

采购需求

一、项目概况

采购项目名称：海南地热资源勘查评价

标的名称：海南地热资源勘查评价项目（续作）2023 年度综合技术服务

2023 年度目标：开展环新英湾地区地热资源勘查评价工作，初步查明环新英湾地区深部地层结构特征、地热增温率、主要热储层特征及地热流体水化学特征，为进一步科学合理开发利用地热资源、增加清洁能源供给和海南实现双碳目标提供地质依据；开展南平构造裂隙型地热田成因模式研究工作，查明区内地热系统表征，深入研究地热资源成因机制模型。

工作任务：开展环新英湾地区地热资源勘查评价，为地热资源的合理开发利用与保护提供科学依据。开展南平构造裂隙型地热田成因模式研究样品采集工作。

实物工作量包括：广域电磁法 13km、地热钻探 2000m/2 孔、抽水试验 20 台班、样品采集及测试 290 件。

采购人：海南省地质局

预算金额：800.00 万元

采购包：2 个采购包及预算金额见下表

包号及名称	预算金额（万元）	技术及服务要求
1 包：海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程	765.921	具体要求后附
2 包：海南地热资源勘查评价	34.079	具体要求后附

包号及名称	预算金额（万元）	技术及服务要求
(2023 年度) 岩矿样品测试		
合 计	800.00	

二、项目各包要求

1 包采购需求

(一) 基本情况

1.1 标包名称：海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程

1.2 预算金额：765.921 万元

1.3 工作任务：完成广域电磁法地球物理勘探、地热钻探、样品采集等工作，主要实物工作量为广域电磁法 13km、地热钻探 2000m/2 孔、抽水试验 20 台班、样品采集 290 件；编写勘探工程专题成果报告。

1.4 工作范围：环新英湾工作区，工作部署及位置见图 1。

环新英湾工作区位于儋州市西北部，地理位置东经 $109^{\circ} 04' - 109^{\circ} 24'$ 、北纬 $19^{\circ} 37' - 19^{\circ} 48'$ ，规划总面积约 2582km^2 ，其中陆域面积约 772km^2 ，海域面积约 1810km^2 ，包括洋浦经济开发区和白马井镇、峨蔓镇、木棠镇、新州镇、中和镇、王五镇、排浦镇。主要工作区段位于木棠镇东北靠海地区，面积约 65km^2 ，处于峨蔓凹陷中心位置。

