

资源税法对地热产业的影响及政策建议

邵亥冰¹, 孔彦龙^{2,3,4*}, 沈百鑫⁵

1. 德国亥姆霍兹环境研究中心, 莱比锡 04318
2. 中国科学院地质与地球物理研究所页岩气与地质工程重点实验室, 北京 100029
3. 中国科学院地球科学研究院, 北京 100029
4. 中国科学院大学地球与行星科学学院, 北京 100049
5. 国家环境保护长江中下游水生态健康与保护重点实验室, 江苏省环境科学研究院, 南京 210036

摘要 《中华人民共和国资源税法》和各地实施细则自颁布和实施以来,在地热学术和产业界产生了较大反响和部分争议。尽管基于《资源税法》第三条的原则,应优先按价计税,但在目前地方执行细则中,对回灌地热水征收资源税都只规定了按量(每立方米)计征。因此,法律附件和各地的这种规定都未能严格遵守地热能利用的事实理性,即地热能利用的是热能而不是水量。对于资源税法中关于地热水原矿的定义,以及未回灌的地热水是否视同对外销售行为,目前的法条定义不够明确。且该法中采用立方米体积单位作为地热水计税单位的做法,会在高温地热发电领域产生应税产品计量不确定、不科学的问题。按照各地现有实施细则对回灌地热水开征资源税,会对中国的地热发电和供暖产业造成不利影响。在国家碳中和的长期宏观政策目标下,这一做法将会减缓地热这一清洁能源对传统高碳能源的替代。建议在现有法律框架下对回灌地热水免征资源税,同时通过立法解释明确地热原矿的定义,并将地热水的计税单位改为质量单位吨。

关键词 地热;资源税法;地热水回灌;地热供暖;地热发电

2019年8月26日,第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议审议通过了《中华人民

共和国资源税法》(以下简称《资源税法》),该法于2020年9月1日正式实施。根据该法授权,为配合

收稿日期:2020-12-20;修回日期:2021-05-15

基金项目:中国科学院青年创新促进会项目(2020067)

作者简介:邵亥冰,研究员,研究方向为地热系统分析,电子信箱:haibing.shao@ufz.de;孔彦龙(通信作者),副研究员,研究方向为同位素水文地质与地热储工程,电子信箱:yikong@mail.iggcas.ac.cn

引用格式:邵亥冰,孔彦龙,沈百鑫.资源税法对地热产业的影响及政策建议[J].科技导报,2021,39(20):33-44;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2021.20.003

该法的实施,北京、河北、天津等 29 个省市相继出台了地方执行细则。其中针对地热能开发利用过程,各地资源税征收细则都做出了详细而有差异化的规定。据笔者了解,地热产业界对开征资源税反响强烈,认为按照现行各地细则执行,势必会大幅增加地热能开发利用企业的生产成本,对北方清洁能源供暖和地热发电产业都将有显著的不利影响。

考察世界多个发达国家资源和能源监管的发展历史,资源税的征收均以推动资源集约开发和绿色发展,促进能源产业的健康发展和保障经济与环境的综合效益为目的。比如,挪威对来自油气生产和石油管道运输所得征收 50% 的石油收益税^[1];法国则向家庭和非家庭纳税人分别征收水污染税,实行差别税率^[2]。但对资源税的定位不清或实施不当则有可能带来实践错位,既无法保障矿产资源所有者(国家)的利益,亦有可能重创资源开发者(企业)的积极性^[3]。就征收地热资源税而言,中国已有部分研究,如武辉等^[4]从地热资源管理的角度建议征收地热资源税,并给出建议供暖/养殖 0.5 元/m³、洗浴 3 元/m³ 的征收标准。同时强调税费改革以清费为前提,对回灌量达到一定标准的企业给予税收优惠;潘峰^[5]基于保护地热资源,提升地热资源利用效率的角度建议全国开征资源税。当前主流观点认为,地热资源税应以保护地热资源的长期可持续利用为出发点,由此在对消耗性开发行为实施严格征税的同时,应通过资源税的减免措施,鼓励和支持对具有显著环保效益的可持续开发利用技术的进一步发展。

本文通过调研《资源税法》和各地相关的执行细则发现现行的《资源税法》本身和各地的执行细则之间存在着基本概念定义不清,计税单位选用不当造成计税量不科学等问题。这些矛盾和冲突必将会对中国正在蓬勃发展中的地热能清洁利用和地热学科研究产生不利影响。为此,本文拟从法规、科学以及法律实践等多个角度,指出这些问题的根源,分析造成冲突的实质原因,估算其可能的影响,并尝试从政策层面给出可行的解决方案。

1 现有法律框架下的规范与事实的冲突和理解偏差

1.1 《资源税法》给出的法律框架

《资源税法》第三条规定:“资源税按照《税目税率表》实行从价计征或者从量计征;《税目税率表》中规定可以选择实行从价计征或者从量计征的,具体计征方式由省、自治区、直辖市人民政府提出,报同级人民代表大会常务委员会决定,并报全国人民代表大会常务委员会和国务院备案;实行从价计征的,应纳税额按照应税资源产品(以下称应税产品)的销售额乘以具体适用税率计算。实行从量计征的,应纳税额按照应税产品的销售数量乘以具体适用税率计算;应税产品为矿产品的,包括原矿和选矿产品。”

在该法所附的《税目税率表》中,地热被划定为“能源矿产”,其征税对象为“原矿”,税率规定为“1%~20% 或者 1~30 元/m³”。除了以上计征原则外,《资源税法》第五条还明确规定:“纳税人开采或者生产应税产品自用的,应当依照本法规定缴纳资源税;但是,自用于连续生产应税产品的,不缴纳资源税。”

