

漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权 勘查方案

(不动产权证书证号:DT3506002025111030000001)

编制单位: 福建省闽南地质大队

法定代表人: 卢高真

项目负责人: 李建强

主要编制人员: 李建强 杨晓玲

福建省闽南地质大队

2025年11月

勘查方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
李建强		地质矿产	高级工程师	李建强
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	李建强	地质矿产	高级工程师	李建强
2	杨晓玲	水文地质	工程师	杨晓玲

该文本仅限于网站公示！

矿产资源勘查方案编制信息及承诺书

勘查方案名称		漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权勘查方案			
探 矿 权 人	名 称	漳州圆新投资有限公司			
	通信地址	福建省漳州高新区西桥街道桥南国道 南路 24 号甲骨文双创基地 2 栋 103 室		邮政编码	363118
	联系人	李泽达	联系电话	18065681975	传 真
	电子邮箱				
编 制 单 位 (探矿 权人自 行编制 可不填)	名 称	福建省闽南地质大队			
	通信地址	福建省漳州市芗城区漳华路 34 号		邮政编码	363000
	联系人	李建强	联系电话	13709363306	传 真 0596-2676949
	电子邮箱	417839815@qq.com			
勘查方案 编制情形		<input checked="" type="checkbox"/> 首次申请 <input type="checkbox"/> 延续申请 <input checked="" type="checkbox"/> 变更申请 (变更勘查区域, 含探矿权合并或分立) <input type="checkbox"/> 勘查方案重大调整			
不动产权证书 (探矿权) 证号		DT3506002025111030000001			
探矿权有效期		2025 年 11 月 14 日至 2030 年 11 月 14 日			
探矿权人承诺		<p>我单位已按要求编制矿产资源勘查方案, 现承诺如下:</p> <p>1. 方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2. 严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策。严格按照批准的勘查方案等进行勘查工作。自觉接受相关部门监督管理。</p> <p style="text-align: right;">探矿权人 (盖章):</p>			



该文本仅供参考，不可复制！

漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权勘查方案综合信息表

探矿权 基本情况	勘查项目名称	漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权	
	不动产权证书 (探矿权) 证号	DT3506002025111030000001	
	探矿权人	漳州圆新投资有限公司	
	面积	0.2875 平方公里	
	勘查矿种	地热	
	有效期限	2025 年 11 月 14 日至 2030 年 11 月 14 日	
勘查方案 内容概况	勘查方案 编制情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申请 <input type="checkbox"/> 延续申请 <input type="checkbox"/> 变更申请 (变更勘查区域, 含合并或分立) <input type="checkbox"/> 勘查方案重大调整	
	已有勘查程度	预可行性勘查	
	勘查目的任务	查明区内地热资源, 办理采矿许可证	
	勘查工作周期	壹年 (2025 年 11 月 15 日至 2026 年 11 月 15 日)	
	主要工作方法 手段及实物 工作量	<input type="checkbox"/> 地质测量	
		<input type="checkbox"/> 物探	
		<input type="checkbox"/> 化探	
<input type="checkbox"/> 浅表工程			
<input checked="" type="checkbox"/> 钻探		121.50m	
<input type="checkbox"/> 坑探			
探矿权 勘查区域			

方案评审专家组成员名单

项目名称：漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权勘查方案

	姓名	职称/职务	专业	单位	签名
主审	林金贵	高级工程师	地质与勘探	福建省196地质大队	
成员	兰新生	高级工程师	地质矿产	福建省林业勘察设计院	
	张火亮	高级工程师	水文地质工程地质	福建省闽西地质大队	

该文本仅限于网站公示 未经许可不可复制!

正文目录

前 言.....	1
第一节 编制目的	1
第二节 编制依据	1
第一章 概 况.....	3
第一节 探矿权基本情况	3
第二节 勘查区域地理位置、交通和自然地理情况.....	4
第三节 勘查区域地质情况	6
第二章 勘查工作部署	20
第一节 勘查工作总体部署	20
第二节 主要工作方法手段	21
第三节 绿色勘查方法手段	30
第四节 预期成果	34
第三章 保障措施	35
第一节 组织管理	35
第二节 项目人员设置	35
第三节 质量保证措施	35

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查工程部署图	1:5000
2	2	漳州高新区下庄矿区地热资源ZK2-1取芯孔结构及地质技术设计图	水平：1:10 垂直：1:500

附件目录

1. 不动产权证书复印件
2. 探矿权出让合同复印件

该文本仅限于网站公示，未经许可不可复制！

前 言

第一节 编制目的

受漳州圆新投资有限公司委托，福建省闽南地质大队承担漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权勘查方案的编制任务，本次属于该探矿权勘查方案首次编制。福建省闽南地质大队接受该勘查任务后，立即成立了项目组并系统收集整理了项目前期地质资料并编写了该勘查方案，旨在通过对漳州高新区下庄矿区地热资源勘查区开展可行性勘查工作，基本查明勘查区地热的形成条件、赋存特征等，并对地热资源开展可行性勘查评价，为漳州高新区下庄勘查区地热资源开发利用、办理采矿许可证提供地质依据。确定的主要目的、任务为：

一．通过系统资料搜集，补充少量地面调查，基本查明下庄矿区地热勘查区的地层、构造、基岩分布情况与主要控热构造，各热储的岩性、厚度、分布、埋藏条件及其相互关系。

二．选择代表性地段进行地热钻探取芯工作，进一步查明下庄勘查区地层结构、热储及其盖层的地热增温率。

三．进行地热单井降压试验，了解地热流体动态变化特征，为确定合理的开采生产井群布局提供可靠依据。

四．对地热流体的动态（水量、水温、水质）进行长期观测研究，掌握其年内或多年动态特征。

五．根据降压试验测试资料、年动态监测及经验参数，采用最大降深法等计算方法，计算勘查区内探明的地热储量、地热流体可开采量，提交地热资源可行性勘查报告及开发利用方案。

第二节 编制依据

一．法律法规及相关文件

（一）《中华人民共和国矿产资源法》。

(二)《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)。

(三)《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规〔2023〕6号)。

(四)《关于在新一轮找矿突破战略行动中全面实施绿色勘查的通知》(自然资规〔2024〕122号)。

二. 相关规范及标准

- | | |
|---------------------|-----------------|
| (一) GB/T 18341-2001 | 地质矿产勘查测量规范。 |
| (二) GB/T 11615-2010 | 地热资源地质勘查规范。 |
| (三) GB/T 12719-2021 | 矿区水文地质工程地质勘查规范。 |
| (四) GB/T 15218-2021 | 地下水资源储量分类分级。 |
| (五) GB/T 25283-2023 | 矿产资源综合勘查评价规范。 |
| (六) GB/T 43759-2024 | 矿产资源储量基本术语。 |
| (七) DZ/T0032-1992 | 地质矿产钻探岩矿芯管理通则。 |
| (八) DZ/T 0260-2014 | 地热钻探技术规程。 |
| (九) DZ/T 0273-2015 | 地质资料汇交规范。 |
| (十) DZ/T 0331-2020 | 地热资源评价方法及估算规程。 |
| (十一) DZ/T 0339-2020 | 矿床工业指标论证技术要求。 |
| (十二) DZ/T 0374-2021 | 绿色地质勘查工作规范。 |
| (十三) DZ/T 0399-2022 | 矿山资源储量管理规范。 |
| (十四) DZ/T 0400-2022 | 矿产资源储量规模划分标准。 |
| (十五) DZ/T 0401-2022 | 矿山地质工作规范。 |
| (十六) DZ/T 0420-2022 | 地下水采样技术规程。 |
| (十七) DZ/T 0486-2024 | 固体矿产勘查钻孔质量要求。 |

第一章 概 况

第一节 探矿权基本情况

一. 探矿权基本情况

漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权于2025年3月13日由漳州圆新投资有限公司经过公开拍卖获得。竞拍得该矿权后，业主单位随即比选了勘查单位并准备相关材料，依规转入该探矿权证申领阶段，并于2025年11月14日获得不动产权证书，本次属于该勘查许可证首次申领。该探矿权范围由15个拐点坐标组成，面积0.2875km²，表1-1。

