

威海连山石泉矿泉水有限公司
小庄饮用天然矿泉水
矿山地质环境保护与土地复垦方案

威海连山石泉矿泉水有限公司
二〇二五年五月

威海连山石泉矿泉水有限公司
小庄饮用天然矿泉水
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：威海连山石泉矿泉水有限公司

法定代表人：宋丽丽

编制单位：山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队
(山东省第六地质矿产勘查院)

队长：丁正江

总工程师：鲍中义

项目负责人：王大为

编写人员：许艳娟 宋孟霖 魏迎雨 王昕翌 曲乐祥
沈傲迪

制图人员：魏迎雨 沈傲迪

目录

前言	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	3
五、编制工作概况.....	3
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介.....	7
二、矿区范围及拐点坐标.....	7
三、矿山开发利用方案概述.....	8
四、矿山开采历史及现状.....	13
第二章 矿区基础信息	15
一、矿区自然地理.....	15
二、矿区地质环境背景.....	17
三、矿区社会经济概况.....	31
四、矿区土地利用现状.....	31
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	32
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	35
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	35
二、矿山地质环境影响评估.....	35
三、矿山土地损毁预测与评估.....	44
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	45
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	47
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	47
二、矿区土地复垦可行性分析.....	47
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	48
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	48

二、矿山地质灾害治理.....	49
三、矿区土地复垦.....	50
四、含水层破坏修复.....	50
五、水土环境污染修复.....	50
六、矿山地质环境监测.....	51
七、矿区土地复垦监测和管护.....	52
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	53
一、总体工作部署.....	53
二、阶段实施计划.....	53
三、近期年度工作安排.....	54
第七章 经费估算与进度安排	56
一、经费估算依据.....	56
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	56
三、土地复垦工程经费估算.....	57
四、总费用汇总与年度安排.....	59
第八章 保障措施与效益分析	61
一、组织保障.....	61
二、技术保障.....	61
三、资金保障.....	61
四、监管保障.....	63
五、效益分析.....	63
六、公众参与.....	64
第九章 结论与建议	65
一、结论.....	65
二、建议.....	65

前言

一、任务的由来

威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水为新建矿山，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）及山东省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（鲁国土资字〔2017〕300 号）的要求，威海连山石泉矿泉水有限公司委托山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队（山东省第六地质矿产勘查院）完成本矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护规定》，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

三、编制依据

本方案主要依据国家、地方各级人民政府颁布的相关法律法规、技术规范以及基础技术资料等，主要有：

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
2. 《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）；

3.《中华人民共和国矿产资源法》（2009年08月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正）；

4.《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日中华人民共和国主席令第三十九号）；

5.《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，2021年7月2日中华人民共和国国务院令743号第三次修订）；

6.《地质灾害防治条例》（国务院令394号）2004年3月；

7.《土地复垦条例》（国务院令592号）2011年3月；

8.《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议审议通过）；

9.《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议审议通过）；

10.《山东省土地整治条例》（2015年9月，山东省人民代表大会常务委员会公告第107号）。

（二）政策文件

1.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报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

2.山东省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（鲁国土资字〔2017〕300号）；

3.《山东省国土资源厅山东省财政厅山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）；

4.《山东省矿山生态修复实施管理办法》（鲁自然资规〔2021〕2号）。

（三）技术规范

1.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；

2.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2015）；

3.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T·40112-2021）；

4.《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

5.《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ 343-2015）；

- 6.《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- 7、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 8、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 9、《国家食品安全标准饮用天然矿泉水》（GB 8537-2018）。

（四）基础技术资料

1、2024年7月山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队（山东省第六地质矿产勘查院）编制的《山东省威海市环翠区小庄地区矿泉水资源勘查报告》（以下简称《勘查报告》）

2、2025年4月山东省地质矿产勘查开发局第六地质大队（山东省第六地质矿产勘查院）编制的《威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水资源开发利用方案》。（以下简称《开发利用方案》）

3、威海连山石泉矿泉水有限公司提供的矿山生产现状技术资料、现场调查收集到基础等资料及土地利用现状图；

- 4.《威海市矿产资源总体规划》（2021-2025年）；
- 5.《威海市矿山地质环境保护与治理规划》（2018-2025年）；
- 6.技术人员现场调查收集的资料及矿山提供的其他相关材料。

四、方案适用年限

本矿山为新建矿山，根据矿山开采可能造成地质环境问题的严重程度、恢复治理的难度、治理完成时间等因素，确定本方案的适用年限为5年，为方便后文年度工作安排描述等，暂定为2025年6月1日为本方案的基准期，即2025年6月1日至2030年5月31日。实际以相关部门批准该方案之日为方案基准期，若有延误，方案适用年限将依次顺延。

如矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关审批。

五、编制工作概况

（一）本次工作方法和工作程序

接到委托后，我单位组成了由4名专业技术人员参加的项目组并按照工作程序开展工作。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报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）的工作程序，本次工作查

明了矿山的自然地理、地质、水文地质、工程地质等地质环境条件及矿山开采、生产情况；查明了矿山地质环境问题、矿山地质灾害现状及危害程度，分析研究了其分布规律和形成机理、影响因素及发展趋势；制定了矿山地质环境保护和监测措施；对拟采取的各种保护与恢复治理措施进行了费用估算，提出了保障措施。最终完成了《威海连山石泉矿泉水有限公司小庄饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（二）完成的工作量

本次工作主要包括资料收集、野外调查、室内综合分析研究与方案编制、方案公示等内容。完成的主要工作量具体如下表 1。

表 1 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单位	工作量	备注
地质环境调查面积	km ²	2	1:5000
调查点	个	14	
照片	张	20	
最终成果报告	套	1	

1.资料收集与分析

接到任务后，在现场调查前，收集了《山东省威海市环翠区小庄地区矿泉水资源勘查报告》（以下简称《勘查报告》）、《威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水资源开发利用方案》。（以下简称《开发利用方案》等资料，初步掌握了矿区及周边地质环境条件。收集了最新的 1:5000 地形图作为野外工作底图，收集资料较齐全，为方案的编制奠定了良好的基础。

2.野外调查

在对收集的资料初步整理、深入分析的基础上，技术人员于 2025 年 4 月对现场重点踏勘了矿区地形、地貌，收集了相应的影像、图片等资料，并与威海连山石泉矿泉水有限公司、矿区周边的人员就矿山相关情况进行了初步沟通。

项目组技术人员对矿区地质环境问题及井口周边情况进行了调查，采取路线穿越法和地质环境追索相结合的方法进行。采用 1:5000 地形图做底图，对地质环境问题点进行观测描述，共完成地质环境调查面积约 2.00km²。

调查工作的内容主要包括以下几个方面：

(1) 矿山基本情况调查：矿山开采规模、开采方式、开采范围、开采深度、资源储量、采矿方法等。

(2) 地质环境问题调查：对区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏等进行调查。

(3) 地形地貌景观调查：对区内地形地貌的类型、分布及破坏情况，矿区周边是否有自然保护区、旅游景点（区）、水源地等情况。

(4) 水文地质调查：主要调查区内含水层的结构、富水性，重点对地下水水位、水质、水量、水位情况进行调查，获取地下水水位、水质、水量及水温基础数据。

(5) 社会经济状况和人类工程活动调查：主要调查区内居民点、主要交通干线、水利工程、工矿企业及其他各类建（构）筑物的分布情况、当地社会经济状况与人类工程活动情况等。

综上所述，调查内容全面具体，观测描述翔实准确，满足规范编制要求。

3.室内综合分析研究与方案编制

在综合分析研究现有资料、现场调查、现状评估及预测评估的基础上编写完成了《威海连山石泉矿泉水有限公司小庄饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》及附图、附表等。该报告按照规范要求编制，内容丰富、翔实，并通过单位总工办组织的方案初审，提交成果一套。

（三）工作质量评述

本次方案编制工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2015）开展。合同签订后立即组织技术人员对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。利用卫星定位仪（GPS）、数码相机等对现场进行调查，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为 100%，项目负责人检查率为 100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等工作，为保证方案编制工作质量，野外工作成果及报告编制完成后提交总工办审查，项目组按其审查意见进行了修改。方案编制工作符合相关技术要求，资料翔实，质量可靠。

我单位承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

威海连山石泉矿泉水有限公司矿泉水位于威海市环翠区温泉镇小庄村西、温泉镇西南约 5.8km，北距威海市区约 19km。该区处于丘陵地带，但交通十分方便，公路四通八达，矿区东部的小庄村通有市内公交，有硬化公路连接 S203（威青一级路）公路，S203 与 S302、S201、S202、S203、S301 等省道相连，结合桃威铁路、省际动车、青威城市轻轨等可通往全国各地；由威海市的航运，可达大连、天津、青岛及上海等市，另有国际海航线可直达韩国，交通十分便利（图 1-1）。

图 1-1 地理位置图

二、矿区范围及拐点坐标

矿区行政区划隶属威海市环翠区温泉镇管辖。矿区极值直角坐标（2000 国家大地坐标系）为 X: *****~*****，Y: *****~*****，矿区面积*****km²。矿泉水井井口坐标（2000 国家大地坐标系）为 X: *****，Y: *****，矿区范围拐点坐标见表 1-1、图 1-2。

图 1-2 矿区遥感影像

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

点号	平面直角坐标（2000 国家大地坐标系）		点号	平面直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****			

三、矿山开发利用方案概述

根据 2025 年 4 月提交的《威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水资源开发利用方案》，矿山开发利用方案概述如下：

(一) 矿山建设规模及工业布局

1、矿山建设规模

威海市连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水为新建项目，矿山设计生产规模**万 m³/a。

2、工程布局

威海连山石泉矿泉水有限公司矿泉水厂场区占地面积约*****km²。包括生产车间、办公楼和生活区（见图 1-3、1-4）。

威海连山石泉矿泉水有限公司：根据功能不同将车间划分为内包材暂存间、水处理间、留样区、化学品库、成品库、外包材库、上瓶间、灌装间、一更、二更、洗消间、风淋间、外包装间、无菌室、化验室、办公室、参观走廊等。

水处理车间内主要放置一些水处理设备，包含原水储水罐、石英砂过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、中压紫外线灭菌仪、钛棒过滤器，清洗机，一级 RO 反渗透机组、中空超滤、纳滤、臭氧发生器、储水缓冲罐等水处理设备；上瓶间内设置冲洗、灌装、封盖三合一灌装机(小瓶)、冲洗、灌装、封盖三合一灌装机(大瓶)等设备；在外包装间对生产好的成品桶装、瓶装水进行扫码、贴标，然后送入库房或运走外售。

