

面对资源接替空间有限的困境,河南油田主动跳出舒适区,立足自有探区,加强新理念学习、新技术攻关和新模式支撑,寻找资源新阵地

供给

责任编辑:马玲
电话:59963159
邮箱:lingma@sinopec.com
审校:张春燕
版式设计:王强



周“油”列国
油事精彩

新闻会客厅

老油田要向“深、精、非、合”要资源拓空间



集团公司采油气工程领域高级专家 范喜群

问:当前,老油田寻找资源新阵地普遍面临哪些瓶颈?

答:我国东部大多主力油田已进入开发中后期,在这个阶段,拓展资源阵地主要面临以下困难:一是资源接替不足、新的资源阵地少;二是已发现的储量难动用开发、新的资源阵地拓展难度大;三是已拓展的资源阵地稳产难度大,勘探开发成本高、风险大。

实现可持续发展,是关乎老油田可持续发展的紧迫课题,也是保障国家能源安全的使命担当。虽然形势严峻,但老油田发展并非“穷途末路”,只要打破“就油田论油田”的思维定式,树立“全域资源”观,坚持“内外并举、上下联动、常非一体、油气并重”的战略思路,向“深、精、非、合”要资源、要效益,就完全有能力在既有阵地的基础上开辟新的天地。

问:老油田拓展资源新阵地具备哪些优势?

答:老油田虽然经过多年开采,浅层优质资源消耗巨大,但深层、超深层仍是未经充分勘探的“处女地”。随着地质理论的创新,地震、钻井、测井、压裂技术的进步,以往“看不清、打不到、压不开”的深层领域正变为现实靶区,拓展资源新阵地仍有空间。此外,老油田拥有完善的基础设施、丰富的地质资料和完备的技术体系,以及强大的技术团队,这些都为拓展资源新阵地提供了得天独厚的条件。

问:老油田从哪些方面发力才能挖掘出更多资源潜力?

答:一是向技术要资源,激活深层、超深层潜力。运用高精度地震、三维建模、超深井钻井提速、深层储层高效改造、立体勘探等技术,系统评价与部署从浅至深的多套层系,探索“一层多靶”或“一井多层”模式,既可以有效挖掘深部资源的潜力,又可以降低深层勘探开发的成本。

二是向精细要资源,挖掘老区剩余油潜力。剩余油往往分散、储存形式复杂,可以聚焦储量空白区、空白层,重新开展精细评价,挖掘增储潜力。针对高度分散、以复杂形式存在的剩余储量,精耕细作,从“存量”中找“增量”。针对难采储量,积极探索纳米智能驱油、微生物驱油、热化学采油等新一代提高采收率技术,并利用大数据、人工智能技术,构建更精准的地下油藏模型,实现对剩余油分布的“透明化”管理和“靶向”开采,并以侧钻井、水平井等方式有效动用分布零散、厚度薄、常规技术难以经济开发的“边角料”低品位储量。

三是向非常规要资源,开拓发展新渠道。在常规资源接替阵地日益缩小的情况下,页岩油、深层致密砂岩油气正是老油田资源接替的重要方向。要推动“常非一体”,在继续挖掘常规储量的同时,系统评价页岩油、致密油气资源潜力,优选“甜点区”进行试验和规模化开发,并通过“一体化部署”,将非常规资源的勘探开发与现有管网、处理站等设施协同规划,快速形成产能。

四是向合作要资源,构建开放共赢新生态。单打独斗难以应对高成本、高风险的挑战。在资源阵地有限的形势下,老油田要尝试打开大门,通过内外部合作,整合资源、分散风险,激发创新活力。可以通过深化“油企合作”,与兄弟油田、专业技术服务公司、科研院所建立战略联盟或项目联合体等方式,共享勘探开发技术、研究数据和人才资源。以“风险勘探”“产量分成”等灵活的合作模式,吸引社会资本、工程施工和新技术进入,共同开发难动用储量,同时,可以利用自身的技术和管理优势,勇敢地“走出去”,承接国内外其他老油田的增产服务,拓展“资源边界”,将提产技术和管理经验转化为新的资源和效益增长点。

