

南方山区花岗岩风化壳崩岗侵蚀及其防治对策

——以广东省五华县新一村为例

钟继洪 唐淑英 谭 军

(广东省土壤研究所·广州市)

提 要

崩岗侵蚀是我国南方山区最重要的水土流失形式,崩岗侵蚀的治理是水土流失治理的关键。本文以广东省韩江上游五华县新一村为例,论述了我国南方山区花岗岩风化壳崩岗侵蚀的特点,分析了花岗岩风化壳崩岗侵蚀特别发育与花岗岩风化壳——土壤性质的关系。并探讨了采用生物措施和工程措施相结合的方法治理花岗岩崩岗侵蚀的效果。

关键词:花岗岩 崩岗侵蚀 风化壳——土壤 治理对策

Landfall Erosion of Granite Weathering Crust in Mountain Areas in South China and Its Controlling Measures ---With Xinyi Village, Wuhua County, Guangdong Province as An Example

Zhong Jihong Tang Shuying Tan Jun
(*Soil Science Institute of Guangdong Province*)

Abstract

Landfall erosion is the most important type of soil erosion in the mountain areas of South China. The control over landfall erosion is the key to controlling water and soil erosion. This paper deals with the behaviours of landfall erosion in granite weathering crust in the mountain areas of South China with Xinyi village, Wuhua county, Guangdong Province in the upper reaches of the Hanjiang River as an example, and analyses the relationships of special development of landfall erosion of granite weathering crust and the nature of weathering crust soil. Also, it discusses the effects of controlling granite landfall erosion by the method of combination of biological measures with engineering practices.

Key words: granite landfall erosion weathering crust--soil; controlling countermeasures

花岗岩风化壳崩岗侵蚀,是我国南方山区最严重的水土流失类型。对于花岗岩地区崩岗侵蚀及其治理,前人曾做了不少研究工作。五华县新一村,位于广东省韩江上游梅江支流五华河流域,水土流失非常严重,是花岗岩崩岗侵蚀特别发育的典型地区。1986~1990年,我们在该村进行了崩岗治理试验研究。本文主要根据新一村的观测资料,探讨南方山区花岗岩风化壳崩岗侵蚀及其治理对策。

一、花岗岩崩岗侵蚀特点

花岗岩风化壳崩岗侵蚀,是由流水与重力共同作用的结果。其显著的特点是侵蚀强度大,对生态环境影响较大。据新一村黄狗坑花岗岩崩岗治理试验点观测,几个崩口治理初期的泥沙冲淤量,都在9万t/(km²·a)以上。花岗岩崩岗的崩塌物养分含量很低,有机质含量仅0.3%,几乎不含氮素营养物质,而>1mm石英砂含量却达40%以上。因此,崩塌物一旦进入农田,便会使土壤理化性质变坏,肥力下降,甚至埋没农田,使农田变成沙积地;进入山塘、水库、河道,则会造成严重淤积。据调查统计,新一村黄狗坑地区,由于水土流失,尤其是花岗岩崩岗侵蚀发育,至1985年底,被泥沙埋没的耕地达54亩,占黄狗坑耕地的47.4%。此外,不少农田因泥水入田造成减产。如新一村楼下地区,约20亩农田因受水土流失影响,产量只有150~200kg/亩。新一村的大塘肚小水库,60年代末建成,其蓄水量原足以发电与灌溉,但因其集雨区崩岗发育,库内淤积严重,建成仅一年后便因蓄水不足而无法发电。80年代初,水库完全失效,库坝成了拦蓄泥沙的拦沙坝。

可见,花岗岩风化壳崩岗侵蚀,是南方山区生态环境恶化的主要根源,成了制约山区经济发展的重要因素。

二、花岗岩崩岗发育与其风化壳——土壤性质的关系

南方山区崩岗发育,从根本上来说是植被逆行演替的结果,亚热带地区降雨强度大,促进了崩岗的发育,地形对崩岗的形式、分布也产生影响。而崩岗侵蚀在花岗岩风化壳中特别发育,则为其风化壳——土壤自身的特性所决定。

(一) 深厚的风化壳是花岗岩崩岗侵蚀的物质基础 花岗岩形成的风化壳,一般厚达10m以上,深厚者可达20~30m,甚至更深。厚层的风化壳是花岗岩地区形成大、深崩岗的物质基础。

