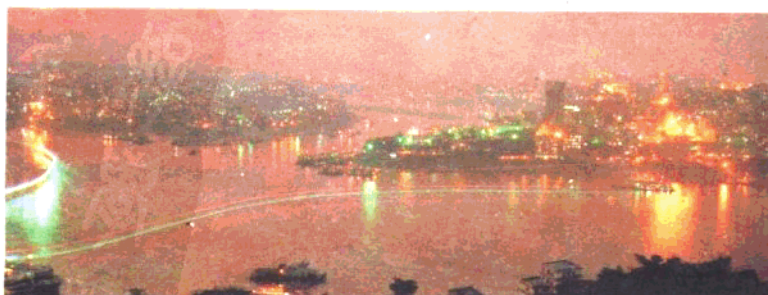


西南自然灾害 及其防治对策

中国科学院西南资源开发考察队



科学出版社

57.19
166

西南地区资源开发与发展战略研究

西南自然灾害及其防治对策

中国科学院西南资源开发考察队

罗德富 吴积善 主编

科学出版社

1991

00171

内 容 简 介

本书是第一本综合反映西南自然灾害的著作。重点介绍了该区自然灾害的综合危害及防灾减灾对策；分述了该区山崩、滑坡、泥石流、水土流失、地震、洪水、干旱、大风、冰雹、低温冷害及病虫害等自然灾害；阐述了西南地区自然灾害的类型、危害、分布现状及活动规律，并对其发展趋势及防治对策进行了深入的探讨；列举了大量典型灾例，从灾害经济学的角度，分析了大量原始资料，并与全国自然灾害作了比较。

本书可供有关管理部门，工业、农业、水电、交通、环保和城镇的防灾部门，科研单位，以及有关大专院校的师生参考。

西南地区资源开发与发展战略研究 西南自然灾害及其防治对策

中国科学院西南资源开发考察队

罗德富 吴积善 主编

责任编辑：谢洪源

地质出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

北京怀柔县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1991年6月第一版 开本：787×1092 1/16

1991年6月第一次印刷 印张：10 1/4

印数：0001—1500 字数：225 000

ISBN 7-03-002325-0/P·465

定价：11.10 元

(限国内发行)

IV100

《西南地区资源开发与发展战略研究》

编辑委员会

主 编：李文华

第一副主编：程 鸿

执行副主编：章铭陶

副 主 编：(以姓氏笔画为序)

杨 生 吴积善 陈书坤 郭来喜 韩裕丰

学 术 秘 书：谭福安

委 员：(以姓氏笔画为序)

万国江	王义明	王 水	王希贤	王毓云
田效文	叶舜赞	刘照光	关志华	孙尚志
孙俊杰	朱义琨	朱为方	张在琪	李文华
李仲明	李泽民	李明森	李恪信	李朝阳
杨 生	杨昌明	杨冠雄	吴三保	吴积善
陆亚洲	陈书坤	陈传友	佟 伟	郎一环
罗德富	周启仁	周性和	茹益平	姚建华
浦汉昕	郭来喜	唐泽江	贾继跃	徐锡元
章铭陶	黄文秀	黄 琰	韩裕丰	程 鸿
傅绥宁	赖世登	谭福安	裴盛基	熊利亚

