

《秦岭松栎混交林近自然经营技术规程》
(征求意见稿)
编制说明

西北农林科技大学

二〇二六年九月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	4
三、编制依据及主要技术内容说明.....	6
四、与国内外同类标准对比情况	9
五、知识产权说明	11
六、采标情况	11
七、重大分歧意见的处理经过和依据.....	11
八、标准性质的建议说明	11
九、其他应予以说明的事项	12

《秦岭松栎混交林近自然经营技术规程》 (征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

为规范秦岭松栎混交林造林、抚育、结构调整、更新和采伐利用等经营活动，提升森林生态系统稳定性和多功能经营水平，西北农林科技大学联合陕西省林业科学院、陕西省森林资源管理局、陕西省宁西林业局提出陕西省地方标准《秦岭松栎混交林近自然经营技术规程》制定项目，并依据陕西省地方标准制修订项目申报要求组织开展标准起草工作。

(二) 制定背景和必要性

秦岭是我国南北气候分界线和重要生态安全屏障。松栎混交林是秦岭中低山区具有代表性的森林类型，主要由油松、华山松、锐齿栎等乡土树种构成，在水源涵养、土壤保持、生物多样性维持和森林碳汇等方面承担重要生态功能。长期粗放经营以及不合理干扰，容易造成林分结构简化、天然更新不足、林木质量下降和水土流失等问题，影响森林生态系统的稳定性和持续服务能力。

现行森林经营标准能够为造林、抚育、采伐和低效林改造提供通用要求，但多数按单一树种、纯林或一般森林类型设置技术条款。已有油松林、栎类天然林和其他区域近自然经营标准，尚不能完整覆盖秦岭松栎混交林的树种互补关系、

复层异龄结构、目标树培育、混交比例调控和分阶段经营要求。据立项申请书检索梳理，截至申报时，未发现以秦岭松栎混交林为专门对象的国家标准、行业标准或陕西省地方标准。因此，有必要把已有科研成果和经营实践转化为地域适用、参数明确、便于作业设计和监督检查的地方标准。

本标准的制定有利于统一松栎混交林经营的技术术语、调查判定和作业要求，为森林经营方案编制、抚育采伐设计、低效林改造、天然更新促进和经营档案管理提供依据；同时有利于培育复层、异龄、混交的稳定林分，提高森林质量和资源持续利用水平。

（三）起草单位和起草人员

本标准主导单位为西北农林科技大学，参与单位为陕西省林业科学院、陕西省森林资源管理局、陕西省宁西林业局。项目组负责人为王得祥。标准主要起草人为王得祥、吴普侠、田相林、康海斌、曹扬、原野、顾丽、刘莹、李群、马延东、郭树杰、黄梦麟、李瑞群、张宏伟、吴永辉。起草组结合森林培育、森林经理、生态修复和生产管理等专业工作，开展资料收集、技术分析、条款编写和文本校核。

（四）科研和实践基础

本标准依托国家重点研发计划“典型脆弱生态系统保护与修复”重点专项中的“秦巴山区退化生态系统修复与稳定性提升技术及示范”项目，项目编号为 2024YFF1306500，执行期限为 2024 年 12 月至 2028 年 11 月。标准草案还参考了林业公益性行业科研专项课题“秦岭水源林健康经营技

术”的研究成果,课题编号为 20100400206,执行期限为 2010 年 1 月至 2014 年 12 月。

立项申请书列明的工作基础包括秦岭松栎混交林近自然经营示范小流域、秦巴山区退化生态系统修复与稳定性提升技术体系,以及《秦岭山地森林健康经营理论与实践》等专著、十余篇论文、2 项标准、1 项软件著作权和 1 份咨询报告。长期定位观测、试验示范和技术集成为目标林分结构、目标树选择、密度调控、天然更新和低效林改造等条款提供了实践基础。

(五) 主要工作过程

1. 前期调研和技术积累。起草组围绕秦岭松栎混交林的分布、林分结构、退化特征和经营需求,整理已有科研项目、定位观测和示范经营资料,分析油松、华山松和栎类树种的生长规律及混交经营要求。

2. 标准资料收集和框架设计。起草组系统梳理造林、森林抚育、森林采伐、低效林改造、栎类天然林近自然经营等相关标准,结合秦岭立地条件和松栎混交林特点,确定标准的适用范围、章节结构和主要技术参数。

3. 草案编制和内部修改。起草组按照 GB/T 1.1—2020 的结构和起草规则,将成熟的科研成果与生产实践要求转化为标准条款,对术语定义、苗木与造林、幼林抚育、目标树作业、林分发展阶段、经营密度、目标直径、低效林改造和档案管理等内容进行多轮讨论和校核,形成征求意见稿。

