

河北绿源地热能开发有限公司
雄县城区地热开采区
矿山地质环境保护与土地复垦方案

河北绿源地热能开发有限公司
二〇二一年十二月

河北绿源地热能开发有限公司
雄县城区地热开采区
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：河北绿源地热能开发有限公司
法人代表：陈蒙辉
技术负责：孙彩霞



编写单位：河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司
总经理：鞠照亮
质量负责人：杨超 宋倩
项目负责人：冯雷 姚金字
技术负责人：董卿卿
业务主管经理：刘福东
报告编写人：冯雷 王来宾 栾帅 高峰 丁承裕
李德祺 邢凯荣 王仁忠 崔娅杰 靳一康



评审意见书

报告名称	雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案		
组织评审单位	保定市矿业协会	评审时间	2021年12月11日
评审意见			
<p>2021年12月11日，受河北雄安新区管理委员会综合执法局委托，保定市矿业协会组织有关专家（名单附后），对河北绿源地热能开发有限公司申报、河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司编写的《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组在听取了项目承担单位汇报，审阅了相关资料，经质询、讨论，形成以下评审意见：</p> <p>1、基本情况：雄县城区原有4个矿权分别为：雄县胡台地热井、雄县城北地热井、雄县城南地热井、雄县太阳城地热井，面积合计19km²，均为2016年8月-10月首次取得，有效期限均为5年。雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025年）中对已有采矿权进行了合并，合并区块涉及了本次河北绿源地热能开发有限公司雄县4个采矿权，在采矿权人和矿区面积不变的情况下，将现有4个采矿权合并为1个，矿山名称为河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块。采矿权人为河北绿源地热能开发有限公司，地址为河北省雄县县城，经济类型为国营企业，开采矿种为地热，开采方式为地下开采。</p> <p>2、《方案》较全面的论述了矿山基本情况及矿山开发利用方案，较详细的阐述了矿山地质环境背景，确定评估区重要程度为重要区，矿山地质环境影响评估级别为一级正确，确定评估范围为矿区面积19km²，评估范围适宜。</p> <p>3、《方案》明确了矿山环境治理工作总体部署是健全矿山地质环境监测系统并实施监测；遵循“边开采、边监测”原则，采矿服务年</p>			

限内不间断监测，发现问题及时处理，减少因灾害带来的损失。阶段实施计划和近期年度工作安排合理。该地热井矿山地质环境治理总投资为 1079.98 万元，其中工程施工费 948.70 万元，其他费用 110.10 万元，不可预见费 21.18 万元。依据充分，结果可信。

4、复垦土地面积 0.8607 公顷，复垦为城市建设用地、建制镇、村庄、耕地用地，土地复垦方案中采取的井孔封堵、地下泵房拆除、地上泵房与换热站内设备拆除，留作他用等工程合理。

土地复垦项目静态总投资为 191.73 万元；亩均静态投资 14.85 万元；复垦动态总投资 336.20 万元，亩均动态投资 26.04 万元。投资估算编制依据充分，保障措施得当，预期效益明显。

5、《方案》内容和格式符合编制要求，复垦标准符合国家和地方有关规程和技术标准，复垦后土地利用方向符合当地土地利用总体规划，土地复垦义务人编制的复垦方案征询过土地所有权人意见，项目生产（建设）单位承诺的土地复垦资金来源、施工进度和管理措施可以满足土地复垦的实际需要，复垦方案可行。

综上所述，《方案》符合《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部 56 号）和《河北省土地复垦管理办法》（冀国土资发【2016】11 号），专家组同意通过评审。建议生产（建设）单位严格按照评审通过的土地复垦方案进行复垦，确保复垦方案设定目标的实现。

专家组组长签字：



2021年12月17日

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

姓名	专业	技术职称	评审分工	评审内容	签名
赵苏民	水工环	教授级高工	组长	方案	赵苏民
王广和	岩土工程专业	教授级高工	成员	方案	王广和
刘树庆	土地与土壤质量评价	教授	成员	方案	刘树庆
周亚鹏	土地资源管理	副研究员	成员	方案	周亚鹏
姚学刚	经济	高工 造价师	成员	方案	姚学刚

目 录

绪 论.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限确定.....	2
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山简介.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	27
第二章 矿区基础信息.....	29
一、矿区自然地理.....	29
二、矿区地质环境背景.....	31
三、矿区社会经济概况.....	41
四、矿区土地利用现状.....	42
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	43
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	46
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	50
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	50
二、矿山地质环境影响评估.....	50
三、矿山土地损毁预测与评估.....	62
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	67
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	71
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	71
二、矿山土地复垦可行性分析.....	72
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	77
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	77
二、矿山地质灾害治理.....	78

三、矿区土地复垦.....	78
四、含水层破坏修复.....	85
五、水土环境污染修复.....	86
六、矿山地质环境监测.....	86
七、矿区土地复垦监测和管护.....	92
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	95
一、总体工作部署.....	96
二、阶段实施计划.....	97
三、近期年度工作安排.....	99
第七章 经费估算与进度安排.....	101
一、经费估算依据.....	101
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	111
三、土地复垦工程经费估算.....	117
四、总费用汇总与年度安排.....	124
第八章 保障措施与效益分析.....	127
一、组织保障.....	127
二、技术保障.....	127
三、资金保障.....	127
四、监管保障.....	129
五、效益分析.....	130
六、公众参与.....	131
第九章 结论与建议.....	133
一、结论.....	133
二、建议.....	135

绪 论

一、任务的由来

地热作为洁净高效能源，其经济效益、社会效益、环境效益已被越来越多的社会各界认可，地热资源的开发和应用范围已日益增多。目前地热资源主要应用于供暖、疗养、洗浴和养殖等领域。雄安新区地热地质条件较好，地热资源丰富，为进一步规范地热资源的合理开采，依据本区地热地质条件及用户的实际需求，制定相应的矿山地质环境保护与土地复垦方案，以保证地热资源的合理可持续开发利用，减少对环境的影响。

2019年底，《雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025年）》正式发布，成为雄安新区依法开展地质勘查、地热资源保护与开发利用、监督管理的重要依据。本次规划综合考虑地热资源政策、开发利用现状、城市组团建设时序、功能分区范围、地热资源赋存条件和现有地热井分布等因素，设置开采规划区块，包括已有采矿权整合后区块和新设开采规划区块。

2021年，河北绿源地热能开发有限公司在雄县城区原有相邻4个开采区块——雄县胡台地热井、雄县太阳城地热井、雄县城北地热井、雄县城南地热井相继到期，需以新的规划为依据开展矿权延续，规划鼓励城镇建成区内已有邻近地热采矿权进行整合。依据《规划》将上述4个相邻地热采矿权将合并为河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块。

按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）和《河北省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（冀自然资字〔2019〕103号）要求，办理采矿权延续的企业需要编制地质环境保护与土地复垦方案。2021年5月，河北绿源地热能开发有限公司组织容城、雄县区域地热采矿权变更延续项目的公开招标，河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司依程序通过投标评审，承担雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

二、编制目的

通过编制《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》，实现地热资源的开发与矿山生态环境的保护协调发展，将土地复垦的目标、任务、措施和计划等落到实处，实现土地资源的可持续利用。

矿山地质环境保护与土地复垦是采矿权人的法定义务，编制本方案的目的是为采矿权人实施矿山地质环境保护与土地复垦提供设计依据及办理采矿许可证延续。明确项目建设单位防治土地损毁的责任、义务和范围，提出相应的土地损毁防治对策和具体的土地复垦措施，为土地复垦工程建设提供技术依据，达到减少土地损毁、恢复生态环境和保护生物多样性的目的。主要任务如下：

1. 通过资料收集与现场调查，查明矿区地质环境条件和存在的地质问题；查明矿区土地利用现状和土地损毁情况。

2. 确定矿山地质环境影响评估范围和评估级别，进行地质灾害等矿山环境问题现状评估、预测评估以及矿山土地损毁预测与评估，合理确定矿山地质环境治理分区与土地复垦范围。

3. 开展矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境保护与土地复垦预防的技术措施，确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层修复、水土环境污染修复等工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计。

4. 对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行总体部署，制定阶段实施计划，提出近期年度工作安排。

5. 进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施。

三、编制依据

1. 国家和地方有关政策性文件及相关规定

《河北省地热资源管理条例》（河北省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）（2006年9月28日）

《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号，2009年8月第二次修正）

《土地复垦条例》（国务院第592号，2011年3月5日施行）

《河北省土地管理条例》（1987年省人大通过，2014年9月省人大修正）

《河北省国土资源厅关于印发《河北省土地复垦管理办法》的通知》（冀国土资发[2016]11号）

《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）

《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的

通知》（国土资规〔2016〕21号）

《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）

《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）

《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）

《河北省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（冀自然资字〔2019〕103号）

《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月修订）

《土地复垦条例实施办法》（2012年国土资源部令第56号，2019年7月修正）

《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第三十二号，2019年8月第三次修正）

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

2. 有关规范、标准

《地下水监测规范》 SL183-2005

《耕地质量验收规范》 NY/T1120-2006

《水土保持综合治理技术规范》 GB/T16453-2008

《土地开发整理项目预算定额标准》 财综〔2011〕128号

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 TD/T0223-2011

《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》 TD/T1031.1-2011

《土地复垦方案编制规程 第5部分：石油天然气》 TD/T1031.5-2011

《土地复垦质量控制标准》 TD/T1036-2013

《生产项目土地复垦验收规程》 TD/T1044-2014

《矿山地质环境监测技术规程》 DZ/T0287-2015

《地面沉降调查与监测规范》 DZ/T0283-2015

《土地开发整理项目规划设计规范》 TD/T 1012-2016

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部2016年12月）

《矿山土地复垦基础信息调查规程》 TD/T1049-2016

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部2016年12月）

《土地利用现状分类》 GB/T 21010-2017

《绿色勘查指南》 T/CMAS0001-2018

《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年修订本）

《雄安新区地热开采井和回灌井监《地质灾害危险性评估规范》GB / T40112-2021

《有机肥使用标准》 NY525-2021

《雄安新区地热开采井和回灌井监测技术规程》（河北雄安新区管理委员会 2021年4月1日实施）

《雄安新区地热动态监测系统和专用监测井技术规程》（河北雄安新区管理委员会 2021年4月1日实施）

《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》（河北省自然资源厅、河北省地质矿产勘查开发局 2021年7月）

《矿山开采损毁土地评价规范》（征求意见稿）

3. 相关文件及技术资料

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城北地热井地热地质勘查报告》评审意见书（冀国土资备储【2015】87号）；

《河北省雄县城南地热井地热地质勘查报告》评审意见书（冀国土资备储【2015】90号）；

《河北省雄县胡台地热井地热地质勘查报告》评审意见书（冀国土资备储【2015】86号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县太阳城地热井地热地质勘查报告》评审意见书（冀国土资备储【2015】91号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城北地热井地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城南地热井地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县胡台地热井地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县太阳城地热井地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城北地热井土地复垦方案报告书》及评审意见

（冀国土资函〔2016〕534号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城南地热井项目土地复垦方案报告书》及评审意见（冀国土资函〔2016〕397号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县胡台地热井项目土地复垦方案报告书》及评审意见（冀国土资函〔2016〕398号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县太阳城地热井土地复垦方案报告书》及评审意见（冀国土资函〔2016〕531号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块地热资源储量评价报告》评审意见书及备案证明（雄安执法储备〔2021〕2号）；

《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书（2021-KF04）；

本次现场踏勘调查、分析资料、方案编制委托书及合同等。

四、方案适用年限确定

（一）项目生产服务年限

根据《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热资源开发利用方案》及评审意见，确定开采区服务年限为20年。

（二）方案服务年限

根据本项目生产年限及开发利用现状，基准期为2021年，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程施工期1年，管护期3年，最终确定本方案服务年限为2021年8月至2045年7月，共计24年。

（三）方案适用年限

本方案考虑为申请采矿权合并延续，矿山开发利用等不确定因素，本方案适用年限为近期5年，即2021年8月至2026年7月，之后每5年对本方案再次重新编制。同时，实际生产建设过程中地热井泵房、换热站等相关供热工程的布设位置、方式等如有所调整，矿山可根据实际情况对本方案设计内容进行相应的调整，并报有关主管部门备案；若矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

1. 单位概况

河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司是河北省地矿局第三水文工程地质大队独家出资的有限责任公司，是专业从事水文地质、工程地质、环境地质、土地规划、土地复垦等业务的综合地勘公司。

2. 方案编制的技术路线

本次方案编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》进行。工作程序为：在充分收集矿区及其周边的自然地理、气象水文、社会经济、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状与权属等资料的基础上，结合地热资源开采而产生的主要矿山地质环境问题，严格遵照现行规范、标准，通过综合分析、研究，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案。本次工作程序（见图0-1）。

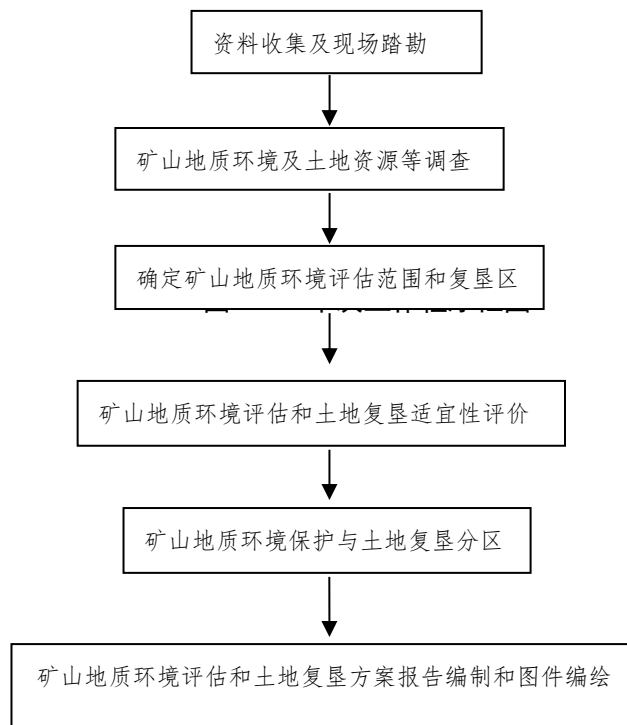


图 0-1 本次工作程序框图

3. 工作方法

根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》中确定的矿山地质环境评估和土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资

料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状、土地利用现状调查、损毁土地面积测量、损毁土地地类统计，根据调查结果，确定评估范围和复垦区面积，划分评估等级，确定损毁土地损毁方式、损毁程度，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和复垦单元划分，制定恢复治理和土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设项目的特点，本次工作主要采用收集资料和现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

（1）资料收集与分析

通过收集气象与水文、矿区的地形地貌、植被概况等资料了解矿区自然地理情况；通过收集矿区地层岩性、地质构造、水文地质与工程地质、矿山地质、人类工程活动等资料了解区域地质环境背景；通过收集地热资源勘查报告、开发利用方案等资料，掌握矿山基本情况；收集矿区社会经济概况资料；通过收集土地利用现状图、土地利用规划图等资料，了解矿区土地资源情况。

（2）野外调查

在野外地质环境调查过程中，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，详细掌握了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，采用地形图做为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，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，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。

（3）室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制了有关图件及《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。具体完成的工作量（见表 0-1）。

表 0-1 工作量完成情况一览表

工作内容	单位	数量	完成情况	备注
收集资料	份	**	已完成	
调查路线长度	km	**	已完成	
调查面积	km ²	**	已完成	
地形地貌调查点数	个	**	已完成	
地质灾害调查点数	个	*	已完成	
土地利用现状调查点数	个	**	已完成	
水文地质调查点数	个	**	已完成	
GPS 定位点数	个	**	已完成	
照片拍摄	张	***	已完成	
采访人数	位	**	已完成	

4. 投入的技术力量及责任分工

表 0-2 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目总负责	1	高级工程师	项目总协调，负责联络业主方，收集项目所需资料，向业主方汇报项目进度情况和工作安排。
技术负责	1	工程师	项目踏勘，负责审核矿山地质环境保护与土地复垦方案，审核相关附图及附件。
项目负责	1	工程师	项目踏勘，负责土地复垦部分编制，矿山地质环境治理与土地复垦方案合并工作。
组长	1	工程师	现场带队及协调工作报告的编制等
调查、编制人员	4	工程师	现场调查、测量、取样等，图件编制及报告编写
资料管理员	1	助理工程师	资料使用保管
后勤保障人员	1	工程师	承担野外勘查安全保障工作，协调后勤保障

5. 工作进度

自签订合同后，立即成立项目小组，组织人员开展资料收集和调查工作：

2021 年 6 月 13 日至 6 月 18 日，项目小组收集了相关资料，区域地质资料、土地利用现状图、土地规划图等相关资料。

2021 年 6 月 19 日至 2021 年 6 月 24 日，项目技术小组进入矿区进行矿山地质环境和土地损毁情况现场调查，了解矿山地质环境现状和土地损毁情况，填写矿山地质环境现状调查表，向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析；

2021 年 6 月 25 日至 2021 年 6 月 30 日，进行资料整理、分析研究；

自 2021 年 7 月 1 日开始，编制《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

6. 工作质量控制措施

（1）计划管理保证措施

本项目实施统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分步实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好各组间的协调、沟通和配合工作。

本项目设立项目总体负责人一名，技术负责一名，并设立小组组长，直接对项目负责，不定期召开项目协调会议，编写项目进度报告提交项目领导小组。重大问题集体讨论决定，建立有严格的质量保证体系和奖惩制度，确保工程项目高质量按计划完成。严格按照项目设计书和进度计划表安排实施，遵循质量保证体系的工作流程，保证按计划按步骤实施各自任务，定期提交工程进度报告，及时汇报工程进度。

（2）技术管理保证措施

严格制定施工方案和技术标准，保证所使用的各种规范、规定和图式统一。本项目主要参加编写技术方案的人员具备有多年相关工作经验，曾从事土地复垦方案编制和矿山地质环境保护与治理恢复方案编制，并在其中担任技术负责、项目负责等职务，其他参加编写人员都进行必要的岗位培训，培训合格后参与项目编制。

（3）人员培训措施

自中华人民共和国国土资源部办公厅发布《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）后，河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司积极组织相关技术人员参加“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训”，培训合格后，相关技术人员在单位开展更进一步的人员交流、培训，通过单位内部测试后方可参与方案编制。

（4）质量管理措施

我单位通过了GB/T 19001-2008/ISO 9001:2008 标准质量管理体系管理认证，在项目开展过程中严格遵循单位制定的《质量技术管理办法》且施行公司、二级实体和项目组构成的三级质量管理体系，以保证成果的质量。

方案编制完成后，我单位的技术质量检查部对该方案进行了审查，并内部通过。

7. 编制单位承诺

河北地矿第三水文工程地质勘查有限公司已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，承诺方案中所引数据的真实性及产生结论的科学性。相关结论及资料依据说明如下：

（1）矿山评估级别确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），并结合矿山地质环境现状调查；

（2）矿山地质环境影响程度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021），并结合矿山地质环境现状调查和预测评估、矿区土地资源损毁现状调查和预测评估；

（3）土地利用现状数据

由雄安新区综合执法局提供的 2018 年雄县土地利用现状图提取而来；

（4）矿权范围

河北绿源地热能开发有限公司在****年*月取得项目核准证（雄县发改核字（****）*号），2016 年 8 月～10 月，分别取得雄县城区内相邻 4 个地热开采区块雄县胡台地热井、城北地热井、城南地热井、太阳城地热井采矿证，2019 年底《雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025 年）》正式发布，依据《规划》将上述 4 个相邻地热采矿权将合并为河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块，合并后面积不变，合并后矿区范围由原有上述 4 个地热井采矿许可证中提供的矿区范围拐点坐标。

（5）地热储量及开发数据

来自河北绿源地热能开发有限公司提供的开发利用方案、储量报告；

（6）材料价格信息

来自保定市工程建设造价信息；

（7）人工单价

根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128 号）中相关规定。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿区位置与交通

雄安新区位于河北平原中部，北距北京中心城区 120 千米，东距天津 110 千米，西距保定 30 千米，东南距沧州约 100 千米。雄安新区交通位置优越。四纵（高速东、西连接线、立新路、固雄线）、五横（保津高速、112 线、津保北线、保静路、咎白路）沟通雄安新区的公路交通网。依托这两条主干线，雄安新区已融入了京津城市大交通框架，到北京只需 45 分钟行程。未来规划有京雄高速、荣乌高速（新线）等经过雄安

雄县隶属于河北省保定市，由雄安新区托管，雄县地处河北省中部、保定市东部、雄安新区东部、京津保三角核心，东依霸州市，南部、东南部隔大清河与任丘市、文安县相望，西南隔白洋淀与安新县相连，西部与容城县相接，西北与高碑店市毗邻，东北与固安县接壤。本次土地复垦范围位于雄县城区（见图 1-1）。

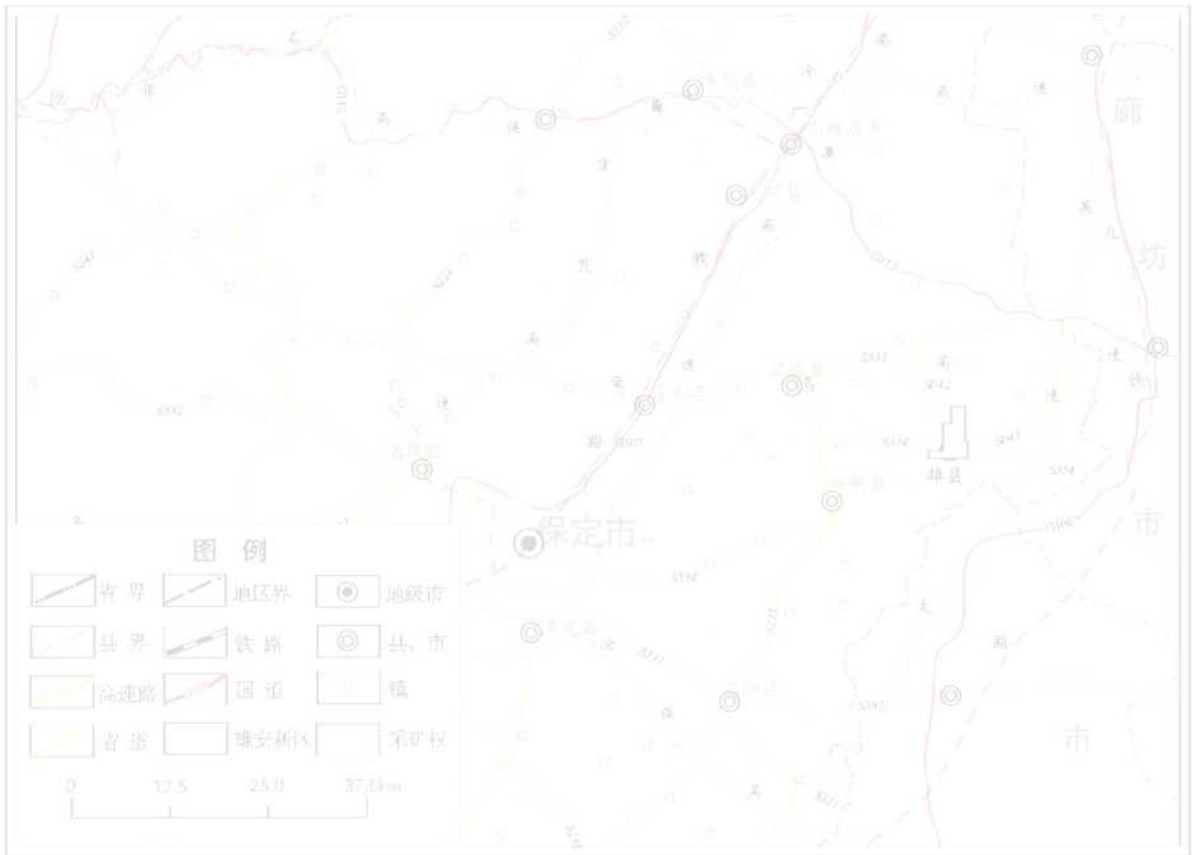


图 1-1 交通位置图

(二) 矿区基本信息

雄县城区原有 4 个矿权分别为：雄县胡台地热井、雄县城北地热井、雄县城南地热井、雄县太阳城地热井，面积合计**km²，均为 2016 年 8 月-10 月首次取得，有效期限均为 5 年，采矿权人均为河北绿源地热能开发有限公司，地址均为河北省雄县县城，经济类型为国营企业，开采矿种为地热，开采方式为地下开采。（矿权登记信息统计见表 1-1、1-2）。

表 1-1 雄县城区地热开采区采矿权信息统计表

序号	采矿权名称	采矿许可证号	有效期	审批生产规模 (×10 ⁴ m ³ /a)	开采深度 (标高)	矿区面积 (km ²)
1	雄县胡台地热井	*****	****. *. **-****. *. **	**.	+*. **m ~ ****. **m	*.
2	雄县城北地热井	*****	****. *. **-****. *. **	**.	+*. **m ~ ****. **m	*.
3	雄县城南地热井	*****	****. *. **-****. *. **	**.	+*. **m ~ ****. **m	*.
4	雄县太阳城地热井	*****	****. *. **-****. *. **	**.	+*. **m ~ ****. **m	*.
合计				**.		**.

表 1-2 雄县城区现有地热采矿权拐点坐标及矿区面积

序号	矿山名称	矿区拐点坐标 (CGCS2000) (通过查询“全国矿业权人勘查开采信息公示系统”获取)		矿区面积 (km ²)
		X	Y	
1	河北绿源地热能开发有限公司 雄县胡台地热井	*****	*****	*.
		*****	*****	
		*****	*****	
		*****	*****	
2	河北绿源地热能开发有限公司 雄县城北地热井	*****	*****	*.
		*****	*****	
		*****	*****	
		*****	*****	
3	河北绿源地热能开发有限公司 雄县城南地热井	*****	*****	*.
		*****	*****	
		*****	*****	
		*****	*****	
4	河北绿源地热能开发有限公司 雄县太阳城地热井	*****	*****	*.
		*****	*****	
		*****	*****	
		*****	*****	
合计				**.

雄县城区地热开采区原 4 个采矿权 2015 年包含地热井共计 38 眼，至 2021 年雄县城区 4 个地热井区块共计 63 眼（包含世纪城监测井），新增地热井开采井**眼，回灌井**眼、监测井*眼（详见表 1-3）。

表 1-3 雄县城区现有地热变动情况

原采矿权	原采矿权包含地热井		新增地热井		变更情况说明
	井号	性质	井号	性质	
胡台地热井	武装部井	开采井	武装部2井	开采井	原武装部井现井号为武装部1井变更为回灌井
	胡台1井	开采井	胡台3井	回灌井	
	胡台2井	回灌井	/	/	
城北地热井	包装城2井	开采井	包装城4井	开采井	原阳光小区井更名为阳光小区1井、金百瑞井更名为包装城1井、二中井更名为温招2井、农发行1井更名为农发行2井。阳光小区1井、盛唐5井由开采井变更为回灌井，金百瑞井、泰和1井、农发行1井、盛唐2井、二中井由回灌井变更为开采井。
	阳光小区井	开采井	包装城5井	回灌井	
	世纪城东井	开采井	包装城6井	开采井	
	世纪城1井	开采井	包装城7井	开采井	
	世纪城2井	开采井	包装城8井	回灌井	
	盛唐1井	开采井	博大井	开采井	
	盛唐3井	开采井	西安各庄1井	开采井	
	盛唐5井	开采井	西安各庄2井	开采井	
	绿源1井	开采井	三小井	回灌井	
	包装城3井	回灌井	农发行3井	回灌井	
	金百瑞井	回灌井	粮库1井	回灌井	
	泰和1井	回灌井	粮库2井	开采井	
	世纪城西北井	回灌井	装潢公司井	开采井	
	世纪城西南井	回灌井	文昌花园井	回灌井	
	世纪城东南井	回灌井	世纪城	监测井	
	农发行1井	回灌井	/	/	
	盛唐2井	回灌井	/	/	
	盛唐4井	回灌井	/	/	
	二中井	回灌井	/	/	
绿源2井	回灌井	/	/		
城南地热井	农发行井	开采井	二小2井	回灌井	招1井、二小井更名为二小1井、原粮局井更名为粮局1井；温招井由开采井变更为回灌井，滨河3井由回灌井变更为开采井。
	温招井	开采井	温泉花园3井	开采井	
	观湖1井	开采井	华雄回灌井	回灌井	
	二小井	开采井	温泉湖商贸中心1井	开采井	
	温泉花园1井	开采井	阳光尚城1井	开采井	
	原粮局井	开采井	阳光尚城2井	开采井	
	滨河1井	开采井	阳光尚城3井	回灌井	
	观湖2井	回灌井	/	/	

原采矿权	原采矿权包含地热井		新增地热井		变更情况说明
	温泉花园2井	回灌井	/	/	
	滨河2井	回灌井	/	/	
	滨河3井	回灌井	/	/	
太阳城地热	太阳城1井	开采井	艾西楼井	回灌井	
太阳城地热井	绿港1井	开采井	/	/	太阳城3井由回灌井变更为开采井
	太阳城2井	回灌井	/	/	
	太阳城3井	回灌井	/	/	

二、矿区范围及拐点坐标

《雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025年）》在综合考虑地热资源政策、开发利用现状、城市组团建设时序、功能分区范围、地热资源赋存条件和现有地热井分布等因素基础上，对已有采矿权进行了合并，合并区块涉及了本次河北绿源地热能开发有限公司雄县4个采矿权。在采矿权人和矿区面积不变的情况下，将现有4个采矿权合并为1个，矿山名称为河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块，开采矿种为地热，开采方式为地下开采，面积为**km²。合并后矿区拐点坐标（见表1-4、见图1-2）。

表1-4 合并后雄县城区地热采矿权矿区范围的拐点坐标

拐点编号	2000 国家坐标系		拐点编号	2000 国家坐标系	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	6	*****. **	*****
2	*****	*****	7	*****. **	*****
3	*****	*****	8	*****. **	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****



图 1-2 雄县城区地热采矿权矿区范围图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 开采储量

依据《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块地热资源储量评价报告》、评审意见书以及备案证明（雄安执法储备[****]*号），雄县城区地热开采区块地热流体储存量为 $*** \times 10^6 \text{m}^3$ 。采灌均衡下年可开采量为 $*** \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(二) 生产规模

依据开发利用方案，本矿山为合并延续，采矿权面积 $**. ** \text{km}^2$ ，开采矿种为地热，采矿权批准生产规模为： $****$ 年至 $****$ 年生产规模 $**. ** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ， $****$ 年至 $****$

年，生产规模为***. ** $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，****年至****年生产规模为***. ** $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。设计生产服务年限为20年。

（三）建设目标与建设内容

雄县城区地热开采区已建成地热井63眼、地热供热站28座、敷设地热水一次管网19.9km。

近期建设目标与建设内容：****年至****年，将开采区内的**座供热站全部优化为一级板换直供、二级板换与水源热泵联供的梯级利用供热模式。生产规模压减至***. ** $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