办公区：主要有办公楼、保卫、工勤用房等建筑物。

图 1-3 威海连山石泉矿泉水有限公司设备布局图

图 1-4 威海连山石泉矿泉水有限公司平面布置图

（二）矿山批准的开采层位、矿山资源储量、设计生产服务年限及生产能力

1、矿山批准的开采层位

矿泉水井开采深度为*****m—*****m 标高。

2、矿山资源储量、设计生产服务年限及生产能力

矿山设计生产能力为****万 m³/a，服务年限为 5 年。根据 2024 年勘查报告中矿泉水井抽水试验资料及拟建生产规模，经计算得：当开采量为****m³/d（*m³/a）时，其影响半径 $R=***m$ ，影响范围面积 $A=\pi R^2=*****m^2$ ，该面积即为矿泉水资源储量估算范围。

（三）矿山开采方式及工艺流程

开采方式为地下开采，采用深井潜水泵抽水，水泵型号*****，扬程***m，出水量****m³/h，水泵下入井内***m 处，抽水后储存至水罐中，随后导入车间，整个取水过程全封闭。

原水经不锈钢水管抽水至储水罐内，现有储水罐容积约 10m³。原水进入生产线，经石英砂过滤、活性炭过滤、精密过滤、超滤过滤、臭氧消毒，在无菌条件下装入容器，主要工艺流程见图 1-5。

矿泉水生产过程全封闭，保证了矿泉水不受污染。

工艺流程简述如下：

- ①原水水泵抽至 10m³储水罐中，储存原水。
- ②原水输送至生产车间，进入石英砂过滤器，主要是为了去除矿泉水原水中的悬浮颗粒物、胶体等杂质。
- ③后经活性炭过滤器，主要是为了进行离子交换吸附，吸附电解质离子，同时还可使高锰酸钾耗氧量（COD）有效降低，此外，由于吸附作用使表面被吸附物浓度增加，起到催化作用，可去除水中的色素、异味、大量生化有机物，降低水的余氯值、农药污染物、三卤化物（THM）等污染物浓度。
- ④后经 2 级精滤（滤芯孔径为 0.1μm），过滤掉水中粒径大于 0.1μm 的物质。

⑤然后进行超滤，超滤是矿泉水在压力作用下，矿泉水与部分低分子量溶质穿过膜上微孔到达膜的另一侧，而高分子溶质或其他乳化胶束团被截留，实现从水中分离，它的分离机理主要是靠物理的筛分作用，超滤分离时是在对矿泉水施加一定压力后，高分子物质、胶体物质因膜表面及微孔的一次吸附，在孔内被阻塞而截留及膜表面的机械筛分作用等三种方式被超滤膜阻止，而水和低分子物质通过膜。

图 1-5 矿泉水生产工艺流程示意图

⑥后经臭氧杀菌，控制臭氧发生器的臭氧量在 0.4—0.5mg/L，杀灭由二次污染产生的细菌彻底保证成品水的卫生指标；后进入成品罐；最后矿泉水经过灌装、贴标、入库。

桶装水：水桶首先进行验桶，符合标准（不符合标准的人工处理）的进入拔盖工序，然后进行刷桶消毒处理、喷淋纯水清洗、成品水冲洗，然后进行灌装、灯检、打码、包装、成品入库。

瓶装水：上瓶，进行消毒清洗、纯水清洗、成品水冲洗，然后进行灌装、灯检、打码、包装、成品入库。

（四）废水处理及排放

矿泉水生产过程中废水主要为洗刷瓶桶、冲洗管道产生的，根据水质检测报告，废水成分基本与原水一致，无有毒有害物质。生产废水用于厂区绿化，基本无外排。

废水从车间排除后通过排水管道进入厂区东南侧小水塘水塘中水一般用于厂区绿化、灌溉庄家等。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1.矿业权设置情况

“山东省威海市环翠区小庄地区矿泉水可行性勘查”探矿权人为威海连山石泉矿泉水有限公司，该探矿权为威海连山石泉矿泉水有限公司的新立探矿权，为山东省国土资源厅2017年4月18日以挂牌形式出让予威海连山石泉矿泉水有限公司，并于2017年5月23日确认成交。2017年8月，威海连山石泉矿泉水有限公司委托第三方单位编制小庄地区矿泉水勘查实施方案，并于2017年12月13日通过评审。后由于自然保护区生态红线与勘查区范围重叠，一直未能开展工作。2021年5月，自然保护区生态红线重新划定，编制单位对小庄地区矿泉水勘查实施方案进行了修编并评审通过。威海连山石泉矿泉水有限公司在2021年8月11日取得由威海市自然资源和规划局授予的探矿权证，有效期为2021年8月11日至2026年8月10日，有效期五年，探矿权位于威海市环翠区温泉镇小庄村西，由6个拐点圈定，面积***km²。2024年9月，委托第三方单位开展勘查工作，最终提交《山东省威海市环翠区小庄地区矿泉水资源勘查报告》。2025

年4月《威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水资源开发利用方案》经专家组评审通过。

（二）矿山开采现状

本矿山为新建矿山，尚未投产。

目前矿区范围内已有一口矿泉水井，地下水的含水层结构已查明，井口等区域卫生防护措施已落实，依据2024年9月提交的《山东省威海市环翠区小庄地区矿泉水资源勘查报告》中评述，威海连山石泉矿泉水允许开采量为*****m³/d；偏硅酸含量****~****mg/L、锶含量达到****~****mg/L，达到矿泉水命名要求，属偏硅酸、锶型饮用天然矿泉水，其限量指标、污染指标、微生物指标等指标均符合国家《饮用天然矿泉水》（GB8537-2018）的有关要求。

根据《开发利用方案》，矿山设计生产规模为****万 m³/a。矿山为保护水源地，在矿泉水井口建立了井房，井房地面进行了硬化，井房外围四周设置围墙，场地内进行水泥硬化，井下安装抽水泵，抽取后通过管道运送至生产车间（见照片1-1）。

照片 1-1 威海连山石泉矿泉井房及井口照片

（三）相邻矿山分布情况与开采情况

经调查，矿区范围内无其他矿权重叠，西北部距十八岭矿权地 8.4km，东距温泉汤地热田 7.0km，东距最近的探矿权（金崮）9.5km，距于家夼花岗岩限制开采区最近距离 5.8km。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

区内属暖温带大陆性季风气候，具有四季分明、气候温和、冬少严寒、夏无酷暑等特点。年均气温 11.5℃，有气象资料记录以来极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-25.5℃。降水分布不均，夏季较为集中，6—9 月降水量约占全年 70%；春秋季降水偏少，常发生干旱。年均日照时数 2390.2h，无霜期 194d。冬季漫长，盛行从大陆北部吹来的干冷冬季风，气温偏低，为半岛地区低温点；夏季最短，盛行从海洋吹来的暖湿夏季风；春秋两季属冬夏季风转换期。与地质灾害发育关系密切的气象因素为降水。2013—2024 年，区内多年平均降水量为 753.05mm，最多是 2021 年，为 1181.2mm；最少是 2019 年，为 457mm（图 2-1）。

图 2-1 威海市环翠区多年降水量柱状图

(二) 水文

区域河流属半岛边沿水系，内无大江大河，外无客水入境，多为季风区雨源型河流，河床比降大，源短流急，暴涨暴落，径流量受季节影响差异大。

矿区北部 1.5km 有五渚河自西向东的径流区，东部有五渚河自南向北补给区，流向东北入黄海，该河常年有水，并建有两座水库—冶口水库和崮山水库。

图 2-2 矿区及其周边河流分布示意图

（三）地形地貌

区域地貌属低山丘陵区，周边总体地形西高东低，最高点位于西侧的峰山，标高 210m。山体植被发育，山体表面多为风化残积物形成的棕壤性土，土层覆盖较薄，但土壤通透性好。山间谷地开阔，平原为山前小平原。矿区内自然地貌单元为低缓丘陵，位于丘陵底部，总体地形西高东低，矿区标高约 81.9m~103.8m，相对高差约 22m，地形坡度 4°~10°。

（四）植被

矿区位于低山丘陵区，植被多见于坡地，主要以刺槐、杨树、梧桐、榆树等为主，田地间隙等处有车前、苦菜、蒲公英、狗尾草蒲草等；人工植被为农田栽培植被，农副产品丰富，盛产玉米、小麦、花生、苹果、板栗等。

（五）土壤

矿区位于低山丘陵区，该区域土壤成分为砂土、岩石碎屑，由强风化层发育而成，土壤颜色为黄褐色，厚度一般为 0m~6m，表土层厚度在 0.5m 左右，有

机质含量较高。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1. 地层

矿区区内及周边地层不发育，地表为第四系残、坡积物薄层，岩性成分主要为基岩风化物质。

图 2-3 区域地质图

2. 岩浆岩

区内侵入岩较发育，主要为中生代燕山早期文登序列的二长花岗岩类。

①冶口单元 (J₂ηγWy)：出露于区域大部分区域，岩性为含斑中粗粒二长花岗岩，花岗结构，块状构造。矿物组成为斜长石、碱长石、石英、黑云母、白云母等。从主要造物岩矿物上看，SiO₂ 含量在 72.14%—73.72%，Sr 含量为 331×10⁻⁶—591×10⁻⁶。矿泉水井就打在此单元的岩石中。

②小七乔单元 ($J_2\eta\gamma Wx$)：出露于区域东北部，岩性为含斑细中粒二长花岗岩，分布在小七乔以南地区，呈岩株产出。与冶口单元相比，斑晶含量偏多，基质偏细。岩性为含斑细中粒二长花岗岩，花岗结构，块状构造。矿物组成为斜长石、钾长石、石英、黑云母、白云母等和其它少量矿物。从主要造物岩矿物上看， SiO_2 含量在 72.66%，Sr 含量为 454×10^{-6} 。

3.脉岩

除上述主要岩浆岩单元外，区域内脉岩尚发育，主要为以近东西向分布的石英闪长玢岩脉等。

(二) 地质构造

矿区位于华北地台胶辽台隆之胶北隆起和胶莱凹陷的东部，以中生代脆性断裂为主，区域内主要 NW 向断裂较为发育，次为 NE 及 EW 向。在本矿区区内及周边脆性构造不发育。

(三) 水文地质

1、区域水文地质条件

小庄地区位于鲁东低山丘陵水文地质区—以正棋山山脉和北玉皇山山脉为分水岭的北侧胶北隆起北坡水文地质亚区—五渚河流域上游补给区，地下水类型以弱富水的基岩裂隙水为主。五渚河自西向东穿过区域北侧，最后由南向北注入黄海。

区内地下水类型较为简单，依据地下水的赋存条件、含水层的水力性质及水力特征等，分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。地下水含水岩组分为：松散岩类孔隙含水岩组、基岩裂隙含水岩组。

