

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采 采矿权出让收益评估报告

汇贤达矿评报字[2019]第 003 号

北京汇贤达评估咨询有限公司

二〇一九年三月十二日



通讯地址：北京市朝阳区辛店路酒厂艺术园区西院
电话：(010) 68337879

邮政编码：100012
传真：(010) 68337879

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热 开采采矿权出让收益评估报告

摘 要

汇贤达矿评报字[2019]第 003 号

评估对象：北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权。

采矿权申请人：北京世界园艺博览会事务协调局

评估委托人：北京市规划和自然资源委员会。

评估机构：北京汇贤达评估咨询有限公司。

评估目的：出让。

评估基准日：2018 年 12 月 31 日。

矿区面积：2.47 平方公里。

地热井状态：终孔完钻，终孔验收。

井位坐标：

世园 1 地热井(京延 15(灌))：N:40° 25' 59.83" ,E:115° 56' 03.83"
(西安 80)；

世园 2 地热井(京延 14)：N: 40° 26' 19.73" , E: 115° 56' 18.90"
(西安 80)。

实际井深：

世园 1 地热井：2466.66 米；

世园 2 地热井：2801.88 米。

出水温度：

世园 1 地热井：58℃；

世园 2 地热井：60℃。

成井时间：

世园 1 地热井：2017 年 12 月 8 日；

世园 2 地热井：2018 年 1 月 17 日。

评估方法：收入权益法。

评估计算年限：5 年。

评估年收益开采量：21.6 万立方米。

评估结论：根据国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的采矿权进行必要的尽职调查以及了解和核实、分析评估对象实际情况的基础上，履行必要的评估程序，选用收入权益法，经过计算和验证，确定北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权出让收益评估值为人民币 113.12 万元，大写人民币壹佰壹拾叁万壹仟贰佰元整，折合单位出让收益评估值 1.05 元/立方米。

评估有关事项声明：

根据《国土资源部关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》（国土资规〔2017〕5 号），评估结果自公开之日起生效，有效期一年。

本评估报告包括若干评估假设、特别事项说明及评估报告使用限制说明，谨请报告使用者认真阅读报告全文。

重要提示：

以上内容摘自《北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权出让收益评估报告》，欲了解本评估项目的全部情况，请认真阅读该采矿权评估报告全文。

法定代表人：

李峰

项目负责人：

赵晓杰

执业矿业权评估师：

赵晓杰
1102201601003

刘育民
150120300631

北京汇贤达评估咨询有限公司
二〇一九年三月十七日



北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采

采矿权出让收益评估报告

目 录

报告正文

一、评估机构.....	1
二、评估委托人.....	1
三、采矿权申请人.....	1
四、评估目的.....	1
五、评估对象和范围.....	1
六、评估基准日.....	2
七、评估依据.....	2
八、采矿权概况.....	3
九、评估实施过程.....	11
十、评估方法.....	12
十一、评估参数的确定.....	13
十二、评估假设.....	18
十三、评估结论.....	18
十四、评估有关问题说明.....	18
十五、评估报告的使用限制.....	19
十六、评估报告日.....	19
十七、评估责任人员.....	20

附表目录

附表一 北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权评估价值估算表 21

附件目录（见附表后）

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采 采矿权出让收益评估报告

汇贤达矿评报字[2019]第 003 号

北京汇贤达评估咨询有限公司受北京市规划和自然资源管理委员会委托,根据国家有关采矿权评估的规定,本着独立、客观、公正的原则,按照公认的采矿权出让收益评估方法,对北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权进行出让收益评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了收集资料、现场踏看和市场调查与询证,对该采矿权在 2018 年 12 月 31 日所表现的出让收益进行了估算。现将评估情况及评估结论报告如下:

一、评估机构

机构名称:北京汇贤达评估咨询有限公司;

注册地址:北京市朝阳区北湖渠(朝阳区酿酒厂)23 幢平方-2;;

法定代表人:幸 婷;

统一社会信用代码:911101087596225935;

探矿权采矿权评估资格证书编号:矿权评资[2008]017 号。

二、评估委托人

评估委托人:北京市规划和自然资源管理委员会。

办公地址:北京市通州区承安路 1 号院。

三、采矿权申请人

采矿权申请人:北京世界园艺博览会事务协调局。

地址:北京市海淀区北四环中路 267 号北京奥运大厦。

四、评估目的

北京世界园艺博览会事务协调局拟申请北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权新立,按照国家现行相关法律法规规定,需对其进行出让收益评估。本次评估即是为了实现上述目的,而为评估委托人提供该采矿权在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的出让收益参考意见。

五、评估对象和范围

(一) 评估对象和范围

本次评估对象为北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权。

根据《委托书》，北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权矿区范围拐点坐标（西安80坐标系）：

点号	X	Y
1	4479583.650	39409158.120
2	4479583.650	39410730.520
3	4478011.250	39409158.120
4	4478011.250	39410730.520

（二）采矿权沿革及价款处置情况

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权为新立采矿权。

六、评估基准日

根据《确定评估基准日指导意见》对确定评估基准日的规定，本项目确定评估基准日为2018年12月31日。

七、评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等，具体如下：

（一）法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号）；
- （2）《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 第152号）；
- （3）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 第241号）；
- （4）《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发[2000]309号）；
- （5）《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发[2008]174号）；
- （6）《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）；
- （7）《国土资源部关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》（国土资规〔2017〕5号）；
- （8）《北京市财政局 北京市地方税务局关于调整我市资源税税率的通知》（京财税[2016]1130号）；
- （9）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766-1999）；
- （10）《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）；
- （11）《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615-2010）；

