

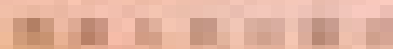


贵州喀斯特环境研究

A Study on the Karst Environment in Guizhou

贵州省环境科学学会
GUIZHOU SOCIETY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES

贵州人民出版社



贵州喀斯特环境研究

A STUDY ON THE KARST
ENVIRONMENT IN GUIZHOU

贵州省环境科学学会
Guizhou Society of Environmental Sciences

贵州人民出版社

一九八八年八月

内 容 提 要

本书是贵州省环境科学学会发起召开的“贵州第二次喀斯特环境学术研讨会”的论文选编，共收论文三十篇，均附有英文摘要。论文不仅涉及喀斯特结构与环境效应、贵州喀斯特环境的生态特点、城市喀斯特问题、喀斯特水文地质与工程地质、喀斯特洞穴、人类活动导致的喀斯特环境污染与变化等，同时还对喀斯特地区经济发展、环境保护应注意的问题和采取的对策，提出了看法和建议。

本书可供环境科学、地理学、地质学、城市规划、生态学等学科的研究人员，有关的领导者和实际工作者参考。

贵州喀斯特环境研究

贵州省环境科学学会

责任编辑 马贤明 杜培斌

*

贵州人民出版社出版、发行

贵阳市延安中路9号

正文印刷：贵州工学院印刷厂

封面印刷：贵州省激光照排印制中心

*

1988年8月第一版 开本：787×1092 1/16

1988年8月第一次印刷 印张：13.625

印数：0001—2000 字数：310千字

ISBN7—221—00787—X

P·05 定价：5.00元

前 言

贵州省国土面积近四分之三属于喀斯特地区。正确认识贵州喀斯特环境,加强对喀斯特自然资源的开发、利用、管理和喀斯特环境保护的研究,对贵州的经济发展具有重大的战略意义。自1983年召开首次贵州喀斯特环境学术讨论会以来,贵州省的环境科学工作者从不同角度在许多方面开展了有成效的研究工作。呈现在读者面前的这本《贵州喀斯特环境研究》便是这些研究工作的一个小结。

众所周知,环境问题与经济建设进程中人为活动的处置不当有密切关系,这在喀斯特地区尤为突出。环境问题的研究应该与经济社会的发展相联系,经济社会发展的研究也一定要注重建设与环境的相互协调和统一。在贵州这样一个处于喀斯特地域的省份,无论是矿产资源的开发,水利水电的建设,水资源的利用,还是森林植被的保护,农牧业的发展,城市的规划和建设等等,都不能不考虑喀斯特这一自然环境特点,否则便要遭到自然的惩罚。这方面的教训是深刻的。近年来,喀斯特环境问题的严重性和紧迫性渐为人们所知,但对喀斯特环境深入全面的认识是一个渐进的过程,目前的研究工作虽然有一定的深度和广度,但在喀斯特环境资源的合理开发利用和有效保护方面,研究工作仍显薄弱,某些领域还是空白。自然科学和社会科学的汇流是现代科学的发展趋势,是经济社会发展的迫切要求。如果我们在喀斯特环境方面的研究能对我省国民经济建设起到切实的作用,那将是最令人欣慰的了。我们希望不仅有更多的环境科学工作者,自然科学家,而且有更多的社会科学家关心并介入这方面的工作,为繁荣喀斯特环境研究,服务于经济社会的发展而共同努力。

今年9月贵州省环境科学学会将召开“贵州第二次喀斯特环境学术研讨会”,我们把会议论文精选编印成书,以便扩大交流。本书编委会委托杨明德、毛健全、杨汉奎三同志撰写了《贵州喀斯特环境与经济发展的初步探讨》一文,对贵州喀斯特环境特点、存在问题作了概括性的论述,对贵州喀斯特地区经济发展问题进行了探讨。本着百家争鸣的原则,收入本书的论文均保持原貌,读者从中可以看到不同的学术观点和见解,编委会仅作了必要的编辑和审改。

本书编委会成员:杜阳振、孟宪文、邓峰林、杨明德、杨汉奎、毛健全、胡成能、马贤明、蔡继荣、周汝鑫、屠玉麟、李景阳。马贤惠、容思孝、戴新春同志参加了编辑工作。本书的编辑出版得到贵州省环保局、贵州省科协的热情关怀和支持,贵州师范大学张英骏教授的指导;得到贵州人民出版社、贵州工学院印刷厂的积极协助,贵州科学院的资助,谨此表示衷心的感谢。

贵州省环境科学学会

一九八八年六月

PREFACE

In Guizhou, three fourths of the area are of the Karst terrain. It is of strategic significance for the economic development of Guizhou to realize its karst environment correctly and to strengthen the exploitation, utilization and management of its natural karst resources, and to study the problems of the conservation of its karst environment. Since the first symposium on the karst environment of Guizhou in 1983, the environmentalists in Guizhou have done some effective studies in various aspects. *A Study on the Karst Environment in Guizhou* in front of you is a brief summary to these studies.

