

博兴县地热资源的开发前景

孙丕刚

(博兴县国土资源局, 山东 博兴 256500)

摘要 博兴县是山东省地热资源主要富集区之一, 为低温地热资源, 温热水型。地下热水主要赋存在新近系、古近系碎屑岩中, 属层状孔隙—裂隙热储。其热储分布稳定, 水温适中, 水量丰富, 易于开采, 开发利用前景广阔。地热资源的开发利用要有科学的方案, 要重视环境保护等问题。

关键词 地热资源; 开发利用; 博兴县

中图分类号: P641.5+2; P314.1

文献标识码: A

1 概述

地热作为一种新型矿产, 有着巨大的开发潜力。地热矿水易于开发, 费用低廉, 无环境污染, 可用于供暖、生活洗浴、热水理疗、温池游泳、温水养殖、温室种植等领域, 开发前景十分广阔。博兴县位于山东省北部, 总面积 900 km², 人口 46 万, 是山东省地热资源富集区之一。该县地热分布范围广, 储量丰富, 埋藏浅, 易开采, 并有油田废井可以利用的优势; 加强地热资源的勘查与开发研究, 尽快将资源优势转化为经济优势, 对于改善投资环境, 振兴博兴县经济具有重要意义。

2 地热资源基本特征

2.1 区域地质概况

大地构造上, 博兴县在华北断拗 (Ⅱ) 济阳拗陷 (Ⅲ) 东营凹陷 (Ⅳ) 范围内。该凹陷西与青城凸起 (Ⅳ) 滨县凸起 (Ⅳ) 相连 (并与惠民凹陷 (Ⅳ) 相通), 东为青坨子凸起 (Ⅳ), 南为广饶凸起 (Ⅳ) 及鲁西断块隆起 (Ⅲ) 南斜坡, 北为陈家庄凸起 (Ⅳ)。在性质上为中、新生代以来的单断型断陷盆地; 具有地层 N 倾、断层面 S 倾, 沉积厚度南薄北厚的反倾沉积结构。盆地边缘古潜山构造的展布和盆地内新近系、

古近系厚度均受断裂构造控制。复杂的构造活动, 使东营凹陷产生正、负向次级构造单元, 博兴县位于东营凹陷西南部的负向构造博兴洼陷和正向构造草桥—纯化古潜山凸起的鼻状构造带。新生代地层发育, 第四系厚度 200 ~ 250 m, 新近系厚度较稳定, 一般 1 000 ~ 1 200 m; 古近系厚度受断裂构造的影响较大, 一般大于 1 500 m。

2.2 地温场特征

区内盖层地温梯度平均值在 2.6 ~ 4.4℃。地温梯度的水平变化, 受构造单元基底起伏和断裂构造的控制。在新生代盖层一定深度范围内, 正向构造的地温高, 地温梯度大; 负向构造的地温低, 地温梯度小。地壳浅部地温分布与基岩面起伏呈正相关 (图 1)。区内东南部处于古潜山凸起的鼻状构造带, 基底埋藏深度浅, 其地温梯度值高, 为 3.3 ~ 4.0℃; 西北部的洼陷区, 基底埋藏深, 地温梯度值低, 一般为 2.6 ~ 3.3℃。地温梯度在垂向上的变化, 受深度、地层结构及岩性控制。一般来说, 地温随深度的增加逐渐增高; 但不同岩性热传导率不同 (如泥岩的热导率小于砂岩), 对地温也有一定影响, 从而导致垂向上不同地层的地温梯度差异。

