

浅层储量相当于煤炭4成 供热成本不超20元/平方米

山东地热能：储量虽大 市场仍小

◆导报记者 王伟 通讯员 赵祥兵 济南报道

在北方清洁供暖深入推进的当下，地热能可否成为山东清洁能源的主力军？

近日，经济导报记者获悉，由山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大队负责的一项调查统计表明，山东省地热能资源丰富，根据已有勘查成果估算，全省200米以浅蕴藏的浅层地热能冬夏两季可交换资源量3.85×10¹⁷千焦，折合标准煤131.4亿吨，相当于全省煤炭地质储量的40%左右。其中，鲁西北平原区为我省浅层地热能最为丰富的地区，开发利用潜力大；鲁中南和鲁东大部分地区，具有较好开发利用价值。

不容忽视的是，目前，山东关于地热能开发利用尚未形成一定规模的产业链，已有井位利用形式单一，缺乏综合梯级开发和多元化利用，亟待加以引导和协调。助推山东地热能多元化综合利用成为当务之急。



有关地质专家建议，力争用五年左右时间，基本查清全省地热能资源情况和分布特点，有序推动地热能规模化、规范化和多元化开发利用

商河怀仁镇居民地热供暖20元/平方米

“到2023年末，通过地热资源的开发利用，可实现年替代标准煤290万吨，年减排二氧化碳691.94万吨，二氧化硫4.93万吨，氮氧化物1.74万吨，粉尘2.32万吨。”山东省地矿局八〇一队矿产与新能源地质中心相关负责人聂玉朋表示。

近日，经济导报记者在济南商河新能源小镇怀仁镇采访时了解到，目前，该镇三所学校、卫生院、镇中心社区等共计6万平方米全部实现了地热取暖。由济南热力集团公司承建，于2017年12月19日开始试运行。这些项目可实现平均室温19度以上，居民取暖费每平

方米仅有20元，明显低于常规集中供暖价格。

作为一种清洁能源，地热能开发利用正成为推进北方地区清洁取暖的有效方式，一个重要原因是，地热能供暖(制冷)与煤改气、煤改电相比，具有较强的经济性。

“据测算，采用浅层地热能供暖(制冷)和水热型地热能供暖的项目，按工商业用电电价测算，综合供暖成本分别约为20元/平方米、14元/平方米；按居民生活用电电价测算，综合供暖成本分别约为16元/平方米、10元/平方米。”聂玉朋分析说。

值得关注的是，山东不仅地热能资源丰富，而且分布面积广，资源储量大，开采条件好。

按照资源赋存类型不同可划分为浅层地热能、水热型地热能、干热岩型地热能。全省水热型地热能按热储类型主要划分为新近系-古近系层状孔隙热储型、寒武-奥陶系层状岩溶裂隙热储型、前古生界-中生界层状裂隙热储型和岩浆岩-变质岩带状裂隙热储型四种。层状孔隙热储主要分布在鲁西北、鲁西、鲁南地区广大松散岩区，重点包括东营、滨州、德州、聊城、潍坊北部等地；层状岩溶型热储主要分布

在鲁中、鲁中南碳酸盐岩区，重点包括菏泽、泰安、枣庄、济南、淄博、济宁等地；沂沭断裂带地热区前古生界、中生界层状裂隙热储，主要分布在潍坊、临沂等地；带状热储主要分布在鲁东岩浆岩-变质岩区，受区域深大断裂控制，重点包括烟台、威海、青岛、日照等地。

“全省水热型地热资源量1.21×10¹⁸千焦，折合标准煤413亿吨，地热水可采资源量每年约为4.01×10⁹立方米，其中鲁西北地热区约占全省可利用水热型地热资源量的三分之一左右。”来自山东省地矿局方面的勘查表明。

呼吁确立“三区一带”开发布局

据了解，上述八〇一队主导的勘查研究结果已得到了院士专家论证，为山东地热能开发利用提供了背景支持。

有关地质专家建议，力争用五年左右时间，基本查清全省地热能资源情况和分布特点，有序推动地热能规模化、规范化和多元化开发利用，形成较完善的地热能开发利用法规制度体系、政策管理体系和技术标准体系，打造地热能开发利用示范省份和全国重要的地热装备产业发展基地。