表1-1 漳州高新区下庄矿区地热勘查区拐点坐标一览表

该探矿权设置旨在充分利用漳州高新区地热资源丰富的优势，通过地热开发带动辖区及其周边医疗康养娱乐旅游等相关产业的发展，已规划配套的项目有龙江湾温泉旅游康养项目、漳州佰翔温泉酒店、漳州南湖温泉酒店、漳州道田文旅康养等诸多项目，部分项目已完成了基础设施建设，本探矿权设置与实施具备较好的经济与社会效益。

二. 勘查单位基本情况

勘查单位为福建省闽南地质大队，该队前身为1958年成立的福建省第一水文地质大队，多年来承担了省内外多项类似矿产资源的勘查开发任务，具有液体矿产勘查、水文地质、工程地质、环境地质调查的丰富工作经验、人才及技术优势。

三. 勘查程度

此次漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权勘查程度为可行性勘查。

第二节 勘查区域地理位置、交通和自然地理情况

一. 位置与交通

勘查区位于九龙江西溪南岸，战备大桥以东、漳州大桥以西，南江滨路以北，行政隶属漳州市漳州高新区管辖。勘查区周边路网密布等，外部交通便捷，插图1-1。

(图件涉密，不予展示)

插图1-1 交通位置图

二. 自然地理及经济概况

(一) 自然地理及气象水文

勘查区位于漳州市区东南侧九龙江西溪南岸一带的漳州平原，地形略有起伏，总体较平缓，地面高程3.00~12.90m。九龙江西溪总体由西向东流经勘查区北东侧，据区外郑店水文站及中山桥水文站近10年资料统计：平均流量127m³/s、最小流量6.60m³/s、最大流量4080m³/s；平均水位7.78m、(马肚底高程)，最低水位0.4m(20世纪70年代)、历史实测最高洪峰水位11.63m(中山桥水文站，2013，强台风“天兔”影响)；径流量40.1亿m³/a、平均径流模数37.2L/s.km²。

当地属南亚热带气候，几乎无冬，暖热湿润。多年平均气温21℃，雨量充沛，历年平均降雨量1506mm，4~8月份为雨季，10月至翌年2月为旱季，其它月份为平水期。

(二) 经济概况

勘查区所处的漳州高新区与漳州市核心城区隔江相望，自古以来都是闽南政治、经济和文化中心。漳州作为我国沿海的一个开放城市、重要侨区、台胞祖籍地之一，是“闽南金三角”的重要一角。工业有化工、机械、家用电器、木材加工、造纸、服装、皮革等。漳州片仔癀、八宝印泥、棉花画、水仙牌蘑菇罐头等产品在国际市场上享盛誉。水果主要有龙眼、荔枝、香蕉、菠萝等，是全省水果重要基地，素有“海滨邹鲁”、“福建花果鱼米之乡”等诸多美誉。

三. 探矿权设置范围与土地利用和生态环境规划套合程度

该探矿权在前期设置时组织了由漳州高新区自然资源局、林业、应急、建设、水利、电力、颜厝镇人民政府等相关单位的现场联合踏勘。经现场踏勘且综合各相关单位意见建议，现设置探矿权范围与各类保护区、生态红线、林地、湿地范围未重叠，符合各职能部门相关规定，本区未设置其它矿业权，符合《漳州高新技术产业开发区矿产资源总体规划(2021-2025年)》，插图1-2。

插图1-2 漳州高新区下庄矿区地热资源探矿权前期设置与周围敏感目标叠合图

(图件涉密，不予展示)

备注：图中项目红线为前期矿权联合踏勘时拟设范围，剔除相关敏感目标后现有探矿权设置范围面积为0.2875平方公里。

第三节 勘查区域地质情况

一. 地质特征与成矿条件

(一) 区域地热地质条件

1. 地形地貌

下庄地热资源勘查区位于九龙江西溪南岸，位于漳州盆地腹地，地貌类型属冲海积阶地，为堆积平原区，地形平缓，地势开阔。

2. 地层及侵入岩

区域主要有侵入岩类、火山岩类、沉积岩类及第四系松散堆积地层，其基底岩性西溪南岸九湖-颜厝镇政府以南以正长花岗岩 ($\xi\gamma K_1$) 为主，西溪北岸及南岸临江区域以花岗闪长岩 ($\gamma\delta K_1$) 为主，表 1-2，插图 1-3。

表 1-2 区域主要地层、侵入岩分布特征一览表

分类	时代成因	岩性特征	厚度 (m)	分布特征
侵入岩	早白垩世 K_1	似斑状黑云母花岗岩		九龙江西溪南岸基底，出露于九湖-颜厝镇政府南部、西南部低山丘陵地带
	早白垩世 K_1	花岗闪长岩		西溪北岸及南岸临江区域基底，零星出露于丘陵残丘
	早白垩世 K_1	花岗斑岩		呈岩脉出露
火山岩	侏罗系上统 J_{3n}	凝灰熔岩、凝灰岩熔结凝灰岩		主要分布于天宝大山、鱼嘴山一带
沉积岩	侏罗系下统 J_{3l}	石英砂岩、石英砂砾岩、砂岩、粉砂岩		主要分布于盆地西部靖城一带
松散岩类	第四系 Q^{e1}	残积粘性土	10~80	主要分布红土台地及山前地带
	中更新统 Q_2^{al-pl}	褐红色粘土、砾砂、卵石层，卵石已通体风化	<5	主要分布天宝、靖城山包顶
	上更新统 Q_3^{al-pl}	上部花斑状粘性土，下部砾砂或卵石层	10~20	九龙江西溪沿岸均有分布
	全新统 Q_4^{al-m}	粘性土、砂土	2~20	九龙江西溪、北溪主要沿岸分布，红土台地浅坳谷，山区沟谷零星分布
	全新统 Q_4^m	淤泥、淤泥质土、淤泥质砂、砂土等	2~22	漳州以东九龙江西溪两岸

(图件涉密，不予展示)

插图1-3 测区地质及构造纲要图

3. 构造

测区处于平潭—东山北东向深大断裂上的西侧，厦门—南靖东西向大断裂带横穿测区的中部，同时测区地处环太平洋地质构造活动带的前沿。自中生代燕山期运动以来，发生了多期次强烈的岩浆活动和构造运动，境内地质构造形迹纷繁复杂，构造形迹主要表现为断裂构造及岩脉的侵入。NE、EW（NWW）、NW、SN向断裂构成了本区主要构造格架，它们控制了本区的地质构造、地热分布、地震活动、第四系分布及地貌形态。

F1: 洋西—圆山东西（北西西）向断裂

走向 $270\sim 290^\circ$ ，倾向北，倾角 80° ，圆山可见挤压破碎带宽约30m，延线盆地西部亦可见三组破碎带，其它地段为隐伏断裂。该组断裂处于厦门—南靖东西向大断裂带上。该断裂控制岩体的侵入，南侧以塔潭岩体似斑状黑云母花岗岩（ $\xi\gamma K_1$ ）为主，北侧以长泰岩体花岗闪长岩（ $\gamma\delta K_1$ ）为主。F1断裂隐伏于第四系之下，区内长17.18km，为阻水断裂。

F2: 天宝—漳州北西向断裂

走向 $NW310\sim 320^\circ$ ，由多组平行断裂带组成，伴有花岗斑岩的侵入，为张扭性构造。断裂南侧一组沿珠坑—马鞍山—芝山分布，产状 $NW310\sim 320^\circ / SW\angle 60\sim 80^\circ$ ，该带岩石破碎，多见为构造角砾岩，岩石硅化强烈，沿破碎带常见花岗斑岩的侵入，岩脉本身破碎，破碎带宽几十至几百米。

沿漳华路—北斗—上高坑—园坑—天宝高速公路服务区平行分布，一组产状 $NW310\sim 320^\circ / NE\angle 70\sim 80^\circ$ ，北斗、园坑、天宝服务区见有NW向花岗斑岩侵入，同时见有石英脉侵入，石英脉宽一般 $<10\text{cm}$ ，该带呈现以构造裂隙为主，宽约30m，推测为天宝—漳州北西断裂的次级构造。

根据卫星、航片解译，影像上主要为红色纹理呈条带状展布，断裂两侧色阶明显、细直，线状界面清晰，断裂带总宽约800m，解译与实际相吻合。

综上所述，该组断裂主体构造应为珠坑—马鞍山—芝山断裂，且破碎带自南往北岩石由破碎渐变为相对完整，漳华路—北斗—上高坑—园坑—天宝高速服务区断裂可能为该组断裂的次级“人”字形构造，南、北两条断裂倾向相反，为导水、储水断裂。