- (12)《矿业权评估技术基本准则》(CMVS 00001-2008);
- (13)《矿业权评估程序规范》(CMVS 11000-2008);
- (14)《矿业权评估报告编制规范》(CMVS 11400-2008);
- (15)《收益途径评估方法规范》(CMVS 12100-2008);
- (16)《确定评估基准日指导意见》(CMVS 30200-2008);
- (17)《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS 30800-2008);
- (18)《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第3号)。

(二) 行为、产权和取价依据等

- (1) 委托书;
- (2)《地热及矿泉水矿产资源储量登记书》(登记号: 1110229182001);
- (3)《北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告(世园1、世园2)》(北京市华清地热开发有限责任公司, 2018年8月);
- (4)《〈北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告(世园1、世园2)〉评审意见书》(京矿评储字(2018)10号);
- (5)《关于〈北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告(世园1、世园2)〉矿产资源储量评审备案证明》(京规自备储字(2018)011号);
- (6)《检测报告(No: 2017R176)、检测报告(No: 2018R05)》(北京市水文地质工程大队, 2018年1月9日和2018年2月22日);
- (7)《北京市延庆区世界园艺博览会园区京延14、京延15(灌)地热资源开发利用方案》(北京市华清地热开发有限责任公司, 2018年12月);
- (8)《〈北京市延庆区世界园艺博览会园区京延14、京延15(灌)地热资源开发利用方案〉审查意见》(2018年12月12日);
- (9) 评估委托单位提供的其它有关资料。

八、采矿权概况

(一) 矿区位置和交通

矿区位于延庆城区西南, 西距康张路约1km, 北至妫河森林公园北边界延农路, 东至延庆新城规划集中建设用地边界, 南至百康路。地理位置优越, 交通较为便利(图8-1)。

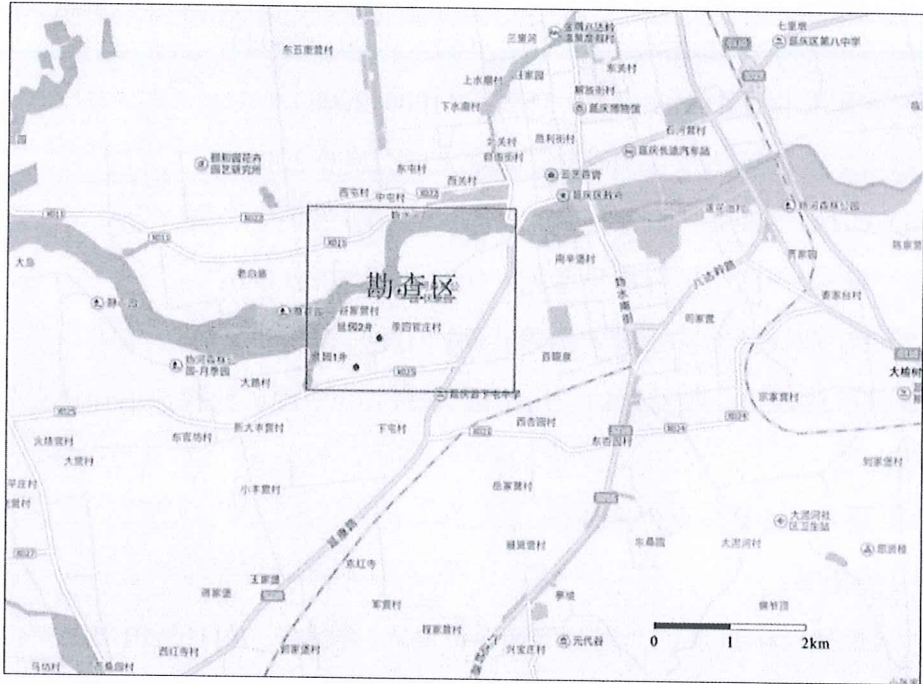


图 8-1 延庆区世园会地区交通位置示意图

(二) 矿区地热地质条件

1. 区域地质条件

勘查区大地构造单元处于中朝准地台（Ⅰ级）燕山台褶带（Ⅱ1）密云怀来中隆断（Ⅲ2）内延庆新断陷（Ⅳ7）构造单元。

延庆新断陷盆地地貌上为平原区，四周为山区。新生界第四系岩性为松散的冲积、洪积和风积物，为粘土层夹砂、砾石层，第四系厚度变化较大，在东卓家营和官厅水库一带形成第四系的沉积中心区，最大沉积厚度可达 1000m 以上。在两个沉积中心的中部延庆县城一带形成了较小的沉积区，基岩埋深相对较浅，最浅处在延庆城区的西北五里营一带，第四系厚度小于 400m。

延庆新断陷第四系下伏基岩地层主要以白垩系和侏罗系为主，其中延庆盆地中心以白垩系为主，侏罗系主要分布于盆地的边缘地带，并在盆地的四周山区有大面积出露。岩浆岩体主要分布于延庆新断陷盆地的西北部 and 东南部山区，出露的面积较大，西北部称之为大海坨岩体，东南部称之为八达岭杂岩体，以燕山期中酸性花岗岩为主，并以隐伏岩体形式侵入到盆地边缘，下伏于蓟县系之下。

(1) 地层

根据区域地质资料和钻孔资料显示，延庆地区地层由老到新发育有太古界密云群、长城系、蓟县系、侏罗系、白垩系和第四系。

①太古界密云群 (Ar)

