

四川省科学技术进步奖科技进步类提名项目公示

一、项目名称

深层碳酸盐岩气藏精准改造技术与工业化应用

二、提名单位及提名意见

1. 提名单位：四川石油管理局有限公司
2. 提名意见：提名该项目为四川省科技进步奖-科技进步类

三、项目简介

四川盆地深层碳酸盐岩气藏地质年代老，低孔低渗特征显著，酸化改造是气井建产的关键。储层孔洞缝发育不均、类型多、非均质性极强，地质条件复杂；具有超高温、超高压、超深特征，工程条件严苛，国内外无类似气藏，酸化改造高效提产是亟待攻克的世界级难题。

项目依托油气藏地质及开发工程国家重点实验室、国家能源高含硫气藏开采研发中心等平台，组建了“产-学-研-用”一体化研发团队，通过技术攻关取得四项创新成果：（1）构建储层改造潜力量化评价及产能预测技术；（2）发明全尺寸酸蚀裂缝评价技术；（3）创建精准改造技术体系；（4）研发三套酸液体系和两种暂堵材料。

项目成果在四川盆地寒武系-震旦系等气藏获得应用，近三年生产天然气 370.26 亿方，提交折算探明可采储量 5036.03 亿方，经济效益显著。

项目授权美国发明专利 1 件、中国发明专利 32 件、实用新型专利 3 件、软件著作权 9 件，形成技术秘密 2 件，制订标准 2 项，发表论文 58 篇。

四、 主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

知识产权 (标准) 类别	知识产权（标准）具体 名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权（标 准发布） 日期	证书编号（标准 批准发布部门）	权利人 (标准起草单 位)	发明人 (标准起草人)	发明专 利（标 准）有 效状态
发明专利	一种考虑复杂滤失介质的酸 压裂缝体刻蚀形态计算方法	中国	ZL202010018679.2	2020.10.9	第 4019938 号	西南石油大学	郭建春、任冀川、苟波	有效
发明专利	Method for experimentally determining conductivity distribution of acid-fractured fracture of carbonate rock oil and gas reservoir (实验确定碳酸盐岩油气藏 酸压裂缝导流能力分布的方 法)	美国	US10908317B2	2021.2.2	US10908317B2	Southwest Petroleum University (西南石油大 学)	Bo Gou, Jianchun Guo, Chi Chen, Jichuan Ren, Jie Lai, Xiao Li, Bo Yang (苟波、郭建春、陈迟、任 冀川、赖杰、李骁、杨波)	有效
发明专利	适用于超深层裂缝型碳酸盐 岩储层的高效酸化设计方法	中国	ZL201710438232.9	2020.6.12	第 3837238 号	西南石油大学	郭建春、任冀川、苟波、王 坤杰、刘壮	有效
发明专利	一种非常规储层水平井裂缝 控藏体积压裂完井方法	中国	ZL201910891512.4	2020.7.31	第 3916351 号	中国石油天然气 股份有限公司西 南油气田分公司 页岩气研究院	范宇、曾波、周拿云、宋 毅、郭兴午、杨兆中、李小 刚、易良平、陈守雨、刘云 锐、赵仁凤	有效
发明专利	一种可降解暂堵球及其制备 方法	中国	ZL201310318038.9	2015.4.15	第 1633483 号	川庆井下科技有 限公司	管彬、陈英、田亚莉、李 嘉、周怡、陈锐、陆丽、王 亚南、张晓虎、牟泽知、孙 亚东	有效
发明专利	一种纤维转向酸	中国	ZL201210447540.5	2014.12.10	第 1542871 号	西南石油大学	郭建春、王世彬、郑锋辉、 秦玉英、李克智、苟兴豪	有效

发明专利	考虑应力敏感的裂缝性碳酸盐岩酸压裂缝匹配性优化方法	中国	ZL202010018665.0	2020.10.9	第 4019937 号	西南石油大学	郭建春、任冀川、苟波、王世彬	有效
软件著作权	复杂介质碳酸盐岩储层酸化优化设计软件	中国	2017SR398041	2017.7.26	第 1983325 号	中国石油天然气股份有限公司	/	有效
实用新型	液体粘度检测装置	中国	ZL201821624242.8	2019.11.12	第 9599273 号	中国石油天然气股份有限公司	王锐、张华礼、刘阳、张佳寅、顾涵瑜、陈伟华、张华、蒲军宏、陆小峰、陈海力、王晓娇	有效
实用新型	岩板物模酸蚀后导流能力测试系统	中国	ZL201420765460.9	2015.6.24	第 4393470 号	中国石油集团川庆钻探工程有限公司	郑云川、钱斌、张福祥、刘伟、曾凌翔、袁灿明、王静波、林启才	有效