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》领导小组

组 长：孙鸿烈

副组长：四省区五方经济协调会年度主席方 李文华

成 员：甘书龙 戴 瑛 姚继元 翁长溥 庞 举 刘允中

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》专家顾问组

组 长：刘允中

副组长：吴传钧

成 员：（以姓氏笔画为序）

邓传英 冉英骅 刘东生 孙尚清 张华龄

李驾三 吴征镒 陈述彭 席承藩 涂光炽

贾慎修 翁长溥 黄青禾 黄秉维 曾昭顺

蒋一苇 程庆民 谭庆麟

中国科学院西南资源开发考察队

队 长：李文华

副 队 长：程 鸿 章铭陶（常务） 郭来喜 吴积善

韩裕丰 陈书坤

办公室主任：谭福安

业 务 秘 书：邓念阳

行 政 干 事：王 捷 叶忆明

本书编写人员名单

罗德富	吴积善	田连权	刘新民	柴宗新
陈英燕	冯水志	乔建平	李 斌	吴其伟
汪阳春	李 娜	张晓刚	孔纪铭	罗利东
王淑敏	李天池	刘希林	张乃莉	

《西南地区自然灾害及其防治对策》研究课题

主持单位：中国科学院
水利部成都山地灾害与环境研究所

课题组长：吴积善

副组长：李 械 罗德富 刘新民

成 员：吴积善 李 械 罗德富 刘新民

田连权 柴宗新 陈英燕 吴其伟

冯水志 乔建平 汪阳春 李 娜

张晓刚 孔纪铭 罗利东 王淑敏

李天池 刘希林 张乃莉

(中国科学院
水利部成都山地灾害与环境研究所)

杨 凯

(云南省地理研究所)

黄环业

(桂林地区水电局)

《西南地区资源开发与发展战略研究》

序

本系列著作所指的西南地区，包括四川、云南、贵州、广西、重庆（即川、滇、黔、桂、渝）四省区一市，又称“四省区五方”，面积137万平方公里，人口2.1亿，分别占全国的1/7和1/5。西南地区地形复杂，区位优势，自然条件和人文环境十分特殊。它拥有雄厚的自然资源和占全国一定份额的经济力量。西南地区的资源开发和经济发展，直接影响着我国经济实力的消长。

1984年，川、滇、黔、桂、渝四省区五方在自愿互利的基础上，形成跨省区、开放式、松散型、区域性的横向经济协调组织，在随后制订的国家“七五”国民经济发展规划中，被列为全国五大一级经济区之一，大大提高了本区在国家建设和经济网络中的重要性。为了加快西南地区的资源开发和经济发展，从整体上加深对西南地区战略意义的认识，1985年4月，四省区五方在重庆召开了第二次经济协调会，会议结束后，立即向中央提出了开展《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》的建议。同年7月，国务院指示由中国科学院牵头，组织实施这项考察研究任务。经中国科学院与四省区五方多次协商，于1986年8月在昆明召开了西南资源开发考察第一次工作会议，建立了本研究项目的领导小组和专家顾问组，组成了由中国科学院有关研究所、中央有关部委和地方科研、生产部门、高等院校等40多个单位、400余名科技工作者参加的中国科学院西南资源开发考察队。会议期间进行了课题论证，确定了完成项目的指导思想、实施方式和考察研究时序。

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》项目设置了26个课题，并划分为三个层次：第一层次11个课题，属于西南地区总体或部门的资源开发与发展战略研究；第二层次6个课题，属重点地区开发研究，作为第一层次的重要补充；第三层次9个课题，属专题性研究，是第一层次的深化。

中国科学院西南资源开发考察队自1986年10月至1988年7月先后集中完成了广西、云南、贵州、重庆和四川的考察研究任务。广大科学工作者在外业和内业工作中，团结协作，艰苦奋斗，不分寒暑，连续工作，广泛收集和分析了第一手资料，编写出200余份阶段性考察研究报告，并及时提供给有关部门参考。

本研究项目由国家计划委员会拨款和四省区五方、中国科学院共同集资进行。在研究项目执行过程中，得到了国家计划委员会、四省区五方各级政府和领导的热情关怀。四省区五方的计划委员会（或国土局）及其国土处直接领导了考察队在当地的考察研究工作，并得到了其他有关部门的领导、专家和同行们的大力支持，他们提供了多年积累的大量珍贵资料，为考察研究打下了坚实的基础，使我们有可能在短暂的几年时间内完成地域如此辽阔、课题如此广泛、学科跨度如此巨大的考察研究任务。特别是作为本研究项目领导小组成员、专家顾问的广西壮族自治区计划委员会总工程师翁长溥同志，云南省计划委员会副主任戴瑛同志，贵州省计划委员会副主任邓传英同志，重庆市计划委员会副主任庞举同志，四川省国土局副局长甘书龙同志和四川省国土局局长焦成斌同志，贵

