



## 胜利油田加速地热资源开发利用



胜利油田利用地三联合站余热由水余热锅炉不远的胜利北苑住宅小区供暖。 王国章摄

## 行业动态

## 推进城市公共交通健康可持续发展

近日,国家九部门联合发布《关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见》,提出夯实城市公共交通发展基础,支持在城市公共汽车企业自有、租赁场站建设完善新能源城市公共汽车充电设施,保障用电接入条件,有效满足车辆充电需求,因地制宜推进适宜区域合理布局光伏发电设施。《意见》鼓励各地通过多种形式对新能源城市公共汽车充电给予政策支持。

## 开展可再生能源新技术发展试点示范

近日,国家能源局发布《关于组织开展可再生能源发展试点示范的通知》,到2025年,组织实施一批技术先进、经济效益合理、具有较好推广应用前景的示范项目,推动形成一系列相对成熟完善的支持政策、技术标准、商业模式等,有力促进可再生能源新技术、新模式、新业态发展。示范工程内容包括技术创新、开发建设、高比例应用三种类型。

## 沙漠光伏首个国家标准正式发布

日前,由中广核新能源牵头起草的《沙漠光伏电站技术要求》作为国家标准正式发布。该标准适用于在沙漠中建设的光伏发电站,规定了沙漠光伏电站设备选型、配置、安装及验收、运行维护等技术要求,将于2024年1月1日起实施。作为一项基础性标准,该标准将引领和推动系列行业标准的制定,并为“一带一路”相关国家和地区沙漠光伏电站的建设提供标准指导。

## 光伏发电鼓励采用“草光互补”模式

国家林草局发布《关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》,提出开展光伏项目生态适应性评价,鼓励在沙漠、戈壁、荒漠及沙化退化盐碱化草原布局光伏发电项目。新建、扩建光伏发电项目禁止使用基本草原。光伏发电项目使用草原鼓励采用“草光互补”模式。用地单位要根据当地水土条件和植被状况,科学编制光伏板下草原生态修复方案,确定光伏板下生态修复和管护措施。

## 上海布局清洁高效氢能应用体系

近日,《上海市进一步推进新型基础设施建设行动方案(2023-2026年)》印发,提出在打造便捷智慧的高效终端基础设施方面,布局清洁高效的氢能应用体系,累计建设加氢站50座以上,在临港新片区探索建设制氢、储氢与加氢一体化站,完善宝武园区、上海化工区内区域性氢能输送网络。扩大氢能燃料电池在客车、货车和大型乘用车领域的应用,拓展燃料电池在船舶、航空领域的应用,开展氢能应用在可再生能源消纳、电网调峰、绿色数据中心、分布式热电联供等场景的试点应用。

## 国内最长水平位移地热连通井完成对接

近日,由中国石化新星公司开发、石油工程技术研究院提供技术支撑的中国石化第一口地热连通井——陕西涇源中天未采U形地热连通井,安全顺利完成直井与水平井的精准对接,标志着中国石化在地热开发利用技术探索上取得了积极进展。该井水平位移1181.06米,是国内目前水平位移最长的地热连通井。

## 河北省新能源发展促进条例实施

《河北省新能源发展促进条例》于11月1日起实施。《条例》将河北省重点发展的风能、太阳能、生物质能、地热能、氢能纳入规范范围,通过综合施策,推进新能源“发、输、储、用”协调发展。《条例》提出,县级以上人民政府能源、自然资源、水行政等部门应当因地制宜科学推进地热能开发利用,根据地热资源禀赋,将具备条件的地热能用于地热发电,推广地热能供暖制冷,有序推进温泉旅游、医疗康养、设施农业等产业发展,实现地热能多元梯级利用。

## 吉林白城推进新能源产业集群化发展

吉林省白城市发布《大力实施“一三三四”高质量发展战略加快推进白城市新能源产业集群化发展的工作方案》,提出加快新能源资源规模化开发,坚持集中式开发与分布式开发并举,统筹生物质能、氢能等新能源开发建设,全力推进风电规模化开发,多领域开展氢能示范应用,高效能运用能源转化成果,建设“中国北方氢谷”。

(资料来源:经研院 新星公司)

## 企业观察

20多年来,胜利油田在地热能开采和利用技术方面取得了一些重要进展,包括地热井设计和施工技术的改进、热水和蒸汽利用技术的提升、地热能与其他能源系统的整合;实施了一批重要的地热能项目,包括地热供暖、温泉旅游、工业用热等。对于目前面临的一些问题,需要采取加强研发与创新、政策支持、合作与经验共享等措施,制定科学合理的解决方案,从而实现地热能高效利用。

