2020年海南省科技进步奖推荐项目公示表

提名者	中国科学院深海科学与工程研究所
项目名称	南海深水钻探工程地质风险评价关键技术及应用
主要完成人	吴时国、杨进、李清平、王大伟、沈义俊、孙启良、王宴滨、宋宇、仝刚、严德、张伟国、殷启帅、孙金、徐洪周、王吉亮
主要完成单位	中国科学院深海科学与工程研究所、中国石油大学（北京）、中海油研究总院有限责任公司、中海石油（中国）有限公司深圳分公司、海南大学、中国地质大学（武汉）、海南深水能源有限公司、中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司、山东祺龙海洋石油钢管股份有限公司、深圳新速通石油工具有限公司
申报奖项及等级	海南省科学科技进步奖特等奖

项目简介

南海油气、天然气水合物资源丰富，其中深水区域占比2/3以上，实现南海深水资源开发和深海空间利用，是维护国家权益和建设海洋强国的重要支撑。然而，南海深水区是全球内波规模最大、浅层地质灾害高发、海底滑坡风险严重的海域，致灾机理复杂，易发工程事故。为实现南海油气、天然气水合物资源安全自主开发，利用海洋空间，维护海洋权益，需要攻克三大技术难题：一是深海浅层地质条件复杂、勘察难度大，面临浅层气、浅水流、天然气水合物和海底滑坡地质风险挑战；二是深海开发具有水深大、离岸远、台风多、内波强的特点，对深海工程作业产生严重影响；三是深海盆地热流值高，地层岩石强度、压力和温度参数预测精度不高。

团队依托国家863、973、重大专项等项目，经过近二十年攻关和实践，建立了南海深水钻探工程地质风险评价关键技术体系，并实现工业化推广应用。

项目主要创新包括：

1、建立了南海深水浅层地质特征识别与风险评价技术，建立了“三浅”和海底滑坡地质灾害的识别与预测技术，**编绘了海底滑坡分布图**，成果已大规模应用，成功指导了深水钻井作业。

2、通过对南海内波、台风等环境风险及分布规律认识，建立了深水钻井平台就位和作业的安全控制模型，形成了南海深水钻井平台作业环境风险控制技术，预测精度大幅提高，**满足了平台作业安全要求**。

3、基于深水钻井作业井壁失稳、井下事故高发的难题，优化了地层压力和温度场模型，创新形成了南海深水钻井作业风险安全控制技术，大幅度提高了作业效率。

该成果已获得多项知识产权，成功应用于我国南海海域油气资源勘探开发，取得了显著的经济和社会效益，并大力支撑了我国深海工程、深海海底观测网络等前沿领域研究，为践行海洋强国战略奠定了坚实的技术基础。

主要完成人情况						
排名	姓名	职称/职务	所从事专业	工作单位	完成单位	对本项目 技术创造性贡献
1	吴时国	研究员/主任	海洋地质	中国科学院深海科学与工程研究所	中国科学院深海科学与工程研究所	创新点1、2、3的主要贡献者。建立了南海深水浅层地质特征识别与风险评价技术，形成了南海深水钻井平台作业环境风险控制技术。
2	杨进	教授/副院长	海洋油气工程	中国石油大学（北京）	中国石油大学（北京）	创新点2、3的主要贡献者。建立了南海深水浅层地质特征识别与风险评价技术，形成了南海深水钻井平台作业环境风险控制技术。
3	李清平	教授级高级工程师/总师	海洋工程	中海油研究总院有限责任公司	中海油研究总院有限责任公司	创新点1、2的主要贡献者。深入研究了南海“三浅”地质灾害的成因机制，制定深水作业风险评价体系。
4	王大伟	研究员	海洋地球物理	中国科学院深海科学与工程研究所	中国科学院深海科学与工程研究所	创新点1的主要贡献者。揭示了“三浅”和海底滑坡地质灾害的形成与演化机制。
5	沈义俊	教授/副主任	海洋油气工程	海南大学	海南大学	创新点1的主要贡献者。深入研究了南海水合物地质灾害的成因机制。
6	孙启良	教授/副主任	海洋地质	中国地质大学（武汉）	中国地质大学（武汉）	创新点1的主要贡献者。揭示了“三浅”地质灾害的形成过程及演化机制。
7	王宴滨	副教授	钻井工程	中国石油大学（北京）	中国石油大学（北京）	创新点3的主要贡献者。优化了井筒温度、压力场模型，建立了钻井管柱动力学模型。
8	宋宇	讲师	钻井工程	中国石油大学（北京）	中国石油大学（北京）	参与完成创新点2。建立了平台-隔水管耦合动力学计算方法，为避台提供精确指导。
9	仝刚	工程师	钻井工程	中海油研究总院有限责任公司	中海油研究总院有限责任公司	参与完成创新点2。深入研究了钻井过程的作业风险演化规律。

