

## 水利枢纽建设对地下水环境影响分析研究

刘强

水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v4i12.3494

**[摘要]** 流域水利枢纽工程的建设,在改变流域水资源配置发生变化的同时会导致河流下游地下水水位发生变化,本文采用均衡法,以策勒水利枢纽为例,简单分析了由于水资源配置发生引起的地下水资源量的变化,最终导致地下水水位变化对荒漠林草的影响。

**[关键词]** 地下水环境影响;地下水补给;地下水排泄

**中图分类号:** TK01+2 **文献标识码:** A

## 前言

策勒河流域位于策勒县境内西南部,近年来,随着改革开放的深入和经济社会的进一步发展,流域内用水矛盾日趋突出,由于流域内径流年内分配不均,加之缺乏山区调蓄工程,导致灌区季节性缺水问题严重<sup>[1-2]</sup>。为解决流域季节性缺水的问题,在统筹考虑生态环境与社会经济基础上,在流域上游建设控制性的水库工程,对水资源进行有效调配,优化水资源配置格局<sup>[3]</sup>。但流域水资源配置发生变化的同时会导致河流下游地下水资源量发生变化,对河流尾间依靠地下水生长的荒漠植被造成影响。鉴于此本文采用均衡法,简要分析水利建设对地下水环境的影响。

## 1 工程概况

策勒水利枢纽是策勒河上的控制性工程,坝址距策勒水文站56.0km,坝址控制流域面积1148.0km<sup>2</sup>,多年平均年径流量1.28亿m<sup>3</sup>,多年平均流量为4.07m<sup>3</sup>/s。工程采用堤坝式开发,水库正常蓄水位2363m,相应库容3368万m<sup>3</sup>,死水位2330m,死库容327万m<sup>3</sup>,调节库容3041万m<sup>3</sup>。

## 2 植被分布区水文地质条件

该区域位于策勒河流域平原水库先锋水库下游,主要分布在策勒县城至洛浦县Y138乡道北侧,该区域地形极其平缓,主要为中砂、粉细砂、粉土地层,含水层岩性较细,一般为中细砂、粉砂、粉

表1.1 河岸林草主要植物与地下水关系表

植物名称	主要根系分布 深度(m)	植株生长良好的地 下水位(m)	植株生长不良的地下 水位(m)	大部或全部死亡 的地下水位(m)
胡杨	<7.0	1.0-4.0	5.0-6.0	一般>8.0
柽柳	<5.0	1.0-6.0	>7.0	一般>10.0
芦苇	0.5-1.0	1.0-3.0	>3.0	一般>3.5
骆驼刺	>4.0	1.0-4.0	>4.0	一般>5.0

细砂,该区地下水类型为潜水,主要接受上游区含水层的侧向径流补给,策勒河汛期洪水渗漏进行补充,此外还有少量的渠系渗漏、田间灌溉入渗和水库渗漏补给,地下水位埋深多在5m,水力坡度多小于1%,地下径流极其缓慢,地下水的排泄主要为地面蒸发、植物蒸腾、侧向排泄、人工开采等方式。

## 3 植被现状

尾间植被分布区处于沙漠边缘,生态环境较为脆弱,植被生长与地下水水位埋深有着密切的关系,水位的变化直接影响地表植被的生长发育情况,该区域林地以灌木林为主,乔木林与灌木林嵌块分布。灌木林主要为柽柳灌丛,乔木林以胡杨为建群种;草地分布于距离河床较远的区域、林中空地及河岸林分布区域的边缘地带,为灌丛与草本共存的植被类型,植物组成有柽柳、芦苇等。

根据林草与地下水响应关系研究资

料,地下水埋深处于4.5m以内,土壤水分就能基本满足乔、灌生长需水,不会发生荒漠化;地下水埋深为4.5~6.0m时,土壤水分亏缺,植被开始退化,受沙漠化潜在威胁,是警戒水位;地下水埋深为6.0~10.0m时,土壤含水量小于凋萎含水量,植被枯萎,是沙漠化普遍出现的水位。不同种属的植物对于干旱忍耐程度及地下水变化幅度的适应范围是不同的,表1.1反映了不同种属植物生长状况与地下水位之间的关系。

