

上海交通大學



科技成果汇编

1990年度

上海交通大学科研处

一九九一年四月

一九九〇年度院、系、所科研成果一览表

单位或部门	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	单位或部门	科技成果 鉴定数	纵向科研项 目完成数	科技专著、 论文发表数
船舶及海洋工程系	2	25	114	社会科学系	3		63
动力机械工程系	9	29	163	土木建筑与工程系		1	46
电子信息学院				生物科学与技术系	1		33
自动控制系	2	9	80	文学艺术系			2
计算机科学与工程系	6	1	12	体育系			6
电子与通信工程系	1	10	15	图象处理与识别研究所		5	31
电力学院				光纤技术研究所	5	3	14
电力工程系	1	1	14	大规模集成电路研究所			11
能源工程系		5	17	计算机网络研究所	2		9
电机工程系		10		微型计算机研究所	2	5	15
信息与控制工程系		1	26	微电子技术研究所		2	
材料科学系	5	17	106	计算中心	1	2	34
材料工程系	5	3	73	理化中心		1	23
机械工程系	19	25	147	信息存储研究中心	2		25
应用数学系			31	高等教育研究室	1		21
精密仪器系	4	13	60	档案馆			10
应用物理系	5		103	科研处			8
工程力学系	2	6	119	图书馆		1	47
应用化学系		5	77	成人教育处			2
管理学院	4	3	51				
科技外语系			8	总计	82	183	1616

注：一九九〇年度的统计时间分别是：科技成果鉴定项目为1989年11月1日至1990年10月31日；纵向科研完成项目为1990年1月1日至1990年12月31日；科技专著、论文发表为1989年7月1日至1990年6月30日。

目 录

一九九〇年度院、系、所科研成果一览表

一九九〇年度鉴定科技成果简介选编

一、船舶及海洋工程系

1. 海上石油浮式生产—转塔式锚泊系统的发展研究…………… (1)
2. 液化气体船 B 型低温液舱的温度场、热应力及疲劳断裂计算方法的研究
…………… (2)

二、动力机械工程系

1. 高增压高、中速船用柴油机增压系统微机控制系统研究…………… (4)
2. 制冷装置(电冰箱)匹配特性研究…………… (5)
3. 医院液氧集中供氧新技术…………… (6)
4. 高效可调节能油枪的研制和应用之一(JW-2型介质雾化喷嘴的研制及其
在玻璃窑炉中的应用)…………… (7)
5. 高效可调节能油枪的研制和应用之二(JW-3型介质雾化喷嘴的研制及其
在环境保护中的应用)…………… (8)
6. 核电站汽水两相流膜态沸腾传热实验研究…………… (10)
7. 核电站汽水两相流自然循环不稳定性及传热实验研究…………… (11)
8. 切面机降噪研究…………… (12)
9. 新型隔振系统研究…………… (13)

三、电子信息学院

(一) 自动控制系

1. 控制系统的最小敏感性与最佳鲁棒性…………… (14)
2. H^∞ 控制理论与应用…………… (15)

(二) 计算机系

1. 函数式语言在VLSI中的应用…………… (17)

2. 电子计算机交响乐系统..... (18)
3. UNIX操作系统的移植和国产化..... (18)

(三) 电子工程系

1. 微波和高速电路的计算机辅助设计软件..... (20)

(四) 计算机网络研究所

1. 数据网分组组装/拆卸设备研制..... (22)
2. 军用数据网用户交换机JT-PAC研制..... (22)

(五) 光纤通信技术研究

1. QT型多功能逻辑报警控制器系列..... (24)
2. 单模光纤波分复用器..... (25)
3. 实用化多模光纤三长波长波分复用器..... (26)
4. 锥形光纤透镜的特性研究..... (26)
5. 闭环相位零化微光学光纤陀螺..... (27)

四、材料科学系

1. 内燃机零件用颗粒增强铝复合材料..... (29)
2. 颗粒增强复合材料的断裂机制..... (30)
3. 超塑性宏观和微观力学的力学理论研究..... (31)
4. 碳纤维/铝/环氧混杂复合材料..... (32)
5. 气相沉积在高寿命工模具及各色装饰镀层中的应用..... (33)

