

我国页岩气主要分布在丘陵地带,基础设施建设较差,且产气量不稳定,如果能利用分布式能源,在当地就地加工制氢,也许是一个比较好的方向

# 四川探路页岩气制氢

■本报记者 李玲

氢能产业发展又现新路径。近日,四川省内江市威远县人民政府与上海汉兴能源科技股份有限公司(下称“汉兴能源”)就“页岩气高效制氢技术开发应用项目”签署协议,双方将围绕威远县丰富的页岩气资源,大力发展新能源产业,并进一步延伸下游产业链。

自2019年首次写入政府工作报告以来,氢能产业在我国迎来投资热,作为我国页岩气主产地,四川省威远县与汉兴能源首次开展页岩气制氢合作,可谓是一次新的尝试,这背后的意义何在?可行性又有多大?

## 页岩气分布式利用的新尝试

据了解,此次四川省威远县与汉兴能源合作的项目是内江新能源领域清洁能源产业重点招商引资项目,项目位于威远经开区产隆工业园区,由上海汉兴能源科技股份有限公司投资建设,投资总额约2亿元,新建包括制氢装置、专业氢能运输装置、氢气充装站、“油气氢”综合能源站等设施。按照规划,一期项目是以页岩气为原料生产氢气,为威远、内江的加氢站提供氢源。二期项目将进行下游产业链的延伸,生产精细化工产品。

“当前,氢能正迎来快速发展的战略机遇期,内江正位于成渝地区双城经济圈氢走廊的中心地带。公司十分看好内江得天

独厚的地理优势,将围绕威远县丰富的页岩气资源,大力发展新能源产业,并进一步延伸下游产业链,形成产业集群。”汉兴能源董事长纪志愿表示。

另一方面,四川省内江市制氢资源丰富,其中页岩气资源尤为丰富,目前已探明储量6200亿立方米,可开采页岩气4000亿立方米左右。

在中国石油和化学工业联合会副秘书长庞广廉看来,此举是分布式利用页岩气的一个尝试,希望能摸索出一条路子。“与常规天然气相比,我国页岩气主要分布在设施不太完善的丘陵地带,相对来说基础设施建设较差,且产气量的大小不稳定,有时衰减过快,因此建设输气管道时也不确定是否具有可行性,在这种情况下,如果能利用分布式能源的这种方式,在当地就地加工,用于生产现在比较火热的氢能源,也许是一个比较好的方向。”

## 高成本或是主要问题

天然气制氢工艺的原理是先对天然气进行预处理,然后在转化炉中将甲烷和水蒸汽转化为一氧化碳和氢气等,余热回收后,在变换塔中将一氧化碳变换成二氧化碳和氢气的过程。

尽管可与页岩气的开采特点协同,但

经济性或是页岩气制氢的主要短板。

众所周知,我国页岩气地质条件复杂,开采难度大,与欧美国家相比,开采成本较高。

据了解,由于深层页岩气温度高达140摄氏度,地应力差大于20MPa,我国现有技术和装备难以适应温压条件,部分核心关键工具依赖进口;此外,页岩气完全成本高达1000元/千方,比常规天然气高20%—30%,气井初期产量一般为8—10万方/天,递减速率快,需要不断打井以维持稳产,工作量和投资均较大。

“现在的一个难题是制氢成本实在是太高了,如果用可再生能源制氢,从制取、运输到终端加注,1公斤的成本在40—60元。”庞广廉指出,“更何况页岩气这种方式来制氢,因为要系统地考虑,比如技术问题或地形问题,我国页岩气主要分布在地下4000米深的地方,要有多段压裂方式,成本特别高,并且有些井的产量比较小,造成整个成本比较高。在这么高的成本下再考虑制氢的问题,有没有经济性是个必须考虑的问题。如果有这种动力,进行页岩气分布式利用的尝试,也不失为一件好事。但需要解决一些技术难题、成本难题。”

