

我国地热资源开发利用的思考与探索

虽然过去几十年中,我国经济持续高速增长,然而,困扰我国经济长远发展的一大“暗礁”——能源危机与此同时已悄然恶化。目前我国经济总量占全球16%、排名列世界第2,能源消费高居世界第2位,温室气体排放居世界第1位,这对一个人口众多、人均资源相对贫乏的大国,构成沉重负担。为应对能源危机,开发新能源已是当务之急。

转变能源结构,大力发展清洁能源是经济社会稳定发展的必然需求。2013年1月10日,国家能源局、财政部、国土资源部、住房和城乡建设部发布了《关于促进地热能开发利用的指导意见》。《意见》提出的主要目标是:到2015年,全国地热供暖面积达到5亿m²,地热发电总装机容量达到10万kW,地热资源年利用总量达到2000万t标准煤,形成地热资源评价、开发利用技术、关键设备制造、产业服务等比较完整的产业体系;到2020年,地热资源开发利用总量达到5000万t标准煤。

干热岩作为资源潜力最大的地热资源类型,通常是指埋藏于地表下数千米、温度高于150℃、没有水或蒸汽的热岩体。干热岩的研究始于20世纪70年代,自从在美国洛斯阿拉莫斯国家实验室提出干热岩地热能的概念以来,国际上在干热岩研究和开发方面注入了大量的资金。

现有十多个国家的干热岩项目由政府资助进行研究,干热岩开发利用的理论与技术都取得了很大进展。国外在干热岩地热资源勘查中已成功采用地球物理勘查技术,如在澳大利亚南部用重力异常圈定隐伏花岗岩闪长岩的分布范围,确定干热岩规模;日本的Ogachi电站用反射地震法和可控源音频大地电磁法勘查地下第三系花岗岩(干热岩),划分了花岗岩的顶界面,确定了断裂位置。目前,国际上干热岩发电技术正向第二代过渡,美国、德国、英国和日本等国家都建立了专门研发干热岩发电技术的机构,并投入巨资。

在短短40年的研究与开发过程中,干热岩显现出了巨大的利用价值。其发电系统没有废气、废液和固体废弃物的排放,几乎为“零排放”,对环境的影响很低,具有安全性好、不受季节制约、利用率高、成本低等特点。

我国干热岩开发利用,由于技术水平的制约,多以跟踪国外先进技术为主。目前我国干热岩的发展正逐步受到重视,但国内的研究及技术水平仍处在前期的探索阶段,主要工作集中在资源潜力的评价,与室内关键技术的研究,并没有投入实质性的工作,因此亟待在关键技术研究的基础上,通过开展勘查勘探工作,从实质上推动我国干热岩发展。

2013年11月29日,中国地质调查局地热资源调查研究中心(简称“地热中心”)在中国地质科学院水文地质环境地质研究所成立。根据中国地质调查局统一部署,地热资源调查研究中心依托中国地质科学院水文地质环境地质研究所建设,为地热专家研究团队提供学术交流和协作创新的平台,积极开展战略

研究以及信息服务和科技攻关,加强学术交流与业务培训,为提高地热资源调查研究水平,促进国家能源结构以及战略调整,发挥相应作用。

作为我国地热资源调查研究的合作交流平台,地热中心以科学发展观和生态文明建设为指导,紧密围绕地热研究的国际前沿和国家需求,依托重大项目,凝聚国内地热学科相关单位的技术力量,不断提高我国地热资源调查工作的科技水平,指导解决地热资源调查及开发利用过程中的重要科学问题及疑难问题,提出我国地热学科的重大科学问题及发展方向,对地热资源调查项目提出建议,培养地热学科领域的领军人才,发展国土资源部“技术中心、支撑中心、数据中心”3个基本职能。

2015年5月21日,由中国地质调查局组织实施的我国首个干热岩科学钻探深井在福建省漳州龙海市东泗乡清泉林场开钻,钻探深度将达4000m,这标志着我国干热岩勘查开发进入实践探索阶段。通过实施科学钻探,将进一步研究深部干热岩赋存特征和成因机制,评价干热岩资源潜力,为我国实现干热岩开发利用提供科学依据。这是我国第一个针对干热岩开发的科研工程项目。

从我国干热岩发电潜力来看,在技术条件较为成熟的条件下,干热岩发电的前景十分广阔。通过已有项目的研究,干热岩发电成本要远远低于太阳能光电池等其他发电成本。而随着干热岩发电技术的成熟和大规模开发,干热岩发电的电价必定会与我国的火电、水电的电价不相上下。如果干热岩的商业开发可以得到国家政策的扶持,将其上网电价调整到太阳能光伏发电的1元/千瓦时,则干热岩发电厂可较火力、水力发电厂更快地收回成本,从而加速我国干热岩发电厂的建设规模步伐。

干热岩的开发利用,仍有许多技术难题有待解决。但随着世界各国对干热岩研究程度的逐步提高,相关技术迅速发展,在不久的将来,干热岩生产的电能将会成为我国电网的重要部分,未来将成为各个地区供热、供电的新方式。作为世界上最大的发展中国家,我们应该抓住机遇,做好基础技术研发工作,结合我国干热岩资源属性和可再生能源发展战略,促进我国干热岩资源规模化开发利用。今后,我国应逐步开展干热岩潜力分布区资源调查;在不同类型区选择有利目标区,开展干热岩资源勘察,确定干热岩能源接替基地;开展干热岩资源开发利用试验研究,形成技术体系;建立干热岩科学开发利用示范研究基地;最终实现干热岩发电商业化,让干热岩技术发挥出更加积极的作用。

文/张薇

作者简介 中国地质科学院水文地质环境地质研究所/中国地质调查局地热资源调查研究中心,助理研究员。

(编辑 王丽娜)