## 胜利油田地热可采储量320亿吉焦,是全国地热条件较好的区域之一

胜利油田地热资源丰富,主要分布在济阳拗陷陶组 and 东营组,包含东营区中部、河口城区、孤岛、仙河、东营港、开发区等6个区域,覆盖面积3483平方千米,占东营市总面积的70%,地热水温度在50~95摄氏度,地热可采储量320亿吉焦,是全国地热条件较好的区域之一,被誉为“温泉之城”。

胜利油田生产及生活用热需求量大,而油田采出水可利用热量达950万吉焦。地热能的可采与利用,对实现清洁能源替代和可持续发展、地区能源供应和环境保护具有重要意义。

早在2002年,胜利油田就开始在周边地区利用地热供热。随着国家越来越重视和认可以环保节能为特征的地热供热形式,胜利油田在技术条件允许的情况下,主动选择合理的地热供热方式,为当地社区、工业和农业提供可靠的热能供应,满足了清洁能源消费需求,减少了对传统能源的依赖。这不仅有利于能源可持续利用和环境保护,而且提高了企业经济效益,降低了供热成本。

胜利油田在创新发展上具备重要的技术和经济条件,有望进一步提高地热能的可采和利用效率,探索新的应用领域,促进地热能快速发展。

## 全国地热能标准化示范项目落户胜利油田,在地热能领域树立了榜样

胜利油田在地热能利用方面取得了重要进展,通过建立地热能利用示范项目在地热能领域树立了榜样,并为地热能的发展和



胜利油田新能源开发中心技术人员在研究北苑供电公司办公楼浅层地热能项目施工现场。

利用提供了宝贵经验和技术支持,被授予“中国石化石油行业油田地热能示范项目”称号。其中,乐安联合站采出水余热利用项目被国家能源局授予“全国地热能标准化示范项目”荣誉称号。

通过提取和利用地热能,可以提供可持续、稳定且具有较高效能的供暖服务。胜利油田地二站余热利用供暖项目为胜利北苑小区供暖,总建筑面积18.5万平方米,3年内供暖面积达70%。该项目为合作开发项目,开发商投资建设,油田提供热源,油田年收益180万元,年减排二氧化碳4425吨。该项目于2018年11月11日投运,当年供暖面积2.5万平方米,供暖季运行平稳,满足了居民冬季供暖需求。

针对地热水回灌难点,胜利油田勘探开发研究院勘探综合室开展了有针对性的攻关。“砂岩热储地热能可循环利用最优井网布局方法”采用可视化数值模拟实现了超前预测,建立了一套采灌井网布局的设计方法,地热井位部署更加科学合理,避免了因增加钻井或增加回注压力而产生的额外费用,以及井网设计不合理导致的地热资源破坏性开采。运用该技术,胜利油田在海洋采油厂、华瑞小区、宏祥小区等部署实施地热能开发利用项目,累计替代原油8550吨,

节约标准煤3万余吨,减少二氧化碳排放7.7万吨。

胜利油田树立“开门办新能源”理念,与东营市共同成立新能源、碳中和专班,加强政策协同研究,推进产业协同发展,努力打造能源绿色低碳转型试点示范;与东营市财金集团共同成立鲁辰能源合资公司,获取4个区域地热能探矿权和14个区块地热能采矿权,完成了东营职业学院50万平方米的地热供暖项目。

这些地热能利用示范项目不仅推动了胜利油田地热能产业发展,而且为全国其他地区地热能开发提供了借鉴和参考。通过这些项目,胜利油田积累了丰富的经验和先进技术,为地热能推广应用提供了有力支持。

## 系列技术纳入国家节能技术装备推荐目录,创新驱动发展取得良好成效

胜利油田高度重视新能源领域科技创新与人才培养,坚持走出去、请进来,加强系统培训、实践锻炼,开辟“新能源大讲堂”,搭建“新能源实训室”,围绕技术瓶颈、生产难题,开展“揭榜挂帅”“项目+课题”活动,组建“专家组”“青年创新团队”,积极参加国内外新能源领域学术交流,邀请高校院所知名教

## 打破地热能利用瓶颈的“胜利方案”

尽管成绩可喜,但目前胜利油田地热能利用还面临一些瓶颈。

一是技术成熟度不高。虽然已建立了地热能利用的示范项目,但地热能开采、转换和利用的相关技术仍处于相对新的阶段。地热能可在开采效率和运行稳定性等方面仍面临挑战,需要进一步研发创新,提高技术成熟度和利用效率。

二是资金投入不足。开发利用地热能需要大量投资,包括设备购置、系统建设和运维成本等。然而,由于地热能市场相对较小、风险较高、投资回报周期较长,导致投资者对地热能项目的兴趣相对较低。

