

## 第4章 基础调查

### 4-1 实施概况调查

在选定了重点调查区后开始了实地调查和确认。实地调查的结果概况如下。

#### 1) 造林对象地的概况

面向安宁河的海拔低于1,600m的地带属于干热河谷,旱季时由于焚风现象而产生高温,土壤十分干燥,土地不肥沃,而且雨季时易被侵蚀,造林难度相当高。所以将充分利用在米易县进行的实验造林成果来制定造林计划。

海拔1,600m到2,000m地带的阳坡面十分干燥,阴坡面土壤湿度稍微高。这个地带以上的区域可见云南松(*Pinus yunnanensis*)的人工林。

从海拔2000m到2600m之间属于亚高山带,在低部生长有野八角(*Illicium simonsii*)、栎类(*Quercus* spp.)、云南松(*P. yunnanensis*)、山沟边可见杨树(*Populus* spp.)的造林地。

海拔2,600m到3,400m属于高山带,潜在植被为暗色针叶树,现在除了零散生长有一些冷杉(*Abies fabri*)、云杉(*Picea* spp.)以外,还分布有红桦(*Betula albo-sinensis*)、杜鹃(*Rhododendron* spp.)、高山栎(*Quercus monimotricha*)等。海拔3,400m接近树木生长极限,但也有3,200m左右的地方由于刮风强烈而成为一片草地。

海拔低于3,400m的地方都可造林,高于3,400m的地带由于气候条件恶劣(风大且寒冷)不可造林。

#### 2) 造林时的问题

高海拔地区的造林树种为冷杉(*Abies fabri*)、云杉(*Picea* spp.)等,但育苗需要很长时间。海拔2,700m左右的地带目前已栽植日本落叶松(*Ralix kempferi*),但遭受风害及生长较慢等出现一些问题。虽然中方已实施过云南松的人工播种,但由于没有翻地整地工作,所以就增加撒播量以确保幼苗的发芽率。另外,从苗圃到造林地尚未修路,所以将来实施大面积造林时,苗木运输就会成问题。除此以外,该地区目前使用100日苗,但对此还得进行充分的研究。

#### 3) 治山

当地林业局没有做过治山施工的经验,为了实施治山规划有必要进行技术培训。从施工材料来说,竹子和稻草等很容易收购,但木材、杂树枝、草皮等却很难购买。另外,虽然喜德县及昭觉县的重点调查区的农田也有很多崩坏地,但只靠简易的治山工程难以抑制滑坡。除此以外,在部分坡耕地既然改造成阶梯型耕地,但为了彻底控制水土流失,坡耕地边缘处修建灌木带是最理想的措施。

#### 4) 当地群众

该规划的造林对象地定为通过土地利用植被调查所掌握的荒废裸地,但其中包含相当面积的轮耕地,根据社会经济调查确认了在休耕期间当地农民就把这些轮闲地用

于放牧。如果要在这些荒废裸地实施造林,封山育林的话,一定会给农民的粮食生产、放牧带来障碍,因此必须充分考虑彝族的基础生活来制定造林计划。

#### 5) 林业与农业、畜牧业之间的关联

在该地区,把可耕作的土地已开垦为耕地,在如何利用形式的土地开展造林,必须尊重农民的意见的同时也须尊重市县的政策方针。另外,安宁河的浑浊主要起因于坡耕地的水土流失,因此,继续开展退耕还林,还得采取坡耕地边缘处建设灌木带的措施。

### 4-2 地形图的制作及原尺寸照片的复制

#### 1. 调查目的

制作地形图的目的是把1:25000的地形图作为数据化信息,再把这些数据成为植被、林相的判断、造林计划、简易治山规划等的基础数据。而且,为了在土地利用植被调查、土壤调查、社会经济调查时使用,还复制了第1年度实地调查第1阶段拍摄的航片,做成了原尺寸照片。

#### 2. 航空照片的拍摄

据调查日方了解到中国国家测绘局(北京)、黑龙江省测绘局(哈尔滨)、陕西省测绘局(西安)及四川省测绘局4家国家机关,据航空照片测量法,可以进行制作地形图的拍摄航片业务。除此以外的任何机关都因国家保密的原因无法制作地形图。

由于本次调查的对象区域属于四川省,所以仅有四川省测绘局才能进行该业务。日方对该机关的飞机、摄像机等拍摄仪器和设施、飞行员、拍摄人员等经验和能力等进行调查、评价,由此判断了该机关有充分能力完成此任务。

但由于有各项批准等问题,以四川省测绘局与四川省计划委员会下属的国营企业—四川省国际咨询公司结成联合体的方式签订了业务合同。合同将拍摄时间定为2000年10月16日至2001年1月21日(共98天)。于2001年1月6日顺利完成全地域的拍摄。

航空照片是以安宁河流域水土流失、洪水、滑坡等自然灾害频繁发生的约50.3万公顷为对象,为了选定重点调查区,制作地形图而拍摄的。

拍摄面积为50.3万公顷,比例尺为1:25,000,旁向重叠为30%,航向重叠为60%,拍摄总航线为54条,相片总数为1,200张。经过国家军队的检查,最后制作了原尺寸彩色航空照片(4套)。

#### 3. 各项调查工作的国内受托单位

日方调查团对有能力制作重点调查区地形图的机关作了调查,最后选择四川省国际工程咨询公司及四川省测绘局,组成为联合体,与此单位签订了合同。选择两个单位的主要理由如下。

① 该联合体是在本次调查区域范围内可取得国家及军队批准,能顺利进行委托业务

的唯一机关。

- ② 该联合体拥有制作地形图所需的测量仪器、照片处理设施及技术人员。
- ③ 该联合体实施过本次调查第1年度实地调查第1阶段航片拍摄业务。除此以外，有在其他地区做过类似地形图的丰富经验。加上，有充分的后勤力量。所以完全可以胜任此次工作。

#### 4. 委托业务的工作日程

实地委托日程如下所示。

实地委托合同日期 : 2001年3月13日  
 工作期间 : 2001年3月13日至2001年7月5日  
 成果品检查日期 : 2001年7月4日  
 成果品提交日期 : 2001年7月6日

#### 4. 制作地形图

##### (1) 调查区域

利用第1年度实地调查第1阶段拍摄的航片制作了5个重点调查区的地形图。虽然每个重点调查区域面积都不到一万公顷，但其周边环境也有必要图化，所以每个区域的图化面积都超过1万公顷。

表 4-2-1 各重点调查区的图化面积

重点调查区	比例尺	面积(公顷)
喜德县	1:25,000	11,200
昭觉县		12,200
西昌市		12,700
德昌县		12,300
米易县		11,100

##### (2) 工作要求

地形图的是依据以下技术要求制作的。

表 4-2-2 地形图的模式制作

No.	项 目	内 容	
1	标准椭圆柱体	クラソフスキ 1940	
2	地图投影法	Gauss-Kruger 圆筒图法	
3	坐标	极地坐标(以实际坐标为准)	
4	海拔(从平均海面)	极地海拔(以实际海拔为准)	
5	地图比例	1:25,000	
6	等高线间隔	计曲线	100m
		主曲线	20m
		间曲线	10m
7	标准偏差	平面	图面 0.5mm
		独立海拔点	±2m
		等高线	区线间隔的一半(±5m)
8	图例	依据中国的规格	
9	地图上的坐标间隔	1km	

### (3) 工作数量

工作数量如下所示。

表 4-2-3 工作数量

No.	工作项目	计划数量	实施数量	单位
1	GPS 基准点测量	30	51	点
2	简易水平测量	300	300	Km
3	空中三角测量	200	163	Model
4	实地调查	约 50,000	58,600	公顷
5	制作地形图(数据化及編集)	约 50,000	58,600	公顷

#### 6. 原尺寸彩色照片的复制

重点调查区域的原尺寸彩色照片各有 3 套,是复制的第 1 年度实地调查第 1 阶段所拍的航片。

#### 7. 实地再委托工作结果

最终成果品如下所示

表 4-2-4 最终成果品

No.	项 目	实施数量	
1	实地测量成果	1 套	
2	空中三角测量	1 套	
3	1:25,000 地形(黑白)	原图	2 套
		复制	2 套
		CD_ROM	1 套

NO.	工作项目	计划数量	实行数量	单位
1	制作彩色原尺寸照片	3	3	套

### 4-3 土地利用植被调查

#### 4-3-1 调查的目的等

进行土地利用植被调查等是为了制作土地利用植被图、林小班图及森林面积簿。这些图纸及森林面积簿是参考以前作成重点调查区的 1:25000 的地形图来制作的,是显示重点调查区现状的基本资料,也是进行造林对象地面积的测算、制定治山计划的必不可少的东西。这些调查是把航片的判读、实地调查、林小班图的制作及森林面积簿的制作通过实地再委托来实施的。

#### 4-3-2 调查方法等

##### 1. 实地再委托业务受托单位

因为土地利用植被图、林小班图及森林面积簿的制作是一连串的工作，工作量相当多，但要求工作期间较短，所以，根据以下要求选择了四川省林业勘察设计研究院以及其他两个单位，成为参加招标单位。

- ① 能够继续地提供该调查所需要的技术人员、器材、有关资料等。
- ② 在过去做过的类似调查时、能满足要求的水平。
- ③ 做过中国政府机关或日本国国际协力事业团的项目。
- ④ 能做在日方要求的期间内结束所有工作的规划，而且能顺利地完成任务。
- ⑤ 从经营上，在中国国内有一定的信用，财务上不存在问题。
- ⑥ 业务实施时的安全管理体制完善。

日方向三个单位要求提出报价单，对此进行认真的研究结果，由于工作规划是在日方要求的期间内、有关土地利用植被调查的技术力量和过去经验丰富、报价是在日方提前安排的金额内而且最低金额等原因，选择四川省林业勘察设计研究院，定为受托单位，签订了合同。

## 2. 调查方法

调查方法如下所示。

### 1) 界线划定及林小班的设定

根据以下顺序划定界线，设定林小班。

重点调查区→乡镇界线→国有林场界线→林班→小班

植被图及林小班图的边界线是依据中国的规则来表示的。

- ① 乡镇位于国有林场内时，以林场界线为乡镇界线。
- ② 国有林场位于乡镇内时，以乡镇界线为林场界线。
- ③ 面积相同的林场和乡镇相邻时，以林场界线为乡镇界线。

### 2) 土地利用及林小班的划分

土地利用植被图及林小班图的划分方法如下所示。

#### (1) 土地利用植被图的划分

重点调查区大致划分为市街地、水田、旱地及果园、崩坏地、荒废裸地、湖沼、林地及其它，旱地及果园又分为坡度6度以上及6度以下。林地分为人工林及天然林，其中人工林又分为针叶林及阔叶林，天然林分为混交林、原始林、竹林。但重点调查区内并没有原始林及竹林。

#### (2) 林小班的划分

林班以山脊、山沟等来进行划分，农地等也按照中国的习惯把它纳入林班中。另外，该地区没有特别大的林场，所以把一个林场划分为一个林班。

根据林相把林班更细分为云南松、其他松类、暗色针叶树、其它针叶树、混交林、常绿阔叶树、落叶阔叶树、荒废裸地、农地及其它。另外，根据郁闭度划分为疏、中、密三种。

### (3) 林种的树种区分

在上述划分中具有代表性的树种如下所示。

人工林的其他针叶树: 华山松(*P. armandii*)、柏木(*Cupressus funebris*)、高山松(*Pinus dentata*)等。

人工林阔叶树: 杨树(*Populus spp.*)、直杆桉(*Eucalyptus maidenii*)、车桑子(*Dodonaea viscosa*)等。

天然松林: 云南松(*P. yunnanensis*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)等

天然林常绿阔叶树: 高山栎(*Castanopsis delavayi*)、板栗等

天然林落叶阔叶树: 杨树(*Populus spp.*)、滇青岗(*Cyclobalanopsis glanoides*)、杜鹃(*Rhododendron spp.*)等

天然林混交林: 云南松(*P. yunnanensis*)和常绿阔叶树、杨树(*Populus spp.*)、滇青岗(*Cyclobalanopsis glanoides*)的混交等

### 3. 实地委托工作日程

实地委托的工作日程如下所示。

实地委托合同日期 : 2001年3月29日

工作期间 : 2001年3月29日到8月31日

成果品检查日期 : 2001年9月1日到9月5日

成果品提交日期 : 2001年9月6日

#### 4-3-3 判读航片

完成航片的试行判读工作后,对不清楚的地方或有问题的地方,在实地进行了确认。另外,针对具有代表性的林地的判读类型,对经纬度、坡度、坡面方向、土地利用类型、优势树种、林分密度、下层植被等进行调查之后制作了判读基准卡。以实地调查结果为准并结合本次调查内容制作了人工林 11 种、天然林 20 种、共计 31 种判读基准卡。在制作本次判读基准卡时由于针叶树的疏林、人工林中阔叶树的中密度林、天然林的混交林的疏密度林各自面积太少,所以没有制作其判读基准卡。以制作好的判读基准卡为准,将试行判读结果反映在航片上。

#### 4-3-4 制作土地利用植被图及林小班图

以 1:25000 的地形图为基础,制作了各重点调查区的土地利用植被图及林小班图。制作这些图时使用了 GIS 软件中的 MapInfo Professional 6.0 的中文版,并用不同的符号及颜色来表示了土地利用状况及植被状况。

##### 1) 制作土地利用植被图

土地利用植被图是以 1:25000 的地形图为基础制作的。主要分类是市街地、水田、旱地、果园(分为坡度 6 度以上和 6 度以下)、崩坏地、荒废裸地、湖沼、林地、其它。

通过航片来判读林地的迹地、牧草地、未利用地、轮闲地、未成林地等和荒废裸地的区分是很困难的，所以，图纸中这些分类的土地被包含在荒废裸地中。

### 2) 制作林小班图

林小班图是根据 4-3-2 中的调查方法 2) 中的土地利用及林小班的划分中的 (2) 林小班划分中叙述的划分方法来进行划分的。另外林小班的番号是由北向南、由西向东来记载的。林小班的最小判读单位为  $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ ，其实际面积为 1 公顷。

表4-3-1 航片判读划分标准

土地利用·植被划分		判读标准
森林	云南松	颜色为深绿色或浅绿色、照片上可见的呈块状的地方。分布在山的中下部。
	其它针叶树	颜色为深绿色或浅绿色、照片上能看见的较小的呈块状的地方。分布在山的中下部。
	阔叶树	颜色为灰绿色或浅绿色、可见呈小块状分布在山的中下部
	松林	颜色为暗绿色或浅绿色、照片上能看见的较小的呈块状的地方。分布在山的上中部。
	常绿阔叶树	颜色为暗绿色、树冠大且呈块状、零星可见、分布在山的上中部。
	落叶阔叶树	颜色为绿色或淡绿色、树冠细且呈块状、零星可见、分布在山的上中部。
	混交林	颜色为绿色、树冠形状不一呈块状、零星可见、分布在山的上中部。
非森林	市街地	灰白色或白色、以村落·住宅地的集中地来划分。
	水田	灰白色或白色、区分明显。分布在山地的下部。
	果园及早地	灰白色或绿色、种有农作物的地方为绿色。坡地上设置了台阶。
	崩坏地	白色、冲沟明显、植被生长较差的地方。
	荒废裸地	土色、几乎没有植被、分布在村落附近。
	水坡	浑浊的淡蓝色或淡蓝色、河流呈线状、蓄水池等呈方形。
	其它针叶树	河流的沙地呈白色或灰白色且分布在河流上。岩石地呈灰色或灰黑色、分布在水土流失严重的峡谷。

