

广西洪涝灾害及 减灾对策

曾令锋 著



地质出版社

广西洪涝灾害及减灾对策

曾令锋 著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

广西洪涝灾害频繁而严重,其时空分布特点受亚热带季风气候和广西盆地与喀斯特等地貌控制,还受到水系形式及植被等因素的影响。随着社会经济的发展,人类活动对生态环境的影响加大,洪涝灾害有逐渐加剧的趋势。根据广西自然及社会经济状况,广西的防洪减灾必须采取工程措施与非工程措施相结合,加强流域综合治理等对策。重要的是加大堤防工程的投入,重视完善排涝设施;尽快建成关键的调蓄洪水库;根据林业重新定位的精神,充分发挥森林草地涵养水分的作用。针对广西经济实力较低的现实,加强非工程防洪措施十分重要。除了提高防洪意识,贯彻执行有关防洪的政策,加强易洪区土地管理等以外,还应充分利用高科技手段管理洪水。

本书适合从事地质、地理、水文、自然灾害、水利、城建城规、保险等方面的科技人员及政府有关部门参阅。

图书在版编目(CIP)数据

广西洪涝灾害及减灾对策/曾令锋著.-北京:地质出版社,2000.5

ISBN 7-116-03071-9

I. 广… II. 曾… III. ①水灾-概况-广西 ②防洪-对策-广西 N. P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 20977 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:蔡卫东

责任校对:田建茹

*

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:6.125 彩插:2 页 字数:140000

2000 年 5 月北京第一版·2000 年 5 月北京第一次印刷

印数:1—600 册 定价:25.00 元

ISBN 7-116-03071-9

X·16

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)



作者简介

曾令锋，1947年4月出生
于广西壮族自治区宾阳县，现
任广西师范学院环境与城市科
学系副主任，自然灾害研究中
心主任，教授。其主要研究方
向为地貌学与自然灾害学；至
今，已在全国的核心等刊物上
发表有关地貌、自然灾害与减
灾、旅游等方面的论文30余篇。



