

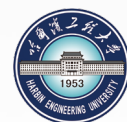


船舶与海洋工程线性波浪载荷 直接计算软件 COMPASS-WALCS-BASIC

Copyright 2015 中国船级社 哈尔滨工程大学



中国船级社



哈尔滨工程大学

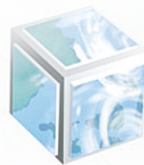
软件介绍

COMPASS-WALCS-BASIC是中国船级社与哈尔滨工程大学联合成立的COMPASS-WALCS波浪载荷计算软件协同创新开发团队推出三维波浪载荷计算软件，该软件是COMPASS-WALCS软件系统的基本模块，秉承哈尔滨工程大学前期十余年的研究成果，适用于三维无航速浮体及常规航速船舶的波浪载荷计算，为各种设计环境下海洋结构物的波浪载荷响应计算及设计值的确定提供依据。

软件以三维线性频域势流理论为基础，将面元法和源汇分布法相结合求解三维浮体的辐射水动力系数和绕射力，进而通过浮体的六自由度运动方程获得浮体的运动响应。软件通过悬链线理论建立了锚链系统线性化恢复力刚度系数的求解方法，可以考虑系泊锚链对浮体运动和载荷的影响。软件可以计算和输出浮体上任意位置处的运动、加速度、剖面载荷和水动压力等运动与载荷分量的频率响应函数，并可针对给定的海况资料进行各运动与载荷分量的短期预报和长期预报，进而得到设计载荷值。此外，软件还具有与通用的大型有限元分析软件的计算接口，可以方便的生成用于结构分析的载荷施加文件。

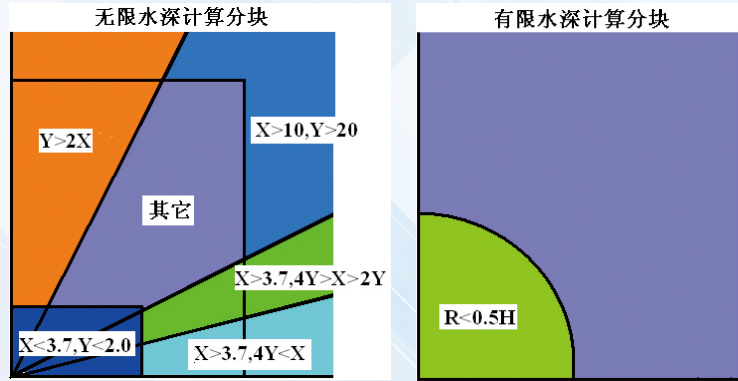
主要功能模块

- ◎ 浮体外壳的参数化建模
- ◎ 浮体的浮态自动计算和湿表面网格自动生成
- ◎ 三维无航速频域格林函数计算
- ◎ 大型稠密矩阵的迭代计算
- ◎ 一阶速度势的求解
- ◎ 浮体水动力系数和波浪激励力计算；
- ◎ 锚链系统线性化恢复力刚度系数矩阵的求解
- ◎ 横摇阻尼的近似估算
- ◎ 浮体运动、压力与剖面载荷响应函数计算
- ◎ 运动及载荷的谱分析和长、短期预报
- ◎ 有限元软件的加载文件输出
- ◎ 计算结果的图表输出

