

坡耕地治理是四川省丘陵区防治 水土流失的根本途径

赵燮京 吕世华 贾纯 张奇

(四川省农科院土壤肥料所)

提 要

丘陵区是四川省粮、油、棉、麻、果、猪等的主产区,水土流失是该区农业发展中的主要问题。降水集中,强度大;地形起伏丘陵面积占80%以上,侏罗系和白垩系紫色沙泥岩风化物和其土壤松软,抗冲抗蚀力弱,加上人口密集,521人/km²,是该区水土流失的主要原因。典型调查表明,占耕地45.58%的旱坡地是该区水土流失的主要源地。因此,改造坡耕地(坡改梯、培肥土壤),推广沟、坎、池、凼结合的蓄排工程,沙凼、蓄水池,粪池三池配套经验,是治理丘陵坡地行之有效的措施。文章从坡地治理的责权利等农村政策、资金投入、因地制宜综合治理等方面,提出搞好坡地水土流失治理的措施和意见。

一、四川省丘陵区基本情况

四川省丘陵区面积12.1万km²,占全省幅员面积的21.3%,包括84个县(市、区)。据1986年统计,该区总人口6306万,其中农业人口5549万,分别占全省的57.9%和56.1%。耕地面积5456万亩,其中田2939万亩、土(旱地)2487万亩,分别占全省耕地和田、土面积的57%、59.9%和56.1%。四川省丘陵区历来是四川农业,特别是种植业的主要基地。1987年,该区粮食、油料、甘蔗、棉花、麻类、水果总产量分别占全省的63.2%、59.3%、61.6%、98%、78%、69%,生猪出栏率占全省的64%。有的农产品在全国也占有重要比例。1985年,四川丘陵区以占全国3.64%的耕地,产出的粮食、蚕茧、柑橘和出栏肥猪分别占全国的6.3%、27.5%、27.3%和11.7%。以上数据说明,四川丘陵农业在全省和全国都占有极其重要的地位。

四川省丘陵区是一个人口和农业高度密集的地区,具有人多地少底子薄的特点,资源破坏和水土流失都十分严重。该区每平方公里达521人,为全国的3.7倍;人均耕地仅0.9亩,约为全国的一半;人均收入仅94.32元,为全国的16.1%;区内垦殖指数达40%,个别地方达70%;多数县森林覆盖率不足10%,有些县曾一度低于1%;1986年水土流失面积占幅员面积62.9%,个别县甚至达到80%以上,全区平均侵蚀模数为4836t/km²·y⁻¹。^[1]

该区具有明显的雨养农业特征。尽管全区年降雨量达800~1200mm,但由于在时空上分布不均,加之水利设施差,使得该区具有冬干、春旱,夏秋旱涝交替的特点。1985年至1987年,全省受灾面积6684万亩,主要集中在丘陵区,共损失粮食30亿kg多。控制水土流失,发展农业生产是该区当前的重要问题。

二、四川省丘陵区水土流失的主要原因

1. 降雨量集中、强度大 该区属中亚热带湿润气候区,根据川中丘陵区资阳县1957~1985年

气象资料, 该县年均降水量为965.8mm, 最高年份达1 290.6mm, 7、8两月降水量占年均降水量的43%, 12月和1月的降水量仅占年均降水量的2.5%。该县月最大降水量达405.7mm, 日最大量为263mm; 1小时最大降水量为93mm, 10分钟降水量达30.3mm。降雨多在夜间, 可达年降水量的72%。暴雨和大雨日数年平均为3.2天和9.1天, 且多集中在夏秋两季。雨量集中且强度大, 这不仅加重了该区灾害的发生、而且加剧了水土流失的严重性。

2. 地形起伏, 母岩易于风化 四川丘陵区海拔不超过800m, 相对高度在200m以下, 地形起伏, 切割严重, 山头多, 坡度大。内江市丘陵面积为1.17万km², 占幅员面积的87.9%。据调查, 该市每平方公里有山头2.2个, 有些地方甚至在20个以上。这些馒头山和桌状方山遍布丘陵区每个角落, 给水土流失提供了极好的地形条件。丘陵区河流纵横, 内江市涪江流域河网密度为0.244km/km², 沱江主要支流河网密度达0.5km/km²。达县市流域面积在100km²以上的河流中, 丘面就占流域面积的97%^[2]。丘陵区纵横而众多的河网为水土流失提供了搬运条件。