(1) 地下水含水岩组

1) 松散岩类孔隙含水岩组

地下水主要赋存于坡积、洪积、冲积、海积砂砾石层中，分布于西北部昆崙山山间、母猪河河谷及南部滨海堆积区，受地形、地貌控制。

①坡洪积层孔隙潜水含水层主要分布在昆崙山、正棋山山丘陵坡麓及沟谷边

缘，岩性以含砾亚砂土、含砾中粗砂为主，含碎石，分选性差，厚 1~9m。含水层单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ， $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ ，矿化度 0.40~0.65g/L。

图 2-4 区域水文地质图

②冲洪积层孔隙潜水含水层主要分布于东、西母猪河河床两侧及山前冲洪积扇中，岩性以中粗砂、细砂、砾砂、碎石土为主，含水层厚度 2~12m，含水层单

井涌水量分 1000~3000m³/d、500~1000m³/d、小于 500m³/d 三级，水化学类型 HCO₃·Cl—Ca·Na，Cl·HCO₃—Ca·Na，矿化度 0.33~0.97g/l，是区内的主要赋水含水层。

③海积层孔隙潜水含水层主要分布于母猪河沿海入海口处，岩性以粉砂、粉质粘土、淤泥质粘土为主，含水层厚度 10~30m，淤泥层较厚处形成局部隔水层，水位埋深浅。该区域海水入侵严重，属于咸水区，水质差，无较大供水意义。分布在五渚河河床附近，呈带状展布，主要为中粗砂、粉质粘土、中细砂及淤泥层等，厚度不一，砂层颗粒的磨圆度、分选性较差，有良好的透水性。地下水位埋藏浅，一般 1.0—5.0m，地下水主要接受大气降水和河流补给，为潜水类型。水化学类型以 HCO₃·SO₄·Cl-Ca·Na 为主，矿化度 0.4-0.7g/l，单井涌水量一般大于 300m³/d。

2) 基岩裂隙含水岩组

区域基岩裂隙水按其含水层岩性、结构构造及地下水的赋存形式可分为基岩风化裂隙水、基岩构造裂隙水。

①基岩风化裂隙水

主要赋存在区内大面积分布的含斑中粒二长花岗岩和条带状细粒片麻状黑云母二长花岗岩的风化层中。地表深度一般在 20m~30m。上述岩石节理裂隙发育较差，所以单井涌水量一般小于 20m³/d。但在大的沟谷及受水面积较大，遇到断裂构造或有脉岩阻水的地势低洼迎水面，可打出涌水量 > 50m³/d 的井孔。矿化度 < 0.4g/L，水化学类型 HCO₃·Cl-Ca·Na 或 HCO₃-Ca·Mg 型水。

②基岩构造裂隙水

主要赋存在区内大面积分布的细中粒二长花岗岩构造裂隙中。上述岩石节理裂隙发育较差，所以单井涌水量一般小于 50m³/d，但在大的沟谷及受水面积较大，断裂构造较为发育或有脉岩阻水的地势低洼迎水面，可打出涌水量 50m³/d~100m³/d 或 > 100m³/d 的井孔。矿化度 < 0.35g/L，水化学类型 HCO₃·Cl-Ca·Na 或 HCO₃-Ca·Mg 型水。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

区内的地下水主要靠大气降水补给，在河谷区分布透水性较好的第四系含水层，地形坡度相对较缓，地下水接受补给的能力相对较强，补给条件较好。在低山丘陵区分布着透水性相对较差的基岩风化带裂隙含水层，地形坡度也较陡，有利地表径流的形成，地下水接受补给的能力相对较弱，补给条件稍差。第四系孔隙潜水和基岩风化带潜水间没有隔水层、其地下水可相互补给，补给方式主要随其所处地段的水力特性决定，高水位者补给低水位者。区域地下水的流向与地表水基本一致，总体自西向东径流，局部从南向北径流。区域地下水的排泄途径主要有三个：一是沿河流底部向下游径流排泄至区域外，二是区内居民的生产、生活用水，三是自然蒸发。

2、矿区水文地质条件

(1) 水文地质条件概述

矿区所在位置属鲁东丘陵区，第四系不发育，处于五渚河流域上游补给区，基岩裸露，小庄矿泉水主要赋存在区内大面积分布的细中粒二长花岗岩构造裂隙中。上述岩石节理裂隙发育较差，所以单井涌水量一般小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，但在大的沟谷及受水面积较大，断裂构造较为发育或有脉岩阻水的地势低洼迎水面，可打出涌水量 $50\text{m}^3/\text{d}\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 或 $>100\text{m}^3/\text{d}$ 的井孔。矿化度 $<0.35\text{g/L}$ ，水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

(2) 矿泉水含水层分布特征

小庄矿泉水井凿于文登序列冶口单元中粗粒二长花岗岩。矿泉水井揭穿岩层深度****m，0~2.3m 为强风化层，主要由砂土、岩石碎屑组成；2.3~4.5m 为中风化层，呈黄褐色，短柱状、碎块状；4.5~6.6m 为微风化层，灰白色，岩心呈长柱状、短柱状，局部碎块状；6.6~46.5m 肉红色细中粒二长花岗岩，岩石较完整；46.5~128.0m 为灰白色细中粒二长花岗岩，24.5~25.2m 夹杂黑灰色煌斑岩。其中在 71.0m~84.5m、110.3m~115.30m 之间，岩石破碎，裂隙发育，为该井的主要含水层段。矿泉水水井钻孔柱状图见图 2-5。

图 2-5 小庄矿泉水水井钻孔柱状图

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

基岩出露处地势较高，基岩裂隙水直接接受大气降水补给，其次，在低洼处受松散层孔隙水和地表水补给。其补给程度主要与地形地貌、裂隙发育程度关系密切。基岩风化裂隙水通过特定渠道经过较长时间的运移，在构造及节理裂隙发育地带附近以及深部裂隙发育地段而形成，基岩构造裂隙水在局部深度内运移，深循环具有承压性。由于基岩构造形成裂隙一般发育的较深，不均匀，连通差，地下水运动随地形变化及构造延伸呈断续的高低起伏，无统一水位。地下水运移所需时间较长，水盐反应较充分。地下水径流方向大致与地形方向一致，由南向北、由东西向中间。区内构造裂隙水排泄方式主要为人工开采。

(四) 工程地质

工程地质条件受地形地貌、地层岩性、地质构造、自然地质作用及人类活动等影响和控制，根据山东省工程地质条件分区，矿区位于鲁东低山丘陵工程地质区，矿区出露含斑中粗粒二长花岗岩。岩石地表受风化作用，比较破碎，整体岩石较完整—完整。

(1) 强风化：强度较高，工程性质较好，层位较稳定，层厚变化较大，可作为建筑物基础持力层。承载力特征值 f_{ak} 值为 25—50kPa。

(2) 中风化：强度高，工程性质好，层位稳定，是良好的建筑物基础持力层和下卧层。承载力特征值 f_{ak} 值为 90—120kPa。

矿区内无大的活动性断裂构造。人类活动主要是开采矿泉水，生产、生活用水不会影响地下水的平衡状态，因此，人类活动对该区内的工程地质条件影响较小，开采矿泉水不会发生工程地质问题。

综上所述，工程地质条件简单。

(五) 矿体地质特征

1、矿床地质特征

矿区内含水层主要赋存在区内大面积分布的含斑中粗粒二长花岗岩构造裂隙中。上述岩石节理裂隙发育较差，所以单井涌水量一般小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，但在大的沟谷及受水面积较大，断裂构造较为发育或有脉岩阻水的地势低洼迎水面，可

打出涌水量 $50\text{m}^3/\text{d}\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ 或 $>100\text{m}^3/\text{d}$ 的井孔。矿化度 $<0.35\text{g/L}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 或 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水。

小庄矿泉水井凿于文登序列冶口单元中粒二长花岗岩。矿泉水井揭穿岩层深度 $****\text{m}$ ， $0\sim 2.3\text{m}$ 为强风化层，主要由砂土、岩石碎屑组成； $2.3\sim 4.5\text{m}$ 为中风化层，呈黄褐色，短柱状、碎块状； $4.5\sim 6.6\text{m}$ 为微风化层，灰白色，岩心呈长柱状、短柱状，局部碎块状； $6.6\sim 46.5\text{m}$ 肉红色细中粒二长花岗岩，岩石较完整； $46.5\sim 128.0\text{m}$ 为灰白色细中粒二长花岗岩， $24.5\sim 25.2\text{m}$ 夹杂黑灰色煌斑岩。其中在 $71.0\text{m}\sim 84.5\text{m}$ 、 $110.3\text{m}\sim 115.30\text{m}$ 之间，岩石破碎，裂隙发育，为该井的主要含水层段。

2、矿泉水形成的条件

矿泉水的补给来源为大气降水及地下迳流，东、西部的低山丘陵区为矿泉水的补给区，补给区大面积分布着含斑细中粗粒二长花岗岩，从主要造物岩矿物上看，岩石中 SiO_2 含量在 $72.14\%\sim 73.72\%$ ，Sr 含量为 $331\times 10^{-6}\sim 591\times 10^{-6}$ ，其 SiO_2 含量及微量元素、Sr 含量相对都较高，这就为矿泉水的形成提供了物质基础。当大气降水通过风化带渗透进入深构造裂隙带经远距离运移或深循环并与侵入岩体介质发生长时间的溶解、溶滤、水解及离子交换反应，使岩石中 SiO_2 及其他微量元素 Sr、Li 及 Zn 等被水溶解，富集于地下水中，形成矿泉水。

小庄矿泉水井凿于冶口单元细中粒二长花岗岩。矿泉水井揭穿岩层深度 128.0m ， $0\sim 2.3\text{m}$ 为强风化层，主要由砂土、岩石碎屑组成； $2.3\sim 4.5\text{m}$ 为中风化层，呈黄褐色，短柱状、碎块状； $4.5\sim 6.6\text{m}$ 为微风化层，灰白色，岩心呈长柱状、短柱状，局部碎块状； $6.6\sim 46.5\text{m}$ 肉红色细中粒二长花岗岩，岩石较完整； $46.5\sim 128.0\text{m}$ 为灰白色细中粒二长花岗岩， $24.5\sim 25.2\text{m}$ 夹杂黑灰色煌斑岩。其中在 $71.0\text{m}\sim 84.5\text{m}$ 、 $110.3\text{m}\sim 118.0\text{m}$ 之间，岩石破碎，裂隙发育，为该井的主要含水层段。

3、矿泉水的动态变化特征

(1) 水量动态

根据《勘查报告》及威海连山石泉有限公司 2022-2024 年水量水温监测情况（表 2-1），矿泉水涌水量 $49.00\sim 51.00\text{m}^3/\text{d}$ ，水量较稳定，年变幅 $2.00\text{m}^3/\text{d}$ 。

