

广东省小良水土保持试验站科研成果综述

庞 莲

(广东省小良水土保持试验站·广东电白县·525446)

提 要

广东省小良水土保持试验站自1957年建站以来,在省、地、县各级党政领导部门的重视和关怀下,在有关部门的配合支持下,30多年来,经过全站科技人员的艰苦创业,不仅小良站科研、办公、住宿等条件得到了改善,而且在水土保持科学研究方面取得了丰硕的成果,曾多次荣获国家、部、省级奖励。当前小良站对外活动频繁,国内外交往日益活跃。

关键词: 广东省小良水土保持试验站 科研成果

General Situations and Brief Introduction of Scientific Research Achievements at Xiaoliang Water and Soil Conservation Experiment Station

Pang Lian

*(Xiaoliang Water and Soil Conservation Experiment Station
of Guangdong Province, Dianbai County, Guangdong Province)*

Abstract

Since its establishment in 1957, with the attention paid to and concern showed by the Party and Government leaders at provincial, prefectural, county levels, and with the support from other related branches Xiaoliang Water and Soil Conservation Experiment Station in Guangdong Province has, for more than 30 years, not only improved its scientific research, office and living conditions, but also obtained fruitful results in water and soil conservation scientific research through hard work by its scientific and technological personnels. This station has obtained several rewards at the national, ministerial or provincial levels. At present, Xiaoliang Station has had frequent foreign academic activities, and external and internal academic exchanges are very active.

Key words Xiaoliang Water and Soil Conservation Experiment Station
scientific research achievements

一、基本情况

小良水土保持试验站位于北纬 $21^{\circ}27'49''$ ，东经 $110^{\circ}54'18''$ ，地处广东省电白县西南部小良镇滨海台地，属热带北缘地区。地带性土壤为砖红壤。原始植被类型为热带季雨林。由于受人为活动的影响，原始森林已遭破坏，水土流失历史达百年之久。全站总面积 3.166km^2 ，多荒山荒坡，少耕地，水土流失严重。地形起伏，地势较低，相对高度 50m 左右。坡度平缓，在 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间。气候温暖，常年高温多雨，年平均温度为 23°C 左右，最热月是7月份，平均为 29°C ，极端最高气温 36.5°C 。最冷月是1月份，平均为 15°C ，极端最低气温是 4.7°C 。裸露地地表最高温度达 62.9°C ，有“火焰山”之称。年降雨量 $1400\sim 1700\text{mm}$ ，多集中在 $5\sim 9$ 月（即为雨季），其降雨量占全年总降雨量的 75.8% 。而10月至次年4月为旱季，降雨量仅占年总量的 24.2% 。干湿季节分明；旱季长达半年。降雨方式多以暴雨或暴风雨（台风雨），最大日降雨量 200mm 以上。每年平均蒸发量 $1200\sim 2300\text{mm}$ 。蒸发量高的年份比年平均降雨量多出 800mm ， $5\sim 9$ 月雨季的降雨量与蒸发量相当，较少旱情发生。10月至次年4月旱季的蒸发量大于降雨量。例如，12月的平均蒸发量为平均降雨量的18倍。又如1964年11月和12月两个月的平均蒸发量为平均降雨量的33倍。

本站距离海岸较近，常年受海风影响，风力2级至5级。每年要遭受 $4\sim 5$ 次台风的袭击，最大风速超过12级，加剧了水土流失。在建站前，这里光山秃岭，沟壑纵横，有26个光秃山头，1537条大崩沟，207条侵蚀沟。据当时调查，水土流失类型以沟蚀为主，沟蚀面积占总面积的 60% ，面蚀占 40% 。