同时,该法还在第十四条明确对水资源(包括地下水)征税进行试点,相应地也就没有在所附的《税目税率表》中进行规定,而是由国务院另行规定实施办法。

1.2 各地出台的实施细则

在《资源税法》的授权和指导下,各地赶在《资源税法》明确规定的 2020 年 9 月 1 日生效期限之前纷纷出台了相应实施细则。根据表 1 中所列信息,目前全国所有省份或直辖市对地热资源都实行“从量计征”原则,征税对象也都定义为“原矿”。在表 1 的 29 个省市中,有 5 个省市明确了对回灌地热水给予优惠税率,其余省市则未对是否回灌加以区分。具体到税率,绝大部分省市将其定为 2~3 元/m³,个别省市高达 10 元/m³,甚至 30 元/m³。以北京市为例,根据《北京市人民代表大会常务委员会关

于北京市资源税具体适用税率等事项的决定》^[6],地热税率分为3个等级:一般用途8.5元/m³,特殊行业(指洗浴业和公共娱乐业)30元/m³,其中采取回灌措施的部分1元/m³。

表1 各地执行细则中对地热资源税的规定

省市	税率/(元·m ⁻³)
北京	一般用途:8.5,特殊行业(指洗浴业和公共娱乐业):30,回灌:1
河北	一般行业:2,特殊行业:30
天津	回灌量:1,未回灌量:3,特殊用途:9(自2020年9月1日至2022年3月31日施行税率)
青海	3
广东	1
山西	回灌地热:1,其他地热:10
西藏	1
云南	10
河南	采灌平衡型:1,消耗性:12
甘肃	公共生产生活:3(公共生产生活是指用于供暖、生活和农业种植、养殖),殊用途:6(殊用途是指用于洗浴、娱乐、温泉旅游、工业生产)
江西	商用:2,民用:1
贵州	2
内蒙古	10
广西	4
湖北	2
山东	1
江苏	10
福建	民用:1,商用:1.5
黑龙江	2
浙江	3
安徽	2
湖南	3
海南	4
四川	3
宁夏	10
辽宁	6
重庆	2
吉林	3
陕西	居民生活回灌:1,居民生活未回灌:2,其他行业回灌:2,其他行业未回灌:4,特种行业回灌:4,特种行业未回灌:10(居民生活是指用于居民取暖、农业养殖等;其他行业是指用于事业单位养殖、商业、工业等;特种行业是指用于洗浴、温泉旅游等)

以北京市出台的实施细则为标准,假设有一家地热开发企业A,在北京市辖区内投资钻探了一口地热生产井和一口回灌井(图1)。其生产井在每年采暖季期间,每小时可稳定生产100 m³地热水,水温为70℃。开采出来的地热水经过换热后,为周边几个小区提供供暖服务。换热完成后的地热尾水温度为40℃。A企业通过加压泵和回灌井,把换热完成后的地热尾水再次注入到深部地层中去。A企业的商业模式是一次性投资地热生产井、回灌井和相关的换热设备,然后通过每年向小区的居民供暖,收取采暖费以收回初期投资并实现盈利。根据北京市出台的资源税计征办法,由于A企业开展了回灌作业且实现了生产地热水的100%回灌,那么A企业在120 d的采暖季期间,其生产和回灌水量均为:120 d×24 h×100 m³/h=28.8万m³。按照回灌量1元/m³的标准,每个采暖季该企业应缴纳28.8万元的资源税。如果假设该企业只实现了60%开采地热水的回灌,那么按此细则,对回灌和非回灌部分应分别计税,其应缴资源税额为28.8万m³×40%×8.5元/m³+28.8万m³×60%×1元/m³=115.2万元。这种差别税率将会对整体地热利用企业的经营产生明显的导向作用,即根据技术不同产生有差别的税务负担。

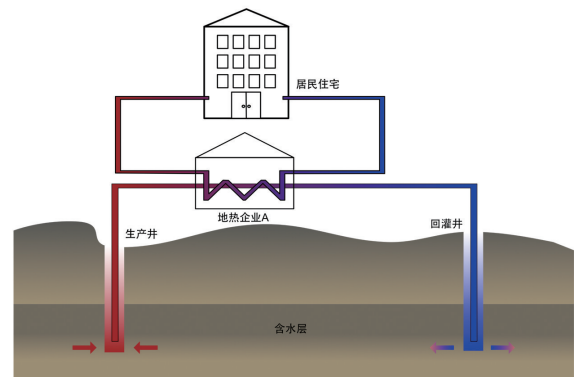


图1 地热企业A开采地热水的技术路线示意

1.3 《资源税法》与执行细则中的事实冲突和理解偏差

上述北京企业的例子看似清楚明了,但在法律逻辑层面其实存在漏洞。要理清法律逻辑,首先应当确定的是,《资源税法》中对地热征税对象的明确

定义。有一种观点认为,该法所附税率表中的地热,指的就是地热资源。根据中华人民共和国能源行业标准 NB/T 10097-2018《地热术语》^[1]的定义:“地热能是赋存于地球内部岩土体、流体和岩浆体中,能够为人类开发和利用的热能。地热资源则包括地热能、地热流体及其有用组分。”

根据上述定义,地热资源是一个总和概念,涵盖了3个部分,包括了(一)地热水、地热蒸汽等地热流体;(二)地热流体上所承载的地热能;(三)不可凝地热气体中所含的氦气和氢气、地热水中溶解的锂盐等有用组分。以上三者中,地热流体是地热能 and 有用组分的载体。笔者经过研究后认为,地热的征税对象,指的只是地热流体,而不是地热资源这个总体。具体原因有如下3点。

1) 资源的法律属性分析,地热流体包含地热水和蒸汽,它们属于不可再生资源;而其所承载的地热能,是《中华人民共和国可再生能源法》第二条中所规定的可再生能源的一种。《资源税法》的立法意图,是要对不可再生资源进行节约使用。如果将法律明确规定应当鼓励开发利用的可再生能源也列入征税对象,不符合《资源税法》的立法意图。当前资源税法中针对原油、天然气、煤炭这一类的能源矿产,其应税产品都是携带能量的物质载体,而不是能量本身。同理,地热的应税产品也只能是地热流体,不应包含地热能。

