

邯郸市东部平原区地热地质条件初析^{*}

袁同星

刘东生

(中煤第一勘探局,河北邯郸)(邯郸市地质矿产局)

摘 要 邯郸市东部平原区属华北平原冀南拗陷,新生界厚度约 1500m。热储层为上第三系馆陶组和明化镇组下部砂砾岩含水层。地热类型为受上地幔传导热流加热的盆地边缘水热型层状温热水。根据地热地质条件及邻区地热信息和地温梯度,邯郸市东部平原区有望找到 50~58℃ 以上的温热水。

关键词 地热地质条件 热储层 邯郸市东部平原

开发地下热水作为一种洁净的能源,对于发展工农业、减少环境污染、提高人民生活水平具有重要的意义。华北平原是我国地热资源十分丰富的地区之一,京、津、唐、保、廊地区已先后不同程度地开发地下热水。据不完全统计,投入开发利用的地热井已有 400 余眼,年采热量 5 000 万 m^3 。用于城镇供暖、工业、农业、养殖业、医疗、洗浴等方面,收到了良好的经济效益和社会效益。邯郸市东部平原区属华北平原冀南拗陷,该地区未曾进行过专门的地热地质勘察工作,自邢台至邯郸市、安阳市一线,专门地热地质研究工作也甚少。但石油、地质、煤炭、冶金等部门根据不同的目的,在邯郸东部地区作过大量的物探工作,特别是石油部门先后施工过少量的钻孔,为邯郸东部地区基底构造研究、构造层的划分提供了宝贵资料,同时也获得了一些地热有关的信息资料,表明研究区具有地下温热水赋存的可能性。

河南省安阳市郊区已有地下热水并被开发利用。区域上的地热工作成果和本区的地热信息资料成为本文分析的主要依据。

1 地质概况

1.1 地 层

邯郸地区地层出露较齐全,但由于地质构造运动的作用,西部山区出露有下古生界的寒武系、奥陶系、上古生界的石炭系、二叠系、中生界的三叠系,局部沉积有第三系、第四系;东部平原区则主要由太古宇、古生界与中生界的三叠系、侏罗系、白垩系组成盆地的基底,广泛被新生界覆盖。研究区全被厚层新生界覆盖,根据区域资料(见表 1)及少量钻孔资料分析,本区新生界从第三纪渐新世(E)开始有沉积,为东营组(E_3d)内陆碎屑岩沉积。上第三系中新统馆陶组(N_{1g})为具磨拉石建造特征的粗粒碎屑岩沉积,上第三系上新统明化镇组(N_{2m})属河流相沉积,下部岩性较粗,上部相对较细。上第三系厚度一般为 1 200m。

第四系为冲洪积物,厚度一般为 700m。本区的热储层主要为馆陶组和明化镇组下部砂、砾岩层。

表 1 邯郸市东部平原区新生界地层简表

Table 1 Stratigraphical time scale of Cenozoic in the eastern plain of Handan city

地层时代			地层符号	地层厚度/m	岩性特征	分布情况
界	系	统 组				
新 生 界	第四系	全新统	Q ₄	10~70	深灰、灰黄、褐黄色砂粘土、粘砂土夹砂层,有淤泥质,见石膏晶体	遍布全区
		上更新统	Q ₃	西部 40~100 东部 360~420	灰黄、棕黄、浅棕褐色砂粘土、粘砂土夹砂层,东部有淤积薄层脆性粘土,夹有淤泥层,具黄土状结构	分布广泛 最深处在丘县地区,沉积厚度达 2000 m,平原地区只有 1000 m。西带凹陷最深处在邯郸、威县、束鹿地区,自南向北沉积厚度依次为 1200、1400、1600m,明化镇组在南宫、丘县凹陷内沉积厚度 500m
		中更新统	Q ₂	西部 300~400 东部 400~560	上段锈黄、红黄、棕褐色粘性土类,有锈色砂层,土层内见长石及钙质小白点,具黄土状碎块结构,见火山喷发物。下段棕红、棕褐色粘性土夹砂层,粘性土内见小砾石及砂团,西部见泥砾层	
		下更新统	Q ₁	西部 300~400 东部 400~560	南部棕红色、紫色、紫灰色粘土,砂粘土夹砂层,粘土细腻、薄层、有灰白色小点和纹,西北部为灰绿色杂色粘性土类,长石风化砂及砂层,具混粒结构	
	上第三系	上新统 明化镇组	N _{2m}	638~984	棕黄、浅棕色粘土层、砂质粘土岩与浅棕色粉砂岩、含砾砂岩互层,构成上粗下细的特征。沉积物粒度由北向南逐渐变细。颜色除在南宫、丘县凹陷见有棕红色外,大部分地区均以棕黄、浅棕、灰黄色为主	
		中新统 馆陶组	N _{1g}	441.5	上部浅棕色、黄绿色泥岩与粉砂岩互层。中部棕色、黄绿色泥岩、粉砂质泥岩夹灰白色、绿灰色粉—细砂岩,底部棕色泥岩、粉砂质泥岩与浅棕、灰绿、灰白色泥质粉、细砂岩互层,底部为灰绿色含砾砂岩	
		下第三系 渐新统 东营组	E _{3d}	70~100	岩性为棕红、灰绿色泥岩、砂质泥岩与浅棕、灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩不等厚互层,可分性差	主要分布于南宫、丘县等凹陷中