四川丘陵区土壤多系侏罗系和白垩系紫色砂泥岩风化而成。紫色砂泥岩岩性松软, 易风化崩解, 抗蚀力弱, 成土迅速。有人曾对四川丘陵区紫色岩风化速度作了研究^[3], 试验结果表明, 500~700g一块的母岩自然风化一年后成土率平均达18.13%, 个别达51.27%; >10mm的碎屑量为24.14%, 个别仅为0.26%。经三年风化后, 成土率平均为44.40%, 个别达96%; >10mm的碎屑量仅为13.49%, 部分样品为零。其中遂宁组泥岩有较高的成土率与较低的化泥率, 故形成的初育土往往质地较粗, 极易被冲刷。遂宁水保站试验也表明, 荒坡母质年侵蚀模数达28 250t/km²。由于风化速度与抗蚀力呈反相关, 所以紫色岩的风化特征是本区水土流失严重的内因。

3. 人口和农业高度密集, 资源破坏严重 仅以内江市为例。该市解放初期农业人口481.93万, 耕地面积897.85万亩, 人平耕地1.86亩; 1985年已达606人/km², 增加53.41%, 耕地面积1127.57万亩, 人平耕地1.39亩(如果按统计数据, 人平耕地仅0.98亩)。垦殖指数从1949年的44.8%上升为1985年的56.35%。建国初期, 内江市有森林311.7万亩(20.8万ha)。覆盖率为15.7%, 面积虽不大, 但树木茂密, 绿树成荫。安岳县1949年森林覆盖率为21.5%, 几次破坏后曾一度下降为0.82%, 曾经是“离州行二十余里, 丛林在望, 苍翠扑人”的简阳县, 在1958年遭毁灭性破坏后森林覆盖率仅为2.4%, 经过30余年努力, 至今也只有13.6%, 且多为幼树疏林。此外过度开荒, 不合理的种植方式和对土壤的掠夺性经营都对水土流失起了推波助澜的作用。

三、坡耕地是四川省丘陵区主要的水土流失源

四川丘陵区共有旱地2 487万亩, 占耕地面积的45.58%, 其中坡台土为1 694.4万亩, 占旱地的68.13%, 三台土以上的旱地为614.3万亩, 又占坡台土的36.25%。根据琼江流域调查, 5°以上的223.73万亩旱坡地, 面积仅为流域面积的34.45%, 流失量却达流域总流失量的64.5%; 简阳县坡耕地80.7万亩, 占幅员面积328.2万亩的24.59%, 年泥沙流失量却达564.9万t, 占全县年泥沙流失量621万t的90.97%。以上数据充分说明, 四川丘陵区的水土流失源主要是坡耕地。

同时, 坡耕地的陡缓对水土流失有着巨大的影响。根据简阳县农业局7年径流试验资料^[4], 坡度为5°、10°、15°、20°、25°的坡耕地年侵蚀模数分别为1 722t/km²、4 992t/km²、6 547.5t/km²、10 773t/km²、12 756t/km², 表土(20cm)被全部冲走的时间依次为131年、45年、34年、21年、18年; 而根据遂宁水保站试验资料, 在同一种耕作条件下, 5°、10°、15°、20°、25°的坡耕地年侵蚀模数分别为710t/km²、6 870t/km²、9 270t/km²、12 950t/km²和14 820t/km², 冲光表土的时间依次为317年、33年、24年、17年、15年。故一些专家们曾预测, 土层厚约100多m的黄土高原侵蚀3 000年后可能变为戈壁, 而土层浅薄的四川丘陵区如不及时治理,

300年后便可成为光山秃岭。事实上，丘陵区不少地方经侵蚀后已经成为寸草不生的石头山，这充分揭示了四川丘陵区坡耕地水土流失的严峻性。

土壤的含水量随坡度增高而呈现下降的规律。简阳县农业局试验表明^[4]，5°、10°、15°、20°、25°的坡耕地的土壤年平均含水量依次为19.3%、18.6%、17.2%、16.9%、16.5%，从而使作物产量呈现随坡度增高而下降的趋势。此外，随坡度增高土层亦趋于浅薄，使土壤整体的蓄水保水能力下降，进一步影响作物生长和加剧水土流失。

四、坡耕地的治理是防治水土流失的根本途径

从上述情况不难看到，要搞好四川丘陵区水土流失的治理工作，必须根据该区人多地少底子薄的特点，从该区雨养农业的实际出发，在农民力所能及的条件下，依靠生物措施、农艺措施和小型水利工程措施相结合，对小流域的农业环境进行综合治理。改善坡耕地的水土条件，不仅能防治水土流失，而且是发展丘陵区农业的重要措施。三台土以上的坡耕地由于土薄地瘦易受侵蚀，一般年亩产粮食较一台土低100~150kg，只要治理好了，四川丘陵区一年就可多收粮食6~9亿kg。旱坡地的治理主要是以下两个方面：

1. 坡耕地的改造 坡耕地是四川丘陵区最主要的水土流失源，但由于人多地少，要解决吃饭问题，就不可能在现有条件下使大量的坡耕地退耕还林，植树种草。因此对现有坡耕地治理是控制丘陵区水土流失的关键。

