

聚焦新疆新动能①

一块煤如何裂变多条链

——新疆哈密市现代煤化工产业发展调查

本报记者 乔文汇 耿丹丹

“富煤、贫油、少气”，是新疆维吾尔自治区哈密市传统能源结构特点，恰如我国传统能源结构的缩影。“双碳”目标背景下，如何在保障国家能源安全的同时，将化石能源优势转化为产业优势？哈密市的实践提供了可借鉴的样本。

立足煤炭资源优势，哈密市深入推进煤炭清洁高效利用，大力发展现代煤化工产业，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，实现“一块煤”向“一滴油”“一方气”的华丽转身。

新疆是我国第四大产煤省区，哈密市是新疆的主产区之一，煤炭预测资源量约为5708亿吨，占新疆的三分之一、全国的八分之一。立足丰富的煤炭资源优势，如何既发挥能源保障作用，又探索高值化利用路径？当地大力发展现代煤化工产业，努力走出了一条资源精细开发、深度开发、绿色开发和耦合开发之路。

近年来，一系列现代煤化工项目在哈密落地投运，“一块煤”裂变为多条链。今年上半年，哈密市煤化工产业增加值同比增长17.9%。哈密市委副书记、市长吾拉木江·热依木说，哈密逐步建立了以煤炭煤化工、新能源、装备制造、新材料等为主导的现代工业体系，煤炭清洁高效利用更加深入。

布局“煤头化尾”

依托得天独厚的煤炭资源，近年来哈密市布局“煤头化尾”产业格局，有序推进从传统能源输出地向现代煤化工产业高地转型，煤炭从单一燃料向化工原料转变，目前构建了多条产业链。

哈密市发展改革委副主任韩冰介绍，哈密市已形成“煤—甲醇—羧酸、甲醛、聚丙烯等下游产品”“煤—煤焦油—燃料油”“煤—焦炉煤气—乙二醇、液化天然气、液氨”等产业链，正在构建煤炭分质分级利用、煤基化学品和新材料、煤制油气等多条产业链，主要产品包括甲醇、液化天然气、乙二醇、甲醛等。

在哈密市煤炭资源中，有一种富油煤，已探明资源量640亿吨。这类煤炭平均含油率超过10%，是发展现代煤化工产业的理想原料。立足这一优势，哈密建成了多个煤基化学品和新材料项目，产品涵盖甲醇、乙二醇、甲醛、聚丙烯等。这些已建成项目不仅实现了富油煤资源向高附加值化工产品的有效转化，更构建起哈密煤基化学品和新材料产业的基础框架。

值得一提的是，哈密重点引进国家能源投资集团有限责任公司投资建设煤制油项目。这个全球首个应用二代技术直接液化煤制油的项目，将年产油品400万吨，相当于让渤海变身“油田”，加速释放哈密富油煤优势。韩冰表示，哈密市将推动项目早建成、早投产、早见效，力争2027年底建成投产出油。

实现煤炭清洁高效利用，分质分级利用是关键。煤炭分质分级利用，就是对煤炭进行初级处理后，根据不同成分、煤质、特性进行筛选和分类利用，这样既能提高煤炭的科学化、精细化利用水平，满足市场多样化需求，还能减少煤炭利用过程中对环境的影响。

煤炭分质分级利用的过程，就像将小麦加工成面粉，根据不同地区、品种、品质和工艺，加工成特制一等粉、特制二等粉、标准粉、普通粉，或高筋面粉、中筋面粉、低筋面粉，再按照面粉特性，加入其他成分，做成馒头、面条、面包、饼干等。

目前，哈密市煤炭分质分级利用项目规划规模突破1亿吨。“根据煤炭不同特性有针对性地進行多元化利用，才能让资源释放更大效益，拓展现代煤化工产业发展空间。”韩冰说。

今年9月初，新疆中和合众新材料有限公司一期年产100万吨醋酸项目已进入试生产阶段。该企业位于哈密高新区南部循环经济产业园，建成了新疆首家醋酸生产装置。

“醋酸是重要的化工原料，广泛应用于医药、农药、染料等领域，项目建成后将缓解西北地区醋酸和醋酐产品短缺的局面。”新疆中和合众新材料有限公司生产负责人付鹏杰告诉记者，该项目采用国内领先工艺，以煤炭和煤制甲醇为原料生产醋酸，原料煤净化后的废气用于制备氨水，甲醇加工后的废渣用于生产具有较高市场价值的丙酸产品。

