

河北绿源地热能开发有限公司
河北省清河县城區地热井
矿区生态修复报告表



河北绿源地热能开发有限公司
2025年8月

河北绿源地热能开发有限公司
河北省清河县城区地热井
矿区生态修复报告表

编制单位：邢台地矿地质工程勘察院有限公司

法定代表人：刘江

编制负责人：李洵

主要编制人员：王超庭、安明珠、金港、李瑞



矿区生态修复报告表

采矿权人信息	采矿权人名称	河北绿源地热能开发有限公司				
	统一社会信用代码			联系人	巨旭辉	
	联系地址	河北雄安新区雄县维州路755号		联系电话	17659958666	
	采矿权证证号			开采主矿种	地热	
	采矿权面积	0km²		采矿权拐点坐标	拐点坐标：（详见附件）	
	采矿权有效期限	自2024年11月17日至2029年11月16日		矿区生态修复报告服务期限	8年3个月	
	编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☒ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☒ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☐ 其他				
方案编制单位	单位名称	邢台地矿地质工程勘察院有限公司（盖章）				
	统一社会信用代码	邢台地矿地质工程勘察院有限公司		联系人	王超庭	
	联系地址	河北省邢台市信都区钢铁北路416号		联系电话	15832972558	
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	李洵	120105198607142289	资源勘查工程	工程师	18831905200	李洵
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	王超庭	130503198702172251	地质勘查	工程师	15832972558	王超庭
	安明珠	130503198908040088	水文与水资源工程	助理工程师	18131901089	安明珠
	金港	120628199706221019	水文地质	助理工程师	18332805220	金港
	李瑞	130503198611010088	水文与水资源工程	助理工程师	15233944997	李瑞



一、基本情况

（一）地理位置与范围

河北省清河县城区地热井矿区（以下简称“清河矿区”）位于河北省东南部、邢台市东部，地处黑龙港流域南运河西岸，行政区划属清河县，矿区中心地理坐标为（2000 年国家大地坐标系，1985 国家高程基准）：东经：**，北纬**。矿区范围覆盖清河县城区，涉及清河县葛仙庄镇（42 个行政村及县畜牧场、县林场）、坝营镇（10 个行政村）、谢炉镇（20 个行政村）、王官庄镇（11 个行政村）的土地。地理位置图见图 1-1。

图 1-1 矿区地理位置图

矿山于**年**月**日首次取得了采矿权许可证，矿区面积*****
*****，采矿权许可证号*****。 **年**月**日采矿证到期后，矿山办理了采矿证延续，办理采矿证延续时矿区范围西部涉及生态保护红线，矿区中部

涉及一级水源地保护区，把一级水源地保护区和生态保护红线范围调出，水源地保护区需缩减 21 个区域，矿区面积变更为*****km²，面积减少** km²。于**年**月取得延续采矿证，有效期自**年**月**日至**年**月**日。

本次变更后矿区面积为*****km²，面积增加**。

扩大矿区范围的主要原因是因受生态保护红线限制，*****。

矿区扩大后拐点坐标见表 1-1。变更前范围变化图 1-2。

表 1-1 扩大后矿区拐点坐标

拐点 编号	直角坐标(国家 2000，1985 高程)		拐点 编号	直角坐标(国家 2000，1985 高程)	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 1					
15	*****	*****	17	*****	*****
16	*****	*****	18	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 2					
19	*****	*****	21	*****	*****
20	*****	*****	22	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 3					
23	*****	*****	25	*****	*****
24	*****	*****	26	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 4					
27	*****	*****	29	*****	*****
28	*****	*****	30	*****	*****

水源地保护区需缩减区域 5					
31	*****	*****	33	*****	*****
32	*****	*****	34	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 6					
35	*****	*****	37	*****	*****
36	*****	*****	38	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 7					
39	*****	*****	41	*****	*****
40	*****	*****	42	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 8					
43	*****	*****	45	*****	*****
44	*****	*****	46	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 9					
47	*****	*****	49	*****	*****
48	*****	*****	50	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 10					
51	*****	*****	53	*****	*****
52	*****	*****	54	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 11					
55	*****	*****	57	*****	*****
56	*****	*****	58	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 12					
59	*****	*****	61	*****	*****
60	*****	*****	62	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 13					
63	*****	*****	65	*****	*****
64	*****	*****	66	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 14					
67	*****	*****	69	*****	*****
68	*****	*****	70	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 15					
71	*****	*****	73	*****	*****
72	*****	*****	74	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 16					
75	*****	*****	77	*****	*****
76	*****	*****	78	*****	*****

水源地保护区需缩减区域 17					
79	*****	*****	81	*****	*****
80	*****	*****	82	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 18					
83	*****	*****	85	*****	*****
84	*****	*****	86	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 19					
87	*****	*****	89	*****	*****
88	*****	*****	90	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 20					
91	*****	*****	93	*****	*****
92	*****	*****	94	*****	*****
水源地保护区需缩减区域 21					
95	*****	*****	**** ***	*****	*****
96	*****	*****	98	*****	*****
矿区面积：*****km ²					
开采深度：+30~*****m					

图 1-2 矿区更前后范围变化图

(二) 采矿权期限

该矿区首期采矿权是 2022 年 3 月 19 日以探矿权转采的方式取得的。

2022 年 2 月 28 日，河北省自然资源厅与河北绿源地热能开发有限公司签订《采矿权出让合同》，依据《取水许可证》有效期限，确定采矿权自批准之日起，出让至 2024 年 11 月 16 日。

2024 年 6 月 11 日，河北绿源地热能开发有限公司再次取得《取水许可证》（编号：*****），证书有效期限自 2024 年 11 月 17 日至 2029 年 11 月 16 日。于 2025 年 3 月 11 日，河北绿源地热能开发有限公司再次取得《采矿许可证》（编号为*****），证书有效期限为 5 年，自 2024 年 11 月 17 日至 2029 年 11

月 16 日。同年 3 月 24 日签订《采矿权出让收益合同》（合同编号：*****），约定了矿区地热采矿权出让收益征收相关事项。

综合上述情况说明，该矿区采矿权期限为 2024 年 11 月 17 日至 2029 年 11 月 16 日。截止 2025 年 8 月底，采矿权剩余年限为*****。

（三）矿区资源情况及开发利用方案

1、矿产资源储量核实（矿区面积扩大后）

2025 年 7 月 8 日，河北佳恩工程管理服务服务有限公司编制的《河北省清河县河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井地热资源储量核实报告（2025 年 3 月 31 日）》经专家评审，取得《矿产资源储量评审意见书》（邢矿储评〔2025〕03 号）。

依据该意见书及《核实报告》，矿区面积由*****km²变更为*****km²。原采矿证开采深度为*****m（开采深度采用的利用段标高），本次开采深度变更为*****m（+30m 为地面最大标高）。地热资源计算时将矿区分为两个区，I 区为控制的资源量，面积为*****km²（以 4000m 以浅馆陶组热储面积按每个井边界往外推 2.5km，圈定控制面积*****km²），II 区为推断的资源量，面积为*****km²。矿区年可开采量为*****m³/a，可利用热量为*****J（50MW）。其中 I 区控制的地热流体可采资源量为*****m³，年可开采量为*****m³/a，可利用热量为*****J（44MW）；II 区推断的地热流体可采资源量为*****m³，年可开采量为*****m³/a，可利用热量为*****J（6MW）。

2、矿区资源保护及开发利用方案（矿区变更面积后）

依据评审后的《河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿产资源开发利用方案》，得知具体方案概述如下：

①地热水用途及开采方案

热水用途及开采方案：本矿区地热水用途为地热供暖，供暖面积约 3374724m²，主要为住宅小区，部分单位及学校供暖。

本项目共设有 21 座供热站，供暖方式为地板供暖。采用“间接换热、梯级利用、封闭回灌”的技术，即矿区内地热水由热潜水泵直接抽取，经过除砂器进入一级板式换热器，将地板辐射供暖系统回水加热；经过一级板式换热器的地热水经二级板式换热器由水源热泵提取热量，作为热泵的低温热源，部分尾水进入板式

换热器循环利用，20℃左右的尾水经温控阀回灌至同层热储。

采暖期最大单井抽水量小于 55m³/h。安装抽水设备为热水深井潜水泵，型号 QJR,扬程为 180m,抽水能力为 80m³/h,采用变频控制，能够满足开采水量需求。

②生产规模及服务年限

地热井资源核实储量计算基准日为 2025 年 3 月 31 日，矿区回灌条件下控制的允许可开采量为*****m³/a，矿区生产规模为*****m³/a。

预测矿山最低服务年限为 100 年，矿山自 2022 年 3 月 19 日首次取得采矿证，依据《河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿产资源开发利用方案》，矿山剩余服务年限*****年。

③矿山开采工程布局

矿区共设置地热井 110 眼（55 眼取水井、55 眼回灌井），换热泵站 21 座，地热井泵站设备（包括供暖循环泵、板式换热器、热泵机组、旋流除砂器、变频控制柜、电热潜水泵、回灌设备、中介循环泵等）；供暖管网系统及地热泵房等土建工程。热力站位置考虑了高层楼房和多层楼房的差异，与县城城区楼盘位置相对应，均就近取热，附近区域，能通过管道互相调节热源。井口间距 5m，取水段中心点间距 500m 以上。清河矿区地热井位置示意图见图 1-3。

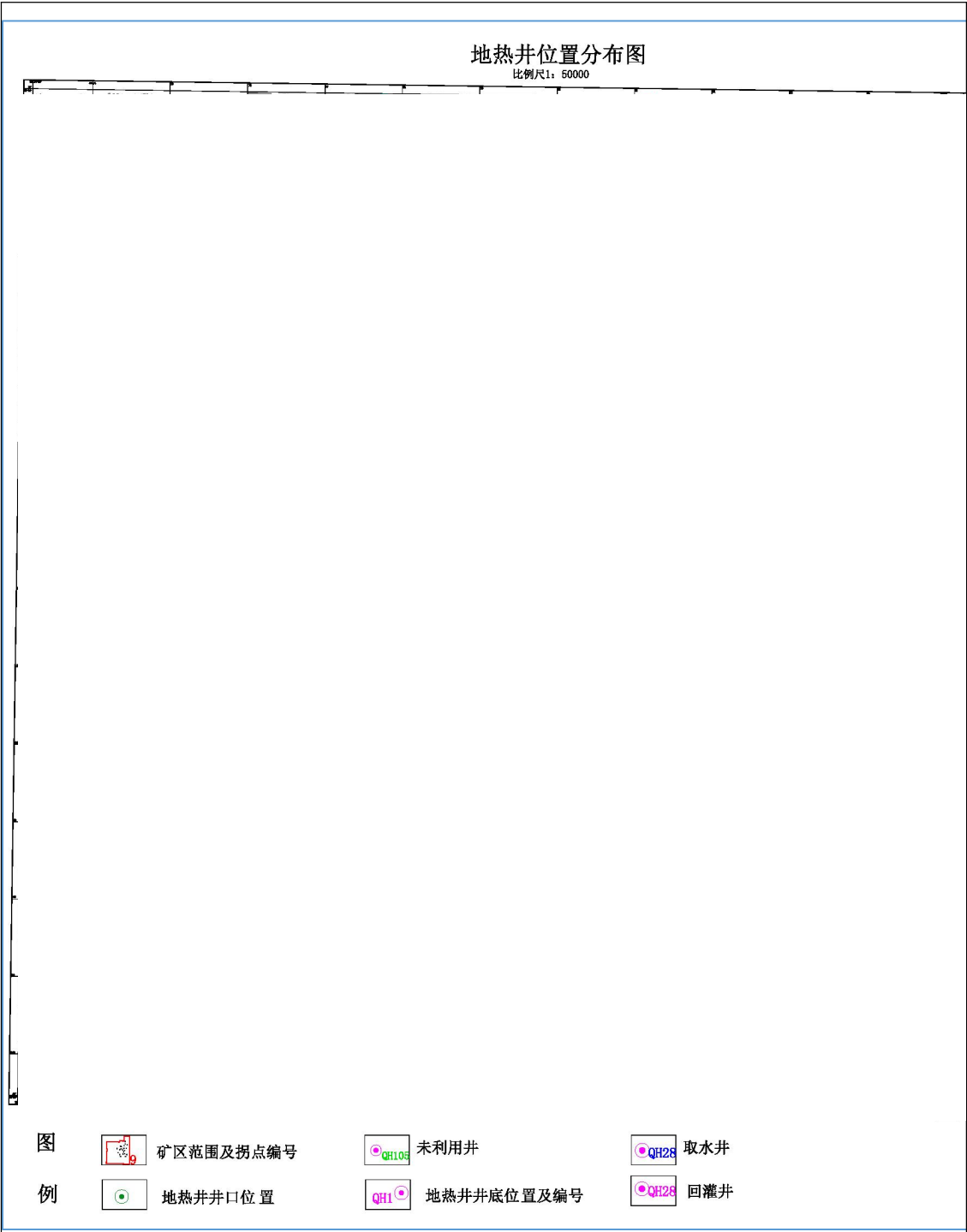


图 1-3 地热井位置示意图

图 1-4 换热泵站位置示意图

表 1-2 矿区机井一览表

序号	机井名称	机井编号	地热井	成井时间
QH1	新天地东区	*****	取水井	2011
QH2	新天地西区	*****	取水井	2011
QH3	新天地 1 井	*****	回灌井	2020
QH4	新天地 2 井	*****	回灌井	2020
QH5	凯旋城西区	*****	取水井	2010
QH6	领袖清城西区	*****	取水井	2010
QH7	领袖清城 1 井	*****	取水井	2020
QH8	领袖清城 2 井	*****	回灌井	2020
QH9	领袖清城 3 井	*****	回灌井	2020
QH10	领袖清城 4 井	*****	回灌井	2020

QH11	浦江街 1 井	*****455	取水井	2020
QH12	浦江街 2 井	*****453	回灌井	2020
QH13	浦江街 3 井	*****451	取水井	2020
QH14	浦江街 4 井	*****450	回灌井	2020
QH15	好泰御捷城 1 井	*****300	回灌井	2018
QH16	好泰御捷城 2 井	*****299	取水井	2017
QH17	好泰御捷城 3 井	*****298	取水井	2017
QH18	好泰御捷城 4 井	*****2	回灌井	2017
QH19	宇联港湾 1 井	*****345	取水井	2017
QH20	宇联港湾 2 井	*****344	回灌井	2017
QH21	宇联港湾 3 井	*****346	取水井	2017
QH22	宇联港湾 4 井	*****347	回灌井	2018
QH23	泰山路 1 井	*****301	取水井	2017
QH24	泰山路 2 井	*****302	回灌井	2018
QH25	泰山路 3 井	*****304	回灌井	2018
QH26	泰山路 4 井	*****303	取水井	2018
QH27	珠江路 1 井	*****306	取水井	2018
QH28	珠江路 2 井	*****307	回灌井	2018
QH29	珠江路 3 井	*****308	回灌井	2018
QH30	珠江路 4 井	*****309	取水井	2018
QH31	亿力观湖 1 井	*****336	取水井	2018
QH32	亿力观湖 2 井	*****337	取水井	2018
QH33	亿力观湖 3 井	*****338	取水井	2018
QH34	亿力观湖 4 井	*****339	取水井	2019
QH35	亿力观湖 5 井	*****340	回灌井	2018
QH36	亿力观湖 6 井	*****341	回灌井	2018
QH37	亿力观湖 7 井	*****342	回灌井	2018
QH38	亿力观湖 8 井	*****343	回灌井	2018
QH39	绒都商城 1 井	*****333	取水井	2019
QH40	绒都商城 2 井	*****334	回灌井	2019
QH41	绒都商城 3 井	*****335	取水井	2019
QH42	绒都商城 4 井	*****332	回灌井	2019
QH43	武松公园 1 井	*****316	取水井	2019
QH44	武松公园 2 井	*****314	回灌井	2019
QH45	武松公园 3 井	*****315	取水井	2019
QH46	武松公园 4 井	*****317	回灌井	2019
QH47	火车站 1 井	*****310	回灌井	2019
QH48	火车站 2 井	*****313	取水井	2019
QH49	火车站 3 井	*****312	回灌井	2019
QH50	火车站 4 井	*****311	取水井	2019
QH51	东方瀚城 1 井	*****357	取水井	2019
QH52	东方瀚城 2 井	*****356	回灌井	2019
QH53	东方瀚城 3 井	*****353	回灌井	2019

QH54	东方瀚城 4 井	*****354	取水井	2020
QH55	昆仑城 1 井	*****296	取水井	2019
QH56	昆仑城 2 井	*****295	回灌井	2019
QH57	昆仑城 3 井	*****294	取水井	2019
QH58	昆仑城 4 井	*****293	回灌井	2019
QH59	昆仑城 5 井	*****292	取水井	2019
QH60	昆仑城 6 井	*****291	回灌井	2019
QH61	昆仑城 7 井	*****290	取水井	2019
QH62	昆仑城 8 井	*****289	回灌井	2019
QH63	森鼎雅苑 1 井	*****324	回灌井	2019
QH64	森鼎雅苑 2 井	*****325	回灌井	2019
QH65	森鼎雅苑 3 井	*****326	回灌井	2019
QH66	森鼎雅苑 4 井	*****327	回灌井	2019
QH67	三中 1 井	*****487	取水井	2020
QH68	三中 2 井	*****485	取水井	2020
QH69	三中 3 井	*****483	取水井	2020
QH70	三中 4 井	*****482	取水井	2020
QH71	英伦城邦 1 井	*****349	取水井	2019
QH72	英伦城邦 2 井	*****350	回灌井	2019
QH73	英伦城邦 3 井	*****352	取水井	2019
QH74	英伦城邦 4 井	*****348	回灌井	2019
QH75	襄政美墅馆 1 井	*****319	取水井	2019
QH76	襄政美墅馆 2 井	*****320	回灌井	2019
QH77	襄政美墅馆 3 井	*****321	取水井	2020
QH78	襄政美墅馆 4 井	*****322	回灌井	2020
QH79	国富奥城 1 井	*****456	取水井	2020
QH80	国富奥城 2 井	*****458	回灌井	2020
QH81	国富奥城 3 井	*****460	取水井	2020
QH82	国富奥城 4 井	*****462	回灌井	2020
H83	上海城 1 井	*****480	取水井	2020
QH84	上海城 2 井	*****478	取水井	2020
QH85	上海城 3 井	*****477	回灌井	2020
QH86	上海城 4 井	*****475	回灌井	2020
QH87	世纪新城 1 井	*****474	回灌井	2020
QH88	世纪新城 2 井	*****472	回灌井	2020
QH89	滨江小区 5 井	*****442	取水井	2020
QH90	滨江小区 6 井	*****444	取水井	2020
QH91	风荷曲苑 1 井	*****447	取水井	2020
QH92	风荷曲苑 2 井	*****449	回灌井	2020
QH93	风荷曲苑 3 井	*****452	回灌井	2020
QH94	风荷曲苑 4 井	*****454	取水井	2020
QH95	红太府邸 1 井	*****464	取水井	2020
QH96	红太府邸 2 井	*****465	回灌井	2020

