秦岭天然林修复技术规范

编制说明

项目编号：2022-200

项目名称：秦岭天然林修复技术规范

委托单位（甲方）：陕西省市场监督管理局

承担单位（乙方）：陕西省森林资源管理局

起止年限：2022年1月—2024年3月

秦岭天然林修复技术规范

编制说明

**一.工作概况**

**（一）任务来源**

根据《陕西省市场监督管理局关于做好2022年省级地方标准立项评审工作的通知》（陕市监函〔2022〕318号）文件，《秦岭天然林修复技术规范》（项目编号：2022-200），被列为2022年陕西省地方标准制定计划。本标准为推荐性陕西省地方标准，规程制定工作由陕西省林业局提出，陕西省森林资源管理局、西北农林科技大学、陕西省太白林业局、陕西省宁西林业局、陕西省宁东林业局、陕西省龙草坪林业局、陕西省太白林业局、陕西省汉西林业局和陕西省长青林业局联合申报，并共同编制完成。

**（二）技术支撑条件**

本标准编制主要是依托陕西省森林资源管理局2020年项目“陕西秦岭重点林区封育、抚育成效评价”和陕西省天然林保护工程管理中心2018年项目“陕西省天然林保护工程效益监测研究与实施”。2021年陕西省林业局部门综合预算项目，实施单位：陕西省森林资源管理局；立项时间：2021年1月，该项目正在实施中。依托项目实施单位为西北农林科技大学，两个项目均已完成，通过收集、分析依托项目数据，查阅并整理了国内外有关退化林修复方面的资料，系统为本标准的制定奠定了坚实的基础。

本规程编制组人员由陕西省森林资源管理局及其直属6个林业局和西北农林科技大学的侯琳副研究员项目研究团队成员组成，规范制定团队既有丰富的管理和实践经验，又有坚实的理论基础，使科学研究与林业生产紧密结合，编制出的规范理论依据和可操作性有机融合。

**（三）标准的制定目的与意义**

陕西秦岭天然林是陕西秦岭林区森林资源的主体和精华，在木材提供、水源涵养、生物多样性保育、温室气体吸存、减轻自然灾害和振兴山区经济等方面发挥着重要作用。但由于自然因素与历史上无序采伐、病虫危害及近年来开发建设项目实施等影响，加上天然林保护制度不健全、管护水平低，导致陕西秦岭林区天然林林分蓄积量低（仅为76.06m3/ha低于我国平均水平94.83m3/ha和世界平均水平114.00m3/ha），质量差，生态系统脆弱、森林生态系统服务功能未能充分发挥。

根据天然林演替规律和发育阶段，遵循生态修复原理，采取补植、间伐、收获、土壤改良、土壤修复等措施，调整天然林群落空间结构，丰富生物多样性，增强抗逆性，提高土壤肥力，促使天然次生林、退化次生林生态系统功能得以恢复，达到自我持续状态。制定“陕西秦岭天然林修复技术规范”，是贯彻落实习近平总书记“着力提高森林质量”重要指示和中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《天然林保护修复制度方案》，与《全国重要生态系统保护和修复重大工程》（2021-2035）的重要举措。对于推进秦岭生态环境保护和高质量发展，促进秦岭国家公园与大熊猫公园建设，保障“南水北调中线输水工程”水质与水量和振兴山区经济起到重要的支持作用。

**（四）主要制定过程**

本规范计划下达后，起草小组在标准草案形成过程中，认真学习了国家标准化工作的相关政策、法规文件以及相关标准技术资料，陕西省市场监督管理局地方技术标准编写要求，查阅了国内外有关退化天然林修复技术的相关文献资料，召开多次工作组内部研讨会后，确定了标准框架。完成了实施方案编写，并收集、查阅、整理了相关资料，开展了“陕西秦岭退化天然林修复成功参照林分”专题调研，多次组织规范编写人员交流，为本规范编制奠定了稳固的基础。本规范的编制过程大至分成以下三个阶段：

1资料收集与调研

2022年项目确定后，规范编写人员搜集了国内外有关技术资料，已有相关技术标准，结合最新的森林资源清查数据，分析了陕西秦退化林的现状，完成了“陕西秦岭退化天然林修复成功参照林分”专题调研。

2 规范文本起草

2022年10月～2023年8月，规范起草小组依据GB/T1.1《标准化工作导则第 1部分：标准的结构和编写》和GB/T1.2《标准化工作导则第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》与国家有关标准化法律、法规要求，起草了本规范草案。

