垂直投影面积与林地总面积之比。用十分法表示。

3.23 低效林

因自然或人为因素导致生态公益效能低下的森林。其中，在自然状态下因立地条件较差或生长环境恶劣而自然形成的低效林为原生型低效林；因为人为干扰或种质低劣、经营管理不当而形成的低效森林为经营型低效林。

3.24 低效林改造

为充分发挥低效林的生产潜力，提高林分质量、稳定性和效益水平，而采取的改变林分结构、调整或更替树种等营林措施的总称。

3.25 目标林分

功能定位、结构、蓄积等林分特征体现特定森林经营目标的健康稳定的林分。

4 经营原则与目标

保护和修复天然林，培育健康稳定、功能完备的森林生态系统。

遵循天然林演替规律，以自然恢复为主、人工促进为辅，保育并举，改善天然林分结构，注重培育乡土树种，提高森林质量，统筹山水林田湖草治理，全面提升生态服务功能。

确保天然林面积逐步增加、质量持续提高、功能稳步提升。

天然次生林质量实现根本好转，天然林生态系统得到有效恢复、生物多样性得到科学保护、生态承载力显著提高，为美丽中国目标基本实现提供有力支撑。

5 典型次生林可持续经营技术

5.1 红松-阔叶混交林群团状择伐可持续经营技术

5.1.1 适用对象

适用于以培育阔叶树、红松大径材（果材兼用）为主，兼顾发挥水源涵养、景观维持等生态服务功能，或以水源涵养、景观维持等生态服务功能为主，兼顾阔叶树、红松大径材（果材兼用）生产的红松-阔叶混交林。现实林分为呈群团状分布（林分中有林间空地、林窗等）的退化次生阔叶林或红松（云杉、冷杉）-阔叶林近天然人工林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区（部分），土壤类型主要为棕壤或暗棕壤，排水良好，土层厚度（A+B层）30cm以上，林地质量等级为Ⅰ、Ⅱ级。采用群团状择伐作业法经营。

5.1.2 目标林相

目的树种为红松（云杉、冷杉）、水曲柳、榆树、椴树、柞树、刺楸等。先期保留的次生阔叶树群团目标树120株~180株/hm²，（上层林木密度200株~250株/hm²），阔叶树生长周期≥81年，平均胸径≥45cm，目标蓄积量150m³~210m³/hm²。红松（云杉、冷杉）进入主林层后，目标树株数150株~200株/hm²（红松和阔叶树，上层林木密度200株~250株/hm²），生长周期阔叶树≥81年、红松≥101年，目标胸径45cm以上，目标蓄积量210m³~350m³/hm²。经群团状择伐作业经营，促进次代目标树更新生长，培育形成红松-阔叶树群团状异龄复层混交恒续林。

5.1.3 全周期经营措施

5.1.3.1 林下更新层形成阶段

在更新造林的前一年对退化次生阔叶林进行群团状综合抚育，对林分中的空地、林窗以及目的树种稀少（干型不良）采取全面清场，面积不大于600m²；保留的阔叶树团块按照留优去劣的原则伐除非目的树种、干型不良木及霸王木等，并进行林下清场及部分林木修枝，上层保留木郁闭度保持在0.5~0.6，保留的阔叶树团块面积不低于50%。清场时注意保留天然幼树（苗）。

林窗等全面清场团块内栽植红松(冷杉、云杉)1200株~1500株/hm²(林冠下补植750株~1200株/hm²),栽后5年内采用穴状割灌除草3次~5次,保证更新幼树正常生长发育,注重保留天然更新的阔叶树目的树种。

更新栽植10年后,进行第一次透光伐,全光栽植团块割除影响红松(云杉、冷杉)生长的非目的树种和灌木、藤本,修除枯死枝;阔叶树保留团块,上层郁闭度控制在0.5~0.6(生长伐强度控制在伐前林木蓄积量的25%以内,目标树120株~180株/hm²,林分密度200株~250株/hm²),并对目标树修枝(≥4cm),抚育后红松上及侧方保证有1.5m以上的生长空间。