It is well-known that the environmental problems relate closely to the mismanagement of human activities in the course of economic construction, which is very apparent especially in the karst terrains. Therefore, the study of environmental problems should be related with that of the economic and social development, which in turn, must lay stress on the coordination and the unity of the construction and the environment. In Guizhou, a province situated in the karst terrain, the karst environment should be considered for the exploitation of mineral resources, the hydraulic and hydroelectric construction, the utilization of water resources, the conservation of the plant cover and forest, the development of the agriculture and animal husbandry, the urban planning and construction ect., otherwise we will suffer penalty from the nature. The lessons in this aspect are profound. In recent years, the gravity and the urgency of the karst environmental problems have been realized gradually. Nevertheless, the thorough and comprehensive understanding of the karst environment is a gradual process. Although recent studies on karst environment have obtained some achievements, yet those on the effective protection and the rational exploitation and utilization of the karst environmental resources are still weak, some fields are even blank. Today, natural and social sciences tend to combine organically, which is of imperative necessity to the economic and social development. If our studies on the karst environment can promote practically the national economic construction of Guizhou Province, we will be most gratified. We hope that there are not only more environmentalists and scientists, but also more specialists in social sciences to be concerned with and join in our work to make joint efforts for promoting the karst environmental

studies so as to serve the economic and social development.

In September of this year, Guizhou Society of Environmental Sciences will convene the second symposium on the karst environment of Guizhou. The papers for this symposium are carefully chosen and published so as to extend the scientific exchange. The editorial board of this book entrusted Yang Mingde, Mao Jianquan and Yang Hankui to write the article *A Preliminary Study on the Karst Environment and Economic Development fo Guizhou*. The article expounds briefly the conditions of Guizhou karst environment and its existing problems and discusses the problems of the economic development in the karst terrain of Guizhou. According to the policy of the contention of a hundred schools of thoughts, the papers collected in this book are kept in their original forms and the readers can see different scientific viewpoints and opinions among them. The editorial board only does some arrangement and necessary revisions.

The members of the editorial board include Du Yangzhen, Meng Xianwen, Deng Fenglin, Yang Mingde, Yang Hankui, Mao Jianquan, Hu Chengneng, Ma Xianming, Cai Jirong, Zhou Ruxin, Tu Yulin and Li Jingyang. Ma Xianhui, Rong Enxiao and Dai Xinchun have joined in the editorial work. The publication of the book has been supported by and obtained warm concern from Guizhou Environment Protection Bureau and Guizhou Science Technology Association. We are grateful to Professor Zhang Yingjun of Guizhou Normal University for his direction. We are also grateful to the People's Publishing House of Guizhou, the Printing Factory of Guizhou Institute of Technology for their active helps and to the Guizhou Academy for its financial aid.

Guizhou Society of Environmental Sciences

June, 1988.

目 录

贵州喀斯特环境与经济发展的初步探讨·····	杨明德 毛健全 杨汉奎 (1)
贵州旅游洞穴环境保护刍议·····	张英骏 (9)
脆弱的喀斯特环境·····	杨汉奎 (15)
论喀斯特地貌地域结构及其环境效应·····	杨明德 (19)
宇宙——地球体系的喀斯特活动和华南喀斯特环境地貌的演化研究与建议 ·····	邓峰林 (27)
论贵州喀斯特农业生态环境的特征·····	屠玉麟 (33)
贵州喀斯特贫困山区环境战略初探·····	周汝鑫 (39)
贵州喀斯特生态环境保护初探·····	赵吉发 (44)
喀斯特环境与贵州温泉·····	毛健全 (50)
贵州喀斯特峰丛山地的环境特征及开发利用·····	陈建庚 (56)
论喀斯特地质作用和喀斯特环境·····	李景阳 王朝富 (61)
贵州水利水电工程喀斯特环境工程地质·····	戴景春 (68)
南盘江天生桥水电站喀斯特——工程环境系统的初步研究·····	邹成杰 (77)
乌江梯级开发泥沙与环境的制约关系·····	李湘黔 (82)
独山南部岩溶水文地质环境的初步研究·····	鄢贵权 (88)
安顺县喀斯特地区坝工环境问题初探·····	马佳福 (93)
贵州省城市喀斯特环境水文地质问题·····	王济良 (97)
贵州喀斯特区的城市环境问题·····	杨汉奎 (101)
遵义市城市喀斯特环境问题·····	金占省 (106)
六盘水市喀斯特环境问题·····	段本祚 (112)
贵阳市西郊喀斯特环境·····	梅正星 熊 杰等 (117)
安顺市城市喀斯特环境问题·····	陈大元 (122)
水城盆地喀斯特环境问题·····	周济祚 刘康祥等 (125)
贵阳市岩溶地下水开采的环境效应分析·····	曹卫峰 白 涛 (132)
凯里岩溶盆地地下水环境及水资源合理利用对策探讨·····	贾宏杰 李承久 (140)
喀斯特地下水环境的保护对策·····	段志昌 (145)
塌陷及其与喀斯特水污染的相关性·····	李 坡 (149)
《喀斯特环境水文地质图》的编制原则、程序和表示方法探讨 ·····	周济祚 杨 泊 (153)
神仙洞短期气象观测初报·····	杨恕良 杨 桦等 (159)
论喀斯特洞穴问题·····	朱文孝 (164)
贵州乌江白马峡·····	杨汉奎摄 (封面)
贵州黄果树瀑布·····	杨汉奎摄 (封底)