QH97	红太府邸 3 井	*****467	取水井	2020
QH98	红太府邸 4 井	*****468	回灌井	2020
QH99	红太府邸 5 井	*****469	取水井	2020
QH100	红太府邸 6 井	*****471	回灌井	2020
QH101	红太府邸 7 井	*****473	取水井	2020
QH102	红太府邸 8 井	*****476	回灌井	2020
QH103	青阳樾府 1 井	*****463	取水井	2020
QH104	青阳樾府 2 井	*****461	回灌井	2020
QH105	青阳樾府 3 井	*****459	取水井	2020
QH106	青阳樾府 4 井	*****457	回灌井	2020
QH107	同行城 1 井	*****448	取水井	2020
QH108	同行城 2 井	*****446	回灌井	2020
QH109	同行城 3 井	*****445	取水井	2020
QH110	同行城 4 井	*****443	回灌井	2020

（四）绿色矿山建设情况

绿色矿山建设是推动矿业高质量发展的重要举措，是矿业领域生态文明建设的有力抓手，是实现人与自然和谐共生的必然要求，为加快矿业绿色低碳转型发展，政府及有关行政管理部门近年来陆续出台相关文件，大力推进绿色矿山建设。

依据《地热绿色矿山建设规范》，地热绿色矿山即是在地热资源开发利用全过程中，依法实施科学有序的开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的矿山。地热矿山企业作为绿色矿山建设的责任主体，应遵守国家、地方法律法规和相关产业政策，依法依规开发利用。其开采活动应符合国土空间规划及地热规划要求。绿色矿山建设应贯穿设计、建设、运营、闭井全过程。在具体工作中企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，遵循因矿制宜，实现矿产资源开发过程中资源开采、综合利用、绿色低碳、生态修复、环境治理、科技创新、规范管理等，统筹兼顾、全面发展。该《规范》对地热绿色矿山在总体要求、矿区环境、资源开采、资源综合利用、绿色低碳、生态修复与环境治理、科技创新、规范管理等均提出了相关要求。

河北绿源地热能开发有限公司严格遵守国家、地方法律法规和相关产业政策，秉承建设绿色生态宜居城区的发展理念，于 2017 年投资 61237.46 万元在清河县城区建设清河县中心城区地热能供热项目，现已建成换热站 21 座和 35 座井室，地热井钻井 110 眼（抽水井 55 眼，回灌井 55 眼）。矿企在生产和管理中，重视科技创新、规范管理，坚持绿色低碳，尽量采用高效节能的新技术、新工艺、新

设备和新材料，做到以下工作：

（1）矿区环境要求

21 座换热站均设置有总体平面布置图、工艺流程图、操作提示牌、职业危险告知牌、安全出口等标牌，基本符合 GB/T 13306 规定，在设备间地面设置排水系统。管道设备布局合理，开采、回灌管道标识清晰，介质流向指示清楚，无跑、冒、滴、漏现象。35 座井室均位于地表以下，井室内电缆线固定整齐，且不影响井室内的工作活动。井室地面和墙壁均做防水处理，日常无积水。整体矿区基本做到了环境整洁，分区合理、标识清晰，管理制度、操作流程规范，绿化与周边自然环境和景观协调，基本达到《地热绿色矿山建设规范》关于矿区环境的要求。

（2）资源开采要求

矿企在地热开采过程中，做好与环境保护、资源保护、城乡建设的协调，最大限度减少对生态环境的扰动和破坏。矿企生产符合安全规定，定期对设备运行情况进行安全检查，定期对地热流体输水管道和过滤等设施进行检查、维护，并形成记录，基本达到《地热绿色矿山建设规范》关于资源开采的要求。

（3）资源综合利用

矿区共有 21 座换热站，均采用“间接换热、梯级利用、封闭回灌”地热供暖工艺。该技术利用板式换热器，将热源侧的地热水和供热侧的软化水分开，形成两个独立且封闭的换热循环系统，通过利用热泵技术，对地热水进行梯级利用，最大限度的利用地热水的热量，最后通过与生产井相同井深结构设计的回灌井将换热后的地热水灌入热储层中，实现完全同层无污染回灌，回灌率为*****.4%，满足三率指标中孔隙型地热矿山地热流体回灌率领跑型指标(不低于 90%)，地热能利用率为 75.94%，满足供暖型地热矿山地热能利用率最低指标(不低于 60%)。本项目符合矿产资源三率指标的要求，满足《地热绿色矿山建设规范》关于资源综合利用的要求。

（4）生态修复与环境治理

清河矿区上一阶段《矿山地质环境保护与土地复垦方案》于 2022 年 3 月 17 日评审通过，自此至今，矿区处于正常生产状态。矿企依据该方案已分年度足额缴存矿山地质环境保护与土地复垦费用。该时期内，矿区主要完成的工程和措施如下：目前所有地热井均安装自动监测设备，可对水量、水温进行日常监测。矿

企于 2025 年 4 月在每个换热站选取一眼开采井一眼回灌井,开展水质全分析监测 1 次。矿企在矿山开采运营过程中定期排查维护管道及集水装置,对损坏的设备及时更换,有隐患的设备进行了及时维修,避免大规模跑冒滴漏。矿企对 21 个换热站进行日常巡查,未发现地面沉降、变形,于 2025 年 5 月对 110 眼地热井位置坐标和井口高程进行测量,未进行监测基准点和对比点测量。2025 年 8 月,矿区 2024.4-2025.3 完成生态修复与环境治理工程通过阶段性验收。

整体而言,在绿色矿山建设方面,矿企仍有部分工作落实不到位的情形,在以后得工作中,矿企应改进工作,重视绿色矿山建设,努力做到将矿业活动从生态环境的“索取者”转变为“守护者”和“共建者”,以实现经济效益、环境效益和社会效益三者统一。

(五) 方案修编情况

1、上一阶段“二合一”方案情况

(1)方案概述

2022 年初,河北省自然资源厅地质矿产研究中心组织专家对河北绿源地热能开发有限公司申报、邢台地矿地质工程勘察院有限公司编制的《河北省邢台市清河城区地热井矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行评审,于 3 月 17 日出具《审查意见》(冀自然资审[2022]220 号)。方案结论概述如下:

①矿山服务年限按 49 年计,结合本矿山土地复垦年限 1 年,管护年限 3 年。确定“二合一”方案的服务年限为 53 年,起始时点以评审公示后为准,为 2022 年 4 月~2075 年 3 月,每 5 年对方案进行一次修编。

②地质环境影响评估区范围为矿区范围,面积为*****hm²,矿区重要程度为重要区,矿山生产建设规模为大型,地质环境条件复杂程度为中等。评估级别为一级。

③矿山地质环境影响现状评估:

现状评估地质灾害危险性小;矿区内开采井、回灌井对含水层影响严重,其他区域影响较轻;矿区内开采井、回灌井对地形地貌影响严重,换热站泵房、输水管道对地形地貌景观影响较严重,其他区域影响较轻;水土污染现状评估为较轻。

④矿山地质环境影响预测评估:

预测评估地质灾害危险性中等；矿区内开采井、回灌井对含水层影响严重，其他区域影响较轻；矿区内开采井、回灌井对地形地貌影响严重，换热站泵房、输水管道对地形地貌景观影响较严重，其他区域影响较轻；水土污染现状评估较轻。

⑤矿山地质环境恢复治理分区：

结合矿山地质环境的评估结论，矿区范围内地热开采井和回灌井划为重点防治区，面积 0.1720hm^2 ；换热站泵房、输水管道为次重点防治区，面积 $*****\text{hm}^2$ ；矿区内其它区域为一般防治区，面积 $*****\text{hm}^2$ 。

⑥土地损毁评估：

该矿损毁土地面积为 $*****\text{hm}^2$ ，占地类型为城镇及工矿用地（村庄、建制镇、特殊用地）、耕地（旱地、水浇地）、草地（其他草地）、交通运输用地（公路用地、农村道路），其他土地。其中前期钻井用地 $*****\text{hm}^2$ ，土地损毁形式为压占；地热井及回灌井井口面积为 0.1720hm^2 ，土地损毁形式为挖损；换热站泵房面积为 $*****\text{hm}^2$ ，土地损毁形式为压占；输水管道面积为 7.2738m^2 ，土地损毁形式为挖损及压占（已恢复原状地类）。

⑦土地复垦区与复垦责任范围：

矿区复垦责任范围面积为 $*****\text{hm}^2$ ，复垦责任范围与复垦区面积相同。土地类型为水浇地 $*****\text{hm}^2$ 、旱地 $*****\text{hm}^2$ 、其他草地 $*****\text{hm}^2$ 、建制镇地 $*****\text{hm}^2$ 、村庄 $****\text{hm}^2$ 、风景名胜及特殊用地 $*****\text{hm}^2$ 、公路用地 $****\text{hm}^2$ 、农村道路 $****\text{m}^2$ 。用于采灌井 $****\text{hm}^2$ ，钻井期用地 $*****\text{hm}^2$ ，输水管道 $****\text{hm}^2$ ，换热站泵房 $*****\text{hm}^2$ 。已复垦 $*****\text{hm}^2$ ，土地类型为水浇地 $*****\text{hm}^2$ ，旱地 $****\text{hm}^2$ 、其他草地 $****\text{hm}^2$ 、建制镇地 $****\text{hm}^2$ 、村庄 $****\text{hm}^2$ 、风景名胜及特殊用地 $****\text{hm}^2$ 、公路用地 $*****\text{hm}^2$ 、农村道路 $****\text{hm}^2$ 。拟复垦 $****\text{hm}^2$ ，土地类型为旱地 $****\text{hm}^2$ 、其他草地 $****\text{hm}^2$ 、建制镇 $****\text{hm}^2$ 、村庄 $0****\text{hm}^2$ 、风景名胜及特殊用地 $*****\text{hm}^2$ 、公路用地 $****\text{hm}^2$ 、农村道路 $****\text{hm}^2$ 。复垦责任范围不涉及基本农田、生态红线和基本草原。

⑧矿山地质环境治理工程量：

地质环境治理主要为地质环境监测，工程量为水位监测（46200 点次）、水温监测（39600 点次）、水量监测（1188000 点次）、水质监测（1260 点次）、

地面变形监测（630 点次）及输水管道巡查（52800 次），同时进行井孔和管道维护。

⑨矿区土地复垦工程量：

矿山闭坑后，对井口封堵、泵房拆除、场地平整等工程措施进行治理和复垦，复垦结束后，对恢复的土地进行三年管护。主要工作量为：拆除泵房设备 21 套，拆除建筑物 6609.4m³，建筑垃圾清运 9914.1m³，井口坑基开挖 110m³，提泵 55 眼，C30 钢筋混凝土浇筑 2.72m³，拆卸、钢板定制与焊封井口 110 眼，土方回填 5089.6m³，土地平整 15169m²，混凝土地面硬化(C25)13326m²，撒播草籽 0.077hm²。土地损毁监测 4116 点次，土地复垦效果监测 63 点次，土地复垦管护 3 年。

⑩矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用为*****万元，其中矿山地质环境治理费用为 3536.18 万元，土地复垦工程动态投资总额为*****万元。复垦面积为*****hm²（262.25 亩），土地复垦工程静态投资总额为*****万元，亩均静态投资 1.79 万元；土地复垦动态总投资*****万元，动态亩均投资 3.31 万元。

(2)近期年度工程量及经费安排

①矿山地质环境治理年度工作安排

近期（2022-2027 年）5 年，矿山环境恢复治理监测主要包括水质、水温、水量、水位、地面形变、管道巡查、地形地貌监测。详细的年度工作安排详见下表。

表 1-3 矿山地质环境治理工程近期（近 5 年）工程量表

年度	治理区域	治理工程名称	单位	工程量	总投资
2022 年 2 月 至 2023 年 1 月	矿区	水质监测	次	****	72.17 万元
		水温监测	次	****	
		水量监测	次	****	
		水位监测	次	****	
		地面变形监测	次	****	
		管道巡查	次	****	
		地形地貌监测	次	****	
2023 年 2 月 至 2024 年 1 月	矿区	水质监测	次	****	72.17 万元
		水温监测	次	****	
		水量监测	次	****	
		水位监测	次	****	
		地面变形监测	次	****	
		管道巡查	次	****	
		地形地貌监测	次	****	
2024 年 2 月 至 2025 年 1 月	矿区	水质监测	次	****	72.17 万元
		水温监测	次	****	

月		水量监测	次	****	
		水位监测	次	****	
		地面变形监测	次	****	
		管道巡查	次	****	
		地形地貌监测	次	****	
2025 年 2 月 至 2026 年 1 月	矿区	水质监测	次	****	72.17 万元
		水温监测	次	****	
		水量监测	次	****	
		水位监测	次	****	
		地面变形监测	次	****	
		管道巡查	次	****	
		地形地貌监测	次	****	
2026 年 2 月 至 2027 年 1 月	矿区	水质监测	次	****	72.17 万元
		水温监测	次	****	
		水量监测	次	****	
		水位监测	次	****	
		地面变形监测	次	****	
		管道巡查	次	****	
		地形地貌监测	次	****	

②矿山土地复垦年度工作安排

根据方案实施计划，方案近期（2022 年 2 月-2027 年 1 月），对土地损毁情况进行监测，静态投资共计 44.20 万元，具体见下表。

表 1-4 近期（前 5 年）分年度土地复垦工程安排表

年度	工程区域	治理工程名称	单位	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2022 年 2 月至 2023 年 1 月	矿区	土地损毁监测	点次	****	****	****
2023 年 2 月至 2024 年 1 月	矿区	土地损毁监测	点次	****	****	****
2024 年 2 月至 2025 年 1 月	矿区	土地损毁监测	点次	****	****	****
2025 年 2 月至 2026 年 1 月	矿区	土地损毁监测	点次	****	****	****
2026 年 2 月至 2027 年 1 月	矿区	土地损毁监测	点次	****	****	****
总计				****	****	****

2、上一阶段方案落实情况

(1)费用缴存支取情况

截止至 2025 年 7 月 31 日，矿山企业共缴存矿山地质环境恢复基金****万元，

分别于 2022 年 6 月 30 日缴存****万元, 2024 年 6 月 20 日缴存***万元, 2024 年 12 月 10 日缴存****万元, 2025 年 6 月 13 日缴存****万元;缴存了土地复垦第一阶段(2022 年 2 月至 2027 年 1 月)费用****万元, 缴存时间为 2022 年 6 月 30 日。截至 2025 年 8 月 1 日, 账户留存费用(基金)共计*****万元(含利息)。

依据验收组对 2024.4-2025.3 方案执行情况给出的结论: 对照《二合一方案》, 通过核查, 认定项目完成了预算投资****万元(其中矿山地质环境治理****万元, 土地复垦 0.79 万元)。

(2)工程措施落实情况

因矿区处于正常使用状态, 依据上阶段“二合一”方案, 近期主要开展动态监测工作, 主要为水质、水位、水量、水温、地面变形、土地损毁监测, 另需对管道进行日常巡查。

依据调查了解结合《河北绿源地热能开发有限公司河北省邢台市清河城区地热井矿山地质环境保护与土地复垦方案执行总结报告(2022.4-2025.3)》可知, 矿企因人员变动和技术交底出现问题, 2022.4-2024.3 期间进行的监测工作部分未完成, 另已完成的工作基础资料也未完整保存, 在申请阶段性验收时未提供相关资料。专家组仅对近一年(2024.4-2025.3)进行的生态修复工作进行了阶段性验收, 并出具了《验收意见》可知。依据上述资料, 矿企在 2024.4-2025.3 工程措施落实情况如下:

①矿山环境治理: 设计对 21 个换热站各取一眼开采井和回灌井进行水质检测, 监测频率为 42 点次/年, 本年度实际完成 42 点次监测, 完成率 100%。设计对 110 眼地热井供暖期间进行水温监测, 共 1320 点次/年, 本年度实际对使用中的 98 眼井完成 1274 点次监测, 完成率 96.52%。设计对 110 眼井在供暖期进行水量监测, 每天 3 次, 合计 39600 点次/年, 本年度实际对使用中的 98 眼井完成 35378 点次监测, 完成率 89.09%。设计在供暖季(4 个月)对抽水井(55 眼)水位进行监测, 每月 3 次。非供暖季(8 个月)对 110 眼井水位进行监测, 每月 1 次, 合计 1540 点次/年, 本年度实际对使用中的 98 眼井(49 眼抽水井)完成水位监测 1274 点次, 完成率 82.73%。地面变形监测工程设计对矿区设置的 10 个监测基准点和 10 个对比点以及对每个换热站设置的 1 个监测点, 每年进行 1 次高程测量, 实际完成 21 个换热站(110 眼井)进行测量 110 点次, 未对监测点和对比点进行

测量，完成率 33.33%。设计对 110 眼地热井进行管道巡查 1760 点次/年，实际完成 1568 点次，完成率 89.09%。设计对换热站和管道地形地貌监测共 84 点次/年，实际对 5 个地面换热站完成巡查共 20 点次，完成率 23.81%。

②土地复垦：设计对 21 个换热站所布设的 21 个监测点进行土地损毁监测，监测频率为 1 点次/季度，应进行 84 点次/年。本年度实际完成对 5 个地面换热站共进行土地损毁监测 20 点次。

2024.4-2025.3 矿山地质环境治理和土地复垦工程设计与执行情况见下表。

表 1-5 工作量完成情况一览表

年度	工程类型	工程内容	单位	设计工作量	完成工作量	工作量完成率	备注
2024 年 4 月 -2025 年 3 月	矿山地质环境治理工程	水质监测	次	****	****	****	“二合一方案”设计工程量按照 110 眼地热井计算，实际投入使用地热井数量为 98 眼。
		水温监测	次	****	****	****	
		水量监测	次	****	****	****	
		水位监测	次	****	****	****	
		地面变形监测	次	****	****	****	
		管道巡查	次	****	****	****	
		地形地貌监测	次	****	****	****	
	土地复垦工程	土地损毁监测	点·次	****	****	****	

(3)验收意见及工作改进意见

验收组对 2024.4-2025.3 方案执行情况给出如下结论：验收组依据批复的《河北省邢台市清河城区地热井矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对项目建设的工程档案、规划设计执行报告、资金使用及其财务管理资料进行了查阅与审核，对项目工程建设任务数量及质量完成情况进行了实地查勘。经核查，专家组认为该项目工程地类、面积、位置与方案设计基本相符，符合矿山地质环境保护和土地复垦设计标准和验收的相关要求。

同时，验收组也提出了存在的问题和以后工作的改进意见。

存在主要问题：①未对尚未使用的 12 眼地热井开展水量、水位、水温监测工程以及管道巡查工程；②未对地面变形监测工程设置的 10 个基准点和 10 个对比

点进行变形测量；③地形地貌监测和土地损毁监测仅针对地面换热站房，地形地貌监测频率不足。④验收资料中涉及地质环境治理工程和土地复垦工程的相关照片较少。

以后工作改进意见：①应依据《方案》要求，在将未使用的 12 眼地热井也纳入下一阶段矿山地质环境保护和土地复垦工作中，进行相应的监测和管护工作，保证项目整体的监测频次；②建议将地面变形监测工程和地形地貌监测工程中测量项目结合，地形地貌监测工程以巡查为主；③做好工程中有关的影像和记录的留存工作；④有针对性的做好下一年度规划设计工作。

