

辽宁省朝阳市水资源的压力分析

张 洵

(辽宁省水文局, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】 本文通过对朝阳市多年水文资料、社会经济资料及供用水资料的分析,从水文水资源特征、经济社会发展状况、水资源开发利用情况等方面对水资源进行科学分析。充分了解水资源供需矛盾,推算其演变趋势,从而掌握水资源变化特征,明确水资源压力程度,找出水资源紧缺的原因,为水资源的合理开发与利用提供重要科学数据参考。

【关键词】 朝阳市; 水资源; 压力分析

中图分类号: TV211.1

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)07-0001-04

Analysis on water resources pressure in Chaoyang of Liaoning Province

ZHANG Xun

(Liaoning Water Bureau, Shenyang 110000, China)

Abstract: In the paper, Chaoyang hydrological data, social economic data and water supply data for many years are analyzed. Water resources are scientifically analyzed from the aspects of hydrology and water resources characteristics, economic and social development situation, water resources development and utilization situation, etc. Water resources supply and demand contradictions are fully comprehended, and its evolution trend is calculated so as to master the variation characteristics of water resources, water resources pressure degree is made clear, thereby finding out the cause of water resources shortage, and providing important scientific data reference for reasonable development and utilization of water resources.

Key words: Chaoyang; water resources; pressure analysis

1 水资源特征分析

1.1 水资源量

根据《辽宁省水资源调查评价》成果,朝阳市地表水资源量为147086万 m^3 ,地下水资源量为71329万 m^3 ,地表水和地下水资源不重复量为2071万 m^3 ,水资源总量为149157万 m^3 。朝阳市人均占有水量为442.5 m^3 ,只占省人均占有量820 m^3 的54%,占全国人均占有量2350 m^3 的18.8%。朝阳市亩均占有水资源量为208.2 m^3 ,只占全省亩均占有量547 m^3 的38.1%,占全国亩均占有量1858 m^3 的11.2%。可见,朝阳市属

于水资源重度缺乏地区。

1.2 水资源时空分布特征

根据多年气象水文观测资料计算分析,朝阳市多年平均降水量为482.9mm,年内6—9月占全年降水量的80%左右。从全市范围分析,西北部区域降水量、径流量小于东南部区域的降水量、径流量。由此可知:朝阳市年降水量偏少,且时空分布不均。

2 水资源演变分析

2.1 水资源量变化情况

降水是河道径流的直接来源,降水量多少与河道

径流量大小有密切联系,在分析近60年的降水的变化特征基础上,将河道径流与降水量进行比较分析,揭示两者变化的差异,进一步分析降水与河道径流关系的变化,在此基础上点绘不同阶段的降雨—径流关系图,得出两者在不同时期的关系。

整理分析大凌河水文站朝阳站、阎家窑、哈巴气站、大城子站、叶柏寿站 1956—2014 年,九连洞站 1958—2014 年,凉水河子站 1960—2014 年的降水径流资料,绘制降水径流年际、累进均值和五年滑动均进程线,以朝阳站为例,如图 1 和图 2 所示。