总之,老油田拓展资源新阵地是一场深刻的系统性革命,要坚定不移地推进技术创新、管理创新和合作模式创新,以更广阔的视野、更精细的技术、更开放的心态,在熟悉的土地上发现新的宝藏,推动老油田焕发新生,在保障国家能源安全中继续担当重任。

(杨云飞 常换芳 整理)



河南油田页岩油气藏勘探与甜点评价专家黎明(中)和团队成员研究旬宜探区井位甜点。
赵薇摄

河南油田旬宜探区D1井钻开生产现场。戚剑峰摄

□本报记者 常换芳 通讯员 赵薇

连日来,在河南油田旬宜探区东湾生产区域,D1HF井、D101HF井等十几口新井倾力贡献着汨汨“黑金”。

旬宜探区曾经因为无法实现效益勘探开发而“沉寂”10多年,如今,成为河南油田能源供给的“甜点”。在该探区,河南油田提交、落实三级储量超5000万吨,落实常规和非常规一体化资源量超两亿吨,发现了以“东湾”命名的第18个油田。

发现这一“甜点”的背后是河南油田主动解放思想,立足自有探区,加强新理念学习、新技术攻关、新模式探索的实践,也是河南油田在资源接替遭遇困境的严峻形势下,全力挖掘资源潜力“甜点”的探索。

突破认识局限,在“迷途”中发现资源潜力新曙光

落实了常规和非常规一体化资源量超两亿吨,在“不可能”中发现了“一定能”

“只有摆脱旧理念的束缚,才有可能看到新曙光!”回忆自2023年以来寻找能源供给“甜点”的经历,河南油田页岩油气藏描述与甜点评价专家黎明感慨道。

河南油田的探区虽然覆盖南阳、泌阳、新疆、陕西等地,但这些区块勘探历程长,勘探程度高,剩余资源有限。陕西探区虽然“年轻”,但资源先天条件差,一度让科研人员陷入寻找资源阵地的“迷途”中。

没有新的资源接替,老油田何以为继?

“强化理论创新,以思想的大解放推动油气勘探大突破!”2023年6月,在干部员工士气低迷的时候,河南油田主要负责人的号令为寻找能源供给“甜点”指明了方向。

痛点就是发力点!理念就是突破点!

河南油田从理念解放入手,在全体干部员工中展开了以转变理念、突破认识局限为核心的

的大学习大讨论,组织召开勘探技术座谈会,邀请兄弟油田专家讲授致密砂岩、页岩油气勘探关键问题及解决方案,开阔技术人员视野,同时,组织勘探开发系统骨干深入长庆油田、延长油田、胜利油田等企业学习新理念、新经验,为寻找能源供给“甜点”赋能。

通过学习,科研人员打开了视野,重新审视、分析、解剖现有探区的资源现状,发现旬宜探区东湾区域从长7一段到长7三段,全层段、全岩性含油,含油饱和度在60%以上,气油比在300以上,砂岩等常规油气资源和页岩等非常规油气资源相互交融,落实了常规和非常规一体化资源量超两亿吨,在“不可能”中发现了“一定能”。

在这个前提下,河南油田提出了一个宏伟目标:在旬宜探区打造千万吨级增储阵地,建设10万吨级产能阵地。

河南油田地震资料解释专家贾秀容说:“思想新,一新百新。新认识将引领我们突破更多勘探瓶颈。”

