

新丰县某地热矿水的开发条件研究

摘要;介绍新丰县某地热矿水区的地质概况,分析热矿水的形成和赋存条件;根据热矿水的水量和水质,论述其开发利用价值。

关键词;热矿水,赋存条件,开发条件,新丰县

新丰县地处粤北山区,山清水秀,自然环境优美。区内分布有多处地热异常区,热矿水资源丰富,单井涌水量775~1041m³/d,水温44~51°,属氟水、硅水和氡水。热矿水具有一定的医疗、保健作用,可作为医疗矿水和水产养殖等进行综合开发利用。

1地质概况

1.1地层

区内出露地层区域内出露地层有中生界(T)和上古生界(D-C):

1.2岩浆岩

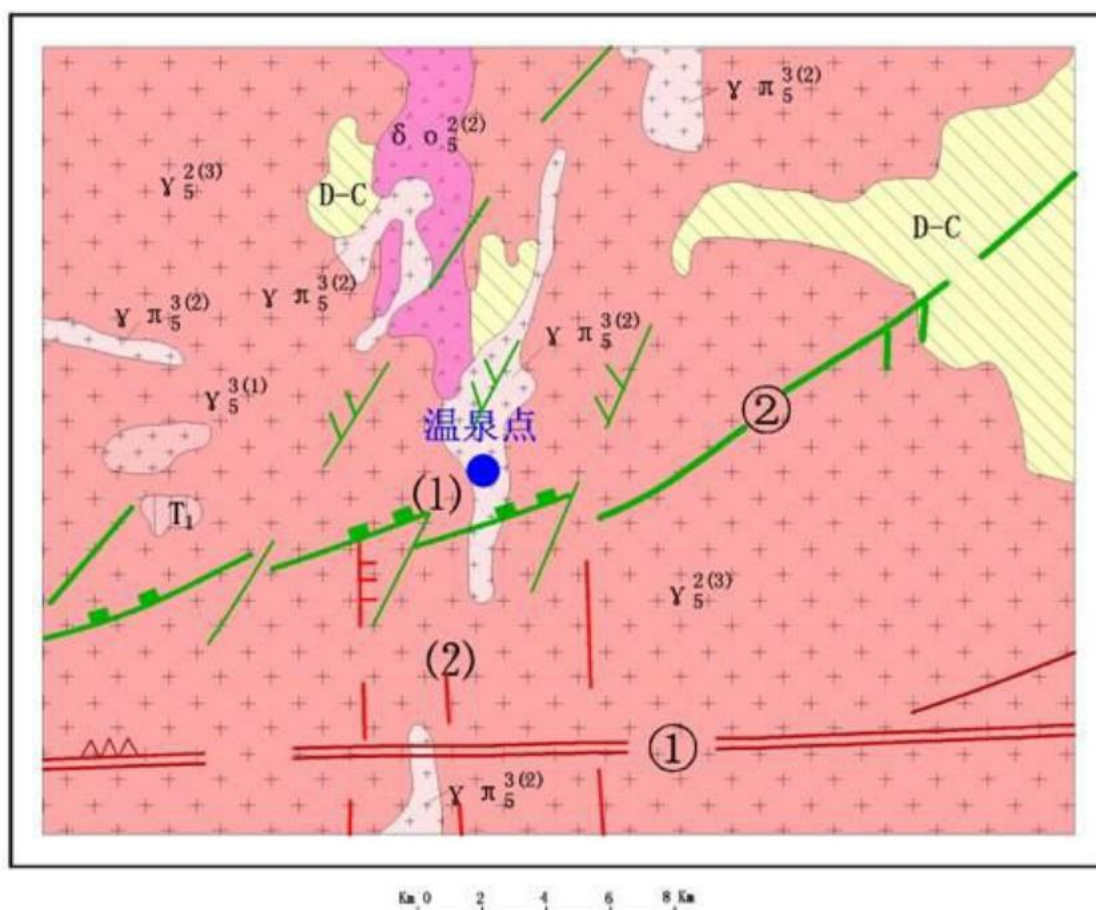
出露的岩体有燕山早期第二阶段石英闪长岩($\delta o52(2)$)、燕山早期第三阶段中细粒斑状黑云母花岗岩($\gamma52(3)$)、燕山晚期第一阶段细粒花岗岩($\gamma53(1)$)、燕山晚期第二阶段花岗

斑岩($\gamma\pi 53(2)$)及后期侵入的中~基性岩脉等,其中岩体占据了区内大部份面积,属于新丰江岩体。

1.3构造

据1/20万区域地质构造资料,本区发育东西向佛冈~河源纬向构造带,以及北东向、近似南北向断裂构造。其中广州~从化压扭性深大断裂带,总体走向呈北东 40° 左右,走向较为稳定,断面主要倾向北西,倾角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。平行主干断裂常伴生次一级同向断裂及北西向张扭性断裂。沿断裂走向常见压碎花岗岩、糜棱岩化花岗岩、糜棱岩,局部可见角砾岩,并有硅化现象。在新丰~连平一带断裂呈指状分叉,同时展布具雁列特征。该断裂主要生成于燕山期,喜山期仍有活动,沿断裂带有一系列温泉分布。