## 技术基础需“补课”

作为一种较具发展潜力的清洁能源,

氢能成为许多公司热捧的方向。

对于氢气的制备,目前主要的技术方式有传统化石原料制氢、化工原料制氢、工业尾气制氢、电解水制氢以及新型制氢技术。其中化石原料包括煤、石油、天然气,化工原料包括甲醇、氨等;电解水制氢是指利用风电、光电等可再生能源制氢。此次四川省探路的页岩气制氢,是化石原料制氢的一种方式。

有分析机构指出,在现阶段选择成本较低、氢气产物纯度较高的工业副产氢的路线,已经可以满足下游燃料电池车运营的氢气需求;在未来氢能产业链发展得比较完善的情况下,利用可再生能源电解水制氢将成为最优方案,但目前距离市场化还有一定距离,页岩气制氢也面临同样问题。

不过在多位专家看来,除了制氢外,储氢、运氢也占据氢能产业链较高的成本,氢能产业链要协同发展,仍需多项技术基础要“补课”。“从氢能整体技术层面来讲,国内的研究工作做得还比较少,不管是谁来制氢,要真正把氢能发展成一个可持续、安全、可靠的大产业,技术基础逃不掉,需要‘补课’。”北京低碳清洁能源研究院新能源中心助理任何广利说。



图片新闻

## 西北油田多措并举提高上产能力

开局就是决战,起步就是冲刺。中国石化西北油田采油二厂锚定重上300万吨油气产量任务目标,扎实做好今年起步上产工作。通过充分论证有侧钻潜力、大修计划的油井,加大对酸压、转抽、大修等常规措施作业力度,增加调流道、堵水工作量,加大注水、注气工作,同时加强老井管控,稳定老井产量,确保实现一季度末日原油重上8000吨目标。朱春江/摄

# 3042封邮件见证“深海一号”实现能源供给

打通陵水17-2千亿方气田的11条大动脉,从源头为气田高效开发奠定基础

■本报记者 武晓娟

打开电脑查收邮件开启一天的工作,这是中海油研究总院有限责任公司(简称“研究总院”)钻采研究院钻井首席工程师谢仁军多年来的工作习惯。电子邮件沟通因高效、留痕被广泛应用于工程项目中,也可起到项目质量管理作用。

日前,备受关注的“深海一号”能源站在山东烟台成功交付起航,并首次在我国首个1500米深水自营千亿方陵水17-2气田开启11条气动脉。“深海一号”能源站怎样才能实现能源供给?它与地下气藏连接的气动脉又是如何打通的?面对记者的诸多问题,谢仁军指着电脑屏幕上他的电子邮箱笑着说:“围绕这次项目收发的邮件大约有3042封,比以往项目都要多。在整个项目推进过程中,它只是庞大系统工程工作中的冰山一角,却见证了三年半间我国从浅水到深水、从深水油气自主勘探到自主开发的两个跨越。”

## 深水自主勘探开发拉开序幕,从一片空白到明确方向

“在深水方面我之前参与较少,感谢领导的信任,我会竭尽全力,保证完成任务……”

2014年10月28日,被委任陵水17-2首个深水自营气田开发钻采设计项目经理的谢仁军虽感到前所未有的压力,但仍向研究总院领导层发邮件做出承诺,迅速进入角色。

谢仁军告诉记者,在接到项目之前,他所接触的均为300米以内的浅水项目,深水项目完全不知从哪里下手,只知道技术难度大、挑战多,但却并不是很清楚到底难

在哪,具体设计中的关键风险点和解决路径在哪。“当时,国内深水气田自主开发尚属空白,技术门槛高、投资大,同时遇到国际油价断崖式下跌,需要在克服技术难题的同时,迎接低成本挑战。2014年10月,项目组在重重压力下组建起来。”

“陵水17-2深水项目已正式启动,需要我们完成的紧急任务包括……”

