

西海固地区地质地貌灾害对环境的影响及其防治对策

李陇堂, 米文宝, 何彤慧
(宁夏大学城市与环境科学系, 银川 750021)

摘要: 研究了西海固地区地质地貌灾害的成因与分布, 运用区域可持续发展理论分析了地质地貌灾害对社会经济环境和生态环境的影响, 提出了防灾减灾的基本对策。
关键词: 西海固; 地质地貌灾害; 环境影响; 对策
中图分类号: P694 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2002)03-0127-03

Influence of Geological and Geomorphic Calamities on Environment and Their Countermeasures in Xihaiqu Region of Ningxia

LI Long-tang, MI Wen-bao, HE Tong-hui
(Department of City and Environment Science, Ningxia University, Yinchuan 750021, Ningxia, China)

Abstract: The condition that caused to calamities, main calamity and its distribution of Xihaiqu region in Ningxia are studied. The influence of calamity on economy and environment are analyzed, and some basic countermeasures are put forward.
Key words: Xihaiqu region; geological and geomorphic calamities; environmental influence; countermeasure

西海固地区指宁夏固原地区的六县和吴忠市的同心、盐池两县, 总面积 3.54 万 km², 占宁夏总面积的 68.7%, 该区地质地貌灾害类型多, 分布广, 对社会经济和环境产生了严重的影响。

1 复杂的孕灾环境与条件

西海固地区是地质地貌灾害的重灾区^[1], 这与其复杂的孕灾环境与条件具有密切的关系。西海固位于华北地台与祁连山地槽的过渡地区^[2], 地壳稳定性差, 活动断裂发育, 新构造运动活跃, 地表覆盖疏松的马兰黄土。同时, 该地区还处在我国地势第一阶梯向第二阶梯转折的过渡带上, 地势南高北低, 海拔从 2 900 ~ 1 300 m, 地形高差悬殊, 山地强烈抬升, 沟壑纵横。

西海固是我国季风区的西北边缘地带, 降水少且不稳定, 受地理位置和地貌的共同影响, 气候分异显著, 南部的六盘山区和黄土丘陵地区降水量一般在 350 mm 以上, 为半湿润地区, 雨量较多, 地形起伏大, 流水作用强烈, 成为土壤水蚀的动力。北部的灵盐台地地形较为平坦, 降水量在 250 mm 左右, 为半干旱地区, 雨量少, 气候干旱, 风力强劲, 为风蚀作用提供了条件。70% ~ 80% 的降水集中在夏季, 强度大, 常发生暴雨, 引发滑坡、崩塌等。降水年际变化大, 经常发生干旱, 植被旱生性突出, 生态环境容量小。

人口过快增长, 造成不合理的土地利用, 从而诱发或加剧了灾害。西海固土壤贫瘠, 土地生产率极低, “三滥”、超载

过牧等现象十分严重。解放以来几次大规模的垦殖活动, 使植被大面积破坏, 固原地区土地垦殖率高达 40%。明长城在宁夏修筑时遵循“凡草茂之地筑于内”的原则, 长城成了沙漠与草原的分界线, 然而由于生产活动对植被的大量破坏, 沙漠越过长城已向南推进达 100 多 km。而且越向现代, 人类活动的影响越为严重。据调查, 每年仅挖甘草造成沙化土地达 3 400 hm²。本地区经济发展缓慢, 投入少, 资金短缺, 环境治理和灾害的防治进展缓慢。以农业经济为主, 抵御灾害的能力小。

2 主要地质地貌灾害及其地域分异

2.1 地震灾害

西海固位于中国南北地震带北段, 属六盘山地震区, 据统计, 自 13 世纪有历史记录以来, 西海固及周边地区发生的对西海固有影响的 5 级以上地震 35 次, 其中 6 级以上 10 次, 包括 3 次 7 级地震和 1 次 8.5 级地震^[3], 是全国地震活动强度大、破坏最严重的地区。1920 年 12 月 16 日海原 8.5 级地震, 是上世纪全球大陆上发生的最大一次地震, 震中烈度达 12 度, 极震区面积达 2 万 km² 以上, 余震活动持续 3 年之久, 仅 5 级以上余震达 6 次以上。地震活动主要受活动断裂控制, 西海固有南西华山北麓断裂、六盘山西麓断裂等 8 条断裂穿越本地区, 仅活动深大断裂就达 5 条, 海原 8.5 级地震就发生于南西华山北麓活动断裂带内^[4]。地震主要发生的地区是六盘山和黄土丘陵的西部, 以固原地区西部 5 个县

¹ 收稿日期: 2002-04-20
基金项目: 宁夏大学自然科学基金资助项目。
作者简介: 李陇堂, 男, (1959-), 副教授, 从事资源开发、灾害防治与区域发展研究。

