

我国区域干旱特征及干旱灾害应对措施分析

方红远,甘升伟,余莹莹

(扬州大学水利科学与工程学院,江苏 扬州 225009)

摘要:以区域干旱特征分析以及干旱灾害应对策略研究为目的,阐述我国南、北方两种不同地域类型的区域干旱成因和基本特征,指出黄淮海区域的干旱特征主要表现在天然水资源短缺引发的系统性深度供需矛盾,以及晴热少雨气候加剧这种矛盾而产生的持续干旱灾害;南方地区的干旱特征主要表现在晴热少雨气候导致枯水年或连续枯水年出现,以及地理气候特征和供水工程容量不足等因素产生的年内季节性干旱缺水。此外,一般性地描述了干旱灾害的危害,并从防旱抗旱的组织管理基础措施、技术性措施、农村(或农业)防旱措施、城市防旱措施以及干旱应急对策等5个方面提出了干旱灾害的系统性应对措施。

关键词:干旱特征;旱灾;北方地区;黄淮海区域;南方地区;防旱措施

中图分类号:TV211.1

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2005)05-0016-04

Regional drought characteristics in China and some countermeasures//FANG Hong-yuan, GAN Sheng-wei, YU Ying-ying
(College of Hydraulic Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

Abstract: Based on an analysis of causes and basic characteristics of drought in north and south areas of China, it is pointed out that drought in north areas, such as the Yellow River Basin and the Huaihe River Basin, was characterized by the severe systematic demand-supply contradiction resulted from the shortage of water resources, and successive drought disasters intensified by hot and dry weather, and that drought in south areas was characterized by the occurrence or successive occurrence of dry years due to hot and dry weather and the seasonal water shortage induced by their geographic and climatic features and insufficient water supply capacity. Furthermore, the harmfulness of drought disasters was briefly introduced, and some drought-resisting measures, including administrative management measures, technical measures, rural drought-resisting measures, urban drought-resisting measures, and emergency measures, were proposed.

Key words: drought characteristics; drought disaster; north area; Yellow River and Huaihe River Basin; south area; drought resisting measures

1 干旱的危害

干旱是一种常见的、对人类经济社会和自然环境系统具有较大影响的自然灾害。长期以来,人类社会对这种自然灾害的破坏作用和严重后果感受深切,但对其形成的内在规律,以及观测、识别、判断和评价等至今还没有十分明晰的认识。目前国内外在干旱识别方面的研究成果相对较多,识别的方法主要分为气象干旱识别、水文干旱识别、农业干旱识别等几大类^[1]。

从水资源供需关系角度看,区域干旱现象是供水不能满足正常需水的一种不平衡的缺水情势,当这种不平衡达到一定程度时,将对城乡居民生活和工农业生产产生不利影响,形成干旱灾害。一般来

说,干旱期能否造成灾害,既取决于降水、蒸发、气温等自然因素,也取决于土地利用、种植结构、人口增长、产业布局、生产水平以及水利工程供水能力等社会经济因素。我国历史上有文献记载的干旱期及其造成的农业生产减产、生命财产损失等史实为数众多,近50多年来的水利工程建设和运行管理实践经验也表明,干旱缺水对人类日常生活和生产、社会发展以及生态环境质量等影响巨大,所造成的经济损失极为严重。

虽然干旱与洪水一样,是气候自然变化产生的结果,但干旱对区域社会经济系统和生态环境系统的影响会积累在一个相当长的时间内,这种影响往往没有明确的开始,有时也难以界定其结束^[2]。如果说自然生态系统在长期的演化过程中,通过不断的

