

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权

出让收益起始价计算报告

青衡算报字（2025）第 02 号

青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司

二〇二五年五月二十六日

通讯地址：济南市槐荫区经四路 640 号绿地商务中心 D2 写字楼 301 室

邮编：250022

联系电话（传真）：0531-69920698

邮箱：hengyuande@163.com

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权

出让收益起始价计算报告摘要

青衡算报字（2025）第02号

计算对象：甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权

评估委托人：张掖市自然资源局甘州分局

评估机构：青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司

计算目的：张掖市自然资源局甘州分局拟出让“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”，根据《甘肃省矿业权出让收益征收办法》，需要对该拟设采矿权出让收益起始价进行计算。本次计算工作即是为了实现上述目的而为委托方提供该拟设采矿权在计算基准日时点上的出让收益起始价参考意见。

计算基准日：2025年4月30日

计算主要参数：根据《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》及其评审意见书，计算范围由4个拐点圈定，计算面积0.0204km²。

矿业权出让收益起始价标准为2万元/km²；成矿地质条件调整系数为2.5；勘查工作程度调整系数为6.0。

计算结论：依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的原则，本公司在尽职调查及对所收集资料认真分析的基础上，采用矿业权出让收益起始价计算方法，经计算“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”出让收益起始价计算值为0.612万元，大写人民币陆仟壹佰贰拾元整。

特别事项说明：

(1) 根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，计算结论使用有效期：计算结果公开的，自公开之日起有效期一年；计算结果不公开的，自计算基准日起有效期一年。

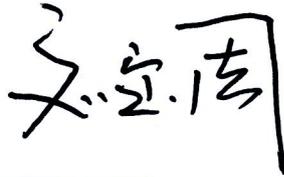
(2) 采矿权出让收益起始价计算结论仅供委托方确定拟设采矿权出让收益起始价参考使用，与自然资源主管部门最终确定的采矿权出让收益起始价不必然相等，也不包括按年度矿产品销售收入和矿业权出让收益率逐年征收的采矿权出让收益。特此提醒报告使用者注意。

(3) 本计算报告仅供委托方为本报告所列明的目的以及报送有关主管机关审查而作。报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

以上内容摘自“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权出让收益起始价计算报告书”。欲了解本项目的详细情况和正确理解计算结论，应认真阅读该采矿权出让收益起始价计算报告全文。

计算责任人员:

评估机构法定代表人:



矿业权评估师:



矿业权评估师:



青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司



二〇二五年五月二十六日

目 录

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿业权出让收益起始价计算报告	1
1. 矿业权评估机构	1
2. 委托方和采矿业权（申请）人	1
3. 计算对象和范围	1
4. 计算目的	2
5. 计算基准日	2
6. 计算依据	2
7. 计算实施过程	3
8. 矿业权概况	4
8.1 位置交通与自然地理及经济概况	4
8.2 地质工作概况	5
8.3 区域地质条件	5
8.4 勘查区地热地质条件	14
9. 计算方法	17
10. 计算参数的选取与计算	18
11. 计算假设	19
12. 计算结论	19
13. 有关事项说明	19
14. 计算报告日	21
15. 评估机构和计算责任人	21
16. 计算工作人员	21

附表:

附表 1: 甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权出让收益起始价计算表;

附件:

- 一. 关于采矿权评估报告书附件使用范围的声明;
- 二. 《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》评审意见书;
- 三. 《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》;
- 四. 《矿业权出让收益评估委托合同书》;
- 五. 评估机构及矿业权评估师承诺函;
- 六. 矿业权评估师胜任能力表;
- 七. 矿业权评估师资格证书复印件;
- 八. 青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司探矿权采矿权评估资格证书复印件;
- 九. 青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司营业执照复印件。

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权

出让收益起始价计算报告

青衡算报字（2025）第02号

青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司接受张掖市自然资源局甘州分局委托，对“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”出让收益起始价进行了计算。本公司计算人员按照必要的计算程序对委托计算的采矿权出让收益起始价实施了必要的尽职调查、市场询证，并对该采矿权在2025年4月30日的出让收益起始价做出了公允反映。现将本次采矿权出让收益起始价计算的有关情况及结论报告如下：

1. 矿业权评估机构

评估机构名称：青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司

注册地址：青岛市市北区馆陶路18号2层201-205

通讯地址：济南市经四路640号绿地商务中心D2#写字楼301室

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2002]018号

营业执照统一社会信用代码：9137020379751776XN

法定代表人：刘宝周

电话：0531-69920698

2. 委托方和采矿权（申请）人

2.1 委托方

本项目的委托方为张掖市自然资源局甘州分局。

2.1 采矿权（申请）人

本项目为拟设采矿权，暂无采矿权申请人。

3. 计算对象和范围

3.1 计算对象

根据《矿业权出让收益评估委托合同书》，本次计算对象为“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”。

3.2 计算范围

根据《矿业权出让收益评估委托合同书》，本次计算拟设采矿权面积0.0204km²，

由4个拐点圈定，各拐点直角坐标（2000国家大地坐标系）如下表3-1:

表 3-1 拟设采矿权范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y
1	33628838.2850	4297180.0000
2	33628957.9470	4297255.6450
3	33629032.3490	4297133.4660
4	33628955.4520	4297045.7730
拟设矿区面积：0.0204 km ² ，拟设开采标高-192.57m~-638.05m。		

本次计算范围即以上述委托计算的拟设采矿权范围为准。

3.3 矿业权价款或出让收益处置情况

经计算人员调查了解，本次计算对象为拟设采矿权，以往未进行过任何目的的采矿权评估。

4. 计算目的

张掖市自然资源局甘州分局拟出让“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”，根据《甘肃省矿业权出让收益征收办法》，需要对该拟设采矿权出让收益起始价进行计算。本次计算工作即是为了实现上述目的而为委托方提供该拟设采矿权在计算基准日时点上的出让收益起始价参考意见。

5. 计算基准日

根据《矿业权出让收益评估委托合同书》，本次计算基准日确定为 2025 年 4 月 30 日。

6. 计算依据

6.1 法规依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 08 月 27 日修正）；
- (2) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令〔1994〕152号）；
- (3) 《中华人民共和国资产评估法》（2016年7月2日主席令第46号发布）；
- (4) 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院 1998 年第 241 号，国务院 2014 年第 653 号令修正）；
- (5) 《探矿权采矿权转让管理办法》（国务院 1998 年第 242 号令，国务院 2014 年第 653 号令修正）；
- (6) 《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资发〔2000〕309号）；

(7) 《关于印发《矿业权评估管理办法（试行）》的通知》（国土资发[2008]174号）；

(8) 《自然资源部办公厅 财政部办公厅《关于矿业权有偿处置有关问题的通知》（自然资办函〔2023〕223号）；

(9) 自然资源部《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）；

(10) 财政部 自然资源部 税务总局《关于印发矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10号）；

