

大伙房水库集雨区水量平衡的研究

班秋艳^{1,2}, 唐德东², 王建伟¹ (1. 兰州大学大气科学学院, 甘肃兰州 730002; 2. 黑龙江省绥化市气象局, 黑龙江绥化 152000)

摘要 对大伙房水库集雨区的水量平衡分量——降水量、蒸散量、径流量和土壤水分增量进行了初步研究, 在此基础上总结出水量平衡的特点。

关键词 集雨区; 降水量; 径流量; 蒸散量; 土壤水分增量

中图分类号 F323.213 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)01-00272-03

Research on the Water Volume Balance in Rain Collecting Area of Dahufang Reservoir

BAN Qiuyan et al (College of Atmospheric Sciences, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730002)

Abstract The components of water volume balance including precipitation, evapotranspiration, runoff volume and moisture increment in soil in the rain collection area of Dahufang reservoir were studied preliminarily. on this base, the characters of water volume balance were summed up.

Key words Rain collection area; Precipitation; Runoff volume; Evapotranspiration; Moisture increment in soil.

水资源在时间上分布不均匀。一方面, 给正常用水带来困难, 导致降水与用水时间上的不协调, 同时给水资源的充分利用带来不便; 另一方面, 由于集中降水或过分干旱形成洪涝灾害或干旱灾害, 对人们的生命财产造成威胁。针对这一现状, 我国采取了一些措施, 如兴建调节水库、地表水与地下水联合调度、区域水资源合理分配等。随着人口的增加和经济社会的发展, 我国水问题将更加突出。保护开发利用水资源的任务十分艰巨。

大伙房水库位于辽宁省抚顺市浑河上游, 控制流域面积 5 437 km²。水库最大坝高 31.4 m, 坝顶高程 125 m, 总库容 218 700 万 m³, 其中防洪库容 118 700 万 m³, 调节水量 117 200 万 m³。大伙房水库集雨区内多年平均降水量 840 mm, 多年平均径流量 1 570 万 m³。笔者对大伙房水库集雨区进行了监测和评估, 为制定区域生态环境保护、资源开发与利用和经济发展规划提供依据。

1 材料与方 法

1.1 资料来源 该文所用气象数据以及水库入库量资料都来自辽宁省大气科学研究所。气象资料主要包括降水量、温度。降水是逐日观测数据, 温度是逐日平均数据, 均为抚顺、新宾、清原 3 个站点于 1990~1996 年实测数据。而入库量数据除夏季以外每隔 5 d 测 1 次。

1.2 研究方法 将入库量中缺失的数据以内插补全, 便于计算和画图。

对于一个较大的区域内常年平均而言, 水分平衡方程为:

$$w = r - E - f \quad (1)$$

式中, r 为降水量; E 为蒸散量; f 为径流量; w 为土壤水分增量。

根据实测日值资料, 绘制成图表, 即可了解大伙房水库集雨区降水量的年变化规律和年际间差异。采用张宝坤的经验公式计算出可能蒸散量 E :

$$E = k \cdot t \quad (2)$$

式中, t 为 10℃ 积温; k 为经验系数, 取值为 0.16。

最后, 利用李斯提出的公式(3) 计算出实际蒸散量。

$$v = 1.05r / [1 + (1.05r / E)^2]^{-1/2} \quad (3)$$

由于径流的下渗和输送过程极其复杂, 并且没有很好的测量仪器, 所以确定径流量一般通过水文站资料换算而得。该文径流量是以入库量换算成以 mm 为单位的实测数值。在实际水分计算中, 土壤水分含量可采用烘干法直接测定。对于大范围区域, 一般使用先推求降水量、蒸散量、径流量, 然后根据水分平衡方程求出土壤水分含量。

2 结果与分析

2.1 降水量的变化规律

2.1.1 年变化规律。由图1可知, 大伙房水库集雨区最大降水量出现在7、8月, 降水量占全年的20%~31.2%; 最小降水量出现在1、2月, 降水量不到全年的1%。多雨季节一般为6~9月, 连续4个月的降水量占全年的75.2%。夏季降水占全年的66.2%, 秋季降水全年的17%, 春季降水占全年的14.3%, 而冬季只占2.5%。

