

47-48

河南省地热资源开发利用现状及展望

TK 529

王宝玉

(河南省地质工程公司·郑州·450053)

对河南省地热资源开发利用现状作了介绍,并对如何提高开发利用水平和资源保护提出了建议。

关键词 地热资源 热储层 钻井深度 开发利用 供热采暖 资源保护



应用地质

河南省地热资源的开发利用于80年代初起步,经过十多年的努力,已初具规模。

1 河南省地热开发利用现状

1.1 地热概况

河南省地热资源可分为两种类型:一种属低地热异常,热储层埋藏较浅,温度较高,多以泉点形式出露于地表。如临汝、陕县的温泉,新乡、郑州三李、南召等地亦有发现。由于远离城镇,开发前景不大,本文不作讨论;另一种属正常地热增温($0.025\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ~ $0.031\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$),热储层埋藏较深,必须通过钻井加以开发利用。80年代初期,由河南省地质工程公司在省体育馆钻凿了第一眼地热井,钻井深度912 m,出水温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,此后郑州市不少单位纷纷出资钻凿地热井,至今已达60余眼。在其它地市诸如新乡、开封均已建造地热井数十眼,漯河、安阳、南阳等地市亦有数眼。从地域分布看,省内开发利用地热资源较为广泛,不少地市乃至有的县城都在开发利用。开发利用的热储层绝大多数为第三纪中细砂层,其埋藏深度多为800 m~1200 m,个别达1500 m以上。出水温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $50\text{ }^{\circ}\text{C}$,个别达 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上。地热增温率各地稍有差异,郑州、新乡较低,约为 $0.025\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ~ $0.028\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$,开封、漯河、通许、尉氏、安阳稍高,约为 $0.027\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ~ $0.031\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 。水质情况因地域和开采深度不同存在差异,郑州市水质优良,水质类型多为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型,矿化度 0.8 g/l ~ 0.9 g/l ,其中锶元素含量在 0.2 mg/l ~ 0.4 mg/l ,偏硅酸 30 mg/l 左右,达到饮用天然矿泉水标准。开封市1300 m以上水质与郑州市大致相同,1500 m以下矿化度较高,达 1 g/l ~ 3 g/l 。新乡、安阳矿化度亦较高。单井出水量以开封市为最大,可达 50 t/h ~ 80 t/h ;单位涌水量接近 $1\text{ t/h}\cdot\text{m}$,安阳、漯河等地约 50 t/h 左右,郑州市较小,为 20 t/h ~ 30 t/h 。此外,在郑州、安阳、

南阳等地均已钻凿出自流地热井,如安热1井自流量超过 20 t/h ,自流水头23 m,自流温度大于 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

1.2 地热开发利用水平

1)钻井深度。钻井深度制约着开发哪一深度区段的热储层,同时也决定了出水温度、出水量和水质等技术指标。目前省内地热井深度多为1000 m~1300 m,开发的热储层多为第三纪细砂、细中砂,更深部的热储层尚未开发利用。出水量、水温、水质等技术指标因地域不同稍有差异,总体来看属水量中等、中温热水、水质良好。与天津、西安、北京等城市的钻井深度相比,河南尚稍逊一筹,但在国内仍属较为先进省份之一。

2)利用方向。目前开发单位大多是酒店、宾馆、机关、企事业单位,多用于洗浴、饮用、游泳,也有灌装矿泉水和从事养殖业。现有资源利用虽处于简单利用或低值利用水平,但目前已出现游泳洗浴→养殖→调节灌溉综合利用的好势头。

1.3 存在问题

1)开发的局限性。无论开发区域还是开发深度都存在较大的局限性。开发程度相对较高的也仅限于郑州、开封、新乡等几个省内较大城市,而地热资源前景较好的地区诸如周口、济源、舞阳、濮阳、南阳等还没有起步。由于钻井深度限制,目前开发利用的热储层也仅限于800 m~1300 m的第三系地层,这样就造成了一方面大家都挤在同一水平上过量开采,另一方面埋藏更深、温度更高、水量更大的热储层还没有被开发利用。

2)科学管理和资源保护仍然滞后。近年来,有关管理部门做了大量工作,诸如征收资源费、限量开采、控制井距、要求分层止水、对地热井长期监测、矿泉水评价和审批等等,但科学管理和资源保护工作仍然滞后,如地热资源勘察评价,防止水质污染、回灌、水质改良,综合利用刚刚起步,建立先进的专家管理系统和开采模型尚未提到议事日程。总之,由

