

关于天津市地热资源管理的思考

王福江,王德铭,王 坤

(天津市国土资源和房屋管理局,天津 300042)

摘要: 由于受评价方法和开采方式的影响,现行地热资源管理制度沿用的是地下水资源管理模式,在地热资源评价方法、指标核定、收费标准和优惠政策方面存在不足,地热回灌工作也将会遇到现行制度难以解决的问题。以能源矿产属性管理地热是解决现有问题的有效途径,可通过改变地热年度开采指标核定方法、修订地热矿产资源补偿费征收标准、建立地热矿山地质环境恢复保证金制度等来实现。

关键词: 地热;资源管理;地热矿山地质环境恢复保证金;天津市

中图分类号: P641.8 **文献标识码:** A

0 引言

天津地区地热资源丰富,地热资源于上世纪30年代开始开采,于70年代大规模开发利用。地热资源的开发利用改善了城市环境和居民生活条件,降低了环境污染,取得明显的社会经济效益,有力地推动了天津经济的发展。地热资源属于矿产资源,因其不受季节变化影响和环境污染小的特性,在生态城市建设中具有其他能源不可比拟的优势,是极具开发前景的可再生能源,应科学合理地利用地热资源。资源管理方法也应随着认识的深入不断调整,实现资源与环境协调发展。

1 地热资源开发利用和管理现状

天津地区地热广泛分布于宝坻断裂以南地区,面积达8700 km²,已探明地热资源储量7606.6×10⁴ m³/年;地热富集程度受构造控制,高地温梯度区位于基岩凸起顶部和断裂交汇处。天津地热开采始于20世纪30年代,大规模开发利用则是在70年代开展天津地热会战之后,开发深度已逾4000 m,

现有开采井最高井口水温达100℃以上。天津地热直接用于供暖、医疗保健、温泉洗浴、水产养殖、温室种植等领域,地热开发利用直接和间接从业人数约9450人。2013年天津市地热资源开采量3706×10⁴ m³,相当于32×10⁴ t标准煤;供暖面积1953×10⁴ m²,占全市集中供暖总面积的6%,是全国利用地热供暖规模最大的城市。

针对地热尾水排放温度过高、地热资源利用率不高以及地下热储层压力下降的问题,国土资源管理部门组织开展了地热回灌技术研究、回灌系统建设示范、梯级利用示范等工作。通过宏观指导、经济鼓励和行政规范,积极推广新技术、新工艺,提高了地热资源的开发利用水平,地热回灌量逐年增加,截止2013年底,天津市已建成地热回灌系统122个,年回灌量1533×10⁴ m³,回灌率达到42%,使天津地热勘查开发利用走在了全国前列。

然而,天津地区已勘查评价和开发利用的是热水型中低温地热资源,但审批的地热资源储量却是地下热水可开采量,采用以抽取地下热水获取地热资源的直接开采方式。虽然《天津市地热资源管理规定》明确了地热资源的热能属性,由于受评价方法和开采方式的影响,天津地热资源管理一直沿用的还是地下水资源管理模式,从《天津市物价局天津市财政局关于天津地热矿产资源补偿费收费标准的通

收稿日期: 2015-05-22; 责任编辑: 赵庆

作者简介: 王福江(1963—),男,高级工程师,学士,主要从事项目技术管理工作。通信地址:天津市国土资源与房屋管理局地勘处,天津市和平区曲阜道84号;邮政编码:300042;E-mail: wangfujang@sohu.com

知》和《天津地区单(对)井资源评价技术要求》可见一斑,在管理思路未能突显地热资源的热能属性,实质上还是偏重于对“热水”的管理。

2 地热资源管理存在的问题

2.1 地热年度开采指标的核定

可采地热资源量大小与热储中储存的热量和热传导量密切相关,大地热流是主要补给源。现行地热资源评价方法首先确定的是地下热水的可开采量,再根据可开采地下热水所携带的热量计算可采地热资源量。计算结果不能完全代表可采地热资源量。依据地下热水可开采量核定的地热年度开采指标存在较大缺陷。如孔内热交换技术,其能够开采赋水性很差的地层中岩石所含地热资源,如果使用现行地热资源评价方法,对该类地区评价结果将会是无可开采地热资源量,开采指标为零。

2.2 地热矿产资源补偿费的收取标准

天津市地热矿产资源补偿费征缴是按照以温度、用途和开采量确定的地热水收费标准(表 1)。温度控制指标的级差 $>20\text{ }^{\circ}\text{C}$,同一温度档次内开采相同体积地热水收费相同,而获取的地热资源量却相差甚远,缺乏科学性与公平性。孔内热交换技术是一种间接利用地热资源的技术,不抽取地下热水,无废气、废液、废渣等任何排放,对地质环境影响小,具良好推广前景,西安已开始利用孔内热交换技术开采地热资源。天津若采用孔内热交换方式开采地热资源,现有标准将无法计算所采地热资源的矿产资源补偿费。

