

济南鹿泉天然矿泉水有限公司鹿泉饮用天然矿泉水
矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表

济南鹿泉天然矿泉水有限公司

二〇二〇年八月

济南鹿泉天然矿泉水有限公司鹿泉饮用天然矿泉水 矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表

编写单位 山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大队
 :
 (山东省地矿工程勘察院) (公章)

项目负责 : 刘传娥

编写人 : 刘传娥 满媛 鲁震 方晓

技术负责 : 高文锋

审查人 : 高文锋 张中祥

总工程师 : 李常锁

队 长 : 彭玉明

提交单位 : 济南鹿泉天然矿泉水有限公司

提交时间 : 2020 年 8 月

矿山地质环境保护方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	济南鹿泉天然矿泉水有限公司		
	法人代表		联系电话	13605319439
	单位地址	山东省济南市历城区西营镇		
	矿山名称	济南鹿泉天然矿泉水有限公司		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	山东省地质矿产勘查开发局八〇一水文地质工程地质大队 (山东省地矿工程勘察院)		
	法人代表	彭玉明	联系电话	0531-81856957
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		刘传娥	项目负责	0531-81852350
		满 媛	编写人员	0531-81852350
		鲁 镇	编写人员	0531-81852350
		方 晓	编写人员	0531-81852359
		寇雅威	编写人员	0531-81852359
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护工作。 请予以审查。			
	 申请单位(矿山企业)盖章 2019年 7 月 / 日 联系人： 张文福 联系电话：13605319439			

目 录

矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表

前言.....	2
一、矿山基本信息.....	7
一、矿区地质环境条件.....	10
三、矿山地质环境问题.....	18
四、拟采取的保护与治理措施.....	24
五、工作部署（见附图）.....	26
六、经费估算及资金来源.....	27
七、结论与建议.....	29

附图：

附图 1：济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山地质环境问题现图
比例尺 1:10000

附图 2：济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图
比例尺 1:10000

附表：

- 1、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）钻孔综合图表；
- 2、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山环境现状调查表表；
- 3、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）水质分析报告表；

附件：

- 1、委托书
- 2、采矿许可证及矿权延续证明
- 3、评估单位资质等级证书
- 4、设计单位资质等级证书
- 5、山东省饮用天然矿泉水鉴定证书
- 6、矿山企业承诺书
- 7、编制单位承诺书
- 8、开发利用方案审查意见
- 9、取水许可证

矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表

矿山企业概况	矿山名称	济南鹿泉天然矿泉水有限公司 (签 章)		
	通讯地址	济南市历城区西营镇	邮 编	250000
	法人代表	张书涛	联系人	张文富
	联系电话	13605319439	传 真	
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	矿泉水
	矿区范围	拐点坐标：国家 2000 坐标系 X: 4045212.69~4046012.71 Y: 39519761.71~39520761.73	矿山面积	0.8km ²
	建矿时间	2005 年 12 月 16 日	生产现状	正常生产
	可采资源储量	350m ³ /d	企业规模	小
	服务年限	2020 年 7 月 至 2030 年 6 月		
	设计生产能力	60m ³ /d	实际生产能力	54.8m ³ /d (包含居民生活饮用)
方案编制单位	单位名称	山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大队 (山东省地矿工程勘察院) (签 章)		
	通讯地址	济南市历下区经十路 13632 号	邮 编	250014
	法人代表	彭玉明	联系人	刘传娥
	联系电话	0531-81852323	传 真	0531-88933178
	资质证书名称	地质灾害危险性评估资质 地质灾害治理工程设计资质	资质等级	甲级
	发证机关	中华人民共和国国土资源部	编 号	2005115007 2005315002
	主要编制人员			
	姓名	职 务	职 称	签 名
	刘传娥	项目负责	工程师	
	满媛	技术负责	高级工程师	
	鲁震	技术人员	工程师	
	方晓	技术人员	工程师	

前言

（一）任务由来

本矿山开采矿种为矿泉水，采矿许可证有效期为 2014 年 6 月 16 日至 2019 年 6 月 16 日。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）文件精神要求，为办理采矿权延续，2019 年 6 月受济南鹿泉天然矿泉水有限公司委托山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大队（山东省地矿工程勘察院），开展矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表编制工作，本次矿山地质环境保护与恢复治理方案为首次编写。

主要任务是：

（1）基本查明矿山地质环境条件和矿山地质环境问题，并对矿山开发利用可能引起的地质灾害类型进行分析。

（2）开展矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏、矿区水土环境污染及矿山土地损毁的现状评估和预测评估。

（3）提出矿山地质环境恢复治理措施。

（4）进行矿山地质环境恢复治理的经费预算，提出保护与恢复治理的保障措施。

（二）编制依据

1、法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第九号）；

（2）《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年 8 月 29 日中华人民共和国主席令第七十四号）；

（3）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 第 394 号）；

（4）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 第 44 号）。

2、地方性法规

（1）《山东省基本农田保护条例》（2004 年 5 月 27 日山东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议通过）；

（2）《山东省矿山地质环境治理恢复保证金管理暂行办法》（鲁政办字〔2015〕156 号）；

（3）《山东省地质环境保护条例》（2003 年 9 月 1 日起施行）；

（4）《山东省地质灾害防治规划（2003-2020）》；

（5）《济南市地质灾害防治规划（2012-2025 年）》。

3、政策性文件

- (1) 国务院《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发〔2005〕28 号);
- (2) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发〔2004〕69 号);
- (3) 《关于进一步规范采矿权申请程序有关事宜的通知》(鲁国土资发〔2009〕331 号);
- (4) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号);
- (5) 山东省国土资源厅关于印发《山东省矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查管理办法》的通知(鲁国土资规〔2017〕300 号)。

4、技术标准

- (1) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (2) 《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015);
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (4) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (5) 《地下水监测规范》(SL183-2005);
- (6) 《天然矿泉水资源地质勘查规范》(GB/T 13727—2016);
- (7) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- (8) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21 号);
- (9) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)。

5、相关基础技术类资料

- (1) 1993 年山东省物化探勘查院提交的《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水调查报告》,(审批文号:鲁地矿水发[1994]3 号文);
- (2) 1993 年山东省物化探勘查院提交的《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水水质分析报告表》;
- (3) 2004 年 4 月,山东省国土资源厅关于《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水调查报告》储量复核意见评审备案证明(审批文号:鲁资储备字[2004]42 号);
- (4) 2020 年 5 月,山东联创矿业设计有限公司编写的《济南鹿泉天然矿泉水有限公司资源利用方案》;
- (5) 济南鹿泉天然天然矿泉水有限公司提供的 2004 至 2019 年矿泉水水质等监测资料。
- (6) 2019 年 10 月山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大学编写的《山东省济南市历城区鹿泉矿泉水资源储量核实报告》。

（三）矿山基本情况

1、矿泉水井概况

济南鹿泉天然矿泉水有限公司所属鹿泉矿泉水井为黄鹿泉村委托地方打井队施工，施工时间为1992年10月3日至1992年11月5日。施工过程的钻井、封孔、止水及成井等各项工作都严格按照勘探施工规范进行，井深150m，开孔口径325mm，终孔口径219mm。

鹿泉矿泉水赋存于下寒武纪馒头组岩溶裂隙中，含微量元素锶较多，偏硅酸也有适当含量。主要含水段埋深53~56m，73~76m，形成两层含水层，总厚5m。经问询，施工过程的钻井、封孔、止水及成井等各项工作都严格按照勘探施工规范进行。

现开采方式采用深井潜水泵抽取源水后，经硬质PVC输水管进入不锈钢储水罐，潜水泵下泵深度100.0m，井泵设有封闭简易取水井房，整个取水过程为封闭式操作，所以取水过程安全可靠、卫生。

经近十几年的生产抽水，水质无明显恶化，水位有所下降，近年来，矿泉水井开采量保持在20000 m³/a（54.80m³/d），小于其允许开采量350m³/d，不存在过度开采。

本次核实工作的调查结果显示，鹿泉矿泉水生产井质量良好。

2、矿业权设置及变更情况

1994年1月山东省地质矿产局以鲁地矿水发[1994]3号关于山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水技术鉴定书的批准意见，鉴定鹿泉矿泉水是一种含锶重碳酸—钙·镁型饮用天然矿泉水。其中微量元素锶的含量0.38~0.55mg/L，已经达到国家饮用天然矿泉水标准（GB 8537—87）的命名要求。经鉴定后该矿泉水一直未开发利用。

2004年4月，济南鹿泉天然矿泉水有限公司向山东省国土资源厅提出开发该矿泉水的申请。省厅组织有关专家对矿泉水水质进行复核，并将复核意见及现场检查报告，提交山东省国土资源厅资源储量处，随后省厅以鲁资储备字[2004]42号文批复了关于《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水调查报告》资源储量复核意见评审备案证明的文件。2004年9月山东省国土资源厅以鲁国土资字[2004]411号文件批复了鹿泉矿泉水矿区范围（表0-1）。

