

# 关于水利工程地下水环境影响的思考

张晓原

水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3081

**[摘要]** 水利工程地下水环境影响主要体现在工程建设及运行中遇到、产生的相关问题,在了解整体水利工程对地下水影响的过程中,涉及到了地质勘探问题的相关研究。整体施工项目是否对区域内的水环境造成影响,其最终结果可能造成施工局域内地下水升高或周边地下水降低后引起的土壤相关问题和生态圈结构破坏问题等,这些问题的出现需要通过不断的对新建水利工程的周边区域地下水环境及生态系统长时间进行状态分析及监测才能够了解到实际情况,并通过以往大量数据,通过数值模拟预测未来水利工程在建设期间和运营期间对整体建设工程区域的影响程度,并从科学合理的角度对环境进行保护。

**[关键词]** 环境保护; 水利工程; 地下水环境

## 1 研究背景

兴修水利工程往往会造成区域内地下水位上升,其原因主要包含了水利工程的外围设计结构,基坝的建筑工艺以及整体渗水性和漏水性的阈值,水库渗漏、水库浸没都可能对库区周边的地下水产生影响。而随着水利工程库区的蓄水,水位上升还可能会造成周边土壤次生盐渍化现象的产生,继而破坏表层土壤结构。与此同时非饱和状态的液化砂土转变为饱和状态,长期过程中会发生砂土液化现象和地面不均匀沉降现象等。以上这些弊端都显示出水利工程的安全性应该得到重视。另外,处于红层区域的地下水在建设水利工程时也会受到影响,通过施工前的现场地勘工作,调查区域内的地形地貌,地质结构,地层岩性等基础地质条件,之后再行进行钻孔取样,经所得到的现场地质样本分析地下水水质情况和工程地质参数。再由获得数据计算出渗漏量,水漫范围及影响范围。以此为背景综合以上数据及情况探讨水利工程地下水环境的相关影响。

诞生生命之初是因为我们的星球形成了水,但是这种水与我们现在所见的水矿物质含量有所不同,并不能视作为水资源。经过上亿年的演化过程后,由于自然环境的变化,自白垩纪,侏罗纪之后,以泥岩和泥质粉岩为主的沉积岩层之间形成了水,并被保存于红层地区,在这种极端的地质环境下,由于其所处的地理位置因素原因,水中多含有过量的铁离子,硫酸根离子和氯离子,这种水的水质与我们现今所常见的生活饮用水有很大的不同,直接饮用会对人体造成毒害。在这样的区域兴修地表或地下水利工程可利用表层地下水资源的囤积消除地表水和表层地下水在极端气候下对人类带来的危害。同时,调水工程、地表、地下等水库工程、电站工程等不同水利及设施建设,能够提高地表水、表层地下水的开发利用,既能防止洪水暴发又能用于发电和灌溉等,保证人们对水资源的使用<sup>[1]</sup>。但是在修建水利工程时,初期勘探工作就要从设计和调度的角度尽量减少工程建设对区域地下水位、水质等方面的影响。

## 2 水利工程对地下水环境的影响

### 2.1 对地下水水位的影响

首先是对水位的影响,水利工程的建筑物和区域性的调水工程对该地区内的地下水位一般有着较为广泛的影响,从工程进入初期蓄水阶段开始,地下水水位会随之逐年升高,其上升的幅度受限于地质条件的差异性。另外,当水利工程蓄水量达到阈值时,区域内的地下水水位也会随之上升到一个前所未有的高度。含水层之间的水力联系和地下水的水补,水径以及水排条件都发生改变。如果由于水利工程的原因造成了周边区域之内的地下水通畅度变低或者原先地下水水位较低,但是由于水利工程原因水位不断升高,容易产生次生盐化现象,从而对土壤造成污染,使之碱度变高,持