五、 论文专著目录（不超过 5 篇/部，非必填）

序号	论文（专著） 名称/刊名/作者	年卷页码	发表时间	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引 总次 数	检索 数据库	论文署名单 位是否包含 国外单位
1	Effects of acid-rock reaction heat on fluid temperature profile in fracture during acid fracturing in carbonate reservoirs / Journal of Petroleum Science and Engineering / Jianchun Guo, Huifeng Liu, Yuanqiang Zhu, Yuxuan Liu (碳酸盐岩油气藏酸压中酸岩反应热对裂缝内流体温度的影响/石油科学与工程学报/郭建春、刘会锋、朱元强、刘彧轩)	2014,122,31-37	2014.8.29	Jianchun Guo (郭建春)	Jianchun Guo (郭建春)	Jianchun Guo, Huifeng Liu, Yuanqiang Zhu, Yuxuan Liu (郭建春、刘会锋、朱元强、刘彧轩)	12	SCI	否
2	强非均质性碳酸盐岩气藏水平井精准分段酸压技术——以四川盆地中部高石梯-磨溪震旦系灯四段气藏为例/天然气工业/乐宏、刘飞、张华礼、周长林、陈伟华、肖振华	2021,41,51-60	2021.4.22	刘飞	乐宏	乐宏、刘飞、张华礼、周长林、陈伟华、肖振华	/	EI	否

3	Comprehensive study of fracture flow characteristic and feasibility of hybrid volume stimulation technique in tight fractured carbonate gas reservoir / Journal of Petroleum Science and Engineering / Jianchun Guo, Jichuan Ren, Shibin Wang, Chi Chen, Jie Lai, Bo Gou (致密裂缝性碳酸盐岩气藏复合体积改造裂缝流动能力及适应性研究/石油科学与工程学报/郭建春、任冀川、王世彬、陈迟、赖杰、苟波)	2019,174,362-373	2018.11.3	Jianchun Guo (郭建春)	Jianchun Guo (郭建春)	Jianchun Guo, Jichuan Ren, Shibin Wang, Chi Chen, Jie Lai, Bo Gou (郭建春、任冀川、王世彬、陈迟、赖杰、苟波)	8	SCI	否
4	裂缝性致密碳酸盐岩储层酸压多场耦合数值模拟与应用/ 石油学报/ 郭建春、任冀川、王世彬、苟波、赵俊生、伍林	2020,41,1219-1228	2020.10.25	任冀川	郭建春	郭建春、任冀川、王世彬、苟波、赵俊生、伍林	/	EI	否
5	A Novel Stacking Heterogeneous Ensemble Model with Hybrid Wrapper-Based Feature Selection for Reservoir Productivity Predictions/ Complexity/Changlin Zhou, Lang Zhou, Fei Liu, Weihua Chen, Qian Wang, Keliang Liang, Wenqiu Guo, Liying Zhou (基于包裹式特征提取策略的堆栈式异质集成产能预测模型/复杂性/周长林、周朗、刘飞、陈伟华、王茜、梁珂靓、郭问秋、周立影)	2021,6675638	2021.1.8	Liying Zhou (周立影)	Changlin Zhou (周长林)	Changlin Zhou, Lang Zhou, Fei Liu, Weihua Chen, Qian Wang, Keliang Liang, Wenqiu Guo, Liying Zhou (周长林、周朗、刘飞、陈伟华、王茜、、梁珂靓、郭问秋、周立影)	/	SCI	否

六、主要完成人

郭建春、范宇、苟波、刘伟、周长林、任冀川、周朗、刘飞、管彬、蒲军宏、王良、袁灿明、王洋、陈伟华、王梦莹

七、主要完成单位

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司工程技术研究院、西南石油大学、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司井下作业公司、成都劳恩普斯科技有限公司