

南京工业大学

申购贵重仪器设备可行性论证报告

申请单位 机械与动力工程学院 (系、所)

过程强化与新能源装备技术重点 实验室

项目及负责人 凌祥

仪器名称 导热仪

填表时间 2014 年 04 月 12 日

南京工业大学资产管理处制

2013.04

说 明

一、凡申购单价四十万元以上仪器设备，均需填写此报告。

二、可行性论证会必须有专家和主管部门的人员参加，其中专家人数：
不少于五人。

一、申购仪器设备概况

仪器设备名称	导热仪		
价 格	115.455 万元	型 号	LDV/PDPA
国 别	德国	厂 商	德国 NETZSCH 公司
安 装 地 点	机械楼 E 楼 2 楼	实验室性质	
仪器管理人	姓 名:彭浩	电 话:025-58139943	
	E-mail: hpeng@njtech.edu.cn	手 机: 13914707690	

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">主要技术性能指标、规格</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、温度范围：RT 1100 °C(可以扩展到-125°C) 2、激光源：Nd:YAG，能量可调,最大 18.5J. 3、非光纤式激光传导,减少激光能量损耗; 4、激光器以及激光控制部分,激光软件由激光导热仪器厂商自己提供,非购买; 5、脉冲宽度：0.5ms. 6、样品数：3 7、锗透镜，避免激光直接穿透样品击伤红外检测器; 8、激光网格滤镜：控制激光能量,选择激光透过率; 9、热扩散系数测量范围：0.01...1000mm²/s 10、导热系数测量范围：0.1 ... 2000 W/mK 11、激光脉冲采样频率：500KHZ（必需提供激光脉冲波形及能量捕捉图谱） 12、数学模型：18 种 13、脉冲能量扫描：pulse mapping 技术,能够提供硬件与软件的技术，从而检测以及捕捉每次激光脉冲的波形以及能量，并且据此进行脉冲能量校准。 14、测量模式：水平传到测量，垂直传到测量，粉末测量,液体测量; 15、特殊样品支架：粉末、薄膜、纤维、熔体、低粘度液体 16、样品类型:：可测试单层，多层样品,各项异性材料 17、真空度：10-2 mbar; 18、热扩散系数确度：3 % 19、比热测定精度：5 % 20、样品直径：8 ... 25.4 mm 21、样品厚度：0.01 ... 5 mm 22、加热炉体控温技术：设定温度与样品温度的偏差值小于 0.2 度；（提供原始数据） 23、样品形态：固体、液体、粉末、薄膜 24、软件：中英文版软件
--	---

用途
及
一般
工作
原理

激光闪射法导热系数测试仪可以广泛应用于包括石墨、金属、陶瓷、聚合物、复合材料等领域，测量温度范围宽（RT~1100℃），测量导热系数范围可达0.1~2000 W/(m*K)。

该方法是非接触式与非破坏式的测量技术，具有样品制备简易，所需的样品体积小，测量速度快，测量精度高等众多优点。

人员配备、维修能力及培训计划			
	姓名	职务	维修能力及培训计划
项目负责人	凌祥	院长	A) 在用户现场进行安装调试时, 进行现场进一步培训。 B) 在仪器安装调试结束后, 供应商免费为用户提供多次的参加公司 DEMO 试验室举办的分析仪培训班。不计次数, 免培训费, 名额 2 人/次。 C) 免费提供配套的调试工具和其他专用工具, 提供全套仪器操作说明书。
学科带头人	凌祥	院长	
专职管理人	李洋	讲师	
实验技术人员	彭浩	副教授	
	王燕	讲师	
	李洋	讲师	
安装使用环境、设施条件准备情况			
项目	安装需要条件	具备情况	拟改进措施及完成期限
房屋面积	20m ²	80m ²	无
水	一根自来水管	一根自来水管	无
电	220V 电源	220V 电源	无
空调	无	无	无
地板	水泥地面	水泥地面	无
经费来源及落实情况			
经费来源	项目名称 (财务处经费代号)	38802003	
	准备金额	130 万元	
维持费 (元/年)	4000 元/年		

