

美国能源部发布报告展望地热发电前景

徐剑梅

(新华社记者)

休斯敦 3 月 20 日在休斯敦国际能源界高端会议“剑桥能源周”期间,美国能源部发布下一代地热发电“起飞”报告,称地热发电技术已显示出令人瞩目的进步,使其能够成为美国脱碳发电“关键贡献者”之一,并预期美国地热发电“最早有望在 2030 年实现商业起飞”。

地热一直被视为公用事业的清洁电力来源,但其开发会受到地理位置的限制。美国能源部在这份最新报告中指出,下一代地热发电利用石油和天然气行业开发的技术,从无处不在的热岩中设计“人造热储层”,而不是在特定位置寻找自然形成的热储层,从而能极大地扩展可用地热发电资源及其商业应用。

报告说,尽管下一代地热发电是一个新兴行业,但具有多项先发优势,包括利用来自油气行业的可转让技术、供应链和劳动力,从而实现快速规模化。此外,地热发电还具有清洁、稳定、可灵活调度、土地占用少等优点。

据报告介绍,试点项目显示,在钻井等技术上

取得的新进展使地热发电的成本大幅降低。预计到 2030 年,美国地热发电行业的平均成本有望达到每兆瓦时 60 至 70 美元,并有望在 2035 年实现美国能源部制定的每兆瓦时 45 美元的目标。

报告还指出,在地热发电方面,仍有一系列“关键挑战”需要克服,包括早期开发成本高昂、开发周期漫长且不可预测,以及现有商业模式低估地热作为清洁能源的价值等。报告建议合并和简化地热开发批准流程,提高地热运营的灵活性,加强诱发地震活动监测等。

自拜登政府 2021 年上台后,美国能源部不定期针对新兴清洁能源产业发布“商业起飞路径”报告,简称“起飞”报告,旨在吸引私营企业投资,推动清洁能源产业的商业化。这些报告被设计为“活文件”,随相关产业的技术商业化前景进展而更新。

今年“剑桥能源周”于 18 日至 22 日在美国休斯敦举行,期间围绕地热发电安排了多场专题讨论与宣介活动。

转自《新能源多能互补前沿》

精耕细作打造地热“绿科技”

中国石化报

3 月 18 日,新星绿源陕西公司位于咸阳的中深层地热能发电先导性实验项目现场,工作人员有序开展开工建设前准备。关中地区地热资源以中低温为主,该项目采用 ORC(有机朗肯循环)模式,创新应用集供热、氦气提取、地热发电于一体的联产工艺技术,将进一步拓展地热应用场景。今年以来,新星公司围绕建设“技术先进、治理现代、

质效一流、引领未来”的现代新能源企业目标,持续深化“热氢风光”新能源体系建设,加快培育新质生产力,加快重点市场开发、重点项目建设。截至 3 月 18 日,新能源业务收入同比增长超 8%,累计建成清洁供暖能力近 1 亿平方米,绿电发电量突破 1.34 亿千瓦时、同比增加 133%,保持良好发展势头。新星公司是中国石化以“地热+”为主营业

务的新能源专业公司,业务分布区域广,各区域公司创新发展存在一定差异。新星公司充分发挥国家级专精特新“小巨人”企业示范带动作用,全力实现新能源业务高质量发展。绿源陕西公司作为新星公司旗下的区域地热公司,2021 年被评为国家级专精特新“小巨人”企业,近年来在新星公司整体统筹下,结合陕西地热资源禀赋,成功创建以砂岩回灌为引领,丛式井工厂、梯级利用和“地热+”耦合的特色技术体系,持续开展吸水剖面测试分析、区域采灌均衡研究等复杂技术攻关,1 项科研成果获省级石油协会科技进步奖一等奖、2 项科研成果入选省市重点研发计划。加强创新合作,与西安交通大学、西北大学等高校成立陕西省“四主体一联合”地热能校企联合研究中心,推动产学研用一体化发展,累计获得国家知识产权局专利授权 37 项。通过发挥典型示范带动作用,总结推广科技攻关、合作交流等方面经验,新星公司下属的河北、山西等区域公司先后获评省级专精特新“小巨人”企业,山东、北京等 5 家区域公司获评省级高新技术企业。“越来越多下属企业获评省级专精特新‘小巨人’、高新技术企业,意味着我们的创新‘雁阵式’发展格局正逐步形成,公司整体创新发展实力正进一步增强。”新星公司科技信息部负责人介绍。实现科技创新驱动发展,更离不开新星公司集智聚力,持续攻关核心技术,布局未来产业。经过多年发展,该公司在地热资源勘探评价、高效开

