



附表 1

附件 5

完成人合作关系说明

该成果由中国石油长庆油田分公司、中国石油勘探开发研究院联合攻关，重点围绕机理认识、泡沫体系研制、注采参数优化、气窜识别及安全控制等方面开展大量研究，初步形成了特低渗-致密油减氧空气泡沫复合驱提采节水关键技术体系，现场试验油藏从特低渗透拓展到致密-页岩油藏，并取得了较好效果，为油田持续稳产、陕西高质量发展提供了核心技术支撑。项目完成人合作关系如下：

完成人张永强，贾军红，王靖华，段文标，周晋，曾山，张庆洲，张洁，商永滨，陈栋，饶天利，庄建为中国石油长庆油田分公司长期固定科研人员；邹新源，罗文利为中国石油勘探开发研究院长期固定科研人员。依托长庆油田公司科技计划《空气泡沫驱改善水驱综合优化调整技术研究》(2017-40)和中石油科技计划《三次采油提高采收率关键技术》，项目名称《泡沫驱油体系提高采收率技术》(2016B-1103)共同立项实施、撰写论文、申请专利等，完成了项目的设计、组织、实施与应用等工作，成功解决了诸多技术难题，保证了项目研究工作的顺利开展，取得了一系列理论和技术创新。该技术成果率先在长庆油田实现规模化现场应用，并逐步推广至新疆、吉林等国内油田区块。长庆油田已建成 57 注 238 采规模，2016-2025 年累计增油 14.92 万吨，累计节约水资源 200 万吨以上，实现直接经济效益 1.5 亿元，成果经济效益显著，产业化应用潜力巨大，对陕北区域经济高质量发展和生态环境保护具有重要支撑作用。

第一完成人签名：

张永强



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同知识产权	张永强(1)、王靖华(4)、段文标(5)、周晋(6)、曾山(7)、张庆洲(8)	2016	2019	专利:一种低渗透油田水驱开发效果评价方法	附件9
2	共同知识产权	邹新源(3)、罗文利(11)	2018	2020	专利:泡沫驱油剂、泡沫段塞式驱油组合物及其制备方法和应用	附件11
3	共同知识产权	张永强(1)、王靖华(4)、段文标(5)、张庆洲(8)、饶天利(13)	2018	2023	专利:撬装式井口油气水三相分离计量装置	附件3
4	共同知识产权	贾军红(2)、王靖华(4)、段文标(5)、周晋(6)、曾山(7)、张洁(9)、饶天利(13)、陈栋(12)、庄建(14)	2021	2025	专利:一种空气驱油井气体检测装置	附件14
5	共同知识产权	张永强(1)、段文标(5)、罗文利(11)	2017	2019	专利:长庆减压渣油磺化制备泡沫驱油用表面活性剂	附件15
6	共同科研项目	贾军红(2)、王靖华(4)、段文标(5)、商永滨(10)	2022	2025	长庆安塞油田王窑中西部泡沫辅助减氧空气驱试验	未列入附件

承诺: 本人作为项目第一完成人,对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责,特此声明。

第一完成人签名: { 张永强 }