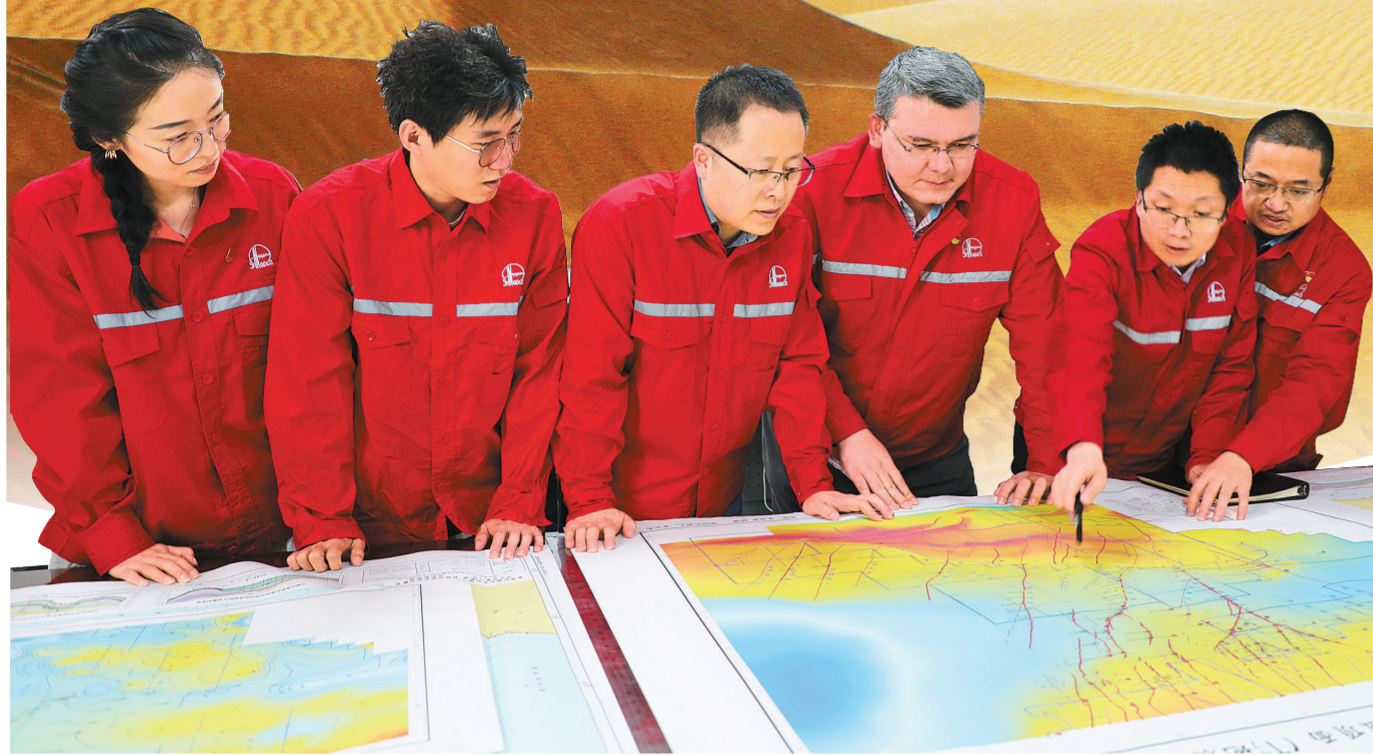


# 喜迎二十大·油气勘探开发一线行

## 走进顺北

# 沙漠腹地打出超深层油气



图片由 吴奇杰 张若彬 提供

西北油田顺北项目部研究团队讨论  
高效井网构建技术。 王福全 摄

### 大事记

- 2016年8月29日**  
中国石化宣布在塔里木盆地顺北地区取得重大油气商业发现,实现新地区、新领域、新类型油气重大突破。
- 2016年10月**  
顺北1处理站成功投产。2018年10月,扩建工程竣工投产,扩建后该站年处理原油由12万吨上升到40万吨,天然气日处理能力由20万立方米增至50万立方米。
- 2017年8月**  
顺北1H井创造亚洲垂深最深、井深最深水平井纪录,完钻井深8430米、垂深7751米。2020年10月22日,顺北53-2H井刷新该纪录,井深8874米、垂深8157.9米。
- 2017年9月**  
顺北5号断裂首口探井顺北5井获高产油气流,顺北5号断裂带获得勘探突破。
- 2018年2月**  
7号断裂带的首口探井顺北7井获工业油流,标志着7号断裂带勘探重要进展。
- 2019年2月**  
顺北1井刷新亚洲最深直井纪录,完钻井深8494.14米。
- 2019年3月**  
顺北油气田累产原油突破100万吨。
- 2020年6月**  
顺北55X井完钻,井深8725米,创亚洲陆上定向钻井最深纪录。
- 2021年1月**  
顺北油气田建成百万吨产能阵地。
- 2021年3月**  
顺北56X井刷新亚洲最深定向井纪录,井深9300米。
- 2021年3月**  
顺北油气田发现首个初期日产油气当量“千吨井”顺北42X井,后陆续在顺北4号断裂带发现顺北41X井等多口“千吨井”,该断裂带成为顺北新的亿吨级油气区。
- 2021年4月**  
顺北8X井试获高产工业油气流,初期日产达到千吨以上,顺北8号断裂带取得重大油气勘探突破。
- 2021年6月**  
顺北油气田累产原油突破300万吨,天然气突破10亿立方米。
- 2021年7月**  
中国石化首座数字化联合站顺北油田联合站投运。目前年原油处理能力150万吨、天然气处理能力13.8亿立方米。