2) 从计税单位角度分析,当采用从量计征原则时,当前《资源税法》规定的计税单位是立方米。用立方米来衡量地热流体的多少,虽然并不完美,但尚且可行。如果要用立方米这样的体积单位来衡量所开采的地热能的多少,既无法匹配,更无法实现。

3) 《资源税法》所附税率表中已经在水气矿产这一类目下对氦气、氢气等有用气体给出了税率规定,同时在盐类矿产下对于锂盐的税率做了规定。因此地热资源中的有用组分,已经被税率表中的其它类目所涵盖。因此地热资源税的征税对象,并不包含氦气、锂盐这类地热流体所承载的有用组分。

综上分析可知,地热资源税的征税对象,应当只包含地热水和地热蒸汽。基于这一前提,笔者通

过进一步的研究发现,由于地热资源有别于煤矿、石油等其他能源矿产,当前的资源税法律框架中存在着以下3方面的争议:(1) 回灌地热水是否纳入应税产品的销售数量;(2) 回灌地热水是否属于原矿组成;(3) 回灌行为是否符合开发过程中自用于连续生产的范畴。此外,对于地热流体这种特殊的应税产品,目前主要采用立方米为计税单位,当把立方米用于高焓值地热水计量时,存在相当明显的计量不确定性和不科学性。下文将对这些问题开展详细阐述。

1.3.1 应税产品销售数量问题

《资源税法》第三条文本中对实行从量计征的应缴税额做出了如下明确的规定:“实行从量计征的,应纳税额按照应税产品的销售数量乘以具体适用税率计算。”

据此,资源税的税基为应税产品的销售数量。在地热行业,地热水虽然从地下开采出来,但地热水的开采量并不等同于其销售数量。以前文A企业为例,假如该企业实现了开采地热水100%回灌,由于该企业向外销售的是热能,作为应税产品的地热水并未对外销售。因此按照《资源税法》第三条的规定,只要法律上认定地热资源的应税产品是地热水,那么该企业就无需缴付任何资源税款。A企业向外销售的热能,是在利用地热水这个应税产品的基础上,通过除砂、换热、回灌等一系列加工行为后得到的另一种产品。对外销售的热能属于企业增值税的应税范畴,并不是资源税的管辖范围。从另一个角度来说,只要地热企业不向外销售地热水,无论其是否开展回灌,各地政府就不能做出征收资源税的行政行为,否则就直接构成了对《资源税法》第三条的违背。虽然各地的执行细则中选择了《资源税法》中《科目税率表》对地热征税税率的其中一项规定,但是由于法律正式条文中已经对税额的计算做出了规定,因此《税目税率表》和各地实施细则中对事实上并未销售的地热水开征资源税,依据的都是一项并不存在的事实。

那么是不是可以出具一个规定,将A企业所使用的这28.8万 m^3 地热水,认定为销售行为呢?毕竟这样的认定在煤炭行业也有先例。比如国家税

务总局 2015 年第 51 号《关于发布〈煤炭资源税征收管理办法(试行)〉的公告》^[6]中第六条有如下的规定:“纳税人以自采原煤直接或者经洗选加工后连续生产焦炭、煤气、煤化工、电力及其他煤炭深加工产品的,视同销售,在原煤或者洗选煤移送环节缴纳资源税。”

既然煤炭开采企业用煤炭发电的行为可以视同销售,那么地热企业用地热水来供暖或者发电时,是否也应当遵循同一原则,视为对外销售地热水,然后据此征收资源税呢?这种观点笔者认为不合逻辑。

首先,销售行为本质上是产品从企业内部向外部的转移。燃煤发电和上文中的地热供暖存在很大不同。在燃煤发电过程中,煤炭作为应税产品,实质被消耗了;而同样作为应税产品的地热水,却有部分或是全部被回灌到了地层中去。煤炭在燃烧后,变成了煤渣、二氧化碳、热能和水蒸气,这些物质都被转移到了生产企业的外部。正因为煤炭完成了从内部向外部环境的转移,所以燃煤发电才可以视为销售行为。如果地热水被回灌到了地下,应税产品就没有发生物质消灭,而是在纳税人所建设的地下热储和换热设备之间进行循环,既然地热水没有从企业内部向外部转移,自然也就不能视为被销售。

其次,从法律的执行逻辑来讲,一旦地方政府按照回灌地热水量对 A 企业征收资源税,就等于在法律上同时认定了 A 企业的回灌行为。作为应税产品的地热水,不能既认定为被回灌,又认定为被销售,因为前者是一项企业内部行为,而后者是由内向外的转移行为,这两者是无法同时发生的。也就是说,当前地方执行细则中关于回灌地热水的税率认定,已经形成了对于销售事实的否定。对回灌地热水开征资源税的行为,是基于一项已经被否定的事实而开展的,这将会在未来的司法实践中埋下重大隐患。

1.3.2 原矿的定义问题

除上文中所阐述的应税产品销售数量问题外,另外一个值得注意的法律与事实间的冲突来源于对“原矿”这个概念的模糊定义。《资源税法》在其所

附的税率表格中,把地热的征税范围定为“原矿”,各地的实施细则也全都继续延用了这一表述。“原矿”本来是一个针对于矿石资源的概念,它指的是开采后未经加工的矿石。当“原矿”这个定义直接应用于地热时,原矿里的“原”字,可以有两种不同的理解。一种理解认为,地热的原矿指的是原始赋存于地下热储中的地热水。这种理解强调原始的赋存状态,本文将其简称为“赋存说”;也有一些业内人士认为,“原矿”指的是从原始地层中开采出来的地热水,这种理解强调开采的行为,认为只要是开采出的地热水都要纳入征税范围,下文简称为“开采说”。对于矿石资源,无论是采用赋存说或是开采说,在法律实践中并无差别,因为矿石一般不存在二次开采问题。但这两种理解如果应用于地热资源的开采,虽然语义上仅有微小不同,却会对纳税人造成截然不同的税务负担。

