

完善我国地热能资源开发利用工作的建议^{*}

白雪华¹, 孙君¹, 刘秋晓²

(1. 中国国土资源经济研究院, 河北 燕郊 065201; 2. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081)

摘要:我国地热能资源开发利用早, 潜力巨大, 主要用于供暖、发电、医疗保健、温泉洗浴、水产养殖、温室种植等方面。但是目前还存在勘查程度低、高温地热发电近二十年来发展缓慢、开发利用缺乏统筹管理机制和统一科学的规划体系、开发利用技术支撑体系不完善、开发监测体系建设滞后等诸多问题。从完善开发利用方向及布局、开发利用示范工作、勘查开发科学技术研究工作、开发利用监测工作、资源保护工作、支持政策和激励机制建设等方面提出了完善我国地热能资源开发利用工作的一系列建议。

关键词:地热能; 开发利用; 资源; 建议

中图分类号: F124.5 文献标识码: A 文章编号: 1001-0076(2014)05-0004-04

DOI: 10.13779/j.cnki.issn1001-0076.2014.05.002

Proposal on Improving of Development and Utilization of Geothermal Energy Resources in China

BAI Xue-hua¹, SUN Jun¹, LIU Qiu-xia²

(1. Chinese Academy of Land and Resources Economics, Yanjiao 065201, Hebei, China; 2. Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China)

Abstract: In china, the development and utilization of the geothermal resources are early and promising. This resource is mainly used in heating, electricity generation, health care, SPA bath, aquaculture and greenhouse planting. There are still some problems existing at the same time. For example, low level exploration and slow development of high temperature geothermal power, lack of integrated management mechanisms and scientific planning system, imperfect technical support system and monitoring system lag were also problems in the development and utilization work. In this paper some proposals were put forward on following aspects: improving the direction and layout exploitation, development and utilization demonstrations, exploration and development of scientific and technological research, development and utilization monitoring, resource protection, support policies and incentives construction, etc.

Key words: geothermal energy; development and utilization; resource; suggestion

1 引言

地热能是蕴藏在地球内部巨大的自然资源, 已成为 21 世纪能源发展中不可忽视的可再生能源之

一, 也是可再生能源中最现实和最具竞争力的资源之一^[1]。地热资源按温度分级, 分为高温地热资源 (温度 $\geq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$) 中温地热资源 (温度 $< 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 $\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$)、低温地热资源 (温度 $< 90\text{ }^{\circ}\text{C}$) 三级。在地表

^{*} 收稿日期: 2014-07-12; 修回日期: 2014-09-10
基金 目 中 国地质调查局 计划项目(121 011228 42)
作 者 介 白雪华(19 3 -), 硕士, 副研 究员, 主要从事环境经济与 地质 环境管理研究。

以下一定深度范围内的浅层地热能也是地热资源的组成部分^[2]。

地热资源储量大,分布广,发展前景广阔,市场潜力巨大。开发利用地热资源对构建资源节约型和环境友好型社会、保障国家能源安全、改善我国现有能源结构、促进国家节能减排战略目标的实现具有重要意义。

2 我国地热资源开发利用现状

我国开发利用地热已有两千多年的悠久历史,是世界上利用地热较早的国家之一。目前全国已开发利用温泉约700处,地热田259处,地热开采井约1800余眼,年开采量约3.68亿立方米。我国的地热主要用于供暖、发电、医疗保健、温泉洗浴、水产养殖、温室种植等方面。其中,洗浴和疗养占47.55%,供暖占30.77%,其他占21.68%。

截止到2009年底,全国31个省市区应用浅层地热能供暖制冷的建筑项目2236个,建筑面积近9800万平方米,80%的项目集中在北京、天津、河北、辽宁、河南、山东等地区。北京约有2000万平方米的建筑利用浅层地热能供暖制冷,沈阳已超过4300万平方米^[3]。

我国地热发电仅有西藏羊八井地热电厂在运行,8台机组总装机容量24.18兆瓦,2009年发电量 $1.4195 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$,占非水电可再生能源发电量的0.4%,此排名世界第18位^[4]。

2009年我国开发利用的地热能替代了404万吨标准煤,占2009年可再生能源利用总量的1.6%,由此减少了1030.5万吨CO₂的排放^[5]。

3 我国地热资源开发利用潜力

我国地热资源开发利用潜力巨大,前景广阔,大力推进地热资源勘查开发,提高地热资源利用效率,对于国家调整能源结构、缓解能源需求压力、应对气候变化等均具有重要作用。2009~2011年,国土资源部在系统收集中国基础地质、地热地质、水文地质、城市地质、石油地质等已有资料的基础上,对地热资源潜力进行了重新评价。