远期建设目标与建设内容：随着地热供热面积的增加，逐步完成地热井、供热站的综合能源改造工作，****年至****年，规划地热供热面积 ***. ** $\times 10^4\text{m}^2$ ，规划新建地热井10眼，生产规模为***. ** $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ；****至****年规划地热供热面积 ***. ** $\times 10^4\text{m}^2$ ，规划新建地热井10眼，****年至****年为稳定运行期，****年至****年生产规模为 ***. ** $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

（四）工程布局

1. 工程总体布局

依据《开发利用方案》并结合现场调查，雄县城区地热开采区内已建成地热井 63眼、地热供热站28座、地热水管网19.9km，均为利用状态。2026—2035年，拟新施工地热井20眼，铺设管网1.65km，拆除换热站6座。

综上所述本矿山生产周期内共部署地热换热站22座，地热井83眼，铺设地热管网21.55km。

2. 地面工程现状

雄县城区地热开采区块内有地热井63眼，其中地热开采井**眼，地热回灌井**眼及地热专用监测井*眼，雄县城区地热井全部利用蓟县系雾迷山组热储，地热井名称、井位坐标及地面标高（详见表1-5）。开采区内建设供热站28座。各地热井及换热站分布图（见图1-3、开发利用情况见表1-6）。

一般老的建筑物为传统散热器采暖，近年新建建筑物普遍采用地板辐射采暖，采用一级板换高温供暖用水先进行散热器供热，二级板换低温供水进入地板辐射采暖建筑物供热，地热井回灌工程回灌方式采用一采一灌、两采一灌、三采两灌的自然回灌方式，开采井主要利用热储层位为蓟县系雾迷山组；回灌井同样利用蓟县系雾迷山组热储为同层回灌。

表 1-5 雄县城区地热开采区现有地热井基本情况一览表

序号	地热井名称	坐标		地面标高 (m)	成井深度 (m)	利用 热储	涌水量 (m ³ /h)	井口 水温 (℃)	开发利用 方式
		X	Y						
1	胡台 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	开采井
2	胡台 3 井	*****	*****	*. **	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***	**	开采井
3	武装部 2 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	开采井
4	胡台 2 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	回灌井
5	武装部 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	-	-	回灌井
6	太阳城 1 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
7	太阳城 3 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	开采井
8	绿港 1 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	开采井
9	太阳城 2 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	回灌井
10	艾西楼井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	-	**	回灌井
11	盛唐 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. *	**	开采井
12	盛唐 2 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	开采井
13	盛唐 3 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
14	包装城 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
15	包装城 6 井	*****	*****	*. **	****. **斜/ /****. **垂	Jxw	**	**	开采井
16	博大地热井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	-	**	开采井
17	包装城 2 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. *	**	开采井
18	包装城 4 井	*****	*****	**.	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***	**	开采井
19	包装城 7 井	*****	*****	*. **	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***	**	开采井
20	泰和 1 井	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	开采井
21	绿源 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	开采井
22	安各庄 2 井	*****	*****	*. **	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***. *	**	开采井
23	安各庄 1 井	*****	*****	**.	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***. **	**	开采井
24	世纪城 2 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. *	**	开采井
25	世纪城东井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	**.	**	开采井
26	世纪城 1 井	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	开采井
27	农发行 2#	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
28	农发行 1#	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
29	温招 2#	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***. **	**	开采井
30	粮库 2#	*****	*****	*. **	****. **斜/ /****. **垂	Jxw	***. *	**	开采井
31	盛唐 4#	*****	*****	*. **	****. **	Jxw	***	**	回灌井
32	盛唐 5#	*****	*****	*. **	****. **斜/ ****. **垂	Jxw	***. *	**	回灌井
33	包装城 8#	*****	*****	*. **	****. **斜/ /****. **垂	Jxw	***. **	**	回灌井
34	包装城 3#	*****	*****	**.	****. **	Jxw	***	**	回灌井

序号	地热井名称	坐标		地面标高 (m)	成井深度 (m)	利用热储	涌水量 (m ³ /h)	井口水温 (℃)	开发利用方式
		X	Y						
35	包装城 5#	*****	*****	**.*	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	回灌井
36	阳光小区 1 井	*****	*****	**.*	****.*	Jxw	**.*	**	回灌井
37	三小 1#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***	**	回灌井
38	绿源 2#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	回灌井
39	世纪城西北井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	**.*	**	回灌井
40	世纪城西南井	*****	*****	**.*	****.*	Jxw	**.*	**.*	回灌井
41	世纪城东南井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	**	**	回灌井
42	农发行 3#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	回灌井
43	温招 1#	*****	*****	**.*	****.*	Jxw	***.*	**	回灌井
44	粮库 1 井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***.*	**	回灌井
45	二小 1#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***.*	**	开采井
46	温泉花园 1#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***.*	**	开采井
47	温泉花园 3#	*****	*****	**.*	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***.*	**	开采井
48	观湖 1#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***	**	开采井
49	温泉湖 1 井	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	开采井
50	粮局 1 井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***.*	**	开采井
51	滨河 1#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***.*	**	开采井
52	滨河 3#	*****	*****	**.*	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	开采井
53	阳光尚城 1#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	**.*	**	开采井
54	阳光尚城 2#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	/	/	开采井
55	二小 2#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	***	**	回灌井
56	温泉花园 2#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***.*	**	回灌井
57	华雄回灌井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	/	**	回灌井
58	观湖 2#	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	**	**	回灌井
59	滨河 2#	*****	*****	*.**	****.*斜 /****.*垂	Jxw	***	**	回灌井
60	阳光尚城 3#	*****	*****	**.*	****.*斜 /****.*垂	Jxw	**	**	回灌井
61	装潢公司井	*****	*****	**.*	****.*	Jxw	**	**	开采井
62	文昌花园井	*****	*****	*.**	****.*	Jxw	**	**	回灌井
63	世纪城监测井	*****	*****	*	****.*	Jxw	/	/	专用监测井



图 1-3 雄县城区地热开采区块地热井供热站分布图

表 1-6 换热站建设现状情况表

换热站名称	面积 (hm ²)	换热站坐标		开采井	回灌井	地热管道长度 (m)
		X	Y			
胡台站	*. **	*****	*****	胡台*#、胡台*#	胡台*#	***
武装部站	*. **	*****	*****	武装部*井	武装部*井	****
太阳城站	*. **	*****	*****	太阳城*#	太阳城*#	***
雄中新址站	*. ****	*****	*****	太阳城*#	艾西楼井	****
绿港站	*. ****	*****	*****	绿港*#		
盛唐站	*. ****	*****	*****	盛唐*#、盛唐*#、盛唐*#	盛唐*# 盛唐*#	****
包装城站	*. ***	*****	*****	包装城*# 包装城*#	包装城*#	****
博大站	*. ****	*****	*****	博大		
人才家园站	*. **	*****	*****	包装城*#、包装城*#、包装城*#	包装城*# 包装城*#	****
泰和站	*. ****	*****	*****	泰和*#	阳光小区*井	***
绿源站	*. ***	*****	*****	绿源*# 西安各庄*#	三小*#	***
西安各庄站	*. ****	*****	*****	西安各庄*#	绿源*#	***
世纪城东站	*. ***	*****	*****	世纪城*#	世纪城西北	****
世纪城西站	*. ****	*****	*****	世纪城东*#	世纪城西南	***
古玩城站	*. ****	*****	*****	世纪城*#	世纪城东南井	***
农发行站	*. ***	*****	*****	农发行*# 农发行*#	农发行*#	****
温招站	*. ****	*****	*****	温招*#	温招*#	***
粮库站	*. **	*****	*****	粮库*#	粮库*井	***
二小站	*. ****	*****	*****	二小*#	二小*#	***
温泉花园站	*. ***	*****	*****	温泉花园*#	温泉花园*#	***
华雄站	*. ****	*****	*****	温泉花园*#	华雄回灌井	
观湖站	*. ***	*****	*****	观湖*#	观湖*#	***
温泉商贸中心	*. ****	*****	*****	温泉湖商贸中心*#		
粮局站	*. ***	*****	*****	粮局*井	滨河*#	****
滨河西站	*. ****	*****	*****	滨河*#		
滨河东站	*. ***	*****	*****	滨河*#		
阳光尚城站	*. **	*****	*****	阳光尚城*# 阳光尚城*#	阳光尚城*#	***
西候留站	*. ***	*****	*****	装潢公司井	文昌花园井	***
合计				**眼	**眼	*****

3. 工程建设计划

(1) 拟建地热井

依据《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热资源开发利用方案》及地热工程施工部署，计划于 2026—2035 年期间每年施工地热井 2 眼，共计 20 眼地热井。其布井原则为：

①所布设回灌井与回灌井之间、回灌井与已有生产井之间最近井间距初步确定为 500m，如果直井不能满足 500m 间距的，采取定向井完井，确保拟建回灌井与周边所有邻井的取水层间距不小于 500m。

②新增地热井井口位置暂根据《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》(2021 年 7 月发布)，优先选取公园绿地作为井口位置，优先设计对井或丛式定向井，若实施时存在与规划冲突的，再根据规划进行调整。

③新增地热井井身结构优先设计为三开结构，一开深度***m，全段水泥固井；二开井段钻至储层顶界，全段水泥固井，有效的隔离深层地热水与浅层地表水的互串；三开成井深度不超过矿区批复开采深度，揭露热储垂厚为***m，并采用滤水管成井，大大提高井壁的稳定性，防止在后期洗井过程中地层垮塌等事故发生。

④在现状地热井的影响半径范围内不再布设新井。

开采井、回灌井钻井工程设计按照《地热钻探技术规程》(DZ/T 0260—2014)执行。规划新建井根据规划井口位置及热储层靶点的空间位置，设计为直井、定向井或丛式井，地热井井身结构设计均为三开结构，各段深度根据地层变化情况而定。回灌井成井工艺原则为：选择条件好、渗透能力强的热储；将目的层与非目的层隔开；加强井壁的稳定性；采用高过流面积的成井工艺。所以本方案设计一开采用 Φ ***.***mm 钻头钻至***m，下入***.***mm 无缝套管，钢级 J55，壁厚 9.65mm，一开井段全水泥固井，有效的隔离并保护深层地热水与浅层地表水的互串。二开采用 Φ ***.***mm 钻头，钻至热储层顶界，下入 Φ ***.***mm 无缝套管，钢级为 J55，壁厚 8.94mm，二开井段全水泥固井，有效地形成错层取水并降低地热水温度损耗，可提升能源利用效率。三开采用 Φ ***.***mm 钻头，钻至设计完井深度，要求揭露热储层垂厚不低于***m，且开采标度不超过采矿区批复的开采深度，三开采用筛管完井，可大大提高井壁的稳定性，防止在后期洗井过程中地层垮塌等事故发生。见图 1-4。

回灌井储层保护要求：加强钻井过程中钻井液性能和质量管管理，减少钻井液对储层的伤害；成井时对目的层进行洗井，洗井应清除孔内及热储层段井壁的泥浆、岩屑、岩粉等堵塞物，具体按照 GB/T 11615 和 GB 50027 的要求执行。具体洗井工艺及要求根据实际情况而定。

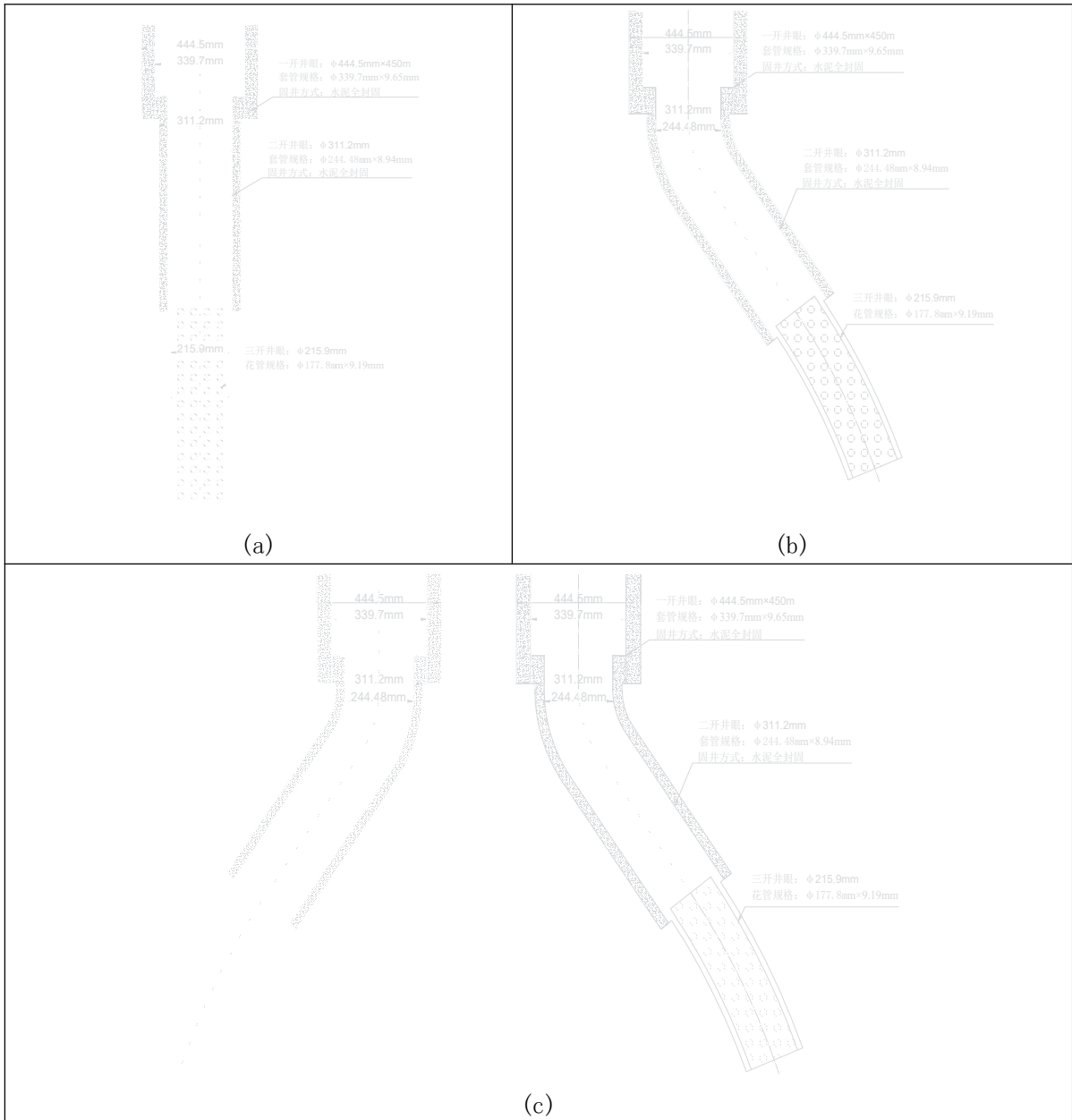


图 1-4 (a) 直井井身结构设计示意图；(b) 定向井井身结构设计示意图；
(c) 丛式井井身结构设计示意图

(2) 换热站及供热管网规划建设

根据《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》可知，2035 年地上总建设规模控制在****万平方米，其中：居住功能约*** 万平方米；就业功能约 *** 万平方米；支撑保障功能约 ***万平方米。随着新区建设的快速发展，雄县主城区按照《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》逐步实施，原有较分散的居住小区会进行拆并，原有的地热井、供热站将会根据新规划重新进行再匹配。组团范围内将建成 16 座综合能源站和 46 座能源用户站，用于热媒调节、转换，及中深层地热井的就近接入；现状保留的 27 座地热能源用户站近期继续保留，随着城区的改造提升，逐步进行综

合能源改造。

随着《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》的落地实施，现有供热站会根据规划进行合并或拆除，闲置的地热井通过管网进行互联互通，实现多井互相调配满足新规划建筑物的供热需求。其中，胡台站、绿港站、包装城站、博大站、华雄站、西候留站等 6 座供热站将不再保留，其供热站内原有地热井通过新铺设管道连接至临近的综合能源站供热区域。其它现状保留的供热站继续保留，逐步完成综合能源改造后就近接入综合能源站供热区域。新增的 20 眼采灌地热井就近接入临近的能源用户站。绿源公司规划建设供热管道*****m，各能源用户站的远期规划供热区域见图 5、1-6。建设内容见表 1-7、1-8、1-9。

表 1-7 雄县城区地热开采区规划新增地热井情况

井组号	井名	井别	井口坐标 X	井口坐标 Y	设计垂深 (m)	设计斜深 (m)	拟建年份
JZ1	XXX-5 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-6 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
JZ2	XXX-9 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-10 井	开采井	*****	*****	****	****	****
JZ3	XXX-7 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-8 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
JZ4	XXX-1 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-2 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
JZ5	XXX-15 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-16 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-17 井	开采井	*****	*****	****	****	****
JZ6	XXX-11 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
	XXX-12 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-13 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
JZ7	XXX-18 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
	XXX-20 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-14 井	回灌井	*****	*****	****	****	****
JZ8	XXX-19 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-3 井	开采井	*****	*****	****	****	****
	XXX-4 井	回灌井	*****	*****	****	****	****

表 1-8 拟拆除供热站情况表

换热站名称	换热站坐标		面积 (hm ²)	拟拆除时间
	X	Y		
胡台站	*****	*****	*. **	****
绿港站	*****	*****	*. ****	****
包装城站	*****	*****	*. ***	****
博大站	*****	*****	*. ****	****
华雄站	*****	*****	*. ****	****
西侯留站	*****	*****	*. ***	****
合计			*. ****	

表 1-9 供热管道规划建设表

序号	换热站名称/井组编号	拟建地热管道长度	拟建设时间
1	胡台站	***	****
2	绿港站	****	****
3	包装城站	***	****
4	博大站	*	****
5	华雄站	***	****
6	西侯留站	***	****
7	JZ1	***	****
8	JZ2	***	****
9	JZ3	****	****
10	JZ4	***	****
11	JZ5	***	****
12	JZ6	***	****
13	JZ7	***	****
14	JZ8	****	****
15	主管道	****	****
合计		*****	

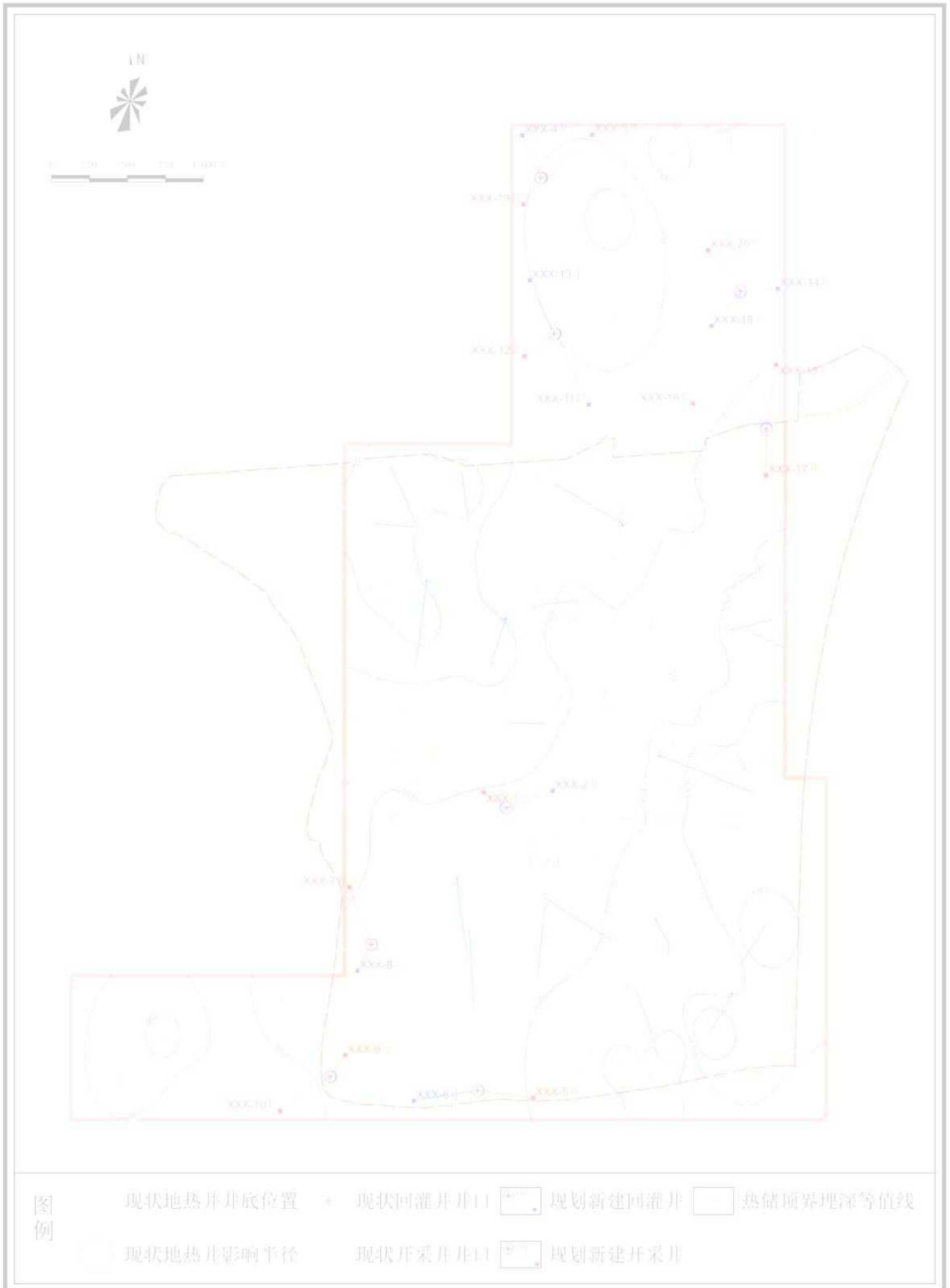


图 1-5 远期拟布井位置示意图

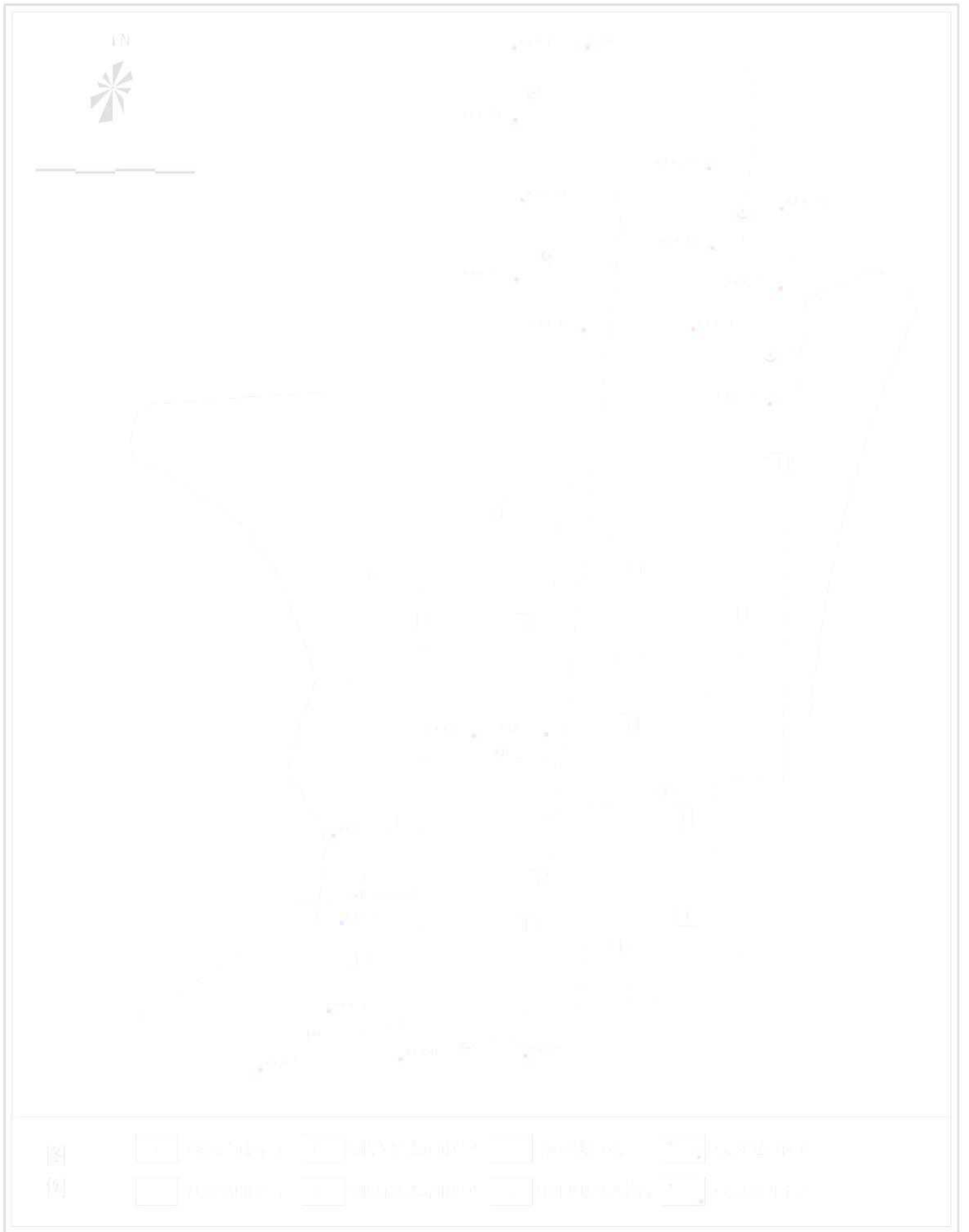


图 1-6 远期地热供热规划示意图

（五）工艺流程

供热站设计采用“取热不取水”的供暖模式，该供暖模式工艺原理采用间接连接系统，由采灌闭式系统和用户供暖循环系统两套封闭式系统来实现，两套系统间通过板式换热器进行热交换，开采的地热水不直接进入供暖循环系统中，交换提取的热量传导给供暖循环系统中的软化水，经供暖输送管网直接进入用户终端，从而达到供暖的目的。此种供热工艺可减缓供暖设备的结垢，减少供暖管路对地热原水的污染，能够达到地热原水回灌的最佳效果。

供热站内地热水开采所建设的采灌循环系统是由开采井、回灌井、输水管线、循环换热系统、换热站等几部分组成的。地热水从开采井抽取上来，通过输水管线进入换热站内，先经过除砂器进行除砂处理，然后进入板换充分与用户供暖循环系统进行热交换，换热后的地热水经过输水管线进入回灌井，回灌进热储层中。（工艺流程图见图 1-7）。

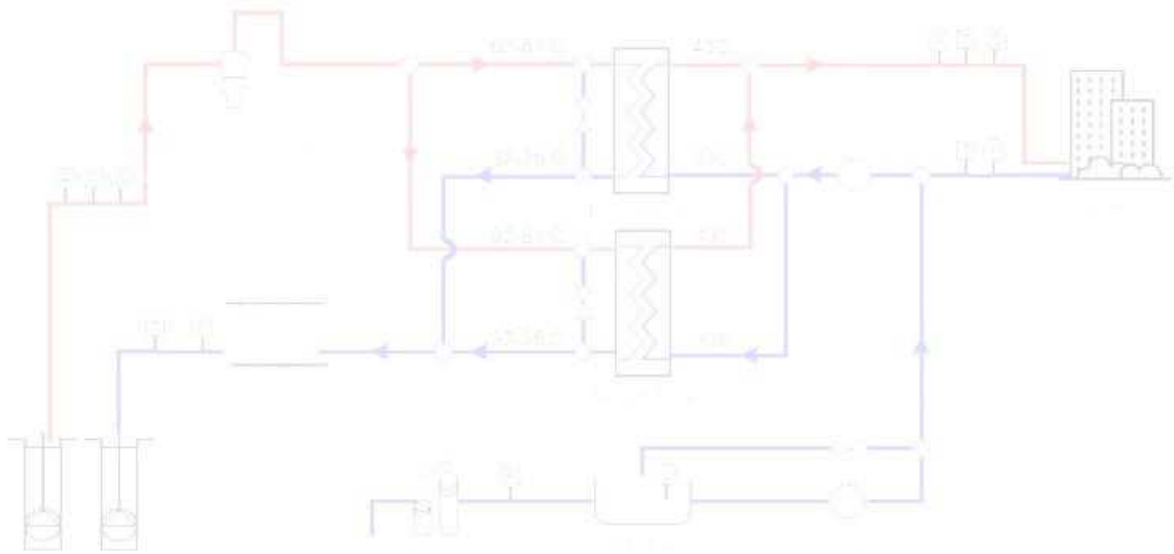


图 1-7 雄县城区地热开采区块现状地热利用工艺流程图

四、矿山开采历史及现状

雄安新区雄县位于冀中平原，地处京津保三角腹地，总面积677.55平方公里。县域东部与霸州市交界，南部、东南部与任丘市、文安县相邻，西南隔白洋淀与安新县相望，西部与容城县相接，西北、北部与白沟新城、高碑店市毗邻，东北部与固安县接壤。地热资源具有面积广、储量大、埋藏浅、温度高、水质优等特点，地热田覆盖面积***平方公里，占县域总面积的**%，总储量***.***亿立方米，热储埋

深在***-***米，出水温度**℃~**℃。是良好的区域供暖热源。其中牛驼镇地热田的雄县部分，以及雄县东部的米家务、咎岗、张岗、龙湾等乡镇，总面积***. **km²。2009年雄县人民政府引进央企利用当地丰富的地热资源进行城区集中供暖，通过近十年的探索创建了“政府引导、统一规划、规模开发、技术先进、取热不取水”的“雄县模式”。

目前，雄县城区地热开发以供暖为主。利用热储层均为蓟县系雾迷山组碳酸盐岩热储，利用热储层深度为-***. **m至-***m（标高），地热井出水量**~***m³/h，出水温度**~**℃，单井供暖面积约为*~**万m²，自然状态下水位埋深普遍在**~***m之间，开采条件下，水位降深为**~***m。

本次雄县城区地热采矿权延续储量评价工作中包含4个现有开采区块。共包含63眼地热井（**眼开采井、**眼回灌井），1眼监测井，28个换热站，涉及***个小区、8个公共服务中心（学校、医院）、10个商铺和2个村庄，共***个供热单元。

胡台地热开采区共有地热井5眼，其中开采井*眼，回灌井*眼（换热站*个）。城北地热开采区共有地热井**眼，其中监测井*眼，开采井**眼，回灌井**眼（换热站**个）。城南地热开采区共有地热井**眼，其中开采井**眼，回灌井*眼（换热站**个）。太阳城地热开采区共有地热井*眼，其中开采井*眼，回灌井*眼（换热站*个）。

雄县城区地热采灌井利用段均为蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储，地热水主要用于小区、单位建筑物供暖，供暖期120天，雄县城区于2009年进行了生产性地热尾水回灌试验项目，于2010年开始全面开展了生产性地热尾水回灌工程，整个城区2010~2011年供暖期，回灌总量约占开采总量的34.1%；2011~2012年供暖期，回灌总量约占开采总量的78.1%；2012~2021年供暖期，回灌总量约占开采总量的100%。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