当更新幼树生长再受到抑制时,再次对上层林木进行透光伐(或生长伐),伐后上层郁闭度不低于0.5。

5.1.3.2 结构调整阶段

更新林木树龄20年以上,进入快速生长阶段,生长受到抑制时,对上层林木进行透光伐2次~3次,并修枝(≥6cm),以改善光照条件,增加营养空间,伐后上层郁闭度不低于0.5。

对群团状更新的林木进行疏伐,逐步调整树种结构,红松等针叶树种不低于7成。

5.1.3.3 上层木择伐阶段

当更新林木树龄40年以上,进入径向生长阶段,逐步进入主林层,形成红松为主的群团状复层异龄林。

对部分胸径达到45cm的林木进行择伐,强度不超过前期目标树的35%,间隔期小于5年。

及时对更新林木进行疏伐等抚育管理,林分密度450株~650株/hm²。

5.1.3.4 主林层择伐、恒续林阶段

主林层达到培育目标采取持续群团状择伐。

择伐后对下层以天然更新为主,辅助人工促进红松等目的树种更新,培育红松-阔叶树群团状异龄复层恒续林。

5.2 红松-阔叶混交林单株木择伐可持续经营技术

5.2.1 适用对象

适用于以水源涵养、景观维持等生态服务功能为主,兼顾阔叶树、红松(云杉、冷杉)大径材生产,或以培育阔叶树、红松大径材为主,兼顾水源涵养、景观维持等生态服务功能的退化次生阔叶林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区,土壤类型主要为棕壤或暗棕壤,排水良好,土层厚度(A+B层)30cm以上,林地质量等级为I、II级。采用单株木择伐作业法经营。

5.2.2 目标林相

目的树种为红松、云杉、冷杉、水曲柳、榆树、紫椴、柞树、刺楸等。先期上层次阔叶树目标树120株~150株/hm²,生长周期≥81年,平均胸径≥45cm,目标蓄积量200m³~300m³/hm²。红松(云杉、冷杉)及后续更新的阔叶树进入主林层后,目标树150株~200株/hm²,生长周期阔叶树≥81年、红松≥101年,平均胸径45cm以上,目标蓄积量260m³~330m³/hm²。经单株木择伐作业,促进次代目标树更新生长,培育形成红松-阔叶树异龄复层混交恒续林。

5.2.3 全周期经营措施

5.2.3.1 林下更新层形成阶段

在冠下更新造林的前一年对退化次生阔叶林进行综合抚育，按照留优去劣的原则伐除非目的树种、干型不良木及霸王木等，并进行林下清场及部分林木修枝，上层保留木郁闭度保持在0.5~0.6，并注意保留天然更新幼树（苗）。

林冠下补植红松（冷杉、云杉）1200株~1500株/hm²，栽后5年内采用穴状割灌除草3次~5次，注重保留天然更新的阔叶树目的树种。

更新层达到10年后，进行第一次透光伐（或生长伐），郁闭度控制在0.5~0.6（生长伐强度控制在伐前林木蓄积量的25%以内，伐后确定上层木目标树120株~150株/hm²），并进行必要的修枝作业，抚育后红松上及侧方有1.5m以上的生长空间。

当下层更新幼树生长再受到抑制时，再次对上层林木进行透光伐（或生长伐），伐后上层郁闭度不低于0.5。

5.2.3.2 结构调整阶段

下层更新林木树龄20年以上，进入快速生长阶段，林木生长受到抑制时，对上层林木进行透光伐2次~3次，修枝（≥4m），以改善光照条件，增加营养空间，伐后上层郁闭度不低于0.5。

对更新层林木进行疏伐，逐步调整树种结构，红松等针叶树种不低于6成。

5.2.3.3 上层木择伐阶段

下层更新林木树龄40年以上，进入径向生长阶段，逐步进入主林层，形成红松为主的复层异龄林。

对部分胸径达到45cm的林木进行择伐，强度不超过前期目标树的35%，间隔期大于5年。

确定先期更新层目标树150株~200株/hm²，对目标树进行修枝（≥6m），及时对更新林木进行疏伐等抚育管理，林分密度450株~650株/hm²。

5.2.3.4 主林层择伐、恒续林阶段

主林层达到培育目标采取持续单株木择伐。

择伐后对下层以天然更新为主，辅助人工促进红松和阔叶树目的树种更新，培育红松-阔叶树异龄复层恒续林。

5.3 柞树次生林渐伐可持续经营技术

5.3.1 适用对象

适用于以培育大径材为主，兼顾水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能，或以水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能为主，兼顾培育大径材的以蒙古栎、辽东栎、麻栎等柞树为主的天然次生林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区、辽西丘陵油松栎类混交水土保持林区、凌河源油松栎类混交水土保持林区、辽东湾西部丘陵油松栎类海防林区，土壤类型主要为棕壤或棕黄土、褐色土等，林地质量等级为Ⅰ、Ⅱ级。