土壤成土母质是花岗岩风化物，红色风化壳厚达 20m 。由花岗岩风化物形成的红壤土，多石英、砂粒。1. 纯桉林（扰动土、砂质粘土）其颗粒组成为 $20\sim 2\text{mm}$ 、占 13% ； $2\sim 0.05\text{mm}$ 、占 61% ； $0.05\sim 0.005\text{mm}$ 、占 6% ； $<0.002\text{mm}$ 占 8% 。2. 混交林区（扰动土、砾质中壤土）其颗粒组成 $20\sim 2\text{mm}$ 、占 12.5% ； $2\sim 0.05\text{mm}$ 、占 50.5% ； $0.05\sim 0.005\text{mm}$ 、占 19% ； $<0.005\text{mm}$ ，占 6.5% ； $<0.002\text{mm}$ 、占 11.5% 。3. 光板地区（扰动土、砾质轻壤土）其颗粒组成 $20\sim 2\text{mm}$ 、占 18% ； $2\sim 0.05\text{mm}$ 、占 50% ； $0.05\sim 0.005\text{mm}$ 、占 19% ； $<0.005\text{mm}$ 、占 4% ； $<0.002\text{mm}$ 、占 8% 。

土壤渗透性较差，渗透系数为： $3.83\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。土层中还隔有铁锰结核或铁盘。土壤呈强酸性反应，pH值 $4.2\sim 5.0$ 之间。土壤贫瘠，有机质含量 $0.76\%\sim 1.5\%$ 。据历史记载，100多年前，这里还是茂密的森林。后来，由于滥伐森林，乱垦山坡，因而变成光山秃岭、沟壑纵横，发生了严重的水土流失。

二、创业史

小良水土保持试验站创建于1957年。当初只有9名干部，他们满怀改天换地的决心，在自然环境极端恶劣的小良安营扎寨，打起了小良水土保持试验站的牌子。他们发扬南泥湾精神，自己动手搭茅棚，向光山秃岭进军，开始了艰苦的创业，他们以愚公移山的壮志，天天开山不止、年年种树不休，坚持不懈地修梯田、筑谷坊，同时开展了许多有推广应用价值的科学实验。

1958年10月，湛江地委将小良站下放给电白县领导，并与县水保站合并，人员由9人增加到15人，任务也随着示范区扩大而增加。当时人们对水土保持工作的认识比较粗浅。在具体措施上，也只是单纯地采取一些工程措施。例如，修谷坊、筑拦沙坝、挖鱼鳞坑、堵截崩口等等。这些措施虽然在短时间内控制了水土流失，但是由于缺乏生物措施的配合，一是已建工程不稳固，

二是只能治表，不能治本。有的水保工程很快又被暴雨冲跨，或者淤满谷坊和拦沙坝，造成新的水土流失。同时，由于工作的艰苦，群众又不了解内情，都说这班人是“补岭同志”。当时亦有少数人经不起冷言冷语和艰苦的考验，思想动摇，离开了水保站。但是绝大多数干部在各级党委和政府的领导和关怀下，特别是在1958年全国水利会议精神鼓舞下，更加坚定了信心，重新制定规划。实践证明，要巩固水土保持成果，必须把水土保持与水土资源开发利用结合起来。全站职工开始了新的创业，修梯田、营造林、种果树，各种措施结合，互相补偿。工程措施在短时期内起到了一定的拦沙作用，保护了农田，防止黄泥水对农作物的危害。因而受益的群众对水土保持工作的重要性开始有了一定的认识。如1959年6月份下了一场100mm的暴雨，由于小良水保站水保措施的拦沙作用，使附近数千亩水田免遭黄泥淹没之灾。为了让更多的农民了解水土保持试验站，站上十分重视示范推广工作，请当地干部群众到小良站参观，为他们举办各种形式的短期训练班。从60年代以来，采取了试验站与群众相结合的方式，深入到农村发动群众开展群众性的水土保持工作。并为当地培训了60多名技术干部，建立了11个水土保持专业队，同时还先后到水土流失比较严重的小良、旦场、南海、七径等地，帮助培训了1200多名农民技术员，积极推广我站的成功经验。通过这些活动，促进了电白县的水土保持工作。至1988年，全县共治理水土流失面积320多 km^2 ，占应治理面积369 km^2 的86.7%。与此同时，农业生态环境得到了改善，促进了农、林、牧、渔各业生产的发展。例如，沙院乡木苏村水稻年均亩产由治理前的160kg提高到650kg。各地还仿效小良站的做法，纷纷办起了林场、农场和果园之类的综合性生产基地，从而进一步推动了水土保持工作的发展。

