

成果与方法

博兴县地热田的开发利用与保护

高树菊

(博兴县国土资源局,山东 博兴 256500)

摘要:博兴县地热资源为低温地热资源,温热水型,地下热水主要赋存在新、古近系碎屑沉积岩中,属层状孔隙-裂隙热储。具有热储分布稳定,水温适中,水量丰富且易于开发等特点,开发利用潜力大,开发利用前景广阔。

关键词:开发利用;保护;地热资源;博兴县

中图分类号:P314.1;TK529 **文献标识码:**A

博兴县位于山东省北部,总面积 900 km²、人口 47 万,是山东省地热资源富集区之一。其地热资源分布范围广,储量丰富,埋藏浅,易开采,又有油田废弃井可利用的优势。因此,加强博兴县地热资源的勘查与开发研究,有计划地开发利用热能,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。

1 地热资源基本特征

1.1 区域地质概况

在区域地质构造上该区属于华北拗陷济阳断拗的次级构造单元东营潜陷的范围内。该潜陷西与青城凸起、滨县凸起相连,并与惠民凹陷相通;东为青坨子凸起,南为广饶凸起及鲁西隆起南坡单斜断块,北为陈家庄凸起。在性质上为中新生代以来的单断型断陷盆地。属地层 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、古近系地层的沉积厚度均受断裂构造的控制。在复杂的构造活动下,使东营潜陷产生了正负向次级构造单元。博兴县位于东营潜陷西南部的负向构造博兴潜凹和正向构造草桥—纯化古潜山凸起的鼻状构造带。受燕山运动和喜马拉雅运动的影响,沉积了巨厚的新生代地层。其中:第四系为河湖相松散沉积物,厚度 200~250 m;新近系地层厚度较稳定,一般 1000~1200 m;古近系地层其

厚度受断裂构造的影响较大,一般大于 1500 m。

1.2 地温场特征

区内盖层地温梯度平均值在 2.6~4.4 / 100m。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。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 / 100m;西北部的洼陷区,基底埋藏深,地温梯度值低,一般 2.6~3.3 / 100m。地温梯度的垂向上的变化,则受深度、地层结构及岩性的控制。一般来说,随着深度的增加,地温逐渐增高;不同岩性的热传导率不同,泥岩的热导率小于砂岩的热导率,对地温也有一定影响,从而反映出地温梯度在垂向上不同地层中的差异性。

1.3 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、古近系碎屑沉积岩中,属层状孔隙-裂隙型热储,沉积盆地热传导型。根据热储层地质时代,颗粒粗细的沉积旋回组合规律及水文地质特征等因素,该区开发利用的最佳目的层为新近纪明化镇组下段、馆陶组热储层和东营组热储层。

明化镇组下段热储层。该层指新近纪明化镇组下段热储含水层。其底板埋深 850~1050 m,岩性

收稿日期:2005-12-12;修订日期:2006-04-30;编辑:孟舞平

作者简介:高树菊(1963-),女,山东博兴人,工程师,主要从事矿产资源管理工作。

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,水化学类型为 HCO₃⁻·Na 型水。

馆陶组热储层,指新近纪馆陶组热储含水层组,底板埋深 1050~1380 m。热储岩性以河流相和冲洪积扇相的细砂岩、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。热层含水层厚度 80~150 m,单井出水量 60~80 m³/h,水温 45~54,矿化度 4~6 g/L,水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Na 型水。

东营组热储层,指古近纪东营组热储含水层,底板埋深 1200~1700 m,其变化受构造单元和断裂带的控制。在洼陷区底板埋藏深,厚度大;在凸起区,厚度小,底板埋藏浅。热储层岩性为灰白色,浅层细砂岩,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,水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Na 型。

1.4 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]。区内中生代燕山运动时期产生了多级断陷盆地,新生代喜马拉雅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,并伴有岩浆岩的喷发,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。第三,新生代古近系广泛存在的生油、储油层,石油形成过程中的化学反应热也提供了热源。由于上部有巨厚的天然良好的保温盖层,将深部热源在一定的空间储存下来,构成了不同深度的热储层。

地下热水除沉积盆地沉积物沉积时保留下来的封存水和沉积水外,绝大部分为沉积物形成后在漫长的地质时期内远、近山区的侧向径流补给。根据区内古地理古地形条件分析,地热水的主要补给来源为南部鲁中山区大气降水的垂直入渗,经深部循环补给。

