

# 秦王川盆地地下水基本特征

苏建德

(甘肃省水利水电勘测设计研究院第三总队, 甘肃 陇西 748000)

**【摘要】** 秦王川盆地是“引大入秦”工程的主要灌区,其地下水的埋藏及分布严格受第四纪地质条件及基底地形控制;地下水主要接受沟谷潜流水及灌溉入渗水的补给,迳流滞缓,排泄条件较差,矿化度高;水化学类型主要为  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$  和  $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Mg}$  型水。

**【关键词】** 秦王川盆地 地下水 基本特征

## 1 秦王川盆地灌区概况

秦王川盆地是举世瞩目的“引大入秦”工程的主要灌区。“引大入秦”工程是一项规模宏大的跨流域引水工程。总干渠长 87Km,引水流量  $32\text{m}^3/\text{s}$ ,加大流量  $36\text{m}^3/\text{s}$ ,年引水量 4.43 亿  $\text{m}^3$ ,工程目前已基本竣工。

在西部大开发的有利条件下,秦王川盆地将成为甘肃省及兰州市的主要农业和经济开发区,充分认识盆地的地下水基本特征,对于有效实施灌溉,充分发挥工程效益,预测和预防发生不良的水文地质问题及环境问题,具有十分重要的意义。

## 2 地形地貌气象水文条件

秦王川盆地位于兰州市西北部。南北长 42km,东西宽 15~20,总面积约  $720\text{km}^2$ 。盆地内地面高程 1800—2300m,北高南低,相对高差 420m,地面坡降 1/80—1/100。盆地属甘肃中部寒温带亚干旱区,具日照充足,降水少,蒸发强烈的典型大陆性气候特征,多年平均降雨量 250—230mm,多年平均蒸发量 1800—2200mm。对地下水可造成补给的有效次降水量为 15mm。盆地内无常年地表迳流。降雨集中的季节,大暴雨可形成暂时性洪流聚集在低洼沟槽中或向盆地外泄流。在盆地南部,地下水潜流溢出,形成沟谷溪流。在盆地北部有三条进入盆地的沙河,在盆地南部及东南部有四条通向盆地之外的大型沟道。使秦王川盆地成为一个相对独立,但又有排泄地下水、地表水通道的水文地质单元。

## 3 地下水基本特征

### 3.1 地下水的埋藏与分布

盆地内地下水资源贫乏,仅有少量赋存于第四系松散沉积物和基岩风化层中的孔隙潜水及微承压水。含水层岩性有砂砾石、砾砂、细砂。总体特征是分选性差,粒径细,透水性较差。地下水的分布严格受第四纪地质条件及基底地形的控制,在盆地北部及的基岩注

地,为面状流分布;在盆地中部,呈明显股状流沿基底古沟槽分布。地下水埋藏受地形地貌条件影响较大,在盆地中部埋深最大,一般为 40—50m,最深达 60m;北训、南部埋深较小,多为 20—40m;两端最浅小于 10m,在南部当铺一带溢出地表形成盐沼区。

### 3.2 地下水的补给、迳流与排泄

#### 1) 地下水的补给

秦王川盆地地下水补给有三种途径:(1) 降水入渗补给,盆地所在地区气候干旱,降水量少,蒸发强烈,土壤含水量多小于 10%,饱气带厚度大,渗透性较差,降水量很小,降水入渗补给量较小;(2) 盆地北部基岩裂隙水和沟谷潜流补给,盆地北部山区,基岩裂隙发育,为大气降水转化为基岩裂隙水创造了有利条件,基岩裂隙水大部分转化为沟谷潜流补给秦王川盆地,这部分补给量较大;(3) 灌溉水入渗补给,盆地内有引大东一干渠,东二干渠,电干渠及西岔电灌渠等,灌溉面积大,年灌溉定额约为  $400\text{m}^3/\text{亩}$ ,据多年灌溉实践和测试,其灌溉入渗补给率为 10%,是地下水的主要补给源。

#### 2) 地下水的迳流

盆地地下水的迳流条件,受基底形态和地层的双重控制,其基本特征是呈股状沿数个古沟槽自北而南运动,水力坡度在 0.5—2.3%之间。盆地不同地带迳流条件不同,北部和中部水力坡度较大,为 1—1.5%,含水层岩性以砂砾石为主,渗透系数 15—30m/d,属强透水层,迳流较通畅;在盆地南部,水力坡度变缓,一般为 0.2—0.9%。含水层砂砾粒径较小,粘土夹层较多,渗水系数 8—12m/d,迳流较滞缓;第三系基岩风化层中的地下水,水力坡度加较大,为 1.36%,但含水层的渗透系数小于 0.5m/d,因此迳流速度慢。

