



当代生态经济文库（三）

东乡灾后重建

资源环境承载能力评价

徐中民 包东红 钟方雷 赵四辈 等著



黄河水利出版社

当代生态经济文库(三)

东乡灾后重建资源环境 承载能力评价

徐中民 包东红 钟方雷 赵四辈 等著

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内容提要

本书分析了东乡县“3·2”特大滑坡灾害原因,明确了全县区域自然灾害的风险,在研究灾区生态系统功能特征、环境容量和区域产业结构,以及滑坡对区域资源、生态环境、次生地质灾害等影响的基础上,科学地评价了东乡县重建区域的资源环境承载能力,为决策提供了科学支撑。全书理论方法与实践需求紧密结合,反映了灾后重建资源环境承载能力评估工作的最新进展。

本书可供生态经济、经济地理、资源经济、资源环境承载力评估、区域可持续发展、灾后重建规划等相关学科的科研人员及政府有关部门决策人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

东乡灾后重建资源环境承载能力评价/徐中民等著. —郑州:
黄河水利出版社,2012.9

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0353 - 1

I. 东… II. ①徐… III. ①滑坡 - 灾区 - 重建 - 自然资源
- 承载力 - 评价 - 东乡县 IV. ①X372.424

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 217591 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:郑州海华印务有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:7.75

字数:176 千字

印数:1—1 000

版次:2012 年 9 月第 1 版

印次:2012 年 9 月第 1 次印刷

定价:28.00 元

总 顾 问：

程国栋 王 涛 杨生荣

编写人员：

徐中民 包东红 钟方雷 赵四辈

陈 峰 刘玉卿 宋晓谕 邓晓红

蔡国英 尹小娟 黄茹莉 潘护林

程怀文 朱虎明

出版前言

当人类跨入 21 世纪的时候,科学研究的方式发生了很大的变化,已经进入了多学科交叉和团队协作研究来解决全球性重大问题(如全球变暖、生物多样性损失、环境污染、水土流失等)的新时代。生态经济学作为一门倡导从最广泛的角度来理解生态系统与经济系统之间复杂关系的新兴交叉学科,最近十多年来得到了迅速的发展,其在可持续发展的定量衡量、环境政策和管理、生态系统服务评价、生态系统健康与人类健康、资源的可持续利用、集成评价和模拟、生活质量及财富和资源的分配等方面的研究取得了突破性进展,对理解和解决环境问题做出了巨大的贡献。

个人能否成才通常取决于智商、情商、健商和机遇等许多因素,其中健商最为重要,“一个人做对的事情比做对事情更重要”指的就是一个人要有健商。一门学科的发展与此有许多相似之处。我国西北地区经济发展落后,生态与环境脆弱,从生态经济的角度来理解环境问题的病因、探询生态系统与经济系统和谐发展的机制、找寻积极而有效的行动对策措施,无疑是正确的方向。在知识创新和文化创新的背景下,中国科学院寒区旱区环境与工程研究所与兰州大学、西北师范大学等高等院校的一批对生态经济问题有浓厚兴趣的青年科研人员自发组织成立了一个学习型生态经济研究小组。该团队以五项修炼(自我超越,改善心智模式,建立共同愿景,团体学习和系统思考)为加强自身个人修养的要旨,目标是为解决西北地区突出的生态经济问题做出自己的贡献。这说明生态经济学科在西北的发展已经具备“智商”、“情商”和“健商”的基础,所缺的只是“机遇”。在西部做事比东部难、机遇少是当前不争的事实,但要认识到机遇只垂青于有准备的头脑,我们需要创造条件,等待机会。切莫在机遇来时,因自身条件限制而不能抓住,空悲叹。

如何创造条件?科研有它自己的规律,讲求厚积而薄发,“十年铸一剑”。任何学科的进步,都是靠一代又一代人的积累。没有旧知识的积累,就不会有新知识的拓展。对我国生态经济的发展而言,现阶段的任务主要是学习国际上的“开山斧法”。由于我国目前生态经济学科发展与国际前沿存在较大差距,要想顺利通过面前的“文献山”,跟上国际前沿,找到国际上生态经济研究的“开山斧”著作,并将它翻译介绍进国内,是一种很好的厚积斧头的方式。

