

均衡东西部产业布局 提升供应链安全水平

我国首个全链条绿色低碳乙烯工程投产

■本报记者 吴莉



图为中国石油独山子石化公司塔里木120万吨/年二期乙烯及配套绿色低碳示范工程全景。林青/摄

7月16日,天山南麓、塔克拉玛干沙漠北缘的茫茫戈壁深处,中国石油独山子石化公司塔里木120万吨/年二期乙烯绿色低碳示范工程(以下简称“独山子乙烯工程”)一次投料开车成功,标志着我国中西部地区规模最大乙烯产业基地建成。

据了解,该工程将有效优化国内乙烯产能高度集中在东部、西部原料供给薄弱的失衡格局,带动区域下游橡塑、精细化工、新材料等配套产业集聚发展,全面提升我国能源化工产业链供应链韧性与安全水平。同时,工程构建可复制、可推广的石化全链条绿色发展模式,每年减碳137万吨,为零碳园区建设提供石化产业实践样本。

■优化产业空间布局, 筑牢供应链安全根基

乙烯被誉为“石化工业之母”,是衡量一个国家石油化工水平的重要标志。截至2025年底,我国乙烯生产 capacity 突破6000万吨,持续稳居全球首位。

长期以来,受资源禀赋与历史布局等限制,国内乙烯产能高度集中在东部沿海地区,2025年东部沿海地区乙烯产能占全国乙烯产能的65%。独山子石化乙烯产能突破300万吨/年后,成为我国中西部地区最大乙烯生产基地,对保障西北、西南地区化工原料供应,降低物流成本,应对极端情况下的供应链供应风险,都具有重要意义。

据介绍,独山子乙烯工程依托塔里木油田的油气资源,将天然气、凝析油“吃干榨净”,转化为高附加值的乙烯及下游化工产品,新材料,产品附加值成倍提升,有效促进中国石油上下游产业链一体化融合、资源循环利用,有力促进“减油增化”“减碳增绿”,实现上下游产业链深度融合与资源

循环利用。

“作为中部和西部最大的乙烯生产基地,独山子石化每年300万吨的产能,有能力与世界头部企业的产品竞争。还有很多副产品可以带动当地产业发展,在西部和中部打造一个新材料示范基地。”中国石油独山子石化公司副总经理李冀说。

中国石油和化学工业联合会副会长傅向升表示:“独山子乙烯工程扭转了我国乙烯产能东强西弱、西部原料供应不足的局面,对筑牢国家能源化工产业链供应链安全防线具有重大战略意义。”

相关测算显示,独山子乙烯工程投产后将带动形成以乙烯为龙头的千亿级产业集群,大幅充盈地方财政税收,带动巴音郭楞蒙古自治州GDP增长15%,成为拉动地区经济增长的核心引擎,间接创造就业岗位数量占库尔勒市2026年城镇新增就业目标的一半以上,切实以产业发展带动就业增收、民生改善。

■攻克核心技术壁垒, 国产化率达99%

技术瓶颈、成本高企等难题长期制约我国乙烯与聚烯烃行业发展。以聚烯烃大型挤压造粒等技术和装备为例,无自主大产能技术使得关键装备依赖进口,高端产品生产受制于人。

独山子乙烯工程实现多套自主技术工业化落地,多项技术填补国内行业空白,彻底打破国外企业在大型聚烯烃等领域

的技术垄断。
“这是工程的龙头装置——首次实现国产技术三机组全电驱方案的乙烯装置。”中国寰球工程有限公司北京分公司塔里木二期乙烯项目乙烯装置经理王飞自豪地说。

过去,百万吨级乙烯装置的三套核心机组(裂解气压缩机、乙烯制冷压缩机、丙烯制冷压缩机)需依靠燃料燃烧制热生产蒸汽带动汽轮机驱动,这样的长链条能量转换过程,效率损耗大、碳排放高、控制响应慢。独山子乙烯工程首次实现“乙烯三机全电驱”完成从“热能驱动”到“电能直驱”的根本性跨越。通过电机直接带动压缩机,动力供给底层逻辑被彻底重构,能源利用效率大幅提高,碳排放显著降低,控制精度和响应速度也实现质的飞跃,全厂电气化率较传统乙烯工厂提高近1倍。

据《中国能源报》记者了解,该工程自主技术率较高,11套主要生产装置10套采用国内自主技术,其中9套为中国石油自主技术,5项技术首次实现工业放大应用;工程整体国产化率99%,其中乙烯装置基本实现国产化,裂解汽油加氢、顺丁橡胶等装置和单元国产化率100%,大型挤压造粒机组实现国产化零的突破。