和同心县影响和破坏最重。

2.2 滑坡、崩塌灾害

滑坡、崩塌主要发生在固原地区的6县,以及盐池、同心两县东南黄土区,地貌以黄土丘陵为主,基岩山地也有零星分布。地震诱发型滑坡、崩塌分布广、危害最大,是主要类型,重点分布于西吉葫芦河流域和海原南西华山北麓及固原西北部,以大型滑坡群为主,这一区域断裂发育,地震活跃,极易产生滑坡、崩塌。海原8.5级地震诱发大规模的滑坡,在长70 km,宽20~30 km的地形变带内,滑坡体达650多个,较大的滑坡体积达240万 m^3 ,而这个滑坡集中带正好位于西南华山地震断裂带及附近地区。暴雨诱发型重力滑坡主要分布于清水河以东固原、彭阳境内,以单发型为主,这类滑坡主要发生在每年的7、8、9三个月的降雨季节,特别是暴雨连阴雨之后经常发生,如1976年7月26日的彭阳红河滑坡,导致10人死亡。由于人类不合的开挖活动、导致许多老滑坡重新活动。

2.3 水土流失

水土流失是分布广,对生态环境和农牧业生产危害最重的灾害,主要分布于香山—烟筒山—麻黄山以南,地貌以黄土丘陵为主,部分地区为红土丘陵。水土流失面积近2万 km^2 ,占西海固地区总面积的57%,侵蚀模数一般为2000~10000 t/km^2 ,以西海固中部地区最为严重,其中西吉、彭阳和海原三县已分别占到全县土地总面积的90.1%、89.6%和79.9%,每年向黄河输送泥沙近1亿 t ,由于强烈的流水侵蚀,地形以梁峁为主,地面支离破碎。地面切割率达10%~30%,沟谷侵蚀速度达40 m/a 。水土流失的发生除黄土结构疏松、降水集中强度大、人类过度开垦和破坏自然植被外,强烈的新构造运动是水土流失面积广、强度大的重要因素,以六盘山为中心,宁南山区处在不断的抬升之中,引起地区侵蚀基准面下降,沟谷溯源侵蚀强烈,河流下切形成深谷,断裂活动、滑坡、崩塌等块体运动,使地面流水侵蚀作用加强,许多地区已出现众多的谷中谷。

2.4 土地沙化

土地沙化集中分布于西海固地区的北部,以盐池、同心和与之相邻的灵武三县荒漠草原地区最为严重。本区是全国土地沙化较严重的地区,面积达6770 km^2 ,占宁夏沙化土地总面积的68.8%^[5]。土地沙化是由于干旱多风的气候,稀疏的植被等自然因素和过度放牧、滥采滥挖等人为因素的共同作用。根据笔者调查,地表组成物质和地貌是沙化发展的重要因素,灵盐台地地表广布第四系和第三系冲洪积物和残积物,未胶结或胶结疏松,长期处于剥蚀状态,侵蚀作用使地表起伏变小,地形向准平原方向发展,风蚀作用可以长距离的进行,导致强烈的物理风化,形成地表广布的沙源物质。特别是解放以来,随着人口的过快增长,在人类活动的影响下,沙化不断扩大,如盐池县,1961年土地沙化面积为18万 hm^2 ,到20世纪90年代达45.9万 hm^2 ,沙化面积已占全县土地总面积的68%。

2.5 水文异常

由于受地质、构造和气候等的影响,有限的水资源成为难以利用的高矿化度咸水、苦水、高氟水和缺碘水,水文异常造成了严重的地方性疾病。

(1)咸、苦水,西海固地区地下水主要分布于第三系储水盆地中。第三纪时,堆积了巨厚的河湖相红色碎屑岩和黏土

岩等含盐建造,普遍含有石膏、芒硝和盐岩等^[1],随着新构造运动的发生,六盘山北部盆地解体形成西吉、海原、清水河和大水坑等小型储水盆地,地下水溶解了地层中的石膏等盐类,造成水质苦,水量少,普遍中的矿化或高矿化,特别是西吉西部、海原北部和同心西部等地,矿化度为5~20 g/L ,个别地区来自深部的泉水,矿化度高达100.86 g/L 。使西海固94.5%的地下水为微咸水、咸水和苦水。地面切割破碎,第三系含石膏等地层出露,加之气候干旱,降水稀少,蒸发强烈,使地表水矿化度增加,除六盘山、罗山等山区外,普遍矿化度达2.4~4.9 g/L 。100多万人口受到影响。

