

云南主要树种造林技术

云南省林业科学研究所 编著

云南人民出版社

云南主要树种造林技术

云南省林业科学研究所 编著

云南人民出版社

责任编辑：科群 夏映虹

封面设计：范国才

云南主要树种造林技术

云南省林业科学研究所 编著

*

云南人民出版社出版发行（昆明市书林街100号）

云南新华印刷二厂印装

*

开本：787×1092 1/16 印张：38.25 字数：650,000

1985年9月第一版 1985年9月第一次印刷

印数：1—5,400（其中精装600）

统一书号：16116·328 定价：（精装）8.30元
（平装）7.20元

前 言

云南省西北倚西藏高原，南接南亚季风热带，地势北高南低，海拔高度悬殊很大，水平气候带有明显北热带、亚热带、温带、寒温带之别。由于各地受南亚或东亚季风影响程度不同，湿润条件也有明显的差异，湿润、半湿润、半干燥气候兼备。全省山系纵横，河谷幽深，地形错综变化，生境条件复杂多样，加之地处若干区系植物及地带性植被交接过渡地带，因此，植物类型极为复杂，树种资源十分丰富，素有“植物王国”之称。其中不少优良、速生、珍贵树种，是云南林业的一大优势。

尽管如此，但云南过去用于造林的主要树种仅限于松、杉、柏、桉、杨，其它树种很少发展。为了充分发挥云南林业优势，加速林业生产建设，发挥林业多功能效益，充分利用云南优越的自然条件，扩大造林树种，以适应群众绿化造林的需要，我所通过多年的野外调查、总结群众造林经验和栽培试验，编写了《云南主要树种造林技术》一书，其中包括一百二十七个树种。本书除介绍常用的造林树种外，还增加了新发掘的一些优良、速生、珍贵树种，这些树种种类繁多，但数量比较少，绝大多数尚处于零星分散自生自灭状态，有的甚至长期只砍不造，濒临绝灭。为了加速扩大这些树种的发展利用，我所用多年时间对这些树种进行了林学特性（生态、分布、生长等）、营林技术、主要病虫害及其防治、木材性能和用途的调查和试验，这些工作的结果，都在书中作了简要介绍。本书所介绍的树种，有些已在生产上广泛栽培；有的尚处于试验阶段，各项营林措施需待完善。由于这些树种目前在实践中的利用和发展程度不同，故编写内容程度深浅不一。

本书除介绍了用材林、薪炭林、经济林等方面的乡土树种外，还编入少数经引种多年，栽培较成功的外来树种，它们对振兴云南林业将发挥应有的作用。

书稿写成后，曾广泛征求过有关专家、学者的意见。随着人们对林业重要性认识的提高，“两山”政策的落实，一个植树造林、绿化祖国的高潮正在兴起。为了推动林业生产的发展，满足专业人员和广大群众对造林技术的需求，我们再次组织人员对原书稿进行加工整理，正式出版。

本书的编写主要由云南省林科所有关人员承担。在编写过程中，承蒙有关单位及个人提供不少资料，同时也参阅了国内外的一些资料，在此谨向这些单位及个人表示衷心感谢。

本书的形态图大部分根据标本绘制，少部分按成图仿绘。

由于我们水平有限，错误之处请读者批评指正。

编著者

目 录

用材林树种

云南松	3
思茅松	13
高山松	17
华山松	20
云南油杉	28
长苞冷杉	32
黄 杉	38
云南铁杉	42
丽江云杉	46
大果红杉	51
雪 松	57
杉 木	63
秃 杉	74
柳 杉	78
水 杉	82
翠 柏	88
侧 柏	92
圆 柏	96
西藏柏木	102
福建柏	106
滇 杨	110
云南柳	116
旱冬瓜	119
西南桦	123
黛蒴栲	126
杯状栲	129
栓皮栎	131

