

干旱气候灾害及甘肃省干旱气候灾害研究综述^{*}

王 燕^{1,2}, 王润元^{1,2}, 张 凯¹, 王鹤龄¹, 赵 鸿¹

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室,
中国气象局干旱气候变化与减灾重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020;
2. 兰州交通大学 环境与市政工程学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 甘肃省是最典型、最严重的干旱省份之一, 干旱灾害是最主要的气象灾害。对干旱气候灾害做了界定, 对1949年以来甘肃省干旱气候灾害的气象学研究状况做了综述, 并对今后甘肃省干旱气候灾害研究工作进行了探讨。

关键词: 干旱气候; 旱灾; 气象学研究; 甘肃

中图分类号: P426.616 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2009)01-0117-05

0 引言

甘肃省是最典型、最严重的干旱省份之一, 干旱出现频率高, 占气象灾害的70%以上, 最主要的气象灾害。根据对1950~2000年甘肃旱灾受灾和成灾面积统计资料分析, 全省多年平均干旱受灾面积约为63.1万hm², 约占播种总面积的18%, 其中多年平均干旱成灾面积约为50.5万hm², 约占播种总面积的14%。IPCC第4次评估报告指出, 近百年来(1906~2005), 全球气温上升了0.74℃, 并预测21世纪末, 全球地表平均增温1.1~6.4℃^[1]。全球变暖可能导致西北地区降水增加^[2,3], 但由于气候变暖可能导致蒸发加强, 进而导致干旱化的发展和加剧^[4]; 另有研究表明, 在全球变暖的背景下, 陇东黄土高原土壤呈干旱化趋势, 源于此处降水的逐年减少^[5,6]。据延军平^[7]研究, 甘肃部分地区有干旱化倾向。因此, 在全球变暖背景下, 干旱灾害仍是困扰甘肃经济社会发展的难题。

1980年代罗哲贤等人^[8]对甘肃省近500年旱涝周期特征的研究, 近年来尹先志等人^[9]对甘肃省近50年(1950~2000年)的干旱灾情做了研究, 邓振镛等人^[10]对气候变化背景下的甘肃省干旱气

候灾害做了研究, 白虎志等人^[11]从极端气候事件这一角度对甘肃省的干旱气候灾害进行了研究, 董安祥等人^[12]提出了甘肃省伏旱概率预报模型。不仅如此, 一些人文科学学者也对甘肃干旱灾害进行了探讨, 如汤长平^[13]从历史学角度对古代甘肃旱灾成因进行了探讨。这些研究对认识甘肃省干旱气候灾害积累了宝贵经验, 认识和总结这些研究成果, 对开展干旱灾害的进一步研究具有重要指导意义。

1 干旱气候灾害及其特点

1.1 干旱气候灾害界定

对干旱气候灾害的界定是气象学上一个长久性的课题^[14]。习惯上气象灾害包括气候灾害与天气灾害, 天气灾害是指局地性、短时间的恶劣天气带来的灾害^[15], 气候灾害是指大范围、长时间的气候异常所造成的灾害, 如长时间气温偏高偏低、降水量偏多偏少、风力偏强等^[16]。气候灾害一般都有经历时间长、受灾面积大的特点, 较严重的气候灾害对国民经济各个部门都会产生较大影响, 经济损失较大。干旱灾害是指由于降水减少所造成的水资源的收支或供求不平衡而形成的水分短缺现象^[17-19], 这种现象可用一些实体性状来衡量, 如农作物受损程度、受灾人口数量、牲

^{*} 收稿日期: 2008-07-17

基金项目: 科技部科研院所社会公益研究专项再资助项目(2005DIB3J100); 甘肃省自然科学基金项目(3ZS061-A25-010)

作者简介: 王燕(1974-), 女, 甘肃武威人, 硕士研究生, 主要从事气候变化与气象灾害方面的研究。

E-mail: wangyan0935@126.com

畜伤亡情况等。

1.2 干旱气候灾害特点

从古至今,不论是发达国家还是发展中国家,干旱气候灾害始终是困扰着人类的重大自然灾害。与其它自然灾害相比,干旱气候灾害发生频率高、范围广、历时长,危害非常大。干旱灾害的严重危害性还在于其后延效应。长期干旱后整层土壤水分大量减少,此时降水的水分集中在土层上部,易蒸发,深层水分恢复较难;再加上大灾之后人畜体力耗损,籽种困难,农业生产很难在短时间内恢复正常。

