

河北绿源地热能开发有限公司
容城县城区地热开采区
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

容城县城城区地热开采区

矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：河北绿源地热能开发有限公司

编写单位：中国地质调查局水文地质环境地质调查中心

项目负责人：李胜涛 刘东林

技术负责：宋健 岳冬冬 杨骊

编写人员：宋健 李胜涛 刘伟朋 岳冬冬 刘东林 贾小丰
冯昭龙 杨骊 程国胜 姚亚辉 张秋霞 王君照
李戎 龚冀丛 王静 向宏

单位负责人：文冬光

提交日期：2021年12月17日



评审意见书

报告名称	河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区 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，中国地质调查局水文地质环境地质调查中心编写的《河北绿源地热能开发有限公司容城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：容城县原有5个矿权分别为：谷丰印象地热开采区、金台新城地热开采区，领秀城地热开采区，南城地热开采1区和南城地热开采2区，面积合计23.373km²，均为2016年8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）》对已有采矿权进行了变更，变更区块涉及了本次河北绿源地热能开发有限公司容城县5个采矿权，在采矿权人不变的情况下，将现有5个采矿权整合为2个，矿山名称为河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区和河北绿源地热能开发有限公司容城县城南地热开采区，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，确定评估范围为矿区面积14.5416km²，评估范围适宜。</p> <p>3、《方案》明确了矿山地质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工程总投资为558.67万元，其中工程施工费514.94万元，其他费用为43.73万元。经费预算依据充分，估算结果可信。</p>			

4、复垦责任范围面积 16.152796 公顷，复垦为城市建设用地。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。

土地复垦静态总投资为 107.38 万元，亩均静态投资 0.44 万元；动态总投资为 188.30 万元，亩均动态投资 0.78 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》（国土资源部令 56 号）和《河北省土地复垦管理办法》（冀国土资法[2016]11 号），专家组统一该方案通过评审。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。

专家组长：



2021年12月22日

《河北绿源地热能开发有限公司容城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

前 言	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	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	12
三、矿山开发利用方案概述	12
四、矿山开采历史及现状	33
第二章 矿区基础信息	34
一、矿区自然地理	34
二、矿区地质环境背景	36
三、矿区社会经济概况	46
四、矿区土地利用现状	46
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	50
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	50
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	52
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	52
二、矿山地质环境影响评估	52
三、矿山土地损毁预测与评估	66
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	70
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	78
一、矿山地质环境治理可行性分析	78
二、矿区土地复垦可行性分析	79
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	84
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	84

二、矿山地质灾害治理	86
三、矿区土地复垦	86
四、含水层破坏修复	90
五、水土环境污染修复	90
六、矿山地质环境监测	91
七、矿区土地复垦监测和管护	96
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	97
一、总体工作部署	97
二、阶段实施计划	97
三、近期年度工作安排	98
第七章 经费估算与进度安排	100
一、经费估算依据	100
二、矿山地质环境治理工程经费估算	102
三、土地复垦工程经费估算	105
四、总费用汇总与年度安排	116
第八章 保障措施与效益分析	118
一、组织保障	118
二、技术保障	118
三、资金保障	118
四、监管保障	119
五、效益分析	119
六、公众参与	120
第九章 结论与建议	122
一、结论	122
二、建议	123
报告摘要	125

前 言

一、任务的由来

2019年《雄安新区地热资源保护与开发利用规划（2019-2025年）》（以下简称“规划”）正式发布，成为雄安新区依法开展地热资源勘查、开发利用与保护的指导性文件，是依法审批、监督管理地热资源勘查、开发利用与保护活动的重要依据。

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安新区容城县5个开采区—容城县谷丰印象地热开采区、容城县金台新城地热开采区、容城县领秀地热开采区、容城县南城地热开采1区、容城县南城地热开采2区相继到期，需以新的规划为依据开展矿权延续。

2021年6月，河北绿源地热能开发有限公司委托中国地质调查局水文地质环境地质调查中心承担本项工作，负责编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。我中心接到任务后，积极组织有关技术力量，按照自然资源部、河北省自然资源厅有关文件和河北雄安新区有关控制性规划，在资料收集、现场踏勘、工程分析和公众调查的基础上，完成本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

二、编制目的

开展《河北绿源地热能开发有限公司雄安新区容城县城城区地热开采区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的目的是：通过矿山地质环境和土地损毁情况的调查与研究，查明矿山地质环境问题和土地损毁面积、形式、程度问题，在矿山地质环境评估和土地损毁预测评估的基础上，提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等；为采矿权申请人办理采矿许可证提供依据；为地方政府矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用征收等提供依据。保护矿山地质环境，实

现土地资源的可持续利用。

三、编制依据

1、法律法规

《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 41 号，2019 年 8 月 26 日修订）

《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》（国务院第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）

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

《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）

2、国家和地方有关政策性文件及相关规定

《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国 33 号胡锦涛主席令）（2006 年 1 月 1 日实施）

《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国 74 号江泽民主席令）（1997 年 1 月 1 日实施）

《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 152 号）（1994 年 3 月 26 日）

《矿产资源勘查区块登记管理办法》（国务院令 240 号）（1998 年 2 月 12 日）

《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 241 号）（1998 年 2 月 12 日）

《探矿权采矿权转让管理办法》（国务院令 242 号）（1998 年 2 月 12 日）

《土地复垦条例》（国务院 592 号令）（2011 年 3 月）

《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2012 年 12 月）

《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2009 年 3 月）

《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）

3、河北省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）

《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）

《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）

4、有关规范、标准

《地质灾害危险性评估规范》 GB/T 40112-2021

《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》 TDT1031.1-2011

《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）；

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 TD/T0223-2011；

《矿山地质环境监测技术规程》 DZ/T0287-2015；

《矿山土地复垦基础信息调查规程》 TD/T1049-2016；

《地面沉降调查与监测规范》 DZ/T0283-2015；

《地质灾害危险性评估规范》 DZ/T0286-2015；

《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》 TD/T1031.1-2011；

《土地利用现状分类》 GB/T 21010-2017；

《土地复垦质量控制标准》 TD/T1036-2013；

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

《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002；

《地下水质量标准》 GB/T 14848-2017；

《水土保持综合治理技术规范》 GB/T16453-2008；

《土壤环境监测技术规范》 TD/T1036-2013；

《生产项目土地复垦验收规程》 TD/T1044-2014；

《土地开发整理项目规划设计规范》 TD/T 1012-2016；

《土地开发整理项目预算定额标准》 财综〔2011〕128号；

中国地质调查局水文地质环境地质调查中心是中国地质调查局直属正局级公益一类事业单位，主要承担水资源、地热（干热岩）资源、自然资源综合调查和评价工作，承担地质安全、生态修复、国土空间、水工环地质调查和研究工作，承担自然资源和水工环地质调查监测技术方法研究及仪器设备研发、推广与检验检测工作，向社会提供公益性地质服务和成果转化应用，开展地热干热岩资源调查、研究、评价和监测工作是承担单位的核心职能之一。

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 0-5-1。

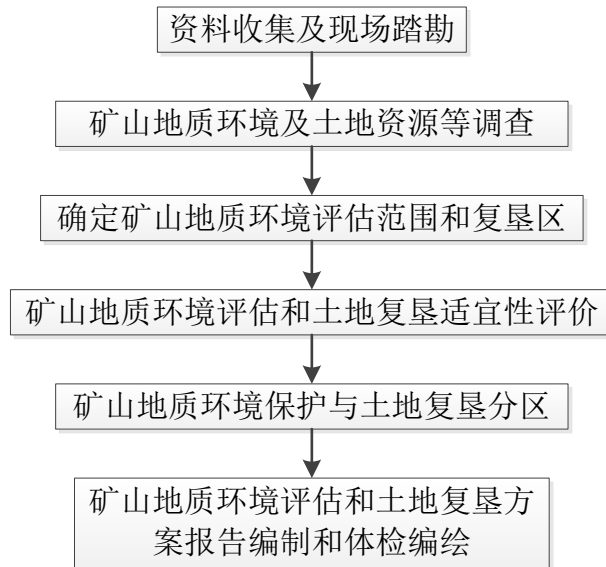


图 0-5-1 本次工作程序框图

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；通过收集地热资源储量核实报告、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安新区容城城区地热开采区地热开采项目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 0-5-2：

表 0-5-2 工作量完成情况一览表

工作内容	单位	数量
收集资料	份	10
调查路线长度	km	20
调查面积	km ²	** ** ** *
地形地貌调查点数	个	10

地质灾害调查点数	个	3
土地利用现状调查点数	个	10
水文地质调查点数	个	5
GPS 定位点数	个	44
照片拍摄	张	60
采访人数	位	10

4.投入的技术力量及责任分工

表 0-5-3 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目负责	2	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	3	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。
调查、编制人员	11	工程师	现场调查、测量、取样等，图件编制及报告编写

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7月1日-2021年7月10日，项目小组收集了相关资料，包括《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区地热资源储量核实报告》、《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区地热资源保护与开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）、区域地质资料、土地利用现状图等相关资料。

2021年7月1日至2021年7月30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8月1日-2021年8月10日，进行资料整理、分析研究；

自2021年8月10日开始，编制《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区地热开采项目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。

本项目设立项目负责人二名，技术负责三名，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，中国地质调查局水文地质环境地质调查中心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展开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 ISO 9001:2015 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》且施行中心、科技处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，我单位的技术质量管理委员会对该方案进行了审查，并内部通过。

7.编制单位承诺

中国地质调查局水文地质环境地质调查中心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/T 40112—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

由容城县自然资源局提供的土地利用现状图提取而来；

(4) 矿权范围

根据《采矿权出让合同》中提供的矿区范围拐点坐标；

(5) 地热储量及开发数据

地热储量数据及开发数据主要来自经过评审的《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源储量核实报告》以及《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源保护与开发利用方案》，其地热区供热工程正在施工建设过程中，地热井信息主要依据最新的进度确定；

(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

2021年，河北绿源地热能开发有限公司在雄安新区容城县5个开采区—容城县谷丰印象地热开采区、容城县金台新城地热开采区、容城县领秀地热开采区、容城县南城地热开采1区、容城县南城地热开采2区相继到期，需以新的规划为依据开展矿权延续。新的规划将上述5个区块整合容城县城区地热开采区和容城县城南地热开采区。

容城县城区地热开采区矿区相对位置如图1-1-1所示。其中城区地热开采区内布设的所有地热井井底均不应超出该区域。

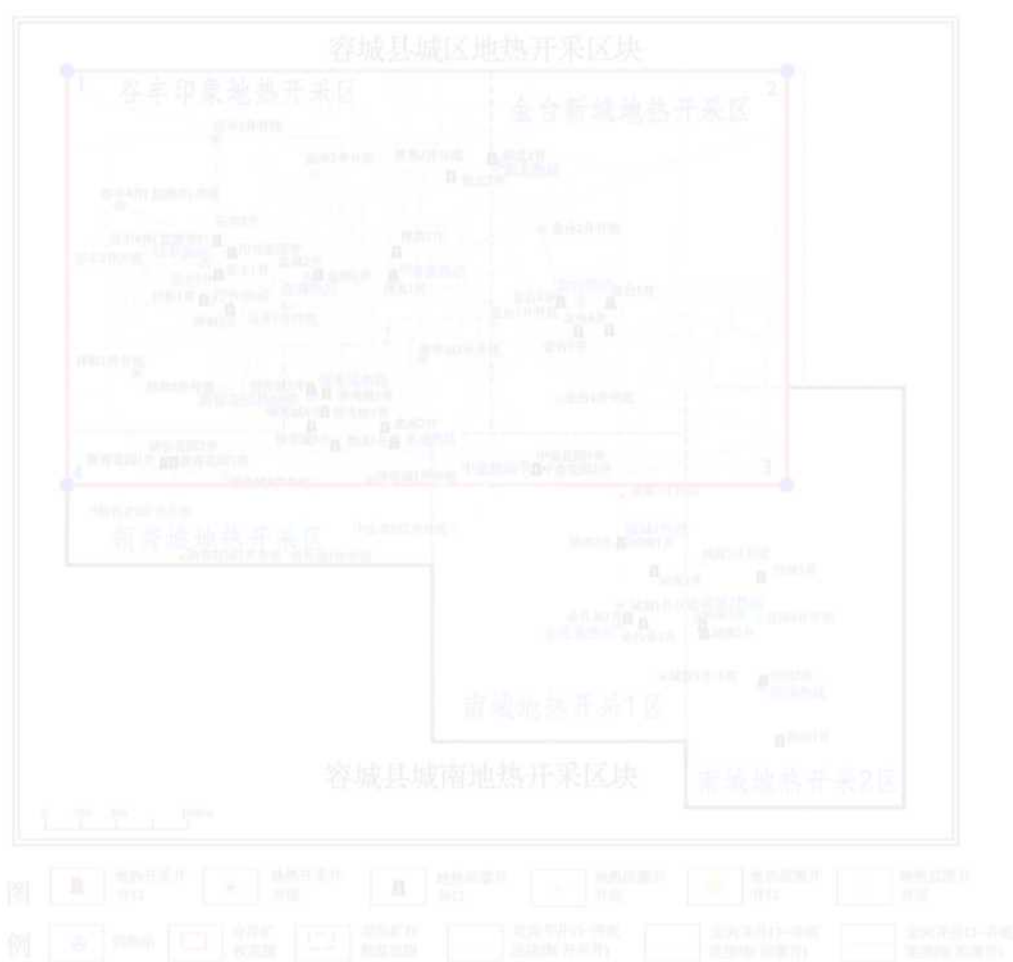


图 1-1-1 雄安新区容城县城区地热开采区矿区相对位置图（红线为城区矿权范围）

目前围绕该片区的建设，已经完成或正在完成：

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源储量核实报告》已获河北雄安新区管理委员会综合执法局备案审查，备案号：雄安矿储评〔2021〕3

号；

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源开发利用方案》已获河北雄安新区管理委员会综合执法局评审通过。

城区地热开采区位于河北省保定市容城县城区保津高速以北，包括 4 个既有开采区，区内共有地热井 28 口，其中地热井回灌井 16 眼、地热回灌井 12 眼，另外有一眼监测井，地热井信息见表 1-1-1。

表 1-1-1 城区地热井信息表

序号	开采区	地热井名称	井别	采灌形式	2020-2021 年度开采量(回灌量) (万立方米/年)
1	谷丰印象地热开采区	谷丰*井	开采井	四采两灌	** . ****
		谷丰*井	回灌井		** . ****
		谷丰*井	开采井		* . ****
		阳光家园井	开采井		** . ****
		祥和*井	开采井		** . ****
		祥和*井	回灌井		** . ****
		鑫海*井	开采井	一采一灌	** . ****
		鑫海*井	回灌井		** . ****
		博奥*井	开采井	一采一灌	** . ****
		博奥*井	回灌井		** . ****
		新北*井	回灌井	一采一灌 开采井为新北*井	** . ****
		谷丰*井	监测井		
2	金台新城地热开采区	新北*井	开采井	一采一灌 回灌井为新北*井	** . ****
		金台*井	开采井	两采两灌	* . ****
		金台*井	开采井		** . ****
		金台*井	回灌井		* . ****
		金台*井	回灌井		** . ****
3	领秀城地热开采区	领秀城*井	开采井	三采两灌	** . ****
		领秀城*井	开采井		* . ****
		领秀城*井	开采井		** . ****
		领秀城*井	回灌井		** . ****
		领秀城*井	回灌井		** . ****
		新容花园*井	开采井	两采一灌	未收集到
		新容花园*井	回灌井		** . ****
		新容花园*井	开采井		** . ****
		奥威*井	开采井	一采一灌	** . ****
		奥威*井	回灌井		** . ****
4	南城地热开采*区北区	中金花园*井	开采井	一采一灌	** . ****
		中金花园*井	回灌井		** . ****

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源开发利用方案》于 2021 年 9 月评审通过,于 2021 年 9 月形成评审意见,采矿权申请基本信息如表 1-1-2 所示,评审意见见附件 7。

表 1-1-2 采矿权申请基本信息表

区块名称	容城县城区地热开采区
地理位置	河北雄安新区容城县
隶属关系(建设单位)	河北绿源地热能开发有限公司
企业性质	国有企业
矿权性质	延续采矿权
矿种	地热
矿区面积(km ²)	**.*
生产规模与能力(万 m ³ /a)	***.* (****~****年); ***.* (****~****年); ***.* (****~****年)。
开采方式	以灌定采,采灌均衡
开采层位	蓟县系热储
生产服务年限(年)	20

二、矿区范围及拐点坐标

容城县城区地热采矿权矿权范围基本位于容城地热田内,矿区拐点(图 1-1-2)内总面积为**.*km²,表 1-2-1 为容城县城区地热采矿权(XZ01)勘查评价的拐点坐标。

表 1-2-1 评价区块范围

采矿权名称	区块范围内拐点坐标 (2000 坐标)	矿区面积(km ²)
容城县城区地热采矿权(XZ01)	1、*****.*, *****.*, 2、*****.*, *****.*, 3、*****.*, *****.*, 4、*****.*, *****.*。	**.*

三、矿山开发利用方案概述

(一) 开采储量

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源储量核实报告》于 2021 年 8 月经过评审,形成评审意见书(保矿协储评(****)*号)。

确定了容城县城区地热开采区蓟县系热储采灌均衡条件下全区地热流体可开采资

源量为 $^{**}\times^{**}\text{m}^*/\text{a}$ ，采灌均衡条件下地热流体可开采热量为 $^{**}\times^{**}\text{J}/\text{a}$ 。

（二）建设规模

依据开发利用方案，本矿山申请采矿权面积 $^{**}.^{**}^{**}\text{km}^*$ ，开采矿种为地热， $^{**}.^{**}$ 万 m^*/a ，设计生产服务年限为 20 年（基准期以矿山正式投产之日即采矿证批复之日算起）。

（三）开发利用情况

1. 开发利用现状

根据保定市人民政府办公厅印发的《保定市供热用热管理办法》，容城县供暖期为 120 天，由每年的 11 月 15 日至第二年的 3 月 15 日。经调查谷丰采区以供热站统一向小区进行供暖，地热井每天 24 小时不间断开采。各供热站供暖系统均为闭式系统，建筑物冬季供暖采用地板辐射型式，供热站采用地热水梯级利用，采用板式换热间接换热和板式换热与热泵提温联合供热两种方式结合进行供热。第一种方式板式换热间接供热为通过第一级板式换热器（简称“板换”）对地热原水换热后，利用用户循环水系统直接向用户供热；第二种方式是通过第二级、第三级板换对上一级板式换热尾水换热后，并通过热泵系统提温后再利用用户循环水系统向用户供热。在供热负荷需求低时，系统也可以将第二级板换作为板换进行供热。各供热站开发利用情况详述如下：

谷丰供热站：包含谷*井、谷*井和阳光家园*井三眼地热生产井，谷*井、谷*井两眼地热回灌井。该热站于****年启用，现向谷丰印象小区、阳光家园小区、博奥之家供暖。截至到目前，该供热站供暖面积为 $^{**}.^{**}$ 万 m^* 。

鑫海供热站：包含生产井*眼，鑫*井；回灌井*眼，鑫*井，为鑫海花园小区供暖。截至到目前，供暖面积为 ** 万 m^* 。供热站供热端进水水温为 $^{**}\text{℃}$ ，通过一级板换换热后水温为 $^{**}\text{℃}$ ，地热尾水通过热泵换换热后水温为 $^{**}\text{℃}$ ，此后地热水经回灌井系统全部进行同层回灌。

博奥供热站：包含生产井*眼，博*井；回灌井*眼，博*井。该供热站于 2012 年启用，向博奥财富广场住宅小区进行供暖。截至到目前，供暖面积为 $^{**}.^{**}$ 万 m^* 。供热站供热端进水水温为 56℃ ，通过一级板换换热后水温为 37℃ ，地热尾水通过热泵换换热后水温为 20℃ ，此后地热水经回灌井系统全部进行同层回灌。

祥和供热站：包含生产井*眼，祥*井；回灌井*眼，祥*井。该供热站于 2014 年启用，向祥和新区小区进行供暖。截止到目前，供暖面积为 ** 万 m^* 。该供热站供热端

进水温度为 52℃，通过一级板换换热后水温为 37℃，换热后地热水再经过二级板换换热，换热后温度为 20℃。

领秀城供热站：领秀城*井、领秀城*井、领秀城*井主要用于容城县领秀城小区住宅建筑及周边商业综合建筑冬季供暖，供暖期由每年的 11 月 15 日至第二年的 3 月 15 日，合计 120 天，每天 24 小时不间断供暖。领秀城小区建成于 2013 年，商业综合建筑为小区配套设施，同期建成。采区内建筑物主要为砖混结构，建筑物外墙外侧均附加有保温材料，并采用节能型门窗，围护结构设计、建筑材料等均符合河北省建筑节能设计标准。领秀城热站 2013 年开始供暖，截至到目前，供暖面积为**.**万 m^{*}。

新北供热站：本供热站共包含*口地热井，新北花园*井生产井和新北花园*井回灌井，其中新北花园*井为新北花园小区*栋楼及周边建筑供暖，截止到目前，供暖面积为*.*万 m^{*}。

中金供热站：本供热站共包含*口地热井，中金花园*井生产井和中金花园*井回灌井，其中中金花园*井为中金花园小区*栋楼及周边建筑物供暖，截止到目前，供暖面积为*.**万 m^{*}。

金台供热站：本供热站共包含*口地热井，其中金台*井、金台*井为生产井，金台*井、金台*井为回灌井，金台*井、金台*井为金台新城小区及建筑物供暖，截止到目前，供暖面积为**.**万 m^{*}。

奥威供热站：本供热站共包含*口地热井，其中奥威*井为生产井，奥威*井为回灌井，奥威*井为奥威酒店、南苑小区及周边建筑物供暖，截止到目前，供暖面积为*.**万 m^{*}。

新容供热站：本供热站共包含*口地热井，其中新容花园*井、新容花园*井为生产井，新容花园*井为回灌井，*口生产井为新容小区及周边建筑物供暖，截止到目前，供暖面积为*.**万 m^{*}。

城区地热开采区采用“一采一灌”、“两采一灌”、“三采两灌”的开采模式，生产井与回灌井均利用蓟县系热储层，二次侧换热后，地热水温度为 20℃进行回灌。地热生产井抽取出的地热水经过一级、二级板式热交换器提热后，将通过回水管道进入回灌井直接回灌至蓟县系热储层，减缓因地下热水开采而造成的热储水位下降。城区地热开采区地热井开发利用情况如表 1-3-1 所示。近 5 年来地热水采灌量见表 1-3-2 所示。

表 1-3-1 城区地热开采区地热井开发利用现状及供暖能力一览表

供热站名称	成井能力	站能力
-------	------	-----

	热源	设计能力 (m ²)	板换热量 (Kw)	板换能力 (m ²)	热泵制热量 (Kw)	热泵能力 (m ²)
谷丰站	谷丰*井	*****	****	*****	****	*****
	阳光家园*井					
	谷丰*井					
中金站	中金花园*井	*****	****	*****	***	*****
金台新城站	金台新城*井	*****	****	*****	****	*****
博奥站	博奥*井	*****	****	*****	****	*****
领秀城站	领秀城*井	*****	****	*****	****	*****
	领秀城*井					
	领秀城*井					
祥和站	祥和*井	*****	****	*****	****	*****
鑫海花园站	鑫海花园*井	*****	****	*****		
新北花园站	新北花园*井	*****				
奥威花园站	奥威花园*井	*****				

表 1-3-2 城区地热开采区各供热站地热水近年开采量与回灌量统计表

供热站	井名	开采/回灌	2016-2017 采灌量 (m ³)	2017—2018 采灌量 (m ³)	2018-2019 采灌量 (m ³)	2019-2020 采灌量 (m ³)	2020-2021 采灌量 (m ³)
博奥站	博奥*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	博奥*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
领秀城站	领秀城*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	领秀城*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	领秀城*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	领秀城*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
	领秀城*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
金台站	金台*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	金台*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	金台*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
	金台*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****

谷丰站	谷丰*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	谷丰*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
	谷丰*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	阳光家园井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
祥和站	祥和*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	祥和*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
鑫海站	鑫海*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	鑫海*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****
新北站	新北*井	开采井	*	*	*	*	*****
	新北*井	回灌井	*	*	*	*	*****
奥威站	奥威*井	开采井	*	*	*	*	*****
	奥威*井	回灌井	*	*	*	*	*****
中金站	中金*井	开采井	*****	*****	*****	*****	*****
	中金*井	回灌井	*****	*****	*****	*****	*****

