

文章编号:1673-887X(2026)06-0146-03

不同修剪强度对油松生长与材积形成的影响

杨海娇

(赫章县安乐溪乡农业农村综合服务中心,贵州 赫章 553205)

摘要 为探究不同修剪强度对油松人工林生长与材积形成的影响,本研究于贵州省赫章县安乐溪乡设置5个修剪强度处理(0%、15%、25%、35%、45%),测定并分析了树高、胸径、冠幅、枝下高、单株材积及林分蓄积等指标。结果表明,适度修剪(25%~35%)显著促进油松生长,35%修剪强度下单株材积达 $0.041\text{ m}^3/\text{株}$,较对照提高30.79%,树高、胸径、冠幅增幅分别达14.16%、23.09%、17.38%;修剪强度超过35%后,生长指标回落,林分蓄积量下降,45%修剪强度下较对照降低19.18%。因此,建议采用25%~35%修剪强度以优化油松生长与材积。研究结果可为喀斯特山区油松林可持续经营提供技术参考。

关键词 油松;修剪强度;生长指标;材积

中图分类号 S791.254

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.049

The Effects of Different Trimming Intensities on the Growth and Volume Formation of *Pinus tabulaeformis*

Yang Haijiao

(Anlexi Agricultural Comprehensive Service Center of Hezhang County, Hezhang 553205, Guizhou, China)

Abstract: To investigate the effects of different pruning intensities on the growth and volume formation of *Pinus tabulaeformis* plantations, five pruning intensity treatments were set up in Anlexi Township of Hezhang County in Guizhou Province. Tree height, stem diameter, canopy width, branch height below the ground, single tree volume, and stand volume were measured and analyzed. It was suggested to adopt a pruning intensity of 25% to 35% to optimize the growth and volume of *Pinus tabulaeformis*, avoiding excessive pruning that leads to a decline in productivity, and providing technical references for the sustainable management of *Pinus tabulaeformis* forests in Karst mountain area.

Key words: *Pinus tabulaeformis*; pruning intensity; growth indicators; volume

油松(*Pinus tabulaeformis* Carrière)作为我国北方地区重要的造林树种,凭借其适应性强、生长稳定等特性,在生态防护、木材生产及景观营造等领域发挥着重要作用^[1]。修剪能调节树体的营养分配、改善光照条件与通风状况^[2],适度的修剪可能促进油松主干的生长,增强树势,提高木材的干形质量和材积;过度修剪可能导致树体生长受阻,光合作用能力下降,甚至影响其生存能力^[3]。本研究以安乐溪乡15 a生油松人工林为对象,通过设置5个梯度修剪强度,系统分析修剪对油松生长指标及材积的影响。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

试验区位于赫章县安乐溪乡,属亚热带湿润季风气候,年均气温 $12.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,年降水量 $1\,023\text{ mm}$,年无霜期

264 d。土壤pH值6.5,肥力中等。林地初植于2005年,初植密度 $3\,200\text{ 株}/\text{hm}^2$,林分整体生长良好。

1.2 试验设计

于2020年春季,选择立地条件一致、林龄15 a的油松人工林设立固定样地,每块样地面积为 400 m^2 ,设5个修剪强度处理,分别为:CK,不修剪(0%); T_1 ,轻度修剪(15%); T_2 ,中度修剪(25%); T_3 ,中度偏强修剪(35%); T_4 ,强度修剪(45%)。每处理设3个重复,共15块样地。修剪方式为保留主干,按比例去除下层侧枝,修剪后及时清理林内残枝。

1.3 指标测定

于2023年秋季,对林木开展每木检尺工作,树高用测高仪测量,精确到 0.1 m ;胸径以卷尺量取,精确至 0.1 cm ;冠幅测量东西与南北方向数值后取平均值;枝下高为第一活枝到地面的高度;单株材积依据油松二

收稿日期 2026-01-15

作者简介 杨海娇(1993-),女,回族,贵州威宁人,助理工程师,研究方向为林业。

元材积公式计算得出:林分蓄积=单株材积×单位面积株数。

1.4 数据分析

采用Excel 2019 整理数据,SPSS 26.0 进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同修剪强度对油松生长指标的影响

