

宝鸡天海山泉饮品有限公司
陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水
矿区生态修复方案



宝鸡天海山泉饮品有限公司
陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水
矿区生态修复方案

申报单位：宝鸡天海山泉饮品有限公司
法人代表：林彦平 
总工程师：张海明 
编制单位：陕西工程勘察研究院有限公司
法人代表：黄立新 
副总工程师：齐均让 
项目负责人：张鑫鑫 张鑫鑫 李泳萱
编写人员：龚起洋 张鑫鑫 李泳萱
制图人员：龚起洋 

矿区生态修复方案编制信息表



采矿权人信息	采矿权人名称	宝鸡天海山泉饮品有限公司(盖章)		
	统一社会信用代码	916103037100666296	联系人	林彦平
	联系地址	陕西省宝鸡市金台区硖石镇虹梁景区	联系电话	13689174579
	采矿权证号	C6103002020118110150891	开采方式	地下开采
				(2000 国家大地坐标系) 点号 X 坐标 Y 坐标
				1, , 2, , 3, , 4, , 5, , 6, , 7, , 8, , 9, , 10, , 11, , 12, , 13, ,
			采矿权拐点坐标	
	采矿权面积	0.25 平方公里		
	采矿权有限期限	2020 年 11 月 8 日~2025 年 11 月 8 日		
开采主矿种	矿泉水	其他矿种	无	
方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			

单位名称	陕西工程勘察研究院有限公司(盖章)				
统一社会信用代码	91610000435230438H	联系人	李虎		
联系地址	西安市碑林区含光路中段19号	联系电话	15902912889		
方案编制单位	编制负责人				
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系人电话
	张鑫鑫		水工环地质	高级工程师	13227082192
主要编制人员					
姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系人电话	签名
张鑫鑫		水工环地质	高级工程师	13227082192	张鑫鑫
龚起洋		水工环地质	助理工程师	15619219306	龚起洋

2020年8月8日

对口子大口口 对口子大口口 对口子大口口

宝鸡天海山泉饮品有限公司
陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿区生态修复方案
专家评审意见

2025年12月8日，宝鸡市自然资源和规划局邀请有关专家（名单附后），在宝鸡市召开会议，对受宝鸡天海山泉饮品有限公司委托，由陕西工程勘察研究院有限公司编制的《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）进行了评审。会前，专家组进行了实地考察；会上，听取了编制单位多媒体汇报，并审阅了报告、图件和附件。专家组经质询、讨论和评议后提出了具体的修改意见。编制单位按照专家意见修改完善后，经专家组再次复核后，最终形成审查意见如下：

一、《方案》编制工作收集各类资料6份，完成野外调查面积 0.26km^2 ，调查路线4.34km，拍摄照片46张，调查点18处，投入工作量基本满足方案编制需要；《方案》附图、附表及附件完整，插图、插表齐全。编制格式基本符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求。

二、《方案》编制依据较充分；矿山剩余服务年限为25年，综合考虑矿山闭坑后的治理期1年，管护期3年，故方案服务年限为29年。方案编制基准年为2025年，本方案适用年限为5年，方案实施基准日以方案通过审查并公示公告之日为准。《方案》治理规划总体部署年限和适用年限基本合理。

三、矿山基本情况和其它基础信息叙述基本完整。陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水采矿许可证由宝鸡市自然资源和规划局于2020年11月8日颁发，采矿许可证证号为C6103002020118110150891，生产规模33.00万立方米/年，开采矿种为矿泉水，开采方式为地下开采，矿区面积0.25平方公里，有效期限五年（2020年11月8日至2025年11月8日）。矿区不涉及永久基本农田，土地利用现状叙述清晰。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述基本正确，气象、水文、地形地貌等

要素和参数基本齐全；对植被、土壤的分类和叙述基本清晰；对地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿区特征等叙述基本正确。矿山生产建设规模为大型，评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度属复杂，确定矿山地质环境影响评估级别为一级，评估级别正确。

五、现状评估：评估区内无在册地质灾害隐患点，现状评估不稳定地质体危险性小；矿泉水开采对含水层影响程度较轻；一期矿泉水厂、二期矿泉水厂对地形地貌景观影响程度严重，输水管线对地形地貌景观影响程度较轻；矿区水土环境受影响程度较轻。

预测评估：评估区内不稳定地质体不发育，预测其遭受不稳定地质体危险性小；矿泉水厂地面建设工程已完成，后续无新建及改建工程，矿泉水开采、水土废弃物处理与现状保持一致，预测含水层、地形地貌景观、水土环境受影响程度较轻。现状评估分区和预测评估分区基本科学合理。

六、矿山现状已损毁土地包括压占损毁和挖损，总损毁土地面积为 1.6766hm^2 ，其中一期矿泉水厂建设压占土地面积为 1.0504hm^2 ，二期矿泉水厂建设压占土地面积为 0.6241hm^2 ，输水管线挖损土地面积为 0.0021hm^2 。矿泉水厂地面建设工程已完成，后续无新建及改建工程，预测不会再对土地资源造成损毁。土地损毁的环节和时序叙述基本正确，拟损毁土地预测基本符合开采实际情况。

七、根据现状评估和预测评估结果，进行了矿区生态修复分区，将其划分为重点防治区（I）2个和一般防治区（II）1个，共3个区块，其中重点防治区总面积 1.6745hm^2 ，占评估区总面积的6.46%；一般防治区面积为 24.2590hm^2 ，占评估区总面积的93.54%。矿山地质环境保护与治理分区原则正确，分区基本科学合理。本方案确定的土地复垦范围为一期矿泉水厂、二期矿泉水厂和输水管线，复垦责任区面积为 1.6745hm^2 。复垦责任范围划定合理，土地权属明确。

八、矿区生态修复可行性分析、土地复垦适宜性评价指标体系及评价方法基本正确，复垦适宜性结论基本合理。

九、矿山治理与土地复垦工程总体部署基本明确、阶段实施计划基本切合实际、适用期年度工作安排基本合理、有针对性。近期五年工作安排见表1和2。

表1 近期五年矿山地质环境恢复治理工程量一览表

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第一年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
第二年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
第三年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
第四年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
第五年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1

表2 近期五年土地复垦工程量一览表

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第一年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第二年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第三年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第四年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第五年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4

十、根据矿区生态修复工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准进行了经费估算，总经费估算 151.20 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 36.52 万元；土地复垦工程经费估算为 114.68 万元；吨矿投资 1.21 元；土地复垦面积 1.6745hm²，亩均投资 45657.41 元。

近期天海山矿泉水矿区生态修复工程总费用为 7.70 万元，其中矿山地质环境保护总费用为 6.25 万元，矿山土地复垦总费用为 1.45 万元。经费估算和年度经费安排基本合理。

十一、方案提出的各项保障措施和建议较明确，对治理效益的分析基本客观。

综上，专家组同意《方案》通过技术审查，编制单位按专家组意见修改完善后，由提交单位宝鸡天海山泉饮品有限公司按程序上报。

专家组组长：王根九

2026 年 1 月 8 日

《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水
水矿区生态修复方案》

评审专家组名单

评审职务	姓名	工作单位	职务/职称	是否同意通过审查	签名
组长	张伟	宝鸡市生态环境局	正科级	同意	张伟
成员	王峰	宝鸡市生态环境监测中心	主任	同意	王峰
	赵刚	陕西有色金属材料设计研究院	高级工程师	同意	赵刚

目 录

前言.....	1
(一) 任务由来	1
(二) 编制目的	2
(三) 编制依据	3
一、基本情况	7
(一) 矿山地理位置与交通.....	7
(二) 矿山采矿权概况	8
(三) 绿色矿山建设情况	9
(四) 方案修编情况	10
(五) 上期矿山两案执行情况	10
(六) 本次工作完成情况	12
二、矿区基础调查	13
(一) 自然条件	13
(二) 矿区及周边人类工程活动	24
(三) 社会经济概况	25
(四) 矿山生产建设概况	26
(五) 矿区土地利用现状	30
(六) 地质环境现状	32
(七) 土地损毁与复垦现状	33
(八) 矿区生态概况	33
三、矿区生态环境问题评估	34
(一) 矿山地质环境现状与预测分析评估	34
(二) 矿山土地损毁现状与预测分析评估	38
(三) 矿山生态受损退化现状与预测分析评估	38
四、矿区生态修复措施与工程设计	39

(一) 矿山地质环境保护与治理分区	39
(二) 矿山不稳定地质体治理	40
(三) 含水层破坏修复	41
(四) 水土环境修复	42
(五) 土地复垦	43
(六) 矿山地质环境监测	49
(七) 土地复垦监测与管护	51
五、工程部署	56
(一) 总体工作部署	56
(二) 阶段实施计划	58
(三) 近期年度工作安排	58
六、经费估算及资金来源	65
(一) 经费估算依据	65
(二) 矿山地质环境恢复治理经费估算	66
(三) 土地复垦工程经费估算	70
(四) 总经费汇总与年度安排	76
七、结论与建议	80
(一) 结论	80
(二) 建议	82

附表:

- 1、矿区生态修复方案编制信息表;
- 2、矿区土地利用现状表;
- 3、矿区损毁程度综合评价表。

附图:

- 1、矿区生态修复工程部署图（1:2000）。

附件:

- 1、委托书;
- 2、采矿许可证;

- 3、划定矿区范围批文；
- 4、上期开发利用方案评审意见；
- 5、上期矿山两案评审意见；
- 6、矿山地质环境现状调查表；
- 7、公众参与调查表；
- 8、矿泉水水质检验检测报告；
- 9、编制单位内审意见；
- 10、矿山企业审查意见；
- 11、基金缴存三方协议及账户余额；
- 12、上期两案适用期验收意见及批复；
- 13、自然资源部门现场踏勘意见表；
- 14、专家现场考察意见表。

前言

（一）任务由来

宝鸡天海山泉饮品有限公司是陕西大唐秦王集团旗下的现代化饮用水生产企业，公司成立于 1998 年 6 月，主要经营高端富硒矿泉水的生产经销。陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水地址位于陕西省宝鸡市金台区硖石镇虹梁景区，采矿权人为宝鸡天海山泉饮品有限公司，为生产矿山，采矿许可证有效期为 2020 年 11 月 8 日至 2025 年 11 月 8 日，开采矿种为矿泉水，开采方式为地下开采，采矿许可证批准的生产规模为 33.00 万立方米/年，矿区面积为 0.25 平方公里。上期矿山地质环境保护与土地复垦方案由陕西工程勘察研究院有限公司于 2020 年 8 月编写，方案适用期为 5 年。

为进一步落实矿区生态修复义务和采矿许可证延续办理，宝鸡天海山泉饮品有限公司按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、原国土资源部办公厅（国土资规[2016]21 号）《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》、原陕西省国土资源厅（陕国资环发[2017]11 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》、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订通过，自 2025 年 7 月 1 日起施行）及自然资源部（自然资发[2024]289 号）《自然资源部关于做好新〈矿产资源法〉贯彻实施工作的通知》等相关法律法规，宝鸡天海山泉饮品有限公司委托陕西工程勘察研究院有限公司编制《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿区生态修复方案》。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)、《中华人民共和国矿产资源法》等相关要求，确定本方案的适用年限为5年，以后每5年修订一次或重新编制方案。在方案适用期年限内，若出现矿山企业变更开采规模、矿区范围或者开采方式等情况时，应当重新编制方案，同时本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

（二）编制目的

1、为建设绿色矿山，积极贯彻《矿山地质环境保护规定》和《中华人民共和国矿产资源法》，规范矿泉水资源开采，避免资源浪费，有效解决开发过程中的地质环境等问题，保护和改善区域生活环境和生态环境。

2、按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水资源开采中的矿区生态修复义务的落实，实现资源开发与环境保护可持续性的协调发展。

3、通过预测矿泉水资源开采是否会对当地生态环境造成不良影响，合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减缓对矿区地质环境的影响、节约利用土地资源，保护耕地资源。

4、为自然资源主管部门监督管理矿山企业矿区生态修复工作落实情况提供依据。

5、通过生态修复方案的技术论证与实施路径规划，为矿山企业办理采矿许可证延续提供文件支撑，确保矿山企业合法、合规进行生产经营活动。

（三）编制依据

1、委托书

《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿区生态修复方案委托书》，2025年7月。

2、法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》，全国人民代表大会常务委员会，2024年11月8日；

（2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令第743号，2021年7月29日第三次修订；

（3）《中华人民共和国土地管理法》，全国人民代表大会常务委员会，2019年8月26日第三次修订，2020年1月1日实施；

（4）《矿山地质环境保护规定》，自然资源部令第5号修订，2019年7月24日；

（5）《土地复垦条例实施办法》，自然资源部令第5号修订，2019年7月24日；

（6）《陕西省地质灾害防治条例》，陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第四十八号，2018年1月1日；

（7）《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月5日；

（8）《基本农田保护条例》，国务院令第257号，2011年1月8日修订；

（9）《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省人大常委会，2004年8月3日修正；

（10）《地质灾害防治条例》，国务院令第394号，2004年3月1日。

3、政策依据

- (1) 《自然资源部关于做好新〈矿产资源法〉贯彻实施工作的通知》(自然资源部, 自然资发[2024]289号);
- (2) 《关于印发〈陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法〉的通知》, 陕自然资规[2024]1757号, 陕西省自然资源厅、陕西省财政厅、陕西省生态环境厅、陕西省林业局, 2024年12月31日;
- (3) 《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省财政厅 陕西省市场监督管理局 陕西省林业局 国家金融监督管理总局陕西监管局 中国证券监督管理委员会陕西监管局关于持续推进绿色矿山建设的通知》, 陕自然资规[2024]1740号, 2024年12月27日;
- (4) 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》, 自然资规[2024]1号, 2024年4月15日;
- (5) 《陕西省自然资源厅关于印发〈陕西省绿色矿山建设管理办法〉的通知》, 陕自然资规[2024]3号, 2024年3月29日;
- (6) 陕西省国土资源厅《关于进一步落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法的通知》, 陕国土资发[2018]120号, 2018年10月23日;
- (7) 《陕西省建设工程活动引发地质灾害防治办法》, 陕西省人民政府令第205号, 2018年1月1日;
- (8) 《陕西省国土资源厅关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》, 陕国土资发[2017]39号, 2017年9月25日;
- (9) 《陕西省关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的实施方

案》，陕国土资发[2017]19号，2017年4月；

(10)《陕西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制有关工作的通知》，陕国土资环发[2017]11号，2017年2月20日；

(11)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》及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国资规[2016]21号，2017年1月3日。

4、技术规范与标准

(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，2016.12)；

(2)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

(3)《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；

(4)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(5)《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055—2019)；

(6)《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016)；

(7)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

(8)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；

(9)《土壤环境监测技术标准》(HJ/T166-2004)；

(10)《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

(11)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

(12)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(13)《矿区地下水监测规范》(DZ/T0388-2021)

(14)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(15) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ/T91.2-2022)；
(16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
(17) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
(18) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
(19) 《工程岩体分级标准》(GB50218-2014)；
(20) 《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；
(21) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009年版)；
(22) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
(23) 《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》、《陕西省水利建筑工程概算定额》、《陕西省水利工程施工机械台班费定额》(2024年修正, 陕水规计发〔2024〕107号)；
(24) 财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知(财综[2011]128号, 2011年12月31日)。

5、技术资料

- (1) 2019年10月陕西工程勘察研究院有限公司编制的《陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水资源勘察报告》；
- (2) 2020年6月陕西工程勘察研究院有限公司编制的《陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》；
- (3) 2020年8月陕西工程勘察研究院有限公司编制的《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- (4) 2021年1月宝鸡市纹野生态技术有限公司编制的《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水2021-2023年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》；

(5) 2024年1月宝鸡市纹野生态技术有限公司编制的《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水2024年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》;

(6) 2025年1月宝鸡市纹野生态技术有限公司编制的《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水2025年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》。

一、基本情况

(一) 矿山地理位置与交通

陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水(以下简称天海山矿泉水)矿区位于陕西省宝鸡市金台区硖石镇红硖村,水源井地理位置坐标为:东经***、北纬***。



图 1-1 矿泉水厂交通位置图

矿泉水厂地处关天经济区核心地带,东距宝鸡市区3km,南距渭河500m,行政区划属宝鸡市金台区硖石镇红硖村管辖。区内以公路

交通为主，有宝天高速公路及 310 国道，市政道路四通八达，陇海铁路从矿泉水厂北侧通过，交通十分便利（图 1-1）。矿区周边未有压覆矿产分布，附近 10km 范围内无其他矿权。

（二）矿山采矿权概况

陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水采矿许可证由宝鸡市自然资源和规划局于 2020 年 11 月 8 日颁发，采矿许可证证号为：C6103002020118110150891，采矿许可证内容如下：