不仅如此,工程在建设中也开创多项纪录。因地处塔克拉玛干沙漠边缘,面对交通条件差、社会依托匮乏,国内超高、超重等超限设备难以运输抵达等挑战,建设者们创新推行“六化”模式提升工程建设质效,仅22个月完成主体中交,创下国内同

规模炼化项目建设有效工期新纪录。

从核心生产装备到工程建设技术,工程实现多项自主化突破,彻底扭转我国乙烯行业关键技术和装备“卡脖子”带来的高成本、低可控、弱创新被动局面,为保障国家能源化工产业链供应链安全筑牢技术根基。

■构建全链条低碳技术, 打造转型示范样板

与以往乙烯工程建设不同,该工程从设计之初便植入“绿色基因”,通过全链条闭环体系,将能源供给、生产过程与产品输出各环节串联起来,成为一个完整闭环。

如果说“热能驱动”到“电能直驱”是一场颠覆性变革,那么碳捕集与利用(CCUS)则是该工程的另一张王牌。乙烯裂解炉烟气中的二氧化碳浓度仅有7.5%—8.2%,要在如此低浓度的烟气中捕尽二氧化碳,无异于“在稀饭中捞米”,再加上裂解炉烟气中杂质多、易腐蚀,传统捕集工艺效率低、能耗高,要实现低成本高效捕集更是难上加难。

为攻克这一难题,工程建设团队历经近10次跨行业对标调研和20余场专题研讨,独创“烟囱平衡取气+双挡叶密封隔离”专利结构。最终,两套40万吨/年的二氧化碳捕集装置成功落地,年捕集能力达

56亿标准立方米,实现裂解炉烟气二氧化碳的近零排放。

捕集到的二氧化碳并未被简单封存,而是根据“价值优先”原则与氨合成尿素,实现碳资源的产品化。这套全闭环的CCUS体系,实现碳的刚性减量,形成工业减碳与产品增益的双赢。

作为推动中国石油绿色低碳转型的标杆工程,以及国内石化行业首个全链条践行绿色低碳发展理念的示范工程,该工程构建“光伏+化工”绿色循环生态,实现绿电直连,每年消纳10亿千瓦时塔里木油田光伏清洁电力;采用国内首创的超低浓度二氧化碳一体机捕集技术,将原本排放至大气的低浓度裂解炉烟气二氧化碳动态捕集,构建“绿电直连+碳捕集+蓝氨+蓝氨+绿色化肥”全链条低碳技术闭环体系,实现二氧化碳、副产氢气全部回收再利用;为石化行业低碳转型提供一套可复制、可推广的“中国方案”。

22个月,近700个日夜。大漠中立起的不仅是一座百万吨级乙烯装置,更是我国石油石化工业由大变强的生动缩影——推动我国重化工业从规模化扩张向内涵式增长的跨越,为稳固能源化工产业链、保障国家能源安全注入强劲动能。

解码迎峰度夏 浙江何以从容

■本报记者 苏南



图为7月8日,国网桐乡市供电公司工作人员对10千伏众善线乐仁支线开展带电消缺作业。吕琳轶/摄

国家能源局近日预测,今夏全国电力供需总体呈现紧平衡态势,局部地区、尖峰时段仍可能存在供电压力。在经济大省和能源消费大省浙江,一边是省内大量电力依赖省外输入,一边是夏季高温持续时间长、空调负荷占比高,每年夏天都要打一场迎峰度夏“硬仗”。

值得关注的是,无论是面对突破历史纪录的用电负荷,还是迎战超强台风,之江大地始终保持着灯火通明。浙江,何以从容迎峰度夏?

■从被动保障转向主动智控

“今夏浙江的用电负荷,呈现出起步早、增速快、峰值高的特点。”浙江省能源局相关负责人表示,7月15日在“浙江省能源局迎峰度夏恳谈会”上对《中国能源报》记者表示,今年5月11日,杭州比往年提早5天入夏,空调等降温负荷提前启动。预测显示,浙江今年迎峰度夏最高负荷将达到1.42亿千瓦,晚间最高负荷达1.2亿千瓦,同比分别增长8.4%和8.3%。最高用电负荷比去年增加1100万千瓦,相当于1个台州市的用电水平。

浙江用电负荷主要涉及两方面:一方面是空调降温负荷。去年夏季,浙江空调负荷最大时达到4484万千瓦,约占浙江省用电负荷需求的1/3;另一方面,用电量是经济活力的晴雨表。今年一季度,浙江GDP增速达到6%。截至6月底,浙江省全社会用电量已达3449亿千瓦时,同比增长6.7%,其中第三产业用电增长8.3%,工业用电增长7.0%。