不同修剪强度对油松生长指标的影响见表1。由表1可知,修剪对油松各项生长指标均有显著影响($P<0.05$)。随着修剪强度的增加,树高、胸径、冠幅均呈现先升后降的趋势。其中 T_3 增幅最大,较CK提高14.16%,表明35%修剪强度最有利于树高生长; T_4 树高降至7.41 m,增幅回落至8.19%,说明过强修剪抑制了生长势能。胸径的变化趋势与树高基本一致, T_3 胸径达到12.46 cm,较CK增加23.09%,为最大增幅, T_2 较CK增幅为16.01%, T_1 仅为5.53%, T_4 较CK增幅下降至11.17%,表明修剪强度超过35%后,对材积增长产生不利影响。在冠幅方面, T_2 和 T_3 效果最佳,其中 T_2 冠幅较CK增加18.69%, T_3 较CK增加17.38%,说明中度修剪能够促进冠层扩展,提高光能利用效率; T_4 较CK冠幅增幅下降至11.48%,显示强度修剪削弱了冠层再生能力。枝下高随着修剪强度的增加持续上升, T_4 较CK增加36.25%, T_3 较CK增加27.89%,表明提高修剪比例能显著改善通风透光条件和干形质量。综合4项指标可见, T_3 整体生长表现最优,兼顾了树高、胸径和冠幅的协调增长,同时显著提高枝下高,是本试验条件下油松整形修剪的适宜强度; T_4 虽在枝下高方面优势明显,但对树体营养分配及生长速度产生一定抑制。

表1 不同修剪强度对油松生长指标的影响表

Tab.1 The influence of different pruning intensities on the growth indicators of *Pinus tabulaeformis*

处理	平均树高/m	平均胸径/cm	平均冠幅/m	平均枝下高/m
CK	6.85 ± 0.14d	10.12 ± 0.18d	3.05 ± 0.06d	2.51 ± 0.05e
T_1	7.12 ± 0.11c	10.68 ± 0.15c	3.34 ± 0.07c	2.76 ± 0.04d
T_2	7.53 ± 0.09b	11.74 ± 0.12b	3.62 ± 0.05a	2.98 ± 0.06c
T_3	7.82 ± 0.08a	12.46 ± 0.10a	3.58 ± 0.04a	3.21 ± 0.03b
T_4	7.41 ± 0.10b	11.25 ± 0.14b	3.40 ± 0.06b	3.42 ± 0.05a

注:同列不同字母表示在0.05水平差异显著。

2.2 不同修剪强度对油松材积与蓄积的影响

不同修剪强度对油松单株材积与林分蓄积的影响见表2。由表2可知,单株材积随修剪强度增加呈先增后降趋势。与CK相比,单株材积在各修剪处理中均有提升,其中 T_3 材积达到0.041 2 m³/株,较CK提高30.79%,增幅最大,说明35%修剪强度最有利于单株生长量的提升; T_2 和 T_1 较CK分别提高22.54%和10.48%,表现出中度修剪优于轻度修剪的趋势, T_4 材积较CK增幅下降为15.56%,表明当修剪强度超过35%后,树体补

偿生长能力减弱,材积增长受到限制。林分蓄积则呈现出与单株材积相反的趋势,随着修剪强度的增大逐渐下降, T_4 林分蓄积最低,仅为65.18 m³/hm²,较CK下降19.18%,表明过强修剪显著减少单位面积木材总产出; T_3 、 T_2 和 T_1 较CK分别下降10.25%、4.70%和2.13%,说明即便中度修剪可以提升单株材积,但由于枝叶去除导致短期内林分郁闭度下降、林地生产力降低,林分蓄积呈现逐级下降趋势。总体来看,25%~35%修剪强度有利于提高单株材积,适用于目标木培育与提高单株价值的经营模式;在追求林分总产量的经营目标下,应控制修剪强度在15%以下,以保证林分积累能力。因此,不同修剪模式应结合经营目标进行优化配置,以实现单株生长质量与林分生产力之间的协调。