(11) 自然资源部 财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）；

(12) 甘肃省财政厅 甘肃省自然资源厅 国家税务总局甘肃省税务局关于印发《甘肃省矿业权出让收益征收办法》的通知。

6.2 规范标准依据

- (1) 《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615—2010）；
- (2) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- (3) 《地下水资源储量分类分级》（GB/T 15218-2021）；
- (4) 《地质勘查活动质量管理规范》（DZ/T 0425-2023）；
- (4) 《食品安全国家标准饮用天然矿泉水标准》（GB 8537-2018）；
- (5) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。

6.3 经济行为依据

- (1) 《矿业权出让收益评估委托合同书》；

6.4 地质信息、设计资料依据

(1) 《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》评审意见书；

(2) 《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》；

(3) 评估人员收集的其他资料。

7. 计算实施过程

接受委托阶段：2025年5月15日，我公司中选成为甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权出让收益评估项目的评估机构。接受委托，明确了此次评估业务基本事项，组成评估小组，拟定评估计划（评估方案和方法等），收集与评估有关的资料。

尽职调查阶段：2025年5月16日，我公司评估人员刘冰（矿业权评估师）、吕海江根据评估的有关原则和规定，对委托评估的采矿权进行了现场查勘和产权验证，查阅有关资料，征询、了解核实矿山地质勘查、开采设计及矿山建设等基本情况，现场收集、核实与评估有关的地质资料、财务数据、设计资料等；对评估范围内有无矿业权纠纷进行了核实。

评定估算阶段：2025年5月17日~21日，依据收集的评估资料进行整理分析，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，完成评定估算，具体步骤如下：根据所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发及销售市场，按照既定的评估程序和方法，选取评估参数，对委托评估的采矿权价值进行评定估算，对估算结果进行必要的分析，形成评估结论，完成评估报告的初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

出具报告阶段：2025年5月22日~5月26日，根据评估工作情况，起草评估报告，向评估委托人提交评估报告初稿、交换评估初步结果意见，在遵守评估规范、准则和职业道德原则下，认真对待评估委托人提出的意见，并作必要的修改，经公司内部审核后，于2025年5月26日提交采矿权评估报告。

8. 矿业权概况

8.1 位置交通与自然地理及经济概况

勘查区位于张掖市甘州区党寨镇张掖国家沙漠体育公园一带，距张掖城区约15km。

甘州区位于张掖-民乐盆地中部，地貌类型南部山前地带为冲洪积戈壁平原，北部绿洲区为细土平原区，盆地内地势自南东向北西倾斜，海拔1400-2500m，地形平坦，地面坡降5-30‰。北部为龙首山和合黎山，通称北山，为张掖-民乐盆地与阿拉善高原的天然屏障。龙首山为陡峻的断块中低山，海拔2000-3600m，南陡北缓；合黎山山势低矮，海拔1400-1900m。中部为冲洪积扇形成的盆地，地势平坦，河流密布，土地肥沃，水草茂盛，灌溉发达，为典型的绿洲灌溉农业区。

勘查区位于甘州区南部，地势南高北低，海拔1540-1550m，地形坡度约8‰，地貌类型为山前冲洪积平原。

甘州区地处欧亚大陆腹地的河西走廊，属典型的大陆性冷温带干旱气候，具有寒冷、干燥、昼夜温差大、日照时间长、降水稀少变率大、蒸发大等明显的水平分带差异。灾害性天气有大风、沙尘暴、干热风、干旱、霜冻、初春低温及强暴雨引发的洪

水及泥石流等。

张掖市甘州区地处甘肃省河西内流河流域的黑河水系中游地区，境内有黑河、酥油口河、大野口河、大瓷窑河、山丹河 5 条常年流水河流和 26 条季节性小沟小河，其中黑河为过境河流，也是全国第二大内陆河水系。

8.2 地质工作概况

“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查”是甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院（以下简称甘肃省地矿局水勘院）承担的 2020 年度甘肃省地质勘查基金项目。经现场验收，地热井自流出水量为 258m³/h（6192.00m³/d），井口水温 78℃，圆满完成了甘肃省自然资源厅下达的“地热井出水量大于 1000m³/d，出水温度高于 45℃”项目任务。并编制了《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查（预可行性勘查）报告》，该报告通过了张掖市自然资源局的专家评审，并出具了评审意见书（张资储评字(2022)03 号）。

2025 年 3 月，甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院编写了《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》，报告查明了矿区地热地质条件，并对地热流体质量进行了评价，该报告已通过张掖市自然资源局组织的专家评审，即为本次采矿权评估的依据。

8.3 区域地质条件

8.3.1 地层

甘州区地层跨越北祁连分区和北山分区，前第四系主要分布在祁连山及北部龙首山，以新生代—中生代最为发育，构成本区地层的主体，其次为古生界；第四系广泛分布于平原区。

现将区域地层由老至新简述如下：

（1）前第四系

①震旦系下岩组：分布于北部黑山头下井，面积较小，为碎屑岩和富镁碳酸盐建造，属中、浅海相沉积。岩性中下部主要为石榴子石黑云母片岩、兰晶石十字石云母片岩，其次为云母石英片岩及大理岩；上部主要为混合花岗岩，其次为黑云斜长混合岩夹角闪片岩及大理岩。

②奥陶系上统南石门子组：分布于黑河莺落峡地区。沿构造线呈北西—南东向展布，属硅质火山岩建造，局部为碎屑岩建造，属海相火山喷发沉积。岩性比较简单，主要为变质安山凝灰岩、局部地段有变质玄武岩、硅质岩、变质砾岩、变质粉砂岩。

与上覆地层呈断层接触。

③石炭系：祁连山的石炭系上、中、下统均有出露。石炭系上统太原组：条带状分布于南部祁连山区，出露面积很小。以灰绿、深灰色砂岩为主，含可采煤层二层，下部夹深灰色中层灰岩。与上覆地层呈假整合接触。