循环利用资源

走进哈密市伊吾工业园区白石湖煤炭高效综合利用产业园区，工业废水处理回用项目现场机械设备往来穿梭，工人正在加紧施工。该项目是新疆首个以工业园区特许经营模式实施的煤化工废水零排放项目。项目全部竣工投用后，园区所有工业废水都能得到处理和回用，循环利用率达100%。

同一园区内，1500万吨/年煤炭清洁高效利用项目也在加紧建设。该项目由新疆慧能煤清洁高效利用有限公司建设运营，承担着“分质分级清洁高效利用技术装备产业化示范”和“粉煤热解高温尘分离装置工业化示范”两项国家级示范任务。公司成本控制部部长马永宁介绍，项目采用的新技术可将煤焦油产率提升10%，灰分含量降至0.03%以下，全部达产后每年可节约标准煤44.6万吨。

作为哈密现代煤化工产业核心承载区，伊吾县不仅煤炭资源储量大，而且煤质优良、开采条



新疆慧能1500万吨/年煤炭清洁高效利用项目建设现场。

金 玮摄

件好。伊吾县工业园区管委会副主任伍鹏表示，伊吾秉持精细开发、循环利用资源的思路，煤炭资源向精细化工产品、清洁能源等领域延伸，培育区域经济高质量发展新动能。

循环利用资源，是哈密市推进煤炭清洁高效利用、发展现代煤化工产业的重要着眼点。记者通过调研了解到，煤炭资源及各环节产品循环利用的过程，就是哈密现代煤化工产业迈向高质量发展的过程。在科技创新带动下，这个过程是动态的，可精深利用的煤炭加工利用副产品越来越多。

针对煤炭初加工中产生的大量荒煤气，哈密市有针对性地引进科技创新企业，对荒煤气加以循环利用。2022年正式投产的哈密广汇环保科技有限公司荒煤气制40万吨乙二醇项目，开创了国内首套荒煤气制乙二醇技术实际应用的先河，让荒煤气变废为宝。

“采集的荒煤气40%用于锅炉，40%供给乙二醇装置做原料气，20%用于焦油加氢做原料气，由此实现了荒煤气100%利用。”哈密广汇环保科技有限公司副总经理张全普介绍，该项目实现了对低价值荒煤气资源的最大化利用，每年可利用荒煤气26.5亿立方米，相当于每年节省标煤57万吨，可直接减排二氧化碳62.8万吨。

在新疆新伊碳能环保科技股份有限公司，通过不同工艺装置将煤的有效成分“吃干榨净”，形成“煤—碳—油—气—电—热—化”产业链，能源综合转化率达到了85%以上。

“一小块煤炭，可拉动大循环。循环起来后，煤炭精深转化的经济效益是原煤的数倍乃至几十倍，并且能够释放更多生态效益。”新疆新伊碳能环保科技股份有限公司总经理胡志钢介绍，原煤经新型热解装置加工，变身提质煤、煤焦油和焦炉煤气，其中提质煤可用于高炉喷吹，也可加工成型煤、活性炭；煤焦油与焦炉煤气提纯后的氢气，可生成煤基氢化油；焦炉煤气可用于发电、供暖，或生产液化天然气和液氨。

韩冰表示，哈密大力推进煤炭资源就近就地转化利用，并通过延伸产业链、循环利用煤炭资源、提升煤炭附加值，推动煤化工产业向高端化、多元化、低碳化方向迈进。同时，强力推进存量煤化工项目绿色化、智能化技术改造升级，不断