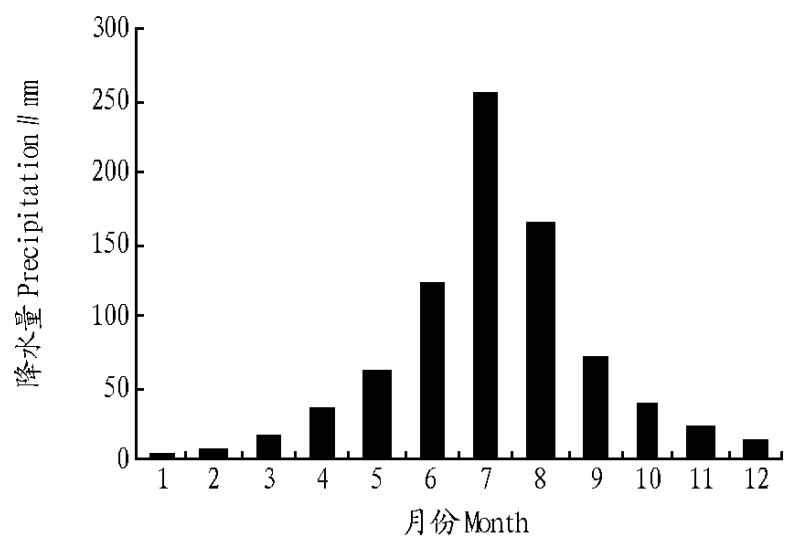


图1 大伙房水库集雨区降水的年变化情况

Fig.1 Annual change conditions of rainfall in rainfall collecting area of Dahufang reservoir

2.1.2 年际间差异。降水量年际变化的大小通常可以用降水量极值来反映, 即实测年降水的最大值和最小值的比值。比值越大, 说明降水量的年际变化越大; 比值越小, 说明降水量年际间均匀。根据抚顺、新宾、清原 3 个雨量站的统计资料, 1990~1996 年降水量年际间存在差异。降雨量最大的年份是 1995 年, 全年降雨量可达 1 152 mm; 最少年是 1992 年, 全年降雨量为 602 mm。

2.2 蒸散量的变化规律 影响蒸散量的气象因素有气温、湿度和风速。这些因素虽然是蒸散的外界条件, 但是它们既

决定水分在蒸发过程中的能量供给,又影响蒸散水向大气扩散的过程。

2.2.1 年变化规律。由于冬季气温低,土壤冻结,水层结冰,因而蒸散量很小,蒸散量最小月为12~2月。在一般的研究中,冬季的蒸散量可以忽略不计。因此,该文研究中12~2月的蒸散量取为0。夏季温度在一年中最高,因此蒸散量最大。由表1可知,大伙房水库集雨区的年蒸散量最大月是7月,蒸散量为100~104 mm,其蒸散量一般占全年蒸散量的25%~27%;秋季的蒸散量为60~75 mm,占全年蒸散量的16%~19%;春季的蒸散量为55~68 mm,占全年蒸散量的15%~17%。

表1 大伙房水库集雨区蒸散量的年变化情况

Table 1 Annual change conditions of evapotranspiration in rainfall collecting area of Dahufang reservoir

月份 Month	抚顺 Wshun	新宾 Xinbin	清原 Qngyan
3	1.8	-	1.8
4	18.9	11.9	15.5
5	46.7	3.2	44.3
6	76.0	72.1	74.0
7	103.8	100.2	102.2
8	87.0	83.8	85.4
9	52.1	48.3	50.5
10	18.3	10.0	12.1
11	3.7	1.7	5.2

2.2.2 年际间差异。据统计资料,蒸散量的年际间差异很大。从4~10月蒸散量的年际间变化可以看出,蒸散量最大年是1994和1995年,蒸散量达410 mm,最小年是1992年,蒸散量仅为336 mm。

2.3 径流的变化规律 河川径流的变化规律是气候及其他自然地理因素综合作用的产物。由于气候不断发生变化,自然地理因素也随着社会发展、人类活动而变化,因此各年径流量也是变化的。集雨区径流的影响因素主要是气候,即降水量和蒸散量。由于降水本身是间断的,因而降水对水库的补给也是不连续的,主要集中于一段时间。

2.3.1 年变化规律。由图2可知,大伙房水库降水主要集中在夏季和秋初,冬季降水量最少,6~9月降水量约占全年降水量的76%,12~2月降水量占全年降水量的2.6%。由此可知,径流的年内分配极不均匀。径流主要集中在夏季,春季、冬季径流最少,秋季次之。1990~1996年大伙房水库夏季径流总量占7年径流量的75%,秋季径流量占13%,春季径流量占10%,而冬季径流量只占2%左右。