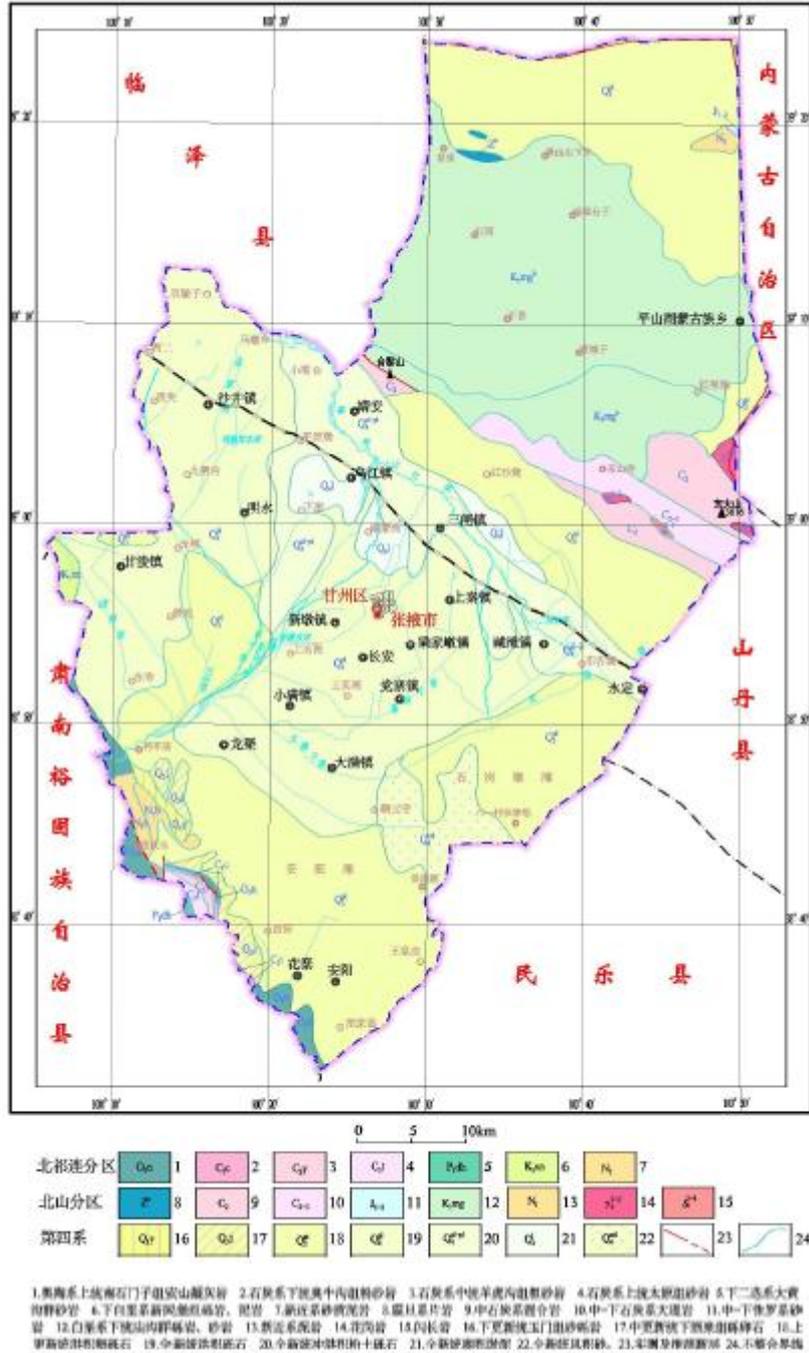


图 8-1 区域地质图

石炭系中统羊虎沟组：零星分布于祁连山地区。以粗碎屑岩为主，上部为粗砂岩及含砾粗砂岩，局部夹薄层粉砂岩；下部为粗砂岩或相变为砾岩，局部为砂岩。为海

陆交互相。

石炭系下统臭牛沟组：分布于祁连山区。下部以粉砂岩为主，夹少量不纯灰岩或泥灰岩及石英质细砂岩；上部夹炭质页岩及煤线或薄煤层。龙首山的石炭系分为中石炭系及中—上石炭系，其岩性、岩相特点如下：

中石炭系：呈条带状广布于东大山一带，下部为疏斑条纹状碎裂黑云斜长混合岩、混合岩化黑云斜长片麻岩等；上部为绢云千枚岩、变细粒硬砂岩、条带状钾长混合岩、条带状斜长混合岩、二云母片岩、绢云母石英片岩及大理岩等。为海陆交互相，以滨海相为主。

中—下石炭系：呈条带状分布于小坂道沟—烟洞沟上游地区。主要为中厚层状结晶灰岩、大理岩，其次为碎屑条带状混合岩、千枚岩、石英岩等。属浅海相沉积。

④下二迭系大黄沟群：分布于祁连山区，范围较小。颜色较杂，以灰绿色为主，夹紫红色、红褐色及浅黄绿色；以中细粒砂岩为主，部分为粗砂岩，夹流纹质熔岩、凝灰岩。属陆相碎屑沉积。

⑤侏罗系下中统青土井群：分布在北部白乱山一带。下部为灰、黄褐色中、细粒砂岩、长石石英砂岩；上部以细砂岩、粉砂岩为主，夹薄层粘土岩，含煤线。属湖沼相含煤建造。

⑥下白垩系：祁连山和龙首山区均有分布，范围较广，均属陆相沉积，与新近系为不整合接触。祁连山下白垩系为新民堡群，分上、下两个岩组：

下岩组：分布于甘州区西南部，岩性主要为紫红色、黄绿色砾岩。该组地层是构成名冠全球的张掖彩色丘陵和丹霞地貌世界地质公园的承景地层；上岩组：分布于甘州区西部，岩性下部为灰黑色、黄绿色粉砂质泥岩夹薄层细砂岩，底部含砾岩；上部为褐红色、绿灰色泥岩及砖红色含砾细砂岩、中粒砂岩。

龙首山下白垩系为庙沟群，上、下两个岩组分述如下：

下岩组：大面积分布于走廊北部前山一带，下部为灰绿、紫红色砾岩；上部夹褐色薄层状至中层状砂岩或含砾砂岩；上岩组：广布于青石崖—大泉之间，岩性以杂色泥岩、粘土岩为主，夹粉砂岩、页岩。

⑦新近系：分布于大磁窑口、大红崖子、梁坡山、白乱山等地，属于内陆湖相碎屑岩建造。

祁连山新近系分上、下两个岩组：下岩组：以砖红色、棕红色粉砂质泥岩为主，夹青灰色泥岩、桔红色粗砂岩及黄褐色砂砾岩，底部含石膏；上岩组：岩性主要为土

黄色砂岩、砂砾岩等。龙首山新近系为棕红色泥岩、砖红色砂岩、砂砾岩。

(2) 第四系

厚度一般在 600—1000m 之间，具有山前平原“相带”规律，自山前至盆地内部沉积物颗粒渐细，层次也逐渐增多。地层成因类型主要有冰碛、冲洪积、洪积、湖沼堆积、坡残积、风积等。

根据张掖盆地民参 1 井、民参 2 井及 ZYDR1 井等地热勘探井钻探成果，区域地层垂向分布层序依次为第四系、新近系、白垩系及奥陶系，在盆地边缘一般缺失白垩系。

8.3.2 构造

张掖盆地位于河西走廊中部，为中生代断陷—拗陷盆地，面积约 5050km²，其基底为前震旦纪及古生代褶皱系组成，盆地受南部祁连山北缘断裂和北部龙首山南缘断裂的控制呈菱形状展布。

在历次构造运动的基础上，新构造运动以差异上升为主。南、北两侧山区处于上升态势，中部平原区则处于不均匀沉降的过程。南部祁连山区上升最为强烈，升幅达数千米；北部山地升幅仅数百米，以上升剥蚀过程为主。