矿山名称：陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水

采矿权人：宝鸡天海山泉饮品有限公司

地 址：陕西省宝鸡市金台区硖石镇虹梁景区

生产规模：33.00 万立方米/年

开采矿种：矿泉水

开采方式：地下开采

矿区面积：0.25 平方公里

有效期限：五年（2020 年 11 月 8 日至 2025 年 11 月 8 日）

矿山服务年限为 30 年，综合考虑矿山闭坑后的治理期 1 年、管护期 3 年，共计 34 年。矿山现已开采 5 年，故矿山剩余服务年限为 25 年。本次矿区生态修复方案编制基准年为 2025 年，根据相关政策要求，确定本方案适用期年限为 5 年（2025 年~2030 年）。

矿区内已建成一眼天然矿泉水井，水井于 1997 年 1 月成井，井深 90m，井径 650mm，含水层厚 25m。井管为 φ325×9 不锈钢无缝钢管，总长 90m，滤水管长 24m，下入段 30.0~36.0m、42.0~48.0m、60.0~66.0m、78.0~84.0m，20.0~22.0m 以下管外投入 φ5~10mm 砾石，以上用粘土封井。

矿区范围由 13 个拐点围成，总面积 0.25km²，开采标高：从 601m

至 524m。拐点坐标见下表 1-1（2000 国家大地坐标系）。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

（三）绿色矿山建设情况

根据上期开发利用方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案，宝鸡天海山泉饮品有限公司从矿山地质环境保护、资源综合开发利用、企业形象建设管理等方面进行绿色矿山建设，完成了以下目标：

矿区环境方面：定期对矿山及周边地质环境进行巡查，完成了矿区绿化和道路两侧绿化带建设，矿区绿化覆盖率为 100%；

矿泉水开发方式方面：矿泉水生产设备实现 95% 全自动化，管道自流输送，矿泉水利用率达 80%；

资源综合利用方面：矿泉水成品率达 98%，废水、固体废物处置率达 100%，生活污水处置率达 95%；

节能减排方面：建立了矿山能耗核算制度，吨矿泉水能耗小于 0.1kw，生产、生活污水完成达标排放；

科技创新方面：组建了科技创新体系，建立企业信息化系统，科研研发投入控制在年度主收入的 1%；

企业形象建设管理方面：建立健全组织机构，完善企业管理体系，定期开展职工和矿区群众满意度调查机制，企业职工满意度和矿区群

众满意度达 80%。

（四）方案修编情况

2019 年 10 月，陕西工程勘察研究院有限公司编制了《陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水资源勘察报告》；

2020 年 6 月，陕西工程勘察研究院有限公司编制了《陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》；

2020 年 8 月，陕西工程勘察研究院有限公司编制了《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

2021 年 1 月，宝鸡市纹野生态技术有限公司编制了《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水 2021-2023 年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》；

2024 年 1 月，宝鸡市纹野生态技术有限公司编制了《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水 2024 年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》；

2025 年 1 月，宝鸡市纹野生态技术有限公司编制了《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水 2025 年度矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划》。

（五）上期矿山两案执行情况

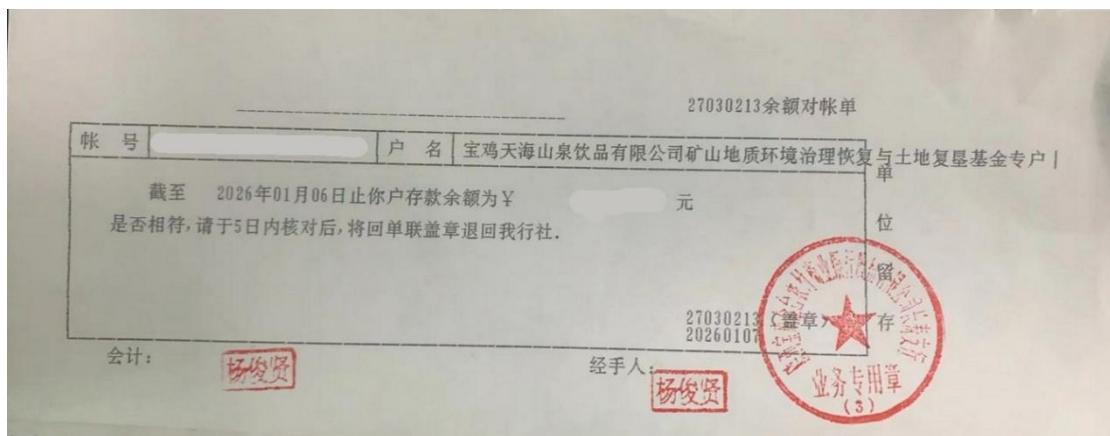
2020 年 8 月，陕西工程勘察研究院有限公司编制了《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过评审，该方案适用期为 5 年。截止 2025 年 12 月矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况如下：

1、基金缴存及使用情况

根据《关于印发陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实

施办法的通知》，宝鸡天海山泉饮品有限公司于陕西宝鸡金台农村商业银行股份有限公司长寿支行开设“宝鸡天海山泉饮品有限公司矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金专户”，把矿山地质环境保护与土地复垦费用纳入生产建设成本，按月计提基金费用，专项用于该工作的实施。

根据矿山企业提供资料，截至 2026 年 1 月 6 日，宝鸡天海山泉饮品有限公司矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金专户应提基金为***元，实际缴存基金为***元，矿山企业未申请使用账户基金，基金专户余额为***元（照片 1-1）。



照片 1-1 基金缴存回单

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况

根据《宝鸡天海山泉饮品有限公司陕西省宝鸡市金台区天海山饮用天然矿泉水矿山地质环境恢复与土地复垦方案》（2020 年 8 月），矿权单位在上个适用期完成工作量见下表 1-2，其中主要为水质、水位、水量、水温监测，地形地貌巡查监测，地面巡查，土地损毁监测，农作物产量监测。

表 1-2 上个适用期内矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况表

序号	工程项目	单位	设计工作量	实际工作量
1	矿山地质环境治理			
1.1	地面巡查	次	180	180
1.2	地形地貌景观监测	次	120	120
2	含水层监测			
2.1	水位、水量、水温监测	点次	180	180
2.2	取样	组	5	5
2.3	水质监测	点次	5	5
3	土地复垦监测工程			
3.1	土地损毁监测	次	30	30
3.2	农作物产量监测	次	10	10

(六) 本次工作完成情况

我公司在接受任务后，立即组织人员开展工作，在收集资料、编写工作计划的基础上，对矿泉水厂及矿区进行野外调查，随后转入资料综合整理和分析研究阶段，完成矿区生态修复方案的编制工作，并依据公司内审意见进行补充完善。

在实地调查结果和收集资料的基础上，对矿山地质环境、土地损毁和生态受损退化进行现状评估和预测评估，根据评估结果划分地质环境保护与治理分区，制定矿区生态修复措施和工程部署，确定监测方案并进行经费估算。

天海山泉划定矿区范围内面积为 25.00hm^2 ，划定矿区范围外用地面积为 0.9335hm^2 ，矿区土地利用总面积为 25.9335hm^2 。矿泉水井为点状工程，其生产期间对周边环境影响较小，故本次评估范围与矿区土地利用范围一致，面积为 25.9335hm^2 。评估区拐点坐标见下表 1-3（2000 国家大地坐标系），本次工作完成工作量见下表 1-4。

表 1-3 评估区拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
6		

点号	X坐标	Y坐标
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		

表 1-4 本次完成工作量统计表

矿区面积 (km ²)	评估区 面积 (km ²)	调查路线 (km)	调查点 (个)	拍照 (张)	收集资料 (份)	取样 (份)
0.25	0.26	4.34	18	46 张/使 用 11 张	6	2

二、矿区基础调查

(一) 自然条件

1、气象、水文

矿区位于陕西省宝鸡市金台区硖石镇，属暖温带半湿润大陆性季

风气候区，气候特征为：四季分明、冬夏长、春秋短、冷暖干湿分明，春季冷暖变化大，夏季炎热多雨，秋季多阴雨，冬季寒冷干燥、雨雪较少。

据气象资料统计，宝鸡市金台区多年平均气温 12.8°C ，夏季极端最高气温 41.4°C ，冬季极端最低气温 -16.7°C ；多年均降水量约 659.6mm ，年降水量最高为 951.9mm ，最低为 434.4mm ，最大日降水量为 226.3mm 。年内降水量分布不均，春冬降水量少，冬季降水量不足 15mm ，春季降水量 $25\sim70\text{mm}$ ，盛夏至初秋是全年降水高峰期，7月—9月总降水量约 350mm 。无霜期约 210 天，平均冻土深度 $10\sim30\text{cm}$ 。

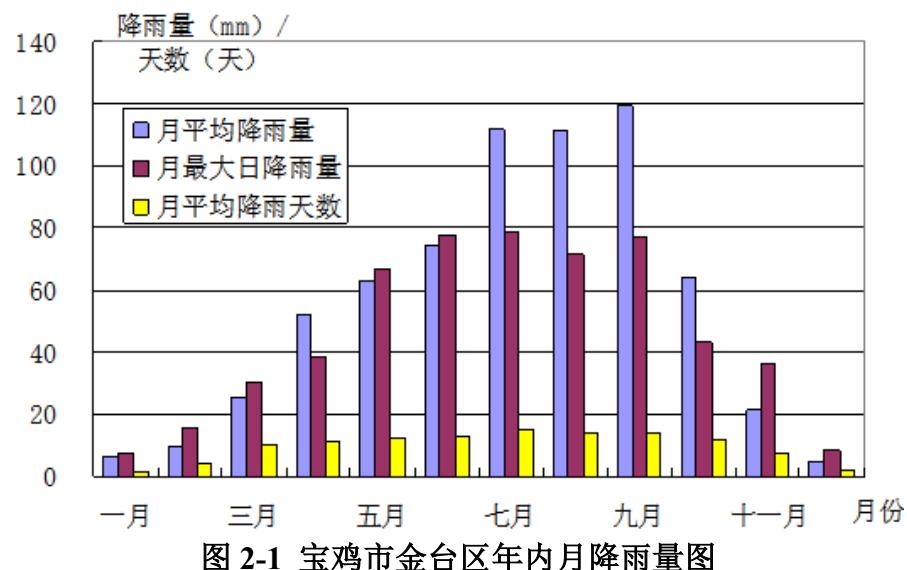


图 2-1 宝鸡市金台区年内月降雨量图

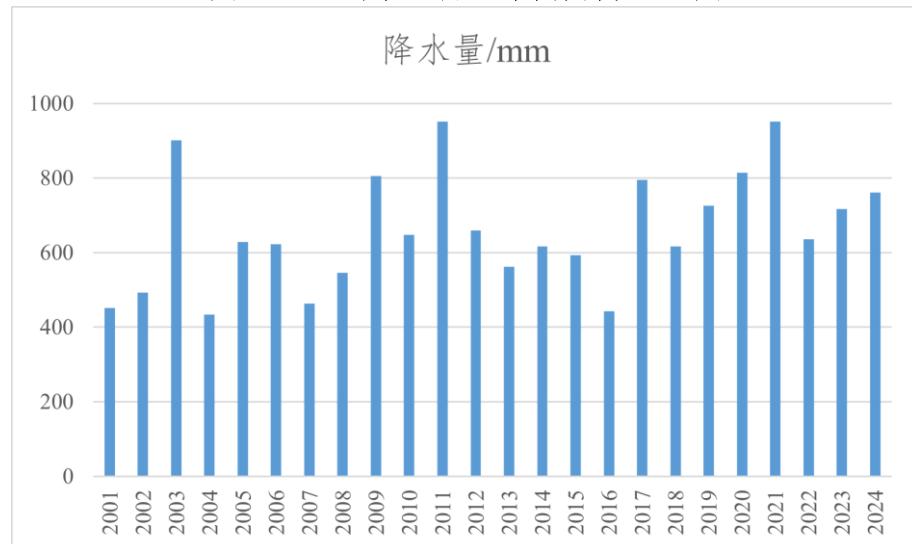


图 2-2 宝鸡市金台区 2001-2024 年年降水量柱状图

矿区周边河流主要有渭河和宝鸡峡引渭渠（图 2-3），其中渭河与矿区最近距离约 64m，宝鸡峡引渭渠与矿区最近距离约 18m。渭河发源于甘肃省定西市渭源县，横跨甘肃省东部和陕西省中部，主要流经甘肃省天水市和陕西省宝鸡市、咸阳市、西安市、渭南市等地，至渭南市潼关县汇入黄河，干流全长 818km，流域总面积约 $13.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中渭河在陕西省宝鸡市境内流长 224km，流域面积约 $1.3 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，渭河在宝鸡市金台区南部过境向东流入岐山县。宝鸡峡引渭渠自西向东从矿区北侧流过，渠宽约 15m，呈梯形，渠底及两侧采用混凝土板衬砌，流量 0~60m³/s（照片 2-1）。

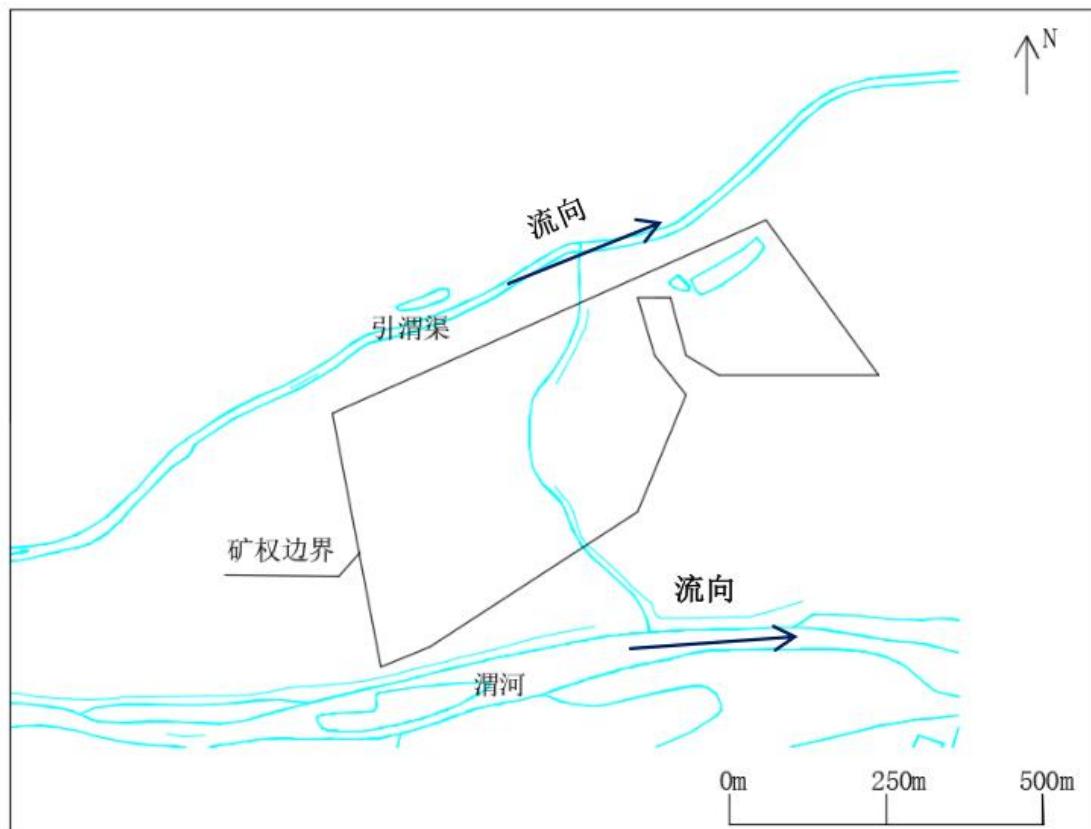


图 2-3 矿区水系分布图



照片 2-1 宝鸡峡引渭渠（镜向 56°）

2、地形地貌

矿区内地貌类型主要有渭河阶地和黄土塬两种。

（1）渭河阶地

渭河在关中盆地除其漫滩外，不同地段发育有一至五级阶地。矿区渭河南岸发育有一至三级阶地，北岸则仅有漫滩、三级阶地和五级阶地。现就天海山矿泉水所在地渭河北岸阶地状况略述如下：

1) 漫滩

沿渭河连续分布，宽 200~700m，向河床和下游倾斜，高出河床 3~10m，高程 600~620m；可见冲积层上部为粉质沙土和砂砾石，下部为砂砾卵石，天海山矿泉水井即位于漫滩后缘，揭露冲积层厚 20.0m。

2) 阶地

一级阶地：沿渭河两岸断续分布，主要发育在渭河北岸、硖石河东岸，阶面向渭河缓倾，阶面海拔 620m 左右，比降 2.1‰，前缘与高漫滩呈陡坡相接，高差 5~20m。由全新统 (Q_4) 黄土状土和上更新统 (Q_3) 的砂质黏土、砂卵石组成，前者厚 7~20m，后者厚 2~16m。

二级阶地：沿渭河两岸断续分布，主要发育在渭河北岸、硖石河东岸，阶面较平坦，向河及下游倾斜，坡度 $1\sim4^\circ$ ，阶面宽100m左右，高出河水面20~35m，前缘与高漫滩或一级阶地呈缓坡相接；组成物质为上更新统(Q_3)或中更新统(Q_2)粉质粘土和砂砾卵石层，厚9~40m，上覆黄土有两种结构，一种是古土壤直接覆盖在下部冲积层之上，另一种是古土壤之下有数米至十几米厚黄土，上覆黄土厚10~27m。