图 2-6 2022 年至 2024 年降雨量、取水量动态曲线图

表 2-1 矿泉水取水量、水温监测表

年份	月份	流量 m ³ /d	水温 °C
2022	1	49	14.5
	2	49	14.6
	3	49.6	14.6
	4	49.7	14.8
	5	49.8	14.8
	6	50	15
	7	50	15
	8	50.5	15
	9	50.6	14.9
	10	50.2	14.8
	11	49.3	14.8
	12	49	14.5
2023	1	50.6	14.5
	2	51	15
	3	50.5	15
	4	50.6	15
	5	50.6	15
	6	50.6	15
	7	51	15
	8	50.6	15
	9	51	14.5
	10	50.5	14.5
	11	49	14.5
	12	49.3	14.5

年份	月份	流量 m ³ /d	水温 °C
2024	1	49.8	14.5
	2	50.5	14.5
	3	49.5	14.5
	4	50.1	14.8
	5	50.5	14.8
	6	50.6	14.9
	7	50.6	15.0
	8	49.8	15.0
	9	50	14.8
	10	50	14.8
	11	50.2	14.5
	12	49.8	14.5

(2) 水温动态

2022 年 1 月~2024 年 12 月观测矿泉水水温在 14.5°C~15°C 之间（见表 2-2、图 2-7），由以上数据可以看出，观测期间矿泉水水温基本没发生变化，较稳定。

图 2-7 2022 年至 2024 年降雨量、水温动态曲线图

(3) 水质动态

根据威海连山石泉矿泉水有限公司提供的水质检测报告，其取得的各项测试资料齐全，可作为矿泉水水质评价的依据。由表 2-2 及图 2-8 可以看出，小庄矿泉水常规组分含量较稳定，通过对比分析其主要组分变化范围未超过 20%，符

合《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T 13727-2016）要求。图 2-10 可以看出，小庄矿泉水偏硅酸与锶含量均达到[GB8537-2018]标准矿泉水命名要求，含量基本稳定。

依据舒卡列夫分类，小庄矿泉水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 315.50mg/l。

图 2-8 小庄矿泉水常规组分检测结果变化柱状图

表 2-2 小庄矿泉水主要组分分析结果对比表（单位：mg/L）

项目	2023.11	2024.4	2024.8	最大变化比例
溶解性总固体	315	316	—	0.32%
K^+	0.731	0.708	0.778	9.89%
Na^+	23.2	25	23.7	7.76%
Ca^{2+}	35.5	35.9	41.9	18.03%
Mg^{2+}	6.91	6.94	7.12	3.03%
Cl^-	32	31.5	27.6	13.75%
SO_4^{2-}	24.4	21.8	21.6	11.48%
HCO_3^-	—	176	—	—

图 2-9 界限指标偏硅酸与锶含量检测结果曲线图

(4) 界限指标评价

小庄矿泉水界限指标检测结果见表 2-3。

由表 2-3 看出小庄矿泉水在枯水期、平水期、丰水期其界限指标偏硅酸含量达到 31.6~41.6mg/l、锶含量达到 0.428~0.457mg/l，达到[GB8537-2018]标准矿泉水命名要求，属偏硅酸、锶型饮用天然矿泉水。

表 2-3 矿泉水与标准中界限指标对比表

名称 含量 项目 (mg/L)	单位	[GB8537—2018] 指标	2023.3	2023.11	2024.7 (青岛)	2024.8 (深圳)	评价
锂	mg/L	≥0.20	0.0492	0.0272	0.0104	未检出	
锶		≥0.20 (含量在 0.20 mg/L - 0.40 mg/L 时, 水源水 水温应在 25°C以 上)	0.457	0.428	0.457	0.428	达标
锌		≥0.20	未检出	0.046	0.111	0.238	
偏硅酸		≥25.0 (含量在 25.0 mg/L - 30.0 mg/L 时, 水源水 水温应在 25°C以 上)	39.6	33.6	31.9	41.6	达标
硒		≥0.01	未检出	未检出	未检出	0.00028	
游离二氧化碳		≥250	25.4	61.4	12.2	16	
溶解性总固体		≥1000	339	315	316	—	

(5) 限量指标评价

小庄矿泉水限量指标检测结果见表 2-4。

从表 2-4 可以看出，小庄矿泉水在枯水期、平水期、丰水期各项限量指标均符合[GB8537-2018]标准要求，属优质天然饮用矿泉水。

表 2-4 矿泉水与标准中限量指标对比表

项目	单位	标准要求 [GB8537—2018] 指标	2023.3	2023.11	2024.7 (青岛)	2024.8 (深圳)	评价
硒	mg/L	<0.050	未检出	未检出	未检出	0.00028	合格
锶		<0.005	未检出	未检出	0.00050	0.00030	合格
铜		<1.0	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
钡		<0.7	0.281	0.280	0.322	0.418	合格
总铬		<0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
锰		<0.4	未检出	0.019	0.0014	0.0020	合格
镍		<0.02	0.00027	0.029	未检出	0.00024	合格
银		<0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
溴酸盐		<0.01	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
硼酸盐(以 B 计)		<5	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
氟化物(以 F ⁻ 计)		<1.5	0.15	0.22	0.18	0.26	合格
耗氧量(以 O ₂ 计)		<3.0	1.84	0.53	0.53	0.68	合格
挥发酚(以苯酚计)		<0.002	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
氰化物(以 CN ⁻ 计)		<0.010	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
矿物油		<0.05	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
阴离子合成洗涤剂		<0.3	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
²²⁶ Ra 放射性	Bq/L	<1.1	0.006	<0.003	<0.003	<0.003	合格
总 β 放射性		<1.50	-	0.02	0.11	—	合格

(6) 污染物指标评价

小庄矿泉水污染指标检测结果见表 2-5。从 2-5 表可以看出，小庄矿泉水在枯水期、平水期、丰水期的水质检测结果中污染物均低于《食品中污染物限量》（GB2762-2017）标准要求，无污染，水质较好。

表 2-5 矿泉水与标准污染物指标对比表

项目	[GB2762—2017] 指标	2023.3	2023.11	2024.7 (青岛)	2024.8 (深圳)	评价
砷/(mg/L)	<0.01	未检出	未检出	未检出	0.00021	合格
铅/(mg/L)	<0.01	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
汞/(mg/L)	<0.001	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
镉/(mg/L)	<0.003	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
亚硝酸盐(以 NO ₂ ⁻ 计)/(mg/L)	<0.1	未检出	未检出	未检出	未检出	合格
硝酸盐(以 NO ₃ ²⁻)/ (mg/L)	<45	6.84	5.63	6.84	9.07	合格

(7) 微生物指标评价

小庄矿泉水在枯水期、平水期、丰水期的水质检测结果中大肠菌群、粪链球菌、铜绿假单胞菌、产气荚膜梭菌均未检出，符合[GB8537-2018]标准要求（表 2-6）。

表 2-6 饮用天然矿泉水微生物指标对照表

项目	[GB8537-2018]指标	2023.3	2023.11	2024.7 (青岛)	2024.8 (深圳)	评价
大肠菌群 (MPN/100ml)	n=5,c=0,m=0	均未检出	均未检出	均未检出	均未检出	合格
粪链球菌 (CFU/250ml)	n=5,c=0,m=0	均未检出	均未检出	均未检出	均未检出	合格
铜绿假单胞菌 (CFU/250ml)	n=5,c=0,m=0	均未检出	均未检出	均未检出	均未检出	合格
产气荚膜梭菌 (CFU/50ml)	n=5,c=0,m=0	均未检出	均未检出	均未检出	均未检出	合格

故依据水质分析结果，小庄地区矿泉水水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型，各项感官指标、各项限量指标、微生物指标均符合[GB8537-2018]标准要求，各项污染物指标均低于《食品中污染物限量》[GB2762-2017]标准要求，其中界限指标偏硅酸含量 31.6~41.6mg/l、锶含量达到 0.428~0.457mg/l，达到[GB8537-2018]标准矿泉水命名要求，属偏硅酸、锶型饮用天然矿泉水。

三、矿区社会经济概况

矿山位于温泉镇小庄村西，行政区划属环翠区温泉镇，位于环翠区南部，距市区约 19km。面积 66.6km²，下辖东崮、西崮、栾家店、河西、罗家、西七乔、东七乔、雨乔、小庄、下江家、小南山、林家庄、后亭子乔、前亭子乔、郑家、张家山、堂子、马乔、双寺乔等 19 个行政村和冶口、刘家台、双泉城、滨城、亿和、明珠、黄金顶、泉和、柳和、友和、温泉汤、五渚河、正棋山等 13 个社区，人口 29574 人（2023）。

温泉镇农业及工业生产较发达，农业生产以果业和种植业为主，主要有苹果和小麦、玉米、花生等，是著名的苹果和花生产区；工业企业（加工业）以金属制品、汽车零售、电子及通讯产品、皮革、纺织等为主。旅游业是该镇发展的新兴产业和特色产业，境内有正棋山旅游风景区、天然温泉洗浴、五渚河绿化景区等景点。2023 年，温泉镇完成一般公共预算收入 1.82 亿元，比上年下降 4.12%；税收收入 1.82 亿元，下降 4.12%；规模以上企业实现工业总产值 13.6 亿元，下降 15.2%；固定资产投资 5.94 亿元，下降 30.5%；到账外资 747 万美元，下降 21.12%。

2024 年环翠区全区生产总值初步核算数据为 471.03 亿元，增长 5.0%。其中，第一产业增加值 37.71 亿元，增长 4.1%；第二产业增加值 143.46 亿元，增长 4.5%；第三产业增加值 289.86 亿元，增长 5.3%。2024 年年末全区常住人口 48.25 万人，常住人口城镇化率 90.34%。

四、矿区土地利用现状

威海连山石泉矿泉水有限公司矿区面积为 1.92hm²，矿区土地利用类型包括：其他林地、仓储用地、农村宅基地。矿区土地利用现状详细见图 2-10、表 2-7。

表 2-7 矿区土地利用现状一览表

土地利用类型				面积 (hm ²)
一级类		二级类		
编码	名称	编码	名称	
03	林地	0301	乔木林地	1.48
06	工矿仓储用地	0604	仓储用地	0.35
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.08
12	其他土地	1202	设施农用地	0.01
小计				1.92

矿区内无永久基本农田，也不在国家生态保护红线范围内。土地权属均隶属小庄村。

图 2-10 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区远离城市，矿山及周边地貌属丘陵地貌类型，无重要交通要道或建筑设

施，多为村落和矿山建设工程，无自然保护区及旅游景区（点）。

当地居民以农业人口为主，大多数以务农为生，耕地分布于坡度较缓的山梁及宽缓沟谷中，农业耕作对地质环境影响较小。

矿区周围无相邻的其它矿山，不存在矿区结合部矿山地质环境问题；西北部距十八岭矿权地 8.4km，东距温泉汤地热田 7.0km，均距矿区较远，互相影响不大。

综上所述，矿山及周边人类活动对其地质环境影响较小。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）上一期方案编制及落实情况

