

新疆奎屯河水文特征分析

刘月兰 (石河子大学师范学院地理系, 新疆石河子 830023)

摘要 依据奎屯河1972~2006年的水文统计资料对河流水文特征进行了初步分析, 结果表明: 奎屯河属于多泥沙的季节性河流, 流域降水稀少, 蒸发旺盛; 河流主要以冰川融雪水为补给源; 正常径流量为 $6.18 \times 10^8 \text{ m}^3$, 径流年内分配不均, 集中度高, 年际变化相对稳定, 变幅较小; 水质为中性, 矿化度不高。

关键词 奎屯河; 水文特征; 径流

中图分类号 TV211 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)15-06460-02

Analysis of the Hydrological Characteristics of Xinjiang Kuitun River

LIU Yue-lan (Department of Geography, Normal College Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 830023)

Abstract In this paper, based on hydrological information of Kuitun River from 1972 to 2006, a preliminary analysis on the hydrologic characteristics of the river was carried out. The result showed that: the sediment in Kuitun River was more than in seasonal rivers. In the watershed, the precipitation was scarce and the evaporation was exuberant. Water supply of the river was mainly from snowmelt of Glacier. The normal runoff was $6.18 \times 10^8 \text{ m}^3$, and was distributed unevenly throughout the year, with a high concentration. The interannual runoff variability was relatively stable. The water quality was neutral and the salinity was not high.

Key words Kuitun River; hydrological characteristics; Source of runoff

1 水系概况

奎屯河流域因其地缘、资源、人文诸多优势, 被称为新疆的“金三角”。奎屯河流域规模范围按自然水系划分, 包括奎屯河、四棵树河、古尔图河及其区间的13条小河沟, 以及托里县玛依力山南坡汇入奎屯河下游区的小河, 总资源量为 12.14 亿 m^3 。奎屯河水系发源于天山北麓准噶尔盆地西南边缘, 依连哈比尔山北坡。地势东高西低、南高北低, 由东南向西北倾斜。南部为中高山区, 最高峰河源海拔4 909 m; 山前冲洪积扇顶部海拔1 000 m左右, 到扇缘降至500 m左右; 北部沙漠区海拔280~350 m, 西北部最低280 m, 属多泥沙季节性河流。地理位置为 $84^{\circ}42' \text{ E}$, $44^{\circ}07' \text{ N}$ (新渠首)。河流由南向北, 经131团山区牧场、乌苏市巴音沟牧场、36145部队, 在独山子矿区出山后, 流入准噶尔盆地, 经乌苏良种场、九间楼乡、皇宫乡和头台乡, 沿130团西北流入奎屯水库, 出库后沿125团东缘向北, 经乌苏车排子乡向西北, 沿123团和127团西南缘及126团南缘向西流经乌苏石桥乡甘家湖林场、牧场, 在五道泉处进入精河县东北, 再经散德克库木大沙漠流入艾比湖, 全长359.6 km。河流中下游现已断流。上游河床被水流下切为“V”形, 两岸山高, 植被极少, 平均纵坡32‰; 中游(新渠首至大桥)河床平均纵坡14‰。集水面积 $1 945 \text{ km}^2$, 流域面积 $1 909 \text{ km}^2$, 多年平均径流量 6.18 亿 m^3 , 最大年径流量 7.33 亿 m^3 , 最小年径流量 4.47 亿 m^3 。

2 气象条件

流域属中温带大陆性干旱气候, 冬季严寒, 夏季酷热, 春季升温快且冷暖波动大, 秋季降温迅速。年、日温差都较大, 多年平均气温 6.8°C 。无霜期短, 多年平均为164 d。日照时间长。春、夏季大风多, 大风、冰雹为该区主要气象灾害。

降水总体较少, 但在雪线以下3 500~1 100 m地区降雨量充沛, 多年平均年降水量可达236.34 mm, 降水历时短、强度大, 夏季暴雨极易形成泥沙灾害。降水年际变化大, 最大、

最小年降水量差值为225.5 mm, 相差2.5倍。1972~2006年实测资料显示, 最大降水出现的时间主要集中在6~8月, 其中7月占60%。由于特殊的地形地貌, 该地区易生成强对流冰雹天气。根据奎屯农七师人工影响天气办公室近14年监测资料统计, 1989~2003年仅4~9月份, 就有232次局地强对流天气^[1]。

蒸发较大, 实际蒸发量在1 710~2 118 mm之间, 蒸发量是降水量的12.8倍。年蒸发量的变化规律是: 气温较高的4~10月蒸发量大于气温低的11月至翌年3月, 平原区大于山区, 盆地内的沙漠大于植被茂密区。