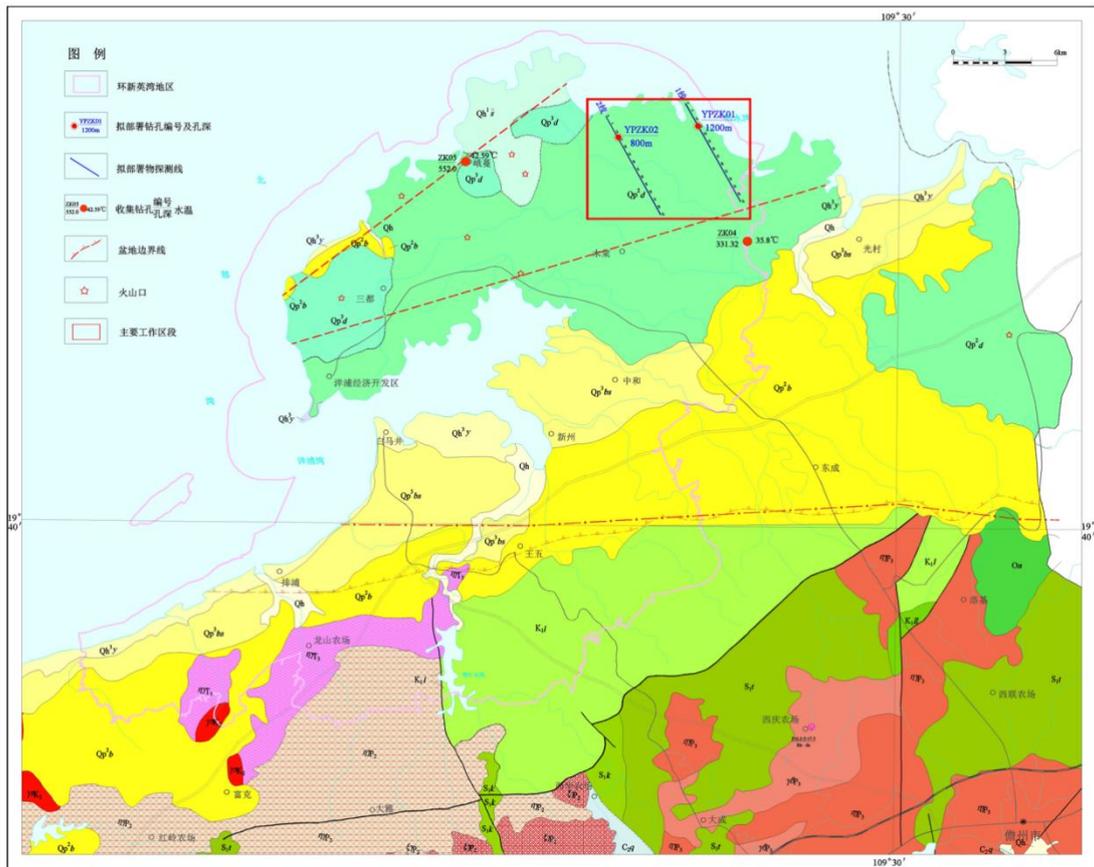


图 1 环新英湾工作区工作部署图

上述工作部署为初步设计，最终孔位以物探解译成果及《海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目实施方案》为准。

（二）技术要求

2.1 参照标准

项目实施应参照相关标准或规范，工作质量应符合规范要求。参照标准或规范见下表。

表 1 参照标准一览表

序号	标准名称
1	《地热资源地质勘查规范》GB/T 11615-2010
2	《物化探工程测量规范》DZ/T 0153-2014
3	《工程测量标准》GB 50026-2020

4	《地质矿产勘查测量规范》 GB/T 18341-2021
5	《全球定位系统实时动态测量 RTK 技术规范》 CH/T 2009-2010
6	《广域电磁法技术规程》 DZ/T 0407-2022
7	《电阻率测深法技术规程》 DZ/T 0072-2020
8	《地球物理勘查图式图例及用色标准》 DZ/T 0069-1993
9	《地球物理勘查技术符号》 GB/T 1449-1993
10	《地球物理勘查计量单位》 DZ/T 0361-2020
11	《地热钻探技术规程》 DZ/T 0260-2014
12	《供水水文地质勘查规范》 GB 50027-2001
13	《水文水井地质钻探规程》 DZ/T 0148-2014
14	《绿色地质勘查工作规范》 DZ/T 0374-2021
15	《地热资源评价方法及估算规程》 DZ/T 0331-2020
16	《海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目实施方案》

