

晋冀鲁豫接壤区生态灾害及灾情评估研究*

刘全友 陈中臣

(中国科学院生态环境研究中心 北京 100085)

摘要 晋冀鲁豫接壤区的发展在我国经济发展战略中起着承东启西的重要作用,而制约该区经济发展和主要因素之一则是生态灾害。通过对自然灾害类型的划分及其成因的分析,进行灾情评估与排序,找出不同地区所受影响较大的灾种,以及所受不同灾害的轻重程度,以便为发展经济制定对策,使该区在生态上得以改善,经济上得以发展。

关键词 生态灾害,评估。

灾情

THE TYPES OF ECOLOGICAL DISASTERS IN THE JOINT AREAS OF SHANXI, HEBEI, SHANDONG AND HE'NAN PROVINCES AND ANALYSIS OF THE CAUSES OF THE DISASTERS

LIU Quan-You LU Zhong-Chen

(Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 10085, China)

Abstract The economic development in the joint areas of Shanxi, Hebei, Shandong, and He'nan Provinces play an important role in the economic development strategies which our country will shift the center of development from the east to the west. However, one of the important factors that restrict the economic development in the joint areas is the ecological disasters. After classifying the types of disasters, analyzing the causes of disasters, and assessing on the severity of each types disasters, the main types of disasters which had larger influences of the economic development in this areas than other types were indentified so that the measures can be taken to improve the eco-environmental qualities and develop the economics.

Key words ecological disasters, analysis of the causes.

现代社会经济发展与生物圈的生态过程日益紧密地联系在一起,人类的生存和社会经济的繁荣越来越依赖于生态系统的健康运转,但缺乏生态合理的人类活动和自然条件的突发性变化,常常威胁着生态系统正常功能的发挥,给社会经济系统带来巨大灾害,如本区的旱、涝、土壤侵蚀、环境污染、环境地质等生态灾害频频发生,其危害程度和影响范围有日益扩大之势。生态灾害在晋冀鲁豫接壤区不仅严重存在,而且

* 中国科学院“九五”前期资助项目。

本文有关资料皆由邢台、长治、晋城、焦作、新乡、鹤壁、安阳、濮阳、菏泽、聊城、邯郸等地(市)的民政局、环保局、土地局、矿业局、农业局等单位提供,在此一并感谢。

收稿日期:1997-06-20,修改稿收到日期:1998-06-10。

愈演愈烈,它正在侵蚀着本区赖以生存和发展的资源基础。

1 生态灾害发生的类型及成因分析

生态灾害是生态系统过程(能量转化和物质循环)的异常变化给社会系统所造成的危害,它是由于环境条件突发性变化,能量和物质输入输出不均衡或系统各部分的平衡系统失调所致。生态灾害对社会经济的危害除了直接扰动和打击之外(如洪水、风灾),更重要的是表现为生态系统的功能(生产力或资源供给能力)衰退。

生态灾害由自然、人为或它们的共同作用所致,但目前人为生态灾害越来越多,危害也越来越大。从发展过程来看,生态灾害表现为突发式和渐近累积式两种形式:突发生态灾害(如洪涝、台风、暴发性病虫害等)在短时间内给社会经济系统带来巨大损失,并易于被人们所认识;而渐近累积式生态灾害(土壤侵蚀,环境污染,物种绝灭,长时间尺度气候异常变化)则不易被人们觉察,它们的不断累积会带来大范围不可逆的危害,使社会经济系统遭受毁灭性灾难,缺乏生态合理性的人类活动会加速累积式生态灾害的进程,使其演化为实发性不可逆的生态灾害。由于自然环境条件的周期性变化及与之俱来的生态系统节律运动,生态灾害也会周期性循环出现。

生态灾害的同周期性,反馈放大效应和不可逆性的发展,使它对社会经济系统构成严重威胁,在历史上生态灾害造成了社会经济发展的同周期性振荡行为,如果继续忽视人类行为不当所造成的生态后果,生态灾害将会造成整个社会不可逆的衰退现象。

按照灾害的诱发因子和灾害主要发生的部位,把接壤区的生态灾害分为以下几类:

①气候类生态灾害 它是大气圈和水圈的对流循环过程所产生的异常变化对生态系统所造成的危害,如洪涝、干旱、寒冷、风和干热风等。它们一般是自然发生的突发性灾害。目前人类活动对大气圈和水圈的影响日益增大,人为措施也诱发和强化了这类灾害,温室效应所诱发的气候长时期宏观变动,水资源的不合理利用和其它影响(砍伐森林)都会导致区域性的气候类生态灾害。

②土壤类生态灾害 是土壤圈的肥力形成过程受到阻碍或发生逆转所造成的危害。它包括土壤侵蚀、沙化、盐碱化等过程,这些灾害会使土地生产力大幅度降低,甚至永久地失去,土地是人类不可替代的资源,它是生物圈和人类的支持系统,因此土壤类生态灾害虽然一般不会短时期内造成明显地危害,但它是一种不可逆的生态灾难。

③污染类生态灾害 有害物质(非生命物质)进入生态系统所造成的危害,它是工业化的副产品,从工业化过程开始,大量废水、废气、固体废物、农药、化肥排入生态系统,并不断积累,有害物质的大量排放造成了大气、水体、土壤和动植物的污染,给人类的健康和水体系统的生产力造成很大危害,这完全是一种人为的生态灾害。

④生物类生态灾害 有害生物侵入并在短期内大量繁殖,或动植物群体抗逆性大幅度下降对生态系统生产力所造成的危害,如病虫害大流行和大爆发等。它由于气候条件的异常变化给有害的生物生长发育创造良好的条件或动植物群体遗传范围单一化所致,农业系统少数高产品种大量使用会增加生物生态灾害发生的危险性。

⑤地质环境类生态灾害 包括地下水漏斗和地面塌陷两种。前者由于地下水超采,引起的地面沉降和形成地下漏斗,结果即易旱又排涝困难,污染地下水水质,同时由于沉降产生地面裂缝,造成建筑物开裂和毁坏。后者是由于煤矿开采引起的地质变形移动,煤矿采空后,在采空范围发生的地形一般有裂缝、塌陷、塌方、滑坡、挤压等不同形式和特征。其中尤以塌陷影响严重,由于塌陷影响水源工程,房屋遭到破坏,土地发生变形,当采空区位于地面山梁、山坡或沟谷时,地面发生阶梯状的塌陷,当采空区较大时,形成的地堑式塌陷。采空区之间如留有保安煤柱,面塌陷后形在波浪状。当采空区位于较平坦地段时,下沉形成盆地或狭长槽状地带,在山坡上形成塌陷坑^①,由于地质地形对土地的影响,给农业生产带来损失。这些都是人为的

① 牛文元,曹明奎.生态灾害及其在我国的发展,1989年10月。

生态灾害,具有一定的可逆性。

2 接壤区生态灾害的现状

从行政区上看,接壤区的范围包括:山西省的长治、晋城,河南省的焦作、新乡、鹤壁和安阳市、濮阳市,山东省的菏泽和聊城市,面积约9.7万 km²,即所谓的中原地区。从水-地关系看,中原地区实际上由广泛的黄泛区(黄河系)和卫北(海河系)、颍西(淮河系)两小片共同组成,而实际上,此次研究的范围,仅是黄河水系和海河水系的一部分。从地貌上,西部从太行山,向东由丘陵向平原过渡区,自然条件复杂多样。从经济地位看,也是东西部的中间过渡带,即枢纽地带,起着承东起西的枢纽作用,但经济基础薄弱,人民文化、技术素质较低,国民经济增长处于工业化前期阶段,是一个生态灾害频繁而较严重的地区。近一二十年来,仅气候类自然灾害,每年粮食的损失率(因灾害粮食减产量占当年粮食总产的比例)达10%左右,油料损失率9%和棉花棉失率为50%之多。

2.1 气候类生态灾害 本区地处欧亚大陆东南部,直接受到大陆和海洋的双重影响,季风盛行,四季分明。暑去寒来,春秋交替在本地区十分明显,温度上冬冷夏热,春暖秋凉,夏季多雨,占年降水量的60%~70%,春季少雨,干旱时有发生,由于寒、暖干湿变化很大,气候生态灾害十分严重。

