

中国矿业权评估师协会
评估报告统一编码回执单



报告编码:1100120210201035794

评估委托方: 河北雄安新区管理委员会综合执法局
评估机构名称: 北京经纬资产评估有限责任公司
评估报告名称: 河北绿源地热能开发有限公司容城县城区
地热开采区采矿权出让收益评估报告
报告内部编号: 经纬评报字(2021)第157号
评估值: 2127.79(万元)
报告签字人: 高瑞生(矿业权评估师)
张娟(矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档,不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时,本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采 矿权出让收益评估报告》主要参数表

评估项目名称	河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权
勘查程度	勘探
矿种	地热
评估目的	处置采矿权出让收益
出让机关	河北雄安新区管理委员会综合执法局
评估委托人	河北雄安新区管理委员会综合执法局
评估方法	交易案例比较调整法
评估矿区面积	14.5416 平方千米
查明资源储量	可开采资源量为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，井口水温平均 54.4°C
生产规模	出让 5 年， $185.08 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 出让 10 年， $260 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 出让 20 年， $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$
矿山理论服务年限	永续
评估服务年限	5 年/10 年/20 年
产品方案	供暖用地热
采选技术指标	尾水完全回灌
评估拟动用可采储量	5 年地热开采量 925.40 万立方米 10 年地热开采量 2225.40 万立方米 20 年地热开采量 5835.40 万立方米
出让收益评估值 (建议征收)	拟出让 5 年为 337.43 万元 拟出让 10 年为 811.46 万元 拟出让 20 年为 2127.79 万元
基准价计算结果	出让期 5 年为 296.13 万元 出让期 10 年为 712.13 万元 出让期 20 年为 1867.33 万元
评估基准日	2021 年 8 月 17 日
评估机构	北京经纬资产评估有限责任公司
法定代表人	刘忠珍
项目负责人	高瑞生
签字评估师	张娟、高瑞生

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

2021 年 12 月 12 日

JW[2021] №. 157-04-04

河北绿源地热能开发有限公司容城县城区
地热开采区采矿权出让收益评估报告

经纬评报字（2021）第 157 号

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二一年十二月十二日

地址：北京市海淀区西直门北大街 45 号时代之光名苑 D 座 1502 室

电话：62273916 62273929 62273906

网址：<http://www.jwpg.com.cn>

邮编：100082

传真：62273926

E-mail：jwzcp@188.com



河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区 地热开采区采矿权出让收益评估报告

摘 要

经纬评报字(2021)第157号

评估机构:北京经纬资产评估有限责任公司

评估委托人:河北雄安新区管理委员会综合执法局

采矿权申请人:河北绿源地热能开发有限公司

评估对象:河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权

评估目的:处置采矿权出让收益

评估基准日:2021年8月17日

评估方法:交易案例比较调整法

主要评估参数:矿区面积14.5416平方千米,容城县城地区地热开采区蓟县系雾迷山组热储,在采灌均衡条件下地热流体可开采资源量为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,储量 $140 \times 10^6 \text{m}^3$,井口平均水温 54.4°C ;管井抽汲式开采,尾水完全回灌;产品为供暖用地热;2021年至2026年的申请生产规模为 $185.08 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,2026年至2031年的申请生产规模为 $260 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$;2031年至2041年申请生产规模为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,最终取水量 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。出让资源储量按拟出让年限和相应生产规模确定。

采矿权出让收益评估值:经评估人员尽职调查和当地市场分析,按照采矿权评估的原则和程序,选取适当的评估方法和评估参数,经过评定估算,得出“河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权”在评估基准日的出让收益评估值:

拟出让年限5年,地热开采量925.40万立方米时为337.43万元;

拟出让年限10年,地热开采量2225.40万立方米时为811.46万元;

拟出让年限20年,地热开采量5835.40万立方米时为2127.79万元。

基准价计算采矿权出让收益:根据《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》(冀自然资发〔2018〕6号),地热 $50^\circ\text{C} < T < 55^\circ\text{C}$ 供暖的基准价为0.40元/立方米,基岩热储系数0.8。计算的河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权出让收益市场基准价结果为:出让期5年时为296.13万元,出让期10年时为712.13万元、出让期20年时为1867.33万元。

采矿权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。



采矿权出让收益征收建议：根据《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）的规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定，建议：

出让年限5年，按采矿权出让收益评估值337.43万元（大写人民币叁佰叁拾柒万肆仟叁佰元整）征收河北绿源地热能开发有限公司容县城区地热开采区采矿权出让收益。

出让年限10年，按采矿权出让收益评估值811.46万元（大写人民币捌佰壹拾壹万肆仟陆佰元整）征收河北绿源地热能开发有限公司容县城区地热开采区采矿权出让收益。

出让年限20年，按采矿权出让收益评估值2127.79万元（大写人民币贰仟壹佰贰拾柒万柒仟玖佰元整）征收河北绿源地热能开发有限公司容县城区地热开采区采矿权出让收益。

评估有关事项声明：根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》相关规定，评估结论使用有效期：评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年，超过一年此评估结论无效，需重新进行评估。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。本报告公示无异议后方可使用。

本评估报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而用。本评估报告的所有权属于委托人，正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任；除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

重要提示：

以上内容摘自河北绿源地热能开发有限公司容县城区地热开采区采矿权出让收益评估报告，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。

法定代表人：

矿业权评估师



北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二一年十二月十二日





目 录

正文

1、评估机构.....	1
2、评估委托人.....	1
3、采矿权（申请）人.....	1
4、评估目的.....	2
5、评估对象情况.....	2
6、评估基准日.....	6
7、主要评估依据.....	6
8、矿产资源勘查概况.....	7
9、评估实施过程.....	21
10、矿山生产建设概况及现场勘察情况.....	22
11、评估方法.....	24
12、技术经济参数的选取依据及评述.....	27
13、主要技术参数.....	27
14、可比案例及因素.....	31
15、评估假设.....	40
16、评估结论.....	40
17、矿业权评估报告使用限制.....	41
18、评估报告日.....	42
19、评估责任人员.....	42

附件

附件一 北京经纬资产评估有限责任公司营业执照.....	43
附件二 北京经纬资产评估有限责任公司探矿权采矿权评估资格证书.....	44
附件三 矿业权评估专业人员执业登记证书.....	45
附件四 矿业权评估机构及评估师承诺书.....	47
附件五 《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权变更延续出让收益评估委托合同》.....	48



附件六 原采矿许可证.....	55
附件七《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热资源储量核实报告》 （部分）.....	60
附件八《〈河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热资源储量核实报告〉 评审意见书》（雄安矿储评[2021]3号）.....	163
附件九《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区矿产资源开发利用方案》 （部分）.....	186
附件十《〈河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区矿产资源开发利用方案〉 评审意见书》.....	284
附件十一 交易案例资料.....	290
附件十二 原价款处置资料.....	307
附件十三 评估人员自述材料.....	317



河北绿源地热能开发有限公司 容城县城地区热开采区采矿权出让收益评估报告

经纬评报字(2021)第157号

北京经纬资产评估有限责任公司接受河北雄安新区管理委员会综合执法局的委托,根据国家有关采矿权评估的规定,本着客观、独立、公正、科学的原则,按照公认的采矿权评估方法,对河北雄安新区管理委员会综合执法局拟处置采矿权出让收益所涉及的“河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权”进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权进行了必要的尽职调查与询证,对委托评估的该采矿权在2021年8月17日所表现的矿业权出让收益进行了估算。现将采矿权评估情况及评估结论报告如下:

1、评估机构

机构名称:北京经纬资产评估有限责任公司;

统一社会信用代码:91110108101361323J;

住 所:北京市海淀区西直门北大街45号时代之光名苑D座1502室;

法定代表人:刘忠珍;

“探矿权采矿权评估资格证书”编号:矿权评资[1999]001号。

2、评估委托人

评估委托人:河北雄安新区管理委员会综合执法局。

3、采矿权(申请)人

采矿权(申请)人名称:河北绿源地热能开发有限公司;

统一社会信用代码:91130638055460899C;

公司类型:有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资);

住 所:河北省保定市雄县雄州路755号;

法定代表人:陈蒙辉;

注册资本:肆亿元整;

成立日期:2012年9月20日;

经营范围:地热开采技术的研发和技术服务;供热、地热资源开发利用专业设



备、钢材、管材、线缆、阀门、仪器仪表、五金工具、水泥、建材、水暖配件的批发销售；机电设备安装；制冷、发电技术研发；管道施工；地热开采（凭采矿许可证经营）、建筑工程设计、施工；市政工程设计、施工；电子智能化工程设计、施工；电力工程设计、施工；装饰装修工程设计、施工；劳务分包；技术咨询、服务；工程咨询（不含中介）；燃气销售（仅限雄安新区外）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

4、评估目的

河北绿源地热能开发有限公司变更延续河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权。根据《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号），河北雄安新区管理委员会综合执法局对河北绿源地热能开发有限公司申请变更延续的采矿权征收采矿权出让收益。

本次评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上“河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权”公平、合理的出让收益参考意见。

5、评估对象情况

5.1 评估对象和评估范围

根据《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权变更延续出让收益评估委托合同》及《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区矿产资源开发利用方案》，本项目评估对象为：河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权。

评估对象采矿权为原5个采矿权基础上整合而来，整合后的采矿权面积为14.5416平方千米；生产规模：361万立方米/年；有效期限：20年，自2021年8月17日至2041年8月17日。

矿区范围拐点坐标如下：

点号	X 坐标	Y 坐标
1	4326418.88	39399378.32
2	4326418.88	39404411.10
3	4323526.77	39404411.14
4	4323526.77	39399378.32

共有4个拐点圈定，开采深度：由-736.04米至-2210米标高。



因采矿权出让管理部门未最终确定出让年限，提出分段出让的可能，故在评估中分别对拟出年 5 年、10 年、20 年的采矿权出让收益提出参考意见。

5.2 评估对象登记史

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权变更前涉及五个采矿权：河北绿源地热能开发有限公司容城县谷丰印象地热开采区、河北绿源地热能开发有限公司容城县金台新城地热开采区、河北绿源地热能开发有限公司容城县领秀城地热开采区、河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 1 区、河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 2 区，整合前五个采矿权主要信息登记情况见下表（整合前采矿权登记情况统计表）。

原五个采矿权均为 2016 年 8 月首次协议出让取得，由河北省国土资源厅登记。

《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，将现有 5 个采矿权变更为 2 个：河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区、河北绿源地热能开发有限公司容城县城南地热开采区。整合前后的采矿权关系如下图（整合前后采矿权关系示意图）。