3、本轮方案编制情况

(1)任务由来

矿山于**年**月**日首次取得了《采矿许可证》，矿区面积为*****km²。***年**月**日到期前，矿山办理采矿证延续时生态环境主管部门提出矿区范围西部涉及生态保护红线、中部涉及一级水源地保护区，需要把一级水源地保护区和生态保护红线范围调出，调整了矿区边界并扣除了 21 个水源地保护区，矿区面积变更为*****km²，减少了*****km²。于**年**月取得延续后《采矿许可证》，有效期自**年**月**日至**年**月**日。

本次矿区扩大后面积为*****km²，增加**km²。扩大矿区范围的主要原因是：一因受生态保护红线限制，*****

*****。二是拟扩大矿区范围（***km²）与目前矿区在同一地热地质单元，即属同一矿体，为周边零星分散地热资源；三是拟扩大矿区范围达到预可行性勘查（详查）程度，地热液体可开采量*****m³/a，达不到《河北省地热资源勘查开发“十四五”规划》(冀自然资发[2022]38 号)：平原区县城城镇开发边界、设区市中心城区开发边界范围新设地热采矿权最低设计生产规模为***万立方米/年要求，不能单独设置采矿权；四是拟扩大矿区范围内地热井与已有地热采矿权内的开采井、回灌井与形成采灌系统，对拟扩大矿区范围内的地

热资源进行勘查开采，即拟扩大矿区范围的地热资源可利用现有采矿权原开采井、回灌井形成采灌系统进一步开采。条件满足《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）、《采矿权扩大矿区范围协议出让审查暂行办法》（冀自然资规〔2024〕1号）等采矿权扩大矿区范围协议出让的相关要求。

依据《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日实施）、《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》等有关法律、法规要求，为了办理矿区扩大范围手续，应河北绿源地热能开发有限公司委托，邢台地矿地质工程勘察院有限公司编制《河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿区生态修复报告表》（以下简称《报告表》），为实施矿区生态修复提供科学依据，以此实现矿区生态修复协调统一，促进矿业绿色健康发展。

图 1-5 8眼地热井位置分布图

(2)编制目的

《报告表》是矿产资源开发工程中保护矿山生态修复工作指导性文件，是为矿区生态修复提供可行依据，为矿产资源行政主管部门依法管理提供技术依据。通过方案编制，可使矿山企业的矿山生态修复目标、任务、措施、资金和计划等落到实处，为矿区生态修复的实施管理、监督检查以及生态修复费用征收等提供

依据，帮助矿山企业办理矿区扩大范围手续。

(3)方案适用年限

依据河北省自然资源厅修复处 2025 年 9 月 16 日下发的《关于做好《矿产资源法》实施过渡期内地热、矿泉水等矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》，方案服务期限为采矿权剩余有效年限+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。

该矿区采矿权期限为 2024 年 11 月 17 日至 2029 年 11 月 16 日。截止 2025 年 8 月底，采矿权剩余年限为*****。结合矿区土地复垦年限 1 年，管护年限 3 年，确定本方案的服务年限为*****。

文件规定：方案自审查结果公告之日起生效，经审查通过的方案每 5 年修编一次。涉及采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案，上报自然资源主管部门审查。

(4)方案编制工作概况

①工作程序：本项目在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，进行矿山地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿区生态修复措施、建议。

②工作方法

a 资料收集：广泛收集矿山基本情况以及矿区和周边自然地理、社会经济、水文地质、工程地质、生态环境等地质环境背景相关资料；收集地热资源储量核实报告、地热资源保护与开发利用方案以及土地利用现状图、空间规划等资料。

b 现场调查：在对收集资料进行整理分析后，项目组进行了现场调查，在调查过程中，积极访问当地群众，查明了主要地质环境问题的发育及分布状况，查明地热资源的开采对土地的利用和损毁情况。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，采用土地利用现状图、地貌类型图等图件，调查原则为做到了逢人必问，访问调查与实际调查相结合，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和

GPS 定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录。

c 综合研究：在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，依据出让合同，确定方案的服务年限，进行生态修复适宜性评价，确定矿山生态修复范围，提出矿山生态修复的目标、土地复垦标准和措施，测算矿山生态修复工程量与费用，确定矿山生态修复方案。

d 公众参与：采用调查走访、填写公众参与表的形式，对初步拟订的方案广泛征询采矿权人、政府相关部门和社会公众的意愿，征求对生态修复的意见。

e 方案编制：在广泛征求意见基础上，明确矿区生态修复标准，确定矿山生态修复工程，制定矿山生态修复设计，进行矿山生态修复工程经费估算，提出矿区生态修复保障措施，编制了《河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿区生态修复报告表》。

③工作质量评述

编制人员分工明确，并采用自检、互检、专业组长检查等方式，严格按工作大纲要求执行，保证方案的整体质量水平。原始资料及报告成果自检、互检率达100%，严格执行了质量检查制度，保证了工作质量。

④真实、可靠性承诺

矿山企业承诺：对矿山提供的各类原始资料、基础数据负责，确保提供资料无伪造、篡改等虚假内容，对方案结论真实有效性负责。严格按照审查通过的“矿区生态修复方案”履行矿区生态修复的义务，接受相关政府部门的监督、检查和指导。

编制单位承诺方案中所用原始数据，大部分由矿山企业提供，少量来源于现场调查。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为合规的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

二、矿山基础调查

（一）矿区自然条件

1、交通区位

矿区位于河北省东南部、邢台市东部，地处黑龙港流域南运河西岸，行政区划属清河县。清河县交通便利，距石家庄机场、济南机场只有 150km，距天津港、黄骅港均在 350km 以内，京九铁路在清河设有二级站，青银高速、邢临高速、308 国道和肃临线、邢清线纵横穿境，大广高速在清河西部擦边而过，交通非常便利。矿区交通位置详见图 2-1。

图 2-1 矿区交通位置图

2、气象

清河县属暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，雨热同期。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴朗气爽，冬季寒冷少雪。气温的变化为一峰一谷型，夏高冬低，春秋居中。多年平均气温 13.4℃（1991-2020 年），历年极端最高气温 42.7℃（2002 年 7 月 15 日），极端最低气温-22.7℃（1985 年 12 月 8 日）。

春季（3-5 月）冷空气势力明显减弱，气温回升较快，平均气温 13.9℃,降水量为 78.2 毫米，平均相对湿度为 56%，为四季最小。平均风速 4.1 米/秒，处四季

之首，蒸发量达 712.8 毫米。

夏季(6-8 月)常在暖湿气团控制下，平均气温达 26.1℃,降水量达 329.3 毫米，为四季之冠。有时发生沥涝。

秋季(9-11 月)副热带高压减弱南撤，蒙古高压开始活跃，气温下降，雨量减少，降水量 84.9 毫米。平均气温 13.4℃，气候宜人。

冬季(12-2 月)在蒙古高压控制下，盛行偏北风，平均气温-1.8℃,降水量 20.8 毫米，寒冷干燥。

清河县降水年际变化大，年变化为单峰型，多雨年与少雨年可差 5 倍。多年平均降水量 454.2 毫米，年内降水量多集中在七、八月份，占全年降水量的 70% 以上。年平均蒸发量 1857.6 毫米，是年平均降水量的 4 倍。年平均日照时数 2523.5 小时，日照百分率为 57%。最大冻土深度为 45 厘米。多年平均风速为 3.43 米/秒，最大风速为 16 米/秒。历年全县均以南风、偏南风最多，偏西风、偏东风最少。全年的主导风向是：夏季多南风，冬季多北风。四季分明，无霜期 179 天。最大冻土层深度在 0.46m 左右。

3、河流水系

清河县地处黄河古道，历史上流经县境的河流有 9 条，即漳河、清河，分支有一字河、蔡河、七里河、屯氏河、屯氏别河、张甲河、赵王河等。其中 7 条已湮废。现存河流有两条，均属季节性河流。一条是与山东省交界的卫运河，一条是与南宫市分界的清凉江。新中国成立后，开挖和扩挖了 3 条干渠，10 条支渠，长 159.88 公里；田间支渠 34 条，斗渠 196 条，农渠 281 条，长 511.64 公里；全县渠道一次可蓄水 804 万立方米。

目前主要的地表河流有卫运河、清凉江、清临渠、丰收渠、民兴渠等。这些渠道是清河县防洪排涝和充分利用地上水的主要设施。

卫运河是海河流域五大河流水系之一，是泄洪排沥的重要河道，是清河县提取地上水进行农田灌溉的唯一水源。行洪能力达到 4000m³/s。干旱季节经常断流，为季节性河流。

清凉江是黑龙港地区的主要排水输水渠道，上源于邯郸地区魏县北善村，至曲周县的安寨叫东风总干渠，安寨以上经邱县至威县牛寨叫老沙河，牛寨以上经清河、南宫两县边境，过衡水至沧州入南排河叫清凉江，长 365km，在清河县境

内长达 27.32km。

丰收渠南起田庄村北，北至东关入清凉江，长 20.01km，控制面积 206km²，设计流量 112m³/s，蓄水能力 22 万 m³。丰收干渠还有 5 条支渠，从渠左岸向西延伸，担负着西部 10 个乡镇的排灌任务，是县内主要排灌渠道之一。见图 2-2 清河县水利现状图。

图 2-2 清河县水利现状图

4、地形地貌

清河县系古黄河、海河等水系泛滥冲积而成，属冲积平原，地面开阔，地势较为平坦，西部和北部略高，地面坡降为 0.05‰-0.1‰。海拔高程为 28-31 米。地貌分类为：沙丘平地、沙岗地，黄河古道和浅平洼地，小二坡地形，河旁洼地。具体详见图 2-3。

图 2-1 清河县地形地貌照片

5、生物

矿区植被类型属温带落叶阔叶林。通过对该区域收集资料、调查及现场踏勘，得出如下结果：项目所在区域土地利用率较高，原生植被少见，只有在田埂、路边及荒草地上生长有野生植被，区域内主要乔木有杨树、柳树、国槐，主要灌木有紫穗槐、柠条等，主要草本植物有狗尾草、蒲公英、白羊草等，林草覆盖率在 25%左右；区内主要农作物有小麦、玉米、大豆等。见照片 2-2。

照片 2-2 矿区周边植被现状照片

矿区动物：鸟纲有鸽、鹤鹑、斑鸠、布谷鸟、红角鹑、长耳鸮、燕、啄木鸟、乌鸦、喜鹊、柳莺、麻雀、鹧鸪；哺乳纲有刺猬、老鼠、黄鼠狼、兔、蝙蝠；两栖纲有癞蛤蟆、青蛙；爬行纲有蛇、壁虎；毛足纲有蚯蚓；腹足纲有蜗牛、蛞蝓；多足纲有蚰蜒（墙串子）；蛛形纲有蝇虎、蝎、拉土蛛；甲壳纲有鼠妇（潮虫）；

昆虫纲有蚂蚁；鱼纲有鲤鱼、鲫鱼、草鱼、链鱼、泥鳅、罗非鱼。无国家珍惜濒危生物种。

6、土壤

矿区土质为潮土和盐化潮土。见图 2-4。

潮土：表层 0-20cm，分布在较为低洼的地带，土壤有机质含量平均 1.88%，全氮含量平均 0.132%，全磷含量平均 0.082%，全钾含量平均 1.92%，pH 平均 8.2。

盐化潮土：分布于冲积平原河流两侧，由于地下水位埋深交浅，且地下水矿化度较大，出现地表积盐，0-20m 土层含盐量小于 1%，土壤有机质含量平均 0.72%，全氮含量平均 0.056%，全磷含量平均 0.054%，全钾含量平均 1.43%，pH7.2-8.5。土壤照片见 2-3。

图 2-4 矿区土壤类型分布图

照片 2-3 矿区土壤剖面

（二）矿区社会经济概况

清河县，隶属于河北省邢台市，位于邢台市东部，北接南官市，南濒临西县，西接威县，东临山东省夏津县。总面积 502 平方千米，全县辖 6 镇（葛仙庄镇、王官庄镇、坝营镇、谢炉镇、连庄镇、油坊镇），322 个行政村。截至 2024 年 12 月 31 日时，清河县常住人口 448216 人。

清河县域经济发达，特色经济为羊绒制品，被誉为“中国羊绒之都”，是世界最大的羊绒及羊绒制品集散地，年经销总量占世界 40%、全国 60%，总产值逾 200 亿元。清河也是邢台市东部副中心城市，被河北省列入全省首批扩权县和优先培育的中等城市之一。河北省省级经济技术开发区，2011 年被中央文明委授予“全国文明县城”荣誉称号。2022-2024 年，清河县社会经济状况统计表见表 2-1。

表 2-1 清河县社会经济状况统计表

社会经济参数	单位	2022 年度	2023 年度	2024 年度
总人口	人	*****	*****	*****
生产总值	亿元	*****	*****	*****
农业总产值	万元	*****	*****	*****
公共财政收入	亿元	*****	*****	*****
城镇居民人均可支配收入	元	*****	*****	*****
农村居民人均可支配收入	元	*****	*****	*****

注：资料来源《清河统计年鉴》

（三）矿山生产建设情况

2017 年河北绿源地热能开发有限公司清河分公司根据国家政策及建设绿色生态宜居城区的发展理念，投资*****万元在清河县城区建设清河县中心城区地热能

供热项目新建换热泵站***座，打井 110 眼，建设热力管网供热一次管网、地热井侧管网工程****m。实现供暖能力达****kW，覆盖主要小区 60 余个，涉及约 3 万户、8 万余名群众。目前其中抽水井****眼，回灌井***眼，已利用的地热井为***眼，有**眼井未利用。

2022 年-2023 年冬季供暖面积****万 m²，供暖时间段为 11 月 15 日至翌年的 3 月 15 日，累计抽水时间为 120 天，为采用变频设备全天抽水，年开采量为****万 m³，***眼地热井开采，每眼地热井平均需水量约****m³/h，供暖工艺采用梯级利用，尾水温度 19-23℃，尾水由***眼地热井回灌至原含水层。

2023 年-2024 年冬季供暖面****万 m²，供暖时间段为 11 月 15 日至翌年的 3 月 15 日，累计抽水时间为 120 天，为采用变频设备全天抽水，年开采量为*****万 m³，为 49 眼地热井开采，每眼地热井平均需水量约***m³/h，供暖工艺采用梯级利用，尾水温度 19-23℃，尾水由 49 眼地热井回灌至原含水层。

2024 年-2025 年冬季供暖面积****万 m²，供暖时间段为 11 月 15 日至翌年的 3 月 15 日，累计抽水时间为 120 天，为采用变频设备全天抽水，年开采量为****万 m³，为 49 眼地热井开采，每眼地热井平均需水量约****m³/h，供暖工艺采用梯级利用，尾水温度 19-23℃，尾水由***眼地热井回灌至原含水层。

表 2-2 清河县城区地热井开采现状一览表

2022-2023 年地热井开采情况									
序号	换热站名称	供暖面积（万 m ² ）	采灌情况	平均时需水量（m ³ /h）	极寒期最大需水量（m ³ /h）	年开采量（万 m ³ ）	年回灌量（万 m ³ ）	供水水温（℃）	回水温度（℃）
1	新天地站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
2	领秀清城、邱家那站	****	五抽五灌	****	****	****	****	****	****
3	好泰御捷城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
4	宇联港湾站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
5	东方华府站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
6	亿力观湖站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
7	绒都商城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
8	武松公园站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
9	火车站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
10	东方瀚城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****

11	昆仑城站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
12	森鼎、三中联合站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
13	甘泉大成站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
14	襄政美墅馆站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
15	国富奥城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
16	上海城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
17	世纪新城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
18	风荷曲苑站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
19	红太府邸站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
合计		240.07		****	****	****	****	****	****
2023-2024 年地热井开采情况									
序号	换热站名称	供暖面积 (万m ²)	采灌情况	平均时需水量 (m ³ /h)	极寒期最大需水量 (m ³ /h)	年开采量 (万 m ³)	年回灌量 (万 m ³)	供水水温 (℃)	回水温度 (℃)
1	新天地站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
2	领秀清城、邱家那站	****	五抽五灌	****	****	****	****	****	****
3	好泰御捷城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
4	宇联港湾站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
5	东方华府站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
6	亿力观湖站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
7	绒都商城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
8	武松公园站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
9	火车站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
10	东方瀚城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
11	昆仑城站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
12	森鼎、三中联合站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
13	甘泉大成站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
14	襄政美墅馆站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
15	国富奥城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
16	上海城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****

17	世纪新城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
18	风荷曲苑站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
19	红太府邸站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
合计		****		****	****	****	****	****	****
2024-2025 年地热井开采情况									
序号	换热站名称	供暖面积 (万m²)	采灌情况	平均时需水量 (m³/h)	极寒期最大需水量 (m³/h)	年开采量 (万 m³)	年回灌量 (万 m³)	供水水温 (℃)	回水温度 (℃)
1	新天地站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
2	领秀清城、	****	五抽五灌	****	****	****	****	****	****
3	好泰御捷城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
4	宇联港湾站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
5	东方华府站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
6	亿力观湖站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
7	绒都商城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
8	武松公园站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
9	火车站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
10	东方瀚城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
11	昆仑城站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
12	森鼎、三中联合站	****	四抽四灌	****	****	****	****	****	****
13	甘泉大成站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
14	襄政美墅馆站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
15	国富奥城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
16	上海城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
17	世纪新城站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
18	风荷曲苑站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
19	红太府邸站	****	两抽两灌	****	****	****	****	****	****
合计		****		****	****	****	****	****	****

(四) 矿区基本情况调查指标

表 2-3 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	其他
矿山地质环境	地下水环境	含水层类型	DZ/T 0287	馆陶组热储含水层
		地下水位		水位埋深70-120m
		地下水温		井口温度54°C-59°C
		地下水水量		可采资源储量989万m³/a
		地下水水质		详见水质检测报告（2020年）
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T1010	水浇地*****公顷、旱地*****公顷、其他草地*****公顷、建制镇*****公顷、村庄1.1401公顷、风景名胜及特殊用地*****公顷、公路用地4.5791公顷、农村道路0.0485公顷。
		土地利用面积		*****公顷
		基本农田及面积		不涉及占用永久基本农田

表 2-4 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	其他
损毁现状与拟损毁监测	矿山地质环境	地下水环境	含水层类型	DZ/T 0287	馆陶组热储含水层
			地下水位		水位埋深 70-120m
			地下水温		井口温度 54°C-59°C
			地下水水量		2022 年-2023 年开采量****万 m³，2023 年-2024 年开采量*****万 m³，2024 年-2025 年开采量***万 m³。
			地下水水质		详见水质检测报告（2025 年）
	土地资源损毁	挖损土地面积	旱地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	****公顷
			乔木林地		***公顷
			其他林地		***公顷
			其他草地		***公顷
			城镇住宅用地		****公顷
			农村宅基地		***公顷
			特殊用地		***公顷
			铁路用地		****公顷
			公路用地		***公顷
		压占土地面积	旱地		****公顷
			其他草地		****公顷
			城镇住宅用地		****公顷
			铁路用地		***公顷
			农村道路		***公顷

(五) 矿区地质环境现状

清河地热区处于平原区，地势平坦开阔，地形起伏小，浅部无岩溶地层分布，矿区不具备形成崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等突发性地质灾害的条件，根据实地调查及以往资料综合分析，涉及本矿区土地面积为*****km²，矿区及周边地区主要的地质灾害为地面沉降。

