
山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地
热采矿权出让收益评估报告

鲁大地评报字（2021）第87号

山东大地矿产资源评估有限公司

2021年10月31日

办公地址：济南市高新区舜海路219号华创观礼中心4号楼B座6楼602

邮编：250000

电话：0531-82506339

传真：0531-82506009

Email:sdddpg@163.com

山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权 出让收益评估报告摘要

鲁大地评报字（2021）第 87 号

评估对象：山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权

评估委托人：泰安市自然资源和规划局

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司

评估目的：泰安市自然资源和规划局拟出让山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权，通过公开方式选择我公司对该采矿权出让收益进行评估。本项目评估即是为实现上述目的为委托人确定该采矿权出让收益底价提供参考意见。

评估基准日：2021年5月31日

评估方法：收入权益法

评估日期：2020年8月4日至2021年10月31日

评估主要参数：

矿区面积：0.196km²；

地热水最大允许开采量 1431.65m³/d；

地热水生产规模：52.26 万 m³/年；

评估计算年限：10.00 年；

评估计算年限内地热水拟采出量：522.60 万 m³；

销售价格：20.00 元/m³；

采矿权权益系数：5.00；

折现率：8%。

地质风险调整系数 k：1.00。

评估结果：评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据《中国矿业权评估准则》规定的评估程序，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，经过认真评定估算，确定山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权评估计算年限 10 年拟采出地热水 522.60 万 m³，在评估基准日 2021 年 5 月 31 日时点的出让收益评估值为 351.41 万元人民币，大写人民币叁佰伍拾壹万肆仟壹佰元整。

本地热井出水温度为 38.6℃，依据山东省自然资源厅 2018 年 10 月发布的《山东省矿业权市场基准价》，出水温度 25℃ ≤ 5 温度场℃的地热水采矿权市场基准价为 0.60 元/m³·原矿，无调整系数。据此计算的本次评估计算年限拟采出的地热水采矿权市场基

准价为 $522.60 \times 0.60 = 313.56$ 万元，本报告评估结果高于山东省矿业权市场基准价。

评估有关事项声明：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。

本评估报告的所有权属于委托方，本评估报告只能由委托方使用，且只能服务于本评估报告中载明的评估目的。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本评估机构及委托方书面同意，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：以上内容均摘自《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权出让收益评估报告》，欲了解详细内容请认真阅读该评估报告全文。

法定代表人：董淑慧（矿业权评估师）

矿业权评估师：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

山东大地矿产资源评估有限公司

2021年10月31日

目 录

一、正文目录

1 评估机构	1
2 评估委托方	1
3 采矿权人	1
4 评估目的	2
5 评估对象和范围	2
5.1 评估对象	2
5.2 评估范围	2
5.3 采矿权设置情况	2
5.4 价款（出让收益）处置情况	3
6 评估基准日	3
7 评估依据	3
7.1 评估原则	3
7.2 法律、法规及规范性文件依据	3
7.3 规范标准依据	4
7.4 经济行为依据、权属依据	5
7.5 引用的专业报告及取值依据	5
8 矿产资源勘查及开发概况	5
8.1 位置和交通	5
8.2 自然地理与经济概况	6
8.3 以往地质工作概况	7
8.4 地质概况	7
8.5 矿产资源概况	8
8.6 矿床开采技术条件	12
8.7 矿山开发利用现状	13
9 评估实施过程	13
10. 评估方法	14
11. 经济、技术参数的选取依据	15
12. 技术参数的选取和计算	16
12.1 允许开采量	16
12.2 生产规模	16
12.3 开采、加工方案	16
12.4 产品方案	17
12.5 服务年限	17
13. 经济参数的选取和计算	17
13.1 产品价格及销售收入	17
13.2 折现率	18
13.3 采矿权权益系数	18
14. 评估假设	18
15. 采矿权出让收益计算	19
16. 评估结论	20
17. 特别事项说明	20
18. 评估报告使用限制	22
19. 评估报告日	22
20. 评估责任人	22

二、附表目录

附表 1.山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热采矿权出让收益估算表

附表 2.山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热采矿权出让收益评估销售收入估算表

三、附件目录

附件 1.采矿权评估报告书附件使用范围声明

附件 2.评估机构营业执照复印件

附件 3.评估机构评估资格证书复印件

附件 4.矿业权评估师执业资格证书复印件

附件 5.矿业权评估机构及矿业权评估师承诺函

附件 6.中标通知书、《泰安市政府采购合同》、“采矿权评估委托书”

附件 7.采矿许可证、营业执照复印件

附件 8.泰安高新技术产业开发区管理委员会“关于高新区徂徕镇地热资源采矿权出让的函”

附件 9.泰安市自然资源和规划局“关于《关于高新区徂徕镇地热资源采矿权出让的函》的意见”（泰自资规字[2019]26号）

附件 10. 泰安市自然资源和规划局“《关于<山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的函》”（泰自资规字[2021]38号）附评审意见书；

附件 11.山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于 2020 年 7 月编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热资源储量核实报告》

附件 12. 山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于 2020 年 7 月编写提交的《山东省泰安高新区桥沟地区（ZK1 井）地热资源开发利用方案》及评审意见