5.3.2 目标林相

目的树种为柞树（栎类）、油松、红松（适用于辽东山地及辽东半岛，下同）等，最终保留密度220株~390株/hm²，生长周期71年以上，平均胸径≥32cm（70%以上），目标蓄积量160m³~260m³/hm²，经多次抚育及促进柞树、油松（红松）或其它适生阔叶树和针叶树更新，渐伐后培育柞树-红松（油松或其它适生阔叶树、针叶树）异龄混交恒续林。

5.3.3 全周期经营措施

5.3.3.1 更新后至郁闭成林前

1年~5年，高度小于1m保持自然状态，大于1m后对丛状的进行定株（每丛3-4株，发育健壮、离地面最近者优先保留）、抹芽定干（幼树条直、有主干）、必要时扩穴（水肥坑）等4年~5年1次，定株（每丛2株~3株），保留密度3000株~6000株/hm²，注意保留其它天然更新目的树种。

5.3.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年，定株（每丛1株~2株），保留密度2500株~4000株/hm²，割除影响柞树生长的非目的树种和灌木、藤本，进行去除枯死枝和发育粗壮的侧枝等树冠整形（保证形成主干），培育优良柞树干型。

11年~20年，种间生长竞争激烈，林分出现分化时，开展透光伐1次，树冠修枝整形（树干≥4m）。疏伐1次~2次，间隔期3年~4年，伐后保留林分密度900株~1110株/hm²，促进林木生长，培育优良干材。

21年~30年，疏伐1次，伐后保留林分密度600株~750株/hm²。对保留木进行修枝（≥6m）。

5.3.3.3 林分蓄积生长及促进更新阶段

31年~50年，林分进入冠下更新阶段。实施均匀或团块状（1倍树高）疏伐（生长伐）1次，上层柞树（含其它阔叶树）保留密度420株~500株/hm²，并进行修枝（≥8m）。林冠下人工补植红松、油松、槭树、栎类等（人工促进柞树更新）750株~1500株/hm²，及时对更新层进行幼林抚育，并注意保留天然更新的幼树（苗）。

51年~70年，当下层更新的幼树生长受抑制时，对上层柞树生长伐1次~2次，最终保留林分密度220株~390株/hm²。促进林木个体径向生长，增加林木蓄积，改善林木质量和森林健康，培育形成高品质的柞树（部分阔叶树）大径级林木。

5.3.3.4 收获更新、恒续林阶段

71年以后，对上层林木采取2次~3次渐伐，每次蓄积强度不大于30%，间隔期大于10年，最后一次全部伐除上层木或保留75株~90株/hm²上层大径级林木（以发挥生态服务功能为主的兼用林）。结合上层木渐伐作业或根据需要对更新层进行多次抚育，同一层次株数针阔比例控制在5:5左右，确保不同层次林木的正常生长，培育柞树-红松（油松或其它适生阔叶树、针叶树）异龄混交恒续林。

5.4 柞树次生林单株木择伐可持续经营技术

5.4.1 适用对象

适用于以水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能为主，兼顾大径材生产，或以培育大径材为主兼顾水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能的以柞树（栎类）为主的天然次生林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区、辽西丘陵油松栎类混交水土保持林区、凌河源油松栎类混交水土保持林区、辽东湾西部丘陵油松栎类海防林区，土壤类型主要为棕壤或棕黄土、褐色土等，林地质量等级为Ⅰ、Ⅱ级。