表2 不同修剪强度对油松单株材积与林分蓄积的影响表

Tab.2 The effects of different pruning intensities on the volume of individual trees and the total forest volume of *Pinus tabulaeformis* forests

处理	单株材积/(m ³ ·株 ⁻¹)	林分蓄积/(m ³ ·hm ⁻²)
CK	0.031 5 ± 0.001 2d	80.64 ± 1.25a
T_1	0.034 8 ± 0.001 0c	78.92 ± 1.18b
T_2	0.038 6 ± 0.001 4b	76.84 ± 1.32c
T_3	0.041 2 ± 0.001 8a	72.36 ± 1.20d
T_4	0.036 4 ± 0.001 5b	65.18 ± 1.15e

注:同列不同字母表示在0.05水平差异显著。

3 讨论

在本研究中,不同修剪强度对油松的生长指标和材积形成具有显著影响,这一结论与多项已发表的研究成果相呼应。常延明^[4]在研究间伐对油松人工林生长和水分利用效率的影响时指出,适度的林分调整能够显著改善林木的生长环境,提高水分利用效率,促进林木生长。这与本研究中适度修剪(25%~35%)可显著促进油松树高、胸径和冠幅生长的结果相一致。白宁等^[5]在研究抚育间伐对关帝山油松天然次生林单木径向生长的影响时也发现,间伐能够减少林木间的竞争,为保留木提供更多的生长空间和资源,进而促进单木的径向生长。这一观点同样支持了本研究中适度修剪促进油松生长的发现。徐志强^[6]和张海平^[7]在研究间伐强度对油松人工林生长的影响时均指出,间伐强度对油松的生长具有非线性影响,适度的间伐强度能最大化地促进林木生长,而过度或不足的间伐强度可能抑制生长。这与本研究中观察到的单株材积随修剪强度增加呈先增后降趋势的现象相吻合。王建伟^[8]在不同间伐强度对鲁山县油松长势及林下植被多样性的影响研究中强调,合理的间伐强度不仅能促进油松的生长,还能维护林下植被的多样性,提高生态系统的稳定性。虽然本研究未直接涉及林下植被多样性的评估,但适度修剪对油松生长的正面影响暗示了其对生态系统整体功能的潜在积极作用。综上所述,本研究的结果与

前人研究相一致,进一步验证了适度修剪在油松人工林经营中的重要性。

4 结语

本研究通过在贵州省赫章县安乐溪乡设置5个不同修剪强度处理(0%、15%、25%、35%、45%),系统探究了修剪强度对油松人工林生长与材积形成的影响。结果表明,适度修剪(25%~35%)能显著促进油松树高、胸径和冠幅的生长,其中35%修剪强度下单株材积达到最大值 $0.0412\text{ m}^3/\text{株}$,较未修剪对照提高30.79%,同时枝下高显著增加,树形结构更趋合理。当修剪强度超过35%后,树高、胸径和冠幅的增长幅度均出现回落,林分蓄积量随修剪强度增加呈下降趋势,45%修剪强度下林分蓄积较对照下降19.18%。这一结果揭示了修剪强度与油松生长及材积形成之间的非线性关系,即适度修剪可优化林分结构、提升单株生长质量,但过度修剪会削弱林分生产力。因此,建议在安乐溪乡油松人工林经营中采用25%~35%的修剪强度,以实现生长量与材积的协同提升,同时避免因修剪过度导致的生