表0-1 采矿权范围拐点坐标一览表

区段	点号	2005-2010 矿权范围拐点坐标（北京54）		2011 年矿权范围拐点坐标（西安80）		2014-2019 矿权范围拐点坐标（西安80）	
		X	Y	X	Y	X	Y
矿 区	1	4046060	39519700	4046014.85	39519644.41	4046014.85	39519644.41
	2	4046060	39520700	4046014.86	39520644.42	4046014.86	39520644.42
	3	4045260	39520700	4045214.85	39520644.43	4045214.85	39520644.43
	4	4045260	39519700	4045214.84	39519644.42	4045214.84	39519644.42
面积		0.8km ²					

该矿泉水井于 2005 年 10 首次取得采矿权，至今采矿权变更情况见表 0-2。

表 0-2 鹿泉矿泉水采矿权设置及变更情况一览表

编号	设立/变更日期	采矿权人	采矿权证号	有效期限	面积(km ²)	开采深度	变更原因
1	2005 年 10 月	济南鹿泉天然矿泉水有限公司	3700000510233	自 2005 年 12 月至 2010 年 12 月	0.8	200m ~ 350m	新立
2	2011 年 2 月 10 日		C3700002011028120105967	自 2011 年 6 月 10 日至 2011 年 8 月 10 日	0.8	200m ~ 350m	矿业权延续
3	2014 年 6 月 16 日		C3700002011028120105967	自 2014 年 6 月 28 日至 2019 年 6 月 16 日	0.8	200m ~ 350m	矿业权延续

2005 年 10 月，该矿泉水井首次取得采矿许可证，证号 3700000510233，采矿权人：济南鹿泉天然矿泉水有限公司；地址：济南市历城区西营镇黄鹿泉村；矿山名称：济南鹿泉天然矿泉水有限公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：矿泉水；开采方式：地下开采；生产规模：2.63 万立方米/年；矿区面积：0.8 平方公里；开采深度 350-200m，有效期五年，自 2005 年 12 月至 2010 年 12 月。

2010 年 12 月-2011 年 2 月，因坐标系由北京 54 坐标系转换为西安 80 坐标系，造成矿业权短期间断。

2011 年 2 月，山东省国土资源厅向济南鹿泉天然矿泉水有限公司换发采矿许可证，采矿证号：C3700002011028120105967，有效期 6 个月，自 2011 年 2 月至 2011 年 8 月；该矿权证矿区范围拐点坐标由北京 54 坐标系转换为西安 80 坐标系，具体拐点坐标见表 1-1；采矿权人、矿山名称、开采矿种、开采方式、生产规模、矿区面积、开采深度等均未变化。

2011 年 8 月矿权到期后，因矿权延续相关资料欠缺，造成矿权再次间断至 2014 年 6 月。

2014 年 6 月，再次办理了采矿权延续，采矿证号：C3700002011028120105967，有效期 5 年，自 2014 年 6 月 16 日至 2019 年 6 月 16 日；采矿权人、矿山名称、开采矿种、开采方式、生产规模、矿区面积和矿区范围、开采深度等均未变化。

3、矿泉水开发、设计方案

1994 年 1 月山东省地质矿产局以鲁地矿水发[1994]3 号文鉴定此井水是一种含锶重碳酸—钙、镁型饮用天然矿泉水。

本矿厂区已建设完成，厂区面积 2300m²，合 0.23hm²。

该矿泉水开发利用方案为 2020 年 5 月由山东联创矿业设计有限公司编写的《济南市鹿泉天然矿

泉水有限公司资源利用方案》，该方案依据取水许可证批准的允许取水量及企业的生产需求确定矿山生产规模为 1.8 万 m³/a。实行 8 小时工作制度，年工作日 300 天，矿泉水井开采量约 60m³/d（折合 7.5m³/h）。矿泉水生产过程中，原水从水井内的水泵抽至地面，经布袋过滤器进入原水箱；然后经水泵进入生产线；先进行石英砂滤，然后通过活性炭过滤、精密超滤，最后装入无菌水罐，无菌水罐中的水需加入臭氧，臭氧 24 小时后自然消散。矿泉水开采加工设备表见表 0-3。

表 0-3 矿泉水开采加工设备表

序号	设备名称	型号	数量(台)	备注
1	抽水泵	150QJ20-143/22 型	1	已有
2	储水罐	10m ³	2	已有
3	粗滤设备		2	已有
4	精密超滤过滤器		1	已有
5	臭氧混合器	JQ-20 型	1	已有
6	桶装水灌装机	WAV300	1	已有
7	刷桶机	EK-XB-2 型	1	已有
8	PE 膜收缩膜机		1	已有
9	灯检箱	40w-3	2	已有

(1) 矿泉水水处理流程大致为：水井—原水箱—增压水泵—砂滤—活性炭吸附—精密超滤—无菌水罐（加臭氧）—灭菌消毒系统（紫外线消毒）—灌装车间。

(2) 桶装水灌装工艺

桶装水灌装生产线包括拔盖、刷通、全自动灌装、收缩、灯检及提桶套袋共 6 个工艺环节矿泉水生产工艺流程详见图 0-1。

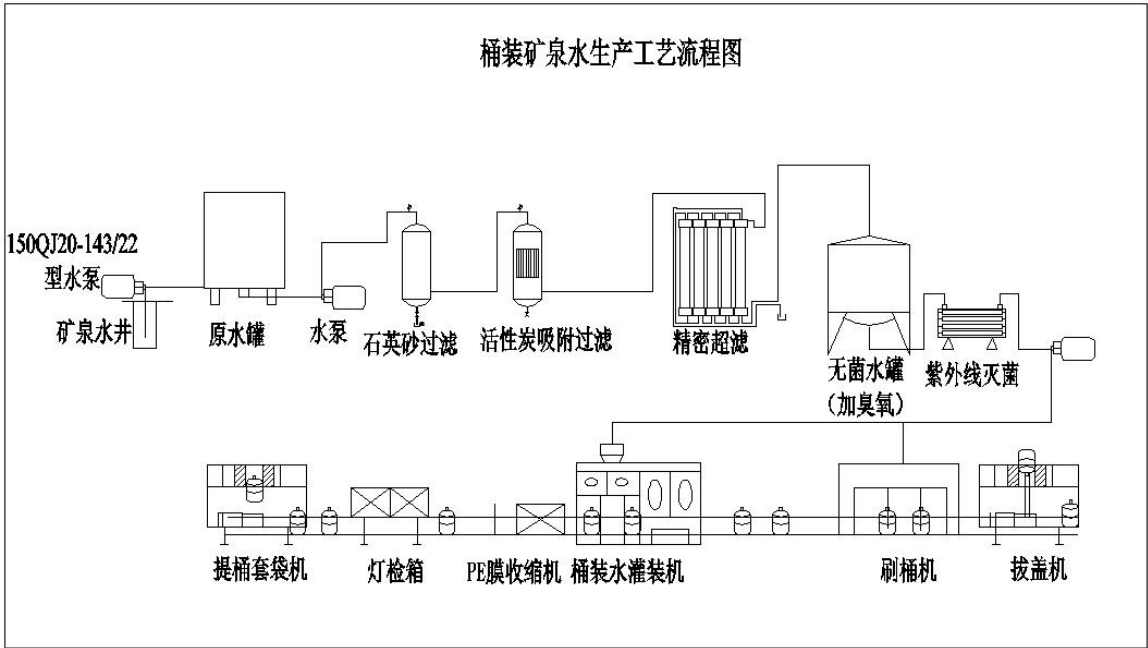


图 0-1 桶装水工艺流程图

4、开采方式及生产规模

济南鹿泉天然矿泉水有限公司目前持有采矿许可证许可生产规模为 2.63 万 m³/a,采用地下开采,开采深度为 350m-200m 标高,现有采矿许可证已过期,企业已上交采矿许可证延期申请材料。

济南市南部山区管理委员会生态保护局核发的取水许可证,证号为取水(鲁南山)字[2019]第 00011 号,允许取水量为 1.8 万 m³/a,取水用途为生产。

该矿泉水井实际开采方式为利用深井潜水泵抽水,下泵深度 100m,实际开采规模为 2.0 万 m³/a (含生产、居民生活两方面用水),多年开采情况见下表 0-4。

表 0-4 矿泉水井历年开采量统计(含黄鹿泉村村民生活用水)

时间(年)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
年开采量(万 m ³ /a)	1.45	2.0	1.99	2.07	2.11	2.01	1.95
时间(年)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
年开采量(万 m ³ /a)	2.01	2.0	1.99	2.02	2.03	2.02	1.99

5、资源利用情况

济南鹿泉矿泉水为村属企业,该矿泉水一方面供黄鹿泉村村民生活用水,另一方面进行商业开发。

鹿泉矿泉水村民生活用水量约为 1.10 万 m³/a,生产用水量约为 0.90 万 m³/a。开采总量小于现持有采矿许可证允许的开采规模 2.63 万 m³/a,生产用水量小于取水许可证批准的生产用水量 1.8 万 m³/a。

(五) 方案的服务年限及适用年限

该矿山开采矿种为矿泉水,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》总则,每 5 年修订一次,因此本方案的使用年限为 2020 年 9 月至 2025 年 8 月。当矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式时,应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。