备注：新北站和奥威站 2020 年才收购，故仅有 2020-2021 年采暖季采灌数据

2. 远期地热资源开发利用

根据《河北雄安新区容城组团控制性详细规划》第 100 条能源综合利用中“以电力、燃气为基础保障，科学利用地热、太阳能等可再生能源，构建多能互补、多级互联、智能高效的能源系统”及第 102 条“供热全部采用清洁能源。以电力和天然气作为供热基础能源，中深层地热作为天然气的替代能源，因地制宜利用浅层地热和太阳能等可再生能源”的要求，对于具有冷暖需求的就业功能建筑可采用电力驱动土壤源热泵供能模式满足需求。

同时，根据规划，容城组团将积极推进智能化区域集中供热普及，加快既有建筑节能改造，全面提升供热服务质量及居住品质。构建多能互补、协同供应的供热体系，推动供热能源多元化发展，搭建支持多种能源灵活接入的分层分区供热系统，实现供热网络互联互通，供热全部采用清洁能源。以电力和天然气作为供热基础能源，中深层地热作为天然气的替代能源，因地制宜利用浅层地热和太阳能等可再生能源。

容城组团整体上建设*座区域性综合能源站，建立区域、街区、用户三级综合能源站，整合电力、供热、燃气等同层级能源设施进行一体化建设。

区域综合能源站承担城市能源供应的基础保障功能，接收和转输外部输入的清洁能源；街区综合能源站（供热卫星站）承担能源调节转换和分配功能，以及本地中深层地 热能源的就

近接入，建成**座街区综合能源站即卫星站；用户综合能源站满足集中供能系统用户接入和浅层地热、太阳能等本地可再生能源的就地利用。

城区采暖热负荷***兆瓦，相对集中的酒店、医院、商业等用户纳入集中供冷区，区域供冷冷负荷**兆瓦。*座供热中心站作为集中供热基础保障热源及区域供冷冷源。供热中心站供热能力**~***兆瓦，供冷能力*~**兆瓦，均布置在区域综合能源站内。**座供热卫星站，用于热媒调节转换和中深层地热就近接入，采用附建式布置在街区综合能源站。最终保留*座现状地热供热用户站（即谷丰印象站、祥和站、鑫海站、新北花园站、金台站、博奥站、领秀城站和中金花园站），容城县城区的奥威站和新容站所涉及的供暖面积，经过地热水提取的热量就近接入周边卫星站，为周边区域供暖。对于现状的建筑面积的未来规划见表 1-3-3 所示。

表 1-3-3 现状建筑面积规划供热区域

序号	供热站名称	生产规模($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	规划供热区域
1	博奥站	**.**	保持现状
2	领秀城站	**.**	保持现状
3	金台站	**.**	保持现状
4	谷丰站	**.**	保持现状
5	祥和站	**.**	保持现状
6	鑫海站	*.**	保持现状
7	新北站	*.**	保持现状
8	奥威站	*.**	就近接入卫星站
9	中金站	*.**	保持现状
10	新容站	**.**	就近接入卫星站
	合计	***.**	

(1) 补充地热井

依据《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源储量核实报告》，开采区内采灌井距建议取值为 500m，单井开采量设为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据前文分析，当地热供热面积增长至 $***.*** \times 10^4 \text{m}^2$ 时，地热水生产规模为 $*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。则开采井数量为 $n = \frac{*** \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}}{40 \times 24 \times 365} = ***$ 眼，采取就高的原则，所以所需开采井数量为**眼。根据现有地热井分布及结合矿区面积，目前容城县城区矿权范

围内有**眼开采井，故本次在现有地热井的基础上拟申请矿权区域内新布设**眼开采井，按照现有采灌比例进行布井，则需要新布设**眼回灌井。因此，在现有**眼地热井基础上，共新布设**眼地热井。远期规划后，容城县城区共有开采井**眼，回灌井**眼，专用监测井*眼，共**眼地热井。

根据现阶段所收集区域内地热地质资料、成井报告，依据中华人民共和国国家《地热资源地质勘查规范》（GB/T 11615-2010）、《河北雄安新区容城县组团控制性详细规划》（2021年7月发布）、《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区地热资源储量核实报告》，并结合绿源公司多年在地热开发领域积累的经验，在地热资源可持续开发的前提下，综合考虑了储层的可开采资源量，储层温度场的变化规律，并结合“取热不耗水”的基本方针，制定了新增**眼地热井的布井原则。

①本方案所布设回灌井与回灌井之间、回灌井与已有开采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《河北雄安新区容城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450m，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，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。

基于上述布井原则，初步布设新增**眼地热井靶点坐标如表1-3-4所示，井深****~****m（垂深），最大深度小于****m，井场根据现场实际情况进行确定。地热井的成井深度参考区域内雾迷山组顶板埋深特征，进入雾迷山组顶面后钻遇1000米作为完钻原则，直井和定向井均有布设。

表 1-3-4 容城县城区地热开采区规划新增地热井靶点坐标

序号	井名	井别	井型	X	Y	设计垂深	设计井深
1	RCX-1井	开采井	直井	*****	*****	****	****
2	RCX-2井	回灌井	直井	*****	*****	****	****
3	RCX-3井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
4	RCX-4井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
5	RCX-5井	开采井	定向井	*****	*****	****	****

6	RCX-6井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
7	RCX-7井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
8	RCX-8井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
9	RCX-9井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
10	RCX-10井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
11	RCX-11井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
12	RCX-12井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
13	RCX-13井	开采井	直井	*****	*****	****	****
14	RCX-14井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
15	RCX-15井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
16	RCX-16井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
17	RCX-17井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
18	RCX-18井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
19	RCX-19井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
20	RCX-20井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
21	RCX-21井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
22	RCX-22井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
23	RCX-23井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
24	RCX-24井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****
25	RCX-25井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
26	RCX-26井	开采井	直井	*****	*****	****	****
27	RCX-27井	开采井	定向井	*****	*****	****	****
28	RCX-28井	回灌井	定向井	*****	*****	****	****

(2) 补充供热站及供热管网

根据《河北雄安新区容城县组团控制性详细规划》中第12条建设规模中可知，****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，商务办公建筑面积***万平方米，商业服务建筑面积***万平方米，其它公共设施***万平方米。随着新区建设的快速发展，容城县主城区按照《河北雄安新区容城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*座区域综合能源站和**座卫星站，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*座地热站近期继续保留，随着城区的改造提升，逐步进行综合能源改造。*座地面供热站将热源就近接入周边卫星站。

新增的**眼采灌地热井就近接入临近的卫星站。随着《河北雄安新区容城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。

（四）工程布局及工艺流程

城区地热开采区供热站供暖建筑物均采用地板辐射采暖，由于蓟县系热储层地热水具有一定的结垢性，设计采用“采热不采水”的供暖方式，即在系统中安装板式换热器的方法，使地热水不直接进入供暖系统，而是通过热交换器提取热量，然后将热量传导给供暖系统中的中间水（洁净水），经供暖输送管网直接进入住户终端，从而达到供暖的目的。

为了提高供暖系统的运行效率，热站供暖方案设计了一级板式换热器间接换热、二级板式换热器与水源热泵联供的多级利用方式。在冬季末端负荷需求较低时，水源热泵机组不开启，二级板式换热器作为板换间接换热使用，地下热水进入板换进行换热；当冬季末端负荷需求较大时，将关闭二级板换阀门，开启水源热泵机组，利用热泵机组进一步提高供热能力，此时一级板换间接换热、二级板换与水源热泵联供同时供热。

各取水端抽取的地热水混合水温为**℃左右，经除砂、排气后，分送至三个一级板式换热器，经过一级板换换热后，地热水温度降至**℃，一级板换所提取热量加热用户侧供暖管道中的中间水，然后直供给用户端；换热后的地热水经过二级板换，换热后水温降至**℃，二级板换提热后的尾水将通过回水管道直接排放至地热回灌井中，当冬季末端负荷需求较低时，二级板换作为板换使用，提取的热量直接加热用户侧管道中的中间水，直供用户端，当冬季末端负荷需求较大时，关闭二级板换管道的阀门，开启水源热泵，二级板换提取的热量直接加热热泵侧管道中的中间水，并将中间水作为热泵热源进行提温供暖；热站用户端的供暖水温为**℃，回水温度为**℃。

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。领秀城热站供暖系统主要由电热潜水泵、旋流除砂器、一级板式换热器、二级板式换热器、螺杆式热泵机组、供水—回水管道、电气与控制开关组成。各供热站工程部署图见与 1-3-1~1-3-10 所示。