干旱是一种涉及自然、经济和社会的现象,它受制并作用于若干复杂因子与过程^[20],干旱气候灾害是一个非常复杂的问题。干旱涉及气象、农业、水文及社会经济等学科,各学科对于干旱有不同的理解和定义。如气象干旱侧重于一段时间内降水量的多少,农业干旱更关心特定农作物生育期内的降水短缺和土壤缺水状况,水文干旱涉及河流径流量干涸、水库水位下降等,社会学则注重干旱对社会经济及生态环境等的影响,社会经济学上的干旱还受政治、地理及生产力水平等诸多因素制约。即使同样强度的干旱,因国情不同,灾害程度也会有差异,如发展中国家的生产力水平低、抗旱能力弱,灾情将重于发达国家。有常年降水偏少的永久性干旱,也有气候异常性的干旱,自然、永久性干旱区也有相对干、湿年的变化,还有前期雨量丰沛,当时土壤墒情较好的大气干旱,以及前期雨量不足,当时土壤墒情较差的大气加土壤干旱。与地震或暴雨等“突发性”灾害不同,干旱是“渐变性”灾害,难以确定干旱的开始和结束日期,它的累积效应即便对农业的直接影响也得一段时间后才能表现出来,它对社会经济及生态环境等的间接影响则滞后更久才能表现出来。

2 甘肃省干旱气候灾害的气象学研究

甘肃自古至今旱灾频繁,随历史年代的后移呈加重趋势(图1)。现代甘肃干旱灾害研究是伴随西北干旱研究展开的,要了解甘肃干旱灾害研究,就必须从西北干旱研究说起。

西北干旱的研究始于20世纪50年代末高由禧等的融雪化冰以改变西北干旱面貌试验^[21]。20世纪80年代以来,我国气候学研究在观念上有两次

重大变革^[22]:从大气环流到全球变化、从大气圈向东亚气候系统改变。这两次观念上的变革,也是西北干旱研究背景的变化^[23-28]。在此研究背景的变化中,甘肃省的干旱气候灾害研究工作如火如荼地展开,并取得了一系列成果。

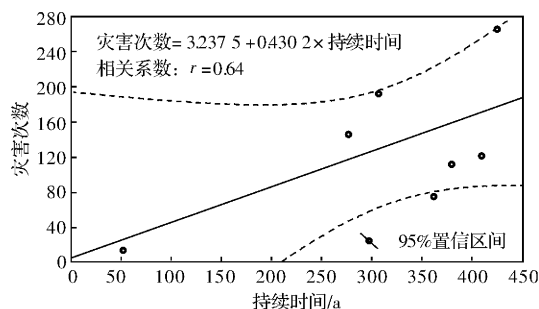


图1 甘肃省历史干旱灾害发展相关分析图
(显著性水平: 0.01)

2.1 早期对甘肃省的干旱气候研究

王绍武^[29]把20世纪中国气候学的研究分为4个时期:50年代以前属于早期,是开创阶段;50~60年代中期属于发展阶段;70~80年代为后期,是继续发展阶段;80年代末为近期,是巨大变革时期。与之相比,甘肃干旱气候研究始于20世纪60年代,明显滞后于全国水平。

从20世纪60年代至今,甘肃省干旱气候灾害研究以兰州干旱气象研究所的成立为标志,成立之前为一个阶段,在本文中称为早期,成立后至今为另一个阶段,本文称之为发展阶段。

60年代初,缪培俊^[30]研究了甘肃省历史上干旱出现的频率、各地区干旱出现的机率、大旱年出现的持续特征等,得到了若干关于甘肃旱涝演变规律的结论。徐国昌^[30]用周期分析的方法,计算了兰州、西峰以及甘肃省东部区域春季和初夏降水量的周期,并指出:在甘肃东部地区,春季3~4年周期最明显,6~7年周期其次,初夏则以10~11年周期最明显,2~3年周期其次,初步研究了河东春、夏时段降水量的演变规律。这两篇文章是现代甘肃干旱气象史上比较早的对甘肃干旱灾害的研究。后来的对甘肃干旱灾害的研究,或多或少的受到早期研究的影响。如20世纪80年代初期罗哲贤等人^[30]对甘肃省年降水量的3年周期进行的探讨以及对甘肃省近500年旱涝周期特征^[8]的研究。在这一阶段,研究内容较窄,仅限于对观测事实(旱涝演变规律)的探索,研究方法基于傅立叶变换的周期图法或功率谱法,而这一时期国际气候学界已经推广使用EOF诊断技术^[31]了。

