

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.01.027

## 汉源县石漠化综合治理规模与治理经验

罗万勋

(雅安市林业局,四川雅安 625000)

**摘要:**石漠化是土地退化的极端形式之一,是制约地方经济发展的最重要因素。汉源县地处川西南山地区,石漠化问题十分突出,自然灾害频繁发生,生态环境破坏严重。自2008年以来,汉源县对县域内14个乡镇的石漠化土地进行了综合治理,工程总投资4 585万元,治理岩溶土地面积187 km<sup>2</sup>。通过多年对石漠化综合治理,初步遏制了石漠化的扩展,积累了宝贵的经验。作者通过调查研究,对该地区石漠化的成因、危害进行了分析探讨,并总结了汉源地区石漠化治理经验。

**关键词:**石漠化;石漠化现状;石漠化治理;治理经验

中图分类号:S718.57 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2017)01-0103-05

## Rocky Desertification Comprehensive Management Scale and Experience Summarization in Hanyuan County

LUO Wan-xun

(Forestry Bureau of Ya'an City, Sichuan Province, Ya'an 625000, China)

**Abstract:** Rocky desertification is one of the extreme forms of land degradation, and also is the most important factor to restrict the development of local economy. Hanyuan County is located in the southwest mountain area of Sichuan Province. In Hanyuan County, rocky desertification is very prominent, and frequent occurrence of natural disasters has caused serious damage to the ecological environment. Since 2008, a comprehensive governance project has been implemented in 14 towns with rocky desertification land in Hanyuan County, with a total investment of 45 million 850 thousand yuan, and the treated land area of 187 km<sup>2</sup>. Many years of comprehensive management of rocky desertification has initially curbed the expansion of rock desertification, and accumulated valuable experience. Through the investigations, the causes and harm of the rocky desertification area were analyzed, and the management experience of rocky desertification was summarized in Hanyuan areas.

**Key words:** Rocky desertification, Rocky desertification status, Management of rocky desertification, Administered experiences

岩溶山地的生态稳定性差<sup>[1,2,3]</sup>,对环境因素变化灵敏<sup>[4]</sup>,是世界主要的生态环境脆弱区<sup>[2,3,5,6]</sup>,易发生石漠化。石漠化是一种石质荒漠化现象<sup>[2,4,5]</sup>,是岩溶地区环境恶化和土地极端退化的结果<sup>[2,4,5,7-11]</sup>。我国石漠化主要分布在贵州、云南、广

西、湖南、湖北、重庆、四川和广东8个省区460个县(市、区)的岩溶地区(国家林业局.西南岩溶地区石漠化报告,2006)。在岩溶山地易受干扰而遭破坏的脆弱生态环境背景下,长期的人为活动干扰和不合理的开发利用,使得岩溶山地出现严重的土地

收稿日期:2016-11-21

作者简介:罗万勋(1964-),男,四川金堂人,硕士,高级工程师,主要从事退耕还林工程、林业生态文明建设工作,E-mail:64387599@qq.com。

石漠化,引发严重的生态危机,如水土流失<sup>[9-11]</sup>、生态系统退化<sup>[1,12,13]</sup>、土地丧失<sup>[3,14-16]</sup>、水资源短缺<sup>[10,14,17,18]</sup>等,并表现为多种生态问题的叠加和组合<sup>[4,19]</sup>,导致自然灾害频发,生存环境不断恶化,严重制约着石漠化地区社会、经济和生态的协调发展<sup>[4,20-22]</sup>。石漠化综合治理已成为当前各级主管部门的主要政策趋向,并成为我国政府、学术界和社会关注的焦点<sup>[17]</sup>。为加快石漠化治理,2008年国家启动石漠化综合治理试点工程。汉源县位于大渡河中游,石漠化现象严重,被列入国家100个石漠化综合治理试点工程县。经多年对石漠化综合治理,初步遏制了该县的石漠化扩展。本文通过调查研究,对该地区石漠化的成因、危害进行了分析探讨,并总结了石漠化治理经验,以期今后石漠化治理提供参考。

