

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目

建设单位: 中国石油长庆油田分公司

编制日期: 2025 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制



营业执照

(副 本)(2-1)

统一社会信用代码

91610000074547842D



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 陕西海蓝环保科技有限公司

注册资本 伍佰万元人民币

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2013年09月05日

法定代表人 杜海学

住所 陕西省西安市高新区锦业路6号绿地领海2幢1606-1室

经营范围

一般项目：环保咨询服务；水利相关咨询服务；安全咨询服务；软件开发；软件销售；信息技术咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；土地调查评估服务；咨询策划服务；工程管理服务；企业管理咨询；计算机系统服务；销售代理；资源循环利用服务技术咨询；水资源管理；水土流失防治服务；水环境污染防治服务；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；噪声与振动控制服务；地质灾害治理服务；环境保护监测；生态资源监测；地质勘查技术服务；水污染治理；大气污染治理；固体废物治理；光污染治理服务；生态恢复及生态保护服务；环境保护专用设备销售；自然生态系统保护管理；环境应急技术装备销售；土壤环境污染防治服务；电子产品销售；仪器仪表销售；环境监测专用仪器仪表销售。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)

登记机关



2025年04月20日

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: 0012446
No.:



李乱军
0012446

持证人签名:
Signature of the Bearer

李乱军

管理号: 12354143507410127
File No. 证书编号: 0012446

姓名: 李乱军
Full Name _____
性别: 男
Sex _____
出生年月: 1975.03
Date of Birth _____
专业类别: _____
Professional Type _____
批准日期: 2012.05
Approval Date _____

签发单位盖章: _____
Issued by _____
证书专用章
2013 年 2 月 4 日
Issued on

验证编号:10025112196575828

陕西省城镇职工基本养老保险 参保缴费证明



验证二维码



"陕西社会保险"APP

姓名:李乱军

身份证号:411221197503147015

人员参保关系ID:6100000000004350546 个人编号:61014102000410

现缴费单位名称:陕西海蓝环保科技有限公司

序号	缴费年度	缴费月份	个人缴费	对应缴费单位名称	经办机构
1	2025	202501-202511	4092	陕西海蓝环保科技有限公司	西安高新区社会保险基金管理中心

现参保经办机构:西安高新区社会保险基金管理中心

打印时间:2025-11-21 10:10:30

第1页/共1页

说明: 1、本证明作为陕西省城镇职工基本养老保险参保缴费证明。2、本证明采用电子验证方式,不再加盖鲜章。如需查验真伪,可通过扫描右上角二维码,下载“陕西社会保险”APP,点击“我要证明—参保证明真伪验证”查验。3、本证明复印有效,验证有效期至2026年01月20日,有效期内验证编号可多次使用。

长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目 环境影响报告表技术评审会专家组意见

2025 年 11 月 21 日，杨陵区行政审批服务局主持召开了《长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评审会，参加会议的有中国石油长庆油田分公司（建设单位）、陕西海蓝环保科技有限公司（报告表编制单位）等单位代表及有关专家共 9 人，会议由 3 名专家组成专家组（名单附后）。

会前杨陵区行政审批服务局组织与会专家代表踏勘了现场，会议听取了建设单位对项目情况的介绍和报告表编制单位对报告主要内容的汇报，经认真讨论和评议，形成技术评审会专家组意见如下：

一、项目概况

本项目为长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区地热供暖项目。

项目位于陕西省杨凌示范区揉谷镇中心社区。项目区各取暖单位均位于杨凌示范区现有集中供热范围外，揉谷镇政府等五家单位采用自有燃气锅炉供暖，但由于燃气价格的上涨使得供暖成本急剧提高，揉谷中心社区等五家单位目前无集中供热源，主要采用壁挂炉、电采暖板、分体式空调等供暖措施，为解决项目区各取暖单位对清洁供暖的迫切需求，开展揉谷中心社区地热供暖项目，为项目区十家单位提供采暖季供暖，总供热建筑面积 13.7 万 m²，项目主要工程内容为新钻 2 口地热井（1 采 1 灌），在揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内新建 1 座能源站，在社区西南角绿化带内新建 1 套加压回灌装置，并配套敷设采灌管道和供热管道，项目总用地面积 12971m²。

项目基本组成如下表：

表 1 项目主要建设内容

工程类别	项目组成	工程内容
主体工程	地热井	地热井布置在揉谷中心社区西侧，纬二路南侧空地，设计采用一采一灌井组方案，采灌井的井口距离 6m，单井水量为 75m ³ /h。
		采水井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，取水层位为新近系上新统蓝田灞河组和中更新统高陵群。
		回灌井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，回灌层位为新近系上新统蓝田灞河组和中更新统高陵群。

工程类别	项目组成	工程内容
公用工程	能源站	位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，利用现状换热站进行改建，并保留现状软水箱，新增板式换热器 4 台、水源热泵机组 2 台、水源侧循环水泵（配一、二级热泵）、地热水除砂除污装置、补水泵、水处理设备等。
	加压回灌装置	位于揉谷中心社区西南角绿化带内，装置占地面积 8.4 平方米，回灌系统包括配电控制模块、过滤模块、反冲洗模块和加压模块。
	地面配套管道	采灌管网：新建采水井-能源站-回灌装置-回灌井之间的采灌管网 394 米，采水井-能源站-回灌装置的管径 DN180，管材为耐热聚乙烯 PE-RT II 型管道；回灌装置-回灌井的管径 DN150，管材为高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管； 供热管网：新建由能源站接出分别接至各用能单位用地红线外，管径 DN80-DN300，管长 2216 米（双管），管材为高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管。
	供水	由市政自来水作为给水水源。
	排水	能源站污水利用现有排水管网排入市政污水管网，最终排至杨凌示范区第二污水处理厂。
	供电工程	由市政供电电网供给。
	办公设施	不设办公楼，巡检人员利用能源站办公。
	废水处理措施 施工期	(1) 钻井废水 钻井废水排入防渗泥浆罐用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后交有资质公司拉运处置。 (2) 洗井废水 洗井废水排入防渗泥浆罐中，钻井结束后交有资质公司拉运处置。 (3) 抽水试验废水 抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网。 (4) 管道冲洗及试压废水 管道冲洗及试压废水用于施工场地及周边区域抑尘洒水。 (5) 生活污水 生活污水依托社区化粪池处理后排入市政污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
	废水处理措施 运营期	换热尾水经过滤器过滤，同时经自动排气阀排出不凝气，再经加压泵加压，通过回灌井回灌到与生产井同层位。 软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水、回灌过滤装置反冲洗废水和员工生活污水由社区污水管网排入社区化粪池，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
	废气处理措施 施工期	施工现场设全封闭围挡；施工中采取边开挖边遮盖，对开挖面、土方、砂石料等裸露部分进行覆盖，并采用进行洒水抑尘；土方挖运、回填全过程洒水抑尘，进行湿法作业；工地驶出车辆必须用苫布对厢体所运渣土遮盖严实，并在洗车台对车辆轮胎冲洗干净后，方能驶入市政道路。车辆冲洗后的污水经沉淀池处理后回收利用于现场洒水抑尘；防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；施工点周围应采取地面临时硬化，施工道路定期洒水抑尘；制定合理的施工计划，采取集中逐段施工方式，缩短施工周期。加强施工机械设备的维修保养。
	废气处理措施 运营期	/
	噪 施工期	施工场地设置临时临时围挡措施，围挡采用吸声材料；高噪声设备如钻机、钻井泵、空压机附近，设置隔声屏障。

工程类别	项目组成		工程内容
声 处 理 措 施	声 处 理 措 施		<p>施工单位应优先选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的机械设备，合理布局、基础减震；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转噪声。</p> <p>加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，减少撞击性噪声。对于管道穿墙部分要用软体材料密闭，在站房安装隔声门窗。</p> <p>合理安排施工时间，尽量缩短施工作业周期，合理布置施工场地，施工现场的施工机械应尽量远离居民区等声环境敏感区。</p>
	运营期		采用低噪声设备，设备采用基础减振、泵体软连接、室内放置、设置声屏障等降噪措施。
固 废 处 理 措 施	施工期		<p>废弃泥浆和岩屑均交由专业运输公司送当地政府管理部门指定的一般工业固废集中填埋场安全填埋处置；</p> <p>土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生；</p> <p>施工垃圾、施工废料，要求进行分类收集处理；废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，在施工区危废贮存点暂存后交有资质单位处置；</p> <p>废防渗膜统一收集后送至一般工业固废集中填埋场安全填埋处置；其他施工垃圾、施工废料中可利用的物料可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理；</p> <p>生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。</p>
	运营期		除砂器废滤料和滤芯、软水装置更换的废树脂属于一般工业固废，滤料收集后直接送当地政府指定地点处置，废滤芯交有资质单位回收处置；废树脂收集后直接由供应厂家拉走处置；人员生活垃圾经垃圾桶集中收集后交由环卫部门处理。

二、分析判定情况

根据中华人民共和国国家发展改革委 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（自 2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于目录中第一类鼓励类中“五、新能源—第 2 条：海洋能、地热能利用技术开发与设备制造”，本项目工艺、设备均不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类之列，符合国家现行产业政策；经查阅，本项目也不在《市场准入负面清单（2025 年版）》范围内，项目符合国家相关产业政策。

项目符合《关于发展地热能供热的实施意见》《地下水管理条例》《陕西省地下水条例》《陕西省加强地下水保护管理工作若干措施》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《关于促进地热能开发利用的指导意见》《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025 年）》等。

根据《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》，本项目井组位于杨凌区中深层地热能采灌平衡型开发利用区划鼓励开采区，能源站设置于社区物业服务中心地下，对周围环境噪声影响较小，成套加压回灌装置位于社区西南角绿化带内，管线路由已进

行优化，沿小路敷设，不涉及拆迁，供热距离短，且不占用红线敷设完成后及时对地表地貌进行恢复。项目周围无特殊环境保护目标，经分析，项目井场、站场及管线敷设选址选线可行。

三、环境质量及环境保护目标

1、环境质量现状

(1) 大气环境质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报《2024年12月及1~12月全省环境空气质量状况》中杨凌区2024年1月-12月环境空气质量状况数据，SO₂、NO₂、CO、O₃满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区标准要求，因此，项目所在区域属于不达标区。

(2) 声环境质量现状

根据《杨凌示范区声环境功能区划分图》，本项目属2类声环境功能区。

(3) 地表水环境质量现状

根据《陕西省水功能区划》，项目所在区规划水质目标为IV类区。

项目所在区域主要地表水体为渭河，引用咸阳市生态环境局发布的《咸阳市2024年1-12月水环境质量状况》：渭河7个断面中，I—III类断面比例为100%，满足地表水功能区要求。

(4) 生态环境质量现状

项目所在地位于陕西省杨凌区揉谷镇揉谷中心社区。

主体功能区规划：根据《陕西省主体功能区划》，项目区属于“国家层面重点开发区域”中“关中一天水经济区”。

生态功能区规划：根据《陕西省生态功能区划》，项目区位于渭河谷地农业生态区中关中平原城镇及农业区。

项目拟建地为城镇生态系统，影响区域的土地利用类型为城市用地，无自然植被及除鼠类外的其它野生动植物。

2、环境保护目标

根据现场调查，环境保护目标情况如下：

表2 本项目主要环境保护目标情况表

环境要素	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对井/站最近距离	
					方位	距离(m)
声环境	揉谷中心小区	居民	24户，约100人	二类功能区	管线东侧	5
			24户，约100人		管线东侧	5
			24户，约100人		管线东侧	5
			48户，约200人		加压回灌装置北侧	7
			48户，约200人		管线北侧	23
			48户，约200人		加压回灌装置南侧	15
			48户，约200人		能源站北侧	8
			48户，约200人		管线南侧	10
			24户，约100人		管线南侧	48
			48户，约200人		管线南侧	27
			24户，约100人		管线南侧	38
			约120人		管线东侧	5
			/		管线东侧	5
			/		管线东侧	5

四、主要环境影响和保护措施

1、施工期环境保护措施及主要环境影响

(1) 施工期大气环境影响分析

施工期间对环境空气的污染主要来自施工扬尘、施工机械和车辆废气。在采取设置临时围挡，加强场地洒水，及时清理弃土、弃渣及抛洒料，加强施工车辆运行管理和维护保养后，扬尘排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放标准限值，车辆排放的尾气对环境空气产生的影响很小。

(2) 施工期废水环境影响分析

施工期的废水主要包括钻井废水、洗井废水、抽水试验废水、管道试压废水和施工人员生活污水。钻井结束后，钻井废水、洗井废水交有资质公司拉运处置，抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网，管道冲洗及试压废水用于施工场地及周边区域抑尘洒水，生活污水依托社区化粪池处理后排入市政污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排。项目施工期废水对周围水环境影响较小。

(3) 施工期地下水、土壤环境影响分析

施工期钻井作业中，施工单位根据第四系胶结松散易发生井漏井垮的特点，施工过程加强地层地质预告，利用DC指数法对地层孔隙压力进行随钻监测，及时调整钻井液性能，使其具备良好的流变参数做到近平衡压力钻井，达到井不垮、不漏的目的。本项

目施工期不会对地下水、土壤环境产生影响。

（4）施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来自钻机、泥浆泵、机泵、推土机、挖掘机等施工机械和运输车辆，噪声声级范围在80~90dB（A）。通过采取设置围挡和隔声屏、选用低噪声机械设备或自带隔声消声的机械设备、夜间挖土机和挖掘机不开展作业等措施，本项目施工期噪声对环境的影响较小。

（5）施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要包括废弃泥浆和岩屑、施工弃土、施工垃圾、施工废料、生活垃圾。废弃泥浆和岩屑均交由专业运输公司送当地政府管理部门指定的一般工业固废集中填埋场安全填埋处置；土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡；废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，在施工区危废贮存点暂存后交有资质单位处置；废防渗膜统一收集后送至一般工业固废集中填埋场安全填埋处置；其他施工垃圾、施工废料中可利用的物料可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理；生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。固体废物合理处置对周围环境影响较小。

（6）施工期生态环境影响分析

施工期生态影响主要为施工占地，管线开挖。管道施工过程中，管沟开挖产生的弃土在管道两侧堆放，以密目网覆盖，及时回填，弃土及时回填并对原有地貌进行恢复，恢复面积10440m²。施工期对周边生态环境影响较小。

2、运营期环境保护措施及主要环境影响

（1）运营期大气环境影响分析

本项目建成运营过程中无工艺废气排放。

（2）运营期水环境影响分析

本项目废水主要为软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水、回灌过滤装置反冲洗废水和员工生活污水。软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水、回灌过滤装置反冲洗废水属于清净废水，直接排入社区污水管网，再经市政污水管网进入杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放；生活污水排入社区化粪池，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。

排放废水均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准要求。项目废水对地表水影响较小。

(3) 运营期声环境影响分析

本项目噪声源主要为热泵机组、水泵和除砂器等运行噪声，噪声值约为80~90dB(A)，通过选取噪声低、振动小的设备，采用建筑隔声等降噪措施，项目运营期设备噪声经距离衰减后，项目场站周边环境保护目标昼夜间噪声预测结果表明项目对揉谷中心小区8号楼、11号楼、12号楼噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。项目运营期噪声对周围环境影响较小。

(4) 运营期固体废物环境影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为除砂器废滤料和滤芯、软化装置更换的废树脂和生活垃圾。除砂器废滤料和滤芯属于一般工业固废，收集后送当地政府指定地点处置，废离子交换废树脂属于一般工业固废，收集后直接由供应厂家拉走处置，不在本项目区内贮存，生活垃圾经现有生活垃圾收集桶收集后定期由市政环卫部门统一清运处理。

固体废物经上述处理处置后，处理处置率达到100%，符合国家固体废物处理处置政策，不会产生二次污染，对环境影响较小。

(5) 运营期地下水及土壤环境影响分析

本项目使用原辅料主要为地热水、电、新鲜水等，基本不会污染土壤环境。废水进入市政污水管网，没有危险废物产生，各类一般工业固体废物均合理处置，不存在地下水、土壤环境影响途径，基本不会污染地下水、土壤环境。项目在运营过程中严格按照要求的开采量开采，禁止超标开采，保证回灌水量、水质。在采取相关保护措施后，该项目建设对地下水及土壤环境影响可以接受。

(6) 运营期生态环境影响分析

项目施工期结束后对管线范围及钻井临时占地等进行生态恢复，恢复为原有状态，运营期不会对生态环境造成影响。

五、评审结论

1、项目建设的环境可行性

建设项目符合国家产业政策，在认真落实报告表提出的各项污染防治措施后，污染物可达标排放，从环境保护角度分析，项目建设环境影响可行。

2、报告表编制质量

报告表编制较规范，内容较全面，项目建设内容叙述基本清楚，采取的污染防治措

施可行，评价结论总体可信。

但应补充、完善下列内容：

- 1、完善政策符合性分析内容。
- 2、细化项目组成表，核实有无施工营地及各类机械、原料、施工废水、固废的暂存位置；校核施工期原辅材料用量及施工设备种类；核实运营期各环节的用排水量及水平衡图；核实抽水试验废水的水量及排放方式可行性。
- 3、细化施工期采取的噪声防治措施；校核各类施工期固废的产生量、暂存措施及处置去向；细化施工期工艺介绍，核实采取的地下水污染防治措施；校核运营期噪声设备源强、采取的降噪措施，确保达标排放。
- 4、核实运营期环境监测计划，补充相关附图附件。

根据与会专家、代表的其他意见修改、补充和完善。

六、项目实施应注意的问题

严格落实报告表提出的各项污染防治措施，确保污染物达标排放。

专家组:

2025年11月21日

长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目
环境影响报告表技术评审会专家人员签到表

专家姓名	工作单位	职称/职务	联系方式	签名
梁东丽	西北农林科技大学	教授	13572188208	梁东丽
田甜	西安市环境科学研究院	高工	15929300146	田甜
马超杰	信息产业部电子综合勘察研究院	高工	18710358669	马超杰

长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万²地热供暖项目

环境影响报告表专家组意见修改清单

根据2025年11月21日《杨凌示范区揉谷中心社区13.7万²地热供暖项目环境影响报告表》技术评审会专家组意见，报告表主要完善、修改情况如下表：

主要问题	修改或说明	页码
1、完善政策符合性分析内容。	进一步完善了政策符合性分析内容，分享项目与《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》的符合性。	P2-4
2、细化项目组成表，核实有无施工营地及各类机械、原料、施工废水、固废的暂存位置；校核施工期原辅材料用量及施工设备种类；核实运营期各环节的用排水量及水平衡图；核实抽水试验废水的水量及排放方式可行性。	已细化项目组成表，明确了项目不设施工营地，已核实各类机械、原料、施工废水、固废的暂存位置。 已校核施工期原辅材料用量及施工设备种类。	P13-15、 P17 P16、 P17-18
	已核实抽水试验废水的水量及排放方式可行性。	P36
3、细化施工期采取的噪声防治措施；校核各类施工期固废的产生量、暂存措施及处置去向；细化施工期工艺介绍，核实采取的地下水污染防治措施；校核运营期噪声设备源强、采取的降噪措施，确保达标排放。	已细化施工期采取的噪声防治措施。 已校核各类施工期固废的产生量、暂存措施及处置去向； 已细化施工期工艺介绍，已核实采取的地下水污染防治措施；	P49 P40-41 P25、地 下水影响 评价专章 P17
4、核实运营期环境监测计划，补充相关附图附件。	已校核运营期噪声设备源强、采取的降噪措施，确保达标排放。 已核实运营期环境监测计划。 已补充相关附图附件。	P43、P45 P55 见附图、 附件
专家审核意见		

梁东明 田丽娟 刘晓东

在修改过程中，除上述表中内容外，报告表中相关内容也进行了修改完善。

项目区现场照片



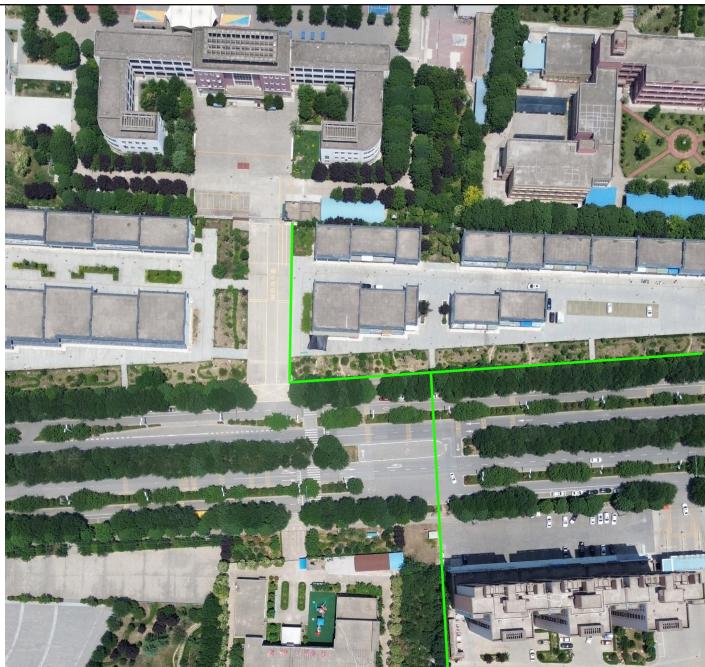
项目整体现状俯视图



项目地热井场及回灌装置所在位置俯视图



项目能源站所在物业服务中心俯视图



学校区域管线路由现状俯视图



职教及政府办公区域管线路由现状俯视图



项目地热井场所在空地现状



项目回灌装置所在绿化带现状

一、建设项目基本情况

建设项目名称	长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m ² 地热供暖项目			
项目代码	2511-611102-04-01-489393			
建设单位联系人	邓海林	联系方式	13649293892	
建设地点	陕西省杨凌示范区揉谷镇中心社区			
地理坐标	井组坐标: (108 度 0 分 57.622 秒, 34 度 16 分 1.878 秒) 能源站坐标: (108 度 1 分 5.100 秒, 34 度 16 分 2.192 秒) 回灌装置坐标: (108 度 1 分 2.216 秒, 34 度 16 分 2.839 秒)			
建设项目行业类别	五十一、水利—129、地下水开采(农村分散式家庭生活自用水井除外) — 其他	用地面积 (m ²)	6131	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	杨陵区发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号 (选填)	/	
总投资(万元)	2716.05	环保投资(万元)	96	
环保投资占比 (%)	3.53	施工工期	3 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____			
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置对照一览表			
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目	专题设置情况
	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目;	不属于左述类别项目	不设置
	地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水)开采: 全部; 水利、水电、交通等: 含穿越可溶岩地层隧道的项目;	本项目属于取水地热开发, 涉及地下水开采	设置

	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区，不属于左述类别项目	不设置
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不属于左述类别项目	不设置
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部；	不属于左述类别项目	不设置
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部；	不属于左述类别项目	不设置
	根据上表分析判定，本项目需进行地下水专项评价。			
规划情况	《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》符合性分析</p> <p>本项目属于采灌平衡型中深层地热资源利用，根据《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》中的中深层地热能采灌平衡型开发利用区划，本项目位于鼓励开采区，本项目与《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》的符合性分析见下表，与区划分区位置对照见下图 1-1。</p>			
表 1-2 项目与《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》符合性分析				
文件摘录	项目情况	相符合性		
片区划分： 九、生态乡镇风貌区 功能定位：生态乡镇；主导产业：居住区； 范围：揉谷镇与五泉镇城镇重点发展区， 面积4.08平方公里。	本项目位于揉谷镇重点发展区，属于生态乡镇风貌区。	符合		
开采热储层选择原则： 1、根据以往经验，按照各分区（片区）不同的地热开发利用用途，以及区内各热储层的水质、水温等条件兼顾经济性，确定各分区（片区）或建设地段的取水层段。	本项目采水井取水层段1700-2940m，不涉及1000m以内浅地热资源的开采，取水层位为新近系上新统蓝田灞	符合		

<p>2、为保护浅层承压水和储备水资源,1000m以内浅地热资源禁止开采。</p> <p>3、城市建设区、重要工程建设密集区、高层商厦、街道、地铁及主干交通沿线亦应避开采较浅层张家坡组热储,而应以开采蓝田灞河组、高陵群深层热储为主。</p>	<p>河组和中新统高陵群,符合区划关于开采热储层的选择原则。</p>	
<p>开发利用分区地热能方案:</p> <p>(九) 生态乡镇风貌区</p> <p>推进农村清洁供暖工程,通过地热高效梯级利用、尾水回灌技术,实现取热不取水,生态环保、节能减排的高效供热模式。</p>	<p>根据片区划分,本项目区属于生态乡镇风貌区;项目采用三级热交换,对地热能梯级开发利用,抽取的地热水放热后全量回灌于地下同层水层,实现取热不取水,为揉谷镇包括中心社区等10家社区、单位提供清洁供暖。</p>	符合
<p>地热井区块布置原则:</p> <p>1. 参照《杨凌示范区国土空间规划(2021-2035)》,立足资源环境背景,避让重点建设工程包括重要交通干道如规划地铁、纵横主街道、高速公路、立交、桥梁、重要市政设施和高层建筑,文物古迹保护区,以及活动性地裂缝穿越地带等。</p> <p>...</p> <p>4. 坚持以灌定采的原则,回灌井尽量靠近断裂带布设,回灌井与抽水井的井间距宜不小于500米。</p> <p>...</p> <p>6. 中心城区规划区与城镇重点发展区地热井应尽量选址在各分区绿化用地或空闲地带,若用地条件不能满足时,则建设中应单独留出地热井区块用地。</p>	<p>本项目新钻1采1灌两口地热井,开采段间距大于545米,符合宜不小于500米的布置远期;取水井和回灌井井口设计量装置,实行同层等量取水和回灌;井场位于揉谷中心社区西侧,纬二路南侧空闲地带,不涉及基本农田,项目占地不涉及重要交通干道,重要市政设施和高层建筑,文物古迹保护区,以及活动性地裂缝穿越地带等。</p>	符合
<p>图 1-1 项目与中深层地热能采灌平衡型开发利用区划位置对照图</p>		

