

巧用二氧化碳取地热

近日，我国首个中深层地热能超临界二氧化碳闭式取热示范项目在河南郑州正式投产。一口2500米深的地热井、一套全密闭循环系统、一项新型传热工质，让深藏地下的热能转化为千家万户的温暖，成功实现“取热不取水、换热不用水”的创新突破，标志着我国地热能高效开发利用再攀新高。

这是中国华能集团有限公司河南分公司锚定“双碳”目标、深耕地热领域、着力培育新质生产力的标志性成果，为我国地热能规模化、绿色化、可持续开发利用提供了可复制、可推广的方案。

告别水介质

地热能，藏于地下，取之不竭，作为稳定、可靠、清洁的可再生能源，是我国能源结构转型的重要抓手。长期以来，我国地热开发始终绕不开“以水换热”的传统路径，不仅耗水量大、换热效率偏低，还易引发地下水位下降、水体污染、地面沉降等生态问题。此外，两三千米深井内水流阻力大、泵耗高、设备易腐蚀。诸多痛点叠加，成为阻碍地热产业高质量发展的“卡脖子”难题。

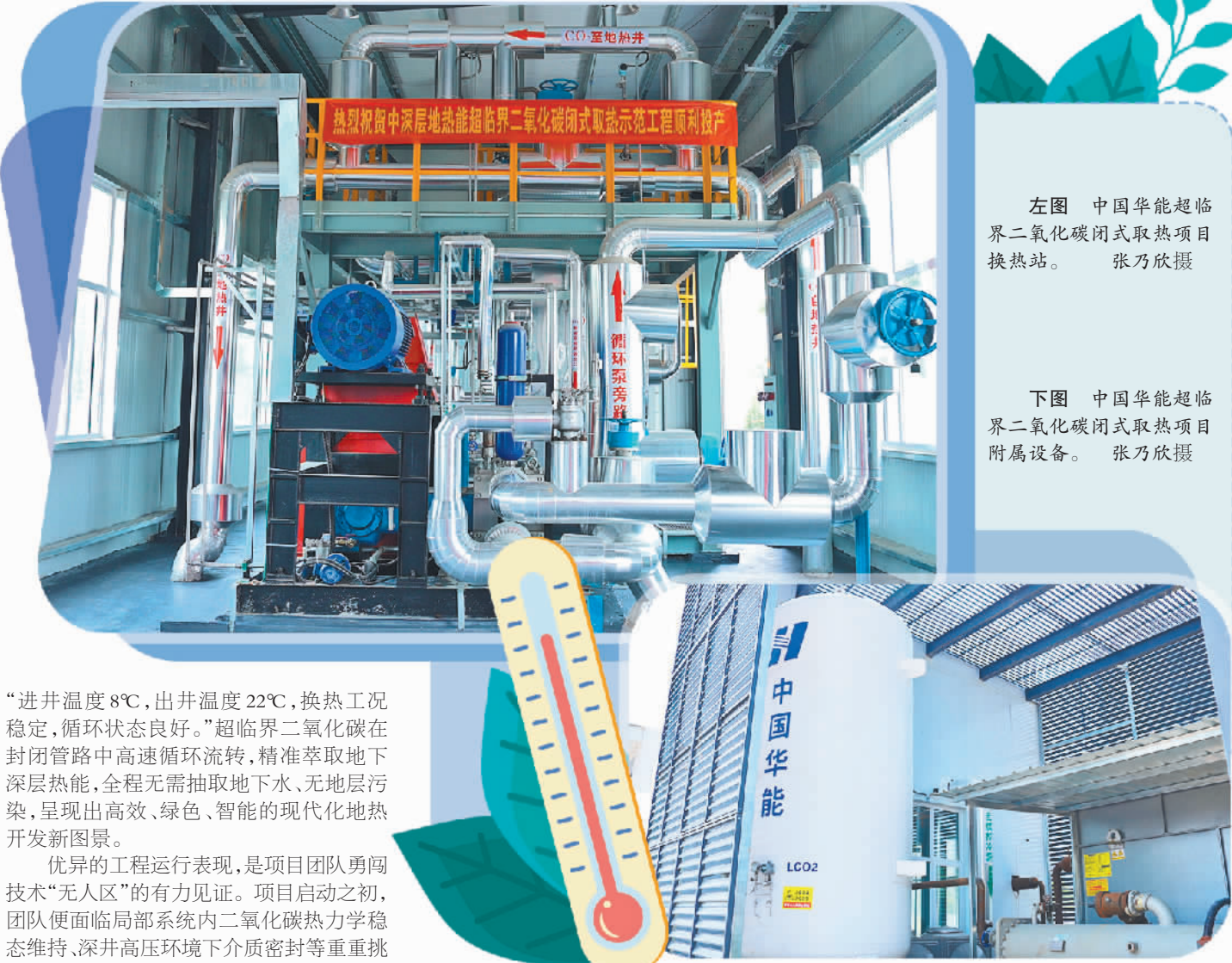
面对挑战，唯有以自主创新破解行业发展瓶颈。作为华能河南分公司下属企业，华能河南清洁能源有限公司联合西安热工院，深化产学研协同创新，跳出传统技术框架，创新采用超临界二氧化碳替代水作为传热介质，依靠其在特定温压条件下呈现的“类液类气”物理特性，一举突破传统地热开发的技术桎梏。“超临界二氧化碳流动性与传热性能优异，更适配深井长距离循环工况，可高效完成地下‘热量搬运’。”华能河南清洁能源有限公司项目负责人刘锋介绍。