#### 3) 地下水的排泄

盆地内地下水的排泄有四种途径,即沟谷潜流排



泄、蒸发排泄、泉水溢流及人工开采。其中沟谷潜流排泄量最大,人工开采次之,蒸发和泉水溢流量较小。潜流排泄主要发生在盆地东南部,人工开采集中在盆地中部及南部,泉水溢流分布于盆地南端。

### 3.3 地下水水化学特征

盆地内地下水的化学特征主要受含水层岩性、地貌和补给、迳流等因素控制,总体特征是矿化度高(1.05g/L—9.89g/L),硬度大(24.13 德国度—136.9 德国度),偏碱性(PH 值 7.6—9.0)。按矿化度划分,地下水类型主要是微咸水、半咸水、强半咸水和咸水。按化学成份划分,主要为 Cl·SO<sub>4</sub>—Na 型水和 Cl·SO<sub>4</sub>—Na·Mg 型水。地下水水质变化在平面上具有分带性:(1) 微咸水带(矿化度 1—3g/L);分布于双龙泉至陈家井西北;周家梁至当铺北的西古沟道;黄家崖至达家西梁南,解放村至四墩子南的东古沟道。(2) 半咸水带(矿化度 3—5g/L),主要分布于达家西梁至甘露池,四墩子至西岔,涝坝村、黄茨滩、陈家井、史喇口至周家庄一线;(3) 强半咸水—咸水带(矿化度大于 5g/L),主要分布于周家庄以北,华家梁以西。

### 3.4 地下水的均衡

通过调查、试验、统计,盆地内地下水的补给量和排泄量在目前条件下基本处于动态平衡状态,见表。

(上接第 66 页)

### 2.5 强化节水意识,充分发挥水资源的经济杠杆作用,完善水资源管理体制,从而提高地下水资源的承载能力

增强节水意识,树立水资源可持续利用观念。尊重自然规律、科学用水,建立水资源可持续利用观念,做到地下水资源开发利用的力度和规模,既要满足当代人和经济发展的需求,又能对后代人的需求无所损害,而使后代可持续利用与发展。

充分发挥水资源的经济杠杆作用。水费定价是水资源管理的手段之一,过低的水价会助长水资源浪费行为。所以需要合理的水资源水费标准,运用经济杠杆调节用水量。水价要能维持水资源工程的正常运行和日常维持,还要根据来水和用水情况合理浮动。使水资源真正得到合理利用,从而提高水资源利用率。

完善水资源管理体制,实现水资源的优化配置。改革现行的水资源管理模式,由计划经济条件下的粗放型管理向市场经济条件下的集约型管理转化,为此,要理顺管理体制,实现水资源的统一管理;完善水

但随着灌溉面积的不断扩大,灌溉水入渗量将不断增加,地下水位会逐渐抬高,地下水流状态从股状流向片状流转化,南部沼泽区扩大,相应的各种排泄量将逐渐增大,直至形成新的动态平衡。

地下水补给量、排泄量统计表

补给量(万 m <sup>3</sup> /a)	排泄量(万 m <sup>3</sup> /a)
降水入渗补给 37.8	沟谷潜流补给 269.9
裂隙水和沟谷潜流补给 141.2	人工开采 250.0
灌溉水入渗补给 429.3	蒸发排泄 49.1
合计 608.3	泉水溢出 37.9
	合计 606.9

### 4 结论

秦王川盆地地理位置优越,气候干旱,降水稀少,蒸发强烈。地下水主要赋存于第四系松散沉积层中,呈股状分布于基底古沟槽中,水量较小,水质较差,补给、迳流、排泄条件差;多为微咸水、咸水。水质变化在平面上具有一定的规律性。

充分认识秦王川盆地的地下水基本特征,采取合理的排水设计,选择适当的灌溉方式。对水资源要统筹安排,采用先进的节水灌溉措施,防治土壤次生盐渍化,对灌区的未来发展具有十分重要的意义。

资源费征收体制,通过价格杠杆调节用水分配、实现水资源的优化配置;加大水资源保护力度,认真贯彻落实《水法》和《水污染防治法》,坚持杜绝非法开采地下水和污染地下水事件的发生;地下水系统是动态、开放的系统,建立合理的地下水资源管理模型,实现地下水资源管理科学化。

### 3 结论

本文通过对关中平原区地下水资源承载能力的分析评价发现,关中平原区地下水资源开发布局不尽合理,局部开采过于集中,导致地下水超采和地面沉降。就整个关中平原区而言,地下水还有一定的开采潜力。因此单靠地下水资源“外延”的扩大(地下水资源量的“绝对”增加),来提高关中平原区地下水资源承载能力的余地并不大。而地下水资源“内涵”的扩大(单位地下水资源量承载力的增加),才是提高关中平原区地下水资源承载能力的主要途径。

### [参考文献]

[1]李英能. 我国节水农业发展模式研究. 节水灌溉, 1998(4).