F3: 岱山岩—珩坑北西向断裂

走向 $310\sim 320^\circ$ ，倾向北东，倾角 $70\sim 80^\circ$ 。本断裂展布于洪塘、古县、岱山岩、径里、珩坑一带，沿线可见构造角砾岩、断裂破碎带，部分地段岩石硅化强烈，地貌上呈凸起地形。圆山北侧山前可见3条近于平行的断裂展布，

破碎带总宽30~50m。根据该带零星供水井的施工，如山头村、径里村、农校等，该断裂为导水、储水断裂。

F4：大帽山—南山寺南北向断裂

走向0~10°，倾向东，倾角80~85°。该带南段可见构造角砾岩硅化带，在南山寺一带伴有花岗斑岩的侵入，为相对老构造，为阻水断裂，北段漳州一场站由数组断续的近南北走向花岗斑岩脉排列组成，总体宽约1.5km，长约11km，单体宽几米~几十米不等，单体岩脉走向北东0~20°，整体呈近南北走向。岩脉本身富水性较差，但在岩脉与围岩接触带裂隙发育，构成相对富水地段。

F5：郭坑—九湖北东向断裂

根据福建省第一水文地质工程地质队物探资料，电法剖面反映登科—九湖存在一平缓低电阻率带，推测存在一条NE40~50°走向的隐伏断裂，在东北延线上郭坑一带可见长约2.5km的构造破碎带；郭坑中学北侧伴随花岗斑岩的侵入，且岩脉硅化强烈，受北西向构造切割，破碎带产状NE40°/NW∠70~75°，推测为阻水断裂。

4. 水文地质条件

本区多年平均降水量1506mm，为地下热水的补给、深部循环提供了较丰富的补给水源。根据地下水的赋存条件和水力性质，将区内地下水类型分为松散岩类孔隙水、风化带孔隙裂隙水、基岩裂隙水三种，下页表1-3。

(1) 松散岩类孔隙水

广泛分布于九龙江西溪、北溪两岸宽阔的平原区及台地间的宽谷中，是本区主要地下水类型。含水岩组以第四系全新统长乐组的冲积和冲海积层、上更新统龙海组冲洪积层为主，局部为中更新统同安组冲洪积层。地下水赋存于砂、砂砾卵石层孔隙水中，为孔隙承压水或潜水。由于沉积环境的不同，各地段岩性组合变化较大。沉积基底地形高程的差异，使沉积厚度不一，因此，富水性各处相差较大。

表1-3 地下水类型特征表

地下水类型	富水性等级		含水岩系	分布位置	水化学特征		
	等级	单孔涌水量 (m ³ /d)			pH 值	矿化度 (g/l)	水质类型
松散岩类孔隙水	强	>1000	中粗砂、砂砾卵石, 厚度 15~25m	九龙江北溪的郭坑、登科, 西溪的下洲、长洲等近河地段	5.30 7.00	0.139 0.570 局部 1~3	HCO ₃ -Ca·Na Cl·HCO ₃ -Na·Ca Cl-Na·Ca Cl-Na Cl ⁻ 自西往东, 自北往南递增趋势, Fe ²⁺ 普遍超标>0.3mg/l, 氨、氮超标, 水质受污染
	中等	100~1000	细中砂、粗砂、含泥砂砾卵石, 厚度 5~18m	港桥~浮美~西溪桥、下尾张、郑店、天宝			
	弱	<100	粉细砂、含泥细砂、泥质砂砾石, 厚度<5m	农科所、东屿、蔡坂、张浦等			
风化带孔隙裂隙水	弱	<100	强风化~中等风化带基岩	红土台地区	5.33 7.40	0.115 0.289	HCO ₃ -Ca·Na HCO ₃ -Na·Ca
基岩裂隙水	中等	100~1000	构造破碎带上盘、围岩接触带	沟谷、山坡地段	6.70 7.40	0.129 0.289	HCO ₃ -Ca
	弱	<100	花岗岩类、火山岩类、沉积岩类	低山丘陵			

(2) 风化带孔隙裂隙水

区内各种岩石均受到不同程度的风化作用, 风化带十分发育, 无论在丘陵、残丘的坡麓、坡脚、台地区或平原区第四系覆盖层之下, 岩石风化均很强烈。风化带厚度各地相差甚多、薄者仅数米、厚者达百米以上, 一般20~40m, 在构造破碎带风化层厚度最大。

地下水赋存于残积层及强风化带孔隙和中等风化一微风化带孔隙裂隙中。此种裂隙较短浅。但呈不规则的网状相互沟通。构成了厚薄不一, 起伏不平的似层状含水层。地下水水力性质受地形影响显著。一般残丘、台地上或坡麓地带为潜水。谷地中或平原区为承压水, 与下伏新鲜基岩裂隙水水力联系较密切。富水性受原岩构造发育程度制约显著, 一般富水性弱, 单孔涌水量5~10m³/d, 渗透系数一般小于1m/d。但在一定地形和构造条件下可形成相对富水带, 汇水洼地风化壳往往可形成富水带。如北斗南面谷地二泉(16、

18号泉)流量分别为0.2L/s和0.55L/s;构造断裂复合部位往往形成局部富水带、钻孔涌水量可达100m³/d以上。

含水岩组以第四系残积层和基岩风化裂隙为主,地下赋存于砂(砾)质粘性土孔隙和基岩风化裂隙中,主要接受大气降水和上部砂砾卵石含水层的补给,水量贫乏,单孔涌水量小于50m³/d。

(3) 基岩裂隙水

① 侵入岩裂隙水

侵入岩裂隙水是分布最广泛的地下水类型,遍布全区、含水岩组以燕山期各次侵入岩为主体、部分为喜山期侵入的各类脉岩。其中以花岗闪长岩分布面积最大。侵入岩裂隙水的埋藏情况比较复杂,在低山丘陵区及残丘台地顶部基岩裸露,地下水埋藏较深,大部分为潜水。在残丘台地区残积层之下,地下水埋藏较浅,大部分为承压水。而在平原区,地下水埋藏最浅,全部为承压水,有些地段水位高出地表。

② 火山岩裂隙水

分布面积小,仅见于西部的圆山、东南部的东山、白云山一带,面积0.818km²。含水岩组为侏罗系上统南园组岩性为火山集块岩、凝灰熔岩、流纹岩等。岩石坚硬,抗风化能力较强,多构成高丘陵。地形切割较强烈,沟谷发育,多为陡坡,降水后多形成地表迳流排泄。地下水赋存于节理裂隙中,多为潜水,富水性弱、水量贫乏。泉流量常见值0.13~0.61L/s。

不同的岩性地下水富水性有所差异,一般火山碎屑岩比凝灰岩、凝灰熔岩、流纹岩等岩类富水性中等,如圆山一带火山岩以集块岩、火山角砾岩为主。泉流量0.127~0.61L/s。最大7号泉达3.62L/s。而在东山一白云山一带以凝灰熔岩、凝灰岩、流纹岩为主、泉流量0.14~0.221L/s。

③ 沉积岩裂隙水

分布面积很小,仅见于圆山东南脚。面积0.385km²。含水岩组为侏罗系下统梨山组、岩性为厚层状石英砾岩、砂砾岩夹砂岩、粉细砂岩。地貌上呈

丘陵，地形切割较剧，沟深坡陡，大气降水多形成地表迳流流失，富水性弱，泉流量0.127L/s。

5. 断层构造水

本区断层构造水主要赋存于构造破碎带和各种节理裂隙中，由于构造规模的大小不同、岩性差异及裂隙力学性质的差异，裂隙分布不均匀，裂隙延伸开启程度不一。因而裂隙水的分布极不均匀。

其中岩浆岩裂隙水富集带大致可分五种类型：北西向张性断裂富水带、北北东向张扭性断裂富水带、北西西向压扭性断裂上盘富水带、断裂交汇部位富水带及岩脉侵入接触富水带。当上述各种富水带重叠组合时，则形成地下水较丰富、成井率较高的基岩裂隙水相对富水块段。

