

# 林业可持续发展的造林抚育技术应用研究

孙睿

林西县大营子乡人民政府 内蒙古 赤峰 025250

**摘要:** 本文以北方半干旱生态脆弱区为研究对象,分析造林抚育主要限制因子,构建适地适树、抗旱整地栽植、林分结构优化等可持续造林技术体系,配套全周期抚育管护与灾害防控措施。应用结果显示,造林成活率与保存率显著提升,生态与碳汇效益改善。针对技术标准不足、管护投入偏低等问题,提出良种化、机械化、近自然经营与生态产业化融合对策,为区域林业可持续发展提供技术参考。

**关键词:** 林业可持续发展;造林抚育技术;应用

**引言:** 北方半干旱生态过渡带生态脆弱,风蚀沙化与春旱、冻害制约造林成效,提升造林抚育技术对生态修复与林业可持续发展意义重大。本文立足研究区自然立地条件,识别水分、土壤、冻害等关键限制因子,构建可持续导向造林技术与全周期抚育体系,开展应用成效验证并梳理现存问题,提出适配对策,为同类生态脆弱区造林提质与长效经营提供科学依据与实践借鉴。

## 1 研究区概况与造林抚育限制因子

### 1.1 自然地理与气候条件

(1) 地理位置与地貌特征: 研究区地处北方半干旱生态过渡带,毗邻风沙源区,地貌以沙地、丘陵为主,间有山地和河谷地貌,地势起伏较大,海拔范围280~1950m,地表植被覆盖率较低,是生态脆弱与造林重点区域。(2) 气温、降水与蒸发特征: 属温带大陆性半干旱气候,年均温1.5~6.8℃,冬冷夏热、昼夜温差大;年均降水量320~460mm,集中于7-8月,年均蒸发量1500~2400mm,蒸发量是降水量的4~7倍,水分收支失衡。(3) 风况与霜冻灾害特点: 春季大风频发,年均8级以上大风22~38天,风力侵蚀强烈;无霜期95~135天,初霜出现在9月上旬,终霜延迟至5月中旬,霜冻易导致幼苗冻伤,加剧造林难度。

### 1.2 立地条件与类型划分

(1) 主要土壤类型与分布: 以栗钙土、风沙土为主,辅以栗褐土和草甸土,栗钙土分布于丘陵山地,风沙土集中于沙地区域,草甸土分布在河谷低洼地带,土壤质地差异显著。(2) 沙地、丘陵、山地、河谷立地特征: 沙地土壤疏松、保水保肥差;丘陵土层较薄、水土流失严重;山地坡度较陡、土层贫瘠;河谷水分条件较好,土壤肥力相对较高。(3) 立地类型与适生树种匹配: 沙地适配沙棘、沙柳等耐旱固沙树种;丘陵山地适配油松、刺槐等耐贫瘠树种;河谷区域适配杨树、柳树等喜湿树种<sup>[1]</sup>。

### 1.3 造林抚育核心限制因子

(1) 水分亏缺与春旱胁迫: 春季降水稀少、蒸发强烈,春旱频发,导致幼苗根系缺水,成活率大幅下降,是造林首要限制因子。(2) 风蚀沙化与土壤贫瘠: 大风导致地表风蚀沙化,土壤有机质含量低、养分匮乏,不利于苗木根系生长和后期抚育。(3) 低温冻害与病虫害: 冬季低温、春季霜冻易冻伤苗木,病虫害常侵害幼苗及幼树,进一步降低造林保存率,增加抚育成本。

## 2 可持续导向的造林技术体系

### 2.1 适地适树与树种选择

(1) 乡土抗旱树种筛选: 优先筛选适应性强、耐旱耐贫瘠的乡土树种,乔木选用油松、樟子松、刺槐等,根系发达且抗逆性强;灌木选用沙棘、沙柳、紫穗槐等,萌蘖能力强,可快速覆盖地表;经济林选用山杏、文冠果等,兼顾生态防护与经济效益,降低造林后期管护成本。(2) 混交配置与密度控制原则: 采用乔灌混交、针阔混交模式,提升林分稳定性和抗逆能力,避免单一树种连片种植引发病虫害;密度控制遵循“适地适密”原则,沙地、丘陵等贫瘠立地适当降低密度,每亩300-400株,河谷等水肥较好区域每亩400-500株,兼顾苗木生长空间与生态防护效果<sup>[2]</sup>。(3) 生态与经济兼顾树种搭配: 构建“生态+经济”双效益搭配模式,以乡土抗旱生态树种为主体,搭配兼具经济价值的树种,如沙棘可用于加工饮品、刺槐可提供薪材、山杏可收获果实,实现生态修复与产业发展协同推进。

### 2.2 抗旱整地与蓄水技术

(1) 不同立地整地方式: 沙地采用带状整地或穴状整地,带宽1.5-2m,深度30-40cm,减少风蚀;丘陵采用鱼鳞坑整地,坑径60-80cm,深度50cm,拦截雨水、防止水土流失;钙积土区域采用深耕整地,打破钙积层,深度50-60cm,改善土壤通透性。(2) 截流蓄水与保墒关键措