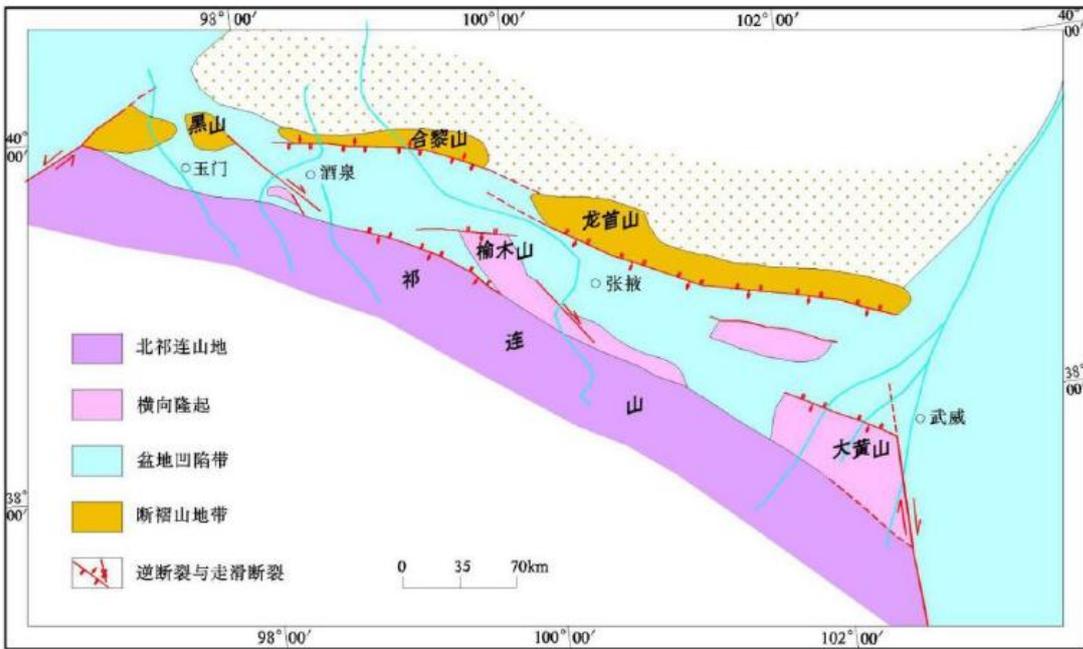


图 8-2 河西走廊地质构造略图

1、构造分区

依据石油部门地震物探解译的古生界基底形态，可张掖盆地划分为 3 个一级构造

单元。

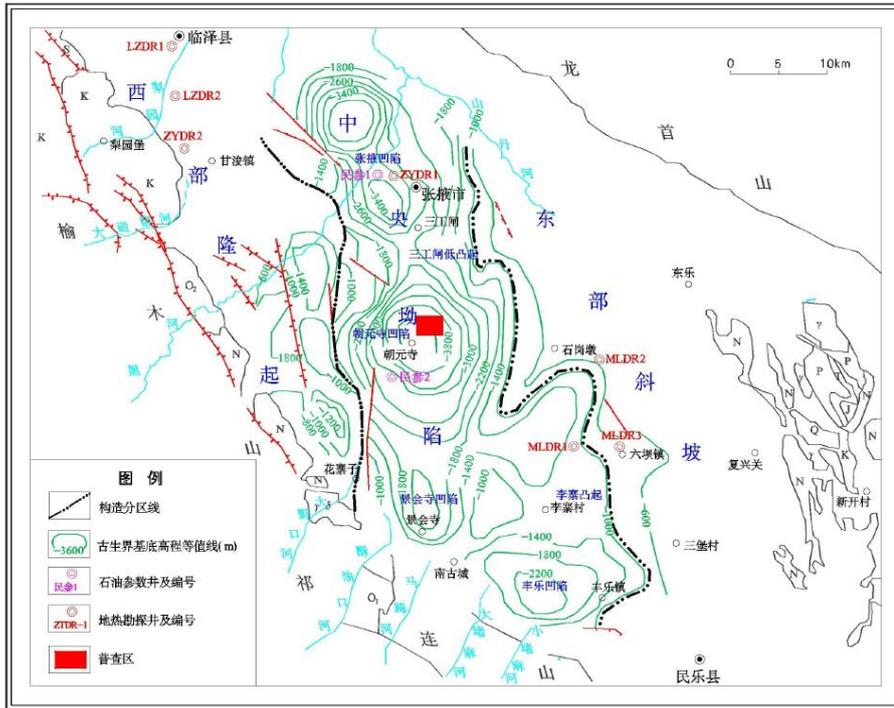


图 8-3 张掖盆地构造分区图

(1) 西部隆起带

位于榆木山前覆盖区，面积 1250km²，中生界地层沉积厚度小，古生界基岩埋深 2500-3000m。

(2) 中央坳陷带

位于西部隆起带与东部斜坡带之间，面积 2100km²，古生界基岩最大埋藏深度 5000-5800m 左右，根据基底形态，又分为张掖凹陷、三工闸低凸起、朝元寺凹陷、景会寺凹陷、李寨凸起及丰乐凹陷 6 个二级构造单元。本区已钻地热井 3 眼，证实赋存水热型地热资源。

①张掖凹陷

位于中央坳陷的西北部，面积约 500km²，古生界基岩埋深约 5500m。

②三工闸低凸起

位于张掖凹陷和朝元寺凹陷之间，面积约 70km²，古生界基岩最大埋深约 3900m，凸起由两个鼻状潜山组成，西部为断鼻潜山，轴向北东，东部为鼻状潜山，轴向南西，两者之间为一鞍部。

③朝元寺凹陷

朝元寺凹陷是中央坳陷带的中心部位，面积约 340km²，古生界基岩最大埋深约

5800m，中生界比张掖凹陷加厚 400-800m。本次勘查区就位于此构造单元，是水热型地热资源赋存的有利地带。

④景会寺凹陷

位于朝元寺凹陷南部，古生界基岩最大埋深约 4400m。

⑤李寨凸起

位于朝元寺凹陷东南部，古生界基岩埋深约 2800m。

⑥丰乐凹陷

位于李寨凸起南部，古生界基岩最大埋深约 4600m。

(3) 东部斜坡带

由永固凸起和大黄山隆起组成，覆盖区面积 1700km²左右，古生界基岩最大埋藏深度约 2500m，基底由南东向北西抬升，构成单斜构造。本区已钻地热井 2 眼，证实赋存有水热型地热资源。

8.3.3 侵入岩

区域侵入岩不发育，主要分布于龙首山复向斜南、北两翼，侵入于中石炭统，为加里东期侵入岩，岩性为砖红色花岗岩、杂色中粒花岗岩以及浅绿灰色、灰色闪长岩。

8.3.4 区域碎屑岩类孔隙裂隙水水文地质条件

张掖盆地碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于早古生界变质岩及白垩系、新近系、第四系下更新统砂岩、砂砾岩及含砾砂岩中，含水层孔隙率较低，富水性中等，地下水溶解性总固体一般 3.0-6.0g/L，具有承压型。

碎屑岩类孔隙裂隙水的补给来源主要是由大气降水形成的山区地下水通过区域水循环系统将水资源由山区输送至盆地，这个水循环深度不是传统意义上的几十米和几百米，而是上千米甚至更深。

8.3.5 地热地质条件

(1) 地热区分区

张掖盆地属热储呈层状分布的盆地型地热田，依据古生界基底形态，可将张掖盆地分为西部隆起地热区、中央拗陷地热区及东部斜坡地热区。

上述三个地热区中，西部隆起地热区及东部斜坡地热区由于古生界基底隆起，热储埋藏深度较中央拗陷地热区浅，富水性中等；中央拗陷地热区热储埋藏深度大，富水性丰富，是张掖盆地中深层水热型地热资源赋存条件最佳的地热区。

