

# 从江西兴国县的水土流失谈我国南方的水土保持问题

史德明 杨艳生 黄心唐

(中国科学院南京土壤研究所)

(江西兴国县水土保持办公室)

## 一、水土流失现状及其危害

江西兴国县在第二次国内革命战争时期,被誉为苏区的模范县,对我国革命作出了巨大的贡献。解放后,在各个经济领域中已取得了较大的进展。但长期来,由于水土流失严重,影响了农村经济的迅速发展,至今仍属于江西老革命根据地的特别困难区。

兴国县水土流失之烈、面积之广、为害之大,在我国南方红壤区是罕见的。据1980年调查,全县水土流失面积达284.86万亩,占土地总面积的59%,占山地面积的84.78%。其中强度流失面积约100万亩,为总流失面积的35.24%;而无明显流失面积仅51万亩,约占山地面积的15.22%。水土流失不断蚕食土地,沟蚀面积已达106万亩,占流失面积的37.36%,使地面变得沟壑纵横,支离破

割深度的一半。即:

$$H_0' = 2 Z_0 \quad \text{或} \quad Z_0 = \frac{1}{2} H_0' \quad \dots\dots (7)$$

我们可借助于这一结果,来对黄土区重力崩塌作用进行预报,估计崩塌的时间。

## 三、结 束 语

黄土地区的谷坡变形破坏取决于黄土的物质成份和各种触发作用。它的形成机理是很复杂的,在进行预报时应全面地分析组成谷坡物质的物理力学特性及其各种触发因素,然后可参考上述表达式进行预报。

应该注意的是,我们在建立(4)、(6)两关系式时,是在均质土体的假定基础上来考虑的。但黄土区黄土中往往下伏有软弱结构面,在这种情况下进行预报时,视不同情节,应适当减少 $H_0'$ 和 $Z_0$ 值。

碎。全县年平均侵蚀模数为5,000—8,000吨/平方公里,最高达13,500吨/平方公里以上。如果林地的年容许流失量以500吨/平方公里计算,在兴国县境内,只有51万亩无明显流失区的流失量小于该容许值,而占山地面积85%约233万亩土地的流失量,都超过了容许值;特别是强度和剧烈流失区的流失量,相应为容许值的21.5倍和27倍以上。全县每年从坡面上流失的土壤总量达1,106余万吨,其中流失有机质、氮、磷、钾分别为13.2万吨、0.58万吨、0.44万吨和41.4万吨,养分的损失量大大超过全县每年施用的化肥总量。因流失而失去A层(有机质层)甚至B层(心土层)的侵蚀土壤(即强度和剧烈侵蚀土壤),近190万亩,超过山地面积的一半(占56%),使土壤遭到严重破坏,导致土壤退化。

由于山上植被稀少,失去涵水作用,暴雨后地表径流形成汹涌的山洪,淹没农田,少雨期则水断河干,旱情加剧。据统计,1952—1979年间,全县水灾22次,旱灾36次,农田受灾面积累计达136.5万亩,有三万亩左右良田被泥沙淹没。由于泥沙淤塞,境内最大河流平江,河床每年抬高4—7厘米。解放以来,平江河床已抬高1.2—2.1米,有的河段,河床高出农田1米左右。

严重的水土流失阻碍着山区优势的发挥,使总面积约70%的山地,只创造不到总收入10%的财富。据调查,该县流失较严重的城岗公社,其粮食亩产和每人平均口粮均低于流失较轻的枫边公社,亩产相差100—150斤,每人平均口粮相差50—100斤。在贺堂、崇贤、樟木三公社中,流失最轻的贺堂公社1975—1979年,每人年平均收入55—93元,流失严重的樟木公社,同期内,每人年平均收入仅41—48元。崇

贤公社流失程度居二者之间,其收入也居中,为47—71元。因此,严重的水土流失已成为人民贫困的重要根源之一。

## 二、水土流失发展特点及其原因

兴国县在历史上曾是山青水秀,森林繁茂的地方。据县志记载“清同治十年(1872年),平江两岸青山,航运畅通……”,只是近百余年来,由于森林日益遭到破坏,水土流失随之加剧。兴国县地处中亚热带南部山丘区,加之,土壤、岩性多样,地貌类型复杂,在我国南方水土流失的山区,具有一定的代表性。水土流失类型主要是片蚀、沟蚀和崩岗等,严重流失区大都集中在花岗岩和紫色页岩分布区。

花岗岩区流失程度最烈,范围最广,危害也最大,它具有如下特点:

**1、流失量大。**最高可达13,500吨/平方公里以上,即每年流失约1厘米厚的土层。

**2、沟谷深、密度大。**在风化物深厚地区,常伴有崩岗发生,沟谷面积常占坡面面积的30—50%。

**3、流失物质粗,泥沙危害大。**风化物中石英含量占30—38%,粒大而粗,粒径大于2毫米者占30—50%。流失后,大部粗粒沿上游支流沟谷沉积,并迅速淤塞水库,抬高河床。

**4、土壤肥力下降快。**流失至白爆砂或红爆砂层时,有机质含量降至0.5%以下。伏旱时,地表温度高达70℃以上,土壤水分常在凋萎点以下,林木生长极为困难。

花岗岩区水土流失的发展,大致可分为三个阶段。当自然植被开始破坏时,片蚀普遍发生,山脊部位常见树枝状杂色条

带（红、白色为主），此为流失的初期阶段；随植被进一步破坏，地表径流加剧，逐渐出现沟蚀，整个土壤剖面常沿着斜坡向下滑动，形成土壤剖面的多层滑坡，此为流失的中期阶段；当土壤剖面和红色风化壳被剥蚀后，下部砂土层（白爆砂、红爆砂）即裸露地表，切沟侵蚀加剧，有时伴生崩岗侵蚀，便发展到流失的后期阶段。在这阶段后，林木生长缓慢，十余年的马尾松，高仅尺许。

紫色页岩区流失程度仅次于花岗岩区，其流失特点是：

**1、沟谷浅，密度大。**光坡秃岭地段，沟谷面积占50—70%，沟道密度为3.7—5.0公里/平方公里，切割深一般1—5米，未见崩岗发生。

**2、风化与流失交替进行。**风化碎屑物在雨季被径流带走而流失，随后再风化再流失，循环往复，不断进行。

**3、片蚀、沟蚀交替发生。**在片蚀基础上进行沟蚀，而且沟底下切速度大于坡面的剥蚀速度，因此，沟谷越来越深，坡面愈来愈陡。

兴国县水土流失之所以发展到如此严重程度，有自然因素和人为因素两个方面。

#### （一）自然因素

雨量多，强度大是引起流失的重要动力因素。年降水量1,500毫米左右，且多暴雨，一日最大降雨量可达125—192毫米，最大暴雨强度可达150毫米/时。1957—1962年间，日降雨量达50毫米以上的日数有25次。据观测，在紫色页岩区，降雨量超过10毫米时，径流深度随雨量的增加而增加，从而加大流失量。又据兴国县城岗水保站1978—1979年观测，在花岗岩区，当降雨量（20.5毫米）、坡度（33°）相同，雨强82毫米/时的径流量和冲刷量

分别为雨强4.2毫米/时的32倍和17倍。同时，地形起伏，更加剧了流水动力作用的效果。全县大于25°的面积占26.85%。在花岗岩和变质岩区，大于15°的面积，分别占84.47%和89.71%。

疏松深厚的花岗岩风化物，是促使流失剧烈进行的重要原因。白爆砂和红爆砂都属于耐蚀性最弱的组成物质。据测定，7—10毫米直径的土粒，在静水中一分钟内全部分散，其水稳性指数仅5%左右，抗冲指数也只有0.2—0.3。由于土体深厚常达30—50米，有利于下切作用进行。暴雨季节，沟壁土体吸水增重，体积膨胀，在重力作用下，常发生崩岗侵蚀。

紫色页岩区水土流失严重与其土体透水性差，土层薄，保水力弱，风化速度快有关。据测定，在土层厚3—5厘米的光板地上，透水系数为0.02毫米/分，每小时仅可透水1.2毫米。但在兴国县平均降雨强度在2毫米/分以上极为常见，加之土层浅薄，一次降雨量常超过土层所能吸收的5—10倍。故紫色页岩区的平均径流系数达0.56，最大可达0.95。每次径流都带走大量松散的碎屑物，而迅速的风化过程，又为下次流失提供物质基础，构成风化——流失——再风化——再流失的流失规律。

#### （二）违反自然规律的经济活动，是导致兴国县水土流失的人为因素

历代战争对森林的破坏，滥垦、滥伐、采樵、铲草皮积肥、烧山毁林、不合理垦种、顺坡耕作等都是引起水土流失的重要原因。在自然因素没有很大变化的情况下，本来山青水秀的兴国县变成了今天这个面貌，说明了人为因素的主导作用。目前水土流失的分布状况，更可以看出水土流失与人为活动的密切关系，即人口密度大的地区重于人口密度小的地区；瓦窑

多和采矿区重于瓦窑少和非矿区；早开发区重于晚开发区。而且，水土流失程度和面积皆与人类生产、生活中心点呈明显的同心圆关系。

### 三、水土保持的经验教训

三十多年来，兴国县在水土保持工作中取得的经验和教训是很多的，在南方水土流失地区具有典型意义。解放后，该县共治理流失面积约130万亩，有效治理面积约60万亩，在山水田综合治理、封山育林、治山管山、经营油茶和搞好水土保持等方面，都树立了良好的榜样。但同时存在着不可忽视的教训，概括起来，有以下几点：