这一时期相关学者对甘肃干旱成因也做了探讨。如杨善恭等人^[32]的对甘肃省各月多雨和少雨的环流特征做了分析,张佳丽等人^[33]对甘肃省旱涝与副高的关系进行了探讨。

众所周知,我国雨季可分成3个大的区域:105°E以东的我国东部地区、青藏高原地区 and 新疆地区。甘肃刚好位于3大区域的交界地带,主要受东部地区雨季的影响,但西南部和西北部分别受青藏高原和新疆雨季的影响,天气气候状况相当复杂。夏季甘肃的干旱主要是西太副高和南亚高压控制下的干旱,冬季和过渡季节甘肃的旱涝主要由东亚槽和新疆脊的强弱造成。受青藏高原影响,甘肃自北向南存在一条干舌,这条干舌从景泰、兰州一直伸向武都、文县。南亚高压的准3年周期很可能是造成甘肃降水准3年周期的环流原因。

2.2 甘肃省干旱气象研究的发展阶段

兰州干旱气象研究所是“七五”期间为适应国际国内干旱气象研究工作形势,以甘肃省气象科学研究所为基础而成立的^[34]。兰州干旱气象研究所自成立以来,全面开展了西北干旱气候的研究,在西北干旱气候的特征、成因及其监测和预测等方面做了大量研究。在此基础上,甘肃的干旱研究工作也取得了巨大发展。概括起来,这一时期对甘肃省的干旱研究工作主要集中在干旱灾情、旱涝演变规律、甘肃省干旱气候特征、甘肃省旱涝成因及预测等方面,正交分解、小波分析已是广范应用的研究方法。

2.2.1 甘肃省干旱灾情研究

邓振镛等人^[10]、尹宪志等人^[9]对甘肃省近50年干旱灾情进行了研究,指出甘肃河西地区以灌溉农业为主,旱灾不明显,河东地区以旱作农业为主,旱灾尤其突出。在夏季河东有两个少雨时段,即5月下旬~6月中旬的春末初夏旱和7月下旬~8月中旬的伏旱。甘肃受青藏高原影响形成的干舌在灾情分析中得到充分反映,这里也是甘肃旱灾最严重的区域。

2.2.2 甘肃省旱涝演变规律研究

20世纪80年代中后期气候变率研究是国际气候学的热点课题^[29]。与此同时,国内气候学研究背景发生重大变化^[22],西北干旱研究工作全面展开。甘肃省的旱涝演变研究工作是在这种情况下展开的。甘肃省旱涝演变规律之探索,既有百年尺度范围的历史气候研究,也有对近几十年器测记录的研究。

继罗哲贤20世纪80年代对甘肃省近500年旱涝周期特征的分析之后,姚辉等人^[35]将甘肃省历史旱涝资料延续至520年(1470~1989年),对甘肃省近520年旱涝特征及其频率变化进行了研究,韦志刚^[36]等人对甘肃省中东部地区近520年旱涝演变中的突变现象进行了研究,韩永翔等人^[30]将甘肃省旱涝资料延续至525年(1470~1995年),对甘肃省近525年的旱涝气候背景进行了研究。由这些研究我们就可以知道近五百多年来甘肃大部分时段处于以小冰期为中心的千年尺度的第6个冷期,在此大气候背景下又处于百年尺度的第3冷期之后及现代气候最适期,近525年的旱涝呈日趋干旱化趋势;甘肃旱涝在1649年附近发生了突变,20世纪30年代甘肃旱涝频度基本平衡,甘肃气候进入现代气候最适期;对旱涝等级自身资料的周期分析发现,中部地区3年周期显著而且稳定,陇东和渭水则有4年的明显周期,中部、陇东和渭水流域30年左右的周期也比较稳定,对旱涝累积等级周期分析发现干湿波动具有明显的100~130年左右的周期波动。董安祥^[37]对甘肃近5000年气候进行了初步探索,给出了近5000年甘肃气候变率序列。

限于器测气候数据资料记录年代较短(甘肃器测纪录自20世纪30年代起)纪录,百年尺度气候研究分辨率不高,而水分严重不足是旱灾最直接的原因,近年对甘肃省的降水研究取得了进展。徐国昌等人^[38]对甘肃省降水进行了模糊聚类分析,姚辉等人^[39]对甘肃省各区近代(1951~1990)降水特征进行了研究,林纾等人^[40]研究了甘肃省近40年(1960~2003)四季和年降水量及雨日的气候变化特征,王燕等人^[41]对甘肃省降水稳定性进行了探讨。

