

# 巴基斯坦某电站工程供水水源地水文地质参数及可开采量的确定

李肖兰

山东地矿新能源有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i11.2495

**[摘要]** 某电站位于巴基斯坦某地区,总用水量约 $8.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。在了解其周边水文地质条件的基础上,进行水文地质勘测工作,通过水文地质钻探及抽水试验,采用稳定流和非稳定流计算方法确定水文地质参数。采用梅花形集中布井法和梅花形分区布井法确定地下水资源的可开采量。

**[关键词]** 水文地质; 稳定流; 非稳定流; 梅花形集中布井

## 引言

某电站位于巴基斯坦某地区,总用水量约 $8.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ,拟采用地下水和地表水联合供水方式,二者的比例将根据地下水勘察与评价结果确定。因此,供水水源地水文地质参数的确定及开采方案的确定尤为重要。

## 1 水文地质条件

区内地下水为赋存并运移于第四系及新近系松散堆积物中的孔隙水,具供水意义的为第四系及新近系松散岩类孔隙水,浅部孔隙型潜水主要由当地居民以压水井的形式开采,供其生活用水。区域上,勘查区位于印度河盆地的中印度河盆地,由印度河冲积形成的巨大的冲洪积平原的东南部,在构造上位于凯坎科特高地的东南端。由于该区位于印度河的中游地区,又位于印度河古河道的边缘地带,其含水层物质组成颗粒较细,地下水径流迟缓,地下水总体上自东向西缓慢径流,又由于气候炎热,地下水位埋深小,地下水蒸发量大,其水质总体较差,矿化度较高。在垂向上,表现为浅部基本为淡水,中深层为咸水。

按本区特点,含水岩层的水文地质特征可从以下两方面进行归纳:(1)地下水类型的划分:根据各含水岩层的有关特征,按其在勘查深度(200m)内垂向上的变化,分为两种基本类型:浅层潜水微承压水、中深层承压水。(2)水质的划分:着重反映矿化度及其主要化学组分在垂直方向上的变化与分布,根据有关文献,一般矿化度小于 $2\text{g/L}$ 为淡水, $2\text{g/L}—3\text{g/L}$ 为微咸水, $3\text{g/L}—5\text{g/L}$ 为半咸水,大于 $5\text{g/L}$ 为咸水。据此划分,垂向上分为:浅层淡水、中深层咸水。结合地下水类型,将勘查区松散岩类孔隙含水岩组划分如下:浅层潜水—微承压淡水含水岩组和中深层承压咸水含水岩组。

## 2 主要水文地质参数的计算与确定

根据抽水试验基本稳定段和稳定之前的水位变化和流量资料,采用稳定流和非稳定流的井流公式计算承压含水层的各种水文地质参数。

### 2.1 稳定流计算法

两个观测孔的稳定流承压完整井公式:

$$K = \frac{0.366Q}{M(S_2 - S_1)} \lg \frac{r_1}{r_2} \quad \log R = \frac{S_1 \log r_2 - S_2 \log r_1}{S_1 - S_2}$$

$$T = K \cdot M$$

根据两个观测孔的稳定流计算公式计算得知:该区渗透系数为 $31.19\text{m/d}$ ,导水系数为 $4491.20\text{m}^2/\text{d}$ 。抽水量为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 时,影响半径为 $357.09\text{m}$ ;抽水量为 $5280\text{m}^3/\text{d}$ 时,影响半径为 $587.78\text{m}$ ;抽水量为 $7560\text{m}^3/\text{d}$ 时,影响半径为 $751.99\text{m}$ 。

### 2.2 非稳定流计算法

根据本次抽水试验的水位观测资料,对观测孔利用时间—降深标准曲线法、直线图解法,分别计算导水系数(T)、弹性释水系数( $\mu^*$ )、压力传

导系数(a)。

### (1) 时间—降深标准曲线法

时间—降深标准曲线法计算公式:

$$T = 0.08 \frac{Q}{S} W(u)$$

$$\mu^* = \frac{4Ttu}{r^2}$$

$$a = \frac{T}{\mu^*} = \frac{r^2}{4ut}$$

根据观测孔实测的不同时间的降深值,绘制 $\lg s - \lg t$ 曲线。将此曲线重叠在 $W(u) - 1/u$ 标准曲线上,在保持对应坐标轴彼此平行的条件下,使实际资料曲线与标准曲线尽量拟合。拟合之后,任选一匹配点,代入上述公式,求得导水系数(T)、弹性释水系数( $\mu^*$ )、压力传导系数(a)。