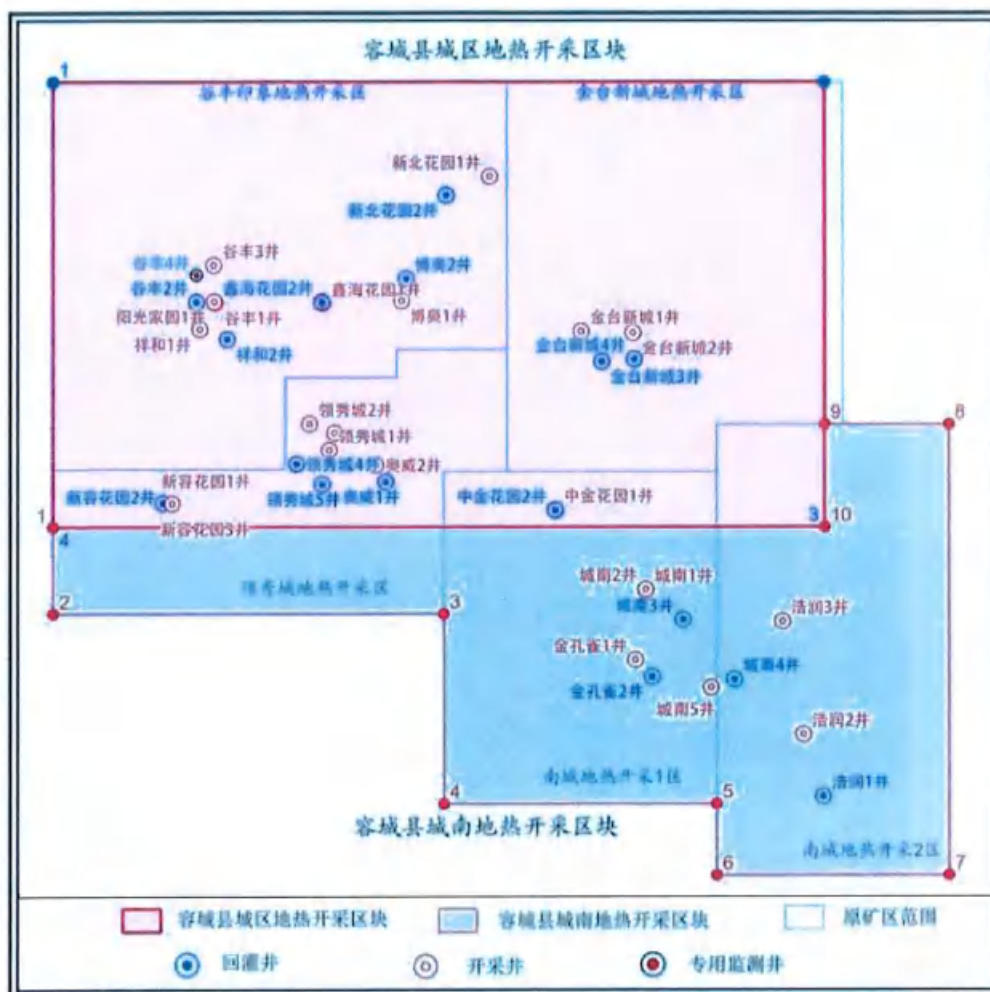
5.3 评估对象价款处置情况

2016 年，河北省国土资源厅矿产资源储量评审中心分别对原 5 个采矿权的价款进行了计算，其中：河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 2 区采矿权计算价款为 20.74 万元、河北绿源地热能开发有限公司容城县谷丰印象地热开采区采矿权计算价款为 45.66 万元、河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 1 区采矿权计算价款为 39.84 万元、河北绿源地热能开发有限公司容城县领秀城地热开采区采矿权计算价款为 19.62 万元、河北绿源地热能开发有限公司容城县金台新城地热开采区采矿权计算价款为 24.53 万元，分别出具了《河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 2 区采矿权价款计算说明书》（冀矿权价字[2016]121号）、《河北绿源地热能开发有限公司容城县谷丰印象地热开采区采矿权价款计算说明书》（冀矿权价字[2016]122号）、《河北绿源地热能开发有限公司容城县南城地热开采 1 区采矿权价款计算说明书》（冀矿权价字[2016]123号）、《河北绿源地热能开发有限公司容城县领秀城地热开采区采矿权价款计算说明书》（冀矿权价字[2016]124号）、《河北绿源地热能开发有限公司容城县金台新城地热开采区采矿权价款计算说



整合前采矿权登记情况统计表

矿山名称	河北绿源地热能开发有限公司容城县谷丰印象地热开采区	河北绿源地热能开发有限公司容城县金台新城地热开采区	河北绿源地热能开发有限公司容城县领秀城地热开采区	河北绿源地热能开发有限公司容城县南城北地热开采1区	河北绿源地热能开发有限公司容城县南城北地热开采2区
证号	C1300002016081120142992	C1300002016081120143184	C1300002016081120142993	C1300002016081120142994	C1300002016081120142937
采矿权人	河北绿源地热能开发有限公司	河北绿源地热能开发有限公司	河北绿源地热能开发有限公司	河北绿源地热能开发有限公司	河北绿源地热能开发有限公司
开采矿种	地热	地热	地热	地热	地热
开采方式	地下开采	地下开采	地下开采	地下开采	地下开采
生产规模	79.27 万立方米/年	42.58 万立方米/年	34.07 万立方米/年	69.16 万立方米/年	36 万立方米/年
矿区面积	6.4492 平方千米	5.266 平方千米	3.39 平方千米	3.8078 平方千米	4.46 平方千米
有效期限	2016.8.16-2021.8.16	2016.8.31-2021.8.31	2016.8.22-2021.8.22	2016.8.16-2021.8.16	2016.8.16-2021.8.16
拐点坐标	1, 4326418.88, 39399378.32 2, 4326418.88, 39402341.72 3, 4324687.14, 39402341.72 4, 4324687.14, 39401617.71 5, 4324506.94, 39401617.71 6, 4324506.94, 39400894.12 7, 4323904.04, 39400894.12 8, 4323904.04, 39399378.32	1, 4326420.43, 39402225.59 2, 4326420.43, 39404411.10 3, 4324207.68, 39404411.10 4, 4324207.68, 39403584.52 5, 4323891.19, 39403584.52 6, 4323891.19, 39402225.59	1, 4324687.70, 39401503.59 2, 4324687.70, 39402224.59 3, 4323891.19, 39402224.59 4, 4323891.19, 39401812.50 5, 4322969.92, 39401812.50 6, 4322969.92, 39399261.20 7, 4323904.50, 39399261.20 8, 4323904.50, 39400778.50 9, 4324506.86, 39400778.50 10, 4324506.86, 39401503.59	1, 4323890.10, 39401814.00 2, 4323890.10, 39403584.52 3, 4321739.45, 39403584.52 4, 4321739.45, 39401814.00	1, 4324206.58, 39403585.82 2, 4324206.58, 39405108.23 3, 4321278.27, 39405108.23 4, 4321278.27, 39403585.82
开采范围	8 个拐点圈定, 标高: 13.62 米~-1824.26 米	6 个拐点圈定, 标高: 11.38 米~-1902.62 米	10 个拐点圈定, 标高: 12.81 米~-1757.22 米	4 个拐点圈定, 标高: 12.05 米~-1748.78 米	4 个拐点圈定, 标高: 9.41 米~-1769.84 米



整合前后采矿权关系示意图

说明书》(冀矿权价字[2016]126号)。河北省国土资源厅分别以冀国土资矿评备字〔2016〕119号、冀国土资矿评备字〔2016〕123号、冀国土资矿评备字〔2016〕124号、冀国土资矿评备字〔2016〕125号、冀国土资矿评备字〔2016〕128号《矿业权价款计算说明书备案证明》备案。

河北绿源地热能开发有限公司于2016年10月缴清上述价款。

5.4 评估对象资源储量成果

中国地质调查局水文地质环境地质调查中心于2021年8月编写提交的《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热资源储量核实报告》，资源储量估算范围为整合后的矿区范围，与评估对象范围一致

5.5 评估对象其他情况

经调查，未发现委托评估的矿区范围内设置其他矿业权，未发现矿业权权属争议情况。



6、评估基准日

该评估项目于2021年11月30日经河北雄安新区管理委员会综合执法局公开选择评估机构取得。根据河北雄安新区管理委员会综合执法局关于本次评估地热采矿权变更延续概况的说明，本次变更延续服务年限为20年，自上次采矿权有效期满之日起。原采矿许可证到期日分别为2021年8月16日、2021年8月22日、2021年8月31日。

按采矿权申请人拟申请20年的采矿权有效期限自2021年8月17日至2041年8月17日，故本项目评估确定的评估基准日为2021年8月17日。

7、主要评估依据

- 7.1 《中华人民共和国矿产资源法》（1996年主席令第74号）；
- 7.2 《中华人民共和国资产评估法》（2016年主席令第46号）；
- 7.3 《矿产资源开采登记管理办法》（1998年国务院令第241号）；
- 7.4 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发[2000]309号）；
- 7.5 《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发[2008]174号）；
- 7.6 《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）；
- 7.7 《自然资源部办公厅关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》（自然资办发〔2020〕26号）；
- 7.8 《河北省财政厅 河北省自然资源厅关于印发〈河北省矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（冀财规[2018]28号）；
- 7.9 《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》（冀自然资发[2018]6号）；
- 7.10 《河北省自然资源厅办公室关于规范采矿权延续审查有关问题的通知》（冀自然资办发〔2019〕35号）；
- 7.11 《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》；
- 7.12 《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》（国土资源部2006年第18号）；
- 7.13 《中国矿业权评估准则》（国土资源部公告2008年第6号）；
- 7.14 《矿业权评估参数确定指导意见》（国土资源部公告2008年第7号）；
- 7.15 《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（中国矿业权评估师协会公告2017



年第3号);

7.16《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权变更延续出让收益评估委托合同》;

7.17 采矿许可证(证号:C1300002016081120142992、C1300002016081120143184、C1300002016081120142993、C1300002016081120142994、C1300002016081120142937);

7.18《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》(中国地质调查局水文地质环境地质调查中心,2021年8月);

7.19《<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>评审意见书》(雄安矿储评[2021]3号);

7.20《河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区矿产资源开发利用方案》(河北绿源地热能开发有限公司,2021年11月);

7.21《<河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区矿产资源开发利用方案>评审意见书》(保定市矿业协会,2021年11月);

7.22 评估人员收集的其它有关资料。

8、矿产资源勘查概况

8.1 交通位置

容城县位于雄安新区,地处冀中平原中部,京、津、保三角腹地。地理坐标为东经 $115^{\circ}45'26''$ ~ $116^{\circ}04'02''$,北纬 $38^{\circ}57'04''$ ~ $39^{\circ}08'32''$ 之间。北距首都北京120千米,东距天津120千米,西距保定30千米,东西最长26.85千米,南北最宽21.38千米,总面积314平方千米。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,交通便利(详见矿区交通位置示意图)。

8.2 自然地理概况

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)7~19米,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。



矿区交通位置示意图

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°C ，年平均降水量 517.8 毫米，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 3459×10^4 立方米。

8.3 地热研究概况

自二十世纪六十年代以来，石油部门在华北平原区进行了广泛的石油、天然气勘查，投入了大量的钻探工作量，地质部门在容城地热田及周边区域进行了不同精度的地热地质调查与研究，获得了许多重要地热地质资料。

1982年，河北省地质局水文地质远景区划组完成《河北省地下热水开采利用水文地质远景区划报告》，圈出全省平原区 16 个地下热水区，估算了地下热水可开采资源特征，并对区域地温场、地热异常的形成和地热资源条件进行了较深入的分析 and 探讨。



1985年,中国地质科学院562综合队完成《华北平原北部地温场及地热资源研究报告》,较全面反映了华北平原北部地温场的地质背景、地温场特征,并计算了地热资源量,但是研究程度较低。

1988年,由陈墨香等人编著的《华北地热》对华北盆地北部地热地质条件进行了详细研究,划分了地热资源计算分区并列出了各计算区系列热储参数,对地热资源进行了计算和评价。

1990年,河北省地勘局第三水文工程地质大队完成《河北省牛驼镇地热田勘查报告》,详细地查明了地热田地热地质条件,进行地热资源评价。

2000年,石油部门编写《京津冀油区地热资源评价与利用》,以大量的石油钻孔为依据,对京津冀油区中低温地热资源分布特征进行了研究;分析了地热资源的成因及形成机理;研究了地热水的变化规律。以实测钻孔为依据,研究程度较高。

2001年,河北省地勘局第三水文工程地质大队完成《河北省地热资源勘查开发利用规划研究报告》,对河北省地温场特征、热储类型与特征进行了初步研究,平原区圈出了30个地热田及地热异常区,并对地热田地热资源进行了初步评价,提出了地热资源勘查与开发利用规划方案。

2003年,由河北省国土资源厅组织实施的全省11个设区市地热资源调查评价报告及由河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省地热资源调查评价汇总报告》,对全省地热资源进行了较系统的全面调查,初步查明了全省地热开发利用现状,对全省地温场特征、热储特征进行了较系统研究,平原区圈出了37个地热田及地热异常区,对山区温泉及平原区地热异常区地热资源进行了较系统的计算评价。

2003年,河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省保定市地热资源调查评价报告》,对保定市区域地质背景和地球物理特征进行了较详细的论述,计算了地热资源量和地热流体资源量。

2009年,河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省地热资源开采总量控制与动态监测预警工程》,该成果对河北省地热资源部分集中开采区开发利用现状及地热水动态进行了研究,对地热资源可开采量进行评价。

2010年,天津市地热勘查开发设计院综合地质研究所编制了《河北省雄县地热资源开发利用专项规划研究报告2010-2020(地下部分)》,该报告阐述了雄县地热地质条件,并调查了地热开发利用现状,进行了地热的开发潜力计算。

2012年,河北省地勘局、河北省地矿局第三水文工程地质大队出版的《河北地



热》著作，对河北省地热资源特征、地热地质背景、热储类型及空间分布、资源的开发利用等进行了系统研究。

2012年，河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省牛驼镇地热田地热尾水回灌试验报告》，该回灌试验共进行了52天，取得了完整真实的实验数据。

2014年，河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省地热现状调查评价与区划报告》，开展了区域地热资源调查，对温泉、地热井、地热田的地热地质背景、流体物理化学特征、开发利用历史及现状进行调查；计算了地热资源量，分析了其开发利用潜力；提出地热资源可持续开发利用和保护区划意见。