3 水文特征

3.1 径流 分析奎屯河1972~2006年水情资料可知, 河流面积为 $1 909 \text{ km}^2$, 正常径流量达 $6.18 \times 10^8 \text{ m}^3$, 极值比1.64, 径流模数为 $10.50 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$, 径流变差系数为0.12, 径流深324 mm, 集中度为59%。

3.1.1 径流的补给。以出山口为界, 海拔1 000~1 300 m以上, 天山支脉依连哈比尔山、博罗科努山山区, 地势高, 降水丰沛, 气温低, 蒸发弱, 冰川积雪发育, 是径流的形成汇集区。出山后, 径流被大量引到灌区, 由于山前平原区地面平坦, 集流缓慢, 下渗量大, 降水稀少, 蒸发强烈, 为径流的散失区。径流补给具有多样性。

3.1.1.1 高山地带以冰雪融水补给为主。海拔3 500 m以上高山区, 终年积雪, 夏季气温上升, 高山冰雪融水是主要的径流补给源。据乌苏水文资料: 在奎屯河流域境内天山北坡有冰川 717 km^2 , 冰川融水补给量占总补给量的40.03%, 占径流总量的24.4%。

3.1.1.2 中低山地带以雨水补给为主。中低山地带降水主要集中在夏季, 夏季降水量占全年降水量的50%以上。由多年最大流量出现的时间可知, 汛期均出现在每年的6~8月, 其径流量占全年径流量的60%以上。其次, 5月后, 随着气温升高, 积雪融化, 有季节积雪融水补给径流。

3.1.1.3 平原区以地下水补给为主。平原区多年平均降水量165 mm, 而蒸发量高达2 080 mm, 无径流形成, 只在冲洪积扇缘地带, 地下水溢出补给径流。

基金项目 973 重大基础研究前期研究专项(2004CCA02800)。

作者简介 刘月兰(1968-), 女, 江苏徐州人, 在读硕士, 副教授, 从事资源与环境的教学与研究工作。

收稿日期 2007-11-30

3.1.2 径流的年内变化。经统计计算,奎屯河夏季径流量占年径流量的百分比最大,占64%;秋季次之,占20%左右;冬春季最少,分别占8%、7%左右。径流量夏半年(5~10月)占85%,冬半年占15%;最大月占26%;汛期(6~9月)占76%,其余8个月占24%。由此可知,奎屯河年径流量主要取决于6~8月径流量的大小,且年径流量与夏季径流量,之间具有很好的相关性,相关系数达0.95^[2]。可见奎屯河径流的年内季节性分配极不均匀,呈现明显的季节性变化规律,春旱、夏洪是该区径流的主要特性。

依据奎屯河的径流资料,计算径流年内分配的集中度为59%,说明奎屯河径流年内分配的集中程度高,补给相对集中,最大径流近似出现时间为7月中旬左右。

3.1.3 径流的年际变化(图1)。径流年际变化的总体特征常用变差系数与年际极值比来表示。径流变差系数与年际极值比大表示径流的年际丰枯变化剧烈,对水资源的开发利用不利,反之则反映径流的年际变化相对平稳。从资料知,奎屯河变差系数为0.12,极值比为1.64,变差系数和多年变幅都比较小,说明奎屯河多年平均年径流量较为稳定,年际变幅小。

从图1看出,径流除了年际间的正常波动外,年总径流量多年变化呈微弱增加趋势,其增加速率为 $0.0223 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。且自1997年以来,多年距平值为正值(表1),表明径流量与多年平均相比有所增加。

表1 奎屯河1972~2006年年总径流量多年距平变化

Table 1 Annual variation of annual total runoff in Kitun River from 1972 to 2006

	1972 ~1976	1977 ~1986	1987 ~1996	1997 ~2006
平均值 Average	5.83	6.09	5.85	6.79
距平 Anomaly	- 0.35	- 0.09	- 0.33	0.61