	综上分析，本项目符合《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》中的相关要求。								
其他符合性分析	<p>1、《建设项目环境影响评价分类管理名录》相符性</p> <p>根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，其他采矿业(1200)是“指对地热资源、矿泉水资源以及其他未列明的自然资源的开采，但不包括利用这些资源建立的热电厂和矿泉水厂的活动。”因此，本项目地热开发行业类别属于其他采矿业。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》常见问题解答，《国民经济行业分类》“120 其他采矿业”中地热开采类项目，根据名录“14 其他采矿业 120”相关规定，确定环评类别。如地热开采过程中涉及地下水取用的，应结合名录“129 地下水开采（农村分散式家庭生活自用水井除外）”；本项目涉及地下水取用，项目类别同时属于地下水开采。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目日取水量为 1800m³/d，未超过 10000m³/d，属于“五十一、水利—129、地下水开采（农村分散式家庭生活自用水井除外）—其他”类别，应编制环境影响报告表。</p> <p>2、产业政策符合性</p> <p>本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类鼓励类中“五、新能源—第 2 条：海洋能、地热能利用技术开发与设备制造”；本项目工艺、设备均不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类之列，符合国家现行产业政策；经查阅，本项目也不在《市场准入负面清单（2025 年版）》范围内。</p> <p>3、相关规划及环保政策的符合性分析</p> <p>本项目与《关于发展地热能供热的实施意见》《地下水管理条例》《陕西省地下水条例》《陕西省加强地下水保护管理工作若干措施》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》等政策的符合性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-3 项目与相关规划及环保政策的符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">政策文件</th> <th style="text-align: center;">文件摘录</th> <th style="text-align: center;">项目情况</th> <th style="text-align: center;">相符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">陕西省住房和城乡建设厅</td> <td style="text-align: center;">要科学开发中深层地热资源。中深层地埋管供热，要</td> <td style="text-align: center;">本项目地热取水层深 1700m-2940m，属于中深</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	政策文件	文件摘录	项目情况	相符合性	陕西省住房和城乡建设厅	要科学开发中深层地热资源。中深层地埋管供热，要	本项目地热取水层深 1700m-2940m，属于中深	符合
政策文件	文件摘录	项目情况	相符合性						
陕西省住房和城乡建设厅	要科学开发中深层地热资源。中深层地埋管供热，要	本项目地热取水层深 1700m-2940m，属于中深	符合						

	建设厅关于印发《关于发展地热能供热的实施意见》的通知 (陕建发〔2018〕2号) 2018.1.3	加强对地下水水质、水层的保护,做到分层止水,保障地下水水资源安全。地热水供热,要坚持“采灌均衡、间接换热、分层开采”的清洁利用方式,以实现地热水资源的可持续利用为目标,合理井点布局,适度开发。每个地热水井要安装抽水回灌计量表,确保同层等量回灌、回灌水质达标。	层取水。设计要求在各地质界限采用高强度硅胶联体伞式止水器分层止水,保障地下水水资源安全。项目配套建设回灌井,可确保实现“采灌均衡、间接换热、分层开采”的清洁利用方式。对生产井和回灌井安装抽水回灌计量表,确保同层等量回灌、回灌水质达标。	
	《地下水管理条例》 (中华人民共和国国务院令第748号) 2021.12.1	禁止在集中式地下水饮用水水源地建设需要取水的地热能开发利用项目。禁止抽取难以更新的地下水用于需要取水的地热能开发利用项目。	本项目地热取水层为深1700-2900m的新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群,不涉及集中式地下水饮用水水源地和难以更新的地下水区域。	符合
		建设需要取水的地热能开发利用项目,应当对取水和回灌进行计量,实行同一含水层等量取水和回灌,不得对地下水造成污染。	本项目地热开发时对取水和回灌进行计量,实行同一含水层等量取水和回灌,不会对地下水造成污染。	
	《陕西省地下水条例》(修正) 2024.3.26	第二十八条 地下水源热泵系统建设应当符合本行政区域内地下水保护与利用规划的要求。禁止在地下水饮用水水源保护区、地下水禁止开采区以及深层承压含水层建设地下水源热泵系统取用地下水。单位或者个人建设地下水源热泵系统,应当按照国家相关技术规范要求施工,取水井与回灌井应当布设在同一含水层位,保持合理的数量和间距,取水应当全部回灌到同一含水层,严禁对地下水造成污染。	本项目属于地下水热能开发利用项目,取用地下水层位为新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群,根据《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》,本项目位于中深层水热型地热资源鼓励开采区,不涉及地下水饮用水水源保护区、地下水禁止开采区及深层承压含水层等;本项目建设1口取水井和回灌井,并对取水和回灌进行计量,实行同层等量取水和回灌,不会对地下水造成污染。	符合
	《陕西省加强地下水保护管理工作若干措施》 2024.8.31	十 加强取水地热能开发利用项目管理。根据水文地质条件和地下水保护要求,划定需要取水的地热能开发利用项目的禁止和限制取水范围。建设需要取水的地热能开发利用项目,应当依法办理取水许可,实行同一含水层等量取水和回灌,不	本项目属于取水地热能开发利用项目,项目不在《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》禁止和限制取水范围,项目已取得取水批复,实行同一含水层等量取水和回灌,不会对地下水造成污染;本项目安装有取水	符合

	得对地下水造成污染。对取水和回灌进行计量,年许可取用地下水量达到5万立方米以上的项目应当安装在线计量设施,并实时上传数据。	和回灌计量装置,年许可取用地下水量21.96万立方米,安装在线计量设施,并实时上传数据。	
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》 2021.9.18	关中地区进一步推进地热能供热的可持续、规模化应用,打造地热能供热产业高质量发展样板。加速能源体系清洁低碳发展进程,壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生资源产业。	本项目为开采地热能供热项目,通过配套建设回灌井,实现地热供暖“采灌均衡”,可持续开发。	符合

综上分析,本项目符合上述政策文件中的相关要求。

4、与《关于促进地热能开发利用的若干意见》(国能发新能规(2021)43号)和《陕西省矿产资源总体规划》(2021~2025年)的相符性

本项目与《关于促进地热能开发利用的指导意见》(国能新能(2013)48号)和《陕西省矿产资源总体规划》(2021~2025年)的相符性分析见下表。

表1-4 项目与地热开发及矿产资源总体规划的符合性分析

政策文件	文件摘录	项目情况	相符性
《关于促进地热能开发利用的若干意见》(国能发新能规(2021)43号) 2021.9.10	(五)稳妥推进中深层地热能供暖。根据资源情况和市场需求,在京津冀、山西、山东、陕西、河南、青海、黑龙江、吉林、辽宁等区域稳妥推进中深层地热能供暖。鼓励各地在进行资源评估、环境影响评价和经济性测算的基础上,根据实际情况选择“取热不耗水、完全等量同层回灌”或“密封式、无干扰井下换热”技术,最大程度减少对地下土壤、岩层和水体的干扰,确保地下水水量不减少、水位不下降、水质不降低,避免对地下水資源和环境造成损害。	本项目地热取水层深1700-2940m,属于中深层取水。本项目用于揉谷中心社区的采暖供热,以提高居民生活质量。抽取的地热水放热后全量回灌于地下同层水层,对回灌水量进行计量,对回灌的水质进行检验并做好记录,可满足同层等量回灌和水质不降低的要求。	符合
	(六)鼓励地方建设地热能高质量发展示范区。鼓励各地开展地热能与旅游业、种养殖业及工业等产业的综合利用、地热能梯次开发利用以及地热能开发运营与数字化、智能化发展相结合,	本项目采用“直接换热+两级热泵”对抽取的地热水进行三级热交换,实现地热能梯级开发利用。供热面积约13.7万	符合

	<p>总结各地区可复制、效果好的地热能开发实践经验，及时推广典型案例。鼓励各地创新管理方式，先行先试开展地热能高质量发展示范区建设，以点带面快速带动地热能开发利用的规模化发展，推动地热能成为清洁取暖的重要力量。</p>	<p>m^2，供热负荷6323kW，有效推动地热能成为清洁取暖的重要力量。</p>	
	<p>(九) 规范地热能开发利用项目备案或登记管理。项目当地能源主管部门负责对本地区规模化（装机容量1000千瓦或供暖面积10000平方米以上）供暖（制冷）和发电项目实施备案管理，规模以下地热供暖（制冷）项目需向当地能源主管部门登记。已投产运行的项目可直接到当地能源主管部门登记。</p>	<p>本项目为地热能开发利用项目，供暖面积为13.6687万平方米，项目正在开展当地能源主管部门的备案工作。</p>	符合
	<p>(十) 简化地热能开发利用项目前期手续。鼓励按照规模化的原则开发中深层地热资源，按一定规模区域或地热田设置矿权区块。对于涉及地热能登记、取水许可审批项目，各有关主管部门采取数据共享、集中审批、多部门审批协同联动等方式，优化审批流程，提高审批效能。满足地下水保护与管理政策要求、涉及取水的，应开展水资源论证，向具有管辖权的水行政部门申领取水许可证。鼓励地方优化地热矿业权和取水许可的办理流程、精简审批要件。</p>	<p>本项目为地热能开发利用项目，已开展水资源论证，并取得取水批复，项目建成后将按要求申领取水许可证。</p>	符合
	<p>(十一) 加强对地热能开发利用项目的监督检查。按照控制地热流体总消耗量、控制最大采水量、保障同层等量回灌的原则，坚持“以灌定采、采灌均衡、水热均衡”。建立对地热能开发利用项目的常态化监督检查机制和后评估制度，组织地热能开发利用项目按时上报建设运行情况，对地热能开发利用项目对地下水等的影响进行持续监测，对地热能供暖项目的安全稳定运行、供热保障情况进行监督管理，保障地热能的清洁开发和永续利用。建立企业回灌信用档</p>	<p>本项目最大日采水量1800m^3/d，开采水量仅占杨凌示范区可开采热水量0.33%，占该区块可开采水量5.14%，地下水资源完全满足本项目用能要求。抽取的地热水放热后全量回灌于地下同层水层，对回灌水量进行计量，可满足同层等量回灌的要求。</p>	符合

	案，对失信企业重点监督并限制新的地热能开发行为。		
《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025年）》 （陕自然资发〔2022〕40号） 2022.9.16	发挥渭河盆地地热资源优势，确定地热田范围和有利开采地段，扩大中深层地热资源规模化利用。	本项目位于陕西省杨凌示范区，在渭河盆地内，属于地热能开发利用项目，用于杨凌区揉谷镇包括中心社区等10家单位的采暖供热，符合地热供热规划及发展目标。本项目对抽取的地热水进行三级热交换，实现梯级利用，放热后的地热水全量回灌于地下同层水层，可以促进清洁能源高效利用。	符合
	因地制宜开发地热矿泉水资源。推进渭河盆地水热型地热资源的市场化应用，促进陕北、渭北沿黄(河)地带地热开发，加大汉中、安康盆地浅层地热开发，促进清洁能源高效利用。鼓励陕北、陕南矿泉水富集区的专业化、规模化开发，大力促进品牌化经营。	由上表可知，本项目的建设和运行满足《关于促进地热能开发利用的若干意见》（国能发新能规〔2021〕43号）和《陕西省矿产资源总体规划》（2021~2025年）的要求。	符合

5、与“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）、《杨凌示范区生态环境分区管控成果更新调整方案》（杨管办发〔2024〕17号）、《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）的通知，本项目“三线一单”生态环境分区管控符合情况分析如下：

一图：本项目与环境管控单元对照分析示意图见图1-2。

一表：本项目范围涉及的生态环境管控单元分析见表1-5、表1-6。

一说明：根据《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目生态环境管控分区对照分析内容为：本项目位于陕西省杨凌农业高新技术产业示范区揉谷镇揉谷中心社区，属于重点管控单元，项目建设满足各重点管控单元空间布局约束、污染物排放管控等要求，在采取有效的环保措施后，污染物排放量小，对环境影响较小。

本项目位于陕西省“三线一单”生态环境管控单元分布图中重点

管控单元内，具体如下：

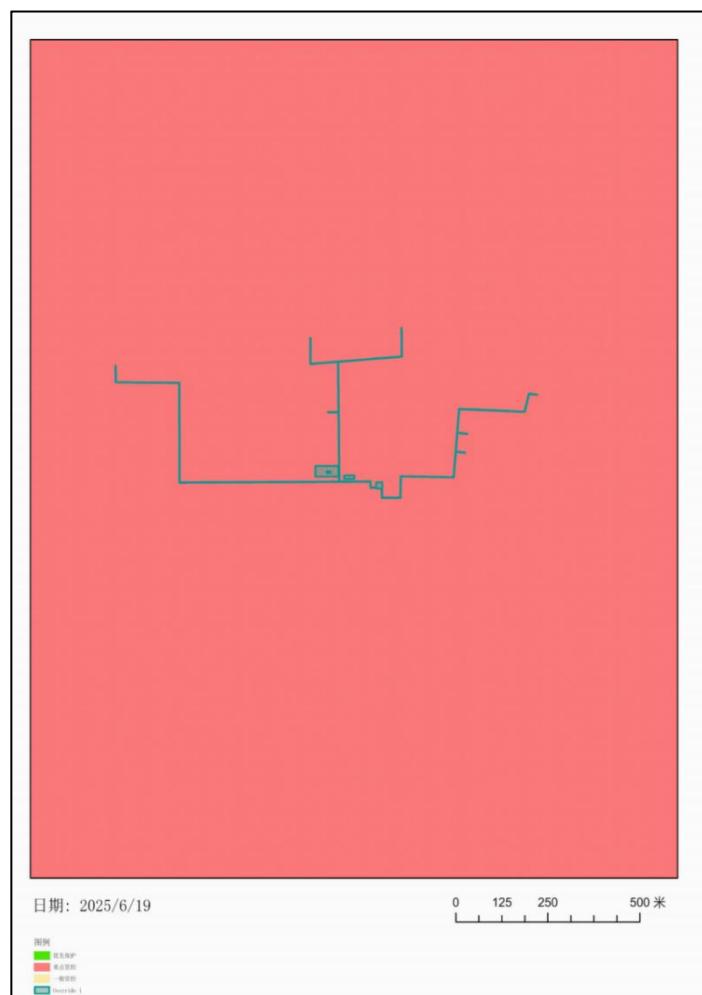


图 1-2 项目与陕西省“三线一单”数据对照分析图

(2) 项目与“三线一单”符合性分析见表 1-5，本项目范围涉及的生态环境管控单元分析见表 1-6。

表 1-5 本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目	相符合性
生态保护红线	本项目位于陕西省杨凌农业高新技术产业示范区揉谷镇揉谷中心社区，所在区域不属于自然保护区、森林公园、风景名胜区、世界文化自然遗产、地质公园等禁止开发的生态红线区、重点保护生态红线区以及脆弱生态保护红线区内，属于《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中划定的重点管控单元。	符合
环境质量底线	根据陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报《2024年12月及1~12月全省环境空气质量状况》，项目所在区域 SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区标准要求，PM ₁₀ 、PM _{2.5} 均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区标准要求，项目所在区域为不达标区，本项目运营期无	符合

		废气排放，因此项目运营期不会对区域大气环境造成影响；项目运行噪声采取基础减振、合理布局等措施后达标排放；本项目运营期软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水和回灌过滤装置反冲洗废水排入社区污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放，不会对区域地表水环境造成影响。项目的建设不会造成环境空气、地表水体、地下水体、声环境及生态环境质量下降。	
资源利用上线		本项目运营过程会消耗一定的电能和水等，均由区域供给，项目资源利用量相对区域资源利用总量占比较小，符合资源利用上线。	符合
生态环境准入清单		本项目属于地热能开发利用项目，符合生态环境管控单元准入清单相关要求。	符合

表 1-6 项目与涉及的生态环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元名称	区县	市(区)	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
陕西省杨凌示范区重点管控单元	杨凌示范区	杨凌示范区	大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化和炼油等产能。严禁区内新建化工园区。3.2027年底前达不到能耗标杆和环保绩效A级（含绩效引领）涉气企业，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，实施退城搬迁或入工业园区升级改造。4.新建居民住宅商业综合体等必须使用清洁能源取暖，持续推进用户侧建筑能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。	本项目为地热供暖项目，不属于钢铁、焦化等高污染、高耗能、高风险产业，不涉及电镀、医药加工制造等工艺，不属于涉气企业，不属于新建居民住宅商业综合体；项目满足相关准入要求。	符合
				污染排放管控	大气环境受体敏感重点管控区：1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改气”“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。3.鼓励将老旧车辆		

				和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。4.积极推广以天然气为主的清洁能源消费进一步巩固全域“煤改气”“煤改电”工作成果。水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	井、洗井废水与废弃泥浆交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，不外排，生活污水经现有化粪池处理后排入市政污水管网，抽水试验废水及运营期废水排入社区污水管网，排放废水均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准。	
		环境风险防控	/	/	/	
	资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区：1.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施（城市集中供热应急、调峰锅炉除外）。已建成使用高污染燃料的各类设备应当拆除或者改用管道天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。2.禁止销售、燃用高污染燃料（热电联产机组除外），采用天然气、电等清洁能源替代煤炭、燃油、秸秆等高污染燃料，持续巩固示范区高污染燃料禁燃区建设成果。	本项目为地热供暖项目，不销售、燃用高污染燃料。	符合		
根据上表可知，本项目的建设符合杨凌示范区生态环境准入清单中重点管控单元的环境分区管控的要求。						

二、建设内容

地理位置	<p>本项目建设地位于陕西省杨凌农业高新技术产业示范区揉谷镇揉谷中心社区，地热井组位于揉谷中心社区西侧，纬二路北侧，井组坐标 E108°0'57.622"、N34°16'1.878"；能源站位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，利用现状换热站进行改建，能源站坐标 E108°1'5.100"、N34°16'2.192"；成套加压回灌装置和撬装变压器位于揉谷中心社区西南角绿化带内，装置坐标 E108°1'2.216"、N34°16'2.839"，采灌管网路由为采水井-能源站-回灌装置-回灌井，供热管网由能源站接出分别接至各用能单位用地红线外，新建管网均沿路敷设，均为施工临时占地，不涉及新增占地。项目地理位置见附图 1。地热井、能源站、回灌装置位置及管线走向详见附图 2、附图 3。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来及现有概况</p> <p>2021 年 1 月，国家能源局发布了《关于因地制宜做好可再生能源供暖相关工作的通知》（国能发新能〔2021〕3 号），要求根据当地资源禀赋和用能需求推广可再生能源供暖技术，合理布局可再生能源供暖项目，明确了地热能开发利用方面的支持内容，并鼓励地方对地热能供暖等项目积极给予支持。本项目已开展水资源论证，根据水资源论证报告的内容，项目区域地热资源丰富，具有良好的地热开发前景，项目所在地属于《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划成果报告》中的中深层取水型地热能开发利用鼓励开采范围，适宜开发中深层地热水用于清洁供暖；根据水资源论证报告结论，地热水资源完全能满足本项目用能要求，且项目基本不会对水功能区、水生态和其他用水户产生影响。</p> <p>杨凌示范区主要依靠大唐杨凌电厂集中供热，目前供热能力已满负荷，项目区位于电厂余热供热范围之外，且无其他集中供暖热源；目前，揉谷镇政府办公楼、派出所、卫生院、中学、高管所采用自有燃气锅炉独立供暖，但由于燃气价格的上涨使得供暖成本急剧提高，揉谷中心社区、幼儿园、小学、职教中心办公楼及宿舍楼、祥和医院目前采用壁挂炉、电采暖板、分体式空调等供暖措施，无法满足冬季供暖需要，因此各用能单位对清洁供暖的需求迫切。</p> <p>揉谷中心社区等 10 家单位原有内部供热管网均已建设，由各单位负责自有供热管网的维护，本项目建成后接入各单位原有内部供热管网，已建的燃气锅炉房内设备均保留，可作为本项目的备用及事故状态下的应急热源。</p>

2、项目建设内容

2.1 项目基本情况

项目名称：长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目；

建设单位：中国石油长庆油田分公司；

建设性质：新建；

建设地点：陕西省杨凌农业高新技术产业示范区揉谷镇揉谷中心社区；

主要建设内容：通过新钻 2 口地热井及配套设施，为揉谷中心社区等 10 家单位进行采暖季供热，总供热建筑面积 13.7 万 m²。主要工程内容包括：

(1) 新钻地热井 2 口（1 采 1 灌），采水井和回灌井均为定向井，设计井深 2900 米（垂深）/2940 米（斜深）；

(2) 新建能源站 1 座，位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，配套旋流除砂器，板式换热器、热泵机组等；新建撬装加压回灌装置 1 套，位于揉谷中心社区西南角绿化带内；新建地面配套采灌管网 0.42km，供热管网 2.4km（双管）；

项目总投资：2716.05 万元。

2.2 项目组成

项目主要建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目主要建设内容

工程类别	项目组成	工程内容
主体工程	地热井	地热井布置在揉谷中心社区西侧，纬二路南侧空地，设计采用一采一灌井组方案，采灌井的井口距离 6m，单井水量为 75m ³ /h。
		采水井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，取水层位为新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群。
		回灌井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，回灌层位为新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群。
	能源站	位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，利用现状换热站进行改建，该换热站为市政集中供暖配套设施，因无集中供热源一直未投入使用，换热站内原有设备设施交由揉谷社区建设单位留存，本项目仅保留利用原有软水箱，本次在站内新增板式换热器 4 台、水源热泵机组 2 台、水源侧循环水泵（配一、二级热泵）、地热水除砂除污装置、补水泵、水处理设备等。
	加压回灌装置	位于揉谷中心社区西南角绿化带内，装置占地面积 8.4 平方米，回灌系统包括配电控制模块、过滤模块、反冲洗模块和加压模块。
	地面配套管道	采灌管网：新建采水井—能源站—回灌装置采灌管网 320 米，管材为耐热聚乙烯 PE-RT II 型管道，敷设加压回灌装置至回灌井管道 100

			米，管材为高密度聚乙烯预制直埋保温管； 供热管网：新建由能源站接出分别接至各用能单位用地红线外，管径DN80-DN300，管长2.4km（双管），管材为高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管。
	供水		由市政自来水作为给水水源。
	排水		能源站污水利用现有排水管网排入市政污水管网，最终排至杨凌示范区第二污水处理厂。
	供电工程		由市政供电电网供给。
	办公设施		不设办公楼，巡检人员利用能源站办公。
公用工程	废水处理措施	施工期	(1) 钻井废水 钻井废水排入防渗泥浆罐用于配制泥浆，循环使用，钻井结束与废弃泥浆一起固化后，交由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理。 (2) 洗井废水 洗井废水排入防渗泥浆罐中，钻井结束后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。 (3) 抽水试验废水 抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网。 (4) 管道冲洗及试压废水 管道冲洗及试压废水经收集沉淀后，用于施工场地及周边区域抑尘洒水。 (5) 生活污水 生活污水依托社区化粪池处理后排入市政污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
		运营期	换热尾水经过滤器过滤，同时经自动排气阀排出不凝气，再经加压泵加压，通过回灌井回灌到与生产井同层位。 软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水直接排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水经水罐沉淀后排入社区污水管网，所有废水最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
	废气处理措施	施工期	施工现场设全封闭围挡；施工中采取边开挖边遮盖，对开挖面、土方、砂石料等裸露部分进行覆盖，并采用洒水抑尘；土方挖运、回填全过程洒水抑尘，进行湿法作业；工地驶出车辆必须用苫布对厢体所运渣土遮盖严实，并在洗车台对车辆轮胎冲洗干净后，方能驶入市政道路。车辆冲洗后的污水经沉淀池处理后回收利用于现场洒水抑尘；防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；施工点周围应采取地面临时硬化，施工道路定期洒水抑尘；制定合理的施工计划，采取集中逐段施工方式，缩短施工周期。加强施工机械设备的维修保养。
		运营期	/
	噪声处理措施	施工期	施工场地设置临时围挡措施，围挡采用吸声材料；高噪声设备如钻机、钻井泵、空压机附近，设置隔声屏障； 施工单位应优先选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的机械设备，合理布局、基础减震；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转噪声； 加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，减少撞击性噪声。对于管道穿墙部分要用软体材料密闭，在站房安装隔声门窗； 合理安排施工时间，尽量缩短施工作业周期，合理布置施工场地，施工现场的施工机械应尽量远离居民区等声环境敏感区。

		运营期	采用低噪声设备，设备采用基础减振、泵体软连接、室内放置、设置声屏障等降噪措施。
固废 处理 措施	施工期	施工期	废弃泥浆和岩屑均交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生；施工垃圾、施工废料，要求进行分类收集处理；废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，在施工区临时危废贮存库暂存后交有资质单位处置；废防渗膜统一收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；其他施工垃圾、施工废料中可利用的物料可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理；生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。
		运营期	除砂器废滤料和滤芯、软水装置更换的废树脂属于一般工业固废，滤料收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，废滤芯、废树脂直接由供应厂家更换后拉走处置。

2.3 服务范围

本项目供热区域包含：镇政府办公楼、揉谷中心社区、派出所、卫生院、幼儿园、小学、初中、职教中心、高管所、祥和医院 10 家社区、单位，总建筑面积为 13.7 万平方米，供暖时间为 11 月 15 日至次年 3 月 15 日。项目供热范围见表 2-2，主要技术经济指标见表 2-3。