州省计划委员会总经济师扈伦同志，更是花费了大量时间和精力，进行业务指导，组织协调，解决工作中的具体问题。在此，一并表示衷心感谢。

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》项目的最终研究成果，现以《西南地区资源开发与发展战略研究》系列著作来反映。本系列著作论述的内容包括农业、林业、畜牧业、水资源、生物资源、矿产资源、能源和电力工业、冶金工业、化学工业、建材工业、机械电子工业、轻工业、旅游业、城市、铁路、交通、生态环境、自然灾害、川滇黔接壤地区开发、马江流域开发、红水河流域开发、滇西地区资源开发、桂东南地区资源开发川西北地区资源开发、热区资源开发、石灰岩山区资源开发、重庆市遥感试验、西南社会经济情势的研究以及西南地区资源图集、西南地区资源信息系统等诸多方面。计有20余部考察研究专著和专题研究。各部专著及专题研究将在1990年陆续出版。

本系列著作力图把握研究成果的综合性、整体性、科学性和实用性，客观地反映和评价了开发大西南的重要意义及其在全国总体发展战略中的地位，努力使各项研究成果与西南地区的国民经济发展长远规划及国土整治相衔接，以求对西南地区的社会主义建设事业发挥应有的作用。

与此同时，这套系列著作的出版，无论对国家制定开发建设西南的战略决策，还是对我们区域开发战略，以及对多学科、跨地区、跨部门的综合科学考察方法与理论的发展及规范化等方面，均具有重要意义；并且对地学、生物学、环境学、资源学、经济学等有关学科的发展以及对自然科学与社会科学在实践中的结合亦有重要作用。

开发大西南是一项复杂而艰巨的系统工程，涉及的方面和问题很多，我们的工作难免有不足之处。对此，我们殷切地希望有关方面的领导、专家学者和科技工作者对上述各项研究成果中存在的缺陷和错误提出宝贵意见。

中国科学院西南资源开发考察队

1989年12月

前 言

《西南自然灾害及其防治对策》是《西南地区资源开发与发展战略研究》系列研究成果之一。本书稿是在1986年10月至1988年8月对西南地区自然灾害实地考察基础上完成的。

本书重点介绍了西南地区自然灾害的类型、分布现状、活动规律、综合危害及防灾减灾对策,分述了该地区山崩滑坡、泥石流、水土流失、洪水、干旱、地震、大风、冰雹和低温等10余种自然灾害,并列举了大量的典型灾例,从灾害经济学的角度整理分析了西南地区的大量自然灾害原始资料,概略地计算了各省区自然灾害所造成的直接经济损失及其在国民经济中所占的比重。在此基础上,并与全国自然灾害损失进行了对比。该书是一部综合反映西南地区自然灾害的专著。我们希望在今后的国土资源开发过程中,能增强人们对自然灾害的正确认识,提高防灾、减灾意识。作为自然灾害的科学研究工作者,我们亦愿将此书作为一个小小的礼物奉献给国际减灾10年活动。

本书共九章。第一章由罗德富、田连权执笔;第二章由刘新民执笔;第三章由田连权执笔;第四章由柴宗新执笔;第五章由陈英燕执笔;第六章由冯水志、罗德富执笔;第七章由乔建平执笔;第八章由罗德富执笔;第九章由吴积善执笔。

在考察研究工作中,我们得到了广西、云南、贵州、四川和重庆等省(区)市各级政府及有关专业部门的热情关怀和大力支持,并为我们提供了大量珍贵的第一手自然灾害的资料和最新研究成果,为我们能够在短时间内顺利完成任务奠定了基础。

