

山阳县暖水川天然泉开发有限公司

山阳县暖水川矿泉水厂

矿山地质环境保护与土地复垦方案

报告提交单位：山阳县暖水川天然泉开发有限公司

二〇一九年九月



山阳县暖水川天然泉开发有限公司

山阳县暖水川矿泉水厂

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：山阳县暖水川天然泉开发有限公司

法人代表：李树新 李树新

总工程师：朱书红 朱书红

编制单位：山阳县暖水川天然泉开发有限公司

法人代表：李树新 李树新

总工程师：朱书红 朱书红

项目负责：刘学武 刘学武

报告编写人员：王 昆 王 昕

制图人员：刘艳利

编制时间：2019 年 9 月

《山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川 矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家评审意见

2019年9月20日，受陕西省自然资源厅委托，陕西省地质环境监测总站邀请有关专家（名单附后）对山阳县暖水川天然泉开发有限公司编制并提交的《山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了函审，形成意见如下：

一、《方案》编制工作是在搜集资料和调查基础上完成。搜集《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》等资料，完成调查面积 0.561km^2 ，调查点 8 个，典型土壤剖面 2 个，完成工作量满足相关要求。《方案》附图矿山地质环境问题现状图、土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿山土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图 6 张。《方案》搜集资料、附图、附表等附件完整，插图、插表基本齐全，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》要求。

二、《方案》编制依据较充分，矿山为矿泉水地下开采，B 级允许开采量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，按每年 300 天生产，设计利用资源量 $15 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，设计生产规模、批复生产规模 $15 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，矿山设计服务年限按 50 年，总可采储量 $750 \times 10^4\text{m}^3$ 。本方案适用期 5 年，方案实施期以方案公告之日算起。

三、矿山基本情况和其它基础信息完整。据《关于划定山阳县暖水川矿泉水厂矿区范围的批复》（陕自然资矿采划〔2019〕5号）和《关于〈陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案〉审查意见的报告》（陕矿产指利用发〔2019〕22号），矿区范围由4个拐点圈定，面积约0.1911km²，开采标高786-186m，规划生产能力15×10⁴m³/a。矿泉水赋存于震旦系灯影组白云质灰岩裂隙溶隙中，出露于高坝-豆腐尖复活断裂带；硒含量0.34-0.38mg/l、偏硅酸29.3-35.5mg/l，二项达到国家矿泉水界限指标值。泉流量641-785m³/d，水温29-31℃。拟建矿泉水厂占地2800.00m²，建筑面积2000.00m²，设计一期5×10⁴m³/a矿泉水生产线，按成品水与原水1:1.5，需原水7.5×10⁴m³/a，待一期正常生产后再建一条5×10⁴m³/a瓶桶矿泉水生产线，生产量达到10×10⁴m³/a，开采原水15×10⁴m³/a。土地利用现状类型划分为一级类三类，包括耕地、林地、住宅用地等。矿山属于地下取水，根据矿山开采方式和采矿方法，确定开采影响系数为1。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述基本正确。目前矿山未开采建设，对地质环境暂无影响，矿区有14户80余人的群众居住，地处秦岭，属较重要区；矿山地质环境条件复杂程度属于复杂类型，矿山生产规模为大型，确定矿山地质环境影响评估为一级是正确的。

五、矿山地质环境现状评估和预测评估方法基本正确，结论基本可信。评估区面积0.349km²，现状评估和预测评估

将全区划分为较严重和较轻 2 个级别 2 个区，分别占评估区面积 0.8%和 99.2%。分区基本合理。

六、采矿活动造成土地损毁主要表现为矿泉水厂、输水管线和进场道路等建设。现状未占损毁土地；预测占损土地 2831m^2 (水厂 2800m^2 、输水管线 10m^2 、进场道路 21m^2)。矿山土地损毁评估基本合理，土地损毁环节和时序叙述清楚，拟损毁土地预测可信。

七、矿山地质环境保护与治理分区原则基本正确，分区结果基本合理；将评估区划分为次重点防治区和一般防治区，面积分别为 0.2805hm^2 和 34.6195hm^2 ，各占评估区 0.8%和 99.2%。复垦责任范围和土地权属明确，复垦责任范围与土地复垦区面积基本一致，面积 2831m^2 。

八、矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析较正确，据土地利用总体规划、土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等作了简单土地适宜性评价，评价方法基本可行，复垦适宜性结论基本合理。

九、《方案》提出的矿山地质环境保护与土地复垦目标与任务基本明确，对治理与复垦内容提出的技术方法可行。近期以保护与监测预防措施为主符合实际，具可操作性。

十、矿山地质环境治理与土地复垦工程总体部署、阶段实施计划、适用期年度工作安排基本合理，具有针对性。

十一、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准进行了经费估算。矿山地质环境治理工程经费、土地复垦工程经费估算分别为 41.35

万元、23.56 万元；矿山地质环境保护与土地复垦总经费估算 64.91 万元；吨矿投资 0.09 元，亩均投资 5.54 万元。近期治理工程（监测）经费 4.1345 万元，总经费估算为 4.1345 万元。经费估算基本正确合理。

十二、方案提出的各项保障措施和建议基本合理可行，对治理效益的分析可信。

十三、存在问题及建议

1、建议进一步加强评估，特别是要结合实际和拟开挖建设形成的边坡高、宽、岩性组合等，以及现有山体斜坡的结构、岩性等做好预测评估。

2、建议土地复垦可行性分析要有评价单元、评价结果，复垦方向和复垦单元；对土地复垦质量标准按规范并结合当地实际。

3、建议进一步协商解决好钒矿将来开采对水源的影响，切实保护好水源。同时加强对矿山及周边地质灾害监测工作。

综上，专家组同意《方案》通过审查，编制单位按专家组意见修改完善后由矿山企业按程序上报。

专家组长：李建国

2019 年 9 月 20 日

《山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家责任表

审查组 职务	姓 名	单 位	职称/职务	专 业	是否同意 通过评审	签 名
组长	宁建民	陕西省地质环境监测总站	高级工程师	水工环地质	同意	宁建民
成员	刘永鹏	陕西省土地整治中心	高级工程师	土地工程	同意	刘永鹏
成员	王振福	陕西地矿集团有限公司	教授级高级工程师	探矿工程/预算	同意	王振福

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	山阳县暖水川天然泉开发有限公司		
	法人代表	李树新	联系电话	15319916166
	单位地址	山阳县城关镇南大街 26 号		
	矿山名称	山阳县暖水川矿泉水厂		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	山阳县暖水川天然泉开发有限公司		
	法人代表	李树新	联系电话	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		刘学武	防治工程	13571921516
		王 昊	可行性分析	18729181618
		贾松敏	基础信息	15829559597
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	联系人: 朱书红  申请单位（矿山企业）盖章 联系电话: 0914-8325076			

目 录

前 言	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	7
一、矿山简介.....	7
二、 矿山范围及拐点坐标	7
三、矿山开发利用方案概述.....	9
四、矿山开采历史现状.....	14
第二章 矿区基础信息.....	16
一、矿区自然地理.....	16
二、矿区地质背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	28
四、矿区土地利用现状.....	29
五、矿山及周边其他人类工程活动情况.....	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概况.....	31
二、 矿山地质环境影响评估	31
三、矿山土地损毁预测与评估.....	36
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	38
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	41
一、 矿山地质环境治理可行性分析	41
二、矿区土地复垦可行性分析.....	42
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	46

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	46
二、矿山地质灾害治理	47
三、矿区土地复垦	47
四、含水层破坏修复	49
五、水土环境污染修复	50
六、矿山地质环境监测	50
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、年度工作安排	54
第七章 经费估算与进度安排.....	56
一、矿山地质环境治理工程经费估算	56
二、土地复垦工程费用估算	57
三、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	62
五、效益分析	62
六、公众参与	63
第九章 结论与建议.....	65
一、结论	65
二、建议	66

附图：

- 1、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿山地质环境问题现状图（1:10000）
- 2、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿区土地利用现状图（1:10000）
- 3、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿山地质环境问题预测图（1:10000）
- 4、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿区土地损毁预测图（1:10000）
- 5、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿区土地复垦规划图（1:10000）
- 6、山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂
矿山地质环境治理工程部署图（1:10000）

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表

附件：

- 1、关于划定山阳县暖水川矿泉水矿区范围的批复（陕自然资矿采划〔2019〕5号）
- 2、关于《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》
审查意见的报告（陕国土资研报〔2019〕22号）
- 3、水质检验报告
- 4、山阳县自然资源局现场考察意见表
- 5、公众参与调查表
- 6、矿山企业审查意见
- 7、编制单位内审意见

前 言

一、任务由来

山阳县暖水川天然泉开发有限公司为民营企业，山阳县暖水川矿泉水厂为新建矿山。为落实矿山地质环境保护与土地复垦义务，山阳县暖水川天然泉开发有限公司按照国务院《土地复垦条例》，原国土资源部《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规，及国土资源部办公厅（国土资规【2016】21号），原陕西省国土资源厅（陕国土资环发【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，编制《山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

1、为建设绿色矿山，积极贯彻《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》。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和土地损毁等问题，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，保证山阳县暖水川矿泉水厂开采中的矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，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对当地生态环境造成的不良影响，合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减缓对矿山地质环境的影响、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山地质环境保护与土地复垦工作落实情况提供依据。

三、编制依据

（一）相关法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》，第八届全国人民代表大会常委会第二十一次会议修改通过，中华人民共和国主席令（八届第74号）公布，1996年8月29日；

2、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令，1998年；

- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》，全国人大常委会，2018年12月29日；
- 4、《矿山地质环境保护规定》，自然资源部令，2019年9月24日实施；
- 5、《陕西省矿产资源管理条例》，陕西省第九届人民代表大会常委会委员会，1999年11月30日；
- 6、《地质灾害防治条例》，国务院第394号令，2004年3月1日；
- 7、《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》，2018年1月1日起施行。
- 8、《陕西省地质灾害防治条例》已于2017年9月29日经陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，自2018年1月1日起施行。
- 9、《中华人民共和国土地管理法》，全国人大常委会，2004年8月28日；
- 10、《土地复垦条例》，国务院第592号令，2011年5月3日；
- 11、《土地复垦条例实施办法》，自然资源部第5号令，2019年7月24日实施。
- 12、《陕西省实施<土地复垦条例>办法》，陕西省人民政府第173号令，2013年11月29日；
- 13、《陕西省秦岭生态环境保护条例修订草案》陕西省人大常委会，2019年4月10日公告。

（二）政策文件

- 1、《原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，国土资规[2016]21号，2017年1月3日；
- 2、《原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；
- 3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规[2017]4号，国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会，2017年3月22日；
- 4、《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，原陕西省国土资源厅、省发展和改革委员会、省工业与信息化厅、省财政厅、省环境保护厅，2017年4月；
- 5、《原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；

6、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，财建〔2017〕638号，财政部、国土资源部、环境保护部，2017年11月6日；

7、原陕西省国土资源厅《关于规范矿业权人勘察开采信息公示异常名录管理的通知》，陕国土资矿发[2018]15号，2018年4月11日；

8、《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》，陕国土资发[2018]92号，原陕西省国土资源厅、陕西省财政厅、陕西省环境保护厅2018年7月12日；

9、《原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；

10、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南，中华人民共和国原国土资源部，2016年12月。

（三）技术标准与规范

- 1、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 2、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；
- 3、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 5、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》，（TD/T 1031.1-2011）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 8、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2017）；
- 9、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 11、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 12、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 13、《地下水监测工程技术规范》（GB/T 51040-2014）。

（四）技术资料

1、1961 年陕西省地矿局秦岭区域地质测量大队提交了 1:20 万《商南幅地区区域矿产图》。

2、1981 年陕西省地矿局第二水文地质队提交了 1:50 万《陕西省秦巴东部区域水文地质普查报告》。

3、2014 年 6 月，西安理工大学编制《山阳县暖水川泉水开发水资源论证报告表》。

4、2016 年，陕西省地质矿产勘查开发总公司进行省级地质勘查基金项目《陕西省洛南县—商州区—山阳县天然矿泉水资源调查》。

5、2018 年 6 月，陕西工程勘察研究院有限公司编制《陕西省山阳县暖水川饮用天然矿泉水资源勘查报告》。

6、2019 年 4 月，山阳县暖水川饮用天然泉开发有限公司编制《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》。

7、2016 年 10 月，陕西奥杰矿业科技有限公司编制《山阳县暖水川天然泉开发项目建设场地地质灾害危险性评估报告》。

8、2017 年 3 月，陕西优和安环工程咨询有限公司编制《山阳县暖水川天然泉开发项目环境影响报告表》。

9、2012 年 1 月，陕西核工程勘察院编制《陕南山洪地质灾害受灾地区商洛市山阳县地质灾害详细调查报告》。

（五）其它资料

山阳县王阎镇双河村暖水川土地利用现状图(1:10000)。

四、方案适用年限

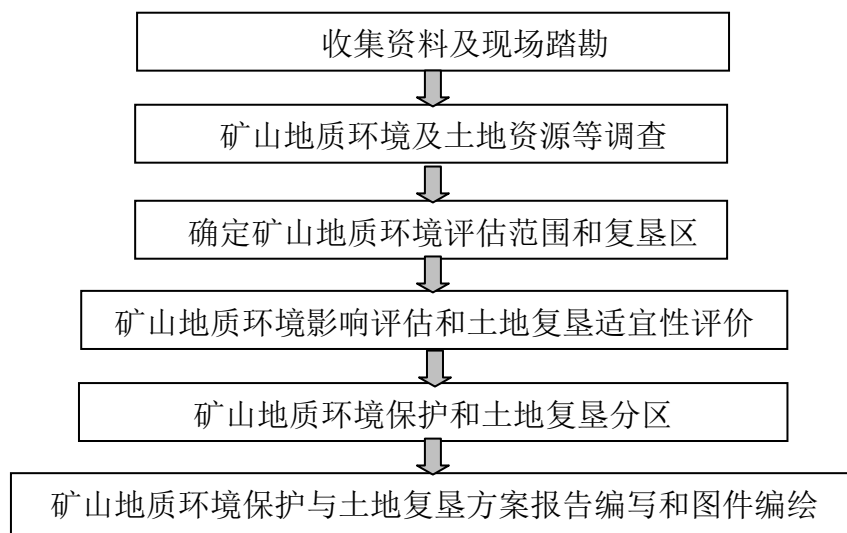
根据《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》，暖水川矿泉水，批准的 B 级允许开采量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。陕西省自然资源厅划定矿区范围批复生产能力 $15.0\text{万 m}^3/\text{a}$ 。矿山设计服务年限 50 年（2020-2070 年），矿山闭坑后，治理及管护期 3.0 年，本方案的服务年限为 53.0 年（ $50+3.0=53.0$ 年），包括近期 5 年（2020 年～2024 年），中期 5.0 年（2025 年～2029 年），远期 43.0 年（2030 年～2073 年）。本方案适用期为 5 年，方案实施基准期以自然资源部门公告之日算起。

若矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制按照原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，方案编制的工作程序框图见图 0-1。



0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据建设工程特点，本次工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集与分析

开展工作前，项目组技术人员收集并详细阅读《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》及《陕西省山阳县暖水川饮用天然矿泉水资源勘查报告》等资料，掌握了该矿泉水的基本情况与开采现状；了解矿泉水周边的地质环境及土地利用情况；收集地形地质图、水文地质图等图件作为本次编制工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况、矿泉水开采占用或损毁土地情况及矿区内的土地利用情况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握矿区地质环境与土地利用与权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:10000 地形图做底图，参考地质地貌图、水文地质图、土地利用现状图等图件，对地质环境问题和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，影响程度，并对主要地质环境问题、土地损毁现状和地质现象进行照相和 GPS 定位；采集相应的影像、图片资料，做好文字记录。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制矿山地质环境问题现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图，矿区地质环境治理工程部署图，、收集山阳县暖水川土地利用现状图，矿山土地复垦规划图，编写《山阳县暖水川天然泉开发有限公司山阳县暖水川矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成的工作量

我公司组织人员在矿区及外围开展工作；2019 年 5 月 15 日～2019 年 5 月 18 日搜集资料、编写工作计划；2019 年 5 月 21 日～5 月 22 日进行野外调查，2019 年 8 月 28 日～8 月 30 日进行补充调查，2019 年 5 月 30 日～2019 年 9 月进行资料整理和方案编制。编制本方案的工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

