

荣获国家科技奖 海南这些项目有何亮点？

全国科技大会、国家科学技术奖励大会和中国科学院第二十一次院士大会、中国工程院第十七次院士大会6月24日在北京举行，揭晓2023年度国家科学技术奖。我省多项成果荣获有关奖项，其中经省政府提名的《“深海一号”超深水大气田开发工程关键技术与应用》《耐寒抗风高产橡胶树品种培育及其应用》2个项目分别获得国家科学技术进步奖一等奖、二等奖。由崖州湾实验室首席科学家赵书红牵头完成、在我省公示的《猪基因组选种选配技术体系创建及应用》项目获国家技术发明奖二等奖。我省陈良刚参与的《饮用水安全保障技术体系创建及应用》、海南大学张家超参与的《优良乳酸菌种质资源挖掘与产业化关键技术创制及应用》2个项目分别获得国家科技进步奖一等奖、二等奖。

“深海一号”： 带领油气勘探开发走向超深水

项目名称：“深海一号”超深水大气田开发工程关键技术与应用
类型及等级：2023年度国家科学技术进步奖一等奖

主要完成单位：

中海油海南能源有限公司，中海石油（中国）有限公司，中海油研究总院有限责任公司，中海石油（中国）有限公司海南分公司，中海石油（中国）有限公司湛江分公司，海洋石油工程股份有限公司，中海油田服务股份有限公司，海洋石油工程（青岛）有限公司，中海油深圳海洋工程技术服务股份有限公司，中海油能源发展股份有限公司

项目简介：

该项目历经多年攻关与探索，在4个方面实现核心技术突破，构建了超深水油气田经济安全高效开发工程体系，建成1500米水深“深海一号”大气田示范工程。成果使我国成为继美国、挪威后第三个完整掌握超深水油气自主开发能力的国家，可覆盖世界70%的深水油气田开发，为全球深海油气资源开发提供了中国方案。



“深海一号”。中海石油（中国）有限公司海南分公司供图

“深海一号”是我国首个自营超深水大气田，于2014年勘探发现，天然气探明地质储量超千亿立方米，最大作业水深超过1500米，于2021年6月25日正式投产，截至目前累计产天然气超过80亿立方米，是我国迄今为止自主发现的水深最深、勘探开发难度最大的海上气田，也是我国华南地区“由海向陆”保供的主力气田。

“深海一号”超深水大气田工程关键设施包括1座十万吨级半潜式生产储油平台、16根聚酯系泊缆和6根钢悬链立管、200余公里的海底管道和11口深水天然气开发井。它的建成标志着我国海洋油气自主开发能力实现了从300米深水到1500米超深水的历史性跨越。

中国海油技术专家介绍，“深海一号”项目开创了极恶劣海况下超深水气田经济开发新模式，破解了超大吨位结构物建造总装、动态管缆长期安全服役和安全高效钻完井等关键技术难题，创新点主要集中在4个方面：

一是首创“水下生产系统回接半潜式生产储油平台”气田开发新模式，首次提出南海深水海浪谱模型及风谱，揭示了半潜式生产储油平台低频纵摇机理，世界首创半潜式生产平台“内胆式”立柱储油技术，研发世界首座十万吨级半潜式生产储油平台。

二是创建十万吨级半潜式生产储油平台完整建造体系，世界首创大敞口结构物“预斜回正”载荷横向转移技

术，创造敞口结构物横向转移移船最大吨位（3.3万吨）的业界纪录，同时世界首创十万吨级超大结构物大变形半漂浮精准合龙模式，对接精度达到±3毫米的世界领先水平。

三是建立南海恶劣海况超深水动态管缆总体设计与验证系统，揭示深水多立柱船体波流耦合涡激运动响应规律，突破超大跨度动态管缆极限强度控制和亿次循环荷载作用下疲劳损伤抑制难题，实现18英寸钢悬链立管在1500米水深半潜式生产平台的世界首次应用，改变了国际工程公司关于“南海无法使用钢悬链立管”的判断。

四是创新超深水复杂开发井安全高效钻井技术，首创超深水海底气侵早期监测预警技术，并控预警时间大幅提前，有效保障超深井井控安全，同时创新并筒完整性、超深水双线并行作业技术，研发多流道旁通筛管和上下部一体化高效完井技术，工期费用相比同海域外方作业者显著降低。

“深海一号”项目取得的巨大成功，使得我国成为继美国、挪威后全球范围内第三个具备超深水油气资源自主开发能力的国家，也为世界范围内其他国家和地区经济安全开发深海油气资源提供了先进可靠的中国方案。

