

## 第5章 造林规划

### 5-1 造林计划制定条件调查

#### 5-1-1 森林·林业关系现有计划

中国目前实施以下几项有关森林·林业的项目。其中，首位计划是1999年开始的全国生态环境建设工程、其次是1975年开始的十大林业生态工程及1998年9月开始的天然林保护计划。

全国生态环境建设工程是从1999年到2050年的长期计划，确定了短期、中长期的目标数值，短期目标是到2010年为止将森林覆盖率从现在的14%提高到19%。在此期间将防治水土流失面积为6,000万公顷、防止沙漠化面积为2,200万公顷、造林面积为3,900万公顷、退耕还林为500万公顷。

全国生态环境建设的优先实施重点区域是黄河中上游、长江中上游流域、飞沙地区、草原地区。

在长江流域由于对山腰处过度的耕作和过度放牧，草地的裸化及森林砍伐日趋严重、中游处森林、草地也被过度农耕。因此流域的水土保持机能明显下降、土壤侵蚀严重、河流处处泥沙堆积使得河床变高、大雨时频繁发生水灾。所以把长江中上流防护林体系建设计划作为一个对策来实施。1998年的长江特大洪灾可以说是生态环境失调的一个深刻教训。

四川省造林努力的结果使得森林覆盖率恢复到了24%、但森林多为纯林、下层植被瘠薄森林资源上存在很大问题，再加上坡地上无次序的农耕使得水土保持功能不够完善从而成为洪水等灾害发生的主要原因。基于这种状况由四川省计划委员会主导加上相关部门的协助制定了四川省生态环境建设计划。

#### 1) 全国生态环境建设计划

全国生态环境建设是从1999年1月开始的。其次要计划有十大林业生态工程及天然林国家保护项目。十大林业生态工程中包含有长江中上游防护林体系建设计划。

在全国生态环境建设计划中为了防止水土流失、减少洪水灾害、我们在努力寻求嘉陵江流域、金沙江流域、洞庭湖区、四川省西部地区、三峡水库等重点区域的生态环境保护对策。全国生态环境建设计划中长江中上游流域治理计划的概要如下所述。

- ① 以丘陵农耕地的改善为中心对山间地进行综合性的治理、为恢复森林和草原而防止土壤侵蚀
- ② 在保护天然林、禁止天然林采伐的同时将以前从事采伐工作的劳动者转换为造林人员
- ③ 营造水土流失防护林、水源涵养林、人工草地

- ④ 退耕还林的实施
- ⑤ 将坡度 25 度以下的坡地转换为梯田
- ⑥ 为了水·土·草等自然资源的永续利用禁止对森林的乱砍乱伐及过度开垦
- ⑦ 土壤保持耕作技术的普及

本次调查对象地是包含在上记四川省西部地区内也就是包含在横断山脉当中的  
一个地质结构极其脆弱的地区、有很多崩坏地、滑坡且森林荒废也很多。

## 2) 四川省生态环境建设计划

四川省生态环境建设计划应该说是全国生态环境建设计划的四川版本、是以以下 7 项作为基本原则。

- ① 以整体计划为基准优先实施重点区域和重点工程
- ② 植物利用措施、土木工程措施、耕作方法的改善措施
- ③ 以小流域为单位治理
- ④ 法律方面的治理和科学技术的管理
- ⑤ 重视灾害的预防
- ⑥ 生态环境的整治和克服贫困之间的协调
- ⑦ 居民参加

四川省生态环境建设计划和全国生态环境建设计划相配合也制定了短期、中期  
长期目标。短期目标是到 2010 年为止计划将森林覆盖率从 24% 提高到 32%。这期间  
将防止水土流失 850 公顷、飞播造林 44 万公顷、人工造林 315 万公顷、封山育林  
998 万公顷。根据此计划而将四川省森林覆盖率提高到 40% 作为目标。

但是，还有必要取得天然林国家保护项目和 2000 年发表的「西部大开发(和东  
部沿岸地区相比开发较为落后的西部地区被列入国家重点预算、不仅把经济发展还  
把国土·环境保全和政治·社会安定作为目的实施的一个国家计划)中四川省也属  
于这个计划的对象地」之间的一致性。

## 3) 长江中上游防护林体系建设计划

长江中上游流域防护林体系建设计划是十大林业生态工程中的一大工程。

中国因人口增加引起农用地扩大，因大跃进引起的森林资源的耗费又加速了森  
林资源减少·恶化、山地沙漠化等自然环境的劣化。针对这些环境的恶化中国政府  
力求恢复植被，为了改善自然环境及生活环境，70 年代后期又开始寻求了各种有  
关森林·林业方面的对策。

根据上述的背景中国政府从 1978 年开始实施三北防护林营造事业，之后在  
1998 年作成了长江中上游防护林体系建设计划，且 1998 年又以在这些地方植树造  
林为目的作成了 10 个生态林业计划，这些计划被称为十大林业生态工程。这些计  
划是确定实施期限和造林面积的基本计划。但实质上是以各自的具体计划为基准开  
展工作。

长江中上游防护林体系建设计划是以长江流域的水土保持为目的实施造林工  
作，力求防止下游的洪水灾害、防止三峡水坝的泥沙堆积。实际工作是通过人工造

林、飞播造林、封山育林等来营造森林、恢复森林。

#### 4) 天然林保护项目

天然林保护项目是从 1998 年开始的项目, 主要是为了对急需水土保持的重大河流的源头、水坝周围、陡坡地处的天然林进行保护。项目的对象地是急需水土保持、生态环境保护的长江及黄河中上游。本次调查区域也属这个项目的对象地。

这个项目中在禁伐区和缓冲区设置了生态保护区。禁伐区是指在河流源头和大型水坝、湖泊周围、高山的陡坡地等易崩坏难恢复的地区禁止天然林、人工林的砍伐, 将陡坡农地转换为林地通过封山育林等来达到恢复森林的目的的地区。缓冲区是指和禁伐区相邻的生态环境脆弱的地区, 可根据森林资源的状态进行适度的择伐或保育间伐。

天然林保护项目被分为两个时期, 1998 年到 2000 年为第 1 期, 2001 年到 2010 年为第 2 期。第 1 期的主要工作是抑制天然林的采伐, 生态林的营造和保护, 将从事森林采伐的人员转化为造林人员。第 2 期工作是在继续第 1 期工作的同时以森林资源的育成、提高木材的供给能力、经济的复兴和发展为目标。

四川省在 1998 年的大水灾后就独自率先进入天然林保护项目, 中止了对天然林的采伐, 致力于生态环境的保护。

在本次调查对象地由于没有进行大规模的天然林采伐所以就没有依照天然林保护项目实施大规模造林。

### 5-1-2 安宁河流域的造林事例

有关各种计划都如 2 章第 7 节「安宁河流域的森林·林业」。

### 5-1-3 5 市县的基础调查

#### 1. 研究树种

为了选择符合该造林规划目的的树种, 应该从自然条件、地形、坡面方向、土壤、海拔、气候等几个的因素研究。因为米易县属于干热河谷地带, 可引进的树种有限, 可造林的树种以下 8 种。通过实验造林将对此树种进行详细的研究。

- |  |   |
|--|---|
| ① 台湾相思 ( <i>Acacia confusa</i> )         | ② 新银合欢 ( <i>Leucaena leucocephala</i> ) |
| ③ 小桐子 ( <i>Jatropha curca</i> )          | ④ 车桑子 ( <i>Dodnaea viscosa</i> )        |
| ⑤ 攀枝花 ( <i>Bombax malabaricum</i> )      | ⑥ 剑麻 ( <i>Abave sisalana</i> )          |
| ⑦ 赤桉 ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> ) | ⑧ 侧柏 ( <i>Platycladns orientalis</i> )  |

在林业生态工程学的表 11-8 中, 关于适合四川和云南金沙江高山峡谷山区水土保持的树种, 按海拔高度分 5 个地带排列相应树种。本调查地区处于海拔 1, 200 到 3, 500m 之间, 海拔相差约 2, 000m。考虑到海拔差和气象条件, 结合至今为止的勘察结果, 我们将调查地区分为 4 个地带, 分别研究了适合各地带的引种树种。这 4 个地带为干热河谷 (海拔 1, 200m 到 1, 600m)、低山带 (1, 600m 到 2, 000m)、亚高

山带 (2,000m到2,600m)、高山带 (2,600m以上)。根据中方的经验和知见,总结了不同海拔带的引进树种,如表 5-1-1。

表 5-1-1 生态防护林的主要引进树种

海拔带	海拔及坡向	造林树种
①高山带	海拔 2,600~3,400m	①最高地带混交爬地松和高山栎。②混交华山松和日本落叶松,栽植冷杉。③红桦和杜鹃混植。
②亚高山带	海拔 2,000~2,600m	①混交华山松和日本落叶松。②混交云南松和马桑。③引种野八角类的品种
③低山带 I	海拔 1,600~2,000m 阴坡面	混交云南松、桉木、柏木、柞木等
④低山带 II	海拔 1,600~2,000m 阳坡面	混交刺槐、火棘、云南松、马桑、车桑子、柏木等
⑤干热河谷 I	海拔 1,600m 以下 阴坡面	和低山带 II 相同
⑥干热河谷 II	海拔 1,600m 以下 阳坡面	混交台湾相思、新银合欢、小桐子、攀枝花等

除此以外,更应研究的造林树种是,可以确保农民现金收入的经济林、适合于治山工程的根深易成活的树种、可以作为防止耕地或休耕地水土流失的灌木、可以作为饲料、肥料和堆肥的树种。但是,高海拔地区不仅受到的制约多,而且原生植物也都遭到破坏,既有环境已经有了很大变化,所以可供选择的树种其实也非常有限。特别是经济林,可以说是没有适宜高山地区种植的树种。

## 2. 苗圃调查

苗圃有两种类型,即各市县林业局直接经营的和私人经营的。私人经营的苗圃一般主要育苗经济树种。私人苗圃是与林业局签订合同,在自己负责管理苗木生产的全工程,苗木的销售利益都归于私人。各市县林业局经营的苗圃的目的是栽培生态林、经济林,绿化林、景观保护林等。

在凉山州,种子的供应源是就地调备或州的种子中心,在米易县,大多都在当地调备。这次调查时没有收集各苗圃的发芽率等的有关数据,但这些数据能成为研究得苗率等的重要材料,今后还要作进一步的详细调查。

浇水方式有各种各样的,但是,喷灌方式不多。在林业局经营的苗圃,一般都采用手浇方式,也有部分自流灌溉方式。一般来说,在平坦地的苗圃,喷灌方式是最妥当的方法,但是,需要较完善的维修体制。在小规模的苗圃和临时苗圃引进这种较先进的方法,从维修管理上有疑问。另一方面,用手浇方式,能调整浇水强度,确实能实施育苗。

在该地区,已经普遍使用容器苗,但是,德昌杉一般使用裸根苗,攀枝花一般

使用切杆苗。播种时期一般是12月到1月，6月到7月上山栽植。在干热河谷地带，应该练苗，在高海拔地区，必须在苗圃使苗木适应低温、干燥条件。因此，最好在离栽植地方近的地方建设苗圃。

对病虫害，各林业局采用药剂处理的对策方式。在昭觉县，因为苗圃的海拔高达2,000m以上，冬天最低气温下降到零下，所以不发生虫害。在各市县林业局的苗圃进行造林所需要的苗木育苗，主要供应桉木、台湾相思、新银合欢、白杨、花椒、板栗、核桃等。

2000年7月开始的四川省营造示范林项目，在地势较低的四州市和高海拔的昭觉县营造示范林，获得了宝贵的技术和经验。这些成果不仅对在广大地区推广具有重要意义，也会反映于今后的造林规划。

### 3. 通过实地调查得到的启发

#### 1) 除草的必要性

在海拔3,000m左右的昭觉县酒拉地坡乡上游村有大约40公顷的造林成绩良好的华山松（营养袋苗）、云南松（直播）、落叶松（裸苗）的混植造林地。这片造林地是为实施退耕还林，以试验林的方式营造的。栽植第2年开始，在2年间每年实施2次除草。目前松类平均树高达到1m左右，日本落叶松的平均树高达到2m。目前的栽植密度为6,000棵左右。该造林地之所以能取得如此良好的成绩是和初期细致的除草工作分不开的。

另外，从米易县的试验造林结果来看，杂草茂盛的试验地1与杂草较少的试验地2在2001年11月下旬，残存率已出现了很大的差异。特别是直播的车桑子受杂草的影响尤其严重。残存率的差异在同一试验地中也可看出，土壤条件差的样地C因杂草不多，残存率达到82.4%，与之相反，其他试验树种的残存率在62.2%以下。

通过以上情况我们总结到，对造林地、特别是栽植初期的造林地不仅仅要采取封山育林的办法保护造林树木，防止家畜入侵，还应该开展除草工作，以防止杂草带来的遮阳或捂盖苗木的危害，并且在有水土流失危险的地方应实施条状除草或穴状除草。