由于甘肃旱灾具有明显的地域特征,存在几个比较重要的时段,因此这方面的研究也取得了一定进展。如对甘肃省河东春旱、春末夏初旱、伏旱以及秋旱的研究^[42~45]。干旱本身是一个复杂的问题,选择一种合适的干旱指数定义干旱就显得非常重要,近几年这一领域的研究也取得了一定进展。杨青等人^[46]对干旱半干旱地区的干旱指数进行了分析,张存杰等人^[47]对西北地区干旱指标进行了研究,提出了一种既可以反映旱涝范围大小、又可以反映旱涝轻重程度的、符合西北地区的Z指数,王劲松等人^[48]提出了一种适合西北地区的K干旱指数。

2.2.3 甘肃省旱灾成因及预测研究

干旱强讯号包括高原下垫面热状况(含感热、积雪和高原季风),厄尔尼诺事件和台风活动,南亚高压、西太平洋副热带高压的活动,还有区域降水量自身演变的特点。甘肃降水自身演变研究前文已经述及,本部分仅对涉及甘肃旱灾的高原及环流特征研究成果做一述评。刘德祥等人^[49]、白虎志等人^[11]对甘肃省的极端天气事件进行了诊断分析,结果表明赤道东太平洋海温异常偏高、贝加尔湖阻高以及 500 hPa 正高度距平持续维持以及青藏高原冬季偏冷是造成甘肃省特大干旱事件发生的根本原因;同时,西太平洋副高与常年相比较弱也是其重要原因之一。

气候预测目前是世界性的一个难题,加之西北地区降水属变率大的小概率事件,预测难度就更大。鉴于日前降水短期气候预测的实际水平,西北降水的短期气候预测还是要走天气学、统计学和动力延伸预报方法相结合的道路。对甘肃省干旱气候预测目前已有有人做了这方面的尝试。董安祥等人^[12]建立了甘肃省伏旱短期气候概率预测模式,提出了集成概率预测的概念,并给出了对伏旱概率预测进行评估的一种方法。

3 甘肃省干旱气候灾害研究展望

在全球变暖的背景下,干旱气候灾害有愈演愈烈之势。近半个世纪来,干旱气候研究也取得了突破性的进展,成为政府部门、广大民众关注的焦点和国内外科技工作者研究的热点。在国际国内干旱气候灾害研究的推动下,甘肃的干旱气候灾害研究取得了很大进展,也存在明显不足。

我们知道,气候系统是一个包括大气圈、海洋圈、岩石圈、冰雪圈和生物圈以及人类活动圈在内的系统。气候系统中各个子系统之间的相互影响和相互作用共同构成了地球系统的维持和演变机制^[50-52]。气候演变既有气候本身的变化,也有外部强迫力的驱使^[1]。干旱本身是一个涉及多学科多部门的复杂的问题。甘肃干旱气候灾害如何融入气候系统中,综合考虑 6 大子系统相互影响和相互作用,并进行跨学科的研究,这是一个十分复杂但又需要逐步研究的问题。

目前干旱灾害研究侧重于气候学研究,研究范围受到限制。区域灾害系统论理论表明灾害是由孕灾环境、致灾因子和承灾体共同组成的地球表层异变系统,灾情则是这个系统中各个子系统

相互作用的产物^[53]。甘肃干旱灾害研究如何结合区域灾害系统论理论开展,是应予以足够重视的问题。

致谢: 邓振镛先生提供了甘肃省干旱灾情资料,并提出了宝贵意见,谨致谢意!

