西北林学院学报 2003,18(4):57~59
Journal of Northwest Forestry University

保留密度对油松飞播林生长的影响

莫翼翔[1]， 孙丙寅[1]， 康克功[2]， 韩东峰[1]

(1. 杨凌职业技术学院 林学系，陕西 杨陵 712100;2. 杨凌职业技术学院 农学系，陕西 杨陵 712100)

摘 要：以丹凤县流岭林场的标准地调查资料为依据，采用测树学方法，研究了不同保留密度和不同坡向对油松飞播林生长的影响。结果表明，保留密度的变化对树高生长影响不大，对林分胸径和单株材积的生长影响显著。在阳坡，当保留密度为 2 800 ~ 6 300 株/hm^2 时，胸径年均生长量为 0.36 ~ 0.28 cm，单株材积生长量为 0.001 24 ~ 0.000 62 m^3；在阴坡，当保留密度为 1 125 ~ 5 306 株/hm^2 时，胸径年均生长量为 0.54 ~ 0.33 cm，单株材积生长量为 0.003 6 ~ 0.000 98 m^3，呈现出随保留密度增加而减小的趋势；在相同立地条件下，阴坡较阳坡生长好。

关键词：油松；飞播林；保留密度；坡向；生长量

中图分类号：S753.3　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1001-7461(2003)04-0057-03

Effect of Reserve Density on Growth of Aerial Seeding of *Pinus tabulaeformis*

MO Yi-xiang[1], **SUN Bing-yin**[1], **KANG Ke-gong**[2], **HAN Dong-feng**[1]

(1. *Facauty of Forestry, Yangling Vocational and Technicai College, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*;
2. *Faculty of Agriculture, Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: The effect of reserve density and exposure on the aerial seeding forests of *Pinus tabulaeformis* were studied according to the investigating data of standard site of Liuling forestry centre in Danfeng county. The results showed that the effect of the reserve density on the diameter and volume of individual tree were obvious. When the reserve density were 2 800 ~ 6 300 tree/hm^2, the annual average growth of diameter and volume of individual tree were 0.36 ~ 0.28 cm and 0.001 24 ~ 0.000 62m^3 respectively at south - facing slope. When reserve density were 1 125 ~ 5 306 tree/hm^2, the annual average growth of diameter and volume of individual tree were 0.54 ~ 0.33 cm and 0.003 6 ~ 0.000 98 m^3 respectively at north-facing slope. Meanwhile, the growth at north-facing slope was better than that of south-facing slope.

Key words: *Pinus tabulaeformis*; plane seeding forests; reserve density; slope; growth.

陕西省于 1977 年在丹凤县流岭林场首次进行了油松飞播林试验。由于飞播林的密度差异很大，经过抚育的林分，用抚育强度很难反映林分生长变化情况。为了准确地了解飞播林抚育后生长变化情况，本文研究保留密度与油松飞播林生长的关系，以期为飞播林的合理经营提供理论依据。

1 研究区自然概况

丹凤县流岭林场位于秦岭东段南坡的流岭山地(北纬 33°27′16″ ~ 33°42′47″)，东经 110°06′07″ ~ 110°25′32″，总面积 45 460 hm^2。地质构造属东秦岭褶皱系，地层以中上泥盆系的变质石英砂岩、板岩、片麻岩及大理岩为主。海拔 430 - 1 770 m，平均坡度 36°。属凉亚热带半湿润山地季风气候区，四季分明，雨量充沛，年平均气温 13.8℃，极端最高气温 40.8℃，极端最低气温 -13.4℃，年平均≥10℃的活动积温 4 382℃，年平均日照时数 2 056 h，年降雨量 750 - 800 mm，无霜期 217 d。

2 方法

2.1 标准地布设

为了反映不同保留密度和不同坡向对林分生长

收稿日期：2003-03-26
基金项目：陕西省林业厅项目(4130122)

作者简介：莫翼翔(1957-)，男，陕西大荔人，副教授，主要从事森林经营学和森林生态学的教学与研究工作。

的影响，标准地选取力求使各立地条件尽可能一致或接近。2002 年 8 月份在陕西省丹凤县流岭林场设置了 7 块油松飞播林标准地，林龄 25 a，标准地大小为 25 m×25 m(表 1)。

表 1 标准地基本情况

Table 1 The date of the plots

标准地号	坡向	坡度/°	海拔/m	密度/株·hm^{-2}	土壤种类	土层厚度/cm
1	阳	34	1 380	6 300	棕壤	30~60
2	阳	37	1 390	3 300	棕壤	25~55
3	阳	33	1 330	2 800	棕壤	30~60
4	阴	36	1 320	5 306	棕壤	25~50
5	阴	35	1 350	3 450	棕壤	35~55
6	阴	36	1 370	3 067	棕壤	30~55
7	阴	30	1 330	1 125	棕壤	35~65