2015年，河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省容城县地热资源调查评价报告》阐述了容城县地热地质条件，对容城地热资源量与可采地热资源量进行了计算；对该区浅层地热能进行了评价。

2015年，河北省地矿局第三水文工程地质大队完成《河北省地热资源调查评价与开发利用规划报告》，全面收集各类有关地质、地热方面的资料及成果，掌握全省地热资源工作研究程度；开展水位统测工作，掌握地热水动态变化情况；进行地热资源储量计算与评价，对储量可靠性、地热流体质量及开发利用与环境影响进行了评价。

2018年，中国地质调查局启动了“雄安新区地热清洁能源调查评价”，通过开展地热田整装勘查，圈定地下热水开发利用靶区，研究深部基岩热储地质条件，评价深部雾迷山组地热资源量，探索高于庄组地热资源开发潜力，编制地热资源开发利用与保护区划。

8.4 地热资源开发现状

雄安新区地热资源丰富，其中容城凸起区是雄安新区地热资源赋存条件最好的地区之一，雄安新区范围内容城地热田面积为313平方千米。2011年8月容城县政府与中国石化集团新星石油公司签署地热开发战略合作协议，将容城县地热资源开发利用交由中石化绿源公司。自此以来，容城县地热开发利用进入快速发展时期。特别是2013年至今，“政府引导、统一规划、规模开发、技术先进、取热不取水”的“雄县模式”在容城县得到成功复制。目前，容城县地热开发以供暖为主，地热资源开发全部来自碳酸盐岩热储。根据2020年数据统计，容城县城蓟县系雾迷山组碳酸盐岩储层开采深度为1200~1500米，地热井出水量80~100m³/h，出水温度50~60℃，单井供暖面积约4~8万平方米。自然状态下水位埋深普遍在90~120米之间，



开采条件下,水位降深为 10~20 米。容城县地热矿权延续储量评价工作中包含 5 个既有开采区。共包含 38 口地热井,14 个换热站。全区供暖能力 136.53 万平方米,实际供暖面积 98.43 万平方米。

2015 年 9 月,河北省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织专家对由河北绿源地热能开发有限公司提交、中国地质调查水文地质环境地质调查中心编制的《谷丰印象地热开采区(谷 2 井、谷 3 井、阳 1 井、鑫 1 井、博 1 井、祥 1 井)地热地质勘察报告》、《领秀城地热开采区(领秀城 1 井、领秀城 2 井、领秀城 3 井)地热地质勘察报告》、《南城地热开采 2 区(城南 4 井)地热地质勘察报告》进行评审。评审通过谷丰印象开采区的可开采量为 $124.98 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 56°C 、保护范围面积 5.337 平方千米。其中:谷 2 井的可开采量为 $26.218 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 55°C ;谷 3 井的可开采量为 $23.18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 58°C ;阳 1 井的可开采量为 $24.009 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 58°C ;鑫 1 井的可开采量为 $13.907 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 56°C ;博 1 井的可开采量为 $21.863 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 56°C ;祥 1 井的可开采量为 $15.804 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 52°C 。评审通过领秀城开采区的可开采量为 $34.07 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 49.17°C 、保护范围面积 1.115 平方千米。其中:领秀城 1 井的可开采量为 $26.05 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 48.5°C ;领秀城 2 井的可开采量为 $6.04 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 52°C ;领秀城 3 井的可开采量为 $1.98 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 51.9°C 。评审通过南城开采 2 区的可开采量为 $49.292 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、温度为 56°C 、保护范围面积 1.015 平方千米。

2015 年 11 月,河北省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织专家对《南城地热开采 1 区(城南 1 井、中金花园 2 井)地热地质勘察报告》、《金台新城地热开采区(金台新城 1 井、金台新城 3 井)地热地质勘察报告》进行了评审。评审通过南城开采 1 区的可开采量为 $105.43 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、保护范围面积 1.12 平方千米。其中城南 1 井的可开采量为 $71.79 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 55°C ;中金花园 2 井的可开采量为 $33.64 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 51°C 。评审通过金台新城开采区的可开采量为 $51.402 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 50.9°C 、保护范围面积 1.469 平方千米。其中金台新城 1 井的可开采量为 $38.821 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 51°C ;金台新城 3 井的可开采量为 $12.581 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 、开采温度为 50°C 。

各开采区地热资源储量见下表(各开采区地热资源储量情况一览表)。



各开采区地热资源储量情况一览表

区块名称	地热井	评审机构	通过时间	基准日	可开采资源量 ($10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	保护范围 (km^2)	
谷丰印象地 热开采区	谷2井	河北省国 土资源厅 矿产资源 储量评审 中心	2015.09.02	2014.03.31	124.98	26.218	55	5.337
	谷3井					23.18	58	
	阳1井					24.009	58	
	鑫1井					13.907	56	
	博1井					21.863	56	
	祥1井					15.804	52	
金台新城地 热开采区	金台1井	河北省国 土资源厅 矿产资源 储量评审 中心	2015.11.16	2014.11.30	51.402	38.821	51	1.469
	金台2井					12.581	50	
领秀城地热 开采区	领秀城1井	河北省国 土资源厅 矿产资源 储量评审 中心	2015.09.02	2015.06.30	34.07	26.05	48.5	1.034
	领秀城2井					6.04	52	
	领秀城3井					1.98	51.9	0.081
南城地热开 采1区	城南1井	河北省国 土资源厅 矿产资源 储量评审 中心	2015.11.04	2013.11.30	105.43	71.79	55	0.84
	中金2井					33.64	51	0.28
南城地热开 采2区	城南4井	河北省国 土资源厅 矿产资源 储量评审 中心	2015.09.02	2014.09.30	49.292	56	1.015	
合计					365.175		10.056	

2021年8月,中国地质调查局水文地质环境地质调查中心对整合区开展了资源储量核实工作,提交有《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》,评价容城县城区地热开采区蓟县系雾迷山组热储,在采灌均衡条件下地热流体可开采资源量为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$,储存量 $140 \times 10^6 \text{m}^3$,可开采热量为 $6.13 \times 10^{14} \text{J}$ (1.46×10^{11} 千卡),折合热能59.12MW,折合标准煤 $2.09 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 。地热资源储量查明程度为探明的。该开采区地热资源计算范围面积14.5416平方千米,计算深度自蓟县系顶板-736.04米至-2010米,储层温度约为 $53 \sim 65^{\circ}\text{C}$,水化学类型 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 。该报告由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评审通过。

8.5 地热资源评价

容城地热田位于雄安新区中北部,包括了容城县大部分地区,安新县北部大王镇和三台镇、定兴县东南部小朱庄乡、北田乡、杨村乡和北南蔡乡,高碑店市南部东马营镇和泗庄镇,总面积为560平方千米,其中位于雄安新区范围内面积为313平方千米。容城地区是雄安新区率先规划建设的地区,主城区基本位于容城地热田



范围内。容城地热田以容城凸起为中心，为冀中拗陷中的一个次级正向构造，区域上位于冀中台陷东北部，受徐水断裂、容城断裂所控制，构造上形成容城低凸起区。北部为廊固凹陷，南部为保定凹陷与高阳低凸起，西部为徐水凹陷，东部为牛驼镇凸起。容城地热田的区域地热背景为华北东部热盆地区，具有较高的热流背景，容城凸起轴部走向北北东，与区内主要构造线断裂的方向一致，地热田区基岩埋深小于1000米。由于克拉通破坏，来自深部的热量通过热传导的形式向地表传输，在高热导率的碳酸盐岩中形成热折射，到浅表层遇到低热导率的沉积盖层形成热反射，同时叠合了区域地下水的循环和水岩热交换，多元的聚热模式下形成了优质的地热异常区。

容城城区地热开采区区内地热井数量24眼，包括地热开采井14眼、回灌井10眼。其中，原谷丰印象地热开采区共有地热井11眼，包括地热开采井6眼、回灌井5眼；原金台新城地热开采区共有地热中井5眼，包括地热开采井3眼、回灌井2眼；原领秀城地热开采区北部共有地热井7眼，包括地热开采井4眼、回灌井3眼；原南城地热开采1区北部共有1眼，为地热开采井。

8.5.1 地层岩性

容城城区地热开采区地热井主要钻遇地层自上而下包括第四系、新近系明化镇组和蓟县系雾迷山组。

第四系(Q)：上部岩性主要为土灰色亚砂土、浅灰色细砂，呈未胶结、松散状；下部以浅灰色细-中粒砂层为主，含砾，分选性差，松散未胶结，与下伏明化镇组不整合接触。开采区内地热井资料显示，第四系沉积厚度291~412米。

新近系明化镇组(Nm)：岩性上部以杂色泥岩、砂质泥岩与浅灰色细砂岩互层为主；中部主要为浅棕黄色泥岩，浅灰色泥质细砂岩及浅灰-浅棕灰色砂质泥岩，成分多以泥质为主，砂质次之，砂质成分主要为石英，燧石、长石次之；底部见深紫-棕色页岩夹灰白色含钙泥岩条带、棕红色钙质泥岩，泥质结构，岩屑滴酸起泡强烈。开采区内地热井资料显示，明化镇组顶板埋深具有一定起伏，介于291~412米，沉积厚度435.18~620.1米，与下伏蓟县系不整合接触。

蓟县系雾迷山组(Jxw)：为一套中厚层至块状白云岩层系，岩性主要包括浅灰色、深灰色、灰白色晶粒白云岩、藻白云岩、泥质白云岩、颗粒白云岩、硅质白云岩、燧石质白云岩及岩溶角砾云岩等，遇冷稀盐酸缓慢起泡，并慢慢溶解，加热则反应加剧。整体上，开采区南东部雾迷山组顶板埋深较浅，西部埋深较大，顶板埋



深介于 812 ~ 1060 米；开采区内地热井均未揭穿雾迷山组，揭露地层厚度介于 502.25 ~ 1102 米。

8.5.2 热储特征

容城县城地区地热采矿权内地热生产井均开采蓟县系岩溶热储地热水。根据岩屑编录及物探测井解译成果，蓟县系热储顶界埋深 812 米 ~ 1060 米，本区内地热勘查孔均未揭穿该地层。根据地热井物探测井资料，揭露深度范围内热储厚度 36.3 米 ~ 672.32 米，储厚比约 4.75% ~ 67.78%，热储裂隙率 2.55% ~ 10.37%，渗透率 $0.28 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 18.42 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，岩溶裂隙发育。开采区内已有地热井资料显示，井口水温 $48.5^\circ\text{C} \sim 62^\circ\text{C}$ 。

容城县城地区地热开采区基岩热储特征表

井编号	基岩段斜深 (m)	地层垂厚度 (m)	热储垂厚度 (m)	储厚比 (%)	裂隙率 (%)	渗透率 ($10^{-3} \mu\text{m}^2$)	温度 ($^\circ\text{C}$)
谷 1 井	1060.00 - 1805	684.26	138.77	20.28	4.85	1.31	55
谷 2 井	947.74 - 1930	915.01	129.47	14.15	5.08	0.96	55
谷 3 井	1005.32 - 1933	812.17	134.27	16.53	6.27	3.64	58
阳光家园井	908.19 - 1803.51	895.32	78.60	8.78	3.69	0.93	58
祥 1 井	989.59 - 1900	824.96	493.28	59.79	8.18	9.50	52
祥 2 井	955.09 - 1910	885.98	427.57	48.26	10.37	18.42	52
鑫 1 井	945.70 - 1705	759.30	123.50	16.26	3.90	0.82	56
鑫 2 井	998.00 - 1902	813.20	118.31	14.55	3.62	0.34	60
博 2 井	928.37 - 1903	876.34	90.48	10.32	6.60	-	56
新北 2 井	908 - 1410.25	502.25	494.25	-	-	-	62
新北 1 井	915 - 1427.3	513.2	498.3	-	-	-	60.5
金台 1 井	812 - 1914	1102	221.6	20.11	4.67	0.9294	51
金台 2 井	953.6 - 1860	851.22	146.11	17.16	5.21	1.6976	52
金台 3 井	824.9 - 1900	991.96	672.32	67.78	7.88	0.4861	50
金台 4 井	826.07 - 1905.84	991.13	73.30	7.41	2.55	5.2585	50
领秀城 1 井	974 - 1851	783.77	152.00	20.05	5.11	-	48.5
领秀城 2 井	906.33 - 1770	863.67	252.60	29.82	5.68	0.28	52
领秀城 3 井	1000 - 1863	770.36	131.47	17.44	4.53	1.04	51.9
领秀城 4 井	1020.1 - 1865	759.61	81.92	11.02	3.26	0.54	50
中金花园 1 井	815.86 - 1600	764.90	36.30	4.75	5.512	1.14	51
平均值		818.03	224.72	22.47	5.39	2.96	54.04
备注：“-”为未查明数据							