该温泉点构造位置处于区域性佛冈~河源纬向构造带与新华夏系广州~从化深大断裂带交汇处之北东侧(图1)。



2|区内地下水环境及热矿水赋存条件

2.1地下水类型

区域内地下水埋藏分布总类较多，地下水类型主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐类裂隙溶洞水、基岩裂隙水等，现分述如下：

2.1.1松散岩类孔隙水：主要分布于山间盆（谷）地及河流两岸，由冲积层及冲洪积层组成。各地厚度变化较大。其岩性为砂卵石、含粘土卵砾中粗砂、粘土质砾卵石等。含孔隙水，富水性大小，随粘土含量的减小而增大。一般低阶地比高阶地富水性强。总的富水性中等。枯季常见泉流量 $0.221 \sim 2.9\text{L/s}$ 。

2.1.2 碳酸岩类裂隙溶洞水

碳酸岩类岩溶裂隙水出露较少，主要分布于新丰县城周边的上泥盆统、石炭系及下二叠统的碳酸盐岩层中。由于条件不同，富水性差异明显，总的富水性中等—强。分为裸露型和覆盖型。裸露型地下水位一般 $<50\text{m}$ ，泉流量 $<10\text{L/s}$ ；覆盖型覆盖厚度一般 $<50\text{m}$ ，单井涌水量 $10\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ，裂隙溶洞水单井涌水量 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.1.3 基岩裂隙水

广泛分布于区域大部分地区，地下水赋存于风化裂隙及构造裂隙中，以泉或渗流形式出露，富水性丰富。根据含水特征可划分为两个亚类：层状岩类裂隙水及块状岩类裂隙水。

层状岩类裂隙水：主要分布于区域东部上古生界及下古生界地层中，地下径流模数 $<6\sim 12\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。常见泉流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ 。

块状岩类裂隙水：主要为印支期及燕山期侵入岩与喷出岩。分布于区域的中部及西部大部分地区，属中低山及丘陵地形，含风化网状裂隙水及构造脉状裂隙水。其富水性主要受岩性、风化程度诸因素控制；地下径流模数 $12\sim 20\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。常见泉流量 $0.039\sim 0.5\text{L/s}$ 。块状岩类裂隙水是勘查区主要地下水类型。

2.2 地下水补给、迳流、排泄

区域地下水的补给来源是大气降雨，地下水的水力坡度大，

循环交替强烈，径流条件良好，排泄于低洼的盆（谷）地中。

松散岩类孔隙水处于地形低平的盆（谷）地，汇水条件优越。主要补给来源有：1）降雨入渗补给；2）河流入渗补给；3）盆地周边山区基岩裂隙水补给；4）塘、库及其配套的渠道及灌溉回归水的渗入补给。岩溶地区溶洞、洼地、漏斗、暗河、伏流等岩溶形态发育，具有汇集周围山区地表径流的良好条件；地下水的补给方式以集中注入为主，汇入暗河管道，少部分沿溶蚀裂隙下渗；此外周围地势较高的基岩裂隙水还以潜流的形式侧向补给岩溶水。块状基岩节理裂隙发育，风化带较厚，植被繁茂，降雨渗入补给条件好；层状基岩虽节理裂隙也较发育，植被一般较好，但因地势陡，风化带较薄，渗入补给条件相对较差。在断裂破碎带有构造脉状水和深循环热矿水赋存。

丘陵山区地形起伏大，沟谷切割深，水系发育，基岩风化裂隙水径流途径短，水力坡度大（28.30～47.86‰），多以泉或渗流形式向附近沟谷或河流排泄，补给区似乎与径流区一致。岩溶孤峰地下水径流条件良好，循环交替强烈，以短管流，浅循环，大变幅为特色。河谷平原与山间盆地，为地下水的汇集区，水力坡度平缓，径流缓慢。

地下水以泉、潜流、毛细水蒸发及井（孔）提水或自流等方式排泄。在丘陵地区低洼部位以泉的形式排入河流，泉分布较多，既有常温泉，又有热矿泉，为地下水主要排泄区。在山区与平原接壤地带，基岩裂隙则以潜流形式排泄，补给第四系

松散岩类孔隙水。在平原区由于潜水位浅，毛细水高，因此，毛细水的蒸发及植物的蒸腾，为重要的排泄形式之一；以潜流的形式排入河水，尤以秋冬季节更为明显；在开发利用地下水的地段，则以井（孔）排泄。

