

目 录

1. 生态环境特征与林业评价	
1.1 南、北盘江流域背景概要	(1)
1.2 地质构造与岩性特征	(4)
1.3 地貌特征与林业地貌分区	(7)
1.4 气候特征与林业气候分区	(19)
1.5 流域水文特征	(31)
1.6 土壤类型特征、分布与分区评价	(42)
1.7 植被类型及水土保持功能	(65)
2. 社会经济环境特征	
2.1 社会条件基本特征	(82)
2.2 经济条件基本特征	(84)
2.3 土地利用现状	(88)
2.4 农村经济发展方向	(94)
2.5 区域经济实力分析与发展趋势	(95)
3. 生态环境问题	
3.1 森林生态系统功能脆弱	(101)
3.2 土壤侵蚀现状	(106)
3.3 山地灾害的危害与类型	(121)
3.4 环境污染	(125)
3.5 自然保护工作现状与问题	(126)
4. 防护林体系与生态经济综合研究	
4.1 防护林建设与生态经济学	(128)
4.2 防护林体系林种分类及其功能	(130)
4.3 生态经济分区的原则与方法	(135)
4.4 生态经济分区评价	(139)
4.5 影响防护林体系建设因素综合分析	(155)
5. 防护林体系建设的战略目标及对策	

5.1	水土保持工作与林业发展现状	(163)
5.2	防护林体系建设的指导思想及前景	(165)
5.3	防护林体系建设的战略目标及阶段任务	(167)
5.4	防护林体系发展战略的经济、技术对策	(169)
参考文献		(172)

1. 生态环境特征与林业评价

1.1 贵州南、北盘江流域背景概要

1.1.1 流域概况

南、北盘江流域位于珠江流域的西江水系上游,贵州省西南部,其地理位置介于北纬 $24^{\circ}37'$ ~ $26^{\circ}49'$ 和东经 $103^{\circ}53'$ ~ $106^{\circ}15'$ 之间。总面积 28777km^2 ,分南盘江区和北盘江区。

1.1.1.1 南盘江区

贵州境内南盘江流域包括兴义、兴仁、安龙、册亨、普安、盘县等 6 个县(市)的全部或部分地区,跨越黔西南、六盘水两州市,总面积 7840km^2 。南盘江发源于云南省沾益县马雄山,全长 914.5km ,贵州段 263.5km ,流域总面积 56177km^2 ,其中贵州部分占流域总面积 14%。贵州南盘江流域地处南盘江下游左岸,处于云贵高原东南斜坡地带,地势西北高、东南低,海拔在 $1000\sim 2000\text{m}$ 之间。主要河流有南盘江及其支流黄泥河、马别河、白水河等,其主要河流基本特征见表 1-1。

表 1-1 南盘江主要河流特征

河流名称	流域面积 km^2	多年平均流量 m^3/s	河道总长 km	天然落差 m	比 降 ‰
南盘江干流	56177	688.0	914.5	1839	2.0
贵州部分	7840	688.0	263.5	425	1.6
一支 黄泥河	8264	170.0	49.0	466	9.5
二支 小黄泥河	1446	41.6	96.5	715	7.4
一支 马别河	2871	75.7	142.5	1374	9.6
二支 木郎河	230	4.1	26.0	544	
一支 白水河	346	6.2	53.1	972	
一支 百口河	618	10.5	86.8	700	

南盘江两岸山势雄伟,河谷深切,一般呈“U”型宽谷,河水面宽 100m 左右,仅天生桥至泥拉河段有 5km 长的峡谷,水面宽仅 $30\sim 50\text{m}$ 。下游有著名的雷公滩河湾,由数十个急滩组成,蜿蜒 14.5km 。河网密度在 $11.1\sim 15.9\text{km}/100\text{km}^2$,属贵州河网密度最稀地区之一。

第一节由许才万执笔,第六节由金小麒执笔,第七节由杨成华执笔,其余由安和平执笔。

贵州南盘江流域多年平均降雨量为 1347mm, 平均径流深 665mm, 多年平均陆面蒸发 650~750mm。

1.1.1.2 北盘江区

贵州境内北盘江流域地处云贵高原向南盘江——红水河深切河谷倾斜的地带上, 地势西北高, 东南低。北盘江发源于云南省沾益县马雄山的西北坡, 干流河长 449km, 贵州境内 327km。跨越威宁、水城、盘县、六枝、镇宁、安顺、关岭、紫云、晴隆、普安、兴仁、安龙、贞丰、册亨、望谟等 15 个县(市)。贵州境内总面积 20937km²。

北盘江干流在可渡河汇口以上称上游, 以高原地貌为主, 一般海拔在 2000m 以上, 最高峰在威宁马摆大山, 海拔 2763m; 可渡河至打帮河口称中游, 以中山地貌为主, 一般海拔 800~2000m, 寸山屋基大山海拔 2865.0m, 为流域内的最高峰, 打帮河口以下称下游, 以低山地貌为主, 一般海拔 400~800m, 最低海拔 301m。北盘江及主要支流基本情况见表 1-2。

北盘江河网密度较稀, 11.1~15.9km/100km², 多年平均降雨量 1248mm, 径流深 598mm, 多年平均陆面蒸发为 550~750mm。

南、北盘江是贵州河流输沙量最大的河流, 中上游的悬移质输沙模数在 1000t/km²·a 以上, 枯水季节长, 汛期集中。因此, 在南、北盘江流域建防护林体系有改善水文状况功能。

表 1-2 北盘江及主要支流基本情况

河流名称	流域面积 km ²	多年平均流量 m ³ /s	河道总长 km	天然落差 m	比 降 ‰
北盘江干流	26557	390	449	1929	4.2
贵州部分	20937	390	327	1006	3.1
一支 拖长江	1112	27.5	54	249	4.6
一支 可渡河	2990	37	145	986	6.8
一支 乌都河	1920	33	95	912	9.6
一支 乌图河	472	8.1	48	1013	21.1
一支 巴郎河	385	6.6	55	1446	
一支 月亮河	1053	18	51	1080	21.2
一支 花得河	343	5.9	36	480	
一支 西泥河	435	8.3	42	473	
一支 麻沙河	1424	24.8	89	779	8.8
一支 大桥河	244	4.7	15	320	
一支 打帮河	2870	60	101	960	9.5
一支 挂家河	351	7.5	52	272	
一支 王二河	734	15.6	42	314	
一支 大田河	2302	41.4	121	853	7.0
一支 者楼河	487	7.8	70	884	
一支 望谟河	550	8.9	71	1050	

1.1.1.3 流域环境背景概要

南、北盘江流域在大地构造上属于扬子准地台上扬子台褶带,由于在地质历史中累遭海浸,因而沉积了自震旦系——三叠系的以碳酸盐层为主的浅海相沉积盖层,厚达 6500~12000m,其中碳酸盐最大厚度占复盖层总厚度 85%。且有砂岩、页岩、玄武岩互层发育。沉积盖层经受过多次构造运动,但定型于燕山运动,形成了构造形迹清楚,褶皱、断裂强烈,规模不同的地质构造整体,岩溶地貌与常态侵蚀地貌多呈条带状分布,整个大地貌以高原、丘原、山原和山地为主。