### 3) 森林面积簿的制作

森林面积簿的记载内容如下。

表4-3-2 森林面积簿(例)

县(市)	乡(林场)	林班号	小班号	面积	土地利用类型	森林功能	林况			地况				备注
							森林类型	林相	树冠疏密	最低高度	最高高度	坡度	坡向	
昭觉县	尼地乡	昭-01	3	48.3	林地-天然林	防护林	阔叶树	常绿阔叶树	密	2800	3240	33.3	东南	

记入森林面积簿的调查项目及记载内容如下所示。各小班面积是在测绘局监测中心利用定位数据先算出各林班的小计再算出重点调查区的合计数。

郁闭度分为疏、中、密三种。郁闭度 0.2~0.39 为疏, 0.4~0.69 为中, 0.7~1.0 为密。

最低及最高海拔的计算是在测绘局监测中心利用 MapInfo 制作的地形图, 以 10m 为单位计算出小班内最低及最高海拔高度。小班内的平均坡度是以 0.1 为单位, 在测绘局监测中心根据 DEM 数据分析测定后计算出来的。另外, 坡向是利用 8 方位来测定

出小班内的主要坡向的。

#### 4-3-5 凉山州的土地利用情况

##### 1. 凉山州的土地利用特点

凉山州整体来看西部高东部低，高低差距较大，北西部达到了 5,900m 以上而最低的地方却只有 300m 左右。地形、地质、土壤、气象变化较大，土地利用形态也变化很大。安宁河位于凉山州的中央，安宁河的河谷平地地区交通便利、气候温暖、农业发达。

在西部的高原地区森林·草地资源丰富，在禁止天然林采伐以前曾是重要的木材生产基地，也是长江上游流域的保护区。南部一带、丘陵广阔，是重要的农业基地。东部一带属大凉山、小凉山的山区，谷深且森林较多。

凉山州海拔 1,300m 以下的地区属南亚热带，约占全州面积的 7.4%，分布在雅龙江下游，安宁河下游及金沙江附近。这个地区日照充足，可种 3 季水稻，且还种有甘蔗、芒果、香蕉等热带果树及热带农作物和蔬菜等。

##### 2. 土地利用概况

凉山州的土地利用概况如表 4-3-3 所示。

调查对象地是喜德县、昭觉县、西昌市、德昌县及米易县中属安宁河流域的部分地区。各市县虽然都有土地利用的资料，但收集只有调查对象地区内的资料却不可能，所以只能出示各市县的土地利用资料。

表 4-3-3 凉山州及各市县土地利用状况的比例 单位: %

名称	耕地	园地	林地	牧草地	住宅地及工 厂、矿山用地	交通	水域	未利用土地
凉山州	8.44	0.54	55.63	22.55	0.93	0.40	1.26	10.25
西昌	19.47	1.46	58.48	6.01	2.74	0.72	4.34	6.79
昭觉	15.32	0.31	25.87	44.71	0.92	1.01	1.09	10.78
喜德	11.84	0.26	47.26	33.54	0.79	0.69	2.92	2.68
德昌	8.38	0.77	72.41	10.97	1.29	0.25	1.39	4.54
木里	1.55	0.04	63.56	27.33	0.11	0.06	0.49	6.87
盐源	6.21	1.06	58.51	26.90	0.61	0.10	1.33	5.29
会理	9.25	0.42	48.39	5.29	1.39	0.50	1.39	13.38
会东	11.29	0.42	42.84	23.31	1.71	0.53	1.64	18.25
宁南	11.67	0.83	51.65	5.38	1.38	0.54	1.17	27.37
普格	12.27	1.79	38.21	13.88	1.23	1.10	1.16	30.36
布拖	15.72	0.05	34.91	15.28	1.65	0.92	0.99	30.47
金阳	13.02	0.16	39.19	5.41	1.02	0.58	0.68	39.94
冕宁	6.18	0.64	71.11	12.51	1.02	0.35	1.66	6.54
越西	11.39	1.23	41.43	31.31	2.28	0.51	0.79	11.06
甘洛	9.97	0.19	72.92	12.00	0.82	0.58	0.80	2.71
美姑	12.45	0.03	43.92	37.56	0.60	0.35	0.89	4.20
雷波	8.32	0.51	74.32	10.63	0.48	0.45	1.04	4.25



凉山州的林地面积占总面积的 55.63%，其中雷波、甘洛、冕宁、德昌这 4 个县的林地(森林以及宜林地)面积占其县的 70%以上。相反林地面积较少的是昭觉县，其林地面积只占总面积的 25.87%。(见表 4-3-3)

凉山州林地面积中有林(立木度大于 0.2 的林地)地面积占 68.14%、森林覆盖率为 37.91%。这个数字比全国森林覆盖率还高，且比四川省也要高出 17.54%。灌木林(林木呈株状，树高 5m 以下的林地)的面积占总面积的 15.23%、占林地面积的 27.38%。有林地及灌木林的面积占全州总面积的 53.14%，有效的发挥了凉山州的水土保持功能和水源补给作用，从而有效地减轻了自然灾害的发生(表 4-3-4)。

米易县位于安宁河最下游、气候温暖、河谷平地是蔬菜的重要生产基地、河岸阶梯及山脚部分因水源充足被当作水田使用，其它的土地则被当作旱地在使用。且森林较多放牧地较少。安宁河两岸属于热河谷所以造林困难，未成林林地处处可见。

表4-3-4 凉山州土地利用分别的比率

大分类	面积比率(%)	小分类	面积比率(%)	大分类	面积比率(%)	小分类	面积比率(%)
耕地	8.44	灌溉水田	18.28	交通用地	0.40	铁路	4.74
		非灌溉水田	1.33			公路	35.80
		灌溉旱地	0.98			农村道路	58.30
		旱地	79.06			机场	1.16
		旱田	0.34			河川	66.16
园地	0.54	果树园	54.97	水域	1.26	湖泊	7.58
		桑树园	28.30			水库	2.50
		茶园	4.41			水塘	3.89
		橡胶园	0.02			芦苇池	0.01
		其他	12.30			水边	10.62
						渠道	9.03
林地	55.63	有林地	68.14	未利用土地	10.25	有关建筑物	0.19
		灌木林	27.38			冰河等	0.01
		疏林	3.36			荒地	50.52
		未成林造林地	0.70			盐碱旱地	0.10
		林地痕迹	0.40			泥炭地	0.003
		苗圃	0.02			沙地	0.02
牧草地	22.55	自然草地	99.95	裸地	0.64		
		改造草地	0.01	裸岩石砾地	22.51		
		人工草地	0.04	田埂	26.07		
住宅地、 工场及矿 场	0.93	城市住宅地	6.58	其他	0.15		
		农村住宅地	80.16				
		工场用地	11.00				
		盐田	0.002				
		特别用地	2.26				

(凉山州国土局编, 1996年)

#### 4-3-6 重点调查区森林植被分布现状

重点调查区的土地利用情况如表 4-3-5 所示。在这里所说的荒废裸地如上述包含林

地痕迹、牧草地、未利用地、轮耕地（休耕地）、未成林地等。值得注意的是喜德县和昭觉县的重点调查区，荒废裸地面积大于林地面积。这起因于海拔高、而且土地肥沃度低，不得不轮耕。看林地比率（在对象面积当中林地面积所占的比率），德昌县最高，喜德县和昭觉县的比率仅为米易县的 30% 左右。另外，还得注意的是这里所说的荒废裸地是土地利用植被图上显示的面积而已，还有很多小规模崩塌地。

表4-3-5 重点调查区的土地利用及森林覆盖 单位:公顷、%

重点调查区	喜德县	昭觉县	西昌市	德昌县	米易县
市街地	0.9	17.0	22.3	39.0	97.2
水田	0.0	0.0	68.5	136.8	0.0
旱地及果园	2,515.9	2,141.1	2,500.2	2,107.3	3,468.3
崩塌地	14.0	10.6	0.0	17.5	3.3
荒废裸地	4,277.8	3,898.0	1,695.6	1,387.7	2,665.8
林地	3,217.1	3,338.0	5,582.7	6,509.7	3,702.3
其它	24.1	95.6	42.1	3.1	275.2
计	10,049.8	9,500.3	9,911.4	10,201.1	10,212.1
森林覆盖率 (%)	32.0	35.1	56.3	63.8	36.3

注：根据本次土地利用植被调查作成的

从重点调查对象地各市县的森林覆盖率来看，最高的是米易县为 64.90%，其次是德昌县，为 62.55%、西昌市为 51.48%、昭觉县最低，为 15.02%。昭觉县及喜德县林地比例较少，放牧地占的比例较大，这是因为这两个县海拔高的地方很多树木生长较为困难。

表 4-3-6 调查对照地区市县的森林覆盖率

地区	森林覆盖率 (%)
全州	37.91
喜德县	35.14
昭觉县	15.02
西昌市	51.48
德昌县	62.55
米易县	64.90 (1995 年)

注：(凉山州国土局编，1996 年)

在重点调查区的森林中，人工云南松林所占的比率是昭觉县高，而米易县低。相对而言，天然常绿阔叶林的比率是喜德县和西昌市较高，米易县低。但米易县天然落叶阔叶树所占比率却明显高(见表 4-3-7)。

表4-3-7 人工云南松林和天然常绿阔叶树林的面积比较

单位:公顷、%

		喜德县	昭觉县	西昌市	德昌县	米易县
人工云南松林	面积(公顷)	669.1	1,484.4	1,269.1	2,480.6	236.2
	比率(%)	20.8	44.5	22.7	38.1	6.4
天然常绿阔叶树林	面积(公顷)	2,440.2	1,742.1	3,729.9	3,766.1	1,310.1
	比率(%)	75.9	52.2	66.8	57.9	35.5
其他	面积(公顷)	107.8	111.5	583.7	263.0	2,156.0
	比率(%)	3.4	3.3	10.5	4.0	58.2
林地面积合计	面积(公顷)	3,217.1	3,338.0	5,582.7	6,509.7	3,702.3
	比率(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注1:因使用四舍五人计算方法所以比例的计算会有不一致的地方。

注2:根据本次土地植被利用调查制作而成。

#### 4-4 土壤调查

##### 4-4-1 调查目的

该土壤调查的目的是调查安宁河流域内的5个重点调查区域的土壤状态,在分析土壤物理性及化学性的基础上,制作有助于四川省安宁河流域造林规划的土壤图。主要工作内容是①土壤剖面调查、②土壤室内分析、③制作土壤图、④总结调查结果和分析结果,编写报告书。以上的调查工作,均已实地再委托方式实施。

##### 4-4-2 调查方法等

###### 1. 实地再委托合同的受托方

因为壤调查工作量多,期间也比较段,所以,根据下述标准,选择四川省林业勘察设计研究院等三家机关,进行了说明会。

- ① 在本调查期间,能够继续地提供技术人员、仪器、资料等。
- ② 过去做过类似的调查,而满足技术要求。
- ③ 有做过中国政府或国际协力事业团的项目的经验。
- ④ 制定在要求的期间内能完成的工作计划,按计划能顺利实施。
- ⑤ 在经营上,在中国国内具有信用,在财务上不存在问题。
- ⑥ 具有比较完善的安全管理体制。

日方向三家要求提出报价单,通过认真的审查,以调查工期在预期期间内、拥有土壤调查有关的技术力量、和其他两家相比经验丰富、报价最低而在合同上限金额的范围等理由,选定四川省林业勘察设计研究院,签订了合同。

###### 2. 调查方法

土壤调查分3个阶段实施。

###### 1) 事前准备工作

为确保调查工作的顺利进展, 5个土壤调查小组进行了室内准备工作及野外试掘训练。室内准备工作是利用由调查团提供的各种资料及中国方面的技术标准, 统一关于土壤调查目的、范围、方法等的意见, 野外试掘训练是根据地形同植被的组合, 统一类型划分、土壤剖面调查、土壤取样调查、土壤剖面拍摄等的调查方法。

## 2) 实地调查

### (1) 收集资料

收集调查对象地5市县的小比例尺(1:50,000)的森林资源Ⅱ类调查林相图、地形图及土壤调查资料, 再根据1980年制作的小比例尺土壤图划分土壤类型。

### (2) 划分地形类型

利用现有的1:25,000的地形图(将1:50,000的地形图放大)划分各重点调查区域的地形类型。地形划分为山顶部、坡面(包括扇形状地、锥形岩堆)及平地(包括谷底地、低洼地)3部分。

### (3) 按地形区分和植被组合划分类型

使用现有的林相图进行实地踏查, 将实地的植被划分为针叶树、阔叶树、坡耕地及荒废裸地4种植被类型, 再将(2)所划分的地形类型与此相组合, 按地形划分与植被的组合进行新的类型划分。新的划分虽然得出12种类型, 但根据面积大小, 将小的类型归为一种, 重新组合后, 最终在各市县的每个重点调查区域内划分出7种类型。

### (4) 土壤调查样地的选定

在重点调查区域内, 按(3)所划分的7个类型分别选定3个具有代表性的地方, 作为土壤剖面调查样地。其中, 包括针叶树和阔叶树的人工造林地。重点调查区域内所设定的土壤调查对象地的总数不得少于105个。

### (5) 土壤剖面调查

土壤剖面宽1.5~2m, 深度为1m或挖至C层。土壤剖面的调查结果记录在土壤调查表内。剖面调查的内容为层位、土层厚度、推移状态、土色、腐蚀含有量、石砾含有量、水质状态、土质、根系分布状态、土壤硬度、构造、孔隙等。在调查土壤剖面的同时, 还记录了周围的植被、立地条件(经纬度、海拔、倾斜度)等环境。为记录土壤剖面和地表部分及周围的环境, 拍摄了航空照片。

### (6) 取样

为在成都进行土壤室内分析, 从土壤剖面的上、中、下3层采集了搅乱试料(采集重量为每袋500g以上), 并从土层中部采集了用于三相分析和含水量测定的未搅乱试料。将从土层上部及下部采集到的用于含水量测定的试料装入铝罐保存并带回成都分析。