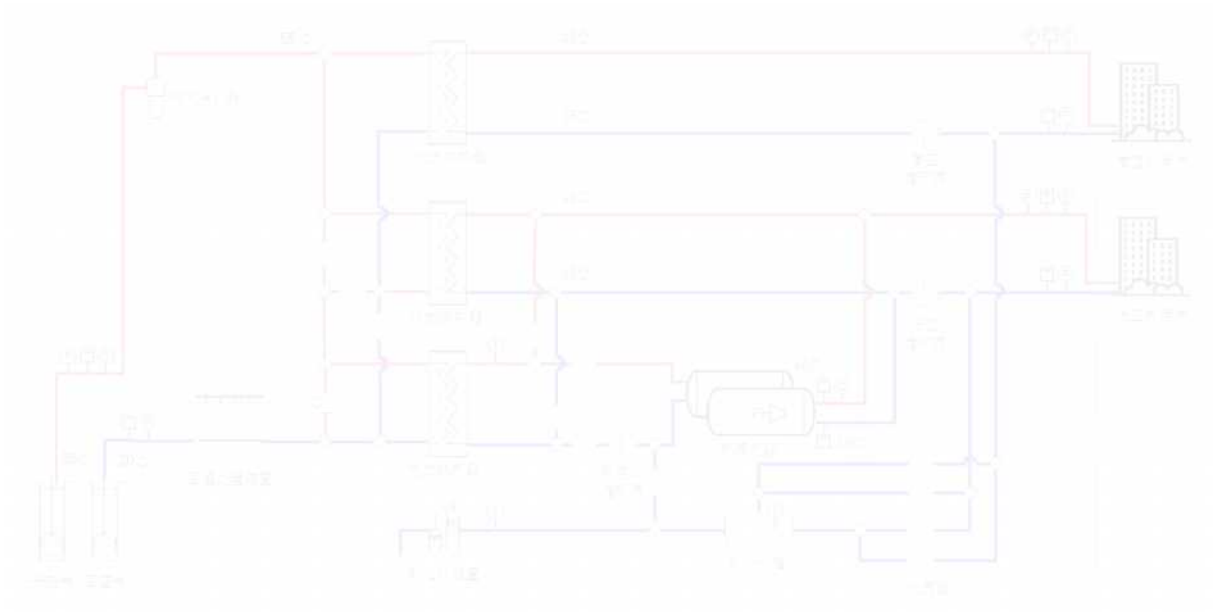


图 1-3-1 城区地热开采区工艺流程示意图

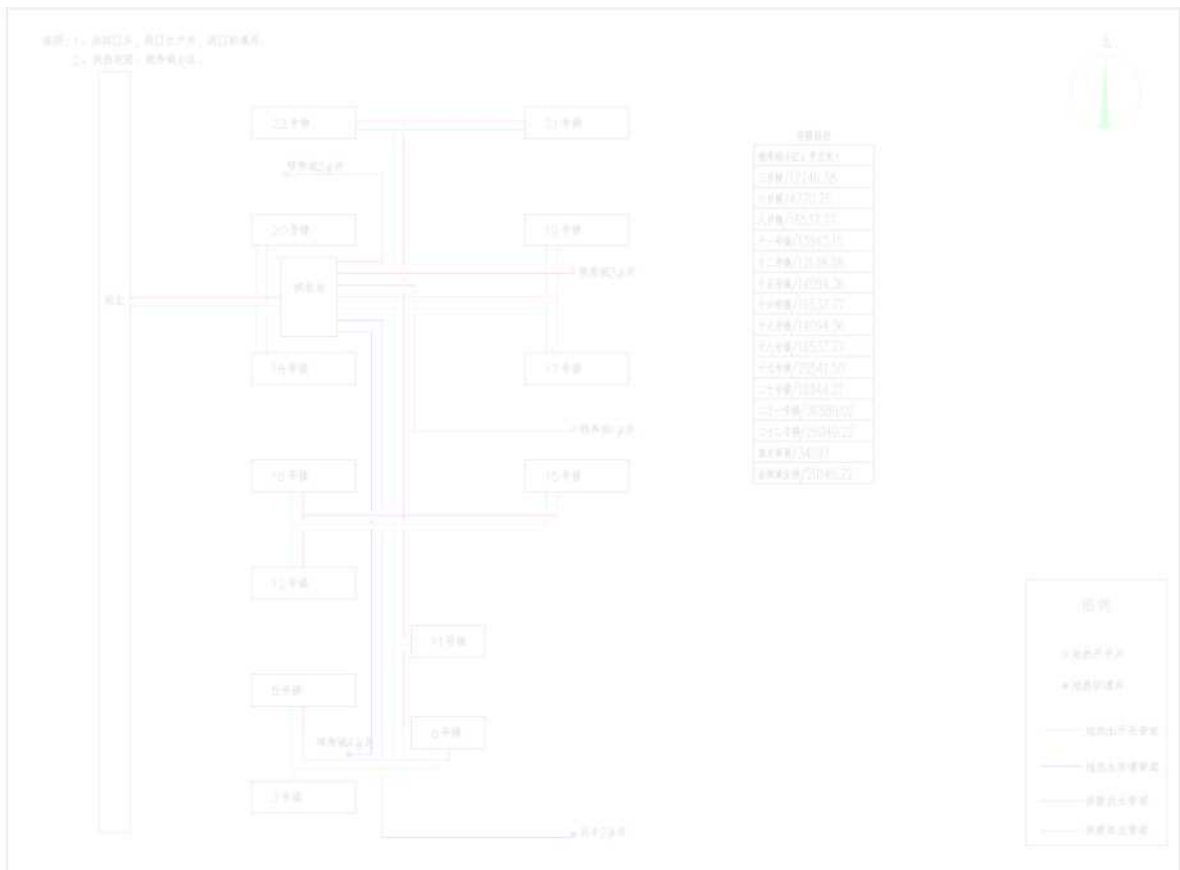


图 1-3-2 领秀城供热站工程部署图

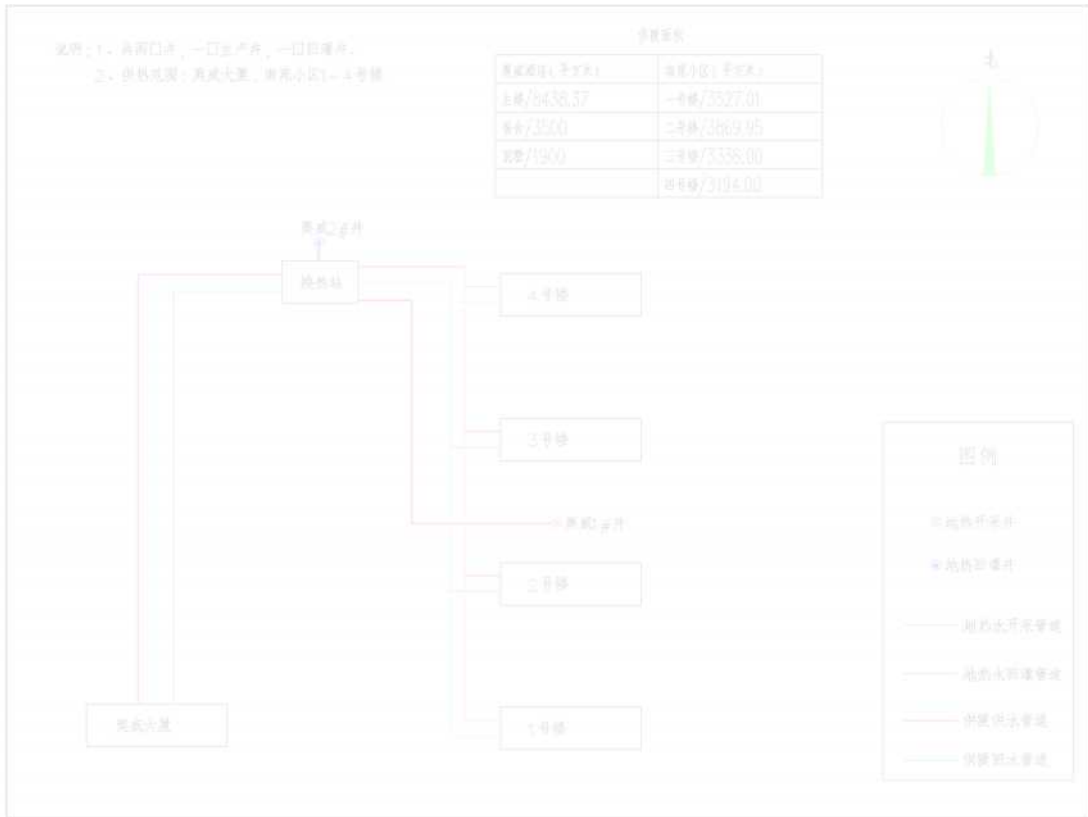


图 1-3-3 奥威供热站工程部署图

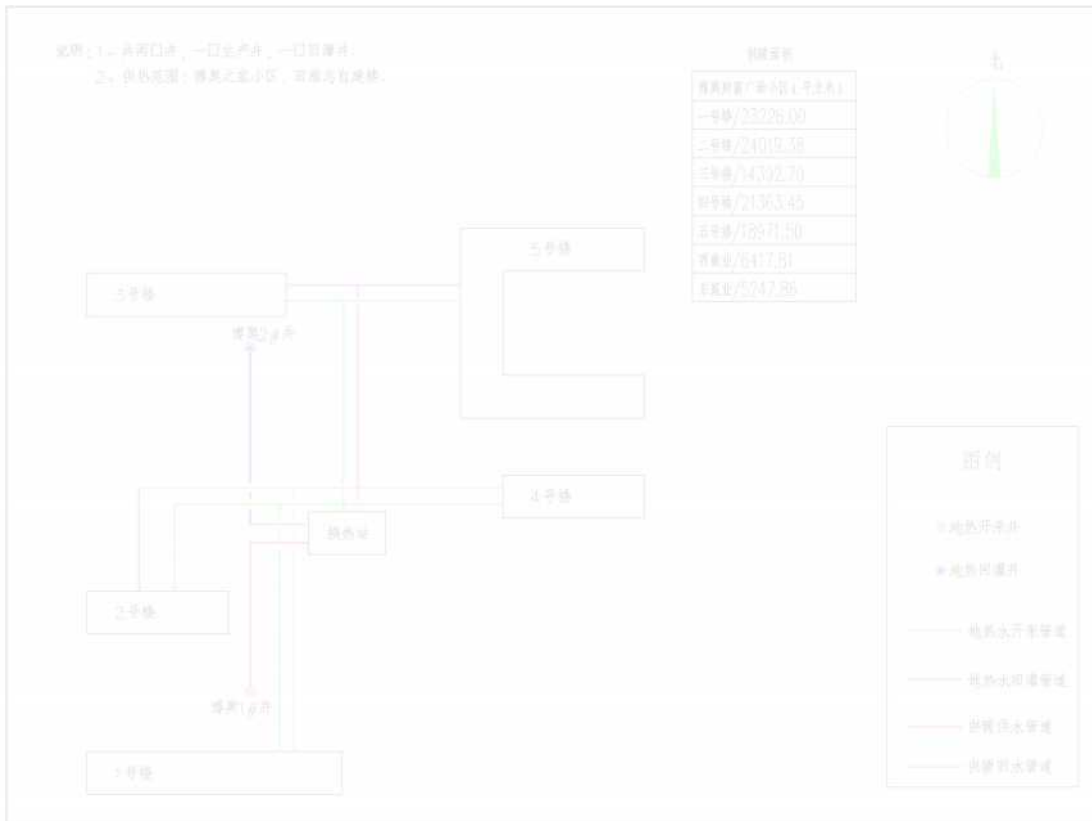


图 1-3-4 博奥供热站工程部署图

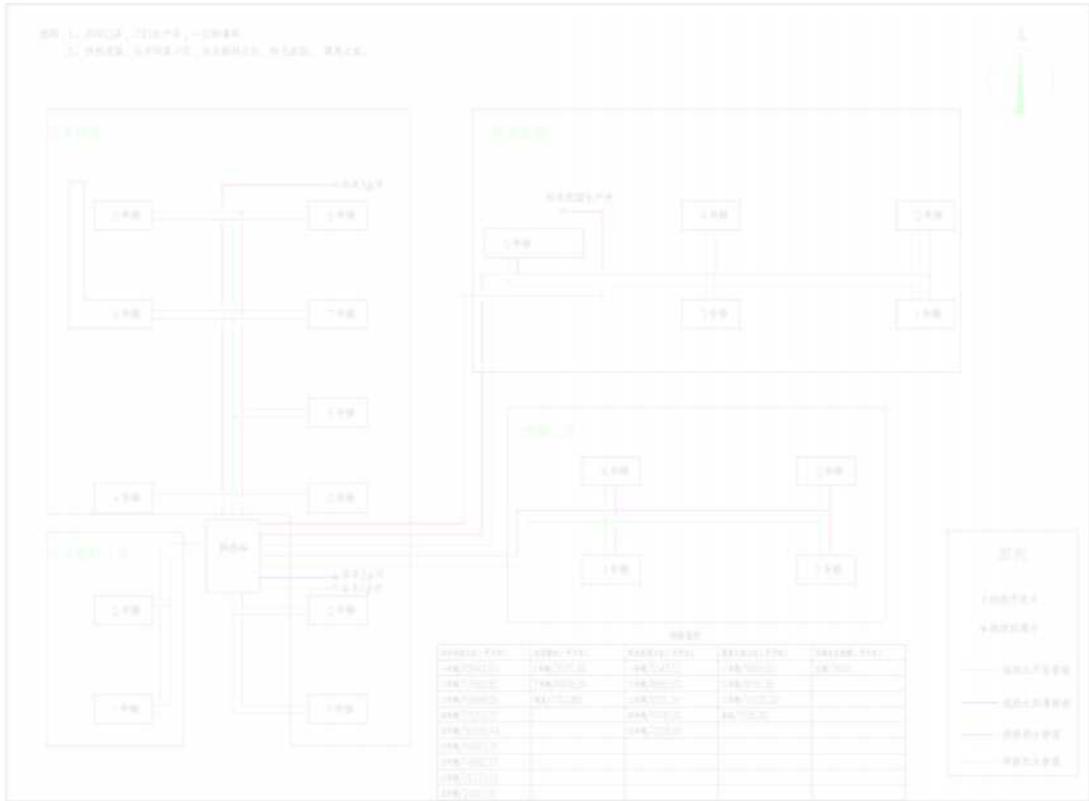


图 1-3-5 谷丰印象供热站工程部署图

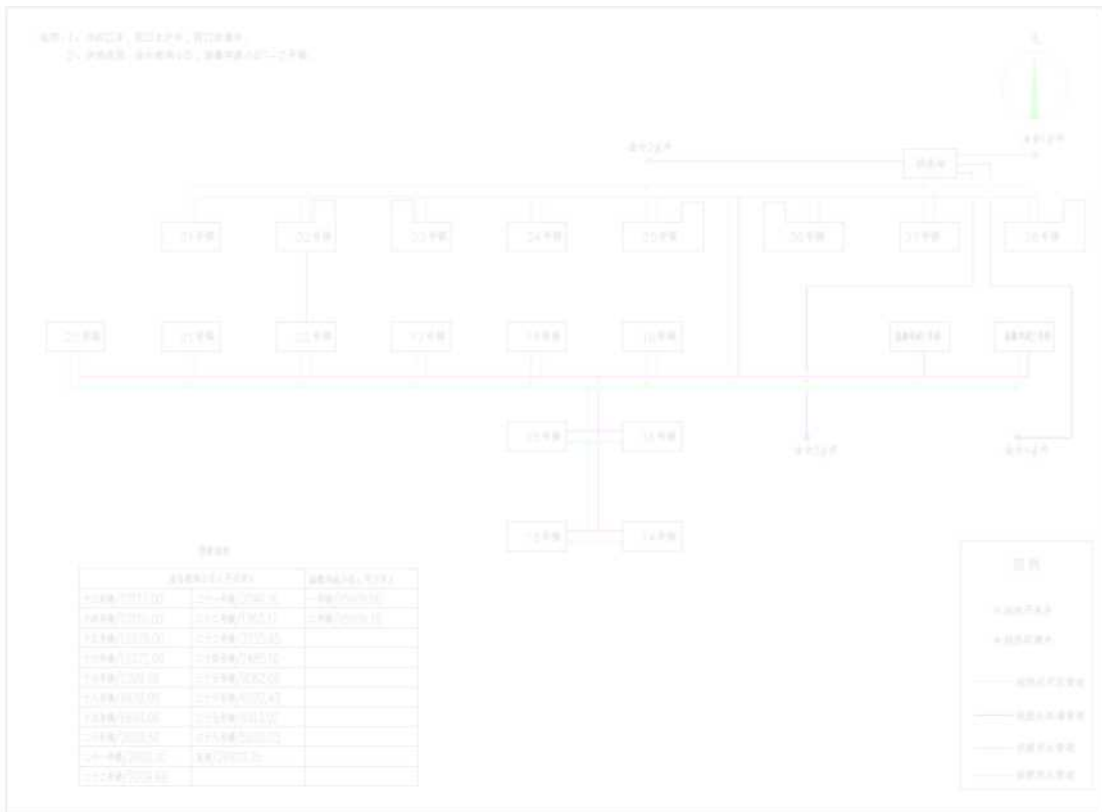


图 1-3-6 金台新城供热站工程部署图

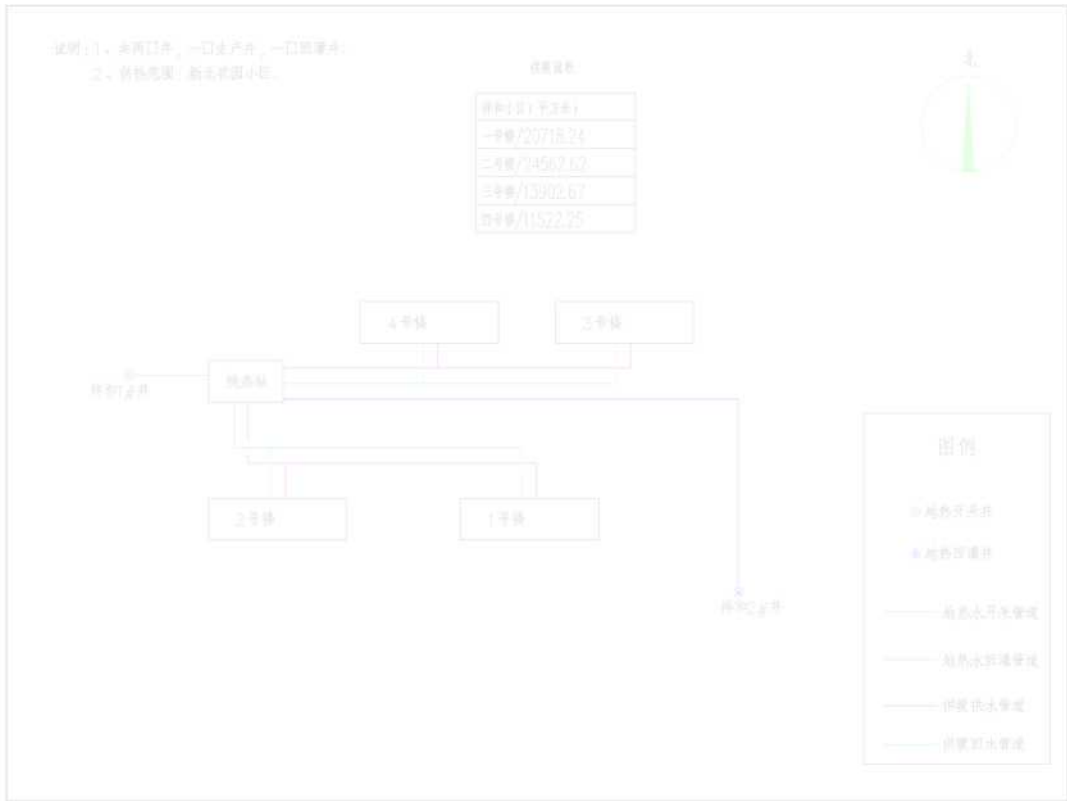


图 1-3-7 祥和小区供热站工程部署图

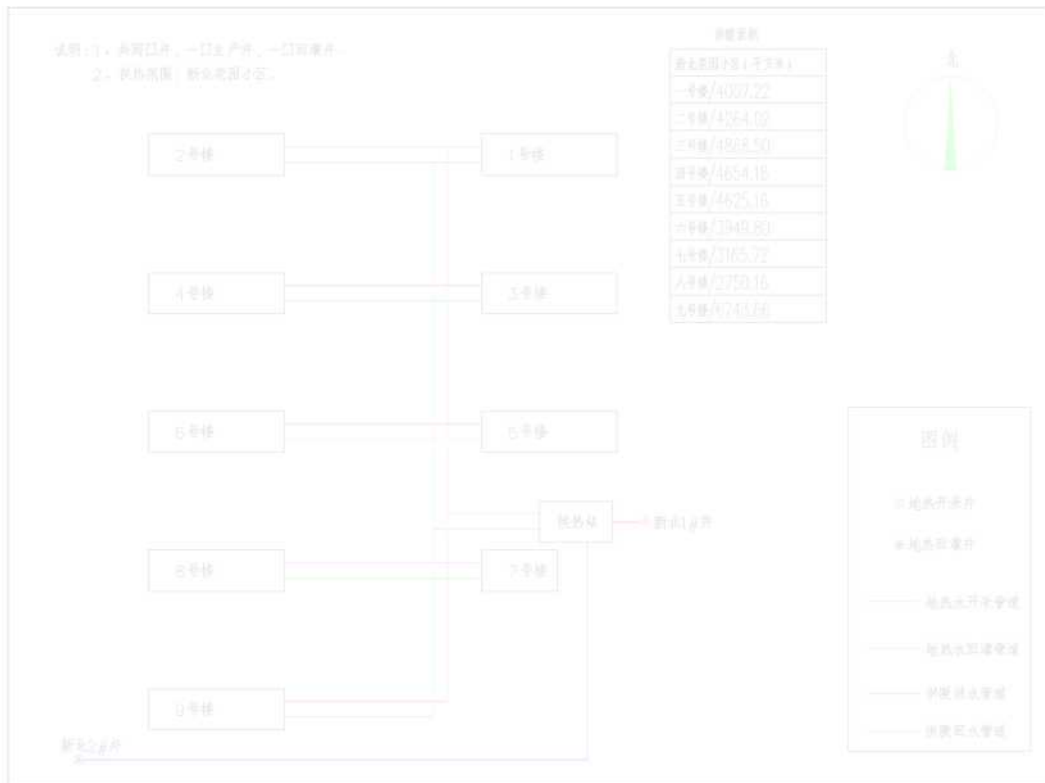


图 1-3-8 新北花园供热站工程部署图

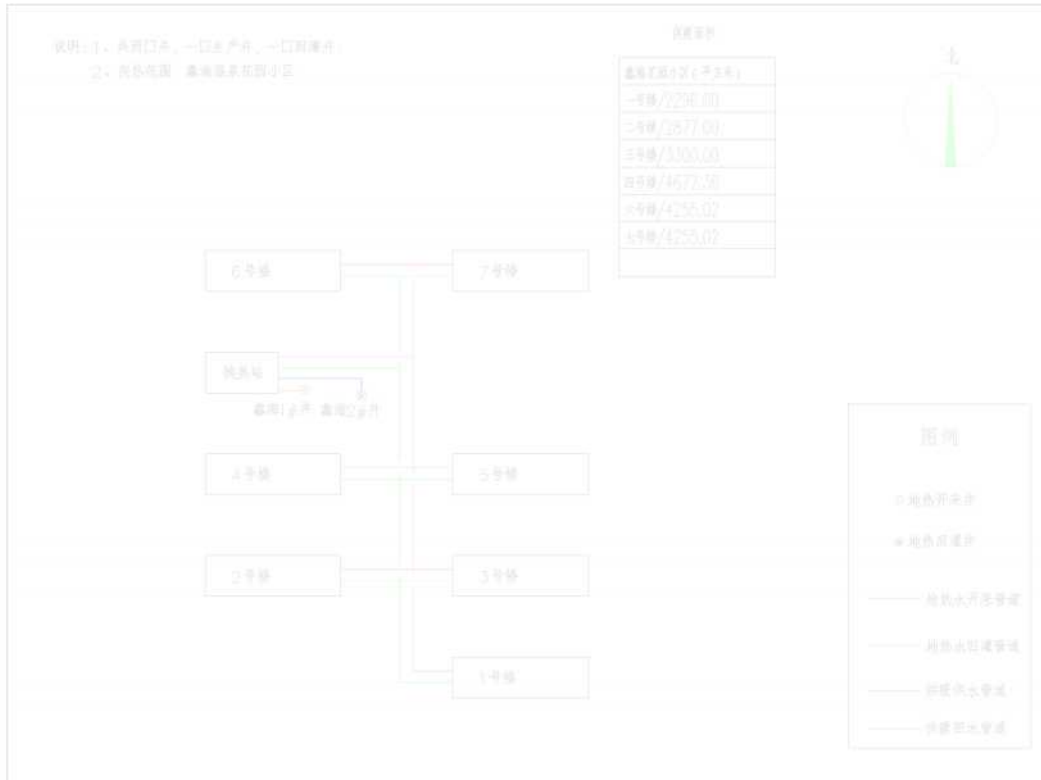


图 1-3-9 鑫海花园供热站工程部署图

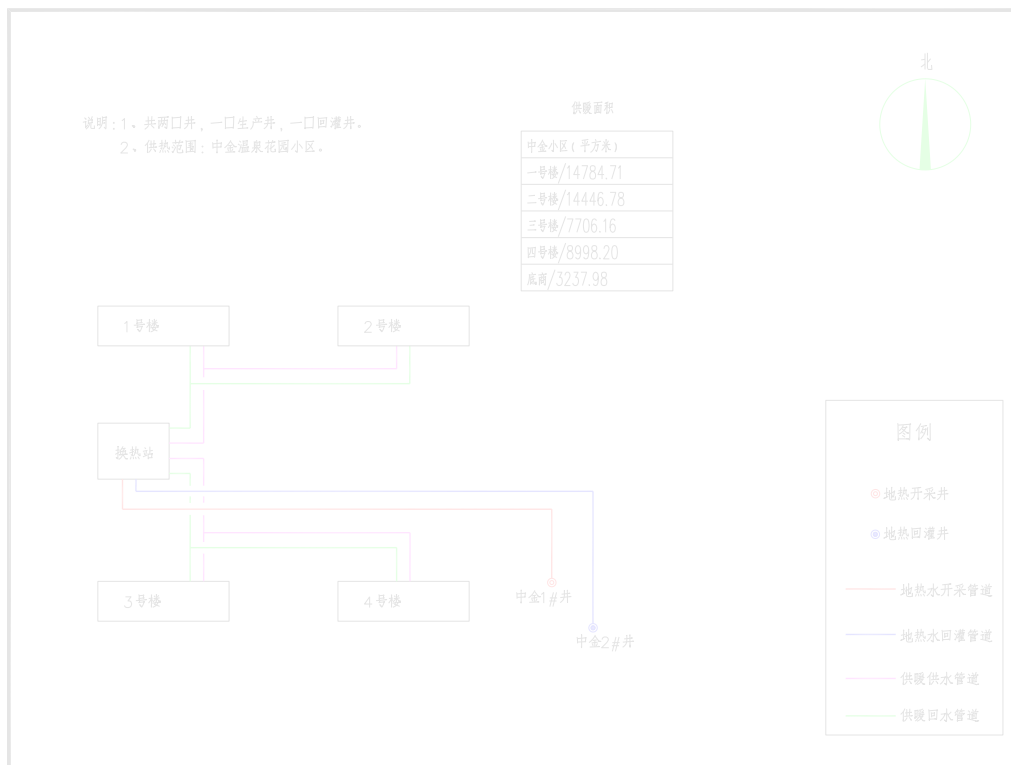


图 1-3-10 中金花园供热站工程部署图

(五) 工程现状

矿山所有地热井、换热站和管线铺设工作已全部完成。

(六) 勘探开发及闭井计划

矿山为已有矿山变更延续，地热井及供热站已建设完成。

矿权转让年限到期后，如无延续，则需对所有地热采灌井实施闭井，并复垦。根据城区地热开采区配套供热（冷）工程特点，此矿区地热开采过程为统一开采、统一复垦。

1. 地热井

每眼地热井均设计有地下井室，占地面积约 10m^2 ，开采井井室内安装地热热源开采需要的设备包括：井口装置、耐热潜水泵、潜水泵用的潜水电缆、连接井口装置与潜水泵的泵管，给耐热潜水泵供电的变频器，还有地热井监测与远程调控装置等。回灌井、监测井井室内安装设备包括：井口装置、监测装置等。(示意图见图 1-3-11、1-3-12)。

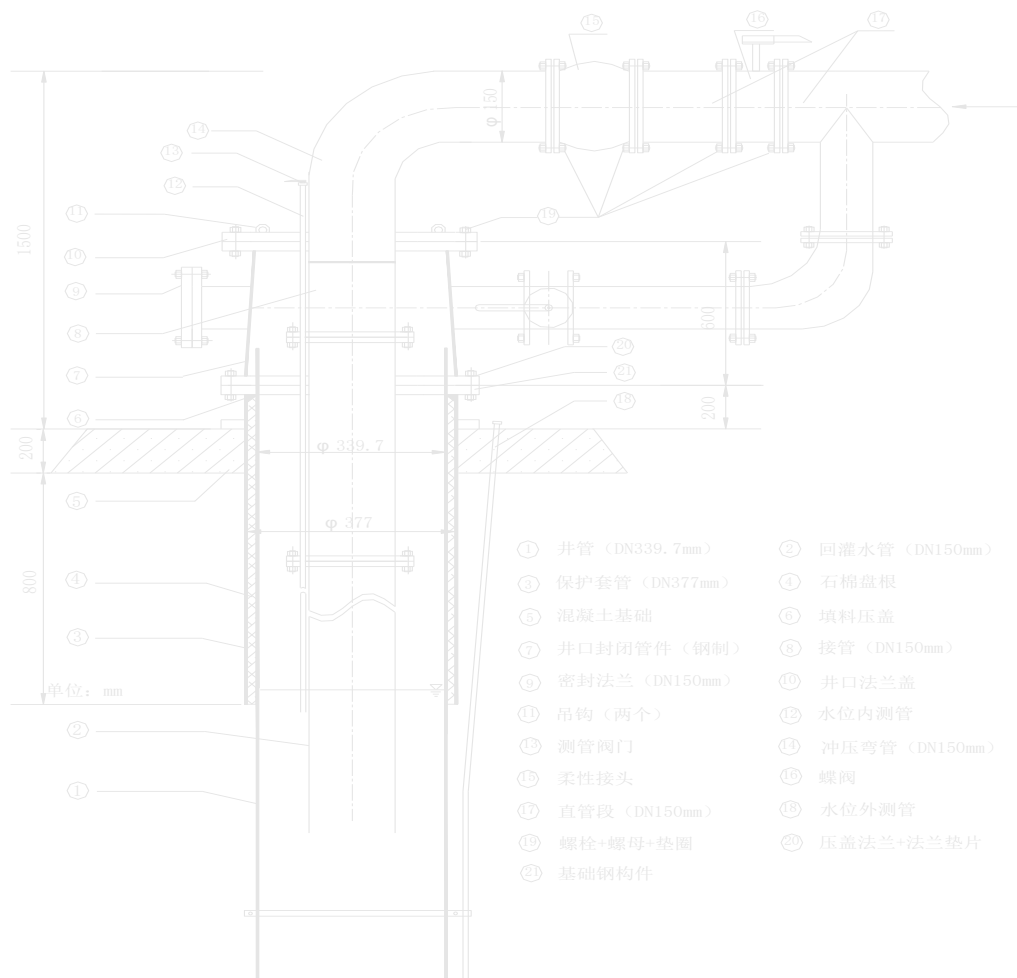


图 1-3-11 地热井标准井口装置基础设施图

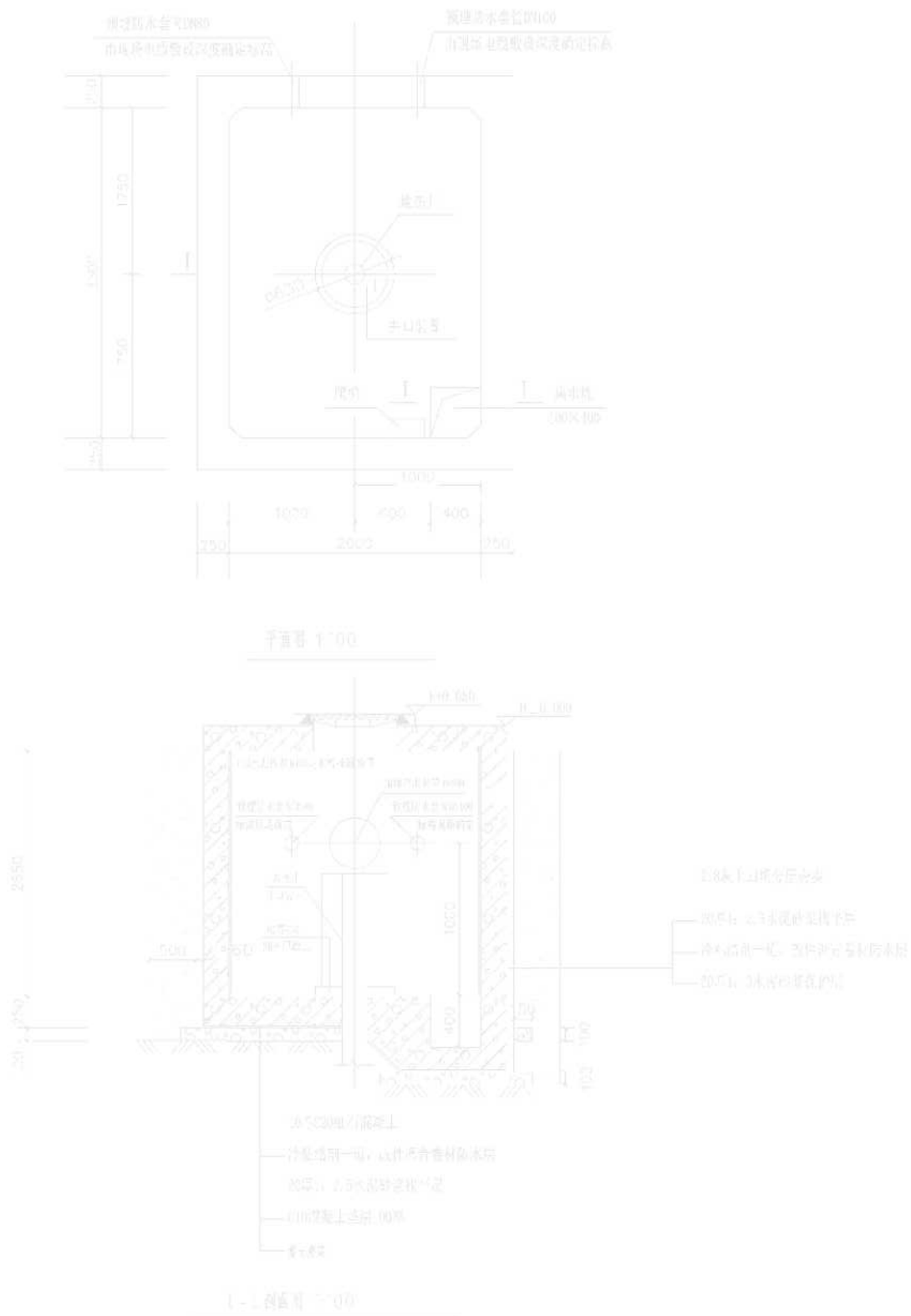


图 1-3-12 井室结构示意图

2.地热管线

已有供热管网直埋部分 8363m,其中一次管网 8063 米,二次管网 300 米,见表 1-3-5。管线永久占地宽度 1m,损毁类型主要为水浇地。

表 1-3-5 容城县城区地热开采区地热管线统计表

站名	一次管网长度(单位: m)	管道规格	二次管网长度(单位: m)	管道规格	管道材质
中金站	***	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
谷丰印象站	****	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
领秀站	****	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
祥和新区站	***	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
新容花园站	****	DN250	**	DN250	无缝钢管 外保温
博奥站	***	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
鑫海花园站	***	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
金台站	****	DN200	**	DN200	无缝钢管 外保温
新北小区	***	DN200	**		
奥威酒店	***	DN200	***		
合计	****		****		

3.供热站

供热站内安装设备:地热热泵机组、地热一级板式换热器、地热二级板式换热器、热泵机组蒸发侧循环水泵、热泵机组一次泵、地热一级板换一次泵、热泵蒸发器补水定压机组、旋流除砂器、过滤回灌单元。根据《开发利用方案》供热站工艺设备见。

每个供热站对应一个供热区域,利用换热器将一级管网输送的热水热量交换给二级管网输送的热水,或(和)利用换热器及电驱动热泵将地热水的热量交换给二级管网输送的热水,二级管网将热水输配至各用地地块内的用户

供热站内各设备之间应有运行操作及设备维修所必需的场地;供热站的高度应满足设备安装、起吊、检修、搬运所需要的空间;供热站内所有阀门应保证便于操作和装卸,各设备间留有检修通道;电气设备要有足够的安装距离。

各供热站主要设备清单如见表 1-3-6~1-3-15 所示。

表 1-3-6 领秀城供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	数量	型号、设备参数	厂家	备注
软化水设备	软化水装置	1	KSS-2900B	山东龙源	双阀双罐
抽水设备	电热潜水泵	3	250QJR125-144/5	天津甘泉	流量 125m ³ /h, 扬程 144m
	变频控制柜	3	GGD	天津甘泉	
	旋流除砂器	3	SYS-150S/D	山东龙源	
供暖利用	螺杆式热泵机组	3	PSRHH3302C-Y/PSRHH6604C-Y	克莱门特	COP=5.78
	一级板式换热器	3	BR10-1.0-150-E	特灵	钛板
	二级板式换热器	3	BR5X-1.0-40-E	特灵	钛板
	供暖循环泵	6	QPG150-400A/ QPG200-400A	奥斯特	变频
	低压配电柜	9	GGD	许继电气	
	自控柜	5			

表 1-3-7 谷丰印象供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
抽水设备	电热潜水泵	台	2	型号 250QJR125-128/8-75KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 128m, 功率 75kw	谷 2 井、 阳 1 井
	电热潜水泵	台	1	型号 250QJR125-144/5-90KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	谷 3 井
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-200S/DL, 200m ³ /h	
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-100S/DL, 100m ³ /h	
供暖设备	螺杆式热泵机组	台	2	PSRHH3302C-Y, 制热量 1642KW, COP=5.78	2
	一级直供板换	台	1	BR7X-1.6-67-E, 换热量 1435KW	钛板
	一级板换	台	1	BR5-1.0-51-E, 换热量 1078KW	钛板
	一级板换	台	2	BRH07M-1.0-115.26, 换热量 1658KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07M-1.0-71.61-E-I, 换热量 1015KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07M-1.6-82.52, 换热量 1166KW	钛板
	二级换热板换	台	1	BR7X-1.0-86-E, 换热量 3000KW	钛板
	供暖循环泵	台	12	型号 QPG150-315, 流量 200 m ³ /h	变频
	低压配电柜	台	4		
	自控柜	台	2		

表 1-3-8 鑫海供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
抽水设备	电热潜水泵	台	1	型号 250QJR125-144/5-90KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	鑫 1 井
供暖设备	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-150S/D, 150m ³ /h	
	一级板换	台	1	RD10C-1.6-15 换热量: 490kW	钛板
	一级板换	台	1	RD20B-1.6-90 换热量: 1470kW	钛板
	供暖循环泵	台	2	DFG80-200(L)B/2/15, 流量 104m ³ /h	变频
	低压配电柜	6		GGD	
	自控柜	1			

表 1-3-9 博奥供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
抽水设备	电热潜水泵	台	1	型号 250QJR125-144/5-90KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	博 2 井
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-100S/DL, 100m ³ /h	
供暖设备	螺杆式热泵机组	台	1	YSCXCXS35CIE0, 制热量 1097KW, COP=7.1	与二级板换相连
	螺杆式热泵机组	台	1	YSEXEXWS55CLE0, 制热量 1666KW, COP=6	与三级板换相连
	一级板换	台	1	BRH07H-1.6-37-E-I, 换热量 480KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07H-1.0-43-E-I, 换热量 550KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07H-1.6-42-E-I, 换热量 530KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07H-1.6-42-E-I, 换热量 530KW	钛板
	二级换热板换	台	1	BRS03AH-1.0-31-E-I, 换热量 1100KW	钛板
	三级换热板换	台	1	FBR09H-1.0-138, 换热量 1600KW	钛板
	供暖循环泵	台	10	型号 QPG125-315, 流量 160 m ³ /h	变频
	低压配电柜	台	7	GGD	
自控柜	台	2			

表 1-3-10 祥和供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
抽水设备	电热潜水泵	台	1	型号 250QJR125-144/5-90KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	祥 1 井
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-150S/D, 150m ³ /h	
供暖设备	螺杆式热泵机组	台	2	PSRHH3002C-Y, 制热量 1420KW, COP=5.75	2
	一级板换	台	1	换热量 1270KW	钛板
	二级板换	台	1	换热量 1290KW	钛板
	供暖循环泵	台	5	型号 QPG150-400B, 流量 174m ³ /h	变频
	低压配电柜	台	7	GGD	
	自控柜	台	2		