突破技术瓶颈,在“迷宫”中找到资源潜力新路径

形成了重力流砂岩地震识别描述等11项新技术,破解了钻井、压裂等方面的生产难题

2025年11月26日,钻机的轰鸣声在旬宜探区隆隆响起,几口重点探井的钻探工作正以每日1500米的速度强势推进。这样的速度得益于河南油田技术攻关取得的成效。

旬宜探区属于鄂尔多斯盆地的一部分,沟壑纵横、荆棘丛生,油藏致密,低孔、低渗、低压,还隐藏在石头缝里。业界普遍认为,在这样的地方搞勘探就是“在磨刀石上闹革命”。

在最初的勘探阶段,河南油田几经尝试收获颇微。

只有集众智、聚合力,才能打开新局面。河南油田成立由勘探、开发、工程技术等领域

的专家、技术骨干组成的一体化攻关团队,以“非常规节奏”打响寻找能源供给“甜点”的“非常规”战役。

2023年7月,在最酷热的天气里,河南油田一体化攻关团队背着井位图、卫星定位仪等踏勘工具,深入黄土高原步行踏勘。7~10月,他们把探区十几个地层的地震资料“啃”了几遍。从10月到第二年的3月,他们又利用半年时间,翻阅了300多份文献资料,逐点分析了探区600多平方千米的资料,形成复杂地表保幅提高分辨率处理技术、致密砂岩“甜点”精细预测技术,犹如给地层做毫米级“CT”,在“磨刀石”里精准找到了地质“甜点”。

由于旬宜探区油藏薄,可利用的井台少,河南油田通过地质地震一体化、处理解释一体化攻关,为每口新井“量身定制”了三维地质模型,并配套水平井高效钻井集成技术,成立24小时“随钻分析+模型迭代+支撑现场”跟踪导向项目团队,水平井储层钻遇率由85%提升到95%以上。

为了减少征地面积,河南油田同一个井台部署了多口井,有的在钻进过程,有的井已投产。为了避免施工和生产互相干扰,他们利用潜油螺杆泵举升工艺占地少、井口无须配套地面装置,不影响邻井施工的优势,实现了施工与生产的同步推进和已投产的连续生产。

通过一体化攻关,河南油田形成了重力流砂岩地震识别描述等11项新技术,破解了钻井、压裂等方面的生产难题。截至2025年11月底,河南油田在旬宜探区部署实施的25口水平井砂体钻遇率在96%以上,平均钻井周期缩短30.57%,压裂施工效率从每日1.8段提升至6段,寻找能源供给“甜点”的路径进一步清晰。

探索新模式,打开低成本资源潜力新局面

井台控制储量由620万吨提高至840万吨,节约生产成本800多万元

近日,在位于大山深处的D1生产平台,旬宜探区巡检班班长郭宏江仔细检查已投产油井的生产参数,看油井能量有无波动。“这里是河南油田增储上产的主阵地,我们得保证油井处于良好的生产状态。”他说。

在旬宜探区,河南油田遇到的困难各种各样,除了找井难、打井难,由于油层薄、层位多、井台少,在有限的空间部署井位就像戴着镣铐跳舞,加上新投的油井如果不及时补充能量,产量会像“过山车”一样下滑,给勘探开发带来很多挑战。

为了实现井台已发现储量动用的最大化,河南油田形成了以“科研生产一体化”为主要内容的效益开发新模式,实施勘探开发工程“数据共享、模型共建、方案共审”一体化协同机制,引领攻关团队的每一位成员将各自的“独门绝技”置于同一平台碰撞交融,研发出一套针对性、可操作性都强的差异化压裂方案设计流程,为钻遇的每一米地层量身定制了“改造说明书”,推动原油快上产、成本硬下降。

与此同时,从井场布局到井网设计、从地面建设到生产方式,河南油田开展全面优化,采用大井台“多层楼”水平井立体式开发模式,压缩井场尺寸,实现多层系油藏的同步开发。旬宜探区的储量动用程度由60%提高至85%,单井控制储量由26万吨提高至35万吨,井台控制储量由620万吨提高至840万吨,节约生产成本800多万元。