### (7) 关于土壤类型分布范围的调查

讨论土壤剖面调查及现有资料, 并确认了1984年全国第二次土壤调查项目所决定的各重点调查区域中土壤类型分布的边界线。然后, 在各重点调查区域内, 以

随机抽样的办法抽取 20 个试孔点，用土钻确定土壤类型，并确定土壤类型分布的边界线。

### 3) 室内分析

#### (1) 土壤物理性分析

土壤物理性分析的分析内容是，自然含水率、三相分析(容积重、总孔隙量、非毛管孔隙量、毛管孔隙量)、粒度组成(>2mm 石砾、2~0.05 mm 砂、0.05~0.02 mm 粗砂、~0.002 mm 细砂、0.002mm 微砂)。

#### (2) 土壤化学性分析

土壤化学性分析的分析内容包括，pH、有效氮含有量、有效钙含有量、有效磷含有量、有机质含有量及交换性盐基总量。

### 3. 实地委托作业日程安排

实地委托作业日程安排如下所述。

实地委托合同签订日 : 2001 年 3 月 23 日

工作期间 : 2001 年 3 月 23 日至 2001 年 9 月 9 日

成果品检查日期 : 2001 年 9 月 1 日至 2001 年 9 月 9 日

成果品提交日期 : 2001 年 9 月 10 日

### 4-4-3 调查结果

各重点调查区域的调查结果如下所示。从各重点调查区域的特征来看，喜德县及昭觉县易流出的酸性紫色土壤分布较多，西昌市和米易县的红土壤偏多，德昌县分布有各种多样的土壤。

另外，本调查在每个重点调查区域内选定的 7 个地形同植被的各组合类型中分别选出 3 个土壤剖面对象地，进行土壤剖面调查并收集相关土壤资料。

#### 1. 喜德县热柯依达区域

收集并分析喜德县现有的小比例尺土壤分布图、土壤调查资料、森林资源 II 类调查林相图等后，在热柯依达重点调查区域进行实地踏查。将地形同植被的组合类型分为山顶部-针叶树、平地-针叶树、山顶部-阔叶树、平地-阔叶树、山顶部-荒废裸地、坡面-耕地、平地-耕地 7 种类型，并针对每种类型进行调查确认。

从土壤剖面调查和取样室内分析结果中明显看出调查区域内分布的土壤类型为高原潮土(即高原河畔堆积土壤)、酸性紫色土壤、黄褐土壤、褐色土壤、暗褐色土壤、亚高山草原土壤 6 种类型。6 种类型的土壤中，酸性紫色土壤的面积最大。土壤类型分布图如附件资料图 4-4-1。典型的土壤剖面如附件资料图 4-4-2。

#### 2. 昭觉县东河·孙水河区域

同喜德县相同,收集并分析现有的相关资料后,在尼地乡,普诗乡区域的重点调查区域进行实地踏查。将地形同植被的组合类型分为山顶部-针叶树、坡面-针叶树、山顶部-阔叶树、坡面-阔叶树、山顶部-荒废裸地、坡面-耕地、平地-阔叶树 7 种类型,并针对每种类型进行调查确认。

从土壤剖面调查和取样室内分析结果中明显看出调查区域内分布的土壤类型为高原潮土(即高原河畔堆积土壤)、酸性紫色土壤、亚高山草原土壤 3 种类型。3 种类型的土壤中,酸性紫色土壤的面积最大。各土壤类型分布图如附件资料图 4-5-3。3 种类型的典型的土壤剖面图如附件资料图 4-5-4。

### 3. 西昌市佑君·中坝区域

同喜德县相同,收集并分析现有的相关资料后,在佑君、中坝重点调查区域进行实地踏查。将地形同植被的组合类型分为山顶部-针叶树、坡面-针叶树、平地-针叶树、平地-阔叶树、平地-荒废裸地、坡面-耕地、平地-耕地 7 种类型,并针对每种类型进行调查确认。

从土壤剖面调查和取样室内分析结果中明显看出调查区域内分布的土壤类型为冲积土壤、黄红土壤、黄褐色土壤 3 种类型。3 种类型的土壤中,黄红土壤的面积最大。土壤类型分布图如附件资料图 4-5-5。3 种类型的典型土壤剖面图如附件资料图 4-5-6。

### 4. 德昌县角半沟·曾家堡子区域

同喜德县相同,收集并分析现有的相关资料后,在角半沟·曾家堡子重点调查区域进行实地踏查。将地形同植被的组合类型分为山顶部-针叶树、坡面-针叶树、平地-针叶树、坡地-阔叶树、平地-阔叶树、坡面-耕地、平地-耕地 7 种类型,并针对每种类型进行调查确认。

从土壤剖面调查和取样室内分析结果中明显看出调查区域内分布的土壤类型为水田土壤、红土壤、黄褐色土壤、褐色土壤、暗褐色土壤 6 种类型。6 种类型的土壤中,褐色土壤的面积最大。各土壤类型分布图如附件资料图 4-5-7。6 种类型的典型土壤剖面图如附件资料图 4-5-8。

### 5. 米易县撒莲镇·攀莲镇区域

同其它县相同,收集并分析现有的相关资料后,在撒莲镇、攀莲镇重点调查区域进行实地踏查。将地形同植被的组合类型分为山顶部-针叶树、坡面-针叶树、平地-阔叶树、山顶部-阔叶树、平地-阔叶树、坡面-荒废裸地、平地-荒废裸地 7 种类型,并针对每种类型进行调查确认。

从土壤剖面调查和取样室内分析结果中明显看出调查区域内分布的土壤类型为冲积土、干燥红土壤、红土壤、酸性紫色土壤 4 种类型。4 种类型的土壤中,红土壤的面积最大。各土壤类型分布图如附件资料图 4-5-9。4 种类型的典型土壤剖面图如

附件资料图 4-5-10。

#### 4-4-4 室内分析结果

##### 1. 室内分析的种类

使用在各重点调查区域采集到的总共 310 个土壤试料, 进行物理性分析和化学性分析。物理分析包括①自然含水量、②三相分析、③粒度分析。化学分析包括①pH 值、②有效氮含有量、③有效磷含有量、④有效钙含有量、⑤有机质含有量、⑥交换性盐基总量的分析。

##### 2. 各土壤类型的特点

根据土壤剖面调查和室内土壤分析的结果以及收集到的现有土壤调查资料, 将各土壤类型的地理分布及土壤形成的特性、主要理化学性总结如下。

###### 1) 干燥红土壤

###### (1) 地理分布及形成特性

干燥红土壤主要分布在海拔 1, 200m, 有的地方为 1, 300m 以下的安宁河河谷平缓的河岸阶地。气候为南亚热带半干燥季风气候, 具有日照量多, 热量高, 雨量少, 蒸发量大, 旱季长, 焚风现象多的气候特征。基岩由第 4 纪的冲积物及砂页岩、石英闪长岩、灰岩和三叠纪紫色砂泥岩的残积物构成, 土层中含有它们的石砾。

###### (2) 物理化学性

干燥红土壤受干热气候的影响, 土壤的不断铝化, 水溶性低, 整个土壤剖面呈褐红色, 土层分化不发达。由于分布区域内植被少, 水土流失严重, 石砾含有量(2mm 石砾)多, 占 50%以上。到了旱季, 土壤中的自然含水量降到最低(10%)以下, 上层有 30cm 以上呈干燥状态。从粒度组成来看, 粘土比重大, 土质为壤土、粘土。土壤虽然具有保持水分和肥料的能力, 但渗透力差。

###### (3) 评价及建议

因为干燥红土壤分布在干热河谷范围内, 所以土壤中的含水量非常低。并且, 由于土壤中的石砾含量高, 缺乏有效磷, 粘土质高, 故造林难度极大。造林树种主要选择新银合欢 (*Leucaena leucocephala*-cv. *Saivador*)、台湾相思 (*Acacia confusa*)、桉树 (*Eucalyptus maidenii*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、石榴 (*Punica granatums*)、芒果 (*Mangifera indica*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、余甘子 (*Phyllanthus emblica*)、黄荆等 (*Vitex negundo*)。

###### 2) 黄红土壤

###### (1) 地理分布及形成特性

黄红土壤主要分布在海拔 1, 300~2, 100m, 有的地方为 2, 300m 之间的未被切割或切割度为中度的中高山山地。受印度洋来的西南季节风的影响, 气候特征为夏

季暴雨多，冬季霜雪少。无霜期在 300 天左右，冬季干燥，春季常遭受干旱，干湿季分明。基岩的构造格外复杂，由花岗岩、砂页岩、闪长石、白云母、辉长石、变质岩、玄武岩和第 4 纪红色粘土的残积物构成。

#### (2) 物理学性

黄红土壤受雨季旱季分明，热量充足的气候条件的影响，土壤的不断铝化，整个土壤剖面呈黄红色，土层分化不发达。由于土壤中自然含水量低，粘土比重大，干燥时易发生龟裂。从粒度组成来看，土质为壤土、粘土。土中有机物含量低，矿物质少。经常缺乏 N、P、K、Mg。

#### (3) 评价及建议

该土壤类型的自然含水量低，土中有机物含量和矿物质含量少，粘土成份多。由于土壤中的石砾含量高，缺乏有效磷，粘土质高，故造林难度极大。适宜该土壤的造林技术是选择雨季（每年 6 至 7 月）造林，进行块状整地。造林树种主要选择桉树 (*Eucalyptus maidenii*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、思茅松 (*Pinus khasya var. langbianensis*)、栎木 (*Alnus cremastogyne*)、木荷 (*Schima sinensis*)、板栗 (*Castanea mollissima*) 等。

### 3) 黄褐色土壤

#### (1) 地理分布及形成特性

黄褐色土壤主要分布在海拔 2,100m，有的地方为 2,300m-2,500m 的松栎林或二次性的落叶阔叶混交林下。是红土壤变化成褐色土壤的过渡土壤类型。属于暖温带湿润温暖气候。基岩由辉石、闪长石、砂岩、灰岩等的残积物及更新统冰川堆积物和冲积物构成。

#### (2) 物理学性

黄褐色土壤的土层分化较发达，土层厚，土层一般有 1m 以上的厚度。由于 A 层黄褐色，核粒状有许多根系密集，故腐蚀度较高。土色呈暗色，粒状构造，结合力较小。中间层呈构造，较紧密。土质为壤土或轻粘土。土壤养分的储存力高，供应量充足。

#### (3) 评价及建议

该土壤类型土层厚，土中有机物含量和矿物质含量高，立地条件良好，适宜人工造林。适宜该土壤的造林技术是选择每年 6 月-7 月，进行块状整地。造林树种主要选择桦树 (*Betula* spp.)、杨树 (*Populus* spp.)、高山松 (*Pinus densata*)、华山松 (*P. armandii*)、栎木 (*Alnus cremastogyne*) 等。

### 4) 褐色土壤

#### (1) 地理分布及形成特性

褐色土壤分布在山地的中、上部，海拔 2,500~3,000m 的范围内。属于湿润温带到半湿润寒温带气候。基岩由砂岩、泥页岩、玄武岩、闪长石、花岗岩、变质岩



等的残积物构成。

## (2) 物理学性

褐色土壤的主要特性是落叶落枝层厚,且厚度一般达到2~10cm。其下部腐蚀层的厚度在20cm以上。植物的枯枝落叶堆积快,但分解速度很慢,再加上渗透力强,故土壤随时都保持湿润状态。土层分化发达,土壤整体呈褐色,土层很深。土壤构造呈粗粒状,粘粒含量少。土质为壤土,可明显看见粘土部分向土层下部移动的现象。土壤中缺乏P。

## (3) 评价及建议

该土壤类型水分、肥力、气相情况良好,但热量不足。土壤偏酸、偏湿润、严重缺乏P。受霜冻害等自然灾害的可能性高。适合退耕还林和封山育林。造林时期选择每年6月至7月,进行块状整地。造林树种主要选择桦树(*Betula spp.*)、杨树(*Populus spp.*)、高山松(*Pinus denntata*)、华山松(*P. armandii*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、铁杉(*Tsuga chinensis*)等。

## 5) 暗褐色土壤

### (1) 地理分布及形成特性

暗褐色土壤分布在海拔3,000-3,500m的山地上部的北坡面。同山地草原土壤呈镶嵌状分布,属于湿润寒温带气候。基岩由砂岩、玄武岩、变质岩等的残积物构成。

### (2) 物理学性

暗褐色土壤的生成特性是枯枝落叶的积存和分解作用显著,存在明显的落叶层和分解层。整个土壤剖面经常保持湿润状态,土层分化发达。土壤整体呈褐色,土层很深。土壤构造呈粗粒状,粘粒含量少。土质为轻壤土,中粘土,渗透力强。土壤中缺乏磷。

### (3) 评价及建议

该土壤类型水分、肥力、气相情况良好,但热量不足。土壤偏酸、偏湿润、严重缺乏P。冬季土层中有冻土现象发生。适合封山育林。造林时期选择每年6月至7月,进行块状整地。造林树种主要选择铁杉(*Tsuga chinensis*)、粗枝云杉(*Picea asperata*)、桦木(*Betula spp.*)等。

## 6) 酸性紫色土壤

### (1) 地理分布及形成特性

酸性紫色土壤分布在海拔3,000m以下的地方。基岩由侏罗纪及白垩纪系的红紫色砂岩、粉砂岩、页岩、泥岩的残积物构成。基岩风化至很深的地方。

### (2) 物理学性

由于基岩的岩质柔软,受当中包含的各种矿物质的热量的膨胀收缩速度的影响,非常容易发生物理性风化,风化不断进行,因此而形成细屑物质。另一方面,

因地表流和重力作用,土壤物质频繁流出,又形成一个产生新的风化细屑物的系统。这些风化作用造成土壤脱盐基和盐基积蓄,以及脱钙和钙积蓄的频繁发生,并使土壤频繁重复幼年发育阶段。土层分化发达,土层的土色呈暗红色,土层中石砾含量高,土质为轻壤土-中壤土,呈粒状,块状结构,紧密度低,土壤保水力、保肥力弱。土壤中缺乏P。

### (3) 评价及建议

该土壤类型立地条件良好,土壤养分含量高。土质适合造林。造林时期选择每年6月至7月,进行块状整地。造林树种主要选择桦树(*Betula spp.*)、杨树(*Populus spp.*)、华山松(*P. armandii*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)等。

## 7) 高原潮土

### (1) 地理分布及形成特性

酸性紫色土壤分布在海拔3,000m以下的地方。基岩由侏罗纪及白垩纪系的红紫色砂岩、粉砂岩、页岩、泥岩的残积物构成。基岩风化至很深的地方。

### (2) 物理学性

由于基岩的岩质柔软,受当中包含的各种矿物质的热量的膨胀收缩速度的影响,非常容易发生物理性风化,风化不断进行,因此而形成细屑物质。另一方面,因地表流和重力作用,土壤物质频繁流出,又形成一个产生新的风化细屑物的系统。这些风化作用造成土壤脱盐基和盐基积蓄,以及脱钙和钙积蓄的频繁发生,并使土壤频繁重复幼年发育阶段。土层分化发达,土层的土色呈暗红色,土层中石砾含量高,土质为轻壤土-中壤土,呈粒状,块状结构,紧密度低,土壤保水力、保肥力弱。土壤中缺乏P。

