

新疆塔城地区北部 2008年干旱特征及对策分析

汤世珍

(新疆塔城水文水资源勘测局,塔城 834700)

摘要:2008年新疆塔城地区北部出现了历史上罕见的干旱,干旱后果比1974年和其他干旱年份更严重,灾害程度更大。通过对2008年干旱特征分析结果表明,干旱成因包括自然和非自然因素,其中降水、气温等气候因子是影响干旱的主要因素;水、土资源是干旱地区人类和生态系统的关键生境要素,提出要进一步合理利用水、土资源,优化配置农牧业经济结构,加大水利基础设施建设力度,建设节水型社会,才能有效抵御区域性干旱灾害,确保社会经济与生态环境平稳发展。

关键词:干旱特征;成因分析;对策与建议;塔城

1 引言

干旱是水量时空分布不均,水分的收、支或供、求关系不平衡而形成的水分短缺现象,干旱与降水、蒸发、气温、土壤墒情、灌溉条件、种植物结构等因素有关。塔城地区北部地理位置、境内复杂的地形条件与下垫面状况以及中纬度特殊天气系统的综合作用,形成了该区域极具复杂多样化的地区性气候。同时,区域内也是干旱、洪水、大风、冰雹、寒潮等自然灾害频发地区,其中干旱是最常见的自然灾害之一。特别是2008年大旱,其干旱程度在几十年来也是绝无仅有的,给当地农牧业生产及生态环境造成了严重的灾害,产生了一定的负面影响,受到国家、自治区相关部门和社会各界的高度关注。

塔城地区位于新疆维吾尔自治区西北部,研究区包括四县一市,面积6.8万km²。区域内地形地貌多具特色,包括准噶尔西部山地及准噶尔盆地西北部边缘地带,其中山系环绕形成了塔城盆地、托里谷地、莫合台谷地及和布克谷地。区域地处中纬度内陆区,属中温带大陆性气候。受大气环流、地理纬度和地形等因素综合影响,干旱特征显著,其特点是:山区降水量相对丰富,冷季积雪厚,冬季漫长,春秋季相连,夏季不明显;平原区夏季炎热,冬季寒冷,春季升温不稳定,秋季气温下降快,降水量小^[1]。本区内水资源匮乏,为资源性缺水地区,水资源时空分布不均,年际、年内变化较大,河流众多,水系分散,多数河流流程短、水量小,不利于区域水资源的优化配置和综合开发。

从2008年春季开始,塔城地区北部由于受高温少雨

的异常气候影响,出现了冻害、干旱等自然灾害,给农牧业生产造成极大的损失。根据资料分析,2007年冬季降雪量比往年减少60%以上,山区稳定积雪深均偏小于上一年同期及历年均值。2008年5月份,降水较历年大幅度减少,与干旱的1974年持平,不及多年均值的10%。塔城市持续高温,5月平均气温达20.9℃,比历年同期偏高5℃,比上一年同期值偏高4.4℃。2008年主汛期各主要河流来水量比历年偏少50%以上,水库蓄水量不及往年的一半。从全年来看,各河流年径流量均偏小于2007年及多年均值,比多年均值偏少40%~50%。由于高温少雨和大风天气增多,土壤墒情散失较快,农作物普遍干旱。据统计,干旱造成区域200多万亩农作物减产,90多万亩绝收。

2 天气形势及气候分析

2.1 环流形势与天气系统

塔城地区北部空中水汽主要来自大西洋的西风气团,该区域虽距大西洋较远,但在对流层上空的西风纬向环流是畅通的,并且水汽在东输过程中又受到沿途地中海、黑海及咸海等水汽补充,通过西部河谷进入流域内部,影响区域天气系统。受全球气候变暖这一大的环流形势与天气系统综合影响,塔城地区北部2007年冬季及2008年春季受500 hPa干旱异常流型影响及强暖高压脊控制,造成低压活动减弱,降水偏少,季节性积雪较薄;特别是2008年5月,对流天气出现频次明显减少,大部分区域出现历史同期最小降水量;夏季受高温控制,区域内仍维持高温态势,降水量少,蒸发量大,加上干热风影响,春夏连旱遂成定局。