广西壮族自治区(简称广西)水土保持办公室、桂林地区计划委员会,云南省怒江傈僳族自治州(简称怒江州)、昭通地区、大理白族自治州(简称大理州)、临沧地区,贵州省煤炭厅、水城矿务局、六盘水矿务局、都匀市防洪办公室,四川省宜宾市、万县市、涪陵市、凉山彝族自治州(简称凉山州)等政府和部门的领导、专家还亲自陪同我们进行实地考察,共同商讨有关问题,并给予具体指导,从而大大加深了我们的认识及工作深度。在此我们表示衷心感谢。

云南省地理研究所为我们课题任务的完成作了有益的工作。中国科学院成都山地灾害与环境研究所左小荣同志承担了本书全部图件的清绘。在此一并致以谢意。

由于我们的工作时间短促,本书虽经多次修改,但疏漏和不足之处在所难免,敬请有关方面的领导、专家及同行批评指正。

编者

1990年8月

封面设计:

陈文 懂

封面摄影:

章铭陶

李栓德

何世尧

目 录

《西南地区资源开发与发展战略研究》序

前言

第一章 西南地区自然灾害类型、特点及危害	1
一、自然灾害类型及活动模式.....	1
二、自然灾害对西南社会、经济发展的影响.....	6
三、自然灾害的基本特点.....	11
四、自然灾害的分区.....	16
第二章 西南地区山崩滑坡灾害及其防治对策	18
一、山崩滑坡灾害的历史与现状.....	18
二、山崩滑坡灾害成因、分布特征及分区.....	22
三、山崩滑坡对国土资源开发的危害和影响.....	26
四、山崩滑坡发展趋势.....	36
五、山崩滑坡防治对策.....	37
第三章 西南地区泥石流灾害及其防治途径	39
一、泥石流危害.....	39
二、泥石流的分布.....	43
三、泥石流的特征.....	46
四、泥石流灾害分区.....	51
五、重点开发区的泥石流防治.....	52
第四章 西南地区水土流失及其防治	57
一、水土流失的现状及其危害.....	57
二、水土流失的特点.....	60
三、水土流失规律和水土保持效益研究.....	63
四、输移比的讨论.....	72
五、水土流失防治对策.....	76
第五章 西南地区洪水灾害	80
一、洪水灾害概况与分布规律.....	80
二、洪水灾害的特点.....	89
三、洪水灾害的成因.....	91
四、洪水灾害的防治对策.....	93
第六章 西南地区干旱灾害	97
一、干旱灾害类型与地域分布.....	97
二、干旱灾害对社会、经济、环境的影响与危害.....	101
三、干旱灾害形成的环境背景.....	105

四、干旱灾害的特点与演变·····	111
第七章 西南地区地震灾害·····	114
一、地震活动的基本特征·····	114
二、地震灾害特点·····	117
三、地震灾害的分布·····	120
四、地震灾害的发育规律·····	121
五、地震灾害的防治对策·····	123
第八章 西南地区大风、冰雹、低温等其它灾害·····	125
一、冰雹灾害·····	125
二、大(台)风灾害·····	128
三、低温灾害·····	130
四、霜冻灾害·····	132
五、大雪灾害·····	134
第九章 自然灾害系统的发展趋势和防治对策·····	137
一、自然灾害的发展趋势·····	137
二、自然灾害的防治对策·····	144
参考文献·····	150

第一章 西南地区自然灾害类型、特点及危害

一、自然灾害类型及活动模式

(一) 自然灾害类型

所谓灾害,凡是对人类社会生命财产、物质财富构成威胁和危害的活动及行为即可称为灾害。根据目前的认识,灾害可分为两大类:一类是自然灾害,另一类是人类社会灾害。自然灾害是自然界(含宇宙)各个因子内部或相互间活动时,对人类社会生命财产、物质财富造成危害的自然现象。人类社会灾害,是人类对自然规律认识不足或无能力控制时而采取违反客观规律的行为,从而导致造成人类生命财产、物质财富损失的严重现象。而这两大类灾害又统属于一种“自然-社会-经济”的复合体系。各类灾害的形成因素十分复杂,很多因子间是相互关联的,目前人类对它们的认识还相当有限,但随着人类社会的不断进步,科学技术的发展,人类总归会削减或逐步消除各类灾害的危害,是人类争取生存和发展的必然结果。