### (3) 评价及建议

该土壤类型立地条件良好,土壤养分含量高。土质适合造林。造林时期选择每年6月至7月,进行块状整地。造林树种主要选择桦树(*Betula spp.*)、杨树(*Populus spp.*)、华山松(*P. armandii*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)等。

## 8) 亚高山草原土壤

### (1) 地理分布及形成特性

亚高山草原土壤是在山地草原植被下发育成的一种土壤类型。在海拔3,000~3,500m的山地上部及山顶部大面积分布,南坡面偏多。属于温带气候。主基岩由元古代的花岗岩、闪长岩和古中生代的变质岩、洪积砂岩、泥岩等的残积物构成。

### (2) 物理学性

亚高山草原土壤的形成过程以有机质的累积过程和冻结溶解作用为主。土层发达,土壤湿度大,土层深,深度达1m以上,层次分化不明显。表层中有厚度为5-12cm

的呈盘结状的草本根系，腐蚀层中的渗透层厚度达 25cm 以上。土层紧密度低，孔隙多。土色呈暗灰色或暗褐色，常见团状、粒状结构。中间层为灰褐色，土层中石砾多。整个土层中无游离碳酸盐，pH 为弱酸性，有酸性反应。土质为中壤土-重壤土。

### (3) 评价及建议

该土壤类型自然地力良好，但热量严重不足。土壤偏酸，偏湿润，严重缺乏磷。冬季，土层中有冻土现象发生。为不使草原植被被破坏和防止水土流失，应注意不要过度放牧。

## 9) 石质紫色土壤

### (1) 地理分布及形成特性

石质紫色土壤在米易县撒莲镇、攀莲镇的重点调查区域中，海拔 1,100-1,300m 之间的地方小片分布。属南亚热带半干燥季节风气候。日照强，热量高，降雨量低，蒸发量大。另外还具备旱季长，焚风现象多发的气候特征。基岩为砂页岩的残积物，土层薄而浅，当中混杂许多石砾。

### (2) 理化学性

受干热气候影响，植被稀少，水土流失严重。土层浅而薄，土层中石砾含量( $\geq 2\text{mm}$  的石砾)多，达 75%以上。旱季，土壤中的自然含水量极低(2%以下)，干燥层达 40cm 以上。

### (3) 评价及建议

由于石质紫色土壤在干热河谷范围内分布，故土壤含水量极低。再浆加上土层中石砾含量高，造林难度极大。为了不使现有的植被继续减少，应实施封山育林。

## 3. 土壤有机质、氮、磷、钙含量

土壤中的有机质是判断土壤地力高低最重要的依据，氮、磷、钙是林木营养的主要养分。其含量的高低直接影响林木的高度，直径生长，所以分析土壤有机质、氮、磷、钙的含有情况对制定造林规划有极为重要的意义。

分析并总结干燥红土壤、黄红土壤、黄褐色土壤、暗褐壤、酸性紫色土壤、高原潮土、亚高山草原土 8 种土壤的有机质、氮、磷、钙的含量(使用从 A、B 层取到的土壤试料的加权平均值)，再用全国第 2 次土壤调查养分分级标准将所得出的各土壤类型的平均含有量进行分级。分析结果如下所示。

表 4-4-1 土壤的养分含量

1) 有机质含有量

级	含有量	土壤类型
I	4%以上	褐壤、暗褐壤、亚高山草原土
II	3-4%	黄褐壤、酸性紫色土
III	2-3%	高原潮土
IV	2%以下	黄红壤、干燥红土壤

2) 有效氮含量

级	含有量	土壤类型
I	150mg / kg 以上	褐壤、亚高山草原土
II	120-150mg / kg	暗褐壤
III	90-120mg / kg	酸性紫色土、黄褐壤
IV	90mg / kg 以下	黄红壤、干燥红土壤、高原潮土

3) 有效磷含量

级	含有量	土壤类型
I	40mg / kg 以上	干燥红土壤
II	20-40mg / kg	黄红壤
III	10-20mg / kg	---
IV	10mg / kg 以下	黄褐壤、褐壤、暗褐壤、酸性紫色土壤、高原潮土、亚高山草原土

4) 有效钙含量

级	含有量	土壤类型
I	200mg / kg	---
II	150-200mg / kg	暗褐壤
III	100-150mg / kg	干燥红土壤、黄红壤、黄褐壤、褐壤 酸性紫色土、高原潮土、亚高山草原土
IV	100mg / kg 以下	---

4-4-5 制作土壤图

分析讨论各重点调查区域的现有土壤调查资料及土壤剖面调查(调查对象地的位置、土色、土质、构造、基岩、地表植被等)和土壤理化学性室内分析(三相分析、养分含量)的结果,确定土壤类型的边界线。再将此边界线用实线勾描到由四川省测绘局制作的5市县重点调查区域的缩尺为1:25,000的数值化地形图上。另外,为使土壤类型分布的范围一目了然,尽量选择与土壤类型的实际土色相近的颜色。

土壤图的外匡标示出标题,匡内标示凡例和比例尺(用中文标示)。详图见附属的土壤图。

## 4-5 社会经济调查

### 4-5-1 调查目的

安宁河流域的山地森林覆盖率低,并有退化趋势,要恢复流域的生态环境必须在整个流域开展治山治水工程,同时,加强山区农林畜牧业的基础。由于安宁河流域的山区在漫长的历史过程中被过度农耕,过度放牧,过度砍伐,致使森林减少、退化,采取措施恢复流域的生态环境已经迫在眉睫。社会经济调查的目的是掌握当地住民生活实况,了解森林消失的过程,以便制定出尽量让当地居民接受,并且有可能顺利实施的造林规划。因此,调查的主要内容是本次调查对象区域的土地利用、居民的生活水平、职业形态、男女社会差异、林业知识及经验、社会基础等等。以上调查均以实地再委托方式实施。

### 4-5-2 调查方法

#### 1. 实地再委托合同承接方

由于社会经济调查工作量大,工期短,因此除四川省国际工程咨询公司以外,还基于以下标准,选定了两个单位参加招标会议。

- ① 能持续向本调查提供相关技术员、工作人员、器材、资料等的单位。
- ② 能满足类似调查要求水平的单位。
- ③ 曾开展过中国政府机关或国际协力事业团业务并有经验的单位。
- ④ 能按要求制定计划并能按计划完成任务的单位。
- ⑤ 中国国内信誉度、知名度高,经济上没有问题的单位。
- ⑥ 安全管理体制完善的单位。

由被指各单位提交报价书,通过对报价书的审核,选定了报价额最低,并且在调查项目预算范围内的四川省国际工程咨询公司,与该公司签订了再委托合同。因为该公司所拥有的众多专业技术人员的丰富经验,对于在广泛的政策领域了解、总结和分析当地住民的生活实际情况以及生态环境建设,是必不可少的。

#### 2. 调查方法及对象地域

本次调查的对象地区是从凉山州喜德县、昭觉县、西昌市、德昌县和攀枝花市米易县的重点调查区域各选2个,共计10个自然环境状况不同的村子,再从各村抽出1,000户农家,在每户农家根据调查表进行户访,调查该区域的社会经济现状,并汇总其他现有资料。调查表是实地再委托调查实施着依据调查团事先做成的调查表草案制作后,取得调查团认可的表格。

#### 3. 调查方法

社会经济调查需取得四川省统计局的认可和各级地方政府的配合。实施本调查工

作的成都市四川省国际工程咨询公司（SIECC）在省计划委员会的配合下，得到了相关州市县镇和乡村的大力支持。

#### 1) 调查程序

四川省国际工程咨询公司组织凉山州计划委员会、和重点调查区域所在的市县政府计划委员会组成调查小组，完成了调查的组织、准备、实地调查、数据整理、撰写报告书等一系列工作。同时由各市县计划委员会主任担任领导，由国土局、林业局、统计局组成指导小组，从各乡镇抽调乡（镇）长、书记、村长、会计等 2—3 名干部组成调查小组，对农家进行了户访调查。

JICA 调查团和 SIECC，除了对调查人员进行巡回指导，还在同一重点调查区域内将不同村子的调查表相互校对，修正错误。为了确保调查的准确性，JICA 调查团和 SIECC 对具有代表性的农家进行了巡回确认调查。由于户访调查是由当地乡镇的职员承担的，所以现有面积和产量等数据具有很高的可信性。

#### 2) 汇总方法

审查、整理 1,000 户农家的调查表后，使用计算软件统计各村的数据，并核对结果。根据海拔高度将调查结果分为中高山、中低山和河谷平地三大类进行汇总。汇总情况参阅表 4-5-1。

表 4-5-1 按海拔高度分 调查对象乡镇

中高山	中低山	河谷平地
昭觉 尼地	昭觉 普诗	西昌 君佑
喜德 热柯依达	西昌 磨磐	德昌 阿月
喜德 洛哈	德昌 前山	米易 撒莲

注 1：中高山海拔 2,700 米以上，中低山海拔 2,000 到 2,700 米，

河谷平地海拔 2,000 米以下。

2：县市和乡镇的顺序按安宁河流经位置自上而下排列。

3：米易县撒莲镇的两个村为调查对象。

汇总完毕后，撰写报告书，送呈四川省统计局、林业厅等有关部门，接受审核和检查，获取认可。

#### 4. 实地委托工作的时间安排

实地委托工作的时间安排如下所示。

签订合同时间：2001 年 3 月 19 日

作业时间：2001 年 3 月 19 日至 2001 年 9 月 7 日

报告书送呈省统计局接受审查时间：2001 年 8 月 27 日至 2001 年 9 月 3 日

检查成果时间：2001 年 8 月 30 日至 2001 年 9 月 7 日

交付成果品时间：2001 年 9 月 10 日

### 4-5-3 调查结果

#### 1. 土地利用状况

##### 1) 地域区分

安宁河流域自然和社会的地域差异相当大。地形和气象等自然差异在社会经济层面上表现为巨大的地域差异。

表 4-5-2 为调查区域的人口密度和土地所有情况。

表 4-5-2 土地利用面积割合

单位：%

区域	市县 乡镇	总面积 计									人口密度 人 / km <sup>2</sup>	土地所有权 %	
		公顷	%	耕地		园地		林地	草地	其它		国有	集体
				水田	旱田	菜园	果园						
中高山	昭觉 尼地	8979	100	0	12	0	0	38	42	8	21	85	15
	喜德 热柯依达	7924	100	0	13	0	0	42	41	4	31	85	15
	喜德 洛哈	17921	100	0	15	0	0	34	44	7	27	83	17
	小计	34824	100	0	14	0	0	37	43	7	26	84	96
中低山	昭觉 普诗	9632	100	0	6	0	0	27	58	9	44	90	10
	西昌 磨磐	16055	100	0	7	0	0	71	18	4	41	89	11
	德昌 前山	5440	100	0	5	0	0	74	17	4	50	90	10
	小计	31127	100	0	6	0	0	58	30	6	43	89	11
河谷平地	西昌 佑君	3870	100	31	6	0	2	39	0	22	324	49	51
	德昌 阿月	6252	100	15	6	0	3	58	6	12	139	66	34
	米易 撒莲	9906	100	5	2	0	2	18	14	59	138	12	88
	小计	20028	100	13	4	0	2	35	9	37	174	36	64
合计		85979	100	3	9	0	1	44	30	13	67	75	25

注 1：依据乡镇政府资料。

2：中高山海拔 2,700 米以上，中低山海拔 2,000 到 2,700 米，

河谷平地海拔 2,000 米以下。

3：县市和乡镇的顺序按安宁河流经位置自上而下排列。

寒冷和陡坡度的中高山地区的人口密度平均只有每平方公里 26 人，不但人口密度低，集体所有的土地也很低，相反国有地却占了 84%。同样，中低山地区也只有每平方公里 43 人，国有地占 89%。而河谷平原地区不但人口密度高，土地民有的程度也很高，国有地只占了 36%。彝族居住的山地和汉族居住的河谷平原地区在很多方面有着根本的差异，由此产生的土地利用和开发方法也各不相同。

表 4-5-3 采访调查对象户情况和平均土地保有面积

单位：亩

区域	市县	乡镇	村	民族别户数		合计								
				汉族	彝族	亩	水田	常耕地	轮耕地	园地		林地	草地	其它
中高山	昭觉	尼地	乃拉	0	100	13.7	0.0	5.6	1.9	0.0	0.0	5.6	0.0	0.6
	喜德	热柯依达	位呷洛	0	100	53.2	0.0	4.0	43.7	0.0	0.0	0.2	0.0	5.3
	喜德	洛哈	都来	0	100	25.5	0.1	13.6	8.6	0.7	0.9	0.1	1.1	0.4
	平均 亩					30.8	0.0	7.7	18.1	0.2	0.3	2.0	0.4	2.1
	比率 %					100	0	25	59	1	1	6	1	7
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	0	100	15.6	0.0	12.4	0.1	0.6	0.0	2.4	0.0	0.1
	西昌	磨磐	大坪	0	100	12.6	0.0	10.1	0.0	0.5	0.3	1.3	0.1	0.3
	德昌	前山	马路	0	100	16.5	1.3	6.8	5.4	0.4	1.3	1.0	0.0	0.3
	平均 亩					14.9	0.4	9.8	1.8	0.5	0.5	1.6	0.0	0.2
	比率 %					100	3	66	12	3	4	11	0	2
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	100	0	8.0	4.2	2.2	0.0	0.2	0.3	0.6	0.0	0.5
	德昌	阿月	仁寿	87	13	11.9	3.1	1.4	0.0	0.3	1.4	5.1	0.0	0.6
	米易	撒莲	摩沙	100	0	10.7	3.2	1.3	0.0	0.3	0.3	5.2	0.0	0.4
	米易	撒莲	丙海	100	0	5.1	2.8	0.8	0.0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.7
	平均 亩					8.9	3.3	1.4	0.0	0.3	0.6	2.8	0.0	0.6
比率 %					100	37	16	0	3	6	31	0	6	

注：2001年4月实施抽样调查的结果。1公顷=15亩

## 2) 土地利用

表 4-5-2 反映了作为社会经济调查对象的乡镇区域内的土地利用情况。中高山和中低山地区的林地和草地的面积占了 80~88%，显示了该山地的特色。河谷平原地区的耕地和园地所占比例多，作为很多耕地后背地的林地或「其他」的也相当大。但是，河谷平原的草地和两山地相比只占四分之一到三分之一弱。这又决定了以草地为条件的畜牧业在河谷平原所占比例不高的事实。

