

助力能源产业转型

## 中国石化打造高含硫气田开发管理标杆

立足大力开发利用天然气,实现能源转型国家战略,中国石化耗时近五年在四川盆地建成普光气田,标志着我国成为世界上少数几个掌握开发特大型超深高含硫气田核心技术的国家之一。此后,中国石化又在川渝建成元坝气田、涪陵页岩气田。

日前,中国证券报记者前往四川省达州市宣汉县普光镇等地调研普光气田、元坝气田及涪陵页岩气田了解到,作为“川气东送”工程三大气源地,中国石化在该三大气田创新勘探理论,攻坚“卡脖子”难题,推动高端装备国产化,形成了一系列核心技术,以科技创新引领我国能源产业加快转型。

● 本报记者 张军

## 创新勘探理论

从宣汉县普光镇普光气田生产管理中心驱车出发,越野车在经历山路十八弯后,普光气田301集气站一行“打造世界高含硫气田开发管理标杆”大字标语映入眼帘。

普光气田是我国已发现的最大规模海相整装高含硫气田,也是中国第一个年产超百亿立方米的高含硫大气田。“普光气田横空出世,仰赖于勘探理论的颠覆式创新。”中国石化中原油田首席专家彭鑫岭告诉记者。

在中国石化应用海相勘探理论勘探发现普光气田之前,一代代地质工作者在陆相生油理论指导下,在四川盆地寻找大气田一直未果。“勘探理论创新解决了气层在哪里聚集的问题,这是发现气田的关键。”中国石化中原油田气藏综合研究高级专家彭鑫岭告诉记者。

随之而来的是普光气田气藏埋藏深、高含硫等开发难题,特别是气田硫化氢摩尔含量平均达到15.2%。硫化氢为剧毒、高腐蚀性气体,因而开发面临安全、防腐和环保等问题,且当时国内在高含硫化氢气藏开发方面没有成功经验可供借鉴。“要端牢能源饭碗,实现能源产业转型升级,就必须掌握高含硫气田的开发技术。”彭鑫岭向记者表示。

相较于石油,天然气是一种安全、环保的清洁能源,大力开发利用天然气是国家能源战略的重点发展方向之一。同时,世界天然气资源约60%含硫,其中10%为高含硫,而我国高含硫天然气资源丰富,已探明储量近2万亿立方米,主要分布在四川盆地。

2005年,中国石化中原油田进入四川,一边建设气田,一边组成研发团队进行技术攻关。中国石化中原石油勘探局有限公司执行董事、党委书记,油田分公司代表张庆生介绍,普光气田的开发建设创新形成了高含硫气田安全高效开发五项核心技术,成功开发年产 $1.05 \times 10^8$ 立方米的特大型超深复杂山地高含硫气田,自主设计建成超百亿立方米级的高含硫天然气净化厂;创新形成高含硫气田气—液—固(硫)三相渗流理论模型,率先揭示了高含硫气藏单质硫析出、运移渗流规律等。

记者了解到,普光气田的开发创新发展了高含硫气藏安全开发理论体系,为普光气田十年稳产提供了理论依据,形成了特大型超深高含硫气田安全高效开发技术及工业化应用的重大标志性成果,使我国成为世界上少数几个掌握开发特大型超深高含硫气田核心技术的国家之一。

“可以说先有了普光气田,才有了‘川气东送’工程。该工程涉及长江经济带6省2直辖市共70多个大中型城市、上千家企业、2亿多居民。普光气田的开发,助力我国能源消费结构调整,开发至今累计减排二氧化碳当量1.6亿吨。”中国石化有关负责人表示。

打造普光“样本”之后,中国石化西南石油局在四川阆中“复制”建成元坝气田。元坝气田是“川气东送”工程重要气源地之一,有生产井35口,其中累计生产天然气超10亿立方米的气井有18口。西南石油局7月1日披露的数据显示,元坝气田建成至今已累计生产天然气超337亿立方米。

与此同时,普光气田、元坝气田将天然气中的剧毒硫化氢气体加工成化工、农业等行业广泛使用的硫磺。中国石化7月1日披露的数据显示,元坝气田今年以来累计生产副产物硫磺15万吨,供应龙磷磷化工、宏达化工等化肥企业,投产至今累计生产硫磺265万吨。



