

# 风化花岗岩强度侵蚀区土壤侵蚀治理探讨

## ——伏岭试验区土壤侵蚀治理评析

汪 兆 明

(安徽省绩溪县水电局·245300)

**摘 要** 对1985~1991年间伏岭试区综合治理的成效进行了总结。林地面积由690hm<sup>2</sup>增加到1444hm<sup>2</sup>,植被覆盖度由43%提高到80.5%,中度侵蚀面积由18km<sup>2</sup>减少到2.3km<sup>2</sup>,并且提高了土壤水分和养分的保蓄和累积能力,取得了显著的经济和社会效益。

**关键词** 伏岭试区 土壤侵蚀 效果评价 综合治理

## Survey to Soil Erosion Harness in Strength Eroded Region of Winded Granite

——Analysis of soil erosion harness in Fuling experimental area

Wang Zhaoming

(Water and Electric Management Bureau Jixi County of Anhui Province. 245300)

**Abstract** The results from the comprehensive harnesses in Fuling experimental area have been summarized in the paper. During six years from 1985 to 1991, the forest area from 690hm<sup>2</sup> is increased to 1444hm<sup>2</sup> by planting trees and afforestation. The vegetation cover degree from 43% is lit to 80.5%. The middle-extent eroded area from 18 km<sup>2</sup> is reduced to 2.3 km<sup>2</sup>, and the abilitis of preserving soil water and nutrition have been greatly increased. The economic and social benefits obtained in the area are obvious.

**Key words** Fuling experimental area erodate harness result analysis comprehensive harness

伏岭试验区位于安徽宣城地区绩溪县伏岭镇,试验区面积3000hm<sup>2</sup>,其中山场面积2444hm<sup>2</sup>,农耕地352hm<sup>2</sup>,人口7251人。该区为南方典型风化花岗岩强度侵蚀区,土壤质地为沙壤土,由粗粒斑状花岗岩的坡残积物发育而成。山场沙壤土物理性砂粒含量高达82%以上,平均年侵蚀模数8000t/km<sup>2</sup>,有机质、全氮、速效磷、速效钾含量低,水土流失严重。为了探讨风化花岗岩强度侵蚀区的土壤侵蚀治理有效途径,从1985~1991年,特在该区进行了以生物措施防治水土流失,提高土壤肥力为主的试验研究。

## 1 综合治理措施

试验区各类土地的土壤肥力水平普遍低下,但又严重不平衡,为了准确定量地掌握土壤肥

力的状况,在研究开始的 1985 年就在山场和园地布置了 6 个有代表性的样点,进行取土化验,化验结果与侵蚀区部分山场寸草不长,满目沙丘的现实景观相吻合(详见表 1、2)。

表 1 土壤取样情况

序号	土样编号	取样地名	土样	利用情况	
				治理前	治理后
1	7—1—4	碣顶	园地麻骨土	坡地桑园	梯地桑园
2	7—3—13	紫江山	砂化土	灌丛地	灌木林地
3	7—7—7	鱼龙坑	砂化土	荒山	灌丛地
4	7—4—14	大树下	砂化土	疏林地	有林地
5	7—8—10	社后山	砂化土	荒山	灌丛地
6	7—8—13	岭亚	砂化土	疏林地	有林地

表 2 土壤养分对比表

序号	水分(%)		pH 值		有机质(%)		全氮(%)		速效磷(mg/kg)		速效钾(mg/mg)	
	1985 年	1990 年	1985 年	1990 年	1985 年	1990 年	1985 年	1990 年	1985 年	1990 年	1985 年	1990 年
1	5.0	5.6	7.1	6.8	1.16	1.93	0.09	0.195	3	2	70	60
2	1.8	1.7	4.9	5.0	2.92	4.26	0.112	0.210	1	3	99	79
3	1.7	2.0	6.3	6.0	3.65	3.98	0.128	0.182	1	5	119	68
4	2.0	1.9	5.0	5.0	2.09	3.25	0.084	0.129	1	3	97	100
5	1.7	3.5	4.9	4.9	1.93	4.28	0.070	0.187	痕迹	3	64	83
6	3.1	3.4	5.1	5.1	3.26	5.57	0.143	0.216	1	3	146	150
均值	2.55	3.02	5.55	5.47	2.50	3.89	0.091	0.189	1.17	3.17	99.2	91.5