表 1-3-11 金台供热站主要设备清单一览表

利用方式	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
抽水设备	电热潜水泵	台	2	型号 250QJR125-144/5-90KW, 流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	金台新城 1 井、金台新城 3 井
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-200S/DL, 200m ³ /h	
	旋流除砂器	台	1	型号 SYS-100S/DL, 100m ³ /h	
供暖设备	一级板换	台	1	BRH07H-1.6-182, 换热量 2285KW	钛板
	一级板换	台	1	BRH07H-1.0-167, 换热量 2095KW	钛板
	供暖循环泵	台	4	型号 QPG150-400, 流量 285 m ³ /h	变频
	低压配电柜	台	11	GGD	
	自控柜	台	3		

表 1-3-12 奥威供热站主要设备清单一览表

设备名称	单位	数量	规格参数	备注
旋流除砂器	台	2	YHCS	
板式换热器	台	3	BR35	
离心泵	台	7	IZG100-200A	
除污罐	台	1	YHCW	
反冲洗过滤罐	台	4	YHGL	
耐热潜水泵	台	1		
软化水装置	台	1		

表 1-3-13 新北花园供热站主要设备清单一览表

设备名称	单位	数量	规格参数	备注
板式换热器	台	1	设备型号 BR07-64-1.6	
旋流除砂器	台	1	DN150	
耐热潜水泵	台	1		
离心泵	台	4	流量 200m ³ /h, 扬程 32m, 功率 30kw	
软化水装置	台	1		
配电柜	台	4	GGD	

表 1-3-14 中金花园供热站主要设备清单一览表

设备名称	单位	数量	规格参数	备注
热泵机组	台	1	制热量 409KW, COP 5.56	
板式换热器	台	5	BR05S-1.0-18-E-I	
耐热潜水泵	台	1	流量 125m ³ /h, 扬程 144m, 功率 90kw	
循环泵	台	12	流量 65m ³ /h, 扬程 44m, 功率 23kw	
补水泵	台	2	流量 18m ³ /h, 扬程 15m, 功率 5kw	
配电柜	台	6	GGD	
自控柜	台	3		

表 1-3-15 新容供热站主要设备清单一览表

设备名称	单位	数量	规格参数	备注
热泵机组	台	2	制热量 1316KW, COP 5.07	
板式换热器	台	4	BH10-1.6-173-E	
耐热潜水泵	台	2	流量 125m ³ /h, 扬程 200m, 功率 100kw	
循环泵	台	11	流量 100m ³ /h, 扬程 32m, 功率 75kw	
补水泵	台	2	流量 10.6m ³ /h, 扬程 36m	
配电柜	台	6	GGD	
自控柜	台	3		

四、矿山开采历史及现状

本次变更延续涉及地热采矿权 5 个，均为 2016 年 8 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。5 个矿权均位于容城县城区及城南区域，分别为：谷丰印象地热开采区、金台新城地热开采区、领秀城地热开采区、南城地热开采 1 区和南城地热开采 2 区，原矿权面积合计**.*km²。

《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整合，整合区块涉及了本次河北绿源地热能开发有限公司容城县 5 个采矿权。将现有 5 个采矿权变更为 2 个，分别为容城县城区地热采矿权和容城县城南地热采矿权，面积分别为**.*km^{*}和*.*km^{*}。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

容城县位于雄安新区西北部，地处太行山东麓、冀中平原中部、南拒马河下游南岸，在大清河水系冲积扇上，属太行山麓平原向冲积平原的过渡带。全县地势西北较高，东南略低，海拔标高（黄海）7-19m，自然纵坡千分之一左右，为缓倾平原，土层深厚，地形开阔。境内地势平坦，土壤肥沃，河渠纵横，“华北明珠”白洋淀即位于县城南部。全县拥有耕地 2.23 万公顷。

容城县处于暖温带大陆性季风气候区，四季分明，日照充分。多年平均气温 11.9℃，年平均降水量 517.8mm，降水量分布不均，雨热同期，有利于农作物的生长。容城县三面环河，一面靠淀。北部有南拒马河，东部有大清河，白沟引河从东部南北穿过，南部靠白洋淀，西部有萍河。拥有白洋淀水域面积 5000 亩。地下水资源丰富、水质良好，多年平均水资源总量 3459 万 m³。

（一）气象

容城县处于暖温带大陆性季风气候区，四季分明，日照充分。多年平均气温 11.9℃，年平均降水量 517.8mm，降水量分布不均，雨热同期，有利于农作物的生长。

（二）水文

容城县三面环河，一面靠淀。北部有南拒马河，东部有大清河，白沟引河从东部南北穿过，南部靠白洋淀，西部有萍河。拥有白洋淀水域面积 5000 亩。地下水资源丰富、水质良好，多年平均水资源总量 3459 万 m³。

（三）地形地貌

容城县位于雄安新区西北部，地处太行山东麓、冀中平原中部、南拒马河下游南岸，在大清河水系冲积扇上，属太行山麓平原向冲积平原的过渡带（图 2-1-1、图 2-1-2）。全县地势西北较高，东南略低，海拔标高（黄海）7-19m，自然纵坡千分之一左右，为缓倾平原，土层深厚，地形开阔。境内地势平坦，土壤肥沃，河渠纵横，“华北明珠”白洋淀即位于县城南部。全县拥有耕地 2.23 万公顷。



图 2-1-1 容城县交通位置图



图 2-1-2 雄安新区地形地貌分布图

（四）植被

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：项目区所在区域正开发建设，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、柳树等，主要草本植物为狗尾草、蒲公英、茅草等杂草。

（五）土壤

矿区地势平坦，土层深厚，第四系厚度***-***m 土壤类型以粘层壤质潮土为主。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

容城地热田所属的雄安新区区域地表出露地层为第四系冲洪积松散地层，第四系以下的地层包括新近系、古近系、奥陶系、寒武系、中上元古界、太古界等（图 2-2-1）。自上而下地层特征如下：

1. 新生界（Kz）

（1）第四系（Q）：区内均有分布，岩性由灰黄、黄棕、棕红色粘土、亚粘土、亚砂土与灰黄、灰白色细砂、粉细砂、粉砂组成，不等厚互层，呈上粗下细的特征，结构松散。整体上，雄安新区第四系底界埋深自西向东，由*** m 增厚到*** m。第四系与下伏新近系明化镇组呈不整合接触。

（2）新近系明化镇组（Nm）：雄安新区广泛发育明化镇组，上段为浅紫红色、褐紫色、杂色泥岩，灰绿色与灰黄色砂岩和含砾砂岩；下段为泥岩和灰绿色砂岩。该地层广泛分布，沉积厚度变化较大，一般为***~****m，厚者可达****m；由北沙口镇-大营镇-朱各庄乡为轴向东西两侧逐渐加厚；在雄安新区东北部牛驼凸起的轴部厚度一般在***m 左右，在轴部两侧厚度可到达****m 以上。其中上段在全县均有分布，下段在牛驼凸起轴部地区缺失，且从轴部向两侧有加厚的趋势。明化镇组与下伏基岩地层呈不整合接触。

（3）新近系馆陶组（Ng）：区内馆陶组热储在狼牙山凹褶、廊坊凹陷和牛驼镇凸起及保定凹陷部分缺失，其它地方均有分布。沉积厚度一般在***~***m 左右；在东南部霸县凹陷范围沉积厚度大，厚度约***m。岩性以砂岩、砂砾岩为主。

(4) 古近系 (E)：在保定凹陷、廊坊凹陷、饶阳凸起及高阳凸起内有分布，且沉积厚度巨大，一般为****~****m 左右，包括东营组、沙河街组和孔店组。岩性以砂岩、泥岩、泥质砂岩为主。

2. 中生界(Mz)

中生界主要包括侏罗系和白垩系，主要分布在保定凹陷、廊坊凸起，以陆相沉积为主。白垩系上统为紫红、棕红色泥岩与杂色中基性火山岩及砾岩，下统岩性为紫红色、棕红色泥岩、砂岩与砾岩互层及火山角砾岩、碳酸盐岩等；侏罗系以泥岩和各类砂岩为主，局部夹煤层。

3. 古生界(Pz)

古生界寒武系—奥陶系 (Є-O)：主要分布在安新县城西部、雄县东部地区以及容城东南部，构造单元上包括保定凹陷、牛驼镇凸起与高阳凸起，岩性主要为灰岩、白云质灰岩、鲕状灰岩。

4. 元古界 (Pt)

(1) 青白口系 (Qb)

青白口系仅分布在雄安新区东部霸县凹陷，包括景儿峪组泥灰岩、龙山组灰白色石英砂岩和下马岭组黑色、灰绿色、棕红色页岩、厚度约***m。

(2) 蓟县系 (Jx)

蓟县系包括铁岭组、洪水庄组、雾迷山组、杨庄组和高于庄组。

铁岭组 (Jxt)：岩性为白云岩、白云质灰岩和棕色、杂色页岩。沉积厚度一般***~***m，与下伏洪水庄组整合接触。

洪水庄组 (Jxh)：岩性为棕色、杂色页岩夹薄层白云岩、砂岩。沉积厚度一般***m 左右。与下伏雾迷山组整合接触。

雾迷山组 (Jxw)：主要岩性为含燧石条带白云岩、巨厚叠层石白云岩、沥青质白云岩及粉砂泥状白云岩夹薄层棕红、灰绿色泥岩。在区内广泛分布，凸起区明化镇组直接覆盖于雾迷山组之上。雾迷山组沉积厚度变化较大，一般***~****m，与下伏杨庄组整合接触。

杨庄组 (Jxy)：岩性主要为泥质白云岩、砂质白云岩夹碎屑岩。在区内均有分布，沉积厚度一般***m 左右，与下伏高于庄组呈假整合接触。

高于庄组 (Jxg)：岩性主要为灰色、黑色白云岩，含燧石团块或条带，底部燧石条带较多，与下伏大红峪组呈整合接触。

(3) 长城系 (Ch)

区内长城系岩性主要为白云岩、砂岩、玄武岩。区内均有分布，沉积厚度 ****m 左右。包括大红峪组 (Chd) 燧石白云岩、砂岩、玄武岩；团山子组 (Chr) 砂质泥晶白云岩、细砂岩及粉砂质页岩；串岭沟组 (Chch) 白云岩；常州沟组 (Chc) 砂岩。

5. 太古界 (Ar)

太古界由麻粒岩相至角闪岩相的深变质岩组成，主要包括麻粒岩、片麻岩、变粒岩、浅粒岩及片岩等，累计厚度达万米以上。在雄安新区大王镇以西 D** 钻孔处钻遇该地层，埋深为 ****m，富水性差。

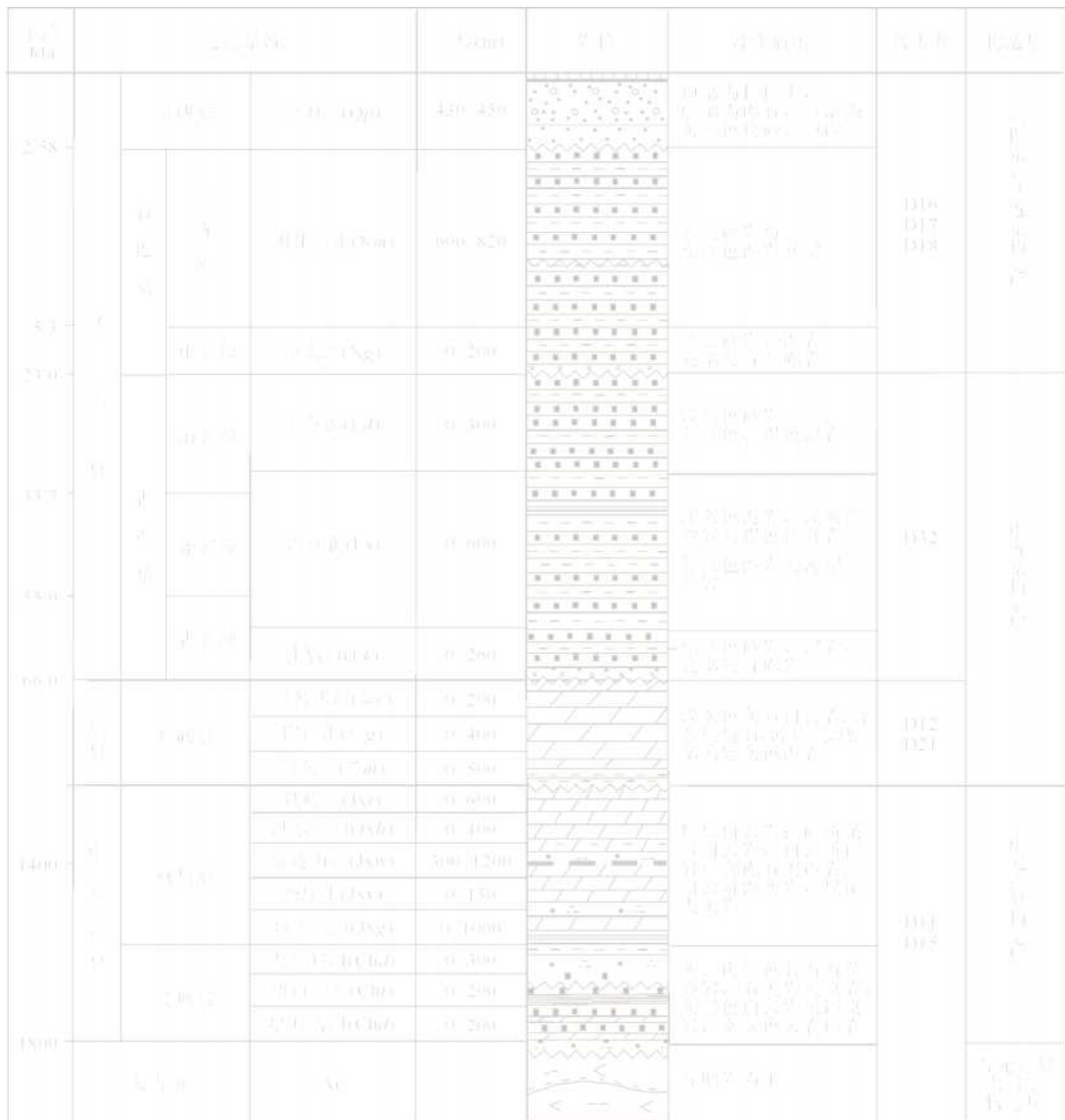


图 2-2-1 容城地热田典型地层综合柱状图

（二）地质构造

容城地热田所在的雄安新区及周围断裂体系极其发育，发育的主要断裂特征如下：

容城断裂：位于安新至白沟镇一线，为牛驼镇凸起与容城凸起的边界，长约**km，走向 NNE，倾向 E，倾角**°左右，垂直断距****m，水平断距****~****m。上升盘明化镇组直接覆盖在中、上元古界之上，下降盘新近系沉积厚度达****~****m，断至结晶基底，是控制新近系发育的生长性断裂。

徐水断裂：位于徐水、安新至赵北口一线，是控制容城凸起与保定凹陷边界的断裂构造，长约**km。为一正断层，走向近 EW，倾向 S，倾角**°左右，垂直断距****~****m，水平断距****~****m。此断裂断至结晶基底，为长期活动深大断裂。

牛南断裂：位于安新县至雄县赵北口南一带，是控制牛驼镇凸起西南边界的正断裂，长约**km，断层走向近 EW，倾向 S，倾角**°左右，垂直段距****~****m，水平断距****~****m。此断裂是一条断至基底长期活动的深大断裂。

牛东断裂：位于雄县东侧，是控制牛驼镇凸起与霸县凹陷的正断裂，总长约**km，走向近 NE，倾向 SE，倾角**°左右，垂直断距一般为****m，水平断距****m。下降盘古近系沉积齐全，最厚可达** km，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之上。为断至基底的深大断裂。

高阳断裂：位于高阳、蠡县以西的正断层，走向 NE，倾向 NW，断层在本区长**km，断距一般由浅部向深部逐渐加大，最大断距***m，最小***m。

（三）水文地质

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*~**m³/h m，富水性较差；深度大于***m 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*~** m³/h m，局部**~** m³/h m，富水性较好，是生活用水的主要开采层位。

（四）工程地质

通过野外调查和收集区域岩土工程勘察资料，按成因类型、岩性特征、分布埋藏条件和物理力学性质将地表以下**.**m 深度范围内的土层划分为*个工程地质层，简述如下：

第①层：素填土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。棕色，多见植物根系及碎石瓦块碎片，湿，力学性质不均，不宜做地基支持力。

第②层：粉质粘土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。棕色，土质相对均匀，局部可见铁锰斑迹，夹粉土薄层，可塑，稍有光滑，中压缩性。

第③层：粉土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。棕色，稍湿，松散，土质均匀，含较多锈染斑块，中压缩性。

第④层：粉质粘土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。浊黄棕色，可塑，土质均匀，切面光滑，局部混少量钙核，中压缩性。

第⑤层：粉土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。浊黄棕色，稍湿，稍密，土质均匀，局部可见锈染，中压缩性。

第⑥层：粉质粘土

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。棕色，可塑，切面光滑，局部可见铁锰斑迹，混少量钙核，中压缩性。

第⑦层：粉细砂

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。黄棕色，石英、长石及少量云母，分选性较好，磨圆度较好，稍湿，中密，中压缩性。

第⑧层：细砂

层底埋深**.**m,层底标高**.**m,层厚**.**m。浊黄橙色，湿，密实，分选性较好，磨圆度中等，石英、长石、暗色矿物及少量云母。中压缩性。

第⑨层：粉土

本层未揭穿,最大揭露埋深**.*m,最大揭露厚度*.*m。黄棕色,稍湿,稍密,土质不均,局部混钙核,偶见黑色锰染,其中**.*-**.*m 夹浊黄棕色粉砂。中压缩性。

(五) 地热地质

容城地热田自上而下主要发育新近系明化镇组孔隙型砂岩热储、寒武系、蓟县系以及长城系基岩热储。馆陶组砂岩热储主要为河流相砂岩、砾岩,在容城地热田大部分地区缺失,仅在南部高阳县城一带少量发育。

新近系热储:为明化镇组砂岩热储,呈水平的层状分布,空间厚度较稳定。明化镇组砂岩热储埋藏浅,深度一般在***~***m 之间,砂厚比**%~**%,孔隙度**%~**%,渗透率*.* \times **^{-*}~**.* \times **^{-*} μm^* ,单井出水量**~**m³/h,水温**~** $^{\circ}\text{C}$,该组热储由于距离地表浅、回灌较难,目前全区禁止开采。在容城的大部分地区,其与下伏蓟县系热储直接接触。

寒武系热储:位于容城凸起西翼以南北向条带状分布,包括炒米店组、固山组、张夏组、馒头组等地层,岩性主要为灰白色、浅灰色白云岩、灰岩,夹紫色钙质泥岩。D**钻孔在****m 深度揭露寒武系,热储泥质含量*.*%~**.*%,储厚比**.*%,裂隙率*.*%~**.*%,渗透率*.* \times **^{-*}~**.* \times **^{-*} μm^* ,水温** $^{\circ}\text{C}$,单位涌水量*.*m³/h.m,溶解性总固体为*.*mg/L, pH 值*.*。由于本组地层在区域上分布范围小,热储裂隙欠发育,不属于区域主要的热储层。

蓟县系热储:蓟县系碳酸盐岩为区域主要热储层,包括雾迷山组和高于庄组两个层段,是在热传导与热对流共同作用下形成的深循环岩溶裂隙型热储。地层岩性主要为灰、灰白色含碎石条带白云岩、白云岩,本段地层经历了漫长地质时期的风化、剥蚀、淋滤作用,岩石溶隙、裂隙极其发育,为地下水提供了良好的储存空间。受区域次级构造和地层风化剥蚀作用的影响,雾迷山组热储在凸起构造中心局部缺失,由凸起中心向两翼厚度明显增大,厚度最大处约为****m;高于庄组在全区均有分布,凸起构造中心厚度约为***m,其余部位厚度为***~****m。钻孔地球物理测井及水质分析结果显示,容城地热田蓟县系埋藏深度一般在***~****m 之间,从中央隆起区向东、西两侧埋深逐渐变大(图 2-2-2),地层厚度约***~****m,有效热储主要分布于蓟县系顶部***~***m,储厚比**%~**%,裂隙率 4%~**%,水温**~** $^{\circ}\text{C}$,单位涌水量*.*~**.*m³/h.m,溶解性总固体为*.*~*.*mg/L, pH 值*.*~*.*,水化学类型多为 Cl.HCO₃-Na 型水。

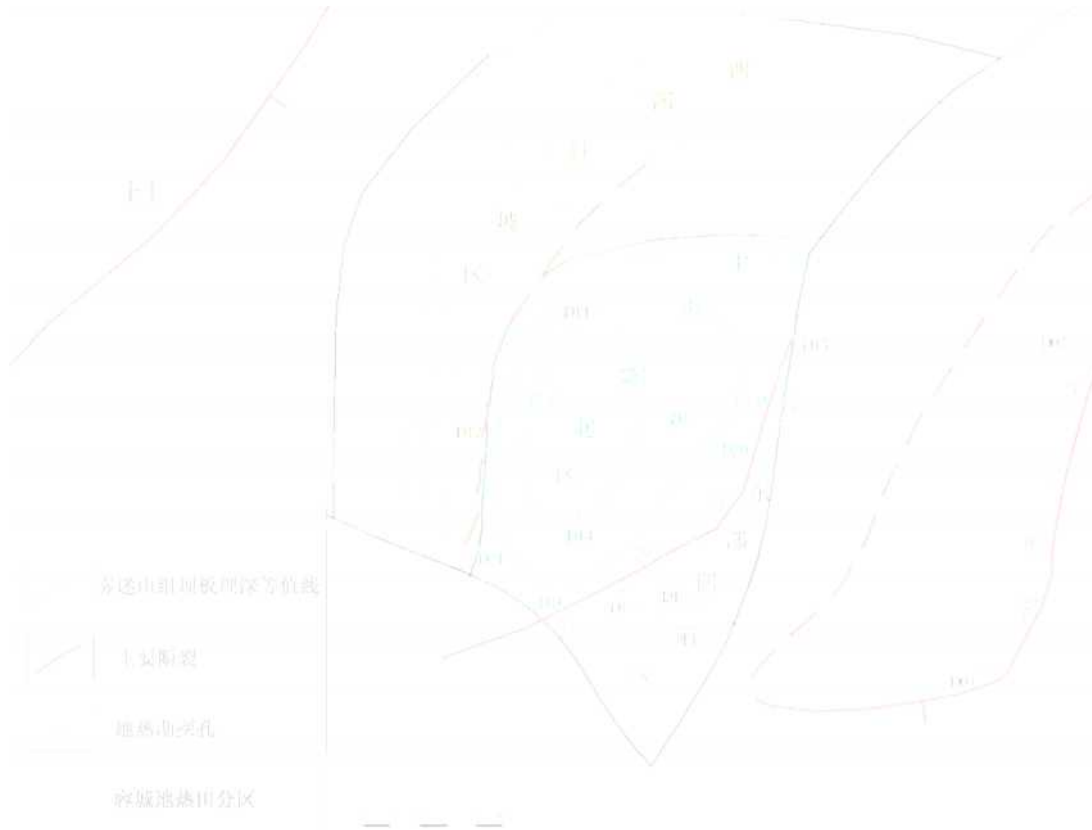


图 2-2-2 容城地热田雾迷山组热储顶板埋深图

2.地温场特征

容城新生界地温梯度的分布形态与下伏基岩的凸起形态整体一致，两侧梯度值变小，中心凸起部位较高，城区地热开采区新生界盖层主要以热传导的方式传递热量，蓟县系热储层则主要是以热对流的方式传递热量。对典型地热井地温梯度及地温梯度平面等值线（表 2-2-1，图 2-2-3，图 2-3-4）分析显示，纵向上，新生界的地温梯度在 $0.2\sim 0.3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，蓟县系储层地温梯度平均值为 $0.2^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，这说明地热田蓟县系储层热对流能力较强，便于地热水加热及热能的传递，为热能的储集及地下热水的回灌利用提供了很好的物质基础，盖层的保温效果显著，为热能的储集提供了良好的地质条件。

表 2-2-1 容城县城城区地热开采区典型地热井地温梯度统计表

序号	地热井编号	利用热储层	新生界底界埋深 (m)	井口水温 ($^{\circ}\text{C}$)	新生界地温梯度 ($^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)	基岩地温梯度 ($^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)
1	谷*井	Jxw	1000.00	22	0.2	0.2
2	谷*井	Jxw	1000.00	22	0.2	0.2
3	谷*井	Jxw	1000.00	22	0.2	0.2