麻 栎	135
昆明朴	137
银 桦	140
鹅掌楸	145
山玉兰	149
山桂花	153
长蕊木兰	158
云南楠木	161
普文楠	165
橡 树	168
细青皮	173
白克木	176
滇合欢	180
山合欢	183
黄豆树	186
香须树	190
顶果木	194
铁刀木	198
凤凰木	204
黑黄檀	207
印度紫檀	210
多花白头树	214
毛麻楝	217
香 椿	222
红 椿	227
川 楝	232
苦 楝	237
重阳木	239
酸 枣	243
清香树	247
无患子	250
车桑子	253
番龙眼	256
蚬 木	260

攀枝花	265
轻 木	269
史拉登茶	276
银木荷	279
西南木荷	283
铁力木	287
褐布罗香	291
云南龙脑香	295
盈江龙脑香	298
毛坡垒	301
云南娑罗双	305
望天树	309
八宝树	313
珙 桐	318
喜 树	322
多果榄仁	326
蓝 桉	330
直干桉	336
柠檬桉	340
赤 桉	343
大叶桉	347
滇木花生	351
云南石梓	354
柚 木	359
微毛布荆	365
灰布荆	368
白花泡桐	370
滇 楸	375
团 花	379
多头水团花	385
心叶水团花	388
慈 竹	391
龙 竹	398
灰金竹	402

经济林树种

银 杏	409
漾濞核桃	413
板栗	423
树菠萝	431
八角	434
黄 樟	439
云南樟	444
肉 桂	447
杜 仲	451
云南山楂	459
梅	467
圣诞树	475
黑荆树	479
苏 木	482
酸 角	485
钝叶黄檀	488
思茅黄檀	496
花 椒	502
石 栗	508
油 桐	511
千年桐	523
乌 柏	528
漆 树	534
腰 果	542
泡火绳	548
中华猕猴桃	553
油 茶	558
腾冲红花油茶	568
油橄榄	576
女 贞	585
棕 榈	590
油 棕	596

用材林树种

田 林 林 林 林

云南松

Pinus yunnanensis Franch.

松科 pinaceae

别名：飞松、青松。

云南松适应性强，耐干旱瘠薄土壤，为荒山造林的主要树种。天然更新容易，能飞子成林。在云南大部分地区都有生长，大面积分布于滇中高原、金沙江、南盘江流域。蓄积量大，覆被率也高，是森工企业的主要采伐对象和迹地更新的主要树种。