当然我们不能仅满足于掌握国际上的“开山斧法”,我们的最终目的是拥有自己的“开山斧法”,也就是要做出自己的创新成果。从现阶段的实际情况来看,要开创自己的“开山斧法”困难重重,但只要大家能静下心来,好好演练国际上生态经济研究的“开山斧法”,并以十年铸一剑的毅力和勇气,持之以恒,在不久的将来定能拥有自己的“开山斧法”。

希望通过大家坚持不懈的努力,在不久的将来能在研究范围、研究内容、研究方法和手段等方面跟上世界生态经济研究的前沿,甚至能在一些方面结出自己的思想之果,引领

风骚。

春风拂柳,拂昔追远,迎着朝辉,充满希望。

我和大家一起瞻望中国生态经济研究的未来!



2006年10月16日

摘要

2011年3月2日,甘肃东乡县城撒尔塔广场发生滑坡,造成重大经济损失,严重威胁到当地人民群众生命财产安全。滑坡灾情引起了国务院、国土资源部和甘肃省领导的高度重视,省政府成立了东乡县特大滑坡地质灾害抢险救灾和灾后重建指导协调小组,下设5个工作组。本工作组为“资源环境承载能力评价组”,主要任务是对本次灾害的成因、区域地质灾害危险性、工程地质和水文地质状况、生态环境状况及容量等方面做出综合评价,提出县城灾后重建选址建议,适宜人口居住和建设的范围,评估资源环境承载能力,提出可持续发展建议。本工作组由中国科学院兰州分院牵头,中国科学院寒区旱区环境与工程研究所具体承担评价工作。工作组成立以后,相关专家对现场做了多次考察,在临夏东乡等地实地开展工作,结合国土、建设、地质、测绘等部门长期积累的大量资料,并通过反复征求有关部门和地方政府的意见,完成了评价工作。主要结论摘要如下。

一、指导思想和主要内容

以科学发展观为指导,坚持以人为本,以保障群众生命财产安全和改善民生为核心,科学评估自然资源环境本底状况,坚持资源环境承载能力评估与促进民族团结相结合,与提高防灾能力相结合,与生态建设相结合。结合东乡县的实际情况,工作组认为资源环境承载能力评价应在原则性层面上回答以下5个问题:

- ①在何处重建?
- ②重建区域的资源环境承载能力有多大?
- ③东乡县区域灾害风险情况如何?
- ④怎样建立一套防灾减灾体系?
- ⑤重建后如何提高当地人民可持续发展能力?

二、区域自然条件与经济社会状况简介

东乡县位于甘肃省中部,境内交通以公路为主,交通较为方便。区内为典型黄土梁峁沟壑地形,地貌属切割破碎的黄土地貌。该地属温带半干旱气候,降水主要集中在夏季,并多以暴雨形式出现。该区天然植被类型为草原型植被群落,较少部分为森林草原地带。境内水资源贫乏,自产水尤为缺少。自然条件决定该县为自然灾害频发区。

2010年末东乡县总人口为28.4万人,其中东乡族占86.35%。县内三大产业分别占生产总值的36%、29%和35%,以农业和服务业为主,工业较为薄弱。2010年全县农民人均纯收入仅1814元,人均GDP仅2795元,属国列省扶重点贫困县。自然条件严酷、人口增长过快、经济发展滞后是造成该区贫困的主要原因。

县政府驻地锁南坝镇是全县政治、文化教育、经济中心。

三、“3·2”特大滑坡原因分析

特大滑坡主要由以下 4 方面的原因导致。

1. 陡峭地形容易引起滑坡

东乡县沟壑纵横交错,坡陡谷深,切割强烈,基本形成以锁南为中心,黄土覆盖的残梁及沟谷呈放射状向四周延伸的地势特征。撒尔塔广场边坡大部分是天然黄土体的土质边坡,斜坡坡度达 $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$,部分地段接近 50° ,利于滑坡形成。

2. 岩土物质松散

东乡县处于祁吕贺山字形构造和陇西旋卷构造体系的复合部位,岩性为泥岩、砂岩及砾岩等,属易滑的泥岩地层,为滑坡的形成提供了物质条件。区内黄土分布面广,降雨易于入渗,土体抗剪强度随之不断降低,控滑结构面不断扩展,使坡面产生蠕滑拉裂变形,易形成大规模黄土—泥岩滑坡。