**1、两次较大的破坏。**1958年大炼钢铁，大办食堂，大肆毁林烧炭，造成较严重的水土流失。特别在十年文化大革命中，由于极左路线干扰，水土保持机构被撤销，干部被下放，在无政府主义煽动下，到处毁林成风，不仅砍了老树大树，新造幼林也难以幸免，造成新的水土流失区。

**2、林权不稳定。**生产关系变革过程中，社队规模常有变动，林权也随之更改，带来不同程度的乱砍滥伐。

**3、管理跟不上。**长期来，有些社队对山林管理不严，破坏山林现象时有出现。该县曾治理了许多典型山头 and 样板沟，说明一些水土保持措施是行之有效的，后来由于无人管理，又变成了光山秃岭。

**4、能源断缺。**因燃料缺乏而乱砍林木，造成水土流失，这是南方红壤地区不同于黄土地区的重大差别，兴国县是个典型例子。由于光山秃岭多，全县缺柴三个

月以上的人口有32万，约占总人口62%，每年用作燃料的木材达10万立方米，占该县全年林木砍伐量（12.3万立方米）的80%，折合每年约三万余亩的森林当作柴薪烧掉。此外，烧柴窑也加剧森林的破坏。

上述种种现象，最终导致林木破坏加剧，其速度远远超过治理的速度。该县从1964—1980年间，水土流失面积扩大了近50万亩，流失程度也相应加强，强度和剧烈流失面积分别增加9%和3%。因此，防止林木继续被破坏，成为水土保持中最迫切的问题。

### 四、南方红壤区的水土保持问题

从兴国县水土流失情况的分析看来，南方红壤区水土保持工作应注意下列几个方面：

#### （一）合理利用山地，控制水土流失潜在危险的发展

兴国县水土流失发展特点和分布规律表明，地面组成物质疏松、深厚，或母岩风化速度快，都是产生水土流失的潜在因素。如果地形条件足以引起水土流失，而且又便于人为经济活动时，便完全具备了水土流失的潜在危险性，植被一旦破坏，即开始加速侵蚀。根据岩性、风化物厚度、地形坡度和相对高差等诸因素的组合情况，可以确定流失潜在危险性的有无及大小。在我国南方山地丘陵区，地形起伏大，许多基岩（如花岗岩、砂砾岩、砂岩等）具有深厚而易分散的风化物，另一些基岩（如泥页岩、砂页岩等）容易形成风化剥落的碎屑物。这些地区目前虽然保存着茂密的森林，水土流失也极轻微，但加速流失的潜在危险却始终存在着。因此，

在有待开发的林区，必须采取采育结合、永续利用的方针，杜绝滥砍滥伐、砍多于造的现象，才能防止水土流失潜在危险的爆发；同时，把山地利用与水土保持结合起来，按照不同利用方式，配置相应的水土保持措施，把侵蚀危险性限制在最小范围内。目前，南方有些林区，因过度砍伐，水土流失的潜在危险日益显示出来，新的水土流失面积不断扩大。长江中、上游含沙量比1958年前增加近一倍，金沙江在16年内河沙增加两倍，这些正说明了合理利用山地，控制水土流失的重要性和迫切性。

## （二）因地制宜，综合治理

南方红壤区自然条件复杂，流失情况各异，必须因地制宜采取综合治理措施。这里雨多温高，无霜期长，植物生长快，在轻度和大部中度流失区，通过封山育林，可以逐步恢复自然植被，采用人工补植和飞播造林，则可加速绿化，强度和剧烈流失区（特别是花岗岩流失区），立地条件差，必须辅以梯田、台地、水平沟、撩壕、谷坊等田间工程，并采用种植乔灌木、混种针阔叶林的生物措施；在崩岗流失区须采用上截、下堵、内外绿化等综合措施，防治崩岗的发展和危害。这样把工程措施与生物措施，坡面治理与沟谷治理互相结合起来，有利于加速水土流失区的治理。此外，水土保持必须与群众的生产、生活密切结合，着眼长远，狠抓当前，充分利用当地自然资源的优势，积极发展热带、亚热带经济林木和经济作物，使国家和群众都得到实际的经济效益。