太古界密云群主要分布于西北部山区。主要岩性为角闪岩、黑云母斜长片麻岩及辉石角闪岩,有时夹石榴子石片麻岩。

②中上元古界

长城系 (Ch): 常州沟组 (Chc) 与下伏太古界变质岩呈不整合接触,总厚度为 216m,自下而上分为三段:一段为灰白色厚层状石英砂岩,二段为灰黑色中薄层含黄铁矿泥质粉砂岩,三段为灰白色厚层状石英砂岩;串岭沟组 (Chc1) 厚 85m,以黑色、灰黑色含铁质粉砂岩、含黄铁矿泥质粉砂岩为主;团山子组 (Cht) 岩性主要为泥质白云岩,厚 140m;大红峪组 (Chd) 岩性为白色石英砂岩及白色含燧石条带白云质砂岩,厚约 246m;高于庄组 (Chg) 总厚度为 924m,一段为灰色燧石条带白云岩,二段为灰黑色叶片状含锰灰岩,三段为灰黑色灰岩及泥质白云岩,四段为灰色燧石条带白云质灰岩。

蓟县系 (Jx): 该系包括杨庄组 (Jxy)、雾迷山组 (Jxw)、洪水庄组 (Jxh) 和铁岭组 (Jxt)。杨庄组 (Jxy) 与下伏高于庄组整合接触,以白色含砂泥质白云岩、燧石条带白云岩为主,厚度约 90m;雾迷山组 (Jxw) 总厚度约 1491m,以碳酸盐相沉积。岩性一段以砂、泥质白云岩、燧石条带白云岩为主。二段以燧石条带白云岩、泥质白云岩为主。三段以燧石条带白云岩为主。四段以燧石条带白云岩、泥质白云岩为主,该组岩溶裂隙较发育,是本区主要的热储层。据钻孔揭露该系地层在该区发育不全,缺失洪水庄组 (Jxh) 和铁岭组 (Jxt),上覆地层为侏罗系。

③中生界

侏罗系 (J): 盆地内平原区侏罗系以髫髻山组 (Jt) 和土城子组 (Jtc) 为主。髫髻山组 (Jt) 可划分四个岩性段,一段以黄绿色细砂岩、砾岩为主,其间夹有紫色凝灰岩。二段为绿灰色、浅肉红色砾岩,火山相很少发育。三段以火山相大量发育为特征,火山岩以角闪粗安岩、绿灰色安山角砾熔岩为主。四段无火山岩相,均为沉积地层,岩性以绿灰色、灰紫色、紫灰色砂砾岩、猪肝色砂岩为主。土城子组 (Jtc) 根据岩性组合可划分四个岩性段,总厚度约 1480m,一段为一套紫红色粉砂岩夹数层粉色、浅肉色粗面质熔结角砾凝灰岩。二段为紫红色粉砂岩夹砾岩。三段以紫红色粉砂岩、紫灰色砂砾岩为主夹有多层石英粗面质玻屑熔结角砾凝灰岩。四段以紫色、紫红色、灰紫色砾岩为主,无火山相夹层。

该系地层在本区分布较广，几乎遍布全区，并在盆地四周山区见有大面积的出露，厚度可达 2181m。延热-1、延热-2、延热-3、小鲁庄地、延热-8 及延热灌-5 热井均对该系地层有揭露，厚度分别为：817m、665m、672m、378m、190m 和 280m，揭示该区侏罗系厚度有一定变化，该系地层与下伏蓟县系呈不整合接触。

白垩系 (K)：该系地层在本区发育不全，主要以白垩系下统东岭台组 (K1d) 为主，可分为三段，一段以紫灰色、浅肉红色、灰绿色流纹质、粗面质熔结角砾凝灰岩为主夹少量的紫灰色、绿灰色砾岩薄层。二段为绿灰色、紫灰色砂岩、砂砾岩、砾岩，局部夹少量火山岩。三段底部为紫色流纹岩、上部为紫灰色流纹质熔结角砾凝灰岩。

该系地层主要出露于北部和盆地南部边缘的山区，最大厚度可达 1606m；在平原区主要分布于盆地中心部位，并直接构成了新生界的基底，延热-2、延热-2 灌、延热-3、延热-3 灌、延热-8 及延热灌-5 井均有揭露，揭露厚度分别为 370m、375m、320m、457m、465m 及 330m，地层厚度总体变化不大。该系地层与下伏的侏罗系呈不整合接触。

④新生界第四系 (Q)

岩性为松散的冲积、洪积物，与老地层呈不整合接触，主要分布在延庆盆地及河谷两岸。盆地里第四纪沉积物最大厚度为 800—1000m，其沉积中心在太平庄、官厅水库和卓家营一带，盆地北部沉积较南部发育。岩性主要为粘性土、砾石层与粗、中砂层，呈互层产出，水平层理发育。冲积物主要发育于山前地带，岩性由砾石、粗砂砾石、粘砂、砂粘及砂组成，并形成下粗上细的沉积韵律层。洪积物发育于山地河流出口处，形成了黄色粘质砂土丘。岩性为黄-黄白色粘质砂土、砂质粘土夹砂砾石。

⑤火山岩

本区火山岩属中生代燕山岩浆旋回，分属三个活动期即髫髻山期、后城期、东岭台期。三期火山岩属于同一构造岩浆旋回，在不同活动阶段的产物。岩石化学成分髫髻山期 SiO₂ 含量 51.63%~76.84%，基性-酸性，以中酸性为主。土城子期 SiO₂ 含量 51.08%~80.18%，属中酸性岩。东岭台期火山岩 SiO₂ 含量 56.26%~76.30%，也属于中酸性岩。

⑥侵入岩

在山区侵入岩比较发育，出露面积比较大，主要为早白垩世燕山构造-岩浆旋

回晚期岩浆侵入活动的产物，呈较大的岩基、岩株、岩枝和岩脉产出，以中酸性为主，仅见少量的基性岩脉。岩浆活动具有多期、多阶段及多次性特点。主要分布在大庄科、佛峪口、大海坨和八达岭等地，在盆地内部的小鲁庄地热井中见到。岩性主要为黑云母花岗岩、角闪花岗岩、二长花岗岩、石英二长岩、角闪石英二长岩、斑岩等，矿物成分以钾长石、斜长石、石英、角闪石、黑云母为主。