2.2 样木测定

在各标准地每木检尺的基础上，按平均胸径和平均高各选 1 株标准木进行树干解析。标准木按照 1 m 为一个区分段，测定各龄阶(5 a 为 1 龄阶)的树高和直径，求算各龄阶的材积，求算出各个龄阶的树高、直径和材积的连年生长量(连年生长量用定期平均生长量代替)，以比较各林分的生长状况。

3 结果与分析

3.1 保留密度对油松生长量的影响

3.1.1 保留密度对树高生长的影响 大量研究表明，不同保留密度对于树高的影响不显著，这是因为决定树高生长的主要因素是立地条件[1,2]。1~3 号阳坡标准地的树高平均生长量分别为 0.31、0.31 和 0.34 m(表 2)，15 a 时的树高连年生长量分别为 0.35、0.32 和 0.38 m，20 a 时的树高连年生长量分别为 0.29、0.23 和 0.32 m(图 1)。4~7 号阴坡标准地的树高平均生长量分别为 0.40、0.37、0.41 和 0.44 m(表 2)，15 a 时的树高连年生长量分别为 0.45、0.45、0.45 和 0.47 m，20 a 时的树高连年生长量分别为 0.40、0.35、0.37 和 0.40 m(图 2)。各标准地的树高平均生长量和连年生长量虽有变化，但变化不大。说明密度对油松飞播林的影响同其它林型一致，影响不显著。

表 2 标准地林分树高、胸径和单株材积的平均生长量

Table 2 The annual average growth of height diameter and the volume of individual tree

标地号	坡向	保留密度/株·hm^{-2}	树高年平均生长量/m	胸径年平均生长量/cm	单株材积平均生长量/m^3
1	阳	6 300	0.31	0.28	0.000 62
2	阳	3 300	0.31	0.34	0.000 98
3	阳	2 800	0.34	0.36	0.001 24
4	阴	5 306	0.40	0.33	0.000 98
5	阴	3 450	0.37	0.38	0.001 20
6	阴	3 067	0.41	0.39	0.001 62
7	阴	1 125	0.44	0.54	0.003 60

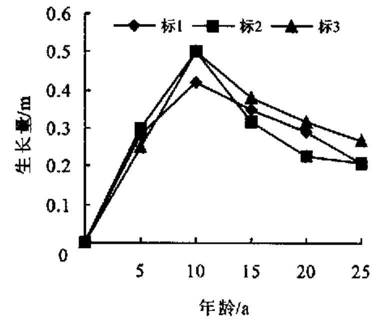

图 1 阳坡树高连年生长量

Fig. 1 High growth every year on south-facing slope

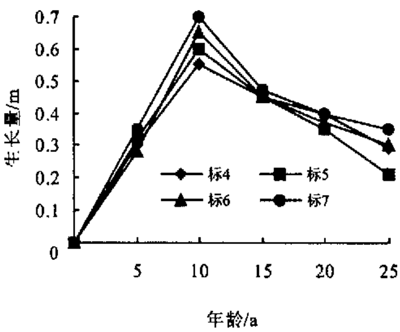

图 2 阴坡树高连年生长量

Fig. 2 High growth every year on north-facing slope

3.1.2 保留密度对胸径生长的影响 飞播林的保留密度越小，林木胸径生长越快。阳坡 1~3 号标准地，胸径平均生长量分别为 0.28、0.34 和 0.36 cm(表 2)。胸径连年生长量前 10 a 有所交叉(图 3)，

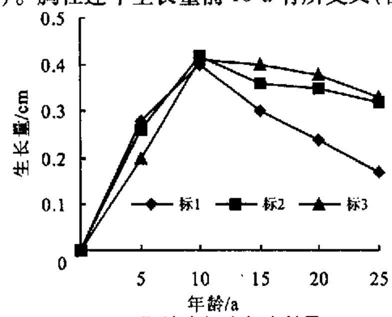

图 3 阳坡胸径连年生长量

Fig. 3 Diameter growth every year on south-facing slope

由于前 10 a 林分未充分郁闭，个体间无竞争或竞争很小，从而使各林分胸径生长差异不大，10 a 后，林分已达郁闭，个体之间进入竞争，保留密度越大，竞

争越激烈，其生长量就越小。如第 20 a，胸径连年生长量随密度的减小而分别为 0.24、0.35 和 0.38 cm；阴坡 4 ~ 7 号标准地同样如此(表2)，第 20 a 的胸径连年生长量分别为 0.19、0.39、0.40和 0.63 cm(图 4)。