产力下降。本研究结果为西南山区油松林的科学经营提供了理论依据和技术支撑。

参考文献

- [1] 满钰玲,任云卯,冯昕,等.抚育间伐对北京西山林场油松林可燃物特征及潜在火行为的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2025,53(5):88-99.
- [2] 常伟,党坤良,武朋辉,等.秦岭南坡油松次生林抚育强度综合评价与决策[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2015,43(6):105-112.
- [3] 韩福利,田相林,党坤良,等.抚育间伐对桥山林区油松林乔木层碳储量的影响[J].西北林学院学报,2015,30(4):184-191.
- [4] 常延明.间伐对油松人工林生长和水分利用效率的影响[J].科技风,2020(5):141.
- [5] 白宁,张芸香,郭晋平,等.抚育间伐对关帝山油松天然次生林单木径向生长的影响[J].广西林业科学,2021,50(2):207-213.
- [6] 徐志强.间伐强度对油松人工林生长的影响[J].中国林副特产,2023(3):98-99,102.
- [7] 张海平.间伐强度对油松林木生长的影响[J].现代园艺,2024,47(5):64-65,68.
- [8] 王建伟.不同间伐强度对鲁山县油松长势及林下植被多样性的影响[J].绿色科技,2025,27(9):117-120.

(上接第145页)

为主。这时目标树种已经基本明确,在此基础上抚育目标树,伐掉对其生长不利的竞争木,保证一定的空间。如在闽楠、杉木混交林中,经过第1次间伐后,保留杉木 $450\text{ 株}/\text{hm}^2$ 、闽楠 $450\text{ 株}/\text{hm}^2$ 。此时林分已经形成稳定复层结构,上层为杉木或楸树,中部为红锥,底层为闽楠或者红豆杉,层次分明。

2.4.2 树种更替与补植

复层混交林在上层林木采伐后,可通过被保留的下层林木或人工补植成为新林分世代;皆伐后更新可在杉木长到35~40 a时采伐,然后留下一些发芽苗或补植杉木实生苗,与原来的下层闽楠一起组成新的复层混交林,这样就实现了树种替换并且维持林分复层结构和永续利用;林窗补植,要在林分生长过程中对由病虫害造成及大风导致倒下的树木而形成的林窗,及时补植适合且珍稀的树种,在林窗较大的地方且有足够阳光的情况下可补植楸树或红锥,在小的林窗且遮阴比较严重的地方可补植闽楠或南方红豆杉。死亡林木补植,要及时给死亡目的树种补植同龄苗木保证林分密度稳定,查明林木死亡原因,如因树种不适应立地条件,则更换适合树种。

2.4.3 抚育施肥

基肥应在造林时施入以满足幼树早期生长需要,一般每穴施复合肥200~300 g并与回填土充分混合后栽植,对于生长较慢的树种(如南方红豆杉等)可适当提高有机肥比例,改善林木根际环境。追肥从栽后2~

3 a开始,1~2次/a,以速效氮磷钾复合肥为主,采取沟施或穴施的方法,在树冠投影外围、深约15~20 cm处施入,“杉木—闽楠”混交林可通过楠木根系分泌物吸引土壤中的固氮、溶磷微生物发挥生物促生作用保持土壤肥力,在混交林管理过程中应充分利用这种作用逐渐降低化肥使用量,进行生态管理。

3 结语

在国家储备林建设和森林质量精准提升的背景下,复层混交林技术亟须由示范到推广发展。因此,有必要深入研究适合我国本土化的珍贵树种复层混交林技术,形成“喜光+耐荫”“速生+慢生”的多层次群落结构,有效利用光热水土等自然资源,发挥种间协同作用,使珍贵树种培育由原来的“单一种植”发展到现在的“生态经营”,以利于保障国家木材安全及生态环境保护。

参考文献

- [1] 曾韦珊,蒙金超.乡土珍贵树种红锥栽培技术及综合利用价值[J].安徽农学通报,2026,32(5):53-58.
- [2] 黄康庭,周娟,陈晓龙,等.广西珍贵乡土树种人工林林下植物的多样性[J].桉树科技,2025,42(1):49-56.
- [3] 覃霜,黄丰.乡土珍贵树种保护及可持续利用措施探析:以黑格木为例[J].农村科学实验,2024(11):112-114.
- [4] 覃夏云,卢文理,农玉洁,等.西林县杉木与乡土珍贵树种混交造林技术分析[J].南方农业,2023,17(12):57-59.