(二) 风化壳——土壤抗蚀性能差,有利于花岗岩崩岗的发育 花岗岩风化壳——土壤石英砂含量很高,因而粘结力差,结构松散,抗蚀性能低。据采样分析中,粗粒花岗岩风化壳——土壤>0.05mm砂粒含量在35%~70%,愈往下层,>0.05mm砂粒含量愈高。相反,>0.001mm粘粒含量愈往下层愈少。因而与之相关的抗蚀性能愈往下层愈差(表1)。因此,一旦表土流失,下伏的半风化体便极易为暴雨径流下切和侵蚀,导致崩岗的形成和发展。

表1 花岗岩剖面物理性质

深度 (cm)	>3mm砾石 (%)	颗粒组成(mm、%)			<0.01mm物理 性粘粒(%)	侵蚀度*
		3~0.05 (砂粒)	0.05~0.001 (粉粒)	<0.001 (粘粒)		
0~10(A)	7.52	28.28	37.08	34.64	62.14	1.02
10~150(B)	12.31	35.93	40.13	23.94	51.81	11.28
150~250(BC)	12.12	57.73	34.70	7.57	25.33	30.47
250~400(C)	27.76	42.82	54.93	2.25	28.83	156.49

三、花岗岩崩岗的治理对策

花岗岩崩岗侵蚀的治理,应采取工程措施与生物措施相结合的方法。由于花岗岩崩岗侵蚀强

度大，在花岗岩崩岗侵蚀地段，如果没有一定的工程措施，生物措施不易实施，而单靠工程措施，则无法从根本上治理崩口，一旦工程遭到损毁而失效，便会造成新的水土流失。因此，为了达到尽快拦蓄泥沙，最终稳定崩口的目的，必须把工程措施与生物措施紧密结合起来。

崩岗按其发育过程，可分为幼年期、青壮年期、老年期崩岗；按其形态可分为箕形、条形崩岗等^[1]。因此应根据其类型、特点实行分类治理。新一村的做法是：对活动强烈、发育盛期的崩岗及条形崩岗，并不强求制止其发育，重点防止其造成的危害，采取在崩口或数个崩口下游修建拦沙坝，堤坝内外种树种草，待其自然逐步稳定。对基本稳定的崩岗，一般不实施比较大的工程措施，主要采取生物措施使之绿化。对发育初期、崩口规模较小的崩岗，则采取工程措施与生物措施相结合的方法，以求尽快固定崩口。

(一) 工程措施 在崩岗顶部修建天沟或等高沟等沟头防护工程，把坡面集中注入崩口的径流泥沙拦蓄并引排到安全的地方，控制崩岗溯源侵蚀。在崩口出口处修谷坊，并配置溢洪导流工程，拦蓄泥沙、抬高侵蚀基准面，稳定崩脚。对较陡峭的崩壁，在条件许可时实施削坡开级，使之成为缓坡或台阶化，减少崩塌，为崩壁绿化创造条件。

(二) 生物措施 为了更好地发挥工程措施的效益，在搞好工程措施的基础上，切实搞好生物措施，做到以工程保生物，以生物护工程。

(1) 谷坊堤坝内外密植大叶相思、湿地松、黑荆、藜蒴、芒箕草等，密度每1 ha 4 500株以上，形成“绿色坝”。

(2) 坝内淤积地，种植青皮竹、尾叶桉、南洋楹、湿地松、白千层、枫杨等固土植物。

(3) 崩壁削坡开级后，种植大叶相思、绢毛相思、林下种植糖蜜草。林草结合，合理密植，林木种植密度每1 ha 4 500~9 000株或更多，并适当施用速效肥料，促进林草生长。