5.4.2 目标林相

目的树种为柞树（栎类）、油松、红松（适用辽东山地及辽东半岛，下同）等，柞树目标树150株~200株/hm²（林分密度220株~250株/hm²，目标树直径≥45cm，生长周期81年以上，目标蓄积量280m³~310m³/hm²，经多次抚育及促进柞树、油松（红松）或其它适生阔叶树和针叶树更新，择伐后培育柞树-油松（红松或其它适生阔叶树、针叶树）异龄复层恒续林。

5.4.3 全周期经营措施

5.4.3.1 更新形成后至郁闭成林前

1年~5年,高度小于1m保持自然状态,大于1m后对丛状的进行定株(每丛3株~4株,发育健壮、离地面最近者优先保留)、抹芽定干(幼树条直、有主干)、必要时扩穴(水肥坑)等4年~5年1次,定株(每丛2株~3株),保留密度3000株~6000株/hm²,注意保留其它天然更新目的树种。

5.4.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年,定株(每丛1株~2株),保留密度2500株~4000株/hm²,割除影响柞树生长的非目的树种和灌木、藤本,去除枯死枝和发育粗壮的侧枝等树冠整形(保证形成主干),培育优良柞树干型。

11年~20年,种间生长竞争激烈,林分出现分化时,开展透光伐1次,树冠修枝整形(树干≥4m)。疏伐1次~2次,间隔期3年~4年,伐后保留林分密度900株~1110株/hm²,促进林木生长,培育优良干材。

21年~40年,疏伐1次~2次,伐后保留林分密度600株~750株/hm²。对保留木进行修枝(≥6m)。

5.4.3.3 林分蓄积生长及促进更新阶段

41年~60年,林分进入冠下更新阶段。实施疏伐(生长伐)1次~2次,确定目标树150株~200株/hm²(目标树含其它阔叶树,林分保留密度420株~500株/hm²),对目标树进行修枝(≥8m)。林冠下人工补植红松、油松(除辽东山区外其它适生区)、槭树、栎类等(人工促进柞树更新)500株~750株/hm²,及时进行幼林抚育,并注意保留天然更新的幼树(苗)。

61年~80年,当下层更新的幼树生长受抑制时,对上层柞树生长伐1次~2次,最终保留林分密度220株~350株/hm²。促进林木个体径向生长,增加林木蓄积,改善林木质量和森林健康,培育形成高品质的柞树(部分阔叶树)大径级林木。

5.4.3.4 收获更新、恒续林阶段

81年以后,对上层林木择伐2次~3次,每次蓄积强度不大于30%,同时对更新层进行抚育,同一层次株数针阔比例控制在5:5左右,确保不同层次林木的正常生长。

以水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能为主的,最终保留上层大径级柞树林木60株~75株/hm²(至生理成熟),培育柞树-红松(油松或其它适生阔叶树、针叶树)异龄复层恒续林。

5.5 水胡黄次生林单株木择伐可持续经营技术

5.5.1 适用对象

适用于以水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能为主,兼顾大径材生产,或以培育大径材为主,兼顾水源涵养、水土保持、景观美化等生态服务功能的水曲柳、胡桃楸、黄波罗为主的天然次生林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区(部分),主要分布在沟谷地带、溪流两岸山坡等水分充足、排水良好、土壤深厚肥沃的立地条件上,土壤类型为山地草甸土、棕色或暗棕壤森林土等,土层厚度(A+B层)30cm以上,林地质量等级为I、II级。

5.5.2 目标林相

目的树种为水曲柳、胡桃楸、黄波罗、红松等,目标树120株~150株/hm²(林分密度220株~250株/hm²),目标树直径≥45cm,生长周期71年以上,目标蓄积量250m³~330m³/hm²,经多次抚育及促进水曲柳、胡桃楸、黄波罗、红松或其它适生阔叶树和针叶树更新,择伐后培育水曲柳、胡桃楸、黄波罗、红松或其它适生阔叶树异龄复层恒续林。

5.5.3 全周期经营措施

5.5.3.1 更新形成后至郁闭成林前

1年~5年，高度小于1m保持自然状态，大于1m后对丛状的进行定株（每丛3株~4株，健壮、离地面最近者优先保留）、抹芽定干（幼树条直、有主干）、必要时扩穴（水肥坑）等4年~5年1次，定株（每丛2株~3株），保留密度3000株~5000株/hm²，注意保留其它天然更新目的树种。

