

上海交通大學

科研成果選編

1991年度



上海交通大學科研處

1992.4

一九九一年度各院、系、所科技成果一览表

单位、部门	科技成果 鉴定数	横向科研项 目完成数	科技专著、 论文发表数	单位、部门	科技成果 鉴定数	横向科研项 目完成数	科技专著、 论文发表数
船舶及海洋工程系	3	29	92	应用化学系	9	5	37
动力机械工程系	19	34	148	管理学院	4	5	51
电子信息学院	1			科技外语系	2		8
计算机科学与工程系	6	1	19	社会科学系与工程系			70
自动控制系	6	3	65	土木建筑工程系	1	9	27
电子工程系	4	14	63	生物科学与技术系		1	23
图象处理与模式识别 研究所	5		22	文学艺术系			10
大规模集成电路研究所	1		22	体育系			13
计算机网络研究所			2	计算中心	3	5	36
光纤技术研究	10	4	22	信息存储研究中心	3		31
电力学院				理化中心		1	15
电机工程系	1	6	20	微机所		3	5
电力工程系	2	5	21	图书馆		1	46
信息与控制工程系		14	17	高教研究室	1		33
能源工程系		7	9	研究生院			15
材料科学系	11	11	102	档案馆			5
材料工程系	7	34	61	科研处			7
机械工程系	7	35	142	成人教育处			6
应用数学系			52	微电子所	2		
精密仪器系	8	24	68	模具所	3		
应用物理系	9	5	108	软科学中心	2		
工程力学系	4	14	86	合计	134	270	1583

N5/28

目 录

一九九一年度各院、系、所科技成果一览表

一九九一年度鉴定科技成果简介选编

一、船舶及海洋工程系

1. 海上石油平台构件损伤后结构强度评估技术方法和计算程序…………… (1)

二、动力机械工程系

1. 系统可靠性分析软件…………… (2)
2. 机场周围飞机噪声环境影响评价、测试方法及预估研究…………… (3)
3. 低噪声混流风机…………… (4)
4. 倒车燃气轮机技术…………… (5)
5. 舰用中速二冲程柴油机工作过程优化和增压系统匹配研究…………… (6)
6. 柴燃联合动力装置及其推进控制系统的计算机仿真技术研究…………… (7)
7. $Pe = 25 - 30bar$ 效率增强的超高增压系统研究…………… (8)
8. 离心风机气动噪声研究和降噪措施…………… (9)
9. 离心风机气动噪声研究——节能低噪锅炉引风机的研制…………… (10)
10. 大功率燃气轮机进气气水两相流分离装置的试验研究…………… (12)
11. 舰船燃气轮机排气系统红外抑制研究…………… (13)
12. 大功率燃气轮机进气消声器设计试验研究…………… (14)
13. 6135绝热发动机用高效率涡轮增压器研制…………… (15)
14. 陶瓷涡轮转子的研制和冷态台架试验…………… (16)
15. 6135绝热复合原理样机的研制…………… (17)
16. 上海能源对环境的影响的研究…………… (19)
17. 中压头节能低噪声轴流风机系列研究…………… (20)
18. 新材质的液氮杜瓦…………… (21)
19. 高温高效换热器的研制和开发…………… (22)

三、电子信息学院

1. NT12陶瓷暖风器…………… (23)

(一) 自动控制系

1. 高级微电脑电子琴(含合成器)…………… (24)

2. 工业过程优化控制算式..... (25)
3. 一类非线性大系统控制结构及算法研究..... (26)
4. 鲁棒控制与故障处理专家系统及其工业应用..... (27)
5. 混铁车维修管理专家系统..... (28)

(二) 计算机科学与工程系

1. 多窗口软件和菜单技术..... (29)
2. 68dc-vms c反编译系统..... (30)
3. PHIGS 解剖分析..... (31)
4. UNIX 操作系统的移植、汉化和跟踪..... (32)
5. 伸缩式阵列机的设计与实现..... (33)

(三) 电子工程系

1. 程控交换机生产及维护支援环境..... (34)
2. x 波段真实孔径成像雷达系统..... (36)
3. 光纤延迟线器件的研究..... (37)
4. H/LJQ-362 雷达光栅扫描显示器..... (38)