雄县属暖温带半湿润大陆性季风气候。多年平均降水量 521 mm。年降水分布极不均匀，降雨量多集中在七、八、九三个月，占全年降雨量的 60~80%。据《雄县土地志》（雄县土地志编纂委员会，2002）记载，雄县多年平均气温 12℃，七月份温度最高，为 26.3℃；一月份平均气温最低，为-4.7℃；历史极端最高气温 41.3℃，极端最低气温-23.8℃。无霜期 182 天。主要气象灾害有干旱、高温、雷暴、冰雹、大风、寒潮、大雾。

（二）水文

雄县属海河流域大清河水系。白沟河、南拒马河在白沟相汇，以下称大清河。雄县境内大清河、友谊河、新盖房分洪道将雄县分割成三块。白洋淀缓洪滞沥，洪沥水对雄县影响颇大。

白洋淀：位于安新、任丘、高阳、雄县、容城五县境内，白洋淀是国家重点旅游区和开放区，有“华北之肾”之称，是典型的积水洼地、北方湿地，水域面积366km²，为华北平原最大的淡水湖。

大清河：大清河是流经雄县的唯一自然河流，其上游为拒马河，发源于河北涞源县，在涞水县分为东、西两支。东支称为北拒马河，流经房山、涿州、固安后与南拒马河汇流，汇流后称大清河。大清河流入雄县内全长42km，以前为客货运输航道，现因其上游修建大型水库，下游修闸建坝，逐渐形成季节性河流。

友谊河：原为雄、固、坝排水沟，1962年挖后改名友谊河。主要排泄新城，固安、雄县霸州市部分地区沥水，控制面积421km²，境内全长17.8km，

白沟引河：为人工开挖的灌溉和航运人工河，起自雄县新盖房村，入白洋淀，全长12km。1972 年修建，在雄县境内长2.5km。

新盖房分洪道：1951 年兴建的新盖房分洪道位于大清河北，分洪口门设在雄县新盖房村东、大清河左提多次决口口门处，自西北向东南横贯全县（见图 2-1）。

（三）地形地貌

雄县城区地热开采区位于太行山东麓、河北平原中部。地势西部和北部略高、东部和南部稍低，地面高程5~20m，坡降0.2~0.7‰，地势相对平坦。容城-雄县一

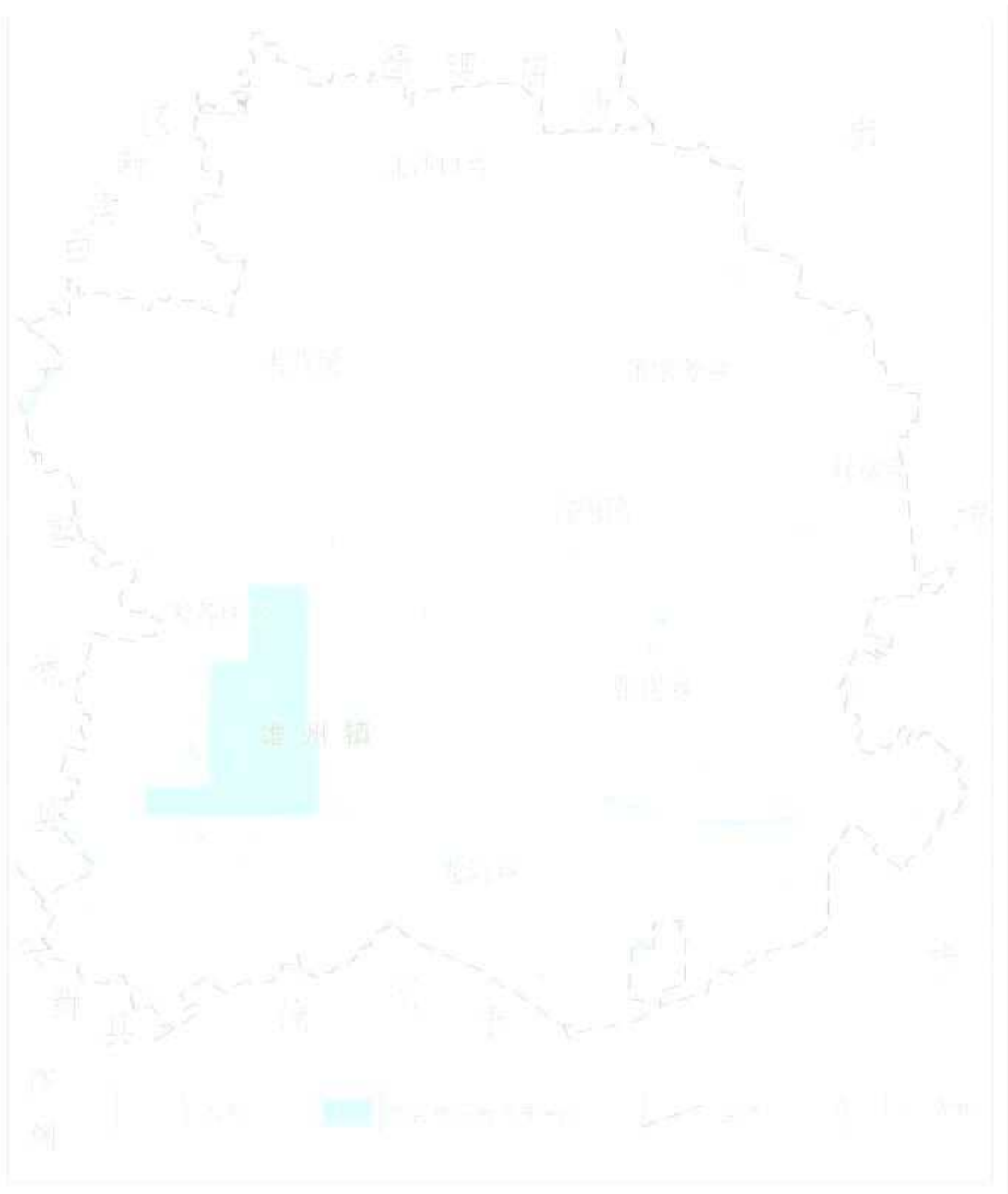


图 2-1 矿区周边地表水系图

线以北为冲（湖）积微倾斜平原，上部为近代河流冲积层或扇前洼地堆积物，下覆冲洪积层；容城-雄县一线以南为冲（湖）积低平原，由近代河流冲积和湖沼沉积形成（见图2-2）。

雄安新区南部因受历史上冀中拗陷和黄河改道及太行山东麓永定河、滹沱河冲积扇的影响，形成华北平原最大的淡水湖泊—白洋淀。白洋淀周边堤埝环绕，东有千里堤，西有四门堤，南有淀南新堤，北有新安北堤，境内堤长169km，分安新大地为5个封闭区，内有7个较大洼地。



图 2-2 雄安新区地形地貌分布图

（四）植被

项目区植被类型属暖温带落叶阔叶林。通过对该项目所在区域收集资料、调查及现场踏勘，得出如下结果：项目区所在区域土地利用率极高，原生植被少见，只有在路边、荒草地上生长有野生植被，区内主要乔木为杨树、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、芦苇、白羊草等。区域内主要农作物有小麦、玉米、大豆等，盛产瓜果、蔬菜。

（五）土壤

该项目区土壤为河流冲积物土，主要为壤质潮土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成。项目所在区土壤肥沃，耕层厚度约*.*m，耕层有机质平均为*.*%，全氮为*.*%*%，速效钾为***ppm，速效磷为**ppm，土壤pH 值在*.*-*.* 之间。

二、矿区地质环境背景

华北平原基底由太古宇和下元古界经过褶皱变质形成的一套复杂变质岩系组成，盖层由中上元古界、下元古界和新生界两套沉积层组成，前者为海相碳酸盐岩，后者为陆相碎屑岩。

华北平原属于华北地层区，北以康保-围场深断裂带为界，西以太行山为界，东

以渤海，南以黄河，东南以聊城-兰考断裂和齐河-广饶断裂为界。地层总体特征是在太古宇-古元古界变质岩系结晶基底之上，不整合地沉积了中、新元古界的长城系、蓟县系、青白口系，古生界的寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界的三叠系、侏罗系、白垩系，新生界的古近系、新近系和第四系。

(一) 地层岩性

根据雄县城区地热开采区块已有井资料，钻遇地层为新生界第四系、新近系明化镇组、中上元古界蓟县系雾迷山组地层（见表2-1），现分述如下：

1. 第四系（Q）

灰黄、棕黄色粘土、亚粘土、亚砂土与灰黄、灰白色中砂、细砂、粉砂、粉细砂不等厚互层。砂层未胶结，疏松。底界埋深***~***m，沉积厚度***~***m，与下伏上第三系明化镇组地层呈不整合接触。

2. 新近系明化镇组（Nm）

浅紫红、紫红、棕红、棕褐色泥岩、砂质泥岩与灰绿、浅灰、灰黄色细砂岩、粉细砂岩、中细砂岩、粉砂岩不等厚互层，泥质胶结，疏松。底界埋深***~***m，沉积厚度***~***m。与下伏中上元古界蓟县系地层不整合接触。开采区位于牛坨镇断凸上，未接受馆陶组地层沉积。

3. 蓟县系热储特征

雄安新区雄县城区地热开采区均利用蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储，利用热储岩性为白云岩，利用裂隙发育段厚度**.*~**.*m，储厚比**.*~**.*%，热储平均空隙率为**.*~**.*%，各地热井揭露热储情况见表 2-1。经开采井抽水试验及水质检测，单井出水**.*~**.*m³/h，井口水温**~**℃，单位涌水量 1.**~**.*m³/h·m，水化学类型为 C1·HCO₃-Na 型水或 C1-Na 型水，溶解性总固体为**.*~**.*g/L，PH 值**.*~**.*，各开采井水量、水温等情况（见表 2-2）。

表 2-1 雄县城区工作区内已有地热井揭露地层情况一览表

地热井名称	孔深 (m)	地层底界埋深 (m)			揭露地层厚度 (m)		
		Q	Nm	Jxw	Q	Nm	Jxw
胡台 1#	****. **	***	***	****. **	***	***	****. **
胡台 3#	****. **	***	****	****. *	***	***	****. *
武装部 2 井	****. **	***	****. *	****	***	****. *	****. *
胡台 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
武装部 1 井	****. **	/	/	/	/	/	/

地热井名称	孔深 (m)	地层底界埋深 (m)			揭露地层厚度 (m)		
		Q	Nm	Jxw	Q	Nm	Jxw
太阳城 1#	****. **	***. *	****. *	****. **	***. *	***. *	***. **
太阳城 3#	****. **	***. *	***. *	****	***. *	***	***. *
绿港 1#	****. **	***. **	***. **	****	***. **	***. *	***. **
太阳城 2#	****. **	***	***	****	***	***	***
艾西楼井	****. **	/	/	/	/	/	/
盛唐 1#	****. **	***. *	****	****	***. *	***. *	***
盛唐 2#	****. **	***. **	***. **	****	***. **	***. **	***. **
盛唐 3#	****. **	***. *	***. **	****	***. *	***. **	***. **
包装城 1#	****. **	***. *	***. **	****	***. *	***. **	***. **
包装城 6#	****. **	***	***	****	***	***	***
博大地热井	****. **	/	/	/	/	/	/
包装城 2#	****. **	***. **	***	****	***. **	***. **	***
包装城 4#	****. **	***	***. *	****	***	***. *	***. *
包装城 7#	****. **	***	***. **	****	***	***. **	***. **
泰和 1#	****. **	***	***	****	***	***	**
绿源 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
西安各庄 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
西安各庄 1#	****. **	***. **	****. **	****	***. **	***. *	***. **
世纪城 2#	****. **	***	****	****. *	***	***	***. *
世纪城东 1#	****. **	***. *	****	****	***. *	***. *	***
世纪城 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
农发行 2#	****. **	***	****. *	****. **	***	***. *	***. **
农发行 1#	****. **	***	****	****. *	***	***	***. *
温招 2#	****. **	***	***	****	***	***	***
粮库 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
盛唐 4#	****. **	***. *	***. **	****	***. *	***. **	***. **
盛唐 5#	****斜/****. *垂	***/ ***	***/ ***	****/ ****. *	***/ ***	***/ ***	***/ ***. *
包装城 8#	****. **	***	***. **	****	***	***. **	***. **
包装城 3#	****. **	***. *	***. *	****. **	***. *	***. *	***. **
包装城 5#	****. **	***	***. **	****	***	***. **	***. **
阳光小区 1 井	****. **	***. *	***	****	***. *	***. *	***
三小 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
绿源 2#	****斜/****. ** 垂	***/ ***. **	****/ ****. *	****/ ****. **	***/ ***. **	***/ ***. **	***/ ***. **
世纪城西北井	****. **	***. *	****	****	***. *	***. *	**
世纪城西南井	****. **	***	****	****. *	***	***	***. *
世纪城东南井	****. **	***. *	****	****. **	***. *	***. *	***. **
农发行 3#	****. **	***	****	****	***	***	***
温招 1#	****. **	***	***	****	***	***	***

地热井名称	孔深 (m)	地层底界埋深 (m)			揭露地层厚度 (m)		
		Q	Nm	Jxw	Q	Nm	Jxw
粮库 1 井	****. **	***	****	****. **	***	***	****. **
二小 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
温泉花园 1#	****. **	***. **	****. **	****. **	***. **	***. **	****. **
温泉花园 3#	****. **	***. **	****. **	****	***. **	***. **	****. **
观湖 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
温泉湖 1 井	****. **	***	****	****	***	***	***
粮局 1 井	****. **	***	****	****. *	***	***	****. *
滨河 1#	****. **	***	****	****	***	***	***
滨河 3#	****. **	***	****	****	***	***	***
阳光尚城 1#	****. **	***	****	****. **	***	***	****. **
阳光尚城 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
二小 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
温泉花园 2#	****. **	***	****	****. **	***	***	****. **
华雄回灌井	****. **	/	/	/	/	/	/
观湖 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
滨河 2#	****. **	***	****	****	***	***	***
阳光尚城 3#	****. **	***	****	****	***	***	***

表 2-2 雄县城区工作区内已有地热井揭露热储情况一览表

地热井名称	利用热储层	利用热储层段	利用裂隙厚度	储厚比 (%)	裂隙率 (%)
胡台 1#	Jxw	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
胡台 3#	Jxw	****. **~****. **	-	*. ***	*. ***
武装部 2 井	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
胡台 2#	Jxw	****. **~****. **	**. **	*. ***	*. **
武装部 1 井	Jxw	-	-	-	-
太阳城 1#	Jxw	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
太阳城 3#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	*. *
绿港 1#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	*. *
太阳城 2#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	-
艾西楼井	Jxw	-	-	-	-
盛唐 1#	Jxw	****. **~****. **	**. **	*. ***	-
盛唐 2#	Jxw	****. **~****. **	***. **	*. ***	-
盛唐 3#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
包装城 1#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	-
包装城 6#	Jxw	***. **~****. **	-	-	-
博大地热井	Jxw	-	-	-	-
包装城 2#	Jxw	***. **~****. **	***. **	*. ***	*. *
包装城 4#	Jxw	***. **~****. **	-	*. ***	*. ***
包装城 7#	Jxw	***. **~****. **	-	-	-
泰和 1#	Jxw	***. **~****. **	-	-	-

地热井名称	利用热储层	利用热储层段	利用裂隙厚度	储厚比 (%)	裂隙率 (%)
绿源 1#	JXW	****. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. **
西安各庄 2#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	-
西安各庄 1#	JXW	****. **~****. **	-	*. ***	*. **
世纪城 2#	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	*. **
世纪城东 1#	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	-
世纪城 1#	JXW	****. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. **
农发行 2#	JXW	****. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. **
农发行 1#	JXW	****. **~****. **	**. **	*. ***	*. **
温招 2#	JXW	****. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. **
粮库 2#	JXW	****. **~****. **	-	*. ***	*. ***
盛唐 4#	JXW	***. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	*. *
盛唐 5#	JXW	***. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. *
包装城 8#	JXW	***. **~****. **	-	*. ***	**.*
包装城 3#	JXW	***. ** ~ ****. **	-		-
包装城 5#	JXW	***. **~****. **	-	*. ***	*. ***
阳光小区 1 井	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	-
三小 1#	JXW	****. **~****. **	-	*. ***	*. ***
绿源 2#	JXW	****. ** ~ ****. **	***. **	*. ***	*. **
世纪城西北井	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	-
世纪城西南井	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	-
世纪城东南井	JXW	****. ** ~ ****. **	**. **	*. ***	-
农发行 3#	JXW	****. **~****. **	-	*. ***	*. ***
温招 1#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
粮库 1 井	JXW	****. **~****. **	-		-
二小 1#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
温泉花园 1#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
温泉花园 3#	JXW	****. **~****. **	-		*. ***
观湖 1#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
温泉湖 1 井	JXW	****~****	-		
粮局 1 井	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
滨河 1#	JXW	****. **~****. **	**. **	*. ***	*. **
滨河 3#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
阳光尚城 1#	JXW	***. **~****. **	**. **	*. ***	-
阳光尚城 2#	JXW	****. **~****. **	-		*. ***
二小 2#	JXW	****. **~****. **	-		*. **
温泉花园 2#	JXW	****. **~****. **	**. **	*. ***	**.*
华雄回灌井	JXW	****~****	-		-
观湖 2#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
滨河 2#	JXW	****. **~****. **	***. **	*. ***	*. **
阳光尚城 3#	JXW	***. **~****. **	***. **	*. ***	-

（二）地质构造

工作区区域构造特征上隶属华北地台四级构造单元牛驼镇凸起。以牛驼镇凸起为中心发育著名的牛驼镇地热田。牛驼镇地热田的主体分为牛驼镇凸起和牛北斜坡，是冀中拗陷中央凸起带的重要组成部分。四周为凹陷所围，西部为容城凸起和徐水凹陷，北为廊固凹陷，东北及东部为武清凹陷和霸县凹陷，南部为饶阳凹陷、高阳低凸起和保定凹陷，工作区地处四级构造单元牛驼镇断凸上（见图 2-3）。

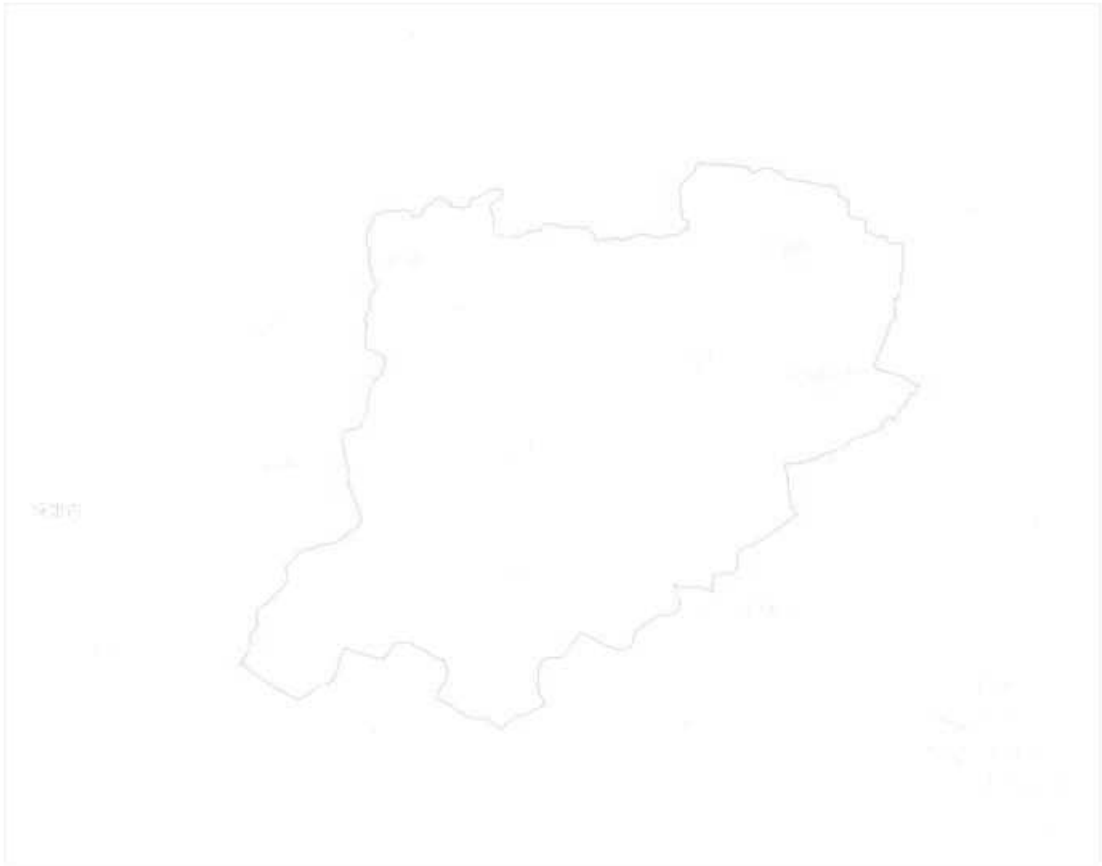


图 2-3 区域地质构造图

主要基岩断裂为牛东断裂、牛南断裂、大兴断裂及容城断裂，形成于燕山运动中晚期，喜山运动早期活动加剧，多为长期活动的断层。其余断层一般规模均较小，对新近系和古近系的沉积不起控制作用，另外发育在新近系和古近系的断层规模更小，其形成多与地层本身的重力滑动有关。

1. 牛东断裂：在雄县地区范围内主要基岩断裂为牛东断裂，位于雄县东侧。牛东断裂是控制牛驼镇断凸与霸州断凹的正向大断裂，总长约**km，总体走向NE，倾向SE，断层倾角**°左右，垂直断距一般****m，水平断距****m。下降盘古近系沉积齐全，最厚可达一万米左右；上升盘新近系明化镇组直接覆盖在下古生界及中上

元古界地层之上。为断开了基底的深大断裂。

2. 牛南断裂：位于安新县至雄县赵北口南一带，是控制牛驼镇断凸西南边界的正断裂，长约**km，断层走向近东西向，断面南倾，倾角**°左右，垂直断距****~****m，水平断距****~****m。此断裂是一条断开了基底长期活动的深大断裂。

3. 容城断裂：位于安新至白沟新城一带，为牛驼镇断凸与容城断凸的边界，长**km，走向NNE，倾向E，倾角**°左右，垂直断距****m，水平断距****~****m。上升盘新近系明化镇组直接覆盖在中、上元古界地层之上，下降盘古近系地层沉积厚度达****~****m，断至基底，是控制古近系发育的生长性断裂。

4. 雄县西断裂

雄县西断裂位于雄县县城西北和容城断裂相接，是一条走向NW，倾向SW，倾角**°左右的正断层，垂直断距为****m，水平断距****m。该断裂对新近系的沉积厚度无控制作用，但其深度达到了结晶基底，并在其沿线伴生有串珠状的侵入体。

区域地壳稳定性：

本区属于华北地震区，根据《中国地震目录》、《中国历史地震资料汇编》及《中国东部地震目录》资料，本区未有*级以上的地震活动。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），确定本区地震基本烈度为*度，设计基本地震加速度值为*.*g。区域地壳稳定性等级为较稳定区。

（三）水文地质

依据地下水赋存类型、水力联系等特征，将矿区及周边区域含水层划分为第四系松散岩类孔隙水、新近系砂岩孔隙水、蓟县系基岩岩溶裂隙水。本矿区热储主要为新近系明化镇组孔隙型砂岩热储和蓟县系雾迷山组基岩热储。其中明化镇组全区禁止开采；其下部蓟县系热储顶面埋藏深度一般在***~****m之间，温度相对较高，水量大，是本区主要热储层。

1. 第四系松散岩类孔隙水

本区内在第四系地质分层的基础上，依据含水层与隔水层的分布状况，水力性质及垂向变化，并从开发利用出发，将第四系含水系统划分为四个含水组。由于第I含水组厚度较小，多未单独开采，且第I、II含水组之间水力联系密切，可视为统一含水系统，即浅层地下水开采层，第III、IV含水组属深层地下水开采层。矿区浅层地热能开发利用的****m以浅的含水层为I+II含水岩组，主要岩性为细砂、粉细

砂，单井单位涌水量为 $1\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，富水性较差；深度大于 100m 的区域主要为第III含水组地下水，该层以中砂为主，单井单位涌水量为 $1\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，局部 $10\sim 20\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，富水性较好，是生活用水的主要开采层位。

2. 新近系明化镇组砂岩孔隙水

明化镇组热储含水层以河流相的中、细砂岩和砂砾岩沉积为主，为半开启的封闭环境，地热水为低温承压水。广泛接受现代降水和古降水的淋滤，地下水交替强烈，因此赋存其中的地热水为低温承压水，新近系明化镇组孔隙热储在工作区内均有分布，砂岩热储埋藏浅，深度一般在 $100\sim 200\text{m}$ 之间，热储中部温度约 $40\sim 50\text{C}$ 。区域单井涌水量一般 $10\sim 20\text{m}^3/\text{h}$ ，矿化度一般 $1\sim 2\text{g/L}$ 左右，水化学类型为 HCO_3-Na 和 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，

3. 蓟县系基岩岩溶裂隙水

蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储为本矿区开采利用热储层，在牛驼镇凸起，蓟县系雾迷山组的顶界埋深一般 100m 左右，底界埋深在 200m 左右，有效热储厚度 100m ，其岩性特征为灰白色、紫红色白云岩、白云质灰岩。热水温度在凸起的轴部一般为 $40\sim 50\text{C}$ ，两侧温度逐渐变低，最低约为 30C 。水化学类型为 $\text{Cl}-\text{Na}$ 型水或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}$ 型水，矿化度为 $1\sim 2\text{g/L}$ ，PH值 $6\sim 7$ 。

（四）工程地质

通过野外调查和收集城区岩土工程勘察资料，雄县城区土体主要包括砂类土、粉土、粘性土三大类。

砂类土出露于河床及埋藏于平原区，埋深一般 $1\sim 2\text{m}$ ，厚度 $1\sim 2\text{m}$ 不等，岩性有砂砾石、中砂、细砂、粉细砂，其物理力学性质随时代、沉积环境、分布特征、颗粒粒级等发生变化。砂砾石结构紧密，承载力一般大于 300kpa ；中砂，稍密~中密，低压缩性，承载力 $100\sim 200\text{kpa}$ ；粉细砂，稍密~中密，承载力为 $100\sim 200\text{kpa}$ 。

粉土出露于山前平原及台地区，埋深 $1\sim 2\text{m}$ ，厚度 $1\sim 2\text{m}$ 不等，其物理力学性质随时代及沉积环境发生变化。Qh以前粉土密实，承载力 $100\sim 200\text{kpa}$ ，但处于台地区的黄土状粉土，垂直节理发育，大孔隙，具有湿陷性；Qh粉土层为中密，中等压缩性，承载力 $100\sim 200\text{kpa}$ 。

粘性土除岩体裸露区没有分布以外，其它地区都有分布，厚度 $1\sim 2\text{m}$ 不等，其物理力学性质受其成因、沉积环境、形成时代等影响。分布于山间谷坡的残坡积层

的粘土夹碎石层、分布于台地及山前残留扇上部的黄土状粉质粘土及平原区**~**m 以下的粘土、砂质粘土属 Qh 以前沉积，硬塑~可塑，中等压缩性，承载力为***~***kpa。全新统 Qh 粘性土为平原区**~**m 以上的粘土、砂质粘土，可塑~软塑，中等压缩，承载力***~***kpa。

(五) 矿体地质特征

1. 热储层特征

雄县城城区地热开采区地热井均利用蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储，利用热储岩性为白云岩，利用裂隙发育段厚度**.*~**.*.**m，储厚比**.*~**.*.**%，热储平均空隙率为*.*~*.*.**%。经开采井抽水试验及水质检测，单井出水**.*~**.*.**m³/h，井口水温**~**°C，单位涌水量*.*~*.*.**m³/h·m，水化学类型为 C1·HCO₃-Na 型水或 C1-Na 型水，溶解性总固体为*.*~*.*.**g/L，PH 值*.*~*.*.**。

2. 地温场特征

1) 恒温带深度和温度

根据监测资料及多年气象资料确定，雄县恒温带深度**~**m，平均深度为**m，恒温带温度为**.*°C。

2) 新生界地温梯度及平面分布特征

地温场的展布受各种控温因素的制约，根据地温梯度数据，结合本区地质构造条件及其它控温因素，绘制了雄县新生界地温梯度图（见图 2-4）。该图基本上反映了雄县地温场及地热异常的分布，也反映了地质构造控温的基本规律。

从图上可以看出，凹中凸的构造格局决定了地区地温展布的特点，地温梯度高值和基岩台拱区相一致。雄安新区地温梯度一般*.*~*.*°C/100m，最高地温梯度**.*°C/100m，是河北省地温梯度最高的地区。地温展布的主体方向为北东向，高温中心往往位于台拱或断凸的一侧，地温异常呈高低相间的带状分布，长轴方向基本和区域构造线一致，在潜山部位呈孤岛状。地温梯度值总体特征是中南部部分地区地温梯度较低，其他部分地温梯度较高，且地温梯度最大的区域位于雄县东南部，牛驼镇凸起部分。

区域新生界地温梯度高值沿雄县城城区、雄县大营镇、白码村及小庄凸起轴部呈 NE—NEE 向展布，向两侧和两端梯度值变小；并在雄县大营镇附近形成岛状的梯度值中心，梯度值为**.*°C/100m；区内最低梯度值为*.*°C/100m，梯度值总体趋势是：

东北部高、西南部低；轴部高，一般 $1.5 \sim 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，两侧低， $1.0 \sim 1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ 。

