

# 拜城县地下水资源有效保护探析

艾买尔·吐尔逊

新疆阿克苏拜城县水利局

DOI:10.12238/hwr.v7i10.5039

**[摘要]** 拜城县以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针为统领,依据地下水资源的功能属性、地下水资源开发利用现状和未来社会经济发展对地下水资源的需求,统筹流域或区域水资源调配,拜城县对地下水资源提出了科学开发、合理利用的思路。

**[关键词]** 地下水; 水资源; 开发保护

**中图分类号:** TV213 **文献标识码:** A

## Analysis on the Effective Protection of Groundwater Resources in Baicheng

Amar Tursun

### Analysis on Effective Protection of Groundwater Resources in Baicheng County

**[Abstract]** Baicheng County is guided by the water control policy of "water conservation priority, spatial balance, systematic governance, and two-handed efforts", and according to the functional attributes of groundwater resources, the current situation of groundwater resources development and utilization, and the demand for groundwater resources for future social and economic development, Baicheng County has put forward the idea of scientific development and rational utilization of groundwater resources.

**[Key words]** groundwater; water resources; development and protection

拜城县位于天山山脉中部,北依哈雷套山的南坡,南为天山支脉却勒踏格山的北坡,两山之间构成拜城盆地。拜城县是典型的凹陷盆地地貌,周围环山,中部平原,总的地势自西向东倾斜,由北向南降低。基于此,拜城县以实现人水和谐为目标,坚持以人为本、保护优先、合理开发、统筹兼顾、优质优用等措施,以保障地下水资源可持续利用。

### 1 自然条件

拜城县隶属于新疆维吾尔自治区阿克苏地区,位于天山中段南麓、却勒塔格山北缘的山间盆地、渭干河上游流域,四周群山环绕,呈一狭长带状盆地。由于地理位置优势、背靠天山“固体水库”,拜城县境内水系发达,地表水分布广泛,河流众多,水资源丰富,具有水资源分布不平衡,存在西富东贫的特点。其地表水资源全部为山区降水、融冰雪水补给。根据统计,常年不断径流的河流主要有五条,分别为木扎提河、喀普斯浪河、台勒维丘克河、喀拉苏河和克孜尔河(由于以上五条河流在克孜尔水库处汇合后叫渭干河),五条河流入盆地,总流域面积为16784km<sup>2</sup>,年总径流量为27.93亿m<sup>3</sup>,其中木扎提河径流量最多,为14.41亿m<sup>3</sup>。台勒维丘克河的最少,为1.09亿m<sup>3</sup>。各河流径流量的70%形成在6~8月期间的洪水期。

### 2 地下水的补给、径流和排泄条件

拜城县地下水的形成和运移除受地形地貌地质构造及水文

气象等因素控制外,也受地表水空间分布的变化影响。

#### 2.1 地下水的补给

拜城县地下水补给源主要有山前丘陵区暴雨洪水入渗、出山口河道潜流入渗、河流入渗补给,其次为渠道渗漏、灌区田间入渗(地表水井灌回归)和降雨入渗补给。

盆地北部山区发育的五大河流木扎提河、喀斯普浪河、台勒维丘克河、卡拉苏河、克孜尔河,主要汇集高山冰川、冰雪融水及雨水,是区内地表水及区内地下水的主要补给来源。各河流在出山形成潜流补给地下水,河道地表径流出山口后经规划区沿途渗漏也是主要的补给来源之一。

盆地内气候干燥,降水量稀少(降水量139.3mm),在盆地地下水普遍埋藏较深,单次降雨强度又较小的情况下,大气降水主要消耗于蒸发,对地下水的补给作用不大,仅在5-9月降雨较集中,盆地四面环山,南北山麓分布有百余条山洪沟,暴雨形成的面流通过山洪沟汇集后流入规划区入渗补给地下水。

拜城盆地内主要耕地分布于冲洪积扇中下游及沿河两岸细粒土区,地表水是各灌区灌溉水主要来源,各灌区从各河道闸口引水后经渠道输入各灌区,途经冲洪积扇上、中部卵砾石带,渠系水渗漏补给地下水。

#### 2.2 地下水的径流

各河流冲洪积扇上、中部卵砾石带,含水层颗粒粗大,径流

条件良好;接受河流入渗的补给以及各河流的河床潜流补给后,地下水由上游向下游径流,地下水以平缓的坡度向扇缘运移,由于盆地内的含水层大都为砂卵石,颗粒粗、厚度大,渗透性较强,渗透系数一般 $10\sim 30\text{m/d}$ ,在洪积扇上游区域多大于 $20\text{m/d}$ ,局部大于 $50\text{m/d}$ ,地下水径流较为畅通,地下水水力坡度在木扎提河冲积扇中部为 $5\%\sim 8\%$ ,喀普斯浪河与台勒维丘克河冲积扇为 $4\%$ 左右,卡拉苏河冲积扇 $2\%$ 左右,克孜勒冲积扇为 $6\%$ 左右,属径流区。在各冲积扇下部,随着含水层颗粒变细,透水性减弱,水力坡度变缓,地下水埋深也变浅。

