



GEOSPLIT降低含水率新技术

GEOSPLIT公司推出新产品：
用于监测固井水泥完整性的
示踪新材料

量子点监测新技术助力中国非常规油气藏效益开发



中国区技术总监 王光玉

中国非常规油气藏勘探开发，应用水平井多级压裂技术，实现了致密油气、页岩油气的单井产量目标。地质工程一体化综合研究被广泛应用于非常规油气勘探中，在一体化研究中，最终的检验目标为产量，但对于水平井各段的产量贡献比一直是一个难题。传统的生产测井使用电缆或连续油管，在水平井段存在卡堵等施工风险。化学示踪剂仅提供短期的监测数据。因此，如何获取不同时期水平井各段产能数据，对于非常规储层质量再认识和压裂设计优化都具有重要的意义。

GEOSPLIT是一家国际高科技油服公司，根据非常规油气的特点，改变传统研发思路，从微观（纳米级）的角度研发新技术，公司将化学技术与油气监测技术相结合，创新性研发了量子点产液剖面监测新技术，从而实现水平井产能监测的新突破。该技术克服了传统示踪技术的缺点，提高了监测的精度、简化了分析的流程，同时将监测周期从几个月提高到几年，实现了非常规油气藏全生命周期的监测需求。在俄罗斯油田实验和大规模推广后，于2018年将该技术引入中国。为了更好的服务于中国非常规油气田，与2020年在北京成立了中国分公司，建立了国内后期样品分析实验室，同时开始筹建国内量子示踪剂生产厂。

该技术的主要优点是能够在压裂后的3年内进行随时进行油气水三相产量监测，无需关井，这些优势都有助于客户降低成本。项目实施过程中使用含有量子示踪代码压裂支撑剂或专门设计的完井工具部署到水平井中，随着油气的产出，示踪微粒会随着产液运送到井口，取样分析可以确定地下各段的产出比例。在具有独特代码的量子点示踪剂和用于井下数据分析的先进“机器学习”软件的共同协作下，生产监测管理将达到新的质量水平。

量子点产液剖面测量技术最大优势是它的长期有效性。非常规水平井一般具有3至5年的生命周期，量子点监测技术可以在整个生命周期之内实现连续监测，而传统生产测井方法是以“次”为单位来计算成本的。因此，与

传统方法相比较，量子点监测技术既具有较大的成本优势，又避免现场作业的风险，而且监测结果更为准确可靠。由于该技术的显著优势，GEOSPLIT公司2021年10月获得了第六届ECF能源技术创新奖“降本增效创新奖”。

量子点动态产液剖面测量技术已经在世界上众多的油气田得到了大范围的应用及推广，客户群包括沙特阿美、DRAGON石油、卢克石油等，在中国市场也已经与中国石油、中国石化、中国海油三大公司进行项目合作并初见成效。以中国石油长庆油田的一口井为例，这口井从2020年7月开始监测，前三个月是以产水为主；在第四个月至第七个月，油的产量逐渐上升；到一年以后，也就是2021年7月，这口井油的产量明显超过了水的产量。量子监测技术把这口井12段的产量变化清楚地监测出来。如果使用传统的监测方法，是无法达到一年以上长期监测要求的。通过准确监测出油的目的层段，可以帮助客户更好地分析地下的地质情况，为下一口井的压裂改造设计提供建议，从而在提高产量的同时有效降低生产成本，为客户创造经济价值。

创新引领发展，科技成就收获。展望未来，GEOSPLIT公司将通过量子点油气监测新技术，助力中国非常规油气藏效益开发，竭诚为石油行业提供创新高效的油气产量监测方法，与客户一道创造石油行业可持续发展的光荣与梦想。

如何让油服初创公司进入国际市场并吸引投资者的注意



国际业务总监
安娜·白洛娃

每种初创公司的基础是一个想法，所以关于油服初创公司成功的故事就从想法开始。无论是先有的还是将要建设的石油井，它们都是油田公司的主要资产。经济效率，甚至公司生存的问题都取决于油田公司关于油田、气田开发方案做出的决定。一些油田公司不能单独管理其商品（石油或者天然气）的价格，同时商品价格的波动性很高，这就是该市场的特征。因此，公司必须管理的是开采水平井开采效率。

GEOSPLIT初创公司在自己研发的创新油井研究方法基础上向客户（油田公司）提供关于油井工作精确的数据流，该数据流在很大的程度上超过以前的研究方法。GEOSPLIT技术的使用不要求井内的操作，因此不会发生任何事故、油井工作流程停运，让我们缩短研究时间，同时提高研究质量。

2015年，经过几年的研究、假设测试、材料原型的合成，以及软件的算法开发，我们得到了一个可行的产品。GEOSPLIT方法在于井间特殊材料的“标记”，这种材料向井液不断放出量子报告标记®。量子报告标记是指通过胶体合成而得到的2-10纳米晶体，晶体的表面有活化分子吸附层，这就是水、石油、天然气流入的高精密标记。“标记”让我们的客户随时获得关于具体井间的精确定量数据，哪些井间有油气的流入，哪些井间有水。标记之后，检测时间有几年，客户随时可以获得数据，每天也可以。通过这些大数据的分析、软件的处理，并与地质和油气田流体动力学模型的一体化，客户改善油田开发决策的质量和开采的经济效率。