评估面积 (km ²)	调查面积 (km ²)	调查路线 (km)	调查点 (个)	拍照 (张)	搜集资料 (份)	土壤剖面 (个) 岩石剖面
0.349	0.561	1.2	8	11	10	2

（四）承诺

我公司承诺对本方案中相关数据的真实性、科学性及结论的可靠性负责，并承诺对报告中涉及内容负相关法律责任。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）项目名称、规模、地点、性质

矿山名称：山阳县暖水川矿泉水厂。

建设地点：陕西省商洛市山阳县王阎镇双河村暖水川组。

建设性质：新建矿山。

建设规模：规划生产规模 15 万 m^3/a ，服务年限 50 年（2020-2070 年）。

开采矿种：饮用天然矿泉水。

开采方式：地下取水。

（二）矿区地理位置及交通

山阳县暖水川矿泉水厂，位于山阳、丹凤二县交界地带的王阎镇双河村暖水川组，行政区划隶属王阎镇管辖。矿泉坐标：东经 $110^{\circ}20'28.5''$ ，北纬 $33^{\circ}23'42.3''$ 。

矿泉水厂西距山阳县城 95km，东南距王阎镇 15km。北有山（阳）—竹（林关）省道，西接福银高速（G70），硬化乡村道路通矿泉处，交通便利（交通位置图 1-1）。

二、 矿山范围及周边矿权设置

（一）矿区范围

根据 2019 年 2 月 26 日，陕西省自然资源厅划定山阳县暖水川矿泉水厂矿区范围批复（证号：陕自然资矿采划【2019】5 号），矿区面积 0.1911km^2 ，开采矿种为矿泉水，开采标高 786—186m，规划生产能力 15.0 万 m^3/a 。拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

拐点序号	2000 大地坐标系	
	X	Y
1	3696936.96	37438468.76
2	3696930.44	37439502.49
3	3696745.58	37439501.33
4	3696752.10	37438467.58
矿泉点	3696752.22	37438639.58
矿区面积	0.1911km^2	开采高程 786m—186m

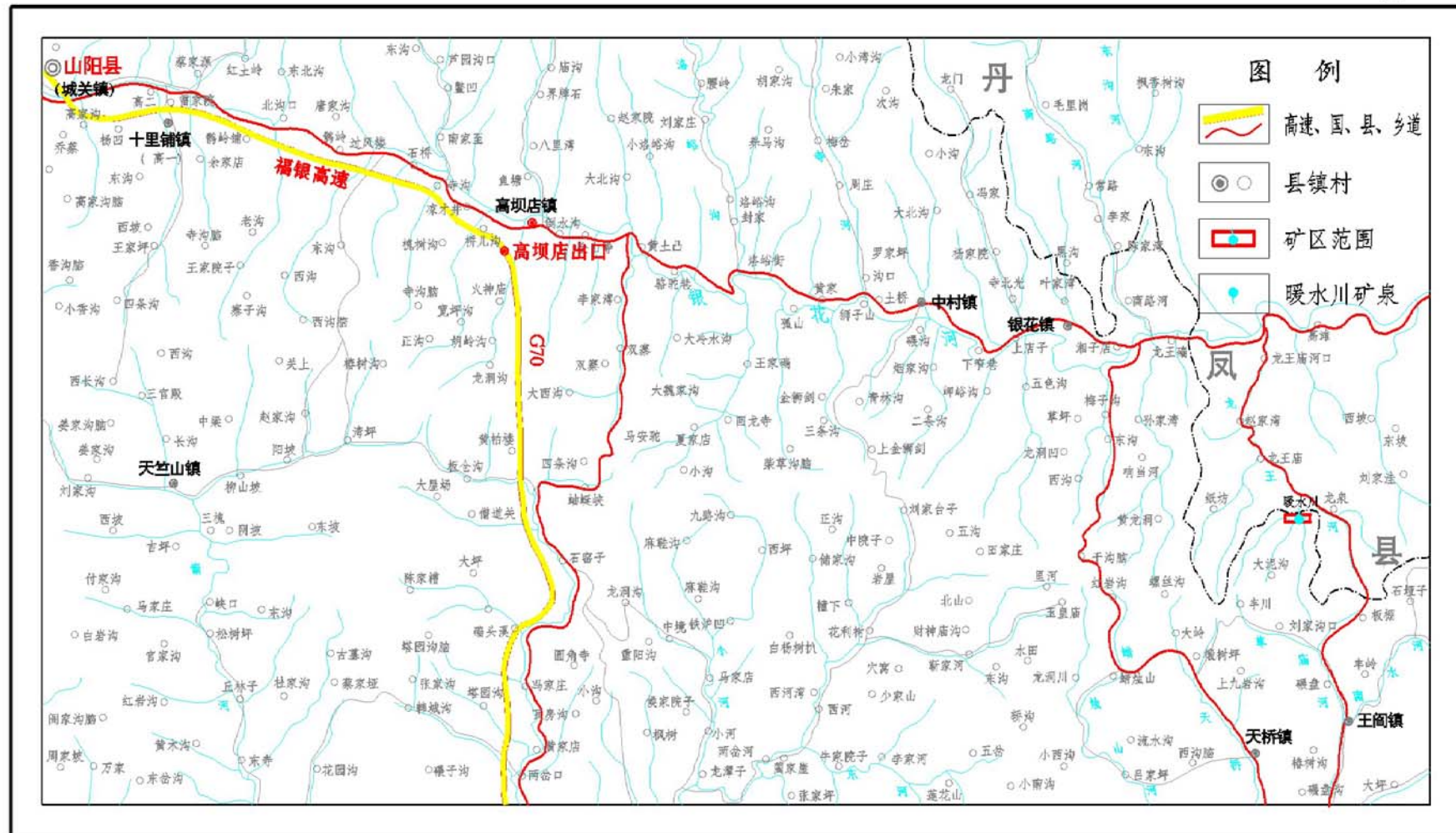


图 1-1 山阳县暖水川矿泉水交通位置图

（二）周边矿权设置

据调查，在暖水川矿泉水源南 100m 处有山阳县永恒矿建工程有限公司暖水川钒矿采矿权，除此之外，周边再无其他矿权设置（图 1-2）。

三、矿山开发利用方案概述

暖水川矿泉水赋存于震旦系灯影组白云质灰岩裂隙溶洞中，出露于高坝—豆腐尖复活断裂带，地下水由大气降水补给，沿裂缝向下游和深部径流，水温 29—31℃，泉水流量 641—785m³/d。2019 年 5 月 29 日，陕西省矿产资源调查评审指导中心以陕矿产指利用发【2019】22 号评审通过《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》，方案依据陕西省自然资源厅《关于划定山阳县暖水川矿泉水厂矿区范围的批复》（陕自然资采划）【2019】5 号，综合考虑矿泉水形成赋存条件、出露地层，设计开采利用矿泉水原水 15.0 万 m³/a，一期设计建一条 5 万 m³/a 瓶装矿泉水生产线，产品规格 380ml、500ml、1500ml，设备生产能力 36000 瓶/h，待一期生产正常，再建一条 5 万 m³/a 桶装生产线，产品规格 10L，18.9L。生产总量 10 万 m³/a。参照陕西省用水行业标准，按成品水与原水 1:1.5 计算，一、二期设计生产瓶、桶装矿泉水 10 万 m³/a，需开采原水 15 万 m³/a。

（一）矿山工程

1、矿泉水源

暖水川矿泉水因河水切割高坎—豆腐尖断裂，泉水由断裂带白云质灰岩裂隙中自然涌出，泉口高程 786m。矿泉水开发在泉口修建长 0.8m、宽 0.6 m、深 0.5m 的汇水池，修建时将洼槽松动石清除，铲平取直，修建汇水池，对泉口环境破坏小，对矿山地质环境影响较轻（照片 1-1、1-2）。

2、拟建矿泉水厂

拟建矿泉水厂位于暖水川河右岸，大泥沟以西，距水源 25m，距山坡脚 20m，地形较平缓，地面高程 782—785m。拟建矿泉水厂东西长 70m，南北宽 40m，占地 2800 m²，矿泉水生产车间建于厂区中部偏南，采用钢构彩钢瓦房，高 5m，一层，总建筑面积 2000 m²，厂区硬化地面 400 m²（见图 1-3、照片 1-3、1-4）。

3、输水管线

矿泉水厂位于矿泉北 25m，依据当地地形，设计矿泉水输送采用直径 100mm 不

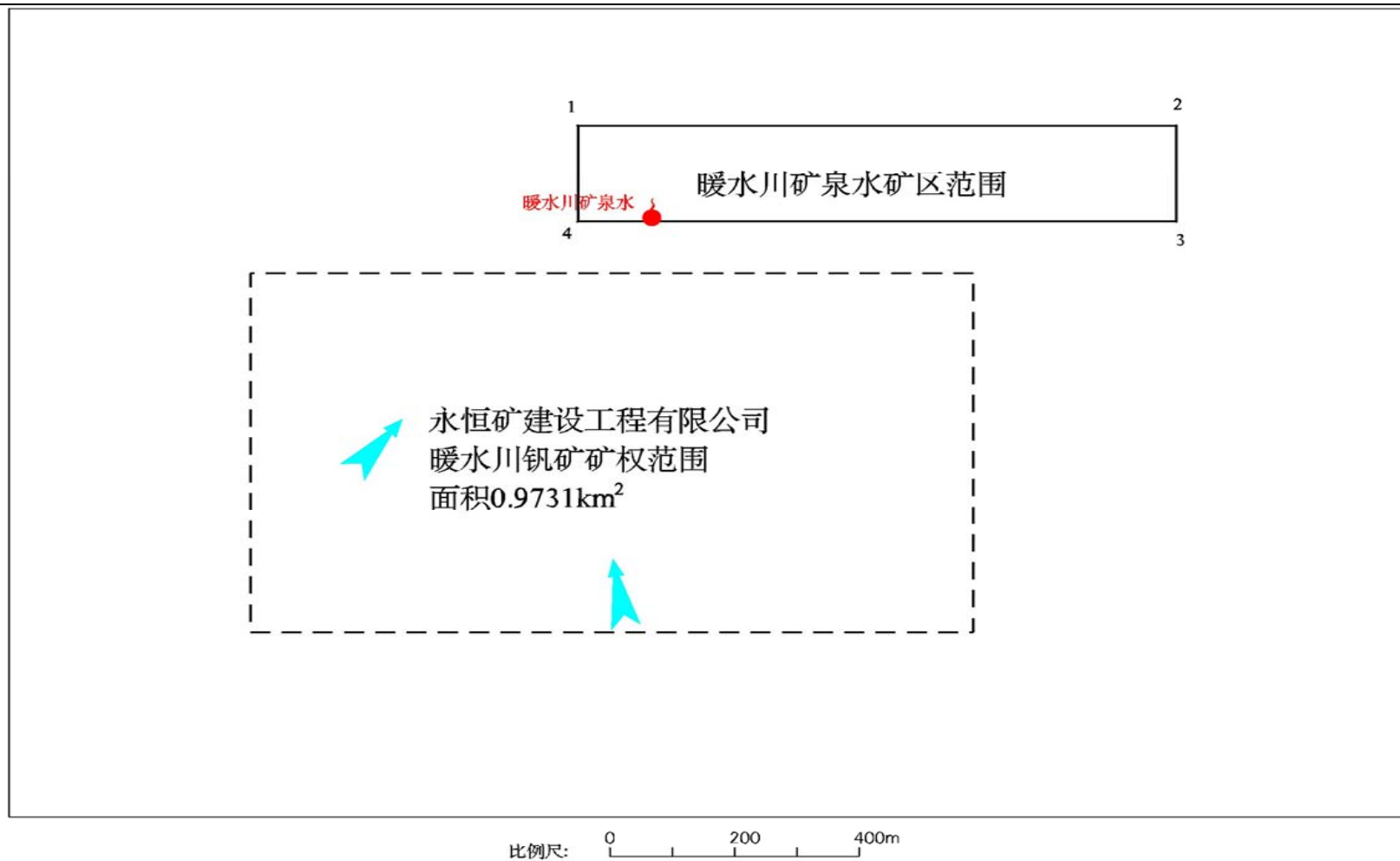
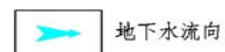


图 1 - 2 暖 水 川 矿 泉 水 源 周 边 矿 权 设 置

图
例





照片 1-1(矿泉口, 镜向西南)



照片 1-2(测量流量、镜向南)



照片 1-3 拟建场地 (镜向西)



照片 1-4 拟建场地 (镜向西南)

锈钢管, 厂外长约 20m, 采用地下埋设, 开挖宽 0.5m, 深 0.6m 沟槽, 开挖后清除沟内石块, 放入输水管, 用开挖土回填恢复原貌。埋设管道占地约 10.0m²。

4、进厂道路

已修建的乡村硬化道路宽 3.5m, 沿暖水川河修建, 可供厂区建设进厂道路使用 (表 1-2、照片 1-5、1-6), 从厂区接乡村硬化道路长约 6.0m, 宽 3.5m, 占地 21.0 m²。



照片 1-5 村道 (镜像西)



照片 1-6 暖水川河 (镜向西)

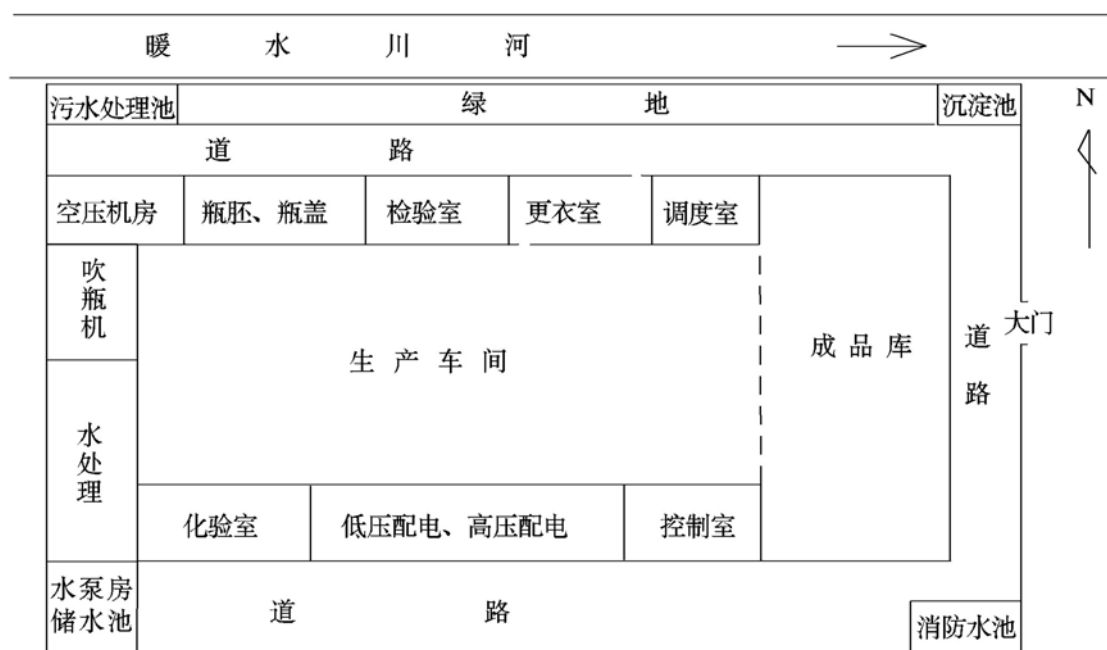


图 1-3 暖水川矿泉水厂区布置图

表 1-2 矿泉水生产车间布置一览表

工程类别	工程名称	工程规模	备注
生产车间	灌装、贴标、检验	面积 1200m ² ，灌装生产线	彩钢房
原料库	吹瓶	面积 270m ²	
储运工程	成品仓库	面积 300m ²	
检验留样	化验室	面积 60m ²	
供电工程	配电室等	面积 150m ²	
员工通道	更衣室	面积 20m ²	
储水、水处理	水泵房、消防池、储水池等	面积 200m ²	水泥现浇
合计		2200m ²	

5、矿泉水厂建设

矿泉水厂建设场地将三户人家搬迁，去高填低，预计南面（靠山方向）开挖深 2-3m，开挖陡坎修建挡土墙；开挖土填向厂区北，不外运，预计沿暖水川河泉北填高 1.5-2.0m，为预防河水冲刷，按当地水利部门要求在暖水川河修建防洪堤。具体施工以设计为准。