(四) 大规模集成电路研究所

1. 集成电路分析——再设计系统..... (39)

(五) 光纤通信技术研究所

1. 有害气体光纤传感测量..... (40)
2. 高精度长延时专用集成电路的设计与研制..... (41)
3. 舰载光纤数据总线网用光端机..... (42)
4. CIMS 系统的光纤计算机网研究..... (43)
5. 令牌传递光纤总线网技术研究..... (44)
6. 单模光纤微型步进衰减器..... (45)
7. 光信息交换基本技术..... (46)
8. 4×16 不对称多模光纤星形耦合器..... (47)
9. ISDN 质量综合评价方法的研究..... (48)
10. 16×16 标准多模光纤星形耦合器..... (49)

(六) 图象处理及模式识别研究所

1. 底纹图像分析绘制系统..... (50)
2. 二维三维机械图形数据库及数据库管理系统..... (51)
3. 提花图案输入, 分色处理系统..... (52)
4. 图象数据压缩技术和提高图象质量的基础研究..... (54)

四、材料科学系

1. 温加工态钢的微结构及对奥氏体转变的影响..... (55)
2. 刚玉流态氮化新技术..... (56)
3. 大型电机转子断条超声波探伤研究..... (57)
4. 形状记忆合金热力自动温控阀..... (59)
5. 等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 装置..... (60)
6. 碳纤维增强铝复合丝的制备及工艺改进..... (61)
7. 碳纤维增强金属基复合材料结构和性能的研究..... (63)
8. 低膨胀铝 (镁) 复合材料研究..... (64)
9. 鱼雷电机用电刷研制..... (65)
10. 中碳微合金高韧性非调质钢的开发研制..... (67)
11. 红外隐身多功能复合材料..... (68)

五、材料工程系

1. 高强度铸造铝合金在大口径大深度鱼雷壳体上的应用研究..... (69)
2. 类金刚石薄膜及其在红外探测器上的应用..... (70)
3. 核级阀门电动装置扭矩测试方法研究..... (71)
4. 大型推进器铸件铸型涂料的研究..... (74)
5. 新型铸铁合成集渣保温剂的研制..... (75)
6. 水玻璃砂复合溃散剂的研究..... (76)
7. 无公害铸造镁合金用精炼剂、覆盖剂研制..... (77)

六、模具技术研究所

1. 轴对称拉伸件拉伸模 CAD 系统..... (79)
2. 完善、扩充及推广应用微机冲裁模 CAD/CAM 系统..... (80)
3. 金属塑性成形过程摩擦与润滑效果评定技术研究..... (81)

七、机械工程系

1. 高速机构动态性能分析和设计..... (83)
2. NZ-1 型电梯曳引机扭转振动测试仪研制..... (84)
3. 小支撑全方位四足步行机器人..... (85)
4. 上海 III 号机器人..... (86)
5. 齿轮润滑和温度效应的研究..... (88)
6. 微机辅助工艺系统误差的诊断..... (89)

八、精密仪器系

- (81) 抗高频电刀干扰器..... (91)
- (92) 塑料导线全自动精密剥线机..... (92)

3. JY-1 超声场参数测试仪研制..... (94)
4. 静电陀螺仪极性控制器..... (95)
5. 心律失常数据库..... (95)

九、应用物理系

1. 反射变型周期光栅透镜..... (97)
2. 天然黄玉的无放射性污染辐照改色、光谱和机理研究..... (98)
3. Nd: YAG 激光眼科治疗机..... (99)
4. 光学模数转换器..... (101)
5. LiNbO₃ 光波导开关阵列..... (102)
6. 超短脉冲光波导相关测量器..... (103)
7. 多功能实时图象处理技术..... (104)
8. SB31200 数码速印机图象模数转换、处理单元的研制..... (105)

十、工程力学系

1. 战术导弹气动力——制导——弹道综合仿真..... (107)
2. Y-8C 飞机亚音速大气紊流动态响应及乘坐品质研究..... (108)
3. 鱼雷入水过程水动力和水弹道研究..... (109)
4. 航天器变结构系统运动及碰撞动力学仿真软件系统..... (111)

