

贵州省水土流失现状及防治对策

安 和 平

(贵州省林业科学研究院·贵阳市·550011)

摘 要 该文分析了贵州省人口、经济与生态环境之间的动态关系,根据水土流失面积大,发展速度快,区域性强,以坡耕地侵蚀为主的特点。提出人口增长,粮食不足造成坡地农业扩大是水土流失的根本原因。水土流失使区域生态系统严重退化,旱、涝等自然灾害加剧,已成为贵州山区经济发展的重要障碍和农村贫困的根源。从持续发展战略角度提出了贵州省水土流失的防治对策。

关键词 水土流失 坡地农业 防治对策

Present Situation and Its Preventive Strategies of Soil and Water Loss in Guizhou Province

An Heping

(Guizhou Provincial Academy of Forestry Sciences, 550011, Guiyang Municipality)

Abstract An analysis has been made on dynamic relationship among the population, economy and ecology in Guizhou province. Up to the end of 1988, soil erosion area covers 43.5% of the province, it is 2.1 times more than that of 1952. The Wu river, the South-pan and North-pan river watershed are the most serious areas with soil and water loss in Guizhou province. Soil erosion on hillslope land is the first to be affected on erosion area and quantity. It has been indicated that the basic reason of soil and water loss is enlarged by population growing and grain inadequate in the province. Soil and water loss lead the degradation of regional economics system, and natural disasters such as drought and waterlogging to be more and more frequent and serious. Now, soil erosion has become an important obstacle for further economic development, and impoverished an origin in rural district. In accordance with sustainable development, the countermeasures to prevent and control the soil erosion in Guizhou province are proposed.

Keywords soil and water loss; hillslope farming; preventive strategies

1 人口、经济、生态的基本特征

贵州省自1949年以来,人口、粮食、经济、生态环境特征,见表1。

表1 贵州省人口、经济与生态动态变化

年份 (年)	人口密度 (人/km ²)	人均粮食 (kg)	人均国民收入		工农业总产值 (亿元)	森林覆被率 (%)
			贵州(元/年)	占全国(%)		
1949	81	228.0	—	—	11.25	30.0
1952	84	250.0	55.61	54.1	13.47	—
1957	95	319.0	71.97	54.1	22.17	—
1975	143	213.0	110.69	42.7	48.08	14.5
1980	157	233.5	150.69	47.7	73.31	13.1
1984	166	258.5	232.93	60.6	134.94	12.6
1988	184	205.0	578.00	53.4	290.20	—
1992	191	240.0	736.00	52.5	436.00	14.8

1.1 人口、经济增长,森林遭受严重破坏

1949~1993年,人口总数、工农业生产总值分别增长1.40倍和50.90倍。人均国民收入从1952年到1992年增长13.8倍。森林面积从解放初的 $529 \times 10^4 \text{hm}^2$ 下降到1984年的 $221.98 \times 10^4 \text{hm}^2$,下降58%。森林面积锐减,破坏了原有森林生态系统的结构、种群与稳定性。导致喀斯特生境不断恶化。

1.2 粮食不足制约农村产业结构调整

全省粮食总产量1993年与1949年相比,从 $296.6 \times 10^4 \text{t}$ 增加到 $869.5 \times 10^4 \text{t}$,增长2.93倍。人均占有粮食由228.0kg增加到257kg。但波动太大,1952~1957年人均占有粮食250.0~319.0kg,1960年困难时期以后,总产量在 $550 \times 10^4 \text{t}$ 左右,而人口增长较快,供需矛盾突出。1990~1993年4年平均粮食总产量 $816 \times 10^4 \text{t}$,人均占有粮食244kg。近几年,尽管农业投入逐年增加,科技兴农,坡改梯,改善灌溉条件等措施,实现了抗灾夺丰收计划,但人均粮食仍在250kg左右徘徊,从而制约了农业内部结构调整。1993年农、林、牧、渔业产值占农业总产值的百分比分别为53.3%、6.4%、27.4%和0.5%,与1949年的55.2%、6.9%、17.9%及0.2%相比,除畜牧业产值有较大变动外,其它变动不大。主要原因是长期粮食不足,农业劳动力被牵制在粮食生产上,包括耕种 $134.85 \times 10^4 \text{hm}^2$ (毛面积)陡坡耕地,以及新开荒种植。加上商品生产门路狭窄,致使农业内部结构调整缓慢,限制了山区立体大农业优势发展。林、牧、副、渔业产值1993年仅占农业总产值的46.7%,说明占全省土地总面积87%的山地资源没有很好利用,是形成贵州山区农民不能长期摆脱贫困的一个重要原因。