## 1 县域概况

汉源县隶属四川省雅安市,介于 $102^{\circ}16' \sim 103^{\circ}00'E$ 、 $29^{\circ}05' \sim 29^{\circ}43'N$ 。东邻乐山市金口河区和眉山市洪雅县,南连凉山彝族自治州甘洛县,西靠甘孜藏族自治州泸定县和雅安市石棉县,北接雅安市荥经县。全境东西长71.4 km,南北宽70.1 km,国土面积2 388 km<sup>2</sup>。

汉源县位于大渡河中游两岸,为四川盆地与青藏高原之间的攀西河谷地带。地处横断山脉北段东缘,东北缘为邛崃山余脉南支大相岭,西北缘为邛崃山余脉飞越岭,南面为大凉山群峰。地貌以山地为主,地形西北高东南低,相对高差3 471 m。气候属亚热带季风性湿润气候,冬暖夏凉,四季分明。气候垂直变化大,从河谷到低山、低山到中山,有亚热带、温带、亚寒带之分。河谷炎热,雨量偏少且不均。县城年平均气温17.9℃,无霜期300 d,日照时数1 475.8 h,年活动积温5 844.7℃,年均降雨量741.8 mm,被誉为“攀西阳光第一城”。

2015年,全县地区生产总值63.3亿元,总人口32.9万,境内有汉彝、藏、回、满、苗、壮、羌、土家、蒙古族等17个民族,其中少数民族人口约占10%。

## 2 石漠化现状、成因及危害

### 2.1 石漠化现状

#### 2.1.1 石漠化土地资源

据2005年《汉源县石漠化监测工作报告》,县

域内岩溶土地分布较广,面积达91 315 hm<sup>2</sup>,占国土面积的38.24%。岩溶土地中,石漠化6 541.3 hm<sup>2</sup>,潜在石漠化4 314.7 hm<sup>2</sup>,非石漠化80 459 hm<sup>2</sup>,分别占岩溶土地的7.16%、4.73%和88.11%;石漠化土地中,轻度石漠化1 564.8 hm<sup>2</sup>,中度石漠化2 767.1 hm<sup>2</sup>,强度石漠化831.9 hm<sup>2</sup>,极强度石漠化1 377.5 hm<sup>2</sup>,分别占石漠化面积的23.92%、42.30%、12.72%和21.06%(见表1)。

#### 2.1.2 石漠化土地分布

全县岩溶地区涉及29个乡镇,占全县40个乡镇的72.5%,其中有石漠化的乡镇18个,占岩溶乡镇的62.1%。全县石漠化土地分布范围广,地域空间分布差异性较大,主要分布在县境东部、东南部和东北边缘,即马烈乡、永利乡、唐家乡、富泉乡等乡镇。在石漠化面积大小分布上,面积100 hm<sup>2</sup>~1 000 hm<sup>2</sup>之间的主要分布于唐家乡、富泉乡、西溪乡、万工乡等12个乡镇,占石漠化总面积55.42%;大于1 000 hm<sup>2</sup>的分布于永利乡和马烈乡两个乡,占石漠化总面积42.98%。在石漠化强度分布上,轻度石漠化分布于西溪乡、富泉乡、唐家乡等11个乡镇,以林地为主;中度石漠化分布于马烈乡、河西乡、晒经乡等10个乡镇,以林地等为主;重度石漠化分布于万工乡、青富乡、富泉乡等7个乡镇,以采石地块、悬崖为主;极重度石漠化仅分布于永利乡,是以悬崖为主的岩裸地块(见表1)。

#### 2.1.3 石漠化土地类型

全县石漠化土地类型涉及牧草地、林地、耕地和未利用地4类。牧草地石漠化2 265.4 hm<sup>2</sup>,占石漠化土地的34.63%,植被以草本植物为主;林地石漠化1 111.8 hm<sup>2</sup>,占16.99%,主要是悬崖、疏林地及灌丛的裸露基岩;耕地石漠化165.3 hm<sup>2</sup>,占2.53%,为农作物;未利用地石漠化2 998.8 hm<sup>2</sup>,主要是裸岩、采石地块等。