在气候类生态灾害中,由于本区水资源时空分布不均衡所造成的旱、涝灾害占主要地位。其原因主要由于本地区受季风环流影响,季风气候十分明显,降水分布极不均匀,冬季雨雪稀少,夏季雨量充沛,易于形成春旱夏涝。又因高空风带和太平洋副热带高压的活动位置及进退时间的变化,造成年内年际降水变率大,极端性强,故旱、涝得以发生。

在地形上,本区西部山丘区,东部为平原区、约京广路以东为平原区。山丘地形正是脆弱的梯度转换带,当东南季风来到三级阶梯的西部边缘时,受隆起地形的抬升作用,三级阶梯向二级阶梯的转换带上,产生了大量降雨,形成局部的降水中心,在汛期经常发生大暴雨。加之从山区向平原过渡,过渡地段很短,一旦山洪暴发,峰高量大,直泻平原,河道宣泄不及,容易决口,常常造成大面积的洪涝灾害。汛期过后,基流很小,大多数河沟断流,又呈旱象^[2]。本区气候类生态灾害具有普遍性,持续性和交替性特点,每年都有灾,无处没有灾,灾害交替出现。在接壤区范围内,一般讲,西部山丘区和豫北、河北西部,旱灾较多,东部平原洪涝较多。但总的来说,接壤区主要以旱为主,水、冰雹其次之。

从11个地、市灾种成灾面积百分数看,本区以旱灾为主,11个地市全是旱灾最大,占总成灾面积(159.9万 hm²)的59.2%;其次是风、雹灾,多年平均总成灾面积为32.3万 hm²占各灾种总成灾面积的20.2%,并且此种灾害主要分布在本区的中西部,如邢台、安阳、焦作、长治、晋城、鹤壁等;第三是水灾,总面积为29.5万 hm²,占总成灾面积的18.4%,这种灾害主要分布在沿江、河两岸,如新乡、濮阳、菏泽、聊城地区;第四是霜冻,多年平均成灾面积为3.5万 hm²,占总成灾面积的2.2%,各地分布较为均匀。

2.2 土壤类型生态灾害

本区存在着大面积的土壤侵蚀,沙化、盐碱化等土壤类生态灾害。其中土壤水力侵蚀面积3.1万 hm²,占总土地的32%,平均侵蚀模数为2479.6t/km²·a,虽然小于黄土高原重点侵蚀区的侵蚀强度,但每年从此区的流失量为10198.6万 t。据长治市抽样测算,山丘坡耕地每年共损失土层厚度0.7cm,则损失纯氮9t/km²·a,纯磷18.3t,纯钾214t,按本区3.1万 km²计算,共损失纯氮27.9万 t,纯磷5673万 t,钾663.4万 t,总损失化肥每年达748万 t。

水土流失的危害很大:①大量的泥土和肥料冲走,使农田肥力下降,产量低而不稳;②破坏了地面完整,使沟头前进岸扩张,吞蚀了农田,威胁着村庄;③由于大量的泥沙流入水库,缩短了水库、沟道的寿命。

该区盐碱化的面积达91.3万 km²,占总耕地面积的31.7%。其中,除原生盐碱化土壤之外,水利工程建设和不合理的灌溉、耕作造成的次生盐碱化面积占有很大的比例。沙化地面积28.0万 km²,占总耕地面积的6.3%,直接威胁着本区人民的生存空间。

2.3 污染类生态灾害

环境污染是工业化的副产品,在工农业发展过程中,大量有害物质的排放超过了环境的自净能力,使得农村和城市的生态环境遭受较严重污染和破坏。环境污染,一方面造成生态系统内资源的破坏,更重要