这里仍然借助地热企业 A 的例子,且暂不考虑执行细则与《资源税法》第三条的冲突。如果“原矿”的定义遵循“开采说”,那么就应严格按照开采水量来计算资源税的征缴量。在这种情况下,无论 A 企业是否回灌以及回灌比例的高低,其每小时都从地下热储中开采了 100 m³ 的地热水,应缴资源税的税基不会因回灌比例而发生变化。这样的话就会和目前部分省市根据是否回灌而给与不同税率的做法产生矛盾。假如采纳“赋存说”,那征税的税基就不能包含 A 企业回灌到地层中的地热水,因为原始赋存在地下的地热水只要一旦被开采,经过了除砂换热等人为加工后就不再属于原矿。遵循“赋存说”的资源税税基必须扣除回灌地热水的部分。假设地热企业 A 采取了 60% 的回灌方案,那么其应缴资源税最多只能按照 28.8 万 m³,即总开采水量中没有回灌的 40% 部分计征。这其中还牵涉到回灌井与生产井的连通性问题,即需要在税基中排除那些经过回灌,在地下热储中循环后重新进入到生产井的地热水。一旦采纳“赋存说”,那些不考虑是否回灌,仅以总开采地热水量作为资源税税基的省市,就有潜在可能发生重复征税行为。通过以上分析可知,处于下位的地方执行细则中能否对回灌地热水给与优惠税率,本质上取决于上位法律中对于

“原矿”地热水概念的精确定义。

1.3.3 自用于连续生产的应税产品定义问题

除上文中阐述的两处明显冲突外,《资源税法》中第五条关于自用于连续生产的行为没有给出明确的定义。

《资源税法》第五条规定:“纳税人开采或者生产应税产品自用的,应当依照本法规定缴纳资源税;但是,自用于连续生产应税产品的,不缴纳资源税。”

实际上在地热资源的利用过程中,纳税人将地热水回灌到深部地层中去,当然有出于环境保护的考虑,即防止地热水中的重金属矿物和高温污染地表水源。但更重要的是,在很多地热田中,地热水的回灌,会显著地提高生产井的井口压力和流量,对连续生产起到支撑作用。中国有不少地热田,就是由于不回灌或者回灌不足,在长期生产之后,造成地热生产井的流量逐年下降,无法满足连续稳定生产地热水的需求。所以在资源税的征收实践中,可能会有地热企业据此提出相关证据,主张其回灌行为对于地热水的长期稳定开采起到了支撑作用,并根据《资源税法》第五条中自用于连续生产的定义,主张对回灌地热水免征资源税。这一主张是否合法,需要对《资源税法》第五条的适用范围做出详细的解释后才能认定。

1.3.4 计税单位选择问题

除上文已阐述的3个问题外,还需特别指出地热水计税单位的选择问题。中国东部地区绝大部分中低温地热资源所开采地热水的温度都不高,一般井口温度不会超过100℃。这种条件下所生产的地热水通常不会发生闪蒸,其体积也不会而降压后发生很大变化。但在中国西部,特别是青藏高原和周边地区,存在着大量的高温地热资源,有些高温热田的热储温度能达到200℃以上,井口压力高达10~20 bar。开采这种高温地热资源时,地热水会在井筒内和水汽分离器中发生闪蒸,一部分地热水会转化为蒸汽。在地热资源税的应税产品是地热水这一前提下,由于蒸汽是气态的水,那么对应地热水按体积计量时,自然也需要包含蒸汽的体积。当这种计税行为应用于高温地热资源时,会发

生计税量不唯一,不科学的问题。接下来依旧以地热开发企业A为例具体说明。

假设,A企业所在地的地热资源丰富,该企业生产井的井口温度高达180℃,井口压力为10 bar。井口主阀打开后,地热水汽混合流体会自主喷发,稳定生产时井口质量流量为100 t/h,这样的高品质地热流体已经满足了发电要求。此时从生产井井口获得的汽水混合流体,经测定后其干度(即混合流体中蒸汽的质量占比)为0.2,总焓值为1166 J/g。A企业为了更好地利用这一高温地热资源,并准确测量应缴资源税额,在井口加装了水汽分离器。这时A企业发现,如果保持井口主阀的开度不变,仅调节汽水分离器的分离压力,会得到不同比例的地热水和蒸汽。而对应不同的比例,即使不考虑回灌量多少,仅按立方米为单位进行计量,其应税地热水和蒸汽的体积总和会发生极大的变化。

根据能量守恒(以焓值计)和质量守恒定律,笔者分别针对6 bar和3 bar这两个分离压力进行应税总体积的试算(表2)。结果表明,在6 bar分离压力下,汽水分离温度为158.83℃,分离后的干度为0.24,对应的地热水和蒸汽体积分别为84和7497 m³。而当分离压力调低至3 bar时,开采的同样质量流量和焓值的100 t汽水混合流体,经过水汽分离器后出口端的地热卤水流量会从84 m³/h下降为77 m³/h,而对应的蒸汽流流量会从7497 m³/h猛增到16927 m³/h。之前在6 bar分离条件下,计税的水汽总体积为7581 m³;而调整到3 bar分离压力后,总体积则变为了17005 m³/h。也就是说,按照当前《资源税法》所选择的立方米单位,由于并未规定是否包含地热蒸汽,也未规定在何种温度和压力条件下进行计量,会造成地热企业在计税过程中,即便开采相同质量的地热流体,其税基大小会随分离压力发生极大变化。在这个例子中,分离压力的下降使得总立方米数扩大为原先的2.24倍。

能否仅对换热完成后完全冷凝的地热水总体积进行计量,来确定应税产品的总量呢?虽然这是一个可行的办法,但现行的《资源税法》和各地执行细则中,仍然缺乏对于地热水计量时温度和压强的定义。例如,同样100 t的饱和地热蒸汽,假设在