系统结构和功能的自我调整,已多多少少适应了极端水文事件的发生,那么可以说随着人类对水资源需求的不断增强,经济社会和环境对于旱这类自然灾害的适应能力已越来越脆弱。

农业对于旱的敏感性相当强,干旱在农业经济方面造成的影响主要是粮食及农牧业生产直接减产、农村基本家畜产量减少、土地结构破坏、农业病虫害加大以及森林火灾频发等。对城市和工业方面的影响包括城市生活及工业供水急剧减少、供水成本增加、食品等消费品价格升高、饥饿和饥荒威胁社会稳定等。干旱对生态环境造成的影响包括极度缺水破坏动植物生态系统、野生动植物栖息地萎缩、大气质量和水质受到损害、缺水引发生态环境恶化导致美学景观消失等。

2 我国的区域干旱特征

2.1 北方地区(黄淮海区域)干旱特征

我国北方地区涵盖的面积范围较广,华北、西北、东北等地区的自然地理特征和水文气候条件各自带有鲜明的特点,其干旱成因及早灾发生过程必然各不相同。如西北地区,由于地处欧亚大陆腹地,平原降水量在 160 mm 以下,基本不产生地表径流,是世界上干旱最严重的区域之一^[3]。自 20 世纪 70 年代以来,随着水资源利用程度的不断提高,干旱区水文条件发生了剧烈变化,河道缩短,湖泊萎缩或干涸,导致区域地下水位下降以及流域水资源量的时空重新分配等。而东北地区(包括内蒙古东部)降水少、气温高是导致干旱的主要原因;该地区近 50 年来的气象资料表明,干旱现象有不断发展的趋势,但存在明显的干、湿年际变化,温度逐年升高在干旱发展的总趋势中起主要作用,而降水的年际变化在干旱的年际变化中起重要作用^[4~6]。

黄淮海区域的干旱特征主要表现在天然水资源短缺引发的系统性深度供需矛盾,以及晴热少雨气候加剧这种矛盾而产生的持续干旱灾害。鉴于黄淮海区域的社会经济和人口结构在我国均占有重要地位,并且该区域的水资源开发利用与社会经济发展之间的矛盾特征具有较典型意义,笔者选择该区域为分析对象,讨论其干旱特征。

2.1.1 水资源短缺造成区域水资源供需矛盾

统计资料表明,1993 年海河流域、淮河流域、黄河流域缺水量分别为 72 亿 m^3 、50 亿 m^3 和 25 亿 m^3 ,该区域缺水量占全国的 65.3%^[7]。1997 年和 1998 年,由于需水量持续增长,水资源供需缺口仍不断加大,黄淮海区域的城市(生活、工业)用水和生态环境用水始终处于极为紧张的状态。预计到 2010 水平

年,虽然有南水北调跨流域引水工程和其他工程性措施以及会采取一定的政策管理措施,黄淮海区域的缺水量在国内仍将占较大比重^[8],其社会经济用水量并不会得到彻底保证。

自 20 世纪 50 年代开始,我国在黄淮海流域上游陆续兴建了一批大中型水利工程。但是,由于北方地区各主要水系均发源和流经贫水地区,加之人口增长、城市化进程加快,现有水利工程的供水量远远不能满足急剧上升的生活用水、工农业用水量需求。自 2000 年以来,华北地区出现了持续干旱,目前该地区因严重超采地下水,出现了世界上面积最大的复合漏斗区,且漏斗区面积仍在继续扩大。过量超采地下水使这一地区地面下沉、土地裂缝和塌陷现象严重,直接导致部分地面建筑物下沉倒塌、海水倒灌、地下水枯竭以及地下水环境遭到毁坏。

2.1.2 频发的晴热少雨气候与水资源供需矛盾共同导致持续干旱灾害

研究资料表明,1997 年以来的水文和气象干旱指标显示海河流域持续干旱,并有迹象显示干旱向黄河流域发展且多个流域连旱。海河流域 1950 年以来的水文资料记载中,有 23 年的降水量低于平均值,有 1/4 的时间为枯水年或偏枯水年;黄河流域和淮河流域近 20 年处于偏枯水年。

1998 年 9 月至 1999 年 3 月,华北大部、西北东部、黄淮大部累计降水仅为 40~80 mm,比常年同期减少 40%~90%。华北大部、西北东部等地平均气温为 1949 年以来同期最高值,出现了 1986 年以来最严重的第 13 个暖冬。