的方面是对人体健康的危害。

接壤区的各城市,虽然工业发展水平不尽相同,但总的来说,工业发展仍处在刚起步阶段,加之乡镇企业的兴起,致使本区的污染较为严重,如废水、废气和废渣的排放量,每年分别为72349.1万t/a、4734.0亿标 m^3/a 和3567.5万t/a。尤其水的污染在本区更为严重,造成了几起特殊而较大的污染事件:如地处濮阳地区内的中原油田,在石油开采及生产过程中,因井喷、钻井泥浆外溢、输油及注水管线破裂等造成的污染事故每年达上百起,据不完全统计数字,仅濮阳1990~1993年之间土地受污染面积达0.13万 hm^2 ,赔偿经济损失1000万元以上。如1989年文二联回水管线破裂事故造成濮阳县牙豆沟污染,180 hm^2 小麦基本绝收,约286.7 hm^2 农田减产10%,1200 hm^2 农田因沟渠水质污染无法灌溉,受到不同程度的减产,赔偿经济损失160多万元;1992年5月采油五厂因输油管破裂,造成千亩麦田绝收。两次污染赔偿达200万元以上。

本区大气污染也日益严重,不过主要集中在大中城市,直接影响居民身体健康。虽然固体废物的处理和综合利用率已达62.6%,但大多数城镇仍处于垃圾包围之中,既污染了城市环境,又占用了大量宝贵土地资源。

2.4 生物类生态灾害

生物类生态灾害,是由于大量有害生物侵入并在短期内大量繁殖,对生态系统生产力造成的危害,如病虫害大流行和大暴发等,它由于气候条件的异常变化给有害生物生长发育创造良好的条件或动植物群体遗传基因单一化所致。接壤区虫害的成灾面积31.0万 hm^2 ,占全区种植面积85.4 hm^2 的36.1%,而占总成灾面积的15.6%。本区棉花减产,多年平均为22.18万t,占多年平均总产量的50.8%,这则说明,棉花除了受虫灾的影响外,还受其它自然灾害的影响。

2.5 地质环境类生态灾害

主要包括两种类型,地面塌陷和地下水漏斗。地面塌陷主要分布在西部山丘区,据晋城、长治、焦作、邯郸、鹤壁5个地(市)的统计,塌陷面积为1.94万 hm^2 。

由于地下水超采的结果带来了一系列的环境问题,如大面积的地下水漏斗,造成机泵失效,地下水资源出现枯竭,地下水位的急剧下降造成地面沉降等。据不完全统计,就邢台、焦作、新乡、濮阳、鹤壁、安阳、聊城、邯郸的地下水漏斗面积就达1449.9万 hm^2 ,如邯郸地区已查明的漏斗就有4~5个之多^[1]。

3 生态灾害产生的条件及背景

3.1 接壤区的生态系统具有脆弱多变的先天性特征。本区位于从三级向二级过渡的阶梯形地貌上,由西向东从海拔2000m、1000m到500m以下,地貌类型山地、高原、丘陵和平原,如此之大的高度梯度使土壤圈和水循环在空间格局上处于不稳定状态,它是土壤水力侵蚀和洪水暴发的主要原因之一。

强烈的季风性气候,地处大陆腹地接壤区,西伯利亚和内蒙古冷空气的长驱直入,降水、温度的时空分布极不平衡,湿润季风与干冷气流锋面的推移,反常的进退和滞留导致了气候和水圈对流循环的多变性,使干旱、洪涝、寒冷灾害频繁发生。本区的山丘区由于水土流失,土壤瘠薄,植被稀疏生物生产力低下,生态系统十分脆弱,更会发生生态灾害。东部平原区,由于处在水陆交错带的多变中,加之环境条件的不利变化,便会引起不可逆转的生态退化,造成风蚀沙化和盐碱等生态灾害。

3.2 人口自身发展难以控制,人口生存压力日益严重,加剧了人口与资源的矛盾,对生态环境形成了巨大的压力,本区人口密度约500人/ km^2 ,由于历史上人口快速增长,所造成的人口与耕地矛盾是传统农业的主要矛盾。导致了本区土地垦殖指数增大,即达73.3%,使土地负荷能力严重超载,破坏了生态平衡。

在人口总体超载的同时,区域性超载现象更加严重,区域超载主要集中在以大中城市为中心和山丘生产力十分低下的地区,这些区域人口和经济的急剧增长,已造成不可逆转的生态退化现象。