表 2-2 项目供热范围一览表

序号	建筑名称		建筑面积 (m ²)
1	镇政府办公楼		3124
2	揉谷中心社区		70000
3	派出所		1500
4	卫生院		3300
5	幼儿园		2775
6	小学		5000
7	中学		15000
8	职教中心	办公楼	13408.9
		学生宿舍	9591.1
9	高管所		7000
10	祥和医院		5988
合计			136687

表 2-3 项目主要技术经济指标一览表

项目名称	单位	数据	备注
项目总投资	万元	2716.05	/
地热井	口	2	采水井、回灌井各 1 口，垂深 2900m，斜深 2940m
抽灌比例	/	1:1	100%回灌
取水、回灌速率	m ³ /h	75	运营期最大速率
地下水采回灌温度	°C	75/10	/
供热能力	kW	6430	/
建筑面积	m ²	136687	/
供暖热负荷	kW	6323	/
年供热量	GJ	28878	/

3、主要设施及设施参数

本项目钻井设备见表 2-4，项目运营期主要设备见表 2-5。

表 2-4 钻井主要设备一览表

序号	名称	型号	数量(台/套)
1	钻机	ZJ40	1
2	井架	JJ225/44-K	1
3	绞车	JC40B	1
4	天车	TC250	1
5	游动滑车	YC225	1
6	大钩	DG225	1
7	水龙头	SL225	1
8	吊环	DH225	1
9	转盘	ZP275	1
10	泥浆泵	F1600	2
11	搅拌器	NJ-15	1
12	震动筛	GZS/S	2
13	离心式除泥机	LW660/CSN-920	1
14	离心式除砂机	APMA075	1
15	离心机	GLW/BP450-1248N	1
16	循环罐	ZJ40LDB-CQ-02	4

表 2-5 本项目主要设施及设施参数一览表

系统	序号	名称	规格型号	单位	数量
能源站	1	高区直供钛板换热器	单台换热量 1.0MW，换热面积 23m ² ；一次侧 75/50℃，二次侧 65/45℃	台	1
	2	低区直供钛板换热器	单台换热量 2.0MW，换热面积 70m ² ；一次侧 75/50℃，二次侧 70/45℃	台	1
	3	一级钛板换热器	单台换热量 2.0MW，换热面积 40m ² ；一次侧 50/30℃，二次侧 40/20℃	台	1
	4	二级钛板换热器	单台换热量 2.0MW，换热面积 80m ² ；一次侧 30/10℃，二次侧 25/7℃	台	1
	5	一级水源热泵机组	机组制热 2251kW，输入功率 410kW；水源侧温度 30/20℃，用户侧温度 55/40℃	台	1
	6	二级水源热泵机组	机组制热 2251kW，输入功率 450kW；水源侧温度 17/7℃，用户侧温度 55/40℃	台	1
	7	高区供暖用户侧循环泵	流量 30m ³ /h；扬程 35m；功率 5.5kW；变频电机配变频器，1 用 1 备	台	2
	8	低区供暖用户侧循环泵	流量 320m ³ /h；扬程 35m；功率 55kW；变频电机配变频器，1 用 1 备	台	2
	9	水源侧循环水泵（配一级热泵）	流量 100m ³ /h；扬程 18m；功率 11kW；变频电机配变频器，1 用 1 备	台	2
	10	水源侧循环水泵（配二级热泵）	流量 100m ³ /h；扬程 18m；功率 11kW；变频电机配变频器，1 用 1 备	台	2
	11	地热侧旋流除砂器	接口直径 DN150，筒体 φ 500，流量 80m ³ /h，除砂率 ≥95%；压力损失 < 0.05MPa；除砂直径 ≥0.1mm	台	1
	12	螺旋微泡集污器	接口直径 DN150，筒体 φ 500，流量 80m ³ /h	台	1

		13	用户侧扩容除砂器	接口直径 DN300, 筒体 Φ 800, 流量 400m ³ /h, 除砂率 \geq 95%; 压力损失 < 0.05MPa; 除砂直径 \geq 0.1mm	台	1
		14	全自动软水器	双阀双罐, 处理水量 6m ³ /h	台	1
		15	软化水箱	有效容积 6m ³ , 利用原有水箱	台	1
		16	高区补水泵	流量 0.6m ³ /h; 扬程 61m; 功率 0.37kW, 配变频器, 1 用 1 备	台	2
		17	低区补水泵	流量 6m ³ /h; 扬程 44m; 功率 1.1kW, 配变频器, 1 用 1 备	台	2
加压回灌装置	1	加压回灌成套撬装设备	室外小区绿化内撬装, (含控制器及相应仪表)			套
	1	(采灌管道) 高密度聚乙烯聚氨酯发泡预制直埋 PE-RT II 管道	DN180			米 320
地面配套管道	2	(采灌管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN150			米 100
	3	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN80			米 2*40
	4	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN100			米 2*350
	5	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN125			米 2*400
	6	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN150			米 2*560
	7	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN200			米 2*900
	8	(供热管道) 高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管	DN300			米 2*150

4、主要原辅用料

项目主要原辅材料用量如表 2-6 所示。

表 2-6 项目原辅材料一览表

序号	原料名称	用量	储存方式	备注
1	膨润土粉(也称膨润土粉)	4t	袋装, 井场临时库房放置	施工期用量
2	碳酸钠	0.2t	袋装, 井场临时库房放置	施工期用量
3	NH ₄ -HPAN(水解聚丙烯腈铵盐)	2t	袋装, 井场临时库房放置	施工期用量
4	润滑剂	0.2t	桶装, 井场临时库房放置	施工期用量
5	生石灰	0.3t	袋装, 井场临时库房放置	施工期用量
6	地热水	18.73 万吨	/	运营期采暖季最大取水

			/采暖季		量/回灌量
7	新鲜水	4506.8t/a	/		运营期采暖季最大用量
8	电	43.72 万 kWh/a	/		运营期采暖季最大用量
9	机油	0.01t/a	桶装, 井场临时库房放置		运营期设备维护保养
10	石英砂	0.03t/a	由厂家更换, 不储存		运营期旋流除砂器滤料补充
11	滤芯	0.1t/a	由厂家更换, 不储存		运营期换热尾水过滤器滤芯更换
12	离子交换树脂	0.05t/a	由厂家更换, 不储存		运营期软水制备设备离子交换树脂更换

备注: 钻井液配方: 一开: 膨润土+Na₂CO₃, 二开: 膨润土+FA367(两性离子聚合物强包被剂)+NH₄-HPAN(水解聚丙烯腈铵盐), 均为水基钻井液。

膨润土粉: 我国开发使用膨润土的历史悠久, 原来只是做为一种洗涤剂。主要矿物成分是蒙脱石, 含量在 85-90%, 为松散的土状, 用手指搓磨时有滑感, 小块体加水后体积胀大数倍至 20-30 倍, 在水中呈悬浮状, 水少时呈糊状。配置泥浆时使用, 可保护井壁。

碳酸钠 (Na₂CO₃): 分子量 105.99。化学品的纯度多在 99.5%以上(重量), 因而又叫纯碱。但分类属于盐, 不属于碱。国际贸易中又名苏打或碱灰。它是一种重要的化工原料, 主要用于平板玻璃、玻璃制品和陶瓷釉的生产。还广泛用于生活洗涤、酸类中和和食品加工等。配置泥浆时使用, 可提高膨润土浆粘度。

水解聚丙烯腈铵盐: 本产品为淡黄色粉末, 是一种钻井液用降滤失剂; 含有-COOH、-COONH₄、-CONH₂、-CN 等基团, 分子量在 10000~50000 之间, 有降低高压差失水的特殊功能和良好的热稳定性, 能改善钻井液流变性, 抑制粘土水化分散, 具有一定的抗盐能力。由于 NH₄在页岩中的镶嵌作用, 具有一定的防塌效果。

5、劳动定员及工作制度

本项目自动化程度较高, 供暖建筑面积仅有 13.7 万 m², 项目生产组织和管理与杨凌示范区后续其他地热项目在人员上进行统一调配, 采用远程监控、定期人工巡检结合的形式管理供暖季地热系统的运行维护, 本项目不新增劳动定员。冬季供暖时间为每年的 11 月 15 日至次年 3 月 15 日, 总运行时间为 122 天。

6、公用工程

6.1 供水

本项目生产所需给水由杨凌示范区市政供水系统供给, 项目能源站位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内, 市政给水管道已接至现状换热站内, 预

留给水管径 DN80，可满足项目用水需求。

本项目用水主要分为供暖期前对供热管网的首次注水（在供暖管道中循环），以及供暖期供热管网的补水用水、软水装置冲洗用水和地热尾水回灌过滤装置反冲洗用水。

供热期供热系统首次注水的新鲜水用量为 1899m^3 ，补水的新鲜水用量为 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ ；项目软水装置处理 6m^3 的新鲜水后，需采用约 0.8m^3 的盐水对离子交换树脂进行再生冲洗，则供暖期首次注水时树脂再生冲洗的新鲜水用量为 253.2m^3 ，补水时树脂再生冲洗的新鲜水用量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；回灌过滤装置需定期进行反冲洗，反冲洗的新鲜水用量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ；按照年运行时间 122 天计，项目用水量为 $4506.8\text{m}^3/\text{a}$ 。

6.2 排水

项目产生的废水主要为软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水、回灌过滤装置反冲洗废水。

本项目供热系统补水配套软水制备系统，采用离子交换树脂法制备软水，软水制备率按 75% 计，则供暖期前供热管网首次注水的软水制备废水量为 474.75m^3 ，首次注水的树脂再生冲洗废水量为 253.2m^3 ，供暖期补水的软水制备废水量为 $3.375\text{m}^3/\text{d}$ ，树脂再生冲洗废水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，回灌过滤装置反冲洗废水量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，则软水制备废水、离子交换树脂再生冲洗废水和回灌过滤装置反冲洗废水年产生量为 $1847.3\text{m}^3/\text{a}$ ，软水制备废水和离子交换树脂再生冲洗废水仅盐分较高，属于清净废水，可直接由社区管网排入市政污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水主要污染因子为悬浮物，经水罐收集沉淀后排入社区污水管网，社区污水管网接入市政污水管网，最终由凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。

项目用排水情况见下表，水平衡图见图 2-1、图 2-2。

表 2-7 冬季供热期供热管网首次注水用水一览表 单位： $\text{m}^3/\text{供暖季}$

名称	新鲜水用量	损耗量	废水量
供热管网首次注水	1899	1424.25	474.75
首次注水时离子交换树脂再生冲洗	253.2	/	253.2
合计	2152.2	1424.25	727.95

表 2-8 冬季供热期项目日用排水一览表 单位： m^3/d

名称	新鲜水用量	损耗量	废水量
补水软水制备	13.5	10.125	3.375
离子交换树脂再生冲洗	1.8	/	1.8
回灌过滤装置反冲洗	4	/	4

	合计	19.3	10.125	9.175																		
	<p>Diagram illustrating the water balance for the first water injection into the heating network before the heating period. The flow starts from Freshwater, goes through Soft Water Treatment (1899), then to the Energy Station. From the Energy Station, water flows to the Community Water Network (727.95) and to the Yangling Demonstration Zone Second Wastewater Treatment Plant. There are also loops for backwash of ion exchange resin and soft water treatment.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>节点</th> <th>水量 (m³/供暖季)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>能源站</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>社区污水管网</td> <td>727.95</td> </tr> <tr> <td>杨凌示范区第二污水处理厂</td> <td>9.175</td> </tr> <tr> <td>软水制备</td> <td>1899</td> </tr> <tr> <td>能源站 (一次注入软水)</td> <td>1424.25</td> </tr> <tr> <td>软水制备废水</td> <td>474.75</td> </tr> <tr> <td>树脂冲洗废水</td> <td>253.2</td> </tr> <tr> <td>离子交换树脂冲洗</td> <td>253.2</td> </tr> </tbody> </table>	节点	水量 (m³/供暖季)	能源站	19.3	社区污水管网	727.95	杨凌示范区第二污水处理厂	9.175	软水制备	1899	能源站 (一次注入软水)	1424.25	软水制备废水	474.75	树脂冲洗废水	253.2	离子交换树脂冲洗	253.2			
节点	水量 (m³/供暖季)																					
能源站	19.3																					
社区污水管网	727.95																					
杨凌示范区第二污水处理厂	9.175																					
软水制备	1899																					
能源站 (一次注入软水)	1424.25																					
软水制备废水	474.75																					
树脂冲洗废水	253.2																					
离子交换树脂冲洗	253.2																					

图2-1 供暖期前供热管网首次注水水平衡图		单位: m ³ /供暖季																																				
<p>Diagram illustrating the water balance during the heating period. The flow starts from Freshwater, goes through Soft Water Treatment (13.5), then to the Energy Station. From the Energy Station, water flows to the Heating System (1424.25), which then goes to the Community Water Network (9.175) and to the Yangling Demonstration Zone Second Wastewater Treatment Plant. There are also loops for backwash of ion exchange resin and soft water treatment, as well as a connection to a sedimentation tank.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>节点</th> <th>水量 (m³/d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>能源站</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>供热系统</td> <td>10.125</td> </tr> <tr> <td>社区污水管网</td> <td>9.175</td> </tr> <tr> <td>杨凌示范区第二污水处理厂</td> <td>9.175</td> </tr> <tr> <td>软水制备</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>能源站 (地热取水)</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>回灌过滤装置反冲洗</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>回灌尾水</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>回灌过滤装置</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>供热循环水</td> <td>1424.25</td> </tr> <tr> <td>沉淀水罐</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>回灌过滤装置反冲洗废水</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>损耗</td> <td>10.125</td> </tr> <tr> <td>补充软水</td> <td>10.125</td> </tr> <tr> <td>软水制备废水</td> <td>3.375</td> </tr> <tr> <td>树脂冲洗废水</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>离子交换树脂冲洗</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>	节点	水量 (m³/d)	能源站	19.3	供热系统	10.125	社区污水管网	9.175	杨凌示范区第二污水处理厂	9.175	软水制备	13.5	能源站 (地热取水)	1800	回灌过滤装置反冲洗	4	回灌尾水	1800	回灌过滤装置	4	供热循环水	1424.25	沉淀水罐	4	回灌过滤装置反冲洗废水	4	损耗	10.125	补充软水	10.125	软水制备废水	3.375	树脂冲洗废水	1.8	离子交换树脂冲洗	1.8		
节点	水量 (m³/d)																																					
能源站	19.3																																					
供热系统	10.125																																					
社区污水管网	9.175																																					
杨凌示范区第二污水处理厂	9.175																																					
软水制备	13.5																																					
能源站 (地热取水)	1800																																					
回灌过滤装置反冲洗	4																																					
回灌尾水	1800																																					
回灌过滤装置	4																																					
供热循环水	1424.25																																					
沉淀水罐	4																																					
回灌过滤装置反冲洗废水	4																																					
损耗	10.125																																					
补充软水	10.125																																					
软水制备废水	3.375																																					
树脂冲洗废水	1.8																																					
离子交换树脂冲洗	1.8																																					

图 2-2 供暖期水平衡图		单位: m ³ /d

6.3 供电

本项目供热站主要用电负荷有热泵机组、水源侧循环水泵、用户侧循环水泵、加压回灌装置和采水井深井潜水泵等，用电负荷 906kW。

项目供电由专线引自自揉谷镇卫生院 10KV 开闭所，接入在加压回灌设备处新建的 1 套 1600KVA 撬装式变压器(露天安装)，该 10KV 开闭所现有供电能力可以满足本项目新增变压器的用电需求。

总平面及现场布置

项目施工包括井场工程、站场工程及管线工程。

井场工程临时占地面积约 2100m²，项目施工营地设置在井场临时占地范围内，井场中部设置钻井平台，钻井平台东侧依次设置建材存放区、库房及箱变，钻井平台西侧设置泥浆处置区，泥浆处置区西侧设置办公用房。

施工方案	<p>能源站位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，建筑面积约 221m²，内设换热器、热泵、循环泵、补水泵、软水处理设施等。</p> <p>成套加压回灌装置和撬装变压器位于揉谷中心社区西南角绿化带内，占地面积 210m²，成套加压回灌装置和撬装变压器自西向东依次排放。</p> <p>项目计划敷设采水井—能源站—回灌装置采灌管网 320 米，敷设加压回灌装置至回灌井管道 100 米，供热管网管长 2.4km（双管），采灌和供热管网临时占地面积 3600m²；采灌管网路由为采水井-能源站-回灌装置-回灌井，供热管网由能源站接出，分别接至各用能单位用地红线外，采灌管网和供热管网的管线均采用直埋敷设方式。</p>																											
	<p>表 2-9 项目占地类型统计表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">占地类型</th> <th style="text-align: left;">项目组成</th> <th style="text-align: left;">占地面积 (m²)</th> <th style="text-align: left;">用地现状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">永久占地</td> <td style="text-align: center;">能源站</td> <td style="text-align: center;">221</td> <td style="text-align: center;">物业服务中心原地下换热站 (闲置)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">成套加压回灌装置 和撬装变压器</td> <td style="text-align: center;">210</td> <td style="text-align: center;">揉谷中心社区绿化带</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">小计</td> <td style="text-align: center;">431</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">临时占地</td> <td style="text-align: center;">井场</td> <td style="text-align: center;">2100</td> <td style="text-align: center;">荒地</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">采灌和供热管网</td> <td style="text-align: center;">3600</td> <td style="text-align: center;">沿道路及绿化带敷设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">小计</td> <td style="text-align: center;">5700</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">6130</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>	占地类型	项目组成	占地面积 (m ²)	用地现状	永久占地	能源站	221	物业服务中心原地下换热站 (闲置)	成套加压回灌装置 和撬装变压器	210	揉谷中心社区绿化带	小计	431	/	临时占地	井场	2100	荒地	采灌和供热管网	3600	沿道路及绿化带敷设	小计	5700	/	合计	6130	/
占地类型	项目组成	占地面积 (m ²)	用地现状																									
永久占地	能源站	221	物业服务中心原地下换热站 (闲置)																									
	成套加压回灌装置 和撬装变压器	210	揉谷中心社区绿化带																									
	小计	431	/																									
临时占地	井场	2100	荒地																									
	采灌和供热管网	3600	沿道路及绿化带敷设																									
	小计	5700	/																									
合计	6130	/																										
	<p>1、施工期工艺流程</p> <p>项目施工期主要有钻井作业，能源站、回灌装置及撬装变压器设备安装，管线敷设三个阶段。</p> <p>1.1 钻井作业</p> <p>按照项目部署，地热水开采井和回灌井位于同一平面上，两眼地热水井东西布置，地热水回灌井位于地热水开采井以东 6m 处。钻工工艺流程见图 2-3。</p> <pre> graph LR A[钻前准备] --> B[钻井] B --> C[地质录井] C --> D[地球物理测井] D --> E[完井与止水] E --> F[成井] F --> G[水、气采集和测试] G --> H[抽水试验] H --> I[洗井] I --> J[成井] A -.-> K[废气、噪声] B -.-> L[废气、噪声、固废、废水] C -.-> M[固废] E -.-> N[噪声] F -.-> O[噪声] G -.-> P[废水、噪声] H -.-> Q[废水、噪声] I -.-> R[废水、噪声] </pre> <p>图 2-3 钻井工艺流程及产污环节图</p>																											

	<p>钻井作业工艺流程及产污环节：</p> <p>(1) 钻前准备</p> <p>包括定井位、平井场、供水、供电、钻井设备安装等。</p> <p>产污：少量扬尘及设备安装噪声。</p> <p>(2) 钻井过程</p> <p>①钻井：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程。</p> <p>②洗井：在钻杆转动的同时，泥浆泵不断地工作，流经钻杆内孔和钻头喷咀的钻井液冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带到地面。</p> <p>③接单根：随着岩石的破碎、钻杆不断下落，直到钻杆完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。</p> <p>④起下钻：如果钻头被磨损，应将井内钻杆全部起出，换新钻头再钻。</p> <p>产污：施工扬尘、施工机械废气，钻井液废水，设备噪声，岩屑（泥浆）。</p> <p>(3) 地质录井</p> <p>全井段钻时录井，泥浆进出口温度测量，岩屑录井，迟到时间测定，泥浆增减量测量，井底压力和关井井口稳定压力测定。</p> <p>①全孔进行捞砂：原则上每 5m 捞取一个砂样，目的层段每 2m 一个砂样。同时连续进行地质编录。</p> <p>②泥浆消耗量观测：钻进到预计目的层段时，需对泥浆页面及泥浆罐中的泥浆量变化仔细观测，注意是否漏失，漏失量及速度，漏失前后泥浆性能变化。</p> <p>③孔口泥浆温度观测：开孔后必须随时进行泥浆出入口温度及气温的观测工作，要求每钻进 50m 观测一次温度，读数误差不超过 0.2°C，进入目的层应加密观测，并连续记录，绘出曲线。</p> <p>④钻井记录：钻井过程中及时做好水文观测和地质观测记录、钻井记录、值班记录，并精心绘制各种曲线和图表。</p> <p>产污：岩屑（泥浆）。</p> <p>(4) 地球物理测井</p> <p>全井段 1: 500 比例尺标准测井和井径、井斜等工程测井。预测开采深度 1: 200 比例尺组合测井，正确划分地层、岩性及厚度，给出各热储层的电阻率、孔隙</p>
--	--

度、渗透率、泥质含量、含水饱和度等物性参数和全井段的井温资料。要求作井底压力测定，给出井底压力数据。

(5) 完井与止水

主要内容包括钻开热储层和套管、滤水管完井。一开井段和取水（回灌）段以上G级油井水泥全封固，取水（回灌）回灌段的顶部、各主要热储层（段）的顶、底板岩层中在套管外加止水器分别止水。

产污：设备噪声。

(6) 洗井

地热井采取气水混合洗井法疏通热储层，即采用泵入清水和压缩气体到井底以此来降低井内液柱压力，形成负压后诱导地层水出来。

产污：设备噪声，少量废水。

(7) 抽水试验

在井口地热水不能自溢的情况下进行抽水试验：

①潜水泵下入深度不小于静水位，以保证有足够的水位降深来保证产水量。

②抽水试验开始前要准确测量静水位埋深及液面温度，成井后水头高出地表，则应自井口向上接管，以便准确测量原始水头高度。

③按稳定流规程进行，设计三次降深，最大降深值依据抽水设备能力确定，另外二次降深值宜为最大降深值。

④三次降深的稳定时间从大到小分别为48h、24h、8h。在稳定延续时间内，涌水量和动水位在一定范围内波动，而且不得有持续上升或下降趋势。水位波动值不超过平均水位降深值的1%，涌水量波动值不超过平均涌水量。

⑤在抽水过程中必须严格测量动水位及水量变化情况，在每一个落程应控制水量的稳定，水位、水温、水量必须同时测量。

⑥水位观测时间间距要求：在每落程开始时应1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60min进行动水位和出水量的观测记录，以后每隔30min观测一次，稳定后可1h观测一次，水位精确至厘米。

⑦恢复水位观测：在抽水停泵后立即进行，时间间距为：1、3、5、10、15、30、60min各观测一次，以后每1h观测一次，至连续4h内水位变化不超过2cm，或者与静止水位一致时停止。

⑧抽水试验原始记录表需记录真实、整齐，并需观测人签字，现场编绘 Q-f (s) 曲线，检查抽水试验是否正常。

⑨抽水试验结束后应立即测定恢复水位并做到准确测量和记录，取全、取准第一手资料，绘出相应的 Q-f (t) 、 S-f (t) 、 Q-f (s) 和 q-f (s) 关系曲线和恢复水位与时间关系曲线图。

⑩根据抽水试验分析结果，确定本区地热资源的开发利用项目及本井的合理取水量与回灌量。

产污：设备噪声，废水。

(8) 水、气采集和测试

①在最大落程抽水试验结束前应采取水样，做水化学全分析，放射性元素（氡）、总α、总β放射性分析等项目的分析测试。

②当井中有气体逸出时，应采集气样作成分分析。

(9) 成井

地热井成井后，井口应有“三表一孔”装置，即压力表、流量表、温度表和测水位孔，能随时对地热井进行动态监测。

产污：设备噪声。

本项目地热井采用二开定向井，井身结构参数见表 2-10，井身结构图见图 2-4。

表 2-10 采水井（回灌井）二开定向井指标参数

技术项目	指标
井深 (m)	设计垂深 2900m/斜深 2940m
井径	一开Φ444.5mm*450m，二开Φ241.3mm*2940m
泵室管	Φ339.7mm*449m
水层井管	Φ177.8mm (1100m-2100m)

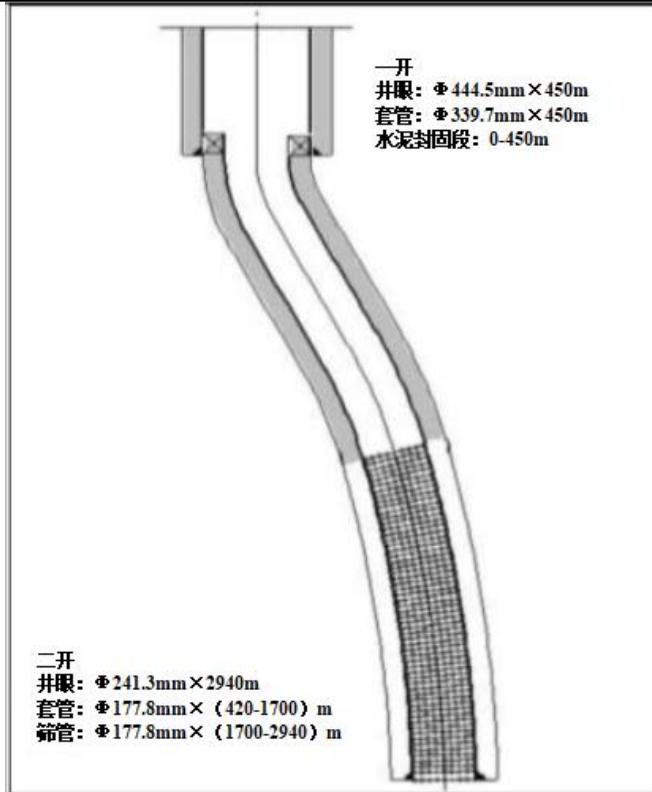


图 2-4 采水井（回灌井）二开定向井井身结构示意图

钻井过程中，采取泥浆不落地工艺，泥浆在上反过程中经振动筛、除砂器、除泥器、离心机等分离出岩屑，泥浆经泥浆泵打入压滤机压滤后进入泥浆罐，分离出的泥浆循环使用。钻井完工后，最终未循环的剩余少量泥浆添加生石灰进行固化（固化时间约 1 周，生石灰与水反应生热，加速水分的蒸发，通过持续吸水保持板结）处理。最终剩余泥浆和岩屑一起由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理。泥浆处理工艺见图 2-5。