表 4-5-3 依据调查对象的所有土地利用情况而制作。表 4-5-2 和表 4-5-3 所反映的区别为，前者包含了集体或国有地，而后者限定为个人拥有使用权的土地，而且只限于调查对象户。为了比较两者的区别，让日方来看一下各表的合计。在表 4-5-2 中，耕地只占 12%，而表 4-5-3 中的水田、常耕地和轮耕地有 78% 之多，两者差距很大。相反，表 4-5-2 中林地占 44%，草地占 30%，而表 4-5-3 中林地只有 12%，草地仅有 1%。这说明了个人土地所有是以耕地为中心推进的，同时也说明了林地及草地的私有化进展缓慢，这些土地仍然以集体所有或国有的那种温和的形式来共同使用和开发。

在山地，特别是在中高山地区，轮耕地占了很大的比例（表 4-5-3）。这说明了传统的刀耕火种的方式并没有灭绝，为了恢复高山僻处耕地的地力，将土地荒闲一段时期的传统仍然在继续。只是刀耕火种方式，在很早以前就被行政部门一再禁止。不过也应该



看到休耕地作为放牧用地，因牛羊的粪便提高了土地肥力的事实。中高山地区和中低山地区耕地的区别，就是这种轮耕地比重多少的区别。山地的农田很多都在斜坡上，如果没有很好的措施，这些田地很容易荒芜，其表现就是存在大量的作为休闲地的轮耕地。而山地和河谷平原在耕地上的差异，则表现为和总是面临荒芜危机的陡坡面相反，稳定高产的水田在河谷平原占了很大的比重。

## 2. 行业形态

### 1) 行业别现金收入

各地区农民生产活动的差异，同时表现为农、林、牧业等收入和构成的差异。从表 4-5-4 中日方可以知道，与中高山、中低山、河谷平原的海拔由高向低相反，各地区的现金收入则从 2,834 元、4,233 元到 6,038 元，由低往高增加。正像随着海拔的下降，农业收入从 28%、48%到 62%不断增加所表现的，温暖的气候条件使得安定的水田耕作和蔬菜生产成为可能，而平原的流通市场和交通条件又使得那里的农产品销售，远远地比山地有利。和农业收入相反，牧业收入则随中高山、中低山和河谷平原海拔的下降，其比重也从 65%、35%到 16%逐渐缩小。换言之，寒冷的山岳地区适合于畜牧业，而它也成了山区现金收入的主业，居住在山区的彝族也就被称作农牧民。

表 4-5-4 行业别平均现金收入（2000 年）

单位：元

区域	市县	乡镇	村	计	农业	林业	畜牧业	劳务收入等	其它
中高山	昭觉	尼地	乃拉	1786	0	0	1720	19	29
	喜德	热柯	依达位	3390	1371	135	1864	0	20
	喜德	洛哈	都来	3345	1022	379	1922	0	22
	平均 元			2834	798	171	1835	0	24
	比率 %			100	28	6	65	0	1
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	4086	1871	466	1627	13	109
	西昌	磨磐	大坪	4990	1932	610	2172	219	57
	德昌	前山	马路	3622	2288	214	599	396	125
	平均 元			4233	2030	430	1466	209	97
	比率 %			100	48	10	35	5	2
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	3828	1419	0	1559	578	272
	德昌	阿月	仁寿	6846	4304	11	827	1132	572
	米易	撒莲	摩沙	6927	4412	1	956	920	638
	米易	撒莲	丙海	6550	4928	0	544	235	843
	平均 亩			6038	3766	3	972	716	581
比率 %			100	62	0	16	12	10	

注 1：2001 年 4 月的调查结果。

2：“其它”的内容主要为商业，也有部分为渔业。

3：林业收入来自山椒、胡桃、板栗、梨和松脂等。

可想而知，自然环境优越的汉族居住地河谷平原地区还有劳务和商业等多种其他收

入渠道。林业收入在中低山区为10%，中高山区为6%。这些收入并非来自生产销售木材，而是来自山椒、胡桃、板栗、梨和松脂等特产品。土特产品的销售是山区居民的重要收入来源。

西昌市磨盘乡大坪村以平均现金收入4,990元占山地彝族的榜首，其现金收入是河谷平原地区汉族农民的83%。该村为2,000米前后的山村，气候温暖，加上道路条件良好，可以直通西昌等流通市场。因此，该村栽植蔬菜、玉米等农业收入和饲养猪牛羊的畜牧业收入(10个村中最高)几乎相同，山椒和胡桃等林业收入有610元，也是在调查的乡村中最高的。该村适宜于放牧的大量林地，为稳定的牧业收入提供了保障。必须指出的是当地的社会基础设施的建设还十分落后，通电的农户只有4户。

## 2) 农业

通过表4-5-5，日方可以知道寒冷的中高山区和中低山区的主要农作物为土豆、荞麦和燕麦等，而温暖的河谷平原的代表性作物则是水稻。在除了西昌之外的河谷平原地区还栽植典型的热带植物甘蔗。如果扣除蔬菜和豆类作物，作为食物和饲料在所有被调查地区栽植的是玉米。

表4-5-5 各地区作物别栽培户数

单位: 户

区域	市县	乡镇	村	水稻	荞麦	苞米	燕麦	小麦	土豆	豆类	蔬菜	茄子	苹果	胡桃	山椒	烟	干蔗	蛋	其它
中高山区	昭觉	尼地	乃拉	0	82	0	85	0	100	0	15	0	0	0	0	0	0	0	2
	喜德	热柯依达	位呷洛	0	100	45	99	1	99	1	95	0	5	14	41	67	0	0	10
	喜德	洛哈	都来	3	100	62	96	0	98	56	94	7	24	4	63	45	1	0	0
	平均			1	94	36	93	0	99	19	68	2	10	6	35	37	0	0	4
中低山区	昭觉	普诗	玄生坦	0	99	93	38	0	98	7	60	0	0	2	98	27	0	0	0
	西昌	磨盘	大坪	5	86	100	10	7	96	63	65	4	0	28	87	2	0	0	0
	德昌	前山	马路	57	94	56	33	61	93	26	62	1	5	1	44	43	1	0	41
	平均			21	93	83	27	23	96	32	62	2	2	10	76	24	0	0	14
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	100	2	70	7	84	0	0	15	0	0	0	0	5	0	5	1
	德昌	阿月	仁寿	99	8	40	0	97	7	60	96	12	0	4	9	69	55	1	72
	米易	撒莲	摩沙	100	0	43	0	0	1	27	90	0	0	0	1	0	27	0	20
	米易	撒莲	丙海	100	0	21	0	0	1	7	97	0	0	0	0	0	20	0	11
	平均			100	3	44	2	45	2	24	75	3	0	1	3	19	26	2	26

注1: 2001年4月抽样调查结果

寒冷地区的主要粮食为土豆、荞麦、燕麦和玉米，从表4-5-6日方可以看到这四种作物的生产和消费在山区的重要程度。它们的顺序依次为，中高山区①土豆、②荞麦、③燕麦、④玉米；中低山区为①土豆、②荞麦、③玉米、④燕麦。所以对山区的农民来说土豆是最重要的作物，特别是最寒冷的中高山区，土豆往往就种在离家不远的常耕

地里。日方在前面谈及土地利用面积时曾经讲过常耕地和轮耕地，山区的农民则以作物的品种来明确区分两者。荞麦和燕麦被种在离村落很远的轮耕地里，特别是产量少，耐寒又可以粗放栽植的燕麦，更是典型的轮耕地作物。

表 4-5-6 户均主要农作物产量和消费量

单位：斤

区域	市县	乡镇	村	水稻		荞麦		苞米		燕麦		小麦		土豆		豆类							
				生产	消费	生产	消费	生产	消费	生产	消费	生产	消费	生产	消费	生产	消费						
中高 山	昭觉	尼地	乃拉	0	0	236	236	0	0	146	142	0	0	2044	2044	0	0						
				喜德	热柯依达	位呷	0	0	3059	2182	131	101	652	442	3	2	3166	2295	3	3			
							洛	43	43	1746	1326	704	758	385	321	0	0	2453	1798	284	91		
								喜德	洛哈	都来													
平均				14	14	1680	1248	278	186	394	302	1	1	2554	2046	96	31						
消费量·生产量比率				100		74		67		77		67		80		33							
中低 山	昭觉	普诗	玄生坦	0	0	1382	1166	903	507	147	119	0	0	2275	1620	23	21						
				西昌	磨磐	大坪	54	54	522	403	3159	2150	31	24	134	78	2501	1476	634	337			
							德昌	前山	马路	874	829	748	747	557	552	113	113	410	396	2992	2219	29	24
										平均				309	294	884	772	1540	1070	97	85	181	158
消费量·生产量比率				95		87		69		88		87		68		56							
河谷 平地	西昌	佑君	纸房堡	4272	2327	6	6	859	605	106	47	1129	560	0	0	0	0						
				德昌	阿月	仁寿	2621	2432	31	31	188	184	0	0	800	800	12	9	89	81			
							米易	撒莲	摩沙	3248	2879	0	0	427	427	0	0	0	0	1	1	568	14
										米易	撒莲	丙海	3556	2797	0	0	155	155	0	0	0	0	0
平均				3427	2609	9	9	407	343	27	12	482	340	3	3	201	60						
消费量·生产量比率				76		100		84		44		71		77		30							

注 1：2001 年 4 月抽样调查结果

日方已经讲过轮耕地在休闲期里被作为放牧的好场所。荞麦可以在短时间内成熟，燕麦耐寒，可以早早播种，而山区最重要的土豆则于 2 月下旬或 3 月上旬播种，7 月下旬到 8 月里就可以收割。常耕地的土豆收获后，作为接续作物播种的是牛羊饲料用牧草和芜菁。也就是说山区的农民不仅在庄稼收割后把茎秆充作家畜饲料（参照表 4-5-8），而且在常耕地里续种饲料，使农业也成为支撑畜牧业的一个环节，占据相当的比重。

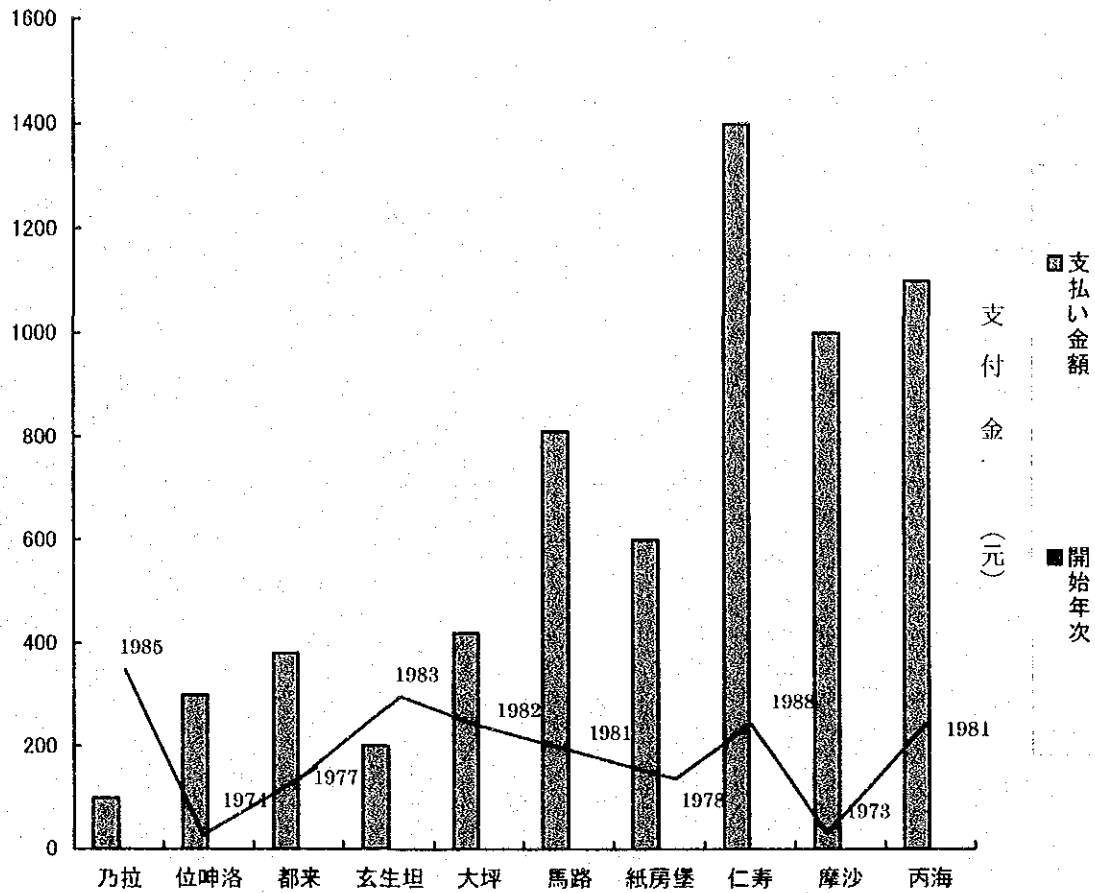


图 4-5-1 使用化肥的开始年度及农家的年支付金额（2000 年）

注：2001 年 4 月抽样调查结果

因为增产效果明显，农民对使用化学肥料有着强烈而明显的欲望。重视粮食自给的中国农政也大力推广和普及化学肥料，这使得尽管山区和平川的自然条件有着这么悬殊的差别，参与调查的 10 个乡村开始使用化肥的时间却都在 1973 年到 85 年之间，而且平原地区并不一定早于山区使用化肥。这正说明了农业行政所带来的一致性和农民对化肥所抱有的共同心理。山区农业以生产自用粮和饲料为目的，对贫困的山区农户来说购买化肥是不小的经济负担，所以他们不得不少用化肥。而对农业收入比重较大的平原农民来说，使用化肥可以增产创收，因此化肥被大量使用，花销也很大。图 4-5-1 为各村开始使用化肥的时间和 2000 年每户农家购买化肥的平均金额。贫困的山区农民为了减少使用化肥，大量采集落叶做堆肥，这种行为也是造成山区森林劣化的一个原因。相反平原农民对化肥的依赖，则明显地减少了平原农业对森林环境的破坏。

### 3) 畜牧业

从表 4-5-7 可知畜牧业是山区农民的重要收入来源。不管是象牛那样的大型牲畜，还是猪羊和家禽，山区的存栏数和年销售数都多于河谷平原地区。河谷平原地区和山区相近的只有猪的数据，从年销售数看，中低山区比平原多 0.2 头，中高山区则多 1.8 头。家禽的差异在山区和平原并不太大，大型家畜的差异明显，山区农民羊的存栏数和年销售量则比河谷平原地区高很多。可以说以羊为中心的牧业是适合于寒冷山地的产业。畜牧业是中高山区的基干产业，在中低山区也是和农业相匹敌的主要产业。这也和表 4-5-1 中两山区的草地面积相吻合。