8.5.3 地温场

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，在容城凸起区八于-马家庄-午方北庄一带形成高值区 $> 5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。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。纵向上，新生界的地温梯度在 $3.0 \sim 5.0^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，蓟县系储层地温梯度平均值为 $1.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，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。

8.5.4 水化学特征

城区地热开采区内的地热水水质较好。pH 值位于 $6.65 \sim 8.52$ ，属于弱碱性水，TDS 变化范围 $2390.00 \sim 2623.33\text{mg/L}$ 之间，矿化度高值区出现在中金花园，最大值中金花园 2 井矿化度为 2623.33mg/L ，低值区出现在城区地热开采区北部，最小值博奥 1 井矿化度为 2390.00mg/L ，TDS 整体上呈现从中金花园向周围逐渐减小的趋势。开采区内地热水属于微咸水，地热水中富含偏硅酸、偏硼酸、氟等化学组分，是优质的医疗矿泉水。开采区内主要阳离子为 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ，其含量大于 90%， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量极低，主要阴离子为 Cl^- 、 HCO_3^- ，且其含量 $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$ ， SO_4^{2-} 离子含量极低。水化学类型均为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型。

地热开采区地下热水化学组分 (mg/l, pH 无量纲)

样品编号	鑫海 1 井	祥和 1 井	博奥 1 井	谷丰 1 井	金台 2 井	领秀 2 井	中金 1 井
pH	7.00	7.07	6.83	7.76	7.62	7.31	7.60
Na	813.00	686.00	807.00	830.97	809.47	817.82	830.31
K	45.60	35.30	45.90	8.92	8.84	8.82	8.53
Mg	26.60	25.30	27.20	33.74	33.16	36.71	36.17
Ca	55.90	55.20	56.40	58.28	58.68	57.96	62.69
Cl	1120.00	920.00	1060.00	1083.60	1104.80	1105.80	1177.40
SO ₄	0.73	58.10	15.90	3.09	0.88	0.84	0.71
HCO ₃	681.00	619.00	681.00	667.90	691.60	685.36	723.40
Li	1.43	1.10	1.46	1.10	1.43	1.39	1.58
F	7.74	5.56	7.17	7.60	8.20	8.00	7.80
HSiO ₃	42.40	37.70	43.00	29.24	26.63	34.12	30.18
Sr	2.27	1.77	2.34	2.29	2.34	2.48	2.73
TDS	2440.00	2130.00	2390.00	2431.33	2479.33	2474.33	2623.33
水化学类型	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na	Cl·HCO ₃ -Na

开采区内地热水为同一来源，经历了相同的演化过程，含量的差异可能是其运移路径或速率的微小的差异造成的。城区地热开采区地热流体的数据点几乎均落在 Na 的峰值一端，指示地热水为蒸发岩风化产物。



开采区内雾迷山组热储主要为厚层白云岩，所以山区地热流体中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 HCO_3^- 主要来源于碳酸盐岩类矿物的溶解。开采区内地热水的 SO_4^{2-} 以及 $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ 浓度值较低，推测可能是因为深部雾迷山组地热流体除碳酸盐岩类矿物溶解还存在其他水岩作用，开采区深部地热流体处于还原环境，在封闭的还原环境下易发生脱硫酸作用，导致 SO_4^{2-} 离子含量减少， HCO_3^- 含量增加，与开采区内地热井水化学特征一致。或者由于方解石、白云石矿物发生沉淀导致 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 含量降低，在封闭系统中，碳酸盐岩地层的主要矿物方解石和白云石溶解度随水温变化较大，由低温区到高温区可能产生方解石和白云石的沉淀。

8.6 地热资源评价

8.6.1 地热概念模型

容城地热田以容城凸起为中心，为冀中拗陷中的一个次级正向构造，区域上位于冀中台陷东北部，受徐水断裂、容城断裂所控制，构造上形成容城低凸起区。北部为廊固凹陷，南部为保定凹陷与高阳低凸起，西部为徐水凹陷，东部为牛驼镇凸起。

该区的区域地热背景为华北东部热盆地区，具有较高的热流背景，容城凸起轴部走向北北东，与区内主要构造线断裂的方向一致，热田区基岩埋深小于 1000 米。由于克拉通破坏，来自深部的热量通过热传导的形式向地表传输，在高热导率的碳酸盐岩中形成热折射，到浅表层遇到低热导率的沉积盖层形成热反射，同时叠合了区域地下水的循环和水岩热交换，多元的聚热模式下形成了稳定优质的热储层

热源：从区域上来讲热源来自三个方面，一是西太平洋板块俯冲，华北深部地幔物质上涌促使稳定的克拉通破坏，随之引发地壳减薄，莫霍面上隆及减薄现象，形成了区域稳定的高热流背景；二是高热导率的碳酸盐岩形成的热流聚集，主要是由于进入地壳上部的热流，在基岩凸起与凹陷构造格局的制约之下，热流重新分配布局，在构造的交接部位，有从凹陷部位向凸起部位倾斜的趋势，从而导致热流密度在凸起部位增大，而在凹陷部位减小；三是地下水自山前向深部热储补给过程中的增热。

热储：蓟县系雾迷山组热储，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剥蚀、风化、淋滤作用，岩石溶隙、裂隙较为发育，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，雾迷山组地层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 1000 米。

盖层：区内第四系广泛分布，厚约 400 米，其岩性主要由亚沙土、亚黏土、黏土及砂层组成，具有沉积松散、导热性差、热导率低的特点，来自地下深部热流途经该层向地表传导时，因热导速率明显降低而使热量得以保存在热储层之中，因此本区具备良好的热储盖层条件。新近系热储除了本身具有热储功能外，还是下覆基岩热储的良好盖层。

8.6.2 产能测试

容城县城地区地热开采区包括谷丰印象地热开采区、金台新城地热开采区、领秀城地热开采区北部，以及城南开采 1 区、2 区北部少量区域。

谷丰印象地热开采区选取谷丰印象 1 井为开采井，2 井为回灌井进行产能测试；金台新城地热开采区选取金台 2 井为开采井，4 井为回灌井进行产能测试；领秀城地热开采区选取领秀 1 井为开采井，4 井为回灌井进行产能测试。测试结果：谷丰印象 1 井单位涌水量 $3.42\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.72\text{m}/\text{d}$ ，导水系数 $99.87\text{m}^2/\text{d}$ ，渗透率 $0.43 \times 10^{-12}\text{m}^2$ ；金台 2 井单位涌水量 $3.73\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.66\text{m}/\text{d}$ ，导水系数 $105.97\text{m}^2/\text{d}$ ，渗透率 $0.36 \times 10^{-12}\text{m}^2$ ；领秀 1 井单位涌水量 $3.62\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.67\text{m}/\text{d}$ ，导水系数 $102.58\text{m}^2/\text{d}$ ，渗透率 $0.44 \times 10^{-12}\text{m}^2$ ；谷丰印象 2 井理论上的最大可灌量为 $588.59\text{m}^3/\text{h}$ ，稳定可灌量为 $92.3\text{m}^3/\text{h}$ ；金台 4 井理论上的最大可灌量为 $503.24\text{m}^3/\text{h}$ ，稳定可灌量为 $94.7\text{m}^3/\text{h}$ ；领秀 4 井理论上的最大可灌量为 $416.33\text{m}^3/\text{h}$ ，稳定可灌量为 $90.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

8.6.3 评价原则

本次主要对蓟县系雾迷山组热储进行评价，分别采用热储法、解析法、数值法三种方法开展评价，评价原则如下：

对开采区进行地热资源储量计算，评价下界深度取钻孔揭露深度；

分别计算基岩裂隙岩溶热储的储存热量、储存地热流体量、可开采量、回灌条件下的可采资源量等；

本区蓟县系为岩溶裂隙热储，主要热储层为白云质灰岩，白云岩热储。埋藏深，含水量丰富，水温高，作为目标储层进行计算；

区内各热储层之间均有稳定的隔水层，垂向上无明显的水力联系，侧向径流缓慢，补给微弱，将模型概化为单一水平热储；

中低温地热田服务年限按照 100a 计算，控制中心水位降深与单井开采附加水位



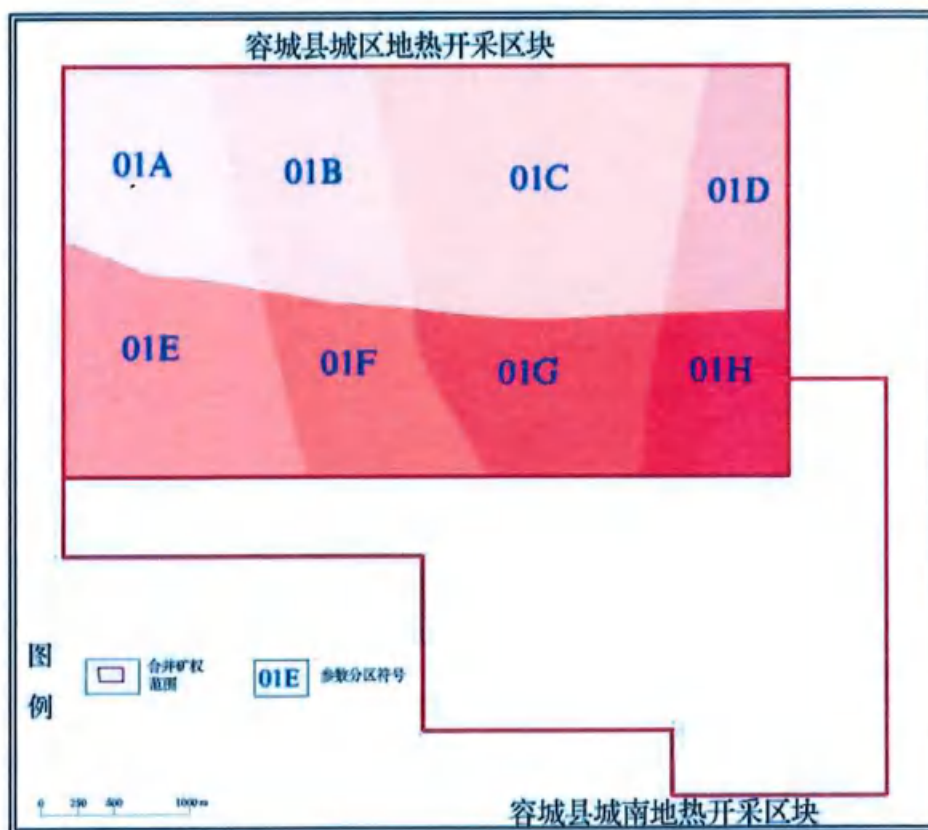
降深之和不大于 150 米，年下降速率小于 1.0m/a，热储温度下降不大于 2℃；

非回灌条件下地热流体可开采量供对比参考使用，最终结果以回灌条件下的地热流体可开采量为准。

8.6.4 评价参数

容城县城地区热开采区内均匀分布蓟县系热储，评价面积为 14.5416 平方千米；热储厚度平均为 737.5 米。区块蓟县系热储的储厚比为 0.12 ~ 0.28，裂隙率 3.26 ~ 18.29%。密度模型中取 2900kg/m³。弹性释水系数 $\mu^* = \rho_w g \phi C_{td}$ ；热储温度范围为 48℃ ~ 65℃。热储岩石比热容取 920J/kg·℃。容城县城地区热开采区参数分区和赋值如下（容城县城地区热开采区热储参数分区图、容城县城地区热开采区水热型地热资源评价参数分区表）。

容城县城地区热开采区热储参数分区图



容城县城地区热开采区地热资源量评价结果见下表（容城县城地区热开采区地热资源量评价结果表）。



容城县城区地热开采区水热型地热资源评价参数分区表

分区符号	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
热储面积 (km ²)	1.55	1.87	3.63	1.26	2.07	1.40	1.66	1.13
地层厚度 (m)	600	700	800	850	600	700	800	850
储厚比	0.12	0.15	0.24	0.25	0.25	0.26	0.27	0.27
热储温度 (°C)	57	58	54	53	52	52	50	52
孔隙度 (%)	5	5.5	6	6	6.5	5	6	6.5
水位埋深 (m)	105	105	104	103	105	105	104	102
热水密度 (kg/m ³)	984.69	984.20	986.14	986.61	987.08	987.08	987.99	987.08
岩石密度	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
水的比热 (J/Kg, °C)	4186.80	4186.80	4186.80	4186.80	4186.80	4186.80	4186.80	4186.80
岩石比热容	920	920	920	920	920	920	920	920
总压缩系数 (10 ⁻¹⁰ 1/Pa)	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
弹性释水系数 10 ⁻⁵	1.41	2.20	4.44	4.70	3.68	3.27	5.34	6.12

