



山东省高唐县地热资源评价及开发利用方案探讨

陈振,徐显义,王学民

(山东省物化探勘查院,山东 济南 250013)

摘要:对高唐地区地热资源地质背景、区域水文地质特征、热储地质特征进行综合研究与分析,并对该区馆陶组热储层地热资源量及地热水资源量进行初步估算,为地热资源的合理开发利用提出有效、科学的合理井距及布井数目。

关键词:地热资源;热储层;热储资源量;开发利用;山东高唐

中图分类号:P314.1

文献标识码:A

地热能作为一种清洁能源和可再生能源,其开发前景十分广阔,受到世界各国的青睐。山东省高唐县具有丰富的地热资源,近年来,地热资源的利用得到越来越多的重视,经济和社会价值越来越明显^[1,2]。为加强地热资源的管理与保护,实现资源的可持续利用,以适应高唐县社会、经济发展与环境保护的需要,依据《高唐县城市总体规划(2003—2020年)》《聊城市矿产资源总体规划(2006—2015)》的要求,结合高唐县地热资源开发利用现状,高唐县国土资源局委托山东省物化探勘查院编制了《山东省高唐县地热资源矿业权设置方案》,对该县地热资源进行评价,并提出开发利用方案。

1 区域地质背景

1.1 区域地质构造

高唐县位于华北板块的东南部,属于华北拗陷区(Ⅱ)临清拗陷区(Ⅲ)之临清拗陷和高唐凸起。古近纪时期,华北板块在强烈的拉张作用下,断裂活动强烈,发生了大规模的不均一断陷活动,形成德州凹陷、高唐凸起、莘县凹陷、老城凸起等一系列Ⅳ级构造单元(图1)。

区内断裂构造十分发育,自南往北断层分布有聊考断裂、堂邑断裂、冠县断裂、临清断裂、馆陶断裂。

1.2 地层概况

高唐县全区被第四系覆盖,邻近钻孔资料揭示,

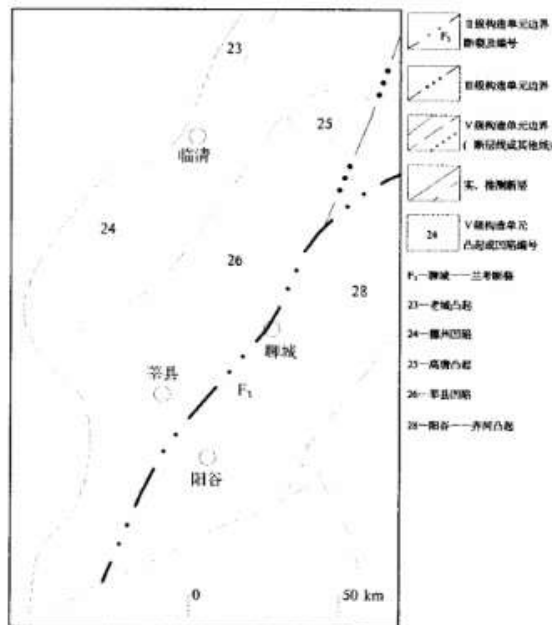


图1 高唐地区地质构造纲要图

地层由老到新有:新太古代泰山岩群、寒武系—奥陶系、石炭系—二叠系、侏罗系—白垩系、古近系、新近系、第四系等。

(1)新太古代泰山岩群:主要为斜长角闪岩、黑云变粒岩类,夹角闪变粒岩、透闪阳起片岩、变质砾岩和石榴石英岩等。

(2)寒武—奥陶系:寒武系主要为灰岩、泥灰岩和页岩。主要见到中、上统的鲕状灰岩和竹叶状灰

收稿日期:2011-07-20;修订日期:2012-05-03;编辑:王秀元

作者简介:陈振(1982—),男,山东菏泽人,助理工程师,主要从事水工环方面的研究工作;E-mail:gischenzhen@163.com。

岩,厚260~283 m。奥陶系主要为灰岩,夹白云岩和少量石膏层,该区井孔所见厚度128~990 m,仅分布于高唐县三十里铺附近。

(3)石炭—二叠系:主要为砂岩、泥岩,下部夹石灰岩,夹铝土矿及多层煤,最大厚度675 m,仅在聊考断裂以东小面积分布。

(4)三叠系:紫灰、紫红色、灰色砂岩与泥岩互层,厚度412~1 133 m。

(5)侏罗—白垩系:泥岩、泥灰岩、页岩、砂岩,局部见中酸性火山岩,最大厚度2 497.5 m。

(6)古近系:古近系包括孔店组、沙河街组和东营组。孔店组厚度大于400 m;沙河街组与下伏孔店组接触关系不明,不易区分。厚度450 m左右;东营组与下伏沙河街组呈整合接触,厚度370 m左右。

