**2022年度广东省科学技术奖公示表**

**（科技进步奖）**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | **南海天然气水合物降压控产关键技术及应用** |
| **主要完成单位** | 广州海洋地质调查局 |
| 中国石油大学（华东） |
| 中国地质调查局油气资源调查中心 |
| 中国石油集团工程技术研究院有限公司 |
| 中国科学院地质与地球物理研究所 |
| 中国地质大学（北京） |
| 中国石油大学（北京） |
| 中国地质大学（武汉） |
| **主要完成人**  **（职称、完成单位、工作单位）** | 1. 秦绪文  （研究员；工作单位：中国地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：项目负责人，我国南海天然气水合物第二轮试采常务副指挥长，全面负责南海水合物降压控产基础理论研究与技术体系研发。具体贡献为：提出南海天然气水合物降压控产关键技术研究方法和技术路线，研发了水合物产能模拟技术，提出了南海水合物试采的降压策略，负责试采现场多元生产信息进行综合研判、具体组织实施和关键技术应用，为我国海域天然气水合物试采成功做出了突出贡献。） |
| 2. 叶建良  （研究员；工作单位：广州海洋地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：我国南海天然气水合物第一轮、第二轮试采指挥长，主要负责南海水合物储层增渗扩产技术研发、试采现场指挥与决策等。具体贡献为：研发了一系列南海泥质粉砂水合物开采动态模拟实验设备，提出了针对泥质粉砂的不同井型多元改造储层增渗方法，精准部署试采实施路径，为两轮试采成功做出了突出贡献。） |
| 3. 孙金声  （教授；工作单位：中国石油大学（华东）；完成单位：中国石油大学（华东）；主要贡献：项目骨干，主要负责泥质粉砂水合物开采多相多场耦合模型的建立。具体贡献为：揭示了泥质粉砂水合物开采储层特性时空演化机理，为泥质粉砂水合物储层降压产气的控制提供了重要指导，为南海泥质粉砂水合物安全增产做出了积极贡献。） |
| 4. 陆程  （高级工程师；工作单位：中国地质调查局油气资源调查中心；完成单位：中国地质调查局油气资源调查中心；主要贡献：项目骨干，第一轮和第二轮海域天然气水合物试采模拟组组长，负责南海水合物降压控产关键技术体系研究。具体贡献为：研发了多套水合物开采相变-渗流模拟装置，建立了泥质粉砂水合物相变特征与识别技术，创建了易蠕变水合物储层开采渗流能力非稳态预测技术，开发了试采数据综合管理与分析决策平台，支撑了试采现场高效指挥与决策。） |
| 5. 王平康  （副研究员；工作单位：中国地质调查局；完成单位：中国地质调查局油气资源调查中心；主要贡献：项目骨干，主要负责泥质粉砂水合物可视模拟仿真技术研究，为掌握该类型水合物相变特征与渗流规律提供量化依据。具体贡献为：发明了一种合成与分解混合气体水合物的实验装置，搭建了泥质粉砂水合物原位温压下的流-固-热-化多场耦合模拟平台，揭示了降压-相变过程中储层温压场变化规律，为试采降压策略制定提供了重要依据。） |
| 6. 马超  （工程师；工作单位：广州海洋地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：项目骨干，主要负责南海低渗透水合物开采产能模拟技术研发。具体贡献为：参与研发了多套水合物开采模拟实验装置，研究并掌握了降压开采分解区内影响水合物二次形成的主控因素，研发了面向南海低渗透率水合物开采的产能评价数值模拟平台，明确了不同井型不同工况下产能变化规律与主控因素，有力支撑了试采工程技术方案落地。） |
| 7. 王韧  （高级工程师；工作单位：中国石油集团工程技术研究院有限公司；完成单位：中国石油集团工程技术研究院有限公司；主要贡献：项目骨干，主要负责水合物三相转化中物质运移与能量交换的实验模拟。具体贡献为：参与开展泥质粉砂型水合物增渗优化技术研究，支撑了水合物开采井筒-储层一体化评价与表征。） |
| 8. 李守定  （正高级工程师；工作单位：中国科学院地质与地球物理研究所；完成单位：中国科学院地质与地球物理研究所；主要贡献：项目骨干，主要负责水合物开采不同井型多元改造储层增渗技术研发。具体贡献为：发明了可搭载PET-CT的水合物开采模拟实验平台，研发了基于压裂、注热等多种方法的储层增渗评价技术，对水合物试采储层改造方法设计提供重要技术支撑。） |
| 9. 李淑霞  （教授；工作单位：中国石油大学（华东）；完成单位：中国石油大学（华东）；主要贡献：项目骨干，负责含水合物的储层渗透率评价技术研发。具体贡献为：建立了水合物开采流-固-热-化多场耦合模型，评价了不同井型、不同开采方法对降压开采储层产气特征的影响，为水合物产能数值模拟器的研发和应用提供了理论基础。） |
| 10. 罗万静  （教授；工作单位：中国地质大学（北京）；完成单位：中国地质大学（北京）；主要贡献：项目骨干，主要负责水合物开采矿场尺度渗流规律预测技术的研发。具体贡献为：构建了符合南海试采矿体地质特征的水合物开采物质平衡模型，阐明了降压开采系列关键参量对产气量的影响规律，指导现场降压产气总体技术方案的编制。） |