1.3 区域经济贫困,生态经济矛盾突出

1992年贵州省人均国民生产总值1009元,为全国平均水平2063元的48.9%,居全国第30位。人均粮食240kg,为全国水平的63.2%,低于四川(394kg)、湖南(433kg)、广西(335kg)及云南(281kg)。农民人均纯收入506.13元,为全国平均水平783.99元的64.5%,居全国第29位。1993年贵州省农民人均纯收入579.61元,为全国平均水平62.9%。由表1看出,不仅农民纯收入与全国差距拉大,人均国民收入也有差距拉大的趋势。贵州省列入《国家八七扶贫攻坚计划》的贫困县有48个,占全省86个县(市、区)的55.8%。这些贫困县主要分布在少数民族聚居的岩溶石山区。许多地方工业基础薄弱,信息封闭,制约着商品生产的发展。1992年,晴隆、普安、贞丰人均国民生产总值分别为330元、362元、380元;人均粮食分别为159.1kg、168.9kg、158.7kg;森林覆被率不足5%;水土流失面积率为48.44%~55.3%。水土流失已成为贵州山区危害面积

最大,受灾人口最多的生态灾害链,是贵州农村生态经济问题的集中表现。

2 水土流失的特征

2.1 水土流失的发展过程与现状

根据建国以来,各个时期贵州省水土流失调查结果,见表2。从解放初的1952年到1988年水土流失面积增加 $5.17 \times 10^4 \text{ km}^2$,增长2.1倍。1964年前每年以 858.3 km^2 速度增加,其中1957年前每年新增水土流失面积 1260 km^2 ;1964年到1988年,每年以 1725 km^2 速度增加,其发展速度仅次于黑龙江省($3122 \text{ km}^2/\text{a}$),居全国第二^[1]。水土流失面积比例在南方诸省中仅略低于四川的43.98%^[2]。1988年以来,贵州山区水土流失面积及程度仍在不断扩大。贵州南、北盘江流域1988年水土流失面积 12998 km^2 ,占总面积45.2%。以轻度、中度为主,见表3。到1993年水土流失面积占总面积的51.1%,增加 1716.98 km^2 ,流失强度明显增加。说明贵州山区水土流失面积在1988年基础上至少上升一个百分点,侵蚀强度的加剧,是贵州省水土流失客观实际的反映。在1988年1:50万卫片调查成果中,全省无剧烈流失等级。一些研究中,把 $25^\circ \sim 35^\circ$ 坡耕地水土流失强度划在 $5000 \sim 8500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 的强度等级^[3]。在贵州西部砂页岩区, 33° 无植被的径流小区观测,1986年、1987年平均土壤流失量 $11324.4 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ^[4]。南部罗甸红壤区, 20° 山坡在森林砍伐后未合理利用的裸地1991年5~9月土壤流失量 $11941 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ^[5]。大量的调查与观测表明 $25^\circ \sim 35^\circ$ 坡耕地土壤流失量在 $8000 \sim 17000 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,贵州山区水土流失存在剧烈流失等级^[6~7]。

表2 贵州省水土流失面积变化

年份(年)	1952	1957	1964	1984	1988
面积(10^4 km^2)	2.5	3.13	3.53	5.0	7.67
占全省面积(%)	14.2	17.9	20.3	28.4	43.5