(7)新近系:新近系包括明化镇组和馆陶组。①馆陶组:全区广泛分布,与下伏东营组呈不整合接触。层底埋深1 290~1 296 m,厚度410~426 m,也是该区主要的热储含水层。②明化镇组与下伏馆陶组呈整合接触,底板埋深870~880 m,厚度596~600 m。

(8)第四系:以平原组为主,局部地表可能有黄河组,厚度274~280 m,与下伏明化镇组呈不整合接触。

2 区域水文地质特征

高唐县属黄河下游冲积平原孔隙水水文地质区,地下水赋存于第四系、新近系和古近系不同组段、不同粒径的含水层(组)中。根据其埋藏条件、水化学特点划分为浅层潜水—微承压水、中层承压水和深层承压水所对应的3个含水层(组)。

2.1 浅层地下水含水岩组

层底埋深60 m以上,地层为第四系更新统和全新统。包括浅层淡水含水层和浅层咸水含水层,其水力性质为潜水—微承压水。浅层淡水底界面的埋藏深度受地质、地貌以及下部中深层咸水体分布特征的控制,界面起伏较大,一般10~40 m不等,局部小于10 m或无淡水分布。含水层以粉砂、粉细砂为主,淡水含水层厚度5~10 m,单井涌水量小于500 m³/d,矿化度小于2 g/L,水化学类型为HCO₃·Cl型或为HCO₃·SO₄型。浅层地下水以垂向运动为主,接受大气降水补给,蒸发为主要排泄途径,其水

• 6 •

平径流滞缓,水位埋深1~4 m。区域地下水流向由西南往东北。

2.2 中层地下水含水岩组

中层咸水含水岩(组)底板埋深180~250 m,地层为第四系上更新统到下更新统,水力性质为承压水。中深层咸水体顶界面埋深差异较大,区内部分地段与浅层咸水相通,构成浅—中层咸水。矿化度一般2~5 g/L,最大可达17 g/L。成因多是在干燥的气候条件下,地下水垂直交替强烈,逐渐发生浓缩作用的结果。中层咸水含水岩(组)的地下水,由于其矿化度高,目前还未被开采利用。

2.3 深层地下水含水岩组

深层淡水位于中层咸水体之下,底层埋深大于900 m,地层为第四系下更新统至新近系上新统。其水力性质为承压水。含水层岩性以粉细砂、中细砂、含砾中粗砂为主,单井涌水量大于1 000 m³/d。地下水中阴离子以SO₄²⁻、Cl⁻、HCO₃⁻为主,水化学类型以SO₄·Cl·HCO₃-Na型为主,矿化度一般为0.8~1.5 g/L。深层淡水是该区地下水开采的主要目的层,其主要补给来源为开采漏斗外围的周边补给,地下水流向由外围流向漏斗的中心。

3 热储地质特征

3.1 地热资源类型

该区热源主要来自地壳深部的正常热流传导,馆陶组地下热矿水温度约为55℃,地下热矿水赋存于新近纪和古近纪的碎屑沉积岩中,属层状孔隙—裂隙型热储。

该区地热资源属于热传导型低温热水,可将第四纪松散层和新近纪明化镇组视为热储盖层,总厚度700 m左右,岩性由粘土、砂粘土、砂层及半固结粘土岩组成,其特点是密度小、导热性差,是天然良好的保温盖层。

3.2 地温场特征

在常温带下,地温随着深度增加逐渐增高。经对井温资料的综合统计分析,确定该地常温带深度为20 m,常温带值选用当地年平均气温12.5℃。经计算该区盖层平均地温梯度在2.97~3.64℃/100m之间,大地热流值的变化范围在(5.23~5.95)×10⁻² J/s·m之间^[3,4]。

Loading...

Loading...

Loading...