容城县城区地热开采区地热资源量评价结果表

评价方法	地热储量 10 ¹⁶ J	可采地热储量 10 ¹⁶ J	地热流体储量 10 ⁸ m ³	可采资源量 10 ⁶ m ³ /a	可采热量 10 ¹⁴ J/a
热储法	24.19	3.63	1.40	0.0419	0.0712
解析法 (采灌均衡法)				3.61	6.13
数值模拟	分散采灌			4.43	8.36
	集中采灌			4.43	8.36
	实际井位			3.63	6.91

三种方法中，热储法通过热储的几何形状、温度、孔隙度的空间变化分区赋值计算得到地热资源储量，通过赋开采系数计算每年的可采资源量，评价依赖经验程度较高，精度较低，且没有考虑回灌条件，不适用于工作区地热资源评价；数值模型法对于勘查程度比较高，有一定开采历史的地热田是适用的，但是应该在查明工作区地质构造的基础上，利用多年的动态监测数据对模型进行验证后更具有可信度，由于无法获取容城地热田完整的开发利用资料，且本区块内动态监测资料仅有3~5年，评价结果只具有一定参考价值；相对而言，解析法通过设置温度下降幅度等限制条件，综合考虑回灌条件下地热井对热储的影响半径，得到回灌条件下地热流体的可开采量，结果较可信。故资源储量核实工作选择解析法（采灌均衡法）评价结果作为最终的资源储量核实结果。



在利用已有钻孔计算开采区探明储量 (B) 的基础上, 进一步结合区域雾迷山组底板埋深情况计算开采区控制储量下部的推断储量 (D)。按照采灌均衡条件计算得到, 已有钻孔控制的雾迷山组“层”底至雾迷山组底板埋深范围内, 年总可采流量为 $87 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ (D 级), 年总可开采热量为 $1.50 \times 10^{14} \text{J}/\text{a}$, 总热量折合热能 14.47MW。开采区蓟县系雾迷山组“探明 (B)+推断 (D)”的年总可采流量为 $448 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 年总可开采热量为 7.63×10^{14} 焦耳/年, 总热量折合热能 24.16MW。

8.7 地热液体质量评价

资源储量核实中对区内谷丰 1 井、金台 2 井和领秀城 1 井开展地热水样品采集工作。取样后, 送中国地质调查局水文地质环境地质调查中心实验室分析测试, 主要测试项目为地热水全分析。主要测试结果见下表 (地热流体主要化学组分含量表)。

地热流体主要化学组分含量表

项目	单位	谷丰-01	金台-02	领秀城-01	项目	单位	谷丰-01	金台-02	领秀城-01
pH		7.76	7.62	7.31	锶	mg/L	2.2949	2.3410	2.4849
重碳酸根	mg/L	667.90	691.60	685.36	铁	mg/L	<0.002	0.5300	<0.002
氯化物	mg/L	7.60	8.20	8.00	锰	mg/L	0.0228	0.0384	0.0117
磷酸盐	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	铝	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01
硝酸盐	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	Li	μg/L	1098.20	1431.00	1393.24
硫酸盐	mg/L	3.09	0.88	0.84	V	μg/L	<3.00	<3.00	<3.00
氯化物	mg/L	1083.60	1104.80	1105.80	Cr	μg/L	1.26	1.26	1.41
亚硝酸根	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	Ni	μg/L	8.24	1.97	0.85
钾	mg/L	8.92	8.84	8.82	Co	μg/L	<0.40	<0.40	<0.40
钠	mg/L	830.97	809.47	817.82	Cu	μg/L	3.56	3.51	3.22
钙	mg/L	58.28	58.68	57.96	Zn	μg/L	14.32	15.11	23.05
镁	mg/L	33.74	33.16	36.71	As	μg/L	1.05	1.33	1.89
氨根	mg/L	<0.04	0.04	0.15	Se	μg/L	4.59	4.17	4.71
偏硅酸	mg/L	29.24	26.63	34.12	Mo	μg/L	<2.00	<2.00	<2.00
总酸度	mg/L	<10	<10	<10	Ag	μg/L	<1.00	<1.00	<1.00
溶解性总固体	mg/L	2431.33	2479.33	2474.33	Cd	μg/L	<0.02	<0.02	0.02
耗氧量	mg/L	2.36	1.92	2.22	Ba	μg/L	28401.00	25096.99	26090.57
碱度	mg/L	547.72	516.01	562.04	Pb	μg/L	2.02	1.23	1.02
总硬度	mg/L	284.23	291.83	296.24	Hg	μg/L	1.06	<0.55	<0.55

从测试结果看, 各开采井地热水水样水质参数较为接近, pH 值范围 7.31~7.76, 溶解性总固体 (TDS) 在 2431.33~2479.33mg/L。3 组水样的水化学类型均为



Na-Cl-HCO₃型，各主要离子占比相近。

地热流体的腐蚀性分析，采用拉申指数(LI)判断碳酸钙的结垢趋势和腐蚀性程度，谷丰1井、金台2井和领秀城1井地热流体的拉申指数分别为2.79、2.75和2.77，可见三口井地热流体均有轻度腐蚀性。

地热流体结垢性分析：碳酸钙垢用拉申指数(LI)计算均大于0.5，故判断三口地热井的地热流体均无生成碳酸钙垢的趋势。硫酸钙垢的生成趋势可用RS₁来定性判断，谷丰1井、金台2井和领秀城1井地热流体的RS₁分别为-3.39、-3.94和-3.96，均小于0，三井的地热流体都没有生成硫酸钙垢的趋势。地热流体中硅酸盐垢的生成趋势可用RS₂来定性判断，谷丰1井、金台2井和领秀城1井地热流体的RS₂分别为0.00124、0.00113和0.00145，均小于1，都不会生成硅酸盐垢。

地热流体起泡性分析：谷丰1井、金台2井和领秀城1井地热流体的起泡系数分别为2366.23、2305.31和2328.87，均大于200，是起泡的地热水。

综上所述，容城城区地热开采区地热流体具有轻度腐蚀性、没有生成碳酸钙垢、硫酸钙垢以及硅酸盐垢的趋势，是起泡的地热水。

《河北绿源地热能开发有限公司容城城区地热开采区矿产资源开发利用方案》对本区地热水进行了其他用途的水质评价。根据国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，《饮用天然矿泉水标准》(GB8537-2008)，《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)，《渔业水质标准》(GB11607-89)等多项水质标准对地热开采井进行了水质评价，质量评价结果表明：本区地热水不宜作为生活饮用水、饮用天然矿泉水，不宜直接用于农田灌溉用水、渔业用水。依据《地热资源地质勘查规范》(GB/T11615-2010)中附录F“理疗热矿水水质标准”，认为容城城区地热开采区地热水具有较高的理疗价值，可作为理疗热矿水开发利用。

9、评估实施过程

根据国家现行矿业权评估准则和相关规定，我公司组织评估人员，对河北绿源地热能开发有限公司容城城区地热开采区采矿权实施了如下评估程序：

9.1 接受委托阶段：2021年11月30日，河北雄安新区管理委员会综合执法局以公开方式选择我公司对“河北绿源地热能开发有限公司容城城区地热开采区采矿权”进行评估，我公司接受委托人委托，准备前期工作；明确此次评估的目的、对象、范围，拟定评估计划。

9.2 评估资料收集及尽职调查阶段：2021年12月1日~12月6日，评估人员对河北



绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权进行了现场查勘和产权核查，查阅有关资料，征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山建设等基本情况，实地考察地热的开发工艺流程，现场收集、核实与评估有关的技术、财务等资料。对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了调查。

9.3 评定估算阶段：2021年12月7日~12月12日，评估机构按照所收集的资料及确定的评估方法的要求对相关资料进行归纳、整理，然后按照既定的评估程序和方法，对委托评估的采矿权进行评定估算。评估人员完成评估报告初稿，经过公司内部审核，并征求委托人意见后提交评估报告。

10、矿山生产建设概况及现场勘察情况

雄安新区地热资源丰富，其中容城凸起区是雄安新区地热资源赋存条件最好的地区之一，雄安新区范围内容城地热田面积为313平方千米。2011年8月容城县政府与中国石化集团新星石油公司签署地热开发战略合作协议，将容城县地热资源开发利用交由中石化绿源公司。自此以来，容城县地热开发利用进入快速发展时期。特别是2013年至今，“政府引导、统一规划、规模开发、技术先进、取热不取水”的“雄县模式”在容城县得到成功复制。

目前，容城县城地区地热开发以供暖为主，地热资源开发全部来自碳酸盐岩热储。根据2020年数据统计，容城县城地区蓟县系雾迷山组碳酸盐岩储层开采深度为36.04~2210.00米，出水温度42~62℃，单井可供暖面积约 $4 \times 10^4 \sim 8 \times 10^4$ 平方米，自然状态下水位埋深普遍在90~120米之间，开采条件下，水位降深为10~20米，地热尾水全部同层回灌，回灌温度为20℃。

容城县城地区地热开采区内现建成有地热井29眼，其中开采井16眼，回灌井2眼，专用监测井1眼，钻探深度在1410.25~2210米（垂深）之间，全部开发利用蓟县系雾迷山组热储。勘查施工时间为2011年~2016年间，分别由中石化胜利石油工程有限公司井下作业公司、志丹县恒源钻井工程有限公司、胜利油田方圆修井作业有限公司、西安意通石油工程有限公司、河北地矿建设工程集团衡水公司、河北省冀州市钻井公司、河北润盈钻井工程有限公司等7个施工单位进行了钻凿施工。容城县城地区地热开采区有博奥站、领秀城站、金台站、谷丰站、祥和站、鑫海站、新北站、奥威站、中金站、新容站共10个供热站。供热站设计采用“取热不耗水”的供暖模式。供热站内地热水开采所建设的采灌循环系统是由开采井、回灌井、输水管线、循环换热系统、换热站等几部分组成的。地热水从开采井抽取上来，通过



输水管线进入换热站内，先经过除砂器进行除砂处理，然后进入板换充分与用户供暖循环系统进行热交换，换热后的地热水经过输水管线进入回灌井，回灌进热储层中。

2021年12月5日~6日，评估人员高瑞生(矿业权评估师)等在河北绿源地热能开发有限公司李晓光先生的安排下，对河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区进行了实地勘察。河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区多为新建小区，地形平坦，交通便捷。地热井在小区内，供暖设施均在地下，开采区现状见下图(开采区现状图)。



供热站牌



开采井口



小区供热站



换热车间



换热设备



热井地面

开采区现状图

11、评估方法

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区为已生产矿山，矿山为延续采矿权，对矿区进行了资源储量核实，编写提交了《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热资源储量核实报告》，并经评审。河北绿源地热能开发有限公司为延续采矿权编制了《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区矿产资源开发利用方案》，该方案已经专家评审通过。因此该采矿权具备评估计算依据的资源储量、生产技术指标。

11.1 评估方法的适用性分析

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，采矿权出让收益评估方法有基准价因素调整法、交易案例比较调整法、收入权益法和折现现金流量法。

11.1.1 折现现金流量法对于本项目的适用性分析

折现现金流量法基本原理是，将矿业权所指向的矿产资源勘查、开发作为一个现金流量项目系统，从项目系统角度看，凡是项目系统对外流入、流出的货币称为现金流量，同一时段(年期)现金流入量与现金流出量的差额称为净现金流量，项目系统的净现金流量现值之和，即为矿业权评估价值。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热开发陆续建设，项



自建设期一直到 2035 年，而采矿权拟出让期限为 20 年，项目运行期至 2041 年。按照《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区矿产资源开发利用方案》经济指标指标，矿山已完成投资 13775 万元，新增投资 30931 万元，按照运行期供暖面积及现行供暖收费标准，运行期的收费（收入）总计为 88834.46 万元，成本总计为 83827.43 万元（见下表：开发利用方案经济效益分析数据表），仅从静态指标分析，20 年内的收入无法抵销支出。

