

地热能利用的春天即将到来

——专访中石化新星公司副总经理国殿斌

韩继园

(中能传媒能源安全新战略研究院)

地热能是一种储量丰富、分布较广、稳定可靠的可再生能源。地热能开发利用具有低碳、清洁、稳定、安全等优势。我国的地热能以中低温为主，地热供暖得到了快速发展，特别是在打赢蓝天保卫战、落实“双碳”目标的大背景下。中石化新星公司开展地热供暖业务已十几年，在雄县打造了我国首座地热供暖“无烟城”，在陕西武功县打造了西部首座地热供暖“无烟城”，累计建成地热供暖面积已达 8000 万平方米。笔者就地热供暖的优劣势、发展情况及前景等问题专访了中石化新星公司副总经理国殿斌。

1 地热供暖优势明显

《能源决策参考》：在供暖方面，您认为地热供暖有哪些优势和劣势？

国殿斌：与其他清洁供暖方式相比，地热供暖有明显的优势。本土化、可再生化、绿色低碳化以及低成本的运营特点等是地热供暖的最大优势。第一，地热资源是本土能源。在地缘局势紧张情况下，尤其是乌克兰危机升级之后，欧洲的天然气、石油供应出现了重大安全风险。而我国天然气对外依存度达 45%，原油的对外依存度已经到了 74% 左右。地热能作为本土能源优势明显，可靠性非常强。第二，地热具有可持续性，是可再生能源。在合理开采量内取之不尽、用之不竭，不像传统的化石能源，如煤炭资源储量有限，而且需要运输。第三是绿色低碳，地热没有碳排放。第四是它的经济性。在当前的经济条件下，相比天然气、生物质，甚至煤炭，优质地热资源区开发利用在经济性方面具有明显的优势。第五是灵活性。地热可以给 10 万平方米供暖，也可以给 1000 万平方米供暖，因为地热的能源站就近布局，就近打井、就近供暖，这样其经济性灵活性就凸显出来。利用地热可以实现向大城市供暖，也可以向小城市、乡

镇、社区供暖。

当然，地热供暖也有一些困难。目前地热供暖项目办理流程规范还没有形成，项目审批办理存在一些困难。地热虽然是一种非常优质的可再生能源，但目前各地及百姓对地热的认知程度、科普程度不高，增加了地热供暖的推广难度。前些年在北方地区蓝天保卫战、治理雾霾的过程中，因为地热供暖没有补贴，面临挤出效应。

中国石化新星公司在“十三五”期间，供暖面积从两三千万平方米增加到八千万平方米，实现了大幅度增长，并实现了盈利，依靠的就是地热供暖本身优势，实实在在给政府和百姓带来的福利，无烟，减少政府和百姓供暖负担，这就是地热供暖的生命力。

2 地热供暖产业发展成绩显著

《能源决策参考》：近些年，地热供暖发展有哪些新的进展？技术方面有哪些进步？

国殿斌：第一，产业规模大幅增长。“十三五”地热供暖面积实现了翻番增长。第二，在产业类型上，从灰岩热储层开发向砂岩拓展，从北方地热供暖到长江流域夏热冬冷地区的冷暖双供拓展，及华南地区的全年以冷为主的供能体系拓展；从地热供暖向地热发电探索；从单纯的民用供暖向工业、农业领域拓展，如工业领域的烘干、预加热，农业领域的种植和养殖等。第三，在技术上，地热资源的勘探技术、钻完井技术、换热技术、发电技术、梯级利用技术等全流程、全过程都取得了进步。目前我国的地热勘探开发利用技术紧跟世界潮流，局部技术引领世界，如我国的地热供暖技术全球领先。第四，在应用方式、开发利用方式方面有新的进展。目前，我们的项目开发有中外合作，有国内不同企业之间的合作，有产业技术合作，出现了多种形式的合作创新、合作开发。