五、材料工程系

1. 《有色合金三剂系列化、商品化》，JDZC自沉磷变质剂..... (35)
2. JDDX铜合金晶粒细化剂..... (36)
3. JDLX铝合金晶粒细化剂..... (37)

六、机械工程系

1. 齿轮胶合机理及应用研究..... (39)
2. 提花织物CAD及纹版冲孔系统研制..... (40)
3. FT-D型电动自行车..... (41)

4. 高温冲蚀磨损机理研究.....	(42)
5. 机械密封三牙轮钻头的磨损研究.....	(43)
6. CVCAD插装阀计算机辅助设计软件包.....	(45)
7. 汽车转向机磨损试验台.....	(46)
8. OSC-IH旧油净化系统.....	(47)
9. 多变量系统辨识与自适应控制理论研究及其在电液伺服系统中的应用.....	(48)
10. 内燃机滑动轴承CAD系统研究.....	(49)
11. 针板CNC钻孔机研制.....	(50)
12. Y2型溢流伐可靠性研究.....	(51)
13. 机器人精度分析及误差分配与补偿技术研究.....	(52)
14. 喷漆机器人示教盒示教技术.....	(53)
15. 喷漆机器人离线编程示教技术研究.....	(54)
16. 弧焊机器人总体结构和运动过程的计算机仿真.....	(55)
17. 喷漆机器人样机技术剖析.....	(55)
18. 机器人空间轨迹测试技术研究.....	(56)

七、精密仪器系

1. 角加速度计.....	(58)
2. 陶瓷湿度传感器及其显示仪器.....	(59)
3. 陀螺罗经精密电源系统.....	(60)
4. HJ-2早期乳腺疾病冷光诊断仪.....	(61)

八、应用物理系

1. 粗糙表面或界面附近表面电子或表面极化子的理论研究.....	(62)
2. 光致折射效应中瞬态相互作用的研究.....	(63)
3. 集成声光射频频谱分析器.....	(64)
4. 磁光理论和磁光非互易器件的研究.....	(65)
5. 双轴晶体光学参量振荡最佳相位匹配的数值计算.....	(66)

九、工程力学系

1. 复合材料结构赛艇的设计与研制.....	(68)
2. 随机载荷作用下疲劳裂纹扩展规律和寿命估算.....	(69)

十、应用化学系

1. 电镀污泥综合利用的研究——制铁黑染料.....	(70)
----------------------------	--------

2. 功能高分子吸收剂和绒毛状吸波材料…………… (71)
3. 高粘附性半导体器件表面保护涂料PI-5型聚酰亚胺…………… (72)

十一、管理学院

1. 在华中德合资经营企业成功因素…………… (73)
2. 城市货运汽车营运组织最优化的理论与方法…………… (74)
3. 新疆经济计划工作模型…………… (75)
4. 上海市科技进步与产业结构调整的相关性研究…………… (76)

十二、社会科学及工程系

1. 上海科技能力合理配置对策研究…………… (77)
2. 上海科技能力现状及优化配置对策…………… (78)
3. 长江外贸船舶运输系统规划和对上海经济发展的影响分析…………… (79)

十三、生物科学与技术系

1. 诱变恶臭假单胞菌产生组成型腈水合酶的应用性基础研究…………… (82)

十四、电力学院

1. JDE-Ⅱ型快走丝电火花线切割机高频脉冲电源…………… (83)

十五、计算中心

1. 大型软件库的开发工具LSPDT…………… (85)

十六、微机研究所

1. MICC-1型微机控制玻璃球窑及池窑自动配料系统…………… (86)
2. 交通自适应控制系统的路口信号控制器和检测器…………… (87)

十七、信息存储研究中心

1. 130mm170MB磁盘驱动器SJTU-D170直流无刷主轴电机…………… (89)
2. 130mm170MB温盘驱动器配套的SJTU-170旋转式音圈电机…………… (90)

十八、高教研究室

1. 高校科技为振兴上海经济服务的研究…………… (91)