表 4-5-7 平均家畜保有数、销售数

单位：头、匹、只

区域	市县	村	家畜保有数				2000年贩卖数				
			大型家畜	猪	羊	家禽	大型家畜	猪	羊	家禽	
中高山区	昭觉	尼地	乃拉	2.1	3.2	21.1	8.1	0.7	3.9	8.2	8.5
	喜德	热柯依达	位呻洛	3.0	7.8	24.2	19.9	0.4	5.7	6.7	14.1
	喜德	洛哈	都来	2.7	4.8	13.1	16.6	1.5	4.9	4.6	16.6
	平均			2.6	5.3	19.5	14.9	0.9	4.8	6.5	13.1
中低山区	昭觉	普诗	玄生坦	1.7	3.2	11.5	14.0	0.9	2.6	4.5	10.9
	西昌	磨磬	大坪	3.9	4.7	12.8	14.1	0.8	4.8	6.0	10.6
	德昌	前山	马路	3.2	4.8	13.4	11.8	0.1	2.2	2.4	8.0
	平均			2.9	4.2	12.6	13.3	0.6	3.2	4.3	9.8
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	0.8	3.0	0.0	8.7	0.1	4.1	0.0	12.5
	德昌	阿月	仁寿	1.2	3.0	5.1	8.7	0.1	2.4	0.4	7.2
	米易	撒莲	摩沙	1.1	3.1	1.6	11.3	0.8	2.7	1.3	8.3
	米易	撒莲	丙海	0.3	2.8	0.0	2.1	0.1	2.6	0.0	1.9
	平均			0.9	3.0	1.7	7.7	0.3	3.0	0.4	7.5

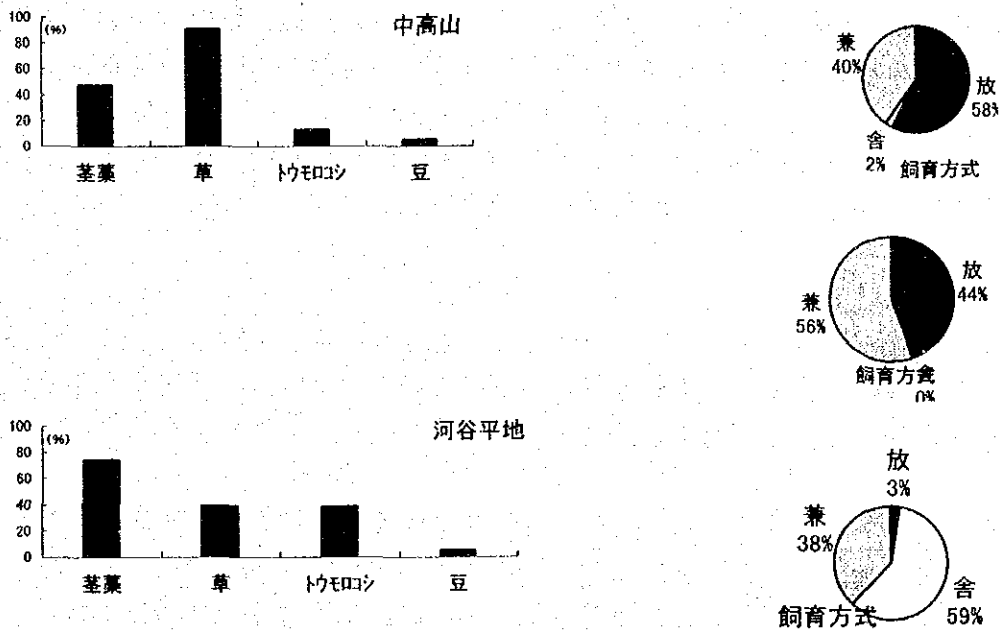
注 1：抽样调查结果

在农业部分中日方指出过饲料栽植在山地农业占有很大比重的现象，但是那是冬季缺乏饲料时的对策。山区牧业还是以在开阔的山地草原放牧牛羊为基本方式。山地的草和灌木是最重要的饲料，只靠圈养的饲养方式在山区是不可思议的（参照表 4-5-8、图 4-5-2），所以改良牧草、有计划地利用草地和有效的持续管理是山区牧业发展的关键。河谷平原圈养的家畜是和猪。和山区一样，猪的饲料为土豆、玉米、荞麦、燕麦和芜菁等作物，在后面的薪柴利用部分日方将会提及煮饲料还需要燃料。所以圈养和以放牧为主的山地牧业在根本上有着很大区别。彝族将猪也放养，就是基于这样的山地理论，而山地理论是以森林环境为基础的。在 2001 年 4 月的调查阶段时作为草来统计的内容（表 4-5-8），补充调查后确认为这里所讲的草是广义的，箭竹和灌木作为主要的部分也包含其中。

表 4-5-8 作为饲料利用的原料种类和饲养方法

区域	市县	乡镇	村	饲料(%)				饲养方式		
				茎干	牧草	苞米	豆类	放牧	圈养	兼用
中高山	昭觉	尼地	乃拉	28	97	2	2	16	0	83
	喜德	热柯依达	位呻洛	79	75	31	12	56	7	36
	喜德	洛哈	都来	35	100	5	1	99	0	1
	平均			47	91	13	5	57	2	40
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	84	97	95	3	77	0	22
	西昌	磨磐	大坪	32	98	29	2	54	0	44
	德昌	前山	马路	96	100	15	0	1	0	99
	平均			71	98	46	2	44	0	55
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	89	9	75	4	7	27	66
	德昌	阿月	仁寿	100	97	32	6	3	15	81
	米易	撒莲	摩沙	86	44	44	10	0	95	5
	米易	撒莲	丙海	22	7	3	0	0	99	0
	平均			74	39	39	5	3	59	38

图 4-5-2 作为饲料利用的原料种



在表 4-5-9 中日方列举了山地放牧时主要植物的重要程度。从表中可知，矮高山青冈、箭竹、爬地松等灌木和寒冷山区的矮化植物是山区牧业的主要饲料，所以山区牧业的发展必须以恢复包含草本、灌木在内的森林环境为必要条件。

表 4-5-9 放牧利用主要树种

县	乡	村	1 位	2 位	3 位	4 位
昭觉	泥地	果诺阿莫	矮高山青冈	箭竹	大叶杜鹃	爬地松
	海拔	3250m	(常绿灌木)	(禾本科)	(常绿小乔木)	(常绿矮林 / 灌丛)
昭觉	泥地	乃拉	矮高山青冈	箭竹	爬地松	小叶杜鹃
	海拔	3200m	(常绿灌木)	(禾本科)	(常绿矮林 / 灌丛)	(常绿灌木)
昭觉	普诗	玄生坦	大叶杜鹃	矮高山青冈	马桑	矮高山青冈
	海拔	2540m	(小绿小乔木)	(常绿灌木)	(落叶灌木)	(常绿灌木)
喜德	热柯依达	热柯依达	马桑	矮高山青冈	箭竹	云南柳
	海拔	2900m	(落叶灌木)	(常绿灌木)	(禾本科)	(乔木)
喜德	洛哈	都来	马桑	小叶杜鹃	云南柳	
	海拔	2500m	(落叶灌木)	(常绿灌木)	(乔木)	
德昌	前山	马路	云南柳	青冈	小叶杜鹃	山杨
	海拔	2600m	(乔木)	(常绿乔木)	(常绿灌木)	(落叶乔木)

注 1：2001 年 12 月调查结果。重要顺序根据住民的回答而确定

#### 4) 林业

农民的平均收入中，河谷平原农民的林业收入为 0%，中低山区为 10%，中高山区为 6%，所以说林业是山区的收入来源。不过山椒、胡桃、板栗、梨和松脂等为土特产品，虽然是山区农民的重要现金来源，但是并不占很大的比率。特别是山椒为凉山州的特产，农家栽培山椒的比例在中低山为 76%，中高山为 35%。薪柴在山区是重要的能源，农民经营薪柴买卖很少，销售薪柴几乎构不成一种收入，所以日方将它放在下部分生活水平中的薪柴利用中去叙述。

### 3. 生活水平

日方已经指出过，平均现金收入随中高山、中低山和河谷平原的海拔下降，由 2,834 元、4,233 元增至 6,038 元。这种地区差异不仅表现于现金收入，同时也和粮食以及能源的薪柴利用等生活水平有着密切的关系。

#### 1) 粮食

地区的主要作物理所当然成为主食。山区的主食为土豆和荞麦，中高山再加上燕麦，中低山则增加玉米。而河谷平原地区则以稻米为中心，加上部分小麦。山区吃米饭的现象再中低山可以看到，这是因为中低山和中高山相比离平原比较近的缘故，他们可以用自种的土豆和平原农民的稻米相交换。必须指出的是至今仍有缺粮户存在，其比例为中高山 26%、中低山 19%，河谷平原也还有 11%。山区和平原的最大不同是餐数，山区 1 日 2 餐占绝对多数，平原则是 1 日 3 餐。也许可以讲 1 日 2 餐是因为长期缺粮而形成的历史习惯吧。

表 4-5-10 主要食品种类和食粮情况

区域	市县	乡镇	村	主要食粮品种 (%)						食粮不足户 (%)	每日餐数 (%)	
				米	小麦	苞米	荞麦	土豆	燕麦		1餐	2餐
中高山	昭觉	尼地	乃拉	55	5	8	94	97	82	61	100	0
	喜德	热柯依达	位呻洛	4	15	33	95	98	75	11	99	1
	喜德	洛哈	都来	0	0	55	98	97	60	6	100	0
	平均			20	7	32	96	97	72	26	100	0
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	63	3	52	93	95	18	27	99	1
	西昌	磨磐	大坪	90	0	70	59	51	3	6	74	26
	德昌	前山	马路	81	65	54	74	80	23	23	28	72
	平均			78	23	59	75	75	15	19	67	33
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	100	15	4	0	2	0	19	7	93
	德昌	阿月	仁寿	99	96	2	0	2	0	21	0	100
	米易	撒莲	摩沙	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	米易	撒莲	丙海	100	2	1	0	1	0	4	0	100
	平均			100	28	2	0	1	0	11	2	98

## 2) 薪柴利用

各地区使用的燃料种类取决于以下诸条件，①道路和供电等社会设施、②收入、③资源条件等。表 4-5-11 为被调查村的燃料构成。河谷平原地区的乡村使用多种燃料。最多使用的是加工煤，看看街上运煤的货车，就可以知道沉重的加工煤只限于运输方便的平原地区使用。平原还使用庄稼的茎秆和草，也有使用政府提倡的沼气、松叶和电的，少数家庭还直接使用煤。除了从山区彝族那里购买部分薪柴的德昌县仁寿村外，平原乡村极少使用薪柴。

表 4-5-11 燃料使用状况

单位：%

区域	市县	乡镇	村	燃料的种类%							燃料的用途%			
				煤	加工煤	薪柴	茎秆	草	电	天然气	松叶	炊事	煮饵	暖房
中高山	昭觉	尼地	乃拉	0	0	100	0	10	0	0	14	37	36	26
	喜德	热柯依达	位呻洛	0	0	100	12	6	0	0	21	64	14	21
	喜德	洛哈	都来	1	0	100	40	56	0	0	92	42	33	24
	平均			1	0	100	17	24	0	0	42	48	28	24
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	0	0	99	0	0	0	1	76	30	31	38
	西昌	磨磐	大坪	0	1	100	59	7	1	0	59	51	30	18
	德昌	前山	马路	4	0	100	31	63	0	0	46	36	41	22
	平均			1	0	100	30	23	0	0	60	39	34	26
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	4	54	35	77	36	12	1	6	86	7	5
	德昌	阿月	仁寿	7	78	97	41	46	14	3	60	48	49	3
	米易	撒莲	摩沙	6	96	8	68	25	15	21	1	61	38	0
	米易	撒莲	丙海	8	97	0	9	3	10	71	0	51	48	0
	平均			6	81	35	49	28	13	24	17	62	36	2



社会设施落后(两山区的通电户只有 32~33%, 参照表 4-5-16), 经济条件贫困, 但林业资源优越的山区不例外地都以薪柴为主要燃料, 也有利用松叶的, 而利用植物茎秆和草的则很少, 因为它们不仅是重要的饲料, 也是铺垫畜舍不可或缺的材料。

在寒冷的山区, 燃料的一个重要用途是取暖, 用于炊事和烧煮饲料则和其他地区相差不大。各村的薪柴使用量如实地反映了地区差异, 中高山地区每户年平均用 13,288 斤, 中低山地区用 6,526 斤, 平原地区用 1,482 斤, 在温暖和发达的米易县几乎不用薪柴。采集距离在中高山为 5 里、中低山为 2 里、平原为 4 里。大量使用薪柴的中高山地区需要在比中低山区更广的范围中采集才能满足需要。河谷平原地区离可以采集薪柴的林区有相当的距离。可采集林以集体林为中心, 中高山区采四边树和国有林, 中低山区采国有林和自留山, 平原采自留山和四边树。采集天数随量而定, 中高山地区最多, 为年 93 天。所有地区的住民都认为自有林无法满足薪柴的需要。

表 4-5-12 薪柴采取量、采取地、采取日数等

单位: 斤、里、%

区域	市县	乡镇	村	薪柴量 斤	距离 里	采伐地 %				采伐 日/年	自有林地 %	
						国有林	集体林	自留地	四边地		十分	不十分
中高山	昭觉	尼地	乃拉	11832	6	3	11	5	83	107	6	94
	喜德	热柯依达	位坤洛	13921	3	19	96	16	14	93	15	85
	喜德	洛哈	都来	14110	5	50	52	27	34	80	4	96
	平均			13288	5	24	53	16	44	93	8	92
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	9383	1	37	89	3	1	46	1	99
	西昌	磨磐	大坪	6584	3	34	100	54	1	26	33	67
	德昌	前山	马路	3611	3	49	91	16	33	36	20	80
	平均			6526	2	40	93	24	12	36	18	82
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	3273	4	30	80	69	4	18	3	97
	德昌	阿月	仁寿	2196	9	39	92	7	4	18	21	79
	米易	撒莲	摩沙	459	2	0	0	85	85	15	3	97
	米易	撒莲	丙海	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	平均			1482	4	17	43	40	23	13	7	93

注 1: 2001 年 4 月实行抽样调查

山区日常的薪柴采集往往会导致过度砍伐。乡村周围的林木只省下顶尖的枝杈的模样就是过度砍伐的象征。山区住民强烈要求在造林规划中增加薪炭林比例, 而因为两山区的周围基本都是国有林, 所以那里实际上成了薪柴采集地。这次调查中最大用柴量为喜德县洛哈乡, 年 14,110 斤。排除自有林不足和离采集地点远等相同因素, 以收入层次分析薪柴采集情况, 可以知道收入多的, 用柴量也多, 而且在采集薪柴上花费的天数也多。用柴主要来自国有和集体所有的林地, 用量越大越依赖国有林, 而用量少的集体林比重则较高。不过, 用量少也在 1 万斤以上, 大量和远程使得乡村为薪柴而辛劳。这样的乡村为了提高薪柴量, 在集体林、自留山和四边树以外, 必然会把国有林当做主要的采集地。村民在国有林地砍伐的基本都是云南松等人工林。

