

四川省高县自然灾害及防御对策*

汤大清 杨兆明 姚建

(西南师范大学地理系, 重庆, 630715)

提 要 高县位于四川盆地南部山区, 幅员面积1321平方公里, 主要自然灾害有干旱、低温、暴雨、大风、冰雹、洪水、水力侵蚀、地裂缝、蠕变体、滑坡、泥石流等。夏旱频率高达93.8%, 低温频率3月上旬为50%, 9月下旬为45%, 暴雨集中于5—9月, 水土流失面积达882.96平方公里(占总面积的66.8%), 地质地貌灾害严重, 大量石块泥砂阻塞河道, 造成洪水暴涨成灾。本文在分析上述灾情的基础上提出建立生态农业, 强化工程改造, 以林为主, 农为主导多层次设防。

关键词 四川省 高县 自然灾害 防御对策

高县位于四川盆地南部山区, 幅员面积1321平方公里, 气候温暖湿润、雨热同季。地质、地貌、土壤类型多样, 由三个背斜、三个向斜相向排列, 地层除缺失第三系外, 从第四系到二迭系均有出露, 其中侏罗纪地层占幅员面积60.3%。在东南及南部边境有部分中山, 其余均为条状背斜低山和向斜丘陵、谷地, 约占全县面积的90.0%以上, 地形起伏于274—1252米。

由于地质、地貌、气候与人类活动等多因素影响, 致使该县成为宜宾地区灾害最严重的县份之一。其灾害特点是种类多、频率高、强度大、范围广、危害重。这些灾害导致土壤资源破坏, 肥力下降, 水库、河道淤塞, 水利工程失效, 洪水泛滥等。通过反馈、更加剧了生态环境的恶化, 农业生态系统失调, 从而制约了该县国民经济的全面发展, 因而有必要进行研究。本文在实地考察、数据库建立, 灾害发生发展规律分析的基础上, 提出了综合防灾对策。

一、自然灾害及危害

(一) 气象灾害及危害

高县主要气象灾害有干旱、低温、暴雨、大风、冰雹等。干旱频繁、强度大、危害面广, 尤以夏伏旱最严重。据《高县志》和《四川省五百年旱涝史料》记载, 1489年大旱, 大饥、饿殍遍野。1954年夏旱造成符江、沙河等地玉米减产50—60%; 1986和1988年全县连续50天以上滴雨未下, 形成大旱, 致使6区41个乡大部分稻田开裂, 禾苗死亡、绝收, 人畜饮水困难。按气象部门规定统计, 1959—1990年, 夏伏旱出现频率甚大(表1)。

* 作者参予四川省下达的《高县山地灾害及防治对策》研究课题。在选写该文过程中参考了1992年课题组研究报告。在此, 对该课题组同志表示谢意。本文由汤大清执笔。

本文改回日期, 1993-01-29。

低温主要包括持续低温、低温阴雨、寒潮等,其危害严重.如1969年4月3—4日强寒潮带来低温,返青的秧苗出现枯萎.在早中稻幼苗期中遇低温死苗、烂秧更是屡见不鲜,个别年份损失惊人.如1982年春季低温,全县水稻烂种达50%,补种约50万公斤.高县春播期低温连阴雨主要出现在3月上旬,频率达50%(表2).5月和9月是高县早、晚稻抽穗扬花期,若遇低温,则可使抽穗延迟、颖花畸形、花药异常等.从而增加空壳率,导致减产(如1991年).普查统计历史气象资料,5月低温频率较小,对早稻威胁不大,但9月低温频率高,对晚稻危害大.

表 1 夏伏旱出现情况

Table 1 The appearance of hot dry in summer at Gaoxian County

项目	夏 旱			伏 旱		
	一般	大旱	合计	一般	大旱	合计
次数	27	3	30	12	2	14
年数	26	3	29	11	1	12
频率(%)	84.4	9.4	93.8	37.5	6.3	43.8

表 2 低温频率统计

Table 2 Low temperature and continue cloud and rain in the period of spring sowing, and the frequency of low temperature in May and september at Gaoxian County

时段	3月			4月	5月		9月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	下旬
频率(%)	50	32	27	5	20	15	30	45

据统计,1959—1990年,高县暴雨(日降水量 ≥ 50 毫米)日数共86个,平均每年2.6个,以7—8月最多.在县域内的分布特点是东北部以汉王山区为最多,南部山区较多,中部河谷地带偏少,特别是沙河复兴与来复、大窝两地带地势低,处于背风坡,故暴雨量最少.特大暴雨(日降水量 ≥ 200 毫米)历史上仅出现过2次(1973年6月30日降水202毫米和1988年6月26日的315毫米),其危害严重.如1988年因暴雨范围和强度大,加之地形作用,很快形成巨大的山洪、泥石流,县城区直接经济损失达1.3亿元,区乡(镇)受灾户达8.6万户,受灾人口近8万,死亡及下落不明者31人,牲畜1000头以上.

