

水平井流量剖面示踪剂诊断方法的发展

难题

对于使用示踪剂技术构建水平井流量剖面的关注，不仅是由于在进行测井工作和解释测井结果时面临的客观挑战，也是由于现有技术只能在测井仪器位于井筒内时，在很短的时间范围内获得流量剖面数据。示踪剂技术有利于在不改变油井动态剖面的情况下，以更大的量采集数年的数据，进而记录多种外部因素对水平井段动态的影响。

2016年，Gazpromneft STC, LLC启动了向普里鄂毕油田29340GS井注入标记支撑剂以进行11级水力压裂的试点项目。基于储层流体样本解释的结果，服务公司记录了特征码10和11示踪剂，而这两个特征码示踪剂碰巧都没有注入这口井。因此，该技术在多个方面进行了更新，包括加强质量控制、生产以及改进现有的数据判读方式和流体识别示踪剂，和采用新的数据判读方式和流体识别示踪剂。

解决方案

为改进技术，采取了以下措施：

1. 为了获得更热稳定的产品，改变了示踪剂的合成程序，并改变了聚合物微球中量子点的含量，以增加测定的准确度。

2. 完全改变支撑剂聚合物涂层的化学组分，以生成亲油（of）和亲水（HF）示踪剂，使产品能够用于不同的储层流体相。此外，新的涂层技术更加先进，能够在液体流量为每天200-250吨的情况下，将示踪剂从支撑剂涂层中释放的时间从基准的一年增加到三年。

3. 修订了内部文件—

《生产规程》、《质量管理体系》。特别地，除了已采用的支撑剂强度和物理性能标准研究外，还在生产现场和实验室对制造产品进行了双重质量控制，并在多级水力压裂过程中采取了标记支撑剂留样程序。

4. 采用了两种标准的取样表，以考虑井中的活塞流、ESP机组周期性运行的影响以及可能的油井动态范围波动。这些取样表用于创建包装方式，以确保在运输过程中可靠存放流体样本。此外，还开发了一种示踪剂，当该示踪剂与油接触时，能防止数据擦除，使用防冻标记笔写入数据。



结论

通过一系列试验和现场应用，我们得出结论：水平井流量剖面示踪剂监测技术是可行的，具有发展潜力。到目前为止，该技术已在Bazhen技术中心周边的5口多级水力压裂（10-15级）井中成功应用。



Geosplit			
Customer / 客户			
Oil field / 油田			
Oil well # / 油井号			
Sampling date / 取样日期		Sampling time / 取样时间	
Nozzle diameter, mm (if applicable) / 喷嘴直径, 毫米(如适用)		ESP frequency, Hz / 电泵频率的赫兹, 赫兹	
Current wellhead pressure (before choke restriction), MPa / 当前井口压力(限流塞前), 兆帕		Current wellhead pressure (after choke restriction), MPa / 当前井口压力(限流塞后), 兆帕	
Sample taken by: Name, Last name / 取样人姓名			
Position / 职位			