一组数据给出了有力佐证：较传统水介质地热系统，该项目理论取热能力提升约20%，单位供暖能耗降低10%；系统最高供水温度可达80℃，远超传统地热供热45℃温度上限，应用场景与适配范围大幅拓宽。项目投运后可满足超过1.8万平方米居民住宅集中供暖需求，每年可替代标准煤约288吨，减排二氧化碳约750吨，实现民生保障与生态保护协同共赢。

依托中原地区丰富的地热资源，华能河南分公司全力推进中深层地热能开发，着力培育新质生产力。从落地首个中深层地热项目，到果断布局超临界二氧化碳换热全新赛道，公司持续开拓产业发展新路。

系统性创新

走进该项目换热站，银白色的换热管路有序排布，集控中心实时回传的运行数据清晰直观。运维人员紧盯监控大屏，细致核查压力、流量、温度等各项关键参数。



左图 中国华能超临界二氧化碳闭式取热项目换热站。 张乃欣摄

下图 中国华能超临界二氧化碳闭式取热项目附属设备。 张乃欣摄

“进井温度8℃，出井温度22℃，换热工况稳定，循环状态良好。”超临界二氧化碳在封闭管路中高速循环流转，精准萃取地下深层热能，全程无需抽取地下水、无地层污染，呈现出高效、绿色、智能的现代化地热开发新图景。

优异的工程运行表现，是项目团队勇闯技术“无人区”的有力见证。项目启动之初，团队便面临局部系统内二氧化碳热力学稳态维持、深井高压环境下介质密封等重重挑战。团队成员没有退缩，扎根一线，日夜鏖战，围绕密封、防腐、换热、调控、高温供热五大核心技术集中攻坚，接连攻克深井循环、智能调控、极端环境适配等一系列行业难题。

没有现成工艺，就自主研发；没有参考标准，就牵头制定；没有标准化设备，就定制生产……项目团队以实干把理论数据转化为工程实践，用笃行把技术构想变为落地成果；自主研发的井底密封结构，可承受35MPa高压无泄漏；定制金属防腐涂层，耐腐蚀性能较基材提升10倍以上；创新采用同轴套管换热结构，搭配高效固井、气举吹扫等新工艺，让井下换热效率实现质的飞跃。

“该项目并非简单替换换热介质，而是围绕地下取热、地面用热、系统调控全流程开展的系统性创新。”刘锋表示，项目成功打造了具备自主知识产权的超临界二氧化碳地热取热技术体系，多项核心专利已成功受理。在华能集团的全力推动下，这项原创性技术从实验室走向应用场，完成“从0到1”的蜕变，为地热能高质量开发利用闯出了一条自主可控、绿色高效的全新路径。

智能化管控

加快建设新型能源体系是深入推进能源革命、建设能源强国的必然要求。该项目的顺利投产不仅实现了地热开发领域的重大技术突破，有望推动地热能规模化应用，也为新型能源体系建设注入了本土化、可持续的清洁动能。

对地热产业而言，该项目创新应用集群式调度优化算法，实现系统运维全流程智能化管控，大幅提升能源调配效率与利用精准度，推动地热产业向数智化转型升级。项目在最大限度保护地下水资源与地质环境的同时，同步破解“环保不经济”难题：二氧化碳闭式系统与地面用热机组协同运行，单位供暖面积能耗较传统模式显著下降，有效降