1、地面沉降现状

近年来，随着城市迅速发展，地下水开采强度不断提高，区域地面沉降随之快速发展，根据 2005 年-2015 年邢台市地面沉降图，矿区累计沉降量***mm。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地面沉降发育程度分级表，确定矿区地面沉降发育程度为中等。

表 2-5 地面沉降现状发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
累积沉降量（mm）	****	****	****

图 2-5 矿区地面沉降图

根据矿区地热井钻井资料及区域资料可知，矿区开采的地热资源来源于新近系馆陶组砂岩，其位于第四系沉积层以下，其埋藏较深，岩石固结紧密，该地热间歇性、有序的开采对引起岩的压缩、变形非常小；而本区域的地面沉降地质灾害主要发生在第四系地层中，其成因是超采第四系地下水而引发的地面沉降。同时，地热水开采后几乎全部回灌至原含水层，对含水层原有应力结构破坏较小，因此开采地热水引发的地面沉降变化非常小。目前地面沉降地质灾害对矿区的影响限于地面标高损失，2024 年至 2025 年通过对每个换热站进行巡查和高程测量，未发现地面沉降、变形现象。据此地热的开采造成地面沉降地质灾害**危害程度小**。

综上，评估区地面沉降地质灾害**发育程度中等，危害程度小**，因此确定矿区现状评估地面沉降地质灾害**危险性小**。

2、矿区含水层现状

矿区范围内含水层主要有第四系、新近系明化镇组、新近系馆陶组。矿区地热资源开采层位为新近系馆陶组热储。该热储层与上覆明化镇组有稳定隔水层，热水的开采对新近系明化镇组、第四系水无影响。本次主要分析地热开采对其含水层结构、水质、水量等几个方面分析。

(1)对含水层结构的现状影响

矿区地热井成井过程中钻遇并揭穿第四系与新近系明化镇组含水层，钻进过程中对第四系、新近系含水层结构产生扰动，目前，矿区地热井已全部开发完成，基本不会对其他含水层结构再产生影响。

(2)地下水水量现状情况

河北绿源地热能开发有限公司清河县地热能集中供热工程，现共有地热井 110 眼，其中抽水井 55 眼，回灌井 55 眼，已利用的地热井为 98 眼，有 12 眼井未利用。按要求均安装了开采量和回灌量计量装置。单个供暖期供暖时间段为 11 月 15 日至翌年的 3 月 15 日，启用 49 眼抽水井，采用变频设备全天抽水，累计抽水时间为 120 天，尾水由 49 眼地热井全部回灌至原含水层。

根据计量装置计录，2022 年-2023 年，年开采量为****万 m^3 ，回灌量为****万 m^3 。2023 年-2024 年年开采量为*****万 m^3 ，回灌量为***万 m^3 。2024 年-2025 年年开采量为***万 m^3 ，回灌量为***万 m^3 。每个供暖期，地热水损失量约为开采量 2.6%，以矿区回灌条件下地热流体可采资源量为**** m^3 计，每个供暖期，地

热水损失量不足总可采资源量的 0.01%，损失极小，地热水水量未发生明显变化。

(3)现状水质情况

对 QH16、QH20、QH39，3 个地热井开展地热流体化学成分监测，通过地热井 2023 年化验结果与 2025 年化验结果进行对比，可知地热流体的水化学类型未发生变化，均为 Cl-Na 型水。PH 值范围在 7.53 和 7.9 之间，变化幅度为 1.05%~4.91%。溶解性总固体在 2*****6-4040 之间，变化幅度为-2.56~6.85%。主要常规离子 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺变化幅度为-22.87~29.16%，但变化范围不存在超 30%的现象。QH16 地热井的 SO₄²⁻由 340.9 降到 178,达到国家标准限值<250，水质较好。经对比分析，水质类型无变化，水质属于相对稳定型。

表 2-6 水质分析对照表

井号		QH16		增减量	变化幅度	QH21		增减量	变化幅度	QH39		增减量	变化幅度
取样位置		好泰御捷 2井				宇联港湾 3井				绒都商城 1井			
主要阳离子	K ⁺	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	Na ⁺	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	Ca ²⁺	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	Mg ²⁺	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
主要阴离子	HCO ₃ ⁻	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	Cl ⁻	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	SO ₄ ²⁻	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	F ⁻	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
溶解性总固体（mg/L）		3786	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
PH 值		7.53	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
年份		2023年	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
备注		本次未在 QH21 地热井进行水质取样化验，由于 QH20 与 QH21 基本在同一区域，水质基本一致，故采用地热井 QH20 水质检测结果与 2023 年 QH21 地热井水质检测结果对比											

(4)现状地下水位情况

清河县馆陶组热储地热井中,清河东方瀚城1井2022年5月实测静水位埋深71.8m,2023年5月静水位埋深70.1m,2024年5月静水位埋深70.71m,3年间水位下降1.09m,下降速率0.36m/a;清河泰山路1井2022年5月静水位埋深72.7m,2023年5月测得静水位***m,2024年5月测得静水位72.1m,3年间水位下降0.6m,下降速率0.2m/a。清河亿力观湖1井2022年5月水位埋深****m,2023年5月水位埋深72.3m,2024年5月测得静水位****m,3年间水位下降1m,下降速率0.3m/a。据统计的矿区所有馆陶组地热开采井,水位下降速率均小于1.0m/a,水位下降速率缓慢。地下水流向自西向东,地下水流流场基本处于天然状态,未发生明显变化。

(5)现状水温情况

新近系馆陶组孔隙热储为本区目前主要开采热储层,也是热流体的富集层,具有埋藏适中、水温较高、出水量大的特点。单井涌水量94-125m³/h。水化学类型以Cl—Na型为主。溶解性总固体为***mg/L,PH值在****之间,为中性水,井口水温在***°C,属低温地热资源-温热水。回灌后水温在****°C。

综上分析现状条件下矿山开采对地下含水层影响和破坏较轻。

3、地形地貌景观影响现状

根据现场调查,仅有部分泵房和地热井井室对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

4、土地资源现状

矿山开采方式采用抽汲模式,大部分区域对地表土地不造成任何破坏,仅地热井井室和泵房对地表土地进行压占和挖损,破坏较为较严重。

(六)矿山地质环境影响现状分区

根据对矿山地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)与土地资源破坏现状分析结果,参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E“矿山地质环境影响程度分级表”中规定,将矿区划分为两个区,即矿山地质环境影响较严重区(I区)和矿山地质环境影响较轻区(II区),具体见表2-4和附图2-6。

(1)矿山地质环境影响较严重区(I区)

主要包括矿区的供暖泵房和地热井井室,占地面积****hm²,占矿区面积的

0.02%。主要地质环境问题是：沉降地质灾害危险性小，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，土地资源破坏较严重。

(2)矿山地质环境影响较轻区(Ⅱ区)

该区除上述区域以外的区域，面积****hm²，占矿区面积的***%，地质灾害、含水层结构、地形地貌景观、对土地资源破坏较轻。

表 2-5 矿山地质环境影响现状评估表

评估分区	区域	面积（hm ² ）	现状评估结果			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
矿山地质环境影响较严重区(Ⅰ区)	地热井井室挖损区、供暖泵房压占区域	***	****	****	****	****
矿山地质环境影响较轻区(Ⅱ区)	除上述区域以外的区域	****	****	****	****	****
总计		****				

(七) 土地利用现状

根据项目区土地利用现状图以及 2023 年土地利用现状变更调查数据库，参照土地调查技术规程、土地利用现状分类系统，矿区范围涉及土地总面积****hm²。

表 2-6 土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	*****	*****
		0103	旱地	*****	*****
02	园地	0201	果园	*****	*****
		0204	其他园地	*****	*****
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****
		0307	其他林地	*****	*****
04	草地	0404	其他草地	*****	*****
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	*****	*****
		0508	物流仓储用地	*****	*****
06	工矿用地	0601	工业用地	*****	*****
		0602	采矿用地	*****	*****
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	*****	*****

		0702	农村宅基地	*****	*****
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	*****	*****
		08H2	科教文卫用地	*****	*****
		0809	公用设施用地	*****	*****
		0810	公园与绿地	*****	*****
09	特殊用地	0901	特殊用地	*****	*****
10	交通运输用地	1001	铁路用地	*****	*****
		1003	公路用地	*****	*****
		1004	城镇村道路用地	*****	*****
		1005	交通服务场站用地	*****	*****
		1006	农村道路	*****	*****
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	*****	*****
		1103	水库水面	*****	*****
		1104	坑塘水面	*****	*****
		1107	沟渠	*****	*****
		1109	水工建筑用地	*****	*****
12	其他土地	1201	空闲地	*****	*****
		1202	设施农用地	*****	*****
		1206	裸土地	*****	*****
合计				*****	*****

（八）土地损毁与复垦现状

清河矿区共设有 110 眼地热井，其中地热井及井室占地面积****hm²，同期建设完成 21 个换热站泵站，占地面积****hm²。

地热井井室损毁面积****hm²，其中旱地****hm²，乔木林****hm²，其他林地****hm²，其他草地****hm²，城镇住宅用地 0.07*****hm²，农村宅基地****hm²，特殊用地 0.0061hm²，公路用地****hm²，铁路用地****hm²。地热井设计有地下井室，有 4 眼井共用一个井室，有 2 眼井共用一个井室，地下井室长约 7-15m，宽约 3m，深 3m，总占地面积****hm²，地下井室总体积为****m³。上部为混凝土现浇，厚 20cm，与地面齐平。对土地的损毁方式为挖损。

换热站泵房占地面积****hm²，其中旱地****hm²，其他草地****hm²，农村道路****hm²、城镇住宅用地****hm²、铁路用地****hm²。21 个换热站中东方华府、火车站、武松公园、亿力观湖、森鼎、三中联合站换热站泵房为河北绿源地热能开发有限公司自建，框架结构，墙体厚 30cm，其他均为租赁。对土地的损毁

方式为压占。

矿区开采井与回灌井室、换热站泵房均不涉及占用永久基本农田、不占用生态保护红线。

表 2-6 损毁土地类型及面积汇总表

换热站名称	损毁单元	行政区域		一级地类		二级地类		损毁形式	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	备注
		乡镇	行政村	地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
武松公园站	武松公园 1 井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	武松公园 2 井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	武松公园 3 井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	武松公园 4 井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
火车站	火车站 1 井	葛仙庄镇	杨儒林	10	交通运输用地	101	铁路用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	火车站 2 井	葛仙庄镇	杨儒林	10	交通运输用地	101	铁路用地	挖损	重度		
	火车站 3 井	葛仙庄镇	杨儒林	10	交通运输用地	101	铁路用地	挖损	重度		
	火车站 4 井	葛仙庄镇	杨儒林	10	交通运输用地	101	铁路用地	压占	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	杨儒林	10	交通运输用地	101	铁路用地	压占	重度	****	
东方瀚城站	东方瀚城 1 井	葛仙庄镇	穆家井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	*****	四眼井共用一个地下井室
	东方瀚城 2 井	葛仙庄镇	穆家井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	东方瀚城 3 井	葛仙庄镇	穆家井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	东方瀚城 4 井	葛仙庄镇	穆家井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	穆家井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
昆仑城站	昆仑城 1 井	葛仙庄镇	三官庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	昆仑城 2 井	葛仙庄镇	三官庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		

	昆仑城 3 井	葛仙庄镇	三官庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		
	昆仑城 4 井	葛仙庄镇	三官庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		
	昆仑城 5 井	葛仙庄镇	南堤	01	耕地	013	旱地	挖损	重度	*****	四眼井共用一个地下井室
	昆仑城 6 井	葛仙庄镇	南堤	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		
	昆仑城 7 井	葛仙庄镇	南堤	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		
	昆仑城 8 井	葛仙庄镇	南堤	01	耕地	013	旱地	挖损	重度		
	换热站泵房 1	葛仙庄镇	县畜牧场	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	*****	
	换热站泵房 2	葛仙庄镇	南堤	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	*****	
		葛仙庄镇	南堤	01	耕地	013	旱地	压占	重度	****	
森鼎、三中联合站	森鼎雅苑 1 井	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	***	四眼井共用一个地下井室
	森鼎雅苑 2 井	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	森鼎雅苑 3 井	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	森鼎雅苑 4 井	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	三中 1 井	葛仙庄镇	王化庄	03	林地	033	其他林地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	三中 2 井	葛仙庄镇	王化庄	03	林地	033	其他林地	挖损	重度		
	三中 3 井	葛仙庄镇	许家那	20	住宅用地	205	特殊用地	挖损	重度	*****	两眼井共用一个地下井室
	三中 4 井	葛仙庄镇	许家那	20	住宅用地	205	特殊用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	*****	
甘泉大城站	英伦城邦 1 井	葛仙庄镇	北赵庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	英伦城邦 2 井	葛仙庄镇	北赵庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	英伦城邦 3 井	葛仙庄镇	北赵庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		

	英伦城邦4井	葛仙庄镇	北赵庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	北赵庄	10	交通运输用地	104	农村道路	压占	重度	****	
		葛仙庄镇	北赵庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
		葛仙庄镇	康家庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
襄政美墅馆站	襄政美墅馆1井	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	***	四眼井共用一个地下井室
	襄政美墅馆2井	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	襄政美墅馆3井	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	襄政美墅馆4井	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
新天地站	新天地东区	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	新天地西区	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	新天地1井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	新天地2井	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房1	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
	换热站泵房2	葛仙庄镇	葛仙庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	***	
领袖清城、邱家那联合站	凯旋城西区	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	*****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城西区	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	领袖清城1井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城2井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	领袖清城3井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城4井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		

	浦江街 1 井	谢炉镇	陈二庄	01、20	耕地、住宅用地	013、202	旱地、城镇住宅用地	挖损	重度	***	四眼井共用一个地下井室
	浦江街 2 井	谢炉镇	陈二庄	01、20	耕地、住宅用地	013、202	旱地、城镇住宅用地	挖损	重度		
	浦江街 3 井	谢炉镇	陈二庄	01、20	耕地、住宅用地	013、202	旱地、城镇住宅用地	挖损	重度		
	浦江街 4 井	谢炉镇	陈二庄	01、20	耕地、住宅用地	013、202	旱地、城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	*****	
好泰御捷站	好泰御捷城 1 井	葛仙庄镇	牛家屯	03	林地	033	其他林地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	好泰御捷城 2 井	葛仙庄镇	牛家屯	03	林地	033	其他林地	挖损	重度		
	好泰御捷城 3 井	葛仙庄镇	牛家屯	03	林地	033	其他林地	挖损	重度		
	好泰御捷城 4 井	葛仙庄镇	牛家屯	03	林地	033	其他林地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	牛家屯	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
宇联港湾站	宇联港湾 1 井	葛仙庄镇	指坊头	04	草地	043	其他草地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	宇联港湾 2 井	葛仙庄镇	指坊头	04	草地	043	其他草地	挖损	重度		
	宇联港湾 3 井	葛仙庄镇	指坊头	04	草地	043	其他草地	挖损	重度		
	宇联港湾 4 井	葛仙庄镇	指坊头	04	草地	043	其他草地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	指坊头	04	草地	043	其他草地	挖损	重度	****	
东方华府站	泰山路 1 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	泰山路 2 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	泰山路 3 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	泰山路 4 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		

	珠江路 1 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	珠江路 2 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	珠江路 3 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	珠江路 4 井	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	谢炉镇	刘保庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	*****	
亿力观湖站	亿力观湖 1 井	葛仙庄镇	王家嘴	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 2 井	葛仙庄镇	王家嘴	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	亿力观湖 3 井	葛仙庄镇	王家嘴	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	亿力观湖 4 井	葛仙庄镇	王家嘴	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	亿力观湖 5 井	段芦头镇	万户庄	20	住宅用地	203	农村宅基地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 6 井	段芦头镇	万户庄	20	住宅用地	203	农村宅基地	挖损	重度		
	亿力观湖 7 井	葛仙庄镇	王家嘴	03、20	林地、住宅用地	033、205	其他林地、风景名胜及特殊用地	挖损	重度	***	两眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 8 井	葛仙庄镇	王家嘴	03、20	林地、住宅用地	033、205	其他林地、风景名胜及特殊用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	王家嘴	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
绒都商城站	绒都商城 1 井	葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	绒都商城 2 井	葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	绒都商城 3 井	葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	绒都商城 4 井	葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	王化庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	

国富奥城站	国富奥城1井	葛仙庄镇	峨二庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室	
	国富奥城2井	葛仙庄镇	峨二庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			
	国富奥城3井	葛仙庄镇	峨二庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			
	国富奥城4井	葛仙庄镇	峨二庄	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			
		换热站泵房	葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
上海城站	上海城1井	葛仙庄镇	尹儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室	
	上海城2井	葛仙庄镇	尹儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度			
	上海城3井	谢炉镇	罗屯	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****		
	上海城4井	谢炉镇	罗屯	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度			
		换热站泵房1	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
		换热站泵房2	葛仙庄镇	沈儒林	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
世纪新城站	世纪新城1井	谢炉镇	刘保庄	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室	
	世纪新城2井	谢炉镇	刘保庄	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度			
	滨江小区5井	谢炉镇	刘保庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度			
	滨江小区6井	谢炉镇	刘保庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度			
		换热站泵房1	谢炉镇	刘保庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
		换热站泵房2	谢炉镇	刘保庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	***	
风荷曲苑站	风荷曲苑1井	葛仙庄镇	梁家那	01	耕地	013	旱地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室	
	风荷曲苑2井	葛仙庄镇	梁家那	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			
	风荷曲苑3井	葛仙庄镇	梁家那	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			
	风荷曲苑4井	葛仙庄镇	梁家那	01	耕地	013	旱地	挖损	重度			

	换热站泵房 1	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
	换热站泵房 2	葛仙庄镇	邱家那	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
红太府邸站	红太府邸 1 井	葛仙庄镇	张井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	红太府邸 2 井	葛仙庄镇	张井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	红太府邸 3 井	葛仙庄镇	张井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	红太府邸 4 井	葛仙庄镇	张井	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	挖损	重度		
	红太府邸 5 井	葛仙庄镇	菜园	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	红太府邸 6 井	葛仙庄镇	菜园	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度		
	红太府邸 7 井	葛仙庄镇	菜园	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度		
	红太府邸 8 井	葛仙庄镇	菜园	10	交通运输用地	102	公路用地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	张井	20	住宅用地	203	农村宅基地	压占	重度	****	
青阳樾府站	青阳樾府 1 井	坝营镇	堂上	01、03	耕地、林地	013、031	旱地、乔木林地	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	青阳樾府 2 井	坝营镇	堂上	01、03	耕地、林地	013、031	旱地、乔木林地	挖损	重度		
	青阳樾府 3 井	坝营镇	堂上	01、03	耕地、林地	013、031	旱地、乔木林地	挖损	重度		
	青阳樾府 4 井	坝营镇	堂上	01、03	耕地、林地	013、031	旱地、乔木林地	挖损	重度		
	换热站泵房	葛仙庄镇	县畜牧场	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
同行城站	同行城 1 井	葛仙庄镇	峨二庄	03、10	林地、交通运输用地	033、102	其他林地、公路用地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	同行城 2 井	葛仙庄镇	峨二庄	03、10	林地、交通运输用地	033、102	其他林地、公路用地	挖损	重度		
	同行城 3 井	葛仙庄镇	峨二庄	03	林地	033	其他林地	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	同行城 4 井	葛仙庄镇	峨二庄	03	林地	033	其他林地	挖损	重度		