3讨论与修改

2023年 9月～2024年3月，规范起草小组经过多次交流、讨论与修改，征求相关单位意见，2024年3月完成本规范的征求意见稿。

**二．规范的编制原则和主要内容**

**（一）编制原则**

编写格式按照中华人民共和国 GB/T 1.1《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》和 GB/T 1.2《标准化工作导则第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》与国家有关标准化法律、法规要求。依据依托项目成果，根据陕西秦岭天然林主要经营目的和生态服务功能，本着科学性与实用性和可操作性相结合的原则，编写《秦岭天然林修复技术规范》。

**（二）主要内容**

1范围

本文件规定了天然林修复的原则、树种选择、整地、苗木和种子质量、植苗和直播造林、抚育和管理、病虫害防治和档案管理的技术要求。

本标准适用于陕西省秦岭林区天然林的修复。

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，仅所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 6000 主要造林树种苗木质量分级

GB 7908 林木种子质量分级

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 15781 森林抚育规程

GB/T 15163 封山〈沙）育林技术规程

GB/T 38582 森林生态系统服务功能评估规范

LY/T 2908 主要树种龄级与龄组划分

LY/T 2651 退化森林生态系统恢复与重建技术规程

LY/T 1646 森林采伐作业规程

DB61/T 1474 森林抚育技术规范

3术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1陕西秦岭林区 forest region in the Qinling Moutains, Shaanxi

陕西秦岭林区介于关中平原和汉江谷地之间，绝大多数的原生植被为森林，森林植被之上接高山灌丛或草甸。

3.2陕西秦岭林区主要森林类型 main types of forest in the Qinling Moutains, Shaanxi

陕西秦岭林区森林的主要类型为以云杉（*Picea*） 、冷杉（*Abies*） 树种为主的山地寒温性暗针叶林，由松属（*Pinus*） 组成的温性或暖性的松林，由华山松（*Pinus armandii*）、栎类（Quercus）和桦类（*Betula*） 组成的针阔叶混交林，以及由多种常绿和落叶树种组成分布于湿润山地的常绿阔叶林、常绿阔叶与落叶阔叶混交林。

3.3退化天然林degraded natural forest

在一定条件下产生了质量、生长、结构和土壤退化的天然林。

3.4目的树objective tree species

适合本地立地条件、能够.定生长、符合经目标的树种。

3.5目标树goal tree

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。

3.6霸王树wolf tree

位于目标树上方、树冠庞大，影响目标树正常生长，需要移除的非目的树种林木。

3.7 抚育采伐intermediate cutting

根据林分发育、林木竞争和自然稀疏规律及森林培育目标，适时适量伐除部分林木，调整树种组成和林分密度，优化林分结构，改善林木生长环境条件，促进保留木生长，缩短培育周期的营林措施。抚育采伐又称间伐，包括透光伐、疏伐、生长伐和卫生伐4 类。

3.7.1 透光伐release cutting

在林分郁闭后的幼龄林阶段，当目的树种林木受上层或侧方霸王树、非目的树种等压抑，高生长受到明显影响时进行的抚育采伐。

3.7.2疏伐thinning cutting

在林分郁闭后的幼龄林或中龄林阶段，当林木间关系从互助互利生长开始向互抑互害竞争转变后进行的抚育采伐。

3.7.3定株singling

在幼龄林中，同一穴中种植或萌生了多株幼树时，按照合理密度伐除质量差、长势弱的林木，保留质量好、长势强的林木，为保留木保留适宜生长空间的抚育方式。

3.7.4卫生伐sanitation cutting

在遭受自然灾害的森林中以改善林分健康状况为目标进行的抚育采伐。

3.8 采伐强度thinning intensity

采伐强度包括蓄积采伐强度、株数采伐强度，分别是采伐木的蓄积、株数和抚育采伐小班的总蓄积、总株数之比。

3.9 补植enrichment planting

在郁闭度低的林分，或林隙、林窗、林中空地等，或在缺少目的树种的林分中，在林冠下或林窗等处补植目的树种，调整树种结构和林分密度、提高林地生产力和生态功能的抚育方式。