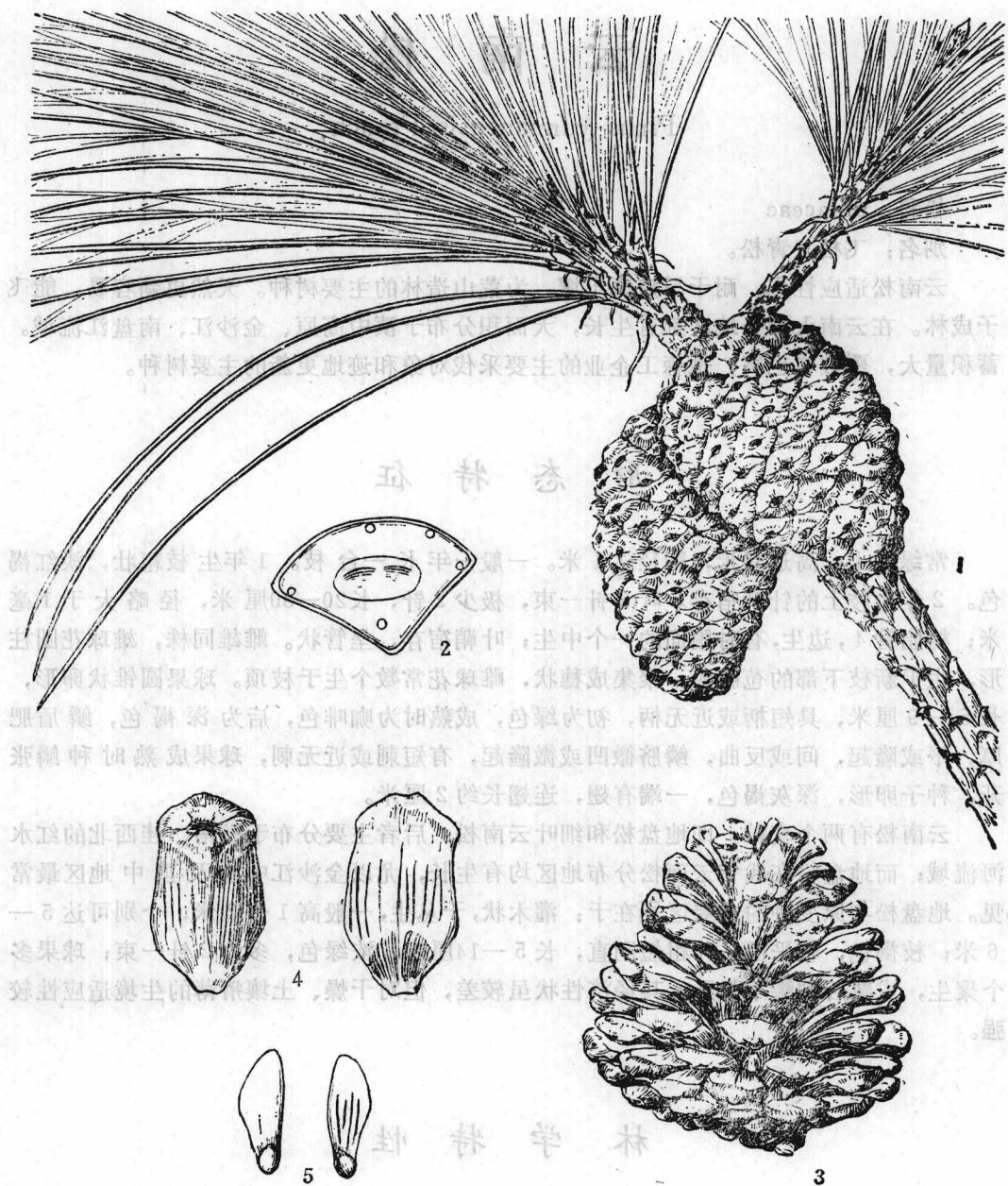
形态特征

常绿乔木，高达30米，胸径达1米。一般一年长一台枝。1年生枝粗壮，淡红褐色。2年生枝上的针叶宿存。叶3针一束，极少2针，长20—30厘米，径略大于1毫米；树脂管4，边生，有时腹面的一个中生；叶鞘宿存，呈管状。雌雄同株，雄球花圆柱形，生于新枝下部的苞腋内，聚集成穗状，雌球花常数个生于枝顶。球果圆锥状卵形，长5—9厘米，具短柄或近无柄，初为绿色，成熟时为咖啡色，后为深褐色，鳞盾肥厚，平或隆起，间或反曲，鳞脐微凹或微隆起，有短刺或近无刺，球果成熟时种鳞张开。种子卵形，深灰褐色，一端有翅，连翅长约2厘米。

云南松有两个变种，即地盘松和细叶云南松。后者主要分布于黔南、桂西北的红水河流域；而地盘松在我省云南松分布地区均有生长，尤以金沙江中游及滇中地区最常见。地盘松与原变种的主要区别在于：灌木状，干丛生，一般高1—2米，个别可达5—6米；枝褐色，较平滑；叶粗短刚直，长5—14厘米，浓绿色，多为2针一束；球果多个聚生，成熟后种鳞不张开。其经济性状虽较差，但对于干燥、土壤瘠薄的生境适应性较强。

林学特性

云南松分布较广，东至贵州西部的毕节、水城及广西西部百色地区，北达四川西南的大渡河、安宁河、雅砻江流域；西至西藏察隅及我省腾冲、龙陵一带；南抵滇中高原南缘，沿哀牢山东坡达滇东南岩溶丘原的南部。其中又以金沙江中游、南盘江下游最为密集。其垂直分布为800—2,800 (3,000) 米，而成片集中分布的海拔范围在滇东南大致是1,300米以上，金沙江流域约在1,800—3,000米，四川分布高度约为1,000—3,000米，贵州为1,000—2,000米，广西在600—2,800米之间。