2004 年 3 月开始的全国旱情致使干旱灾害先后波及全国 20 多个省(自治区、直辖市),但 5 月下旬以后,西南地区 and 汉水流域旱情逐步缓解,而北方大部分地区仍然晴热少雨,部分地区持续出现 37~40℃ 的高温天气,超过历史同期最高气温,旱情日趋严重。接着,以黄淮海为主的大部分地区在 6 月下旬和 7 月下旬又相继两次出现罕见的高温酷热天气,与历年汛期相比,大部分地区河流来水明显偏少,水利工程蓄水下降。松花江、辽河来水减少 40%~50%;海河流域大部分河道断流,淮河干流来水减少 70%~90%,出现了 1949 年以来的第六次断流^[4]。夏秋旱发生在华北、黄淮、西北东部、东北西部,而此时正值秋作物生长的关键时期,严重的旱情造成北方秋作物大面积绝收。

异常的干暖气候使耕地土壤失墒加快,江河来水偏枯,水利工程蓄水和地下水位大幅度下降,使得这一地区原本突出的水资源供需矛盾变得更为严峻。

2.2 南方地区干旱特征

我国南方地区的干旱特征主要表现在晴热少雨

气候导致枯水年或连续枯水年出现,以及地理气候特征和供水工程容量不足等因素产生的年内季节性干旱缺水。

2.2.1 晴热少雨气候导致枯水年或连续枯水年出现

南方地区枯水年或连续枯水年的出现与晴热少雨的气候变化密切相关,这与北方地区天然水资源量短缺及社会经济需水量增长导致的系统性干旱有着区别。降雨稀少、连续无雨时间长以及水利工程蓄水不足是南方地区形成干旱的主要原因,2003年和2004年的南方干旱事件即是很好的说明。

南方地区副热带高压常表现为晴朗少云、气温高,如果副热带高压在一定地区控制时间较长、稳定少动,而且范围大、势力强,往往会造成地区性高温干旱^[9]。2003年由于连日高温酷热少雨(福建、浙江、江西的局部地区极端最高气温超过40℃,浙江、江西东南部、福建等地降水总量比常年减少20%~40%),福建、江西、浙江、湖南等地出现了不同程度的旱情,部分地区旱情严重,出现几十万公顷农田受旱、百万人饮水困难、部分河段几乎断流等情况^[10]。

2004年10月份,广西、广东、江西、福建、安徽、山东、河南等8省(自治区)降雨量不足10mm,湖南、湖北、海南、浙江、江苏等省降雨量也比常年同期减少50%以上,一些地区连续无雨天数超过50d^[11]。降雨量不足使江河来水明显减少,水库、山塘蓄水大幅度减少,一些中小河流干涸,旱情迅速发展。

即使在干旱年,南方地区的年降雨量也比处于干旱或半干旱气候区的北方地区的一般年型的降雨量大得多,故持续数年(2~3年以上)的枯水年组在南方并不常发生。

2.2.2 年内季节性缺水

我国南方一些地区的山区或丘陵区,由于年内季节性缺水,即雨量的年内分配与作物需水量不相匹配,特别是在作物的关键生长期,晴热少雨天气会发生严重的干旱减产现象。山丘区土壤覆盖层一般较薄,蓄水、保水性能差,因而农业生产对灌溉供水的依赖性相当大。如地处我国最南端的海南省,多年平均降水量达1758mm,但年内分配不均,明显地分为少雨期和多雨期。少雨期11月至翌年4月为旱季,多年平均降雨量仅占全年的14%;多雨期为5~10月,多年平均降雨量约占全年的86%。由于降水主要集中在7~10月,故旱季较长,干旱是农业绝收减产的主要灾害。目前,海南省水利基础条件较好的地区,农业丰收主要取决于旱季的灌溉供水保障,而不是雨季的来水。