3.3 落后的技术经济条件造成生态环境的人为破坏。本区是一个二元经济结构的地区,以手工、半手工工具为手段的农业经济与初级工业化的工业经济在农村和城市同时并存,牺牲农业进行工业化的发展路线使农村处于长期的贫困和落后状态,贫困和技术手段的落后是农业资源破坏和生态危机的根源,贫困的农民为生存而被迫掠夺式的利用自然资源,资源破坏使它们更加贫穷,他们完全失去了以持续的方式利用自然资源的能力,陷于贫困与生态破坏的恶性循环,以GNP增长为中心的速度型工业扩张使本区工业处于

低效益,高能耗,高物耗,高污染的状态,这不仅造成资源的极大浪费,而且造成生态环境严重污染与破坏。

3.4 初级工业化阶段与薄弱的社会经济基础使决策者对发展与治理的选择进退两难,生态环境面临严峻的挑战。尽管本区环境污染和生态破坏较为严重,但国民经济尚处于工业化的初级阶段,工业化进程方兴未艾,工业化前期过程会更进一步加剧生态破坏和环境污染的危害性,经济的不发达,使本区的决策者在对发展与治理的选择上进退两难,强烈的生存需要很容易使人们选择以牺牲生态换取经济增长的发展途径,即使寻求一条经济与生态同步发展的非传统工业化道路,也需要付出一定代价。

4 生态灾害的灾情评估与排序

以上对本区生态灾害类型、现状和产生的条件与背景作了阐述,本节严格的说是用层次分析对灾情评估^[1],其中分为单一灾种灾情评估和多种灾种灾情的综合评估。

将所评价的指标体系分为4个层次,即目标层(A),约束层(B),指标层(C),分指标层(D),通过相关分析,资料筛选,从而确定层次分析的结构图(图1)。

具体处理的步骤:首先将各类灾害的各种指标进行相关分析,最后确定各项指标,如气候型的灾害指标取各类灾害成灾面积百分比,即旱灾(D1),水灾(D2),风雹(D4),病虫害(D5),粮食(D6),成灾人口(D7)共7项;

土壤性灾害指标取:土地污染指数(D8),流失率(D9),盐碱地占有率(D10)。污染型灾害指数取:废气排放量(D11),废水排放量(D12),废渣排放量(D13)。

其次,根据33位专家打分所确定的指标的权重值,计算出各种类型灾情的评分值和总评分值(见表1)。

表1 各指标的权重

Table 1 The weights of each index layers

D1(0.5)							B2(0.2)			B3(0.3)		
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
9	5	7.5	2.0	8.5	4.0	3.3	6.0	7.0	4.0	7.3	5.0	3.6

第3分别计算出各灾类的灾情评分值

气候类型计算式为: $(B_1)Q_{\text{气}} = a_1a_1 + a_2a_2 + \dots + a_7a_7$

土壤型算式为: $(B_1)Q_{\text{土}} = a_8a_8 + a_9a_9 + a_{10}a_{10}$

污染型算式为: $(B_1)Q_{\text{污}} = a_{11}a_{11} + a_{12}a_{12} + a_{13}a_{13}$

式中: a 指标值; α 权重。计算结果的灾情评分值见表2。根据评分值进行排序和分类。

第4,全区整体生态灾害灾情综合评分值的计算,即气候型、土壤型和污染型生态灾害三者灾情评分之和,如:

$$A = \sum B_i \beta_i = B_1 \beta_1 + B_2 \beta_2 + B_3 \beta_3 \quad i = 1, 2, 3$$

这种将突发式灾害和累积灾害这灾情相加起来是否合适,在此只作为一种尝试。

从灾情评分值看,受气候型生态灾害影响最大的地区为:安阳、晋城,其评分值在9.83~10.12,影响最轻的为聊城和濮阳,评分值为8.77~9.33。受土壤型生态灾害影响最重的是晋城、长治,评分值为6.41~7.55。最轻的是新乡、濮阳,评分值为1.95~2.06。污染最严重的地区是邯郸、安阳,评分值为8.24~15.9,污染最轻的为濮阳、聊城,评分值为1.64~1.72。从综合评估与排序上看,灾情最严重的地区是:邯郸、晋城,评分值为8.43~9.44。最轻的是聊城、濮阳,评分值在5.15~5.17。根据灾情排序图,按各类型灾害的影响程度,将灾情分为4类,灾情I最重,灾情IV最轻,如表3。