2.3 回灌量部分地热矿产资源的补偿费

地下热水开采量中的回灌量部分被提取过热能,就地热资源属性而言,已发生了地热资源开采行为,应同价征收矿产资源补偿费。地热回灌缓解了热储压力下降,主要保护的是地热矿山地质环境,属

地质环境保护范畴,从开采载体论,属地下水资源保护范畴。现行管理办法以降低回灌量部分地下热水矿产资源补偿费,作为鼓励采矿权人进行地热回灌的优惠政策,有失妥当。

2.4 面临的其他问题

多年来,着力推进地热回灌工作的成效显著,缓解了热储层压力下降,延长了地热田和现有地热井的使用寿命。随着地热资源产业化开发的进程,地热回灌管理工作也会遇到新的问题。

其一,对井审批制度在提高天津地热回灌率上起到了决定性的作用,在当时条件下是适宜和先进的。生态城市、美丽天津建设将引发对地热资源的更大需求,需求最大地区还将是经济相对发达、人口稠密、开采井密度较大的城区。沿用现有审批制度,会使规模较小的孤立的地热对井采灌系统林立,难以形成规模化体系,整体布局存在相互影响的隐患。

其二,天津地区断裂构造发育,断裂带附近岩石破碎,裂隙发育,储层连通性好,资源丰富。如果位于断裂带上的勘查区块的勘查结果认为,受地质条件限制,不适宜开展地热回灌,在对井审批时,批与不批都很为难。

其三,正在开展的地表水地热回灌试验进展顺利,不久的将来将会投入生产。现回灌井产权人拥有地热采灌系统,可以将地表水回灌量计入已有地热采灌系统的回灌量中,以得到的矿产资源补偿费优惠部分作为回灌地表水回报。地表水地热回灌规模扩大后,总回灌量大于开采量时,超出部分将无收益,不利于地表水地热回灌规模扩大。

其四,整体上调整开采回灌布局将势在必行,培育和发展专门从事地热尾水和地表水地热回灌的企业将是行之有效办法,需有法规和制度的支持,以保障企业的收益来源。

3 改进地热资源管理的建议

任何好的管理模式也有其时效性,地热资源管理也不例外,也需要不断转变理念,创新方法,以解决新问题,适应新形势。以能源矿产属性管理地热是解决现有问题的有效途径。针对以上问题,提出改进地热资源管理的建议。

3.1 改变地热年度开采指标核定方法

改变地热资源评价方法,以赋存于岩石与水中热能,以及深部热传导上来的热能(大地热流)中可

表 1 天津市地热矿产资源补偿费收费标准

Table 1 Standard of geothermal resources compensation fee in Tianjin

T/ $^{\circ}\text{C}$	40~60	60~80	>80
供暖、生活热水和工业生产	1	1.5	2
回灌量部分	0.3	0.45	0.6
农业种植、养殖	0.5	0.75	1
特殊行业	3	4.5	6

单位:元/ m^3 。

开采部分作为地热可采资源量。水的可开采量评价也同样重要。在核定地热年度开采指标时,一个作为资源约束条件,另一个作为重要环境约束条件,指标的单位为热能单位。利用水的资源属性时(如洗浴),根据评价报告,核定地下水资源开采指标。可解决核定热交换方式开采地热资源的开采指标的问题,为新技术新方法利用地热提供了资源空间,管理方法更加科学,管理分工更加明确。

3.2 修订地热矿产资源补偿费征收标准,调整考核指标

以用途和消耗的地热资源量作为补偿费收费依据,取消现标准用途中“回灌量部分”。消耗地热量计算公式 $Q=CmT$ 中, T 为利用温差(温度改变量),采灌系统的利用温差为开采井井口水温减去回灌井井口水温;孔内热交换方法的利用温差为循环系统出口温度减去入口温度;非回灌地热开采系统的利用温差为开采井井口水温减去 25°C 。 25°C 的确定是依据《地热资源地质勘查规范》(GB/T11—2010)中的地热资源温度分级表。可解决热交换方法开采地热无法收费和现行标准导致的开采热量相同而收费不同的不合理现象,给予使用采灌系统的企业以更大自主空间,可根据利用场地、方式和经济性指标决定回灌温度。随着经济的发展,可将经济发达程度、资源状况、开采条件(水位埋深)等逐步纳入补偿费收费依据。在规划和管理中,回灌量部分未造成热资源浪费,回灌水温不作为尾水排放温度考核。