发、综合利用等新能源领域关键核心技术研究上取得了积极进展,创新形成中深层水热型地热开发利用基础理论、核心技术,为打造核心竞争力提供重要支撑。围绕未来产业,他们联合系统内科研单位,积极承担国家未来产业深部地热方向技术研发,持续推进深部地热科技攻关,牵头开展国家《可再生能源发展“十四五”规划》地热专项研究,推动实施华南地区 5000 米深部地热探井福深热 1 井。新星公司新能源研究院负责人介绍,该公司高度重视加强国内外交流合作,充分发挥中冰地热技术研发合作中心、国家地热能中心、地热能标准化委员会和中国石化地热重点实验室等高端创新平台作用,开展国内外地热能开发利用前沿技术研究,累计编制并发布国内地热标准 52 项,牵头制定的全球地热领域首项行业标准《中国地热供暖推荐做法》在 2023 年世界地热大会上发布。科技创新成果在地热、风光、氢能等领域广泛应用,推动了该公司新能源业务发展驶上快车道。新星公司充分发挥集团公司一体化和自身新能源开发技术、建设和运营优势,有序推进中原油田风电、安徽岳西光伏、天津东丽区“地热+余热”综合利用等项目,并通过用电控制策略优化、设备运行节能降耗等措施,不断强化新疆库车绿氢项目运行管理。截至目前,新能源业务已辐射至北京、天津、河北、陕西、新疆等 20 余个省(区、市)的 100 余个市区。

山西、河南、贵州等省 相继成立地热行业协会

三峡集团、大象新闻、山西日报 报

1 贵州省

2023 年 12 月 15 日,贵州省地热能行业协会成立大会暨地热能行业高质量发展研讨会在贵州省贵阳市举行。贵州省地热能行业协会由贵州省民政厅批复成立,贵州省能源局作为业务主管单位,三峡集团贵州分公司担任首届会长单位。这是三峡集团首个由区域公司发起成立的全省性行业

协会。贵州省地热能行业协会由三峡集团贵州分公司牵头联合贵州省地矿集团有限公司等 7 家企业发起成立,汇集了地热能产业投资、勘查、设计、施工、运维、装备制造、科研高校、媒体等领域的优强企业、行业精英、专家学者,旨在服务行业,发挥桥梁纽带作用,助推全省地热能产业高质量发展。据介绍,地热能储量丰富、分布广,稳定

可靠,开发利用潜力巨大,在我国能源低碳转型中表现出蓬勃的生命力,逐渐形成了以供暖(制冷)为主的地热能发展路径,其开发利用多年稳居世界第一,呈现出开发企业增多变强、地热标准渐成体系、地热开发技术显著进步、地热人才培养加速、重大工程陆续建成的良好局面。截至目前,我国地热供暖(制冷)能力已超 13.9 亿平方米。贵州省地热资源丰富,目前已建成浅层地热能开发利用项目 60 余处,供暖(制冷)面积约 1100 万平方米。三峡集团贵州分公司围绕三峡集团发展战略和贵州省能源禀赋探索差异化发展,积极开展地热能科学研究和产业布局,因地制宜发展新业态,2023 年获批三峡集团在地热领域主持的首个省部级科研项目,也是贵州省科技厅 2023 年资助的唯一地热领域项目。下一步,三峡集团将充分发挥行业协会职能,不断助力贵州省地热能行业高质量发展。

2 河南省

2024 年 3 月 20 日,河南省地热协会成立大会暨第一次会员大会在河南省地质局召开。局党组成员、副局长陈彦召出席会议致开幕词,省豫地科技集团党委委员、副总经理李贵明主持会议。省能源局、省民政厅、省自然资源厅、省水利厅和省地质研究院等管理部门和单位有关领导出席会议并讲话。

河南省地热协会是由河南省地质局管理,以地质系统作为发起单位,联合省内 30 多家从事地热产业或技术研究的企事业单位、高等院校等共同成立,经省民政厅注册登记的专业性、全省性、行业性、非营利性的社会组织,旨在为全省乃至省