山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热 采矿权出让收益评估报告

鲁大地评报字（2021）第87号

我公司受泰安市自然资源和规划局的委托，对山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权进行出让收益评估。本公司组成项目评估小组，根据《中国矿业权评估准则》及国家相关法律法规的有关规定，本着独立、客观、公正、科学的原则，按照公认的采矿权出让收益评估方法，对山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权出让收益进行了评定估算。本公司评估人员按照必要的评估程序对委估的采矿权实施了调查分析与询证，对委估对象在评估基准日 2021 年 5 月 31 日所表现的出让收益作出了公允反映。现将评估情况及评估基准日时点的评估结果报告如下：

1 评估机构

机构名称：山东大地矿产资源评估有限公司

统一社会信用代码：913701027326073501

注册地址：山东省济南市历下区经十东路南侧、浆水泉路东侧卓越时代广场 3-222

通讯地址：济南市高新区舜海路 219 号华创观礼中心 4 号楼 B 座 6 楼 602

法定代表人：董淑慧

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2002]015 号

2 评估委托方

评估委托方：泰安市自然资源和规划局

通讯地址：泰安市东岳大街建设大厦

3 采矿权人

该采矿权为新拟挂牌出让采矿权，无采矿权人。

4 评估目的

泰安市自然资源和规划局拟出让山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权，通过公开方式选择我公司对该采矿权出让收益进行评估。本项目评估即是为实现上述目的为委托人确定该采矿权出让收益底价提供参考意见。

5 评估对象和范围

5.1 评估对象

根据《采矿权评估委托书》，本项目评估对象为山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权。

5.2 评估范围

依据《采矿权评估委托书》，本次评估范围为拟出让的山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权矿区范围，0.196平方公里，开采标高-323.44m ~ +69.06m，生产规模为52.26万m³/年，拟出让年限为10年，拟出让矿区范围由4个拐点坐标圈定，拐点坐标如下。

拟设采矿权拐点坐标一览表

拐点编号	2000 国家大地坐标系（3°带）	
	X	Y
1	3994868.117	39517338.119
2	3995454.596	39517762.254
3	3995313.627	39517934.866
4	3994578.661	39517469.272
面积：0.196km ² ；允许开采深度标高为-323.44m ~ +69.06m		

根据《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》，拟设矿区地热水最大允许开采量为1431.65m³/d，储量核实范围与本次评估范围一致。

5.3 矿业权设置情况

拟设采矿权范围内现无矿业权设置，以往设置有山东省泰安市岱岳区徂徕镇桥沟村地热资源详查 1 个探矿权，为山东省泰安市岱岳区徂徕镇桥沟村地热资源详查探矿权，位于徂徕镇南店子-郑家庄一带，包含本次评估区，探矿权人为山东省第一地质矿产勘查院，勘探矿种为地热资源。矿区由 8 个拐点圈定，面积 8.5km²，探矿

许可证有效期自 2008 年 1 月 10 日至 2009 年 6 月 30 日，探矿权到期后，因政策性原因未进行延续。

5.4 价款（出让收益）处置情况

本评估对象为新设采矿权，以往未进行有偿处置。

6 评估基准日

根据《确定评估基准日指导意见》（CMVS30200-2008）及本项目委托方要求，考虑评估报告涉及行为目的的实现，本项目评估基准日确定为 2021 年 5 月 31 日。本评估报告中所采用的计量和计价标准均为该基准日时点的客观有效价格标准。

7 评估依据

7.1 评估原则

本项目评估除遵循独立性、客观性、科学性、专业性等一般评估原则之外，根据采矿权的特性，又遵循如下原则：

- 7.1 预期收益原则；
- 7.2 替代原则；
- 7.3 效用原则；
- 7.4 贡献原则；
- 7.5 矿业权与矿产资源相互依存的原则；
- 7.6 尊重地质规律及资源经济规律的原则；
- 7.7 遵守矿产资源勘查开发规范的原则。

7.2 法律、法规及规范性文件依据

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

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

(3) 《中华人民共和国资产评估法》(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过,自2016年12月1日起施行);

(4) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令第241号,根据2014年07月29日国务院令第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正);

(5) 《矿产储量登记统计管理办法》(2004年3月1日国土资源部第23号令);

(6) 《关于全面实施(固体矿产资源/储量分类)国家标准和勘查规范有关事项的通知》(国土资发〔2007〕68号);

(7) 《矿产资源勘查区块登记管理办法》(国务院令第240号,根据2014年07月29日国务院令第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正);

(8) 《探矿权采矿权评估资格管理暂行办法》(国土资发〔2000〕302号);

(9) 《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资发〔2000〕309号);

(10) 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资〔2008〕174号);

(11) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发〔2017〕29号);

(12) 《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);

(13) 《关于进一步加强矿业权出让收益评估管理工作的意见》(鲁国土资规〔2017〕1号);

(14) 《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2017年10月25日发布)。

7.3 规范标准依据

(1) 《中国矿业权评估准则》(2008年9月1日实行);

(2) 《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS3080-2008);

(3) 《地热资源地质勘察规范》(GB11615-2010);

(4) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91);

(5) 《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GBT13727-2016）。

7.4 经济行为依据、权属依据

(1) 《中标通知书》及《泰安市政府采购合同》

(2) 《评估委托书》

7.5 引用的专业报告及取值依据

(1) 泰安市自然资源和规划局 “《关于<山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的函》”（泰自资规字[2021]38号）附评审意见书；