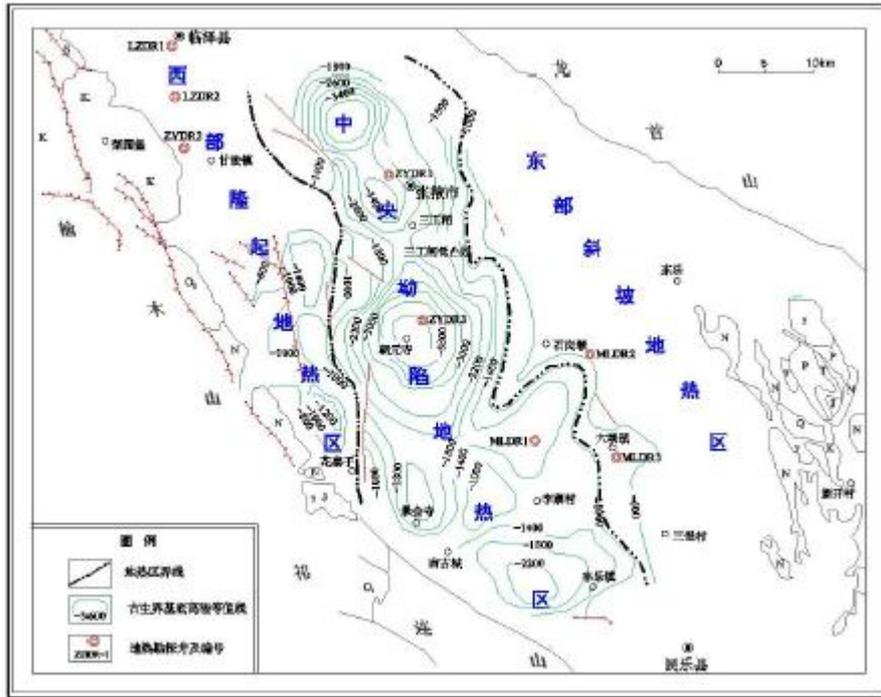


图 8-4 张掖盆地地热区分布图

(2) 热储

地热田热储为新近系中新统白杨河组及白垩系下白垩统砂岩、含砾砂岩，富水性丰富，埋藏深度大于 1000m，具有较高的开发利用价值；另外，基岩风化壳也是地热田良好的热储。

(3) 盖层及热源

第四系及新近系上新统疏勒河组岩层覆盖于热储之上，为热储盖层；热源来自深部地壳的热传导，地热流体温度随热储埋藏深度的增加而逐步升高。

(4) 地热流体埋藏分布特征

区域地热流体主要包括碎屑岩类孔隙裂隙水及基岩裂隙水两种类型，均具有承压性。碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于新近系中新统白杨河组及白垩系下白垩统砂岩、含砾砂岩和基岩风化壳中；基岩裂隙水主要赋存于古生界基岩构造裂隙中。

依据地热流体同位素化验分析结果，地热流体的主要补给来源为大气降水，总体径流方向为自南向北，目前探明的地热流体表观年龄 2.31 万年至 4.00 万年以上，水化学类型以 Cl·SO₄-Na 型为主。