CONTENTS

A Preliminary Study on the Karst Environment and Economic Development of Guizhou	Yang Mingde, Mao Jianquan and Yang Hankui (168)
Some Preliminary Views on the Protection of the Environment of Tourist Caves in Guizhou.....	Zhang Yingjun (171)
The Fragile Karst Environment.....	Yang Hankui (172)
On the Regional Structure and the Environmental Effect of the Karst Landform.....	Yang Mingde (173)
The Study on the Karst Activities in the Cosmos-Earth System and Geomorphic Evolution in Southern China's Karst Environment	Deng Fenglin (174)
On the Ecologic Environmental Features of Agriculture in the Karst Terrain of Guizhou.....	Tu Yulin (175)
Preliminary Study of the Environmental Strategy in the Poor Mountainous Area of Karst Terrain in Guizhou.....	Zhou Ruxin (177)
Preliminary Study on the Conservation of the Karst Ecologic Environment.....	Zhao Jifa (178)
The Karstic Environment and Hot Springs in Guizhou	Mao Jianquan (179)
On the Environmental Characters and the Exploitation and Utilization of the Karst Fengcong and Mountain Areas in Guizhou	Cheng Jianguan (180)
The Karstification and the Karst Environment	Li Jingyang and Wang Chaofu (181)
The Karst Environmental Engineering Geology of the Hydraulic and Hydroelectric Engineering in Guizhou.....	Dai Jingchun (182)
A Preliminary Study on the Karst-Engineering Environmental System of the Tianshengqiao Hydropower Station in Nanpanjiang	Zhou Chengjie (184)
The Restrictive Relationship between Silt and Environment during the Step Exploitation of Wu Jian.....	Li Xiangquan (185)
A Preliminary Study on the Karst Hydrogeologic Environment in Southern Dushan.....	Yan Guiquan (186)

A Preliminary Study on the Environmental Problems of the Damsite Area in the Karst Terrain of Anshun County.....	Ma Jiafu (187)
The Hydrogeological Problems of the Urban Karst Environment in Guizhou Province	Wang Jiliang (188)
The Issue of the Urban Environment of Karst Terrains in Guizhou	Yang Hankui (190)
The Issue of the Urban Karst Environment of Zunyi City	Jin Zhansheng (191)
The Karst Environmental Problems and the Countermeasures in the Liou-Pan-Shui City.....	Duan Benzuo (192)
The Karst Environment in the Western Suburb of Guiyang City	Mei Zhenxing and Xiong Jie <i>et al.</i> (194)
The Problems of the Urban Karst Environment of Anshun City	Chen Dayuan (195)
Karst Environmental Problems in Shuicheng Basin	Zhou Jizuo and Liu Kangxiang <i>et al.</i> (196)
An Analysis of the Environmental Effects on the Karst Groundwater Mining in Guiyang City.....	Cao Weifen and Bai Tao (197)
The Groundwater Environment and the Measure of Rational Utilization about Water Resource in Kaili Polje	Jia Hongjie and Li Chenjiu (199)
The Protective Measures for the Karst Groundwater Environment	Duan Zhichang (200)
Relativity of the Subsidence and the Karst Water Pollution	Li Po (202)
A Discussion on the Principle , Procedure and Expression to Compile the Karst Environmental Hydrogeologic Map	Zhou Jizuo and Yang Po (203)
A Preliminary Report on the Short-term Meteorologic Observation in Shenxian Cave.....	Yang Shuliang and Yang Hua <i>et al.</i> (205)
On the Issue of Karst Caves	Zhu Wenxiao (206)