(1)将 1 467hm<sup>2</sup> 土壤相当瘠薄的灌丛、荒山、疏林地山场实施全封闭封禁。大面积封山育林主要是利用试验区马尾松能飞籽长苗这一优势,同时马尾松林又保护了林下灌木和植被的迅速生长,构成乔木与灌木和常绿与落叶相结合的合理林相系统,从而形成大量的枯枝落叶,改善了土壤理化性质,培肥土壤。宜林荒山造林 112hm<sup>2</sup>,增加森林植被,以林肥土,减少侵蚀,增强地力。

(2)退粮还林,调整用途。试验区有 50hm<sup>2</sup>25°以上坡耕地种植农作物多年,养分流失严重,土壤已失去维持农作物正常生长的基本条件,养分水平极低,对此地类实行退粮还林,营造适宜生长的马尾松林,逐步控制养分流失,乃至改善生态环境和控制土壤侵蚀。

(3)由于土壤强度侵蚀生物措施一时不能奏效,必须利用工程措施控制,试验区共修建拦砂保土工程 239 处,坡改梯 10hm<sup>2</sup>,减少坡面土壤养分流失,达到保土、保肥、保水之功能。

(4)对农田田块进行土壤详查化验,针对土壤养分状况进行配方施肥,主要增施有机肥,达到既培肥农田土壤肥力又减少农业成本的目的。

2 土壤侵蚀治理的结果

经过 6 年的综合治理,1990 年 6 月又对原布设的 6 个样点进行取土化验(见表 2),土壤含水量平均含量为 3.02%,比 1985 年的含量 2.55%提高 0.47%;有机质含量高达到 3.89%,提高 1.38%;全氮含量 0.189%,提高 0.098%;速效磷含量 3.17mg/kg,增加 2mg/kg;速效钾有三个土样与 1985 年持平,部分样品有所下降,平均含量为 91.5mg/kg,比 1985 年下降 7.7mg/kg。

3 土壤养分变化分析

3.1 水分

水分是土壤肥力因素之一,它直接影响植物的生长。试验区裸露砂化山场坡地的地表温度夏季达 76℃,水分蒸发超常。减少土壤水分蒸发和增加水分入渗是提高土壤含水量的重要手段。大面积封山育林和植树造林,地表植被度由 43%提高到 80.5%(见表 3),大大减少了太阳光直接照射产生的水分蒸发,又由于森林植被大幅度增加,大量枯枝落叶吸收降雨,工程措施拦截径流,使之慢渗土壤,提高了土壤含水量。

表 3 试验区主要因子变化情况

因子名称	1983	1991
有林地(hm <sup>2</sup> )	690	1444
蓄积量(m <sup>3</sup> )	12431	56532
森林覆盖率(%)	23	48.1
植被盖度(%)	43	80.5
中度以上侵蚀面积(km <sup>2</sup> )	18	2.3
年侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> )	8000	1224
土壤含水量(%)	2.03	3.02

3.2 有机质

土壤有机质的高低与植被盖度成正相关关系。通过封禁山场,土壤上的高等绿色植物增加,据测算当地每公顷以马尾松为主的乔灌防护林,每年有 180kg 枯枝落叶脱落,覆盖地表形成有机质。林地形成被絮覆盖,使地表免受暴雨的直接溅击,减少表土侵蚀,大大减少了有机质的流失。同时,坡改梯、拦砂坝等工程也减少了有机质的流失,增加了土壤有机质的积累。土壤有机质是土壤中各种营养元素,特别是氮、磷的重要来源,它的含量是决定土壤肥力高低的重要指标之一。治理区土壤有机质含量提高,土壤保肥、保土、保水能力相应提高。

3.3 全氮

自然土壤全氮主要来源于有机质和大气降雨。有机质中的氮是土壤中氮素的主要补给,修建大量水保工程防止土壤流失和保持了降雨,从而提高了对大气降水的固氮能力,土壤全氮含量明显上升。