4. 征求意见和送审安排。2026 年 9 月形成征求意见稿

后，拟面向林业主管部门、森林经营单位、科研教学单位和相关专家征求意见，并根据意见修改完善，按项目计划推进技术审查和报批工作。

二、标准编制原则和主要内容

（一）编制原则

1. 科学性原则。以森林自然演替规律、乡土树种生态学特性和近自然森林经营理论为基础，采用林分发展阶段划分和目标树作业体系，统筹林分生长、天然更新、结构优化与生态功能维护。

2. 适用性原则。立足秦岭林区油松、华山松和锐齿栎等主要树种的立地条件与经营现状，区分松类纯林、松栎混交林和低质低效林分，设置与不同林分类型和发育阶段相适应的技术措施。

3. 协调性原则。标准结构和表述按照 GB/T 1.1—2020 编写，技术内容与造林、抚育、采伐、低效林改造、育苗等现行标准衔接，避免重复规定或相互矛盾。

4. 可操作性原则。对立地条件、造林密度、抚育年限、目标树密度、目标直径、间伐强度、郁闭度和更新数量等关键指标作出量化规定，便于森林经营单位开展作业设计、施工、验收和档案管理。

（二）编制依据

本标准主要依据 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》编写。主要技术依据包括 GB 6000《主要造林树种苗木质量分级》、GB/T 15776—

2023《造林技术规程》、GB/T 15781—2015《森林抚育规程》、GB/T 15783《主要造林树种林地化学除草技术规程》、LY/T 1000—2013《容器育苗技术》和LY/T 1690—2017《低效林改造技术规程》等文件。低效林封育和经营档案相关内容还分别参考了GB/T 15163—2004和LY/T 1897—2010的有关要求。

标准的专业技术基础包括松栎混交林长期调查与试验示范成果，并参考DB61/T 1445—2021《栎类天然林近自然经营技术规范》和T/CSF 009—2019《栎林近自然多功能经营技术标准》中关于目标树、生态目标树、干扰树、林分发育阶段及近自然经营措施的成熟做法。

（三）标准结构和主要内容

本标准由10章和3个附录组成。第1章规定适用范围；第2章列出规范性引用文件；第3章规定近自然森林、近自然森林经营、森林发展类型和目标树作业体系等术语；第4章规定种子、裸根苗和容器苗要求；第5章规定造林地、造林密度、整地、造林方法和补植；第6章规定幼林复踩、松土除草、间苗定株；第7章规定目标林分结构、林分发展阶段、林分类型、林木类型、目标树密度、目标直径、抚育采伐强度、伐区清理、集材和更新保护等技术要素；第8章规定松类纯林、松栎混交林和低质低效林改造的经营措施；第9章规定造林、抚育和采伐调查设计；第10章规定森林经营档案。

附录A给出松栎混交林目标林分结构体系；附录B和附

录 C 分别给出油松林、华山松林近自然化改造的全周期经营技术体系。

三、编制依据及主要技术内容说明

（一）适用范围

标准适用于秦岭林区现有松栎混交林，以及以培育松栎混交林为目标的油松、华山松纯林近自然化改造。秦岭林区或陕西省境内其他松栎混交林型可参照执行。该范围既突出秦岭地域特征，又为省内相似林分提供参照，不扩展到与松栎混交林立地条件和经营目标明显不同的森林类型。

（二）术语和目标树作业体系

标准将近自然森林界定为以乡土树种为主、具有多树种混交、多层次空间结构和异龄特征，并接近特定立地条件下森林自然发展状态的森林；将近自然森林经营界定为以森林生态系统稳定性、生物多样性和多功能经营为基础，以森林生命周期为时间尺度，以目标树标记、择伐和天然更新为主要技术特征的经营体系。

为便于单株经营，标准把林木分为目标树、干扰树、生态目标树和一般林木。目标树承担大径材和优质林木培育功能；干扰树根据与目标树树冠重叠及竞争关系确定，并按抚育强度分期伐除；生态目标树用于增加混交树种、维护林分结构和生物多样性；一般林木根据经营需要处理。该分类与已有近自然经营标准的基本概念衔接，同时适应松栎混交林多树种共存和复层结构维护的需要。

（三）苗木、造林和幼林抚育

油松造林地主要安排在海拔 1000 m~1800 m 的半阴坡、半阳坡和植被较好的阳坡，土层厚度宜大于 30 cm；华山松造林地主要安排在海拔 1600 m~2400 m 的阴坡、半阴坡，土层厚度宜大于 40 cm。上述指标依据两类松树的生态适生性和秦岭垂直分布特征确定，用于提高适地适树水平。

初植密度规定为 3333 株/hm²~6666 株/hm²，并给出 1 m×1.5 m、1.5 m×1.5 m、1.5 m×2 m 等株行距。整地根据坡度、土层和地形条件选用穴状整地、鱼鳞坑或带状整地，山地作业沿等高线布设并保留原生植被保护带。造林成活率低于 85%时及时补植，低于 40%时重新造林。

