

# 对地下水监测有关问题的分析与思考

张佳楠 肖震

河北省地质环境监测院

**[摘要]** 本文总结了地下水监测的必要性,从三个层面详细介绍了我国地下水监测的现状;研究了我国地下水监测项目的主要成效和存在的不足,研究了地下水站网络、水位线监测精密度、地下水水质取样检验、地下水监测、产品研发运用等有关问题,明确提出了相应的措施和技术性发展前景。

**[关键词]** 地下水; 监测; 相关问题; 研究; 思索

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.633

地下水是水源的关键构成部分,是中国的关键供水水源,是保护生态环境保护管理体系的主要要素,其功效是不可替代的。受我国地理环境、气候特征和人类活动的影响,我国仍存在水资源污染、水空气污染、水生态环境问题等主要水问题,尤其是因为中国地下水开发不科学,也造成地下水不断降低、地面塌陷、海水侵入、泉流、植物群落衰退等一系列环境污染问题。

加强地下水监测是落实新时期党中央重要水管理思路,执行最严格的水资源管理,加强水生态文明建设,所以探讨和研究现阶段地下水监测问题是非常有必要和重要的,致力于进一步探寻构思,加强有关技术性研究,加强有关工作,为水利工程领域给予更好的支持和服务项目。

## 1 国家地下水监测工程项目的成就和问题

### 1.1 监管站网系统不完善

已建成的国家地下水监测工程项目站主要以地质构造单位为基础,主要聚集在地下水资源综合利用程度高的地域,一般地区布局密度较低或未布局,县市级行政区划综合布局。伴随着加强县市级机关事业单位水资源管理的需要,加强水利工程领域对超采区、绿色生态补水区、绿色生态脆弱区等地区的强管控要求,已完工的环境监测中心网络不能充分达到新的要求,必须在监测空白区、环境监测中心网络相对密度不足地区开展补充建设。

### 1.2 监测仪器设施的稳定度和安全性必须全面提高

综合性水位监测仪器设施在国家地下水监测项目中的宣传和运用具备体型小、占地总面积小、功能损耗低、维护便捷、不容易毁坏等优势。与以往运用的分离式监测仪机器设备相比,它得到了显著的进展,为我国地下水监测实验仪器的技术进步作出了重大贡献。但在具体运用中,也暴露了一部分型号规格机器设备的可靠性、稳定性差、温度漂移和时间漂移大;在公共性数据信号弱、2G信号维护保养不及时、通讯欠佳、数据分析报告率低、严寒、高温、环境湿度、充电电池应用周期短等问题。

### 1.3 欠缺以运用为主题的产品

已创建的地下水信息化系统主要依据地下水的一般工作流程和生产制造需要,开发设计了相对应的软件,产生了相应的数据产品。但伴随着对应用主题的服务要求,如地下水通知、指标值控制和预警信息、动态性评价、地下水资源即时评价、地下水水体影响因素综合分析等,急需解决有关业务管理系统适用,产生应用主题产品,这种应用主题软件项目基础空缺,

仍需加强。

## 2 分析和思考相关问题

### 2.1 地下水位监测精度

一般来说,目前生产制造和运用的各类设备的测量精确性都和检测范围相关。换句话说,相应地测量准确性指标值只在相应的检测范围内工作。水位计的偏差标准应融合检测范围和可信度水准,以测量可变性表示。这种层面考虑到了适用地下水测量的记忆水位计容许数据误差。

相匹配地下水水位的三个检测范围,明确提出了相对的水位线测量综合性偏差要求。相对应地,水位线范畴越大,容许综合性偏差越大。

当水位计用于地下水测量时,水位线测量的准确度要求也应与水位线检测范围相关,而不仅是一个单一的绝对误差标准。似乎要求无论地下水是5m、10m、20m或是更高,都能达到相应的绝对误差标准(如 $\pm 2\text{cm}$ )。地下水测量有别于地下水测量的另一个主要问题是对应的基础埋深。地下水的基础埋深也很有可能非常大,达到几十米,乃至五百米。在测量地下水基础埋深时,其数据误差也与基础埋深值相关。基础埋深越大,数据误差越大。在这个基础上,水位线的变动范畴也是有危害,更别说绝对误差了。假如地下水的测量精确性必须绝对误差( $\pm 0.02\text{m}$ ),当基础埋深非常大时,绝对误差也很大,很可能不符合规定。在国家标准中,这种偏差的出现是明确的。

同时,应考虑到全自动监测仪的安装。标准水位线一般使用人力测量法测量地下水基础埋深。液位计产品标示的偏差是仪器测量的水量转变偏差。因而,最后水位线数据误差事实上是人工测量地下水基础埋深和仪器设备自动测控系统地下水转变偏差的综合性影响。在这个基础上,在定编有关标准时,应考虑到以上要素,并对全自动水位线检测仪器的精密密度给予科学要求。

### 2.2 地底水质采样及检验

过去,中国水文气象单位很少应用专用型地下水采样器和取样泵,通常没有地下水水质全自动监测,欠缺这方面的标准规范。国家标准对地下水水质检测没有特殊规定。

在实际工作上还必须探寻和分析下列问题:(1)现行标准地下水水体抽样标准,但因为部分井基础埋深,必须功率大的泵获取,再加上绝大多数野外无市场电力工程,必须配备相应输出功率的蒸汽、柴油发电机到现场,进行有关取样工作,工作困难,成本相对较高。是否可以分析其他抽样法,如贝勒管

