

江苏科技大学

大型仪器设备申购论证报告

设备名称：NAPA 软件维护费用

申购部门：船舶与海洋工程学院

负责人：管义锋

日期：2022 年 09 月 27 日

NAPA 软件维护费用论证报告

一、设备购置的背景

船舶设计是一个系统的复杂工程，总体设计在整个设计工作中占据了重要地位。总体设计会解决船舶设计中的基本问题，诸如确定船舶的主尺度及船型参数、结构形式、总布置、船体型线等。在总体设计阶段，需要依照实际设计需求，参照相关国际公约规范，对船舶型线及相应静水力、水动力性能进行研究，并结合船舶型分舱布置、空船重量分布、装载工况，对船舶完整稳性、破损稳性、总纵强度、干舷等各方面性能逐一进行校核，不断优化设计，以期得到最终满意的设计方案。

NAPA (Naval Architecture Package)是由芬兰 NAPA 公司研制和开发的一款大型船舶设计应用软件，可以用于各类船舶及海洋平台和大型海上建筑物的总体设计和结构设计。NAPA 软件以其卓越的性能和可靠性，成为船舶总体设计的主流软件之一，得到了世界各大船级社和知名设计公司的认可。在船舶的总体设计中，NAPA 软件不仅可以方便的生成船舶的模型，进行相关的总体性能计算外，还可以利用自带的 NAPA Basic 语言编制相关的宏程序，以达到设计人员所期待的目标，具有较大的灵活性。

NAPA 软件是一款基于命令的船舶设计系统，它在船舶初期及详细设计阶段有着广泛的应用。NAPA 是一款综合了船体外壳、3D 模型、先进的静水力学、稳性和结构设计的软件，可以用来设计任何漂浮结构。如今已经成功应用于 400 多个专业机构，包括世界主要造船厂、船级社、海事组织、学院和船东。总体设计是 NAPA 最成熟也是应用最广的方面，其包括了从船体建模到稳性强度计算各方面内容。

目前 NAPA 软件本校早期已经购买了部分模块，并完成了 2016-2020 年度的维护升级。因此，为了适应新形势下的船舶设计需求，进一步开展相关课程的教学工作和科研项目的实施，有必要对 NAPA 软件进行维护升级。

二、设备购置的意义和必要性

本校前期已经购买了 NAPA 软件的相关模块，下图是我校目前在具体船舶设计开发项目中采用 NAPA 软件进行船舶型线设计。在实际使用中，采用该软件能够有效缩短船舶设计周期，更方便地进行船舶各项性能计算。在完成船舶报审设计后，送交船级社进行图纸审核时，更加方便快捷，也得到世界各大主要船级社 (CCS、BV、

NK、ABS 等) 的认可。唯一存在的问题是, 本校之前购买的 NAPA 软件维护到期, 随着船舶规范及公约的更新, 新的船舶设计标准及要求需要及时更新。鉴于实际船舶设计需求及满足实验教学要求, 有必要进行 NAPA 软件维护升级。

