

# The Status of Soil and Water Loss and Analysis of Countermeasures in Guizhou

Xia Yu

Key Laboratory of Karst Environment and Geohazard Prevention, Ministry of Education, Guiyang  
Email: yx880914@yeah.net

Received: Jul. 29<sup>th</sup>, 2013; revised: Aug. 13<sup>th</sup>, 2013; accepted: Aug. 18<sup>th</sup>, 2013

Copyright © 2013 Xia Yu. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2013 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Xia Yu. All Copyright © 2013 are guarded by law and by Hans as a guardian.

**Abstract:** The soil and water loss is a whole course that the soil is eroded, transported and precipitated. There were more and more research activities on south China Karst in the past decades. The distinctive soil and water loss of Karst topography in Guizhou province was caused by many factors, such as geological background, climate background, special natural factors, human activities, and so on. Rocky desertification was the result of the distinctive water and soil loss of this area. The researches on its distinctiveness aimed to obtain evaluation standard, research methods, soil and water conservation measures applied to Guizhou Karst, which would help to prevent and control rocky desertification.

**Keywords:** Guizhou; Karst; Soil and Water Loss; Soil and Water Conservation

## 贵州省水土流失现状及防治对策

于霞

喀斯特环境与地质灾害防治教育部重点实验室, 贵阳  
Email: yx880914@yeah.net

收稿日期: 2013年7月29日; 修回日期: 2013年8月13日; 录用日期: 2013年8月18日

**摘要:** 水土流失是指在水流作用下, 土壤被侵蚀、搬运和沉淀的整个过程。近几十年来, 人们对中国南方喀斯特地区的研究日渐深入。贵州省喀斯特地形特殊的水土流失是诸多因素造成的, 诸如地质背景、气候背景、自然因素、人文因素等。石漠化是这一地区特殊水土流失的结果, 其特殊性的研究意义在于获得适用于该地区水土流失特点的评价标准、研究方法和防治手段, 最终指导石漠化防治工作。

**关键词:** 贵州省; 喀斯特; 水土流失; 水土保持

### 1. 引言

贵州省位于云贵高原的东坡, 我国西南地区的东部, 东邻湖南, 南界广西, 西连云南, 北接四川、重庆<sup>[1]</sup>, 是我国西南部碳酸盐岩裸露面积较大的省份,

也是世界上连片分布面积最大的中国西南岩溶区的核心地带。全省县级单位 86 个, 土地总面积 17615246.61 公顷, 占全国总面积的 1.84%, 碳酸盐岩裸露面积有 11.61 万平方公里, 占贵州省国土面积的 73.8%, 95%

的市、县均有喀斯特分布。贵州省地处长江和珠江上游分水岭地带，喀斯特地貌发育强烈、分布广泛，喀斯特地区内山连山、地势陡峭，水流湍急，土层薄且不连续，雨热同季，多暴雨，加之森林植被不足和日益增多的人为活动的干扰影响，地表遭到严重的破坏，呈现出极为严重的水土流失现象。严重的水土流失是贵州省喀斯特地区生态恶化的主要表现形式，已给区内的生态环境造成严重的不良影响。

## 2. 贵州水土流失的原因

在山区、丘陵区 and 风沙区，由于不利的自然因素和人类不合理的经济活动，造成地面水和土离开原来的位置，流失到较低的地方，再经过坡面、沟壑，汇集到江河河道内去，这种现象称为水土流失。在人类活动影响下，特别是人类严重地破坏了坡地植被后，由自然因素引起的地表土壤破坏和土地物质的移动，流失过程加速，即发生水土流失。

水土流失是不利的自然条件与人类不合理的经济活动互相交织、相互作用产生的。不利的自然条件主要是：地面坡度陡峭、土体的性质松软易蚀、高强度暴雨、长时间的降雨、地面没有林草等植被覆盖。人类活动强烈地影响着云贵高原地区的生态环境演变，使土壤侵蚀在自然侵蚀基础上，叠加了人为活动加速侵蚀。由于不合理的利用土地，毁林毁草、滥垦滥牧、开荒扩种、陡坡耕作、开矿修路及不合理的弃土弃渣等都是造成水土流失的人为原因。

### 2.1. 自然因素对水土流失的影响

#### 2.1.1. 喀斯特地区成土物质少，成土速度慢

喀斯特地区成土物质来源于碳酸盐岩风化淋溶后的残留物质，由于碳酸盐岩在风化溶蚀中 90% 以上的物质溶于水而被带走，不溶残留物的含量一般小于 10%。贵州省喀斯特山区水土流失较为严重，水土流失面积达 40% 以上<sup>[2]</sup>，有一部分原因是由于喀斯特地区的岩石成分不能通过次生作用形成新的粘土矿物，残留的少数不溶物质形成的薄弱的土层一旦下雨就很容易被冲刷，被水流带走。