(三) 治理效益 新一村黄狗坑治理试验表明，采取工程措施与生物措施相结合治理花岗岩崩岗，效果是显著的：(1) 拦堵了泥沙，封住了崩口。据实测，在1985年冬和1986年初修筑了谷坊等工程的1、2、5、9号崩岗，由于坝体受到植被保护，一直未发生坝体毁损现象，至1989年4年内共拦蓄泥沙量约755~1 325t，基本没有泥沙外流。没有进行削坡开级处理的5、9号崩口，虽然仍在崩塌，但随着谷坊逐年加高而使侵蚀基准面抬高，崩塌量已有了很大减少。采用削级工程并结合种树种草处理的1号崩岗，治理的效果更佳，尽管在治理初期由于动土面大，泥沙的相对冲淤量比无削级处理崩岗大，但种植的相思、糖蜜草2年后全面覆盖崩壁，泥沙的冲淤量到第三四年便大幅度下降。1986~1987年1号崩口的年均冲淤量是418.27t，1988年便减少到148.20t，1989年即减少到2.22t，为已相对稳定的2号崩口（无削级种树种草）冲淤量的7.7%（表2）。崩岗侵蚀已初步得到治理，使生态环境有了明显的改善，黄狗坑内原来的沙积地已没有新的淤积，被沙埋耕地得到了复垦，种植的荔枝等已部分挂果。

(2) 改善了崩口土壤肥力状况。削坡开级结合种树种草，不但有效地固定了崩口，制止了崩岗的进一步发展，而且还改善了崩口土壤肥力状况。据3号崩口采样分析，绢毛相思、糖蜜草下坡壁土壤100cm土层平均含水量为21.17%，要比无林草覆盖的自然崩壁同层含水量高35%（表3）。植被覆盖崩壁后，还提高了其肥力水平，如1号崩壁土壤有机质含量比对照有所提高，C/N明显减小（表4），促进了崩口植物的生长，进一步固定了崩口。

四、结 语

我国南方山区花岗岩崩岗侵蚀特别严重，除了植被、降雨、地形等自然因素影响外，主要由

花岗岩风化壳——土壤性质所决定。采取工程措施与生物措施相结合,是治理花岗岩崩岗侵蚀的有效途径。这一方法既注意发挥了工程措施可以迅速拦蓄泥沙,减少危害,并为搞好生物措施创造了有利条件功能,同时还强调了生物措施可以从根本上治理水土流失,改善生态环境的主导作用,具有普遍的应用价值。但应指出,削坡开级工程虽然治理效果最佳,但耗费的人力、物力要比单纯采用筑谷坊、植树种草多。因此,这一工程措施只能根据具体情况,因地制宜采用。

表2 新一村黄狗坑花岗岩崩岗治理效益

崩岗号	崩岗面积 (m ²)	筑坝时间与处理方法	观测时间 (年、月)	年数 (年)	总淤积量 (m ³)	年均淤积量 (t/km ²)
1	2 982	谷坊与削坡开级, 种树种草 (1985年12月)	1986.1~1987.12	2	64 ³ .50	140 266.59
			1988.1~1988.12	1	114.00	49 698.18
			1989.1~1989.12	1	1.71	745.47
2	2 184	谷坊 (1985年12月)	1986.1~1988.12	3	565.36	112 172.62
			1989.1~1989.12	1	16.32	9 714.29
5	3 783	谷坊 (1986年1月)	1986.1~1988.12	3	847.10	98 202.52
			1989.1~1989.12	1	168.00	58 426.97
9	3 276	谷坊 (1986年1月)	1986.1~1988.12	3	940.90	124 456.35
			1989.1~1989.12	1	78.54	31 166.66

表3 生物措施对崩壁含水量的影响

崩壁状况	采样深度 (cm)							平均含水量 (%)
	0~5	5~10	10~20	20~40	40~60	60~80	80~100	
绢毛相思、糖 蜜草覆盖 (%)	20.40	19.94	21.51	21.99	20.89	20.68	21.46	21.17
自然裸露 (%)	15.28	12.86	13.79	14.33	15.60	16.19	18.29	15.67

注: 3号崩岗, 1991年1月31日测定

表4 生物措施对崩壁土壤肥力的影响 (0~10cm)

项 目	采样部位		
	削级物	相思幼林	相思幼林、糖蜜草
pH (H ₂ O)	4.30	4.55	—
有机质 (%)	0.26	0.93	1.42
全氮 (%)	痕迹	0.045	0.058

注: 1号崩岗, 1990年9月25日测定

参 考 文 献

[1] 中国、加拿大水土保持协作组. 广东省水土保持研究. 北京: 科学出版社, 1989年