2.2 基本要求

2.2.1 广域电磁法地球物理勘探

一、测量定位

(1) 坐标系和投影方式：国家 85 高程基准，CGCS2000 坐标系，高斯-克吕格投影，6 度分带，中央经线 111°。

(2) 作业时间标准：采用 GMT 时间或北京时间。

(3) 定位精度：精度达到厘米级。

二、广域电磁法工作方法

(1) 场源、测线及测点的布设

1) 场源布置

a.收发距应大于三倍最大探测深度，本项目设计探测深度大于

2km, 故收发距原则应大于 6km (依据野外试验确定最终收发距具体), AB 距 1-3km。

b. 准确记录场源的位置和采集发射信号各个频组电流大小和时间信息。

c. 发射电极的材料导电性能要良好, 可选用铁板、钢板、铜板、铜丝网、铝箔或采用铁或钢制的金属棒作为电极, 其规格和数量可根据工区接地条件及供电电流强度选定。

d. 发射电极 AB 布置完毕后, 应检查供电导线是否漏电, 是否正确连接, 接地情况是否良好, 各连接点是否牢固。

e. 注意供电安全。

2) 测线测点布置

a. 测点应选在周围较开阔, 地势平坦处, 尽量避开山顶, 狭窄的深沟和岩石裸露处, 两极高差与极距之比不应大于 10%。

b. 选取测点时, 应该避开强干扰源。

c. 测点平面坐标和高程的测定应采用 RTK 定点, 并采用国家 2000 坐标系和 1985 年国家高程基准。

(2) 观测装置

1) 广域电磁勘探系统中的接收机虚接电阻为 $3M\Omega$, 要求信号误差不得超过 2% 有效信号, 一般接地电阻需小于 $10K\Omega$, 如果接地电阻过大, 需采取措施加以改善。

2) 接收电极不能埋在树根处、流水旁、繁忙的公路边, 同时应尽量避免埋设在沟、坎边。

3) MN 极距的误差不应大于设计的 1%，方位误差应小于 1°。

4) 对于赤道偶极装置来说，电常数 p 需要大于 3 倍的趋附深度，即 $r > 3\delta$ 。

(3) 仪器准备和测试

数据采集前应进行仪器标定、一致性检测和稳定性测定，符合要求后方可进行数据采集。

(4) 数据采集

a. 同一排列的数据采集应按设计频率扫频观测，分别采集发射电流数据和测点接收数据。

b. 数据采集前，操作员应确保接收机与发射机的时钟处于同步状态；操作员应检测接收电缆与电极的连通情况，确保电极接地良好。

c. 在供电之前，应观测噪声水平，设定叠加次数和重复观测次数。

d. 强干扰条件下应选择避开干扰严重的时间段采集数据。

e. 当干扰较小时，单个频点一般至少取两次读数；在干扰较强时，应增加观测次数。

f. 观测时应按照规范附录 E 进行野外观测现场工作记录，应使用铅笔记录，要求字迹清晰。

g. 数据采集完成后，发射电流数据和测点接收数据应制作备份保存并及时转交室内处理组。

(5) 质量检查点和覆盖点

a. 质量检查应在同一场源、重新布设接收排列、不同操作员、不同时间条件下进行，应测量全部工作频段。

b.检查点总数不得少于全测区观测点的 5%，要求检查点在测区内分布均匀，重点检查电性异常部位以及质量可疑地段。

c.检查点前后两次数据的均方相对误差按相应公式计算。

e.同一测线需改变场源位置时，应至少有三个覆盖观测点。改变场源位置前后覆盖点的广域视电阻率曲线形态应大体一致或基本重合。

2.2.2 钻探

(1) 钻机设备：钻机钻进深度要满足孔深设计要求，建议选择 XY-44A 型及以上钻机。

(2) 钻孔施工前编制施工设计书，终孔口径不小于 $\Phi 150\text{mm}$ ，终孔口径可根据实际地层及岩石情况进行适当调整。

(3) 岩心采取率：全孔取心钻进，粘性土、完整基岩平均不低于 70%，风化或破碎基岩平均不低于 40%，无岩心间隔一般不超过 3m，基岩强风化带、破碎带，无岩心间隔一般不超过 5m。

