

# 海上油气设施运行保障技术研究

近年来，结合新型水下焊接工艺、结构力学、材料腐蚀防护、机械设计方法等方面的基础研究，面向海上油气生产设施的运行保障需求，开发了一系列具有自主知识产权的应急维修装备及技术，经过实际工程应用，获得了良好的社会效应与经济效益。

典型技术与应用主要包括：

## 1. 海底管道水下干式高压焊接维修技术

2006 年，完成了国家“863”计划项目<水下干式管道维修系统>子课题的海试验收，成为国内首家掌握 60 以内水下高压干式维修技术的单位。



60 米级高压干式焊接实验舱



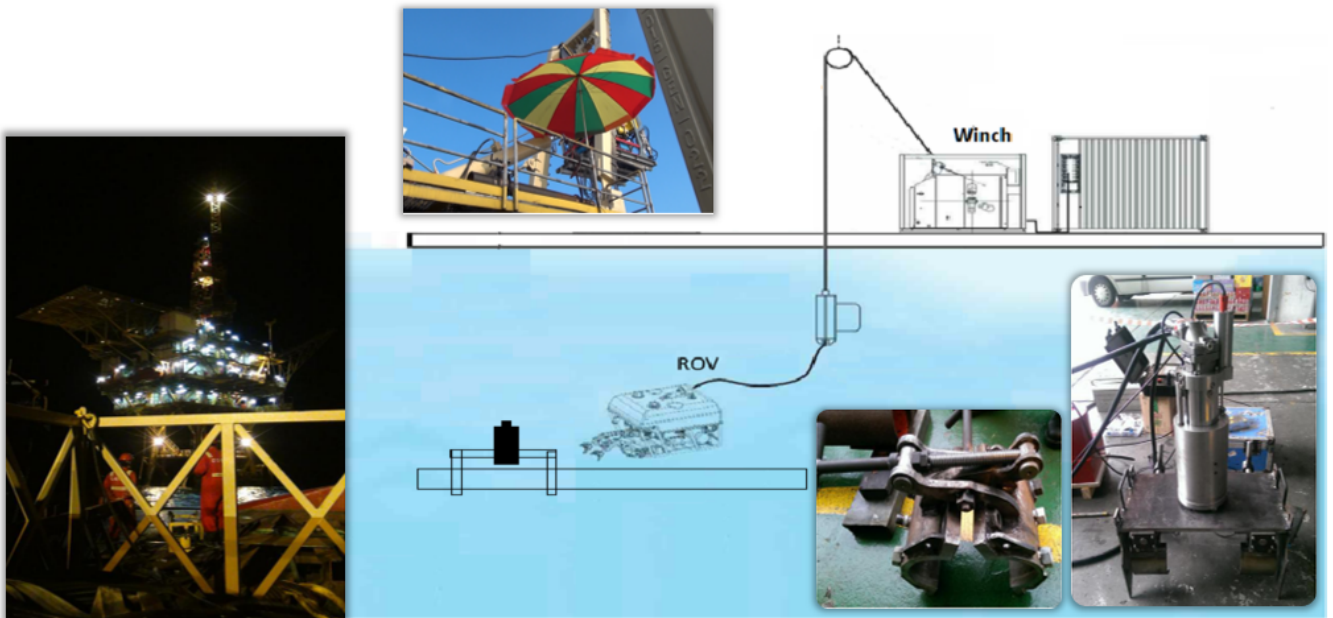
200 米级具有饱和潜水功能的高压焊接实验舱



### 60 米级海底管道干式高压焊接海试

#### 2. 海底管道应急解堵水下开孔技术

2015 年针对南海某油田平台间海底管道腊堵事故，开发了采用 ROV 系统搭载的水下应急开孔装备，并参与现场维抢修作业。



#### 3. 海底管道混凝土配重层水下高压水射流破碎技术

2016年，针对我国南海崖城油气田28寸海底天然气管线的维修作业需求，开发了具有自主知识产权的混凝土配重层水下高压水射流破碎技术及装备，打破了国外垄断。维修过程中顺利完成了4次100米级水下破碎作业，单次混凝土破碎厚度达到100mm，取得了良好的应用效果。



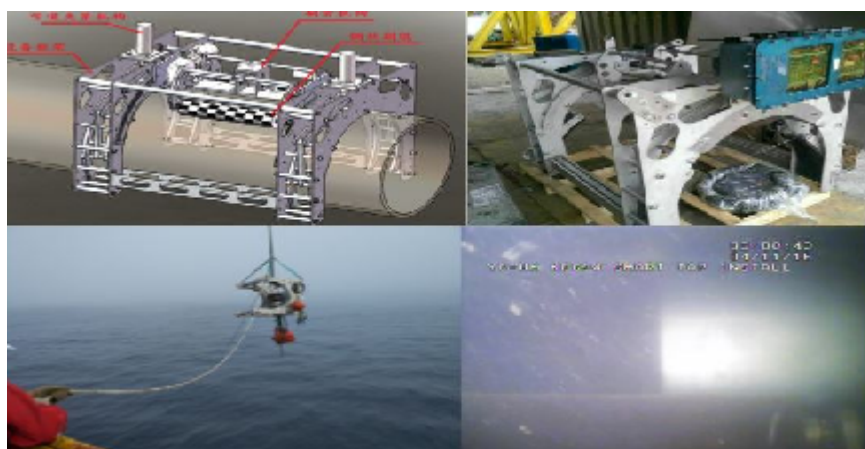
作业装备



水下作业过程

#### 4. 海底管道三通密封面水下打磨抛光技术

2016年，针对我国南海崖城油气田，开发了国内首套28寸海底管道三通安装密封面打磨抛光装置，并在崖城海底气管线修复作业中顺利完成了2次100米级水下施工，极大的提高了作业效率，降低了作业成本。目前计划将再次用于陵水油气田海底管道接入崖城海底天然气管道施工项目。



作业装备及水下施工作业

#### 5. 海底管道牺牲阳极水下摩擦焊修复技术

2016年，自主设计开发的国内首套基于ROV的水下摩擦焊系统进行了水下焊接测试，连续顺利完成了4组试件的水下焊接工作，焊接水深111米，为目前国内首次水深超百米的水下自动焊接作业。2019年，顺利完成了300米级海试工作，使我国在该技术领域达到世界先进水平。



水下摩擦焊系统



300 米级海试及焊接试件

## 6. 水下结构物高效物海生物清理技术

为了降低采油平台负载重量，提高平台安全性，开发了基于水下机器人的水下结构物高效海生物清理技术及装备。2017 年首次用于平台清理施工作业，大幅提高了水下清理作业效率，降低了平台维护成本，具有良好的经济价值。2019 年，再次用于施工作业。



作业装备及其水下施工应用

## 7 对接联系

联系人：高辉（机械工程学院副教授）

邮 箱：[gaohui@bipt.edu.cn](mailto:gaohui@bipt.edu.cn)