

上海交通大學



1988年度

科研成果选编

上海交通大学科研处

1989.4

目 录

一、一九八八年度鉴定(或评审)科技成果简介选编

(一)船舶及海洋工程系

1. JHOI 轻便潜水器..... (1)
2. 大振幅水平面平面运动机构..... (2)
3. 三峡升船机整体动态模型试验研究..... (3)
4. 配600^{MW}机组除氧器及水箱强度和稳定性计算..... (4)
- 配600^{MW}机组高压给水加热器强度计算

(二)动力机械工程系

1. 多变量函数发生器..... (6)
2. Fwy—600带余压风机盘管的研制..... (7)
3. 排气系统中广义一维非定常流动的数值计算..... (8)
4. HLA F—7,9,10高效低噪轴流风机的研制..... (9)
5. SQUID用玻璃无磁液氮杜瓦..... (10)
6. 节能低噪声轴流风机的气动热力学和气动声学研究..... (11)
7. 制冷装置动态特性(含调节特性)研究..... (12)
8. 高温吸收式热泵节能技术(JK85—01)课题基础试验研究和技术设计..... (13)

(三)电子电工学院

(1) 自动控制系

1. 肺粉尘局部磁化法测量系统及其应用..... (15)
2. XC—1智能数据采集仪..... (16)
3. 广义系统的应用理论与设计方法..... (17)
4. 非线性系统结构稳定性与控制的应用理论..... (18)
5. 线性多变量系统的鲁棒性分析与设计..... (19)
6. 港口航道铁磁物体探测仪..... (20)
7. 潜艇高空磁场的数学模型及应用..... (21)
8. 潜艇纵向感应磁性磁场的数学模型及应用..... (22)

(2) 计算机科学与工程系

1. 分布式处理系统..... (24)
2. UNIMA—PROLOG解释系统..... (25)

(3) 电子工程系

1. 计算机辅助印制板设计系统 CALOP..... (26)
2. 2—10GHz超宽带微波场效应放大器CAD、研制及噪声分析..... (27)
3. 用阶码输入的微波电路分析优化程序和树结构分析法的微波电路程序及应用..... (28)
4. 1.4—11.7GHz超宽带微波场效应放大器CAD及研制..... (28)
5. 无旁瓣、高分辨率、高信噪比地震数据采集和处理方法..... (29)

(4) 图象处理与模式识别研究所

1. XT-1型显微图象分析仪..... (31)

(5) 大规模集成电路研究所

1. CMOS门阵列芯片设计系统实用化及新品开发..... (33)

(四) 材料科学与工程系

1. 板式自由流降膜蒸发器点焊质量控制技术..... (35)
2. 磁头冲模及晶体管底座冲裁模的研究..... (35)
3. 从废钨渣制取高纯度氧化钨..... (36)
4. 热处理工艺微型计算机控制的数学模型与应用软件..... (38)
5. 砂型铸造高强度D型石墨铸铁..... (39)
6. 碳-铝复合材料制备研究..... (40)
7. 碳/铜复食材料电刷研制..... (41)
8. 试验机自动控制仪的研制—DLS试验机控制仪..... (42)
9. 高温碳氮共渗应用的研究..... (43)
10. 提高轴承使用寿命的热处理新工艺研究..... (44)
11. GYLQ铝青铜热处理工艺的研究..... (46)

(五) 机械工程系

1. 热磨机磨盘间隙液压伺服控制系统研究.....	(47)
2. ISOC 软件包.....	(48)
3. 电泳涂漆生产线.....	(49)
4. 圆盘式静电喷漆生产线.....	(50)
5. 干式体外震波碎石机研制及临床研究.....	(51)
6. FMC27油膜调速离合器.....	(52)
7. 通用机械CAD系统 (GMCAD)	(53)
8. 机械零件设计辅助教育软件 (JI)	(54)
9. 机械设计专家系统开发工具 (JE)	(55)
10. JH参数化绘图系统.....	(56)
11. JO机构最优综合与仿真系列程序包.....	(57)
12. JR关系型数据库管理系统.....	(58)
13. 制订国家标准《船用平衡阀的基本参数和连接尺寸》	(59)
14. 制订国家标准《船用平衡阀的试验方法》	(60)

