

河南省地热资源开发利用现状及展望

王宝玉^①

(河南省地质工程公司)

摘 要 河南省地热资源丰富,在开封、周口、舞阳、济源、南阳盆地以及濮阳凹陷、汤阴地堑有望找到很好的热储层。现已开发的热储层为埋深 800~1300m 的第三系中细砂层,水温 40~50℃,水质优良。如果加深钻井深度至 2000m,则有望找到 70℃以上的高温地热水,届时省内地热资源开发利用将上一个新台阶,达到供热采暖水平。文中对河南省地热资源的开发利用现状作一简要介绍,并对如何提高开发利用水平和资源保护提出建议。

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

中图法分类号 P641.5

随着国民经济发展和城镇人口不断增加,能源和水资源的供需矛盾日益突出。地热资源集能源和水源于一身,并具有开采便利、成本低廉、水质优良、利用方便、不污染环境等优点,早已为人们所特别关注。在一些经济发达国家和地区,诸如美国、日本、北欧,地热资源开发利用起步较早,广泛用于发电、供热取暖、医疗、饮用、洗浴和养殖业,调节灌溉等方面,地热资源在其能源总量中已占相当比重。我国开发利用地热资源起步较晚,但发展较快,诸如西藏羊八井和天津、西安、北京等大城市,其开发利用已达到和接近世界先进水平。河南省于 80 年代初起步,经过十多年的努力,已初具规模,有关开发利用的工艺技术日渐成熟。河南省地热资源丰富,可以说是个地热资源大省,开发利用前景看好。本文试就其开发利用现状及其展望作一探讨,意欲呼吁社会各界共同促其发展提高。

1 地热开发利用现状

1.1 地热概况

省内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,多以泉点出露于地表。如临汝、陕县的温泉,还有新郑、郑州三李、南召等地亦有温泉。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,热储层埋藏较深,必须通过钻凿地热井加以开发利用。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

^① 作者简介:王宝玉,男,53 岁,1967 年毕业于北京地质学院探工系,高级工程师,副总工。曾从事矿产钻探、水文水井钻探和岩土工程施工等,近年主要从事地热井钻井工作。邮编 450053,郑州市南阳路 56 号

收稿日期:1997-09-30;改回日期:1997-10-20

912m,出水温度40℃,此后郑州市不少单位纷纷出资钻井建造地热井,至今已达60余眼。在其他地市诸如新乡、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系中细砂层,其埋藏深度多为800~1300m,个别达1500m以深。出水温度40~50℃,个别达60℃以上。地热增温率各地稍有差异,郑州、新乡较低,约为2.5~2.8℃/100m,开封、漯河、通许、尉氏、安阳稍高,约为2.7~3.1℃/100m。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HCO₃-Na型,矿化度0.8~0.9g/L,其中锶元素含量在0.2~0.4mg/L,偏硅酸30mg/L左右,达到饮用天然矿泉水标准。开封市1300m以浅水质与郑州市大致相同,1500m以深矿化度较高,达1~3g/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50~80t/h,单位涌水量接近1t/h·m,安阳、漯河等地也达50t/h左右,郑州市较小,达20~30t/h。此外在郑州、安阳、南阳等地均已钻井出自流地热井。如安热1井自流量超过20t/h,自流水头23m,自流温度大于45℃。

1.2 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1000~1300m,开发的热储层多为第三系细砂、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。而天津、西安、北京的钻井深度多在2000m以深,最深达4000m,水温70℃以上,最高达101℃。河南的钻井深度与之相比稍浅一些,但在国内亦可算是较为先进的省份之一。

(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。由于水温中等,尚达不到冬季供热采暖水平。现有资源的利用尚处于简单利用或低值利用水平,游泳、洗浴,用完放掉,甚至用于洗衣物、洗菜,没有充分发挥其潜在经济价值。可喜的是目前已出现综合利用的势头:游泳洗浴→养殖→调节灌溉。

(3)科学管理与资源保护是开发利用水平的一项重要标志,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。但由于种种原因,科学管理和资源保护尚处于初始阶段,诸如地热资源勘察评价、防止水质污染、回灌、资源综合利用、水质改良、建立先进的专家管理系统和开采模型等还没有提到议事日程上来,有关法规也不健全。总之,还没有形成科学有序的地热资源市场。

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的城市,而地热资源前景较好的地区诸如周口、济源、舞阳、濮阳、南阳等还没有起步开发。由于钻井深度限制,开发利用的热储层也仅限于800~1300m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应该与开发利用同步,但遗憾的是尽管有关管理部门做了大量工作,但科学管理和资源保护仍然滞后。如前所述的资源勘察评价、建立开发模型、综合利用等尚未起步,同时还存在分层止水不严格、过量开采等现象。例如郑州市近几年水位下降特别明显,原来的自流地热井已不再自流,水位以2~5m/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20m,如今已下降到68m。如此开采下去,资源枯竭为时不远。

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地、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2000m以深,则有望找到水温超过70℃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700~1000m区段取水,单井出水量可达60t/h以上,水温45~50℃,地热增温率接近3.5℃/100m,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、震旦系灰岩、白云岩热储层,最近在南阳盆地边缘震旦系白云岩中已成功钻凿出水温超过40℃的自流地热井便是例证。

总之,河南省地热资源丰富,堪称地热资源大省。地热资源是一种可持续的洁净能源,同时又是水质优良的水资源,与煤炭、石油相比,地热资源具有再生能力、可持续开采,同时不污染环境、开采便利、成本低廉、经济价值高等特点。如果进行科学布局、合理开发、充分利用,将会带来十分可观的经济效益和社会效益。

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4000m,水温高达98℃,每眼地热井的供热面积可达60000~100000m²。根据河南的实际情况,钻井深度必须超过2000m,地热资源的开发利用才会上一个新台阶——寻找水温超过70℃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:所谓科学布局应有两方面的含义,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:走边开发边勘察评价的路子,加快地热资源的勘察评价步伐。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 资源保护

上述已多有提及,这里之所以专门再谈,是呼吁社会各界要高度重视,不要像其他资源那样再走先是滥采乱挖然后再谈资源保护的弯路,应十分珍惜地热资源,作到科学布局、合理开发、充分利用。

(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 0~20m、100m、400~500m、800~900m 进行四次止水。

(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) 健全有关法规,建立科学有序的地热资源开发市场,在开发利用的同时就要将资源保护纳入法制轨道。

THE PRESENT SITUATION OF EXPLOITATION AND UTILIZATION AND THE PROSPECTION OF THE GEOTHERMAL RESOURCES IN HENAN PROVINCE

Wang Baoyu

(Henan Geological Engineering Corporation, Zhengzhou City, 450053, China)

Abstract

The geothermal resources in Henan province are abundant. It is hopeful of finding the better reservoir strata in Kaifeng, Zhoukou, Wuyang, Jiyuan and Nanyang basins and Puyang depression and Tangyin graben. The reservoir strata being exploited at present are the medium-fine-grained sand layers of the Tertiary System. The buried depth of strata is 800~1300 meters. The water temperature is 40~50°C and water quality fine. If the drilling deeper reaches as far as 2000 meters, it is hopeful of finding the hyperthermal geothermal water above 70°C. On the occasion, the exploitation and utilization of geothermal resources in Henan province will step up to a new step, and come up to hot water heating standard. The present situation of exploitation and utilization of the geothermal resources in Henan province has been brief introduced in this paper. The author has put forward the proposal about how to improve the standard of exploitation and utilization of geothermal resources and to protect it.

Key words geothermal resources, reservoir strata, drilling depth, exploitation and utilization, hot water heating, conservation of resources