

山东省地下水监测优化调整方案探析

赵利红¹, 李岚²

(1. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 2. 山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014)

摘要: 山东省地下水监测工作历史悠久, 随着时间的推移, 监测点破损严重, 现有监测网络已经不能满足全省地质环境工作的需求。针对地下水监测工作现状, 剖析了现有监测网络存在的主要问题, 并结合下一步需求, 有针对性的进行了系统分析, 提出了优化调整方案, 以供全省地质环境监测工作方案调整借鉴。

关键词: 地下水监测; 优化; 调整方案; 山东省

中图分类号:P641. 7

文献标识码:B

山东省的地下水环境监测工作始于 20 世纪 50 年代末, 并于 80 年代中后期形成了覆盖全省的地下水环境监测网络。地下水环境监测工作是公益性工作的基础^[1], 做好此项工作, 才能为基础性、公益性工作的进一步开展奠定基础。结合目前国民经济发展对地质工作的需求, 使地下水监测工作更好地为全省地质环境工作提供服务, 需对全省地下水环境监测网点进行优化调整^[2], 进一步完善地下水环境监测点、网系统, 为山东省地下水开发利用和地质环境保护提供依据, 更好地服务于全省地质环境工作。

1 监测点分布现状

全省 17 地市共有监测点 711 个, 其中国家级 122 个, 省级 257 个, 地市级 332 个。按监测点监测类型划分: 孔隙水 496 个, 岩溶地下水 179 个, 基岩裂隙水 40 个, 泉水 16 个, 地热水 7 个; 按监测点性质分类, 水位监测点 694 个, 水温 266 个, 水质 400 个, 水量 7 个。按水文地质分区分类: 鲁西北平原松散岩类水文地质区 216 个, 鲁中南中低山丘陵碳酸盐岩类为主水文地质区 342 个, 鲁东低山丘陵松散岩碎屑岩变质岩类水文地质区 153 个^[3]。国家级监测点重点监测重要供水水源地及突出环境地质问题地段等, 省级监测点基本在各水文地质区内均有分布, 市级监测点分布于各市区。各地市监测点具体情况见表 1。

2 现有监测网络存在的主要问题

根据监测点分布情况, 结合全省水文地质特征、各水文地质单元内监测点控制程度、现有水源地分布及开采条件、主要环境地质问题分布等, 分析山东省地下水环境监测工作存在的主要问题:

2.1 监测网络不够完善

各地市地下水环境监测点相对不足, 监测网络不够完善。

(1) 区域控制性较差。鲁西北平原松散岩类水文地质区中聊城的莘县, 济南北商河、济阳, 淄博的高青, 东营的河口等地监测点不足; 鲁中南中低山丘陵碳酸盐岩类为主水文地质区中的枣庄山亭区, 济宁汶上县, 潍坊临朐, 济南章丘北部等地监测点不足; 鲁东低山丘陵松散岩碎屑岩变质岩水文地质区中潍坊的诸城、安丘、昌乐, 临沂莒县东南, 烟台莱州南部, 栖霞西部, 牟平、威海文登东北部等地监测点不足。

(2) 水源地监测力度不够。菏泽曹县水源地、枣庄羊庄水源地、临沂罗庄及费县探沂水源地、日照绣针河及付疃河水源地、青岛洋河及王戈庄水源地、泰安埠阳庄水源地、聊城发电厂及下马头水源地、济南章丘电厂及平阴等县生活用水水源地、烟台地下水库等地缺少监测点。

* 收稿日期: 2012-06-28; 修订日期: 2012-07-04; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 赵利红(1965—), 女, 吉林集安人, 高级工程师, 主要从事水文地质工作; E-mail: zlh_sd@163.com。

表 1 山东省各地市地下水地质环境监测点现状统计(个)