3. 水的作用

东乡县城年降水量达 500 ~ 600 mm,降雨多以暴雨和连阴雨的形式出现,降雨及地下水的不断渗流软化泥岩,降低了坡体的稳定性。

4. 冻融作用破坏边坡稳定

滑坡发生前期气温升温较快,处于春季冻融阶段,坡体内地下水反复冻结融化,造成坡体结构破坏,坡脚土体软化,抗滑性能降低,是滑坡发生的另一重要原因。

这次滑坡发生处位于县城中心位置,环绕撒尔塔广场 1.8 km 范围内为建筑、人口相对密集区,加上县城特殊的地形,建筑多依山就坡分布,造成了重大经济损失。

总之,这次特大滑坡地质灾害由多种因素共同造成,不仅造成了巨大的直接经济损失,还严重扰乱了正常的社会经济秩序,严重威胁到人民生命财产安全。

四、区域自然灾害风险评价

东乡县存在比较严重的地质灾害、地震灾害和气象灾害。

1. 地质灾害

东乡县境内地质灾害主要有滑坡、泥石流、地裂缝和崩塌等四种类型。依据 2003 年甘肃省环境地质监测总站的地质灾害防治调查,全县共有地质灾害点和灾害隐患点共计 121 处,其中滑坡灾害及灾害隐患点共计 74 处,占地质灾害及隐患的 61.2%;泥石流 40 处,占 33.1%。滑坡和泥石流是东乡县最主要的地质灾害类型。县城所在地锁南镇属地质灾害多发区。

2. 地震灾害

东乡县位于全国和全省地震重点危险区边缘和地震重点监视防御区内,存在遭受强震袭击的较大可能性,由于当地主要以黄土丘陵地貌为主,且存在多处地质灾害隐患点,地震灾害的发生容易诱发滑坡、崩塌等其他次生地质灾害。因此,在经济建设过程中要考虑到地震灾害的危害,应在详细勘探的基础上确定地震灾害易发区,采取适当的避让措施。

3. 气象灾害

东乡县气象灾害主要有旱灾、雹灾、低温、霜冻、洪水和暴风灾害。据不完全统计,全

县 1983 ~ 2010 年 28 年中有 16 年发生较严重的各类气候灾害,部分年份有多种地质灾害并发的现象。旱灾危害程度居各种自然灾害之首,时常导致作物无法下种、减产和绝收。县内雹灾虽不及旱灾频繁和普遍,但几乎每年都有出现,对局部地区的影响甚于旱灾。

五、重建区域资源环境承载能力评价

针对灾后重建资源环境承载能力,工作组通过综合评价得出以下主要结论:

1. 建议原址重建

在东乡县范围内分析对比地形条件,结合实地考察,选取老县城、河滩镇、达板镇与唐汪镇作为县城重建备选用地的重点评价区。综合考虑备选区的自然条件、政治、历史和社会经济因素,尤其是当地全国独有少数民族——东乡族的团结和稳定因素,最终选定在东乡县城原址进行重建。

2. 县城建设用地总面积与可承载人口规模

县城原规划建设用地面积为 1.49 km^2 ,灾后重建以原县城为基础,通过实施地质灾害综合治理,削山填沟净增建设用地 0.29 km^2 ,县城规划区总建设用地面积可达 1.78 km^2 ,以每人平均建设用地 75 m^2 计算,今后城区人口不宜超过 2.38 万人。按容纳县城现状常住人口 2.2 万人、流动人口 0.5 万人,总计 2.7 万人计算,则人均建设用地面积为 65 m^2 ,宜居程度较差,但仍处于住房与城乡建设部颁布的《城市用地分类与规划建设用地标准》(GBJ137—90)中人均建设用地标准 $60 \sim 75 \text{ m}^2$ 的范围内。

3. 全县资源环境承载能力评价

依据全县耕地作物产量、草场载畜量现状和农牧民人均收入数据,通过静态测算可知,目前东乡全县农村范围耕地草场人口超载大约 3 万人;若不采取城镇化建设与工业化产业发展政策,提高城镇人口比例,将人口压力从脆弱的农业用地与生态恢复地上转移出来,到 2020 年全县农村超载现象将更加严重。