(六)精密仪器系

1. 电子邮电包裹秤.....	(61)
2. 参数模型分析软件系统.....	(61)
3. 多功能激光针灸仪.....	(62)
4. 轮椅的声音识别微机控制系统研究.....	(63)
5. 微机 I 型体外反搏装置.....	(64)
6. 微机直描式心电向量图仪.....	(65)
7. XD—31三道自动心电图机 (计算机 部份)	(66)

(七)应用物理系

1. $Ti^{3+} : Al_2O_3$ 可调谐激光晶体.....	(68)
2. 多模光纤 1×2 光波导分路器研制.....	(68)
3. 化学量光纤传感器的研制.....	(69)
4. 光致折射晶体激光功率计.....	(70)
5. 高速锗雪崩光电二极管 (Ge—APD)	(71)

(八)工程力学系

1. 容器的安定分析与在循环载荷作用下的弹塑性分析.....	(73)
--------------------------------	------

(九)应用化学系

1. JZ—1型击穿耐压自动控制仪..... (75)
2. 高等水生植物对城市污水净化效应的研究..... (76)
3. 固定化细胞连续生产丙酮丁醇的研究..... (77)
4. GYⅢ—2型汽油节能添加剂..... (78)

(十)管理学院

1. 动态模式经济控制论模型 (DYPECM) 的开发研究..... (79)
2. 中国综合交通运输..... (80)
3. 领导干部管理能力计算机仿真博弈学习测试系统..... (81)
4. 干部考选AHP模型..... (82)

(十一)社会科学及工程系

1. 上海市新技术发展资金及其管理机制研究报告..... (83)
2. 上海科技能力评估指标体系研究..... (84)

(十二)微机研究所

1. 南宁市府办公自动化系统..... (86)

(十三)计算中心

1. JTR令牌环形网络..... (88)
2. 科技领域中的POL语言开发..... (89)
3. 科研档案计算机管理系统..... (90)

(十四)微电子技术研究所

1. 集成开关电源控制器..... (91)
2. 单片CMOS PCMLSI编码、译码器和滤波器设计..... (92)
3. GaAsIC逻辑模块交流及瞬态特性的计算机模拟技术及软件..... (93)
4. 超导大规模集成电路单元 (约瑟夫逊结) 研究..... (94)
5. 双注入自对准扩散高压集成电路技术..... (95)

(十五)附属工厂

1. 伐木吊钩模锻工艺的研究..... (96)
2. 转动扣环体及转动扣环螺杆的工艺研究..... (96)

3. JTCNC—A型十六位微机数控系统的研制..... (97)

(十六)校长办公室

1. 上海交通大学校园绿化、美化改造设计方案..... (98)

二、一九八八年度完成的横向科研项目

三、科技论文题录汇编(1987.7~1988.6)

1. 船舶与海洋工程系.....(108)
2. 动力机械工程系.....(113)
3. 电子电工学院.....(121)
4. 材料科学与工程系.....(132)
5. 机械工程系.....(139)
6. 应用数学系.....(146)
7. 精密仪器系.....(147)
8. 应用物理系.....(151)
9. 工程力学系.....(155)
10. 应用化学系.....(160)
11. 管理学院.....(164)
12. 科技外语系.....(166)
13. 社会科学工程系.....(167)
14. 生物科学与技术系.....(171)
15. 文学艺术系.....(173)
16. 计算中心.....(174)
17. 微型计算机研究所.....(176)
18. 121 工程.....(177)
19. 图书馆.....(178)
20. 二部.....(181)
21. 工厂.....(182)

JH01 轻便潜水器

研制起止时间：1986年1月至1987年11月

鉴定日期：1987年11月24日

完成单位和人员：船舶与海洋工程系水下工程研究所 张希贤 唐荣庆 顾云冠

曹智裕 杜松寿

协作单位和人员：海河水委会工程管理处

JH01轻便潜水器是用于对水库大坝等水下建筑物立面作观察检查的专用潜水器。使用JH01作检查时，技术人员可在控制台的电视屏幕上直接观察水下目标，改变了过去只能依靠潜水员作水下检查，技术人员无法直接了解水下情况的局面。检查情况能通过录象和录音予以保存。