该区域林草植被主要依靠地下水滋润,同时汛期洪水可以有效地补充泄洪区行洪通道两侧河岸林草区土壤水分,对该区域河岸林草生长也具有重要的作用。

## 4 分析方法

地下水环境预测方法可以采用数学模型法和类比分析法,数学模型法中又包括数值法、解析法和均衡法,本次采用

均衡法分析地下水对荒漠林草的影响。

#### 4.1 补给项分析

##### ①地下水侧向补给水量

主要是沿南向侧向补给地下水量,地下水向研究区内的侧向流入补给量采用达西公式计算补给量。

##### ②河道渗漏补给

策勒河为有出流河,在汛期5~8月有洪水自渠首下泄排入河道流入灌区以北的沙漠区,有出流河道渗漏补给量等于出山口河流径流量减去灌区引水量、流出灌区多年平均径流量、河段水面蒸发量和河岸浸润蒸发量。

##### ③渠系渗漏补给

渠系渗漏补给量指渠系水渗漏补给地下水的水量,按照《地下水资源量及可开采量补充细则》(水利部水利水电规划设计总院,2002年10月)要求,只计算干、支两级渠道的渗漏补给量,采用渠系渗漏补给系数法。

##### ④田间入渗补给

田间入渗补给量是指渠系水进入田间后入渗补给地下水的水量,等于渠首引水量减去干支渠入渗量,再减去渠系水面蒸发量,然后乘以田灌入渗系数。

##### ⑤平原水库渗漏补给

平原水库蓄水时,库区水位高于地下水水位,库水渗漏补给地下水,采取渗漏补给系数法,通过水库蓄水量和坝基岩性的入渗系数计算库塘渗漏补给。

##### ⑥降水入渗补给

降水入渗补给量是指山前河流之间无汇流区的降水渗入到土壤中并在重力作用下渗透补给地下水的水量,降水量依据策勒县气象站多年平均降水量为

36.8mm,无大于10mm的次降雨量,极其微弱的大气降水量,对荒漠河岸林草的生长繁衍无实际意义,故忽略不计。

#### 4.2 地下水排泄项分析

##### ①潜水蒸发

潜水蒸发量是指潜在在毛细上升作用下,通过包气带岩土向上运动造成的蒸发量,潜水蒸发量根据项目区地下水水位埋深、植被覆盖、土壤性质、蒸发强度等条件进行计算。

##### ②地下水侧向排泄

主要是向东北向侧向排泄地下水量,地下水向研究区外的侧向流出排泄量采用达西公式计算排泄量。

##### ③地下水开采量

主要包括人工打井开采地下水用于生产生活 and 农业灌溉。

#### 5 对地下水水位的影响分析

通过预测分析,工程建设运行后对尾间植被分布区地下水补给状况影响主要体现在以下几个方面,一是在保证生态流量的条件下,坝址下泄河道水量有所增加,从而增加河道渗漏补给量;二是在解决灌区季节性缺水同时,结合提高用水效率,减少渠首灌溉引水量,同时由于灌区引水量减少,也造成田间灌溉入渗补给、渠系渗漏补给减少;三是水利枢纽建设,对平原水库也有替代作用,减少其水库渗漏补给量;从地下水排泄项来看,现状条件下开采地下水作为春早期的补充灌溉,工程运行后,在解决灌区季节性缺水同时,减少地下水开采量,减少地下水排泄。综合来看,工程建设后,地下水补给量增加量略大于其减少量,地下水处于正平衡状态,尾间植被分布

区地下水水位会有所上升。

#### 6 结论

从表1.1中可以看出,柽柳在地下水埋深10m以内的范围内均能生存,在地下水埋深6m以内即能生长良好。胡杨在地下水埋深8m以内的范围内均能生存,在地下水埋深4m以内能生长良好。根据区域水文地质调查成果,大部分地带地下水埋深为5m,与区域植被的建群种柽柳适宜生长的地下水埋深进行比较,在现状水分条件下,地下水水位只能基本满足植被的生长需求,工程建成后,受工程水利调蓄、灌区引水等综合影响,地下水补给量增加,排泄量减少,地下水资源处于正均衡状态,地下水补给量有所增加,改善林草植被的用水条件,会对林草植被产生有利影响。

#### [参考文献]

[1]王俊鹏,陆海玉,邓继昌.水库枢纽地下水环境影响评价与保护探讨——以凤凰湖调蓄水库工程为例[J].地下水,2017,039(001):35-36+111.

[2]冯雪,赵鑫,李青云.水利工程地下水环境影响评价要点及方法探讨——以某水电站建设项目为例[J].长江科学院院报,2015,32(001):39-42.

[3]刘士明.水利工程地下水环境影响评价[J].河南水利与南水北调,2018,047(008):52-53.

#### 作者简介:

刘强(1984--),男,汉族,甘肃酒泉人,硕士,工程师,水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院,主要从事环境影响评价和水土保持方面的工作。