十一、应用化学系

1. JPS-IV 型紫外正性光刻胶..... (112)
2. 桑塔纳轿车离合器摩擦材料..... (114)
3. 桑塔纳轿车发动机气缸盖密封垫片浸渍和印刷密封技术..... (115)
4. SMA 的合成..... (116)
5. SMA/PVC 塑料合金的研制..... (118)
6. SMA/ABS 塑料合金的研制..... (119)
7. 低压气相法合成金刚石薄膜技术及其机理研究..... (120)
8. 新型羊毛防蛀剂研制..... (121)

十二、管理学院

1. 江西省山江湖开发治理宏观战略研究..... (123)
2. 资金使用长期平衡及优化研究..... (124)
3. 安全系统工作中事故树计算机自动生成机理研究..... (125)
4. 鹰潭市中长期规划研究..... (126)

十三、科技外语系

1. 科技英语自动句法分析——AGTS 自动语法赋码系统..... (128)
2. 交大李码 (JDL 码) 中文输入系统..... (129)

十四、土木建筑系

1. 高层民用住宅单位工程施工组织设计专家系统..... (131)

十五、电力学院

1. 发电机自动电压调节器引进消化吸收及优化..... (133)
2. 微机型无功电压综合控制器..... (134)
3. 大型汽轮发电机定子端部绕组电磁力计算分析..... (135)

十六、计算中心

1. 中文文献自动标引的研究..... (137)
2. 中国法律检索系统..... (138)
3. 信息处理领域用汉语词库的研究..... (140)

十七、信息存储研究中心

1. $\phi 130\text{mm}$ (5.25") 170MB 温盘驱动器..... (142)
2. 薄膜磁头..... (143)
3. 高密度水平薄膜磁盘..... (144)

十八、微电子技术研究所

1. 普及型印制电路板计算机辅助设计 EDPCB..... (146)
2. MSM 结构光电器件的研究..... (147)

十九、高教研究室

1. 以重点工业项目会战形式促进本市科技与生产结合的研究..... (149)

二十、软科学中心

1. 上海近期交通骨干工程施工对市区道路交通的影响和对策研究..... (151)
2. 上海市内环线高架工程施工期间交通对策..... (152)

专利项目摘要选编..... (153)

一九九一年完成的横向科研项目

一、船舶及海洋工程系	(173)
二、动力机械工程系	(174)
三、电子工程系	(176)
四、自动控制系	(177)
五、计算机科学与工程系	(177)
六、光纤技术研究所	(177)
七、信息与控制工程系	(178)
八、电机工程系	(179)
九、电力工程系	(179)
十、材料科学系	(179)
十一、材料工程系	(180)
十二、机械工程系	(182)
十三、精密仪器系	(184)
十四、能源工程系	(185)
十五、应用物理系	(186)
十六、工程力学系	(186)
十七、应用化学系	(187)
十八、管理学院	(187)
十九、土木建筑工程系	(188)
二十、计算中心	(188)
二十一、图书馆	(189)
二十二、生物所	(189)
二十三、理化中心	(189)
二十四、微机所	(189)

科技论文题录汇编(1990.7~1991.6)

1. 船舶及海洋工程系	(191)
2. 动力机械工程系	(197)
3. 电子信息学院	(205)
计算机科学与工程系	(205)
自动控制系	(206)
电子工程系	(209)
图象处理与模式识别研究所	(212)
大规模集成电路研究所	(214)
计算机网络研究所	(215)