#### 2) 杨树造林

杨树可用扦插木造林，栽植在沟边或河岸的滇杨长势非常良好。在2500m左右水分条件、土壤条件良好的坡地也可看见小片的杨树造林地。栽植杨树的目的是将其作为用材利用，估计当地群众也认为有自行生产木材的必要。

### 4. 森林的管理、经营情况

#### 1) 森林的管理情况

新的森林法规定：谁造林谁所有、谁受益。即个人可以拥有森林的所有权，不过，私有林的数量并不多。安宁河河谷平地附近经济较宽裕的农民营造了桉树林，随之，兴盛起个人育苗。

许多私人农民开始营造经济林，由于安宁河得天独厚的气候条件，亚热带果树的栽培被推广盛行。在冕宁县，农民栽培核桃、梨、琵琶等的苗木，可以看出，农民栽植的树种多种多样。

## 2) 森林利用的实际情况

当地群众维持生计必须要依赖可以提供放牧场所、家庭用燃料及肥料等材料的森林。

从社会经济结果中看出，居民个人所有的森林相当少，实际上大多居民都在国有林或集体林中获取燃料及放牧。松类人工林多的地方，松树的枯枝、枯木、松叶等被作为家庭用燃料使用。在海拔高、没有松林的地区，人们将高山栎、杜鹃等当作生活用燃料。

## 3) 森林的保育

目前，对需要保育的林分大多通过天然林保护工程进行保育，造林后立即封山育林，没有除草。另外，对生态型防护林的过密林分也没有采取间伐等保育措施。

## 4) 森林管护

预防山火的发生是森林管护中最为重要的一项，特别是米易，一到旱季，山火频繁发生，应采取防火的有效措施。

## 5) 森林采伐

调查对象区域内，禁止天然林采伐，对人工林的采伐也仅限小面积。要使人工林充分发挥其经济价值，首先应对过密的人工林采取保育间伐措施，以此保证林木健康发育。

# 5-2 造林规划制定程序

## 1) 讨论土地利用的基本方针

必须依据土地利用规划，制定具体在哪里、采取何种方式进行造林的办法。为此，第2年度调查开始的第1阶段就土地利用规划的基本方针进行了讨论。本次讨论会在凉山州林业局召开，凉山州计划委员会、财务局、国土局、农业局、畜牧局、林业局、相关市县林业局的代表、技术合作项目办公室代表、调查团团员出席了此会议。会议就农地及荒废裸地的利用方法做出了决定。农地方面，除陡坡农地以外，对农地土地的利用仍以农业为主；荒废裸地方面，除轮耕地，其他的均进行森林恢复工程。另外，会议认可了营造经济林、放牧林、薪炭林的必要性。畜牧局提出了将畜牧法规定的大面积草原从造林对象地中划出的申请。会议还得出对立木密度低的林地应实施补植、过密的林分应采取保育等措施的结论。

参照上述讨论会的结果，凉山州林业局的专家们再次进行研讨，讨论内容为如何使经济林、放牧林、薪炭林不仅发挥保持水土的作用，还能维持当地群众的基本生活的造林办法。

总结上述讨论结果后，2002年1月9日在四川省林业厅就重点调查区域的土地利用基本方针进行协商，拟订了基本方针。

## 2) 造林规划的实地讨论

通过造林规划营造的森林,不仅是环境公益林,还应是经济林及兼用林。特别是对居住在海拔很高的喜德县及昭觉县重点调查区域的居民来说,用于取暖及做饭的柴火的需求量非常大,是居住在西昌市、德昌县及米易县安宁河河谷平地的人们的用柴量的 6.7 倍(参照本次调查中社会经济调查结果)。可以认为造成这种差异的原因是由于在安宁河河谷平地能够使用薪柴以外的燃料和冬季气温的差异。因此,在制定造林规划时,针对海拔高的喜德县及昭觉县重点调查区域,必须在造林规划中考虑营造薪炭林一项。还应就经济林、放牧林、有可能的话,再加上用材林进行讨论,并将其纳入规划当中。

为此,制定造林规划时,首先,为了解、掌握当地居民对造林的看法和意见,我们在当地会见了村落的代表,进行了商谈。

## 5—3 选定造林地时应考虑的事项

### 1. 土地的所有权和土地利用

在中国,所有的土地都是国有的,农地的所有权也归于国家。在这里所说的国有指归于所有人民的意思。各种类型的土地都存在所有权,其中房地、农地等有明确的利用权。

林业用地有各种各样的类型,也有已有林分的有林地、也有虽目前没有林分,但应供于林业的宜林地等。这些林地的所有权都属于国家,但是,从使用、管理体系上可分为市县所有的、乡镇所有的、集体(村)所有的,经常有其使用、管理权的适当调整。国有林场的管理、经营权归属于各林场,但如果由乡镇政府、村社等与当地居民相近的集团管理的话,当地农民被允许用于放牧、采薪、采落叶等活动。

在中国,根据森林法第 27 条规定造林者可成为其森林的所有者。因此,虽是国有土地,个人可以承包土地,营造、经营森林,已经很多个人居民承包土地,进行植树造林。

在重点调查区域内有市县的管理地,也有乡镇、村社以及个人管理的土地。如果通过该造林规划的实施,在市县政府管理的土地进行植树造林,由凉山州林业局实施造林,因此,营造的森林所有权应该属于国家。但是,拟建的生态型经济林、生态型薪炭林、生态型放牧林等是为了当地居民使用而建设的,从管理效益来考虑将由当地居民或其集团负责管理。可以说管理主体越与当地居民相近,越易反映居民的意见,特别,个人营造的森林应由个人负责管理。

### 2. 土地利用的实际情况

在第一年度第二阶段调查时已经制作了重点调查区的土地利用植被图。在制定造林规划之际,为了尽量反映实际情况,首先对土地利用植被图的基础数值(森林面积簿的数值)进行充分的分析,掌握森林面积簿的数值与现状土地利用面积的差异,对基础数值作适当的调整。该造林规划的目的是为了控制安宁河流域的水土流失,而营

造生态防护林，规划的内容应该有利于当地社会效益。从这个观点来说，一定要得到社会的理解，才能成为可实施的规划。因为该规划实施时，主要从事造林工作的是当地群众，因此，得到当地群众的理解是非常重要的课题。

在第二年度实地调查期间，根据上述的基本观点，充分参考社会经济调查的结果，进行了重点调查区的现场调查。在时间允许的范围内与造林对象地区的乡镇政府代表、村长以及当地群众交换了意见，掌握了更正确的土地利用情况。

造林对象地区的特点是除了米易县以外，彝族人口占很大的比率。关于彝族的土地利用和社会经济等情况，由社会经济调查的专家已作了详细的报告，在此不再阐述。但是，通过几次的实地调查发现的问题是休耕的耕作形态。特别，高海拔地区，气候、水利等的自然条件比较差，加上公路等基础设施还不完善，肥料等生产物资的运输不方便，这些不利因素对单产带来很大的影响。为了维持土地生产力，休耕几年是最普遍的方法。一般休耕地用于放牧，通过有效地利用休耕地，维持基本生活所需的一定产量。在这种土地利用情况下，从水土保持的观点来看的问题并不是休耕地的存在，坡耕地的水土流失才是最大的问题。为了控制坡耕地的水土流失，积极采取稳定表土，提高土地生产力的生态农业方式是非常重要的。

因为航片是在气候条件比较好的冬季拍摄的，所以判读航片时休耕地和荒地不容易区分，不少休耕地被划为荒废裸地。但从水土保持上迫切需要治理的荒废裸地和还继续耕作的休耕地应该明确地区分。为了正确地掌握土地利用植被图的耕地面积和实际耕地面积的差异，根据社会经济调查得到的代表村庄的面积、耕地面积、粮食单产、粮食销售率等基础数据，与森林面积簿的耕地面积对比，推算了不足的耕地面积（森林面积簿的耕地面积和实际面积的差距）。推算结果如表 5-3-1。其中的自给用农作物耕地面积和经济作物面积的合计就是农民维持基本生活所需要的耕地面积。由于上述所说的判读航片的原因，土地利用植被图的耕地面积和实际面积的差距较大，特别喜德县、昭觉县、德昌县，土地利用植被图德耕地面积比实际耕地面积小许多。

为了在维持现有土地利用状态下营造防护林应该正确地掌握土地利用的现状。第二年度的实地调查时首先突破的课题是确定造林面积，为此设定土地分类标准，按此标准重新划分农地和荒废裸地。对从荒废裸地调整农地，根据中国的现有政策，按坡度进行划分。



表5-3-1 社会经济调查结果和森林面积簿的耕地面积比较

县名	面积 (hm <sup>2</sup> )	村庄的 人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	重点调查区 的推算人口 (人)	代表村庄的 面积 (hm <sup>2</sup> )	代表村庄 的人口 (人)	粮食单产 (Kg/hm <sup>2</sup> )	粮食的 销售率 (%)	自给用 耕地面积(A) (hm <sup>2</sup> )	销售作物的 栽培面积(B) (hm <sup>2</sup> )	面积簿上的 耕地面积(C) (hm <sup>2</sup> )	不足的 耕地面积(D) (hm <sup>2</sup> )
喜德县	10,050	0.47	4,683	25,846	7,385	1,025	63.6	1,371	2,398	2,516	-1,253
昭觉县	9,500	0.34	3,196	18,612	6,042	950	59.7	1,009	1,495	2,141	-364
西昌市	9,912	0.63	6,219	19,925	20,147	2,274	64.0	821	1,459	2,569	290
德昌县	10,201	1.07	10,883	11,692	11,607	3,212	61.7	1,016	1,638	2,244	-410
米易县	10,194	0.79	8,043	9,906	15,631	5,667	67.9	426	899	3,468	2,143
合计	49,857	0.66	33,023	85,981	60,812	* 2625.6	* 63.4	4,643	7,889	12,938	406

备注: 1) \* 为平均值

2) D = C - (A + B)

3) 算出依据资料是《社会经济调查报告》

## 5-4 造林对象地的区分和对策

### 1. 造林对象地区

造林对象地为荒坡裸地，但是如前所述这些荒坡裸地并不直接就是土地利用植被图中被分类的区域。该造林规划的造林对象地是森林面积簿中被分为荒废裸地当中，国有林都是造林对象。另外，荒废裸地当中，除了部分草地以外，都是造林对象。集体所有的农地当中，从水土保持的观点来看，不存在问题，可继续耕作的土地不是造林对象。不成造林对象的条件如下。

#### ① 1个林小班内崩塌地和浸蚀沟面积不足5%的土地

其理由是，对崩塌浸蚀面积没有超过5%的地方，通过积极开发生态型农业，以坡改梯和沿等高线建灌木带等有效保护水土流失的方法，持续发展农业，防止生态恶化。但是，如果林小班内崩塌浸蚀面积比率超过5%时，即使是集体所有的土地也必须迅速造林，防止水土流失。

#### ② 坡度小于25度的土地

其理由是，通过积极采取坡改梯和沿等高线建灌木带等生态农业措施，能控制发生崩坏地形的发生。

但是，即使现在作为耕地利用的坡度大于25度的小班，依据现行政策必须退耕还林。

#### ③ 海拔低于3,000m的土地

其理由是，海拔约3,000m可以说是燕麦的栽培极限，该地区有的农民栽培燕麦生活。但是，海拔高于3,000m的地方，因为气象条件恶劣，不利于草木的生长，一旦植被受到破坏就很难恢复，所以对这样的土地必须及早造林，采取保护措施。

另外，海拔高于3,400m的地区是最严厉环境下的高山植物群生地区，不适宜于造林，不是造林对象。在这样的地区将拟建草地，全面保护植被。

从森林面积簿中列为荒坡裸地的林小班中抽出符合上述条件的农地，作再调整后将剩余的部分作为本计划的造林对象地。

安宁河流域的5县市的造林面积如表5-4-1所示，为10,550.4公顷。表中的调整后的农地面积1,444.9公顷是从调整为农地的面积减退耕还林对象面积，这个面积相当于表5-3-1的不足耕地面积。

表5-4-1 重点调查区的造林对象地(荒废裸地)的调整面积

单位:公顷

市县	森林面积簿的 荒废裸地面积	调整后的 荒废裸地面积	高海拔草 地面积	调整面积		调整后的 农地面积
				(其中农地III)		
喜德县	4,277.8	2,708.9	61.5	1,507.4	(435.3)	1,072.1
昭觉县	3,898.0	2,923.0	426.0	549.0	(227.5)	321.5
西昌市	1,695.6	1,671.9	0	23.7	(8.5)	15.2
德昌县	1,387.7	1,196.2	0	191.5	(155.4)	36.1
米易县	2,665.8	2,050.4	0	615.4	(615.4)	0.0
计	13,924.9	10,550.4	487.5	2,887.0	(1442.1)	1,444.9