一、矿山基本信息

(一) 矿山交通位置

鹿泉矿泉水井位于山东省济南市历城区西营镇黄鹿泉村西北近郊,西营镇以北 3km,坐标为: X: 4045601.10, Y: 39520294.17 (西安 1980 坐标系); X: 4045598.96, Y: 39520411.46 (国家 2000 坐标系),孔口高程 362.03m。

黄鹿泉村紧邻港西路,沿该公路向北经由港沟镇可到济南市区,向南可到西营镇;向北 9km 有京沪高速公路通过,向西 8.5km 为济南绕城高速路,距最近的高速路出入口蟠龙收费站约 11km,交通较为方便(图 1-1)。



图 1-1 工作区交通位置图

地势南高北低。

（二）地形地貌

矿区附近为低山丘陵地形，以山间谷地为主，面积较大，视野开阔，山高林茂，自然环境良好，无常年地表水通过，无工业和其他污染。矿泉水井附近第四系砂质粘土层不厚，一般不超过 10 米，分布在山间谷地两侧，面积较小。

（三）气象

矿区属北温带大陆性季风型气候，四季分明，多年平均气温（2002—2018 年）14.0℃。多年平均降水量 644.5mm，（1963—2018），最大 1121.6mm（1964 年），最小 277.2mm(1989 年)。全年降水量主要集中在七、八月份，约占全年降水量的 50-60%。早霜期在十月上旬，终霜期在翌年的 3 月中旬，平均霜冻期为 150d~180d，冻结深度小于 0.5m（见图 1-2）。

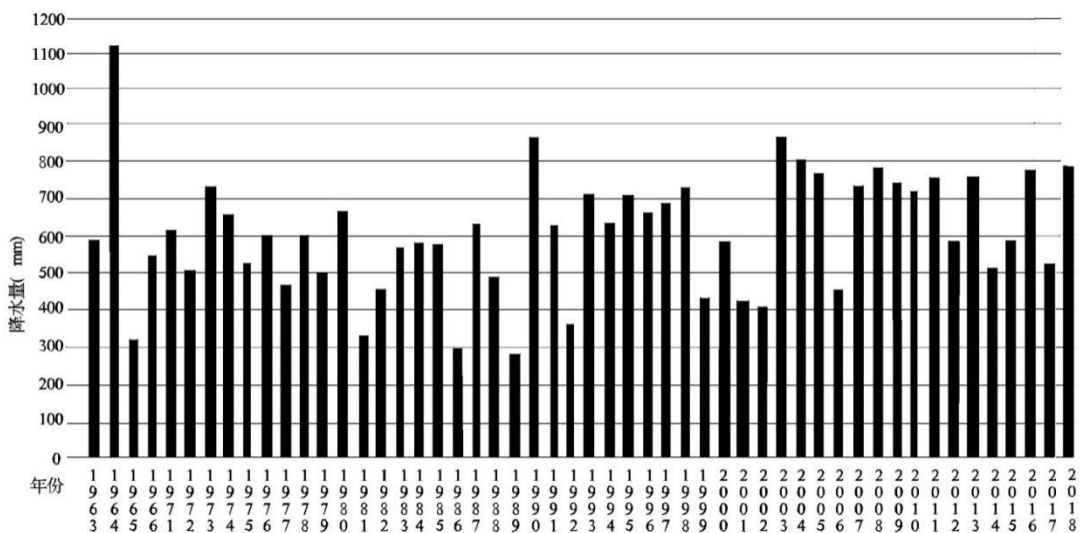


图 1-2 1963~2017 年降水量直方图

(四) 水文

区内无常年地表径流。矿泉水井南 4km 处为玉符河，西南 5km 处为锦绣川水库。西侧为一季节性山间水系，在雨季河水从南向北流入玉符河然后向西汇入锦绣川水库。

玉符河：全长 41 公里，流域面积 827.3 平方公里。北源于历城南部山区的锦绣、锦阳、锦云三川。流入党家街道和陡沟街道境内，经丰齐一带至古城村南，折向西北于北店子村注入黄河。玉符河流经渴马崖时河水大量渗入地下，遂变为季节河。玉符河下渗的河水是济南诸泉的来源之一。

锦绣川水库：为中型水库，总库容 4150 万 m³，属黄河水系，控制流域面积 166 平方公里，始建于 1966 年 10 月，1970 年 10 月竣工。2000 年省财政厅拨款加固扩建，允许最高水位 252.02m，正常蓄水位 251m，警戒水位 251.5m。水库配有供水干渠一条，设计支渠 6 条，干渠总长 31.5 公里，隧洞 3 处，涵洞 12 处，2011 年有效灌溉面积 8500 亩。锦绣川水库自 1987 年开始向城市供水，多年平均供水量 2000 万立方米，2006 年被省水利厅确定为省级饮用水源地。

(五) 土壤与植被

矿区处于济南南部山区，经过人类长期开发利用，原始自然群落已不存在，现状植被多具次生性质或人工栽培所替代。山脚平缓坡地以人工栽培农作物和蔬菜类为主，山区则以少数天然次生林和半旱生、旱生灌丛及草本植物为主，主要物种为酸枣树、杨树、核桃树等。

项目区土壤主要为棕壤和褐土。棕壤具有明显的红棕色粘粒沉积层，是矿区内的主要土壤类型，土层厚，主要分布在缓坡丘陵中、下部。地形较平缓处。水分条件好，适合生长果木。例如板栗、核桃、桃子等。褐土是低山丘陵区钙质母岩在半湿润半干旱季风气候区长期风化及经搬运发育的一种较古老的土壤，呈中性至微碱性反应，质地较粘土重，开垦利用久，重用轻养，有机质含量低，物理性

状差；坡度大的地区，冲刷侵蚀重，土壤性质更差，需通过增加有机质，深耕、灌溉排水等措施来提高土壤肥力。

二、矿区地质环境条件

（一）地层岩性

矿区位于泰山断块隆起的东北边缘。区域地层分布简单（图 2-1），基岩裸露，南部西营以南广泛分布太古界泰山群深变质岩系，主要岩性以类片麻岩为主，其他混合岩类次之。水井周围附近均为下古生界寒武系和奥陶系大面积出露，由浅海相碳酸盐岩和部分泥砂质页岩沉积组成，与太古界泰山群呈不整合接触关系。沉积盖层基本上呈单斜状由南向北或北北西方向倾斜，局部因构造变动影响，地层倾向相反，倾角 $7\sim 15^{\circ}$ ，较为平缓。

在主要沉积岩层的区域分布上，矿区出露下寒武系馒头组紫色、紫灰色砂质云母质页岩夹有少量薄层灰岩和灰岩透镜体，其周围山体上部分布中寒武系馒头组和张夏组猪肝色易碎页岩及厚层鲕状灰岩等。

工作区地表第四系覆盖较薄，一般不足 10m，其下为寒武系石灰岩。根据以往资料和鹿泉矿泉水井揭露的地质剖面，从上而下分述如下：

1、第四系：厚度小于 8m，灰黄色，红棕色，岩性主要为砂质粘土。

2、寒武系：工作区周围广泛出露，主要有三山子组、炒米店组、崮山组、张夏组、馒头组，各组分别描述如下：

（1）三山子组：标段内由下而上可分为 a、c 段。a 段（O1sa）岩性为中厚层含燧石结核、燧石条带白云岩夹中厚层白云岩及砾屑白云岩。b 段（O1sc）为浅灰色中薄层白云岩，可见孔洞构造，孔洞直径一般为 $2\sim 3\text{cm}$ 。厚 $37\sim 231\text{m}$ 。