据统计,1960—1990年中最大风速 > 22 米/秒(1962年7月16日),大风(≥ 17 米/秒)出现44次,平均每年1.4次,且以1973,1990年出现次数最多(表3).高县大风危害很大,常使作物倒伏、折毁、籽粒脱落造成减产.有的大风拔树倒屋,伤害人畜.如1972年8月4日大风伴随冰雹齐至符江、怀远、沙河等地,吹坏房屋498间,高秆农作物吹倒60—70%,造成严重减产.在年内分配上以7—8月出现次数最多,分别为11次,各占总次数的25.6%.按大风出现的旬次数统计,大风出现次数最多(6次)的旬是8月上旬(表4).

表 3 历年大风出现次数

Table 3 The times of strong wind from 1960 to 1990 at Gaoxian County

年份	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
次数			2	3	1		1				2
年份	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
次数	2	1	4		1	2	1	1	3	3	
年份	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990		
次数	1	1	1	1		2	3	3	4		

据1959—1990年资料统计,共出现冰雹39次,平均每年1.2次,频率为75.0%,其中有13次造成严重损失.从季节上看,多出现在3—8月,雹期长达半年.在雹期内5月最多占总

次数的48.7%(表5)。高县冰雹频繁,分布面广、危害大。如1972年5月4日凌晨一次冰雹,因大风、暴雨受灾波及来复、沙河、符江、四烈4个区,受灾户达10751户,损失小春粮食0.16万公顷(约146万公斤),0.93万公顷水稻秧苗及812厂气象站全部设备被毁,5214户的房屋约1.5万间被损坏,房屋全部倒塌的达383户,打伤23人,死5人。

表4 大风灾害的旬次数

Table 4 The times per ten days in the period of strong wind(1960—1990)at Gaoxian County

月		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
旬	上	1	0	1	2	3	4	6	0	1	0
	中	0	0	4	1	0	3	2	0	0	0
	下	1	0	3	1	2	4	3	1	0	0

表5 高县雹期冰雹频率分布

Table 5 The distribution of hail frequency every month at Gaoxian County

月份	3	4	5	6	7	8	合计
次数	1	12	19	4	2	1	39
频率	2.6	30.8	48.7	10.2	5.1	2.6	

(二)洪水灾害

高县位于长江右岸一级小支流南广河的下游。南广河在高县境内干流长80公里,平均比降约1‰,流入境内的主要支流有宋江河、二夹河、贡溪河、清溪河等。暴雨集中是造成高县洪灾的直接原因,如1988年6月26日暴雨中心在县城附近,持续22小时,总降水量315毫米,最大降水强度为113毫米/小时,导致高县特大洪灾,仅县城区直接经济损失就达1.3亿元。据历史洪水记载,高县县城河段的最大洪水为1931年(表6),第二大洪水是1918年,第三大洪水是1926年。高县洪灾危害大,因流经高县的南广河沿江两岸有不少肥田沃土,地势较低平的一级阶地开发程度高,甚至有些房屋也建在一级阶地面以下。因此暴雨强度稍大或上游洪水稍大均可形成山洪。如1931年符江镇洪水位325.7米,被淹范围包括:河街、上南街、下南街直至粮站以及高县师范学校后门一带,总计面积约占全镇的1/3。又如1991年8月10日洪水,

县城洪水位达330.9米,符江322.7米,尽管这次洪水还不算是最大的,然而造成的损失也是巨大的。全县死亡7人、损失粮食折合人民币1.28万元,毁房3153间,直接经济损失达4700万元。

(三)水力侵蚀

据遥感普查水力侵蚀资料表明,高县水土流失面积882.96平方公里,占幅员面积的66.8%,平均侵蚀模数为3830吨/平方公里·年,年均侵蚀总量为

表6 南广河流域历史洪水位、洪峰流量

Table 6 The peak discharge of historical flood stage for Languan Stream and the main tributary (Songjiang River)

地名	年份	洪水位(米)	洪峰流量(米 ³ /秒)
县城	1931	335.2	3800
符江	1931	325.7	4180
来复	1931	299.7	4260
月江	1913	291.5	4340
福溪	1913	291.0	5100
罗场	1926	384.3	812

339.0万吨。若以耕层土壤为15厘米计算,相当于每年被冲失耕地1453.0公顷,约等于每年冲掉两个乡的耕地面积,水力侵蚀类型有面蚀和沟蚀,其中面蚀占76.4%。按《水土保持技术规程》分为4个等级:轻度、中度、强度、极强度。水力侵蚀等级,中度占面积最大(表7)。主要危害有3方面:1.坡冲沟淤、土壤资源被破坏。坡冲导致大量沃土流失、养分含量降低,物理性状恶化,质地愈来愈粗,逐步由壤土向砾质化演化。沟淤致使河床抬高,