表3 贵州南、北盘江流域水土流失面积变化

年份(年)	合计	轻度	中度	强度	极强	剧烈
1988	12998.0	5798.1	5729.2	1417.3	53.4	—
1993	14715.1	5946.0	2947.0	2943.4	2607.2	271.5

2.2 水土流失的分布特征

贵州山区的水土流失分布见表4。从表4看,长江水系水土流失程度大于珠江水系。在长江水系中以牛栏江和乌江流域水土流失最严重。以乌江上游为主的毕节地区水土流失面积占全地区面积的62.7%,下游的思南、印江、德江、沿河、务川、道真、正安等县水土流失面积在55%以上。珠江水系以南、北盘江流域最为严重。贵州省东南部土壤侵蚀面积最小,其次为黔南石质低山地区和黔中石质丘陵盆谷地区。但是,石质低山、丘陵地区土壤侵蚀潜在危险程度高。

2.3 坡耕地面积大,侵蚀强烈

在全省土地总面积中,平地仅有 5285 km^2 ,占土地总面积3%,是一个无平地支撑的农业省。农业生产以坡地农业为主,全省耕地 $490.45 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (毛面积)中,旱地 $335.44 \times 10^4 \text{ hm}^2$,旱地中87.5%为坡耕地。全省大于 25° 的耕地 $134.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$,占旱地面积的40.2%。据研究,乌江流域和贵州南、北盘江流域大于 8° 的坡耕地分别占流域总面积的23.55%和27.7%,水土流

失侵蚀量则分别占71.90%和85.34%。乌江流域8°~25°坡耕地侵蚀占流域总侵蚀量的42.21%，大于25°坡耕地侵蚀量占流域总侵蚀量29.68%。在南、北盘江流域25°以上坡耕地侵蚀量占流域侵蚀量46.55%。水土流失的剧烈侵蚀等级主要发生在陡坡耕地上^[8-9]。贵州山区19条流域的悬移质输沙模数与自然、社会的多因素综合研究表明^[10]，贵州山区水土流失影响因素中最为显著者为旱地垦殖率，其次为森林覆被率，再次为人口密度。遥感调查、定位观测与定量分析表明：坡地农业的生产与扩大是贵州山区水土流失的主要根源。

表4 贵州省水土流失分布概况

区 域	贵州省	长江水系	乌江流域	珠江水系	南、北盘江
总面积(10 ⁴ km ²)	17.61	11.57	6.75	6.04	2.88
水土流失面积(10 ⁴ km ²)	7.67	5.82	3.62	1.85	1.47
水土流失率(%)	43.54	50.30	53.6	30.63	51.14

3 水土流失的危害及对经济发展的反作用

水土流失的现状及程度，尤其是人类活动引起的自然加速侵蚀，已成为土地退化的根本原因。它破坏了原有的生态系统，不仅使土壤、水分、养分流失，而且触发山地灾害，加剧自然灾害的发生。

3.1 土壤损失导致“石漠化”和泥沙淤积

全省土壤流失量 2.71×10^8 t，为全球土壤流失量 600×10^8 t的4.5%，全国的5.4%，而贵州土地总面积仅占全国的1.83%。土壤流失的结果首先是土层变薄，耕地质量下降，并逐步演变为石质山地，形成“石漠化”景观。1975年全省石山、半石山面积8 000km²，到1980年增加到13 466km²，占全省总面积7.6%。平均每年有933km²的土地变为基岩裸露的石山或半石山。贵州境内南、北盘江流域土壤侵蚀潜在危险性程度属毁坏型面积已占12.93%。毕节地区每年约有1 333~2 000hm²耕地及山地，由于土壤流失而石化，全区“石漠化”面积占地区总面积5.7%。普定县近20年来平均每年以585hm²速度增长。土地“石漠化”是贵州山区土壤流失严重的结果，是山区生态恶化的重要特征。