2.3 地热资源的埋藏与分布特征

博兴县地热资源为低温地热资源, 温热水型。地下热水赋存于新近系、古近系中, 属层状孔隙—裂隙型热储, 沉积盆地热传导型。根据热储层地质时

*收稿日期: 2003-07-23; 修订日期: 2003-08-20; 编辑: 王先起

作者简介: 孙丕刚 (1957-), 男, 山东博兴人, 工程师, 主要从事矿产资源管理工作。

代,沉积旋回组合规律及水文地质特征等因素,本区可开发利用的目的层为明化镇组下段热储层组、馆陶组热储层组和东营组热储层组。

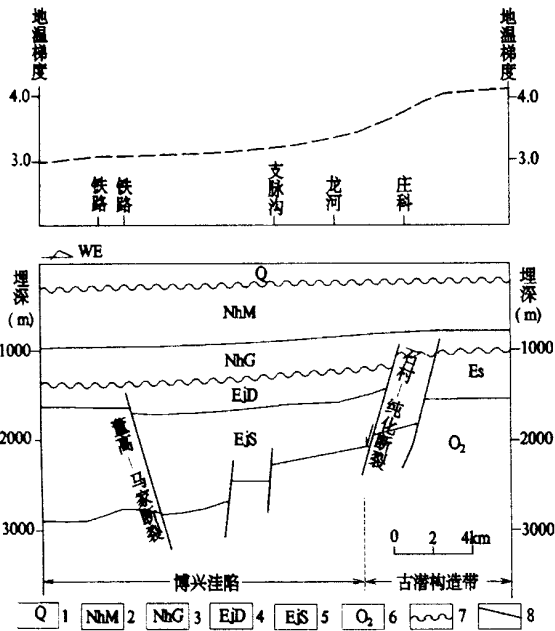


图1 博兴县东部地区区域地质—地温剖面图

1—第四系平原组 2—新近系明化镇组 3—新近系馆陶组;
4—古近系东营组 5—古近系沙河街组 6—奥陶系中统;
7—不整合面 8—隐伏断裂

明化镇组下段热储层组,其底板埋深 850 ~ 1050m,岩性以细砂岩、中粗砂岩为主,累计厚度 65 ~ 110 m。热水单井出水量 40 ~ 60 m³/h,井口热水温度为 30 ~ 47℃,矿化度 1 ~ 2 g/L,为 HCO₃-Na 型水。

馆陶组热储层组,其底板埋深 1 050 ~ 1 380 m,热储层岩性以河流相和冲积扇相的细砂岩、粗砂岩、含砾砂岩与砂砾岩为主。在水平方向上,东部和南部颗粒粗,西北部及中部颗粒细,垂向上则具有上细下粗的正旋回特征。热储含水层厚度 80 ~ 150 m,单井出水量 60 ~ 80 m³/h,水温 45 ~ 54℃,矿化度 4 ~ 6 g/L,为 HCO₃·Cl-Na 型水。

东营组热储层组,底板埋深 1 200 ~ 1 700 m,其变化受构造单元和断裂带的控制,在洼陷区厚度大,底板埋藏深,在凸起区厚度小,底板埋藏浅。热储层岩性为灰白、浅灰色细砂岩,砂砾岩等,厚度 50 ~

100 m,单井出水量 50 ~ 70 m³/h,水温 53 ~ 76℃,矿化度 10 ~ 15 g/L,为 Cl-Na 型水。

2.4 地下热水的形成与补给

地下热水的形成一般与盖层、热储空间、热源及热水补给源等因素有关。区内地热资源总体上属于以热传导为主的大地热流作用机制下形成的,以低温热水型为主的地热资源^[1]。燕山运动时期,区内产生了多级断陷盆地,喜山运动时期,凹陷内产生了多级同生断裂。这些同生断裂具有继承和复活原有断裂的特点,并伴有岩浆的喷发,对地壳深部的热源起了重要的沟通和引导作用。其次,沉积盆地内巨厚的新生代沉积岩的压力会产生重力压缩热。再者,古近系广泛存在着生油、储油层,石油形成过程中的化学反应热也提供了热能。由于上部有良好保温盖层,深部热能能在一定的空间可储存下来,从而构成了不同深度的热储层。

地下热水除盆地沉积物沉积时保留下来的封存水和沉积水外,绝大部分源于沉积物形成后漫长地质时期内远近山区的侧向径流补给。根据古地理古地形条件分析,地下热水主要是靠鲁中山区大气降水垂直入渗,经深部循环补给。