南、北盘江流域在《中国综合自然区划(草案)》(1959)中划为“亚热带湿润地区东部亚区”内的“中亚热带常绿阔叶林——红壤黄壤地带”在该带的 20 个自然省中归属贵州高原省。在全国综合自然区划和中国气候区划图(1979,中央气象局)中将南、北盘江流域全部划为中亚热带。可是根据以上的中国气候区划的标准应有亚热带、中亚热带、北亚热带及暖温带四个气候带;威宁及水城西北部属暖温带;水城——安顺——盘县以北属北亚热带;兴义——贞丰——紫云以北属中亚热带;兴义——兴仁——贞丰——紫云以南属亚热带,是贵州省唯一跨四个气候带的区域。

地带性植被从南到北由亚热带河谷季雨林过渡到中亚热带常绿阔叶林和北亚热带常绿阔叶落叶混交林以及暖温带的落叶阔叶林。地带性土壤有亚热带砖红壤性红壤、红壤、中亚热带黄壤、北亚热带的黄棕壤等。

“四个气候带+高原山地+碳酸岩的地表物质基础”形成了南、北盘江流域特有生态环境的背景基础。

流域内有丰富的水力、矿产、旅游资源。南盘江——红水河是我国十大水电建设基地之一,天生桥电站(252 万千瓦)和鲁布格电站(60 万千瓦)均在流域内,水电开发将会促进工农业生产的发展;北盘江煤矿的储量达 192 亿吨,质优量大,是我国八大煤炭基地之一;黔西南州各县有金矿分布,品位高,开采前景大,被誉为贵州“金三角”;旅游方面,黄果树瀑布群、龙宫风景区是贵州西线风景区的核心,是西南旅游必经之地,国家级马岭峡谷风景区位于黄果树瀑布与路南石林之间,众多风景名胜以及民族文化构成具有特色的旅游资源。因此,积极开发流域的水力、矿产及旅游业的同时,应加强生态建设,使经济开发与生态建设协调发展。

南、北盘江流域地处贵州省西南部,流域所辖 17 个县(市),其中 11 个县(市)为民族自治地区;有 15 个县(市)为贫困县。总人口 526.6 万人,人口密度 183 人/km²,人均粮食 232.5kg,农民人均纯收入 263 元,地方财政十分困难,财政收支比低于 50%,垦殖率 35.34%,土壤侵蚀面积占总面积的 51.14%,土壤侵蚀潜在危险性毁坏型面积占总面积的 12.93%。林地面积占总面积的 18.2%,其中森林覆被率仅 7.39%,未利用地和牧草地分别占总面积的 23.5%和 20.1%。由于交通业不发达,文化落后,信息闭塞、社会历史等原因,南、北盘江流域已成为珠江流域生态最脆弱、经济最落后的地区。广大农村由于旧的思想意识严重束缚着先进科学技术的推广以及生态环境意识和观念的提高。珠江流域的珠江三角洲、东江、北江已成为我国经济最发达地区,唯有西江上游的南、北盘江仍处于为解决温饱不懈努力的贫困状态,又是珠江流域水土流失最严重地区。造成水土流失的主要原因和社会经济基础,以及流域的生态环境显示了防护林体系建设的迫切性与艰巨性。

1.1.1.4 森林历史变迁简述

根据六枝特区桃花洞古人类遗址挖掘的哺乳类动物化石考证,贵州西部有广大森林分布,随时间的推移,始至明、清两代,南、北盘江仍有天然森林覆盖。据史书记载:汉武帝置牂牁郡,领十七县,其中牂、平夷(今毕节一带)且兰、夜郎、毋敛、谈指(今望谟一带),谈稿(今普安一带)、宛温(今兴义

一带)等8县在贵州西南境内,说明明代以前,分布有阔叶林。据《兴义府志》载述:“府亲辖境及兴义、兴仁、普安、贞丰、安南(今晴隆县)等县的马乃慄、断山、独秀山、春岩山、九盘山、长贡山、桥子山、笼纳山、凤凰山、把兰山等大山,相互连接、山箐多、万里重叠、古木参天、其木有油桐、油茶、樟、枫、松、杉、楸、楠、擅、乌柏、梓等,沿南盘江的册亨还生长有木棉树。据1758年王粤麟主修《普安州志》记述:明嘉靖年间,今六枝、盘县两特区和水城县境内,均不乏“古木参天,藤萝纠结”的原始森林。在明代,流域内就有“人工植树”记载;据1899年曹昌祺主修《普安直隶厅志》记载,明万历5年(1577年),僧人于威寺(今盘县特区第一中学校园内)栽植柳杉11株;在清道光年间,盘县乡人自四川引入灰竹于今老厂镇一带广为栽植。到本世纪30年代,流域内开始有计划植树造林活动。

据统计,解放初期黔西南州森林覆被率为34.1%,有林地面积5726.0km²;六盘水有林地面积1737.8km²(珠江流域),森林覆被率22.4%;安顺地区北盘江流域无记述资料,但据估算南、北盘江流域解放初森林覆被率在27.00%以上;1975年“四五”清查,南、北盘江流域森林覆被率8.24%,林灌覆被率14.90%;1986年“二类调查”森林覆被率7.39%,林灌覆被率10.61%。从解放以来,森林屡遭破坏,森林覆被率约减少20%。

森林资源破坏的原因主要有:(1)1958年砍柴烧炭炼钢铁,森林遭到严重破坏,仅兴仁县就毁林12.54万亩;(2)“文革”期间,林业生产与管理一片混乱,破坏原有植被建基地林,不仅造林失败,破坏原有植被而造成严重水土流失,岩石裸露;(3)林业“三定”后,由于与之配套的管理措施未跟上,使划归农户管理的森林一度遭到大量砍伐;(4)森林火灾严重,从1956—1990年,黔西南州年均火灾毁林9.21万亩;(5)随人口增长,粮食不能自给毁林开荒、刀耕为种,赶山饭等落后耕作方式使森林受到严重破坏,据不完全统计,册亨县从1963—1983年,开荒面积82.87km²,其中大部分是毁林开荒。

综上所述,南、北盘江流域具有防护林体系建设改善生态环境的自然条件。但是,岩溶面积大,经济贫困,人多地少、资金缺乏、文化落后,少数民族传统习俗等成为影响防护林体系建设的重要因素。

1.2 地质构造与岩性特征

1.2.1 地质构造

南、北盘江流域在整个地质历史时期经历了多次构造运动,其中武陵运动形成古老的基底褶皱带,雪峰运动使之结束地槽发育阶段,燕山运动造成盖层的普遍褶皱变形,喜马拉雅运动也有褶皱产生,其余多为升降运动。

南、北盘江流域在构造单元上分属上扬子准地台,是以前震旦系为基础的准地台。其形成陆壳的时间较华南褶皱带早,二者在组成和结构上以及构造运动的表现上也有一定的差异。可分为二个二级构造单元。

黔北台隆 从震旦纪到晚三叠世中期,基本上处于陆表海台地的稳定构造环境,早白垩纪中期的燕山运动使之发生全面褶皱,又分二个三级构造单元:

遵义断拱:在广西运动形成舒缓隆起的基础上,泥盆纪、石炭纪因断裂作用而继续隆升,致使大部分地区缺失或很少接受泥盆、石炭纪的沉积。在北盘江流域出现的构造单元是贵阳复杂构造变形区。

六盘水断陷：以威宁——关岭一带的北西向断裂带为界。广西运动时期，该断裂带的古断裂使南西盘下降，到泥盆、石炭纪其古断裂可能又具有同沉积断裂的性质，使南西盘断裂下陷，致使泥盆、石炭纪沉积厚度较大，形成一个断陷地带。含两个变形区：