续时间如果过长则会损害农作物及土基,并且能够腐蚀并破坏房屋等<sup>[2]</sup>。

### 2.2 对地下水水质的影响

地下水水质受以下几个方面影响。其一是对水质的主要影响,水利工程库区蓄水,库区将由天然河流变为水库形态,库区水动力条件发生改变,库区范围内水体流动速度将远小于水库建设前天然河道的水流流速,水体的稀释、混合等能力将有所下降,水流速度变缓有利于悬浮物、重金属等污染物的沉降;水库拦蓄使水动力条件发生变化,将减少河道泥沙含量;水库水体滞留时间延长,库盘周围土壤中的可溶盐溶解将增加水体的矿化度,库区水质较天然来水会略有变化,地表水与地下水相互转换,从而可能影响库周区域地下水水质。其二是受到水利工程影响的包气带形成重水问题。在工程期间,当地下水的水位被人为的提升之后,包气带中所蕴含的气态水、细肤水、薄膜水和毛细管水会受到充填和挤压,之后析出重水,当重水与水混合之后,其化学成分会发生相应的改变,导致了水质变化。再者包气带内的间隙中可能存有一些人工的回填废弃物,比如生活垃圾、建筑垃圾等,这些垃圾与上升的水位接触后可造成对地下水水质的污染问题。其三是水利工程施工期,部分工程位于地下水位附近,可能会对区域地下水产生一定影响,同时建设时会出现一些施工废水,生活污水等等,这些废水如果得不到有效的处理也可能作为污染源影响地下水水质<sup>[3]</sup>。

## 3 评价体系与相应评价方法

### 3.1 评价体系

结合拟建的工程具体情况对水利工程项目地下水环境影响分析,起终点在于需要考虑地下水影响的范围,而作为范围内的保护目标,需要对污染源、区域地下水环境现状、工程运行后的地下水影响预测以及预采取的保护措施等方面进行全面评价,而评价等级为一级的建设项目,应该在评价期之内至少分别对一个连续水文年的枯、平、丰水期的地下水水位、水质各监测一次。而评价为二级的建设项目,需要新建项目在三年内不少于一个连续水文年的枯、丰水期监测资料,并且在评价期内进行至少一次的地下水水位、水质监测。最后评价等级为三级的建设项目,尽量在枯水期期间至少监测一次地下水水位、水质。布点时,地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的两倍以上。

### 3.2 相应评价方法

通过对地下水水质的预测可以在一定程度范围内圈定污染范围,其中不乏要应用到数学模型和类比方法预测等。在这之中,数学模型中的数值法、解析法、均衡法等均可以实现有效预测评估的作用。由于地下水资源的运动呈现出三维流动状态,在数值法的模拟中为了确保其准确性需要提供相应的含水层类型,水文地质参数,设定边界条件,并且需要建立水文地质概

# 基于水电厂电气自动化控制设备可靠性

李新怀

新疆伊犁河流域开发建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3040

**[摘要]** 随着社会与科技发展,我国各个领域的技术水平均得到较好的改善。其中,水电厂电气自动化控制技术对水利行业起到了较好的推动作用。水电厂相关工作的质量与自动化电气控制设备的运行有着紧密的联系,所以相关企业应重视其可靠性的研究。本文简述了水电厂电气自动化控制设备的可靠性的作用,总结了部分设备质量检测方式,分析了部分设备运行的影响因子,提出了部分改善电气自动化控制设备的可靠性的方法。

**[关键词]** 水电厂; 电气自动化控制设备; 可靠性

## 前言

水电厂发展是节能环保发展的一项重要内容,电气自动化控制设备又是水电厂中的重要运行设备,对水电厂工作的效率与效果有着较为直接的影响。电气自动化控制设备相关技术具有专业程度高、内容复杂等特点,所以其使用过程中常常出现各种问题并不能得到及时解决,为了保证企业长远发展,相关人员应重视电气自动化控制设备可靠性的研究。

### 1 水电厂电气自动化控制设备可靠性的重要作用

#### 1.1 保证设备质量

提高水电厂电气自动化控制设备的可靠性可以保证电气自动化设备的质量,延长设备的使用寿命,保证其运行的稳定性,使其以良好的状态开展作业,从而保证水电厂工作高效进行。在进行水电厂电气自动化控制设备的相关工作时,比较重要的主要有三个方面,分别为:经济性、安全性以及可靠性,三者相互之间存在一定的联系。其中可靠性越高,产品的质量越好,所以对于电气自动化控制设备的生产厂家与水电厂而言,可靠性都是非常重要的内容<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 提高社会效益