坡耕地的改土工作是四川省丘陵区广大农民从长期生产实践中总结出的一条培肥土壤、提高产量和控制水土流失的重要方法，历来被视为农田基本建设的重要内容。大规模的改土始于合作化时期，到1977年，全省改田、改土共2 258万亩，其中改土600万亩以上。简阳县1978~1988年改造低产田土40.81万亩，其中坡改梯13.46万亩，占现有旱地面积的12.13%，坡耕地面积的16.85%，取得了一定效果。例如该县柏林乡劳动村坡改梯321亩，土层由原来的7~20cm，增厚到50cm，小麦亩产由原来的125~150kg提高到150~175kg；玉米亩产由原来的150~175kg增加到200~300kg。武庙乡云龙村社员李书华1982年承包三台以上的坡耕地1.34亩，平均土层不足10cm，瘦瘠难耕，只好采用传厢聚土的方法进行耕作，每米才能聚一条埂子，苦心经营结果，当年小麦、玉米、红薯亩产分别为100kg、150kg、600kg，低于全社平均产量。1985年他开始改土，1986年就见到了效益，1988年小麦、玉米、红薯亩产分别达225kg、235kg、2 400kg，比1982年平均增产470kg/亩（折合标准粮），比当年全社平均粮食亩产高341kg，1988年在气候异常，雨水过多的情况下，尽管红薯亩产下降幅度较大，他的承包地全年的亩产粮食810kg，比全社平均亩产高372kg。（见图）改土后的承包

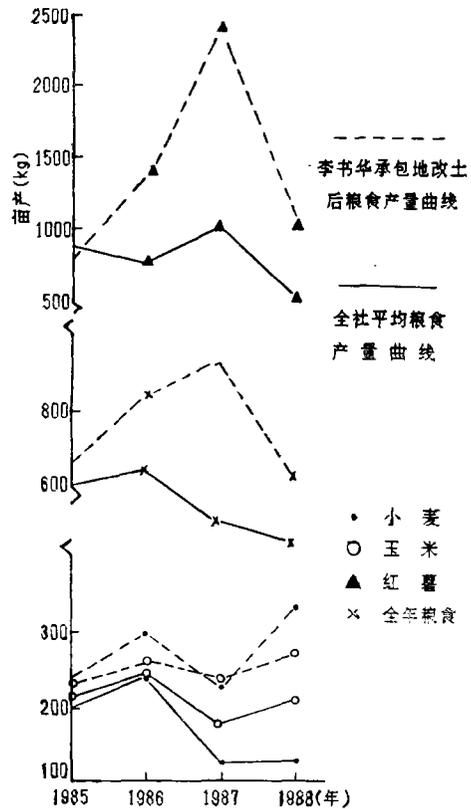


图 坡耕地改土增产效果

地不仅地平土厚，而且提高了土壤的蓄水保墒能力，他形容是下雨不见水，雨后才有水，玉米的抗旱日数增加7天以上，大大地减少了水土流失量。在改土砌坎的同时，在地埂上大种果树，把绿化与经济效益结合起来。社长李书祥深有感触地说，现在社员们都认为改土比修房子合算，是一劳永逸的大事。

2. 坡耕地的水系治理 四川丘陵区水利设施条件较差，解放以来，全区仅修建大型水库四座，库容22.4亿 m^3 ，有效灌溉面积占耕地的24.5%，比全省和全国的43.3%和45.4%都低得多，而且主要灌溉水田绝大部分坡耕地均靠雨养，并且在相当长的时期内，这种情况不可能得到根本改变。因此，因地制宜的建立坡耕地的蓄排系统，不仅能有效地防治水土流失，而且是利用天然降水解决坡耕地缺水、发展农业的好办法。简阳县武庙、五龙等乡，近年来结合坡耕地的改土工作，大搞旱坡地三池配套，沟、坎池、凼相结合的小型蓄排工程，在农业生产上和防治水土流失方面都发挥了重大作用。针对坡耕地易旱易受冲刷的特点，社员李书华在改土的同时，在原沙凼下方打了一个10 m^3 多的蓄水池和一个小粪池（即三池配套），基本上解决了承包地的灌溉用水问题，并且大大地节省了劳力。以前种小春，坡下挑水需20多个工，现在从蓄水池中挑水仅需4~5个工。以前沙凼一年淤沙2吨多，现在由于土改平了，每年仅淤沙100多kg，沙凼也成了蓄水池。同时，还可利用蓄水池沤绿肥或养鱖鱼，集水、肥、土为一体，充分发挥了蓄排工程的效益。四川丘陵区历来有挑沙面土和啄石骨面土的习惯，把小型蓄排工程的修建、维护与改土相结合，更能取得费省效宏，一举两得之利。