一九九〇年完成的横向科研项目

一、船舶及海洋工程系	(95)
二、动力机械工程系	(96)
三、自动控制系	(98)
四、计算机科学及工程系	(98)
五、电子与通信工程系	(99)
六、光纤技术研究所	(99)
七、图象处理与识别研究所	(99)
八、微电子技术研究所	(100)
九、电机工程系	(100)
十、电力工程系	(101)
十一、信息与控制工程系	(101)
十二、能源工程系	(101)
十三、材料科学系	(101)
十四、材料工程系	(102)
十五、机械工程系	(102)
十六、精密仪器系	(104)
十七、工程力学系	(105)
十八、应用化学系	(105)
十九、管理学院	(105)
二十、计算中心	(106)
二十一、微型计算机研究所	(106)
二十二、土木建筑工程系	(106)
二十三、图书馆	(106)
二十四、理化中心	(106)

科技论文题录汇编(1989.7~1990.6)

1. 船舶与海洋工程系	(109)
2. 动力机械工程系	(116)
3. 电子信息学院	(126)
计算机科学与工程系	(126)
电子工程系	(126)
自动控制系	(127)
图象处理与模式识别研究所	(132)
光纤通信技术研究所	(133)
4. 电力学院	(135)

电力工程系.....	(135)
信息与控制工程系.....	(136)
能源工程系.....	(137)
5. 材料科学系.....	(139)
6. 材料工程系.....	(146)
7. 机械工程系.....	(150)
8. 应用数学系.....	(159)
9. 精密仪器系.....	(161)
10. 应用物理系.....	(165)
11. 工程力学系.....	(171)
12. 应用化学系.....	(178)
13. 管理学院.....	(183)
14. 科技外语系.....	(186)
15. 社会科学工程系.....	(187)
16. 土木建筑工程系.....	(190)
17. 生物科学与技术系.....	(193)
18. 文学艺术系.....	(195)
19. 体育系.....	(196)
20. 计算中心.....	(197)
21. 微型计算机研究所.....	(199)
22. 信息存储研究中心.....	(200)
23. 理化中心.....	(202)
24. 大规模集成电路研究所.....	(204)
25. 计算机网络研究所.....	(205)
26. 高等教育研究室.....	(206)
27. 图书馆.....	(208)
28. 科研处.....	(211)
29. 档案馆.....	(212)
30. 成人教育处.....	(213)

一、船舶及海洋工程系

海上石油浮式生产—转塔式锚泊系统的发展研究

研制起止时间：1987年5月至1989年7月

档案总登记号：2748~2750

鉴定日期：1990年4月1日

完成单位和人员：上海交通大学海洋工程系、机械工程系 马志良 黄祥虎 马培荪
范根发 俞湘兰 金德贤

本课题结合我国近海石油勘探、开发事业发展的迫切需要，针对边际油田、早期生产、延长测试，以及勘探、开发向深水发展，环境条件益显恶劣等特点，对内部转塔锚泊浮式系统的可行性及适用性进行研究。我国海上油田多数为边际油田，因此，本船型在我国有广泛的应用场合。

本成果综合地研究了有关的技术关键问题，广度和深度均已超过了合同规定的内容。除大量的总体方案比较、各项理论分析和设计计算外，同时设计、制造了高难度的转塔结构模型，并在风浪流水池中进行较大规模的船模在系泊状态下的综合性试验研究。结果表明，理论分析与试验结果基本一致，从而获得了相当丰富的可信数据及有关结论。通过研究，搞清了技术关键，基本上掌握了解决问题的方法和措施。本成果从总体上证实了新船型在技术上的可行性和在我国的适用性，研究取得了预期的结果。

本成果被评定为国内首创水平。

液化气体船B型低温液舱的温度场、 热应力及疲劳断裂计算方法的研究

研制起止时间：1986年7月至1989年12月

档案总登记号：2743~2747

鉴定日期：1990年4月25日

完成单位和人员：上海交通大学海洋工程系 陈伯真 胡毓仁 洪烈君 陶敬阳

本成果参照了国际海事组织的“国际散装运输液化气船舶构造和设备规则”的要求，较全面地完成了液化气体船B型液货舱的温度场、热应力、疲劳断裂及主船体温度分析等项工作。包括以下内容：

B型液货舱的温度场分析—用有限单元法对B型棱柱舱及球形舱分析了在装载状态下的温度场，掌握了液舱的温度分布规律。对球形液舱支承裙的温度分布用一维热传导理论作了专门研究，编制了计算程序。液舱的预冷状态，对球形舱建立了热平衡微分方程式并进行了数值解，得出了液舱预冷喷量、预冷时间及液舱和舱内气体的温度间的关系。