自嘲为东方威尼斯的梧州市(1998年6月26日)
江国彪 摄



都安县保安乡——洼地内涝情景(1993年7月8日)
曾令锋 摄



汹涌的洪水冲上梧州市街头（1994年6月19日）

钟志权 摄



1994年6月被洪水淹死的大片水稻（桂平市水乐乡）

曾令锋 摄



1998年6月4日洪水突然袭击田林县城
曾令锋 摄



1994年6月17日洪水淹没广西商校校园（柳州市）
林晓霞 供稿



柳铁职工宿舍受淹（1996年7月）
柳州市新闻摄影学会 供稿



暴雨引起的滑坡泥石流（1994年6月都安县板庆村）
曾令锋 摄

前 言

广西地处南亚热带，高温多雨，河网众多，洪涝灾害频繁且严重。

我在 80 年代初和徐润滋老师一起开展用地貌方法估算稀遇洪水，即不是从水文而是从地貌的角度开始研究洪水的。1984 年，我们考察柳江到了三江县，恰巧被洪水冲毁的著名的程阳桥准备重建，需要用稀遇洪水位作为工程设计的依据。县水电局请我们帮助核对用水文方法计算的成果。我们用地貌方法仅用一天时间就得出了结果，并且与之十分相近，圆满地完成了任务。80 年代，我参加了中科院南方山地综合考察队广西分队工作，和其他老师一起负责广西水土流失专题研究。通过前后 5 年的调查与研究，对桂西南各种成土母质土壤流失的特点、成因及分布情况有了深入的了解；同时对山地自然灾害如崩塌、滑坡与泥石流等也开始了研究，并注意到广西生态环境的破坏与自然灾害的联系。90 年代开始，我与钟耳顺老师（现为中科院博士生导师）等开展“广西自然灾害空间数据库系统”的研究工作，收集了广西各种自然灾害，尤其是水旱灾害的历史资料，对其时空分布有了一定的认识，并开始较系统地研究广西自然灾害，主要是洪涝、干旱、崩滑、泥石流等的孕灾环境，包括地质、地貌、水文、气象和植被等。在与一些基层政府部门接触以后，逐渐感到社会经济因素对自然灾害的发生及灾害损失的影响是十分巨大的。因此，减灾对策的研究必须充分考虑当地社会经济的发展史、现状及发展前景，才能提出针对性措施。1996 和 1997 两年，我先后获得了广西和国家自然科学基金及广西哲学社会科学“九五”规划重点项目的资助，主持了“广西洪水风险分析与评价方法探讨”、“广西沿江城镇洪水风险评价方法”与“城市防洪对策研究”三个课题。由于有了一定的经费，我们的调查研究就不仅限于县级政府、民政与水利水电部门，还深入到更多的基层单位，如乡镇村、城建城规、土地、工矿企业、工商、保险和交通等，获得了许多具体的非常有用的资料，为课题研究打下了可靠的基础。现在，这三个课题已经基本完成，取得了以下三个方面的成果：①建立可操作性强的城镇洪水风险评价方法，并与民政、保险等部门有较好的衔接；②对广西非工程防洪措施进行了较全面的研究，提出了有参考价值的减灾对策；③在广西率先运用地理信息系统技术探讨建立城镇防洪信息系统的方法，并完成了梧州市河东区防洪信息系统建立方法的研究等。

这本书简单总结了我国 20 年来在防洪减灾方面的研究成果，期望能够对 21 世纪广西拟定工程与非工程防洪措施、建立城镇防洪信息系统与防洪抢险决策、洪灾损失评估与洪水风险评价、城镇规划与易洪区土地管理、洪水保险等工作，为西部大开发创造一个安全稳定的生态环境有所帮助。错误与不足之处，敬请各位专家、同行指出，本人将不胜感激。

20 年来，我们课题组的老师们调查了广西 70 多个县市，几乎走遍了广西的山山水水。特别是 1994 年 6、7 月广西特大洪灾期间，我和宋书巧、华瑾等老师深入河池、柳州和玉林三地区 20 多个县市的重灾区，亲眼目睹了洪涝灾害给灾区群众带来的深重灾难，更增强了我们搞好减灾研究的决心。这本书的完成是与我们课题组全体老师们的共同努力分不开

的。借此仅向 20 年来一起合作过的老师表示衷心的感谢！他们是钟耳顺、徐润滋、宋书巧、华璿、甘永萍、吴良林、莫海明、黄钊等。符爱群老师负责清绘图件，李知辛、林晓霞、钟志林、钟志权、张建勇、陆汝成等老师帮助收集资料，也借此向他们表示感谢！

本书内容主要是国家自然科学基金项目（批准号 49661008）、广西自然科学基金项目（桂科自 9517008）和广西哲学社会科学“九五”规划重点课题（桂规字 1997-1 号）的研究成果。本书主要由广西师范学院出版基金资助出版。

曾令锋

1999 年 11 月 20 日于广西师范学院

目 录

前 言	
第一章 广西洪涝灾害特点	1
第一节 洪涝灾害类型及其特点	1
第二节 广西洪涝灾害时空分布特点	6
第二章 广西洪涝灾害孕灾环境	10
第一节 地貌	10
第二节 气候	12
第三节 水文	13
第四节 植被	18
第五节 人为因素	19
第六节 社会经济	21
第三章 工程防洪措施	23
第一节 堤防工程	23
第二节 修建中上游调蓄洪水库	25
第三节 排涝工程	28
第四节 其他工程防洪措施	30
第五节 造林种草,充分发挥植被土壤调蓄洪水的作用	32
第六节 加大治理环境污染力度	38
第四章 非工程防洪措施	40
第一节 提高洪涝灾害意识	40
第二节 加强城镇村规划中的洪涝意识	43
第三节 防洪立法与防洪预案	45
第四节 加强各级政府对洪水的管理	48
第五节 防洪工程管理与洪水调度	50
第六节 救济、防洪基金与洪水保险	51
第五章 利用高科技防洪减灾	56
第一节 “3S”技术	57
第二节 网络系统	60
第三节 洪涝灾害风险评价	65
第四节 防洪减灾区划	70
第五节 沿江易洪易涝农田避洪稳收技术	71
第六章 城镇防洪减灾对策	73
第一节 广西城镇概况	73