参考文献:

- [1] IPCC. Summary for Policymakers of Climate Change 2007: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [2] 施雅风,沈永平,胡汝骥. 西北气候由暖干向暖湿转型的信号、影响和前景初步探讨[J]. 冰川冻土, 2002, 24(3): 219-226.
- [3] 施雅风,沈永平,李栋梁,等. 中国西北气候由暖干向暖湿转型的特征和趋势探讨[J]. 第四纪研究, 2003, 23(2): 152-164.
- [4] 马柱国,符宗斌,谢力,等. 土壤湿度和气候变化关系研究中的某些问题[J]. 地球科学进展, 2001, 16(4): 563-568.
- [5] 王润元,杨兴国,梁东升,等. 陇东黄土高原土壤水年内年际变化与气候[J]. 地球科学进展, 2007, 22(149): 87-95.
- [6] 王润元,杨兴国,张久林,等. 陇东黄土高原陆面蒸发年际变化与气候[J]. 地球科学进展, 2007, 22(149): 96-103.
- [7] 延军平. 中国内陆自然环境的干旱化与未来趋势[J]. 灾害学, 1999, 14(2): 28-32.
- [8] 罗哲贤,刘德祥,胡心玲. 甘肃省近五百年旱涝周期特征[J]. 甘肃气象, 1982, (试刊): 38-42.
- [9] 尹宪志,邓振镛,徐启运,等. 甘肃省近 50a 干旱灾情研究[J]. 干旱区研究, 2005, 22(1): 120-124.
- [10] 邓振镛,张强,尹宪志,等. 干旱灾害对于干旱气候变化的响应[J]. 冰川冻土, 2007, 29(1): 114-118.
- [11] 白虎志,谢金南,王宝灵,等. 1997 年甘肃省特大干旱事件的诊断分析[J]. 高原气象, 1999, 18(1): 55-62.
- [12] 董安祥,张存杰,李栋梁. 甘肃省伏旱短期气候概率预测[J]. 气象, 24(1): 3-6.
- [13] 汤长平. 古代甘肃旱灾成因及防治措施[J]. 开发研究, 1996, (6): 60-63.
- [14] 孙荣强. 干旱定义及指标评述[J]. 灾害学, 1994, 9(1): 17-20.
- [15] 黄荣辉,蔡榕硕,陈际龙,等. 我国旱涝气候灾害的年代际变化及其与东亚气候系统变化的关系[J]. 大气学, 2006, 30(5): 730-743.
- [16] 黄荣辉. 我国气候灾害的特征、成因和预测研究进展[J]. 中国科学院院刊, 1999, (3): 188-190.
- [17] 张书余. 干旱气象学[M]. 北京: 气象出版社, 2008: 1-292.
- [18] 宋连春,邓振镛,董安祥. 干旱[M]. 北京: 气象出版社, 2002: 36-42.
- [19] 任尚义. 干旱的概念[C]//中国干旱半干旱地区气候环境与区域开发研究. 北京: 气象出版社, 1990: 53-55.
- [20] 陈仲全,张正栋,徐国昌. 干旱过程系统与干旱指数[J].