表2 灾性评分值

Table 2 The scores of the severity of disasters

地区 Region	灾型 Disaster type			总灾情 Combined scores of disasters
	气候型 Weather	土壤型 Soil	污染型 Pollution	
邢台 Xingtai	9.50	2.40	5.59	6.59
长治 Changzhi	9.15	6.41	3.73	7.25
晋城 Jincheng	9.83	7.55	5.31	8.23
焦作 Jiaozuo	9.14	4.51	6.71	7.26
新乡 Xinxiang	9.55	2.06	5.85	6.55
鹤壁 Hebi	9.19	5.41	2.72	6.75
安阳 Anyang	10.12	3.79	8.24	7.85
濮阳 Puyang	8.43	1.95	1.72	5.15
菏泽 Heze	9.60	2.93	2.72	6.22
邯郸 Handan	9.33	5.24	15.90	9.44
聊城 Liaocheng	8.77	3.44	1.64	5.75

5 生态灾害对经济的影响

全区气候型生态灾害的总面积为287.4万 hm^2 ,占多年平均总耕地面积的64.9%;多年平均成灾面积为192.9万 hm^2 ,占总耕地面积的43.6%。各类灾种多年平均受灾和成灾面积分别为:旱136.4和99.7万 hm^2 ,分别占总耕地面积的30.8%和21.4%;水灾41.8和29.5万 hm^2 ,占总耕地面积的9.4%和6.7%;风雹灾为47.8和32.3万 hm^2 ,分别占1.4%和0.8%,粮、棉、油料多年平均减产分别为:215.81,22.18和8.92万t,分别占多年平均总产的9.7%、50.8%和9.3%。

本区的虫害较为严重,多年平均受灾面积为51.7万 hm^2 ,占耕地面积的11.7%;成灾面积为29.4万 hm^2 ,占耕地的6.6%,它是威胁本区棉花的主要灾害之一。多年平均减产22.1万t,占多年平均总产量(43.65万t)的50.8%,但从成灾面积百分比来看,并非全是虫灾所致,造成这样大的减产百分数定有其它自然灾害的影响。

表3 灾情分类表

Table 3 Classification of Disasters

分类 Grade	灾类 Disaster type			综合灾害评估 Combined assessment on disasters
	气候型生态灾害 Weather disasters	土壤型灾害 Soil disasters	污染型灾害 Pollution disasters	
I	安阳 ¹ 、晋城 ²	晋城、长治 ³	邯郸 ⁴ 、安阳	邯郸、晋城
II	菏泽 ⁵ 、新乡 ⁶ 、邢台 ⁹ 、邯郸	鹤壁 ⁷ 、邯郸、焦作	焦作 ⁸ 、新乡、邢台、晋城	安阳、焦作、长治
III	鹤壁、长治、焦作	安阳、聊城 ¹⁰ 、菏泽、邢台	长治、鹤壁、菏泽	鹤壁、邢台、新乡、菏泽
IV	聊城、濮阳 ¹¹	新乡、濮阳	濮阳、聊城	聊城、濮阳

1: Anyang, 2: Jincheng, 3: Changzhi, 4: Handan, 5: Heze, 6: Xinxiang, 7: Hebi, 8: Jiaozuo, 9: Xingtai, 10: Liaocheng, 11: Puyang.

土壤型生态灾害的损失,主要用土壤侵蚀说明。本区水土流失面积达307.7万 hm^2 ,流失率为36.6%,侵蚀模数2479.6 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由于水土流失,造成土地贫瘠、肥力减退,吞食农田,扩大沟壑,泥沙下泄,危害水利设施。如晋城地区水土流失面积就达75.3万 hm^2 ,占全市总面积的73.9%,本市现有3以上的坡耕地11.9万 hm^2 ,占全市农耕地面积的48%,经试验3以上的坡耕地每亩每年平均流失雨水13 m^3 ,年亩冲走表土4.5t,每吨表土中含氮0.5kg,磷1.5kg,钾20kg,每年要从这些耕地上流失沃土805万t,这些沃土中所含氮、磷、钾肥约19万t,则直接影响着农作物的生长,造成粮食和其它作物的减产,长治市经测算全市年土壤侵蚀总量5588.34万t。以40年水土保持经济效益分析,1 m^3 土单价0.176元计,年损失人民币983.5万元。年流失的土壤总量中,据观测和化验分析,带走氮磷钾肥124.62万t。