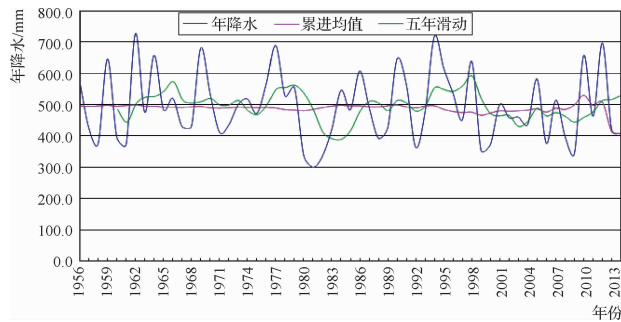


图 1 朝阳站年降水量年际、累进均值、五年滑动均值过程线

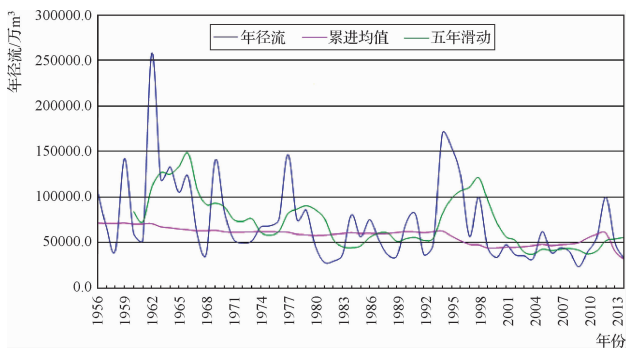


图 2 朝阳站年径流年际、累进均值、五年滑动均值过程线

图 1 和图 2 表明,1956 年以来,朝阳站控制流域内面平均降水量呈减小趋势,径流量的变化却与降水量相同。这说明人类活动对流域水循环过程产生较大的影响^[1]。

利用辽宁省水资源二次评价水资源量资料以及水资源公报数据资料,对朝阳市典型河流水资源量进行 1956—1979 年、1980—2000 年、2001—2014 年三个时

段的对比统计分析,见表 1。

表 1 典型河流不同时间节点水资源量对比统计

河流名称	项 目	1956—1979 年/ 亿 m ³	1980—2000 年		2001—2014 年	
			水资源量/ 亿 m ³	与 1956—1979 年 比较/%	水资源量/ 亿 m ³	与 1956—1979 年 比较/%
大凌河	降水量	103.8	98.0	-5.6	94.4	-9.0
	地表水资源量	18.5	13.9	-25.2	9.0	-51.1
	水资源总量	19.4	14.7	-23.8	9.8	-49.4
小凌河	降水量	30.4	29.3	-3.9	28.5	-6.5
	地表水资源量	7.2	6.1	-14.8	3.3	-53.6
	水资源总量	7.7	6.7	-13.4	3.9	-49.8
老哈河	降水量	15.1	14.8	-1.9	14.0	-7.8
	地表水资源量	2.0	0.9	-53.3	0.8	-59.3
	水资源总量	2.1	1.0	-52.6	0.9	-58.7

由表 1 可见,相比 1956—1979 年,1980—2000 年、2001—2014 年朝阳市主要典型河流的降水量、地表水资源量、水资源总量均有不同幅度减少。

对于大凌河、小凌河和老哈河,相比 1956—1979 年,1980—2000 年降水减少幅度分别为 5.6%、3.9%、1.9%,地表水资源量减少幅度分别为 25.2%、14.8%、53.3%,水资源总量减少幅度分别为 23.8%、13.4%、52.6%;2001—2014 年,降水减少幅度分别为 9.0%、6.5%、7.8%,地表水资源量减少幅度分别为 51.1%、53.6%、59.3%,水资源总量减少幅度分别为 49.4%、49.8%、58.7%。

由此可知:水资源总量减少的幅度逐年增大。

2.2 区域产水特性

产水特性是影响区域水资源量的重要因子,在水资源演变中起到重要作用。以朝阳地区具有长系列观测资料的大凌河朝阳站、大凌河西支哈巴气站 2 个水文站为代表,分为 1956—1979 年、1980—2000 年、2001—2015 年 3 个时期绘制年降水—年天然流量相关图,计算年天然径流系数。在此基础上分析区域产水特征,以揭示水资源演变规律,为识别水资源超载成因提供基础。各代表站不同时期年降水—年天然流量相关图见图 3,天然径流系数见表 2。

表2 各代表站不同代际天然径流系数变化

年 代	天 然 径 流 系 数							
	朝 阳	德 立 吉	哈 巴 气	凉 水 河 子	凌 海	迷 力 营 子	上 窝 堡	叶 柏 寿
1956—1979	0.17	0.18	0.18	0.15	0.20	0.30	0.18	0.16
1980—2000	0.14	0.13	0.15	0.14	0.12	0.15	0.15	0.09
2001—2015	0.09	0.08	0.08	0.10	0.06	0.06	0.12	0.07