▲ 中国石化普光气田  
▲ 普光气田301集气站  
本报记者 张军 摄

## 攻坚“卡脖子”难题

“对中国石化而言,培育发展新质生产力是一个重大课题,要全力做好答卷。”中国石化董事长马永生说,科技创新是新质生产力的核心要素,也是产业发展的生命线。每一轮技术革命都带来经济社会质的跃升,且与能源息息相关。

中国石化在川渝地区开发利用天然气正是其不断科技创新,加快培育新质生产力的写照。

“在普光气田投产初期,我国缺少高抗硫装备设计制造技术,气田主要涉硫材料、装备高度依赖进口,价格高昂,采购周期长、维修难度大、费用高。随着国际局势变化,还可能面临技术垄断和‘卡脖子’风险。”张庆生说,普光气田净化装置全面投产后,多台末级硫磺分离器相继出现故障,导致净化装置频繁开停,给安全平稳生产带来风险。

“若坚持选用欧美等国家的进口设备,一是时间上等不起,二是成本上舍不得,因此开展涉硫高端装备国产化迫在眉睫。”

记者了解到,中原油田联合宝钢、天钢、蓝科高新、兰石装备等企业及高校、科研院所,组建“产、学、研”攻关团队,聚焦克劳斯炉变形、末级硫磺分离器“趴窝”等难点问题展开研究,攻克了一批“卡脖子”技术。随着国产化的推进,相关进口设备价格也大幅下降。

如中原油田自研的国产末级硫磺分离器,在实现国产化前,设备进口周期是18个月,单台费用1700多万元;而国产单台供货周期仅7个月,费用仅420万元。中原油田自主研发的H级采气树应用于气井井口,是高含硫天然气从地下来到地面的第一道关口,防止剧毒硫化氢泄漏。这是普光气田不可或缺的“安全大坝”。

彭鑫岭告诉记者,“随着H级采气树设备实现国产化,进口设备价格从原来200多万元降至120多万元。”

张庆生介绍,目前普光气田涉硫高端装备国产化率达100%,在中国石化所属气田成功应用480台(套),在同行推广应用3000余台(套),气田设备进口价格较国产化前整体下降62.4%。“增强了我国在涉硫装备制造领域的话语权,并使我国成为世界上具备高含硫气田开发装备全产业链的国家。”

“掌握高含硫气田开发技术之后,中国石化践行合作战略,融入全球能源市场。”中国石化有关负责人说,2016年,普光气田技术人员远赴伊拉克米桑油田,为含硫天然气处理厂投产提供技术服务。2017年以来,土耳其Genel公司、美国阿拉斯加天然气开发公司等纷纷到普光气田参观考察、洽谈业务。

## 科技助力能源保供

天然气作为不可再生能源,自然难逃开采一方便少一方的规律。

涪陵页岩气田工作人员告诉记者,2017年涪陵页岩气田焦石坝区块在稳产3年后,产量开始下降。是否有进一步挖潜空间?这成为科研人员面临的难题。

“过去,我们把焦石坝区块89米厚的页岩当作一套气层来对待,认为对下部气层进行压裂改造,就能一次性‘撕’开岩层,把资源全部‘吃’到。”江汉油田涪陵页岩气公司技术人员葛兰说,深入了解国内外相关技术、部署分层开发评价井之后,我们有了新的认识,即89米厚的页岩不同部位应力存在差异,以往压裂没有改造到的地方仍有剩余资源。

“假设油气资源在一栋楼房里,过去只开采了一楼房的资源,而一楼过道以及二楼、三楼还有很多资源未开采。”葛兰说,在新的认识指导下,江汉油田进行立体开发,即在同一井位分别打不同深度的井,将各深度岩层天然气分别开采出来。

记者调研了解到,对于页岩气田而言,压裂技术是高效开发的关键。而压裂施工面临压力大、复杂缝网形成难度

大等难题,是制约超深层页岩油气增储上产的“拦路虎”。因此,研制开发超高压压裂设备成为油气行业重大技术攻关方向。

葛兰说,页岩气作为一种非常规气藏,以游离态或吸附态赋存于页岩裂缝与孔隙中,被称为“人工气藏”,开采时需要把页岩压碎才能让气体出来,是业界公认的世界级难题。随着油气勘探开发进入非常规时代,中国约85%的油气资源需要通过压裂进行开发。