## 2.2 成因分析

岩溶地区石漠化土地的形成是特殊的自然因素与人为因素综合作用的结果。

#### 2.2.1 自然因素

自然因素是石漠化形成的物质条件,主要有4个方面。(1)由于岩溶区碳酸盐岩具有易溶蚀、成土慢、土壤易流失的特点,为石漠化形成提供了物质条件。石漠化土壤土层薄,层次发育不全,土层与其下伏的刚性岩石粘着力差,极易侵蚀。(2)岩溶地区绝大多数地区年均气温处于1.5℃~20℃之间,山高坡陡,降雨丰沛集中,为石漠化形成提供了侵蚀

表 1 汉源县岩溶地区石漠化现状表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

乡镇	岩溶面积	石漠化面积					潜在石漠化面积	非石漠化面积
		小计	轻度	中度	重度	极重度		
建黎乡	2 212.4	39.8	16.5		23.3			2 172.6
双溪乡	2 673.3	9.7	9.7					2 663.6
九襄镇	4 891.3	49.2	25.3	18.1	5.8	4.5		4 837.6
万里乡	10 041.8	184		170.2	13.8	947.6		8 910.2
西溪乡	3 206.6	393.3	393.3			721		2 092.3
富泉乡	2 209.8	461.1	330.8		130.3	155.4		1 593.3
马烈乡	12 764.5	1 391.1	215.3	1 175.8				11 373.4
万工乡	1 175.2	306.3			306.3			868.9
桂贤乡	946.8					124.6		822.2
晒经乡	2 012.8	251.9		251.9		182.1		1 578.8
大树镇	1 317.6	248.7		248.7		184.6		884.3
富春乡	2 326.8	106.2		106.2				2 220.6
河西乡	1 672.2	299.8	11.9	287.9		33.8		1 338.6
市荣乡	2 293.7	194	39.8	154.2				2 099.7
青富乡	505.3	338.4			338.4			166.9
永利乡	7 299.7	1420.1		28.6	14	1 377.5	69.8	5 809.8
皇木镇	7 853.6					199.7		7 653.9
顺河乡	5 656.6					329.8		5 326.8
三交乡	2 962.2					50		2 912.2
清溪镇	1 408.1							1 408.1
安乐乡	37.7	6.4	6.4					31.3
白岩乡	488.3	100.3	100.3			20.3		367.7
坭美乡	1 862.7							1 862.7
河南乡	1 595.3					52		1 543.3
料林乡	1 503.9							1 503.9
小堡乡	354.4					260.3		94.1
唐家乡	1 511.5	741	415.5	325.5				770.5
宜东镇	3 667.9							3 667.9
乌斯河镇	4 863					979.2		3 883.8
全县合计	91 315	6 541.3	1 564.8	2 767.1	831.9	1 377.5	4 314.7	80 459

动力和溶蚀条件。(3)岩溶地区年降雨量大,降雨集中,降雨强度大,极易导致水土流失。(4)岩溶地区地形陡峭、切割深、落差大,随着坡度的增加,坡面下泻水土的速度大大加快,冲刷力成倍增加,加剧了土壤侵蚀。

### 2.2.2 人为因素

人为因素是石漠化形成的主要原因,主要有 4 个方面。(1)岩溶地区人口多,密度大,长期以来,盲目毁林垦荒,陡坡耕种,水土流失严重,最终形成石漠化。经统计,汉源全县人口密度  $138 \text{ 人} \cdot \text{km}^{-2}$ ,而石漠化乡镇人口密度达  $214 \text{ 人} \cdot \text{km}^{-2}$ ,高出全县人口密度 55 个百分点。(2)岩溶地区生产生活能源主要依靠薪材,过度樵采,使森林面积大幅度减少,植物群落迅速退化,土壤流失加快,石漠化加剧。(3)岩溶地区的经济主要来源于牲畜业,以放养为主,牲畜大幅度增加,造成过度放牧,不仅毁坏林草植被,而且增加地表粗糙度,造成土壤易被冲