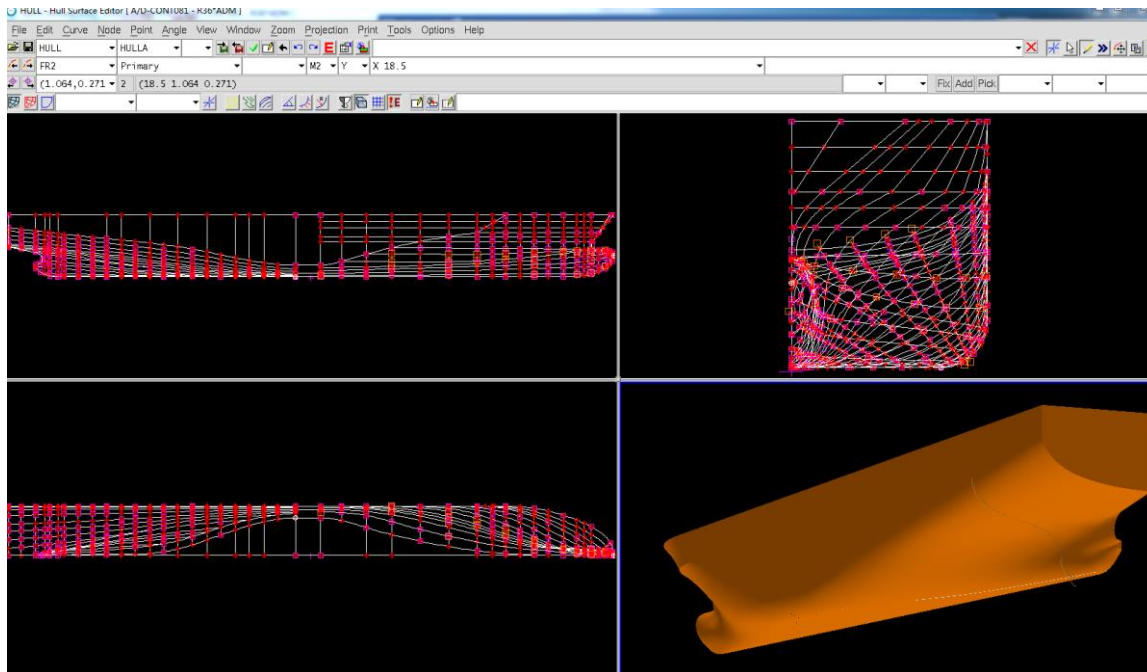


图 1 为我校目前采用 NAPA 软件进行船舶型线设计

2.1 软件更新与维护是满足实验教学要求、提高学生实验技能及创新实践能力的需要

通过更新 NAPA 软件模块, 可以对船舶与海洋工程专业本科生开设“NAPA 系统基础”“船舶设计原理”、“计算机辅助船舶设计”课程, 研究生课程“船舶设计理论与方法”“船舶优化方法与设计”等课程, 满足专业需要的教学要求。另外还可以采用该软件进行毕业设计。同时可以为研究生提供软件使用条件。

2.2 软件更新与维护是提高科研水平、为重点实验室和重点学科建设提供条件装备的需要

通过软件的更新与维护, 对于船舶设计及性能计算方面的项目, 尤其是船舶水动力性能研究方面, 可以开展理论计算研究。有利于申报高水平的项目。同时可拓宽对外科技服务的范围, 可以承担更多的科研任务。为“船舶与海洋结构物设计制造”重点学科建设、硕士点建设、博士点申报与建设等工作提供先进的实验与支撑条件。

2.3 软件更新与维护是培养卓越工程师计划的需要

通过更新 NAPA 软件, 能够切实可行的培养学生综合实践能力, 强化培养学生

的工程能力和创新能力，推进“卓越工程师教育培养计划”的实施。

三、设备购置与共享运行的可行性分析

1. 硬件保障

NAPA 软件维护将依据要求安装于长山校区船舶计算仿真实验室，现有实验室配备条件、工作条件、交通条件和施工条件完全满足项目建设的要求。

2. 制度与措施保障

建立 NAPA 软件的管理制度，保障系统正常运行，主要保障措施如下：

(1) “上线”

纳入学校统共享服务平台，系统照片、放置地点、联系人及服务内容等信息公示。

(2) “排班”

建立每学期按周排班值班制，保障系统全机时共享运行。

(3) “例会”

构建每周例会制度，对 NAPA 软件的使用和维护进行跟踪，为确保相关软件及资源基本状况良好和共享运行提供运行管理指导，同时推进开展系统专业知识培训，为系统后续持续化运行提供储备管理人员。

(4) “分级分时”

分析不同学院及专业对 NAPA 软件使用需求，对软件的使用收费进行系数化处理，根据使用时段以及使用时长进行区别收费，收费补偿成本，推进设备运行良性循环。

(5) “提升”

构建教学资源互享方式，利用原有资源教学的同时丰富整个系统的教学广度，提升系统的教学及实训价值。

3. 人员队伍保障

建设小组成员主要由 6 人组成（如下表）。在工作中也需要领导以及其他教师的支持配合。

表 1 人员队伍及分工情况

姓名	职称	现从事工作	承担的工作
管义锋	教授	船舶原理的教学与科研	项目的全面策划工作

李冬琴	教授	船舶原理的教学与科研	项目建设的策划、管理、协调
谢云平	高级研究员	船舶原理的教学与科研	技术方案制定,过程策划,总结验收
陈悦	副教授	船舶原理的教学与科研	教学科研的相关工作
张瑞瑞	副教授	船舶原理的教学与科研	教学科研的相关工作
刘可峰	讲师	船舶原理的教学与科研	教学科研的相关工作