- 2022年1月**  
顺北801X井试获高产工业油气流,顺北8号断裂带再添“千吨井”,获得新的亿吨级油气区。
- 2022年4月**  
顺北油气田累产油气当量突破500万吨,达到508万吨。
- 2022年5月**  
顺北4号断裂带16口井全部实现高产,其中“千吨井”达到11口,成为中国石化在塔里木盆地增储上产的示范区。

本报记者 王福全 通讯员 梁静献

没到过西北油田顺北油气田的人,不知道顺北有多么神秘;到过顺北的人,一定还想再看一看,摸一摸这一片油气增储上产的热土。顺北油气田位于塔克拉玛干沙漠腹地,油藏具有超深、超高压、超高温等特点,储层平均埋藏深度超过7300米,是世界上埋藏最深的油藏之一,勘探开发难度大。2016年中国石化宣布在顺北地区取得重大油气商业发现以来,该油气田生产原油361.9万吨、天然气20.46亿立方米,累产油气当量突破500万吨,成为中国石化“十四五”期间重要的增储上产阵地。

#### 场景一

### 顺北油气田油气产量第一井——顺北1-3井

6月7日,天气晴,温度超过30摄氏度。

记者从新疆阿克苏地区沙雅县县城出发,宽敞平坦的柏油路逐渐转为颠簸不平的“搓衣板”路,经过两个多小时行驶,再转乘巡井班组的皮卡,颠簸10余公里,终于到达位于塔克拉玛干沙漠腹地边缘的顺北1-3井。

顺北1-3井被称为功勋井,的确有“过人之处”:自2016年7月开井以来,累计生产原油40.5万吨。原油产量远高于位列第二名的顺北1-9H井,产量差距达到13.72万吨。

顺北1-3井高产之路并非一帆风顺。“2020年10月,这口井遇到了产出原油含水上升的问题,我们通过关井控制含水、缩小油嘴控制产液等手段有效保障了该井持续稳定高产。”西北油田采油四厂技术管理中心副主任伍兴东说。

顺北油气田坚持少井高产开发策略,做好高产井管理是当前的重点工作之一。“现在通过‘精细管理+重点维护+措施治理’,有效推动了少井高产。”伍兴东说。截至目前,顺北油气田共有高产井40口,其中14口井初期测试获千吨日产量。

在顺北42X井场不远处,西北油田特意建设了4号断裂带南段运行维护班组生活基地,基地内有8名员工,其中6名负责原油装车及现场维护,2名负责所辖单井日常巡检和维护工作。

