

# 新绛县地热资源的开发与利用

张俊学

(山西省新绛县水利水保局,山西新绛 043100)

**【摘要】** 新绛县是晋南地热最丰富的地区之一。根据地质地貌特征分析地热田的类型及分布规律,通过可行性分析研究,提出合理开发利用地热资源的对策与建议。

**【关键词】** 地热;分布规律;开发利用

**【中图分类号】** P 314.2

**【文献标识码】** B

doi:10.3969/j.issn.1007-2993.2013.01.011

## Development and Utilization Analysis of Geothermal Resources in Xinjiang County

Zhang Junxue

(Shanxi Province Water Conservancy Bureau of Xinjiang county, Xinjiang 043100, Shanxi, China)

**【Abstract】** Xinjiang County is one of the most abundant geothermal areas in Shanxi Province. Based on the analysis of the topographical features of geothermal field geothermal types and regularities of distribution, through the feasibility analysis and research, put forward reasonable development and utilization of geothermal resources countermeasures and suggestions.

**【Key words】** geothermy; regularities of distribution; development and utilization

### 0 引言

新绛县地处山西省侯马盆地中部、汾河下游,面积 604 km<sup>2</sup>,人口 33.2 万,其中城市人口 5 万余人,县境以东为侯马市,西为稷山,南依峨嵋岭,汾河、浍河由东向西横贯本县,一般海拔高程 390~650 m,山区海拔高程 650~1 438 m。侯西铁路、京昆高速从县城附近通过,地理位置优越,工农业生产比较发达,水土资源丰富,且广泛分布有宝贵的地热资源,能用于城镇生活、医疗卫生、农业生产、科学研究等各个领域,因此对该区地热资源的研究,有着重要的理论和实际意义。

地热资源,是一种很有潜力的新能源,与其他能源相比,具有使用方便、经济、绿色环保、有效减少环境污染等优点,可以应用于国计民生的各个领域,对改善城乡居民的居住环境提高生活质量尤为重要。

### 1 形成地热田的地质条件

#### 1.1 地质地貌条件

新绛县位于山西地台南部、侯马新生代断陷盆地中部,出露地层由老到新依次为:太古界、元古界、寒武系、奥陶系、石炭系中统、第三系、第四系。按地

形形态分类,全县共分为三大地貌单元。

1) 吕梁山基岩区:海拔高程 600~1 438 m,面积 46 km<sup>2</sup>,沟壑纵横,灰岩裂隙溶洞发育,有小泉水出露,是该区地下水主要补给区。

2) 峨嵋岭黄土丘陵区:由下、中、上更新统的砂、亚砂土、亚粘土组成,海拔高程 550~757 m,高出汾河 150~360 m,为新生代断块隆起区,面积约 51 km<sup>2</sup>。

3) 断陷盆地:介于北部吕梁山、南部峨嵋岭之间,总体上为平川地形,海拔高程 400~600 m,面积约 497 km<sup>2</sup>。是新绛县地热资源的主要分布区。

#### 1.2 地质构造及新构造运动<sup>①</sup>

1) 吕梁山前大断裂:断层走向 NEE 方向,长达 150 km,断距 600~1 400 m。

2) 九原山地垒构造:九原山南侧为 NEE 的高角度断层,断距 300 m,长 6 km,九原山北侧断层为 NEE 方向,九原山西侧正断层,断层方向 SN 向,古堆低温热水泉出露点。

3) 中部为汾河地堑,南部峨嵋岭断层,既有老断层又有新构造,老构造以上升运动和褶皱运动为特

作者简介:张俊学,1961 年生,男,汉族,1984 年毕业于太原理工大学水文地质专业,工程师。E-mail:zhangjx369@126.com

<sup>①</sup>山西省地矿局第二水文队. 新绛县农田供水水文地质普查报告[R]. 1986.