（2）构造

据前人的地质和物探资料显示，延庆新断陷内构造较为复杂，其中以北东向及近南北向的断裂为主（图 2-2），北东向的断裂规模均较大，且均为正断层，它们形成于燕山期，至喜山期异常活跃，控制了延庆盆地总体形态；近南北向断裂最早也是燕山末期构造运动的产物，在喜山期对盆地内的第四系沉积厚度有一定控制作用，断裂性质均表现出先逆后张的地质特征，并对北东向的断裂形成了明显的错动。主要断裂论述如下：

北东向断裂：

F1：佛峪口—黄柏寺隐伏断裂

该断裂构成延庆盆地的北部边界，走向由 NE45° 转至 NNE 到 NEE，倾向南东，倾角大约为 70°，为正断层。在张山营—黄柏寺一带有数条南北向断裂与之相交。这是一条燕山期形成的规模较大，走向多变的大断裂，第三纪以来强烈运动，北盘山地强烈上升，南盘（即延庆盆地）强烈下沉。第三纪末到第四纪初具有相对的稳定性或缓慢上升，第四纪初期的沉积不发育，但在第四纪中期至晚期，断裂的不同区段有显著的活动性。在张山营—黄柏寺之间，盆地与山边的缝合线则为直线形，断层崖高达 50-100m，山前洪积台地被深切达 10-20m。

F2：五里营—古城断裂

该断裂位于延庆盆地北部，是一条隐伏断裂，走向北东，从官厅水库延伸至古城村一带。据物探推断该断裂断层面倾向南东，南东盘下降，北西盘上升，为正断层。此断裂延伸较远，与佛峪口—黄柏寺断裂共同控制了盆地北部的地层沉积。

F4：西桑园—谷家营隐伏断裂

展布于小王庄西桑园、小丰营至谷家营，主要隐伏于第四系之下，断裂总体走向北东 30-40°，倾向北西，北西盘下降，南东盘上升，为正断层。

F5：康庄—沈家营隐伏断裂

该断裂为区域隐伏的断裂，走向北东，倾向北西，性质为正断层。该断裂控制着延庆盆地南部边缘，断裂西北侧是延庆盆地，新生代曾有过强烈的沉陷，尤以第四纪明显。但是在盆地南缘地带，新生代以来为一长期隆起遭受侵蚀的斜坡带，只有 100-200m 的第四纪山麓相，沿此带向北逐渐过渡为河湖相堆积，厚度愈往北愈大，地貌上是一个徐缓起伏向北倾没的斜坡。从沉积相和地貌形态自南向北的过渡关系来看，可能存在隐伏的基底断裂，但在第四纪没有表现出活动的形迹。缓慢隆起主要八达岭杂岩体侵入而形成。

近南北向断裂：

F6：张山营断裂

在山区断裂出露长约 12km，往南延伸没入第四系。断裂总体走向北东 15° ，断裂破碎带较宽，20-30m 不等，影响带有的宽达 100m 以上，断层面倾向 W 或 NWW，倾角 50° - 75° 。该断裂是一条逆断层、且为活动断裂，上盘为太古界密云群和中上元古界从常州沟组-雾迷山组的地层，下盘为雾迷山组、髫髻山组、土城子组、张家口组地层，西侧上升盘逆冲于东侧地层之上。主断裂破碎带中构造岩为糜棱岩、角砾岩、压碎岩等。

F7：路家河断裂

该断裂出露规模较小，从路家河至玉皇庙出露延伸 4km 多，断裂的总体走向 NW 35° ，断层面倾向东，倾角 45° - 70° ，为逆断层，两盘岩性为蓟县系雾迷山组白云岩和中侏罗统髫髻山组安山岩、凝灰岩等。构造岩主要为糜棱岩、糜棱岩化角砾岩、压碎岩等。该断裂南端出山口处形成的冲沟明显和三角面，是断层在地貌上的标志，向盆地继续延伸被第四系覆盖。

F8：靳家堡断裂

在山区的小鲁庄至苏家河东侧区域出露，是一条规模较大的断裂，向南没入第四系覆盖层之下。总体走向近南北，断裂破碎带宽 8-10m，断层倾向东，倾角 45° - 70° ，为逆断层上盘为髫髻山组地层，下盘主要为蓟县系雾迷山组，部分为土城子组。破碎带内构造岩主要有断层泥、糜棱岩、角砾岩和透镜状的岩块。盆地内断裂东侧表现为第四系变厚。该断裂规模较大，具有多期活动特征，前期逆冲兼具平移，后期发展为正断层。

F9：古城—苏庄断裂

在古城北侧山区有出露，是一规模较大的断裂，向南没入第四系之下。总体走

向近南北，断裂破碎带宽 20m 左右，断层倾向西，倾角较陡，西侧为蓟县系雾迷山组，东侧为中侏罗统髫髻山组地层，为高角度逆断层。

综上所述，延庆盆地地区断裂构造较为发育，以北东向为主，且均为正断层；南北向构造规模相对较小，表现为先逆后张的地质构造特征，它们共同构建了区域的地质构造与基岩起伏的背景。

（3）区域地热地质条件

北京地区地热资源属于中低温沉积盆地类型，共划分为 10 个地热田，本次勘查区处于延庆地热田内（图 2-3），具有较好的地热地质条件，是当前地热开发规划的允许开采区。

①导热通道

在大多数情况下，地热系统中的导热通道一般为断裂构造，断裂切割多组地层，导通热源，为热对流提供了通道，这种构造一般称为“导热构造”。断裂导热主要有两种类型：一类是单一断裂带；另一类是两条或者多条断裂的交汇部位。构造的发育也可以使地层破碎更有利于地热资源的储存和运移。