(4) 地热钻井应保持垂直，300m 深度内（开采井泵室段）孔斜不大于 1° ，1200m 内孔斜不大于 3° 。

(5) 基岩层，应采用清水钻井；松散层，可采用泥浆钻井。

(6) 每钻进 100m 进行水文测井，随时观测井温变化，同时进行孔深、孔斜校正，孔深误差不大于 1/1000。

(7) 钻进过程中岩心应妥善保管，标记好回次，松散岩心要及时装箱，基岩岩心用红油漆按回次及块数编号，并装箱；及时对岩心进行编录拍照，整理编录资料。

(8) 止水采用水泥和套管隔离地表污水及浅层潜水。洗井采用活塞、空气压缩机等方法。

(9) 班报、地质观测及编录要求：

a 每回次必须经常对泥浆槽液面及泥浆池中的泥浆量的变化进行观察，注意有否漏失，漏失量及速度、漏失前后泥浆性能的变化。

b 详细记录钻进的涌水、漏水、涌砂、掉块、塌孔等现象的起止时间、井深、层位及采取的处理措施等。

c 每回次测定井口泥浆的温度变化，在钻入热储目的层段时应加密观测并做好记录。

d 钻进过程中对憋、跳钻、放空等情况应认真记录起止时间、井深、层位、憋跳程度、钻时情况，做好地质方面的分析判断。

e 编录前应对照班报表检查岩心牌回次记录是否正确且一致，岩心牌记录须清晰、完整、干净。整理岩心，检查上下顺序，校正岩心长度。鉴定岩性，确定分层位置，填写并放入分层标签，并取代表分析样品并在取样处放入样品签。岩心箱装满后要在箱上贴上岩心箱标签，避免岩心箱混乱。

f 岩心描述：基岩定名、颜色、结构、矿物成分、岩心破碎情况、岩心采取率、节理、裂隙，充填情况和充填物、断层擦痕、断层泥及其充填物，风化程度等，含水层段还应裂隙面的水蚀、蚀变矿物等。松散层定名、颜色、湿度、成分、磨圆度、分选性、结核、包裹体、结构层的相互关系及层理特征、胶结程度及类型、化石等。

2.2.3 抽水试验

(1) 正式抽水前应进行试抽水，了解水位降深值与涌水量之间的关系。

(2) 正式抽水前应进行 24h 静止水位观测，并做好记录。

(3) 应尽设备能力做最大降深，降深次数一般为 3 次，基岩层应从大到小的降深顺序进行，每次降深差值不小于 3m。

(4) 一般进行三次连续抽水，第一个落程的延续时间不得少于 24 小时，其余落程延续时间不作要求，但要满足抽水稳定时间的要求。

(5) 抽水开始后的第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120 分钟进行动水位观测，之后每 30 分钟观测 1 次

(6) 流量观测与动水位观测同步进行；测量工具主要采用三角堰、堰箱或水表，各施工单位根据实际情况选用。

(7) 抽水过程中每隔 2 小时同时观测一次（应与流量、动水位的观测相应），其精度要求为 0.5°C 。

(8) 试抽水、正式抽水结束后，均应进行恢复水位的观测。观测过程中，严禁采用注水或提水的方法帮助稳定。

2.2.4 样品采集

(1) 原水样：水样不加任何保护剂，供测定 pH、游离二氧化碳、碳酸氢根、硝酸根、亚硝酸根、氯酸根、硫酸根、氟离子、溴离子、碘离子、硼酸根、铬、偏硅酸、溶解性总固体等项目。用硬质玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶取 2500mL 水样（测定硼和偏硅酸的水样必须用聚乙

烯塑料瓶)，并尽快送检。

(2) 酸化水样：取容积为 1000mL 的干净硬质玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶，用待测水样冲洗后，加入 5mL 硝酸溶液，转动容器使酸浸润内壁，装入 1000mL 待测水样，摇匀，密封，供测定铜、铅、锌、镉、锰、总铁、镍、钴、铬、锂、锶、钡、银、钒、钙、镁、钾、钠等项目。用容积为硬质玻璃瓶或塑料瓶取水样 100mL~200mL，加硫酸溶液酸化，使 $\text{pH} < 2$ ，供测定砷。

(3) 碱化水样：取水样 2000mL 于容积为 2000mL 的硬质玻璃瓶中，加入 5mL 氢氧化钠溶液 (400g/L)，摇匀，使水样 $\text{pH} \geq 12$ ，密封，低温保存，供测定挥发性酚类和氰化物。

(4) 测定亚铁、三价铁的水样：取水样 250mL 于聚乙烯塑料瓶或硬质玻璃瓶中，加 2.5mL 硫酸溶液和 0.5g 硫酸铵，摇匀、密封。

(5) 测定硫化物的水样：在 500mL 硬质玻璃瓶中，加入 10mL 乙酸锌溶液 (200g/L) 和 1mL 氢氧化钠溶液，然后注入水样 (近满，留少许孔隙)，盖好瓶塞反复振摇，密封。

