



□2022年2月21日 □每周一出版

□责任编辑:秦紫函 □电话:59964339 □邮箱:qinzih@sinopec.com

□审核:张冬燕 □版式设计:冯丹

牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 喜迎党的二十大

鄂尔多斯盆地锦108井区:

地下已寄

“锦”节来

项目:东胜气田锦108井区盒2+3段天然气勘探重大商业发现

获奖:集团公司2021年规模储量商业发现一等奖

意义:2021年6月,华北油气提交锦108井区盒2+3段气藏探明储量453亿立方米。至此,独贵加河区带天然气探明储量有1500多亿立方米,加上控制和预测储量,展现了一个两千亿立方米规模储量阵地,为东胜气田快速上产奠定了坚实资源基础。

本报记者 马献珍 通讯员 范玲玲

东胜气田独贵加河区带锦108井区位于鄂尔多斯盆地北部内蒙古自治区鄂尔多斯市。上世纪中叶,华北油气就对鄂尔多斯盆地北部伊盟隆起进行探索,经历了“三上三下”的曲折过程:五六十年代,一上伊盟,开展油气普查;70年代,二上伊盟,在伊深1井取得天然气发现突破;90年代末,三上伊盟,评价构造成气藏。

三次探索证实盆地北部伊盟隆起区具有天然气成藏条件,但以往的勘探发现局限于断裂附近的局部构造,资源规模有限,勘探有“点”上的突破,开发无“面”上的规模,难以展开。

2005~2010年,大牛地气田勘探取得丰硕成果,建立了二叠系致密砂岩层圈闭的近源成藏模式,以该模式为指导,华北油气对东胜气田断裂带以南二叠系煤系烃源岩发育区进行了稀井广探,在东西近200千米的范围内发现致密低渗气层广泛发育。“十五”末,东胜气田所在的杭锦旗探区成为集团公司天然气重点探区。

2012年,华北油气科研人员初探独贵加河区带。区域沉积相研究认识,认为独贵加河区带是近源成藏组合发育的有利区,科研人员利用二维地震资料在该区域部署了两口预探井,即锦57井和锦58井,主探二叠系下石盒子组复合河道砂体的含气性。两口井在石炭系太原组、二叠系山西组和下石盒子组钻获气层,并试获工业气流,拉开了独贵加河区带的勘探序幕。

随着后续部署的锦88等3口探井分别获得高产气流,2013年,华北油气于锦58井区第一次提交天然气预测储量520亿立方米,独贵加河区带的多层次叠合大型岩性气藏为多年坚持勘探的华北油气带来了新希望。

2014~2016年,科研人员在独贵加河区带完成三维地震覆盖,对主力气层盒1段、盒2+3段主河道进行预测,建立了地震资料识别技术模式,准确预测了复合河道的发育范围。在此期间,部署评价井16口,全部钻遇盒1、盒2+3气层,新增控制+预测储量逾3000亿立方米,同时气藏开发评价全面展开。

2017年,独贵加河区带开始开发建产,华北油气坚持勘探开发一体化,持续评价盒1、盒2+3气藏特征及其分布范围,累计提交盒1段探明储量1077亿立方米。

2019年9月,鄂尔多斯盆地油气勘探获得重大进展,发现“千万亿大油气田”——东胜气田。这是集团公司在鄂尔多斯盆地复杂成藏领域取得的新突破,标志着盆地北缘60年来的油气勘探工作取得了里程碑式的突破,实现了华北油气勘探开发“走出大牛地气田,实现规模资源接替”的战略目标。

2020~2021年,在“复合河道控藏,心滩砂体控富”认识指导下,地质—地震一体化甜点预测技术有了长足进展,科研人员采用基于相对等时面的地层切片技术与高精度地质统计学反演技术,实现盒2+3段薄窄心滩砂体有效刻画,在4条主河道上识别出259个单期心滩砂体,作为水平井部署目标,同时应用密切割体积压裂等新技术,实现气藏有效开发,新增盒2+3段探明储量453亿立方米。

启示:

华北油气总地质师何发岐:大盆地当中才可能有大气藏。只有从全局看局部,才能看到区块的有利成藏条件。只有确保地质工程一体化,强调工程技术与地质的匹配性,才能实现重大突破。鄂尔多斯盆地独贵加河区带上古生界的突破,有效推动了开发建产,提升了盆缘天然气的资源价值,拓展了勘探领域。