面对1.4亿多千瓦的巨大用电需求,靠增加发电机组已无法满足电网需求。浙江将迎峰度夏从传统的被动保障转向主动智控,通过价格信号引导和虚拟电厂等数字化手段,实现负荷的削峰填谷。

“7月1日,浙江调整分时电价,通过价格信号推动工商业用户主动错峰生产,将高耗能环节调整至夜间低谷时段。”浙江能源局电力处相关负责人表示,浙江虚拟电厂已实现单日最大移峰负荷超百万千瓦,填谷负荷近150万千瓦,相当于瞬时“唤醒”一座中小型火电厂。储能也

从备选成为标配,风电、光伏用不完的电能存入储能,晚峰释放,配合超过1000万千瓦的抽水蓄能装机,使得浙江绿电“想用就有”。

■“外引内强”筑牢电网安全底座

浙江全省年均停电时间在20分钟以内,其中杭州仅有3.15分钟,这得益于“西电东送”和不断完善的网架结构。

从电源供给角度看,浙江坚持“两条腿走路”。省外,依托白鹤滩、溪洛渡等西南水电以及新疆戈壁滩的风光,省外输入电力中清洁电占比超过54%。省内,截至今年上半年,全省累计装机达1.94亿千瓦,其中清洁能源装机占比达到58.7%,创历史新高。

电网网架建设跑出“加速度”。国网浙江电力相关负责人介绍,今年迎峰度夏前,国网浙江电力共投产110千伏及以上工程117项,累计变电容量2557万千伏安。半年内新投运3座超高压变电站,创近年来新速度。此外,浙江正加快推进特高压环网建设,预计2027年4月全容量投产,在一个省内建成100万伏特高压交流环网,这在全国少有。

坚强网架不仅为迎峰度夏,更为防台风。日前,登陆浙江的最大台风“巴威”正面袭击温州、台州,一路北上。面对超强台风,浙江电网展现出韧性。

“台风来临前,浙江沿海电网按台标标准进行防台改造,提前集结大兵团资源。”国网浙江电力相关负责人表示,台风过境时,运用卫星遥感、无人机巡检、铁塔气象测控等数字化手段,实现“人防”向“技防”转变。在断电极端情况下,国网浙江电力在华东首次构网型储能“黑启动”试验成功,验证了局部电网受损下的快速自愈能力。

台风一过,遵循“风停水退人进电通”原则,五六千人的抢修队伍分段分片出击。数据显示,53%的用户在20分钟内恢复供电,73%在2小时内恢复,80%在4小时内恢复,24小时内所有用户基本恢复。这种“浙江速度”建立在数年如一日的电网物质基础投入与成熟的应急机制之上。

■多维调节兜牢保供底线

浙江夏季高温无风、晚峰光伏出力锐减,为应对这一挑战,浙江在供给侧和调节侧下足功夫。

煤电和气电发挥出“压舱石”作用。浙江省能源局综合处相关负责人表示,煤电企业履行调峰主体责任,将最低发电出力压低至30%左右。同时,气电凭借极快启动速度成为重要支撑,目前气电装机已超1600万千瓦,且天然气供应能力充沛。此外,外来电的“联调联控”也成为新亮点。浙江不仅与全国几乎所有电网建立互济互保关系,还积极争取西南水电参与浙江电网调峰——中午光伏大发时少送,夜间晚峰多送,仅此一项就提供了数百万千瓦的调节能力。

“大规模储能投运更是关键。”浙江省能源局综合处相关负责人表示,浙江储能已投产和在建规模均居全国第一。今年1—6月,浙江省能源重大项目完成投资768.7亿元,大批新能源项目顺利并网。迎峰度夏不仅是电网企业的事,更是政府统筹、市场协同的系统工程。从行政手段到市场机制,从源网荷储到虚拟电厂,浙江已经初步构建起一套清洁低碳、安全可靠、高效节能的新型能源体系。“这不仅是应对今夏高温的底气,更是支撑浙江经济未来高质量发展的长效引擎。”

发电企业全力夯实度夏保供防线

■本报记者 杨梓

作业计划,抓实井下设备专项巡查,确保采掘、运输、洗选全系统满负荷稳定运行。目前,该公司矿井日均产煤量约4.8万吨,同时加强与铁路部门的沟通协调,根据库存情况与用户需求精细化制定发运计划,全力保障运输通道顺畅,进度兑现率已完成108.54%。