	换热站泵房	葛仙庄镇	峨二庄	04	草地	043	其他草地	压占	重度	****	
		葛仙庄镇	峨二庄	20	住宅用地	202	城镇住宅用地	压占	重度	****	
合计										****	

照片 2-4 换热泵房现状照片

照片 2-5 地热井井室现状照片

（七）生态系统状况

清河县地处古黄河、海河等水系冲积平原，地貌类型多样，气候为暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。矿区主要为地下热水资源开发利用。

建设初期，井场、道路、管道的建设会直接清除地表植被，破坏土地，使原本连续的自然生态环境切割成碎片，形成生态屏障，阻碍野生动物的迁徙、觅食和基因交流。地表植被和土壤结构的破坏，使其在降雨和风力作用下极易发生水

土流失，土壤中的营养物质会流失，同时，施工机械可能压实土壤，影响其未来的恢复能力和渗透性。钻井、重型车辆运输和设备运行会产生持续的高强度噪声和地面震动。

运行期若长期大量抽取地下流体而回灌不足，会导致地下储层压力下降，引发地面沉降。地表出现不均匀的下沉，破坏房屋、道路等基础设施，同时改变地表水文系统，影响区域排水和植被的根系环境。

地热水的泄露，会导致土壤板结、盐分和有毒重金属（如砷、汞）积累，使其肥力下降，土壤表面可能呈现白色盐碱析出物，不再适合原生植物生长。

由于矿区地表占地面积较小，同时矿山企业依据《地热绿色矿山建设规范》，地热绿色矿山即是在地热资源开发利用全过程中，依法实施科学有序的开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的矿山。不会对矿区生态系统造成严重的破坏。

三、矿山生态环境问题

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

评估范围即清河城区地热采矿权范围，面积为****hm²。

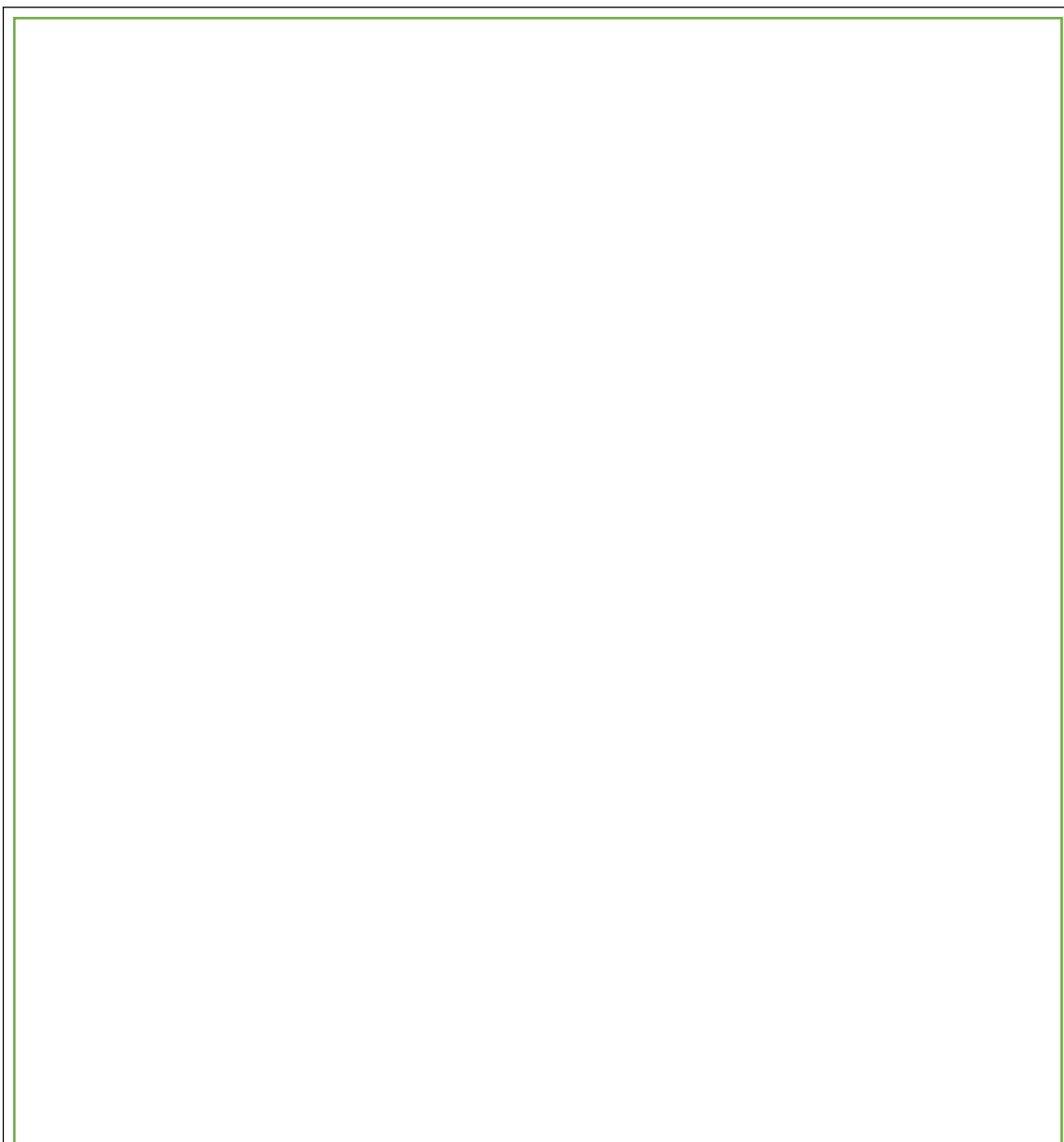


图 3-1 清河县地热采矿权范围

2、评估级别的确定

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依据矿区重要程度、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)矿区重要程度

矿区位于清河城区，2025 年城区现有人口规模 25 万人；高速公路 G308 和京九铁路从矿区穿过，有武松公园、清凉江生态公园、羊绒小镇公园等景点；破坏土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、城镇住宅用地、农村宅基地、特殊用地、铁路用地、公路用地、农村道路等。根据《矿山地质环境保护与恢复

治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中矿区重要程度分级表,确定矿区为**重要区**,分级表见表 3-1。

表 3-1 矿区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散,居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、煤路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区分等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一条符合者即为该级别。

(2)地质环境复杂程度分类

矿区地下水资源开采方式为泵抽,取水层位于地下水位以下,采用潜水泵从井中抽取深部地热水;地热井结构稳固,与围岩稳固性好,开采馆陶组热储,裂隙较发育;与区域浅部含水层、地表水无水力联系。矿区内无断裂,周边地质构造较复杂;现状地质环境问题少,危害小;矿区地貌类型单一,微地貌形态简单,地形坡度小于 2°,相对高差较小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 C 表 C.1,确定矿区的地质环境条件复杂程度为**中等**,见表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表。

表 3-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地下水联系密切,老窿(窑)水威胁大,矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地下水有一定联系,老窿(窑)水威胁中等,矿坑正常涌水量 3000m ³ /d~10000m ³ /d,地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下水集中径流带或地下水联系不密切,矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d,地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小

矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m,矿层顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5m～10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好															
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差,对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小															
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害小															
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻															
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°,相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°,相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°,相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交															
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。																	
(3)矿山生产建设规模 清河矿区生产规模为****万 m³/a，大于****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/T0223-2011）附录 D 中矿山生产建设规模分类一览表，确定该矿山的生产建设规模为大型。 表 3-3 矿山生产建设规模分类表 <table><tr><th rowspan="2">矿种类别</th><th rowspan="2">计量单位</th><th colspan="3">年生产量</th><th rowspan="2">备注</th></tr><tr><th>大型</th><th>中型</th><th>小型</th></tr><tr><td>地热(热水)</td><td>万立方米</td><td>*****</td><td>*****</td><td>*****</td><td></td></tr></table>			矿种类别	计量单位	年生产量			备注	大型	中型	小型	地热(热水)	万立方米	*****	*****	*****	
矿种类别	计量单位	年生产量			备注												
		大型	中型	小型													
地热(热水)	万立方米	*****	*****	*****													
(4)评估级别 综上所述，矿区重要程度为****，矿山生产建设规模为***，地质环境条件复杂程度为***，评估级别为****。（见表 3-4）																	

表 3-4 矿山地质环境影响精度分级表

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

(二) 矿山地质环境问题预测评估

(1) 矿山地质灾害的预测评估

依据《河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿产资源开发利用方案》，单井可开采量一般在 24.89~55.26m³/h，回灌井可实现极寒期最大 55.26m³/h 的自然回灌，在保障有效热储层厚度时，开采量小于地层的回灌能力，可以完全回灌。矿区位于区域地面沉降影响范围内，地热开采井及回灌井及配套泵房均已建设完成且配备齐全，地热利用过程中“只取热不耗水”，间接取热后，地热尾水除少量管道损耗外最终全部回灌地下。地热开采后尾水几乎全部回灌至原含水层，引发或加剧地面沉降的可能性小，地面沉降地质灾害危害程度小。

综上，依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)地质灾害危险性分级表，确定矿区地面沉降地质灾害危险性小。

表 3-5 地面沉降危险性预测评估分级表

工程建地面沉降的位置关系	工程建设中、建成后引发地面沉降的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地面沉降影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近地面沉降影响范围内	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于地面沉降影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

综上所述，地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害的**危险性小**，可能遭受地面沉降地质灾害的**危险性小**。

(2) 矿区含水层破坏预测评估

①对含水层结构的预测评估

矿区地热井成井过程中钻遇并揭穿第四系、新近系明化镇组、新近系馆陶组，钻进过程中对第四系、新近系含水层结构产生扰动，钻进成井后，其对含水层的扰动结束，基本不会再对含水层产生严重影响。

②地下水位下降预测评估

矿区开采馆陶组热水，循环利用后同层回灌，根据水位统测资料，5年间水位下降速率均小于 1.0m/a，较清河平均下降速率 6.48m/a，呈下降趋势，基本不会形成降落漏斗。

③地下水水质预测评估

矿区共有 21 座供热站，均采用“间接换热、梯级利用、封闭回灌”地热供暖工艺。该技术利用板式换热器，将热源侧的地热水和供热侧的软化水分开，形成两个独立且封闭的换热循环系统，通过利用热泵技术，对地热水进行梯级利用，最大限度的利用地热水的热量，最后通过与生产井相同井深结构设计回灌井将换热后的地热水灌入热储层中，实现完全同层无污染回灌。因此地热开采对水质变化影响较小；矿区无生产废水外排，生活废水排放量很小，且均排入城市污水管网，基本不会造成地表水及地下水水质污染。

④地下水水量预测评估

根据该井的《地热资源储量核实报告》，该地热井控制的地下热水可开采量为*****m³/a，而整个矿区用户需水量为*****m³/a，矿山开采方式采用抽水—回灌循环模式，供暖利用后的地热尾水除少量管道损失外通过回灌井全部回灌至热储目的层，属全封闭系统，因此矿区的地下水的开采对地下水量基本无影响。

综上可知现状条件下矿山开采对地下含水层影响和破坏较轻。

(3) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏状况预测评估

据资料了解，该矿区配套的泵房及井口装置、管线等均已安装完成，不再实施其他工程，无改、扩建规划。因此，矿山不会再对已有的地形地貌产生破坏现象，目前地热井井室和泵房对土地进行挖损和压占，破坏较严重，其他区域均为

地下取水对地形地貌景观破坏较轻。

(4) 土地资源预测评估

矿山开采方式采用抽汲模式，对地表土地不造成任何破坏，仅地热井井室和泵房对地表土地进行压占和挖损，破坏较为严重。

(三) 矿山地质环境影响预测分区

根据对矿山地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）与矿区土地资源破坏预测结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”中规定，将矿区划分为两个区，即矿山地质环境影响较严重区(I区)和矿山地质环境影响一般区(II区)，具体见表 3-7。

① 矿山地质环境影响较严重区(I区)

主要包括矿区的供暖泵房和地热井井室，占地面积****hm²，占矿区面积的0.02%。主要地质环境问题是：地质灾害危险性小，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，土地资源破坏较严重。

② 矿山地质环境影响较轻区(II区)

该区除上述区域以外的区域，面积****hm²，占矿区面积的*****%，地质灾害、含水层结构、地形地貌景观、对土地资源破坏较轻。

表 3-7 矿山地质环境影响预测评估表

评估分区	区域	面积（hm ² ）	预测评估结果			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
矿山地质环境影响较严重区(I区)	地热井井室挖损区、供暖泵房压占区域	****	小	较轻	较严重	较严重
矿山地质环境影响较轻区(II区)	除上述区域以外的区域	****	小	较轻	较轻	较轻
总计		****				

(四) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

在对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源进行现状评估和预测评估的基础上，依据矿山地质环境影响评估分区结果，充分考虑矿区地质环

境条件的差异，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

按照 DZ/T0223-2011 中附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”中规定，将矿区划分为重点防治区(Ⅰ区)和一般防治区(Ⅱ区)。其中：

(1) 矿山地质环境重点防治区(Ⅰ区)

将地热井井室、换热泵房分为重点防治区，矿山地质环境环境影响程度现状评估与预测评估均为较严重，面积****hm²，占矿区总面积的 0.02%。

主要防治措施为：生产运行期间，对矿区地热井进行监测，对地热水水温、水位、水质、水量等进行监测；进行地热尾水回灌；对地面沉降地质灾害实施预防措施，对地形地貌进行监测。闭井后拆除配套设施和地上废弃构筑物，恢复地类原地貌。

(2) 一般防治区(Ⅱ区)

矿区范围内除重点防治区以外的其它区域，矿区地质环境环境影响程度现状评与预测评估均为轻，面积****hm²。占矿区总面积的 99.98%。

主要防治措施为：加强供暖设施巡查和维护，防止供暖热水及地热尾水“跑冒滴漏”污染环境。

表 3-8 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区名称	面积 (hm ²)	范围	主要矿山地质环境问题类型	主要防治措施
重点防治区 (Ⅰ区)	****	地热井井室、泵房	地质灾害影响较小；含水层影响较轻；地形地貌影响较严重；土地资源影响较严重。	生产运行期间，对矿区地热井进行监测，对地热水水温、水位、水质、水量等进行监测；进行地热尾水回灌；对地面沉降地质灾害实施预防措施，对地形地貌进行监测。闭井后拆除配套设施和地上废弃构筑物，恢复地类原地貌。
一般防治区 (Ⅱ区)	****	其他区域	地质灾害影响较小；含水层影响较轻；地形地貌影响较轻；土地资源影响较轻。	加强供暖设施巡查和维护，防止供暖热水及地热尾水“跑冒滴漏”
合计	****			

(五) 土地损毁情况

根据开发利用方案和矿山实际生产过程，矿山开采前首先进行地热井取水井和回灌井钻井工程，然后修建能源站、铺设管道，进行供热管网连接后，取水井抽取地下水，在能源站能，利用板式换热器热交换后，将地下水全部同层回灌，循环往复利用（图 3-2）。导致土地损毁的生产建设工艺主要是地热井钻井工程、修建能源站工程和管道铺设工程等建设工程。

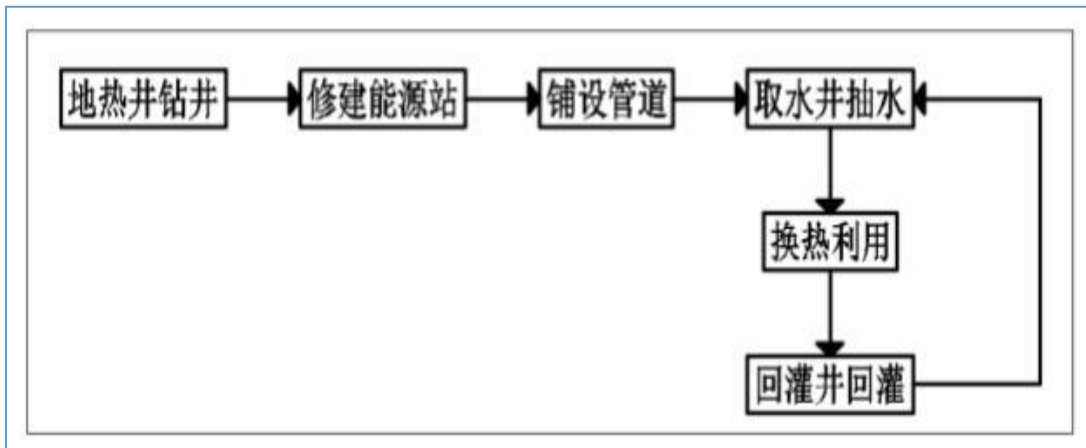


图 3-2 生产建设工艺流程图

根据现场调查了解，该矿山对土地的损毁环节主要表现在地热井钻井阶段、开采期间。矿区钻井与输水管线工作已完成，占用的土地已全部恢复原貌，不存在土地损毁状态。目前矿区只有供热站泵房对土地的损毁形式为压占，地热井井室对土地的损毁形式为挖损。

①地热井井室：地热井井室损毁土地面积****hm²，对土地的损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

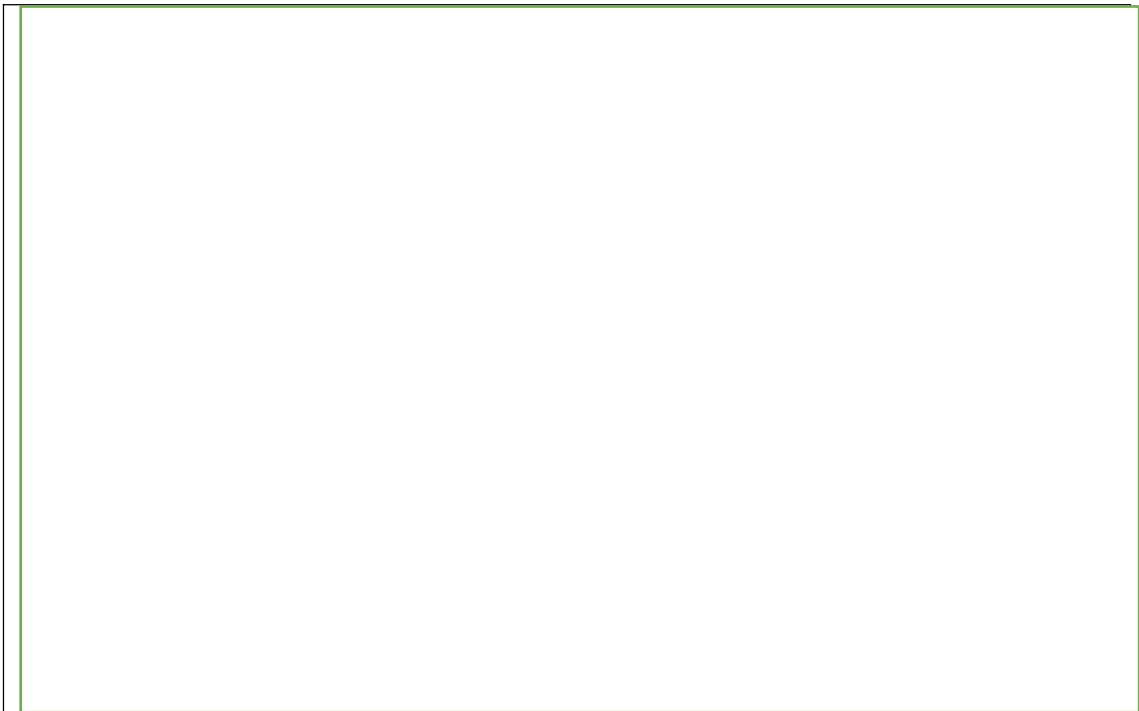
表 3-9 地热井井室损毁情况一览表

换热站名称	损毁单元	损毁形式	损毁程度	损毁面积 (hm2)	备注
武松公园站	武松公园 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	武松公园 2 井	挖损	重度		
	武松公园 3 井	挖损	重度		
	武松公园 4 井	挖损	重度		
火车站	火车站 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	火车站 2 井	挖损	重度		
	火车站 3 井	挖损	重度		
	火车站 4 井	挖损	重度		
东方瀚城站	东方瀚城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	东方瀚城 2 井	挖损	重度		
	东方瀚城 3 井	挖损	重度		