贵州喀斯特环境与经济发展的初步探讨

杨明德 毛健全 杨汉奎

贵州位于祖国西南，是我国碳酸盐岩分布面积最广、喀斯特强烈发育的省区。它恰处于世界喀斯特发育最复杂、类型最齐全、集中分布面积最大的东亚喀斯特区域中心，因其处于低纬度高海拔的湿润亚热带内，形成了独特的地域环境。这是一种环境承载能力低，生态系统脆弱，地形崎岖的自然环境。因此对它进行全面、综合的研究，不仅具有重要的理论意义，而且直接关系到我省经济建设。

本文将对贵州喀斯特环境的特征，所产生的环境效应与经济发展和对策作一初步探讨。

一、贵州喀斯特环境的基本特征

贵州是一个亚热带强烈喀斯特化的高原山区，主要表现为下列五大特征。

（一）喀斯特分布面积广，类型多，发育复杂，分异明显

贵州喀斯特化的碳酸盐岩出露面积近13万平方公里，占全省面积的73%，除黔东南、梵净山为元古代浅变质岩，赤水一隅为侏罗、白垩纪砂页岩，南北盘江一带有三迭系砂页岩大面积出露外，其余地区都有古生界至三迭系碳酸盐岩布露，在垂直分布上碳酸盐岩总厚度可达8500米。分布广而厚的碳酸盐岩，奠定了贵州喀斯特发育的良好物质基础。由于各地碳酸盐岩与非碳酸盐岩的层组结构不一，受到褶皱断裂多期构造变动及后期剥蚀作用的影响，喀斯特现象在分布上具有条带状及团块状，在喀斯特区内间插非喀斯特景观，并由此造成复杂的水文地质条件，难以形成大面积内统一的喀斯特潜水，出现多层次含水及复杂的补给、径流和排泄关系及复杂的水动力条件。

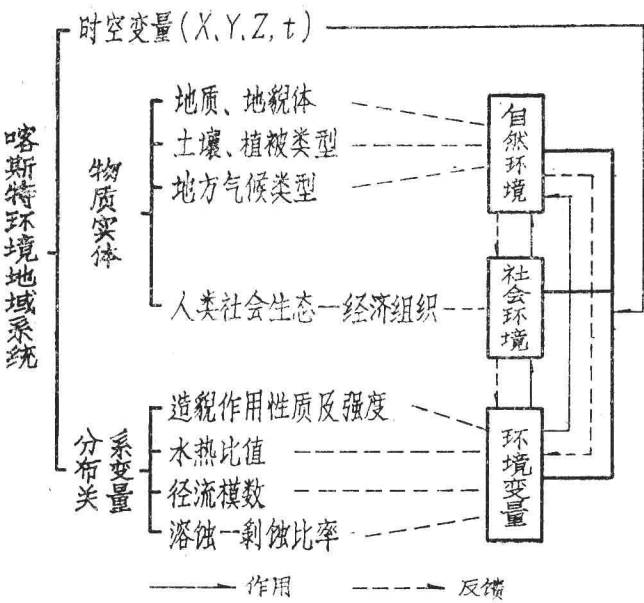
贵州喀斯特地貌几乎包括了所有类型，地表与地下形态发育齐全，由分水岭到深地峡谷，峰林盆地→峰林谷地→峰丛洼地→峰丛峡谷的区带规律性，新生地貌嵌入在残留的老地貌形态而交错分布，构成一块块水、土、光、热有差别的喀斯特自然环境。

贵州喀斯特高原内的区域环境分异十分明显，从岩石的地球化学组合、岩石层组结构、地貌类型、水文特征、区域气候、植被的多种差异等方面充分地显现出来，使得贵州喀斯特环境更加丰富多变。

（二）具有二元三维空间地域结构的特征

贵州喀斯特环境在结构上表现为二元三维空间地域结构体，即它是地表喀斯特地貌景观单元和地下喀斯特地貌景观单元共同组成的一个密切联系相互制约的双重结构体。

在空间地理位置上表现为从河流上游到下游，从分水岭到河谷，从地表到当地侵蚀基面以下一定深度的一个“三维空间界面”，该界面又是随时间的推进而不断地进行物质、能量、信息交换的开放系统。也就是说，喀斯特环境在特定的空间（ X 、 Y 、 Z ）随时间（ t ）的演进，在一组分布关系参变量控制下，以不同的空间、时间尺度和层次发生物质实体的循环、演化和变异，从无序到有序，从不平衡到动态平衡的一种“耗散结构”，这种演递在自然状况下，是以地质时间为尺度的，而当有人类活动的参与下，就使之加速进行，可以用以下框图表示。