4. 全县主体功能分区及产业发展建议

综合考虑土地状况与水热条件,将全县划分为城镇建设区、农业发展区与生态恢复区。城镇建设区主要包括县城锁南镇和河滩、唐汪、达板等乡镇,农业发展区主要分布在海拔与坡度较低区域,坡度 15° 以上及高海拔区域为生态恢复区。依照功能区划,产业发展应逐步向城镇建设区等相对开阔地带转移,结合小城镇建设疏解县城人口压力,尤其注重发挥东部达板园区、西部河滩、东源环库区域的区位和资源优势,着力打造新的经济板块和增长极,以区域经济的快速发展带动全县经济实现跨越。农业发展区根据耕地及水热条件,大力发展设施农业与高效农业。生态恢复区应实施退耕还林等生态建设,部分区域可发展果林经济。

六、灾后重建政策建议

①应首先进行滑坡等地质灾害综合治理,并同步建立完善的防灾减灾体系。

②应着重开展城乡居民住房建设、基础设施和公共服务设施等建设,确保人民群众的日常生活稳定。

③东乡县城应严格控制人口集聚规模和产业发展方向,走人地和谐、资源环境与人口

经济协调发展的可持续发展之路,将县城建设成为政治、文化中心。

④全县应把生态治理、生态恢复、生态保护优先作为恢复重建的准则,走生态保护和生态产业相结合的发展道路。

七、防灾减灾体系建设

由于特殊的地理位置和地质情况,今后一段时期,东乡县境内发生地质灾害的可能性依然较大,防灾减灾体系建设应与县城重建同步进行。

建议对危害县城、乡镇、重要居民点及威胁厂矿、公路等重要基础设施的地质灾害点进行勘查,明确地质灾害点的分布及危害性。在此基础上构建“以人为本、群测群防、合理避让、重点治理、保障安全”的防灾、减灾体系,全面提高防灾、减灾能力,切实保障人民生命财产安全,促进少数民族地区经济社会长期可持续发展。

地质灾害工程治理投资大,应以人口密集区为重点,人口稀少的隐患点可采取避让、监控措施。目前,应主要针对本次“3·2”特大地质灾害发生地——锁南坝镇的地质灾害隐患点进行工程治理。其他地质灾害隐患点在加强监控的基础上,根据轻重缓急,分批采取工程措施和生物措施予以治理。同时,通过防灾减灾基础设施建设和应急救援指挥能力建设完善救灾体系,提高救灾能力,在灾害发生时尽量将损失降至最低。

八、可持续发展体系建设

东乡县工业基础薄弱,各种自然条件决定该区域不宜发展大规模工业,要使当地居民在重建后有可持续发展的能力,关键是转变土地利用方式和重新规划其功能布局。

①县城 建议定位为全县的政治和文化中心,严格控制人口集聚规模和产业的发展方向。考虑人口的自然增长,需要提前做好部分产业和部门(建筑业、建材业、地方特色的加工业等产业、学校等部门)转移的规划。重建区首先需要做好防灾减灾体系的建设,做好人饮工程、给排水工程建设。

②生态恢复区 坡度 25° 以上的耕地有15.68万亩,应全部退出。坡度 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的耕地44.44万亩,除保留梯田外,其余应尽量退出,发展果林经济和种植多年生牧草。以天然气、沼气、太阳能等替代薪柴,对这些替代能源的使用给予足够的价格补贴;提高生态补偿标准,使从事生态建设的从业人员的实际收入尽快接近全国农民的平均收入水平;延长退耕还林的补贴年限,考虑到东乡县(陇中黄土丘陵限制开发区)生态恢复的难度,建议一开始就确定16年的退耕还林规划。

③农业发展区 有耕地17.96万亩。这部分耕地水热条件良好,应以发展高效农业和设施农业为主。畜牧业发展将规模养殖与散户养殖结合起来,以羊产业为重点,加快发展肉奶牛、家禽等产业,在环库地区发展优质水产品养殖。统筹大农业的结构调整,积极推广全膜覆盖等高效旱作农业技术,拓展东乡洋芋等特色产品的运销、加工的产业链条。推动大接杏等特优农产品的开发。在严格保护的基础上,合理开发利用民族性、生态性的旅游资源。建议加大投资力度,提高技术进步率,同时增加农牧民培训,加强向工业的劳动力转移,增加劳务输出。