根据西南四省区历史上已发生灾害的实际情况,以上两类灾害可分为5个亚类⁽¹⁾,即地球物理灾害、地球动力灾害、地球化学灾害、地球生物灾害、人类社会灾害等,这5类灾害的活动模式如图1-1。

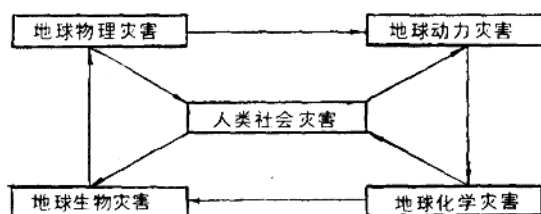


图 1-1 灾害基本类型及活动模式

上述五个亚类灾害各自又可分为以下几种类型。

1. 地球物理灾害

(1) 宇宙影响灾害 1) 陨石灾害: 包括: A. 陨石雨灾害; B. 陨石撞击灾害, 如直接撞击地面建筑而造成的灾害或形成火灾等, 各省区均多次出现过此类灾害。

2) 太阳活动灾害: 这是地球物理与地球动力灾害的主要原因之一, 包括: A. 太

阳黑子周期变化(11年周期及22年双周期)引起的干旱、雷暴、冷灾、流感及瘟疫(鼠疫、霍乱、伤寒、白喉及天花)等;B.耀斑、磁暴及电力层灾害,可使人造卫星、电力系统、交通等受害。

3) 月球活动灾害:月满可以带来潮汐激浪,造成海上和沿岸灾害;还可使地表正离子增多而使人患病。

(2) 大气物理灾害 这是四省区的主要灾害之一,其分布最广、暴发频率最高,危害也最大。

1) 旱灾:一年四季均有出现,故有春、夏、秋、冬旱之分。受此灾最重的是农、牧、林业,其次是水电及有关工业;使千百万人、畜饮水困难,是四省区的第一大灾害。

2) 雨灾:包括:A.暴雨及特大暴雨灾害及其伴生的其它水土灾害(如水土流失、泥石流等灾害);B.淫雨灾害,低温连绵雨(如华西秋雨等),贵州、四川两省分布最广,出现频率亦很高;C.雨淞及冻雨灾害,主要分布于高山区,对农业、交通等危害较大;D.冷雨灾害,是高山牧区的气象灾害之一;E.酸雨灾害,是工业排废所造成,对农、林业及人民生命财产有严重危害,以重庆、贵阳等城市最严重。

3) 水灾 是本区的第二大灾害,包括:A.雨水洪涝灾害(含洪水),是发生频率最高、危害最广的水灾;B.冰、雪融水洪涝灾害,主要发生在高山冰川、积雪分布区,危害相对较小;C.溃决洪涝灾害,包括水坝溃决、护岸河堤溃决及其它堵塞体(如滑坡体)溃决形成的水灾。此类灾害中,仅因山崩滑坡堵塞江河形成的大水灾,川、滇两省在近200年内就已达10余起,危害十分严重。

4) 低温冷害:对农业危害较大,包括:A.寒潮灾害;B.秋季低温(寒露风)灾害等,在各省区均有出现,尤以山区为严重。

5) 冰灾:主要包括:A.冰雹灾害;B.冰冻(结冰)灾害等。冰灾不仅对农、林、牧及人民生活造成很大的危害,而且对交通及通讯等也有一定的威胁,是本区的主要灾害之一。

6) 霜冻灾害:主要是对农业构成危害,分布面也很广,尤以山区为严重。

7) 雪灾:包括季节性雪灾及永久积雪灾害。以季节性积雪危害最大,各省区内有一半以上的地区均有出现。

8) 风灾:包括:A.台风灾害;B.大风灾害;C.龙卷风灾害;D.干热风灾害等。风灾对农、林、牧及人民生活均构成一定的危害,也是本区内经常出现的灾害之一。风灾与冰雹、暴雨重叠后,将构成十分严重的灾害。