光纤技术研究所.....	(215)
4. 电力学院.....	(217)
电机工程系.....	(217)
电力工程系.....	(218)
信息与控制工程系.....	(219)
能源工程系.....	(220)
5. 材料科学系.....	(221)
6. 材料工程系.....	(227)
7. 机械工程系.....	(231)
8. 应用数学系.....	(239)
9. 精密仪器系.....	(242)
10. 应用物理系.....	(246)
11. 工程力学系.....	(252)
12. 应用化学系.....	(257)
13. 管理学院.....	(260)
14. 科技外语系.....	(263)
15. 社会科学工程系.....	(264)
16. 土木建筑工程系.....	(267)
17. 生物科学与技术系.....	(269)
18. 文学艺术系.....	(271)
19. 体育系.....	(272)
20. 计算中心.....	(273)
21. 信息存贮研究中心.....	(275)
22. 理化中心.....	(277)
23. 微机所.....	(278)
24. 图书馆.....	(279)
25. 高教研究室.....	(282)
26. 研究生院.....	(284)
27. 档案馆.....	(285)
28. 科研处.....	(286)
29. 成人教育处.....	(287)
30. 软科学中心.....	(288)

海上石油平台构件损伤后结构 强度评估技术法和计算程序

研制起止时间：1989年4月至1991年10月

档案总登记号：3524—3525

鉴定日期：1991年10月9日

完成单位和人员：船舶及海洋工程系 顾永宁、李润培、王志农
渤海海上工程公司 梅孝恒、吴子全

海上石油平台结构因撞击和腐蚀而损伤，导致安全性降低，需要进行结构重分析，以决策维修措施。此工作过去均依赖国外公司定期进行。随海上石油生产规模扩大，平台数量与役令增大，迫切需要建立国内自己的评估能力。

本研究工作以撞击弯曲和凹陷复合损伤为重点，建立了损伤几何模型，损伤杆承载特性和极限强度的计算理论与方法，研制了杆件弹塑性变形和后屈曲全程计算模拟软件，实现了对单根损伤杆件的应力、变形和切线刚度的定值。

在单杆分析的基础上，提出了带损伤构件平台的整体重分析迭代计算方案，实现了损伤平台的结构重分析。

以上研究工作中，除使用经典稳定性理论与弹塑性理论外，还研讨了梁的弹塑性弯曲，建立了损伤分析数值计算过程，解决了非线性多重迭代计算的收敛问题。

此外，还对构件表面局部点状深腐蚀导致的应力集中现象进行了研究，得到不同腐蚀深度时的应力集中系数定量曲线。

本研究工作提供的计算考核结果与国外系列实验资料密切符合，在理论与方法上较国外文献类似方法有所改进，研制的软件有良好的可操作性，经鉴定验收确认，可直接用于生产过程，将今后渤海与南海石油平台的年检与分析工作立足于国内，节约外汇支出，提高平台安全水平。

系统可靠性分析软件

研制起止时间：1986年9月至1990年11月

档案总登记号：3418

鉴定日期：1990年11月29日

完成单位和人员：动力机械工程系 刘竞成、邵亚传、张宁华、张琴舜、周佩华、李诗林、李力群、张炯、潘之杰、谢金宝、张勇、程侃

系统可靠性分析软件包括一体化的软件包和一套置信限的评定方法。

系统可靠性分析软件包既适用于概率安全分析，又适用于可靠性工程。功能齐全，适用性强。具有系统可靠性分析所需的各种主要功能，包括定性分析、定态分析、动态分析、重要度分析、不确定性分析、共因失效分析、人因失效分析和失效数据分析等，是目前国际上功能最完整的软件包之一。由于采用了国内新的研究成果，所以算法模型先进，分析精度高，在定量分析、动态分析、非单调关联系统分析、共因失效分析、人因失效分析和模块化技术等方面均有明显改进，属先进水平。

系统可靠性置信限评定方法把常见的贮备系统、网络系统和控制系统，首次作为简单的基本子系统，运用经典方法、信赖方法、贝叶斯方法和蒙特卡洛模拟多渠道评定其置信下限。与纯概率型的系统可靠度评估相比更具合理性，与纯统计型的可靠性试验方法相比更具经济性。

系统可靠分析软件可以适用于各个科技领域，既可用于现有系统的可靠性分析、评估和改进，又可用于新系统的可靠性设计，以便提高固有可靠性。

随着系统的复杂程度和科技水平的提高，推广应用系统可靠性分析软件的效益（包括经济效益和社会效益）是难以估量的。从目前情况看，首先可推广的领域有核电站系统，核潜艇动力系统，航空航天系统，大型化工系统等。