JH01由潜水器本体、控制台、脐带电缆和电缆绞车等部分组成。潜水器本体上设有三个电动推进器，在电缆绞车配合下，使潜水器在水中具备进退、侧移、回转和升降等机动能力。在两个具有无级调光能力的300瓦水下灯照明下，水下电视能进行1米以内水下观察。脐带电缆不仅具备传输动力和信号功能，并具有较大的承载能力，在电缆绞车驱动下可控制潜水器的深度。

潜水器在国外海洋开发上已获得广泛应用，系高科技产品，JH01除像机外全部采用国产元器件。以陆用摄像为基础设计的JH01摄像头不仅可用于60米深水，甚至可在100米深处工作。以稀土元素为材料的磁性联轴节的研制成功，将电机出轴的动密封问题转化成为静密封问题，为陆上电机的水下应用闯出了新路。专门设计的电缆具有动力传输、信号传输和承重三种功能。无滑环的电缆绞车的设计成功，以及结合使用条件以电缆绞车的升降取代垂直推进器，均使JH01具有自己的特色并大大简化了潜水器的定位问题。

JH01潜水器空气中重37公斤，LBH=50×40×35厘米³，具有三维机动能力，每个推力器功率为90瓦，设计工作深60米，试验深度100米，脐带电缆100米。

JH01潜水器系国内首创，是我国自行研制的第一套能实际应用的价格低廉、性能可靠的观察型无人遥控潜水器。已先后在安徽省丰乐水

库、河北省潘家口水库、官厅水库和辽宁省柴河等处运行和工作，均取得了有价值的资料。使用JHOI潜水器，光在潘家口一个水库作业，年节支可达16万元。对于不易退水的，深度大于20米的水下建筑物则具有更大的社会效益。

大振幅水平面平面运动机构

研制起止时间：1985年4月至1986年6月

鉴定日期：1988年7月1日

完成单位和人员：船舶与海洋工程系船舶流体力学研究室 严乃长 俞友章 刘天威

岳 麟 姚馨根 吴 苛 周 宏 黄国樑

七十年代以来，国际上一些造船发达国家先后研制新型的船舶操纵性试验设备——大振幅平面运动机构，并用它对船舶操纵性能开展深入研究，上海交通大学研制成功的我国第一台大振幅水平面平面运动机构(LAHPMM)是一台综合的拖曳和测量装置，主要用于：

1. 水面舰船操纵性试验，测定船模整套水动力系数，从而可建立船舶三自由度操纵运动数学模型，供操纵性研究应用。

2. 本设备配有专用于试验潜艇的支杆和导流罩，可对近水面潜艇、深水状态潜艇进行操纵性试验，测定整套水动力系数，建立潜艇六自由度操纵运动数学模型，供操纵性研究应用。

3. 测定海洋结构物和各种潜体的流体动力。

4. 舰船阻力试验。可对舰船进行前进、后退、测向运动阻力试验及潜体垂向运动阻力试验，测定其阻力。

LAHPMM由机械振荡机构、电液伺服系统及测力系统三部份组成。机械振荡机构有横荡和摇首两部分，可使船模产生纯横荡运动和纯摇首运动，以便测定其相应的水动力系数。电液伺服系统有较高的精度，试验用计算机控制，机构运转平稳、测试数据稳定。本设备还采用计算机实时测试和数字滤波技术，测试数据准确。

本设备主要技术指标：

船模长度(m) 2.5~6.0

最大横荡振幅(m) ± 1.0

船模速度(m/sec) 0.5~3.2(水面船舶)

最大摇首角 $\pm 40^\circ$

0.5~5.0(水下船舶) 漂角设置 $\pm 180^\circ$ (每 2° 间隔)

振荡频率(Hz) 0.01~0.30

LAHPMM是当前国际上项重要的船舶操纵性试验设备。上海交通大学研制的LAHPMM, 经有关专家鉴定, 在技术上已接近国外同类试验设备的先进水平, 它的研制成功为我国船舶操纵性试验设备填补了一项空白, 为我国船舶操纵性研究尽快赶上国际先进水平创造了条件。

