

我国地热能开发利用管理机制浅析^{*}

董璐

(住房和城乡建设部科技与产业化发展中心, 北京 100083)

[摘要] 本文结合我国地热能开发利用现状, 分别从国家和地方层面对我国地热能开发利用管理体制机制进行了分析, 提出完善我国地热能开发利用管理制度的建议。

[关键词] 地热能; 开发利用; 管理机制

Analysis on the Management Mechanism of Geothermal Energy Development and Utilization in China

Dong Lu

(Center of Science & Technology and Industrialization Development, Ministry of Housing Urban-Rural Development, Beijing, 100835)

Abstract: Based on the current situation of geothermal energy development and utilization in China, this paper analyses the related management systems and mechanisms from both the national and local levels, and puts forward some suggestions to improve the management system of geothermal energy development and utilization in China.

Keywords: geothermal energy, development and utilization, management mechanism

地热能是蕴藏在地球内部的热能, 是一种清洁低碳、分布广泛、资源丰富、安全优质的可再生能源, 通常分为浅层地热能、水热型地热能、干热岩型地热能。随着全球能源危机和生态环境保护行动, 地热能作为一种高效、稳定的可再生能源在未来清洁能源发展中占有重要地位, 有望成为能源转型的新方向^[1]。20世纪初, 我国加快对地热能等可再生能源开发利用的支持和引导, 我国地热能产业体系已显现雏形, 浅层地热能利用快速发展, 水热型地热能利用持续增长, 干热岩型地热能资源勘查开发开始起步。据有关研究显示, 截至2017年底, 我国地源热泵装机容量达20GW, 位居世界第一, 年利用浅层地热能折合 1900×10^4 吨标准煤, 实现供热(制

冷)建筑面积超过 $5 \times 10^8 \text{m}^2$, 主要分布在北京、天津、河北、辽宁、山东、湖北、江苏、上海等省市的城区。近10年来, 我国水热型地热能直接利用以年均10%的速度增长^[2-4]。

与其他可再生能源不同, 地热能除属于可再生能源外还属于矿产资源范畴, 在我国矿产资源分类中, 列入能源矿产类。地热资源的勘查与开发, 需执行《中华人民共和国矿产资源法》及其配套法规, 包括勘查许可、采矿许可、打井审批、钻井、资源保护等, 涉及国土、住建、环保、水利、发改、电力等多个部门交叉管理。因此, 健全的管理体制是保障我国地热能可持续开发利用的有力支撑。

^{*} 国家重点研发计划项目“净零能耗建筑关键技术与示范”
(项目编号: 2016YFE0102300)

1 立法先行

法律具有约束力，完善的法律体系是保障事务正常运转的基本制度。为支持地热能产业发展，发达国家普遍通过立法来确立地热能法律属性，明确管理权责主体，理顺政府管理体制机制。例如，美国的《1967 年加州地热法案》《1970 年联邦地热蒸汽法案》明确了地热能法律属性及其所有权问题；作为地热资源开发利用的主要国家之一的冰岛，先后出台了《地下资源研究和使用法》《自然资源保护法》《环境影响评估法》和《能源法》等一系列法律，保障地热资源勘探、开发及利用等各个环节。为了促进地热资源的合理开发利用，我国从中央到地方先后出台了一系列法律、法规和条例。

1.1 国家层面

我国现行规范开发利用地热资源的政策法律有《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国可再生能源法》等（见表 1）。1986 年 3 月 19 日《中华人民共和国矿产资源法》颁布实施，标志着我国对矿产资源的勘查、开采等有了明确的职责划分，须到国土资源部门进行审批登记、办理勘查许可证和采矿许可证。同时，为保障《矿产资源法》顺利实施，我国先后出台了配套法规，包括《矿产资源补偿费征收管理规定》《矿产资源勘查区块登记管理办法》《矿产和地下水勘探报告审批办法》《矿产储量登记统计管理办法》《探矿权、采矿权转让管理办法》《全国地质资料汇交登记管理办法》等。1988 年《中华人民共和国水法》规定水资源包括地下水，国家对水资源依法实行取水证许可制度和有偿使用制度；各省、自治区、直辖市人民政府出台的《中华人民共和国水法》实施办法规定，对直接从地下取水的单位和个人，实行取水许可制度，征收水资源费。1994 年《中华人民共和国矿产资源法实施细则》明确地热为能源矿产；2009 年新修订的《中华人民共和国可再生能源法》将地热能列入可再

