

# 福建省长汀县河田镇的 水蚀荒漠化及其治理

陈志清

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

**摘 要** 福建省长汀县河田镇的水蚀荒漠化是我国南方花岗岩丘陵地区的一个典型代表, 严重的水蚀荒漠化主要由两个因素造成: 在自然因素方面, 一方面由于地表物质主要由风化强烈的花岗岩组成, 为水蚀荒漠化的发展提供了物质基础, 另一方面丰沛且集中的降水增加了水蚀荒漠化的强度; 在社会因素方面, 人口剧增加大了对土地的压力, 几次大规模乱砍滥伐又使植被大量破坏。中华人民共和国成立以来, 采取了科学试验研究与群众治理实践相结合的方针, 开展了水蚀荒漠化的防治工作, 使治理区生态环境得到明显改善。

**关键词** 河田镇 水蚀荒漠化 治理

荒漠化是全球变化研究中的一个重要内容, 同时作为一个引人注目的环境问题也越来越得到各国政府的重视。1992 年联合国环境与发展大会上把荒漠化列入《21 世纪议程》第 12 章, 并把荒漠化定义为“由于气候变异和人类活动在内的各种因素造成的干旱、半干旱和具有干旱的半湿润地区的土地退化”。1994 年 10 月在巴黎签署的联合国荒漠化防治国际公约采纳了这一概念并列入公约的有关条款。1994 年 3 月亚太经社会和联合国环境署在曼谷会议上重申了 1992 年德黑兰会议的观点, 认为荒漠化还应包括“湿润半湿润地区由于人为活动引起环境向着类似荒漠景观的变化过程”; 从而使这一概念更加明确和全面, 也为水蚀荒漠化的研究揭开了新的一页。我国已往对荒漠化的理解和研究一般偏重于北方以风力作用为主的干旱、半干旱地区<sup>[1,2]</sup>, 对水力作用为主的强烈水土流失的研究也主要集中于黄土高原地区<sup>[3,4]</sup>, 对发生在我国南方的水蚀荒漠化问题尚未引起足够的重视。事实上, 我国南方的部分地区, 尤其是某些花岗岩丘陵地区, 由于生态环境的脆弱性, 加上人类不合理的经济活动, 造成以水力作用为主的强烈侵蚀, 土地严重退化, 并且发展到劣地切割, 出现类似荒漠的景观, 下面以闽西南长汀县河田镇为例来研究我国南方花岗岩丘陵地区水蚀荒漠化的成因、发展过程及治理模式。

## 1 水蚀荒漠化的成因

### 1.1 自然因素

河田镇位于福建省西南部汀江上游长汀县境内, 地理座标为北纬 25°33' ~ 25°48', 东经 116°18' ~ 116°31', 海拔 310m。本地区在大地构造上属于华南台块中的华夏台背斜, 包括一

系列的隆起和凹陷, 走向以东北为主, 属华夏构造体系。对本地区水蚀荒漠化影响较大的是岩性特征, 由于成土母岩绝大部分是燕山早期黑云母花岗岩, 其组成以石英为主, 钾长石次之, 含少量黑云母, 风化强烈。花岗岩风化壳一般厚 10m, 有的厚达百米, 深厚的红色风化壳为土壤的形成和发育提供了有利条件, 但在植被破坏的情况下, 也为水蚀荒漠化提供了丰富的物质基础。母岩中钾长石、黑云母风化后, 剩下难以风化的石英砂粒, 虽然土层深厚, 但结构疏松, 含沙量大, 抗蚀能力差。此外, 花岗岩多组节理发育, 部分地区还发育着垂直节理的密集带, 这些节理在强烈的风化作用下, 促进裂隙的形成和发展, 使土体处于不稳定状态, 在水力和重力的共同作用下, 崩坍、崩岗和各种类型的侵蚀沟极易产生, 水蚀荒漠化迅速发展。

