

湖南省水土流失的成因分析及防治对策

姚帮松, 辛继红, 张文萍, 胡德勇, 匡迎春

(湖南农业大学 工程技术学院, 湖南 长沙 410128)

摘要: 湖南省水土流失面积达 40 393 km², 占全省总面积的 19.07%, 是水土流失较严重的地区。从地理、气象、人为等因素对湖南省的水土流失进行了分析。结果表明, 南高北低的地理特征, 降雨量山地大于平原的气候条件, 植被破坏的人为因素是造成水土流失的主要原因。据此, 提出了从山地到平原, 从支流到干流, 从生态集雨到灌排结合的治理模式, 从而达到防止水土流失和改善生态环境的目的。

关键词: 水土流失; 成因分析; 防治对策

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2005)03-0081-03

中图分类号: S157

Causes of Soil and Water Loss and its Countermeasures in Hu'nan Province

YAO Bang-song, XIN Ji-hong, ZHANG Wen-ping, HU De-yong, KUANG Ying-chun

(Engineering College, Hu'nan Agricultural University, Changsha 410128, Hu'nan Province, China)

Abstract: The area of soil erosion in Hu'nan Province amounts to 40 393 km², covering 19.07% of the total area of Hu'nan Province. It is a comparatively serious area in soil erosion. The soil erosion of Hu'nan Province is analyzed from the geography, weather, human factor etc. The main reasons of soil erosion are that the south is higher than north in the geography characteristics, the rainfall of mountain area is higher in plain in the weather condition, vegetation is broken by the human factor. Therefore, the treatment mode is put forward from the mountain area to the plain, from anabranch to main stream, from zoology collecting rain to irrigation and drainage. Thus achieve the purpose of preventing the soil erosion and improving zoology environment.

Keywords: water and soil loss; cause analysis; countermeasures

1 概况

湖南省水土流失面积为 40 393 km², 占全省总面积的 19.07%, 占可能发生流失坡面积的 34.3%。最近卫星遥感的调查显示, 在湘江、资江、沅水、澧水 4 大水系中, 水土流失现象有向“四水”上游扩展的趋势。从土壤侵蚀的全貌图来看, 全省水土流失点多面广, 主要侵蚀形态为面蚀、局部滑坡为主, 全省除纯湖区的安乡、南县、沅江 3 县无明显水土流失外, 其它各县、市均存在不同程度的水土流失。湖南省山地丘陵面积占全省总面积的 80.49%, 易侵蚀土壤占全省总面积一半以上, 雨量充沛, 暴雨频繁, 水土流失潜在因素十分活跃; 加之人口稠密, 开发利用和社会经济活动的影响, 进一步加剧了水土流失。据初步测算, 全省每年流失土壤约 1.7 × 10⁸ t (相当于损失 5.3 × 10⁴ hm² 耕地的土层); 每年地表径流带走的土壤有机质达 2.48 × 10⁶ t (相当于全省 1 a 猪粪的 40%); 损失氮、磷、钾养分 1.92 × 10⁶ t。水土流失导致土地质量

下降, 全省有 1.00 × 10⁶ hm² 的 1 级耕地降为 2~3 级耕地, 28% 的耕地土壤有机质下降, 有 3.45 × 10⁵ hm² 的山地沦为石裸地, 有 2.1 × 10⁴ km² 表土层丧失一半以上, 因水土流失形成低产田土 4.67 × 10⁵ hm², 年减产粮食 1.4 × 10⁹ kg。同时水土流失带来泥沙下泄, 淤塞河湖、阻碍水上交通、加重水旱灾害, 严重地影响了生态平衡和国民经济的发展。

2 成因分析

2.1 南高北低的地形是造成水土流失的地理原因

湖南省地处长江中游, 洞庭湖以南, 南岭以北, 地理坐标为东经 108° 47' - 114° 15', 北纬 24° 39' - 30° 08' 之间。东西宽为 667 km, 南北长为 774 km, 湖南省是东、西、南三面山地环绕, 逐渐向中部和东北部倾斜的马蹄形盆地。按形态成因, 大致可分为 6 个地貌类型 (如表 1)。各地貌单元的组成是: 山原山地占 51.22%, 丘陵占 15.4%, 岗地占 13.87%, 平原占 13.12%, 湖泊水面占 6.39%。根据估算得出: 坡度

收稿日期: 2004-11-10

资助项目: 湖南省科技厅 04NK3037

作者简介: 姚帮松 (1958-), 男 (汉族), 湖南慈利人, 副教授, 博士, 主要研究方向为农业生态和灌溉排水。电话 (0731) 4618083, E-mail: yaobangsong@suho.com。

大于 25° 的山丘区占 35.24%, 15°~25° 的占 29.32%, 小于 15° 的占 35.44%。地面坡度越陡, 地表径流的速度就越快, 对土壤的冲刷侵蚀能力就越强。而且这