点,新构造主要表现为升降运动、断裂运动和岩浆侵入,新构造对新绛地貌和水文地质条件及地热形成具有明显的控制作用。

NEE向断层为隐伏断裂,主要经南池、北池、董村、西马、三林镇至古堆泉,沿断层线普遍有热水资源分布。

## 2 地热田类型及分布<sup>②</sup>

新绛县是晋南地热最丰富的地区,据现有资料,自然出露的热水点和热水井有古堆泉、水温 $25^{\circ}\text{C}$ ,北池深井,井深 $100\sim 180\text{ m}$ ,水温 $35^{\circ}\text{C}\sim 86^{\circ}\text{C}$ ,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ;西马深井,井深 $100\sim 300\text{ m}$ ,水温 $26^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 以上,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ;县城附近深井 $1\ 300\text{ m}$ ,水温 $38^{\circ}\text{C}$ 以上,水量 $800\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ,水位埋深 $30\text{ m}$ ,极易开采。由此可以看出,县境内不仅自然出露和井孔揭露的热水点多,而且水温高、水量大、热水类型齐全,可以说新绛县是全省地热资源最丰富的县份之一。(见图1)

新绛县地热田均属于水热型的地热田,按热储层的岩性、热储层埋深、热水的温度,地热田可以分为两大类:

第一类,松散岩类浅埋中高温热田,主要分布在阳王镇的南池、北池、董村、刘峪、闫壁、万安与西马一带,热储层岩性为中细砂埋深 $130\sim 300\text{ m}$ ,热水温度 $30^{\circ}\text{C}\sim 86^{\circ}\text{C}$ ,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ 。

第二类:隐伏岩溶深埋中低温热田,主要分布在三泉镇、古交镇及县城附近的西关、段家庄等地区,热储层岩性为隐伏灰岩,埋深 $600\sim 1300\text{ m}$ ,热水温度 $38^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ 。

## 3 地热田的开发与利用

新绛县境内有着充足的地表水流、丰富的地下水源,有肥沃的土地、四通八达的交通,依据地质地貌的形成背景,通过成因分析,在县境内有着得天独厚的地热资源,如果能得到充分、合理地开发利用,定能促进当地的经济腾飞,加快新农村建设步伐,目前开发地热资源有以下几种用途:

1)在县城附近开发地热用于取暖,以水代煤,既节约能源,又减少城市污染。

2)根据其水质,水温和优越的地理位置,用于医疗卫生,西马热水硫酸根( $\text{SO}_4^{-2}$ )含量高达 $3990\text{ mg/L}$ ,对皮肤病疗效显著,是建设疗养院的最佳地区。

3)西马和县城附近地热田均位于汾河边,利用

地热资源可以进行水产养殖和温室种植等,并为农业科研提供有利的条件。

4)在理论上,通过水温、水质、水位等参数的变化,研究地质构造和预报地震,都有重大意义。



图1 新绛县地热田分布图

## 4 开发该县地热田的可行性分析

评价一个地热田的开发利用价值,是由多方面因素决定的,即地热田的规模、地热田的温度、热储层的埋深、开采井深度、出水量、热田所处的位置及自然地理环境等,现将该区几个热田的条件分析如下:

1)阳王镇北池地热田,热储层埋深 $130\sim 180\text{ m}$ ,水温 $30^{\circ}\text{C}\sim 86^{\circ}\text{C}$ ,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ,水位埋深 $80\sim 130\text{ m}$ ,热田面积约 $20\text{ km}^2$ ,其优点是热储层埋深浅,水温高,易开采。

2)万安镇西马地热田,地处汾河一级阶地,南依岭,北临河,风景秀丽,热储层埋深 $40\sim 300\text{ m}$ ,水温 $26^{\circ}\text{C}\sim 59^{\circ}\text{C}$ ,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ,水位埋深 $30\sim 50\text{ m}$ ,热田面积约 $60\text{ km}^2$ ,其优点是距县城近,交通方便,上层水质好,水温低,适宜人畜饮用,如能尽早投入开发利用,确是一个疗养、农业科研、温室种植、水产养殖的好地方。

3)县城附近地热田,热储层埋深 $600\sim 1300\text{ m}$ ,预测水温 $38^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 以上,水量 $500\sim 1000\text{ m}^3/\text{d}$ ,

<sup>②</sup> 新绛县地下水普查科研组. 新绛县西马地热勘探简报[R]. 1978.