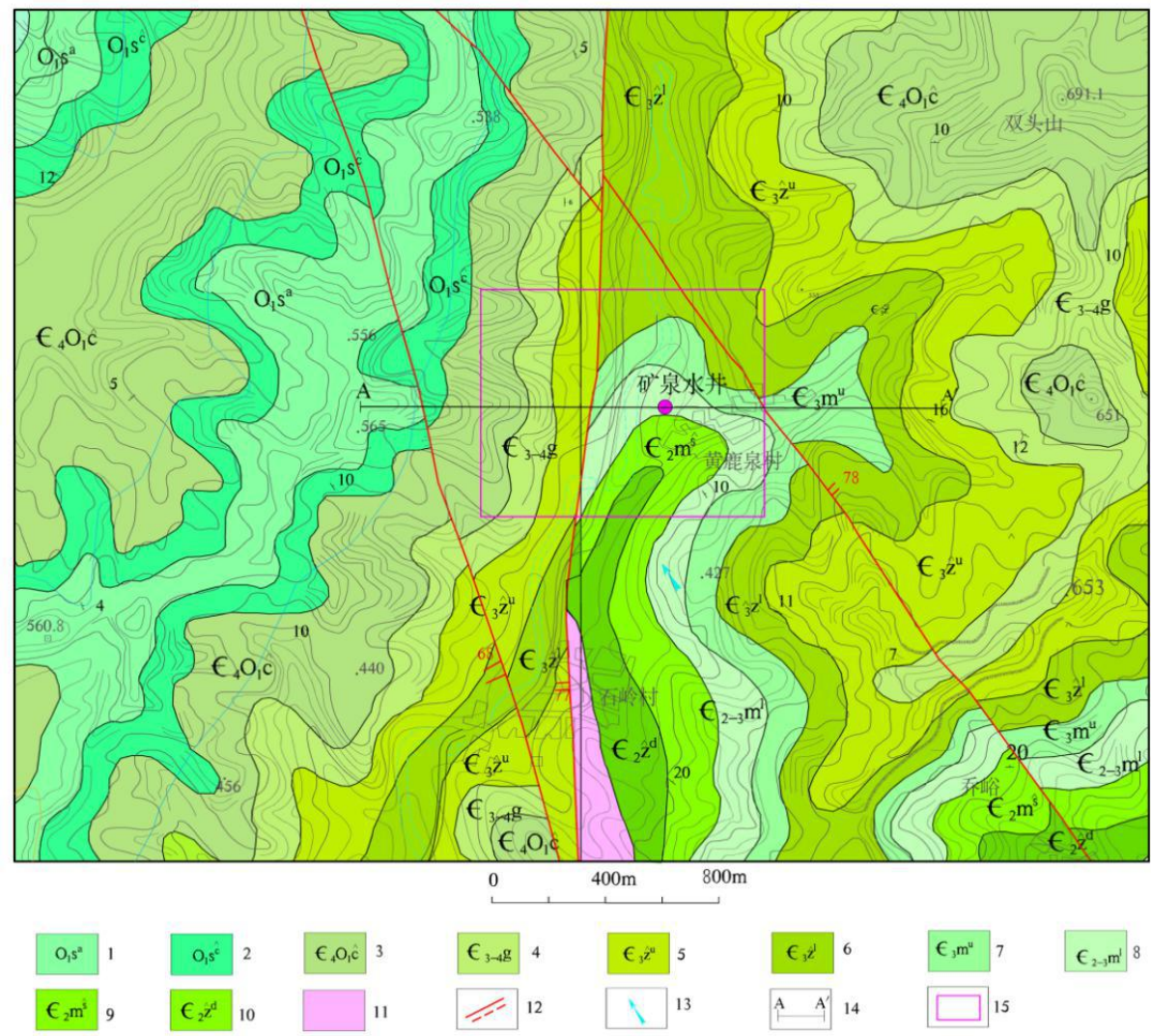
（2）炒米店组：岩性为灰色中厚层泥质条带灰岩、竹叶状灰岩夹鲕粒灰岩、生物碎屑灰岩、页岩等，厚度 $75\sim 276\text{m}$ 。

（3）崮山组：岩性以黄绿色页为主，夹灰色薄层状疙瘩状灰岩、中薄层灰岩及竹叶状灰岩。厚 $7\sim 115\text{m}$ 。

（4）张夏组：自上而下分为上灰岩段、下灰岩段。上灰岩段主要岩性为灰白色厚层藻灰岩，薄层瘤状泥质灰岩，厚 $118\sim 217\text{m}$ 下灰岩段为青灰色中厚层状鲕状灰岩夹厚层藻灰岩，由下向上鲕粒逐渐增大，常含生物碎屑和海绿石，中部夹黄绿色页岩，向北、向东逐渐变薄、尖灭，厚度 $33.81\sim 51.72\text{m}$ ；。

（5）馒头组：发育上页岩段、下页岩段、石店段。上页岩段（ $\in 3\text{mu}$ ）暗红色页岩为主，夹薄板层状鲕状灰岩、微晶灰岩。馒头组与上覆九龙群张夏组整合接触，厚度 $164\sim 309\text{m}$ ，地层岩性稳定，

倾向 NNW 倾角 $6^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。下页岩段暗紫色页岩为主，夹青灰色薄层状鲕状灰岩、生物碎屑灰岩及紫色薄层粉砂岩，底部为鲜红色易碎页岩，厚度 101.44~103.17m；石店段岩性为紫红色中薄层状泥岩、中厚层泥云岩夹青灰色、灰黄色中薄层灰岩、泥质条带灰岩、白云岩及页岩等，厚度 117.56~137.41m。该组也是鹿泉矿泉水井的揭露的主要地层。该钻孔在 53~56m，73~76m 岩石破碎，形成两层含水层。



1—九龙群三山子组 a 段；2—九龙群三山子组 c 段；3—九龙群炒米店组；4—九龙群崮山组；5—九龙群张夏组上灰岩段；6—九龙群张夏组下灰岩段；7—长清群馒头组上页岩段；8—长清群馒头组下页岩段；9—长清群馒头组石店段；10—长清群朱砂洞组丁家庄段；11—泰山群侵入岩；12—断层及推测断层界线；13—地下水流向；14—剖面线；15—矿区范围

图 2-1 区域地质略图

积较小，一般厚度小于 10m，单井涌水量小于 300m³/d，无供水意义。

（2）碳酸盐岩裂隙岩溶水

主要赋存于奥陶系马家沟组-三山子组中，岩性为厚层灰岩，竹叶状灰岩及白云质灰岩等，大面积分布在工作区以北及西北部。根据已有钻探资料，工作区周围岩溶裂隙发育极不均一，有随深度增加而减弱的趋势。裸露型裂隙岩溶水，水位埋深一般大于 50m，富水性较差，单井涌水量小于 500m³/d；覆盖型及埋藏型裂隙岩溶水，水位埋深较浅，一般 15~20m 左右，水量比较丰富，单井涌水量一般大于 1000m³/d。

（3）碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水

主要赋存于下古生界寒武系中、下统灰岩中，岩性为厚层鲕状灰岩，薄层灰岩、泥灰岩、竹叶状灰岩等，一般岩溶裂隙发育较差，但沿着不同的岩性界面及构造带附近发育。涌水量较小，单井涌水量小于 500m³/d。但据水井钻孔资料表明：寒武系下统馒头组灰岩及薄层状灰岩，岩溶及岩石破碎所造成的裂隙较发育，涌水量也较丰富，单井涌水量可达 1000m³/d，且水质较好。

（4）块状岩类裂隙水

主要分布在泰山群变质岩系中，主要岩性为各类片麻岩及混合岩类，在工作区南部跑马岭及长城岭一带有大面积出露，岩石一般遭受风化作用强烈。因地形变化较大，切割较深，以构造裂隙水为主。低山丘陵地下水主要埋藏在风化带中，风化带厚度约 20~30m，分布极不均匀，区内季节性泉出露较多。但由于表层地下水均向沟谷汇集，在地势低洼处水量也比较丰富，单井涌水量一般小于 100 m³/d。

2、矿泉水水源地水文地质特征

（1）矿泉水水源地水文地质条件

鹿泉矿泉水属碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水，主要赋存于寒武系下统馒头组灰岩及薄层状灰岩破碎形成的裂隙中。

济南鹿泉矿泉水井矿区范围内，主要出露寒武系馒头组灰岩和第四系砂砾层，第四系沿山间沟谷两侧分布，厚度较小，富水性中等。寒武系石灰岩厚度较大，部分岩溶裂隙发育，富水性好，为矿泉水井的取水层位。矿区周围西侧为东坞断裂与一小型北东向断裂交汇。总体水源地水文地质条件较简单。

（2）矿泉水含水层分布特征

济南鹿泉矿泉水为覆盖型水源地，取水含水层为寒武系下统馒头组灰岩。

鹿泉矿泉水井所在地表层为第四系，岩性为冲洪积砾石层、砾石及土层，厚度 8m；盖层以下为寒武系馒头组石灰岩，具体情况为：8-53m 为石灰岩，53-56m 破碎石灰岩岩溶发育含水丰富，56-73m

石灰岩，73-75m 石灰岩破碎含水，75-118m 石灰岩，118-118.30m 为辉绿玢岩脉，118.30-150m 为软质泥灰岩。该井位于 53-56m 及 73-75m 两层破碎石灰岩，裂隙及岩溶均比较发育，且连通性较好，是主要的含水层。该矿泉水取水含水层富水性好，一般单井涌水量大于 500 m³/d，水化学类型以 HCO₃-Ca•Mg 型为主，矿化度小于 0.5g/L。

寒武系地层以下为太古界泰山群变质岩，呈角度不整合接触，岩性主要为片麻岩、混合花岗岩等。上部风化裂隙发育，为块状岩类裂隙水发育地层；下部岩层完整，是良好的隔水层。

（3） 矿泉水的补径排关系

济南鹿泉矿泉水补给来源主要为大气降水及侧向径流。

矿区南部石灰岩出露地表，少部分隐伏于第四系之下。地下水直接接受大气降水补给或地表河水入渗补给，地下水水位、水量等变化皆受大气降水的控制，雨季地下水水位普遍上升，水量增大；旱季则相反。大气降水及地表水渗入地表后，在地表至地下水位深度内，主要沿构造裂隙、岩溶做垂直方向运动；在地下水位以下转为水平运动。地下水的运动方向受构造和单斜岩层倾向控制，总体由南向北流动。

