



确保“十四五”开好局 以优异成绩庆祝建党100周年

“千层饼”与“榨果汁”的故事

——集团公司2020年规模储量商业发现特等奖项目展示

编者按:集团公司董事长、党组书记张玉卓指出,要把扩量降本作为核心任务。上游高质量发展的核心指标,一是储采比,二是盈亏平衡点,前者是规模,后者是效益,二者都表征着可持续发展能力。规模储量商业发现奖就是引导上游企业做大储量规模、降低盈亏平衡点、提高勘探开发效益。获得2020年特等奖的两个项目,资源量都超千亿立方米,且通过持续攻关实现了效益开发。本版今日分享这两个项目的经验与故事,期待上游企业发现更多这样的“效益甜点”。

业界视点
Industry Vision

华东油气东胜—平桥西区块页岩气产能建设现场。

沈志军 摄

川西气田:“千层饼”里找芝麻

□冯 柳 陈 颖

项 目

川西气田雷口坡组天然气勘探重大商业发现

获 奖

集团公司2020年规模储量商业发现特等奖

意 义

川西气田位于四川盆地西部成都平原,经过2005~2020年持续勘探评价,雷口坡组实现超深层潮坪相白云岩天然气勘探重大商业突破,整体提交天然气探明储量1140.11亿立方米,成为中国石化继普光气田、元坝气田之后在四川盆地发现的第三个天然气探明储量超千亿立方米的大型海相气田,使川西地区天然气勘探由陆相转变为海陆并举,拓宽了勘探领域。

故 事

十年探索成“大气”

西南油气勘探专家许国明说,川西气田储层就像千层饼,薄且多层,川西雷口坡组为潮坪相新类型,规模储层难寻、烃源不足等问题,导致勘探如同在千层饼里找芝麻。

2006年,西南油气整合科研力量,启动新一轮川西海相攻坚战,科研人员“十进”龙门山开展野外地质研究,部署实施22条区域地震大剖面。

2007年,他们优选新场构造部署第一口海相科学探索井——川科1井,试获日产86.8万立方米高产气流,就此发现川西雷口坡组气藏。

2014年,彭州1井试获高产天然气,取得龙门山前构造带海相勘探新突破,川西气田横空出世。

2015年,西南油气新部署鸭深1井和羊深1井,实现龙门山前雷口坡组勘探多点突破。

新区带、新类型、新环境的高含硫天然气勘探面临诸多新挑战,集团公司2016年“十条龙”攻关项目专门设立了“龙门山前雷口坡组气藏勘探开发关键技术研究”项目,加强攻关,推动高质量勘探。

十年磨一剑,终成“大气”。2020年11月,川西气田新增探明储量830亿立方米,累计探明储量达1140亿立方米,成为中国石化继普光气田、元坝气田之后在四川盆地发现的第三个海相大气田。

西南油气勘探管理部经理张克银感叹,勘探之路曲折艰辛,科研人员不断解放思想、开拓创新,开展多学科、多领域、多方法联合攻关,持续探寻气藏“盲区”,找到了打开川西气田神秘宝藏的金钥匙。

“羊肉串”上点亮火种

2012年,部署在新场构造雷口坡组的评价井新深1井试获日产气68万立方米。下一步该往哪儿走?稳扎稳打还是迈开步子?

“要干就干个大家伙吧,甩远点,你们看西边有一串‘羊肉串’!”西南油气勘探开发研究院勘探三所时任所长许国明摊开评价图,兴奋地比画。大家顺着他手指的方向,看到了一个不起眼的局部构造。

接下来,科研人员从构造成因到构造细节进行探讨,一致认为这个地方“有搞头”,随

即在这个“羊肉串”构造群中心部署了彭州1井。

但彭州1井进入雷口坡组目的层后,油气显示并不明显,且钻井取出20多米岩芯,肉眼能观察到的孔隙发育段只有30厘米,与前期认识大相径庭,部分科研人员信心动摇。

完钻后,他们更加精细地研究储层发育情况,发现该井不仅钻遇储层,而且存在累计厚度近百米的含气层,重拾了信心。

2014年,彭州1井点火成功,焰高10~12米,测试获日产天然气无阻流量331万立方米。

“彭州1井的成功,带给我们成就感,同样带来对前期储层类型判断的怀疑。”科研人员李晚波说,他们持续攻关半年多,发现川西气田雷口坡组不是岩溶储层,也不是滩相储层,而是一种新类型——潮坪相白云岩孔隙型储层,具有厚度大、分布广、储集性能优的特点。