(2) 山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》；

(3) 山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安高新区桥沟地区（ZK1井）地热资源开发利用方案》及评审意见；

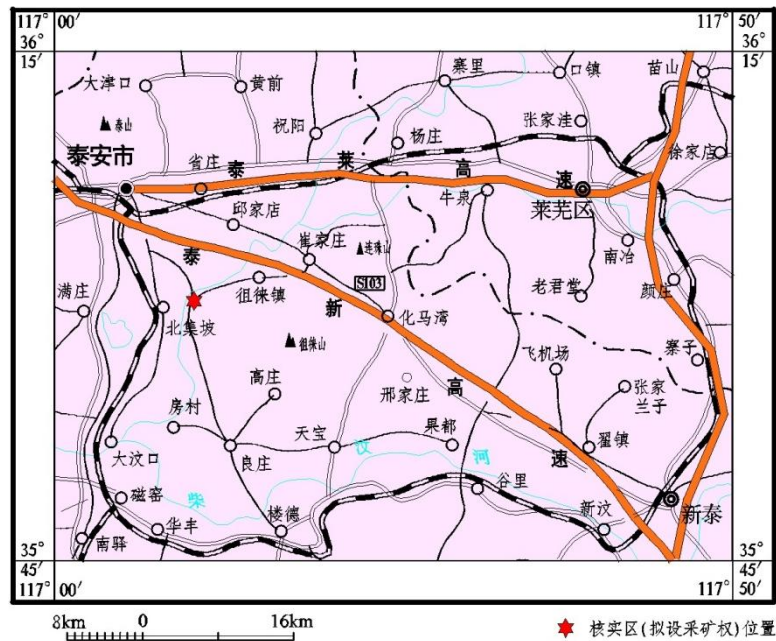
(4) 评估人员收集到的其它有关资料。

8 矿产资源勘查及开发概况

本部分主要依据《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》。

8.1 位置和交通

评估区位于泰安市城区东南约12km，行政区划隶属泰安市徂汶景区徂徕镇管辖（原隶属泰安高新技术产业开发区徂徕镇管辖）。属1/5万地形图南留幅。西北距京沪铁路泰山站约14km，北距泰新高速（S31）博阳路/泰新高速出口约7.1km，西南距京台高速（G3）大汶口/满庄出口约10.7km，西距G104国道约10km，东北距徂徕镇政府驻地约7km。桥沟村有“村村通”水泥路与乡镇驻地及附近公路相连接，交通便利。



矿区交通位置图

8.2 自然地理与经济概况

本区属丘陵区，地形总体特征是西部低、东部高，海拔高度为+115.3m ~ +119.8m，相对高度约 4.5m，区内第四系覆盖，未见基岩出露。

区内水系发育，多为季节性河流，最大河流为牟汶河，源于沂源县沙崖子村一带，向西流至大汶口与柴汶河汇流后称大汶河，平均年径流量 1.9 亿 m³。小型水库星罗棋布，彩山水库为本区规模最大的水库，兴建于 1978 年，设计总库容 0.165 亿 m³，防洪库容 0.086 亿 m³，兴利库容 0.061 亿 m³，汇水面积 32km²，灌溉面积 1.9 万亩。

本区属温带半湿润季风气候区，光照充足，雨量充沛，气候适宜，四季分明。区内多年平均气温 12.8℃，最低为 1 月份，平均气温-2℃，最高为 7 月份，平均气温 26.19℃，历史最低气温为-20.7℃（1981 年 1 月 27 日），最高气温 42.1℃（2002 年 10 月 31 日）。多年平均相对湿度 65.3%，平均蒸发度为 1782.1mm，以 5-6 月份蒸发度最大。相对湿度全年中以 3 月份最小为 57%，8 月份最大为 80%。年均无霜期 202 天，多年平均风速为 2.6m/s，最大风速 24m/s，最大冻土深度 0.46m。多年平均降水量为 759.87mm（1954-2019 年），最大降水量 1475.3mm（1964 年），最小

降水量 354.4mm（2002 年），降水最大年份的降水量比降水最小年份大 3 倍以上。年内降水多集中在 6-9 月，占全年降水总量的 75%左右。

当地经济以农业和矿业开采为主。农作物以小麦、玉米、地瓜为主，经济作物为中药材、花生、樱桃、黄金梨等。

区内建有 110kv 徂徕变电站，电力供应充足；燃料及各类建筑材料齐全，劳动力资源丰富。

8.3 以往地质工作概况

（1）自 1982 年以来山东省第一地质矿产勘查院、山东省第五地质矿产勘查院一直对泰安市进行地下水动态及地质环境监测工作，对区内地下水环境、地质灾害等进行了长期、系统的监测，积累了宝贵的监测数据，先后于 1991 年、1996 年、2001 年、2006 年、2011 年和 2017 年提交了 6 套《泰安市地下水与地质环境监测报告》。

（2）2003 年 6 月山东省第一地质矿产勘查院提交了《山东省泰安市岱岳区徂徕镇地热资源普查报告》，普查区包含本区，通过本次地热普查，初步查明了地热地质条件。

（3）2008 年，山东省第一地质矿产勘查院在桥沟地区开展了地热调查工作，并于 2008 年 9 月编制了《山东省泰安市岱岳区桥沟地热单井地质报告》，该地质报告经过山东省国土资源厅关于对《山东省泰安市岱岳区桥沟地热单井地质报告》矿产资源储量评审备案的函（鲁国土资字[2009]174 号），同意备案。