2.3.2 年际间差异。由于径流主要取决于降水状况,所以大伙房水库集雨区的径流年际间变化与降水的年际间变化一致。由图3可知,1995年径流量最大,1992年径流量最少,最大年径流量是最少年的8.6倍。

2.4 土壤水分增量的变化规律

2.4.1 年变化规律。由图4可知,冬季因降水稀少,土壤水分增量变化不大;5、6月降水量增多,而蒸散量还不大,地面给水库输水的范围和数量都有所增大;7~9月降水量虽然很大,但是径流量和蒸散量也增大很快,要从土壤中提取水分以弥补蒸散不足。只有在降水量最多月,才有一些水分注入

土壤内;9月以后,降水量减少,蒸散量和径流量也随之减少,并且减小量小于降水量,因此土壤水分又有所增加。

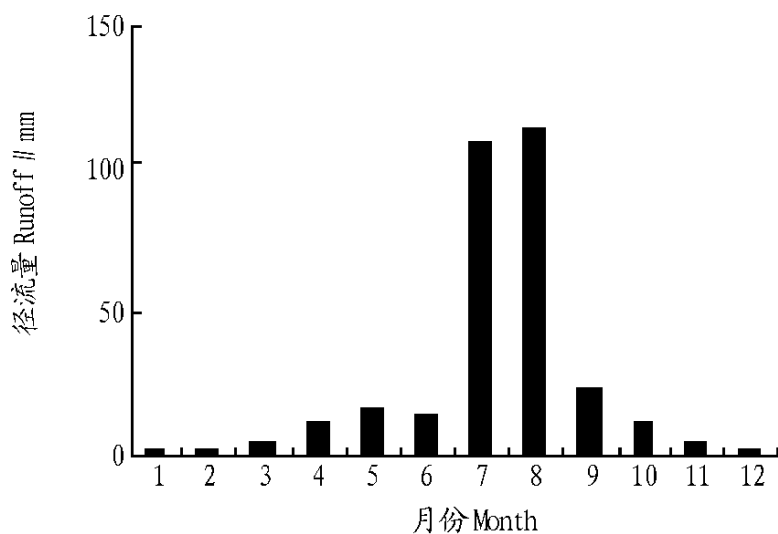


图2 大伙房水库集雨区径流的年变化情况

Fig. 2 Annual change conditions of runoff in rainfall collecting area of Dahufang reservoir

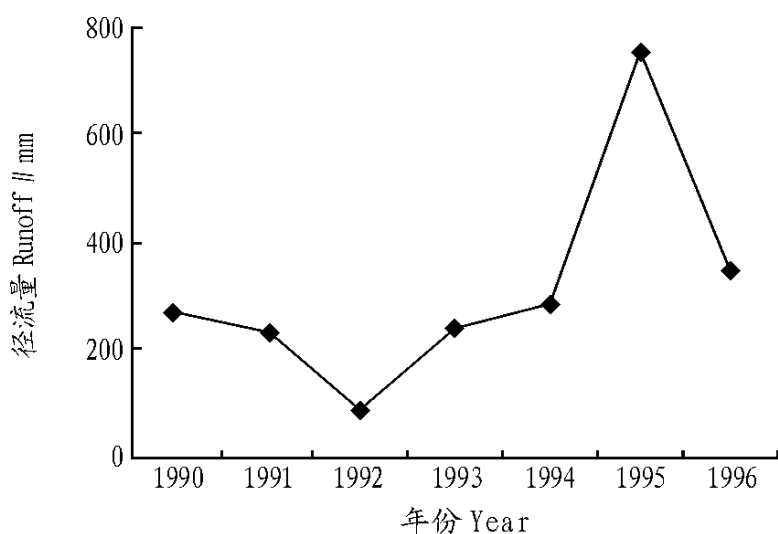


图3 大伙房水库集雨区径流年际间变化情况

Fig. 3 Interannual change conditions of runoff in rainfall collecting area of Dahufang reservoir