施：结合整地设置截水沟、集水坑，拦截地表径流，提高雨水利用率；采用秸秆覆盖、地膜覆盖等保墒措施，减少土壤水分蒸发，覆膜可使土壤含水量提升15%~20%，秸秆覆盖可改善土壤结构。(3) 整地季节与作业规范：优先选择秋季整地，土壤封冻前完成，利于接纳冬季降雪，提升土壤墒情；春季整地需在土壤解冻后、苗木栽植前15~20天完成，避免土壤失墒；作业时严格控制整地深度、规格，避免破坏地表植被，减少土壤扰动。

### 2.3 抗旱栽植与配套技术

(1) 容器苗造林与蘸根保湿：推广容器苗造林，选用无纺布容器，苗木根系完整，定植后缓苗期短、成活率高；裸根苗栽植前采用生根粉+保水剂蘸根处理，延长根系保湿时间，提升苗木抗旱能力。(2) 坐水造林与覆膜覆草：干旱缺水区域采用坐水造林，每穴浇水15~20kg，确保苗木根系充分接触水分；栽植后及时覆膜或覆草，地膜覆盖可增温保墒，覆草可抑制杂草生长，进一步减少水分消耗<sup>[3]</sup>。(3) 机械造林与北斗导航应用：大面积造林采用机械化栽植，提高作业效率，确保栽植深度、株行距均匀；结合北斗导航技术，精准定位栽植位置，优化林分布局，避免漏栽、重栽，提升造林质量。

### 2.4 林分结构与配置模式

(1) 防风固沙型配置：沙地区域采用“灌木+乔木”带状配置，灌木在前、乔木在后，形成防风屏障，灌木选用沙柳、沙棘，乔木选用樟子松，株行距2m×3m，提升防风固沙效果。(2) 水土保持型配置：丘陵山地采用鱼鳞坑+乔灌混交配置，乔木选用刺槐、油松，灌木选用紫穗槐，沿等高线栽植，拦截雨水、减少水土流失，改善区域生态环境。(3) 节水高效型密度控制：根据立地水肥条件，优化苗木密度，干旱贫瘠区域适当稀植，减少水分竞争；水肥较好区域合理密植，提高土地利用率，实现节水与高效造林兼顾，确保林分可持续生长。

## 3 全周期抚育管护技术

### 3.1 未成林抚育管护(1-3年)

(1) 浇水补水与松土除草：聚焦幼苗成活关键期，根据土壤墒情合理浇水，春季干旱时每15~20天补水1次，每株浇水10~15kg，避免大水漫灌造成根系腐烂；每年松土2~3次，深度10~15cm，破除土壤板结，提升土壤通透性，同时及时清除杂草，采用人工除草与化学除草结合方式，杂草高度控制在10cm以下，减少杂草与幼苗争夺水分、养分。(2) 补植更新与覆土保墒：造林当年秋季开展成活率调查，对成活率低于85%的区域，次年春季选用同规格、同树种容器苗进行补植，补植后及时浇水、覆土，确保补植苗木与原有苗木生长同步；定期检查苗木根部，

若出现根系裸露，及时覆土5~8cm，防止根系失水干枯，结合覆草、覆膜措施，进一步提升保墒效果<sup>[4]</sup>。(3) 覆膜管理与幼树保护：延续栽植期覆膜措施，未成林阶段每年春季检查地膜完整性，及时修补破损地膜，待幼苗长至50cm以上、土壤墒情稳定后拆除地膜，避免地膜老化污染土壤；采取套笼、涂白等措施保护幼树，防止牲畜啃食、病虫害侵害及冻害发生，涂白剂选用生石灰与硫磺粉混合液，增强抗冻、防虫效果。

### 3.2 成林抚育与结构优化

(1) 间伐与修枝技术：林分郁闭度达到0.7以上时开展间伐，间伐周期为3~5年，采用隔行隔株间伐方式，去除病弱木、枯立木、过密木，保留健壮木，间伐后郁闭度控制在0.5~0.6，为保留木提供充足生长空间；修枝每年春季进行，剪去枯枝、病枝、徒长枝及下垂枝，乔木修枝高度控制在树干总高度的1/3以内，避免过度修枝影响树木生长，提升林分通风透光性。(2) 灌木平茬复壮技术：针对沙棘、沙柳等灌木树种，每2~3年进行1次平茬，平茬时间选择在春季土壤解冻后、萌芽前，平茬高度控制在地面以上5~10cm，保留健壮萌芽条，促进灌木萌发新枝、恢复长势，避免灌木老化、衰退，提升其防风固沙、保持水土的功能，平茬后及时松土、施肥，助力新枝生长。(3) 近自然经营与目标树培育：遵循近自然经营理念，减少人为干预，模拟自然林生长规律，保留林分中的乡土树种和优势树种，培育目标树；对目标树进行重点管护，及时清除周边竞争木，定期松土、施肥，改善目标树生长环境，促进其健壮生长，逐步形成结构合理、稳定性强、生态功能完善的近自然林分。

