

科技创新书壮志 丹青描绘是精神

——写在大庆勘探开发研究院庆祝大庆油田发现 60 周年之际

□ 李 倩 姜学英

60 年前，大庆油田随着松基三井喜喷油流而诞生。从此，中国改写了“贫油”历史，甩掉了“贫油”帽子。一座承载着祖国能源命脉的石油新城在祖国的北方崛起。

与祖国同呼吸，与祖国同命运。60 年后，伟大的中华民族迎来了新中国成立 70 周年的时刻，大庆油田也迎来了发现 60 周年的日子。

作为中石油大庆油田的“智囊团”，中石油大庆油田勘探开发研究院(以下简称：大庆勘探开发研究院)的诞生无疑与大庆油田的发展紧密相连，“大庆精神”在这里也被赋予了更深刻的内涵。

依靠科技创新的他们，在新形势与新使命召唤之下，在习近平新时代中国特色社会主义思想的指引下，在大庆油田的正确领导下，正在全面推进具有国际竞争力的一流强院建设，努力为大庆油田振兴发展作出新的更大贡献。

泼墨挥毫，大庆勘探开发研究院以科技为笔，在油气勘探开发的蓝图上书写新一代石油人的智慧与坚守。

追忆·应运而生

60 年，时光在这个英雄辈出的地方静静流淌了一个甲子的时光。

为油奉献，为我国经济发展奉献，为大庆红旗增色。大庆勘探开发研究院传承着大庆精神，传承着影响和鼓励了几代人的铁人精神……

科技是他们手中的利器，是他们在油气勘探开发进程上的力量源泉。如果，翻开大庆油田的历史，你就会发现，大庆勘探开发研究院肩负着的是大庆油田长期高产、稳产的使命。

让我们把历史的时钟拨回 55 年前，重新回溯这一段为大庆勘探开发研究院铭刻上光辉烙印的时光。

那是 1964 年的春天，伴随着松嫩平原石油大会战进军的号角，大庆勘探开发研究院正式成立，第一批创业者刚卸下大庆油田会战的马鞍，又踏上油田勘探和开发建设的征程。他们无畏艰苦，搏风雪、战荒原、吃野菜、啃窝头，披星戴月，展开了一场波澜壮阔的创业的篇章。

广阔的大地，一望无际的油区，展现在大庆勘探开发研究院众人面前的，除了这样的壮丽场景，余下的就是艰苦的工作环境。缺少设备，就自己动手研制；没有办公室，就自己动手搭建；工艺落后，就自己革新完善。

就这样，一件件沉重的设备人拉肩扛运到井场，一项项实验在冰天雪地里完成，借助包装箱、玻璃板、白炽灯描图，进行资料处理，使用算盘、计算尺、查图板测算，手工解释资料，克服了重重困难，为油田的勘探开发及时提供了勘探资料。

用科技找油、用技术稳产的局面逐渐在大庆油田铺展开来。

曾经，在松辽盆地找油过程中，涌现出了钟其权、杨继良、张文昭等一批科技工作者，敢于挑战“中国陆相贫油论”，坚持用“陆相生油理论”指导勘探实践。他们以严谨求实的科学态度，历经一年多的研究、论证，最终确定了“松基 3 井”井位及钻探方案。

曾经，编制大庆油田第一个开发方案《萨尔特图油田“146”平方公里面积开发方案》时，面对外国专家“大庆油田原油凝固点高、含蜡量高，又粘又稠，除非搬到赤道上去开采”“中国技术落后，靠自己的力量开发不了这样复杂的大油田”等言论，研究院这些年轻人，暗下决心，放弃了节假日，拼搏在科研生产一线。

凭着“为祖国争光、为民族争气”的信念和严谨、求实的精神，他们圆满完成“十大试验”，总结出注水开发的“十大特点”，为成功编制“146”开发方案提供了技术支持。传出了“莫看毛头小伙子，敢笑天下第一流”的经典故事。

在大庆勘探开发研究院正式成立之后，摆在他们面前的问题也并不轻松。

大庆油田注水开发后，存在单层突进问题，为解决层间矛盾，必须实行分层开采。

大庆勘探开发研究院“六分四清”的提出和实施是对多层非均质砂岩油田开发的一个创举，使油层压力稳定回升，含水保持稳定，在油田快速上产、接替稳产中发挥了重要作用。开展中区西部综合措施接替稳产开发试验，总结出“分层情况要查清、层段划分要细致、配产层段要准、注采调整要跟上”的工作方法，此项成果于 1978 年获全国科技大奖赛。