在这一新认识指导下,科研人员在龙门山前构造带同时向北、向南分别甩开部署鸭深1井和羊深1井,均获工业气流,从而拉开了川西气田勘探评价的序幕。

5000米深处预测厚度仅差3米

“鸭深1井即将钻达目的层位,提前做好精细预测,为取全取准岩芯做准备。”预测人员冯霞听到这条消息,心里咯噔一下。

“地震资料主频才20赫兹,正常可识别的厚度是75米,而上储层和隔层厚度只有一二十米,怎么精准预测呀?”冯霞很苦恼。

“做高分辨率处理吧。”地震处理人员建议。在此之前,科研人员尝试多次提高分辨率处理都未成功。通过本轮攻关,BBI高分辨拓

频技术成功诞生,采用波形指示反演方法能实现高精度定量预测。

深夜11时,鸭深1井钻至5690米,马上要到预测深度了。

“再落实运出的岩性,对比调整深度预测。”现场跟踪负责人廖荣峰紧盯参数,然后用镊子挑出蚂蚁大小的岩屑,在显微镜前仔细观察,并在井震剖面上预测随钻位置和深度。

鸭深1井是部署在鸭子河构造的第一口探井,川西雷口坡组埋深大,井下地质特征复杂,他不敢有丝毫松懈,做足井震资料对比分析工作。

之前的预测深度到了,实钻井未进入雷口坡组顶界线及取芯位置,眼看调整后的预测深度也快到了,科研人员讨论后决定继续钻进15米后循环,加密采样制片及元素分析。

凌晨2时,元素明显升起来,通过薄片观察可以确定雷口坡组顶界线,但储层孔隙不明显,也未见气显示,大家决定继续钻进循环观察;凌晨5时,气测蹿起来了,也见到一定孔隙了,建议取芯……

最终实钻揭示的储层厚度与前期预测只差3米,在地下5000多米深处实现这样一个目标,真不是件容易的事儿。

启 示

西南油气勘探首席专家李书兵:思想认识是关键,欲求新突破,必须创新思维,大胆甩开探索,才能冲破禁锢;坚定信心是根本,深化地质认识、强化基础研究,才能实现高效勘探;技术创新是保障,应用“拓频+反演”、大型深度酸压等技术,才能加快川西深层海相高含硫气藏勘探开发。

南川气田:页岩储层“榨果汁”

□本报记者 沈志军 通讯员 何贵松 黄小贞

项 目

涪陵页岩气田东胜—平桥西区块勘探重大商业发现

获 奖

集团公司2020年规模储量商业发现特等奖

意 义

2020年,东胜—平桥西区块五峰组—龙马溪组新增页岩气探明地质储量1918.27亿立方米,发现了我国首个大型常压页岩气田——南川常压页岩气田,助推我国页岩气探明储量超过两万亿立方米。常压页岩气实现商业开发,为集团公司“十四五”页岩气增储上产夯实了基础,对解放常压页岩气资源、保障国家能源安全、优化国家能源结构具有重要战略意义。

故 事

从多开“苹果花”到多榨“苹果汁”

“华东页岩气探区主体位于四川盆地外,是典型的常压页岩气区,页岩厚度较薄、孔隙度偏低、压力系数偏低、吸附气占比高、两向应力差值较大,高质量勘探面临世界级难题。”华东油

气勘探开发研究院副院长高玉巧说,超压页岩气保存条件好、地层压力大、产气量高,而常压页岩气地质特点,开展了大量基础性、前瞻性研究工作,创新提出了“深水陆棚控烃、保存条件控富、体积改造控产”三因素控气地质理论,成功指导“甜点”目标优选和井位部署设计。

近年来,华东油气以国家重大科技专项、集团公司“十条龙”攻关项目为支撑,立足常压页岩气地质特点,开展了大量基础性、前瞻性研究工作,创新提出了“深水陆棚控烃、保存条件控富、体积改造控产”三因素控气地质理论,成功指导“甜点”目标优选和井位部署设计。

科研人员打比方:“深水陆棚就像苹果树,‘烃’就是苹果花;保存就像气候和肥料,‘富’就是苹果;体积改造就像榨汁技术,‘产’就是苹果汁。苹果树越繁茂,开的花就越多;后期气候越好、肥料越足,苹果花结的苹果就越多;榨汁技术越好,最后产出的苹果汁就越多。”

华东油气勘探首席专家王德喜说:“上述理论和技术经集团公司鉴定,整体达到国际领先水平,代表华东油气科研水平迈上新台阶。”

2019年5月3日,华东油气在重庆南川区块新区带部署实施的常压页岩气探井——胜页2HF井,试获日产32.26万立方米高产气流,刷新了国内常压页岩气产量纪录,叩开了常压页岩气高质量勘探开发大门。

2020年,华东油气在东胜—平桥西区块整体部署探评井14口,测试日产气8.1万~32.8万立方米,新增页岩气探明地质储量1918.27亿立方米,发现了我国首个大型常压页岩气田

——南川常压页岩气田,极大地推动了我国常压页岩气产业发展。

全产业链优化降成本

面对常压页岩气单井产量和最终可采储量低、投资成本高、效益开发难度大等“卡脖子”难题,华东油气在开发技术政策、低成本工程工艺攻关等方面开展了大量开创性工作,逐步实现了常压页岩气效益开发和持续上产。