(1) 威宁北西向构造变形区：以北西向褶皱断裂为主。

(2) 普安旋扭构造变形区：褶皱断裂呈旋扭型。

黔南台陷：从泥盆纪到晚三叠世中期发育半深水至深水次生海盆，同时有海底玄武岩喷发，处于活动性较大的引张构造环境。燕山运动发生褶皱。按构造变形特点分：

(1) 贵定南北向构造变形区：以南北向隔槽式褶皱为主。

(2) 望谟北西向构造变形区：以北西向褶皱断裂为主。

1.2.2 地层与岩性

1. 泥盆系(D)。出露上统的桑郎组(D_{3s})、代化组(D_{3d})、中统的火烘组(D_{2h})、灌子岩组(D_{2r})等。主要分布于安顺地区、盘县珠东格所河谷，大寨清水河等地，在普安、望谟有少量出露。呈现灰黑色灰岩及硅岩，一般由碳酸盐岩类(灰岩、云灰岩及灰黑色泥灰岩)和碎屑岩(硅质岩及燧石层、石英砂岩等五层)组合。

2. 石炭系(C)。出露上统马平群(C_{3mp})、马平组(C_{3m})、龙吟组一段(C₃₁₁)及二段(C₃₁₂)；中统黄龙组(C₂₅)、黄龙群(C_{2hu})；下统摆佐组(C_{2b})、大塘组(C_{1d})、岩关组(C_{1y})。主要集中分布于威水背斜轴部，珠东背斜北翼，普安的兴中，在兴义、册亨、望谟等县局部地段有出露。岩性比较复杂，其中岩关组、黄龙群、马平群以生物灰岩，云灰岩为主；摆佐组以白云岩为主；大塘组以砂页岩与灰岩为主。石炭系与二叠系过渡层(C-P)岩组具有过渡特征。

3. 二叠系(P)，在流域内广泛分布，出露地层有上统(P₂)，峨嵋山玄武岩组(P_{2f})，领彝组(P_{2l})，吴家坪组至长兴组(P_{2w-c})，龙潭组至长兴组(P_{2l-c})，宜威群(P_{2xa})；下统(P₁)的梁山组(P_{1l})、栖霞组(P_{1q})、平川组(P_{1p})、龙吟组(P_{1ln})以及玄武岩组。除龙潭组、玄武岩组在册亨、望谟无出露外，其它在全流域内均有分布。下统底部龙吟组(P_{1ln})、梁山组(P_{1l})为深海相砂页岩；下统上部栖霞组(P_{1q})、茅口组(P_{1m})为浅海相碳酸盐岩类，岩性单一，偶含泥灰岩，其顶部有辉绿岩体侵入；上统下部多为峨嵋山玄武岩组，上部包括宜威群(P_{2xa})、龙潭组及龙潭——长兴——大隆组(P_{2l-c-d})，为海陆交互相沉积的煤系砂页岩互层。

4. 三迭系(T)，地层上、中、下统发育齐全，由滨海相、浅海相、泻湖相的碳酸盐及碎屑岩组成。下统飞仙关组(T_{1f})分二段，第一段为灰绿、黄绿岩屑砂岩、粉砂岩夹泥岩；第二段为紫红、暗紫色岩屑砂岩、粉砂岩互层，向东逐相变为夜郎组、大冶组，其特点是砂质减少，灰质加重，泥灰岩、灰岩占主要成分；下统永宁组(T_{1yn})第一段主要由杂色泥岩、粉砂岩、泥灰岩、灰岩建造；第二段由白云岩、泥质白云岩、盐溶角砾岩等组成；中统关岭组(T_{2g})一般续分三段：第一段主要为杂色泥页岩；第二段为云灰岩、灰岩夹泥岩，第三段以浅灰色白云岩为主。上统有法朗组(T_{3f})、把南组(T_{3b})、龙头山组(T_{3l})、赖石科组(T_{3k})、火把冲组，仅在兴义、兴仁、贞丰、安龙、及六盘水市有局部出露，以环状窄带于向斜两翼产出，主要由砂质灰岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、石英砂岩、碳质页岩等岩性组成。

5. 侏罗系(J)：仅见于郎岱向斜，盐井向斜、格木底向斜轴部之红丘谷盆，为内陆湖盆相沉积。下统龙头山砂岩组(T_{1l})以棕黄，灰白色中厚层块状细至中粒石英砂岩为主，间夹粘土质；中统郎岱群(J_{2L}六枝)、自流井群(J₁₋₂盘县淹伍寨)、下沙溪庙组(J_{2x1}水城)为一套紫红色泥岩、砂岩、粉砂岩，有时含灰绿色砂岩。

6. 上白垩系(K₂)地层至下第三系(E₁)地层，在兴仁的潘家庄有少量分布。

7. 第三系(E),分布于盘县、普安、兴义、兴仁等地的山间盆地,面积不大,为干旱条件下内陆间盆谷与河湖相堆积,中上部为红色钙质泥质胶结之砾岩,褐红色含钙质泥岩及粉砂质泥岩。一般通称为第三系红层。

8. 第四系(Q),在安龙、晴隆、兴仁有成片分布,出露面积 $<10\text{km}^2$,以谷地地貌为主,在兴义、盘县、六枝、水城等有零星分布。以残积、坡残积、洪积、湖沼沉积为主。

1.2.3 主要岩组类型及其分布

根据流域内出露地表的岩石的物理性状、地球化学行为特征、风化产物的堆积和遗迹特性、蓄水保土功能等差异,分为:

1. 碳酸盐岩类:可分为纯碳酸盐岩与含夹层碳酸盐岩类。面积 16603.13km^2 ,占总面积 57.70% 。各地都有分布,主要集中分布于安顺地区、六盘水、兴义、安龙、兴仁等,册亨、望谟呈零星岛状分布。其成土特点为:(1)以溶蚀为主,物理风化速度极弱,一般无地表半风化物;(2)坡度陡、土层薄;(3)强可溶性碳酸盐质的纯石灰岩,成土极慢,但土体粘粒含量高,质地粘重,钙凝腐殖质容易积累加上岩体表面多溶沟,石芽等,土壤集中于微凹地,不易被水及地表径流冲失,但白云质岩风化后有较多粉砂粒和石砾。透水性强,坡地极易失水,故不耐旱,也不耐冲。泥质灰岩风化物一般较深厚,质地粘重,透水性差,易产生地表径流,有沟蚀,沟岸崩塌发生。

2. 砂岩、砂页岩类:包括石英砂岩、砂页岩及硅质岩等。面积 7116.84km^2 ,占总面积的 24.73% 。主要集中分布于册亨、望谟、镇宁南部,贞丰南部,其它地区也有分布。其母岩风化以含石英为主,少含铁镁质化合物,矿质养分低,质地偏砂,胶结力差,透水性强,保水力差,易产生溅蚀、面蚀。

3. 玄武岩类:包括辉绿岩等。面积 1177.72km^2 ,占总面积的 4.09% ,主要集中分布于威宁、六盘水市、晴隆、普安,以盘县和水城交界地段最集中。玄武岩类风化物含斜长石矿物为主,岩石呈灰黑色致密块状,有气孔及杏仁状构造,柱状节理发育,节理倾角大。在地貌上常形成高昂台地,台地边坡地带岩石极易于风化剥落,泻溜和崩塌现象严重,常为泥石流提供大量物质。在风化物中由氧化铁铝胶结形成的假砂结构在地表结壳形成 $3\sim 5\text{cm}$ 厚的疏松层,使土壤易受侵蚀。