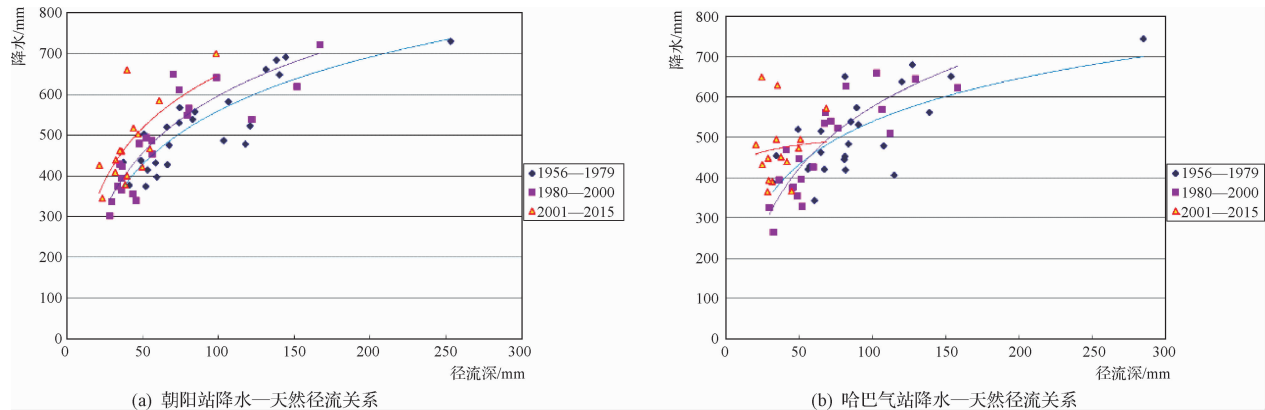


图3 各代表站不同年代年降雨—天然径流关系曲线

由图3和表2可知,1956—2015年朝阳市各代表站年降水—天然径流关系呈衰减趋势。相同降水条件下,水资源量显著减少。其中,1956—1979年朝阳市人类活动影响较小,天然径流系数为0.15~0.20。随着社会经济的发展,水资源开发利用程度的提高,人类活动的耗水量逐渐增加,2001—2015年朝阳各代表站天然径流系数降低至0.06~0.12。

由此可知:水资源供给能力越来越低。

2.3 地下水位动态分析

朝阳市属半干旱半湿润易旱地区,地下水动态类型主要是气象—开采型。研究过程中,对朝阳市现状22个地下水监测站1979—2015年间的地下水动态监测资料进行了分析,其中水位持续下降的监测站有8个,水位变幅相对较小的监测站有6个,水位变幅较大,动态曲线呈波动状的监测站有8个。

由此可知:大部分地区的地下水资源越来越少,可利用程度越来越低。

3 经济社会发展状况

随着区域社会经济的发展,用水需求将不断加大。

通过从区域社会经济指标入手,揭示水资源紧缺的成因。人口与GDP是衡量区域社会经济的重要指标,朝阳市统计年鉴的数值如下。

2014年朝阳市全市总人口340.6万人。其中,非农业人口94.2万人,占总人口的27.7%;农业人口246.4万人,占总人口的72.3%。

朝阳市近10年来人口变化呈波动状态。2005年人口数最少,为338.7万人;2005—2009年人口呈增加趋势,在2009年达到峰值342.6万人;2009—2014年略有波动,整体呈减少趋势,2014年人口数为340.6万人。

朝阳市2005—2014年生产总值GDP呈增加趋势。2005年GDP最小,仅为174.8亿元;2005—2012年GDP处于高速增长状态,2012年GDP为1083.0亿元;2012—2014年GDP基本稳定,2014年朝阳市全市GDP为1121.1亿元。

由上可知:朝阳市人口和经济均呈增长趋势,且经济增长速度高于人口增长趋势。

4 水资源开发利用情况

4.1 供水量

2014年全市总供水量为53547.2万m³。其中,地表水工程供水量为5952.7万m³;地下水工程供水量为47367.5万m³;跨县级区域调水量为370万m³;污水回用量227万m³。地下水工程是朝阳市主要供水水源,供水量占总供水量的88.5%。统计分析朝阳市2005—2014年供水量,其变化情况如图4所示。