南部泰山群变质岩区、馒头组和朱砂洞组灰岩区是矿泉水的补给区，也是其径流区。补给区的岩溶裂隙水运移到地势较低的黄鹿泉村一带形成富水段。主要排泄途径是人工开采。

（四）工程地质

根据《GB 18306-2015 中国地震动参数区划图》，矿区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为Ⅵ度区，工作区属区域地壳基本稳定区。

工作区周围第四系砂质粘土及粘土层较薄，一般不超过 10m，分布在山间谷地两侧，且面积较小。地基承载力特征值 130-160kpa。第四系下伏寒武系坚硬较坚硬的中厚-厚层状灰岩岩组，地基承载力特征值 1700-2000kpa。矿泉水井附近不存在工程地质问题，矿泉水开采的工程地质条件简单。

（五）矿山地质特征

1、矿泉水赋存条件及成因

鹿泉矿泉水来自于下古生界寒武系破碎石灰岩岩溶及构造裂隙中，属碳酸盐岩型含锶矿泉水，其中偏硅酸也有适当含量。矿泉水的形成与广泛分布在本区的碳酸盐岩有着密切的关系。它是地下水经过长时间在石灰岩、白云岩等碳酸盐岩类岩溶及构造裂隙中运移，地下水与碳酸盐岩中的富含锶的矿物发生一系列物理化学作用，溶解锶进入到水溶液中，而最终形成了含锶的矿泉水资源。

2、矿泉水井抽水试验情况

（1）抽水试验情况

1993 年 5 月进行一次抽水试验,历时 9.5 小时,稳定 8 小时。抽水前静止水位 16.12m,降深 3.26m,涌水量 34.25m³/h (合 822m³/d)。

2019 年 7 月, 本矿泉水井进行储量核实期间再次进行抽水试验。第一落程: 抽水前静止水位 47.69m, 降深 3.62m, 涌水量 45.5m³/h (合 1092m³/d); 第二落程: 降深 2.01m, 涌水量 27.3m³/h (合 655.2m³/d)。根据试验观测数据, 绘制 S-t、Q-t 过程曲线如图 2-3、图 2-4。

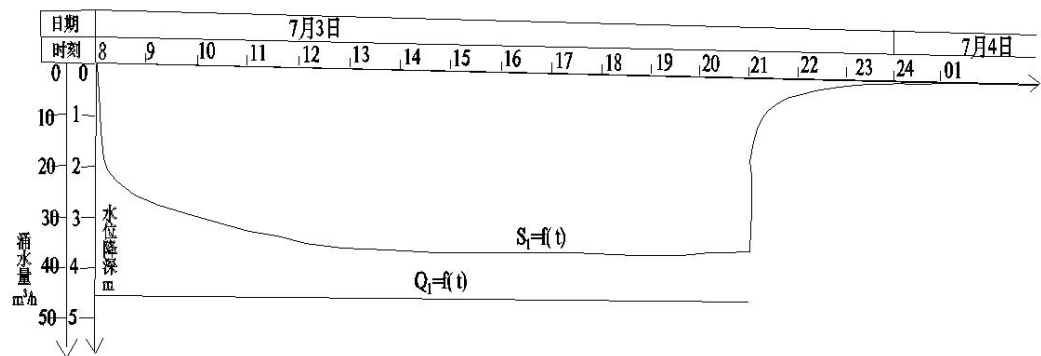


图 2-3 第一落程 S-t、Q-t 曲线

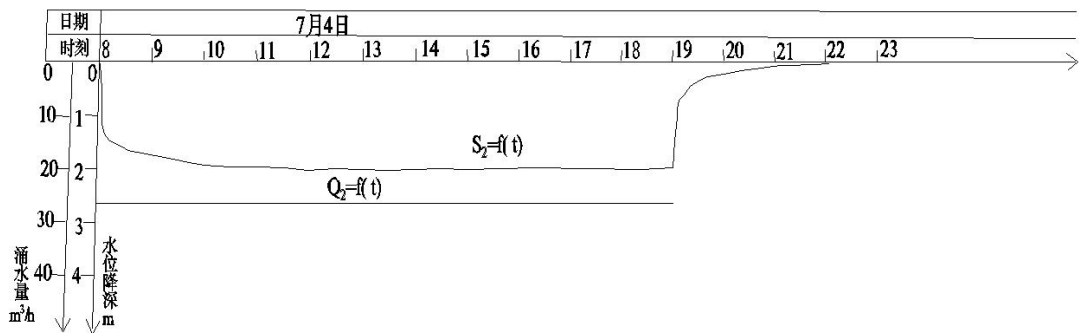


图 2-4 第二落程 S-t、Q-t 曲线

(2) 相关参数计算

计算两次落程渗透系数及影响半径, 计算结果见表 2-1。

3、矿泉水动态变化情况

(1) 水位

本次调查期间, 本矿泉水井静止水位埋深为 47.69m (2019.7), 据原调查报告, 1993 年 5 月, 水位埋深 16.12m, 水位降低 31.57m。

导致本次调查期间水位埋深较大主要是因为区域水位下降及本次抽水处于枯水期, 加之降雨量较往年偏少造成。除此之外, 夏季高温天气居民供水量增加对本次水位埋深较大也有影响。

(2) 水温

本次核实抽水试验期间水温 16.0~16.2℃。原调查报告测定水温 16.2℃，水温较为稳定。

表 2-1 抽水试验成果表

项目		试验结果		
抽水试验		1	2	平均
静水位埋深 (m)		47.69	47.69	47.69
含水层厚度 m (m)		5	5	5
水位降深 s (m)		3.62	2.01	—
涌水量 Q	(m ³ /h)	45.5	30.5	—
	(m ³ /d)	1092	732	—
单位涌水量 q (L/s·m)		2.45	3.12	—
渗透系数 (m/d)		67.89	75.76	71.83
影响半径 (m)		294.44	172.3	233.37

(3) 水量

1993 年调查报告提交涌水量 822m³/d, 本次抽水试验涌水量分别为 1092m³/d 和 732m³/d。2006~2018 年实际生产规模一般保持在 2 万 m³/a 左右, 约合 55m³/d, 远小于原调查报告允许开采量 350 m³/d 及采矿权证批准的生产规模 2.63 万 m³/a。由此说明, 经过多年的开采, 该矿泉水井的水量没有明显变化。

(4) 水质

鹿泉矿泉水为无色、无异嗅、异味、无悬浮物、透明的水, 矿泉水不含对人体有害的元素, 根据多年水质分析数据, 主要离子动态变化分析如下表 2-2:

由表 2-2 可以看出, 本次水质分析结果显示 K⁺、HCO₃⁻、Cl⁻、偏硅酸、PH 相对稳定; Mg²⁺、Na⁺、锶、总矿化度有小幅增高; Ca²⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻、总硬度有明显增高趋势。由于 SO₄²⁻ 的增多, 导致地下水化学类型发生了变化, 矿泉水类型由含锶的 HCO₃-Ca·Mg 型变化为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型水。分析认为水化学类型变化大的原因主要是由于多年经济社会的发展, 导致了区域地下水环境发生了变化, 而引起水质的变化。

4、探采对比

根据 1993 年原调查报告鉴定济南鹿泉矿泉水是一种含锶重碳酸钙镁型矿泉水, 鹿泉矿泉水无色、无臭、无味、无肉眼可见物、透明; 界限指标中锶含量 0.39-0.502mg/L (平均值 0.45mg/L), 达到矿泉水命名的标准, 偏硅酸也有适当含量, 为 15.5-17.22 mg/L。限量指标、污染物指标及微生物指标全部符合《饮用天然矿泉水国家标准》(GB 8537-87、GB 8537-1995), 水化学类型属 HCO₃-Ca·Mg 型; 技术鉴定书确定该矿泉水井允许开采量为 350m³/d。

本次水质分析报告显示该矿泉水泉矿泉水仍为无色、无臭、无味、无肉眼可见物、透明。锶含量为 0.65-0.70mg/L，达到饮用天然矿泉水国家标准（GB8537-2018），偏硅酸含量为 15.39-16.0 mg/L，界限指标，其他感官指标、限量指标、污染指标，微生物指标，与原调查报告接近，且均符合国家标准要求，水化学类型属由 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型变化为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。确定矿泉水允许开采量仍为 $350\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2-2 多年主要离子动态变化情况

检测项目		1993		2007. 5	2011. 2	2016. 10	本次调查（2019. 7）		备注
		枯水期	丰水期				①	②	
主要阳离子 mg/l	Ca ²⁺	77. 77	78. 3		91. 20		96. 79	102. 65	增高明显
	Mg ²⁺	17. 91	15. 77		18. 01		22. 60	24. 82	小幅增高
	Na ⁺	7. 04	6. 88		7. 00		7. 67	8. 60	小幅增高
	K ⁺	1. 23	0. 94		1. 00		1. 00	1. 10	相对稳定
主要阴离子 mg/l	HCO ³⁻	260. 76	248. 92		255. 49		206. 22	253. 41	相对稳定
	SO ₄ ²⁻	54. 00	45. 96	92. 3	66. 13		137. 89	131. 76	增高明显
	NO ₃ ⁻	8. 60	13. 45	16. 4	26. 00	44. 84	23. 31	22. 59	增高明显
	Cl ⁻	10. 3	11. 78	15. 6	18. 37		12. 41	11. 76	相对稳定
锶 mg/l		0. 502	0. 39	0. 58	0. 44	0. 40	0. 70	0. 65	小幅增高
偏硅酸 mg/l		16. 82	15. 50	15. 3	17. 47	13	16	15. 39	相对稳定
PH 值		7. 23	7. 68	7. 29	7. 9	7. 57	7. 6	7. 86	相对稳定
总矿化度 mg/l		449. 1	434. 07	397	496. 89	443	515. 4	512. 20	小幅增高
总硬度 mg/l		267. 40	264. 73	280. 2	301. 92		334. 77	367. 53	增高明显