（二）矿泉水水质水量

1、矿泉水水质

2016-2018 年 3 年水质检测，矿泉水达标项目锑含量 0.34—0.38mg/L，偏硅酸含

量 29.3-35.5mg/L, 锶、偏硅酸二项达到矿泉水标准界限值, 水质类型 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 、Mg 型 (附件 3—水质检验报告)。

2、矿泉水流量动态

据 2016 年 5 月 20 日-2018 年 12 月 30 日流量监测。矿泉水流量在 $641.0\text{--}785.0\text{m}^3/\text{d}$, 一般在降水量多的 7-10 月份, 流量相对较大, 降水量相对较少的 11 月-2 月份, 泉流量较小, 常见流量 $641\text{--}668\text{m}^3/\text{d}$ (图 1—4)。

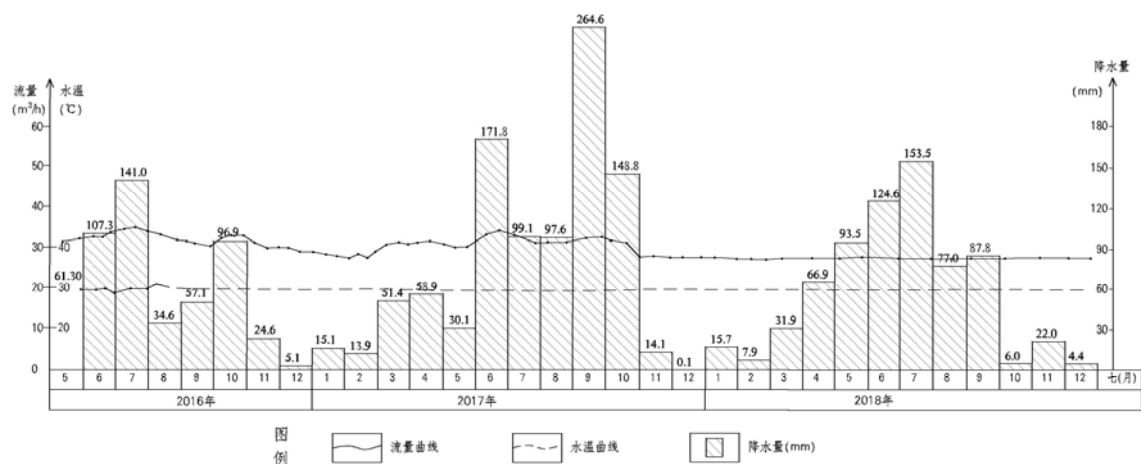


图 1-4 暖水川 (S₄) 矿泉水流量、水温曲线图

(三) 生产设备及工艺

矿泉水生产主要是水处理及灌装, 水处理设备、吹瓶机, 灌注机均采用国内较先进的设备。

矿泉水属液体矿产, 一次性处理好泉口设施, 将矿泉水引入管道输入厂区储水池, 采用加压泵送入车间, 经净化处理后, 进行灌装生产。按照国家食品安全标准饮用天然矿泉水标准 (GB8537-2018), 生产加工矿泉水在不改变水源基本特征和主要成份含量的前提下, 矿泉水生产只进行过滤和灭菌处理, 不加任何添加剂。

矿泉水生产工艺成熟, 生产工艺如图 1-5。

(四) 产品方案

安装一条吹灌一体自动生产线, 设计生产能力 36000 瓶/h, 产品规格 380-1500ml 多种规格瓶装水, 一条 4000 桶/h 矿泉水桶装生产线、产品规格 10L、18.9L, 产品销往省内外大中城市。项目投资 2600 万元, 其中厂房、设备投资 844.20 万元, 其他征地、基建、运输、广告等项目投资 1755.8 万元。

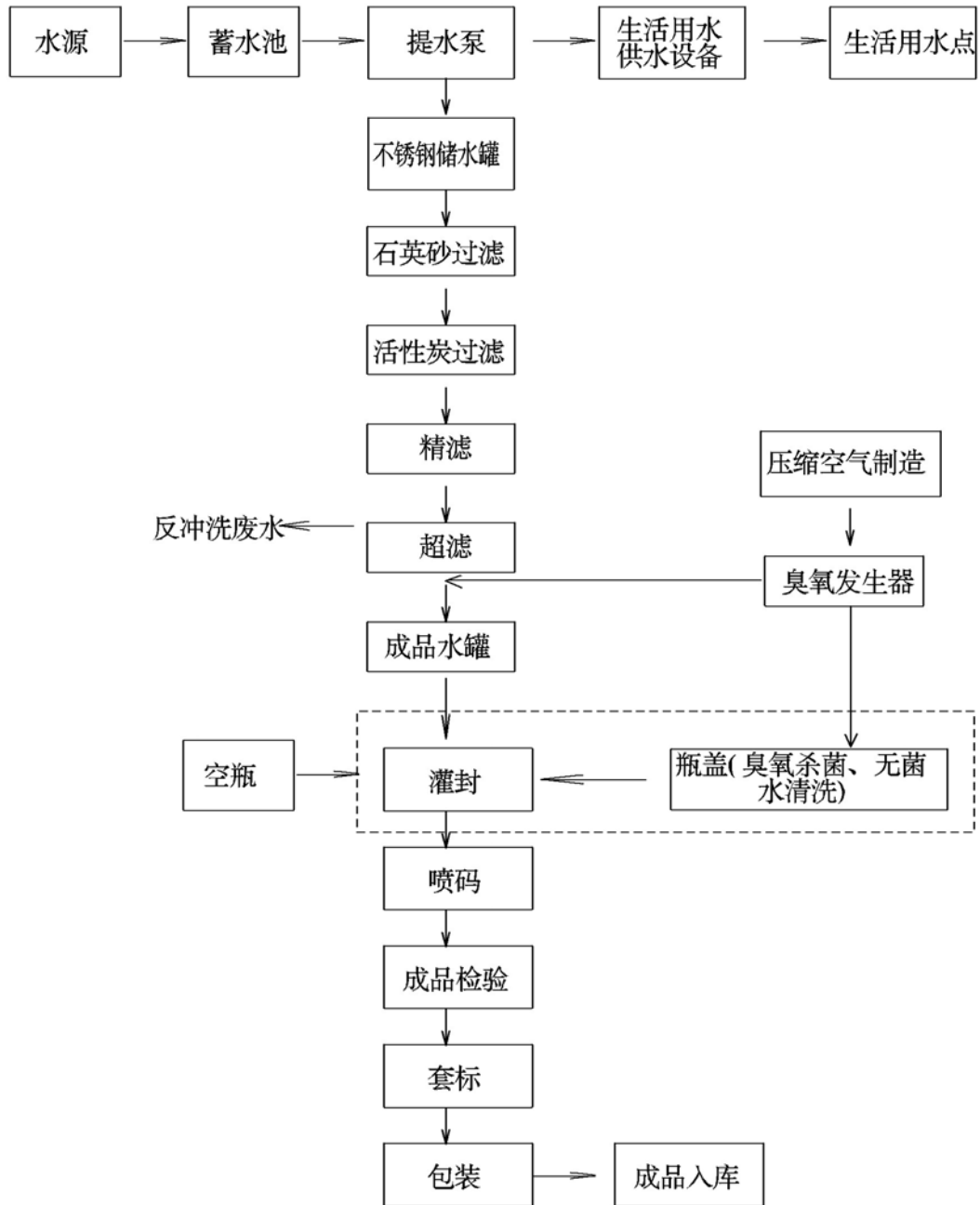


图 1-5 矿泉水生产工艺图

四、矿山开采历史现状

2016 年 9 月 30 日，陕西省矿业权交易中心对陕西省山阳县暖水川一带矿泉水探矿权实施挂牌出让，山阳县暖水川天然泉开发有限公司以 11.0 万元人民币竞得，为依法开发矿泉水资源，委托陕西工程勘察研究院按照国家《天然矿泉水资源地质勘察规范》(GB/T13727-2016)、饮用天然矿泉水标准(GB8537-2008)要求，对暖水川

一带进行矿泉水资源勘察评价，于 2017 年 6 月 9 日向原陕西省国土资源厅取得暖水川一带矿泉水普查探矿权，证号：61420170604054185，2018 年 5 月 29 日，陕西省矿产资源调查评审指导中心同意陕西省山阳县暖水川饮用天然矿泉水 B 级允许开采量 500m³/d，2018 年 8 月 1 日，陕西省国土资源厅予以备案。2019 年 4 月编制《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水矿产资源开发利用方案》并通过陕西省矿产资源调查评审指导中心审查，目前在进行市场调研、开发前的准备工作。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区所在地属北亚热带向暖温带过渡的季风性半湿润山地气候，四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷热。据山阳县气象资料统计；多年平均气温 13.1℃，7 月份最热，平均气温 25.4℃，1 月份最冷平均 0.4℃，极端最高气温 39.8℃，极端最低气温-14.5℃，无霜期 207 天。

区内降水量较丰富，据山阳县气象局资料，1995-2018 年多年平均降水量为 704.7 mm，最大降水量 965.7 mm（2017 年），最小降水量 483.3 mm（1997 年），见图 2-1。其中夏季占 44.2%，秋季占 29%，春季占 23.4%，冬季占 3.4%。年内降水主要集中在 7、8、9 月，其次为 5、6、10 三月，5-10 月是区内主要降水期（图 2-2），降水水平分带明显，年均降水量 800 mm 的等值线，位于县城北二峪河乡、葛条乡，沿高坝店镇转向南长沟镇，向东折转至赵川镇，该线以西为弱降水区，杨地、黄龙、户家垣南部区为极弱降水区，年降水量低于 650 mm（图 2-3）。

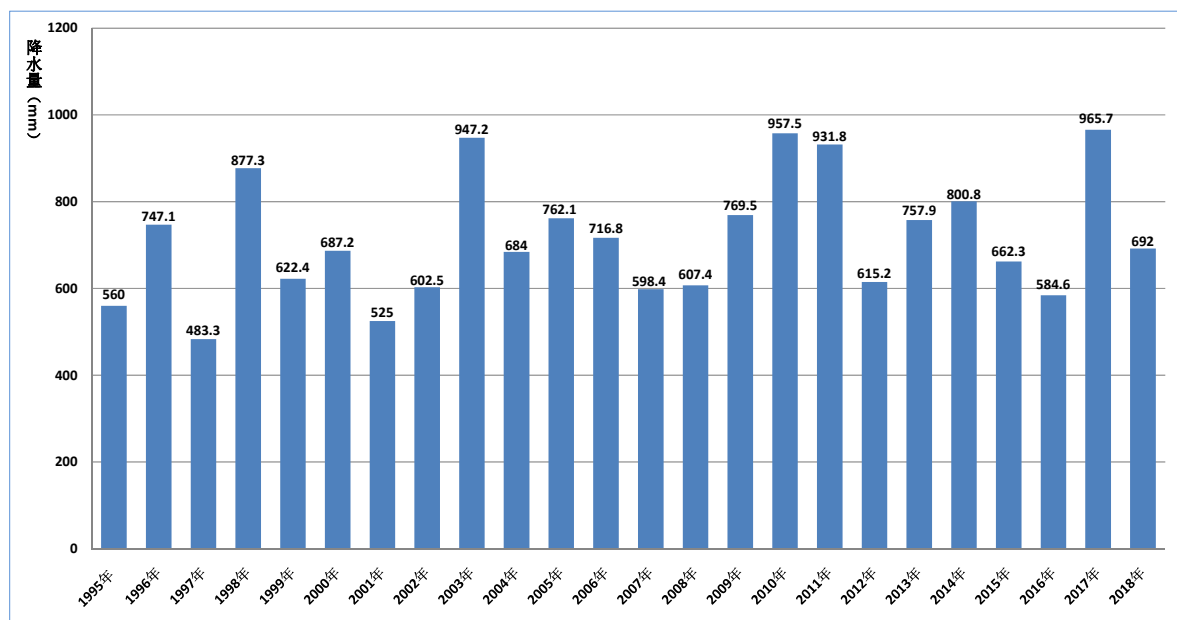


图 2-1 山阳县 1995~2018 年降水量柱状图

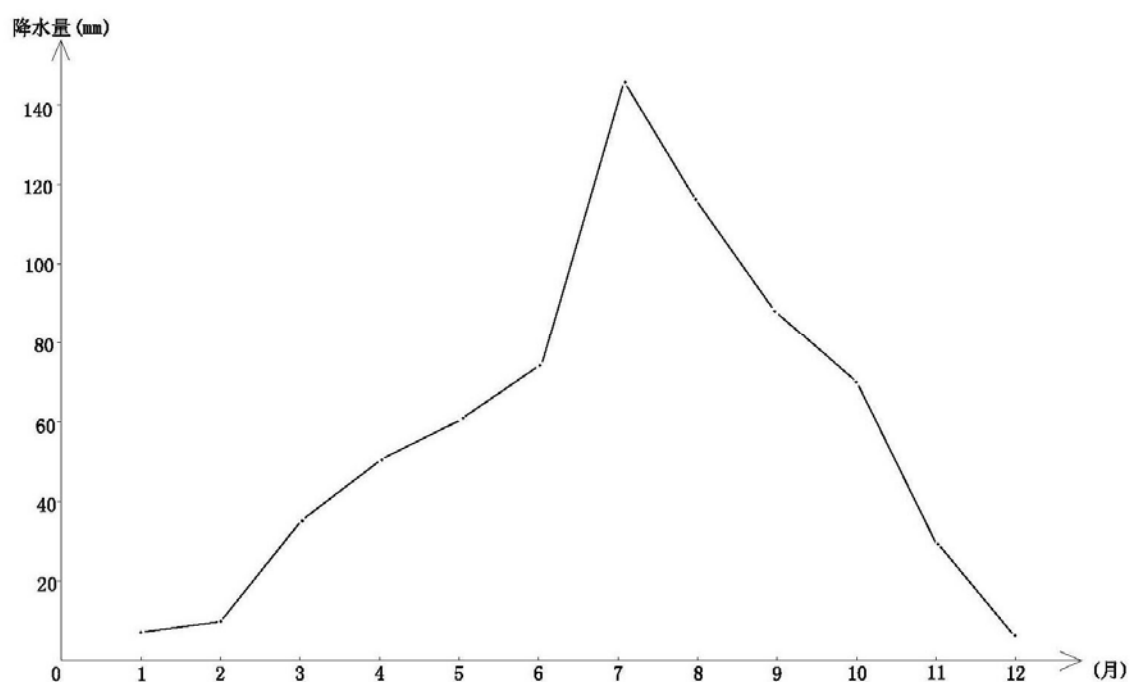
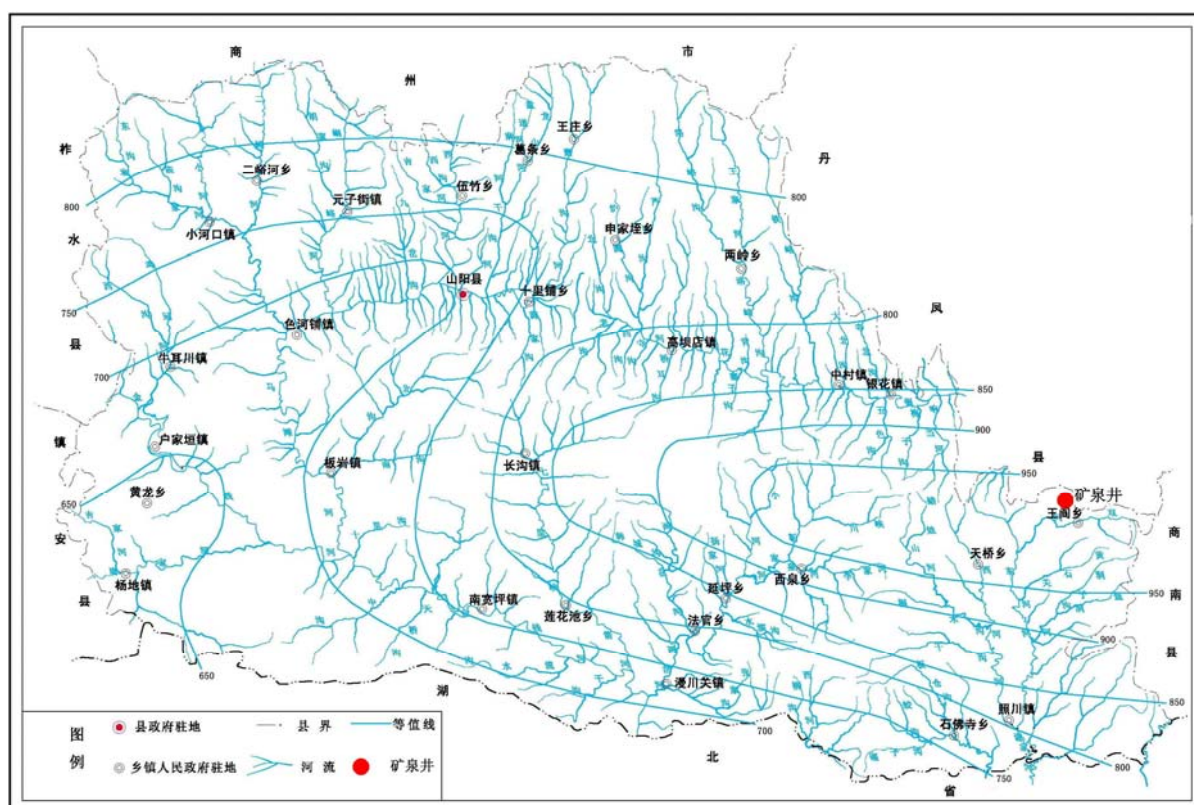