云南松

1. 球果枝 2. 针叶横切面 3. 球果 4. 种鳞背腹面 5. 种子背腹面

云南松生长地区气候特点是夏季雨水集中，无酷暑，冬季干燥无严寒，蒸发量大于降水量。干、湿季明显：5—10月为雨季，降雨量占85%；11—4月为旱季，降水量仅占15%。耐干燥瘠薄土壤。主要分布于各种酸性土壤上，pH值多为4.5—6.0之间；在石灰岩发育的红色石灰土上也有生长。适应性强，在其它树种不能生长的贫瘠石砾地或冲刷严重的荒山上，云南松也能生长，故成为荒山造林的先锋树种。但高地位级的云南松往往都在土壤深厚、肥沃、水湿条件好、气候稍温凉的地区。

云南松主根明显，幼苗、幼树阶段根系发展很快。苗圃中1年生苗根长都可达30—40厘米以上。荒山直播的2—3年生幼树主根长度约为树高的2—2.5倍。10年生左右的立木主根长度可达1—1.5米，根幅约为冠幅的1.5—2倍。在土壤湿润、疏松的地方，在距地表50—60厘米以内，外生菌根很多，菌根发育的地段，林木的生长量也最大。

云南松是强阳性树种。当年生苗尚耐荫蔽；2年生苗在上方荫蔽条件下，高生长只为全光照下的2/3左右。林冠下很少见到3年生以上的幼树，天然林中80%以上的立木年龄变幅都在4年以内，形成单层同龄林。林分郁闭后立木分化很激烈，自然整枝的强度也很大。

云南松天然林在8—10年生以前处于缓慢生长的阶段，即使在立地条件较好的地段，树高、胸径的年平均生长量一般也只有0.4米和0.5厘米左右。8—10年生以后，树高连年生长量迅速增加，林分开始郁闭，进入了强烈自然稀疏的阶段，一般20年生的林分，每公顷的株数即下降到3,000—4,000株左右。20—50年生时为胸径和材积生长的旺盛时期，I地位级50年生的林分，平均胸径可达20厘米，平均每公顷的蓄积可达300—400立方米。在这阶段的前期（约30—35年生以前）自疏现象仍较激烈，后期则逐渐减缓，一般50年生时，每公顷株数约1,000—1,300株左右。50年生以后林分郁闭破裂，生长量下降，自疏现象也基本停止，进入了立木稳定生长的时期。

人工林一般进入生长旺盛时期比较早，生长量比较高。在立地条件较好的地段，5年生以后就进入树高生长的旺盛时期，10年左右最大连年生长量可达0.7—1米。10—15年生时，胸径连年生长量可达0.8—1厘米。25年生左右单位面积的蓄积即与I地位级40年生天然林相近。

物候期：在滇中地区3月中旬叶芽膨胀（月平均气温11.8—12.6℃），4月中旬开始出叶（月平均气温15.8—16.1℃），5月下旬完全出叶（月平均气温18.3—20.1℃）。雄球花于3月下旬至4月上旬大量散粉。次年11—12月球果开始成熟。3月种鳞裂开，种子飞散。

云南松结实周期，据调查一般每隔2—3年有一次结实丰年，丰年和歉年结实量差异很大，最大可相差20倍以上，一般为5—10倍。

云南松散生木，有的5、6年即开始结实，但结实量很少，且绝大多数都不孕育。在林分条件下，10年生时结实单株只占林分总株数的1%左右，开花的株数也不到10%。当林分年龄达到15年时，结实株数和结实量才有所增加，但林分平均年龄为40年时，在阳坡仍有1/3—2/3的林木大年不结实。更新成熟龄为50年左右，到60年生时进入结实盛时，直到100年以上仍不衰退。

据调查，云南松单株或林分的结实量与林分郁闭度、地位级、坡向、立木的生长

级、径级有关。以郁闭度为0.5左右的林分单位面积结实量最高；高地位级（I—II）林分的结实量一般为低地位级（IV—V）的180—240%；阳坡结实量大于阴坡；中龄阶段林分中 I—III 级木的结实量约占全林结实量的90—95%；同一林分内单株结实量与胸径、冠幅呈密切的线性相关。除上述一般规律外，云南松个体间结实量的差异也很大，在相同条件下，常出现结实特多或特少的单株，且这一性状历年都较稳定。云南松尚有性分化的现象，偶尔可见仅开雌花或仅开雄花的单性个体。