这是同年11月17日,通知项目组全体成员举行项目开工策划会议邮件的推送,意味着项目进入实质性推进阶段。

一切从零开始,项目组成员集体学习,收集资料、搜索文献、查询标准,经过一个多月的头脑风暴,彻底告别“一片空白”阶段,将项目存在的挑战难题、技术瓶颈、攻克方向、任务目标等内容梳理完毕,制定出系统策划方案,明确了项目推进方向。

谢仁军介绍,陵水17-2气田横跨多个井区,东西跨度50公里,水深高差300多米,钻完井有诸多难题待解:21万个标准足球场大的区域内,首先需完成11口井的逐井分析,总体布局;压力窗口窄,易钻遇浅层地质灾害,井控风险高;储层强度低,极易出砂;深水开发经济门槛高,可参考井的成本极高。

## 打破常规,技术可行、保证安全的前提下最大限度降本增效

“陵水项目油藏最新的方案有较大调整,整体项目组要求我们这一路做以下几方面工作……”“关于陵水17-2气田开发防砂专题讨论会的通知……”这两封邮件发自2015年9月9日和2016年4月7日。

在技术攻关阶段,这类交流探讨邮件往来密集,清晰记录了攻克每个难题的交流探讨,成果小结、完善调整过程。谢仁军说,通过多方协调共同奋战,项目组打破常规,攻下一个个难题。

如何把11口井连起来?研究总院项目组研发了以成本最小化为目标函数的水下井口布置综合评估技术,确立了“独立井口+集中式井口”相结合的水下生产系统总体布局,并设计出深水智能完井技术方案。“11口井如同海底闪烁的星星,我们是描绘海底‘星空图’的人。”钻井专业负责人吴怡自豪地对记者说。

深水油气藏蛰伏于上千米的海水和数百万年沉积形成的岩层之下,安全钻井窗口狭窄如“钢丝”,钻井液密度低则坍塌、高则漏失,怎样保证钻头不偏不倚地安全穿过?项目组建立了适用于深水地质力学环境的安全密度窗口计算方法,设计出合理的井身结构与钻井液密度,保障了所有开发井钻过程中安全无事故。针对本气田储层弱胶结易出砂特点,项目组优化形成一套适合于深水气田长效防砂策略和工艺技术,从设计上避免了高速气体中如果夹杂砂粒可能会刺坏管线而停产的风险。

针对井筒会产生环空圈闭压力的安全风险,项目组创新了环空压力解决措施,实现了环空压力“收放”可控;建立的多因素深水套管柱设计方法,可保障深水油气井筒“骨架”的健壮和长寿;研发的气侵监测预警系统,为深水钻井井控安全加码。这些技术创新推动了相关企业标准的修订升级。

## 与作业现场“零距离”,主要技术方案和最终方案吻合度达95%以上

“陵水17-2项目即将开展海上井场调查,水下采油树坐标相对可研阶段部分略有变化,请再次确认!!!”2017年3月24日,谢仁军通过邮件在出海井场调查前与施工方确认沟通。

2019年3月17日,开钻准备前谢仁军收到来自分公司题为“关于陵水17-2气田区域井场调查及地质灾害风险提示”的邮件,项目组随即针对相关问题进行讨论,给出调整方案。

“从设计交付到项目实际作业过程,研究总院一直派专人跟踪,掌握现场作业进度,并随时与施工方沟通互动,保证设计与作业现场‘零距离’。除了施工船只以外,项目技术方案和最终施工方案吻合度达95%以上。”谢仁军介绍,通常吻合度达到85%已算理想状态;变更少对工期的影响小,可保障作业进度;部分材料需按设计方案提前购买,吻合度越高,成本越可控。

据悉,陵水17-2气田勘探开发是践行环保理念,加大清洁能源开发的重要举措。投产后,将依托海上天然气管网大动脉,解决粤港琼等地的天然气供应问题。

“‘深海一号’能源站犹如一棵生长在深水海面上的参天大树,深水钻井就是要建在深水海底以下数千米深的生产井筒,就如同这棵大树的主根,我有幸参与其中。3042封邮件见证了研究总院为陵水17-2气田高效开发从源头上奠定基础的全过程,也记录了研究总院具备1500米深水油气田开发自主设计能力的成长。”谢仁军说。