图 2-2 山阳县多年月平均降雨量分配曲线



比例尺: 1:400000

图 2-3 山阳县历年降雨量等值线图

(二) 水文

区内河流属长江流域丹江水系，境内河网密布，呈树枝状或羽毛状，山阳县流程大于 1km 的河流 696 条，河网密度 1.2km/km，主要有金钱河、银花河，县河、谢家河、唐家河等。河流主要为降水补给，气候控制明显，每年 4 月上旬开始河流流量增大，6 月进入洪水季，11 月开始退落，至次年 3 月底为枯水期。

矿区及外围最大河流龙王庙河（暖水川等河汇入），流域面积 32.7km²，依据《商洛地区实用水文手册》提供的方法进行计算，多年平均径流深 230 mm，计算得多年平均地表径流量 252.1 万 m³。

矿区内最大河流为暖水川河，年平均径流深 240 mm，流域面积 8.0km²，多年地表径流量 192.0 万 m³。据访问，2000 年以来暖水川河最大洪水上涨 1.2m。

大泥沟为暖水川河支流，流域面积 3.01km²，计算多年地表径流量 72.0 万 m³，2019 年 5 月 23 日实测大泥沟流量 19.4L/S。矿泉位于该沟沟口。

（三）地形地貌

1、地形

暖水川地带群山林立，沟谷深切，矿区南、北高，中间低，海拔 750-920m，由暖水川河谷、山地斜坡构成，矿区梁沟高差 150 余米，矿泉南补给区一带山梁高 1289.0-1422.2m，为低中山区，山体延展较平缓。

2、地貌

矿区地貌根据成因和形态特征，划为低中山区、河谷区两大地貌单元（见图 2-4）。

（1）河谷区

河谷阶地区由断裂作用与河流侵蚀作用形成的侵蚀堆积阶地，以基座或侵蚀阶地为主，暖水川阶地、漫滩沿河流两侧呈带状或不连续分布，宽 30-200 余米，前缘高出河床 2-3m，由全新统冲积物组成，厚 2-3m（照片 2-1）。暖水川支流大泥沟、小泥沟、冷水川沟因侵蚀强烈，局部仅见残留阶地，阶地长度大多小于 50m，宽 10 余 m，覆盖层厚 0.8-1.5m。

暖水川河由西向东流经矿区，沿河谷间断分布有漫滩阶地。

（2）低中山区

区内地处秦岭东段，低中山区是区内主要地貌单元，受侵蚀、剥蚀作用，形态复杂，矿泉南山地，北东向沟谷发育，沟梁相间，山地出露由元古界震旦系，古

生界寒武系志留系变质厚层白云质灰岩，灰岩及砂质岩，千枚岩，共同的特征是，山体延展较平缓。



照片 2-1 暖水川河谷

3、植被

矿区地处亚热带湿润气候，植物类型多样，主要乔木有：油松、栎类、杨类，经济林以核桃、板栗、油桐等，山地森林覆盖率 90%。（照片 2-2）



照片 2-2 山地植被

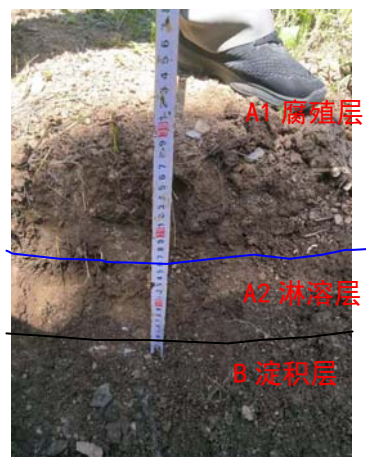
4、土壤

据调查，区内土壤划分为暗棕壤腐殖土及河谷区褐土，暗棕壤分布山地斜坡地带，土壤有机质高，植物生长茂盛，厚 0.3-1.5m。

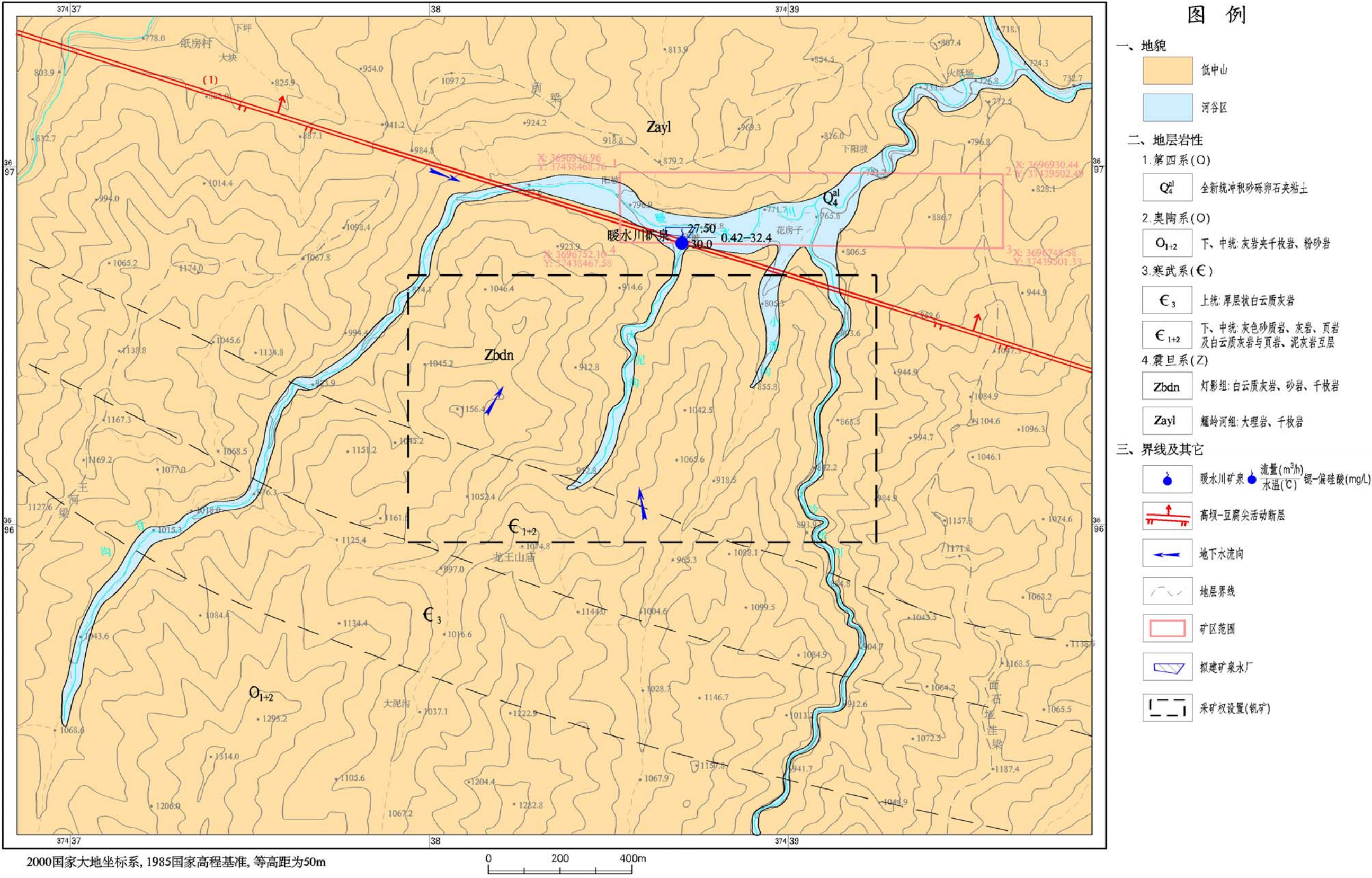
褐土主要分布于漫滩阶地表层，厚 30-40cm，是河水涨水时多次冲积物沉积，土壤沉积物层次分选，颗粒级别不均，土层薄，蓄水保墒能力差（照片 2-3、2-4）。



照片 2-3 褐土土剖面（镜向南西）



照片 2-4 褐土土剖面（镜向南）



二、矿区地质背景

（一）地层岩性

据陕西省地矿局秦岭区域地质测量大队提交 1:20 万《商南幅地质图及矿产图说明书》，矿区出露不同时代、不同成因地层，由老到新分述如下。

1、元古界（Pt）

下元古界中太吉河组（Pt₁tj¹）

出露于矿区北部，岩性为砂质结晶灰岩、钙质片岩夹灰绿色千枚岩，厚 500m 左右。

（1）震旦系（Z）

①耀岭河组（ZaY1）

出露于矿区北一带，岩性以片岩、大理岩、千枚岩为主，岩层倾向 NE，倾角 50-60°

②灯影组（Zadn）

岩性为灰白色白云质灰岩、砂岩、薄层千枚岩，受区域复活动裂影响，在断裂带附近，岩层较破碎，裂隙溶洞发育，裂隙宽一般 10-20cm，最宽 40-80cm，岩层倾向 NE25-30°，倾角 60-65°。

暖水川矿泉出露于白云质灰岩裂隙，溶隙中、出露高程 786m。

2、古生界（Pz）

（1）寒武系（Є）

①寒武系下、中统（Є₁₊₂）

下部为灰色砂质岩、灰岩及页岩，上部为厚层白云质灰岩与紫红色钙质页岩、泥灰岩互层。

②寒武系上统（Є₃）

与寒武系下、中统整合接触，岩性为厚层状灰白色至浅灰色白云质灰岩，倾向 NE，倾角 50-60°。

（2）奥陶系（O）

包括下奥陶统、中奥陶统和上奥陶统，近东西向分布矿区南部一带，溶蚀现象发育，岩石出露处可见小溶洞，岩层倾向 NE，倾角 40-60°。

①下中奥陶统（O₁₊₂）

岩性为深灰色灰岩夹千枚岩、粉砂岩，灰岩特点锤击后具有强烈的硫化氢臭味。

②上奥陶统（O₃）

厚层状深灰—黑色灰岩，层面凹凸不平，具有泥质，灰岩中夹有黑色燧石条带。

（3）志留系（S）

①下统（S₁）

岩性为淡灰色千枚岩夹薄层砂岩，与奥陶系接触附近含钙质较多，夹有薄层灰岩。

②中统（S₂）

志留系中统下部为灰岩及灰色千枚岩，上部为灰绿色千枚岩，岩层平缓，层次清晰，厚 380-480m。

3、新生界（K_z）

区内新生界主要为第四系全新统冲积层（Q₄^{al}），岩性为砂卵石、碎石土等。

分布于暖水川沟和龙王庙河等较大河流河谷地带，沉积物表层为粉土、粉质黏土，下部为冲积粉质黏土夹砂卵石、碎石，厚度一般 1.5-2m，厚的可达 5m。

（二）地质构造

1、断裂

矿区位于秦岭地槽东秦岭褶皱系，境内断裂构造、褶皱均较发育，受断裂构造影响，造成断裂带及两侧岩石破碎，形成断层碎裂岩，其导水性、富水性一般较好。

据《商南幅地质图及矿产图说明书》，区内断裂有北西向高坝—豆腐尖复活断裂。

高坝—豆腐尖复活断裂

分布于伊家院—暖水川南，断裂长达 100km 以上，切割了元古代及古生代中泥盆世地层，从断裂切割的地层和其复活现象，为一断距较大的深大断裂，在西部高坝镇附近与高坝—青山街断层合而为一，断裂在龙王庙河以西部分，断层倾向北，倾角 50-60°，形成逆断层。

断层形成时间，从该断裂断距大，且东西延伸甚远，构成了下元古代与秦岭地槽地层的天然分界线等特点分析可能为下元古代晚期。

断层上盘震旦系耀岭河组千枚岩阻水，因河水下切，断裂破碎带出露，在沟谷与断裂带交汇部位形成了低温温泉。暖水川矿泉、冷水川泉（S₅）、小泥沟泉（S₃）

均出露于该断裂带裂隙中。三眼泉水均由断裂导水，沟谷切割而出露，泉水出露高程 786-800m。

2、地震

矿区地处秦岭褶皱系，发育有区域性大断裂，有孕育地震条件，但并未发生过破坏性地震。据《中国地震烈度区划图》（1990 年），矿区位于远震区，基本地震烈度小于Ⅵ度。据史料记载，县境内未发生过破坏性地震。从明代到民国末，发生有感地震 9 次，建国以后，用仪器测得地震 10 次，大多为小于 5 级的有感地震或弱震。据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 C.27，本区地震动峰值加速度为 0.058g，抗震设防烈度为Ⅵ度。

（三）水文地质条件

1、地下水类型及含水岩层（组）富水性

根据地下水的赋存条件和含水介质，将区内地下水划分三种类型，第四系松散岩类孔隙水、变质岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶洞裂隙水（图 2-5、图 2-6）。

（1）松散岩类孔隙潜水

分布于河谷区，含水介质为第四系全新统冲积砂卵石、碎石，砂卵石大小不均，磨圆度差，在河流凹岸处沉积厚 1.5-2m，砂卵石多含泥质，含水层富水性弱，单位涌水量 $<1\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。在冷水川沟脑，第四系浸出泉流量 1.23L/s。

（2）变质岩类风化裂隙水

含水介质主要为千枚岩、粉砂岩夹薄层白云岩，千枚岩较软，泥质含量较高，加之岩层紧密，裂隙发育差，白云岩层薄，溶隙裂隙不发育，水量极贫乏，据区域资料，泉流量 $<0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

（3）碳酸盐岩裂隙岩溶水。

分布于高坝—豆腐尖复活裂带以南，补给区含水介质主要为震旦系灯影组白云质灰岩、砂岩，寒武系、奥陶系中厚层、厚层灰岩、白云质灰岩夹薄层千枚岩，岩石碳酸钙含量大于 85%，岩溶较发育，溶洞、溶隙较常见。