幼林阶段强调连续抚育和适时密度调整。造林后连续抚育 3 年~4 年，每年 1 次~2 次；丛生幼树在 5 年~6 年进行间苗定株。上述安排兼顾幼树早期竞争、林冠形成和后续目标树选择需要。

（四）目标林分结构和发展阶段

标准以培育复层、异龄混交林为总体方向，从多样性、生活力、空间结构、年龄结构和更新特征五方面设置目标林分结构。针阔混交比例控制为 6:4 或 7:3，理想树种组成可采用 4 松 3 栎 3 伴或 5 松 3 栎 2 伴；郁闭度为 0.6~0.8，灌草盖度大于 60%；小径木、中径木和大径木材积比例为 2:3:5，径阶分布呈倒 J 形，q 值为 1.2~1.7；更新株数大于 2000 株/hm²，并以松、栎类树种为主。

根据森林自然演替和经营技术需求，将林分发展过程划

分为建群、竞争生长、质量选择、近自然森林和恒续林五个阶段。各阶段分别对应林冠形成、树高快速生长、优势木分化、树种与层次交替以及稳定异龄复层结构形成等特征，为确定目标树数量、干扰树伐除、天然更新促进和经营间隔期提供时间尺度。

（五）目标树密度和目标直径

目标树总数原则上不低于林木总株数的 20%，并尽量均匀分布。相邻目标树最近距离不小于两株目标树平均冠幅，使树冠具有持续扩展空间。目标直径综合林木生长过程、工艺成熟和地方用材需求确定：松类目标直径为 50 cm，45 cm 为下限；栎类等硬阔叶树种为 45 cm；红桦等软阔叶树种为 40 cm。达到目标直径且下层具备足够第二代更新个体后，方可择伐利用。

（六）抚育采伐和更新保护

抚育采伐强度与现行森林抚育标准衔接。间伐后人工林郁闭度不低于 0.6，天然林郁闭度不低于 0.5，不得形成天窗和疏林地。作业中明确干扰树标记，控制树木倒向，保护目标树、生态目标树和幼苗幼树，伐桩高度不超过地面 10 cm。无经济价值的枝梢和木段可适当短截后就地散铺，集材宜采用对林下植被和土壤扰动较小的方式。

更新方式根据经营目的、立地条件和林分现状选择天然更新、人工促进更新或人工更新。对自然更新条件较好的林分，以改善林下光照和保护幼苗幼树为主；对自然更新能力较差、人为干扰强或林窗较大的地段，采取补植、清除更新

障碍和必要的保护措施。围栏只在动物啃食或人为干扰明显、确有更新保护需要时采用。

（七）分类型经营和低质低效林改造

油松林间伐初始期为 15 年，华山松林为 18 年，间伐间隔期为 7 年~9 年。附录按幼苗幼树、小径材、中径材、大径材和特大径材阶段，分别给出目标树密度、郁闭度、经营密度、树种组成和干扰树伐除等措施，使林分逐步向松栎混交、复层异龄结构发展。

低质低效林分根据现有林木分布、天然更新和树种适应性，采取均匀补植、块状补植、林冠下补植、封育、透光伐、生长伐、卫生抚育、树种调整或综合改造。一次性树种调整间伐强度不宜超过林分蓄积的 25%。改造后按照松类林和松栎混交林的近自然经营方法持续培育。

（八）调查设计和档案

造林作业设计与 GB/T 15776—2023 衔接，抚育作业设计与 GB/T 15781—2015 衔接，采伐作业设计与 GB/T 45088—2024 和 DB61/T 1986—2025 衔接。森林经营档案包括造林档案、各经营阶段形成的技术与管理资料以及经济投入、补偿和收益等财务资料，用于保证经营过程可追溯并支持后续效果评价。