在新模式下,河南油田跑出了新增储量当年发现、当年评价、当年建产、当年增油的新速度,储量发现成本降低30%、建产周期缩短一至两年,储产转化周期缩短1年,储产转化效率提升15%以上,已投产的新井平均日产稳定在10吨。

截至2025年12月底,河南油田在旬宜探区一体化设计部署了65口水平井,动用地质储量超1500万吨,10万吨产建阵地逐步形成。目前,该探区的日产已从100多吨跃升为300多吨。

作为东部老油田,江苏油田历经50年勘探开发,主力凹陷探明程度达到60.7%,面临剩余资源基础薄弱、构造破碎、深层储层致密等多重困境,资源接替矛盾日益突出。

2025年以来,江苏油田坚持常非并进、稳油增气,聚焦页岩油、隐藏油气藏、“三新”领域、复杂构造带四大方向精准发力,以核心技术攻关驱动勘探突破与提质增效,夯实了老区资源根基。

围绕页岩油规模增储,江苏油田创新陆相湖盆断块型页岩油勘探开发技术系列,开展页岩油分级分类评价,稳步推进增储上产。针对高邮凹陷阜二段断块型页岩油,深化“甜点”评价分析,进一步聚焦最优“甜点”层,对宽缓区、窄断块开展多井型差异化部署,实现地质-工程条件最优匹配。针对阜四段厚层页岩,通过常非兼探、立体开发,一体化制定整体井网方案,最大限度提升勘探效益的同时,在邵伯次凹新领域取得可喜显示。截至目前,该油田在苏北老区部署钻页岩油井20口,已投产17口,累计产油22.16万吨、产气超2900万立方米。

围绕隐藏油气藏勘探,江苏油田按照稳油增气思路,重点攻关高邮凹陷南北物源隐藏圈闭识别和目标评价,深化深凹带凝析气资源潜

力

江汉油田:突破勘探瓶颈 老区焕发新活力

□谢江 曹梦茜 刘媛媛 周浩然

近日,中国石化2025年新增储量评审会落下帷幕,江汉油田江汉老区千万吨石油三级储量通过评审,复兴油田兴页1002井区凉高山组新增页岩油控制储量超亿吨,这份沉甸甸的能源答卷,助推江汉油田向“万亿方储量”战略目标又迈出坚实一步。

勘探永远是进攻仗。江汉油田聚焦重点增储阵地和突破领域,按照展开、评价、准备三个层次,油气并举、常非统筹,全力打造红星千亿方级页岩气、复兴千亿吨级页岩油气、老区千万吨级碳酸盐岩三个规模增储阵地,一体推进高质量勘探突破,进一步夯实了千万吨级油田的资源基础。

在天然气勘探领域,复杂的地质条件曾是阻碍勘探进程的巨大屏障。江汉油田锚定红星核心阵地,以创新为驱动引擎,坚定践行“常非兼顾、立体勘探”战略,在常规与非常规天然气勘探领域双线告捷,成功开拓资源接替新阵地,为老区增储上产注入强劲动能。

在非常规天然气方面,他们深化地质综合研究,创新理论认识体系,大胆探索薄储层气路径,精准部署红页1HF井,实现国内二叠系新层系页岩气勘探重大突破。通过地质工程一体化评价,重新定义海相页岩“甜点层段”,让厚度虽薄但生烃强度高的“压缩饼干”

式储层成为高质量勘探的新增长点。

在常规天然气方面,他们持续攻关二叠系茅口组等新层系,通过细化基础地质研究,部署红星1井,在茅口组试获高产工业气流,实现四川盆地二叠系孔缝储层新领域勘探重大突破,一举提交超千亿立方米天然气预测储量,为老区常规天然气勘探开辟了全新资源阵地。