第二节 防洪减灾与可持续发展 74

第三节 南宁市城区洪涝的综合治理 77

第四节 柳州市城区防洪防涝对策 82

第五节 桂林市防洪排涝与国际旅游城市建设 83

第六节 梧州市防洪减灾与可持续发展 85

第七节 贵港市防洪减灾对策 88

第八节 其他城镇的防洪减灾对策 90

参考文献 92

第一章 广西洪涝灾害特点

广西壮族自治区地处亚热带中南部,气候属亚热带季风型,地貌类型复杂,河网密度大,洪涝灾害十分频繁,经济损失严重;特别是近十几年来,连续发生多次大洪水,给广西人民带来了巨大的灾难。人们痛定思痛,认真考虑广西洪涝灾害的原因及其与环境恶化的关系,寻找更完善的工程防洪措施与非工程防洪措施,把洪涝灾害损失减少到最低程度,实现广西社会经济可持续发展的远大目标。

第一节 洪涝灾害类型及其特点

洪灾指特大的地表径流因河槽不能容纳而泛滥于广大的河漫滩平原造成的人员伤亡及经济损失。

涝灾为低洼地表由于河流洪水或暴雨径流或海水侵入而被淹没并造成的人员伤亡及经济损失。

在很多地方,洪涝灾害并发,不能清楚划分出来;但也有些地方只有明显的涝灾而无洪水,如喀斯特洼地因暴雨积水成涝。

洪涝灾害的分类很多,如按洪灾原因可分暴雨洪水、溃坝洪水。本书主要根据发生的地貌部位来分类。洪灾可分为山洪、泥石流、上游洪水、中游洪水、河口区洪水等。根据地貌类型和成涝原因可把广西的易涝区分为沿江低地型、河口低地型和喀斯特谷洼地型三大类。沿江低地型易涝区主要分布在浔江、郁江、南流江、柳江、钦江等河流两岸的低洼地带;其中,横县、贵港、桂平、平南、藤县、苍梧、梧州等地易涝区的耕地面积达 $7.53 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。喀斯特谷洼地型易涝区广布于峰丛峰林地区,其特点是分布星散,总面积大,暴雨时间稍长则成重涝,而且自然排涝和人工排涝都很困难。据估算,广西喀斯特洼地面积超过 $23.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$,谷地面积为 $37.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$,是当地最主要的耕地和居住区。因此,谷洼地频繁的旱涝灾害严重地制约着喀斯特地区的人民脱贫致富。

一、山 洪

山洪是发生在山区溪沟中的快速、强大的地表径流现象。其特点是历时短暂,暴涨暴落,含沙量大,且砾石直径很大。溪沟的上游,从源头向隘口呈扇形收缩,一般呈盆地状。暴雨时,周围坡地上的地表径流和泥沙很快汇集到溪沟,形成洪流;溪沟中游往往是坡度较大的狭窄沟谷,是洪水及其携带的泥沙通过的地带,也称流通区;溪沟的下游,即谷口以外地势较为平坦的地区,为山洪搬运物质堆积,也是山洪主要造成破坏的地区。由于谷口外面坡度突然变小,地势变平变宽,洪流不再受沟谷的约束,洪水挟沙能力减弱,泥沙大量堆积,农田、房屋及其他建筑物被掩埋覆盖。山洪与一般洪水的一个明显的差别在于其含沙量远大于一般洪水,单位体积的质量可达 0.3 t/m^3 ,但又小于泥石流(大于 1.3 t/