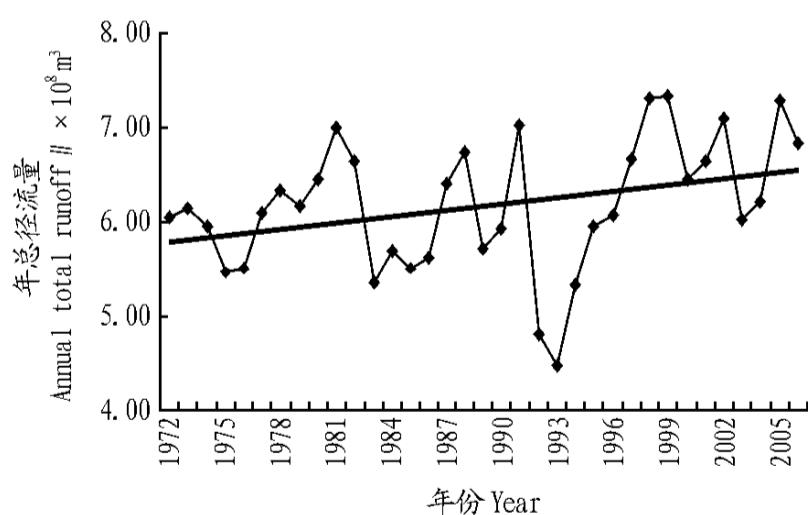


图1 1972~2006年奎屯河年总径流量变化曲线

Fig.1 Change curve of annual total runoff in Kitun River from 1972 to 2006

3.1.4 年径流量的多年变化过程。河流各年年径流量的丰、枯情况,可按照一定保证率(P)的年径流标准划分,通常以 $P < 25\%$ 为丰水年, $P > 75\%$ 为枯水年, $25\% < P < 75\%$ 为平水年^[3]。通过对奎屯河1972~2006年观测资料的分析,其平水年占统计年数的48.5%(17年),而枯水年和丰水年出现的机会相等,占统计年数的25.71%(9年)。从实测资料还发现,在径流的年际变化过程中,丰枯水循环期较短(1~4年不

等),且呈现出不固定的周期,年径流变率均值均接近正常径流的变率。丰水年组和枯水年组长短不一,丰水年组大多只出现一年,每个丰水年的年径流变率都略大于1,而枯水年组的年径流变率都略小于1,变化幅度也小。

3.2 泥沙灾害 奎屯河属于多泥沙季节性河流,年平均输砂率 18.9 kg/S ,年输砂量59.7万t。其泥沙主要来自以下几方面:一是奎屯河上游河床狭窄,多呈“V”型谷,两岸山坡陡峻,河沟多岩石风化物,自河道出山口后,河道在宽200~400m的山坎间,因此,河床两岸在水流冲刷和暴雨作用下常发生塌方,大量泥沙进入河道,是奎屯河河道来沙量大的重要原因之一。二是由于奎屯河团结渠沿线东岸冲沟发育,有主要冲沟12条,干涸的冲沟内有大量的岩屑风化物,加之冲沟坡降大,集流速度快,又处于前山暴雨地段,常发生泥石流灾害。三是由于上游有大量的淘金者挖山淘金,致使山坡失稳而出现滑坡。如1987年7月15日,奎屯河新渠首上游2.8km处河床西侧山体发生大面积滑坡,大量土石堵塞河床,形成山间截流,蓄水量高达250万 m^3 ,总土方量约45万 m^3 ,形成了溃坝型特大洪水,这次特大洪水不仅带来大量泥沙,还使奎河水利工程全线瘫痪,直接经济损失2000多万元,其后期经两年水体的推移大量泥沙被带出山口,河床迅速抬高^[4]。四是山体在温度变化和渗入裂隙的冰雪融水、雨水等作用下开裂失稳形成崩塌,这些崩塌物堵塞河道,淤积河床。

3.3 水质 奎屯河水质酸碱度为中性,化学成分以硫酸根和碳酸根的钠盐和钙盐为主,矿化度不高。由于沿流域上中下游包气带土壤中氟含量逐渐增加,且土壤中氟的水平分布具有环河流分带性,在河流两岸,由近及远,氟含量逐渐升高^[5],土壤中的氟受淋溶作用和蒸发作用的影响在包气带土壤中富集,因此奎屯河流域地下潜水含氟量较高,高氟水主要分布在中下游地区。

4 结语

奎屯河流域是自治区实施西部大开发战略的重点开发区,其所辖灌区是全国主要大型灌区之一。笔者对奎屯河1972~2006年35年的水文统计资料进行了分析,分析结果显示:奎屯河属于多泥沙的季节性河流,流域降水稀少,蒸发旺盛;河流主要以冰川融雪水为补给源;正常径流量为 $6.18 \times 10^8 \text{ m}^3$,但径流年内分配不均,集中度高,年际变化相对稳定,变幅较小;水质为中性,矿化度不高。分析结果为合理开发利用奎屯河水资源,调配工业、农业、城市用水,维护流域生态环境,以及搞好奎屯河流域水土保持、流域规划等方面提供了基本水文依据。

参考文献

- [1] 宋玉玲,冯永新.奎屯河流域冰雹天气发生规律及防御措施[J].新疆气象,2005,28(4):23-24.
- [2] 母敏霞,王文科,杜东.新疆天山北麓奎屯河流域径流变化特征研究[J].干旱区资源与环境,2007,21(3):50-54.
- [3] 黄锡荃,李惠明,金伯欣.水文学[M].北京:高等教育出版社,1993:117.
- [4] 任成龙,夏明海.奎屯河泥沙灾害及水工程防治措施[J].中国西部科技,2004(16):118-119.
- [5] 邵琳琳,杨胜科,王文科,等.奎屯河流域水土中氟的分布规律[J].地球科学与环境学报,2006,28(4):64-68.