我们的事业不断发展壮大，我们的工作任务也逐渐加重。1967年（建站10年）全站已有工人43人，干部4人，设5个生产队，分住在下属5个点。经过10年的艰苦奋斗，已将26座光山全部绿化成林。其中营造桉树林3000亩、松树林900亩，修建了土谷坊1522座，沟洫工程27000m，山圪水库3座，开垦梯田640亩，完成总土方46000 m^3 ，这些措施对站上水土资源的保护，及改善生态环境起到了很好的作用，使小良站这片光秃的土地，开始焕发出绿色的生机。

三、科学试验 繁花似锦

进入70年代以后，为了取得一定的经济效益，开始走边治理、边开发、边利用的路子。因地制宜，开辟了10个果区，共计256.5亩。其中，种植满葵51000株，杨桃2.013株，计32亩；芒果1637株，计39.6亩；荔枝2224株，计93.8亩；木菠萝1606株，计48.6亩。还有其它果树837株。还为当地农民培养繁殖了大量的苗木，收到了一定的经济效益和社会效益。

在科学试验方面，对人工营造的各种林相林种的效益进行了观察分析。结果表明，人工纯松林和纯桉林对保持水土的效果不明显。纯松林虽然远看一片碧绿，但地表既不生杂草，也不长灌木，赤土裸露，水土流失照样发生。同时，松毛虫的危害也相当严重。又如纯桉林林下也是一片光秃，没有枯枝落叶，没有杂草丛生，水土流失也很严重。针对这种情况，我站又开展松、桉林下间种其它阔叶树的试验，把纯林改造成为混交林。1973年，从外地引进了184种树种，进行多层次、多种阔叶树种混交的试验。其中，有重要经济价值的植物70多种。如沙撈、白格、黑格、鸡尖、檀香、白木香、鸡藤、砂仁、益智、母生、海南红豆、黄枝子等。通过十几个组合的混交栽培试验，结果比较好的有6个组合。（1）白格、鸡尖、檀香组合；（2）白格与黑格组合；（3）白木香与苏门答腊、银合欢组合；（4）沙撈与酸枣组合；（5）黑格与柠檬木组合；（6）模仿天然林的混合组合。

在模仿天然林混交的基础上，进行了人工桉树林的块状、带状、行间、株间的混交试验。并

且在不同林相下套种适应生长的各种名贵树种、药用和工业用树种。形成多层次的乔、灌、草结构。

以上混交林的搭配是：（1）选择速生、耐旱、耐瘠的桉树和松树，先建先锋树种群落，以改善恶劣的立地条件，为后期植物的生长奠定必要的基础；（2）配置多层次、多品种阔叶混交林。在桉、松林初步形成以后，再模仿热带天然林群落结构，在桉松林中套种阔叶树种。经过10年的试验结果表明，以上配搭方式是正确的，符合自然规律。现在，人造混交林内树木茂密，层峦叠嶂，一派原始森林的风光。有位外国专家称赞道：“到了这里，好象到了天堂”。