四、与国内外同类标准对比情况

据立项申请书的标准检索和对比，本标准与国内外相关文件在近自然经营理念、目标树培育、天然更新和结构优化方面保持协调，但在适用对象、地域参数和技术体系上具有

明确区别。主要对比如下。

相关文件	主要对象与内容	与本标准的主要区别
LY/T 2911—2017	以油松林近自然抚育经营为主要对象，重点规定油松林的抚育和近自然化经营。	本标准同时考虑油松、华山松与栎类组成的混交林，增加混交比例、复层异龄结构和栎类更新要求。
DB61/T 1445—2021	适用于陕西境内落叶栎类天然林，规定目标树、生态目标树、干扰树、目标林相和分阶段经营措施。	本标准面向秦岭松栎混交林及其天然林、人工林，突出松栎种间配置和松类林向混交结构发展的技术路径。
T/CSF 009—2019	以天然栎林近自然多功能经营为对象，涵盖目标树培育、抚育间伐、监测和效益评价。	本标准吸收目标树和分阶段经营思路，并结合秦岭油松、华山松适生范围和松栎混交结构设置参数。
其他地方标准	河南、湖北、内蒙古、北京、宁波等地标准分别针对栎类人工林、栎类混乔矮林、油松林或通用近自然森林经营。	这些文件的地域条件和林分对象不同，不能直接替代秦岭松栎混交林的专门技术要求。
国际指南和框架	欧盟近自然森林经营通用指南、Pro Silva 相关战略及 ITTO 可持续森林经营指标强调连续覆盖、结构复杂性、天然更新、适应性管理和监测。	国际文件以原则和评价框架为主。本标准将有关理念转化为适用于秦岭松栎混交林的密度、比例、直径、郁闭度和更新数量等操作指标。

与同类标准相比，本标准的特点主要体现在三个方面：一是以秦岭松栎混交林为专门对象，填补单一树种标准与通用经营标准之间的技术空缺；二是以目标林分结构和林分发展阶段为主线，把目标树作业、混交结构调控、天然更新和低效林改造纳入同一框架；三是把树种组成、目标树密度、目标直径、郁闭度、间伐强度和更新数量等要求量化，增强作业设计和监督检查的可操作性。

五、知识产权说明

本标准不涉及必要专利。标准编制引用的科研成果和已有标准均按规定标明来源，不存在知识产权争议。标准实施过程中如发现涉及专利的技术内容，将按照标准化工作有关规定处理。

六、采标情况

本标准未等同采用或修改采用国际标准、国外先进标准。编制过程中参考了欧盟近自然森林经营通用指南、Pro Silva 相关战略和 ITTO 可持续森林经营准则与指标中的近自然经营理念，并结合秦岭松栎混交林的立地条件、树种组成和经营实践自主制定具体技术指标。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

截至征求意见稿形成阶段，现有编制材料未反映重大分歧意见。征求意见和技术审查过程中如出现重大分歧，起草组将对意见逐项研究，依据试验监测数据、相关标准和生产实践进行论证，形成处理意见并按规定记录。

八、标准性质的建议说明

本标准规定的是松栎混交林造林、抚育、结构调整、更新和经营管理的技术要求，主要用于指导森林经营单位和管理部门开展作业设计、施工与监督，不属于保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要而必须强制执行的技术要求。建议将本标准确定为推荐性陕西省地方标准。

九、其他应予以说明的事项

（一）标准宣贯和培训

配套《陕西省地方标准实施方案》提出，标准发布后面向林业主管部门、国有林场、森林经营单位、基层技术人员和有关科研人员开展宣贯培训。培训内容重点包括近自然经营理念、林分类型判定、目标树和干扰树选择、抚育采伐强度、天然更新促进、低效林改造及调查档案要求。培训采取线上与线下相结合的方式，通过集中授课、现场示范、培训手册和视频资料等载体开展，并在标准发布后3个月内完成首轮全面培训；后续根据实施反馈和实际需求开展补充培训。

（二）实施效果调查

配套实施方案拟选择陕西省内不同区域、不同经营类型的松栎混交林作为实施调查样本，兼顾天然林、人工林和改造林。调查内容包括标准条款执行情况、目标树培育和更新进展、林分结构变化、生物多样性及土壤状况等。通过固定样地监测与问卷调查相结合的方式收集数据，实地调查原则上每半年开展一次，持续跟踪标准实施情况并形成年度调查报告，为技术参数和实施方式的优化提供依据。

实施效果评估兼顾生态和经济指标。生态指标主要包括林分结构稳定性、生物多样性指数和土壤肥力变化，经济指标主要包括木材产量与质量、经营成本与收益。评估采用实施林分与未实施林分对比分析、森林生长模型模拟等方法，计划在标准实施1年后开展初步评估，3年后开展全面评估，并根据评估结果提出标准修订完善建议。

（三）推动标准实施的保障措施

配套实施方案从政策支持、技术指导和示范推广三个方面提出保障措施。建议推动将标准实施纳入地方林业发展规划，统筹相关政策和资金；组建行业专家技术指导组，深入林场和经营单位开展现场指导，并建立技术咨询渠道；选择具备条件的林场建设标准实施示范林，定期组织现场观摩和经验交流，以示范带动标准推广应用。具体措施由有关主管部门和实施单位结合职责分工、经费条件和管理要求组织落实。

（四）现行标准处理和其他事项

本标准与现行国家标准、行业标准和陕西省地方标准相互衔接，不替代 DB61/T 1445—2021 等适用于其他森林类型的标准，无需废止现行相关标准。除上述事项外，无其他需要说明的事项。