提升煤炭清洁高效利用综合水平。

强化要素支撑

全国首个煤基甲基丙烯酸甲酯项目、国内首套大型荒煤气制乙二醇项目、新疆首个羧酸项目……哈密市在发展现代煤化工产业过程中，不断强化科技等要素支撑，以科技创新带动产品创新，接连填补区域高端煤化工产品空白，推动产业链从基础能源向精细化工延伸。

新旧能源如何有序替代？化石能源如何发挥能源保障与灵活调节作用？保护性开采和高值化利用路径在哪里？怎样将高含油煤田转化为“油田”？如何延伸富油煤产业链？

面对现代煤化工等产业发展各个“隘口”，哈密以开放合作带动科技应用，连续3年举办“哈密能源之问”会议，邀请专家学者解读产业政策、分享科技成果，为现代煤化工产业发展出谋划策，并为企业和科研机构搭建合作平台，以进一步提升煤炭等能源资源清洁高效利用水平，筑牢现代煤化工产业发展根基。

当地提出，努力把哈密建设成为西北地区乃至全国重要的能源科技创新策源地，充分发挥“哈密能源之问”平台的动力引擎和桥梁纽带作用，汇聚业界专家学者和企业家的专业、人才、信息、资本、技术等优势，共同携手建设哈密国家级现代综合能源产业化基地。

着眼于开展科研协同创新，形成技术研发合力，哈密市联合新疆大学、煤科院等高校、科研机构，在伊吾县成立富油煤清洁高效利用技术研究院。伊吾县商务科技和工业信息化局副局长李景乐告诉记者，“煤炭清洁高效利用技术”专项“哈密煤直接转化制备高端精细化学品技术”获批科技部国家重点研发项目，有效提升了富油煤高效利用科研创新能力。

伊吾县富油煤清洁高效利用技术研究院负责人杨丙丰介绍，为开发利用好富油煤资源，哈密市制定了《富油煤资源定义及分级》地方标准，为规范富油煤资源勘查、评价与开发利用提供统一技术依据，有力支撑富油煤深加工产业科学发展。

企业是科技创新的主体，哈密市引导企

业立足突破重大技术装备瓶颈，抢占行业技术高地。河南龙成集团单系列500万吨/年低阶煤旋转变床低温热解分质利用技术装备、国能煤直接液化二代技术煤液化反应器和热高压分离器成套装备分别列入国家第三批、第五批能源领域首台（套）重大技术装备项目名单，标志着哈密市在低阶煤分质分级利用、煤直接液化等关键技术领域达到国内领先水平。

与科技要素一样，技能人才也是现代煤化工产业发展的重要支撑。今年秋季，坐落在伊吾县的新疆能源化工技工学校开始招生。该校校长周全星介绍，学校专注于能源、化工领域技能人才培养，紧密结合哈密煤化工产业发展需求，精准设置煤化工、化工工艺等专业，为当地培养、储备理论与实践能力兼备的专业技术人才。

实施耦合发展

除了煤炭资源丰富，哈密市还是新疆乃至全国风光资源最好的地区之一，开发潜力巨大。目前，哈密市并网电力总装机规模3486万千瓦，其中新能源装机占比67.8%，居新疆首位。煤化工属于高耗能产业，当地充足供应的风光绿电，为现代煤化工产业高质量发展奠定了基础。

立足煤炭与绿电双优势，哈密市积极探索传统能源和新能源优化组合、联动发展，推动现代煤化工和新能源产业深度融合，实施“煤化工+新能源”耦合发展模式，重塑传统能源产业发展生态。在当地新建煤化工项目时，电力供应方面绿电比例须达50%以上。据测算，每吨煤化工产品通过绿电生产，平均可降低生产成本约150元，减排二氧化碳约3吨。

今年，新疆新伊碳能环保科技股份有限公司投资建设的绿电耦合焦炉煤气资源综合利用项目将正式投产，同步配套建设的100兆瓦风电项目已经并网，成为哈密“煤化工+新能源”耦合发展的最新实例。“这标志着公司在节能降碳、降本增效方面取得了扎实成效。”该公司总经理胡志