五、如何搞好丘陵区坡耕地的治理工作

1. 政策问题 由于土地承包责任制恢复了以农户为单位进行生产的传统农业特征，很难象以前那样进行大规模的治理工作，而且许多农民因土地产权属于国家，担心今后要调整土地，所以不愿在治理上投工投劳，使得坡耕地治理工作近几年进展不大。简阳县是四川丘陵区历来改土工作抓得较好的县，但1982年至1986年5年仅坡改梯3.02万亩，相当于1978年至1981年4年坡改梯面积的39.6%。从1987年起情况才又逐步好转。该县武庙乡政府近两年来对上述问题采取了一些较好的措施和政策，促进了农民改土的积极性，主要有以下几点：

(1) 乡政府通过全面的调查研究，确定了今后一段时期乡政府的中心任务是治水，重点工作是改造低产田土。在县农业局科技干部的帮助下，详细制定了该乡治水改土的三年规划。

(2) 在作好宣传工作的同时，抓好典型，带动全面，充分发挥党员、团员的骨干带头作用。乡村干部深入基层，为困难户解决改土所需资金和工具等具体问题。

(3) 乡村二级建立了改土领导小组，作到层层有领导负责，有专人领导，并把治理工作成绩作为干部考核的内容。

(4) 强调谁治理谁受益，打消群众顾虑，作到奖惩分明，政策兑现。乡政府规定，经治理验收后的耕地，如需调整，新承包者必须按100元/亩对原承包者进行补偿，对不进行治理者、社上可将其承包地好调差、近调远、整调零。按标准进行验收，坡耕地治理后必须坡度小于5度。土厚40cm以上，土坎地埂要砌牢扎直。合格一亩奖励现金35元、标准氮肥指标10kg，当场验收，当场兑现，不合格者不予验收。

2. 需要一定的资金投入 一般来讲，坡耕地愈多的地方，经济就愈落后，要把丘陵区坡耕地治理好，国家和地方财政都应予以必要的支持，增加投资并作到专款专用。简阳县自1980年至1988年，改土经费都呈下降趋势，给治理工作带来一定困难。四川丘陵区坡台土只要土层平均增加20cm，每年就可保水5亿 m^3 以上，相当于一座大型水库，对增强农业后劲有重要作用。

3. 坚持因地制宜, 综合治理的方针 四川丘陵区坡耕地治理历史较长, 各地农民都有很多成功的经验, 不少科研人员也对此作了大量的研究工作, 总结出了许多行之有效、费省效宏的办法, 如: 聚土改土, 逐年改平; 深翻石骨, 一次改平; 分级砌埂, 内挖外填, 并结合挑沙面土、啄石骨面土等。各地可根据当地坡耕地土块大小、母岩硬度、坡度和劳力等情况灵活运用。与此同时, 作好荒山荒坡的开发利用, 在土坎地边种植果树和经济林木护土保坎, 并配以合理的耕作方式和种植制度。四川丘陵区的水土流失是能够得到有效控制的。

本文引用了内江市水电局张义禛和简阳县农业局土肥站部分资料, 并得到简阳县武庙乡政府大力支持, 一并感谢。

参 考 文 献

- [1] 王俊英等: 水土保持工作是四川盆地丘陵区的一项长期战略任务, 《中国水土保持》, 1988年第3期, P9~10。
- [2] 陈万铃: 水土保持应走合理用土综合治理的道路, 《中国水土保持》, 1988年第3期, P11~14。
- [3] 郭永明: 四川盆地主要紫色岩风化速度的研究, 《土壤农化通报》, 1986年第4期, P15~24。
- [4] 陶兴土: 四川丘陵区坡耕地水土流失试验研究, 《土壤农化通报》, 1988年第3、4期, P32~38。

Slope Farm Harness Is the Main Way to Control Soil and water loss in Sichuan Hill Area

Zhao Xiejing Lu Shihua Jia Chun Zhang Qi

(Soil Fertilizer Institute, Sichuan Academy of Agriculture sciences)

Abstract

Hill area in sichuan is the main production place of food, cook oil, cotton, flax, fruit, pig, etc. The main problem is soil and water loss in this area. Hill area with heavy storm make up more than 80% of the total area. The most important facts which affect erosion are loose soil with high erodibility and high population density of 606 person per square kilometer). According to the typical investigation, the dry slope farm land is about 45.58% of the cultivation land. The slope land is the chief source of the sediment. So the drain and store up method by means of terraced field, count plough, flood storing flood is the effective measures for hill region harness. In this paper we would make some suggestion for soil and water conservation of slope farm land, such as country side law, investment, comprehensive measures, etc.