### 2.3 地下水的排泄

规划区地下水排泄方式主要有侧向流出、人工开采和泉水溢出,其次为潜水蒸发排泄。各冲积扇缘以下绿洲带,除河流、洪沟切割后地下水溢出成为泉或汇为泉沟进行排泄外,多数因河、沟直接切入含水层使其以隐蔽形式排入河道。察尔其乡及温巴什乡以东,木扎提河切割较深,排泄条件较好,两岸泉水遍布、泉沟纵横。喀普斯浪河与木扎提河交汇处以东至赛里木以南,地下水受新近系构造阻挡,大面积水位雍高,水力坡度平缓,造成拜城至托克逊以南和赛里木周围的地下水位埋深小于 $1\text{m}$ ,形成大片沼泽和盐渍地。冲积扇缘以下绿洲带,除被河流、洪沟切割后地下水溢出成泉或汇为泉沟进行排泄外,多数因河、沟直接切入含水层使其以隐蔽形式排泄入河。地下水通过地面蒸发和植物蒸腾是规划区排泄途径之一;规划区目前共有开采井388眼,人工开采已成为地下水的一种主要排泄方式,区内年开采量约 $1712.88\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

### 3 地下水资源利用存在的问题

(1)地下水基层设施建设薄弱,开采无规划。随着新疆地区经济发展和工业化程度提高,使得用水量日益增多。但一些区域在开发利用地下水时没有统一规划,不经过专业部门的研究与论证,随意开采,造成了出水难及地下水补给困难的双重损失。还有部分地区地下水开采设施老化,基础补给设施建设较薄弱。以拜城县为例,该地区地下水开采骨干工程建于20世纪60、70年,由于历史的原因,早期资金不足,施工技术落后,设计标准低,设施不配套,加之长期以来粗放式管理,缺乏工程良性运行机制,致使工程老化失修,效益衰减,使其过早达到设计使用寿命,面临报废拆除或重建。特别是在工业区集中的地段,出现了严重的地面塌陷、漏斗区和沉降。过度的对一个地区的地下水进行开发,导致地下含水层出现断层和下降,从而导致地表的下降和塌陷,有些地区还出现了严重的漏斗区。

(2)地下水水资源保护措施不够到位。新疆地区地下水储备量非常丰富,但也面临严重污染问题,例如工业废水的排放,就会深入地下和地下水混合,污染地下水,同时,开发地下水造成的地面塌陷也会造成污水的回流。因此,需加强地下水资源保护管理体系建设,制定和完善地下水资源保护政策法规体系,建立水资源保护市场经济体制,加强地下水资源保护能力建设,加强舆论宣传和监督工作。

(3)监测网不健全,缺乏动态资料。拜城县境内部分地下水

监测站网设备老化故障,造成地下水水位、水质、开采量等动态变化情况难以掌握。应加强地下水监测工作,不断积累资料,为地下水资源有效管理提供科学依据。

### 4 地下水资源量评价

拜城盆地地下水总补给量为 $76414\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,地下水总排泄量为 $76443\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,均衡差为 $-29\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,其中井灌回归量 $506\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,是地下水的二次转换补给量应扣除,评价区地下水补给资源量为 $75911\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,地下水总补给模数为 $31.8\times 10^4\text{m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ 。拜城盆地地下水资源量为 $75911\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,可开采量为 $37955\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,多年平均开采量为 $3253\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

拜城县地下水补给量各项组成情况为:河道入渗量为 $24717\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $36.7\%$ ;渠道入渗补给量为 $21724\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $32.2\%$ ;田间灌溉入渗补给量为 $13580\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $20.1\%$ ;山前侧向补给量为 $12637\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,其中山前暴雨洪流入渗补给量为 $5205\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $7.7\%$ ,出山口河道潜流补给量为 $1420\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $2.1\%$ ,基岩裂隙水入渗补给量为 $6012\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $8.9\%$ ;井灌回归量为 $503\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总补给量的 $0.7\%$ ;见图1。

拜城县地下水排泄量各项组成情况为:泉水排泄量为 $23600\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总排泄量的 $30.9\%$ ;下泄河道排泄量为 $37402\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总排泄量的 $48.9\%$ ;植被蒸腾排泄量为 $12188\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总排泄量的 $15.9\%$ ;地下水开采排泄量为 $3253\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ,占总排泄量的 $4.3\%$ 。