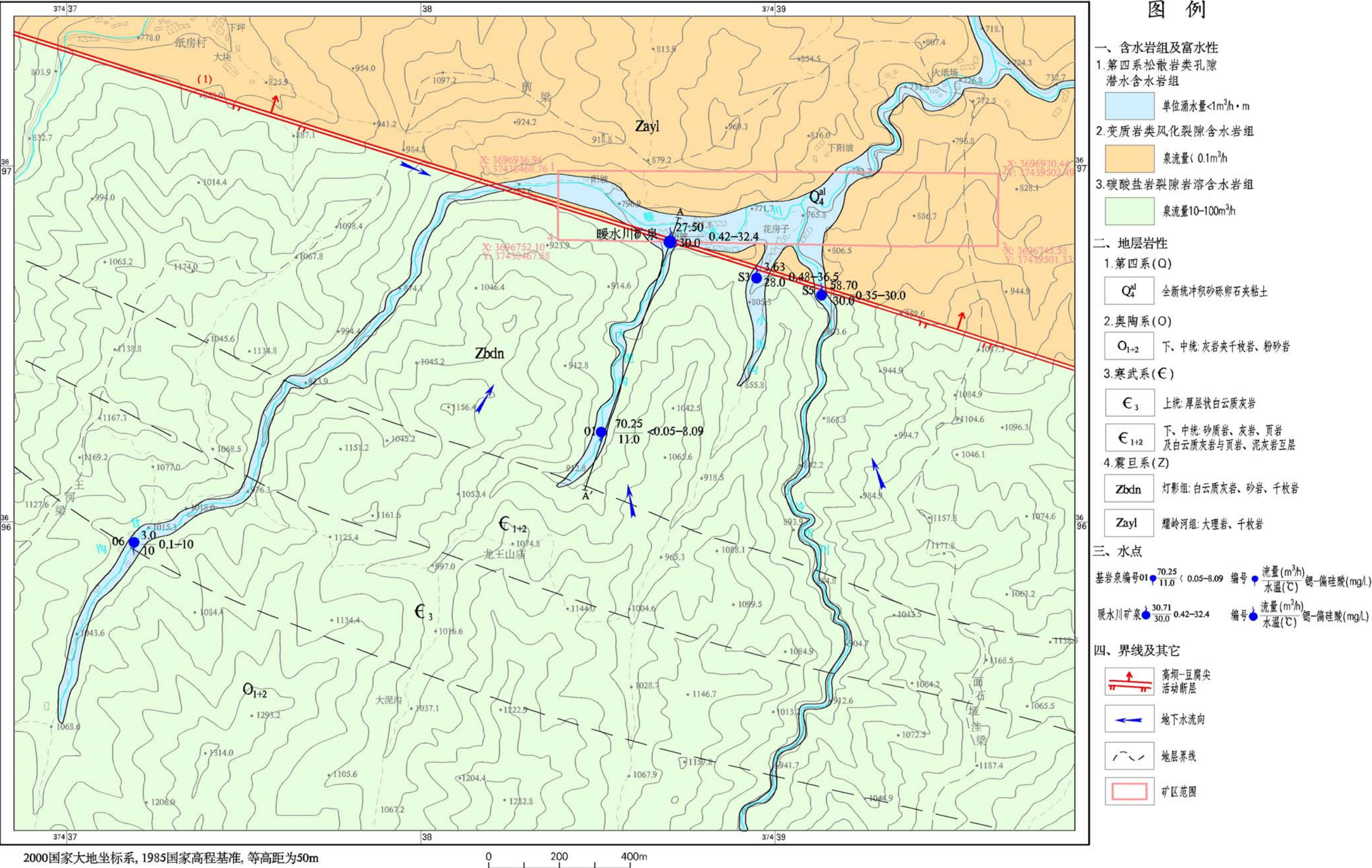


图 2-5 山阳县暖水川区域水文地质图

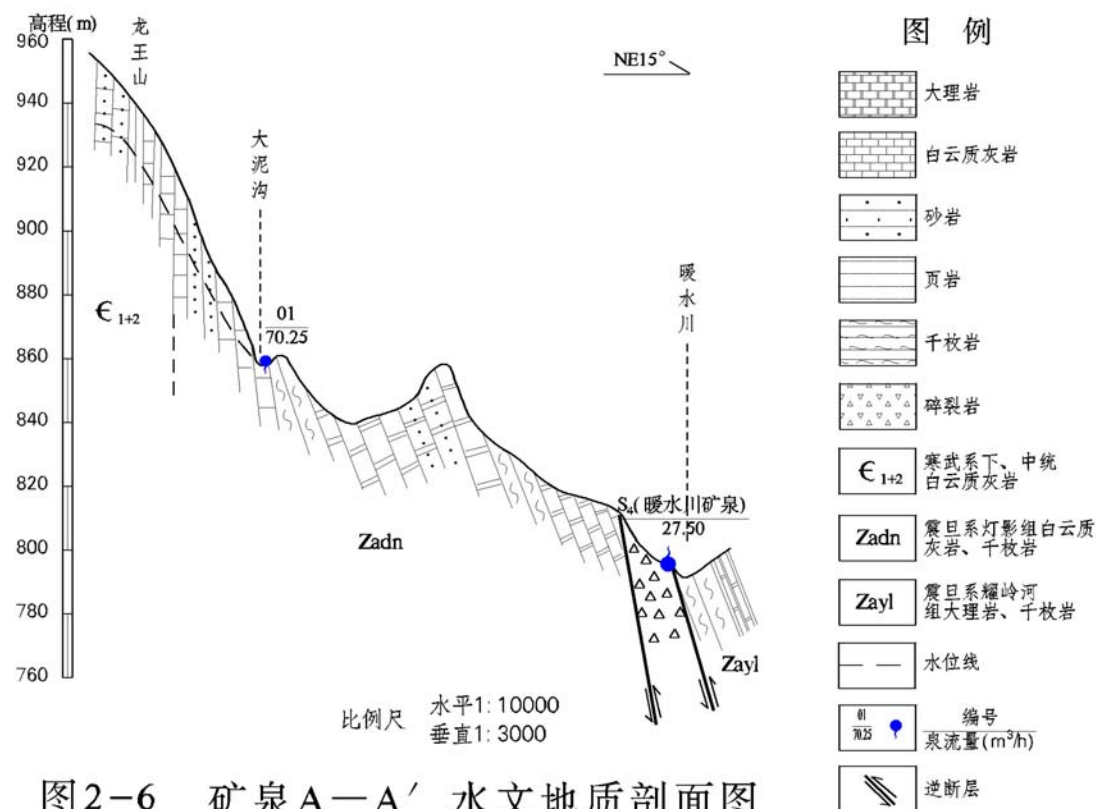


图2-6 矿泉A—A' 水文地质剖面图

受北西向高坝—豆腐尖复活断层影响，地下水从分水岭向下游和深部运移，运移至断裂带，因断裂上盘千枚岩阻水。在大泥沟口（S₄ 暖水川矿泉）、小泥沟口（S₃ 泉）、冷水川口（S₅ 泉）沿裂隙岩溶以上升泉出露。2019年5月18日实测泉流量分别为 27.29m³/h、3.63m³/h、58.7m³/h。碳酸盐岩裂隙水分布和富水性受地层岩性裂隙发育及地下水补给影响，泉流量变化较大，大泥沟口南 500 余米（编号 01），灰岩下降泉流量为 70.25m³/h。甘沟脑泉（编号 06），泉水从灰岩、白云岩灰岩裂隙中流出，泉流量 3.00m³/h。

2、基岩裂隙水补给、径流、排泄条件

据陕西省地质矿产勘查开发总公司 2016 年编制《山阳县西河—王闫重点地段天然矿泉水资源调查报告》，矿泉水与大气降水氢氧同位值测定，S₄、S₅ 矿泉水样的 δD、δ¹⁸O 值，大于全国和陕西大气降水的 δD、δ¹⁸O 值，矿泉水与大气降水氢氧同位素关系曲线（图 2-7），矿泉水点均分布于全国和陕西雨水线附近，表明矿泉水起源于大气降水。

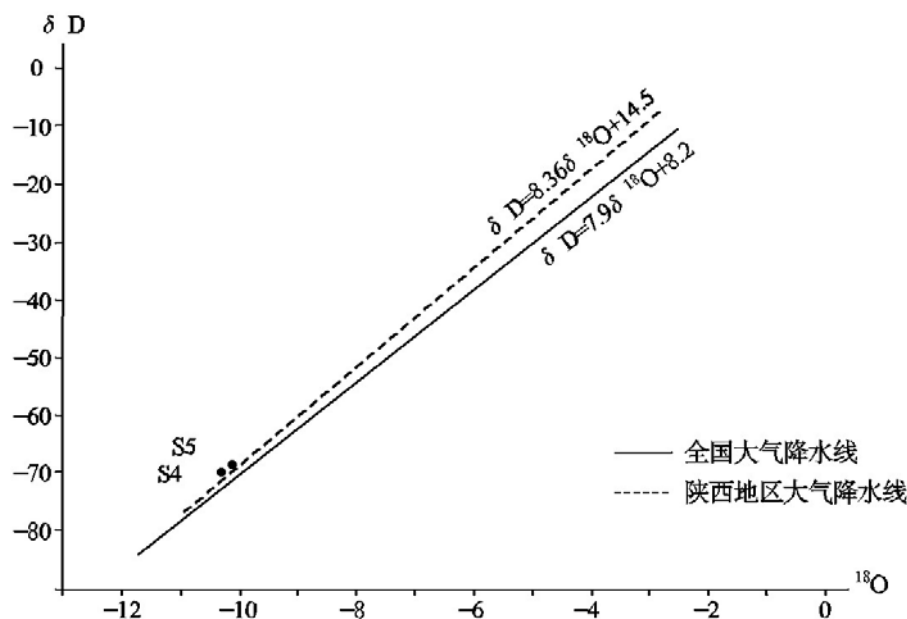


图 2-7 矿泉水与大气降水氢氧同位素关系曲线

基岩裂隙水的补给、径流、排泄条件受气候、地形和地层岩性等因素影响，大气降水是区内地下水的主要补给源，在碳酸盐岩分布区，多为高山深谷，地表径流强，不利于降水下渗，但在岩溶裂隙发育地带，降水沿裂隙、溶洞渗入地层中，地下水沿裂隙水向下游径流过程中，一部分地下水沿风化裂隙向下径流，其余向深部运移，遇断裂带导水，随水温升高，地下水沿断裂破碎带在有利部位涌出地表。

（四）工程地质

岩（土）体：区内岩土体可划分为岩体和土体。

（1）岩体

矿泉水出露大水泥沟口断裂带，岩层时代属上元古界震旦系灯影组白云质灰岩，中厚层状，受断裂影响，岩层裂隙、溶隙发育，裂隙宽一般 10-20cm，连通性好，属较坚硬变质岩。（照片 2-5）

（2）土体

分布于暖水川河谷阶地，为河流沉积，厚度较薄，岩性为粉质粘土，砂砾卵石互层，工程性能一般。

残坡积物主要分布于山地斜坡，岩性主要为粘土夹碎石、块石，形成原因主要为残积、坡积，厚 0.5-6.0m，与下覆基岩组成双层结构，极易沿接触面滑动，形成小的滑塌。



照片 2-5 断裂带白云质灰岩（镜向南）

三、矿区社会经济概况

1、山阳县社会经济概况

山阳县位于商洛市南部，县域面积 3535km²，辖 16 个镇，2 个街办，198 个行政村，41 个社区居委会，总人口约 47 万。山阳县是一个农业县，有耕地 44 万亩，农业以种植业为主的内涵正在发生变化，农业总产值占工业总产值比例不断下降。粮食作物以小麦、玉米、土豆、红薯为主，经济作物有荞麦、芝麻、魔芋等，林特产有商芝、木耳、核桃、板栗等。主要矿产有铜、铁、金、银、铅、锌、钒、矿泉水等。

2、王阎镇社会经济概况

王阎镇位于山阳县东端，北与丹凤县接壤，东连商南县，面积 248km²，人口 14187 人，耕地 14624 亩（旱坡地），农作物以小麦、玉米、土豆为主，经济作物有黄姜、五味子、连翘、天麻等。2018 年农业总产值 845.8 万元，占全镇国民生产总值 28%，村民收入主要以外出务工为主。全镇森林覆盖率 70%以上。

3、双河村社会经济概况

双河村管辖面积 51.0km²（包括暖水川组），563 户，人口 2293 人，有耕地 3280

亩，农业种植以玉米、土豆、黄豆为主，经济林核桃、板栗。村民收入以外出务工为主，2018 年人均收入 8500 元。

4、名胜古迹，自然保护区与水源地

评估区内无重要水源，自然保护区、名胜古迹及重要建筑设施

四、矿区土地利用现状

1、矿区土地利用现状

暖水川矿泉水矿区面积 0.1911km²，由 4 个拐点坐标组成，根据山阳县自然资源局提供的 2017 年暖水川幅（1: 10000）土地变更调查数据，矿区土地类型 3 个一级地类，4 个二级地类，包括耕地、林地、住宅用地等，其中面积最大的是林地，次为耕地（表 2-1）。

表 2-1 矿区土地利用现状类型及面积统计结果

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积百分比（%）
01	耕地	0103	旱地	4.801	25.12
03	林地	0310	乔木林地	8.054	42.15
		0305	灌木林地	5.947	31.12
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.308	1.61
合计				19.11	100

2、拟建矿泉水厂占地面积

拟建矿泉水厂位于暖水川河右岸、大泥沟以西，紧邻矿泉水水源，厂区东西长 70.00m，南北宽 40.00m，占地 2800.0 m²，据土地利用现状图，拟建厂区土地属耕地，见表 2-2。建厂前需申请建设用地。

表 2-2 拟建矿泉水厂土地利用现状类型及面积统计表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积（%）
01	耕地	0103	旱地	0.28	100

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

矿区位于秦岭南麓低中山区，地处山阳县、丹凤县交界部位，矿区距王阎镇 15km。矿区内居住 10 余户人家，人口 48 人。从丹凤县土门镇修建的乡村公路通往暖水川组，硬化水泥路宽 3.5m。区内除当地村民耕种外，暂无采矿等其他人类活动。

矿区南 100m 有山阳县永恒矿建工程有限公司暖水川钒矿采矿权，生产规模 1.5 万

m³/a，矿区面积 0.973km³，开采深度 1600m-800m，现状未开采。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

暖水川矿泉所在的王阎镇，周边设置有钒矿采矿权，2015 年后，因价格及环境保护对矿山要求严格。周边钒矿暂停开采。周边暂无矿山地质环境治理与土地复垦案例。

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况

2019年5月21日-22日，项目组对山阳县暖水川矿区及外围进行地质环境及土地资源情况调查，2019年8月28日~8月30日进行补充调查，完成工作量见表0-1。

（一）矿山地质环境调查概述

矿区位于低中山区，地形谷梁相间，高程750-9200m，相对高差150余米，梁坡较陡，倾角35-45度。据访问，区内未发现泥石流、滑坡、崩塌等不良地质灾害。并对区内含水层情况、地形地貌、水土污染（污废水排放）情况等方面展开详细调查、定位拍照和记录。

（二）土地资源调查概述

主要对已损毁土地资源的地类、损毁形式、程度等进行了调查，并对矿区涉及村庄的房屋、人口、土地等情况进行了走访并发放了公众调查表。矿区土地利用现状类型划分为3个一级类型和4个二级类型。

采矿活动对土地资源的影响主要表现在地面设施对土地资源的压占，区内土地损毁范围内土地利用类型主要为耕地，面积2831 m²。

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)之规定，矿山地质环境影响评估的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，调查区范围包括采矿活动可能影响到的范围。

依据《地质灾害危险性评估规范》确定评估范围为采矿权范围向四周外扩50m，面积0.349km²；并根据矿区及周边地质环境条件，结合地质灾害分布、影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围和对土地资源的破坏范围；最终确定本次调查区范围为矿区范围北东外扩50m，西外扩155m，向南外扩220m，面积约0.561km²；采矿活动影响范围输水管线、矿泉水厂均在评估区范围内，因此调查区范围与评估区一致（表3-1）。

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/T0223—2011），矿山地质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综合确定。

（1）评估区重要程度

据评估范围村民居住情况，建筑交通设施、水源和土地情况，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录列出评估区上述条件的重要程度，依据就高不就低的原则，确定评估区重要程度分区评定（表 3-2）

表 3-1 评估区、拟建厂区拐点坐标一览表

序号	评估区		拟建厂区	
	X	Y	X	Y
1	3696986.96	37438418.75	3696786.96	37438723.75
2	3696980.44	37439552.49	3696770.44	37438793.75
3	3696695.58	37439551.33	3696730.44	37438753.75
4	3696702.10	37438417.58	3696746.96	37438683.75
	2000 国家大地坐标系		2000 国家大地坐标系	
面积	0.349km ² （包括拟建厂区）		0.0028 km ² （矿区范围内）	

表 3-2 评估区重要程度分区评定表

确定因素	评估区要素	重要程度	分区评定
乡镇与居民	评估区居住村民 10 户，人口 48 余人，房屋 50 余间	一般区	较重要区
建筑与交通	无重要交通要道或建筑设施	一般区	
各类保护区	对原生的地形地貌影响和破坏程度小，远离各级自然保护区，风景名胜旅游景区	一般区	
水源地	无较重要水源地	一般区	
土地资源	矿泉水厂建设破坏耕地面积 0.2831hm ² ，破坏耕地小于 2hm ²	较重要区	

（2）生产建设规模

山阳县暖水川矿泉水厂规划生产规模 15 万 m³/a，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）附录 D，矿山生产建设规模分类一览表见表 3-3，确定本矿山生产规模为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
矿泉水	万吨	≥10	10-5	<5	