四、设备性能参数和选型调研总结

(一) 设备技术规格及功能要求

NAPA 是芬兰 NAPA 公司开发的船舶设计软件包, 全称 Naval Architecture Package, 具有全新的三维设计思想。它是一个不断扩充的软件系统, 目前主要包括总体设计、结构设计 (NAPA STEEL) 和船用装载计算机软件系统 (ONBOARD-NAPA)。其中 NAPA 总体设计涵盖了船舶设计的所有工作。它的功能包括线型生成、静水力计算、破舱稳性 (包括确定破舱和概率性破舱) 计算、可浸长度计算、谷物稳性计算、集装箱配载、配载计算、下水计算和倾斜试验报告、航速预估和螺旋桨设计、耐波性和操纵性分析计算、空船重量统计等等。软件版本随着船级社、MO 组织等制定的规范更新而不断升级, 更好的贴合了不断发展的船舶设计市场的需求。

上述这些工作, NAPA 软件通过生成和存储同一个数据库, 保持这些计算所用数据的同步性和一致性。这些同步性和一致性把设计人员从以前各个计算间需要人工更新数据的艰苦劳动中解放出来, 使设计人员能更好的发挥设计才能, 从而大大提高工作效率, 促使我国船舶事业更快更好的发展。

NAPA 作为功能强大的软件有其自身的特点, 初学者需要熟悉它的特点才能很快上手。NAPA 软件主要用于船舶初步设计和基本设计, 特别擅长处理船舶设计早期阶段所必须的众多设计变量和不可避免的大量设计更改和多方案对比。NAPA 软件也可以用来进行各种船舶性能计算并生成完工文件。利用 NAPA 软件生成的三维船型, 可以在船舶设计全过程中使用。

(二) 设备组成及性能参数

NAPA 软件本校早期已经购买了部分模块, 但不能满足船舶实际设计的需求。近年各个高校及船舶设计单位、船厂等先后购买过该软件。根据购买模块不同, 配置不同, 价格也为几十万元不等, 使用后评价为: 使用操作方便可靠, 能有效缩短船

船设计周期。目前我校购买的 NAPA 软件模块包括 Hydrostatics (HYD)、Loading conditions(LD)、Container Loading (CL)、Damage Stability (DAM)、Stability Criteria (CR)、Grain Stability (GS)、Inclining Test (INC)、Launching (LAU)、NAPA Steel (ST)、Resistance and Propulsion (SH)、Seakeeping (SHS)、Maneuvering (SHM)和 Optimization 模块。

作为一种成熟、先进的专业软件，NAPA 具有以下特点：普遍适用于各种类型船舶设计；灵活多样的输入输出格式；具有直观友好的三维图形用户界面；既可以用于船舶初步设计，也可以生成完工文件；对于电脑软、硬件环境的宽泛适用性；开放式的平台系统，具有强大的二次开发手段，并提供众多与其他软件的接口；为全球权威海事管理机构和船级社认可和采用。诸如 ABS, BV, DNV, GL, HRS, LR, RINA 等均使用 NAPA 软件；具有完备的客户技术支持体系，并确定举办专门培训；每年提供两次版本升级。国内使用 NAPA 软件的主要客户等大致如下：

表 2 NAPA 软件主要客户

序号	用户
1.	中国船舶 708 所
2.	哈尔滨工程大学
3.	上海交通大学
4.	武汉理工大学
5.	上海船舶设计研究院
6.	沪东船厂
7.	外高桥船厂
8.	武昌船厂
9.	大连船厂
10.	江南船厂
11.	广船国际船厂

（三）国内外供货商产品比较分析

经了解，目前全球只有一家单位售卖该软件，即芬兰 NAPA 公司，可通过单一来源招标的方式确定建设方并进一步消化我校项目需求，实现项目建设目标。

五、资金筹措与配套条件

1. 资金筹措

NAPA 软件维护费用建设项目预计建设经费 21 万元，已列入学院省财政专项资

金预算。

2. 配套条件

NAPA 软件维护将依据要求安装于长山校区船舶仿真实验室，现有实验室配备条件、工作条件、交通条件和施工条件完全满足项目建设的要求。项目建设管理及建成后日常管理均具备足够的条件，其中，船舶与海洋工程学院将做好项目日常工作，保证教学及宣传条件的完好。因此，项目要求的配套条件可以得到落实。