我国南方许多省份现状水资源供需矛盾主要体现在两个方面:①雨季和旱季阶段分明,年内水量分

布极不均衡,旱季中达到一定规模的用水只能依靠大中型水库提供,因此,蓄水工程的供水能力与需水时间上的要求存在矛盾;②一些大型灌区以及农耕地主要分布在河口冲积平原以及滨海平原、阶地上,这些地区由于地形限制不能修建大型水库工程,其较大的需水量要依靠上游山区的水库工程和跨流域供水水库工程。

3 干旱灾害的应对措施

3.1 组织管理基础性措施

a. 加快全国抗旱信息系统建设步伐,建立和完善监测和预报系统,利用先进的科学技术和手段提高预测干旱灾害的能力,及时掌握旱情,预报旱情的发展趋势,并在此基础上建立类似国家安全防御和疾病防御等体系的预警系统。

b. 建立有效的防旱抗旱指挥系统,加强组织和应变能力。通过抗旱组织机构的体系建设,建成一支机构完善、人员素质高、组织协调能力强的抗旱队伍,以推动抗旱工作全面开展。

c. 重视媒体的宣传作用,从防旱抗旱工作的重要性、紧迫性、艰巨性等方面,强调我国旱灾的普遍性、频发性、持续性及严重性,以引起全社会人员的普遍关注、支持和参与,在全社会树立起长期抗旱、科学抗旱的思想,推动抗旱减灾事业的发展。

d. 全面加强抗旱减灾工作体系建设和政策法规体系建设,推动抗旱工作的规范化、正规化。

3.2 技术性措施

a. 做好区域水资源综合规划工作,从水资源保护、评价、供需预测及平衡分析、合理配置等方面认真研究区域性水资源开发利用战略。

b. 研究制定重要的供水水库在特殊干旱期的应急供水调度方案。如研制以水库供水可靠性最大、供水破坏恢复能力最强(指从供水破坏状态恢复到正常供水状态的历时最短)和时段最大缺水量最小等为目标的水库干旱期运行调度策略。

c. 通过分析特殊干旱期的灾害情况及当地的水资源特点,研究确定设置战略性水资源储备的可能性及其数量。如研究实施跨流域或区域间临时调水的可能性,并合理确定工程规模;根据区域地下水资源情况,研究适当加大地下水开采的可能性及开采数量等。

3.3 农村(或农业)防旱措施

a. 优化农业产业结构和种植结构,因地制宜地调整区域农业产业结构及种植结构,坚持“宜农则农、宜牧则牧、宜林则林、宜草则草”原则,建立和发展与区域自然环境相协调的农业产业结构,将人为

因素造成的旱灾损失降至最低。

b. 发展节水农业,提高农业水资源的利用效益。实现农业全面节水,要坚持走工程措施、管理措施和农业技术有机结合的道路,运用法律、行政、经济、科技综合手段,推动节水事业的发展。目前,发展高效节水农业具体可考虑节水灌溉措施、非充分灌溉制度、城市污水资源化(用污水灌溉代替清水灌溉)以及农业新技术(通过耕作、育种、栽培、施肥,综合运用工程、农艺、生物、化学等措施,不断提高旱作农业的抗旱减灾能力)等方法。

c. 改革现行的灌区用水管理制度,真正实现灌溉农业高效用水目标。要建立以水权理论为法律基础的水资源分配制度,明晰水资源产权,对大、中、小型灌区的管理和经营模式进行分类改革;依据合理的水价理论和农业灌溉特征建立科学的农业水价体系,既有利于通过市场交换来实现水资源的最优分配,又能逐步实现农业用水按成本计价;全面实行灌溉供水计量收费,对超标准用水加倍收取水费,将灌溉用水纳入市场经济管理轨道。