如上所述，在延庆新断陷盆地主要分布的 9 条主要断裂，其中北东向的断裂规模均较大，且均为正断层，其中康庄—沈家营断裂、西桑园—谷家营断裂和佛峪口—黄柏寺断裂规模相对较大，导热、导水作用比较明显。北东向和近南北向的断裂在盆地中形成了网格状的连通。盆地基底形成规模更小的起伏达数百至上千平方米的小凸起和小凹陷，产生菱形四边形构造断块，有利于深部热储的地热水沿这些通道上涌补给凸起的破碎带，并使深部热流在整个延庆盆地内传导、扩散，形成了较好的导热导水通道。勘查区附近发育有西桑园—谷家营断裂和靳家堡断裂，导热、导水通道条件较好，地热资源开发较为有利。

②热储盖层

形成地下热水的另一个重要条件是具有良好的热储盖层，盖层的岩性一般应较为致密，具有阻隔与浅部冷水的联系，保持地下深部热水温度的作用。

第四系在勘查区附近广泛分布，且厚度较大，第四系的底部富含粘土及细砂成份，在漫长的地质演化过程中，岩性变得相对较为致密，形成了该区较为重要的热储盖层，周边实钻资料显示该区第四系地热增温率可达 $3.33^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。

白垩系和侏罗系构成了第四系的基底地层，侏罗系下伏于白垩系，白垩系和侏

罗系岩性以中酸性火山岩为主，非常致密，隔水、保温作用较好，实钻显示该组地层的地热增温率可达 $2.20^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。

③热储层

已有地热井资料显示勘查区热储层为蓟县系雾迷山组，该套岩性以白云岩为主，厚度大，加之盆地内构造发育，岩溶裂隙发育，是较为理想的热储层位。周边地热井出水量一般大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，上覆发育有较厚的热储盖层（第四系、白垩系和侏罗系），使得该区地热井出水温度也相对较高出水温度 $56\sim 68^{\circ}\text{C}$ ，该地层地热井平均地热增温率 $1.32^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。

2. 地热井成井地质条件

①地热井施工简介

世园 1 与世园 2 井分别使用 RPS3000、JC30 型钻机进行勘探，钻进方式采用牙轮钻头和水基钻井液正循环钻进，“四开”井身结构成井（附图 1、2）。

世园 1 地热井于 2017 年 7 月 4 日正式开钻，2017 年 12 月 8 日终孔，终孔井深 2466.66m。“一开”采用 $\Phi 444.5\text{mm}$ 牙轮钻头钻进，钻至 511.18m；“二开”采用 $\Phi 311\text{mm}$ 牙轮钻头钻进，钻至 1158.00m；“三开”采用 $\Phi 216\text{mm}$ 钻头钻进，钻至 1820.66m；“四开”于采用 $\Phi 152\text{mm}$ 钻头钻进，钻至 2466.66m 终孔试水。世园 2 地热井于 2017 年 8 月 3 日正式开钻，2018 年 1 月 17 日终孔，终孔井深 2801.88m。

“一开”采用 $\Phi 444.5\text{mm}$ 牙轮钻头钻进，钻至 515.78m；“二开”采用 $\Phi 311\text{mm}$ 牙轮钻头钻进，钻至 1179.75m；“三开”采用 $\Phi 216\text{mm}$ 钻头钻进，钻至 1946.00m；“四开”于采用 $\Phi 152\text{mm}$ 钻头钻进，钻至 2801.88m 终孔试水。

②钻井地质

根据《北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告（世园 1、世园 2）》，实钻过程中钻遇地层为第四系、白垩—侏罗系、蓟县系雾迷山组。

第四系（Q）：底界埋深为 566—573m，视厚度为 566—573m。地层较为松散，岩性为粘性土、中细砂及杂色砾石，与下伏东岭台组地层不整合接触。

白垩系和侏罗系（K-J）：底界深度 1270—1460m，视厚度分别为 704—887m；岩性为杂色火山质砂岩、砂砾岩和复成分砾岩，与下伏蓟县系雾迷山组地层不整合接触。。

蓟县系雾迷山组（Jxw）：底界埋深 2466.66—2801.88m（未揭穿），视厚度为 1196.66—1341.88m。地层岩性主要为灰色、灰白色白云岩、硅质白云岩。

③地热井地热地质条件

热储盖层:

勘查区热储盖层主要为第四系、白垩系—侏罗系地层，盖层层底埋深1270—1460m，温度49.6~50.3℃。按常温带30m埋深的平均温度为13.5℃计算，盖层平均地热增温率2.75℃/100m。其中第四系平均地热增温率3.85℃/100m；白垩系—侏罗系平均地热增温率为1.99℃/100m（表2-1）。可见，本区第四系和白垩系—侏罗系地热增温率较高，厚度较大，属于较好的保温盖层，起到了一定的保温作用。

热储层:

世园1、世园2地热井热储层为蓟县系雾迷山组地层。世园1、世园2地热井蓟县系雾迷山组地取水段深度分别为1820.99—2466.66m、1946.00—2801.88m。热储层岩性以白云岩为主，厚度大，岩溶裂隙较为发育。根据岩屑录井、泥浆漏失记录、综合物探测井资料分析，两眼地热井取水层主要富水段见表2-2，井底温度分别为58.20℃和67.20℃。蓟县系雾迷山组地层平均地热增温率0.99℃/100m。世园1、世园2井涌水量较大，出水温度58-60℃左右，属低温地热资源。

导热导水通道:

本区断裂构造发育，地热井北侧有西桑园—谷家营断裂，东侧有靳家堡断裂断裂。世园1和世园2地热井靠近西桑园—谷家营断裂，位置处于其断裂影响带内，为深部地热能向上传导提供了良好通道。而东侧靳家堡断裂与西桑园—谷家营断裂相互连通，且周边地热井都有较好的水量和温度，因此西桑园—谷家营断裂和靳家堡断裂共同构成了本区的导热、导水通道。

