

# 航空煤油“澈”如水

## ——玉门炼化总厂严把产品质量关侧记

□ 周蕊 詹文亮

5月底的一天，在玉门炼化总厂的储运车间中控室内，负责航空煤油质量的客户代表正在对航空煤油生产现场的情况和报表进行检查：“抽查结果很满意。”

近年来，航空煤油市场需求旺盛起来。作为有着60多年航空煤油生产的老厂来说，把控好产品质量，是该厂开拓市场的利器。

### 掺炼精调把控源头品质

在玉门炼化总厂常减压车间，作为产品生产的“龙头”车间，这里的每一个生产指标都直接影响着后续产品的质量。

“比如航空煤油的闪点，在我们车间要控制到最高水平，就必须比标准低几个点，这样才能确保后续生产装置的生产指标达标。”玉门炼化总厂常减压车间主任李小东说。

航空煤油生产的指标很严苛。这其中包括了密度、闪点以及原油调和和掺炼比例控制、原油品质等诸多指标。而在常减压车间，原油品质和“常一线”原料质量这两点显得尤为重要。

由于原油品质直接影响着航空煤油的稳定性，在生产航空煤油的过程中首先要对各种性质的原油进行掺炼，由于玉门原油的品质较好，掺炼过程中，玉门原油要保证在一定比例，这

样才能保证“常一线”原料油密度和闪点达到航空煤油的指标。

在常减压装置的中控室内，主操陈亮目不转睛地盯着DCS监视器所显示的每一个生产环节。在不大的电脑显示屏上，一共汇集了19个生产界面，包含了337个参数，每一项生产方案的调整，都需要在这些参数上来回进行调节，以达到生产控制的目标。

“我们在主操岗位上精心操作、精细控制同时，与现场操作人员的配合要默契。有时，一个阀门的操作调整要精确到0.001个百分点。通过极其细微的调整和精控，来保证生产的平稳。”陈亮说。

为了提高航空煤油收率，要严格控制装置的抽出温度，要求波动在1摄氏度范围内。在常减压装置中，包含了80多套换热器组成的换热系统、电脱盐系统。每天要巡检768个巡检点，出口压力、换热温度及机泵状态这些都需要一一记录。

航空煤油只是常减压装置生产的一项半成品，但其中的质量控制却涵盖了整个生产流程。

为了保证航空煤油在后续生产中的质量，常减压装置目前的平稳生产率保持在99.5%以上，产品质量合格率达到到了99.2%，仪表自控率99%。

### 加氢除杂让质量持续提升

在玉门炼厂的加氢车间，航空煤油生产装置的两座分馏塔格外醒目，它们正在对常减压装置“常一线”输来的航空煤油原料进行再次加工。闪点、硫醇含量、烯烃饱和度和等参数是这里重要的生产指标。加氢车间的整个航空煤油生产装置就如同一个巨大的“营养器官”，为航空煤油原料添加所需营养，去除杂质，将原料彻底升级为航空煤油。

在控制航空煤油闪点操作中，分馏塔的温度和压力极其关键，特别是压力的控制要求非常高，0.01兆帕的压力差就会对航空煤油闪点产生影响，而硫醇含量是控制航空煤油腐蚀性的重要指标。在生产中，通过加氢装置将航空煤油中硫醇反应为硫化氢，在降低硫醇含量的同时，为航空煤油中的烯烃增加了氢元素，不仅完成了航空煤油的脱硫，更增加了航空煤油烯烃饱和度，改善了航空煤油的稳定性。

“细节方面。我们要不定期对操作的艺术卡片进行检查，就连盛放添加剂的桶子都是专用的。”加氢车间主任张超群说。

在加氢车间内，来自常减压装置“常一线”的原料油，通过脱硫、脱酸、脱氮、脱氧等一系列流程变得洁净，在加氢的

反应过程中，油品中的金属杂质被去除，不饱和的烯烃被加氢变得更加稳定。

原本泛黄的航空煤油，经过加氢装置的提纯和清洁后，变得透明如水，更象征着最佳品质。

### 调和装运把好每一道关

数十座整齐排列的圆形储罐，鹤管构成的栈桥，玉门炼厂大部分的油品都从这里通过铁路运往全国各地，在储运车间，航空煤油还要经过更加完美的雕琢。

油品在流动、搅拌、沉降、摇晃、冲刷、灌注等过程中都可能产生静电，可能会引起油品火灾、爆炸。为了让航空煤油变得更加安全，储运车间将对航空煤油加入防静电剂和抗磨剂，进行最后的调和。