5.5.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年，定株（每丛1株~2株），保留密度2500株~3500株/hm²，割除影响水曲柳、胡桃楸、黄波罗生长的非目的树种和灌木、藤本，去除枯死枝和发育粗壮的侧枝等树冠整形（保证形成主干），培育优良干型。

11年~20年，种间生长竞争激烈，林分出现分化时，开展透光伐1次，树冠修枝整形（≥4m）。疏伐1次~2次，间隔期3年~4年，伐后保留林分密度810株~950株/hm²，促进林木生长，培育优良干材。

21年~30年，疏伐1次，伐后保留林分密度550株~700株/hm²。对保留木进行修枝（≥6m）。

5.5.3.3 林分蓄积生长及促进更新阶段

31年~50年，林分进入冠下更新阶段。实施疏伐（生长伐）1次，确定上层水曲柳、胡桃楸、黄波罗目标树120株~150株/hm²（目标树含其它阔叶树，保留林分密度400株~450株/hm²），对目标树进行修枝（≥8m）。林冠下人工补植红松750株~900株/hm²，及时对更新层进行幼林抚育，并注意保留天然更新的水曲柳、胡桃楸、黄波罗幼树（苗）。

51年~70年，当下层更新的幼树生长受抑制时，对上层水曲柳、胡桃楸、黄波罗生长伐1次~2次，最终保留林分密度220株~330株/hm²。促进林木个体径向生长，增加林木蓄积，改善林木质量和森林健康，培育形成高品质的水曲柳、胡桃楸、黄波罗（部分阔叶树）大径级林木。

5.5.3.4 收获更新、恒续林阶段

71年以后，对上层林木择伐2次~3次，每次蓄积强度不大于30%，同时对更新层进行抚育，同一层次株数针阔比例控制在5:5左右，确保不同层次林木的正常生长。

最终保留上层大径级林木90株~100株/hm²，培育水曲柳、胡桃楸、黄波罗、红松或其它适生阔叶树、针叶树异龄复层恒续林。

5.6 杨桦次生林群团状择伐可持续经营技术

5.6.1 适用对象

适用于以培育大径材为主，顾水源涵养、景观美化等生态服务功能，或以培育水源涵养、景观美化等生态服务功能为主，兼顾大径材生产的杨桦占优势的天然次生林（主要树种有山杨、枫桦、白桦、黑桦等，并混生有椴树、柞树、槭类、榆树、花曲柳等）。主要分布在辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区，常见于阴坡、半阴坡及向阳山麓的凹部等，土壤类型为棕壤或暗棕壤，土层厚度（A+B层）30cm以上，林地质量等级为Ⅰ、Ⅱ级。

5.6.2 目标林相

目的树种为杨、桦、栎类等其它阔叶树、红松等。杨桦（其它阔叶树）目标树150株~200株/hm²（林分密度200株~250株/hm²）。生长周期41年以上，目标直径≥35cm，目标蓄积量160~210m³/hm²，经多次抚育培育杨桦等阔叶树大径级林木，人工促进红松、栎类等阔叶树天然更新，择伐后形成红松—阔叶树群团状异龄复层恒续林。

5.6.3 全周期经营措施

5.6.3.1 更新形成后至郁闭成林前

1年~5年,高度小于1m保持自然状态,大于1m后对丛状的进行定株(每丛3株~4株,健壮、离地面最近者优先保留)、抹芽定干(幼树条直、有主干)、必要时扩穴(水肥坑)等4年~5年1次,定株(每丛2株~3株),保留密度3000株~5000株/hm²,优先保留天然更新的珍贵树种幼树(苗)。

5.6.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年,割除影响杨桦等目的树种生长的非目的树种和灌木、藤本,去除枯死枝阔叶树修干定型(保证形成主干)。

11年~20年生时,种间生长竞争激烈,林分出现分化时,进行透光伐1次,并修除枯死枝及濒死枝。疏伐1次~2次,间隔期3年~4年,伐后保留林分密度800株~1000株/hm²,促进林木生长,培育优良干材。