德昌县德马路村有一种特异的倾向。即收入多的人家对自留山和四边树精心管理,

并且主要在那里采集用柴。相反，贫困的家庭只能依赖国有林。这说明了经济安定，才能在村落周围播造薪炭林，并且进行有效的管理。而山区的薪柴主要来自灌木，这也是该地区的住民要求扩充灌木类薪炭林的理由。

表 4-5-13 用于薪柴的主要树种

县	乡	村	第一	第二	第三	第四	第五
昭觉	泥地	果诺阿莫	青冈 (常绿乔木)	红桦 (落叶乔木)	叶合欢 (落叶乔木)	三棵针 (常绿灌木)	高从珍珠海 (常绿灌木)
	海拔	3250m					
昭觉	泥地	乃拉	矮高山青冈 (常绿灌木)	爬地松 (常绿矮生灌丛)	小叶杜鹃 (常绿灌木)	红桦 (落叶乔木)	三棵针 (常绿灌木)
	海拔	3200m					
昭觉	普诗	亥生坦	矮高山青冈 (常绿灌木)	小叶杜鹃 (常绿灌木)	爬地松 (常绿矮生灌丛)	木帚甸子 (常绿灌木)	
	海拔	2540m					
喜德	热柯依达	热柯依达	青冈 (常绿乔木)	多变石栎 (常绿乔木)	云南柳 (乔木)	小叶杜鹃 (常绿灌木)	山杨 (落叶乔木)
	海拔	2900m					
喜德	洛哈	都来	青冈 (常绿乔木)	小叶杜鹃 (常绿灌木)	云南柳 (乔木)	云南松 (常绿乔木)	
	海拔	2500m					
德昌	前山	马路	青冈 (常绿乔木)	多变石栎 (常绿乔木)	小叶杜鹃 (常绿灌木)		
	海拔	2600m					

注：2001年12月现地补充调查结果。顺序表示重要度。

#### 4. 社会设施的地区差别

安宁河主流的距离不过 300 余公里，但是山区和河谷平原，特别是跟雅龙江合流处的海拔标高从 3,200 米遽降为 1,200 米，产生近 2,000 米的标高差。正因为标高差如此之大，安宁河流域的社会设施的地区差更值得关注。社会设施的落后也使得经济活动停滞。所以在研究住民的调查答卷时，和社会设施相对发达的河谷平原的住民相比，必须整理一下因为中高山和中低山住民贫困而引起的社会设施落后所造成的后果。

##### 1) 水资源利用

全区域住民的水资源利用的充足度都不高。用水不足的比例为，中高山 64%、中低山 81%、河谷平原 84%。山区的生活、农业和牧业都用水不足。河谷地区用水不足占大半的和用水充足占大半的都是 2 个村、不足的是农业用水。对于人们生活来说最基本的条件是清洁的生活用水。和河谷平原地区只有 7% 的住民生活用水不足形成对照的是，中高山有 53%，中低山也有 40% 的住民用水不足。这就是水资源利用方面山区和平原的巨大的地域差。

表 4-5-14 用水充足·不充足及用途别水源（户数：%）

区域	市县	乡镇	村	充足 不足		用水不足户数			生活用水				农业用水				畜产用水			
				户数	户数	生活	农业	畜产	水稻	井户	河川	山泉	井户	河川	山泉	灌溉	井户	河川	山泉	灌溉
中高山	昭觉	尼地	乃拉	8	92	67	52	83	1	0	41	93	0	48	78	1	0	49	95	0
			喜德热柯依达	80	20	15	7	4	8	18	66	96	5	58	81	6	17	48	78	10
			喜德 洛哈 都来	19	81	76	45	38	2	44	11	56	40	45	53	1	31	59	58	3
	平均	36	64	53	35	42	4	21	39	82	15	50	71	3	16	52	77	4		
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	0	100	98	100	94	29	5	21	39	1	57	44	1	4	52	60	1
			西昌 磨磐 大坪	49	51	16	41	6	2	0	2	97	0	0	99	1	2	0	98	0
			德昌 前山 马路	9	91	6	89	3	0	3	0	100	1	0	100	0	0	0	100	0
	平均	19	81	40	77	34	10	3	8	79	1	19	81	1	2	17	86	0		
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	6	94	4	92	1	2	64	3	36	1	3	97	2	30	3	76	0
			德昌 阿月 仁寿	79	79	3	19	0	1	17	3	93	1	2	98	4	15	0	93	1
			米易 撒莲 摩沙	36	64	11	56	3	5	65	2	49	2	14	53	83	38	16	70	43
	米易 撒莲 丙海	88	12	9	5	2	4	71	0	29	3	2	1	97	65	0	32	4		
平均	52	48	7	43	2	3	54	2	52	2	5	62	47	37	5	68	12			

注 1：2001 年 4 月实施抽样调查结果

在生活用水方面，全流域的简易自来水普及率也很低。全流域依存率高的水源是泉水。泉水丰富的山区以泉水为主要生活用水，其他地区根据自然条件或以河水或以井水为生活用水，自来水只占了很小的一部分（昭觉县玄生坦村有 29% 的自来水）。喜德县都来村因为地形条件，44% 的井水是继泉水 56% 后的重要水源。与泉水同样，甚至更重要的是平原地区的水井。该地区的井水不仅提供生活用水，也是家畜的主要水源。对有水井的家庭，用水不是什么负担，而对使用泉水和河水的地区来说，炊事和家务用水的运输则是一项沉重的负担。从这点上讲山区的水资源利用也是生活的很大负担。

农业用水不足在中高山为 35%、中低山为 77%、河谷平原为 43%，可以说全区域的住民都认为用水不足。而和地区关系紧密的是畜产用水，河谷平原不足只有 2%，中高山为 42%、中低山为 34%，正是这两个山区作为现金收入来源，畜牧业的比重很高。中高山的昭觉县尼地，村内河流浅小，流量少，不安定。特别是早期，要想得到有限的水也十分困难。喜德县都来村位于安宁河上流德米市河畔的高地上，村内没有足够流量的河流。位于斜坡上的昭觉县玄生坦村 100% 的住户诉说用水不足。德昌县马路村虽然位于中低山区，但因为在标高高的深处，用水不足成为农业的巨大障碍。

以泉水为农业用水主要水源的占了 10 个村中的 9 个。山区再辅之以河流，都来村则再增加井水。农业用水最优越的是平时可以利用灌溉设施的米易县丙海村。同县的摩沙村的灌溉利用率也不低，但却有 56% 的农户强调农业用水不足，可见这些设施也并没有维护得很好。

## 2) 交通运输手段

交通运输状况和道路发达程度紧密相关。道路作为市场经济的重要渠道为物资运

送和情报交换提供重要条件。安宁河的中高山、中低山地区处于陡坡面，没有可通车的道路成为这里经济开发的最大障碍。从生态环境建设看，也必须建设一条最起码的道路。

表现于交通手段上的地域差，从马匹的使用上可以得到明快的解答。使用马匹作为唯一交通手段的是山区，几乎不用马匹的为河谷平原地区。当地使用的马匹为小型而耐粗食的「健昌马」。就象表 4-5-15 所表现的那样，最下游的米易县丙海村完全不用马匹。山村可以有 13% 通小汽车的是西昌市大坪村。这个村虽然也在山地斜坡上，因为村内有通往邻县的正规越岭公路，所以存在以车代马的区域。大坪村的马匹依存率为 82%，比 100% 依存马匹的其他 5 个村要低一些。对马匹的高度依存，清楚地表明山区道路开发非常落后的现实。中高山、中低山住民的交通手段是马匹，下游地区住民的交通手段是自行车和摩托车，微型的出租车在地方城市的郊外也时常可以看到。这也是下游的道路建设好于上中游的证明。

运输手段在山区首先是人背（中高山和中低山都是 99%），其次是使用牛马。这里的牛被用来耕种，马则被用来运输。运输不用马用人的事实表明地形的险峻和道路的恶劣，同时也表明了贫困的住民没有能力开发其他运输手段。人背还是挑担，是山区和下游平原地区的区别点。平原乡村的道路建设和生活水平高于山区，但也不是很高。有 68% 的人仍旧靠人背来运货就是证明。运输手段可以使用卡车和推车，交通手段可以有自行车和摩托车的事实只是说明这里的地形条件比中高山和中低山平坦，住民生活也比较富余。

表 4-5-15 运输及交通手段（%）

区域	市县	乡镇	村	交通手段					运输手段					
				自行车	摩托车	汽车	马	公共汽车	人·天平棒	人·扛	牛马	货车	牵引车	货物车
中高山	昭觉	尼地	乃拉	0	0	0	100	0	0	98	29	12	0	0
	喜德	热柯依达	位坤洛	0	0	0	100	0	4	100	82	0	0	0
	喜德	洛哈	都来	0	0	0	100	0	1	100	86	21	0	0
	平均			0	0	0	100	0	2	99	66	11	0	0
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	0	0	0	100	0	0	100	3	0	0	0
	西昌	磨磐	大坪	4	0	13	82	2	0	100	89	1	0	2
	德昌	前山	马路	1	0	0	100	0	69	96	74	1	0	1
	平均			2	0	4	94	1	23	99	55	1	0	1
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	84	6	1	2	0	88	78	7	13	16	0
	德昌	阿月	仁寿	47	4	9	9	2	95	99	8	1	0	0
	米易	撒莲	摩沙	25	71	6	1	1	91	22	1	0	92	0
	米易	撒莲	丙海	69	27	16	0	6	97	71	0	81	28	5
	平均			56	27	8	3	2	93	68	4	24	34	4

注 1：2001 年 4 月实施抽样调查结果

### 3) 供电和家电制品保有率

最典型地反映中高山和中低山地区和河谷平原地区格差的是有无供电（表 4-5-17）。河谷平原地区的 4 村 400 户在七八十年代开始供电，现在已经 100% 通电。而自然条件恶劣的两山区在九十年代前后开始供电，现在中高山区有电户为 97 户，而没电户为 203 户；中低山区有电户为 99 户，没电户为 201 户。象喜德县的 2 个村至今也还没有要通电的任何迹像。以电视为代表的家电制品，平原家庭可以保有，而在山区则是少数例外。

表 4-5-16 供电的有无及家电用品保有率

区域	市县	乡镇	村	供电		供电年次 年	广播	黑白电视	彩电	洗衣机	缝纫机	电话	电风扇
				无	有		%	%	%	%	%	%	%
中高山	昭觉	尼地	乃拉	3	97	1988~98	18	4	3	0	1	0	0
	喜德	热柯依达	位呷洛	100	0	未给电	0	0	0	0	0	0	0
	喜德	洛哈	都来	100	0	未给电	0	0	0	0	0	0	0
	平均			68	32		6	1	1	0	0	0	0
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	35	65	1997~2000	35	19	14	0	0	0	0
	西昌	磨磐	大坪	96	4	2000~2001	5	1	1	0	0	0	0
	德昌	前山	马路	70	30	1992~1998	4	6	3	0	0	0	0
	平均			67	33		15	9	6	0	0	0	0
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	0	100	1980~83	28	51	40	30	10	3	4
	德昌	阿月	仁寿	0	100	1973	28	58	26	8	7	10	0
	米易	撒莲	摩沙	0	100	1972~86	34	57	45	24	39	9	49
	米易	撒莲	丙海	0	100	1971~80	24	44	51	51	36	19	86
	平均			0	100		29	53	41	28	23	10	35

注 1：2001 年 4 月实施抽样调查结果

## 4-5-4 考察

### 1. 治理坡地的经验及知识

陡峭的山坡原本就是一种很脆弱的自然环境。因此，只有人口密度极少、利用率低的坡地才属于自然恢复地力的可能范围。但是被调查的两山区每平方公里的人口为 20 到 30 人，或者为 40 人前后，他们的农耕、放牧和砍伐薪柴等活动，使得坡地总是处于被过度利用的荒废危机之中。

日方从耕地和造林两方面考察了开发利用坡地的本地住民的经验。如表 4-5-18 所示，掌握耕地梯台制作技术的人，在中高山地区有 45%、中低山地区有 33%、河谷平原地区有 38%，尽管这是山区使用的重要技术，但对其掌握的程度山区和平原几乎没有差别。问题不只在耕地梯台的制作，在耕地周围和等高线上栽植林木、灌木和草本植物，再开挖排水沟等一整套保护坡地的有效技术都掌握得很有限。山区里系统掌

握这种技术的人很少。相反，河谷平原地区掌握林网化系统技术的有 22%、掌握种草保护技术的有 50%、掌握排水沟开挖技术的有 46%。对山区必须的技术，两地区也有差距。特别是山区必须的耕地保全技术，对地理条件恶劣、信息交流困难的喜德县热柯依达乡呷洛村和德昌县前山乡马路村来说差距更是巨大。

## 2. 造林经验

所谓坡地保护的长期地采取技术措施是造林。如表 4-5-17 所示，最近因为退耕还林政策的实施，除了西昌市磨盘乡大坪村外，有植树经验的人很多。但是除了昭觉县尼地乡外，在两山地地区有育苗经验的人极少。这种倾向主要起因于山区农民以植树作业为主。对需要积极推进造林的山区来说，农民自力推进造林的苗头还很弱。相反，河谷平原地区一半以上的人有育苗经验，经济宽裕的农民开始自己育苗造林。当然，平原地区还有通过融资等支援渠道开展造林的可能。

表 4-5-17 坡耕地的改造、造林经验

区域	市县	乡镇	村	耕地林网化	梯田造成	种草保护	排水沟整備	造林育苗	植树	合计
				%	%	%	%	%	%	% / 600
中高山	昭觉	尼地	乃拉	18	73	22	26	92	100	331
	喜德	热柯依达	位呷洛	17	8	7	9	15	62	118
	喜德	洛哈	都来	14	54	55	55	12	86	276
	平均			16	45	28	30	40	83	242
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	1	68	1	2	9	91	163
	西昌	磨盘	大坪	0	23	25	29	26	26	129
	德昌	前山	马路	1	7	2	1	2	76	89
	平均			1	33	9	11	9	64	127
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	8	17	39	31	55	84	234
	德昌	阿月	仁寿	5	5	10	4	42	86	152
	米易	撒莲	摩沙	34	79	84	87	59	92	435
	米易	撒莲	丙海	40	50	66	62	80	91	389
	平均			22	38	50	46	59	88	303

注 1：抽样调查结果

## 3. 农业和家务的男女分工

日方对各家庭的受教育年数做了具体调查（参照表 4-5-18）。山区的彝族农民和平原的汉族农民在受教育年数上相差甚大。以丈夫平均受教育年数为例，平原的汉族为 6.1 年，而山区的彝族只有 2.9 年到 3 年。在汉族农民中，夫妇受教育年数基本一样，男为 7.8 年，女为 8 年，稍长于男性。但是两山区的彝族家庭男女受教育年数相差甚大。中高山丈夫平均受过 2.9 年教育，而妻子只有 0.6 年，中低山的丈夫为 3 年，妻子只有 1.5 年。喜德县都来村的妻子们只有 0.2 年，其中的实情为 96 对夫妇中接受过教育的妻子只有 6 人，其余都连校门都没有进过；丈夫们有 64 人上过学，

