

浅议朝阳地区的干旱特征及对社会、经济与环境的影响

赵安东

(辽宁省大连市水文局, 辽宁 大连 116023)

【摘要】 当干旱发生时,为了解决农业缺水问题,主要采取一些紧急措施来获取新的水源。为此本文以大凌河为例,研究干旱对社会及经济环境的影响,目标是尽可能地满足供水,以便确保经济社会快速发展。

【关键词】 干旱;降水;径流;影响

中图分类号: TV11

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)06-0066-03

On drought characteristics and influence thereof on society, economy and environment in Chaoyang

ZHAO Andong

(Liaoning Dalian Hydrographic Office, Dalian 116023, China)

Abstract: When droughts occur, some emergency measures are mainly adopted for obtaining new water sources in order to solve the water shortage problem in agriculture. Therefore, Daling River is adopted as an example in the paper, and the influence of drought on social and economic environment thereof is studied aiming at meeting water supply as far as possible and ensuring rapid development of economy and society.

Key words: drought; precipitation; runoff; influence

1 干旱特征

朝阳地区历史上素有“十年九旱”之称,降水量少而集中,干旱和水资源贫乏是朝阳地区的基本环境特征,是造成朝阳农业落后的主要原因,也是制约朝阳经济发展的主要因素。受干旱气候和水文变化趋势影响,朝阳地区的干旱灾害不断加剧,频繁发生的干旱给朝阳地区的农业生产和人民生活造成了严重的影响。因此,对朝阳地区的干旱灾害研究具有十分重要的现实性和必要性。朝阳市和与其相邻的阜新市是全省干旱最严重的地区,干旱频繁发生,干旱灾害严重。因此,选择朝阳市大凌河流域作为案例来研究干旱对社

会所造成的影响。

2 降水对干旱的影响

朝阳市大凌河流域的干旱特征可以从流域的水循环状况明显地反映出来。本次研究选取流域内33个雨量站的1975—2010年降雨观测资料,用算术平均法,计算朝阳市大凌河流域逐月降雨量。从降水分析可以看出,朝阳市大凌河流域降水量偏少且年际变化很大,1975—2010年的平均年降水量为471.3mm,而降水量最大的1994年达到了736.8mm,降水量最小的1982年仅289.9mm。降水量偏少,年际变化大,造成朝阳市大凌河流域干旱的频繁发生且灾害严重。

朝阳市大凌河流域的降水具有十分明显的季节性。1975—2010年平均年降水量471.3mm,其中5—9月的平均降水量为410.8mm,占年降水量的87.2%,其余7个月的降水量非常少。图1直观地反映了流域内降雨量的季节分布。

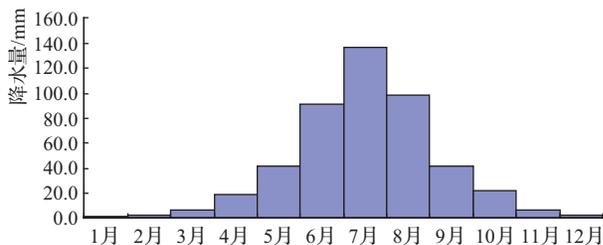


图1 朝阳市大凌河流域各月平均降水量

对枯水季节降水量的统计,可以进一步反映朝阳市大凌河流域年降水的季节性变化。从1975—2010年的枯季降水量统计看,10月至次年4月的平均月降水量不超过21mm,而11月至次年3月的平均月降水量则不超过7.1mm。只有个别年份,在10月和4月出现了较大的降水,如1977年10月的月降水量达到70.9mm,1983年4月的月降水量达到83.4mm,而11月至次年3月的最大降水量为30mm左右,这种最大值只在很少的年份中出现,就大多数年份而言,枯水期的降水很少。

这样的降水年内分配在径流方面的反映是:地表径流和地下径流都基本上产生于雨季,枯水期的降水基本上被蒸发掉,一般不会产生径流,枯水季节的径流量主要是雨季产生径流量的退水过程(主要是地下径流的退水过程),雨季降水量的多少基本决定了年径流量的多少。