与此同时，我们与潜在的early-bird客户进行交流，让他们试一试完成新商品的示范性方案。油气开采行业的特征在于决策人的保守程度高。这个可以理解，因为关于油田和气田的决定风险很高。

2016年我们初次获得了GEOSPLIT技术在实际油井中成功使用的证明。项目的主要目标是效率的证明、与传统研究的对比、开采集约化基本方法效率的评估，是多级水力压裂的评估。项目的结果让开发单位提供技术进一步发展的经济根据，在有些情况下开始水平油气层钻开参数优化的项目。从2017年起，我们积极提高客户数量。通过GEOSPLIT技术研究的油井数量每年增加几倍。另外，我们改善现有的商品并提出新的商品。2021年我们进行了250多个水平油井的标记。根据公开的数据，这让GEOSPLIT标记检查的世界领领袖。与此同时，GEOSPLIT成功进入国际市场，在中国、中东和东亚国家开始进行项目。

需要提到的是，中国历来被视为难以推广外国商品和服务的市场。中国在很多方面是独立的，实现一系列针对自己的创新和技术的项目，让本地的商务在良好的条件发展，同时为外国公司的进入形成壁垒。可是现在中国的生存能力聚焦于页岩气市场细分的发展，所以石油天然气行业的创新和数字化技术的使用现在特别迫切。2018年我们首次与油服公司，是中国海默，和使用单位，是中国石油天然气集团有限公司签订了国际合同，合同总额为2百万美金。根据合同，我方在大庆油田为中国石油天然气集团有限公司进行检测。2019年我们开始实现大规模的气井检测项目，采用新的GEOSPLIT天然气标记技术。该技术可以让我们在几年的期间内不断获得关于井间效率的数据，同时不停顿、不改变气井的工作模式。中国对标记技术的高需求，商务在亚太地区的战略发展成为了2020年科研实验室和生产平台的建立基础。同时我们在中东国家开立办公室，进入了市场，开始销售并提升品牌的知名度。不久以前在这个地区的海底油田我们与ADNOC完成了示范性方案。另外，我们公司在沙特阿拉伯、阿曼和印度进行完井解决方案的测试。我们正在与Eni关于示踪技术在深水作业完井中的应用进行谈判。另外，我们从迪拜在西半球、美洲与远东国家保持销售。

我们积极进入数字空间。我们现在把生产数据，是我们给最终用户提供的的数据，列入到数据管理模型。这样的数据模型确保做出决定过程的自动化和优化，最终的结果是碳氢

化合物更有效的挖掘。从示踪剂生产者到分析油井数据的数字公司进化有可能会成为公司发展的转折点。

下面我们介绍水平生产井标记诊断数据扩展矿场地质分析的两种有趣案例。

第一个例子是低储层压力区域扩大的制止，低储层压力区域的扩大会导致水平井筒后部区域储层产量不足的现象，并且会导致油流剖面不平衡的现象。在得到地下矿藏使用者地质部门同意之后，我们双方决定让该区域附近的一口井参与保持油层压力过程。由于我们及时形成了一个补充的注水段塞，我们不但在研究的水平井中获得石油产量的增加，而且能够实现油流剖面的平衡，与此同时，实现了水力压裂排水口的更高有效性。

第二个例子是，在完成一口井筒多级水力压裂过程后，我们获得了地层流体的高含水量。根据水力压裂模拟器标记诊断和传统模拟方法的数据，我们确认了有一个排水口的非目标裂缝，该裂缝达到上面含水层。这些数据让我们在该地区未来项目的井筒中进行水力压裂设计的优化，并且得到石油产量的大幅增长。

发挥市场上小参与者的作用也有自己的好处，其中最关键的是灵活性，这意味着小参与者必须快速满足客户的需求，并且在短时间内对客户的需求做出回应。我们确定，该市场上的客户兴趣和积极性逐渐提高，因此准备尽全力满足客户的需求。