1.2 构造

本区地质构造上属华北平原冀南拗陷,西临太行山地,东为平原区,属隆起与拗陷的交界处。平原区内 NNE 和 NW 向的两组断裂均较发育,控制着第三系和第四系的沉积,也控制着地下热水的赋存条件。

研究区西临 NNE 向的邢台—安阳大断裂(又称邯郸大断裂),该断裂北起石家庄东南的栾城,向南经高邑、邢台、邯郸、磁县延向安阳以南,长约 180km,途径邯郸市中华大街与光明大街之间,走向 NE10°左右,东倾^[1]。在邯郸附近,断裂西盘为三叠系,上覆较薄的第三系与第四系,东盘为侏罗系或白垩系,上覆厚千米的第三系和第四系。该断裂形成于晚侏罗世末,以后至现代的活动具有明显的继承性,累计地层落差近 3 000m,属同沉积断层。

2 区域地热地质条件

研究区属华北平原的一部分。华北平原是一个中生代断陷盆地。盆地的形成始于晚侏罗世,定型于早白垩世,第三纪后继续发展。构造活动使盆地的基底产生差异性升降,并伴生断裂构造,形成一系列隆起和拗陷。白垩系—第三系盆地隆起内沉积较薄,拗陷内沉积较厚。根据大量钻孔测温资料统计,华北平原地温梯度一般 2~4℃/100m,平均 3.49℃/100m,最高 12.6℃/100m,高地温梯度值多在盆地基底隆起区。500m 深度地温在 26~32℃,最高

75℃, 1 000m 深度地温在 40~50℃, 最高 84.2℃。华北平原地热资源总的来说是受上地幔传导热流加热的大型断陷盆地水热型层状中、低温热水^[2]。

华北平原区目前已知有两个可供开发的热水层。一是盆地基底碳酸盐岩岩溶裂隙含水层, 层位主要为奥陶系灰岩与上元古界蓟县群白云岩, 其特点是水量丰富, 水质较优, 水温较高, 1 000m 深度水温 50~60℃, 2 000m 深度水温可达 80℃; 另一个为上第三系砂岩孔隙裂隙含水层, 上第三系明化镇组下部和馆陶组为区域性含水层, 砂岩中的热水水质矿化度约为 1~2g/L, 目前天津市和任丘地区正在开采该层位热水, 地温梯度 3.5℃/100m, 800~1 000m 深度明化镇组单井水量为 200~500t/d, 井口水温 40~50℃, 2 000m 深度馆陶组单井水量 500t/d 左右, 井口水温 70~80℃。馆陶组较明化镇组更稳定, 开采利用价值较高。

3 研究区地热地质条件

受经济条件和勘探程度所限, 本区的地热地质条件研究程度很低。在广泛收集地热地质信息的基础上, 参考区域地热条件, 对本区的地热地质条件进行初步分析^①。

3.1 地热信息

(1) 1971 年, 在永年县北杜村施工一个勘探孔, 新生界(Q+N)厚度 771m, 其下为侏罗系火山碎屑岩(孔深不详), 地下水自流于地表, 流量 30m³/h, 水温 37℃, 为一温水孔。