三峡升船机整体动态模型试验研究

研制起止时间: 1985年2月至1988年9月

鉴定日期: 1988年9月26日

完成单位和人员: 船舶与海洋工程研究所 盛正为 仰书纲 杨阿康 李月莲

姚美旺 刘敏辉 路锋霄

协作单位和人员: 长江流域规划办公室枢纽处升船机设计组

长江三峡水利枢纽工程是国家经济建设的重大项目, 通航问题又是该工程的重要课题, 从1958年以来对升船机等通航建筑物进行过大量的设计研究工作。1984年6月三峡施工通航方案审查会确定采用升船机、导流明渠和临时船闸共同解决施工通航问题。经长江流域规划办公室枢纽处论证, 升船机拟采用钢缆卷扬平衡重式垂直升船机, 提升总重量为11500吨, 升程88米。由于要尽可能减轻提升重量, 升船机船厢的尺度与通航的最大船只的尺度比要尽可能的小。这样估计当船驶入船厢时, 因船厢的阻塞效应比较大, 水将会涌向船的前方, 悬吊钢索变形伸长, 从而船厢将造成纵向倾侧, 这样使水更涌向钢索伸长较大的一端。船厢该端的载荷加大后, 钢索将继续增长, 水更涌向这一端, 是否会发生这种恶性循环, 这将是升船机设计的关键问题之一, 另外船以何种速度进入或驶出船厢才使船不致碰底, 各钢索受力在运行过程中的变化是多少等都是希望通过理论计算和整体动态模型试验得到可靠的依据。

经过课题组二年多的努力, 通过浅水狭航道中船舶变速航行的一维理论的差分方法计算和大量组次的1/25模型试验, 由32路计算机数据采

集及处理,对这种比较复杂的升船机承船厢在悬吊状态下进出船舶的动态特性取得了重要成果。对船舶进出承船厢的速度,富裕水深(船底与厢底之间的最小间隙)、倾复力矩、卷扬钢丝绳中的最大张力,未经锁定时的承船厢垂直运动,锁定装置效应、上下游航道的影响、船舶偏航影响,承船厢内外水位差的影响、承船厢结构强度和钢度的分析等十个方面给出了定量的分析和结论,表示这种型式的升船机在设计范围内是可行的。

经长江三峡工程可行性研究专家组的评审认为本课题的试验、计算方法和成果分析严谨合理,达到了国内先进水平,对三峡升船机的可行性论证和下一步的设计工作提供了可靠的科学试验依据,也可作为同类工程的设计参考。

配600^{MW} 机组除氧器及水箱强度和稳定性计算

配600^{MW} 机组高压给水加热器强度计算

研制起止时间:1987年11月至1988年7月

鉴定日期:1988年10月28日

完成单位和人员:船舶与海洋工程结构力学研究室 汪庠宝 韩继文 张世联 张圣坤

除氧器—水箱和高压给水加热器都是上海石洞口电厂60万超临界发电机组的主要辅机设备。由于设备的工作温度和工作压力都较大,因此为了保证设备的安全运行和工作的可靠性,对这些设备的结构进行变形和应力分析以及强度和稳定性校核是十分必要的。设备主要是由薄壳及厚板、厚壳等组成,并且有开孔、补强板、加筋和变厚度等结构特点,为了得到实用的分析结果我们采用了结构有限元数值分析方法。

60万超临界发电机组是由国外公司总承包建设的,而上述辅机则是由上海电站辅机厂承包设计和制造的,因此这些设备的强度分析必须由国外总承包公司认可。为了达到上述要求,我们采用了国际上公认的结构有限元分析程序—SAP5和SAP6进行有限元计算并用美国ASME规范进行校核。

主要研究内容和技术指标为：

1. 除氧器—水箱结构离散后的有限元模型节点总数为1462，单元总数为1658。

对该结构进行 1kgf/cm^2 真空度下的结构稳定性分析以及在 1.4MPa 内压和 $205^\circ\text{C}\sim 371^\circ\text{C}$ 高温下的强度分析。