## 2. 各经营区分的水土保持对策

根据现状确定的土地分类如下,总表如表5-4-2。在水土保持对策中使用的符号是为了制作造林规划图的方便决定的标识符号。

表5-4-2 土地利用分类表

类型区分	现状	经营分类	对策区分	符号
农地	稳定的农地(坡度小于6度)	农地I(A)	维持现状	A
	有水土流失的农地(坡度6至25度)包括休耕地	农地II(B)	生态农业	B
	坡耕地(坡度25度至36度)	农地III(C)	退耕还林	C
高海拔 牧草地	海拔高于3,400m	高山植被(D)	维持现状	D
荒废裸地	无立木林地(郁闭度小于0.2)	荒废裸地(E)	生态型防护林	E1
			生态型经济林	E2
			生态型薪炭林	E3
			生态型用材林	E4
			生态型防木林	E5
林地	疏密度林(郁闭度0.2至0.3)	疏密度林(F)	封山育林(云南松), 补植补造	F
	中密度林(郁闭度0.4至0.6)	中密度林(G)	保护管理	G
	高密度的人工云南松林(郁闭度0.7至1.0)	高密度林(H 高 密度林(H <sub>I</sub> ))	抚育、病虫害防治、 护林防火	H1
	高密度的人工云南松林以外的其它林地(郁闭度0.7至1.0)	高密度林(H <sub>II</sub> )	护林防火、病虫害防 治	H2

## 1) 农地区分

坡度分为三种类型。

- ① 农地 I：坡度小于 6 度的农地
- ② 农地 II：坡度 6 至 25 度的农地
- ③ 农地 III：坡度 25 度至 36 度的农地

### ① 坡度小于 6 度的农地（农地 I）

坡度小于 6 度的农地算是稳定农地，划分为农地 I，以符号“A”表示。安宁河流域的平地的平均坡度约为 5 度，不存在水土流失，从水土保持上可以说不成问题的稳定农地。对此不需要采取生态措施，维持现状。

### ② 坡度 6 至 25 度的农地（农地 II）

坡度 6 至 25 度的农地是有水土流失的农地，经营区分为农地 II，以符号“B”表示。因为坡度大于 25 度的耕地是退耕还林的对象，所以农地 II 为坡度 6 至 25 度。作为这类农地的对策措施，对坡度小于 15 度的农地，等高线上栽树防止水土流失，对坡度大于 15 度的农地，采用坡改梯方式，在农地边缘处栽植灌木或多年生的草木类，由此防止水土流失，同时采用农用林业的想法，促进更有利于水土保持的生态农业。

### ③ 坡度 25 度至 36 度的农地（农地 III）

坡度大于 25 度的农地的水土流失很严重，为了恢复植被必须退耕还林。因为该地区的土质是砂土和粘土的混合土质，坡度 36 度超过安息角，是急需采取水土保持措施的地形。目前中国政府推进的退耕还林是以坡度大于 25 度的耕地为对象，从防砂工程的理论来考虑，是一个非常合理的政策。对这种农地应充分考虑当地的自然和经济条件，并尊重群众的愿望，如有适于经济林的地方，积极引进经济树种，活化产业，提高农民的收入。对策符号以 C 表示。

## 2) 高海拔牧草地区分

牧草地指海拔高于 3,400m 的高山植被。高山带的自然条件很严峻，可生长的木本类只限于杜鹃 (*Rhododendron spp.*)、高山栎 (*Quercus monimotricha*) 等高山低灌木。局部水分和日照等立地条件稍微好的坡面可见暗色针叶树、冷杉 (*Abies fabri*) 和落叶阔叶树、红桦 (*Betula albo-sinensis*)。总的来说，高山带的植树造林难度相当大，该造林规划不涉及到高山带的造林，维持现状的高山植被。对策符号以 D 表示。

## 3) 林地区分

按郁闭度和林相，划分四种类型。这种分类标准是根据中国的林相分类标准。土地利用植被图也按此标准制作了。

- ① 疏密度林 (F) : 郁闭度 0.20 至 0.39 的林地(人工林、天然林)
- ② 中密度林 (G) : 郁闭度 0.40 至 0.69 的林地(人工林、天然林)
- ③ 高密度林 ( $H_1$ ) : 郁闭度 0.7 以上的人工云南松林
- ④ 高密度林 ( $H_{II}$ ) : 郁闭度 0.7 以上的人工云南松林以外的其它林地

#### ① 疏密度林

因为疏密度林的水土保持功能很差，所以考虑林分组成应该补植补造，即栗木密度低的天然林分，带状补植，在有大间隙的天然林分，填间隙补植，由此提高栗木密度。云南松的天然林如有母树可以天然下种更新，但是为了保护幼树必须封山、除草。封山期间为 5 年，幼树可生长到树高 1m 左右。对策符号为 F。

#### ② 中密度林

中密度林包括 a) 人工林的幼龄林分，b) 由于砍伐或森林火灾、病虫害等自然灾害降低立木密度的林分，c) 尽管是龄级高的林分，由于立地条件的原因，林分组成比较差的人工林和天然林。对 a) 的林分因该实施完善的保护管理，促进林木生长。对 b) 的林分，在不可天然下种更新的林分需要适当的补植。为了不再使林分组成恶化应该加强保护管理。特别是防火和违法砍伐的取缔需要当地群众的理解和配合。建立群众参与型的新的森林管理系统是值得研究的重要课题之一。c) 的林分不可期待补植效果，加强保护管理是主要的对策。对策符号为 G。

#### ③ 高密度的人工云南松林

人工云南松林主要是飞播造林的林地。该地区有不少比较成功的云南松的飞播林。但是由于生长疏伐、间伐等抚育不完善，立木密度非常高，被压木、劣势木、枯死木等阻碍着健康的林木生长。如果不采取适当的措施，将对立木的正常生长带来很大的影响，降低对自然灾害的抵抗力，会导致林分淘汰。为了维持林分的健康生长需要生长疏伐等适当的密度管理。立地条件的不同林分生长各异，应该采取与林分组成协调的抚育措施。除此以外，防火对策也很重要。特别，松树的树脂含量多，很容易遭遇火灾的威胁，应研究完善的对策。这种对策符号为  $H_1$ 。

#### ④ 高密度的人工云南松林以外的其它林地

主要是天然林。天然林是通过自然淘汰保持平衡生长的林分，所以并不需要人为的密度管理。但是平时注意防火和防治病虫害。这种对策符号为  $H_2$ 。

### 4) 荒废裸地的水土保持对策

### (1) 从自然条件来看的对策

研究荒废裸地的水土保持对策时, 首先应对该地区的自然条件、社会经济条件等进行仔细的调查和分析, 从各种角度来研究荒地的产生原因。在第一年度第二实地调查时, 对重点调查区的地质、土壤条件进行了比较仔细的调查, 其结果如 4-4 土壤调查。喜德县和昭觉县, 风化酸性紫色土广泛分布在海拔低于 3,000 m 的地方, 这种土壤是比较容易水土流失。特别, 昭觉县的高海拔地区, 广泛地分布亚高山草原土壤, 由于冬天发生表土冻结现象, 植被的茎根被切断, 阻碍着植被的正常生长, 由此导致水土流失。西昌市分布黄红壤土, 在干燥时很容易发生裂纹。米易县的地海拔地区分布干燥红壤土, 这对植被的生长不利。另一方面, 安宁河流域的气候特点是年降雨量集中在雨季的 5 至 9 月(约占年降雨量的 92%), 这种土壤和气候因素导致加速水土流失和侵蚀沟等崩坏地形的产生。

在这样的自然条件下, 如果对荒废裸地不采取任何措施的话, 会更加扩大崩坏地。如有植被丰富的森林, 由于森林的遮断效果和雨水渗透能力的增加, 大幅度地减少地表径流, 可期待在一定程度上解决表土侵蚀的问题, 同时能提高水源涵养功能。因此, 为了恢复植被, 营造生态防护林是当务之急。为了水土保持, 引进适合于当地自然条件的树种, 恢复植被是有利于整个安宁河流域的生态保护。这种营造生态型防护林的对策以符号“E”表示。

### (2) 从社会条件来看的对策

产生荒废裸地的原因, 除了上述所说的自然条件以外, 还有人为因素, 对此进行仔细的分析研究, 制定有利于当地群众而且有效地提高水土保持功能的对策。通过社会经济调查, 了解到了高山地区的群众作为燃料靠木柴生活, 年木柴消费量相当多, 对森林的依赖度很高。如果村庄周围有能供应木柴的良好林地的话, 对森林的负荷不很大, 不成问题。但像喜德县的重点调查区的源头部, 村庄附近没有能供应木柴的林地, 当地群众为了打柴不得不花很长时间, 所以, 营造薪炭林有利于木柴供应不足的地区和群众生活, 也有利于水土保持。为了营造薪炭林, 应该栽植符合当地生态系统的树种。这种营造生态型薪炭林的对策以符号“E3”表示。

通过社会经济调查还了解到了高山地区的群众的主要收入来源靠畜牧也。一般利用轮闲地放牧, 但只靠休耕地不够牧草, 也在林地和草地放牧。如果放牧超荷, 不能维持现有植被, 导致产生荒地。另一方面, 家畜通路也成为表土侵蚀扩大的原因之一。为了解决这种放牧形态引起的各种问题, 需要设计生态型放牧林, 减轻对植被的负荷。放牧林应该栽植现有树种, 还得考虑适合于家畜饲养的树种。这种营造生态型放牧林的对策以符号“E5”表示。

除了上述对策以外, 自然条件(海拔、气温、土壤等)和社会经济条件(交通、市场、管理等)比较优势的地方设计经济林, 便于当地群众的收入提高。从当地的生态系统来考虑, 选择适当的树种, 同时从水土保持来考虑采取适当的栽植方法。

这种营造生态型经济林的对策以符号“E 2”表示。

另外，立地条件比较好的地方设计生态型用材林。这种营造用材林的对策以符号“E 4”表示。

上述几个对策是考虑到当地的需求平衡，维持群众的可持续生产的同时提高水土保持功能，可以说是从社会林业的观点来考虑的对策。

### (3) 各种造林形态的选地标准

#### ① 生态型防护林 (E 1)

对国有林营造生态型防护林。对集体林，崩坏地面积占 5%以上的小班、坡度大于 36 度的陡坡面以及海拔高于 3,000m 的自然条件比较严峻的高山地区营造生态型防护林。该造林规划时对象地海拔差比较大(分布在 1,200m 至 3,400 m)，设计生态型防护林时，必须按海拔高度和地区特点划分地带(低山带、亚高山带、高山带以及干热河谷)引进符合各地带的自然条件的树种和造林方法。关于树种选择和造林方法，在 5-5 中仔细阐述。

#### ② 生态型经济林 (E 2)

拟建经济林时，应充分研究可引进的树种，符合条件的地方才能设计生态型经济林。要研究的条件有自然条件、经济条件、社会条件、其具体条件如下。

自然条件：海拔极限、年最低气温、年最高气温、年降雨量、年日照量、土壤类型等。

经济条件：市场性(需要)有无、从市场的距离、运输成本

社会条件：如引进劳动集约型的树种，集约作业时的雇用环境、农民的栽培技术、农民对经济林营造的关心程度。

该地区的代表经济树种的需要条件如下。

表 5-4-3 经济树种的选定标准例

树种	花椒	桉树	樱桃	荔枝	橘子
自然条件	海拔 2,500m 以上的肥沃土地、坡度小于 20 度	海拔低于 1,700 m 的土地层较深的地方	海拔低于 1,500 m 的肥沃土地、最好坡度低于 10 度,避免霜穴	海拔低于 1,300 m 的肥沃土地、坡度小于 15 度	海拔低于 1,500 m 的稍微干燥的肥沃土地、坡度小于 15 度
经济条件	也有农业作物栽培的地方	树下草可供于放牧	离樱桃林地所有者近的地方	也有农业作物栽培的地方	也有农业作物栽培的地方
社会条件	离汽车公路 5km 以内	与汽车公路相邻	离汽车公路 1km 以内、最好是柏油路或水泥路	离汽车公路 2km 以内	离汽车公路 2km 以内

#### ③ 生态型薪炭林 (E 3)

村庄附近有比较好的森林，没有打柴问题的地方并不需设计薪炭林。薪炭

林最好设计在村庄附近，但是，一般离村庄较近的地方都被开垦为农地，因此，听取当地群众的意见选地是非常重要的。人口比较集中而且森林资源较缺乏的地区定为潜在的燃料不足地区，尽量离村庄近的荒废裸地设计薪炭林。按原则，应该根据木柴的供需平衡和不同立地条件的木材生长量，定量求出薪炭林的需要面积，但到现在为止没有薪炭林适应树种的生长量的资料，所以，考虑到其它造林类型的因素，定性确定了设计面积。

#### ④ 生态型用材林 (E 4)

营造用材林的主要目的是供于当地群众的房屋建设，考虑立地条件，拟建生态型用材林。白杨 (*Populus davidiana*) 是适于低海拔 (2,500m 以下) 沟沿地区的树种，在昭觉县局部地区已经栽植白杨，生长比较好，因此，生态型用材林的主要树种为白杨。

#### ⑤ 生态型放牧林 (E 5)

海拔较高，坡度不大而且崩坏地的面积占小班的 5% 以下的地方拟建生态型放牧林。据社会经济调查的结果得知放牧的平均移动距离是 2 公里左右，所以，在从村庄中心地点半径 2 公里内拟建放牧林，满足放牧的需要。最终通过实地调查确定具体的设计位置。