钢说。

与新疆新伊碳能环保科技股份有限公司利用风电不同，伊吾纳宇氢能科技有限公司积极推进氢能煤化工行业耦合发展，打造集制氢、补氢、储氢、运氢、加氢、用氢于一体的绿氢全产业链，用绿氢替代原料煤、绿氧替代燃料煤生产高端化工产品，走出了又一条现代煤化工与新能源耦合发展之路。

如今，绿氢已成为哈密市现代煤化工与新能源耦合发展的重要载体。新疆广汇新能源有限公司等龙头企业启动“绿氢替代”工程，计划利用风光发电制取氢气，用于煤化工生产所需的原料加氢和燃料替代。

展望“十五五”，哈密市将加快推进产业链纵向延伸与横向耦合，构建纵向关联、横向耦合、上下游协作配套的现代煤化工产业链条，以提升产业链整体抗风险能力。坚持煤化工与绿电、绿氢、储能、二氧化碳捕集利用封存等耦合发展。通过实施耦合发展，不断释放传统能源与新能源双优势潜能，为现代煤化工产业高质量发展赋能增效。

作为伊吾县工业园区首家煤化工企业，新疆广汇新能源有限公司与园区内企业协同发展，构建企业间紧密联系的产业链条。“园区内的企业之间基本都有物料互配、产品应用等方面的联系。”该公司总经理薛小春告诉记者，以前产品要外送，运输成本高，现在产品基本被园区内其他企业采购了，省去了运费。

眼下在哈密，被称为“工业粮食”的煤炭，已从“粗粮”变身为“细粮”，初级原料变身为“半成品”；进一步加工“烹饪”这些“细粮”“半成品”的燃料，则从传统的煤炭等改为风光氢等绿色燃料。

韩冰表示，哈密市今后将继续立足煤化工与新能源耦合发展，打造全国规模最大的煤制油气基地、国内重要的煤基化学品和煤基新材料基地、绿色燃料及绿色化学品示范基地，将重点招引煤制油和煤油共炼、煤炭分质分级利用、煤制芳烃、精细化工及化工新材料、绿色燃料及绿色化学品等产业链及下游延伸项目。

调查手记

统筹解答产业发展方程式

乔文汇

发展现代煤化工产业，将一块煤炭裂变为多条产业链，受到多种因素和变量影响，与资源、政策、技术、环保、市场等诸多方面息息相关，犹如解答一道复杂的方程式，须统筹考虑，处理好产量与质量、存量与增量、变量与总量等方面的关系。概括来说，须算好以下四本账。

算对能源安全账。我国“富煤贫油少气”的能源资源禀赋特征，决定了短期内煤炭的压舱石地位很难改变。新疆等煤炭资源优势省份发展现代煤化工产业，要着眼于自身肩负的能源保供责任，着力抓好煤炭先进产能释放，科学看待和增减燃料煤与原料煤的比例，在此基础上，有序推进产业高质量发展。

算准生态环保账。煤化工产业本身是高耗能产业，煤炭资源是其发展基础，因此探索推广煤炭清洁高效利用，对提高资源开发效益、降低能耗水平具有十分重要的意义。哈密紧盯最新技术，推进现代煤化工迈向高端化、多元化、低碳化，并与新能源产业等耦合发展，

不断提高产业“含绿量”，这一推动产业向新向绿，为产业筑根基、蓄动能的做法值得总结与借鉴。

算清科技投入账。科技创新作为“关键变量”，是推动产业高质量发展的“最大增量”。在发展现代煤化工产业过程中，要放眼长远、舍得投入，紧盯前沿先进技术，结合实际应用先进技术，为产业发展提质增效赋能。同时，应将科技变量及时注入存量项目，引导企业实施新技术改造，推动现代煤化工产业实现整体跃升。

算精人才培养账。推动现代煤化工产业扩容，应充分重视技能人才培养，进一步优化职业教育供给。从目前看，这类人才缺口较大，需在深化校企合作、产教协同中，加强所需技能人才培养力度。着眼于产业发展近期需求和未来趋势，哈密设立新疆能源化工技工学校，并有针对性地开设煤化工等专业。算清了人才培养账，就是算好了长远账、整体账和综合账。

本版编辑 闫伟奇 美 编 倪梦婷