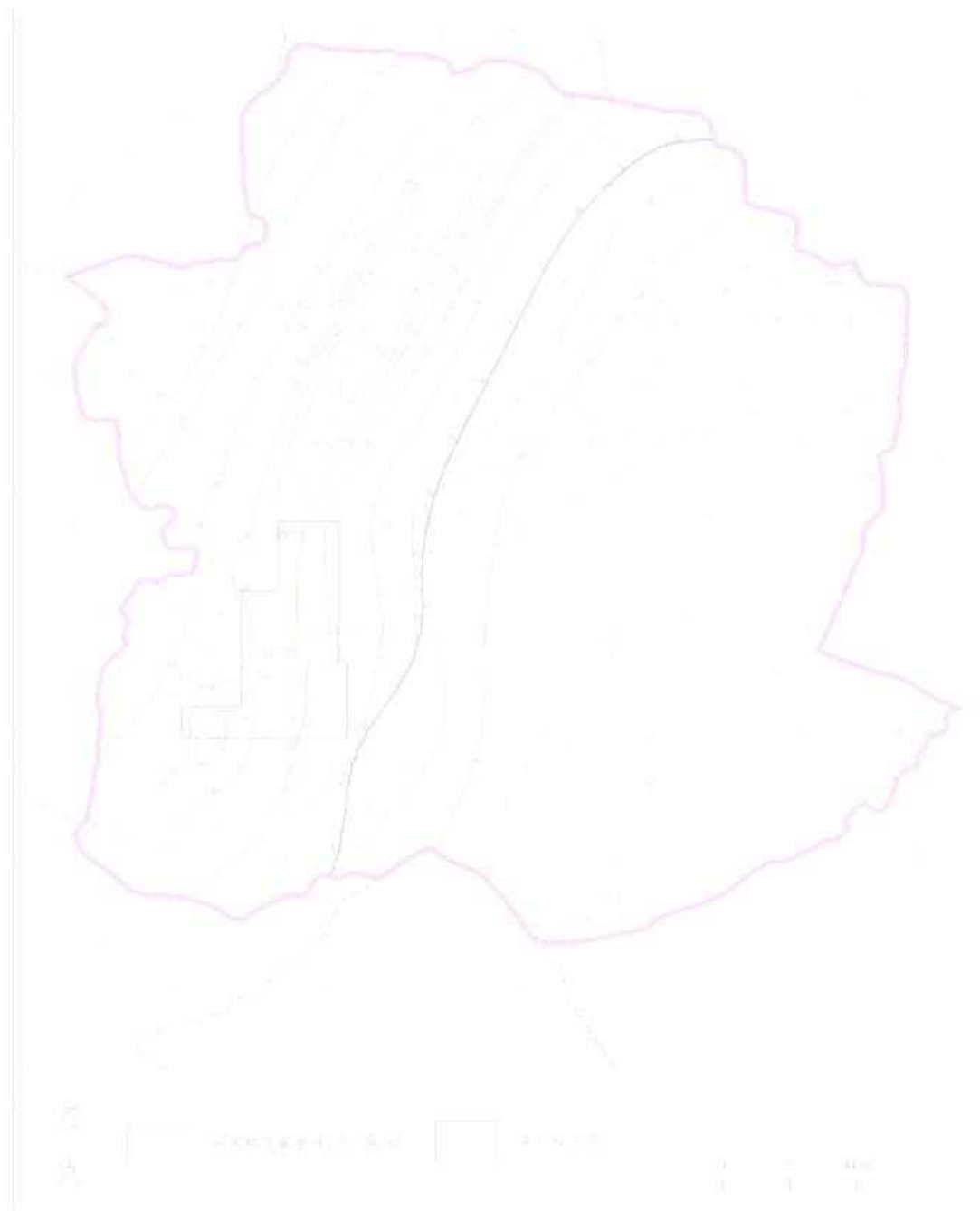


图 2-4 雄安新区新生界地温梯度等值线图

3) 基岩地温梯度特征

不同时代的基岩地温梯度是有差异的，依据区域钻井统计资料，其平均地温梯度为：石炭至二叠系 $1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，奥陶系 $1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，寒武系 $1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，青白口系至蓟县系 $1.0 \sim 1.5 \text{ } ^\circ\text{C}/100\text{m}$ ，基岩地温梯度的差别除了受所处构造位置影响外，主要是基岩自身导热性能的差别引起的。

3. 地热水水质动态特征

本工程地热流体采灌系统中的输水管道均为封闭连接，地热井井口采用定制的专用井口装置进行封闭安装，地热流体由开采井中采出进入经输水管道进入梯级利用系统，逐级体热后直接回灌至同层位的回灌井中，整个系统与外界无联系，形成独立的压力系统，在封闭、绝氧的条件下运行，以避免地热流体与空气接触水质发生变化，影响回灌水质。

根据《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热资源储量核实报告》，通过取样对比成井时水质，水化学类型均未发生变化，均为 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水，主要化学成分以 Cl^- 和 Na^+ 为主， Cl^- 含量一般大于 $****\text{mg/L}$ ， HCO_3^- 含量在 $***\text{mg/L}$ 左右，按主要离子含量大小排序，阴离子 $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ ，阳离子 $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ ，且与成井时对比离子含量变化不大，PH 减小，TDS 呈减小趋势，初步推测由于人类活动，加速流场循环，流速相对增大，离子交替吸附作用减小，进而导致矿化度下降 PH 减小。因此，蓟县系雾迷山组热储地热水经过多年开采回灌，未对水质产生明显影响（见表 2-3）。

表 2-3 地热井水质对比表

井名	取样时间	Ca (mg. L ⁻¹)	Mg (mg. L ⁻¹)	Na+K (mg. L ⁻¹)	Cl (mg. L ⁻¹)	HCO ₃ (mg. L ⁻¹)	TDS (mg. L ⁻¹)	F (mg. L ⁻¹)	PH	水化学类型
绿港 1 井	2011. 4. 32	** . **	** . *	*** . **	****	*** . *	****	* . *	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
	2021. 6. 14	** . **	** . **	*** . **	****	*** . *	****	* . *	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
温泉花 园 3 井	2012. 3. 29	** . **	** . **	*** . **	****	***	****	* . *	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
	2021. 6. 17	** . **	** . **	*** . **	****	*** . *	****	* . **	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
胡台 3 井	2013. 11. 29	** . **	** . *	*** . **	****	*** . *	****	**	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
	2021. 6. 12	** . **	** . **	*** . **	****	***	****	* . **	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$
包装城 1 井	2021. 6. 27	** . **	** . **	*** . **	****	*** . *	****	* . **	* . **	$\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{—Na}$

三、矿区社会经济概况

雄县隶属于河北省保定市，由雄安新区托管。全县共辖 6 个镇、3 个乡，全县面积约 677.55Km²，人口约 49.6 万。雄县地处河北省中部、保定市东部、冀中平原、雄安新区东部、京津保三角核心区。

荣乌高速自县域北部通过，津保高速铁路从县境穿过，同时津同国道，津保省道贯穿全县，大广高速在东部贯通全县，白洋淀温泉城旅游专线（大广高速白洋淀

支线)为旅游观光提供了方便,京雄城际铁路位于雄县城区北部,是京雄城际铁路规模最大的新建车站。未来,京港台高铁、京雄城际、津雄城际3条线路将在此汇聚,交通更加便利。

雄县经济建设发展迅速,在塑料包装印刷、电器电缆、乳胶气球、人造革等行业形成了稳定的产业规模。精密互感器、地毯、纸箱、氟化物系列化工产品已远销国际市场。包装印刷行业近年来发展迅猛,全县已有3000余家,年产值近10亿元,被誉为“中国北方塑料包装生产基地”。乳胶气球、家用手套成为新兴的主导行业,生产企业达100余家,产品销往全国各地和国际市场,有“南有苏州,北有雄州”之称。雄县先后被国家授予“全国水利先进县”、“全国科技推广先进县”、“全国农机监理先进单位”等荣誉称号。旅游产业也呈逐年兴旺趋势。雄县地下蕴藏着丰富的石油和地热资源(见表2-4)。

表 2-4 雄县近三年经济情况表

年份	区域面积 (公顷)	总人口 (人)	人均耕地 (亩)	农业总产 值(万元)	财政收入 (万元)	人均收入 (元)	农业生产 状况
2018	6775500	401248	1.23	224800	52740	20150	良好
2019	6775500	496849	1.23	240200	59152	21308	良好
2020	6775500	495618	1.23	262800	83281	22215	良好

四、矿区土地利用现状

(一) 土地利用类型

参照《矿山土地复垦基础信息调查规范》(TD/T1049-2016)及全国第二次土地变更调查,以雄安新区综合执法局提供的项目区土地利用现状图(2018年)为底图,结合现场调查确定了矿区土地利用现状,共涉及耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地、城镇村及工矿用地8种类型(见表2-5)。

表 2-5 第二次土地调查矿区土地地类表

区域名称	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
雄县城区 地热开采 区	01	耕地	水浇地		***.***	**.***
	02	园地	021	果园	**.***	*.***
	03	林地	031	有林地	**.***	*.***
	04	草地	043	其他草地	*.***	*.***
	10	交通运输用地	102	公路用地	**.***	*.***
			104	农村道路	**.***	*.***
	11	水域及水利设施 用地	111	河流水面	**.***	*.***
			114	坑塘水面	**.***	*.***
			116	内陆滩涂	**.***	*.***
			117	沟渠	**.***	*.***
			118	水工建筑用地	**.***	*.***
	12	其他土地	122	设施农用地	*.***	*.***
	20	城镇村及工矿 用地	202	建制镇	***.***	**.***
203			村庄	***.***	*.***	
205			风景名胜及特殊用地	*.***	*.***	
合计					***.***	***.***

(二) 土地权属状况

矿区范围内的土地归雄县西侯留、邢村、一甫东、二铺、胡家台、四铺、陈家台、南菜园、北菜园、亚古城、王黑营、西关、三铺、一甫西、杨西楼、艾西留、东侯留、西安各庄、北营、一甫南、东关、大阴、望驾台所有，为国有和集体所有，共占用土地***.***hm²，占地类型为耕地、园地、林地、其他草地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、建制镇、村庄、风景名胜及特殊用地。土地利用权属（见表2-6）。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

雄安新区，是深圳特区、浦东新区之后，我国又一具有全国意义的新区。从地缘上看，雄安新区将与北京城市副中心形成“一体两翼”的北京空间优化新格局。十九大报告提出，以疏解北京非首都功能为“牛鼻子”推动京津冀协同发展，高起点规划、高标准建设雄安新区。雄县组团作为“五辅”的重要组成部分要突出改造提升，构建多能互补、协同供应的供热体系，开展地热供热建设工作，将为雄安新区城乡供热体系改造提供依据，并进一步推动了供热能源多元化发展。雄县城区地热矿区范围内的人类工程活动主要为整个城区及配套设施建设，包括公共场所、居

表 2-6 第二次土地调查矿区土地利用权属表

(单位: hm²)

权属		地类														合计	
		01	02	03	04	10		11					12	20			
		耕地	园地	林地	草地	交通运输用地		水域及水利设施用地					其他土地	城镇村及工矿用地			
		012	021	031	043	102	104	111	114	116	117	118	122	202	203		205
		水浇地	果园	有林地	其他草地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	建制镇	村庄	风景名胜及特殊用地	
西候留	集体所有	**.*	*.*			*.*	*.*		*.*		*.*		*.*	**.*	*.*		**.*
邢村	集体所有	**.*	*.*			*.*	*.*		*.*		*.*		*.*		*.*		**.*
一甫东	集体所有	*.*				*.*			*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*		*.*	**.*
二铺	集体所有	*.*	*.*	*.*		*.*	*.*		*.*	*.*	*.*				*.*		**.*
胡家台	集体所有	**.*	**.*	*.*	*.*	*.*	*.*		*.*		*.*		*.*		**.*		**.*
四铺	集体所有	*.*			*.*	*.*	*.*		*.*		*.*			**.*	**.*		**.*
陈家台	集体所有	**.*		*.*		*.*	*.*		*.*		*.*	*.*		*.*	**.*		**.*
南菜园	集体所有	**.*		*.*	*.*	*.*			*.*	*.*	*.*				*.*	*.*	**.*
北菜园	集体所有	*.*			*.*	*.*			*.*		*.*				*.*		**.*
亚古城	集体所有	**.*		*.*		*.*			*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*		**.*
王黑营	集体所有	**.*	*.*	*.*		*.*					*.*	*.*		*.*	*.*		**.*
西关	集体所有	**.*		*.*	*.*	*.*			*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*		**.*
三铺	集体所有	**.*				*.*			*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*		**.*
一甫西	集体所有								*.*		*.*						*.*
杨西楼	集体所有	**.*	*.*			*.*					*.*				*.*		**.*
艾西留	集体所有	**.*		*.*	*.*	*.*					*.*				*.*		**.*
东候留	集体所有	**.*	**.*	*.*		*.*			*.*		*.*		*.*	*.*	**.*		**.*
西安各庄	集体所有	**.*				*.*					*.*				**.*		**.*
北营	集体所有	*.*			*.*	*.*			*.*		*.*				*.*		*.*
一甫南	集体所有	*.*							**.*	*.*						*.*	**.*
艾西留	国有土地					*.*								*.*	*.*		**.*
西关	国有土地					*.*								**.*			**.*
东关	国有土地					*.*								**.*			**.*

西候留	国有土地					*.****	*.****							***.****			***.****
王黑营	国有土地					*.****								*.****	*.****		*.****
东候留	国有土地					**.****								**.****			***.****
胡家台	国有土地					*.****								*.****	*.****		*.****
北菜园	国有土地					*.****		*.****									*.****
北营	国有土地					*.****								**.****			**.****
亚古城	国有土地	*.****				*.****								**.****	*.****		**.****
四铺	国有土地					**.****								***.****			***.****
邢村	国有土地					*.****								**.****			**.****
三铺	国有土地					**.****								***.****			***.****
二铺	国有土地					*.****								**.****	*.****		**.****
陈家台	国有土地					*.****								**.****			**.****
一甫东	国有土地					*.****		**.****						*.****			**.****
杨西楼	国有土地					*.****											*.****
一甫西	国有土地					*.****		*.****						*.****			*.****
南菜园	国有土地							*.****						**.****			**.****
大阴		*.****															*.****
东关		*.****					*.****		*.****								*.****
望家台			*.****				*.****										*.****
集体合计		***.****	**.****	**.****	*.****	*.****	**.****		**.****	**.****	**.****	**.****	*.****	**.****	***.****	*.****	***.****
国有合计		*.****				**.****	*.****	**.****						***.****	*.****		***.****
总计		***.****	**.****	**.****	*.****	**.****	**.****	**.****	**.****	**.****	**.****	**.****	*.****	***.****	***.****	*.****	***.****

民区、公路、铁路等建设。

矿区地处雄安新区，周边地区的人类重大工程活动主要有：1、雄安新区公路、铁路等道路工程的建设，2、工业、村镇居住用地的开发建设，3、白洋淀自然保护区、历史遗迹，人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）上期矿山地质环境恢复治理方案工程实施情况

河北绿源地热能开发有限公司雄县城区（胡台地热井、城北地热井、城南地热井、太阳城地热井）地热未编制过矿山地质环境恢复治理方案。

（二）上期土地复垦情况

1. 土地复垦方案要求

方案服务期末，如继续使用需重新办理有关手续，如不再继续使用，拆除配套设施，对场地进行复垦处理，并对地热井井口进行封堵、填埋、复垦处理，使其与周围环境协调一致。

2. 土地复垦工作量

河北绿源地热能开发有限公司拟申请（胡台地热井、城北地热井、城南地热井、太阳城地热井）采矿权合并延续，上期土地复垦原有 4 个矿权内地热井 38 眼地热井、14 个换热站和已损毁土地利用状况（见表 2-7）。

（1）配套设施占用面积土地复垦工作量及设计

地热资源开发利用配套设施设备等建筑物占地 0.**** hm²，复垦为建制镇地和村庄。根据复垦区土地利用类型及技术经济合理的原则，结合土地使用权人的意见、周边土地利用条件及该地块土地利用总体规划，确定复垦技术为拆除地上泵房和换热站内机器设备，仍保留泵房和换热站房屋做物业用房使用。

表 2-7 原有 4 个地热井区块土地损毁统计表

现状矿区	编号	矿区面积 (hm ²)	地热井损毁面积 (hm ²)	配套设施占用 面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	占地类型
胡台地热井	01	***	*.****	*.****	*.****	村庄
城北地热井	02	***	*.****	*.****	*.****	建制镇和村庄
城南地热井	03	***	*.****	*.****	*.****	建制镇
太阳城地热井	04	***	*.****	*.****	*.****	村庄
合计		****	*.****	*.****	*.****	

(2) 地热井损毁土地复垦工作量及设计

上期土地复垦有地热井38眼 (**眼开采井、**眼回灌井)，土地复垦方案服务年限(一般 5 年)期满,若不继续使用,按闭井处理,本地热井占地面积约为*.*** hm^2 ,河北绿源地热能开发有限公司计划在各地热井井口处挖 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的方形坑,深度 1m ,地热井井口 1m 以下处加盖混凝土井盖1块,上面覆土 1m 夯实。对地上泵房内的项目,将原井口夯实的基础上,覆 $1\text{m}\times 1\text{m}\times 0.2\text{m}$ 的C20混凝土,并在混凝土上用 0.03m 的M7.5的水泥砂浆抹面,使其与泵房内其他位置地面一致。

其中绿港1井地下泵房、包装城3井地下泵房、二中井地下泵房、金百瑞地下泵房、农发行1井地下泵房、世纪城东井地下泵房、阳光小区井地下泵房、绿源1井地下泵房、绿源2井地下泵房、盛唐1井地下泵房,对地下泵房 $5\text{m}\times 3\text{m}\times 2\text{m}$ 的这一空间用土壤充填、夯实。

工作量共计:

- 1) 基坑开挖土方量: $1.2\text{m}^3/\text{眼}(\text{井})\times 38\text{眼}(\text{井})=45.6\text{m}^3$;
- 2) 切割井管: 共38眼(井);
- 3) 盖板预制及安装: 共38眼(井);
- 4) 地上泵房地热井周围地面硬化面积 $4\text{m}^2/\text{眼}(\text{井})\times 28\text{眼}(\text{井})=112\text{m}^2$,厚度 0.15m 。
- 5) 安装D600 井盖38块、覆土 338m^3 、人工提泵58台。

3. 上期方案执行情况

上期未要求做矿山地质环境保护方案,编制了土地复垦方案。通过实地调查走访,因为地热开采所建设的泵房井口均处于使用状态,未进行恢复。

(三) 矿产环境周边治理情况

1. 本次矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例选取中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案进行分析,两矿区地形地貌和气候条件基本相同,两矿山均为地下开采,开采方式基本相同,因此将两者进行对比分析是合理可行的。

中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目概况、前期方案及方案实施情况

中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目,位于河北省保定市容城县城以东、启动区和现状荣乌高速以北、津保铁路以南、张市村以西,

矿区由 10 个拐点圈定，面积 $***\text{hm}^2$ ，生产规模 $*****\text{m}^3/\text{a}$ ，开采矿种：地热；开采方式：地下开采。矿区内现有地热井 5 眼（*眼开采井、*眼回灌井、*眼监测井），待建 39 眼（**眼开采井、**眼回灌井、*眼监测井），全部利用蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储，主要用于建筑物冬季供暖。矿山 2021 年 3 月由河北省地矿局第三水文工程地质大队编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书》，矿山针对开采中出现的土地资源损毁问题进行了土地复垦设计。

2. 矿山土地复垦案例分析

中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目复垦主要针对矿区地热开采涉及的设备、设施在开采周期结束后进行恢复，与周边相协调一致。其相关的技术措施包括土壤重构工程；封井、填埋工程；地面重建工程。

（1）土壤重构工程

1) 混凝土拆除工程

矿区内泵房为地下泵房，采用钢筋混凝土结构，浇筑厚度 0.25m ，为保证复垦后不影响土地利用，对泵房的顶部及距地表 50cm 以内的侧壁进行拆除，总拆除体积为 168m^3 。

2) 拆除泵、管道、供热设备

对于矿区内地热井内的水泵、泵管、监测设备及输送管道及换热站（供热中心站、地热卫星站）内的设备进行拆除。拆除水泵 21 台，拆除供热设备 18 处。拆除后设备回收再利用。

3) 供热中心站、卫星站清理

在拆除供热中心站及卫星站设备后，需对拆除后的场地进行清理，不影响后续利用，清理面积 21600m^2 。

（2）封井、填埋工程

1) 封井工程

对 42 眼地热采灌井进行封井，在地热开采井及回灌井在井口下裸眼段顶部放置悬空水泥塞，以防止水泥向下流出，再用水泥固井车对地热井井孔进行水泥封堵。

2) 填埋工程

填埋工程主要为地下泵房回填。在泵房底部先用拆除的混凝土填埋，上方填埋购置的素填土。建筑垃圾回填 168m^3 ，素填土回填 611.1m^3 。

（3）地面重建工程

1) 培肥种草

针对地下泵房占用的公园绿地，需要复垦为公园绿地的面积为 400m²，则有机肥 240kg、撒播草籽量为 8kg。

2) 铺设地板砖

对于泵房占用的科教用地地面硬化后铺砖。硬化面积为 20m²，采用砂石基础，铺砖面积为 20m²，采用 600×600mm 的地板砖。

中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目土地复垦采取了行之有效的措施，本方案将部分参照中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目土地复垦的审批案例进行设计。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位在接到河北绿源地热能开发有限公司的委托后，及时抽调骨干力量组建了项目部，项目部下分设了地质技术组、内业整理组、财会组、质检组及后勤安全组，首先收集矿区及其周边的自然地理、气象水文、社会经济、土地利用现状与土地利用规划等资料，通过分类整理、分析后开展了调查工作，以收集到的土地利用现状图为底图，调查精度为 1:10000，调查内容包括：

1. 对拟申请采矿权范围 (**km²) 及周边矿山开采影响范围进行了矿山地质环境调查，了解矿区范围矿山地质环境现状、填写矿山地质环境现状调查表；

2. 根据已建工程，现场核实土地损毁面积，了解损毁方式及损毁程度，对已复垦土地现状进行现场调查，了解其复垦效果。

通过调查并收集有关资料，基本查明了：

1. 评估范围内矿山地质灾害环境现状，地面沉降地质灾害的分布特征、规模、发育情况、危害程度等内容；

2. 地热资源的开采对含水层的破坏情况、对地形地貌的损毁情况、对水土环境的影响；

3. 矿区内土地利用现状，已建工程对土地资源的损毁面积、损毁程度。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1. 评估范围的确定

根据矿区所处的位置及周边进行了调查，通过矿山地质环境可能存在的问题调查确认矿区采矿活动可能影响的范围，现状评估区范围与预测评估区范围一致，均为合并后采矿许可证登记的矿区面积，故确定评估范围面积为**km²（见图 3-1）。

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/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

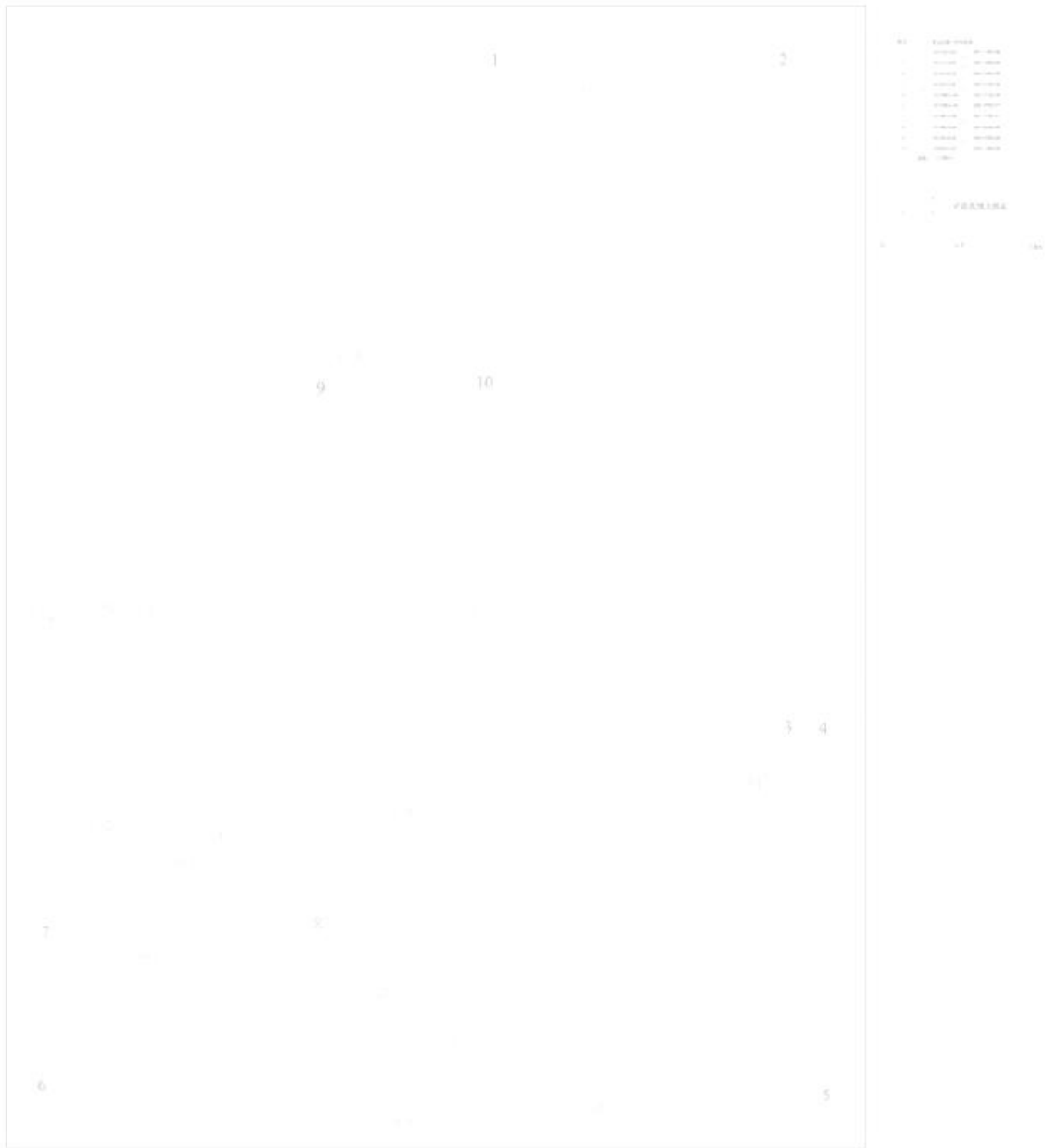


图 3-1 评估区范围图

(1) 评估区重要程度

评估区位于雄县城区内，有 500 人以上的居民集中居住区；评估区内雄州世纪城小区、盛唐国际小区、绿源小区、阳光小区、泰和小区、阳光小区、温泉花园小区、滨河小区等多个小区；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 中评估区重要程度分级表，确定评估区为**重要区**（见表 3-1）。

表 3-1 评估区重要程度分级表

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、铁路、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) 矿山地质环境条件复杂程度分级

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, 开采蓟县系热储, 裂隙岩溶较发育; 与区域浅部含水层、地表水无水力联系, 评估区范围及周边内发现有三条北东向基岩断裂通过, 断裂规模较小, 矿区及周边地质构造较复杂; 现状地质环境问题少, 危害小; 矿区地貌单元类型单一, 地热井工程场区地形较平缓, 无采空区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 C 表 C.1, 确定评估区的地质环境条件复杂程度为**中等**(见表 3-2)。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

复杂	中等	简单
底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿山工程场地地基稳定性中等	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，对井下开采安全影响巨大	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，只有有一条满足某一级别，应定为该级别		

(3) 矿山生产建设规模分级

该地热区拟申请生产规模为***. **万立方米/年，大于**万立方米/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 D 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**（见表 3-3）。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
地热（热水）	万立方米	>20	20—10	<10	

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为**一级**（见表 3-4）。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1. 矿山地质灾害现状

雄县城区地热开采区处于平原区，地势平坦开阔，地形起伏小，浅部无岩溶地层分布，评估区不具备形成崩塌、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，确定评估区及周边地区主要的地质灾害为地面沉降。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	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

(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，沉降中心主要分布在雄安新区南部。评估区处于雄县城区，该沉降区起始于上世纪 80 年代，截止 2016 年，雄安新区沉降中心累计沉降量超过****mm。1980—2016 年评估区累计沉降量***~***mm（详见附图 1），2016 年地面沉降速率为**~**mm，推测 2025 年评估区地面沉降量为***~***mm 左右。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，确定评估区地面沉降发育程度为**强**（见表 3-5）。

表 3-5 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	≥ 800	> 300 ~ < 800	≤ 300
近 5 年平均沉降速率/ (mm/a)	≥ 30	> 10 ~ < 30	≤ 10

注意：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。

(2) 地面沉降产生的原因

地面沉降是一种可由多种因素引起的地面高程缓慢降低的地质现象，严重时会成为灾害。

据目前研究程度，开采第四系水是导致地面沉降地质灾害的主要原因。引起地面沉降的原因分为自然因素及人为因素。自然因素中，包括构造活动、软弱土层的自重压密固结，海平面上升等；人为因素中，主要是超采第四系地下水导致的松散地层的固结、压密。

地热资源的开采与地面沉降地质灾害的成因关系：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蓟县系基岩，开采深部碳酸盐岩热储中的地热水不会引发地面沉降，碳酸盐岩热储层属于中元古代地层，地层已固结成岩。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，水位的持续下降，使含水层水力边界条件发生变化，引起周围水力梯度和渗透压力的变化。随着地层孔隙水压力的降低，原来为孔隙水承受上部地层荷载的那部分力转嫁于土体颗粒，致使颗粒有效应力增加，土层体积不断缩小。对含水层的砂层，如果再次充水饱和，变形可大部恢复，而作为相邻的弱透水层既粘性土层，随着释水强度不断增大，土层孔隙逐渐压密导致体积缩小，粘性土压缩变形是不可逆的，从而造成地面沉降。

同时，地热水开采后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。

(3) 地面沉降的危害

区域地面沉降已经造成的危害如下：①地面标高损失、地面高程基准点失效；②排水不畅，汛期雨后地面积水，影响交通及环境卫生；③造成建筑物基础不均匀下沉、地下管道断裂、地面开裂、建筑物倾斜等。

针对本项目而言，经现场调查访问，目前地面沉降地质灾害对矿区的影响限于地面标高损失。据此确定地面沉降地质灾害危害程度小。

(4) 地面沉降现状评估

综上，评估区地面沉降地质灾害发育程度**强**，危害程度**小**，依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)确定评估区现状评估地面沉降地质灾害危险性**中等**(见表 3-6)。

表 3-6 地面沉降危险性预测评估分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	为险性中等
中等	危险性大	为险性中等	为险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

2. 矿山地质灾害预测

(1) 地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害危险性预测

根据矿山地质环境现状分析，预测该矿山的地热资源的开采活动引发或加剧的地质灾害主要为地面沉降。地热开采后尾水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为小，地面沉降地质灾害发育程度为强，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地面沉降危险性预测评估分级表，预测其引发或加剧地面沉降地质灾害的危险性中等（见表 3-7）。

表 3-7 地面沉降危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近地面沉降影响范围，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

(2) 地热资源的开采可能遭受地质灾害危险性预测

根据矿山地质环境现状分析，该地热矿区可能遭受的地质灾害主要为地面沉降。矿区及周边已发生地面沉降地质灾害，遭受地面沉降的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级表，预测其可能遭受地面沉降地质灾害的危险性中等（见表 3-8）。

表 3-8 房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程临近地质灾害影响范围，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

综上所述，该地热区地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，危险性中等，其影响程度较轻；可能遭受地面沉降地质灾害的可能性中等，危险性中等。

3. 建设场地适宜性评估

该地热区地热资源开采生产建设规模为大型建设项目，评估区重要程度属于重要区，地质环境条件复杂程度为中等，引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，危险性中等，遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等。地面沉降是一种区域性的均匀、缓变的地质灾害，不具突发性，评估区采取垫高建设场地、预留地面沉降值等适当预防措施后可进行工程建设。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中建设用地适宜性分级表，确定建设场地适宜性为基本适宜（见表 3-9）。

表 3-9 建设用地适宜性分级表

级 别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象中等发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

4. 矿山地质灾害现状分析与预测小结

该地热区地质灾害主要为区域地面沉降，现状条件下其危险性中等；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中等，其影响程度较轻，可能遭受地面沉降地质灾害的危险性中等；场地适宜性评价为基本适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

地热建设、生产过程中可能造成含水层破坏和污染的环节主要包括：钻井过程中对含水层的扰动破坏、废弃泥浆及钻井废水入渗对含水层的污染。

1. 矿区含水层破坏现状

（1）地热资源开采对含水层结构的影响

根据雄县城区地热开采区地热资源储量核实报告，该区开采蓟县系雾迷山组热储，

蓟县系雾迷山组热储为碳酸盐岩裂隙岩溶含水层，上层为碎屑岩孔隙型含水层，由于各层系不同的地质演化历史以及水文地质环境的变迁，各层系地下水在形成特征上不同，各热储层之间均有稳定的隔水层，各层系之间无明显的水力联系。