为突破“老区资源挖潜殆尽”的瓶颈,他们还深化潜江凹陷地质特征研究,通过沉积、储层再认识,将“干砂”重新解释为湖相碳酸盐岩储层,发现陆相盐湖盆地新类型油藏,创新形成“实验分析一测井响应一地震解释”联合复杂岩性识别技术体系,攻克咸化湖盆储层表征精度不足的行业难题,以黄20斜-4井为代表的湖相碳酸盐岩复查井获得高产工业油流,掀起老区碳酸盐岩勘探热潮。随后,他们还将研究成果拓展至潜江凹陷钟市地区,发现该地区潜四下段演化程度高、厚度更大、碳酸盐岩发育更好,随着江汉老区时隔28年又一口初产百吨井钟99斜井获得成功及首口碳酸盐岩水平井钟99-斜1井控压放喷获高产油流,开辟了又一个千万吨级规模增储阵地。

目前,江汉油田老区累计新增湖相碳酸盐岩三级储量超千万吨,成功落实潜江凹陷钟市、潭口和八面河西区3个千万吨级增储新阵地,实现老区规模增储重大突破。

企业实践

江苏油田:常非并进拓领域 技术赋能提质效

□本报记者 王庆辉

作为东部老油田,江苏油田历经50年勘探开发,主力凹陷探明程度达到60.7%,面临剩余资源基础薄弱、构造破碎、深层储层致密等多重困境,资源接替矛盾日益突出。

2025年以来,江苏油田坚持常非并进、稳油增气,聚焦页岩油、隐藏油气藏、“三新”领域、复杂构造带四大方向精准发力,以核心技术攻关驱动勘探突破与提质增效,夯实了老区资源根基。

围绕页岩油规模增储,江苏油田创新陆相湖盆断块型页岩油勘探开发技术系列,开展页岩油分级分类评价,稳步推进增储上产。针对高邮凹陷阜二段断块型页岩油,深化“甜点”评价分析,进一步聚焦最优“甜点”层,对宽缓区、窄断块开展多井型差异化部署,实现地质-工程条件最优匹配。针对阜四段厚层页岩,通过常非兼探、立体开发,一体化制定整体井网方案,最大限度提升勘探效益的同时,在邵伯次凹新领域取得可喜显示。截至目前,该油田在苏北老区部署钻页岩油井20口,已投产17口,累计产油22.16万吨、产气超2900万立方米。

围绕隐藏油气藏勘探,江苏油田按照稳油增气思路,重点攻关高邮凹陷南北物源隐藏圈闭识别和目标评价,深化深凹带凝析气资源潜

力

力和成藏条件再认识,明确成藏有利区,评价优选出7个凝析气藏勘探目标,拓展了老区规模增储新阵地。

围绕“三新”领域勘探,江苏油田坚持向火成岩新类型探索。目前,苏北盆地已发现玄武岩、火成岩墙遮挡型和侵入岩变质带型3种类型火成岩油藏。针对勘探程度低、资源潜力大的侵入岩变质带油藏,勘探人员开展系统攻关,建立源储一体变质带优质储层成藏模式,在高邮凹陷北斜坡沙埕地区识别一批变质带圈闭。优先部署钻探的沙86斜井在侵入岩变质带试获日产9.86立方米工业油流,取得苏北老区火成岩新类型油藏勘探突破,丰富了勘探类型。

围绕复杂构造带勘探,江苏油田坚持“物探先行、技术赋能”的思路,持续攻坚啃硬。高邮凹陷北斜坡、金湖凹陷唐港构造带等主力勘探区带,由于区域内断裂极为发育,长期制约效益勘探。勘探人员充分利用物探先进技术,依托多套高精度三维资料,对区域断裂体系开展全面系统的梳理工作。他们通过“特色方法筑基、数智技术提效”模式,综合运用特色物探技术,并创新使用人工智能识别目标块次级断层,发现了一系列次级小断层与大断层共同控制的断块圈闭群。部署的花16侧等井接连取得成功,新增三级储量超300万吨,充分展现了复杂构造带的效益勘探潜力。