2020 年 7 月山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热资源储量核实报告》，核实本矿区地热水最大允许开采量为 1431.65m³/d。泰安市自然资源和规划局组织专家对报告进行了评审，并出具了备案函（泰自资规字[2021]38 号）。

8.4 地质概况

本部分主要依据山东省第五地质矿产勘查院 2020 年 7 月编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热资源储量核实报告》。

本区大地构造位置位于华北板块（Ⅰ）、鲁西隆起区Ⅱ（Ⅱ）、鲁中隆起Ⅱ_a（Ⅲ）、新甫山-莱芜断隆Ⅱ_{a6}(Ⅳ)、新甫山凸起Ⅱ_{a6}²（Ⅴ）的西部。

8.4.1 地层

本区在大地构造上属华北地层大区，晋冀鲁地层区，鲁西地层分区。区域发育地层由老至新依次为：太古界前震旦纪泰山岩群变质岩，下古生代寒武纪、奥陶纪碳酸盐岩、页岩，新生代古近纪含盐膏粘土岩、砂岩，新生代第四纪冲洪积及坡积松散岩类。

8.4.2 构造

本区在大地构造上属华北板块（Ⅰ）鲁西隆起区（Ⅱ）鲁中隆起（Ⅱ_a），新甫山-莱芜断隆(Ⅱ_{a6})泰莱凹陷(Ⅱ_{a6}¹)的西南部。

区域上的构造，基底为变质作用伴随构造运动，形成泰山、徂徕山复式背斜。盖层以断裂为主，主要有泰山断裂、徂徕山断裂、洪沟断裂、滂河断裂、岱道庵断裂等。在构造运动作用下，地块整体升降，使下古生代地层呈现单斜构造。燕山期，鲁西台背斜活化，构造运动在本区活动强烈，致使南北两侧(泰山、徂徕山)上升、崛起，内部相对下降，并接受沉积。因而古近系沉积厚度达数百米(范镇以北达千米以上)，形成了断陷盆地的基本构造格架。喜山期，使前期构造断裂复活，断裂不断加深，泰山、徂徕山不等量的间歇性上升，对盆地的陷落和基本形态产生了进一步影响与控制。

8.4.3 岩浆岩

区域岩浆岩分布于西部许家官庄-兴隆庄、东南部郑家庄-西梁家庄一带，主要发育新太古代侵入岩，其展布基本与区域构造线一致。

8.5 区域热储特征

本区地处鲁中南中低山丘陵碳酸盐岩类为主的水文地质区（Ⅱ）内，位于肥城-沂源单斜断陷水文地质亚区（Ⅱ2）的中部，位于泰莱盆地水文地质单元西部的泰安城区-旧县水文地质断块内，为泰莱盆地水文地质单元的天然排泄区。

受地层岩性及其分布、埋藏和地貌、地质构造等差异，地下水的补给条件、储

水性能、渗透性能及地下水动力特征皆有明显的差异。依据地下水的含水介质及含水特征，可将含水岩层划分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩夹碳酸盐岩孔隙裂隙含水岩组、碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组及块状岩类裂隙含水岩组。

（1）区域热储层

本区构造裂隙带状热储层岩性以花岗闪长岩为主，由F5、F6两条断裂控制的构造破碎带北部宽度平均约80m，南部宽度平均约120m。在孔深47.5m左右揭露热储层，在440m左右时穿过热储层，所以该热储顶界埋深为47.5m，底界埋深根据钻孔结果定为440m，根据钻孔资料自47.5m至440m之间含水段累计厚度为326.3m。

（2）热储层水文地质特征

该热储主要沿F5、F6两条NE向断裂及其破碎带分布，破碎带岩性主要为花岗闪长岩、钾长花岗岩和闪长岩。从桥沟地热井（ZK1）统计的裂隙率5.25%可以看出，ZK1孔岩石较破碎，且岩石裂隙面水浸现象严重，说明该裂隙带中富水。

在孔深47.5m左右揭露热储层，在440m左右穿过热储层，所以热储顶界埋深为47.5m，底界埋深根据钻孔资料为440m。根据钻孔资料自47.5m至440m之间含水段累计厚度326.3m。单井出水量为80~120m³/h，矿化度0.786g/l，水化学类型主要为SO₄-Ca·Na型。井口水温为24.5~38.6℃，属温水型低温地热资源。

（3）热储地下热水的形成条件

地下水具有较高的热容量，是良好的载热体，借助于地下水的运动和热对流传导方式，热量便在地下储集层中得以迅速传递。因此，地下水的侧向径流或垂直渗透均可带走或带来热量，使地温场发生明显变化。地热水的形成一般与盖层（保温层）、热储层（空间）、热源和热水补给源等因素有关。

（4）地温场特征

对桥沟村及附近村庄6眼深井的测温资料分析，在埋深25m处，地温比较稳定，多在16℃左右，故将恒温层埋深确定为25m，恒温层温度确定为16℃。地温异常区分布在F5、F6断裂之间，异常区内地下水温度比外围井孔温度高，异常区内井孔孔底温度大于40℃，异常区外井温20℃左右，桥沟地热为花岗岩中构造裂隙型带状热