2. 高压给水加热器结构建立两个耦合有限元模型：

(1) 壳体部分的有限元模型节点总数为1119，单元总数为928；

(2) 水室部分的有限元模型节点总数为2480，单元总数为1810。

对该结构进行强度分析时的载荷条件为：

进气温度 475°C ； 进气压力 347psi

水汽饱和温度 221°C ； 给水压力 443psi

给水平均温度 208°C ； 设计压力 450psi

经过计算分析并按美国ASME规范进行校核后对上述结构提出了改进意见，现已被设计单位接受并对原设计作了相应修改。

专家鉴定认为本课题分析中所建立的有限元模型能合理地反映实际结构的几何和力学特性，计算分析是成功的，其规模和水平达到国内先进水平。

多变量函数发生器

研制起止时间: 1986年6月至1987年11月

鉴定日期: 1987年12月22日

完成单位和人员: 燃气轮机稳态动态性能及计算机仿真学科组 翁史烈 王治洋
苏明等

多变量函数发生器是对动态系统等进行计算机仿真研究时用来复制对象模型中出现的任意函数和其它固定函数以及进行座标系变换等的专用机,是计算机仿真系统的重要部件。目前国内为数众多的模拟计算机不具有多变量函数复制的功能,许多混合仿真设备也未配置专门的多变量函数发生器。因而在进行仿真计算,特别是在进行动态过程(如动力机械系统的过渡过程等)的实时仿真时,要快速准确的复制多变量函数就很困难。虽然国外已有专用的多变量函数发生器,但价格昂贵,一台约需十万左右美元,难以广泛采用。针对在动力机械、热力系统等相当广的领域内进行仿真研究时会遇到大量多变量函数,并且由于数控技术在这一领域的应用还要求仿真计算能达到实时性这一特点,本函数发生器在保证精度的条件下,尽可能提高速度。在硬件上以十六位微处理器为核心,并配以多路并行A/D和D/A转换器,在系统的软件上注意优化函数复制的方法,采用了密集的节点数表和快速插值,以充分利用系统的内存,提高函数复制的精度和速度。该函数发生器能够复制任意的三变量、双变量或单变量函数,并且有复制一组自变量相同的函数组的功能。复制三变量函数时,其延时量小于0.45毫秒,复制双变量和单变量函数的延时量则分别小于0.21和0.05毫秒。经实题考核和鉴定测试验证,在精度上达到了国外同类产品的水平,在动态响应的速度上能满足动力机械、热力系统等相当广阔的应用范围实时或超实时仿真的要求。由于一个多变量函数包含的信息量较大,在复制函数时如何将表征该函数的大量的数据快速而准确的输入是多变量函数发生器研制时要解决的另一个问题。为方便使用,简化函数设置工作,该系统还配有自动生成和设置插值数表的程序,利用该程序进行函数设置时,对原始输入的函数节点数据的选取无特别的要求或限制,只需使每条等值线上所取的输入节点个数相等,而节点的间距和各条等值线所包含的区间都可不等。这对处理实际问题所会遇到的各种函数带来了很大的便利。

FWY—600带余压风机盘管的研制

研制起止时间：1986年8月至1987年5月

鉴定日期：1987年12月10日

完成单位和人员：制冷工程研究所 陆火庆 夏 皖 蔡祖康

上海民用建筑设计院设备科 沈家水 陈怀琴

浙江新昌风机厂 江余方

FWY—600型带余压风机盘管为我国第一台研制成功的带余压的风机盘管产品，填补了国内空白。本设计从声源本身出发，应用了气动力学与气动声学相结合的新的设计方法，使其中专用离心风机具有尺寸小、结构紧凑，压力高，效率高而噪声低的特点。其中盘采用新型的铜管铝制套片，传热效果良好，运转平稳。经签定，FWY—600风机盘管性能指标已达到国外近期同类产品水平。

国外近期同类产品技术指标比较表

国别型号	外形尺寸 长×宽×高mm ³	余压 P _a	电机输入 功率 M	风量 M ³ /h	冷量 KM	每瓦输入功率 获得的冷量 KW/W
中国新昌 FWY—600	850×510×265	30	68.4	609	3.5	0.0599
美国LRNE CCE—400	795×510×295	20 40	75 75	655 565	4.01 3.68	0.0591 0.0587
美国CARRIER 42CP—003	930×479×261	45	77	510	3.163	0.0490
日本新晃 ECR—HW—300		20	68	680	3.55	0.0587
日本三菱 LH—FR—PX—300	815×456×277	50	71	510	3.034	0.0531