本文1997年11月收到,王廷忠编辑。

于有关法规不健全还没有形成科学有序的地热资源市场。由于分层止水不严格、过量开采等现象存在,地下水位下降特别明显,例如郑州市近几年原来的自流地热井已不再自流,水位以 $2\text{ m/a} \sim 5\text{ m/a}$ 的速度下降,个别井距较密的地方水位下降更甚,1992 年初静止水位还在 20 m ,如今已下降到 68 m 。如此开采下去,资源枯竭指日可待。

2 开发利用前景与展望

2.1 资源前景和优势

省内第三系热储层分布广泛,前景比较好的有开封盆地、周口盆地、舞阳盆地、济源盆地以及濮阳凹陷、汤阴地堑等。在上述地区目前已找到水质优良的中温地热水,如果加深钻井深度至 2000 m 以上,则有望找到水温超过 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高温地热水。此外,在盆地边缘、次凹,甚至隆起部位也有望找到水量较大、水质优良的中温地热水,例如近两年内在通许、尉氏的钻井资料表明:在 $700\text{ m} \sim 1000\text{ m}$ 区段取水,单井出水量可达 60 t/h 以上,水温 $45\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$,地热增温率接近 $3.5\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,水质优良。

除第三系热储层外,在郑州、南阳、安阳等地有望找到奥陶、寒武、震旦纪灰岩白云岩热储层,最近在南阳盆地边缘震旦纪白云岩中已成功钻凿出水温超过 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的自流地热井便是例证。

2.2 提高开发利用水平

1) 加深钻井深度:钻井深度是开发利用地热资源的一个重要标志,天津的钻井深度已超过 4000 m ,水温高达 $98\text{ }^{\circ}\text{C}$,每眼地热井的供热面积可达 $60000\text{ m}^2 \sim 100000\text{ m}^2$ 。根据河南的实际情况,钻井深度必须超过 2000 m ,地热资源的开发利用才会上一个新台阶——寻找水温超过 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的热储层,达到供热采暖水平;

2) 科学布局合理开发充分利用。一是地域,尤其是资源条件较好的地区,如周口、济源、舞阳盆地

应加大开发力度。二是开发不同深度的热储层应有一个科学的布局。地热资源虽然是一种具有一定再生能力的可持续能源,但地热水的补给周期是漫长的(长达十几年、几十年或更长),因此必须进行合理开发、控制井距、限制单井开采量,避免资源枯竭。水是一种宝贵的资源,与地表水、浅层地下水相比,地热水更为宝贵,因此要提倡综合利用,充分发挥其潜在的经济价值,比如建立供热取暖→洗浴→养殖业的利用模式;

3) 加强科学管理。走边开发边勘查的路子,加快地热资源的勘查评价步伐。建立健全有关法规,建立科学有序的地热资源开发市场。采用更为先进的钻采工艺,加深钻井深度。建立先进的专家管理系统和开发利用模型。分区段开采不同深度、不同水质类型的热储层,防止水质污染。建立热交换、除铁锰改良水质、回灌等工程系统。

2.3 抓好资源保护

1) 合理控制井距,单井限量开采,建立地热井运行档案,进行长期监测,避免大范围内过量开采;

2) 保护地层压力,自流地热井一定要安装井口装置,绝不能任其自流;

3) 严格分层止水。分层止水的目的是切断地表水、浅层地下水、中浅层水、中深层水和深层水之间的水力联系,避免水质污染,避免相互垂直补给造成地层压力和水温下降。止水位置各地应根据水文地质情况作出统一规定,郑州、开封地区建议在 $0\text{ m} \sim 20\text{ m}$ 、 100 m 、 $400\text{ m} \sim 500\text{ m}$ 、 $800\text{ m} \sim 900\text{ m}$ 进行 4 次止水;

4) 开展地热资源综合利用研究,避免低值利用,充分发挥其潜在经济价值,防止资源浪费;

5) 建立先进的专家管理系统和开采模型,建立热交换、水质改良、回灌等工程系统;

6) 健全法规,建立科学有序的地热资源开发市场,在开发利用同时要将资源保护纳入法制轨道。

DEVELOPMENT OF GEOTHERMAL RESOURCES IN HENAN

Wang Baoyu

The current development of geothermal resources in Henan is briefly introduced. Some advices on extensive utilization of heating resources and protection of environment are proposed.

Key words heating resources, heating reservoir, drilling depth, development and utilization, heating supply for warmth, protection of resources

第一作者简介:

王宝玉 男,1947 年生。1967 年毕业于北京地质学院探矿工程系,高级工程师、副总工。曾从事固体矿产勘探、石油钻井、岩盐钻井、水文水井钻探和岩土工程施工等工作,近几年来主要从事地热井钻井工作。

通讯地址:河南省郑州市南阳路 56 号 河南省地质工程公司 邮政编码:450053