些坡地的坡长一般都是上百米, 甚至更长, 坡面越长汇集地表径流量就越多, 冲刷力也越强, 加快了水土流失的速度。

表 1 湖南省地形特征及土壤侵蚀模数

类 型	总面积	侵蚀模数/ km ²	地貌特征/ (t·km ⁻² ·a ⁻¹)	坡地面积比例/%	
				大于 25°	小于 15°
湘西山地	56 223.90	4 909	山地丘陵	50.00	15.00
湘西北山地山原	26 770.00	5 000	山原山地	54.00	18.50
湘南山丘区	36 554.60	3 500	丘陵岗地	35.00	40.00
湘东山丘区	21 455.00	3 280	丘陵山地	50.75	28.55
湘中丘陵区	43 831.00	4 200	丘陵岗地	16.83	42.30
湘北平原区	26 432.68	3 329	盆地	4.84	68.27

注: (1) 侵蚀模数最高达 10000 t/(km²·a); (2) 海拔最高为 2 099 m, 最低处仅为 24 m。

2.2 降雨山地大于平原, 容易形成暴雨是造成水土流失的气象原因

湖南省受副热带高压、西风带环流、东南季风和西南季风环流体系的综合影响, 北面的西洞庭湖区常年受西太平洋副热带高压和北方冷空气的影响, 同时由于大气环流控制的大型天气形势的不稳定性, 造成降雨时空分布不均; 东南西三面以及西北方向均是山地丘陵地区, 只有北东为湖泊平原, 呈东北开口; 整个地势由南向北逐渐降低。这种地理特征有利于北方冷空气长驱直入, 又因南岭阻隔了南太平洋水汽的进入, 致使雨季的降雨量集中, 容易出现连续的大雨、暴雨, 复杂多变的气候特征为水土流失创造了极为有利的条件。从降雨量的分布看, 山地大于丘陵, 丘陵大于平原。在年内的分配上多集中在春、夏两季, 尤其是汛期集中了全年 70% 以上的降雨量, 月降雨量最大值为最小值的 5 倍, 全省大部分地区 4—7 月份连续 4 个月径流量占全年的 65%, 部分地区达 70%。从发生的时间上看, 由南向北、由东向西逐渐推迟。洪涝灾害在地理分布上差异明显, 山地丘陵区多洪灾, 平原、湖区内水不能外排, 形成渍灾。特殊的气候条件也是造成水土流失的主要原因(见表 2)。

表 2 湖南省主要干流水土流失分布

水系名称	省内流域/km ²	水土流失面积/km ²	侵蚀程度/%	平均侵蚀模数/(t·km ⁻² ·a ⁻¹)
湘江	85 383	19 564	22.91	3 365
资江	26 738	7 156	26.76	3 034
沅水	51 006	11 955	23.41	3 329
澧水	5 505	4 814	31.10	4 909

湖南省多大雨、暴雨, 大雨强度往往超过土壤入渗强度而形成地表径流, 造成对地表的冲刷侵蚀, 从

而产生水土流失。因暴雨发生的山洪必然造成水土流失, 湖南省 20 世纪全省的洪灾年有 42 a, 而不同程度的山洪灾害年年发生, 特别是进入 20 世纪 90 年代以后, 山洪灾害损失的比例从 50 年代的 44.4% 上升到 90 年代的 63.1%。湖南省的洪灾呈现上升的趋势(如表 3)。

表 3 90 年代湖南省洪灾情况

年份	洪灾情况
1990 年	资江、沅水中下游发生暴雨、山洪
1991 年	澧水、沅水流域、洞庭湖区严重洪涝灾害
1993 年	澧水、沅水支流西水严重暴雨、山洪
1994 年	湘江流域发生暴雨、山洪
1995 年	湘江部分支流、资江、沅水干流和洞庭湖区严重洪涝灾害
1996 年	全省大洪水
1998 年	全省大洪水
1999 年	全省大洪水

2.3 植被破坏、开发建设是造成水土流失的人为原因

森林砍伐和对土地不合理的利用, 破坏了地面植被及稳定的地形, 以致造成严重的水土流失。森林和土壤都是巨大的天然蓄水库, 据测算: 每 1 hm² 幼龄人工林的蓄水量为 1 500 m³、中龄人工松林为 4 500 m³、天然阔叶次生林高达 8 400 m³[1]。李景保等人认为: 以土壤容重 1.35 t/m³ 和含水量 20% 计算, 则可蓄水 0.27 m³, 那么在 1 km² 面积内 1 m 厚的土层可蓄水 2.7 × 10⁴ m³。据研究, 洪峰流量随采伐比例增加, 呈等比级数递增, 在干旱无雨季节地表径流量明显减少[2]。湖南省 1984 年较 1953 年森林面积减少 9.3%, 森林覆盖率由 1957 年的 43% 减少到 34%, 其间水土流失面积由建国初期的 1.3 × 10⁴ km² 增加到 3.94 × 10⁴ km²。据“六·五”森林普查, 湖南省有林地

面积和森林蓄积量分别比 1957 年减少 $2.67 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 及 $1.0 \times 10^8 \text{ m}^3$, 森林单位面积下降 40%, 仅为全国平均水平的 64%, 其涵养水源的能力降低约 $1.27 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。流失区年土壤侵蚀量达 $1.7 \times 10^8 \text{ t}$, 相当于流失 $1.26 \times 10^8 \text{ m}^3$ 体积的土壤。