沉积岩构造裂隙水含水岩组为砂岩和粉砂岩的构造裂隙带，地下水赋存于构造裂隙中。主要接受大气降水和第四系孔隙水、风化带孔隙裂隙水的侧向补给，当断裂破碎带与地表溪沟水有水力联系时，还接受地表水的补给，富水性弱，单孔涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(二) 地热地质条件

1. 勘查区地热边界条件

根据收集到的涉及本勘查区的已施工的地热井进行调查，共调查5个地热井（ZK1/32℃、ZK2/76.3℃、CK1/74.6℃、CK2/68.9℃、SK4/73℃），水温32.0~76.3℃。其中，CK1、CK2为2021年12月福建省闽东南地质大队施工了2个地热钻孔，揭露地下热水水温68.9~74.6℃；ZK1、ZK2为福建省闽南地质大队预可行性勘查施工的探采结合孔，揭露地下热水水温32~76.3℃；SK4为上世纪80年代福建省第一水文工程地质队所施工的勘查孔，揭露地下热水水温73℃（备注：据福建省闽南地质大队2016年矿区储量地质报告资料）；结合已有地热管井ZK2、CK1、CK2、SK4的位置，本地热区属漳州地热田的南部边界，边界条件受F1、F2、F5制约，地热异常区位于F1、F2、F3三组断裂交汇部位，平面形态呈长轴方向为NW向的椭圆状，面积约 0.1188km^2 。

2. 热储特征及其埋藏条件

勘查区地处我国主要地热异常带东南沿海分布带的中部，地热异常显示较明显，水热交替强烈，热储呈带状分布，受断裂构造控制，地热田规模较小，属中低温地热田II-2型。

勘查区地下热水的赋存条件及分布规律受地形地貌、地层岩性、地质构造等条件因素影响。地下热水主要赋存于基岩裂隙、断裂带中，大气降水是地下热水的主要补给来源，其次是冲洪积层孔隙水和周边基岩风化裂隙水。在雨季地表水、地下水通过裂隙、断裂补给地下热水，在旱季地下热水侧向补给地表水、地下水，并排泄到溪沟中。北东、北西向断裂构成地下热水导水、富水、储水构造。

勘查区位于九龙江西溪南岸一带，地形较平坦，据现有资料，本区有地下热水沿西溪岸边和溪中流出，陆续可见长度约210m，排泄于西溪。

预可行性勘查阶段施工的2个地热探采结合孔，地下热水含水层都位于花岗闪长岩中。ZK1揭露含水层3层，分别位于埋深121.50m~121.70m、124.60m~125.10m、221.76m~222.26m，总厚度1.20m。ZK2揭露含水层4层，分别位于埋深54.30m~54.80m、95.30m~96.20m、101.20m~101.90m、115.20m~118.10m，总厚度5.00m。两个钻孔含水层均位于套管下部新鲜花岗闪长岩中，钻孔揭露含水层后，回水水温明显升高。抽水试验采用稳定流方法，每次降深的水位，水量稳定时间都大于50个小时。抽水试验过程较合理，基本反应该区的地下热水资源的地热流体流场特征，确定地热流体动力场的变化及边界条件，下页表1-4、1-5。

3. 地温场特征

(1) 地温变化特征

根据之前的钻孔测温和前次调查成果，下庄地热勘查区抽出的水温以ZK2、CK1、CK2和SK4为中心，抽出的水温68.9~76.3℃，往外依次递减。地热异常

区面积约0.1188km²，平面形态呈椭圆状，长轴走向为北西向，与西溪和F2走向基本一致。

表1-4 地下热水含水层情况表

钻孔编号	ZK1	ZK2
松散岩层厚度 (m)	31.50	53.90
下入 ϕ 168mm 套管深度 (m)	31.50	53.90
地热含水层位置 (m)	121.50~121.70, 124.60~125.10, 221.76~222.26	54.30~54.80, 95.30~96.20 101.20~101.90, 115.20~118.10
地热含水层厚度 (m)	1.20	5.00
孔深 (m)	301.50	121.50

表1-5 抽水试验综合成果表

钻孔编号		ZK1	ZK2
钻孔坐标	X	2710431.37	2710330.24
	Y	39566401.88	39566697.65
施工日期		2022年11月8日~11月10日	2022年11月12日~11月13日
孔深 (m)		301.50	121.50
稳定水位 (m)		4.20	3.55
最大抽水降深 (m)		1.08	5.91
最大涌水量 (m ³ /d)		121.37	1582.92
单位涌水量 (L/s)		1.405	18.321
含水层厚度 (m)		1.20	5.00
渗透系数 (m/d)		107.511	76.035
影响半径 (m)		112.353	517.449
抽水热水水温 (孔口·℃)		32.0	76.3

(2) 垂向地温变化特征

根据搜集到的2022年预可行性勘查施工的2个地热管井内测温资料，根据地热管井内米测温资料，其从上往下地热随孔深逐渐增加，每10m增加1.0~10℃不等，揭露热水含水层后井温会明显升高。温度测量结果，ZK1地热井5m深处井温27.7℃，301.50m深处井温55.5℃；ZK2地热井4.33m深处井温40.7℃，116.33 m深处井温80.1℃，121.33m深处井温79.2℃。

4. 地热水化学特征

本区地热水的热源来自岩浆活动，热水化学成份主要受地下热水补给、循环迳流途径、赋存的岩性介质的化学成分所制约，经深部长距离迳流浓缩与溶解岩石中矿物质共同作用所致。

根据预可行性勘查阶段采集的8件热水水质全分析样（ZK1取1件，ZK2取7件），据分析成果，本区地下热水水质类型为 $\text{Cl}^- - \text{K}^+ + \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型，偏硅酸含量77.87~94.12mg/L，可命名为硅水； F^- 含量最高为4.01mg/L；pH值6.96~7.81，为中性水；总硬度100.23~2958.87mg/L，为极硬水；总矿化度2304.38~8161.70mg/L，为咸水；ZK1含锶10.56mg/L，ZK2含锶42.475mg/L，均为锶水。另含有铜、铅、锌、铝、钡等元素。

二. 以往地质工作概况及综合分析

自1970年以来地质、地热地质研究工作逐渐深入，前人在漳州地热勘查区进行过不同精度的区域地质、水文地质、工程地质工作，并提交了相应的水文地质、工程地质调查报告或专题报告，为本次工作提供了较丰富的基础地质资料。现将涉及到漳州高新区下庄矿区地热的主要工作综述如下：

（一）1984年武汉地院北京研究生部万天丰副教授和褚明记研究生研究了漳州盆地活动断裂和热田成因，作了应力场室内数学模型。得出结论：漳州盆地主应力方向为北西—南东，提出热田主要受北西向活动断裂控制。

（二）1985年法国德蒙热等三位地质地热专家应我国地矿部邀请，来漳州开展地热考察，与我队技术人员一道共同开展野外踏勘，并取得代表性的水化、同位素、气体及水热蚀变岩石矿物返法国试验分析，1986年向我国提交考察报告，对地热田成因和利用前景作了论述。

（三）1986年~1987年，福建省第一水文工程地质队与中科院地质所地热室开展横向联合，共同提交了《“漳州热田基本特征与成因分析”科研专题报告》论述了漳州热田基本特征，建立起漳州热田成因地质模式。

(四)1984年~1988年,福建省第一水文工程地质队提交的1:2.5万《漳州地热详查报告》,投入了大量的实物工作量,基本查明了地热田地质、构造特征和水文地质条件,查明了地下热水的出露范围、赋存条件和成因,详细的计算了热田的热补给量、储存量。1988年经全国矿产储量委员会评审通过,评审意见为:漳州市地热田可开采热水量为C级 $7598\text{m}^3/\text{d}$,平均水温 71°C 。

(五)1988年至今,福建省环境地质监测研究中心漳州站每年提交的《地下水环境监测年度报告》对漳州盆地地下热水动态进行了长期观测,对地下水的动态变化规律也有了明确认识。

(六)2004年,福建省地质调查研究院提交的《福建省龙海市颜厝镇下庄地下热水普查报告》对下庄矿区地热开采井进行降压试验,同时取样分析。确切评价地下热水的水质和允许开采量。对现有开采井(SK4井)进行降压试验,静止水位 2.90m ,动水位 18.50m ,水位降深 15.60m ,稳定时间 48h ,实际涌水量(水表计量) $156.0\text{m}^3/\text{d}$,井口水温 62°C 。2004年9月7日福建省国土资源评估中心以闽国土资储审〔2006〕157号文评审通过。