3.4 城市防旱措施

a. 制定完善的城市水资源规划和供水计划,根据规划的城市产业结构和经济发展布局确定合理的新建或扩建水源工程,恰当建设应急备用水源,从提高城市供水保证率方面增强城市供水能力和抗旱应急能力。

b. 不断深化城市节水工作,通过加强节水宣传教育、调整产业结构、实行行业用水定额管理、推广先进节水技术设备、理顺水资源管理体制、优化配置水资源、建立梯级水价制度、加强水污染防治和水环境保护等各项措施,推进节水型城市建设的步伐。

c. 强化城市水务一体化管理制度,要统筹考虑生活、生产和生态用水需求,进一步完善流域、区域水量调度方案,落实管理、监督措施,细化配用水计划,充分发挥有限水源的抗旱作用,优先保障城市居民生活用水安全。

d. 建立有效的城市各部门沟通机制,只有防旱抗旱部门与有关部门通力协作,才能共同研究并制定出完善合理的城市抗旱对策;城市的防旱抗旱工作是一项复杂的系统工程,城市各部门必须明确职责、合理分工、互通信息,才能共同推动城市抗旱工作的深入开展。

e. 对大中城市或重要城市,要制订完备的城市抗旱预案。要根据各地的气候特点、水源条件和用水需求,预测分析不同干旱程度可能导致的城市供水短缺情况,明确水源工程调度、节水措施、限水供应、应急开源等应对措施及其实施原则。

f. 要重视有关城市抗旱问题的基础性研究工作,对缺水城市尽早开展调查研究,做好缺水城市基础信息的收集和管理规范化工作,分析抗旱对策;尽快制定和完善规范性的城市干旱判别标准以及城市干旱损失评估方法。

3.5 干旱应急对策

a. 根据干旱灾害发生的程度和阶段,及时调整水利部门的优先次序,优先保证生活及城市的基本用水。

b. 运用价格杠杆,通过临时性超标准用水的惩罚性收费减少用水。当城市发生干旱缺水危机时,可以通过采取限时限量供水、关停耗水量大的企业用水、临时提高水价等非常规节水措施,确保供水重点,维护城市社会秩序稳定。

c. 灵活调整供水方式,必要时定时定量供水,而不是一天24h连续供水;适时适地采取集中供水,而不是向居民用户分散供水。

d. 加强抗旱服务体系建设,以便灾害发生时能有效地向受灾地区提供紧急援助措施,如为灾民提供抗旱节水机具设备、科学技术、信息等服务。

参考文献:

- [1] 冯平,朱元生.干旱灾害的识别途径[J].自然灾害学报,1997,6(3):41—47.
- [2] 德克斯坦 L,勃兰特 E J.水资源工程可靠性与风险[M].吴媚玲,王俊德译.北京:水利电力出版社,1993.36—52.
- [3] 施雅凤.气候变化对西北华北水资源的影响[M].济南:山东科学技术出版社,1995.17—25.
- [4] 孙水罡,白人海,谢安.中国东北地区干旱趋势的年代际变化[J].北京大学学报(自然科学版),2004,40(5):806—813.
- [5] 罗健,郝振纯.我国北方干旱的时空分布特征分析[J].河海大学学报(自然科学版),2001,29(4):61—66.
- [6] 李筱艳.全球气候变化对内陆干旱区水资源的影响及区域气候响应[J].水利水电科技进展,2001,21(7):107—108.
- [7] 国家防汛抗旱总指挥部办公室,水利部南京水文水资源研究所.中国水旱灾害[M].北京:中国水利水电出版社,1997.15—30.
- [8] 钱正英,张光斗.中国可持续发展水资源战略研究综合报告及各专题报告[M].北京:中国水利电力出版社,2001.1—26.
- [9] 刘毅.今夏高温干旱气候频现属极端气候事件[N].人民日报,2003-08-08(5).
- [10] 姚润丰.持续干旱致南方5330万亩耕地受旱[DB/OL].中国水利网,http://www.chinawater.com.cn,2004-11-12.
- [11] 翁淑贤,吴冕.中科院院士关注和评析华南地区干旱现象[N].人民日报,2004-11-12(5).

(收稿日期:2005-01-28 编辑:高建群)