这一最新评价显示,我国浅层地热能资源量相当于95亿吨标准煤,每年浅层地热能可利用资源量相当于3.5亿吨标准煤。如全部有效开发利用则每年可节约标准煤2.5亿吨,减少二氧化碳排放5亿

吨;全国沉积盆地地热资源储量折合标准煤8530亿吨;每年可利用的常规地热资源总量相当于6.4亿吨标准煤,每年可减少CO₂排放13亿吨。中国大陆3000~10000m深处干热岩资源总计相当于860万亿吨标准煤,是中国目前年度能源消耗总量的26万倍。

4 地热能开发利用存在的问题

4.1 全国地热资源勘查评价程度低

地热资源勘查评价工作薄弱,全国大部分地区尚未开展系统全面的地热资源勘查评价工作。浅层地温能的勘查评价起步更晚,绝大部分城市的勘查评价工作尚未完成。全国地热资源总量是个粗估的概数,没有一个公认的、科学严谨的统一数据。

4.2 地热资源开发程度低,利用效率差,浪费现象严重

我国地热资源丰富,开采潜力巨大,但是目前勘查开发与研究投入还较低,地热能开发的规模化、产业化程度也不高。目前,我国地热资源开发利用较好的地区不多,开发的地热种类仅限于温泉、高温地热等方面,浅层地热能开发利用刚刚起步,干热岩资源基本没有开发,也没有进行研究。我国的地热资源发电水平不但落后于发达国家,而且已经远远落后于起步较晚的菲律宾、印尼等发展中国家。高温地热发电近二十年来发展缓慢,没有新增装机容量。我国已开发的相当一部分天然温泉水没有被充分利用,井采地热水回收率低,利用方式单一,弃水量大、浪费的温度热能高。在一些采取直供、直排供暖方式的单位,其热能利用率仅为20%~30%,严重浪费了地热资源。

4.3 地热资源开发利用缺乏统筹管理机制和统一科学的规划体系

全国及绝大部分地方的地热资源统一监管机构不健全,监管体制不顺,管理手段落后,管理自动化和信息化程度低。一些地方对地热属于矿产资源的基本属性认识不清,把握不准,把地热简单等同于一般的水资源进行管理,重复发证,过量开采,只抽不灌。全国地热资源勘查开发规划体系尚未完全建立,少数地方政府已经编制实施的地热资源开发利用规划实施效果也不理想。

4.4 地热资源开发利用技术支撑体系不完善

我国地域宽广,气候差异大,地质条件复杂,地热和浅层地温能的开发利用环境多样。不同气候条件下地热和浅层地温能开发利用适宜性,不同地质条件下地热和浅层地温能开发利用方式,岩土体热物性参数测试技术标准,地热和浅层地温能开发利用环境响应,地热和浅层地温能开采回灌技术等方面尚缺乏系统的科学技术理论体系支撑。

4.5 地热能开发监测体系建设滞后

地热开发利用不当会改变地下热平衡,影响地下水水质和微生物环境,甚至造成地面沉降和地面变形等地质灾害。目前,只有北京等少数城市实施了地温长期监测,全国地质环境监测网络中还没有针对地热开发利用的监测点。

4.6 政策及激励措施力度不够

地热能开发利用初期投资巨大,资金回收期漫长,在现行市场规则下缺乏竞争力,需要政策扶持和激励。目前,国家支持地热可再生能源发展的政策体系还不够完整,经济激励力度弱,没有形成支持地热可再生能源持续发展的长效机制。

5 开发利用建议

5.1 开发利用方向及其布局建议

西藏自治区、云南的腾冲—瑞丽、广东等高温地热资源丰富的地区,特别是电力短缺的西藏地区,应大力发展地热发电产业。

吉林省、辽宁省、黑龙江省以及内蒙古自治区东部,冬季漫长气候严寒,春、秋季时间短,冬季和早春寒潮多。地热和浅层地温能开发利用方向应主要为冬季供暖,也可以适当用于温泉洗浴、医疗保健和温室种植。

北京市、天津市、河北省、山西省、山东省、内蒙古中西部地区、陕西省、宁夏回族自治区、青海省、甘肃省、河南省、新疆维吾尔自治区四季分明,降水偏少,夏季炎热多雨,冬季寒冷干燥,春、秋短促。地热和浅层地温能开发利用方向应主要为夏季制冷、冬季供暖。此外,还可用于温泉洗浴和医疗保健。

湖北省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省冬季气温较低,夏季高温高湿,冬夏季交替显著。地热和浅

层地温能开发利用方向应主要为夏季制冷,也可适当用于冬季供暖。此外,还可用于温泉洗浴和医疗保健。

福建省、江西省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、海南省、云南省、贵州省、四川省、重庆市夏季长,温高暑热,无霜期长。地热和浅层地温能开发利用方向应主要发展温泉洗浴、医疗保健和夏季制冷项目。