本次矿山地质环境保护与治理恢复方案为第一次编制。

（二）周边案例分析

经调查，矿区范围内无其他矿权重叠，西北部方向距离 8.4km 的十八岭矿权地和东部距离 7.0km 的温泉汤地热田为最近的两处矿权。此处选择同为矿泉水的《威海市水务集团矿泉水有限公司十八岭饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理方案》（2024 年 12 月）作为案例进行分析。

十八岭饮用天然矿泉水水井位于威海市环翠区嵩山街道办事处，在西庄村西偏北 600m 附近，矿区面积*****km²，极值直角坐标（国家 2000 大地坐标系）为 X: *****~*****，Y: *****~*****，开采深度矿泉水井井口坐标（2000 国家大地坐标系）为 X: *****，Y: *****，井口标高+130.20m。矿山开采方式为地下开采，开采矿种为矿泉水，生产规模为***m³/年，规模为小型。

目前，矿山正常开采，评估区内分布无个村庄，仅矿泉水公司有少量人居住，居住人口小于 200 人；区内南部有 S201 省道穿过，无重要建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景点；区内无较重要水源地；区内破坏土地资源主要为矿泉水井房及生产厂区压占损毁，损毁土地利用类型为果园、农村宅基地。评估区重要程度为较重要区；矿山生产规模为小型；矿山地质环境复杂程度为简单。环境影响评估级别定为三级，矿山地质环境影响评估结果全区划分为较严重区和较轻区，其中较严重区为抽水影响半径范围，较轻区为其他区域。

矿山地质环境防治工程工程量：水位和水温监测使用测钟、米尺、温度计。

共布置监测点 4 处，监测频率为每月 6 次，监测时间为每月 5、10、15、20、25、30 日；水量监测设备为流量计，监测频率为每月 3 次，监测时间为每月 5、15、25 日；水质监测为每年用丰枯水期各取一次十八岭矿泉水井原水进行检测；对矿山生产产生的外排废水进行检测，监测频率为 1 次/年，检测项目为全分析，标准为《地表水质量标准》III~IV类水标准。该矿山不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，故无土地复垦预防控制措施工程量。

在方案适用年限内，每年的监测费用为 18760 元，矿山地质环境保护与恢复治理工程总估算费用为 93800 元。治理资金由威海市水务集团矿泉水有限公司负责，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，按照要求存放、使用，自觉接受当地自然资源部门监督监测。

类比分析：矿山均为地下开采、开采矿泉水资源的矿山，《威海市水务集团矿泉水有限公司十八岭饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与恢复治理方案》涉及的矿泉水井数量、位置与治理措施都与该矿山情况相似，可以进行土地复垦的经验借鉴。本方案在工程设计上将参考和借鉴此类周边案例，为本矿山地质环境保护与土地复垦工作提供技术依据。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次调查主要采用踏勘的形式，采用定点描述与沿途观测相结合的方法。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，向矿方职工及当地村民询问用水及其他情况。采用 GPS 对矿山损毁的土地定界进行复勘，对损毁情况进行记录，向威海市自然资源和规划局查询土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时进行整理和研究。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1. 评估范围

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区环境地质条件。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，该矿山地貌类型单一，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件较好，断裂构造不发育，破坏地质环境的人类工程活动较弱。

（1）本矿山为地下开采，根据开发利用方案，矿山设计生产规模为*****m³/a（*****m³/d）。依据 2024 年《勘查报告》抽水试验结果，选取平均渗透系数 $K=0.390\text{m/d}$ 。利用单孔稳定流公式 $R_0=10S\sqrt{K}$ ，计算得出当开采量为*****m³/a（*****m³/d）时，地下水降落漏斗影响半径为 $R=214\text{m}$ ，影响范围面积为*****km²。

（2）根据《开发利用方案》在矿泉水井外围半径 500m 范围内设为Ⅲ级保护区，该范围内对现有矿泉水井应加强卫生防护，不宜开凿新井；在此地区内只允许进行对矿泉水水源地地质环境没有危害的经济—工程活动，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。

结合采矿许可证范围，评估范围自矿区范围边界外扩，将地下水降落漏斗影响范围、Ⅲ级保护区包含其中，面积 1.00km²，其拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 评估区拐点坐标一览表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
A	*****	*****
B	*****	*****
C	*****	*****
D	*****	*****
评估区面积：1.00km ²		

2.评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2015）附录 B“评估区重要程度分级表”，附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级标准”，附录 D“矿山生产建设规模分类”及附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定评估级别。

(1) 评估区重要程度分级

评估区内无村庄分布，仅矿泉水公司有少量人居住，居住人口小于 200 人；区内无重要建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景点；区内无较重要水源地；区内破坏土地资源主要为矿泉水井房及生产厂区压占损毁，损毁土地利用类型为仓储用地、农村宅基地。

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2015）附录 B“评估区重要程度分级表”（见表 3-1）确定评估区重要程度为一般区。

表 3-2 矿山地质环境影响程度分级表

重要区	较重要区	一般区	评估区重要程度 (一般区)
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；	居民集中居住区人口在 200 人以下
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其它较重要设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施

3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜等)或重要旅游景点(区);	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景点(区);	3.远离各级自然保护区及旅游景点(区);	远离各级自然保护区及旅游景点(区)
4.有重要水源地;	4.有较重要水源地;	4.无较重要水源地;	无较重要水源地
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它土地类型。	破坏其它土地类型
注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一条符合者即为该级别。			

(2) 矿山生产规模

根据开发利用方案, 矿山设计建设生产规模*****m³/a, 按矿山生产建设规模分类标准, 属小型矿山。

(3) 矿山地质环境复杂程度分级

矿山为新建矿山, 开采方式为地下开采, 小庄矿泉水主要赋存在区内大面积分布的含斑中粗粒二长花岗岩构造裂隙中, 开采深度+97m~-31m; 该区构造破碎带发育, 与区域地表水连续密切; 矿泉水设计开采量小于允许开采量不会对矿区周围主要含水层产生影响或破坏; 现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小, 地质灾害不发育; 区内地貌单元类型单一, 地形起伏变化小, 地形坡度一般小于 20°。根据《规范》附录矿山地质环境条件复杂程度分级表划分(表 3-3), 矿山地质环境条件复杂程度简单。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层(体)位于地下水位以下, 矿坑进水边界条件复杂, 充水水源多, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强, 补给条件好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切, 老窿(窑)水威胁大, 矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d, 地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下, 矿坑进水边界条件中等, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等, 补给条件较好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系, 老窿(窑)水威胁中等, 矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d, 地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性差, 补给条件差, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切, 矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d, 地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱岩层或松散岩层发育, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带发育中等, 局部有软弱岩层, 岩石风化中等, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等, 矿山工程场	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主, 蚀变作用弱, 岩溶裂隙带不发育, 岩石风化弱, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好, 矿山工程场地地基稳

复 杂	中 等	简 单
差，矿山工程场地地基稳定性差	地地基稳定性中等	定性好
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带)，导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 5°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

综上所述，评估区重要程度为较重要区；矿山生产规模为小型；矿山地质环境复杂程度为简单。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2015）附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”(表 3-4)，确定本次矿山地质环境影响评估级别定为三级。

表 3-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	<u>简单</u>
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	<u>小型</u>	二级	三级	<u>三级</u>

(4) 矿山地质环境影响程度分级

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2015)附录 E 矿山地质环境影响程度分级表(见表 3-5), 矿山地质环境影响程度依据地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源等四方面因素划分为影响严重、影响较重和影响较轻三个级别。

表 3-5 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	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大, 发生的可能性大; 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道; 矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d; 区域地下水水位下降幅度大; 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降, 或呈疏干状态, 地表水体漏失严重; 不同含水层(组)串通水质恶化; 影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 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景观影响严重。	占用破坏基本农田; 占用破坏耕地大于 2hm ² ; 占用破坏林地或草地大于 4hm ² ; 占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
较重	地质灾害规模中等, 发生的可能性较大; 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全; 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元; 受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d; 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大, 地下水呈半疏干状态; 矿区及周围地表水体漏失较严重; 影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 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景观影响较重。	占用破坏耕地小于等于 2hm ² ; 占用破坏林地或草地 2-4hm ² ; 占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小, 发生的可能性小; 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施; 造成或可能造成直	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d; 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; 矿区及周围地表水体未漏失;	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	占用破坏林地或草地小于等于 2hm ² ; 占用破坏荒山或未开发

	接经济损失小于100万元；受威胁人数小于10人。	未影响到矿区及周围生产生活供水。	围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	利用土地小于等于10hm ² 。
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1. 地质灾害现状

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）的规定，并结合矿区实际，对地质灾害分析如下：

(1) 崩塌、滑坡

评估区位于低缓丘陵区，地面标高在80.0m~210.0m之间，地形坡度不超过20°，地表植被发育，评估区及周边区域内不存在滑动界面、滑带水、泉水、湿地等，地表未发现滑坡壁、滑坡平台、滑坡裂缝等滑动现象，区内地形坡度小，未见高陡边坡，不良工程地质层不发育，未发现软弱结构面，自然条件下产生崩塌、滑坡地质灾害的条件不充分。

(2) 泥（渣）石流

评估区位于低缓丘陵区，地形坡度不超过20°，岩土体稳定性较好，地表植被发育，未发现较多松散堆积物等泥石流形成的物质来源；无大的汇水面积，地形条件及水动力条件不足，因此不具备产生泥（渣）石流的环境条件。

(3) 地面塌陷（包括岩溶塌陷、采空塌陷）

评估区内地层不发育，主要岩性以含斑中粗粒二长花岗岩为主，岩溶不发育，因此不具备形成岩溶塌陷的基本条件。矿山虽是地下开采，但开采方式为抽取地下水，没有地下开拓系统，无开采形成的采空区，因此，区内不存在发生采空塌陷地质灾害的地质环境条件。

(4) 地裂缝

地裂缝为采空塌陷次生的地质现象，矿山开采不会形成采空区，因此不具备发生地裂缝地质灾害的地质环境条件。

(5) 地面沉降

主要指常年抽汲地下水引起水位或水压下降而造成的地面沉降。评估区内地层不发育，基岩风化破碎带厚度小于5m，矿山开采以构造裂隙水为主，且不存

在巨厚松散地层，因此不具备产生地面沉降的基本条件。

综上所述，评估区发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（包括岩溶塌陷、采空塌陷）、地面沉降及地裂缝等地质灾害的地质环境条件不充分。因此，评估区地质灾害危险性现状评估为小。

2.地质灾害预测

根据开发利用方案以往历史资料的记载，评估区尚未发生过地质灾害，且矿山是地下开采，但开采方式为潜水泵抽取，没有地下开拓系统，根据地质灾害现状分析，预测矿区不具备发生崩塌、滑坡、泥石流、边坡不稳定、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害。