贵州省河流悬移质平均输沙模数322t/(km²·a)，仅占平均土壤侵蚀模数的21%，其余沉积于山塘、水库、沟道、河流中。使河道淤积、河床抬高、水库蓄水量减少，垮塌甚至报废。乌江渡水电站1980年建成，到1983年坝前300m范围内泥沙淤积量已达原设计50年的淤积量。威宁的新华水库和女儿姑水库，赫章的红岩水库，盘县的许家屯水库、六枝白岩脚水库的年淤积模数在5 000t/(km²·a)以上。贞丰管路水库建成后因泥沙淤满库容13年就报废。在岩溶盆谷地区土壤流失堵塞落水洞，使岩溶洼地易于积水，导致生态灾害加剧。

3.2 水分损失导致旱、洪灾害交织发生

由于岩溶地貌所固有的特征，加上森林生态系统严重破坏，水土流失加剧。导致雨季水多不能“吞”，一遇暴雨，洪涝灾害、山崩、滑坡、泥石流频频发生。旱季水少不能“吐”，许多地方水源枯竭，人畜饮水十分困难。解放初，全省较大旱灾平均3~5年发生1次，1972年以来平均每两年就有1次，而特大洪涝灾害，自1946年以来，大约6年半1次，进入90年代，分别于1991年和1995年发生损失最大、最重的洪涝灾害。可见，水、旱灾害发生的频率加快。近10年来已是水、旱灾害交织发生。据不完全统计，近年来贵州省水、旱灾害危害见表5。水、旱灾害交替不仅在年际上，而且

在一年之中也很明显。从1985~1990年全省连续6年以旱灾为主,同时局部地方发生洪涝灾害。干旱不仅造成农业减产,成为贵州农业生产危害最大、损失最重的自然灾害,而且每年有400万以上人口,300万以上大牲畜饮水困难。并且造成社会不稳定,仅1985年因干旱发生水纠纷就打死8人,伤100多人。1991年发生特大洪涝灾害的同时,部分地区遭受伏旱、秋旱,当年就有433万人,261.2万头大牲畜饮水困难。1992年是典型的先洪涝、后干旱的交替年份,4~6月下旬洪涝灾害就造成直接经济损失10.87亿元人民币;7~9月在农作物生长关键季节发生大范围伏旱、秋旱,一些地方则夏、秋、冬连旱,给农作物造成严重损失。持续高温无雨不仅给人畜饮水带来困难,工矿企业因供水不足被迫停产,诱发森林火灾发生,病虫害蔓延等。1994年夏季发生较严重的暴雨洪水,成为西江洪水的组成部分,直接威胁广州等大中城市的安全。

表5 近年贵州省水旱危害情况

年份 (年)	旱 灾					水 灾				灾害类型
	饮水困难		河溪 断流 (条)	干 涸		受灾人 (万人)	房屋(万间)		作物受灾 (万 hm ²)	
	人口 (万人)	大牲畜 (万头)		井 (口)	塘、库 (座)		例	损		
1987	669.2	337.4	21615	48705	8654	168.96	1.8	21.8	17.5	以旱为主,局部洪灾
1988	400.0	330.0	6912	37839	391	—	0.5	—	22.4	以旱为主,局部洪灾
1990	460.0	270.0	6732	97422	19485	—	1.4	18.4	16.6	以旱为主,局部洪灾
1991	433.1	261.2	2553	54711	7646	1178	4.3	16.4	75.9	水灾为主,局部旱灾
1992	690.0	432.0	18907	97540	15024	893.4	—	27.2	64.2	先洪后旱,水旱并发
1995	394.2	245.5	—	—	—	1072.87	4.87	20.95	64.2	水灾为主,部分统计