21年~25年,进行疏伐1次~2次(间隔期3年~4年),确定目标树100株~150株/hm²,保留林分密度450株~550株/hm²。

5.6.3.3 林分蓄积生长阶段

26年~35年,林分进入冠下更新阶段。生长伐1次,保留密度350株~400株/hm²,并对目标树进行修枝(≥6m)。林冠下补植红松、栎类等阔叶树750株~1000株/hm²,更新后对冠下红松、阔叶树及时进行幼林抚育,并注意保留天然更新的阔叶幼树(苗)。

当下层红松及更新的阔叶树幼树生长受抑制时,对上层林木进行生长伐1次,保留林分密度250株~300株/hm²。促进林木个体径向生长,增加林木蓄积,改善林木质量和森林健康,培育形成高品质的杨桦等阔叶树大径级林木。

36年~40年,当下层更新的红松等林木进入高生长期,对上层林木实施生长伐1次,保留林分密度200株~250株/hm²。对下层红松和天然更新的阔叶树种进行割灌、除草、除藤等抚育,确保下层林木正常生长。

5.6.3.4 收获、恒续林阶段

41年以后,对上层木择伐2次~3次,每次蓄积强度不大于20%,同时对红松和天然更新的阔叶树进行抚育,针阔比例6:4(针叶树和阔叶树呈群团状分布),确保林木正常生长。培育形成红松-阔叶树群团状异龄复层恒续林。

5.7 阔叶次生混交林渐伐可持续经营技术

5.7.1 适用对象

适用于以培育大径材为主,兼顾水源涵养、景观美化等生态服务功能,或以水源涵养、景观美化等生态服务功能为主,兼顾大径材生产的由槭、榆、椴、枫桦、水曲柳、胡桃楸、黄波罗、花曲柳、怀槐、刺楸、稠李、杨树等组成的天然次生林(杂木林)。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区常见于土壤肥沃、湿润,具有中等腐殖质层的棕色或暗棕壤森林土等,土层厚度(A+B层)30cm以上,常有裸露岩石(或跳石塘),林地质量等级为Ⅰ、Ⅱ级。

5.7.2 目标林相

目的树种为槭、榆、椴、枫桦、柞、水曲柳、胡桃楸、黄波罗、花曲柳、怀槐、刺楸、稠李、杨树、红松等,最终保留密度220株~330株/hm²,生长周期71年以上,平均胸径≥32cm(70%以上),目标蓄积量160m³~260m³/hm²,经多次抚育及促进适生目的阔叶树和红松更新,渐伐后培育阔叶树-红松异龄复层恒续林。

5.7.3 全周期经营措施

5.7.3.1 更新后至郁闭成林前

1年~5年,高度小于1m保持自然状态,大于1m后对丛状的进行定株(每丛3株~4株,发育健壮、离地面最近者优先保留)、抹芽定干(幼树条直、有主干)、必要时扩穴(水肥坑)等4年~5年1次,定株(每丛2株~3株),保留密度3000株~6000株/hm²,优先保留水曲柳、黄波罗等珍贵树种幼树(苗)。

5.7.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年,定株(每丛1株~2株),保留密度2500株~4000株/hm²,割除影响目的树种生长的非目的树种和灌木、藤本,进行去除枯死枝和发育粗壮的侧枝等树冠整形(保证形成主干),培育优良干型。

11年~20年,种间生长竞争激烈,林分出现分化时,开展透光伐1次,树冠修枝整形(≥4m)。疏伐1次~2次,间隔期3年~4年,伐后保留林分密度800株~900株/hm²,促进林木生长,培育优良干材。

21年~30年,疏伐1次,伐后保留林分密度550株~700株/hm²。对保留木进行修枝(高度≥6m)。

5.7.3.3 林分蓄积生长及促进更新阶段

31年~50年,林分进入冠下更新阶段。实施均匀或团块状(1倍树高)疏伐(生长伐)1次,保留密度360株~450株/hm²,并进行修枝(≥8m)。林冠下人工补植红松、槭树、栎类等(人工促进阔叶树更新)950株~1500株/hm²,及时对更新层进行幼林抚育,并注意保留天然更新的幼树(苗)。

51年~70年,当下层更新的幼树生长受抑制时,对上层阔叶树生长伐1次~2次,最终保留林分密度220株~330株/hm²。促进林木个体径向生长,增加林木蓄积,改善林木质量和森林健康,培育形成高品质的大径级林木。