低全生命周期成本，为地热产业规模化、市场化推广筑牢经济根基，助力地热能更好融入新型能源体系建设大局。

同时，随着取热效率提升，该项目成功打通地热与城市热网高效耦合通道，供暖场景由居民小区拓展至零碳园区、工业供热等多元领域，推动地热从单一民生保障向多场景综合利用升级，进一步丰富新型能源体系的供给结构与应用场景，增强能源系统的灵活性、适配性与韧性。

站在能源转型新起点，中深层地热开发正朝着安全、高效、低碳、规模化方向迈进。华能河南清洁能源有限公司总经理刘秀航表示，将以该项目为新起点，持续加大地热领域科技研发投入，推动数智化技术与地热开发深度融合，不断完善全场景解决方案，着力提升能源供应的安全性、稳定性、自主性，为国家能源资源安全筑牢坚实支撑。

多家国有大行、股份制银行优化年费规则——

半个西瓜真的不能买吗 信用卡业务迈向精耕细作

本报记者 王宝会

近日，多家国有大行、股份制银行调整信用卡年费规则。7月份，光大银行发布公告显示，自2026年8月24日起，新批卡客户经典白金卡附属卡年费由500元/卡降至300元/卡；同期，兴业银行在公告中明确，部分精英版白金卡核卡成功即免首年年费。

今年以来，多家银行调整信用卡年费，呈现出从过去“普遍收紧”向结构性让利的转变趋势。苏商银行特约研究员薛洪言认为，此举并非全量普惠，而是具有明显的分层特征，核心是稳住高净值客群与激活沉睡用户。具体表现为直接下调高端卡种年费、简化积分抵扣逻辑、放宽交易免年费门槛，精准降低优质客户的信用卡持有成本。

从行业角度来看，信用卡“跑马圈地”的时代已经过去。南京农业大学金融学院副院长张烧表示，银行调整信用卡收费规则是为了留住客户。从竞争角度分析，互联网支付、互联网消费信贷分流年轻客群，同业之间对高端客群的争夺加剧，激烈竞争环境下，银行需要改变。此外，银行传统存贷业务盈利空间压缩，为了扩大业务增长点，银行加快经营战略、经营逻辑转变，从“重发卡数量”转向“重单客价值”，集中资源挖掘消费潜力客群。

信用卡是银行零售业务的重要“入口型产品”。它连接账户、支付和消费场景，能形成高频客户触点，为财富管理、消费信贷和商户服务提供交叉经营基础。在大

银行下调信用卡年费的同时，中小银行则通过下沉市场提升客户消费活跃度。浙江农商联合银行辖内泰顺农商银行等金融机构加快补齐零售业务矩阵，通过升级“浙BA”信用卡权益、财政贴息分期业务、深化与电商合作等举措吸引并深耕县域客群。

薛洪言表示，信用卡不仅能直接带动存款、理财、消费贷等产品的交叉销售，其产生的商户回佣、分期手续费等多元化非息收入，更是银行在利差收窄时代平滑营收波动的关键力量。稳住信用卡活跃度，对于深化零售转型、提升轻资本运营能力具有不可替代的作用。

然而，信用卡行业进入存量竞争阶段后，行业面临诸多挑战。中国人民银行发布的《2026年第一季度支付体系运行总体情况》显示，截至2026年一季度末，全国共开立银行卡102.61亿张。其中，借记卡95.74亿张，信用卡和借贷合一卡6.87亿张。在2022年信用卡和借贷合一卡触及8.07亿张的高点后，目前来看存量规模已缩水1.2亿张。

在发卡量持续回落的存量时代，多家银行密集降费，短期内难以扭转行业下行趋势。专家认为，支付习惯的变迁导致信用卡传统功能被边缘化。若各家银行仅比拼年费优惠，缺乏差异化权益与场景支撑，极易陷入“低费、低质、低黏性”的恶性循环，客户会因短期优惠而频繁迁徙，难形成品牌忠诚。降费是在“止血”，但扭转趋势需要商业模式重构。

破解就业市场“有活没人干、有人没活干”的结构性矛盾，关键要加强产业和就业协同，将就业岗位深度嵌入产业链条，让就业“长”在产业上，不断夯实稳定、高质量的就业底盘。

吴浩

国务院近期印发《实施就业优先战略“十五五”规划》，明确了“十五五”时期深入实施就业优先战略、促进高质量充分就业的思路目标、重点任务和政策措施，并提出加强产业和就业协同，稳定劳动密集型行业就业规模，扩大服务业就业容量，挖掘新兴领域吸纳就业潜能。

