



第七届中国海洋工程设计大赛

设计制造组赛题介绍

中国海洋工程设计大赛组委会

2025年6月

一、大赛背景与意义

二、海葵一号发展与技术挑战

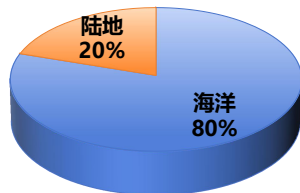
三、赛题说明

一、大赛背景与意义

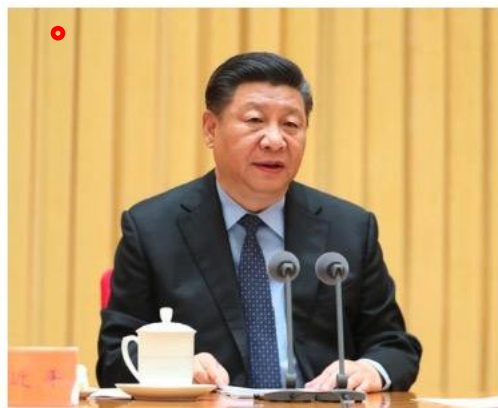
(一) “海洋强国” “能源强国” 的战略需求

2024年中国新增油气产量

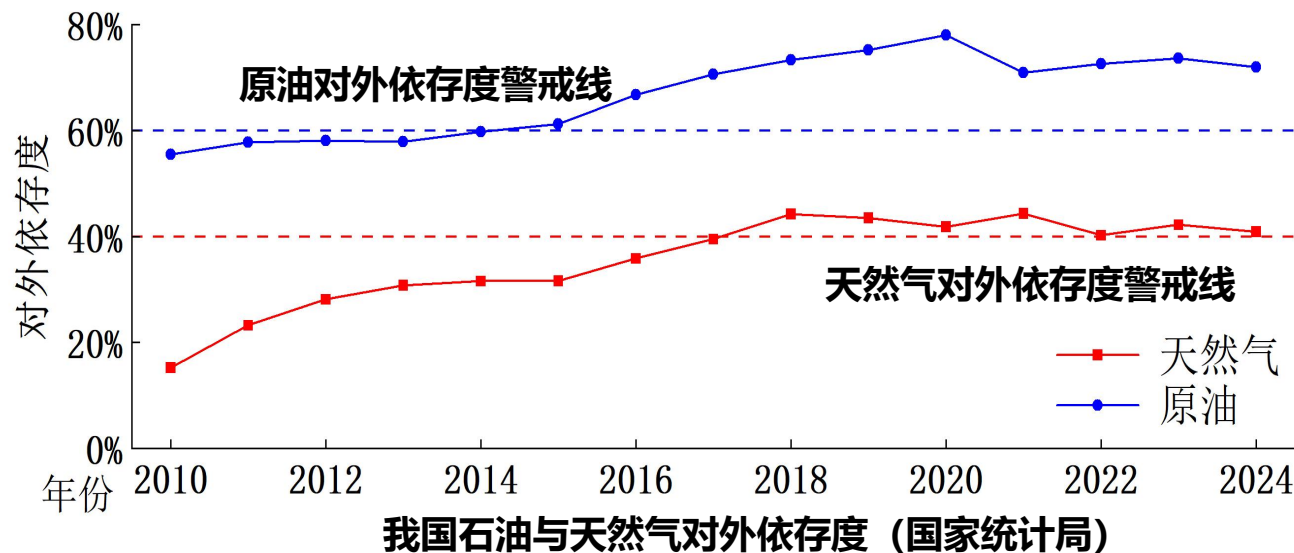
(数据来源:《中国海洋能源发展报告2024》)



- 2024年原油对外依存度高达**71.9%**，严重刺穿安全警戒线。
- 2024年我国新增原油产量中**超过80%**来自海洋。
- 海洋油气是未来我国重要的油气接替区，是**国家能源安全的重要保障**