综合山东地热能资源禀赋和分布特征，可确立“三区一带”的地热能开发利用与产业空间布局，建成相互支撑、互相促进的地热能开发利用产业体系，实现地热能开发利用空间布局与产业配置的有机整合。例如，在鲁西北优化提升区：以德州、滨州、聊城、东营为主体；在鲁西-鲁中南加快推进区：以济南、菏泽、枣庄、济宁、临沂、泰安、潍坊为主体；在鲁东适度开采区：由胶东半岛沿海城市青

岛、烟台、威海组成。以7个大气污染传输通道城市的农村地区为重点，因地制宜、分类施策，加快建设一批水热型地热能、浅层地热能利用示范农村新型社区、示范中心村。

同时，还应加快推进浅层地热能调查评价。在完成16市城区和122个重点县(市)浅层地热能调查评价的基础上，重点对全省纳入京津冀大气污染传输通道的7个城市县级行政区域和代表不同浅层地热能发育赋存条件的县(市、区)开展15万浅层地热能调查评价，为浅层地热能合理开发利用提供依据。至2023年，完成全省约50个以上重点县(市、区)的浅层地热能调查评价，完成30处车站、学校、医院等公共建筑示范工程浅层地热能场地勘查评价。分层推进水热型地热能详细勘查。至2023年，力争完成全省约40个地热田的详细勘查。

尚待综合梯级开发

山东是全国地热能开发利用起步较早的省份，上世纪五十年代便开始了水热型地热资源的利用。

“截至2018年底，全省已建成浅层地热能供暖(制冷)项目1000余处，应用总面积约6000万平方米，开发利用类型以地埋管换热方式为主，主要为居民住宅和机关、企事业单位办公楼提供供暖(制冷)。从开发利用规模上来看，青岛、

烟台、菏泽、东营、潍坊、济宁等市开发利用规模较大；聊城、滨州、泰安、临沂、日照等市开发利用处于起步阶段。”聂玉朋说。

山东也是全国水热型地热能利用最早、规模最大的省份之一，据不完全统计，目前全省共有天然温泉16处，地热井约1200眼，开发利用以清洁供暖为主，面积达到4000万平方米左右。

不过，地热能开发中仍存在一些问

题。“地热能开发利用产业定位、布局不明确，未形成一定规模的产业链，区域发展不平衡，已有井位布设在鲁西北地区尤为集中，地热水开采在时间与空间上高度集中，且多为直供直排的供暖，利用形式单一，缺乏综合梯级开发和多元化利用。”聂玉朋对此表示。

在地热能勘查方面，全

省也存在一些资源勘探空白区，远不能满足市场开发利用需求，制约了开发利用规划和产业布局。

“截至目前，浅层地热能完成1:5万资源调查评价的面积仅占全省总面积的5%左右；水热型地热能资源在鲁中、鲁中南和鲁东地区局部勘查程度较低；干热岩型地热能目前还处于探索调研和勘查阶段，开发利用条件尚不成熟。”聂玉朋举例说。

山东地热能类型及分布区域表

按资源赋存类型分	浅层地热能	水热型地热能	干热岩型地热能	
按热储类型分	新近系-古近系层状孔隙热储型	寒武-奥陶系层状岩溶裂隙热储型	前古生界-中生界层状裂隙热储型	岩浆岩-变质岩带状裂隙热储型
主要分布区域	鲁西北、鲁西、鲁南地区广大松散岩区，重点包括东营、滨州、德州、聊城、潍坊北部等地。	鲁中、鲁中南碳酸盐岩区，重点包括菏泽、泰安、枣庄、济宁、淄博、济宁等地。	潍坊、临沂等地。	鲁东岩浆岩-变质岩区，受区域深大断裂控制，重点包括烟台、威海、青岛、日照等地。

(制表：王伟)



E 延伸阅读

地热开发潜力巨大

《中国地热能发展报告(2018)》白皮书显示，中国地热能资源丰富，但资源探明率和利用程度较低，开发利用潜力很大。

白皮书显示，我国地热能勘探、开发及利用技术持续创新，地热能装备水平不断提高。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，地热能产业体系初步形成。

白皮书提出，要尽快摸清中国地热能资源家底，攻关地热能勘探

开发利用关键技术，先行先试培育地热能高质量发展示范区、出台优惠政策支持地热能高质量发展、建立完善地热能的管理和监管体制机制等。

其中，先行先试培育地热能高质量发展示范区包括建立雄安新区地热能区域性高效开发利用示范区、建设北京城市副中心浅层地热能集群化利用示范区、建设共和干热岩型地热能勘查和试验性开发工程、建设地热能特色小镇示范区。