储，揭露热储层后，温度急剧增加，高出正常地热异常区的地温梯度。

8.5.4 矿区地热资源概况

（1）地热井基本情况

拟设矿区内有地热井1眼，井号为ZK1井，成井时间为2008年7月，平面直角坐标为（2000直角坐标系，3度带）X：3995047.706，Y：39517613.563，地热井孔口标高116.56m，地面标高119.527m，成井深度468m，取水段47.5~468m，利用热储为新太古代泰山岩群，井口水温38.6℃。

根据《山东省泰安市岱岳区桥沟地热单井地质报告》，ZK1井揭露地层情况如下：0~12.5m为第四系，岩性为黄褐色中砂，底部为厚约60cm的粘质砂土，12.5~37.5m为寒武系朱砂洞组，岩性为灰白色白云岩，灰色的白云质灰岩，溶洞溶孔发育；37.5~405m主要为花岗闪长岩及钾长花岗岩组成，其中70~110m、393~404m见红色构造角砾岩，局部蚀变，裂隙不发育；405~434m为蚀变岩，块状构造，石英岩脉发育；434~449m为二长花岗岩，裂隙发育，有水浸现象；449~468m为灰色花岗闪长岩，岩芯较完整，裂面平直。

（2）地热井可采量

根据泰安市自然资源和规划局《关于〈山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的函》（泰自资规字[2021]38号），ZK1地热井的可开采量1431.65m³/d。

8.5.5 地热流体水质评价

根据资源储量核实报告中水质分析测试结果，区内泰山岩群热储地热流体中阳离子以Na⁺和Ca²⁺离子为主，含量分别为129.81mg/l和90.89mg/l，分别占阳离子毫克当量的55.59%和38.92%。阴离子以SO₄²⁻和HCO₃⁻离子为主，含量为250.12mg/l和149.47mg/l，占阴离子毫克当量的49.11%和29.35%，据舒氏地下水命名规则，毫摩尔百分数>25%的阴阳离子参与地下水的命名，拟设矿区地热流体的水化学类型为SO₄•HCO₃-Ca·Na型，总硬度346.98mg/L，按硬度分类为硬水；pH值为7.67，按酸碱度分类为中性水；井口水温为38.6℃，按地热资源温度划分属温水型低温地热

资源。

根据《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》，对ZK1井地热水不同用途的水质及腐蚀性、侵蚀性、结垢趋势等评价结果进行简要介绍。

（1）理疗热矿泉水水质评价

依据《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615-2010）附录E-理疗热矿泉水水质标准；评价结果：地热流体中氟达到命名矿水浓度；偏硅酸达到矿水浓度，温度达到温水级别，地热流体具有一定的医疗保健作用，可作为洗浴和医疗用水。

（2）饮用天然矿泉水水质评价

依据《饮用天然矿泉水标准》（GB8537-2008）进行评价；评价结果：地热流体中锶元素、偏硼酸、偏硅酸达到矿泉水标准，桥沟地热井（ZK1）地热水中氟离子超标，故水质达不到饮用天然矿泉水水质标准。

（3）生活饮用水水质评价

依据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）进行评价，评价结果：地热流体中氟化物（以F计）、总 α 放射性超标，故不适宜作为生活饮用水饮用。

（4）农田灌溉用水水质评价

依据《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）进行评价，评价结果：地热流体水温、氯化物超标，故地热流体不能作为农田灌溉用水。

（5）渔业用水水质评价

依据《渔业水质标准》（GB11607-89）进行评价，评价结果：地热流体中铜及氟化物含量含量超标准，地热流体不能作为渔业用水。若利用地热水放养罗非鱼，可以用含氟低于0.5mg/L的4~5倍的冷水稀释后放养。

（6）地热水的腐蚀性评价

该地热水为半腐蚀性水。

（7）地热流体的结垢评价

评价标准：锅炉总量 H_0 、雷兹诺指数R1；评价结果：锅炉总量 $H_0=492$ ，地热水

为锅垢多的水。雷兹诺指数 $R1=6.05$ ，故该井的水质结垢轻微，但具有腐蚀性。

由以上评价结果可知，本区地热水为半腐蚀性、锅垢多、结垢轻微、有腐蚀性的水。建议地热井在利用过程中应注意管道及其利用设施的防腐问题。

8.6 矿床开采技术条件

8.6.1 工程地质条件

本地热井（ZK1）成井时第四系及寒武系位置采用无缝钢管，用水泥固井止水，该井采用孟式止水器和水泥进行联合止水，在深度41.7m安置一组孟式止水器，目的是防止上部寒武系层中冷水与下部花岗岩热储中热水相贯通。因此，本地热井开采不会引发岩溶塌陷地质灾害。

自从建井以来，该井一直为泰山温泉城文化旅游景区开采利用，未发生过井壁坍塌等工程地质问题。

矿区抗震设防烈度为VI度，地震动峰值加速度为0.1g，属区域地壳基本稳定区。

8.6.2 环境地质条件

矿山地处丘陵地带，大气降水排泄畅通。矿区范围及周边1km内无工业建筑、无污染性企业，地热水遭受工业污水污染的可能性较小；矿区东南部为桥沟村，ZK1井成井时对第四系孔隙水采用无缝钢管和水泥进行了止水，因此桥沟村生活污水对地热井构造裂隙水污染的可能性较小。