3.3 建立地热矿山地质环境恢复保证金制度

按照“谁开发谁保护,谁破坏谁治理,谁投资谁受益”的原则,根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》,参照《天津市矿山复垦保证金或景观协调保证金收缴及使用管理暂行办法》,建议建立地热矿山地质环境恢复保证金制度,对地热采矿权人收取地

质环境恢复保证金。地质环境恢复保证金标准可依据热储压力现状、下降速率、恢复能力(回灌条件)和致灾可能性确定,初期可简单以地下热水开采量确定,缴存数额须能保证开采年限内地热回灌所需费用。在采矿权申请人办理采矿登记时缴纳,由市级国土资源行政主管部门负责收缴,收缴的保证金直接存入保证金专户,专储专用。依照《矿山地质环境保护规定》第十九条,对履行环境保护义务,进行地热回灌的地热采矿权人,其地热回灌量部分保证金予以返还(减免);依照《中华人民共和国强制执行法》第五十条和《矿山地质环境保护规定》第二十三条,对尾水直接排放,未履行地质环境恢复义务的地热采矿权人,其缴纳的保证金用于委托没有利害关系的第三人代为履行。增加地热矿山地质环境恢复保证金制度与现行收费制度相比,在收费总额不变的条件下,用于天津市环境保护的资金数额将大幅增加,可操作性更强,有利于天津地质环境保护。作为地热回灌的鼓励优惠政策,与降低回灌量部分地热资源补偿费相比,返还地质环境恢复保证金办法更为科学合理,有利于解决资源丰富又不适宜回灌地区的资源开采,地表水地热尾水回灌的企业就有了生存发展土壤。

通过完善上述两种制度,逐步实现以经济杠杆引导开采布局调整,合理利用地热资源,降低集中开采引起的压力下降速率。

参考文献:

- [1] 马峰. 天津市地质矿产年报[R]. 天津:天津市国土资源和房屋管理局,2013.
- [2] GB/T 11615—2010 地热资源地质勘查规范[S]. 北京:中国标准出版社,2011
- [3] 国土资源部令第44号 矿山地质环境保护规定[Z]. 2009.

Thinking of Tianjin city geothermal resource management

WANG Fujiang, WANG Deming, WANG Kun

(Tianjin urban area branch bureau of land resources and housing administration, Tianjin 300042, China)

Abstract: The current geothermal resources management model follows the model of the groundwater resources management. There are still some insufficient aspects on the methods of geothermal resource assessment, index check and rectification, charge standard and preferential policies, etc. Reinjection will meet difficulties that can not be solved with the current system. The attribute management of energy min-

eral resources is an effective way to solve the above mentioned problems. The solution is to change the verification method of the geothermal annual production rate and the collection standards of the geothermal resources compensation fee and establish guarantee fund system for environmental restoration of geothermal mining.

Key Words: geothermal; resources management; guarantee fund system for geological environmental restoration of geothermal mining; Tianjin

欢迎订阅 2016 年《黄金》

传播信息 传递经验 促进创新 服务行业

《黄金》于 1980 年创刊,是黄金行业的综合性科技期刊。主要报道黄金及其相关行业在矿业经济与管理、黄金市场、工业用金、黄金地质、采矿工程、机电与自动控制、选矿与冶炼、安全与环保、分析测试等方面的科研成果和综合评述,以及新理论、新技术、新工艺、新设备、生产管理经验等内容,同时还开辟了信息纵横(国内信息、国外信息)、读编往来等栏目。

《黄金》具有权威性,内容翔实,信息量大,实用性强,覆盖面广,现已遍布黄金、冶金、有色金属、黑色金属、地质矿产、化工、机械、核工业、耐磨、金融及金银饰品等行业。

《黄金》广告合理的价格定位,全方位的优质服务,为客户提供了理想的宣传平台。《黄金》广告现已融入到黄金行业及相关行业的专业学术会议中,是厂矿企业联系的桥梁和纽带,是生产、经营、销售的良好益友。通过《黄金》广告宣传,有助于树立企业形象,创出企业名牌,提高企业知名度,促进产品销售,增加企业效益。

《黄金》为月刊,国际标准连续出版物号 ISSN 1001-1277,中国标准连续出版物号 CN 22-1110/TF,国际期刊 CODEN 码 HANGFV,彩色封面,国际开本(A4),国内外公开发行,国内邮发代号 12-47。国外发行由中国国际图书贸易总公司代理,代号 M3331。全国各地邮局和我社发行部均可订阅。国内每册定价 25.00 元,全年 300.00 元。



地 址:吉林省长春市南湖大路 6760 号 黄金杂志社

电 话:0431-89243511

网 址:gold.ccgri.com

欢迎国内外新老朋友订阅《黄金》、洽谈《黄金》广告业务!

邮 编:130012

传 真:0431-85511548-3235

电子信箱:ggb3068@126.com