m³)。由于山洪中泥沙含量的变化,山洪与泥石流可以互相转化。广西的山洪可以分为暴雨山洪和溃坝山洪两种。在暴雨强度较大的情况下,容易暴发山洪。但是当暴雨强度很大,历时又较长(通常可超过1 d)时,会产生足够大的坡面径流,冲刷坡面并携带大量的泥沙,造成坡面崩塌或滑坡,大量的泥沙汇集到沟谷形成泥石流。因此,山洪与泥石流的转化主要取决于集水盆地周围坡面上松散物质的数量和暴雨量。广西山地面积占全区总面积(236660.62 km²)的75.6%;其中,中山面积为56295.6 km²,低山面积为38996.74 km²,丘陵面积为24830.21 km²,石山面积为47260.81 km²。占全区总面积53.7%的中山和低山区的溪沟具有面积广大的集水盆地,加上广西夏季多暴雨,因此,夏季山洪暴发是中山与低山区常见的自然灾害。广西山洪的主要特点是流速大、暴涨暴落、历时短暂、冲刷强、含沙量高、破坏力大。如大苗山一带的山洪,从雨峰到洪峰出现历时为6 h,水位涨幅为11.94 m,水位最大涨幅为9.48 m/h。山洪强烈冲刷溪沟两岸与所遇到的建筑物,在谷口外掩埋农田与村舍。由于山洪的突发性很强,人们往往防不胜防,造成的经济损失和人畜伤亡都很大,被掩埋的农田也很难复垦。但是,山洪具有明显的局地性,影响只限于溪沟两侧和谷口地带,而且由于交通信息不便,山洪造成的损失很少为外界所知。如1960年资源县延东乡到梅溪乡一带山洪暴发,伴生的崩塌滑坡约4000处,造成70人死亡,60人受伤,冲毁掩埋农田无数。

二、泥 石 流

泥石流是一种高含沙量的特殊洪流。其固体物质含量大于15%~30%,最高达80%,单位体积的质量为1.3~2.3 t/m³。广西的泥石流主要有山坡型泥石流和沟谷型泥石流两种,而河谷型泥石流,未见报道。山坡型泥石流发育在未形成明显沟谷的山坡上;沟谷型泥石流的活动场所主要在支沟不发育的沟谷。广西的泥石流见报不多,主要是以前对泥石流的认识不足,只是简单地把它归到洪灾中。实际上,广西有一定规模的泥石流活动,而且有越来越严重的发展趋势。据不完全统计,1952~1991年共发生泥石流51次,死亡460人,冲毁掩埋农田 7.61×10^4 hm²,房屋18516间。广西泥石流的特点是流速快,冲刷掩埋能力强,规模小,流通区到堆积区长度一般不超过1 km,具有明显的突发性和群发性。如1985年5月27日,海洋山暴发的泥石流群约有数百条大大小小的山坡泥石流与沟谷泥石流。由于数量众多,泥石流群造成的损失绝对不可忽视。上述海洋山的山洪与泥石流就导致了54人死亡,83人受伤,直接经济损失9356万元(当年价)。1996年7月16日,融水县白云乡暴发泥石流,造成320人死亡,倒塌房屋144间,危房335间,直接经济损失1704.5万元。广西泥石流主要分布在桂北山区,如元宝山、海洋山、越城岭等,其余桂西规弄山、金钟山、东风岭,桂南的罗阳山、大容山、罗华顶等中山也有发生。本区泥石流的形成是由于具有地质、地貌、水源、土(砂石)源等方面的有利条件。首先,相对高度较大的中山、低山与高丘陵坡度大的沟谷,其源头有宽大的集水盆地,有利于地表径流的汇集和流通。花岗岩组成的山坡往往有十数米甚至20~30 m厚的风化壳;变质岩中的片岩、千枚岩与混合岩,三叠系凝灰岩、泥岩等风化壳组成的坡面堆积层松散;广西广泛分布的硅质灰岩高丘陵坡面上也有1~3 m厚的硅质粗骨土,它们为泥石流提供了大量的固体物质。足够大的暴雨为冲刷坡面堆积物和沿沟谷向下搬运提供了充足的水源。据广西发生的51次泥石流的有关降雨量资料统计,初步确定本区触发泥石流发生的暴雨量为24 h