3.4 速效磷

土壤有机质的分解和根的呼吸所形成的特殊产物——腐殖质,是土壤中碳、氮、磷等营养元素的来源,由于土壤植物有机质含量较治理前提高,释放磷素亦多。另外磷在植物体中的含量又低于氮和钾,植物自土壤中摄取的比氮、钾少,两项迭加土壤速效磷增加明显,又由于枯枝落叶等残留物增加,土壤磷素随之提高。

3.5 速效钾

钾是植物的主要营养元素,也是土壤中常因供应不足而影响产量的主要原因。治理前由于土壤严重缺钾,植物生长发育缓慢。十几年树龄的马尾松,高生长仅 1.2m;农作物因缺钾,茎秆低矮,严重影响产量。钾在有机含量中相对比氮磷低,且易转化,由土壤交换性钾转化为生物性钾,绿色植物生物产量上升,需钾量愈大。侵蚀区经过综合治理后,有林地净增 754hm<sup>2</sup>,活立木蓄积净增 44 101m<sup>3</sup>,植被盖度提高 37.5 个百分点(详见表 3)。由于植物总量大幅度增加,植物生长吸取土壤中钾素愈多,故速效钾含量与治理前含量持平或略减。

4 养分变化经济效益计算

计算依据:植物生长土层厚度为 20cm,土壤容重 1.3g/cm<sup>2</sup>,每公顷植物生长土层重 2 625t,沙壤土粘粒含量为 17.7%,每公顷土壤粘粒为 465t。按有关规范将土壤养分折合为商品肥计算,其单价 46%尿素 2.0 元/kg,14%过磷酸钙 0.6 元/kg,60%氯化钾 1.5 元/kg。

4.1 有机质

平均提高 1.38%,每年矿化率 3%,即每公顷年增加有机质  $192\ 375\times10^{-6}$ t,有机质分解后含 N3.49%,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.60%,K<sub>2</sub>O3.53%,每公顷年增加有机质折款 53.4 元。

4.2 土壤中的 N、P、K 效益

- (1)N:平均含量提高 0.098%,折合每公顷增尿素  $495\times10^{-4}$ t,每公顷年增 102.0 元。
- (2)P:平均上升 2mg/kg,折合每公顷增 14%过磷酸钙  $15\ 225\times10^{-6}$ t,年增 10.95 元。
- (3)K:含量平均下降 8.8mg/kg,折合每公顷年减少 8.25 元。

以上可得每公顷年土壤肥力养分增加折款计 158.1 元,仅以侵蚀区封禁山场 1 467hm<sup>2</sup> 计算,1991 年后土壤由于肥力养分增加每年可获得 23.2 万元的经济效益。

5 防洪抗灾效益显著

由于实施土壤侵蚀治理 建立了综合防护体系,提高了试验区防洪抗灾能力。1991 年 7 月 2 日至 7 日绩溪县遭受特大洪灾,试验区是该县的暴雨中心,24h 和 6d 降雨量分别为 204mm 和 503mm。这次洪灾该县直接经济损失达 1.53 亿元,而试验区安然无恙,土壤侵蚀轻微,经对 9 个样点进行实测计算,年平均侵蚀模数仅 1 224.3t/km<sup>2</sup>,(见表 4、5)。与 1983 年相比,年减少侵蚀总量 203 271t,河道、山塘、水库等水利工程淤积也大为减少,充分发挥了防洪、灌溉的作用,保存了大量表土,土壤肥力养分逐步提高,为试验区粮食稳步增产奠定了基础,使人均只有 0.04hm<sup>2</sup>耕地的贫困山区成功地解决了吃粮问题,为试验区建立良好的农业生态环境创造了条件,农民收入逐年提高,人均收入由治理前 1983 年的 241 元,提高到 1993 年的 680 元,人均口粮由 232kg 提高到 312kg(见表 6)。