(2) 1975 年, 在峰峰矿区梧桐庄井田施工煤田钻孔, 孔深 680m, 孔底奥灰水水温 43℃, 盖层平均地温梯度为 4.1℃/100m。

(3) 1978 年, 在黄梁梦煤机厂施工水源钻孔, 孔深 420m, 简易测温 300m 深处上第三系温度 28.5℃, 盖层地温梯度达 4.5℃/100m。

(4) 1985 年, 在市西郊下庄村施工热水井建疗养院, 委托中国煤田地质总局一一九勘探队施工, 新生界厚 242m, 之下为三叠系碎屑岩, 孔深 1 200m 余, 未抽水, 孔下段温度 53℃。

(5) 1996 年, 在市东郊施工热水井, 孔深 1300m, 取上第三系馆陶组砂岩水, 流量 30m³/h 左右, 水温 47℃, 拟用于洗浴。

(6) 1997 年, 在濮阳市郊施工一热水井, 井深 1104.5m, 成井水量 30m³/h, 抽水温度 48℃, 平均地温梯度 3.2℃/100m。

3.2 地热地质条件

本区虽然位于华北平原冀南拗陷的西部边缘, 但同样可发育地热储层。一方面本区西部边界为邢台—安阳大断裂的一段, 该断裂附近微地震频繁, 反映新构造运动强烈, 断裂西盘的下庄、黄梁梦附近地温梯度较高。另一方面, 新生界基底形态向东倾斜, 反映该区是东部拗陷的西翼抬起端(见图 1)。这些特征都有利于地下热水的聚集, 有可能形成地热异常^[3]。

从新生界岩性特征看, 馆陶组、明化镇组下部粒度较粗, 在邯郸市附近常发育含水层, 可构成热水储层。而明化镇组上部粒度较细, 以泥岩居多, 可构成热水储层的良好盖层。

本区的恒温层深度为 19.95m, 温度 15.7℃(约 16℃), 地温梯度按 3.5℃/100m 推算, 在深度 1 000~1 200m 的上第三系馆陶组或明化镇组内, 有可能找到 51~58℃ 以上的温热

