

海管安全评价系统 (OPSES)

一、 软件功能及用途简要介绍

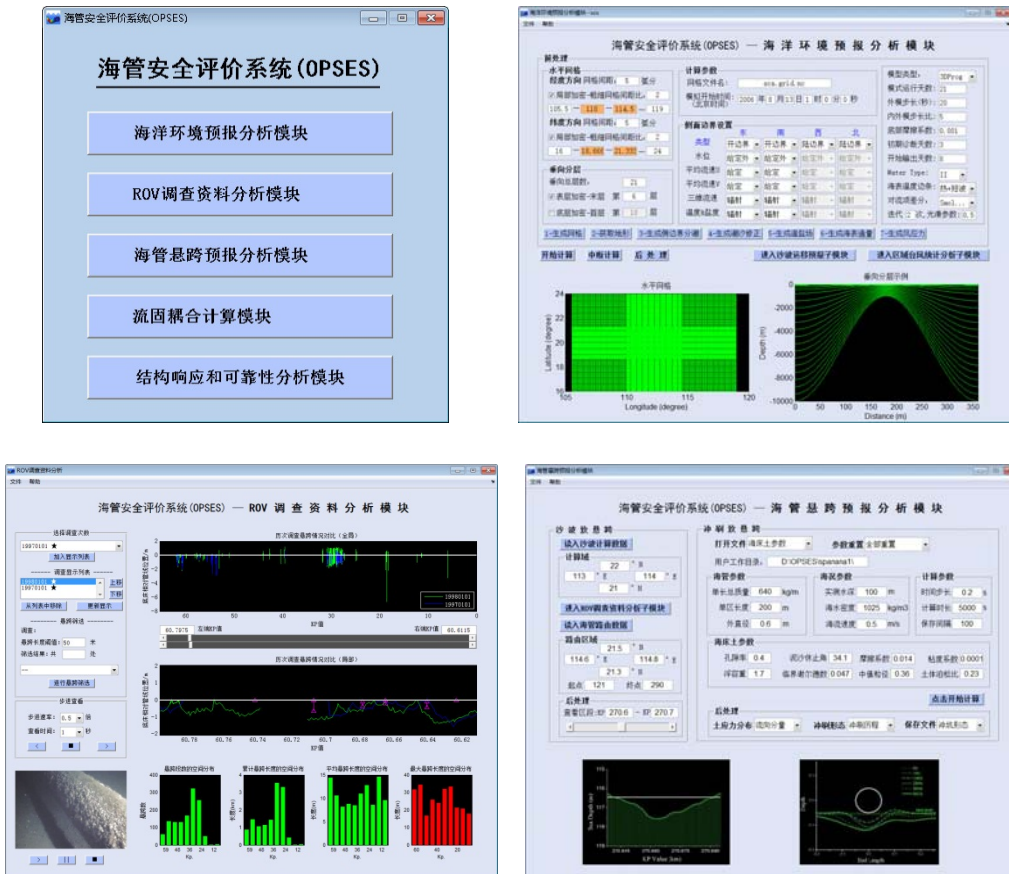
海管安全评价系统 (Ocean Pipeline Security Evaluation System, 简称 OPSES) 由中国科学院力学研究所 流固耦合系统力学重点实验室海洋环境与工程应用课题组开发。系统经过了大量的实测资料和实验数据的验证, 计算结果可靠。系统包含五个模块:

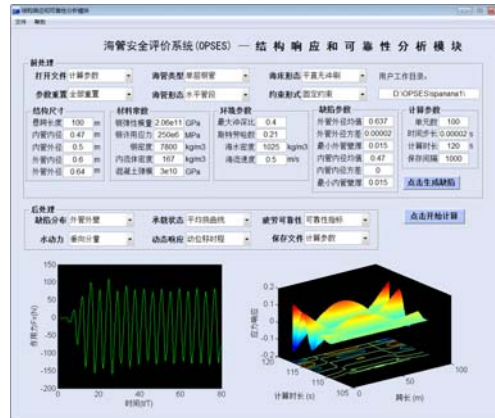
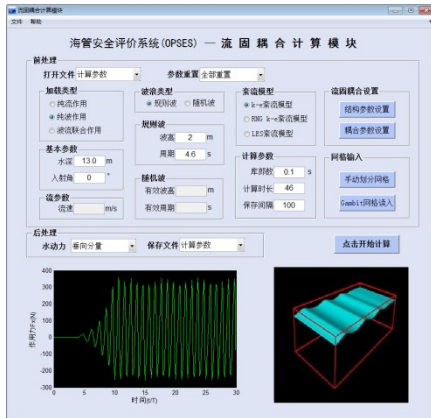
- 1) 海洋环境预报分析模块;
- 2) ROV 调查资料分析模块;
- 3) 海管悬跨预报分析模块;
- 4) 流固耦合计算模块;
- 5) 结构响应和可靠性分析模块。