B型液货舱的热应力分析—采用经典的薄壳理论及离散化的方法对球型液舱的装载状态进行了分析。编制的计算程序可用来计算球形液舱的热应力、液舱在静水压力、自重及内压作用下之应力及上述应力的组合分析。采用分离变量法，将球舱系统视为质量—弹簧系统，分析了预冷状态下的热应力及动力放大系数。

B型液货舱的断裂疲劳分析—用Miner累积损伤规则计算液舱疲劳寿命。用断裂力学理论进行液舱疲劳裂纹扩展分析，包括初始裂纹寿命计算，裂纹扩展特性分析，临界裂纹尺度计算及基于破损前渗漏准则的裂纹扩展及寿命估算。提供了球形液舱表面裂纹应力强度因子、贯穿裂纹应力强度因子、临界裂纹尺度计算方法及程序。

液化气体船主船体温度分析—应用热传导理论对船体薄壁梁进行了船体剖面在环境条件下的热量分析，通过结构热流量平衡条件求出了船体结构的温度场。

以上成果不仅可用于液化天然气(LNG)船，亦可用于液化石油气(LPG)船，因此对LNG船及LPG船的设计、建造、维修等均有重要作用，对制定液化气船规范提供了技术依据与手段。从而本成果可为船舶

设计单位、研究单位、工厂所应用，並可为大型低温容器的设计制造作参考。成果中提供的计算方法及程序填补了国内空白，並达到国际八十年代技术水平。

二、动力机械工程系

高增压高、中速舰用柴油机 增压系统微机控制系统研究

研制起止时间：1986年7月至1989年11月

档案总登记号：2751~2759

鉴定日期：1989年11月9日

完成单位和人员：上海交通大学动力机械工程系 郭静川 顾宏中 王长林 叶飞帆
郭中朝

本课题是国家的“七·五”国防科技应用、基础研究重点项目，编号32·1·9·5。本课题研究的目的是探索 and 开发高增压柴油机增压系统微机全工况性能优化控制的系统，为我国九十年代舰船用柴油机 P_e 达到2.3~2.5MPa以上， g_e 小于210克/千瓦·时所用。

利用本研究课题中开发的微机控制系统硬、软件和优化控制试验台，可以实现以下功效：

1. 用等效增压器概念来分析、比较、评价增设各种附加措施后，柴油机性能的变化与影响效果，既方便又可靠；

2. 采用可编程高速多通道A/D接口，解决了动态信号控制的同时性、多通道和角度信号同步及采样速度问题，比常规的A/D芯片接口速度可提高4~5倍；

3. 微机控制系统中的上止点同步和锁相环，确保了控制测量量与曲轴转角实现任意角度间隔采样的同步。分频数可编程，十分灵活；

4. 用模糊控制器对最大爆发压力实行闭环控制方法，比通常用PID类调节器更适合柴油机这类非线性、大时延、变参数的系统，且加入自组织功能后，控制的适应性扩大，可靠性提高；

5. 约束自寻最优控制用于供油提前角的极值控制方法，可消除干扰作用下最佳供油提前角的漂移及高增压柴油机爆发压力过高的限制；

6. 供油提前角与放气量的二维约束自寻最优控制方法，可以满足在最高爆发压力设定条件下，达到柴油机经济性最佳，为柴油机性能多变量控制开创了新的实践；

7. 变工况多变量零维燃烧模型, 为柴油机实现全工况优化控制提供了必要的条件。

本课题是一项提高高增压船用柴油机性能的前沿研究工作, 是结合我国船用大功率中、高速柴油机的需要而开发的有针对性的、有效的优化控制理论研究及微机控制系统研制, 对我国九十年代船用高指标柴油机的发展方向与所采取的措施, 将起重要指导作用, 具有很大的实用价值; 对于舰船和机车等多种用途高增压柴油机具有广泛的应用前景, 无疑会带来较大的社会和经济效益。