“与其他燃料不同，航空煤油不能有一滴水。”储运车间副主任杨凯说。玉门炼厂储运车间有一套由12台过滤器组成的梯级过滤系统，将其中的杂质、细菌、水份等一一去除。

一般罐车只要求普洗，而装航空煤油的罐车不允许罐内有任何残留。航空煤油在装车前要对罐车进行验车。温度、压力、流量等流程，通过中控室内主操指尖上的“舞蹈”，默契配合，航空煤油被“雕琢”成最佳品质。

# 海上『巨无霸』回家

□ 李佑坤 张馨亚

直到“先锋号”托着P67FPSO(浮式生产储卸油装置)浮出水面的那一刻，海油工程巴西浮式生产储卸油装置项目总经理陶付文悬了3年的心才终于落下。

2015年，P67远涉重洋，从巴西来到中国。此前，该项目在巴西建造，未能建造完工就半途“搁浅”。随后，海油工程承揽下后续详细设计、采办、部分模块建造、运输以及整船的集成、调试、拖航、交付等工作。这是目前我国向国外交付的工程量最大、施工最复杂、技术要求最高的浮式生产储卸油装置项目。

艰难困苦，玉汝于成。2018年5月26日，青岛胶州湾，崭新的P67静静停驻在港口，建造完成的P67重达9万多吨，最大排水量达35万吨，甲板面积相当于3个标准足球场，是目前世界最大吨位级的浮式生产储卸油装置。现在，这个海上“巨无霸”就要回家了。

承担这次运载任务的是全球最大的半潜式重型运输船——“先锋号”。“先锋号”是强悍的，曾将重达6.4万吨的圆筒形浮式生产储卸油装置从韩国运至挪威。但今天，它要运载的是世界半潜船运输史上最重的货物。这是一项新的世界纪录，也是前所未有的巨大挑战。

在海上浮装装船过程中，“先锋号”需要提前下潜至比P67吃水深还深的水下，以避免与其发生碰撞。与此同时，作业人员要巧妙利用潮汐、流向、流速等自然条件，使P67精准就位。在“先锋号”仅300毫米宽的垫木上，装船允许误差仅150毫米。整个过程无异于“穿针引线”。

14:30，指挥部下达拖航指令。P67开始缓缓“爬”上“先锋号”甲板，小心翼翼地向前挪动。

17:18，在20艘船舶的密切配合下，P67进船到位。从定位屏幕上，它和“先锋号”实现了完美合体。

整装待发！接下来它们还将进行45天左右的航行，在惊涛骇浪中继续走完12000多海里的“回家路”……



# 侧斜运行技术让报废井再产油

而随着油田开发时间的延长，地下形势日趋复杂，每年都有部分油水井因套管错断、变形或破裂等原因而报废，由此导致井网不完善、注采不平衡、压力不均衡等多种矛盾影响着油田的开发效果。今年，大庆油田采油七厂全力推进侧斜运行工作，力争报废井早修复，多出油。

运用侧斜技术恢复的报废井通常都是经过优选有着良好产能潜力的高产井或区块关键井。因此，侧斜运行的

速度将直接决定着修复油水井的产能贡献程度。今年这个厂在侧斜井运行工作上抢先抓早，从年初开始提前组织相关单位和部门积极做好侧斜运行的前期准备工作。

“今年，侧斜井现场施工较往年提前5个月，这样留给我们的准备时间非常有限。我们通过待施工井的优选与地面勘查同步，方案编制与地面协调同步，地面整改与连通水井的科学降压同步，以此加速侧斜井的施工运行进度，