#### 2.1.2. 地势坡度陡峭导致水土流失

由于地表、地下喀斯特发育强烈，地表起伏度大，山高坡陡，聚积了较大的势能，土石之间黏合力差，

暴雨之下易发生土块滑移。在贵州喀斯特山区地形起伏崎岖，坡度较陡，峰从洼地相对高差 100~200 m，坡度  $> 35^\circ$  的山坡统计数占总数的 82.75%<sup>[3]</sup>，这些因素导致地表土层的稳定性差，在流水冲刷作用下，坡面上的土壤顺坡面向低处流动。在迁移的途中，一部分土壤暂时堆积于坡面上的溶槽、裂隙、凹地上，有的被植被阻留于坡面上；另一部分迁移至山下的洼地、盆地和谷地之中；还有一部分被河流带走。以至于在贵州喀斯特山区大量碳酸盐岩裸露，降雨时溶于水，留下极易被冲刷的不溶物质，形成薄弱土层，形成恶性循环。

#### 2.1.3. 土壤水分亏缺，生境干旱导致水土流失

在贵州喀斯特地区，坡陡土薄，土壤黏粒多，孔隙度小加上土层下伏基岩的喀斯特渗漏严重，土壤的保水性和蓄水能力较差。另一方面，渗入地下管道系统的水，因埋藏较深，实质上不能被生长在地面的农林植物所吸收，因此生境中的有效水分大大减少，生境常处于干旱状态。即使在局部喀斯特洼地和盆地，降雨虽因渗漏不及形成暂时积水，但降雨停止后，积水很快渗漏，生境随即变得干旱。生境干旱则导致植物生长缓慢，群落结构简单，有效调节环境的能力弱，从而导致水土流失。

#### 2.1.4. 亚热带湿热气候的影响

贵州省喀斯特山区所处亚热带湿热气候。受亚热带湿热气候条件的影响，淋溶作用强烈，从而使风化物中粘粒在较强水的渗透作用下，发生垂直下移，形成一个上松下黏的不整合结构面，它是导致水土流失的内在因素<sup>[4]</sup>。在贵州喀斯特山区降雨集中分布在 4~10 月份之间，降雨分布集中也是导致水土流失的重要原因。

#### 2.1.5. 生态系统结构简单，稳定性差

贵州喀斯特地区土、水环境要素缺损，环境与生态之间的物质能量受阻，植物生境严酷。这种环境不仅导致了对植物的严格选择，植物不得不调整自身的方式，甚至发生变异来适应周围环境，从而使喀斯特山区的植被结构简单，甚至发生变异。简单的植被群落结构，使生态稳定性降低，不能有效阻挡雨水的冲刷，从而产生水土流失。

## 2.2. 人类活动对水土流失的影响

人类活动对水土流失的影响是双向的。其中，人类通过农业、林业、工矿业等活动以及交通、建筑等基本的设施建设活动加剧了水土流失；其次人类也通过有意识的兴修梯田、库坝、保护和营造植被、采取水土流失的治理耕作等保护和抑制了水土流失<sup>[5]</sup>。增加水土流失的人类活动是指破坏地表物质结构和土壤植被覆盖、改变降雨击溅、增加地表径流量、提高径流速度的人类活动，例如开垦时破坏了地表的自然植被，从而降低了截雨量和增加了降雨的侵蚀能力，引起地表冲刷，产生径流使水土流失；在一系列的农耕过程中，能够扰乱地表的土层结构，降低土壤的机械强度，在降雨的时候土壤就更容易分散开来。

### 2.2.1. 植被减少导致水土流失

王恒松<sup>[6]</sup>对贵州省部分地区植被对水土流失的影响研究表明，植被覆盖率与植被保土作用呈正相关，与水土流失呈负相关。众所周知，植被有涵养水分的作用，能够增强土壤的抗冲击性。但是由于人口的增加，粮食短缺，人们开始大面积开垦山坡，来种植农作物；村民水土保持的意识浅薄，经常在露天点火烧毁部分植物等等一系列的人为活动导致植被减少，土地石漠化和水土流失严重。