开发利用方案经济效益分析数据表

年度	新增投资 金额 (万元)	供暖面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$)	供暖收费 (万元)	综合成本 (万元)	税费 (万元)	年净收益 (万元)
2021	1200	85.77	1886.94	1780.585	15.95	90.40
2022	1631	92.84	2042.48	1927.358	17.27	97.85
2023	1500	99.91	2198.02	2074.132	18.58	105.31
2024	1500	106.98	2353.56	2220.905	19.90	112.76
2025	1500	110.52	2431.44	2294.395	20.56	116.49
2026	2500	124.01	2728.22	2574.448	23.07	130.71
2027	2500	137.49	3024.78	2854.292	25.57	144.91
2028	2500	150.98	3321.56	3134.345	28.08	159.13
2029	2500	164.46	3618.12	3414.19	30.59	173.34
2030	1800	177.95	3914.9	3694.242	33.10	187.56
2031	2500	200.42	4409.24	4160.719	37.28	211.24
2032	2500	218.4	4804.8	4533.984	40.62	230.19
2033	2500	236.38	5200.36	4907.249	43.97	249.14
2034	2500	249.87	5497.14	5187.301	46.48	263.36
2035	1800	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2036	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2037	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2038	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2039	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2040	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
2041	0.00	268.85	5914.7	5581.326	50.01	283.37
合计	30931		88834.46	83827.43	751.09	

从评估测算的角度分析，考虑供热企业增值税税收优惠政策，执行期限延长至 2023 年供暖期结束，该项目在 20 年的评价期内没有经济效益，与本次评估目的不符，故折现现金流量法不适用于该项目的本次评估目的评估。

11.1.2 收入权益法的适用性

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，矿业权出让收益中的收入权益法限于资源储量规模和生产规模均为小型、服务年限小于 10 年且生产规模为小型或生产规模为大中型服务年限小于 5 年三种类型的采矿权适用。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可开采热量为 59.12 兆瓦，资源储量规



模为大型，评估计算年限 20 年，服务年限较长，不适合采用收入权益法进行评估

11.1.3 基准价因素调整法的适用性

目前执行的《中国矿业权评估准则》规范的评估方法中无基准价因素调整法，《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》虽提出了基准价因素调整法，但无应用规范。容城县城区地热开采区位于河北省，河北省虽然制定了矿业权出让收益基准价，但无基准价调整因素，也无应用先例，故不宜采用基准价因素调整法。

11.1.4 交易案例比较调整法的适用性

评估对象所在的周边可选择的交易案例较少，考虑到可收集到河北地热采矿权出让收益处置的评估案例，且其他评估方法无可适用的前提下，可勉强使用交易案例比较调整法。

目前执行的《中国矿业权评估准则》规范的评估方法中无交易案例比较调整法，其中的市场途径评估方法中的可比销售法的内容可作借鉴；同时，《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》(冀自然资发[2018]6号)对于地热采矿权出让收益市场基准价赋有不同系数，可作为调整系数参考使用。

11.2 评估方法应用

根据前述的评估方法适用性分析，确定本项目评估采用交易案例比较调整法。参照《中国矿业权评估准则》市场途径评估方法中的可比销售法公式并考虑影响出让收益评估值的影响因素，计算公式调整为：

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i \cdot (\mu \cdot \lambda))}{n}$$

式中： P —评估对象的评估价值；

P_i —相似参照物的成交价格；

μ —资源储量调整系数；

λ —勘查开发差异要素调整系数；

n —相似参照物个数。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，采用交易案例比较调整法时，评估计算结果为矿业权出让收益评估值。



12、技术经济参数的选取依据及评述

12.1 本项目评估计算依据的矿产资源储量是以保定市矿业协会《〈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〉评审意见书》（雄安矿储评[2021]3号）评审通过的资源储量为基础。

2021年，河北绿源地热能开发有限公司为办理采矿许可证变更延续，委托中国地质调查局水文地质环境地质调查中心对其开发的城县城地区地热开采区资源储量进行了核实，核实工作在收集区块内部及周边地热井完井报告及测井资料，进行降压试验、回灌试验、流体采样等工作，编写提交了《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》，依据《地热资源地质勘查规范（GB11615-2010）》《地热资源评价方法及估算规程（DZ/T0331-2020）》，采用热储法计算热储中资源量和地热流体储存量，采用解析法、热储平衡法、数值法分别计算采灌均衡条件下地热流体的可开采量。报告的资源储量估算方法正确，计算结果基本可靠。《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》通过保定市矿业协会的评审，可作为评估采用的依据。

注：《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》提交的资源储量需要备案，但至评估报告日尚未取得备案证明文件。

12.2 其他主要技术经济参数的选择

本次评估其他主要技术经济指标的选取主要依据《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区矿产资源开发利用方案》及评估人员掌握的资料。

为变更延续采矿权，河北绿源地热能开发有限公司编制提交了《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区矿产资源开发利用方案》，开发利用方案设计容城县城地区地热开采区内地热水用于小区及周边商业综合建筑物冬季供暖。地热资源开发利用工艺流程为梯级利用模式，开采区整体工艺采用“间接换热、梯级利用、采灌均衡”的工艺流程，整体生产规模为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，开发利用方案对项目的经济效益进行了分析。开发利用方案的编制内容符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》的规定，可以作为本项目评估参数选取的参考依据。

13、主要技术参数

13.1 地热储量、可采储量

根据《〈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〉评审意见书》（雄安矿储评[2021]3号）评审结果，截至2021年6月30日，容



城县城地区地热开采区蓟县系雾迷山组热储，在采灌均衡条件下地热流体可开采资源量为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，储量 $140 \times 10^6 \text{m}^3$ ，可开采热量为 $6.13 \times 10^{11} \text{J}$ (1.46×10^{11} 千卡)，折合热能 59.12MW，折合标准煤 $2.09 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 。地热资源储量查明程度为探明的。该开采区地热资源计算范围面积 14.5416 平方千米，计算深度自蓟县系顶板 -736.04 米至 -2010 米，储层温度约为 $53 \sim 65^\circ\text{C}$ ，水化学类型 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 。

13.2 建设方案

13.2.1 开采区规划

容城县城地区地热开采区位于河北省雄安新区容城县组团，位于起步区北部。城地区地热开采区块地热井地热水主要用于解决容城县谷丰印象、阳光家园、博奥之家、祥和新区、鑫海花园、新北小区、奥威酒店、南苑小区、金台新城、博奥财富广场、领秀城小区、中金花园小区、新容花园小区及周边底商等建筑物冬季供暖问题。

容城县城地区地热开采区已钻凿博奥 1 井、谷丰 1 井、谷丰 3 井、金台新城 1 井、金台新城 2 井、领秀城 1 井、领秀城 2 井、领秀城 3 井、祥和 1 井、新北花园 1 井、鑫海花园 1 井、阳光家园 1 井、中金花园 1 井、奥威大酒店 2 井、新容花园 1 井和新容花园 3 井等 16 眼地热开采井与博奥 2 井、谷丰 2 井、金台新城 3 井、金台新城 4 井、领秀城 4 井、领秀城 5 井、祥和 2 井、新北花园 2 井、鑫海花园 2 井、中金花园 2 井、奥威大酒店 1 井和新容花园 2 井等 12 眼地热回灌井，谷丰印象 4 井为专用监测井，共 29 眼地热井（16 采 12 灌，1 眼专用监测井）。本区采取“一采一灌”、“三采两灌”、“二采一灌”或“四采两灌”的开采模式，采区地热井利用热储层均为 3000 米以浅的蓟县系岩溶裂隙热储，地热水同层完全回灌。

根据城地区地热开采区块设计规划，本区设有 10 处供热站，通过谷丰印象供热站、祥和供热站、鑫海供热站、新北花园供热站、奥威供热站、金台新城供热站、博奥供热站、领秀城供热站、中金花园供热站及新容花园供热站等 10 个供热站为周边谷丰印象小区、祥和新区、鑫海花园小区、新北小区、阳光家园小区、博奥之家、博奥财富广场、南苑小区、金台新城小区、领秀城小区、中金花园小区、新容花园小区及周边住宅、商铺等共 1105183.96 平方米提供冬季供暖热源，对应现有建筑设计生产规模为 185.08×10^4 立方米。

同时，根据《河北雄安新区容城县组团控制性详细规划》，2035 年地上总建设规模控制在 1046 万平方米，其中：居住功能约 454 万平方米；商务办公建筑面积 267 万平方米，商业服务建筑面积 190 万平方米，其它公共设施 135 万平方米。对于未



来雄安新区容城县城地区的供热需求，计划在已有矿权范围内，在满足布井原则的前提下，新设地热采灌井，将地热水中提取的热量就近接入周边卫星站，用于满足新建住宅的供热需求。

13.2.2 开采及输送方案

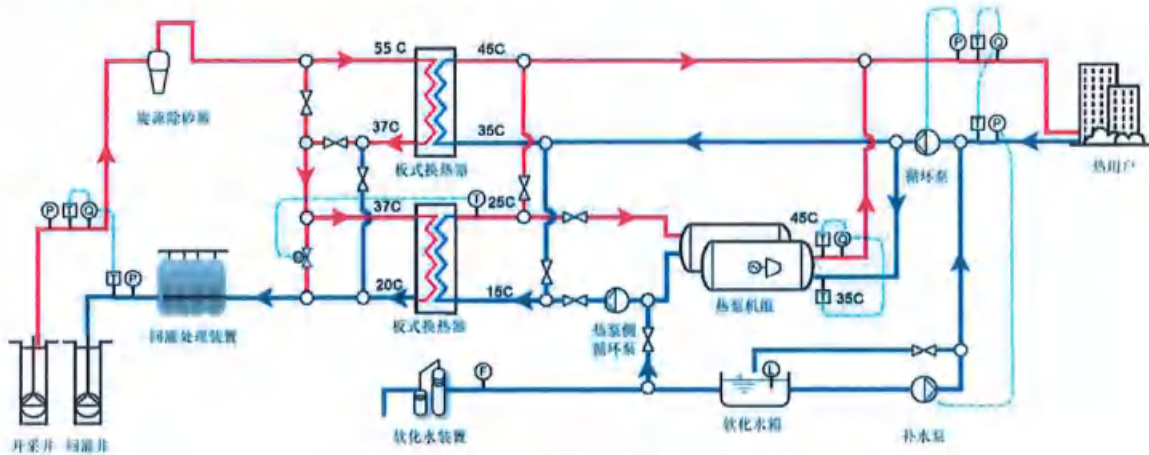
本矿开采对象为地热水，温度 $42\sim 62^{\circ}\text{C}$ ，为热水，开采方式为管井抽汲式，开采层位为蓟县系雾迷山组热储，选用扬程 $144\sim 192$ 米，功率 $75\sim 150\text{KW}$ 深井耐热潜水泵，均采用变频供水系统。

地热流体采灌系统中的输水管道均为封闭连接，地热井井口采用定制的专用井口装置进行封闭安装，地热流体由开采井中采出进入经输水管道进入梯级利用系统，经逐级提热后直接回灌至同层位的回灌井中，整个系统与外界无联系，形成独立的压力系统，以避免地热流体与空气接触发生氧化反应；在输水管道上安装除砂器和过滤器，对地热流体进入换热设备前和回灌前进行出砂、过滤；地热潜水泵、电缆等设备均采用耐高温、防腐蚀的材料；潜水泵管路及输水管路采用内衬树脂加外保温钢管进行铺设，以减弱地热流体对设备及管路的腐蚀带来的不良结果，如降低管路的使用寿命、增加设备的维修频次等。

为提高地热资源利用率，降低地热水回灌温度，采用梯级利用热泵提温技术，经过一级板换换热后的地热尾水在 37°C 左右，再次通过二级板换将尾水降低到 20°C 左右进行回灌。二级板换二次侧换热出中间水，供回温度为 $25^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$ ，进入热泵蒸发侧释热，热泵冷凝侧制出 45°C 左右的高温热水，进入二网循环系统，为用户末端进行供暖。

谷丰印象站、中金花园站、金台新城站、领秀城站、博奥广场站、祥和新区站、新容花园站等7座供热站，供暖系统均采用“取热不耗水”、梯级利用模式，热源侧的高温地热水通过潜水泵从采水井中抽出，管网输送至供热站内，经过除砂器后进入一二级板式换热器进行换热，释热后的地热尾水经过回灌过滤装置处理后，沿管线输送至回灌井内。用户侧为软化水循环系统，散热后的用户回水，通过循环水泵输送至一级板换和热泵冷凝器内进行加热，然后沿二级管网输送至用户室内进行散热，往复循环，从而实现地热供暖。系统流程示意图如下图（城区地热开采区块工艺流程示意图）。