生能源。以上法律法规的出台，基本建立了我国地热能勘探、开发、利用的法律依据，奠定了地热能有序发展的制度基础。

1.2 地方层面

基于国家法律要求，各级地方政府为适应地热开发的需求，不断加强地方地热资源法规建设，北京、天津、河北、云南、内蒙古、重庆等地政府先后发布实施了地方性地热资源开发利用法规，根据地区特点，对地热资源的勘查、开发及地热井的审批程序做了具体规定（见表 2）。其中，地热资源划分方面，《天津市地热资源管理办法》规定热水型地热指流温在 40℃（含 40℃）以上的地下热水，北京、河北、内蒙古、云南等地则普遍将地热资源温度约定在 25℃以上；部门审批方面，北京、河北、云南、内蒙古等地要求先后办理取水许可证和采矿许可证方可开采地热资源，其中，对于家庭生活自用自流地热水资源，云南省提出可免办取水许可证，而天津市则要求开采 40℃（含 40℃）以上地下热水，只须办理《地热开采许可证》，开采 40℃以下地下热水的，只须申办《取水许可证》；由于地热资源属于国家所有，北京、天津、河北、云南、内蒙古、重庆 6 个省（自治区、直辖市）在地方管理条例中对地热探明、开采、使用有偿取得的制度均进行了细化，天津市地热资源费按温度实行梯度收费，云南省提出开采地热水资源用于商业经营的，应缴纳采矿权使用费和矿产资源补偿费，非商业经营的，应当按照有关规定缴纳水资源费，对于家庭生活自用自流地热水资源，则免办取水许可证，重庆市则规定开采地热资源应当依法缴纳采矿权使用费、采矿权价款、矿产资源补偿费和资源税。

2 管理制度初步建立

目前，我国已基本建立地热能资源管理制度，包括勘查许可、采矿许可、打井审批、钻井施工监理、矿业

表 1 国家层面地热能开发利用法律法规要点

Table 1 Main points of laws and regulations on geothermal energy development and utilization at the national level			
序号	文件名称	颁布日期	相关法律条文
1	《中华人民共和国矿产资源法》	1986 年 3 月 19 日	第五条 国家实行探矿权、采矿权有偿取得的制度；但是，国家对探矿权、采矿权有偿取得的费用，可以根据不同情况规定予以减缴、免缴。具体办法和实施步骤由国务院规定。 开采矿产资源，必须按照国家有关规定缴纳资源税和资源补偿费。
2	《中华人民共和国水法》	1988 年 1 月 21 日	第二条 本法所称水资源，包括地表水和地下水； 第七条 国家对水资源依法实行取水许可制度和有偿使用制度。
3	《中华人民共和国可再生能源法》	2006 年 1 月 1 日	第二条 本法所称可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。