科研攻关 支撑我国天然橡胶产业“强筋健骨”

项目名称：耐寒抗风高产橡胶树品种培育及其应用
类型及等级：2023年度国家科学技术进步奖二等奖

主要完成单位：

中国热带农业科学院橡胶研究所，云南省热带作物科学研究所，海南天然橡胶产业集团股份有限公司，广东省农垦集团公司，海南省农垦科学院集团有限公司，广东农垦热带作物科学研究所，云南省农垦局

主要完成人：

黄华孙，李维国，和丽岗，李国华，李智全，林位夫，高新生，谢黎黎，曾霞，黄飞

项目简介：

该项目历时37年，攻克了天然橡胶种质资源匮乏、育种周期长效率低等难题，培育突破性新品种，研发高效生产技术，取得创新性成果。项目育成品种覆盖我国植胶面积的39.7%，新增产值252.1亿元，社会经济生态效益显著。



项目第一完成人、中国热带农业科学院橡胶研究所研究员黄华孙（右二）带领团队在田间测产。
中国热带农业科学院橡胶研究所供图

天然橡胶是国防装备、航空航天、轨道交通等高端制造不可替代的战略资源。建国初期，为打破国际禁运，党中央作出培植橡胶树的决定，通过引种试种，在热带北缘创建了我国天然橡胶产业。橡胶树是典型热带作物，对低温、强风敏感。引进品种抗性不足，胶园受灾严重，甚至大面积报废。为突破耐寒抗风高产种质极度匮乏的瓶颈，项目历时37年，攻克了种质资源匮乏、育种周期长效率低等难题，培育突破性新品种，研发高效生产技术，取得创新性成果。

挖掘创制耐寒抗风高产种质，创建高效育种技术体系，大幅缩短育种周期。广泛搜集橡胶树种质资源6462份，筛选耐寒抗风种质79份；通过不同地理种源杂交和分子标记辅助选择，创制可耐受-2℃低温的“天任31-45”、可抗10级强风的“海垦1”、高产的“热研217”等优异种质33份。创建基于“室内模拟+梯度前哨”的耐寒苗期鉴定、“材性测定+茎干冲击”的抗风早期鉴定、“次生乳管分化能力+试割测产”的产量早期预测等技术的高效育种体系，使育种周期缩短

14年。

育成耐寒抗风高产品种8个，实现种源自主可控，支撑我国植胶区域持续扩大。利用“GT1”“海垦1”“热研217”等优异种质，采用“产量叠加、抗性互补”原则选配亲本，按灾害类型开展分区育种。培育耐寒抗风高产品种8个，均入选农业农村部主导品种，橡胶产品质量达到一级胶标准。其中，耐寒高产品种4个，“云研77-4”在62天3.2~10.0℃低温下未出现寒害，是目前世界上最耐寒的高产品种，将我国山地植胶海拔由800米提高到1180米，种植区北缘由北纬24°扩大到25.12°；“热研917”等3个抗风高产品种，可抗11级强风，实现中重风区高产植胶；超高产品种“热研879”，亩产202.1公斤，比国际公认高产品种“RRIM600”高51.9%，是当前世界单产最高的品种。

创新体胚苗繁育、营养诊断施肥和低频刺激割胶等高效生产关键技术，实现良种良苗良法配套，单产大幅度提高。国际首创橡胶树体胚苗规模化繁育技术，实现种植材料的幼态化利用，体胚苗茎围增长快23.1%，产量高29.4%；发明籽苗芽接技术，接穗利用率提高4倍，芽接人工效率提高3倍；完善橡胶树营养诊断平衡施肥技术，可增产13.0%；研发低频刺激割胶技术，劳动生产率提高33.3%。良种良苗良法配套，支撑我国天然橡胶平均亩产提高67.2%。

“深海一号” 超深水大气田工程关键设施

包括

- 1座十万吨级半潜式生产储油平台
- 16根聚酯系泊缆和6根钢悬链立管
- 200余公里的海底管道
- 11口深水天然气开发井

创新点

- 首创“水下生产系统回接半潜式生产储油平台”气田开发新模式
- 创建十万吨级半潜式生产储油平台完整建造体系
- 建立南海恶劣海况超深水动态管缆总体设计与验证系统
- 创新超深水复杂开发井安全高效钻井技术

意义

- 它的建成标志着我国海洋油气自主开发能力实现了从300米深水到1500米超深水的历史性跨越
- 使得我国成为继美国、挪威后全球范围内第三个具备超深水油气资源自主开发能力的国家