习近平总书记重要批示：
能源的饭碗必须端在自己手里

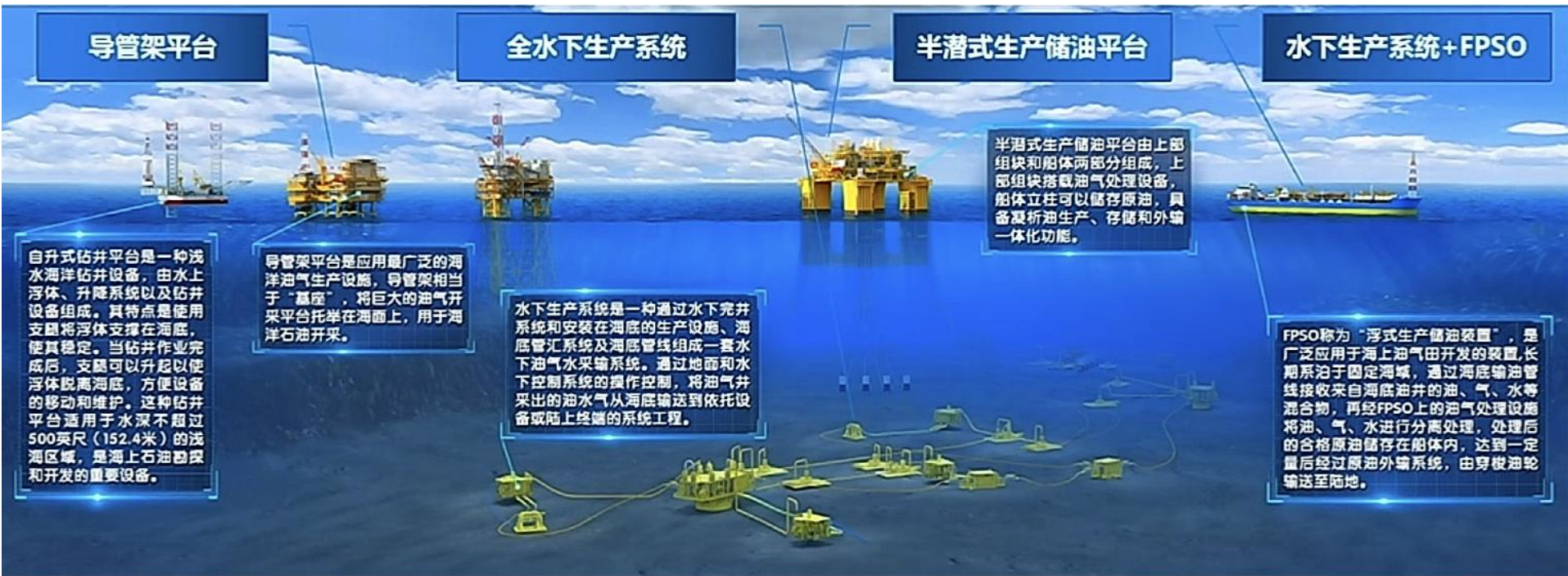


自主高效开发海洋油气资源，保障国家能源安全！

一、大赛背景与意义

(二) 国家在海洋油气工业方面做出了一系列探索与科技攻关