喀斯特环境与地域系统结构的相互关系

Fig. The Relationship between the Karst Environment and the Structure of the Regional System

（三）典型的喀斯特高原峡谷环境地域类型

喀斯特高原峡谷地域类型是贵州喀斯特环境宏观结构的最基本特征，它是由两大地貌单元——高原区和峡谷区组成。

喀斯特高原区一般海拔较高，位于河流的上游和分水岭区，常由剥夷面所构成的高原面组成，残积型红色风化壳发育，有一定的地壳水网，地下水埋藏较浅，森林植被稀疏。其地貌主要为峰林盆地、峰林宽谷及残丘波地类型，盆地及波地往往属浅覆盖型喀斯特，是喀斯特继承性发育区。其中可以分为海拔小于1000米的中亚热带型丘陵低山高原、1000—1400米中亚热带型山原和大于1400米的北亚热带型中山高原三种自然环境类型。开发条件较好，大类活动频繁，出现的环境问题较多。黔中的贵阳、清镇、平坝、安顺、镇宁，黔南的独山、丹寨，黔西南的兴义、安龙，黔北的湄潭、余庆等地都具有代表性。

喀斯特峡谷区处于大、中河流及地下河的中、下游，峡谷区内地势崎岖，相对高差常达300—700米，谷坡陡峭，河谷深切于岩体中多呈峡谷，局部有狭小的河岸平原及

缓坡谷。谷坡两岸为峰丛深洼地、峰丛峡谷，洼地中多迭置有漏斗、竖井、落水洞、伏流等，地下水埋藏深达 80—200 米以上，是喀斯特水的区域排泄区，沿河常有暗河大泉，溶洞成层状分布，是典型的裸露型喀斯特发育区，土壤贫瘠，水土流失严重，且耕地分散，水低田高，但水能丰富亟待开发。如乌江峡谷区，南、北盘江峡谷区及清水江峡谷区等。

（四）喀斯特生态环境脆弱

贵州喀斯特区虽有良好的水、热条件，但水、土资源分布不均，质量差异甚大，植被结构相对比较简单，一旦遭到破坏，环境随之迅速恶化，恢复困难，重新整治恢复耗资费力，周期甚长。

这种环境的脆弱性首先是生态系统的基础——土壤瘠薄，单位面积绿色产量低，食物链的金字塔规模小（估计小 5—10 倍），环境能提供食物养活的人口数低，即环境承载力低。人们破坏森林，导致喀斯特生态系统由森林向藤本灌丛及裸岩化逆向演化，一旦成了裸岩及半裸岩山地，生态系统重建就十分困难。目前，贵州裸露的石山半石山即达 13160 平方公里，占全省面积的 7.47%，水土流失面积达 3.6 万平方公里，土地裸岩化这一趋势还在继续发展，生态的恶化已成为不可逆转的过程，这是因为灰岩的物理、化学、生物风化和成土过程与砂、页岩相比是极其缓慢的。

其次，喀斯特生态环境易受污染，其污染途径是地表向地下，由点→线→面的迅速扩散，一旦产生污染就难以治理。

第三，喀斯特区地面易产生塌陷。贵阳、安顺、遵义、水城等地由于大量抽取地下水，造成多处塌陷。对工农业、交通和建筑基础都有很大影响。

（五）资源丰富的喀斯特山区

贵州喀斯特高原山地有丰富的自然资源，是贵州人民赖以生存的物质基础。

1. 土地资源。由于复杂的地貌条件形成了多种土地类型和多样土壤资源，现有耕地 4956 万亩，占总面积的 20.8%；林地 2302 万亩，占土地总面积的 9.8%；宜林山地 11000 万亩，占总面积的 46.26%；宜牧草山坡 5630 万亩，占 23.68%。虽然岩溶地区大部分土地坡度大，土层较薄，但由于气候温湿，四季常青，具有发展农、林、牧和多种经营的广阔前景。

2. 气候资源。贵州由于地处低纬度、高海拔，属有效水热资源丰富的湿润亚热带，年均温多在 14—17℃，年降水量 1000—1400 毫米，不低于 10℃ 的有效积温 3500—6000℃，无霜期长达 260—340 天，且雨热同季，夏无酷暑，冬无严寒，四季分明，它不仅适宜多种作物长年生长换季，而且还很适于人们居住和进行各种生产活动。

3. 水力资源。贵州水力资源丰富，水能蕴藏量大。多年平均地表水总径流量为 1035 亿立方米。人均水量 3530 立方米，比全国人均水量多 1/3 以上，每平方公里年产量近 60 万立方米，为全国平均值的 2 倍以上。水力资源理论蕴藏量 1876.9 万千瓦，可开发量达 1325 万千瓦，宜建水电站坝址达 3100 余处。

