

# 壮志在油海 诉予创新意

**编者**的话：中国石化胜利油田是在20世纪50年代华北地区地质普查和石油勘探的基础上发展起来的。1961年，打出了第一口工业油流井华8井，日产油8.1吨，标志着胜利油田的发现。

如今，半个多世纪过去了，胜利油田已累计生产原油超12亿吨，约占同期全国原油产量的五分之一，上缴利税过万亿元，为国家能源安全和社会经济发展作出了重要贡献。胜利油田发展史就是一部科技创新史。建成国内油田企业最大博士后科研工作站，拥有国家级实验室1个，省部级重点实验室9个，油田重点实验室16个，成立基层创新工作室130余个，每年投入科研经费6亿元左右，科技实力不断增强。近年来，胜利油田成立8个勘探攻关项目组 and 8个开发工程项目组，针对制约油田发展的关键领域、关键环节的关键技术进行集成创新、集中攻关，努力打造“杀手锏”技术。2018年油田申请专利629件，获得授权533件，18项科研成果获省部级以上奖励，为油田全面可持续高质量发展提供了有力支撑。

人才成就胜利。科技创新成了胜利油田新时期的特殊印记，涌现出了一批弘扬科学家精神、建功立业新时代的先进科技工作者。

他们的创新，激发的是胜利油田的新活力；他们的坚持，带来的是胜利油田勘探开发的一次又一次突破；他们的付出，换来的是胜利人从创业走向创新、从胜利走向胜利的坚定和从容！

平凡中见伟大，质朴中显崇高。请跟随笔者，一起来认识、来了解在平凡岗位中作出不平凡贡献的他们。

## 汪卫东：见“微”知著新征程

□ 李洪宁 任厚毅

微生物研究可以增油增效？

面对笔者的疑惑，现任胜利油田采油工程高级专家的汪卫东耐心地解释说：“微生物采油技术研究属于交叉边缘学科，虽然是国际难题，但是通过重点攻关微生物乳化降粘技术，完善稠油微生物冷采技术，持续扩大微生物应用领域，增油增效已经取得了显著的效果。”

这是一个相对冷门的技术，却成了汪卫东毕生的追求。

他通过不拓展微生物应用新领域，建立起具有自主知识产权的微生物采油技术体系和油田出水处理技术体系，实现技术成果的规模化推广应用，以实际行动建功油田发展新征程。

故事还要从1993年开始说。

那时候，微生物采油在国内一片空白，胜利油田也刚刚起步。胜利油田为加快研究进程，专门邀请国外公司开展技术合作。但是，国外公司不仅收费昂贵，而且对于技术进行严格的保密，关键核心技术要不来、买不来、讨不来。

怎么办？

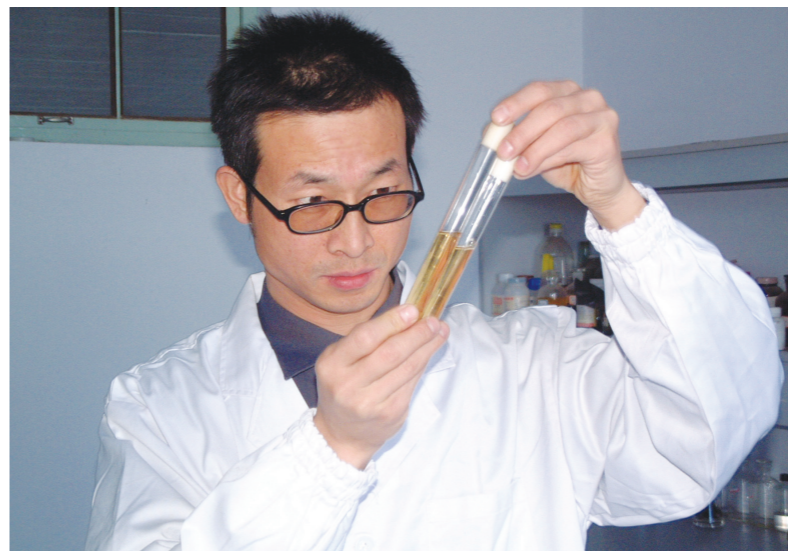
当时刚刚研究生毕业的汪卫东因为一股子初生牛犊不怕虎的劲头，便暗暗下决心：“微生物采油技术，外国人能搞，我们也一定能干成、干好，努力为国增油争气。”