### (2) 直线图解法

直线图解法计算公式:

$$T = \frac{0.183Q}{i}$$

$$\mu^* = \frac{2.25Tt_0}{r_1^2}$$

$$a = \frac{T}{\mu^*}$$

### (3) 计算结果分析及参数确定

由以上两种方法计算结果可以看出,由稳定流和非稳定流方法求取的水文地质参数,由于其方法原理不同,结果存在差异。非稳定流方法中,由于受抽水条件等多种因素的影响,利用不同的观测井资料,求取的水文地质参数差异较大,在充分认识本区水文地质条件的基础上,消除干扰因素的影响后,确定水文地质参数。

在确定参数时,主要利用非稳定流计算的参数为依据,并参考稳定流计算结果进行。确定结果如下:强富水区导水系数 $T$ 为 $4749\text{m}^2/\text{d}$ ,渗透系数 $K$ 为 $32.98\text{m/d}$ ,弹性释水系数 $\mu^*$ 为 $7.726 \times 10^{-3}$ ,压力传导系数 $a$ 为 $1.268 \times 10^6$ 。

## 3 地下水资源可开采量的计算

在充分考虑需水要求的基础上,结合勘查取得的资料,采取梅花形集中布井法和梅花形分区布井法,预测满足拟建电站需水要求时供水井的水位最大降深,只要供水井的最大水位降深在允许范围之内,即可用抽水流量作为可开采量。

### 3.1 梅花形集中布井法

拟建电站日需水量 $84000\text{m}^3/\text{d}$ ,设计单井抽水量 $7200\text{m}^3/\text{d}$ ,参考水文地质图,采用梅花形布井,根据当地条件,设计井距,采用干扰井群法(非稳定流理论方法)计算水位降深。

# 信息技术在水利工程建设管理中的有效应用

孙超 涂远凯

浙江九州治水科技股份有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i11.2488

**[摘要]** 随着现代科学技术发展的不断深入,信息技术也广泛应用于各个领域,其中在水利工程建设管理中有了信息技术的应用,让水利工程建设有了长足的发展,不仅能够提高水利工程建设的管理效率,还能推动其朝着科学化水、智能化、技术化方向发展。本文就重点来分析信息技术在水利工程建设管理中的有效应用,以此为水利工程建设的管理提供有效借鉴和帮助。

**[关键词]** 信息技术; 水利工程; 建设管理; 应用分析

## 1 我国的水利工程建设管理现状

水利工程建设本身就是为了解除水患,开发利用水资源而修建的一次工程,这项工程的影响面广,既能在防水害和水资源的开发利用上有着积极的作用,但工程的开始建设势必会有移民,迁建的不利方面但总的来说还有积极作用大于消极影响的,因此水利工程建设一般都在国家的主导政策之下开展,具有工期长、建设的规模大、投资多、技术复杂等特点,决定了在对水利工程建设管理上具有一定复杂性和困难性。无论是对人员的管理上还是工程建设的管理上都有困难性。随着水利工程建设中信息技术的应用,传统的建设管理模式明显已经不适用。信息技术的应用在水利工程建设管理上有着较好的适应性,能充分发挥信息技术的优势,无论是在恶劣的自然天气环境中,还是艰苦的环境中,它都能在施工技术中开展管理工作,利用了数据的智能化处理分析有效的安排各事项有条不紊的进行,促进了管理的时效性和准确性。对水利工程建设的高效高质量建设有着积极的意义。