三级阶地分布在林家村—赵家坡一带，宽300~700m；为基座阶地，冲积层堆积于白垩系砂砾岩之上，见厚3~5m，上覆黄土厚35~55m，地面高程700~720m，高出河床90~100m，陇海铁路在其前缘斜坡通过。五级阶地展布于林家村—赵家村以北至长坡塬一带，宽1.2~20km，冲积层20~70m，上覆黄土厚80~100m，地面高程750~820m，向渭河倾斜明显，高出河床160~230m。

(2) 黄土塬

黄土塬分布于长坡塬村以北，塬面略有起伏，向南倾斜明显，高程900~930m，高出渭河河床约310~340m，黄土厚120~167m。

另外，在硖石河口以东沿五级阶地前缘，分布有近代滑坡体，宽300~350m；矿泉水井位于硖石河西侧，不受其影响（图2-4）。

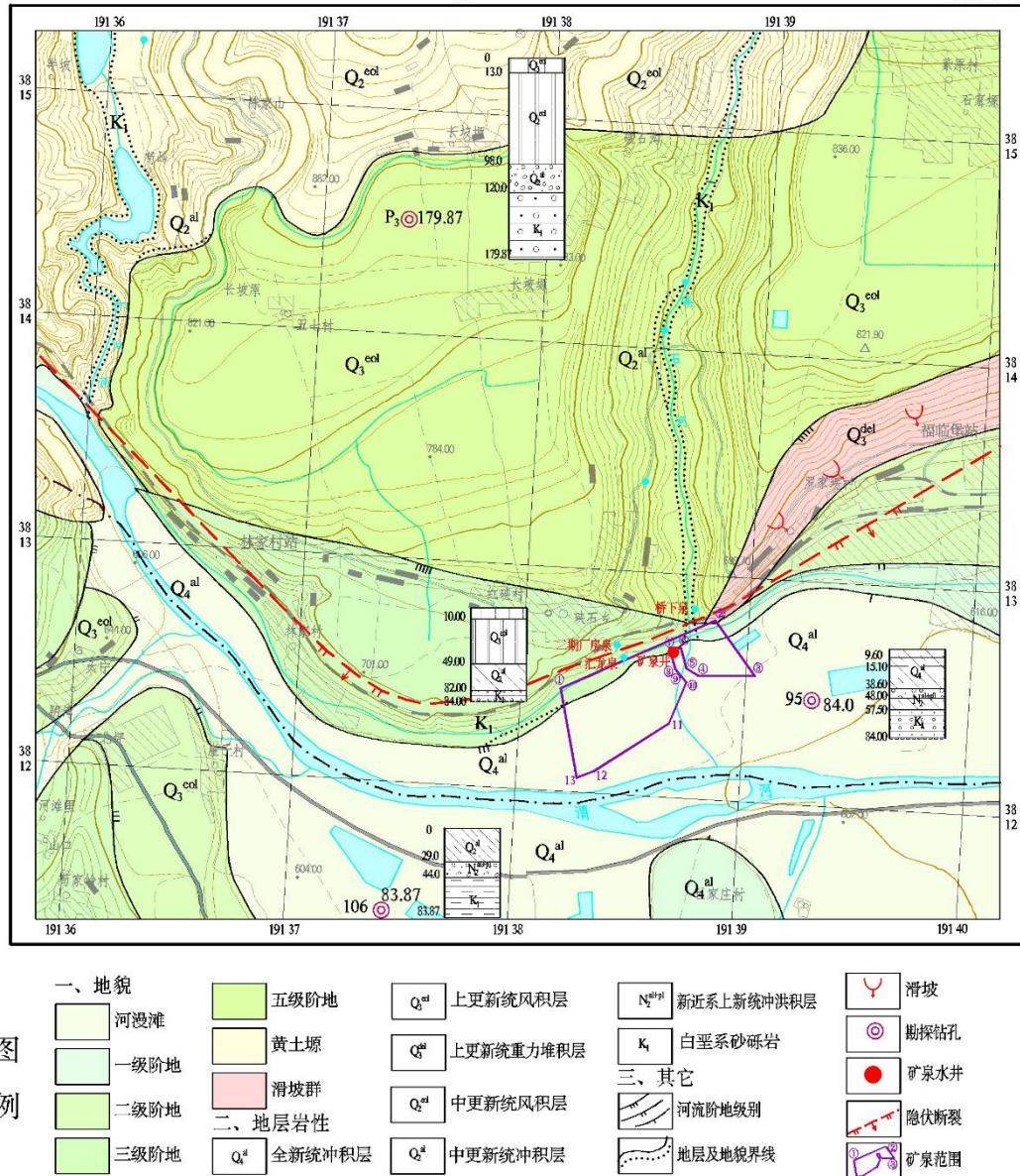


图 2-4 矿区及周边地质地貌图

3、地层岩性

矿区内分布有中生界白垩系及新生界新近系和第四系(图 2-4)。

(1) 白垩系下统 (K_1)

主要出露于硖石河及六川河河谷，岩层为紫红色厚层花岗岩质砾岩、砂砾岩和砂岩，倾向 $25^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，倾角 $25^{\circ} \sim 87^{\circ}$ 。砾岩坚硬；砂岩具泥质稍有风化，较为疏松，经对岩石锶含量检测，锶含量在 $0.17\sim 1\text{mg/kg}$ 。局部砂岩中有泉水渗出，为矿泉水井主要含水层。

(2) 新近系 (N)

在地表未出露，仅在渭河漫滩钻孔揭露埋深于 11~20m 以下，为新近系上新统灞河组 (N_2^{1+b})。岩层为棕红、棕黄色砂质泥岩，泥岩与灰白色砂砾岩、砂岩互层，较疏松，揭露厚 15.0~36.0m，向宝鸡市方向渐厚。新近系砂岩为矿泉水井主要取水含水层。

(3) 第四系 (Q)

第四系仅分布有全新统至中更新统，沉积类型主要为冲积和风积，不同部位总厚 17.0~120.0m。此外，在硖石河口东五级阶地前缘，分布有上更新统至全新统重力堆积物，为黄土与砂砾卵石混杂体。

1) 冲积层

出露于渭河及支流漫滩及阶地区，出露厚 5~25m，岩性以砂砾卵石、砂质黏土、黏质砂土为主，砾卵石磨圆程度较好，较疏松。其中，渭河三级及五级阶地底部砂砾石锶含量 0.17~1.84mg/kg。天海山矿泉水井揭露全新统冲积层厚 20.0m，岩层上部为粘土，下部为砾卵石。

2) 风积层

分布于二级以上阶地及黄土地区。其中，上更新统黄土，淡黄色，粉土质，疏松，孔隙发育，厚 8m 左右，底部有一层古土壤；中更新统黄色，淡黄色、淡棕黄、褐黄色，质地为黄土状黏质土，较致密，厚 35~88m，一般间夹 4~6 层古土壤，黄土中锶含量 0.58~1.21mg/kg。

4、地质构造与地震

(1) 地质构造

矿区所在地质构造部位为渭河断凹西端之宝鸡凸起，前新生界基底埋藏浅，新生界薄。在林家村-罗家岭一带沿三级阶地前缘深部隐伏有一条走向近东西的断裂，该断裂是区域渭河断陷中部宝鸡-咸阳-渭南-潼关大断裂的西端，属基底断裂正断层，倾向南，倾角 $65^\circ \sim 70^\circ$ ，继承性活动强烈，地球物理勘探证实，沿其走向古近系、新近系

已被不同程度错断。

(2) 地震

本区属华南地震区秦岭-大巴山地震亚区，地震强度、频度均不高。宝鸡金台区处于渭河及汉水流域地震活动带之间，地震活动相对较弱。本区历史上曾发生过数十次强度不等的地震，但未造成较大的经济损失。最近发生的 2008 年汶川大地震曾波及本区，震级达 6.6 级，造成恐慌，损失不大。据国家地震局 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，查得矿区地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.10g。该区属于地震活动特征频度低，强度弱的地区。

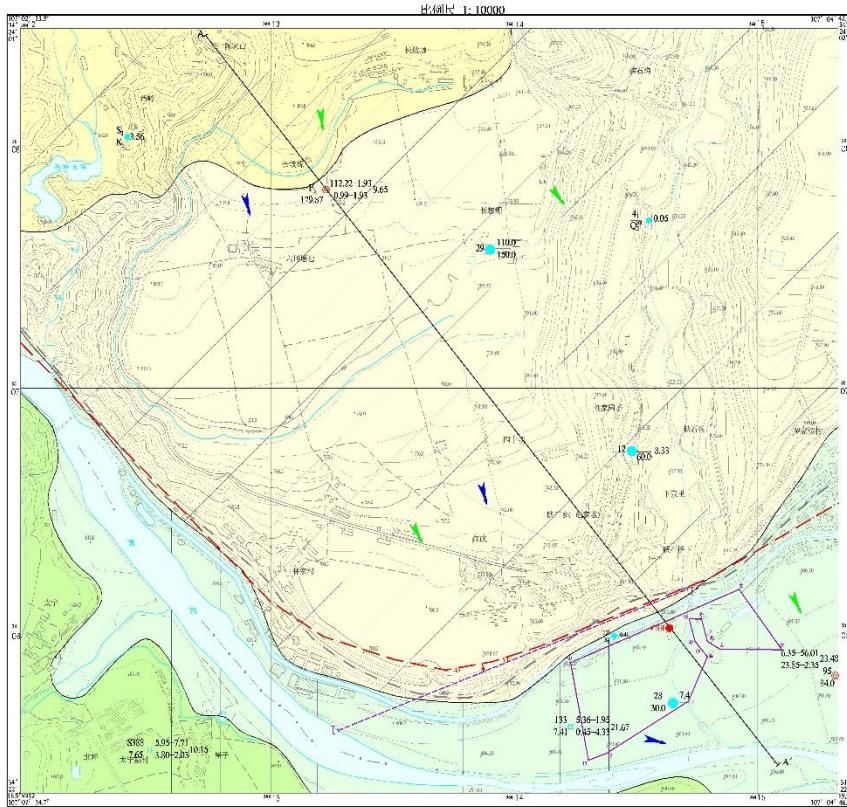
5、岩土体工程地质特征

矿区地处黄土高原，区域内黄土广泛分布，以风积成因为主。具大孔隙、垂直节理并夹有多层古土壤层的黄土地层工程性质相对较差，在将于灌溉情况下极易形成软弱滑面。此外，黄土的垂直节理裂隙极为发育，在外力作用下不断产生扩展向下延伸，降低了黄土的整体性，导致滑坡、崩塌的发生。

6、水文地质

根据地质地貌条件及水力性质，矿区及周边地区地下水分为潜水和承压水含水岩组两种类型，彼此含水层岩性、富水性等差异明显(图 2-5)。

天海山矿泉水水文地质图



图例

- 一、含水岩组及富水性**
- (一) 潜水(孔深3m)
 - 1. 全更新上更新统冲积带砾石层含水岩组
 - 2. 中更新统冲积砾卵石含水岩组
 - 3. 中下更新统黄土含水岩组
 - 4. 黄土塬沟含水岩组
- (二) 承压水(统一降深10m)
 - 新近系冲积带及古洪积带、砂砾带含水岩组
 - 承压水(孔深30m)
 - 承压水(孔深60m)
- 二、控制水点、界线及符号**
- 水井点
- 老井点
- 生产井
- 民井
- 下斜井
- 含水边界
- 承压水向
- 含水特征区界线
- 本次勘探界线
- 勘探经济地带断面
- 勘探断面
- 钻孔剖面及点式

图 2-5 天海山矿泉水水文地质图

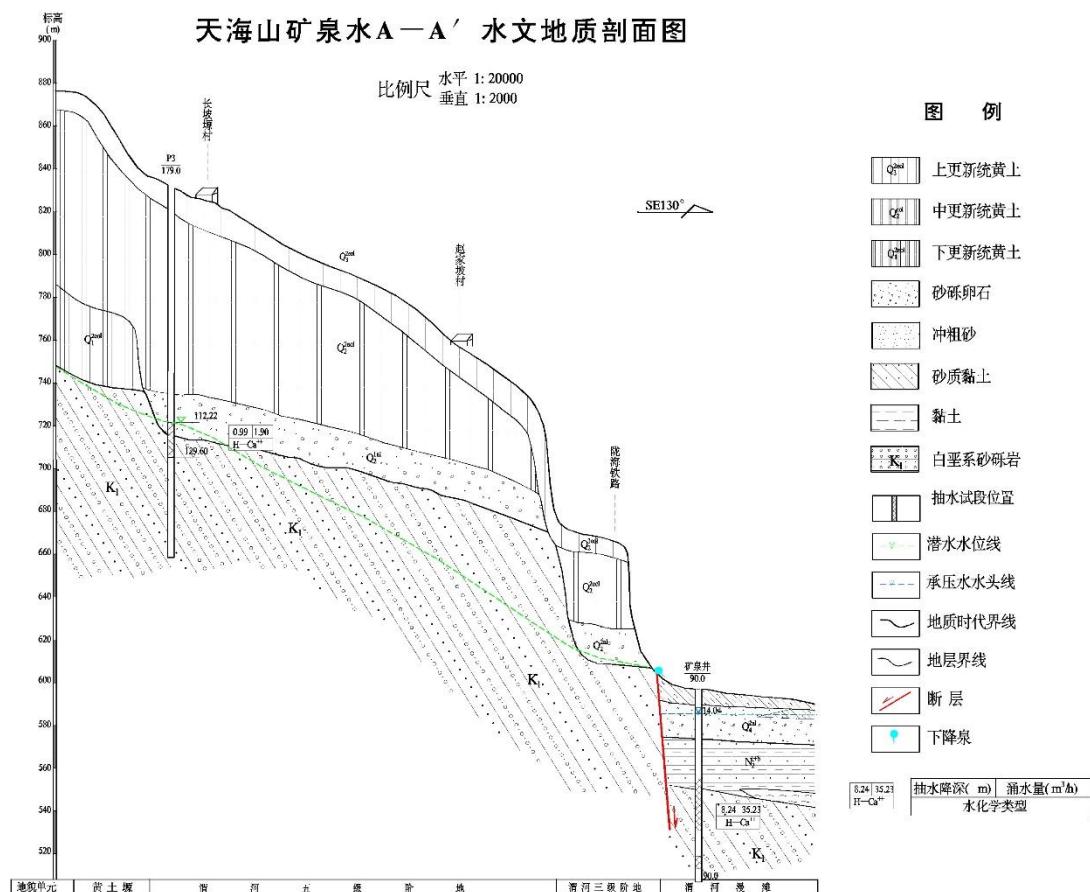
(1) 潜水含水岩组

其形成、分布与地貌密切相关，不同地貌单元含水层厚度、岩性及富水性不同。区内渭河漫滩、一至二级阶地含水层为砂砾卵石，质地较为纯净，透水性好，富水性较弱，单井涌水量 $10\sim20\text{m}^3/\text{h}$ 。三、五级阶地，含水层亦为砂砾卵石，但多含泥质，透水性、富水性弱，含水层厚 $5\sim28\text{m}$ ，水位埋深 120m ，单井涌水量 $5\sim10\text{m}^3/\text{h}$ 。在长坡塬村以北黄土塬，含水层为中、下更新统黄土状土，富水性与黄土孔隙、裂隙发育强弱有关，一般中更新统中、上部黄土含水相对较好，总体是黄土塬区地下水富水性极弱，地下水贫乏，局部泉流量 $0.28\sim2.82\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 承压水含水岩组

其形成受基底构造、古地理环境岩相控制。矿区处宝鸡凸起构造单元，基底埋藏较浅，第四系厚度 $20\sim120\text{m}$ ，且五级阶地及黄土塬沟

谷侵蚀切割强烈，砂砾卵石裸露，不具备承压水形成条件。因此，区内承压水含水层只有下伏于第四系的新近系或白垩系砂质岩。据勘探资料，在渭河漫滩、一至二级阶地 150m 以浅，含水层为较疏松的砂砾岩、砾岩，厚 33~43m，富水性较弱，顶板埋深 9~28m，承压水头埋深在 6~15m，降深 8~14.9m，涌水量 10~89m³/h。



(3) 地下水的补给、径流、排泄条件

潜水的补给主要来源于降水、河水（引渭渠）渗漏及侧向地下径流，局部地段承压水顶托补给。受地形影响，地下水流向基本与地面坡向一致，由两侧流向渭河，至漫滩转向东流泄。

承压水的补给主要为来自北部黄土塬、丘陵地区深部的侧向径流（据陕西省宝鸡市城市供水水文地质补充勘探报告）。其流向基本与潜水一致，即由南、北两侧向渭河径流，至渭河亦转向东流。人工开