（六）不良地质现象

矿山地处低山丘陵区，大气降水排泄畅通。该矿泉水水源地采用地下开方式，对周边地下水水质的影响较小。该矿泉水开采占用土地主要为水井房及一级保护区，占地面积小，对土地资源量影响小，对地质地貌景观影响小。目前矿泉水开采量较小，无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等不良地质现象。

（七）人类工程活动

矿泉水井周边主要为农田、居民生活房屋及交通道路。矿泉水厂由原村小学改建而成，内设办公室、宿舍、仓库、生产车间等，占地面积约 2303m²。因矿泉水开采为地下开采，故不会影响地形地

貌等地质景观和居民的生产生活。矿区无旅游、生态、人文、景观及文物等保护区。

三、矿山地质环境问题

（一）评估范围和级别

1、评估范围

评估区范围依据周围地形、地貌及地质环境条件，结合矿山项目性质确定。该矿山周围地处低山丘陵区，地貌类型较单一，地层结构简单，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件一般，矿山开采地下水，确定本次评估范围为划定的矿区范围，评估区地理坐标：北纬：36° 32′ 13″~36° 32′ 39″；东经：117° 13′ 10″ ~ 117° 13′ 50″，面积 0.8km²。

2、评估级别的确定

矿山地质环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定的。

（1）评估区内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；无重要交通要道和建筑设施，无重要水源地，远离各级自然保护区及旅游景区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为一般区。

（2）该矿泉水矿区地质构造较发育；目前矿泉水开采量较小，无崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等不良地质现象；地形起伏变化中等，相对高差较大，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）“地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

（3）该矿泉水现持有采矿许可证批准的年开采量为 2.63 万 m³/a。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）“矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿泉水矿山属小型矿山。

综上所述，评估区重要程度分级为一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），确定本次矿山地质环境影响评估分级为三级。

（二）矿山地质灾害危险性现状及预测

1、评估灾种的确定

地质灾害危险评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件及对以往地质资料分析研究和现场实地调查，对上述灾种的致灾条件及致灾可能作如下分析：

（1）崩塌、滑坡、泥石流

评估区以低山丘陵组成的山间谷地为主，面积较大，地面海拔高程一般在 350-400m 之间，地形起伏不大，坡度较缓，边坡稳定性较好，周围山体也少见陡崖危石，无大体积的陡崖坡洪积物堆积，因此评估区发生崩塌、滑坡、泥石流的可能性小。

（2）地面塌陷（岩溶塌陷、采空塌陷）

评估区内第四系较薄，不足 10m，下隐伏寒武系厚层石灰岩，浅部岩溶发育弱，含水层埋藏较深，1992 年成井时水位埋深 16.12m，本次调查时水位埋深 47.69m，尽管水位变幅较大，但水位波动也不在第四系与寒武系接触带上，因此，评估区发生岩溶塌陷的可能性小。

矿区周围及邻近区域均无重要固体矿产的开采，目前也未勘测到有重要固体矿产资源，经查，评估区也未见人工地下采石等工程活动，因此评估区发生采空塌陷的可能性小。

（3）地裂缝

地裂缝分为构造地裂缝和非构造地裂缝。

构造地裂缝的产生，是由活动断裂发生差异活动导致地面拉裂变形而成。现状调查评估区未发现由于活动性断裂发生差异活动而形成的地裂缝，历史上也未曾发生因构造产生地裂缝的现象产生。因此，评估区产生构造地裂缝的可能性小。

非构造地裂缝主要包括由于采空塌陷和地面沉降引发的地裂缝。评估区无矿山开采活动，无地下采空区，因此，评估区产生非构造地裂缝的可能性小。

（4）地面沉降

评估区第四系厚度较薄，不足 10m，不存在发生地面沉降的厚层松散土层。因此评估区不具备产生地面沉降的基本条件。

综上所述，矿区内发生崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害的可能性小。

2、地质灾害危险性现状评估

本次工作在已有资料的基础上，进行了实地调查，调查结果表明，评估区内地形起伏不大，无不稳定边坡，岩性岩相变化小，第四系厚度较薄，一般 10m 以下，主要分布有农田、村庄，矿区及周边未发生过地质灾害。评估区现状发生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害的危险性小。

综上所述，矿区地质灾害影响程度现状评估结果确定为较轻。

3、地质灾害危险性预测评估

（1）引发地质灾害危险性预测评估

矿山已开采多年，未引起各类地质灾害的发生；矿区未来仍按照现有开采方式进行生产，无其他新建工程，不会引发新的地质灾害类型。故矿区未来矿山地质地质灾害发育程度小，危害程度小，危险性小。

（2）加剧矿山地质灾害的危险性预测评估

依据现状评估结果，评估区内不具备产生地质灾害的条件，预测评估加剧矿山地质灾害的危险性小。

（3）可能遭受的矿山地质灾害的危险性预测评估

经实地调查，区内矿泉水资源开采并未产生矿山地质灾害。因此，在有关管理部门继续加强科学有效管理控制的基础上，通过有效控制矿泉水井开采量不会产生地质环境问题。因此预测本区可能遭受的地质环境问题危险性小。

综上所述，矿区地质灾害影响程度预测评估结果确定为较轻。

（三）地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况

1、现状评估

矿区内未发现重要地质遗迹、人文景观。矿山属生产矿山，基建位于矿区范围之外，矿泉水厂由原村小学改建而成，无需进行较大的基础建设，对地质地貌景观影响较小，且开采方式为潜水泵直接从地下提取，对地表形态影响很小，所以，矿泉水开采活动对地质地貌景观影响较轻。

2、预测评估

矿区范围内没有地质遗迹、人文景观等；矿山开采方式为地下开采，未来生产仍沿用现有设备和方式，因此在未来在开采过程中，不会对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等造成影响和破坏，因此预测评估区对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）的影响和破坏程度确定为较轻。

综上所述，矿泉水开采对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的破坏程度为较轻。

（四）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、现状评估

（1）矿区含水层水量评价

1993 年调查报告提交涌水量 $822\text{m}^3/\text{d}$ ，降深 3.26m ，折合单位涌水量为 $2.92\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ；本次调查期间抽水试验涌水量分别为 $1092\text{m}^3/\text{d}$ ，降深 3.62m 和 $732\text{m}^3/\text{d}$ ，降深 2.01m ，折合单位涌水量分别为 $3.49\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 和 $4.21\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。2006~2018 年实际开采规模一般保持在 $2\text{万 m}^3/\text{a}$ 左右，约合 $55\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于原调查报告允许开采量 $350\text{ m}^3/\text{d}$ 及采矿权证批准的生产规模 $2.63\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

由此说明，经过多年的开采，该矿泉水井的水量没有明显变化。

（2）矿区含水层水位评价

2019年7月调查时，测得本矿泉水井静止水位47.69m，对比该井1993年5月测得的历史静止水位为16.12m，水位降低31.57m。由于该矿泉水井资料有限，无法准确评价该矿泉水井多年水位动态。鹿泉矿泉水井与其正北方向约10km的长观孔港15号含水层均为岩溶水，且均属于同一水文地质单元，即白泉泉域的间接补给区，推测鹿泉矿泉水井水位动态变化趋势与港15号孔大体一致。因此，本次核实借助长期观测孔港15号钻孔资料进行论证分析。

根据港15号孔2012年度水位观测数据，绘制年度动态变化曲线（图3-1），该孔最低水位7月份为102.41m，最高水位出现在10月份为130.19m，水位高差27.78m。