就这样，微生物采油成为汪卫东的研究方向，梦想着在这一新领域实现一番作为。

梦想很丰满，但是现实却很骨感。

当时，对于该项新技术，胜利油田没有这方面的理论基础，也没有专业技术人员，研究难度远远超出了汪卫东的想象。

为此，汪卫东借来石油专业方面最基础的教材，从采油工艺、油藏工程、注水工艺等知识学起，还查阅



了大量国外相关文献，在3年的时间里翻译了70多万字的外文资料，摘抄了十几本厚厚的学习笔记。

1994年，在实验室建立后，作为3人科研小组的一员，为尽快找到并培育出适合油层条件的细菌，汪卫东带着油样到国家厌氧开发实验室向专家学习请教，反反复复用了大半年时间。

没有可用菌种，也没有现成的菌种筛选方法，汪卫东就从建立筛选方法入手，从15种油藏类型筛选出47株可用菌；没有菌种生产车间，汪卫东就和团队自己设计建造。

就这样，在两年多的时间里，经过200多次反复培养试验，汪卫东终于筛选出第一批适合采油的菌种，在孤岛、孤东和桂西采油等17口油井进行单井吞吐试验，投入产出比达到1.5。

在接下来的几年里，汪卫东又进行了生物化学实验、物理模拟驱油实验、模拟油藏条件培养等室内实验和近2000井次的现场试验，菌种不断丰

富，技术不断完善，目前已建成国内最大的石油微生物菌种库，菌种超过500种；建成中石化唯一一家微生物采油重点实验室和菌液生产车间，真正实现了微生物采油技术的从无到有。

从无到有，从基础薄弱到技术引领，汪卫东带领着团队实现了从跟跑到领跑的跨越。

跨越决不是坐等来的，必须努力向上，不松懈、不停歇。

时间忠实地记载着一切痕迹：1996年，微生物单井处理技术走出实验室，但还未实现规模化推广应用；1997年，微生物驱油技术刚刚起步，没有经验可借鉴，就只能边干边摸索；1999年，开展外源微生物驱提高采收率现场试验，迈出了实现微生物驱油技术规模化应用的关键一步……

步步为营，不断深入。

汪卫东与团队开展内源微生物驱油提高采收率现场试验，微生物驱油技术实现了从外源到内源的升

级，菌种也从单一细菌的应用发展到油藏微生物生态调控。目前已在油田9个区块开展规模化应用，累计实现效益增油30万吨。

哪里有难题，哪里就有汪卫东的身影。

在油田生产中，有的油井井筒结蜡严重，不得不频繁热洗，对生产造成困扰。现场的难题就是攻关的课题，油田的需要就是努力的方向。汪卫东带领着团队花了数年时间筛选培养出了国内首株高温高效清防蜡功能菌，攻关形成微生物清防蜡技术，在1600多口井实施后，减少热洗2万多井次，效益增油17万吨。

在别人看来，在微生物领域探索的汪卫东简直就是一个“魔法师”。

处理后的采出水可以直接饮用？

2002年，汪卫东与团队从筛选具有这种功能的微生物菌种入手，针对性地进行培育和试验。目前他们研发的油田采出液精细化处理技术已实现工业化应用，总体达到国际先进水平，填补了国内空白，为油田先处理各类采出液1.2亿方，出水水质优于国家A1标准。

石油可以在人为干预下转化为天然气？

2008年到2015年，汪卫东用了7年的时间筛选培育出系列菌种，在实验室将石油成功转化为天然气。二十多年来，汪卫东和团队一次次突破技术瓶颈，一步步迈向技术高峰，实现了从跟跑到领跑的跨越。