采及径流出境外是最主要的排泄，局部地段尚有顶托补给潜水排泄（图 2-6）。

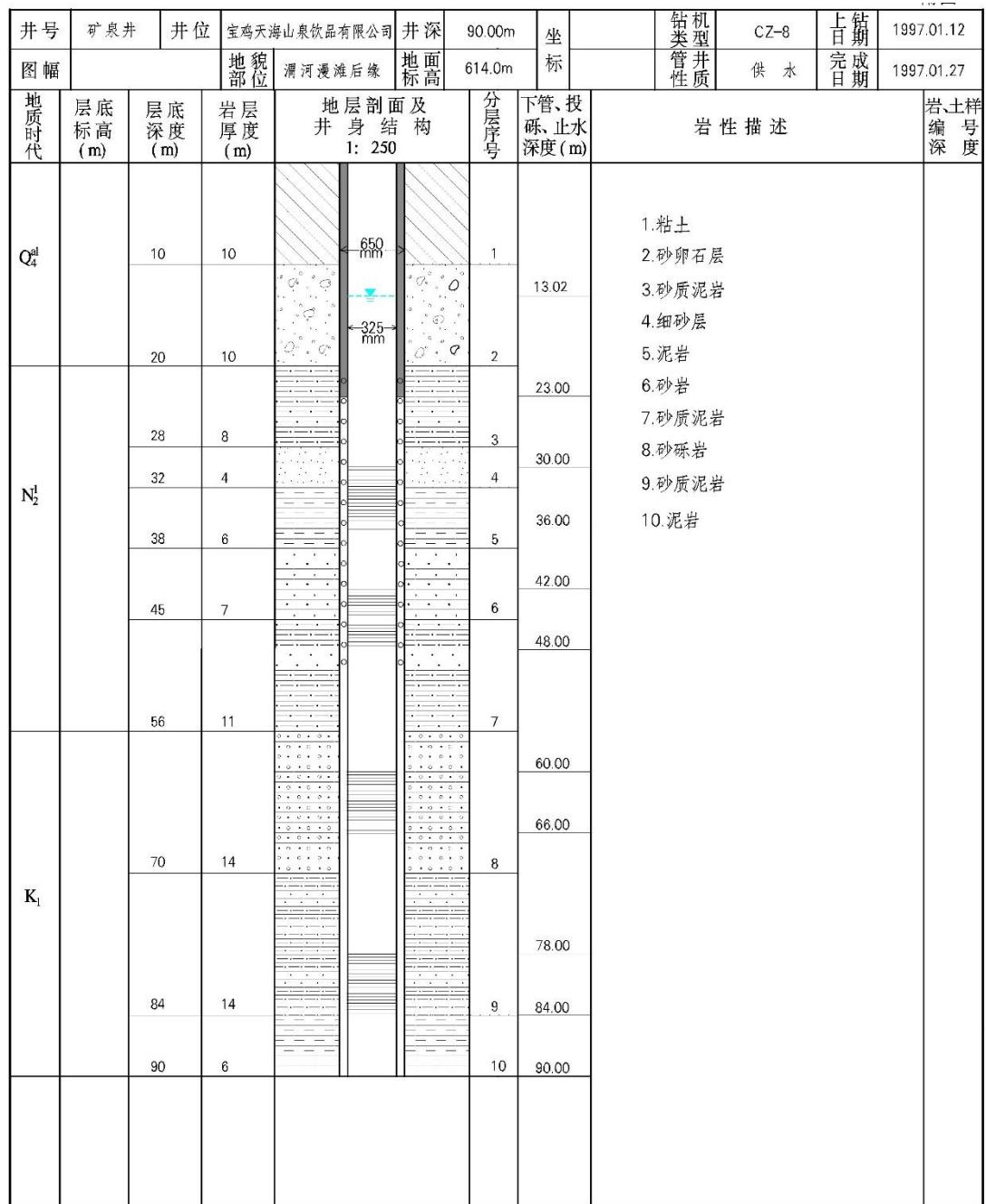


图 2-7 矿泉水井地质结构柱状图

(4) 矿泉水含水目的层

天海山矿泉水井井深 90m，钻遇地层分别为：①第四系冲积层，岩性为黏土、砂砾卵石，层厚 20m；②新近系，岩性为砂质泥岩、细砂、泥岩、砂岩，层厚 36m，含水层厚 11m；③白垩系，岩性为砂砾

岩、砂质泥岩、泥岩，层厚 34m，含水层厚 14m（图 2-7）。天海山矿泉水井即开采新近系和白垩系碎屑岩类孔隙裂隙承压水，承压含水层顶板埋深 28m，水头埋深 13.02m，含水层厚 25m，最大降深 14.94m，出水量 $89.03\text{m}^3/\text{h}$ ，单位出水量 $5.96\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ 。

（二）矿区及周边人类工程活动

1、陇海铁路

在矿泉水厂北侧 50m 处有陇海铁路线通过，该铁路为宝鸡至天水段修建，在修建铁路时部分有切坡现象，引起坡体局部产生滑动，但在 2000 年陇海铁路提升改造时已对其进行了治理，铁路下方设置抗滑桩 8 根，尺寸 $2.2\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，经现场调查访问，近年来未出现变形迹象。铁路滑坡对矿泉水厂影响较小，对周边地质环境影响较小。



照片 2-2 陇海铁路（镜向 40°）

2、村庄建设与农业生产

矿泉水厂周边均为村落，村民居住房屋以砖混结构为主。农作物主产谷子、玉米、黄豆等。耕地以旱地、旱地为主，生活用水主要为自来水供水。矿山生产活动对周边村庄、农业生产活动影响较小。



照片 2-3 矿区周边农田（镜向 130°）

3、道路建设

天海山矿泉水厂区交通较为便利，北侧有引渭渠公路以及红罗公路通过，道路修建过程中切坡现象较少，对周边地质环境影响较小。



照片 2-4 道路建设（镜向 40°）

（三）社会经济概况

宝鸡市金台区下辖 1 个省级高新技术产业开发区(蟠龙高新区)、4 个镇、7 个街道，常住人口 46.72 万人。经初步核算，2024 年全年地区生产总值比上年增长 4%。其中，第一产业增加值增长 3.8%，第二产业增加值增长 3.7%，第三产业增加值增长 4.3%，三次产业结构

比为:0.9:45.7:53.4。

矿区内经济以农业和采矿活动为主，主要农产品为小麦、玉米、豆类、油菜，经济作物有苹果、核桃、花椒、中药材等，畜牧养殖有秦川牛、布尔羊、生猪、鸡等；采矿活动为宝鸡天海山泉饮品有限公司开采地下矿泉水。近年来，当地坚持因地制宜发展特色生态农业，促进农民专业化、职业化，建成了 22 个生态农业合作组织，生态农业、生态旅游业的快速发展，实现了经济效益、社会效益和生态效益的共赢。

（四）矿山生产建设概况

宝鸡天海山泉饮品有限公司成立于 1998 年 6 月，是陕西大唐秦王集团旗下专业生产经销高端富硒矿泉水的现代化饮用水生产企业，公司生产罐装基地位于宝鸡硖石镇虹梁景区，处于中国罕见富硒区，水源具有得天独厚的优势。

天海山矿泉水已开发利用多年，在原包装饮用水生产工厂的基础上，2019 年开始筹建矿泉水生产厂房设施及灌装生产线。天海山泉水厂自成立以来一直正常生产，产品为包装饮用水。产品规格：瓶装 330ml、400ml、550ml 及桶装 3.8L~18L 包装饮用水。目前天海山泉水厂处于正常运营阶段。

矿山以引渭渠为界，分为南北两期，南侧为一期矿泉水厂，北侧为二期矿泉水厂(照片 2-5)。一期矿泉水厂于 2016 年 1 月开始升级，2016 年 12 月完成，主要是对原包装饮用水生产线进行了提升改造；二期矿泉水厂于 2017 年 2 月开始建设，为新建一条矿泉水吹灌生产线，2020 年主体工程完成，开始调试并进入生产阶段。矿泉水采用工程供水管线连接一期和二期矿泉水厂。矿山利用乡道进行产品运输，未建矿山专用道路。



照片 2-5 天海山矿泉水矿山航拍全貌（镜向 276°）

1、一期矿泉水厂



照片 2-6 一期矿泉水厂航拍影像

一期矿泉水厂占地 1.0504hm^2 ，主要包括办公楼、生产车间、库房以及配套设施（门卫室、职工餐厅、配电室、井房、停车场等），

为混凝土结构建筑和钢结构，其中办公楼为砖混结构，仓库、井房、车间等为钢结构。①办公占地：0.27 亩，建筑面积 $181.5m^2$ ；②生产车间占地 2.14 亩，建筑面积 $1425m^2$ ；③库房占地 0.83 亩，建筑面积 $555m^2$ ；④配套设施占地 2.73 亩，建筑面积 $484m^2$ ；⑤厂区水泥硬化占地 2.2 亩；⑥绿化面积：6.83 亩。

建筑物基础一般为条基，埋深 $1.5\sim2.5m$ ；硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面，厚度一般为 $30cm$ 。

2、二期矿泉水厂



照片 2-7 二期矿泉水厂航拍影像

二期矿泉水厂占地面积 $0.6241hm^2$ ，主要包括生产车间、办公楼、库房以及配套设施（配电室等），其中库房和生产车间为钢结构。①生产车间占地 2.96 亩，建筑面积 $3800m^2$ ；②办公占地 0.18 亩，建筑面积 $195m^2$ ；③配套设施占地 0.27 亩，建筑面积 $158m^2$ ；④库房占地 3 亩，建筑面积 $3000m^2$ ；⑤厂区水泥硬化占地 3.2 亩， $2133.3m^2$ 。

建筑物基础一般为条基，埋深 $1.5\sim2.5m$ ；硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面，厚度一般为 $30cm$ 。

3、输水管线



照片 2-8 输水管线（镜向 240°）

矿泉水采用工程供水管线连接一期和二期矿泉水厂。矿泉水输送管道沿渠岸和路边敷设，均采用开挖直埋敷设护。管道穿越引渭渠采用明敷，沿桥一侧采用支架架设，管道单独跨渠采用钢管管渡；通过路面时开挖后清除沟内石块，放入输水管，回填后回复原地貌，场外输水管道占地面积为 0.0021hm^2 。

表 2-1 地面建设工程用地面积表

序号	项目名称	用地面积/ hm^2
1	一期矿泉水厂	1.0504
2	二期矿泉水厂	0.6241
3	输水管线	0.0021
	合计	1.6766

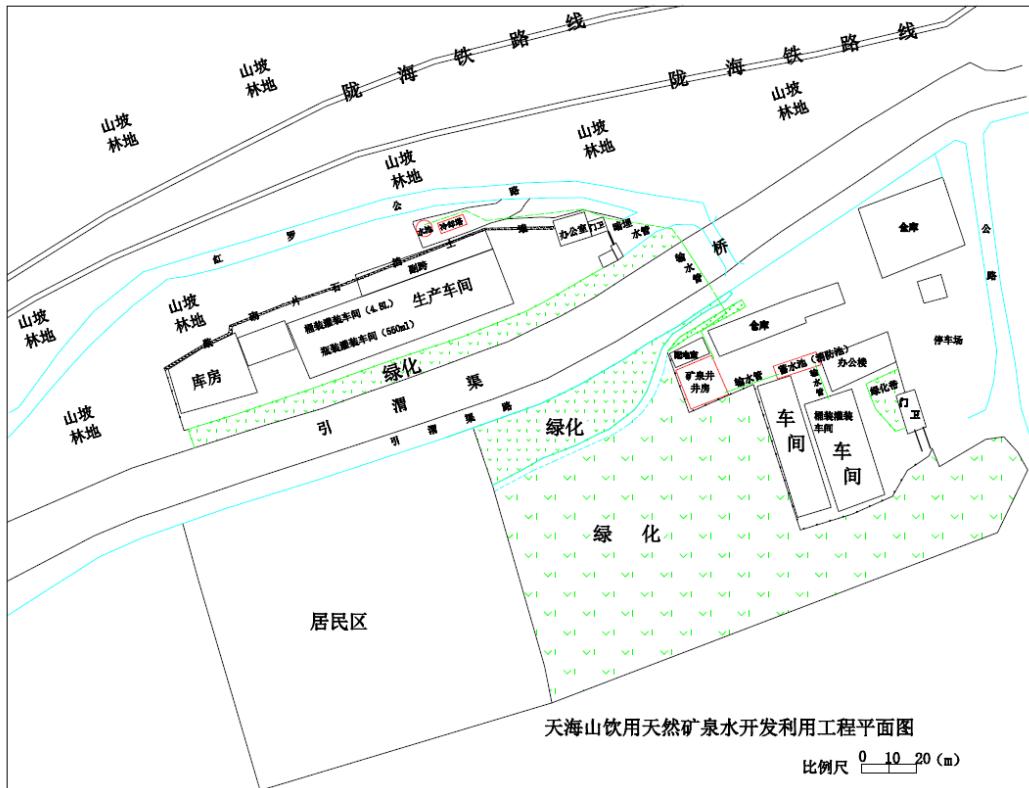


图 2-8 矿泉水厂厂区工程平面示意图

(五) 矿区土地利用现状

1、划定矿区范围内面积

依据陕西省自然资源厅划定矿区范围批复《关于划定陕西省宝鸡市金台区天海山矿泉水矿区范围的批复》（陕自然资矿采划[2020]4号），矿区范围由13个拐点圈定，面积0.25km²。根据最新全国土地调查数据资料、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）和《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055—2019），矿区内地利利用现状类型划分为10个一级类型和16个二级类型，其中一级类型包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，二级类型包括水浇地、旱地、果园、其他林地、其他草地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、沟渠、水工建筑用地和设施农用地。

2、划定矿区范围外面积

划定矿区范围外用地总面积为 0.9335hm^2 , 占地单元为二期矿泉水厂和局部一期矿泉水厂, 其中二期矿泉水厂用地面积为 0.6241hm^2 , 用地性质为工业用地, 局部一期矿泉水厂用地面积为 0.3094hm^2 , 用地性质为工业用地。

3、矿区土地利用现状

矿区土地利用面积=划定矿区面积+划定矿区范围外用地面积= $25.00+0.9335=25.9335\text{hm}^2$, 总共涉及 10 个一级类型和 16 个二级类型, 其中一级类型包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地, 二级类型包括水浇地、旱地、果园、其他林地、其他草地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、河流水面、沟渠、水工建筑用地和设施农用地。矿区土地利用现状见下表 2-2。

表 2-2 矿区土地利用面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)			一级地类占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称	矿权范围内	矿权范围外	小计	
01	耕地	0102	水浇地	3.7878	0	3.7878	14.61
		0103	旱地	0.8397	0	0.8397	3.24
02	园地	0201	果园	3.0066	0	3.0066	11.59
03	林地	0307	其他林地	0.4852	0	0.4852	1.87
04	草地	0404	其他草地	0.9664	0	0.9664	3.73
05	商服用地	0508	物流仓储用地	1.7077	0	1.7077	6.58
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	5.4754	0.9335	6.4089	24.71
		0602	采矿用地	4.0419	0	4.0419	15.59
07	住宅用	0702	农村宅	3.0249	0	3.0249	11.66

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			一级地类占总面积比例(%)
编码	名称	编码	名称	矿权范围内	矿权范围外	小计	
	地		基地				
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.6784	0	0.6784	2.61
		1004	城镇村道路用地	0.0626	0	0.0626	0.24
		1006	农村道路	0.5078	0	0.5078	1.96
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.1861	0	0.1861	0.72
		1107	沟渠	0.0777	0	0.0777	0.30
		1109	水工建筑用地	0.0207	0	0.0207	0.08
12	其他土地	1202	设施农用地	0.1311	0	0.1311	0.51
合计				25.0000	0.9335	25.9335	100.00

4、永久基本农田

天海山矿泉水矿权范围内无永久基本农田，矿权范围外二期矿泉水厂也不压占永久基本农田，故天海山矿泉水厂建设及生产不会造成永久基本农田损毁。

(六) 地质环境现状

1、不稳定地质体现状

根据收集资料，评估区内无在册地质灾害隐患点；根据现场调查走访，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等不稳定地质体，区内除矿泉水开采外，无其他矿种开采活动。

2、含水层破坏现状

经过一个水文年的水位、水量及水质动态监测，矿泉水开采井水头埋深年变幅小于 15%，主要组分年变幅小于 25%，矿泉水源水头埋深、水质稳定，矿山含水层无较大破坏。

3、地形地貌景观破坏现状

矿区内地形地貌景观破坏主要为矿泉水厂建设时期地面建设工程对地形地貌的破坏，包括一期矿泉水厂、二期矿泉水厂和输水管线，用地面积较大，对原有地形地貌景观改变较大。

4、水土环境现状

矿泉水厂生产运营期间产生的废水主要包括生产废水和生活污水。其中，生产废水用于清洗地面或冲洗设备，最终产生的清洗废水、冲洗废水以及剩余的生产废水经暗渠排放至硖石河；生活污水排入化粪池，经化粪池处理后委托渭滨区清掏公司统一处理。