蚀,导致石漠化。(4)在经济发展过程中,一些地区对植被保护的重要性和生态重建的难度认识不足,没有处理好局部利益与全局利益、经济发展与生态保护的关系,大量开采挖矿,破坏林草植被,造成新的水土流失,开采过程中过程中排放和丢弃“三废”,危害林草生长,加速碳酸盐岩溶蚀速率,加剧了石漠化过程。

### 2.3 石漠化危害

石漠化是土地退化的极端形式之一。该县石漠化较普遍,已成为当前严重的生态问题,也是制约经济发展的最重要因素之一。据笔者调查和分析,该地区石漠化危害主要有以下几个方面:

#### 2.3.1 减少土地资源,土地贫瘠产出率低

石漠化使土层变薄,土壤层次缺失,土体结构破坏,土壤养分流失,肥力降低。随着石漠化程度的加剧,土壤表面逐渐石化,最终无法耕种,可利用土地资源减少。在一些石漠化区域,严重的石漠化已经

夺走了村民大部分的土地。受土层薄、肥力差、石砾含量高、土地严重缺水,林木生长缓慢,耕地作物生长不良,土地产出率极为低下。据调查,汉源县永利乡已无法耕作的石漠化耕地达 345.1 hm<sup>2</sup>,占耕地面积 878.6 hm<sup>2</sup> 的 39.3%;马烈乡石漠化耕地玉米作物平均产量仅为 768.9 kg·hm<sup>-2</sup>,是同一地区非石漠化土地玉米作物平均产量 4 685.7 kg·hm<sup>-2</sup> 的 16.4%。

### 2.3.2 引发旱涝灾害,威胁生产生活用水

石漠化地区因特殊的地质条件,土壤和植被稀少,水源涵养能力差,遇到中到大雨,地表径流就携带着泥沙迅速汇集低洼处,产生严重的内涝;而天干无雨时又极易出现干旱,即使在雨季,由于岩石入渗高,亦出现临时性干旱;冬春期间,岩溶山区不少山溪小河水源枯竭。这不仅影响农业灌溉用水,而且造成人畜饮水十分困难。据调查,干旱时,双溪乡木兰村和晒径乡李子村村民需在 10 km 外取水。

### 2.3.3 加剧水土流失,危及流域生态安全

汉源县地处大渡河中游,境内大渡河横穿东西,流沙河纵贯南北,是长江流域重要的生态屏障和水源涵养区。石漠化导致生态系统功能退化,生态系统截蓄降水、调节径流的能力减弱,水土流失加剧,泥沙淤积江河湖库,直接影响流域内的水利水电设施的安全运行和效能发挥。汉源境内的流沙河径流量大,泥沙含量高,最大含沙量达 96.6 kg·m<sup>-3</sup>。

### 2.3.4 加剧区域贫困,严重制约经济发展

石漠化加剧了贫困,严重制约了区域经济发展。石漠化与贫困互为因果,凡是石漠化严重的地方,经济贫困落后。石漠化造成生态环境恶劣,农业生产条件差,生产水平低,经济基础薄弱,群众生活贫困而无力投入石漠化综合治理,形成贫困导致石漠化,石漠化造成贫困的恶性循环,严重制约了区域经济的发展。汉源县石漠化乡镇农民人均收入仅为全县农民人均收入的 65.1%。

## 3 石漠化综合治理情况

2008年,汉源县被列入国家 100 个石漠化综合治理试点工程县,也是汉源县第一个针对石漠化治理的专项资金项目。2008年~2013年的 6 年间,石漠化综合治理范围涉及富春乡、万工乡、河西乡、大树镇、晒经乡、富泉乡、永利乡、皇木乡、马烈乡、青富