达 100 mm 以上,雨强在 50 mm/h 以上。广西三大多雨区,即元宝山—苗儿山一线以南、大瑶山东南和十万大山以南,年降雨量都在 2000 mm 以上,夏季暴雨指标不难达到上述要求。因此,多雨区也是泥石流易发区。即使不是多雨区的广大山区,年平均雨量也在 1200 mm 以上,夏季有时也有雨强大于 50 mm/h 的暴雨降下,仍然可能发生泥石流。人为因素对山洪与泥石流的影响也很大。主要是由人们不合理的经济活动造成的山区生态环境的退化,如滥伐森林,陡坡开荒,采矿,水利及道路工程中不合理的切坡与排土等。近几十年来,广西森林遭到了很大的破坏,森林覆盖率从 50 年代初的 30% 以上降到 80 年代初的 22%;现在,虽然恢复到 39%,但是中幼年林和针叶林占有很大的比例,水土保持功能很差。全垦造地,刀耕火种,陡坡开荒,造林树种选择不当等都会使山坡植被稀少。失去植被保护的松散堆积物很容易被暴雨径流冲刷,搬运到沟谷形成泥石流。广西矿藏资源十分丰富。近十几年来,大量民矿开采,矿区崩塌滑坡与泥石流时有发生。1998 年 12 月 18 日,著名的锡都大厂铜坑矿区,因民工滥采盗采而发生特大塌陷,当即死亡 13 人,还给国家矿山造成了上亿元的经济损失。由于经济能力有限,山区的公路等级标准都比较低,边坡角度很大。在软弱岩层地区和断裂破碎地区,以及风化壳深厚的地区,一旦暴雨降临,道路塌方不可避免。1992 年 7 月 5 日,黔桂铁路南丹至关上的铁路区段发生坡面滑坡,最大一处有 1000 m³ 以上,造成 80 多趟列车受阻。融水县是泥石流高发区,1983 年 6 月 20~21 日,仅在安太乡就发生泥石流 1 千多条,因灾死亡 15 人。1993 年 7 月 2 日,融水县崩滑泥石流约 1 万多处,安太乡有 5 千多处,死亡 28 人。1996 年 7 月 16~17 日发生的泥石流覆盖田地 32.34 hm²,死亡 11 人,导致板大线、田洞线、兴杆线、江安线等 7 条公路全部交通中断,直接经济损失达 2850 万元。1983 年 6 月 20 日,资源县城饼干厂沟谷泥石流暴发,造成 30 人死亡,13 人重伤,直接经济损失 250 万元。

三、上游洪水

上游洪水是指江河上游区段的洪水。由于距离河源近,洪水补给范围小。其特点是水位流量变幅很大,河水暴涨暴落,一次洪水历时一般为 1d 左右,突发性很强,不易作出准确的预报。如桂北大溶江洪水具有十分明显的暴雨洪水特征。1977 年 6 月 10 日发生的洪水,上游华江暴雨量达 366.4 mm,而大溶江仅 2.9 mm,因此,洪水突发性很强;洪水陡涨陡落,汇流时间一般为 3~6 h,洪水历时一般仅 1~2 d。1998 年 6 月 24 日,桂林市遭受了一次洪水的突然袭击。这次洪水由四个洪峰过程组成:前三个洪峰都是尖瘦型;第四个洪峰峰型肥胖,历时近 2 h,主要由水库调洪造成的。四次洪峰分别与四次暴雨相对应,可见上游洪水直接由暴雨补给,为典型的暴雨洪水。

四、中游洪水

中游洪水是河流中游区段的洪水。由于补给范围大,河水水位变幅不很大,流量比较稳定;洪水涨得慢也退得慢,历时一般比较长,多达 2 d 以上,预报容易,也比较准确。但是,广西有不少重要城市位于河流中上游之间,由于河水水位变幅仍然较大,河岸两侧通常有高低河漫滩之分。一般洪水可将低河漫滩淹没,只有大洪水(10 a 一遇以上洪水)才能淹没高河漫滩。而且高河漫滩面积广大,是城市建成区主要地貌类型之一。中游与下游交接地带,洪水变幅较小,高低河漫滩比较接近,甚至不再有高低河漫滩之分。一般洪水也