矿泉水厂产生的固体废物以生活垃圾为主，实行袋装收集、封闭清运，对周边环境影响较轻。

(七) 土地损毁与复垦现状

矿泉水厂对土地的损毁主要为建设期间对土地的压占和挖损，其中一期矿泉水厂建设压占土地面积为 1.0504hm^2 ，二期矿泉水厂建设压占土地面积为 0.6241hm^2 ，输水管线挖损土地面积为 0.0021hm^2 ，总损毁土地面积为 1.6766hm^2 。损毁土地类型为天然牧草地和村庄，造成土地损毁程度为重度损毁。

根据上期矿山两案、开发利用方案及土地利用现状，确定矿区复垦责任总面积为 1.6745hm^2 ，其中一期矿泉水厂复垦方向为旱地，二期矿泉水厂复垦方向为旱地。目前矿泉水厂处于正常生产经营阶段，复垦为旱地的工作尚未实施，仅对土地损毁和农作物产量开展了监测工作。

(八) 矿区生态概况

矿区所在硖石镇动物资源物种丰富，有国家二级保护动物红腹锦鸡在硖石镇大柳树村稳定栖息，常见鸟类还有红嘴蓝鹊、松鸦、原鸽

等；其他动物类群还包括秦岭雨蛙、中华蟾蜍等分布于湿地及溪流，野兔、松鼠等分布于林地。

矿区附近森林植被属暖温带落叶阔叶林，原始植被稀少，植被覆盖率约 30% 左右。近年来，结合山、水、田、林、路综合治理，进行农田林网建设，已基本形成平原以营造方田林网为主，山区以封山育林、造林和抚育改造相结合的生产体系。目前，人工植被发展良好，矿泉水厂所在区域被花草树木所覆盖。

矿区周边土壤类型主要以黄褐土和黄棕壤土为主。其中：黄褐土成土于黄土母质，富含碳酸钙，多为森林草灌覆盖，垦耕面积较小，有 10~20cm 的腐殖质层，有机质含量 3%~5%。土层较厚，质地稍重，淋溶作用强烈，有较厚的粘化层和钙积层，保肥、蓄水性能尚好，土壤 pH 值在 6.5~7.2 之间，有机质平均含量约 3.14%，全氮 0.11%，碱解氮平均 79.5ppm，全钾 86.2ppm，全磷 1.9ppm。黄棕壤广泛分布在矿区南部，pH 值在 5.5~7.0 之间，呈中性至微酸性，有机质含量 1.5%，但矿物质营养元素较丰富，属高肥性土壤，透水通气状况较差。

三、矿区生态环境问题评估

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），矿山环境影响评估级别应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等综合确定。本次评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模属大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，故确定本次矿山环境影响评估等级为一级。

（一）矿山地质环境现状与预测分析评估

1、不稳定地质体现状与预测分析评估

（1）不稳定地质体现状分析评估

根据收集资料，评估区内无在册地质灾害隐患点；根据现场调查

走访，评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等不稳定地质体。评估区内不稳定地质体不发育、危害程度小、危险性小。

（2）不稳定地质体预测分析评估

评估区内及周边不稳定地质体现状不发育，预测其遭受不稳定地质体影响的可能性小、危害程度小、危险性小。

矿泉水厂已完成前期厂房设备的建设安装工作，目前处于正常生产阶段，后续不存在大规模建设和基础开挖工作；矿泉水开采严格按照批准开采量进行生产，不存在扩大开采现象，且可得到径流补给恢复，故预测其引发不稳定地质体的可能性小、危害程度小、危险性小。

2、含水层破坏现状与预测分析评估

（1）含水层破坏现状分析评估

矿泉水井为点状工程，井深 90m，主要开采新近系和白垩系碎屑岩承压水。经过上一期两案 5 年实施期间的水位、水量及水质动态监测，矿泉水开采井水头埋深 14.6~18.6m，平均 16.9m，变化幅度小于 15%；结合之前监测数据及本次调查取样水质分析结果，矿泉水总溶解性固体（TDS）含量 379~577mg/L，平均 486mg/L，变化幅度小于 25%（含水层水位及 TDS 变化见图 3-1、图 3-2），主要组分无太大变化。该矿泉水源水头埋深、水质稳定。现状评估矿泉水开采对主要含水层水位、水质等破坏影响较小、影响程度较轻。

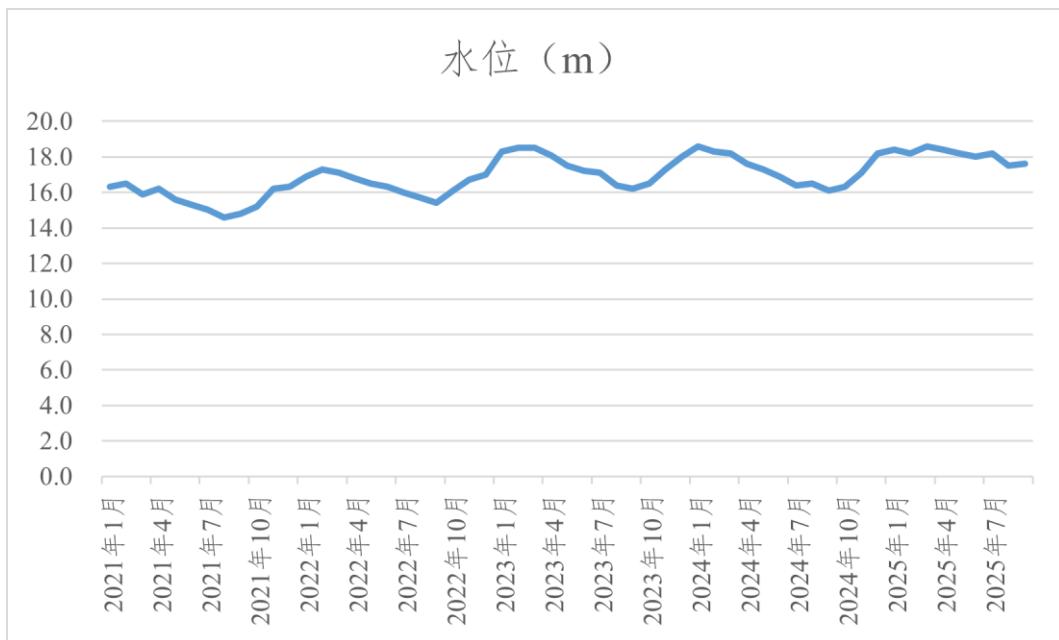


图 3-1 含水层水位变化图

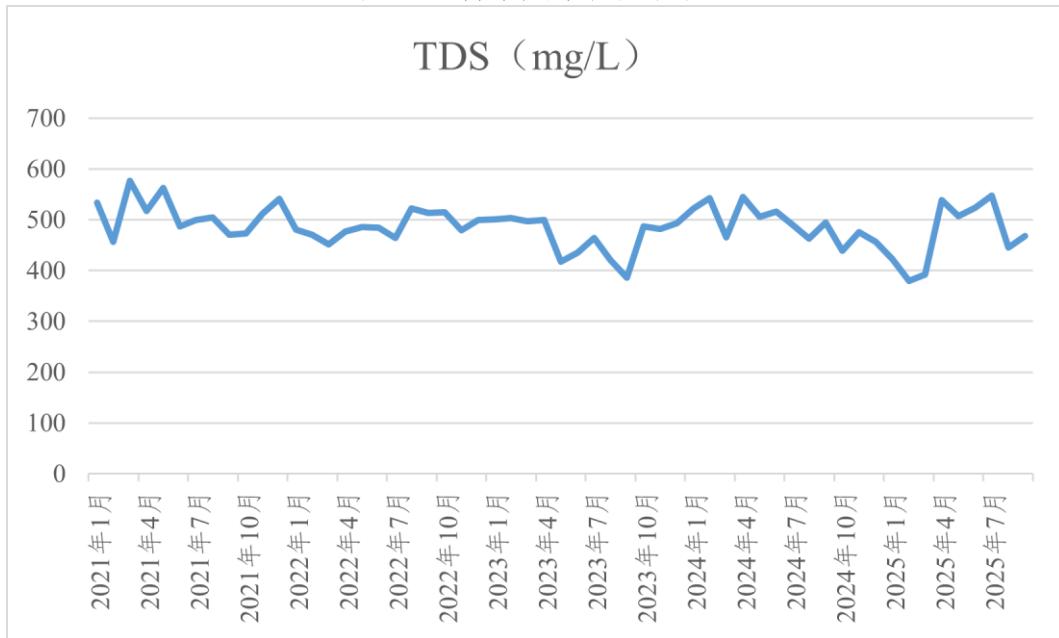


图 3-2 含水层总溶解性固体 (TDS) 变化图

(2) 含水层破坏预测分析评估

矿山后期生产继续利用现有矿泉水源井供水，该水源井以井的形式利用并保护矿泉水源，水厂取水严格在批准开采量范围内进行生产，开采规模较小，地下水得到补给、恢复速度较快，后期开采方式、开采规模及废水处理同现状保持一致，无其他水源工程实施。预测评估矿泉水开采对含水层影响较小、影响程度较轻。

3、地形地貌景观破坏现状与预测分析评估

(1) 地形地貌景观破坏现状分析评估

矿区地形地貌景观破坏主要为矿泉水厂建设时期地面建设工程对地形地貌的破坏，包括一期矿泉水厂、二期矿泉水厂和输水管线。

一期矿泉水厂在场地建设过程中开挖、填方量较小，工程建设对原有地形地貌景观改变大，用地面积较大，影响程度严重。

二期矿泉水厂在场地平整建设过程中，局部地段进行了挖填方，工程建设对原有地形地貌景观改变大，用地面积较大，影响程度严重。

矿泉水采用工程供水管线输连接一期和二期矿泉水厂。矿泉水输送管道沿渠岸和路边敷设，均采用开挖直埋敷设护。管道穿越引渭渠采用明敷，沿桥一侧采用支架架设，管道单独跨渠采用钢管管渡。输水管线建设过程中，对地表进行了挖损，后对其进行回填，对地形地貌影响程度较轻。

(2) 地形地貌景观破坏预测分析评估

根据开发利用方案及调查现状，矿山地面建设工程均已完成建设并投入使用，后续无新建及改建工程，故预测评估后续地形地貌景观破坏影响较小、影响程度较轻。

4、水土环境现状与预测分析评估

(1) 水土环境现状分析评估

矿泉水厂生产运营期间产生的废水包括生活污水、食堂污水、净化废水、水桶清洗废水、设备冲洗废水、地面清洗废水等。其中，生产废水用于清洗地面、厂区绿化、道路降尘、冲洗设备等，最终产生的清洗废水、冲洗废水以及剩余的生产废水经暗渠排放至硖石河（据《宝鸡市金台区天海山天然矿泉水开采项目环境影响报告表》该类废水符合排放标准）；生活污水排入化粪池，经化粪池处理后委托渭滨

区清掏公司统一处理。

矿泉水厂产生的固体废物主要为生活垃圾，实行袋装收集、封闭清运。

总体上，矿区水土环境现状受影响程度较轻。

（2）水土环境预测分析评估

矿泉水厂目前处于正常生产经营阶段，后续无地面新建改建工程和其他水源工程实施，不会产生新的水土环境问题。

预测分析后续水环境影响因素主要为生活污水与生产废水，处理措施与现状一致；土环境影响因素主要生活垃圾，处理措施与现状一致。

总体上，矿区水土环境预测受影响程度较轻。

（二）矿山土地损毁现状与预测分析评估

1、土地损毁现状分析与评估

矿泉水厂对土地的损毁主要为建设期间对土地的压占和挖损，其中一期矿泉水厂建设压占土地面积为 1.0504hm^2 ，二期矿泉水厂建设压占土地面积为 0.6241hm^2 ，输水管线挖损土地面积为 0.0021hm^2 ，总损毁土地面积为 1.6766hm^2 。损毁土地类型为天然牧草地和村庄，造成土地损毁程度为重度损毁。

2、土地损毁预测分析与评估

依据矿山开发利用方案及调查现状，矿山相关建设工程均已完成，目前处于正常生产经营阶段，后期无新建及改建工程，不会再对土地资源造成损毁。

（三）矿山生态受损退化现状与预测分析评估

1、生态受损退化现状分析与评估

矿泉水开采会对矿区的土壤、土壤肥力、农业生产、林草地的正

常生长、区内动物的栖息、沟流、水土保持等产生一定影响，但矿泉水开采方式为地下开采，对矿山周边生态影响程度较小，不会使其产生功能性改变。故矿区整体生态受损与退化现状影响程度较轻。

2、生态受损退化预测分析与评估

依据现场调查，矿山地面建设工程已全部建设完毕，目前处于正常生产经营阶段，后期不再新增地面建设工程；矿泉水开采时保证不扩大开采，后期无其他水源工程实施；此外，经过后期土地治理、含水层保护及相关监测、管护措施，将改善矿区生态环境，植被得到恢复、增加，动物群落得到回迁，动植物群落多样性增加，实现动植物生态系统的多样性和稳定性。

四、矿区生态修复措施与工程设计

天海山矿泉水周边不稳定地质体不发育，生产过程中可能引发的问题包括：含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境影响、土地资源损毁以及生态受损退化，以下针对不同地质环境及土地利用问题提出土地复垦和生态修复工程措施。矿区土地复垦与生态修复工程分为近期（2025年~2030年，近5年生产期）、中期（2030年~2050年，后续生产期）和后期（2050年~2054年，治理与管护期）三个阶段，以近期为主，兼顾中期和后期。

（一）矿山地质环境保护与治理分区

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。根据《DZ/T0223-2011》标准附录 F，并遵循“就上原则”将评估区划分为重点防治区（I）2个和一般防治区（II）1个，共3个区块，其中重点防治区总面积 1.6745hm^2 ，占评估区总面积的 6.46%；一般防治区面积为 24.2590hm^2 ，占评估区总面积的 93.54%，各分区详述见下

表 4-1。

表 4-1 矿山地质环境防治分区一览表

防治分区及编号	面积(hm ²)			位置	百分比(%)	影响程度		矿山地质环境问题
						现状评估	预测评估	
重点防治区(I)	1.6745	I ₁	1.0504	一期矿泉水厂	4.05	严重	较轻	现状评估：不稳定地质体危险性小，含水层影响较轻，地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻；预测评估：不稳定地质体危险性小，含水层影响较轻，地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻
		I ₂	0.6241	二期矿泉水厂	2.41	严重	较轻	
一般防治区(II)	24.2590	II	24.2590	评估范围内其他区域	93.54	较轻	较轻	现状/预测评估：不稳定地质体危险性小，地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻
合计	25.9335				100.00			

(二) 矿山不稳定地质体治理

1、目标任务

(1) 治理目标

矿山地质环境保护在贯彻“预防为主、防治结合”的原则下，以“矿山开发与矿山地质环境保护协调发展”为目标，以达到保护地质环境，避免和减少矿山开发建设引起的地质环境问题。根据矿山开发建设工程的特点、不稳定地质体的危险性及未来可能出现的地质环境问题，提出具有针对性、可行性、实用性的防治措施建议，获得最佳的社会效益、环境效益和经济效益，最终达到矿山地质环境保护与矿山生产发展相协调的目标。

(2) 治理任务

坚持以人为本，从矿山地质环境实际出发，采取科学合理的治理方法和措施，消除或减轻矿山不稳定地质体威胁，消除安全隐患，确保生产安全。

2、工程设计

矿区内不稳定地质体不发育，因此矿山地质环境治理工程主要以监测为主。工程设计如下：

治理工程：巡查、监测。

治理时期：近期、中期、后期。

天海山矿泉水厂负责组织人员定期对重要设施及周边地质环境进行巡查，遇到地质环境（边坡变形）问题及时汇报、及时处理。巡查每次1人，平均每月巡查2次，雨季加密巡查。

3、主要工程量

矿山地质环境恢复治理工程量见下表4-2。

表4-2 矿山地质环境恢复治理工程量表

	近期	中期	后期
措施	巡查/次	巡查/次	巡查/次
工程量	120	480	96

（三）含水层破坏修复

1、目标任务

现状及预测评估认为矿泉水开采后对含水层影响程度较轻，本方案针对破坏的含水层提出的措施主要为避免和减缓开采后形成对各含水层结构的破坏，减少地下水漏失量，对含水层的恢复治理工程以监测为主，保障其自然恢复。