矿区地热井（采、灌井）成井过程中钻遇并揭穿第四系、新近系明化镇组，终孔于蓟县系基岩中，其在钻进过程中对第四系、新近系含水层结构产生扰动，成井后

停止钻进，其对含水层的扰动结束，对其影响较轻。

地热井为三开成井工艺，采用一开、二开下管，水泥固井，三开裸眼成井，施工工艺、止水质量、施工质量完全合格，有效地隔绝了上下不同含水层间的串通，故不会再对上部含水层产生影响。

本矿区开发利用地热资源位于蓟县系热储，热储层地热流体通过井管、泵管抽取至地面以上供暖，供暖之后的地热尾水经回灌井井管回灌至同层热储层中，此过程对上部地下水无影响。

根据该地热井取水段位于蓟县系雾迷山组热储，以灰岩和白云岩为主，地层厚度达数千米，力学强度高，稳定性好，压密性较好，该地热井的间歇性、有序的开采，不会引起含水层结构的改变。

(2) 地热资源开采对热储层水位、水温、水质影响

雄县城区内蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储多年水位呈不断下降趋势，在 2018 年大规模开展回灌工作后水位有明显上升。以粮局 1 井为例，2008 年 3 月成井时，静水位为**.**m，2018 年 3 月静水位为***.**m，年下降速率为**.**m/a，从 2018 年开始进行全面回灌，2021 年 3 月静水位***.**m，回灌后年均下降速率明显减小。水位埋深（见表 3-10）。

表 3-10 粮局 1 井水位埋深数据表

埋深 (m) 日期	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
3.15	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
6.15	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**
埋深 (m) 日期	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
3.15	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**
6.15	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**	***.**

由于本区蓟县系雾迷山组裂隙岩溶热储侧向径流补给微弱，经过多年开采，区内热储温度相对稳定，以世纪城 1 井、盛唐 1 井、绿港 1 井为例，多年水温不变（见表 3-11）。

表 3-11 雄县城区地热井水温变化数据表

井名	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
世纪城 1 井	**°C	**°C	**°C	**°C	**°C
盛唐 1 井	**°C	**°C	**°C	**°C	**°C
绿港 1 井	**°C	**°C	**°C	**°C	**°C

通过对地热井水温、水质分析结果可知，本区地热井井水质、水温基本未变化，但水位下降较快，2018年前年下降速率为**.**m/a，说明矿山开采对热储含水层的破坏程度较大。

综上所述，矿山开采对上部含水层破坏的影响现状分析较小，对热储含水层的破坏程度较大。

2. 热储含水层影响预测评估

根据开发利用方案，在远期规划中拟新施工地热井 20 眼。预测远期地热井工程对含水层的影响主要为地热井施工中含水层结构的破坏和地热开采对水位、水质的影响。

区内拟建地热井井型主要为定向井和丛式井，钻井施工可能使得各含水层暂时连通发生水力联系，在不同含水层段会出现涌水或漏水现象，对含水层结构可能会造成一定程度的破坏。根据钻井工艺可知，为了避免水层污染和井管漏失、喷、卡、塌等井下复杂情况，针对非目的层采用无缝套管，并全段全水泥固井，有效的隔离并保护深层地热水与浅层地表水的互串。在地热井施工阶段，针对井身结构、地层结构和地层流体性质配制不同类型和不同参数的钻井液有利钻进、保护浅部地下水和热储层。加强钻井过程中钻井液性能和质量的管理，减少钻井液对浅层地下水的伤害。故钻井施工对含水层结构的破坏较轻。

今后本矿区地热资源开采要求“以灌定采”、“同层等量回灌”，地热尾水经除砂、换热、过滤后通过回灌井回灌至蓟县系雾迷山组热储层中，其回灌水质没有发生变化，固不会对热储层水质造成影响。根据实地调查，自 2018 年开始进行全面回灌，回灌后年均下降速率明显减小。根据矿山开发利用方案，该矿山的采、灌水量，也即开采的热量，在允许范围之内，不会对热储层温度造成明显不利影响。开采过程中，坚持“灌采结合”利用方式，对含水层影响较小。

综上，预测今后矿山开采对含水层影响程度较小。

（四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

1. 矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山开采地热水，采矿工程活动主要为地热井、泵房建设及集输井管，其中集输井管铺设完毕后，进行回填平整等治理措施，其破坏已得到有效控制，基本恢复原有地形地貌，地热井为挖损，泵房为压占，对原有地形地貌景观破坏较严重。地表以上主要为小区附属建筑物，现状条件下地形地貌景观仍保持原有形态，影响程度较轻。

地热开采井点状分布，破坏面积小，现状对周围地形地貌景观影响较轻。

2. 矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据开发利用方案，在现状 63 眼地热井，28 座换热站基础上，逐步扩大生产规模，将于 2026—2035 年施工地热井 20 眼，同时随着《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》的落地实施，拆除其中 6 座换热站，其换热站内的地热井以及新施工的地热井通过管网与组团范围内建成 16 座综合能源站和 46 座能源用户站实现互联互通，实现多井互相调配满足新规划建筑物的供热需求。

因此预测评估除集输管道、地热井及换热站对地形地貌影响程度为严重外，对矿区其它区域地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 水土环境污染现状

现状条件下，矿区地热井施工质量良好，止水质量良好，地热井自成井使用至今，河北绿源地热能开发有限公司一直重视开采过程中的地热井日常维护，地热经供暖换热利用后进入回灌井，供暖尾水全部回灌至原含水层，预测其对水体环境和土壤的影响较轻。

2. 水土环境污染的影响和破坏预测

根据本矿山远期建设计划，将在 2026 年—2035 年新施工 20 眼地热井及配套管网以及拆除换热站 6 座等工程。

施工期产生的钻井废水排入井场防渗泥浆池用于配置泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置；采用气举法或气水混合法进行洗井。气举洗井不产生洗井废水，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，排入防渗泥浆池中，与废弃泥浆一并无害化处置；抽水试验废水温度降至 25℃ 以下后再排入城市污水管网，由城市污水处理厂统一处理。施工生活污水用于场地洒水，产生量小，影响时间短，不会对水环境产生明显影响。施工过程中采取各种降尘措施减少扬尘污染；废弃钻井泥浆进行无害化处理，对于钻井岩屑可用于铺垫场地；施工过程中的弃土废渣及生活垃圾，集中统一处理。地热井施工过程中的废水和固体废弃物均能得到有效的处理，但在施工过程中，未经任何处理的废水中污染物浓度较高，主要污染物 COD、石油类物质，在事故工况下对水土环境将造成一定影响。因此，在施工过程中要加强对施工现场定期进行检查，同时加强对评估区水土环境污染的监测，尽可能防止地热井施工对水土环境造成严重影响。

根据《开发利用方案》，运营期间地热经供暖换热利用后进入回灌井，供暖尾水全部回灌至原含水层；系统内软化水装置反冲洗产生的废水，可与生活污水经污水管网进入污水处理厂统一处理，产生的固体废物由环卫部门集中收走，卫生填埋。

综上，预测其对水体环境和土壤的影响较轻。见表 3-12。

表 3-12 废水及固废产生及处置情况一览表

类别	排放源		主要污染物	处置措施
废水	施工期	钻井废水	悬浮物、COD、石油类	钻井废水排入井场防渗泥浆池用于配置泥浆，循环使用，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置。
		洗井废水	COD、石油类	项目采用气举法或气水混合法进行洗井。
		抽水试验废水	悬浮物	抽水试验废水温度降至 25℃ 以后再排入城市污水管网，由城市污水处理厂统一处理。
		施工生活污水	COD、氨氮	施工人员盥洗类生活污水用于场地洒水。用水较少，影响微弱。
	运营期	生产废水	悬浮物	运营期供热系统产生的废水主要为软化水装置反冲洗产生的废水，同生活污水一并排入城市污水管网，再进入城市污水处理厂集中处理。
		生活污水	BOD	各地热站依托所在供热单位的化粪池处理后排入城市污水管网，再进入城市污水处理厂集中处理。
固体废物	施工期	施工扬尘	微细尘土	1、施工场地道路要硬化，指定专人清扫工地路面。 2、采用洒水、遮盖物或喷洒遮盖剂等措施防止扬尘。 3、起尘原材料、建筑垃圾不露天堆放
		废弃钻井泥浆	泥浆	钻井井场设置防渗泥浆池，完井后在防渗泥浆池内通过蒸发再进行无害化处置
		钻井岩屑	岩屑	钻井过程中，岩土被钻头破碎成岩屑，其中 50% 混入泥浆中，其余用于铺垫井场。
		弃土弃渣	废渣、杂土	施工产生的弃土弃渣及时运往指定地点消纳。
		生活垃圾	食品、杂物、纸屑等	生活垃圾由施工队设置垃圾桶，统一收集后运至环卫部门指定地点处置。
	运营期	生活垃圾	食品、杂物、纸屑等	各供热站设生活垃圾筒，集中收集后定期由当地环卫部门进行卫生填埋。

(六) 小结

1、矿山地质环境影响现状

综上所述，河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热井开采活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、土地资源破坏的现状评估结论（见表 3-13）。

表 3-13 矿山地质环境影响现状评估一览表

序号	分布位置	对地质灾害影响程度	对含水层的破坏影响	对地形地貌的破坏影响	对水土环境污染影响	矿山地质环境影响程度综合评估
1	地热井	较轻	较严重	较严重	较轻	较严重
2	泵房	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	管线	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
4	除以上布局外区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境问题预测

综上所述，河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热井开采活动对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、土地资源破坏的预测评估结论（见表 3-14）。

表 3-14 矿山地质环境问题预测评估一览表

序号	分布位置	对地质灾害影响程度	对含水层的破坏影响	对地形地貌的破坏影响	对水土环境污染影响	矿山地质环境影响程度综合评估
1	地热井	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
2	泵房	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	管线	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
4	除以上布局外区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

评估区内地热开采活动所占土地主要为地热井、取水泵房和地热管线的使用，由于矿区内地热井成井时间较早，周边环境已基本恢复。

（一）土地损毁环节与时序

该矿山主要开采地下热水，采矿方法为深井潜水泵抽水，地表采矿活动主要为地热井、换热站、供热管线等设施建设。

目前，雄县城区地热开采区块内已有地热井 63 眼，钻井施工时间为 1992 年～2018 年间，在地热井钻探初期根据钻井需要在井位周围挖掘一个泥浆池、沉淀池损毁土地，以及钻探设备压占土地，在成井后临时占地均已恢复原貌。地热井、泵房和换热站之间已经铺设好地下输水管道。项目区现损毁土地单元为 63 眼地热井、*****m 管线及 28 座换热站，损毁的土地类型为建制镇、村庄、道路用地。见表 3-15。

表3-15 已损毁土地统计表

地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)	地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)
武装部 2 井	地下	****. **. **	*. ****	盛唐 2 井	地上	****. *. **	*. ****
胡台 1 井	地上	****. *. *	*. ****	盛唐 4 井	地上	****. *. **	*. ****
胡台 2 井	地上	****. *. **	*. ****	温招 2 井	地下	****. *. *	*. ****
包装城 2 井	地上	****. **. **	*. ****	绿源 2 井	地下	****. **. **	*. ****
阳光小区 1 井	地下	****. *. *	*. ****	农发行 1 井	地下	****. *. **	*. ****
世纪城东 1 井	地下	****. **. **	*. ****	温招 1 井	地上	****. *. *	*. ****
世纪城 1 井	地上	****. *. *	*. ****	观湖 1 井	地下	****. *. **	*. ****
世纪城 2 井	地上	****. *. **	*. ****	二小 1 井	地上	****. *. **	*. ****

地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)	地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)
盛唐 1 井	地上	****. *. *	*. ****	温泉花园 1 井	地下	****. **. **	*. ****
盛唐 3 井	地上	****. *. **	*. ****	粮局 1 井	地上	****. **. **	*. ****
盛唐 5 井	地上	****. **. **	*. ****	滨河 1 井	地上	****. *. *	*. ****
绿源 1 井	地下	****. **. *	*. ****	观湖 2 井	地下	****. *. **	*. ****
包装城 3 井	地下	****. *. **	*. ***	温泉花园 2 井	地下	****. *. **	*. ****
包装城 1 井	地上	****. *. **	*. ****	滨河 2 井	地上	****. **. **	*. ****
泰和 1 井	地上	****. **. *	*. ****	滨河 3 井	地下	****. **. *	*. ****
世纪城西北井	地上	****. *. **	*. ****	太阳城 1 井	地上	****. *. **	*. ****
世纪城西南井	地上	****. *. **	*. ****	绿港 1 井	地下	****. **. *	*. ****
世纪城东南井	地上	****. **. *	*. ****	太阳城 2 井	地上	****. **. **	*. ****
农发行 2 井	地上	****. *. **	*. ****	太阳城 3 井	地上	****. *. **	*. ****
胡台 3 井	地上	****. **. **	*. ****	阳光尚城 2 井	地下	****. **. **	*. ****
包装城 6 井	地下	****. *. *	*. ****	武装部 1 井	地下	****. *. *	*. ****
包装城 7 井	地上	****. *. *	*. ****	艾西楼地热井	地下	****. **. **	*. ****
包装城 4 井	地下	****. *. **	*. ***	包装城 8 井	地下	****. **. **	*. ***
博大地热井	地下	****. *. *	*. ****	包装城 5 井	地上	****. *. *	*. ****
西安各庄 2 井	地下	****. *. **	*. ****	三小 1 井	地下	****. *. *	*. ****
西安各庄 1 井	地下	****. **. *	*. ****	农发行 3 井	地下	****. *. **	*. ****
粮库 2 井	地下	****. **. *	*. ****	粮库 1 井	地下	****. *. *	*. ***
温泉花园 3 井	地上	****. **. **	*. ****	二小 2 井	地上	****. *. *	*. ****
温泉湖商贸中	地下	****. **. **	*. ****	华雄井	地上	****. *. **	*. ***
阳光尚城 1 井	地下	****. *. **	*. ****	阳光尚城 3 井	地下	****. *. **	*. ****
装潢公司井	地上	****. *. *	*. ****	文昌花园井	地上	****. *. **	*. ****
世纪城监测井	地上	****. *. *	*. ****				
地热井合计	*. ****						
用地名称	换热站位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)	用地名称	换热站位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)
胡台换热站	地上	****年	*. **	世纪城西站换	地下	****年	*. ****
雄中新址换热	地上	****	*. ****	古玩城换热站	地上	****年	*. ****
包装城换热站	地上	****	*. ***	粮库换热站	地上	****年	*. **
博大换热站	地上	****	*. ****	华雄换热站	地上	****年	*. ****
人才家园换热	地下	****	*. **	温泉商贸中心	地上	****年	*. ****
泰和换热站	地上	****年	*. ****	粮局换热站	地下	****年	*. ****
安各庄换热站	地上	****年	*. ****	滨河东站换热	地下	****年	*. ***
武装部换热站	地上	****	*. **	温招换热站	地上	****年	*. ****
阳光换热站	地上	****年	*. **	农发行换热站	地上	****年	*. ***

地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)	地热井名称	井泵房位置	施工时间	已损毁面积 (hm ²)
绿源换热站	地下	****年	*.***	滨河西换热站	地下	****年	*.****
世界城东换热	地下	****年	*.***	二小换热站	地上	****年	*.****
盛唐换热站	地下	****年	*.****	绿港换热站	地下	****年	*.****
观湖换热站	地下	****年	*.***	太阳城换热站	地下	****年	*.**
温泉花园换热	地下	****年	*.***	西侯留站	地上	****年	*.***
换热站合计	*.****						
用地名称	施工时间			已损毁面积 (hm ²)			
地热管道	****年~****年			*.**			

根据开发利用方案，2026—2035年，拟新施工地热井20眼，其中开采井12眼、回灌井8眼，设计井孔类型为定向井和丛式井，拟钻探井斜深***—***m，地热井井身结构设计均为三开结构。钻井过程会造成临时用地损毁，钻井施工主要包括井场设备搬运及安装、修建泥浆池、钻井、固井、抽水试验等。钻井完成后，将钻井设备拆除及搬迁，并恢复造成破坏的土地。预测其土地损毁类型为挖损、压占。铺设配套供热管网1.65km，结合本矿山已建管道实际开挖宽度以及设计建设标准确定管网开挖宽度及损毁土地面积，管网开挖宽度1.00m，总作业宽度4.00m。预测其土地损毁类型为挖损、压占。拆除换热站6座，不涉及土地损毁。见表3-16。

表 3-16 拟损毁土地统计表

井组号	井名	井别	拟建年份	井口永久占地 (hm ²)	施工临时占地 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)
JZ1	XXX-5 井	开采井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-6 井	回灌井	****	*.****		
JZ2	XXX-9 井	开采井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-10 井	开采井	****	*.****		
JZ3	XXX-7 井	开采井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-8 井	回灌井	****	*.****		
JZ4	XXX-1 井	开采井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-2 井	回灌井	****	*.****		
JZ5	XXX-15 井	开采井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-16 井	开采井	****	*.****		
	XXX-17 井	开采井	****	*.****		
JZ6	XXX-11 井	回灌井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-12 井	开采井	****	*.****		
	XXX-13 井	回灌井	****	*.****		
JZ7	XXX-18 井	回灌井	****	*.****	*.*	*.****
	XXX-20 井	开采井	****	*.****		

井组号	井名	井别	拟建年份	井口永久占地 (hm ²)	施工临时占地 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)
	XXX-14 井	回灌井	****	*.****		
JZ8	XXX-19 井	开采井	****	*.****	*. *	*.****
	XXX-3 井	开采井	****	*.****		
	XXX-4 井	回灌井	****	*.****		
合计				*.***	*. *	*.***
管道长度 (m)	开挖宽度 (m)	作业宽度 (m)	拟建设时间	管道永久占地 (hm ²)	作业临时占地 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)
*****	1	4	****-****	*. **	*. *	*. **

(二) 已损毁各类土地现状

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地损毁程度评价等级数确定为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。本方案根据本地区类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，各损毁形式损毁等级标准划分如下（见表3-17、3-18）。

河北绿源地热能开发有限公司雄县城区现共有63眼地热井及28座换热站、管线都已建设完成，目前正处于开发利用状态，土地已损毁区面积约*.****hm²，土地损毁程度中度—重度。地热井及泵房、换热站、泵房与换热站连接管道已损毁土地现状图如下图，所损毁土地利用类型见表3-19。

经现场踏勘，该项目因施工建设造成的损毁土地已全部恢复利用（现为建制镇或村庄），且满足原土地使用者对土地的使用要求，符合土地复垦要求。



地下泵房井口



换热站



已建泵房及设备

表 3-17 挖损土地损毁分级标准

评价因子	评价等级		
	一级（轻度损毁）	二级（中度损毁）	三级（重度损毁）
挖掘深度	≤ 0.5m	0.5—2m	≥ 2m
挖掘面积	≤ 0.5hm ²	0.5—1hm ²	≥ 1hm ²
挖掘土层厚度	≤ 0.2m	0.2—0.4m	≥ 0.4m

注：本分级标准不适用于地热矿井钻进土地损毁。

表 3-18 压占土地损毁分级标准

评价因子	评价等级		
	一级（轻度损毁）	二级（中度损毁）	三级（重度损毁）
压占面积	≤ 0.01hm ²	0.01—0.1hm ²	≥ 0.1hm ²
破坏土层厚度	≤ 10cm	10—30cm	≥ 30cm
压占物理性状稳定性	稳定	较稳定	不稳定

表 3-19 已损毁各类土地现状表

损毁单元	施工时间	已损毁形式	用地形式	地类名称	损毁程度	已损毁面积 (hm ²)
地热井及泵房	****年~****年	挖损	永久占地	建制镇、村庄、旱地、水浇地	重度	*.****
		压占	永久占地	建制镇、村庄、旱地、水浇地	中度	*.****
世纪城监测井	****. *.*	挖损	永久占地	建制镇	重度	*.****
换热站	****年~****年	挖损	永久占地	建制镇、村庄	重度	*.****
		压占	永久占地	建制镇、村庄	重度	*.***
地热管道	****年~****年	挖损	永久占地	建制镇、村庄、道路	中度	*.**
合计						*.****

(三) 拟损毁土地预测与评估

目前矿区计划施工20眼地热井, 根据以往工作经验, 施工1眼地热井临时占地约0.6hm², 泵房拟采用地下泵房, 长4米, 宽2米, 深3.5m。单个泵房永久挖损用地0.0008hm², 拟设的20眼地热井可分为8个井场, 每个井场2-3眼井, 施工按每个井场有序推进。则20眼未施工地热井钻探拟临时压占用地面积4.8hm², 地热井永久挖损占地0.016hm²。地热管道施工宽度1m, 作业宽度4m, 则施工16500m地热管道拟临时压占用地面积6.6hm², 永久挖损占地1.65hm²。见表3-20。

至矿山20年内, 预计拟损毁永久占地1.666hm², 临时占地11.4hm², 共计拟损毁土地13.066hm², 土地拟损毁程度为重度。

表 3-20 拟损毁各类土地预测表

损毁单元	用地形式	已损毁面积 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	拟损毁形式	拟损毁程度
地热井及地下泵房	永久用地	0.0793	0.016	0.0953	挖损	重度
	临时用地	/	4.8	4.8	压占	重度
	小计	0.0793	4.816	4.8953		
监测井及泵房	永久用地	0.0014		0.0014		
换热站	永久用地	0.7654		0.7654		
地热管道	永久用地	1.99	1.65	3.64	挖损	重度
	临时用地	/	6.6	6.6	压占	重度
	小计	1.99	8.25	10.24		
合计		2.8361	13.066	15.9021		

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿区地质环境保护与恢复治理分区主要是依据矿山资源保护与开发利用方案, 矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性, 矿山地质环境影响评估结果进行矿山地质环境保护与恢复治理分区, 参照矿区现状评估和预测评估结果进行分区, 当现状评估和预测评估结果不一致时采取就上原则进行分区。矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为三个级别区: 重点防治区、次重点防治区和一般防治区。现状及预测评估采用《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》TD/T0223-2011 中附录 E.1 的分级标准, 见表 3-21。

表 3-21 矿山地质环境影响程度分级表

分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3、区域地下水水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、占用破坏基本农田； 2、占用破坏耕地大于 2hm ² ； 3、占用破坏林地或草地大于 4hm ² ； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接损失 100-500 万元。 4、受威胁人数 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000 m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失较重； 4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、占用破坏耕地小于等于 2 hm ² ； 2、占用破坏林地或草地 2-4 hm ² ； 3、占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm ² 。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接损失小于 100 万元。 4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、占用破坏林地或草地小于等于 2 hm ² ； 2、占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ² 。

现状条件下地热井、泵房及管线对地面沉降地质灾害影响程度较轻，对含水层的破坏较轻，对地形地貌景观的破坏较严重，对水土环境的污染较轻，现状评估矿山地质环境影响较严重。

除地热井、泵房及管线之外的区域对地面沉降地质灾害影响程度较轻，对含水层的破坏较轻，对地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，现状评估矿山地质环境影响较轻；预测地面沉降地质灾害影响程度较轻，对含水层的破坏较轻，对地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，预测评估矿山地质环境影响较轻。评估区面积为****. ****hm²，根据上述分区原则及方法，结合现状评估和预测

评估结果，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区(见表 3-22)。

次重点防治区(A 区)为地热井口、泵房及管线等建设区域，面积为**.****hm²，主要防止矿山开采对含水层破坏及发生渗漏，对周围土壤和地下水造成污染。主要防治措施为：(1) 严格按批准开采规模开采，地热尾水回灌。(2) 生产运行期间，对地面沉降地质灾害实施预防措施及监测，对地热水水温、水位、水质、水量等进行监测；(3) 闭井后，地热井以及回灌井回填封井。

一般防治区为(B 区)为评估区除地热井口及泵房以外的其他区域，面积为***.****hm²，防治措施主要为管道的维护及巡视(见表 3-23)。

表 3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

表 3-23 矿山地质环境防治分区概述表

分区域别	地质环境问题	分布	矿山地质环境影响程度分级		面积 (hm ²)
			现状	预测	
次重点防治区	对地貌景观破坏	地热井井口及泵房、管线、换热站	较严重	较轻	**.****
一般防治区	对地貌景观破坏	除地热井及泵房、管线、换热站以外的其他区域	较轻	较轻	***.****
合计					***.****

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

依据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T1031.1-2011)中，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

依据土地损毁分析与预测结果，河北绿源地热能开发有限公司雄县城区项目已建设完成，且因施工建设造成的损毁土地已全部恢复利用，项目区现状土地损毁为 2.8361hm²；该项目地热水资源开采利用过程中，拟损毁 13.066hm²。本复垦方案复垦区面积总计为 15.9021hm²。

结合该矿山的实际用地情况，监测井、地热管道可持续重复利用，予以保留；

不纳入复垦责任范围内。地热资源开发利用期末，换热站和地热井地上泵房建筑将转给其他使用者，地热井和地热井地下泵房将填埋，故复垦责任范围面积为12.2607hm²。（见表3-24）

表 3-24 复垦区土地损毁类型表

复垦基本单元	占地类型		土地复垦范围			复垦责任范围	现状土地类型
			复垦区面积	已损毁	拟损毁		
地热井及地下泵房	永久占地	挖损	0.0476	0.0316	0.016	0.0476	建制镇、村庄、旱地、水浇地
		压占	0.0477	0.0477	0	0.0477	
	临时占地	压占	4.8	0	4.8	4.8	
	小计		4.8953	0.0793	4.816	4.8953	
监测井及泵房	永久占地	挖损	0.0014	0.0014	0	0	建制镇
地热管道	永久占地	挖损	3.64	1.99	1.65	0	建制镇、村庄、道路
	临时占地	压占	6.6	0	6.6	6.6	
	小计		10.24	1.99	8.25	6.6	
换热站	永久占地	挖损	0.4824	0.4824	0	0.4824	建制镇、村庄
		压占	0.283	0.283	0	0.283	
	小计		0.7654	0.7654	0	0.7654	
合计			15.9021	2.8361	13.066	12.2607	

（三）土地类型与权属

根据雄安新区综合执法局提供的项目所在区域2018年土地利用现状图，结合本项目工程总平面布置图，以及实地调查损毁土地的面积及分布范围情况的综合分析统计，最终获得复垦区土地利用现状数据。复垦区土地隶属雄州镇与朱各庄镇，不占基本农田和生态红线。复垦区土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地热井项目复垦土地归雄州镇与朱各庄镇，为国有与集体所有，共占用土地12.2607hm²，该项目地热井在开发利用过程中，未改变土地权属性质，不需要进行权属调整。土地利用权属（见表3-25）。

表 3-25 复垦区土地权属统计表

区域名称	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦范围面积比例
雄县城区地热开采区	01	耕地	012	水浇地	2.89744	23.63
			013	旱地	0.95646	7.8
	02	园地	021	果园	0.24636	2.01
	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	6.20488	50.61
			203	村庄	1.29912	10.6
11	水利及水利设施用地	116	内陆滩涂	0.65644	5.35	
合计					12.2607	100

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据矿山地质环境影响评估结果，在允许取水范围内，评估区不存在滑坡、岩溶塌陷等地质灾害。在地热井成井过程中，对取水层以上地层进行护孔封井，止水效果良好，地热水不会对地表水及上部含水层产生污染，地热尾水也全部回灌于同层回灌井中，无退水，因此不会对本区周边环境造成影响。

采矿活动可能引发的地质环境问题主要为含水层水位下降，因此，主要地质环境保护措施以预防监测为主，即在评估区内进行地下水监测，各监测措施均采用常规成熟的技术手段。该开采区地热井揭穿的含水层主要为第四系含水层及新近系含水层，地热水来源于蓟县系雾迷山组含水层，通过定期对地热水进行水温、水量、水位、水质监测，达到及时掌握地热资源开采对含水层影响的目的。《雄安新区地热资源开发利用动态监测技术规程》已于2021年4月1日实施，可依据此进行，矿山地质环境监测工程技术成熟、有规范可循，其矿山地质环境治理技术可行。

矿山闭井后，通过对矿山开采有关的工程设备设施进行拆除，并对矿井及地下泵室进行封填，有效的对矿山地质环境进行恢复。此类工程已有成熟的技术手段，施工难度较低，在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由矿山企业全部承担。矿山地质环境治理基金由矿山企业与自然资源部门及银行共同监管，经济上是可行。

“方案”设计的地质环境恢复治理工程由于施工技术条件简单，产生的费用以基本的材料费、机械费及人工费等为主，整体投资少、经济可行，治理成果易于达到设计要求。

1. 资金保障

治理费用由造成矿山地质环境问题的单位河北绿源地热能开发有限公司承担。通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照

产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源开采活动造成的矿区地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

2. 材料供应

本项目所需器械简单，在雄县市场供应数量充足，矿山交通运输条件较方便，项目运营生产物资获取容易。

3. 劳动力市场

生产矿区所在地周边村镇剩余劳动力充足，本项目劳动技术类别属简单类型，参加施工人员经过简单安全、技能培训后即可参加工作。

（三）生态环境协调性分析

雄县城区地热开采项目主要为雄县城区供热工程提供基础热源供应，采用地热间接供热方式实现资源利用。雄县城区地热采矿区位于冀中平原中部，地势平坦，建设期和运营期无大规模开挖工程，对周边地质环境影响较小，引发或加剧地质灾害的可能性较小。

根据《开发利用方案》雄县城区地热供暖，采用“只取热不取水”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全孔封堵、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造成影响。

通过对矿山地质环境保护与治理，可有效保护区域地下水安全。闭坑后对地热井全孔回填，井口封堵，各项工作的落实，不会对周边生态环境造成影响。

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据现场踏勘资料和雄县 2018 年土地利用现状图，复垦区土地类型现状为建制镇、村庄、水浇地、旱地、果园、内陆滩涂，雄县城区地热井项目复垦区全部面积

共 15.9021hm²。结合该矿山的实际用地情况，监测井、地热管道可持续重复利用，予以保留，不纳入复垦责任范围内。复垦责任范围面积为 12.2607hm²。（见表 4-1）

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

	土地类型		面积 hm ²				
	一级地类	二级地类	小计	已挖损	已压占	拟挖损	拟压占
复垦责任 区土地利 用现状	耕地	水浇地	2.89744	0.0018	0.0046	0.0048	2.88624
		旱地	0.95646	0.001	0.0013	0.0024	0.95176
	园地	果园	0.24636				0.24636
	城镇村及工矿 用地	建制镇	6.20488	0.4189	0.2771	0.0072	5.50168
		村庄	1.29912	0.0923	0.0477		1.15912
	水利及水利 设施用地	内陆滩涂	0.65644			0.0016	0.65484
	合计			12.2607	0.514	0.3307	0.016	11.4

（二）土地复垦适应性评价

土地适宜性评价是针对复垦责任区的拟破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1. 评价原则

（1）尽量与原（或周边）土地利用类型或景观类型相一致原则。由于地热项目用地分散，具有点多、线长和不确定性的特点，且土地利用方式受周围环境特征及配套设施等具体条件制约，在确定土地复垦方向时宜优先考虑损毁前后的环境特征及损毁土地特点，应尽量与原（或周边）土地利用类型或景观类型保持一致，恢复土地的原利用功能，与周边土地利用现状相统一。