提高水电厂电气自动化控制设备的可靠性对于水电工程的社会经济效益而言有非常有利的作用。社会不断的发展,我国的水利工程也得到了推广性的建设,水电厂的数量大大增加,其需要投入更多的资金成本、人力资源成本等,极大程度上增加了相关企业与单位的压力。电气自动化技术的应用、电气自动化控制设备的引入,可以大幅度提高工作效率与质量,增加企业的经济效益。而提高水电厂电气自动化控制设备的可靠性则可以保证相关设备

念模型,之后要在数学模型上进行参数识别,最后在模拟分析出水利工程建设之后影响区地下水位的变化情况。

在保护措施上,第一方面是设置排水沟,虽然在降压排水效果上不是特别明显但是由于适用于强透水层所以可以在特定区域内应用。第二方面是集水井方案,此方案利用集水井并抽的方法降级区域内的地下水水位,但是其缺点也比较明显,即无法大范围使用。第三种是防渗墙方案,单独的防渗墙并不能对大量的地下水通过进行有效的控制,但是全方位立体的防渗墙可以有效解决隔绝区域内的地下水水位提升问题。第四种是地下水动态监测系统,通过布置合理的水监测点,可以对地下水的环境未来预期质量进行复核,能够如实反映水利工程建设对区域地下水尤其是环境敏感区域地下水水位影响,同时,为确保监测结果的代表性和实际采样的可行性,便捷性,应该尽量选择经常使用的民井,生产用井作为监督点,当水利工程运行后,有可能出现的影响区域地下水的补、径、排条件产生变化,在库区或水利工程影响区加强地下水水位的监测,这有利于通过分析得到地下水水位变化速率,工程

的功能,促使其能更高质量的运行,还能降低运行与维护成本、降低能源损耗,进而提高企业的核心竞争力,使水利工程具有更好的社会效益。

## 2 水电厂电气自动化控制设备可靠性检测技术

### 2.1 现场实验检测技术

现场实验检测技术的主要内容:相关工作人员在设备采购的现场对其进行质量进行检验,以从采买环节上保证设备的可靠性。就目前现场实验检测主要有三种方式:一是设备在线测试,二是设备脱机测试,三则是设备停机测试,三种方式能较好的反应设备在各种运行状态下的功能,如果存在问题则能够较为明显的观察到现象。现场实验检测技术主要应用于技术较为先进的设备,同时需要设备厂家在进行零部件采购时质量好,符合标准要求。而部分规模较小的厂家,为了提高经济效益,相关设备设计与功能简单,零部件的质量也较差,使用现场实验检测技术不能对其中存在的问题又较为全面的反应<sup>[2]</sup>。

### 2.2 保证实验检测技术

保证实验检测技术的主要内容:设备出厂前,工作人员便对其可靠性进行小规模测试,在确认本批次产品的质量与运行的可靠性不存在问题的情况下,而后投入市场。保证实验检测技术可以从源头保证设备的可靠性,降低市场流通中质量与可靠性差设备的含量,一定程度上提高了销售水准,提高了安装使用的效率,更好的促进自动化设备市场的规范发展。保证实验检测技术能够对自动化控制设备较多的缺陷起到检验作用,可以较好的反应设备出现问题的状态。但其也存在缺点,如在进行检测时,可以知道存在问题但不能准确反应存在问题的部位与具体情况<sup>[3]</sup>。

建设对影响区域地下水水位的影响程度,进而分析对区域土壤及地表植被所需合理地下水水位的影响问题,从而有助于提出更有效合理减缓措施。

## 4 结论

水利工程是人工控制及调度水资源的建筑工程,由于其涉及到了工程量较大,分项目较多,工作内容复杂和环境影响复杂的特点,在其建设期及运行期都必须要对地下水环境影响作出评价工作,并需要结合该工程对地下水影响进行预测并提出保护措施。

### [参考文献]

- [1]张文韬,曹燕文.工程勘察中水文地质测试和地下水监测的重要性探析[J].中小企业管理与科技,2018,(014):130-131.
- [2]黄潇鹏,江兆强,王新华.水电站引水隧洞工程地下水环境影响评价方法[J].山西建筑,2019,45(07):219-221.
- [3]徐黎.地下水环境影响评价中水文地质勘查工作的内容和方法[J].世界有色金属,2019,(4):211-212.