4. 含煤岩类:包括含煤砂页岩和含煤硅质灰岩。面积 1474.07km^2 ,占总面积的 5.12% 。主要分布于镇宁、六枝、关岭、晴隆、兴仁等地。含煤砂页岩中央有较多粉砂岩和硅质岩,易于风化,土中石砾含量高。含煤硅质灰岩土壤中含大量燧石,土壤通气性好。抗风化能力较强而抗蚀性较小。

5. 紫色砂页岩类:在流域内分布面积不大,面积为 494.67km^2 ,主要由下三叠系飞仙关组和侏罗系下第三系中的碎屑岩组成。紫色砂页岩的风化物多停留在幼年阶段,形成半风化碎屑,质地轻、早作土常形成羊肝石土。岩石抗风化和抗蚀性弱,水土流失十分严重。

6. 泥页岩类:在流域内分布面积 1873.98km^2 ,占流域总面积的 6.51% 。主要分布在兴义、安龙、普安、晴隆、兴仁、盘县等地。是三叠系中统关岭组和下统永宁组,石炭系上统马平群及梁山组的产物。由于泥页岩岩性松软,所处地形平缓、土壤矿物风化蚀变迅速,故风化壳一般较深厚。在植被覆盖好的地段,土壤发育环境稳定,呈典型地带性土壤、土壤剖面层次分化明显,多呈A₁(或A₂)——B——C构型,A层厚10厘米左右,质地粘重,粒或小块状结构,颜色浅棕至棕;B层20—25厘米,轻粘,块状,色棕黄或腊黄;其下C层与母岩过渡不明显。开垦后的旱耕地,常因粘重,耕性不良,不耐涝、不耐旱,生产性能差,多为中低产土。土壤通透性差,水、肥、气、热不协调,“耐旱不耐涝”,虽保水保土性强,但土壤有机质和矿质养分不易分解释放,供肥性差,不适宜农业发展,可作林、牧用地。

7. 松散堆积物:主要由第四系和第三系物质组成,属古残积风化壳。在流域内零星分布面积 36.57km²,占总面积的 0.13%。多见于覆盖于地形平缓的白云岩或灰质岩基岩上。土、石界面清晰,以其土体深厚、质地粘重均一,酸性并有硬铁盘,铁子淀积,养分较缺乏为特征。

1.2.4 主要岩组的可蚀性

岩石的抗蚀性能不仅取决于本身的坚硬程度,还取决于岩层的破碎程度和所处的地理环境。不同岩石风化形成的土壤可蚀性差异很大,母岩母质对土壤机械组成的影响可反映在同一母质发育的土壤粗骨土所占的比例。通过对不同母岩母质系列粗骨土和典型土比例的统计,六盘水市旱耕地中岩性与粗骨土具有明显相关性,见表 1-3 各岩组中粗骨土所占比例大小依次为:玄武岩、白云岩类、砂岩、凝灰岩,紫色砂页岩、泥页岩。在自然土中,其顺序有所不同,其顺序为:白云岩类、玄武岩、泥质岩、砂岩、砂页岩和紫色岩。不同母岩、母质的机械组成,不仅影响土壤剖面的发育和层次构造分异,而且直接影响土壤的渗水特性和淋溶淀积过程。如玄武岩发育的铜汞石土,剖面长期停留在 A-C 阶段,土壤易干旱,易受冲刷。由于旱耕地土壤侵蚀比自然土严重,除泥页岩、砂页岩外,自然土中粗骨土的比例明显低于旱耕地。

表 1-3 不同母岩母质粗骨土所占比例

母岩母质	玄武岩	凝灰岩	砂岩	砂页岩	泥页岩	紫色岩	白云岩
旱耕地(ha)	57133.3	29340.0	11840.0	76773.3	59446.7	58560.0	79260.0
粗骨土占旱耕地%	52.2	9.85	4.52	0.72	0.06	5.77	40.22
自然土(ha)	44280.0	39833.0	30393.3	58766.6	30326.6	34360.0	44033.3
粗骨土占自然土%	9.8	4.3	4.3	5.4	6.9	4.3	17.6

摘自《六盘水市土壤》1987年9月油印本

根据岩组特性和野外考察,参考毛致中等人的研究结果,岩组的抗蚀性分:

- (1) 抗蚀性最差的岩组:紫色砂页岩。
- (2) 抗蚀性较差的岩组:玄武岩类
- (3) 抗蚀性差的岩组:砂岩、砂页岩类
- (4) 抗蚀性居中的岩组:含煤岩类、泥页岩类
- (5) 抗蚀性强的岩组:碳酸盐岩类。

1.3 地貌特征与林业地貌分区

地貌是自然环境要素的重要组成部分,与防护林建设关系十分密切。由于地貌条件与防护林既有直接关系,也有间接关系。它不但以其结构形式与类型组合,通过对光、热、水、土、肥的制约与重新分配影响防护林布局与林木生长,而且又以其形态要素(高度、坡度、切割度等)、物质组成,现代营力过程直接影响宜林地貌上的土地利用,生产表现及工程措施,构成林业区域分异的基本骨架。因此,宜林地貌条件的分析和研究,对南、北盘江流域防护林建设有十分重要意义。

应用地貌分类与制图理论结合林业生产实际,遵循科学性与实用性,将分类与分级、定性与定量的原则与宜林地貌因子(成因、形态、地表组成物质、外力作用性质,地面坡度,切割度、剥蚀度)综

合一体,采用 1/10 万地形图制作地貌、坡度图,然后编绘成 1/20 万林业地貌类型图,使用 TM1/20 万近期卫片校核岩溶地貌与常态地貌界线。最后,编制出南、北盘江流域林业地貌类型图和分区图,对南、北盘江流域林业地貌进行系统而深入研究。

1.3.1 地貌基本特征

南、北盘江地貌由于有复杂的地质基础,广泛分布的碳酸盐岩石,以及第四纪以来的新构造运动隆升和地下水循环运动的结果,从而使得地貌发育不仅演化复杂,而且区域分异明显,地貌类型多样。山地、河谷与盆地相互交错,形成典型的山原地貌景观,其地貌区域特征表现在以下几方面:

1.3.1.1 地势变化大、切割深

南、北盘江流域地处贵州西南部,是云贵高原向南盘江——红水河深切河谷倾斜的地带,地势西北高东南低,北盘江上游(可渡河汇口以上)区以高原地貌为主,一般海拔在 2000m 以上(流域最高峰在基山屋甘大山海拔 2865.0m),相对高差小于 200m,多浅丘平坝,唯河谷深切;中游(可渡河口至打邦河口)区以中山地貌为主,一般在海拔 800~2000m 之间,相对高差 300~700m,多低山丘陵;下游(打邦河口以下)区以低山地貌为主,一般海拔 400~800m,相对高差 200~300m,地势较开阔。南盘江区地势北高南低,海拔由北部的 2301m 向边缘南北盘江河谷 400m 左右过渡,相对高差 300~700m。由于切割度大坡地广为发育,不同成因,不同形态的坡地成为区域内各地貌类型的基本地貌面。流域内小于 15 度的坡地占总面积的 20.6%,其余为大于 25 度的坡地占 79.4%。由于坡地发育给流水侵蚀作用提供了有利条件,因此地表植被一旦被破坏,流水冲刷侵蚀即刻发生,直到坡面土壤被侵蚀殆尽。