## （三）解决能源不足问题

能源短缺已成为南方许多水土流失区搞好水土保持的主要障碍。根据兴国经验，

采用下列措施可以逐步解决能源问题：

**1、种**，即积极开展“四旁”绿化，开辟燃料来源，可以快速解决燃料不足的问题。如宅旁、道旁大种芒草，河滩池边种灌植柳等。灌草生长快，再生力强，每年可割1—2次，既可就地取柴，又可节省大量远道砍柴的劳力。

**2、造**，即“留得青山在，不怕没柴烧”。结合水土保持大造薪炭林，是解决水土流失区能源的根本措施。土质瘠薄的花岗岩流失区，可营造速生先锋树种，如马尾松、黄檀、枫香、木荷等，林下种植灌木如胡枝子、紫穗槐等；在紫色页岩地区，除营造盐肤木、泡桐、梓树、苦楝、乌柏等外，可种植黄荆、木豆、葛藤、草木樨等豆科植物，既可提供燃料来源，也可增加经济收益。

**3、推**，即推广沼气池。南方地区地温高，杂草、禾草、甘蔗叶、水生植物等，都是良好的原料。利用人畜粪便建“三结合”的沼气池，既卫生又方便，可同时解决能源和肥源问题。在有条件推广烧煤的地方，应有领导有组织地推广，首先从国营单位和机关做起，其次为城镇居民。在推广过程中，制定奖惩制度，以便监督进行。

**4、改**，即改变过去烧大材的习惯，做好大灶改小灶的工作，树立典型，全面推广。

**5、封**，即利用自然优势，严格封山育林，成本低，效率高。但在初期（3—4年）必须有过渡办法，解决群众烧柴困难。兴国县永丰公社豪溪大队，在封山前期烧煤三年，取得了好经验，目前该大队的烧柴已自给有余。

## （四）依法办事，加强管理

国内外经验证明，水土保持不只是单

纯的技术问题，也是经济和管理问题。1980年英国水土保持专家查理斯·佩雷拉爵士来我国南方访问，见到兴国、宁都、于都等县山林破坏和水土流失如此严重，认为还是第一次。他提出水土保持工作必须搞好管理，防止破坏。美国自1935年就颁发了《水土保持法案》，1937年和1954年又相继颁发了《水土保持示范区的州法案》和《流域保护防洪法案》。许多国家也都有《水土保持法》和《森林保护法》，收到了良好的效果。我国《水土保持法》

即将问世，为了加强管理，依法办事，结合各地情况可制定一系列用山、养山、管山的制度和政策。这些法制还能提高广大群众治山、管山、养山的积极性和责任性，明确自己有用山的权利，也有管山、治山、养山的义务，对破坏山林者和保护山林有功的人，必须奖惩分明。同时，组织力量对不同流失地区进行水土保持区划和小流域治理规划，因地制宜提出最佳型的土地利用方案和治理措施，以防治水土流失，保护山区自然资源。

\*\*\*\*\*

(上接第8页)

正确地认识和运用这一规律，就能长期保存河槽库容，达到冲淤平衡。近年来出现了怕淤积而不敢修库蓄水的倾向，似非良计。利害相因，有百利而无一害的事，总是少有甚至是没有的。对于水库淤积问题，寄希望于保持水土，当然是合理的设想，但需时日，不能一蹴而就。

水力冲填即水坠坝的应用，给闸沟堵坝增添了手段和力量。过去非由县社不能兴办的堵沟工程，现时用水坠坝的方法，大队就能办成了。

8、广种林草，对山区建设具有重大的战略和经济意义。保墒如同蓄水，增加相对湿度如同增加水源，甚至有胜于增加水源。乔灌结合的林带，对农田和草原更是基本建设的基本，认准方向，措施得当，就会收到事半功倍的效果。多年倡导，收效不大的原因是多方面的，有政策问题，有认识问题，更有方式方法问题。如沟壑、阴坡种乔木，荒坡种灌木和草都是成功的；封沟育林，封坡育草都很可取。隆德县八里铺和固原县石碑弯的沟壑

种树，西吉县党家岔的东风坡造成茂密的杏树林，都是有力的证明。

(二) 引与提，包括黄河水的高扬远送和小高抽，都是解决部分地区用水的有效措施。但远程引水和高扬远送的工程投资大，效益发挥比较慢，运转、管理费用也较高，限于物力条件，还不能多处兴办。

(三) 截与井，是利用地下水的成功方式。由于山区地高坡陡，使用“坎儿井”的方式，将浅层地下水载引到地面应用，这比使用动力抽水，要经济合用得多。如西吉的水泉弯、黄家川，同心的长沙沟，盐池的关滩等处，都是成功的实例。

井的作用，同样不能忽视。近年来山区打井已创开局面，但打的井多，用的井少，病井废井已有出现，并存在水质不好，成井工艺不高，运用和管理不善等问题，要认真对待。对于当前的继续打井，要积极而慎重的进行。应以用井为主，不能为打井而打井。一些深井，草原供水井，勘探井，仍应是山区打井的主要内容。