（2）简约原则。针对地热项目点多、线长和不确定性的特点，遵循“与原（或周边）土地利用现状保持一致，节约有效利用资源”的原则，适当简化土地复垦适宜性评价过程、内容等。

（3）因地制宜，农用地优先原则。在进行复垦适宜性评价时，应分别根据评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，因地制宜，扬长避短，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建。

（4）主导因素为主原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况、配套设施及社会需求等方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 符合土地总体规划，并与其他规划等相协调原则。在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域土地利用总体规划 and 农业规划等，统筹考虑本地区社会经济发展和地热生产建设计划。

2. 评价范围和复垦方向的确定

本方案复垦适宜性评价范围为复垦责任范围，即地热井井口及泵房和换热站造成用地构成区域，面积合计为 12.2607hm²。土地损毁形式主要为挖损和压占。

根据矿区土地损毁情况、公众参与意见等，通过衔接《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》以及向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析，初步确定城北、城南区块土地复垦方向以雄县土地利用规划图为复垦方向，胡台、太阳城区块土地复垦方向以雄县城区土地现状图为复垦方向。

3. 土地复垦分析

河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区（原雄县城北地热井、雄县城南地热井）包含在河北雄安新区雄县组团控制性详细规划范围内，这两个区块确定复垦利用方向为建设用地，包括住宅用地、商业用地、居住复合用地、公园绿地、医疗卫生用地、基础教育用地、文化设施用地（见表 4-2）。

表 4-2 城北、城南区块待复垦土地适宜性评价结果表

复垦基本单元		待复垦面积 (hm ²)	复垦措施	复垦利用方向
地热井	居住用地	0.0739	井孔封堵，地下泵房回填，地上泵房留作农业用房，地面硬化	居住用地
	公共文化教育医疗用地	0.0095	井孔封堵，地下泵房回填，地上泵房留作农业用房，地面硬化	公共文化教育医疗用地
	商业服务设施用地	0.0049	井孔封堵，地下泵房回填，地面硬化	商业服务设施用地
	城市绿地	0.002	建构筑物拆除，井孔封堵，地下泵房回填，场地绿化	公园与绿地
换热站及管线施工	供热换热站—恢复原状	5.711	拆除相关设备，清除垃圾、地面硬化	恢复原状

河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区（原胡台地热井、太阳城地热井）在河北雄安新区雄县组团控制性详细规划范围外，按土地现状规划确定复垦利用方向为建制镇、村庄和少量耕地用地（见表 4-3）。

表 4-3 胡台、太阳城区块待复垦土地适宜性评价结果表

复垦基本单元		待复垦面积 (hm ²)	复垦措施	复垦利用方向
地热井	建制镇、村庄、内陆滩涂	0.012	井孔封堵, 地下泵房回填, 地上泵房留作农业用房, 地面硬化	建制镇、村庄、内陆滩涂
	耕地	0.008	建构筑物拆除, 井孔封堵, 地下泵房回填, 预留 60cm 进行表土回覆并平整, 使其达到	耕地
换热站及管线施工	供热换热站—恢复原状	6.4394	拆除相关设备, 清除垃圾、地面硬化	恢复原状

4. 耕地质量评价

根据全国耕地质量等级调查与评定成果, 从高到低将全国耕地划分为优等(1~4等)、高等(5~8等)、中等(9~12等)和低等(13~15等)4个类型。根据2016年雄县的耕地质量等级补充完善数据与土地变更调查数据库, 雄县耕地质量平均等别为9.3, 属中等类型。根据收集的相关文献, 雄县县城土壤有机质含量为中等, 速效氮的含量较低、处于缺乏状态, 速效磷含量为丰富状态, 速效钾含量为中等, 土壤全氮含量为中等, 全磷含量为丰富, 全钾含量为中等, 含量与分级标准见表4-4。

表 4-4 土壤属性因素分级表

土壤属性 \ 分级	极缺乏	缺乏	中等	丰富	偏高
有机质含量%	<0.6	0.6-1	1-2	2-3	3-4
全氮含(g/kg)	<0.5	0.5-0.75	0.7-1	1-1.5	1.5-2
全磷含(g/kg)	<0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1
全钾含(g/kg)	<5	5-10	10-15	15-20	20-25
速效氮含量(mg/kg)	<30	30-60	60-90	90-120	120-150
速效磷含量(mg/kg)	<3	3-5	5-10	10-20	20-40
速效钾含量(mg/kg)	<30	30-50	50-100	100-150	150-200

胡台、太阳城区块部分土地部分复垦方向为耕地, 复垦完毕要及时进行耕地质量验收, 验收要求参照《耕地质量验收规范》NY/T1120-2006执行, 合理确定评价单元及取样密度, 进行耕地环境质量评价、耕地地力评价, 复垦后的耕地质量等级不低于中等型。

(三) 水土资源平衡性分析

1. 土源平衡分析

土地复垦工程实施, 既要考虑技术可行、经济的可行性, 同时也要兼顾周边生态环境。矿区范围主要以建设用地为主, 复垦时, 要把复垦工作控制在复垦责任范围, 避免造成新损毁的土地。

矿区复垦过程中，主要在地下泵房拆除后需要土方回填。复垦过程中，扣除建筑垃圾的再利用外，需要回填土1110m³，按照规划要求，雄东组团、咎岗组团、北沙口特色小镇将陆续开工建设，建设初期开挖地基将产生大量的土壤资源，这几个组团距本开采区块直线距离都在10km以内，具有运距短、储量丰富的优势，购买使用方便，土资源可以得到平衡（见表4-5）。

表 4-5 复垦工程土源平衡分析表

复垦基本单元	清理工程		填埋工程		应对措施
	混凝土拆除	建筑垃圾回填	素填土回填		
	m ³	m ³	m ³		
地下泵房	***	***	****	地下泵房空间先用拆除的混凝土填埋，上部用购买的素填土填埋	
合计	***	***	****		

2. 水源平衡分析

本复垦主要涉及建设用地，少量耕地及公园绿地，建设用地不需要水源平衡分析，单个泵房区面积较小，且分散，需水量较小，各个公园绿地及耕地区都配有相应的灌溉措施，能满足相应的用水需求。

（四）土地复垦质量要求

本项目土地复垦方向为建设用地，根据《土地复垦质量控制标准 TD/T 1036-2013》，复垦为其他类型建设用地的，土地复垦质量要求为：①确保复垦后的土地基本平整；②复垦后与周边景观协调、宜居；③复垦后地基设计标高满足防洪要求。

复垦为公园绿地的，复垦标准参照该标准中黄淮海平原区土地复垦质量控制标准中其他草地的土壤质量：①有效土层厚度≥40cm；②土壤容重≤1.45g/cm³；③土壤质地为砂土至壤质粘土；④砾石含量≤10%；⑤PH值6—8.5。

复垦为耕地的，土地平整标准根据本项目区的地势地形：①有效土层厚度≥60cm；②坡度≤15°；③土壤容重≤1.40g/cm³；④土壤质地为壤土至壤质粘土；⑤pH值范围控制在6~8.5范围之内；⑥有机质含量≥1%，⑦生产力水平三年后达到周边地区同等土地利用类型水平；⑧电导率≤2ds/m。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 矿山地质环境保护预防

1. 目标任务

(1) 原则

矿山地质环境保护与恢复治理要坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜、边开采边治理”的原则。

(2) 目标任务

建立完善矿山地质环境监测系统，实施矿山地质环境监测工作，加强对矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源损毁的监测，矿山开采过程中严格按照开采设计方案进行。

建立完善矿山地质环境监测系统，实施矿山地质环境监测工作，加强对矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染和土地资源损毁的监测，矿山开采过程中严格按照开采设计方案进行。

2. 主要技术措施

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要包括矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观以及土地资源破坏预防等方面。由于该矿山主要开采地下热水，采矿方法为深井潜水泵抽水，地表采矿活动主要为地热井及地下泵房等设施建设，地热井生产规模为大型。因此，矿山开采时及开采结束后主要采用以下工程措施进行保护与恢复治理。

(1) 井孔和管道维护

由于雄县城区地热井开采利用蓟县系热储，地热井成井时采取了严格的止水措施，现状条件下地热水含水层尚未对上部浅层松散岩类含水层产生影响，但随着开采时间的增加，要加强井孔结构的日常维护，保证止水效果，防止井管渗漏，影响区域上部含水层的水质。在生产运营过程中，要加强输水管道的维护保养工作，避免管道发生渗漏，对周围土壤、地下水造成污染。

(2) 加强监测

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 337.51 万 m³/a 开

采。根据评估区地质环境条件以及可能产生的地质环境问题，加强对矿区及周边进行地下水水质、水温、水位监测，发现问题及时采取措施，同时对地热水开采量进行监测（由于井口已安装流量计，由企业自行进行水量监测，并统计记录）。

（3）井孔封堵

在矿山闭井后，应对废弃开采井及回灌井进行及时的封孔，利用水泥砂浆等材料，对井孔进行全面封堵，防止井孔成为地下含水层的污染通道，保证地下水资源的安全。同时拆除其内部配套设施等，使其恢复合理用途，进行地面生态环境恢复工作。

（二）土地复垦预防

该矿山为已建矿山，根据开发利用方案，本方案服务期内地热井配套工程已建设完成，不会产生新的土地损毁，不再提出土地复垦预防措施。

二、矿山地质灾害治理

该地热区的矿山地质灾害主要为区域地面沉降。地面沉降作为一种区域性、渐变性、累进性的灾害，具有不可逆的特点，其不等同于具有突发性质的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。根据目前对地面沉降的认识及研究程度，地面沉降的成因主要为超采第四系深层地下水，对其的治理主要是减少地下水资源的开采、减缓地面沉降的沉降趋势，

项目区位于雄县城区，占地面积小，且现状地热开采设施均已建成，地热开采过程中发生地质灾害可能性较小。因此，本方案只涉及矿山地质灾害监测工程，加强矿区内地面沉降监测，保证矿山正常运行。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

采取预防和控制的措施，最大限度的保护当地自然环境，以减少对土地的破坏。矿山开采结束后，根据《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》、《雄县土地利用总体规划》（2010~2020年）和实地调查走访，咨询主管部门和权属单位，对已破坏土地进行恢复治理，1个地热专用监测井、地热管道可持续重复利用，予以保留。最终复垦面积为12.2607hm²。其中原城南、城北区块包含在《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》范围内，按控制性详细规划，原胡台、太阳城区块按现状规划，复垦前后土地利用结构调整表（城北、城南区块见表5-1）和（胡台、太阳城

区块见表 5-2)。

表 5-1 城北、城南区块复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦前 面积 (hm ²)	大类	中类		复垦后 面积 (hm ²)
01	耕地	012	水浇地	0.0056	居住用地	R1	住宅用地	0.4025
		013	旱地	0.11438		R9	居住配套设施	0.002
20	城镇村及工 矿用地	202	建制镇	5.4695	公共管理与 公共服务用 地	A2	文化设施用地	0.0016
						A3	基础教育用地	0.0067
		203	村庄	0.21182	商业服务业	B1	商业用地	0.0137
					公共建筑用 地	F1	居住复合商业	0.2333
						F22	发展备用地	0.0014
						绿地	G1	城市公园绿地	5.118852
合计				5.8013	合计			5.8013

表 5-2 胡台、太阳城区块复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变化
01	耕地	012	水浇地	2.89184	2.89184	0
		013	旱地	0.84208	0.84208	0
02	园地	021	果园	0.24636	0.24636	0
20	城镇村及工 矿用地	202	建制镇	0.717528	0.717528	0
		203	村庄	1.1052	1.1052	0
11	水利及水利设 施用地	116	内陆滩涂	0.65644	0.65644	0
合计				6.4594	6.4594	

(二) 工程设计

根据规程有关要求,结合项目地热井井口、管线和泵房等工程分布情况,本方案复垦工程设计对象为复垦责任范围内的地热井井口用地和泵房、换热站用地,不包含监测井用地和管线用地,复垦面积 12.2607hm²。具体设计如下:

1. 地热井占地复垦设计

根据现状调查和河北雄安新区雄县组团控制性详细规划,原城北、城南地热开采区块,整片土地划归为国有土地,统一规划。地热井泵房占地在复垦期阶段,主要采取措施为井口封堵、地下泵房回填、场地恢复。其中场地恢复根据复垦期占地

类型选择不同的设计方法。占地为公园与绿地的泵房，场地采取绿化措施；占地为居住、科教、医疗用地的泵房，地面采取硬化措施。

胡台、太阳城地热开采区块按原土地利用类型复垦，主要采取措施为建筑构筑物拆除、井口封堵、地下泵房回填、场地恢复。其中场地恢复根据复垦期占地类型选择不同的设计方法。占地为耕地的采取复耕措施，占地为建制镇、村庄的采取地面硬化，与周围环境协调一致。

2. 换热站占地复垦设计

换热站主要占用已建成的社区、小区公共建筑地上或地下空间，在复垦期内，均采取拆除相关地热供热设备措施。地面硬化与周围环境相协调，移交物业，作为物业用房。

（三）技术措施

占地复垦主要针对矿区地热开采涉及的设备、设施在开采周期结束后进行恢复，与周边相协调一致。复垦对象包括井场（地热井和地热井泵房）、换热站。其相关的技术措施包括土壤重构工程；封井、填埋工程；地面重建工程。逐个介绍相关的工程技术措施。

1. 土壤重构工程

（1）混凝土拆除工程

针对武装部2井、阳光小区1井、世纪城东井、绿源1井、包装城3井、温招2井、绿源2井、农发行1井、观湖1井、温泉花园1井、观湖2井、温泉花园2井、滨河3井、绿港1井、包装城6井、包装城4井、博大地热井、安各庄2井、安各庄1井、粮库2井、温泉湖商贸地热井、阳光尚城1井、阳光尚城2井、武装部1井、艾西楼地热井、包装城8井、三小1井、农发行3井、粮库1井、阳光尚城3井30眼地热井为地下泵房，本矿区地下泵房采用钢筋混凝土结构，浇筑厚度0.25m，为保证复垦后不影响土地利用，对泵房的顶部及距地表50cm以内的侧壁进行拆除，总拆除体积约为92m³。

规划地热井拆除工程

规划20眼地热井泵房为标准地下泵房，采用钢筋混凝土结构，浇筑厚度0.25m，为保证复垦后不影响土地利用，对泵房的顶部及距地表50cm以内的侧壁进行拆除，总拆除体积约为100m³。

（2）设备拆除

拆除泵房内地热井潜水泵、井管及其地面内有关设施、设备、器材。根据现场

调查，各地热站及各地热井（含回灌井）供暖系统所需拆除设备（见表5-3）。雄县城区地热井项目共需提热水泵49台，拆除设备1260套，设备拆除后保留地上泵房和换热站等房屋，成为物业用房，拆除的设备回收在利用由业主自行运走。

表 5-3 雄县城区地热项目主要拆除设备一览表

设备名称	单位	数量	设备名称	单位	合计
深井潜水泵	台	49	井口装置	套	62
板式换热器	台	101	热泵机组	台	5
软化水设备	台	12	循环泵	台	170
补水泵	台	101	水箱	个	35
集水器	台	13	分水器	台	11
深井泵控制柜	台	37	排污泵	台	39
采暖循环泵控制柜	台	160	热网监控系统自控柜	套	28
压力表	套	28	Y型过滤器	个	309
电磁流量计	套	28	温度计	套	28
阀门	套	28	橡胶软连接	套	28
合计	套	1260			

（3）地上泵房换热站清理

在拆除地上泵房、换热站设备后，需对拆除后的场地进行清理，不影响后续利用，清理面积 7999m²。

（4）施工临时占地恢复原状

根据开发利用方案，在 2026—2035 年拟新建地热井 20 眼，铺设管道 16500m，在施工过程中临时占地在施工完毕后，由施工单位清理场地、恢复原状，费用不计入此次复垦费用内。

（5）封井、地下泵房填埋工程

1) 水泥封井工程

首先对出露的地热井、地热回灌井井管壁进行拆除，然后进行井孔封堵，由于没有地热、矿泉水井封井规范，因此参照中国石油化工集团公司企业标准的废弃井封井处置规范（Q/SH 0653-2015）对82眼地热采灌井进行封井。封井前需编制封井施工方案并组织专家评审，评审通过后进行封井。

封井工艺原理：

当干水泥与适量的水混合成水泥浆后，水泥颗粒与水立即发生水化反应，使水泥浆中产生以水硅酸钠为主要成分的胶体，随着水化作用的不断进行，胶体不断增

多，并逐渐聚集变稠。同时在胶体中产生形成水泥石的新化合物，逐渐在非晶质胶体中开始呈现微粒晶体，并逐渐硬化，使水泥浆失去流动性。在这一过程中，当水泥浆开始变稠并部分失去塑性时，称为初凝；当水泥浆完全失去流动性并刚能承受一定压力时称为终凝。终凝完毕后水泥浆硬化成石。

封井过程：

①放入悬空水泥塞

在地热开采井及回灌井在井口下裸眼段顶部放置悬空水泥塞。封闭底部水层以防止水泥浆向下流出。

②用水泥浆进行封堵

水泥固井车对地热井井孔进行水泥浆封堵。用水泥的选用和配制，按照《常规修井作业规程 第14部分：注塞、钻塞》（SY/T 5587.14—2013）。待水泥凝固72小时后，为检验封井效果，进行正向泵注加压15MPa，稳压30分钟压降不大于0.5 MPa，加压检验合格。并按照管理机构要求格式填写弃井作业记录表，以永久性文件存档。

水泥封井计算公式

$$A、水泥浆量=封堵长度 \times \pi \times 管半径^2$$

根据上述计算公式，计算雄县城区开采区内现有地热井封堵共需水泥浆3488.33m³。各井封井段及用水泥浆情况统计表（见表5-4）。

表 5-4 雄县城区地热项目地热井封井用水泥浆统计表

地热井名称	一开管径 (mm)	一开管深 (m)	二开管径 (mm)	二开管深 (m)	三开管径 (mm)	三开管深 (m)	封井水泥浆合计 (m ³)
胡台 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			59.10
胡台 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			59.89
胡台 3 井	***. *	***. **	***. *	****. **			60.18
武装部 1 井	***. *	***. **	***. *	***. **			54.05
武装部 2 井	***. *	***. **	***. *	***. **			52.40
包装城 1 井	***. *	***. **	***. *	***. **			58.40
包装城 2 井	***. *	***. **	***. *	***. **			53.64
包装城 3 井	***. *	***. **	***. *	***. **			57.86
包装城 4 井	***. *	***. **	***. *	***. **			57.85
包装城 5 井	***. *	***. **	***. *	***. **			57.94
包装城 6 井	***. *	***. **	***. *	***. **			57.80
包装城 7 井	***. *	***. **	***. *	***. **			56.86
包装城 8 井	***. *	***. **	***. *	***. **			59.94
粮库 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			31.53
粮库 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			62.67

地热井名称	一开管径 (mm)	一开管深 (m)	二开管径 (mm)	二开管深 (m)	三开管径 (mm)	三开管深 (m)	封井水泥浆合计 (m ³)
博大井	***. *	***. **	***. *	****. **			58.75
盛唐 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			61.80
盛唐 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			59.54
盛唐 3 井	***. **	***. **	***. *	***. **			55.41
盛唐 4 井	***. *	***. **	***. *	***. **			56.68
盛唐 5 井	***. *	***. **	***. *	***. **			56.98
安各庄 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			66.33
安各庄 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			66.04
绿源 1 井	***. *	***. **	***. *	***. **			61.82
绿源 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **	***. **	***. **	70.16
三小 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			62.89
农发行 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			60.84
农发行 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			64.90
农发行井	***. *	***. **	***. *	****. **			35.74
世纪城 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			61.91
世纪城 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			62.13
世纪城东井	***. *	***. **	***. *	***. **			27.70
世纪城东南井	***. *	***. **	***. *	****. **			30.18
世纪城西北井	***. *	***. **	***. *	****. **			28.22
世纪城西南井	***. *	***. **	***. *	****. **			29.88
泰和 1 井	***. *	***. **	***. *	***. **			58.34
阳光小区 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			32.42
二小 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			63.98
二小 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			67.81
观湖 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			61.66
观湖 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			60.55
温泉湖 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			67.16
温泉花园 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			65.62
温泉花园 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			61.25
温泉花园 3 井	***. *	***. **	***. *	****. **			63.58
华雄井	***. *	***. **	***. *	****. **			31.20
温招 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			29.69
温招 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			59.93
滨河 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			64.86
滨河 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			65.32
滨河 3 井	***. *	***. **	***. *	****. **			68.26
粮局 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			63.87
阳光尚城 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			58.82
阳光尚城 2 井	***. *	***. **	***. *	****. **			64.70
阳光尚城 3 井	***. *	***. **	***. *	****. **			58.79
太阳城 1 井	***. *	***. **	***. *	****. **			60.86
太阳城 2 井	***. *	***. **	***. *	***. **			56.40
太阳城 3 井	***. *	***. **	***. *	***. **			58.18

地热井名称	一开管径 (mm)	一开管深 (m)	二开管径 (mm)	二开管深 (m)	三开管径 (mm)	三开管深 (m)	封井水泥浆合计 (m ³)
绿港 1 井	***. *	***. **	***. *	***. **			52. 69
艾西楼井	***. *	***. **	***. *	***. **			60. 62
装潢公司井	***. *	***. **	***. *	***. **			55. 84
文昌花园井	***. *	***. **	***. *	***. **			57. 94
合计							3488. 33

拟新建规划地热井封井水泥浆量估算

根据雄县城区开发利用方案，地热井设计为三开结构，一开采用 $\phi 444.5\text{mm}$ 钻头钻至深度 450 米，下入 $\phi 339.7\text{mm}$ 无缝套管，二开采用 $\phi 311.2\text{mm}$ 钻头钻至热储层顶界，下入 $\phi 244.5\text{mm}$ 无缝套管，计算闭井后需要水泥浆量，二开深度底界按雄县现有井情况设定为 1000m（封井时按施工地热井实际情况），估算 20 眼规划井封井需水泥浆量为 1332.15m^3 。现有地热井与规划地热井封井共需水泥浆为 4820.48m^3 。

B、水泥浆需用水泥量计算公式

$$Q = (\rho_c * M * (\rho_s - \rho_w)) / (\rho_c - \rho_w)$$

Q—需用水泥重量，吨

M—用水泥浆量 3488.33m^3

ρ_c —水泥密度取 3.15g/cm^3

ρ_w —配浆水密度取 1g/cm^3

ρ_s —水泥浆密度 1.85g/cm^3

计算结果：雄县城区地热开采区块内 82 眼地热井封堵需用水泥量为 6003.18 吨。

2) 填埋工程

本方案内填埋工程主要为地下泵房回填，在泵房底部先用拆除的混凝土填埋，上方填埋购置的素填土，对素填土进行反复压实后再开展地面恢复工程。建筑垃圾回填 152m^3 ，素填土回填 1110m^3 。

(6) 地面重建工程

1) 培肥种草

针对占用的公园绿地，表层回填土主要为外来购置土源，其肥力可能不足，无法满足植被生长的正常需要。因此，通过人工施肥法对表层土进行土壤培肥，提升有机质含量及土壤肥力。本项目主要使用商品有机肥，商品有机肥的含量指标标准参考《有机肥使用标准》（NY525-2012）规定的有机肥含量标准见下表 5-5。

表 5-5 有机肥料的技术指标表

项目	指标
有机质的质量分数（以烘干基计），%	≥ 45
总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）的质量分数（以烘干基计），%	≥ 5.0
水分（鲜样）的质量分数，%	≤ 30
酸碱度（pH）	5.5-8.5

参照已有项目经验及规范要求，建议采用有机质含量比较高的精致有机肥，培肥标准 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$ ，需要复垦为公园绿地的面积为 180m^2 ，则有机肥共需 108kg ，并采取撒播草籽的方式进行复垦，草籽品种为苜蓿，撒播草籽量 $0.02\text{kg}/\text{m}^2$ ，共需撒播草籽量为 3.6kg 。

2) 铺设地板砖

对于占用的公共文化教育医疗用地地面硬化后铺砖。硬化面积为 95m^2 ，采用砂石基础，铺砖面积为 95m^2 ，采用 $600\times 600\text{mm}$ 的地板砖。

（四）主要工程量

矿区土地复垦主要工作量（见表 5-6）。

表 5-6 矿区土地复垦主要工程量

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	设备拆除清理工程		
1	提泵	台	49
2	设备拆除	套	1260
3	混凝土拆除	m^3	192
4	地上泵房、换热站清理	m^3	7999
二	封井 填埋工程		
1	水泥封井	吨	6003.18
2	建筑垃圾回填	m^3	192
3	素填土回填	m^3	1110
三	地面重建工程		
1	植被重建工程	m^3	180
2	铺设地板砖	m^2	95

四、含水层破坏修复

该地热井开采方式为地下开采，其对含水层破坏和污染的环节主要为钻井过程中对含水层的扰动破坏、地热资源开采期间可能引起含水层的串层现象。

雄县城区内大部分地热井主要采用三开井身结构。地热井泵室管段深度约为300m左右，井径约445mm，下入 $\phi 339.7 \times 9.65$ mm 石油套管；部分地热井泵室管段深度为120~200m左右，井径346mm，下入 $\phi 244.5 \times 8.94$ mm 石油套管。管外全井段水泥固井止水。

技术套管段深度为900~1200m左右，井径311.2mm，下入 $\phi 244.5 \times 10.03$ mm 或 $\phi 244.5 \times 8.94$ mm 石油套管；部分地热井井径244.5mm，下入 $\phi 177.8 \times 8.05$ mm 石油套管。全井段水泥固井或采用一穿鞋戴帽方法水泥固井止水。目的层段深度（孔深）为1100~1800m左右，井径215.9mm，裸眼成井或下入部分 $\phi 177.8 \times 9.19$ mm 筛管；部分地热井井径152mm，裸眼成井或下入 $\phi 114 \times 6.03$ mm 衬管。

通过对地热井水温、水质监测基本无变化，反应了该区内地热井的成井质量较高，直至目前未发现含水层的串层现象。

综上，所以本方案不涉及含水层的修复工程，但对于地热井闭井后全孔封堵，避免井口下部井管出现破裂，产生串层现象，进而对上覆含水层产生破坏，因此实行地热井、回灌井全孔水泥回填工程。

五、水土环境污染修复

根据第三章第二节水土环境污染现状分析及预测，该矿区的地热资源开采活动对水土环境影响较轻，因此本方案不再设计水土环境污染修复工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

（二）监测设计

1. 地质灾害监测

（1）监测点布设

现状条件下，雄县城区地热开采区块共布设地热井63眼，包括开采井**眼、回灌井**眼、监测井*眼。

雄县城区地热开采区块范围内共设立巡查点28个，每座开采井（回灌井）与换

热站各管线布设 1 处人工巡查点。对矿区内的矿井和管线的附近及沿线展开人工巡查工作，每月开展 1 次人工巡查工作，巡查内容主要对矿井和管线周边的地质环境问题进行巡视，对地面工程场地内及周边已有的防治工程的运行效果、管线走向地面变形、矿井和管线渗漏情况进行调查监测。在矿区范围内选择 9 眼地热井及周围地区设置地面标识各 1 个，根据矿区地热井分布情况平均布设，每半年进行 1 次地面高程测量，采用三等水准测量地面沉降量的大小。

(2) 监测频率及周期

人工巡查的频率为每月 1 次，每年 12 次；地面沉降监测每半年 1 次。

2. 含水层动态监测

(1) 监测点布设

按照《雄安新区地热开采井和回灌井监测技术规程（试行）》，雄县城区地热开采区块内现有 62 眼地热井（**眼开采井、**眼回灌井）、1 眼监测井及远期规划建设的 20 眼地热井（**眼开采、*眼回灌）均需纳入动态监测范围内。地热资源动态监测包括对地热井的流量、水位、温度、水质的监测。

根据利用方式可将矿区内地热井分为开采井、回灌井两类，根据利用方式的不同对地热井的监测内容进行分类（见表 5-7）。

表 5-7 监测内容归纳表

地热井	监测内容
开采井	开采量（瞬时流量、累计流量）、静水位及其液面温度、出水温度、水质
回灌井	回灌量（瞬时流量、累计流量）、水位及其液面温度、回水温度和热储温度、回灌水水质
专门监测井	水位及其液面温度

(2) 监测内容及频率：

1) 监测内容

流量监测、水位监测、温度监测、水质监测（水质全分析）等。

2) 监测频率

流量监测频率不低于 1 次/时，采用自动化方式监测；水位监测频率不低于 1 次/6 小时，采用自动化方式监测，实现数据的自动采集、自动存储和远程传输；温度监测频率不低于 1 次/6 小时，采用自动化方式监测；水质监测频率不低于 1 次/年。

3) 监测设施及方法

动态监测设施主要通过井口装置配合安装，包括压力表、温度表、流量计、旁

侧管（若成井时没有下入旁侧管，应在下热水泵时一并下入，以便水位观测）及水样采取预留口等。

流量监测设备应采用电磁流量计、超声波流量计或具有传输功能的机械式流量计等流量监测设备，流量计量程选择应能够满足系统运行期间的流量变化。水位监测采用自动化监测设备和人工测线等设备监测水位，自动化监测设备宜采用温度、水位一体式设备。监测设备量程不应小于预判最大水位变幅的 1.2 倍，并满足监测精度要求。

温度监测设备宜采用铂电阻温度传感器或光纤光栅技术，温度传感器量程应大于拟监测温度的最大值。

开采井和回灌井井口均应设置专用水样取样口，附近应有排水设施。地热流体分析样品的采集与保存方法应遵照GB/T11615-2010 相关章节附录执行，并送至经国家计量认证的实验室测试。

4) 观测质量保证

以自动化监测为主，人工监测辅助，定期做好监测设备的维护和校验工作。监测人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地热矿水监测方法及采样技术，熟知监测仪器的使用和样品固定、保存、运输条件，且不应有影响日常监测及采样质量的行为。每次监测，监测人员应认真填写《地热井监测记录表》，确保监测资料数据的真实准确，表格填写工整、清洁，并留档保存。

5) 监测数据管理

自动化监测数据通过5G 或物联网将数据信号回传至自动监测平台，存储在本地服务器中，自动监测平台有专人进行数据维护，确保数据稳定传输、接收正常。如因传输网络故障等原因未能将数据定时远传，待传输网络恢复正常后，应及时将储存的数据进行断点续传。

6) 监测井的维护与管理

监测井附近应设置明显标识牌，并指派专人对监测点的相应设施进行经常性维护，保证各监测数据的精度和准确性，一经发现异常要立刻检查，避免因监测设备原因对监测数据的精度和准确性造成干扰。

（三）技术措施

1. 地面沉降监测

利用地热井井管作为基准，在矿区范围内选择 9 眼地热井及周围地区设置地面

标识各 1 个，按照均匀分布进行布设，每年进行 1 次地面高程测量，采用二等水准测量地面沉降量的大小。对开采井的井台和地面进行形变监测，及时发现井台抬升等地面沉降迹象，采取相应措施，防止地质灾害影响井台及生产安全。