	东方瀚城 4 井	挖损	重度		
昆仑城站	昆仑城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	昆仑城 2 井	挖损	重度		
	昆仑城 3 井	挖损	重度		
	昆仑城 4 井	挖损	重度		
	昆仑城 5 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	昆仑城 6 井	挖损	重度		
	昆仑城 7 井	挖损	重度		
	昆仑城 8 井	挖损	重度		
森鼎、三中联合站	森鼎雅苑 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	森鼎雅苑 2 井	挖损	重度		
	森鼎雅苑 3 井	挖损	重度		
	森鼎雅苑 4 井	挖损	重度		
	三中 1 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	三中 2 井	挖损	重度		
	三中 3 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	三中 4 井	挖损	重度		
甘泉大城站	英伦城邦 1 井	挖损	重度	***	四眼井共用一个地下井室
	英伦城邦 2 井	挖损	重度		
	英伦城邦 3 井	挖损	重度		
	英伦城邦 4 井	挖损	重度		
襄政美墅馆站	襄政美墅馆 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	襄政美墅馆 2 井	挖损	重度		
	襄政美墅馆 3 井	挖损	重度		
	襄政美墅馆 4 井	挖损	重度		
新天地站	新天地东区	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	新天地西区	挖损	重度		
	新天地 1 井	挖损	重度		
	新天地 2 井	挖损	重度		
领袖清城、邱家那联合站	凯旋城西区	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城西区	挖损	重度		
	领袖清城 1 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城 2 井	挖损	重度		
	领袖清城 3 井	挖损	重度	*****	两眼井共用一个地下井室
	领袖清城 4 井	挖损	重度		
	浦江街 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	浦江街 2 井	挖损	重度		
	浦江街 3 井	挖损	重度		

	浦江街 4 井	挖损	重度		
好泰御捷站	好泰御捷城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	好泰御捷城 2 井	挖损	重度		
	好泰御捷城 3 井	挖损	重度		
	好泰御捷城 4 井	挖损	重度		
宇联港湾站	宇联港湾 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	宇联港湾 2 井	挖损	重度		
	宇联港湾 3 井	挖损	重度		
	宇联港湾 4 井	挖损	重度		
东方华府站	泰山路 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	泰山路 2 井	挖损	重度		
	泰山路 3 井	挖损	重度		
	泰山路 4 井	挖损	重度		
	珠江路 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	珠江路 2 井	挖损	重度		
	珠江路 3 井	挖损	重度		
	珠江路 4 井	挖损	重度		
亿力观湖站	亿力观湖 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 2 井	挖损	重度		
	亿力观湖 3 井	挖损	重度		
	亿力观湖 4 井	挖损	重度		
	亿力观湖 5 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 6 井	挖损	重度		
	亿力观湖 7 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	亿力观湖 8 井	挖损	重度		
绒都商城站	绒都商城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	绒都商城 2 井	挖损	重度		
	绒都商城 3 井	挖损	重度		
	绒都商城 4 井	挖损	重度		
国富奥城站	国富奥城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	国富奥城 2 井	挖损	重度		
	国富奥城 3 井	挖损	重度		
	国富奥城 4 井	挖损	重度		
上海城站	上海城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	上海城 2 井	挖损	重度		
	上海城 3 井	挖损	重度		
	上海城 4 井	挖损	重度		
世纪新城站	世纪新城 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	世纪新城 2 井	挖损	重度		
	滨江小区 5 井	挖损	重度		
	滨江小区 6 井	挖损	重度		

风荷曲苑站	风荷曲苑 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	风荷曲苑 2 井	挖损	重度		
	风荷曲苑 3 井	挖损	重度		
	风荷曲苑 4 井	挖损	重度		
红太府邸站	红太府邸 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	红太府邸 2 井	挖损	重度		
	红太府邸 3 井	挖损	重度		
	红太府邸 4 井	挖损	重度		
	红太府邸 5 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	红太府邸 6 井	挖损	重度		
	红太府邸 7 井	挖损	重度		
	红太府邸 8 井	挖损	重度		
青阳樾府站	青阳樾府 1 井	挖损	重度	****	四眼井共用一个地下井室
	青阳樾府 2 井	挖损	重度		
	青阳樾府 3 井	挖损	重度		
	青阳樾府 4 井	挖损	重度		
同行城站	同行城 1 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	同行城 2 井	挖损	重度		
	同行城 3 井	挖损	重度	****	两眼井共用一个地下井室
	同行城 4 井	挖损	重度		
合计				****	



照片 3-1 地热井井室现状照片

②泵房：占地面积****hm²，对土地的损毁方式为压占，对土地的损毁程度为重度。

表 3-10 泵房损毁情况一览表

换热站名称	损毁单元	损毁形式	损毁程度	损毁面积(hm ²)
武松公园站	换热站泵房	压占	重度	0.0653
火车站	换热站泵房	压占	重度	****
东方瀚城站	换热站泵房	压占	重度	****
昆仑城站	换热站泵房 1	压占	重度	****
	换热站泵房 2	压占	重度	****
森鼎、三中联合站	换热站泵房	压占	重度	****
甘泉大城站	换热站泵房	压占	重度	****
襄政美墅馆站	换热站泵房	压占	重度	****
新天地站	换热站泵房 1	压占	重度	****
	换热站泵房 2	压占	重度	****
领袖清城、邱家那联合站	换热站泵房	压占	重度	****
好泰御捷站	换热站泵房	压占	重度	****
宇联港湾站	换热站泵房	压占	重度	****
东方华府站	换热站泵房	压占	重度	****
亿力观湖站	换热站泵房	压占	重度	****
绒都商城站	换热站泵房	压占	重度	****
国富奥城站	换热站泵房	压占	重度	****
上海城站	换热站泵房 1	压占	重度	****

	换热站泵房 2	压占	重度	****
世纪新城站	换热站泵房 1	压占	重度	****
	换热站泵房 2	压占	重度	****
风荷曲苑站	换热站泵房 1	压占	重度	****
	换热站泵房 2	压占	重度	****
红太府邸站	换热站泵房	压占	重度	****
青阳樾府站	换热站泵房	压占	重度	****
同行城站	换热站泵房	压占	重度	****
合计				****

表 3-11 损毁程度综合评价表

序号	问题类型	参照目标	现状及预测受损状况			综合评价结果
			位置	面积（hm ² ）	损毁程度	
泵房	土地挖损	旱地	矿区	****	重度损毁	重度
		乔木林地	矿区	****	重度损毁	
		其他林地	矿区	****	重度损毁	
		其他草地	矿区	****	重度损毁	
		城镇住宅用地	矿区	0.07*****	重度损毁	
		农村宅基地	矿区	****	重度损毁	
		特殊用地	矿区	0.0061	重度损毁	
		铁路用地	矿区	****	重度损毁	
		公路用地	矿区	****	重度损毁	
地热井井室	土地压占	旱地	矿区	****	重度损毁	重度
		其他草地	矿区	****	重度损毁	
		城镇住宅用地	矿区	****	重度损毁	
		铁路用地	矿区	****	重度损毁	
		农村道路	矿区	****	重度损毁	
合计				****		

（六）生态环境问题

地热能作为一种重要的可再生能源，在应对气候变化方面具有巨大潜力，但其开发和利用过程也确实会对生态环境产生一系列影响。地热井的生态影响是双面的，并且其负面影响在很大程度上可以通过科学选址、先进技术和严格管理来减轻或避免。

（1）负面影响

①土地使用与地表干扰

井场建设：钻探地热井需要修建道路、平整井场，这会破坏当地的植被和土壤结构，可能导致水土流失。

②设施占地：项目区地热井泵房、井室、管道等需要占用相当面积的土地，改变了原有的土地利用方式。

③水资源消耗与污染

地热流体通常含有高浓度的盐分、矿物质、以及可能的有毒物质（如砷、硼、汞、镉、氨等）。如果井筒套管因腐蚀或地震而破裂，这些流体可能渗入浅层地下水含水层，污染饮用水源和灌溉用水。施工过程中的废水或事故性泄漏可能流入附近的河流、湖泊，影响水生生态系统。

④引发地质灾害 - 诱发地震

这是地热开发中最受关注的风险之一，尤其是在增强型地热系统（EGS）中。为了从低渗透性的干热岩中提取热量，需要向地下岩层高压注水，人为地产生和扩展裂隙网络。这个过程会改变地下应力场，可能诱发有感地震甚至破坏性地震。虽然绝大多数是微震（人体无法感知），但其风险必须通过精细的监测和控制注入压力来严格管理。

⑤对生态系统和生物多样性的影响

施工建设会直接破坏动植物栖息地，可能导致生物种群碎片化。同时钻探和施工期间会产生巨大噪音，干扰周围的野生动物，可能迫使它们离开原有领地。

（2）正面影响及改善措施

现代地热项目几乎都采用 100%回灌技术。即将利用后的地热流体（尾水）通过回灌井重新注入地下储层。这不仅能维持储层压力、保证可持续开采，还能几乎完全避免有害流体和气体排放到地表环境，同时大大降低诱发地震的风险。

采用多层套管并注入水泥固井，确保井筒的完整性，防止不同层位的地下水串层和污染。

地热井场在经过建设期后，地表占地面积相对较小。井口可以下沉并与环境融为一体，土地还可以用于农业、畜牧业或旅游等其他用途。

清河城区地热供暖采用“只取热不耗水”的开采模式，将经过利用（降低了温度）的地热流体通过回灌井重新灌入热储层，在开采利用地热资源的同时，达到保护地热资源的目的，可有效减缓热储层水位下降速率，延长地热井的使用年限。在地热开采过程中受地质灾害的威胁和诱发地质灾害的危险性小，所采取的工程措施主要是矿井井口封堵、对地热开采环境进行监测、对地热资源动态监测预警、地面沉降监测，各项治理、监测工作不会对周边生态环境和生态系统造成影响。

四、矿山生态修复措施与工程设计

（一）矿山生态修复预防保护措施

(1) 地质灾害预防保护措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，掌握时机，把灾害的损失减少到最低水平，保证工程的安全。根据“矿山地质灾害现状分析及预测”的结果，可知矿区内无突出地质灾害隐患点，地面沉降不明显。因此，为保障矿区地面安全，方案设计中进行地质灾害监测，加强矿区内地热动态监测、地面沉降监测。

(2) 含水层破坏预防保护措施

①运行期含水层保护措施

运行期加强管理与工程监测，定期检修管道，加强水质、水温、水量、水位的监测，一旦发生管道及井口有渗漏现象，及时采取修复措施，防止地下水的串层污染。闭井后，彻底封井，避免地热水的跑、冒、渗漏等现象引起相互串层，防止地热水污染地下水。

②地下水资源量保护措施

清河城区采用“以灌定采、采灌均衡”的地热利用模式，即所有开采的地热流体全部灌回地下。为了进一步科学合理的利用和保护地热资源，一方面加强对开采井、回灌井瞬时流量及温度进行监测，严格按照开发利用方案和采矿许可证中规定的地热水开采量开采。另一方面应对动态监测数据进行整理和分析，建立地热资源动态监测预警系统，以地热井监测的流量、水位、温度数据为基础，以监测数据变化规律模型为依据，实现对清河城区地热单井水位预警、水位下降速率预警、区域水位预警和地热资源量预警，及时总结地热水变化规律，密切关注当地地下资源环境变化状况，以便在有可能产生影响时及时采取关井、限采等保护措施。

(3) 地形地貌景观保护措施

应严格按照矿区设计进行矿山生产建设，尽量保持有的地形地貌景观。

(4) 水土环境污染预防保护措施

地热井开采运营过程中定期排查维护管道及集水装置，对损坏的设备及时更换，有隐患的设备进行了及时维修，避免跑冒滴漏及时更新，避免对周围地表水和地下水环境造成污染。

(二) 生态修复环境监测设计

生态修复环境监测设计是矿山生态修复工作的重要组成部分，开展矿山环境监测工作的意义在于及时发现矿山建设生产活动可能产生的地质环境问题，在矿山开采生产过程中，为切实加强矿山生态环境保护，应建立健全矿山生态环境监测机制和地质灾害预警机制，建立矿山生态环境监测机构，设管理人员和技术人员，负责矿山企业生态环境监测工作，以便及时采取防治措施，防患于未然。

（1）地面变形监测设计

针对地面沉降地质灾害，鉴于自然资源等政府主管部门每年均在实施监测，本方案布设了高程监测与平面平面监测，由矿山负责，自行开展或委托相关工作经验丰富、具有相应资质的单位负责监测。

监测内容：井口高程点与固定监测点；

监测方法：矿区设置 10 个监测基准点和 10 个对比点，对每个换热站设置 1 个监测点，共 21 个监测点，每年进行 2 次高程测量和平面位移测量。对监测数据实时进行整理，整理监测点详细资料。每次监测取得的数据要由专人进行归档，同时对每次取得的数据和以往数据进行对比。及时掌握矿山开采对地面沉降的影响程度。

（2）含水层动态监测

为掌握地热资源开采对热储含水层的影响，对热储层建立长期观测系统，监测热储层的水位、水温、水量及水质。地热资源动态监测工作依据“自动化监测为主，人工监测为辅”的监测原则部署监测工作，即其中的水位监测如不能实现自动化监测应转为人工监测、水质监测需人工取样外，其他监测项目均为自动化监测。

水质监测

监测工具：取样瓶与化学稳定剂；监测内容：水质；

监测内容：主要包含 PH 值、色度、臭和味、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、高锰酸钾指数、亚硝酸盐含量、氨含量、总酸度、总碱度、钙、镁、钾、钠、重碳酸盐等 17 项内容。

监测方法：采集的新鲜水样做避光处理后于 24 小时内送往专门的水质检测机构进行水质检测。对每个换热站选取一眼开采井一眼回灌井每年 1 次的检测。

水温监测

监测工具：温度计；

监测内容：地热井开采时监测出水水温；

监测方法：井口安装温度表可直接读数。对 110 眼地热井，每年在开采期期间（4 个月）监测，每月 3 次。

水量监测

监测工具：流量计；

监测内容：实时开采量、回灌量；

监测方法：在抽水井口和回灌井口合适位置安装计量设施，采用自动观测仪进行监测，记录开采量、回灌量。供暖期（120 天）对 110 眼井进行监测，每天 1 次。

水位监测

监测工具：便携钢尺水位计，精度误差为 $\pm 0.01\text{m}$ ，数值以 m 为单位，精确到小数点后第二位。

监测内容：静止水位或动水位；

工作方法：在井口位置测量，供暖期（120 天）对 110 眼井，进行监测，每月 3 次。

（3）输水管道巡查与维护

监测内容：矿山开采应严格按开发利用方案进行，矿山开采运营过程中定期排查维护管道及集水装置，对损坏的设备及时更换，有隐患的设备进行了及时维修，避免大规模跑冒滴漏。

监测方法：供暖期每月 1 次。人工巡查，及时发现隐患，避免跑冒滴漏。

（4）地形地貌景观监测设计

监测内容：地热井开采对地形地貌景观、地面沉降的影响。对每个换热站设置 1 个监测点，监测时间可选在每年的采暖期与停暖期各一次，监测频率每年两次。

监测方法：可采取全站仪人工实地测绘，辅以拍照录像方法等多种方法和手段进行测量。人工现场调查、量测可以与地热每年度的储量动态监测工作相结合，记录整理相关数据。

（三）生态修复监测技术措施

（1）地面沉降监测

①水准观测应在标尺分划线成像清晰而稳定时进行，二等水准观测严格遵守《规范》规定的限差。

②人工钢尺测量误差 $\leq 1\text{mm}$ 。

③外业成果的记录整理及修正验收应清晰、规范。

(2) 热储含水层监测

①监测仪器购置要求

购置的电磁流量计、数字式温度计、压力式水位计等监测仪器，应符合行业标准，具备《中华人民共和国计量器具型式批准证书》和产品《出厂合格证》，并留存复印件。

②监测仪器安装技术要求

流量表

流量表安装应执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）和《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）标准。水平安装流量计（显示面向上），流量计所示的箭头方向应与管道水流方向一致，流量计与管道采用法兰连接，流量计的前端应有 ≥ 3 倍管道直径的直管道，后端应有 ≥ 5 倍管道直径的直管道。流量计前应装设检修阀门（宜采用闸阀），流量计后阀门应装设泄水装置。

温度计

安装位置应在介质位置温度变化灵敏和具代表性的位置，不应选在阀门等阻力部件的部位和介质流速呈死角处以及震动较大的地方。温度传感器与管道连接时，需在安装位置焊接一螺纹与温度传感器金属套管接头统一的钢制管接头，然后把温度传感器套管接头拧入管接头内，并用扳手拧紧。安装温度传感器温包时，应先计算好插入长度，以免在拧紧接头螺母时，温包端部顶撞管壁，损坏温包。

水位计

地热井井内液位传感器（含线缆）应由旁测管内下入，传感探头应没入最大动水位以深 5-10m。自井口始算应准确记录液位传感器探头下入井内深度（精确到 cm），线缆表皮自传感探头开始标有准确的长度尺寸。每次下入压力液位传感器前均应采用标准计量钢尺校正线缆标注长度。

③水质监测技术要求

水质监测采取人工取水样，取样时间为每年供暖中期，即每年的 12 月 10 日至 12 月 31 日期间，水样应在 24 小时内送检。水样采集严格按照规范执行。

（四）矿山生态修复监测主要工程量

矿山生态修复监测工程量汇总表见表 4-1。

表 4-1 矿区生态修复监测工程量汇总表

序号	工作内容		监测年限 (年)	监测点数	监测频率	工程量
					(次/年)	(次)
1	水质监测		****	****	****	****
2	水温监测		****	****	****	****
3	水量监测		****	****	****	****
4	水位监测		****	****	****	****
5	地面变形监测	****	****	****	****	****
		****	****	****	****	****
		****	****	****	****	****
6	管道巡查		****	****	****	****
7	地形地貌监测		****	****	****	****

（五）矿区生态修复工程技术措施

矿区生态修复进行了对公众愿望的调查，编制人员共发放问卷调查表****份，收回问卷****份，回收率 100%。问卷回收后，对调查结果进行了统计，得知公众对这项工作都比较了解，并给予支持。希望在矿区结束后恢复原地类地貌。