个案研究

使用示踪剂检测水串
优化多级水力压裂设计

基于动态示踪标记监测
数据的CRM模型和机器
学习算法在油田开发管
理中的应用

封隔器密封性监测

混合式数字模拟
一种提高油田开采管理
效率的方法

量子点示踪带
动态监测水突位置提高
石油采收率

SPE 技术文章

SPE-205290-MS	Production Monitoring of Multilateral Wells by Quantum Marker Systems	International Hydraulic Fracturing Technology Conference & Exhibition (IHFTC), Muscat, Oman, 2022
IPTC-22261-MS	Dynamic Production Surveillance Method Effect in a Gas Condensate Horizontal Wells	International Petroleum Technology Conference (IPTC), Riyadh, Saudi Arabia, 2022
OTC-31652-MS	Increasing the Accuracy of Production Allocation from Each Reservoir: Integrating TAML-1 Well Construction Technology and the Dynamic Quantum PLT Method in the Field NP	Offshore Technology Conference Asia (OTC Asia), Kuala Lumpur, Malaysia, 2022
OTC-32071-MS	Geological and Field Justification of Yuzhno-Vyintoyskoye Field Development Process Based on Dynamic Marker Monitoring in Horizontal Wells	Offshore Technology Conference (OTC), Houston, TX, USA, 2022
OTC-31957-MS	Tracer-Based Technology for Evaluation the Productivity of Frac Ports and the Contribution of Near and Far Zones of Fractures During Hydraulic Stimulation	Offshore Technology Conference (OTC), Houston, TX, USA, 2022
SPE-212052	The Study into the Optimal Placement of Horizontal MSHF Wells Relative to the Regional Stress in a West Siberian Field Using the Dynamic Marker-Based Production Profile Surveillance Technology	SPE Annual Caspian Technical Conference, Astana, Kazakhstan, 2022
SPE-212059	The Dynamic Marker-Based Production Profile Surveillance in Horizontal and Multilateral Wells at the North Caspian Offshore Fields	SPE Annual Caspian Technical Conference, Astana, Kazakhstan, 2022
SPE-212120	Using hybrid digital models to analyse well interference and optimise field development management	SPE Annual Caspian Technical Conference, Astana, Kazakhstan, 2022



GEOSPLIT降低含水率新技术

GEOSPLIT油服公司自豪的推出了一种新的工程解决方案，通过使用水流减速的支撑剂达到降低产出油藏流体含水率。

当前，在进行水力压裂时，油田作业者经常会面临含水率上升的问题，这种情况会对油气生产产生负面影响。因此，需要有效的限制水流的方法来解决当今的地质和现场挑战。GEOSPLIT为其客户提供了一种水流减速支撑剂的新技术，这项创新技术的主要优势是可以长期阻止沿水力裂缝水的流入。

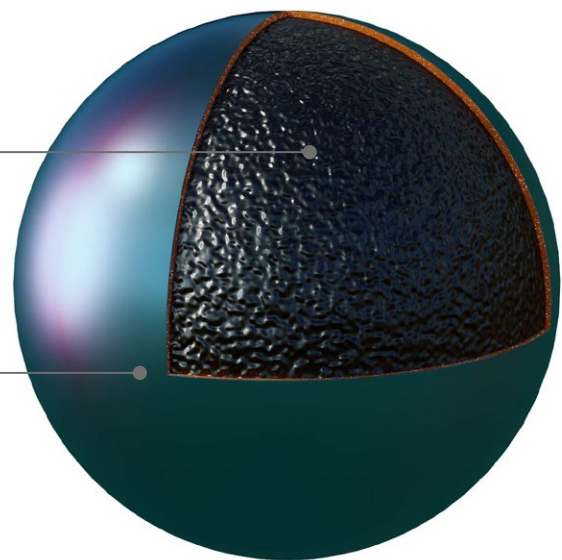
其工作原理是基于应用于陶粒支撑剂的特殊示踪剂涂层的使用，其改变了水力压裂缝中支撑剂充填层的相对渗透率，并选择性地降低了非目标流体（即水）的流动性。油藏水封存效果至少持续3年。该方法通过了认证实验室的有效性独立测试。

与使用普通陶粒支撑剂的压裂措施相比，新型支撑剂的压裂改造有助于将驱油效率提高30%，从而在整个行业内产生显著的工程和成本优势。

硅酸铝陶瓷支撑剂

防水聚合物涂层

控水支撑剂



GEOSPLIT公司推出新产品： 用于监测固井水泥完整性的示踪新材料

石油服务公司GEOSPLIT（吉欧析）提出一个新的解决方案，用于油气井水泥固井的完整性和紧密程度的长期监测过程。

油气井的完整性对于油气开采的高效性和安全十分重要。油气井套管密封性的最关键因素之一是固井水泥。固井施工阶段时，方法不当、困难的热压条件或侵蚀性地层环境都可能会导致井间窜层、水泥漏失和环境污染。传统的油气井固井质量检测和评估需要停产并应用测井工具。

根据一种新的方法，在建井阶段时，将GEOSPLIT量子点示踪材料引入到油气井水泥中。特殊的量子点示踪材料可以在不关井的情况下确定泄漏区间。

安娜·贝洛娃，GEOSPLIT的国际业务总监，表示：

我们公司技术发展的方向之一是扩大我们的产品和服务组合，以覆盖所有的上游和中游区间。我们提供的新解决方案在油气井的建井阶段，该解决方案可包括套管后期的完整性监测。为了证实新产品的有效性，我们公司已经与一家客户共同进行了初期的测试。

动态量子点示踪监测系统可以帮助客户解决从油井完整性监测到油田开发有效管理等不同的问题。在获得广泛的诊断信息方面，新的示踪诊断解决方案是智能井监测系统的一个十分重要工具。