#### 场景二

### 中国石化首座数字化联合站——顺北油田联合站

从航拍图上看,茫茫黄沙中,占地273亩、相当于255个标准足球场的顺北油田联合站十分壮观。这是西北油田在顺北建设的第一座联合站,也是中国石化在西北工区采用“五化”模式建设、投运的第一座数字化联合站。

联合站分为原油处理、原油储存、原油外输等9个工艺单元,另外还有消防、伴热和供电等多个辅助单元。联合站副经理兰林介绍,联合站原油处理能力最高可达150万吨/年,天然气处理能力达13.8亿立方米/年,基本满足目前顺北产能建设需要。

现场仍然在紧张建设中,天然气外输区和硫磺回收区逐渐成形,天然气经过脱硫处理后外输,同时产出硫磺。按照顺北天然气目前的产能规划,每年可生产硫磺3600吨,增加经济效益720万元。

站外一墙之隔便是西北油田顺北生产指挥中心。在两层楼高的大厅里,一面墙的大屏幕映入眼帘,滚动显示着站内各个区域的监控视频画面和所有设备的运行参数。设备运行状态监控、维护等操作全部可以通过监控系统完成,有效节约了人力、物力、财力。

“联合站运行人员只有15人,比同等规模联合站减少15人。”兰林说。

在生产指挥中心大厅隔壁的职工培训室里,多名员工通过VR+3D实景方式开展模拟仿真培训。参加培训的员工刘涛说:“联合站实现了数字与实景同步管理,员工足不出户,借助数字化系统就能够完成培训,不仅不影响生产运行,而且大幅增强培训效果。”

#### 场景三

### 顺北超深层油气技术研究团队——顺北项目部

6月6日晚9时,西北油田勘探开发研究院顺北项目部办公室依然灯火通明,数十名科研人员正在工位上忙碌着。

顺北项目部是西北油田最忙碌的科研部门之一。48名科研人员与外部支撑团队组成物探、地质、油藏、地应力4个团队,协同开展科研攻关。该部党支部书记张娟是项目部开发团队的负责人,刚刚参加完顺北井位的部署会议。原本上午召开的会议,硬是被“挤”到了晚上。

正值油田决战二季度上产时期,科研任务也更加繁重。提交顺北4号断裂带探明储量,制定顺北断裂带开发方案,是项目部当前最紧要的两项工作。大家都为此忙碌,节假日常有人加班,有的人甚至背着包从家里赶到办公室“居家办公”。

项目部有六七间办公室,几乎占据了一个走廊。每一间办公室的墙上、桌子上,甚至员工工位的背板上,都铺满或贴满了目地层顶面深度构造图等不同类型、不同尺寸的图纸,有些图纸令记者不禁想起那青绿满目的《千里江山图》。

大幅的《顺北北东向断裂带油气勘探项目运行作战图》挂在最显眼的地方。7项重点研究专题被细化为近百个研究项目,每一个项目都有对应的时间节点和负责人姓名。

他们将这比作一块拼图。一个人、一个团队不到位,就会影响整体进度。科研攻关进一步、强一分,公司决策和现场作业就能少走弯路、少花成本。

顺北油气田启动勘探开发以来,他们在超深中小尺度走滑断裂带精细解析、超深断控储集体高精度地质建模等方面取得重要科技突破,为油气田规模增储上产提供了重要科技支撑。

### 企业名片

## 顺北油气田

顺北油气田在塔克拉玛干沙漠腹地,拥有世界上埋藏最深的油气藏,储层平均埋藏深度超过7300米,是中国石化“十四五”期间重要的增储上产阵地。2016年取得重大油气商业发现,实现新地区、新领域、新类型油气重大突破。2021年生产原油88.94万吨、天然气5.07亿立方米。

位于新疆塔里木盆地中心的塔克拉玛干沙漠,是中国最大的沙漠,亦是世界第二大流动沙漠,面积达33万平方公里。由于年降水量不足100毫米,塔克拉玛干又被叫作“死亡之海”。在此开发油气藏面临着地质结构复杂、特殊岩层厚、易坍塌等难题。