### 3. 造林对象地选定结果

5 市县的造林对象地选定结果如下。

#### 1) 喜德县

- a. 喜德县位于海拔 2,040 至 3,520m，是高海拔地区。
- b. 海拔高于 3,400m 分布高山植被地带，是不属于农地和林地的牧草地。草地面积为 61.5 公顷，维持现状。
- c. 造林对象的荒废裸地面积为 2,708.9 公顷。
- d. 生态型防护林的面积为 1,647 公顷，都属于高山带 (海拔大于 2,600m)。
- e. 生态型薪炭林的对象面积为 509.5 公顷，拟建在高海拔地区的生态型放牧林的面积为 551.7 公顷。
- f. 因为喜德县造林地区海拔高，离市场比较远，社会基础也还不完善，故不设计生态型经济林。
- g. 关于生态型用材林，除了现在已经栽植白杨的地方以外，没有立地条件适于建设用材林的地方，故不设计用材林。
- h. 现有的农地面积为 4,023.3 公顷。该地区广泛地分布酸性紫色土，很容易受侵蚀。现有的农地面积当中，划为农地 II (坡度大于 6 度到 25 度) 为 3,479.0 公顷，对此促进生态型农业，由此防止水土流失。划为农地 III (坡度大于 25 度) 是退耕还林的对象地，面积为 544.3 公顷。喜德县的重点调查地区



没有坡度小于6度的稳定农地(农地I)。

- j. 林地共有3,217.1公顷,森林覆盖率为32%,在5市县当中,森林覆盖率最低。其中高密度林(H2)为1,932.0公顷,占林地的60%,实施病虫害及火灾防治。高密度的人工云南松林(H1)为415.0公顷,占林地的12.9%,实施抚育间伐、病虫害及火灾防治。中密度林(G)为683.3公顷,占林地的21.2%,主要实施保护管理。疏密度林(F)为186.8公顷,占林地的5.8%,实施封山育林或补植补造。

## 2) 昭觉县

- a. 昭觉县位于海拔2,350m至3,630m,是在5市县的重点调查区中海拔最高的县。
- b. 海拔高于3,400m的面积为426公顷,维持现状。
- c. 造林对象的荒废裸地面积为2,923公顷。
- d. 生态型防护林的造林面积为2,132.4公顷,其中高山带(海拔高于2,600m)为2,123.4公顷,亚高山带(海拔2,000m至2,600m)只有9.0公顷。
- e. 生态型薪炭林的营造面积为452.8公顷。生态型用材林为36.7公顷,拟建在高海拔地区的生态型放牧林为301.1公顷。
- f. 因为昭觉县海拔高,离市场较远,社会基础也还不完善,故不设计生态型经济林。
- g. 现有农地面积为2,690.1公顷,其中划为农地II(坡度6至25度)为2,372.6公顷,对此农地促进生态型农业,防止水土流失。划为农地III(坡度大于25度)是退耕还林的对象,其面积有296.3公顷。坡度小于6度的稳定农地(农地I)仅为21.2公顷。
- h. 林地共有3,338.0公顷,森林覆盖率为35.1%。其中高密度林(H2)为1,263.9公顷,占林地的37.9%,实施病虫害及火灾防治。高密度的人工云南松林(H1)为1,228.5公顷,占林地的36.8%,实施抚育间伐、病虫害及火灾防治。中密度林(G)为785.5公顷,占林地的23.5%,主要实施保护管理。疏密度林(F)为60.1公顷,占林地的1.8%,实施封山育林或补植补造。

## 3) 西昌市

- a. 西昌市位于海拔1,560m至2,940m,没有海拔高于3,400m的高山植被地带。
- b. 造林对象的荒废裸地面积为1,671.9公顷。
- c. 生态型防护林的营造面积为1,647.5公顷,其中高山带(海拔高于2,600m)仅有7.5公顷,亚高山带(海拔2,000m至2,600m)为385.7公顷,低山带(海拔1,600m至2,000m)为1,245.5公顷,干热河谷(海拔低于1,600m的阳坡面)仅有8.8公顷。
- d. 因为亚高山带的村庄周围森林资源比较丰富,不存在打柴问题,故不设计生

态型薪炭林。

- c. 在重点调查区, 海拔低, 交通条件较好, 而且离市场比较近的地方拟建生态型经济林, 面积为 24.4 公顷。
- f. 现有农地面积为 2,523.9 公顷。该地区广泛分布黄红壤土, 一干燥很容易发生地面裂纹, 成为表层滑坡的原因之一。因此, 该地区需要积极推进生态型农业和退耕还林。现有农地面积中, 划为农地II(坡度 6 至 25 度)为 2,060.1 公顷, 农地III(坡度大于 25 度)为 209.5 公顷。坡度小于 6 度的稳定农地为 254.3 公顷。
- g. 林地共有 5,582.7 公顷, 森林覆盖率达 56.3%, 是森林资源比较丰富的县。其中高密度林(H2)为 3,604.1 公顷, 占林地的 64.6%, 实施病虫害及火灾防治。高密度的人工云南松林(H1)为 1,207.1 公顷, 占林地的 21.6%, 实施抚育间伐、病虫害及火灾防治。中密度林(G)为 502.1 公顷, 占林地的 9.0%, 主要实施保护管理。疏密度林(F)为 269.4 公顷, 占林地的 4.8%, 实施封山育林或补植补造。

#### 4) 德昌县

- a. 德昌县位于海拔 1,540m 至 3,440m。
- b. 高于 3,400m 的高海拔地带很少, 在分类上不存在高海拔草地。
- c. 造林对象的荒废裸地面积为 1,196.2 公顷。
- d. 生态型防护林的营造面积为 960.8 公顷, 其中高山带(海拔高于 2,600m)为 823.1 公顷, 占防护林面积的 85.7%, 亚高山带(海拔 2,000 至 2,600m)为 132.1 公顷, 低山带仅有 5.6 公顷。
- e. 因为森林资源比较丰富, 生态型薪炭林的设计面积为 2.1 公顷。海拔较低, 交通比较方便的地方拟建生态型经济林, 面积为 99.4 公顷。高海拔地区拟建生态型放牧林, 面积为 133.9 公顷。
- f. 现有农地面积为 2,364.7 公顷。该地区与西昌市同样, 广泛分布黄红壤土, 需要积极推进生态型农业及退耕还林。农地II为 1,854.6 公顷, 农地III为 444.2 公顷, 没有坡度小于 6 度的稳定农地(农地 I)。
- g. 林地共有 6,509.7 公顷, 森林覆盖率达 63.8%, 是 5 市县中森林覆盖率最高的县。其中高密度林(H2)为 5,021.6 公顷, 占林地的 77.1%, 实施病虫害及火灾防治。高密度的人工云南松林(H1)仅为 42.2 公顷, 只占林地的 0.6%, 实施抚育间伐、病虫害及火灾防治。中密度林(G)为 1,247.1 公顷, 占林地的 19.2%, 主要实施保护管理。疏密度林(F)为 198.8 公顷, 占林地的 3.1%, 实施封山育林或补植补造。

#### 5) 米易县

- a. 米易县位于海拔 1,150m 至 2,480m, 在 5 市县当中海拔最低的县, 没有海

拔高于 2,600m 的高山带。

- b. 造林对象的荒废裸地面积为 1,130 公顷。
- c. 生态型防护林的营造面积为 1,831.5 公顷, 其中亚高山带(海拔 2,000 至 2,600m)为 68.8 公顷, 低山带(海拔 1,600m 至 2,000)为 391.2 公顷。该地区的特点是海拔低于 1,600m 的干热河谷地带, 其面积为 1,371.5 公顷, 占荒废裸地面积的 74.9%。
- d. 该地区海拔低, 交通比较方便, 经济也较发达, 和其它地方相比当地群众靠木柴的比率低, 故不需设计生态型薪炭林。由于气候条件(属于亚热带季风气候), 交通和市场条件比较优势, 故局部拟建生态型经济林, 其面积为 98.95 公顷。另外为了满足当地的放牧需求, 低山带的局部阴坡面拟建生态型放牧林, 其面积为 57.2 公顷。
- e. 现有农地面积为 98.95 公顷。该地区从低山带到亚高山带都分布黄褐色土壤, 养分蓄留能力比较高, 基本上都被利用于耕地。但海拔较低的局部地方分布黄红壤土, 比较容易受侵蚀。农地II为 2,493.1 公顷, 占农地面积的 61.6%, 推进生态农业, 由此防止水土流失。农地III是退耕还林的对象地, 面积为 774.9 公顷。坡度小于 6 度的农地面积为 815.7 公顷, 维持现状。
- f. 林地共有 3,702.3 公顷, 森林覆盖率达 36.3%。其中高密度林(H2)为 1,549.5 公顷, 占林地的 41.9%, 实施病虫害及火灾防治。高密度的人工云南松林(H1)为 214.5 公顷, 只占林地的 5.8%, 实施抚育间伐、病虫害及火灾防治。中密度林(G)为 1,563.3 公顷, 占林地的 42.2%, 主要实施保护管理。疏密度林(F)为 375.0 公顷, 占林地的 10.1%, 实施封山育林或补植补造。

各市县的造林面积统计表如附件资料表 5-4-3 至表 5-4-7, 总表如下表 5-4-4。不同海拔带的造林对策面积如表 5-4-5。

表 5-4-4 5 市县重点调查区的造林面积统计表 单位: 公顷

	喜德县	昭觉县	西昌市	德昌县	米易县	计
生态型防护林	1,647.7	2,132.4	1,647.5	960.8	1,831.5	8,219.9
生态型经济林	0.0	0.0	24.4	99.4	98.9	222.7
生态型薪炭林	509.5	452.8	0.0	2.1	0.0	964.4
生态型用材林	0.0	36.7	0.0	0.0	62.8	99.5
生态型放牧林	551.7	301.1	0.0	133.9	57.2	1,043.9
计	2,708.9	2,923.0	1,671.9	1,196.2	2,050.4	10,550.4

表 5-4-5 各海拔带的造林对策面积

单位：公顷

		高山带	亚高山带	低山带	干热河谷	总计
喜德县	生态防护林	1647.7	0	0	0	1647.7
	生态型经济林	0	0	0	0	0
	生态型薪炭林	509.5	0	0	0	509.5
	生态型用材林	0	0	0	0	0
	生态型放牧林	551.7	0	0	0	551.7
	计	2708.9	0	0	0	2708.9
昭觉县	生态防护林	2123.4	9	0	0	2132.4
	生态型经济林	0	0	0	0	0
	生态型薪炭林	452.8	0	0	0	452.8
	生态型用材林	0	36.7	0	0	36.7
	生态型放牧林	301.1	0	0	0	301.1
	计	2877.3	45.7	0	0	2923.0
西昌市	生态防护林	7.5	385.7	1245.5	8.8	1647.5
	生态型经济林	0	0.6	23.8	0	24.4
	生态型薪炭林	0	0	0	0	0
	生态型用材林	0	0	0	0	0
	生态型放牧林	0	0	0	0	0
	计	7.5	386.3	1269.3	8.8	1671.9
德昌县	生态防护林	823.1	132.1	5.6	0	960.8
	生态型经济林	0	10.6	88.8	0	99.4
	生态型薪炭林	2.1	0	0	0	2.1
	生态型用材林	0	0	0	0	0
	生态型放牧林	127.5	6.4	0	0	133.9
	计	952.7	149.1	94.4	0	1196.2
米易县	生态防护林	0	68.8	391.2	1371.5	1831.5
	生态型经济林	0	0	0	98.9	98.9
	生态型薪炭林	0	0	0	0	0
	生态型用材林	0	17.1	15.9	29.8	62.8
	生态型放牧林	0	19.3	0	37.9	57.2
	计	0	105.2	407.1	1538.1	2050.4
总计		6546.4	686.3	1770.8	1546.9	10550.4

本造林规划实施后的森林覆盖率情况如表 5-4-6。喜德县的森林覆盖率将增加 27.0%，提高到 59.0%。昭觉县将增加 30.8%，提高到 65.9%。西昌市将增加 16.9%，提高到 73.2%。德昌县将增加 11.7%，提高到 75.5%。米易县将增加 30.1%，提高到 56.4%。由于森林覆盖率大幅度地提高，可期待更大的水土保持功能。

表 5-4-6 重点调查区的森林覆盖率变化预测

单位:公顷、%

	喜德县	昭觉县	西昌市	德昌县	米易县
重点调查区域的面积	10,049.8	9,500.3	9,911.9	10,201.1	10,194.1
区域内的荒废裸地面积	2,708.9	2,923.0	1,671.9	1,196.2	2,050.4
区域内的林地面积	3,217.1	3,338.0	5,582.7	6,509.7	3,702.3
现有森林覆盖率	32.0%	35.1%	56.3%	63.8%	36.3%
造林规划实施后的森林覆盖率	59.0%	65.9%	73.2%	75.5%	56.4%
提高的森林覆盖率	27.0%	30.8%	16.9%	11.7%	20.1%