- 西北师范大学学报: 自然科学版, 1995, 31(3): 47-53.
- [21] 高由禧, 董文杰. 庆祝兰州高原大气物理研究所建所 40 周年[J]. 高原气象, 1999, 18(3): 259-265.
- [22] 罗哲贤. 西北干旱研究的若干问题[J]. 干旱气象, 2003, 21(4): 55-58.
- [23] 白肇烨, 徐国昌, 孙学筠, 等. 中国西北天气[M]. 北京: 气象出版社, 1988: 152-201.
- [24] 罗哲贤. 阻塞高压形成机制的数值研究[J]. 中国科学: B 辑, 1989, (6): 665-672.
- [25] 朱炳媛, 李栋梁. 1845-1988 年期间厄尔尼诺事件与我国西北旱涝[J]. 大气科学, 1992, 16(2): 185-192.
- [26] 朱炳媛, 李栋梁. 热带太平洋海温与中国西北夏季降水的关系[J]. 气象学报, 1991, 49(3): 21-28.
- [27] 孙国武. 中国西北干旱气候研究[M]. 北京: 气象出版社, 1997: 384.
- [28] 谢金南. 中国西北干旱气候变化与预测研究[M]. 北京: 气象出版社, 2000: (1-3 卷).
- [29] 王绍武. 现代气候学研究进展[M]. 北京: 气象出版社, 2001: 1-452.
- [30] 韩永翔, 姚辉, 姚志华, 等. 近 525 年甘肃旱涝的气候背景及早涝趋势研究[J]. 甘肃气象, 2000, 18(3): 17-20.
- [31] 王绍武. 气候诊断研究进展[M]. 北京: 气象出版社, 1993: 1-263.
- [32] 杨善恭, 朱炳媛, 徐国昌. 甘肃省各月多雨和少雨的环流特征[J]. 甘肃气象, 1984, (4): 7-10.
- [33] 张佳丽, 徐国昌. 副高与甘肃旱涝[J]. 甘肃气象, 1983, (3): 11-14.
- [34] 张强, 李耀辉, 杨兴国, 等. 30 周年话而立, 改革创新三春秋——写在中国气象局兰州干旱气象研究所成立 30 周年之际[J]. 干旱气象, 2004, 22(4): 2-5.
- [35] 姚辉, 徐国昌. 甘肃省近 520 年旱涝特征及干旱频率变化[J]. 干旱区资源与环境, 1992, 6(1): 68-74.
- [36] 韦志刚, 王宝灵. 甘肃中东部地区最近 520 年旱涝长期演变中的突变现象[C]//中国西部区域气候变化及其相关问题的研究. 兰州: 兰州大学出版社, 1995.
- [37] 董安祥. 甘肃省近五千年气候变迁的初步研究[J]. 高原气象, 1993, 12(3): 223-250.
- [38] 徐国昌, 姚辉. 甘肃省降水量模糊聚类分区[J]. 甘肃气象, 1988, (3): 4-9.
- [39] 姚辉, 费晓玲. 甘肃省各区近代降水变化特征研究[J]. 甘肃气象, 1999, 17(1): 4-8.
- [40] 林纾, 陆登荣. 近 40 年来甘肃省降水的变化特征[J]. 高原气象, 2004, 23(6): 898-904.
- [41] 王燕, 王润元, 王毅荣, 等. 近 37 年甘肃省降水特征分析[J]. 干旱区资源与环境研究 2009, (4): 待刊.
- [42] 张存杰, 董安祥, 白虎志, 等. 甘肃省河东地区伏旱的小波分析[J]. 应用气象学报, 1998, 9(3): 291-297.
- [43] 郭江勇, 李栋梁, 崔凤英, 等. 甘肃河东春旱的气候特征分析及预测模型[J]. 甘肃气象, 2001, 19(1): 5-8.
- [44] 王蕾, 李栋, 巴特尔, 等. 甘肃河东春夏初干旱的时空特征和预测研究[J]. 甘肃气象, 1999, 17(2): 1-5.
- [45] 林纾, 章克俭. 甘肃省陇东南 9-10 月的干旱[J]. 甘肃气象, 1998, 16(1): 45-47.
- [46] 杨青, 李兆元. 干旱半干旱地区的干旱指数分析[J]. 灾害学, 1994, 9(2): 12-15.
- [47] 张存杰, 王宝灵, 刘德祥, 等. 西北地区旱涝指标的研究[J]. 高原气象, 1998, 17(4): 381-389.
- [48] 王劲松, 郭江勇, 倾继祖. 一种 K 干旱指数在西北地区春旱分析中的应用[J]. 自然资源学报, 2007, 22(5): 709-717.
- [49] 刘德祥, 董安祥, 瞿汶. 甘肃省 2000 年干旱气候特征和成因诊断分析[J]. 甘肃科学学报, 2003, 15(4): 27-33.
- [50] 叶笃正, 曾庆存, 郭裕福. 当代气候研究进展[M]. 北京: 气象出版社, 1991: 1-10.
- [51] 叶笃正, 符宗斌, 季劲均, 等. 有序人类活动与生存环境[J]. 地球科学进展, 2001, 16(4): 453-460.
- [52] 叶笃正, 符宗斌, 董文杰, 等. 全球变化领域的若干研究进展[J]. 大气科学, 2003, 27(4): 435-450.
- [53] 潘耀忠. 区域农业自然灾害研究的理论与实践——以湖南农业自然灾害为例[D]. 北京: 北京师范大学, 1997.

Review of Arid Climate Disaster in Gansu Province

Wang Yan^{1,2}, Wang Runyuan^{1,2}, Zhang Kai¹,
Wang HeLing¹ and Zhao Hong¹

(1. Institute of Arid Meteorology, China Meteorological Administration, Key Laboratory of Arid Climatic Change and Reducing Disaster of Gansu Province, Key Open Laboratory of Arid Change and Disaster Reduction of CMA, Lanzhou 730020, China; 2. School of Environmental and Municipal Engineering in Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Gansu Province is one of the most typical and serious arid provinces where arid disaster is the main meteorology disaster. The arid climate disaster is defined, the status of meteorological research on arid climate disaster in Gansu Province is reviewed and the future research on arid climate disaster in Gansu is discussed.

Key words: arid climate disasters; meteorological research; Gansu province