注: * 根据1986~1993年《贵州年鉴》及1995年洪涝灾害统计

3.3 生态环境恶化,自然灾害严重,经济损失大

据1990~1993年统计,全省因旱灾、洪涝、水土流失、滑坡、冰雹、病虫害、霜冻等自然灾害造成经济损失4年平均23.61亿元人民币,占财政收入51%。其中,以水旱交织严重的1992年损失最严重达28.64亿元人民币,占全年财政收入的61%。平均每年有211.5万 hm²农作物受灾;121.4万 hm²成灾,绝收27.7万 hm²。平均每年成灾人口1471.24万人,其中有50.4%为特重、重灾民;平均每年因灾死亡581人,倒塌房屋3.6万间,损坏房屋37.0万间。损失粮食141.8×10⁴t,棉花3.0×10⁴kg、油料7.4×10⁴t、烤烟8.35×10⁴t。损失粮食占10年平均粮食总产量816×10⁴t的17.38%,相当于全省平均每人减少粮食42.5kg,收入减少138.20元。1990~1993年与1985~1989年相比,农作物成灾面积增加9.0%;绝收面积增加52.4%;成灾人口增加6.0%;特重灾民增加38.6%;死亡人口增加78.0人/年;损坏房屋增加30.2万间/年。自然灾害造成的直接经济损失明显增加。在1995年,全省81个县(市)不同程度地遭受水灾,直接经济损失63.1亿元;农作物受灾面积64.2万 hm²,农林牧渔业和水利设施的直接经济损失达34.9亿元;洪水泛滥造成全省752家企业停产,368家企业半停产。1996年,截止7月12日统计,全省71个县市不同程度遭受暴雨袭击,造成水灾及泥石流、滑坡多处发生;受重灾县达41个,因灾死亡219人,毁坏房屋7.5万多间,农作物受灾面积达35.6万多 hm²,直接经济损失高达98亿多元,为全省上半年财政收入54亿元的1.81倍。

4 水土流失的防治对策

4.1 认真贯彻《水土保持法》，强化生态环境意识

针对贵州山区水土流失的现状与社会经济状况，必须从战略高度认识水土保持是山区发展的生命线，是国民经济和社会发展的基础；防治水土流失是贵州山区防灾减灾的关键措施。由于水土保持工作综合性和地域性强，各级人民政府必须把预防和治理水土流失纳入行政领导的“任期目标考核之一”，纳入贯彻贵州“人口、粮食、生态”协调发展战略的实施考核指标。加强组织领导，强化管理制度，监督监测和科研教育工作。健全水土保持监督管理体系，强化监督管护职能，充实和健全县(市)级水土保持机构与技术装备，培训一批乡、村水土保持技术人员，抓好乡、村水土保持工作，确保预防为主方针的落实。

通过对“91·7”和“95·6”洪灾灾情分析，并结合水土流失现状与危害，加强《水土保持法》宣传，形成强大的舆论声势，使大家认识到防治水土流失是防灾减灾的关键措施，林业生态体系建设是保持水土，治本清源改善农业生态环境的根本性措施，增强保护生态环境意识，水土流失是造成当地经济落后，群众生活贫困的根源。使各级领导和群众有强烈的水土流失忧患感，增强防治的使命感和加快防治速度的紧迫感。在生态意识增强的基础上，才能充分调动群众的积极性，动员社会力量，参加预防与治理。保证水土保持取得实效。

4.2 走资源节约型农业高效持续发展道路

贵州山区平地资源有限，靠扩大坡耕地增加粮食，以牺牲生态环境为代价，得不偿失。要促进134.84×10⁴hm²大于25°的陡坡耕地退耕还林，把垦殖指数从27.9%降到20.2%，贵州农业必须走资源节约型农业持续发展道路。因此，必须加大农业资金与科技投入，抓好以下工作：(1)将坡改梯的速度从90年代初全省年3.33×10⁴hm²提高到5.33×10⁴hm²，力争在2010年完成126.33×10⁴hm²10°~25°的坡耕地改梯；(2)改造中低产田，挖掘粮食增产潜力。1990~1992年共改造中低产田27.82×10⁴hm²，年均每hm²增产720kg。遵义地区1993年改造2000hm²中低产田，平均每hm²增产3000kg以上；(3)推广农业新技术，全面提高粮食产量。1990~1993年，已有65个县推广水稻微机配方施肥累计达33.29×10⁴hm²，平均每hm²增产804kg。毕节地区推广旱地绿肥聚垄耕作法，粮食平均8670kg/hm²，增产近1.07倍。1990年和1993年分别实施26.67×10⁴hm²和40.67×10⁴hm²温饱工程，推广“两杂”、地膜覆盖等技术，平均每hm²增产750~1464.9kg；(4)兴修水利，提高灌溉面积。通过以上几方面努力，贵州山区粮食生产走上资源节约型农业高效持续发展的轨道。推动农业内部结构调整向优化结构方向发展，退耕还林才有保证。