④产业园区 发展应将吸收农牧业的剩余劳动力作为一重要目标,同时加强城镇化

的建设,提高当地居民收入水平。其中,东部的达板园区、唐汪园区发展物贸流通、工业经济、能源开发,建设面向兰州的鲜羊肉配送基地和区域物流商贸集散地;西部的河滩、东塬园区,可发展高效农业、旅游产业、水产养殖,加强道路、水利、生态、市场、公共服务基础设施建设。努力将它打造成连接临夏区域经济中心和沿黄经济带的枢纽。

目 录

出版前言	(1)
摘要	(1)
第一章 绪论	(1)
第二章 区域自然环境与经济社会	(3)
第一节 地理环境与地质条件	(3)
第二节 生态特征	(7)
第三节 社会经济状况	(10)
第三章 东乡县特大滑坡灾害及损失原因分析	(14)
第一节 特大滑坡灾害造成的巨大损失	(14)
第二节 滑坡成因	(16)
第三节 滑坡形成的过程与特大灾害成因分析	(17)
第四章 区域自然灾害风险评价	(20)
第一节 地质灾害	(20)
第二节 地震灾害	(57)
第三节 气象灾害	(61)
第五章 重建区域资源环境承载力评价	(65)
第一节 评价任务	(66)
第二节 技术路线	(66)
第三节 东乡全县用地条件与县城重建备用地评价	(67)
第四节 县城适宜重建用地与可承载人口规模	(72)
第五节 全县承载力评价	(76)
第六章 灾后重建政策建议	(92)
第一节 灾后重建基本思路	(92)
第二节 灾后重建政策建议	(93)
第七章 防灾减灾体系建设	(94)
第一节 指导思想与基本原则	(94)
第二节 防治目标	(94)
第三节 防灾减灾体系建设思路	(94)
第四节 防灾减灾体系建设建议	(95)
第八章 可持续发展体系建设	(98)
第一节 产业发展名录和产业发展导向	(98)
第二节 生态建设方案	(100)
第三节 其他主要产业发展建议	(102)
参考文献	(106)

第一章 绪 论

2011年3月2日18时55分,甘肃省东乡族自治县县城锁南镇撒尔塔文体广场发生滑坡,滑动方量约18万 m^3 ,大量松散土体堆积于体育场内,造成县城2606户居民断水断电,117户居民住房、732家商铺及95家机关事业单位办公楼成为危房,紧急组织疏散1180人。据统计,本次灾害共造成直接经济损失约46937.39万元(尚有39万 m^2 未鉴定,初步估计还有10多亿元潜在损失)。由于监测预警工作到位,所幸未造成人员伤亡。

东乡族自治县位于甘肃省中部,临夏回族自治州东面,境内山峦起伏,沟壑纵横,绵延叠嶂。区内构造条件较为简单,断裂和褶皱构造均不发育,仅在洮河以西达板—车家湾一带分布一条北西向的与洮河近于平行的逆断层,长约16 km,展布于加里东期花岗岩与中生代地层之间。地貌属切割破碎的黄土地貌,山坡陡峭,切割较深,山体坡度一般在 $30^\circ \sim 70^\circ$ 之间,山坡深度大于宽度。全县主要有黄土斜梁状丘陵、黄土梁峁丘陵、河谷阶地和川原台地4种地貌。该地属温带半干旱气候,年降水量主要集中在6~9月,占全年降水量的70.4%,多以暴雨和连阴雨的形式出现。自然条件决定该地区为自然灾害频发区。除滑坡、泥石流等地质灾害外,旱涝、暴雨、冰雹、冰冻灾害等也极为频繁。

历史上东乡族自治县也曾是森林茂密、林草繁茂的地区。后来因为天灾兵祸及人类的不断垦伐,县境内植被遭到严重破坏,原始林草地被破坏殆尽。再加上县内人口数量的不断增多,人类活动范围逐渐扩大。破坏植被、开挖坡脚取土建房、修建道路、炸山采石、城市建设、兴修水利等均对自然地理环境产生不利影响,生态环境不断恶化。