大牛地气田供气首站。

董鹏飞 摄

加大规模增储阵地
培育力度东胜气田为上产做好物资保障
程航 摄业界视点
Industry Vision

本报记者 王福全 通讯员 冉天龙

猜想:中深层很可能有油气

塔河油田的中深层到底有没有油气,是西北油田科研人员求解多年的问题。

“塔河油田于1997年发现,是我国第一个古生界海相大油田。目前,塔河油田油气开发主要集中在表层。经过20余年持续开发,控制或动用储量已经达到探明储量的七成。要实现可持续的增产稳产,就必须找到新的储量接替阵地。”西北油田勘探开发研究院总地质师吕艳萍说。

2016年底,科研人员在分析单井情况时,发现TH10340CH井经过4年开发,累计产油超过6万吨,已远高于预测地质储量。随后,他们又发现在塔河十区的TH10377井,在进入奥陶系一间房组162米后钻遇溶洞,日产油达50吨。

这说明:塔河油田中深层很可能有油气供给。

科研人员带着这个猜想,重新整体分析了该井区的岩溶和断裂发育史,发现该区内发育多组主干断裂带和次级断裂带,远端的岩溶水沿着断裂带不断下渗,到达奥陶系一间房组地层以下300米处,遇到渗透率低的云质灰岩阻挡,由纵向流动转为横向与横向流动共存。

2017年初,他们通过地层测井作业,发现TH10387井深部发育规模较大的洞穴型储集体。研究人员将这块取得中深层重要进展的区域正式命名为TH10387井区。

寻找:深层油气的运移通道

油气界有句俗语:大断裂大油藏,小断裂小

塔河油田中深层:

油气才露

尖尖角

项目:塔河油田 TH10387 井区石油勘探重大商业发现

获奖:集团公司2021年规模储量商业发现一等奖

意义:“十三五”以来,塔河油田浅层的大缝大洞基本控制、动用。TH10387井区中深部储量的成功发现,拓展了奥陶系油藏储量接替资源,证实了在表层含油缝洞底之下依然存在可开发的富油洞穴。目前井区中深部累计部署15口井,明确了储层发育特征及产能规模,由浅层走向深部,为深浅兼顾、立体开发奠定了基础。

油藏,无断裂不成藏。找到缝洞型储集体后,还必须找到油气的运移通道,否则难以成藏。

科研人员应用科技攻关成果,创新建立了新的三维构造应力场,将断裂带由平面解析转换为三维空间立体展示。他们认为,TH10387井区所在的断裂带为拉张型,主干断裂多数由深层的寒武系断穿至奥陶系,沟通油气储集体,从而形成运移通道。

他们运用分层雕刻手段,对储集空间及油气运移通道进行分析评价,定量评估断裂带的油气富集程度;利用各种地球物理属性对断裂通源能力、油气纵向充注能力及油气

塔河油田 TH12570X 井酸压现场。
张若彬 摄

横向调整能力进行评估,结合井区生产井的动态数据,寻找优势充注区域。

研究最终得出结论:TH10387井区沿断裂带纵向存在厚度在300~600米的缝洞型油气藏。

实践:证明中深层可以动用
2018年底,西北油田部署TH12564H井,在进入奥陶系一间房组395米后获得工业油水流,累计产油1.6万吨,证明该井区中深层有良好的油气运移通道。

如同条条江河汇入大海,塔河油田深层的油气经过不同的运移通道,也须到达“油海”才能形成油藏。

2018年以来,科研人员在古岩溶缝洞系统改造作用研究中发现,断裂、垮塌、充填等改造作用会改变同一缝洞系统内的连通关系,进而形成不受构造高低控制的分隔剩余油,具备形成“油海”的构造条件。

进一步研究发现,部分区块在中深部因溶蚀形成溶洞、孔洞,油气在向上充注过程中,断穿至奥陶系一间房组地层以上的,形成了塔河油田的表层油气,因受阻被截流的油气,则“因地制宜”形成中深层油气藏。