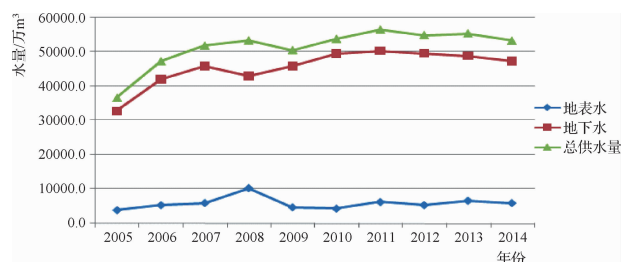


图4 朝阳市2005—2014年供水量变化情况

由图4可知,朝阳市2005—2014年总供水量整体呈增加趋势。其中,2005—2011年总供水量呈增加趋势,2011年达到最大值,之后总供水量基本稳定,略有减少。

由上可得:地下水作为朝阳市最主要的水源,其供水量变化规律与总供水量基本一致;地表水供水量变化相对较小,特别是在2009年之后基本稳定。

4.2 用水量

2014年全市总用水量为53547.2万m³。统计分析朝阳市2005—2014年用水量和耗水量,其变化情况如图5和图6所示。

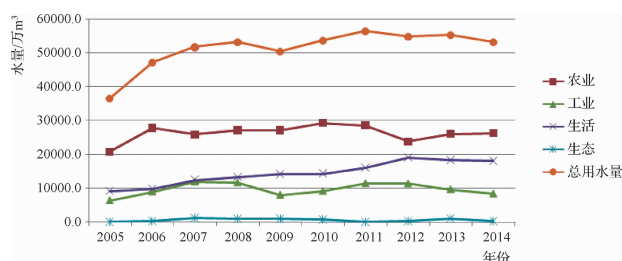


图5 朝阳市2005—2014年用水量变化情况

根据供、用水量一致的特征,朝阳市2005—2014年总用水量变化规律与供水量变化相同。其中,生态

用水所占比例相对较小;生活用水量整体呈增加趋势,2012年后略有减少;工业用水量呈波动变化,但整体趋势不显著;农业用水量变化不大,2012—2014年用水量较之前有所减少。

由上可得:朝阳市2005—2012年耗水量整体呈增加趋势。其中,2005—2006年增加幅度较大,之后相对稳定;2009—2012年耗水量有所波动,但整体呈增加趋势。

4.3 水资源开发利用状况

对2005—2014年朝阳市供水量和社会经济发展情况进行分析,得出朝阳市2005—2014年总人口与总用水量变化情况、生产总值与总用水量变化情况,分别见图6和图7。

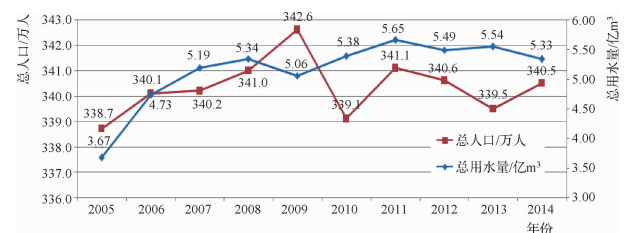


图6 朝阳市2005—2014年总人口与总用水量变化情况

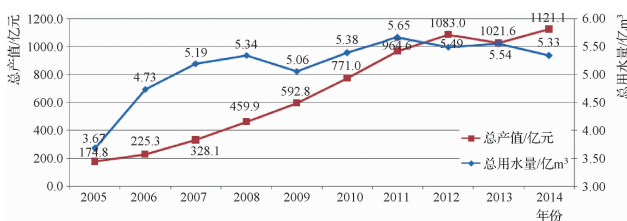


图7 朝阳市2005—2014年GDP与总用水量变化情况

由图6和图7可知,随着人口及GDP的增长,朝阳市2005—2014年总用水量呈增长状态。总用水量与人口、GDP均呈正相关关系。由于GDP增幅相对较大,对用水量的增长作用更为明显。