（三）矿区现状

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权已完成储量登记，开发利用方案编制等工作，正在申请新立采矿权。

九、评估实施过程

根据国家现行有关矿业权评估的政策和法规规定，按照评估委托人的要求，北京汇贤达评估咨询有限公司组织评估人员，在评估委托人的配合下，对北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权实施了如下评估程序：

（1）接受委托阶段：2018年12月27日，评估委托方委托本公司对北京

市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权进行出让收益评估，并出具委托书。根据本次评估采矿权的特点，我公司向评估委托方提交了评估所需的资料清单，组建了本项目的评估项目组，并拟定了相应的评估计划。

(2) 尽职调查阶段：2018年12月29日，评估人员赵晓杰到北京市延庆区世界园艺博览会园区，了解并察看地热井完井情况、用水项目的现状等情况，收集了评估所需的有关资料，同时对资料存在的问题交换了意见。

(3) 评定估算阶段：2018年12月30日至2019年3月7日，对收集的资料进行整理、分析，确定评估方案，选取评估参数，补充相关资料，对北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权价值进行评定估算，并完成评估报告初稿。

(4) 提交报告阶段：2019年3月8日至2019年3月11日对评估报告初稿进行公司内部审核，对审核意见提出的问题进行修改。将评估报告相关情况与评估委托人交换意见，并根据评估委托人意见，经分析判断后作出必要的修改，形成正式的评估报告。3月12日将正式的采矿权评估报告提交给评估委托人。

十、评估方法

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权为新立采矿权，矿产资源储量报告已评审备案，经济技术指标可依据开发利用方案获取，委托评估的采矿权具有一定规模、具有独立获利能力并能被测算，其未来的收益及承担的风险能用货币计量。同时到矿山储量规模为小型，且出让的服务年限较短。根据《矿业权评估技术基本准则 (CMVS00001-2008)》、《收益途径评估方法规范 (CMVS12100-2008)》，确定本次评估采用收入权益法。其计算公式为：

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

式中：P— 采矿权评估价值；

SI_t — 一年销售收入；

k— 采矿权权益系数；

i — 折现率；

t — 年序号 (t=1, 2, 3, …, n)；

n — 评估计算年限。

十一、评估参数的确定

本次评估的矿产资源储量参数由《地热及矿泉水矿产资源储量登记书》（以下简称《储量登记书》）、《北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告（世园 1、世园 2）》（以下简称《勘查报告》）、《关于〈北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告（世园 1、世园 2）〉矿产资源储量评审备案证明》（以下简称《备案证明》）、《〈北京市延庆区世界园艺博览会园区地热资源勘查报告（世园 1、世园 2）〉评审意见书》（以下简称《勘查报告评审意见》）确定。

本次评估的矿产资源经济技术参数由《北京市延庆区世界园艺博览会园区京延 14、京延 15（灌）地热资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）和《〈北京市延庆区世界园艺博览会园区京延 14、京延 15（灌）地热资源开发利用方案〉审查意见》（以下简称《开发利用方案审查意见》）确定。

本次评估的矿产资源其他参数根据《矿业权评估参数确定指导意见》及评估委托单位提供的其它有关资料确定。

（一）评估利用资源储量

根据《储量登记书》、《勘查报告评审意见》和《备案证明》，截止 2018 年 2 月 6 日，世园 2 地热井允许开采量为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，开采 100 年排放的总热量 $7.88 \times 10^{12}\text{kJ}$ ，相当于 $1.88 \times 10^{12}\text{kCal}$ ，折合热功率 $2.54 \times 10^3\text{kW}$ 。地热井的开采权益保护半径 786.02m。该储量级别达到 B 级，满足现行规范“探明的”资源储量精度要求。

该采矿权为新立采矿权，资源储量未动用。故上述允许开采量即为评估利用资源储量。

（二）工艺流程

根据北京世界园艺博览会事务协调局规划设计，世园会中国馆能源站供能方案冬季采用深层地热+浅层地温+水蓄能+调峰燃气锅炉的复合式系统供热；夏季采用浅层地温+水蓄能+调峰冷水机组的复合式系统供冷。

项目以深层地热、浅层地温加水蓄能为主，地源热泵机组采用双工况热泵。水蓄能方式即夏季蓄冷、冬季蓄热。夏季夜间电价低谷段地源热泵机组向蓄冷水池蓄冷，白天由热泵机组、蓄冷水池和冷水机组加冷却塔共同供冷，冷水机组作

为夏季供冷的调峰设备。冬季夜间电价低谷段地源热泵机组向蓄热水池蓄热，白天由深层地热、地源热泵机组、蓄冷水池和调峰燃气锅炉共同供热，燃气锅炉作为冬季供热的调峰设备。

依据建筑物供暖的需水量，设计本项目的地热水开发利用系统（图 11-2）。根据地热水开发利用工艺流程示意图，地热井出水温度为 55℃（考虑温损），回灌温度为 25℃，设计地热水量为 60 m³/h。深层地热水与用户系统、热泵系统均采用间接连接方式，地热水依次经过三级板式换热器，板换设备承压 1.0MPa，材质为 316。

地热水经过一级板换，温度从 55℃降到 40℃，用于板换直接供暖，流量二次侧供回水温度 45/38℃，此部分供热量为 1046.7kW。

地热水经过三级板换，温度从 32.5℃降到 25℃，满足末端 23/13℃的采暖循环水，末端水温 23℃进入热泵机组蒸发器换热，热泵机组充分提取此热量后，冷凝器产生 45℃的热水供末端采暖使用，此部分换热量为 630kW。