5.7.3.4 收获更新、恒续林阶段

71年以后,对上层林木采取2次~3次渐伐,每次蓄积强度不大于30%,间隔期大于10年,最后一次全部伐除上层木或保留75株~90株/hm²上层大径级林木(以发挥生态服务功能为主的兼用林)。结合上层木渐伐作业或根据需要对更新层进行多次抚育,同一层次株数针阔比例控制在5:5左右,确保不同层次林木的正常生长,培育阔叶树-红松异龄复层恒续林。

5.8 阔叶次生混交林单株木择伐可持续经营技术

5.8.1 适用对象

适用于以水源涵养、景观美化等生态服务功能为主,兼顾大径材生产,或以培育大径材为主,兼顾水源涵养、景观美化等生态服务功能的由槭、榆、椴、枫桦、水曲柳、胡桃楸、黄波罗、花曲柳、怀槐、刺楸、稠李、杨树等组成的天然次生林(杂木林)。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区,常见于土壤肥沃、湿润,具有中等腐殖质层的棕色或暗棕壤森林土等,土层厚度(A+B层)30cm以上,常有裸露岩石(或跳石塘),林地质量等级为I、II级。

5.8.2 目标林相

目的树种为槭、榆、椴、枫桦、柞、水曲柳、胡桃楸、黄波罗、花曲柳、怀槐、刺楸、稠李、杨树、红松等,目标树150株~200株/hm²(林分密度220株~250株/hm²),目标树直径≥45cm,生长周期81年以上,目标蓄积量260m³~350m³/hm²,经多次抚育及促进目的适生阔叶树和红松等针叶树更新,择伐后培育形成红松-阔叶树异龄复层混交恒续林(恢复阔叶红松林)。

5.8.3 全周期经营措施

5.8.3.1 更新形成后至郁闭成林前

1年~5年,高度小于1m保持自然状态,大于1m后对丛状的进行定株(每丛3株~4株,发育健壮、离地面最近者优先保留)、抹芽定干(幼树条直、有主干)、必要时扩穴(水肥坑)等4年~5年1次,定株(每丛2株~3株),保留密度3000株~5000株/hm²,优先保留水曲柳、黄波罗等珍贵树种幼树(苗)。

5.8.3.2 郁闭后至干材形成期

6年~10年,定株(每丛1株~2株),保留密度2500株~3500株/hm²,割除影响目的树种生长的非目的树种和灌木、藤本,去除枯死枝和发育粗壮的侧枝等树冠整形(保证形成主干),培育优良干型。

11年~20年,种间生长竞争激烈,林分出现分化时,开展透光伐1次,树冠修枝整形(≥4m)。疏伐1次~2次,间隔期3年~4年,伐后保留林分密度810株~950株/hm²,促进林木生长,培育优良干材。

21年~30年,疏伐1次,伐后保留林分密度550株~700株/hm²。对保留木进行修枝(≥6m)。

5.8.3.3 林分蓄积生长及促进更新阶段

31年~50年,林分进入冠下更新阶段。实施疏伐(生长伐)1次,确定目标树150株~200株/hm²(林分保留密度400株~450株/hm²),对目标树进行修枝(≥8m)。林冠下人工补植红松750株~900株/hm²,及时对更新层进行幼林抚育,并注意保留天然更新的幼树(苗)。

51年~80年,当下层更新的幼树生长受抑制时,对上层阔叶树生长伐1次~2次,最终保留林分密度220株~330株/hm²。促进林木个体径向生长,增加林木蓄积,改善林木质量和森林健康,培育形成高品质大径级林木。