(6) 测定 U、Ra 的水样：分别取水样 2000mL 于塑料瓶中，加盐酸酸化使 pH 小于 3，摇匀，密封。

(7) 测定 Rn 的水样：用预先抽成真空的专用剥离扩散器，采样时将扩散器置于流体下 (至少将水平进口管置流体下)，打开水平进口的弹簧夹，至流体被吸入 100mL 刻度时，关闭弹簧夹，记入取样时间 (年、月、日、时、分)。如果没有专用扩散器，可采用 500mL 玻璃瓶装满 (不留空隙) 密封，记入取样时间 (年、月、日、时、分)。

由于氡的半衰期比较短，为保证分析的准确性，最好在取样后 24h 内进行测定，最多也不得超过 3d。

(8)测定氢氧同位素的水样：取水样 100mL 于硬质玻璃瓶中(尽量注满，不留空隙)，密封。

(9) 测定氡同位素得水样：用 500mL 玻璃瓶，取满流体样品，不留空隙，密封。

(10)测定 ^{14}C 的水样：水样可以采集在任何干净的气密容器中，应该采取的主要预防措施是在 ^{14}C 取样时尽量避免暴露在空气中，因为空气中的 CO_2 会污染 ^{14}C 分析沉淀物，将会导致鉴定的年龄偏小；干净桶、玻璃或聚乙烯瓶及其容器可用于取样，装过酸的瓶子在使用之前应认真清洗，因为微量的残余酸会产生二氧化碳气体使样品中的碳酸盐减少；可以在沉淀器中直接采样并在野外进行现场沉淀，在这种情况下，只需把一个一升的包含沉淀物的水样瓶从野外取样点送到实验室。

(11) 岩土分析样：在本年度施工钻孔及 2022 年度已完成施工钻孔岩心中取岩样进行热导率、比热容、放射性生热率（铀钍钾）、岩石孔隙率、块体密度、颗粒密度、吸水率、X-射线衍射、硅酸盐分析（13 项）、微量稀土元素（稀土 15 项、Li、Be、V、Cr、Co、Ni、Cu、Zn、Mn、Sn、Rb、Sr、Zr、Cs、Ba、Hf、Pb、Th、U、F 等 20 项）、锆石 U-Pb、Hf 同位素比值、激光微区原位微量元素（矿物薄片）等分析；对野外难以定名的岩石采集样品进行薄片制片与鉴定。

（三）服务工期

3.1 实施方案评审

需在合同签订之日起 10 个工作日内，提交《海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程施工方案》送给采购人组织技术评审。