遇洪水易溃堤,沙压农田使熟土变生土,尤以黄沙河为典型,533.3公顷农田已被砾沙复盖80厘米,形成“深脚烂泥田”,降低水稻产量,因河床高于两岸农田,提高了地下水位,大片农田出现潜育化,使肥力下降,产量降低.坡冲沟淤使耕地减少,仅贾村乡从1978年以来已减少农田6.6公顷;2.导致水利工程效益低、寿命缩短(如郝家村水库年淤积2.81万立方米,按此速度40—50年则全库淤满报废).同时影响水利工程集雨区内的水源补给;3.导致河道淤塞,阻碍航运交通,如南广河50年代常年可通航8吨以上运量的木船,而现今枯水季节已不能通航.高县广泛分布的易于风化侵蚀的飞仙关组与遂宁组地层,加之人口集中,农业垦殖指数高,农田基建薄弱,水源林、防护林面积小,其侵蚀强度完全有从低级向高级转化趋势.

表7 水土流失现状统计

Table 7 Statistics of present situation for soil and water erosion at Gaoxian County

级 别	面积(公里 ²)	占流失面积(%)	年均侵蚀总量(万吨)	平均侵蚀模数(吨/公里 ² ·年)
轻 度	263.1	29.8	39.5	1500
中 度	425.6	48.2	159.6	3750
强 度	164.2	18.6	106.8	6500
极强度	29.9	3.4	32.1	10750

(四)地质地貌灾害及危害

地质地貌灾害有滑坡、泥石流、蠕变体和地裂缝等.主要分布于中部及南部山区.高县滑坡可分两类:基岩滑坡与松散堆积层滑坡.基岩滑坡主要分布在砂泥页岩互层的顺倾陡坡(25°—45°)和急陡坡(>45°)的坡地类型分布区,其次为碳酸盐岩、砂岩层状顺倾急陡坡类型分布区.其中以砂岩和泥页岩互层顺倾易滑坡(25°—45°)类型为突出.松散堆积层滑坡主要发生在南广河冲积阶地前缘,规模小危害轻.山麓堆积层滑坡分布广,主要是沿公路一带,如县城至月江公路过庆龄乡后,沿槽谷西北侧山麓修筑,1988年4处滑坡和1991年2处滑坡都发生在堆积层上.龙潭乡是全县滑坡最严重之乡,全乡总面积仅48.2平方公里,在1991年8月8日暴雨后,发生大小型滑坡及滑坡性泥石流20余处,大量石块、泥沙阻塞龙潭河,造成洪水暴涨泛滥成灾,两岸农田被毁,受灾241户,968人,毁房803间,死亡4人、伤27人,重灾农田400余公顷,直接经济损失250余万元,仅落水沟滑坡长80余米,宽10—50米、滑体厚7—15米,方量3万立方米以上,毁房18间,损失粮食5250公斤.

高县是四川南部盆周山区暴雨中心之一,暴雨集中在5—9月间,日暴雨量高达300毫米以上,这是造成背斜轴部飞仙关组地层分布区水石流,沙溪庙组地层区滑坡性泥石流,山麓松散堆积层崩滑性泥石流较为普遍的主要原因.危害最大的是暴雨触发下的中小型泥石流和水石流,如1988年6月26日,高县特大暴雨,致使泥石流多处暴发,死亡13人,仅县城区直接经济损失就达1.3亿元.

该县蠕变体主要发育在第四系松散堆积层上,其厚度较大,一般5—10米,堆积物为石块、岩屑夹粘土,石块粒径多为0.5—3.0米.松散堆积体与基岩面之间有0.4—1.5米厚的致密粘土,蠕变体往往沿该粘土层蠕动.移速视沟口前缘地貌条件和阻挡物性质而

定,若沟口开阔、坡度大、堆积物为细粒物时,蠕变体每年可移动数厘米至10厘米(如县城白塔三岔沟);若沟口或前缘坡缓,或有巨大岩块、碎石堆积,其移速每年仅数毫米(如烈烈乡大池坡李家湾、蕉村乡朱家院子房后)。县城白塔三岔沟前缘已形成明显两级滑坡阶地,其高差4—5米。大池坡、朱家院子已显滑坡迹象,除地裂缝大量出现外,致使塘田漏水、民房土墙裂缝与地坝被撕裂数十处。白庙乡得郎村地裂缝长约5公里,波及范围7.5平方公里,其中箭牌至三合一带最为严重,民房普遍开裂、地表多数漏水,民房倒塌5户,开裂155户,受灾764人,占全村人数的39%,全村150亩水田变旱地,人畜饮水困难,这里地裂缝的形成是构造因素与人为采煤放炮迭加的效果。