4	阳*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
5	鑫*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
6	鑫*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
7	博奥*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
8	祥*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
9	祥*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
10	金台新城*井	Jxw	***	**	*.**	*.**
11	金台新城*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
12	金台新城*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
13	金台新城*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
14	领秀城*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**
15	领秀城*井	Jxw	***.**	**.*	*.**	*.**
16	领秀城*井	Jxw	***.**	**	*.**	*.**

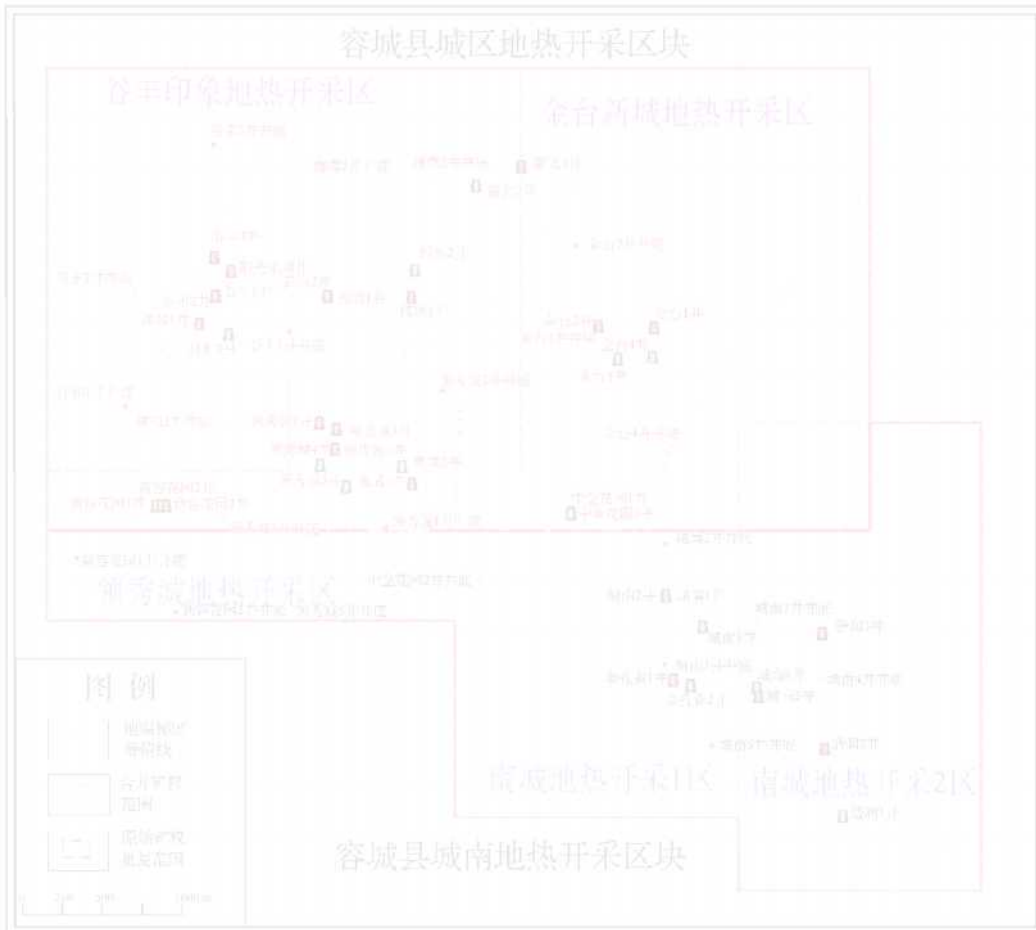


图 2-2-3 容城县城区地热开采区新生界地温梯度分布图

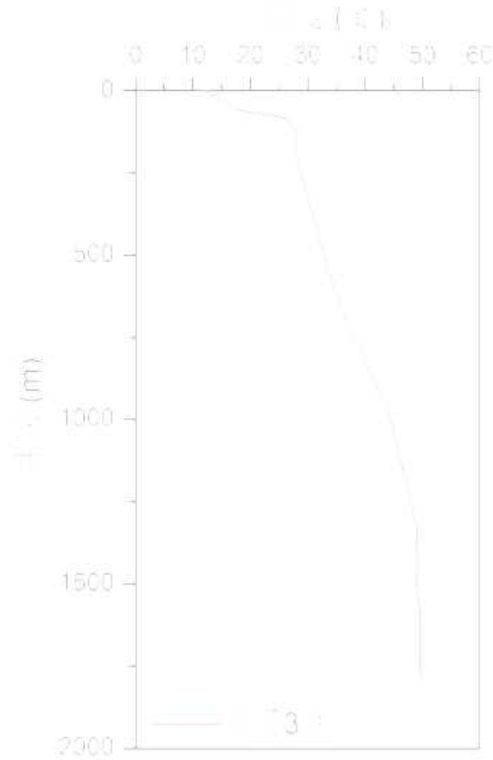


图 2-2-4 领秀 3 井测温曲线

3.地热水动态特征

据资料，1989 年 12 月容城县第一眼地热井容*井（井深***.**m，Jxw 热储）开凿，成井时自流；自 2011 年后容城县开始规模化开凿地热井供暖，至 2019 年 10 月最大开采井水位埋深已超***m，水位埋深呈逐年下降趋势。自雄安新区成立以来，地热资源管理与保护进一步加强，非法开采和只采不灌现象得到了有效遏制，水位下降趋势逐步缓解。

选取其容城城区典型地热井的水位动态进行分析如下：

（1）谷丰印象地热开采区

鑫海小区 1#开采井位于本区块中部，根据该井成井至目前年际静水位动态曲线（图 2-2-5），2014 年 3 月成井至 2021 年 6 月，水位逐年下降直至趋于稳定，其中，2018.8-2019.8 水位降幅*.**m/a，2019.8-2020.8 水位基本相同，水位埋深***.**m，2021 年 6 月本次工作实际测量水位埋深***.**m，水位呈小幅上涨趋势。

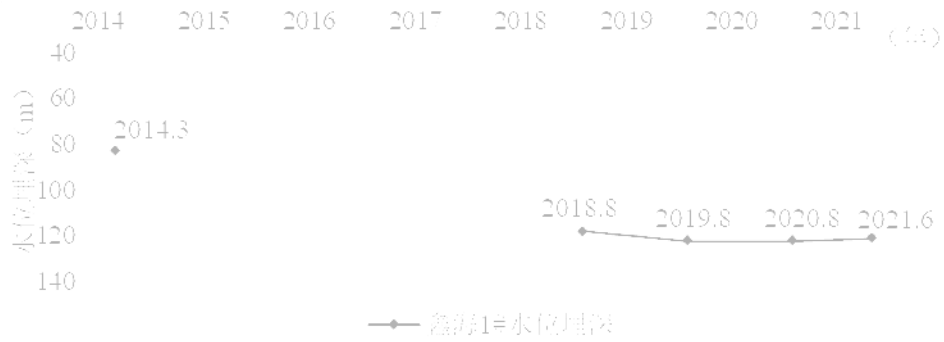


图 2-2-5 鑫海 1#开采井水位埋深（2014-2021）年动态曲线图

根据鑫海 1#开采井水位埋深长序列动态数据资料，将水位埋深统一换算为 20℃，绘制同温度下水位埋深动态曲线（图 2-2-6）。鑫海 1#井 2018 年 9 月水位埋深***.***m，经 2018.11-2019.3 供暖季时，水位逐渐下降，自 2019 年 4 月水位又逐渐恢复上升，至 2019 年 9 月，水位埋深***.***m。

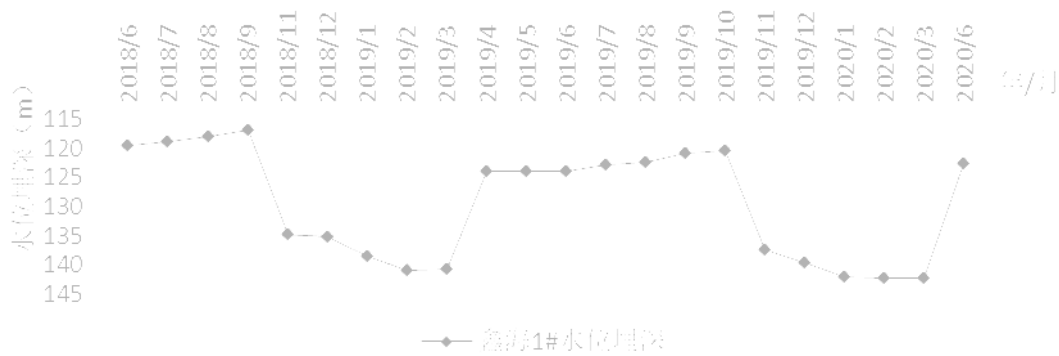


图 2-2-6 鑫海 1#开采井水位埋深（2018-2020）月动态曲线图（20℃）

（2）金台新城地热开采区

金台新城地热开采区包括*眼开采井，仅在 2019-2020 年开采季监测动水位，2021 年 6 月实测静水位埋深***.***m。

（3）领秀城地热开采区

领秀城地热开采区包括*眼开采井，选取数据较全的领秀*#开采井进行动态分析，根据其成井至目前年际静水位动态曲线（图 2-2-7），2013 年 3 月成井至 2021 年 6 月，水位逐年下降直至趋于稳定，2019.9-2020.9 水位略有上升，升幅***.***m，2021 年 6 月本次工作实际测量水位埋深***.***m。



图 2-2-7 领秀城 1#开采井水位埋深（2013-2021）年动态曲线图

综上，近几年开采区水位动态特征可分为二个阶段，阶段一，2019 年以前，区块周边存在部分地热单井和无证井，使区块内地热井水位埋深逐年下降，年均降幅大于 *m/a；阶段二，自雄安新区成立以来，地热资源实现规范化管理，区域内地热水净采量减少，地热井水位年降幅逐步得到缓解，在采灌均衡的条件下，个别井点出现水位回升现象，表明现状开采规模和采灌均衡的开发利用方式，对水位影响是可控的。

三、矿区社会经济概况

容城县是中国北方服装及辅料集散地、保定东部物流中心，形成了以服装业为主，机械零部件制造、箱包毛绒玩具、食品加工四大产业竞相发展的局面。当地以容城白洋淀旅游商贸区和津保城际铁路白洋淀站片区建设为依托，积极承接首都教育、医疗、培训机构等社会公共服务功能和区域性物流基地的转移，大力发展旅游休闲、健康养老、商贸集散、仓储物流、电子商务等现代服务业。此外，容城的设施蔬菜产业也在积极瞄准京津市场。2020 年，全县地区生产总值完成 89.01 亿元，较 2019 年增长 42.9%；规模以上工业增加值完成 7.34 亿元，增长 1.4%；固定资产投资完成 552.6 亿元，增长 722%；一般公共预算收入完成 3.2 亿元，增长 34.9%；社会消费品零售总额完成 21.98 亿元。

四、矿区土地利用现状

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，以容城县自然资源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。详见表 2-4-1、2-4-2。

表 2-4-1 矿区土地利用现状表

区域名称	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
容城县城 区地热开 采区地热 开采区	**	耕地	***	水浇地	***.**	**.**
			***	旱地	***.**	**.**
	**	园地	***	果园	*.**	*.**
	**	林地	***	有林地	**.**	*.**
			***	其他林地	*.**	*.**
	**	草地	***	其他草地	*.**	*.**
	**	交通运输用地	***	公路用地	**.**	*.**
			***	农村道路	**.**	*.**
	**	水域及水利设施 用地	***	坑塘水面	*.**	*.**
			***	沟渠	**.**	*.**
	**	其他土地	***	设施农用地	*.**	*.**
			***	田坎	*.**	*.**
	**	城镇村及工矿用 地	***	建制镇	**.**	*.**
			***	村庄	***.**	**.**
			***	采矿用地	**.**	*.**
			***	风景名胜及特殊用地	*.**	*.**
合计				****.**	****.**	

表 2-4-2 矿区土地利用权属表

(单位: m²)

权属		地类														合计
		1		2	3		4	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				
		12	13	21	31	33	43	102	114	118	122	202	203	204	205	
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	公路用地	坑塘水面	水工建筑用地	设施农用地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
白塔	集体	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **			***** **	***** **	***** **		***** **	
北城	集体	***** **				*** **						***** **			***** **	
北关	集体	***** **	***** **	***** **		***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **			***** **	
城内	集体	***** **	***** **	***** **	***** **					***** **	***** **	***** **			***** **	
大楼堤	集体	***** **	***** **		***** **					*** **	***** **	***** **		*** **	***** **	
东关	集体	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **			***** **	***** **				***** **	
沟西	集体	***** **	***** **	***** **			*** **		***** **	***** **	***** **	***** **		*** **	***** **	
谷庄	集体	***** **	***** **				***** **			***** **	***** **	***** **			***** **	
后营	集体	***** **	***** **	***** **	***** **			*** **		***** **	***** **	***** **			***** **	
南关	集体	***** **								***** **	***** **				***** **	
上坡	集体	***** **										*** **			***** **	
西关	集体	***** **	***** **		***** **	***** **	***** **	***** **				***** **	***** **		***** **	
小楼堤	集体		***** **		***** **	***** **				***** **	***** **	***** **			***** **	
白塔	国有							***** **				***** **	*** **	***** **	***** **	
北城	国有											***** **			***** **	

北关	国有							***** **				***** **	***** **			***** **
城内	国有							***** **				***** **				***** **
大楼堤	国有							***** **				***** **				***** **
东关	国有							***** **				***** **	***** **	***** **		***** **
沟西	国有							***** **		***** **		***** **	***** **			***** **
谷庄	国有							***** **				***** **	***** **			***** **
后营	国有							***** **				***** **	***** **			***** **
南关	国有							***** **				***** **				***** **
上坡	国有							***** **				***** **				***** **
西关	国有							***** **				***** **				***** **
小楼堤	国有							***** **				***** **				***** **
集体合计		***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **
国有合计		***	***	***	***	***	***	***** **	***	***** **	***	***** **	***** **	***** **	***	***** **
总计		***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **	***** **

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。容东片区是雄安新区的重要组成部分，容东片区地热矿区范围内的人类工程活动主要为容东片区整个城区及配套设施建设，包括公共场所、居民区、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

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石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井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。

（一）中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井项目概况、前期方案及方案实施情况

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井项目，位于河北省保定市雄县县城北部，矿区由4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。矿区内共有地热井**眼，其中开采井*眼，回灌井**眼，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2016年6月由石家庄善智土地规划咨询有限公司编制了《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。

（二）矿山土地复垦案例分析

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦项目设计的主要复垦措施为：

1.井口及地上泵房封填：对地热井井口及以下*m处用混凝土井盖覆盖，并覆土*m夯实；对地上泵房内的项目，将原井口夯实的基础上，覆 $*\text{m}\times*\text{m}\times*.\text{m}$

的 C**混凝土，并在混凝土上用*.**m 的水泥砂浆抹面。

2.泵房及地热站设备拆除：需人工提泵**台，拆除设备***套，并保留地上泵房及换热站用房，作为地热井和热交换站所在小区的物业用房。

3.地下泵房回填：对地下泵房*m×*m×*m 的这一空间用煤渣、碎砖等无害固体废弃物充填、夯实。

工程量为：安装 D***井盖**块，覆土***m^{*}，覆混凝土*.**m^{*}、水泥砂浆抹面*.**m^{*}，人工提泵**台，拆除设备***套。

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦项目可恢复村庄用地*.***hm^{*}、建制镇*.***hm^{*}，通过上述复垦工程的实施，使复垦区经营管理的环境效益更加显著。

综上，中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦采取了行之有效的措施，本方案将部分参照中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井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。

完成的实物工作量见表 3-1-1。

表 3-1-1 野外调查完成工作量一览表

工作内容	计量单位	完成工作量
资料收集	份	资源开发利用方案 1 份；储量核实报告 1 份；地质报告 1 份；水文地质报告 1 份；土地复垦方案 1 份，其他若干份
调查面积	km ²	**.*km ²
调查线路	km	20
调查点	个	25
调查访问	人	10

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》(DZ/T0223-2011)的有关要求，在划定城区采区范围基

基础上，综合考虑工程地面总布置的完整性，根据矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点，考虑地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定评估范围。

依据以上原则，确定评估范围为采矿许可证登记的矿区面积，由 4 个拐点（****坐标：*、*****.**，*****.**；*、*****.**，*****.**；*、*****.**，*****.**；*、*****.**，*****.**）组成，面积为**.**km²。

2. 评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区位于容城县南部，有 500 人以上的居民集中居住区；
- 2) 评估区周边有京雄高速、津雄高速贯穿全境，西临京广铁路和京港澳高速公路，东临大广高速和京九铁路，保津城际铁路；
- 3) 距矿区南部有白洋淀自然保护区；
- 4) 矿区周边无较重要水源地；
- 5) 评估区内占用土地类型主要为建设用地。

根据以上条件，对照自然资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》见表 3-2-1，确定评估区重要程度分级属重要区。

表 3-2-1 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、风景名胜等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地
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的确定

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，与周围稳固性好，开采蓟县系碳酸盐岩热储层；与区域浅部含水层水利联系小，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 3-2-2。

表3-2-2 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（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）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较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，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）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄—厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状—块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下开采安全影响巨大	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	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	采空区面积和空间小，无重复开来，采空区得到有效处理，采动影响较

动影响强烈	影响较强烈	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***.**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，分级表见表 3-2-3。

表3-2-3 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	

(4) 评估工作级别的确定

综上所述，矿山评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为较复杂。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中的附录 A：矿山环境影响评估分级表（表 3-2-4），判定矿山地质环境影响评估等级为一级。

表 3-2-4 矿山地质环境影响评估分级表

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

(二) 评估依据

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估主要是针对评估区内地质灾害影响、采矿活动对含水层影

响、地形地貌景观影响和水土环境污染四个方面进行。矿山地质环境影响程度的评判标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3-2-5）。

表 3-2-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大影响到城市、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造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道矿井正常涌水量大于 10000 立方米/天区域地下水水位下降矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重不同含水层(组)串通水质恶化影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大对各类自然保护区、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	破坏基本农田破坏耕地大于 2 公顷破坏林地或草地大于 4 公顷破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 立方米/天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矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、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	破坏耕地小于等于 2 公顷破坏林地或草地 2-4 公顷破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 立方米/天矿区及周围主要含水层水位下降幅度小矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、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	破坏林地或草地小于等于 2 公顷破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷

注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别

（三）评估阶段划分

现状评估的时间为 2021 年，近期预测评估的时间为从现在起根据开发利用方案开采计划的第*年；远期为矿权年限**年。

（四）矿山地质环境影响评估

1、矿山地质灾害现状

容城城区地热区处于平原区，地势平坦开阔，地形起伏小，浅部无岩溶地层

分布，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。

(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。评估区处于雄安新区中心沉降区西北**km 处，该沉降区起始于上世纪**年代，截止****年，雄安新区沉降中心累计沉降量超过****mm。****—****年评估区累计沉降量***—***mm，****年地面沉降速率为**-**mm，推测****年评估区地面沉降量为***—***mm。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112—2021)中地面沉降发育程度分级表（见表 3-2-6），确定评估区地面沉降发育程度为中等。

表 3-2-6 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。

根据监测资料可知，该区域的地面沉降主要发生在第四系地层中。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，其位于新近系沉积层以下，其埋藏较深，白云岩结构致密，压密性较好，该地热区间歇性、有序的开发对引起白云岩的压缩、变形非常小；而本区域的地面沉降地质灾害主要发生在第四系地层中，其成因是超采第四系地下水而引发的地面沉降。同时，地热水开

采后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。

2、矿山地质灾害预测

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。矿区位于区域地面沉降影响范围内，据目前研究程度，开采第四系孔隙水是导致地面沉降地质灾害的主要原因。依据《容城县城区地热资源评价与开发利用规划》，3000m 以浅的基岩热储层是本区开发利用的首选热储层，为地热资源的合理开采区。地热资源开发利用过程中需同时布设开采井与回灌井，实行采灌结合的开发模式，维持地下热水资源的动态平衡。

经调查本次矿权区域内共**个供热站，分别为谷丰印象站、祥和站、鑫海站、新北花园站、奥威站、金台新城站、博奥站、领秀城站、中金花园站、新容花园站，共**口地热井，**口生产井，**口回灌井，*口专用监测井。另外，城区矿权区域将新建**口地热井井及**座卫星站，城区地热开采区采用“一采一灌”、“两采一灌”、“三采两灌”的开采模式，生产井与回灌井均利用蓟县系热储层，二次侧换热后，地热水温度为**℃进行回灌。地热生产井抽取出的地热水经过一级、二级板式热交换器提热后，将通过回水管道进入回灌井直接回灌至蓟县系热储层，减缓因地下热水开采而造成的热储水位下降。预测地热开采引发或加剧地面沉降的可能性小，预测其引发或加剧地面沉降地质灾害的危险性小，评估地质灾害对矿山地质环境影响程度为较轻。

3、加强施工管理，减少环境污染

钻井作业场所的设备噪声应减小到最小程度，动力设备尽量使用电动机。钻井生产施工中，禁止废水、岩屑、钻井液、钻井液药品及其它废物流失和乱排放。井场应设钻井废水循环利用系统，以便减少钻井废液的排放量，并按钻前工程标准修建废液池、污水池，废液池必须进行防渗漏和防垮塌处理，经钻前验收合格后投入使用，防止地表下水层被地层流体及钻井液污染。若排放应根据排放去向执行相应的水环境保护标准。有效降低地质环境和土壤的影响。

（五）矿区含水层破坏预测

1、矿区含水层破坏现状分析与预测

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、蓟县系碳酸盐岩裂隙水。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/高于庄组基岩热储。其中砂岩热储埋藏浅，深度一般在***~***m 之间，温度低，水量小，目前该组热储由于距离地表浅、回灌较难，且与深层地下水存在水力联系，目前全区禁止开采；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。

该地热区开采对含水层的破坏影响从含水层结构及水温、水位、水质、水量等方面分析。

(1) 地热资源开采对含水层结构的影响

容城县城区地热开采区内已有地热井**眼，其中地热开采**眼，地热回灌井**眼。根据该已有地热井钻遇地层情况来看，该井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。

(2) 地热资源开采对地下水水温、水位、水质、水量的影响

1) 水位埋深动态分析

容城县城区地热开采区****年*月蓟县系热储水位埋深主体分布在***~***m 之间（图 3-2-1），水位最低值出现在领秀城一带，水位整体上自领秀城向周边逐渐升高，与领秀城开采量大相符。****年**月蓟县系热储水位经过几个月恢复，主体分布在***~***m 之间（图 3-2-2），水位整体上自东南向西北方向流动，没有明显的降落漏斗，水位低值区仍然出现在领秀城一带，整个矿区水位趋于平缓，水位升幅在*~**m 之间。