综上所述，评估区预测地质灾害危险性为小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1.含水层破坏现状

（1）对含水层开采量影响现状评估

矿山开采地下水为基岩构造裂隙水，根据企业提供的 2022 年至 2024 年的观测资料，矿泉水井涌水量 49.00~51.00m³/d，水量较稳定，年变幅 2.00m³/d。本矿山尚未正式投产开采，因此矿山开采对地下水开采量影响轻。

（2）对含水层水质影响现状评估

根据威海连山石泉矿泉水有限公司提供的水质检测报告，其取得的各项测试资料齐全，可作为矿泉水水质评价的依据。由表 3-2 及图 3-3 可以看出，小庄矿泉水常规组分含量变化均未超过 20%，含量较稳定。图 3-4 可以看出，小庄矿泉水偏硅酸与锶含量均达到[GB8537-2018]标准矿泉水命名要求，含量基本稳定。因此，现状评估矿泉水开采对含水层水质影响较轻。

表 3-2 小庄矿泉水主要组分分析结果对比表（单位：mg/L）

项目	2023.11	2024.4	2024.8	最大变化比例
溶解性总固体	315	316	—	0.32%
K ⁺	0.731	0.708	0.778	9.89%
Na ⁺	23.2	25	23.7	7.76%
Ca ²⁺	35.5	35.9	41.9	18.03%
Mg ²⁺	6.91	6.94	7.12	3.03%
Cl ⁻	32	31.5	27.6	13.75%

项目	2023.11	2024.4	2024.8	最大变化比例
SO ₄ ²⁻	24.4	21.8	21.6	11.48%
HCO ₃ ⁻	—	176	—	—

图 3-3 小庄矿泉水常规组分检测结果变化柱状图

图 3-4 界限指标偏硅酸与锶含量检测结果曲线图

(3) 对含水层水温影响现状评估

根据企业提供的 2022 年至 2024 年的观测资料,矿泉水水温在 14.5°C~15.0°C 之间,地下水位深循环,受地表温度影响较少,水温比较稳定。

综上所述,矿山开采对评估区含水层破坏的影响程度现状评估为较轻。

2.含水层破坏预测

(1) 对含水层开采量影响预测评估

按照《开发利用方案》，矿山设计生产规模为 $***\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $*****\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可以预测，矿山正式投产后，矿山开采将会对矿泉水井的水位及水量产生影响，以 $*****\text{m}^3/\text{d}$ 计算，影响半径 214m，因此矿山开采对含水层开采量影响预测评估为较严重。

(2) 对含水层水质影响预测评估

矿泉水生产过程中所产生的废水，主要源于冲洗循环使用的桶装水的桶及瓶装水的瓶，只是小部分杀菌用水通入一定量的臭氧，使用后的废水没有添加其它试剂，其成分基本与原水一致。废水从车间排出后进入废水池，在其中保留 4 小时以上让臭氧完全分解后才能排出它用，不会对地下水水质产生影响。矿泉水井上游补给区及周边无工业分布，不会对含水层水质产生影响。因此，矿山开采对含水层水质影响预测评估为较轻。

(3) 对含水层水温影响预测评估

根据以往多年的观测数据，矿泉水井水温比较稳定，矿山今后的开采方式不会发生变化，因此，矿山开采对含水层水温影响预测评估为较轻。

综上所述，矿泉水开采对含水层影响预测评估为影响半径内为较严重，其他区域为较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 地形地貌景观破坏现状

评估区内对地形地貌景观产生影响的为井房、管线铺设区（输水管道）以及生产厂区（车间、办公区等），其中开采区仅在井口处布设了开采装置，并且井口周边进行了硬化；输水管道全部位于地下，铺设后均已恢复了原有的地形地貌；厂区建筑均为单层建筑物，建设过程中不进行取土、切坡等工程，对地形地貌景观影响较轻。

综上所述，矿山开采对地形地貌景观影响程度为较轻。

2. 地形地貌景观破坏预测

矿山目前的建设规模可以满足后期生产的需求，服务期内不再进行新的建设，矿山开采方式为地下开采，不破坏地表植被，不进行开挖、切坡等工程活动。

综上所述，矿山开采对地形地貌景观影响预测评估为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1.水土环境污染现状

本矿山为新建矿山，尚未投产，因此，对周围水土环境污染较轻。

2.水土环境污染预测

根据矿山开采方式及生产工艺，矿山生产过程中废水主要为洗刷瓶桶、冲洗管道产生的，冲洗用水即为经过过滤杀菌的灌装用水，杀菌方式为臭氧杀菌，使用后的废水没有添加其它试剂，其成分基本与原水一致。废水从车间排出后进入废水池，在其中保留4小时以上让臭氧完全分解后才能排出它用。生产废水主要用于厂区绿化，基本无外排。

综上所述，预测今后矿山开采对水土环境污染影响为较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

根据现场调查，工业场地（包括井房、管线铺设区、生产厂区）已损毁，根据现状调查和预测分析，本项目主要损毁土地方式为压占和挖损。

压占主要指地面建筑和工程压占土地，开采区占用土地为公园与绿地，工业场地占用土地为商业服务业设施用地。挖损主要指管线铺设等其他活动造成的土地开挖，土层损毁的活动，原有土体厚度发生变化，养分流失，并且一直持续。

（一）土地损毁环节与时序

1.土地损毁环节

矿山目前已完成工业场地修建的基建期，矿山开采方式为地下开采，未来不会进行基建工作。矿区范围内无其他土地损毁。

2.土地损毁时序

工业场地内的建筑在矿山企业入驻前均已存在，企业入驻后继续使用。工业场地土地损毁时间的具体时间不详，各单元损毁时序不详。

（二）已损毁各类土地现状

工业场地已损毁土地现状

工业场地对土地损毁方式为压占和挖损，损毁土地类型为仓储用地和农村宅基地。其中，管线铺设区对土地损毁方式为挖损，损毁土地类型为仓储用地，管线铺设为地下铺设，不影响地表环境与建筑，且铺设完成后已对损毁土地完成硬化；其他区域对土地损毁方式为压占，已完成基建，损毁土地完成硬化，建筑

结构为混凝土结构、钢结构。

经资料分析与现场踏勘，确定矿山损毁面积共为 0.43hm²。

（三）拟损毁土地预测与评估

按照开发利用方案，矿山后期不再进行新的基建，因此，不存在拟损毁的土地。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1.分区原则及方法

根据矿山地质环境影响程度分级，充分考虑地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和土地资源破坏等矿山地质环境问题的危害对象、危害程度及治理难度，来确定不同区段矿山地质环境保护和恢复治理的重要性，分区方法见表 3-3。

3-6 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

2.分区评述

依据上述分区原则和方法，结合矿山地质环境现状和矿山地质环境影响预测评估结果，将本矿山地质环境保护和恢复治理分区划分为次重点防治区和一般防治区（见表 3-7）：

表 3-7 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	分区编号	面积 (km ²)	治理难度	分区范围	防治措施
次重点防治区	C1	0.1438	较大	抽水影响半径范围	矿泉水限量开采，矿泉水井建立长期监测点、并在水井周围设立保护区。
一般防治区	CII	0.8562	小	评估区内、C1 区外的区域	

（二）土地复垦区与复垦责任范围

综上所述，威海连山石泉矿泉水有限公司矿山复垦区为已损毁范围，即工业场地范围，复垦区范围为 0.43hm²。

矿区内目前地面已无施工，内部环境均已修复。工业场地位于矿权人公司用地内，所占土地利用类型为仓储用地和农村宅基地，依据企业发展规划需要留续使用，不属于复垦责任范围；管线均埋设于地下，不影响地表环境与建筑，地表路面已硬化完成，且包含在工业场地内，不属于复垦责任范围。

综上，本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

威海连山石泉矿泉水有限公司饮用天然矿泉水是地下开采。根据矿山地质环境影响现状与预测评估结论，发生地质灾害的可能性小，危险性小；对评估区含水层破坏的影响程度为抽水影响半径范围内为较严重，其他区域为较轻；对地形地貌景观影响程度为较轻；对周围水土环境污染较轻。根据开发利用方案，矿井开采严格按照批准的开采量开采，定时查看抽水量，以防过量开采；对井房及管线铺设所经过地面进行了水泥硬化等处理；所采取的工艺在现阶段都是成熟的，技术可行性强。

（二）经济可行性分析

矿山采用的地质环境治理措施，不需要专门增加设备，只需利用已有设备进行少量投资即可完成，在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，采取相关措施后，可进行恢复，与周边环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

根据前文分析，本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

在矿山生产和闭坑期间，最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及最大程度地减少和控制损毁土地面积和程度。对区内矿山地质环境问题、损毁土地进行监测，避免和减轻矿山地质环境问题及土地损毁造成的损失，有效遏制对土地资源、地形地貌景观和水资源、水环境的破坏，维护附近村落及矿区生态环境，努力创建绿色矿山，实现矿产资源开发利用、环境保护、土地复垦协调发展，实现矿区经济科学、和谐、可持续发展。

（二）技术措施

1.地质灾害预防措施

按照开发利用方案设计的开采量进行开采，严禁超采，避免或减缓地下水水位下降过快，杜绝地质灾害发生。

2.含水层保护措施

矿山运营过程中，设立专人监测矿山地下水的水位、水质、水温和水量的变化，控制年开采量在允许开采量之内，如发现水位下降较大、水质变差、水温降低和水量减小等情况，及时停止开采并上报国土资源部门，组织专家和有资质的勘察单位查明原因，采取有效措施。

3.地形地貌景观保护措施

根据中华人民共和国《土地复垦规定》（国务院令第19号），本着“谁破坏，谁复垦”的原则，矿山在开采结束后，要有计划、有目的进行治理和复垦，本着科学规划，因地制宜，使破坏的生态环境得到一定程度的恢复。

威海连山石泉矿泉水有限公司矿区用地范围内主要为工业场地和公益林，不占耕地，而且矿山开采后一直采用地下抽水的开采方式，对地形地貌景观的破坏较轻。因此，以保护为主。

4.水土环境污染预防措施

开采过程中，由水泵抽出后直接经铺设地下的无缝钢管输水管道送至车间，管道无“跑、冒、滴、漏”，不产生开采废水。矿泉水生产过程中所产生的废水，主要源于冲洗循环使用的桶装水的桶及瓶装水的瓶，只是小部分杀菌用水通入一

定量的臭氧，使用后的废水没有添加其它试剂，其成分基本与原水一致。废水从车间排出后进入废水池，在其中保留 4 小时以上让臭氧完全分解后才能排出它用，不会对地下水水质产生影响，不对水土环境产生危害。