(七)2007年~2008年,福建省闽南地质大队提交的《漳州地热田地热地质控制条件研究报告》,研究芩城区地热田热储构造及其控制条件。在活动构造基础上,对地热异常点加强野外补充调研,并提出可供开发的地热预测靶区,为合理开发利用地热资源提供基础地质依据。

(八)2016年9月,福建省闽南地质大队提交《福建省龙海市下庄矿区地下热水资源2016年储量地质报告》。此次储量核实工作在充分搜集前人资料的基础上,进行了一定的野外补充勘查及开发利用现状调查、进行单井降压试验及地热流体化学分析等工作。通过单井降压试验(SK4井),估算福建省龙海市颜厝镇下庄矿区地热资源探明的可开采量为 $613.44\text{m}^3/\text{d}$ ($22.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$),水温 73°C ,热能 $1545.77\text{KW}/\text{a}$,热能量 $8.12 \times 10^7\text{MJ}$ 。

(九) 2021年7月,福建省闽南地质大队提交的《福建省漳州市芫城区地热储量核实报告》,充分利用前人的研究成果,补充钻探、降压试验及水质分析,对芫城区地热储量(含下庄地下热水)进行核实。

(十) 2021年8月~2021年12月,福建省闽东南地质大队地质环境所在涉及该区的龙江岁月二期项目区内开展了地热资源调查工作,共投入如下工作量:1. 地热钻孔施工:200.2m/2个;2. 钻孔米测温:526.8m/6个;3. 抽水试验:2孔27个台班;4. 水质分析样:2件。此次施工的2个钻孔均揭露到地下热水裂隙承压含水层,水量 $83\text{m}^3/\text{d}\sim 170\text{m}^3/\text{d}$,抽出水温 $68.9\sim 74.6^\circ\text{C}$,都可进行开采利用。

CK1地热井:水位埋深3.35m,含水层厚6.8m,孔底水温 75.6°C ,抽水降深22m,出水量 $170\text{m}^3/\text{d}$,抽出水温 74.6°C 。根据计算:影响半径 $R=276\text{m}$ 、渗透系数 $K=1.5733\text{m}/\text{d}$ 。

CK2地热井:水位埋深4.85m,含水层厚5.1m,孔底水温 75.5°C ,抽水降深28.00m,出水量 $83\text{m}^3/\text{d}$,抽出水温 68.9°C 。根据计算:影响半径 $R=249\text{m}$ 、渗透系数 $K=0.7955\text{m}/\text{d}$ 。

(十一) 2022年5月~2024年3月,福建省闽南地质大队对高新区下庄矿区范围开展预可行性勘查,主要成果:施工了ZK1、ZK2两个探采结合孔,孔深为301.50m、121.50m。根据抽水试验成果,下庄矿区探明的可开采量为 $1704.29\text{m}^3/\text{d}$,孔口水温为 $32.0\sim 76.3^\circ\text{C}$ 。具体如下:ZK2探明的可开采量为 $1582.92\text{m}^3/\text{d}$,孔口温度 76.3°C ,孔底温度 80.1°C ,换算产能 4241.86kW ,年产总热能 $2.23\times 10^8\text{MJ}$,年可替标准煤7607.32t;ZK1探明的可开采量为 $121.37\text{m}^3/\text{d}$,孔口温度 32°C (水泵下至孔深30m处),孔底温度 55.5°C 。

抽水试验期间采集8件热水水质全分析样(ZK1取1件,ZK2取7件),据分析成果,本区地下热水水质类型为 $\text{Cl}^- - \text{K}^+ + \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型,偏硅酸含量 $77.87\sim 94.12\text{mg}/\text{L}$,F含量最高为 $4.01\text{mg}/\text{L}$ 。pH值 $6.96\sim 7.81$,为中性水;总硬度 $100.23\sim 2958.87\text{mg}/\text{L}$,为极硬水;总矿化度 $2304.38\sim 8161.70\text{mg}/\text{L}$,

为咸水；ZK1含锶10.56mg/L，ZK2含锶42.475mg/L，均为锶水。另含有铜、铅、锌、铝、钡等元素。

(十二) 2024年4月~2025年10月，福建闽南地质大队对高新区下庄矿区ZK2探采结合孔进行持续动态观测，每季度观测记录水位、水温、流量等数据，并于枯、丰水期分别采集水样进行全分析做地热水质监测，期间共采集全分析样4件。

多年来，前人所做的大量工作为本次工作提供了丰富的资料，工作程度较高，特别是《漳州地热详查报告》、《漳州地热田地热地质控制条件研究报告》、《福建省漳州高新技术产业开发区下庄矿区地热资源预可行性勘查报告》及持续的水文长观工作，为本次地热资源调查与评价提供了较为可靠的基础地质资料。

第二章 勘查工作部署

第一节 勘查工作总体部署

一. 总体部署

本区以往地质工作程度较高，施工了较多的探采结合孔、浅层测温孔及一系列的物化探工作，为本次可行性勘查指明了方向并提供了较为详尽的基础资料。本次工作在充分收集研究已有资料基础上，通过开展地质调查、钻探、降压试验、水质分析、动态观测等工作，对地热流体的形成条件、水化学特征以及可开采量进行评价。本次工作区范围为探矿权区域。

二. 工作计划及工作量部署

本次勘查工作计划安排及工作量布署如下：

（一）2025年11月收集资料、项目筹备、现场踏勘、编制可行性勘查实施方案。

（二）2025年12月~2026年10月开展野外工作，具体安排如下：

1. 2025年12月~2026年1月，开展取芯孔钻探施工。取芯孔拟布设在ZK2探采结合孔旁侧（在不影响原孔安全、规避地下管网及周边地面设施的情况下，尽量靠近主孔），设计孔深为121.50m（1孔），终孔后进行系统测温。

2. 选择预可行性勘查时期施工的钻孔做降压试验，预计总的工作量为40台班。

3. 动态观测点自预可行性勘查结束后保持长观，至2026年11月，观测工作持续最低一个水文年。

4. 水样分析：降压试验及动态观测过程中同时采集水样做水质全分析，预计采集6组，主要检测各阴阳离子含量、理疗热矿水指标等，并于丰、枯水季各增加一套细菌指标测试；放射性元素Rn、总 α 、 β 收集自预可行性勘查阶段的资料。

5. 2026年2月，资料综合整体分析、编写野外工作总结，完成由福建省闽南地质大队总工办组织（业主方参与）的野外验收。

6. 2026年10月底，提交《漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查报告》（送审稿）。

7. 2026年12月底，提交《漳州高新区下庄矿区地下热水矿产资源开发利用方案》（送审稿）。

在本次勘查过程中，项目组可依据获取的实际资料对工作部署进行适当调整或优化。

第二节 主要工作方法手段

一. 地热地质调查

通过预可行性勘查及本次钻探取芯孔等地热地质调查，应达到基本查明勘查区地层及岩性特征、矿区形成地质背景与构造的关系、岩浆活动及新构造的活动情况，并重点研究NW、NE向构造展布特点、控热控水条件等。

地热地质调查主要对矿区内机井（钻孔结构、地层情况、水位、涌水量、水温）、水井（地层情况、水位、水温）、温泉点及泉点（涌水量、水温）等水文地质点进行调查。

野外工作应统一工作方法、包括统一图式、图例、岩矿石定名、各类样品代号、记录格式等。

地质点记录格式、内容、各类样品的取样、编号、保管、送样等工作按相关规定要求执行。各项原始资料必须坚持质量管理制度，进行100%自检和互检。

二. 钻探工程及降压试验

（一）钻探工程

施工一个钻探取芯孔，开孔孔径 $\geq 110\text{mm}$ ，孔深121.50m，要求全孔取芯。松散地层和断层破碎带岩芯采取率不小于40%，完整基岩不低于80%。整个

施工过程严格按照相关钻探规程执行，具体如下：

1. 岩芯采取率

本取芯钻孔岩芯采取率应分别大于40%(土层)和80%(岩层)，为保证岩芯的完整性，提高钻孔质量，回次进尺不得超过2米，岩芯要及时按原顺序自下而上排好，不得颠倒混乱，大于5cm的岩芯要按顺序排好并用红漆编号，对连续长度大于10cm的圆饼状岩芯应按顺序排好，用红色漆画上连续线，并在首尾横断面上写上岩芯编号。岩芯箱要保证牢固，紧密。