该地热井建井以来，为泰山温泉城文化旅游景区开采利用，用于温泉洗浴，地热井目前采用地下开采，水泵提升，水泵出水量约为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，根据《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2016），结合以前与本次水质化验结果，该地热水中有害成分均低于最高允许排放浓度，因此，从钻孔直接抽出的热水冷却后可以达标排放。由于该地热水被用来异地洗浴，水中加入一些洗化物质，因此，最终污水要达标后排放。因此，未来达标排放的废水对地下水污染的可能性小。

矿区内地热水热储层埋深均大于47.5m，且岩石物理力学性质较好，因此，未来

科学合理的开采地下水，造成地面塌陷、地下水降落漏斗等不良地质环境问题的可能性小。

地热井开采采用地下开采，水泵提升，占地面积相对较小，对土地资源量影响小，对地质地貌景观影响小。

8.7 矿山开发利用现状

拟设矿区内拟出让地热井一眼（ZK1），于2008年7月成井，由山东省第一地质矿产勘查院施工，钻机类型为SPJ-300，完钻井深468.0m，洗井后成井井深468.0m，滤水管位置为41.7~164m（340mm滤水管）；164~232m（273mm滤水管），滤水管累计长度190.3m。利用新太古代泰山岩群热储，含水层位47.5~440.0m；根据钻孔资料热储层厚度326.3m。矿区现状见下图。



9 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范(CMVS11000-2008)》，按照评估委托人要求，我公司组织评估人员，对委托评估的采矿权实施了如下评估程序：

9.1 接受委托阶段：2020年8月4日，泰安市自然资源和规划局通过公开选择方式选定我公司承担本项目评估工作，并签订了《泰安市政府采购合同》。2021年6月1日，泰安市自然资源和规划局向我公司出具《采矿权评估委托书》，我公司明确评估业务基本事项，根据项目特点，编制评估计划，组成评估小组，编制评估所需资料清单，并与委托人沟通协商现场勘查时间。

9.2 尽职调查及收集评估资料阶段：

2021年6月1日至6月8日，我公司与委托方及矿权人通过电话、邮件等方式

调查收集部分评估所需资料。

2021年7月8日~9日，我公司评估人员徐明前往拟设采矿权现场，了解了该采矿权设置情况、以往价款处置情况、近几年矿山的生产经营现状和当地矿产品市场交易情况等，调查、收集、整理有关资料、图件。

9.3 评估评定估算阶段：2021年7月10日~10月29日，依据收集的评估资料进行整理分析，按照既定的评估程序和方法，合理选取评估参数，完成评定估算，并对估算结果进行必要的分析，形成评估结论。

9.4 编制和提交评估报告阶段：2021年10月30日~10月31日，对评估报告进行内部三级审核，根据内部审查意见对报告做出必要的修改，并经委托方确认后，出具正式采矿权出让收益评估报告。

10. 评估方法

10.1 评估方法选取

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，对于具备评估资料条件且适合采用不同评估方法进行评估的，应当采用两种以上评估方法进行评估，通过比较分析合理形成评估结论。因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评估的，可以采用一种方法进行评估，并在评估报告中披露只能采用一种方法的理由。

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、折现现金流量法。基准价因素调整法因基准价的调整因素尚未明确，故无法采用；

评估人员无法收集到本地区相似的交易案例，故无法采用交易案例比较调整法进行评估。

鉴于：本矿山储量规模为小型，本评估对象为新设采矿权，无法提供实际生产经营指标，《开发利用方案》设计的经济指标不全，不满足采用折现现金流量法的条件。根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》的

有关规定，本项目可以采用收入权益法。

本项目评估因评估方法的适用性、操作限制等原因无法采用两种以上评估方法进行评估，只能采用一种方法进行评估。

根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》的有

$$P = \sum_{t=1}^n \left[SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

关规定，确定本项目评估方法采用收入权益法。其计算公式为：

式中：P：采矿权出让收益评估值；

SI_t一年销售收入；

K 售采矿权权益系数；

i —折现率；

t 现年序号（t=1,2,3,估值目）；

n；评估计算年限。

11. 经济、技术参数的选取依据

按照《中国矿业权评估准则》的有关规定，本项目评估主要技术指标及有关评估参数选取，主要依据采矿权人所提供的以下资料：

（1）泰安市自然资源和规划局 “《关于<山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的函》”（泰自资规字[2021]38号）附评审意见书；

（2）山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》（以下简称《储量核实报告》）；

（3）山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安高新区桥沟地区（ZK1井）地热资源开发利用方案》（以下简称《开发利

用方案》)及评审意见。

《储量核实报告》为山东省第五地质矿产勘查院于2020年7月编制，报告收集了该地区的地质、水文地质、水质分析等资料，对地热水井进行了抽水试验、样品采集与测试，编制依据比较充分，泰安市自然资源和规划局对报告出具了备案函。

《储量核实报告》可作为本项目评估的依据。

《开发利用方案》以《储量核实报告》为依据设计，矿山资源开发利用部分根据矿体赋存特点及矿床开采技术条件，以当地生产力水平为基本尺度以及当前经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制，报告编制章节齐全、内容基本完整。矿山资源依据、设计利用及开采储量的确定方法、设计生产规模基本合理，开采方案确定等符合设计规范，故评估人员认为该《开发利用方案》设计的采矿生产技术指标科学合理，可以作为此次采矿权评估的依据。