矿区生态修复工程中，按照所在地区自然环境条件和公众意愿调查要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和修复目标，结合地热井井室、泵房地面工程的施工工艺，参照周边类似修复项目生态重建技术的工作原理、修复工艺、适用条件等，采取适用于本项目的修复工程技术措施，主要有以下几种：

（1）设备拆除措施

设备由原厂家进行专业拆除，以防设备在拆除过程中损坏，拆除后的设备由矿山企业进行回收再利用。

（2）建筑物及地面拆除措施拆除方法为机械+人工。

①首先采用手动工具进行人工拆除建筑，施工顺序为从上至下，分层拆除，按板、非承重墙的顺序依次进行。

②人工拆除完承重墙之后，利用相应的工程机械对需拆除硬化地面区域进行拆除，恢复原地类地貌。

③建筑垃圾运输至清河县政府指定建筑垃圾处理点。

本着与周围环境一致的原则，对地面进行整平，做到与周围环境相一致。

(3) 井口封堵措施

首先，地热井在地下井室内，对地下井室内地热井井口进行开挖，并对开挖出露的井管壁进行拆除；然后对井口加焊钢板，加焊 4 根 7 字形加强拉筋，达到井口封堵的目的。

(4) 井室回填措施

采用外购土方进行回填，土方由清河县利明建筑工程有限公司提供。对复垦为建设用地的进行压实，底层每回填 50cm 进行夯实。

(5) 土地平整措施

项目区挖损、压占土地后，使原有的土地形态发生改变，损毁土地的表层起伏不平。采取平地机进行土地平整，使作业面保持平整，能够达到复垦质量要求。

(6) 地面硬化

地热井服务期结束后为与周围环境协调，泵房占用建设用地的，仅需拆除设备，保留原有硬化地面，其余与周边环境相协调；地热井井室占地原地类为建设用地的，在井室回填平整完成后进行地面硬化，以达到周边环境相协调。

(7) 土地翻耕及施肥

土地平整后，对旱地、林地、其他草地进行土地翻耕，翻耕深度不低于 25cm，同时进行施肥（15t/公顷标准），来提高土壤肥力。

(8) 生物措施

对现状林地进行破坏，为恢复原貌，按照 3.0m*3.0m 标准进行杨树（胸径 5cm）种植。

草地恢复平整后，按照标准均匀播种草籽，以防水土流失。

修复后，修复区损毁土地均恢复原地类。具体情况详见下表。

表 4-2 矿区修复前后土地利用结构统计表

一级地类		二级地类		修复前面积 (hm ²)	修复后面积 (hm ²)	变幅 (hm ²)
代码	名称	代码	名称			
01	耕地	0103	旱地	****	****	0
03	林地	0301	乔木林地	****	****	0
		0307	其他林地	****	****	0
04	草地	0404	其他草地	****	****	0
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****	****	0
		0702	农村宅基地	****	****	0
09	特殊用地	0901	特殊用地	****	****	0
10	交通运输用地	1001	铁路用地	****	****	0
		1003	公路用地	****	****	0
		1006	农村道路	****	****	0
合计				****	****	0

(六) 矿区生态修复工程设计

矿区生态修复工程设计对象为地热井、换热站泵房用地，修复方向为农村宅基地、城镇住宅、特殊用地、旱地、有林地、其他林地、其他草地、公路用地、铁路用地、农村道路。根据修复单元情况不同，分类进行工程设计。

(1) 修复为旱地的地热井工程设计

拟修复单元中损毁地类为旱地，修复地类为旱地。

①拆除盖板：将盖板直接拆除，水泵基础拆除。

②井口基坑开挖：井口在地下井室内，修复时井口基坑开挖，规格长 1m，宽 1m，深 1m。

③封堵井口：从井口以下 0.6 米处切割拆除表层套管，井口加焊直径 60mm 厚度 10mm 的钢板焊封，侧面四方向加焊 4 根 7 字形加强拉筋；采用 C30 钢筋混凝土利用圆筒形模具浇筑，圆形模具内径 650mm，外径 660mm，高 600mm，浇筑后在上顶面标注井号和封井日期。

④回填井室：待混凝土砌体凝固后对开挖的土地进行回填、压实。最后采用外购土对井室进行覆土，地面平整。

⑤土地翻耕：填土后平整，进行土地翻耕。

(2) 修复为乔木林地、其他林地的地热井工程设计

拟修复单元中损毁地类为乔木林地、其他林地，修复地类为乔木林地、其他林地。

①拆除盖板：将盖板直接拆除，水泵基础拆除。

②井口基坑开挖：井口在地下井室内，复垦时井口基坑开挖，规格长 1m，宽 1m，深 1 米。

③封堵井口：从井口以下 0.6 米处切割拆除表层套管，井口加焊直径 460mm 厚度 10mm 的钢板焊封，侧面四方向加焊 4 根 7 字形加强拉筋；采用 C30 钢筋混凝土利用圆筒形模具浇筑，圆形模具内径 650mm，外径 660mm，高 600mm，浇筑后在上顶面标注井号和封井日期。

④回填井室：待混凝土砌体凝固后对开挖的土地进行回填、压实。最后采用外购土对井室进行覆土，地面平整。

⑤恢复林地：土地平整后进行种植杨树。

（3）修复为其他草地的地热井工程设计

待修复单元中宇联港湾站占地类为其他草地，结合周边地类，到期后修复地类为其他草地。

①拆除盖板：将盖板直接拆除，水泵基础拆除。

②井口基坑开挖：井口在地下井室内，复垦时井口基坑开挖，规格长 1m，宽 1m，深 1 米。

③封堵井口：从井口以下 0.6 米处切割拆除表层套管，井口加焊直径 460mm 厚度 10mm 的钢板焊封，侧面四方向加焊 4 根 7 字形加强拉筋；采用 C30 钢筋混凝土利用圆筒形模具浇筑，圆形模具内径 650mm，外径 660mm，高 600mm，浇筑后在上顶面标注井号和封井日期。

④回填井室：待混凝土砌体凝固后对开挖的土地进行回填、压实。最后采用外购土对井室进行覆土，地面平整。

⑤修复草地：覆土平整后撒播草籽绿化。

（4）修复为住宅用地、特殊用地、交通运输用地的地热井工程设计

拟修复单元中为住宅用地、特殊用地、交通运输用地，根据周边用地情况，修复为原地类。

①拆除盖板：将盖板直接拆除，水泵基础拆除。

②井口基坑开挖：井口在地下井室内，复垦时井口基坑开挖，规格长 1m，宽 1m，深 1 米。

③封堵井口：从井口以下 0.6 米处切割拆除表层套管，井口加焊直径 460mm 厚度 10mm 的钢板焊封，侧面四方向加焊 4 根 7 字形加强拉筋；采用 C30 钢筋混凝土利用圆筒形模具浇筑，圆形模具内径 650mm，外径 660mm，高 600mm，浇筑后在上顶面标注井号和封井日期。

④回填井室：待混凝土砌体凝固后对开挖的土地进行回填、压实。最后采用外购土对井室进行覆土，地面平整。

⑤地面硬化：填土平整后进行混凝土硬化处理，15cm 三七灰土垫层，20cm 混凝土地面。

(5) 修复为旱地的换热站泵房工程设计

①拆除设备：服务期结束后，将地热潜水泵提出，将有关设备进行拆除，设备由矿山回收再利用。

②拆除地表建筑物

拆除砖混结构板房、配套设施设备等地面建筑物，将建筑垃圾由清河县宏耀土石方工程有限公司负责清运，运输至指定地点统一处理（见建筑垃圾处理协议），建筑垃圾不再设置固定的垃圾堆放点，在原处堆积后及时由垃圾清运单位运走。

③土地翻耕：平整后进行土地深翻，覆土、施肥及翻耕。

(6) 修复为其他草地的换热站泵房工程设计

①拆除设备：服务期结束后，将地热潜水泵提出，将有关设备进行拆除，设备由矿山回收再利用。

②拆除地表建筑物

拆除砖混结构板房、配套设施设备等地面建筑物，将建筑垃圾由清河县宏耀土石方工程有限公司负责清运，运输至指定地点统一处理（见建筑垃圾处理协议），建筑垃圾不再设置固定的垃圾堆放点，在原处堆积后及时由垃圾清运单位运走。

③修复草地：平整后进行土地深翻、覆土、施肥及撒播草籽绿化。

(7) 修复为住宅地、交通运输用地的换热站泵房工程设计

①拆除设备：服务期结束后，将地热潜水泵提出，将有关设备进行拆除，设备由矿山回收再利用。

②拆除地表建筑物

拆除砖混结构板房、配套设施设备等地面建筑物，21 个换热站中东方华府站、

火车站、武松公园、亿力观湖、森鼎、三中联合站换热站泵房为河北绿源地热能开发有限公司自建，其他均为租赁（仅需将设备拆除），可拆除面积 4730m²。将建筑垃圾由清河县宏耀土石方工程有限公司负责清运，运输至指定地点统一处理（见建筑垃圾处理协议），建筑垃圾不再设置固定的垃圾堆放点，在原处堆积后及时由垃圾清运单位运走。

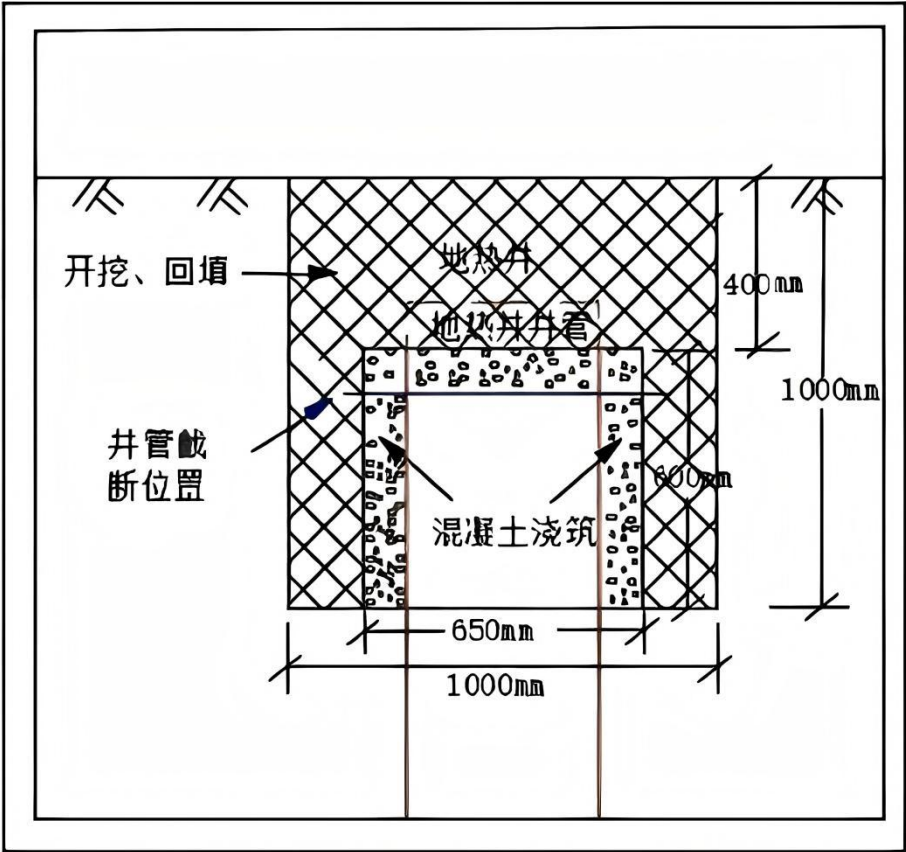


图 4-1 地热井封井剖面图

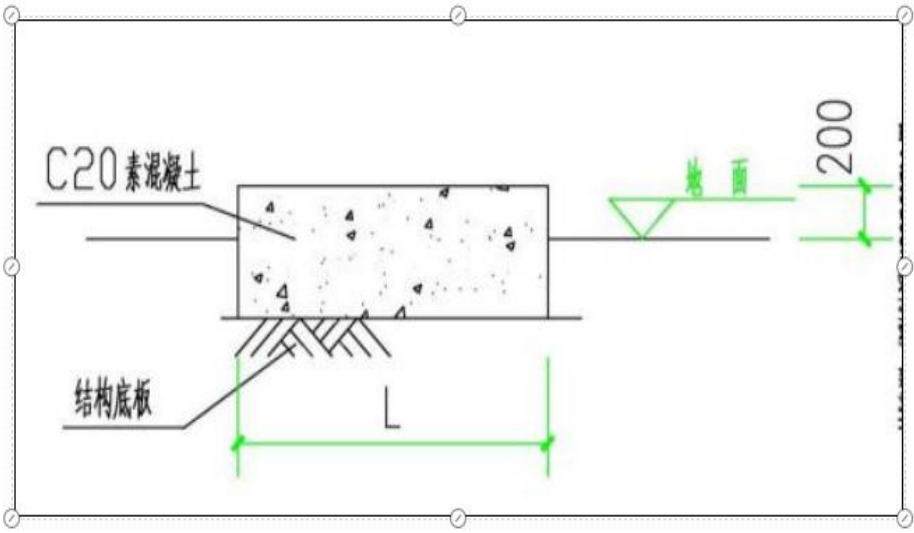


图 4-2 水泵基础剖面图

换热站泵房平面布置示意图

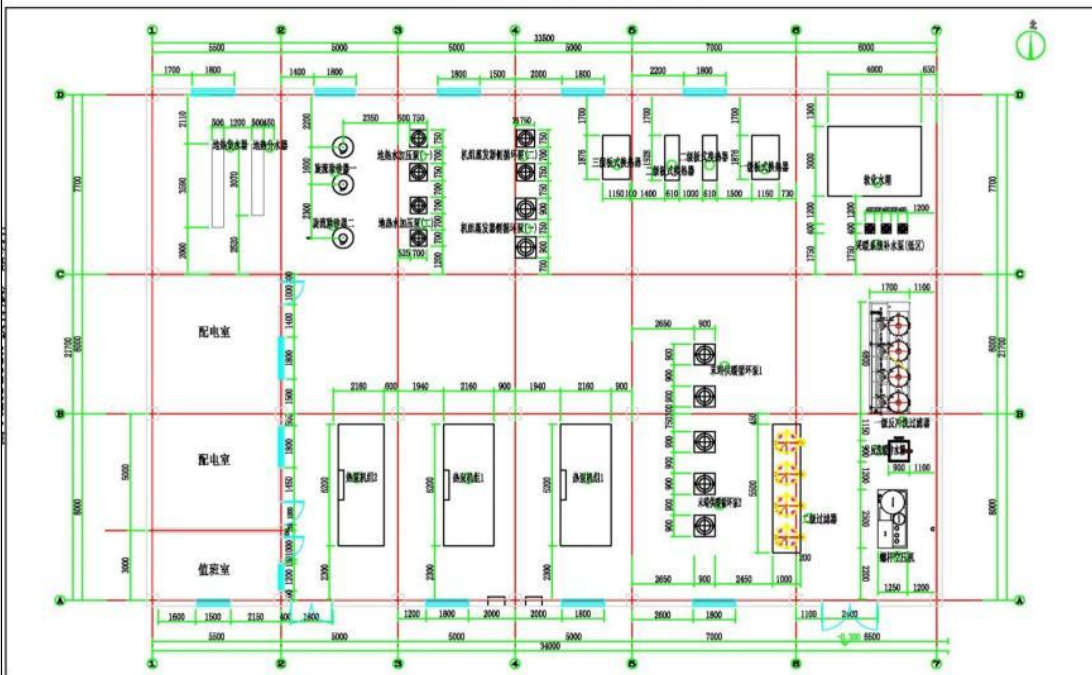


图 4-3 换热站泵房平面布置示意图

（七）矿区生态修复主要工程量

（1）换热站泵房设备拆除工程

矿区共有 21 个换热站 26 座泵房，矿山服务到期后，需对 26 个换热站泵房设备进行拆除。

（2）换热站泵房拆除及建筑垃圾外运工程清理

换热站泵房拆除面积 4730m^2 ，拆除体积按面积乘以拆除经验系数 1.18 计算，则拆除建筑工程量= $\text{****}\text{m}^3$ ；拆除地面工程量采用面积乘以厚度计算，地面厚度 20cm，拆除地面工程量= $\text{*****}\text{m}^3$ 。水泵基础 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，拆除量= $\text{*****}\text{m}^3$ 。

建筑垃圾运到位于复垦责任区平均约 3km 处的清河县建筑垃圾点集中处理，废渣清运工程量为 $\text{****}\text{m}^3$ 。

（3）井室封井恢复工程

拆除 55 套潜水泵。

井口坑基开挖：地热井井口面积 $1\text{m}^2\times$ 深度 $1\text{m}\times 110$ 眼井= 110m^3 。

拆卸、钢板定制与焊封井口：110 眼。

井口浇筑 C30 钢筋混凝土量：****m³。井口开挖后土方回填：*****m³。

井室总占地面积约****m²，深 3m，地下井室总体积为****m³。需外购土方进行回填。需要外购土方（室体积总和-基坑开挖回填后剩余土方）*****m³。

回填土方：井室回填土方量为****m³。（其中表土量为***m³）

（4）平整工程

土地平整面积：地热井井室面积 1569m²+自建泵房面积 4730m²=****m²。

（5）硬化工程

矿山服务结束后，地热井井室占用原地类为住宅用地、特殊用地、交通运输用地采用 C25 混凝土硬化，其中基础垫层为 15cm 三七灰土，C25 混凝土硬化厚度为 20cm，硬化面积 992m²。

（6）土地翻耕与施肥

土地平整结束后，对复垦区原地类为旱地、有林地、其他林地、其他草地进行土地深翻，翻耕面积为 0.0641hm²，翻耕深度 25cm。

深翻完工后，对旱地、有林地、其他林地、其他草地进行土壤培肥，用以改良土壤结构，增强土壤的蓄水保墒能力，提高土壤的微生物活性，改善土壤营养状况，提高土壤的肥力。增施有机肥，每公顷施肥约 15t，共需施肥 0.96t。再次进行土地翻耕。

（7）种植杨树

由于工程建设，对现状林地进行破坏，为恢复原貌，按照 3.0m*3.0m 标准进行杨树（胸径 5cm）种植，共植树 26 株。

（8）生物工程

为保证复垦质量，拟在其他草地复垦区撒播草籽，达到改善土壤质量。撒播面积 0.0075hm²，每公顷撒播草籽 30kg，共需撒播草籽 0.225kg。

土地生态修复工程量表见4-3。

表4-3 土地生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
----	------	----	----	----