可以淹到城区,洪水历时也较长,堤防工程有明显的作用。如西江中上游的梧州市,据梧州水文站共 96 a 的记录资料统计,发生超警戒水位洪水的年份为 59 a,超警戒水位 2 a 的有 51 a,洪水历时 3~10 d。

五、河口区洪水

河口区的洪水容易受潮汐的影响,涨潮使洪水位抬高,特别是受天文大潮的顶托,大洪水将会迅速扩大泛滥的范围,成灾面积成倍地增加。因此,河口区的防洪任务比其他地区要艰难、繁重得多。广西的河口区主要是南流江三角洲和钦江河口,其余的独流入海河流太小,洪水与潮汐作用不明显。1986 年,第三号台风与天文大潮及南流江洪水遭遇,致使整个三角洲地区几乎全部受淹,直接经济损失近亿元。

六、涝 渍

根据地貌类型和成涝原因,可把广西的易涝区分为沿江低地型、河口低地型和喀斯特谷洼地型三大类。

沿江低地型易涝区主要分布在浔江、郁江、南流江、柳江、钦江等河流两岸的低洼地带;其中,横县、贵港、桂平、平南、藤县、苍梧、梧州等地易涝区的耕地面积达 7.53 万 hm^2 。全区地势四周高,中间低,属盆地地形。四周山地,特别是云贵高原斜坡地带的桂西山区,河流比降大,切割深;而盆地中部,地势平缓,江河比降突然变小,如宾阳县内溪河比降仅 0.014%,南流江中下游仅 0.037%。不少河段两岸有面积较大的冲积平原,平原上有的干流或支流河床在平原上摆动幅度较大,成为自由河曲,如柳江下游河段曲折率为 4.5。这些河曲的废弃河道及河漫滩洼地相区形成面积较大的低洼地表。河口区的低洼地表则由废弃河道、古潟湖、古海湾低地等组成。这两类地貌的高程,一般介于当地河流枯、洪水位之间。汛期,外江洪水位高于低地地面数米至十数米,内江来水受外江顶托抬升,也高于低地地面。因此,汛期外江内江洪水均可能漫淹沿江低地。此外,广西还有许多山间盆地,地貌特点是周围山地面积广大,盆地面积较小,盆地通向下流的河谷往往很狭窄。因此,山间盆地具有山洪易聚难排的地形条件。

喀斯特谷洼地型易涝区广布于峰丛峰林地区。其易涝的原因有自然与人为两方面。自然原因是洼地谷地地面封闭深陷,地表水没有地表出路,而是通过落水洞经地下河与当地地表主河流相通。由于落水洞狭窄且容易堵塞,暴雨时间稍长,地表径流下泄不及则成重涝;甚至地表主河流洪水沿地下河倒灌于沿河两岸的洼地和谷地。人为因素主要是人为填堵落水洞致使谷洼地积水无法排泄而成涝和水库引起浸没性内涝,这些现象有日益加剧的趋势。在喀斯特地区,毫无规划的平整土地往往把落水洞填堵,如河池市地区二医院等地,一遇暴雨必成涝。20 多年来,广西喀斯特地区建成了不少大型水库。这些水库的蓄水位比原河水位高出数十米,如大化电站与岩滩电站内外水位差分别是 37 m 和 44 m。水库水位升高淹没了周边地下河出口,使地下河水力坡降减小,水库回水倒灌及回淤泥沙占据了地下库容,都使地下河排泄能力大为下降。因此,暴雨时,水流汇集于谷洼地而不能及时排入地下就造成内涝。岩滩水库蓄水后,东兰县板文地下河出口被淹于水下 40 m,坡降从 0.738% 降到 0.394%,上游拉硐村 ZK2 钻孔枯水位比蓄水前上升了 21.6 m。据光跃华(1996)估算,该地下河约 700~900 m^3 容积在枯水期已被占据。位于该地下河上游的巴纳

谷地, 1993、1994 连续两年遭受特大涝灾, 每年受淹约 4 个月, 使 466.67 hm^2 耕地土壤板结, 已无法耕作, 8000 多人靠救济度日, 造成极为棘手的社会问题。