测量工作应由矿山企业或委托有资质单位的专业技术人员承担，以保证监测数据的质量，并应及时汇报给地方行政主管部门。

2. 含水层监测

(1) 采灌量监测

监测工具：电磁流量计。

监测内容：供暖季实时开采量及回灌量。

监测方法：鉴于该仪表的流量测量准确度几乎不受被测流体温度、压力、粘度、密度等参数的影响，水量监测采用智能取水计量设施（电磁流量计）计量，安装在井口出水位置或供热站换热系统前端。

监测工程布置：开采区块内的开采井与回灌井均应布置采灌量监测。

(2) 水位监测

监测工具：投入式水位监测仪，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；另外，采用自动化监测方式的，可采用声波液位计或人工测绳进行监测。

监测内容：非供暖季的静水位和供暖季的动水位。

监测方法：投入式水位监测仪是根据液位下的压力传感器测的该点压力与大气压压差，计算出埋设深度，并根据井筒内导线的总长度，通过运算软件计算出井内水位埋深的数值的一种水位监测设备。投入式水位监测仪探头需投入液面以下，生产井、回灌井及观测井在安装投入式水位监测仪过程中，需考虑采暖季、非采暖季液位变化幅度，并预留投入量，防止因地下压力场变化、开采量增大等原因造成液位下降，液位计埋设深度不足，探头露出水面。

监测工程布置：世纪城监测井设置为水位专用监测井，另外设置6眼地热井采用自动化方式监测，分别为：胡台1井、盛唐1井、二小1井、包装城4井、粮局1井和绿港1井，监测频率1次/6小时；其它地热井均采用人工方式监测，远期规划建设的地热井建设试运行后，也纳入监测系统里来。监测频率不低于4次/年，监测时间安排在每年1月份、4月份、7月份、10月份。

(3) 水温监测

监测工具：温度变送器，最小分度值不小于0.2℃，允许误差为±0.2℃。

监测内容：开采水温度和回灌尾水温度。

监测方法：温度变送器探头应尽可能位于管道中心点；尽可能选择垂直安装，倾斜安装时，应逆水45度安装。当安装环境较差时（空气流动差，温度高），尽可能选择其他位置安装。

监测工程布置：开采区块内的开采井与回灌井均应布置水温监测。

（4）水质监测

监测方法：水质监测项目为水质全分析检测，监测频率不低于1次/年。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。

现状监测工程布置：开采区块内设置开采井水质监测19眼、回灌井水质监测7眼，合计26眼。其中开采井为：胡台*井、包装城*井、包装城*井、包装城*井、粮库*井、博大井、盛唐*井、安各庄*井、农发行*井、农发行*井、世纪城*井、世纪城东*井、二小*井、温泉花园*井、温招*井、滨河*井、阳光尚城*井、太阳城*井和绿港*井；回灌井为：胡台*井、包装城*井、盛唐*井、三小*井、二小*井、温招*井和太阳城*井。

规划监测工程布置：在规划建设的20眼地热井中优选8眼地热井开展水质监测工作。随着建设完成年份，逐步推进，布置情况见表5-8。

表5-8 拟设地热井监测工程布置表

年份	井号	类别	年份	井号	类别
2027年	XXX-9	开采井	2028年	XXX-7	开采井
2030年	XXX-15	开采井	2031年	XXX-17	开采井
2033年	XXX-20	开采井	2035年	XXX-3	开采井
2031年	XXX-11	回灌井	2035年	XXX-4	回灌井

4. 地热资源动态监测预警

（1）单井水位预警

单井水位预警分为过程预警与极限预警两种。过程预警主要针对地热资源开发利用中各地热井观测静水位埋深超过设定单井预警阈值及预测未来一、三和五年静水位埋深超过设定单井预警阈值时进行预警。极限预警主要针对每眼地热井的泵室深度进行阈值控制，如泵室深度预警阈值 \geq 泵室深度-观测水位时则进行报警，此报警必须做出相应对策，如果出现掉泵情况，影响较大。

（2）水位下降速率预警

水位下降速率预警根据不同年份的相同时间点，即第一年 10 月份（供暖前一个月）的水位监测数据与第二年 10 月份的水位监测数据进行比对，分析水位年下降幅度。根据下降速率设置三级预警，分别为下降速率 $<3\text{m/a}$ 的蓝色预警、 $3\text{m/a}\leq$ 下降速率 $<5\text{m/a}$ 的黄色预警、 $5\text{m/a}\leq$ 下降速率的红色预警。通过对水位下降速率进行预警可以指导管理部门对相应区域地热资源的开发利用和保护工作的开展。

（3）区域水位预警

区域水位预警主要采用 GIS 的空间叠加分析功能，将每年的静水位埋深等值线图与降幅图进行叠加，预测出下一年的静水位埋深等值线图和降幅等值线图。该子系统主要功能：可以查看漏斗位置，并且根据区域漏斗计算阈值，计算出每年的区域漏斗面积和漏斗中的地热井数量（面积和数量可以与往年进行对比），以便直观以及量化的了解区域上地热资源开发利用的情况。

（4）地热资源量预警

地热资源量预警是基于地热资源量的评价结果和开发利用情况，对地热资源量现状的预警。随着地热资源的集中利用，地热资源量也在变化，建议每 5 年对雄县城区地热资源进行新一轮的综合评价，结合对地热资源量的需求，对地热资源未来的可用情况进行预测预警。

（四）资料整理与分析

1. 资料整理

（1）应充分利用信息化手段，采用无纸化方式实现监测数据采集。不能实现无纸化采集的原始记录表，填写格式应规范统一，字迹清楚工整，禁止涂抹。

（2）应及时做好资料整编与分析，原始数据按照监测项目、监测时间分类整理，校核不合格的监测数据，应予以标注，进行复核或作另外备份处理。

（3）人工监测的水位、水温、水质和稳态测温测压数据应在完成后及时整理分析，并采取自检、互检和抽检等形式做好质量控制，自检、互检率为 100%，抽检率应大于 30%。

（4）应按月、按季度、按年度进行阶段性成果总结，并及时汇交地热管理部门。

2. 数据分析

（1）应编制单井水位、水温随时间变化曲线，并分析水位、水温动态变化规律及动态影像因素。

(2) 水位数据应进行统一温度校正，消除井筒效应的影响，校正后统一温度水位数据，结合区域其它地热井监测数据，编制区域水位等值线图。

(3) 应采用相邻两年内同期静水位值来确定水位年降幅，结合区域其它地热井监测数据，绘制年降幅等值线图，应以每年 10 月底静水位数据差值做统一对比。

(4) 水质检测数据应在一个监测周期内由专业性检测机构一次性提供，对检测报告的异常数据进行及时反馈，水质分析应采用舒卡列夫分类法确定水质类型，结合区域其它地热井测试数据绘制水化学类型及矿化度平面分布图。

(5) 宜对专用监测井主要水化学组分或某些元素含量动态曲线图、分析水化学组分的动态变化。地热流体化学特征在短期内观察不到明显动态变化的，应在资料充分时尽量增大时间跨度；在短期内有相对较大变化时，应分析原因，必要时提高取样监测频率。

(6) 在掌握地热水成因和运移规律的基础上，宜根据动态监测数据，运用数学模型推算，预报未来某时段内监测要素的变化量，并形成报告或者图件。

严格按《雄安新区地热动态监测系统和专用监测井技术规程》执行，接受管理部门监督与检查。

(五) 主要工程量

该地热区矿山地质环境监测工程主要为地面沉降监测、地热井含水层监测（包括水温、水量、水位、热储温度及水质）、地热资源动态监测预警现状地热井环境监测主要工作量（见表 5-9）、拟设增加地热井环境监测主要工作量（见表 5-10）。

表 5-9 现状矿山地质环境监测主要工程量

序号	监测时间	工作内容	单位	工程量	备注
1	开采年限内	地面标石建设	个	9	9 个开采矿井，呈十字布设
2		地面形变监测	次/年	18	9 个点，半年 1 次
3		地热水水位自动监测	次/年	10220	7 个点，6 小时 1 次
4		地热水水位人工监测	次/年	224	56 个点，1 年 4 次
5		地热水流量自动监测	次/年	178560	62 个点，只在供暖期监测，1 小时 1 次
6		地热水流温度自动监测	次/年	29760	62 个点，只在供暖期监测，6 小时 1 次
7		地热水水质监测	次/年	26	26 个点，1 年 1 次
8		人工巡查	次/年	336	28 个点，每月一次
9		地热资源动态监测预警	天/年	365	

注：除地面标石建设及地面形变监测、人工巡查外，地热资源动态监测系统及动态监测预警系统已与矿山建设同步部署开展。

表 5-10 规划增加矿山地质环境监测主要工程量

监测时间	工作内容	单位	工程量	备注
2026 年	地热水水位人工监测	个	8	2 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	5760	2 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	960	2 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
2027 年	地热水水位人工监测	个	16	4 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	11520	4 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	1920	4 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	1	1 个点, 1 年 1 次
2028 年	地热水水位人工监测	个	24	6 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	17280	6 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	2880	6 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	2	2 个点, 1 年 1 次
2029 年	地热水水位人工监测	个	32	8 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	23040	8 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	3840	8 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	2	2 个点, 1 年 1 次
2030 年	地热水水位人工监测	个	40	10 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	28800	10 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	4800	10 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水水质监测	次	3	3 个点, 1 年 1 次
2031 年	地热水水位人工监测	个	48	12 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	34560	12 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	5760	12 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	5	5 个点, 1 年 1 次
2032 年	地热水水位人工监测	个	56	14 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	40320	14 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	6720	14 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	5	5 个点, 1 年 1 次
2033 年	地热水水位人工监测	个	64	16 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	46080	16 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	7680	16 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	6	6 个点, 1 年 1 次
2034 年	地热水水位人工监测	个	72	18 个点, 1 年 4 次
	地热水流量自动监测	次	51840	18 个点, 只在供暖期监测, 1 小时 1 次
	地热水温度自动监测	次	8640	18 个点, 只在供暖期监测, 6 小时 1 次
	地热水水质监测	次	7	7 个点, 1 年 1 次

监测时间	工作内容	单位	工程量	备注
2035年	地热水水位人工监测	个	80	20个点, 1年4次
	地热水流量自动监测	次	57600	20个点, 只在供暖期监测, 1小时1次
	地热水温度自动监测	次	9600	20个点, 只在供暖期监测, 6小时1次
	地热水水质监测	次	8	8个点, 1年1次
2036年~2041年	地热水水位人工监测	个	400	20个点, 1年4次
	地热水流量自动监测	次	288000	20个点, 只在供暖期监测, 1小时1次
	地热水温度自动监测	次	48000	20个点, 只在供暖期监测, 6小时1次
	地热水水质监测	次	40	8个点, 1年1次

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

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

基于此目的，并结合本项目自身土地损毁的特点，本方案制定了土地损毁和复垦效果监测的措施。监测标准依据国家各类技术标准。主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）等。

(二) 措施内容

1. 复垦效果监测

复垦效果监测主要是对复垦硬化地面情况进行监测，监测时间选在自然环境影响微弱时间进行，根据当地实际情况，一般选在夏季进行，自复垦工程实施共完成每年监测一次，直至管护期结束，共计监测3年。

2. 土地复垦管护

复垦管护工程的实施对象是复垦区，管护期3年。管护的内容主要为对破损地面进行修补等管护措施，保障正常利用。管护是对复垦后的工程措施、复垦区域土地等进行有针对性的巡查、修补等进行管护和管理工作，由矿方审查聘任专人负责。

(三) 主要工作量

监测主要是对复垦区硬化地面损毁情况进行监测，监测时间选在损毁微弱时段，根据当地实际情况，一般选在夏季进行，每年监测一次，直至管护期结束。共布设

监测点 82 个，监测期限为 3 年，共计 246 点次。

后期管护按照复垦方向主要继续进行巡查、修复措施，保障复垦区工程正常使用。本方案需要进行管护的面积为 12.2607hm²，责任区主要为井口及泵房管护期为 3 年（见表 5-11）。

表 5-11 监测和管护工程量表

项目	内容	单位	工程量	备注
复垦效果监测	硬化地面	点·次	246	1 个点，一年一次
管护工程	硬化地面	m ²	8607	3 年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据矿山地质环境治理与土地复垦的原则、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；开展土地复垦工程和管护措施，对矿区内地热资源进行监测，对矿区内土地损毁和复垦效果进行土地复垦监测。

1. 对地热井进行水位、水温、水量和水质监测，同时进行井孔和管道维护；
2. 矿山闭井后，对复垦责任范围内的泵房设备进行拆除和清运、井孔回填，井口封堵、场地平整等工程措施进行治理和复垦。
3. 复垦结束后，对恢复的土地进行 3 年管护。

(一) 矿山地质环境保护工作部署

表 6-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

编号	工程类型	治理措施	单位	工程量
一	矿山地质环境监测	地面形变监测	次	360
		地热水水位自动监测	次	204400
		地热水水位人工监测	次	5320
		地热水流量自动监测	次	4694000
		地热水温度自动监测	次	620400
		地热水水质监测	次	599
		人工巡查	次	6720
		地热资源动态监测预警	天	7300
二	矿山地质环境治理	井孔水泥浆回填	m ³	6003.18

(二) 矿山土地复垦工作部署

表 6-2 矿山土地复垦工程量汇总表

编号	工程类型	工作内容	单位	工程量	备注
一	土地复垦	拆除泵	台	49	
		设备拆除	套	1260	
		混凝土拆除	m ³	192	
		地上泵房、换热站清理	m ²	7999	
		建筑垃圾回填	m ³	192	
		素填土回填	m ³	1110	
		植被重建工程	m ³	180	
		铺设地板砖	m ²	95	
二	土地复垦监测与管护	复垦效果监测	点·次	186	82 个点，一
		管护工程	m ²	8607	3 年

二、阶段实施计划

复垦方案每 5 年修编一次，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定本次矿山地质环境保护的适用年限为 24 年（2021 年~2045 年）；2021 年为方案编制基准年，土地复垦方案的剩余服务年限为 20 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，最终确定复垦方案剩余服务年限为 24 年，即 2021 年至 2045 年。在本复垦方案服务期内，如果生产工艺发生变化，产生新的损毁土地，项目单位需重新编制复垦方案，至本复垦方案服务期满。

（一）矿山地质环境治理工作阶段实施计划

矿山地质环境保护与恢复治理要坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜、边开采边治理”的原则。

1. 近期（2021 年 8 月—2026 年 7 月）实施计划

为了保证当前和今后矿山的安全生产，改善矿山环境，将目前对矿山威胁最大和急需治理的地质环境问题及容易实施、近期易见成效的治理工程作为近期综合治理的主要内容，治理时间为 2021 年 8 月至 2026 年 7 月。主要工作为：（1）地面标石建设。（2）矿山地质环境监测工程。主要对地热开采井及回灌井的水温、水量、水位及水质等进行长期动态监测；地面沉降监测等。（3）地热尾水回灌。对供暖后的地热尾水实施 100%回灌，以遏制或者减小地热含水层水位下降趋势，延长地热田使用寿命，同时避免地热尾水排放造成的环境污染。

2. 中远期（2026 年 8 月-2045 年 7 月）

（1）第一阶段（2026 年 8 月~2041 年 7 月）实施计划

主要治理措施：1）矿山地质环境监测工程。主要对地热井及回灌井的水温、水量、水位及水质等进行长期动态监测；地面沉降监测等。2）地热尾水回灌。对供暖后的地热尾水实施 100%回灌，以遏制或者减小地热含水层水位下降趋势，延长地热田使用寿命，同时避免地热尾水排放造成的环境污染。

（2）第二阶段（2041 年 8 月~2045 年 7 月）实施计划

主要治理措施：闭井后，为了避免地下水的相互串层，造成含水层污染，用水泥浆对地热开采井、地热回灌井井孔进行回填。

矿山地质恢复治理工程近期、中远期工程量安排表见表 6-3。

表 6-3 矿山地质恢复治理工程近期、中远期工程量安排表

工程类型	治理措施	单位	近期工程量 (2021.8-2026.7)	中远期工作量 (2026.8-2045.7)	合计
矿山地质 环境监测	地面标石建设	个	9		9
	地面形变监测	次	18	342	360
	地热水水位自动监测	次	10220	194180	204400
	地热水水位人工监测	次	224	5096	5320
	地热水流量自动监测	次	178560	4515440	4694000
	地热水温度自动监测	次	27960	592440	620400
	地热水水质监测		26	573	599
	人工巡查		336	6384	6720
	地热资源动态监测预警	次	365	6935	7300
矿山地质 环境治理	井孔水泥回填	吨	-	6003.18	6003.18

(二) 土地复垦阶段实施计划

土地复垦按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，土地复垦工作计划的安排根据主体工程施工对土地破坏的程度和数量，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将土地复垦工作划分为近期（2021年8月~2026年7月）和中远期（2026年8月~2045年7月）两个阶段实施。

1. 近期（2021年8月至2026年7月）实施计划

在现有生产工艺下，该项目在本方案适用年限内（2021年8月至2026年7月）无新增损毁土地，本阶段主要是开展土地复垦预防工作。

(1) 加强矿山管理：生产建设过程中，对职工加强教育，充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高人员的土地保护意识。

(2) 矿山生产期间应尽量减少临时占地，以减少地表扰动面积和对植被的破坏。

2. 中远期（2026年8月~2045年7月）实施计划

(1) 第一阶段（2026年8月~2041年7月）继续土地复垦预防工作：根据雄县城区地热开采区块开发利用方案自2026年起至2035年区块规划施工20眼地热井，在建设过程中，对职工加强教育，充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，矿山建设期间应尽量减少临时占地，以减少地表扰动面积和对植被的破坏。在工程完成后，拆除临建，恢复原状地貌，与周围环境相协调。

拟在3031年拆除胡台换热站、绿港换热站、包装城站、博大站、华雄站、西候留站，换热站土地复垦工作内容主要有：拆除设备、清理工程、室内土地平整工程、

地面硬化工程等、移交物业。

(2) 第二阶段(2041年8月~2045年7月)，土地复垦工程：在矿山地热井闭井后开展。土地复垦工作内容主要有：清理工程、井孔封填、土地平整工程、地面硬化绿化工程、监测管护工程等。

土地复垦工程各阶段工程计划安排见表6-4。

表6-4 土地复垦工程各阶段工程计划安排表

工程措施	工作内容	单位	工程量			
			近期	中远期		合计
				第一阶段	第二阶段	
				2021.8-2026.7	2026.8-2041.7		2041.8-2045.7
土地复垦	拆除泵	台			49	49
	拆除设备	套		314	946	1260
	换热站清理	m ²		1339	6660	7999
	混凝土拆除	m ³			92	192
	建筑垃圾回填	m ³			92	192
	素填土回填	m ³			631	1110
	植被重建工程	m ³			20	180
	铺设地板砖	m ²			95	95
土地复垦监测与管护	复垦效果监测	点·次			186	246
	管护工程	hm ²		0.1339	0.7268	0.8607

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境保护近期年度工作安排

本次矿山地质环境保护的近期为2021年8月~2026年7月，2021年为编制基准年，近期完成《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，为矿山开采和矿山地质环境保护、恢复治理提供依据。

并开展实施水温、水量、水位监测以及热储层温度监测，并及时对监测仪器、监测软件维护，并于每年供暖期人工取水样进行水质的监测。同时补充设立地面沉降标石，开展地面形变监测等地质环境监测工作（见表6-5）。

表 6-5 近期矿山地质环境监测工程量统计表（近五年）

监测内容	单位	2021.8-2022.7	2022.8-2023.7	2023.8-2024.7	2024.8-2025.7	2025.8-2026.7	总计
地面变形监测	次	18	18	18	18	18	90
地下水水质监测	样	26	26	26	26	26	130
地下水水温监测	次	29760	29760	29760	29760	29760	148800
地下水水量监测	次	178560	178560	178560	178560	178560	892800
地下水水位自动监测	次	10220	10220	10220	10220	10220	51100
地下水水位人工监测	次	224	224	224	224	224	1120
输水管道巡查	次	336	336	336	336	336	1680

（二）土地复垦近期年度工作安排

2021年8月—2026年7月无具体工作，待闭井后实施封井及地面平整硬化。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

1. 符合国家有关的法律、法规规定；
2. 土地复垦投资应进入工程总估算中；
3. 工程建设与矿山地质环境治理措施同步设计、同步投资建设；
4. 高起点、高标准原则；
5. 指导价与市场价相结合的原则；
6. 科学、合理、高效的原则。

（二）估算编制依据

本项目经费估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理”的原则。主要依据现行的类似工程计价标准，结合保定地区市场行情确定。主要参考如下标准：

1. 《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（河北省财政厅、河北省自然资源厅 2019 年 12 月）；
2. 《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号；
3. 《土地复垦方案编制实务》（2011 年上、下册）；
4. 《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则（试行）》（2021 年）；
5. 《河北省地质调查项目预算标准》（2010 年）；
6. 国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资源厅（2017）19 号）；
7. 《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；
8. 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号公告）；
9. 财政部、自然资源部、生态环境部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；
10. 河北省财政厅、河北省自然资源厅、河北省生态环境厅关于印发《河北省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（冀财规〔2019〕1 号）；

11. 河北省住房与城乡建设厅关于重新调整《建筑业营改增河北省建筑工程计价依据调整办法》的通知（冀建建市（2019）3号）；

12. 财政部、国土部《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12）；

13. 财政部、国土部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；

14. 财政部、国土部《土地开发整理项目预算编制标准》；

15. 《保定市工程建设造价信息》 2021年7月；

16. 本次方案设计图纸及工程数量，以上不足部分参照其他相关定额、图纸或有关资料分析补充。

（三）矿山地质环境治理编制说明

根据《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019.12），结合本方案设计矿山地质环境治理工程内容，确定矿山地质环境治理费用构成由前期费用（勘查费）、监测费和不可预见费等组成。

1. 工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金；

直接费=人工费+材料费+施工机械使用费+其他直接费（措施费）；

其他直接费（措施费）=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率；

表 7-1 其他直接费费率表

序号	其他直接费	计费基础	费率（%）
1	临时设施费	人工费+材料费+施工机械使用费	2.0
2	冬雨季施工增加费	人工费+材料费+施工机械使用费	0.7
3	施工辅助费	人工费+材料费+施工机械使用费	0.7
4	安全施工措施费	人工费+材料费+施工机械使用费	1.0

间接费=直接费×间接费率；

利润=（直接费+间接费）×利润率 3%；

税金=（直接费+间接费+利润）×3.41%。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其它工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	6.5

2. 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+拆迁补偿费+工程管理费；

前期工作费（工程勘察费）=实际工作量×工作量单价。

（1）前期工作包括项目可行性研究费、项目勘察费、项目设计与预算编制费、项目招标费。

前期工作费取费标准以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算，见表 7-3：

1) 项目可行性研究费计费标准

表 7-3 项目可行性研究费计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	1.10	
2	100	1.80	
3	150	2.03	
4	300	3.90	
5	500	6.25	
6	800	9.60	
7	1000	11.50	
8	1500	16.50	
9	2000	21.00	
10	3000	30.00	

注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 1.00% 计算。2、项目勘察费：按设计工作量预算。3、项目设计与预算编制费计费标准。

2) 项目勘察费：按设计工作量预算。

3) 项目设计与预算编制费计费标准。

表 7-4 项目设计与预算编制费计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	3.50	
2	100	6.50	
3	150	9.00	
4	300	16.50	
5	500	25.00	
6	800	36.00	
7	1000	40.00	
8	1500	52.50	
9	2000	60.00	
10	3000	75.00	

注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 2.50% 计算。

4) 项目招标费计费标准

表 7-5 项目招标费计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	1.10	
2	100	2.00	
3	150	2.70	
4	300	4.80	
5	500	7.00	
6	800	9.60	
7	1000	10.00	
8	1500	12.75	
9	2000	14.00	
10	3000	16.50	
注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 0.55% 计算。			

(2) 工程监理费

工程监理费以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算（见表 7-6）：

表 7-6 工程监理费计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	3.00	
2	100	3.96	
3	150	4.70	
4	300	7.90	
5	500	14.00	
6	800	17.60	
7	1000	19.80	
8	1500	24.00	
9	2000	28.00	
10	3000	36.00	
注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 1.20% 计算。			

(3) 竣工验收费（含工程验收及决算编制与审计）

竣工验收费以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算（见表 7-7）：

表 7-7 工程验收计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	1.00	
2	100	1.90	
3	150	2.70	
4	300	4.80	
5	500	7.50	
6	800	11.20	
7	1000	13.00	
8	1500	18.00	
9	2000	20.00	
10	3000	24.00	

注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 0.80% 计算。

表 7-8 决算编制与审计费标准

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤ 50	0.60	
2	100	1.15	
3	150	1.65	
4	300	3.15	
5	500	5.00	
6	800	7.60	
7	1000	8.00	
8	1500	10.50	
9	2000	12.00	
10	3000	15.00	

注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 0.50% 计算。

(4) 拆迁补偿费

1) 拆迁补偿费指项目实施过程中针对零星房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的费用适当补偿。应结合项目所在地实际情况确定。

2) 占地补偿费：项目实施过程中占地、林木及青苗损毁发生的费用适当补偿。
占地补偿标准：5000 元/亩。

(5) 工程管理费

工程管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费之和作为计费基数采用分档定额计费方式计算，区间内按内插法计算，见表 7-9：

表 7-9 工程管理费

序号	计费基数	标准	备注
1	≤ 50	1.50	
2	100	2.80	
3	150	4.05	
4	300	7.80	
5	500	12.50	
6	800	18.40	
7	1000	22.00	
8	1500	31.50	
9	2000	40.00	
10	3000	54.00	

注：1、工程施工费 > 3000 万元，按工程施工费 1.80% 计算。

(6) 工程材料质量监测费

由施工方负责。

3. 监测费

根据本项目监测点设置，按照监测工程单价计取的通常做法，参考《地质调查项目预算标准》计算（见表 7-10）。

表 7-10 监测工程单价表

序号	工程名称	单位	单价（元）
1	地面变形监测	次	932
2	地下水水质监测	次	3500
3	地下水水位人工监测	次	68
4	输水管道巡查	次	100

4. 不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率 2%。

(四) 矿山土地复垦编制说明

按《土地开发整理项目预算定额标准》相关要求计列投资。本土地复垦投资估算的费用由工程施工费、其它费用、监测与管护费及预备费组成，各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。工程没有标准的参照河北省市场价取值。

1. 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成，费用皆按《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）计取。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=定额材料用量×材料概算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

人工费定额：根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）中规定，甲、乙类工日基本工资标准分别为51.04元、38.84元。人工费=定额工日×人工概算单价

施工机械使用费定额：参考《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）以及人工费和材料费确定施工机械台班费。

2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

①临时设施费

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同工程性质，不同工程类别的临时设施费费率（见表7-11）。

表 7-11 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

注：①其他工程：指除上述工程以外的工程，如防渗、架线工程及PVC管、混

凝土管安装等；②安装工程：包括设备及金属结构件（钢管、铸铁管等）安装工程。

②冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率取 1.0%。

③夜间施工增加费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

④施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

⑤特殊地区施工增加费

高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

⑥安全施工措施费

按直接工程费得百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。该项目措施费费率汇总（见表 7-12）：

表 7-12 措施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)
土方工程	直接工程费	2	1.0	0	0.7	0.2
石方工程	直接工程费	2	1.0	0	0.7	0.2
砌体工程	直接工程费	2	1.0	0	0.7	0.2
混凝土工程	直接工程费	3	1.0	0	0.7	0.2
其它工程	直接工程费	2	1.0	0	0.7	0.2
安装工程	直接工程费	3	1.0	0	1.0	0.3

(2) 间接费

间接费 = 直接工程费 × 间接费率

本项目间接费按直接工程费的 5% 计。

(3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，建设项目在市区或县城镇以外的，税金费率取 9.0%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

2. 其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

(1) 前期工作费

1) 土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5% 计算，本项目费率取 0.5%。

2) 项目可行性研究报告

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12），项目可行性研究报告以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定（见表 7-13）。

表 7-13 项目可行性研究报告计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究报告（万元）
1	≤ 500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18

3) 项目勘测费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12），按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），本项目费率取 1.5%。

4) 项目设计与预算编制费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12），以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定（见表 7-14）。

表 7-14 项目设计与预算编制计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计与预算编制费（万元）
1	≤ 500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76

5) 项目招标代理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12），以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-15）。

表 7-15 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤ 1000	0.5	1000	1000*0.5%=5
2	1000 ~ 3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) *0.3%=11
3	3000 ~ 5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) *0.2%=15

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定（见表 7-16）。

表 7-16 工程监理费计费标准

序号	工程施工费	标准 (万元)
1	≤ 500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

(3) 竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12），竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。

(4) 工程管理费

业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

结合项目复垦工程实际情况，该项目其他费用不在计列。

3. 监测与管护费

(1) 监测费用

监测费是指在生产过程中，对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等，本次估算参考市场报价，复垦效果监测计费标准为 200 元/点次。

(2) 管护费用

复垦工程结束后，要对所复垦的土地进行为期 3 年的管护，按时对复垦后的硬化地面进行有针对性巡查、补换等工作，以保证复垦工程达到预期效果。本次估算参考《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（见表 7-17）。

表 7-17 监测与管护费用计费标准

项目类别	监测项目	单位	单价（元）	备注
土地复垦监测	复垦效果监测	点·次	200	
管护	硬化地面	次	300	

4. 预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 6%-10%计算，本项目取 6%。计算公式为：基本预备费=（工程施工费+其他费用）×6%。

(2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据中华人民共和国国家统计局公布的统计数据（见表 7-18），河北省 2011 年-2020 年 10 年间的平均物价上涨指数为 2.5%，价差预备费费率不低于前十年的平均数可按 3%计取。假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 n 年的价差预备费为 w_n 。

价差预备费计算如下：

$$\text{价差预备费 } w_n = a_n ((1+3\%)^{n-1} - 1)$$

表 7-18 河北 2011-2020 年物价上涨指数表

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平均值
物价上涨指数 (%)	5.7	2.6	3.0	1.7	0.9	1.5	1.7	2.4	3.0	2.5	2.5

(3) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的备用金，本方案风险金按工程施工费和其他费用之和的 3%进行计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

该地热井矿山地质环境保护预防工程包含在生产运营的环节中，本方案不再重复工程量及费用的估算；矿权范围内及周边地区的主要矿山地质灾害为地面沉降，因本方案涉及矿山地质灾害治理工程即地热井回填工程；另本方案不涉及含水层修复工程、水土环境污染修复工程。因此该地热井矿山地质环境治理工程主要为监测工程以及地热井回填。费用构成主要为监测费、施工费用。