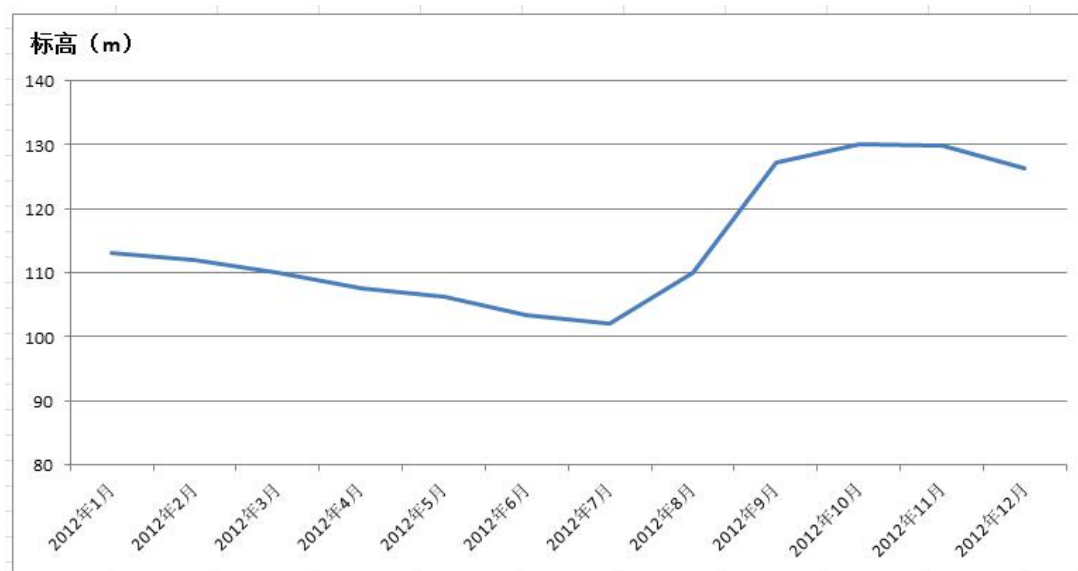


图 3-1 港 15 号孔 2012 年度水位动态曲线

本次调查工作时间为2019年7月3-4日，结合港15号孔水位年度变化曲线，推测本次核实期间水位埋深较大的主要原因之一是本次核实工作处于年度周期变化曲线的低谷。

鹿泉矿泉水井与港15号孔均处于白泉泉域间接补给区，根据长观孔港15号多年平均水位标高动态变化曲线（图3-2），可以看出，港15号孔多年平均水位标高很不稳定，多年水位标高最低年份2003年46.84m，最高年份2005年130.69m，水位高差达83.62m。水位标高整体上与当年降雨量有很大关系。结合本次核实期间收集的实际降雨数据显示，截至2019年6月，全市累计降水量74.9mm，比常年同期少了49.7%，比去年同期少了65.4%，列1950年以来历史同期倒数第四位。由此推断，鹿泉矿泉水井水位埋深也会是不稳定状态，且2019年水位埋深较往年偏大，但总体变幅在天然周期波动范围内。

近年来，随着区域地下水开采量增加，导致区域地下水位普遍下降。除此之外，夏季高温天气居

民供水量增加对本次水位埋深较大也有影响。



图 3-2 港 15 号孔多年度水位动态曲线

(3) 含水层水质评价

由于矿山企业保存资料有限，本次核实期间，进行了平行样化验，并充分利用现有及收集资料，对鹿泉矿泉水水质进行了细致分析。分析情况如下：

鹿泉矿泉水为无色、无异嗅、异味、无悬浮物、透明的水，矿泉水不含对人体有害的元素，根据多年水质分析数据，主要离子动态变化分析如下表：

本次核实 K^+ 、 $HC03^-$ 、 Cl^- 、偏硅酸、PH 相对稳定； Na^+ 、锶、有小幅增高； Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 $SO4^{2-}$ 、 $NO3^-$ 、总矿化度、总硬度、溶解性总固体有明显增高趋势，部分重点离子多年动态变化曲线见图 3-3～图 3-9。由于 $SO4^{2-}$ 的增多，导致地下水化学类型发生了变化，矿泉水类型由含锶的 $HC03^-Ca \cdot Mg$ 型水转变为 $HC03 \cdot SO4-Ca \cdot Mg$ 型水。

认为水质变化的主要原因是随着社会和经济的快速发展，引起了自然环境的变化，进而对地下水产生了影响；同时，经济的快速发展，使得地下水开采量增加，加强了地下水的深层溶虑作用，使地下水中某些离子含量增多。

综上所述，该矿泉水井水量经多年开采，含水量变化不明显；调查期间水位埋深较历史数据偏大，但总体变幅在天然周期波动范围内；地下水中硫酸根等离子含量的增加，主要是受区域地下水的影响。因此，矿山开采对含水层的影响现状评估为较轻。

2、预测评估

该矿泉水未来开采仍沿用现开采方式及桶装水生产方式，故预测评估同现状评估，矿山开采对含

水层的影响程度预测评估为较轻。

（五）矿区土地资源破坏现状分析与预测

1、现状评估

本矿山为矿泉水井，开采方式为利用管井直接从地下提取，对地表形态影响很小，也没有固体废弃物产生。矿区范围内主要为泵房、办公楼、矿泉水生产车间。

因此，矿山开采对土地资源影响和破坏程度现状评估为较轻。

2、预测评估

本矿山未来生产仍沿用现有设备和厂房，没有扩大生产的计划，不存在挖掘土地、破坏耕地、林地、草地的活动，因此预测评估同现状评估，矿山开采对土地资源影响和破坏程度预测评估均为较轻。

（六）对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物 等的影响和破坏

本矿泉水采用地下开采，水泵提水的方式进行，开采方法简单，开采量较小，生产过程中不会对交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物等产生影响与破坏。

综上所述，矿山开采对矿山地质环境影响程度为较轻（表 3-1）。

表 3-1 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌	土地资源
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响的居民及建筑设施少；造成的可能造成直接经济损失及受威胁人数小	生产井开采量 2.63 万 m ³ /a，远远小于设计开采量；矿区及周边地表水未漏失；未影响到矿区周边生产生活用水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌影响较轻	破坏林地或草地小 2hm ² ；破坏荒山或未开发利用土地小于 10hm

（七）矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿区地质环境影响程度现状评估和预测评估均为较轻。因此，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F（表 3-2），矿山地质环境保护与恢复治理划分为一个区，即一般防治区。

（八）已采取的防治措施和治理效果

1993 年山东省物化探勘查院提交的《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水调查报告》中按照 GB/T13727-92 规范要求，设立了 I、II、III 保护区。

I 区，严格保护区：以矿泉水井为中心，在 30 米范围内的耕地，应禁止种植和使用。

II 区，限制区：在矿泉水井周围 150 米的范围内，为防止面状污染，在种植田内，应禁止使用化肥、农药。

III 区，监察区：在矿泉水井附近不准新建居民点，以保护好水井附近的地质环境。

济南鹿泉矿泉水在开采过程中，依照《山东省济南市鹿泉饮用天然矿泉水调查报告》关于卫生防护区的设定，对水井及其各防护区的保护措施落实良好，区内未建设与矿泉水引水无关的建筑物，水井外围建有水井房，房屋配备有钥匙，并有专人管理，取水泵房周边主要种植有果树及绿化树木。其它无关的工作人员严禁随意进出泵房所在的保护区内，保护了矿泉水水源地周围环境不受污染。

表 3-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

四、拟采取的保护与治理措施

（一）对已设立保护区加强防护

按照《中华人民共和国水污染防治法实施细则》、《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T 13727-2016）、参照环境保护部发布的《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）（以下简称《规范》）等技术规范要求，完善 I、II、III 保护区设置。

一级保护区：为严格保护区，以矿泉水井为中心半径 30 米范围内。在一级保护区内增设保护区标志，警示标志可采用铝合金材料，尺寸 1000*80*50mm，底部用标杆支撑，标杆尺寸 50*50mm、高度 1000mm 即可。（参考图 4-1），无关人员不得入内，不得设置与取水设备无关的其他物品。不准有与矿泉水资源保护无关的任何建筑，禁止堆放烂草垛、土杂肥及可能会造成污染的废渣、废物等。矿泉水井要密封，保持井口卫生。

二级保护区：在矿泉水井周围 150 米的范围内。增设二级保护区界标志。区内不得设置居住区和工厂、厕所、水坑，不得堆放垃圾、废渣或铺设污水管道。农田禁止使用农药、化肥。严谨新建与矿泉水开发无关的建筑物，村庄规划不能向该防护区延伸。

三级保护区：按照《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T 13727-2016），自然涌出的天然矿泉水水源，其范围宜包括水源地补给区。本次鹿泉矿泉水井三级保护区的划定，以水源免受污染为基本

原则，将水源补给区和径流区一并划为三级保护区范围。

依据本次实地调查，以水源地所处小区域相对独立的水文地质小单元为三级保护区边界：西侧以东坞断裂为界，南、北、东三个方向主要以地表分水岭为界。详见附图。划定面积为 2.24km²。区内宜植树造林，绿化环境，不宜建设有污染物排放的厂矿企业和居民点，农田只宜使用低毒、高效、低残留的农药。严格控制地表水水质，使水源免受污染。不得有破坏水文地质条件的活动。



图 4-1 保护区警示标志参考

各级卫生防护区界必须设置固定标志。在加强水资源保护的同时，应严格按评价的矿泉水开采量进行开发，禁止超量开采。应对矿泉水的水量、水温、水质等动态要素进行长期监测，掌握其动态变化规律，指导开发生产。

（二）周边环境巡查

定期或不定期对其矿区范围及周边进行巡查，发现问题及时采取措施，确保矿泉水开采过程中对地质环境无影响。同时对水源地上游进行检查，确保矿泉水补给区无污染，巡查周期为每月至少一次。