### 石化科普

## 顺北油气田技术亮点有哪些?

### 亮点一:超深储集体立体成像技术

顺北油气田地处塔克拉玛干沙漠腹地,地质结构复杂,西北油田创新形成超深储集体立体成像技术。该技术应用在顺北1.6万平方公里地震资料处理中,断裂识别精度从30米提高至15米,有效支撑了顺北断控储集体精细描述和刻画。目前根据该技术形成的地震资料部署井位80余口,建成产能超百万吨。

### 亮点二:新型井型设计技术

顺北油气藏储集体类型多样,结构复杂,单一井型一次中靶率低。西北油田创新形成了基于不同地质模式下的新型井型设计技术,实现了钻井工程由过去的“摸着打”升级为“看着打”,精准钻至储集体。目前应用该技术完钻18口井,储层一次中靶率100%,单井建产率100%。

### 亮点三:超深高温破碎带优快钻井技术

针对顺北油气田储层平均埋深超过7300米的超深钻井难题,西北油田先后解决超深井地层硬、破碎带垮塌、定向难度大等多种工程技术难题,创新形成超深高温破碎带优快钻井技术。钻井深度在9000米以上,钻进准确度由原来的60%提高至90%,钻井周期由顺北建设初期的井均350天优化至150天,多项指标创亚洲陆上钻井作业最好纪录。

### 一线故事

## 朱秀香:香自大漠来

本报记者 王福全

“报道顺北油气成藏的事儿?问一下朱秀香吧。”“寻找顺北储量提交的攻坚故事?还是找一下朱秀香吧。”如今,每到采访顺北油气田突破上产的重点报道时,都要直接找朱秀香。朱秀香是谁?

作为西北油田勘探开发研究院顺北项目部地质研究团队的负责人,她在项目部工作7年间,参与了顺北所有断裂带的研究攻关工作,在很多课题的研究中,都曾提出过独特的认识和见解。

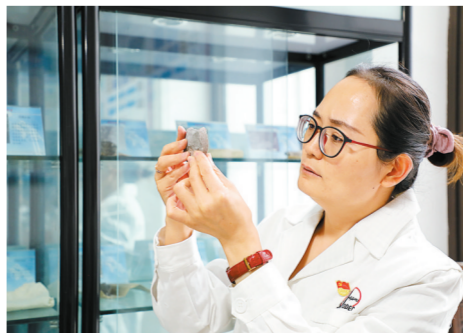
2020年下半年,在顺北1号、5号、7号断裂带相继获得油气突破后,顺北勘探面临着向西还是向东甩开的问题。那时,顺北4号断裂带的第一口勘探井没有达到预期效果,很多技术人员对这条断裂带的资源潜力产生了质疑。

多年从事顺北油气成藏研究的朱秀香却坚定地认为“4号断裂带是油气储藏的超级富矿”。

科研需要验证。朱秀香带领团队对顺北4号断裂带开展勘探潜力再评价。那段时间,她手上提交探明储量工作还没有收尾,自己又得了重感冒,医生建议她休息一周。她每天打完点滴,就窝在办公室里,面对两项重要任务“交叉”作战,一连数日工作到凌晨。她和同事从失利井原因分析出发,到解析断裂带、评价储集体规模,再到建立油气富集模式,每一个环节都落实到位。

近100天的攻关研究,他们硬是咬着牙顶了上去,并取得了新认识。他们认为,4号断裂带就像一个充满水的峡谷,各方的油气都汇聚在这里。断裂带两侧还有很多独立的油气储藏空间。它们像一根藤上的多个西瓜,每一个里面都装满了油气。朱秀香和团队根据这一认识,向油田提出了7口勘探井的建议井位。

他们的新认识和建议都得到了采纳。2021年3月,顺北42X井获得高产油气流,成为顺北油气田第一口“千吨井”。随后,其他6口井也先后获得高产,其中4口井成为



朱秀香在观察岩芯。 王福全 摄

“千吨井”。今年“五一”劳动节前夕,朱秀香作为西北油田劳动模范代表在大会上发言:“我是一名普通的基层科研工作者,是顺北让我找到了事业的方向,实现了人生的价值。我将立足岗位,苦练本领,用不懈的奋斗为顺北赢得更加美好的未来。”