5.土地复垦预防控制措施

合理规划生产布局，减少土地损毁。生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产活动应严格控制在规划区域内。

(三) 主要工程量

1.地质灾害预防措施工程量

矿山无地质灾害发育，发生地质灾害的地质环境条件不充分，地质灾害危险性现状与预测评估为危险性小，因此无预防措施工程量。

2.含水层保护措施工程量

矿山开采方式利用水泵抽取地下水，对该区域含水层影响较小，未造成破坏，故无保护措施工程量。

3.地形地貌景观保护措施工程量

矿山开采后一直采用地下抽水的开采方式，管线运输，无地形地貌景观保护措施工程量。

4.水土环境污染预防措施工程量

矿山生产对矿区及周边区域不存在水土环境污染，无预防措施工程量。

5.土地复垦预防控制措施工程量

矿山无需进行土地复垦，不需安排土地复垦预防控制措施工程量。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

生产过程中，严格按照开发利用方案进行生产，不允许地质灾害发生。

(二) 工程设计

矿山无地质灾害发育，发生地质灾害的地质环境条件不充分，地质灾害危险性现状与预测评估为危险性小，因此无需工程设计。

(三) 技术措施

严格按照开发利用方案设计开采工艺进行开采，开采量 4.00 万 m³/a，严禁超采。

（四）主要工程量

矿山无地质灾害发育，发生地质灾害的地质环境条件不充分，地质灾害危险性现状与预测评估为危险性小，因此无主要工程量。

三、矿区土地复垦

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦。因此，本方案无需进行土地复垦相关设计。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

生产过程中，严格按照开发利用方案进行生产，不允许对含水层造成破坏。

（二）工程设计

矿山开采方式利用水泵抽取地下水，对该区域含水层影响较小，未造成破坏，故不单独设计工作量。

（三）技术措施

严格按照开发利用方案设计开采工艺进行开采，开采量为 4.00 万 m³/a，严禁超采。

（四）主要工程量

矿山开采方式利用水泵抽取地下水，对该区域含水层影响较小，未造成破坏，故不单独设计工作量。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

生产过程中，通过技术措施，减少或避免水土环境污染。

（二）工程设计

矿山生产对矿区及周边区域不存在水土环境污染，无预防措施工程量。

（三）技术措施

矿山生产及工艺流程严格按照《开发利用方案》设计进行，生产废水没有添加其它试剂，其成分基本与原水一致。废水从车间排出后进入废水池，在其中保留 4 小时以上让臭氧完全分解后才能排出用作厂区绿化等，不对水土环境产生危害。

（四）主要工程量

矿区及周边区域不存在水土环境污染，无水土环境污染修复工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，减轻矿山地质环境的发展变化对地下水资源开采的影响，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料 and 依据。

（二）监测设计

为及时了解本矿区矿泉水井的水位、水温、水量、水质的变化情况，分析研究其动态变化规律，科学地开采利用地下水资源，防止过量开采引起水位下降、水质变差等环境地质问题，本方案实施后将对本矿区开采井的水位、水量、水质等进行长期动态监测，掌握地下水动态变化规律，合理规范利用地下水资源。

（三）技术措施

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）对矿山进行地质环境监测。

（四）主要工程量

对矿泉水井建立地下水水量、水位、水温、水质的长期动态监测点，及时发现矿泉水开采对地下水的影响，调整开采量。

监测内容：水位、水温、水质、水量。

1、水位、水温监测

水位和水温监测使用测钟、米尺、温度计。共布置监测点 4 处，见表 6-1，监测频率为每月 6 次，监测时间为每月 5、10、15、20、25、30 日。

水位监测数值以米为单位，精确到小数点后第二位；应测量两次，间隔时间不应少于 1 分钟，取两次的平均值；每次测量结果应当场核查，发现反常及时补测，保证监测资料真实、准确、可靠、完整。

监测水温时测钟应放置在井水出水水流中心处，静置 5 分钟后读数。连续进行两次水温监测，两次监测数值之差的绝对值不大于 0.4℃时，记录两次监测数

值取平均值。

2、水量监测

对矿泉水井的取水量进行监测，监测设备为流量计，按实际开采量每月月底如实记录当月总取水量，监测频率 1 次/月。

3、水质监测

按照《食品安全国家标准饮用天然矿泉水标准》（GB8537-2018）对矿泉水井原水进行检测，每年 2 次（丰水期、枯水期各一次）。

对矿山生产产生的外排废水进行检测，监测频率为 1 次/年，检测项目为全分析，标准为《地表水质量标准》Ⅲ~Ⅳ类水标准。

4、巡查

安排矿山工作人员对矿山及周边进行巡查。

在矿泉水井外围半径 30m 范围（Ⅰ级保护区），安排专人管理，每日巡查。该范围内严禁无关的人员居住或逗留；不得放置与取水无关的设备或物品，禁止兴建与天然矿泉水水源引水无关的建筑，进行任何影响水源地保护的活动，消除一切可以导致天然矿泉水水源污染的因素；

在矿泉水井外围半径 100m 范围（Ⅱ级保护区），不得设置居住区、厕所、水坑，不得堆放垃圾、废渣或铺设污水管道，严禁设置可导致矿泉水水质、水量、水温改变的引水工程，严禁进行可能引起含水层污染的经济工程活动，加强绿化、美化环境，每月巡查一次；

在矿泉水井外围半径 500m 范围（Ⅲ级保护区），该范围内对现有矿泉水井应加强卫生防护，不宜开凿新井；在此地区内只允许进行对矿泉水水源地地质环境没有危害的经济—工程活动，禁止新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目。因Ⅲ级保护区范围内主要为国家Ⅱ级公益林，周围不见工矿企业，新增可能性较少，且巡查难度太大，因此此区内不安排巡查工作内容。

七、矿区土地复垦监测和管护

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，因此不需安排土地复垦监测和管护工作。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据调查的矿山地质环境问题现状和土地损毁情况，结合矿山服务年限和开采方式，坚持“预防为主，防治结合”的原则，坚持“在保护中开发，在开发中保护”的原则，坚持“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，坚持“谁破坏、谁治理、谁保护”的原则，由威海连山石泉矿泉水有限公司组织实施。

根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

（一）对矿泉水井、水表做好防护工作，对开采井水量、水质、水位、水温进行定期监测；

（二）对矿山生产产生的外排废水水质进行定期监测；

（三）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和恢复治理工程的经费估算，提出保护与恢复治理的保障措施，进行社会效益、环境效益、经济环境效益分析；

（四）矿山停采后，要进行全面的治理及复垦，全面恢复矿区的生态功能。本次方案不涉及矿山停采后土地复垦工作部署。

二、阶段实施计划

计划方案于 2025 年 6 月开始实施，实际于相关部门批准该方案之日开始实施，若有延误，矿山开采及治理计划依次顺延。矿山开采及治理计划情况如下（详见表 6-1）：

1、2025 年 6 月~2026 年 5 月

对矿泉水井建立水位、水温、水质、水量长期动态监测点并进行水位、水温、水质、水量监测。建立废水监测点对生产废水进行水质监测。安排矿山工作人员对矿山及周边进行巡查，其中Ⅰ级保护区每日巡查一次，Ⅱ级保护区每月巡查一次。

2、2026 年 6 月~2030 年 5 月

每年对布设的矿泉水井监测点进行水位、水温、水质、水量监测。对废水监测点生产废水进行水质监测。安排矿山工作人员对矿山及周边进行巡查，其中Ⅰ级保护区每日巡查一次，Ⅱ级保护区每月巡查一次。

三、近期年度工作安排

分年度详细制定监测工程及工程量（见表 6-1）。

表 6-1 近期年度工作安排表

治理年度	序号	监测项目	工程量	频次
2025年6月 ~2025年12月	1	矿泉水原水水质监测	1 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	1 点次	1 次/年
	3	矿泉水井水位监测	42 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	42 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	7 点次	1 次/月
	6	巡查（I级保护区）	214 点次	1 次/日
	7	巡查（II级保护区）	7 点次	1 次/月
2026年1月 ~2026年12月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	1 点次	1 次/年
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	1 次/月
	6	巡查（I级保护区）	365 点次	1 次/日
	7	巡查（II级保护区）	12 点次	1 次/月
2027年1月 ~2027年12月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	1 点次	1 次/年
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	1 次/月
	6	巡查（I级保护区）	365 点次	1 次/日
	7	巡查（II级保护区）	12 点次	1 次/月
2028年1月 ~2028年12月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	1 点次	1 次/年
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	1 次/月
	6	巡查（I级保护区）	365 点次	1 次/日
	7	巡查（II级保护区）	12 点次	1 次/月
2029年1月 ~2029年12月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	1 点次	1 次/年
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	1 次/月
	6	巡查（I级保护区）	365 点次	1 次/日
	7	巡查（II级保护区）	12 点次	1 次/月
2030年1月 ~2030年5	1	矿泉水原水水质监测	1 点次	2 次/年
	2	生产废水水质监测	0 点次	1 次/年

月	3	矿泉水井水位监测	30 点次	6 次/月
	4	矿泉水井水温监测	30 点次	6 次/月
	5	矿泉水井水量监测	5 点次	1 次/月
	6	巡查 (I级保护区)	151 点次	1 次/日
	7	巡查 (II级保护区)	5 点次	1 次/月

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一)山东省财政厅山东省自然资源厅关于修订《山东省地质勘查预算标准》的通知（鲁财资环〔2020〕30号）；

(二)环翠区劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准；

(三)市场价；

(四)本方案确定工程量。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一)总工程量与投资估算

1.总工程量

本项目矿山地质环境治理总工程量见下表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理总工程量表

项目内容		频次	年工作量 (次)	监测年限	工作量总计 (次)
矿泉水	水温	6次/月	72	5年	360
	水位	6次/月	72	5年	360
	取水量	1次/月	12	5年	60
	水质	2次/年	2	5年	10
生产废水	水质	1次/年	1	5年	5
巡查	I级保护区	1次/日	365	5年	1825
	II级保护区	1次/月	12	5年	60

2.投资估算

经估算，方案适用期内矿山地质环境治理费用为 84800 元（见表 7-2），其中巡查工作由矿山企业员工完成，其费用不计入矿山地质环境治理费用。治理资金由威海连山石泉矿泉水有限公司负责，矿山企业需设立基金账户，按照要求存放、使用，自觉接受当地自然资源部门监督监测。

表 7-2 矿山地质环境治理总投资估算表

项目内容		单价(元)	工作量总计 (次)	概算费用 (元)	备注
矿泉 水	水温	75	360	27000	参考《预算标准》P70 长观孔观测
	水位	75	360	27000	
	取水量	75	60	4500	
	水质	2300	10	23000	《预算标准》P91
生产 废水	水质	660	5	3300	参考《预算标准》P91 一般水样全分析
合计				84800	

