

拟提名 2024 年度重庆市科学技术奖公示材料

一、项目名称

国产旋转导向钻井系统关键技术及应用

二、提名奖种、等级

重庆市科技进步奖、一等奖

三、提名单位

重庆市渝北区科学技术局

四、项目简介

旋转导向钻井系统代表了当今世界钻井技术发展的最高水平，能够成倍提高水平井钻井速度、打破水平段延伸极限、大幅提升油气资源动用率，是油气资源高质量开发的关键核心装备。本成果实施前，国内没有自主工业化产品，市场全部被美国油服巨头垄断，是国家层面高度关注的油气高端装备领域“卡脖子”难题。

对惯性导航、结构设计、信号传输、极端环境可靠性的深度融合决定了旋转导向钻井系统的工业化突破。项目针对以上技术难题，集成了地球物理方法、自动化控制、结构力学、材料科学等 20 余个学科交叉理论，历时十余年攻关，研制出具有完全自主知识产权的旋转导向钻井系统，配套形成了水平井旋转导向一趟钻高效作业模式，实现了该领域核心关键技术自主可控，代表我国钻井技术的重大跨越。

成果获授权专利 48 件。主导制定行业标准 2 项，发表论文 15 篇。成果已在国内重庆、四川、陕西等地以及白俄

罗斯工业应用超 300 口井、进尺超 50 万米，实现成果对俄罗斯批量销售，近 3 年形成经济效益显著，使我国成为继美国之后第二个自主掌握该项技术的国家。2023 年 6 月央视综合频道和央视新闻频道以“高端钻井装备的自主之路”为题对项目成果进行了长达 12 分钟的专题报道。

2021 年 9 月，成果被评为中国石油“十三五”十大科技创新成果，入选国家“十三五”重大科技创新成就展，被习近平总书记现场检阅。苏义脑、孙金声、刘永才等 6 位院士评价本成果为“作为党中央高度关注的卡脖子技术装备，自主研发的旋转导向系统是我国石油工业领域的国之重器，核心关键技术自主可控，整体技术水平国际先进，部分指标优于国外同类产品，代表我国钻井技术实现重大跨越。”。

五、完成单位

中国石油集团川庆钻探工程有限公司川东钻探公司，中国石油集团川庆钻探工程有限公司，四川天石和创科技有限公司，中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司，中国石油大学（华东），重庆科技大学，重庆页岩气勘探开发有限责任公司

六、完成人及其贡献

姓名	排名	工作单位	参与项目时间	对本项目技术创造性贡献
陆灯云	1	川庆钻探工程有限公司	2010.01-2024.12	项目经理，负责制定整体技术路线和研究方案，负责旋转导向系统工具总体设计、优化改进，并组建了攻关团队，对创新成果 1、创新成果 2、创新成果 3 做出了重要技术贡献。
白璟	2	川庆钻探工程有限公司	2010.01-2024.12	技术负责人，负责项目的顶层设计、技术总体把关及旋转导向系统方案整体设计与现场试验总体把关，对创新成果 1、创新成果 2、创新成果 3 做出了重要技术贡献。
谭宾	3	川庆钻探工程有限公司	2010.01-2024.12	项目主研人员，负责项目的组织实施及技术把关，系统的总结了深层页岩气工程的关键技术，对创新成果 2、创新成果 3 做出了重要技术贡献。