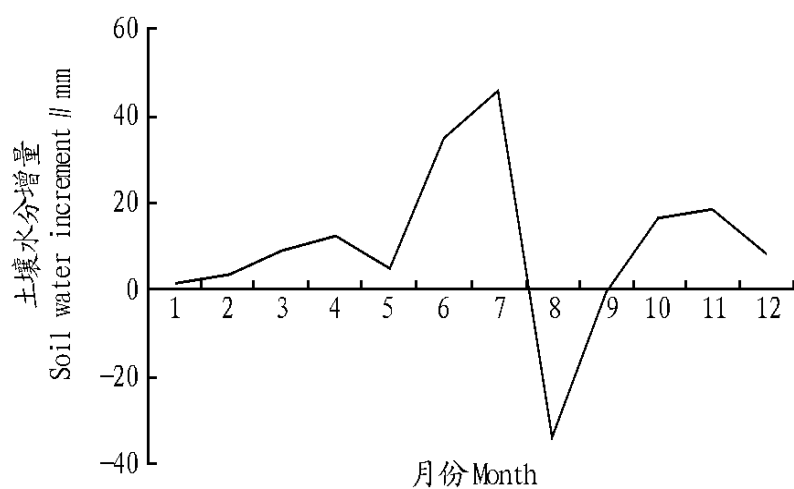


图4 大伙房水库集雨区土壤水分增量的年变化情况

Fig. 4 Annual change conditions of soil water increment in rainfall collecting area of Dahufang reservoir

2.4.2 年际间差异。由于降水量、径流量、蒸散量年际间存在差异,因此大伙房水库集雨区水分增量的年际间也存在差异。1992年是降水量较少年,但是径流量、蒸散量也相对较少,因此全年水分增量最大,达177.7 mm。1995年虽然降水量比往年多,但是由于这年7、8月经流量、蒸散量相当大,因此要从土壤中提取水分供应径流、蒸散不足,造成全年土壤水分增量为负数。

2.5 水量平衡的特点 据统计,大伙房水库年平均降水量为882.8 mm,平均径流量为314 mm,平均蒸散量为390.2 mm。从大伙房水库水量平衡各分量平均值的对比关系来看,消耗于

蒸散的水量占降水量的46.9%，径流量占降水量的38.2%，土壤水分增量占降水量的14.9%，径流量小于水面的蒸散量，因此大部分水被蒸散进入大气，对土壤水分增加十分不利。大伙房水库水量平衡具有以下特点：降水量、蒸散量、径流量年内分配不均匀，基本上都是夏季月份少，冬季月份少，而土壤水分增量的年内分布也不均匀，但由于夏季蒸散量、径流量增加，因此土壤水分增量在夏季有所减小，有时要从土壤中提取水分来弥补蒸散不足，以达平衡；春季以后，降水量有所增加，气温升高，蒸散量也加大，降水量、蒸散量、径流量、土壤水分增量都逐渐增加，直到夏季形成高峰；秋季水分收支量比春季水分收支量大得多；由于冬夏水分收支量的差异较大，因此年变幅较大。

3 结论与讨论

研究表明，大伙房水库集雨区降水量年内分配不均匀，暖季多雨，冷季少雨，雨热同期，集中程度高。由于大伙房地处我国东部，属季风气候，大伙房水库集雨区降水的年际间差异很大。大伙房水库集雨区蒸散量的年内分配随气温、湿度和风速而变化。冬季气温最低，因此蒸散量最小；夏季温度最高，因此蒸散量最大。径流的年内分配也不均匀。径流主要发生在夏季，秋季次之，春季、冬季径流量最少。由于径流主要取决于降水状况，所以水库的径流年际间变化与降水的年际间变化一致。土壤水分增量的年内分布也不均匀。

(上接第264页)

化、集约化发展之路。

3.2 制定规章, 规范管理 乡村旅游的健康发展需要制度的保障, 乡村旅游业的发展必须走内涵式可持续发展之路, 使乡村旅游产品、产业开发从粗放型向精致型转变。可以实行旅游接待证制度, 对参与乡村旅游开发的农户进行评定考核; 实行上岗证制度, 对接待人员进行培训, 并定期检查; 实行市场准入制度。目前合肥已颁发《合肥市乡村旅游接待点服务标准(试行)》, 提高行业的进入门槛, 促进发展过程中的联合与合作; 还制订了《合肥市农家乐旅游服务质量等级评定标准》, 引导、鼓励、规范乡村旅游的规划、建设、管理, 对乡村旅游点的安全、环境卫生、服务标准、经营范围、广告宣传等作出规定, 提升产品的竞争力, 保障乡村旅游的可持续发展。还有在保护生态环境上, 在乡村旅游集中的地区安装地下管网排污和修建垃圾站, 这些措施都需要政府的规范和统一管理才有可能实现。

