

成果与方法

水井测温在地热普查中的应用

杨 斌,牛保祥

(山东省地质科学实验研究院,山东 济南 250013)

摘要:利用水井测温方法确定恒温层温度,以恒温层的温度值作为湖顶地热异常区的下限值,用内插法勾绘温度等值线图,高于该下限值范围的即为地热异常区。曹县庄寨地区的地热普查证明该方法是快速有效的。

关键词:水井测温;埋深;恒温层;地热异常区

中图分类号:P314.1;P314.3 文献标识码:A

山东省的鲁西北和鲁西南新生代地层非常发育,仅第四系和新近系的沉积厚度就有 500 ~ 1 100 m 左右,是构造沉陷区传导型低温地热田分布区^[1]。本区地温场的特征是:新生界平均地温梯度一般为 2.5 ~ 3 / 100 m,且无地热地表显示。另外,地温分布受断凸、断凹构造格局控制,地温高、低区呈相间带状分布,相对高温区与基岩隆起区相一致。以往地热工作者通常把新生界平均地温梯度 > 3.5 / 100 m 分布区视为地热异常区;把小于此值的地区作为非地热异常区,认为不存在可供开采的地热资源^[2]。但实践证明,在这种“非地热异常区”同样可以找到可供开采的地热资源,如曹县庄寨、菏泽市区、鄄城城区和临清市区。在这种地区开展地热普查,遇到的首要难题是没有可供测量地温的钻孔或超深水井,无法确定该地的地温梯度,难以圈定地热异常。笔者在开展地热普查的过程中,采用测量浅层水井水温,用作图的方法计算该区恒温层顶界面的埋深,寻找恒温面隆起区,进而圈定地热异常区,达到了预期目的。

1 水井测温的原理

根据热传导的原理,热总是由高温区向低温区传导。地球内部的地热能,通过热传导的方式从地壳深部向地壳浅部传输,太阳的辐射能也从地外向地内传输,地内和地外热能最后在地下某一深度达

到热平衡状态,热平衡状态所处位置即恒温层顶界面的位置,该处水温即为恒温层的温度。恒温层顶界面隆起和恒温层间隔小的地区,就是地热异常区^[3]。

2 水井测温的工作方法

在普查区内,按照工作区的面积适度部署水井(居民饮用水井或农用灌溉水井)测温,需要测温的水井应是处于静水状态,否则不能正确反映水的温度。

在测量过程中,首先要准确确定潜水面的埋深,并测量该处的水温;然后可按 5 m 的间距或更小的间距依次向下测量,直达井底。在读取每处水温的数据时,必须等测温仪所显示的数字稳定以后,否则会有误差。每井测量工作结束后,需对井位、井径等有关资料真实记录在册。

3 水井测温资料在地热异常区圈定中的应用

3.1 水井测温资料的室内整理

对工作区内的全部水井测温资料进行统计,分别将潜水面处和每个下降间隔处的水温值取平均值列表。表 1 是曹县庄寨地热普查过程中井温测量结果。

收稿日期:2004-07-06;修订日期:2005-07-10;编辑:王先起

作者简介:杨斌(1975-),男,山东梁山人,工程师,现从事矿产勘查工作。

山东省地质科学实验研究院,山东省曹县庄寨地热普查报告,2002 年。

表 1 曹县庄寨地区井温测量结果

井深	井数(口)	平均水温()	温度变化趋势
潜水面埋深 8 m	75	14.94	
10 m	12	14.75	0.19
15 m	20	14.56	0.19
20 m	58	14.37	0.19
25 m	19	14.67	0.30
30 m	31	14.98	0.31
35 m	17	15.20	0.22
40 m	10	15.41	0.21

注： 代表上升， 代表下降。

利用上述水温测量结果,编绘水温变化曲线(图

1)。

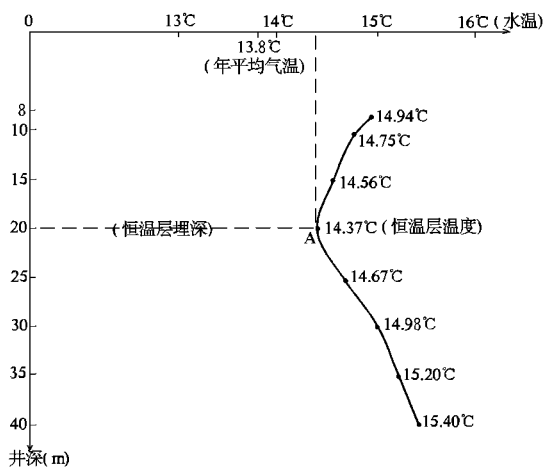


图 1 曹县庄寨地区水温变化曲线

图中纵坐标为测量井深,横坐标为井水温度。A 点为井水温度由高到低,再由低变高的拐点。该点对应的井深为恒温层的顶界面,其埋深约为 20 m;该点对应的温度即为恒温层的温度,约为 14.4 。