王明华	4	川庆钻探川东钻探公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责旋转导向系统设计，现场试验方案制定及技术把关，负责旋转导向系统配套钻井技术与研究完善，对创新成果3做出了重要技术贡献。
张继川	5	川庆钻探工程有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，主要负责项目工作推进，井下工具通讯及控制体系构建，解决了能量、信号同存的相互串扰难题，实现了单线圈能量信号共载非接触传输，对创新成果2、创新成果3做出了重要技术贡献。
岳步江	6	四川天石和创科技有限公司	2010.01-2024.12	项目主研人员，负责系统技术实现与把关，审定工具方案并制定优化改进措施，对创新成果1、创新成果2做出了重要技术贡献。
乐宏	7	西南油气田分公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责了旋转导向现场试验统筹管理，对系统可靠性、工程适应性提升与推广应用方面做出了贡献突出，对创新成果3做出了重要技术贡献。
谢意	8	川庆钻探工程有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责项目的现场钻井作业技术把关，积极协调组织现场试验，对创新成果3做出了重要技术贡献。
史玉才	9	中国石油大学(华东)	2015.01-2024.12	项目主研人员，提出了钻具组合-钻头-地层耦合的平衡趋势造斜率预测理论，揭示了影响造斜率的关键主控因素，对创新成果1做出了重要技术贡献。
李猛	10	重庆科技大学	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责了系统配套的水平井钻井技术、地质导向钻井技术研究，对创新成果3做出了重要技术贡献。
严俊涛	11	重庆页岩气勘探开发有限责任公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责现场试验井位协调与现场试验指挥，支撑了系统稳定性、可靠性提升，对创新成果3做出了重要技术贡献。
吕伟	12	四川天石和创科技有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，完成钻井随钻测量用小型化、抗冲击、耐高温、高精度的石英挠性加速度计国产化研制，为井眼轨迹的精确测量与控制奠定基础，对创新成果1做出了重要技术贡献。
连太炜	13	川庆钻探工程有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，开展了提升系统稳定性、可靠性的研究；主持了系统在长宁-威远国家页岩气示范区等地区的工业化应用，对创新成果3做出了重要技术贡献。
张德军	14	川庆钻探工程有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，负责项目的组织实施，主要负责系统的一系列功能性试验验证，为系统工业化应用奠定了基础；对创新成果3做出了重要技术贡献。
高林	15	川庆钻探工程有限公司	2015.01-2024.12	项目主研人员，主要负责项目工作推进与现场试验把关，主持完成了系统在四川致密气、长庆油田、俄罗斯等国内外主要油气区块的推广应用，对创新成果3做出了重要技术贡献。

七、 主要知识产权及代表性论文专著等支撑材料目录

序号	成果类型	成果名称	成果发布机构及编号	完成时间
1	PCT 专利	Method for remotely turning off downhole unit from the surface applicable to rotary steering system、 Jet adjusting method for rotary guiding down-hole jam release	美国， US11946350B2	2024.04.02
2	PCT 专利	Jet adjusting method for rotary guiding down-hole jam release	美国， US11982146B2	2024.05.14
3	PCT 专利	System and method for dynamically adjusting coupling coefficients of non-contact transmission magnetic mechanism	美国， US12199448B2	2025.01.14

4	中国发明专利	一种石油钻井用连续波泥浆脉冲发生器	中国, ZL202411428561.1	2024.12.13
5	中国发明专利	一种适用于旋转导向系统的液压缸单元异常监测处置方法	中国, ZL202010472801.3	2021.07.23
6	中国发明专利	一种基于伽马管状态参数的伽马融合计算方法	中国, ZL202010472831.4	2021.11.12
7	中国发明专利	井下旋转导向的能量信号同步传输耦合机构设计方法	中国, ZL202111274249.8	2022.08.19
8	中国发明专利	一种用于推靠式旋转导向系统的双柱塞推靠方法与装置	中国, ZL202111273356.9	2022.08.30
9	中国发明专利	一种基于井下旋转导向的多路无线电能传输耦合机构	中国, ZL202111272610.3	2022.10.11
10	中国发明专利	一种基于两级节流的旋转导向指令下传方法	中国, ZL202010365821.0	2021.08.13
11	学术论文	四川盆地南部地区深层页岩气工程关键技术与展望	天然气工业, 2022,42(08):212-219	2022.08.25
12	学术论文	川渝页岩气水平井水平段“一趟钻”关键技术与进展	钻采工艺, 2020,43(01):1-4+7	2020.01.25
13	学术论文	A Powerful Build-Up Rate (BUR) Prediction Method for the Static Push-the-Bit Rotary Steerable System (RSS)	Energies, 2020, 13, 4847	2020.09.16

八、 需要说明的其它问题

无。