热矿泉资源丰富，目前已发现天然温泉及热水钻孔共 89 处，有许多为优质矿泉水。

4. 生物资源。有植物 290 科，仅次于云南、广东、四川等省。动物 102 科，占全国种数 33.4%。有一批全国的优良品种及珍稀品种。

5. 矿产资源。已探明的矿藏 64 种，有 14 种在全国占有优势。居全国第一的有汞、

硅石、水晶，居第二的有磷、碘、稀土、方解石、砖瓦粘土，居第三的有铝、锑、锰，居第四的有煤炭，居第五的有镓、水泥配料，这些矿产均与喀斯特有关。

6. 旅游资源。奇特壮观的喀斯特地貌，鬼斧神工的岩溶洞穴随处可见，奇山怪石比比皆是，喀斯特旅游资源，在全国名列前茅，且具地表、地下共存，集山、水、石、洞为一体。黄果树瀑布区、织金打鸡洞、安顺龙宫、清镇红枫湖、镇远海阳河等等只不过是千百个已开发风景点的代表。可与之媲美的尚多，如六冲河上的“九洞天”、多缤洞风景区、黔西南兴义风景区，其奇、秀、壮、大、美在国内外都不多见。

由此可见，贵州确实是一个自然资源富饶的喀斯特山区，但它也确是经济比较落后的山区，成为“富饶的贫困”喀斯特山区。由于历史的原因，造成区内人口多，占全省人口94.63%，密度大，每平方公里181人，经济落后，人均工农业产值535元（全国为1255元），有三分之二的县财政不能自给，贫困的人口仍有1100万，其中特别贫困人口800万，贫困县达31个，500万人的地区人畜饮水尚未解决，是全国最贫困的地区之一，这显然与喀斯特环境的不良效应有密切关系。要使贵州经济振兴，人民富裕，只有加深对贵州省情的认识，发挥资源优势，克服喀斯特环境的消极效应，扬长避短，迎头赶上。

二、喀斯特环境现状及其对经济的制约

贵州省岩溶地区，既有进一步发展经济的潜在优势，也存在着许多制约因素，在贵州较突出的喀斯特环境问题是：

（一）农业生态环境质量恶化

贵州岩溶山区潜伏着严重的生态危机，主要表现在以下几个方面：

1. 农业资源衰退。由于人口迅速增长，片面地强调短期利益而忽视长远利益，对资源开发缺乏合理布局，使森植林被遭受严重破坏，“森林赤字”每年达454.9万立方米，照此速度发展下去，我省30年后将无林可言，致使农业生产逐渐失去屏障，甚至威胁到人类的生存。

2. 水土流失加剧。水土流失已发展到5万平方公里，水土流失严重的县已达33个，每年外泄泥沙7000万吨，相当于47万亩肥沃表土，从乌江每年流出的泥沙量为2522.8万吨，乌江流的不是泥沙，而是贵州的大动脉在出血。

3. 土壤肥力下降，耕地石化面积逐年增加。水土流失的加剧，陡坡垦殖的增加，加速了耕地的石山化，加上非农业占地，每年减少耕地11万亩，人均耕地已由解放初的1.87亩减少为0.98亩，如此发展下去，40年后全省将无地可种。

4. 自然灾害和环境污染日趋加剧。近年来，随着工业和乡镇企业的迅速发展，出现了点多面广的污染源，矿山、小硫磺、小土焦等使土壤、空气和水体遭受污染，酸性降雨的频度、酸度和面积日益加剧与扩大。

（二）喀斯特区城市环境质量日趋下降

贵州省城市大多分布在喀斯特区内，随着工业的发展，人口剧增，使人与喀斯特环境的矛盾、冲突更加激化。

1. 土地资源人均占有量下降, 蔬菜、副食基地日趋缩小, 造成供应紧张。贵阳市区由50年代初占地面积仅4平方公里扩展到现在的46平方公里, 造成耕地大量减少, 如今还在以每年11.68%的速度减少耕地。

2. 供水严重不足。贵州省城市供水不足, 这些城市多位于河流上游的喀斯特盆地中, 地表只有流量不大的河流, 地下水虽然埋藏浅、水量较丰富, 但过量抽取地下水将引起地面塌陷, 水位下降后引起污水倒流, 污染大片喀斯特水源。

3. 城市污染及公害。“三废”造成城市严重污染, 因燃煤而产生酸雨, pH 值为4.04~4.86, 毒杀树木、花草, 腐蚀建筑物, 使土壤发生酸化。大气中 SO_2 、粉尘的剧增已使居民深受其害。