（3）地质环境复杂程度

据矿泉水赋存的地层岩性，含水层、地质构造、地质灾害、地形地貌、等情况，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 C 表 C.1 列出上述条件的复杂程度，依据就高不就低的原则，确定评估区的地质环境条件复杂程度为中等，评估区地质环境条件复杂程度评定表见表 3-4。

表 3-4 评估区地质环境条件复杂程度评定表

确定因素	评估区情况	复杂程度	分区评定
含水层	矿泉水赋存于震旦系灯影组白云质灰岩裂隙中，属基岩裂隙水。	简单	复杂
开采条件与场地建设	矿泉所在的低中山坡脚，泉水从岩石裂隙中流出，易于开采；拟建厂位于暖水川河阶地，地基稳定性中等。	中等	
地质构造断裂	区域高坝—豆腐尖断裂由矿区通过，段距大、断裂导水性强，矿泉水从断裂带涌出。	复杂	
地质灾害	现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。	简单	
地形地貌	评估区为低中山区，区内沟谷多，微地貌形态复杂，矿泉水厂位于河谷区，地形起伏变化大。	复杂	
采矿区	矿泉水属基岩裂隙泉，可得到降水补给，开采后可得到恢复。	简单	

3、地质环境影响评估级别确定

评估区为较重要区，矿泉水开采规模 15.0 万 m³/a，矿山规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 A 确定本次矿山地质环境影响评估的级别为一级。评估级别确定见表 3-5。

表 3-5 评估精度分级表

矿山规模	评估区重要程度	地质环境复杂程度	评估级别
大型	较重要区	复杂	一级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

按照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，地质灾害危险性评估的主要灾种有滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。

评估区位于低中山区，暖水川河从矿区北流过，山地沟梁相间，地形坡降较大。岩石倾向 SE，岩性为白云质灰岩、下部砂岩、千枚岩灰岩互层，岩石较坚硬，岩层较稳定，裂隙发育连通性好。根据本次野外地质环境调查，并结合对双河村暖水川组

村民调查，评估区及周边未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，现状评估认为地质灾害危险性小。矿山地质环境问题现状见附图 1。

2、预测评估

地质灾害危险性预测评估主要是根据地质环境条件，结合工程特点，对矿山建设工程可能遭受、加剧或引发的地质灾害危险性进行预测评估。根据开发利用方案及矿方提供的资料，矿泉水厂属于新建工程，状地质灾害弱发育。

矿山建设和运营过程中，引发发质灾害危险性评估：

(1) 泉口工程

评估区位于秦岭地槽东秦岭褶皱系，高坝—豆腐尖复活动断裂从建设场地南通过，断层倾向北，倾 $50-60^{\circ}$ ；破碎带宽 25-80m，由碎裂岩、角砾岩组成。由于断裂活动影响，造成断裂带及其两侧岩石强烈破碎、在暖水川矿泉口形成高 8-10m 的陡壁，断裂形成的陡壁易发生崩塌灾害。矿泉水开发过程中对泉口环境进行整治，修建长 0.8m 宽 0.6m，深 0.5 m 的汇水池，修建工程破坏岩石稳定性，可能诱发崩塌灾害，威胁施工人员的安全。预测评估修建工程引发地质灾害可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

(2) 输水工程

矿泉水开发将泉水引入管道，输水管线开挖宽 0.5m，深 0.6m，埋长 20 余 m，开挖面积小，深度浅，预测埋设引水管线引发地质灾害危险性小。

(3) 矿泉水厂建设工程

拟建矿泉水厂位于水源北 20m，场地位于大泥沟口两侧，暖水川河右岸漫滩阶地区，大泥沟属小型沟谷，沟道宽约 2m，沟道无松散层堆积，北侧暖水川河属于常年流水河，水量随季节变化较大，已修建河堤，对建设场地影响较小。拟建场地地面高程 782-785m，地表 0-0.25m 耕植土，0.25-0.35m 粘土，以下为砂砾石层。矿泉水厂设计占地面积 2800 m²，厂房面积 2000 m²，采用钢构结构。建筑物修建过程中将对建设场地南、北斜坡及地基采取切挖施工。切坡约 3-4m，地基开挖约 1.5m，开挖、场地平整等活动会形成边坡，遇降水或振动影响可能引发崩塌地质灾害，威胁建筑施工人员、设备安全。预测评估切坡、开挖、场平活动引发地质灾害可能性较大，危害程度中等，危险性中等。地质灾害预测评估见附图 3。

据《陕南山洪地质灾害受灾地区商洛市山阳县地质灾害详细调查报告》，评估区位于地质灾害低易发区。泉口及矿泉水厂建设工程遭受、加剧地质灾害危险性小；引发地质灾害可能性较大，危险性中等，影响程度较严重，采取有效的防治措施后，场地用地适宜性为基本适宜。

（三）矿泉水开采对含水层破坏现状分析与预测

1、现状评估

矿泉水赋存于白云质灰岩、灰岩裂隙溶洞中，裂隙宽 10-20cm，连通性好，因冲沟切割高坝—豆腐尖断裂，泉水从断裂带涌出，流量在 $641-668 \text{ m}^3/\text{d}$ ，据监测，泉流量基本稳定，利用泉水方式为地下开采，现状未开采。现状分析开采对含水层影响较轻。

1、预测评估

采用直径 100mm 不锈钢管将泉水输入厂区，不扩泉开采，预测开采对含水层影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、现状评估

评估区内无重要及较重要的自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质公园等。矿泉水井源于山阳县王阎镇暖水川，本矿主要开采矿泉水，矿泉水开采活动主要位于地下，地表以上现状无建设，现状条件下地形地貌景观仍保持原有形态，现状分析开采对地貌景观影响较轻。

2、预测评估

根据《开发利用方案》，开采矿泉水在泉口设置宽 0.6m、长 0.8m，深 0.5m 汇水池，连接 100mm 不锈钢管，将泉水输入厂区，预测评估开采对地形地貌景观影响较轻。

拟建矿泉水厂位于暖水川河漫滩阶地，厂区东西长 70m，南北宽 40m，占地 2800.00 m^2 ，地面高程 782-785m，建设去高填低。厂房建设改变原生的地形地貌景观，对地貌景观影响和破坏程度较严重，预测建厂对地貌景观影响较严重。

（五）矿区水环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状评估

现状条件下，矿泉水并未开采，地面工程也未开始建设，因此，现状评估对水土环境的影响较轻。

2、水土环境污染预测评估

根据本项目特点，矿泉水开采对水土环境造成影响主要包括废污水排放和固体物对水土环境的影响。

（1）废污水排放对水土环境影响评估

矿泉水生产工艺为过滤、灭菌、灌装。灭菌采用臭氧发生器及混合塔，不加任何添加剂，灭菌后水中 PH 值、各种离子和元素含量均不发生变化。据陕西优和安环工程咨询有限公司所编制的《山阳县暖水川矿泉水开发项目环境评价报告》，生产废水不含有毒有害元素，沉淀后洒路浇花草、灌溉农田。生活污水排入污水处理池，经生物+厌氧+好氧组合处理废水工艺（图 3-1）。

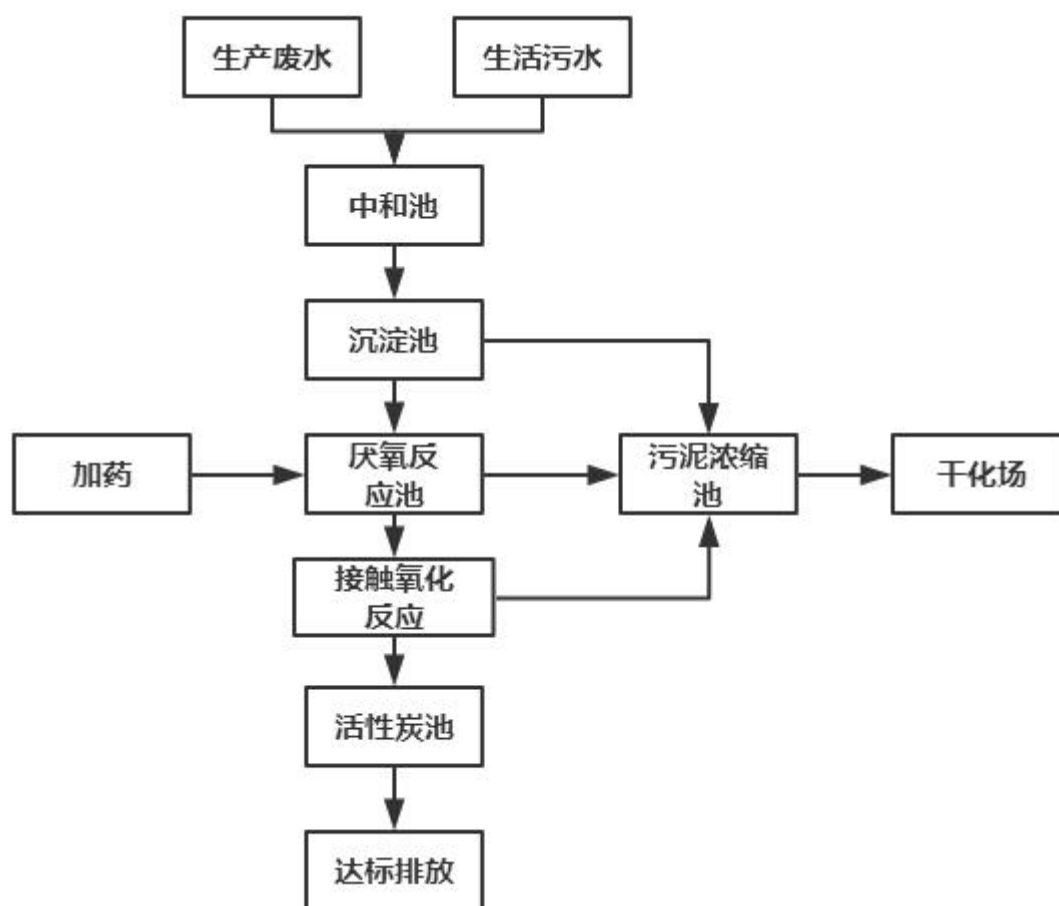


图 3-1 废水处理工艺流程示意图

处理后的污水符合《污水综合排放标准》一级标准，COD（化学需氧量）100mg/L、

BOD₅（生化需氧量）20mg/L、SS（悬浮物）70mg/L、石油类 50mg/L，处理后水作为绿化灌溉用水。预测分析矿泉水开采排放对环境污染较轻。

（3）固体废渣排放对水土环境影响评估

矿泉水赋存于白云质灰岩裂隙中，自流出地表，采用管道自流或抽取输送厂区，经过滤灭菌后罐装，不加任何添加剂，无有害物质排放。生产矿泉水用 380、500ml、1500ml 瓶一次吹塑成型，废弃瓶分类堆放，定期送废品收购站，因此，矿泉水开采正常作业下，固体废渣的排放使用符合规范要求，对水土环境的影响较轻。

综上所述，矿泉水开采活动基本上对水土环境造成危害和污染，预测评估影响程度较轻。

（六）矿山地质环境评估分级分区

1、现状评估分级分区

矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，对评估区进行矿山地质环境影响程度分级分区。评估区内未开始建设和生产，对地质环境的影响均较轻，因此，影响程度为较轻 1 个级别，较轻区 1 个（见附图 1）。

2、预测评估分级分区

矿山地质环境影响程度分级分区与现状评估分级分区的原则相同。对区内进行矿山地质环境影响程度分级分区。评估区影响程度分为较严重和较轻 2 个级别，其中较严重区 1 个，较轻区 1 个（见表 3-6，附图 3）。

表 3-6 矿山地质环境影响程度预测评估分级分区表

评估评估分区				矿山地质环境问题及其危险性或影响程度				影响程度分级
分区及编号	位置	面积 hm ²	占评估区比例 (%)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	水土环境污染	
较严重区（II）	拟建泉口工程、矿泉水厂	0.2805	0.80	地质灾害危险性中等	影响程度较严重	对含水层影响程度较轻	影响程度较轻	较严重
较轻区（III）	其他区域	34.6195	99.20	地质灾害危险性小	影响程度较轻		影响程度较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

项目开发对土地损毁主要为建设期对土地损毁，损毁形式为压占损毁。

（一）土地损毁环节与时序

地面建设期对土地的损毁为矿泉水厂、矿泉水输送管道、进场道路与乡道，随着建设的进行，对土地进行压占损毁。

（二）已损毁各类土地现状

矿泉水暂未开发，现状未损毁土地。

（三）拟损毁土地预测与评估

矿泉水厂建设，拟损毁土地 0.2831hm^2 ，其中矿泉水厂占用土地 0.28hm^2 ，管道开挖占地 0.001hm^2 ，进厂道路占地 0.0021hm^2 。均为压占损毁（表 3-7）、（附图 4）。建厂前申请建设用地。

表 3-7 已损毁土地情况汇总表 单位 hm^2

拟损毁土地利用类型				管线工程	进厂道路	矿泉水厂	合计
01	耕地	0103	旱地	0.001	0.0021	0.28	0.2831

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

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重性。因此，矿山地质环境保护与分区的原则是：坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区的村民生产生活放到第一位，要尽量减少对村民生产生活的影响与损失，其次，以工程建设安全为本，确保建设期、生产期安全，同时尽量减少工程建设生产期对生态环境的影响。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状评估与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测结果作为分区指标（表 3-8）。

2、分区评述

根据矿山地质环境问题分布特征及危害性和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，将评估区划分为一般防治区（Ⅲ）和次重点防治区（Ⅱ）共 2 个区块（附图 5），各分区的具体叙述见表 3-9

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分级指标	评估阶段	分区域别
地质灾害影响程度	现状评估	较轻
	预测评估	
含水层影响程度	现状评估	较轻
	预测评估	
地形地貌景观影响程度	现状评估	较轻
	预测评估	较严重
水土环境污染	现状评估	较轻
	预测评估	

表 3-9 地质环境保护与恢复治理分区表

编号	位置	分区	面积 (hm^2)	矿山地质环境问题
Ⅱ	拟建泉口工程、矿泉水厂	次重点防治区	0.2805	现状评估：厂区位于暖水川一级阶地，地形较平坦，现状地质灾害发育。 预测评估：拟建泉口工程及矿泉水厂建设引发地质灾害的危险性中等；矿泉水厂建设中去高填低，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响较严重。
Ⅲ	评估区	一般防治区	34.6195	现状评估：出露岩石为白云质灰岩，岩石坚硬，梁坡 35-45 度，植被茂密，现状分析未发生滑坡、泥石流等地质灾害。 预测评估：开采前将矿泉口密封，采用直径 100mm 不锈钢管将泉水引入厂区，厂房建设靠山一侧陡坎修建挡墙，预测开发矿泉水不会诱发滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害，对地质环境影响程度较轻。

（1）次重点防治区（Ⅱ）

次重点防治区（Ⅱ）1 个，面积 0.2805hm^2 ，占评估区的 0.80%。

泉口工程及矿泉水厂建设引发地质灾害的危险性中等；矿泉水厂建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响较严重。

（2）一般防治区

一般防治区（III）面积 34.6195hm^2 ，占评估区的 99.20%。

评估区山地与河谷区，除次重点防治区外，评估区再无其他建设工程，对地质环境影响程度较轻。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区范围确定

复垦区为损毁土地与永久性建设用地构成的区域，本项目矿区面积 19.11hm^2 矿山开采占地仅为矿泉水厂、输水管道道路、进厂道路。因此，复垦区面积为 0.2831hm^2 ，包括拟建矿泉水厂区占地 2800.00m^2 ，输水线沟槽占地 10.00m^2 ，进厂道路占地 21.00m^2 。

2、土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地构成区域。本项目生产年限结束后土地复垦责任范围与复垦区一致。

（三）土地类型与权属

1、土地类型

a、土地利用现状

根据山阳县自然资源局提供的 2017 年土地变更调查图，拟建矿泉水厂占用旱地 0.2831hm^2 ，现状种植红豆杉树。

b、土地损毁程度

复垦责任范围内土地损毁主要为压占损毁，包括拟建厂区建设压占土地，输水管道基座压占土地，道路压占土地，损毁土地依据损毁标准，确定损毁程度为中度。

c、土地权属

项目用地责任范围面积 2831.00m^2 ，全部属于山阳县王阎镇双河村暖水川组土地。

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

通过现状与预测分析，评估区矿山地质环境问题主要，建设对地形地貌破坏较严重，含水层和水土污染等方面影响较轻。

依据现状分析与预测评估结果，区内划为一般防治区（Ⅲ）和次重点防治区（Ⅱ）共 2 个区块，面积分别为 34.6169hm² 和 0.2831hm²。本方案按照治理分区，以近期矿山地质环境保护和恢复治理工作为重点，坚持“预防为主、防治结合、在保护中开发、在开发中保护；因地制宜、边开采边治理”的原则，综合分析其预防治理措施，技术上可行。