各种型号机组的外型尺寸、每瓦输入功率获得的冷量都比较接近，因此FWY—600型带余压风机盘管性能指标已达到美国TRNECCE型、CARRIER42CP型、日本新晃ECR—HW型、三菱LH—FR—PX型风机盘管同一水平。

风机盘管为空调机组末端，可安装在房间天花板夹层内，不占用空调面积，特别因FWY—600机组带有余压，因此在机组出口，可装上带有多个送风口的短接风管，送风口布置非常灵活、方便，尤其适用于高层建筑宾馆、医院、计算机房、各种实验室、办公室等空调房间进深较大的场合。该产品目前已投入批量生产。

排气系统中广义一维非定常流动的 数值计算与优化

研制起止时间：1985年6月至1987年9月

鉴定日期：1988年1月9日

完成单位和人员：内燃机性能学科组 顾宏中 卓 斌 王长林 郭中朝 童澄教
郭静川 盛涤新

本成果主要用于涡轮增压柴油机排气系统的计算、结构设计及增压系统的性能改进等，目的是通过增压系统的优化设计，提高柴油机的经济性和动力性。

成果中主要包括以下几个方面工作：①提出“广义一维非定常流动计算模型”和数值解方法，用以计算多缸机排气过程的波动效应。该模型考虑了包括分支质量流入等四个驱动势，在理论上比当前国内外广泛使用的“特征线法”计算模型更为普遍，并使MPC系统的分支边界计算大为简化。由于模型本身可适用于不同参数的分支接头，从而为优化设计创造了条件。计算模型与数值解方法比前人发表的文献有所创新。②在理论上提出了“焓差函数”的概念，用以确切评价排气系统的气体有用能，并给出了相应的计算式，可对有用能的动态传递过程作出定量计算。这方面工作在国内外均属首创，在学术上有重要价值。③应用数学规划方法，结合“广义一维非定常流动计算模型”和数值解方法、以及以排气能量的焓差函数传递效率为目标函数建立了一整套完整的排气系统结构优化设计方法，并开发了相应的优化设计电算程序，可方便地应用以上方法进行结构设计。④在实践上，将以上理论研究运用于6B135—Z型柴油机。试验表明，按以上方法设计的排气系统，可使6B135—Z型柴油机降低油耗2克/马力小时。

为了提高国内柴油机的经济性和动力性，七五规划中我国将大力发展内燃机增压技术，这一成果的推广运用，将使目前对排气系统的经验设计提高为优化设计，从而对涡轮增压技术的发展提供理论基础与技术支持，目前该项成果已应用于16V280—ZJ型机车柴油机及6L20/27型通用柴油机的性能改进项目。

该项成果的理论和技术目前在国际上亦属于技术前沿研究范围，专家评审认为；本研究成果达到国际先进水平，其中棚差函数等是独创的。

HLAF—⁷₉¹⁰高效低噪轴流风机的研制

研制起止时间：1987年1月至1987年12月

鉴定日期：1988年1月14日

完成单位和人员：制冷工程研究研 杨惠宗 陆火庆

协作单位和人员：上海市新民风机厂 倪乐炫

本课题采用了气动声学和气动力学相结合的方法，对“轴流风机噪声机理”，“顶端间隙涡对噪声的影响”，“不等距叶片对噪声的影响”，“叶片尾缘剥落涡对噪声的影响”，“叶片尾端切削对轴流风机噪声的影响”，“动叶与导叶相互干涉噪声”等方面进行试验研究，并从节能、降噪、造价和结构综合考虑新的设计方法研制了HLAF-7,9,10三种高效低噪轴流风机（每种规格又派生出壁式，岗位和管道式三种风机），以满足市场与环保部门对新颖风机的需要，这种风机采用先进的叶型、合理的转速，无论在结构型式、重量尺寸、加工精度和装配质量等方面均得到应有的保证。

主要技术参数：

型 号	风 量 m ³ /H	全 压 N/m ²	转 速 min ⁻¹	声压级 dB(A)	比声压级 dB(A)	效 率 %	配置功率 kW
HLAF—7	21000	385	1450	84.5	27.3	80	2.2
HLAF—9	2900	220	960	81.5	27.8	82	3
HLAF—10	36000	300	960	85	27.6	82	4