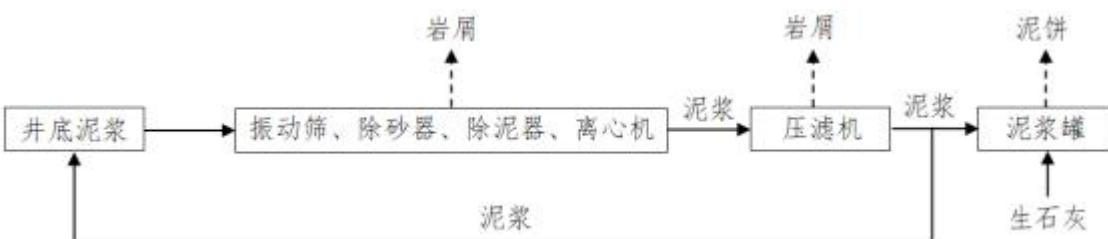


图 2-5 泥浆循环、处置工艺流程及产污环节图

1.2 能源站、回灌装置及撬装变压器设备安装

能源站位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，建筑面积约 221m²，内设换热器、热泵、循环泵、补水泵、软水处理设施等，软水箱利用原地下换热站原有软水箱；成套加压回灌装置和撬装变压器位于揉谷中心社区西南角绿化带

内，占地面積 210m²。

能源站、回灌裝置及撬裝變壓器建設僅涉及設備安裝。

1.3 管線敷設

項目計劃敷設采水井—能源站—回灌裝置采灌管網 320 米，管材為耐熱聚乙
烯 PE-RT II 型管道，敷設加壓回灌裝置至回灌井管道 100 米，管材為高密度聚乙
烯預制直埋保溫管；計劃敷設供熱管網管長 2.4km（雙管敷設），管材為高密度聚
乙烯預制直埋保溫管，由能源站接出，分別接至各用能單位用地紅線外；采灌管
網和供熱管網的施工臨時占地面積 3600m²，管線均採用直埋敷設方式。

管線施工期的環境影響主要包括管沟放線、管沟開挖、管道敷設、打压试驗、
覆土回填等。管線敷設過程中在管線以上 30-50cm 处敷設警報帶，以避免其它開
挖施工對管道造成破壞。直埋敷設工藝流程及產污環節見圖 2-6。

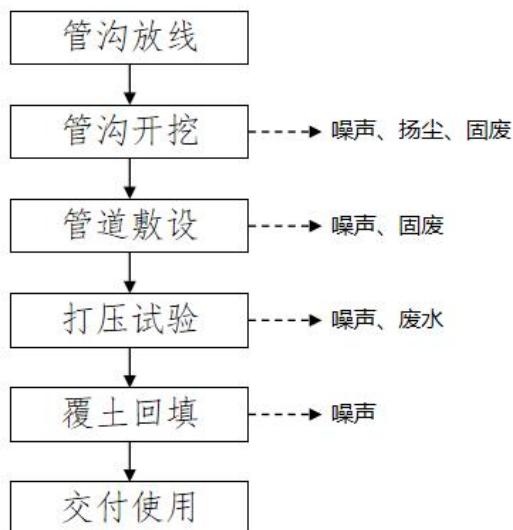


图 2-6 管线施工工艺及产污环节示意图

1.4 施工时序及建设周期

項目計劃於 2025 年 8 月初開始建設，2025 年 10 月底投入運行，施工期 3 個
月。

2、運行期工藝流程

2.1 供熱工藝流程

新建 1 座能源站，地熱水采出後接入能源站，經除砂器進入換熱器提取熱量，
然後經過初效淨化過濾、高效淨化過濾及穩壓排氣裝置處理後，通過加壓回灌裝
置，回灌至地下同一含水層。冬季供熱負荷 6323kW。

本項目營運期工藝流程見圖 2-7。

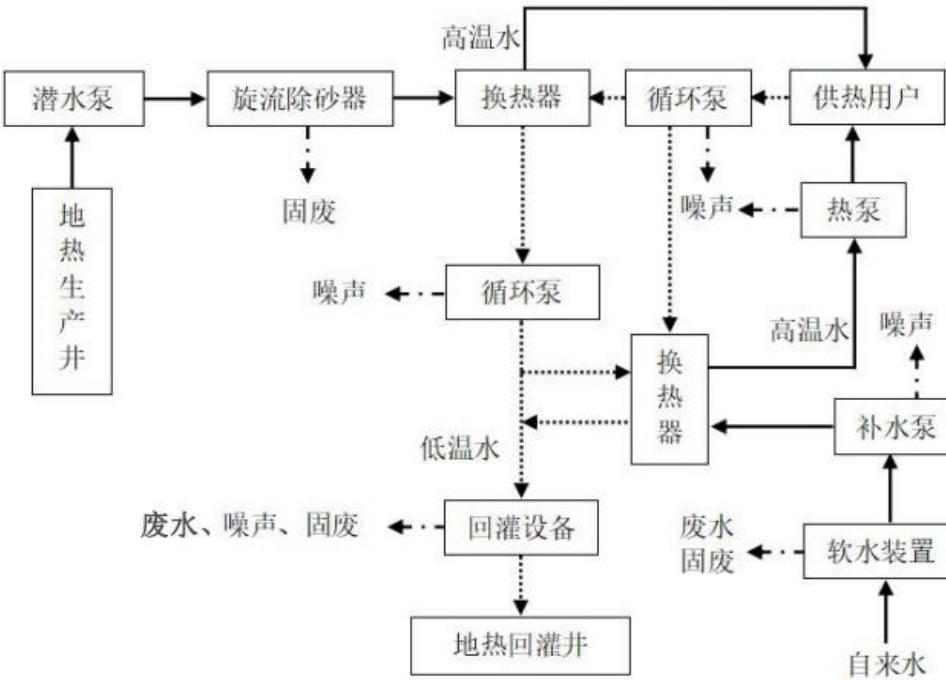


图 2-7 运营期工艺流程及产污环节示意图

热水在深井潜水泵提升下，单井额定出水流量 $75\text{m}^3/\text{h}$ ，出水温度 75°C ，经过高区和低区直供板式换热器温降 25°C ，一级板换出水温度 50°C ；经过一级板式换热器温降 20°C ，二级板换出水温度 30°C ；经过二级板式换热器温降 20°C ，三级板换出水温度 10°C ，最终回灌至地下。

为弥补二次管网中热水的损失，新鲜水经软水装置软化后，由补水泵补充进入二次管网的热水回水管道中。

2.2 回灌工艺流程

本项目回灌工艺流程为：地热井采水井→旋流除砂器→能源站→加压回灌装置→地热水回灌井。

回灌工艺流程具体描述如下：

①采用全密闭地热水集输工艺，各井口采用密闭井口装置，开采井（地热开采井）地热水由潜水泵抽出，潜水泵流量变频控制，经过流量调节、计量、除砂、排气后利用集水管线输送至供热站换热。换热利用后的尾水经过滤后由输送至回灌井。地热井均可在供热站内远传控制、调节单井的取回水量，并远程显示单井的水位、水温及压力。

②地热回灌监测装置：回灌井井下安装自动水位监测仪，井口安装水温、流量、压力等动态监测仪器仪表。

③回灌设计水质

为保障采出的地热水能全部回灌地下，避免地层堵塞，对换热后地热水进行过滤处理，应符合《城镇地热供热工程技术规程》（CJJ138-2010）12.2.5 条要求“对孔隙型热储层，回灌精度应达到 $3\mu\text{m}$ ”。

本项目按孔隙型热储层，回灌精度应达到 $3\mu\text{m}$ 设计。回灌水采用三级过滤装置，包括由石英砂多介质过滤罐组成的 1 套粗过滤装置，由 30 微米多柱式过滤罐组成的 1 套中过滤装置，由 2 微米陶瓷滤芯过滤罐组成的 1 套精过滤装置，粗、中、精过滤装置依次串联运行；过滤装置设于撬装加压回灌装置内。过滤装置进出水控制指标见表 2-11。

表 2-11 过滤装置进出水控制指标

进水控制指标		出水控制指标	
悬浮物(mg/L)	粒径中值(μm)	悬浮物(mg/L)	粒径中值(μm)
≤ 50	/	≤ 10	≤ 2

3、主要产物工序

表 2-12 项目主要产污环节及污染物汇总

类型		产污环节	污染因子
废气	施工期	施工场地	施工扬尘、施工车辆废气
	运营期	/	/
废水	施工期	钻井废水	COD、SS
		洗井废水	COD、SS
		抽水试验废水	SS
		管道冲洗及试压废水	SS
		生活污水	COD、氨氮、SS 等
	运营期	软水制备废水	含盐废水
		离子交换树脂冲洗废水	含盐废水
噪声	施工期	施工单位不在周围居民休息时间段施工，高噪声设备远离居民区，施工期噪声会随着施工活动的结束而消失。	
	运营期	本项目噪声主要为水泵、冷却塔等设备产生的噪声，经过基础减震、墙体隔声和距离衰减等措施后，对周围环境的影响较小。	
固体废物	施工期	施工过程	废弃泥浆和岩屑
			施工垃圾、施工废料
			废防渗膜
			生活垃圾
	运营期	过滤系统	废滤料
			废滤芯
		软水制备装置	废离子交换树脂
其他			无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

县区	项目	浓度(均值)	平均时间	表 3-1 区域环境空气质量状况统计表								
				二级	占标率(%)	达标情况						
杨凌示范区	PM ₁₀	67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年均值	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96	达标						
	PM _{2.5}	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年均值	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	137	超标						
	SO ₂	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年均值	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	达标						
	NO ₂	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	年均值	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55	达标						
	CO	1.0mg/m ³ (95位百分浓度)	24 小时平均	4mg/m ³	25	达标						
	O ₃	170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (90位百分浓度)	日最大8小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	106	超标						
生态环境现状	从表中可以看出，项目所在区域 PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 年均质量浓度值、CO 第 95 百分位数的浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二类区标准要求，PM _{2.5} 年均质量浓度、O ₃ 第 90 百分位数的浓度超过《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二类区标准要求，项目所在区域属于不达标区。											
2、地表水环境												
根据《陕西省水功能区划》，项目所在区规划水质目标为 IV 类区。												
项目所在区域主要地表水体为渭河，引用咸阳市生态环境局发布的《咸阳市 2024 年 1-12 月水环境质量状况》：渭河 7 个断面中，I—III 类断面比例为 100%，满足地表水功能区要求。												
3、声环境质量现状												
根据《杨凌示范区声环境功能区划分调整方案》(2019-2023 年)，本项目属 2 类声环境功能区。												
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》中有关规定，声环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》相关规定开展补充监测。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中的现状监测要求，项目周边 50m 范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环												

	<p>境质量现状并评价达标情况。</p> <p>为了解项目所在区域声环境质量现状，建设单位委托陕西正泽检测科技有限公司于 2025 年 6 月 25 日对项目周边保护目标的声环境现状进行了监测（监测报告见附件），声环境现状监测结果见下表。</p>																															
	表 3-2 声环境现状监测结果统计表 单位：dB (A)																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">监测点位</th> <th rowspan="2">日期</th> <th colspan="4">监测结果</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> <th>执行标准</th> <th>达标情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">揉谷 中心 小区</td> <td rowspan="6">2025.6.25</td> <td>55</td> <td>48</td> <td rowspan="6">昼间 60 夜间 50</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>45</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>46</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>45</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>46</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>43</td> <td>达标</td> </tr> </tbody> </table>	监测点位	日期	监测结果				昼间	夜间	执行标准	达标情况	揉谷 中心 小区	2025.6.25	55	48	昼间 60 夜间 50	达标	54	45	达标	54	46	达标	52	45	达标	53	46	达标	52	43	达标
监测点位	日期			监测结果																												
		昼间	夜间	执行标准	达标情况																											
揉谷 中心 小区	2025.6.25	55	48	昼间 60 夜间 50	达标																											
		54	45		达标																											
		54	46		达标																											
		52	45		达标																											
		53	46		达标																											
		52	43		达标																											
	<p>4、生态环境</p> <p>项目所在地位于陕西省杨凌区揉谷镇揉谷中心社区。</p> <p>主体功能区规划：根据《陕西省主体功能区划》，项目区属于“国家层面重点开发区域”中“关中一天水经济区”。</p> <p>生态功能区规划：根据《陕西省生态功能区划》，项目区位于渭河谷地农业生态区中关中平原城镇及农业区。</p> <p>项目拟建地为城镇生态系统，影响区域的土地利用类型为城市用地，无自然植被及除鼠类外的其它野生动植物。</p>																															
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，无原有环境污染问题。</p>																															
生态环境保护目标	<p>本项目不在生态保护红线范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域，主要生态环境保护目标分布情况如下：</p> <p>项目运营期无废气产生；换热尾水经处理后全部回灌，软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水经水罐收集沉淀后排入社区污水管网，社区污水管网接入市政污水管网，最终由凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放；项目地热水取水采用潜水泵，泵体安装在距地面 50~60m 以下的地热井泵室中，地面噪声小，可忽略不计，主</p>																															

要噪声影响为能源站和加压回灌装置设备噪声影响；通过现场踏查，本工程影响范围内无国家、省、市级自然保护区、风景名胜、文物等保护目标。

表 3-2 施工期主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对井/站最近距离	
					方位	距离(m)
声环境	揉谷中心小区	居民	24户，约100人	二类功能区	管线东侧	5
			24户，约100人		管线东侧	5
			24户，约100人		管线东侧	5
			48户，约200人		井场东侧	13
			48户，约200人		管线北侧	23
			48户，约200人		井场东侧	25
			48户，约200人		管线西北侧	8
			48户，约200人		管线东侧	8
			约120人		管线东侧	5
			/		管线东侧	5
	幼儿园		/		管线东侧	5
	祥和医院		/		管线东侧	5
	卫生院		/		管线东侧	5

表 3-3 运营期主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对井/站最近距离	
					方位	距离(m)
声环境	揉谷中心小区	居民	48户，约200人	二类功能区	加压回灌装置北侧	8
			48户，约200人		加压回灌装置南侧	16
			48户，约200人		能源站北侧	9

1、环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，标准值如下表：

表 3-3 环境空气质量标准

执行标准	污染物名称	单位	标准限值			
			1小时平均	日最大8小时平均	24小时平均	年平均
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	μg/m ³	500	—	150	60
	NO ₂		200	—	80	40
	O ₃		200	160	—	—
	PM ₁₀		—	—	150	70
	PM _{2.5}		—	—	75	35
	CO		10	—	4	—

(2) 地表水环境

根据现场调查，距离项目最近的为南侧3.7km的渭河，依据《陕西省水功能区划》分析，项目地表水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，标准值如下表：

评价标准

表 3-4 地表水环境质量标准

项目	pH 值	COD	BOD ₅	溶解氧	NH ₃ -N
IV类标准	6~9	≤30	≤6	≥3	≤1.5

(3) 声环境质量标准

根据《杨凌示范区声环境功能区划分调整方案》，项目所在地属于声环境 2 类功能区，项目区噪声质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，标准限值如下表：

表 3-5 声环境质量标准

区域名	执行标准	级别	单位	标准限值	
				昼间	夜间
厂界	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类	dB(A)	60	50

(4) 振动环境质量标准

振动执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中居民、文教区标准限值，标准限值如下表：

表 3-6 环境振动标准

区域名	执行标准	类别	单位	标准限值	
				昼间	夜间
项目区	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	居民、文教区	dB(A)	70	67

(5) 土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 筛选值第一类及二类用地限值(居住区、学校执行一类标准)。

2、污染物排放控制标准**(1) 废气**

施工期扬尘废气执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 表 1 标准限值要求。

表 3-7 施工场界扬尘(总悬浮颗粒物)浓度限值

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘(即总悬浮颗粒物 TSP)	周界外浓度最高点*	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

(2) 废水

正常工况下本项目地热尾水经处理后全部回灌，回灌尾水执行《地热回灌技术要求》（NB/T10099-2018）；软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水属于清净下水，回灌过滤装置反冲洗废水主要污染物为悬浮物，依托揉谷中心社区污水管网进入社区化粪池后排入杨凌示范区第二污水处理厂。废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准。具体排放标准值见下表。

表 3-8 污水排放标准 单位：mg/L(pH 除外)

标准来源	排放限值						
	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	氟化物	溶解性总固体
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	6~9	500	300	400	/	20	/
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) A级标准	6.5~9.5	500	350	400	45	20	1500

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

表 3-9 施工期环境噪声排放标准 单位：dB (A)

施工阶段	昼间		夜间	
	场界噪声	70	场界噪声	55

表 3-10 运营期环境噪声排放标准 单位：dB (A)

监测点	执行标准	级别	标准限值	
			昼间	夜间
厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2类	60	50

(4) 固废

项目固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定。

其他

本项目无废气产生，地热尾水处理后全部进行回灌，因此项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目建设内容为1口地热井、1口回灌井、1座能源站、1座加压回灌装置，计划敷设采灌管线0.42km，供热管网2.4km（双管），采用直埋敷设方式。工程计划于2025年8月初开始建设，2025年10月底完工投入运行；项目施工期主要污染集中在建井工程。建设项目在施工期间，各项施工活动将会对周围的环境产生影响，主要来自施工扬尘、施工机械及车辆废气；施工活动及施工人员生活废水；施工噪声；施工产生的建筑垃圾及弃土、钻井泥浆、岩屑、生活垃圾等固体废物；工程临时占地对生态环境的影响等。施工期间存在的主要问题有以下方面：</p> <h3>1、大气环境影响分析</h3> <h4>（1）扬尘</h4> <p>本项目施工扬尘主要产生在前期准备施工时，平整场地、地热井、回灌井建设和进出施工场地车辆会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高。施工活动的扬尘排放量与施工面积、施工水平、风速、湿度、土壤颗粒大小等有关。根据同类项目建设经验及监测结果，施工期产生的粉尘会在近距离内形成局部污染。一般情况下，运输道路在正常气象条件下产生的扬尘所影响的范围在100m以内，物料露天堆放和搅拌作业扬尘影响范围在50~150m。运输车辆往来造成的地面扬尘、沙石料的装卸扬尘，其污染程度主要取决于风力因素。运输车辆行驶产生的扬尘，约占施工扬尘总量的60%，其扬尘量与道路路面及车辆行驶速度有关，随风速的增加，扬尘造成的污染程度和范围也将随之增强和扩大。</p> <p>根据《大气环境影响评价实用技术》（中国环境出版社）中北京市环境保护科学研究院对多个建筑施工场地的施工扬尘情况（包括清理渣土、土方挖掘、现场堆放、车辆往来）进行现场监测的数据，数据见表4-1。</p>					
	工地内	工地上风向		工地下风向		
		50m	50m	100m	150m	
	侨办工地	0.759	0.328	0.502	0.367	0.336
	金属材料总公司工地	0.618	0.325	0.472	0.356	0.332
	广播电视台工地	0.596	0.311	0.434	0.376	0.309
	劲松小区工地	0.509	0.303	0.538	0.465	0.314
平均值		0.6205	0.6205	0.4865	0.390	0.322

本项目施工期施工扬尘主要是由运输车辆的行驶、土方开挖、回填使用的材料的露天堆放产生，一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。根据表 4-1，施工场地 100m 外的扬尘浓度值约为 $0.39\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准限值 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）施工机械及车辆废气

施工机械废气主要是施工机械和运输车辆排放的尾气。施工机械废气污染产生的主要因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

钻井动力来源为电网供电，钻井过程中无废气产生。运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 $2.5\text{m}/\text{s}$ 时，建筑工地的 NO_2 、 CO 、烃类物质的浓度为其上风向的 5.4-6 倍，其 NO_2 、 CO 、烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO_2 、 CO 、烃类物质的浓度均值分别为 $0.216\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $10.03\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $1.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。通过加强施工机械设备的维修保养，施工机械和运输车辆的废气排放量较少，不会对周围大气环境产生明显影响，而且评价区地形开阔，风速较大，利于扩散，且钻井和地面工程建设时长较短。因此，车辆排放的尾气对环境空气产生的影响很小。

2、地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要包括钻井废水、洗井废水、抽水试验废水、管道试压废水和施工人员生活污水。

（1）钻井废水

本项目钻井液为水基钻井液，不含重金属，钻井施工过程中产生的泥浆、岩屑由井口排出，钻井废水主要污染物为 SS。项目新钻井共 2 口，总进尺 5880m，井孔横截面 0.05m^2 ，计算得出钻井废水最大产生量为 294m^3 。钻井废水排入井场防渗泥浆罐，钻井结束与废弃泥浆一起固化后，交由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理。

钻井废水主要有以下特征：①偏碱性， pH 值大多在 8.0-9.0 之间；②悬浮物含量高，在钻井液中含有大量的黏土，同时钻井液在循环过程中还携带了一些钻井岩屑，这些固体颗粒很容易进入钻井废水；③根据类比调查，钻井废水中 COD、

悬浮物浓度较高；COD浓度100-500mg/L，悬浮物浓度170-850mg/L。

(2) 洗井废水

本项目采用气水混合法进行洗井。洗井废水产生量约为50m³，气水混合洗井产生的洗井废水中含少量钻井泥浆和悬浮物，排入防渗泥浆罐中，交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，对环境影响小。

(3) 抽水试验废水

地热井完工后进行抽水试验，抽水时长三次分别为48h、16h、8h，单井出水按75m³/h，则抽水总量约为10800m³。抽水试验前要求委托第三方监测单位对地热水水质的氟化物、悬浮物、重金属等分析，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准要求，可利用泥饼清理后的防渗泥浆罐将水温降低至35°C以下排入市政污水管网，进入杨凌示范区第二污水处理厂统一处理；若水质不满足排水标准应处理达标（现场设吸附罐，对超标因子进行针对性吸附）后排入杨凌示范区第二污水处理厂。

(4) 管道试压废水

本项目管线敷设完成后，将对管道充水试压以检验其密闭性，管道试压采用分段试压方式，用水一般采用清洁水，本项目试压废水为分段产生，可循环使用，经估算试压废水排放量约50m³，试压废水中主要污染物为悬浮物，经收集沉淀后，可用于施工场地及周边抑尘洒水。

(5) 生活污水

本项目施工周期为90d，施工人数为30人。根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），本项目施工期生活用水指标按每人每天用水70L/d计，排污系数取0.8，则整个施工期产生量151.2m³。生活污水中的主要污染物为COD、BOD₅、氨氮、SS等，参考相关数据文献，生活污水水质指标COD浓度为350mg/L，BOD₅为170mg/L、氨氮为20mg/L、SS为200mg/L。本项目不在施工营地内住宿，施工人员租住揉谷中心社区房屋，生活污水依托社区现有化粪池进行收集处理，施工期生活污水产生量小，对地表水环境影响小。

综上分析，本项目钻井废水排入防渗泥浆罐用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起固化处置。洗井废水排入防渗泥浆罐中，与废弃泥浆一并

无害化处置。抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网。管道冲洗及试压使用清水，冲洗和试压废水水质清洁，用于施工场地及周边区域抑尘洒水。因此，项目钻井废水、洗井废水、抽水试验废水和管道试压废水不会对周围地表水环境产生影响。

3、地下水、土壤环境影响分析

地热井的施工，会将原来各自封闭的含水层打穿，使各含水层之间发生水力联系。如果在钻井过程中不采取严格的止水措施，钻井废水流入深部地层造成污染，或深层高矿化度、高水温的地热水流入浅层地下水造成热污染或其它有害物质污染等。项目钻井施工时，0~450m 泵管外全部水泥固井，水泥返出地面；此外不仅对取水/回灌层段、泵室管与技术管间进行有效的止水，同时在新近系与第四系地层间进行止水，以防止管外上下地层连通而造成地下水污染。

正常状况下钻井废水、洗井废水、抽水试验废水、管道试压废水、生活污水、废弃钻井泥浆、钻井岩屑及其他固废不会对地下水环境产生影响。非正常状况指建设项目工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。此类情况下可能对地下水环境造成一定影响。综合产污环节分析、环境影响识别，施工期内对地下水环境可能产生污染的非正常状况主要是井漏事故，井漏事故对地下水的污染是指在钻井过程中，钻井废水、泥浆漏失于地下水含水层中，造成地下水水质污染。经类比分析，发生井漏事故时，对地下水影响较小。地下水环境影响分析详见地下水环境影响专项评价。

本项目施工期土壤环境影响主要表现为施工区域的土壤剥离。评价要求对表层土壤进行单独剥离，及时覆盖到植被恢复区，确需保存的采取单独保存方式，通过临时遮盖防止水土流失。另外通过对施工期各类废水、固体废物采取相应的收集处理措施，施工期对土壤环境的影响较小。

4、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自钻机、泥浆泵、机泵、推土机、挖掘机等施工机械和运输车辆，噪声声级范围在 80~90dB（A）。

鉴于施工期噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性、阶段性，本评价仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算

出不同施工设备的噪声影响范围，估算出施工噪声可能影响到的居民点的距离，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