2.2 气候背景分析

2.2.1 降水

研究区内 2008 年各站平均年降水量均偏小于多年平均值, 偏小幅度波动于 35%~50% 之间(如表 1 及图 1 所示); 汛期(4~6 月)降水量占年量的 15%~35%, 偏少同期均值 45%~70%。额敏县气象站 1~2 月、4~12 月降

水比同期多年平均值减少 2~7 倍; 苏依尔水文站 1 月、3 月、5 月、7~8 月及 12 月偏少 2~7 倍; 肯尼勒水文站 1~2 月、4~6 月及 11~12 月偏少 2~8 倍。2008 年 2 月, 塔城地区北部降雪量均偏小于去年同期及历年均值。根据实测积雪资料分析, 前山区平均积雪深 30 cm, 偏小于上一年同期及历年均值; 平原区平均积雪深 28 cm,

表 1 各站年(月)降水量特征值统计

站名	多年平均 降水量/mm	2008 年降水量/mm			年降水 变差系数	2008 年 模比系数	
		年量	汛期(4~6 月)	最大月(10 月)			最小月(5 月)
额敏县气象站	278.2	153.0	43.8	23.7	6.9	0.263	0.550
苏依尔水文站	400.6	274.5	81.9	64.5	5.0	0.264	0.590
肯尼勒水文站	538.5	327.0	63.2	67.4	7.9	0.269	0.610

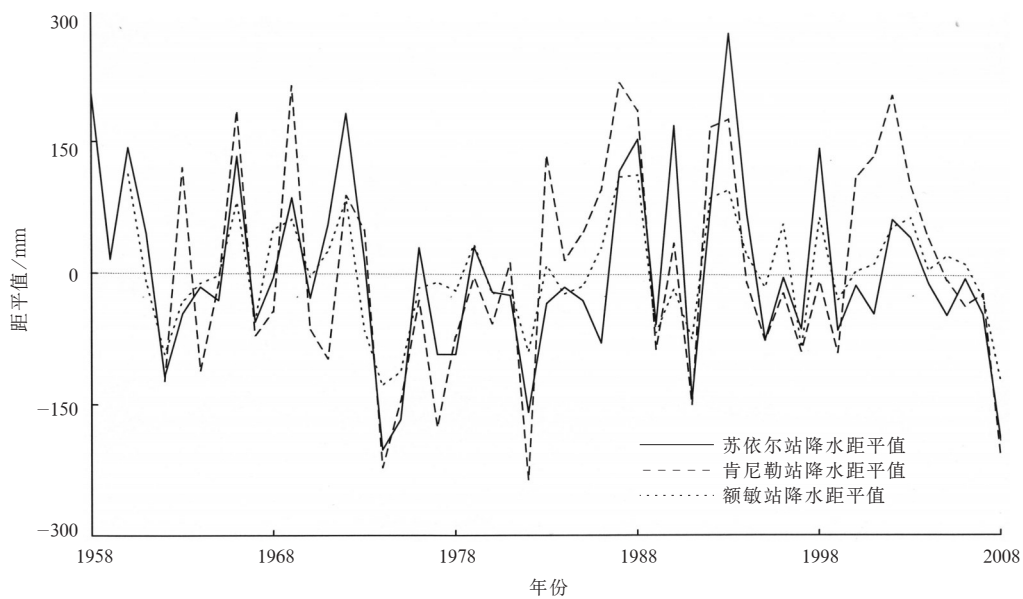


图 1 各站年降水量距平曲线

比上一年同期值偏少 15%, 比历年均值偏少 20%; 积雪覆盖率平均偏少 30%。因此, 2008 年塔城地区北部降水异常偏少是导致区域干旱的主要原因。

2.2.2 气温

2008 年区域内气温偏高于常年, 其中额敏县气象站年平均气温高于多年均值 1.9℃(如表 2 所示), 苏依尔水文站 2.4℃, 肯尼勒水文站 1.6℃。气温年内变化: 额敏县气象站 2008 年除 1 月外, 其他月平均气温均高于多年均值, 增温幅度为 0.1℃~6.8℃; 苏依尔水文站除 1~2 月外, 其他月平均增温幅度为 1℃~5℃; 肯尼勒水文站除 1~2 月、8 月及 12 月略低或接近于多年均