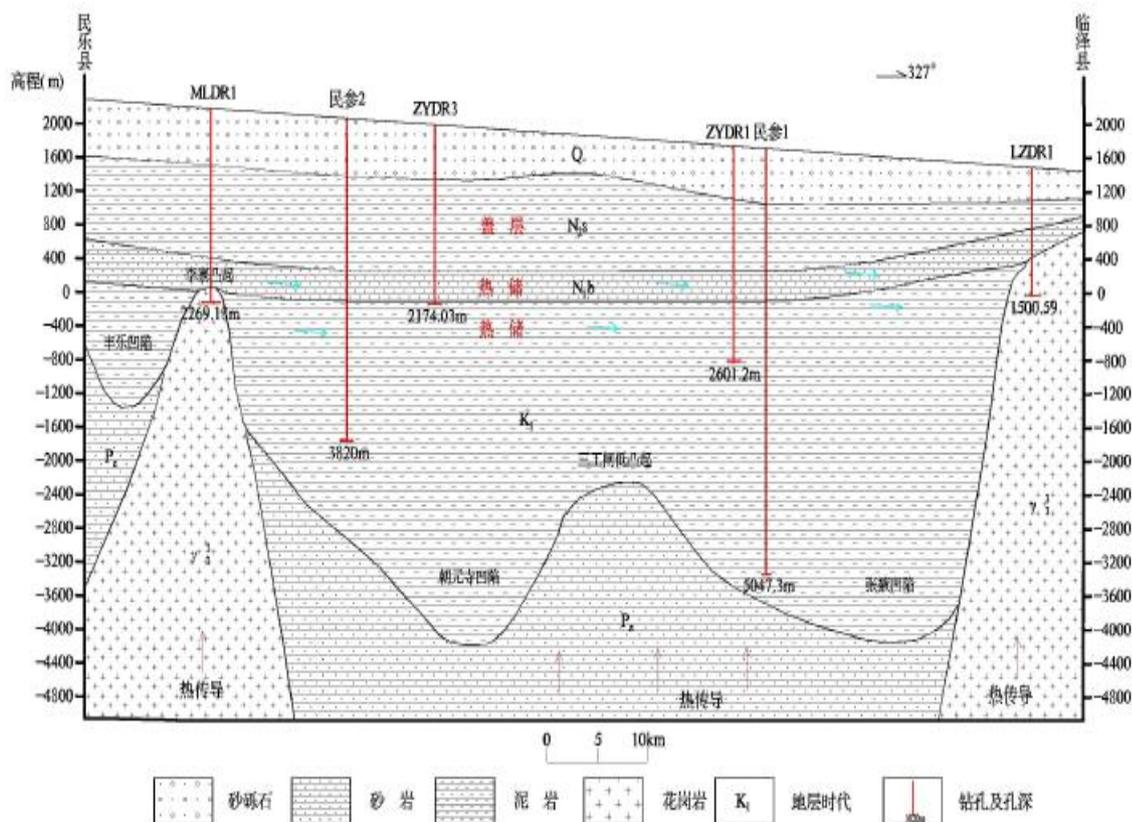


图 8-5 张掖盆地地热概念模型图

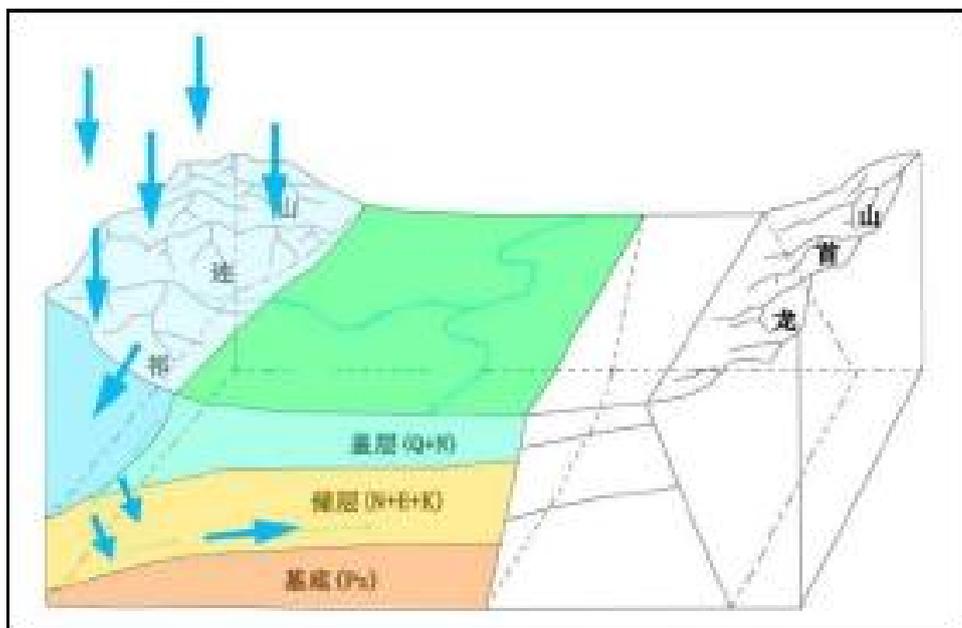


图 8-6 张掖盆地地热流体径流模式图

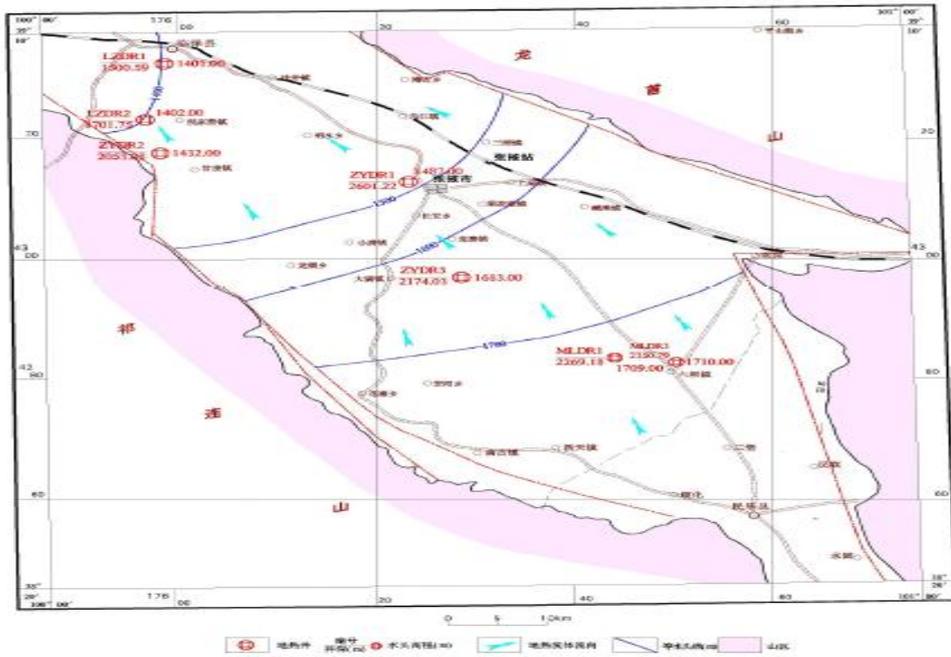


图 8-7 张掖盆地地热流体径流方向图

(5) 地温场特征

张掖盆地地温梯度区域性分布明显，总体呈现出自盆地中心至边缘渐低的规律。盆地西部隆起带临泽县城南部 LZDR1 井平均地温梯度 $2.58^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，在钻遇到花岗岩后地温梯度未显异常；甘浚镇 ZYDR2 地热井平均为 $2.04^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ；中央拗陷带张掖凹陷滨河新区民参 1 井、ZYDR1 井一带平均地温梯度为 $2.32\sim 2.56^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ；朝元寺凹陷沙漠体育公园 ZYDR3 井地热井至南东民乐新天镇 MLDR1 井一带平均地温梯度为 $2.43\sim 2.67^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，MLDR1 井在钻遇到花岗岩后地温梯度略有增长。

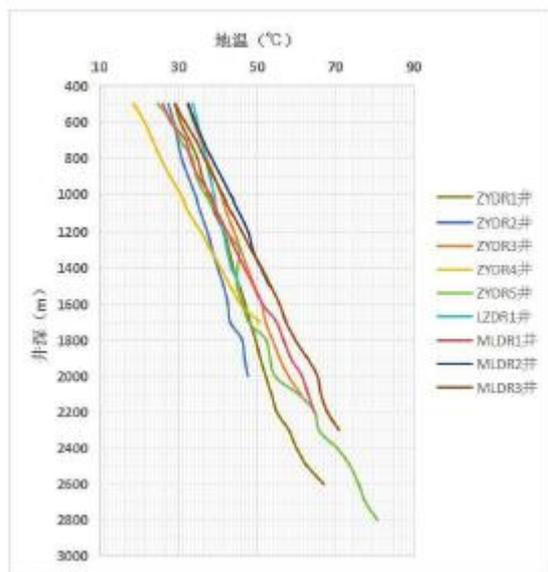


图 8-8 张掖盆地地热井物探测温对比曲线图

8.4 勘查区地热地质条件

8.4.1 构造

勘查区位于张掖盆地中央坳陷带次级单元-构造朝元寺凹陷，古生界基岩埋深约5700m，沉积了厚度较大的中生界地层，有利于水热型地热资源的赋存。

8.4.2 地层

勘查区地层垂向分布层序依次为第四系、新近系及白垩系。第四系厚度650—700m，在勘查区内变化不大。表层岩性为耕植土、亚砂土；下部地层岩性为含泥砂砾卵石、砂砾石、砂；第四系下伏岩性为新近系泥岩、砂质泥岩、泥质砂岩、砂岩，厚度为1300—1400m，呈互层状结构，底板埋深2000-2100m；新近系下伏岩性为白垩系泥岩、砂质泥岩、泥质砂岩、砂岩，呈互层状结构。底板埋深大于2500m。勘探深度（2500m）内未发现明显的隐伏断裂构造。

表 8-1 地热井钻遇地层结构表

系	统	组	代号	深度(m)	主要岩性
第四系			Q	590	卵砾石、砂砾石、粗砂、中砂、细砂、及黄土。
新近系	上新统	疏勒河组	N ₂	1645	上部以土黄色、灰黄色泥岩、砂质泥岩为主，夹薄层粉细砂岩，中部为灰黄色、浅棕色泥岩、砂质泥岩夹薄层砂砾岩、含砾粗砂岩，下部为浅棕色、棕红色砂岩、泥岩互层，底部为浅棕色、棕黄色粗砂岩。
	中新统	白杨河组	N _{1b}	2020	上部以棕红色、暗紫色砂质泥岩为主，夹薄层中砂岩，中部为浅棕色、浅黄色、浅白色中、粗砂岩夹泥岩、砂质泥岩，下部为浅灰黄色、浅灰白色、浅棕色中砂岩、含砾粗砂岩夹薄层含大量粉砂质、泥质的砂砾岩、含砾中砂岩。
白垩系	下白垩统		K ₁	2174.03	上部为深灰色含有机质泥岩，中部为棕红色、暗棕色砂质泥岩夹薄层砂岩，下部为棕红色泥岩与灰黄色、浅棕色、青灰色砂岩互层。