3.10人工促进天然更新 artificial promoted natural regeneration

通过松土除草、平茬或断根复壮、补植或补播、除蘖间苗等措施促进目的树种幼苗幼树生长发育的抚育方式。

3.11割灌除草brush cutting and weeding

清除妨碍林木、幼树、幼苗生长的灌木、藤条和杂草的抚育方式。

3.12 择伐Selection cutting

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。

4 修复天然林类型划分

4.1 病虫危害导致退化的天然林

由于病虫危害导致天然林内，病腐木、枯立木数量较多，树种结构不合理。

4.2 林木密度过大导致土壤养分循环不良的天然林

由于林分密度过大，林地凋落物累积较厚，导致中龄天然林地表阔落物累积过厚，分解缓慢，影响土壤养分循环。

4.3 老熟个体影响幼苗、幼树生长的天然林

成、过熟天然林内，老熟个体天然下种形成密度大、形质差、生长不良的幼树、幼苗，霸王树影响幼树、幼苗正常生长、发育。

4.4 生态幅窄适应性差珍稀树种为优势种的天然林

分布在特定生境，种子易遭动物取食、病原菌危害，天然更新能力差的天然林。

4.5 土壤条件差的天然林

分布在坡度陡、土层薄、土壤肥力差地段的天然林。

5 天然林修复目标

5.1植彼覆盖度提高

通过天然林修复，植被覆盖度呈现上升趋势。

5.2 提高生物多样性

促使天然林生态系统内物种组成适度地加，尽量恢复原生群落中的物种，提高森林生态系统的生物多样性，包括物种多样性和遗传多样性．

5.3优化生态系统结构

5.3.1 群落组成发生变化

修复后的天然林生态系统中，通常表现为阳生树种减少，中生和耐阴树种增加，先锋树种减少，而建群种和顶级种增加。

5.3.2 群落结构分层明显

冠层分化明显、层次较多，径级分化、高度级分化、林间层分化较明显；植被密度增加，乔木多度增加，耀木多度变为中等水平，草本多度减少。

5.4增强生态系统功能

5.4.1 生产力提高

修复后的天然林生态系统对光、热、水、气、土等环境因子的利用率提高，系统生产力增加。

5.4.2 生态过程恢复

实现森林生态系统功能过程的恢复〈包括初级生产力、营养物质循环、能量流动、水分平衡等〉，提高天然林生态系统的生产力和自我维持能力。

5.5土壤理化性质改善

天然林生态系统修复后，土壤物理性质、养分状况得到改善，土壤含水量增加。

5.6小型动物、微生物数量和种类增加

天然林生态系统修复后，小型动物、昆虫、鸟类的数量、种类和生物量增加，土壤微生物的种类和数量增加，土壤酶活性增强。

5.7提高生态系统服务功能

天然林修复后，涵养水源、保育土攘、固碳释氧、积累养物质、净化大气、生物多样性保护等服务功能提高。

5.8构建合理景观

通过修复，实现天然林生态系统合理的景观。

6 植被修复

6.1 天然更新

海拔2000米以上，秦岭山系主梁两侧各1000米以内、主要支脉两侧各500米以内的区域内的天然林，通过封育保护、封山育林，使天然林在自然力作用下进行修复。

利用植被天然下种及萌生更新能力，促进植被恢复。封山前应该做好规划设计，划定封山育林年限，根据实际情况设计封禁方式〈全封、半封、轮封〉，确定合理封育年限，采用适当的育林技术及科学的管理措施。具体技术参照GB/T 15163。

6.2 人工促进更新

对郁闭度0.2以上的疏林和以珍惜树种为优势种的天然林，通过补植、补播，增加林分密度。

6.2.1 封育补播（植）修复

在天然下种能力低、萌蘖能力弱、紧靠单纯封育难以见效的区域，在封育基础上，通过补植、补播，加速植被及相应生态系统功能的修复。补植的苗木规格采用I、II级苗，具体技术参照GB/T 15776。补播的种子采用优质种子，具体技术参照GB/T GB 7908。

6.2.2 扰动地被物

对于林地表面枯落物累积过厚中龄天然林，采用割灌、除草、人工扰动枯落物的方式，加速地表面枯落物分解，增加种子与土壤解除机会，促进林分天然更新。

6.2.3 植被定向修复

根据天然植被的特点，仿效当地的自然干扰规律， 对现有天然了实施人工补植、物种更换、层次搭配、定向管理等人工措施，促进天然林的修复。

6.2.4 抚育调控

对天然林组成结构进行调整，包括种类组成、建群种水平与空间分布，群落层次结构与盖度，密度结构等特征，促进天然林修复。具体技术参照GB/T 15781，DB61/T 1474。

6.3 卫生伐与补植（播）

对于病虫危害严重的天然林，多次开展卫生伐，伐除病腐木和枯立木，采伐强度根据病腐木和采伐次数确定。具体技术参照GB/T 15781，DB61/T 1474。采伐后，补植（播）抗逆性强、寿命长的树种。具体技术参照GB/T 15776，GB/T GB 7908。