目前，他们的微生物团队由最初的3人发展到38人，拥有博士8名。

石油微生物实验室已发展成为国内首家集科研、生产和技术服务为一体的石油微生物研发中心。微生物采油技术从“九五”到“十二五”的国家项目也相继落户胜利油田，引领了我国微生物技术的发展方向。



## 罗霞：“晓色云开科技明”

□ 崔可宁 侯爽

罗霞从未想过自己会在科技创新这条道路上走得这么远。

作为中石化物探研究院副总地质师，罗霞却总是谦虚地说自己只是一名普通的勘探综合研究工作者，身上所肩负的是“石油人”的初心和使命和“勘探人”的职责担当。

“我为祖国献石油”，这是我们石油人的初心和使命。“我为胜利多找油”，则是我们“勘探人”的信念和传承。工作20多年来，从不退缩的罗霞先后荣获中石化科技进步奖、油气勘探发现奖一等奖5项，局级以上成果、荣誉20多项。

罗霞说，这是一种信念的力量、一种激情的力量，这是一笔更大的精神财富，是“勘探人”矢志攻关、矢志创造的动力源泉和精神力量。

当然，这种力量也支撑着罗霞持续探索未知，探索地壳深处的秘密。但是，探索地壳远比想象中困难。

面对常人无法想象的难题与挑战，罗霞在坚持中坚持，在创造中创造，破解难题“拨云散雾”，创造效益“云开月明”。近年来，罗霞参与发现富台油田、三合村油田两个油田和桩海潜山等4个千万吨级储量阵地，累计新增石油控制储量超一亿吨。

“要是非要说有什么诀窍的话，那就是坚持。”在被问及荣誉是如何获得的，罗霞谦逊地笑着说。

在坚持中，天色由白天渐亮；在坚持中，科技创新日益明朗。

回顾罗霞工作历程中的点滴，也正是“坚持”二字自始至终的贯穿，才让她找到了一条属于自己的“坚持之路”。

坚持很难，坚持创新则更难。

刚开始，面对油田一些前瞻性、瓶颈性的研究课题，罗霞根本不知道从哪里开始，在哪里创新。面对这种困惑，罗霞始终坚持问题导向、效果导向，先大胆提出问题、再逐一论证求证，最终找到解决问题的答案。

2012年，罗霞在和团队启动三合村注陆研究时，就遇到了不小的困难。

由于该注陆原有的认识是“自身不生油，外部不供烃”，曾一度被贴上勘探禁区的标签，加上勘探程度低，有直接利用和参考价值的资料少之又少，一上来工作就陷入了近乎停顿的尴尬境地。

“三合村注陆自身不生油，北部渤南注陆油气富集，这个无可辩驳，可仅凭两者之间有‘分水岭’阻挡，就判定三合村注陆外部不供烃，是不是值得商榷？如果外部能供烃，那三合村注陆勘探潜力，还有勘探禁区的标签，是不是都要重新予以科学界定？”作为团队负责人，罗霞果断地向自己抛出了几个亟待突破的问题。

就这样，一连几个月，罗霞围绕渤南注陆成藏期和分水岭形成时间孰先孰后这一核心问题，一点点地恢复、一步步地还原成藏期沙河街组古地貌和油气充注历史，最终发现在油气运移和成藏期，“分水岭”尚未形成，油气运移畅通无阻。正

是基于这一突破性的认识，助力发现了胜利油田的第81个油田——三合村油田。

在敢于提出问题中坚持，在善于科学求解中坚持。近几年，罗霞先后参与潜山成藏规律、潜山储层预测及低位潜山潜力攻关研究，新增控制储量4200多万吨，揭开了桩海潜山勘探新篇章，开拓了低位潜山勘探新领域。