大唐锡矿公司生产端不断优化采掘作业组织,日产量稳定保持在8.4万吨,充分释放煤炭产能。储运端持续加大煤炭接运与储备规模,充分利用港口仓储设施搭建中转储备煤场,确保煤炭外运通道畅通。当前,该公司煤炭外运业务覆盖全国6个省区,最远直达福建省,每日火车发运量稳定在18列。

国家发改委政策研究室副主任、新闻发言人李超近日表示,国家发改委将全面抓好安全生产,强化电煤运输保障,持续推动电煤保供中长期合同高效履约,切实发挥煤炭的基础保障和系统调节作用,确保迎峰度夏期间能源电力安全稳定供应。

“国家能源局将紧盯迎峰度夏关键时段,持续完善日、周、月、季信息监测和报送机制,重点加强全国电力供需情况每日监测和季度研判,滚动研判外部因素对我国燃料供应的影响,加强一次能源供需形势分析,精细化调控发电燃气总量,按月监测煤电建设情况,确保迎峰度夏不受影响。”国家能源局电力司副司长刘明阳表示。

■严控高温设备风险

高温之下,各类发电设备长期处于高负荷、高温运行状态,设备故障、出力受限等安全风险显著增加。发电企业依托专业化运维管控手段,全面排查整治设备隐患,保障发电机组安全稳定、顶署保供。

入夏以来,西安遭遇持续极端高温天气。7月10日,城区部分街道最高温度升至40摄氏度以上。大唐灞桥热电厂聚焦高温工况生产特点,针对锅炉、汽机、电气等核心主辅设备,加大巡检频次,运用红外测温等专业技术手段,实时监测设备温度、油位、振动等关键参数,精准识别高温运行风险,从源头保障机组工况稳定。同时,运行人员结合电网负荷动态优化运行方式,科学调整机组工况,最大化释放发电效能。目前,全厂4台机组全部在网满发稳供。

西北戈壁区域同样迎来持续极端高温。哈密市伊州区地表温度已多日超过40摄氏度。6月以来,大唐石城子光伏电站依托红外测温、无人机巡检手段,全覆盖排查汇流箱、光伏组件缺陷,累计清洗组件18万余块,有效消除积灰损耗、热斑隐患,持续提升戈壁光伏发电效能。

7月以来,全国大范围持续性高温天气轮番来袭,多地连发高温预警,全社会用电需求持续冲高。其中,7月10日,全国用电负荷今年首次创历史新高,达到15.18亿千瓦,较7月初上涨超1.5亿千瓦。7月14日,全国用电负荷达到15.51亿千瓦。

■迎峰度夏进入关键阶段

7月初开始,受副热带高压西伸北抬影响,全国大部分地区平均气温较往年同期偏高0.5—1摄氏度,西北地区高温态势尤为突出。叠加近期南方区域陆续出梅,空调降温负荷集中释放,全国用电负荷快速拉升。据测算,今夏全国平均气温每升高1摄氏度,将带动用电负荷上涨4000万—5000万千瓦,连续高温天气将持续拉升用电需求。

今年以来,全国用电需求保持旺盛增长态势。华北、东北、西北、南方等4个区域,广东、海南、宁夏、甘肃、陕西、福建等16个省(自治区)用电负荷累计59次创新高。

当前,迎峰度夏电力保供已进入关键阶段。国家能源局表示,将动态研判能源电力供需形势,落实“一省一策”电力保供举措。夯实煤电机组兜底保障作用,统筹调用气电、抽蓄、储能等灵活调节电源。

为有效应对持续高温热浪、区域用电结构性偏紧等多重风险挑战,发电企业提前布局、出台专项工作方案,全面压实迎峰度夏保供责任。

5月27日,华能集团召开“安全生产月”动员会暨迎峰度夏防洪度汛、二季度安全风险管控会议,提出要紧盯迎峰度夏关键节点,科学谋划重点工作,全力保障能源电力安全稳定供应。6月10日,国家电投集团制定发布《2026年迎峰度夏能源保供工作方案》,形成23项举措,推动全系统夯实设备基础、稳定燃料供应、推动项目投产、严守安全红线等。国家能源集团6月12日召开迎峰度夏电力保供工作部署会,提出抓实抓细安全生产、设备运维维、燃料保障、支撑电源项目建设等重点任务。

■夯实原料保供根基

充足稳定的燃料供应是迎峰度夏发电保供的关键之一。目前,发电企业正多措并举抓实煤炭生产、储运等环节保障。国家发改委数据显示,截至6月16日,全国统调电厂存煤达2.1亿吨,平均可用天数达到34天。

“各采掘点位接续正常,设备运行平稳,随时可以满足负荷发运。”为保障煤炭稳产保供,大唐国源公司优化采掘部署,动态调整