(三) 乡镇企业对环境的破坏

由于只注意短期经济效益, 乡镇企业几乎没有任何环境保护设施, 使我省的“三废污染”从城市向农村, 由星点状向面迅速扩展, 尤其是煤的采冶、有色金属采冶、硫磺冶炼等, 造成生态环境毁灭性的破坏。

脆弱的喀斯特生态环境, 抗灾能力低, 主要存在十大问题: 一是水土流失加剧。二是人畜饮水困难。三是水库、河道淤塞严重。四是自然灾害频繁。五是土壤肥力下降, 耕地瘠薄。六是水利设施破坏严重, 灌溉面积锐减。七是农业病虫害愈来愈重, 鼠害尤为严重。八是工业及乡镇企业造成污染严重。九是交通闭塞, 信息不灵, 商品经济不发达。十是教育科技落后, 人才奇缺, 文盲剧增。

三、扬长避短, 发展贵州经济

面对着这样一个“富饶而贫困”的喀斯特山区, 为了摆脱贫困, 我们必须从喀斯特省这一基本省情出发, 审时度势, 寻求经济、社会与环境三者协调发展, “大地不是我们从父辈那儿继承过来的, 而是我们从自己的后代借来的。”(《世界自然资源保护大纲》), 为使贵州喀斯特自然资源能得到永续利用, 不仅当代人脱贫, 而且给后代留下一个良性生存空间和经济持续发展的基础, 提出如下对策建议。

(一) 树立环境——生态经济学的观点

目前, 贵州环境质量每况愈下, 几十年来不注意控制人口, 片面强调以粮为纲……, 已经尝到了苦果, 造成生态环境恶化, 不同程度的受到大自然的惩罚。当前可怕的短期行为、宏观失控, 这一局面继续发展必将给我们以严厉惩罚。遗憾的是至今各级领导并没有认识到, 甚至以牺牲环境求得眼前的经济利益。我们一定要从过去的失误中清醒过来, 把这一关系到人类生存的大事列入议事日程, 象抓经济工作那样, 加强领导, 统筹规划, 组织协调, 分工负责, 综合治理, 把领导喀斯特生态环境建设的好坏作为考核干部政绩的主要指标之一。

(二) 搞好岩溶地区生态建设, 切实防治水土流失

岩溶山区森林植被破坏后难以恢复, 应充分利用我省雨量多、湿度大、热量丰富的优势, 在广泛开展封山育林、保护好现有植被的同时, 必须实行林、灌、草相结合,

加快植被建设,加速防护林建设。由于喀斯特山区自然植物生态群落形成缓慢,经济产值不高,因此,应该从人工森林生态系统建设入手,即以速生、多用途、多功能的植被建设为主。积极组织力量,对生态恶化的乌江上游、南北盘江、赤水河流域的水土涵养林防护体系加速规划,争取早日建成“四大流域”的水土涵养防护林体系。争取森林覆盖率由现在的9.68%上升到2000年的20%以上,林、灌、草面积达到70%左右。

1. 从今年起,两三年,在全省范围内要停止放火烧山、乱砍滥伐和毁林毁草、陡坡开荒。积极、稳慎地推行退耕还林还草,争取三五年内把35度以上的坡耕地逐步退下来。

2. 对现有的荒山秃岭要实行封山育林育草。

3. 对现有森林资源要加强保护,严格控制采伐指标。积极营造薪炭林、速生丰产用材林和经济林,加快荒山绿化。

4. 加强农村能源建设,改烧柴为烧煤、用电和沼气,积极推广省柴节约灶。

5. 种草养畜,到2000年建成人工草场和改良种场2000万亩。

6. 积极开展小流域治理。

(三) 调整土地利用结构和农业生产结构

长期以来,为了满足人口增长对粮食的需求,大量的毁林开荒,使坡耕地逐年增加。然而,贵州岩溶山区是一个地势起伏大,垂直分异明显,地貌类型复杂多样,土地条件差别大,耕地分散,土层薄不连续,土壤类型多,易旱易涝,中、低产田土多的山区,因而适宜大规模单一性集约化经营的条件不多,但却利于农、林、牧、副、渔、经(经济作物、经济林)、果、药、杂的多种经营,立体布局,全面发展。因此,贵州土地状况不适宜发展成以商品粮为主的农业结构型,而应当是不放松粮食生产,争取自给,走大力发展农、林、牧、工的综合发展道路,把农业结构逐步调整到既有利于农业生态环境的平衡,又利于提高农业经济价值,增加农民收入的合理状态,如使农、林、牧及其它用地由现在的0.18:0.22:0.14:0.46调整到0.17:0.50:0.20:0.13的大致比例和使林业、牧业与乡镇工业的产值超过农业的产值。此外还应注意各业内部用地的合理比例。