8.4.3 热储

勘查区共解译热储28层，总厚度252.77m。其中：新近系中新统白杨河组砂岩热储24层，厚度224.35m，占热储总厚度的88.76%；白垩系下白垩统砂岩热储4层，厚度28.42m。地热井利用热储层段埋深为1728.55m-2164.02m，热储厚度186.82m。

经计算，勘查区热储温度T=81.64℃，该温度与地热流体井口自流温度78℃相比稍高，说明热储温度估算符合实际。

8.4.4 盖层及热源

第四系及新近系上新统疏勒河组岩层上覆于热储之上，为热储盖层；热源来源于地壳深部的热传导，地热流体的温度随热储埋藏深度的增加而逐步升高。

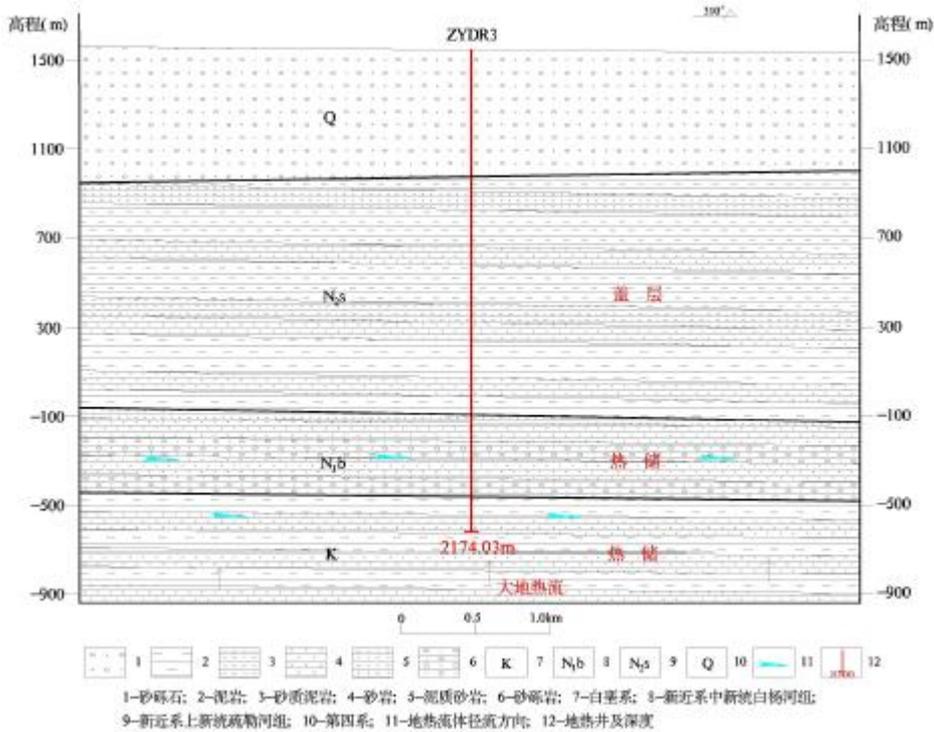


图 8-9 勘查区地热概念模型图

8.4.5 地热流体埋藏分布特征

勘查区地热流体为碎屑岩类孔隙裂隙水，具有承压性，主要赋存于新近系中新统白杨河组砂岩、含砾砂岩及白垩系下白垩统砂岩中。

按碎屑岩类孔隙裂隙水富水性等级划分标准，勘查区地热流体富水性等级属丰富级；地热流体补给来源为侧向径流补给，根据区域地下热水流场特征推测地热流体自南东向北西径流，排泄方式主要为侧向流出。

洗井及产能试验结束后，项目组在井口安装了压力表对地热流体静止水头压力进行观测，最终井口地热流体水头压力稳定在 1.46MPa。

8.4.6 地温场特征

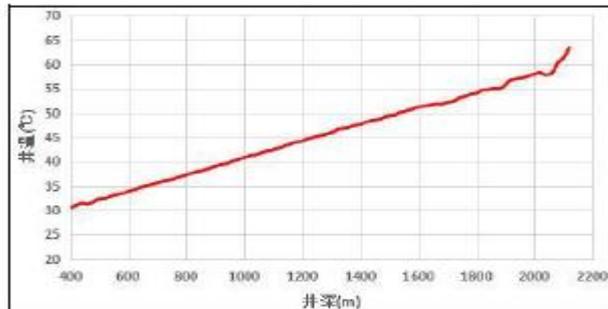


图 8-10 ZYDR3 地热井测温曲线图

ZYDR3 地热井钻进结束后进行了物探测温工作，区域地温梯度基本稳定。

勘查区恒温带深度约 30m，温度为 7.8℃，地热井成井后通过测温，2120m 深度时的地温为 63.4℃，经计算，勘查区平均地温梯度为 2.65℃/100m。

8.4.7 地热流体水化学特征

(1) 地下热水水质特征

经对地下热水进行水质检测分析，地热流体 K⁺含量 46.04mg/L、Na⁺含量 1586mg/L、Ca²⁺含量 88.52mg/L、Mg²⁺含量 64.80mg/L、HCO₃⁻含量 773.1mg/L、Cl⁻含量 1449mg/L、SO₄²⁻含量 1242mg/L、CO₃²⁻含量 0.00mg/L、F⁻含量 3.47mg/L、NO₃⁻含量 29.22mg/L，水化学类型为 Cl·SO₄-Na 型水。

地热流体 pH 值 7.11，属碱性水；溶解性总固体为 5427mg/L，属咸水；总硬度 487.9mg/L，属硬水。

(2) 地下热水环境同位素特征

由于深层地下水的径流速度远小于浅层（第四系）地下水，其补给年龄一般为数百年甚至数万年。本次勘查工作中，采用了碳-14（¹⁴C）对勘查区地热流体的形成年龄进行了测定。

¹⁴C 的半衰期为 5730 年，形成了放射性碳定年的基本原理，使 ¹⁴C 分析成为揭示过去的有力工具，¹⁴C 测年是测量古水上限最低的一种方法，它的测年上限为 5 万年。

根据区域浅层地下水放射性同位素测定结果，浅层地下水表观年龄不超过 10 年，表明浅层地下水循环交替周期较短；而根据 ZYDR3 地热井碳-14 测年结果，地热流体表观年龄为 4 万年。