预测时考虑声源在传播过程中经过距离衰减，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的点声源几何发散衰减模式进行计算，预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20L_g(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的施工噪声预测值，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —距声源 r_0 处的参考声压级，dB(A)；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考点距声源的距离，m。

ΔL —各种衰减量（除发散衰减外），dB(A)。室外噪声源 ΔL 取为零。

施工期噪声源产生的声压级噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表 4-2 主要施工机械在不同距离处的噪声值

噪声源		离施工点不同距离处的噪声估算值 (dB(A))							噪声衰减至 70dB(A) 时的距离 (m)	噪声衰减至 55dB(A) 时的距离 (m)
名称	声压级 dB(A)	10m	50m	100m	150m	200m	300m	400m		
钻机	80	60.0	46.0	40.0	36.5	34.0	30.5	28.0	3	18
泥浆泵	80	60.0	46.0	40.0	36.5	34.0	30.5	28.0	3	18
机泵	80	60.0	46.0	40.0	36.5	34.0	30.5	28.0	3	18
推土机	95	75.0	61.0	55.0	51.5	49.0	45.5	43.0	18	100
挖掘机	92	72.0	58.0	52.0	48.5	46.0	42.5	40.0	13	71

由噪声预测结果可以看出：本项目主要施工机械产生噪声昼间在 18m 以外，夜间在 100m 以外才不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）。

通过采取设置围挡和隔声屏、选用低噪声机械设备或自带隔声消声的机械设备、夜间挖土机和挖掘机不开展作业等措施，本项目施工期噪声对环境的影响较小。

5、固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要包括废弃泥浆和岩屑、施工弃土、施工垃圾、施工废料、生活垃圾。

(1) 废弃钻井泥浆和岩屑

建设单位在钻井现场配制泥浆，泥浆在上反过程中带出岩屑，经振动筛、除砂器、除泥器、离心机等分离出岩屑，泥浆经泥浆泵打入压滤机压滤后进入泥浆罐，分离出的泥浆循环使用，钻井完工后，最终的钻井泥浆添加生石灰进行固化（固化时间约1周，生石灰与水反应生热，加速水分的蒸发，通过持续吸水保持板结）处理。

本项目新建地热井2眼（1抽1灌），钻井深度为2940m，钻井岩屑和泥浆最终产生量约3542t，其中钻井岩屑0-450m每10m取一个样，450-1000m每5m取一个样，1000-终孔每2m取一个样，样品留存用于分析其岩性及含水性，一个样0.5kg，则0.56t岩屑由建设单位留存。

项目钻井采用水基膨润土钻井液和聚合物钻井液，根据《固体废物分类与代码目录》（公告2024年第4号），钻井泥浆、岩屑均属于一般工业固体废物（属于SW12钻井岩屑中的其他钻井岩屑900-099-S12）；废弃钻井泥浆和钻井岩屑采用“泥浆不落地”装置进行收集，全部在井场施工场地内的4个17m³防渗泥浆罐暂存，暂存装置采取防渗漏、防流失、防扬散措施，钻井过程中产生的岩屑由中地环资（陕西）技术有限公司负责定期拉运并进行无害化处理，最终剩余的泥浆固化后由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理。

(2) 施工弃土

本项目施工期间的土石方主要产生于钻井建设和管道施工阶段，所产土石方作为基础的铺设。钻前工程所需石料外购于有资质的开采企业，施工过程中不设置料场和弃土场。土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生。

(3) 施工垃圾、施工废料

工程钻机等施工机械设备运转过程中，将产生少量的废机油，根据调查每口井约产生废机油2kg，废含油手套、抹布0.5kg。根据《国家危险废物名录》(2025年版)，废机油属于危险废物(HW08 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）、废含油手套、抹布属于危险废物(HW49 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），井场施工区设临时危废贮存库，临时危废贮存库严格按照《危险废

物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关的要求设计，做好防雨、地面防渗、容器防漏，防止二次污染。废机油及废含油手套、抹布由建设单位按规范要求收集后交有资质单位处置。

项目钻井施工场地产生的废防渗膜产生量约 0.2t，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废防渗膜类别为 SW59 其他工业固体废物中的 900-099-S59 其他工业生产过程中产生的固体废物，收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。

其他施工垃圾、施工废料根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），其类别为建筑垃圾中的 SW70~SW74（工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、装修垃圾等）和可再生类废物 SW17（废钢铁、废有色金属、废塑料、废玻璃、废纸、废木材等），要求进行分类收集处理，其中可利用的物料（如纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾等）可由废品收购站回收；对不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理。

（4）生活垃圾

本项目施工周期为 90d，施工人数为 30 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，施工期生活垃圾产生量约 1.35t，本项目不在施工营地内住宿，施工人员租住揉谷中心社区房屋，生活垃圾在社区垃圾收集设施统一收集后，交由环卫部门处置。

综上分析，施工期后，由各固体废物均得到妥善处置，对周边环境影响小。

6、生态环境影响

本项目施工期生态影响主要为施工占地，管线开挖；项目建设所在区域生态系统以人工生态系统为主。项目周边 500m 范围内未发现列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

项目井场所在地现为荒地，施工结束后应及时清除场地废物，并在该地块的井组范围外种植当地适宜植被进行生态恢复。项目管线开挖长度较短，不会造成严重的水土流失，施工时应强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，对开挖土方实行分层堆放，全部表土都应分开堆放并标注清楚，至少地表 0.3m 厚的土层应被视作表土。施工完成后应及时分层回填，恢复井场和管线施工临时占地的原有地貌形态，恢复面积 5700m²。

	<p>项目建设主要土方开挖为管线、井场施工，填方为管线覆土回填和井场平整，根据建设内容，本项目开挖土石方约 7830m³，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">表 4-3 工程土石方平衡表</th><th>单位: m³</th></tr> <tr> <th>类别</th><th>挖方</th><th>填方</th><th>余方</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新建井场</td><td>630</td><td>630</td><td>0</td><td rowspan="3">井场、管线工程开挖土方全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生</td></tr> <tr> <td>管线</td><td>7200</td><td>7200</td><td>0</td></tr> <tr> <td>合计</td><td>7830</td><td>7830</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	表 4-3 工程土石方平衡表				单位: m ³	类别	挖方	填方	余方	备注	新建井场	630	630	0	井场、管线工程开挖土方全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生	管线	7200	7200	0	合计	7830	7830	0
表 4-3 工程土石方平衡表				单位: m ³																				
类别	挖方	填方	余方	备注																				
新建井场	630	630	0	井场、管线工程开挖土方全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生																				
管线	7200	7200	0																					
合计	7830	7830	0																					
运营期生态环境影响分析	<p>1、大气环境影响分析</p> <p>本项目建成运营过程中无工艺废气排放。</p> <p>2、地表水环境影响分析</p> <p>项目运行期间，产生的废水量包括软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水和回灌过滤装置反冲洗废水。</p> <p>根据项目水平衡，软水制备废水产生量为 886.5m³/a，离子交换树脂再生冲洗废水产生量为 472.8m³/a，回灌过滤装置反冲洗废水产生量为 488m³/a。根据《关于锅炉排污及软化废水中污染物浓度的研究（万方科技期刊，刘精今，1999 年第二期 No.2）》，软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水属于清净废水，可直接排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水主要污染因子为悬浮物，经水罐收集沉淀后排入社区污水管网，社区污水管网接入市政污水管网，最终由凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。项目排放废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准要求，符合杨凌示范区第二污水处理厂进水水质要求。</p> <p>3、声环境影响分析</p> <p>(1) 噪声源强</p> <p>项目运营期噪声来自配套设施和水泵运行产生的机械噪声和空气动力性噪声，参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），确定上述设备噪声级约 80~90dB (A)，设备通过基础减震、隔声门窗等措施达到降噪效果，且本项目泵类均位于地热机房内，具有良好的隔声效果。本项目室外声源主要为社区西南角绿化带内的加压回灌装置。具体噪声值见下表。</p>																							
	<p>表 4-4 本项目噪声源调查清单（室内声源）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序</th> <th>建</th> <th>声源名称</th> <th>型</th> <th>声源源强</th> <th>声源</th> <th>空间相对位置/m</th> <th>距室</th> <th>室内</th> <th>运行</th> <th>建筑</th> <th>建筑物外噪声</th> </tr> </thead> </table>	序	建	声源名称	型	声源源强	声源	空间相对位置/m	距室	室内	运行	建筑	建筑物外噪声											
序	建	声源名称	型	声源源强	声源	空间相对位置/m	距室	室内	运行	建筑	建筑物外噪声													

	号	筑物名称	号	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	控制措施	X	Y	Z	内边界距离/m	边界声级/dB(A)	时段	物插入损失/dB(A)	声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	能源站	一级热泵机组	/	90/1	基础减震、泵体采用软连接、设备在室内地下，通过建筑隔声等	16	6	-3	3	80.5	122×24h	30	50.5	1
2		二级热泵机组	/	90/1		16	4	-3	3	80.5		30	50.5	1
3		水源侧循环泵(一级)	/	80/1		10	7	-3	3	70.5		30	40.5	1
4		水源侧循环泵(二级)	/	80/1		10	5	-3	3	70.5		30	40.5	1
5		高区用户侧循环泵	/	80/1		7	1	-3	1	80		30	50	1
6		低区用户侧循环泵	/	80/1		11	7	-3	3	70.5		30	40.5	1
7		高区补水泵	/	80/1		19	13	-3	3	70.5		30	40.5	1
8		低区补水泵	/	80/1		19	14	-3	3	70.5		30	40.5	1
9		全自动软水器	/	80/1		17	17	-3	3	70.5		30	40.5	1
10		地热侧旋流除砂器	/	80/1		6	1	-3	1	80		30	50	1
11		用户侧扩容除砂器	/	80/1		9	7	-3	3	70.5		30	40.5	1

表 4-5 本项目噪声源调查清单(室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	加压回灌装置	撬装成套设备	-70	32	1	90	基础减振、设置隔音层等	122×24h

注：以能源站西南角为坐标原点(0, 0)。

(2) 噪声影响预测模式

项目噪声影响评价选用点源的噪声模式，将各工序噪声设备视为一个噪声点源，在声源传播过程中，噪声受到厂房的吸收和屏蔽，经过距离衰减后，达到受声点。其预测模式如下：

1) 室内噪声源环境噪声预测模式

对于室内固定噪声源，一般情况下可简化为一个各向均匀发散的点声源，其对室外某一预测点的环境噪声影响值，可按下列步骤计算。

①计算室内靠近围护结构内壁处的倍频带声压级，按下计算：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；

L_w——点声源声功率级（A计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数， $R = \frac{Sa}{1-a}$ ；S为房间内表面面积，m²；a为平均吸声系数，一般工业房间或机械间为矩形时可取0.15，非矩形时，可取0.2。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级，按下式计算：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^{N_i} 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

③计算靠近室外围护结构外的声压级，按下式计算：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

④等效室外噪声源的声功率级的计算

将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。按式（6.2-4）计算。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源方法计算预测点产生的A声级。

2) 室外点声源的环境预测模式

①点声源的距离衰减

当声波波长比声源尺寸大的多或是预测点离开声源的距离比声源本身尺寸大得多的，声源可视为点声源。

在自由与半自由声场中，点声源的声压级与声功率级的关系分别为：点声源影响预测公式：

$$LA = LA(r_0) - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r0) ——参考位置 r0 处的 A 声级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r0 ——参考位置距声源的距离，取 1m。

3) 受声点噪声叠加预测模式

该点的总声压级可用以下公式计算：

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}$$

其中：Lp ——某点叠加后的总声压级 dB(A)；

Li ——第 i 个参与合成的声压级强度，dB(A)。

4) 噪声源与敏感目标的距离

表 4-6 项目各噪声源与敏感目标的距离统计表

序号	噪声源		噪声源强 dB(A)	与敏感目标距离 (m)		
				8号楼	11号楼	12号楼
1	室内 噪声源	一级热泵机组	90	56	32	19
2		二级热泵机组	90	58	32	21
3		水源侧循环泵（一级）	80	55	26	18
4		水源侧循环泵（二级）	80	54	26	20
5		高区用户侧循环泵	80	58	23	24
6		低区用户侧循环泵	80	58	27	18
7		高区补水泵	80	52	35	12
8		低区补水泵	80	53	35	11
9		全自动软水器	80	53	33	9
10		地热侧旋流除砂器	80	53	22	24
11		用户侧扩容除砂器	80	48	25	18
12	室外 噪声源	加压回灌装置	90	8	16	47

(3) 噪声预测结果

根据本项目噪声源的分布，声环境保护目标处噪声排放量进行预测计算，项目建成后，项目主要噪声源对声环境保护目标噪声的预测结果见下表。

表 4-7 项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

项目	贡献值		预测值		噪声标准		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
揉谷中心小区 8号楼	44.3	44.3	55.4	49.5	60	50	达标	达标

	揉谷中心小区 11号楼	39.1	39.1	54.1	46.0	60	50	达标	达标
	揉谷中心小区 12号楼	40.1	40.1	54.2	47.0	60	50	达标	达标
根据上表，本项目周边 50m 范围内声环境保护目标主要为揉谷中心小区 8 号楼、11 号楼、12 号楼。各保护目标噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。因此，项目噪声对周围环境影响较小。									
4、振动影响分析									
本项目能源站布置在揉谷中心社区物业服务中心地下一层，设备在运行时会产生振动，可通过设备的基础或管道、支架等传至建筑结构，并通过建筑结构传至建筑物内的其他房间，引起房间内的墙体、梁柱、门窗等振动，并会再次辐射噪声，这种称为固体传声。根据有关调查资料，地下换热机组若不采取有效的减振措施，很容易对地上相邻 1~2 层人群正常生活造成一定的影响。									
本项目通过选用低振设备，对振动进行阻隔，房窗采用隔声窗等措施，且项目能源站布置在揉谷中心社区物业服务中心地下一层，不在教学楼、住宅楼的正下方，根据对已建成同类型地下能源站的参观考察，设备振动较小，不会对地上建筑物造成影响。									
5、固体废物影响分析									
本项目运营期产生的固体废物主要为除砂器废滤料、滤芯和软化装置更换的废树脂。在地热机房中，水泵、换热器等设备不需要使用机油润滑，没有废机油等危险废物产生。									
(1)旋流除砂器废滤料：项目生产井井口旋流除砂器主要去除水中的砂，因此会产生少量的砂，其量为 0.5kg/d (0.06t/a)，产生量较小，其属于一般工业固体废物，交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。									
(2)过滤器废滤芯：项目换热尾水经过滤器过滤后再经回灌加压泵进入回灌井回灌。过滤器的滤芯需根据生产实际情况定期更换，更换量约 0.1t/a，直接由供应厂家更换后拉走处置。									
(3)废离子交换树脂：项目采暖系统软化水装置为全自动钠离子交换器，由于项目采暖系统补水量较小，钠离子交换树脂处理水量较小，更换量约 0.1t/a，废树脂直接由供应厂家更换后拉走处置。									
项目产生的少量固废得到了合理处置，对环境影响轻微。项目固体废物产生									

及处置情况见表 4-8。

表 4-8 项目固体废物产生及处置情况一览表

固废类型	产生源	废物名称	分类编号	产生量 t/a	处置方式
一般固废	旋流除砂器	废砂	900-009-S59	0.06	交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置
	尾水回灌过滤	废滤芯	900-008-S59	0.1	直接由供应厂家更换后拉走处置
	软水制备	废离子交换树脂	900-008-S59	0.1	直接由供应厂家更换后拉走处置

6、地下水、土壤影响环境影响分析

本项目使用原辅料主要为地热水、电、新鲜水等，基本不会污染土壤环境。废水进入市政污水管网，没有危险废物产生，各类一般工业固体废物均合理处置，不存在地下水、土壤环境影响途径，基本不会污染地下水、土壤环境。项目在运营过程中严格按照要求的开采量开采，禁止超标开采，保证回灌水量、水质。在采取相关保护措施后，该项目建设对地下水环境影响可以接受。地下水、土壤环境影响分析见专项报告。

7、生态环境影响分析

项目施工期结束后对管线范围及钻井临时占地等进行生态恢复，恢复为原有状态，运营期不会对生态环境造成影响。

选址选线环境合理性分析

通过现场调查，项目井场及站场周围无特殊环境保护目标。本项目地热井组位于揉谷中心社区西侧、纬二路北侧，根据《杨凌示范区地热能调查评价与开发利用区划》，井组位于杨凌区中深层地热能采灌平衡型开发利用区划鼓励开采区，井场占地现为荒地，井口设井房，取水泵在井下，运行期噪声对环境影响小；能源站位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，成套加压回灌装置和撬装变压器位于揉谷中心社区西南角绿化带内，在采用低噪声设备，设备减振，泵体软连接，室内放置等降噪措施后，设备运行过程中不会对周边住户造成噪声及振动影响。

项目采灌管网在地热井、能源站、回灌装置之间进行敷设，供热管网由能源站接出分别接至各用能单位用地红线外，均采用直埋敷设方式，管线路由已进行优化，沿小路敷设，不涉及拆迁，供热距离短，且不占用红线敷设完成后及时对地表地貌进行恢复。

经以上分析项目井场、站场及管线敷设选址选线可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>本项目周边敏感点较多且较近，粗放式施工是加重施工扬尘污染的重要原因之一，因此施工期应严格参照《陕西省人民政府关于印发全面改善城市环境空气质量工作方案的通知》（陕政发[2012]33号）、《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》等文件要求进行文明施工、绿色施工，本次评价要求采取如下措施：</p> <p>①施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工；工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应；工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗；施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话；</p> <p>②严格按照有关扬尘污染控制规定，强化施工期环境管理，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；</p> <p>③建设施工工地必须设置2.4m以上的硬质围挡，严禁敞开式作业。要采取洒水（设雾炮、水枪等）、覆盖等防尘措施，定期对围挡落尘进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。</p> <p>④在场地清理、管沟开挖和回填覆土等过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度。加强临时堆土的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施，防止粉尘飞扬。</p> <p>⑤及时清理堆放在场地和道路上的弃土、弃渣及抛洒料，要适时洒水抑尘，对不能及时清运的，必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘。</p> <p>⑥从严管理建设项目工地，严格落实扬尘治理“6个100%”要求，强化“红黄绿”牌动态管理。按照施工阶段对标落实治理措施，确保围挡、苫盖、冲洗、硬化、湿法作业、密闭运输“6个100%”不折不扣落实到位。强化施工期环境管理，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；</p>
-------------	---

综上，建设单位加强管理、切实落实以上各项污染防治措施后，施工场地扬尘对周围环境的影响将降至最低，同时施工期对周围环境的影响是局部的、暂时的，会随着工程建设的完成而消失。

（2）施工机械及车辆废气

施工机械、车辆尾气中主要污染物为 NO_x、CO、THC 等，运输车辆为间断运行，产生的废气量较少。根据《非道路移动机械污染防治技术政策》，通过加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态，采用低含硫量的轻柴油，执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014），评价区地形开阔，风速较大，利于扩散，且钻井和地面工程建设工期较短，不会对周围大气环境产生明显影响。

2、地表水环境保护措施

施工期钻井废水排入井场防渗泥浆罐中用于配制泥浆，循环使用，现场设置 4 个 17m³ 防渗泥浆罐，可满足收纳钻井废水的需要，钻井结束后与废弃泥浆一起固化处置。少量洗井废水排入井场防渗泥浆罐中与废弃泥浆一起固化处置。抽水试验前要求先对地热水水质进行重金属等分析，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准要求，可利用泥饼清理后的防渗泥浆罐经沉淀降温后将水温降至 35℃以下依托市政污水管网排放至杨凌示范区第二污水处理厂，达标排放后不会对污水处理厂生化系统产生影响；若水质不满足排水标准应处理达标（现场设吸附罐，对超标因子进行针对性吸附）后排入杨凌示范区第二污水处理厂。管道试压水中主要污染物为悬浮物，水质较清，而且管道试压是分段试压，试压废水可循环使用，经收集沉淀后可用于场地及周边区域抑尘洒水。项目施工人员生活污水依托项目区域现有化粪池进行收集处理。项目施工期较短，废水产生量较小，对环境影响较小。

为进一步减少施工废水对环境的影响，本次评价提出以下措施：

- ①严格操作程序，减少钻井液的跑冒滴漏，减少钻井液的产生量；
- ②钻井废水必须排入防渗漏泥浆罐。泥浆罐容积按规范设计，保证钻井废水及废弃泥浆不产生溢流现象，做到废水不外排。
- ③洗井废水排入防渗泥浆罐中，与废弃泥浆一并固化处置。

3、地下水环境保护措施

项目区浅层地下水多在地下 400m 以内，钻井施工时，0~450m 泵管外全部进行永久性的水泥固井，防止地热水上窜到浅部地下水含水层中；此外不仅对取水/回灌层段、泵室管与技术管间进行有效的止水，同时在新近系与第四系地层间进行止水，以防止管外上下地层连通而造成地下水污染。具体地下水环境保护措施详见地下水环境影响专项评价。

4、土壤环境保护措施

项目管线敷设对施工区域土壤进行剥离，管线敷设时对表层土壤进行单独剥离，及时覆盖到植被恢复区，确需保存的采取单独保存方式，通过临时遮盖防止水土流失，

5、声环境保护措施

施工机械声级较高，在空旷地带噪声传播距离较远，昼间最大影响范围在 18m 内，夜间在 100m 内，在实际施工过程中，往往是多种机械同时使用，噪声影响较大。经现场调查井场附近敏感点较多且距离较近，揉谷中心社区 8 号楼距离井场边界 13m，距离钻井施工井口 31m，评价提出以下噪声防治措施：

①井场与管线施工现场的施工机械应尽量远离居民区等声环境敏感区。井场施工设围挡、隔声屏。声屏障主要设置于钻井动力区，长度 4m，宽度 4m，高度 2m（具体规格应根据钻井现场使用设备确定），在靠近居民一侧的井场边界，应适当增加声屏障高度，降低对高层住户的影响；声屏障采用彩钢板夹隔声棉，厚度约 80mm，隔声量可达到 30dB(A)。

②由于钻井施工作业一般不间断运行，因此 22:00 至次日 6:00 期间施工必须征得夜间施工许可证。在中高考等特殊时段需停止施工。

③施工单位应优先选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的机械设备；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转噪声。

④加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，减少撞击性噪声。

⑤合理安排强噪声施工机械的工作频次，缩短作业周期，夜间挖土机和挖掘机等强噪声施工机械禁止开展作业；合理调配车辆来往行车密度，在居民区等敏感区禁止鸣笛。

⑥项目施工前征得周边居民的同意与谅解，与周边居民处理好关系。

⑦能源站及加压回灌装置设备安装过程中亦做到轻拿轻放以减少施工期噪声影响。

通过采取上述措施，本项目施工期噪声对环境的影响较小。

6、固体废物环境保护措施

本项目施工期固体废物主要包括废弃泥浆和岩屑、施工弃土、施工垃圾、施工废料和生活垃圾。

（1）废弃泥浆和岩屑

本项目产生的废弃钻井泥浆和钻井岩屑均属于一般工业固体废物。本项目产生的钻井岩屑属于一般工业固体废物。本项目废弃钻井泥浆和钻井岩屑采用“泥浆不落地”装置进行收集，全部入罐暂存，暂存装置采取防渗漏、防流失、防扬散措施，交有资质公司拉运处置，处置去向为交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。

（2）施工弃土

本项目施工期间的土石方主要产生于钻井建设和管道施工阶段，所产土石方作为基础的铺设。钻前工程所需石料外购于有资质的开采企业，施工过程中不设置料场和弃土场。土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生。

（3）施工垃圾、施工废料

废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，井场施工区设临时危废贮存库，临时危废贮存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关的要求设计，做好防雨、地面防渗、容器防漏，防止二次污染。废机油及废含油手套、抹布由建设单位按规范要求收集后交有资质单位处置。

废防渗膜属于一般工业固体废物，统一收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；其他施工垃圾、施工废料分类进行收集处理，其中可利用的物料（如纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾等）可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理。

（4）生活垃圾

	<p>生活垃圾定点收集后由定期环卫清运，施工人员生活垃圾对环境影响较小。综上分析，施工期各固体废物均得到妥善处置。</p> <p>7、生态环境保护措施</p> <p>井场和管道施工过程中，井场施工和管沟开挖产生的临时堆土在井场和管道两侧堆放，以密目网覆盖，及时回填，临时堆土及时回填并对原有地貌进行恢复，恢复面积 5700m²。</p> <p>(1) 施工时应强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，对开挖土方实行分层堆放，全部表土都应分开堆放并标注清楚，至少地表 0.3m 厚的土层应被视作表土。</p> <p>(2) 项目管道施工完成后应及时分层回填，恢复原有地貌形态；对于弃土渣在堆放过程中应及时覆盖。</p> <p>(3) 项目井场施工结束后应及时清除场地废物，恢复地表原有地貌。</p> <p>采取上述措施后，本项目施工期对周边生态环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>本项目运营期没有废气产生。</p> <p>2、地表水环境保护措施</p> <p>项目运行期间，产生的废水量包括软水制备废水、离子交换树脂冲洗废水和回灌过滤装置反冲洗废水。软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水属于清净废水，可直接排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水主要污染因子为悬浮物，经水罐收集沉淀后排入社区污水管网，社区污水管网接入市政污水管网，最终依托杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。</p> <p>本项目废水排放满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准，符合杨凌示范区第二污水处理厂进水水质要求。</p> <p>杨凌示范区第二污水处理厂位于杨凌示范区揉谷镇滨河路以南，渭河北岸，占地面积 6.65hm²，服务区域东至杨凌大道、西至西环线、北至杨扶路、南至渭河，主要收集服务区域的生活污水，污水处理规模 3 万 m³/d，采用卡鲁塞尔氧化沟工艺，原水质设计为处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入渭河。2023 年 9 月完成建设并通过竣工验收。</p>