值外, 其他月平均增温幅度为 1.5℃~5.2℃。特别是进入 5 月后, 气温迅速上升, 高温少雨是这段时间的典型气候特点。塔城市 5 月中旬平均气温达到了 23.4℃, 比历年同期偏高 7.6℃, 比上一年同期值偏高 5.6℃; 5 月平均气温达到 20.9℃, 破历史记录, 列历史第 1 位, 5 月 31 日最高气温达到了 38.2℃, 创下了塔城市 5 月日最高气温之最。另外, 塔城市 5 月日最高气温大于 30℃ 的日数为 17 天, 创下了塔城市有记录以来的极值。因此, 2008 年区域气温高, 降水量偏少, 加上干热风影响, 不可避免的出现对农牧业生产危害较大的灾害性干旱天气。

表 2 各站气温特征值统计

站名	多年平均 气温/℃	2008 年气温/℃			$\bar{T}_{2008 年} / \bar{T}_{历年}$	
		年平均	夏季(6~8 月)	最大月(7 月)		日最高
额敏县气象站	6.5	8.4	24.1	25.4	37.4	1.30
苏依尔水文站	4.0	6.4	20.9	22.2	36.0	1.60
肯尼勒水文站	5.6	7.2	21.4	22.4	36.4	1.29

3 河川径流变化特征

干旱年份气候因素直接作用于河川径流情势的变化,而干旱最重要的表现形式是河流径流量的减少及季节变化的悬殊性,其结果是导致作物灌溉期河流来水量骤减,供、需水矛盾加剧,区域性旱象发生。

3.1 年径流变化

该区域内河流径流以季节性积雪补给为主,与以稳定的高山(如天山)冰川补给为主的河流相比,年

际变化相对较大。选取区域内代表性河流(站)白杨河730站、苏依尔河苏依尔站及肯尼勒河肯尼勒站多年径流量进行统计分析,白杨河730站多年平均年径流量2.450亿m³,最大年4.299亿m³,最小年1.015亿m³,最大年与最小年的比值为4.20,年径流变差系数为0.350,2008年径流量1.470亿m³,径流模比系数0.60,2008年流量与多年比较偏少40.0%,稀遇程度约35年一遇,为最枯水年。其他河流年径流变化特征值统计如表3所示。

表3 各河流年径流特征值统计

河名	站名	年径流极值比	年径流变差系数	2008年径流		
				模比系数	偏少多年均值/%	稀遇程度
白杨河	730站	4.20	0.350	0.60	40.0	约35年一遇
苏依尔河	苏依尔站	4.30	0.383	0.51	48.7	约35年一遇
肯尼勒河	肯尼勒站	3.60	0.376	0.59	41.4	约35年一遇

3.2 月径流变化与多年平均及历史枯水比较

730站2008年除1~3月流量略大于多年均值外,其他月份均小于均值,4~12月偏少幅度较大,比值为0.32~0.70,年水量减少39%;汛期(4~6月)水量比同期多年均值偏少41%,大于历史最枯水1974年。苏依尔站2008年各月流量均小于多年均值,偏少8%~73%,比值为0.27~0.92,年水量减少近49%;汛期(4~6月)水量比同期多年均值偏少53%,与历史最枯水1974年持平。肯尼勒站2008年除4~8月流量小于多年均值外,其他月份略大于均值,4~8月偏少幅度较大,比值为0.26~0.93,年水量减少41%;汛期(4~6月)水量比同期多年均值偏少59%,略大于历史最枯水1974年。

3.3 洪、枯水发展过程

(1)730站4月11日进入春汛期(之前为平、枯水期),比一般年份偏晚10多天,至6月15日水量退落,汛期持续时间约2个月,期间最大流量44.6 m³/s,最小流量4.62 m³/s,径

流量9 081万m³;4月16日进入主汛期,持续时段41天,期间最小流量5.25 m³/s,径流量7 510万m³;6月16日后即进入平、枯水期,比正常年份超前约半个月。

