

献县地热资源勘探与开发利用^{*}

葛庆宝 张金荣

(河北地勘局第四水文地质工程地质大队, 沧州)

摘 要 献县地热的发现与勘探证实, 该区地热资源水质好, 埋藏浅, 地热增温率大, 有利于开发利用。本项研究就河北献县地热特征及开发利用前景进行了探讨, 填补了该区的地热空白。

关键词 地热资源 勘探 开发利用 献县

地热资源是一种宝贵的新能源, 它是以地下水作为载体, 将地壳深部的热能带到浅部, 在地质构造的适宜部位形成地热异常区或地热田, 勘探开发利用地热资源, 对社会建设, 改善人民生活等具有重要的现实意义。

河北省献县地处河北平原中部, 是京开公路与沧石公路交汇处, 现正在兴建的石港高速公路也在本县通过, 地理位置优越, 该县以前是全国贫困县, 人民亟待科学与能源的帮助, 通过大量工作献县地热异常区已被证实, 该区地热增温率达 $4.0 \sim 6.0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, 是华北平原上(除牛驼镇之外)又一少见的地热异常区。该地地热资源的发现, 无疑会对本地经济发展注入无穷的活力, 开发前景广阔。

1 献县地热异常与勘探

地热异常区往往在地温上有所表现, 这对地热异常的发现提供了很好的线索, 献县地热异常亦不例外。1994 年, 河北地勘局第四水文地质工程地质大队, 在对该区进行沧州市低氟淡水水源地勘察时, 发现献县城东南部的前沿庄一带, 水温偏高, 地热梯度在 $5.0 \sim 6.0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, 根据这一发现, 对附近区内井进行了地温统计, 发现在前沿庄一带地热梯度达 $4.0 \sim 6.0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, 最高达 $6.5\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, 并发现 300 m 深的机井其水温达 $32.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。根据调查确定西以滏阳河为界, 北以县城北的子牙河为界, 东到郭庄, 南到大陈庄以南, 面积约 300 km^2 , 该地热异常区基本以献县城区为中心, 城区地热梯度达 $4.8 \sim 5.25\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。根据以往地热区划资料, 献县地热异常区在城东北十五级以东地带, 距献县城区 $20 \sim 30\text{ km}$ 。这一地热异常区的发现, 填补了地热区划的空白。

献县地热异常在华北平原实属少见, 可与牛驼镇相媲美。1996 年 11 月—1997 年 3 月在献县城内施工一眼 $1\ 090.35\text{ m}$ 的地热井, 水温 $62\text{ }^{\circ}\text{C}$, 涌水量 $64\text{ m}^3/\text{h}$, 地热梯度达 $5.0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, 与地温调查相吻合, 证实了该区地热资源的存在。

2 地热特征

根据地热勘探, 本区第四系底界为 441 m , 上第三系明化镇下段其底界大于 $1\ 100\text{ m}$ 。

万方数据

^{*} 第一作者: 葛庆宝, 男, 1962 年生, 工程师, 水文地质工程地质专业, 邮编 061000

根据条件,勘探井成井段为 931~1 090.35 m,主要可利用地热资源为第三系明化镇下段热储层。静水位 31.0 m,井口温度 62 ℃,出水量达 64 m³/h。地热梯度达 5.0 ℃/100 m。根据水质化验资料,水质类型为 Cl-Na 型,主要阳离子质量浓度 ρ_B 为 Na⁺ 621.08 mg/L、Ca²⁺ 22.04 mg/L、Mg²⁺ 4.86 mg/L;主要阴离子的质量浓度 ρ_B 为 Cl⁻ 685.96 mg/L、HCO₃⁻ 378.32 mg/L、SO₄²⁻ 163.3 mg/L。其他微量元素分别为:偏硅酸 44.2 mg/L、偏硼酸 3.24 mg/L、溴 1.3 mg/L、锶 0.4 mg/L、锂 0.026 mg/L。矿化度为 1 730 mg/L,透明无沉淀^①。

该地热井水质按饮用矿泉水标准比较,偏硅酸、锶、硼酸,并三项达标。该井位于沧县隆起和冀中拗陷的交界地带,以献县断裂为界,其东侧为沧县隆起上的献县凸起,其西侧为冀中

拗陷的饶阳凹陷。凸起区第三纪地层中缺失馆陶组。本区处于献县凸起区,松散层厚度 1 200~1 500 m。拗陷区沉积了巨厚的第三纪地层。特殊的构造决定了该区地热资源埋藏浅、地热梯度值高、水质好等特点,这将对本区地热利用提供良好的条件。根据勘探,初步查明了地热异常区第三纪地层中地热水可采资源量约为 1.8×10⁸ m³。该区地热资源属低温地热资源,可利用地热能约为 500 MW,属大型地热田。