表 2 地方层面地热能开发利用法律条文

Table 2 Legal provisions on geothermal energy exploitation at the local level

地区	文件名称	发布日期	相关条文
北京	《北京市地热资源管理办法》	1999 年 8 月 28 日	<p>第二条 本办法所称地热资源是指埋藏在地面以下岩石和流体中的热能,包括热水型、蒸气型、地压型、岩浆岩型和干热岩型五种类型。其中热水型地热是指温度在 25℃以上(25℃)的基岩水和天然出露的温泉。</p> <p>第七条 勘查地热资源必须依法缴纳探矿权使用费和探矿权价款;开采地热资源必须依法缴纳采矿权使用费、采矿权价款、资源税和矿产资源补偿费。矿产资源补偿费按照地热资源的温度、用途和开采量计征。</p> <p>第八条 勘查、开采地热资源,由市地质矿产行政主管部门审批登记,颁发勘查许可证、采矿许可证。开采热水型地热资源,必须凭市地质矿产行政主管部门核发的允许开采通知书先到市水行政主管部门办理取水许可证,凭取水许可证到市地质矿产行政主管部门办理采矿许可证;</p> <p>第十三条 开采地热资源,必须安装计量表。采、灌两用的,应当分别安装采、灌两套计量表。计量表故障时,开发单位应当及时予以修复或者更换。不能计量期间,其开采量可以按每日开采时间和泵额定流量计算,但是时间不得超过 1 个月。</p> <p>第十五条 经批准进行地热采暖的,开发单位应当创造条件进行地热采暖补水的人工回灌。按规定进行地热采暖补水人工回灌的,可以减收回灌量相应温度的矿产资源补偿费。</p> <p>第十六条 经批准进行地热采暖的,开发单位应当创造条件进行地热采暖补水的人工回灌。</p>
天津	《天津市地热资源管理办法》	1995 年 7 月 12 日	<p>第二条 本规定所称地热资源是指埋藏在本市地面以下地壳内岩石和流体中能被经济合理地开发出来的热能,包括蒸气型、热水型、地压型、干热岩型和岩浆岩型五种类型。其中热水型地热系指流温在 40℃(含 40℃)以上的地下水;</p> <p>第四条 市规划和国土资源局负责本市地热资源的统一管理工作,其主要职责是:(三)管理地热开发利用项目和地热井的布局、开发与回灌,核定地热年度开采指标,负责地热井审批和核发地热采矿许可证工作;</p> <p>第六条 地热资源的开发利用规划,由市规划和国土资源局会同市供热行政主管部门制定,报市人民政府批准后实施;</p> <p>第九条 为勘探目的及其他目的凿成的地热井,需要开采时,均须办理《地热开采许可证》;</p> <p>第十一条 地热资源属国家所有,开采地热资源须向市规划和国土资源局缴纳地热矿产资源补偿费。其标准由物价局、市财政局、市规划和国土资源局制定;</p> <p>第十三条 开采地热资源的单位或个人,应与市规划和国土资源局签定无承付托收协议,按月缴纳地热矿产资源补偿费。超过规定缴纳日期的,每逾期 1 天,加收应缴费用 1% 的滞纳金。</p> <p>第二十五条 在本市行政区域内开采采用 40℃(含 40℃)以上地下热水的,须到市地热管理处申办《地热开采许可证》并只交纳地热资源费,不再交纳地下水资源费;凡取用 40℃以下地下热水的,按有关规定申办《取水许可证》并交纳地下水资源费,不再交纳地热资源费。</p>
河北	《河北省地热资源管理条例》	2009 年 6 月 28 日	<p>第三条 本条例所称地热资源,是指由地质作用形成,蕴藏在地壳内部或溢出地表,达到国家规定的 25℃以上温度,以水和岩石等为载体的地热资源;</p> <p>第四条 地热资源属于国家所有,不因其所依附的土地所有权、使用权的不同而改变。勘查、开采地热资源,必须依法取得探矿权、采矿权。开采利用地热资源应当依法缴纳资源税和地热矿产资源补偿费。地热矿产资源补偿费的征收标准和使用管理办法由省人民政府制定。</p> <p>第十二条 开采已探明的热水型地热资源,采矿权申请人应当先向县级以上人民政府水行政主管部门申请办理取水许可证,再向省人民政府地质矿产行政主管部门申请采矿权,采矿权申请人应当征得当地城市规划行政主管部门的同意。</p> <p>第二十条 在适合回灌的地热田内开采地热资源,采矿权人应当制定回灌方案。回灌方案应当经省人民政府地质矿产行政主管部门审批,同时报水行政主管部门备案。对实施回灌的采矿权人可按回灌量减收其应缴纳的地热矿产资源补偿费。</p>
云南	《云南省地热水资源管理条例》	1999 年 4 月 2 日	<p>第三条 本条例所称地热水资源,是指在特定地质条件下形成,赋存于地壳内部 25℃以上的地下水;</p> <p>第七条 勘查地热水资源,应当到地质矿产行政主管部门申请取得勘查许可证,并报水行政主管部门备案;</p> <p>第十条 开采已探明的地热水资源,按照有关规定向水行政主管部门申请办理取水许可证。办理取水许可证时,只收取工本费。家庭生活自用自流地热水资源,免办取水许可证;</p> <p>第十一条 开采地热水资源,用于商业经营的,凭取水许可证向地质矿产行政主管部门申请办理相应的采矿许可证。办理采矿许可证时,只收取工本费;</p> <p>第十二条 地热水资源实行有偿使用。开采地热水资源用于商业经营的,应当按照《矿产资源开采登记管理办法》和《矿产资源补偿费征收管理规定》,向地质矿产行政主管部门缴纳采矿权使用费和矿产资源补偿费;非商业经营的,应当按照有关规定向水行政主管部门缴纳水资源费。征收的采矿权使用费、矿产资源补偿费和水资源费全额上交财政。</p>
内蒙古	《内蒙古自治区地热资源管理条例》	2000 年 10 月 15 日	<p>第三条 本条例所称地热资源是指由地质作用形成,蕴藏在地壳内或溢出地表的流温在 25℃ C 以上的地下水、热汽水和温泉;</p> <p>第六条 勘查地热资源,必须向地质矿产行政主管部门申请登记,领取勘查许可证。开采已探明的地热资源,由水行政主管部门办理取水许可证。用于商业经营的,由地质矿产行政主管部门办理采矿许可证;</p> <p>第九条 勘查地热资源应当按照国务院《矿产资源勘查区块登记管理办法》缴纳探矿权使用费。开采地热资源应当按照国务院《矿产资源开采登记管理办法》和《矿产资源补偿费征收管理规定》缴纳采矿权使用费和地热资源采矿权使用费和地热资源补偿费后,不再缴纳水资源费;</p> <p>第二十二条 鼓励、支持开发单位利用热能消耗后的尾水,进行回灌。进行地热采暖的,开发单位应当创造条件进行地热采暖补水的人工回灌。对按规定进行地热回灌的,可按百分之十五至百分之三十减收有关费用。禁止用污水进行回灌。</p>
重庆	《重庆市地热资源管理办法》	2011 年 8 月 29 日	<p>第四条 市国土资源行政主管部门负责全市地热资源的统一管理。区县(自治县)国土资源行政主管部门负责本行政区域内地热资源的日常监督管理。水利、卫生、环保、工商、质监、旅游等部门按照各自职责依法对地热资源的勘查、开发与保护等活动进行监督管理。</p> <p>第七条 地热资源规划应当符合矿产资源总体规划,并与城乡总体规划、土地利用总体规划等规划相衔接。</p> <p>第十九条 开采地热资源应当依法缴纳采矿权使用费、采矿权价款、矿产资源补偿费和资源税。</p>