3.2 利用井温测量结果圈定地热异常区

首先将井深达 20 m 的井的井位和实际测温资料标定在大比例尺图上,以恒温层的温度值 14.4 作为划定地热异常区的下限值,用内插法勾绘温度等值线图,高于 14.4 的范围即为地热异常区(图 2)。

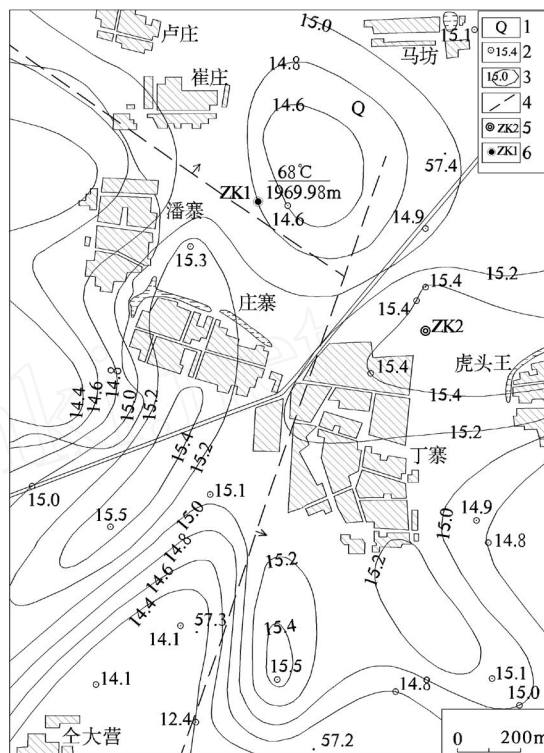


图 2 曹县庄寨地区地热地质图

1—第四系;2—20m 井深的位置及编号;3—地热异常范围;4—推断隐伏断裂;5—空心设计钻孔;6—实心施工钻孔

3.3 钻探实施验证结果

在上述划定的地热异常区的有利部位,又进行了电阻率测深和大地电场岩性测深,以了解该地的隐伏断裂的展布、岩性粗细的变化和可能的富水层段的位置,并最终确定了地热井的井位。

2002 年钻探结果验证:当降深 44.18 m 时,井口水温 69 ,单井出水量 99.43 m³/h;当降深 33.43 m 时,出口水温 68 ,单井出水量 90.14 m³/h。打出的地热井有开采利用价值。

以上实践证明,利用水井测温圈定地热异常区的方法是快速有效的。

参考文献:

[1] 陈墨香,汪集阳,邓孝,等.中国地热资源——形成特点及潜力评估[M].北京:科学出版社,1994.
 [2] 张德忠,王蕴玉.河北平原非地热异常区地热资源[J].地球学报,2000,21(2):151-155.
 [3] 地质辞典办公室.地质辞典(四)矿床地质,应用地质分册[M].北京:地质出版社,1986.

(下转第 70 页)

Present Condition and Origin of Collapse Hazards and Its Prevention Countermeasures in Taishan Mountain Scenery Area

LI Shou - chang¹, CHEN Wei - qing¹, HOU Ming - yun¹, JIANG Su - zhi², LI Xian - bo¹

(1. No.5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Ta'an 271000, China; 2. No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract :Collapse hazards occurred constantly in Ta'an mountain scenery area. It mainly occurred in dissected sections of roads in medium - low mountain area and hilly landform areas. It is mainly composed of small second type, and few is small first type, which have caused great loss to economy and living people. Collapse is caused by structure, terrain condition, rain gush, earthquake and human movement, etc. Cliff in compound structure part is easy to collapse. Endogenic origin which caused collapse is that rocks which structural plane slanted outside occurred in cliff mountain, while rain gush is its exogenic origin. Major origins which caused collapse hazards are combination of endogenic and exogenic origins under certain condition. According to different characteristics in different collapse hidden danger areas, prevention countermeasures, such as grappling, grouting, ecological engineer and preventions are carried out.

Key words : Scenery areas; collapse hazards; form origin; prevention countermeasures; Taishan mountain in Shandong province

(上接第 66 页)

Application of Well Thermometry Method in Geothermal Survey

YANG Bin, NIU Bao - xiang

(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract :By using well thermometry method, temperature of constant temperature strata is determined. Regarding temperature in constant temperature strata as the threshold value, geothermal abnormal areas are determined. According to temperature choropleth by using the method of interpolation, the scope which temperature is higher than threshold value is regarded as geothermal abnormal areas.

Key words :Well thermometry; buried depth; constant temperature strata; geothermal abnormal area