### 2.2.2. 开采与设施建设导致水土流失

贵州省矿产资源丰富，有些矿主为了获取更多经济效益，没有合理正确的对矿山进行开采，导致大量的研石放置在露天之下；有些企业为了方便获取碳酸盐岩，在山体旁边建厂大量采石，而不进行适当的山体绿化，以及建房、修路等基本建设的进行导致大量的山体岩石裸露。种种不恰当的活动导致一旦有降雨就会造成水土流失。

## 3. 水土流失的主要危害

水土流失对当地和河流下游的生态环境、生产生活和经济发展都造成极大的危害。水土流失破坏地面完整，降低土壤肥力，造成土地硬化、沙漠化及石漠化，影响工、农业生产，威胁城镇安全，加剧干旱等自然灾害的发生、发展，导致群众生活贫困、生产条件恶化，阻碍经济、社会的可持续发展。

## 3.1. 破坏土壤肥力

水土流失导致大量的肥沃土壤随水流走，土层日益变薄，土壤肥力不断下降，土地资源受到严重的破坏，水土流失中的沟蚀是破坏地面完整的“元凶”，这些原因导致农耕地在逐年减少。

## 3.2. 淤积水库、阻塞河道、抬高河床

水土流失导致大量泥沙被冲走，而泥沙是加剧河流洪涝灾害的主要因素之一。由于上游流域水土流失，汇入河道的泥沙量增大，到达下游时，泥沙就逐渐沉降淤积，使得水库淤浅而减小容量，河道阻塞而缩短通航里程，严重影响水利工程和航运事业。因河道淤塞而导致通航能力下降，全国河道通航里程由 20 世纪 60 年代的 17.2 万 km 降至 10.8 万 km。

## 3.3. 恶化生态环境

20 世纪 30~60 年代，人们对于水土流失灾害的认识还停留在对土地造成直接经济损失方面，但在 60 年代以后，开始联系到人类整个环境都受到影响，包括沉淀物的污染，生态环境的恶化等。在 1972~1996 年的 25 年间，有 19 年出现河干断流，平均 4 年 3 断流。尤其是 80 年代中期后(1987 年后)，几乎连年出现断流，其断流时间不断提前，断流范围不断扩大，断流频次、历时不断增加。目前云贵高原地区的生态危机正在日益加剧，并面临着土地荒漠化，水资源短缺，水土流失面积增大，水污染严重，断流加剧，生存环境恶化等诸多问题交织的严峻形势，给云贵高原地区人民乃至整个国家都发出了警示。水土流失是生态环境恶化的后果，但它又对生态环境的恶化起到推波助澜的作用。

## 4. 水土流失的防治对策

### 4.1. 《中华人民共和国水土保持法》是水土流失治理的根本保证

贵州当地政府和环保工作者等应当在贵州喀斯特地区加强《中华人民共和国水土保持法》的宣讲和教育工作，让导致水土流失的恶行得到有效制止，每一位公民也加强水土保持的意识和责任，共同为贵州喀斯特地区的水土保持工作献计献策、贡献力量；使

所有关于水土保持的工作都有法律保障,做到有法可依、有法必依;根据《中华人民共和国水土保持法》对破坏生态的采石、采矿、违规建设等活动进行有效的处罚和惩治,从而有效的减少破坏水土保持的行为。

#### 4.2. 增强对人民对水土流失及潜在危险性的认识

提起水土流失,很多人立刻会想到黄土高原。的确,黄土高原 71%的土地面积上时时刻刻发生着不同程度的水土流失,而对于云贵高原,很多人的印象是山清水秀,根本不存在水土流失问题,这是完全错误的,贵州省喀斯特地区水土流失的严重程度完全不亚于黄土高原的水土流失程度,有关部门应该帮助人们正确了解云贵高原的水土流失现状、认识水土流失潜在的危险性,并呼吁人们为云贵高原的水土流失防治工作贡献微薄之力,从而间接有效的帮助贵州等地区发展经济,使西部发展也为国家经济发展起到强有力的推动作用。

#### 4.3. 科学规划,分区治理,实施战略性推进

贵州省的水土流失分布,具有明显地域分异规律。这些分异规律取决于该区域内的土壤、地貌、气候、植被状况等自然条件和社会经济发展状况,以及所面临的生态与环境问题,因此,在构建水土流失的有效防治体系时,首先在不同生态区划基础上确定不同治理区。从最基本的情况将可以大力种植树木草地来稳固水土,也可以修建梯田、塘坝、水库、水井等一些工程措施来保持水土,也可以在地表铺盖秸秆、杂草等减小降水的冲刷,对蔬菜水果种植区可以加强地面的管理等措施。