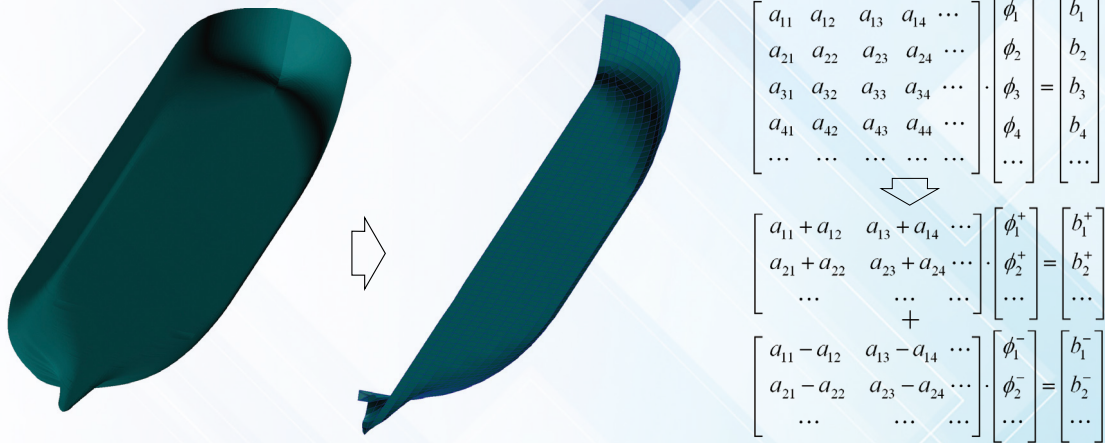


软件功能特色

◎ 软件实现了格林函数的分区块多项式逼近算法，同时考虑了格林函数的场点源点对称性，使格林函数的计算效率和稳定性显著提高。



◎ 软件将浮体湿表面的对称性融入到求解矩阵的简化当中，使求解矩阵的维数大大降低，求解计算效率显著提高；



◎ 软件实现了大型稠密矩阵的迭代算法，使求解矩阵的效率显著提高。

水动力网格数目: 1507
工作水深: 无限水深
航速计算数目= 1 浪向角计算数目= 7 自然频率计算数目= 11
浪向角计算从 0.0 度 到 180.0 度
自然频率计算从 0.200 rad/s 到 1.200 rad/s

航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.200 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.300 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.400 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.500 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.600 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.700 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.800 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 0.900 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 1.000 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 1.100 rad/s
航速= 2.572 m/s . 浪向角= 0.0 度, 自然频率= 1.200 rad/s