为了进一步探索水土流失规律，在上述各种林相内，建立了水土保持径流场，以研究各种林相在保持水土方面的作用。同时，还配备了气象、生态、土壤等多学科研究必需的有关仪器、设备，开展了科学试验活动，取得了大量的第一手资料。在进行了大量的基础性研究之后，引起了国家有关部门的重视。1979年，中国科学院选定小良站作为全国十个森林生态系统定位观察站之一，同时由华南植物研究所选定科研项目。具体有：陆地生态系统的结构、功能和生物生产力的研究；热带人工森林生态系统的建立和控制研究等。从此，小良站便成为国家的综合观察和科研基地。联合国教科文组织于1971年实施了一项“人与生物圈”（MAB）计划，其中一个项目是“日益增长的人类活动对热带、亚热带森林生态系统的生态影响”。我国是MAB计划的协作国家之一，小良站也被选定为森林生态系统研究站。1983年11月，联合国“人与生物圈”、中国MAB国家委员会组织一批专家一行36人来站考察时认为：“小良站利用人工植被改造自然所取得的成果，不仅具有科学上的重要价值，而且为我国南方的水土保持工作闯出一条符合自然规律的新路”。并评议：“小良热带人工森林生态系统定位研究站，是改良贫瘠土地营造人工林群落，协调生态环境而建立的，多年来，在科技人员和当地有关学者的积极合作下，经过反复试验和研究，将一片水土流失严重、寸草不生的侵蚀地治理成为一片绿地，不仅改善了这里的生态环境，而且提高了当地人民群众的生活水平，为我国热带、亚热带地区重建人工植被提出了一些经验”。中国MAB国家委员会主席，中国科学院顾问秦力生说：“小良从一个光板荒山，水土流失严重的地方变成现在基本上是多层次结构的林区，是水土保持比较典型的地方，是比较成功的地方。我们科学院也有好多水土保持点，水利部门也有好多水土保持点，我看过几个单位，没有小良站好。”

经过多年定位观测，对各种林相的防护效益和生态效益进行了深入的对比分析（详见附表），取得了大批科研成果。其中“水土保持样板林”试验，1981年获湛江地区水利系统科技进步一等奖。

1984年，中国科学院生物学部组织的27个单位的专家、教授、学者鉴定认为：小良试验站成

附表 不同植被类型林下大气相对湿度年内变化表

植被类型	月 份 (月)												年平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
混交林 (%)	81	90	91	89	90	88	91	91	88	87	85	77	87.3
桉树林 (%)	79	87	88	87	88	87	88	89	88	85	83	77	85.5
光板地 (%)	78	89	90	87	87	84	85	85	83	81	80	70	83.2

功的人工森林群落样板地是国内首创的，水平是先进的，它的成果在经济效益、生态效益及社会效益等方面都提供了有益的经验，这一经验是成功的，可以在华南类似地区推广使用。该项试验成果“广东热带沿海侵蚀地的植被恢复途径及其效应”，1986年6月获中国科学院科技进步奖一等奖，1989年7月获国家科技进步奖二等奖。此外，冲刷严重的地方引种澳大利亚相思树并取得成功，为华南水土流失地区增添了新的水土保持树种。