2 地热资源的开发与保护

2.1 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。其赋存深度是在可及深度 2000 m 范围内,具有开发利用的有利条件,前景良好。从水量和水质分析,明化镇组下段的热水,以生活饮用、工农业用水为主,可作为饮用天然矿泉水资源的开发利用。馆陶组热储层的地热矿水,其温度较高,在 45~54,矿化度 2~4 g/L 属微咸水或半咸水,且含有多种对人体健康有益的微量元素成分,适宜于水热兼用。可用于取暖、洗浴、疗养、工艺流程、温室种植和水产养殖等多方面,具有较好的经济、社会、环境效益。古近纪东营组热储层的热水水温高,一般在 53~76,但水质较差,矿化度为 10~20 g/L 的咸水,可用于取暖、工艺流程等方面。

2.2 地热资源的开发利用及实施

为适应博兴县城的改革开放和社会经济的可持续发展,2003 年 12 月底山东省国土资源厅批准了博兴县地热资源的探矿权,确定地热区的面积为 43.12 km²,覆盖了整个博兴城区。山东省地矿建设工程集团有限公司 2004 年 1—6 月在县城新城区实施了地热资源的勘探评价及地热井的施工。成井深度为 1582.08 m,取水段为 1086~1582.08 m,(混合型取水段)。其单井最大涌水量为 65 m³/h,该井单位涌水量 1.047~1.449 m³/h·m。含水层渗透系数为 0.437~0.513 m/d,成井后水温为 65 ℃(出水口温度),热水矿化度为 9219.26~9287.84 mg/L,经计算地温梯度为 3.95 ℃/100 m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Na 型,pH 值为 7.28~7.60。全硬度为 1203.78~1222.16 mg/L。微量元素中锶含量为 23.84~25 mg/L,偏硼酸为 10.25 mg/L,偏硅酸为 39~48.28 mg/L,碘化物为 1.0~2.8 mg/L,溴化物为 5.0~6.75 mg/L,其中锶的含量达到 GB1165-89《医疗热矿水水质标准》命名浓度值,偏硼酸、偏硅酸、碘化物、溴化物达到矿水浓度标准,可命名为锶型热矿水。并含有锂、溴等对人体健康有益的多种微量元素。根据地热水水质分析:地热水清澈透明、口感微咸,无异味,无肉眼可见物。该井年内热量 1.24 × 10¹⁴ J,出水量为 561600 m³,折算标准煤 4232 t,潜在的经济价值 253.92 万元(井的使用年限为 100 年,潜在的经济价值为 2.5392 亿元),可供暖面积 4 万 m²,(采用热泵调风可供暖 8

万 m²)。

2.3 地热资源的保护

地热资源是在特定的地质、水文地质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。依据经济发展和人民生活的需要制定地热资源开发利用方案和环境保护方案。在开发过程中,必须按照地热资源的埋藏与分布状况合理布置开采方案,严格按照设计开采方案和允许开采量进行合理开采利用,严禁超采。二是防止环境污染。在地热开发过程中,由于开发利用地热水所排放的废弃水,因温度过高,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,在开发利用中,要加强热废水的排放管理,以保护周围的环境。三是加强地热资源开发中的动态监测工作。地热资源的数

量是有限的,在开采利用过程中,将会使其水位、水量、水质、水温随开采的过程中而发生变化。为不至于因过量开采产生地面沉降、水源枯竭等环境地质灾害,应加强开发中水的动态监测工作。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经济财富,蕴藏着巨大的开发潜力,可望形成经济和社会的新的经济增长点。为合理地利用好、管理好地热资源,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,建立地热井的开采审批制度,完善探矿权和采矿权取得与转让制度。

参考文献:

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

Exploitation Utilization and Protection of Geothermal Field in Boxing County

GAO Shu - ju

(Boxing Bureau of Geology and Mineral Resources, Shandong Boxing 256500, China)

Abstract :Geothermal resource in Boxing county belongs to low - temperature type which mainly occurs in fragmental sedimentary rocks in Neogene and Paleogene System . It belongs to cellar crack - fissured reservoir with stable distribution , suitable water temperature and rich water amount. It has great exploration potential and wide utilization future.

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

枣庄市峄城区白山土地开发整理工程进展顺利

峄城区首次实施的国家级土地开发整理项目——白山高安土地整理项目工程建设进展顺利。该工程是 2005 年 11 月 16 日破土动工的,总投资 2215 万元,项目区规划整理面积达 980.2 公顷,涉及到阴平镇东高皇庙村、中高皇庙村、西高皇庙村等 13 个村,项目受益人口 9119 人。截至目前,该工程土地平整及沟渠路土方工程,桥、涵、闸、泵站、渠道护砌等水利配套工程等相继开工,预计,该工程 2006 年底可全部竣工。经过土地开发整理,昔日杂草丛生的荒地、岗岭,将逐步变成农田,可新增耕地 261.24 公顷,进一步促进农业增产,农民增收,将为该区新农村建设发挥积极作用。

(王焕柏)