2.3热矿水的赋存条件

区内地热水主要赋存于燕山早期第三阶段斑状黑云母钾长花岗岩裂隙中，其埋藏、分布及赋存状态均明显受断裂构造的控制和制约，总体上呈“X”状分布。地热水主要富集在北西向断裂与北东向断裂的复合交汇部位或附近的构造裂隙发育带中，热储之岩性较为单一，热储空间形态呈陡立倾斜之状。根据本次钻孔及测温成果分析，初步判断区内地热水埋藏深度主要在70～106米孔段范围内。地面有温热泉出露，可归属 II-2 类中低温地热资源。

3热矿水开发利用价值

3.1水量水温

在地热异常区成井钻孔3个。出水量在775～1041m³/d，水温44～50℃，属于中低温热水。详见抽水试验成果表（表1）。

表1钻孔抽水成果表

孔号	孔深 (m)	静止水位 (m)	水位降深 (m)	涌水量 (m ³ /d)	水温 (℃)
ZK1	98.20	0.00	3.21	1026	50
ZK2	105.03	0.95	6.85	775	44
ZK3	105.7	0.30	3.25	1041	49

3.2水质

根据水质分析报告书，区内地热水具有下列特征：

热水中除含有丰富的 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等常量离子外，尚含有锂、锶、硒、镉、锰、砷、铅、铜、氟、偏硅酸等多种微量元素。

热水中阴离子以 HCO_3^- 为主，其摩尔分数为53.15%；阳离子以 Na^+ 为主，其摩尔分数为72.29%；水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{Na}$ 型水，属淡水。

热水总酸度（以 CaCO_3 计）0.00mg/L；总碱度73.81~84.89mg/L；总硬度23.92~32.33mg/L。

热水的 PH 值为8.92~9.27，呈弱碱性。

本区地下水热水中氟、偏硅酸、氡的含量均达到了命名标准（后述）可命名为氟水、硅水、氡水；具有一定的医疗保健作用。本区地下水氟含量超标，在未处理之前不宜直接作为生活饮用水饮用。

3.3开发利用价值

3.3.1旅游

新丰属典型的山区县，这里的自然生态环境优美，天然氧吧充裕，客家文化气息浓郁，旅游资源丰富。目前境内已有云髻山旅游区、新丰森林温泉、东方绿高山农业生态园、九栋十八井（客家围屋）、雁塔、燕子岩等景点。特别是云髻山（海拔高1422m）是珠江三角洲地区的最高峰，也是新丰江水之源头，

这里四季景色绮丽，集“峰、花、雪、叶”于一山，总而言之，新丰是集旅游观光、温泉沐浴、休闲度假的旅游胜地。

为此，大力开发新丰旅游资源，充分利用当地地热资源优势，修建温泉渡假山庄等一系列多功能综合性服务行业，能为当地的经济建设和市场繁荣带来可观的经济效益。

3.3.2 医疗保健

氟：氟是自然界最活泼卤族元素，是人体必需元素之一。本区地下水热水中氟的浓度为3.25~8.34mg/L 到达了氟水的命名标准，适合于沐浴，有一定的医疗保健作用。

偏硅酸：硅是人体必需的微量元素，偏硅酸对心血管病，关节炎有一定的预防功能，对骨骼生长、皮肤健康等有促进作用，具有较高的医疗保健作用。在我国《医疗热矿水水质标准》和《饮用水天然矿泉水标准》中，同时将地下水中的偏硅酸浓度定为 $\geq 50\text{mg/L}$ 作为界定是否为矿水的临界标准。本区地下水热水中偏硅酸含量达到了73.74~8.08mg/L，达到了命名为硅水的矿水浓度。

氡：为放射性元素，对人体有益，并能刺激造血系统，增强免疫力。据有关资料研究，利用含氡的泉水进行浴疗，对防治心血管、神经系统、运动系统等方面的疾病有一定作用。区内地下热水中氡含量为156~896Bq/L，达到了命名为氡水的矿水浓度，具有一定的医疗保健作用。

3.3.3 农业及水产养殖

热矿水水量丰富，水温高，开发潜力巨大。利用低温热水育苗、温室花卉培植，可缩短植物生长周期，既节省劳力资源，又能提高农作物的产量；利用温水养殖，能保证水产品安全过冬，可以增强水产品繁殖率，缩短水产品养殖周期，提高水产品的产量和质量。

据我国《渔业水质标准》（GB11607-89），热矿水中除氟含量超标外，其他各项指标均符合渔业用水水质要求。因此，可将热矿水适当稀释作为水产养殖用水，一般不会对水产品的养殖质量产生影响。

综上所述，开发该热矿水，成本低、效率高、综合效益大、管理方便，符合环保节能要求。新丰热矿水具有较高的开发利用价值。