因此,5—9月降水量对于是否发生干旱和干旱严重程度就起到了决定性作用,5—9月也是农作物的生长期,此时如降水偏少将导致雨养农业的干旱。在此期间,连续3周左右不降水就会产生农业干旱,连续1—2月不降水就会引起水文干旱甚至较严重的社会、经济干旱,如果连续发生数年的雨季气象干旱,就会产生强度更大、持续时间更长的水文干旱和社会、经济干旱。容易发生持续数年的连续干旱,是朝阳市大凌河流域的一个重要特征,由图1可以明确看到这种干旱特征。1993年、1997年由于降水偏少,造成当年的径流明显减少,形成水文干旱;而1999—2000年的连续雨季少雨造成了连续的径流偏少,形成严重的水文

干旱。

经常发生连续数年的干旱是朝阳市大凌河流域规划的重要特征。1980—1983年,1999—2002年,都发生了连续4年的干旱。连续干旱造成的社会经济危害十分严重,因为连续的干旱使地表径流量和地下径流量持续减少,造成水库和地下水调蓄能力的丧失,造成非常严重的灾害。

3 径流对干旱的影响

径流量的年际变化进一步反映了朝阳市大凌河流域干旱的频繁发生和干旱程度的严重性。图2为朝阳市大凌河流域逐年天然径流量的变化曲线,基于Mike Basin模型的计算成果。朝阳市大凌河流域1970—2005年平均年径流量(包括地表水和地下水)为8.41亿 m^3 ,但在最干旱的1981年,年径流量仅为3.17亿 m^3 。由图2可发现,大量的径流集中在几个大水年,而其他年份径流量很少,这导致了水资源可利用量进一步减少。

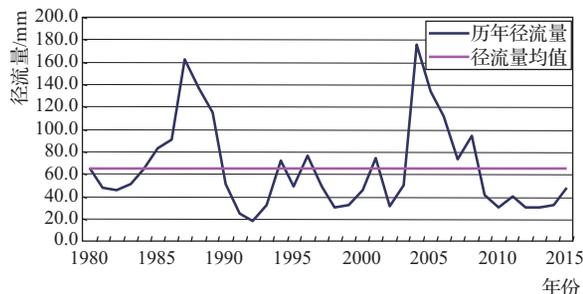


图2 朝阳市大凌河流域天然径流量多年变化

图3进一步反映了朝阳市大凌河流域历年降水量和天然径流量变化的距平值。可见,降水量的变化,在蒸散发的作用下,导致了更大程度的径流量变化。这是流域气象条件和下垫面条件综合作用的结果,在降水量丰沛的年份,由于降雨日数和云量的增加,致使日照减少,温度降低,导致蒸散发能力减少,从而使径流量加大;在降水量少的年份,无雨日和云量减少,日照增加,温度升高,天气干燥,导致了蒸散发能力增大,从而使径流量进一步减少。由此,使径流量的变化比降水量的变化更加剧烈。在这其中,由于人类不合理的社会经济活动对下垫面条件的改变,可使蒸散发量进一步加大,从而导致更多的降水量被蒸散发。径流量年际间的剧烈震荡进一步反映了朝阳市大凌河流域干旱发生的频率和程度。

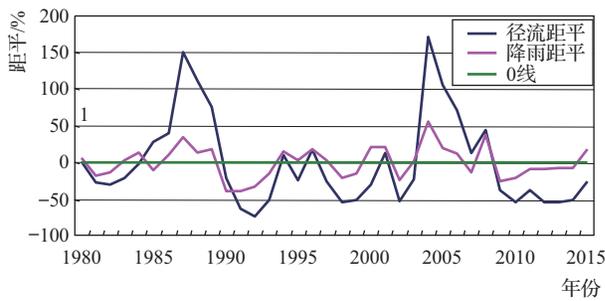


图3 朝阳市大凌河流域降水、径流距平图

不同保证率情况下的降水量和水资源量可以进一步反映干旱发生的频率和严重程度。朝阳市大凌河流域地处山丘区,地下水资源量基本上与地表水资源量相重复,地表水资源量基本反映了水资源总量,因此未作水资源总量的统计分析。在75%保证率情况下,年降水量比多年平均值减少15.7%,年径流比多年平均值减少43.9%。在95%保证率情况下,年降水量比多年平均值减少33.1%,年径流比多年平均值减少67.9%。

