

# 东营市地热资源开发保护与行政保障措施探讨

胡彩萍<sup>1</sup>, 潘拥军<sup>2</sup>

(1. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014; 2. 山东省国土资源厅, 山东 济南 250014)

**摘要:**通过地热回灌试验研究和地热储环境保护等措施, 消除或减弱地热开发对地质环境的影响。应加强规划实施情况的监督和监察, 完善行政审批、监督制度, 推进依法行政, 规范地热开采审批、行政处罚等行政行为, 严格实行地热开采市场准入制度, 鼓励地质勘查单位和社会各界积极进行商业性参与。

**关键词:**地热资源; 开发利用; 规划; 山东东营

**中图分类号:** F301.2

**文献标识码:** C

东营市蕴藏有丰富的地热能, 属低温地热资源中的温热水和热水型。适宜开采的热储分为层状孔隙-裂隙型和岩溶裂隙型, 前者包括新近纪馆陶组和古近纪东营组, 后者主要指寒武-奥陶系。热储分布在广饶县城以北地区, 面积约 5 655 km<sup>2</sup>, 占东营市面积的 71.4%。现已查明地热田 6 个, 可利用地热资源量 7.725 × 10<sup>18</sup> J, 折合标准煤 2.64 × 10<sup>8</sup> t, 开采期限按 100 a 计, 算得地热水可采储量为 107.42 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>。东营市现有地热井 50 余口, 尽管其开发利用起步较晚, 已取得明显的经济、环境和社会效益, 开发利用前景广阔<sup>[1-3]</sup>。地热能的开发利用在促进经济发展、缓解能源紧张、为人们创造便利生活的同时, 在地热矿业权市场建设、开发模式、综合利用、地热尾水排放等方面也暴露出一些问题和不足, 在一定程度上束缚了社会的发展<sup>[4-6]</sup>。为贯彻节约资源和保护环境的基本国策, 实施可持续发展战略, 落实科学发展观, 探索东营市地热资源的开发利用、环境保护及行政保障措施具有一定的实际意义。

## 1 地热资源开发利用

### 1.1 开采总量与强度控制

(1) 开采总量控制。确定预期性总量调控指标, 已提交储量的东营区中心城区、河口区城区、孤岛地区地热田内, 同一热储全部地热井年开采指标总量不得大于地质报告已批准的允许开采总量。东营区

中部地热田馆陶组地热水开采量不大于 7.02 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d, 东营组地热水开采量不大于 7.84 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d; 河口区城区地热田馆陶组地热水开采量不大于 2.95 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d; 孤岛地热田馆陶组地热水开采量不大于 3.024 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d, 寒武-奥陶系地热水开采量不大于 0.26 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d; 仙河镇地热田馆陶组地热水开采量不大于 1.34 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d; 东营港地热田馆陶组地热水开采量不大于 2.50 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d; 东营开发区地热田馆陶组地热水开采量不大于 2.70 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d, 东营组地热水开采量不大于 1.80 × 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d, 地热开发单位年开采规模不低于 1 万 m<sup>3</sup>。

(2) 保护性限量开采。地热开采单位或者个人按时将本年度开采计划及上年度开采报表报市国土资源主管部门。市国土资源主管部门根据区内热水储量和现状开发量, 核定年度开采指标。超计划开采的, 对超采部分依据水温和用量加倍征收资源补偿费。

(3) 地热井开采强度控制。国土资源部门根据不同热储, 合理确定井位和井距, 优化开采井布局。单井地热水实际开采量小于其允许开采量, 控制水头下降速率。核定单井热水开采量上限, 力求同一热储地热水开采量在平面上相对均衡, 避免由个别地热井开采过大形成局部深大漏斗。

### 1.2 地热资源开采规划分区

依据东营市国民经济和社会发展“十一五”规

\* 收稿日期: 2012-02-07; 修订日期: 2012-07-14; 编辑: 王秀元

作者简介: 胡彩萍(1976—), 女, 山东莱西人, 工程师, 主要从事水工环地质工作; E-mail: caipinghu@gmail.com。

划,结合地热资源分布特点、勘查程度、开发利用现状、当地经济发展水平和开采条件,划为东营区中心城区、河口区城区、孤岛-仙河镇和东营港区 4 个地下热水重点开采规划区。每个区内规划其开发范围、布井原则、利用热储目的层位、地热井最小井距等。

### 1.3 合理利用原则

(1)坚持科技进步与创新,推广应用新的技术工艺,重点是热泵、热交换器、地板辐射取暖技术和材料的研究与应用,促进地热技术产业化。

(2)根据不同热储的水质、温度、水量等特性,扩展开发领域,丰富利用模式。城区及城镇的办公区、商贸区和居民集中居住区发展供暖兼洗浴模式。东营区城区、河口区城区在地热采暖基础上,开发洗浴、疗养与娱乐模式。城乡结合地带着重发展洗浴与疗养兼种植与养殖模式。

(3)地热资源开发遵循地热供热→疗养或洗浴→种植、养殖→休闲娱乐或其他梯级开发流程,走综合型、集约型开发道路,提高地热利用效率和综合利用水平。地热资源利用率每年提高 1~2 个百分点,2015 年不低于 65%,2020 年达到 70%以上。

### 1.4 典型示范工程建设

建立 3 处以梯级开发、利用模式和地热回灌、环境保护各为特点的综合利用示范工程。工程建设从地热资源梯级开发、利用模式的多样化、地热尾水回灌或低温达标排放、消除热污染、热泵技术应用等方面做到高起点、高层次、高效益、低污染,起到以点促面、全面提高的作用。

