

西北干旱区流域山区与平原区水文联系的初步研究

秦甲^{①*}, 丁永建^①, 杨国靖^②

① 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所冰冻圈科学国家重点实验室, 兰州 730000;

② 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 兰州 730000

* 联系人, E-mail: qinjia418@163.com

山地作为“水塔”, 为低海拔平原区提供了大量的淡水资源, 山区产水是生活在西北干旱、半干旱地区的人们维持生存的重要保障. 定量化评价山区-平原区的水文联系以及山区对平原区的水补给作用, 有助于科学合理地管理和利用水资源. 由于山区水文观测站点稀少, 水文数据难以获得, 从而使准确评价山区水资源面临很大的困难. 为解决这一问题, 模型模拟与实测验证相结合的方法被尝试应用于山区-平原区的水量平衡计算. 基于栅格模拟结果, 计算了典型流域山区与平原区的水量平衡分量, 得出山区总的降水量、蒸散发及产流量在整体上要高于平原地区; 单位面积的山区降水量、径流量也要明显高于平原地区; 随海拔升高, 产流能力逐渐增强, 山区产流能力及水资源量要明显高于低海拔平原区.

除了分析水量分配的空间异质性, 对典型流域山区补给下游水资源的能力也进行了研究. 通过分析距河源远近不同的几个控制水文站的径流模数变化, 以及出山径流量与平原区控制水文站总径流量的年内变化过程, 发现山区对平原区径流补给作用明显. 在此基础上, 扩展研究范围, 进一步对整个西北干旱区的山地水资源补给能力及山区-平原区的水文联系进行了

系统分析, 量化评价了山区水资源的重要性. 如图 1 所示, 山区产流对整个西北干旱区各河流的径流贡献率普遍都在 50% 以上, 发源于新疆天山北坡的各河流山地产流比重在 50%~95% 之间, 发源于甘肃祁连山、新疆天山南坡及昆仑山北坡的河流其径流量几乎全部来自于山区, 平原区的降水以蒸散的形式耗散, 难以形成径流. 并且山区产流比重在西北干旱区从西向东逐渐增加.

伴随着气候变化及人口膨胀等问题的出现, 山区水资源问题也面临严峻考验. 全球气候变暖, 气温升高, 冰川急剧退缩, 在未来一段时间内, 冰

川融水对径流的贡献可能会增加, 但长久来说, 其补偿能力势必会逐渐降低. 此外, 由于气候变化, 未来区域降雨、降雪的变化, 无论是在空间、时间、量或降水变率上都会直接导致山区水资源的变化. 而人口数量的膨胀, 势必增加中下游地区生产生活用水量, 山区水资源面临很大压力. 人口的压力最终会严重影响水资源状况, 需要得到足够重视. 未来水资源问题不再仅仅是停留在地球系统过程这个层面, 需要考虑人类活动的长期影响, 如修建大坝、跨流域调水、粗放灌溉等. 科学合理的水资源管理非常重要, 要走水资源可持续发展道路.

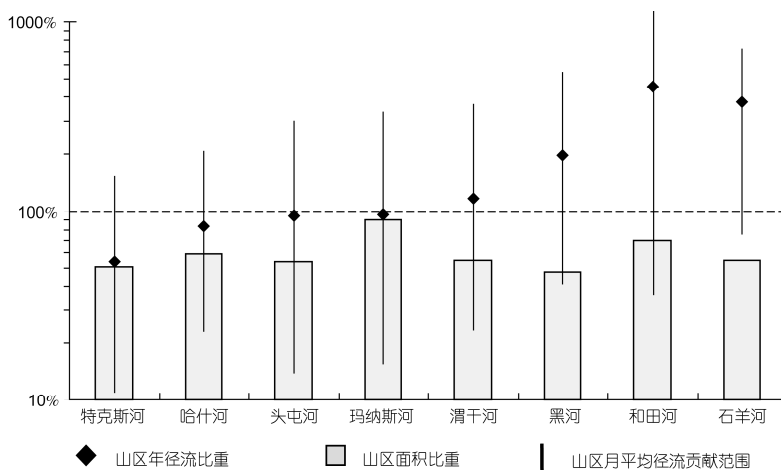


图 1 西北干旱区不同流域的山区产流量比重以及山区所占流域面积比重