于此同时，面对大庆油田油层多、主力油层潜力下降的趋势，王启民、宋永等人，大胆地把寻找接替资源的目标锁定在“表外储层”上。

他们坚持“在实践中找答案”。王启民和试验队员吃住在现场，一千就是 7 年，解剖了 1500 多口井的地质资料，终于突破了石油开采的“禁区”，建立起表外储层开采技术。

功夫不负有心人。“表外储层”点石成金，为大庆油田新增石油地质储量 7.4 亿吨，相当于在中国又找到了一个大型油田。大庆勘探开发研究院名字逐渐被越来越多的人提及。

随着大庆油田的进一步开发，大庆人意识到三元复合驱试验因长期依赖国外表面活性剂，其昂贵的价格、“不服水土”的性能极大

制约了三元复合驱技术的发展。

大庆油田的需求直指大庆勘探开发研究院的科研方向。

为尽快突破这一“瓶颈”，在大庆勘探开发研究院采收率研究二室成立了“表面活性剂”研制攻关组，全力以赴解决难题。

他们从分析表面活性剂成分入手，先后攻克了油水超低界面张力形成机理、表面活性剂合成原料筛选、合成工艺条件确定等一系列技术难题，终于研制出适合大庆原油低酸值特点的驱油用表面活性剂，其性能与国外同类产品相当。

驱油用表面活性剂的成功研制，推翻了部分石化专家“大庆根本不具备研制驱油用表面活性剂的能力”的结论，填补了我国在这一领域的空白。

追忆往昔，是为了更好地勾画未来。

50 多年来，大庆勘探开发研究院的科技工作者始终围绕最大限度地提高采收率、最大限度地提高经济效益这个永恒的课题，解放思想、挑战极限、勇攀世界石油科技高峰，大力弘扬“三超”精神，依靠科技自主创新，坚持“应用一代、研究一代、储备一代”的创新理念，形成了以水驱、三次采油、火山岩气藏开发等五大核心技术和九项自主创新特色技术，有力支撑了大庆油田持续高产稳产和高水平、高效益开发。

如今的大庆勘探开发研究院已经建成我国石油系统内规模较大、学科齐全、技术配套、装备先进、技术力量比较雄厚的综合性研究机构，承担着油气勘探、油气田开发、三次采油、分析测试、科技信息等方面的科研设计生产任务。建立了油气勘探、油气地球物理、油气田开发、信息工程等学科，多次荣获国家级、省级奖励。

起势·载誉而归

时光荏苒，一代代的石油人牢记使命、不忘初心。

如果要问，大庆精神给予了大庆勘探开发研究院什么样的启示？

那么一定是一句“我为祖国献石油”的郑重承诺。

这样的承诺源自内心，源自石油行业的热爱，源自一份责任、一份担当。

而这样的承诺必定要以实力做支撑，以科技创新为指引，以拼搏奋进的姿态用成果为自己加冕。

大庆勘探开发研究院取得的成就是肉眼可见的。

随着大庆油田油气勘探领域的不断扩大，勘探对象越来越隐蔽、复杂、致密，勘探难度不断加大。

大庆勘探开发研究院大胆探索，锐意进取，陆续攻克了向斜区岩性油藏、深层火山岩气藏、复杂断陷油藏勘探的技术难题，发展形成了三大油气勘探理论及配套技术，在五大勘

探领域共发现油气田 57 个，探明石油地质储量 66 亿吨，天然气地质储量 2800 多亿立方米，实现了勘探史上 3 次储量增长高峰，为油气高产稳产提供了可靠的资源保障，有力支撑了油气勘探领域和对象的不断突破和拓展。

探索的过程让他们硕果累累，攻克的主题让他们载誉而归！

在大庆油田每一个发展阶段中，你都可以看见大庆勘探开发研究院不畏挑战、迎难而上的身姿。

在过去的 2018 年里，他们全年共承担国家重点专项 5 项，中石油集团“十三五”重大专项课题 11 个，均取得阶段成果并顺利通过中期验收。“大庆探区第四次资源评价”项目获中石油集团公司科技进步特等奖，“大庆长垣特高含水油田水驱提高采收率关键技术研究与应用”项目获黑龙江省科技进步二等奖，他们用科技实力赢得了更多的尊重和话语权。