(二) 单项工程量与投资估算

1. 单项工程量

该矿山地质环境治理措施为矿山地质监测工程，措施为对矿泉水井水量、水位、水温、水质进行长期动态监测；对生产废水进行水质监测。工程量估算（见表 7-1）。

2. 投资估算

根据矿山治理目标确定本次治理恢复工程量，经费估算依据为山东省财政厅山东省自然资源厅关于修订《山东省地质勘查预算标准》的通知（鲁财资环（2020）30 号），并结合市场价格综合编制。根据本方案监测布置情况和预计的工作量，对每年监测费用进行估算（见表 7-3），经估算，在方案使用年限内，每年的监测费用为 16960 元，矿山地质环境治理工程总投资估算费用为 84800 元。

表 7-3 矿山地质环境治理单项工程量投资估算表

治理年度	序号	治理工程		单价（元）	费用（元）
2025 年 6 月 ~2025 年 12 月	1	矿泉水原水水质监测	1 点次	2300	2300
	2	生产废水水质监测	1 点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	42 点次	75	3150
	4	矿泉水井水温监测	42 点次	75	3150
	5	矿泉水井水量监测	7 点次	75	525
小计					9785
2026 年 1 月 ~2026 年 12 月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1 点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	75	900
小计					16960

2027年1月 ~2027年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2028年1月 ~2028年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2029年1月 ~2029年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2030年1月 ~2030年5月	1	矿泉水原水水质监测	1点次	2300	2300
	2	生产废水水质监测	0点次	660	0
	3	矿泉水井水位监测	30点次	75	2250
	4	矿泉水井水温监测	30点次	75	2250
	5	矿泉水井水量监测	5点次	75	375
小计					7175
矿山地质环境治理费用总计					84800

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1.总工程量

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，因此无工程设计。

2.投资估算

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，因此无工程设计，无投资估算。

(二) 单项工程量与投资估算

1.单项工程量

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，因此无工程设

计。

2.投资估算

本矿山本周期不存在需要复垦的土地，不需要进行土地复垦，因此无工程设计，无投资估算。

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本次地质环境保护与土地复垦总费用估算为 84800 元，详见表 7-4。

表 7-4 地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

类型	序号	项目内容	估算经费（元）
矿山地质环境监测	1	矿泉水水温	27000
	2	矿泉水水位	27000
	3	矿泉水取水量	4500
	4	矿泉水水质	23000
	5	生产废水水质	3300
土地复垦	6	本周期无土地复垦	0
合计			84800

(二) 近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工作应做到保护治理与复垦相结合、治理复垦工程与矿山开采和生产相协调。依据本方案监测布置的工作量，5 年监测费用为 84800 元，因不需要土地复垦，所以 66100 元全部为矿山地质环境监测费用，经费安排见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理近期年度经费安排表

治理年度	序号	治理工程		单价（元）	费用（元）
2025 年 6 月 ~2025 年 12 月	1	矿泉水原水水质监测	1 点次	2300	2300
	2	生产废水水质监测	1 点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	42 点次	75	3150
	4	矿泉水井水温监测	42 点次	75	3150
	5	矿泉水井水量监测	7 点次	75	525
小计					9785
2026 年 1 月 ~2026 年 12 月	1	矿泉水原水水质监测	2 点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1 点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72 点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72 点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12 点次	75	900
小计					16960

2027年1月 ~2027年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2028年1月 ~2028年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2029年1月 ~2029年12月	1	矿泉水原水水质监测	2点次	2300	4600
	2	生产废水水质监测	1点次	660	660
	3	矿泉水井水位监测	72点次	75	5400
	4	矿泉水井水温监测	72点次	75	5400
	5	矿泉水井水量监测	12点次	75	900
小计					16960
2030年1月 ~2030年5月	1	矿泉水原水水质监测	1点次	2300	2300
	2	生产废水水质监测	0点次	660	0
	3	矿泉水井水位监测	30点次	75	2250
	4	矿泉水井水温监测	30点次	75	2250
	5	矿泉水井水量监测	5点次	75	375
小计					7175
矿山地质环境治理费用总计					84800

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。威海连山石泉矿泉水有限公司根据自然资源部等颁布的关于矿山地质环境保护的法律法规，制定企业内部规章制度，安排专人负责矿山地质环境保护与恢复治理工作，尤其是生产过程中的日常监测工作必须落实到人。

二、技术保障

（一）矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理技术水平，以确保矿山地质环境保护与恢复治理工程按期保质保量完成。

（二）要依据本矿山的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行监测与治理。

三、资金保障

（一）资金计提

威海连山石泉矿泉水有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，依据 2020 年 9 月颁发的《关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规[2020]5 号），应将新建矿山地质环境治理恢复基金，前期已缴存的基金、土地复垦费一并转入新建基金账户。新治理基金应足额纳入生产建设成本，逐年计提，确保资金落到实处，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施。投入资金足额提取，存入专门账户。确保资金足额到位、安全有效。

本次矿山地质环境治理工程经费为 84800 元。根据“鲁自然资规〔2020〕5 号”规定，矿山企业应在方案评审通过一个月内按照（总费用-已预存费用）的 20% 预存首笔费用，需缴存矿山地质环境治理恢复基金 16960 元，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，剩余费用分 4 次，每次 16960 元于每年 6 月底前缴存，2029 年 6 月 30 日前完成全部缴存工作。

矿山企业转让矿业权时，矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务一并转移，

受让企业承接矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，并同时设立基金账户，按规定计提基金。矿山企业原方案在有效期范围内、计提基金未达到规定标准的，应当按规定补足；高于规定标准的，超出部分可冲抵下一年度应计提基金数额费用账户按照“规范提取、企业所有、专款专用、动态监管”的原则进行管理，资金来源遵循以下原则：

- 1.“谁损毁，谁治理”的原则；
- 2.矿山地质环境治理恢复基金计入成本的原则；
- 3.按实际生产能力计提的原则。

（二）资金监督

矿山企业应设立基金收支台账，建立基金收支年报制度，将基金使用纳入矿山企业财务预算，按规定进行会计处理，并及时向自然资源主管部门报备基金账户缴存情况及证明材料。

各级自然资源、财政和生态环境主管部门按各自职责对基金进行监督管理。自然资源主管部门负责对矿山企业基金提取使用、工程验收及矿山企业履行义务等情况进行指导和监管；财政部门负责对基金制度建立情况进行指导和监管；生态环境主管部门负责对矿山企业在矿山地质环境治理恢复过程中涉及环境保护工作情况进行指导和监管。

（三）资金审计

对本项目矿山地质环境治理与土地复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用的用途、使用范围、效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。审查的组成单位由自然资源、财政、审计、建设、环保等部门组成。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境治理与土地复垦工作顺利进行。未来矿山地质环境治理与土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就矿山地质环境治理与土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境治理与土地复垦，主管部门和监督机构应督促业主单位按原复垦计划追加投资。

四、监管保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。矿山地质环境保护与土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后实施，并定期向矿山所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理与复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施。

自然资源主管部门有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督管理，通过对矿山地质环境保护与土地复垦方案的监督，检查本矿区矿山地质环境保护与土地复垦成果以及建设过程中遭到损坏的土地是否得到了“谁损坏、谁复垦”“边开采、边治理”；是否达到矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解矿山建设及运行过程中地质环境保护与土地损毁的动态变化情况，判断矿山地质环境保护与土地复垦工程技术合理性。自然资源主管部门在监管中发现义务人不履行治理与复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，土地治理与复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿区地质环境的有效保护和恢复治理，将大大改善矿区的生产、生活环境，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调，有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定，且消除了矿山开采对当地的形象和社会经济长远发展的影响，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，人与自然和谐发展，具有潜在的社会效益。

（二）环境效益

按照矿山地质环境保护与恢复治理方案的要求，科学合理地开展矿产资源，通过对矿山地质环境的保护、恢复治理，可以避免或减轻对地质环境的影响和破坏程度，对改善矿区及周边的生态环境将发挥重要作用，确保矿山持续、正常生产，可有效改善区域内的生态环境。

（三）经济效益

对矿山地质环境的保护与恢复治理，可以以较少的投入，有效地防范矿山地

质灾害的发生,减少了因地质灾害所造成的经济损失和人员伤亡,经济效益显著。

六、公众参与

本矿山本周期不存在需要复垦的土地,不需要进行土地复垦,因此无需民众参与问卷调查工作。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿区行政区划隶属威海市环翠区温泉镇管辖。矿区极值直角坐标（2000国家大地坐标系）为 X: *****~*****, Y: *****~*****, 矿泉水井井口坐标（2000国家大地坐标系）为 X: *****, Y: *****。开采标高+97m~-31m, 矿山开采方式为地下开采, 开采矿种为矿泉水, 生产规模为*****m³/年, 规模为小型。

2、评估范围由矿山范围、开采时对含水层的影响（影响半径）和Ⅲ级保护区共同确定, 评估区面积 1.00km²。评估区重要程度分级为一般区, 建设规模为小型; 矿山地质环境复杂程度为简单, 评估级别为三级。

3、评估区全区现状评估划分为较轻区（AI区）, 面积分别为 1.00km²。

4、评估区根据预测评估结果评估区可划分为较严重区（BI区）、较轻区（BII区）, 面积分别为 0.1438km²、0.8562km²。

5、本次矿山地质环境保护和恢复治理分区与矿山地质环境评估分区相对应, 划分为次重点防治区（CI）、一般防治区（CII）, 面积分别为 0.1438km²、0.8562km²。

6、本次设计矿山地质环境治理工程经费估算为 8.48 万元。

7、本矿山本周期不存在需要复垦的土地, 不需要进行土地复垦, 因此不需安排土地复垦工作量和土地复垦监测和管护工作, 不存在土地复垦工程经费。

二、建议

1、在开采期间, 要加强管理, 在开发利用的同时要保护地下水资源, 延长使用寿命。

2、完善地下水动态监测, 为今后科学开发提供基础依据。

3、对未经处理的生产废水不能乱排滥放, 防止污染地下水, 应严格按照开发利用方案, 对生产废水进行专门处理, 对其用途严格管理。

4、矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦是一项利国、利民、利矿的长期、持续的工作, 建议矿山企业边开采、边治理矿山地质环境、边开展土地复垦, 按计划安排专项资金的预算支出。

5、建议矿山企业成立矿山地质环境应急小组, 应对突发的矿山地质环境问题, 达到及时处理、降低危害、减少损失、保护环境的目的。

6、矿山企业应按本方案要求，认真组织落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量；认真贯彻执行“在保护中开发、在开发中保护”的矿产资源开发利用政策，营造绿色矿山的开发模式。

7、矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不涉及矿山停采后土地复垦工作部署，不代替相关工程勘察、治理设计、复垦设计、监测设计。