尾水处理主要采用完全回灌的方式。地热流体从开采井抽取出来，经除砂、排气、换热、水质净化等流程后，自然回灌至回灌井的同层热储层内，保障地热资源



城区地热开采区块工艺流程示意图

的可持续开发利用。

13.3 产品方案

容城城区地热开采区块地热水属于具有轻~中度腐蚀性、没有生成碳酸钙垢、硫酸钙垢以及硅酸盐垢的趋势，是起泡的地热水。城区地热开采区块地热井地热水主要用于解决建筑物冬季供暖问题。故最终产品为采暖用地热水，井口水温 $42\sim 62^{\circ}\text{C}$ ，地热井开采水温平均为 54.4°C 。

13.4 生产规模

容城城区地热开采区块规划内现设有10处供热站，供暖面积为 1105183.96 平方米，平均入住率不足75%，当入住率达到100%时，对应现有建筑设计的地热生产规模为 185.08×10^4 立方米。

容城城区地热开采区整体工艺采用“间接换热、梯级利用、采灌均衡”的工艺流程，整体拟申请生产规模为 $361\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。根据项目用热需求，近期地热资源开发利用方案为将现有的一级利用供热模式提升改造为一级板换换热、二级板换与水源热泵联供的梯级利用方式，至2025年规划地热供热面积 110.52×10^4 平方米，2021年至2026年的申请生产规模为 $185.08\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，产能29.10MW；2026年到2041年，随着新区建设，供暖面积的增加，取水量逐渐加大，最终取水量为储量核实报告中最大值 $361\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。其中，至2030年规划地热供热面积 177.95×10^4 平方米，2026年至2031年的申请生产规模为 $260\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ；至2035年规划地热供热面积 268.85×10^4 平方米，2036年至2041年为稳定运行期，2031年至2041年申请生产规模为 $361\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，合计可提供热负荷56.572MW。

13.5 矿山服务年限



由于水资源的特性为循环补给，在有效的保护措施下，可以永续开发。

《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权变更延续出让收益评估委托合同》，该采矿权出让年限为 20 年。故本次评估确定评估计算的服务年限为 20 年。

本次变更延续年限自上次采矿权有效期满之日起。按照开发利用方案，生产期限自 2021 年 8 月至 2041 年 8 月。

根据采矿权出让管理部门意见，该采矿权拟出让年限尚未最终确定，为此另需估算出让年限为 5 年、10 年的采矿权出让收益参考意见。拟出让 5 年时的生产期自 2021 年 8 月至 2026 年 8 月；拟出让 10 年时的生产期自 2021 年 8 月至 2031 年 8 月。

13.6 地热开采量

容城县城地区地热开采区蓟县系雾迷山组热储，在采灌均衡条件下地热流体可开采资源量为 $361 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

地热采矿权出让收益的资源储量按照拟出让年限及相应的生产规模确定。

采矿权所出让年限为 5 年时，拟登记的生产规模为 $185.08 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，出让的地热开采量为： $185.08 \times 10^4 \times 5 = 925.40$ （万立方米）

采矿权所出让年限为 10 年时，拟登记的生产规模为 $260.00 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，出让的地热开采量为： $925.40 + 260.00 \times 10^4 \times (10 - 5) = 2225.40$ （万立方米）

采矿权所出让年限为 20 年时，拟登记的生产规模为 $361.00 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，出让的地热开采量为： $2225.40 + 361.00 \times 10^4 \times (20 - 10) = 5835.40$ （万立方米）

14、可比案例及因素

本次评估的可比案例按空间和时间就近原则选取三个：雄安新区容东片区地热采矿权、容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权和河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井采矿权。

14.1 案例 1-雄安新区容东片区地热采矿权

14.1.1 评估主要参数

《雄安新区容东片区地热采矿权出让收益评估报告》为中国雄安网站 2020 年 3 月 2 日公示报告，评估主要参数：

评估矿区面积 12.14 平方千米；评估目的层为蓟县系，出水温度 $56 \sim 60^\circ\text{C}$ ；生产规模 517.00 万立方米/年·地热水；供热面积 343 万平方米；评估计算年限 22 年，其中基建期 2 年；评估期内拟开采地热资源 10340.00 万立方米，评估价值 4208.66 万



元。

14.1.2 交易情况

2020年4月27日，河北省自然资源厅(海洋局)官网发布了“雄安新区容东片区地热采矿权挂牌出让结果公示”消息，公开挂牌出让结果公示显示，出让区块名称：雄安新区容东片区地热采矿权，矿种：地热，面积：12.14平方千米，用途：容东片区集中供热；开采规模：采灌均衡条件下地热水开采资源量最高不超过517万立方米/年，100%同层回灌，回灌温度20~25℃；出让年限：20年。成交价格(人民币)：肆仟叁佰万元整(小写：43000000元)成交。

14.1.3 资源概况

容东片区位于雄安新区北部的容城县城东部，北距北京中心城区120千米。占地面积约12.7平方千米，具体位置是雄安市民服务中心以东。地处暖温带半湿润大陆季风气候，四季分明。年平均气温11.5℃，年极端最高气温42℃，极端最低气温-24.5℃。目前容东片区范围内多为耕地。

雄安新区分布有容城地热田、牛驼镇地热田以及高阳地热田三个地热田，地热资源按其赋存地质条件和热储特征划分的主要热储为孔隙型热储层和岩溶裂隙型热储层。其中，容东片区位于容城地热田。

目前，容东片区内无开发利用的地热井。片区周边正在使用的为26眼，未使用的4眼，总供暖面积为 147.12×10^4 平方米，地热流体年开采量约 438×10^4 立方米；共有回灌井20眼，其中正在使用的为16眼，未使用的4眼，地热流体年回灌量为约 310×10^4 立方米。

依据中国地质科学院水文地质环境地质研究所2019年11月编制的《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》显示：容东片区蓟县系热储已探明的地热储量 54.75×10^{16} J，可采地热储量 8.21×10^{16} J，地热流体储量为 195.6×10^6 立方米，地热流体可采资源量为 9.8×10^6 立方米。容东片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 $5.17 \times 10^6 \text{m}^3/\text{a}$ ，采灌均衡条件下地热流体可开采热量为 7.86×10^{14} J/a，折合标准煤2.68万吨/年。

通过建立容城地热田地热模型，计算了容东片区地热资源可采资源量。在开采井水位埋深不大于150米，温度降低不大于2℃情况下，容东片区蓟县系热储地热流体可开采量 $4.11 \times 10^6 \text{m}^3/\text{a}$ ，地热流体可开采热量为 7.40×10^{14} J/a。

14.1.4 比较因素及调整参数



14.1.4.1 成交价格

成交价格按雄安新区容东片区地热采矿权公开挂牌出让价格确定为 4300.00 万元。

14.1.4.2 资源储量调整系数

雄安新区容东片区地热采矿权设计矿区年可采地热流体量 517 万立方米/年，在出让期 20 年内开采的地热水总量为 10340.00 万立方米。

评估对象河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权出让期 20 年内开采的地热水总量为 5835.40 万立方米。

$$\text{资源储量调整系数 } \mu = \frac{Q_r}{Q_s} = \frac{\text{待估采矿权资源储量}}{\text{参照采矿权资源储量}} = \frac{5835.40}{10340.00} = 0.56$$

14.1.4.3 勘查开发差异要素调整系数

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权所处位置与雄安新区容东片区地热采矿权所处位置属于同一区域，开发方式相同，交通条件、自然条件、经济环境和地质采选条件不作要素调整。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热井口水温 42~62℃，地热井开采水温平均为 54.4℃；雄安新区容东片区地热开发平均温度 51℃。按《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》（冀自然资发[2018]6号）温度划分，平均温度处于同一区间，温度调整系数为 1。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区地热用途与雄安新区容东片区地热用途均为供暖，用途一致，用途调整系数为 1。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区、雄安新区容东片区地热热储类型均为蓟县系热储层，热储类型调整系数为 1。

$$\text{勘查开发差异要素调整系数 } \lambda = \frac{F_r}{F_s} = \frac{\text{待估采矿权勘查开发要素}}{\text{参照采矿权勘查开发要素}} = 1$$

14.1.5 参照案例 1 的评估价值

$$P_1 = 4300.00 \times 0.56 \times 1 = 2408.00 \text{ (万元)}$$

14.2 案例 2-容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权

14.2.1 评估主要参数

《容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权出让收益评估报告》为中国雄安网站 2021 年 10 月 26 日公示报告，评估主要参数：



矿区面积 1 平方千米，热储类型为蓟县系雾迷山组热储，地热水允许可开采量为 22.67 万立方米/年，出水温度 78℃。生产规模为 9.31 万立方米/年，出水温度 78℃。评估计算年限 5 年，动用可采储量 46.55 万立方米；供暖用地热水产品销售价格 14.89 元/立方米，出让收益评估值 26.65 万元。

14.2.2 交易情况

2021 年 11 月 11 日，中国雄安官网发布了“关于《容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权出让收益评估报告》公示结果的公告”消息，该采矿权出让收益为 26.65 万元。

14.2.3 资源概况

容城县晾马台镇地热井位于容城县晾马台镇轻纺城内，位于容城县城东北 15 千米。该井距容城县城最近的地热井金台新城 1 井 11.59 千米，据南部白沟新城最近的地热井 13.4 千米。

容城县晾马台镇地热井的开采热储层位为蓟县系雾迷山组岩溶型热储，揭露蓟县系雾迷山组地层顶界埋深 2421 米，利用段为 2460~2656.5 米，岩性为灰、褐灰、灰白色白云岩及硅质白云岩，灰质白云岩，未揭穿该地层，利用地层厚度 196.5 米。该井利用热储厚度为 62.82 米。

根据抽水试验，该井水位降深 23.17 米时，涌水量为 80.5 立方米/时，单位涌水量为 3.474 立方米/时·米，水温 78.5℃。

2015 年 5 月，河北水文工程地质勘察院提交《容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井地热地质勘查报告》显示，该地热井成井深度 2656.5 米，热储类型为蓟县系雾迷山组热储，地热水控制的可开采量 22.67 万立方米/年，出水温度 78℃，主要作为供暖用水开发。

2021 年 7 月，河北省地矿局第四水文工程地质大队编制了《容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井地热资源保护与开发利用方案》，最终产品为采暖用地热水，热源为蓟县系雾迷山组热储。用于轻纺城供暖，建筑面积 9.2 万平方米，供暖时间为每年 11 月 15 日至翌年 3 月 15 日，开采水温为 78℃，开采量平均约 64 立方米/时，平均每天开采 12 小时，尾水温度降至 25℃过滤后通过回灌井回灌。地热井用于供热的地热允许开采量 64 立方米/时，该流量下地热井出水温度为 78℃，可以采用地热直接换热的供热方式，三级合计总供热能力为 4186.3kW。

14.2.4 比较因素及调整参数



14.2.4.1 成交价格

成交价格按中国雄安官网关于《容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权出让收益评估报告》公示结果确定为 26.65 万元。

14.2.4.2 资源储量调整系数

容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权生产规模为 9.31 万立方米/年，在评估服务年限 5 年开采的地热水总量为 46.55 万立方米。

评估对象河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权出让期 20 年内开采的地热水总量为 5835.40 万立方米。

$$\text{资源储量调整系数 } \mu = \frac{Q_r}{Q_x} = \frac{\text{待估采矿权资源储量}}{\text{参照采矿权资源储量}} = \frac{5835.40}{46.55} = 125.36$$

14.2.4.3 勘查开发差异要素调整系数

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权所处位置与容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井采矿权所处位置属于同一区域，开发方式相同。交通条件、自然条件、经济环境和地质采选条件不作要素调整。

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井口水温 42~62℃，地热井开采水温平均为 54.4℃；容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井出水温度 78℃。按《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》（冀自然资发[2018]6号）温度划分，地热 50℃≤T<55℃的出让收益市场基准价为 0.4 元/立方米，地热 75℃≤T<80℃的出让收益市场基准价为 0.65 元/立方米，按此计算，温度调整系数为 0.62。

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用途与容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热井用途均为供暖，用途一致，用途调整系数为 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、容城中轻房地产开发有限公司容城县晾马台镇地热热储类型均为蓟县系热储层，热储类型调整系数为 1。

$$\text{勘查开发差异要素调整系数 } \lambda = \frac{F_r}{F_x} = \frac{\text{待估采矿权勘查开发要素}}{\text{参照采矿权勘查开发要素}} = 0.62$$

14.2.5 参照案例 2 的评估价值

$$P_2 = 26.65 \times 125.36 \times 0.62 = 2071.32 \text{ (万元)}$$

14.3 案例 3-河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井采矿权

14.3.1 评估主要参数



《河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热5井采矿权出让收益评估报告》为河北省自然资源厅（海洋局）网站2021年7月16日公示报告，评估主要参数：