进入 2019 年，他们进一步加强核心技术攻关，加快人才队伍建设，积极稳妥深化改革，为大庆油田振兴发展提供了强力科技支撑。

2019 年，大庆油田全面开启了致密油开发，这块曾经的非常规处女地，如今成了一片充满希望的新天地。

但是，探索致密油开发，注定是一条难走的崎岖之路。地质条件差中更差，勘探开发难上加难。

外国油藏储层特点“薄、窄、散、细”，致密油在这其中，单砂体有效厚度只有 1 至 3 米。不仅如此，因为河道砂体横向变化快、错叠连片，最简易形容，它不是一个像样而“规矩”的油层，而是“七零八碎”。

艰巨的任务落在到大庆勘探开发研究院的肩膀上。

天下大事，必作于细。为了让认识更充分，大庆勘探开发研究院将地质工作做得更细、再细。最初扶余油层勘探大约分出 5 个层，每层 30 至 40 米，他们努力再细分，直到分成如今的 12 个层，每层 8 至 10 米左右。尽管工作量直线上升，但实现了认识更深入，布井更准确。

从预测储量到控制储量到探明储量，再到最后的动用，大庆人将神秘致密油宝藏一点点“剥开”。

新领域的前进之路，因为“摸着石头过河”必定不会一帆风顺。

值得欣慰的是，大庆勘探开发研究院有着高度的责任心和过硬的作风。正因如此，致密油勘探开发领域，一项项技术取得跨越发展和长足进步，成为披荆斩棘的利器。

从借船出海到如今的造船出海，大庆勘探开发研究院助力大庆油田走出了一条自主创新的创效之路。

“国产‘地球 CT’技术打破国外 30 年垄断！”

这个振奋人心的消息瞬间传遍了大庆勘探开发研究院。

2019 年 4 月，由大庆勘探开发研究院自主

研发的薄互层波阻抗 Z 反演技术，经专家委员会鉴定达到国际先进水平，打破了欧美国人在国内地震解释领域长达 30 年的技术垄断，并在薄互层储层地震预测方面赶超欧美，创经济效益 2.6 亿元。

“薄互层波阻抗 Z 反演技术是一种地震处理解释技术，通过对人工反射波精确译解来分析地球‘血管’里的石油分布，就像给地球做 CT。”研发团队负责人于承业介绍说。

从上世纪 90 年代起，国外地震反演软件开始进入我国地震勘探领域，长期垄断着中国地震反演市场。针对 2~3 米薄层勘探开发这种世界级难题，国外技术已远不能满足国内油田的识别需要。因此，无论从市场经济还是技术需求的角度，都需要研发中国人自己的地震反演软件。

自 2006 年起，大庆勘探开发研究院的科研人员于承业团队潜心钻研，2018 年，Z 反演技术成功应用在隆平 1 井深层火山岩风化壳预测中，符合率达 67%，远超国外同类产品。

事实证明，唯有科技才能推动大庆油田向更高质量的方向发展，唯有创新才能让这个曾经为共和国立下汗马功劳的“老油田”重新焕发新活力。

与此同时，大庆勘探开发研究院也意识到科技创新也离不开人才的支撑，科技之争归根结底是人才之争。

将人才培养作为科技创新发展的第一步，大庆勘探开发研究院走得很从容。多年来，大庆勘探开发研究院坚持人才强院，在人才空间拓展、培养选拔使用、队伍梯队建设上闯新路、谋良策、见实效。

他们建立了技术岗位序列管理体系。形成涵盖评聘、管理、考核、晋级、补聘全过程的管理制度，平稳顺利完成了二级专家、各级工程师年度考核兑现和空缺岗位补聘，解决了干部岗位缺员问题。

“有为才有位，有位更有为”，公平公正的用人导向，大大推动了大庆勘探开发研究院人才队伍建设的进程，也让他们在前进之路上收获满满。

运笔·迈向一流

一路乘风破浪，与大庆油田风雨同舟，大庆勘探开发研究院迎来了 2019 年新中国成立 70 周年与大庆油田发现 60 周年的日子。

近年来，大庆勘探开发研究院的关键词是“全面推进具有国际竞争力的一流强院建设”。

整体实力增强，科研实力迈向国际一流！大庆勘探开发研究院立下军令状，准备

以最好的状态为祖国、为大庆油田献礼。

迈进一流，首先要有在国际先进水平的创新技术。

这一点，大庆勘探开发研究院做到了！

不久前，大庆勘探开发研究院开发规划室经济评价开展的“中石油油气开发业务经济评价系统研制”工作取得阶段性进展。

该系统将弥补长期以来中石油系统经济评价标准不统一、评价方法不规范、参数选取不匹配等短板，扩大大庆油田经济评价核心技术在中石油的影响力，形成大庆经济评价有形化、信息化的创新品牌，对推进大庆勘探开发研究院“1·4·6”发展战略，提升核心技术竞争力和影响力的意义重大。