二、综合防御对策

(一)综合防御灾害、建立生态农业

建立生态农业、实行综合防御是防治气象、地质地貌、洪水以及水土流失等灾害的积极措施,这是一项综合农业开发的系统工程,它包括农林牧副渔水土等业子系统,各子系统间互相依存不可分割,应针对上述灾害成因和各种具体情况,以发展农业良性循环和发挥环境资源的整体作用。建议将全县土层极薄、坡度很大的坡耕土,应逐步停耕还林,或坡改梯栽种经济林木或果树,实行果、粮、经、豆作物间套作,以防暴雨冲刷,减少水土流失;江河沿岸洪水位3米以下种芭茅、水竹,洪水位3米以上宜栽水青冈、麻柳、杨柳等树;另外在多风之地,如风口处可营造防风林和护田林带,以减少大风危害。建设生态农业,实行综合防御灾害,它涉及面广,需多部门多学科配合,并需投入必要的人力、物力和财力。因此建议有关部门加强领导和指导,把制定防御规划作为发展高县经济的一项战略措施来抓。

(二)强化工程改造,提高防御能力

增建塘库,防洪抗旱,在洪水严重的江河上游利用低洼易于积水之处修建蓄水工程,减少下游洪水流量,使洪水位降低不致漫出河床成灾,同时开渠引水灌溉下游农田,减轻旱灾,这是长远战略措施。加速南广河上12级梯级水电工程的建设,发挥蓄洪、调洪、发电等综合作用;对洪灾严重的黄沙河、蕉村河等进行河道整治。

(三)“以林为主、农为主导”多层次设防

高县森林复盖率由1975年的5.7%增长到1991年的28.1%,对防御水土流失已发挥巨大作用。建议继续坚持选择保水固土好的速生植物,在宜林地按土壤性质、地形部位、坡度特点等因地制宜地配置多林种、多层次的森林群落,建立立体林业,全面绿化,进一步搞好山丘区水土保持工作。

(四)因地制宜、重点设防,以防为主、防治结合防御各种灾害

在多学科综合普查与研究的基础上,因地制宜,选择县城区与黄沙河、大池坡、土地堡等地为重点设防区。县城区2.4平方公里,人口1.83万,各种灾情严重,在核实大量灾情等数据情况下运用Apollo计算机及图象处理系统对1:1万正射投影航片、卫片、图件数据等信息资料进行计算机分析、图件拟合与制图,建立城区及附近4平方公里内山地灾害

成因、特征、发展规律、发展趋势及综合防灾系统工程图形库和数据库,为防御各种灾害提供科学依据。高县城区山地灾害防御系统工程包括拦沙坝、排洪渠、排洪管道、防洪堤、生物措施和坡地利用调整改造等主体工程,建议逐步规划实施,同时建议在符江对岸另辟新城以利该县经济的进一步发展。

高县 6 区 2 镇 41 个乡镇占地面积仅占全县土地面积的 0.14%,人口却占 10%,国民生产总值达 35% 以上,各种类型灾害也较多,其防治重点是文江、庆符、来复,其次是福溪、月江、罗场、羊田等场镇,应加强场镇建设规划,逐步将危险区居民迁往规划安全区,防止灾害的扩大效应和连锁反应。

NATURAL DISASTER AND DEFENDING COUNTER-MEASURE OF GAOXIAN COUNTY OF SICHUAN PROVINCE

Tang Daqing Yang Zhaoming Yao Jian

(Department of Geography, Southwest China Normal University, Chongqing, 630715)

Abstract

Gaoxian County is located in the southern mountains of Sichuan Basin. It covers 1,321km². It's mainly natural disasters are dry, low temperature, storm, hydraulic erosion, landslide, debris flow, wriggling body and geologic crack etc. The frequency of dry at Gaoxian County comes up to 93.8%. The frequency of low temperature in the last ten days of March is 50%, in the last ten days of September is 45%. The storm concentrates in the period from May to September. The area of soil and water erosion at Gaoxian County reaches 882.96km²(which is 66.8% of the whole county area). The disaster of geology and geomorphy at Gaoxian County is serious. The following countermeasures of synthetical defending based on analysing the characters and the conditions of disasters are provided, which are referred: building ecology agriculture, strengthening engineering remake, advancing on the road of developing foresting as ruler, developing agriculture as instructor, developing a diversified and comprehensive economy which lead to rich, suiting measures to local condition, making key projects, using defending as principal, concoting administer and defending.

Key words natural disaster, defending countermeasure, Gaoxian County