和其他的工程项目建设类型一样,水利工程建设是需要一个很长周期的建设,并不是一项短期的工程,在受自然环境条件的破坏水利工程建设项目的建设,因此在水利工程建设中往往效率比较低下,工程建设的质量也会受到影响。在传统的人工对水利建设工程的管理上,有着人为的管理的能动性和随意性,往往受到管理人员的主观性判断而影响了管理的效率。再者管理上对突发事件的处理上也有着层层报告审批工作,就拖延了管理的时效性。传统管理模式上对问题管理上也存在着遗漏等问题,

以泰斯公式为基础,根据叠加原理,拟建电站12眼井同时抽水时,某一点的降深值,等于各井单独抽水时于该点产生降深值的代数和。任一点的降深值可由下式表示:

$$S = \sum = \frac{1}{4\pi T_i} \sum [Q_i W(\frac{r_i^2 \mu^*}{4T_i t_i})]$$

## 3.2 梅花形分区布井法

将拟建电站的供水井分散为两个地段集中布置,以减小供水井抽水时的水位降深。同样用泰斯公式计算任一点出的降深值。

通过计算,由于需水量确定,则需要井数是固定的,分区梅花布井抽水时水位降深会减小,在最大允许降深范围内,即可用抽水流量作为可开采量。

## 4 结论

采用稳定流和非稳定流方法求取的水文地质参数,由于其方法原理不同,结果存在差异。在充分认识本区水文地质条件的基础上,消除干扰因素的影响后,确定水文地质参数。

做不到全面正确的管理。有了信息技术的应用就能在一定程度上降低了人为主观上的随意性和能动性,在信息化技术的管理上能够根据对分析的数据和信息预先设定管理流程,保障了水利工程建设管理上的规范性和系统性。制定的管理方案更加科学化。

信息化技术在水利工程建设管理上除了能够极大的提高管理效率外也充分发挥了它的智能化自动化程度。在对管理上的信息的收集整理以及数据的整理分析利用信息技术的自动化来进行,能大大节约人力财力物力等资源。信息化技术的应用对管理人员提出了更高的要求,就不断刺激管理人员的专业化知识的学习能够更好为水利工程建设管理工作而服务。

## 2 信息技术在水利工程建设管理中的应用

### 2.1 信息的采集

信息采集技术利用现代化网络发展的搜索引擎为基础构建而成的,在最短时间内完成信息的采集。在水利工程建设管理中有着重要的应用价值。利用信息技术中的GPS技术能够对工程项目进行全天候、全方位实时的定位管理,一旦发现问题就能及时解决。由于它的全天候不受天气条件影响,还有它的全球覆盖率高、快速省时、高效率等特点就在很大程度上保持了数据采集的准确性。有了数据采集的准确性高效率,就减轻了人工采集整理的难度和工作量,也在一定程度上规避了人工采集方面对信息的遗漏、错误以及不准确等问题。在水利工程建设管理上就有了有效精准的信息数据支持,保证了管理工作的高效完成。

### 2.2 工程绘图

采取梅花形集中布井法和梅花形分区布井法,预测满足拟建电站需水要求时供水井的水位最大降深,与最大允许降深对比。通过计算,梅花形分区布井法抽水时的水位降深在允许范围内,即可用抽水流量作为可开采量。

### [参考文献]

- [1] JHUANG,Zu-xi,WANG.Yu-Man,WANG Yu-cheng.Sequence stratigraphy and tectonics in Middle Indus Basin,Pakistan[J].PETROLEUM EXPLORATION AND DEVELOPMENT,2005,32(1):134-139.
- [2] 石春龙.巴基斯坦M区块白垩系断裂特征研究[C].西南石油大学,2015.
- [3] 刘世凯.巴基斯坦科亚华河水电开发工程地质研究[J].资源环境与工程,2009,(23):7-18.
- [4] 薛禹群,吴吉春.地下水动力学[M].北京:地质出版社,2010:153-175.
- [5] 张元禧,施鑫源.地下水水文学[M].北京:中国水利水电出版社,1998:111-120.
- [6] 曹剑锋.专门水文地质学[M].北京:科学出版社,2006:150-165.
- [7] 梁冰.水文地质参数确定与地下水资源量计算方法分析[J].黑龙江水利科技,2014,42(12):37-42.