1	拆除设备	套	****	潜水泵、除砂器、板式换热器、过滤设备、排气设备、储水罐以及相配套管道
2	泵房拆除建筑物	m ³	****	换热站泵房拆除面积 4730m ² ，拆除体积按面积乘以拆除经验系数 1.18 计算，则拆除建筑工程量 =4730×1.18=5581.4m ³ ；
3	泵房混凝土地面拆除	m ³	****	拆除地面工程量采用面积乘以厚度计算，地面厚度 20cm，拆除地面工程量=4730×0.2=946m ³
4	水泵基础拆除	m ³	****	水泵基础 1.0m×1.0m×0.5m，拆除量 =1.0×1.0×0.5×110=55m ³
5	建筑垃圾清运	m ³	****	废渣清运工程量为 6582.4m ³ 。
6	水泵拆除	眼	****	
7	井口坑基开挖	m ³	****	地热井井口面积 1m ² ×深度 1m×110 眼井=110m ³
8	拆卸、钢板定制与焊封井口	眼	****	
9	C30 钢筋混凝土浇筑	m ³	****	井口浇筑 C30 钢筋混凝土量： $\pi \times (0.66^2 - 0.65^2) \times 0.6 \times 110 = 2.72\text{m}^3$
10	外购土方	m ³	****	井口开挖后土方回填：110-【(12×1- $\pi \times 0.662 \times 0.6$)×110】=90.3m ³ ； 热井设计有地下井室，总占地面积约 1569m ² ，井室深 3m，地下井室总体积为****m ³ 。需外购土方进行回填。需要外购土方（各地热井室体积总和-基坑开挖回填后剩余土方）****-（110-90.3）=4687.3m ³ 。
11	土方回填	m ³	****	
12	土地平整工程	m ²	****	
13	硬化地面工程	m ²	****	井室复垦为建设用地的区域，15cm 的三七灰土垫层、20cm 混凝土地面
14	土地翻耕	hm ²	****	对复垦区原地类为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地进行土地翻耕，翻耕面积为 0.0641hm ² ，翻耕深度 25cm
15	土壤施肥	t	****	对旱地、有林地、其他林地、其他草地进行土壤培肥，每公顷按 15t 进行施肥
16	栽植杨树	株	****	按照 3.0m*3.0m 标准进行杨树（胸径 5cm）种植，共植树 26 株
17	撒播草籽	hm ²	****	每公顷撒播草籽 30kg，共需撒播草籽 0.225kg

（五）矿区生态修复复垦监测和管护

（1）土地损毁监测

项目区土地损毁监测对象包地热井井口、泵房。了解预防控制措施的防治效果；监测各单元实际损毁后地面坡度、损毁的面积、地类、损毁程度等，以便及

时发现问题及时采取补救措施，最大限度的预防及减少土地损毁。

针对以上内容可采用人工巡查的方法进行监测，针对 21 个换热站布设 21 个监测点，监测频率为一个季度 1 次，监测时限为矿山允许采矿剩余期*****，共计 357 点次。

（2）复垦效果监测

土地复垦方向为城镇住宅、农村宅基地、旱地、其他草地，公路用地、农村道路、风景名胜及特殊用地，复垦工程结束后，对 21 个换热站，开采人工巡查，发现问题（如雨后地面沉陷、硬化地面开裂等）及时处理，保证复垦的土地正常使用，监测频率为每年 1 次，监测时限为管护期三年，共计 63 点次。

同时选取 21 个点位，每年进行一次土壤质量检测（三年 63 点次），监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（PH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，监测方法为取样实验室监测。

（3）管护

管护对象为项目区内耕地、林地、草地，其中耕地面积为 0.0328 公顷，林地面积为 0.0238 公顷，草地面积为 0.0075 公顷，管护面积为 0.0641 公顷。管护措施主要有土地平整，耕翻，培肥并加强监测巡查，防治水土流失和污染。管护频率为每年 1 次，管护期为 3 年。监测措施施工总工程量见表 4-4。

表 4-4 监测工程量统计表

监测内容	监测点数 (个)	监测频率 (次/年)	监测时长 (年)	工程量 (点·次)
土地损毁监测	*****	*****	*****	*****
生态修复效果监测	*****	*****	*****	*****
土地修复管护	*****	*****	*****	*****

五、工作部署

（1）总体工作部署

根据河北省清河县城区地热井矿区生态修复的原则、目标任务，结合矿山地质环境现状，对矿山地质环境进行治理；开展矿区生态修复工程和管护措施，对矿区内地热资源进行监测，对矿区内生态修复效果进行监测。

①对地热井进行水位、水温、水量、水质、地面形变监测进行井孔和管道维

护。

②矿区修复监测。

③矿山闭井后，对复垦责任范围内的供热站及井室进行拆除和清运、井口封堵、场地平整等工程措施进行治理和复垦。

④修复结束后，对恢复的土地进行三年管护。

（2）阶段实施计划

①方案服务年限

方案的服务年限为采矿权剩余有效年期+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。矿山于 2025 年 3 月延续后采矿许可证，有效期自 2024 年 11 月 17 日至 2029 年 11 月 16 日，截止 2025 年 8 月底，可采矿许可剩余使用年限为*****，结合矿山土地复垦年限 1 年，管护年限 3 年，确定本方案的服务年限为*****。

②矿区生态修复阶段实施计划

按照前述矿山生态修复的目标、任务和工程设计、总体工作部署，结合区内矿区生态修复实际情况，对矿区生态修复工作分为两个阶段进行。

2025 年 8 月至 2029 年 11 月主要为矿山水质、水温、水量、水位、地面变形、管道巡查、地形地貌巡查、土地损毁监测工作；

2029 年 12 月 2033 年 11 月主要矿山生态修复工作（泵房拆除建筑物、泵房混凝土地面拆除、水泵基础拆除、建筑垃圾清运、水泵拆除、井口坑基开挖、拆卸、钢板定制与焊封井口、C30 钢筋混凝土浇筑、外购土方、土方回填、土地平整工程、硬化地面工程、土地翻耕、增施有机肥、栽植杨树、播散草籽）、矿山生态修复后效果监测与管护工作。具体分阶段工程量如下表所示：

表 5-1 矿山生态修复分阶段工程量统计表

序号			阶段工作安排	合计
----	--	--	--------	----

	工作内容	单位	近期（2025 年 8 月至 2029 年 11 月）	中期（2029 年 12 月 2033 年 7 月）	
1	水质监测	次	*****	*****	*****
2	水温监测	次	*****	*****	*****
3	水量监测	次	*****	*****	*****
4	水位监测	次	*****	*****	*****
5	地面变形监测	次	*****	*****	*****
6	管道巡查	次	*****	*****	*****
7	地形地貌监测	次	*****	*****	*****
8	拆除设备	套	*****	*****	*****
9	泵房拆除建筑物	m ³	*****	*****	*****
10	泵房混凝土地面拆除	m ³	*****	*****	*****
11	水泵基础拆除	m ³	*****	*****	*****
12	建筑垃圾清运	m ³	*****	*****	*****
13	水泵拆除	眼	*****	*****	*****
14	井口坑基开挖	m ³	*****	*****	*****
15	拆卸、钢板定制与焊接井口	眼	*****	*****	*****
16	C30 钢筋混凝土浇筑	m ³	*****	*****	*****
17	外购土方	m ³	*****	*****	*****
18	土方回填	m ³	*****	*****	*****
19	土地平整工程	m ²	*****	*****	*****
20	硬化地面工程	m ²	*****	*****	*****
21	土地翻耕	hm2	*****	*****	*****
22	增施有机肥	t	*****	*****	*****
23	栽植杨树	株	*****	*****	*****
24	播散草籽	hm2	*****	*****	*****
25	土地损毁监测	点次	*****	*****	*****
26	复垦效果监测	点次	*****	*****	*****
27	管护工程	次	*****	*****	*****

六、经费估算及资金来源

河北绿源地热能开发有限公司河北省清河县城区地热井矿区生态修复总费用为***万元，其中工程施工费****万元，占总费用的****%，其他费用为****万元，占总费用的 10.71%，监测与管护费用为****万元，占总费用的 3.54%，预备费为****万元，占总费用的 15.77%（包括基本预备费****万元，价差预备费****万元，风险金****万元（含不可预见费））。

资金来源全部为矿山企业自筹。

采矿权人应当遵循满足需求、专账核算、企业所有、自主使用、滚动支取的原则，按照国家有关规定在银行账户中建立矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）账户。将矿区生态修复费用一次性预存，统一纳入基金进行管理。

表 6-1 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用	比例（%）
一	工程施工费	****	****
二	设备费	****	****
三	其他费用	****	****
四	监测与管护费	****	****
（一）	监测费	****	****
（二）	管护费	****	****
五	预备费	****	****
（一）	基本预备费	****	****
（二）	价差预备费	****	****
（三）	风险金（含不可预见费）	****	****
合计		****	****

表 6-2 矿区生态修复投资估算总表（矿山地质环境治理）

序号	工程或费用名称	费用	比列（%）
一	工程施工费	****	****
二	设备费	****	****
三	其他费用	****	****
四	监测与管护费	****	****
（一）	监测费	****	****
（二）	管护费	****	****
五	预备费	****	****
（一）	基本预备费	****	****
（二）	价差预备费	****	****
（三）	不可预见费	****	****
合计		****	****

表 6-3 矿区生态修复投资估算总表（土地复垦）

序号	工程或费用名称	费用	比例（%）
一	工程施工费	*****	*****
二	设备费	*****	*****
三	其他费用	*****	*****
四	监测与管护费	*****	*****
（一）	监测费	*****	*****
（二）	管护费	*****	*****
五	预备费	*****	*****
（一）	基本预备费	*****	*****
（二）	价差预备费	*****	*****
（三）	风险金	*****	*****
合计		*****	*****

表 6-4 矿区生态修复工程施工投资估算总表（矿山地质环境治理）

序号	工程内容	单位	工程量	定额编号	单价（元）	合计（万元）	备注
1	水质监测	点次	168	市场	*****	*****	
2	水温监测	点次	5280	市场	*****	*****	纳入矿山日常运营费用，本方案不重复计算
3	水量监测	点次	52800	市场	*****	*****	纳入矿山日常运营费用，本方案不重复计算
4	水位监测	点次	5610	市场	*****	*****	
5	地面变形监测	点次	410	市场	*****	*****	
6	管道巡查	点次	7040	市场	*****	*****	
7	地形地貌监测	点次	210	市场	*****	*****	
合计						*****	*****

表 6-5 矿区生态修复监测与管护投资估算表（土地复垦工程）

监测内容	监测点数（个）	监测频率（次/年）	监测时长（年）	工程量（点·次）	单次费用（元）	总费用（万元）
土地损毁监测	*****	*****	*****	*****	*****	*****
土地复垦效果监测（含土壤质量检测费用）	*****	*****	*****	*****	*****	*****
土地复垦管护	*****	*****	*****	*****	*****	*****

附表

- (1) 矿区土地利用现状表
- (2) 矿区土地利用权属表
- (3) 矿区生态修复投资估算总表
- (4) 工程施工费单价估算表
- (5) 工程施工费估算表
- (6) 其他费用估算表
- (7) 矿区生态修复工程量与经费安排表

（1）矿区土地利用现状表

矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	****	****
		0103	旱地	****	****
		小计		****	****
02	园地	0201	果园	****	****
		0204	其他园地	****	****
		小计		****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****
		0307	其他林地	****	****
		小计		****	****
04	草地	0404	其他草地	****	****
		小计		****	****
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****
		0508	物流仓储用地	****	****
		小计		****	****
06	工矿用地	0601	工业用地	****	****
		0602	采矿用地	****	****
		小计		****	****
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	****	****
		0702	农村宅基地	****	****
		小计		****	****
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	****	****
		08H2	科教文卫用地	****	****
		0809	公用设施用地	****	****
		0810	公园与绿地	****	****
		小计		****	****
09	特殊用地	0901	特殊用地	****	****

		小计		****	****
10	交通运输用地	1001	铁路用地	****	****
		1003	公路用地	****	****
		1004	城镇村道路用地	****	****
		1005	交通服务场站用地	****	****
		1006	农村道路	****	****
		小计		****	****
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	****	****
		1103	水库水面	****	****
		1104	坑塘水面	****	****
		1107	沟渠	****	****
		1109	水工建筑用地	****	****
		小计		****	****
12	其他土地	1201	空闲地	****	****
		1202	设施农用地	****	****
		1206	裸土地	****	****
		小计		****	****
合计				****	100.00%

(2) 矿区土地利用权属表

矿区土地利用权属表

行政区域		农用地													建设用地																	未利用地		总计（公顷）		
		耕地		园地		林地		草地	水域及水利设施用地				其他土地		商服用地	工矿仓储用地			住宅用地		公共管理与公共服务用地						特殊用地	交通运输用地				水域及水利设施用地	其他土地		水域及水利设施用地	其他土地
水浇地	旱地	果园	其他园地	乔木林地	其他林地	其他草地	水库水面	坑塘水面	养殖坑塘	沟渠	农村道路	设施农用地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	物流仓储用地	农村宅基地	城镇住宅用地	公用设施用地	公园与绿地	广场用地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	城镇村道路用地	公路用地	铁路用地	交通服务场站用地	水工建筑用地	空闲地	河流水面	裸土地					
清河县	葛仙庄镇北赵庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇菜园	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇城东	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇城西	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇东高庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇东关	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇峨二庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇葛仙庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****			
	葛仙庄镇顾家庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
	葛仙庄镇韩村	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
	葛仙庄镇后吴庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
	葛仙庄镇黄金庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
	葛仙庄镇贾庄	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		
	葛仙庄镇	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****		

(3) 矿区生态修复投资估算总表

矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用	费率 (%)
一	工程施工费	****	****
二	设备费	****	****
三	其他费用	****	****
四	监测与管护费	****	****
(一)	监测费	****	****
(二)	管护费	****	****
五	预备费	****	****
(一)	基本预备费	****	****
(二)	价差预备费	****	****
(三)	风险金 (含不可预见费)	****	****
合计		*****	****

(4) 工程施工费单价估算表

工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单 价
				(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)
一	土地复垦工程								
(1)	拆除设备	套	****	****	****	****	****	****	****
(2)	泵房拆除建筑物	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(3)	泵房混凝土地面拆除	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(4)	水泵基础拆除	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(5)	建筑垃圾清运	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(6)	水泵拆除	眼	****	****	****	****	****	****	****
(7)	井口坑基开挖	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(8)	拆卸、钢板定制与焊封井口	眼	****	****	****	****	****	****	****
(9)	C30 钢筋混凝土浇筑	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(10)	外购土方	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(11)	土方回填	m ³	****	****	****	****	****	****	****
(12)	土地平整工程	m ²	****	****	****	****	****	****	****
(13)	硬化地面工程	m ²	****	****	****	****	****	****	****
(14)	土地翻耕	hm ²	****	****	****	****	****	****	****
(15)	增施有机肥	t	****	****	****	****	****	****	****
(16)	栽植杨树	株	****	****	****	****	****	****	****
(17)	撒播草籽	hm ²	****	****	****	****	****	****	****
二	监测工程		****	****	****	****	****	****	****
(一)	环境治理监测工程		****	****	****	****	****	****	****
(1)	水质监测	次	****	****	****	****	****	****	****
(2)	水温监测	次	****	****	****	****	****	****	****

(3)	水量监测	次	***	***	***	***	***	***	***
(4)	水位监测	次	***	***	***	***	***	***	***
(5)	地面变形监测	次	***	***	***	***	***	***	***
(6)	管道巡查	次	***	***	***	***	***	***	***
(7)	地形地貌监测	次	***	***	***	***	***	***	***
(二)	土地复垦监测工程		***	***	***	***	***	***	***
(1)	土地损毁监测	次	***	***	***	***	***	***	***
(2)	土地复垦效果监测 (含土壤质量检测 费用)	次	***	***	***	***	***	***	***
六	管护工程		***	***	***	***	***	***	***
(一)	土地复垦管护工程	次	***	***	***	***	***	***	***

(5) 工程施工费估算表

工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一	土地复垦工程				
(1)	拆除设备	套	****	****	****
(2)	泵房拆除建筑物	m ³	****	****	****
(3)	泵房混凝土地面拆除	m ³	****	****	****
(4)	水泵基础拆除	m ³	****	****	****
(5)	建筑垃圾清运	m ³	****	****	****
(6)	水泵拆除	眼	****	****	****
(7)	井口坑基开挖	m ³	****	****	****
(8)	拆卸、钢板定制与焊封井口	眼	****	****	****
(9)	C30 钢筋混凝土浇筑	m ³	****	****	****
(10)	外购土方	m ³	****	****	****
(11)	土方回填	m ³	****	****	****
(12)	土地平整工程	m ²	****	****	****
(13)	硬化地面工程	m ²	****	****	****
(14)	土地翻耕	hm ²	****	****	****
(15)	增施有机肥	t	****	****	****
(16)	栽植杨树	株	****	****	****
(17)	撒播草籽	hm ²	****	****	****
二	监测工程		****	****	****
(一)	环境治理监测工程		****	****	****
(1)	水质监测	次	****	****	****
(2)	水温监测	次	****	****	****
(3)	水量监测	次	****	****	****
(4)	水位监测	次	****	****	****
(5)	地面变 形监测	次	****	****	****
(6)	管道巡查	次	****	****	****
(7)	地形地貌监测	次	****	****	****
(二)	土地复垦监测工程		****	****	****
(1)	土地损毁监测	次	****	****	****
(2)	土地复垦效果监测	次	****	****	****
六	管护工程		****	****	****
(一)	土地复垦管护工程	次	****	****	****

(6) 其他费用估算表

矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)
1	前期工作费			****
(1)	可行性研究费	工程施工费	按内插法确定	****
(2)	项目勘察费	工程施工费	工程施工费×1.5%	****
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费	按内插法确定	****
2	工程监理费			****
3	竣工验收费			****
(1)	工程验收费	工程施工费	按内插法确定	****
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费	按内插法确定	****
4	工程管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	按内插法确定	****
合计				****

土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)
1	前期工作费		****	****
(1)	方案编制费	工程施工费	****	****
(2)	勘察费	工程施工费	****	****
(3)	设计费	工程施工费	****	****
2	工程监理费	工程施工费	****	****
3	竣工验收费		****	****
(1)	工程复核费	工程施工费	****	****
(2)	工程验收费	工程施工费	****	****
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费	****	****
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费	****	****
(5)	标识设定费	工程施工费	****	****
4	业主管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	****	****
合计				***

（7）矿区生态修复工程量与经费安排表

矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复 区块	范围(拐 点坐标)	生态修 复面积 (公顷)	主要治理 修复问题	保护与预防控制工程				修复工程					监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用 (万元)	实施时间	修复措施	工程量	单位	费用 (万元)	实施时间	监测 措施	工程量 (次)	费用 (万元)	实施时间
1	地热井室 与换热泵 站区域	详见附 件	****	矿山恢复 生态系 统、土地 原貌	水质监测	****	****	2025. 08-2029. 11	拆除设备	****	****	****	2029. 12-2030. 11	土地损毁监测	****	****	2025. 08-2029. 11
					水温监测	****	****	2025. 08-2029. 11	泵房拆除建筑 物	****	****	****	2029. 12-2030. 11	土地复垦效果 监测	****	****	2030. 12-2033. 11
					水量监测	****	****	2025. 08-2029. 11	泵房混凝土地 面拆除	****	****	****	2029. 12-2030. 11	土地复垦管护 工程	****	****	2030. 12-2033. 11
					水位监测	****	****	2025. 08-2029. 11	水泵基础拆除	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
					地面变形 监测	****	****	2025. 08-2029. 11	建筑垃圾清运	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
					管道巡查	****	****	2025. 08-2029. 11	水泵拆除	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
					地形地貌 监测	****	****	2025. 08-2029. 11	井口坑基开挖	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									拆卸、钢板定 制与焊封井口	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									C30 钢筋混凝 土浇筑	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									外购土方	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									土方回填	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									土地平整工程	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									硬化地面工程	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									土地翻耕	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									增施有机肥	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									栽植杨树	****	****	****	2029. 12-2030. 11				
									撒播草籽	****	****	****	2029. 12-2030. 11				