确保了侧斜工作在四月初如期开工。”采油七厂工程技术大队现场质量监督室李宪鹏介绍说。

侧斜修井技术是报废井修复最为经济的施工手段，具有直接利用原井场施工、不新增占地面积、不需要重新铺设地面管线、不影响原井网部署和开发方案的优点。但同时，由于侧斜井是利用原井位施工，使得修复后再次套损的风险也成倍增加，对套损防护措施也提出了更高的要求。

“侧斜井原井都是套损严重井，因此，在工艺设计上，根据原井套损情况，我们通过优化侧斜开窗方向，提升对应套损位置的套管钢级，采用超细超强水泥的方式，三管齐下提升完井质量，保证侧斜后油水井长期平稳生产。”李宪鹏补充说。

据了解，这个厂今年计划实施侧斜施工21井次，已完成方案编制21井次，施工完成4口井，预计平均单井日产油可达2.2吨。(徐立志 文海波)

# “一小”“两高”精准布控油气目标 吐谷鲁背斜新一轮地震勘探全面铺开

## 中石油重大科技专项通过验收

科普时报(崔玉永)日前，中石油重大科技专项“塔里木油田勘探开发关键技术研究与应用”(二期)在北京通过专家组验收。这项能够开采地下7000米油气的成熟技术为塔里木油田高效勘探、低成本开发提供有力技术支持。

塔里木油田被认为是世界油气勘探难度最大的油田之一。“塔里木油田勘探开发关键技术研究与应用”针对油气埋藏超过7000米的世界级难题展开科技攻关。在最能体现这项勘探开发技术的拜城克拉苏气田克深9—2开发井，自去年10月底开始钻探，目前钻探井最深达到8000米。

这项技术通过验收和应用，意味着在未来3年，塔里木油田将迎来快速增产期。塔里木油田库车油气开发部副经理兼总地师王洪峰说：“最深的钻探深度达到了8038米，通过我们每年打20到30口的探井、评价井，每年发现的天然气地质储量在1500亿立方米左右，三年的发现量应该在5000亿立方米的地质储量。”

科普时报(屈永志)5月29日，《准噶尔盆地南缘吐谷鲁背斜束线三维地震资料采集》项目正式鸣炮采集地震资料，标志着该区新一轮油气勘探全面铺开。该项目设计施工测线21条束线，资料采集炮次8064炮，由中石油新疆油田公司部署，东方物探公司西南分公司承担。所属西北物探事业部山一、二队联队组织施工，相关测量、钻井、民爆、排列等队种工序参加施工作业。

施工中采用小面元、高覆盖的施工方法实现中组合高陡构造的高精度成像和控震断裂的精细刻画，通过采用长排列、高精度检波器单点接收和小药量激发来兼顾从浅到深的目的层和中组

合、下组合的同时探索，精准布控油气目标，是这个项目的突出特点。

由于受技术装备、施工方法等多种因素的制约，上个世纪以来，该区的多轮勘探取得一定进展。但构造高点落实不准、构造建摸存在多解性、圈闭形态与断裂位置难以可靠落实等制约了测区深化勘探。油气大发展，物探是先行。随着物探技术及装备的快速提升，特别是思维观念的转变，进一步提高测区地震资料信噪比及成像质量，建立合理的构造样式，精准布控油气目标已成为可能。10×20米的小面元，384次的覆盖次数，每平方公里127.84万道的高炮道密度，这在该区前期几十年的勘探

中还是首次。

面对地下地质情况复杂，资料采集信噪比低、有效提高单炮资料品质难度大，资料成像难；地面高速公路、国道、铁路、村庄场镇、庄稼地、工厂、输气管线等障碍物以及干扰源广泛分布，施工协调难度大，采集施工时干扰难以控制等多项施工难题，担负项目施工的东方物探西南分公司西北事业部拟定了相对应的技术和施工措施。

在施工组织上，精心布局，科学安排。先期组织精干力量，分两批次对项目区进行地毯式的踏勘，精细掌握测区的各种障碍，为项目设计提供详实的基础资料；技术人员围绕实现项目地质