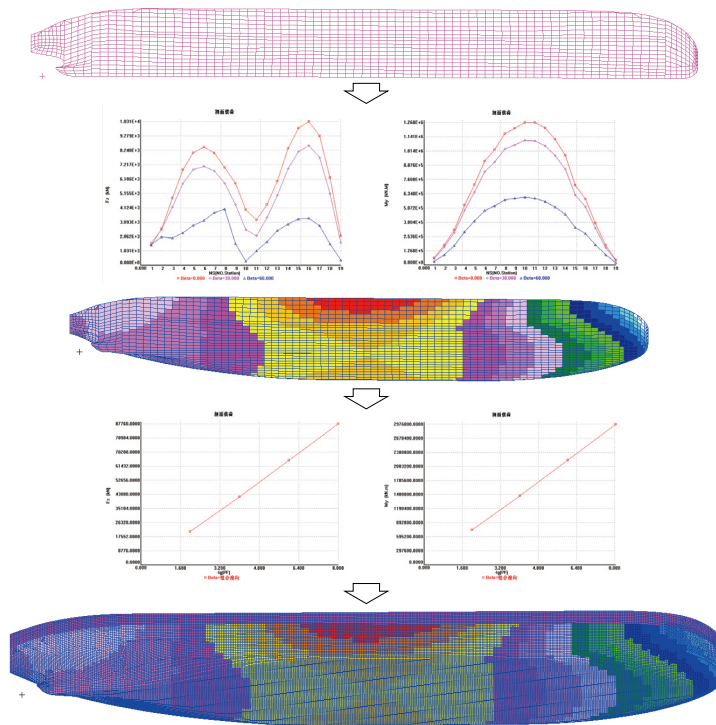
所用时间: 32 s

响应计算

正在计算

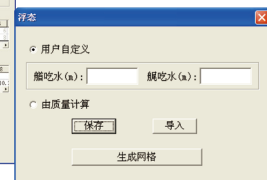
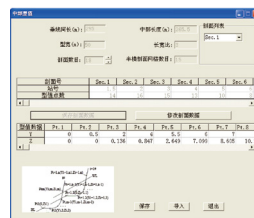
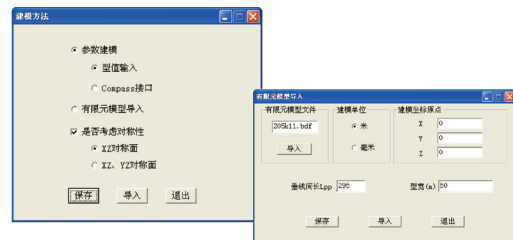
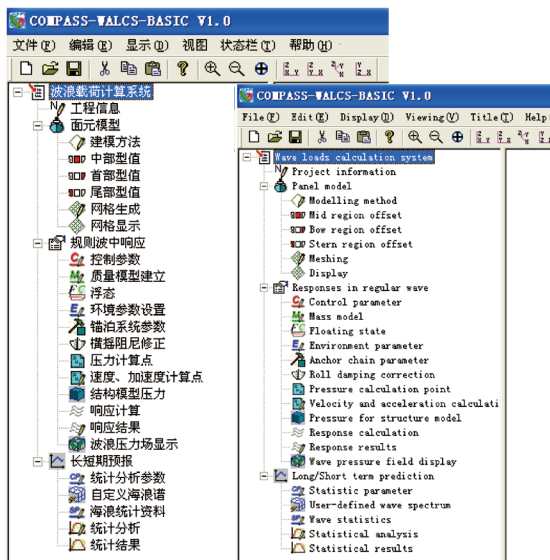
是 否