6.4 择伐

在成、过熟天然林内，采取择伐的方式，伐除影响幼苗、幼树生长、发育的霸王树。具体技术参照LY/T 2908，LY/T 2651。

7 土壤修复

在土层薄、土壤肥力地下的天然林中，通过发挥土壤动物（蚯蚓等）的作用，加速土壤母质风化、凋落物分解，提高植物生物量等方法促进土壤肥力提高。

在水土流失严重、表土流失或土壤贫贫瘠现象严重的天然林内，通过保护、改善表层土攘的方法来修复和保持土壤．改善表土状况的方法有：

a)通过松土，增加地表粗糙度；

b) 在地表放置能够减少侵蚀的障碍物；

c) 用土攘调节剂快速改善土壤结构．必要时采用工程措施（如土壤改良、表土稳定、控制水土侵蚀等技术）修复土攘。

8 动物、微生物群落修复

8.1 动物

天然林内动物群落的恢复首先从低一级的动物种群恢复做起，如先恢复革食动物种群，再恢复低一级的肉食动物种群，最后恢复高级食肉动物种群，形成完成的食物链。

8.2 微生物

在天然林内保护和恢复微生物赖以生存的环境，保护徽生物基因库、种源库。进行微生物资源本底调查，保存分离到的微生物资源，并将微生物资源引如退化的天然林中，促进微生物群落的恢复。

9 档案管理

9.1 档案管理机构、人员与职责

各林业局、林场等天然林管理单位，应按照国家档案管理的规章制度配备相应的管理机构和管理人员，负责档案资料的接收、收集、整理、保管和提供利用。

9.2 档案内容

9.2.1 资源调查文档

天然林修复区区划和调查成果材料，包括资源调查成果、修复区区划图、修复区调查原始记录、修复和可持续经营成果等资料。

9.2.2 经营区作业文档

天然林修复和可持续经营作业过程中的人员情况、生产和生活资料、修复区清理情况等资料。

9.2.3 监督、检查与验收文档

天然林修复和修复区的调查设计检查文档、修复检查文档、修复文档、验收文档等。

9.2.4 其他相关文档

除上述文档外，还应包含有关修复设计与实施的指导性文件。

9.3 档案保存形式

包括上述全部档案内容都应有纸质文档，字迹应清楚。为了信息的有效保存和方便服务，要求所有的天然林管理单位都应有上述全部档案内容的电子文档， 每份电子文档应有两个备份。

9.4 档案管理与服务

9.4.1 归档与接收

森林修复和可持续经营活动结束后，有关单位和部门应立即整理立卷和移交，所有文档应用毛笔或钢笔书写和签发。

9.4.2 档案入库

档案管理部门整理立卷和接收入库的档案应符合档案保管和管理的通用规范。

9.4.3 档案管理与服务

天然林管理单位应有健全的档案管理制度，应建立必须的登记和统计制度，对档案的收进、移出、保管和利用情况进行精确的统计，档案管理人员更换时应办理移交工作。

**四．采用国家标准和国内先进标准的程度，以及与国内同类标准水平的对比情况**

目前，国际上尚无“退化天然林修复标准”，国内仅有《退化防护林修复技术规程》（LY/T 3179-2020）和《退化林修复技术规程》（试行），陕西省无《秦岭退化天然林修复》地方标准。退化防护林与秦岭退化天然林有一定联系，但成因、类型、修复目标、技术措施差异很大。《退化林修复技术规程》（试行）作为全国性的指导性文件，因其过于宏观，难以在陕西秦岭退化天然林修复中精准实施。

上述两个技术规程，对本规范制定具有参考意义，但具体内容不同。

**五．与有关现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准的关系**

没有与有关现行法律、法规和强制性国家标准、行业标准冲突部分。

**六.重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准现处于征求意见阶段，欢迎我省有关科研、管理和生产单

位提出修改意见。同时本标准属于推荐性省级地方标准，所规定的技术内容和要求具有普遍指导作用，建议使用单位结合生产实际情况，加以灵活应用，有不同意见时欢迎与标准起草人员进行沟通与讨论，在沟通无果的情况下，可本着求同存异的理念加以应用，或修订、研发、执行新的适用技术标准。

**七.作为强制性标准或者推荐性标准的建议**

根据陕西秦岭天然林的特点，建议本标准作为推荐性省级地方标准执行。

**八.贯彻标准的要求、措施和建议，包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容**

建议陕西秦岭林区各级林业单位以项目的形式建立示范点（示范片）进行辐射推广，同时，加强对本规范使用指导与培训，让标准发挥应有的作用。

**九. 废止现行有关标准的建议**

无

**十. 其他应予说明的事项**

无