#### 4.4. 推行生态补偿机制,实施重大工程

水土保持是一项公益性事业,是我国的基本国策之一。因此,国家应建立生态补偿机制,促进多投入机制的建立,支持水土保持工作;但是,国家在云贵高原,特别是其中经济不发达地区的投入非常有限。应当根据云贵高原目前水土流失状况及其分布特点,确定分区治理目标,并依次调动各级力量,实现以自然修复为主、人为修复为辅的大面积水土流失修复工程。

#### 4.5. 改变种植方式,恢复绿色生机

有关资料显示,各类监测样地的土壤侵蚀量总体表现为坡耕地 > 置荒地 > 经果林 > 水保林 > 坡改梯 > 封禁治理,由此可知,坡耕地的土壤侵蚀量远大于其他种类的地,而封禁治理的侵蚀量远小于其他类型的地,最大值与最小值相差 32 倍<sup>[7]</sup>。因此,应该减少坡耕地,推广退耕还林、封山育林等措施,大量恢复植被量,有效利用植被拦截水土涵养水分的作用,从而有效减少水土流失。例如,在贵州省清镇市示范区进行的退耕还林行动,土壤侵蚀量由 2000 年以前的每年 2500~5000 t/km<sup>2</sup> 减少到 2002 年的每年 78.4~185.7 t/km<sup>2</sup>,使 32.16 km<sup>2</sup> 的示范区每年的表土损失量减少 38563.6 t<sup>[8]</sup>。据王恒松<sup>[6]</sup>的研究表明不同的植被类型搭配控制水土流失的能力不同,各植被配置方式下的水保效应从大到小依次为:林、灌、草地 > 灌丛、草地 > 经果林、草地 > 天然草地 > 紫花苜蓿地 > 尤皇竹草地 > 玉米地,因此组合配置模式明显的比单一植被模式水保效果要好。

#### 4.6. 种植生态经济型林(果、药)草

人口增长造成的粮食短缺和贫穷,不应该依靠开垦山林种植农作物来弥补,而是应该因地制宜的种植生态经济型的果林、草药等等作物。例如在近年来,贵州省积极开展石漠化治理和水土保持工作,有些地区种植花椒、桃树等树种,调节了农村经济结构,既保证了经济效益,又促进了水土保持工作的进行。

### 5. 讨论

贵州具有面积广大、分布连续的碳酸盐岩,水土流失分布范围广,程度严重,严重的水土流失导致耕地减少、土地退化,加剧洪涝灾害,恶化生态环境。由于长期的水土流失,致使云贵高原支离破碎、沟壑纵横,随着人口增加,造成资源减少和环境恶化,形成生态环境系统恢复与重建不可逆转的局面,给国民经济发展和人民群众生产、生活带来严重危害,成为我国头号环境问题。

有关部门应该通过法律制度来加速水保工作的进行,有效提倡种植环境影响好、经济效益高的绿色植被,且将植被组合配置,以有效提高蓄水保水能力,在明显减少贵州喀斯特地区水土流失量的同时,也为喀斯特山

区经济落后的人们寻求致富的良机,强有力的带动西部经济发展,提高和改善西部人民的生活水平。

### 参考文献 (References)

- [1] 周忠发, 安裕伦. 贵州省水土流失遥感现状调查及空间变化分析[J]. 水土保持通报, 2000, 20(6): 23-25, 41.
- [2] 彭琴, 林昌虎, 何腾兵. 贵州喀斯特山区水土流失特征与水土保持研究进展[J]. 贵州科学, 2006, 24(3): 66-70, 80.
- [3] 陈晓平. 喀斯特山区环境土壤侵蚀特性的分析研究[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1997, 3(4): 32-37.
- [4] 胡顺光. 贵州喀斯特区小流域尺度生态治理的水土流失机制研究[D]. 贵州师范大学, 2008.
- [5] 熊翠微等. 贵州喀斯特山区公路建设中水土流失及其防治对策[J]. 环保科技, 2007, 13(2): 28-32.
- [6] 王恒松. 贵州典型喀斯特单元生态治理区水土流失机理研究[D]. 贵州师范大学, 2009.
- [7] 王飞. 人类活动对区域水土流失影响的定量评价[D]. 西北农林科技大学, 2004.
- [8] 梅再美, 熊康宁. 喀斯特地区水土流失动态特征及生态效益评价——以贵州清镇退耕还林(草)示范区为例[J]. 中国岩溶, 2003, 22(2): 136-143.