南、北盘江流域的地貌不仅有高原、丘原、山原、山地、而且有丘陵、台地、盆地、河流阶地等多种地貌类型,地貌类型复杂,不同成因的地貌交错分布。这些不同类型地貌其成因,组成物质、形态和海拔高度也都不同,从而引起光、热、水、气、土以及植被景观的巨大差异。

1.3.1.2 地貌格局受区域地质构造控制

地貌发育受地质构造的控制作用在南、北盘江是很明显的。它不仅在地貌宏观分布的格局上有表现,而且不同构造体系及地质构造形态和特性也制约着地貌及水系的展布和演变。

①大地构造单元控制了区域地貌景观。

南、北盘江流域(贵州部分)属于扬子准地台上扬子台褶带,经多次构造运动,定型于燕山运动,形成了构造形迹清楚、褶皱、断裂强烈、规模不同的地质构造体。由于有大厚度的碳酸盐岩,因而构成了岩溶地貌强烈发育的地区,特别是质纯层厚的碳酸盐岩大片分布地区,发育了典型的峰林地貌、溶洞和复杂的地下河系。由于夹层的存在,使得岩溶区有面积不等的砂页岩侵蚀地貌插花分布,加之强烈的燕山运动形成的线形构造明显,使得岩溶地貌和常态侵蚀地貌多呈条带状分布,整个大地貌以高原、丘原、山原和山地为主,是构成贵州岩溶化高原的主体之一。

②山脉、水系的分布格局及地貌类型和形态受地质构造制约。

南、北盘江流域内不同地质构造单元制约着山脉的分布。发育有多种构造体系,有纬向构造、经向构造、北西向构造、北东向构造、普安小字型构造、旋折构造体系、黔西南凹陷构造等。例如,威宁经水城、六枝、直达望谟的北西向构造带,褶皱紧密、断裂发育、所在山的山脉走向呈明显北西分布;北东向构造体系,以盘县南部水塘、珠东、乐民为代表主要有大海子向斜、新马场背斜、莲花山背斜和水塘背斜等。

构造形态、性质制约中小地貌类型及形态。如经向构造带内,由于是由若干个宽背斜和窄向斜组成的“隔槽式”构造,断层多沿向斜两侧延伸,其地貌表现为向斜中发育河谷盆地,而背斜则形成

山地,在山地中又发育一些规模不大的山间盆地。在短轴背向斜区,常发育穹状山和近于圆形小盆地,如郎岱、铺处等。受断裂控制的盆地如水城、望谟、六枝茅口、晴隆碧痕营。

水系分布特征也明显受构造控制。例如在打帮河及乐运河下游地区,山岭走向北西向构造一致,河流也大都呈北西向;北盘江干流走向与分水岭走向基本一致,呈北西向。

②岩性、岩相的差异对地貌类型及其发育强度有明显影响,由于同一时代岩层因岩相及岩性变化也往往导致了地貌景观或类型的明显变化。例如:兴义泥函相变线以南是边阳组(T_{2b})为砂岩、砂质泥岩,形成侵蚀低小丘陵,以北为凉水井组(T_{2l})为灰岩,白云质岩则形成典型的峰丛洼地地貌。

1.3.1.3 喀斯特地貌广泛发育

喀斯特地貌广泛发育是南、北盘江流域地貌的重要特征。喀斯特地貌占流域面积的 70.36%,发育强烈,类型多样的特点,其基本特征如下:

①岩溶地貌类型齐全。除冰川喀斯特以外的所有喀斯特地貌形态,各种喀斯特地貌不仅具有不同形态成因类型,而且正负地貌的不同组合形态的复合地貌类型更为复杂多样,形成地上、地下十分壮丽的喀斯特景观。

②岩溶具有向深性和叠置发育的特征。在岩溶、地貌发育过程中,因地壳抬升,制约岩溶发育的排泄基准面不断下降,从而使岩溶水处于力图向深部循环的过程中,这种向深性的水动力过程导致了南、北盘江流域岩溶水垂直循环带不断加厚,从而使岩溶地貌上表现出遽而封闭的洼地,漏斗、落水洞、竖井及岩溶峡谷,岩溶水经常处于埋藏较深的状态中。

岩溶的叠置发育非常突出,即在一些较大的岩溶洼地中,又发育封闭的园洼地,园洼地中又发育漏斗、落水洞或竖井,而这些落水洞又通向深部的地下管道与地下河相连,有的地下河出口还随着排泄基面的不断下降而出水口不断下移,在上层洞为干洞、中层洞仅洪水时排泄洪水,下层洞则为经常性排水的暗河出口。

③岩溶地貌与流水常态侵蚀地貌交错分布。南、北盘江流域发育岩溶的碳酸盐岩层常与碎屑岩和砂页岩互层,但整个沉积层结构又以碳酸盐岩为主,这样经过褶皱断裂及剥蚀侵蚀后,就使得发育岩溶地貌的碳酸盐地层在平面分布呈现出连续的条带,其宽度、长度则取决于褶皱形态和断裂的状况和砂页岩沉积厚度。在岩溶发育区出现小面积的侵蚀地貌,而且发育一些塑造侵蚀地貌的河流,当进入岩溶地貌区时潜伏地下,由明河变为暗河,相反,也有一些地下河在侵蚀地貌区因砂页岩受阻而突然出露成为塑造流水地貌的强大动力,表现出两类不同性质的地貌共同发育演化而又相互制约。

④高原峡谷地貌结构明显,层状地貌发育。地貌结构上的另一显著特点是岩溶化的高原峡谷型地貌景观。它是由地貌类型、发育过程完全不同的高原区和峡谷区两大单元有机的组合而成,高原区与峡谷区,无论在发展农业的自然条件和能源资源上都是差别很大。

高原区 位于河流上游分水岭地带,通常高原面保存完整,谷宽水缓,地面平坦。以峰林、残丘、大型溶蚀盆地,岩溶潭、岩溶湖、水平溶洞和常常覆盖在地面上厚达数十米的红色残积型风化壳为特征,地表河宽浅,很少深切、两岸阶地广布,地下河分支多、埋藏浅、坡降小,在一定的地质条件下,能形成相对均匀的岩溶潜水。

峡谷区 位于河流中、下游,地形切割强烈,谷峡水急坡陡,河流下切常达 300~700m 以上,地貌以峰丛深洼地、峰丛峡谷为主,深达 100~200m 以上的竖井,落水洞、层楼状溶洞(水平溶洞通道为垂直通道所串联)。大坡降的暗河伏流、瀑布、跌水及“潮泉”时有出现,岩溶地下水集中管道突出,地下水埋藏深度很大,常达 100~200m 或更大。岩溶地下水处于极不均匀状态,这就是地貌向深性发育区。由于峡谷区多为河流中、下游地区,故水量大,无论是地表河流或地下河流都蕴藏着丰富的

水能资源,其集中落差处也多属河流之裂点所在,成为良好的水力坝址,构成了梯级开发的有利条件。如北盘江支流打帮河可进行6个梯级开发,除其中一级(白水河)位于黄果树(河流裂点)以上宽谷段高原区外,其余5个梯级均位于峡谷区。

南、北盘江流域地貌的多层性也表现很突出,除以流域上游到下游的层层下降外,在局部地区由分水岭到河谷也呈梯级下降,这些梯级面之间往往有地形上明显坡折或地形上强烈的影响。