2. 钻孔弯曲度

每三百米孔深孔斜不得超过1度（本次施工实际终孔孔深换算），要及时掌握钻孔弯曲度及计算偏斜距离，如发现偏斜距离超差时，要及时采取纠正措施。

3. 孔深校正

每50米校正一次，每100米孔深误差不得大于0.10米，超过0.10米应查找原因予以纠正，每次校正数据应在班报表上如实记录。遇漏水或涌水后都要校正孔深并记录在班报表上。

4. 简易水文观测

(1) 水位观测：每次提钻后、下钻前各测定一次。遇水位突变或有意义的含水层，应停钻测其静止水位或水头高度。

(2) 水温观测：钻孔每施工5米必须测一次气温、水温，遇漏水或涌水时，须停钻观测水温。

(3) 涌水漏水观测：钻进中发现孔内涌水时，应记录其位置，并应立即停钻，接长套管，测量水头高度；若发现漏水、严重漏水时，应记录起止深度及耗水量等。

(4) 对钻进过程中的掉钻、坍塌掉块、换径变层、返水颜色的突变及涌砂、气体逸出等现象，均应记录其起止深度。

5. 原始记录

(1) 原始班报表记录要求及时、真实、数据准确，内容齐全，字迹清楚，整洁。对校正孔深、测斜及涌水坍塌、掉块等现象应及时做好记录。

(2) 岩芯牌数据与班报表要吻合，版面整洁。字迹清楚，不允许盲目记录岩芯长度。对有差错或人为拉长岩芯长度的记录，编录人员有权纠正，若发现上述情况，视为原始记录不合格，不合格回次占20%，视为该钻孔原始记录不合格，予以降级处理。

6. 封孔设计

该取芯钻孔仅作为钻取岩心用，终孔后不成井，但仍需妥善做好护壁及孔口保护工作，以作为备用观测孔使用。

7. 其它要求

(1) 目的层井段，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测，注意有否漏失，漏失量及速度、漏失前后泥浆性能的变化。

(2) 详细记录钻进中遇到的涌水、井喷、漏水、涌砂、逸气、掉块、塌孔、缩径等现象的起始时间、井深、层位及采取的处理措施等。对井涌和井喷还应详细观测记录涌、喷量及高度，连续和间断的涌喷规律、涌喷前后的泥浆性能变化等。

(3) 系统观测孔底温度变化情况，要求每个回次下钻前都要进行观测。

(4) 系统观测钻井过程中水位变化情况，要求提钻后下钻前各测水位一次，每天开钻前均应对地下水稳定水位及水温进行测量。

(5) 系统测温

取芯孔每天下钻前应进行系统测温，并择日对预可行性勘查阶段施工的钻孔进行系统测温，拟每5m测一个点。

(二) 降压试验

进行单井降压试验，以取得测定地热资源评价所必需的计算参数，确定水位下降与总开采量的关系和确定合理的开采方案。

单井降压试验：选择预可行性勘查钻探的探采结合孔进行单井降压试验，应做3次降压的稳定流或非稳定流试验，稳定延续时间8~24h，取得流量与水位降深值，用以计算含水层渗透系数等参数，最大一次降压的延续时间不得少于48小时。测试资料应满足确定流体运动方程，计算储热层渗透系数、有效空隙度或弹性释放水系数、压力传导系数，评价单井合理产量要求。

三. 动态观测

动态观测应历时不少于一个水文年，此次主要收集自预可行性勘查报告成果，自预可行性勘查结束后对探采结合孔继续进行长观，观测内容包括水位、流量、温度及水质等。其中水位、水温、流量等每月1~2次，总计48次，化学组分每年2次（丰、枯水期各1次）。动态观测点选择预可行性勘查阶段施工的探采结合孔（ZK2）作为长期动态观测点。

四. 取样化验工作

（一）地热流体全分析样，常量元素：阴离子（ HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} ）、阳离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）、pH、溶解性总固体、硬度、耗氧量等；微量元素： SiO_2 、氟F、锰Mn、铅Pb、铁Fe、铝Al、锌Zn、铜Cu等元素，拟送福建省闽南地质大队实验室测试。

（二）理疗矿水分析样：主要参照《地热资源评价方法及估算规程》（DZ/T0331-2020），主要有溶解性总固体、 CO_2 、总硫化氢、偏硅酸、偏硼酸、溴、碘、总铁、砷、锶、氡、水温等，拟送福建省闽南地质大队实验室测试。

（三）于丰、枯水季各增加一套细菌指标测试，样品可与全分析样同步采集，拟送自然资源部福州矿产资源检测中心测试。

各类样品测试由上述单位承担，其加工、测试技术要求按有关规范执行。

五. 编录、室内资料整理

（一）原始编录必须在现场及时完成，客观、准确、全面记录第一手地质资料，各项原始编录资料应及时进行质量检查验收和综合整理。各个工作

项目结束后及时提交原始和综合资料，要做到图件清晰、文字简练、文图相符。

(二) 对地热资源勘查工作取得的各项资料，包括：地热地质调查、钻探取芯井、地热流体化学分析、动态监测等资料进行分类整理、编目、造册、存档备查。

(三) 地热天然露头及全部地热钻探井资料，按建立地理信息系统的要求，确定地理坐标位置，建立相应的数据库。

(四) 取芯孔取得的实物地质资料（岩芯、岩屑等）应进行整理、保存，有重要地质意义的地热钻井实物资料（岩芯、岩屑等）予以长期保存。

六. 主要实物工作量

(一) 搜集利用工作量

本次搜集利用预可行性勘查部分工作量，表2-1。

表2-1 搜集预可行性勘查部分工作量一览表

序号	项目名称	完成工作量	备注
1	1:1000地形图实测	1. 51km ²	
2	1:10000地热地质测量	1. 51km ²	调查点6个，实际按1:5000比例尺作业
3	高精度磁测	120点	布设测线1条(G1)
4	可控源音频大地电磁测 (CSAMT)	60点	布设测线3条(K1、K2、K3)
5	简易电法剖面测量	657. 23m	共测制19条，采用找水仪施测
6	浅层测温孔	189. 30m	孔号为K1-300、K3-200、K3-350
7	探采结合孔	423. 00m/ 2孔	ZK1/301. 50m、ZK2/121. 50m
8	水文动态监测	34个月	预可行性勘查阶段：2024年1月～ 2024年3月 持续观测阶段：2024年4月～ 2025年10月
9	工程点测量	13点	钻孔孔位5点，测线首尾共8点
10	水质全分析样	12件	预可行性阶段8件，持续观测阶段4件
11	放射性检测（总α、β、氡）	2组	取自ZK2探采结合孔

(二) 本次设计工作量

本次工作设计主要工作量，表2-2。

表2-2 设计主要工作量表

工作项目		单位	工作量	备注
钻探	钻探取芯孔	m	121.50	地热钻探
水质分析	全分析	组	6	
动态监测	动态监测	水文年	1	
其他	工程点测量	点	1	
	岩芯地质钻探编录	m	121.50	
	井温测井	m	121.50	
	降压试验	台班	40	
	实施方案编写	份	1	
	勘查报告编写	份	1	
	开发利用方案	份	1	

七. 经费预算

(一) 项目基本情况

项目名称：漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查

工作性质：矿产评价

工作周期：12个月

承担单位：福建省闽南地质大队

目的任务：根据《水文地质调查规范1：50000》（DZ/T 0282-2015）、《地热资源地质勘查规范》（GB/T11615-2010）、《地热资源评价方法及估算规程》（DZ/T 0331-2020）等有关规范和经过专家评审的“地热资源勘查实施方案”进行勘查，提交《漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查报告》，为合理开发下庄矿区地热资源提供地质依据。

预期成果：提交漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查报告及相关图件。

主要实物工作量：钻探取芯孔121.5m/1孔、水质全分析6组、机械洗井和降压试验40台班等。

（二）工作区基本概况

1. 工作区范围

工作区位于漳州高新区下庄村周边地区，为探矿权范围，面积0.2875km²。

根据《地质调查项目预算标准（2021）》地区调整系数对照表，工作区属适应地区中的其他地区，其地区调整系数为1.0。

2. 工作区地形划分

地物（密集的居民点、建筑物、树木、杂草等）占工作区面积的31~50%，分值4；地貌（长年积水的渠、水塘、松软土质地带等）占工作区面积的31~50%，分值8；坡度：测区内总平均坡度5°以内，分值4；比高：测区内总平均高差<50m，分值3。