3.2 野外工作

3.2.1 地球物理勘探工作需在合同签订之日起一个月内完成，完成野外工作并提交井位确定成果，由采购人组织技术专家论证井位可行性。

3.2.2 其他野外工作需在合同签订之日起至 9 月 30 日前完成。

3.3 野外验收

需在合同签订之日起至 9 月 30 日前，完成野外验收。

3.4 成果评审

需在合同签订之日起至 10 月 31 日前，完成专题成果报告评审。

（四）预期成果

4.1 提交原始资料

（1）海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目广域大地电磁法原始数据及成果数据；

（2）海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目地热钻孔施工报告

（3）海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目野外工作照片及视频等。

4.2 提交相关图件

（1）环新英湾地热资源调查实际材料图；

(2) 环新英湾地热资源调查广域电磁法物探解译成果图；

(3) 环新英湾地热资源调查地热钻孔综合地质柱状图；

(4) 环新英湾地热资源调查地热地质图；

4.3 提交相关报告

(1) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程施工方案

(2) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程野外工作总结；

(3) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）勘探工程专题成果报告。

（五）验收要求

5.1 野外验收

野外验收需经过采购人指定的项目牵头单位组织的有关专家验收通过，验收结果需为优秀等级以上（评分 ≥ 90 分）。

5.2 成果验收

提交的成果报告需经过采购人组织有关专家进行会议评审，评审结果需为优秀等级以上（评分 ≥ 90 分）。

2 包采购需求

(一) 基本情况

1.1 标包名称：海南地热资源勘查评价（2023 年度）岩矿样品测试

1.2 预算金额：34.079 万元

1.3 工作任务：完成项目岩矿样品测试分析工作，合计 290 件。

具体分析测试项目及其数量见下表。

表 1 分析测试项目一览表

分析测试项目	单位	数量
1.矿泉水分析	样	12
2.放射性元素 U	项	8
3.放射性元素 Ra	项	8
4.放射性元素 Rn	项	8
5.稳定同位素 ^2H 、 ^{18}O	件	8
6.氡同位素	件	8
7.放射性同位素 ^{14}C	件	8
8.热导率	件	25
9.比热容	件	25
10.放射性生热率（铀、钍、钾）	件	25
11.岩石孔隙率	件	25
12.块体密度	件	25
13.颗粒密度	件	25
14.吸水率	件	25
15.X-射线衍射	件	5
16.薄片制片与鉴定	件	10
17.硅酸盐分析（13 项）	件	15
18.微量稀土元素（35 项）	件	15

19.锆石 U-Pb 定年	件	5 (180 点)
20.Hf 同位素比值分析	件	3 (60 点)
21.激光微区原位微量元素(矿物薄片)	件	2 (20 点)

(二) 技术要求

2.1 参照标准

项目实施应参照相关标准或规范，工作质量应符合规范要求。参照标准或规范见下表。

表 2 参照标准一览表

序号	标准名称
1	《海南地热资源勘查评价（2023 年度）项目实施方案》
2	《地热资源地质勘查规范》 GB/T 11615-2010
3	《地下水质量标准》 GB/T 14848-2017
4	《地下水水质分析方法》 DZ/T 0064-2021
5	《食品安全国家标准 饮用天然矿泉水检验方法》GB 8538-2022
6	《生活饮用水卫生标准》 GB 5749-2006
7	《同位素地质样品分析方法》 DZ/T 0184.1~0184.22-1997
8	《土工试验方法标准》 GB/T 50123-2019
9	《工程岩体试验方法标准》 GB/T 50266-2013
10	《岩石物理力学性质试验规程》 DZ/T 0276-2015
11	《硅酸盐岩石化学分析方法》 GB/T 14506-2010
12	《沉积岩中黏土矿物和常见非黏土矿物 X 射线衍射分析方法》 SY/T 5163-2018
13	《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566-2010

2.2 基本要求

(1) 矿泉水分析

①取样：取样分为 2500mL 原水样、1000mL 酸化水样、2000mL 碱化水样、500mL 用乙酸锌处理碱化水样、500mL 亚铁及三价铁水

样。

②技术要求：阴离子、阳离子、微量元素和特色组分（F、Br、I、Sr、Li、Ba、偏硅酸、偏硼酸、Cu、Zn 等），例如铁、锰、铝、钠、钾、钙、镁、铜、锌、镉、铅等的测定可采用电感耦合等离子体发射光谱法测定，测试方法参照 GB/T8538-2022、GB/T5750-2006、DZ/T0064-2021 检验方法。

（2）放射性元素分析

①取样：放射性元素 Ra 取样样量为 2500mL 原水样，采样瓶应选用聚乙烯塑料瓶；放射性元素 Rn、U、 ^2H 、 ^{18}O 稳定同位素取样样量各为 500mL 原水样，采样瓶应选用聚乙烯塑料瓶； ^{14}C 放射性同位素取样样量为 60-80L 经过 BaCO_3 沉淀法后水样。