制冷装置(电冰箱)匹配特性研究

研制起止时间: 1986年12月至1989年12月

档案总登记号: 2765~2774

鉴定日期: 1989年12月28日

完成单位和人员: 上海交通大学动力机械系制冷工程研究所 陈芝久 阙雄才

谷波 姚峻 丁国良 邹根南 林伟汉 周兴禧

徐知琢 居德楨

主要协作单位: 上海新中华机器厂 王培德 董成斌 戴自振 姚来富

本成果根据“制冷系统热动力学”关于动态分布参数和参数间定量耦合的新观点, 建立电冰箱制冷系统各部件和箱体的数学模型, 研究各部件间的耦合关系, 进行制冷系统计算机动态仿真, 在建立电冰箱热工参数动态分布特性试验台并用动态仿真试验验证动态仿真计算结果和数学模型的基础上, 再进行制冷系统的优化计算, 然后根据优化计算结果结合实验分析进行冷凝器负荷匹配和蒸发器制冷量分配设计计算, 最后完成新一代节能型电冰箱设计与制造。

本成果主要用于新一代节能型电冰箱的开发设计和现有冰箱的节能改进设计。

本成果的技术关键有: 1. 直冷式电冰箱制冷系统及箱体动态分布参数数学模型及解法程序包; 2. 制冷装置动态仿真与优化程序; 3. 节能型冰箱设计方法(包括冷凝器负荷匹配与蒸发器制冷量分配技术); 4. 电冰箱热工参数动态分布特性测试技术及其特性曲线分析方法; 5. 小型制冷

系统制冷剂循环量的激光测试技术。

应用本成果改进航天BCD177冰箱,使耗电量比A级标准(国际先进水平)低34%,比原冰箱低40%。若以全国年产电冰箱500万台,每台平均节电0.30kwh/24h并使厂家增加100元利润计算,则在全国冰箱厂推广应用本成果的技术后,一年就可为国家获得节电约5.4亿度的社会效益和增加5亿元人民币的经济效益。

专家鉴定认为:本项目研究的技术路线有创新,起点较高,研究成果达到了八十年代末国际先进水平。本项目的研究成果推动了我国制冷系统热动力学新学科的发展,对我国电冰箱设计方法的现代化,对节能和专业人才的培养作出了贡献。本课题提供的电冰箱制冷系统的数学模型、动态仿真计算程序,优化程序为电冰箱的计算机辅助设计奠定了基础,由此建立的辅以制冷量分配设计的节能型电冰箱设计方法具有重大的经济与社会价值。

医院液氧集中供氧新技术

研制起止时间:1988年10月至1990年8月

档案总登记号:2775~2776

鉴定日期:1990年8月29日

完成单位和人员:上海交通大学动力机械系 徐烈 顾安忠 鲁雪生 王樊涛

吴静怡 汪荣顺 徐济璧 徐志伟 王如竹

上海市华山医院 周群 蔡瑞生

氧气是医院进行急救、医疗、康复必不可少的消耗性原料。以往采用钢瓶氧供气存在着氧气质量差、供气压力不稳定、氧气利用率低、安全性差、钢瓶调换频繁、笨重、劳动强度大、搬运易损坏医院设施与地面等一系列缺点。本研究依据低温液体特性,运用低温绝热与贮运技术和传热学及流体力学的基础理论,研制了一套医院液氧集中供氧装置。它具有设计经济合理,初投资少,氧气质量好,供气压力稳定,操作方便,安全可靠,大幅度降低劳动强度等特点。有明显的社会效益和经济效益。其主要性能指标为国内领先水平。深受用户(华山医院)各部门的一致欢迎。为便于推广应用,还进行了系列设计,供大、中、小型医院应

用。

本成果经鉴定并在华山医院应用后,得到医院同行广泛好评与兴趣,目前市内及外省的医院也将相继采用该新技术,初步估算单本市主要医院全部采用后一年单氧气费节资100万元左右,如在全国600家大、中型医院推广应用,一年单氧气费节资2000~3000万元,更况且能可靠保证医院各种用途供氧要求,保证了急救、医疗的可靠性,其社会效益明显。

高效可调节能油枪的研制和应用之一 (JW-2型介质雾化喷嘴的研制及其在 玻璃窑炉中的应用)

