

南京工业大学

大型精密贵重仪器设备 申请采购论证报告

设备名称 机电液系统动态性能测试平台

申请单位 机械与动力工程学院

经费来源 江苏省工业装备数字化制造
及控制技术重点实验室建设

申请人(签名) 陈捷

负责人(签名) 陈捷

联系电话 13951039721

日期 2011.4.28

南京工业大学资产与设备管理处制

二〇一一年四月二十八日

大型精密贵重仪器设备申请采购论证报告

设备名称	机电液系统动态性能测试平台			型号规格	NV3200
单 位	台	数量	1	国 别	中国
预 计 单 价	人民币	55 万		生 产 厂	
	美 元			供应厂商	
主要技术 指标、特 点及用途	主要技术指标:				
	测试量主要指标:				
	物理量名称		量程		精度要求
	压力		0~20MPa		±1%
	力		0~500kN		±1%
	力矩		0~3000N.m		±1%
	转速		0~100rpm		±1%
	温度		-50~250℃		A 级
	加速度		0~10g		±5%
	微位移(电涡流)		0~4 mm		±2 %
	电流		0~50A		±0.5%
	噪声		40-130dB		1dB
	应力				1%
<p>特点: 机电液集成、软件平台开放、可实现 500KN 以内的加载、液压系统连续运行 2 周无明显噪声和故障、测控系统可修改和扩展。</p> <p>用途: 可对各类机械传动装置、液压元件及控制系统、电器系统的动态性能进行测试, 主要包括机械传动装置、液压系统、电气控制系统、各种类型传感器、数据采集和处理系统组成。</p>					
国内外 同类仪 器设备	型号规格	生产厂、供应厂商		性能、指标	单价 (人民币/美元)
	国内外目前都还没有厂家供应同类设备。Rothe Erde 公司、卢比尔雅那大学有自行研发的类似测试平台, 但只用于其内部产品开发和研究, 并不对外开放或出售。				
校内是 否有同 类仪器 设 备	无				

一、申请购置理由：

(1) 重点实验室建设的需要

江苏省工业装备数字化制造及控制技术重点实验室是我校新建成的省级重点实验室，也是我校近年来科技转化较好且具有发展前景的一个实验室。实验室的研究队伍多年一直从事数控技术和机械设计理论研究与应用研究，获多项省级成果奖。十多年来，坚持科技与生产相结合的原则，已完成多项国家、省、部级数控理论研究基金项目，承担几十项企业委托研发项目，目前承担了国家重大专项、十二五国家科技支撑计划项目、国家自然科学基金、科技部创新基金、江苏省及南京市多项课题，取得了多项理论研究成果和多项省级以上科技进步奖。然而由于实验室刚起步，急需一批高质量的实验仪器，充实实验室的实验实力和提升水平。机电系统动态性能测试平台是重点实验室提高基础理论研究和产品开发能力不可或缺的重要设备。

(2) 学科建设的需要

风能与动力工程专业是目前南京工业大学重点支持和发展的专业之一，机电液系统动态性能测试平台主要功能之一就是対风力发电机变桨、偏航等关键部分传动系统的大型齿轮和轴承做理论研究和性能试验。

江苏省工业装备数字化制造及控制技术重点实验室主要针对机电液复杂系统开展研究，要求开展测试技术、控制技术、机械系统及各系统耦合问题等方面开展大量的研究和开发任务，该实验室以升级国家重点实验室为目标，需要大量为基础研究及实验验证服务的实验设备，充实实验室的实验实力和提升水平。机电液系统动态性能测试平台可以完成相关理论的研究和实验验证工作。

(3) 科研的需要

南京工业大学开发了国内首台高速铣齿机，并成功产业化，获得了巨大的经济效益和社会效益，但是在优化数控高速铣齿机床的关键零部件的结构，对加工出来的齿轮质量的力学说明等方面一直缺乏有效的实验数据证明。机电液系统动态性能测试平台的建设将提供充足的实验数据来说明高速铣齿机加工产品的质量，研究和优化高速铣齿机的关键零部件。

南京工业大学目前参与了国家十二五国家科技支撑项目中的“2兆瓦以上风

电装备系列轴承关键技术研究与应用”，主要负责风电变桨、偏航轴承寿命设计方法和实验规程的研究。本测试平台是进行本课题研究必须的实验装备。

(4) 教学的需要

我校机械工程与自动化本科专业，是江苏省的特色专业，特别是在机电一体化专业方面的教学中，机电液系统动态性能测试平台即是典型的机电一体化产品，又配置了完善的关键部件性能测试系统，如果能购置此设备，将有利于机电一体化专业的教学。而研究生的论文中，常出现轻实践，重理论，轻实验，重仿真的现象，如果能够给研究生多一些实验的条件和实验的环节，研究生只做理论和仿真研究的现象将减少，能理论联系实际，做出更多的成果。