2、工程设计

考虑到含水层自身的特性，本方案不分期对其进行治理，以下几点减缓措施在矿泉水开采的全期都应积极地采取，以减轻含水层受到开采的影响。

（1）加强废水资源化利用

矿泉水生产期产生的污废水均应严格按照开发利用方案进行处理，加大环保管理力度，确保项目污废水达标处理，生活污水全部回

用。

（2）加强管理

天海山矿泉水应加强对矿区及周边地区地下水位动态监测，制定供水应急方案，如发现地下水位下降，及时解决。

（3）加强监测

监测工程详见矿山地质环境监测工程中地下水监测工程布置。

（4）实施土地复垦

含水层修复中，结合土地复垦工程，植树种草，增加地表涵养水，提高含水层水位。

3、主要工程量

监测工程量详见矿山地质环境监测工程中地下水监测工程布置。

（四）水土环境修复

天海山矿泉水生产对水土环境影响较轻，因此本次不布设治理工程。以下几点减缓措施在矿泉水开采的全期都应积极地采取，以减轻对水土环境的影响。

（1）建立设备管理责任制，落实设备管理责任人，管理人应定期巡查污废水设备运行情况，发现异常尽快处理，避免造成水处理系统事故；

（2）定期对处理、储存污废水的相关设施、设备等进行检修，确保设施的正常运行，减少故障率；

（3）定期对各类水池进行清淤，保证储水容量，增加存水缓冲能力；

（4）定期对输水管线进行巡查和检修，保证管道的畅通和完好；

（5）加强消防水收集，确保消防污水收集进入处理站。

（五）土地复垦

1、目标任务

本方案土地复垦工程设计依据《土地复垦技术标准（试行）》，结合矿泉水开采造成土地损毁的类型、过程和方式，并且结合当地自然环境状况，设计合理的土地复垦工程。

对于已经造成土地损毁，本方案设计在矿泉水的生产期间实施土地复垦工程；对于拟损毁土地，结合第三章的对土地损毁情况的预测分析合理布置复垦工程。

2、工程设计

（1）土地复垦对象设计范围与类型

天海山矿泉水在基建期及生产期压占和挖损的土地类型有天然牧草地和村庄等，矿区复垦责任总面积为 1.6745hm^2 。矿区在原地块维持原土地利用功能不变，增加绿地面积与耕地面积，提升生态环境质量。

（2）土地复垦利用目标与方向

在矿山服务期内将建设压占损毁土地通过工程与生物措施恢复其土地利用价值。建设压占损毁土地根据其现状用地、土地利用总体规划及土地适宜性评价，规划复垦为旱地。

1) 损毁区土地复垦方向

- ①一期矿泉水厂复垦为旱地；
- ②二期矿泉水厂复垦为旱地。

2) 复垦植被选择

树种优先选择当地适宜树种，因矿区内村庄、耕地及道路周边种植大量樟子松，为使景观生态系统在空间分布上具有连续性，复垦耕地种植农作物为小麦、玉米、土豆等。

复垦后的土地在工程措施与生物措施的作用下，土壤质量将会逐步提高，植被覆盖率达到复垦标准，使复垦后的用地符合宝鸡市金台区土地利用总体规划。

（3）土地复垦工程设计

根据矿区土地损毁程度预测分析结果，结合矿泉水具体情况并借鉴其他矿井开采损毁区土地的复垦情况，对天海山矿泉水损毁土地提出如下的土地复垦方案。

首先应将场地上的废弃建筑物拆除、挖除地基、剥离硬化地面，然后对场地进行平整，然后进行土地翻耕；其次，需要采取松土和土壤改良措施改善土壤质地，改善农田生态环境。

复垦工程措施主要为土壤重构工程，包括清理工程、土地平整、生土熟化、土壤培肥、土地翻耕、田间配套设施修建等。

1) 清理工程

矿泉水厂硬化程度较高，地表有混凝土及砖结构建筑物，地面硬化为砂石地面和混凝土地面，矿山开采结束后，对废弃建筑进行拆除、基础进行挖除，硬化地面进行剥离。

矿泉水厂等永久占地的建筑一般为多层混凝土结构建筑，建筑物基础一般为毛石条基，埋深小于 1.5m，采用机械方式拆除，需拆除的单位面积工程量约为 $0.6\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

矿泉水厂等永久用地的路面一般为混凝土路面，平均厚度为 0.6m；硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面，厚度一般小于 15cm。

采用挖掘机和推土机协同作业。进行有组织有顺序的拆除工作，复垦过程中清理的弃渣主要运至政府指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理（图 4-1）。

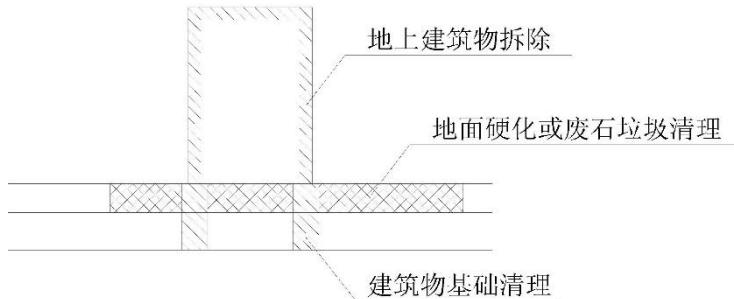


图 4-1 建筑物拆除设计图

2) 土地平整

利用平地机、推土机等机械进行平整，消除地表附加坡度，平整后土地坡度 $\leqslant 3^{\circ}$ 。其中一期矿泉水厂保留现有台阶，形成台阶状旱地，每个台阶坡度 $\leqslant 3^{\circ}$ 。

3) 土地翻耕

对矿泉水厂坚硬、板结、重度加大的土壤，有机质、养分与水分缺乏的土壤进行翻土，将污染土壤通过深翻到土壤底层，以达到稀释的目的，有效地减少污染土壤对环境的影响。在春、秋两季采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕，深耕深度 30cm。

4) 土壤培肥（生土熟化）

矿泉水厂复垦单元范围内土层较厚，且复垦为旱地，因此在矿泉水厂拆除后不进行客土覆土，而采用翻耕后的生土熟化，0~50cm 土层内，均匀撒施肥料，选用有机肥及化肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

（4）土地复垦技术措施

土地复垦技术措施包括工程技术措施、生物化学措施和管护措施。

1) 工程技术措施

工程技术措施是通过人工措施，使退化的土壤生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态，确保矿区范围内土壤植被按照自然规律进

行演替。采用以下原则进行复垦：①工程复垦与生态复垦相结合的原则；②农用地复垦与耕地建设相结合的原则；③林地、草地复垦与改善生态环境相结合的原则。

采矿活动结束后，及时对矿泉水厂等地面建(构)筑物进行拆除、清理、平整，然后翻耕后进行植被恢复。

2) 生物化学措施

矿区土壤尽管来源丰富，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

①人工施肥：对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

②绿肥法：绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上能很好地生长。

③微生物技术：主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高植物抗逆性。结合矿区实际情况，本方案拟选施肥的方式进行土壤改良。

3) 管护措施

复垦工程结束后，对所复垦的耕地进行三年度的科学抚育管理，具体拟定抚育管理的措施设计。

一般抚育管理包括田间管理和植物抚育管理。田间管理包括施肥、锄草等，植物抚育管理包括病虫害防治、修剪、平茬和刈割等措施。

3、主要工程量

(1) 主要工程量测算方法

1) 清理工程量测算方法

一期、二期矿泉水厂等占地建筑一般为混凝土结构和钢结构。二期库房和生产车间为钢结构，其中库房尺寸 $30m \times 16m \times 7.5m$ (长×宽×高，下同)，生产车间尺寸 $80m \times 18m \times 16m$ ；一期库房仓库、井房、车间等为钢结构，其中仓库尺寸 $9.6m \times 36m \times 7.2m$ 和 $33m \times 26m \times 9.2m$ ，井房尺寸 $17m \times 15m \times 8.0m$ ，车间尺寸 $48m \times 18m \times 8.0m$ 和 $40m \times 18m \times 12.0m$ ，办公楼为砖混结构，建筑尺寸 $16m \times 10m \times 7.2m$ 。建筑物基础一般为条基，埋深 $1.5\sim2.5m$ ；硬化地面结构一般为砂石地面和混凝土地面，厚度一般为 $30cm$ 。需拆除的单位面积工程量约为 $0.6m^3/m^2$ ，采用机械和人工拆除。

2) 平整土地工程量测算方法

平整土地主要是为了消除地表附加坡度，同时消除地表原有坡度，使之尽量水平，提高耕地标准。原有地面坡度平均按照 5° 计算。根据不同损毁程度产生倾斜的附加坡度平均值及原始坡度，平整每公顷土地土方量 V_1 可按照以下经验公式计算：

$$V_1 = 5000 \tan \alpha, \quad (m^3 / hm^2)$$

经计算，不同损毁程度每公顷平整土地工程量见下表 4-3。

表 4-3 不同损毁程度平整土地工程量

平均平整坡度 ($^\circ$)	土地平整量 (m^3)
5	437.44

3) 土壤培肥工程量测算方法

对于熟土，为提高耕地耕种质量，对耕地进行土壤培肥，在 $0\sim30cm$ 土层内，均匀撒施肥料，选用有机肥及化肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础，与平整工程同时进行。

对于生土，首先应进行翻耕，然后在 0~30cm 土层内，均匀撒施肥料，选用有机肥及化肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础，与平整工程同时进行（见下表 4-4）。

表 4-4 土壤培肥工程量标准一览表

土类	肥料类别	每公顷土地施肥量 (kg/hm ²)
熟土	有机肥	500.0
	化肥	150.0
生土	有机肥	15000.0
	化肥	5000.0

4) 土地翻耕工程量测算方法

土地翻耕主要设计在一期和二期矿泉水厂，在春、秋两季采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。土地翻耕深度 0.3m。

工程量测算方法：土地翻耕工程量=土地翻耕面积，为 1.6745hm²。

(2) 土地复垦工程量

损毁土地复垦单元技术措施工程量测算见下表 4-5。

表 4-5 损毁土地复垦单元工程量汇总表

复垦单元		一期矿泉 水厂	二期矿泉 水厂	合计
复垦面积/hm ²		1.0504	0.6241	1.6745
工程量	砌体拆除 /m ³	4026.2	3030.4	7056.6
	硬化地面 和基础拆 除/m ³	1963.1	1215.2	3178.3
	垃圾清运 /m ³	5989.3	4245.6	10234.9
	土壤翻耕 /hm ²	1.0504	0.6241	1.6745
	土地平整 /m ²	10504	6241	16745
	土壤培肥	有机肥/kg 化肥/kg	15756.0 5252.0	9361.5 3120.5
				25117.5 8372.5

(六) 矿山地质环境监测

矿山生产过程中产生的主要地质环境问题为：矿山地质环境、含水层、地形地貌景观和水土环境的影响和破坏。监测工作由宝鸡天海山泉饮品有限公司负责并组织实施，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，自然资源管理部门负责监督管理。

1、目标任务

(1) 监测目标

1) 含水层

掌握矿泉水水量、水质和水温的变化，以指导矿泉水开采。

2) 地形地貌景观

通过地面巡查，掌握本矿泉及周边是否发育有新的不稳定地质体，掌握输水管线的滴漏情况以及可能对地形地貌景观产生的影响或破坏程度，分析对矿山地质环境影响的变化趋势。

3) 水土环境

厂区废水排放污水处理池，处理达标后浇花木、冲洗路面及灌溉农田。

(2) 监测任务

1) 含水层

对矿泉水水量、水温、水质定期进行监测。

2) 地形地貌景观

监测内容主要为地形地貌景观的异常变化。

3) 水土环境

定期检查管道、污水池，防止滴漏。

2、监测设计与技术措施

本次监测范围为地质环境治理评估范围，考虑到治理工程划分为

3个阶段，因此，监测工作以近期为主，兼顾中后期各阶段监测工作。

（1）含水层监测

主要监测矿泉水的水温、水量、水质、水位。根据《天然矿泉水资源地质勘查规范(GB/13727-2016)》水温小于25℃，水位、水量、水温每月监测2次，每年进行1次矿泉水源水质全分析，水位采用电皮尺，水量采用水表，水温采用温度计。

对每次监测结果进行认真地记录，形成专项监测记录台账，确保监测数据真实性。定期对监测资料整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合区域地下水动态监测资料进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决，确保地质环境安全。

（2）地形地貌景观监测

地形地貌景观监测采用人工巡查进行监测，巡查内容为地形地貌异常变化和输水管线的滴漏情况。监测频次为每月1次。

（3）矿山地质环境综合管理

对每次的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。定期对检测进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决，确保生命、财产安全。预警可由矿方通过设警示牌、告示、广播、电话通知等形式。

3、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表4-6。

表 4-6 矿山地质环境监测量一览表

地质环境问题	监测项目	监测内容	监测量		
			近期	中期	后期
含水层	矿泉水源	水量、水位、水温	120	480	96
		水质	5	20	4
地形地貌景观	地形地貌异常变化	地形地貌	60	240	48

(七) 土地复垦监测与管护

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段之一。

本方案的监测措施主要为土地损毁监测和复垦效果监测，以此来验证、完善复垦措施，从而保证复垦目标的实现。管护措施是复垦工程的最后程序，主要包括林地管护和草地管护。

1、目标任务

矿区处于我国西北部地区，降雨量偏少，植被成活率相对较低。为保证实施植被恢复的复垦单元的新植植被有较高的成活率，针对复垦责任范围内的复垦后的土地等实施复垦效果监测方案；针对复垦后的林地和草地进行管护，确定的复垦管护时间为3年。

2、工程措施

1) 土地复垦监测规划

① 地貌监测

a. 原始地形信息。为了更好地与原始地形进行对比，需要对原始地形进行检测。

b. 土地利用状况。要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行追踪对比研究。主要是土地利用数据。

c.土壤信息。包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息。
d.耕地权属信息。采集复垦区占用的耕地和地籍信息，为占补平衡提供依据。

②土地损毁监测

对压占等土地损毁的情况进行监测。

a.监测方法：采用水准测量对地表移动进行测量，利用 1980 年黄海高程系，作业前对仪器和标尺进行检查和测定。测量采用中丝法读数，直读数据，观测采用后-后-前-前顺序，精度达到三等，观测中误差 $<25\text{mm}/\text{km}$ 。

b.水准基准点的布设和建立：水准基准点是进行地面变形监测的起算基准点。设计在矿区外部的公路上设两个水准基准点，采用二等水准基准测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性。

c.监测人员及频率：委托有资质的单位专业人员及时监测每两月一次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

③复垦效果监测

复垦效果监测主要包括土壤质量监测、复垦配套设施监测和土农作物产量监测。

a.土壤质量监测

土壤质量监测适用于复垦区内耕地、林地、草地复垦单元。

监测方案：恢复治理复垦期及管护期，主要包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）等；本方案设计监测土壤质量监测点，分布于复垦为耕地、林地的复垦单元内；监测频次为每年 1 次，监测方案具体见表 4-7。

表 4-7 复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	样点持续监测时间/年	监测方法
地形坡度	1	4	
有效土层厚度	1	4	地测法
土壤容重	1	4	环刀法
土壤质地	1	4	比重计法
PH 值	1	4	混合指示剂比色法
有机质	1	4	重铬酸钾容重法
全氮	1	4	重铬酸钾容—硫酸消化法
有机磷	1	4	硫酸—高氯酸消煮法
有效钾	1	4	NaOH 溶融—火焰光度计法
土壤盐分含量	1	4	电导法，残渣烘干法

b.复垦配套设施监测

监测方案：复垦配套设施监测主要包括田间道路、生产道路工程。监测贯穿土地复垦措施实施的全过程，监测内容主要包括各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需要等。本方案复垦配套设施监测频次为每年 1 次，监测要定时安排人员巡查，在雨季要安排人员专门检查，监测方案见表 4-8。

表 4-8 复垦配套设施监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	监测点/个	样点持续监测时间/年
田间道路	1	3	4
生产道路	1	3	4
灌溉水渠	1	4	4

c.农作物产量监测

农作物产量监测主要针对复垦区内耕地农作物产量的监测。

监测方案：主要检测农作物长势、以及产量的监测，监测贯穿农

作物整个生产周期，对每年的农作物亩均产量进行统计监测，分析采矿对农作物生产的影响。

2) 矿区土地复垦监测措施

主要是对土地损毁情况、土壤质量、灌溉水渠和生产道路进行监测。土地损毁情况监测主要采取实地踏勘记录的方式；土壤质量监测采用现场取样化验的方式；生产道路主要采用踏勘记录的方式。

3) 土地复垦管护措施

复垦耕地管护的目标是苗全、苗壮，主要包括破除土表板结，间苗、补苗和定苗，中耕与培土、灌溉与施肥、病虫害与杂草管理及越冬与返青期管护。

耕地通常要进行 3~4 次，第 1 次在定苗前，第 2 次在定苗后，第 3 次在拔节前，第 4 次在拔节后。中耕的深度一般为 3~10cm。具体作业措施为犁地和锄地。锄地通常为人工操作，犁地借助于畜力或机械力。

3、工程设计

监测措施包括地表变形监测、土壤质量监测和土地复垦效果监测。

(1) 地表变形监测

该项工作可委托具有资质的单位，地表变形监测可采用 DNA3 型水准仪和 GPS 进行监测，技术等级为二等。

水准基准点是进行地面沉降观测的起算基准点，拟在矿区外适当距离设置 1 个水准基准点，采用二等水准准确测定其高程，对控制点应定期监测其稳定性。

(2) 土地复垦效果监测

土地复垦效果监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，其目的在于获取准确的

土地复垦后利用变化情况，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到破坏的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。本项目的土地复垦效果监测，指对复垦区的各类用地面积的变化、水利设施等配套工程的建设情况、复垦区土壤属性等的变化情况，重点是土壤质量、植被和配套设施。