目标精选技术参数，优化施工方案；统一调集GPS卫星定位仪，大功率车载钻、履带钻，山地多功能钻、428 XL 数字化地震仪及配套运输车辆等精良装备用于施工。

在队伍组织上，安排在北疆征战近30个春秋屡建奇功的山地一队、二队组成联队，组织测量、钻井、民爆、排列、资料采集等工序，以及为项目施工提供运输保障的数十台各型运行车辆的千余作业人员，从今年3月下旬开赴工区，在跨越玛纳斯县与呼图壁县130多平方公里的区域内拉开了施工工作序幕。

目前，测量、钻井施工已接近尾声，资料采集作业正按计划有序推进。

## 上海石化碳纤维材料首次用于隧道加固

科普时报(田文寅 蔡莺莺 张红卫)近日，中石化上海石化股份公司研制生产的CFRP(碳纤维增强复合材料)拉挤片材首次应用于重庆一特长隧道的加固修复，且预计耗用片材达2000余米，成为该企业碳纤维复合材料在建筑加固领域又一新的拓展应用。

此次用于加固的CFRP拉挤片材全部使用上海石化自行生产的SCF335碳纤维开发研制，其性能得到了施工方中建八局的充分认可。利用该材料修复隧道裂缝时，只需将修补部位的混凝土表面打磨平整，均匀涂上胶黏剂，再贴上CFRP片材即可，操作简便易于施工，并具有加固强度高、工期短、耐腐蚀、自重轻、不增加结构尺寸等诸多优点。

目前，该种碳纤维材料在国内隧道加固工程中的应用尚处于起步阶段，而上海石化是少数率先进入该领域的企业之一，且已在其下合碳纤维加工应用中心完成了CFRP拉挤片材的批量生产。

## 锦州石化开展全员挖掘创效活动

科普时报(张一峰 刘帅)截至6月1日，锦州石化公司苯乙烯车间通过开展全员挖掘创效活动取得了显著效果。

苯乙烯装置投入运行10年来，结合实际开展技术改造和优化管理，该车间将先进技术与生产实际相结合，进一步提升创效能力。水洗塔一直采用新鲜水洗涤空气中的脱硫剂胺液，车间研究改造方案后，将水洗塔补充用水由新鲜水改为装置自产工艺水，使新鲜水每天消耗量由100吨降至9吨，全年实现节约用水3万余吨。

针对瓦斯、用电量占装置耗能比重分别达50%、30%的情况，车间聚焦节能，利用装置大修对热载体加热炉余热回收系统热管改造，提高换热效果，入炉热风由80摄氏度提高到121摄氏度；对3台不同作用的加热炉炉膛氧含量操作参数按下限控制，瓦斯单耗由0.4吨下降到0.28吨。

## 中原钻井二公司50609队刷新两项纪录

科普时报(邱明哲 张杰)5月31日，从中原钻井二公司川西项目部传来好消息，由该项目部50609队承钻的江沙323HF井钻至井深4189米顺利完钻，一举刷新了高庙33-9HF井井深4021米、垂深2922.37米纪录。创川西区块下沙溪庙组二开制水平井井深最深、垂深最深的纪录，同时，完井周期较甲方设计提前了5.52天，获得了甲方的高度赞扬。

该井在导管及一开井段发生多次漏失，在项目技术主管及技术部驻井工程师指导下，结合实际积极制定本井施工方案，针对本井施工过程中的漏失制定了专项的安全生产措施，导管期间发生漏失采用边堵漏边钻进，快速穿漏层，极大地节约了生产周期。

一开井段采用不同比例、配方的堵漏材料，进行井眼处理，有效地对漏失井段形成了封堵，快速恢复正常生产，在全体干部职工的努力下，安全顺利地封完了全井进尺。

# 中原油田开展全方位培训储备人才

科普时报(李慧 杨汝艳)5月26日，天然气产销厂双庙清溪服务区职工焦宾正忙着办理借聘手续——他刚刚以优异的成绩通过了考核，准备奔赴晋光。

“这次培训从2017年6月开始，到现在刚刚结束。通过安全培训、理论知识学习、实际操作三个阶段层层选拔，原来参加培训的152人最终留下了116人。”中原油田人力资源部培训开发办公室科长张君震介绍说。