气候方面对水蚀荒漠化影响较大的是降水, 本地区属于中亚热带季风气候, 由于周围的地形呈东、西、北三面高, 中南部低, 整个地势向南倾斜, 东南湿热气团由南入侵后顺汀江河谷北上, 受到北部山地的阻挡后, 气流被迫抬升冷凝成雨, 因此降水丰富, 年均雨量达 1 700 mm, 降水的季节分配极不均匀, 4 月~ 6 月降雨占全年总降雨的 50% 左右, 且多暴雨, 如 1980 年 7 月 13 日降雨 147 mm, 致使暴雨成灾, 频繁的暴雨造成强烈的水土流失, 也为水蚀荒漠化的形成和发展提供了必要的动力条件。

## 1.2 社会因素

1.2.1 人口过度增长 近几十年来, 河田镇的人口有了大幅度的增加(表 1), 尤其从 1963 年至 1983 年增长最为迅速, 到 90 年代初时, 河田镇的人口比 50 年代初时已番了一倍以上。人口的飞速增长必然要使资源的消耗相应增长, 在可持续发展模式中, 人口的增长必须要有资源更大幅度的增长为后盾, 才能保持生态环境的不被破坏及区域的持续发展。然而, 几十年来, 河田镇的耕地总面积基本上维持在同一水平, 甚至还略有减少, 人均耕地面积则大为减少(表 2), 再加上河田镇资源贫乏, 尤其缺乏煤、石油等能源资源, 人们日常生活必不可少的燃料靠山上原本少得可怜的柴草, 人口的不断增长加大了对土地的压力, 人们为了生存, 只能顾及眼前利益, 滥砍乱伐, 甚至铲草皮、挖树根, 植被遭到严重破坏, 水蚀荒漠化不断发展。

表 1 河田镇历年人口变化表

Tab. 1 Changes of the population in Hetian Town

年 份	1953	1963	1973	1983	1993
人口数量 (人)	36 618	38 000	50 763	63 831	75 692
10 年内净增 (人)	1 382	12 763	13 068	11 861	
年平均增长率 (%)	3.77	33.59	25.74	18.58	

表 2 河田镇历年耕地面积变化表

Tab. 2 Changes of the cultivated land in Hetian Town

年 份	1953	1963	1973	1983	1993
耕地总面积 (hm <sup>2</sup> )	3 919.6	3 818.3	3 608.5	3 657.9	3 645.1
人均耕地面积 (hm <sup>2</sup> /人)	0.107	0.101	0.071	0.057	0.048

1.2.2 大规模的人为破坏植被 人口的不断增长不仅给河田镇背上了沉重的包袱,也为当地荒漠化的形成和发展孕育了巨大的潜在威胁,而一些突发性事件造成的大规模植被破坏又成了该地水蚀荒漠化的导火线和直接原因。据近代史记载,河田镇的植被遭到毁灭性破坏有两次:(1)1912-1916年间,因为当时封建宗派的林权纠纷,发生两次大规模的互相抢伐林木,这种掠夺性的乱砍滥伐,致使苍翠山林不久就演变成灌草劣地。(2)1934年国民党实行第五次围剿,红军长征北上,国民党军队进驻河田,大量砍伐林木充做军资,又一次使植被遭到毁灭性的破坏。

50年代以来,当地政府虽然对水蚀荒漠化进行了部分治理,但某个时期政策的失误又使河田镇的植被屡遭大规模破坏,如1958年大跃进炼钢铁,砍伐了大量林木烧炭,使森林植被破坏严重,涉及面广,影响深远。“文革”十年内乱,无政府主义思潮大泛滥,群众性的乱砍滥伐严重。80年代初,在落实山林权政策的交叉阶段,群众对政策产生误解,一部分群众又迫不及待地对残存的一些林木砍光伐尽。河田镇的水蚀荒漠化本来就十分严重,生态环境极其脆弱,经过这一次次的浩劫后,到80年代初,河田镇不少地方已经成为光山秃岭、草木不生的红色荒漠了。