与国内外同类风机相比效率高1~18%，比声压级为27.3~27.8dB(A)；比声功率级比丹麦ADA—710F₃轴流风机低4dB(A)。

该类风机可供壁式排风、岗位通风、管道通风，广泛用于工业、民用建筑、纺织、煤矿、化工、冶金和隧道工业等部门作通风换气之用。

该项目由上海市农机局组织鉴定认为：HLAF—⁷₉¹⁰高效低噪轴流

风机设计上采用气动力学和气动声学相结合的设计方法是成功的,具有噪声低、效率高的特点,其性能指标达到国内先进水平,可投入批量生产。

SQUID用璃玻璃钢无磁液氦杜瓦

研制起止时间:1983年1月至1987年12月

鉴定日期:1988年2月9日

完成单位和人员:低温研究室 徐烈 鲁雪生 王燮涛 王如竹 顾安忠
孙光三

协作单位和人员:四川亚西机器厂

玻璃钢无磁液氦杜瓦是超导量子干涉器及超导磁强计正常工作所必须的低温恒温器,是用于地球物理、生命科学、海洋探测等尖端科学方面测量微弱磁性的精密装置,要求具备良好的超级绝热和无磁性的特点,本课题涉及材料科学、高分子化学、真空科学与技术、低温技术等学科内容,进行了低温玻璃钢的低温性能,真空性能、成型工艺、粘接结构与工艺、粘接剂、玻璃钢的氦渗透机理等一系列基础研究和工艺试验工作,精心设计研制了三台LBHe—25型玻璃钢无磁液氦杜瓦,进行了多次液氮、液氦试验,其性能指标全部达到了国家科委下达任务书的要求,且优于美国SHE公司同类产品的水平。主要技术指标如下:

项 目	任务书指标	实 测 值	SHE公司指标
容 积 (L)	25	25	25
颈口直径(mm)	50	50, 55二种	50
磁化率(GS/Oe)	$<10^{-4}$	5×10^{-6}	—
静态液氦蒸发率(%日)	5	4.1; 4.83; 4.9	5.6
重 量(kg)	<50	27; 35	35

该成果可使SQUID实用化,对超导应用与低温工程等新技术的发展有促进作用,打破了国外对我国SQUID技术的封锁,具有较大的经济效益和社会效益。

本成果由国家科委委托上海市科委主持通过鉴定:属国内首创、其

可比的技术指标达到美国SHE公司同类产品的先进水平，全面完成了国家科委下达的研制任务，并在粘接剂配方及渗透率、放气率测定数据处理方法上有创新、在粘接结构和绝热结构方面有较大的技术改进。

节能低噪声轴流风机的气动热力学 和气动声学研究

研制起止时间：1985年5月至1987年12月

鉴定日期：1988年7月13日

完成单位和人员：叶片机气动热力学研究室 钟芳源 宋德耀 罗次申 姚火林
林文光 顾大伟 王建民 韦俊

本项目包括：1.对节能低噪轴流风机的气动声学相似理论研究；2，在研究轴流风机转动叶栅三元流损失模型基础上提出能同时估计其气动和噪声性能的计算方法；3.风机常规和非常规的降噪措施；4.为进行上述研究而筹建的气动声学测量室和在测试技术上所作的探索等四方面综合性应用技术研究工作。此外，还进行了项目成果的推广应用，研制了JDM型节能低噪轴流风机等。

研究中依据相似原理，在国内首次从理论及实验两方面，证明了气动相似条件下的非定常力谱相似性和所导出的气动声学相似准则，故为从模型机予测实物风机的气动及声学性能，或开展系列研究有了可靠依据；在深入对气动力学和声学间关系作综合研究，从流动众多的气动力学现象中寻找噪声产生的机理，确定了对气动和声学性能统一的计算方法，综合优化概念和综合优化目标函数，这种设计方法在国内首先突破了我国轴流风机沿用的常规方法，达到与国外先进技术的同步；在合理选择风机结构参数及气流参数研究中采用常规降噪措施，研制了具有八十年代初期国际水平的JDM型节能低噪风机，比国内同类风机节电0.6—0.8KW，噪声低10—15dB(A)，同时在国内又最先将国外九十年代民航用先进技术移植于轴流风机结构，实验证明可望使风机效率进一步提高3~4%，噪声再下降3~4dB(A)；为兼顾良好的声学测试环境与流动条