（二）经济可行性分析

按照谁开发谁保护、谁损毁谁治理的原则，从矿山企业矿泉水月销售收入中提取治理与恢复基金。

1、销售收入

据开发利用方案，项目一期建设一条年产 5.0 万吨瓶装矿泉水生产线，生产销售若达到 2.0 万吨，每吨 1800 元，销售 500mL、380mL、1500ml 瓶装水，预计年销售收入 3600 万元。

2、生产成本估算及经济上可行性分析

矿泉水生产成本主要有税收 205.46 万元、生产耗材 219.7 万元、人员工资 225 万元、设备维护、运输等费用 101.42 万元、广告费 128 万元，总费用 2945.38 万元，年利润 645.62 万元。本方案近期矿山地质环境治理费 7065.00 元/年，占年利润 0.11%，估算金额在矿山可承受范围之内，因此本方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

矿山开采按照开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案提出的要求进行，在其允许开采量范围内，矿泉水开采对地质环境影响程度较轻，且能维

持矿泉水生产良好的运营状态，对评估区及周边的生态环境影响较轻，对地貌景观影响较严重。综合分析在生态环境协调性上可行。

二、矿区土地复垦可行性分析

土地复垦可行性分析研究是土地复垦的主要内容，即对土地复垦项目进行全面深入的分析，确认复垦在经济、技术、生态环境方面是否合理可行，为土地复垦项目提供依据。本方案是在分析项目区内土地利用现状基础上，对土地损毁现状进行调查，并对开采矿泉水可能引起的地质环境问题进行预测。根据现场调查及预测结果划分土地损毁等级，最终确定了土地复垦技术路线和方法。

（一）复垦土地利用现状

复垦区土地及复垦责任范围内所有土地合计 0.2831 hm^2 。其中管线占地 0.001 hm^2 ，进厂道路占地 0.0021 hm^2 。矿泉水厂占地 0.28 hm^2 。现状为耕地，种植红豆杉树苗，建厂申请建设用地。

（二）土地适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据当地土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向。划分土地复垦单元，土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦方向的前提和基础，为技术的选择提供参考，指导土地复垦的设计。

1、评价依据

依据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地条例实施办法》、《陕西省实施（土地复垦条例）办法》等相关法律法规，公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

2、评价方法和评价体系

待复垦土地在时间上可以划分为损毁前——损毁后复垦前——复垦后三个阶段，根据治理的程度，又可以将复垦后划分为初步治理（主要土地平整等）以

及生态重建完成后。土地适宜性评价的目的是为复垦方向确定以及复垦措施的选择提供依据，损毁前、损毁后土地及其生态系统的情况均对其利用方向的选择具有重要意义，故本方案土地复垦适宜性评价采用三段论，即分别对损毁前、损毁后复垦前以及初步治理基础上进行适宜性评价。

评价体系确定为二级体系，分为两个序列：土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类按照土地质量等，按照复垦为耕地的质量标准分为 1 等地、2 等地和 3 等地；暂不适宜类和不适宜类不继续进行分，以“N”表示。

各评价单元在不同时段的评价体系如表 4-1。

表 4-1 土地适宜性评价体系表

评价对象 评价时间	压占损毁土地	
	评价目的	评价方法
损毁前（现状）	不作评价	——
损毁后复垦前	初步确定复垦方向	类比分析法
损毁后初步整治后	确定适宜性等级	极限条件法

3、土地复垦适宜性评价

（1）矿泉水厂

矿泉水厂地表有大量的构建筑物，地面硬化程度高，毁坏了地表的生态植被，对土壤的可耕作层和肥力的影响程度严重，在地面建（构）筑物不清理的情况下，不适宜耕作及林草恢复，在其服务期满后，对地表建筑物及附属设施进行拆除，并进行平整、培肥后，具备复垦为耕地的条件，其复垦为耕地，复垦面积为 0.2800hm²。

（2）输水管线及道路

在服务年限结束后进行地表清理覆土，根据周边地类（周边地类为耕地）宜复垦为耕地，复垦面积为 0.0031hm²。

在进行复垦土地适宜性评价时，考虑矿区农业作物，复垦后的土地能满足杉树苗生长环境需要，恢复被压占损毁土地生态功能，复垦为宜耕土地，地形平坦，质地好，肥力高，适宜机耕，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地质量，且正常利用不致发生退化。

4、划分土地复垦单元

通过适宜性评价确定被损毁土地复垦方向,是进行土地复垦可行性分析的依据和基础。首先,土地复垦适宜性评价是对评价单元未来时空某个时间下的状态进行评价,即是对损毁后的土地进行评价,也就是说在进行评价时,这种损毁还没有发生。这就决定了土地复垦适宜性评价完全是在对待复垦土地的损毁预测的基础上进行的,若实际损毁结果与损毁预测结果可能不完全相同,因而导致适宜性评价结果存在一定的不确定性。

在考虑复垦区自然、社会经济、政策、公众意愿和类比区复垦方案的基础上,结合适宜性评定结果,划定合理的复垦单元。具体见表 4-2。

表 4-2 复垦单元划分

复垦单元				面积（hm ² ）
序号	一级项目	序号	二级项目	
1	耕 地 方 向 复垦单元	1	矿泉水厂	0.2800
		2	输水管线	0.001
		3	进厂道路	0.0021
合计				0.2831

(三) 水土平衡分析

1、水资源影响分析

复垦区为暖水川河漫滩阶地,暖水川阶地地形较平坦,可采用抽取河水满足复垦后灌溉用水。

2、土壤资源平衡分析

主要针对表土资源,对于重建植被成活有重要意义,主要包括土壤供给量分析和需土量分析。结合本区特点,综合考虑废弃构建筑物拆除后,挖除基础,剥离硬化地面,对原土地翻耕,对造成的地表起伏实施平整,并对土壤实施土壤培肥,复垦为耕地。

本项目需要进行复垦的区域为矿泉水厂、进厂道路管线及硬化地面 0.2831hm²,其中,输水管线 0.001hm²、矿泉水厂 0.28hm²,进厂道路 0.021hm²。翻耕培肥后即可种植。

(四) 土地复垦质量要求

根据项目区所在地的地形地貌，土壤条件等自然地理环境，参照《土地复垦质量控制标准》、《土地开发整理规划编制规程》，《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）等，并结合当地实际情况制定复垦质量要求，复垦后与周围一样平整，耕作层厚 30cm，要求土壤有机质含量 $\geq 0.5\%$ ，PH 值 7.0—8.5 之间。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

暖水川矿泉水，开发采用管道输水，开采对含水层，水土污染及土地资源损毁的影响较轻，对地形地貌景观影响较严重；矿区出露岩石较坚硬，山地植被茂盛，未发现滑坡、崩塌、塌陷等地质灾害。拟建矿泉水厂位于暖水川一级阶地，地形平坦，发生不良地质灾害可能性小。矿区地质环境治理工程分为近期（2020年—2024年），中期（2025年—2029年）和远期（2030年—2073年）。本方案的近期治理工作主要以监测工程为主。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标和任务

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、水土环境及土地资源的影响和破坏，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现项目区经济可持续发展。

（二）保护与预防措施

为了使工程在运营中能有效地保护矿山地质环境，同时对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、性质以及区域的环境特征，分别根据矿山地质环境类型和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。

1、含水层保护措施

- （1）不扩泉开采：严格按照批准开采量取水，保证矿泉水资源的可持续利用；
- （2）监测水量、水温、水质，掌握矿泉动态变化。

2、地形地貌景观保护措施

- （1）矿泉水厂的建设距周边山体 20m 建设，不开挖山坡脚，不开山取石。
- （2）在距水源 30m 范围设立标志牌、界桩。

3、水土环境污染预防措施

使用后的废水排入统一的污水处理设施，处理后达标排放，避免对水土环境造成污染。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

对矿泉水量、水温、水质进行监测，掌握泉水流量、水质变化，使矿泉水合理开发利用。

（二）工程设计与技术措施

矿泉水厂建设位于暖水川漫滩阶地，地形较平坦，去高填低，开挖高度 2-3m，厂区开挖的陡坎，修建护坡墙；建设厂房采用挖桩基础，开挖深度 1.2m，采用钢筋混凝土浇注，并按工程设计方案施工。沿河岸修建防洪堤，防洪标准百年一遇。

（1）治理工程

矿泉水厂所在的暖水川漫滩阶地，南高北低，建厂时按设计施工，无治理工程。

（2）综合管理

工程名称：综合管理工程

技术方法：巡查、监测

治理时期：近期（适用期）、中远期

暖水川矿泉水厂负责组织人员定期对水厂、矿泉水源、输水管线道路及边坡进行巡查，遇到地质环境问题及时汇报、及时处理。矿区位于暖水川谷地山坡地带，巡查每次 1 人，每月至少巡查 3 次，雨季加密巡查，并记录巡查结果（表 5-1）

表 5-1 综合管理工程量统计

综合管理	近期	中期	远期
措施	巡查（次）	巡查（次）	巡查（次）
工程量	180	180	1440

三、矿区土地复垦

矿泉水厂关闭，厂区及输水设施进行土地复垦。

(一) 目标任务

本项目复垦责任范围的土地全部复垦，复垦面积为 0.2831 hm²，土地复垦率 100%。复垦管线开挖 0.001 hm²，进厂道路 0.0021 hm²，矿泉水厂面积 0.28 hm²，复垦为耕地。矿区土地复垦规划图见附图 5。

(二) 工程设计与工程量

1、清理工程

矿泉水厂关闭后，首先对地表结构建筑物进行拆除，然后对地面硬化基础进行清理，最后使用 4 吨自卸汽车将其运输至山阳县市政部门指定的场地。（表 5-2）

表 5-2 建筑物拆除、清运工程表 单位

工程 项目	复垦 阶段	复垦 区域	建筑物	面积 (hm ²)	单位 土石方量 m ³	土石 方量 m ³
建 筑 物 拆 除	远期	矿 泉 水	彩钢房	0.200	2000	400.00
	远期		储水池、污水处理池	0.0200	5000	100.00
	远期		硬化地面	0.040	2000	80.00
	远期		进厂道路	0.0021	2000	4.20
	远期	输水管线		0.001	1500	1.50
总计				0.2631		585.7

2、土地平整

翻耕后进行土地平整，土地平整采用自行式平地机、推土机等机械进行，平整后土地坡度≤5°（表 5-3）。

表 5-3 土地平整工程量表

工程项目	复垦阶段	复垦区域	面积 (hm ²)
土地翻耕	远期	输水管线	0.001
	远期	进厂道路	0.021
	远期	矿泉水厂	0.28
合计			0.2831

3、土地翻耕

对建设压占的土地，为了将密实的土层变为疏松的耕层，增加土壤孔隙度，提高可种植性，本方案使用三铧犁或人工进行翻耕，翻耕深度 35cm（表 5-4）。

表 5-4 土地翻耕工程表

工程项目	复垦阶段	复垦区域	面积 (hm ²)
土地翻耕	远期	输水管道	0.001
	远期	进厂道路	0.0021
	远期	矿泉水厂	0.28
合计			0.2831

4、土壤施肥

为了满足植物生长需要，在种植之前进行土壤培肥，旱地施用复合肥 600kg/hm²。

表 5-5 土壤培肥工程量表

复垦阶段	复垦区域		施肥面积 (hm ²)	单位施肥量 (hm ²)	施肥量 (kg)
远期	输水管道	旱地	0.001	600	0.60
	进厂道路	旱地	0.0021	600	1.26
	矿泉水厂	旱地	0.28	600	168.00
总量			0.2831		169.86

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

矿泉水开采不采剥、不开挖、将泉水接入管道，输至厂区，对含水层影响较轻，对含水层结构破坏较小，在其允许开采量范围内也不会被疏干或半疏干含水层，引起水质变化。对含水层的恢复治理工程以监测为主，观测水量、水温和水质变化。

（二）工程设计

定期测量矿泉的水量、水温，定期取水样化验。监测时间应包括矿泉水的整

个服务期。

五、水土环境污染修复

矿泉水生产不加任何添加剂，无有毒有害物质排放，因此对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测是从维护地质环境，降低和避免地质灾害、水土污染风险为出发点。运用多种手段和方法，对地质环境问题的成因、数量、规模范围和影响程度进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础工作，是本方案的重要重要组成部分。开展地质环境监测对于贯彻相关法律法规、搞好地质环境管理工作有十分重要意义。

拟建的矿泉水厂及生产线，本身并未产生地质环境问题，对含水层、地形地貌景观和水土污染的影响和破坏较轻，但仍需要对矿泉及周边地区的含水层、水土污染与地形地貌景观进行监测，确保矿泉水厂的正常运营。监测工作由山阳县暖水川天然泉开发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。

（一）目标任务

对矿泉水的水量、水温、水质等实施监测方案；对矿泉及周边地质环境实施监测方案。

1、监测目标

（1）含水层

掌握矿泉水的水量、水温和水质变化，以指导开采。

（2）地形地貌景观

通过地面巡查，掌握矿泉及周边山体是否发育有新的地质灾害点，以及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变化趋势。

（3）水土污染

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) 水土污染

定期检查管道、污水池，防止滴漏。

(二) 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，考虑到治理工程的现状，在本方案的近、中、远治理阶段，监测工作将贯穿始终。

1、含水层监测

主要监测矿泉水的水温、水量、水质。根据《天然矿泉水资源地质勘查规范（GB/13727-2016）》水温大于 25℃，水量、水温监测频率应至少每月 2 次，每年进行 1 次矿泉水源水质全分析，水量采用水表，水温采用温度计。

2、地形地貌景观监测

采用人工地面巡查，每季 1 次。

3、水土污染监测

生产矿泉水无有毒有害物排放，可不进行监测。

4、矿山地质环境综合管理

在矿泉水开采过程中，山阳县暖水川天然泉开发有限公司应安排人员对评估区进行定期巡查，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，禁止人员在坡前停留。

(三) 主要工程量

本项目的监测工作量近期见表 5-6、中远期见表 5-7。

表 5-6 近期矿山地质环境监测工程一览表

监测项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	合计（次）
水位、水量、水温监测	24	24	24	24	24	120
水质分析	1	1	1	1	1	5
地形地貌监测	4	4	4	4	4	20

表 5-7 中远期矿山地质环境监测量一览表

序号	地质环境问题	监测项目	监测量（次）			监测内容
			近期	中期	远期	
1	含水层	矿泉水源	120	120	960	水量、水温
			5	5	40	水质
2	地形地貌景观	地形地貌异常变化	20	20	160	地形地貌

七、矿区土地复垦监测和管护

本项目土地复垦责任范围内的土地全部复垦，复垦范围面积厂区 0.28hm^2 ，进厂道路 0.0021hm^2 ，输水管线 0.001hm^2 ，复垦总面积 0.2831hm^2 ，土地复垦率 100%，复垦为耕地。由山阳县暖水川天然泉开发有限公司进行复垦监测和管护。

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

治理区内的地质环境，一般需要建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系用于不断修复，针对区内的矿泉水开采现状、地形地貌条件、植被环境、占用土地类型等。本方案布设的防治措施主要以工程维护和全区监测为主（附图 5），矿泉水厂关闭进行土地复垦。

矿山地质环境治理及土地复垦总体工作部署见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理及土地复垦总体部署

防治对象	含水层	地形地貌景观	土地复垦
工程措施	矿泉水量、水温、水质监测	地面巡查	进厂道路、厂区、输水管线

通过防治措施的布局，力求使本治理区内的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，也显示出监测管护措施的长效性和美化效果，最终达到有效恢复治理区内良好的地质环境、景观环境及植被环境的目的。

二、阶段实施计划

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》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（2020 年～2024 年），中期（2025 年～2029 年）和远期（2030 年～2073 年）三个阶段。本方案针对矿山地质环境治理提出如下实施计划。

（一）近期工作安排（2020 年～2024 年）

1、矿山地质环境治理（表 6-2）

- （1）地面巡查 180 次，每月 3 次。
- （2）进行矿泉水的水量、水温测量，每月 2 次；进行水质监测，每年 1 次；水量监测共 120 次，水质分析 5 次。