## 5—5 造林技术

### 1. 生态型防护林

#### 1) 海拔地带区分

在各种造林对策类型面积当中,生态型防护林占最大的比率(77.9%)。因为该地区海拔差较大,按海拔高度划为高山带、亚高山带、低山带,选择适于气候条件、土壤条件、水分条件的树种。另外,夏季的高温和干燥对低山带的植被生长和造林效果带来很大的影响,故再把低山带划为阳坡面和阴坡面,研究树种和造林技术。特别,干热河谷的阳坡面是该地区的特点,造林难度相当大,因此,要单独研究适于干热河谷的树种和造林技术。干热河谷的阴坡面,从造林技术上,与低山带阴坡面一致。按海拔划分地带的面积统计如表 5-5-1。

表 5-5-1 造林对象地的地带分类统计表

地带区分	海拔区分	面积(公顷)	面积比率(%)
①高山带	海拔 2,600 至 3,400m	4,601.7	56.0
②亚高山带	海拔 2,000 至 2,600m	595.6	7.3
③低山带	海拔 1,600 至 2,000m 阴坡面	233.4	2.8
④低山带	海拔 1,600 至 2,000m 阳坡面	1,408.9	17.1
⑤干热河谷地带	海拔低于 1,600m 阴坡面	96.0	1.2
⑥干热河谷地带	海拔低于 1,600m 阳坡面	1,284.3	15.6
合计		8,219.9	

## 2) 栽植方法

生态型防护林的株行距和植穴尺寸标准如下。

株行距和造林密度：1.5m×2m，3,300株/公顷

植穴尺寸：50cm×50cm×40cm

\*但，从表土保护的观点，陡坡地的尺寸应小一些。

## 2. 各海拔带的栽植树种及造林方法

### 1) 生态型防护林

#### ① 高山带

海拔最高的平坦地和山脊周围应栽植抗风性比较强的灌木。该地区的乡土树种是爬地松(*Pinus yunnanensis var. pygmaea*)、高山栎(*Quercus monimotricha*)，故栽植这两种树种。株行距和植穴尺寸如上述标准，带状混交。爬地松直播，播种量为1斤/亩。高山栎为容器苗(一年生)造林。

高山坡面的造林树种为乡土树种的云杉(*Picea complanata*)、冷杉(*Abies fabri*)。

另外，强风影响不大的地方行间混交华山松和日本落叶松。株行距、造林密度、植穴尺寸如上标准。初期生长较快的日本落叶松用一年生的裸根苗，华山松为容器苗造林。云杉和冷杉到生长较慢，如果使用小于5年生的苗木，未充分木质化，会淘汰，故用5年生苗(苗木高大于25cm)栽植，成活率较高。

山谷土壤水分较丰富的平坦地区栽植滇杨(*Populus yunnanensis*)，株行距和造林密度如上标准，插干造林。山谷坡面栽植红桦(*Betula albo-sinensis*)和杜鹃(*Rhododendron pulescens*)，株行距和造林密度如上标准，块状混交。栽植比率为7比3，设计立体结构，由此提高水土保持效果。

栽植年进行一次条状除草，次年进行两次穴边除草。第三年，看苗木的生长和淘汰情况，补植时除草。为了维持成活率，栽植次年及第三年补植。高山带的补植率为40%。

#### ② 亚高山带

亚高山带中，海拔稍微高的地方与高山带同样混交华山松和日本落叶松，株行距离、造林密度如上标准。海拔稍微低的地方混交云南松和马桑(*Coriaria sinica*)，栽植比率为1比1，实现植被的早期恢复，提高水土保持效果。沿沟的平坦地栽植滇杨。另外，喜德县和昭觉县广范分布酸性紫色土，崩坏地比较多，在这种土壤地区栽植野八角(*Ilicium simonsii*)。因为该树种含毒，能避免牲畜啃食，可提高保护土壤效果。亚高山带的除草次数与高山带相同，补植率为30%。

#### ③ 低山带 I

因为低山带阴坡面,土壤水分条件比较好,所以采用上述标准的造林方法。考虑提高水保持效果的同时,还要考虑生态平衡,行间混交针叶树和阔叶树。混交树种为云南松和桤木(*Alnus cremastogyne*)或柏木(*Cupressus funebris*)和桤木。除此以外,还栽植乡土树种的麻栎(*Quercus acutissima*)、栓皮栎(*Q. variabilis*)、槲栎(*Q. aliena*)等。这些树种的植穴稍微大,为60cm×60cm×45cm。低山带阴坡面的除草与亚高山带一致,施肥一次。补植率为30%。

#### ④ 低山带 II

低山带阳坡面,旱季土壤干燥,应该选择抗旱性较强的树种,如刺槐(*Rabinia pseudoacacia*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)。考虑到土壤水分保护,乔木和灌木混交栽植,云南松和马桑(*Coriaria sinica*)的栽植比例为1比1,云南松和车桑子(*Dodonaea viscosa*)为7比3,柏木和马桑为7比3。接近亚高山带的地方栽植德昌杉(*Cunninghamia lanceolata var. corticosa*)和云南油杉(*Keteleeria evelyniana*),使用大于2年生的苗木,采用标准栽植方法。除草次数比低山带 I 多一些,看杂草茂盛情况适当地除草。施肥一次,补植率为40%。

#### ⑤ 干热河谷地带 I

从气候和土壤条件来看,干热河谷和低山带阴坡面基本上一样,因此,造林技术以低山带阴坡面为标准。

#### ⑥ 干热河谷地带 II

干热河谷阳坡面比低山带阳坡面气温稍微高,旱季的土壤干燥和硬结现象对植被的生长带来很大的影响,因此,应该选择抗旱性较强的树种,还得研究适于自然条件的幼林抚育方法。通过造林实验得知了可栽植台湾相思(*Acacia confusa*)、银新合欢(*Leucaena leucocephala*)、小桐子(*Jatropha curcus*),而且沟边坡面可栽植攀枝花(*Bombax malabaricum*)。另外作为先锋树种,还栽植车桑子。整地方法是沿着等高线每隔2米修宽0.8m的水平台,为了提高土壤的水分渗透力和透气性,先开挖(60cm×60cm×40cm),回填,栽植前再挖植穴(40cm×40cm×40cm),每穴施肥150g(混合化肥的堆肥)。

栽植密度为4,950株(1m×2m)/公顷。栽植时期从5月下旬至6月初,两个月后进行穴边除草,再过两个月进行全面除草,追肥。另外作为防火措施,第二次的除草后设防火带。次年进行一次穴边除草之后,看苗木的淘汰情况,需要时除草。补植率为40%。

### 2) 生态型经济林

因为桉树油的商品价值比较高,在西昌市已经广范引种栽培,所以,作为经济林树种栽植直干桉。整地方法和栽植密度以生态型防护林的方法为标准。局部地区

属于亚高山带,故幼林抚育和补植率与亚高山带一致。其他属于低山带阳坡面的地方,补植率为40%。

德昌县的造林地属于亚高山带和低山带。亚高山带栽植花椒和核桃,低山带栽植板栗和樱桃。因为使用大苗,植穴稍微大,为80cm×80cm×60cm,栽植时施肥。栽植密度,花椒为1,650株(2m×3m)/公顷,核桃为840株(3m×4m)/公顷,板栗为840株(3m×4m)/公顷,樱桃为1,650株(2m×3m)/公顷。花椒、核桃和板栗,栽植年除草两次,第二次除草时追肥。次年也除草一次。樱桃每年除草,施肥。补植率为40%。

在米易县栽植芒果、枇杷和龙眼。这些树种都使用大苗,植穴稍微大,为80cm×80cm×60cm,栽植时施肥。栽植密度为630株(4m×4m)/公顷。每年除草,施肥。补植率为40%。

### 3) 生态型薪炭林

在喜德县、昭觉县和德昌县设计薪炭林。因为薪炭林建设的目的是解决高山地区居民的打柴问题,维持现有森林植被,所以应选择燃烧值高,较耐烧,且萌芽更新力强的树种,阔叶树最适合于薪炭林。但是,造林地都属于高山带,从气候和土壤条件来看,可栽植的树种有限。高海拔地区栽植乡土树种的高山栎(*Quercus monimotricha*),海拔稍微低的地方栽植滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)。除此以外,在考虑周围的原始植被和生态平衡的基础上,还可栽植乡土树种的杜鹃类和栎类。为了尽量早期提高郁闭度,提高水土保持作用,栽植密度比生态防护林稍微高,每公顷4,950株(1m×2m)。幼林抚育以及补植率与生态型防护林的标准一致。

### 4) 生态型用材林

在昭觉县,水分条件较好的沟边白杨插干。栽植密度与生态型防护林的标准一致。幼林抚育和补植率与亚高山带的标准一致。

在米易县,海拔低于1,600米的地方栽植云南松,大于1,600米的地方栽植云南油杉。栽植密度与生态型防护林的标准一致。幼林抚育和补植率与亚高山带的标准一致。

### 5) 生态型放牧林

在喜德县和昭觉县,设计放牧林的地方都属于高山带,在德昌县,局部地区属于亚高山带,在米易县,属于亚高山带和低山带阳坡面。因为超负荷的放牧方法成为地表植被退化和荒地产生的原因之一,因此,在比较完善的管理系统之下放牧,对高山地区的水土保持能作出很大的贡献。设计生态型放牧林的目的是维持当地居民的基础生活的同时提高水土保持功能,该规划采用混林的方法,这对安宁河流域的造林来说有非常重要的意义。

放牧林的林分结构以作为饲料木的灌木、乔木和牧草组成。灌木和乔木各约占30%,牧草约占40%。带状栽植二条饲料灌木,株行距1m×1m,为了防止水土流失,交

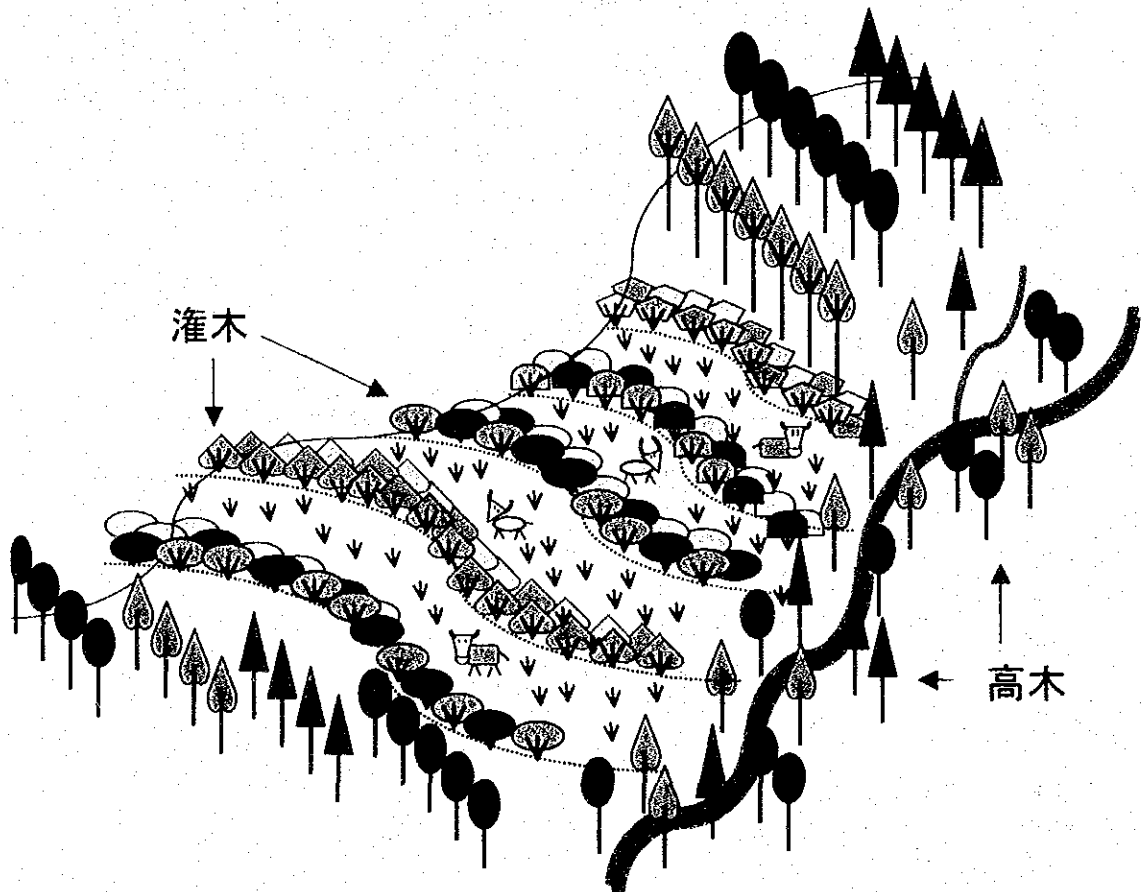


又栽植。在高山带，混交饲料树种的木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*) 和忌避树种的柔毛杜鹃 (*Rhododendron pulescens*)，在坡面混交饲料树种的川滇高山栎 (*Quercus dielsianus*) 和忌避树种的野八角 (*Illicium simonsii*)，提高水土保持功能。这些树种的栽植密度与灌木的标准一致，幼林抚育和补植率与高山带的生态型防护林的标准一致。灌木间的空地撒播禾本科的黑麦草 (*Lolium perenne*) 和豆科的光叶紫花苜蓿 (*Medicago sativa*)。这种牧草抗寒性较强，适合于高山寒冷地，特别，禾本科牧草匍匐性好，具有防止水土流失作用，通过混播两种科的牧草，可使表土稳定。