朝阳市2005—2014年万元GDP用水量整体呈下降状态。其中,2005年、2006年万元GDP用水量为210m³,2014年万元GDP用水量为47.8m³。主要原因是产业结构的变化,2005年地区生产总值(GDP)为174.80亿元,三产比例为31:38:31,人均GDP为0.52万元;2014年地区生产总值(GDP) (下转第11页)

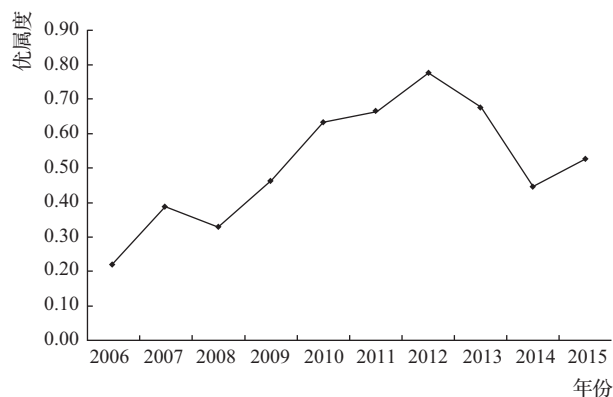


图5 大连市水资源评价结果

的水资源情况较为一致,2012年水资源量最为丰富,供需结构也较为合理,因此水资源状态最好,而10年后的水资源状态好于10年之前,这与水利建设的推广和科学技术的发展有关。因此,有必要系统研究水资源优化分配理论与方法,提高水资源利用效率,保障大连市水资源可持续利用。

(上接第4页)达到1121.07亿元,产业结构为19:49:32,人均GDP为3.29万元。可以看出人均GDP增长较快,第一产业正在逐年下降而且降幅较大,经济结构由“以农业为主导”逐步转变为“以工业为主导”,第二产业在三次产业结构中比重逐渐加大,说明推动全市生产总值逐步发展的主要力量为第二产业,工业引擎作用不断加强,见表3。

表3 2005年和2014年产业结构比较

年份	国内生产总值/亿元			合计/亿元	所占比例/%		
	第一产业	第二产业	第三产业		第一产业	第二产业	第三产业
2005	54.80	66.65	53.36	174.80	31	38	31
2014	214.70	545.39	360.98	1121.07	19	49	32

5 水资源压力分析结论

通过一系列数据分析得出,朝阳市本身属于水源重度缺乏地区,且年降水量有限,时空分布不均。随

4 小结

本文分析了大连市近10年的水资源动态变化并进行了评价。主要结论为:大连市降水量和水资源总量总体上处于一个较低的水平且具有较好的相关性;年际间差异显著,近10年中,2012年是一个从增到减的拐点;大连市地表水是主要的供水水源,非常规水资源将逐渐起到重要作用;用水方面农业用水逐渐减少,城镇、农村生活和工业用水逐渐增加;各年份水资源的优劣排序为2012年、2013年、2011年、2010年、2015年、2009年、2014年、2007年、2008年、2006年。

建议在今后加强对长系列气候变化过程、雨洪资源利用技术方法、清洁生产、农田水利、节水技术、水资源优化分配理论与方法进行研究,提高水资源利用效率,保障大连市水资源可持续利用。◆

着人口和经济的增长,尤其是经济的快速增长,水资源供给能力越来越低和水资源使用量越来越高的相互矛盾局面,加之水资源开发利用潜力已经接近限值,以后水资源紧迫的问题也会更加严重,水资源压力非常大^[2]。必须采取不断加大水资源的循环利用率和经济转型的力度,长期坚持节水省水行动,实行最严格的水资源管理制度,同时加快实施区域水源调配工程,积极协调外调水等措施,及早解决水资源供需矛盾的问题,缓解水资源紧缺给城市发展带来的压力,从而实现居民生活稳定,在社会发展中掌握主动,实现经济快速发展和社会长治久安。◆

参考文献

- [1] 马英豪,成雷,高攀. 因子分析对青岛水资源情况的预测[J]. 水资源开发与管理,2016(3):63-67.
- [2] 孙建芬. 新疆巴州水资源状况及水资源利用存在的问题及建议[J]. 水利建设与管理,2010,30(5):78-80.