其它主要经济、技术指标的选择根据评估人员现场调查及相关法律法规确定。

12. 技术参数的选取和计算

12.1 允许开采量

根据《储量核实报告》及其评审意见，该矿区地热水井最大允许开采量为1431.65 m³/d。

12.2 生产规模

根据《采矿权评估委托书》。本次评估选取的生产规模为52.26万m³/年。

12.3 开采、加工方案

地热井开采方式为潜水泵抽出式，开采层位为新太古代泰山岩群，现状静水位埋深为8.43m左右，动水位埋深8.43~35.88m。可选用扬程216m，功率55KW深井泵抽取，将深井泵下至地面下100m处，采用变频供水系统，并在井中埋设输水管道，将地下水引至地热处理控制室。潜水泵可选用型号为200QJR50-225，其外径250mm，出水口径219mm。

地热水从深井泵采出经过旋流除砂器除砂净化后，经过电动开关阀，进入锰砂

除铁罐，经过净化器除铁，进入热水蓄水池，经地源热泵加热至 48℃，再由热水输出泵送至洗浴设施处直接用于洗浴和理疗，尾水经地源热泵提取热量后，水温降至约 15℃，经污水处理系统处理达标后排入人工湖内。

12.4 产品方案

根据《开发利用方案》，地热井的产品方案为：用于温泉洗浴、疗养项目的地热水。

12.5 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。根据《评估委托书》，确定本次评估计算年限为 10 年。本评估方法不考虑基建期。

13. 经济参数的选取和计算

13.1 产品价格及销售收入

13.1.1 销售收入计算公式

根据《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》矿业权评估收益途径评估方法和参数中的有关规定，地热水产品销售收入公式为：

年销售收入=年产地热量×单位销售价格

13.1.2 产品产量

根据前文，本矿区地热水井生产规模为 52.26 万 m³/年。

13.1.3 产品价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，选用一定的预测方法，按照矿产品市场价格选取原则，获得充分的历史价格信息，分析价格变动趋势，确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的矿产品市场价格，并依此计算产品销售收入。确定矿产品市场价格有定性分析法和定量分析法，定性分析：是在获取充分市场价格信息的基础上，运用经验对价格总体趋势的运行方向作出基本判断方法；定量分析，是在对获取充分市场价格信息的基础上，运用一定的预测方法，对矿产品市场价格做出的数量判断。

由于地热产品的特殊性，地热水并不单独销售。经谨慎考虑，评估人员参考泰

安及周边地区已公示的地热矿业权出让收益评估报，并结合本矿区地热水矿产资源概况，市场供需关系等，经评估人员综合分析，本项目选取的地热水不含税销售价格为 20.00 元/m³。

13.1.4 销售收入

根据《中国矿业权评估准则》，假设本矿山生产的产品全部销售，则：

正常生产年份销售收入=产品产量×不含税销售价格

$$=52.26 \times 20.00$$

$$=1045.20 \text{ (万元/年)}$$

销售收入估算详见附表 2。

13.2 折现率

据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》相关方式确定；矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

参考国土资源部公告 2006 年第 18 号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权价款评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权价款评估折现率取 9%。

本项目评估取折现率为 8.0%。

13.3 采矿权权益系数

本项目评估产品为非金属矿产，根据《矿业权评估参数确定指导意见》，以非金属的采矿权权益系数在折现率为 8% 时，取值范围为 4.0-5.0%。根据《储量核实报告》，矿山采用钻井抽水，水文地质条件中等，工程地质条件、环境地质条件简单。经评估人员综合考虑，确定本项目评估采用的采矿权权益系数为 5.0%。

14. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的采矿权出让收益参考意见：

14.1 本采矿权能够正常延续，且以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构、开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；

14.2 评估依据的《储量核实报告》等资料能客观反映矿区内资源储量的禀赋条

件，提交的矿产资源储量是客观、可信的；

14.3 以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；

14.4 所遵循的有关法律、法规、政策、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；

14.5 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等仍如现状而无重大变化；

14.6 在未来矿井开发收益期内有关经济参数等因素在预测期内无重大变化；

14.7 不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；

14.8 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

15. 采矿权出让收益计算

15.1 保有资源储量采矿权出让收益

15.1.1 （333）以上类型全部资源储量评估值（P1）

评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据《中国矿业权评估准则》规定的评估程序，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，经过认真评定估算，确定山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权在评估基准日2021年5月31日时点的评估值（P1）为351.41万元人民币。

15.1.2 采矿权出让收益评估值（P）

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采用收入权益法评估时，应按其评估方法和模型估算评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值，并计算其单位资源储量价值，其中推断的内蕴经济资源量（333）不做可信度系数调整。计算单位资源储量价值时，矿山服务年限超过30年的，评估计算的服务年限按30年计算。

根据矿业权范围内全部评估利用资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源储量对应的矿业权出让收益评估值。计算公式如下：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中：P 中：矿业权出让收益评估值；

P_1 ——估算评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值；

Q_1 ——估算评估计算年限内的评估利用资源储量；

Q——拟出让年限内全部评估利用资源储量〔含预测的资源量(334)?〕；

k；3 地质风险调整系数〔当(334)?占全部资源储量的比例为 0 时取 1〕。

根据前述，评估计算年限内（333）以上类型全部资源储量的评估值 $P_1=351.41$ 万元，评估计算年限内不含（334）? 资源量，故 $k=1$ ，评估计算年限内的评估利用资源储量（ $Q_1=10$ 万 m^3 ）与全部评估利用资源储量〔含预测的资源量(334)?〕（Q）相等，故山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热采矿权出让收益评估值为 351.41 万元。

