

项目名称	非常规油气用 5000 型电驱压裂设备研制与应用
主要完成单位	四川宝石机械专用车有限公司、中油国家油气钻井装备工程技术研究中心有限公司、中国石油集团川庆钻探工程有限公司
主要完成人	赵明建、周青、刘东方、李青、贺环庆、杨文伟、田应成、胡春昊、朱浩铭、李华川
提名意见	<p>经审查，该项目申报材料填写规范、资料完整、数据真实可信且经公示无异议，符合四川省科学技术进步奖提名要求。——该项目主要是研制非常规油气用的 5000 型电驱压裂橇，项目采用产、研、用相结合方式，加速推动项目高效运行和产品不断优化。项目形成了大功率电驱压裂橇多参数优化匹配技术、双油路润滑技术、基于 PC 架构的电驱动压裂设备控制系统技术、一键盘泵技术等创新技术，使整机性能与稳定性得到提升，完全满足岩气压裂作业“人停机不停”、“拉链式压裂”等高强度连续作业模式需求。——截止目前，项目制造单位共获得 46 台 5000 型电驱压裂橇订单，累计产生 5.37 亿元经济产值，推动项目制造单位实现电驱压裂装备产业化发展。在国家对非常规油气能源勘探和开发的大力扶持和油田现存柴油驱动压裂设备急需淘汰更新的情况下，5000 型电驱压裂橇的研制，响应了国家发展绿色环保低碳经济的号召，为保障国家能源安全提供了装备支撑，同时带动了国内相关配套行业发展，在稳定就业等方面产生积极的社会效益。项目成果不仅适用于川渝区域，而且也适用于国内其它区域，如新疆、陕北、陇东和大庆等，满足页岩气连续压裂作业模式需求，提高了页岩气开发效率和装备利用率，降低了页岩气储层改造成本，为页岩气高效开发提供了装备保障。该成果经专家评定，总体技术水平达到国际先进。提名该项目为 2023 年度四川省科学技术进步奖。</p>
项目简介	<p>随着我国对能源的需求量大幅度增长，能源供需矛盾越发明显，石油天然气对外依存度不断升高，从国家能源安全战略角度考虑，必须加快开发非常规油气资源。目前页岩气勘探开发对象逐渐向深井、超深井转变，页岩气井的地质特征及所需压裂工艺技术均产生了变化，对设备的性能要求更高，“降本增效，绿色环保”成为了对压裂设备的新要求。现阶段，国内页岩气勘探开发主力机型 2500 型柴油动力压裂车通常采用“柴油机+变速箱”的驱动方案，柴油机通常选用卡特、底特律和康明斯等进口品牌，变速箱则以双环和艾里逊为主，压裂车底盘则通常采用奔驰和 MAN，核心零部件国产化率低，处于严重“受制于人”和“卡脖子”的局面，并且柴驱压裂车普遍存在燃油消耗大、功率利用率低、噪音大、环境污染等突出问题，而这些问题短期是无法解决的，为此我们放弃柴油机加变速箱的传统技术路线，采用新型无级变频调速的电力驱动模式。项目的任务是研制完全满足非常规油气开发用的 5000 型电驱压裂橇，使整机性能满足岩气压裂作业“人停机不停”、“拉链式压裂”等高强度连续作业模式。该项目的实施，提高了页岩气开发效率和装备利用率，降低了配件消耗，减少了操作人员数量，降低了噪音，提高了单机功率，缩减了井场的占地面，从而整体降低了设备的使用成本和页岩气储层改造的综合成本，实现了进口替代的完全国产化自主研发。——经过合作研究，项目取得了 4 项主要创新成果：1) 大功率电驱压裂橇多参数优化匹配技术，解决了油气田开发特别是川渝地区作业工况和压裂作业参数精确匹配的技术难题；2) 双油路润滑技术，解决了单油路润滑的各种问题，满足了大功率压裂泵的润滑要求，还增加了溢流与加热功能，使设备能够在寒冷环境中能快速加热润滑油，提高了安全性和可靠性；3) 基于 PC 架构的电驱动压裂设备控制系统技术，实现了设备状态在线监测、分析和智能控制；4) 一键盘泵技术，替代传统人工盘泵，解决人工盘泵劳动强度大、工作效率低的问题。——截止目前，项目制造单位共获</p>

得 46 台 5000 型电驱压裂橇订单，累计产生 5.37 亿元经济产值，推动项目制造单位实现电驱压裂装备产业化发展。在国家对非常规油气能源勘探和开发的大力扶持和油田现存压裂设备急需淘汰更新的情况下，5000 型电驱压裂橇的研制，响应了国家发展绿色环保低碳经济的号召，为保障国家能源安全提供了装备支撑，同时带动了国内相关配套行业发展，在稳定就业等方面产生积极的社会效益。——由祝效华为主任的评价专家委员会认为，“项目成果总体技术处于国际先进水平。”本项目主导的 5000 型电驱压裂设备纳入 2022 年中国石油天然气集团有限公司首台（套）重大技术装备目录》。2023 年 1 月，被认定为 2022 年度四川省重大技术装备省内首台套产品。项目成果已在川渝、新疆、陕北、陇东和大庆等区域应用，满足页岩气压裂作业连续作业模式需求，提高了页岩气开发效率和装备利用率，降低了页岩气储层改造成本，加速推动了页岩气开发进展。

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
实用新型专利	用于供水及噪音处理的远程控制平台	中国	202222623383.0	2023-01-24	18346965	重庆艾瓦特机械制造有限公司；四川宝石机械专用车有限公司；	刘有平；杜海波；胡春昊；何冉；董宁；陶云；张威威；曾从良；孟军；黎宗琪；郑家伟；马太清；赵翼峰；姚鹏宇；	有效

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（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	Design of Three-stage Sealing Structure and Investigation of Sealing Performance for 7000 Fracturing Plunger Pump / Mechanika / 杜明俊；席建秋；刘有平；侯勇俊；李华川；杨小鹏；王志希；戴启平；段萍；赵明建；江士凯；	2023年29卷19-26页	2023-01-27	杜明俊	杜明俊	杜明俊；席建秋；刘有平；侯勇俊；李华川；杨小鹏；王志希；戴启平；段萍；赵明建；江士凯；	0	0	否
合计							0	/	/