(2)高氟水与氟中毒,地下水中氟含量超标地区分布较广,特别是灵盐台地和同心地区最为严重,该区地下水氟含量超标(>1 mg/L)率达95.26%,饮用水含氟量一般为5~20 mg/L 。造成地下水含氟量超标的原因在于地质和气候条件,第三系含石膏、盐岩的红色砂页岩,在地表风化后,形成氟元素的相对富集,在降水渗入淋滤过程中,溶解了地表及地层中的氟,该地区气候干旱、蒸发量是降水量的5~10倍,潜水经蒸发浓缩,含氟量普遍较高,部分地区达24 mg/L 。长期饮用高氟水,造成严重的氟中毒,病人达40多万。

(3)碘异常与地甲病,碘摄入不足或过量时均可造成地甲病,导致甲状腺肿大,继发“克汀病”,引起痴呆、矮小、聋哑等症状。地甲病以六盘山等地最为严重,其次为月亮山等山区,地甲病流行是由于地下水严重缺碘所致,六盘山等山地第四纪以来长期处于上升过程中,地层主要由各类基岩组成,碘元素含量较低,山地又是黄土丘陵地区的降雨中心,年降水量达400~650 mm ,是泾源等河流的发源地,经过长期的补、径、排,碘不断迁出,使山地地区地下水中的碘相对缺乏,导致地甲病流行。

3 地质地貌灾害对环境的影响

3.1 对社会经济环境造成严重危害

(1)直接造成大量的人员伤亡、病残,影响人口身体素质的提高。地震、滑坡等突发性灾害往往直接造成大量的人员伤亡,海原8.5级大地震,造成31万人,数十万人伤残,震后引发瘟疫。1996年的彭阳红河滑坡,造成10多人死亡。水文异常等水环境地质灾害对人身则产生缓慢而长期的危害,人们常年饮用咸、苦水、高氟水和缺碘水,导致氟中毒、地甲病等在西海固流行,严重危害人体健康。如氟中毒病人轻者牙齿变黄、缺损、脱落,重者骨骼变形、关节肿大疼痛,甚至瘫痪。地甲病患者达16.4万人。加之营养不良,造成人口身体素质低下,同心县某镇1027户人口中有残疾人1227人。

(2)造成农牧业减产、绝产和财产经济损失,影响经济发展。地质地貌灾害常常造成巨大的经济损失,海原8.5级地震压死牲畜80余万头,100多万间房屋倒塌,海原、固原等县城被震平,破坏范围涉及北方大部分省。土地沙化的扩大使沙尘暴频繁发生,1983年4月同心县一次沙暴死亡3人,受伤8人,4600多 hm^2 作物遭沙埋。西海固恶劣的自然条件,频繁的灾害,导致经济发展缓慢,使区域间经济发展差距不断拉大,1998年人均GDP只有1133元,仅为宁夏人均GDP的26%,农民人均纯收入949元^[6]。

(3)破坏水利、交通等基础设施、制约了西海固教育文化的发展。地质地貌灾害常常生产生活设施造成破坏、生产受到严重影响,正常的生活难以保障。如水土流失使水利设施

遭到严重破坏,原有的 240 多座中小型水库,由于泥沙淤积有 50 多座被泥沙淤平或冲垮,其余水库库容减少 1/2 以上^[7]。土地沙化使盐池等县的许多水渠、道路和村庄被风沙压埋。扶贫资金必须拿出相当一部分用于灾害的救助以及生产设施的恢复,教育经费严重不足、无资金举办技术培训和进行科普活动,进而导致人口文化素质难以提高。12 岁以上文盲、半文盲人数占总人数的 33%,青壮年文盲占 25.38%,远远高于全国 15.9% 的平均水平,使西海固社会发展受到严重影响。

(4) 带来深层次的社会问题。西海固地区环境脆弱,灾害频繁,加之干旱等影响,生活条件恶劣,人们为了维持生存及家族的兴旺,导致重男轻女,多胎生育现象普遍,人口过快增长。从 50 年代到 90 年代初人口自然增长率高达 34.7% 到 22.9%,泾源等县 1998 年人口自然增长率仍达到 17.32‰。人口超载达 38~128 万人。人口的过快增长又进一步产生严重的贫困问题,1993 年贫困人口有 130 万人,目前仍有近 30 万人口没有稳定解决温饱。