表2 地热企业A在不同温压条件下地热水和蒸汽总体积计算的参数与结果比较

压力/ bar	温度/℃	干度	地热卤 水比焓/ (J·g ⁻¹)	地热蒸 汽比焓/ (J·g ⁻¹)	地热卤 水质量 流量/ (kg·s ⁻¹)	地热蒸 汽质量 流量/ (kg·s ⁻¹)	卤水 焓值/ (kJ·s ⁻¹)	蒸汽 焓值 / (kJ·s ⁻¹)	总焓值 (kJ·s ⁻¹)	地热 卤水 密度/ (kg·m ⁻³)	地热 蒸汽 密度/ (kg· m ⁻³)	地热 卤水 体 积/ (m ³ · h ⁻¹)	地热 蒸汽 体 积/ (m ³ · h ⁻¹)	总体 积/ (m ³ ·h ⁻¹)	
地 热 混 合 流 体 特 征	—	180	0.2	763.19	2777.22	22.22	5.56	16959	15429	32388	—	—	—	—	
汽 水 分 离 设 定 1	6	158.83	0.24	670.5	2756.14	21.18	6.6	—	—	—	908.59	3.17	84	7497	7581
汽 水 分 离 设 定 2	3	133.53	0.28	561.46	2724.89	20.02	7.76	—	—	—	931.81	1.65	77	16927	17705

160℃下冷却,冷却后得地热水密度为 907.45 kg/m³,折算体积为 110.20 m³;如果在 60℃条件下完全冷凝,其密度为 983.18 kg/m³,折算体积为 101.71 m³,两者之间还是会有 10%左右的差别。通过以上的试算可以看出,质量是对物质多少最本质的衡量,而流体的体积是会随着温度和压强等参数发生变化的函数。当计税体积所对应的温度和压强参数未能给定时,同样质量的地热流体所对应的体积并不是一个唯一确定的值。因此采用体积单位而不是质量单位计税,只要不规定计税时的温度和压强,就一定会产生计税量不确定、不科学的问题。

在中国法律体系中,税收法定是税法中至为重要的基本原则。而税收法定又包含税收要素法定,税收要素明确和征税合法性原则。由上文分析可知,对地热水按照立方米为单位征收资源税,会发

生应税产品数量在不同环境条件下发生变化的情况,违背了税收要素明确原则。建议应当采用质量单位“t”来对地热水计税。理由有如下3点:(1)对于高温蒸汽,将计税单位从“m³”改为“t”,可以有效排除蒸汽在不同的温度和压强条件下,其体积发生大幅变化的情况,实现对地热蒸汽的确定性测量。(2)采用质量单位“t”,沸点以下的地热水经过换热和冷凝后,其质量不会因此发生改变。采用计税单位“t”可以在地热资源的开发利用全流程中始终保持应税产品数量的明确性和唯一性。(3)在常温和常压条件(25℃, 1 bar)下, 1 t地热水的体积是 1.08 m³,和当前采用的 1 m³计税单位相当接近,并不会在税务实践中造成应纳税额的大幅度变化,也不会对企业形成额外负担。

2 对地热产业的影响

按照目前的《资源税法》和各地实施细则开展地热资源税征收后,会对地热开发利用行业产生哪些影响,本文针对中国地热行业的两个典型案例,重点对以下2个问题进行了调研:(1)在地热开采过程中,回灌行为是否是为了支持长期连续生产而开展的必要自用行为?(2)根据当前公布的各地税率,征收资源税后对企业运营施加的负担到底有多重?资源税占企业营业额和利润的比例有多高?

2.1 对地热发电企业的影响

西藏自治区当雄县羊易地热电站是中国“十三五”期间唯一完成建设并且并网运行的地热发电站。羊易电站目前共有两口生产井(203井和208井)和一口回灌井(403井),电厂的发电设备为美国奥玛特公司生产的有机朗肯循环发电机组,机组额定发电功率为1.6万kW。根据羊易电站提供的运行数据,满负荷下两口生产井的汽、水总量约为660 t/h,经井口汽水分离器后的地热卤水和蒸汽,通过两级换热器加热有机工质后,冷凝的尾水经过加压泵加压,100%通过回灌井注入到地下热储中。电厂投产后不久,于2019年3月21日在403回灌井中一次性投放了100 kg的示踪剂,随即持续在两口生产井取样观测示踪剂的浓度。从图2中可以看到,示踪剂投放后的第二天,208井即监测到了示踪剂,其浓度在5 d后达到0.518 mg/L的峰值。203井的峰值来得较晚,在32 d后达到0.164 mg/L,随后两口生产井中的示踪剂浓度随时间缓慢下降。在示踪剂投放238 d后,仍可以在两口生产井中观测到残余的示踪剂。电站的技术人员非常肯定地告诉笔者,羊易电站开展回灌的目的,一方面是为了满足连续生产,保证生产井的流量稳定不衰减,同时也出于保护环境的目的,防止含有重金属的地热尾水污染地表水源。通过示踪剂数据可以看出,地热尾水在被注入到403回灌井后经过地下热储的加热,其中一部分又再次回到了生产井中,所以羊易每小时生产的660 t地热流体中包含之前回灌的尾水。如果地热资源税的征收仅仅按照生产量进行计算,那就在事实上构成了对回灌地热水的重