## 2 水蚀荒漠化的危害

### 2.1 表土冲刷, 土层变薄, 肥力下降

由于严重的水土流失,地表失去植被覆盖,表土受雨溅水冲,使残存表土逐渐丧失,土壤有机质也不断被冲刷流失,有的不仅表土(A层)不复存在,甚至出露土壤的淋溶层(B层)或母质层(C层)。水蚀荒漠化严重的山地有机质含量平均不到1%。据河田水东坊1984年8月17日采样的土化分析,平均有机质含量为0.15%,全N含量为0.012%,全P含量为0.022%,全K含量为4.83%。80年代初,河田镇的农田有机质含量在2%以下的面积占该镇耕地总面积的60%以上,土壤旱瘠矛盾十分突出,不仅农作物难以生长,有的山地甚至植树不长,种草难生,土地资源枯竭,也严重影响农业生产的发展。

### 2.2 江河阻塞, 水库淤积, 径流减少

由于严重的水土流失,坡面径流挟带大量泥沙冲入河道、水库,致使江河阻塞,河床不断抬高,水库大量淤积。河田境内汀江支流不少地段河比田高,河床一般高出田面1m~1.5m,最高处河田朱溪的冷水坑高出2.7m,成为地上悬河。在大量泥沙淤积的同时,径流量不断下降,1981年的径流量比1978年下降61%。由于泥沙泻入库渠,给各项水利设施带来严重威胁,也使它们逐渐失去使用价值。

### 2.3 生态环境恶化, 水旱灾害频繁

严重的水蚀荒漠化,使山地植被遭到破坏,地表裸露,表土冲刷,粗砂残存,增加了对红外线的吸收,致使气温升高,蒸发量增大。河田镇山坡地表温度最高可达76.6℃,且昼夜温差很大。由于森林植被遭受破坏,生态环境日益恶化,雨不能蓄,旱不能抗,每逢雨季,山洪暴发缺口破堤,造成水冲沙压,大片良田变成瘠薄的沙地。

### 2.4 光山秃岭, 四料俱缺

由于山地水土流失,土壤干旱瘠薄,森林、牧草生长不良,因此,木料、燃料、饲料、肥料俱缺,尤其缺柴对群众生活影响最大。据调查,河田群众每户每日烧柴12.5kg,1994

年时全镇 13 477 户, 全镇群众每年烧柴就超过六千万公斤, 河田不产煤, 全靠山地草木解决。如此巨额的燃料消耗, 势必造成砍树铲草, 使山地植被遭受破坏, 并且长期得不到恢复。

### 2.5 经济结构简单, 人民生活贫困

水蚀荒漠化的严重发展, 不仅造成生态环境恶化, 也限制了河田工副业生产的门路, 形成了单一的农业生产。据水蚀荒漠化最严重的 1982 年统计, 集体分配部分中农业占绝对优势, 林业收入不到 5%, 牧业收入没有, 渔业收入不到 2%, 全年人均产值仅 134.5 元, 人均年收入 106.7 元, 人均月收入不到 9 元, 人民生活极端贫困, 成为福建省 153 个贫困乡镇之一。

## 3 水蚀荒漠化治理的不同模式及其效益

河田严重的水蚀荒漠化在本世纪初已经开始出现, 到 40 年代时发展到非常严重的地步, 1939 年时, 原福建省研究院土壤保肥试验区也曾对河田水蚀荒漠化的治理作过初步尝试, 但由于当时战乱不断, 物价飞涨, 资金得不到保障, 治理时间又短, 因此收效甚微。50 年代以来, 当地政府对河田水蚀荒漠化的治理十分重视, 采取了一系列积极措施, 其中 50 年代主要开展以封山育林为代表的水土保持工作, 60 年代修建了数量众多的土谷坊, 同时也采取了乔、灌、草同时上的生物措施, 70 年代除了大力宣传水土流失的严重性和危害性外, 还发动群众自力更生开展以开发利用为主的治理工作, 但水蚀荒漠化的全面振兴还是 80 年代以来, 尤其是 1983 年 5 月, 福建省政府把河田镇列为全省水土保持试点的重点, 确立了不同样板, 进行不同模式治理的示范, 取得了显著的生态效益、经济效益和社会效益。主要模式有:

### 3.1 乔灌混交模式

试验区位于八十里河上游官心塘, 针对表土已被冲刷的石质坡地, 采取多树种(如合欢、胡枝子、紫穗槐、刺槐等)、高密度、乔灌混交、快速覆盖的模式进行治理, 经过 7 年的治理, 治理区土壤侵蚀模数降低 94.8%, 土壤的物理状态得到明显改善, 土壤变得疏松, 坚实度降低 56-72%, 容重低, 孔隙度高, 有机质含量比治理前提高近 5 倍。治理区小气候条件也明显改善, 使林内温差变化减小, 湿度提高。经济效益评估表明, 投入和产出的费用比为 1:3.5, 经济效益显著。

### 3.2 黑荆树水土保持林模式

试验区设在河田镇水东坊水土保持试验场, 原有植被为稀疏的马尾松小老头树, 土壤为黑云母花岗岩发育的红壤, 水土流失十分严重。治理时沿等高线挖小水平沟, 施基肥, 营造黑荆树水土保持林, 同时进行生长测定、径流观测、林内小气候观测及土壤理化性质测定。对比研究表明, 黑荆树水土保持林显著地调节了小气候, 改善了土壤的理化性质。由于林木的郁闭作用, 降低了风速, 减少了太阳辐射, 并且由于林木本身的蒸腾作用调节了小气候。由于黑荆树根瘤菌固 N 作用及枯枝落叶的分解, 土壤的理化性质得到很大改善, 土壤有机质大幅度提高。黑荆树水土保持林的经济效益也很明显, 据估算, 第一代林轮伐期 3 年, 产出与投入比为 2.25, 第二代林产出和投入比达 5.67。黑荆树水土保持林不仅能提供大量荆材, 解决了燃料的困难, 而且还能提供大量优质拷胶原料。

### 3.3 多层次立体种植体系模式

示范场位于河田镇修坊村汀江东岸的赤岭, 大小山头 20 座, 劣地侵蚀严重, 地表裸露, 冲沟密布, 属强度水土流失区。治理采取了多类型: 多层次立体种植体系的造林、种草、种果树等防治与开发相结合的模式。采取丘陵顶部种草, 丘坡挖沟种植黑荆树, 丘麓平缓地种植果树, 有水源处辟为农田、鱼塘。对坡地上残存的老头松, 采取保护促进生长的全垦种草抚育小老头松的措施, 在黑荆树与马尾松的防护林林缘崩沟边, 适当栽植李、桃、山楂、金桔等果树, 并适时套种花生、黄花菜等经济作物, 以提高经济效益。采取这种治理模式后, 昔日的满坡红砂如今成为郁郁葱葱的森林, 从而增强了山地的蓄水保土功能, 使地表径流减少了 80%, 土壤侵蚀量减少了 92%。山地小气候得到改善, 夏天林内的地表温度大大下降, 防止了日灼, 促进了草被的生长。林地表层土壤的颜色由红色变成暗褐色, 土壤肥力增加, 其中全 N 含量提高 4.2 倍。经过 5 年的综合治理, 促进了农、牧、渔业生产的发展, 经济效益也十分可观, 不仅为社会提供了物质财富, 而且为类似流失区的治理树立了样板, 推广了经验, 收到了长久的社会效益。

### 3.4 茶果场开发性治理模式

试验区位于河田镇南面的五里岗, 治理前是基岩裸露、沟壑密布, 树难长、草不生的极强度水土流失重灾区。试验场分成 5 个区, 分别种植茶叶、柑桔、杨梅、苗圃及农作物。经过治理后, 不仅提高了土壤的有机质, 而且原来 75% 的裸露地表得到覆盖, 目前场内茶果已发展到 120 多种植物, 引来各种动物 70 多种, 生物多样性得到恢复和保护, 生态环境逐步达到平衡, 变恶性循环为良性循环。茶果场开发性治理模式在当地起到了良好的示范作用, 群众目睹了现实, 增强了信心, 河田镇果茶种植面积也由 1979 年的 1700 亩发展到 1988 年的 9 709 亩, 增加 5.7 倍, 也使当地农民在治理中增加了收入, 得到了实惠。