地形等级参照全国1:5万地形图划级统一标准，计算以四个地形要素按“地形要素划分标准及分值表”及“地形等级确定表”确定。经计算，工作区地形等级分值19分，等级为II级。

3. 工作区地质特征

下庄地热出露在九龙西溪江南岸一级阶地上，NE走向的隐伏断裂—压扭性断裂带与NW向的张扭性断裂相交，及与它们斜交、垂直的各种次级、低序次张性、张扭性断裂，羽状断裂、裂隙组成，控制着下庄温泉的形成与分布。地形相对较平坦，地热水从冲海积层以淤泥、粘性土、淤泥质砂中呈上升泉的形式溢出，地热水赋存于花岗闪长岩中。

依据第四系沉积物不均匀，含水层不太稳定，地质复杂程度分类属于II级（中常区）。预可行性勘查阶段施工的探采结合孔岩性主要为花岗闪长岩，根据《地质调查项目预算标准（2021）》岩石级别对照表，属于II类。

综上，工作区位于福建省南部地区，工作区的地区调整系数为1.0；地形等级属于II级；地质复杂程度属于II级（中常区），岩石级别II类。

（三）预算依据

1. 中国地质调查局《地质调查项目预算标准（2021）》。

2. 建设部《工程勘察设计收费标准（2002年修订本）》。

3. 漳州地区相关市场价格。

（四）预算标准

1. 取芯孔钻探

地热钻探，岩石分类Ⅱ类，地区调整系数1.0，优惠后按430元/m计。

2. 其他地质工作

（1）岩芯地质钻探编录

岩芯地质钻探，地区调整系数1.0，采用的预算标准为： $44 \times 1.0 = 44$ 元/米。

（2）井温测井

钻探取芯孔全孔系统测温，地区调整系数1.0，采用的预算标准为： $16 \times 1.0 = 16$ 元/m。

3. 水质分析

理疗热矿水水质全分析810元/件。

4. 降压试验

按照建设部《工程勘察设计收费标准（2002年修订本）》，抽水试验840元/台班。

5. 动态观测

按照建设部《工程勘察设计收费标准（2002年修订本）》，地下水位、水温同时观测时，附加调整系数为1.3。采用的预算标准为： $76.9 \times 1.3 = 100$ 元/点次。

6. 勘查方案编写

矿产评价预算标准为40000元/份，费用为： $40000 \times 1.0 = 40000$ 元/份。

7. 方案印刷

矿产评价预算标准为14560元/份，费用为： $10000 \times 1.0 = 14560$ 元/份。

8. 勘查报告编写

矿产评价总经费 < 500 万元，预算标准为 80000 元/份，费用为：
 $80000 \times 1.0 = 80000$ 元/份。

9. 报告印刷

矿产评价预算标准为 20000 元/份，费用为： $20000 \times 1.0 = 20000$ 元/份。

10. 开发利用方案编写

矿产评价总经费 < 500 万元，预算标准为 50000 元/份，费用为：
 $50000 \times 1.0 = 50000$ 元/份。

11. 方案印刷

矿产评价预算标准为 10000 元/份，费用为： $10000 \times 1.0 = 10000$ 元/份。

(五) 经费预算结果

预计完成该项目地质工作需要经费为 350000.00 元，表 2-3。

表 2-3 项目经费预算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	金额(元)	备注
一	钻探				52245	
1	钻探取芯孔	m	121.50	430	52245	岩石类别 II 类
二	水质分析				13420	
1	水样全分析	组	6	810	4860	检测项目参照规范
2	细菌分析	组	2	4280	8560	
三	其他地质工作				280690	
1	岩芯地质钻探编录	m	121.50	44	5346	
2	井温测井	m	121.50	16	1944	
3	降压试验	台班	40	840	33600	
4	动态观测	点次	48	100	4800	
5	勘查方案编制	份	1	40000	40000	
8	勘查方案印刷	份	1	10000	14560	
9	勘查报告编制	份	1	80000	80000	
10	勘查报告印刷	份	1	20000	20000	
11	开发利用方案编制	份	1	50000	50000	
12	开发利用方案印刷	份	1	10000	10000	
13	资料汇交	套	1	25000	25000	
四	工地建筑				3645	
1	工地建筑	按野外工作 ≤ 5% 计提			3645	
五	以上合计				350000.0	

注：本预算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》（2021），标准中没有的参考市场价。

第三节 绿色勘查方法手段

一. 目的任务

在满足地质勘查目的和安全施工的前提下，将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于矿产勘查设计、施工、验收、成果提交的全过程，实施勘查全过程的环境影响最小化控制，推动地质勘查绿色发展，促进人与自然和谐共生。

在地质勘查工作中，对施工人员进行环境保护知识、技能培训，增强环境保护意识，落实绿色勘查要求，践行绿色发展理念；合理选择有利于生态环境保护的技术、方法、工艺和设备等，依靠科技和管理创新，最大限度地避免或减轻勘查活动对生态环境的扰动、污染和破坏，在道路施工和场地平整、驻地建设、勘查施工、环境修复等方面实施管控，并对受扰动的环境进行修复，实现地质勘查、生态环保、社会和谐的多赢效果。

二. 基本原则

（一）地质勘查全过程中坚持生态环境保护理念，推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。

（二）采用先进适用的技术工艺、设备、方法开展地质勘查工作，有效减少对生态环境影响的程度、范围及持续时间。

（三）针对勘查区植被覆盖情况、自然修复能力等自然地理环境差异情况，采用适宜的勘查手段、环境保护和生态修复措施，严格控制施工周期，分类实施绿色勘查工作。

三. 基本要求

（一）编制地质勘查设计前，分析评估实施所部署的地质勘查工作对勘查区的水、大气、声、土壤、野生动植物、自然遗迹和人文遗迹等的环境影响，确定环境影响的主要因素，制定环境保护和修复措施。

（二）地质勘查工作前，对工作人员进行绿色勘查培训，强化生态环境保护意识，掌握绿色勘查要求，并对拟施工的道路和场地原始地形地貌拍摄

照片（或视频）保存。

（三）地质勘查工作实施中保留绿色勘查相关记录。

（四）地质勘查工作施工后，按照地质勘查设计中绿色勘查内容要求，开展环境修复工作。

（五）在地质勘查工作实施过程中，与相关方建立良好的沟通，保持和谐关系。

四. 道路施工和场地平整

（一）本次工作充分利用现有公路，村道、农耕地及林业道路等，无道路而确需通行时，修筑简易人工通行便道。

（二）场地平整

1. 在满足地质勘查目的的前提下，探矿工程施工场地的选择，尽可能避开耕地、林地、水源地等。场地平整范围在满足安全施工、表土堆放需要的前提下，尽量减少开挖量，力求挖填平衡，控制场地占用面积。

2. 钻探场地依据现场地形条件和工作需要，对钻探设备、附属设施等进行合理布置，优化功能分区。其中，附属设施中的钻井液循环系统（清水池或泥浆池、废浆池等）有的与钻进施工布置不在同一场地。

3. 场地平整时挖高填低，平整压实，截、排水良好，切填边坡及渣土场均做好工程拦挡，且预防崩塌，滑坡、泥石流等地质灾害的发生，满足施工设计要求。

五. 驻地建设与管理

（一）驻地建设

项目驻地就近利用已有厂矿设施，如宿舍、厨房、仓库、卫生间等。

（二）驻地管理

1. 明确绿色勘查岗位职责，建立配套管理制度，规范设置项目概况、环境保护措施等标示牌。

2. 优先采用公用电网。

3. 工作区产生的废弃物应按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)要求处置,确保驻地人身、环境安全。

4. 生活区的生活垃圾分类收集,定期送往就近垃圾处理地,按规定进行公共垃圾处理。

六. 勘察施工

本次仅施工钻探工程。

(一) 钻探施工设备在满足地质勘查目的的前提下,优先选用百米机,易于搬运、安装和拆卸且占地面积小。设备运输尽可能利用现有道路,对于钻探设备难以进入的地区,采用人工搬运设备,不新修道路。