4.3 加强林业生态体系建设，促进区域生态经济协调发展

贵州省近10年来发生的水、旱灾害范围之广，损失之重，程度之深为百年所罕见。这种灾害并不仅是气候异常造成的，也有森林破坏，水土流失加剧的影响。失去森林的山，蓄水保土和调节气候能力减弱容易引起灾害。要从根本上保护、治理和改善环境，就必须在贵州山区建立完备的林业生态体系。通过在长江、珠江水系按照因地制宜、因害设防的原则，建造功能齐全的林业生态工程体系，以发挥防灾、抗灾、减灾的巨大作用。林业生态工程体系建设不仅是抗御干旱、洪涝，保持水土，减轻山地灾害的需要，也是贵州山区农村生态经济、社会效益协调发展的需要，是促进贵州山区经济发展，农民脱贫致富，实现合理利用山区资源的需要。

4.4 加强部门协调,集中资金,提高治理与开发的整体效益

“林业生态工程”、“水保工程”以及改造中低产田增产体系都是国土整治的关键,其目的都是为了改造生态环境,控制水土流失,增强农业后劲,推动社会经济持续发展,应该形成一个有机体系。在贵州省水土流失重点防治区,既有“长治”或“珠治”、“长防”、改造中低产田、国土开发及扶贫开发等项目。但因资金渠道不同,普遍存在打“酱油”的钱不能“打醋”的普遍现象,部门之间的横向联系不够,步调不一致。加上各有其标准与重点,在治理水土流失和国土开发中形不成综合生产能力,而事倍功半。因此,建议省政府应有一个权威部门主管国土治理与经济发展,把林业生态工程、“长治”与“珠治”工程,中低产田改造农业增产体系以及扶贫等项目纳入一体,集中资金,协调政策,统一规划与实施标准,落实计划任务,使“三大体系”有机配合实施,形成综合生产力。做到治理一片,开发一片,巩固一片,收效一片。

4.5 坚持以小流域治理为单元,实行综合治理与监督管理

以小流域为单元,实行全面规划,综合治理,建立水土流失综合防治体系,是我国水土流失防治工作中总结出来的成功经验。贵州省通过100多条小流域进行治理试点,以及国际援助《3146》、《3156》工程实施,已在工程措施与生物措施相结合,标本兼治,“山、水、田、林、路”综合治理方面取得了一些成功经验,应加以总结推广。从1995年6月全省洪灾的危害看,凡是“山、水、田、林、路”综合治理搞得好的地方,受灾程度就轻,损失就小。贵州省陈士能省长指出“从1995年6月洪灾中总结出的一条经验就是要实行标本兼治,重在治理”。

小流域治理其效益一般在治理完成后3~5年后才发挥出来。因此,必须搞好小流域治理完成后的运行管理,从政策、资金、人力上给予扶持,巩固好初步成果。这一方面是贵州省水土保持工作中的薄弱环节,加上省内水土流失严重地区矿藏丰富,矿点集中,国家、集体个人都在开采,会造成新的水土流失。因此,加强水土流失的预防与监督是小流域治理工作的继续和发展,从根本上使边治理边破坏的情况得到制止。