综上所述，浅层地下水与地下热水之间无水力联系，二者分属于两个相对独立的地下水系统。

8.4.8 地热田成因分析

勘查区一带地热区属热储呈层状分布的盆地型地热区，热储为新近系中新统白杨河组砂岩、含砾砂岩及白垩系下白垩统砂岩，孔隙较为发育，利于地下水的入渗、运移、储存、循环。

南部祁连山山区是张掖盆地地热流体的主要补给区，山区基岩裂隙发育，大

气降水通过基岩裂隙入渗进入地下水循环系统中，而后再通过山前断裂以及盆地深部的断裂向盆地运移，地下水在运移过程中受到来自地壳深部的热传导增温后形成地热流体，储存于砂岩孔隙中，并且在山区高水头压力地下水的作用下缓慢循环。

9. 计算方法

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号），起始价主要依据矿业权面积，综合考虑成矿条件、勘查程度、矿业权市场变化等因素确定。起始价指导意见由自然资源部商财政部制定。起始价征收标准由省级自然资源主管部门、财政部门参照国家的指导意见制定，报省级人民政府同意后公布执行。

依据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）的有关规定，自然资源部、财政部颁布了《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）。

甘肃省财政厅 甘肃省自然资源厅 国家税务总局甘肃省税务局依据《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）、《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）的有关规定，颁布了《甘肃省矿业权出让收益征收办法》，根据该办法：起始价主要依据矿业权面积，综合考虑成矿条件、勘查程度、矿业权市场变化等因素确定。起始价=起始价标准×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数×矿业权面积。我省起始价征收标准严格按照《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）起始价标准执行。

本次计算依据《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）确定起始价的计算方法及参数，对“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”出让收益起始价进行计算。

计算公式为：

矿业权出让收益起始价=矿业权出让收益起始价标准×矿业权面积×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数

10. 计算参数的选取与计算

10.1 矿业权出让收益起始价标准

根据《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号），非油气矿产矿业权出让收益起始价标准为2万元/km²，本次据此确定矿业权出让收益起始价标准为2万元/km²。

10.2 调整系数的确定过程

专家组通过《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》及其评审意见书对拟设采矿权的基本情况进行了了解及分析，依据《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号），对“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”成矿地质条件调整系数、勘查工作程度调整系数进行了认真的评判：

（1）成矿地质条件

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权开采矿种为地热。

根据《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准，“简单型。主要包括沉积型锰、铁、铝土矿、煤、磷、盐类等矿产；层状产出的砂岩型铜、铀矿和海相火山喷流沉积铜矿、铅、锌等矿产；区域变质作用形成的石墨；风化壳离子吸附型稀土等矿产；地热、水气等矿产。”成矿地质条件调整系数取2.5。

故本次计算工作确定成矿地质条件调整系数为2.5。

（2）勘查工作程度

本次计算对象为采矿权。

根据《自然资源部财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）中附件1—非油气矿产矿业权出让收益起始价标准注：2.直接出让采矿权采用勘探阶段调整系数。勘探阶段调整系数为6。

故本次计算工作确定勘查工作程度调整系数为6。

10.3 矿业权出让收益起始价

矿业权出让收益起始价=矿业权出让收益起始价标准×矿业权面积×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数

$$\begin{aligned} &=2.0\times 0.0204\times 2.5\times 6.0 \\ &=0.612 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

综上所述，“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”出让收益起始价计算结果为0.612万元。

11. 计算假设

(1) 未来能按照《甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热资源普查出让矿业权范围论证报告》明确的范围取得勘查许可证；

(2) 本次计算报告的结论是以委托方及相关当事方所提供的资料全面、真实、准确的基础上计算得出的；

(3) 计算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；

(4) 所遵循的有关政策、法律、法规、管理规定制度仍如现状而无重大变化；

(5) 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

12. 计算结论

依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的原则，本公司在尽职调查及对所收集资料认真分析的基础上，采用矿业权出让收益起始价计算方法，经计算“甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权”出让收益起始价计算值为0.612万元，大写人民币陆仟壹佰贰拾元整。

13. 有关事项说明

13.1 计算结论有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，计算结论使用有效期：计算结果公开的，自公开之日起有效期一年；计算结果不公开的，自计算基准日起有效期一年。

13.2 计算基准日后事项说明

计算报告计算基准日后发生的影响委托计算采矿权出让收益起始价的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台巨大变化等。本次计算在计算基准日后出具计算报告日期之前未发生委估采矿权出让收益起始价的重大事项。在计算报告出具日期之后和本计算报告有效期内，如发生影响委托计算采矿权出让收益起始价的重大事项，不能直接使用本计算报告。委托方应及时聘请评估机构重新确定采矿权出让收益

起始价。

13.3 特别事项说明

(1) 本次计算结果是在独立、客观、公正的原则下做出的，本公司及参加本次计算的工作人员与委托方及采矿权交易相关人之间无任何利害关系。

(2) 计算工作中委托方所提供的有关文件材料，相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。

(3) 对存在的可能影响计算结论的瑕疵事项，在委托方及采矿权交易相关人未做特殊说明而计算人员已履行计算程序仍无法获知的情况下，评估机构和计算人员不承担相关责任。

(4) 采矿权出让收益起始价计算结论仅供委托方确定拟设采矿权出让收益起始价参考使用，与自然资源主管部门最终确定的采矿权出让收益起始价不必然相等，也不包括按年度矿产品销售收入和矿业权出让收益率逐年征收的采矿权出让收益。特此提醒报告使用者注意。

(5) 本计算报告书含有附表、附件，附表及附件是构成本计算报告书的重要组成部分，与本计算报告正文具有同等法律效力。

(6) 本计算报告经本公司法定代表人、项目负责人和计算报告复核人签名，并加盖本公司公章后生效。

13.4 计算结果有效的其他条件

本报告是以特定的计算目的为前提，根据国家的法律、法规管理规定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出让收益起始价。计算中没有考虑将采矿权用于其他目的可能对采矿权出让收益起始价所带来的影响，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，本计算报告将随之发生变化而失去效力。

15.5 计算报告的使用限制

(1) 本计算报告仅供委托方了解计算的有关事宜并报送管理机关或其授权的单位审查计算报告和检查计算工作之用。正确理解并合理使用计算报告是委托方和相关当事方的责任。

(2) 本计算报告只能服务于计算报告中载明的计算目的。

(3) 本计算报告的所有权归委托方所有。

(4) 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目矿业权评估师及本评估机构的书面同意，计算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。

(5) 本计算报告书的复印件不具有任何法律效力。

14. 计算报告日

二〇二五年五月二十六日。

15. 评估机构和计算责任人

评估机构法定代表人：

评估项目负责人：

16. 计算工作人员

刘冰（矿业权评估师）



吕海江（矿业权评估师）



青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司

二〇二五年五月二十六日



附表1

甘肃省张掖国家沙漠体育公园地热采矿权出让收益起始价计算表

委托方：张掖市自然资源局甘州分局

计算基准日：2025年4月30日

矿业权出让收益起始价标准 (万元/平方千米)	拟设采矿权面积 (平方千米)	调整系数		采矿权出让收益起始价计算结果 (万元)
		成矿地质条件调整系数	勘查工作程度调整系数	
2.00	0.0204	2.5	6.0	0.612

评估机构：青岛衡元德矿业权评估咨询有限公司

项目负责人：刘冰

制表人：吕海江