近年来，人力资源部处以实施人才强企工程为抓手，紧盯油田内外部市场需求开展针对性培训，为推动油田全面可持续发展提供人才支撑。

2018年初以来，该处根据油田发

展方向、发展目标和市场开发情况，按照“缺什么、补什么”的原则，着力在突出能力素质提升的重点人才培养、服务“走出去”发展的储备培训、服务油公司建设的转岗培训等方面下功夫，加大人才储备和培养力度，不断优化专业结构。

在以突出能力素质提升的重点人才培养方面，该处以提升经营管理能力、提升技术创新能力、提升解决生产实际问题能力为重点，着力选拔培养出一批知识型、技能型、创新型的高技能人才。截至目前，该处今年已开展油田内部培训项目35个，培训3205人；参加中国石化集团公司及油田举办的外部培训项目41个，培训950人。

在服务“走出去”发展的储备培训方面，该处紧盯国家天然气发展战略，发挥天然气技术服务的龙头作用，着力储备和培养采输气、天然气净化、LNG(液化天然气)装置操作等方面的专业人才，计划培养1000人。

参加培训的职工要经过为期1个月的安全培训、为期3个月的理论知识学习、为期8个月的实际操作，每个阶段都要经历严格考核，只有通过层层选拔，才能最终拿到合格证。同时，为了服务企业业务链市场开拓模式，该处还指导相关单位进行电气焊、综合维修、仪表自动化等小工种紧缺人才的培训，以便为油气生产、天然气净化及配套业务提供

人才保障。此外，为进一步提升专业化单位市场竞争能力，该处也在储备和培养维修电工、水质化验等工种的人才。

在服务油公司建设的转岗培训方面，该处从转岗一般非成建制进行，不同转岗人员需求不同等特点出发，对转岗人员的培训主要依托相关直属单位进行，一般不以建制形式培训。直属单位对新转岗职工，主要采取师傅带徒、岗位练兵、实操训练等形式进行入厂教育和岗位适应性培训，以确保转岗职工快速掌握岗位技能，上岗能胜任。油田层面则会组织做好转岗职工的职业技能鉴定前培训、安全资格取证(换)证培训等工作，以确保职工转岗能上岗。

# 川庆70537队创磨高区块钻井日进尺纪录



科普时报(李翔)5月29日早晨，遂宁市西宁乡樟树堰村，磨溪022-X7井正在进行三开快速钻进作业。井场上一片繁忙，承钻该井的川西钻探公司川庆70537队全体员工正在为了一个共同的目标而挥汗如雨——创造磨高区块钻井日进尺最高纪录。

据了解，今年4月，四川油气田召开了川渝地区重点区块钻完井工作现场推进会，特别对磨高区块的提速工作作出明确要求。川西钻探公司为确保实现区块整体提速，选定磨溪022-X7井作为第一批提速试点井，由工程技术部牵头负责，各部室、项目部及相关部门共同协作，全力实现6000米井深灯影组水平井、大斜度钻井周期120天目标。

川庆70537队从搬迁到该井后，马不停蹄地投入到设备安装、调试工作以及周边相关协调工作。队伍与公司工程技术部、遂宁项目部一起对地

层及周边邻井钻井数据进行详细分析，对钻头、钻井工具组合逐一选型，最终确定了最优的技术方案和钻井组合。在开钻前，队干部还集合全队员工专门召开了安全提速动员大会，详细分析了该井钻井过程中的提速重点环节，将队伍制定的每一天的施工进度计划向大家进行讲解。

5月28日，在进行三开钻进这一天，全队员工与安全携手同行，与时间赛跑，将各项工序进行无缝衔接；队上技术干部、大班一起，不断研究实时钻井参数，将提速工作细化到每一分钟，将困难预计到每一步，将预防措施预制到每一道工序。

5月29日早上8点，随着钻机发出的一声长笛，在全队员工共同努力下，川庆70537队参与并见证了钻井日进尺866米的最高纪录，为磨溪-高石梯区块钻井提速工作交出了一份满意的答卷。