该系统可开展实验的主要课程如下表所示。

相关课程

机电一体化系统设计	计算机控制技术
控制工程基础	机械振动基础
测试与传感技术	弹性力学
工程力学	机电一体化系统设计课程设计
液压传动与气压传动	机械原理与机械设计
机械动力学	制造装备及其自动化
电力拖动与控制	现代机械设计
有限元分析	机械故障诊断

二、预计效益分析

1. 教学：课程名称、实验项目名称、实验时数、实验学生数（含研究生、本科生）

（1）机电建模与仿真：2 小时，研究生，25 人/年级

实验内容：

机械传动装置结构部件及传动动态性能测试与有限元对比

- v 动态载荷、应力状态、振动状态、噪声测量、结构磨损、寿命评估
- v 各种传动的速比、转矩、效率
- v 可进行有限元受力分析和实验验证
- v 可进行 ADAMS 动力学分析

（2）测试技术与传感器：本科生 2 小时，180~200 人/年级

实验内容：

- v 电涡流传感器、热电阻传感器、加速度传感器、扭矩传感器、功率传感器等传感器的工程应用，
- v 测试系统设计及系统集成

（3）液压与气压传动：2 小时，本科生 180~200 人/年级

实验内容：常用液压元件的性能测试

- 1) 液压泵性能测试、液压缸的特性测试、
- 2) 溢流阀、减压阀静动态性能测试、
- 3) 比例阀和伺服阀控制性能测试、
- 4) 电液比例液压马达转速控制性能测试

（4）计算机控制技术，：

实验内容：

PID 等控制算法的实现，1 小时，本科生 180~200 人/年级

（5）电力拖动

实验内容：

PLC 控制电机正转反转，星型三角形启动

(6) 机电一体化设计：4 小时，本科生 180~200 人/年级。

实验内容：

机电一体化综合实践，

(7) 传感技术与数据采集：2 小时，研究生，25 人/年级

复杂振动信号检测与数据处理，故障诊断方法的研究。

2. 科研：课题名称、课题来源、使用学时数

(1) 黄筱调，国家重大专项，大重型数控静压回转工作台关键技术研究及开发应用（2010ZX04011-032）（子课题），使用学时数 300 小时。

研究内容：

1) 液压元件的性能实验

2) 液压回路性能实验

(2) 洪荣晶 十二五国家科技支撑计划项目，2 兆瓦以上风电装备系列轴承关键技术研究与应用（2011BAF09B00）（子课题），使用学时数 300 小时

研究内容：

1) 风电装备系列轴承寿命预测的研究

2) 风电装备系列轴承实验方法的研究

(3) 陈捷，江苏省高校科研成果产业化推进项目，风电转盘轴承综合性能实验台关键技术研究及产业化（JH09-12），使用学时数 300 小时

研究内容：

1) 风电转盘轴承测试方法研究

2) 风电转盘轴承故障诊断方法研究

3. 校内外服务：专业、学科、使用学时数

预计采购的机电液系统动态性能测试平台可以为我校其他专业服务：

机械制造专业 齿轮啮合原理实验，2 小时。

风电专业 变桨、偏航轴承测试，4 小时，

工程机械： 液压回路压力控制，液压回路流量控制

自动控制专业 PLC 在机械液压系统中的应用 2 小时

综上所述，购买一台机电液系统动态性能测试平台对省重点实验室的建设，我校学科建设，科研水平的提升，本科、研究生的培养都是非常有必要和迫切。

三、设备辅助条件

(是否具备安装使用的用房,是否需要空调和特殊水电设施及配套设备,经费落实情况,是否存在影响环保和安全的因素,有无具体措施)

江苏省工业装备数字化制造及控制技术重点实验室座落在美丽的南京工业大学科技园区,拥有研发大楼和生产基地,机电液系统动态性能测试平台有专有的房间放置,实验系统需要的空调、起重设备、液压油等配套设施,已做过调研,约需要 15 万人民币左右,经费在由重点实验室建设经费支出。

四、操作、管理、维修人员及兼职设备档案员名单

姓名	年龄	文化程度	职务职称	参加何种工作	专职或兼职	培训情况
陈捷	39	博士	副教授	管理	专职	
王华	30	博士	副教授	管理	专职	
高学海	27	博士	研究生	操作	专职	
封杨	23	博士	研究生	操作及维护	专职	

论证内容及结论	<p>机电液系统动态性能测试平台是江苏省工业装备数字化制造及控制技术重点实验室设施建设的需要,也是南京工业大学机械制造及自动化专业、工程机械、风能专业的学科建设的,是本科、研究生培养的需要。</p> <p>在充分调研的基础上,论证报告中提出的技术参数指标合理,设备功能用途广泛,具有可行性。</p> <p>专家建议:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 仪器参数需要进一步细化 2. 设备使用的环境、安装的条件及后续维护的费用做进一步详细调研。 3. 建议在经费许可的情况下,购置易损备件。 <p style="text-align: center;">专家组组长:</p>			
	论证人员名单	姓名	单位	职称
周来水		南京航空航天大学	教授	
卜雄珠		南京理工大学	教授	
汤文成		东南大学	教授	
洪荣晶		南京工业大学	教授	
付冬荔		江苏省机械研究院	教授	