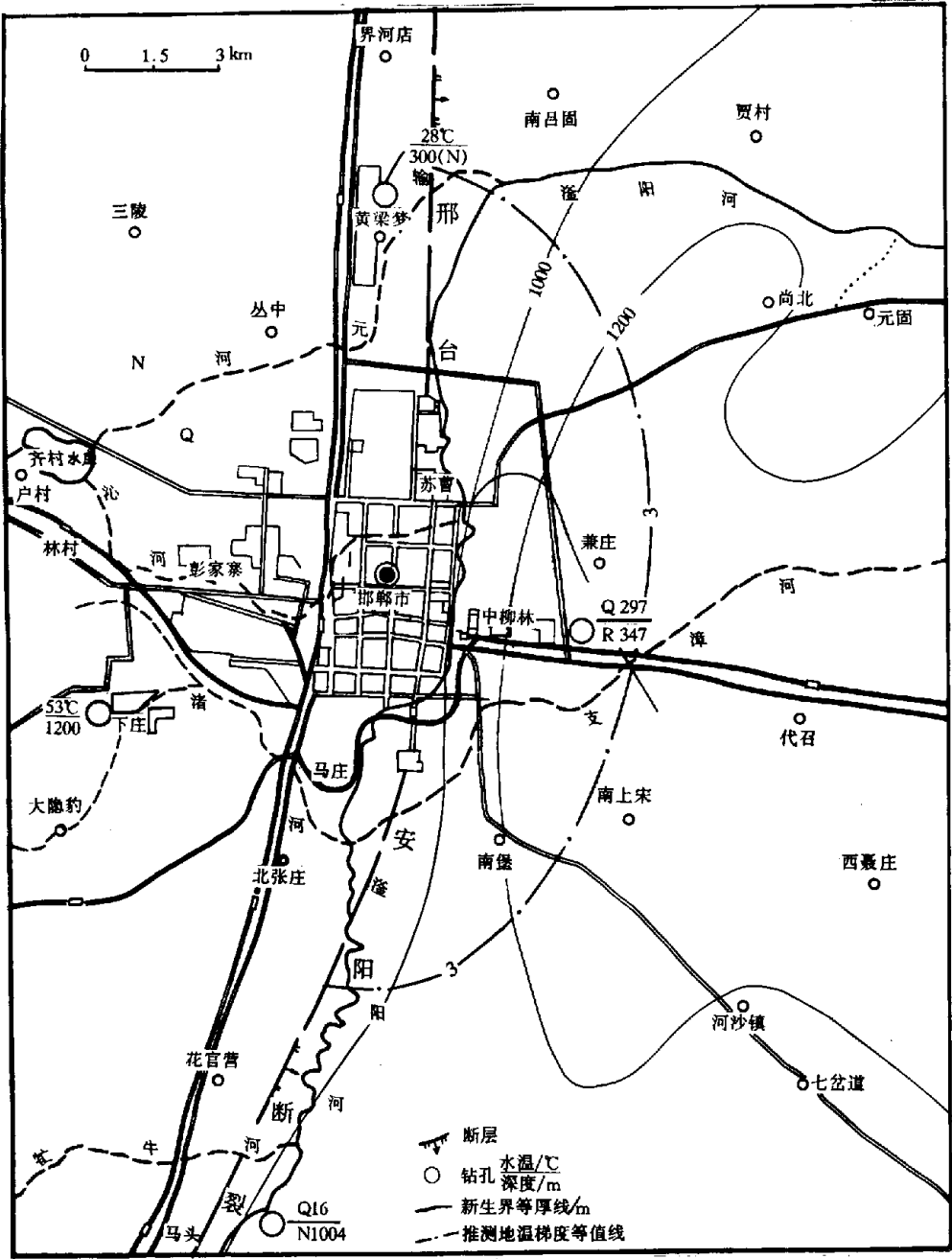


图 1 邯郸市东部平原区地热地质略图

Fig.1 Geothermo-geological map of the eastern plain in Handan city

万方数据

水。可以作为邯郸市地热地质勘察的前景目标区。

一般来说 ,供暖热水温度应在 60℃ 以上 ,洗浴温度 40℃ 即可。前景目标区位于邯郸市内及其附近 ,只要能找到 40℃ 以上的温热水 ,即可低温利用。

地下热水来源于地下深部 ,都有一个深循环补给特点。由于地下热水温度较高 ,与地层都有较强的物理化学作用过程 ,通过水 - 岩交换 ,水中含有一些特殊的化学元素、气体成分等^[4]具有一定的医疗保健作用 ,可用于洗浴。地下热水是一种清洁的能源 ,开发利用 ,可减少对环境的污染 ,美化城市。地下热水无论用于采暖或矿泉医疗或洗浴 ,它的社会效益和经济效益都将十分可观。

4 结 论

根据华北平原的地热地质条件 ,对研究区的地热信息和地热地质条件进行分析 ,初步取得如下结论 :

- (1)根据外围钻孔资料 ,推断研究区的新生界厚度 1 500m 左右。
- (2)本区的西部边界邢台 - 安阳大断裂 ,根据地震观测资料是一条活动的同沉积断裂 ,可为地热的形成提供有利的构造通道。
- (3)研究区地热类型为受传导作用加热的盆地边缘水热型层状温热水。热储层主要为上第三系馆陶组和明化组下部砂砾岩含水层 ,预计有可能找到 51~58℃ 以上的温热水。

参 考 文 献

1 余恒昌 邓 孝 陈碧琬. 矿山地热及热害治理. 北京 :煤炭工业出版社. 1991.
2 王 钧 周家平. 华北平原中低温地热资源及其利用的环境影响. 北京 :地震出版社 ,1992.
3 陈墨香. 华北地热. 北京 :科学出版社 ,1988.
4 杨成田. 专门水文地质学. 北京 :地质出版社 ,1981.

A Preliminary Discussion Analysis of Geotherm-Geological Conditions in the Eastern Plain of Handan City

Yuan Tongxing Liu Dongsheng

(No. 1 Exploration Bureau ,China Administration of Coal Geology ,Handan ,Hebei)

Liu Dongsheng

(Handan Bureau of Geology and Mineral Resources)

Abstract The eastern plain of Handan city belongs to the south Hebei depression. The Cenozoic is about 1 500 m in depth. The thermal reservoir includes sand-gravel aquifer of Guantao Formation and the bottom of Minghuazhen Formation of Neogene. The geothermal resource is of stratified hot water type at the margin of the basin ,which was heated by the conduction heat. According to geothermal and geological conditions ,geothermal information and geothermal gradient of adjacent areas ,the conclusion can be drawn that there exists the possibility of finding hot water of 51~58℃ in the eastern plain of Handan.

Key words 地热数据 thermo-geological condition thermal reservoir eastern plain of Handan city