3 地热资源开发利用前景

献县地热资源具有埋藏浅、水温高、分布范围广以及水质好、易于开发利用等特点,因此,利用好该资源,将会对本地经济带来不可估量的效益。

供暖 利用地热供暖较普遍,在国内外成功经验较多,冰岛首都雷克雅未克^②利用出水量 1800 m³/h,水温 87℃ 的地热水,解决了全市 10 万居民的天然暖气化,还建立了 10 万 m² 的蔬菜温室。我国北京小汤山疗养院利用水温 54℃、出水量 90 m³/h 的地热水,供暖面积达 8 000~10 000 m²。这些都为地热水供暖提供了丰富的经验。献县地热水水质好、无腐蚀性,可在城区首先考虑集体供暖,即可节省燃料,又可减少污染。预计在城区再施工一眼井,加上现在的一眼井,将有可能彻底解决城区主要楼房供暖问题,每年预计可节省煤炭 5~10 万 t。

洗浴 地热洗浴是最直接、最方便的一种地热能利用形式。河北省衡水市第三水文地质工程地质大队地热宾馆以及沧州市军分区等地热井仅洗浴一项年获利都在几十万元人民币,甚至上百万元人民币。并为 80~100 人提供了就业机会。衡水地区地热水中含有多种微量元素,其中氟、偏硅酸、偏硼酸等均达医疗矿泉水标准,这些元素对人体祛病强身具有良功效。

地热养殖与种植 地热养殖是近年来北方新兴起的行业,越冬培养热带优良鱼种罗非鱼、对虾、亲虾等,亦可进行河蟹越冬和孵化等,地热能可以进行淡季蔬菜种植。以上这些在我市已有成功经验,尤以黄骅、中捷农场等地经验更为丰富。地热养殖与种植是一项经济效

① 河北地勘局第四水文地质工程地质大队.河北省献县城关地热普查报告.1997

② 华北石油勘探开发设计研究院.冀中拗陷地热资源评价.1981

益回报较高的行业。献县是全国贫困县,无论工业及农业都很薄弱,急需科学引路,丰富的地热资源为该地脱贫致富提供了有利的基础。本区土地资源丰富,对养殖及种植提供了有利的条件。除以上项目可以进行外,还可以考虑立体养殖,即在热棚养鱼池中建造吊笼养鸡,形成合理的生物链循环。

疗养 献县地处京开路与沧石路交汇的金三角地带,交通方便,地理位置优越,这对地热综合开发带来了得天独厚的条件。地热水质中偏硅酸、偏硼酸、氟等均达医疗矿泉水标准,可以依其地理优势及水质优势建立疗养院,并且可以以此为龙头带动其它行业的发展。

以上各种开发形式虽然可以单独利用,但要考虑其综合作用,可以以洗浴、疗养、娱乐等综合开发,带动其它相关产业发展。地热开发尾水要很好地利用,可以建立养鱼池和用于农田灌溉,尽量减少污染。另外,还可以探讨培育花木、养殖等新路子,争取合理高效地开发利用地热能源。

总之,献县地热分布于人口密集区,地理位置优越,在其他资源比较匮乏的地区地热资源更显可贵,合理开发及利用地热能将对该县经济腾飞,调整产业结构带来良好的机遇。

献县地热的发现填补了该区地热研究的空白。地热的勘探,证明了该区地热资源埋藏浅、水量大、水质好、便于开发利用等优点。本区地热资源为本地经济发展创造了良好的条件,地热资源的合理开发利用将为该区脱贫致富奔小康带来良好的机遇。

Exploration , Development and Utilization of Geothermal Resources in Xianxian County

Ge Qingbao Zhang Jinrong

(No.4 Hydrogeology and Engineering Geology Party ,Hebei Bureau of Geological Exploration ,Cangzhou)

Abstract The discovery and exploration of geothermal resources fill in the gaps of the study of geothermal resources in Xianxian county. The water quality is good and the buried depth is shallow ,so the geothermal resources are quite suitable for exploration. In this paper the authors deal thoroughly with the characteristics of the geothermal resources ,their development and utilization perspective.

Key words geothermal resources exploration development and utilization Xianxian