在亚高山带，行间混交金丝梅 (*Hypericum patulum*) 和车桑子，坡面栽植马桑。牧草播种与高山带一致。

在低山带阳坡面，行间混交白花羊蹄甲 (*Bauhinia brachycarpa*) 和马桑，坡面也栽植马桑。灌木间空地撒播禾本科的 (*Digitaria decumbens*) 和豆科的白三叶 (*Trifolium repens*)。生态型放牧林的模式图如图 5-5-1。

图 5-5-1 生态型放牧林模式图



## 5-6 种苗计划

该造林规划是在当地或附近现有的苗圃能采购苗木(容器苗、插干苗、裸根苗)和种子的前提下制定的。因此,本规划不列入新建苗圃和育苗计划。

该造林规划,除了部分树种,基本上将使用容器苗造林。其理由是,根据《四川省营造示范林规划项目》的成活率调查结果表明在土壤条件较差的地方使用的容器苗的成活率较高,而且重点调查区的大部分造林对象地是荒废裸地,都是土壤条件较差的地方。

### 1) 需要种苗量

根据造林期间的各年度的造林面积算出了需要的苗木株数和种子量。各年度的造林面积统计如附件资料表 5-6-1。各树种的栽植株数和播种量如附件资料 5-6-2 至 5-6-6。

在造林面积当中比率最多的生态型防护林,虽然鉴于种苗的购买、均匀确保雇佣等问题,将把造林地分为4各地区,使每年的工作量均匀,但还是能否满足种苗需求量成重要的课题,因此,必须建立每年从周围地区的苗圃确实调整的生产体制。特别,高山带和亚高山带,与低山带相比,苗木的生长条件比较严峻,不容易收购大量苗木,所以必须充分研究种苗供应量,才制定造林规划。5 市县的必要苗木总数(包括补植)为表 5-6-1。

表 5-6-1 5 市县的必要苗木总数

单位:千株

	生态型防护林	生态型经济林	生态型薪炭林	生态型用材林	生态型放牧林	计
喜德县	6,966	0	3,531	0	4,634	15,131
昭觉县	8,307	0	3,138	158	2,529	14,132
西昌市	6,516	113	0	0	0	6,629
德昌县	3,798	172	689	0	1,121	5,780
米易县	9,514	87	0	269	469	10,339
计	35,101	372	7,358	427	8,753	52,011

注: 不包含直播的种子量

因为喜德县和昭觉县的生态型防护林的造林地属于高山带,暗色针叶树的乡土树种、云杉和冷杉的栽植量多。各市县的必要苗木数量是,喜德县为 322 千株(第 2 年度~第 4 年度)、328 千株(第 5 年度),昭觉县也同样为 322 千株(第 2 年度~第 4 年度)、328 千株(第 5 年度),西昌市为 11 千株(第 2 年度~第 4 年度)、12 千株(第 5 年度),德昌县为 138 千株(第 2 年度~第 4 年度)、139 千株(第 5 年度)。因为这些云杉和冷杉的育苗期间比较长(5 年),应该注意研究苗木供应计划。根据《四川省营造示范林规划项目》的调查结果,西昌市示范林的冷杉的发芽率为 20%,云杉的发芽率为 5%,呈很低。这对得苗率也带来一定的影响,如何确立这些树种的苗木供应体制成为今后的课题。

因为，重点调查地区及其周围地区没有实施过暗色针叶树的大面积造林，也没有生产过大量的暗色针叶树的苗木。所以，刚开始实施该规划时，暂时可以从近邻县苗圃调整，解决缺乏苗木的问题。在昭觉县，高山带和亚高山带有苗圃，可以育苗。但是，在喜德县，现有的苗圃都位于低海拔的孙水河边，不太合适育苗高海拔树种。在每年栽植前，为了确实收购必要量的健康而苗高一致的优良苗，确立一个尽量从造林规划对象县内的苗圃能供应苗木的育苗体系，将引进新技术的同时，还要树立能组织地、计划地供应苗木的生产体制。

关于云南松造林，在该地区进行过飞播造林，但没有做过使用容器苗的造林。关于华山松造林，以直播造林为主，几乎没有使用过容器苗，因此，必须尽早研究树立这些树种的容器苗的大量供应体制。

高山带及亚高山带造林时必要的种苗数量如表 5-6-2。

表 5-6-2 5 市县的必要种苗数量

单位：千株

	喜德县	昭觉县	西昌市	德昌县	米易县	计
冷杉	1,294	1,387	46	554	0	3,281
云杉	1,294	1,387	46	554	0	3,281
华山松	647	693	23	277	0	1,640
日本落叶松	647	693	23	277	0	1,640
爬地松	2,940kg	3,150kg	3,150kg	1,260kg	0	10,500kg
栎类	647	693	693	277	0	2,310
红桦	906	970	65	388	0	2,329
杜鹃	388	416	27	166	0	997
白杨	1,144	997	57	518	0	2,716
云南松	0	644	43	257	86	1,030
车桑子	0	14,820kg	988kg	5,928kg	1,976kg	23,712kg
野八角	0	429	43	515	0	987

关于阔叶树，在该造林规划中，将在流域上游的低海拔山沟边，引进白杨，造林方法将采用插干。插干是在该地区已经被广泛采用。按计划造林面积估算的苗木需求量，喜德县为 1,144 千株，昭觉县为 997 千株，德昌县为 518 千株，需要相当量德苗木，因此，必须在当地居民的配合下，制定适当的苗木生产计划。除此之外，虽然必须收购大量的阔叶树容器苗，但未知当地 5 市县林业部门是否有育苗技术和生产经验，所以，尽量利用通过《四川生营造示范林规划项目》开发的育苗技术，要使它普及、推广。

## 2) 苗木的供应

因为 5 市县没有实施过使用容器苗的大面积造林，所以，该项造林规划所需要的苗木数量一定超过现有林业局及私人苗圃的生产能力。但是，该地区已经积累者以乡土树种为主的典型造林树种的育苗技术和生产经验，加上可期待《四川生营造

示范林规划项目》的技术开发成果和普及效果，因此，估计从技术上没有问题。

值得研究的问题是每年度的苗木生产供应体制，但在明确规划的具体实施方向的阶段，为了在各市县内解决供应需要的苗木的问题，将由林业部门对私人苗圃进行技术指导，扩大其面积规模，渐渐地确立能供应需求量的生产体制。另一方面，对当地居民来说，生产、销售苗木将成为现金收入来源，所以能够得到居民的支持和配合。会成问题的是前述的暗色针叶树的苗木生产。因为这些树种的育苗期间需要5年左右，而且该地区几乎没有育苗经验，所以如何确保每年的需要量成为问题。关于这一问题，可以建议的暂时措施是从近邻县调购2年生苗木，把它们移植在下面所说的简易苗圃，尽量在造林地附近育苗。

不管怎样，暗色针叶树的育苗时间长，会对苗木的大量供应带来影响，因此实施造林时，从低海拔带开始栽树，使暗色针叶树的栽植放在后期，在前期阶段使育苗技术更加提高，开始栽植时可期待由当地居民自行生产、供应暗色针叶树的苗木。

### 3) 简易苗圃的建设

收购的苗木需要暂时放存在离造林地和村庄尽量近，而且有水源的地方。这个目的是使苗木适应造林地环境，应该在当地居民的配合下，选择适当的苗木放存地，进行临时管理。最理想的是在这样条件的地方建设临时苗圃，生产造林树种的苗木。这应在当地居民的理解和配合下，由农民自己负责管理、运行。这不是由造林的实施单位经营管理的，是一个造林实施单位向农民收购苗木的方法。但是，当地居民缺乏育苗技术，当地林业局应负责技术指导。特别，高山带和亚高山带的造林面积所占的比率较高的地方，从苗圃到造林地的运输距离较长，在运输过程中苗木受到损伤的危险大。容器土的飞散、苗木的干燥、根茎的损伤等对造林后的成活率带来很大的影响。另外，苗圃和造林地的自然环境差异也会苗木的生长带来一定的影响。在高海拔地区的育苗中，应注意的是冬季的低温和干燥。《四川营造示范林规划项目》、在昭觉县的高海拔地建设苗圃，进行着适应高海拔的育苗实验，已经得到了一定的成果。在该地区，冬季几乎不降雪，非常干燥，气候条件较严峻，应特别保护脆弱的1年生苗。其保护方法是用塑料薄膜覆盖苗床，由此避免土壤干燥和冻结。但，只有塑料薄膜，晴天时苗床温度过高，苗木不能休眠，开始生长时会发生问题，所以同时使用草席，做适当的温度管理。这种育苗技术应该应用于简易苗圃。

从以上观点来看，建设简易苗圃的优点如下所述。

- ① 因为在接近自然环境的条件下育苗，所以可顺利使苗木适应造林地的条件
- ② 苗木的运输距离短，可减轻对苗木的损伤。
- ③ 因为天然林能成为种子来源，所以，保护天然林的意识会提高。
- ④ 因为周围地区采种，所以，抗病虫害和抗气候害能力比较强。
- ⑤ 对农民可给以现金收入的机会。
- ⑥ 跳动农民对植树造林的积极性，可期待提高水土保持意识。

反而，忧虑点是如下所述。

- ① 农民的育苗知识不足和误解导致得苗率的降低，达不到预计的生产目标。
- ② 在育苗过程中，万一发生病虫害问题时，难以采取灵活的措施。
- ③ 如不计划地生产苗木，栽植时很难保证需要量。
- ④ 参加育苗活动和不参加活动的居民之间会发生差距

如何解决可预测的问题，关键在于林业技术的普及程度，从这意义来说，应由当地林业局向农民进行全面彻底的技术支援。

#### 4) 临时苗圃建设场所的选定条件

选定临时苗圃的建设地点时应考虑的事项如下所述。

- ① 旱季也不会发生枯水，水源较丰富的山沟或泉水周围。
- ② 离村庄近，做管护活动比较方便的地方。
- ③ 有一定面积的平坦地的地方。如果一片平坦地达不到临时苗圃建设的面积要求，修阶梯型的苗圃。

实际上，在村庄附近找到未利用的平坦地有一些困难，向农民充分说明，让他们互相调整土地，得到农民的同意之后才能选地点。根据苗圃面积、工作人数、育苗技术等，临时苗圃的生产能力不同，一般有3~4亩土地能生产至少10万株的苗木。以喜德县为例，主要在高山带拟建防护林，冷杉和云杉的需要总苗木量达到644~656千株，为此，建设6所临时苗圃，基本上能供应需求量，临时苗圃的作用很大。

#### 5-7 森林保护·管理规划

在本项造林规划的对象地区，从自然条件来考虑，对造林地带来最大压力的是山火。尤其是旱季，气候很干燥，林地的下层植被的干燥很容易导致山火的发生和扩大。做为从山火保护林地的一种措施是建设防护带。该地区侵蚀沟等崩坏地段呈带状发育，而且到处存在耕地或休耕地，这些自然地形和耕地能发挥防护带的作用。但是，鉴于这些地形特点，如在没有植被的裸地建设防护带就有发生水土流失的危险。最有效的措施是营造松树造林地时，同时引进不易遭受山火威胁的照叶树种，设计多品种混合造林地。特别值得一提的是山麓带上的野生杜鹃、高山栎、野八角等丛生木随处可见。这些阔叶树的防火带作用也可以加以利用。

为了进一步加强林分的抗火灾能力，本造林规划中所设计的云南松等松树林中以1:1或7:3的比例配置了马桑、车桑子、刺槐、火棘(野山楂)等混交树种。

另外，在房屋附近及耕地周围，尽量避免松树林的营造，这也是很重要的方法。一般山火的主要原因是烧田时的火星和失火等人为活动。为了控制发生山火，对当地农民的启发活动是很重要的，为此应由当地林业局及乡镇政府等有关部门负责开展

普及活动，还得在学校进行启发活动。

关于病虫害问题，目前到处发生松树的虫害，今后会成问题，尤其营造云南松林时，应得注意。做为防止病虫害的措施，与山火措施相同，尽量避免单一树种造林，引进多品种是很重要的措施。为了防止病虫害扩大，最有效的手段是材线虫病传媒体天牛虫的防治。另外，为了建设健康的松树林，必得除伐和抚育间伐。加上，研究品种改造，开发出抗病虫害品种和育种技术是今后的很大的课题。