2010年末,全县总人口28.4万人,人口密度188人/ km^2 。县内山地旱地多,川地水地少;可平地少;耕地面积多,高产地少。年末粮食总产量为69828.51 t,农民人均占有量仅为255.38 kg。全县全年生产总值79364万元,人均生产总值2795元,农民人均纯收入仅为1814元。与全国水平比较相差甚远,属国列省扶重点扶贫县。

滑坡灾情引起了国务院、国土资源部、甘肃省委省政府和临夏州委州政府的高度重视。2011年3月17日李克强副总理批示:“国土资源部要予地方以必要支持,帮助排除地灾险情,确保群众生命安全。”目前,国土资源部、甘肃省政府正在全力落实李克强副总理的批示精神,成立了东乡县特大滑坡地质灾害抢险救灾和灾后重建指导协调小组,积极安排部署应急处置和综合治理工作。

本工作组为“资源环境承载能力评价组”,主要任务是对本次灾害的成因、区域地质灾害危险性、工程地质和水文地质状况、生态环境状况及容量等方面做出综合评价,提出适宜人口居住和城乡居民点建设的范围,评价地域为东乡县。资源环境承载能力评价不仅要解决“在何处重建,如何重建及重建规模可多大”等现实的紧迫问题,为重建规划编制和开展重建工作提供依据,还要在原则性层面上回答“怎样建立一套防灾减灾体系,重建后如何提高当地人民可持续发展能力”等一系列影响长远发展的重大问题。

工作组成立以后,相关专家对现场做了多次考察,与州、县地方政府开了座谈会,结合

国土部门、水利部门、林业部门等长期积累的大量资料,并通过反复征求有关部门和地方政府的意见,完成了本评价工作。

第二章 区域自然环境与经济社会

第一节 地理环境与地质条件

一、地理位置与交通状况

东乡族自治县位于甘肃省中部,临夏回族自治州东面,境内山峦起伏,沟壑纵横,绵延叠嶂。地理坐标为东经 $103^{\circ}01' \sim 103^{\circ}44'$,北纬 $35^{\circ}30' \sim 35^{\circ}56'$ 。东西长 51 km,南北宽 47 km,总面积 1 510 km²,其中水域面积 48 km²。最高海拔 2 664 m,最低海拔 1 736 m,平均海拔 2 610 m。东隔洮河,与定西地区临洮县毗邻;南与广河、和政两县相接壤;西临大夏河,与临夏市、临夏县为界;北傍黄河,与永靖县隔水相望(见图 2.1)。县城锁南镇距省会兰州市 104 km,距临夏市 27 km。

境内交通以公路为主,受特殊的自然地理及地质地貌条件的限制,县区公路主要依山梁分布,部分建于河谷川区。截至 2004 年底,自治县境内公路达 117 条 1 051.73 km。其中,国道 213 线 70.5 km,县道 6 条 160.6 km,乡道 7 条 72.73 km,村道 103 条 747.9 km,铺油公路达 173.47 km。全县 25 个乡镇全部通有公路,而且大部分村与村之间实现了通车通路,公路通车里程达 756.7 km。主要公路有兰(兰州)—临(临夏)公路、刘(刘家峡)—唐(唐汪)公路、锁(锁南)—达(达坂)公路、锁(锁南)—三(三甲集)公路等,交通较为方便(见图 2.2)。

二、地质条件

该区域地处祁吕贺山字形构造和陇西旋卷构造体系的复合部位,属祁吕贺山字形构造体系前缘西翼东南端的临夏—临洮凹断束的一部分,它夹于马衔山—太子山之间的广大红层与黄土丘陵地区,实质上是一个以前震旦系变质岩和加里东旋回中期的侵入岩为基底的新生代盆地,盆地中心位于区域南部那勒寺一带,除盆地东及东北边缘有少量白垩系河口群分布外,盆地内主要为第三系上新统临夏组与第四系黄土。

区内构造条件较为简单,断裂和褶皱构造均不发育,仅在洮河以西达板—车家湾一带分布一条北西向的与洮河近于平行的逆断层,长约 16 km,展布于加里东期花岗岩与中新世地层之间。该断层受隐伏的横向断层影响而分为南北两端,断层面倾向北东,倾角在 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,但在北段其断层面呈坡状,倾向北西,具有正断层的性质。