辛勤的劳动换来了丰硕的成果。1984年，小良站被授予“全国水土保持先进单位”光荣称号。

1985年被广东省人民政府和省环保委员会授予先进单位称号。

1982年、1983年连续两年，广东省和湛江地区环保办，分别向小良站颁发先进奖。

据统计，省级单位颁发的奖状有11张；地区颁发的奖状有15张；县级颁发的奖状有18张。到1988年止，站上共有奖状50张。

四、对外开放，国内外交往活跃

近年来，前来小良站参观考察的国内外专家、学者、教授、领导、记者乃至中、小学师生络绎不绝。

(1) 1977年9月7日，由联合国粮农组织“林业支持农业”考察组一行17人前来考察。

(2) 1977年9月19日，由联合国“水土保持和管理”考察组一行19人来站考察后，赠送联合国国旗一面作纪念。

(3) 1979年7月23日，墨西哥恰宾戈自治大学教授、生物学家澳·卡玛来站作生态学方面的考察。

(4) 1980年2月，联合国教科文组织人与生物圈协调理事会顾问、西德汉堡大学教授布朗尼博士第一次来站考察时说：“光板地死气沉沉，我象站在月球上，很可怕”。

(5) 1980年3月，由澳大利亚以切米尔和奈坡尔2人组成的“水土保持”考察组来站访问。

(6) 1980年5月25日，联合国林业考察团一行17人前来考察。

(7) 1980年8月，美国派来我国中山大学留学研究生4人前来了解森林演变情况。

(8) 1981年11月9日，澳大利亚新南威尔士州阿密德市新英格兰大学教授约翰·纳尔逊来站访问。

(9) 1982年7月19日，菲律宾国家资源部副部长一行4人来站参观访问。

(10) 1984年6月17日，联合国沙漠防治训练班学员，包括亚、非、拉、欧四大洲12个国家16位外宾来站参观考察。

(11) 1984年6月29日，澳大利亚澳中友好协会秘书长普伦博士来站访问。

(12) 1985年7月8日，美国3位大学教授来站访问。

(13) 1985年11月5日，联合国教科文组织顾问布朗尼博士第2次来站考察。

(14) 1986年2月25日~27日由联合国教科文组织顾问布朗尼(第3次)为首连同西德教授3人、奥地利国际应用系统分析研究所高斯曼博士和DSE秘书绮丽女士共6位外宾来站举办“中国热带、亚热带土地资源保护利用开发系统方法培训班”。

(15) 1986年7月19日，应中国“人与生物圈”国家委员会邀请，由西德汉堡大学教授布朗尼博士(第4次来站)率领联合国教科文组织专家组一行3人来站考察访问。

(16) 1986年12月17日，法国植物学家科研工作者，一位女教授来站考察访问。

(17) 1987年4月22日, 联邦德国卡斯尔大学波尔教授和斯可夫博士2人来站考察访问。

(18) 1987年9月2日, 美国佛罗里达大学汉斯教授1人, 由林科院林业研究所李昌哲副研究员等陪同专程来站考察。

(19) 1987年9月29日~30日, 由联合国教科文组织协调和主持的中国和联邦德国生态研究合作计划成员以西德汉堡大学世界森林研究所所长布朗尼(第5次)为首率领法国勒斯普(女)博士, 联邦德国教授威克曼、多姆斯克博士, 加拿大印森博士以及联合国教科文组织驻中国人员格哈特(女)一行六位外宾到水保站试验区进行野外考察和办班讲学(中国学员46人)。

(20) 1988年2月23日~26日, 由联合国教科文组织协调和主持的中国和联邦德国生态研究合作计划成员, 以布朗尼博士(第6次)率领四位外宾来站考察。

(21) 1988年3月23日, 由联合国教科文组织东南亚科学技术办事处资助中华人民共和国和联合国教科文组织全国委员会和中国科学院国际合作局协调, 由中国科学院华南植物研究所主办的“东南亚热带森林植被恢复培训班”成员, 印度尼西亚学者1人, 菲律宾学者2人, 马来西亚学者2人和泰国学者2人, 共七位外宾来站进行野外参观。

(22) 1988年4月24日, 应中国“人与生物圈”国家委员会的邀请, 联邦德国科技部官员(女)1人来站参观考察。

(23) 1988年5月16日, 应广东省昆虫研究所的邀请, 澳大利亚昆虫专家华裔雷超惠博士, 由该所廖崇惠同志等陪同来站考察。

(24) 1988年10月5日, 中国联邦德国生态研究合作计划(CERP)第一批3人来站进行野外工作。

(25) 1988年10月14~21日, 中国联邦德国生态研究合作计划(CERP)第二批学者2人来站进行野外工作。

(26) 1989年3月23日, 中国与联邦德国“生态研究合作计划”成员斯托洛斯基博士1人前来考察。

(27) 1989年5月30~31日, 我国农业部长何康在1987年世界粮食理事会部长级会议上宣布: 在华南农业大学建立“中国国际农业培训中心”, 旨在培训发展中国家政府农业官员, 该中心的第一期学员、包括非洲五国的26位农业官员来站进行生态考察。