9) 雷暴、闪电灾害:对输电线路设备及人生安全往往造成灾害,是森林火灾的火源之一。此类灾害在高山、高原地区出现较多。

10) 雾灾:主要是危害交通,以贵州、四川为严重。如重庆市等每年的大雾灾害损失都很重,仅因延长照明就需额外消耗大量能源。

11) 高气压灾害:造成海面下降及气象灾害。

12) 高温灾害:夏季高温易使人中暑,长江河谷沿岸较重。

(3) 地形灾害 1) 闭合小盆地及低洼地灾害:主要是水涝灾害。在石灰岩山区的山间盆地及低洼地灾害尤为明显,下雨即涝,雨过即旱。

2) 高山陡坡灾害: 往往使人、畜及其它动物失足摔至伤亡。

(4) 自然火灾 可分为森林火灾及非森林火灾, 按自然火源, 则又可分为闪电火灾、地震火灾、地热火灾、陨石撞击引起的火灾等。本区以森林火灾发生频率最高, 损失最大。

2. 地球动力灾害

(1) 地震灾害 主要集中分布于四川、云南两省。从活动危害规模、暴发频率及强度、直接危害等来看, 也是全国重点地震灾害区。地震除直接造成严重灾害损失外, 还间接地诱发出其它多种灾害, 如山崩、滑坡、泥石流、堤坝溃决洪水、地陷、地裂、土壤液化、流沙、火灾及瘟疫疾病, 小气候变迁等灾害。

(2) 山崩滑坡灾害 这也是本区内常见的危害较大的灾害之一, 其分布面相当广泛, 预防比较困难。

(3) 泥石流灾害 云南、四川是全国泥石流灾害分布最集中、最活跃、危害也最大的重点灾害区, 由于此灾与暴雨等很多因素有关, 因此亦被称为水土灾害。

(4) 水土流失灾害 又为水土灾害或土壤侵蚀灾害。严重土壤侵蚀会使土地日趋贫瘠, 变成荒漠; 大量泥沙流向下流, 会造成严重淤积, 进而带来旱涝、风沙灾害。

(5) 地陷、地裂及断层灾害 此类灾害在石灰岩地区及各大断裂带内时有出现, 在不少坑采矿区及地下水过度开采的城市尤为突出, 往往诱发滑坡、泥石流等灾害。

(6) 地应力灾害 又为地下工程灾害, 是地应力集中、释放形成。如岩爆、岩突灾害, 煤突及坑道水、火灾害, 地下工程大塌方等灾害均属此列。

(7) 荒漠化灾害 包括沙漠化、沙石化、石化等灾害, 主要分布于石灰岩山区、干热河谷区及高山区。不仅使土地退化, 生产能力枯竭, 而且将导致整个自然环境恶性循环。

(8) 石膏地层膨胀灾害 此类灾害对铁路、公路桥梁、隧洞等工程建筑危害严重。

除了以上 8 种地球动力灾害外, 还包括海啸(静震)灾害, 地盘升降与倾斜灾害, 海浸海退灾害(广西沿海地区), 地磁场长期变化灾害, 地质冰期灾害, 岩石圈中板块活动变化灾害, 火山灾害(时间最近的是云南腾冲火山爆发)等。这些灾害由于暴发频率极低或成灾过程十分缓慢或者给当今社会造成的直接危害较小, 因此未引起人们的普遍重视和不安。

3. 地球化学灾害

(1) 微量元素影响灾害 1) 硒: 地质环境中硒含量较低, 人体对硒的摄入量少, 将会导致克山病、大骨节病等发生(如滇中、川西等地区)。缺硒后, 对人体的发育会造成很大的影响, 而含量过高又会产生硒中毒。

