

# 山东省地热资源特征及勘查对策

任书才 赵 虹 张中祥 韩建江

(山东省地矿工程勘察院 济南 250014)

**摘要:**山东省地热资源主要有断裂型、断陷型、拗陷型盆地,其分布特征、埋藏深度、温度、水量等均有明显的差异,本文在分析全省地热资源分布特征的基础上,结合经济地理位置,提出不同区块的勘查方法和原则,指出应注意问题和解决办法。

**关键词:**地热资源;分布特征;勘查;建议

地热资源是一种多用途的“清洁型”能源,集热源、水源和矿产资源为一体,已越来越被各地政府和广大商家所重视,其勘查和开发的规模与日俱增。山东省是地热资源大省,截止 2005 年底,全省已有 72 处地热田(点)被查明,分布在除莱芜、济宁、枣庄、日照之外的十三个地市之中,地热资源的综合利用为当地的经济的发展发挥着重要作用。但是,山东在地热资源的勘查与开发的过程中走过许多的弯路、造成相当的损失。对此,本人拟通过对全省地热地质条件分析,针对地热资源分布特征,提出几点具体的勘查建议。

## 1 山东省地热资源分布特征

从成因类型看,山东省没有大于 150℃ 的高温现代火山型和岩浆型地热资源,只有中低温的断裂型和断陷、拗陷盆地型地热资源,受区域地质构造的控制,不同区域地质环境所形成的地热资源类型也不相同。根据构造运动的强烈程度和时期,结合温泉和热水孔的温度出露条件、分布状况等,将全省分为 4 个不同类型的地热区。

### 1.1 鲁东地热区

该区分布在二级构造单元胶辽台隆的山东部分,西至沂沭断裂带的东沿——昌邑——大店断裂,包括威海、烟台、青岛市全境和潍坊、日照的部分地区,是全省地热异常显示最好的地区,共有 14 处温泉出露。该区地层古老、构造活动活跃,

从太古界——元古界为一套巨厚的碎屑岩——碳酸岩建造,后经变质和混合岩化作用,形成了胶东群地层,元古代后期该区以上升运动为主,至中、新生代受构造活动影响,有大量的酸性岩浆侵入和基性岩浆喷出,因此,新构造运动及大规模花岗岩侵入体中放射性元素的衰变产生的热量都是形成地热的主要原因。该区的热储受断裂控制多为沿构造发育的带脉状,热储层主要为火成岩及变质岩,厚度在 50~280 m 之间,水温较高,一般为 65~90℃,矿化度较低,多在 0.5~2.5 g/l 之间,分布面积一般小于 1 km<sup>2</sup>。

### 1.2 沂沭断裂带地热区

沂沭断裂带包括潍坊、临沂、日照的部分地区,为山东省的地震多发区,新构造活动强烈,4 条主干断裂和其他小断裂又把区内分成若干地堑和地垒。该区以裂隙型为主,面积不大,埋深一般小于 200 m,水温 60℃ 左右,矿化度 3 g/l 左右,从以往温度和新近打出的地热井来看,热储层有燕山期花岗岩侵入的围岩蚀变带、新生代喷发的安山岩及石英砂岩,说明沂沭断裂带是一条多种成因类型的地热带。

### 1.3 鲁西地热区

由鲁中南山区和山前平原区组成,包括莱芜、济宁、枣庄、淄博全境和潍坊、济南、菏泽的大部及聊城、德州局部,由三级构造单元鲁西断隆中的鲁西断块隆起组成,西、北分别至聊考断裂和齐广断裂,东至沂沭断裂带的西沿郯都葛沟断裂。热田

成因和分布主要受活动性的断裂构造控制,表现为局部深循环为主的地热类型,热储层主要为寒武—奥陶的碳酸盐岩层,多为带脉状分布。在鲁西南及鲁北地区,由于存在四级断陷单元,加之山前坡地的分布,出现了较厚的新生代松散层,因其保温性能较好,之下也存在一些层状大面积分布的低温热水资源,埋深在 200 ~ 1600 m 之间,水温一般在 40 ~ 80 °C 之间,矿化度为 0.4 ~ 3.5 g/l。

#### 1.4 鲁北地热区

该区位于三级构造单元华北断坳的山东部分,地貌多为广阔的平原。包括东营、滨州全部及聊城、德州大部。该区地热资源丰富,资源量占全省 63% 以上。分布着巨厚的低热导率盖层,新生代碎屑沉积物不断压密产生重力压缩热,石油中的化学应热也为深部提供一定的热源。本区地下热储层多为层状大面积分布的新生界孔隙热储,在潜山分布区也存在有层状热储层之下的碳酸盐岩溶裂隙热储,垂向上表现为多层热储结构。埋深在 1000 ~ 2000 m,矿化度较高,在 5 ~ 20 g/l 之间,水温受构造和深度的控制,在 40 ~ 110 °C 之间。

### 2 地热资源勘查原则与手段

为科学、合理开发地热资源,根据地热资源的分布和热储特征,结合经济地理位置,在勘查原则和手段上要区别对待。

在鲁北地热区和鲁西地热区的西北平原区,地下热储类型多为孔隙型层状热储,非地热异常区的正常增温梯度为 2 °C/100 m 以上,特别是鲁北地热区,热储层多为第三系热储,其深度有的可达数千米,即使按正常增温率施工到经济型深度(2000 m),也有望采出满足洗浴或供暖的地热水,所以本区的地热开发应以城镇为中心,结合当

地的经济建设,以开发的投入与产出比为主要指标,其勘查手段主要是在定点物探的基础之上进行钻探施工,将探和采有机地结合起来;

鲁东地热区、沂沭断裂带地热区和鲁西地热区的基岩山区,热储类型多为裸露或浅埋的带状热储,分布范围较小,温泉多出露在交通不便的地段,开发难度较大。但也有部分热田分布在城镇周围,对此应围绕已有的温泉出露或热显示点,结合开发旅游等项目开展工作。可采用遥感解译、物探等手段,必要时亦可投入一定的钻探工作量对浅埋的带状热储层进行揭露,以达到扩大勘探范围、提高精度以及为进一步开发提供基础资料之目的。

### 3 地热勘查中应注意的几个问题

(1) 地热钻探之前,首先应在宏观分析成熟条件基础上,了解是否具备储、盖、通、源的条件,然后通过遥感解译、地面测温、地热地质调查等手段确定具体的目的层;

(2) 合理选取物探手段:查地层结构和大、中型断裂构造时应首选地震法;判断地层结构和中小型断裂,可采用电测深法;在查清地层结构和断裂构造的基础上,确定成井层段,可参考大地岩性测深曲线成果;

(3) 地热勘查和开发是一项复杂的系统工程,建议主管部门进一步加强管理;

(4) 勘查单位要不断地提高勘查水平,完善勘查设备,随时收集、分析、整理地热地质条件的最新成果,做到有的放矢;

(5) 加强地热资源勘查与开发的宣传工作,同时也希望有意进行地热勘查和开发的投资者,主动与正规的专业队伍结合,防止不应有的浪费发生。