外从事地热领域的机构和个人提供合作交流平台。陈彦召指出,成立河南省地热协会,既是牢记领袖嘱托、践行报国使命的具体行动,也是繁荣河南地热产业、服务“绿色低碳转型战略”的重要举措。围绕协会的未来发展,提出了三点希望:一要明确职能定位,提升服务水平,当好政府的参谋助手;二要强化内部管理,健全工作机制,当好行业的发展推手;三要构建合作平台,加强沟通联络,当好企业的成长帮手。大会审议通过了《河南省地热协会章程》等制度,选举产生了第一届理事会及协会领导机构。来自会员单位的代表,特邀省地质学会等 5 家行业(学)协会的代表等共 110 余人参会。中国可再生能源学会地热能专业委员会等 10 余家社会团体组织向大会发来了贺信。

3 山西省

4 月 18 日,山西省地热行业协会正式成立。该协会是由从事地热勘查及开发利用、地热能研究、地热人才培养及国际合作相关的企事业单位、科研院所及专家学者自愿共同发起的全省性、联合性、非营利社会组织,旨在为会员搭建地热勘查及开发利用的政策、技术交流与服务平台,发挥好政府、企业与社会的桥梁纽带作用,促进全省地热能产业高质量发展。

地热作为一种清洁能源,实现其高效开发利用是构建能源革命绿色引擎,推动山西省从高碳高耗能的经济模式向低碳高效模式转型的重要一环。地热资源从勘查到开发再到利用,贯穿地上地下,涉及自然资源、能源、生态环境、住建等多部门,涵盖工程、运维、科研、技术、咨询等多领域,成立地热行业协会成为必然趋势。

转自 地热能在线

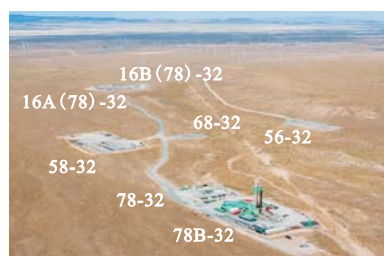
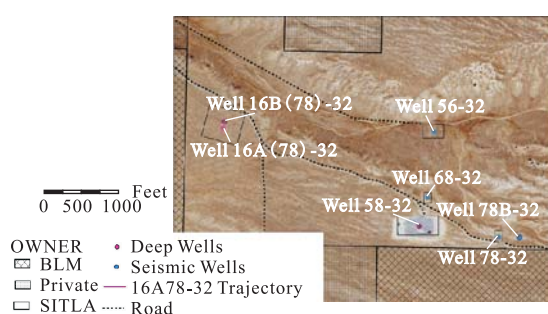
美国能源部 FORGE 干热岩示范项目 成功实现双井连通注采换热

姚树青

(地调局地学文献中心)

根据中国地质调查局地学文献中心对全球干热岩开发示范项目的持续跟踪,发现美国能源部自 2019 年开始资助开展的地热能研究前沿瞭望台 (FORGE) 干热岩开发示范项目于近日完成双井刺激改造和短期循环换热测试,测试结果表明该项目成功实现双井水力连通和高效换热。

FORGE 项目旨在全面系统开展干热岩型地热能资源前沿研究、研发示范钻探和储层建造等领域技术装备,以及开展井间连通性和流动循环换热等方面测试,以形成可降低工业开发风险和促进干热岩产业化开发的严谨、可复制的方法。其主要目标是建造具有足够渗透性的裂隙网络,以长期从高温热岩中提取热能;在不造成储层显著冷却的情况下,实现大于 40 升/秒具有商业开发价值的产水速率;尽可能避免发生具有破坏性的诱发地震;证实“增强型地热系统”开发技术的产业化部署可行性;为相关技术方法及设备的开发、测试和优化建立可控的现场试验“平台”。