营 林 技 术

（一）良种选育

选择云南松的优良单株或林分，建立良种基地，提高种子遗传品质，是促使林木速生丰产优质的重要措施。

云南松林为我省主要采伐对象，群众用材多行择伐，砍优留劣，长期人为反选择的结果，林分质量下降。同时，多年来在造林工作中普遍利用易于采集的低劣类型的种子，致使人工林的质量指标低于天然林。因此云南松优良群体和单株的选择，应在人为活动较少的天然林内进行。很多云南松木纹理都有不同程度的扭转，材质下降。据调查，扭转纹与亲代的表型有73.77%相关，可见其大部受遗传控制。因此木纹扭转度应作为选种的重要指标之一。云南松天然林为相对的同龄林，林分中各个体均处于同一发育阶段，在选择中对生长量指标可换算成年平均值后，以相对指标选择优良个体。

建立云南松无性系种子园，目前皆用嫁接方法。以3—5年生幼树作砧木，优树树冠中上部外围当年生健壮枝条作接穗。可用瓶接、髓心形成层对接、侧劈接等法嫁接。在各种嫁接方法中，以侧劈接效果较好，成活率可达70—80%。具体操作过程是：剪取带顶芽的接穗，长约8—10厘米，在砧木和接穗的顶芽下方各留十多束针叶，其余拔除。接穗一方切成髓心切面，另一方切成形成层切面，即自顶芽下1厘米处，先以30度角斜切至髓心，然后沿髓心纵切直达接穗末端，得到髓心切面；然后在接穗的另一面，同样自顶芽下方1厘米处沿形成层纵切，得形成层切面，最后将接穗末端削成楔形。砧木按上述切削接穗髓心切面的方法切开，切面与接穗等长。嫁接时将接穗髓心切面向里，插入砧木切口，使二者的髓心紧贴，用塑料薄膜带自下而上绑紧整个嫁接部位。为防止接穗大量蒸腾失水，用长约30厘米，宽约8厘米的塑料袋，袋口一侧开口约10厘米，套住接穗顶芽及砧木的嫁接部位，而使砧木嫁接部位以上部分自塑料袋侧方开口处伸出，并在袋内竖放一枝条，以防袋壁因蒸腾水分凝结折下压迫接穗，最后将罩口连同支撑枝条的基部绑扎在砧木的嫁接部位，嫁接即完成。一般5—7月均可嫁接，但以6月间效果较好。这段时间细胞分裂旺盛，容易愈合，空气湿度也较大，接穗不易失水，成活率较高。

嫁接后30天，如接穗顶芽正常，松针继续伸长，叶色不变，说明嫁接成活，及时撤

除塑料袋，次年抽梢前剪去砧木顶部，开始抽梢时解除绑带，继之接穗抽梢形成新植株。

(二) 采种

目前云南松的大量造林用种，仍需从现有一般林分中采集。为了保证种子的基本质量，合理选择采种母树是重要的环节。应该选择30年生以上，树干通直，木纹不扭，无病虫害的健壮母树。球果于11月果鳞呈褐色时即已成熟，次年3月左右鳞片渐自开裂，种子飞散，所以采种要在球果成熟后、鳞片裂开前，约12月至翌年3月间进行。

球果采回后摊开在场上曝晒5、6天，鳞片裂开种子即脱出。尚未开裂的球果集成一堆，洒上一些水，用草席盖上，经过一昼夜再摊开曝晒，球果裂开后每2、3天收籽一次，球果经25—30天才可将种子取尽。种子脱出后经筛沙、去屑、去翅后收藏，置于通风干燥处，防止受潮。千粒重15—18克，每公斤有种子60,000—64,000粒，发芽率为70—90%。