4.6 加强水土保持科学研究,推动水土保持事业发展

目前,从全省的水土保持科研状况看,基础研究或应用技术研究都十分薄弱。国家“七五”以来,省内有关科研、教学单位在乌江,南、北盘江,红水河等地开展定位观测,应用遥感技术调查水土流失,水土流失规律综合分析等研究,在水土保持、防护林建设决策中发挥了作用。但是,由于缺少专门性研究机构,研究人员、资金无保证,不仅研究难以长期维持,而且研究成果水平难以向纵深发展,直接影响到防治水平的提高,技术方面也难有新的突破。目前,监测仍是空白,水土流失发展动态不清,难以为政府宏观决策提供依据。因此,建议水土保持主管部门从每年的治理费用中拿出一定比例资金,组织有关科研、教学等单位参加,对土壤侵蚀现状及动态监测;土壤侵蚀对山区生态环境及自然灾害的影响;土壤侵蚀规律及机理,水土保持规划措施,效益等进行研究。不断解决治理中出现的各种科技问题,促进水土保持事业发展。

参 考 文 献

- 1 段永修等编著. 中国地质灾害. 北京:中国建筑工业出版社,1993.
- 2 柴宗新. 西南地区水土流失区划. 山地研究,1995,(2):121~127
- 3 钟祥浩等著. 长江上游生态环境特征与防护林体系建设(乌江流域). 成都:四川科技出版社,1992,110~125
- 4 林昌虎. 砂页岩山地土壤侵蚀性降雨因子研究. 水土保持通报,1991,(4):11~14

- 5 陈旭晖. 贵州山区水土保持试验研究. 贵州农业科学, 1994, (1): 1~7
- 6 雷孝章. 长江上游地区土壤侵蚀特征. 林业科学, 1995, (1)
- 7 安和平等著. 流域生态经济与防护林体系建设(贵州南、北盘江流域). 贵阳: 贵州民族出版社, 1994. 106~120
- 8 安和平等. 贵州南、北盘江流域土壤侵蚀分区与评价. 贵州林业科技, 1995, (2): 1~8
- 9 安和平等. 贵州南、北盘江流域土壤侵蚀现状及防治对策. 水土保持学报, 1994, (4): 36~46
- 10 朱安国等著. 山区水土流失因素综合研究. 贵阳: 贵州科技出版社, 1995. 110~105

作者介绍

安和平副研究员, 男, 1958年11月生。1981年毕业于贵州农学院林业大专班, 分配到贵州省林业科学研究院工作至今。现任贵州省林业科学院学术委员会委员, 贵州省模糊数学与模糊系统学会理事, 《贵州林业科技》编委等职。从事林木培育、生态、水土保持研究。先后在林业、数学、系统工程、水土保持等领域的学术刊物发表论文40余篇。主编《流域生态经济与防护林体系建设》专著(32万字), 1994年由贵州民族出版社出版。取得具有国内领先和先进水平的成果4项, 其中三项获贵州省科技进步三等奖。1995年经贵州省自然科学系列高级评审委员会评审破格晋升为副研究员。现从事珠江防护林营建与效益研究。

联系电话: (0851)3849042, (0851)3849716转238、239、236(办)

(0851)5860171(家)

BULLETIN OF SOIL AND WATER CONSERVATION

Vol. 16 No. 5 Oct. , 1996

Contents

Quantitative Evaluation on Factors Influencing Soil Erosion in China
 Wang Wanzhong Jiao Juying(1)

Statistic Analysis on Variation of Rainfall and Runoff sediment Yield Process on Slope
 Surface in Loess Plateau Region Wang Wanzhong Jiao Juying(21)

Soil Erosion model and Its Application in Loess Plateau Wu Lifu(29)

Several Problems of Vegetation Construction in Criss-cross Belt of Wind-water Erosion
 Hou Qingchun Wang Youke Yang Guang(36)

Impact of Vegetation Destruction and Restoration on Soil Evolution in Ziwu Mountain Forest
 Area Zheng Fenli(41)

Systematic Approach to Energy Flow of Huangjia Ercha Watershed
 I. Energy Flow Analysis of Farming System Li Zhongkui(45)

Rational Utilization Model and Benefit Evaluation of Silt Arrester in Subregion I of Loess
 Gully Region Zheng Baoming(52)

Present Situation and Its Preventive Strategies of Soil and Water Loss in Guizhou Province
 An Heping(57)