机场周围飞机噪声环境影响评价 测试方法及预估研究

研制起止时间：1988年6月至1990年12月

档案总登记号：3269—3287

鉴定日期：1990年12月20日

完成单位：上海交通大学动力机械工程系（组长单位），同济大学声学研究所，上海飞机研究所，上海市环境监测中心，虹桥国际机场。

主要研究人员：钟芳源、屠仁涌、王浞贤、吴嘉禄、蔡国本、汪昌龄、吴世德、陈正芳、洪宗辉、马 骅、袁慧玲、郑长聚、宋德跃、倪景慈、樊式和、雷世豪

作为上海市环保局重大科技项目，委托给上海交大（组长单位）、同济大学等五个在飞机发动机及噪声治理方面颇有声望及经验的单位担负起对虹桥机场的飞机噪声实测及预估研究等工作。

本课题组织了近百人，动用了国内最先进的噪声记录测试及数据处理设备，对虹桥国际机场周围南北长20公里、东西宽10公里进行了两次近两周的飞机噪声环境影响实测。总测点达87点，同步测点数有17点以及同测点连续测量了一周，数据重复性好，绘制了实测噪声暴露图，这些都是国内少见的。实测表明，虹桥机场周围不适宜用作一类区域，即文教、安静住宅区的占地45平方公里，不适宜用作二类区域，即商业、住宅混合区的占22.5平方公里。

掌握了经实测校核的噪声暴露图预估方法及相应电算程序。该预估程序考虑了实际飞机起、降轨迹、机型、航班、架次等因素并能计及地面有强指向性及无指向性噪声源的综合影响，还能计算各种方位的双跑道等多种功能，上述大多内容未见有文献报导过。

另外在飞机噪声主观反应评价量，人们对飞机噪声干扰忍受程度的阈值以及控制并优化飞机飞行轨迹等方面，都提出更符合国情的建议。

本课题在新机场的规划选址、老机场的扩建改造、机场周围土地的合理利用、环境保护的决策、管理和工程的实施等方面均具有重要的意义。在研究工作的广度和深度方面处于国内领先水平。

经济效益：如果请外国公司承担对某一机场作噪声暴露图的预估，据可靠消息需耗资约二万美元。当前国内新建、扩建机场甚多，若以一年能接受五个机场的噪声预估工作，其经济效益便达人民币五十万元以上。这里还没有计及本课题在其它方面成果的推广应用。

低噪声混流风机

研制起止时间：1985年1月至1990年12月

档案总登记号：3498—3499

鉴定日期：1990年12月25日

完成单位和人员：上海交通大学，上虞风机厂；任世瑤、张重超、樊启泰、任勇、罗建平、任彩琴、车小莲、许卫忠、董汉祥、俞新薇、竺敏浩

该风机高效、低噪，可广泛应用于空调通风等场合，特别是在变工况条件下应用更为合适。由于该种风机的独特性能，北京首都宾馆在1988年首先采用66台混流风机于其空调通风系统中，替代了原拟从西德进口的风机，节约外汇约30万马克。该风机节能，降噪效果显著，噪声指标优于日本三井三池制作所的同类产品（美国专利），其比声压级为22dB(A)，达到国际80年代末的先进水平；全压效率达80%以上，鉴定结论是，产品结构新颖，设计技术合理，采用了半开启式叶轮，消除了进风口径向气流对吸入口流场的影响，噪声低，效力高，填补了国内空白，达到了85年日本三井三池制作所（美国专利）同类产品的先进水平。

按目前年产量800台计，年节电可达160万千瓦小时。风机气动计算方法与离心风机和轴流风机均不相同，为此，对混流风的气动设计计算方法进行探索形成了自己独特的一套设计计算方法，并根据此方法，采用气动和声学的多目标函数的加权和手段，设计制作了混流风机优化设计的机计算机软件。

混流风机的设计关键，是风机结构型式的确定。单转子风机，它具有结构简单，造价低的特点，但在运转过程中，气体旋转动能未能利用，导致耗电增加和作功能力的下降，旋转动能损失中又有一部分转化