(2)苏依尔站4月14日始进入汛期,比一般年份偏晚10天左右,4月14日至4月18日期间最大流量为9.98 m³/s,最小流量仅2.44 m³/s,径流量221.7万m³;4月19日后水量退落,至4月23日最小流量为1.80 m³/s,径流量100.1万m³;4月24日至5月1日期间水量回升,最大流量20.1 m³/s,最小流量3.02 m³/s,径流量534.5万m³;5月2~4日水量退落,最大流量4.97 m³/s,最小流量2.44 m³/s,径流量76.64万m³;5月5~24日期间水量回升,并进入历时较长(20天)、水量相对稳定的主汛期,最大流量29.0 m³/s,最小流量3.02 m³/s,径流量1 491万m³;5月25日后即进入平、枯水期,比正常年份提前一个多月(如表4所示)。

(3)肯尼勒站4月14日进入汛期,也比一般年份偏

表4 各站2008年月来水量与多年平均及历史枯水比较

站名	项目	月份												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
730站	2008/平均	1.20	1.33	1.20	0.62	0.70	0.32	0.54	0.47	0.47	0.49	0.41	0.62	0.61
	1974/平均	1.01	0.84	0.89	0.84	0.35	0.20	0.21	0.25	0.35	0.43	0.22	0.43	0.43
	2008/1974	1.19	1.57	1.35	0.73	2.03	1.58	2.57	1.86	1.33	1.12	1.81	1.44	1.41
苏依尔站	2008/平均	0.91	0.92	0.88	0.67	0.49	0.27	0.35	0.41	0.53	0.60	0.61	0.64	0.51
	1974/平均	1.03	0.93	1.42	1.11	0.29	0.18	0.24	0.30	0.38	0.44	0.61	0.48	0.48
	2008/1974	0.88	0.99	0.62	0.61	1.67	1.52	1.45	1.37	1.38	1.38	1.01	1.33	1.07
肯尼勒站	2008/平均	1.12	1.31	1.16	0.61	0.38	0.26	0.60	0.94	1.04	1.13	1.30	1.23	0.59
	1974/平均	1.17	0.96	1.04	0.99	0.41	0.24	0.25	0.29	0.41	0.50	0.27	0.50	0.50
	2008/1974	0.95	1.36	1.12	0.62	0.94	1.11	2.42	3.22	2.50	2.23	4.90	2.45	1.17

晚10天左右,至4月30日水量退落,期间最大流量18.3 m³/s,最小流量2.79 m³/s,径流量1 053万m³;5月1日后水量退落,至5月4日最小流量为2.02 m³/s,径流量

104.6万m³;5月5~28日期间水量回升,并进入主汛期,最大流量20.4 m³/s,径流量1 615万m³;5月29日后即进入平、枯水期,比正常年份提前约一个月。

4 影响区域干旱的主要因素^[2]

4.1 自然因素

(1) 地理位置。新疆位于北半球中纬度亚欧大陆腹地,四面远离海洋,周围高山环绕,内部被分隔成高山与盆地相间的地形。远离海洋就意味着远离水分来源,自然地理位置形成了区域干旱缺水的自然条件。

(2) 水资源匮乏且分布不均。塔城地区北部除山区外,大部分区域干旱指数在3~20之间,属于干旱、半干旱气候区。降水总量和地表水资源总量占全地区比例较小,但区域面积较大,同全疆平均水平比较,单位面积降水量和地表水资源量都很小。从各县(市)来看,托里县、裕民县及和丰县为典型的资源型缺水区域。区域水资源分布不均,水资源主要集中在山区、丘陵地带。各县(市)河流汛期水量集中在春季(4~6月),导致夏、秋两季旱情不断。

(3) 风沙多、蒸发量大、天气干燥。塔城地区北部位于内陆,降水偏少,沙漠、戈壁面积大,气候比较干燥,年平均绝对湿度为4.5~7.5 hPa,相对湿度在54%~64%之间,湿度较小。区域风沙较大,最大风力不小于8级的天数,和丰县、裕民县年均均为65~70天,老风口风区年均达100天以上;年平均蒸发量(折算成E-601型蒸发器)约1100 mm,其中山区小于1000 mm,平原区1200~1400 mm,沙漠区大于1400 mm。因此,区域内风沙多,蒸发量大,降水量小,遂形成干燥的内陆干旱气候。

