文章编号:1004 —5716(2006)10 —0144 —02　　中图分类号:P314. 1　文献标识码:B

广东潮安沙溪热矿水(地热)水文地质条件简介

许巧娟
(广东省地勘局七二二地质大队,广东 汕头 515021)

摘　要:沙溪热矿水受北西和东西向两断裂带控制。在两断裂交接地段形成地热区。热矿水储存于花岗岩裂隙带和第四系砾砂层孔隙中,以热泉、热地、热沟和盐渍地等形式显示于地表。水温、水压、水质均较稳定,属碱性微咸水。含溴、镓、二氧化硅、氟和氡气等。

关键词:热矿水;水文地质条件;潮安沙溪

沙溪热矿水(地热)为自涌热矿水。在区域构造位置上,位于北东向新华夏系普宁 —潮州 —三饶断裂带与惠来 —汕头 —钱东断裂带之间。地貌上,热区呈北西 —南东方向展布,在北西端张开。热区内除第四系外,均为燕山晚期侵入岩和时代更晚贯入的一些小岩脉。燕山晚期侵入岩,按侵入次序可分为第二次侵入的中细粒斑状二长花岗岩、第三次侵入的粗中粒花岗岩和第五次侵入的细粒花岗岩。区内断裂构造发育,有北东向、东西向和北西向三组。热矿水主要受东西向和北西向两断裂带控制,储存于第四系砾砂层孔隙中和在花岗岩裂隙带中。地热地面表现形式为热泉、热地、热沟和盐渍。热区水文地质特征如下:

1　热矿水储存形式及其出露地貌条件

根据热矿水储存部位,本热矿水有两层(带),即储存在第四系砾砂层孔隙中的上热层和储存在花岗岩裂隙中的下热带。

热区范围:北西 —南东长约 7km,北东 —南西宽 0. 25～2. 0km。面积约 7. 9km^2,由于区内各处地势高低不同,地热地面显示方式不同,将热区分为东、西两个地段。

东段,在冲洪积扇前缘外侧低洼处,热矿水以泉的形式泄出。泉眼温度 65 ℃～82 ℃,并伴有阵阵气泡冒出。在地势稍高处,地下热水的热能通过其上覆的粘土层传导,形成了面状的"热地",地温高达 50 ℃左右。

西段,赋存在花岗岩裂隙中的热矿水,透过冲洪积扇前缘内侧的砾砂层孔隙向上运动和潜流,地面形成一条呈南北向的"热沟"。在"热沟"内的水温最高达 82 ℃。在西段的西北面地势稍高处,热矿水通过盖层的"毛细管"(粘土层的小砾砂孔隙)进行蒸发,形成了面状或带状的"盐渍地"。

2　裂隙热矿水带与断裂构造的关系

从热矿水等温线和用水的矿化度、pH 值、SiO_2 和 F 离子的含量所做的等值线的形状及其所在位置看,恰好与物探电法推断的被掩埋的近东西向与北西向两断裂带互相交接所形成的构造形迹一致,且相吻合。说明沙溪热矿水从下而上运动并沿断裂带分布。在东西向和北西向两断裂带交接地段便形成热区。据钻井抽水试验,热矿水的水量,断裂上盘比下盘大,水温也比较高。

3　裂隙含热带与孔隙含热层的关系

从地表出露的热泉和"热地"的形态及其分布位置看,孔隙含热层与花岗岩裂隙含热带和热水富水段热中心均互相重叠在一起,与物探电法推断被第四系覆盖的东西向和北西向两断裂带不但相吻合,形态亦基本一致。说明裂隙含热带、孔隙含热层和断裂构造三者关系非常密切,还说明热矿水在沿断裂构造垂直向上运动过程中,首先储存在花岗岩裂隙中,然后向第四系砾砂层中的孔隙渗入,在地形切割较深,保热隔水层被破坏处,热矿水以泉泄出地面。在保热层(粘土层)下的孔隙含热层,是裂隙含热带的一个"地下热水库"。"地下热水库"之上的粘土层是个"库盖子"。它对热区的热水储存和保热起着良好的作用,也使热水涌出有高达 20 多米的水头压力。据观测,自流涌水量约 1400m^3/L。

4　热矿水水化学特征

沙溪热矿水,感官感觉无色透明、有硫化氢微嗅,口尝有微咸味,含有非溶解气体。

据化学分析,Cl 离子含量占阴离子毫克当量的 84 %～86 %,Na^+ 离子含量占阳离子毫克当量的 94 %～96 %,属 Cl ·Na 型水;矿化度 1. 1～1. 2g/L,pH 值 > 8,属碱性微咸水。另外还含有 F 9～10mg/L、SiO_2 90～100mg/L。热矿水的矿化度、F 和 SiO_2 含量、pH 值高低均与水温呈正消长关系,所以它们的等值线与等温线的形态、范围大小一致,等值线的高值中心与高温中心也相互重叠。此外,在热矿水中还含 NH_4^+(0. 04～0. 30mg/L)、Br(1. 0～1. 5mg/L)、Ga(< 0. 013mg/L)和氡(最高含量 33 埃曼)及 H_2S 等。在热区中心带内,Cl/Br≈300,离开中心带,比值明显增大。说明热矿水运动方式是自下而上垂直运动。