(二) 施工场地外围设置截、排水沟,确保场地不积水和免遭洪水冲刷;机坪边坡确保稳定,坡体上无松散土石;对不稳定边坡进行支护处理,预防滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生。

(三) 在植被覆盖区(草地、林地及耕地)钻探施工时,人行通道、运输通道、操作场地和油料存放库架设木板或铁丝网等防滑、防压设施。油料存放避开地势低洼处,避免雨水冲走污染地表。

(四) 施工操作场地、材料物资存放场地等地面铺设厚度大于或等于 3mm 的土工布等防渗材料。油料存放地、循环沟、浆液池、垃圾池等易发生渗漏污染的地段,采用防渗土工布(一膜一布或两膜夹一布的土工布,厚度大于 5mm)作防渗铺垫进行防渗处理,预防渗漏污染。在机台下方和设备检修区域,铺设吸油毡。

(五) 冲洗液循环系统采用移动式配浆箱及管道,尽量避免现场开挖;确需开挖的,其容积按钻孔设计深度进行计算,底部应铺设防渗材料进行防渗处理。

(六) 钻探施工冲洗液使用泥浆时,采用优质环保浆液,钻井液材料及处理剂符合《钻井液材料规范》(GB/T5005-2010)的规定。

(七) 钻探施工中产生的废水无法循环利用需排放的,处理至符合《污

水综合排放标准》(GB8978-2002)要求,不会污染土壤和地表(下)水。

(八) 钻探施工中产生的沉渣、废浆按要求设置专用存储池,经沉淀和固化处理后,满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求向外排放。施工中产生的废料、生活垃圾、钻孔渣土等固体废弃物及时清理,分类存储,回收利用,按相关管理规定进行现场处置及外运。施工设备使用柴油、汽油动力设备,安装尾气净化装置及排气管道,废气排放符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)要求。施工现场无燃烧产生的烟尘和有毒有害废气的油类物质、化学物品及其他物料。

(九) 钻孔终孔后按照相关设计做好护壁及孔口处理,并设置永久性标志,确保处理质量,以恢复地下水环境或减轻钻探施工对地下水环境造成的扰动影响。

七. 环境修复

(一) 清理

1. 地质勘查工作结束后,及时撤除施工场地和项目驻地的设备,回收各种宣传牌、标示牌、警示牌、防滑防压网、土工布,清理干净场地内固体废弃物及生活垃圾。

2. 施工现场清理出的固体废弃物,按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)规定处置;项目驻地及现场清理出的生活垃圾,按照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)规定处置。对现场不能处置的有毒有害废物外运至特定处置场所进行处理。

(二) 复原

钻孔施工产生的井、池、沟等,用开挖堆放的土石进行分层回填,按后挖的土石先填,先挖的土石后填的顺序进行回填并夯实底部基岩碎石、再回填平整底土,达到勘查设计中环境修复措施要求。斜坡沟槽回填时,分段进行,自下而上用袋装土石依次堆码回填,避免产生滑动及洪水冲蚀,必要时做好围挡措施。

（三）覆土

1. 损毁土地复原后，将开挖前的表土均匀覆盖在底土之上，林地有效覆土厚度大于 20cm，确保覆土厚度及土质能满足植被正常生长需要。

2. 仅压占但未受到挖损、污染的场地，采取深翻、松土、培土等方式使表土达到复垦要求。

（四）复垦复绿

移植的林木全部回植，未成活的进行补植，无法移植的重新种植。新种植的林木结合当地气候环境条件，选择适宜的品种，种植的坑穴规格及其施工等符合林木种植相关标准要求。复垦林地质量符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）等相关标准要求。

八. 验收

整个勘查作业完成后，组织相关领域专家对绿色勘查成果进行验收。主要对绿色勘查工作成效进行评估，包括并不限于地貌、植被恢复，场地平整，设备拆除，固体废弃物及生活垃圾的清理，确保做到勘查全过程对生态环境的不利影响最小化。

第四节 预期成果

2026 年 10 月底提交《漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查报告》（供审稿），届时将提供文字报告及相关图件。包含有以下成果资料：

一. 地质报告

1. 漳州高新区下庄矿区地热资源可行性勘查报告。

二. 附图、附表、附件

1. 漳州高新区下庄矿区地热地质图。

2. 漳州高新区下庄矿区地热资源探采结合孔ZK1、ZK2综合成果图。

3. 漳州高新区下庄矿区地热资源ZK2-1取芯孔柱状图。

4. 报告涉及的附表、附件及各类检测报告。

第三章 保障措施

第一节 组织管理

按照本次勘查方案提出的总体目标、任务、主要实物工作量及有关技术标准 and 规范，我单位将严格执行单位法人代表和项目负责人为项目实施主体责任人和直接责任人的制度，组建一支多种专业技术人员组成的精干队伍，实行队领导下项目负责制，执行以实施方案编写→野外施工→野外验收→报告编写→资料归档、汇交等全程的质量监控。项目由多种专业技术人员组成，总工办负责项目的工作进度、成果、质量和业务指导。在项目负责的统一指挥调配下，项目组的各类专业技术人员协同作战，做到分工明确，密切配合，团结协作，按有关技术规范和规定要求开展工作，同时项目在实施过程中也将咨询相关专业的专家，在技术上进行相关指导，保证项目总体目标任务的完成和实施。

第二节 项目人员设置

项目组主要成员共8人，设项目负责1人、专职安全员1人。其中地质矿产高级工程师2人、水文地质工程地质高级工程师2人、地质矿产工程师2人、水文地质工程地质工程师1人、水文地质工程地质助理工程师1人。项目组人员在33~58岁间，由中青年相互结合，队伍中的绝大部分人员在近几年负责或参与了地质找矿、地热资源勘查等项目的相关工作，具体人员组成见下页表3-1。

第三节 质量保证措施

一、技术措施

(一) 项目负责全面负责日常工作，建立与健全技术质量管理体系，全面落实岗位责任制。

(二) 组织项目组全体人员学习相关规范规程、实施方案等内容；有条件可组织相关人员短期培训，学习新理论、新技术、新方法，全面提高业务

水平。

(三) 严格按有关规范文件执行。

表3-1 项目组主要人员组成及分工情况一览表

序号	姓名	性别	年龄	技术职务	项目分工
1	李建强	男	40	地质矿产高工	项目负责
2	郑宗鹏	男	37	水文地质高工	地质调查、资料整理
3	夏文进	男	35	地质矿产工程师	地质调查、守钻
4	杨晓玲	女	36	水文地质工程师	地质调查、守钻
5	傅光宇	男	37	地质矿产工程师	专职安全员
6	黄小玲	女	33	助理工程师	资料整理及归档
7	吴大焕	男	36	地质矿产高工	项目质量监控
8	王 格	男	58	水文地质高工	队级质量监控

二. 质量措施

质量管理是确保地质调查成果质量的关键性工作。质量管理实行项目负责人制和岗位责任制，建立三级质量管理，具体为项目组的自检、互检，项目负责单位抽检以及大队总工办的抽检。

(一) 建立以岗位责任制为中心的各项规章制度，充分调动人员的积极性，提高工作效率和质量。

(二) 所有野外技术资料，必须 100%经过自检与组员互检，项目负责单位抽检率不少于 50%，大队总工办抽检率不少于 30%。自检、互检及各级检查均须填写质量检查卡片，记录检查情况，存在问题及修改意见，检查者应签名以示负责，并建档保管。

(三) 做好阶段性小结，指导下一环节工作，发现问题及时整改。

(四) 室内综合分析，应尽量采取多种方法分析、比较，鼓励采用新技术、新方法，提升报告的总体水平。

三. 安全及劳动保护措施

工作区主要开展钻探、抽水试验等工作，为确保安全，防止重大事故发

生，拟采取下列措施：

（一）项目组设立专职安全员，坚持三级安全生产教育制，增加全体员工安全意识，确保安全生产。

（二）定期、不定期开展安全大检查，项目组每季度定期进行一次安全检查，对检查中发理的事故隐患及时进行整改。

（三）配备野外工作必要的个人防护用品，如安全帽、地质鞋、手套、工作服、防暑降温药、防创伤药、蛇药等，并严格按规程穿戴及配备。

该文本仅限用于网站公示，未经许可不可复制！