2) 氟: 地质环境中(如黔西地区的玄武岩)氟的含量较高时, 不仅使人得骨氟病(斑釉齿病), 而且会造成牲畜死亡, 含氟量太低时, 会发生龋齿病。

3) 碘: 地质环境中(如黔南、黔东南一些地区的岩石, 土壤等)缺碘就会引起地方性甲状腺肿^[2]; 川西等地的地方性甲状腺肿病、克汀病也属于此列。

4) 锌: 锌的缺乏会引起人体代谢紊乱、心肌梗塞、动脉高血压症、毒血症、肾功能不全、活动性肠结核, 老年性肝硬化等病症, 还会引起人体消瘦、毛发脱落, 不育症等。锌量过多, 会引起人体锌中毒等。

5) 氡及子体的放射性污染: 氡及子体的放射性污染是肺癌的主要病因。如云南个旧矿是世界著名的肺癌高发区之一^[3], 其病因是采矿坑道中的氡及子体的放射性污染, 加上矽等矿尘的协同作用所致。

6) 锰: 环境中可溶性锰较高时, 会使人易生结石病, 特别是肾结石病的发病率最高。

7) 镁: 人长期饮用含镁低的软水, 会使心血管病的发病率增大。

8) 长期烧煤产生的煤烟气及多环芳烃等污染物进入人体后, 会导致肺癌。云南宣威县此病发病率就是全国最高和世界有名的地区之一^[3]。

9) 急、慢性汞、铅中毒, 砷及其它慢性中毒, 都将对人体等构成严重危害。

此外, 铁、铜、铬、钒、锡和镍等元素与人体健康也有很大影响。

(2) 化学腐蚀灾害 地壳表层的岩石和土壤中含有多种化学成分, 通过蒸发和溶解进入大气或水中, 然后与被腐蚀物接触, 发生新的化学反应, 形成新的物质。

1) 环境水的腐蚀(包括一般的酸性侵蚀、碳酸侵蚀、硫酸侵蚀、镁化侵蚀等): 如天然水中含有硫酸钙、硫酸镁、氯化镁、氯化钠及二氧化碳时, 就对矽酸盐类混凝土产生腐蚀作用; 当水中含盐量过高时, 会使土壤产生盐渍化, 严重危害农作物。此外, 含盐地层的盐碱腐蚀灾害对西南区的桥隧危害严重。

2) 空气腐蚀: 空气中含有大量的腐蚀性物质, 如二氧化硫进入大气圈会对动物和植物的生命活动直接产生不良影响。当与空气中的氧相互作用, 即可转变为三氧化硫, 再与空气中的水分作用就形成硫酸, 继而构成“酸雨”。硫酸雨不仅危害生物, 而且对金属结构物的腐蚀性更为严重。此外, 空气中的二氧化氮和水作用生成硝酸及亚硝酸, 亚硝酸又因不稳定而分解并产生硝酸; 二氧化碳溶于水生成碳酸等, 这些酸类均对环境造成危害。

4. 地球生物灾害

(1) 病毒植物灾害 天然草场由于超载放牧及牧业生态失调, 导致各种害草、毒草大量增加, 从而使牧草品质下降、载畜量及出栏率减小, 对牧业生产构成严重危害。

(2) 病虫灾害 ①农作物病虫害: 这种病虫害对农作物产量影响很大, 是四省区主要灾害之一, 受灾面积也最大。如稻瘟病、螟虫、粘虫、飞虱、蚜虫等共达 428 种。②林业病虫害: 这种病虫害严重影响林木的生长及产量, 是本区林木业的重要灾害之一。如松毛虫、竹蝗虫、松毒蛾等共达 50 余种。

(3) 动物灾害 ①影响人畜的动物灾害: 主要为豺、狼、虎、豹等兽类及爬虫类中的毒蛇等, 目前数量已大大减少, 多分布于山区。②对农、林、牧危害的动物灾害: 主要是鼠类、野猪、黑熊、狗獾、猪獾、豪猪及部分食谷鸟类。其中以鼠害危害最重, 数量亦最多, 它们还是多种自然疫源性传染源(如流行性出血热、狂犬病、钩端螺旋体病等), 故对人畜危害亦很大。

5. 人类社会灾害