乡、桂贤乡等 14 个乡镇,综合治理岩溶面积 187 km<sup>2</sup>,工程投资 4 585 万元,其中国家投资 3 740 万元,地方自筹 845.02 万元。

石漠化土地综合治理涉及林业植被建设、草食畜牧业发展、小型水利水保设施建设 3 大工程。林业植被建设工程方面,共实施人工造林 923.13 hm<sup>2</sup>,封山育林 3 125.72 hm<sup>2</sup>,种植药材 52.56 hm<sup>2</sup>,种植甜樱桃 13.14 hm<sup>2</sup>;草食畜牧业发展工程方面,共实施人工种草 199.7 hm<sup>2</sup>,建设青贮窖 140 口,购置饲草机械 100 台,改建棚圈 16 200 m<sup>2</sup>;小型水利水保设施建设工程方面,共实施坡改梯 10.0 hm<sup>2</sup>,整治堰道、新建灌排渠和排洪渠 1 939.56 km,建设截水沟 3.0 km,挡沙埂 6.5 km,引水渠 6.6 km,灌溉渠 14.5 km,PE 引水管道 23.0 km,蓄水池 529 口,沉沙池 531 口,建设生产便道 62.5 km。

## 4 石漠化综合治理经验

汉源县自上世纪九十年代以来,先后在岩溶地区实施了天然林保护、退耕还林还草、基本农田建设、耕地整理、水土保持、人畜饮水、农村小水电、农村能源建设、电站移民搬迁等一系列国家重点工程,2008年~2012年,又被列入全国首批石漠化综合治理试点县,从不同领域对石漠化土地进行了综合治理,初步遏制了石漠化的扩展。通过多年的石漠化综合治理工程,石漠化治理取得了较好的效果,也积累了宝贵的经验。主要治理经验总结如下几点:

### 4.1 政府重视,群众参与

治理水土流失,改善生态环境,提高人民生活水平,是汉源县历届县委、县政府的奋斗目标,也是全县各族人民的共同愿望。汉源县地方政府将石漠化治理纳入国民经济和社会发展全局,摆上重要议事日程,随着财力的增强,政府不断加大投资和政策扶持力度。同时,通过广泛宣传和政策引导,调动了群众参与治理的积极性,保证了试点工程的顺利进行。

### 4.2 因地制宜,综合治理

汉源县重视石漠化综合治理规划,坚持规划先行。县发改局和林、农、畜、水等业务部门的专家和领导在充分调研的基础上,根据石漠化区域内地形地貌、气候特点、水土流失程度、植被状况、产业需求和群众愿望等实际情况,遵循自然规律和经济规律,立足实际,分类施策,实行宜封则封、宜治则治,同时

兼顾与农民生产生活相关的能源、供水等建设内容。提出了“大封禁,小治理,预防与保护兼顾”的治理策略,并遵循生态优先,产业为龙头的基本思路。

#### 4.3 各负其责,齐抓共管

石漠化综合治理是一项涉及多部门、多行业的复杂工程,汉源县县委、县政府高度重视这项系统工程。在项目实施过程中,汉源县成立石漠化综合治理工作领导小组和专业指导小组,各小组成员在石漠化治理工作中充分发挥各自作用,按照分工,各负其责,密切配合,协调一致、通力合作。由于政府的主导、各部门的配合,加上群众的自觉参与,形成了领导苦抓、部门苦帮、群众苦干的汉源“三苦”精神,使石漠化综合治理得以顺利实施。

#### 4.4 科技先行,科学治理

汉源县与四川省内有关科研院所及大专院校对县域内石漠化形成机理、植被退化与恢复、流域治理、造林树种筛选、种草品种选择和治理模式等方面做了大量卓有成效的研究,为石漠化治理提供了有力的科技支撑。在治理区内积极采用了省内外先进适用的成熟技术和符合当地实际的石漠化治理模式,使汉源县石漠化治理区的生态与环境得到了极大改善。