松毛虫大量发生时，由于当年生新叶全部被食而造成树木枯死，做为预防手段有意识地将松林内的生物相复杂化，以增加松毛虫的天敌。为此，营造针阔混交林食有效的方法。

以我国的日本落叶松为例，从当年生苗到10年生苗发生先枯病。其病的防治方法是绝不引进从被传染地区的苗木。在风强地形很容易发生这种病，所以，尽量避免在这种地形地的造林。

从社会经济条件来看的问题是家畜的食害。做为其对策，最有效的方法是栽植后5年间封山育林。过了5年之后，树高已达到一定的高度，能避免被家畜吃掉顶芽。在5年的封山期间，基本上恢复植被，能保证家畜饲料。能否彻底开展封山育林，关键在于当地农民的理解和配合上。该地区在林业局的指导下已经有一定的经验，有成功的例子。

关于森林管护，在本项造林规划当中涉及了栽植后5年间配备专门的巡逻人员。过了5年之后由当地居民负责管护。因此，必须树立一个让居民积极参与管护的体制，总的来说，由当地居民管护森林还是在森林管理·运营上最有效的方法。为了避免草本植被的过度利用和薪炭材的过度采集，可以建立当地群众构成的“森林管理联合委员会”，在地方政府行政指导下，自觉、自主地管护利用当地的森林资源。

## 5—8 每年度的造林实施规划

造林第一年度，首先对造林地进行全面的测量工作。栽植年进行一次条状除草，次年进行两次穴边除草。栽植后5年间封山育林，抚育管理。造林面积较大的对策类型分阶段造林，小于100公顷的对策类型造林地，一年栽植。各个类型的造林规划如下。

### 1) 生态型防护林

在5市县的造林面积当中，生态型防护林占最大的比率。因为，一次性的大面积造林对苗木的供应和工作人员的确保有很大的压力，因此分4个地区(年度)植树造林，均匀分配各年度的造林面积。分地区造林即第一地区，造林项目实施的第二年栽植，同年和第三年进行除草，第六年结束封山育林。第四地区，造林项目开始之后第五年栽植，同年和第六年进行除草，第九年结束封山育林。

### 2) 生态型经济林

可引进经济树种的地方有限,只在西昌市、德昌市和米易县的局部地区设计生态型经济林。尽管生态型经济林可发挥水土保持功能,但紧迫性并不高,而且造林面积也不多(西昌市:24.4公顷、德昌县:99.4公顷、米易县:98.9公顷),所以造林项目实施后第六年栽植造林,一年完成栽植。

### 3) 生态型薪炭林

对周围没有大面积的良好森林,有打柴问题的地方设计了生态型薪炭林。这有利于当地居民生活,受居民的关注,所以从项目实施第三年开始建设。因为喜德县和昭觉县的计划面积较大,均匀分为四个地区,分阶段建设。即第一地区,项目实施第三年栽植,第七年完成抚育管理。第四地区,项目实施第六年栽植,第十年完成抚育管理。德昌县的薪炭林造林面积不大(2.1公顷),第三年栽植,一年完成。由于西昌市和米易县不存在打柴问题,故不设计薪炭林。

### 4) 生态型用材林

设计生态型用材林的地方只限于昭觉县和米易县。尽管营造生态型用材林的目的也是提高水土保持功能,但紧迫性并不高,而且计划面积也不大(昭觉县:36.7公顷,米易县:62.8公顷),因此项目实施第四年栽植,一年完成。

### 5) 生态型放牧林

除了西昌市以外设计生态型放牧林。因为喜德县和昭觉县的造林面积较大,分为四个地区,分阶段造林。即第一地区,项目实施第三年栽植,第七年完成抚育管理。第四地区,项目实施第六年栽植,第十年完成抚育管理。德昌县的放牧林造林面积不大(133.9公顷),分两个阶段,第三年和第六年栽植,第七年完成第一地区的抚育管理。因为第六年和第七年,封山育林,不可进入,放牧地区只限于轮耕地,因此,需要研究建设临时圈养放牧地。

以上造林实施规划表如附件资料中的表 5-8-1。

## 5-9 造林费用

造林单价计算的过程如下。①首先计算各个海拔地带的不同造林类型的每公顷单价。②单价乘造林面积,得出各市县的不同造林类型的造林总费用。③用造林总面积除不同造林类型的造林总费用得出各市县的各个造林类型的造林单价(小数点以下四舍五入)。通过与凉山州林业局的中方专家进行研究,确定了各个单价。这次算出的造林费用只是直接费用,不包含管理费、预备费等间接费用。单价算出的前提条件如下。

①人工费: 统一为 40 元/人/天。

②林地的测量费: 统一为每公顷 1,200 元计算。

③ 种苗和种子费: 以调查时(2002 年 1 月)的市场价格为标准。该造林规划的种

苗、种子单价如表 5-2-18。

- ④林地的除草费：统一为每公顷 300 元。
- ⑤整地费：高山带、亚高山带和低山带阴坡面统一为每穴 3 元，低山带阳坡面和干热河谷因整地难度大，每穴 4 元。干热河谷的整地费是参照造林实验。
- ⑥运输费：种苗的运输费按每株 0.3 元计算，种子的运输费根据种子重量来计算（容器苗的标准为直径 6.3cm、高 12cm）。
- ⑦栽植费：植苗按每公顷 1,200 元计算（每人每天栽 0.5 亩，每人每天 40 元，每亩栽植费 80 元）；点播按每公顷 600 元计算（每人每天点播 1 亩，每亩点播费 40 元）。撒播按每公顷 300 元计算（每人每天撒播 2 亩，每亩撒播费 20 元）。
- ⑧幼林抚育费：平均按每公顷 1,200 元计算（每年除草一次，每亩两个工日，每个工日 40 元）。点播造林不需进行幼林抚育，低山带再进行抚育时，还需进行是费，每株是费 0.01 公斤，每公顷需肥料 330 公斤，每公斤 2 元，肥料费 660 元。每人灭天运输定额  $40\text{kg} \times 4\text{km}$ ，因此人力运输单价为 0.25 元/km · kg，肥料的瓶均距离按 4km 计算，肥料运输费 330 元，所以，低山带的幼林抚育费为 2,190 元，经济林每年除草二次，施肥一次，幼林抚育费为 3,390 元。
- ⑨补植费：高山带（种子或种苗费+运输费+栽植费） $\times 40\%$ ；亚高山带和低山带阴坡（种子或种苗费+运输费+栽植费） $\times 30\%$ ；低山带阳坡面和干热河谷（种子或种苗费+运输费+栽植费） $\times 40\%$ 。
- ⑩管护费：每人每年管护 50 公顷，年薪 10,000 元，每公顷每年管护费为 200 元，1~5 年的管护费用每公顷 1,000 元。

根据上述标准算出的 5 市县的造林费用（直接费用）如表 5-9-1。5 市县的造林总费用为 198,054 千元。反映各市县的荒废裸地面积，昭觉县造林面积最大（2,923.0 公顷），造林费用最高，为 56,529 千元，德昌县因森林覆盖率高，造林面积不大（1,196.2 公顷，只为昭觉县的 40.9%），造林费用最低，为 22,361 千元。各个造林类型的造林费用比率如图 5-9-1，森林覆盖率和造林费用的关系如图 5-9-2。5 市县的年度造林费用如附件资料中的表 5-9-2。



表 5-9-1 5 市县的造林费统计表

市县	造林类型	概算单价 (元/公顷)	面积(公顷)	造林费 (元)
喜德县	生态型防护林	19,477	1,647.7	32,092,252.9
	生态型薪炭林	20,195	509.5	10,289,352.5
	生态型放牧林	17,118	551.7	9,444,000.6
	计		2,708.9	51,825,606.0
昭觉县	生态型防护林	19,467	2,132.4	41,511,430.8
	生态型薪炭林	20195	452.8	9,144,296.0
	生态型用材林	19,582	36.7	718,659.4
	生态型放牧林	17,118	301.1	5,154,229.8
	计		2,923.0	56,528,616.0
西昌市	生态型防护林	17,728	1,647.5	29,206,880.0
	生态型经济林	20,845	24.4	508,618.0
	计		1,671.9	29,715,498.0
德昌县	生态型防护林	19,140	960.8	18,389,712.0
	生态型经济林	16,688	99.4	1,658,787.2
	生态型薪炭林	20,195	2.1	42,409.5
	生态型放牧林	16,952	133.9	2,269,872.8
	计		1196.2	22,360,781.5
米易县	生态型防护林	18,576	1,831.5	34,021,944.0
	生态型经济林	17,725	98.9	1,753,002.5
	生态型用材林	17,226	62.8	1,081,792.8
	生态型放牧林	13,405	57.2	766,766.0
	计		2,050.4	37,623,505.3
合计			10,550.4	198,054,006.8

\*造林费指直接费,不包含间接费。

\*假定购买所有的苗木计算造林费。

\*关于经济林,在西昌市栽植桉树,在德昌县的亚高山带栽植花椒、桃子,低山带栽植板栗、樱桃,在米易县栽植芒果、琵琶、龙眼。

\*关于用材林,在昭觉县栽植山杨,在米易县海拔高于 1600m 的北坡面栽植云南油杉,低于 1600m 的北坡面栽植云南松。

\*关于放牧林,造林对象地区内的 30% 的陡坡面栽植乔木,30% 的坡面带状栽植灌木,40% 的坡面播种牧草。

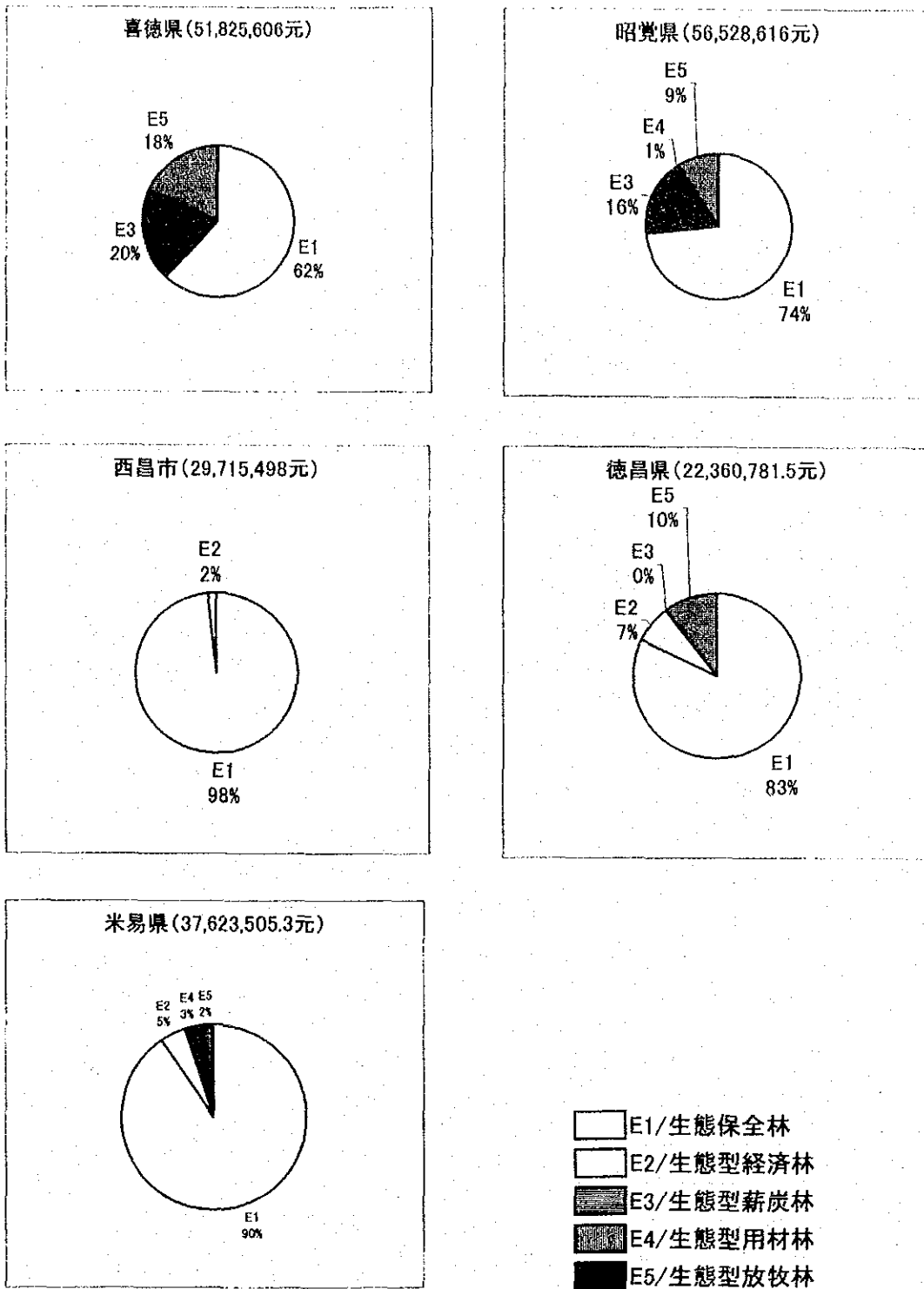
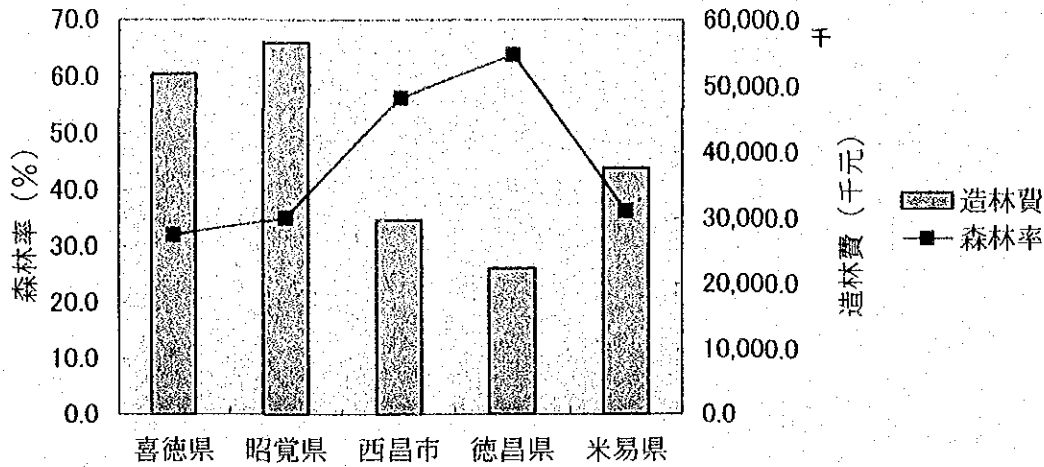