(3) 地形地貌景观监测采用巡查监测，每季 1 次，共 20 次。

2、土地复垦

无

矿山地质环境治理近期及年度工作安排见表 6-2。

表 6-2 近期治理部署计划表

监测项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	合计(次)
地面巡查(次)	36	36	36	36	36	180
水量水温监测	24	24	24	24	24	120
水质分析	1	1	1	1	1	5
地形地貌检测(次)	4	4	4	4	4	20

(二) 中、远期工作安排(2024 年 1 月~2073 年 12 月)

1、矿山地质环境治理(表 6-3)

(1) 地面巡查 1620 次，每月 3 次。

(2) 监测矿泉的动态变化，水量、水温每月 2 次，水质监测每年 1 次；水量水温监测共 1080 次，水质分析 45 次。

(3) 地形地貌景观监测采用巡查监测地质灾害，地形地貌景观共 180 次(表 6-3)。

表 6-3 中、远期治理部署计划表

监测项目	次/年	数量(年)	合计(次)
地面巡查	36	45	1620
水量水温监测	24	45	1080
水质分析	1	45	45
地形地貌监测	4	45	180

2、土地复垦

矿泉水关闭后，厂区及建筑设施、输水设施拆除，进行土地复垦。具体工作量见表 6-4：

- (1) 拆除建筑物 585.70m³ (其中彩钢房 400.00m³, 储水池、硬化地面 185.70m³)
- (2) 清运石渣 585.70m³
- (3) 土地翻耕 0.2831hm³
- (4) 土地平整 0.2831hm²
- (5) 土壤培肥 169.86kg
- (6) 土地管护 0.2831hm²

表 6-4 远期土地复垦工作量一览表

序号	工程名称	单位	数量
1	建筑物拆除	m ³	585.70
2	石渣清运	m ³	585.70
3	土地翻耕	hm ²	0.2831
4	土地平整	hm ²	0.2831
5	土壤培肥	kg	169.86
6	土地管护	hm ²	0.2831

第七章 经费估算与进度安排

一、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）经费估算依据

根据《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10号)、《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局2010年试用)进行编制。

（二）基础价格

1、水量、水温监测单价

依照《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10号)，本项目水量、水温监测费按80元/次计算。

2、地形地貌监测单价

依照《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10号)，本项目地形地貌监测费按91元/次计算。

3、水质分析单价

根据《地质调查项目预算标准》（2010年），矿泉水水质分析费1957元/套。

（三）经费估算

估算总费用和矿山服务年限及方案适用期监测费用估算见表7-1、7-2、7-3。

表 7-1 矿山地质环境治理总经费估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占静态投资的比例（%）
一	工程施工费	0	0
二	设备费	0	0
三	其他费用	0	0
四	监测费	37.59	90.91
五	预备费	3.76	9.09
（一）	基本预备费	3.76	9.09
（二）	价差预备费	0	0
六	静态投资	41.35	100.00
七	总投资	41.35	100.00

表 7-2 矿山近期（2020 年～2024 年）监测工程量及费用

序号	项目工程名称	单位	数量（次）	单价（元）	合计（元）
1	地面巡查	次	180	91	16380
2	水量、水温	次	120	80	9600
3	水质分析	次	5	1957	9785
4	地形地貌景观监测	次	20	91	1820
合计					37585

表 7-3 矿山中远期（2025 年～2069 年）监测工程量及费用

序号	项目工程名称	单位	数量（次）	单价（元）	合计（元）
1	地面巡查	次	1620	91	147420
2	水量、水温	次	1080	80	86400
3	水质分析	次	45	1957	88065
4	地形地貌景观监测	次	180	91	16380
合计					338265

二、土地复垦工程费用估算

（一）经费估算依据

- 1.《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 2、《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；
- 3.《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）；
- 4.《陕西省土地开发整理项目预算定额》（2004 年）；
- 5.《陕西工程造价信息》（2019 年第 8 期）；

（二）土地复垦工程量

土地复垦工程总费用见表 7-3，土地复垦工程施工费见表 7-4，土地复垦其它费用见表 7-5。

表 7-3 土地复垦工程费用估算总表

序号	费用名称	费用（万元）	占静态投资比例（%）
一	工程施工费	19.03	82.53
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	2.39	9.19
四	监测费	0.00	0.00
五	预备费	2.14	8.28
（一）	基本预算费	2.14	0
（二）	价差预备费	0.00	--
六	静态总投资	23.56	100
七	静态亩均投资	0	--

表 7-4 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）	备注
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	
1	30072	建筑物拆除	m ³	400.00	215.82	86328.00	彩钢房
2	40192	混凝土拆除	m ³	185.70	421.81	78330.12	储水池、路
3	20284	垃圾清运	m ³	585.70	39.07	22883.30	
4	10281	土壤培肥	kg	169.86	3.54	601.30	
5	10332	土地翻耕	hm ²	0.2831	4858.36	1375.40	
6	018036	土地管护	hm ² /年	0.2831	2586.45	732.22	
总计（元）						190250.34	

表 7-5 土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（元）	各项费用占其他费用的比例（%）
1	前期工作费		11985.77	50.16
1.1	土地清查费	$190250.34 \times 0.5\%$	951.25	
1.2	项目可行性研究费	$5/500 \times 190250.34$	1902.50	
1.3	项目勘测费	$190250.34 \times 1.5\%$	2853.76	
1.4	项目设计与预算编制费	$14/500 \times 190250.34$	5327.01	
1.5	项目招标代理费	$190250.34 \times 0.5\%$	951.25	
2	工程监理费	$12/500 \times 190250.34$	4566.01	19.11
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费		7343.66	30.73
4.1	工程复核费	$190250.34 \times 0.7\%$	1331.75	
4.2	工程验收费	$190250.34 \times 1.4\%$	2663.50	
4.3	项目决算编制与审计费	$190250.34 \times 1.0\%$	1902.50	
4.4	整理后土地重估与登记费	$190250.34 \times 0.65\%$	1236.63	
4.5	标识设定费	$190250.34 \times 0.11\%$	209.28	
5	业主管理费	$190250.34 \times 0.00\%$	0.00	0.00
总 计			23895.44	100.00

三、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境保护与土地复垦费估算 64.91 万元，其矿山地质环境治理费 41.35 万元，土地复垦费估算 23.56 万元，矿山可采储量 750 万 m^3/a ，矿泉水平均费用 0.09 元/ m^3 ，土地复垦面积 4.25 亩，亩均投资 5.54 万元（表 7-10）。

（二）年度经费安排

山阳县暖水川矿泉水矿山地质环境治理和土地复垦工程总计 53 年（2020—2073 年，闭矿后进行土地复垦）。根据工程年度实施计划，方案适用期（2020—2024）矿山地质环境治理费分年度安排见表 7-11。

表 7-10 矿山地质环境与土地复垦费用估算表

序号	费用名称	费用 (万元)	比例 (%)	吨矿泉水 平均费用 (元)	亩均费用 (万元)
1	矿山地质环境治理	41.35	63.70	0.09	
2	土地复垦	23.56	36.30		5.54
合计		64.91	100.00		

表 7-11 矿山地质环境治理工程经费分年度安排表

工程类别	工程名称	估算费用 (元)					
		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	合计
矿山地质环境治理	地面巡查	3276.00	3276.00	3276.00	3276.00	3276.00	16380.00
	水量水温监测	1920.00	1920.00	1920.00	1920.00	1920.00	9600.00
	地形地貌监测	364.00	364.00	364.00	364.00	364.00	1820.00
	水质分析	1957.00	1957.00	1957.00	1957.00	1957.00	9785.00
	其它费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	预备费	752	752	752	752	752	3760
合计		8269	8269	8269	8269	8269	41345

由表可以看出，方案适用期矿山地质环境治理年度费 8269.00 元，总费用 41345.00 元。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、矿山地质环境治理制度要规范化。本方案由山阳县暖水川天然泉开发有限公司负责并组织实施，应建立矿山地质环境恢复治理领导小组，公司法人李树新为第一责任人，负责矿山地质环境恢复治理全面工作，总工程师朱书红负责地质环境恢复治理技术工作，矿山地质环境保护日常工作由安保科负责。使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计落到实处。

2、矿山地质环境治理过程要规范化，应严格按照建设项目管理程序进行，选择有资质、技术力量强的单位负责项目的实施，加强管理。

3、矿山地质环境治理及监测资料必须规范化，工作记录等成果资料和经费要及时整理、归档，便于后期自然资源主管部门核查。

二、技术保障

1、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成工作组，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。

2、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

3、随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

三、资金保障

根据陕西省国土资源厅、财政厅、环境保护厅印发《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（陕国土资发【2018】92号），矿山企业应在银行设立专用帐户，独立设置矿山地质环境治理与土地复垦基金科目。建立基金账户，同县自然资源局，开户银行签订三方协议，保证按月缴存，保证资金用于矿山环境治理与土地复垦工程。

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施办法》《陕西省山阳县暖水川矿泉水厂饮用天然矿泉水开发利用与保护方案》，设计生产能力 15.0 万吨/a 瓶、桶装矿泉水，按每月销售 2000 吨计，每吨 10 元，矿种系数 0.2%，开采系数 1.0，地区系数 1.2（陕南地区）（表 8-1）。

表 8-1 月销售 2000 吨矿泉水提取基金表

月销售（吨）	售价（元）	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基金（元）	占销售收入	平均（元/吨）
2000	10	0.2%	1.0	1.2	48.00	0.24%	0.024

该矿山销售收入估算每月 20000.0 元，计算的基金提取额每月 48.00 元，基金提取额小于矿山环境治理与土地复垦估算费用。

基金提取后应用于矿山地质环境治理与土地复垦工程，不得挤占和挪用，确保专款专用，按要求完成治理恢复与土地复垦任务后的年度结余资金，可转接下年度使用。

四、监管保障

1、为落实阶段治理复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金预算支出，定期向山阳县自然资源局主管部门报告当年治理与复垦情况。

2、山阳县自然资源局相关人员应定期对复垦资金进行检查验收，确保资金真正用于矿山地质环境治理与土地复垦工作上。

3、本方案实施严格的监测制度，监测机构应具有监测资质，并按方案中的监测要求编制监测计划并实施，制定严格的工程考核制度。在验收中，应严格验收制度，验收人员对照复垦单元措施逐项核实工作量，鉴定工程质量，填报验收表，写出验收总结，验收不合格，应限期整改。

4、自然管理部门建立企业信誉档案，全面记录矿山企业资金提取使用，为以后进行土地复垦有效管理提供依据。

五、效益分析

（一）社会效益

暖水川矿泉水销往省内外，建厂为当地带来了更多的就业机会，对提高居民生活水平、带动社会经济和谐发展，具有明显的社会效益。

（二）环境效益

通过对治理区及周边山区环境的监测、管护措施，使矿泉水开发实现良性循环。

（三）经济效益

本方案充分考虑了矿泉水开发单位的现状及可能发生的地质环境问题，因地制宜地部署了矿山地质环境治理与监测工作，保持住良好的地质环境，又可以很好的节约治理费用，经济上可行。暖水川矿泉水厂矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，将恢复耕地 0.2831hm²，根据周边土地种植效益测算，按市场价每公顷耕地粮食作物收益 1.2 万元，估算复垦后经济效益 3397.2 元。

六、公众参与

为了解矿泉水厂建设所在区域公众对项目的态度，方案编制中进行了公众参与调查，在矿泉水厂支持配合下，走访了项目区涉及双河村暖水川组群众，对项目进行公示，向当地群众介绍项目性质类型，相关矿山地质环境与土地复垦政策，如实向公众说明项目开发对地质环境，基本不产生影响，介绍了项目投资，建成后的企业带来的经济效益及对对方经济发展的情况，征求当地群众对土地复垦的意见。

根据当地的文化水平，经济状况，考虑到矿泉水厂未建设，群众对项目熟悉度有一定了解，为确保调查人员对土地复垦的了解，向项目区发放调查表 8 份，收回 7 份，回收率 87.5%。问卷调查对象包括项目区矿区及拟建厂区所在村村民、村干部，接受初中及以下教育 7 人，被调查群众对项目了解 7 人，非常支持该工程 6 人，1 人支持；复垦后的土地为耕地，同以前一样 7 人。通过调查，群众均支持该工程建设，无不支持者。（照片、表 8-2）。

表 8-2 土地复垦公众参与调查表

调查日期	参与人群		学历	对工程了解及态度			
	村民	干部	初中及以下	了解	不了解	复垦	
						赞同	无所谓
2019.1.9	6 人	1 人	7 人	7 人	0 人	7 人	0 人

矿区周围民众大多数认为暖水川矿泉水厂建设，充分利用了当地优质水资源，促进当地经济发展，但同时希望开发过程中尽量少占用耕地、林地，希望按政府要求进行矿山地质环境保护与土地复垦：

- （1） 土地复垦以原有土地利用现状为主；
- （2） 建议矿泉水厂投产后招工尽量照顾当地居民，促进当地经济发展。



照片 8-1 公众参与暖水川组居民



照片 8-2 公众参与暖水川组居民



照片 8-3 公众参与暖水川组居民



照片 8-4 公众参与暖水川组居民

第九章 结论与建议

一、结论

（一）矿山地质环境影响评估

1、评估级别

山阳县暖水川矿泉水，批准的 B 级允许开采量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，生产规模 15.0 万 m^3/a 。属大型矿山，服务年限 50 年，管护 3 年（2020 年-2073 年）。评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境条件复杂程度属复杂类型，评估分级为一级评估。

2、现状评估

现状评估认为，区内未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，现状评估危险性小；矿泉水开采对含水层结构、地形地貌景观的影响与破坏程度较轻；开采矿泉水对区内水环境及土壤环境污染较轻。因此评估区影响程度为较轻。

3、预测评估

预测评估认为，矿区居民分散，矿泉水开采对含水层结构、水土环境污染的影响程度较轻，地面建设对地貌景观影响较严重。

场地适宜性评价认为：拟建矿泉水场地地形较平坦，无地裂缝、地面沉降等不良地质灾害，适宜建厂。

（二）矿山土地损毁预测与评估

暖水川矿泉水厂拟占地 2800m^2 ，进厂道路占地 21m^2 ，输水管线占地 10m^2 ，对土地资源破坏为中度，建厂前申请建设用地。

（三）矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境治理分区

在现状评估和预测评估的基础上，对评估区进行矿山地质环境治理分区，最终划分为一般防治区（III）和次重点防治区（II），面积分别为 34.6169hm^2 和 0.2831hm^2 。

2、土地复垦责任范围

拟建矿泉水厂建厂前申请建设用地，土地复垦责任范围为厂区及输水设施，进厂道路，矿山关闭，拆除厂区设施。硬化路面，输水设施，进行土地复垦，复垦面积 0.2831hm^2 。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工程

矿山地质环境治理与土地复垦工程分阶段实施。总体方案主要是针对矿泉含水层影响

的水文监测，对地形地貌的巡视监测。方案提出了监测内容、监测方法。

其中地质灾害巡查每月 2 次，地形地貌，含水层监测每季 1 次，水量、水温监测每月 2 次，水质监测每年 1 次。

土地复垦工程：矿泉水厂关闭，拆除厂房及输水设施，进行土地复垦。

（五）矿山地质环境治理工程经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦费估算 64.91 万元，其矿山地质环境治理费 41.35 万元，土地复垦费估算 23.56 万元，矿山可采储量 750 万 m^3/a ，矿泉水平均费用 0.09 元/ m^3 ，土地复垦面积 4.25 亩，亩均投资 5.54 万元。矿山地质环境治理年度费 8269.00 元，总费用 41345.00 元。方案适用期 5 年，方案实施基准期以自然资源部门公告之日算起。计算的基金提取额 576 元/年，基金提取额小于矿山环境治理与土地复垦估算费用。费用不足部分由山阳县暖水川天然泉开发有限公司补足。

二、建议

1、矿泉水可得到地表水补给，开采对地形地貌、含水层、土地资源影响较轻，矿泉水生产经灭菌后进行灌装，不产生有毒有害物质，方案适用期应适当延长。

2、暖水川矿泉南设有钒矿采矿权，开采高程 1600-800m,开采规模 1.5 万吨/年，钒矿开采必然影响矿泉水源环境，对水源造成不同程度污染，矿泉水业主除加强水源水质水量监测，如水质发生变化，水源受到污染，寻找原因实施处理措施。