权公开出让、从业单位备案、矿产资源补偿费征收管理、矿业权价款管理、资源保护和科技项目管理等多项制度,较好地维护了地热能勘查开发利用秩序(见表3)。山东济南、江苏南通和泰州、陕西渭南、河北保定、重庆等城市颁布实施了地热能资源管理规范性文件,京津冀、山东等地还制定了地热能开发利用方案审查、地质环境影响评价、地热回灌保护、年度指标核定、开发单位年检等制度,一定程度上规范了当地地热能资源的合理开发利用与保护,其中山东省国土资源厅、山东省水利厅联合出台的《关于切实加强地热资源保护和开发利用管理的通知》(以下简称“《通知》”)中要求“开采地热资源的采矿权人必须纳入科技管矿系统管理,对水位、流量、温度、水质等指标进行动态监测,将监测数据定期或实时向县级国土资源和水利部门报送。对年开采地热水10万立方米以上的取用水户,应当建设远程在线水量计量监测设施,并与国家水资源管理信息系统联网。”《通知》从省级管理角度对地热开采进行远程监控约束,保护地下水资源。另外,随着地热资源开发利用规模的提高,鉴于资源保护形势和热储压力下降趋势,天津市国土房管局和水务局联合发布关于禁止出售地热水的通告,要求在全市范围内禁止任何单位和个人出售地热水,确保应灌尽灌,实现保护性开发。

3 政策措施陆续完善

3.1 国家政策

随着全球气候变化、一次能源危机等引起全球的共同关注,节能减排、高效合理利用可再生能源和清洁能源等逐渐成为世界各国政府急需重点考虑的问题,也成为了国家头等大事。2016年9月3日中国加入《巴黎气候变化协定》,承诺到2020年实现碳强度降低40%-45%目标,地热能作为一种可再生能源,具有资源稳定、连续、利用效率高等优势,市场潜力巨大,受到越来越多行业的关注,相关产业迅速崛起。为调整能源结构、推进地热能技术进步、培育地热能产业开发利用,提高可再生能源利用率,国家层面先后出台了相关政策措施。2013年1月,国家能源局、财政部、国土资源部、住房城乡建设部联合发布《关于促进地热能开发利用的指导意见》。2017年1月,国家发展改革委、能源局、国土资源部联合印发《地热能开发利用“十三五”规划》。2017年12月,国家发展改革委、国土资源部、环保部、住房城乡建设部、水利部、能源局联合印发《关于加快浅层地热能开发利用促进北方采暖地区燃煤减量替代的通知》。2017年12月,国家发展改革委、能源局、财政部、环保部、住房城乡建设部、国务院国资委、质检

表3 地方层面地热能开发利用管理规范性文件

Table 3 Normative documents on management of geothermal energy development and utilization at the local level

