

自然资源科技进步奖公示信息

(2026 年度)

一、成果基本情况

- 1.项目名称：**四川盆地寒武系超深层页岩气勘探理论与重大发现
- 2.主要完成人：**魏力民、邓虎成、申宝剑、刘伟、熊亮、吴清杰、史洪亮、董晓霞、雷炜、包书景、王鹏威、林永茂、伏美燕、何建华、程洪亮
- 3.主要完成单位：**中国石油化工股份有限公司西南油气分公司、成都理工大学、中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院、中国石油大学（北京）
- 4.推荐单位：**中国地质学会非常规油气地质专业委员会
- 5.推荐级别：**自然资源科技进步奖特等奖或一等奖

二、推荐意见：

该项目针对四川盆地筇竹寺组页岩埋藏深、组分复杂、热演化程度高和地应力大等世界级难题，创新了超深层页岩气的勘探理论、技术，发现了寒武系全球首个超深层大型页岩气田——资阳东峰页岩气田，实现了寒武系超深层复杂类型页岩气勘探重大突破。

推荐该项目为 2026 年自然资源科学进步奖特等奖或一等奖。

三、成果简介：

针对四川盆地筇竹寺组页岩埋藏深、组分复杂、热演化程度高和地应力大等世界级难题，该项目取得如下技术创新：

1) 创新寒武系筇竹寺组近物源页岩气富集理论。建立了弱拉张背景下近物源凹槽相控复杂类型页岩沉积体系，揭示了筇竹寺组超深层页岩“刚性保孔、溶蚀增孔、挤压转化增缝”无机孔缝形成机理，建立了“源储一体、源储共生、源储分离”三类页岩气立体差异富集模式。发现了页岩气有利保存单元，重新估算凹槽相资源量 42 万亿方，明确了目标层段和有利区带。

2) 创新复杂岩相页岩气甜点评价预测关键技术。建立了页岩气三阶段流体二维核磁定量评价方法，研发了纹层指数测井定量描述技术，形成了多类型页岩储层测井精细评价技术，构建了“以储集性、含气性为核心”的近物源页岩气地球物理预测技术体系，部署探井和评价井 46 口，均获高产页岩气流。

3) 形成超深层页岩储层高效压裂改造技术体系。构建了耦合可变 Biot 系数的精细地应力场预测技术，预测精度由 80%提升到 93%；揭示了超深层页岩微观纹层起裂及宏观裂缝延展机理，形成了“提排量、增净压、优支撑、改携砂”关键技术和配套工艺，8 口探井测试日产页岩气超百万方，EUR3.0~4.6 亿方。

基于上述理论技术创新，发现寒武系全球首个超深层大型页岩气田——资阳东峰页岩气田，提交页岩气探明地质储量 2356.87 亿方。

四、客观评价：

中国地质学会组织专家进行成果评价，基于该成果的理论技术创新，发现了寒武系全球首个超深层大型页岩气田——资阳东峰页岩气田，提交页岩气探明地质储量 2356.87 亿方。授权中国发明专利 23 件、美国发明专利 1 件，登记软件著作权 5 件，出版专著 1 部，发表学术论文 96 篇。取得了显著的社会、经济效益。专家组一致认为该成果整体处于国际领先水平。

五、主要知识产权和标准规范目录：

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	Method of quantitative evaluation on structural disturbance characteristics of present in-situ geo-stress in deep shale gas reservoirs	美国	US12360283B2	2025.7.15	/	成都理工大学	Jianhua He, Hucheng Deng, Ruolong Ma, Kesai Li, Yong Li	有效
发明专利	基于频谱分析时间域划分的页岩岩相组合表征与分析方法	中国	ZL202310600329.0	2026.3.17	CN116819643A	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司	熊亮; 黄璞; 程洪亮; 赵勇; 张世华; 魏力民	有效
发明专利	一种页岩的源储评价方法及装置	中国	ZL202111553921.7	2026.3.3	CN116265996A	中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院	陶金雨; 申宝剑; 潘安阳; 胡宗全	有效
发明专利	基于扫描电镜快速确定有机质孔隙的定量表征方法及应用	中国	ZL202010054533.3	2021.2.6	CN111208162A	成都理工大学	陈文玲; 邓虎成; 夏宇; 周文; 易婷; 张烨毓	有效