坚持创新，需要团队作战。单木难成林，群策群力才是创新的正确途径。

深知这一点的罗霞，带领团队成员，坚持聚焦措施优化、聚焦价值创造，在不断纠正偏差中让转化的措施更接地气，在持续优化中让创造的办法更有价值。

他们，在创造中需要创新性地解决生产难题，实现技术转化与油气生产深度融合；他们，在创造中要坚持价值引领，将技术转化真正体现到创造效益上来。

在推广处理解释一体化技术时，罗霞先是借助读博期间掌握的地质知识，深度把握储层发育过程及地质特点，建立砂泥岩互层地质模型；然后带领团队成员抓住砂泥岩层间干涉影响大等制约性因素，从集中解决远角度道集波形变形入手，探索完善“基于叠前角道集的匹配厚度”方法，使分辨精度达到了单层厚度3米以上，有效储层范围扩大了12%。

近两年，罗霞和她的团队又围绕持续提升转化效果，配套研发叠前流体概率检测技术，建立流体密度分布函数，通过计算得到流体概率密度分布体，使检测精度由60%提高到了80%。共在埕岛地区部署完钻井位16口，钻遇工业油流率93%，累计新增控制储量3600多万吨。

“最让我欣慰的是，我们的团队通过创新微幅构造描述技术，让桩海地区馆陶组千万吨级储量阵地浮出水面。”据罗霞介绍，因为团队不断创新，他们构建地震相泥岩识别模式，钻探成功率提高30%，经鉴定达到国际领先水平。近4年新增控制储量7200多万吨，占胜利油田东部控制储量的33%。

坚持创新难不难？

即便已经取得了令人瞩目的科研成果，但是罗霞还是会说，坚持创新很难，需要付出更多的精力，也需要在工作与家庭中作出艰难的取舍。

从2010年到2019年，作为基层单位负责人，罗霞要搞好日常工作管理；作为物探院地震层序研究专家和课题负责人，罗霞要带领团队成员忙攻关、做项目；作为地质工程硕士和层序地层学博士在读研究生，罗霞要学习基础课程、准备论文答辩……

大概就是源于这样看似“执拗”的坚持，源于罗霞强大的精神力量，她能够在不断地攻克难题、实现突破中，收获成功的喜悦感，收获人生价值的实现感。

“还有更多的难题等着我，我能做的就是不断坚持下去。”对于下一步的工作，罗霞信心满满地说。

## 苏朝光：“较劲”与创新

□ 崔可宁 宋振华

“我这个人其实有些‘轴’，爱较劲。”在做自我介绍的时候，苏朝光的第一句话就引起了笔者的注意。

爱“较劲”的人生是怎样的？“较劲”的性格与创新的品质又是如何完美融合在一起的？

苏朝光都用实际行动作出了解答。

苏朝光，现任胜利油田开发地震高级专家。在近30年的科研实践中，他直面挑战，在“较劲”中创造无限，着力在油田开发地震中发挥领军作用。近几年，主持参加局级以上科研项目15项，生产项目120多项，新增控制储量1亿吨、增油60多万吨。

“较劲”，就是要敢做第一次吃螃蟹的人。

胜利油田所辖油藏复杂而又特殊的地质条件，决定了地震研究工作面对的都是啃不动、不好啃的“硬骨头”。唯有敢做首吃螃蟹者，以过人的自信、过硬的功夫，才能助力实现新突破。

面对困难，苏朝光没有怕。

他带领团队成员坚定“一定要率先吃掉它”的信心，发挥自身技术优势和团队聪明才智，围绕“是同时提质提频、先提质再提频，还是先提频再提质”这一制约性问题，展开头脑风暴式碰撞，最终确定了“先提质、确保看得见，再提频、确保看得细”的递进式研究思路。

经中石化专家组评审，这项提质提频技术实现了薄层稠油开发的升级换代，整体达到国际领先水平，并荣获2018年中石化科学技术进步奖特等奖。近几年，春风油田依托这一技术有效动用储量4197多万吨，连续4年实现稳产百万吨，助力西部春风油田建成了浅薄层超稠油百万吨原油生产基地。