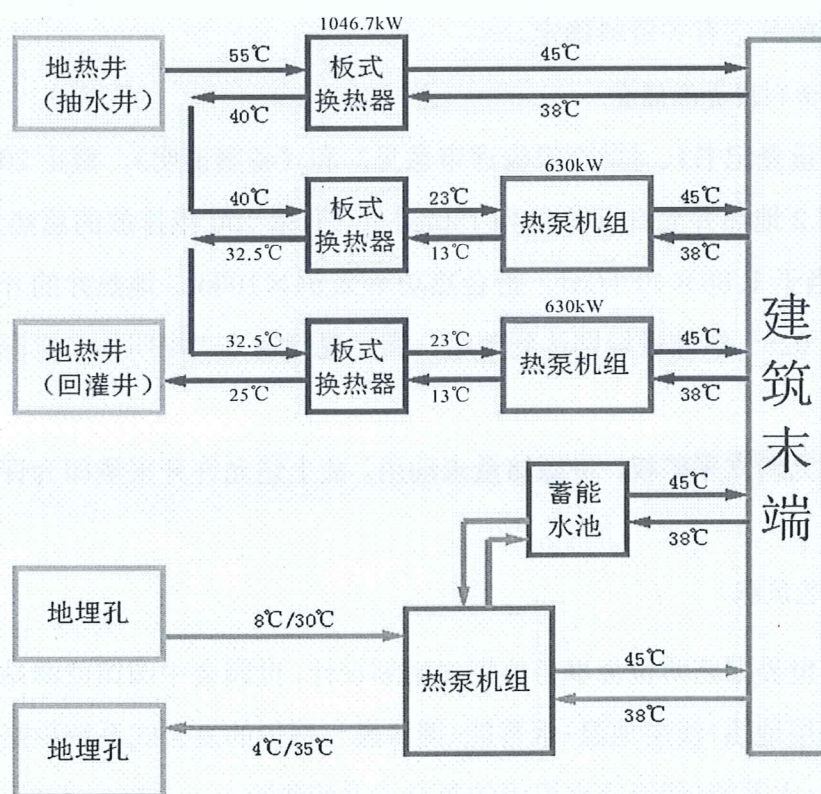


图 11-2 地热水开发利用工艺流程示意图

深层地热+热泵机组共计提供热量 1046.7 kW +630 kW +630 kW =2306.70 kW >2237.43 kW，可满足系统 13%的热负荷要求。

地热水经过供暖一级板换、二级板换和三级板换后，温度降至 25℃，地热尾水将进行全部回灌。地热水进入系统时，首先经过旋流除砂器和过滤器，后进入板式换热器，换取热量后，进行回灌。旋流除砂器和过滤器可以防止回灌造成机械堵塞，运行系统为全封闭状态，可以防止由氧化引起的化学沉淀堵塞。

回灌采用自然回灌或加压回灌的方式，根据延庆地区其他深部地热供暖项目，回灌能力良好，基本能达到 100%回灌，预测最大用水量 1440m³/d 的供暖地热尾水可以完全回灌。

（三）产品方案

依据《开发利用方案》，产品为非居民供热地热水。

（四）开采规模

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，本次评估依据《开发利用方案》确定开采规模为 21.6 万 m³/a。

（五）评估计算年限

根据水资源循环补给的特性，在有效的保护措施下，资源可以永续开发利用，根据《委托书》，评估出让年限 5 年。故本次评估确定评估计算年限为 5 年。

（六）销售收入

由于地热水项目为北京市延庆区世界园艺博览会园区配套项目，北京市各个项目的地热井井深及地热水出水量、出水温度各不相同，地热水作为产品也无法销售，一般均为自用，即需要用地热水的单位自己申请地热采矿权，自己委托开凿地热井，故地热水无完全公开市场价格。本次评估地热水价格采用功能替代原则确定。

考虑到本次评估地热水用于供暖，则地热水销售收入即为供暖销售收入。

1. 供暖单价

根据“京发改〔2015〕2619 号《北京市发展和改革委员会关于调整本市非居民供热价格的通知》”，本市城六区非居民供热价格统一调整为 42 元/建筑平方米·采暖季；其他区域非居民供热价格统一调整为 40 元/建筑平方米·采暖季。考虑到北京热力集团的供暖季一般为 11 月 15 日至 3 月 15 日，共 120 天；而根据《开发利用方案》，北京市延庆区世界园艺博览会园区地热井的供暖时间为 150 天。故项目区供暖收费标准为 50 元/建筑平方米·供暖季（40÷120×150），

根据北京市物价局京价(商)字[2001]372号文《关于调整我市民用供热价格和热电厂热力出厂价格的通知》，对供暖单层建筑高度超过4米和简易房屋、工棚及冬季施工特殊用热的加倍收费。

本项目地热资源主要用于世园会园区中国馆的供暖。据了解，中国馆的建筑高度约为24米，其他建筑高度均较高，其高度约是普通建筑高度的5倍。本次评估单位面积供暖标准按250元/建筑平方米·供暖季(50×5)估算，换算为不含税价格为227.27元/建筑平方米·供暖季(250÷1.1)。

2. 供暖面积

根据《开发利用方案》，地热井主要供中国馆等建筑，其中：中国馆热负荷指标为84.75W/m²，产业带和配套设施热负荷指标为85 W/m²，植物园、园艺小镇和百药园热负荷指标在114.06-292.31 W/m²。

根据《开发利用方案》，深层地热+热泵机组共计提供热量2306.70kW。本次评估按地热井主要用于中国馆、产业带和配套设施等，估算供暖面积为2.71万平方米。

经计算，年供暖收入=供热单价×供暖面积

$$=615.90 \text{ (万元)}$$

故，本次评估产品年销售收入为615.90万元。

(八) 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS 30800-2008)，折现率为8%，计价产品为原矿时，其他非金属矿产采矿权权益系数取值范围为4.0~5.0%。