## 2 地热开发环境保护

### 2.1 地热回灌试验研究

重视地热回灌试验研究性工作。2010—2015 年在东营区中心城区完成 2 组地热尾水回灌试验。2015—2020 年在东营区地热水集中开采区,选择 1~2 处作为试点,地热供暖期开展生产性回灌。回灌热储目的层为馆陶组或东营组;回灌模式为同层或异层对井回灌;回灌方法分无压回灌和加压回灌 2 种。

### 2.2 地热储环境保护

地热开发利用过程中,地热井实际开采量不得

大于批准的允许开采量;地热回灌采用其他回灌水源的,回灌水中污染物含量不得高于地热水中该物质含量;石油勘探开采以及其他活动要防止对热储造成污染和破坏。

### 2.3 地热开发对地质环境的影响

(1)成立专门地热开发企业(集团)组织,对地热资源进行统一开发和管理,铺设地热尾水专用排放管道,以地热尾水为水源组织生产性地热回灌,消除热污染、水土环境污染,减弱地面沉降。

(2)地热尾水严禁露天排放,其排放渠道全程密封。提高地热水梯级开发和综合利用水平,降低热弃水排放温度,消除热污染。地热尾水排放温度 2015 年不高于 30℃,2020 年不高于 25℃。

(3)国土资源部门应按照国家有关规定井间距及布井原则审批地热井,同层位热储地热井交替排列;宏观控制地热水取水量的平面分配,减轻不均匀地面沉降。鼓励地热开发企业进行地热回灌,提高热储层水头压力,降低地面沉降速率。

### 2.4 地质环境影响评价、监测与治理

地热开采单位或个人在申请东营市地热采矿许可证时,提交开发利用方案和地质环境影响评价报告。新建地热井必须编制矿山环境保护与综合治理方案。采矿权人对与地热开发利用活动相关的地质环境进行监测和治理。

### 2.5 地热尾水淡化处理的研究工作

利用咸水淡化设备处理地热尾水,一方面可解决其排放问题,打破地热开发中的瓶颈;另一方面可增加淡水供给,缓解东营市淡水供应紧张的态势。东营市 2015 年前加强对地热尾水淡化处理的论证研究。2020 年开展试验性工作。

### 2.6 地热井监测网络和信息体系建设

新施工地热井必须安装监测设施,对地热水开采量、水质、水温、水头压力进行监测。已有地热井有重点地进行改造,重点是开采总量和强度较大的地区。规划期内实施人工方法为主、自动化为辅的监测方式,2015—2020 年全面建立网络自动化监测系统,实现快速、科学管理和决策。

## 3 行政保障措施建议和对策

东营市地热资源开发利用发展保护过程中应促

进地热市场的培育和地热产业的健康发展,为打造地热示范城奠定良好基础。因此东营市地热规划实施要与国家《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》和《山东半岛蓝色经济区发展规划》相结合,相互促进,互为支撑。

(1)加强规划实施情况的监督和监察,并将执行情况列为国土资源执法监督的重要内容。同时利用电视、网络、广播、画报、公益广告等媒介及“地球日”、“土地日”、“环境日”和全民普法日,多渠道、多方式加强宣传。

(2)完善行政审批、监督制度,推进依法行政,规范地热开采审批、行政处罚等行政行为。加大对违反法律、法规和规划颁发开采许可证行为的查处力度,地热资源开发与保护措施、开发利用方案、矿山地质环境评价、矿山地质环境保护治理方案的审查、采矿权的审批及年度开采指标的核定,必须以规划为依据。

(3)严格实行地热开采市场准入制度,鼓励地质勘查单位和社会各界积极进行商业性参与;采矿权通过招标、拍卖或挂牌等方式依法有偿取得;充分发挥市场配置资源的基础性作用,完善矿业权市场,积极培育二级市场,促进采矿权的合理流转。

## Study on Geothermal Resources Development and Protection and Administrative Safeguards in Dongying City

HU Caiping<sup>1</sup>, PAN Yongjun<sup>2</sup>

(1. No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Department of Land and Resources, Shandong Jinan 250014, China)

**Abstract:** By using countermeasures of geothermal reinjection test and geothermal reservoir environmental protection, the impact of geothermal development on the geological environment will be eliminated and weakened. Supervision and monitoring of plan implementation should be strengthened, administrative examination and approval supervision system should be perfected, administration according to standardized mining approval should be promoted, administrative penalties, strict implementation of geothermal exploitation should be standardized. Thus, geological exploration units and the community to actively participate commercial can be encouraged.

**Key words:** Geothermal resources; development and utilization; planning; Dongying city in Shandong province

## 4 结语

健全东营市地热矿业权市场,实现资源开发与环境保护相协调和资源集约化开发利用的指导思想与目标;从东营市资源开发总量、矿业权设置、地热回灌、提高利用率、环境保护等方面制定了实现目标的措施;解决了制约东营市地热产业发展的瓶颈问题,为政府主管部门进行监督管理提供了重要依据。

## 参考文献:

- [1] 王峰,牛全丽.东营市地热资源综合开发利用分析[J].山东国土资源,2012,28(5):25-29.
- [2] 谭志容.东营市城区馆陶组热储回灌性能分析[J].山东国土资源,2010,26(8):13-17.
- [3] 张新文,胡彩萍,胡松涛,等.东营市中心城区地热田地热回灌可行性分析[J].山东国土资源,2009,25(8):18-21.
- [4] 孔庆友,张天祯,徐军祥,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006.
- [5] 何满潮,李春华,朱家玲,等.中国中低焓地热工程技术[M].北京:科学出版社,2004.
- [6] 周念沪.地热资源开发利用实务全书[M].北京:中国地质科学出版社,2005.