◎ 软件集模型建立、规则波中响应计算、长短期统计预报、结构模型加载文件生成、结果显示和输出为于一体，满足载荷与结构分析一体化需求，易于掌握和应用。

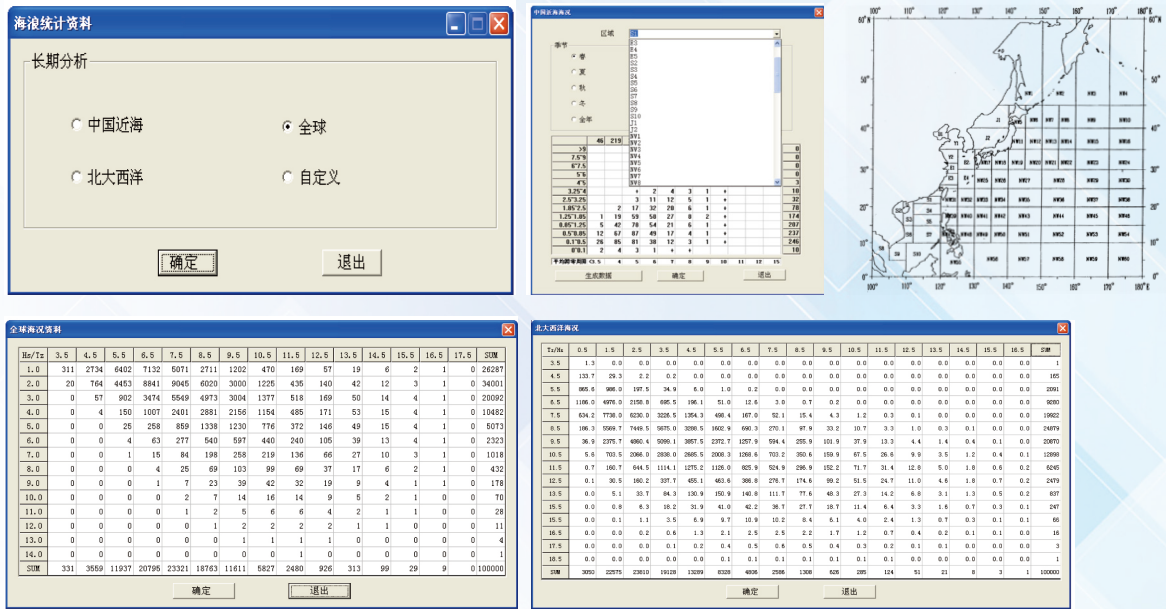


◎ 软件有中英文两个版本，可以满足不同语言用户的需求

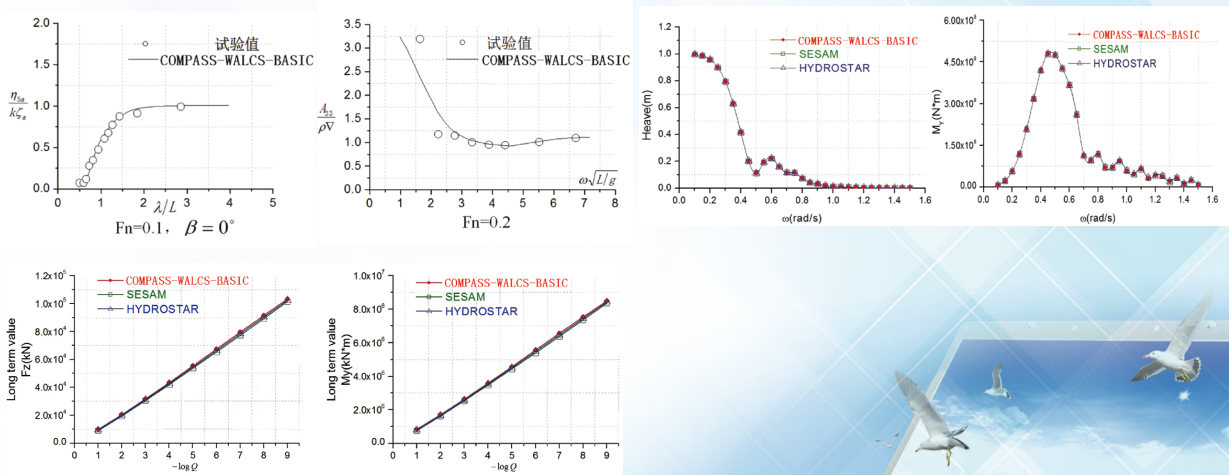
◎ 软件可以通过参数化建模生成浮体外壳或者直接导入其它软件生成的外壳网格，自动计算浮态并生成湿表面网格



◎ 软件内部集成多种海浪统计资料，提高了软件的实用性



◎ 软件与相关模型试验和国内外知名波浪载荷计算软件进行了详细的对比验证，对比结果表明该软件计算稳定、精度高、可靠性好。



应用领域

◆ 散货船（包括矿砂船）、油船、集装箱船

散货船、油船、集装箱船是最常规的船型，本软件可以根据其具体装载状态计算其水动力系数，预报波浪载荷以及运动响应。与规范计算相比，本软件不受尺度等的约束，可以针对具体船舶给出更为全面的设计载荷。



◆ FPSO

FPSO往往在特定的海区作业，且还有系泊系统的影响。本软件可以计入锚链效应，计算FPSO的波浪载荷和运动响应。得到响应之后可考虑具体海况以及作业时间等因素，对其波浪载荷和运动进行长短期预报。



◆ 水面舰船、军辅船

水面舰船和军辅船功能特殊，工作环境恶劣，新船型的不断出现，需要进行载荷直接计算。水面舰船和军辅船往往需要特定海况下载荷的短期值与长期值，利用本软件，这些问题就迎刃而解了。



◆ 工程船舶

工程船舶如起重船、挖泥船、铺管船、打桩船等因其功能特殊，一般无法找到相对应的规范，所以波浪载荷以及结构强度校核必须采用直接计算方法。本软件这类船舶所关心工作海况下的船体剖面载荷和运动。