1.3.2 林业地貌图的编制

林木的分布和生长与气候(光、热、水等)、土壤关系极为密切。气候和土壤除受经、纬度影响具有水平地带性规律外,还受海拔高度的影响具有垂直分布规律。相对高度、坡度、坡向、地表物质组成及现代地貌过程等局部地形导致小气候差异和土壤种类及肥力特征不同。因此,地貌是农林业生产的条件和场所,是因地制宜合理布局林业生产的基础工作之一。编制林业地貌图和林业生态地貌区划,首先应将千差万别的地貌条件进行系统分类,以认识地貌的形成、演变和分布规律,然后进行林业生态地貌分区,揭示地貌区域分异规律,进行林业生产合理布局与生产经营。

1.3.2.1 分类原则

根据南、北盘江地貌特征、地貌条件与林业生产关系,使林业地貌分类与贵州省农业地貌类型划分相协调,其分类原则为:

形态成因结合的原则

林业生产性原则

分类与分级原则

表1—4 地貌形态类型分类指标体系

代 号	1			2			3			4	5			6		
基 本 类 型	盆 地			台 地			丘 陵			低 山	中 山			山 原		
亚 类	低海拔	中海拔	高海拔	低海拔	中海拔	高海拔	低海拔	中海拔	高海拔	低海拔	低中山	中中山	中高山	低海拔	中海拔	高海拔
海拔高度(m)	≤900	900 1900	>1900	≤500	900 1900	>1900	≤900	900 1900	>1900	≤900	900 1400	1400 1900	>1900	≤900	900 1900	>1900
相对高度(m)	≤20			台面≤20 台坎20~200			≤200			>200	>200			≤200		
坡 度	≤8			台面≤8 台坎>8			a 缓坡 ≤25	b 陡坡 >25	a 缓坡 ≤25	b 陡坡 >25	a 缓坡 ≤25	b 陡坡 >25	a 缓坡 ≤25	b 陡坡 >25	≤10	

1.3.2.2 林业地貌类型划分的具体指标

①成因类型

F. 侵蚀——剥蚀作用为主的类型

K₁. 溶蚀作用为主的类型

K₂. 溶蚀—侵蚀作用共有的类型

②形态类型:见表1—4

③地貌组成物质类型:根据岩性的理化性质及抗蚀性分8类:松散堆积物;紫色砂页岩;砂页岩;纯碳酸盐岩;含夹层碳酸盐岩;泥页岩;含煤岩类;岩浆岩

根据以上地貌类型划分中的具体指标,先编绘出地貌图、岩组图、坡度图,采用叠加法编制林业地貌类型图,并注明图斑符号。

1.3.2.3 地貌类型的分布特征

根据地貌成因、形态,结合地表物质,编制1:20万地貌类型图,使复杂的地貌结构,形态特征与成因的分布规律清晰地展布于图上,为地貌特征的分析 and 林业地貌的评价提供了基础,通过面积量算,为防护林业体系建设的科学布局提供了定位、定性和定量的依据。南、北盘江地貌类型的基本特征如下:

盆地 贵州俗称坝子,具有分布广,海拔高度差异大、规模小,成因类型多等特点。盆地类地貌面积498.24km²,占总面积的1.73%。按成因类型不同可分为溶蚀盆地、溶蚀——侵蚀盆地、侵蚀剥蚀盆地,其面积分别为47.03km²、424.16km²、27.06km²。由此可见以溶蚀盆地占优势,主要分布于安顺、镇宁、盘县、兴义、安龙、水城的城区或城郊及河谷两侧阶地,为主要粮食作物种植区。

台地 在南、北盘江流域内分布较少,面积仅30.22km²,占总面积的0.11%,以溶蚀台地和溶蚀——侵蚀台地为主。由于台地顶部平缓,土层相对较厚,有利于农耕,但台地边坡陡峭,植被覆盖不好,故水土流失剧烈。在加强对台面开发利用的同时,应重视对台坡水土流失的防治。

丘陵 丘陵地貌相对高度小于200m,各夷平面上都有分布,海拔高度差异很大。夷平面上的丘陵大都切割较浅,相对高度小于100m,坡度10~20度;夷平面边缘的丘陵则切割较深,相对高度100—200m,坡度15~30度,丘陵按所在地海拔高度不同分低山丘陵(海拔900m以下),中山丘陵(海拔900~1900m),高山丘陵(海拔1900m以上)。南、北盘江流域内以中丘陵为主,其面积7323.95km²,并有部分高丘陵,面积为150.4073km²。以溶蚀,溶蚀——侵蚀丘陵地貌为主,其形态常以锥状峰林或丛状峰林(峰丛)出现,也有呈垄岗状的,大多形态陡峭,基岩不同程度裸露,上被多呈鸡窝状分布。丘陵地貌主要分布于兴义、安龙——兴仁,安顺——六枝一带。这些地区人口密度较大,交通方便,是农业生产较发达地区。丘陵内部分异复杂,有利于多种经营。土地利用不合理,植被严重破坏,土地退化严重。丘陵区由于垦殖率较高,单纯林业发展潜力小,因地制宜地发展农林业是丘陵地貌的发展方向。

低山 主要分布于北盘江下游地区及南盘江北岸地区,面积为3017.2622km²,占总面积的10.48%,其中侵蚀——剥蚀低山2477.561km²,占低山总面积的82.24%,缓坡低山743.0km²,陡坡低山2274.3km²。南、北盘江流域内以陡坡侵蚀剥蚀低山为主,林业发展潜力较大。

低中山 主要分布于北盘江中、下游的镇宁、紫云、望谟、贞丰等地,面积6950.87km²,占总面积的24.15%,其中溶蚀低中山,溶蚀——侵蚀,及侵蚀低中山的面积分别为979.19km²(14.09%)、2558.32km²(36.80%)、3413.36km²(49.11%)。可见以水流侵蚀剥蚀中低山为主,发展林业潜力很大。

中中山 主要分布于北盘江上游河谷地区的六枝、水城、盘县、晴隆、普安一带,区内其余地区零星分布,面积7362.11km²,占总面积的25.58%,溶蚀中中山、溶蚀——侵蚀中中山,侵蚀剥蚀中中山面积分别为1065.83km²、3981.98km²、2314.30km²。

高中山 主要分布于北盘江上游可渡河以北,巴朗河以西地区及盘县西北部,面积

3446.04km², 占总面积 11.97%。以溶蚀——侵蚀类为主, 面积 2804.03km², 占高中山面积 81.37%。

山 原 这是一种平均高度较大, 其上有山岭, 单个的山峰宽广高地, 且常为河流深切。贵州山原, 海拔在 1200m 以上, 地面起伏较大, 有山岭与剥夷面组成的宽缓地面或盆地交错分布, 河流在边缘多深切。

丘 原 海拔一般在 800~1800m, 是一种丘陵状的高原, 即高原上丘陵分布(一种复合地貌), 丘陵间常有宽谷或盆地(洼地), 丘陵与洼地比高, 多不超过 150m, 大多在 100m 以下, 谷宽流缓, 不少地区覆盖一定厚度的风化壳, 主要分布于安顺、镇宁、兴义、安龙等地。区内的丘原在成因上主要是溶蚀丘原, 大多是丘峰或锥状与大型的溶盆地共同构成。