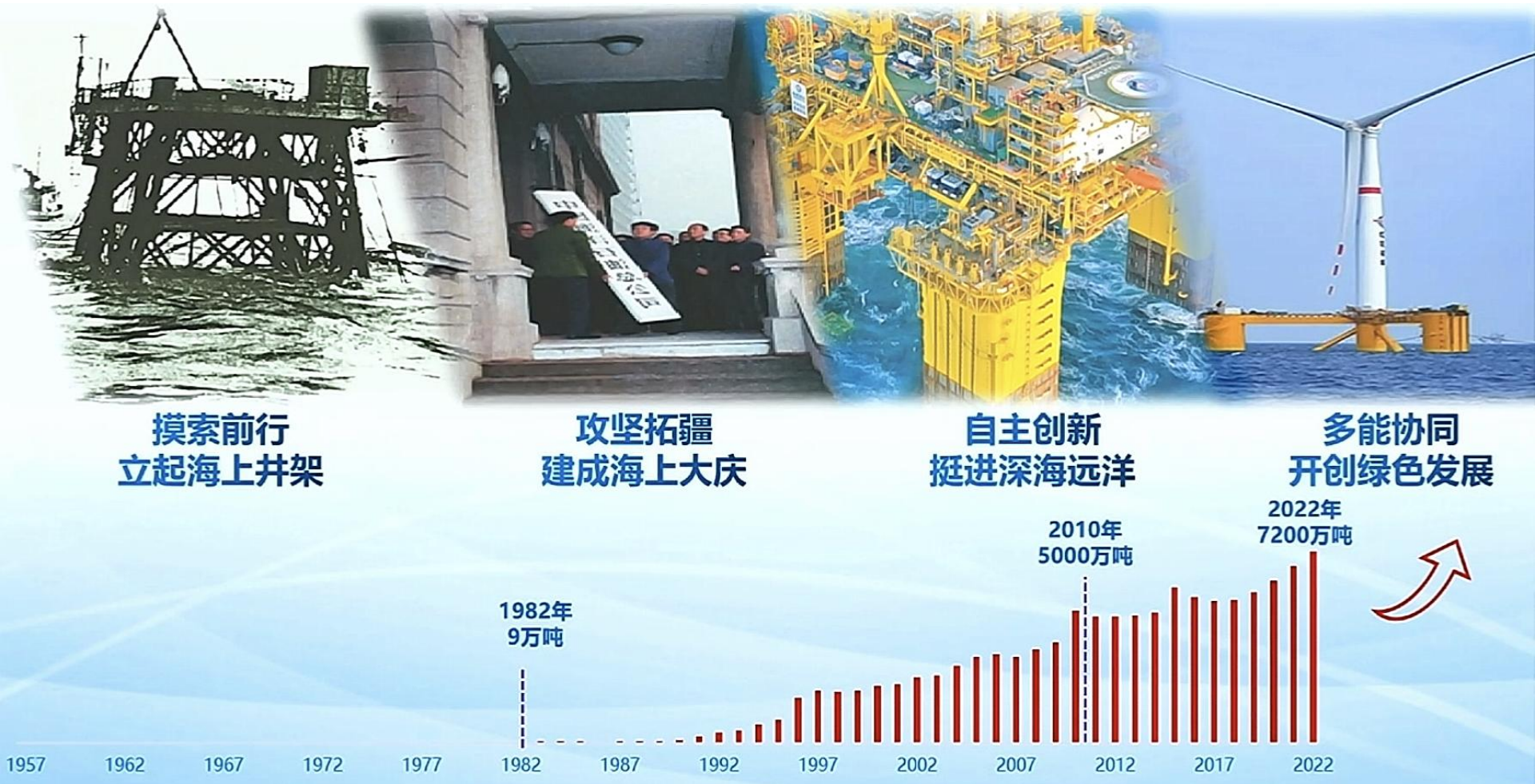
海洋油气“采得出”：海洋油气的开采方式主要有导管架平台、半潜式生产储油平台、动力定位浮动平台、水下生产系统+浮式平台的模式（FPSO）等