3 地热资源的开发与保护

3.1 地热资源的开发利用方向

区内新近纪明化镇组、馆陶组热水水质良好,矿化度低,赋存在可及深度 2 000 m 范围内,具有开发利用的有利条件。据其水量水质,明化镇组下段的热水,以生活饮用、工农业用水为主,有些可作为饮用天然矿泉水资源开发利用。馆陶组热储层的地热矿水,其温度较高(45 ~ 54℃),矿化度 2 ~ 4g/L(微咸水或半咸水),含有多钟对人体健康有益的微量元素,可在取暖、洗浴、疗养、温室种植和水产养殖等多方面综合利用,具有较好的经济、社会、环境效益。古近系东营组热储层的热水水温高,一般在 53 ~ 76℃,但水质较差,为矿化度 10 ~ 20 g/L 的咸水、盐水。

3.2 地热资源的开发利用方案

为适应改革开放和社会经济的可持续发展,应首先以博兴县城、麻大湖旅游区为中心布置地热勘探(开采)井,进行地热勘探和开发试验,为全县综合

开发利用地热资源提供示范经验。地热井井深应控制在 1 300 ~ 1 400 m 为宜。其次,要重视利用石油勘探和开采的废井,这是开发本县地热的捷径。博兴县城周围及北部地区这类旧井较多,寻找可行技术与路线,将部分旧油井改造为热水井,是廉价开发地热资源,提高县域整体经济效益的大事。

3.3 地热资源开发与环境保护

地热资源是在特定的地质、水文地质条件和水文地球化学环境条件下形成的。要保持其资源的长期连续稳定开采,不致形成地质环境问题,必须十分重视其资源的保护工作。地热资源开发利用中的环境保护应当着重 4 个方面:一是建立地热资源环境保护区,制定地热资源开发规划和环境保护方案。在开发过程中,必须按照地热资源的埋藏与分布状况合理部署,严格按设计开采方案和允许开采量进行开采,严禁超采。二是防止污染环境。开发地热所排放的废弃水,温度过高,水质复杂,矿化度较高,易造成地表水、地下水及农业生态环境的污染;因此,要加强热废水的排放管理,以保护周围环境。三是加强地热资源开发中的动态监测工作。地热资源是有限的,水位、水量、水质、水温会在开采的过程中发生变化。为了不至因过量开采产生地面沉降、水源枯竭等环境地质灾害,要加强开发中的动态监测工作。四是加强地热资源的开发利用管理。博兴地热田是博兴县的一大财富,有着巨大开发潜力,可望形成新的经济增长点。为用好、管好地热资源,保护

地质环境,应建立健全地热资源的开发管理机构,出台地热管理法规措施,完善探矿权和采矿权取得与转让制度。

4 几点建议

(1)为合理开发、综合利用和保护地热资源,建议根据不同用途分层开采不同热储层的地热资源。满足城市生活饮用及作为矿泉水资源开发,应以开采明化镇组含水层为主,满足取暖、洗浴、疗养、温室种植、温室养殖及旅游等行业,应以开采馆陶组热储层地热资源为主。

(2)为促进博兴县的社会经济可持续发展,有效地开发地热资源,建议进行地热资源的进一步勘探,为地热资源的开发和利用提供科学依据。

(3)为全面规划地热资源的开发利用,建议对县内石油开采的废井开展综合调查与研究,补充必要的技术性工作,探索利用废油井开发地热的途径。

(4)为合理用好管好地热资源,建议在下一步地热资源的勘探评价和地热井钻探施工中,由县国土资源局矿管办统一组织,协调管理,并按有关法律法规做好地热资源的开发利用工作。

参考文献:

- [1] 刘桂仪,孟庆峰.德州市低温地热资源及开发利用研究[A].“九五”全国地质科技重要成果论文集[C].北京:地质出版社,2001:628-632.

Exploration and Utilization of Geothermal Resource in Boxing County

SUN Pi-gang

(Boxing Bureau of Land and Resources, Shandong Boxing 256500, China)

Abstract :Geothermal resource in Boxing county belongs to low-temperature type. Geothermal water majorly occurs in New Neogene period and Tertiary system clastic rocks, and belongs to layered pore-fissure geothermal reservoir. It has a bright exploration and utilization future in this area.

Key words :Exploration and utilization; geothermal resource; Boxing county