1.3.3 地貌区划与分区

1.3.3.1 宜林地貌区划原则和分区指标

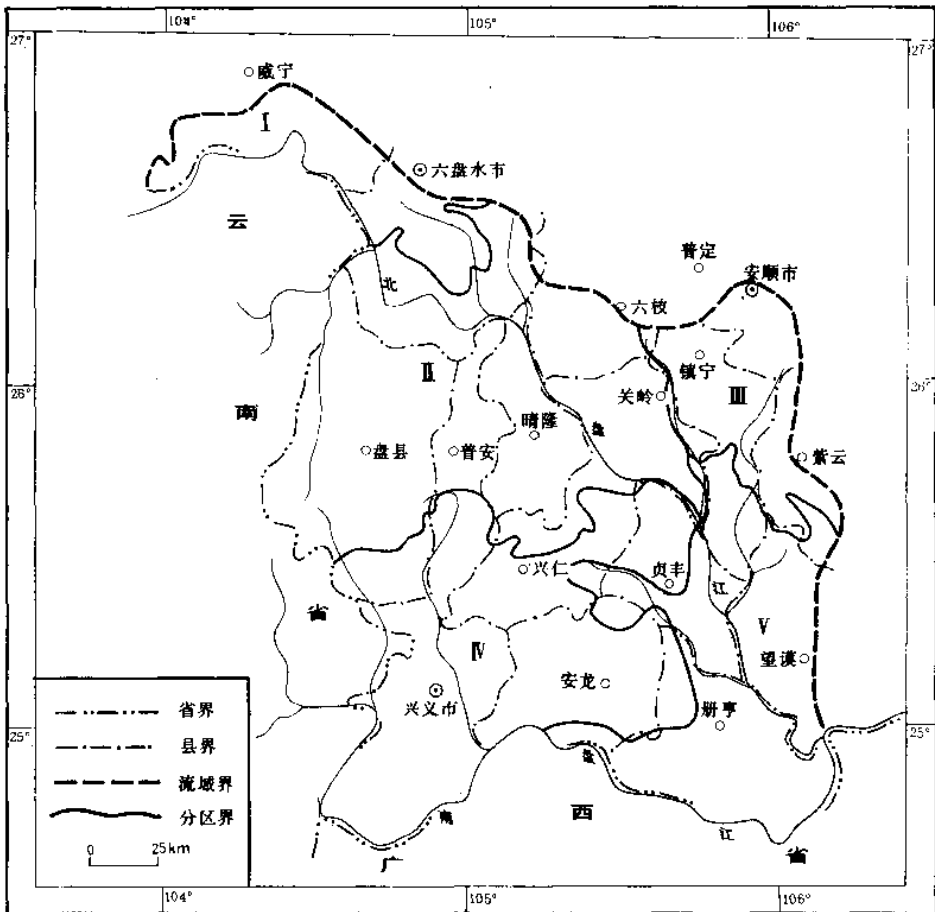


图 1-1 林业地貌分区

地貌分区就是要求按客观地貌标志,全面地反映出地貌形态和成因的地域分布规律。地貌分区实质上是按区域分布把形态上相似,成因上相关的地貌类型加以组合归并,构成一个具有独特地貌景观的区域单位。宜林地貌分区,是属于特定条件下的一种应用地貌区划,因此,依照地貌条件和地域分异规律对林木生产的适宜性和限制性因素所表现的综合特征,找出其共同性和差异性,就是宜林地貌区划,也就是说,宜林地貌区划既要体现地貌区域分异规律,又要揭示地貌差异所造成林木生境不同,及在防护林建设中的客观影响及差别。任何一个地貌单元,都是在多种因素的外力交互作用中形成的。它是一个结构上比较复杂的物质,能量作用系统。因此,宜林地貌分区必须考虑到地貌形成的综合作用和实用性,其分区原则:

①地貌类型组合一致性和差异性

②生产性 林业地貌条件开发利用的区域相对一致性,即地貌分区必须体现为防护林建设服务,做到实地实用。

③综合性。

为使宜林地貌分区体现上述原则,使地貌分区的科学性与实用性结合,其分区标志:

- a. 区内大地貌形态具有共同特征
- b. 有相近的新构造运动和现代外力作用性质和等级
- c. 相对一致的宜林地貌条件的适宜性和限制性因素,防护林类型、建设方向和基本技术措施的区域一致性。

根据分区原则和分区标志将南、北盘江流域划分为五个林业地貌类型区(见图 1-1)

I 北盘江上游高原山地水源涵养林、水土保持林区

II 北盘江中游中山水土保持林区

III 北盘江中游岩溶中低山、丘陵水源涵养林区

IV 南盘江丘原中山水源涵养林、经济林区

V 盘江低山河谷水土保持林、经济林区

1.3.3.2 宜林地貌分区

I 北盘江上游高原山地水源涵养林、水土保持林区

该区位于贵州西部,在行政区上包括威宁南部、水城的西南部,面积 2145.20km²,占贵州南、北盘江流域总面积的 7.45%。

该区是新构造隆升幅度最大,地势最高的高原山地地区,是贵州第一梯级面分布区,海拔多在 1900~2600m。由于隆升强,地势高、高原边缘河流切割深,相对高度常达 500~700m,主要河流都深切成深邃的峡谷。区内有石炭、二叠、三叠大面积大厚度的碳酸盐岩出露。因此,岩溶地貌也广泛发育,岩溶高原典型,并因碳酸盐岩夹有不同厚度的碎屑岩,故形成插花有不同面积的流水侵蚀地貌,且因切割强,坡度大,是水土流失比较严重地区。

(1)区域地貌特征

区内山脉走向与河系分布深受地质构造控制,一般背斜成山,向斜成谷。例如威水复背斜走向为北西向,其山岭也呈北西走向,形成海拔 2400m 以上连绵不断的“梁子”,三岔河与可渡河的分水岭,也由背斜构成。河流沿断层发育也屡见不鲜,如水城响水河、北盘江支流叶枝河皆沿断层带发育。

地貌类型以岩溶高原、岩溶峰丛高中山、岩溶峰林盆地、溶丘盆地等为主。从面积上看,高中山占 84.94%、中中山占 14.25%;从成因面积看,溶蚀——侵蚀类型占 76.88%,溶蚀类型占 6.85%,侵蚀类型占 16.27%;在高中山类型中,大于 25 度的占 35.21%;中中山类型中大于 25 度的占

76.83%；全区大于25度的地面占40.9%。

岩溶峰丛高中山常以峰丛洼地和峰丛峡谷的形式出现，一般分布于高原的周围或临近深切河谷地区，在可渡河支流下游两侧广泛分布。

该区气候属(温暖半湿润气候)高寒类型，冷害严重。但在河谷地区如可渡河流域，由于北部山脉的天然屏障，冷空气不易影响，冬季温暖如春，夏季温暖湿润，但常有春旱，夏季雨量多、集中，加之山高坡陡，长期以来的过度垦殖，毁林毁草，任意开荒种植，导致生态平衡失调，水土流失严重。如1983年5月21日，玉舍区舍戛乡遭受大暴雨袭击，由于上游陡坡开荒，植被破坏，在山洪暴发时，彩旗落沟渠巨大泥石流倾泻而下，雍压坝子玉米180多亩，冲毁房屋5幢，淹死12人，造成了一场严重洪水灾害。