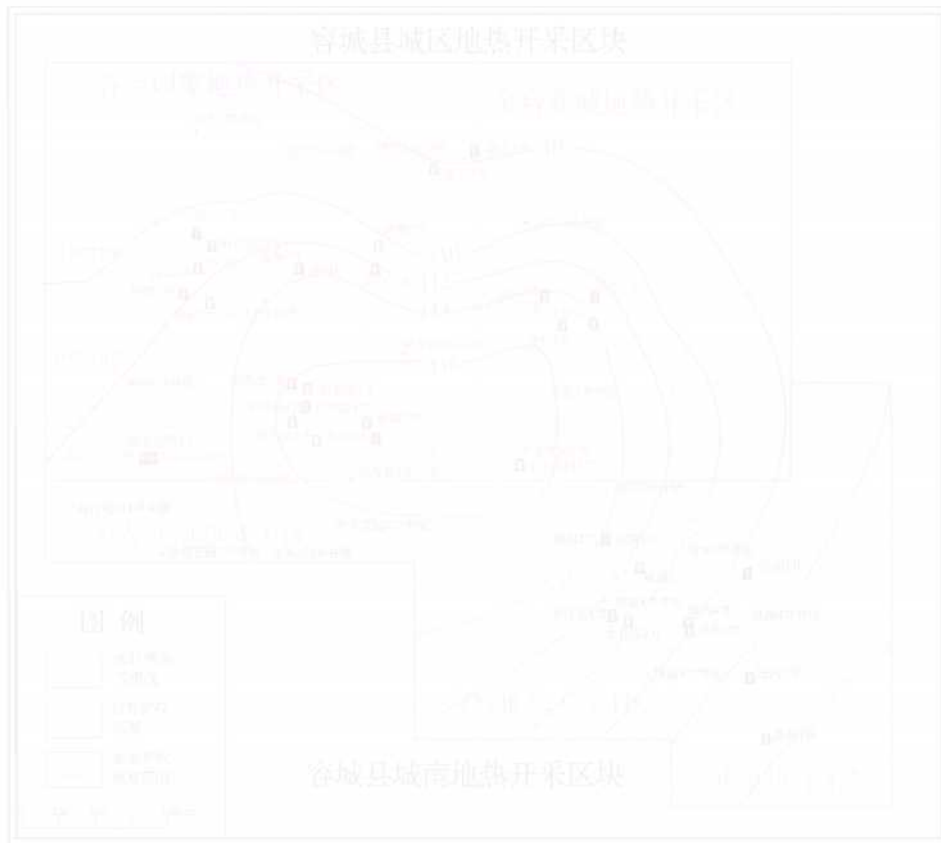


图 3-2-1 2019 年 4 月藺县系热储水位埋深等值线图

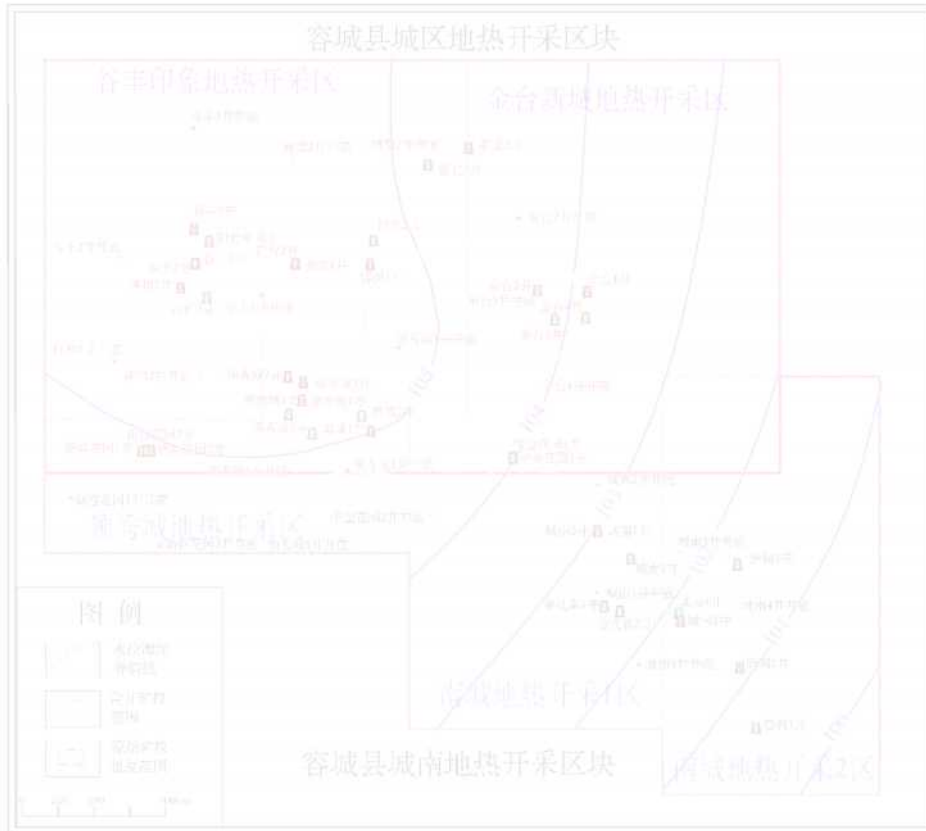


图 3-2-2 2019 年 10 月藺县系热储水位埋深等值线图

据资料，****年**月容城县第一眼地热井容*井（井深***.**m，Jxw 热储）开凿，成井时自流；自****年后容城县开始规模化开凿地热井供暖，至****年**月最大开采井水位埋深已超***m，水位埋深呈逐年下降趋势。自雄安新区成立以来，地热资源管理与保护进一步加强，非法开采和只采不灌现象得到了有效遏制，水位下降趋势逐步缓解。

选取典型地热井的水位动态进行分析如下：

鑫海小区*#开采井位于谷丰印象地热开采区，根据该井成井至目前年际静水位动态曲线（图 3-2-3），****年*月成井至****年*月，水位逐年下降直至趋于稳定，其中，****.*-****.*水位降幅*.**m/a，****.*-****.*水位基本相同，水位埋深***.**m，****年*月本次工作实际测量水位埋深***.**m，水位呈小幅上涨趋势。



图 3-2-3 鑫海 1#开采井水位埋深（2014-2021）年动态曲线图

根据鑫海 1#开采井水位埋深长序列动态数据资料，将水位埋深统一换算为**℃，绘制同温度下水位埋深动态曲线（图 3-2-4）。鑫海*#井****年*月水位埋深***.**m，经****.*-****.*供暖季时，水位逐渐下降，自****年*月水位又逐渐恢复上升，至****年*月，水位埋深***.**m。

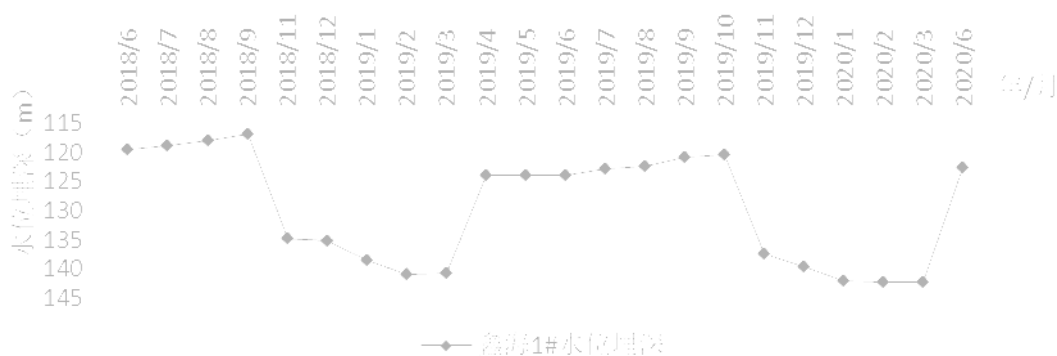


图 3-2-4 鑫海*#开采井水位埋深（****-****）月动态曲线图（20℃）

2) 水温动态分析

地热井开采现状调查和开采井出水温度动态监测资料分析表明，多年来区内热储温度相对稳定，各开采井的井口稳定出水温度未出现明显降低现象（图 3-2-5）。



图 3-2-5 典型井开采季稳定出水温度动态曲线图

3) 水质动态分析

通过对评价区内典型地热井成井时和****.**、****.**、****.*地热流体的主要离子、pH、TDS 和水化学类型分析（表 3-2-7），发现相对于成井时测试数据，主要离子含量和 pH 呈波动性变化，无明显变化规律，水化学类型保持稳定，TDS 呈减小趋势，初步认为多年采灌地热水，使地热水的循环速度增大，减小了水岩相互作用的时间，矿化度减小，使矿化度有轻微下降趋势。

另外，容城县城区地热开采区抽取的地下热水经过一级、二级板换提热利用后直接进入回水管道，通过地热回灌井直接全部同层回灌，尾水回灌温度 20℃左右。抽取的地热水不直接进入用户侧供暖管道，对地热原水污染相对较小，目前容城县城区地热开采区内无尾水排放。因而，地热开采对水质基本无影响。

综上分析，典型地热井经过多年开采，地热流体水化学指标基本稳定，人类地热开采活动未对水化学性质产生明显影响。

表 3-2-7 典型地热井水化学年度变化

井号	取样时间	Na	Ca	HCO ₃	Cl	F	TDS	pH 值	水温	水化学类型
祥和*井	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
博奥*井	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
城区*井	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
浩润*井	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
领秀*井	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na
	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	HCO ₃ Cl-Na

中金* 井	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
金台* 井	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
谷丰* 井	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na
	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	****.*	HCO ₃ Cl-Na

4) 对水量的影响分析

本次利用近*年来整合区块数据（包含和涉及的*个地热开采区）进行水量分析,开采层均为雾迷山组热储,其开采总量小于****.*-****.*审批生产规模****.*万 m³（图 3-2-6），回灌率****%；其中，****-****年新纳入浩润、新北、南苑等小区采灌系统,根据统计,****年,开采总量****.*万 m³,回灌总量****.*万 m³,回灌率****%。

按照项目设计,供暖系统运行过程中所开采地热水将全部进入回灌井进行同层回灌,并对开采和回灌水量进行持续观测。各供热站供暖系统工艺流程中供暖—回水管道均为封闭连接,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,避免了地热流体与空气接触发生反应,能够保证地热井回灌率。



图 3-2-6 整合区块涉及的 5 个开采区 2016-2021 年度采灌量柱状图

2、回灌对地下水水质、水位下降的矿山地质环境影响分析

(1) 本项目是封闭式地热采灌系统,在地热开发过程中地热流体只取热不取水,循环尾水最终回灌至回灌井,避免了直接排放的环境影响;同时开采井与回灌井同层水质相近,不会对当地的地下水环境和生活环境造成影响。

(2) 本项目地热井开采目的层为蓟县系热储,蓟县系热储埋藏深,且热储岩性为碳酸盐岩,岩体骨架不易变形,从已开发的情况看,一定规模的开采不会造成地面沉降。而本次属等量回灌,对热储压力不会造成影响,从已开发的情况

看，一定规模的开采不会造成地面沉降。且本项目为属等量回灌，对热储压力不会造成影响。地热井井口直径小于 0.3m ，也不会产生地面塌陷、地裂缝、崩塌等地质灾害。

3、矿区含水层破坏预测

该地热区为采矿权变更延续，拟申请生产规模为 $100000\text{m}^3/\text{a}$ 。矿区已建成 10 眼地热采灌井，并配备相关采灌设备， 10 眼专用监测井。保证供暖尾水全部同层回灌。远期规划在矿权区域内新建 10 眼地热井。

根据前述含水层破坏现状分析可知，矿区地热井与浅层地下水含水层几乎无水力联系，不会导致浅层地下水水位下降。矿区地热井施工质量良好，止水质量良好。如在今后的开采过程中加强地热井的日常维护，同时地热井在生产活动中保证尾水百分百回灌至同含水层，不会对浅部含水层造成影响。后续新建地热井严格执行固井等，地热井施工质量良好，止水质量良好。同时在生产活动中保证尾水百分百回灌至同含水层，不会对浅部含水层造成影响。

但极端条件下含水层破坏分析：随着矿山生产服务的时间推移，井管、封井材料的老化、检修不及时，存在可能井管破裂引起的套外返水、串层等现象，如果上述情况发现不及时、处理不当，将会对地下水环境造成恶劣的影响。矿山企业应边开采、边监测，发现异常及时处理，将地热资源开采活动对含水层的破坏降至最低。

综上，矿山企业边开采、边监测，发现异常及时处理，将地热资源开采活动对含水层的破坏降至最低。矿区从建成即实施“以灌定采，采灌均衡”方案，预测本矿区未来开采对含水层的影响较轻。

4、矿区含水层破坏现状分析与预测小结

现状评估认为矿山开采对含水层破坏较轻。

预测其对含水层的影响主要体现为地热资源的开采可能造成蓟县系含水层的水位的下降，水量的减少，但实施“以灌定采，采灌均衡”、边开采、边监测，发现异常及时处理的方案后，预测本矿区未来开采对含水层的影响较轻。

（六）矿区地形地貌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，泵房为挖损、压占，对原有地形地貌景观破坏较严重。

综上，现状条件下，本矿地热开采对原有地形地貌景观破坏较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据开发利用方案，矿山共**眼地热井，其中开采井**眼，回灌井**眼，*眼监测井，供热站**座。矿区地热井地热水开采活动程度有限，评估区内的开采活动仅限于抽取地热水已建成工程近*年内项目区内主要为生产运行维护阶段。另外，远期规划新建**眼地热井，**座地热卫星站，建设过程中对地形地貌破坏较严重。因此预测评估除地热井及泵房、供热站对地形地貌影响程度为较严重外，其他区域对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

（七）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，地热井**眼，*眼监测井。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，地热尾水全部回灌地下不随地排放，对水土环境污染较轻。

2、水土环境污染的影响和破坏预测

经现场调查矿区及周边，未发现矿山有有害废水、废气、废物排放造成的污染，因此矿区水土环境污染现状分析与预测均为较轻。

（八）小结

1、矿山地质环境影响现状

综上所述，该矿山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 3-2-8。

表 3-2-8 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	面积 (hm ²)
1	地热井 (泵房)	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	0.025375
2	换热站	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	0.3829

3	管线	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	0.8363
4	除以上布局外区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	1452.916
合计							1454.160575

2、矿山地质环境问题预测

综上所述，该矿山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 3-2-9。

表 3-2-9 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	面积(hm ²)
1	地热井(泵房)	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	0.049875
2	供热站(卫星供热站)	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	2.6629
3	管线	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	4.3769
4	除以上布局外区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	1447.0709

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、取水供热站和管线的使用，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

1、土地损毁环节

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泵房等设施建设。目前已完成 28 眼地热井，1 眼监测井，土地损毁类型为挖损；地热管线直埋部分 8386m 挖掘工作，土地损毁类型为挖损；10 个供热站地作，土地损毁类型为挖损。另外，2026-2035 年将新建成 28 眼地热井（其中 16 眼开采井，12 眼回灌井）和 19 座供热卫星站，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。

2、土地损毁时序

土地损毁只在基础建设期发生，项目区内 29 眼地热井（包括 1 眼地热监测井）已开发利用，在地热资源开采期间，采矿活动对土地的损毁主要为地热井、

管线和供热站等设施建设。土地损毁类型为挖损和压占，损毁的土地类型为建制镇用地、公路用地。其中地热井和管线主要表现为挖损，供热站等设施建设为压占。

矿区尚有 28 眼地热井尚未完成，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。

在以后的开发利用阶段只开采地热水，不会继续对土地造成损毁。钻井、供热站时序如表 3-3-1。

表 3-3-1 土地损毁形式及时间表

井名	井别	损毁用地	损毁时序	土地损毁形式	损毁状态	损毁面积 (m ²)
领秀 1 井	生产井	建制镇	2012.12.28—2013.3.1	挖损	已损毁	8.75
领秀 2 井	生产井	建制镇	2013.1.12—2013.3.25	挖损	已损毁	8.75
领秀 3 井	生产井	建制镇	2013.3.8—2013.4.17	挖损	已损毁	8.75
领秀 4 井	回灌井	建制镇	2013.4.29—2013.6.27	挖损	已损毁	8.75
领秀 5 井	回灌井	建制镇	2014.5.2—2014.6.25	挖损	已损毁	8.75
金台新城 1 井	生产井	建制镇	2012.7.4—2012.9.24	挖损	已损毁	8.75
金台新城 2 井	生产井	建制镇	2013.4.8—2013.5.9	挖损	已损毁	8.75
金台新城 3 井	回灌井	建制镇	2014.9.24—2014.11.28	挖损	已损毁	8.75
金台新城 4 井	回灌井	建制镇	2014.11.14—2014.12.23	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 1 井	生产井	建制镇	2012.5.2—2012.7.9	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 2 井	回灌井	建制镇	2012.7.23—2012.10.24	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 3 井	生产井	建制镇	2012.7.21—2012.9.11	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 4 井	监测井	建制镇	2013.9.14—2013.10.27	挖损	已损毁	8.75
鑫海花园 1 井	生产井	建制镇	2013.12.18—2014.3.23	挖损	已损毁	8.75
鑫海花园 2 井	回灌井	建制镇	2014.2.11—2014.3.30	挖损	已损毁	8.75
祥和 1 井	生产井	建制镇	2013.11.6—2013.12.15	挖损	已损毁	8.75
祥和 2 井	回灌井	建制镇	2014.3.7—2014.4.28	挖损	已损毁	8.75
博奥 1 井	生产井	建制镇	2012.7.23—2012.10.12	挖损	已损毁	8.75

博奥2井	回灌井	建制镇	2012.11.18—2013.1.4	挖损	已损毁	8.75
阳光家园1井	生产井	建制镇	2012.7.27—2012.10.30	挖损	已损毁	8.75
新北花园1井	生产井	建制镇	2015.3.16—2015.5.13	挖损	已损毁	8.75
新北花园2井	回灌井	建制镇	2016.6.19—2016.9.29	挖损	已损毁	8.75
奥威大酒店1井	生产井	建制镇	2015.11.28—2016.1.30	挖损	已损毁	8.75
奥威大酒店2井	回灌井	建制镇	2016.2.22—2016.4.25	挖损	已损毁	8.75
中金花园1井	生产井	建制镇	2011.12.20—2012.3.1	挖损	已损毁	8.75
中金花园2井	回灌井	水浇地	2013.6.2—2013.7.13	挖损	已损毁	8.75
新容花园1井	生产井	公路用地	2016.6.3-2016.8.16	挖损	已损毁	8.75
新容花园2井	回灌井	公路用地	2015.10.13-2015.12.30	挖损	已损毁	8.75
新容花园3井	生产井	公路用地	2015.10.14-2016.2.2	挖损	已损毁	8.75
管线			2012.12.28-2016.8.16	挖损	已损毁	8363
中金站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	355.25
谷丰印象站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	481.65
领秀站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	688
祥和新区站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	321.75
新容花园站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	365.16
博奥站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	396
鑫海花园站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	200
金台站		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	491.4
新北小区		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	250
奥威酒店		建制镇	2012.12.28-2016.8.16	压占	已损毁	280
新增地热井			2026-2031	挖损	拟损毁	245
		临时用地	2026-2031	压占	拟损毁	134400
新增卫星站			2026-2031	压占	拟损毁	22800

新增管线		2026-2031 年	挖损	拟损毁	35406
------	--	----------------	----	-----	-------

(二) 已损毁各类土地现状

钻井施工过程中，土地损毁主要包括地面开挖、泥浆池、除砂池基础砌筑对土地的挖损损毁，钻井所需井架基础以及设备储备场所等对土地的压占损毁。损毁土地类型为建制镇地。钻井施工结束后，对损毁土地进行恢复，主要工程包括建构筑物的拆除及清运、土地平整等。

供热站压占土地 3829.21m²，管线挖损土地 8363m²。地热井（包括 1 眼监测井）挖损土地共 253.75m²。

表 3-3-2 已损毁各类土地现状表

位置单元	一级类		二级类		面积 (m ²)	损毁类型	已损毁程 度	备注
	地类编 码	地类名称	地类编码	地类名称				
地热井	20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	253.75	挖损	中度	共29眼地 热井
管线	10	交通运输 用地	1003	公路用地	418.15	挖损	轻度	直埋部分
	20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	7944.85	挖损	轻度	
供热站	20	城镇村及 工矿用地	202	建制镇	3829.21	压占	轻度	10座供热 站
合计					12445.96			

(三) 拟损毁各类土地现状

目前矿区有 28 眼地热井尚未开钻，根据以往工作经验，施工 1 眼地热井临时占地约 0.48hm²，单个泵房永久挖损用地约 0.000875hm²，根据已有地热井（泵房），则 28 眼未施工地热井钻探拟临时压占用地面积 13.44hm²，地热井永久挖损占地 0.0245hm²。因此地热井施工拟压占 13.44hm²，拟占用永久挖损面积 0.0245hm²。

根据以往工作经验，布设管道永久性挖损（空间占用）土地宽度 1m，长度为 35406m，因此地热管道铺设拟挖损永久用地（空间占用）面积 3.5406hm²。

供热卫星站尚有 19 座供热卫星站。根据设计每个卫星站占地约 0.12hm²，因此拟挖损永久占地面积 2.28hm²。见表 3-3-3。

表 3-3-3 拟损毁各类土地预测表 单位：hm²

损毁单元	用地形式	拟损毁面积	拟损毁形式	占地类型及面积		拟损毁程度	备注
井场	永久用地	0.0245	挖损	建制镇	0.0053	轻度	28眼地热井及地下泵房
				村庄	0.0053		
				果园	0.0026		
				旱地	0.0079		
				水浇地	0.0035		
	临时用地	13.44	压占	建制镇	2.88	重度	28眼地热井施工临时用地
				村庄	2.88		
				果园	1.44		
				旱地	4.32		
				水浇地	1.92		
小计	13.4645						
地热管道	永久用地	3.5406	挖损	村庄	0.5785	轻度	直埋部分挖掘工作
				公路用地	1.0431		
				果园	0.0375		
				旱地	0.2531		
				建制镇	0.9981		
				其他草地	0.0017		
				设施农用地	0.0126		
	水浇地	0.6161					
临时用地	0				/	直埋部分占用临时用地	
小计	3.5406						
供热卫星站	永久用地	2.28	压占	村庄	0.36	中度	19座供热卫星站
				旱地	0.12		
				建制镇	1.32		
				水浇地	0.48		
合计		19.2851					

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)，矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响

评估结果，划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为区。

(1) 以采矿活动对矿山地质环境影响的严重程度为主要因素，兼顾矿区地质环境背景。

(2) 以矿山地质环境影响现状评估、预测评估的严重程度分区为基础，采取“区内相似，区际相异”的原则，采用就高不就低、就重不就轻的原则，将保护与土地复垦分区划分重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(3) 一般地情况下，将矿山地质环境影响的严重区划分为重点防治区，矿山地质环境影响的次严重区划为次重点治理区，较轻区划分一般防治区。矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重划分的原则。

(4) 防治分区重叠时，采用就高的原则，将矿山地质环境防治分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个级别。分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F.1（表 3-4-1）。

(5) 根据区内矿山地质环境问题类型的差异，按防治工程相对集中的原则，进一步划分防治亚区。

2、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

3、分区评述

根据矿产资源开发计划、本方案的适用年限、现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分

区。影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）附录 F：“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定（表 3-4-2），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为次重点防治区（Ⅱ）以及一般防治区（Ⅲ）。

次重点防治区主要防治措施为：（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。

表 3-4-2 地质环境治理分区表

分区级别	地质环境问题	分布	矿山地质环境影响程度分级	
			现状	预测
次重点区	对地貌景观破坏	供热站、地热井井口（井房）、管线	较严重	较严重
一般区		除供热站、地热井井口（井房）、管线以外的其他区域	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。

根据土地损毁现状与预测结果，确定该项目复垦区为地热井、供热站，面积 161527.96m²。其中地热井复垦范围 498.75m²，其中包括 28 眼地热井永久性挖损占地，已挖损面积 253.75m²，新建 28 眼地热井拟挖损面积 245m²，占地类型为建制镇，临时占地 134400m²。供热卫星站已挖损（空间占用）3829.21m²，拟挖损（空间占用）22800m²，占地类型为建制镇。

复垦责任范围：复垦区中 56 口地热井；供热站永久用地范围。依据该区土

地利用总体规划，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据公众参与意见确定复垦责任范围：161527.96m²。见表 3-4-3。

表 3-4-3 土地复垦责任范围一览表

单位：m²

复垦基本单元	占地类型		土地复垦范围			复垦责任范围
			复垦区面积	已损毁或占用	拟损毁或占用	
井场	永久占地	已挖损	253.75	253.75	0	253.75
		拟挖损	245	0	245	245
	临时占地	拟压占	134400	0	134400	134400
	小计		134898.75	253.75	134645	134898.75
供热卫星站及供热站	永久占地	已挖损 (空间占用)	3829.21	3829.21	0	3829.21
		拟挖损 (空间占用)	22800	0	22800	22800
	小计		26629.21	3829.21	22800	26629.21
合计			161527.96			

(三) 土地类型与权属

根据容城县提供的项目所在区域土地利用现状图，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。复垦区土地全部隶属容城县，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容城县城城区地热开采区地热井项目复垦区土地归容城县，为国有和集体所有，共占用土地 205296.96m²，该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。土地利用权属详见表 3-4-4。

表 3-4-4 复垦区土地权属统计表

井名	井别	损毁用地	权属	权属性质	土地损毁形式	损毁状态	损毁面积 (m ²)
中金花园 1 井	生产井	建制镇	城内	国有	挖损	已损毁	8.75
新容花园 3 井	生产井	公路用地	西关	国有	挖损	已损毁	8.75
新容花园 1 井	生产井	公路用地	西关	国有	挖损	已损毁	8.75