平均受教育时间为 2.6 年。从这里日方可以明确地看到女性社会地位低下的现实。这种男女格差在现夫妇一代和子女间呈现缩小的倾向。但是子女一代中的女孩子受教育程度在中高山仍然只有 50%，在中低山为 67%，男女格差仍在继续。

表 4-5-18 家庭平均受教育年数与农业、生活作业的分担 单位：年、%

区域	市县	村	民族别户数		平均受教育年数 年				农业、生活作业分担 %			
			汉族	彝族	夫	妻	男孩	女孩	夫	妻	孩子	老人
中高山	昭觉	乃拉	0	100	3.8	1.1	3.6	1.7	50	45	2	3
	喜德	位咄洛	0	100	2.4	0.4	2.7	2.1	35	40	23	2
	喜德	都来	0	100	2.6	0.2	2.8	0.8	37	43	18	2
	平均				2.9	0.6	3.0	1.5	41	43	14	2
中低山	昭觉	玄生坦	0	100	2	0.3	1.7	0.6	31	36	32	1
	西昌	大坪	0	100	4.1	1.8	5.5	3.7	38	36	24	2
	德昌	马路	0	100	3	2.3	5.7	4.5	41	38	12	9
	平均				3.0	1.5	4.3	2.9	37	37	23	4
河谷平地	西昌	纸房堡	100	0	5.5	4.4	7.2	7.8	50	38	9	3
	德昌	仁寿	87	13	4.4	2.7	6.7	7.4	45	39	15	1
	米易	摩沙	100	0	7.2	6.3	8.5	8.5	47	38	11	4
	米易	丙海	100	0	7.3	6.8	8.8	8.3	54	38	4	4
	平均				6.1	5.1	7.8	8.0	49	38	10	3

注 1：2001 年 4 月实施抽样调查结果。

注 2：儿童的教育年数只限于超过教育年龄的人，已经扣除了幼儿和在校生。

注 3：农活（耕作、除草、施肥、收获）和其它（放牧、砍柴、担水）的调查都是复数回答，比率为对总数的比例。

#### 4. 山区农民对放牧的认识

日方必须注意山区农民对森林和自然环境恶化表示的关注。图 4-5-2 是向农民调查水土流失原因的提问。日方可以知道农民对过度耕作和过度采伐的自己行为有着充分的理解。因为平原地区甚少放羊，过度放牧比率低是十分自然的事情。问题是饲养很多羊群的山区农户过度放牧的意识甚为淡薄。中高山只有 16%，中低山也仅有 31% 的农民提及过度放牧。日方已经指出过山区农业为了饲养家畜积极生产饲料，也指出过灌木是放牧地的重要饲料之一。可想而知，放牧对林木和灌木资源造成了重大影响。尽管过度耕作、过度采伐和过度放牧都是造成自然环境恶化的原因，但是山区的农户唯独对过度放牧没有认识。其理由首先是畜牧业是山区农民不可或缺的收入来源。其次是山区农民并不把农业、林业和牧业作为相关联的因素进行思考。最后是山区农民所处的贫困和恶劣的社会环境决定了他们情报不足。所以，为了营造和

## 5. 有关农林牧业培训和荒地造林的林木所有权

在山区坡地生活的人们理应珍惜并保护植被丰富的森林环境。但是山区住民处于社会设施相当落后的不利地位，比如从表 4-5-3 中可以看到山区住民的平均土地面积的确比平原多，但是从表 4-5-2 的土地所有权的国有和集体的划分来看，中高山为 84% 和 16%、中低山为 89% 和 11%、河谷平原有 36% 和 64%。山区的集体所有比例明显少于河谷平原地区。贫困和文化水平低，以及情报不足等客观原因使得山区的住民无法以长远的眼光去审视保护森林环境这样的问题，他们往往只顾眼前利益，竭泽而渔，造成破坏自然资源的后果。

表 4-5-19 参加培训 and 具有造林知识的情况

区域	市县	乡镇	村	举办研修·参加率%			荒地造林·林木所有权的知识%		
				农业	林业	畜牧	国家	个人	不知道
中高山	昭觉	尼地	乃拉	39	31	42	72	25	3
	喜德	热柯依达	位呻洛	57	31	41	58	38	4
	喜德	洛哈	都来	59	11	16	44	47	9
	平均			52	24	33	58	37	5
中低山	昭觉	普诗	玄生坦	82	3	3	29	71	6
	西昌	磨磐	大坪	39	10	7	52	35	13
	德昌	前山	马路	62	60	62	0	100	0
	平均			61	24	24	27	69	4
河谷平地	西昌	佑君	纸房堡	54	36	34	14	83	3
	德昌	阿月	仁寿	59	55	43	8	83	9
	米易	撒莲	摩沙	89	45	67	25	68	7
	米易	撒莲	丙海	95	69	70	2	98	0
	平均			74	51	54	12	83	5

注 1：抽样调查结果。

注 2：为什么马路村对林木所有权知识具有这样高的比率，其理由不祥。

粮食自给一直是政府的重要目标，政府也曾多次在农民中推广提高产量的农业技术。当地农民参加培训和讲习的情况可以从上面的表中了解。参加农业培训的比率高于林业和牧业的现象表明农业培训的频率高于其他。对山区来说林业和畜牧业的培训才是最为需要的知识，但是恶劣的社会环境和民族语言的障碍带来的结果，仍旧是平原地区接受林业和畜牧业培训的比率高于山区。这就是至今为止的普及培训的实况。

中国森林法第 27 条规定将林木使用权下放到个人，通过在荒地造林的办法恢复自然环境。此法是改革开放的成果，它直接调动了农民自主造林的积极性。但是，最需要造林的山区住民对这个保护和恢复森林环境的法律所了解的程度却远远低于平原地区（参照表 4-5-19）。



#### 4-5-5 结论和提议

中高山、中低山和河谷平原的社会格差相当大。平原地区的农民生活远比山区农民安定，而且政府的政策支援得到有效贯彻，控制了区域森林资源得恶化，有些已经开始出现恢复的兆头。相反，山区农民的生活水平低下，受山区自然和社会环境的阻碍，政府的支援往往无法见效。山区农民的贫困现状，使得自然环境陷入加速恶化的泥潭。考虑到安宁河整体的生态环境，中高山和中低山区域明显地应该成为本造林规划的首选地点。

##### 1. 有关坡地防护林、放牧林和薪炭林的提议

正如日方指出的那样，政府在构成农民生活来源的农林牧业等方面实施了各种政策指导和援助，但是这些努力仍然没有跨越历史和自然造成的地区差异，山区和平原农民的生活格差继续存在。过度耕作、过度放牧和过度采伐依然是非常严峻的问题。

##### 1) 过度耕作造成荒地增加

在陡坡地上，农民没有采取梯田化和林网化等措施，粗放耕作一直延续至今。劣等坡地因为野蛮耕作迅速劣化，收成急剧减少。农民为了维持收成不断扩大耕地，造成土地资源退化，荒地增加的后果。

##### 2) 过度放牧造成荒草地增加

中高山和中低山的草地占总面积的42%和43%。陡坡草地有保护坡面，形成生态屏障的作用。因为没有采取草地改良和规划利用等有效的管理措施，一味增加牲畜数量的行为，造成荒草地面积增加。有一半以上的山区农民反映缺少草地，那里陷入了家畜不断增加，草地不断减少的恶性循环。

##### 3) 过度采伐造成森林植被退化

调查区域的森林作为耕地和放牧地的分界总是面临着缩小的危机。它承担着农民用材和薪炭等巨大的压力，而缺乏农民对造林育林的热情，和管理林木、节约薪炭的努力。因此，乔木、灌木和草本植物形成的复合森林生态环境不断缩小、退化，成为水土流失的主要原因。

如前所述，已经开始自主造林的河谷平原地区虽然还需要技术指导，但通过融资发展造林已经可能。问题是在很多方面已经落后的山区。陡坡地上过度发展的农林牧业使得治山治水势在必行。因为这里没有进行过开发多栽植被的治理对策，所以可以提出各种造林方案、比如营造陡坡耕地防护林、充实斜坡草地放牧林以及薪炭林等。但是，此调查的初衷就是要制定一个可以被当地住民接受的、能够保持实质性进展的造林规划，所以针对陡坡山地居住人口比较多的实际情况，营造可以和住民生计协调的放牧林和薪炭林成了十分现实的选择。这里还多寒冷的山区，所以以乔木为主体的常规造林规划很难实施，而在乔木之外加上灌木和草本植物则不仅可以提高治山效果，可以作为饲料的草本植物和可以作为燃料的灌木还为造林的成功提供了现实的保障。

## 2. 退耕还林

退耕还林是整治坡地的重要政策，但是不管怎样正确和重要的政策必须要有切实可行的实施措施。不恰当的退耕还林不仅会影响当地农民的生活，还会引发当地政府为维持农民生活所必须支付的代价。

为此，日方根据各村现有人口和控制人口的发展趋势，确认了两个发展方向：一是以满足所有住民的粮食自给为目标，将部分陡坡耕地改造成具有高度水土保持机能的良田。二是购入部分粮食，以发展林业和畜牧业来增加农民的收入。同时营造购粮所必须的条件（交通运输和市场等）。

通过本调查，日方可以知道因为恶劣的自然环境和落后社会条件，即使是山区的农牧民对造林的认识，还是要比河谷平原的农民落后。但是日方决不可因此而断定山区农牧民对植物资源的关心和知识也比平原农民缺乏。山区的农牧民从饲料和燃料的角度对丰富的灌木种类有着十分准确的了解。他们没有对这些资源进行开发和保护，纯粹只是因为贫困和情报不足，以及社会设施和流通条件落后而致。如何将本地住民的农林知识溶入本调查的造林规划，原是日方谋求的课题。另外，通过唤起当地住民保护生态环境的意识，吸引他们参与造林，实现当地住民自主地、有组织地造林也将是日方的尝试。

## 4-6 数值化工作

### 1. 目的

将土地利用植被图、林小班图及土壤调查图数值化处理后的数据同地形图中被数值化处理后的数据相重合，制作各自属性不一的主题图是该调查的目的。该工作实施后，就可以用电子计算机制作森林面积簿，并且，今后还可以将造林规划及简易治山规划被数值化后的数据运用到造林经费的计算中。

### 2. 现地再委托合同的受托方

对有能力制作重点调查区域的地形图的单位进行调查后，按以下理由，将该工作委托给四川省国际工程咨询公司与四川省测绘局结成的联合企业体，并与其签订了现地再委托合同。选择受托单位的主要理由是：

- ① 该企业体是在本次调查对象地区范围内唯一取得了国家机密上的许可并通过了军队检查，可使该工作顺利进展的单位。（由于地形图属国家保密资料，对其的使用受国家限制）。
- ② 该企业体具备本次调查所需的一切测量仪器、经验、相片处理设施及技术人员
- ③ 该企业体在本次调查第一年度现地调查的第一阶段，担任航空照片的拍摄，第2阶段负责制作重点调查区域的地形图。该企业体曾多次开展过四川省内与此类数值化工作，对此类工作具有丰富经验。该企业体不仅对数值化工作得心应手，还充分具备数据编辑工作的后援力量。

### 3. 现地再委托的日程安排

现地再委托的日程安排如下。

合同签订日 : 2001 年 6 月 11 日

作业时间 : 2001 年 6 月 11 日至 2001 年 8 月 21 日

成果品检查期日 : 2001 年 8 月 17 日

成果品提交日期 : 2001 年 8 月 21 日

### 4. 技术要求

各种主题图数值化的工作方法如下。

数值化工作是在由航片构成的空间模式内,或在扫描输入的数据资料上进行。将数值化后的数据按各自的编码分类到各层次。另外,CAD 软件程序采用 Mapinfo,以达到各自在数据处理上能够相互交换利用的目的。各作业方法如下。

#### 1) 土壤图

- ① 将土壤现地调查及分析结果标示到第一年度现地调查第二阶段所制作的地形图上,通过扫描获取数据。
- ② 将所有数据数值化处理后,分类到各层次。
- ③ 数据结构以及其它编码均依据中国国内标准规格。
- ④ 将所有数值化的数据保存到磁盘,以便接受调查团的检查。
- ⑤ 经调查团验收后,将所有数据制作成 CD-ROM。

#### 2) 土地利用植被图

- ① 将接触晒印相片上的土地利用及植被数据放在由航空照片构成的空间模式(3次元模式)上,取得数值化数据。
- ② 将所有数据数值化处理后,分类到各层次。
- ③ 数据结构以及其它编码均依据中国国内标准规格。
- ④ 将所有数值化的数据保存到磁盘,以便接受调查团的检查。
- ⑤ 经调查团验收后,将所有数据制作成 CD-ROM。

#### 3) 林小班图

- ① 将接触晒印相片上的土地利用及植被数据放在由航空照片构成的空间模式(3次元模式)上,取得数值化数据。该工作与土地利用植被图的数值化工作同时进行。
- ② 将所有数据数值化处理后,分类到各层次。
- ③ 数据结构以及其它编码均依据中国国内标准规格。
- ④ 将所有数值化的数据保存到磁盘,以便接受调查团的检查。
- ⑤ 经调查团验收后,将所有数据制作成 CD-ROM。

5. 工作成果

1) 对象地

对 5 市县各重点调查区域约 1 万公顷的对象地进行数值化处理。

2) 工作量

工作量如以下各表所示。

表 4-6-1 土壤图的数值化工作量

No	工作内容	预计数量	实际数量	单位
1	土壤图数据 扫描	5	5	区域
2	数值化	5	5	区域
3	制作数据档案	1	1	套
4	打印数据资料	1	1	套
5	制作 CD-ROM	1	1	套

表 4-6-2 土地利用及植被图的数值化工作量

No	工作内容	预计数量	实际数量	单位
1	土地利用及植被数据的数值化	5	5	区域
2	制作数据档案	1	1	套
3	打印数据资料	1	1	套
4	制作 CD-ROM	1	1	套

表 4-6-3 林小班图

No	工作内容	预计数量	实际数量	单位
1	林小班数据的数值化	5	5	区域
2	制作数据档案	1	1	套
3	打印数据资料	1	1	套
4	制作 CD-ROM	1	1	套

6. 现地再委托的成果

最终成果品如下。

表 4-6-4 最终成果品

No	内容	预计数量	实际数量	单位
1	土壤图			
	- 检查用的磁盘	1	1	套
2	- CD-ROM	1	1	套
	土地利用植被图			
3	- 检查用的磁盘	1	1	套
	- CD-ROM	1	1	套
3	林小班图			
	- 检查用的磁盘	1	1	套
	- CD-ROM	1	1	套