

阜新地区地表水资源量时段衰减影响因素分析

邹佩文¹, 江行久²

(1. 沈阳农业大学高等职业技术学院 辽宁 沈阳 110122; 2. 辽宁省水文水资源勘测局阜新分局)

摘 要: 阜新地区第二次水资源评价结果与第一次水资源评价相比地表水资源量明显减少, 为了搞清这种现象发生的原因, 笔者对评价的资料系列进行了深入的分析, 发现产生这一结果的主要影响因素有降雨量的时段变化、人类活动影响三个方面。

关键词: 地表径流; 降雨量; 人类活动

中图分类号: S273. 1 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2007) 02-0291-02

Analysis on the Influencing Factor of Interval
Change of Surface Water Resources in Fuxin Area

ZOU Pei-wen¹, GANG Xing-jiu²

(1. Higher Professional Technology Institute of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110122, China;
2. Fuxin Branch of Liaoning Provincial Hydrology Water Resources Bureau)

Abstract: Compared the result of second water resources appraisal in Fuxin area with the first appraisal one, the surface water resources quantity decreased obviously. In order to make it clear, the thorough analysis to the appraisal material series was made. It was discovered that the result was influenced by three aspects, such as surface runoff, interval change of rainfall, and human activities.

Key words: surface runoff; rainfall amount; humany activities

1 引 言

阜新市地处辽宁省西部山区,地跨辽西山地与下辽河平原两大地貌区,其中辽西山地区属于间歇性掀斜上升隆起区,剥蚀作用较为强烈,第四系松散堆积物不甚发育,而位于下辽河平原之柳绕平原的广大地区,地势平坦,第四系松散堆积物巨厚。彰武北部为科尔沁沙漠延伸地,有半流动沙丘及其间的湖泊洼地。地质构造处于内蒙古地轴的东段南缘、燕山隆起北部,下辽河沉降带的东北部。

区域内植被主要有森林和草地,森林覆盖率 28.4%,主要土壤类型有褐土、草甸土、风沙土、棕壤土,还有少量的盐土、碱土、泥炭土、水稻土等。但由于北部毗邻内蒙古,受风沙侵蚀,水土流失极为严重^[1]。

阜新地区处于北温带大陆性季风区,冬季寒冷少雨,夏季炎热多雨。年降水量 480 mm,时程分配极不均匀,降雨量的 70%集中在 6、7、8 月份。径流基本与降水同步,主要集中在夏季 6~8 月,占全年径流量的 80%左右。阜新地区河流分为大凌河和辽河两大水系。大凌河水系包括细河和牯牛河;辽河水系包括绕阳河、柳河、养息牧河、秀水河^[2]。

2 水资源评价状况

境内主要河流主要有柳河、养息牧河、绕阳河、细河,其境内流域面积 9 285.8 km²,占评价面积的 90%。其中柳河是省界河流,由内蒙古自治区库伦旗进入阜新,其它主要河流基本上在我市范围之内。

阜新市地表水资源评价结果如表 1 所示^[3]。表中变差

系数的大小主要决定于气候及植被等条件。阜新西部为半干旱山丘区,植被条件差,径流的多年变化与邻近代表站的径流多年变化相应,变差系数 C_v 在 0.60~0.80 之间。尽管柳河上游虽然气候干旱、森林植被覆盖条件差,但径流的变差系数却最小为 0.61。这是由于沙漠前沿区出流特性形成的,也就是沙丘对径流起调节作用。特别是养畜牧河上游由于沙丘的移动造成原有河道的消失,降水直接渗入沙漠,由地下汇入河道,这种调节作用使该区域的径流多年变化不太大。

表 1 阜新市地表水资源评价成果表								
河名	面积 / km ²	多年平均			不同频率径流量/ 10 ⁴ m ³			
		径流量 / 10 ⁴ m ³	径流深 / mm	C_v	20%	50%	75%	95%
秀水河	294	1097	43.2	0.88	1779	845	394	90
养息牧河	1495	7999	50.8	0.8	10637	5526	2901	829
柳 河	1739	7676	43.6	0.61	13206	8114	5133	2369
绕阳河	3689	15028	41	0.8	20707	11337	6310	2185
细 河	2242	12853	56.3	0.77	21002	12011	6346	1857
牯牛河	897	4448	54.6	0.65	6709	3971	2373	1004
阜新地区	10355	49101	4.74		74040	41804	23457	8334