| 11. 蔡建超  （教授；工作单位：中国石油大学（北京）；完成单位：中国石油大学（北京）；主要贡献：项目骨干，主要负责南海泥质粉砂多孔介质物性表征与预测。具体贡献为：提出了利用分形维数、缺项和进相刻画孔隙分布、非均质性和各向异性的定量表征方法，为掌握泥质粉砂水合物相变特征与渗流规律提供量化依据。） |
| 12. 毛文静  （工程师；工作单位：广州海洋地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：项目骨干，主要负责泥质粉砂水合物开采模拟与储层增渗研究。具体贡献为：证实了南海泥质粉砂水合物具备较强的人工改造致缝能力，揭示了易蠕变储层人造渗流通道的类型与形成展布特征，参与水合物试采储层改造方案设计。） |
| 13. 耿澜涛  （工程师；工作单位：广州海洋地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：项目骨干，主要负责南海泥质粉砂水合物相变特征研究。具体贡献为：建立了南海泥质粉砂沉积物的水合物相平衡预测模型，厘清了盐度变化等因素对水合物分解焓的影响特征，为水合物开采增渗控产技术研究提供理论基础。） |
| 14. 齐荣荣  （工程师；工作单位：广州海洋地质调查局；完成单位：广州海洋地质调查局；主要贡献：项目骨干，主要负责跨尺度水合物开采模拟研究。具体贡献为：开展不同类型储层水合物成核与分解机理研究，发现了南海泥质粉砂储层的甲烷吸附特性，对该类型水合物渗流理论和开采产能评价提供重要指导作用。） |
| 15. 夏宇轩  （博士后；工作单位：中国石油大学（北京）；完成单位：中国地质大学（武汉）；主要贡献：项目骨干，主要负责泥质粉砂易蠕变多孔介质渗透率预测。具体贡献为：搭建了融合非稳态渗流理论与数字岩心技术的泥质粉砂储层微观结构表征平台，实现对不同压差下储层微观孔隙结构的刻画，为明确降压开采水合物储层渗透率降低的主控因素及阈值提供重要依据。） |
| **代表性论文**  **专著目录** | 论文1：The response of temperature and pressure of hydrate reservoirs in the first gas hydrate production test in South China Sea；Applied Energy；2020年278卷；第一作者：秦绪文；通讯作者：梁前勇，杨林 |
| 论文2：The second natural gas hydrate production test in the South China Sea；China Geology；2020年3卷；第一作者：叶建良；通讯作者：叶建良，秦绪文 |
| 论文3：南海天然气水合物钻采机理与调控研究进展；中国科学基金；2021年6期；第一作者：孙金声；通讯作者：孙金声 |
| 论文4：中国南海天然气水合物开采储层水合物相变与渗流机理: 综述与展望；中国地质；2022年49期；第一作者：秦绪文；通讯作者：秦绪文 |
| 论文5：Investigation of the impact of threshold pressure gradient on gas production from hydrate deposits；Fuel；2022年319期；第一作者：陆程；通讯作者：马超，余路，周英芳 |
| **知识产权名称** | 软件著作权1：水合物引擎-Hydrate Smart平台V1.0；2019SR1329033；著作权人：秦绪文，陆程，马超 |
| 专利2：一种适用于冷泉区域的资源开采装置与方法；ZL202110898825.X；秦绪文，吴婷婷，尉建功；广州海洋地质调查局 |
| 专利3：海洋钻探回转式保压取心方法；ZL201811508672.8；秦绪文，卢秋平，梁金强，寇贝贝，陆红锋，黄芳飞，康冬菊，王偲，曲佳，史浩贤；广州海洋地质调查局 |
| 专利4：一种综合性水合物模拟系统；ZL201811301890.4；陆程，孙晓晓，王静丽，耿澜涛，李占钊，马超，王偲，张渴为；广州海洋地质调查局 |
| 专利5：一种水合物环境模拟装置；ZL201811302914.8；陆程，陆红锋，孙晓晓，李占钊，万庭辉，马超，耿澜涛，张渴为；广州海洋地质调查局 |
| 专利6：一种天然气水合物开发模拟实验装置；ZL201811640059.1；陆程；祝有海；庞守吉；白名岗；张帅；肖睿；中国地质调查局油气资源调查中心 |
| 专利7：一种合成与分解混合气体水合物的实验装置；ZL201611076147.4；王平康，张旭辉，祝有海，鲁晓兵，庞守吉，张帅，黄霞，陆程；中国地质调查局油气资源调查中心 |
| 专利8：一种天然气水合物组分运移PET成像方法；ZL201910790266.3；李守定，刘丽楠，孙一鸣，李晓，柴培，章志明，魏龙；中国科学院地质与地球物理研究所 |
| 软件著作权9：天然气水合物生产测试数据分析平台[简称：GH Captain] V2.0；2021SR0245279；著作权人：陆程，秦绪文，田英英，边航，马超，罗万静 |
| 专利10：一种天然气水合物逆相变形成演化规律模拟装置；ZL202023152284.6；陆程，马超，耿澜涛，余路，边航，齐荣荣，邢东辉，毛文静，孟凡乐；广州海洋地质调查局 |