地区	文件名称	文号	发布日期	有效性
天津	《加大地热资源利用专项实施方案》	津政办发[2014]31号	2014年3月25日	—
河北	《河北省自然资源厅关于开展地热水资源保护与开发利用规划编制工作的通知》	冀自然资发[2019]9号	2019年2月26日	—
	《邯郸市地热资源管理暂行办法》	市人民政府第67次常务会议	2001年5月16日	已废止
	《关于印发保定市地热资源管理办法的通知》	[2012]保市府69号	2012年3月30日	有效期5年
山东	《关于加强地源热泵系统建筑应用项目管理的通知》	鲁建节科字[2011]13号	2011年6月15日	—
	《关于进一步规范地热资源开发利用方案编制和审查工作的通知》	鲁国土资字[2014]365号	2014年6月14日	有效
	《山东省国土资源厅山东省水利厅关于切实加强地热资源保护和开发利用管理的通知》	鲁国土资规[2018]2号	2018年2月12日	有效期至2023年2月8日
	《济南市地热资源管理办法》	市政府第38次会议	2013年3月29日	有效
	《德州市地热资源管理暂行办法》	德政办字[2012]2号	2012年1月15日	有效期至2014年2月15日
	《东营市地热资源管理办法》	市政府令第166号	2012年8月10日	有效期至2017年8月31日
	《临沂市地热资源管理办法》	临政发[2014]22号	2014年6月9日	有效期至2019年6月30日
江苏	《南通市地热资源管理暂行办法》	通政规[2013]5号	2013年11月26日	有效
	《泰州市地热资源和浅层地热能管理办法》	市政府令第2号	2017年1月16日	有效
陕西	《渭南市地热资源管理办法》	—	2012年8月31日	有效期至2017年5月31日
河南	《濮阳市人民政府办公室关于加强地热资源管理支持地热供热工作的通知》	濮政办[2018]30号	2018年6月12日	有效
重庆	《重庆市人民政府关于加强地热资源管理的意见》	渝府发[2007]99号	2007年8月1日	—

表 4 地方层面地热能开发利用激励措施

Table 4 Incentives for geothermal energy development and utilization at the local level