3. 对环保、安全的要求、影响及预防措施

无，本项目设备仪器在使用过程中不会产生废弃物及污染、放射物等。

六、预期效益分析

1. 满足船舶与海洋工程设计制造技术方向相关课程实践教学需要

船舶专业的本科与研究生的教学中都可涉及到 NAPA 软件，将扩充教学内容，满足了本科教学要求，对船舶与海洋工程专业的本科生开设的“NAPA 系统基础”、“船舶设计原理”、“计算机辅助船舶设计”课程，研究生课程“船舶设计理论与方法”“船舶优化方法与设计”等课程。该软件也是船舶与海洋设计制造方向本科生的主要应用软件之一。而且相关专业研究生的毕业论文也可使用该软件进行建模作为技术支撑。

所以购买该软件对加强和提高学生对水声工程的计算、分析和研究能力非常有益的，同时还提高了我校相关专业本科生和研究生的教学水平，培养了学生的研究能力和创新能力；还可以改善青年教师人才培养的创新条件，为今后博士点的建设打下良好的基础。

2. 满足科研需求

我院可以应用 NAPA 软件做相应的科研工作，通过此次 NAPA 软件的维护与升级，我院广大教师可以申报国家、省级和其它相关科研项目，这将对我院乃至学校科研能力的提高做出一份贡献。

3. 对外服务

可以拓宽对外科技服务的范围，承担更多的横向研究业务。由于承担了对外培训任务，我校可以加强与众多企事业乃至学校的联系，同时可以带来一定的经济效益。

表 3 部分项目汇总表

项目	名称	来源(甲方)	金额
1	面向船型多学科优化的多源随机和认知不确定性优化方法研究	国家自然科学基金青年基金	20 万
2	水面高速无人艇航行性能综合优化模型及方法	国家自然科学基金	60 万
3	NAPA 软件建模	中国人民解放军 92537 部队	40 万
4	新型高性能海上风电运维船总体设计及关键技术研究	江苏省海洋科技创新专项项目 2018 年度项目	170 万
5	CNG 运输船的关键技术研发与产业化	江苏省科技成果转化项目	175 万
6	东固湖三型公务船舶设计与研发	江苏科技大学海洋装备研究院	40 万
7	内河 600TEU 双燃料集装箱船研发	镇江集智船舶科技有限公司	30 万
8	113m 近海甲板货船船舶设计及关键技术开发	悦航(广州)船务有限公司	32 万
9	129m 近海甲板货船船舶设计及关键技术开发	连云港五丰海运有限公司	28 万
10	新型绿色高效 60000 吨散货船船型技术分析	芜湖长能物流有限公司	50 万

表 4 部分发表文章

项目	名称	来源
1	新型桨后助推叶轮的结构参数优化	船舶工程, 2022, 44(S1)
2	海上三体风电运维船侧体型线设计及阻力仿真	船舶工程, 2021, 43(12)
3	新型桨后消涡助推叶轮敞水性能数值模拟	船海工程, 2021, 50(05)

4	海上风电运维船船型及设计研究	船舶工程, 2020, 42 (12)
5	M 型风电运维船船型设计与波浪增阻及耐波性能	船舶工程, 2020, 42 (06)
6	支柱形式对小水线面双体船波浪增阻和运动响应的影响	江苏科技大学学报(自然科学版), 2020, 34 (01)
7	一种桨前节能导管的水动力性能分析	江苏科技大学学报(自然科学版), 2020, 34 (05)
8	三体槽道船船型设计及阻力性能研究	船舶工程, 2020, 42 (03)
10	分段式尾压浪板对高速船阻力性能的影响	船舶工程, 2019, 41 (07)
11	基于重叠网格方法的船舶迎浪增阻与运动数值预报	舰船科学技术, 2018, 40 (21)
12	基于区间分析方法的船舶不确定稳健设计优化	船舶工程, 2018, 40 (07)
13	基于 NFFD 算法的船体几何变形技术	船舶工程, 2018, 40 (06)
14	基于 CFD 的风帆助航船阻力特性研究	江苏科技大学学报(自然科学版), 2018, 32 (01)

项目预计年使用大于 1000 小时，平均每年发表相关论文 2 篇以上，科研效益 100 万元以上。

七、结论

综上，无论从本科与研究生的教学、省级实验示范中心的建设与申报、学科的发展和建设，投入后的综合效益来看，NAPA 软件的维护与升级是必要和急需的。

使用需求迫切，资金来源有保障，所需的配套条件以及管理人员已得到落实，调研比较充分，预期使用效益良好，建议尽快购置。