复征税。由于尾水回灌是国内外地热电站普遍采用的技术,这一问题将会是未来司法实践中的重大隐患。

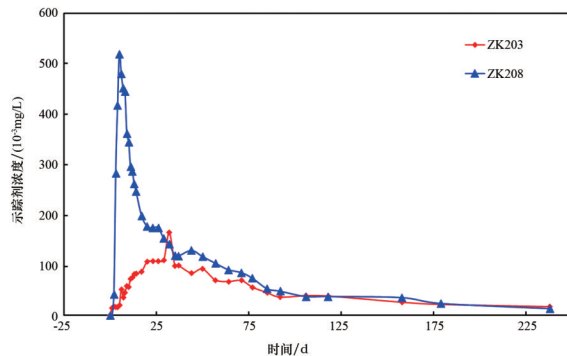


图2 在羊易电站两口生产井观测到的示踪剂浓度随时间的变化

羊易电站目前在满负荷运行状态下,每小时的厂毛发电量为1.6万kWh。这部分电量在上网之前,要扣除12%左右的厂内用电和线路损耗,实际只有1.4万kWh的电力可以出售给电网。随着环境温度的变化,可售电量还有所波动。羊易电站目前从西藏电网获得的售电价格是0.25元/kWh,并没有拿到任何国家补贴。也就是说即便满负荷发电,电厂每小时的售电毛收入只有 $0.25 \times 1.4 \times 10000 = 3500$ 元。以羊易每小时的开采总量660 t地热流体计算,按10%干度折算后为600 t地热水和60 t地热蒸汽。按照汽水分离器4.3 bar,147℃的工艺参数,对应的地热水和蒸汽体积分别为620和5851 m³,即水、汽总体积为6471 m³/h。西藏自治区目前公布的1元/m³地热资源税税率,在全国范围内属于最低水平。如果按照地热水和蒸汽的总体积计税,那么电厂每个小时就需要缴纳6471元的资源税。也就是说,羊易地热电站全部售电收入都无法覆盖资源税款。即便按照60℃条件下完全冷凝后660 t/h的回灌地热尾水,折算为671 m³的体积来征收,羊易电站需要缴纳的资源税也将高达671元/h,占其发电毛收入的约20%。这将导致电站立即陷入严重亏损状态。从羊易电站的例子可以看出,假如按照目前大部分省市公布的执行细则严格征收资源税,中国地热发电产业未来的发展,

将会遭受重大挫折。

2.2 地热供暖企业

利用地热能开展清洁供暖,是中国地热产业的一大特色^[9]。中国的地热供暖面积,近20年来均位于世界前列。截至2015年底,中深层水热供暖面积已经突破1亿 m^2 。“十三五”期间,在中国北方逐步削减燃煤供暖的大背景下,地热供暖行业更是实现了飞速发展。在供暖面积大幅增加的背后,是国家大力鼓励地热能开发相关政策的有效实施,和随之而来的地热供暖企业的快速崛起。为确保中深层水热型地热能的可持续开发利用,国家能源局于2019年1月发布了中华人民共和国能源行业标准《地热回灌技术要求》,明确建议实施100%同层回灌。回灌对于中深层地热能开发最大的好处,就是避免因热储压力降低而导致环境地质灾害,如图3所示,在河北雄县(现雄安新区)未开展地热水回灌前,地下水水位快速下降,最快可达5 m/年,而实施回灌以后,地下水水位下降趋势明显变缓(图3)^[10]。由此可见,回灌是地热供暖企业实现长期连续生产的一个必要条件^[11]。

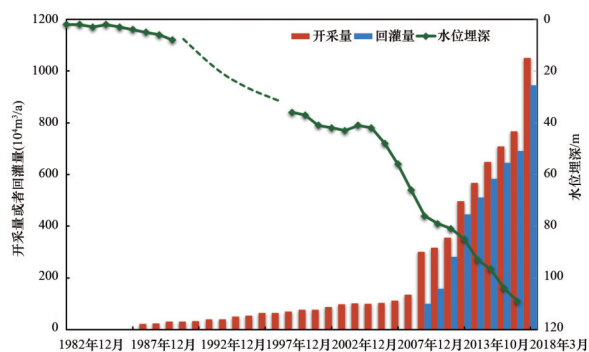


图3 雄县30年来地下水水位变化趋势:不回灌情景下地下水水位下降迅速;回灌情景下,地下水水位下降趋缓(改自庞忠和等^[10])

对于一家供暖企业而言,回灌就意味着需要钻回灌井,这会带来额外的钻井成本。对于回灌难度较高的地区,加压泵等诸多回灌保障措施会进一步提高地热能开发利用的成本。因此正确的政策导向,应对实施回灌的企业进行政策性的鼓励和支持,对不回灌的企业则严格实施监管。现行《资源税法》的各地执行细则,虽然对不回灌的消耗性用

水加大了税收,但对开展回灌的供暖企业进行征税,其实际效果就是大幅度提高了地热供暖企业的生产成本。以雄县的碳酸盐岩型热储为例,雄县的热储易采易灌,单口生产井流量约为 $120 \text{ m}^3/\text{h}$,生产井口温度在 70°C 左右,一口生产井可有效供应 10 万 m^2 的建筑供暖。若对县城 400 万 m^2 进行供暖,根据河北省最低 $2 \text{ 元}/\text{m}^3$ 的资源税税率,企业在每个采暖季需要缴纳的资源税约2765万元,相当于每平方米增加成本6.9元。而雄县的居民供暖费收费标准是 $16 \text{ 元}/\text{m}^2$,仅增加的资源税成本就占总供暖收入的43.2%。如果按照目前的《资源税法》严格实施征收,会显著增加企业负担,不利于地热供暖行业的发展。

3 讨论

3.1 中国对地热能开发的总体政策

2020年9月22日,习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话,提出了中国要力争在2030年之前实现二氧化碳排放达峰,努力争取到2060年之前实现“碳中和”的目标。地热能具有储量大、分布广、环保低碳、稳定可靠等特点,是一种发展前景广阔的可再生能源,《中华人民共和国可再生能源法》中明确规定,国家鼓励和支持可再生能源并网发电。在具体落实层面,中国在《可再生能源发展“十三五”规划》^[12]中针对地热能确立了“技术先进、环境友好、经济可行”的发展要求,以期全面促进地热能资源的合理有效利用,并特别强调积极推广地热供暖在内的地热能利用技术,并有序推进地热发电技术。在此基础上,2017年1月,国家发改委、能源局、国土资源部联合发布《地热能开发利用“十三五”规划》^[13],详细阐述了地热能开发利用的指导方针和目标、重点任务、重大布局。该规划是“十三五”时期中国地热能开发利用的基本依据,其中要求在“十三五”期间,新增水热型地热供暖面积 4 亿 m^2 ,新增地热发电装机容量 500 MW ,并从各省实际资源禀赋条件出发进行了具体指标分配。