本系统的五个模块既可联合运行, 也可独立运行, 而且各个模块具有良好的开放性, 可根据工程单位的实际需求拓展相应的功能。欢迎相关工程单位与我们联系, 我们将竭诚为您提供技术服务。

二、 软件界面

系统启动界面如下图所示, 点击按钮可进入相应的模块。





三、 软件基本功能描述

1、海洋环境预报分析模块具有如下功能：

- ◆ 指定时间段内给定海域的三维海洋流场、温盐结构模拟；
- ◆ 指定时间段内给定海域的海底沙波运移模拟；
- ◆ 指定时间段内对给定区域有影响的台风统计，台风路径图绘制，最大风速等相关数据显示；

2、ROV 调查资料分析模块具有如下功能：

- ◆ ROV 调查资料中底床相对管线位置全局和局部查看及多次调查资料对比显示；
- ◆ 对 ROV 调查资料进行统计分析，绘制悬跨段数、累积悬跨长度、平均悬跨长度和最大悬跨长度的空间分布；
- ◆ 根据给定悬跨阈值，从调查数据中筛选出大于该阈值的悬跨段；
- ◆ 沿管线步进查看底床相对管线位置；
- ◆ 同步播放 ROV 调查视频。

3、海管悬跨预报分析模块具有如下功能：

- ◆ 波峰、波谷与海管的相对位置分析，悬跨剖面预报；
- ◆ 海管浮重作用下的海床土体应力分布预测；
- ◆ 海管下方冲刷坑的三维形态计算；
- ◆ 局部冲刷的发展过程预报；

可对海管路由区内的沙波运移和局部冲刷导致的悬跨情况进行预报和分析。

4、流固耦合计算模块具有如下功能：

- ◆ 规则波（微幅波、斯托克斯波和椭圆余弦波等）以及随机波（支持 PM 谱、JONSWAP 谱等波谱）的产生和传播计算；

- ◆ 包含波、流以及波流联合作用的水动力过程模拟；
- ◆ 刚、柔性结构物与波流之间的相互作用过程的动态模拟。

可用于模拟复杂的海洋水动力环境以及海工结构物与流体之间的相互作用过程。

5、结构响应和可靠性分析模块具有如下功能:

- ◆ 悬跨海管的结构响应分析，包括：
 - ◆ 悬跨海管的静态极限承载状态分析，平均挠曲线或应力分布计算；
 - ◆ 模态频响特性分析，各阶湿模态频率和振型计算；
 - ◆ 瞬态动态响应分析，应力和位移沿轴分布的时程响应计算。
- ◆ 悬跨海管的可靠性分析，包括：
 - ◆ 疲劳指标、采样周期内的疲劳损伤量及疲劳寿命计算；
 - ◆ 基于可靠性分析的安全性指标、可靠性指标，失效概率等计算。

四、应用状况

基于 OPSES 开发的“海底管道可靠性评估软件（PipeREL）”已成为中石化胜利油田超期服役海管的可靠性评价分析工具；基于 OPSES 开发的“南海东部海域长输海管悬跨安全预警软件（PipePre）”已在中海石油（中国）有限公司深圳分公司投入使用，为悬跨安全预警提供技术支持；基于 OPSES 开发的“PY30-1 WPC 段海管 ROV 探摸数据和视频巡线软件”已在中海石油（中国）有限公司深圳分公司投入使用，提高了 ROV 调查数据的利用价值和管理水平。