收。本项目所在地属于该污水处理厂的收水范围，项目产生废水量较小，满足杨凌示范区第二污水处理厂的接管要求，废水中不含重金属元素及有毒有害物质，对杨凌示范区第二污水处理厂不会造成冲击。故本项目废水对环境造成影响较小，因此，项目运营期废水治理措施可行。

3、地下水、土壤环境保护措施

本项目将选择先进、成熟、可靠的成井方案、尾水回灌技术以及管网铺设技术，并且对产生的固废进行合理的处置，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏从而影响土壤环境。本项目提出以下土壤污染防控措施：

(1) 运营过程中产生的一般估计要妥善收集，及时清运处理，禁止乱堆乱放；

(2) 严格落实各类废水、固体废物收集处理措施，严禁乱堆乱放；

(3) 能源站和加压回灌装置地面进行硬化处理，满足相应防渗措施。

(4) 加强项目设备维护和检修，做好“源头控制”“分区防控”的防渗措施，确保污染物不会进入地下水和土壤环境，防止污染地下水和土壤环境。

具体地下水环境保护措施详见地下水环境影响专项评价。

4、声环境环境保护措施

项目主要噪声源为各类泵体，位于能源站和加压回灌装置内，经固体及空气传播至附近居民，各设备噪声级在 80~90dB（A）之间。为降低噪声对环境的影响，建设单位在设备选型时已采用低噪声设备，并采取基础减振、隔音等措施，通过加强设备的日常运行维护与管理降低噪声，具体如下：

①从声源上：在噪声较大的设备基础上（如水泵等）已安装橡胶隔振垫或减振器，并设于室内。

②从设备布局及围护结构方面：本项目合理安排设备在能源站内的位置。

③本项目选用低噪声设备，定期对设备维修保养。

④对进出场区的机动车进行严格管理，设置进场区减速、限制鸣笛等标识。经预测，噪声对周边居民影响极小，噪声控制措施可行。

5、振动减缓措施

本项目能源站布置在揉谷中心社区物业服务中心地下一层，设备在运行时

	<p>会产生振动，评价提出以下措施以最大限度地减小设备振动可能造成的影响：</p> <ul style="list-style-type: none">①选用先进的低噪声低震动设备；同时设备的机座上安装减振器或防震材料；②管道连接处增加橡胶软连接，软连宜直接选用隔振性能较好，长度较长且耐腐蚀的专业隔振产品；③管道在支架下面做好减振处理，能较好的阻止振动向建筑结构的传播；④管道穿墙要对管道与墙体进行脱开处理，阻止能量的传递；⑤地下室房窗采用能满足隔声要求的隔声窗。 <p>根据对已建成同类型地下能源站的参观考察，通过采取上述措施，设备噪声及振动较小，不会对地上建筑物造成影响。</p> <h2>6、固体废物污染防治措施</h2> <p>本项目运营期产生的固体废物主要为除砂器废滤料、废滤芯和软化装置更换的废树脂。</p> <p>除砂器废滤料和滤芯、软水装置更换的废树脂属于一般工业固废，滤料收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，废滤芯、废树脂直接由供应厂家更换后拉走处置，不在本项目区内贮存。</p> <p>本项目各类固体废物均得到了合理处置。</p> <h2>7、环境风险防范措施</h2> <p>地热尾水的事故性排放主要是由管道破裂阻塞或回灌异常造成的，事故性排放的风险防范措施具体如下：</p> <ul style="list-style-type: none">①对开采井、回灌井定期检查，杜绝跑冒滴漏的发生。②回灌井回灌过程中，必须对井口压力进行有效的监督，一旦出现回灌异常，应及时查明原因，采取有效措施，防止发生“串层”事故。③若出现异常应及时关闭，在不具备关闭条件的情况下，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准排放要求可排放至杨凌示范区第二污水处理厂；若水质不满足排水标准应处理达标（现场设吸附罐，对超标因子进行针对性吸附）后排入杨凌示范区第二污水处理厂。④对开采井、回灌井接口段设置紧急截断阀，如发生事故，及时关闭截断阀，并通报用户管道需紧急抢险情况。
--	--

建设单位加强对地热井、管线、泵房等的巡检，尽量避免尾水事故性外排。

8、环境监测计划

本项目运营期应对污染源进行定期监测，企业可委托有资质的单位进行环境监测工作。环境监测应采用国家环保规定的标准、监测方法，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。运营期监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测及管理计划一览表

污染源	监测点位	监测因子	监测计划	执行排放标准
噪声	揉谷中心小区 8号楼西南侧	昼、夜间等效声级	每个采暖季1次	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类
	揉谷中心小区 11号楼西北侧			
	揉谷中心小区 12号楼西南侧			
换热回灌水	回灌装置地热尾水水质监测口	温度、pH值、COD、硫化物、总砷、总汞、铅、六价铬、挥发酚、悬浮物、放射性因子、细菌等	每个采暖季1次	《地热回灌技术要求》 (NB/T10099-2018)

竣工环境保护验收

建设单位应严格按照环境保护部文件“国环规环评[2017]4号”，“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”的相关要求，在建设项目竣工后，建设单位应做为竣工验收的主体如实查验、监测、记录建设项目环境保护设施的建设和调试情况，自主或委托有能力的技术机构编制验收监测报告。本项目“三同时”竣工验收内容见表 5-2。

表 5-2 设施验收要求一览表

类别	污染源	设施或措施内容	执行标准或验收监测要求
其他废水	换热后地热尾水	回灌井安装温度表、压力表、流量表、观测孔，建设地面回灌设施	全部同层原水回灌，水质要求《地热回灌技术要求》 (NB/T10099-2018)
	回灌过滤装置反冲洗废水	经水罐沉淀后排入社区污水管网	合理处置
噪声	能源站、撬装加压回灌装置	选用低噪声设备、减振处理、泵体软连接、产噪设备室内放置、加强平时的运营维护等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
固废	除砂器废滤料	交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置	合理处置
	废滤芯、废树脂	直接由供应厂家更换后拉走处置	合理处置

项目总投资 2716.05 万元，其中环保投资 96 万元，占总投资额的 3.53%。

表 5-4 本项目环境保护投资估算一览表

治理工程		环保设备		环保投资（万元）
施工期	废气	施工扬尘	对四周及主要产生扬尘的区域设置围栏、配置水枪、降尘雾炮等	4
	废水	施工废水	泥浆罐	1
			吸附罐	3
	噪声	施工噪声	设置围挡措施、高噪声设备附近设置隔声屏障、固定设备基础减震，对于管道穿墙部分要用软体材料密闭，在站房安装隔声门窗等	26
环保投资 运营期也	固废	施工固废、生活垃圾	固化后的钻井泥浆与钻井岩屑交由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理；生活垃圾定点收集环卫清运；废机油及废含油手套抹布在施工区临时危废贮存库暂存后交有资质单位处置。	5
	废水	换热尾水	经过滤设备处理后原水同层回灌	50
			回灌井回灌	计入工程总投资
			在线计量设施	计入工程总投资
	噪声	设备运行噪声	选用低噪声设备、设备基础减振、泵体软连接	5
	固废	除砂器废滤料	交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置	2
		废滤芯、废树脂	直接由供应厂家更换后拉走处置，不在本项目区内贮存	
合计				96

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护 措施	验收要求
陆生生态	/	/	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	钻井废水排入防渗泥浆罐用于配制泥浆，循环使用，洗井废水收集在防渗泥浆罐，钻井结束后，钻井废水、洗井废水与废弃泥浆交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网。管道冲洗及试压废水收集沉淀后用于施工场地及周边区域抑尘洒水。生活污水依托社区化粪池处理后排入市政污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。	合理处置，不对地表水环境产生影响。	软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水直接排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水经水罐沉淀后排入社区污水管网，均依托市政污水管网排入杨凌示范区第二污水处理厂；换热尾水经回灌站设备处理后全部回灌。	合理处置，不对地表水环境产生影响。
地下水及土壤环境	施工单位根据第四系胶结松散易发生井漏井垮的特点，施工过程加强地层地质预告，利用DC指数法对地层孔隙压力进行随钻监测，及时调整钻井液性能，使其具备良好的流变参数做到近平衡压力钻井，达到井不垮、不漏的目的。	合理处置，不对地下水及土壤环境产生影响。	成井过程中将采取井壁防渗防垮塌、水泥固井和止水技术。定期检查旋流除砂器、排气罐运行状态，确保排砂、排气正常运行。井口设流量计，若出现跑、冒、滴、漏可及时发现，并采取措施及时止漏。	合理处置，不对地下水及土壤环境产生影响。
声环境	合理布局、尽量远离噪声敏感建筑；选用低噪声设备，加强设备维护保养；井场施工设围挡、隔声屏。夜间施工需取得相关手续。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	泵体噪声：选用低噪声设备，泵体软连接，基础减震，室内放置。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准。
振动	/	/	设备噪声：选用低振动设备，基础减振，回灌装置地上设置。	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）居民、文教区标准。

大气环境	扬尘：制定专项方案，设施工工地标志牌，设围挡，洒水抑尘，临时土方覆盖并及时清理，大风天气停止作业。	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	/	/
	机械、车辆废气：加强设备维修保养，采用低硫轻柴油。	合理处置，不对大气环境产生影响。		
固体废物	废弃泥浆和岩屑均交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生；施工垃圾、施工废料，要求进行分类收集处理；废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，在施工区临时危废贮存库暂存后交有资质单位处置；废防渗膜统一收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；其他施工垃圾、施工废料中可利用的物料可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理；生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	除砂器废滤料和滤芯、软水装置更换的废树脂属于一般工业固废，滤料收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，废滤芯、废树脂直接由供应厂家更换后拉走处置。	合理处置，不对环境产生影响。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	噪声：揉谷中心小区8号楼西南侧、11号楼西北侧、12号楼西南侧 回灌站地热尾水出口：温度、pH值、COD、硫化物、总砷、总汞、铅、六价铬、挥发酚、悬浮物、放射性因子、细菌等	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类 《地热回灌技术要求》（NB/T10099-2018）
其他	/	/	/	/

七、结论

经以上分析，项目的建设可促进地热资源的可持续利用。施工期及运营期经采取合理有效的废气、废水、噪声、固体废物防治措施，项目的建设对周围环境影响较小。从环境保护角度分析，建设项目环境影响可行。

长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区

13.7 万 m² 地热供暖项目

地下水环境影响评价专篇

陕西海蓝环保科技有限公司

二〇二五年十一月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策

- (1)《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4)《建设项目环境保护管理条例（修订）》，中华人民共和国国务院第682号令，2017年10月1日；
- (5)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国务院环境保护部，2021年1月1日；
- (6)《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展和改革委员会，2024年2月1日；
- (7)《陕西省地下水条例》，2024年3月26日。

1.1.2 相关技术规范及工程有关的技术资料

- (1)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)。
- (2)《长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区13.7万m²地热供暖项目可行性研究报告》；
- (3)与项目建设有关的其他技术资料。

1.2 执行标准

地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，标准值如下表：

表 1-1 地下水环境质量标准 单位: mg/L

序号	项目名称	标准限值	序号	项目名称	标准限值
1	pH 值	6.5-8.5	9	溶解性总固体	≤1000
2	氨氮	≤0.5	10	氯化物	≤250
3	硝酸盐	≤20	11	挥发酚	≤0.002
4	亚硝酸盐氮	≤1.0	12	汞	≤0.001
5	总硬度	≤450	13	砷	≤0.01
6	氟化物	≤1.0	14	镉	≤0.005
7	六价铬	≤0.05	15	铅	≤0.01
8	总大肠菌群 (MPN/100ml)	≤3.0	16	镍	≤0.02

1.3 地下水评价工作等级及内容

经查《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A, 本项目属于A水利6、地下水开采工程中其他项目, 地下水环境影响评价项目类别属于IV类项目, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。但考虑到项目钻凿地热井, 涉及突破潜水及承压水含水层, 同时根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》表1, 本项目应编制地下水专项评价, 本次专项评价在区域水文地质条件调查的基础上, 根据项目产排污特点, 分析给出项目对地下水环境影响的程度及保护措施及对策。

2 工程概况

项目的工程内容主要有：新钻地热井 2 口（1 采 1 灌）、新建能源站 1 座、新建加压回灌装置 1 套，新建地面配套采灌网 0.42km，供热管网管长 2.4km（双管）。项目主要建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目主要建设内容

工程类别	项目组成	工程内容
主体工程	地热井	地热井布置在揉谷中心社区西侧，纬二路南侧空地，设计采用一采一灌井组方案，采灌井的井口距离 6m，单井水量为 75m ³ /h。
		采水井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，取水层位为新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群。
		回灌井为定向井，设计井深 2900m 垂深/2940m 斜深。井深结构采用“二开”结构，取水层段 1700-2940m，回灌层位为新近系上新统蓝田灞河组和中新统高陵群。
	能源站	位于揉谷中心社区物业服务中心原地下换热站内，利用现状换热站进行改建，该换热站为市政集中供暖配套设施，因无集中供热源一直未投入使用，换热站内原有设备设施交由揉谷社区建设单位留存，本项目仅保留利用原有软水箱，本次在站内新增板式换热器 4 台、水源热泵机组 2 台、水源侧循环水泵（配一、二级热泵）、地热水除砂除污装置、补水泵、水处理设备等。
公用工程	加压回灌装置	位于揉谷中心社区西南角绿化带内，装置占地面积 8.4 平方米，回灌系统包括配电控制模块、过滤模块、反冲洗模块和加压模块。
	地面配套管道	采灌管网：新建采水井—能源站—回灌装置采灌管网 320 米，管材为耐热聚乙烯 PE-RT II 型管道，敷设加压回灌装置至回灌井管道 100 米，管材为高密度聚乙烯预制直埋保温管；
		供热管网：新建由能源站接出分别接至各用能单位用地红线外，管径 DN80-DN300，管长 2.4km（双管），管材为高密度聚乙烯聚氨酯预制直埋保温管。
	供水	由市政自来水作为给水水源。
	排水	能源站污水利用现有排水管网排入市政污水管网，最终排至杨凌示范区第二污水处理厂。
公用工程	供电工程	由市政供电电网供给。
	办公设施	不设办公楼，巡检人员利用能源站办公。
	废水处理措施	(1) 钻井废水 钻井废水排入防渗泥浆罐用于配制泥浆，循环使用，钻井结束与废弃泥浆一起固化后，交由中地环资（陕西）技术有限公司负责拉运并进行无害化处理。
		(2) 洗井废水 洗井废水排入防渗泥浆罐中，钻井结束后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置。
		(3) 抽水试验废水 抽水试验废水经检测达标后（不达标的使用吸附罐处理达标）排入市政污水管网。
		(4) 管道冲洗及试压废水

		管道冲洗及试压废水经收集沉淀后，用于施工场地及周边区域抑尘洒水。 (5) 生活污水 生活污水依托社区化粪池处理后排入市政污水管网，最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
	运营期	换热尾水经过滤器过滤，同时经自动排气阀排出不凝气，再经加压泵加压，通过回灌井回灌到与生产井同层位。 软水制备废水和离子交换树脂冲洗废水直接排入社区污水管网，回灌过滤装置反冲洗废水经水罐沉淀后排入社区污水管网，所有废水最终经杨凌示范区第二污水处理厂统一处理后排放。
废气 处理 措施	施工期	施工现场设全封闭围挡；施工中采取边开挖边遮盖，对开挖面、土方、砂石料等裸露部分进行覆盖，并采用洒水抑尘；土方挖运、回填全过程洒水抑尘，进行湿法作业；工地驶出车辆必须用苫布对厢体所运渣土遮盖严实，并在洗车台对车辆轮胎冲洗干净后，方能驶入市政道路。车辆冲洗后的污水经沉淀池处理后回收利用于现场洒水抑尘；防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；施工点周围应采取地面临时硬化，施工道路定期洒水抑尘；制定合理的施工计划，采取集中逐段施工方式，缩短施工周期。加强施工机械设备的维修保养。
	运营期	/
噪声 处理 措施	施工期	施工场地设置临时围挡措施，围挡采用吸声材料；高噪声设备如钻机、钻井泵、空压机附近，设置隔声屏障； 施工单位应优先选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的机械设备，合理布局、基础减震；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转噪声； 加强对装卸施工的管理；金属材料在卸货时，要求轻抬、轻放，减少撞击性噪声。对于管道穿墙部分要用软体材料密闭，在站房安装隔声门窗； 合理安排施工时间，尽量缩短施工作业周期，合理布置施工场地，施工现场的施工机械应尽量远离居民区等声环境敏感区。
	运营期	采用低噪声设备，设备采用基础减振、泵体软连接、室内放置、设置声屏障等降噪措施。
固废 处理 措施	施工期	废弃泥浆和岩屑均交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置； 土石方在施工场地内进行合理调配实现挖填平衡，全部用于临时占地的恢复和空旷区域覆土，无弃方产生； 施工垃圾、施工废料，要求进行分类收集处理；废机油、废含油手套、废含油抹布属于危险废物，在施工区危废贮存点暂存后交有资质单位处置；废防渗膜统一收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置；其他施工垃圾、施工废料中可利用的物料可由废品收购站回收，不能利用的，应按要求运送到就近的建筑垃圾处理厂统一处理； 生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理。
	运营期	除砂器废滤料和滤芯、软水装置更换的废树脂属于一般工业固废，滤料收集后交由中地环资（陕西）技术有限公司拉运处置，废滤芯、废树脂直接由供应厂家更换后拉走处置。

3 工程分析

热水在深井潜水泵提升下，单井额定出水流量 $75\text{m}^3/\text{h}$ ，出水温度 75°C ，经过高区和低区直供板式换热器温降 25°C ，一级板换出水温度 50°C ；经过一级板式换热器温降 20°C ，二级板换出水温度 30°C ；经过二级板式换热器温降 20°C ，三级板换出水温度 10°C ，最终回灌至地下。

为弥补二次管网中热水的损失，新鲜水经软水装置软化后，由补水泵补充进入二次管网的热水回水管道中。

运营期工艺流程见图 3-1。

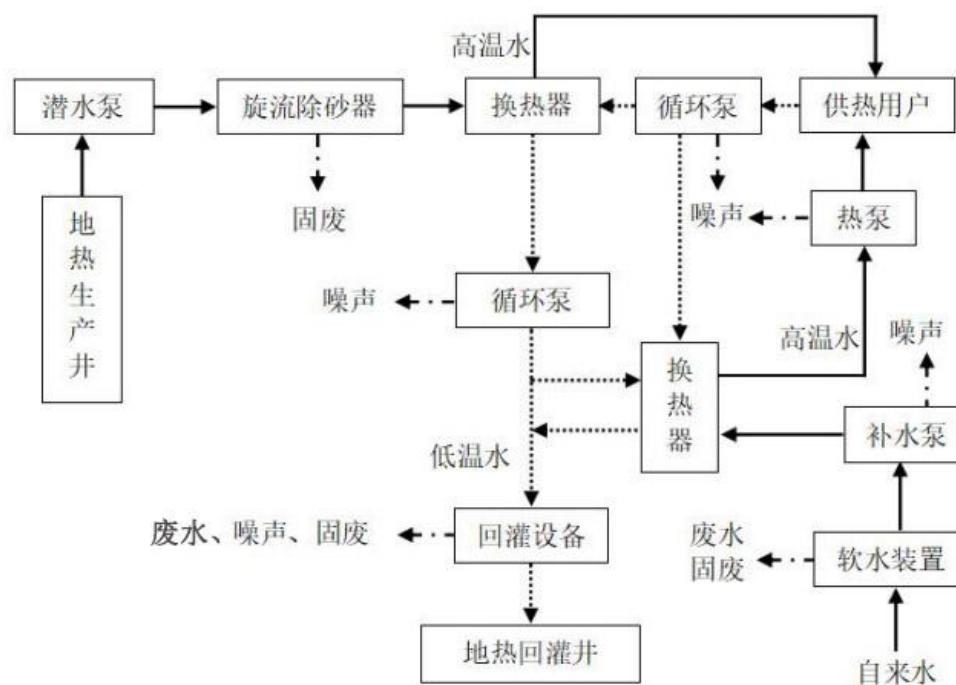


图 3-1 项目工艺流程及产污环节图

4 地下水环境影响分析预测

4.1 项目区地热地质特征

1、构造特征

杨凌示范区位于渭河盆地咸渭凸起底张断块亚区和西安凹陷周至断坡亚区。区内分布有近东西向渭河北岸断裂、北东向扶风—礼泉—双泉断裂和乾县—富平—禹门口断裂、北西向岐山—哑柏断裂。

项目所在地杨凌揉谷中心社区位于西安凹陷周至断坡亚区。

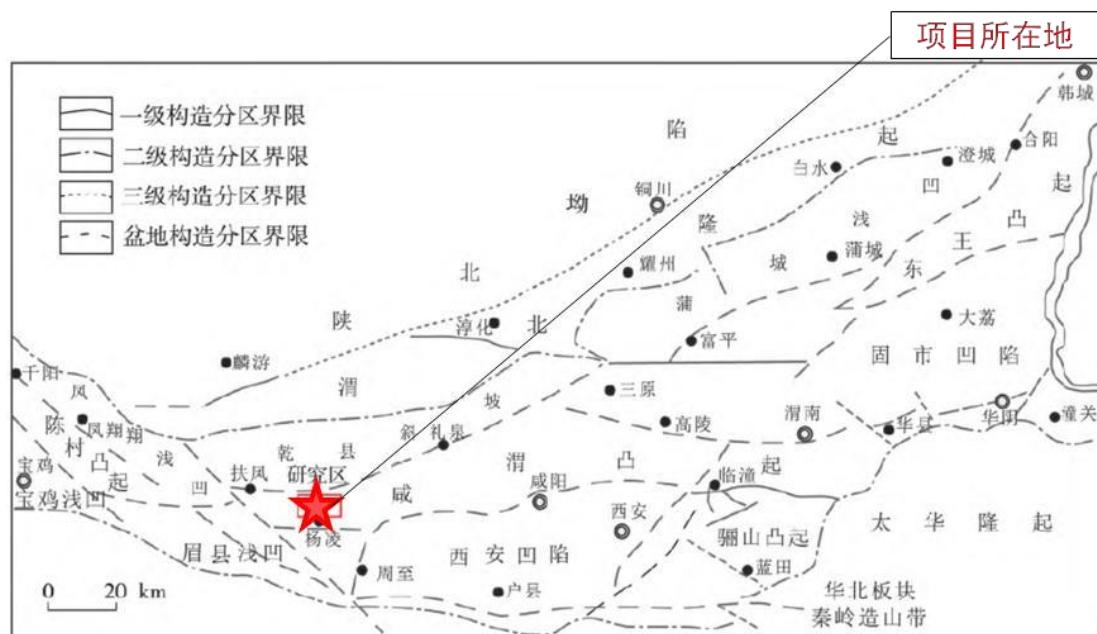


图 4-1 渭河盆地构造分区图

揉谷镇位于岐山~哑柏断裂以东、渭河北岸断裂以南、西安凹陷的西北部。

渭河北岸断裂西起宝鸡，经武功、兴平、咸阳至西安北郊过灞河，长约 170km。走向近东西向，倾向南，倾角 65~80°，属张性断裂，断距较大，其中错断第四系 50~300m，新近系上新统 100~600m，新近系中新统 800~1500m。该断裂又属隐伏断裂，为北部黄土台塬与南部渭河阶地之分界。

岐山~哑柏断裂为草碧~马召断裂的南段，北自千阳草碧，经凤翔姚家沟、扶风县城西、周至哑柏、马召进入秦岭，消失在首阳山西侧的田峪河一带。断裂长度约 80km，走向 NW55°，倾向多变。

2、底层及岩性

本项目区区域地层从上至下主要有第四系 (Q)、新近系 (N) 和古近系 (E)。

(1) 第四系:

中上更新统秦川群、下更新统三门组;

(2) 新近系:

上新统张家坡组、上新统蓝田灞河组和中新统高陵群;

(3) 古近系:

渐新统白鹿塬组、始新统红河组。

①秦川群

主要为冲洪积-河流相沉积。岩性顶部为风积黄土层，中下部为灰至灰黄色粗砂、砂砾石层与黏土，呈略等厚互层。视电阻率曲线呈尖峰状或块状，一般在 $18.5\text{--}148.5\Omega\cdot\text{m}$ 之间变化。砂厚比较大，达30%-50%。为区内主要热储盖层。

②三门组

该层是一套半胶结的河湖相堆积物。岩性上中部为灰至灰黄色粗粉砂岩与砂砾岩，呈不等厚互层；下部为浅灰至灰白色含砾粗砂岩与棕灰色泥质粉砂岩、泥岩，呈略等厚互层。视电阻率曲线以块状中高阻($13.7\text{--}16.9\Omega\cdot\text{m}$)为主，孔隙率约为30%，平均砂厚比为33.7%。为区内主要热储盖层。

③张家坡组

该层为一套河湖相地层，为区内第一热储层段。岩性中上部以棕黄、灰绿色泥岩为主，夹灰白色粗砂至粉砂岩；下部为棕红色泥岩与薄层粗砂至粉砂岩，不等厚互层。总体成岩较差、疏松。视电阻率值一般为 $10.5\text{--}21.9\Omega\cdot\text{m}$ ，平均孔隙率为28.2%，砂厚比为7.07%~30.27%。

④蓝田灞河组

该层是一套以河流相为主的地层，为区内第二热储层段。岩性顶部为棕红至暗红色泥岩和灰白色粗至粉砂岩，呈不等厚互层；中下部为棕红至暗红色泥岩和灰白至浅灰色细至粉砂岩，呈不等厚互层。视电阻率一般为 $10.5\text{--}18.0\Omega\cdot\text{m}$ ，平均孔隙率为26.2%，砂厚比为9.55%~10.58%。