从表中可以看出阜新地区多年平均地表水资源量为 4.91 亿 m³,比第一次(1980 年)评价结果 6.61 亿 m³ 少 25.7%。

3 不同时段地表水资源量的变化趋势

3.1 不同时段多年均值变化趋势

按照不同年段计算的地表水资源量(见表 2)可以看出,

* 收稿日期: 2006-12-30

作者简介: 邹佩文(1955-),男,副教授,沈阳农业大学高等职业技术学院生物与环境工程系主任,专业是水文与水资源。

三个年段地表水资源量都较 1956~ 1979 年段少, 其中 1956~ 2000 系列较 1956~ 1979 系列减少 0. 63 亿 m³, 1980~ 2000 年系列较 1956~ 1979 年系列减少了 1. 73 亿 m³, 1971~ 2000 年系列较 1956~ 1979 年系列减少了 1. 03 亿 m³。各个年段地表水资源量变化百分比见表 2。

表 2 各流域不同年段平均径流量

河 流	计算面积 / km ²	年径流量/ 10 ⁸ m ³			
		1956~ 1979	1980~ 2000	1971~ 2000	1956~ 2000
秀水河、养息牧河	1788	0. 99	0. 70	0. 87	0. 90
柳 河	1739	0. 90	0. 60	0. 74	0. 77
绕阳河	3689	2. 01	1. 17	1. 61	1. 51
细河、牯牛河	3139	1. 94	1. 34	1. 49	1. 73
合 计	10355	5. 84	3. 81	4. 71	4. 91

表 3 径流代表站不同步长均值、CV 值对比表

流域	河流名	站名	项目	21 (80~ 2000)	24 (56~ 79)	30 (71~ 2000)	45 (56~ 2000)	资料年数	多年值
辽河	绕阳河	韩家杖子	均值	0. 21	0. 33	0. 23	0. 27	50	0. 29
			%	- 28. 2	15. 5	- 21. 7	- 4. 9		
			C_v	0. 72	0. 82	0. 72	0. 78		0. 77
	绕阳河	东白城子	均值	0. 72	1. 07	0. 78	0. 88	50	0. 92
			%	- 21. 7	16. 0	- 15. 0	- 4. 6		
			C_v	0. 63	0. 66	0. 63	0. 67		0. 66

4 地表水资源衰减及影响因素分析

4.1 系列的代表性不同

年径流模数随当年径流丰枯程度而变动, 模数的多年平均值等于 1。从长系列终点(2000 年)向前依次计算年径流模数累进平均值, 则该值稳定趋于 1 的年份 即为最有代表性的短系列起始年。绘制 5 个站径流模数倒累进均值过程线(见图 1)。从图 1 看出, 5 个站中有 2 个站径流模数累积平均值达到 1.0 约在 1952 年, 有 3 个站径流模数累积平均值达到 1.0 约在 1955 年。因此 1956~ 2000 年径流系列基本具有代表性, 而其他时段的统计计算结果代表性差, 这也是第二次水资源评价采用 1956~ 2000 年资料系列的根本原因, 可以说明由于不同时段的代表性不同, 计算结果有所差别^[6]。

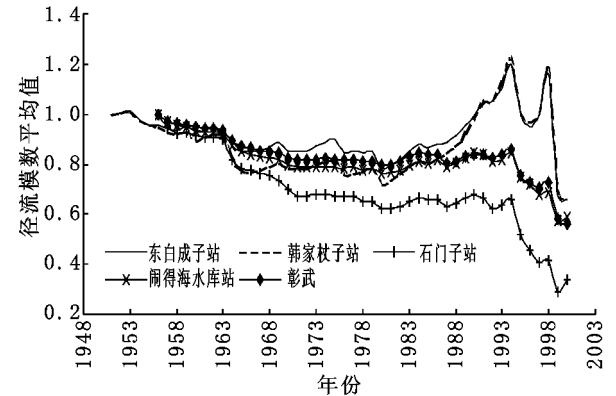


图 1 代表站年径流模数倒累进均值过程线

4.2 降雨减少

从表 4 看出, 降雨减少百分数比较大, 后 21 年比前 24 年最多减少 5. 6%, 凡是降雨减少少的流域径流减少幅度也大。

4.3 地下水开采影响

随着水资源开发利用程度的提高及环节增加, 特别是地下水的开发利用程度逐年增大, 使地下水位降低, 包气带增厚, 降雨后补给包气带的水量增大, 这部分水最终耗于蒸发; 另一方面, 地下水位降低, 使地下调节库容增大, 降雨入渗量