据悉，该系统建设按“三期”进行，经过一年的攻关已完成“上游业务经济效益复核系统”一期工作，圆满实现了“突出达标管理，优选产能项目，评估指标合理性”的三项具体要求。项目形成的技术成果已在中石油股份公司 2019 年投资计划下发工作中得到应用。

下一步，经济组的科研人员还将继续完善现有成果，并与软件室合作开展“油气开发项目经济评价研制”和“油气开发业务价值评估研制与集成”二期工作。最终系统将按照统一计划安排，逐步在中石油推广，对提高各油田经济评价水平和实现中石油经济评价一体化具有重要意义。

当然，大庆勘探开发研究院的创新之举必然与大庆油田的发展唇齿相依。

日前，由大庆勘探开发研究院地震解释二室承担完成的“特高含水老油田储层精准表征及在剩余油控气中的规模应用”技术攻关，获得中石油天然气集团有限公司科技鉴定委员会专家的一致好评，认为该成果整体达到国际领先水平，对老油田高含水后期剩余油精细挖潜具有重要的指导意义。

长垣油田进入特高含水阶段，剩余油宏观分布高度零散。为有效挖潜局部富集在井间砂体中的剩余油，2008 年在长垣部署三维高密度开发地震，地震解释二室持续开展技术攻关，充分融合地震地质信息，创新了一套特高含水老油田薄储层精准表征技术系列，大大提高了薄储层预测的精度及效率，填补了密井网陆相浅水湖盆三角洲薄储层地震预测软件的空白。

笔者了解到，该项技术首次实现了油田级大区域井震结合沉积体系及沉积微相精准刻画，标志着新一代井震结合精细储层描述技术体系已经形成，大庆油田进入第五代精细油藏描述技术时期。

迈进一流，还需要有国际化的视野。

这一点，大庆勘探开发研究院也做到了，近年来，他们以平台建设和合作交流为重点，有序推进开放合作，国际视野进一步拓宽，实验中心建设向国际化看齐。

在设计上，按照“以人为本、安全环保、智能高效”的理念，建成并投入使用了实验中心，功能设施和环境条件达到国际一流水平。

在布局上，按照“整合资源、高效共享”的思路，打破科室界限，整合形成 18 个专业实验室，实现特色技术、优势资源的集成互补。

在管理上，引进先进的管理理念和模式，在不增加机构的前提下组建专家委员会和管理委员会，统筹谋划机关运行管理，确保实验中心安全有序运行。

重点实验室建设向更高层次迈进——“黑龙江省致密油和泥岩油藏研究重点实验室”揭牌，召开了首届学术委员会会议，多名两院院士、石油行业知名专家亲临指导，标志着大庆勘探开发研究院在非传统领域迈出了新步伐。

如今，“黑龙江省油层物理与渗流力学重点实验室”已获批准，“国家能源陆相砂岩老油田持续开采研发中心”已通过国家能源局专家论证，大庆油田首个国家级研发中心即将落地。

技术合作交流向更高端拓展——大力倡导并积极鼓励“走出去”，2018 年参加国内外学术会议人数是 2017 年的 3 倍。

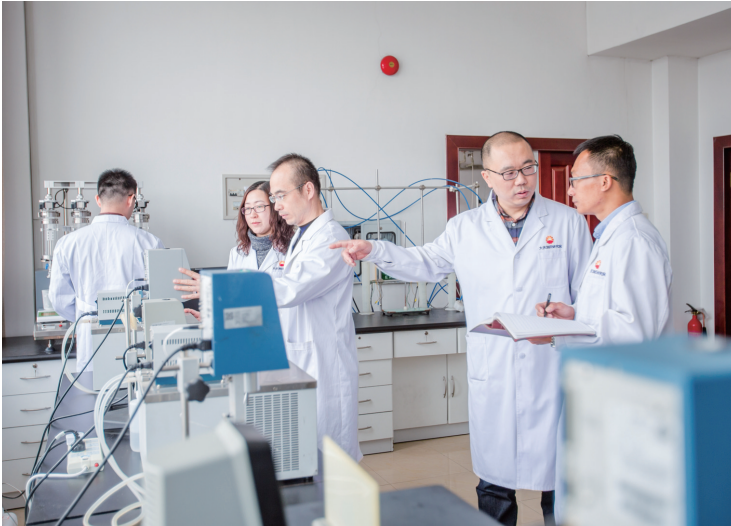
在过去的 2018 年里，大庆勘探开发研究院作为全国油田企业唯一参展单位，参加 CPS/SEG 2018 国际地球物理会议，会上展示的 7 项自主研发特色技术得到国际同行的关注和认可。