地区	政策文件	文号	要点
北京	《北京市发展和改革委员会关于印发北京市进一步促进地热能开发及热泵系统利用实施意见的通知》	京发改规[2013]10号	加大资金支持。2013 年到 2017 年，市政府固定资产投资进一步加大大市范围内地热能开发及热泵系统应用的支持力度。其中：新建的再生水（污水）、余热和土壤源热泵供暖项目，对热源和一次管网给予 30% 的资金补助；新建深层地热供暖项目，对热源和一次管网给予 50% 的资金支持；既有燃煤、燃油供暖锅炉实施热泵系统改造项目，对热泵系统给予 50% 的资金支持；市政府固定支持投资全额建设的项目，新建或改造热泵供暖系统的按现行政策执行。落实价格和税收政策。采用热泵系统的供暖企业参照我市清洁能源锅炉供暖价格收取采暖费，具体价格由各区（县）价格主管部门核定。
天津	《天津市财政局 天津市地方税务局关于天津市资源税改革的通知》	津财税政[2016]27号	将全部资源品目矿产资源补偿费率降为零。 对利用地热水使用后剩余尾水进行回灌的，在征收资源税时依据回灌量等量按税额标准的 30% 征收资源税。
河北	《河北省住房和城乡建设厅等五部门关于印发河北省农村地区地热能取暖试点方案的通知》	冀建村[2018]29号	分散式地源热泵取暖试点模式。政府暂按照电代煤补贴政策予以补贴，新的相关政策出台后再作调整。 分布式地源热泵取暖试点模式。也可以探索采用合同能源管理模式，由地源热泵生产企业出资并负责运维，通过收取取暖（冷）费的方式收回投资。
山东	《烟台市可再生能源建筑应用集中连片推广示范区管理办法》		在地源热泵技术应用上，每平米应用建筑面积补助 20 元。对采用地源热泵技术的项目，其采用地源热泵部分免缴基础设施配套费中的供热外管网部分收费。
河南	《关于开展地热能清洁供暖规模化利用试点工作的通知》	豫发改能源[2018]406号	执行节能减排奖励政策，对于已实施的地热供暖项目，将其供暖面积折算为散煤替代量，计入试点市（县）碳排放消减量，并可用作新上用煤项目的增量替代。 鼓励地热能开发利用试点项目参与电能替代打包交易，自愿选择执行峰谷分时电价，降低用电成本。 进一步简化地热项目审批流程，以县为单元实施特许经营，避免地下水资源无序多头开发。对整县推进的试点项目实行整体备案，统一办理相关许可，实行一站式绿色通道办理制度。 对于符合“中央预算内投资生态文明建设专项支持范围内”地热项目，按照专项支持重点方向和申报要求，优先申报列入国家专项。 对纳入北方地区冬季清洁取暖试点的城市，各地要在地热能预算上给予重点支持。
	《濮阳市人民政府办公室 关于加强地热资源管理支持地热供热工作的通知》	濮政办[2018]30号	地热供热项目享受国家、省、市奖补和税收优惠政策，项目用水用电适用居民用水用电价格。使用地热供热的小区要按建筑面积缴纳供热配套设施建设费。
陕西	《关于发展地热能供热的实施意见》	陕建发[2018]2号	建立政府、企业、社会多元化投资机制。将地热能供热纳入城镇基础设施建设，在市政工程建设用地、用水、用电价格等方面给予地热能开发利用政策支持，省上统筹现有专项资金，加大引导扶持力度，重点对试点示范项目及增量成本较大技术的普及性支持，促进地热能供热市场调节机制的建立和完善。探索建立地热能开发的政企合作模式（PPP 模式）。 将资源调查、地质灾害危险性评估经费，纳入市县财政预算。 完善税费政策。地热能集中供热收费，执行城镇集中供热价格政策。地热能供热系统用电，可享受峰谷分时和阶梯价格政策。单位、小区自建自用的地热能供热系统用电，执行居民用电价格。
	《宝鸡市地源热泵系统推广应用管理暂行办法》		采用地源热泵技术的运营企业享受有关税收优惠政策；采用地源热泵技术的运营企业，除享受市政府给予燃煤供热企业的全部优惠政策外，根据有关规定，用电按居民生活电价执行；项目验收合格后，市级财政对地源热泵项目按建筑实际使用面积予以资金补助，土壤源热泵项目补助标准为 20 元/平方米，污水源热泵项目、地下水源热泵项目为 10 元/平方米。
重庆	《重庆市可再生能源建筑应用示范项目和资金管理办法》	渝建发[2017]32号	采用水源及土壤源热泵系统供冷供热（含供应生活热水）的示范项目按照核定的示范面积进行补贴，其中公共建筑补贴标准为 30 元/m ² ，居住建筑补贴标准为 20 元/m ² 。 采用水源及土壤源热泵系统单独供应生活热水的示范项目按照核定的示范面积进行补贴，补贴标准为 15 元/m ² 。
安徽	《关于印发推进浅层地热能建筑应用规模化应用实施方案的通知》	建科[2015]276号	省财政厅、省住房城乡建设厅将浅层地热能建筑应用项目纳入省级绿色建筑专项资金奖补范围。鼓励金融机构创新金融产品，对浅层地热能设备制造、系统集成、节能服务企业提供信贷支持。
江苏	《关于印发〈江苏省地源热泵系统取水许可和水资源费征收管理办法〉的通知》	苏水资[2010]45号	为鼓励地源热泵系统建设，对地源热泵系统的水资源费实行减征和免征：（一）封闭式地表淡水源热泵系统的循环冷却水部分，免收水资源费；循环冷却水的补充部分按实际补充水量征收水资源费。（二）开放式地表淡水源热泵系统，按实际取水量的 3% 征收水资源费。（三）地下水源热泵系统实现全部回灌的，按实际取水量减半征收水资源费；不能实现全部回灌的，由水行政主管部门会同住房和城乡建设主管部门责令限期关停，关停前取水按实际取水量全额征收水资源费。（四）污水源热泵系统和地埋管土壤源热泵系统免征水资源费。 对被评为国家、省级示范项目和节水水平高的地源热泵系统，建设单位可向水行政主管部门申请从水资源费中给予一定的补助或者奖励。 享受水资源费减免政策的地源热泵系统建设单位，在建设和运行地源热泵系统过程中，随意浪费和污染水资源，或者不执行水行政主管部门的相关管理规定的，不予减免水资源费。
湖南	《长沙市可再生能源建筑应用示范项目管理办法》	长住建发[2012]209号	土壤源热泵项目按应用的建筑面积予以补助，补助标准为 40 元/平方米，水源热泵项目按应用的建筑面积予以补助，补助标准为 30 元/平方米。对提供制冷、供热和生活热水三种功能的地源热泵系统项目按全额补助，只提供一种功能的项目按 50% 补助，提供两种功能的项目按 70% 补助。
西藏	《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区招商引资优惠政策若干规定（试行）的通知》	藏政发[2018]25号	企业符合下列条件之一的，自 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日，免征企业所得税地方分享部分： 投资太阳能、风能、地热能等绿色新能源建设并经营的企业或项目

总局、银监会、证监会、军委后勤保障部联合制定《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021年）》。以上政策的出台，有力支持了地热能产业较快发展，逐步推进浅层地热能开发利用到中层地热能梯级利用，加快技术研发力度，实现产品和服务体系的多元化。