“公司创新形成以压裂双甜点识别与评价、水平分段簇设计为核心的地质工程一体化设计方法及压裂工艺,在涪陵页岩气田焦页9号平台、焦页42号平台完成国内页岩气首次井工厂、同步压裂施工。”中国石化石油工程公司井下作业首席专家卢云霄表示,今年公司175兆帕压裂装备在重庆綦页深1井应用,该设备施工压力比前期装备提高25%,能有效压碎页岩石,形成立体缝网,让超深层页岩气顺着缝网出井,让老井实现增储上产。

记者从江汉油田了解到,得益于立体开发模式,涪陵页岩气田焦石坝区块采收率提高到23.3%,较2013年开发初期翻

了一番。涪陵页岩气田的开发建设,每年可减排二氧化碳1200万吨。

作为“川气东送”工程另一气源地,西南石油局加强元坝气田管理。在老区稳产方面,新建天然气产能2.5亿立方米/年,建成投产川西气田,日产天然气近500万立方米。在新区上产方面,西南石油局川南寒武系筇竹寺组勘探实现突破,资阳2井、金页3井分别试获日产125.7万立方米、82.6万立方米高产工业气流。西南石油局7月1日披露的数据显示,公司上半年生产天然气50.49亿立方米,同比增长12.8%;销售天然气46.70亿立方米,同比增长12.4%,均创历史新高。公司2024年天然气生产目标超100亿立方米。

中国石化3月12日披露的数据显示,公司在四川盆地探明天然气地质储量近3万亿立方米,累计生产天然气超2000亿立方米。

“中国石化将深入贯彻落实总体国家安全观和能源安全新战略,加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系,坚决把能源饭碗牢牢端在自己手里,奋力书写能源高质量发展新篇章。”马永生表示。

## 电力板块业绩持续向好

● 本报记者 刘杨

2024年上半年尤其是二季度以来,我国南方地区来水显著偏丰,带动水电发电量持续增长,提振相关上市公司业绩;火电方面,受益于煤价同比下跌,发电成本降低。受高温天气等因素影响,全社会用电量保持增长。

业内人士表示,2024年以来,我国整体用电需求强劲。在强化煤电保供稳价的背景下,火电上市公司业绩向好,预计二季度增速均值在20%左右。伴随电力市场建设加快,通过“电量电价叠加容量电价及辅助服务”,火电板块将获得稳定合理收益,估值有望提升;水电上市公司受益于来水偏丰,二季度业绩改善将尤为显著。此外,特高压建设将明显拉动电网投资,相关上市公司将受益。

## 水电迎来周期性改善

来水改善推动水电企业发电量持续增长。长江电力7月4日晚间公告,根据公司初步统计,上半年公司境内所属六座梯级电站总发电量约1206.18亿千瓦时,同比增长16.86%。其中,2024年第二季度发电量约678.71亿千瓦时,同比增长42.54%。

华能水电的发电量同样保持增长。公司7月4日晚间公告,上半年完成发电量466.95亿千瓦时,同比增长12.15%;上网电量462.72亿千瓦时,同比增长12.36%。公司表示,上半年澜沧江流域来水同比偏丰约三成;新能源装机规模提升,新能源发电量同比大幅增长。

因上半年来水偏多,水电板块上市公司业绩得以提振。7月6日晚间,黔源电力发布半年度业绩预告,因2024年上半年来水较上年同期偏多145.1%,公司上半年发电量同比上升43.1%,发电收入及发电利润得以增加。公司预计,上半年归母净利润为1.18亿元至1.49亿元,同比增长270%至365%。

黔源电力的主营业务为水力发电站的建设、建设与经营管理,致力于贵州境内“两江一河”(北盘江、芙蓉江、三岔河)流域梯级水电和清洁能源开发。截至2023年底,公司投产总装机容量402.77万千瓦,其中水电站装机容量为323.35万千瓦,光伏电站装机容量为79.42万千瓦。

7月4日晚间,桂冠电力发布公告,预计2024年半年度归属于上市公司股东的净利润为13.87亿元至14.87亿元,同比增长51.93%至62.88%。桂冠电力表示,公司水电站所在区域来水较多,发电量相应增长。