自主创新，挺进深海远洋！

一、大赛背景与意义

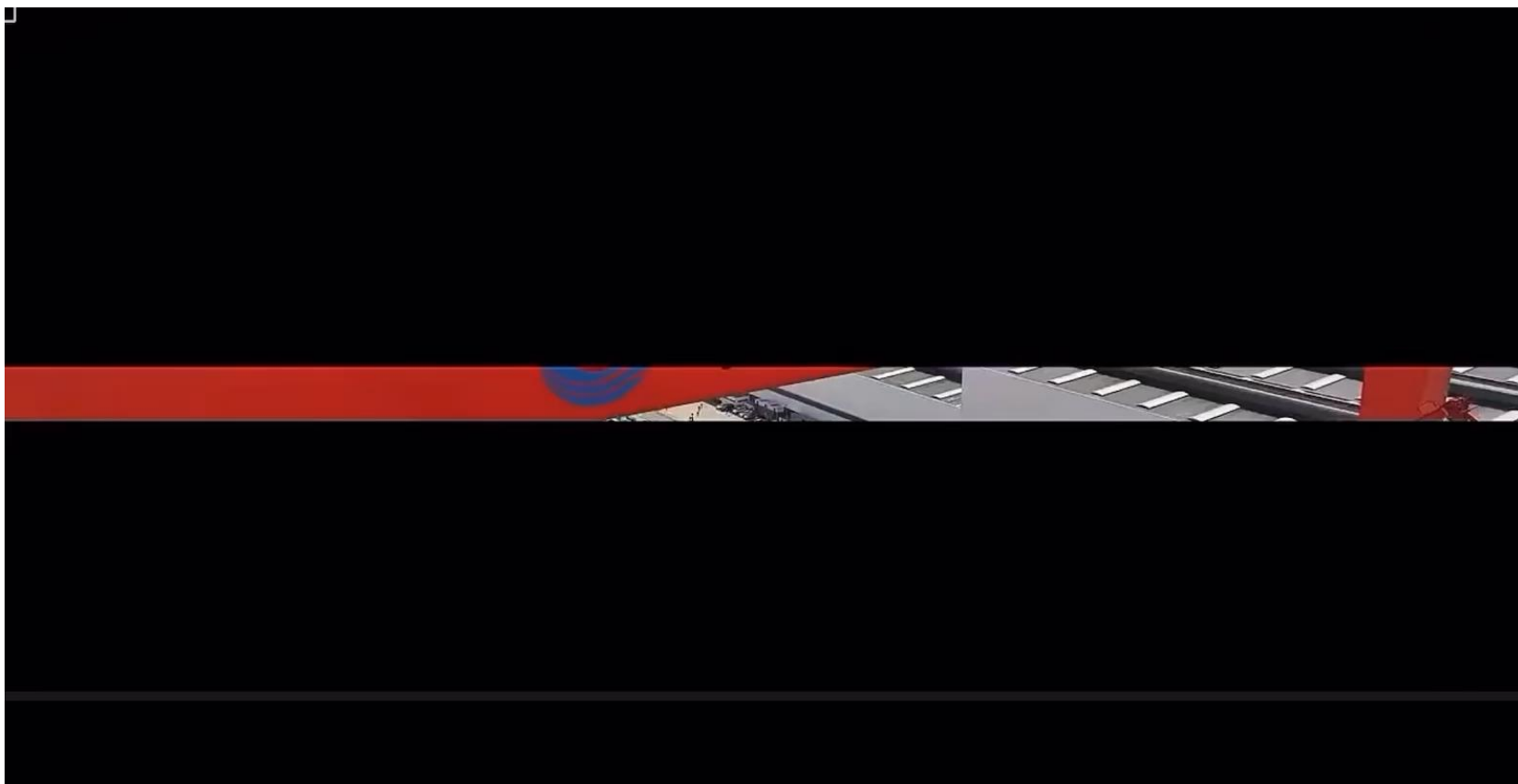
(二) 国家在海洋油气工业方面做出了一系列探索与科技攻关



一、大赛背景与意义

(三) 0到1的突破——“海葵一号”

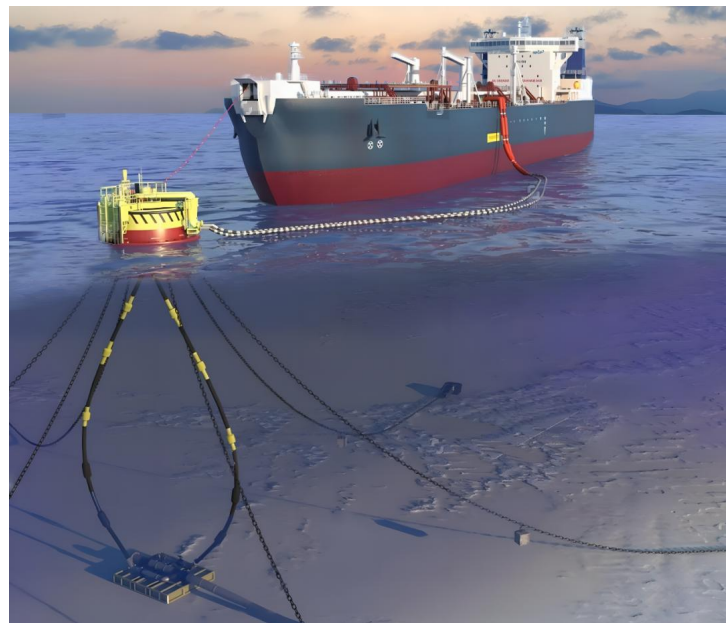
- 自主设计与制造：中国海油主导，2022年开工，2024年完工，建造周期缩短50%；
- 圆筒形优势：体积紧凑、储油效率高，钢材用量少、降低成本



一、大赛背景与意义

(四) 大赛助力海洋强国建设与海洋领域科技创新

- 通过承办并组织学生积极参赛，为学生（本科生和研究生）提供了一个**检验自身能力**和**对外交流合作**的平台；
- 以“海葵一号”为原型，聚焦中深水FPSO系泊系统设计与优化，锻炼学生专业技能与创新思维。