## 关注

## 我国最大储气库采气超亿方

本报讯 截至2021年1月28日,中国最大天然气储气库——中国石化新疆油田呼图壁储气库历经8个采气周期,累计采气量突破100亿立方米。

呼图壁储气库于2013年6月9日注气系统一次成功投产,是中国“西气东输”管网首座储气库,具备季节调峰和应急储备等多重功能。自注气成功以来,先后历经8个周期注采任务,累计注气与采气均破百亿立方米,为中国冬季调峰供气、应急调度提供了资源保障。

“纵观去年和今年,面对疫情冲击,全力保障天然气稳定供应是我们当下面临的重要任务。”呼图壁储气库总地质师廖伟说。

面对2021年开年的极寒天气,新疆油田呼图壁储气库日均采气量稳定在2303万立方米。其中,2750万立方米以上应急采气30天,且有19天达2800万立方米高位运行。(薛梅 商媛)

## 中石化与利安德巴赛尔成立合资公司

本报讯 中国石化股份有限公司日前宣布,与利安德巴赛尔工业公司签署合资协议成立合资公司,将在宁波镇海建设一套全新的环氧丙烷(PO)和苯乙烯(SM)生产装置。

该合资公司名称为宁波镇海炼化利安德巴赛尔新材料有限公司,将按50:50股比设立。新建装置将采用利安德巴赛尔工业公司环氧丙烷和苯乙烯技术,可年产27.5万吨环氧丙烷和60万吨苯乙烯,预计2021年底建成投产。环氧丙烷和苯乙烯是重要的基础化工原料,广泛应用于建筑材料、包装和家具等领域。

中国石化高级副总裁喻宝才表示,中国石化将在“十四五”期间继续推进绿色产业升级和创新转型发展。新合资公司的成立,符合我国进一步扩大开放的要求,也是中国石化深化国际化经营的重要一步。该项目产品将更好地满足国内市场需求。

利安德巴赛尔执行副总裁托克尔·仁曼表示,在中国经济持续增长的大背景下,中国市场对环氧丙烷和苯乙烯的需求也将随之增加。利安德巴赛尔很高兴能借此合资合作机会,扩大与中国石化的合作,更好地服务中国市场。中国石化卓越的运营能力与利安德巴赛尔的技术实力相结合将是双赢的保证。

利安德巴赛尔总部位于荷兰,是世界上最大的塑料、化工和炼油公司之一,同时也是世界上最大的聚合物改性料生产商和聚烯烃技术许可商。(吴莉)

## 西气东输主力气田日产气量创新高

本报讯 中石油塔里木油田日前传出消息,面对下游用气需求激增的“大考”,塔里木油田克深气田12个区块“抱团”增气,向西气东输源源不断注入“暖流”,日产天然气超3300万立方米,创投产以来的历史新高。

克深气田是国内罕见的超深、超高压、超高温裂缝性致密砂岩气藏,勘探开发面临世界级难题。塔里木油田直面勘探开发挑战,多措并举全力推进克深气田开发,陆续投产克深8、克深1、克深6、克深24等12个区块,成功开发我国最深气藏克深9气藏,我国压力最高的克深13气藏,克深气田一跃成为塔里木油田天然气上产的“主力军”。

塔里木油田持续攻关库车山前复杂山地构造精细描述技术,全力破解裂缝性致密砂岩气藏产出规律的“谜题”,超深气井储层改造技术将单井平均无阻流量提高至203万立方米,增幅超20%,地层“潜能”得到充分释放。

塔里木油田通过推行“一井一策、一层一法”,分区块、分层位、分段制定提速模板,合理选用提速工具,加强盐顶、盐底等卡层技术攻关,相继攻克埋藏深、压力大、开发难、裂缝多、卡层险、窗口密度低六大难关。

(王成凯 邵剑波)