(1) 植被破坏导致的水土流失有其历史原因, 从发育过程看, 20 世纪 60 年代初大跃进后的数年内和“文革”时期, 破坏最为严重。改革开放以后, 虽然从政策、法规、措施上有了保障, 但是长期以来, 农民习惯于“伐木烧柴”, 造成“四水”源头地区植被的严重破坏。据调查, 目前湖南省以柴作为生活燃料的占 50%。据估算, 目前烧柴户平均每户每年消耗木柴 7000 kg, 如湖南省全省实现 500 万户“以电代柴”, 就可减少森林砍伐 $1.24 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 保护封山育林面积 $1.40 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 相当于保护和涵养水源 $4.00 \times 10^8 \text{ m}^3$, 效益十分显著。

(2) 随着经济建设和城市化进程的加快, 人为的水土流失也日趋严重。据不完全调查, 湖南省因开发建设等工程造成每年新增入河泥沙 $2.50 \times 10^7 \text{ t}$, 而这一现象有明显增长的趋势。

3 防治对策

3.1 由山区到平原的阶梯式治理模式

水土流失的主要策源地在山区, 所以山区应是治理的重点, 按坡度大小分为 3 级。(1) 第 1 级为坡度大于 25° 的山地完全退耕还林、还草。由政府统一管理, 实行封山育林, 按行政区域划分责任制。按土壤、气象等条件, 根据生态和生态经济的规律选择种植保水保土能力强和经济价值高的树木和草种; 对于水土流失的敏感区和重灾区实施生态移民, 因为这些区域的居民往往是居住分散, 他们开垦荒地、砍伐树木, 人少破坏作用大。(2) 第 2 级为 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的坡地, 应选择有较好保水保土能力的经济林和农作物为主(例如生长寿命较长的果树, 再生稻之类的农作物)。修建必要的水利设施, 一是能承载上面流下来的降水, 二是对作物能进行灌溉, 确保不发生水土流失。(3) 第 3 级为 15° 以下和平原地区, 应以发展高效农业为主, 重点做好防涝排水工作; 但是这一区域是人口居住最集中的地方, 要作好水土保持的教育宣传工作, 制订相应的行为规则和政策法规, 确保水土保持工作落到实处。

3.2 从支流到干流的网状式治理模式

湖南省雨量充沛, 河流众多, “四水”连接的大小支流, 5 km 以上的河流有 5341 条, 无数条小溪、小沟夹带着泥沙汇入支流, 构成了湖南省网状式的庞大水系, 并形成了水土流失的通道。按流域治理可以追根溯源, 找到水土流失的源头。对小溪、小沟和小型支流, 以生态治理为主, 并且要加大封山育林和退耕还林、还草的力度, 增强生态自然修复能力; 对于较大的支流, 采取工程措施和生物措施相结合的办法进行治理, 沿岸容易造成冲刷, 故以工程措施为主, 向沿岸纵深逐渐扩展到以生物措施为主进行治理。干流的治理以工程措施为主, 生物措施辅之。

3.3 生态集雨、调控径流、灌排结合的立体治理模式

山丘区的水源来自天然降雨, 雨量达到某一临界值后便造成水土流失。首先将退耕还林、还草的区域作为集雨区, 通过实验确定其径流量, 然后从高到低修建集水柜、集水池、水坝和山塘等, 并用渠(管)相连。其目的方面是将径流量控制在临界值以下, 另一方面是将径流控制在人为设计的路线上流动, 确保不造成水土流失。在规划设计时, 结合树、草的生长和农业生产的需水要求, 设计成具有灌溉排水功能的设施。具体实施时, 应按因地制宜的原则综合考虑: 一是利用土沟、土渠、天然小溪和小型塘坝, 尽量降低成本; 二是充分利用山区高差大的特点, 便于采取自流式灌溉; 三是在山洪多发地区, 利用塘渠分流, 减轻山洪的危害(要特别注意设施不被洪水冲毁)。

根据湖南省独特的地理、气象等自然条件, 开展对山系和小流域的综合治理, 山丘区顶部要通过封山育林或人工种植, 发展水源涵养林、用材林和经济林, 减少地表径流量, 防止土壤侵蚀; 要科学地改造坡耕地, 工程措施和农艺措施相结合, 25° 以下的坡地改为梯田, 配置蓄水池、截水沟等防止水土流失。要合理地开发利用水土资源、农村能源和其它自然资源, 严禁滥砍乱伐, 过度利用。只有这样才能有效地预防、遏制和治理水土流失, 才能实现湖南省的生态建设和农业的可持续发展。

[参 考 文 献]

- [1] 李景保, 毛德华. 面向可持续发展的洞庭湖区减灾体系工程建设[J]. 自然灾害学报, 1998, 7(3): 149—150.
- [2] 史德明. 中国水土流失及其对旱涝灾害的影响[J]. 自然灾害学报, 1996, 5(3): 37—38.