#### 参考文献:

- [1] John G, Smith D. Human Impact on the Cuilcagh karst Areas[M]. Italy: Universita di Padova, 1991: 23 ~ 28.
- [2] 袁道先. 中国岩溶学[M]. 北京:地质出版社, 1993, 1 ~ 5.
- [3] 马文翰. 贵州喀斯特脆弱生态环境的可持续发展[J]. 贵州师范大学学报, 2003, 21: 75 ~ 77.
- [4] 任海. 喀斯特山地生态系统石漠化过程及其恢复研究综述[J]. 热带地理, 2005, 25(3): 195 ~ 200.
- [5] 王世杰. 喀斯特石漠化概念演绎及其科学内涵的探讨[J]. 中国岩溶, 2002, 21(2): 101 ~ 105.
- [6] 李阳兵, 邵景安, 王世杰, 等. 岩溶生态系统脆弱性研究[J]. 地理科学进展, 2006, 25(5): 1 ~ 9.
- [7] 屠玉麟. 贵州土地石漠化现状及原因分析[A]. 李箐. 石灰岩地区开发治理[M]. 贵阳:贵州人民出版社, 1996. 67.
- [8] 曹建华, 袁道先. 受地质条件制约的中国西南岩溶生态系统. 北京:地质出版社, 2005: 90 ~ 148.
- [9] 苏维词. 中国西南岩溶山区石漠化的现状成因及治理的优化模式[J]. 水土保持学报, 2002, 16(2): 29 ~ 32, 79.
- [10] 袁道先. 岩溶地区的地质环境和水文生态问题[J]. 南方国土资源, 2003(1): 22 ~ 25.
- [11] 柴宗新. 试论广西岩溶区的土壤侵蚀[J]. 山地研究, 1989, 7(4): 255 ~ 260.
- [12] 苏维词. 贵州岩溶山区石漠化灾害及防治[J]. 长江流域资源与环境, 1995(2): 177 ~ 183.
- [13] 苏维词. 贵州岩溶山区石漠化及生态经济治理模式[J]. 中国岩溶, 2002, 21(1): 19 ~ 25.
- [14] 苏维词. 中国西南岩溶山区石漠化治理的症结、模式及对策[J]. 水土保持学报, 2002, 16(5): 24 ~ 29.
- [15] 蒋忠诚, 袁道先. 西南岩溶区的石漠化及其综合治理综述[C]. 中国地质调查局. 中国岩溶地下水与石漠化研究论文集. 南宁:广西科技出版社, 2003: 13 ~ 19.
- [16] 苏维词. 贵州喀斯特山区土壤侵蚀性退化及其防治[J]. 中国岩溶, 2001, 20(3): 217 ~ 225.
- [17] 龙健, 李娟, 江新荣, 等. 喀斯特石漠化地区不同恢复和重建措施对土壤质量的影响[J]. 应用生态学报, 2006, 17(4): 615 ~ 619.
- [18] 蒋忠诚, 曹建华, 杨德生, 等. 西南岩溶石漠化区水土流失现状与综合防治对策[J]. 中国水土保持学报, 2008, 6(1): 37 ~ 42.
- [19] 李阳兵, 王世杰, 容丽. 西南岩溶山地石漠化及生态恢复研究展望[J]. 生态学杂志, 2004, 23(6): 84 ~ 88.
- [20] 李阳兵, 白晓永, 周国富, 等. 中国典型石漠化地区土地利用与石漠化的关系[J]. 地理学报, 2006, 61(6): 624 ~ 632.
- [21] Zhang P, Li L, Pan G, et al. Soil quality changes in land degradation as indicated by soil chemical, biochemical and microbiological properties in a karst area of southwest Guizhou, China. Environmental Geology, 2006, 51(4): 609 ~ 619.
- [22] Zhang J P. Soil erosion in Guizhou province of China: a case study in Bijie prefecture. Soil Use and Management, 1999, 15(1): 68 ~ 70.