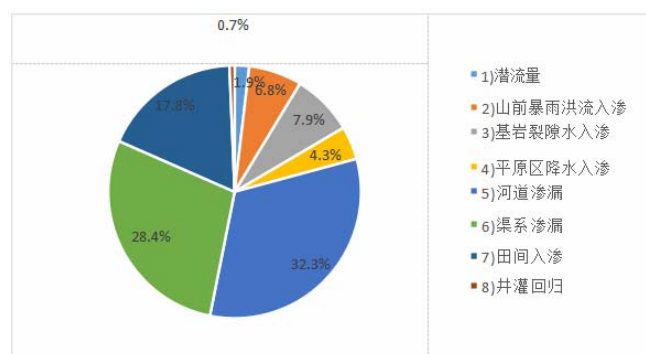


图1 拜城盆地地下水补给项占比示意图

### 5 地下水功能区保护措施及建议

(1)集中式供水水源区。现状的集中式供水水源区内不得存在其他用途的机电井,已经存在的应进行水量替换,视机井运行状态调整取水用途或关停机井,不得更新。集中供水水源区地下水开采总量不得超过水源设计地下水开采量,当用水规模增大时,可增加水源井,但应进行水源区扩建水资源论证及取水许可审批,按照《饮用水水源保护区划分技术规范》要求进行水源区保护区划分,并严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》,需要对饮用水水源一级保护区内实施封闭式管理,不能设排污口,不能建所有与水源无关的建筑物。

(2)分散式开发利用区。分散式开发利用区主要分布于拜城

县的绿洲灌区,也是地下水开采强度较大的区域,是地下水保护规划实施过程中需重点关注的区域之一,本次对分散式开发利用区提出以下保护措施:①开采方式以分散为主,也可采用小集中,大分散的方式。合理控制地下水的开采布局、密度,防止机电井井群集中开采,造成局部地下水水位持续下降。②各乡镇开采量指标上限不得大于评价的各乡镇地下水管控指标。以本次评价的各乡镇地下水管控指标为准,规划年各乡镇地下水开采量不得超过本次评价的地下水管控指标。建议安装机电井开采量监控系统,所有机电井按照计量设施,严格控制地下水开采量。③对于农业更新井或新建其他用途的井,应严格进行水资源论证,限量使用。新增或更新机电井的成井深度建议不得超过200m。为保证凿井质量,应要求更新井由专业单位进行设计,设计经水行政主管部门审批后方可施工,施工时应有水文地质专业监理,完工后应当向水行政主管部门报备成井报告。④现状地下水监测站网监测层位大多是监测60m以内的潜水含水层,建议建立和完善规划区开发利用目标含水层地下水水位监测系统。⑤分散式开发利用区多为农业灌溉区,为保护地下水水质不受污染威胁,应对每眼机电井井口设置保护设施及管网水防回流设施。井口保护设施用于保护井口周边化肥、农药、污水的流入。管网水防回流设施主要用于防止机电井停泵后由于负压,滴灌管道、管网内水回流至井内的情况发生。⑥当规划年用水总量按照水资源管理“三条红线”控制指标实施以后,由于“三条红线”控制指标量较地下水管控指标量小(2030年控制指标仅 $1845 \times 10^4 \text{m}^3$ ,远远小于地下水管控指标量 $6516 \times 10^4 \text{m}^3$ ),若按此控制指标开采,部分地区地下水排泄量减少,周边地下水水位将会抬升。对于地下水浅埋区,地下水位的上升将可能会造成次生盐渍化的环境问题。因此,为避免产生新的问题,建议结合地下水水位动态适时调整地下水开采量指标,可以加大开采地下水,防止土地盐渍化,但是总开采量不应超过各区地下水管控指标。⑦生活

饮用水源井需按照《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T 338-2018),进行井口及保护区的保护,应按照国家规定设置饮用水水源地保护标志,并做相应的隔离防护工程。⑧农业灌溉机电井必须对井口加强防护措施,农药化肥及加压设备应与井口保持一定距离,切忌将加有化肥农药的水回灌入井中。同时对管井周围地面进行防渗漏或硬化处理,严禁将农药、化肥使用后的包装袋或药瓶遗弃在机井周围。

## 6 结束语

根据拜城县实际情况,该地区实施了饮用水水源地保护的监督管理能力建设,重点完成了基础设施、监督管理自身能力、环境监控信息系统三方面的建设。不仅设立了保护区界碑、界桩的建设、宣传警示牌,还制定监督管理自身能力建设方案。着重从管理者自身角度加强监督管理能力,包括管理者相关技术培训、监督管理考核体制。与此同时还建设了集中式供水水源地监控信息系统,包括数据库建设,数据采集和传输系统建设、数据管理系统建设及监控管理中心建设。以上措施保障了保护规划实施效果,极大的提升了水源保护区环境管理能力,实现了人水和谐为目标,保障了地下水资源可持续利用。

## [参考文献]

- [1]董新光,郭西万,董慧.新疆地下水最佳开发利用模式探讨[J].新疆农业大学学报,2001(03):59-63.
- [2]左其亭,黎明,吴泽宁编著.水资源规划与管理[M].中国水利水电出版社,2005.
- [3]主编林洪孝.水资源管理理论与实践[M].中国水利水电出版社,2003.

## 作者简介:

艾买尔·吐尔逊(1982--),男,阿克苏拜城县人,大学本科,副高级工程师,研究方向:水利水电工程规划设计,施工管理,防洪工程运行管理。