单个喀斯特洼地或谷地的面积一般都不大, 但是它们的数量很多, 是当地最主要的耕地和居住区。如大化县七百弄乡号称有 700 个弄 (当地称洼地为弄), 实际上有 1000 多个。据估算, 广西喀斯特洼地面积超过 $23.5 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 谷地面积为 $37.15 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。谷洼地自然排涝和人工排涝都很困难; 同时, 由于下伏石灰岩漏水, 谷洼地无雨即旱。因此, 谷洼地频繁的旱涝灾害严重地制约着喀斯特地区的人民脱贫致富。

七、水土流失

广西地处亚热带季风气候区, 高温多雨, 植物生长较快。因此, 当植被破坏后, 虽然不至于演变成沙漠, 但也会引起严重的水土流失, 土壤肥力丧失殆尽; 同时, 喀斯特地区土层浅薄不连续, 植被破坏后很难恢复, 有的地方甚至无法恢复。据 1988 年广西水土保持委员会统计, 全区水土流失面积为 30585.81 km^2 , 占全区总面积的 12.92% ; 其中, 轻度侵蚀为 15719.81 km^2 , 中度侵蚀为 29668.90 km^2 , 强度侵蚀为 3796.39 km^2 , 极强度侵蚀为 812.22 km^2 , 剧烈侵蚀为 588.40 km^2 。严重的水土流失造成植被的破坏, 并难以逆转, 森林蓄洪削峰的作用大为削弱, 从而加剧了山洪和泥石流的暴发, 也加快了河床与山塘水库淤积, 使洪水漫淹范围扩大。在这里, 广西水土保持委员会把喀斯特地区的溶蚀作用称为潜在危险, 并划为毁坏型水土流失; 把喀斯特地区石峰面积统计为毁坏型面积。笔者认为, 这种划分在水土保持研究上没有什么意义, 因为喀斯特溶蚀作用是永远存在的; 由于下伏石灰岩溶隙溶洞的存在, 地表漏水也是永远不可避免的。但是, 只要坡面上的土被和植被不被破坏, 地表就能保住一部分水分, 生态环境就不会恶化。喀斯特地区有不少自然保护区或生态村, 植物生长良好, 地表水充足。可见, 喀斯特地区问题的关键不是溶蚀作用, 而是对土被的保护。

八、河流湖塘水体污染

随着广西经济的飞速发展, 大型工矿企业和乡镇企业的不断增多, 城镇的发展、扩大, 全区河流湖塘水体污染日益严重。广西的水污染是各种工农业废水和城镇生活污水, 特别是矿山尾水, 糖厂、纸厂及化工厂尾水等直接排入河流湖塘造成的。据 1996~1998 年河池水环境监测中心对境内红水河、刁江、龙江和大环江水质监测的结果, 9 个测站中, 高锰酸钾指数、氨氮和挥发酚有上升趋势的有 3 个站, 亚硝酸盐氮和汞有上升趋势的有 2 个站, 总铅、总镉和总钾有上升趋势的有 3 个站, 总铁有上升趋势的有 1 个站。据了解, 造成红水河上游污染的主要原因是贵州省六盘水市大量的洗煤废水未经处理直接排入红水河支流北盘江所至。刁江的污染则是上游地区南丹县众多民矿排放的大量采选矿废水造成的。龙江的污染源是河池市生活污水、旅游垃圾及采矿、冶金企业的工业废水。大环江的污染源是上游环江县大量采选矿废污水。1998 年 12 月, 广西环保部门对右江水质状况作了一次调查, 发现沿江糖厂、造纸厂、木薯淀粉酒精厂等向河流排放大量的高浓度工业废水, 已超过了右江的自净能力。更令人担心的是, 广西占总面积近 41% 的喀斯特地区有庞大的地下河系统, 它们都与地表河相通。当地表河水被污染时, 洪水就会把污染物质带到地下河。地下河水被污染后, 污染物质会随之遗留在地下河的洞顶弯道汉道等死角, 无法被河水稀释