⑤高陵群

该层是一套河湖相地层，为区内第三热储层段。岩性主要为浅棕红至暗红色泥岩、粉砂质泥岩夹灰至灰白色细至粉砂岩，结构较致密。该层视电阻率值一般为 $12.0\text{--}21.6\Omega\cdot\text{m}$ ，平均孔隙率为23.1%，砂厚比为8.86%~18.08%。

⑥白鹿塬组

与红河组呈假整合接触，岩性主要以灰白色块状砂岩为主，夹(或互)紫红色泥岩，底部发育砂砾岩或含砾粗砂岩，与下伏红河组顶部的紫红色泥岩，呈平行不整合接触，与上覆冷水沟组底部之灰白色砂砾岩呈不整合接触。

⑦红河组

以大套紫红色泥岩为特征，夹灰黄色和灰绿色砂岩、粉砂岩，为湖泊、河流相沉积，与下伏太华群为不整合接触。

3、热储层特征

项目区所在的西安凹陷区周至断坡亚区已有钻孔绎帐开发区地热井、管委会地热井、田园山庄地热井、智慧示范园地热井等钻孔揭露，项目区热储主要为张家坡组、蓝田灞河组和高陵群，孔隙度平均在18%~29%，渗透率平均在142.28md-281.36md之间，且地层厚度大，具有存储大量地热资源的潜力。

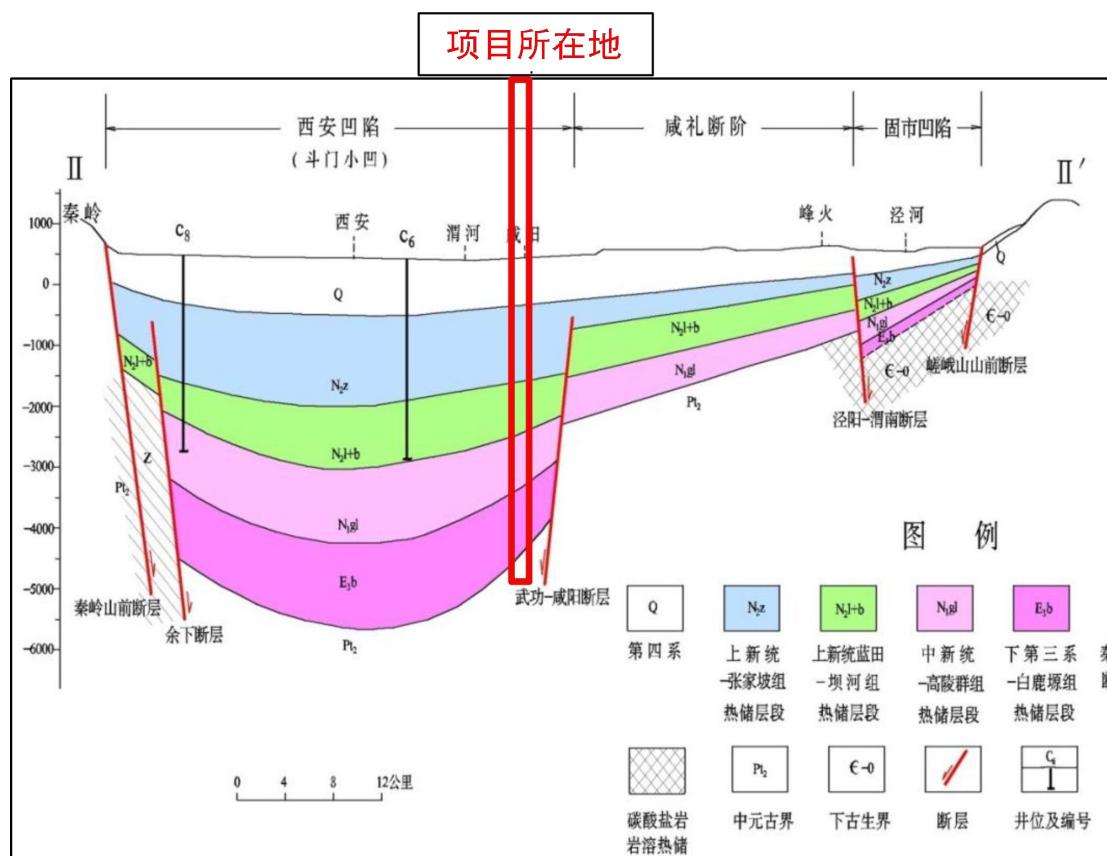


图 4-2 项目区热储特征剖面图

(一) 第四系保温盖层

地层厚度为1060.00m，巨厚的第四系沉积为地热资源形成起到了隔热保温作用，同时细粒相粘土层储热条件相对较差，被视为隔热保温层。底板井温59.23℃。

(二) 新近系上新统张家坡组

埋藏深度 1060.00~1940.00m，厚度 880.00m。根据地球物理测井资料反映，该层段共有 65 层砂岩，总厚度 179.80m。砂岩孔隙度 18.11%~41.66%，平均值 29.30%；渗透率 1.51~37.77md，平均值 16.26md；热储层顶板井温为 59.0°C，底板井温为 75.9°C，平均井温 67.57°C。

(三) 新近系上新统蓝田灞河组

埋藏深度 1940.00~2660.00m，厚度 720.00m。根据地球物理测井资料反映，该层段共有 55 层砂岩，总厚度 222.20m。砂岩孔隙度 13.42%~30.06%，平均值 20.31%；渗透率 2.44~1100.62md，平均值 281.36md；热储层顶板井温为 75.9°C，底板井温为 87.5°C，平均井温 81.12°C。

(四) 新近系中新统高陵群

埋藏深度 2660.00~3126.66m，厚度 466.66m。根据地球物理测井资料反映，该层段有 35 层砂岩，总厚度为 115.30m，孔隙度 14.76%~23.18%，平均值 18.30%；渗透率 2.17~380.9md，平均值 142.28md；热储层顶板井温为 87.5°C，底板井温为 96.5°C，平均井温 91.99°C。

综上，项目区附近已成地热井新近系上新统张家坡组（N₂Z）中部下部、上新统蓝田灞河组（N₂l+b）、中新统高陵群（N₁gl）热储层物性相对较好，孔隙度、渗透率相对较高，因此新近系热储层作为本项目区开采热储层；项目区新近系张家坡组（N₂Z）顶板埋深 1060m 左右，新近系蓝田灞河组（N₂l+b）顶板埋深 1940m 左右，新近系高陵群（N₁gl）顶板埋深 2660m 左右、底板埋深 3130m 左右。为了确保本项目井口出水量、出水温度，实现完全回灌，因此本项目实施热储层异层开发，实施两种地热井开发方式，分别为：①开采新近系张家坡组中下部、蓝田灞河组中下部，井深 3580m 左右，取水/回灌段垂深暂定 1500~3580m，取水层位为新近系张家坡组（N₂Z）中下部、蓝田灞河组（N₂l+b）中下部；②开采新近系蓝田-灞河组中下部、高陵群推，井深 3580m 左右，取水/回灌段垂深 2550~3580m，取水层位为新近系蓝田-灞河组（N₂Z）中下部、高陵群（N₁gl）。

4、地热水化学特征

本项目参考杨凌智慧示范园 Rk 井热水化学特征，在 RK 地热水井抽水试验结束前取水质全分析样一套，做常量元素、有毒元素、细菌及放射性元素分析。根据陕西工程勘察研究院水土检测中心对该井水质检验结果，评价其水化学类型

为 Cl-Na 型水；矿化度为 3052mg/L，属咸水；PH 值为 8.11，属弱碱性水；总硬度 250mg/L，属微硬水；氡元素含量为 32.6Bq/L，属无放射性水。

表 4-1 项目区临近区杨凌智慧示范园 Rk 井水质情况统计表

项目	标准	R _K 井水指标	评价
色	<15 度，并不得呈现异色	35.0	不合格
浑浊度	<3 度，特殊不超 5 度	30.0	不合格
臭和味	<不得有臭，异味	无	合格
肉眼可见物	<不得含有	无	合格
溶解性总固体	<1000mgL	3052	不合格
总硬度	<450(以碳酸钙计)	250	合格
PH	<6.5~8.5	8.11	合格
铁	<0.3mg/L	0.35	不合格
锰	<0.1mg/L	<0.05	合格
铜	<1.0mg/L	<0.001	合格
锌	<1.0mg/L	<0.005	合格
硫酸盐	<250mgL	76.8	合格
氯化物	<250mgL	1576	不合格
挥发酚类	<0.002 (以苯酚计)	<0.001	合格
氰化物	<0.05mgL	<0.0008	合格
砷	<0.05mgL	0.002	合格
硒	<0.01mgL	<0.0005	合格
汞	<0.01mg/L	<0.00005	合格
镉	<0.01mg/L	<0.0005	合格
铬(六价)	<0.05mgL	<0.005	合格
铅	<0.05mg/L	0.001	合格
银	<0.05mg/L	<0.001	合格
硝酸盐	<20 (以氮计) mg/L	<2.50	合格
氟化物	<1.0mg/L	2.24	不合格

4.2 地下水环境影响分析

4.2.1 地下水类型

由于地形、地貌和地质构造的影响，项目所在区域内地下水埋深和富水性都相差较大。根据水动力条件，分为上层滞水、潜水和承压水三种类型。

上层滞水：存在于包气带中局部隔水层之上，分布范围不广，主要补给来源为大气降水和地下水。上层滞水因接近地表，受气候、水文影响较大，故水量不大而季节变化强烈。

潜水：黄土台塬区含水岩性为风积黄土，含水层埋深一般为 13~78m，含水层厚度 2~67m，富水性情况是塬面宽大的少陵塬较好，同一塬区的中心较塬边好。黄土塬区潜水水位较深，蒸发作用微弱，大气降水渗入后主要在塬边排泄，

潜水均为低矿化重碳酸盐型水。

承压水：含水层厚度70~80m，水位埋深62~125m，无论矿化度和水化学类型都变化不大，矿化度小于0.5g/L，阳离子以Ca或Na为主，是低矿化、弱碱性的重碳酸盐型水。

4.2.2 地下水的补径排

根据区域地质条件，项目区位于岐山~哑柏断裂以东、渭河北岸断裂以南、西安凹陷的西北部，断裂为后期地下水的补给提供良好的运移通道，目前项目区地下水源主要由北山水源、南山水源及自然降雨为补给。

区域地热资源主要为新生界砂岩孔隙型热储，新生界碎屑岩孔隙裂隙型热储地热水的形成模式大体为：在渭河盆地的形成过程中，由于盆地的快速沉降堆积，将早期存在于地层中的地下水封存在疏松地层孔隙中，周围基岩山区的大气降水和地表水对其进行一定的补给。随着盆地的不断沉降堆积，被封存的地下水逐渐被加压，深部的地幔热源也逐渐在传导使其发生热交换，逐渐形成一种封存环境的层状地热水；同时现代大气降水沿一些开启性较好的深大断裂运移，会对其进行少量的补给。

地下热水的补给径流与排泄是在区域范围内进行的，构成了区域性的地下热循环系统。

（1）补给

承压水的补给来源主要为地下水的侧向径流补给，其次为潜水的渗流补给和越层补给。

（2）径流

总的径流方向由西北向东南，水力坡度在塬区为0.5‰~8‰，但是受地形的影响在绛中一帅家一带（本项目所在地北侧）有个小型的分水岭，分水岭以北地下水向北径流出境。

（3）排泄

主要为开采排泄，其次为径流流出区外。径流流出主要是承压水在塬区南缘向南径流，一部分流出境外，一部分流入区内阶地区，塬区东缘与阶地承压水则最终都向东漆水河方向径流出境。

4.2.3 地下水保护目标

地下水环境保护目标为潜水和承压水含水层。

潜水、承压水含水层多在几百米以内，而地热井采暖及回灌用的多为1500m以下的含水层组，且在开采段以上全部水泥封固，因此不会对保护目标造成影响。

4.2.4 地热井取水对地下水环境的影响分析

1、影响途径

地热开发对地下水环境的影响主要有以下两种方面：

(1) 水位与水资源方面：地热取水可使地热层的热水水位下降，水资源量减少。

(2) 水质方面：区内地下热水无直接饮用价值，且本区居民不以地下水为饮用水源，但为保护区域地下水，主要关注区域浅层地下水及承压水，本项目对其的影响主要来自项目建设、生产期对潜水和承压水水质的影响。其影响途径主要有以下两个方面：

①渗透污染

项目区潜水接受大气降水的补给，项目地热水来自深部地层，溶解较多矿物质，地面工程跑、冒、滴、漏的热水等首先污染土壤，再通过降雨淋溶经包气带渗透至潜水层而污染浅层地下水；或是热水未加处理直排入地表水，可能因污染地表水间接影响潜水水质。渗透污染是导致浅层地下水污染的主要方式。

②穿透污染

是指地热井固井质量差或井管发生破裂事故时废水、废液泄漏至井管外，深层地下水在水头压力差的作用下，在上返途中可直接进入浅层地下水含水层，并在含水层中扩散迁移，污染地下水。

2、影响分析

(1) 对地下水水位与水资源的影响

①地热供暖对地下水水位的影响

地热供暖主要是影响地热层的水位，随着采暖期地热井抽水的持续，生产井周围会形成以抽水井为中心的局部降落漏斗。但由于项目采暖期只有4个月，且本项目尾水经回灌装置后全部由管网送至回灌井进行回灌，地热层水位会迅速恢

复，不会形成持久性的降落漏斗，再加上地热层水位埋深大，因此不会由于地下水位下降产生地面沉降、地裂缝，更不会出现土壤盐渍化，沼泽化、荒漠化等现象。

②地热开采对地下水水量与水资源的影响

项目地热生产井的取水量 $75\text{m}^3/\text{h}$ ，且项目尾水经处理后全部回灌，因此其开发利用地下热水不会对区域水资源状况产生显著影响。

(2) 对地下水水质的影响

①渗透污染

项目换热尾水经处理后全部回灌，通过加强地面工程管理，避免跑、冒、滴、漏现象，工程不会对项目区土壤和地下水产生影响。

②穿透污染

项目生产井和回灌井成井过程中采取井壁防渗防垮塌、水泥固井和止水技术。施工单位根据第四系胶结松散易发生井漏井垮的特点，施工过程加强地层地质预告，利用 DC 指数法对地层孔隙压力进行随钻监测，及时调整钻井液性能，使其具备良好的流变参数做到近平衡压力钻井，达到井不垮、不漏的目的。项目对泵室段井管外环状间隙采用 G 级油井水泥全井段固井，由此可见，第四系地层全有水泥套管的封止，即管外返水不会进入潜水和承压水含水层。本项目取水段为 1700-2940m，在取水段、回灌段的顶部、各主要热储层（段）的顶、底板岩层中分别在管外采用硅胶抗高温、耐腐蚀止水器止水，层间止水根据需要分段下，与多组橡胶伞达到复合止水的效果。采取此措施后，正常运行条件下，发生穿透污染的途径被切断，不会造成对地下水的污染影响。

③回灌水对地下水影响

区内地热资源埋藏较深，水文地质条件简单，地热资源（本项目回灌层段为 1700-2940m）与其上各含水层之间水力联系微弱，与潜水、承压水含水层之间有超过 500m 的地层间隔，其中含有多层粘土、泥岩隔水层，因此无直接的水力联系。此外回灌水与采出水仅是通过换热器，水质基本无变化，因此回灌水对其它层位地下水影响较小。

综上所述：本项目运行对评价区内的潜水及承压水水质影响很小，即对地下水环境保护目标的影响也很小。

4.2.5 回灌工艺及可行性分析

本项目的建设可减少地热资源浪费，杜绝尾水直排对环境产生影响。

1、尾水回灌的可行性分析

(1) 技术可行性分析

目前地热回灌在冰岛、美国、德国等十多个国家诸多地热田已得到广泛应用。在国内，1992年天津就在塘沽区开展了砂岩孔隙型地热井回灌试验。从国外已采用回灌技术的冰岛、新西兰和法国等国及国内天津等地的回灌经验，评价认为，在充分保证回灌工艺技术的“高”（打开和保护高渗水层），“大”（打开和保持最大的高渗水面积）和“长”（保持高渗水的长期性）三个要点的基础上，在评价区开展回灌是可行的。回灌效率与岩层堵塞有关，而引起地热水回灌堵塞的原因主要有悬浮固体颗粒引起的物理堵塞、细菌引起的生物堵塞、地热流体赋存环境改变后发生的化学堵塞和气体堵塞等多因素的综合作用的结果。目前采取的回灌技术工艺主要是从生产井上来的原水，经过换热利用后输送至回灌井，地热回灌中，包括生产井、回灌井、利用系统、水质净化装置（过滤器）、排气装置、监测装置等在内的完整的封闭系统，实现砂岩热储同层回灌。

(2) 工艺流程可行性分析

本项目换热尾水经过滤装置后再回灌地层。自动排气阀去除回灌尾水中多余气体如二氧化碳、氧气等，防止其由于压力的变化随着回灌尾水流回灌井的地层中，通过对回灌水进行过滤可以减少悬浮物的堵塞和细菌堵塞（过滤装置主要是滤掉管道和系统中残留的大颗粒堵塞物质及大部分的悬浮物质和少量的细菌，是减少物理堵塞的主要途径），并采用全密闭方式设置，避免氧化物沉淀到回灌井中，同时减少回灌井管的腐蚀和氧化。

(3) 回灌方式及试注可行性分析

回灌方法主要有三种：真空气回灌、自然回灌和压力回灌，目前常采用的是自然回灌和压力回灌。孔隙型热储回灌在回灌初期，回灌能力相对较好，而在后期稍差一些，故在初期采用自然回灌，而后根据生产井与回灌井水位差、回灌量变化等因素考虑是否采用加压回灌。上述回灌过程都要保证系统的严格密封。回灌初期回灌量应从小到大逐渐增大，直至回灌能正常运行。

2、尾水事故性外排

地热尾水的事故性外排主要是由管道破裂阻塞或回灌异常造成的：1) 对生产井、回灌井定期检查，杜绝跑冒滴漏的发生。2) 回灌井回灌过程中，必须对井口压力进行有效的监督，一旦出现回灌异常，应及时查明原因，采取有效措施，防止发生“串层”事故。3) 若出现异常应及时关闭，在不具备关闭条件的情况下，水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的排放标准要求后可排入市政管网，由市政管网引至杨凌示范区第二污水处理厂；若水质不满足排水标准，应进行降温和除砂处理达标后排入市政管网；4) 对生产井、回灌井接口段设置紧急截断阀，如发生事故，及时关闭截断阀，并通报用户管道需紧急抢险情况。

5 运营期地热尾水监控计划

正常生产工况下，换热尾水经回灌站处理后由回灌井回灌地下，为了更好地监控地热水水质、回灌效果，项目运营期应对地热尾水进行定期监测，企业可委托有资质的单位进行环境监测工作。环境监测应采用国家环保规定的标准、监测方法，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。运营期监测计划见表 5-1。

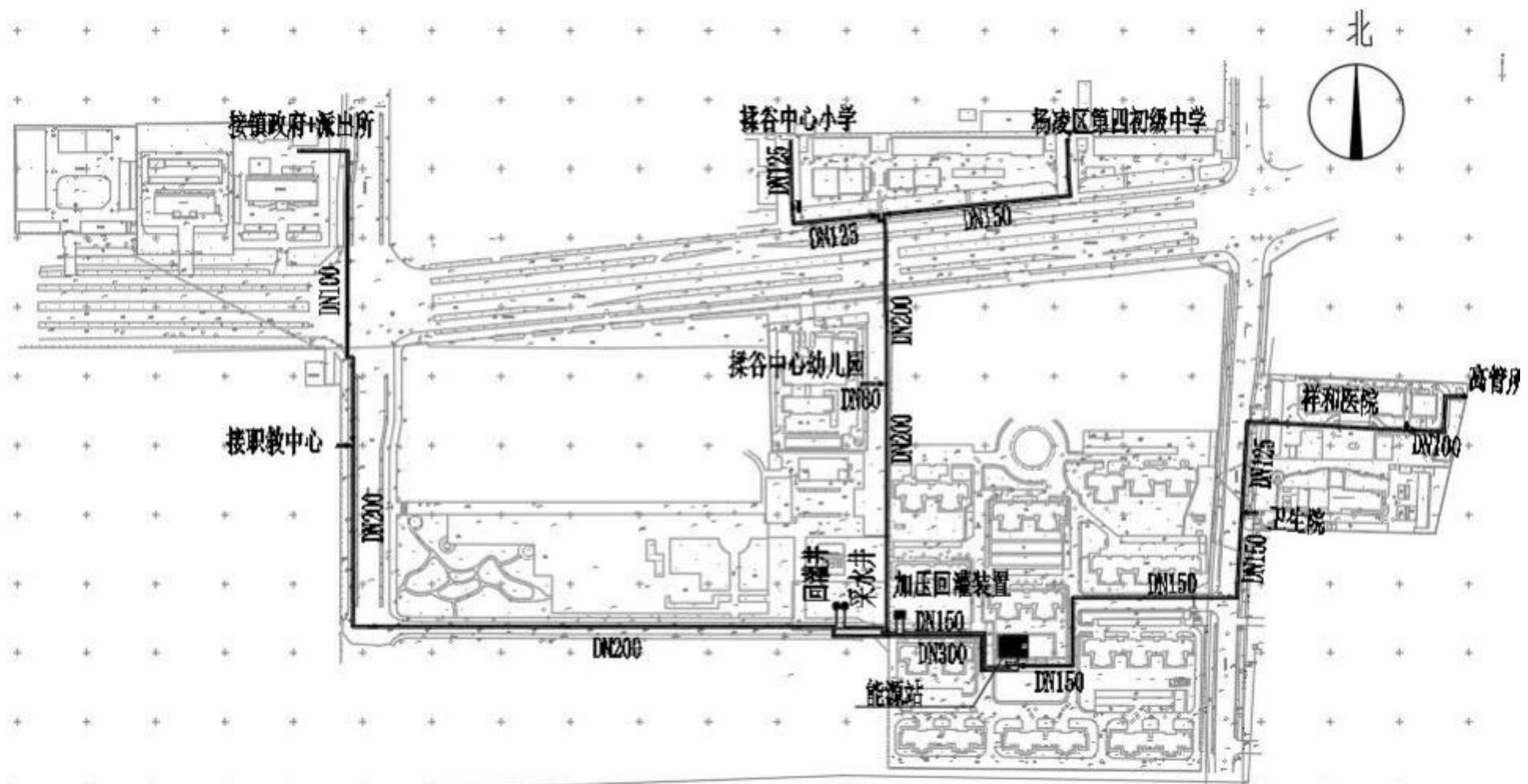
表 5-1 运营期环境监测及管理计划一览表

污染源	监测点位	监测项目	监测计划
换热后地热尾水	回灌装置尾水出口	温度、pH 值、COD、硫化物、总砷、总汞、铅、六价铬、挥发酚、悬浮物、放射性因子、细菌等	每个采暖季 1 次

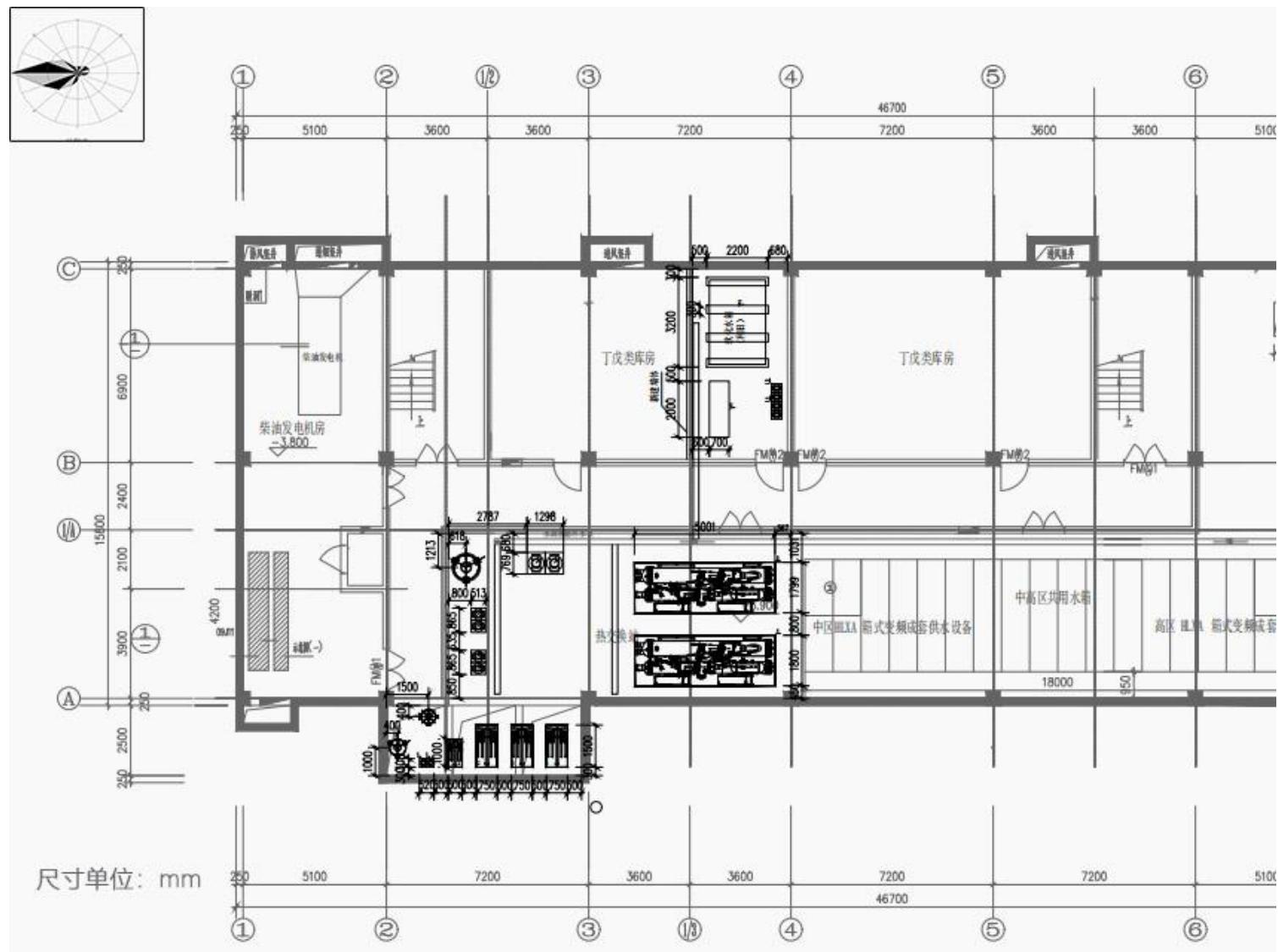
6 结论

本次评价对地下水环境影响分析主要从对地下水水质及水资源等方面的影响进行分析，项目换热尾水经处理后全部回灌，同时加强地面工程管理，避免跑、冒、滴、漏现象，项目生产井和回灌井成井过程中将采取井壁防渗防垮塌、水泥固井和止水技术。施工单位根据第四系胶结松散易发生井漏井垮的特点，施工过程加强地层地质预告，利用 DC 指数法对地层孔隙压力进行随钻监测，及时调整钻井液性能，使其具备良好的流变参数做到近平衡压力钻井，达到井不垮、不漏的目的。项目对泵室段井管外环状间隙采用 G 级油井水泥全井段固井，由此可见，第四系地层全有水泥套管的封止，即管外返水不会进入潜水和承压水含水层。本项目取水段为 1700-2940m，在取水段、回灌段的顶部、各主要热储层（段）的顶、底板岩层中分别在管外采用硅胶抗高温、耐腐蚀止水器止水，层间止水根据需要分段下，与多组橡胶伞达到复合止水的效果。根据本项目水资源论证报告，采取此措施后，正常运行条件下，发生穿透污染的途径被切断，不会造成对地下水的污染影响。工程不会对项目区土壤和地下水产生影响。