### 3.5 封禁治理模式

除了上述几种生物措施、工程措施外, 河田镇从 1983 年起组织了强大的护林队伍, 将水蚀荒漠化严重的 40.8 万亩山地全面封禁, 到 1988 年组织调查, 实践证明, 通过 5 年的封禁治理, 植被得到迅速恢复, 效益显著、经济合算, 表明在人力、物力、财力不允许进行人工强化治理之前, 先进行全面封禁, 也不失为治理水蚀荒漠化的一项重要措施。封禁治理后, 水土流失程度明显减轻, 流失面积减少, 而且促进了原有的马尾松生长, 增加了马尾松的密度, 保存了有效的分枝轮数, 提高了林木郁闭度, 从而使生态环境得到改善。

## 4 启示与建议

我国南方花岗岩丘陵地区生态环境极其脆弱, 孕育着发生水蚀荒漠化的潜在危险, 闽西南长汀县河田镇的例子说明, 水蚀荒漠化的形成和发展是自然因素和社会经济因素综合作用的结果, 其中成土母岩是造成水蚀荒漠化的物质基础, 气候条件是引起水蚀荒漠化的外部动力, 而人类不合理的经营活动则是促使荒漠化迅速发展的直接原因, 人口无计划的增长必然加大对土地的压力, 对土地荒漠化的形成和发展构成潜在威胁, 乱砍滥伐及某些时候决策的失误及突发事件造成的大规模植被破坏往往成为发生荒漠化的导火线。河田镇的例子在我国南方生态环境极其脆弱的花岗岩丘陵地区具有一定的代表性, 然而由于种种原因, 目前这方面的研究尚开展甚少, 还有许多问题诸如水蚀荒漠化的成因、形态分类、发

展趋势、治理模式等需要进行深入研究。同时,我国南方花岗岩丘陵地区又是生态环境可逆性很大的地区,不合理的经济活动会造成生态环境的迅速恶化,丰富的水热资源又是荒漠化治理的十分有利条件,积极的防治能比较快地收到成效。建议政府有关部门在重视北方沙质荒漠化防治的同时,把水蚀荒漠化的防治作为可持续发展战略的重要组成部分,在政策及资金投入等方面给予适当的优惠和扶持,使这些地区的生态环境得到根本的改善。

### 参 考 文 献

- 1 朱震达,陈广庭 中国土地沙质荒漠化 科学出版社,1994
- 2 朱震达 中国沙漠及其治理 中国科学,1976,19(4~5).
- 3 陈永宗等 黄土高原现代侵蚀与治理 科学出版社,1988
- 4 中国科学院黄土高原综合科学考察队 黄土高原地区土壤侵蚀区域特征及其治理途径 中国科学技术出版社,1990

## DESERTIFICATION INDUCED BY WATER EROSION AND ITS COMBAT OF HETIAN TOWN IN CHANGDING COUNTY, FUJIAN PROVINCE

Chen Zhiqing

*(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)*

### Abstract

Hetian Town of Changding County, Fujian Province, is a representative of desertification induced by water erosion in granitic hilly areas of Southern China. Two factors are accountable for the serious water erosion induced desertification. In physical aspect, the thick weathered horizons of the granite provide material basis for the development of desertification. Sufficient precipitation and high rainstorm intensity increase the water erosion intensity. In socio-economic aspect, rapid population growth exerted pressure on land, several deforestation of forest on a large scale resulted in destruction of the vegetation. Since the founding of the People's Republic of China, massive prevention and control was carried out following the principle of scientific experiment and research in combination with local peoples' practice. The control and combat of desertification induced by water erosion improved the ecological environment significantly.

**Key words** Hetian Town, Desertification induced by water erosion, Combat

### 作 者 简 介

陈志清,男,1940年7月生,研究员,1965年南京大学地理系毕业,1969年中国科学院地理研究所研究生毕业,1985年9月~1988年3月在比利时列日大学进修并协作工作。一直从事地貌与第四纪地质研究工作,已在国内外学术刊物发表论文30余篇。