评估矿区面积0.987平方千米；热储类型为蓟县系岩溶裂隙热储（基岩热储），水温104.0℃；评估生产规模9.70万立方米/年，计算评估服务年限5年，拟动用可采储量48.50万立方米；产品方案为供暖用地热水；销售价格17.32元/立方米；评估价值31.65万元。

14.3.2 交易情况

按河北省自然资源厅（海洋局）网站《关于河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热5井采矿权出让收益评估报告的公告》（2021-118），该采矿权出让收益为31.65万元。

14.3.3 资源概况

霸热5井位于霸州市南孟镇南。霸州市位于河北省中部，冀中平原北部地势平坦。东邻天津市西青区，南与文安县隔河相望，西邻新城县、雄县，北与固安县、永清县、安次区接壤。市区位置位于境西部，北距北京90千米，东离天津70千米，西至保定92千米。

霸州市具有良好的区位优势。京九铁路、津霸铁路从区内穿过，是南方诸省市进入京、津和关外重要通道之一。津保高速、津保公路和106国道临区而过，市、县级公路四通八达，交通条件十分便利。

该区地热资源以热传导为主，具有较理想的盖层和热储层。其盖层由第四系、上第三系、下第三系、奥陶系、寒武系及青白口系共同构成，其中第四系及上第三系分布广泛，结构松散，孔隙发育，导热性差，具有良好的隔热保温作用，是理想的区域盖层。霸热5井开采利用的是元古界蓟县系裂隙岩溶热储。

中元古界蓟县系岩溶裂隙热储层为该井开发利用热储层。该井钻凿深度3440.00米，利用热储段2968.00~3440.00米，热储岩性为灰色、灰白色、白色灰质白云岩，利用热储厚度113.20米，储厚比23.98%，孔隙度3.42~9.96%，渗透率1.05~5.84 μm^2 ，裂隙发育段电阻率呈高阻，一般为1000~2000ohm.m。岩溶裂隙较发育。通过抽水试验，获取动水位39.70米，热水最高水位埋深7.80米，降深31.90米时涌水量140.19立方米/小时，井口水温104.0℃，单位涌水量4.395立方米/小时·米，矿化度2840.44毫克/升，水化学类型Cl-Na型水。

霸热5井于2010年投入使用，开采水温为104.0℃，可开采量21.7万立方米/



年，生产规模 9.70 万立方米/年。该井主要用于霸州市迎宾山水住宅小区冬季供暖，可满足供暖面积 8 万平方米。该井采用一采一灌对井开发模式，采用泵吸式开采，地热水井热潜水泵提升至井口装置，再经除砂器除砂，加压（供水泵）送至供暖用户，部分供暖回水流经换热器和燃气锅炉进行二次加热，通过循环泵，进入储水罐，循环回水和地热水混合后再经供水泵加压送至用户，交换出的 25℃ 以下的地热尾水，经二级过滤、排气装置后，通过回灌井管回灌至同一热储层中。

山东省鲁北地质工程勘察院于 2012 年 10 月 31 日提交《河北省霸州市霸热 5 井地热地质勘查报告》显示：地下热水可开采量 21.7 万立方米/年，水温 104.0℃。产能为 2580KW，年开采累计可利用热能量为 4.24×10^7 MJ。

河北省地矿局石家庄综合地质大队 2013 年 5 月提交《河北名泉地热开发有限责任公司地热井（霸热 5 井）地热资源保护与开发利用方案》该井成井深度 3440.00 米，开发利用段深度 2968.00~3440.00 米，设计该矿地热水生产规模（取水量）9.70 万立方米/年，主要用于周边住宅小区内建筑供暖，设计供暖面积约 8 万平方米，与目前实际供暖面积基本一致。

14.3.4 比较因素及调整参数

14.3.4.1 成交价格

成交价格按河北省自然资源厅（海洋局）网站《关于河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井采矿权出让收益评估报告的公告》（2021-118）的出收收益评估价值确定为 31.65 万元。

14.3.4.2 资源储量调整系数

河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井计算评估服务年限 5 年，动用可采储量 48.50 万立方米。

评估对象河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权出让期 20 年内开采的地热水总量为 5835.40 万立方米。

$$\text{资源储量调整系数 } \mu = \frac{Q_r}{Q_s} = \frac{\text{待估采矿权资源储量}}{\text{参照采矿权资源储量}} = \frac{5835.40}{48.50} = 120.32$$

14.3.4.3 勘查开发差异要素调整系数

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权所处位置与河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井采矿权所处位置属于同一区域，开发方式相同。交通条件、自然条件、经济环境和地质采选条件不作要素调整。



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井口水温 42~62℃, 地热井开采水温平均为 54.4℃; 河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井井口水温 104℃。按《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》(冀自然资发[2018]6 号)温度划分, 地热 50℃ ≤ T < 55℃ 的出让收益市场基准价为 0.4 元/立方米, 地热 T ≥ 90℃ 的出让收益市场基准价为 0.80 元/立方米, 按此计算, 温度调整系数为 0.50。

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用途与河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井地热用途均为供暖, 用途一致, 用途调整系数为 1。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区、河北绿泉地热能开发有限责任公司霸热 5 井地热热储类型均为蓟县系热储层, 热储类型调整系数为 1。

$$\text{勘查开发差异要素调整系数 } \lambda = \frac{F_r}{F_x} = \frac{\text{待估采矿权勘查开发要素}}{\text{参照采矿权勘查开发要素}} = 0.50$$

14.3.5 参照案例 3 的评估价值

$$P_3 = 31.65 \times 120.32 \times 0.50 = 1904.06 \text{ (万元)}$$

14.4 采矿权价值计算

根据可比交易案例及相关因素计算, 河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区出让 20 年, 开采地热水总量 5835.40 万立方米的采矿权评估价值为:

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} = \frac{2408.00 + 2071.32 + 1904.06}{3} = 2127.79 \text{ (万元)}$$

14.5 矿业权出让收益计算

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》, 采用交易案例比较调整法时, 评估计算为矿业权出让收益评估值。即河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权出让 20 年, 开采地热水总量 5835.40 万立方米的出让收益评估值为 2127.79 万元。

14.6 采矿权价值分段计算

因采矿权出让管理机关未最终确定该采矿权的拟出让期限, 提出分别按 5 年、10 年、20 年出让计算的采矿权出让收益评估结果参考值。

河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权出让收益按照拟出让年限 20 年, 地热开采量 5835.40 万立方米的采矿权出让收益评估值为 2127.79 万元。



按照 5 年的拟出让期计算，地热开采量为 925.40 万立方米，对应的采矿权出让收益评估值为： $925.40 \times 2127.79 / 5835.40 = 337.43$ (万元)

按照 10 年的拟出让期计算，地热开采量为 2225.40 万立方米，对应的采矿权出让收益评估值为： $2225.40 \times 2127.79 / 5835.40 = 811.46$ (万元)

14.7 基准价计算及结果对比

根据《河北省自然资源厅关于印发河北省采矿权出让收益市场基准价的通知》(冀自然资发[2018]6号)，流体矿产采矿权出让收益计算公式为：

采矿权出让收益 = 批准生产规模 × 出让年限 × 基准价 × 调整系数

调整系数：为热储类型系数。

14.7.1 资源储量

河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区以《河北雄安新区容城县组团控制性详细规划》为蓝图和基础，根据容城县组团近期、中期和远期建设目标和建设规模，合理开发利用地热资源。按照《河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区矿产资源开发利用方案》，在申请 20 年期的生产规模和出让年限内的地热开采量合计为 5835.40 万立方米。若分段申请，按照 5 年的拟出让期计算，地热开采量为 925.40 万立方米；按照 10 年的拟出让期计算，地热开采量为 2225.40 万立方米。

14.7.2 基准价

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井口水温 $42 \sim 62^{\circ}\text{C}$ ，地热井开采水温平均为 54.4°C ，地热开发用途为供暖，地热 $50^{\circ}\text{C} < T < 55^{\circ}\text{C}$ 采矿权出让收益市场基准价为 0.40 元/立方米。

14.7.3 调整系数

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蓟县系雾迷山组热储，属基岩热储，调整系数为 0.8。

14.7.4 基准价计算

根据上述信息，河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区地热开采区采矿权在申请 20 年的生产规模和出让年限内的地热开采量合计为 5835.40 万立方米，基准价 0.40 元/立方米，调整系数为 0.8。则采矿权出让收益基准价计算结果为：

$5835.40 \times 0.4 \times 0.8 = 1867.33$ (万元)

按照 5 年的拟出让期计算，则采矿权出让收益基准价计算结果为：



$$925.40 \times 0.4 \times 0.8 = 296.13 \text{ (万元)}$$

按照 10 年的拟出让期计算，则采矿权出让收益基准价计算结果为：

$$2225.40 \times 0.4 \times 0.8 = 712.13 \text{ (万元)}$$

14.7.5 采矿权出让评估值与基准价结果对比

采用交易案例比较调整法评估的采矿权出让收益评估值计算结果：

出让期 20 年时为 2127.79 万元，出让期 5 年时为 337.43 万元，出让期 10 年时为 811.46 万元。

基准价计算结果：

出让期 20 年时为 1867.33 万元，出让期 5 年时为 296.13 万元，出让期 10 年时为 712.13 万元。

交易案例比较调整法计算结果大于基准价计算结果，按照就高确定的原则建议本次评估的河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权出让收益按照交易案例比较调整法计算结果确定。

15、评估假设

15.1 采矿权评估计算依据的《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》能客观反映评估范围内矿体赋存情况，所评审备案的资源储量是客观可信的；

15.2 采矿权人能够顺利延续采矿许可证，并如期进行生产建设、持续经营；

15.3 产销均衡，全部产品能够在当年实现销售并收回货款；

15.4 矿产品价格及国家有关经济政策在短期内不会发生大的变化；

15.5 矿山的生产规模、产品方案、采选技术以设定的为基准；

15.6 市场供需水平基本保持不变。

16、评估结论

本评估公司在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，得出“河北绿源地热能开发有限公司容城县城区地热开采区采矿权”出让收益评估值为：

拟出让年限 5 年，地热开采量 925.40 万立方米时为 337.43 万元；

拟出让年限 10 年，地热开采量 2225.40 万立方米时为 811.46 万元；

拟出让年限 20 年，地热开采量 5835.40 万立方米时为 2127.79 万元。

根据《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通



知》(财综〔2017〕35号)的规定,矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定,建议:

拟出让年限5年时,按采矿权出让收益评估值337.43万元(大写人民币叁佰叁拾柒万肆仟叁佰元整)征收河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权出让收益。

拟出让年限10年时,按采矿权出让收益评估值811.46万元(大写人民币捌佰壹拾壹万肆仟陆佰元整)征收河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权出让收益。

拟出让年限20年时,按采矿权出让收益评估值2127.79万元(大写人民币贰仟壹佰贰拾柒万柒仟玖佰元整)征收河北绿源地热能开发有限公司容城县城地区热开采区采矿权出让收益。

17、矿业权评估报告使用限制

17.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》,出让收益的评估结论使用有效期:评估结果公开的自公开之日起有效期一年,评估结果不公开的自评估基准日起有效期一年。如果使用本评估结论的时间超过有效期,本评估公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

在本评估报告有效期内,如果采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化,由于矿山扩大生产规模而追加投资随之造成采矿权价值发生明显变化,委托人可委托本公司按原评估方法对评估结果进行相应的调整;如果本项目评估所采用的产品价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化,并对评估结果产生明显影响时,委托人可及时委托本评估机构重新确定采矿权价值。

17.2 评估结论有效的其他条件

本项目评估结论是以特定的评估目的为前提,根据国家的法律、法规和有关技术经济资料,并在特定的假设条件下确定的采矿权价值,评估中没有考虑将采矿权用于其他目的可能对采矿权价值所带来的影响,也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化,本评估结果将随之发生变化而失去效力。

17.3 其他责任划分

我们只对本项目评估结论本身是否合乎执业规范要求负责,而不对矿业权业务定价决策负责,本项目评估结论是根据本次特定的评估目的而得出的,不得用于其



他目的。本次评估工作中评估委托人及采矿权人所提供的有关文件资料，是编制本报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

17.4 评估结论的有效使用范围

本次对采矿权的评估结论仅供河北雄安新区管理委员会综合执法局处置采矿权出让收益这一评估目的和送交评估主管机关审查使用。本项目评估报告需送交河北雄安新区管理委员会综合执法局公示无异议后使用。本评估报告的所有权属于委托人，正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。

除法律、法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

18、评估报告日

本项目评估报告日为二〇二一年十二月十二日。

19、评估责任人员

法定代表人：

矿业权评估师



北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二一年十二月十二日