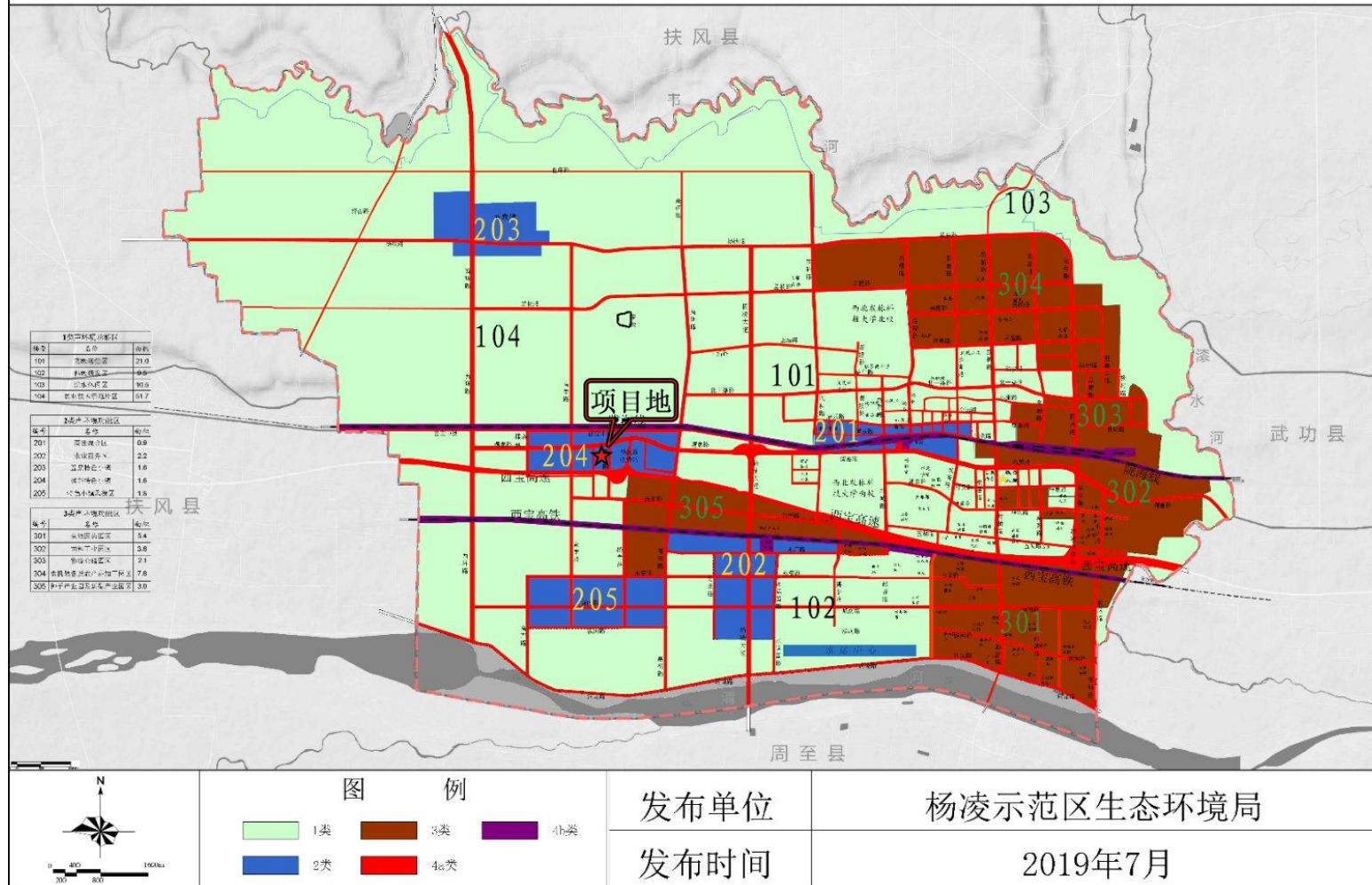


附图二 项目总平面布置图



附图三 能源站总平面布置图

杨凌示范区声环境功能区划分图（2019—2023）



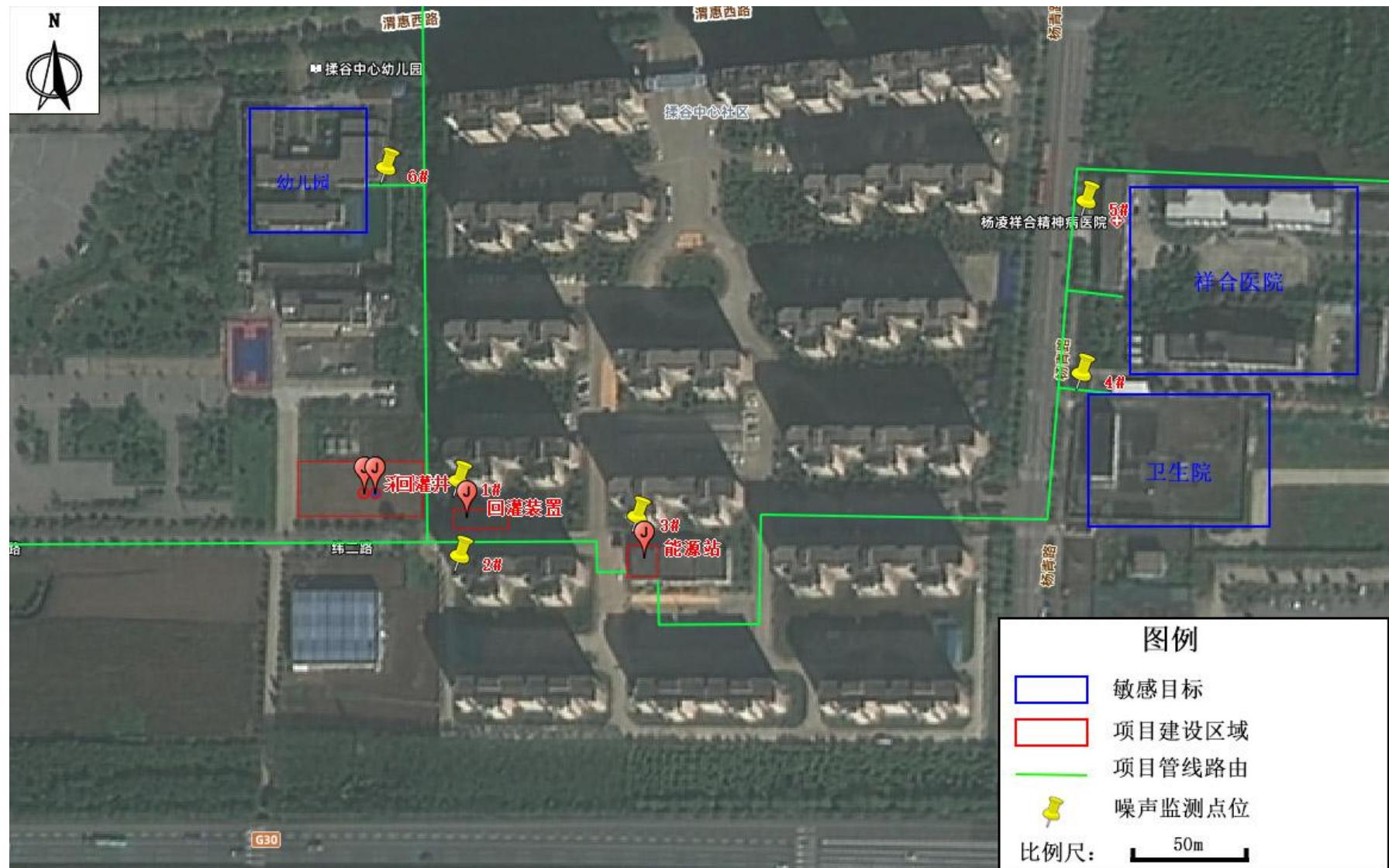
附图四 项目区声环境功能区划图



附图五 四邻关系图



附图六 影响评价范围图



附图七 现状监测点位图（1）



附图八 现状监测点位图 (2)

附件一

环境影响评价委托书

陕西海蓝环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境保护分类管理名录》的规定，现委托贵公司对我单位 长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m² 地热供暖项目 进行环境影响评价工作，具体事宜另行商定。

委托单位： 长庆石油勘探局有限公司西安工业服务处

2025 年 6 月 20 日

陕西省企业投资项目备案确认书

项目名称：长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区13.7万m²地热供暖项目

项目代码：2511-611102-04-01-489393

项目单位：长庆石油勘探局有限公司西安工业服务处

建设地点：杨陵区揉谷镇揉谷中心社区

项目单位登记注册类型：国有

建设性质：新建

计划开工时间：2025年12月 **总投资：**2690.61万元

建设规模及内容：利用丰富的地热资源开展建筑供暖，为揉谷镇政府办公楼、揉谷中心小区、派出所、卫生院、幼儿园、小学、初中、职教中心、高管所、祥和医院等10所单位提供冬季供暖热源，供热面积约13.7万平方米。新钻中深层水热型地热井2口（1采1灌）；改建1座能源站相关设备及附属管道等设施；新建采灌井组至能源站采灌管网0.42km；新建能源站至各用能单位供热管网2×2.4km。

项目单位承诺：项目符合国家产业政策，填报信息真实、合法和完整。

审核通过



备案机关：杨陵区发展和改革局

2025年11月11日

关于揉谷片区地热供暖项目用地的情况说明

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司：

贵公司实施的揉谷片区地热供暖项目列为杨陵区2025年重点建设项目，项目用地位于揉谷中心小区以西，新时代文化站以南，姜嫄路以北。该用地为我镇已征土地，无土地纠纷，作为项目用地无偿使用，特此说明。



陕西省“三线一单”

生态环境管控单元对照分析报告

备注：按照国家有关规定，涉及的位置范围等均仅作为示意使用，结论仅供参考，不作为任何工作的依据。

目录

1. 项目基本信息	3
2. 环境管控单元涉及情况：	3
3. 空间冲突附图	4
4. 环境管控单元管控要求	4
5. 区域环境管控要求	6

1.项目基本信息

项目名称：长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区地热供暖项目

项目类别：建设项目

行业类别：矿产开采

建设地点：陕西省咸阳市杨陵区杨凌示范区揉谷中心社区

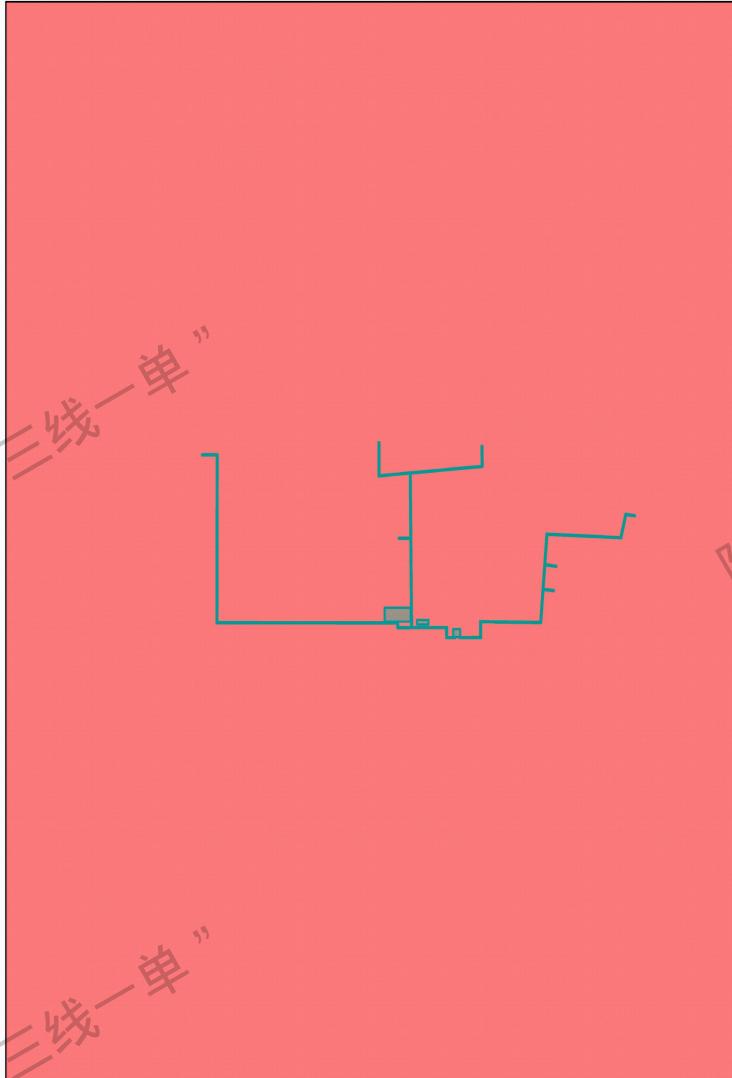
建设范围面积：6120.86 平方米(数据仅供参考)

建设范围周长：4560.35 米(数据仅供参考)

2.环境管控单元涉及情况：

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	否	0 平方米
重点管控单元	是	6120.86 平方米
一般管控单元	否	0 平方米

3. 空间冲突附图



4. 环境管控单元管控要求

序号	环境管控单元	区县	市(区)	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	面积/长度(平方米/米)

1	陕西省杨凌示范区重点管控单元1	杨凌示范区	杨凌示范区	大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化和炼油等产能。严禁区内新建化工园区。3.2027年底前达不到能耗标杆和环保绩效A级（含绩效引领）涉气企业，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，实施退城搬迁或入工业园区升级改造。4.新建居民住宅商业综合体等必须使用清洁能源取暖，持续推进用户侧建筑能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。	18362.59
				污染物排放管控		大气环境受体敏感重点管控区：1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改气”“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。3.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。4.积极推广以天然气为主的清洁能源消费进一步巩固全域“煤改气”“煤改电”工作成果。水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧小区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	
				环境风险防控			
				资源开发效率要求		高污染燃料禁燃区：1.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施（城市集中供热应急、调峰锅炉除外）。已建成使用高污染燃料的各类设备应当拆除或者改用管道天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。2.禁止销售、燃用高污染燃料（热电联产机组除外），采用天然气、电	

						等清洁能源替代煤炭、燃油、秸秆等高污染燃料，持续巩固示范区高污染燃料禁燃区建设成果。	
--	--	--	--	--	--	--	--

5. 区域环境管控要求

序号	涉及的管控单元编码	区域名称	省份	管控类别	管控要求
1	* 省域	陕西省	空间布局约束	1 执行国家及地方法律法规、规章对国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园、沙漠公园等）、水产种质资源保护区、重要湿地、国家级公益林等保护区域的禁止性和限制性要求。 2 执行《市场准入负面清单（2022年版）》《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》。 3 执行《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。 4 严把“两高”项目环境准入关。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。 5 重点淘汰未完成超低排放改造的火电、钢铁、建材行业产能。推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。实施工业企业退城搬迁改造，除部分必须依托城市生产或直接服务于城市的工业企业外，原则上在2027年底前达不到能效标杆和环保绩效级（含绩效引领）企业由当地政府组织搬迁至主城区以外的开发区和工业园区。 6 不再新建燃煤集中供热站。各市（区）建成区禁止新建燃煤锅炉。 7 在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 8 执行《中华人民共和国黄河保护法》《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》。 9 执行《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省黄河流域生态环境保护规划》《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》。 10 执行《中华人民共和国长江保护法》。 11 执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》。 12 在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林区、禁牧区内禁止新设采石采矿权，严格控制和规范在秦岭一般保护区的露天采矿活动。	
				污染排放管控	1 按照煤炭集中使用、清洁利用原则，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农业用煤消费量，对以煤、石焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等进行替代。 2 2023年底前，关中地区钢铁企业完成超低排放改造，其他地区钢铁企业于2025年底前完成改造。2025年底前，80%左右水泥熟料产能和60%左右独立粉磨站完成超低排放改造，西安市、咸阳市、渭南市全面完成改造，其他地区2027年底前全部完成。2025年底前，焦化行业独立焦化企业100%产能全面完成超低排放改造；2027年底前，半焦生产基本完成改造。推动燃气锅炉实施低氮燃烧深度改造，鼓励企业将氮氧化物浓度控制在30毫克/立方米。 3 全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排

				<p>放限值要求。汉江、丹江流域城镇污水处理设施执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》。</p> <p>4 在矿产资源开发利用集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区涉及的县（区），执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。</p> <p>5 矿井水在充分利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克/升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。”</p>
		环境风险防控		<p>1 加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案。</p> <p>2 将环境风险纳入常态化管理，推进危险废物、重金属及尾矿环境、核与辐射等重点领域环境风险防控，加强新污染物治理，健全环境应急体系，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变，提升生态环境安全保障水平。</p> <p>3 在矿产开发集中区域实施有色金属等行业污染整治提升行动，加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，锌冶炼企业加快竖罐炼锌设备替代改造。深入推进涉重企业清洁生产，开展有色、钢铁、硫酸、磷肥等行业企业涉铊废水治理。</p> <p>4 加强尾矿库污染治理。全面排查所有在用、停用、闭库、废弃及闭库后再利用的尾矿库，摸清尾矿库运行情况和污染源情况，划分环境风险等级，完善尾矿库污染治理设施，储备应急物资，最大限度降低溃坝等事故污染农田、水体等敏感受体的风险。</p> <p>5 严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，加强尾矿库渗滤液收集处置，鼓励尾矿渣综合利用，无主尾矿库应由当地人民政府依法闭库或封场绿化，防止水土流失和环境损害。</p> <p>6 对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放国家认定的新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。</p> <p>7 落实工业企业环境风险防范主体责任。以石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造、涉重金属企业为重点，合理布设企业生产设施，强化工业企业应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防处置用事故水池和雨水监测池。</p> <p>8 排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。</p> <p>9 完善土壤、地下水和农业农村污染防治法规标准体系，健全风险管控和修复制度，强化监管执法和环境监测能力建设，健全环境监测网络，健全土壤、地下水污染防治数据管理信息系统平台，提升科技支撑能力，推进治理能力和治理体系现代化。</p> <p>10 针对存在地下水污染的工业集聚区（以化工产业为主导）、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散。</p> <p>11 以涉石油、煤炭产业链输送链，涉危险废物涉重金属企业、化工园区为重点，加强黄河流域重要支流、跨界河流以及其他环境敏感目标环境风险防范与治理。</p> <p>12 完善黄河干流以及重要支流上下游联防联控机制，加强省、市、县三级和重点企业应急物资库建设，加强以石化、化工等重点行业、油气管道环境风险防范，建立健全新污染物治理体系。</p>
	资源			<p>1 2025 年，陕西省用水总量 107.0 亿立方米，万元国内生产总值用水量比 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10%。</p> <p>2 到 2025 年，非化石能源消费比重达 16%，可再生电力装机总量达到 6500 万千瓦。到 2030 年，</p>

开 发 效 率 要 求	<p>非化石能源消费比重达到 20%左右。</p> <p>3 到 2025 年陕北、关中地级城市再生水利用率达到 25%以上，陕南地区再生水利用率不低于 10%。</p> <p>4 对地下水超采区继续采取高效节水、域外调水替代、封井等措施，大力减少地下水开采量。</p> <p>5 稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。</p> <p>6 推广大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。</p> <p>7 推动能源供给体系清洁化、低碳化和终端能源消费电气化。推进煤炭绿色智能开采、清洁安全高效利用，发展清洁高效煤电。实施可再生能源替代行动。推进多元储能系统建设与应用。持续推进冬季清洁取暖。实施城乡配电网建设和智能升级计划。</p> <p>8 加快固废综合利用和技术创新，推动冶炼废渣、脱硫石膏、结晶杂盐、金属镁渣、电石渣、气化渣、尾矿等大宗业固废的高水平利用。</p> <p>9 到 2025 年，地级以上城市污泥无害化处理处置率达到 95%以上，其他市县达到 80%以上。到 2025 年，新增大宗固体废物综合利用率将达到 60%，存量大宗固体废物有序减少。</p> <p>10 鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。鼓励金属矿山采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废弃物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。加强水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用。</p> <p>11 煤炭开采过程中产生的矿井水应当综合利用，优先用于矿区补充用水、周边地区生产生态用水，加强洗煤废水循环利用，提高矿井水综合利用率。</p>
----------------------------	--



正泽检测
ZHENGZETEST

附件五



222712050008

有效期至2028年02月09日

正本

监 测 报 告

ZZJC-2024-H-06-084

项目名称: 长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区

13.7 万 m² 地热供暖项目

委托单位: 陕西海蓝环保科技有限公司

陕西正泽检测科技有限公司

二〇二五年六月三十日

说 明

1、本报告可用于陕西正泽检测科技有限公司出示水和废水（包括大气降水）、环境空气和废气、微生物、噪声和土壤等项目的监测（检测）分析结果。

2、报告无 CMA 章，无检测单位盖章，无骑缝章，无室主任、审核人、签发人签字无效。

3、本报告只对采样/送检样品监测（检测）结果负责，委托监测（检测）结果及其对结果的判定结论只代表监测（检测）时污染物排放状况，以上排放标准由客户提供。

4、监（检）测结果低于方法检出限时，结果用检出限值后加“ND”表示未检出。

5、对本报告有异议，应于收到报告之日起十个工作日内（若邮寄可依邮戳为准），向出具报告单位提出书面要求，陈述有关疑点及申诉理由。逾期视为认可报告结果。但对于一些不可重复的监测（检测）项目，我公司一概不受理。

6、报告未经我公司书面批准，不得复制（完整复制除外）。

7、除客户特别申明并支付样品管理费，所有样品超过标准规定时效期均不再做留样。

电话：（029）88082233

邮编：710025

地址：西安市灞桥区西安现代纺织产业园

纺园二路 333 号综合办公楼四、五楼



监测报告

ZZJC-2024-H-06-084

第 1 页, 共 2 页

项目名称	长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区 13.7 万 m ² 地热供暖项目		
委托单位名称	陕西海蓝环保科技有限公司		
被测单位名称	长庆油田杨凌示范区揉谷中心社区		
委托方经办人	邓工	联系电话	13649293892
监测目的	环评现状监测		
采样方式	现场采样	监测日期	2025 年 6 月 24 日
监测依据	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)		
监测内容	噪声 监测点位：揉谷中心小区 8 号楼西南侧、11 号楼西北侧、12 号楼西南侧、卫生院西侧、祥合医院西侧、幼儿园东侧 监测项目：等效连续 A 声级 监测频次：昼、夜各监测一次，监测 1 天		

一、噪声

监测依据	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)		
监测仪器	AWA6228+ 多功能声级计	仪器编号	ZZJC-YQ-303
校准仪器	AWA6021A 声校准器	仪器编号	ZZJC-YQ-340
仪器校准值	2025 年 6 月 24 日	昼间	测量前：93.8 dB(A); 测量后：93.8 dB(A)
噪声监测结果			
监测点位	2025 年 6 月 24 日		
	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))
1#揉谷中心小区 8 号楼西南侧	55	48	
2#揉谷中心小区 11 号楼西北侧	54	45	
3#揉谷中心小区 12 号楼西南侧	54	46	
4#卫生院西侧	52	45	
5#祥合医院西侧	53	46	
6#幼儿园东侧	52	43	
气象条件	风速：2.2m/s; 天气：多云		



正泽检测
ZHENGZETEST



监测报告

ZZJC-2024-H-06-084

第2页，共2页

二、监测点位图



编制人： 

室主任：李俊

审核者： 李海伟

2025年6月30日

2015年6月30日

2025年6月30日

签发人: 王曙光

2025年6月30日

五指山有限公司