3.2 地方措施

近几年，地热资源主要应用于发电、清洁供热、温泉疗养、水产养殖等领域。随着地热能利用程度越来越高，开采深度和难度也越来越大，开发利用成本也越来越高，结合国家可再生能源建筑应用示范、北方冬季清洁取暖等重点工作，针对地热项目初投资高、投资回收期长等问题，部分地区出台了一些激励措施和扶持政策，通过财政补贴、电价优惠等来调动市场积极性，促进产业发展（见表4）。北京市根据地热能开发程度及热泵系统应用形式不同对热源和一次管网给予资金补助，并执行清洁锅炉供暖价格政策；河北省结合冬季清洁取暖，积极探索农村地区地热能清洁供热试点模式；河南、陕西分别出台地热能供暖实施意见，从审批流程、投资建设、运行管理等方面给予政策支持；天津、江苏从资源可持续发展入手，对地热能保护性开发项目提供优惠政策，其中天津市对尾水进行回灌的地热项目，在征收资源税时依据回灌量等量按税额标准的30%征收资源税，江苏省则依据水源不同对地源热泵系统的水资源费实行减征和免征；山东烟台、重庆、湖南、安徽等将地源热泵技术纳入可再生能源建筑应用补贴范围内；西藏自治区对投资太阳能、风能、地热能等绿色新能源建设并经营的企业或项目免征企业所得税地方分享部分。

4 结语

就政策的实施效果看，现有中央及地方政策法规体系的逐步建立对地热能开发利用一定程度上起到促进作用，各地将地热能作为城市建筑和发展中的重要选项，地热利用规模显著提升，《地热能开发利用“十三五”规划》中指出：“2015年底全国浅层地热能供暖（制冷）面积达到3.92亿平方米，全国水热型地热能供暖面积达到1.02亿平方米。”但在地热开发利用过程中仍存在一些尚未解决的问题，政策法规亟须进一步完善和改进，主要表现在以下方面：

（1）缺乏统一协调的专门立法。从国家层面来看，目前我国尚未出台地热能开发利用上位法，现行《矿产资源法》确立的一般规则不能完全适用于地热，在法

律适用上存在空白，体现了我国新能源领域立法的滞后状况，法律的缺位将导致管理与监督的缺位^[5]。虽然部分地区出台了地方法规和部门规章，但在概念界定、边界划分和征收补偿费等方面与国家法律存在缺失或相互冲突的地方，如热水型地热资源具有地下水和矿产资源双重属性，但国家层面并未对地下水和地热进行明确界定，导致部分省区将地热作为能源矿产对待，而有的省区则按照地热、水资源同时进行监管，使得产业准入存在缺失，部分地方地热资源的产权缺失或重叠，权、责、利主体也不明确，管理混乱，造成地热资源市场机制的紊乱。

（2）多头管理、职责不清。目前，各级政府地热资源管理机构分设在国土、水利、住建等部门，管理多元。国土部门强调地热能资源属性，水利部门强调地热能的水资源属性，住建、环保和电力等管理部门都强调各自审批程序，导致地热开发存在多重交叉管理、多级审批和重复收费等问题。然而，地热能资源与煤矿等矿产资源的开发方式完全不同，成片集中开发往往需同时打多口井（包括取水井和回灌井），目前的矿业权以单井或井组为单位分别核准，使得探矿权、采矿权及取水许可证等申报程序复杂、周期长、费用高、办理难度大。

（3）缺乏有效的监管措施。虽然部分地区出台了关于地热资源开发利用的管理办法或实施意见，但实际监管手段相对滞后。由于政出多门、无法可依，加上标准和技术规范不完备，未建立系统监测平台，对地热开发商的监管存在明显的缺位和越位现象，造成一些企业和单位违法开采地热资源现象时有发生，加上回灌成本高、技术难度大等因素，导致企业开采后尾水不回灌或直排，生态环境和水环境遭到破坏，资源极大浪费。

（4）激励扶持政策不足。虽然一些地区已出台关于地热资源开发利用的激励政策，但存在针对性不强、执行力低、不可持续等问题。一是对优惠税率和补贴力度等没有统一明确的标准，政策“难落地”；二是现有地热能优惠政策细节在土地使用、设备制造和产品消费等环节配套政策仍不明确；三是缺乏市场化手段，基于可再生能源建筑应用示范逐渐退出历史舞台大背景下，国家财政补贴将不再延续，一些示范项目出现暂定或替代的现象，造成国家资金的浪费。

综上所述，为促进我国地热资源合理开发利用，引导市场健康发展，一是建议国家层面修订完善现有立法

（下转 27 页）

术年会资料摘要集(1) [C]. 中国建筑学会暖通空调专业委员会、中国制冷学会空调热泵专业委员会: 中国制冷学会, 2004:2.

[6] 薛杰, 郭宪民, 薛利平. 带闪发器中间补气的 R32 空气源热泵系统性能实验研究 [J]. 低温与超导, 2018, 46(04):88-91.

[7] 田长青, 石文星, 王森. 用于寒冷地区双级压缩变频空气源热泵的研究 [J]. 太阳能学报, 2004(03):388-393.