3 地热能利用的春天即将到来

《能源决策参考》：您怎样看待地热供暖在更大范围的推广？

国殿斌：地热的应用不仅仅在供暖，地热用能或者说地热利用即将迎来春天。

1、2021年9月10日，国家发展改革委、国家能源局等八部门出台了《关于促进地热能开发利用的若干意见》，这是我国在地热领域具有里程碑意义的国家层面制度，是一个纲领性文件，吹响了地热能利用的号角。前些年地热能开发大都处于自发状态，文件出台后各省市陆续出台本省的地热能实施意见、规划以及管理办法。目前我们正在或者已经协助山西、北京、贵州、河南、四川等多省市地区完善地方地热能开发指导意见、规划、管理办法等的制定。从国家到地方，政策上已具备了蓄势待发的条件。

2、目前我们已经具备了规模开发的条件。我们有雄县模式，以及在全国打造的10座以上的无烟城，去年年底我们的地热能利用示范项目已经推广到了9个省、44个城市，京津冀、黄河流域、长江流域等都已经有了示范项目，基本上重点地区已经全部覆盖，已经具备了进一步规模开发的条件。

3、地方政府通过这些年地热利用的探索实践，也逐步认识到地热在能源保供、减碳减霾中经济可持续上的优势。各省都在不断推出符合本省特点的地热供暖模式。四川省规划在川西地区开展地热发电，包括川西高原、青藏高原等高寒地区，利用高温地热资源发电，也可以为牧民保暖，为高原农业大棚保温、在景区开发温泉康养等，用能方式得到拓展。

未来，地热能利用可以做到东南西北中全覆盖，不仅仅是供暖，意义很大。

4 地热供暖“雄县模式”值得借鉴

《能源决策参考》：雄县是全国首座地热供暖“无烟城”，您刚才也提到这样的“无烟城”在全国已经有10座以上的，在打造地热供暖“无烟城”方面有哪些经验可以分享？

国殿斌：2009年，中国石化新星公司与雄县人民政府签订地热开发利用战略合作协议，由国

企承担城镇居民供暖民生工程，共同推进雄县地热资源开发利用。目前，雄县县城基本实现了地热供暖全覆盖，目前，已累计建成地热清洁供暖面积700万平方米，同时受委托运行1200万平方米，基本实现了雄县、容城、安新三县城区地热集中供暖全覆盖和“无烟城”建设目标。成功打造了“政企合作、市场运作、统一开发、技术先进、环境保护、百姓受益”的“雄县模式”，并被确定为“三新行动计划”（新城镇、新能源、新生活）首个试点县。

2014年2月，国家能源局在雄县召开全国地热能开发利用现场会，推广地热代煤取暖的“雄县模式”，认为技术上成熟、经济上可行。其成功得益于“四个统一”：统一政策，由政府统一制定地热勘探、开发、运行维护、供暖费、配套费收取等方面的优惠政策；统一管理，成立地热管理办公室，对地热能的综合利用进行统一管理；统一规划，编制的地热发展专项规划，纳入城市建设和经济发展总体规划之中；统一开发，授权中国石化新星公司整体开发雄县县城地热资源。

受当地政府部门委托，中国石化新星公司在对雄县地热资源、地面用能需求开展系统评价的基础上，协助政府编制了雄县12.1平方千米地热开发利用专项规划，对雄县地热资源实施整体开发。通过地震+城市高精度非震融合技术，开展地热田资源潜力评价，进一步查明地热资源；利用建模数模一体化技术，对地热田采灌井井网、井距等指标进行量化分析，确保开发方案设计的科学性；通过“间接换热、采灌均衡”工艺，采出地热水进入换热站，与软水进行热交换，换热后的地热尾水通过“一采一灌”“三采两灌”等技术手段回灌到原地层，获取热量的软化水入户供暖。

地热能是雄县本土能源，不受燃料供给波动影响，因此雄县的地热供暖十分稳定。地热井建成后，可以持续提供热能，不需额外采购燃料，因此运行成本较低，企业也没有降低供热标准的必要，建筑室内温度温暖舒适，效果良好。