鉴于本评估项目开采的是地热水，产品即为地热水。因此，本项目评估采矿权权益系数取4.6%。

(九) 折现率

根据《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》(2006年第18号)，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及(申请)采矿权评估折现率取8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权评估折现率取9%。本项目为采矿权，故折现率取8%。

(十) 采矿权评估值

将前述各参数代入收入权益法公式进行计算，得出该采矿权评估价值为

113.12 万元。

(十一) 矿业权出让收益评估值 (P) 的确定

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), 通过协议方式出让矿业权的, 矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

1. 评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量评估值 (P_1)

经计算, 评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 (P_1) 为人民币 113.12 万元。

2. 估算评估计算年限内的评估利用资源储量 (Q_1)

根据《储量登记书》、《评审意见》和《备案证明》, 允许开采量 (Q_1) 为 1500 m^3/d 。

3. 矿业权范围内全部评估利用资源储量 (含预测的资源量) (Q)

根据《储量登记书》、《评审意见》和《备案证明》, 允许开采量 (Q) 为 1500 m^3/d 。

4. 地质风险调整系数 (k)

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》, 地质风险调整系数 (k) 取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定。本次评估的矿业权范围内不含预测的资源量 (334) ? , 地质风险调整系数 (k) 取值 1。

5. 采矿权 (全部评估利用资源储量) 出让收益评估值 (P) 的确定

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》, 评估方法采用现金流量法时, 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:

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

式中: P—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—全部评估利用资源储量, 含预测的资源量 (334) ?

k—地质风险调整系数

将相关参数代入上述公式，经计算，本次评估的采矿权（全部评估利用资源储量）出让收益评估值（P）为 113.12 万元，折合单位出让收益评估值为 1.05 元/立方米。

十二、评估假设

本评估报告是基于下列基本假设而提出的价值意见：

（一）遵循的中央及地方现行的有关法律、法规和经济政策无重大变化；涉及的国家和社会经济环境、行业形势无重大改变；

（二）生产方式、生产能力、产品结构、市场供需水平无异常变化；

（三）矿产资源勘查开发在收益期内有关价格、成本费用、税率及利率因素在正常范围内变动；

（四）本评估结论没有考虑将来可能承担的抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估值的影响，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及其他人力不可预见及不可抗拒因素对其评估值造成重大不利影响。

十三、评估结论

根据国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的采矿权进行必要的尽职调查以及了解和核实、分析评估对象实际情况的基础上，履行必要的评估程序，选用折现现金流量法，经过计算和验证，确定北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权出让收益评估值为人民币 113.12 万元；大写人民币壹佰壹拾叁万壹仟贰佰元整，折合单位出让收益评估值 1.05 元/立方米。

十四、评估有关问题说明

（一）评估结论使用有效期。根据《国土资源部关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》（国土资规〔2017〕5 号），评估结果自公开之日起生效，有效期一年。

（二）评估基准日后调整事项说明。评估报告评估基准日后发生的影响评估结论的期后事项，包括矿业权人及其对应的矿产地或勘查地本身的重大变化事项、重大自然灾害的影响事项、评估依据的国家相关财税货币政策的调整事项和评估依据的市场参数的重大变化等。在评估报告出具日之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响评估结论重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准

日后评估结论使用有效期内矿产资源储量、矿区面积、税费标准等发生变化，应对进行相应调整；当价格标准发生重大变化而对评估结论产生显著影响时，应重新评估。

（三）本评估报告是在独立、客观、公正的原则下作出的，本公司及参加本次评估的工作人员与评估委托人及矿业权人之间无任何利害关系。

（四）本次评估工作中评估委托人所提供的有关资料（包括矿产资源储量报告、开发利用方案等技术资料以及相关评审备案文件、企业提供的财务资料等）是编制本报告的基础，相关资料提供方应对所提供文件的真实性、合法性、完整性承担责任。

（五）对可能影响评估结果的瑕疵事项，在评估委托人未能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。

（六）本评估报告含有附件、附表、附图构成本报告的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

（七）本评估报告经本公司法定代表人、执业矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

十五、评估报告的使用限制

（一）矿业权评估报告只能由在业务约定书中载明的矿业权评估报告使用者使用。

（二）矿业权评估报告只能服务于矿业权评估报告中载明的评估目的。

（三）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。

十六、评估报告日

评估报告日：2019年3月12日。

十七、评估责任人员

法定代表人：

李峰

项目负责人：

赵晓杰

执业矿业权评估师：

刘育民 (矿业权评估师)

刘育民
1302209510031

赵晓杰 (矿业权评估师)

赵晓杰
1102201601003

北京汇贤达评估咨询有限公司

二〇一九年三月十二日

附表一

北京市延庆区世界园艺博览会园区地热开采采矿权评估价值估算表

评估委托方：北京市规划和自然资源委员会 评估基准日：2017年2月28日 单位：人民币万元

序 号	项 目 名 称	合 计	生 产 期					
			1	2	3	4	9	
			2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	
			1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
	产量	108.00	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	
1	年销售收入	3079.50	615.90	615.90	615.90	615.90	615.90	
2	折现系数（8%）		0.9259	0.8573	0.7938	0.7350	0.6806	
3	销售收入现值	2459.04	570.26	528.01	488.90	452.69	419.18	
4	累计销售收入现值		570.26	1098.27	1587.17	2039.86	2459.04	
5	采矿权权益系数	4.60%						
6	采矿权评估价值	113.12	26.23	50.52	73.01	93.83	113.12	

评估机构：北京汇贤达评估咨询有限公司

审核人：刘育民

制表人：赵晓杰