4 用水状况及对干旱的影响

水资源的利用在很大程度上影响着干旱的发生和发展。随着人们生活水平的提高,用水量明显增加。流域总用水量从1980年的2.01亿 m^3 ,增加到2005年的3.55亿 m^3 ,是1980年用水量的1.8倍。其中,2005年农业用水量是1980年的1.96倍,工业用水量是1.60倍,城市生活用水量是2.89倍,农村人畜饮水为1.32倍。

用水量的大幅增加,进一步导致了干旱时期缺水问题的加重。通过上述分析可明显看出干旱可能出现的频次和缺水程度。以2005年的用水量代表现状用水量,通过对1970—2005年的天然来水进行推算,会发现在未来同等气候条件下的社会经济缺水量的严重情况,缺水量还没有反映雨养农业的缺水情况。

在朝阳市大凌河流域,从社会、经济、环境用水需求的角度来看,降水量的减少首先造成的是雨养农业的干旱。在雨养农作物的生长期,只要连续一个月降雨偏少就会产生比较严重的雨养农业干旱。因此,在一些年份虽然年降水量并不偏少,但作物生长期某一阶段降水量偏少,也会产生雨养农业干旱。受气候和下垫面条件的影响,降水量年内分配对雨养农业干旱的影响非常灵敏。

若降水持续偏少,就会出现地表径流的大量减少和地下水位的持续下降,形成水文干旱。此时,就会进一步导致灌溉农业取水困难、流域上游偏远山区农村居民生活用水困难,造成比较严重的粮食和其他农作物减产。偏远山区农民人畜饮水困难是朝阳市大凌河流域经常发生的一种干旱灾害。在朝阳市大凌河流域,河流干、支流的上游山区居住有大量的居民。由于地处上游,集雨面积小,地下水含水层对水的调蓄能力很差,当干旱持续发生时,常常是河流断流,潜层地下水含水层取不出水,出现饮用水的困难。为了生存,他们必须到很远的地方去取水。近年来尽管政府采取了很多措施,如为村民打深水井、采取移民动迁的扶贫方式使这些农民搬迁到生活和生产条件相对比较好的地方,但这一问题还没有得到根本性解决。当干旱持续发生时,这些居民就会出现饮水困难,干旱越严重,受灾人口越多。

5 结语

当降水持续减少进而导致地表、地下径流量大幅减少时,就会出现工业和城市生活用水的短缺。由于城市生活用水和工业用水的水源条件要优于农业灌溉,其用水保证率也高于农业灌溉,因此工业和城市生活用水的短缺要迟于灌溉用水的短缺。同时,由于朝阳市城区位于大凌河流域的中游,水源条件相对好一些,一般情况下发生城市缺水的情况比较少,但处于河流上游的县城,往往城市缺水问题比较严重。随着河流径流量的减少甚至断流,河道环境容量降低,污染加重。

参考文献

- [1] 于艺,宋松柏,马明卫. Archimedean族Copulas函数在多变量干旱特征分析中的应用[J]. 水文,2011(2).
- [2] 丁文学,程同福,杨永胜. 干旱、半干旱地区流域调水的生态补偿机制初探[J]. 水利规划与设计,2014(9).
- [3] 熊光洁,张博凯,李崇银,等. 基于SPEI的中国西南地区1961—2012年干旱变化特征分析[J]. 气候变化研究进展,2013(3).
- [4] 陆桂华,陈金明,吴志勇,等. 近50年中国最大1d降水量变化趋势分析[J]. 水电能源科学,2013(3).
- [5] 张铁楠. 北方干旱区城市中小河道水生态建设规划设计[J]. 水利规划与设计,2011(4).