地区	监测点 合计	监测点分类统计数										
		按地下水类型					按级别			按监测性质分类		
		孔隙水	岩溶地下水	基岩裂隙水	泉水	地热水	国家级	省级	地市级	水位	水温	水质
济南	92	14	70	1	7		7	16	69	92	4	24
青岛	43	41	1	1			4	15	24	43	13	25
淄博	43	17	25	1			9	20	14	43	9	29
枣庄	25	10	15				5	9	11	25	20	4
东营	34	34					1	13	20	34	4	22
烟台	46	39	1	2		4	13	33		46	46	46
潍坊	42	41		1			5	4	33	41	33	10
济宁	45	25	14		6		16	24	5	45	1	30
泰安	47	21	24		1	1	6	17	24	44	3	16
威海	19	15		2		2	3	10	6	17	16	19
日照	18	8	2	8			3	10	5	18	18	18
莱芜	13	6	7				1	4	8	13		3
临沂	62	16	20	24	2		11	9	42	60	56	34
德州	46	46					10	25	11	37	9	22
聊城	24	24					8	5	11	24	5	20
滨州	54	54					4	21	29	54	44	29
菏泽	58	58					16	22	20	58	5	33
全省	711	469	179	40	16	7	122	257	332	694	266	400
												7

(3)地下水环境问题监测需加强。青岛的海水入侵、东营的深层降落漏斗及咸水入侵、烟台—潍坊—东营的莱州湾海水入侵、济宁城区地下水降落漏斗、泰安城区降落漏斗及地面塌陷、威海经济开发区海水入侵、日照东港区的水质污染、德州所属各县大面积降落漏斗、临沂沂南降落漏斗、聊城冠县-莘县-临清降落漏斗等现监测点偏少,不能满足规范要求。

(4)监测点布局不合理。现有监测点中孔隙水 496 个,而基岩裂隙水仅 40 个,尤其在鲁东低山丘陵松散岩碎屑岩变质岩类水文地质区中,基岩裂隙水及岩溶裂隙水偏少。

2.2 全省地热监测网络尚未建立

全省地热资源较丰富,地热区覆盖的地热井达 200 多眼,多分布在鲁西北平原和胶东地区,鲁中济南、泰安、临沂也有分布,但目前除威海、济南、烟台、德州等地地热井监测已经逐步开始外,其他地区均没有进行系统监测。

2.3 监测点毁坏严重

一是由于部分监测点建立时间久远,缺乏必要的维护,井壁淤积堵塞现象严重,处于勉强维持状态,监测数据不能反映实际地下水动态特征。二是随着社会经济发展和城市化水平提高,城镇建设、公路、市政等基础设施毁坏监测点事件时有发生。

2.4 部分监测点坐标高程与实际情况不符

多年以来,由于监测点位置的变动以及人为因素的影响,部分监测点坐标及地面标高等基本数据发生变化,但未能对其进行及时测量校正,以致数据库中部分监测点数据与实际不符。

2.5 监测手段落后

由于现有的监测手段主要为人工进行观测,自动监测仪虽然逐年增加,但总体比例仍然偏低,目前使用的工具测钟、导线加电表,效率低,误差大,难以保证监测数据的真实性、即时性。

3 监测点优化调整方案

山东省地下水地质环境监测点优化调整本着区域控制,重点围绕重要水源地、区内存在或潜在的主要环境水文地质问题,依据《地下水环境监测技术规范》《监测规程》,修复、增设部分地下水监测点,建立地下水监测网络。调整监测网络时,主要采用了地下水动态类型编图法、地下水污染风险编图法、时间序列分析法及聚类分析法等^[4],并将各类方法取得的成果进行综合,选出最优。

因全省监测点损坏较严重,对现有监测点没做删减,只是在现状点的基础上进行增加及修复。全省共优化监测点总数为 370 个,其中修复 113 个,新

增 257 个。按监测级别分类,修复国家级 42 个,省级 24 个,地市级 47 个;增加国家级 31 个,省级 80 个,地市级 146 个;按地下水类型分类修复孔隙水

95 个,岩溶水 8 个,裂隙水 9 个,地热水 1 个;增加孔隙水 172 个,岩溶水 29 个,裂隙水 28 个,地热水或泉 28 个(表 2,表 3)。

表 2 山东省各地市地下水地质环境监测点优化统计(个)