一、大赛背景与意义

二、海葵一号发展与技术挑战

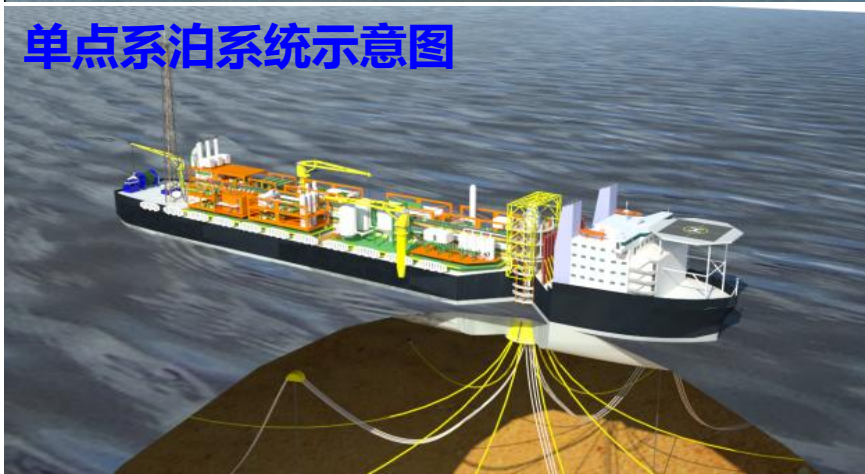
三、赛题说明

二、“海葵一号”技术发展与挑战

- 船型FPSO多采用单点系泊系统，关键技术被国外公司垄断；
- 圆筒形FPSO采用多点系泊系统，打破国外技术封锁，降低开发成本，提升抗风浪流安全性。



单点系泊系统示意图

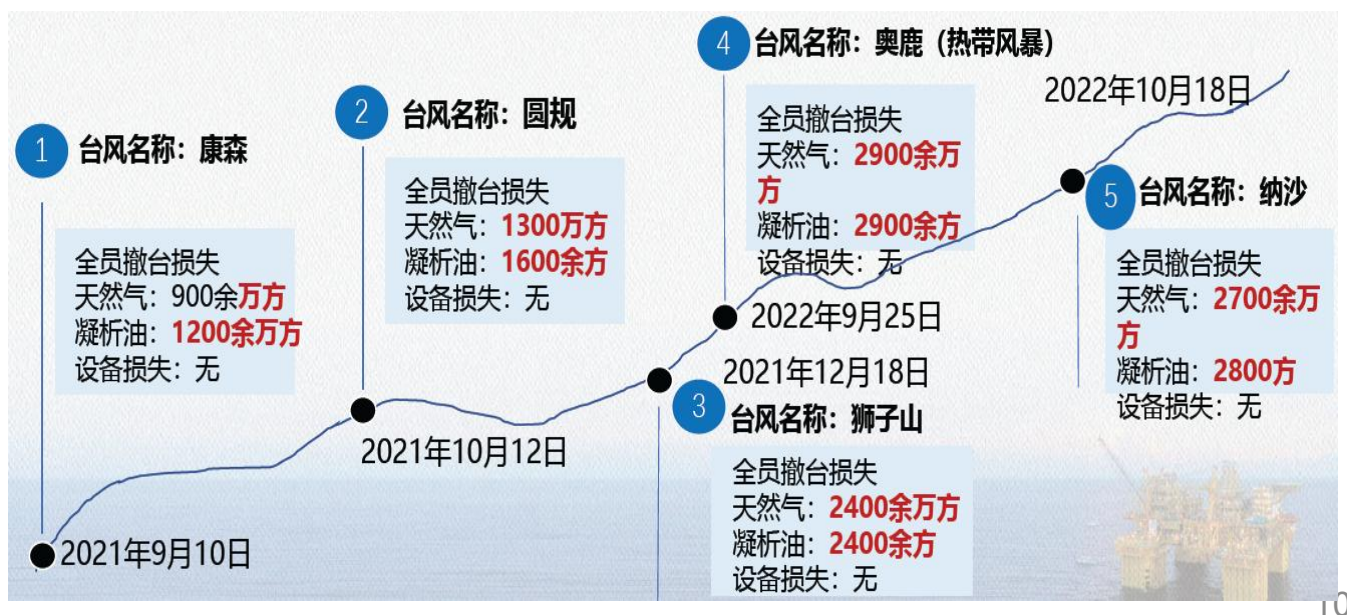


多点系泊系统示意图



二、“海葵一号”技术发展与挑战

- 环境恶劣：高温、高盐、高湿，洋流、潮汐变化复杂，台风频发；
- 系泊系统：12根2570米系泊缆，毫米级安装精度，承受巨大拉力；
- 绿色节能：需平衡高效生产与低碳排放；
- 技术难点：聚酯缆触底、蠕变、滞回难题。