奥威大酒店 1 井	生产井	建制镇	南关	集体	挖损	已损毁	8.75
领秀 1 井	生产井	建制镇	上坡	国有	挖损	已损毁	8.75
领秀 3 井	生产井	建制镇	上坡	国有	挖损	已损毁	8.75
领秀 2 井	生产井	建制镇	西关	集体	挖损	已损毁	8.75
金台新城 1 井	生产井	建制镇	后营	国有	挖损	已损毁	8.75
金台新城 2 井	生产井	建制镇	后营	国有	挖损	已损毁	8.75
祥和 1 井	生产井	建制镇	小楼堤	集体	挖损	已损毁	8.75
博奥 1 井	生产井	建制镇	西关	集体	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 1 井	生产井	建制镇	谷庄	集体	挖损	已损毁	8.75
鑫海花园 1 井	生产井	建制镇	西关	集体	挖损	已损毁	8.75
阳光家园 1 井	生产井	建制镇	谷庄	国有	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 3 井	生产井	建制镇	谷庄	国有	挖损	已损毁	8.75
新北花园 1 井	生产井	建制镇	北关	国有	挖损	已损毁	8.75
中金花园 2 井	回灌井	水浇地	城内	集体	挖损	已损毁	8.75
新容花园 2 井	回灌井	公路用地	西关	国有	挖损	已损毁	8.75
领秀 5 井	回灌井	建制镇	上坡	国有	挖损	已损毁	8.75
奥威大酒店 2 井	回灌井	建制镇	南关	集体	挖损	已损毁	8.75
领秀 4 井	回灌井	建制镇	上坡	国有	挖损	已损毁	8.75
金台新城 3 井	回灌井	建制镇	后营	国有	挖损	已损毁	8.75
金台新城 4 井	回灌井	建制镇	后营	国有	挖损	已损毁	8.75
祥和 2 井	回灌井	建制镇	大楼堤	国有	挖损	已损毁	8.75
鑫海花园 2 井	回灌井	建制镇	西关	集体	挖损	已损毁	8.75
谷丰印象 2 井	回灌井	建制镇	谷庄	集体	挖损	已损毁	8.75
博奥 2 井	回灌井	建制镇	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
新北花园 2 井	回灌井	建制镇	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
谷 4 井	监测井	建制镇	谷庄	国有	挖损	已损毁	8.75
RCX-19 井	生产井	建制镇	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-18 井	生产井	建制镇	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-1 井	生产井	建制镇	南关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-15 井	生产井	村庄	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-10 井	生产井	旱地	后营	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-13 井	生产井	旱地	后营	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-11 井	生产井	旱地	后营	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-25 井	生产井	旱地	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-27 井	生产井	旱地	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-26 井	生产井	旱地	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-3 井	生产井	水浇地	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-5 井	生产井	水浇地	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-9 井	生产井	果园	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-7 井	生产井	果园	北关	集体	挖损	已损毁	8.75

RCX-21 井	生产井	村庄	北城	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-23 井	生产井	村庄	北城	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-16 井	回灌井	建制镇	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-20 井	回灌井	建制镇	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-12 井	回灌井	村庄	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-17 井	回灌井	村庄	白塔	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-2 井	回灌井	建制镇	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-14 井	回灌井	旱地	后营	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-24 井	回灌井	旱地	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-28 井	回灌井	旱地	沟西	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-6 井	回灌井	水浇地	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-4 井	回灌井	水浇地	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-8 井	回灌井	果园	北关	集体	挖损	已损毁	8.75
RCX-22 井	回灌井	村庄	北城	集体	挖损	已损毁	8.75
中金站		建制镇	城内	国有	压占	已损毁	355.25
谷丰印象站		建制镇	南关	集体	压占	已损毁	481.65
领秀站		建制镇	西关	集体	压占	已损毁	688
祥和新区站		建制镇	上坡	国有	压占	已损毁	321.75
新容花园站		建制镇	后营	国有	压占	已损毁	365.16
博奥站		建制镇	大楼堤	国有	压占	已损毁	396
鑫海花园站		建制镇	西关	集体	压占	已损毁	200
金台站		建制镇	城内	集体	压占	已损毁	491.4
新北小区		建制镇	谷庄	国有	压占	已损毁	250
奥威酒店		建制镇	北关	国有	压占	已损毁	280
新增地热井		临时用地		集体所有	压占	拟损毁	134400
RCX-19 井临时	生产井	建制镇	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-18 井临时	生产井	建制镇	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-1 井临时	生产井	建制镇	南关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-15 井临时	生产井	村庄	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-10 井临时	生产井	旱地	后营	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-13 井临时	生产井	旱地	后营	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-11 井临时	生产井	旱地	后营	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-25 井临时	生产井	旱地	沟西	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-27 井临时	生产井	旱地	沟西	集体	压占	拟损毁	4800

RCX-26井临时	生产井	旱地	沟西	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-3井临时	生产井	水浇地	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-5井临时	生产井	水浇地	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-9井临时	生产井	果园	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-7井临时	生产井	果园	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-21井临时	生产井	村庄	北城	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-23井临时	生产井	村庄	北城	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-16井临时	回灌井	建制镇	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-20井临时	回灌井	建制镇	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-12井临时	回灌井	村庄	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-17井临时	回灌井	村庄	白塔	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-2井临时	回灌井	建制镇	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-14井临时	回灌井	旱地	后营	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-24井临时	回灌井	旱地	沟西	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-28井临时	回灌井	旱地	沟西	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-6井临时	回灌井	水浇地	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-4井临时	回灌井	水浇地	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-8井临时	回灌井	果园	北关	集体	压占	拟损毁	4800
RCX-22井临时	回灌井	村庄	北城	集体	压占	拟损毁	4800
新增供热卫星站		水浇地	白塔	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	上坡	国有	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	城内	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		水浇地	东关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	上坡	国有	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		村庄	后营	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		村庄	白塔	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	大楼堤	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	西关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		建制镇	谷庄	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		水浇地	北关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		水浇地	后营	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站		村庄	北关	国有	压占	拟损毁	1200

新增供热卫星站	建制镇	沟西	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站	建制镇	沟西	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站	建制镇	北关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站	旱地	北关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站	建制镇	北关	集体	压占	拟损毁	1200
新增供热卫星站	建制镇	北关	集体	压占	拟损毁	1200

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。在地热井钻井过程中，对取水层以上地层进行护孔封井，止水效果良好；矿山开发过程中，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。依据《地下水监测规范》（SL183-2005）、《单井地热资源评价技术规程》（DB13/T2554-2017）及该地热井开发利用方案进行。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。

矿山闭矿后，通过地热井回填、拆除泵房等技术手段，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,在容城供应数量充足,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

矿山严格按照开发利用方案开采,产生的地热尾水全部回灌于回灌井中,因此产生的废水不会对周边生态环境造成影响。本次防治结合措施以地下水监测为主,各项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。闭矿后对地热井进行封堵,各项工作的落实,不会对周边生态环境造成影响。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

根据容城县提供的项目所在区域土地利用现状图,复垦区土地类型为建制镇用地、公路用地,该地热井项目复垦区全部在矿区范围内,面积共 161527.96m^2 ,复垦责任区面积与复垦区面积相同,为 161527.96m^2 ,不涉及压占基本农田,具体见表 4-2-1。

表 4-2-1 复垦区土地利用现状统计表

复垦单元	一级类		二级类		面积 (m ²)	损毁类型
	地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
地热井	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	498.75	挖损
	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	134400	临时压占
供热卫星站	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	22800	压占
供热站	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	3829.21	压占
合计					161527.96	

(二) 土地复垦适宜性评价

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和农业规划等，统筹考虑本地区社会经济发展和地热生产建设计划。

2、评价依据

《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月施行）；

《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；

《土地开发整理规划编制规程》（2000 年施行）；

《耕地地力调查与质量评价技术规程》（YN/T1634-2008）。

3、评价范围

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、管线和供热站永久用地构成区域，面积合计为 12445.96m²。土地损毁形式主要为挖损和压占。

4、评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。本方案按照地热井井口、管线和供热站等用地类型对土地的损毁形式、损毁程度、用地性质特点及损毁土地的地类情况，划分为 3 个一级评价单元（表 4-2-2），分别为地热井井口用地、管线用地和供热站用地。

表 4-2-2 待复垦土地适宜性评价结果表

编号	位置单元	一级类		二级类		面积 (m ²)	损毁类型	损毁程度	备注
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
1	地热井	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	498.75	挖损	严重	共56个地热井
2	地热井场	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	134400	压占	较严重	新建井井场临时用地
3	供热站	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	3829.21	压占	严重	10个供热站
4	供热卫星站	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	22800	压占	严重	新建19个卫星供热站
合计						161527.96			

5、评价方法

根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.5-2011）中对

地热项目土地复垦适宜性评价的相关说明,地热项目土地复垦方案中的土地复垦适宜性评价在评价过程、内容及要求等方面可以适当简化。同时,地热项目用地具有点多,单宗用地面积较少的特点。因此,本项目复垦适宜性评价采用综合定性分析方法,首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制性因素等因子分析初步确定土地复垦方向,然后对待复垦土地适宜性评价单元的原地类土地基本特征参数进行比较,综合分析复垦为原地类的可行性,因地制宜地确定其最终复垦方向。

6、土地复垦适宜性分析

(1) 确定初步复垦方向

根据《河北雄安新区容城组团控制性详细规划》(2021年7月发布)确定土地复垦方向。

(2) 评价单元限制因素分析

①地热井用地限制因素分析

地热井用地损毁土地单位面积小。对其进行封填时应先用井盖封盖后,再进行封填。

②管线用地限制因素分析

管线用地呈线状损毁,损毁土地单位面积小、时间较短。根据小区实际需求,管线列入小区公共管网,因此此次复垦不再进行管网复垦,管线保持现状。

③供热站用地限制因素分析

供热站在生产运营期内为地热服务,地热生产期结束后,要留续使用,本方案对供热站进行设备拆除、地面平整等措施。

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据《河北雄安新区起步区控制性规划》(2020年1月发布)确定各评价单元的最终复垦方向。各评价单元的最终复垦方向情况详见表4-2-3。

表 4-2-3 待复垦土地适宜性评价结果表

复垦(评价)单元	面积(m ²)	破坏类型	复垦利用方向	复垦技术
地热井	498.75	挖损	建设用地	对井口封填

供热站及供热卫星站	26629.21	压占	建设用地	拆除室内设施、设备及地面建筑物，清理地面垃圾
井场临时用地	134400	压占	建设用地	清除地面垃圾，地面平整

（三）水土资源平衡分析

本项目土地复垦工作主要为：地热井闭井后实施永久封井，开采井、回灌井井口回填、水泥硬化，供热站设备拆除后对地面进行平整硬化，水土需求量较少，可小区内或附近解决。

（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 $\geq 40\text{cm}$ ；②土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；③土壤质地为砂土至壤质粘土；④砾石含量 $\leq 10\%$ ；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；覆土厚度为自然沉实土壤 30cm；坡度不大于 25°；土壤 pH 值范围控制在 5.5~8.5 范围之内，含盐总量不大于 0.3%；排水设施满足场地要求，防洪满足 10 年一遇三日暴雨五日排水要求。

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）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”的原则。

2.目标任务

（1）保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

（2）矿山开采应严格按开发利用方案进行，开采井及回灌井管道上应配备合格的温度及流量测量装置，以便河北雄安管理委员会综合执法局及水利部门对资源利用进行有效管理。保证规范、安全、合理、有序开采。

（3）实行“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，突出“预防为主、防治结合”的目标，在开采过程中加强开采井的维护，地表输水管道和污水管道加强防护，加强井口、矿区及其周围地区地面形变监测。

（4）减少土地资源浪费、破坏，矿山建设、生产过程中尽量减少土地资源的浪费、破坏，矿山闭坑后，拆除其地下泵房内及换热站配套设施、设备，拆除管道，对地热井采用水泥封堵，地下泵房填埋，地表恢复与周边相适应。

（二）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环境保护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，地热区生产规模为大型。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.矿山地质环境保护

（1）矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，掌握时机，

把灾害的损失减少到最低水平，保证拟建工程的安全。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”的结果，在工程建设施工过程中，必须加强地质环境保护，尽量减轻人类工程对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，可知矿区内无突出地质灾害隐患点，地面沉降不明显。因此，本方案设计地质环境监测工程，加强矿区内地热动态监测、地热动态监测预警、地面沉降监测、人工巡查工作等方面。

（2）含水层保护措施

①运行期含水层保护措施

本矿山为建成矿，因此本方案只对开采期含水层保护做一系列措施。

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

管理措施：在人员素质和管理水平提高上下功夫，严格定期检查各种设备的制度，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，严禁将污废水、回扬地热水直接排放地表水及支沟中，以防止受到污染的地表水入渗补给地下水而间接污染地下水。一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对地下水的影响降低到最小程度。

②地下水资源量保护措施

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

（三）工程量

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防措施除对生产过程中提出有针对性的措施建议外，部分工程措施与矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复等治理措施有相同的工程内容，故本次不做重复统计。

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；针对地面沉降带来的大范围地面高程资料失效的危害，可采取垫高场地、预留地面沉降值等措施预防地面沉降带来的危害。

综上，针对区域性的地面沉降地质灾害，治理措施主要以预防为主，各级政府已出台一系列的减缓地面沉降灾害，另外，本矿区地热矿井开采方案采用采灌结合，保证地热水全部回灌，引起地面沉降的可能性小，因此不用采取治理措施。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

采取预防和控制措施，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《河北雄安新区容城县组团控制性详细规划》(2021年7月发布)确定土地复垦方向，对已破坏土地进行恢复治理，其中地热井管线后期不进行复垦，结合该矿山的实际用地情况，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，复垦面积为161527.96m²。复垦前后土地利用结构调整见下表5-3-1。

表 5-3-1 复垦前后土地利用结构调整表

损毁单元		用地形式	面积	拟损毁形式	复垦前		复垦后	
					地类名称	面积(m ²)	地类名称	面积(m ²)
已损毁	地热井	永久用地	253.75	挖损	建制镇	253.75	建制镇	161527.96

	供热站	永久用地	3829.21	压占	建制镇	3829.21	
拟损毁	井场	永久用地	245	挖损	建制镇	52.50	
					村庄	52.50	
					果园	26.25	
					旱地	78.75	
		水浇地	35.00				
		临时用地	134400	压占	建制镇	28800	
					村庄	28800	
					果园	14400	
	旱地				43200		
	供水卫星站	永久用地	22800	压占	水浇地	19200	
					村庄	3600	
					旱地	1200	
					建制镇	13200	
					水浇地	4800	
合计			161527.96			161527.96	161527.96

（二）工程设计

根据规程有关要求，结合项目地热井井口、管线和供热站等工程分布情况，本方案复垦工程设计对象为复垦责任范围内的地热井用地和供热站用地，不包含管线用地，面积 161527.96m²。具体设计如下：

1、开采井井口

复垦工程措施为：

- 1) 拆除抽水设备（含潜水泵 32 台），拆除后设备回收再利用；
- 2) 泵房水泥砌体拆除；
- 3) 水泥封井；
- 4) 坑基填埋，回填土方填埋平整；
- 5) 公路用地地面水泥硬化

2、回灌井井口

复垦工程措施为：

- 1) 泵房水泥砌体拆除；
- 2) 坑基填埋，回填土方填埋平整；
- 3) 公路用地地面水泥硬化。

3、供热站（供热卫星站）

复垦工程措施为：

1) 供热站设备拆除。

4、井场临时用地

复垦工程措施为：

1) 清除地面垃圾；

2) 地面平整；

3) 垃圾清运。

(三) 技术措施

按复垦时序主要分为建设期临时施工占地复垦和生产周期结束后永久占地复垦。现分述如下：

1.建设期临时占地复垦

临时占地复垦主要涉及的复垦单元为井场占地—施工临时占地—恢复原状和管道占地—施工临时占地—恢复原状，所涉及的土地为建设用地类型为因此施工过程中涉及的临时施工占地主要以恢复原状为主，不影响后续开发建设使用即可。相关的技术措施主要为建筑垃圾清运及土地平整。

(1) 建筑垃圾清运

矿区建设期内，地热井、泵房及管道施工完毕后，应及时进行场地清理，拆除现场施工设备、物资和临时设备，清除现场各类杂物、垃圾及污染物，将废弃钻井液经化学脱稳后，进行离心分离，固相成型，和钻井产生的岩屑集中后，运至垃圾填埋场统一处理。地热井在施工过程中及产能试验过程中，井口及管道接口处地热井水容易产生逸流，对此逸流水淹区处表层泥浆与其他垃圾一起清运至垃圾填埋场统一处理。施工中所产生的液体废物一起采用管道输送或罐车装载运至指定排污点统一处理。其方量约 7496.23m³。

(2) 土地平整

施工完毕后，需对临时占地范围内的土地进行平整。尽可能按照原始地形地貌平整，井场施工现场的泥浆坑采用平场开挖的土石进行回填，其泥浆坑按施工通用规格 30m³/个计算，约 840m³；管道施工后，临时占地土地平整量约 630m³，共计 1470m³。

2.永久占地复垦

永久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（地热井和地下泵房），供热站及供热卫星站主要根据地热换热系统建设位置不同来区分，前者安装在供热中心站内，后者主要占用规划建设的社区、公共建筑地下空间。在复垦期内，均采取拆除相关地热供热设备措施。

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

混凝土拆除工作主要涉及泵房永久占地的复垦。本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 0.5m 以内的侧壁进行拆除。总拆除体积约为 91m³。

②拆除泵、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。其中换热站内可拆除设备为：地热热泵机组、地热一级板式换热器、地热二级板式换热器、热泵机组蒸发侧循环水泵、热泵机组一次泵、地热一级板换一次泵、热泵蒸发器补水定压机组、旋流除砂器、过滤回灌单元。拆除水泵 32 台，拆除供热设备。拆除后设备回收再利用。

③建筑垃圾清运

矿区生产周期结束后，泵房拆除的建筑垃圾就近清运至地下泵房，不需清运。

④供热站、卫星站清理

在拆除供热站及卫星站设备后，需对拆除后的场地进行清理，不影响后续利用。清理面积 26629.21m²。

（2）封井、填埋工程

①水泥封井工程

生产期结束后对56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。

封井过程：

A.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。以防止水泥向下流出。

B.用水泥进行封堵

水泥固井车对地热井井孔进行水泥封堵，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。

封井预算采用综合定额 35000 元/口，共计 196 万元。

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及地面基础填埋，上方填埋购置的素填土。建筑垃圾回填 91m³，素填土回填 889m³。

(3) 地面重建工程

针对占用的公路，地面硬化工程面积为 17.5m²，采用砂石基础、混凝土抹面设计。

(四) 主要工程量

表 5-3-2 矿区土地复垦主要工程量

复垦工程项目		计量单位	合计	
建筑拆除		混凝土拆除	m ³	91
		拆除泵	台	32
		拆除供热设备	处	29
		供热站、卫星站清理	m ²	26629.21
封井、填埋工程	封井工程	水泥封井	个	56
	填埋工程	建筑垃圾回填	m ³	91
		素填土回填	m ³	889
	地面恢复工程	地面硬化	m ²	17.5

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。本矿山所有地热井都已成井并运行，所以本方案不涉及含水层的修复工程，但对于矿山必坑后井口封堵，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、回灌井全井回填工程，具体内容详见第六节。

五、水土环境污染修复

根据第三章水土环境污染现状分析及预测，该井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 and 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，雄安新区容城城区片区地热开采区共布设地热井 29 眼，包括开采井 16 眼、回灌 13 眼。远期规划增加地热井 28 眼，其中开采井 16 眼，回灌井 12 眼。

地热开采区范围内前期共设立巡查点 16 个，每座开采矿井各布设 1 处人工巡查点，供热管道布设 10 处人工巡查点。远期增加设立巡查点 16 个，每座开采矿井各布设 1 处人工巡查点，供热管道布设 8 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。前期在矿区范围内选择 10 眼地热井，后期选择 10 眼地热井，利用地热井井台作为基准，对地热井井口进行地面沉降监测，6 个月 1 次，及时发现井台抬升等地面沉降迹象，采取相应措施，防止地质灾害发生影响井台及生产安全

（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

按照上述地热井布井方案，在矿区范围内共有 29 眼地热井，包括开采井 16 眼、回灌井 12 眼，监测井 1 眼，片区内地热井分布较密集，29 眼地热井均需纳

入动态监测范围内。地热资源动态监测包括对地热井的水位、流量、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两类地热井的监测内容进行归纳，见表 5-6-1。

表 5-6-1 监测内容归纳表

地热井	监测内容
开采井	静水位及其液面温度（或动水位及其液面温度、瞬时流量）、月开采量、出水温度和热储温度、水质、
回灌井	静水位及其液面温度（或动水位及其液面温度、瞬时流量）、月回灌量、回水温度和热储温度、回灌水水质、

(2) 监测要求及频率：

地热资源动态监测工作依据“自动化监测为主，人工监测为辅”的监测原则部署监测工作，即其中的水位监测如不能实现自动化监测应转为人工监测、水质监测需人工取样外，其他监测项目均为自动化监测。

①水位：57 眼井采用自动监测。安装自动化水位监测仪的监测井数据采集频率均为 1 次/小时。

②流量、出水温度和回水温度监测：采用安装流量计和智能远传设备（下位机）实现流量、出水温度和回水温度的自动化监测和传输。对于 32 眼开采井和 25 眼回灌井的流量、开采井出水温度和回灌井回水温度的监测工作只在供暖期开展，非供暖期不监测。数据采集频率为 1 次/小时。

③热储温度监测：对于开采井和回灌井热储温度监测工作应在非供暖期开展。该项工作要求地热井停采时间应大于 48h，监测过程中温度和压力测量同步进行。建议选取矿区内均匀分布的 4 眼开采井和 8 眼回灌井进行监测（监测以回灌井为主，数量可作调整，但应控制整个矿区）。监测频率为 1 次/月，监测精度为温度精确到 0.01℃，压力精确到 0.01MPa。

④水质监测：水质监测井包开采井数量 1/2，回灌井 1/4 每眼井的取样频率为 1 次/a。监测项目包括地热水质全分析以及硫和铁专项分析，全分析化验项目见表 5-6-2。

表 5-6-2 地热全分析化验项目表

阳离子	阴离子	其它项目
钾、钠、钙、镁、铁、氨、铜、锰、锌、铬、铅	氯化物、硫酸盐、重碳酸盐、硫酸盐、碳酸盐、硝酸盐、氟化物、亚硝酸盐、碘化物、溴化物、偏硼酸、磷酸盐	可溶性二氧化硅、总硬度、总碱度、负硬度、总酸度、游离 CO ₂ 、耗氧量（CODCr）、pH、总矿化度、固形物

通过监测，定期提取当年度地热井（开采井及回灌井）监测记录表，并留档

保存。

3.地热资源动态监测预警

城区地热井数量较多且较密集，为了科学合理的利用和保护地热资源，应对动态监测数据进行整理和分析，建立地热资源动态监测预警系统。预警系统是从地热资源开发利用的实际情况出发，以地热井监测的流量、水位、温度数据为基础，以监测数据变化规律模型为依据，实现对城区地热单井水位预警、水位下降速率预警、区域水位预警和地热资源量预警，为城区地热资源的可持续利用和安全利用提供服务，为形成全天候、系统性、现代化的城市安全保障体系，建设安全雄安服务。

（三）技术措施

1.地面沉降监测

利用地热井井台作为基准，在矿区范围内选择 10 眼地热井每年进行 2 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）水位：其监测方式分为自动监测和人工监测两种，监测方式以自动监测为主，自动监测不能满足时采用人工监测。

①自动监测：将自动化水位监测仪的电缆线下入井筒内，探头入水深度应大于最大水位埋深。井口安装数据自动采集装置，实时监测水位及温度数据，监测频率 1 次/小时。

②人工监测：采用人工测线和电流表，将测线一端通过电流表与井壁连接，另一端安装重锤，内设留点温度计，重锤端下入井内，接触到液面时电流表指针打满，读取已下入井内的测线长度（从基点起算）即为井内液面深度。此外可采用钢尺水位计进行人工监测，测线探头应固定留点温度计，下入井筒内，探头遇液面后水位计蜂鸣，读取下线长度。重锤内温度计应下入液面以下，温度测量时间不少于 10 秒。

③由于矿区范围小且地势平坦、无起伏，为方便管理此处的水位监测数据可计为液面至自然地面的距离，刨去测量基点高度，即起测点与自然地面的垂直距离。起测点高于自然地面记为正值，位于自然地面以下记为负值，精确到 0.01m。水位测量精确到 0.01m，留点温度计测量精确到 1℃，自动化水位监测仪温度测量精确到 0.1℃。

(2) 流量、出水温度和回水温度监测：

通过安装流量计和智能远传设备（下位机）可实现流量、出水温度和回水温度的自动化监测和传输。其运行流程为：地热井出水经过流量计测量地热井开采量（或回灌量），流量计将测得的数据传输至下位机，下位机通过 GPRS 将数据传输至 INTERNET 互联网终端服务器（上位机），技术部门和管理部可以通过 INTERNET 互联网，实时接收监控信息，也可对相关数据进行查询分析及整理。流量测量精确到 0.01m³，温度测量精确到 1℃。

(3) 热储温度监测：对于开采井和回灌井热储温度监测工作应在非供暖期开展。监测过程中温度和压力测量同步进行。

对于专门监测井要安装分布式长期地温监测系统，对从井口至井底进行的温度、压力连续测量，以监测地热井热储温度和压力的变化。

(4) 水质监测：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。

监测工程布置：开采区内设置开采井水质监测8眼、回灌井水质监测3眼，合计11眼。其中开采井为：谷丰1井、谷丰3井、阳光家园井、鑫海1井、博奥1井、新北1井、金台1井、金台2井；回灌井为：鑫海2井、博奥2井、新北2井。