与此同时，大庆勘探开发研究院与黑龙江省科协联合举办了 2018SEG 储层地球物理国际研讨会，有 230 名国内外专家、学者参会，大庆勘探开发研究院作为会议主席单位向大会作了主旨报告，8 项核心技术得到高度赞誉，进一步扩大了国际影响。

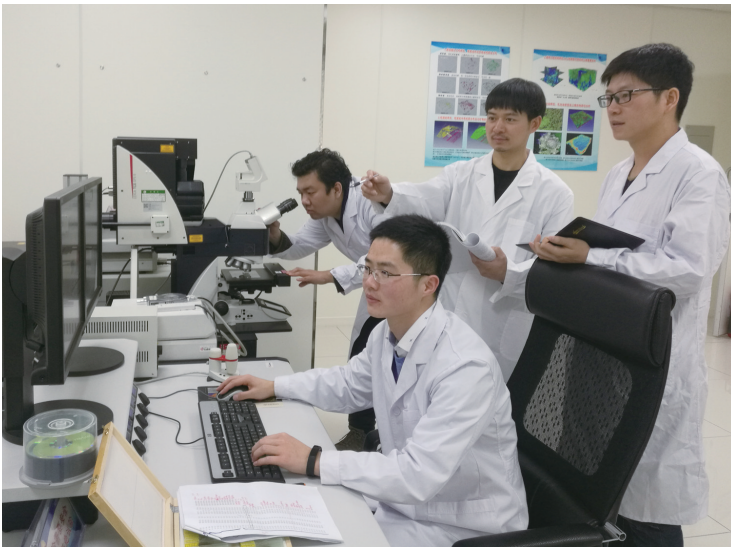
他们还联合澳大利亚科技大学、美国 UT 大学等世界知名大学在实验技术、三采驱油机理等方面开展技术攻关，国际合作迈出了实质性步伐……

与时俱进，迈向一流；科技翰墨，创造非凡。

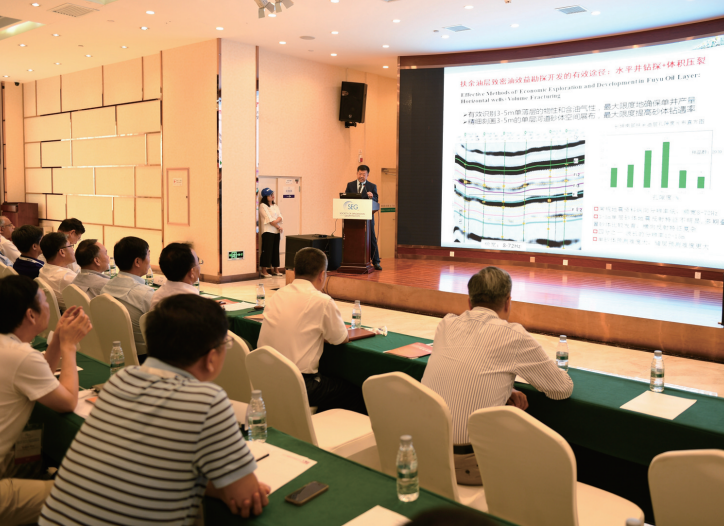
2019 年，大庆勘探开发研究院将用永不停息的脚步，践行服务油田稳产的光荣使命和责任，以支撑大庆油田持续高产稳产和高水平、高效益开发的主旋律，以蓬勃昂扬的激情和永无止境追求，书写着为油服务的壮丽凯歌！



图为科技人员正在做聚合物驱实验



图为科技人员正在进行孔隙和裂缝精细观察及三维结构重建实验



图为大庆 2018 年度 SEG 国际地球物理会议召开场景



图为研究院科技人员对采油厂人员进行技术培训、指导