(宗永)

商河通用机场排定“档期”

<<上接A1版

这一背景下，最早一批通用机场项目备受关注，“先行者”莱芜雪野机场改扩建项目进展如何？

9日，莱芜雪野通用机场管理有限公司总经理许增宝对经济导报记者表示，该机场改扩建项目已委托上海民航新时代机场设计院完成了扩建方案，且方案已通过军民航空专业部门评审，“现在正通过市场化招商筹集建设资金，资金到位后将启动建设。”

许增宝表示，改扩建项目跑道由800米延长到1200米，飞行区达2B级别，配套建设供油、助航设施实现夜航能力，并对停机坪和机库进行扩建，资金预算达2亿元。

作为山东4个通用航空产业板

块之一，雪野通用机场“筑巢引凤”，为新增项目的运营和管理探索出一条路径。

为发挥产业聚集效应，雪野通用机场规划出占地3500亩的航空产业园，设置飞行区、辅助飞行区、配套商业区、观演区、航空俱乐部等九大功能区，建设两大板块——航空科技体育公园、机场板块和航空器材展示交易、飞机维修、培训、研发和装备制造板块。

许增宝介绍，园区朝向三大产业定位：航空旅游业，依托中国国际航空体育节，举办国际知名体育品牌赛事，打造集观光旅游、竞赛表演、航空文化、航空体验于一体的4A级航空科技体育公园；通用航空运营服务业，依托雪野通用机场开展飞行培训、航空应急救援、

飞机托管等业务；维修、研发和装备制造制造业，主要发展小型通用飞机的研发、组装制造、维修、销售等业务。

如今，雪野航空产业园集聚效应初显，吸引了研发制造类、飞行培训类、航空旅游类、应急救援类的规模企业入驻。例如，雪野天翼动力三角翼、无人机、旋翼机研发组装生产项目，由哈飞集团投资建设，总投资达2.5亿元，是国内唯一具有自主知识产权的动力三角翼研发制造企业。

不过，经济导报记者采访中获悉，现有通用机场运营情况尚不理想。尽管雪野通用机场已经运营5年，但从投资方面看还未实现盈利。从全国层面看，通用机场后期如何盈利是普遍面临的难题。

社会资本“探温”

我国通用机场建设进入快速发展期。今年3月25日，中国民航局专门召开了促进通用航空发展工作专题会，提出加大对通用机场建设项目投资支持力度，推进通用机场等基础设施建设。

去年，我国有126座通用机场获得颁证，是历年颁证总和的1.7倍。同时，不少地方政府纷纷出台通用机场建设规划。据不完全统计，全国到2020年的通用机场建设目标达660多个，若全部建成，将超过之前全国“2020年，建成500个以上通用机场”的规划目标。

去年8月，国家发改委、中国

民航局还联合印发《关于促进通用机场有序发展的意见》，明确提出鼓励和吸引社会资本投资建设通用机场。双方联合对外公布的《民航领域鼓励民间投资项目清单》上，包括浙江横店通用机场改扩建、重庆江南通用机场等5个通用机场建设项目。

在山东，亦有不少社会资本对通用机场建设跃跃欲试。在航空产业上已有运作经验的山东龙飞通用航空有限公司就是其中之一。9日上午，该公司董事长龙飞透露，其最近与费县通用机场项目接触较多，正试探进入这一项目，预计投资额高达20亿元。由于通用机场项目投资大、盈利周期长，龙飞坦言，需要通盘考虑当地政府对项目的支持力度及与双方或者多方的投资合作模

式，“后期运营上，还要考虑机场在飞机停泊、检修维护等传统服务基础上的产业延伸，如何提高盈利能力。”龙飞表示。

许增宝对此坦言，通用机场发展中的确有不少制约因素，例如，低空开放步伐缓慢、全国统一的通航空中飞行服务系统未建立、个人消费飞行市场未打开等。他期待，随着落地的通用机场项目增多，配套的政策能够得以完善。

有受访的业内人士表示，从各地的规划看，不少地方对于通用机场的建设热情很高，但庞大的投资额及紧张的建设用地指标，是项目能否落地的关键。“投资主体应多元化，增强机场运营能力，让社会资本参与到通用机场的建设和运营中来。”该人士建议。