4.2 非自然因素

(1) 水利工程基础设施薄弱,水资源开发利用程度低。已建成的调蓄工程少,渠道工程防渗能力差,许多工程年久失修,严重老化,造成效益减弱;机电井位布置不合理,且提取水成本高。现有工程中防渗配套差,老化严重,区域内主要干渠均建于20世纪六七十年代,由于年久失修,工程使用效率普遍下降30%~50%,引水渗漏严重。据统计,全区水库总库容2.075亿m³,仅占全疆的2.5%,远远低于全疆平均水平。2006年全区地下水开采量3.900亿m³,占可开采量的32%;地表水开发量14.18亿m³,占可利用量的43%;渠系平均利用系数65%,农牧业用水综合毛灌溉额达500~800 m³/亩。说明本地区水资源并没有被充分利用,利用量和利用效率都较低。

(2) 旱地分布面积广,受旱机会多。塔城地区北部分布大量旱地(无节制开荒),旱地面积达71.7万亩,种植旱田主要依赖降雨,所谓“大雨丰收,小雨小收,无雨绝收”,所以这些旱田直接因雨水少而受旱的机会更多^[3]。

(3) 部分地域水资源开发利用量超过其承载能力。一些地区随着人口的增长和经济的发展,农田种植面积不断扩大,农业生产发展规划与当地水资源承载能力失调,造成人为受旱。

5 对策与建议

5.1 搞好水利规划和基础设施建设,科学合理利用水资源

强化水利基础设施建设,尤其是加强山区水库的规划与建设,扩大本地区蓄水工程的蓄水能力,增强季节性用水的调节功能,改变水资源在时空分布上的不平衡局面,减缓洪旱灾害。搞好地区的井灌规划与建设,合理利用地下水资源。依据地下水资源分布,在盆地、谷地中心地带及平原区的低洼地带合理规划打井位置,可有效地提取地下水并补充农业的灌溉用水。进一步完善农区配套的水利工程设施。对老化的防渗渠进行加固维修,提高防渗能力。加强渠系及配套工程建设,提高渠系水的利用率。

5.2 改进水资源利用方式,建立节水型社会

水资源是制约区域社会、经济发展及维持生态平衡的主要因素,应审时度势,将节水提到区域经济可持续发展的高度上来,以规划为基础,因地制宜,以区域水资源的可持续利用支持社会经济和生态环境的可持续发展。

5.3 加大水利基础设施建设投资力度

投资水利建设为政府行为,要引起政府部门的高度重视,增强有关职能部门的作用,加大水利建设的投资,把水利建设作为农业和农村工作的中心任务来抓。据统计,至20世纪末,塔城地区北部共完成投资数十亿元,建成了一大批引蓄水和田间配套工程。根据区域实际,建议进一步加大水利基础设施建设的投资力度,为地区社会、经济的稳步发展奠定坚实的基础。

5.4 调整作物结构,实施退耕还林、还草工程

调整作物结构,增加节水、效益高的经济作物种植面积,相应减少高耗水、低效益的农作物种植面积。几十年来,低山及山前黄土丘陵区(海拔800~1300 m)开垦多为旱田(原为春秋草场),使森林的下界限由海拔800 m上升到1300 m以上,造成水土涵养林剧减,生态环境恶化。应逐步实施退耕还林、还草工程,恢复其原有自然生态风貌,改善小区域气候环境。

5.5 进一步完善洪旱灾害预警、预报体系

塔城地区北部水资源短缺,气候干旱,洪、旱灾害频发。应不断完善水旱灾害监测的预警、预报体系建设,建立区域基本水情和墒情自动测报系统,为防灾减灾、区域规划、管理和生态环境保护提供科学的决策信息。

参考文献

- [1] 塔城地区地方志编纂委员会.塔城地区志. [M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1997.
- [2] 苗燕.塔城地区水资源与干旱成因分析[J].新疆水利,2009(5):51-53.
- [3] 新疆维吾尔自治区编纂委员会.新疆通志.水利志. [M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1998.