3.2 从系列代表性分析方面反映不同时段年径流变化趋势

根据气候及下垫面条件以及径流资料系列的长短, 全市共选取 2 个径流代表站进行分析。径流系列资料长度在 45~ 50 年^[4]。

这里认为所选代表站长系列统计参数具有代表性。在此前提下分别计算不同步长系列的统计参数, 与长系列的统计参数比较(见表 3)。

从表 3 看出: 1980~ 2000 系列均值相差最大为 28%, Cv 相差最大 0.09; 1956~ 1979 系列均值相差最大为 15%, Cv 相差最大为 0.11; 1971~ 2000 系列均值相差最大为 21%, Cv 相差最大 0.06; 1956~ 2000 系列均值相差最大为 9%, Cv 相差最大 0.02。可以看出 1956~ 2000 系列误差最小^[5]。

增大, 即补给地下水量增大。经分析全区平原区地下水位 1980~ 2000 年平均降深达 1 m 左右, 图 2 部分流域各年用水过程线。

表 4 不同年段径流与降水变化量比较表

河 流	计算面积 / km ²	1971~ 2000 系列较		1980~ 2000 系列较		1956~ 2000 系列较	
		1956~ 1979 系列		1956~ 1979 系列		1956~ 1979 系列	
		变化/ %		变化/ %		变化/ %	
		径流	降水	径流	降水	径流	降水
秀水河、养息牧河	1788	1. 6	- 3. 2	1. 7	3. 0	0. 78	32. 8
柳 河	1739	0. 1	- 17. 2	- 1. 7	- 33. 6	- 0. 8	- 14. 4
绕阳河	3689	0. 9	- 19. 8	- 1. 3	- 42. 2	- 0. 6	- 25. 4
细河、牯牛河	3139	- 3. 4	- 23. 2	- 5. 6	- 31. 0	- 2. 6	- 11. 0

从图 2 看出, 这几个流域的用水是逐年增大的, 特别是地下水的用水所占比例很大。根据 1980~ 2000 年统计计算, 柳河平均每年地下水开采量占总用水量的比例 45. 4%, 细河、牯牛河占 78. 6%, 绕阳河达到 67. 7%。

4.4 水土保持的变化

水土保持的增加使水的水平运动减少即地表径流减少, 垂向运动增加, 即蒸发和下渗增加, 这是柳河径流减少的主要原因。1983 年柳河列为全国八大重点治理区之一, 经过 10 年治理, 柳河水土流失有很大改观, 使河流的泥沙和径流都有所减少。

柳河重点治理区在阜新市境内所辖总面积 1 255. 04 km²。有水土流失面积 805. 4 km², 1983 年以前治理了 202. 6 km²。1983 年开始小流域综合治理, 规划治理面积为 732. 33 km², 共计 62 个小流域。10 年累计治理面积 701 km², 保存治理面积 564 km²。经过 10 年治理, 柳河水土流失有很大改观, 使河流的泥沙和径流都有所减少^[8]。

根据 1993 年阜新市水利局编写的《国家重点治理区柳河流域水土保持小流域综合治理十年总结材料汇编》中计算的柳河各项水土保持措施(水平梯田、坡式梯田、耕作措施、果树梯田、造林、人工种草、牧场改良、封山育林、闸沟造地、风蚀地治理、谷坊、塘坝等)实施后计算年蓄水总量达到 4 673. 1 万 m³, 占柳河衰减量的 60. 6%。

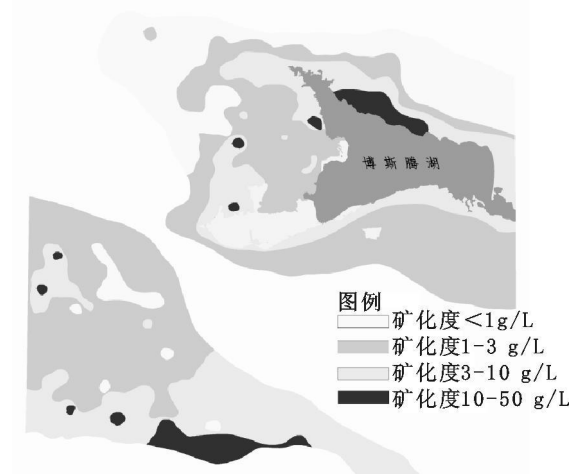


图 4 2005 年开孔河流域地下水矿化度分区图

参考文献:

[1] 董新光, 江涛, 姜卉芳. 新疆焉耆盆地水资源利用与环境保护模式研究[J]. 灌溉排水学报, 2001, 20(2): 61– 65.