中信证券认为,来水形势改善带动水电发电量迎来周期性改善。5月,国内水电站利用小时数同比增长33.9%。水电龙头全年发电量有望修复,而电价基本稳定的概率较大。

## 高温刺激电力需求提升

对于火电上市公司来说,影响业绩的关键是成本。业内人士对记者表示,随着煤价中枢下行,火电企业上半年业绩有望实现同比较高速增长。同时,全社会用电量增长以及强化煤电保供稳价政策等因素对火电板块构成直接利好。

近期,多地发布高温预警,并纷纷启动迎峰度夏具体措施,应对用电高峰。

7月4日,国家能源局综合司发布关于进一步加强迎峰度夏期间电力安全风险管控工作的通知,确保电力安全稳定供应。

国家发改委明确,能源电力保供是迎峰度夏工作的重点,要持续发挥煤电油气运保障工作的协调作用,加强燃料供应协调保障,重点保障煤炭稳产稳供,补强局域电网、城中村老旧配电网等供电薄弱环节。截至目前,全国发电装机保持较快增长,统调电厂存煤1.98亿吨,为今年迎峰度夏电力保供提供了良好工作基础。

国家能源局发布的数据显示,今年前5个月,全社会用电量累计约3.85万亿千瓦时,同比增长8.6%。其中,第一、二、三产业及城乡居民用电量分别同比增长9.7%、7.2%、12.7%和19.9%。

用电量增长强劲,电力板块业绩表现向好。华源证券预计,主流火电公司二季度业绩将实现正增长,增速均值在20%左右。国盛证券研报显示,伴随电力市场建设加快,通过“电量电价叠加容量电价及辅助服务”,火电板块将获得稳定合理收益,板块估值有望提升。

## 特高压工程建设加速

今年以来,电网侧投资保持较大力度。国家能源局数据显示,今年1-5月,全国主要发电企业电源工程完成投资2578亿元,同比增长6.5%。电网工程完成投资1703亿元,同比增长21.6%,自2020年以来保持增长态势。

华源证券分析师查浩对记者表示,电网投资额大幅提高与特高压电网建设加速有直接关系,继2023年金一湖北等4个特高压直流项目开工后,2024年陕北—安徽特高压项目获得核准开工,预计年内还将至少有甘肃—浙江、蒙西—京津冀2个特高压项目开工。另外,特高压高强度建设将带动两端交流主网建设,预计电网相关公司业绩会有较好表现。

值得一提的是,常规电源投产有所放缓。根据国家能源局数据,今年前5个月,我国累计新增发电装机容量为11564万千瓦,其中常规电源特别是火电投产有所放缓,比去年同期减少992万千瓦。“预计下半年火电将逐步进入投产高峰。”查浩称。

山西证券称,用电需求或进一步提升。其中,长三角及粤皖地区新兴产业布局较早、规模占比较高,且相关产业如光伏制造、AI数据中心等多为高耗能产业,预期上述地区用电需求将进一步提升。

## “交”出实力 交通银行山东省分行荣获多项科技金融奖项

科技金融是推动我国金融高质量发展必须要做好的“五篇大文章”之一。日前,有关领导在山东考察时提出“山东要在全国发展大局中定好位、挑大梁”“山东在推进科技创新与产业创新深度融合、发展新质生产力、完善现代化产业体系上大有可为”

交通银行山东省分行认真贯彻落实中央

金融工作会议精神,坚持为科技产业发展注入“金融活水”,支持新质生产力发展,写好科技金融大文章。自2023年以来,分行通过成立科技金融专班,深化政银合作,广泛拓展渠道,丰富产品体系,加强风险防控等多措并举,推进“交银科创”品牌服务在山东省落地。

2024年6月6日,济南有关管理部门公布

《关于济南市2023年度金融创新项目评审

结果的通知》,交通银行山东省分行申报的“交银科创”科创金融服务体系荣获济南市2023年度金融创新项目三等奖。4月28日,由大众报业集团主办的“第二十一届中国(2023)山东财经风云榜”发榜,交通银行山东省分行荣获“2023‘齐鲁企业’十大科

技金融先锋机构”称号。

未来,交通银行山东省分行将继续坚决履行服务实体经济主力军和维护金融稳定压舱石的职责使命,着力提升科技金融服务能力,健全科技金融服务体系,满足科技型企业的多元化金融服务需求,为奋力谱写中国式现代化山东篇章贡献交行力量。