（一）总工程量与投资估算

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括工程施工费（监测费）和其他费用组成。

（一）总工程量与投资估算

项目费用=工程施工费+其他费用

1. 工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金；

直接费=人工费+材料费+施工机械使用费+其他直接费（措施费）；

其他直接费（措施费）=（人工费+材料费+施工机械使用费）*费率；

间接费=直接费*间接费率3.15%，其中：规费0.15%，包括工程排污费，企业管理费3%；

利润=（直接费+间接费）*利润率3%；

税金=（直接费+间接费+利润）*9%。

2. 其他费用

其他费用=前期工作费+竣工验收费；

前期工作费指项目工程开始前所发生的各项费用，包括项目设计与预算编制费及项目招标费。

竣工验收费指项目竣工后，因项目竣工验收、项目决算编制以及项目审计产生的费用。

3. 总工程量

除地面标石建设及地面形变监测、水质检测、地热水水位人工监测、人工巡查外，地热资源动态监测系统及动态监测预警系统已与矿山建设同步部署开展，含在生产成本中，不再重复计算。实行“边开采、边监测”，服务年限20年，对应矿山地质环境监测工作量（见表7-19、表7-20、表7-21）。

表 7-19 现有地热井矿山地质环境监测工程工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
（一）	勘查工程			
1	专项环境地质、地质灾害测量	km ²	19	1:10000 复杂程度 I 类
（二）	地质环境监测			

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	井孔和管道维护			企业正常生产支出
2	地面标石建设	个	9	9个开采矿井，呈十字布设
3	地面形变监测	次	360	9个点，半年1次，监测按20年计
4	水质检测	次	520	26个点，1年1次，监测按20年计
5	地热水水位人工检测	次	4480	56个点，1年4次，监测按20年计
6	人工巡查	次	6720	28个点，每月一次，监测按20年计

表 7-20 规划地热井矿山地质环境监测工程工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
(二)	地质环境监测			
1	水质检测	次	79	8个点，1年1次，监测按成井时间到闭井计
2	地热水水位人工检测	次	4480	20个点，1年4次，监测按成井时间到闭井计

表 7-21 矿山地质环境监测工程工作量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	地热井回填工程			
1	井孔回填	吨	6003.18	水泥回填量

4. 投资估算

(1) 取费标准

该治理费用由工程施工费（监测费）和其他费用组成，在计算中以万元为单位，取小数点后两位。

1) 工程施工费（监测费）

工程量根据《河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定。综合单价依照《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年12月）和保定市场确定。

2) 其他费用

主要包括前期工作费（项目设计与预算编制费及项目招标费）、竣工验收费（工程验收费、决算编制与审计费）。

项目设计与预算编制费、项目招标费、竣工验收费按照《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年12月）采用分档定额计费方法计算。

(2) 估算结果

监测费用估算348.38万元：包括现有地热井监测费用315.02万元(见表7-22)和规划施工地热井监测费用33.36万元(见表7-23)。本次矿山地质环境防治工程总费用估算为1079.98万元，资金来源全部为矿山企业自筹，矿山在治理过程中的支出要独立设帐，单独核算，纳入开采成本，治理工程结束后，编制治理工程决算。接受上级部门的领导、监督、检查。主要工程费用费用(见表7-24)。

表 7-22 现有地热井矿山地质环境监测费用估算表

阶段	年度	治理区域	治理工程	工程名称	单位	工程量	单价(元)	经费估算(元)	
近期	2021.08-2022.07	项目区	地质环境监测	地面标石建设	个	9	2000	18000	
				地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
	小计								174608
	2022.08-2023.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
	小计								156608
	2023.08-2024.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
	小计								156608
	2024.08-2025.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
小计								156608	
2025.08-2026.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776		
			地下水水质监测	次	26	3500	91000		
			地下水位人工监测	次	224	68	15232		
			输水管道巡查	次	336	100	33600		
小计								156608	
近期合计								801040	
中远期	2026.08	项目区	地质环境监测	.....	.....	.....	.....	156608
	.....							156608
	2041.07	项目区	地质环境监测	.....	.....	.....	.....	156608
	中远期合计								2349120
矿山地质环境治理监测费用合计								3150160	

表 7-23 规划地热井矿山地质环境监测费用估算表

阶段	年度	治理区域	治理工程	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	经费估算 (元)
中 远 期	2026	项目区	地质环境监测	地下水位人工监测	次	8	68	544
				小计						544
	2027	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	1	3500	3500
				地下水位人工监测	次	16	68	1088
	小计						4588	
	2028	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	2	3500	7000
				地下水位人工监测	次	24	68	1632
	小计						8632	
	2029	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	3	3500	10500
				地下水位人工监测	次	32	68	2176
	小计						12676	
	2030	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	3	3500	10500
				地下水位人工监测	次	40	68	2720
	小计						13220	
	2031	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	5	3500	17500
				地下水位人工监测	次	48	68	3264
	小计						20764	
	2032	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	5	3500	17500
				地下水位人工监测	次	56	68	3808
	小计						21308	
2033	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	6	3500	21000	
			地下水位人工监测	次	64	68	4352	
小计						25352		
2034	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	7	3500	24500	
			地下水位人工监测	次	72	68	4896	
小计						29396		
2035	项目区	地质环境监测	地下水水质监测	次	8	3500	28000	
			地下水位人工监测	次	80	68	5440	
小计						33440		
2026 年到 2035 年合计							166400	
中 远 期	2036	项目区	地质环境监测	.....	.....	.....	.....	33440
							
	2041	项目区	地质环境监测	.....	.....	.....	.....	33440
2036 年到 2041 年合计							167200	
规划地热井矿山地质环境治理监测费用合计							333600	

表 7-24 矿山地质环境保护工程费用估算表

序号	费用名称	预算金额 (万元)	占总投资比例 (%)	备注	
一	工程施工费	948.70	87.84		
1	监测费	348.38			
2	恢复治理工程费	600.32			
二	其他费用	110.10	10.19		
1	前期工作费	59.10			
2	工程监理费	18.70			
3	竣工验收费	12.10		采用分档定额方法计算	
4	工程管理费	20.20			
三	不可预见费	21.18	1.96		(工程施工费+其他费用) × 2.00%
合计		1079.98	100.00		

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理单项工程为监测工程。专项工程地质测量 (1:10000) 和专项环境地质、地质灾害测量 (1:10000) 属于其他费用 (前期工作费)。

根据经费估算标准和相应工程量, 矿山地质环境监测工程投资为 348.38 万元, 矿山地质环境治理工程投资 600.32 万元, 工程勘查费估算为 6.56 万元。详见下表 7-25~7-28。

表 7-25 工程勘查费估算表

工程或费用名称	比例尺	地质复杂程度	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
专项工程地质测量	1:10000	I	km ²	19	1930	3.67
专项环境地质、地质灾害测量	1:10000	I	km ²	19	1519	2.89
						6.56

注: 取费依据为《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》(2019 年 12 月)

表 7-26 现有地热井监测费用估算表

分项工程	单位	工程量	预算单价 (元)	合计 (万元)	备注
地面标石建设	个	9	2000	1.800	9个开采矿井, 呈十字布设
地面形变监测	次	360	932	33.552	9个点, 半年1次, 监测按20年计
水质检测	次	520	3500	182.00	26个点, 1年1次, 监测按20年计
地热水水位人工监测	次	4480	68	30.464	56个点, 1年4次, 监测按20年计
人工巡查	次	6720	100	67.200	28个点, 每月1次, 监测按20年计
合计				315.016	

表 7-27 规划地热井监测费用估算表

分项工程	单位	工程量	预算单价(元)	合计(元)	备注
水质检测	次	79	3500	27.65	8个点, 1年1次, 按成井时间到闭
地热水水位人工监测	次	840	68	5.71	20个点, 1年4次, 按成井时间到闭
合计				33.36	

表7-28 工程施工费预算表

项目名称: 河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区

金额单位: 元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土地平整工程				6003180
(二)		井口封堵				6003180
		水泥封孔	吨	6003.180	1000.00	6003180
		表土回填				
二		灌溉与排水工程				
三		田间道路工程				
(一)		田间道				
(二)		生产路				
四		农田防护与生态环境保护工程				
(一)		农田林网工程				
(二)		岸坡防护工程				
(三)		沟道治理工程				
总计						6003180

填表说明: 1、表中(6)=(4)×(5);

2、表中(5)见表 3-2。

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1. 总工程量

土地复垦措施主要为泵房清理工程、地热井及回灌井井口封填工程(见表 7-29)。

表 7-29 土地复垦工程量统计表

项目类型	工程名称	计量单位	工程量
土地复垦	拆除泵	台	49
	设备拆除	套	1260
	地上泵房、换热站清理	m ²	7999
	混凝土拆除	m ³	192
	建筑垃圾回填	m ³	192
	素填土回填	m ³	1110
	植被重建工程	m ²	180

项目类型	工程名称	计量单位	工程量
	铺设地板砖	m ²	95
土地复垦监测和管护	复垦效果监测	点·次	246
	管护工程	次	246

2、投资估算

该地热区土地复垦总投资依据土地复垦工程内容及工程量进行估算，经测算，土地复垦静态总投资 191.73 万元，价差预备费为 144.47 万元，动态总投资 336.20 万元(见表 7-30)。

表 7-30 土地复垦总投资估算一览表

序号	工程或费用名称	预算金额(元)	占静态总投资比例%	备注
一	工程施工费	1476045	76.99	
二	其他费用	216700	11.30	
三	管护费	123000	6.42	
四	预备费	1546269.7		
(一)	基本预备费	50782.35	2.65	(一+二)*费率
(二)	价差预备费	1444705		
(三)	风险金	50782.35	2.65	
五	静态总投资	1917310	100	一+二+三+四(一、二)
六	动态总投资	3362015		五+四(二)

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦工程包括封井工程和泵房拆除后地面硬化工程，工程量详见表 7-26。投资估算见表 7-31~7-35。

表 7-31 工程施工费预算表

项目名称：河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土地平整工程				1476045.95
(二)		井口封堵				1476045.95
		地热井提泵		49.000	2500.00	122500.00
(1)	10244 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 8t](一二类土)	100m ³	1302.000	852.45	1109889.90

		设备拆除	套	1260.000	145.00	182700.00
(1)	30073	混凝土拆除	100m ³	1.950	9153.62	17849.56
(2)	10040	人工清理表土	100m ²	79.990	180.27	14419.80
(3)	10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km [自卸汽车 柴油型 载重量 5t]	100m ³	1.920	956.61	1836.69
		植被重建	M2	180.000	40.00	7200.00
		素土回填	100M ³	11.100	1000.00	11100.00
		铺设地砖	M2	95.000	90.00	8550.00
二		灌溉与排水工程				
三		田间道路工程				
(一)		田间道				
(二)		生产路				
四		农田防护与生态环境保持工程				
(一)		农田林网工程				
(二)		岸坡防护工程				
总计						1476045.95

填表说明：1、表中(6)=(4)×(5)；
2、表中(5)见表3-2。

表 7-32 人工预算单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
甲类工工日预算单价计算表			
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数/年应工作天数×辅助工资系数	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	6.74

(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	1.35
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	2.70
4	人工工日预算单价		51.04

乙类工工日预算单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数/年应工作天数×辅助工资系数	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	0.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

表 7-33 (1) 工程施工费单价分析表

定额编号: 10040 人工清理表土

金额单
位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				152.92
(一)	基本直接费				147.61
1	人工费				147.61
1.1	基本人工费				147.61
	甲类工	工日	0.200	51.04	10.21
	乙类工	工日	3.500	38.84	135.94
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	146.15	1.28
2	材料费				
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	147.61	5.31
二	间接费	%	5.000	152.92	7.65
三	利润	%	3.000	160.57	4.82
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				165.39
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	165.39	14.88
合 计					180.27

注: 1、材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量;

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3、税金=综合税率×(一~五之和)。

表 7-33 (2) 工程施工费单价分析表

定额编号: 10219 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0.5~1km[自卸汽车 柴油型 载重量 5t]金额单
位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				713.12
(一)	基本直接费				688.34
1	人工费				41.66
1.1	基本人工费				41.66
	甲类工	工日	0.100	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.900	38.84	34.96
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	40.06	1.41
2	材料费				
3	机械使用费				646.68
3.1	基本机械费				646.68
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.220	672.94	148.05

	推土机 功率 59kw	台班	0.160	331.86	53.10
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.390	302.64	420.66
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	621.81	21.89
(二)	措施费	%	3.600	688.34	24.78
二	间接费	%	5.000	713.12	35.66
三	利润	%	3.000	748.78	22.46
四	材料价差				106.38
	柴油	kg	77.090	1.38	106.38
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				877.62
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	877.62	78.99
合 计					956.61

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

表 7-33 (3) 工程施工费单价分析表

定额编号：10244 换 2m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴油型 载重量 8t] (一二类土) 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				659.64
(一)	基本直接费				636.72
1	人工费				28.65
1.1	基本人工费				28.65
	乙类工	工日	0.704	38.84	27.34
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	27.34	1.15
2	材料费				
3	机械使用费				608.07
3.1	基本机械费				608.07
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m3	台班	0.132	782.25	103.26
	推土机 功率 59kw	台班	0.097	331.86	32.12
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.968	459.53	444.83
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	580.22	24.51
(二)	措施费	%	3.600	636.72	22.92
二	间接费	%	5.000	659.64	32.98
三	利润	%	3.000	692.62	20.78
四	材料价差				68.66
	柴油	kg	49.755	1.38	68.66
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				782.06
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	782.06	70.39
合 计					852.45

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

表 7-33（4）工程施工费单价分析表

定额编号：30073 混凝土拆除

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7764.98
(一)	基本直接费				7495.15
1	人工费				7495.15
1.1	基本人工费				7495.15
	甲类工	工日	9.300	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.600	38.84	6859.14
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	7333.81	141.98
2	材料费				
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	7495.15	269.83
二	间接费	%	5.000	7764.98	388.25
三	利润	%	3.000	8153.22	244.60
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				8397.82
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	8397.82	755.80
合 计					9153.62

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

表 7-34 土地复垦工程监测与管护费用估算表

序号	工程内容	单位	工程量	单价（元）	预算金额（元）	备注
1	复垦效果监测	点·次	246	200	49200	
2	管护工程	次	246	300	73800	
合计					123000	

表 7-35 土地复垦工程动态投资估算表

金额单位：元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	
近期	2021.8-2022.7	0	0	0	
	2022.8-2023.7	0	0	0	
	2023.8-2024.7	0	0	0	
	2024.8-2025.7	0	0	0	
	2025.8-2026.7	0	0	0	
中远期	第一阶段	2026.8-2027.7	0	0	
		2027.8-2028.7	0	0	
		2028.8-2029.7	0	0	
		2029.8-2030.7	0	0	
		2030.8-2031.7	0	0	
		2031.8-2032.7	60784	45801	106585
		2032.8-2033.7	0	0	0
		2033.8-2034.7	0	0	0
		2034.8-2035.7	0	0	0
		2035.8-2036.7	0	0	0
		2036.8-2037.7	0	0	0
		2037.8-2038.7	0	0	0
		2038.8-2039.7	0	0	0
		2039.8-2040.7	0	0	0
		2040.8-2041.7	0	0	0
	2041.8-2042.7	1782726	1331255	3113981	
	第二阶段	2042.8-2043.7	24600	21163	45763
		2043.8-2044.7	24600	22536	47136
		2044.8-2045.7	24600	23950	48550
	合计		1917310	1444705	3362015

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

该方案治理费用由矿山地质环境保护与土地复垦两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 1416.18 万元。其中矿山地质环境治理总投资为 1079.98 万元；土地复垦静态总投资为 191.73 万元，动态总投资 336.20 万元（见表 7-36）。

矿山地质环境治理费用为 1079.98 万元，其中工程施工费 948.70 万元（回填施工费 600.32 万元、监测费 348.38 万元），其他费用 110.10 万元，不可预见费 21.18

万元。

土地复垦工程静态总投资为 191.73 万元；亩均静态投资 14.85 万元；复垦动态总投资 336.20 万元，亩均动态投资 26.04 万元。土地复垦价差预备费为 144.47 万元。

表 7-36 治理费用汇总表

矿山地质环境治理费用			土地复垦费用		
序号	费用名称	估算金额（万元）	序号	费用名称	估算金额（万元）
1	工程施工费	948.70	1	工程施工费	147.60
2	其他费用	110.10	2	其他费用	21.67
3	不可预见费	21.18	3	管护费	12.3
合计	1079.98		4	基本预备费	5.08
			5	价差预备费	144.47
			6	风险金	5.08
			7	静态总投资	191.73
			8	动态总投资	336.20

(二) 近期年度经费安排

1. 矿山地质环境监测工程近期年度经费安排

本方案适用期为 5 年，近五年需投入经费总投资 211.38 万元，其中其他费用 110.10 万元，监测费 80.10 万元，不可预见费 21.18 万元（见表 7-37、7-38）。

表 7-37 近期年度经费安排（方案适用年限 5 年）

阶段	年度	治理区域	治理工程	工程名称	单位	工程量	单价（元）	经费估算（元）	
近期	2021.08-2022.07	项目区	地质环境监测	地面标石建设	个	9	2000	18000	
				地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
	小计								174608
	2022.08-2023.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	
				地下水水位人工监测	次	224	68	15232	
				输水管道巡查	次	336	100	33600	
	小计								156608
	2023.08-2024.07	项目区	地质环境监测	地面形变监测	次	18	932	16776	
				地下水水质监测	次	26	3500	91000	

阶段	年度	治理区域	治理工程	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	经费估算 (元)
				地下水水位人工监测	次	224	68	15232
				输水管道巡查	次	336	100	33600
				小计						156608
	2024. 08-20 25.07	项目区	地质环境监 测	地面形变监测	次	18	932	16776
				地下水水质监测	次	26	3500	91000
				地下水水位人工监测	次	224	68	15232
				输水管道巡查	次	336	100	33600
				小计						156608
	2025. 08-20 26.07	项目区	地质环境监 测	地面形变监测	次	18	932	16776
				地下水水质监测	次	26	3500	91000
				地下水水位人工监测	次	224	68	15232
				输水管道巡查	次	336	100	33600
				小计						156608

表 7-38 矿山地质环境治理工程近期（近五年）投资估算表

年 月	工程施工费		其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	合计 (万元)
	监测工程 (万元)	治理恢复工程			
2021.8-2022.7	17.46	-	110.10	21.18	148.74
2022.8-2023.7	15.66	-			15.66
2023.8-2024.7	15.66	-			15.66
2024.8-2025.7	15.66	-			15.66
2025.8-2026.7	15.66	-			15.66
合计	80.10	-	110.10	21.18	211.38

2. 近期土地复垦工程费用估算

本方案适用期为 5 年，地热井还在服务期，故无土地复垦工程，故不存在复垦费用。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1. 依据“谁开采谁保护、谁破坏谁治理”原则，该矿山地质环境保护与土地复垦方案由河北绿源地热能开发有限公司具体组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，矿山企业应成立专门项目部，并积极主动接受地方自然资源行政主管部门的监督、检查，保证该方案的顺利实施。

2. 在矿山地质环境保护工程施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施，加强对施工单位的管理。

3. 河北绿源地热能开发有限公司对生产过程的各个环节加强巡查，及时发现并解决问题，减少对含水层和周边生态环境的影响。

二、技术保障

为确保矿山地质环境保护和土地复垦方案的顺利实施，应委托具有相关资质的单位进行方案设计和施工，设计、施工要通过自然资源部门的审查、验收，施工期间聘请有资质的监理单位进行全程监理。

三、资金保障

（一）矿山地质环境恢复治理资金保障

矿山企业遵循按照国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发（2017）29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求，编制本方案。河北绿源地热能开发有限公司成立矿山地质环境保护基金，将河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区地质环境保护费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境保护与恢复治理经费。

河北绿源地热能开发有限公司必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，按相关方案制定治理规划，分期分批把资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

（二）土地复垦资金保障

根据“谁损坏，谁复垦”的基本原则和矿山建设特点，河北绿源地热能开发有限公司应根据土地复垦费用作出年度计划，做到资金要专户、专项管理，专款专用，

为土地复垦方案中各项治理措施的实施提供资金保障。

1. 存入方式

土地复垦费用根据《土地复垦条例实施办法》中的规定进行存储，预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。因此河北绿源地热能开发有限公司依据批复的《方案》中的土地复垦费用预存计划，将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户，在预存计划开始后的10个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一年度应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，需向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源部门备案。

河北绿源地热能开发有限公司将从本方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用，首次预存土地复垦费用为总金额（3362015元）的20%，即672403元，余额按照方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预算完毕。为了保证能够足额提取复垦资金，河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区土地复垦资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。土地复垦费用预算计划表（见表8-1）。

表 8-1 土地复垦费用预算计划表

单位：元

阶段	年度	年度复垦费用预存额
近期	2021年8月-2022年7月	672403（20%）
	2022年8月-2023年7月	-
	2023年8月-2024年7月	-
	2024年8月-2025年7月	-
	2025年8月-2026年7月	-
中远期	2026年8月-2040年7月	-
	2040年8月-2041年7月	2689612
合计		3362015

2. 资金使用管理

土地复垦资金的使用，根据本方案严格按照规定的开支范围支出。生产单位做好资金的使用管理，河北绿源地热能开发有限公司与雄县自然资源局、银行签订

三方协议，实行专款专用，专管专用，单独核算。

复垦资金由施工单位根据工程进度提出申请，经土地复垦项目管理组审查后，核拨。对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

3. 资金监督

由雄县自然资源局对项目区土地复垦专项资金进行监督。雄县自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

4. 资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用的用途、使用范围、效果等情况进行审查。雄县自然资源局管理部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，生产单位就土地复垦投资估算调整情况、资金到位情况和经费支出情况写出总结报雄县自然资源局备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行土地复垦时，业主单位保证足额筹措，确保方案顺利实施。

对滥用、挪用、复垦资金的追究当事人和相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、责任，以至于刑事责任。

5. 雄县自然资源局对复垦项目区土地复垦专项资金的审计

雄县自然资源局将加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计，确保以下几点：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- (2) 确定会计报表所列金额真实；
- (3) 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；
- (4) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- (5) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

雄县城区地热开采区的矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况受河北雄安

管理委员会综合执法局的监管。河北绿源地热能开发有限公司需强化管理，按照本方案的阶段工程实施工作计划安排，分阶段、有步骤的安排治理与复垦项目的资金预算支出，定期向监管部门汇报工作进度，自觉接受河北雄安管理委员会综合执法局的监督管理，接受社会公众对本方案实施情况的监督。

自然资源主管部门在监管中若发现河北绿源地热能开发有限公司不履行恢复治理义务，可按照现行法律法规及政策文件的规定进行处罚，矿山企业要自觉接受处罚。

加强矿山地质环境保护与土地复垦的后期管理，不仅要保证工程质量的验收合格，要确保取得良好的效益。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理工程实施后，一方面可以改善当地人居环境，另一方面，恢复了土地的利用功能。而土地复垦则是关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证区域经济可持续发展的重要组成部分，由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量，促进了生态良性循环、维护了生态平衡。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境和矿山生产有着重大意义，而且对社会稳定发展也起到了至关重要的作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（二）环境效益

矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦区的环境效益是显而易见的，矿山生产项目实施过程中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化，水土流失等环境问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区周边植被受到严重的影响，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施后，可提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地环境。对矿山生产破坏的土地应尽量恢复其原有的功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然结合的生态环境系统，形

成新的人工和自然景观。将工程对环境的影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样性。因此，环境效益显著。

（三）经济效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦后的主要经济效益来自两个方面，一方面是降低企业的征地数量和费用，另一方面是土地复垦后植物的生产量增加带来的经济效益。

如矿区损毁土地不进行复垦，而采用征地办法处理，征地费用一般要超过复垦总费用的几倍，企业的经济负担将会更大。另一方面，对社会来讲，土地的有效复垦，可以减少矿产资源的开发造成损毁的土地面积，提高土地资源的利用效率，产生良好的经济效益。

六、公众参与

公众参与是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对该地热区用地及开展后期复垦工作的意见和建议，同时监督复垦工作的顺利实施，实现已损毁土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度的发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、生态效益、社会效益相协调、统一。

1. 方案编制前的公众参与

在本方案编制前，主要与土地复垦义务人开展了意见交流。土地复垦义务人要求方案编制要符合相应的规范要求，矿山地质环境保护措施、土地复垦措施切实可行，在保质保量完成矿山地质环境保护土地复垦的前提下，兼顾成本。

2. 方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，为使本方案更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，开展了公众参与调查。本次调查采取走访及调查问卷的方式，参与对象主要为矿区周边的居民。方案编制人员共发放问卷调查 20 份，收回问卷 20 份，回收率 100%，被调查人均均为复垦区及周边区域内的人员。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生地质环境影响；介绍项目投资、建成后为企业带来的经济效益及对促进地方经济发展的情况。确保被调查人员对该矿山项目及土地复垦有一定的了解。

从调查结果可以看出：100%人员是通过调查人员介绍得知本项目；对国家关于矿山地质环境恢复治理与土地复垦方面的政策了解程度 30%人了解，55%人一般了解，

15%不了解；45%的人关心本项目的建设，45%认为无所谓，10%认为与我无关；65%支持本项目建设，35%不关心本项目建设；对于生活影响65%有较好影响，35%有利影响；本项目的建设对本县经济发展的影响程度70%认为有促进作用，30%认为无作用（见表8-2）。

表 8-2 公众参与调查结果统计表

调查内容	选项	结果	比例%
您对国家关于矿山地质环境恢复治理与土地复垦方面的政策了解程度	了解	6	30
	一般了解	11	55
	不了解	3	15
您对本项目土地复垦的看法	关心	9	45
	无所谓	9	45
	与我无关	2	10
您对该项目所持态度	支持	13	65
	反对	0	0
	不关心	7	35
您觉得项目建设对您居住环境的影响程度如何	很大	0	0
	轻微	3	15
	无影响	17	85
您觉得对您生活影响如何	较好影响	13	65
	有利影响	7	35
	不利影响	0	0
您认为本项目的建设对本县经济发展的影响程度	促进	14	70
	减缓	0	0
	无作用	6	30

通过调查，老百姓最关心的问题是居住环境的影响问题。因此在河北绿源地热能开发有限公司地热开发活动中要注意环境保护问题，使其对生态环境的影响降到最低，接受群众监督，实现矿产资源的开发与生态环境相协调发展。

3. 方案实施过程中的公众参与计划

在本方案实施前，土地复垦义务人可通过张贴告示或口头告知土地权属人，使其对本项工程的实施有一定的了解，让更多的公众参与到整个矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，对工程的实施和施工质量进行监督，对本项工程的实施起到促进作用，促进更好的实施。

第九章 结论与建议

一、结论

1. 河北绿源地热能开发有限公司依据《雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025年）》将上述4个相邻地热采矿权将合并为河北绿源地热能开发有限公司雄县城区地热开采区块，拟申请采矿证范围和开采深度不变。确定开采区服务年限为20年，基准期为2021年，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程施工期1年，管护期3年，最终确定本方案服务年限为2021年8月至2045年7月，共计24年。

2. 雄县城区地热开采区块地热流体储存量为 $*** \times 10^6 \text{m}^3$ 。采灌均衡下年可开采量为 $*** \times 10^4 \text{m}^3$ ，采矿权批准生产规模为：2021年至2025年生产规模 $***. ** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，2026年至2030年，生产规模为 $***. ** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，2031年至2041年生产规模为 $***. ** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

3. 现状评估区范围与预测评估区范围一致，均为采矿许可证登记的矿区面积，故确定评估范围面积为 $** \text{km}^2$ 。评估区重要程度为重要区，地质环境复杂程度为中等，矿山生产规模为大型，确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

4. 通过野外调查，查明了该地热区的矿山地质环境问题，并对其进行了综合分析。（1）查明了评估范围内矿山地质灾害为地面沉降，现状和预测评估地质灾害危险性均为中等。地热资源开采引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，影响较轻。

（2）查明了矿区建设对地形地貌破坏现状及预测均较轻。（3）查明了矿区建设和运行对含水层破坏现状较轻，预测对含水层破坏较轻。（4）查明了矿区建设和运行对水土环境污染情况，对水土环境现状和预测影响均较轻。

5. 根据矿山地质环境保护与土地复垦的原则、目标任务，结合矿山地质环境治理与土地复垦现状，确定采取的主要工程为：

（1）矿山地质环境监测工程：对开采层位的地热水实行周期性监测和地面形变监测及地热资源监测预警工作。方案适用期内年度工作部署，结合雄县城区供热工程同期建设的地热水动态监测网络和地热水动态监测预警系统，开展实施水温、水量及水位监测，并及时对监测仪器、监测软件维护，并于每年供暖期人工取水样进行水质的监测。同时补充设立9个地面沉降标石，开展地面形变监测。每年度监测工作量为：地面形变监测18次/年；地热水水质监测26次/年；地热水水位自动监

测 10220 次/年、地热水水位人工监测 224 次/年；地热水流量自动监测 178560 次/年；地热水温度自动监测 29760 次/年；人工巡查 336 次/年；地热资源动态监测预警 365 天/年。

规划在 2026 年到 2035 年新建 20 眼地热井，在下一个服务期内严格按《雄安新区地热开采井和回灌井监测技术规程》执行，分时段增加监测工程量。矿山闭坑后，82 眼地热井井孔全部水泥封孔，需要水泥 6003.18 吨。

6. 土地复垦工程包括：项目区现状土地损毁 2.8361hm²，2026—2035 年拟损毁 13.066hm²，本复垦方案复垦区面积总计为 15.9021hm²。结合该矿山的实际用地情况，监测井、地热管道可持续重复利用，予以保留；不纳入复垦责任范围内。故复垦责任范围面积为 12.2607hm²（原城北、城南复垦面积为 5.8013hm²、原胡台、太阳城区块复垦面积为 6.4594hm²）。城北、城南区块根据《河北雄安新区雄县组团控制性详细规划》复垦方向为居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务用地、公共建筑用地、绿地，胡台、太阳城区块根据雄县城区现状图复垦方向主要为耕地、园地、城镇村及工矿用地、水利及水利设施用地。

复垦措施为地上泵房与换热站内配套设备由业主拆除，清理地面，留作他用；地下泵房拆除浅部侧壁与顶部混凝土结构，回填后，地表硬化或培土绿化或恢复为耕地；地热井井口拆除水泥砌体，提出地热水潜水泵，井口基坑回填，清理场地垃圾，并对场地平整硬化、绿化，与周边环境相协调，施工临时占地施工后及时清理场地，恢复原状。

7. 该方案治理费用由矿山地质环境保护与土地复垦两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 1416.18 万元。其中矿山地质环境治理总投资为 1079.98 万元；土地复垦静态总投资为 191.73 万元，动态总投资 336.20 万元。

矿山地质环境治理费用为 1079.98 万元，其中工程施工费 948.70 万元（回填施工费 600.32 万元、监测费 348.38 万元），其他费用 110.10 万元，不可预见费 21.18 万元。

土地复垦工程静态总投资为 191.73 万元；亩均静态投资 14.85 万元；复垦动态总投资 336.20 万元，亩均动态投资 26.04 万元。土地复垦价差预备费为 144.47 万元。

8. 矿山地质环境保护与土地复垦项目实施保障措施健全，社会效益、环境效益、经济效益显著。

二、建议

1. 矿山地质环境保护与土地复垦是一项利国、利民、利矿的长期、持续的工作，建议矿山企业按计划安排专项资金的预算支出。

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

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

4. 本次工作调查时间为2021年，在方案适用期内，若矿山范围变更、矿山开采规模及开采方式有变动时，应重新编写治理方案。

5. 本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有相关工作经验单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。