5.8.3.4 收获更新、恒续林阶段

81年以后,对上层林木择伐2次~3次,每次蓄积强度不大于30%,同时对更新层进行抚育,同一层次株数针阔比例控制在5:5左右,确保不同层次林木的正常生长。

最终保留大径级林木90株~100株/hm²,培育红松-阔叶树异龄复层恒续林(红松阔叶林)。

5.9 次生林近封育保护可持续经营技术

5.9.1 适用对象

适用于以严格保育的公益林为主,对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要的生态保障作用,发挥生态保护调节、生态文化服务或生态系统支持等主导功能的阔叶次生林。主要分布于辽东山地红松阔叶混交水源涵养林区、辽东半岛丘陵油松栎类混交海防林区、辽西丘陵油松栎类混交水土保持林区、凌河源油松栎类混交水土保持林区、辽东湾西部丘陵油松栎类海防林区等的重点区位(世界自然遗产地、自然保护区、森林公园、江河源头)、坡度36度以上江河两岸、饮用水源保护区(重要水库周边和山体坡度36度以上江河两岸,属于饮用水源一级保护区内)、沿海防护林基干林带、边境地区等。土壤类型为棕壤或棕黄土、褐色土等。核心区域采取特殊保护,突出自然恢复(不采取人为措施,自然演替),其它功能区辅助人为促进更新措施恢复区域自然植被。

5.9.2 目标林相

辽东山地为红松阔叶混交林(部分赤松栎类混交林),辽东半岛丘陵为油松栎类混交林(部分赤松栎类混交林、红松阔叶林),辽西丘陵为油松栎类混交林,凌河源为油松栎类混交林,辽东湾西部丘陵为油松栎类混交林。

5.9.3 经营措施

5.9.3.1 红松阔叶混交林恢复

根据现有林的林分质量和退化程度，对于立地条件较好（非石质山地）的退化天然次生林，可适度采取林下穴状抚育措施促进天然幼苗幼树更新，或林内“见缝插针”补植（播种）红松、紫杉、云杉（冷杉）、栎类、槭树类等健群树种，并可根据需要对更新幼树采取围栏、水肥坑等保护或生长促进措施，当更新层生长受影响时，可采取低强度抚育、修枝等森林抚育措施，割除物林内处置（病虫源清理物运出林外处置），横山水平堆放或置于健群树种根部周围等，促进建群树种和优势木生长，促进和加快森林正向演替，恢复阔叶红松林（阔叶云冷杉林、阔叶混交林等）。经营过程参考相关单株木择伐等作业法。

5.9.3.2 油松栎类混交林恢复

根据现有林的林分质量和退化程度，对于立地条件较好（非石质山地）的退化天然次生林，可适度采取林下穴状抚育措施促进天然幼苗幼树更新，或林内“见缝插针”补植（播种）油松、侧柏、赤松、栎类、槭类、山杏等健群树种，并可对更新幼树采取围栏、水肥坑等保护或生长促进措施，当更新层生长受影响时，可采取低强度抚育、修枝等森林抚育措施，割除物林内处置（非病虫源清理物运出林外处置），横山水平堆放或置于健群树种根部周围等，促进建群树种和优势木生长，促进和加快森林正向演替，恢复油松（赤松）栎类混交林。经营过程参考相关单株木择伐等作业法。

6 经营效果评价

6.1 森林资源的数量和质量

主要包括森林资源的总量、分布、结构、类型等，以及木质与非木质林产品资源的产量、质量、分布、生产能力等。

6.2 森林生态服务功能

主要包括保持水土、涵养水源、防风固沙、贮碳、净化空气等能力。

6.3 生物多样性状况

主要包括生物物种丰富度、均匀度和珍稀濒危野生动植物物种及种群状况，乡土树种和引进树种利用状况，以及入侵性森林树种、外来有害生物状况、林业生物技术产生的影响等。

6.4 森林资源健康与活力

主要包括单位面积生产力、森林景观、林业有害生物、森林火灾和其他重要自然灾害、森林退化面积与程度、森林更新、树种结构和空间分布等变化。

6.5 森林经营经济效益

主要包括森林物质产品生产和森林环境服务功能所产生的经济价值，不同利益群体参与森林经营的经济收益等。

6.6 森林经营社会效果

主要包括森林经营活动对于就业、周边农民生产和生活的影响，森林环境保护意识变化、森林文化的影响等。

7 档案管理

经营单位应建立完备的档案管理制度，设置专门的档案管理人员。对与森林经营方案、森林作业设计、经营效果评价等相关的审批文件、各种调查、设计、总结、图表、影像等资料及时进行汇总整理，归档。对档案的收进、移出、保管和利用情况进行准确记录统计，档案管理人员更换时按规定办理移交工作。