为声能辐射，增加了噪声，所以，我们摒弃了这一方案采用单转子加后导叶的型式，使旋转动能转变为气体静压增加。另外一个关键点是叶片数的选择，叶片数过多会使弦长变短，叶片曲率变大，逆压梯度增大，气流容易分离，导致效率的下降。因此，加大叶片数受到最小叶片弦长的限制。经优化迭代，取最佳叶片数6~10。

倒车燃气轮机技术

研制起止时间：1986年6月至1990年12月

档案总登记号：3131—3133

鉴定日期：1990年12月25日

完成单位和人员：动力机械工程系 钟芳源、姚火林、林文光、曹国鑫、金明月

推进功率大于15000千瓦的舰船，用燃气轮机直接倒航，不论可靠性还是经济性均比可变螺距螺旋桨高，已设计的阀带式倒车燃气轮机方案为国内外独创，它的特点是效率高，强度大，刚度好，重量轻，而且结构新颖，工艺性良好。并已获得国家实用新型专利。

研究表明，倒车燃气轮机的关键技术是如何有效地把空转鼓风损失减少到最低限度。通过对不同的叶片数目和叶片安装角，不同的轮毂比和展弦比，不同的叶型弯度和厚度，叶片带冠还是无冠，不同的容腔尺寸，叶轮是全封闭还是半封闭，或全敞开等等，进行大量和系统的模型试验，确定性能良好的叶栅几何参数。按模型试验所得的最佳叶栅特性设计的阀带倒车燃气涡轮，其热效率可达到86%，此项研究成果在国内处于领先水平。与采用变距桨推进的舰船相比，舰船的推进效率可提高2~4%。

倒车燃气轮机技术与国外不同之处是，用蝶阀控制正车涡轮的燃气流量，在需倒航时，由放气带供气，因而可完全避免燃气的渗漏，仅此一项改进可提高热效率2~3%。由阀与带控制燃气后，正车涡轮与倒车涡轮各自独立，互不牵制，因此两者的级数可不同，为了提高效率，正车涡轮设计成多级，为了减少鼓风损失，倒车涡轮采用单级。

由于用蝶阀控制燃气正倒车流量，解决了渗漏问题，从而可使涡

轮叶片的造型和扭转规律不受限制。

所有阔带倒车燃气轮机的部件都进行模型试验,正倒车燃气通道、蝶阀、放气机构、空腔导向叶片、中间扩压器等都经风洞吹风试验,以确定最佳型线,对关键性零件双层涡轮叶片进行强度与振动分析校核。

阔带式倒车燃气轮机结构较为简单,热效率又高,强度和刚度大,重量较轻,它具有很大的竞争力。

舰船能采用燃气轮机直接倒车,将具有重要价值,特别对海军装备建设有重大意义。

舰用中速二冲程柴油机工作过程优化 和增压系统匹配研究

研制起止时间:1986年6月至1990年6月

档案总登记号:3119—3122

鉴定日期:1990年12月25日

完成单位和人员:动力机械工程系 郭静川、顾宏中、郭中朝、季国灵、汤金倍、朱义伦

将数学规划应用到舰用中速二冲程柴油机工作过程优化组织和增压系统最佳匹配的研究,为提高和完善我国海军主动力的性能,提供了理论上强有力的依据和实用上卓有成效的预测手段。本研究成果主要结合当前国内广泛用作护卫舰主动力的12缸、18缸V型中速二冲程E390系列柴油机,运用二冲程工作过程优化设计程序,对原机进行了全工况优化,并探索了该机功率提高25%后的最佳组织方案。优化程序中采用了多目标优化方法、浓排气扫气模型、等腰三角形放热规律等一系列内容,属国内首先使用。在将该机 P_e 提高到1.4MPa以及实现单列停缸方案研讨中,首次运用广义一维非定常流计算模型,探讨了在二冲程柴油机中采用MPC系统的可行性,得出了肯定的结论。这种方案属国内首创,可使整机结构简单,容易实现单列停缸,为提高护卫舰的低速航行性能创造了条件。所提出的舰用中速二冲程柴油机工作过程优化方法及计算程序,已推广应用到低速定压增压系统,在