总之,农业的产业结构调整,要系统考虑国土资源的开发利用、整治与保护,做好商品农业、科技农业、生态农业三结合。

(四) 发挥资源优势,正确决策,建立在全国具有区域战略意义的工业体系

从贵州喀斯特高原峡谷这一地域宏观结构特性出发,进行工业布局,从而既达到发挥资源环境优势又能建立起经济效益高、稳定的工业体系是十分重要的。

前已述及,峡谷区是贵州水能资源极为丰富的地区,优良水力坝址多,宜于进行大、中型电站梯级开发,乌江、红水河也是国家首批开发水电资源的“富矿区”。而许多储量大、开采条件好的煤矿也大多分布在峡谷区,又可建大型坑口电站,构成水火联网的互补优势,因此是宜于建立强大能源基地的地区,加之与之毗连的高原区有丰富的磷、铝、铅锌、铁、锰、硅石等具全国地位的矿产和有一定工业基础的大型厂矿,这就为建立在全国有战略地位的以能源为中心的重化工业基地体系奠定了有利的基础,这不仅能发挥资源优势,使能源资源转化为电能输出,高耗能的重化工、冶金产品又能以工业成

品输出，改变仅输出经济效益低的原料和半成品，并且以此为基础还可带动其他一系列的综合加工工业、轻工业、服务工业和商业的发展，大大搞活经济，而且还可缓解在短期内也很难根本改变的运输紧张的压力，甚至以运定产的被动局面，从而可以逐步形成具有区域特色的综合经济开发区，并由内向型经济逐步向外向型经济的方向发展。

（五）改善喀斯特区城市环境

城市是经济的中心，其产值占举足轻重的地位。贵州的所有大中城市几乎都位于喀斯特区的低洼地中，环境空间有限。为了保护好城市生活环境，在各类城市发展规划中应输入环境影响预测，并用立法的方式稳定下来。要对城市水环境、土地环境有科学保护，在进行功能区规划时要有生态环境观点。

由于环境空间的限制，在城市扩展时，一是应考虑高层建筑物的地基稳定性；二是要防止过分抽取地下水引起地面塌陷；三是控制城市人口增长，包括盲目流入城市人口；四是应重点扩展卫星城市，分散城市负荷；五是严格执行环境保护法。

（六）在大力发展乡镇企业的同时加强环保工作

乡镇企业是振兴农村经济的希望，发展乡镇企业必须坚持“因地制宜，合理布局，合理开支，积极扶持，正确引导，加强管理，大力发展”的方针，发展采矿业、冶炼业、建材业可以加速乡镇企业的发展而筹集资金，是农村致富的一个突破口，但是必须走综合利用合理开发资源之路，决不能以破坏资源和牺牲农业生态环境为代价。中央关于七五计划的建议中明确指出，“有条件的地方，要在遵守国家规定和保护资源的前提下，积极发展小型采矿业、小水电工业和建筑、建材业。”

（七）关于脱贫致富问题

贵州是全国贫困面积最大的省份之一，有31个贫困县，占全国的1/6，占贵州总县份数的1/3以上，其中有27个县属岩溶山区，占87%。在非贫困县中还有数以百计的区、乡也是贫困地区。这除了历史原因之外，主要原因就是这些县地处喀斯特山区。这是一个不可改变的现实，喀斯特面积越大，发育越强烈，地理位置越偏僻，其经济越落后，生态环境越脆弱，国内外大体如此。就国内而言，黔、桂、川、滇、鄂、湘、粤各省区如此，国外南斯拉夫、法国、意大利、瑞士、英国、阿尔巴尼亚、奥地利、美国、加拿大、越南等国喀斯特山区也是如此，其经济发达程度与喀斯特山区所占面积有负相关关系。贵州87%的贫困县都分布在喀斯特山区，贵州又是全国贫困的省区，这不是偶然的现象，显然与喀斯特的消极环境效应密切相关，这就是说，在兴黔富民，振兴贵州，脱贫致富时，必须充分考虑喀斯特环境的制约因素。

因此，这就需要按贫困县各自的实际情况制定一个切实的发展规划。在扶贫中要分期分批实行分类指导，提出不同要求，使一批条件较好的能首先脱贫致富的先行脱贫，然后再集中力量帮助那些更差的贫困地区，实行相应的对策，逐步消除制约因素，摆脱贫困。

在扶贫中以科技扶贫为重点，推动横向经济联合和对口支援工作。

（八）加强智力开发，提高科技文化水平

在一个文盲、半文盲充斥的省区是不可能建设四化的。贵州每千人中中小学以上文化