图 5-9-1 5 市县的造林费用比率

图 5-9-2 5 市县的森林率和造林费用的关系



#### 5-10 造林事业实施体制

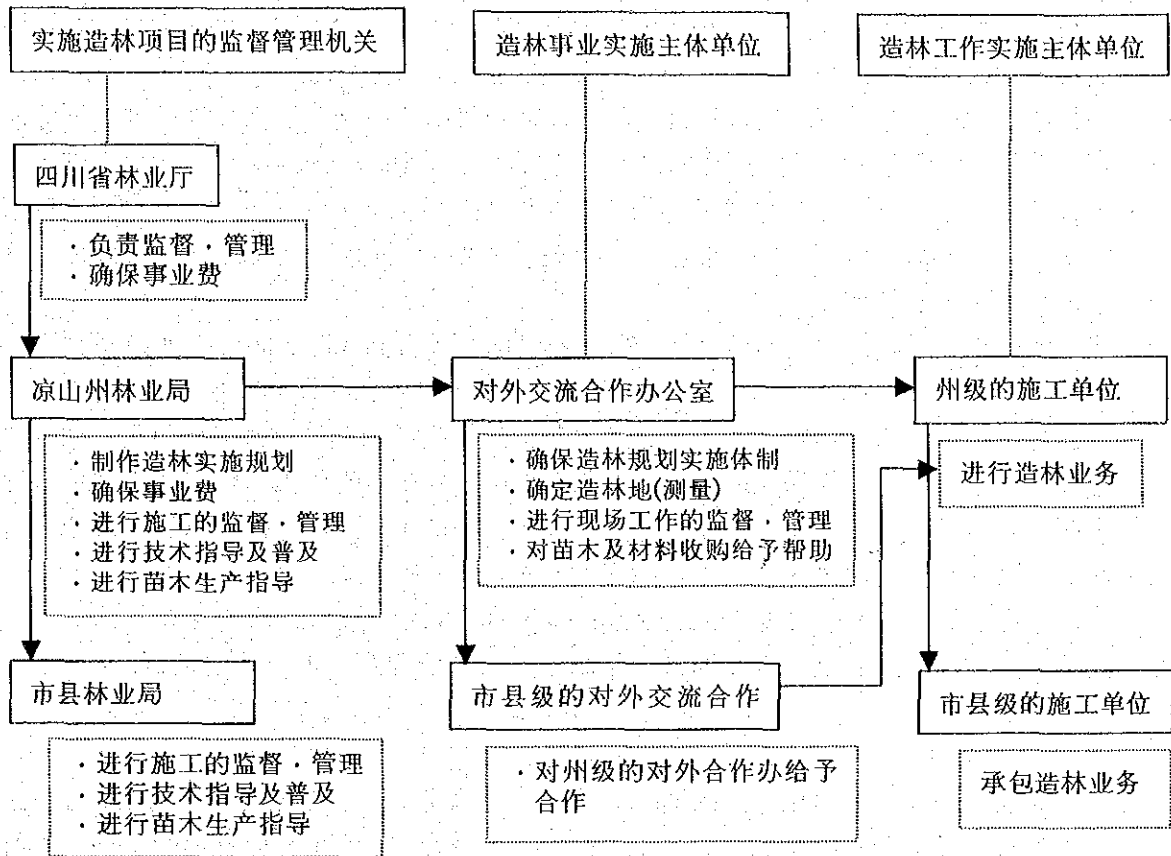
为了实施包括治山规划在内的本项造林规划需要大量的劳动力和种苗，尤其简易治山工程施工需要大量的材料和具有熟练技术的施工人员。本项造林项目的实施单位应保证大量的材料和劳动力，与有关行政单位进行协调，且得到当地居民的配合。在凉山州境内，能满足上述条件的单位就是凉山州林业局。但是，米易县是攀枝花市境内的县，所以，关于米易县的造林事业，最好以米易县林业局为实施单位。

随着国家的机构改革，州和县级的林业局也进行了机构改革，已被分为行政单位和事业单位。凉山州林业局新设置对外交流合作办公室，全面负责包括专项技术合作项目和在本项规划在内的外国或国际机关的援助项目。但是，如果用中国的国内资金实施造林事业的话，由凉山州林业局的有关部门负责实施。具体实施本项造林规划时，在各市县林业局设置对外项目办，实际上由各市县的项目办负责现场工作的监督管理。

实施本项造林规划项目时，由凉山州林业局的对外交流合作办公室全面负责造林和治山施工工作有困难，由当地的施工队伍承包进行具体工作。目前凉山州境内有具有能力承包造林工作的单位，但是由于在该地区过去没有实施过治山工程，没有能负责治山施工的单位。因此，实施本项规划时，提前对现有施工队伍进行技术培训或让境外的施工单位参与治山施工。实际上从事栽植工作和治山施工工作的是当地居民。当地居民有一定的造林经验，但没有治山施工的经验，所以首先应对发挥指挥作用的居民代表进行技术培训。关于劳动力的问题，安宁河流域居住很多农民，参与造林和治山施工成为他们的收入来源，能够保证劳动力，不会存在问题。

包括简易治山工程在内的具体造林事业实施体制如图 5-10-1。

图 5-10-1 造林事业的实施体制图



### 5-1-1 森林经营·利用计划

本项造林规划是以提高安宁河流域的水土保持功能为最大的目标的一种造林示范项目，控制水土流失的同时通过恢复、维持当地的生态系统，实现生态环境建设。因此，营造森林的目的并不是生产林产物，其经营方式也与以供应木材为目标的产业化造林不一样，不涉及采伐计划。但是，为了维持健康的森林状态，进行除伐及抚育间伐，保持适当的密度是非常重要的工作。项目基础调查之一的土壤调查中，为了掌握立地植树，对云南松树林进行了生长量调查，观其结果，当林分密度在 2,000 株/公顷左右的 35 年生云南松林内的单木形状比(树形植树: 树高(m)/胸径(cm))值接近 1，普遍表现出径生长不良现象。形状比值过高，说明林分处于羸弱状态，自然容易发生风倒等气象被害现象。但是，在土壤条件比较好的立地上的云南松的生长状态良好的林分内，即使进行了间伐，形状比值也表现出了高值。在幼龄云南松林，尤其市立地条件比较好的地段上也存在着形状比偏高倾向。

如果全面禁止砍伐，由于密度过大，林木互相干扰水分·营养吸收、空间，阻碍林木的正常生长。而且由于光合不良，形成抗风水害能力很差的林分。特别，光线不

到林床部分阻碍杂草茂盛,降雨时很容易发生水土流失,从水土保持上成很大的问题。

在本项造林规划中,第1造林地的实施期间为6年,包含栽植后5年的封山育林规划,不涉及到此后的除伐及抚育间伐规划。但是,如上述为了营造健康的森林,造林目的即使是防护林建设,应列入除伐及抚育间伐规划。关于除伐,栽植后10年内应选择砍伐劣势木或患病虫害的树木。此后,看林木生长情况,为了不让互相淘汰,保持适当的密度,必要时进行抚育间伐。抚育间伐实施时期,根据立地条件,定性判断。本造林规划所设计的造林密度为3,300株/公顷,在针阔混交的情况下则每公顷针叶树为1,650株。从上述云南松生长量调查结果看,在造林后20年左右进行第一次间伐。此后,每隔10年实施一次间伐的方式值得推荐。间伐强度以可以保证林下植被繁茂生长的程度为宜。

阔叶树林,尤其是生态用材林、生态薪炭林在进行间伐时、间伐作业区应当设计为小面积(比如1公顷)、而且伐区间设置为间隔形、以保证整体林分的水土保持功能。

封山育林结束之后除伐的树木,最理想的是把它们运到造林地外,但是,这些被除伐的树木能供于当地居民的燃料,由此,减轻对天然林的压力,可有效的利用森林资源。另外,间伐林也做为建筑材料能给当地居民供应,满足居民的修房等要求,由此,可以提高当地居民对造林事业的理解和关心。

生态经济林、生态放牧林的经营方式是各重要问题,在保证水土保持的前提下合理地进行利用的问题上,有效的方法是制定严密的管理制度进行承包经营。

### 5-1-2 研究事项

为了按预期规划实施每年的造林工作,必要提前充分研究可预测的问题,避免在实施阶段时发生严重问题。在过去的调查过程中发现的问题和值得研究的事项如下所述。

1. 因为该地区高山带多,过去的造林经验有限,造林技术的信息不很多。针对自然条件严峻,有许多阻碍因素的高山带,应该研究适于当地自然条件的生态型防护林的造林技术开发和应用。关于造林技术的开发,技术合作项目《四川省示范林营造规划》,在昭觉县正在进行高海拔地区的育苗技术开发和造林技术开发,可期待其结果。实施大面积的造林时,应充分利用在示范林营造规划项目所开发的造林技术。
2. 本调查为了研究干热河谷的造林技术,进行了造林实验,已经进行二次跟踪调查。为了得到造林实验的最终结果,还要等第三次的跟踪调查。尽管本调查的造林实验以第三次的跟踪调查为结束,但为了得到可靠的实验结果,还要继续至少两年的跟踪调查,所以,本调查结束之后,由米易县林业局来负责实验地的管护,进行定期的跟踪调查。通过造林实验所得到的造林技术一定对造林难度较大的低山带阳坡面的造林作出贡献。
3. 该地区的常规方法是使用百日苗,但是百日苗的使用存在几个问题。例如,松树

的百日苗,栽植时的苗高小,很多苗木被淘汰,对成活率带来很大的影响。如果使用上年播种的苗木,可以解决这个问题。为了使用上年播种的苗木,必须完善苗圃的育苗体制。包括苗圃的育苗技术在内的苗木问题是值得研究的事项。

4. 对除草也得进行研究。根据林地的土壤条件、气候条件和植被情况等,应该采取灵活的除草规划。该造林规划采用的除草标准是栽植年进行一次条状除草,次年进行两次穴边除草。这标准比凉山州林业局的现行标准,次数多一些。但是,看现有林地的杂草生长状况,一两次的除草还不够,导致成活率降低。因此,为了提高成活率,进行补植的同时,还得按杂草生长状况除草。
5. 该造林规划,主要设计了生态型保护林。由于所有的林地不可砍伐,也不准生长疏伐,所以,林地管护主要靠封山育林。尽管如此,如不进行生长疏伐的话,不可保证林地的健康生长。实施该造林规划时,应该研究如何进行包括生长疏伐在内的管护措施。
6. 除了常规的管护工作以外,护林防火是森林管理上非常重要的任务。因为,森林火灾的主要原因是烧耕地、失火等人为因素,因此,向当地居民充分宣传,促使注意,在当地居民的协调下,进行护林防火工作是最重要。关于防止病虫害,早期发现早期采取措施是最有效的方法,为了早期发现,当地居民的协调是不可缺少的。如何让当地居民积极参与森林保护与居民利益有关系,成为关键的问题,因此应该研究有利于当地居民的造林类型和森林管护体系。
7. 在本项调查工作的进行过程中,我们以判读航片为主,同时进行仔细的实地调查,努力于尽量准确地掌握土地利用的情况。但是,其基础资料的航空照片是从2000年10月16日至2001年1月21日拍摄的,随着地区的社会经济状况的变化,土地利用情况也发生变化是理所当然的事。到本项造林规划的具体实施可预测发生更大的变化,各地区的可造林面积也会有变化。因此,在具体设计的阶段,应对个别的造林对象地区重新进行更仔细的实地调查,掌握最新而更准确的土地利用实际情况。看情况,应研究再把现有小班划分为更小的面积单位,对造林规划进行适当的调整。