(三) 造林

1. 整地

提倡提前整地，方法因地制宜。一般多块状整地，铲草长宽60厘米，翻土长宽40厘米，深15—20厘米。在山地沿等高线进行带状整地，带宽50—60厘米、深约15厘米，带间距按密度要求进行。坡较缓、地形较完整的地段，可进行宽带状或全面整地。在干燥地区（如宾川、祥云县）用此法较普遍，效果比块状整地好，造林当年还可进行农林混作。

2. 播种造林

在已整过的地上用穴播法，每次播种10粒左右，播后覆土1厘米。穴播的株行距一般 1×1 米，在土壤条件较好的地方可用 1×1.5 米株行距。凡杂草高度在80厘米以下，盖度在30—70%，土壤条件较好的地方，雨季时可采用撒播造林，每亩用种量0.3—0.5公斤。

播种造林时间在云南是5月下旬至6月上、中旬，此时正值雨季，有利发芽生长，5月以前土壤干燥，种子发芽时间长，鸟、鼠为害程度大，而且出苗后常遇花性小旱季，幼苗死亡率高，不宜播种，7月以后播种，苗木生长期短，根系还来不及深扎就要因遇到次年春旱而死亡。在低海拔（1,400米以下）干热气候地区造林，幼苗往往难于渡过春旱，或因地表温度过高而灼苗。为此，必须采取一些保苗措施，如在向阳面设简易小荫棚，以降低地表温度，减少水分蒸发，提高造林成活率。

云南松播种后，常遭鸟、鼠、虫危害，严重的地区，可使造林完全失败。鸟、鼠活动最多的是灌丛、村落、农地附近。应因地制宜地采取种子染色、药物拌种、下毒饵、脱壳前看守驱鸟等措施加以防止。

飞机播种云南松也很普遍，有些地方已取得良好成效。飞播适用于宜林荒山面积

大、集中成片，有效面积在60%以上且人烟稀少的地区。宜林地的植被盖度对飞播效果影响较大，以盖度40—70%的效果较好。

3. 容器苗造林

云南松直播造林用种量大，成活率低。我所在进行云南松的各项田间试验中，均采用栽置2个月生容器苗的方法造林。成活率都在90%以上，用种量只为撒播或飞播的10%左右。具体方法是：用长约25厘米、宽14厘米，下方穿孔的塑料袋，内装山（生）土（装土后袋高约15厘米，口径约10厘米），忌用腐殖土和苗圃、菜地熟土，以防止感染立枯病。于4月上、中旬播种，每袋播5粒左右种子，播后浇水，经常保持袋土湿润。为防止鸟类在种子出土前或出土初期种壳未脱落前啄食种子或幼苗，可架设透光度为50—60%的荫棚；在苗圃地的四周和步道上喷射辛硫磷等农药，以防止鼠类偷食种子。播后一星期左右种子出土，至6月中旬，主根长达12—15厘米，苗高3—4厘米，透雨后即出山定植。过年的苗木，主根已穿透袋壁，根系在容器内盘结形成根团，栽植后根系不能舒展，幼树生长不良。每亩栽植300株左右，造林成本约19元。其中苗木运输费用较大，育苗宜在造林地附近，选择地势平坦、有灌溉条件的地方进行。

4. 幼林抚育

造林后的管理，主要是除草、松土、培土、间苗、补播等项。播种30天后，幼苗大部分出土，此时要进行检查，发现有漏播、缺苗的要及时补播。造林后2、3年内，凡幼苗死亡率在10%以下，且分布均匀，可不进行补播；死亡率达10%以上应进行补播；死亡率达70%以上要重造。造林后第二年的雨季或冬季进行除草、松土。以后继续抚育3、4年。