仅2021-2022两年损失天然气1亿方、凝析油1万方

系泊系统的稳定性和优化设计直接影响FPSO的安全性与经济性

一、大赛背景与意义

二、海葵一号发展与技术挑战

三、赛题说明

三、赛题说明

(一) 设计目标

大赛的研究分析对象为**圆筒型FPSO的系泊系统设计方案**，要求在给定**环境条件、平台主尺度**前提下，设计满足功能要求的系泊系统构型，并实现**设计最优**。

提升系统稳定性、降低成本与风险，实现圆筒形FPSO在百年一遇海况下，保证系泊缆张力满足安全系数要求且平台运动偏移不超过水深的30%。



三、赛题说明

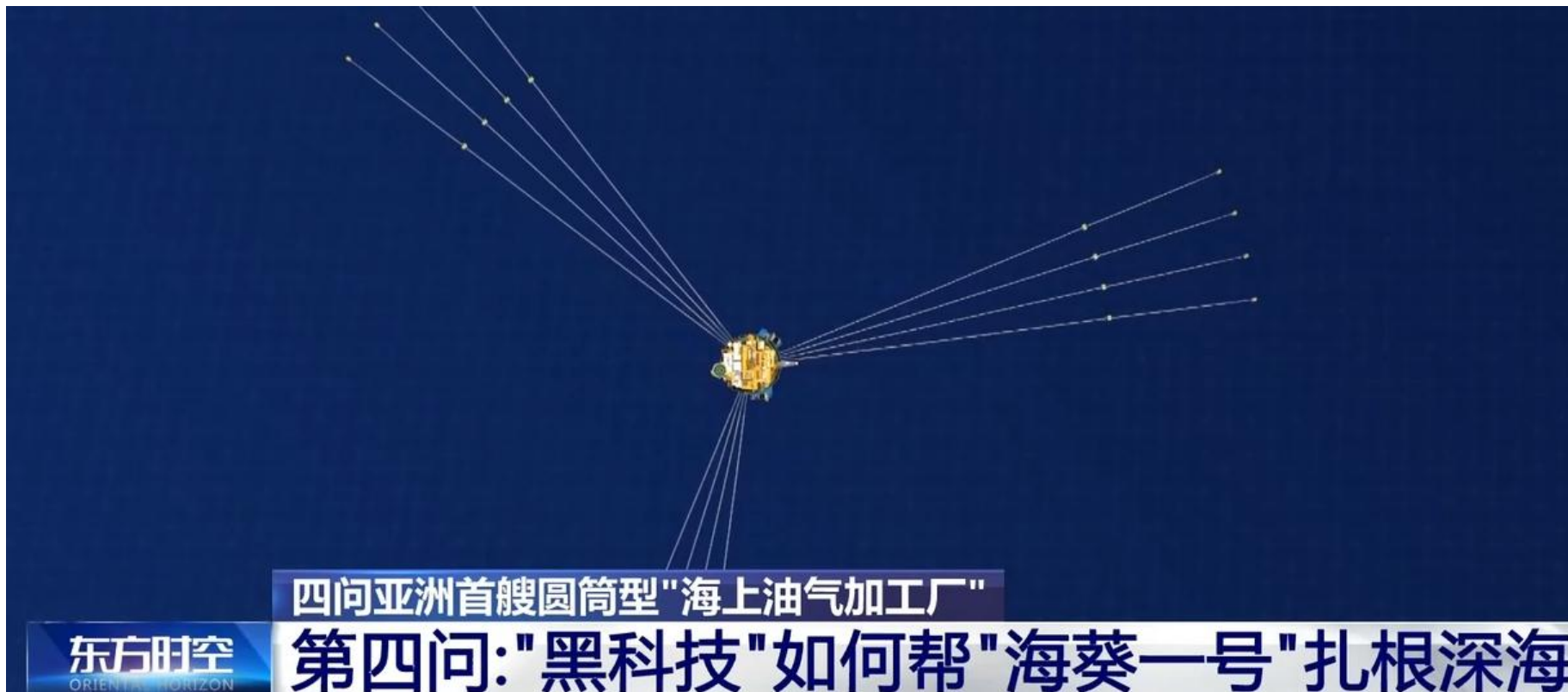
(二) 设计条件

水深地形: **FPSO设计特性:**

水深320m 压载吃水 16.5m
重心高 20m 排水量约 7.5吨