## 5 结 论

随着计算机技术的发展, 尤其地理信息系统的广泛应用, 各个领域也都在酝酿新的技术革新。研究中, 发现土木工程中的各种空间数据可以非常方便地导入到地理信息系统中, 通过地理信息系统的栅格数据可以非常快速、准确地计算出土方量。这种方法的优势在计算复杂基坑土方量时尤为明显。

### 参 考 文 献

- [1] 张婷婷, 王铁良. 土方量计算方法研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(22): 6047-6050.
- [2] 袁 婧. 基于不规则三角网的土方量计算方法[J]. 测绘技术装备, 2008, 10(4): 25-28.
- [3] 季朝亮, 李宗聚, 马学民. 关于几种土方量计算方法的研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2010, 33(3): 219-222.
- [4] 黎 华, 吴 浩, 崔 巍. 基于 Supermap 的三维地形动态显示及土方量算系统的设计与实现[J]. 武汉理

- 工大学学报(交通科学与工程版), 2011, 35(1): 205-208.
- [5] 雷 松, 王海英, 艾云毅. 方格网法与三角网法相结合准确计算土方量[J]. 城市勘测, 2011(6): 154-156.
- [6] 曹俊茹, 刘 强, 姚吉利, 等. 基于 Kriging 插值 DEM 的计算土方量方法的研究[J]. 测绘科学, 2011, 36(3): 98-99.
- [7] 焦 猛. 两种土方测量方法的应用与比较[J]. 市政技术, 2012, 30(4): 138-141.
- [8] 赵玉杰, 赵善国. 对工程建设中方格网法计算土方量的研究[J]. 黑龙江水利科技, 2012, 40(2): 15-17.
- [9] 李登富, 张建帅, 王光彦, 等. ArcGIS 在土方计算中的应用探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2011(8): 49.
- [10] 王少云. 不规则三角网法在土方量计算工程的应用[J]. 北京测绘, 2009(2): 51-53.

收稿日期: 2012-11-08

(上接第 42 页)

热田面积约 120 km<sup>2</sup>, 其优点是在县城附近, 交通便利, 位置优越, 上层水质好, 饮用水和热水可分别开采, 如能综合开发利用, 见效快, 效益高, 对于城镇居民取暖、医疗、改善城市环境、温室种植、农业科研、水产养殖及地质理论研究, 都有着十分重要的意义, 特别是该地热田属于隐伏岩溶水, 而且热田规模大, 资源丰富, 并富含多种对人体有益的微量元素(见表 1)。

表 1 新绛县城附近地下水微量元素表

微量元素	质量浓度/(mg · L <sup>-1</sup> )
二氧化碳	>250
氢	>35
偏硅酸	>25
二价、三价铁	5~10
锂	0.2~2.0
锶	0.2~4
钫	1~2
溴	0.2~1
偏硼酸	1~5
碘	0.2~1
钼	0.05~0.5
锌	0.2~5
硒	0.01~0.1

## 5 该县地热田的开发对策与建议

1) 加强领导, 充分认识开发地热资源对当地经济建设的重要作用

地下热水的开发和利用是经济发展中一个新的课题, 首先应该引起领导及有关部门的重视, 将其提到重要的议事日程上来, 着力研究合理开发利用好本县地下热水资源的途径及措施。

2) 组织力量, 进一步做好勘查论证工作

经过近几年的努力, 该县境内的地热资源已经取得了初步的地质资料, 但是, 为了更合理地开发利用好这一宝贵资源, 尚需更细致、更精确的考察研究和资源评价, 真正把地热资源用于工农业生产及人民生活的各个领域。

3) 加大力度, 抓好招商引资

地热资源的开发还是一个新项目, 就目前来讲, 尚没有确定的投资渠道, 所以, 必须努力挖潜各方面的投资力量, 充分调动其积极性, 抓好每一个投资环节, 综合开发地热资源, 加快当地经济发展。

收稿日期: 2012-09-21