表 4 试验区土壤侵蚀量典型调查

编号	村名	土名	成土母岩	植被盖度(%)	地类	侵蚀形式	侵蚀总量(t)	面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> )
1	岭前	木树坞	花岗岩	95	有林地	面蚀	24	8.7	276.9
2	伏上	美连湾	•	80	•	•	7.68	1.5	500.9
3	伏下	火烧湾	•	65	•	•	8.16	1.5	532.2
4	伏下	大障脚	•	50	坡耕地	•	151.2	1.9	8100
5	江南	祝山坝	•	20	•	面沟蚀	28.8	0.1	10800
6	江南	钱山湾	•	40	有林地 坡耕地	•	48.0	0.7	7200
7	伏下	塌坡湾	•	50	有林地	面蚀	0.24	0.02	1200
8	新桥	西岸	•	70	•	•	0.24	0.04	600
9	新桥	西岸	•	60	•	•	0.48	0.03	1800

注:(4)其中坡耕地 0.6hm<sup>2</sup>;(5)其中杉、竹 0.05hm<sup>2</sup>。

(下转第 18 页)

表 2 泾县黄红壤侵蚀区青檀效益调查

地貌	土壤 类型	栽植户	定植				产量(kg)			销售	家庭
			年份	株数	面积 (1/15hm <sup>2</sup> )	成活率 (%)	首次砍 枝剥皮	二次砍 枝剥皮	合计 产皮	收入 (元)	人均 (元)
低山	麻石黄红壤	唐晓五	1987	3200	20	95	100	500	600	1400	360
低山	麻石黄红壤	何先明	1987	5500	34.5	92	275	2300	2575	6180	773
低山	麻石黄红壤	朱金六	1988	2000	12.5	150	150	750	900	2160	360
高丘	扁石黄红壤	唐根生	1987	2570	15	85	50	350	400	960	160
高丘	扁石黄红壤	张国富	1988	800	5	90	25	115	140	336	84
浅丘	扁石黄红壤	聂小平	1990	1200	7.5	70	115	—	115	276	69

取皮后的青檀枝干木材硬,纹理直,结构细,一部分用于家具用料,细短作柄把及工艺品原料,剩余枝桠尾梢作薪柴。一般每百 kg 青檀枝条可取皮 10~15kg,薪柴 45~60kg。由于青檀树萌芽力强,生长寿命在百年以上,固土效果、经济效益十分显著,普遍受到山区群众的欢迎,是水土流失地区致富奔小康的又一条途径。

目前,青檀已推广全县广泛种植,每年以营造 333hm<sup>2</sup> 以上速度递增,邻县及其它地区也在积极大面积引种,在南方低山丘陵开发性治理水土流失具有广阔的发展前景。

(上接第 15 页)

表 5 试验区治理前后土壤侵蚀对比表

级别	治理前				治理后			
	面积 (km <sup>2</sup> )	占流域 面 积 (%)	侵蚀 模数 (t/km <sup>2</sup> )	土壤侵蚀 总 量 (万 t)	面积 (km <sup>2</sup> )	占流域 面 积 (%)	侵蚀 模数 (t/km <sup>2</sup> )	土壤侵蚀 总 量 (万 t)
1.微度侵蚀	4.8	16.0	470	2256	20.7	69.0	470	9729
2.轻度侵蚀	7.2	24.0	2000	14000	7.0	23.3	2000	14000
3.中度侵蚀	1.0	3.3	5000	5000	1.8	6.0	5000	9000
4.强度侵蚀	6.1	20.3	8000	48000	0.5	1.7	8000	4000
5.剧烈侵蚀	10.9	36.3	15660	170744				
合 计	30.0	100.0	8000	240000	30.0	100	1224.3	36729

表 6 基本生活要素对比

年份	粮食总产(t)	人均口粮(kg/人)	人均收入(元/人)
1983	1679.8	232	241.0
1991	1929.8	284	430.5
1992	1996.0	290	450.0
1993	2039.0	312	680.0

试验区投入少,产出高,符合大多数侵蚀区的生产力水平,是风化花岗岩强度侵蚀区土壤侵蚀治理的成功模式,在同类地区具有很好的推广利用价值。