西北油田在TH10387井区的一系列生产实践证实了这一新认识的正确性。

TH12356CX3井在塔河油田表层生产原油2.15万吨后,侧钻沟通深层储集体,于2020年12月开井至今,日产油60吨以上。

2021年,西北油田在TH10387井区中深层实施4口井,均获良好工业油流。

塔河油田中深层,油气才露尖角。

启示:
集团公司油气开发领域高级专家鲁新便:多期构造运动与岩溶的改造破坏作用,导致塔河油田局部中深部存在未探明的储量“甜点”。西北油田坚持思维创新、认识创新,形成岩溶缝洞系统、缝洞精细雕刻等多项科研成果,有效指导了TH10387井区的储量发现与动用,为断溶体油藏的立体系统开发提供了有力支撑。

胜利东部东营凹陷:老树春深

更著花

项目:东营凹陷石油勘探重大商业发现

获奖:集团公司2021年规模储量商业发现一等奖

意义:2021年,勘探了60年的胜利东部老区东营凹陷新增探明储量2680余万吨,证实老区勘探仍大有作为,为油田的持续稳定增储奠定了坚实资源基础。

源潜力、复杂构造、沉积储层和成藏规律,通过加强隐蔽油藏成藏规律研究,对成熟层系重新评价,对低认识层系加强预探,逐渐拉开成熟老区精细勘探的序幕,实现了东营凹陷老区“空白带”规模储量发现。

盐家油田发现于上世纪90年代,当时发现的油气储量主要位于地下3000米以上的中浅层,以背斜油气藏为主。进入2000年后,这一类油气藏基本找完了。

地质人员把目光瞄向3000米以下的中深层,他们在不具有背斜构造的中深部位寻找储量,发现了丰富的油气藏,油层厚度有几百米。2009年,盐家油田一次性上报探明储量4167万吨。

随着勘探程度越来越高,油气发现的难度也越来越高。

资源是发展的基础,为了“在碎盘子里再找到油”,胜利油田加快重点突破,努力发现更多规模优质储量。

东营凹陷虽然勘探程度高,但拥有国内罕见的资源丰度。胜利油田地质人员针对这一特点提出“四个重新认识”,即重新认识资

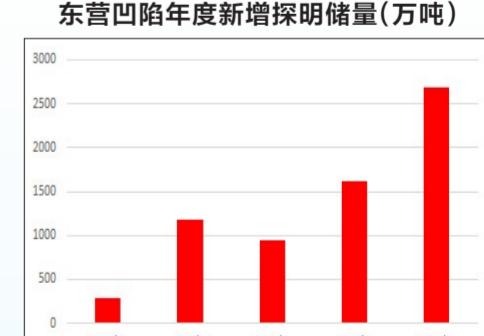
域的油气成藏提供了新的认识,拉开了胜利东部老区中深层勘探开发的序幕。

地质人员进一步解放思想、开拓创新,2015年开始向4000米以下的更深层区域展开研究与探索,2019年上报探明储量1600余万吨。

凭借近年来在深层的勘探经验,地质人员又回过头重新审视中浅层,看是否还有此前“遗漏”的油藏类型或圈闭构造。果不其然,他们在中浅层发现了一种新的圈闭类型——纵向受泥岩隔层遮挡的油藏,之后在这里陆续发现新的储量。在2021年上报的2680余万吨探明储量中,有230余万吨储量就来自这类油藏。

从中浅层到深层,再回到中浅层,如今在东营凹陷勘探形势图上可以清晰看到,勘探的触角已经延伸覆盖了将近一半区域。

东营凹陷年度新增探明储量(万吨)



“东营凹陷还有很多空白的未知区域等着我们去探索,‘空白’不代表这个区域没有油气,只是在等待着被发现的那一天。”邱培博说。东营勘探研究室已经做好2022年的勘探计划,他们坚信,理论认识和科技进步一定能帮助他们找到更多油气。

启示:
胜利油田勘探开发研究院总地质师张鹏飞:经过60年勘探,东营凹陷已进入复杂隐蔽油藏勘探阶段,油气发现难度越来越大。想要在老区实现新的勘探发现,既需要更加精细化扎实的基础工作,又需要解放思想、转变观念。东营凹陷连续多年探明石油地质储量2000万吨左右,进一步证实了老区勘探仍有大作为、大贡献。