2017年12月,国家发改委、能源局、财政部、环

保部、住建部等十部门联合发布《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)》^[14],规划中重点强调积极推进水热型(中深层)地热供暖和浅层地热能供暖。对于水热型供暖,照“取热不取水”的原则,采用“采灌均衡、间接换热”或“井下换热”技术,以集中式与分散式相结合的方式推进,实现地热资源的可持续开发。并要求到2021年,地热供暖面积达到10亿m²,其中中深层地热供暖面积达5亿m²。值得注意的是,在“完善地热能开发利用行业管理内容”要求中,提出建立地热水资源补偿费征收与管理机制及完善地热行业标准规范,确保地热回灌率逐步达到100%。由此可见,近年来中国已从国家层面对地热能开发利用进行宏观顶层设计,针对地热供暖和发电所采用的技术路线设立了发展目标,始终强调清洁高效、持续可靠以及因地制宜、有序发展原则。

综合来看,无论是在地热发电还是供暖领域,中国总体政策导向,一方面是要逐步淘汰和消灭那些大量消耗地下水资源,不可持续的地热开采行为;另一方面是明确鼓励和支持地热行业中取热不取水,地热水百分百回灌的可持续开发利用活动。无论是地热发电还是供暖行业,无论是按照水、汽总体积计税,还是按冷凝地热尾水计税,目前针对地热行业的资源税实际税率都远远超过煤炭、天然气、原油等传统化石能源行业一般2%到6%,最高不过10%的水平。如果现在这种无论是否回灌,都一概征收资源税的做法继续施行下去,将不利于地热能利用行业的健康发展。

3.2 国际上关于地热资源税的做法

目前学界存在支持对地热水开征资源税的一些意见。其主要出发点认为,资源税的征收有助于减少对地下水的无序开采活动,有利于推进环境保护。但是地热资源不同于原油、天然气或者其他矿物资源,开采行为中可利用的部分仅为地热水中的热能资源,属于能量的概念。在法律制度较为完善,并且普遍重视环保议题的欧盟国家,对于可再生能源的开发利用,比如风能、太阳能、潮汐能等,都是不征收资源税的。那么他们是如何处理地热能开发利用和地下水资源保护之间的冲突的呢?

以德国为例,根据《联邦矿产法》(Bundesberggesetz)第三条规定,地热能的所有权不属于土地所有者,而是归联邦政府。因此开采地热能需要向联邦政府申请采矿许可证。考虑到地热能是德国可再生能源法所鼓励开发的资源,它的采矿许可证不同于传统地下资源,并不征收资源税。与此同时,由于地热能的开采过程势必产生对地下水物理性质的改变,比如地下水的温度会发生变化,所以地热开发活动还同时受到《联邦水法》(Wasserhaushaltsgesetz)的约束。地热企业在开发过程中,一方面需要向联邦政府申请采矿许可证,另一方面需要向地热田所在地的州政府申请采水许可证。而采水许可证获得批准的前提之一,就是不能对深部地下水的储量造成危害^[15]。所以在德国,如果地热开发企业不能保证100%的地热尾水回灌,获得最终运营所需的行政许可就会遇阻。在法国,地热开发活动也受到采矿法的约束,由县一级政府基于热储深度、开采量、开发工艺等资料,确定是否给予采矿许可。地热企业依据售电量或供暖量的大小,缴纳企业增值税。如果地热开发企业无法回灌或者只能部分回灌,则需要依照开采地下水的多少,征收地下水资源税。如果能够实现百分百回灌,则免征资源税。如果在项目运行过程中出现向环境中排放地热尾水的情况,不但环保部门有权力根据环境保护法规对企业实施罚款,地方市政当局也有权直接吊销已经授予企业的采矿许可证。由此可见,欧盟国家的普遍法律原则是,对地热能的开采不征税,而对地下水的开采不但要征税,还要严格进行限制。

总结以上做法可以看出,地热能的开发利用同时受到能源矿产法和环境水法这两个方面的法律约束。欧盟国家的普遍做法,并不是在税法层面对实际的地热开发活动施加微观的经济性影响,而是利用环保和采矿许可的硬性技术约束,在项目立项和勘探的前期阶段就排除了不可持续的技术路线。由于地热水在本质上也是地下水,中国完全可以借鉴欧盟的经验,在水法中对地热开采过程中的回灌比例做出约束性规定,从而实现从源头上保护深部地热水资源的目标。

4 建议

当前的《资源税法》和执行细则之所以与事实理性之间存在如此多的冲突,其源头在于当前的法条和税率表中并未对地热的征税对象做出明确的定义。本文中所论述的一系列问题都是基于地热的应税产品是地热水,并且计税单位是立方米这一前提而产生。从各省市都采用了立方米这一计税单位来看,这也是当前各地税务部门的统一认识。如果地热的应税产品不是地热水,而是地热资源,即包含热能,地热流体(涵盖液态的水和气态的蒸汽),以及地热流体中有效组分的集合,那就无法用一个统一的单位涵盖对所有类型地热资源的计量。这种情况下,各地可以选择采用按价计征原则,依据地热企业的对外销售额计征资源税。如此一来只要做出适当的税率规定,本文中所提到的大部分冲突和漏洞也将得以化解。对地热的定义是法律实践中的重大问题,到底地热的应税产品是地热水还是地热资源,这既是一个社会与法律问题,又是一个科学与技术的问题,需要系统考虑。

根据目前国内外现行的产业政策和法律实践看,均强调要加强对地热开发尾水回灌的鼓励,确保地热资源可持续开发利用。地热行业的可持续发展,需要在保护地下水资源的同时,逐步有序地推进环保、低碳的地热发电和供暖行业的技术进步。有鉴于此,为避免当前的《资源税法》在执行过程中对中国的地热产业造成重大负面影响,仅在当前的法律框架下提出3条具体的政策建议。

1) 建议对回灌地热水免征资源税。

无论是当前《资源税法》的第三条销售数量认定问题,还是第五条的自用于连续生产的免征条款,都已经在征收回灌地热水问题上造成了地方执行条例与上位《资源税法》之间的冲突,并极有可能引发相应的法律诉讼。鉴于此,建议各省市人大和资源税征收主管部门出台相关政策,对回灌地热水免征资源税或给予同样额度的退税政策。通过这一做法,一方面可以避免出现可能的行政复议和司法诉讼,更为重要的是,可以有效地鼓励地热开发企业增加回灌的比例,最终实现地热能利用行业的