研制起止时间:1987年9月至1990年9月

档案总登记号:2813~2815

鉴定日期:1990年10月23日

完成单位和人员:上海交通大学动力机械系 黄世乐 周校平 张晓男
上海平板玻璃厂 丁国正

JW-2型介质雾化喷嘴主要应用于需要长火焰的各种烧油的玻璃、搪瓷、冶金和石油化工等工业炉窑中。

该喷嘴是把内混式介质雾化和外混式介质雾化结合起来的复合式喷嘴。其特点是:

1. 应用二次雾化原理,雾化好,油气混合均匀,燃烧完全,火焰刚度好,覆盖面积大,火焰明亮,温度高。它能起到强化传热、高效和节能的目的。
2. 可以调节,调节比大,调节比大于1比5。它能适应许多类型炉窑和不同工艺要求,有利于节能和提高产品质量。
3. 可以使用多种燃料。当燃烧劣质油或渣油时,其优点尤为突出。
4. 结构简单,使用维护方便,更换油枪仅需30秒,能减轻高温炉旁工人的劳动强度,价格便宜,便于推广。
5. 喷嘴具有不易结焦的优点。

主要技术性能参数

	额定工况	工作范围
燃油流量(kg/h)	80左右	30~300
燃油表压(MPa)	0.20左右	0.05~0.4
雾化空气表压(MPa)	0.20左右	0.1~0.4
内雾化空气流量(NM ³ /h)	15左右	7~40
火焰长度 (m)	3左右	0.5~7.0
火焰扩散角(度)	20°左右	10°~40°
雾化粒度S.M.D(微米)	50左右	
雾化介质	压缩空气或蒸汽	
燃油的种类	轻油、重油和渣油	

JW-2型高效可调节能油枪,其技术性能超过八十年代末引进玻璃棉生产线上所使用的日本油枪,达到国际水平。

该成果推广应用前景宽广。由于喷嘴的调节性能好,与炉窑匹配合理,具有明显的节能和提高产品质量的效果。总之,它具有明显的经济效益和社会效益,

高效可调节能油枪的研制和应用之二 (JW-3型介质雾化喷嘴的研制及其在 环境保护中的应用)

研制起止时间:1988年1月至1989年12月

档案总登记号:2816~2817

鉴定日期:1990年10月26日

完成单位和人员:上海交通大学动力机械系 黄世乐 叶懋权 黄仁龙

JW-3型介质雾化喷嘴主要应用于烧油的各种中、小型锅炉和工业窑炉中。

该喷嘴是把介质雾化原理和机械雾化原理结合起来的复合式喷嘴,其特点是:

1. 点火性能好, 能解决冷炉点火时冒黑烟的老大难问题。
2. 可调节, 调节比大。调节比大于1比5, 能适应炉窑宽广的负荷变化需要。
3. 雾化好, 可满足低氧燃烧的需要, 达到节能的目的。
4. 间断运行时, 喷嘴不结焦。
5. 油枪结构新颖, 更换方便, 更换一次油枪仅需30秒, 能减轻司炉工的劳动强度。
6. 结构简单, 价格便宜。

主要技术性能参数

		额定工况	工作范围
燃油流量	(kg/h)	150	30~300
燃油表压	(MPa)	0.25	0.1~0.5
雾化介质流量	(NM ³ /h)	26	8~30
雾化锥角	度	54°	45°~90°
雾化粒度S.M.D (微米)		32	
介质耗量	(kg/kg油)	0.15	
燃油		轻油、重油、渣油	

1990年华侨饭店刚从美国Johnson公司引进4吨油锅炉的燃烧器, 该引进产品烧我国的重油时也存在一些问题, 燃烧不理想, 炉膛内出现火星、油皮和油焦, 不能烧大火, 而JW-3型喷嘴用于国际饭店、和平饭店的4吨油锅炉上, 却没有上述问题, 还提高了出力。

国内油锅炉在冷炉点火时, 普遍存在冒黑烟的问题, 使用JW-3型喷嘴完全可以解决这个老大难的问题。

该成果推广应用前景宽广。它可以解决工业上普遍存在的劣质油难烧、点火冒黑烟等问题, 能改善大气环境、节能, 还可以提高锅炉出力, 缩短加热时间, 提高生产率。总之, 该成果具有明显的环境效益、经济效益和社会效益。