[8] 项招鹏. 复叠式蓄热型空气源热泵热水器性能优化分析 [D]. 华南理工大学, 2010.

[9] 付圣东, 刘金祥, 陆桂良, 施建忠. 提高空气源热泵低温性能的实验研究 [J]. 暖通空调, 2007(12):63-65.

[10] 王林, 陈光明, 陈斌, 王勤. 一种用于低温环境下新型空气源热泵循环研究 [J]. 制冷学报, 2005(02):34-38.

[11] 张行星, 赵旭东, 谭军毅, 马世歌. 欧洲低温空气源热泵技术发展现状 [J]. 暖通空调, 2015, 45(07):48-52.

[12] 周亮亮, 李贺, 白建民, 汪雨清, 姚晶珊. 低温环境下复叠式空气源热泵热水系统的实验研究 [J]. 建筑科学, 2013, 29(04):10-14.

[13] 张建华, 刘彩琴, 张韵, 夏稀渊. 二氧化碳复叠式空气源热泵供暖系统优化设计 [J]. 节能, 2017, 36(12):52-55.

[14] 孙家正. 空气源热泵除霜方法的研究现状及展望 [J]. 建筑热能通风空调, 2017, 36(08):42-46.

[15] 井上宇世. 空气调节手册. 范存养, 等译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1986.

[16] 朱佳鹤. 基于分区域结霜图谱的新型 THT 除霜控制方法的研究与开发 [D]. 北京工业大学, 2015.

[17] 姜益强, 姚杨, 马最良. 空气源热泵结霜除霜损失系数的计算 [J]. 暖通空调, 2000(05):24-26.

[18] 黄虎, 虞维平, 李志浩, 束鹏程. 风冷热泵冷热水机组自调整模糊除霜控制研究 [J]. 暖通空调, 2001(03):67-69.

[19] 付慧影, 姜益强, 姚杨. 喷淋溶液对无霜空气源热泵系统特性的影响 [J]. 化工学报, 2012, 63(S2): 193-198.

[20] 梁明坤, 陈传宝, 刘伟. 板片蒸发冷凝式空气源热泵机组无霜制热的试验与验证 [J]. 机械制造与自动化, 2016, 45(6): 70-73.

[21] 李玮豪, 邱君君, 张小松. 无霜空气源热泵系统冬季运行性能实验 [J]. 化工学报, 2018, 69(12):5220-5228.

[22] 《公共建筑节能设计标准》[S]. GB50189-2015.

[23] 《低环境温度空气源热泵(冷水机组)》[S] GB/T 25217.

[24] F R AMEEN. Study of frosting of heat pump evap-

orators. ASHRAE Trans, 1993.

[25] 姜益强, 姚杨, 马最良. 空气源热泵结霜除霜损失系数的计算 [J]. 暖通空调, 2000(05):24-26.

[26] 王晓艳. 低温度空气源热泵防霜增效实验分析 [J]. 山东工业技术, 2018(03):22-23.

[27] 杨文军, 邓志扬, 李敬泉. 低环境温度工况下喷液和喷气增焓空气源热泵热水机排气温度控制分析 [J]. 制冷与空调, 2017, 17(10):70-73.

作者简介

吴玥(1995-), 女, 硕士研究生。

(上接 19 页)

或出台专门的《地热法》, 对地热资源的属性和管理职能进行法律界定, 营造良好的法制环境; 二是各地加强资源勘查评价, 结合自身资源情况, 制定地热资源开发利用专项规划, 为后续开发、规模化利用提供科学; 三是加大监管力度、健全标准体系, 各地应建立监管平台, 加大科研投入, 提升技术水平, 实现地热资源梯级利用和可持续发展; 四是完善现有经济政策、培育地热市场, 结合绿色金融、投资基金等契机, 充分发挥杠杆效应, 吸引各类资金进入地热领域, 同时还需从税收、信贷、融资、电价等方面给予地热产业大力扶持。

参考文献

[1] 王一鸣, 李凡荣, 钟自然, 等. 中国地热能发展报告 2018[M]. 北京: 中国石化出版社, 2018(8): :1-12.

[2] 舟丹. 我国地热能开发现状 [J]. 中外能源, 2018(12): 7.

[3] 王贵玲, 张薇, 梁继运, 蔺文静, 刘志明, 王婉丽. 中国地热资源潜力评价 [J]. 地球学报, 2017(4): 449-459.

[4] 我国地热能产业体系初步形成 [J]. 地质装备, 2018(6): 5.

[5] 袁华江. 中美地热能资源管理比较探析 [J]. 环境科学与管理, 2012(1): 17-23.