6E34/82及6E43/140变型机性能改进及设计都已用上,并得到很好效果。

本研究成果,对以下诸方面具有实用价值:

1.预测中,低速二冲程柴油机性能,并具有较高精度。二冲程柴油机工作过程模拟计算程序的建立为运用数学规划方法优化组织柴油机工作过程和增压系统最佳匹配提供了必要的条件。

2.所建立的一整套单目标,多目标优化程序和排气管系结构尺寸绘图软件包;基本上实现了二冲程柴油机增压系统的计算机辅助设计。

3.运用广义一维非定常流动计算方法探索二冲程柴油机采用MPC系统的可行性研究具有开创性。这一成果为解决增压度提高后二冲程柴油机低工况性能改善创造了条件。

4.本研究结合E390V型柴油机所作的一系列优化计算分析,包括12E390V配VTR354A及18E390V配VTR454A,保持原机功率的一系列改进计算($P_e = 1.1\text{MPa}$)和二种机型提高功率方案($P_e = 1.4\text{MPa}$)的优化论证,对进一步提高我国舰用中速二冲程柴油机性能、满足我国海军对动力发展的需要,都具有直接的借鉴作用。

柴燃联合动力装置及其推进 控制系统的计算机仿真技术研究

研制起止时间:1986年10月至1990年12月

档案总登记号:3138—3143

鉴定日期:1990年12月25日

完成单位和人员:动力机械工程系,翁史烈、赵国光、张佰年、苏明、黄河、吴寿民、江铭雄、王长林、宋华芬、张维竞

此课题属七·五预先研究计划,已于1990年12月25日中国船舶工业总公司主持的鉴定会上通过。当代先进技术国家已把仿真技术作为联合推进动力装置及其控制系统设计的必要步骤。仿真技术可用于对装置动态性能预测,研究其控制策略和考核控制程序,以提高舰艇的机动性,动力装置运行安全性作战能力。本课题研究所取得的成果已

为联合装置仿真应用在理论、技术、设备和方法等方面作了准备并技术贮备。本课题涉及数字计算机仿真(实时和非实时)和数模混合计算机仿真两种技术。研究的具体内容有:包括联合装置各子系统的数学模型研究,其中有多轴燃气轮机、增压柴油机、调距桨、螺距控制、船桨系统和传动设备等的模型;采用了骨干线法和预处理法,使迭代计算转化成多变量函数,确保实时仿真;研究了数字快速仿真算法,创造了外推预测器解决闭环计算,创造了非线性系统快速算法;研制了MMSS-5/I多微机并行实时仿真系统的硬件和软件,仿真燃气轮机推进模式工况,步长小于12ms,系统误差小于0.2%,满足了联合装置数字实时仿真的需要;为混合仿真系统研制了多变量函数发生器的软、硬件,复制单变量、双变量和多变量函数的时间为0.1、0.2和1ms;研究了联合推进系统的仿真方法,并用此方法研究了联合装置控制策略。研究成果中的预处理法、并行计算机系统中采用的“数据复写直接分发式”通信技术(1.02 μ s可交换5 \times 2kbytes数据),多变量函数发生器等都是技术进步和理论上的重大突破和创新,鉴定意见认为达到了八十年代国际水平。研究成果为八·五期间所需的仿真研究和仿真应用作了技术上的准备。其中部份成果已为国内有关单位实现联合装置仿真中使用。仿真技术的开发将可使原来大量投资、很长周期和很多人力的联合装置台架试验和航行试验大大减少资金、时间和人力。

$P_e=25-30\text{bar}$ 效率增强的超高增压系统研究

研制起止时间:1986年6月至1990年6月

档案总登记号:3123—3125

鉴定日期:1990年12月25日

完成单位和人员:动力机械工程系 卓斌

研究中提出的可变正时涡轮剩余功回收增压系统是一项国内外首创的新构思,用于超高增压柴油机可以使机械及热负荷降低,NO_x降低。进排气、供油正时的调整是通过一根偏心轴同时控制实现的,可达到全工况性能优化,涡轮剩余功是通过涡轮增压器提高增压压力,