区内新构造运动明显,主要以垂直升降运动为主,形成典型的黄土梁峁沟壑地形。区内各河谷形成多级阶地,阶地多呈基座式,且在各河谷两岸分布呈不对称性,表现为震荡性及差异性抬升。新构造运动的活动为本区滑坡、泥石流的形成奠定了基础。

根据甘肃省地震区、带划分,东乡县处于南北地震带之兰州—通渭地震亚带上,其地

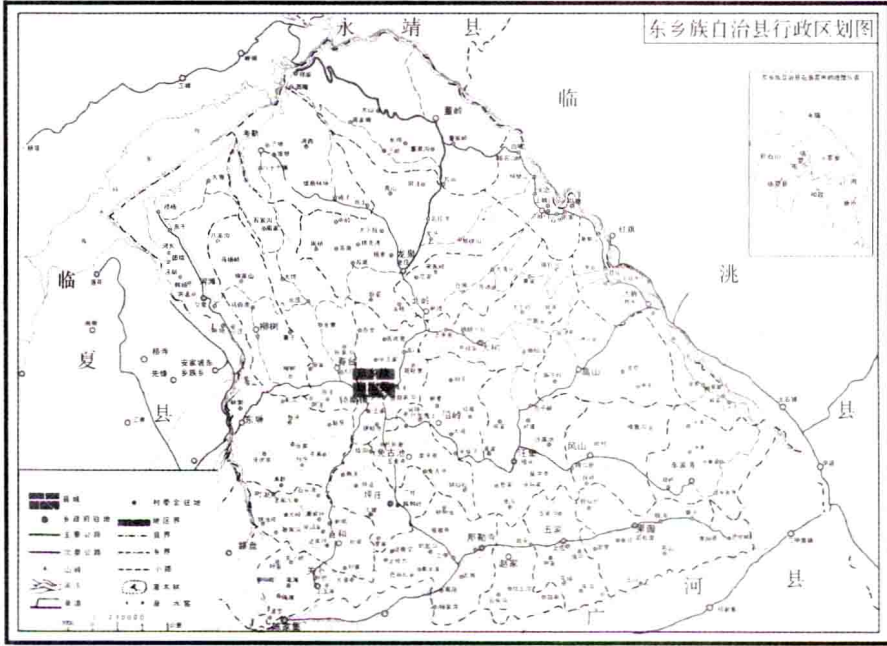
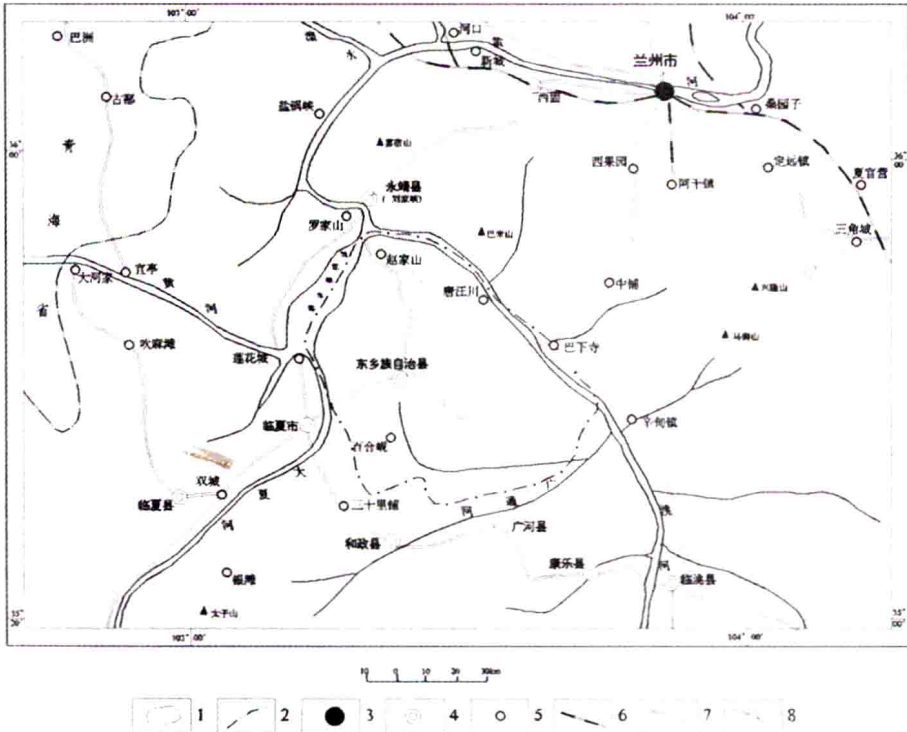