FORGE 项目钻井分布图

FORGE 项目在完成包括 1 口注入井、1 口生产井和 5 口监测井在内的井场建设工作后,于 4 月开始了为期两周的产业化规模储层建造和流动循环换热测试,主要目的是测试射孔簇、桥塞、压裂液、支撑剂、示踪剂等的应用效果以及光纤电缆的微震、应力和温度监测效果。这次测试首先利用 16A(78)-32 注入井进行了总计 10 个阶段的水力刺激改造,然后在微震监测诱发裂隙产生情况的基础上利用 16(B)78-32 生产井进行了总计 4 个阶段的水力刺激改造,监测结果表明两井之间形成了分布广泛且密集的裂隙网络。此后,项目进行了近 9 个小时的井间流动循环换热测试,测试结果表明在注入井约 36 升/秒的稳定注水速率条件下,生产井产水速率逐渐增加,在约 6 小时后达到约 22 升/秒的产水速率且产出水温度达到近 140 摄氏度,充分证实了井间储层建造效果良好,初步实现了双井有效连通和高效换热。此外,在整个测试过程中,没有诱发矩震级大于 1.9 级的地震事件。

根据计划, FORGE 项目将在继续分析上述测试所获微震、应变、压力、示踪剂等数据的基础上,于 7 月开展为期 30 天的长期流动循环换热测试。此外,项目还将对资助开发的技术方法及设备进行现场测试验证,如克莱姆森大学研发的应力传感测量阵列、斯坦福大学研发的裂隙成像和流动性评估方法、劳伦斯伯克利国家实验室研发的基于电磁、地震和 InSAR 数据联合反演的裂隙时空展布和特征刻画方法、莱斯大学研发的基于耐高温光纤电缆的裂隙渗透性原位监测技术等。

转自 地热能在线

黑龙江支持中深层地热供暖应用 最高支持 1 亿元

地热加 报

日前,黑龙江人民政府发布《新时代绿色龙江建设 60 条政策措施》(以下简称《60 条政策措施》),支持符合条件的重点行业重点领域节能降碳改造项目,支持资金不超过总投资的 20%,单个项目支持资金原则上不超过 1 亿元。支持清洁供暖,支持工业余热、中深层地热等新型清洁取暖项目试验示范。

黑龙江积极推动产业绿色低碳发展,支持企业绿色低碳转型升级。实施绿色低碳制造行动,对年能耗 5000 吨标准煤及以上工业企业实施节能降碳绿色化改造的,并实现年节能量 1000 吨标准煤以上或减少碳排放 2500 吨以上或单位产品能耗达到国家标杆水平的,给予奖励 100 万元。对上一年度被评为国家级绿色工厂或绿色供应链管理企业的,给予一次性奖励 100 万元。

《60 条政策措施》明确,支持工业余热、中深层地热等新型清洁取暖项目试验示范。支持利用工业余热开展清洁取暖试点,发挥高校科研优势和大庆油田钻探井技术能力,支持开展余热供暖技术研发和 U 型井供暖试验。支持哈尔滨、大庆、绥化等地干热岩地热能供暖试点建设。对利用地热和工业余热清洁取暖的试点项目,适当给予新能源资源支持。

对“煤改电”实行单独的电采暖电价政策,延长谷时段时间,对分散式电采暖用户到户电价,明

确峰谷平时段执行标准。鼓励电蓄热、储能企业与风电、光伏发电企业开展直接交易。对参加电力市场交易的采暖用电,峰时段、平时段执行相应电压等级的输配电价,谷时段输配电价按相应电压等级平时段输配电价的 50%执行。

每年认定一批中小企业数字化示范标杆企业,给予每户企业一次性奖励 50 万元,其中国家级专精特新“小巨人”企业、国家级制造业单项冠军企业,给予每户企业一次性奖励 100 万元。利用中央预算内投资等资金,支持市政基础设施领域技术落后、不满足规范标准、节能环保不达标设备的更新改造,推进燃气老化管道等城市生命线工程建设。

在绿色低碳建筑领域,《60 条政策措施》提出,对取得绿色建筑标识项目并继续开展绿色建筑业务的企业,在信用评价、资质升级等方面予以优先考虑或加分;在国家、省级评优活动及各类示范工程评选中,对绿色建筑项目优先推荐、优先入选或适当加分。对采用集中供热的超低能耗建筑,支持采取供热计量方式收费或按地方确定的比例进行减免。对符合规定的银行业金融机构投放到超低能耗建筑领域中小企业的创新信贷产品,省级财政按不超过季度平均贷款余额 0.3%标准给予直接奖励。