二、可行性论证

1、项目内容、工作任务介绍，申购仪器设备必要性、紧迫性及预计仪器的工作量（小时/年）

机械与动力工程学院过程装备与控制工程（原化工过程机械）专业既是全国最早的6个硕士点之一，也是全国最早的3个博士点之一；在全国高校同类专业中一直具有较高的声誉。目前，机械与动力工程学院具有动力工程及工程热物理一级学科硕士点和化工过程机械二级学科博士点。其中化工过程机械和工程热物理学科包括了**新能源（太阳能热利用、生物质能）装备与技术、工业领域节能装备与技术、高效传热与装备**等三个切合国家重大战略需求的重要研究方向。

此次申报购买的导热仪作为学院的公共实验平台将成为化工过程机械和工程热物理学科的主要支柱性实验设备，为三个方向的研究开展和本科生过程设备创新设计提供有效的实验手段。包括新能源（太阳能热利用、生物质能）技术与装备、工业领域节能技术与装备以及高效传热技术与装备。在这些研究方向与领域中，往往都要涉及到热工计算，而导热系数（热导率）是反映材料导热性能的物理量，它不仅是评价材料的热学特性的依据，而且是材料在应用时的一个设计依据，在各类热工计算以及工程设计中都要涉及这个参数，其准确性显得至关重要。特别是在新能源太阳能领域，塔式热发电工作温度较高，超过800°C，一般塔式热发电采用熔盐作为传热介质，其导热系数的测量十分关键，加之温度又较高，对导热系数测量装置要求也很高。因此，导热测试系统的建设对推动新能源（太阳能热利用、生物质能）技术与装备、工业领域节能技术与装备、高效传热技术与装备等研究方向的全面、健康发展起着不可忽视的作用。

同时，导热系数是用来衡量材料的导热特性和保温性能的重要参数，取决于材料的成分、空隙度、吸水性、含水量、内部结构和热传导时的环境与温度等诸多因素。其的精确测定对于环境工程、建筑工程、工业工程、科研、节能等都有重要意义。

另外，导热系数测试系统测试系统的建设除了为化工机械学科、工程热物理方向提供了有力的技术支持外，还能够兼顾到安全工程、热能与动力工程的相关研究，并且可进一步为安全与环境工程、建筑工程等相关学科领域的提供共有的实验平台。

综上所述，无论从机械学院的有关专业学科的发展出发还是从安全与环境工程、热能工程等相关学科领域的发展出发，导热测试系统的建设不仅是必要的而且是十分紧迫的。

2、投资效益预测及风险分析

该套系统主要用于机械与动力工程学院的学科建设和科学研究。目前学院的学科研究在工业领域节能装备与技术、高效传热与装备技术等方面在国内同类学科中处于领先地位，但在新能源（太阳能热利用、生物质能）装备与技术方面的研究才刚刚起步，较为薄弱。该套系统的建成将大大拓宽学科研究领域，有助于学科研究方向的合理化，进一步巩固我校在同类学科中的优势地位。

机械、化工是江苏省的支柱性产业，本学科作为上述行业重要的支柱学科，在人才培养、科技进步上对本省经济发挥有着重要的作用。该套系统的建成大大有助于机械与动力工程学院科学研究的开

展，进一步为江苏省的经济发展作出贡献。

该装置可用于本科生过程装备创新设计和研究生“新能源技术”、“计算传热学”、“高等传热学”、“相变与强化传热”等相关课程的教学。

装置建成后，每年可培养博士研究生 1~2 名，硕士研究生 2~4 名；承担科研经费 60~80 万；发表论文 4~6 篇。

3、选型理由：（所选产品的先进性、主要技术特点，国内外同类仪器生产厂商情况比较，三家厂商以上报价及厂商、代理商售后服务基本情况，独家经营及生产的产品请特别说明）

LFA 457 Nanoflash™ 闪光导热仪是著名制造商—德国 NETZSCH 公司推出的新型导热系数测量系统。遵照 ASTM E1461 标准，LFA 457 Nanoflash™ 使用氙灯作为加热源加热样品表面，使用红外探测器读取样品温升，减少了潜在的表面热阻，可以精确测量薄的样品如基质上的涂层、薄膜材料或三明治样品。LFA 457 Nanoflash™ 操作便捷，测量速度快，性价比高，其所测量的热扩散系数范围十分宽广，覆盖从聚合物到金刚石各类材料领域。操作实现高度自动化：由软件控制测试温度与闪光灯启闭，并进行数据分析。自动进样系统允许仪器在一次测试过程中测量多个样品。在炉体到达设定温度后，每一数据点的采集通常短于五分钟。仪器可以为每一样品单独设置闪光能量等级、脉冲宽度与温度。