地区	优化监测点分类统计												修复与新增监测点合计	
	修复(包括用现有井替代)						新增(包括用现有井替代)							
	按级别			地下水类型			按级别			地下水类型				
国家级	省级	地市级	孔隙水	岩溶水	裂隙水	地热(泉)	国家级	省级	地市级	孔隙水	岩溶水	裂隙水	地热(泉)	
济南	4	4	20	23	4	1	3	2	7	4	5	3	12	46
青岛										18	14	2	2	4
淄博							1		3	3			1	18
枣庄	2	1	1	1	2			1	14	10	4	1		19
东营	1	1			2		2	6	9	15			2	16
烟台										16	15		1	13
潍坊	7	2	1	10			1	2	5	7			1	18
济宁	3			3			2	8		9	1			13
泰安							1	11	7	11	4	3	1	19
威海	1	3		4				2	4	1		3	2	10
日照	2	4	1	4	1	2	5	10	11	13	3	9	1	33
莱芜			1		1			3	5	5	2		1	9
临沂		3	7	5	2	3			10	1	1	6	3	21
德州	3	2		5			14	21	6	33			8	46
聊城	15	2	2	19			1		13	11	1		2	33
滨州	1	2	12	15				1	4	11	14		2	31
菏泽	3	2	1	6						14	6	1	7	20
全省	42	24	47	95	8	9	1	31	80	139	172	29	28	370

全省优化总监测点数:370

说明:修复井是指修复原井,对停测井采取相应的措施,如清淤、洗井、更新设备(更换护孔管、过滤器等)、加高井台等;替代井指的是修复原井较困难,费用又高,如附近有合适的井则替代原井,也有用统测井(孔)孔替代的,同时,优化需新增的监测井(孔),如指定点附近有合适的井(孔)也可作为替代对象。这是一个既经济又方便的方法,为优化首选;新建井(孔)则按优化需求,原则上找不到条件相当的现有井(孔)时,进行打井新建。

表 3 山东省地下水地质环境监测点优化调整后汇总

项目	监测点分类							
	国家级		省级		地市级			
	195		360		526			
地下水类型监测点	孔隙水		岩溶水		裂隙水		地热水(泉水、河水)	
	736		226		63		56	
不同性质监测点	水位	水质	水位+水温	水位+水温+水质	水位+水质+水量	水位+水质		
	293	23	176	238	63	288		
不同作用监测点	水源地	区域控制	海水入侵	降落漏斗	地面沉降	岩溶塌陷		
	285	468	76	180	53	19		

4 工作建议

监测系统优化调整后,基本能够覆盖全省主要的水文地质单元、水源地及突出地质环境问题分布区,为了使下一步监测工作更得力,监测资料更真实可靠,对下一步监测工作提出以下要求:

(1) 重视监测工作,包括加强管理,统一标准,增加投入。

(2) 进一步规范监测工作,实行标准化、系统化、信息化、网络化,提高监测质量,提供高质量的监测基础数据。

(3) 明确目标,强化任务,针对重点,把监测与环境地质基础调查相结合。

(4) 发挥监测网络作用,关注当地热点难点环境地质问题,主动服务地方经济社会。

(5) 加强监测站之间以及相关部门、系统之间的沟通与交流,尽最大努力做到资料信息共享,扩大信息来源,提高信息资料的使用效率。

(6) 逐步实行监测自动化。以地市为单位选取符合安装自动监测仪条件的井(孔)实行自动化监测,由点到面,逐步落实,最终覆盖全省。

(7) 人员组织。对已有监测站的地市要加强地

质环境监测技术力量,安排专人定期检查、及时维护;对部分无监测站的地市应尽快建立监测机构。

参考文献:

- [1] 雷欢. 加强地下水监测工作的思考[J]. 地下水, 2011, 33(6): 55 - 56.

- [2] 郭佩然. 地下水监测研究[J]. 水利科技, 2012, 31(3): 109 - 110.
[3] 康凤新, 徐军祥, 张中祥. 山东省地下水资源及其潜力评价[J]. 山东国土资源, 2010, 26(8): 4 - 12.
[4] 郭燕莎, 王劲峰, 殷秀兰. 地下水监测网优化方法研究综述[J]. 地理科学进展, 2011, 30(9): 1159 - 1166.

Study on Optimized Scheme of Groundwater Monitoring in Shandong Province

ZHAO Lihong¹, Li Lan²

(1. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China; 2 Shandong Geo-engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Groundwater monitoring in Shandong has a long history. Accompanying with the passage of time, monitoring network can not satisfy the need of geological environment monitoring. Pointing to present condition of ground water monitoring, problems existed in present monitoring network have been analyzed. Combining with next demand, optimized scheme has been put forward in order to provide some references for geological environment monitoring in the whole province.

Key words: Ground water monitoring; optimized scheme; Shandong province