◆ 双体船、多体船

除了总纵强度之外，双体船片体间的剖面载荷对其强度校核至关重要，本软件可以对片体尖剖面力进行预报，为结构设计提供了重要的参考依据。



◆ 浮式海洋平台

根据海洋平台的特殊性，结合长短期分析，本软件可以准确预报海洋平台在特定海况下各剖面的波浪载荷及运动响应设计值，并利用等效设计波法和谱分析法校核平台的屈服、屈曲和疲劳强度。平台的锚链的影响以刚度阵的形式计入。



▶ 未来发展

COMPASS-WALCS软件系统的长期发展规划，将着力开发和完善三维非线性时域分析模块、系泊系统与平台耦合分析模块、三维线性水弹性分析模块和非线性水弹性分析模块，用于解决非线性波浪载荷计算、海洋工程波浪载荷计算、系泊系统和立管设计载荷分析以及大型船舶波激振动和砰击振动预报等，同时做好已发布软件的维护和升级，做好推广应用和技术服务工作。

◆ 三维非线性时域分析模块：

用于航速较高的大型集装箱船、大型矿砂船及新型多体船及水面舰船的运动与非线性波浪载荷预报

◆ 系泊系统与平台耦合分析模块：

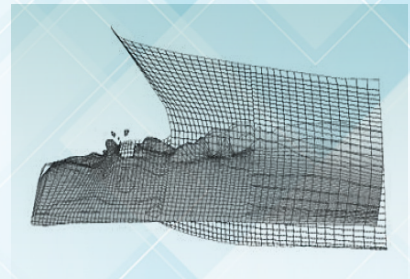
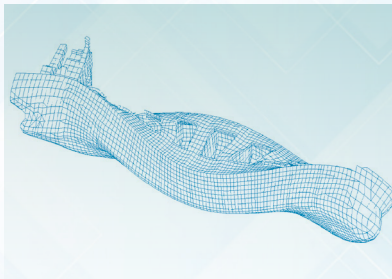
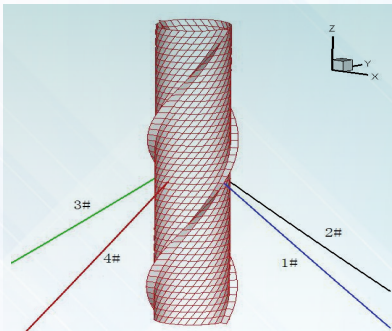
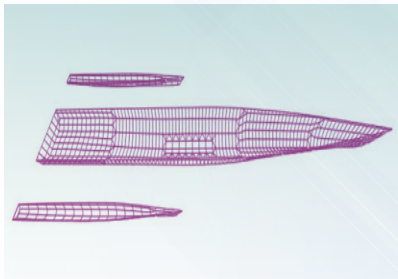
用于FPSO、半潜式平台、Spar等平台的运动响应及载荷预报、系泊系统与立管的设计计算分析等


◆ 三维线性水弹性模块：

可用于线性波浪载荷作用下的大型集装箱船、矿砂船等的波激振动诱导的疲劳及极限载荷分析

◆ 三维非线性水弹性分析模块：

可用于分析非线性波浪载荷作用下的集装箱船、矿砂船等的波激振动及砰击载荷振动分析



 本手册由环保再生纸印制。



▶ 联系方式

中国船级社 技术研究开发中心

北京市东直门南大街9号船检大厦 邮编：100007
电话：+86 10 5811 2352 传真：+86 10 5811 2869
网址：www.ccs.org.cn 邮箱：rd@ccs.org.cn

哈尔滨工程大学 船舶与海洋工程结构力学研究所

哈尔滨市南通大街145-1号哈尔滨工程大学船海楼 邮编：150001
电话：+86 451 82519650 传真：+86 451 82519650
网址：ship.hrbeu.edu.cn 邮箱：walcs@hrbeu.edu.cn

2021年11月