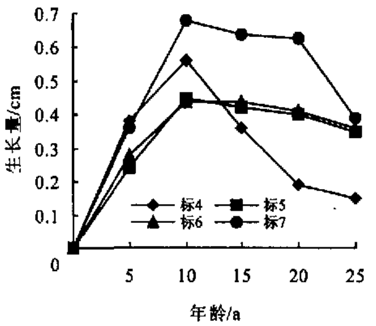

图 4　阴坡胸径连年生长量

Fig. 4　Diameter growth every year on north-facing slope

3.1.3　*保留密度对单株材积生长的影响*　由于保留密度对胸径生长有着显著的影响，相应地也就影响了单株林木断面积生长量，进而对单株材积产生了很大的影响。阳坡 1 ~ 3 号标准地，单株材积平均生长量分别为 0.000 62、0.000 98 和 0.00 124 m^3 (表2)。材积连年生长量(图5)，在飞播林的前 10 a，由于林分未充分郁闭，材积连年生长量虽有差异，

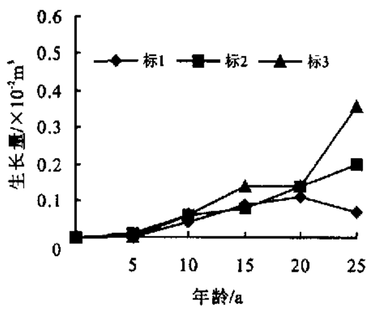

图 5　阳坡材积连年生长量

Fig. 5　Volume growth of individual tree every year on south-facing slope

但差异不大。当林分郁闭后，材积连年生长量因密度不同而有很显著的差异，密度越小，材积连年生长量越大。如第 25 a，材积连年生长量随密度的减小而分别为 0.000 7、0.002 0 和 0.003 6 m^3；阴坡 4 ~ 7 号标准地与阳坡的结果相同，其单株材积平均生长量分别为 0.000 98、0.001 2、0.001 62 和 0.003 6 m^3(表2)，第 25 a 材积连年生长量分别为 0.001 6、0.001 8、0.002 04 和 0.005 7 m^3(图6)。这与其他研究者[2-4]等得出的结果是一致的。

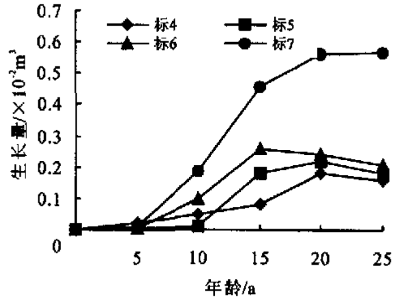

图 6　阴坡材积连年生长量

Fig. 6　Volume growth of individual tree every year on north-facing slope

3.2　坡向对油松飞播林生长的影响

当密度相同或接近时，不论是树高、直径或单株材积，由于坡向不同，其生长存在着差异，表现为：阴坡生长较快，而阳坡生长较慢(表2)。如 2 号(阳坡)和 5 号(阴坡)标准地的密度很接近，2 号地其树高、直径和单株材积的平均生长量分别为 0.31 m、0.34 cm 和 0.000 98 m^3；5 号地其相应的平均生长量分别为 0.34 m、0.38 cm 和 0.00 120 m^3。连年生长量有同样的规律。图 1 ~ 图 6 可以查出，2 号标地在第 20 a 树高、胸径和单株材积的连年生长量分别为 0.22 m、0.34 cm 和 0.001 8 m^3，5 号标地相应的连年生长量分别为 0.25 m、0.38 cm 和 0.003 1 m^3。说明了在该地区水分仍是林分生长的决定因素。

4　结论

在油松飞播林中，保留密度对林分树高影响不大，林分胸径的生长随着保留密度的减小而增加，单株材积也随着保留密度的降低而明显提高。在相同立地条件下，油松飞播林阴坡较阳坡生长好。

参考文献：

[1]　辽宁省林业学校. 森林经营学[M]. 北京：中国林业出版社，1989. 56-57.

[2]　董希斌. 采伐强度对落叶松林生长量的影响[J]. 东北林业大学学报. 2001，29(1)：44-47.

[3]　李星峰. 内蒙古大兴安岭林区兴安落叶松不同抚育间伐强度效果的综合评价[J]. 内蒙古林业调查设计. 1993，(1)：7-12.

[4]　徐有明，林汉，魏柏松，等. 间伐强度对湿地松人工林木材质量的影响效应[J]. 东北林业大学学报，2002，30(2)：38-42.