水质监测工作在每年供暖期中期进行人工取样，送至检测中心进行检测。水质监测井包含所有开采井和回灌井，每眼井的取样频率为 1 次/a。取样要求：开采井取地热水原样流体样，当流体出水温度不低于该井井口稳定流温 2~4℃时方可取样，取样点应尽可能靠近井口；回灌井取回灌前尾水样，取样点应靠近回灌井口。

3.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 年对容东片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) 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，结合采矿权证有效时间，确定其主要工作量见表 5-6-3。

表 5-6-3 矿山地质环境监测主要工程量

监测阶段	工作内容	单位	工程量	备注
近期 (2021)	地面变形监测	次	290	29 个点，半年 1 次，监测按 5 年计
	地下水水质监	样	55	11 个点，1 年 1 次，监测按 5 年计

年9月 -2026 年9 月)	测			
	地热水流量、温度自动监测	次	580	29个点, 1年4次, 监测按5年计
	地热水水位自动监测	次	1680	28个点, 每月一次, 监测按5年计
远期 (2026 年9月 -2041 年9 月)	地面变形监测	次	1150	57个点, 半年1次, 监测按20年计, 新增点只在最后5年内监测
	地下水水质监测	样	170	22个点, 1年1次, 监测按20年计, 新增点只在最后5年内监测
	地热水流量、温度自动监测	次	2300	57个点, 1年4次, 监测按20年计, 新增点只在最后5年内监测
	地热水水位自动监测	次	6960	56个点, 每月一次, 监测按20年计, 新增点只在最后5年内监测

七、矿区土地复垦监测和管护

根据该地热区土地复垦工作内容(主要为临时占用场地的场地清理与平整工作、设备拆除、封井、建筑构筑物拆除后填埋平整硬化等工作), 本区复垦土地类型主要为建设用地, 可不用安排土地复垦监测和管护工作。

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；开展土地复垦工程措施，对矿区内地热资源进行监测。

1.对地热资源进行监测，对地面沉降进行监测，同时进行井孔和管道维护；

2.矿区土地复垦监测；

3.矿山闭井后，对矿区内地下建构筑物拆除及填埋、矿井封堵、设备及管道拆除，场地平整和地面硬化等工程措施进行治理和复垦。

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》，2021年为方案编制基准年，方案的剩余服务年限为20年，复垦期1年，最终确定复垦方案剩余服务年限为21年，即2021年至2042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9月—2026年9月）

开展矿山地质环境治理工作，建立一定数量的监测点，针对评估区内地下水水质、水量、水位、水温以及地面沉降量进行监测，并对地热井管道进行维护。

2、中远期（2026年7月-2041年7月）

进一步开展矿山地质环境问题监测，针对评估区内地下水水质、水量、水位、水温以及地面沉降量进一步开展矿山地质环境监测工作。

3、复垦期（2041年7月—2042年7月）

开展废弃井改造土地资源恢复治理工程，对地热井以及回灌井进行封填。

本方案矿山地质环境恢复治理工作部署见表 6-2-1。

表 6-2-1 矿山地质环境恢复治理工作部署表

阶段	工作内容	布置时间
近期（2021年9月-2026年9月）	地面变形监测	矿山生产服务期 20年内
	地下水水质监测	
	地热水流量、温度自动监测	
	地热水水位自动监测	
	热储温度监测	
	人工巡查	
	地热资源动态监测预警	
中远期（2026年9月-2041年9月）	地面变形监测	
	地下水水质监测	
	地热水流量、温度自动监测	
	地热水水位自动监测	
	热储温度监测	
	人工巡查	
	地热资源动态监测预警	

（二）土地复垦阶段实施计划

土地复垦规划要按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。土地复垦工作计划的安排应当根据主体工程施工对土地破坏的程度和数量进行科学的安排。

根据项目工程特点，土地复垦工作计划安排见表 6-2-2。

表 6-2-2 土地复垦工作计划安排表

阶段		复垦位置	复垦面积 (hm^2)	主要工程措施
近期	2021年12月 ~2026年12月	—	—	—
中远期	2026年12月 ~2041年12月	井场临时用地、 奥威站和新容站 设备拆除	13.504516	设备拆除、地面清理、平整以及 垃圾清运
复垦期	2041年12月 ~2042年12月	井口、泵房地面	2.64828	拆除泵及供热设备、水泥封井、 泵房拆除、地面重构等

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 12 月~2026 年 12 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，并开展地质环境监测工作（表 6-3-1）。

表 6-3-1 近期矿山地质环境监测工程量统计表

监测内容	单位	2021.9-2022.9	2022.9-2023.9	2023.9-2024.9	2024.9-2025.9	2025.9-2026.9	总计
地面变形监测	次	20	20	20	20	20	100
地下水水质监测	样	11	11	11	11	11	55
地热水流量、温度自动监测	次	83520	83520	83520	83520	83520	417600
地热水水位自动监测	次	254040	254040	254040	254040	254040	1270200
热储温度监测	次	72	72	72	72	72	360
人工巡查	次	312	312	312	312	312	1560
地热资源动态监测预警	天						1825

(二) 土地复垦近期年度工作安排

2021年9月—2026年9月无具体工作。

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.工程建设与复垦措施同步设计、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

本方案经费估算的主要依据：

- 1.《土地开发整理项目预算定额标准》 财综〔2011〕128号；
- 2.《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）；
- 3.河北省住房和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）；
- 4.《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）发改投资〔2006〕1325号
- 5.《保定市工程建设造价信息》 2020年9月；
- 6.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）编制说明

1.矿山环境治理编制说明

本矿山环境治理按《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）标准执行，没有标准的参照河北省市场价取值。

2.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。

(1) 工程施工费

由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费：由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：根据《土地开发整理项目预算编制规定》，甲类工、乙类工人工预算单价分别为 51.04 元/工日和 38.84 元/工日。

材料费定额：依据《土地开发整理项目预算编制规定》标准计取。施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

②措施费

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、特殊地区施工增加费和安全措施施工费。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费取费标准以直接工程费为基数，其费率为直接工程费的 4%。

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，间接费取费标准以直接费（或人工费）为基数，其费率为直接费的 5%。

①规费

规费是指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

②企业管理费

企业管理费包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、财产保险费、财务费、税金及其他。

3) 利润

按直接费和间接费之和的 3% 计算。

4) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的增值税、城市维护建设税和教育费附加费。项目区按直接费、间接费和利润之和的 9% 计算。

(2) 其它费用

由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。结合项目复垦工程实际情况，该项目其它费用不再计列。

(3) 监测与管护费用

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。

2) 管护费用

根据工程设计及工程量统计，本复垦工程无需管护措施。

(4) 预备费

预备费指考虑复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用，预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中，因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费与其他费用的6%计取。

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。根据目前我国经济发展境况，价差预备费率可按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i年的价差预备费 $W_i = a_i[(1+3\%)^{n-1} - 1]$ ，本方案最终确定差价预备费费率为3%。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

矿权范围内及周边地区的主要矿山地质灾害为弱发育，因本方案无矿山地质灾害治理工程；另本方案不涉及含水层修复工程、水土环境污染修复工程。因此该地热区矿山地质环境治理工程主要为监测工程。

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，包括项目勘查费、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.总工程量见表 7-2-1。

表 7-2-1 矿山地质环境治理工程量汇总

序号	项目		单位	工程量	工作量核算	
1	工程施工费	监测费用	地面变形监测	次	1440	57 个点，半年 1 次，监测按 20 年计，新增点只在最后 5 年内监测
			地下水水质监测	次	225	22 个点，1 年 1 次，监测按 20 年计，新增点只在最后 5 年内监测
			地热水水位人工监测	次	2880	57 个点，1 年 4 次，监测按 20 年计，新增点只在最后 5 年内监测
			输水管道巡查	次	8640	56 个点，每月一次，监测按 20 年计，新增点只在最后 5 年内监测
	恢复治理工程	水泥封孔	个	56	196	

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《绿源地热开发有限公司城区地热开采项目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）和雄安新区市场确定。

2) 其他费用

主要包括前期工作费（项目勘查费、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）。

项目勘查费：按设计工作量计算；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

本次矿山地质环境防治工程总费用估算为558.67万元，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。主要费用见下表7-2-2。

表 7-2-2 矿山地质环境治理工程费用总表

序号	项目			单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
1	工程施工费	监测费用	地面变形监测	次	1440	932	134.208
			地下水水质监测	次	225	3500	78.75
			地热水水位人工监测	次	2880	68	19.584
			输水管道巡查	次	8640	100	86.4
	恢复治理工程	水泥封孔	个	56	35000	196	
2	其他费用	前期工作	项目勘查费用	km ²	14.5416	1519	2.21
			项目设计与预算编制费	项	1		20.42
			项目招标费	项	1		5.89
		竣工验收	监理费用	项	1		5
		竣工验收费	工程验收费	项	1		6.14
			决算编制与审计费	项	1		4.07
			合计				558.67

(二) 单项工程量与投资估算

项目单项工程量与投资估算见表 7-2-3、7-2-4。

表 7-2-3 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	工程量	单价(元)	费用(万元)
专项环境地质、地质灾害测量	1:10000	I	km ²	14.5416	1519	2.21

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 7-2-4 监测费用估算表

序号	项目			单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
1	工程施工费	监测费用	地面变形监测	次	1440	932	134.208
			地下水水质监测	次	225	3500	78.75
			地热水水位人工监测	次	2880	68	19.584
			输水管道巡查	次	8640	100	86.4

表 7-2-5 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				1960000
(二)		井口封堵				1960000
		水泥封孔	个	56	35000	1960000
		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						1960000

填表说明：1、表中(6)=(4)×(5)。

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

土地复垦措施主要为供热站清理工程、地热井及回灌井井口封填工程等，见表 7-3-1。

表 7-3-1 土地复垦工程量统计表

复垦工程项目		单位	复垦单元		合计	
			井场	换热站		
土壤重构工程	清理工程	混凝土拆除	m ³	91	0	91
		拆除泵	台	32	0	32
		拆除供热设备	处	0	29	29
		建筑垃圾清运	m ³	7496.23	0	7496.23
	供热中心站、卫星站清理	m ²	0	26629.21	21600	
	平整工程	土地平整	m ²	/	/	1470
封井、填埋工程	填埋工程	建筑垃圾回填	m ³	0	91	91
		素填土回填	m ³	0	889	889
地面重建工程	地面恢复工程	地面硬化	m ²	17.5	0	17.5

备注：因考虑到复垦时拆除的设备可以再利用，由甲方自行拆除，不计入费用里；另施工过程中临时占地涉及的建筑垃圾清运及土地平整计入施工预算中，不再列入复垦预算中

2、土地复垦投资估算

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 1073851.31 元，价差预备费为 809153.46 元，动态总投资 1883004.77 元。见表 7-3-2、表 7-3-3。

表 7-3-2 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）	备注
一	工程施工费	704114.81	
二	其他费用	308952.46	
三	基本预备费	60784.04	
四	静态总投资	1073851.31	工程施工+其他费用+基本预备费
五	价差预备费	809153.46	
六	动态总投资	1883004.77	静态投资+价差预备费

表 7-3-3 土地复垦动态投资估算一览表（金额单位：元）

阶段	年度	静态投资(元)	价差预备费(元)	动态投资(元)
近期	2021	0	0	0
	2022	0	0	0
	2023	0	0	0
	2024	0	0	0
	2025	0	0	0
中远期	2026	0	0	0
	2027	0	0	0
	2028	0	0	0
	2029	0	0	0
	2030	0	0	0
	2031	0	0	0
	2032	0	0	0

	2033	0	0	0
	2034	0	0	0
	2035	0	0	0
	2036	0	0	0
	2037	0	0	0
	2038	0	0	0
	2039	0	0	0
	2040	0	0	0
	2041	1073851.31	809153.46	1883004.77
合计		1073851.31	809153.46	1883004.77

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦工程包括封井工程和供热站拆除后地面硬化工程，工程量详见表 7-3-4。投资估算见表 7-3-5 至表 7-3-6。

表 7-3-4 工程施工预算总表 (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		土壤重构工程				585027.37
(一)		清理工程				585027.37
(1)	30073	混凝土拆除	100m ³	0.91	9153.62	8329.79
(2)	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	674.8	854.62	576697.58
二		封井、填埋工程				99283.68
		机动翻斗车混凝土 运距 500m(实际运距:2000m)	100m ³	71.215	1394.14	99283.68

(1)	40188 换	填埋工程				18012.53
(二)			100m ³	8.89	1000.00	8890.00
(1)	素填土 材料费	1m 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 5t](一二类土)	100m ³	9.8	930.87	9122.53
(2)	10220 换	地面重建工程				1791.23
三		地面恢复工程				1791.23
(一)		水泥混凝土路面 厚度 15cm(实 际厚度:30cm)	1000m ²	0.0175	102356.08	1791.23
(1)	80033 换					1791.23
总 计						704114.81

填表说明：1、表中(6)=(4)×(5)：

表 7-3-5 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	$(\text{中班}+\text{夜班})/2 \times \text{辅助工资系数}$	0.20
(4)	节日加班津贴	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})] \times (3-1) \times \text{法定假天数}/\text{年应工作天数} \times \text{辅助工资系数}$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	3.59
(2)	工会经费	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	0.51
(3)	养老保险费	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	5.13
(4)	医疗保险费	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	1.03
(5)	工伤、生育保险费	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	0.38
(6)	职工失业保险基金	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	0.51
(7)	住房公积金	$[\text{基本工资}(\text{元}/\text{工日})+\text{辅助工资}(\text{元}/\text{工日})] \times \text{费率}$	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

工程施工费单价分析表

定额编号：10220 换 1m³ 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 5t](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				690.22
(一)	基本直接费				666.23
1	人工费				36.48
1.1	基本人工费				36.48
	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	35.25	1.08
2	材料费				
3	机械使用费				629.75
3.1	基本机械费				629.75
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.194	672.94	130.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.141	331.86	46.73
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.426	302.64	431.44
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	608.45	18.74
(二)	措施费	%	3.600	666.23	23.98
二	间接费	%	5.000	690.22	34.51
三	利润	%	3.000	724.73	21.74
四	材料价差				107.54
	柴油	kg	75.733	1.42	107.54
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				854.01
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	854.01	76.86
合 计					930.87

注：1.材料价差=∑（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）。

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 金额单位：
汽车 柴油型 载重量 8t](一二类土) 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				70.65
	柴油	kg	49.755	1.42	70.65
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				784.05
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	784.05	70.56
合 计					854.62

注：1.材料价差=∑（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）。

工程施工费单价分析表

定额编号：40188 换 机动翻斗车混凝土 运距 500m(实际运距:2000m)

金额单位：
元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1114.67
(一)	基本直接费				1065.65
1	人工费				532.87
1.1	基本人工费				532.87
	甲类工	工日	0.700	51.04	35.73
	乙类工	工日	12.400	38.84	481.62
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	517.35	13.66
2	材料费				
3	机械使用费				532.78
3.1	基本机械费				532.78
	机动翻斗车 载重量 1t	台班	6.240	82.89	517.26
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	517.26	13.66
(二)	措施费	%	4.600	1065.65	49.02
二	间接费	%	6.000	1114.67	66.88
三	利润	%	3.000	1181.55	35.45
四	材料价差				62.03
	柴油	kg	43.680	1.42	62.03
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1279.03
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	1279.03	115.11
合 计					1394.14

注：1.材料价差=∑（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）。

工程施工费单价分析表

定额编号：80033 换 水泥混凝土路面 厚度 15cm(实际厚度:30cm)

金额单位：
元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				86519.61
(一)	基本直接费				83513.14
1	人工费				8487.73
1.1	基本人工费				8487.73
	甲类工	工日	16.700	51.04	852.37
	乙类工	工日	192.300	38.84	7468.93
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	8321.30	146.46
2	材料费				71460.87
	混凝土	m ³	153.000	456.31	69815.43
	锯材	m ³	0.230	1061.95	244.25
	其它材料费(按百分比计算)	%	1.000	70059.68	1401.19
3	机械使用费				3564.54
3.1	基本机械费				3564.54
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	7.000	171.00	1196.98
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	5.000	459.53	2297.67
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	3494.65	61.50
(二)	措施费	%	3.600	83513.14	3006.47
二	间接费	%	5.000	86519.61	4325.98
三	利润	%	3.000	90845.59	2725.37
四	材料价差				333.70
	柴油	kg	235.000	1.42	333.70
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				93904.66
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	93904.66	8451.42
合 计					102356.08

注：1.材料价差=∑（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 7-3-6 其他费用预算表

				金额单位：元
序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费			
-1	土地清查费	2151479.55*0.5%	10757.39775	3.48
-2	项目可行性研究费	2151479.55*0%	0.00	0.00
-3	项目勘测费	2151479.55*1.5%	32272.1932	10.45
-4	项目设计与预算编制费	2151479.55*2.8%	60241.42731	19.50
-5	项目招标代理费	2151479.55*0.5%	10757.39773	3.48
2	工程监理费	2151479.55*2.4%	51635.50913	16.71
3	拆迁补偿费	0*100%	0.00	0.00
4	竣工验收费			
-1	工程复核费	2151479.55*0.7%	15060.35683	4.87
-2	工程验收费	2151479.55*1.4%	30120.71366	9.75
-3	项目决算编制与审计费	2151479.55*1%	21514.79547	6.96
-4	整理后土地重估与登记费	2151479.55*0.65%	13984.61705	4.53
-5	标识设定费	2151479.55*0.11%	2366.627502	0.77
5	业主管理费	2151479.55*2.8%	60241.42731	19.50
	总 计		308952.463	100.00

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

方案经费估算总费用为矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费之和。经估算，矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 746.97 万元。其中矿山地质环境治理工程费用为 558.67 万元；土地复垦静态总投资为 107.38 万元，动态总投资为 188.30 万元。见表 7-4-1。

表 7-4-1 矿山地质环境保护与土地复垦估算费用汇总表

矿山地质环境治理费用		
序号	费用名称	估算金额（万元）
1 工程施工费	监测费	318.94
	工程施工	196
2 其他费用	其他费用	43.72
合计		558.67
土地复垦费用		
序号	工程或费用名称	预算金额（万元）
一	工程施工费	70.41
二	其他费用	30.89
三	基本预备费	6.08
四	静态总投资	107.38
五	价差预备费	80.91
六	动态总投资	188.29

（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

根据矿山地质环境现状和开采计划，按轻重缓急、因地制宜的原则，近期年度安排主要为输水管巡查、地面形变监测以及地下水监测等，共计 172.45 万元，具体见表 7-4-2。

表 7-4-2 近期年度经费安排（方案适用年限 5 年）

总投资（万元）	年度	经费安排（万元）
172.45	第一年	69.4675
	第二年	25.7475
	第三年	25.7475
	第四年	25.7475
	第五年	25.7475
	合计	107.185

2、土地复垦工程近期年度经费安排

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标投标制，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

1、矿山地质环境恢复治理资金保障

根据财建〔2017〕638号等文件有关要求，按照“谁损毁 谁治理”的原则，河北绿源地热开发有限公司应落实矿山地质环境恢复治理责任。通过在其银行账户中设立基金账户，列入生产成本，恢复治理基金专项用于矿山地质环境恢复治理（不含土地复垦）。河北绿源地热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、有步骤的安排恢复治理资金的支出，同时地方主管部门须将恢复治理基金的提取、使用等情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

2、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。

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，因此河北绿源地热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。

四、监管保障

河北绿源地热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，自觉接受自然资源和规划局的监督管理，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土地复垦是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿区地质环境的有效保护和土地资源的恢复治理，将大大改善矿区的生产、生活环境，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调，有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定，且消除了矿山开采对当地的形象和社会经济长远发展的影响，具有潜在的社会效益。

（二）环境效益

按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求，科学合理的开采矿产资源，通过对矿山地质环境的保护、恢复治理和土地复垦，可以避免或减轻对地质环境

的影响和破坏程度，对改善矿区及周边的生态环境将发挥重要作用。

（三）经济效益

对矿山地质环境的保护与恢复治理，可以以较少的投入，有效地防范矿山地质灾害的发生，减小了因地质灾害所造成的经济损失和人员伤亡，经济效益显著。

六、公众参与

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 10 份，收回问卷 10 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 40%人了解，40%人一般了解，20%不了解；80%的人关心本项目的建设，20%认为无所谓；所有人均支持本项目建设；对于生活影响 40%有较好影响，60%有利影响；本项目的建设对本县经济发展的影响程度 80%认为有促进作用，20%认为无作用。见表 8-6-1。

通过调查，老百姓最关心的问题是居住环境影响问题。因此在河北绿源地热开发有限公司地热开发活动中要注意环境保护问题，严防勘查，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。

表 8-6-1 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	2	40
	一般了解	2	40
	不了解	1	20
您对本项目土地复垦的看法	关心	4	80
	无所谓	1	20
	与我无关	0	0
您对该项目所持态度	支持	5	100
	反对	0	0
	不关心	0	0
您觉得项目建设对您居住环境的影响程度如何	很大	2	40
	轻微	2	40
	无影响	1	20
您觉得对您生活影响如何	较好影响	2	40
	有利影响	3	60
	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	4	80
	减缓	0	0
	无作用	1	20

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容城县城地区地热开采区面积为 $**.****\text{km}^*$ ($****.**\text{公顷}$)，开采矿种为地热，开采层位为蓟县系热储，申请开采规模为在采灌均衡条件下地热水开采资源量不超过 $**.**\times**\text{m}^*/\text{a}$ ($****\%$ 同层回灌)，采矿权转让年限为20年。本治理方案的适用期为5年。

2.根据该地热区地热资源开发方案和地质环境条件，结合地热区拟申请采矿权范围，确定评估范围为拟申请采矿许可范围，面积为 $**.****\text{km}^*$ ($****.**\text{公顷}$)。评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3.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。

4.河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区复垦区面积为 161527.96m^2 (16.152796公顷)。

5.在本次生产周期结束后，矿权内所有损毁土地均设计复垦完成。复垦区面积即复垦责任范围面积，为 161527.96m^2 (16.152796公顷)，本方案设计复垦土地面积 161527.96m^2 (16.152796公顷)，根据《河北雄安新区容城组团控制性详细规划》，确定复垦利用方向为建设用地。

6.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)土地复垦工程：该矿区土地复垦区 161527.96m^2 (16.152796公顷)，土地复垦责任区 161527.96m^2 (16.152796公顷)。分为4个复垦单元，每个单元复垦措施为：

a. 开采井井口复垦工程措施为：①拆除抽水设备（含潜水泵32台），拆除后设备

回收再利用；②井口水泥砌体拆除；③坑基填埋，回填土方填埋平整。

b. 回灌井井口复垦工程措施为：①井口水泥砌体拆除；②坑基填埋，回填土方填埋平整，混凝土硬化，厚 0.2m。

c. 供热站复垦工程措施为：①供热站设备拆除；②地面平整混凝土硬化，厚 0.2m。

d. 井场临时用地复垦工程措施为：①清除地面垃圾；②地面平整；③垃圾清运。

2) 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，2021 年 9 月—2026 年 9 月开展实施水温、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。其具体工程量为：

地面变形监测 290 次；

地下水水质监测 55 样；

地热水水位人工监测 580 次；

输水管道人工巡查 1680 次；

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 746.97 万元。其中矿山地质环境治理工程费用为 558.67 万元；土地复垦静态总投资为 107.38 万元，亩均静态投资 0.44 万元；动态总投资为 188.30 万元，亩均动态投资 0.78 万元。

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。

报告摘要

容城县城南地热开采区面积为**.*km²，开采层位为蓟县系热储，申请开采规模为在采灌均衡条件下地热水开采资源量不超过*.*×**立方米/年（**%同层回灌）。矿区地质灾害主要为地面沉降。现状条件下及预测条件下，地面沉降地质灾害危险性中等，对含水层及地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，为次重点防治区。其相应的矿山地质环境治理工程主要为监测工程，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。

矿区内复垦区面积为 161527.96m²，复垦责任范围为 161527.96m²，根据《河北雄安新区容城组团控制性详细规划》，确定复垦利用方向为建设用地。临时施工占地主要以恢复原状为主，不影响后续开发建设使用即可；永久占地复垦主要针对井场（地热井和地下泵房）、管道、换热站（供热中心站）在开采周期结束后进行恢复，与周边相协调一致，技术措施包括土壤重构工程；封井、填埋工程；地面重建工程。

该方案明确矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等；为采矿权申请人办理采矿许可证提供依据；为地方政府矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用征收等提供依据。保护矿山地质环境，实现土地资源的可持续利用。

关键词：容城城区 地热 矿山地质环境治理与恢复 土地复垦