发明专利	一种页岩气水平井靶窗选择方法	中国	ZL201711010247.1	2020.6.30	CN107558992A	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司	熊亮; 葛忠伟; 史洪亮; 苏锦义; 张克银; 魏力民; 王同; 董晓霞; 王岩; 张天操	有效
发明专利	一种页岩气水平井测试分段评价方法	中国	ZL201711011233.1	2021.1.26	CN107766662A	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司	熊亮; 简万洪; 陈维; 孔选林; 郭卫星; 温真桃; 钟文俊; 张南希; 葛忠伟; 周静	有效
发明专利	一种基于多属性融合技术的裂缝预测方法和装置	中国	ZL202310795342.6	2023.6.30	CN117008189A	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司	熊亮; 马如辉; 赵爽; 吕其彪; 杨国鹏; 赖未蓉	有效
发明专利	一种井下现今地应力大小确定方法	中国	ZL202111129429.7	2022.11.29	CN113868976A	成都理工大学	邓虎成; 何建华; 李瑞雪; 李可赛; 张小菊	有效
发明专利	一种页岩的有机质润湿性评价方法及装置	中国	ZL202410345924.9	2024.3.25	CN120703332A	中国石油化工股份有限公司石油勘探开发研究院	申宝剑; 李楚雄; 李志明; 卢龙飞; 张文涛; 潘安阳	有效
发明专利	一种用于预测压裂裂缝的起裂和扩展特征的方法	中国	ZL202210708065.6	2022.6.22	CN117313299A	中国石油化工股份有限公司西南油气分公司	林永茂; 雷炜; 尹琅; 慈建发; 邱玲; 滕小兰	有效

六、 论文专著目录:

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 (年月日)	通讯作者/第一作者是否为本成果主要完成人	SCI 他引次数	他引总次数
1	四川盆地中西部筇竹寺组凹槽相区页岩沉积环境及发育模式	西南石油大学学报(自然科学版)	魏力民;冯少柯;顾战宇	2024, 46(6): 45-60	2025/2/25	是		9
2	四川盆地下寒武统筇竹寺组沉积特征及其对构造的响应	沉积学报	范海经;邓虎成;伏美燕;刘四兵;余翰泽;李依林	2021, 39(4): 1004-1019	2020/6/3	是		59
3	Status and relative content of water in shale determined by thermogravimetry-mass spectrometry analysis	Journal of Petroleum Science and Engineering	B Shen;Z Li;Z Zheng	2021, 196: 107712	2020/8/3	是	7	
4	Accurate lithofacies identification in deep shale gas reservoirs via an optimized neural network recognition model, Qiongzhusi Formation, southern Sichuan	Scientific Reports	L Xiong;X Dong;T Wang;S Feng;L Wei;H Zhou;S Luo	2025, 15(1): 1-17	2025/3/13	是	5	

5	川西南地区下寒武统筇竹寺组页岩气纵向差异富集主控因素	地球科学	王鹏威;刘忠宝;金之钧;刘光祥;聂海宽;冯动军;陈筱	2019, 44(11): 3628-3638	2019/7/30	是		30
6	超深层页岩气多域裂缝压裂实践	西南石油大学学报(自然科学版)	林永茂;缪尉杰;王兴文;慈建发;邓艺平;刘林;邱玲	2024,46(6):115-128	2025/1/23	是		10
7	基于神经网络聚类分析的深层页岩储层岩相识别——以川南筇竹寺组为例	西南石油大学学报(自然科学版)	董晓霞;冯少柯	2024,46(6):61-73	2025/2/25	是		10
8	Improved Pore-Structure Characterization in Shale Formations with FESEM Technique	Journal of Natural Gas Science and Engineering	H Deng;X Hu;H Li;B Luo;W Wang	2016, 35:309-319	2016/9/1	是	80	
9	Geological conditions and reservoir characteristics of various shales in major shale hosted regions of China	China Geology	S Bao; T Guo; J Yin; W Liu;S Wang;H Li; Z Zhou; S Li; X Chen	2024, 7(1): 138–149	2024/1/25	是		5
10	中国页岩气勘探开发现状、潜力与发展建议	石油与天然气地质	包书景;葛明娜;赵培荣;郭天旭;高波;李世臻;张嘉琪;林拓;苑坤;李 飞	2025,46(02): 348–364	2025/4/28	是		46