5　热矿水的补给与排泄

本热矿水,地处南亚热带季风气候,气候温暖,雨量充沛,年平均降雨量 1508. 2mm。在地形地貌上,热区的北东侧为走向北西 —南东的桑浦山系,海拔高程 253. 4m,热区的西南侧为走向北西 —南东的桑浦山,海拔高程 420. 9m,均由燕山晚期侵入的花岗岩组成,山坡陡峻,植被不甚茂密。在北西 —南东走向的长条形山谷中,堆积着由冲洪积形成的第四系松散层,厚度 20m 之内。大气降水汇入热区的面积不大,说明热矿水补给来源不丰富。据资料介绍,现代海水的 Cl/Br≈300,本热矿水的补给是否与海水有关?有待研究。从热矿水中逸出的气体主要为氮气(97 %)认为,本热矿水的补给来源主要为大气降水补给。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

文章编号:1004 —5716(2006)10 —0145 —03　　中图分类号:TE271　　文献标识码:B

测井曲线在沉积环境解释中的应用

张传凤,郭英海,沈玉林
(中国矿业大学资源与地球科学学院,江苏 徐州 221008)

摘　要:在钻测井的岩性组合及其测井响应的研究基础上,对苏里格庙地区上古生界山西组和下石盒子组盒 8 段的沉积环境进行了研究。在苏里格庙地区山西组和下石盒子组盒 8 段中识别出三角洲和河流两种沉积环境类型,阐明了各沉积环境的沉积特征和沉积环境演化。

关键词:测井曲线;沉积环境;苏里格庙地区

测井资料在沉积环境分析中的应用至今只有 30 多年的历史,它的成果还不多,某些方面还不够成熟。尽管如此,国内外的经验已经证明,利用测井资料分析沉积环境,是一种快速而有效的方法,它可以为鉴定沉积环境提供十分有价值的依据性资料[1]。利用测井资料不仅可以详细地划分出不同岩性的地层,而且可以直观、形象地表现出对鉴别沉积环境十分重要的成因标志,即砂体的粒度、分选性、泥质含量等在纵向上和横向上的变化。

1　地质背景

苏里格庙含油气区在现今构造格局上处于陕北斜坡之上。上古生界包括上石炭统晋祠组、下二叠统太原组和山西组、中二叠统下石盒子组和上石盒子组、上二叠统石千峰组。其晋祠组、太原组和山西组构成区域的烃源岩系,山西组和下石盒子组是本区主要含气层系,上石盒子组和石千峰组共同构成区域盖层,构成上古生界含油气系统。在利用测井曲线解释沉积环境基础上,探讨苏格里庙地区上古生界沉积环境的演化。

2　山西组、下石盒子组沉积环境类型及特征

苏里格庙地区山西组和下石盒子组主要为河流 —三角洲沉积。在若干井研究基础上结合前人的研究成果[2~4],可将研究区山西组和下石盒子组盒 8 段划分为河流、三角洲两大沉积环境。

2.1　河流沉积环境

通过区域 2 口单井的测井曲线形态分析,区域的河流类型可分为曲流河和辫状河两种沉积环境。其中曲流河沉积主要发育于研究区北部山西组地层中,辫状河沉积主要见于下石盒子组盒 8 段地层中。

2.1.1　曲流河

主要为砂岩和粉砂质泥岩,垂向上河漫滩沉积十分发育,河道砂坝次之,正旋回明显。岩石类型以岩屑砂岩为主,成分成熟度偏低,结构成熟度较好。碎屑颗粒分选较好,磨圆以次圆、次棱角状为主。该环境的岩性组合更多的是以泥包砂为主。

曲流河道　测井曲线表现为明显的向上变细,粗细分明的二元旋回,曲流河表现为较明显的细单元发育,该微相主要发育于山 1 段和下石盒子组盒 8 段(盒 8 段的曲流河沉积限于研究区的南部地区,北部及中部地区主要发育辫状河沉积)的底部(图 1)。

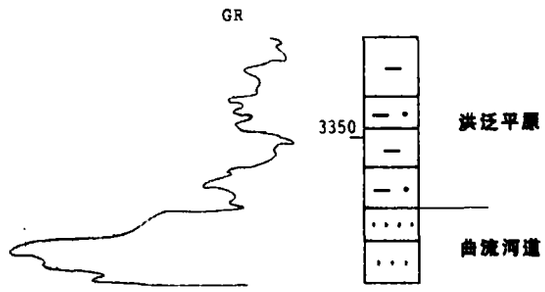

图 1　曲流河道的测井响应

曲流砂坝:自然伽玛曲线呈箱状(图 2),正对河道底砾岩,曲线底幅值最大,且底部突变型接触十分明显。向上,随着岩性由粗砂到中砂至细砂的过渡,曲线的幅值逐渐减小。到层序的顶部,正对粉砂岩或泥岩,曲线的幅值为最小。整个测井曲线的外形呈典型的圣诞树或枞树型。在沉积相序列上表现为明显的垂向上由下而上,粒度由粗变细,板状与槽状交错层理发育,构成一个典型的正韵律,二元结构明显。

热矿水排泄主要有两种方式:一是以热泉形式涌出地面,另一种是"地下热水库"的热水,沿着"库盖"的"毛细管"向上运动被蒸发,地面形成"盐渍地"。

据多年对热水动态观测,热矿水自流涌水压力变幅为 0.01～0.03;热矿水中的主要离子含量、矿化度、水质类型和水温均较稳定。综合水文地质条件分析和含热结构特征,认为沙溪热矿水是大气降水,沿岩层的孔隙、裂隙向地下渗透深部循环受岩浆期后的余热加温而形成的热矿水;热矿水沿断裂向上运动储存于花岗岩裂隙中和砾砂层孔隙中,再以泉的形式涌出地面或被蒸腾。从热矿水含热结构看,热水储存条件较好,但补给来源较差,水量随季节有缓慢的变化。热水因含 Cl^-、Na^+ 离子较高,对钢铁有较大的腐蚀性。因热水补给来源不充沛,开采量受到限制。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net