②技术要求：放射性元素 Ra、Rn 参照《DZ/T 0064.75-2021 地下水水质检验方法.射气法测定镭和氡》本标准规定了射气法测定镭的方法； ^2H 、 ^{18}O 稳定同位素测试放射化学法测定氘、 $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ 平衡法测定氧同位素。水质放射性元素 U 的测定铀的测定方法很多，包括激光荧光法、 α 光谱法、质谱法等。 α 光谱法是目前主要采用的测量手段；氡同位素目前采用发射化学法，参照《DZ/T 0064.79-2021 地下水水质检验方法.放射化学法》；水质放射性同位素 ^{14}C 的测定，参照《DZ/T0184.9-1997 ^{14}C 年龄测定》技术规范，放射性同位素 ^{14}C 的测定用液体闪烁计数法测定 ^{14}C 年龄的方法，用锂法化学制样。

（3）岩石分析样

①取样：原样品的体积要求在 10cm*20cm 及以上工程岩体。

②技术要求：热导率、块体密度、比热容、渗透率、孔隙度等指标，参照《GB/T 50266-2013 工程岩体试验方法标准》、《DZ/T0276-2015 岩石物理力学性质试验规程》技术规范进行测试；岩石样薄片制片与鉴定，岩石样品采样要求体积在 5cm*10cm 及以上，在实验室打磨成片状样品后进行鉴定。测试方法参照《GB/T17412.1~3-1998》、《DZ/T0130.9-2006》检测依据。放射性生热率（铀、钍、钾）岩石样品采样要求样品的样量 1kg,测试方法参照《GB6566-2010 建筑材料放射性核素限量》；

（4）X-射线衍射

技术方法：X-射线衍射，参照《SY/T5163-2018 沉积岩中黏土矿物和常见非黏土矿物 X 射线衍射分析方法》，适用于沉积岩中黏土矿物及石英、方解石、白云石、铁白云石、菱铁矿、硬石膏、石膏无水芒硝、重晶石、黄铁矿、石盐、斜长石、钾长石、钙芒硝、浊沸石、方沸石的定性与定量分析，岩石样品采样 1kg。

（5）硅酸盐分析及微量稀土元素。

技术要求：参照《GB/T14506-2010 硅酸盐岩石化学分析方法》技术规范进行测试，硅酸盐分析岩石样品采样要求样量 1kg；微量稀土元素（稀土 15 项、Li、V、Cr、Co、Ni、Cu、Zn、Rb、Sr、Zr、Cs、Ba、Hf、Pb、Th、U、Ga、Sc、Ta、Nb、F 等 20 项），参照《GB/T14506-2010 硅酸盐岩石化学分析方法》技术规范进行测试，过氧化钠熔样-电感耦合等离子质谱（ICP-MS）测定方法,采用过氧化钠熔融分解样品，被测元素在碱性介质中随基体元素一起沉淀，通过

过滤分离掉大量熔剂，再将沉淀用酸溶解，用 ICP-MS 直接测定。或采用 XRF 分析法测定，一般采粉末样品压片法测定。

(6) 锆石 U-Pb 定年、Hf 同位素比值分析、激光微区原位微量元素（矿物薄片）

技术要求：锆石是各类成因岩石中常见的副矿物，是 U-Pb 同位素定年的重要对象。锆石 U-Pb 定年、激光微区原位微量元素（矿物薄片）采用 LA-ICP-MS 测试；Hf 同位素比值分析采用 LA-MC-ICP-MS 测试。

（三）服务工期

3.1 实施方案评审

需在合同签订之日起 10 个工作日内，提交《海南地热资源勘查评价（2023 年度）岩矿样品测试工作方案》送给采购人组织技术评审。

3.2 样品测试

需在合同签订之日起至 9 月 30 日前，完成全部样品测试工作；单批样品测试送样后 10 个工作日内提交测试数据。

3.3 工作验收

需在合同签订之日起至 10 月 31 日前，完成专题成果报告编写及工作验收。

（四）预期成果

4.1 提交原始资料

(1) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）样品测试数据。

4.2 提交相关报告

(1) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）岩矿样品测试工作方案

(2) 海南地热资源勘查评价（2023 年度）岩矿样品测试专题成果报告。

（五）验收要求

样品测试数据及成果报告需经过采购人组织有关专家进行会议评审，评审结果需为优秀等级及以上（评分 ≥ 90 分）。