拆换水泵方式,并在科研成果的前提上运用。(2)现阶段,绝大部分省级水环境监测站没有93种地下水检测能力。据调查分析,一般仅有30~50种,必须加强省部级水环境核心检测仪器机器设备配备和检验人员专业技能培训,不断提升检验能力和水准。(3)加强对单站水体象征性的科学研究。因为地下水流迟缓,地下水污染物质扩散,运送事实上没有监测,现阶段选用单站(井)水质评价,可代表水体情况的范畴,欠缺具体数据监测作为直接证据,必须加强相应的实地实验分析,探寻不同物质裂隙水环境污染蔓延运输规律性地分析。(4)加强地下水全自动监测仪机器设备的稳定性和稳定性科学研究。从我国地下水监测新项目安装应用的100套地级水体自动仪器的实际运作看来,实际效果并不理想化,主要表现出实验仪器的可靠性、稳定性差,常常发现异常数据信息。在未来的运用中,应加强有关设备的质量检验和比较实验。

### 2.3地下水监测

地下水根据人工水泵(探明储量)和泉水、暗河、坎儿井全自动流出路面,分别根据管路或灌渠流量测试开展水流量测量。选用更正式的管道流量计时,管路水流量数据误差可调节在2%~5%间,明渠总流量数据误差略大。现阶段,地下水水流量测量规范没有明确的规定。地质构造勘测标准中有一些简单的要求,如水流量测量,堰箱或孔板流量计时,水位线测量应读值为mm。应用智能水表时,读数应是0.1m<sup>3</sup>。明渠流量测试偏差可按河流流量测试标准的相关标准实行。灌注地下水量的精确测量也可按本标准的标准开展监测。抽水试验时,对水泵流量监测的需求较高。通常用堰箱和孔板流量计测量总流量。流量计的可变性可达2%。高精度堰箱的总流量可变性可达1%。必须注意的是,灌渠的流量计量,不论是手动式测量或是自动测控系统,全是流量计量,地下水出水量必须加上时间要素。河流流量测试标准中的偏差标准是流量偏差。针对管路流量计量,尽管一些管道流量计的准确度很高,但在地下水中也存有各类问题。

在现代农业层面,获取地下水的水井很多,事实上难以安装流量计。通常选用调查估算方式获得,其水流量数据误差无法控制。现阶段,农牧业探明储量占中国地下水探明储量的60%~70%。假如农牧业探明储量的监测或估计偏差非常大,将对地下水采掘总量造成较大影响。农牧业探明储量监测一直是一个难题,现阶段都还没认可的解决方法。笔者认为,可以从下列两个层面开展科学研究和探讨。(1)加强重力通讯卫星法的应用研究。由于现阶段农业地下水开采量,绝大多数仍选用调查分析方式获取信息,存有代表性不够和统计分析偏差。有关科研企业根据GRACE通讯卫星观察地球重力场转变,逆变技术开采值,为规模性地下水探明储量的计算和审批给予了新的方式方法,未来应加强水利工程系统的应用研究。电力工程转换规则早已提出了相当长一段时间,但在具体运用中,因为电力工程获得、离心水泵效率确认等要素,具体运用并不普遍。所以,加强与电力企业的资源共享,得到更确切的农村用电,加强现场实验科学研究,得到不同基础埋深条件下的水泵

效率值,间接性获得更确切的农业采掘数据信息。

### 2.4关于产品研发与运用

#### 2.4.1加强相关监测系统的研究分析与运用

充分运用5g/NB-物联网技术、北斗导航卫星等通信技术,更新综合性监测设备通讯控制模块;研发推广融入高原地区、严寒、高环境湿度等极端自然环境条件的地下水综合性监测设备;开发设计推广水质采样整套技术装备,创建水质自动仪器机器设备检测室。融合运作维护需求,升级有关监测仪产品,加强和推广使用维护手机应用。

#### 2.4.2搭建国家水文气象产品体系

搭建全国水文水资源精细化管理、智能网格信息产品体系,广泛运用于地下水月报、年度报告、专报定编、地面水和地下水、水流量和水体的协同科研和评价。

#### 2.4.3构建超采区水位线控制警报系统

构建国家地下水超采区水位线控制警报系统,适用水资源管理和强管控标准;重污染区域地下水资源即时剖析和超采区动态变化系统,服务项目时效性高;构建国家水体综合性运用数据分析系统,适用水环境和生态维护与修复必需;借助水利工程云数据中心(我国水文气象数据库查询)、国家水利工程综合性监管平台、国家水源等重点项目建设,构建水文水资源综合性业务系统管理体系。

### 结语

通过多年的努力,我国地下水监测工作获得了显著进展,尤其是我国地下水监测项目的如期完成和工程验收,使我国地下水监测技术实力和数据服务能力实现了一个新的水准,进入了一个新的时期。伴随着中国生态文明建设、环境整治运用标准的提升,我国地下水监测系统无法充分达到生态文明建设和水利工程领域强监管的需求,应在我国地下水监测建设项目的基礎上,融合其他信息资源,加强全新监测仪机器设备的产品研发和运用,利用大数据挖掘、互联网大数据等技术性,全面提高监测、动态性评价、预测分析预警信息、成果服务能力,基本上达到水利工程领域强监管的需求,为领导管理决策和群众给予丰富的地下水数据产品,基本完成主要业务流程需求的产品与服务,进一步提高数据服务适用能力。

### 参考文献

- [1]章树安,章雨乾.对我国地下水监测技术发展的几点思考[A].水文水资源监测与评价应用技术论文集[M].南京:河海大学出版社.2020.
- [2]姚水熙,章树安,杨建青.地下水信息采集与传输应用技术[M].南京:河海大学出版社.2011.
- [3]中华人民共和国水利部.地下水监测规范:SL183-2005[S].
- [4]中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.地下水监测工程技术规范:GBT-51040-2014[S].
- [5]中华人民共和国水利部.水环境监测规范:SL219-2013[S].