国外成熟的干热岩调查技术表明,高热流区均处于板块构造带或构造活动带,这些区域是干热岩赋存的集中区。在我国,滇藏、东南沿海、京津冀、环渤海等地区具备这样的条件,应适时进行干热岩的勘查开发试验与示范。

5.2 地热能开发利用示范工作建议

根据中国气候分区,选择不同地质环境条件、不同规模的城市,建设浅层地温能开发利用示范工程、示范研究基地,总结研究不同气候和地质条件下浅层地温能合理开发利用的方式方法和经验,形成可推广的开发利用模式。

采用多方合作形式建设地热开发利用示范工程。以青藏铁路沿线为重点,建设高温地热发电和梯级利用示范工程;以华北平原、关中盆地等典型沉积盆地传导型地热田和对流型地热田为重点,建立地热资源集约化开发利用示范工程,通过梯级综合利用及循环利用工艺示范与研究,总结我国不同地区中低温地热资源集约化综合利用模式,提出我国地热资源开发利用集约化目标及方向。

在环渤海实施干热岩勘查与开发示范研究项目。开展滇藏、东南沿海等地区的干热岩勘查与开发示范研究。

5.3 地热能勘查开发科学技术研究工作建议

开展高温地热资源形成机理与发电技术体系、地热资源集约化开发利用技术、地热和浅层地温能勘查评价技术体系、沉积盆地型热储回灌技术、干热岩科学钻探与开发利用技术等关键技术的研发和推广应用。

5.4 地热能开发利用监测工作建议

依托全国地下水监测网,按照中央、地方、企业分工负责、相互配合的工作方式,建立全国地热监测网,对地热开发及其引起的水位、水温、水质变化及

环境影响进行监测,保障地热资源的可持续开发与利用。全国地热监测网包括控制性的国家级大地热流值和地温监测网(基准网)、浅层地温能开发利用规模较大的城市和重要地热田的省级监测网、重要地热资源开发利用工程监测网。

5.5 地热能资源保护工作建议

建立地热管理法规制度政策体系。建立重点城市浅层地温能开发利用数据信息系统;形成较完善的地热开发利用技术支撑体系;建立地热开发利用水平考核、能效考核与奖励体系;对著名温泉和地热景观,编制保护与利用方案,划定保护区;建立较完善的全国地热数据库管理及应用系统。重要温泉和地热景观得到有效保护。

5.6 支持政策和激励机制的建议

制定地热勘查开发的税费减免、低息贷款和优惠用地政策。

建立地热勘查开发风险基金,促进地热开发上规模、上水平、大发展。风险基金来源从地热资源补偿费中每年提取 10% 构成。

构建多渠道节能融资机制。各类金融机构要切实加大对地热和浅层地温能开发利用项目的支持力度,鼓励设立专门的贷款业务。推动和引导社会各方面加强对地热和浅层地温能的资金投入。鼓励企业通过市场直接融资,以及争取国际金融组织、外国政府贷款,加大企业地热和浅层地温能开发利用技术设备的研发和改造升级。

参考文献:

[1] 汪集旸,孙占学. 神奇的地热[M]. 北京:清华大学出版社,广州:暨南大学出版社,2001.

[2] 韩再生,郑克棧,宾德志. 我国地热资源中长期战略研讨[C]//科学开发中国地热资源—2008 科学开发中国地热资源高层研讨会论文集. 北京:地质出版社,2009.

[3] 张立. 国土资源报推进浅层地温能开发利用[N]. 中国矿业报,2011-03-19(1).

[4] 郑克棧,潘小平. 中国地热发电开发现状与前景[J]. 中外能源,2009,14(2):45-48.

[5] 司士荣. 2010 年世界地热大会热点探寻[J]. 地热能,2010(4):30-31.

矿物加工工程专家孙传尧院士受邀到访郑州综合所

9月9日~11日,受郑州综合所邀请,我国矿物加工工程专家、中国工程院孙传尧院士到访郑州综合所,进行了为期3天的考察交流。期间,孙传尧院士参观了郑州综合所各研究实验室和选矿中间试验研究基地(选冶装备工程中心),并作了两场题为《矿产资源高效加工和综合利用—开发与矿物资源可选性相和谐的精细工艺技术》和《中国钨矿资源及选矿技术》的学术讲座。

孙院士的此次到访,给大家提供了与专家面对面学习交流的机会,使大家了解了矿物加工领域的最新前沿技术及进展,增长了知识,开阔了眼界,受益匪浅。

(中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所 刘慧)