(28) 1989年10月22日~29日, 中国与联邦德国生态研究合作计划(CERP)西德学者3人来站进行野外工作。

(29) 1989年11月21日~28日, 中国与联邦德国生态研究合作计划(CERP)成员西德学者4人来站进行野外工作。

五、小良水土保持试验站资料汇编主要内容

整个《汇编》的主要内容分两大部分:

第一, 上篇。原始资料汇编。第一章为气象资料汇编, 有降雨、蒸发、最高最低温度、日照、相对湿度等; 第二章为水文测验资料汇编, 有地表径流、含沙量、输沙率、泥沙测验、洪水特征、地下水测定等; 第三章为生态环境, 有土壤水分、温度湿度、枯枝落叶、土壤微生物, 土壤养分, 鸟类、虫类等。

第二, 下篇。试验资料统计分析。第一章水土保持生态效益:

(一) 蓄水保土效益(重点分析花岗岩强度侵蚀区水土保持工程和生物措施的作用)。(1) 不同处理土壤侵蚀量与30min降雨强度的关系; (2) 不同处理土壤剖面含水率变化规律;

(3) 不同处理地下水位变化规律; (4) 不同处理地表径流变化规律; (5) 不同处理树冠截流变化规律。

(二) 削峰效率。不同处理降雨—径流(洪峰)—含沙量变化规律。

(三) 水土保持经济效益。(1) 不同森林类型年生长量测定结果分析; (2) 小良站投入—产出结果分析。①效益—费用比(R); ②内部回收率(I); ③投资回收年限(T)

(四) 水土保持社会效益。①示范推广作用; ②推广项目的名称、推广面积、估算所创造的价值。

(五) 需说明的问题

(1) 汇编的依据。①汇编依据水利部1988年颁发的《水土保持技术规范》和《水土保持试验规范》; ②水土保持法律法规及有关政策; ③其它有关资料。(2) 汇编的方法, 采用计算机技术, 对小良水土保持试验站从1956年至1988年近30年原始资料的数十万个数字, 全部在微型机上实现系统化管理和进行规律性研究。

《水土保持通报》第二届编辑委员会名单

主 编: 杨文治

副主编: 唐克丽 刘玉民

编 委: (按姓氏笔划排列)

卜崇德 (宁夏回族自治区水利厅)

于 丹 (水利部松辽委)

于兆英 (中国科学院西安分院)

王礼先 (北京林业大学)

石福田 (辽宁省水利电力厅)

卢宗凡 (中科院水利部西北水保所)

李国忠 (河北省水利厅)

刘玉民 (中科院水利部西北水保所)

刘足征 (湖南省水利电力厅)

刘 德 (山东省水利厅水保办)

刘复新 (江苏省水土保持委员会)

刘海峰 (甘肃省水利厅水保局)

朱安国 (贵州省农学院)

邬良兴 (江西省水利厅)

杨文治 (中科院水利部西北水保所)

张仲子 (中科院水利部西北水保所)

张书义 (内蒙古自治区水利厅)

张大全 (陕西省水土保持局)

张胜利 (黄委会水利科研所)

张淑光 (广东省水利水电科研所)

陈国良 (中科院水利部西北水保所)

杨永生 (安徽省水利厅)

陈法扬 (水利部南昌水利专科学校)

邵明安 (中科院水利部西北水保所)

何玉麟 (云南省水土保持委员会)

杨艳生 (中科院南京土壤研究所)

步兆鹤 (河南省水利厅)

武 相 (山西省水利厅)

庞志桐 (黑龙江省水利厅)

周伏建 (福建省水土保持委员会)

郭廷辅 (水利部农水司)

郭厚祯 (长江水土保持局)

段泽民 (四川省水土保持委员会)

赵诚信 (黄河中游治理局)

唐克丽 (中科院水利部西北水保所)

袁磊业 (青海省水土保持局)

黄宏基 (水利部海河水利委员会)

景 可 (中科院北京地理所)

谢礼雄 (水利部珠江水利委员会)

曾昭仁 (湖北省水利电力厅)

廖安中 (广东省水利电力厅)

魏振海 (吉林省水利厅)