3.3 加大宣传, 创造需求 乡村旅游的主要消费群体是城市居民, 长期生活高楼林立、喧嚣拥挤、空气污染、景观呆板的城市, 加之快速的生活节奏、激烈的社会竞争, 使许多人产生了向往大自然、渴望放松身心、回归大自然的强烈愿望。针对市场需求, 要加大宣传, 强力推介旅游产品, 凸现农村天然、朴实、绿色、清新的环境氛围, 强调天趣、闲趣、野趣, 尽力展现乡村旅游的吸引魅力。促进与成熟旅游景区

由于夏季蒸散量、径流量都增加, 因此水库的水分增量在夏季有所减小, 有时要从土壤中提取水分来弥补蒸散不足。春季以后, 降水量有所增加, 气温升高, 蒸散量也加大, 降水量、蒸散量、径流量、土壤水分增量直到夏季形成高峰; 秋季水分收支量要比春季水分收支量大得多。

降水是地表水分的主要收入项, 蒸散是地表水分的主要支出项。由于采用张宝坤的经典公式算出的蒸散量会有一些的误差, 同时12~2月蒸散量忽略不计, 因此造成12~2月土壤水分增量比实际大。由于1992年4、5月经流数据不全, 因此在分析水量平衡各分量的年际间变化时会产生一定的误差。

参考文献

- [1] 左强, 李品芳. 农业水资源利用与管理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [2] 谢新民, 张海庆. 水资源评价及可持续利用规划理论与实践[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2003.
- [3] 陆渝蓉. 地球水环境学[M]. 南京: 南京大学出版社, 1999: 3
- [4] 候光良, 李继由, 张谊光. 中国农业气候资源[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1991.
- [5] 水利水电部水文局. 中国水资源评价[M]. 北京: 水利电力出版社, 1987.
- [6] 朱岗昆, 杨幼章. 中国各地蒸发量的初步研究[J]. 气象学报, 1995, 26(12): 22-31.
- [7] 唐登银, 程维新, 洪嘉链. 我国蒸发研究的概况与展望[M]// 谢贤群, 等. 农田蒸发—测定与计算. 北京: 气象出版社, 1991: 1-13.
- [8] 陶祖文, 裴步祥. 农田蒸散和土壤水分变化的计算方法[J]. 气象学报, 1979, 37(4): 56-61.

合作, 实行资源共享、线路互连、市场互动、客源互送, 促进共同发展。还要牵线搭桥, 加大与旅行社合作, 通过旅行社对旅游资源的整合、包装, 对城市游客的推介、招揽, 实现乡村景点与旅行社双赢。

3.4 示范带动, 逐步推进 乡村旅游尚处于启动、引导和培育阶段, 社会各界及广大农民对此认识不高, 信心不足。各级政府要加大对乡村旅游的推动力度, 规划建设一批乡村旅游示范点, 政府要给予必要的政策倾斜和资金支持, 将乡村旅游所需的基础设施优先考虑, 税务、工商、卫生等部门要采取“放水养鱼”的政策, 多扶持, 多帮助, 并减免有关费用。逐步提升档次和规模, 吸引更多农民、更多资本和企业参与到乡村旅游开发中去。目前, 开展乡村旅游的组织形式主要有3种: 一是农户型; 二是公司型; 三是公司+农户型。合肥市各个乡镇发展农业旅游究竟采取哪种形式, 要因地制宜、突出特色。一方面大力扶持一家一户的农家乐旅游, 让农户参与到农家乐旅游当中去; 另一方面积极引入企业和民间资本, 按照现代服务理念, 将农家乐和休闲度假设施结合起来, 开发建设更高档次的乡村旅游。

参考文献

- [1] 佚名. 乡村旅游及其发展概况[N]. 经济参考报, 2004-11-01.
- [2] 罗明义. 发展乡村旅游进社会主义新农村建设[J]. 经济问题探索, 2006, 6(10): 4-7.
- [3] 余惠敏. 乡村旅游乐了游客富了农家[N]. 经济日报, 2006-01-26.