邯郸全市山丘区总面积3137.65 km^2 ,流失率为71.38%,水蚀模数2549.7 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,每年土壤侵蚀总量达800多万t,折合成标准化肥达18.2万t,其经济损失约6.5亿元。

据新乡市初步统计,建国以来,由于水土流失造成全市山丘区减少土地1.12万 hm^2 ,其中沟壑面积发展0.12万 hm^2 ,耕地退化面积0.25 km^2 ,土地沙化面积0.08万 km^2 ,水冲沙压面积0.67万 hm^2 。全市7座中型水库,16座小型水库,总淤泥量达1935万 m^3 ,占总库容的12%,大的洪涝灾害达13次之多,严重制约了山丘

区农业发展和人民生活水平的提高。

表4 灾情和减产表(1988~1993年)

Table 4 The relationship between the severity of disasters and the decreases in the yields

地市 Region	多年平均受灾 面积(hm ²) Area covered by disasters	多年平均成灾 面积($\times 10^4$ /hm ²) Area suffered from disasters	粮食减产量 (万 t) Grain yield reduction (1×10^4 t)	棉花减产量 (万 t) Cotton yield reduction (1×10^4 t)	油料减产量 (万 t) Oil plant yield reduction (1×10^4 t)
邢台 Xingtai	37.2	26.3	14.6	3.58	0.84
晋城 Jincheng	16.2	12.1	15.5	1.09	0.23
焦作 Jiaozuo	19.5	11.7	19.2	0.55	1.31
新乡 Xinxiang	31.0	22.1	26.6	1.22	1.68
濮阳 Puyang	21.8	13.9	15.9	1.16	0.70
鹤壁 Hebi	11.2	7.8	11.3	0.55	0.39
安阳 Anyang	35.0	21.2	26.8	1.53	0.58
聊城 Liaocheng	37.2	24.0	23.6	4.91	0.74
长治 Changzhi	22.6	15.4	11.1	0	0.22
邯郸 Handan					
菏泽 Heze	55.7	38.4	50.8	8.86	3.42
整个地区 Total	287.4	192.9	215.81	22.18	9.92
占耕地的(%) Percentage of the cultivated area	64.9	43.6			
占多年平均总产(%) Percentage of the yields			9.7	50.8	9.3

根据以上的数据,可作以下简单计算:接壤区总的水土流失面积为307.7万 hm²,即3.077万 km²,侵蚀模数平均2479.6t/km²a计,大约每年从本区流失土壤为7630.4万 t。再据平均每万吨土壤中含0.8985万 t的氮磷钾肥,即总共要流失685.5万吨化肥。每方土按0.176元计,年损失人民币4.34亿元。

污染型生态灾害的损失,本文就本区几次特殊较大污染事件造成的损失,就足以说明接壤区中有的地市污染的严重性:如邯郸市1989年至1992年3次小麦污染灾害造成的经济损失达3340.4万元;死鱼87万 kg,直接经济损失261万元。

再如中原油田在石油开采及生产过程中,因井喷、钻井泥浆外溢、输油及注水管破裂等造成的污染事件每年上百起。据不完全统计数字,仅濮阳县1990~1993年之间土地受污染面积达1.98万 hm²,赔偿经济损失1000万元以上。

最后,地质环境灾害的损失问题,主要就采矿造成的土地塌陷破坏损失,西部山丘区都有这样的问题,仅对晋城、焦作、长治、鹤壁、邯郸等地市作不完全统计,1993年以来共塌陷土地1.88万 hm²,以长治市1993年为例,全市共开发复垦土地0.75万 hm²,投入资金1286万元计,大概计算出因土地塌陷(对水源过程破坏的损失在内),大约1亿元左右。

参 考 文 献

- 1 赵焕臣等编著. 层次分析法——一种简单的决策方法. 北京:科学出版社. 1986
- 2 陆中臣等. 流域地貌系统. 大连:大连出版社. 1991