“常压页岩气开发规律明显有别于超压页岩气,必须研究制定相适应的常压页岩气效益开发政策,才能实现规模开发。”科研人员张培先深有体会。

他们强化基础研究和攻关,研究制定了适合常压页岩气的“小井距、中段长、变夹角、低高差、强改造”开发技术政策,新建年产能5.5亿立方米,2020年累计生产页岩气近11亿立方米。

华东油气全产业链优化降低常压页岩气工程成本。物探方面,他们针对盆缘区形成变密度三维地震勘探技术,针对盆外残留向斜区形成低密度三维地震勘探技术,资料品质能够满足勘探需要,采集成本降低29%。

钻井成本是大头儿,华东油气石油工程技术研究院研究形成“二开制”井身结构优化技术,单井钻井降本140万元;创新形成以“高效

配套工具+激进参数”为核心的提速技术,现场应用提速效果明显,隆页1平台机械钻速提升至16.5米/时,钻井周期22.2~25.2天,日进尺400余米。

压裂工程技术方面,华东油气联合中国石化石油工程技术研究院,攻关形成常压页岩气“变段长、低浓度、强改造、砂混陶、全电动”低成本高效复杂缝网压裂技术系列。

为有效降低页岩气储层改造压裂费用,华东油气自2017年起率先在南川页岩气田应用电动压裂泵,2019年实现全电动泵改造页岩储层,可24小时不间断作业,平均单井降低成本300万元,引领页岩气压裂改造迈入电动智能时代。

“结合无限级滑套压裂工艺,隆页1平台单机组实现日压裂8段,不但创集团公司压裂新纪录,而且综合费用降低37.8%。”华东油气储层改造工艺专家熊炜说,2020年,华东油气页岩气探井成功率达100%,钻井成本和单井压裂成本大幅降低。

启 示

华东油气勘探开发研究院院长何希鹏:常压页岩气商业勘探开发难度大于超压页岩气,能够实现突破,坚定勘探信心是基石,深化地质研究是核心,创新工艺技术是关键,创新管理模式是保障。

胜利海域

桩海地区古近系获勘探突破

本报讯 近日,胜利油田重点预探井桩海27井试获日产油176.1立方米、天然气1.5万立方米稳定高产油气流,且不含水,实现桩海地区古近系沙河街组新突破,为胜利海域东部百万吨产能建设奠定了坚实资源基础。

2020年5月,桩海斜25井在东营组试获日产油413立方米、天然气3.1万立方米高产油气流,一举突破桩海地区古近系高产油流关。为加快落实该区储量规模,勘探人员深化构造特征、成藏规律、沉积储层等研究,认为桩海地区具有复式成藏的有利条件,经多次论证部署预探井桩海27井并获成功。

(胡绪福 武群虎)

物探院《石油物探》

被知名数据库Scopus收录

本报讯 近日,石油物探技术研究院主办的《石油物探》通过Scopus内容遴选与审查委员会(CSAB)的所有评审流程,正式被收录。

Scopus数据库属于全球著名学术出版商ELSEVIER(爱思唯尔)出版集团,是目前全球最大的同行评议文献摘要与引用数据库。

Scopus数据库的期刊遴选标准及程序日趋严格,能够被其收录,表明刊物的学术水平得到了国际认可。《石油物探》刊载的论文将更易被更多国际学者检索,极大提高了期刊的国际可见度和曝光度,拓展了我国石油物探领域科研成果的国际传播途径。

(潘宏勋 汪忠德)

中国石化

颁布探井分类命名管理规定

本报讯 近日,由石油勘探开发研究院牵头编制的探井分类与命名管理规定在中国石化系统内颁布执行。

2020年,针对各油气分公司探井分类不统一、命名不规范等问题,在油田事业部统一组织下,石勘院通过广泛调研、多轮讨论,形成了探井分类两项原则和探井命名三项原则,将探井分为参数井、区探井、预探井、评价井及滚动评价井,并明确了各类探井的命名规范。

(杨 双 程力沛)

西北油田工程院

联合研发超大通径完井工具

本报讯 近日,由西北油田和石油工程技术研究院联合研发的超大通径完井工具在TH12520井试验成功,填补了超深井4.5英寸油管配套完井工具技术空白,标志着中国石化超深井完井技术领域取得突破性进展。

在顺北油田大型酸压油气完井作业中,目前只配套3.5英寸完井工具,后期进行连续油管冲砂等不动管柱井筒作业存在一定风险。双方技术人员联合攻关,在保留常规3.5英寸完井工具成熟结构的基础上,研发出全套承压70兆帕、耐温177摄氏度以上的大通径完井工具,实现大排量酸压和大通径管柱一体化技术突破,为储层改造及后期井筒处理提供了技术支撑。

(吴 越 邹 容)

石化员工团购网

百万石化员工专属优惠购物平台

石化员工团购网 石化员工团购网 石化美商城
公众号 商城 (小程序)

☎咨询热线: 4000-700-838



中国石化供应商

锡安达防爆电机
与世界同进步电话:0510-83591888 83591777
网址: http://www.xianda.com
单位:江苏锡安达防爆股份有限公司