“较劲”，就是要追求完美。

“跟自己较劲”，就要勇于养成鸡蛋里挑骨头的习惯，专跟自己研究过程的“不满意”及阶段性成果的“不完善”过不去，在不断地否定中追求最满意，在不断地完善中追求最完美。

从2016年开始，围绕“如何提升低序级断层有效识别精度”，苏朝光就不停地跟自己较劲，这一“较”就是四年。

尤其在建模这一最基础、最关键的环节，每建一个模型，都要对照几十幅地震剖面，一幅一幅分析，一组一组对比，从中梳理、归纳不同因素的地震响应特征，只要所建模型与实际地质情况有些出入，哪怕误差只有1‰，或立即推翻、重新建模，或微调参数、反复试验，然后再对比再分析，直到让自己满意为止。

连续几年，苏朝光和同事历经上千次试验，新建、重建上百个模型，终于摸透低序级错断、错动、扭动等5种断层的基本特征和描述规律，配套新建5个断层识别标志和几十个定量识别模板，研发低序级断层强化处理技术、4项敏感描述技术，制定相应技术应用规范化流程，使有效识别精度达到10米，初步实现了复杂断块油藏低序级断层的精准描述。

凭着这股子敢于“较劲”，不断追求完美的信念，苏朝光再三对比试验剖面，深度剖析问题症结，冥思苦想最佳方案，一篇又一篇地推翻，一步一步地完善，最终将几十个模板优化成了断层倾向、地层倾向等5种定量识别模板，进一步提高了使用的便捷性和实效性。在盘河、大王庄等多个开发地震区应用中，这一技术识别断层吻合率达88%，综合上报地质储量1600余万吨，实现科技增油7.51万吨。

“较劲”，就要善做一个“钉钉子”



的人。

“钉钉子”就要锤炼久久为功、善作善成的作风，紧扣油田效益开发需求，瞄准一个课题，专注一个目标，一锤接着一锤敲，一个钉子钉到底，确保钉一个成一个。

由于三维开发地震“小面元、高覆盖、宽方位、高密度”等特点，识别描述目标更隐蔽，成像精度要求更高，愈来愈成为精细滚动勘探和老区开发挖潜的重要物探技术支撑。

但是以往选区比较混乱、标准不统一、观测系统不完善等原因，直接制约了老区滚动勘探和效益开发效果。

作为油田开发地震高级专家，苏朝光又开始了新的“较劲”：那就是攻克这一难关、破解这一难题。

越是艰难的过程，越是漫长的时间，“较劲”与创新就越是能完美契合。

苏朝光抓住选区部署这一关键环节，多方权衡、综合考量区块储量、开发现状以及勘探潜力等方面因素，提出了“四有”“四能”原则，不仅统一了地震选区标准，而且规范了选区科学部署。

与此用时，他紧扣三维开发地震特点，创新设计三维开发地震观测系统，研发4项地震观测系统与分析评价技术，助力实现了“五化”“六性”设计实施性，既考虑了设计方案的技术性，也统筹考虑了经济性和可实施性。

苏朝光着眼核心技术攻关，在东风港开发地震中，突破采集组合向单点检波器接收的技术瓶颈，实现了油田第一块高密度单点电压检波器接收的工业化采集，提升了薄层油藏地震资料的分辨率和保真度，油藏开发地震技术取得新的突破。

5年来，依托三维开发地震综合技术，共部署深评井290口，完钻井226口，钻探成功率达96%，新增商业储量2060万吨，建成产能61.5万吨，为油田重点地区的滚动勘探开发提供了有力的地震技术支撑。

如何评价自己“较劲”的人生？苏朝光乐呵呵地说：“‘较劲’虽然看起来很傻，但是每一个创新都是从这里生根发芽的。”

从“较劲”到创新，从坚持到成功，在这条路上，苏朝光享受着自己的人生。