(2)防护林建设的地貌评价

该区是北盘江上游河源地带。因此，防护林建设应以水源涵养林为主，水土保持林为辅。根据地貌部位的不同因地制宜地布局防护林林种，又根据微观地貌和地貌组成物质的不同布局适宜的树种。威宁南部可渡河北岸的麻乍、金斗、文昌、垮都等地应利用地形的有利条件发展经济果木林，在中山地带大力营建水源涵养林与水土保持林，在土层深厚的地带发展以华山松为主的坑木林，对岩溶峰丛、峰林地貌，采取封山育林，实行“封、育、管”相结合的技术措施。

1 北盘江中游中山水土保持林区

本区位于六枝、镇宁、关岭、兴仁以西一线，在行政区上包括晴隆、普安、以及盘县、关岭大部、六枝、水城、兴仁的部分地区。全区土地面积9709.10km²，占贵州南、北盘江流域总面积的33.74%。本区处于凉亚热带季风气候常绿阔叶林和落叶阔叶林黄壤、红黄壤、黄棕壤中山区。年降水量1300~1500mm为多雨中心，干湿季明显，一般11~5月为旱季，6~10月为雨季。

区内地势以西北部最高，其甘山屋基大海拔2865.0m，西南部最低。主要出露石炭系、二叠系和三叠系碳酸盐地层，以三叠系碳酸盐地层分布最广，而且二叠统峨嵋玄武岩呈条块状不连续地散布于西部，其厚度向西增厚，侏罗系砂岩仅在一些向斜轴部出露，分布也较零星。全区碳酸盐岩分布面积占全区总面积的86.4%。

区内主要河流有北盘江中上游及其支流清水河、通仲河、月亮河、拖长江、格所河、西泌河、麻沙河等，分别向东向南分流。各河5—9月为汛期，洪枯水量变幅124~539倍，河流含沙量高，如北盘江平均含沙量在1.37kg/m³，最大可达7.99kg/m³，河水终年不清，为贵州的多沙河。

(1)区域地貌特征

①地质构造控制着山脉走向和河系分布格式。区内一般背斜成山，向斜成谷，山体和谷地的延伸方向与构造走向大体一致。此外，也因岩性及差别侵蚀而导致向斜成山，背斜成谷的倒置地形。

②具有多级剥夷面。区内剥夷平面明显地有2000~2600m，1800~2000m，1500~1600m三级。剥夷面丘状起伏，相对高差不大，仅数十米，常残留着厚的风化壳，主要分布于水城南部至盘县、晴隆、普安等地。这些剥夷面虽较威宁高原破碎、零星、海拔较低，但可对比，反映了新构造运动的抬升在不同地区是不等量的。

③地貌类型 从成因看，溶蚀地貌面积2408.914km²，占全区面积的24.81%；溶蚀——侵蚀地貌面积5989.53km²，占全区面积的61.69%；其余为侵蚀剥蚀地貌。主要地貌类型有中山、中中山、中低山、低山、丘陵、台地盆地等，各类型面积(占全区面积比例)分别为1497.30km²(15.42%)、4086.50km²(42.08%)、1909.29km²(19.67%)、324.37km²(3.34%)、1774.18km²(18.47%)、19.86km²(0.21%)、97.14km²(1.01%)。

本区地貌以岩溶峰丛高中山，中中山、中低山为主。岩溶峰丛高中山常以峰丛洼地和峰丛峡谷

的形式出现,主要分布于北盘江及支流下游两侧,相对高差均在 500~700m,以盘县北部最为典型;岩溶中山除区内西南部外全区均有分布,为本区主要地貌类型;岩溶中低山主要分布于北盘江及支流两侧。侵蚀——剥蚀中山 1288.66km²,主要分布于临近深切河谷的玄武岩,飞仙关砂页岩及龙潭组砂页岩,煤系地层的分布区,相对高差 500~700m,岭高谷深,25 度以上地面占 42.24%,在水城南部、盘县北部大于 40 度的坡度均可见到。

低山面积仅 324.37km²,主要分布于北盘江中游干流河谷两侧,晴隆——关岭一带,以岩溶类型为主。

丘陵主要分布于普安——盘县一带,岩溶高丘面积 164.29km²,其余为溶蚀——侵蚀深丘,盘县附近为丘原地貌。

④河谷地貌特征 区内各大河主要支流都有上游坡降小(一般<2‰),中下游坡降增大(2.5‰)的普遍规律。各河阶地不发育,仅在一些砂页岩组成的宽谷中可见 3~4 级阶地,在断陷谷地中尚分布着四级阶地,第一级高出河面 5m,为内叠阶地,第二级 40m 基座阶地为最宽一级,现居民点多在此阶地上,第三级地高 90m,第四级阶地高 160m 皆为基座阶地,残留有砾石层,再上即为海拔 1500m 的剥蚀面。

⑤岩溶地貌形态类型多样,诸如洼地,漏斗、竖井、落水洞,波立谷、盲谷、岩溶干谷以及峰林、峰丛、溶丘、溶洞、地下河等分布普遍,且其平面分布具有在河间或宽阔分水岭地带常见浅覆盖型岩溶,以峰林及大型岩溶盆地为主,而在谷、岸坡地带则以裸露岩溶为主,多以深竖井、落水洞、深洼地、盲谷和峰丛中山常见。

⑥地形坡度特征 全区地面坡度大于 25 度以上的占 38.1%,低山地貌中 25 度以上地形占 59.3%,低中山地貌中 25 度以上地形占 55.6%,中中山地貌中 25 度以上地形占 40.3%,高中山地貌中 25 度以上地形占 28.4%。

(2)防护林建设的地貌评价

本区因多由二叠系、三叠系组成的短轴背向斜,由于上二叠统及下三叠统飞仙关组为玄武岩、煤系地层及砂页岩,故形成小面积流水侵蚀地貌,且次生成谷发育;由于地形切割强烈、坡度陡,如下三叠统飞仙关砂页岩和九级滩页岩即形成强烈切割的谷地,谷地两侧坡度常达 40 度以上,加上植被遭到破坏,垦殖率高,滑坡、泥石流常见、水土流失十分严重。因此,加强以水土保持为主的防护林建设具有重要意义。

发挥不同地貌类型的优势,因地制宜进行林种布局,营造防护林。对海拔 1800m 以上的高中山黄棕壤带,发展以华山松、云南松为主的水土保持林、水源涵养林;1400~1800m 的中中山区、地形切割强烈、坡度大,适宜发展林业为主的立体农业,选择杉木、柳杉、华山松、云南松、桉木、香椿、栎类、梓木、檫木等发展用材、水土保持林,在岩溶石山地选择滇柏、杜仲、栎、酸枣等树种营建水源林;海拔 1400m 以下的低中山属常绿阔叶林黄壤,红黄壤带、温湿条件好,普遍出露由石灰岩和砂页岩组成的三叠系地层。由于河流深切许多地区山顶为石灰岩,周围为陡崖、下部为砂、页岩。因而发育成土山、土丘、河谷坝子,但往往过度垦殖,造成冲沟遍地,水土流失严重。因此,山上部选择滇柏、红豆、旱莲、酸枣、栎等发展水源林,采取“封、育”结合,对山下部选择杉木、云南松、华山松、香椿、泡桐、檫木、梓木、油桐、乌桕、杨树等发展水土保持林和经济果木林;对海拔 900m 以下的干热河谷地区,由于避风、热量条件好,是柑桔、芭蕉、香蕉亚热带水果生长的良好环境,如晴隆鸡场以前是优质黄果产地。

水土流失已成为本区农业发展急待解决的重大问题,水土保持工作是本区发展农业、调整农业布局,改善农业生态环境的重大战略措施。