### 3.3 灾害防控与健康经营

(1) 病虫害综合防治：坚持“预防为主、综合防治”原则，定期开展病虫害监测，建立监测台账，及时掌握灾害发生动态；采用生物防治、物理防治与化学防治相结合的方式，生物防治投放天敌、施用生物农药，物理防治采用灯光诱杀、人工捕捉，化学防治选用低毒、高效农药，严格控制用药剂量和时间，避免环境污染；针对鼠害，采用围栏防护、投放毒饵等措施，减少鼠类对林木的危害。(2) 森林防火与封禁保护：划定森林防火责任区，配备防火器材，加强防火宣传和巡查，严禁林区野外用火，春秋两季防火关键期增加巡查频次，及时排查火灾隐患；对生态脆弱、林分稀疏区域实行封禁保护，严禁放牧、砍柴、开垦等人为破坏行为，促进林分自然恢复，提升林分抗干扰能力<sup>[5]</sup>。(3) 退化林分修复抚育：对因病虫鼠害、自然灾害、人为破坏导致的退化林分，开展针对性修复抚育，清除枯立木、病弱木，补植适配的乡

土树种,改善林分结构;对土壤贫瘠的退化区域,增施有机肥、改良土壤,提升土壤肥力,同时加强水分管理,逐步恢复林分长势,实现林分健康、可持续经营。

#### 4 应用成效与可持续发展建议

##### 4.1 造林抚育技术应用成效

(1)成活率与保存率提升。通过适地适树、抗旱整地、坐水栽植、覆膜保墒等综合技术应用,研究区造林成活率由以往不足60%提高到85%以上,3年保存率稳定在80%左右,幼苗抗旱、抗逆能力显著增强,整体造林质量明显改善。(2)林分生长量与生态效益。经过科学抚育与结构优化,林分郁闭度、树高及地径生长量均有明显提升,植被覆盖度持续增加,区域风蚀沙化得到有效遏制,水土流失强度下降,水源涵养与防风固沙生态功能逐步显现,生态环境稳定性增强。(3)经济林产业与碳汇效益。山杏、沙棘、文冠果等经济林树种规模化发展,带动果品、加工等相关产业增收,实现生态与经济协同发展;同时林分碳汇能力稳步提升,在固碳释氧、改善区域气候方面发挥重要作用,为碳汇林业建设提供良好基础。

##### 4.2 存在问题与制约因素

(1)技术标准化与推广不足。现有造林抚育技术多以经验模式为主,不同立地、不同树种的技术指标不够统一,操作规范不完善,加之技术培训与示范推广力度有限,部分区域仍沿用传统粗放模式,影响整体造林质量。(2)管护投入与机械化水平偏低。未成林管护周期长、任务重,人工成本持续上升,而长期管护资金投入不足,导致除草、补植、病虫害防治等环节落实不到位。机械造林与抚育装备普及率不高,作业效率低,难以满足规模化、标准化建设需求。(3)水分承载力与林分结构矛盾。研究区整体水资源有限,部分地块造林密度偏大,树种配置不够合理,林分耗水与区域水分承载力不匹配,长期易出现土壤干层和林分早衰现象,制约林分可持续生长。

##### 4.3 可持续发展对策建议

(1)良种化与节水技术集成。加强乡土抗旱良种选育与推广,建立良种壮苗繁育体系;集成集水、保墒、节水灌溉等关键技术,形成适用于沙地、丘陵、山地的成套节水造林模式,提高水分利用效率。(2)机械化与智能化抚育升级。推广整地、栽植、抚育等环节机械化作业,结合北斗导航、智能监测等技术,实现精准造林与动态管护,提高作业效率与管理精细化水平,降低人工依赖。(3)近自然经营与生态产业化融合。推行近自然森林经营,优化林分结构与密度,促进林分健康稳定;依托生态林与经济林发展林下经济、碳汇交易、生态旅游等业态,实现生态修复与产业增收良性互动,推动造林工作长效可持续发展。

#### 结束语

研究形成的抗旱造林与全周期抚育技术,有效提升半干旱区造林成活率与林分稳定性,生态经济协同效益明显。当前仍存在技术标准不足、管护投入偏低、林分与水分承载力不匹配等短板。未来需强化良种节水技术集成、推进机械智能抚育升级、坚持近自然经营并融合生态产业,持续完善技术体系与管护机制,推动区域林业长期健康可持续发展。

#### 参考文献

- [1]李美平.林业造林养护与林业复合经济的可持续发展探讨[J].花卉,2023,(10):127-129.
- [2]曹健.林业经济可持续发展中营造林工作的开展研究[J].花卉,2024,(12):145-147.
- [3]刘晓玲.浅谈林业经济可持续发展下的营林造林工作[J].花卉,2023,(22):151-153.
- [4]慈立坤.关于营林生产中造林规划设计和造林技术研究[J].新农业,2024,(11):27-28.
- [5]刘彩云.林业工程中影响营造林质量的因素与应对策略分析[J].农家参谋,2024,(25):64-66.