百分百回灌。此外,建议出具司法解释,明确是否将未能回灌的地热水视为企业对外销售的矿产资源,以便消除在法律实践中可能出现的争议。

2) 建议明确对原矿的定义。

“原矿”如何定义,会对资源税在地热行业的征收产生重大影响。建议,对原矿在地热资源范围内的定义给予明确。本文倾向于采纳“赋存说”,即认定地热原矿只包含原始赋存于地下热储中的地热水和蒸汽。这样的定义和上一条建议中的回灌地热水免征政策可以形成法理上的相互支撑,从而有效避免对于回灌地热水的重复征税问题。此外,认定原矿赋存说,还可以避免未来在干热岩和增强型地热系统的开发过程中可能出现的潜在问题,有利于高温地热产业探索新的技术路线,从而降低成本,推动其自身可持续发展。

3) 建议更改计税单位为吨。

建议启动修法程序,将《资源税法》中地热资源的计征单位改为质量单位t。只有把体积单位改为质量单位,才能从根本上解决司法实践中应税地热水计量不确定、不科学的问题。在修法工作完成之前,各地资源税征收主管部门,可以在执行细则中明确,当地热流体的温度接近或超过当地环境沸点时,对其体积的测量应采用何种压力和温度条件下的地热水和蒸汽密度进行换算,从而确保计税体积准确唯一。

致谢 中国科学院地质与地球物理研究所汪集暘院士审阅全文并提出宝贵意见,国家地热中心曹耀峰院士提出指导意见!

参考文献(References)

- [1] 侯晓靖. 资源税费制度的国际比较及对中国的借鉴——以资源节约性经济为视角[J]. 特区经济, 2007(12): 128-130.
- [2] 罗飞娜, 叶苗, 谢毅. 国外水资源税分析与经验借鉴[J]. 国际税收, 2016(7): 19-23.
- [3] 曹明德. 矿产资源生态补偿法律制度之探究[J]. 法商研究, 2007(2): 17-24.
- [4] 武辉, 钱春杰, 段培山. 企业生产的税收规划[J]. 财务与会计, 2006(14): 43-45.
- [5] 潘峰. 中国开征地热资源税研究[D]. 济南: 山东财经大学

- 学财政税务学院, 2017.
- [6] 北京市人民代表大会常务委员会关于北京市资源税具体适用税率等事项的决定[J]. 北京人大, 2020(8): 15.
- [7] 地热能术语: NB/T 10097-2018[S]. 北京: 国家能源局, 2018: 1-23.
- [8] 国家税务总局. 关于发布《煤炭资源税征收管理办法(试行)》的公告[Z]. 2015.
- [9] 汪集暘, 庞忠和, 孔彦龙, 等. 中国地热清洁取暖产业现状与展望[J]. 科技促进发展, 2020, 16(增刊1): 294-298.
- [10] 庞忠和, 庞菊梅, 孔彦龙, 等. 大型岩溶热储识别方法与规模化可持续开采技术[J]. 科技促进发展, 2020, 16(增刊1): 299-306.
- [11] 孔彦龙, 庞忠和, 邵亥冰, 等. 面向成本的中深层地热储群井采灌优化布局研究[J]. 科技促进发展, 2020, 16(增刊1): 316-322.
- [12] 可再生能源发展“十三五”规划[J]. 太阳能, 2017(1): 78.
- [13] 地热能开发利用“十三五”规划[J]. 宁波节能, 2017(1): 4-12.
- [14] 唐伟. 《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021)》解读[N]. 国家电网报, 2018-01-09(008).
- [15] Abidin M Z, Rosdiana H, Salomo R V. Tax incentive policy for geothermal development: A comparative analysis in ASEAN[J]. International Journal of Renewable Energy Development, 2020 9(1): 53-62.

Impact of resource tax law on the geothermal industry in China and corresponding policy suggestions

SHAO Haibing¹, KONG Yanlong^{2,3,4*}, SHEN Baixin⁵

1. Helmholtz Centre for Environmental Research-UFZ, Leipzig 04318, Germany
2. Key Laboratory of Shale Gas and Geoenvironment, Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China
3. Innovation Academy for Earth Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China
4. College of Earth and Planetary Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China
5. National Environmental Protection Key Laboratory of Ecological Health and Protection in the Middle and Lower Yangtze River, Jiangsu Provincial Academy of Environmental Science, Nanjing 210036, China

Abstract Since the implementation of the "Resource Tax Law of the People's Republic of China" on September 1, 2020, a significant response is seen from the Chinese geothermal industry. Through the study of the law and the corresponding local implementation guidelines, it is found that there exist several conflicts between the current local implementation guidelines and the upper law. More specifically, when the resource tax is imposed on the amount of the reinjected geothermal water, such taxation practice will violate the upper law, against the third article of the principle of the tax on the amount of sales, as well as against the fifth article of the principle of the exemption on the self-usage for continuous production. These conflicts will very likely lead to judicial litigations and law suits in the future. With respect to the concept of "raw geothermal water" in the Resource Tax Law, and whether the reinjected geothermal water can be treated as a behavior of sales, the current legal definition is not clear enough. Moreover, the method of adopting the volume unit of the cubic meter as the taxation unit of the geothermal water will cause uncertainty and non-uniqueness in the measurement of taxable products in the geothermal electricity generation industry. In terms of policy recommendations, this paper proposes that the resource tax should be exempted on the reinjected geothermal water under the existing legal framework. At the same time, the definition of "raw geothermal water" needs to be clarified through judicial interpretation, and a revision process should be initiated to change the taxation unit of geothermal water to the mass unit of ton.

Keywords geothermal energy; Resource Tax Law; geothermal fluid reinjection; geothermal heating; geothermal electricity generation ●



(责任编辑 祝叶华)