3.2 对资源、生态环境的可持续利用产生极大的破坏

首先,地质地貌灾害对地表产生严重破坏。一般 5.5 级地震就可产生地表破坏,6 级以上地震可造成大面积的滑坡、山崩、地裂隙等地表破坏,如海原 8.5 级地震、1921 年固原 6.5 级地震均造成大面积的地表破坏,海原地震出现“山河更改”。水土流失导致地形支离破碎,起伏加大,沟谷切割深度达几十米到 300 m。土地沙化使灵盐台地的草原出现了数条长 10 多 km,宽 1~2 km 的沙丘链和沙山,有些沙山高达 10 多 m。第二,破坏了土地、草场等自然资源。土地沙化导致林草等天然植被死亡、旱化。水土流失造成土壤表层每年损失 0.5~1 cm,有机质流失 126 t,一个沟头每年平均蚕食耕地 0.03~0.1 hm²,因冲沟延伸扩张,每年损失耕地 1 333 hm²。第三,使资源利用效率降低。如土地沙化导致草原植被旱化,使草群变矮、变稀、草量下降,公顷产鲜草仅 375~750 kg,草场载畜量比 50 年代减少 30%~50%。水土流失,滑坡等每年输入下游泥沙近 1 亿 t,使水利设施受到严重破坏,许多水库因泥沙淤平或冲跨或库容减少,蓄水防洪作用降低,灌溉面积减少。第四,地质地貌灾害使生态环境遭破坏并不断恶化。水土流失、土地沙化使草原植被覆盖度已降至 20%~30%,原来牧草质量较好的荒漠草原草场已被苦豆子、沙蒿等饲用价值较低的生植物代替,土地荒漠化面积不断扩大。一半以上的河流断流或干涸。地下水位下降,罗山等山前泉水消失。环境容量和承载力进一步下降,生产、生活条件更加恶劣,“一方水土,养活不了一方人”。

4 防灾减灾的基本对策

4.1 开展地质地貌环境与灾害危险性的评价

结合现代自然地理条件,人类活动的影响,开展地质地参考文献:

[1] 李陇堂. 防灾减灾: 西海固可持续发展的基础[J]. 中国人口资源与环境, 2000, 10(3): 85- 87.
[2] 霍福臣, 等. 宁夏地质概论[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
[3] 宁夏地震局编. 宁夏地震目录[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1982.
[4] 国家地震局. 海原活动断裂带[M]. 北京: 地震出版社, 1990.
[5] 宁夏生态专题组. 宁夏生态环境评价与科技发展战略[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1990.
[6] 李陇堂, 吴玲娜. 西海固地区的环境重建与可持续发展[J]. 人文地理, 2000, 15(4): 43- 46.
[7] 汪一鸣. 不发达地区国土开发整治研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1994.

貌环境的综合评价,划出不同的地质地貌环境区域,对区域已有的或潜在的地质地貌灾害作出评价、预测,找出最易引起地质地貌灾害的因素和各类敏感地区,并分析各类区域对不同形式与强度的人类活动的承受能力,以及人类活动对各类地质地貌环境可能造成的影响及程度,编制地质地貌环境与灾害危险性评价的综合性图件,预测人类科学合理的利用地质地貌环境的方向、方式和程度。

4.2 加强地质地貌灾害发生发展规律的研究

地质地貌灾害与构造、地貌气候和人类活动等综合作用有关,应开展多学科的综合研究。地震、滑坡等灾害的发生具有速度快、历时短、突然发生等特点,而水土流失、土地沙化和水文异常等则速度慢、经历长、具有长期积累等特点。因此,要系统研究每一类灾害的一般特点、发生和发展规律,同时还要全面研究同一地区不同灾害发生的频度、程度和成灾规律,以及灾害之间相互影响,相互制约的关系,为防灾减灾提供科学依据。

4.3 统筹规划, 综合防治

西海固地区由于地质地貌灾害对社会经济与生态环境的危害和长期以来人类对土地的不合理利用,已使生态环境遭到严重破坏,导致部分灾害逐年加重,已严重影响了社会经济的发展。必须把减灾纳入社会经济发展的总体规划之中,将经济建设与环境治理、社会发展与灾害防治紧密结合起来,统筹规划,因地制宜,综合治理,提高环境自身的调节能力,逐步实现生态环境的良性循环,发挥减灾工程的综合效益。

4.4 提高全民的防灾减灾意识和能力

要普及宣传灾害知识,让人们了解灾害的成因、过程和防灾自救的知识,可设立一年一度的“防灾减灾日”活动,将减灾知识列入当地中小学乡土教材中,把防灾减灾、保护环境作为群众自觉行动。同时,增加防灾减灾的资金、技术的投入,设立地震等灾害险种,提高全民的减灾意识和能力。

4.5 制定综合减灾体系和对策

要根据地质地貌灾害的体系、频度、强度和灾情等情况,加强灾害的监测、预报、防治以及灾情救助的研究,制定综合减灾体系和对策,推动减灾活动的全面开展。如对于地震、滑坡等灾害,要进行有效的监测、预报;搞好城镇规划,科学布局工程设施;限制人类活动的范围与强度;提高应变和抗震救灾能力。对于水土流失、土地沙化等进行综合整治,要加强农田基本建设,充分利用大气降水;调整农业结构,加快退耕还林草建设,因地制宜进行草、灌、乔的建设;加强小流域综合治理,发展生态农业;加快地方经济发展,增强抗灾防灾和救灾的经济实力。对于水文异常造成的地方病,应积极防治地方病,加快人畜饮水的工程建设。