“十五五”期间，产业发展将创造更多就业岗位，特别是新质生产力相关行业，就业机会有望明显增多，但促进高质量充分就业任务依然艰巨繁重。比如，城镇新成长劳动力供给保持高位，就业总量压力不减；随着人工智能等新技术快速发展，先进制造、数字经济等领域人才缺口明显，低技能劳动力过剩、高技能人才紧缺的结构性就业矛盾日益凸显。

破解就业市场“有活没人干、有人没活干”的结构性矛盾，关键要加强产业和就业协同，将就业岗位深度嵌入产业链条，让就业“长”在产业上，不断夯实稳定、高质量的就业底盘。

离开产业谈就业，就业便成了无源之水；离开就业谈产业，产业就难以持久。加强产业和就业协同，贵在相互赋能，实现共赢。既要立足当下，用好就业帮扶手段解决困难群体就业；也要着眼长远，始终把就业优先融入产业发展全过程。统筹产业发展与就业扩容、技术升级与人员转型，以高质量产业发展支撑高质量充分就业，提高发展的就业带动力。

要分类解决结构性就业矛盾。传统的劳动密集型产业，用工门槛低、包容性强，是吸纳大龄劳动者、低技能劳动者的重要载体。各地在推动产业转型、腾笼换鸟的过程中，不能简单地将传统产业盲目清退，要为相关就业群体预留转型缓冲空间，加强劳动者技能培训，助其更好适应岗位调整和职业转换。新兴产业领域涌现出更多新职业、新业态，需要推动高校调整学科专业，顺应产业发展方向，深化产教深度融合，培养更多适应时代需求的新型人才。

要发挥民营经济就业“稳定器”作用。民营经济贡献了80%以上的城镇劳动就业。各地应从产业和就业协同角度出发，不断优化营商环境，切实解决中小企业发展难题，稳住民营企业吸纳就业主力军的地位。

本版编辑 林紫晓 张可美 编高妍

问：夏季高温，清甜多汁的西瓜向来是解暑标配。不少消费者图省事，直接选购超市、水果店提前切好的半个西瓜。但最近，“千万不要买路边切好的半个西瓜”等话题冲上热搜，让人心慌。半个西瓜能买吗？

答：完整西瓜的厚果皮是天然防护屏障，可隔绝灰尘、土壤微生物。但西瓜切开后，果肉完全暴露，高糖、高水分的内部组织会成为细菌快速繁殖的温床。从食安监测数据来看，鲜切西瓜致病菌检出率最高达13.85%，易检出大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等有害微生物。

风险主要来自三重污染：一是商家切瓜前未彻底清洗瓜皮，果皮附着的泥土、病菌随刀具侵入果肉；二是砧板、刀具生熟混用，造成交叉污染；三是切好的瓜长时间室温摆放，夏季2小时内细菌即可成倍增殖，即便包裹保鲜膜，也仅能防尘，无法抑菌。

风险根源不在于西瓜本身，而在于切割卫生、存放时长与储存条件。只要把控好各个环节，半瓜并非不能食用。

观察售卖环境

不必“一刀切”拒绝半瓜，掌握挑选标准就能大幅降低风险。

第一，观察售卖环境，商家需配备冷藏展柜，专用切瓜刀具、砧板，切前冲洗瓜皮。

第二，直观辨别果肉状态。只可选购果肉紧实、色泽鲜亮、无发酸异味、切面无发黏液渍的半瓜。肠胃敏感人群、老人、儿童，建议尽量选购小型整瓜，现切现吃，从源头规避污染风险。

做到控温限时

即便买到新鲜现切的半瓜，储存不当仍会导致细菌快速滋生。应遵循两条核心原则。

一是控温限时。室温存放不能超过2小时，气温超32℃需缩短至1小时。4℃以下冷藏，24小时内吃完最佳，最长不能超过48小时。冷藏存放时，要与冰箱内生肉、海鲜等分区隔离，避免二次污染。

二是食用前处理。若一次未吃完，再次吃时要切掉切面表层约1厘米厚的果肉，这一层细菌附着量最高。若果肉出现发酸、出水、发黏、异味等情况，一定要直接丢弃，防止食用后引发腹痛、腹泻等问题。

消费者只要做到理性选购、规范保存，就能既享受鲜切西瓜带来的便捷，也能守住夏日饮食安全底线。（文/本报记者 吴佳佳）



更多报道
请扫二维码