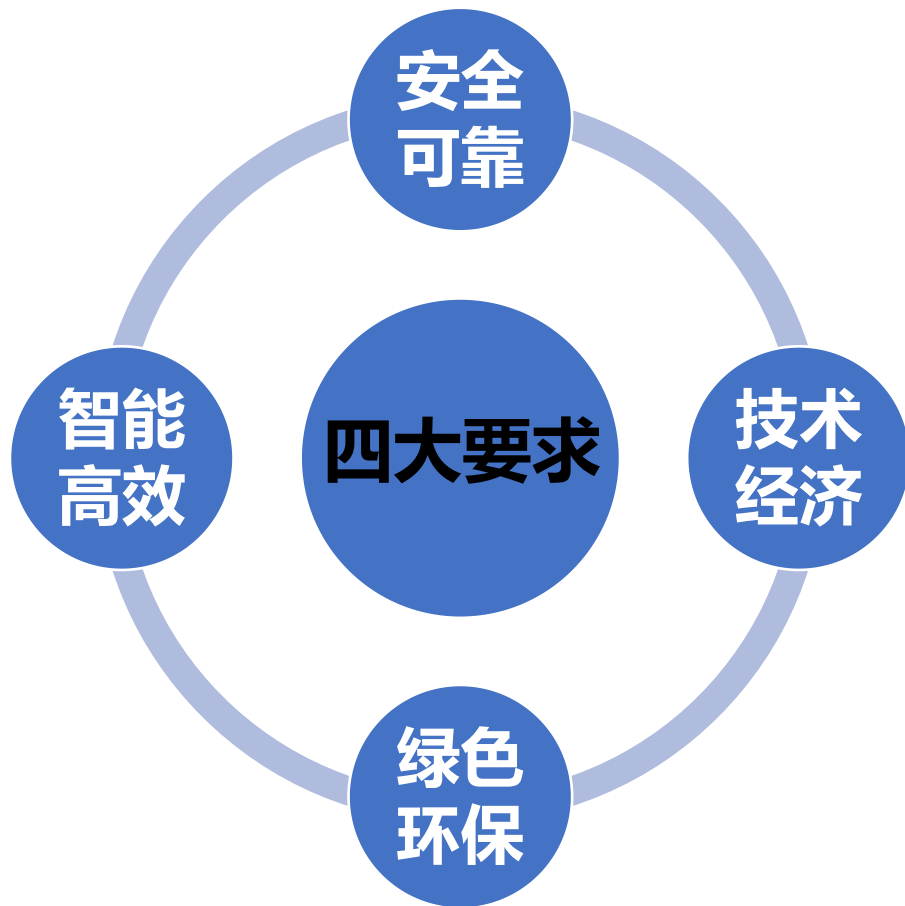
船体状态:

- 水线面处直径 72m • 主甲板直径 83m
- 水上最大直径 90m • 底部垂荡板直径 94m



三、赛题说明

(三) 设计要求



- 完整状态下系泊缆最大张力
低于许用张力
- 单缆失效状态下系泊缆最大
张力低于许用张力
- 聚酯缆不触海底
- 平台偏移 < 30%
- 技术经济性优良

较少材料（系泊缆长度、根数）+ 较优性能（张力、平台偏移）

三、赛题说明

(四) 正文要求

- ◆ 总论
- ◆ 中深水聚酯缆系泊系统设计方案及其说明（本部分可以自行划定章节，阐述系统设计主要指标、设计原则、关键技术、工作原理、系统组成、工作效果分析等具体内容，包括必要的图件）
- ◆ 技术经济性分析
- ◆ 附录（计算过程说明等）

谢谢各位

欢迎提问与讨论！