15.2 采矿权出让收益基准价计算

本地热井出水温度为 38.6°C ，依据山东省自然资源厅 2018 年 10 月发布的《山东省矿业权市场基准价》，出水温度 $25^{\circ}\text{C} \leq 5$ 温度场 $^{\circ}\text{C}$ 的地热水采矿权市场基准价为 0.60 元/ $m^3 \cdot$ 原矿，无调整系数。据此计算的本次评估计算年限拟采出的地热水采矿权市场基准价为 $522.60 \times 0.60 = 313.56$ 万元。

本报告评估结果高于山东省矿业权市场基准价。

本次评估计算的山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热采矿权出让收益评估价值高于山东省地热资源矿业权市场基准价。

16. 评估结论

评估人员在调查、了解和分析评估对象实际情况基础上，依据《中国矿业权评估准则》规定的评估程序，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，经过认真评定估算，确定山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1 井）地热采矿权评估计算年限 10 年拟采出地热水 522.60 万 m^3 ，在评估基准日 2021 年 5 月 31 日时点的出让收益评估值为 351.41 万元人民币，大写人民币叁佰伍拾壹万肆仟壹佰元整。

17. 特别事项说明

17.1 在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响评估对

象评估价值的重大事项，包括国家和地方的法规、经济政策、矿产品市场价格的较大波动、矿产资源储量的较大变化等，并对评估价值产生明显影响时，委托方可商请本公司根据原评估方法，对评估价值进行相应的调整。

17.2 本公司只对本项目的评估结论是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责。本项目评估结论是根据本项目特定的评估目的而得出的价值咨询意见，不得用于其它目的，也未考虑国家宏观经济政策发生变化或其他不可抗力可能对其造成的影响。

17.3 采矿权人所提供的有关文件材料，提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

截至本评估报告日之前，共收集到以下主要评估资料：

（1）泰安市自然资源和规划局“《关于〈山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案的函》”（泰自资规字[2021]38号）附评审意见书；

（2）山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热资源储量核实报告》；

（3）山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队于2020年7月编写提交的《山东省泰安高新区桥沟地区（ZK1井）地热资源开发利用方案》及评审意见。

除此之外，委托人及相关当事人未提供其他类型的专业报告，本评估机构和执行本评估项目的评估人员，也未获得，也不知悉存在其他专业报告。

如果存在其他类似专业报告，并依据其得出不同于本评估报告的评估结论，根据《资产评估法》，本机构不承担相应责任。

17.4 本评估报告含有附表、附件，附表及附件构成本评估报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等的法律效力。

17.5 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托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。

18. 评估报告使用限制

18.1 评估结论的有效期：本项目评估确定的评估基准日为 2021 年 5 月 31 日，按《矿业权出让收益评估应用指南》（试行）规定，评估结论使用有效期为评估结果公开的，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本评估结论的有效期，本公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不承担任何责任。

18.2 本评估报告的所有权属于委托方，且只能由委托方使用。

18.3 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

18.4 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本评估机构及委托方同意，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。

18.5 本评估报告的复印件不具有任何法律效力。

19. 评估报告日

本评估报告日为2021年10月31日。

20. 评估责任人

法定代表人：董淑慧（矿业权评估师）

矿业权评估师：

矿业权评估师：

矿业权评估师：

山东大地矿产资源评估有限公司

2021 年 10 月 31 日

附表1

山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权出让收益估算表

评估委托人：泰安市自然资源和规划局

评估基准日：2021年5月31日

单位：万元

序号	项目名称	合计	2021年6-12月	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年1-5月
1	销售收入	10452.00	609.70	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	435.50
2	折现系数 ($i=8\%$)		0.9561	0.8853	0.8197	0.7590	0.7028	0.6507	0.6025	0.5579	0.5166	0.4783	0.4632
3	销售收入现值	7027.43	582.93	925.32	856.75	793.31	734.57	680.11	629.73	583.12	539.95	499.92	201.72
4	采矿权权益系数 (%)		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5	采矿权评估值 (P_1)	351.41	29.15	46.27	42.84	39.67	36.73	34.01	31.49	29.16	27.00	25.00	10.09
6	地质风险调整系数 (k)	根据k值取值参考表，且 $Q_1=Q$ ，取值为1.00。											
7	采矿权出让收益 评估值	351.41											

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司

审核人：徐明

制表人：张程杨

附表2

山东省泰安市徂汶景区桥沟地区（ZK1井）地热采矿权出让收益评估销售收入估算表

评估委托人：泰安市自然资源和规划局

评估基准日：2021年5月31日

单位：人民币万元

序号	项目名称	单位	合计	2021年6-12月	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年1-5月
1	年抽水量		522.60	30.49	52.26	52.26	52.26	52.26	52.26	52.26	52.26	52.26	52.26	21.78
4	不含税销售价格	元/m ³		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
5	销售收入	万元	10452.00	609.70	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	1045.20	435.50

评估机构：山东大地矿产资源评估有限公司

审核人：徐明

制表人：张程杨