[2] 侯景儒, 黄竟先. 实用地质统计学[M]. 北京: 地质出版社, 1998.

[3] 张乃明, 李保国, 胡克林. 太原污灌区土壤重金属和盐分含量的空间变异特征[J]. 环境科学学报, 2001, 21(3): 349– 353.

[4] 苏里坦, 宋郁东, 张振羽. 新疆渭干河流域地下含盐量的时空变异特征[J]. 地理学报, 2003, 58(6): 854– 860.

[5] 胡克林, 李保国, 林启美, 等. 农田土壤养分空间变异性特征[J]. 农业工程学报, 1999, 15(3): 33– 38.

[6] 苏里坦, 宋郁东, 张振羽. 新疆三工河流域地下水矿化度的时空变异及分形特征[J]. 地质科技情报, 2005, 24(1): 85– 90.

[7] 雷志栋, 杨诗秀, 许志荣, 等. 土壤特性空间变异性初步研究[J]. 水利学报, 1985, (9): 10– 21.

[8] 杨玉玲, 文启凯, 田长彦等. 土壤空间研究现状与展望[J]. 干旱区研究, 2001, 18(2): 50– 55.

[9] 秦耀东. 土壤空间变异的半方差问题[J]. 农业工程学报, 1998, 14(4): 42– 47.

[10] 钟瑞森. 博斯腾湖水盐平衡模型研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2005.

(上接第 292 页)

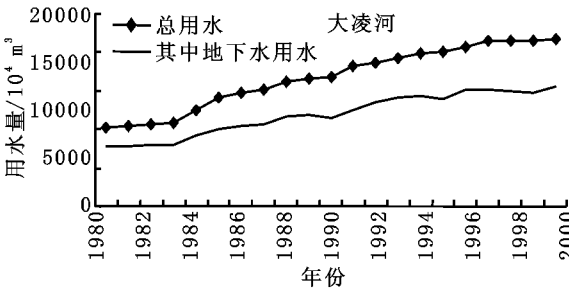
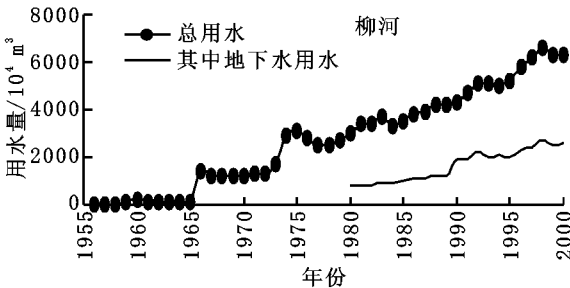


图 2 部分流域各年用水过程线

原因。

5 结 语

上述分析内容可以看出, 第二水资源评价结果与第一次相比地表水资源量偏少的原因如下:

- (2) 降雨量的递减趋势是产生这种现象的客观原因。
- (3) 人类用水过程的逐年递增是产生这种现象的主观因素。
- (4) 水土保持措施是造成这种现象的主要原因。

(1) 水文资料系列的代表性不同是造成这种现象的计算

参考文献:

[1] 江行久. 阜新地区旱情分析及解决对策[J]. 东北水利水电, 2003, 21(3): 39.

[2] 江行久. 阜新地区农业水文气象特点及开发利用设想[J]. 东北水利水电, 2001, 19(11): 13.

[3] 江行久. 阜新经济转型期水资源开发潜力研究[J]. 地下水, 2005, 27(6): 424– 451.

[4] 江行久. 次降雨土壤吸收量推算方法研究[J]. 中国农村水利水电, 2006, (2): 44– 46.

[5] 江行久. 水文序列的灰色分析[J]. 东北水利水电, 2001, 19(10): 38– 40.

[6] 江行久. 辽宁西部地区土壤水预测模型与用例分析[J]. 东北水利水电, 2006, 24(2): 37– 40.

[7] 江行久. 暴雨资料推算设计洪水及参证流域校核方法研究[J]. 东北水利水电, 2005, 23(11): 30– 33.

[8] 江行久. 闸孔出流系数率定方法研究及个例分析[J]. 水利科技与经济, 2005, 11(12): 759– 761.