图 2.1 东乡族自治县行政区划图



1. 工作范围区; 2. 省界; 3. 省会; 4. 县城; 5. 村镇; 6. 铁路; 7. 公路; 8. 水系

图 2.2 东乡族自治县主要公路交通线路分布图

震烈度为Ⅶ~Ⅷ度区。距史料记载,自汉和帝五年到1970年,东乡县境内发生地震或波及东乡县造成灾害的地震有10余次。地震直接松动、破坏岩体构造和斜坡稳定性,直接诱发区内滑坡的形成,是本区滑坡、崩塌等地质灾害形成的主要因素之一。

三、地貌特征

东乡县地处青藏高原和黄土高原的交汇地带,地貌属切割破碎的黄土地貌,山坡陡峭,切割较深,山体坡度一般在 30° ~ 70° 之间,山坡深度大于宽度。宽度一般在30~50 m之间;深度在30~70 m之间,呈“V”字形。全区主要有黄土斜梁状丘陵、黄土梁峁丘陵、河谷阶地和川塬台地4种地貌。其中以黄土山地、沟壑为主,占全县总面积的94%;其次为河谷川地,占全县总面积的6%。黄土梁峁丘陵以新第三系为基地,主要分布在接近黄河、洮河一带的山地,由于接近河谷,侵蚀强烈,梁顶完整性差。山脉无明显走向,大多以锁南坝为中心在境内呈伞状分布。有较大的山梁175条,大小山沟3 083条,总长约5 220 km。沟壑密度为298条/ km^2 ,主要有6大山梁夹着6条山沟。地形破碎,暴雨频繁,加之黄土—泥岩特殊的岩体结构,使县区地质灾害极为发育,是甘肃省滑坡、泥石流严重发育区之一。

四、气候与水文状况

东乡县属温带半干旱气候,但由于地处黄土高原和青藏高原衔接地带,深居内陆,远离海洋,因此冬季风盛行,气候寒冷干燥,具有高原气候特色,副热带气候不明显。总的气候特征是:四季不分明,冬长夏短,春秋相连;冬无严寒,夏无酷暑;无霜期短,日照丰富;降水稀少,分布不均。

据东乡县气象站资料,自治县降水强度不大,年降水量200~600 mm,多年平均降水量544.6 mm,降水量由南向北逐渐减少(见图2.3)。董岭、唐汪一带在300 mm以下,中部龙泉—风山一线在300~450 mm之间,包括锁南镇在内的中南部地区年降水量达500~600 mm,百和乡一带最大,年降水量达600 mm,而车家湾乡附近最小,仅为216.0 mm。年内降水主要集中于6~9月,占全年降水总量的70.4%(见图2.4)。降雨多以暴雨和连阴雨的形式出现,年均暴雨天数达2.9天,最长连续降雨为15天。山区年均温度为 4.9°C ,川区年均温度为 8°C 。境内气温随海拔升高而降低。多年平均蒸发量为1421.2 mm,是年均降水量的2.6倍。区内光照充足,年日照时数在2 500小时以上,年总辐射量为 $139.9\text{ kcal}/\text{cm}^2$ 。无霜期138天,最大冻土深度0.94 m,最大积雪厚0.19 m。由于自治县海拔高差大,地形复杂,气候差异明显,山地气候显著。春季多东南风,秋冬季多北风或东北风。

本区河流属黄河水系,濒临刘家峡水库,周边有黄河、洮河、大夏河流过。境内地表水资源匮乏且分布极为不均,唯一的河流巴谢河为季节河。水域面积 48 km^2 。全县过境水总量为289.6亿 m^3 ,但由于地势高水面低,全县水资源的开发利用有限,过境水利用量仅为3 200万 m^3 。产自地表水总量6407.8万 m^3 ,自产地下水总量601万 m^3 ,自产水和地下水总量为7 008.8万 m^3 ,仅为全县总水量的0.2%,人均246.79 m^3 。境内水资源贫乏,自