对此,胜利油田给出了解决方案,逐步打破地热能利用瓶颈,促进绿色能源充分利用,从而实现低碳和可持续发展目标。

## 技术创新和研发

在提高地热能的可采效率和利用效益方面,胜利油田将投入更多的资源和资金,加强对地热能开采技术的研究和改进,开发出更先进、更高效的地热能开采技术。例如,探索新的地热能采集和转换技术,提高热水或蒸汽的产生和利用效率,降低能源损



胜利油田新能源开发中心技术人员在东营公司无棣管理区办公楼检查浅层地热能项目设备。

耗并提高地热能利用率。

在提高地热能系统的运行稳定性和可靠性方面,胜利油田将针对地热能利用过程中的问题,开展研究和实验,找到解决方案并推进技术成熟。例如,优化地热井设计和建设,提高地热能系统的可持续运行能力,并探索地热能与其他能源系统协同的运行方式,确保整个能源系统稳定供应。

胜利油田还将加强与科研机构、高校和地热能企业的合作,共享资源和优势,加强跨学科交流和合作,加大技术研发和应用力度,提高地热能开发利用的技术水平和创新能力。

## 支持政策和资金扶持

胜利油田将积极争取更具有吸引力的支持政策,包括财政补贴、税收优惠和融资政策等,吸引私人投资者和企业参与地热能项目,促进地热能开发和利用。同时积极探索多元化的融

资渠道,如与金融机构合作,寻求项目融资或股权投资。与银行、基金及资本市场合作,提供更多融资选择;通过完善项目规划、技术路线和商业模式等工作,提高项目可行性评估的准确性,吸引更多的投资者和资金进入地热能领域。

## 加强合作与经验共享

胜利油田将加强与国内外其他地热能开发利用成功地区或企业的合作与经验共享,获取宝贵的经验和先进技术,避免重复犯错,加快技术迭代和项目推进。

合作与经验共享将促进技术转移与创新。胜利油田与合作伙伴共同开展项目,通过技术转让和共同研发,在地热能利用领域实现技术的迅速推广和应用。合作伙伴具备独特的技术或专业知识,在技术创新方面有所突破,通过合作可以互相借鉴与学习,共同推动地热能技术发展。

合作与经验共享将促进资源共享与分工合作。胜利油田与合作伙伴共享人力资源、设备设施、技术专长等,可最大化地利用资源和提高工作效率,通过分工合作,形成优势互补,共同应对项目中的各种挑战。

授专家讲学,新能源队伍素质能力不断提升。

胜利油田联合清华大学等高校,携手推进地热能高效开发、压缩空气储能等新能源技术攻关,与中国石油大学(华东)成立教学实习基地,2020年以来,共实施新能源相关重大科技课题22项,其中,集团公司课题6项、油田课题16项。课题研究方向主要涉及井筒地热开发示范应用、地热尾水无压回灌、井筒地热垢结垢除垢、换热装置防腐阻垢等技术。

胜利油田围绕地热开发目标,坚持问题导向,秉承深潜并重、因地制宜的原则,开展地热技术攻关。深层地热重点依托鲁辰能源合资公司,加快攻关地热水同层无压回灌技术,有序推进东营及周边地区地热供暖;浅层地热重点强化地源热泵热联供技术应用,满足集中办公区域、边远矿区用能需求。先后形成了一系列具有胜利特色的地热能开发技术体系,其中采出水余热综合利用技术获集团公司科技进步三等奖,被工信部纳入《国家节能技术装备推荐目录》,低品位热源高效利用、采出水直进热网、在线酸球清洗等技术填补了国内相关领域空白。

目前,胜利新能源已成为胜利油田一张亮丽的“绿色名片”。大庆、辽河、中原、西北、新疆、河南、江苏等油田多次前来学习交流,胜利新能源发挥了良好的示范引领作用,走在了石油石化行业的前列。



东营职业学院深层地热供暖项目设备一角。

## 延伸阅读

## 油气企业发展地热能具备先天优势

地热能是一种可再生能源,具有资源量大、能源利用效率高、节能减排效果好等优点。当前,我国油田矿区内蕴藏着大量的中低温热水资源,但总体开发利用程度低,中国东部含油气盆地油气开采含水率多在90%以上,地热能开发潜力巨大。

地热能开发与油气勘探开发相似。油气企业在生产过程中积累的技术、资料和经验成为发展地热能产业的先天优势。比如地质、钻测井及地球物理资料,可直接移植运用到地热能资源的开发利用上。

作为油气伴生资源,国内很多油田已开发利用地热多年,如利用油气开发过程中的伴生水余热,或将大量的废弃井改造为地热井重新利用。在废弃井中,有很多套管结构完好,稍加改造就可以变成地热井。据估算,废弃井改造为地热井,可节约地热开发成本1/2甚至2/3以上,不仅可以降低地热开发风险和开发成本,而且能盘活资产、节约能耗。

本版文图除署名外由胜利油田新能源开发中心 王磊 赵青 提供