1) 监测对象

损毁区域内复垦后的耕地。

2) 监测时间和频率

对各复垦单元，在复垦工程完成后进行初次监测，复垦工程完成满1年后进行第二次监测，满2年后进行第三次监测，每个复垦单元连续监测3年。

3) 监测内容

地面坡度、有效土层厚度、pH值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤表层盐分含量。

4) 监测方法

由矿方出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。

4、主要工作量

监测及管护措施工程量按监测时段、监测人工和监测次数计算。

矿区土地复垦监测和管护工程量见表4-9、表4-10。

表4-9 监测工程量表

复垦阶段	监测内容	监测频次 (次/年)	监测点个数	监测持续时间 (年)	监测次数
近期	土地损毁监测	1	5	5	25
	农作物产量监测	2	2	5	20

复垦阶段	监测内容	监测频次 (次/年)	监测点个数	监测持续时间(年)	监测次数
中期	土地损毁监测	1	5	20	100
	农作物产量监测	2	2	20	80
后期	土地损毁监测	1	5	4	20
	土壤质量监测	1	5	4	20
	配套设施监测	1	10	4	40
	农作物产量监测	2	2	4	16

表 4-10 管护工程量表

管护区域	管护面积 (hm ²)	管护方法	管护方案
旱地	1.6745	灌溉与施肥、病虫害与杂草管理	通常要进行 3~4 次，第 1 次在定苗前，第 2 次在定苗后，第 3 次在拔节前，第 4 次在拔节后

五、工程部署

(一) 总体工作部署

1、部署原则

(1) 以“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”为原则，在广泛收集资料及现场踏勘的基础上，利用已有的相关经验，结合本工程的特点，合理界定土地复垦与生态修复责任范围。

(2) 坚持本方案设计符合金台区和天海山矿泉水的发展规划、土地总体利用规划、环境影响规划及水土保持规划的要求。

(3) 本方案结合工程开发建设的特点，并根据当地的自然、社会环境及地质环境现状，因地制宜的布设各项防治措施，建立技术先进、经济合理，适用可靠、效果显著的矿山土地复垦与生态修复体系。

(4) 注重生态保护、预防优先、优化施工组织设计，地质环境保护与恢复治理措施与主体工程建设运营同步。优先考虑植物措施，工程措施与植物措施相结合。

(5) 坚持矿山开发和土地复垦与生态修复并重的原则，开发与保护治理同等重要。通过土地复垦与生态修复，保护自然生态环境。

(6) 坚持从实际出发的原则。本项目各项土地复垦与生态修复治理规划布设应从工程实际出发，因地制宜，因害设防，力求定性准确，定量合理，使本项目土地复垦与生态修复治理方案具有较强的针对性和可操作性。

(7) 项目必须做好土地复垦与生态修复招投标和监理工作，保证工程质量。做好土地复垦与生态修复监测管理，确保项目达到地质环境保护与恢复治理效益。

2、总体部署

天海山矿泉水剩余服务年限 25 年，考虑治理及管护期 4 年，规划本方案的服务年限为 29 年。总体部署见下表 5-1。

表 5-1 总体部署实施计划表

矿山地质环境问题	防治对象	防治工程	防治时间	防治等级
含水层	矿泉水水源井水位、水量、水温、水质定期监测	自然恢复为主	2025 年-2050 年	一般防治
		含水层监测	2025 年-2050 年	一般防治
土地资源	一期、二期矿泉水厂	土地复垦工程	2050 年-2054 年	重点防治
	矿区土地复垦监测和管护	监测和管护	2050 年-2054 年	一般防治
地形地貌景观	地面建(构)筑物	拆除清理、垃圾转运	2050 年-2054 年	重点防治
	评估区	地形地貌景观监测	2025 年-2050 年	一般防治

(二) 阶段实施计划

根据相关规范指南和本方案服务年限，矿山地质环境治理与土地复垦分为近期、中期和后期三个阶段，采取近细远粗的原则部署治理及复垦措施。本方案针对矿山地质环境治理提出了实施计划，内容见下表 5-2。

表 5-2 工作分阶段实施计划

阶段	地质环境问题	防治对象	防治工程
近期 (2025 年 ~2030 年)	不稳定地质体	评估区	地面巡查
	含水层	矿泉水井	矿泉水水源井水位、水量、水温、水质定期监测
	地形地貌景观	评估区	人工巡查
中期 (2030 年 ~2050 年)	不稳定地质体	评估区	地面巡查
	含水层	矿泉水井	矿泉水水源井水位、水量、水温、水质定期监测
	地形地貌景观	评估区	人工巡查
后期 (2050 年 ~2054 年)	不稳定地质体	评估区	地面巡查
	含水层	矿泉水井	矿泉水水源井水位、水量、水温、水质定期监测
	土地复垦	一期、二期矿泉水厂	地面建筑拆除清理+复垦工程
		矿区土地复垦监测和管护	监测和管护
	地形地貌景观	评估区	人工巡查

(三) 近期年度工作安排

根据矿山地质环境问题类型、矿山地质治理分区和矿山土地复垦部署结果，按照轻重缓急、分阶段实施原则，提出近期（前 5 年）内的详细分年度实施计划。确定本方案近期年度工作安排时限为前五年。

1、近期工作部署

根据方案适用期提出方案适用期年度实施计划，各年度矿山土地复垦与生态修复工作内容如下。

(1) 第一年

1) 矿山地质环境保护与土地破坏预防工程

①监测矿泉水厂内固体废物产生量、污染性、处理措施。固体废物主要指生活垃圾；

②监测污废水排放量、水质、处理措施、综合利用情况；污废水主要指生活污水；

③关注气象预报，对降水量进行监测，特别是对极端天气的监测；

④监测植被破坏发生的时间、破坏规模、规律等内容。

2) 不稳定地质体治理工程

对矿区进行地面巡查。

3) 含水层修复工程

以自然修复为主，辅以实时监测，对矿泉水井水位、水量、水温、水质进行监测。

4) 水土环境受损修复工程

水土环境受损治理措施以预防为主。

5) 矿山地质环境监测工程

对矿区内地形地貌进行监测，并对区内的植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度，以及固体废渣弃渣堆放规模进行监测。

6) 矿区土地复垦监测和管护

①监测并记录开采区原始地形信息、土地利用状况、土壤信息和耕地权属等信息；

②对压占等土地损毁的情况进行监测；

③对土壤质量、植被生长状况和配套设施进行监测和记录。

(2) 第二年

1) 矿山地质环境保护与土地破坏预防工程

①监测矿泉水厂内固体废物产生量、污染性、处理措施。固体废

物主要指生活垃圾；

②监测污废水排放量、水质、处理措施、综合利用情况；污水主要指生活污水；

③关注气象预报，对降水量进行监测，特别是对极端天气的监测；

④监测植被破坏发生的时间、破坏规模、规律等内容。

2) 不稳定地质体治理工程

对矿区进行地面巡查。

3) 含水层修复工程

以自然修复为主，辅以实时监测，对矿泉水井水位、水量、水温、水质进行监测。

4) 水土环境受损修复工程

水土环境受损治理措施以预防为主。

5) 矿山地质环境监测工程

对矿区内地形地貌进行监测，并对区内的植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度，以及固体废渣弃渣堆放规模进行监测。

6) 矿区土地复垦监测和管护

①监测并记录开采区原始地形信息、土地利用状况、土壤信息和耕地权属等信息；

②对压占等土地损毁的情况进行监测；

③对土壤质量、植被生长状况和配套设施进行监测和记录。

(3) 第三年

1) 矿山地质环境保护与土地破坏预防工程

①监测矿泉水厂内固体废物产生量、污染性、处理措施。固体废物主要指生活垃圾；

②监测污废水排放量、水质、处理措施、综合利用情况；污水

主要指生活污水；

③关注气象预报，对降水量进行监测，特别是对极端天气的监测；

④监测植被破坏发生的时间、破坏规模、规律等内容。

2) 不稳定地质体治理工程

对矿区进行地面巡查。

3) 含水层修复工程

以自然修复为主，辅以实时监测，对矿泉水井水位、水量、水温、水质进行监测。

4) 水土环境受损修复工程

水土环境受损治理措施以预防为主。

5) 矿山地质环境监测工程

对矿区内地形地貌进行监测，并对区内的植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度，以及固体废渣弃渣堆放规模进行监测。

6) 矿区土地复垦监测和管护

①监测并记录开采区原始地形信息、土地利用状况、土壤信息和耕地权属等信息；

②对压占等土地损毁的情况进行监测；

③对土壤质量、植被生长状况和配套设施进行监测和记录。

(4) 第四年

1) 矿山地质环境保护与土地破坏预防工程

①监测矿泉水厂内固体废物产生量、污染性、处理措施。固体废物主要指生活垃圾；

②监测污废水排放量、水质、处理措施、综合利用情况；污废水主要指生活污水；

③关注气象预报，对降水量进行监测，特别是对极端天气的监测；

④监测植被破坏发生的时间、破坏规模、规律等内容。

2) 不稳定地质体治理工程

对矿区进行地面巡查。

3) 含水层修复工程

以自然修复为主，辅以实时监测，对矿泉水井水位、水量、水温、水质进行监测。

4) 水土环境受损修复工程

水土环境受损治理措施以预防为主。

5) 矿山地质环境监测工程

对矿区内地形地貌进行监测，并对区内的植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度，以及固体废渣弃渣堆放规模进行监测。

6) 矿区土地复垦监测和管护

①监测并记录开采区原始地形信息、土地利用状况、土壤信息和耕地权属等信息；

②对压占等土地损毁的情况进行监测；

③对土壤质量、植被生长状况和配套设施进行监测和记录。

(5) 第五年

1) 矿山地质环境保护与土地破坏预防工程

①监测矿泉水厂内固体废物产生量、污染性、处理措施。固体废物主要指生活垃圾；

②监测污废水排放量、水质、处理措施、综合利用情况；污废水主要指生活污水；

③关注气象预报，对降水量进行监测，特别是对极端天气的监测；

④监测植被破坏发生的时间、破坏规模、规律等内容。

2) 不稳定地质体治理工程

对矿区进行地面巡查。

3) 含水层修复工程

以自然修复为主，辅以实时监测，对矿泉水井水位、水量、水温、水质进行监测。

4) 水土环境受损修复工程

水土环境受损治理措施以预防为主。

5) 矿山地质环境监测工程

对矿区内地形地貌进行监测，并对区内的植被损毁面积、岩土剥离体积，植被恢复面积及盖度，以及固体废渣弃渣堆放规模进行监测。

6) 矿区土地复垦监测和管护

- ①监测并记录开采区原始地形信息、土地利用状况、土壤信息和耕地权属等信息；
- ②对压占等土地损毁的情况进行监测；
- ③对土壤质量、植被生长状况和配套设施进行监测和记录。

2、近期治理工程内容

(1) 矿山地质环境治理

根据近期矿山环境恢复治理工程具体安排，各年度矿山环境恢复治理工程量见表 5-3。

表 5-3 近期五年矿山地质环境恢复治理工程量一览表

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第一年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
第二年	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第三年	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
第四年	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12
第五年	2	含水层监测		
	2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	24
	2.2	取样	组	1
	2.3	含水层水质监测	点次	1
	1	矿山地质环境治理		
	1.1	地面巡查	次	24
	1.2	地形地貌景观监测	次	12

(2) 土地复垦

根据近期土地复垦工程具体安排，各年度复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 近期五年土地复垦工程量一览表

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第一年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第二年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第三年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4
第四年	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5

年度	编号	工程名称	单位	工程量
第五年	1.2	农作物产量监测	次	4
	1	监测工程		
	1.1	土地损毁监测	次	5
	1.2	农作物产量监测	次	4

六、经费估算及资金来源

(一) 经费估算依据

- (1) 《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》、《陕西省水利建筑工程概算定额》(2024 年修正,陕水规计发[2024]107 号);
- (2) 《陕西省水利工程施工机械台班费定额》(2024 年修正,陕水规计发 [2024] 107 号) ;
- (3) 《土地开发整理项目预算定额标准》(《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》) (财综〔2011〕128 号) ;
- (4) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T 1031.1-2011) ;
- (5) 《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128 号) ;
- (6) 《水土保持工程概算定额》(水总[2024]323 号) ;
- (7) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号) ;
- (8) 《地质调查项目预算标准(2021)》(中地调发[2021]48 号) ;
- (9) 《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》(计价格〔2023〕10 号) ;
- (10)《财政部、国家测绘局关于印发〈测绘生产成本费用定额〉及有关细则的通知》(财建〔2009〕17 号) ;

(11)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);

(12)《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》(陕建发〔2017〕270号);

(13)《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);

(14)《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》(陕建发〔2021〕1097号);

(15)“陕西工程造价信息”(2025年7月),“宝鸡市工程造价信息”(2025年第2季度),材料市场价格等;

(16)本方案设计的矿山地质环境治理恢复工程量、土地复垦工程量。

依据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则,本矿山土地复垦与生态修复经费由宝鸡天海山泉饮品有限公司自筹,从生产费用中列支,作为土地复垦与生态修复基金。

(二) 矿山地质环境恢复治理经费估算

1、估算方法

本矿区不稳定地质体不发育,因此矿山地质环境治理工程主要以监测为主,采用巡查、监测等手段。在进行矿山地质环境治理经费估算时,参照“《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》(2024年修正)”的费用构成,由建筑工程投资、机电设备及安装工程投资、金属结构设备及安装工程投资、施工临时工程投资、独立费用、预备费、建设期融资利息等构成;各项费用详述如下:

(1) 建筑工程投资

建筑工程包括地面巡查、地形地貌景观监测、含水层监测、含水

层水位水量水温监测、含水层水质监测，以巡查、监测手段为主，无其他建筑工程项目，单项（次）的巡查、监测费用标准参照类似项目、《地质调查项目预算标准（2021）》（中地调发[2021]48号）及相关规定通知中相应条款的单项（次）收费标准规定。

（2）机电设备及安装工程投资

无。

（3）金属结构设备及安装工程投资

无。

（4）施工临时工程投资

无。

（5）独立费用

包括建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、其他等。费用标准参照类似项目、《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》(2024年修正)的相关规定来进行计算。

1) 建设管理费包括以下内容：

建设单位开办费：不计取；

建设单位人员费：不计取；

建设管理经常费：以“建筑工程投资+施工临时工程投资”为取费基数、费率 4.5%；

招标业务费：包括服务招标、工程招标，以“建筑工程投资+施工临时工程投资”为取费基数，“服务招标”费率 1.5%、“工程招标”费率 1%；

建设监理费：按“发改价格[2007]670号”和“陕价行发[2007]83号”执行；

第三方工程质量检测费：以“建筑工程投资+施工临时工程投资”

为取费基数、费率 0.3%;

咨询评审服务费：以“建筑工程投资+施工临时工程投资”为取费基数、费率 0.8%；

工程验收费：以“建筑工程投资+施工临时工程投资”为取费基数、费率 1.5%；

工程保险费（不计）。

2) 生产准备费：不计取。

3) 科研勘察设计费包括以下内容：

科学研究试验费：不计取；

勘察设计费：以“建筑工程投资+施工临时工程投资”为取费基数，勘察费费率 5%，设计费费率 5%。

4) 其他：不计取。

（6）预备费

包括基本预备费、价差预备费；费用标准参照类似项目、《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2024 年修正）的相关规定来进行计算。

基本预备费：以“建筑工程投资+独立费用”为取费基数，费率 10%；

价差预备费：不计取。

（7）建设期融资利息

不计取。

2、总工程量与投资估算

矿山地质环境保护与治理工程量、监测工程量第四章节、第五章节中列出。

估算采用易投造价软件进行费用估算。依据矿山地质环境保护治

理工程的工程布置，矿山地质环境治理工程总估算费用为 36.52 万元（表 6-1）。

表 6-1 矿山地质环境治理总估算表（单位：万元）

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程部分总投资（%）
1	工程部分投资	27.18			27.18	74.42%
1.1	建筑工程投资	27.18			27.18	74.42%
1.1.1	矿山地质环境治理	15.82			15.82	43.31%
1.1.2	含水层监测	11.36			11.36	31.11%
1.2	机电设备及安装工程投资					
1.3	金属结构设备及安装工程投资					
1.4	施工临时工程投资					
2	独立费用			6.02	6.02	16.49%
2.1	建设管理费			3.31	3.31	9.07%
2.2	生产准备费					
2.3	科研勘察设计费			2.71	2.71	7.42%
2.4	其他					
3	预备费			3.32	3.32	9.09%
3.1	基本预备费			3.32	3.32	9.09%
3.2	价差预					

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程部分总投资(%)
	备费					
4	建设期融资利息					
	工程部分静态投资			36.52	36.52	100%
	工程部分总投资			36.52	36.52	100%