10	严德	工程师	钻井工程	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司	参与完成创新点3。负责钻井平台就位与避台设计及应用。
11	张伟国	高级工程师/总经理	钻井工程	中海石油(中国)有限公司深圳分公司	中海石油（中国）有限公司深圳分公司	参与完成创新点2、3。负责创新点2、3技术的现场应用。
12	殷启帅	助理研究员	钻井工程	中国石油大学（北京）	中国石油大学（北京）	参与完成创新点2。参与南海内波实时预警研究及制定应对策略。
13	孙金	助理研究员	钻井工程	中国科学院深海科学与工程研究所	中国科学院深海科学与工程研究所	参与完成创新点3。参与深水地层压力窗口及井身结构设计技术研究。
14	徐洪周	研究员/主任	物理海洋	中国科学院深海科学与工程研究所	中国科学院深海科学与工程研究所	参与完成创新点2。参与南海内波实时预警研究及制定应对策略。
15	王吉亮	副研究员	海洋地球物理	中国科学院深海科学与工程研究所	中国科学院深海科学与工程研究所	参与完成创新点1。参与研究了“三浅”和滑坡地质灾害的触发关系研究。

主要完成单位情况

排名	单位名称	对本项目科技创新和应用推广情况的贡献
1	中国科学院深海科学与工程研究所	作为本项目完成责任单位，为项目结题、人员匹配、办公条件和经费管理提供了支持。创新点1、2、3的主要贡献单位，为成果推广应用提供理论支持。
2	中国石油大学（北京）	作为本项目完成责任单位，为项目结题、人员匹配、办公条件和经费管理提供了支持。创新点2、3的主要贡献单位，为成果推广应用提供理论和技术支持。
3	中海油研究总院有限责任公司	作为本项目合作完成单位，负责国内海上主要油气田的设计工作，是项目创新点1、2的主要贡献单位，并参与到成果的应用推广。

4	中海石油（中国）有限公司深圳分公司	作为全国最早的深水油气技术发源地，是创新点 2、3 的主要现场应用单位。
5	海南大学	创新点 1 的主要贡献单位，负责水合物地质灾害识别。
6	中国地质大学（武汉）	创新点 1 的主要完成单位， 为成果推广应用提供理论支持。
7	海南深水能源有限公司	为成果推广应用提供技术支持。
8	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司	为成果推广应用提供技术支持。
9	山东祺龙海洋石油钢管股份有限公司	为成果推广应用提供工具和产品支持。
10	深圳新速通石油工具有限公司	为成果推广应用提供工具和产品支持。

主要知识产权目录

知识产权类别	知识产权名称	国家（地区）	授权号	授权日期	权利人	发明人	有效状态
发明专利	基于图像处理的海底地貌单元边缘智能识别方法	中国	ZL201710270758.0	2018.03.16	中国科学院深海科学与工程研究所；中国石油大学(华东)	王大伟;吴时国;郭婧;王微微;张汉羽	有效
发明专利	一种可压缩泡沫材料性能测试评价装置	中国	ZL201510691385.5	2017.11.03	中国石油大学（北京）	杨进;宋宇;周波;胡志强;何藜;张百灵;杨建刚;严德;田瑞瑞;赵彦琦	有效
国家标准	石油天然气工业 水下生产系统的设计与操作 第 1 部分：一般要求和推荐做法	中国	GB/T 21412.1-2010	2010.09.02	中海石油研究中心	李清平;姚海元;肖亚飞;白玉湖;喻西崇	现行
发明专利	一种水合物分解引起海底斜坡不稳定性评价系统及方法	中国	ZL201510445880.8	2018.02.13	中国海洋石油总公司;中海油研究总院	李清平;吴时国;朱振宇;李翠琳;刘志鹏;姚海元;庞维新;程兵;秦蕊	有效
发明专利	深水导管装置	中国	ZL201810478278.8	2019.11.08	中国石油大学（北京）	王宴滨;高德利;房军;曾静;孟晨雨	有效
实用新型	一种用于模拟浅层流体侵入井筒的实验装置	中国	ZL201821318866.7	2019.03.29	中国石油大学（北京）;中海油研究总院有限责任公司	杨进;殷启帅;施山山;夏强;仝刚;王俊翔;徐佳俊;吴晓冬;赵秋璇;余俊	有效
发明专利	一种复配型气体水合物阻聚剂及其应用	中国	ZL201410479755.4	2017.07.14	中国海洋石油总公司;中海油研究总院;中国石油大学（北京）	李清平;陈光进;庞维新;孙长宇;闫柯乐;姚海元;朱海山;程兵;陈绍凯	有效

代表性论文、专著目录

作者	论文、专著名称/刊物	年卷期页码	发表时间	SCI 他引次数	他引总次数
吴时国;张光学;黄永样;梁金强;H.K.Wong	Gas hydrate occurrence on the continental slope of the northern South China Sea	2005, 22(3):403-412.	2004.06.15	80	125
孙启良;,吴时国;Joe Cartwright;董冬冬	Shallow gas and focused fluid flow systems in the Pearl River Mouth Basin, northern South China Sea	2012,315:1-14	2012.06.15	69	110
吴时国;姚伯初	天然气水合物赋存的地质构造分析与资源评价	—	2008	—	—
吴时国;孙运宝;李清平	南海深水地质灾害	—	2018	—	—
吴时国;张健	海底构造与地球物理学	—	2014	—	—
吴时国;喻普之	海底构造学导论	—	2006	—	—
吴时国;王秀娟;陈瑞新;王志君	天然气水合物地质概论	—	2015	—	—