严格执行幼苗保护工作，造林后应封山3、4年，防止幼林内发生火灾、遭牲畜践踏或割草时造成机械损伤等，这也是保证造林成功的重要一环。

5. 成林抚育

郁闭的云南松林内，树干自然整枝良好，一般不必进行人工修枝。

抚育间伐能增加中间收入，促进保留木的生长，提高林分间伐期间的连年生长量，缩短轮伐期。云南松林为单层同龄林，宜采用下层疏伐。疏伐的主要时期以林木生长旺盛、林分自然稀疏现象激烈的15—30年生时为主。当林分内Ⅳ、Ⅴ级木大量出现时，即进行疏伐，约每隔4—5年进行一次。疏伐的对象是Ⅳ、Ⅴ级木，双叉木，扭纹木，病腐木以及部分过于密集的Ⅲ级木。不能采伐Ⅰ、Ⅱ级木，否则林分生长力将大幅度下降。

6. 迹地更新

（1）人工更新：人工更新方法与荒山造林相同。在南盘江流域海拔较低、高草繁茂的地方，根据南盘江林业局的经验，采用有组织地炼山更新，效果较好。方法是：雨季前开好防火线，有控制地烧毁采伐剩余物和杂草，雨季来临时即播上种子。由于种子直接落在被烧松的黑褐色土层中，既能减轻鸟、鼠啄食的程度，又为种子发芽扎根创

造了条件，出苗率较高，同时，因土壤疏松、肥沃，幼苗生长茁壮。

(2)天然更新：云南松结实丰富，种子具翅，能随风传播。据调查，单株母树下种的有效范围在顺风方向可达30米，逆风方向可达20米；山脊林墙降种有效范围可达40米。天然更新的能力很强，很多地方都能依靠天然更新恢复森林。在有种源条件下，天然更新的好坏取决于海拔、草被盖度、原林分的郁闭度等因素。在金沙江中游1,800—1,900米以上，滇东南1,500米以上地段更新较好；在上述海拔线以上一般阳坡、半阳坡比阴坡更新好；草被盖度大于0.7，高度超过80厘米对更新不利；采伐前原林分的郁闭度大于0.5则更新不良。在云南松天然更新苗中，伐前1—2年的前更幼树占有很大比重，采伐前应进行林冠下更新苗的调查，如幼苗达不到更新标准，应采取适当的促更措施。如林分郁闭度过大，可在主伐前2—3年首先进行一次下种伐，林地草被过密可在前1—2年进行带状、块状铲草，以促进更新。云南松伐后3年以上的老迹地，天然更新的能力很弱，如迹地不能达到更新标准，应进行人工补播。

(四) 主要病虫害

1. 松赤枯病 *Pestalotia funerea* Desm

病叶初现黄色段斑，渐呈赤褐色，最后变成灰褐色而枯萎，其上产生圆形小黑点。土壤瘠薄、生长势差的幼林受害重。

防治方法：①喷射波尔多液或70%敌克松300—1,000倍液或50%退菌特300—1,000倍液。②郁闭度大的林区，施放“621”烟剂。③结合抚育管理，砍除重病株，集中烧毁。④营造混交林。

2. 松落针病 *Lophodermium pinastri* Chev

感病后引起松针早落，影响林木生长。发病初期，针叶上出现小黄白斑，逐渐扩展为褐色段斑。在枯死针叶上出现淡黑色横线，将病叶分成若干段，段斑上产生小黑点。经普查，全省发生面积约十余万亩，昭通地区较为严重。

防治方法：①注意幼林及时透光抚育，减低发病。②营造针阔叶混交林，隔离病原传播。③冬季清除林地上的松针，减少侵染源。④夏季喷药防治（参照赤枯病）。

3. 松针锈病 *Coleosporium* sp.

冬春时病叶上出现黄色段斑，段斑上生有黄色小点即性子器。随后，在段斑上产生单个或数个相连的黄白色、扁平、舌状物——锈孢子器。导致针叶枯黄以致枯萎。

防治方法：①清除林地上的中间寄主菊科植物（如千里光属）叶片。②早春时喷洒硫磺粉或喷射波美0.5度的石硫合剂。

4. 文山松毛虫 *Dendrolimus punctatus wenshanensis* Tsai et Liu

一年发生两代。幼虫在针叶丛及树皮裂缝内越冬。老熟幼虫在树根周围杂草中结茧化蛹。成虫有强趋光性及飞翔力。产卵于健壮松针上。主要分布于文山、红河两州及