（三）按规定对矿泉水井水位、水温、开采量、水质进行监测

1、水位、水温监测

拟定每月 1 日、11 日、21 日各观测 1 次，每月 3 次，一年 36 次。水位观测为静水位观测，需在停止抽水时间超过 8 小时后测取，将每次观测的结果进行登记，以便及时掌握矿泉水水位及水温的变化情况。

2、开采量监测

严格控制矿泉水开采量。记每天矿泉水的开采量，每个月累加统计一次，并将统计结果进行登记，以便及时掌握矿泉水开采量情况。开采过程中应严格控制开采规模，开采量不得大于国土资源部门审批的最大允许开采量(350m³/d)。

3、水质监测

对矿泉水井每年的枯水期、丰水期、平水期各进行一次水质检测。本方案拟定枯水期取样时间为每年4月、丰水期取样时间为每年8月。检测项目包括感官指标、一般化学指标、限量指标、放射性指标、污染指标、微生物指标及GB8537-2018所列界限指标。样品需当日送至经过国家计量认证的相关实验室进行水质检测。检测报告妥善保存，以便后续对比跟踪水质变化情况

五、工作部署

(一) 总体部署

矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻重缓急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与恢复治理尽可能同步进行；在空间布局上，把重点防治区作为环境保护与恢复治理的重点；时间分配上可分阶段进行恢复治理。

其矿山服务年限较长，根据相关技术标准要求，其方案必须根据开采规模、开采条件等分阶段实施，其方案也必须按5年一次做修订，本方案设计矿山地质环境保护与恢复治理工作主要针对矿泉水水源地的保护、水量和水质的动态监测。针对设计矿泉水水源地的保护区要求，进行相关工程的布设。

(二) 实施计划

本方案进度安排自方案备案之日起，着手方案落实，建立、健全监测系统。2020年9月，进入正常实施阶段。在实施过程中要坚持边开采、边防护，突出以人为本、建立绿色安全矿山为极终目标的原则。年度计划安排如下：

第一年度(2020.9~2021.8)：对矿泉水三级保护区进行重新设立，按要求埋设警示标志3个；每月一次对其矿区范围及周边地质环境进行巡查，汛期可加密巡查；每月1日、11日、21日对水位、水温各观测1次；对开采量每月统计一次；枯水期(4月)、丰水期(8月)各进行一次水质检测。

第二年度(2021.9~2022.8)：每月一次对其矿区范围及周边地质环境进行巡查，汛期可加密巡查；每月1日、11日、21日对水位、水温各观测1次；对开采量每月统计一次；枯水期(4月)、丰水

期（8月）各进行一次水质检测。

第三年度（（2022.9~2023.8）：每月一次对其矿区范围及周边地质环境进行巡查，汛期可加密巡查；每月1日、11日、21日对水位、水温各观测1次；对开采量每月统计一次；枯水期（4月）、丰水期（8月）各进行一次水质检测。

第四年度（（2023.9~2024.8）：每月一次对其矿区范围及周边地质环境进行巡查，汛期可加密巡查；每月1日、11日、21日对水位、水温各观测1次；对开采量每月统计一次；枯水期（4月）、丰水期（8月）各进行一次水质检测。

第五年度（（2024.9~2024.8）：每月一次对其矿区范围及周边地质环境进行巡查，汛期可加密巡查；每月1日、11日、21日对水位、水温各观测1次；对开采量每月统计一次；枯水期（4月）、丰水期（8月）各进行一次水质检测。

六、经费估算及资金来源

（一）预算依据

（1）山东省国土资源厅、财政厅颁发的《山东省地质勘查预算标准（地质调查部分）》（鲁财建[2009]77号）（以下简称“预算标准”）；

（2）2018年山东省最低工资标准；

（3）山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准。

（4）本次编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案。

（二）投入的工作量

由于矿泉水勘查对地下水和周边地质环境影响造成的影响较小，矿山属生产多年，矿区内的绿化、治理等均已完成，无需投入。只需切实加强本区矿山地质环境监测，把地质环境问题发生可能性降到最低，故本区的矿山地质环境保护与恢复治理的工程量主要为保护区的设立、水位、水温监测、开采量监测、水样采集及分析等。

（三）费用预算及资金来源

1、费用预算

（1）根据市场价，防护警示牌制作200元/个，埋设100元/个。

（2）依据规范《山东省地质勘查预算标准》（2009），并经向国土资源部济南矿产资源监督检测中心和山东省地矿局八〇一队测试中心询价，综合分析确定矿泉水水质综合分析预算标准为2600元/次，包括取样、送样、化验等费用；水位、水温的监测参照水文观测预算标准取50元/次；矿泉水井的开采量监测参照水文观测预算标准取50元/次；

(3) 依据 2018 山东省最低工资标准及人工市场价，确定巡查费为 200 元/次。

综上，济南市鹿泉饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理工程五年估算费用见表 5-1。各年度工作严格按照前述的年度工作安排进行，同时将各年度方案执行费用计入当年生产成本中。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程费用估算表

年份	费用名称		单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）	年度合计（万元）	备注
2020. 8-2021. 7	施工费	警示牌制作	个	3	200	600	1. 09	市场价
		警示牌埋设	个	3	10	300		市场价
	矿泉水井监测	水位、水温监测	3 次/月	36	50	1800		预算标准 P70
		开采量监测	1 次/月	12	50	600		市场价
		水质监测	2 次/年	2	2600	5200		预算标准 P89
	周边巡查	人工巡查	1 次/月	12	200	2400		市场价
2021. 8-2022. 7	矿泉水井监测	水位、水温监测	3 次/月	36	50	1800	1. 00	预算标准 P70
		开采量监测	1 次/月	12	50	600		市场价
		水质监测	2 次/年	2	2600	5200		预算标准 P89
	周边巡查	人工巡查	1 次/月	12	200	2400		市场价
2022. 8-2023. 7	矿泉水井监测	水位、水温监测	3 次/月	36	50	1800	1. 00	预算标准 P70
		开采量监测	1 次/月	12	50	600		市场价
		水质监测	2 次/年	2	2600	5200		预算标准 P89
	周边巡查	人工巡查	1 次/月	12	200	2400		市场价
2023. 8-2024. 7	矿泉水井监测	水位、水温监测	3 次/月	36	50	1800	1. 00	预算标准 P70
		开采量监测	1 次/月	12	50	600		市场价
		水质监测	2 次/年	2	2600	5200		预算标准 P89
	周边巡查	人工巡查	1 次/月	12	200	2400		市场价
2024. 8-2025. 7	矿泉水井监测	水位、水温监测	3 次/月	36	50	1800	1. 00	预算标准 P70
		开采量监测	1 次/月	12	50	600		市场价
		水质监测	2 次/年	2	2600	5200		预算标准 P89
	周边巡查	人工巡查	1 次/月	12	200	2400		市场价
合计	5.09 万元							

2、资金来源

按照“谁开发，谁保护，谁破坏谁负责治理”的原则，对造成的矿山环境地质问题进行恢复治理。治理费用由济南鹿泉天然矿泉水有限公司承担全部费用，成立专用基金账户。经费要结合方案实施进度统筹安排，财务和审计部门要加强对治理项目资金使用情况的监督检查。做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保实现矿山地质环境保护与恢复治理的防治目标。
七、结论与建议 （一）结论 1、矿区位于山东省济南市历城区西营镇黄鹿泉村，矿泉水井地理坐标东经 117° 13′ 40.62″，北纬 36° 32′ 27.62″。矿区面积 0.8km²。开采矿种为矿泉水，开采方式为地下开采，现持采矿许可证（目前已过期）允许生产规模 2.63 万 m³/a，取水许可证生产允许取水量 1.8 万 m³/a，为小型矿山；开采深度：350m~200m 标高。 2、该矿山评估区重要程度分级为一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山建设规模为小型矿山，因此，矿山地质环境影响程度级别为三级。依据本矿山周围地形、地貌及地质环境条件及矿山本身性质确定，本次评价范围为矿山取得的采矿权范围。 3、矿山地质环境影响程度现状评估为较轻，预测评估为较轻。矿山地质环境保护与治理恢复划分一个区，即一般防治区。 4、依据相关经费预算规范，结合当地市场价格对矿山地质环境保护与治理工程进行了经费估算，经估算，矿山地质环境治理工程总费用为 5.09 万元。 （二）建议 1、矿山企业按要求对水位、水温、开采量、水质等情况进行监测并妥善保管相关记录； 2、开采过程中应严格控制开采规模，开采量不得大于国土资源部门审批的最大允许开采量。 附图： 济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山地质环境现状图 比例尺 1:10000 济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图 比例尺 1:10000 附表： 1、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）钻孔综合图表； 2、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）矿山环境现状调查表表； 3、济南鹿泉天然矿泉水有限公司（矿泉水井）水质分析报告表； 附件： 1、委托书 2、采矿许可证及矿权延续证明

- 3、评估单位资质等级证书
- 4、设计单位资质等级证书
- 5、山东省饮用天然矿泉水鉴定证书
- 6、矿山企业承诺书
- 7、编制单位承诺书
- 8、开发利用方案审查意见
- 9、取水许可证