5 地热能利用亟需理顺管理、加强监管

《能源决策参考》：对于地热供暖的发展，目前还面临哪些困难，您有哪些意见建议？

国殿斌：

1、由上至下理顺地热能管理。中国现行法律体系中,“地热”受三个法律管控:《矿产资源法》《中华人民共和国水法》《可再生能源法》,三部法律对各部门、各地方的地热管理的立足点和思路带来影响。具体到地方管理层面,地热开发利用在不同地方接受不同部门主管,也存在多个部门一起管或都不管的现象。建议准确认识地热的可再生能源属性,适时修订以上三部法律。仿照其他可再生能源的管理方式,需进一步明确能源主管部门的权责范围,统一管理,加大地热能发展推进力度,由上至下理顺各级政府地热能管理关系。

2、规范秩序,加强监管。地热企业准入没有统一的门槛设定,能力和实力参差不齐,一部分地热能开发企业由于技术能力或节省成本等原因,不能或不愿回灌地热水,一度造成地热水位下降,影响了社会各界和部分地方政府对于地热能开发的态度。目前,各级管理部门对地热发展的事前管理程序比较完善,资源评价和论证比较充足,但是在手续批复后的事中、事后监管仍需加强。建议:一方面,国家仿照石油、煤炭等能源、资源的准入管理方式,设立地热能勘探开发利用准入条件,实现规范开发、可持续开发的目标。另一方面,地方能源主管部门(或委托第三方)建立地下热水开发监测平台,加快完善地热回灌标准体系,依据标准开展取水量、回灌量、水位、水温、矿化度监测,引入采用“取热不耗水”技术以及有资金实力、环保意识的大型企业,科学开发地热能源,保

障民生供暖平稳运行。

3、对于地热资源条件相对较差地区给予政策支持。在地热资源条件好的地区,地热开发利用可以不用政府补贴。但在资源条件相对差些的地区,其开发利用成本将大幅上升,为保证地热供暖的正常运营,需要政府给予一定的政策扶持,如给予一定的补贴,或在供暖价格上给予一定的补偿。在我国一些地方地热供暖的价格几十年都未调整过。

4、免征地热矿产资源税,认证地热企业碳资产。近期开始实施的《资源税法》规定地热征税标准 1~30 元/立方米,意在规范地热等资源的管理,但客观上束缚了地热发展。以河北雄县为例,资源税标准为 2 元/立方米,将导致供暖成本增加 5 元/平方米。较高的地热征税标准,将给企业带来较大负担,与地热支持政策效果互相抵消,难以形成合力。建议全国普遍免除征收“取热不耗水”技术地热项目的矿产资源税,助推地热能发展轻装前行。同时地热供暖投资利润薄,回收周期长,又是民生工程,地热开发利用具有减碳效果,建议认证地热企业碳资产,对企业的碳资产进行评估并允许交易。

5、加大地热能的科普宣传力度。让政府和百姓都能去了解它、理解它,营造良好的地热能开发利用社会氛围。特别是在国家供能形势严峻、能源安全面临风险的情况下,地热能作为一种绿色可持续的本土能源,又具有良好的经济效益,应该得到重视。

山东省首个咸水层二氧化碳封存研究项目 加快推进 助力“双碳”目标实现

山东省地矿局第二水文地质工程地质大队

该项目位于德州市天衢新区,“项目设计地质钻探孔深 1700 米,为保障项目顺利实施,我们机台全体职工日夜奋战,克服疫情造成的不利影响,坚守一线,仅半个月的时间已钻至 1650 米。”水文二队地质勘查中心井队长焦祥臣介绍说。

二氧化碳地质封存是指通过工程技术手段将二氧化碳注入深部地质储层,实现二氧化碳与大气长期隔绝的过程,是应对全球气候变化的关键技术之一。据 IPCC 评估,全球深部咸水层二氧化碳埋存量可达 4000—10000 亿吨,潜力巨大。经初步估算,鲁北地区咸水含水层二氧化碳地质封存