3、单项工程量与投资估算

建筑工程估算表见下表 6-2。

表 6-2 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	项目名称	单位	工程量或设计参数	工程单价(元)	合计(万元)
1	矿山地质环境治理				15.82
1.1	地面巡查	次	696	91	6.33
1.2	地形地貌景观监测	次	348	272.5	9.48
2	含水层监测				11.36
2.1	含水层水位、水量、水温监测	点次	696	80	5.57
2.2	取样	组	29	40	0.12
2.3	含水层水质监测	点次	29	1957	5.68
合计					27.18

(三) 土地复垦工程经费估算

1、收费标准及计算方法

根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》和《土地开发整理项目预算定额标准》，项目预算总投资由工程施工费、设备费、其

他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等)、复垦监测与管护费和预备费五个部分组成。在计算中，单位以元或万元计，取小数点后两位，参考 2004 年《陕西省土地开发整理项目概预算编制办法及费用标准(试行)》总则第 6 条规定：估算单价采用预算定额计算时扩大 15.5%。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

a.人工费

依照“陕建发〔2021〕1097 号文颁发的《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程量清单计价综合人工单价的通知》”，建筑工程的综合人工单价取为 136.0 元/工日；装饰工程的综合人工单价取为 146.0 元/工日。

b.材料费

计算公式：材料费=工程量×定额材料费。

定额材料用量从《全国土地开发整理项目预算定额标准》查取。

材料单价：主要材料价格参照《陕西工程造价信息》，次要材料以当地市场调查价为准。由于本方案工程所需材料都可就近采购，运距短，且随需随买，因而材料预算单价按照不含增值税(可抵扣进项税款)材料原价计算，不计材料包装费、运输保险费、运杂费及采购保管费。

c.施工机械使用费

定额施工机械使用费=定额台班数×定额施工机械台班费。

施工机械费=工程量×定额施工机械使用费。

施工机械使用费以不含增值税款的价格计算，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

定额施工机械台班数依据《土地开发整理项目预算定额》计取，定额台班费根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算。

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，结合陕建发[2017]270号文对“安全文明施工费、环境保护费、扬尘污染治理费”的取费规定，将此三项列入“特殊地区施工增加费”的费率、费率按建筑工程取为3.4%，各工程的措施费费率标准详见表6-3。

表6-3 措施费费率表(%)

	土方工程	石方工程	砌体工程	混凝土工程	其他工程	安装工程
临时设施费	2	2	2	3	2	3
冬雨季施工增加费	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
夜间施工增加费	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
施工辅助费	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1
安全施工措施费	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
特殊地区施工增加费	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4

2) 间接费

间接费=直接费×间接费率。

本项目工程类别包含土方、砌体及其他项目三类，间接费费率取值5%，按照“国资厅发[2017]19号”文件的要求将“城市维护建设税”、“教育费附加”、“地方教育费附加”增加至企业管理费中，根据“完税证明”文件判断矿区处于市区，结合陕建发[2019]45号文件规定取“城市维护建设税”、“教育费附加”、“地方教育费附加”

三项费率之和为 0.48%，因此间接费费率在原基础上再加 0.48%。见表 6-4。

间接费中的相关费用项目，如属于增值税应税项目的，均按不含增值税的价格进行计算。

表 6-4 间接费费率表 (%)

序号	项目类别	计算基础	间接费费率
1	土方项目	直接费	5.48
2	石方项目	直接费	6.48
3	砌体项目	直接费	5.48
4	混凝土项目	直接费	6.48
5	其他项目	直接费	5.48
6	安装项目	人工费	65.48

3) 利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%。

计算公式：利润=（直接费+间接费）×3%。

4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，本方案按建筑业适用的增值税率 9% 计算。

计算公式：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

(2) 设备费

本复垦方案无设备费。

(3) 其他费用

其他费用包括前期工作费、项目监理费、竣工验收费和业主管理费。

1) 前期工作费

由土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目规划设计及预算编制费和项目招标代理费等组成，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

2) 项目监理费

工程监理费计费基数为工程施工费与设备购置费之和，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

3) 拆迁补偿费

本项目不涉及拆迁补偿问题，因而拆迁补偿费不计。

4) 竣工验收费

由工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地的重估与登记费与标识设定费等费用组成。竣工验收费计费基数为工程施工费与设备购置费之和。依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

5) 业主任管理费

业主任管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为计费基数，依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

(4) 复垦监测与管护费

1) 监测费

本项目规划设计的土地损毁监测依据《测绘生产成本费用定额计算细则（2009 版）》（财建〔2009〕17 号）计取为 294.56 元/点次，土壤质量监测参考“关于呈报《陕西省环境监测技术服务收费标准》的请示”（陕环站字[2009]75 号）中土壤样采集费用、《地质调查项目预算标准（2021）》中土壤样分析测试费用计算得 300 元/样，复垦效果的监测费用参照同类项目对该项的收费标准结合宝鸡市市场调研后取为 200 元/点次。如表 6-5 所示。

表 6-5 每点次监测费用表

项目	土地损毁监测	土壤质量监测	复垦效果监测
费用（元）	294.56	300.00	200.00

2) 管护费

按《水土保持工程概算定额》（水总[2024]323号）计算土地复垦中的管护费，管护工作包括中耕除草、修枝、施肥、浇水、喷药、平岔等。土地复垦成果管护每次500元。

(5) 预备费

基本预备费指为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可结合实际情况，本项目基本预备费按工程施工费与其他费用之和的10%计取。

2、总工程量与投资估算

土地复垦工程量已在第四章节、第五章节中列出。

估算采用易投造价软件进行费用估算。依据矿山土地复垦的工程布置，矿山土地复垦总估算费用为114.68万元（表6-6）。

表6-6 矿山土地复垦总估算表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
1	工程施工费	90.18	78.64%
2	设备费		
3	其他费用	14.07	12.27%
4	预备费	10.43	9.09%
总投资		114.68	100%

3、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程的建筑工程估算表见下表6-7。

表6-7 矿山土地复垦建筑工程费估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
1	土地复垦工程				817874.84
1.1	土壤重构工程				770988.84
1.1.1	砌体拆除	m ³	7056.6	23.78	167805.95
1.1.2	硬化地面和基础拆除	m ³	3178.3	80.69	256457.03
1.1.3	垃圾清运	m ²	10234.9	30.32	310322.17
1.1.4	土壤翻耕	hm ²	1.6745	3040.04	5090.55
1.1.5	土地平整	m ²	16745	1.87	31313.15

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
1.2	化学复垦工程				46886.00
1.2.1	增施有机肥	kg	25117.5	1.20	30141.00
1.2.2	增施化肥	kg	8372.5	2.00	16745.00
2	监测与管护工程				83939.40
2.1	监测工程				77911.20
2.1.1	土地损毁监测	次	145	294.56	42711.20
2.1.2	土壤质量监测	次	20	300.00	6000.00
2.1.3	配套设施监测	次	40	150.00	6000.00
2.1.4	农作物产量监测	次	116	200.00	23200.00
2.2	管护工程				6028.20
2.2.1	复垦成果管护	hm ²	1.6745	3600.00	6028.20
总计					901814.24

(四) 总经费汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

(1) 总费用构成

本矿山生态修复方案总经费估算 151.20 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 36.52 万元；土地复垦工程经费估算为 114.68 万元；吨矿投资 1.21 元；土地复垦面积 1.6745hm²，亩均投资 45657.41 元，其中，估算汇总表见表 6-8。

表 6-8 矿山生态修复方案总估算表

序号	费用名称	费用/万元	比例/%	吨矿/元	亩均费用/元
一	矿山地质环境治理	36.52	24.15%	1.21	45657.41
二	土地复垦	114.68	75.85%		
合计		151.20	100%	/	/

(2) 基金提取计划

根据《关于印发〈陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法〉的通知》，矿泉水矿种系数为 0.2%；开采系数为 1.0；关中地区系数为 1.1。

计算公式：基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数。

按照《基金实施办法》，本矿吨矿计提基金费用约为 1.10 元/吨（矿泉水销售价按 500 元/吨计）。

方案估算吨矿投资大于计提费用，因此，本矿基金数额依据本方案计算提取，提取费用为 1.21 元/吨。

2、近期年度经费安排

近期天海山矿泉水矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总费用为 7.70 万元，其中矿山地质环境保护总费用为 6.25 万元，矿山土地复垦总费用为 1.45 万元。近期各年度治理费用合计见表 6-9。

表 6-9 近期各年度治理费用汇总表（单位/万元）

年度	矿山地质环境治理	土地复垦	总费用
第一年	1.25	0.29	1.54
第二年	1.25	0.29	1.54
第三年	1.25	0.29	1.54
第四年	1.25	0.29	1.54
第五年	1.25	0.29	1.54
合计	6.25	1.45	7.70

(1) 近期矿山地质环境治理

近期天海山矿泉水矿山地质环境治理工程进度安排为前五年（2025 年~2030 年）。近期矿山地质环境恢复治理分年度投资估算见表 6-10，分年度工程费用计算详表见表 6-11。

表 6-10 近期地质环境治理年度费用表（单位/万元）

年度	治理及监测工程	独立费用	基本预备费	工程静态总投资
第一年	0.94	0.20	0.11	1.25
第二年	0.94	0.20	0.11	1.25
第三年	0.94	0.20	0.11	1.25
第四年	0.94	0.20	0.11	1.25
第五年	0.94	0.20	0.11	1.25
合计	4.70	1.00	0.55	6.25

表 6-11 近期地质环境治理费用分年度估算详表

年度	序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
第	1	矿山地质环境治理				5454

年 度	序 号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一 年	1.1	地面巡查	次	24	91	2184
	1.2	地形地貌景观监测	次	12	272.5	3270
	2	含水层监测				3917
	2.1	水位水量水温监测	点次	24	80	1920
	2.2	取样	组	1	40	40
	2.3	水质监测	点次	1	1957	1957
		小计				9371
	1	矿山地质环境治理				5454
第二 年	1.1	地面巡查	次	24	91	2184
	1.2	地形地貌景观监测	次	12	272.5	3270
	2	含水层监测				3917
	2.1	水位水量水温监测	点次	24	80	1920
	2.2	取样	组	1	40	40
	2.3	水质监测	点次	1	1957	1957
		小计				9371
	1	矿山地质环境治理				5454
第三 年	1.1	地面巡查	次	24	91	2184
	1.2	地形地貌景观监测	次	12	272.5	3270
	2	含水层监测				3917
	2.1	水位水量水温监测	点次	24	80	1920
	2.2	取样	组	1	40	40
	2.3	水质监测	点次	1	1957	1957
		小计				9371
	1	矿山地质环境治理				5454
第四 年	1.1	地面巡查	次	24	91	2184
	1.2	地形地貌景观监测	次	12	272.5	3270
	2	含水层监测				3917
	2.1	水位水量水温监测	点次	24	80	1920
	2.2	取样	组	1	40	40
	2.3	水质监测	点次	1	1957	1957
		小计				9371
	1	矿山地质环境治理				5454
第五 年	1.1	地面巡查	次	24	91	2184
	1.2	地形地貌景观监测	次	12	272.5	3270
	2	含水层监测				3917
	2.1	水位水量水温监测	点次	24	80	1920
	2.2	取样	组	1	40	40
	2.3	水质监测	点次	1	1957	1957
		小计				9371

(2) 近期土地复垦工程

近期天海山矿泉水土地复垦工程进度安排为前五年（2025 年~2030 年）。近期矿山土地复垦分年度投资估算见表 6-12，分年度工程费用计算表见表 6-13。

表 6-12 近期土地复垦年度费用表 (单位/万元)

年度	复垦工程及监测管护费	其他费用	预备费	静态总投资
第一年	0.23	0.03	0.03	0.29
第二年	0.23	0.03	0.03	0.29
第三年	0.23	0.03	0.03	0.29
第四年	0.23	0.03	0.03	0.29
第五年	0.23	0.03	0.03	0.29
合计	1.15	0.15	0.15	1.45

表 6-13 近期土地复垦费用分年度估算详表

年度	序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
第一年	1	监测工程				2272.8
	1.1	土地损毁监测	次	5	294.56	1472.8
	1.2	农作物产量监测	次	4	200	800
		小计				2272.8
第二年	1	监测工程				2272.8
	1.1	土地损毁监测	次	5	294.56	1472.8
	1.2	农作物产量监测	次	4	200	800
		小计				2272.8
第三年	1	监测工程				2272.8
	1.1	土地损毁监测	次	5	294.56	1472.8
	1.2	农作物产量监测	次	4	200	800
		小计				2272.8
第四年	1	监测工程				2272.8
	1.1	土地损毁监测	次	5	294.56	1472.8
	1.2	农作物产量监测	次	4	200	800
		小计				2272.8
第五年	1	监测工程				2272.8
	1.1	土地损毁监测	次	5	294.56	1472.8
	1.2	农作物产量监测	次	4	200	800
		小计				2272.8

七、结论与建议

(一) 结论

1、矿区生态环境问题评估

(1) 评估级别

本次评估区重要程度分级为重要区，矿山建设规模属大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，故确定本次矿山环境影响评估等级为一级。

(2) 矿山地质环境评估

1) 现状评估

评估区内无在册地质灾害隐患点，现状评估不稳定地质体危险性小；矿泉水开采对含水层影响程度较轻；一期矿泉水厂、二期矿泉水厂对地形地貌景观影响程度严重，输水管线对地形地貌景观影响程度较轻；矿区水土环境受影响程度较轻。

2) 预测评估

评估区内不稳定地质体不发育，预测其遭受不稳定地质体危险性小；矿泉水厂地面建设工程已完成，后续无新建及改建工程，矿泉水开采、水土废弃物处理与现状保持一致，预测含水层、地形地貌景观、水土环境受影响程度较轻。

(3) 矿山土地损毁评估

1) 现状评估

已损毁土地包括压占损毁和挖损，总损毁土地面积为 1.6766hm^2 ，其中一期矿泉水厂建设压占土地面积为 1.0504hm^2 ，二期矿泉水厂建设压占土地面积为 0.6241hm^2 ，输水管线挖损土地面积为 0.0021hm^2 。

2) 预测评估

依据矿山开发利用方案及调查现状，矿泉水厂地面建设工程已完

成，后续无新建及改建工程，不会再对土地资源造成损毁。

（4）矿山生态受损退化评估

1) 现状评估

矿泉水井为点状工程，开采方式为地下开采，对矿山周边生态环境影响程度较小，矿山整体生态受损退化程度较轻。

2) 预测评估

矿山后续无新建及改建工程，矿泉水开采按规定进行，不扩大开采，经过后期土地治理、含水层保护及相关监测、管护措施，矿山生态受损退化情况将得到显著改善。

2、矿山地质环境保护与治理分区

（1）矿山地质环境治理分区

本次评估区划分为重点防治区（I）2个和一般防治区（II）1个，共3个区块，其中重点防治区总面积 1.6745hm^2 ，占评估区总面积的6.46%；一般防治区面积为 24.2590hm^2 ，占评估区总面积的93.54%。

（2）土地复垦责任范围

复垦区包括一期矿泉水厂、二期矿泉水厂和输水管线，复垦责任区面积为 1.6745hm^2 。

3、矿区生态修复措施与工程部署

本方案地质环境治理与土地复垦共分为近期（2025年~2030年，近5年生产期）、中期（2030年~2050年，后续生产期）和后期（2050年~2054年，治理与管护期）三个阶段。

（1）矿山地质环境治理工程

本方案矿山地质环境治理工程主要为地面巡查和地形地貌景观监测。

（2）矿区土地复垦工程

近期、中期生产阶段矿山土地复垦工程主要为土地损毁监测和农作物产量监测。

后期土地复垦工程主要为厂房设施拆除和土地复垦，对复垦效果进行监测，对复垦耕地进行管护。

（3）矿山地质环境监测工程

矿山地质环境监测工程包括地面巡查 696 次、地形地貌景观监测 348 次，含水层水位、水量、水温监测 696 次，水质取样、水质监测 29 次。

（4）矿区土地复垦监测和管护工程

矿区土地复垦监测和管护工程包括土地损毁监测 145 次，农作物产量监测 116 次，土壤质量监测 20 次，配套设施监测 40 次。

4、经费估算

本矿山生态修复方案总经费估算 151.20 万元，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 36.52 万元；土地复垦工程经费估算为 114.68 万元；吨矿投资 1.21 元；土地复垦面积 1.6745hm^2 ，亩均投资 45657.41 元。

近期天海山矿泉水矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总费用为 7.70 万元，其中矿山地质环境保护总费用为 6.25 万元，矿山土地复垦总费用为 1.45 万元。

（二）建议

1、建议矿山企业在本方案适用期内，根据方案内容和矿山开采实际情况，按时编制年度实施计划并进行年度验收。

2、矿山企业在生产过程中，应严格执行国家现行的矿山安全生产规范、规程、规定和标准，确保矿山建设和生产的安全。

3、本次矿区生态修复方案的适用期年限为 5 年（2025 年~2030

年），此后每隔 5 年应对方案进行修编。矿山企业扩大开采规模、开凿新井、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿区生态修复方案。

4、本方案不代替矿山建设、生产各阶段的工程地质勘察或评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。