所购仪器型号及价格等情况如下表所列：

部件编号	内容描述	数量
A) Basic Unit 基本单元		
6.257.1-11.0.00	基本单元, 台式设计, 垂直的激光-检测设置, 包含: <ul style="list-style-type: none"> ▪集成的固态激光器 (Nd-GGG) ▪对中激光器 (HeNe) ▪电动炉子提升装置 ▪可容纳 3 个样品的支架 (用于样品 12.7 mm Ø) ▪真空密封样品腔 ▪集成的电子系统用于安全控制 ▪炉体提升装置 ▪气体供应 ▪用于检测系统的前置放大器和主放大器 ▪连接到真空泵、气体和电源的接口 包用于 LFA 427 / LFA 457 的数据采集, 存储和分析基本软件 Proteus, 适用于 MS Windows 操作系统 特点: 多任务, 可同时用于几个热分析系统并同时进行分析, 图形用户界面, 集成的详尽的帮助系统 详细的信息: 见软件的技术参数表	1
6.257.1-31.0.00	高温管式炉, 含 Kanthal 电阻加热器, 绝热纤维, 内置熔融石英保护管, S 型控制热电偶, 工作温度 1100°C, 最高温度 1160°C	1
6.257.1-70.0.00	软件控制的激光电源	1
6.257.1-46.0.00	氮冷却的带 InSb 传感器的红外探测头, 含锗透镜, 光栏, 用于 24 小时运行的液氮杜瓦瓶	1

1.853.01-00.0.00BX	<p>热分析系统控制仪 TASC 414/4,用于数据采集和温度控制,包括以下功能块:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪双模拟输入,分辨率+/-2.000.000 位 ▪输入量经光电隔离 ▪带量程开关前置放大器 ▪有 8 个输入和 8 个输出的数字接口 ▪可对六种温度传感器)进行线性化 ▪可对不同温度传感器类型(E,K, S,B,W3%Re-W25%Re 和 Platine1)进行温度程序编制 ▪线性加热/冷却速率可 从 0.01 到 999.99K/min 间可调,恒温时间段可从 0 到 99 小时 59 分钟之间变化 ▪模拟 PID 温度控制器,带 STC 功能,室温补偿,和热电偶 ▪断开保护 ▪通过外部计算机上的软件能显示温度值和所用功能 ▪计算机 IEEE488 接口 	1
1.851.08-00.0.00A	炉体电源供应 2.0 kVA, 带机壳	1
6.257.1-42.2.00	样品热电偶, S 型, 带保护盘	1
1.400.60-09.2.00	可连接至USB端口的IEEE接口板, 带2米连接线	1
B) Supplements 附件		
6.257.1-90.2.00	用于 1 个样品的样品支架装置, 包含 1 个 Ø25.4 mm 的 SiC 样品槽	1
6.257.1-90.1.00	用于3个样品的样品支架装置, 包含3个 Ø12.7 mm 的 SiC样品槽	1
6.256.1-94.0.00	用于 LFA 427, 447, 457 的标样套件, 包括: Pyroceram 9606, Ø 12.5 x 2.5 mm	1
6.257.1-53.0.00	带两级叶片转子泵(4m³/h)的抽真空系统, 包含安全和锁止阀, 油雾分离器、进气阀和全部连接线	1
6.257.1-60.0.00	一个气路的气流控制附件, 包含流量表 5 ... 150ml/min, 控制阀、支架和连接软管	1
6.257.1-92.0.00	冷却循环水浴, 制冷功率680W (20°C时), 加热功率2000W, 温度稳定性 0.02K, 多功能显示, 带 10 米管和联结部件, 供电 230V/50 Hz	1
6.256.1-93.2.00	石墨样品支撑和样品帽, 蓝宝石样品容器和盖, 用于液态金属样品, Ø 11 mmx 1.5 mm	1
6.257.1-91.2.00	高导热材料径向导热测量组件. 包含不锈钢样品槽和样品帽, 适用于样品直径Ø 20 ... 25.4 mm, 厚度最大1mm	1
GB396990	蓝宝石样品容器(液态金属)	2
C) Spare Parts 备件		

6.257.1-42.2.00	样品热电偶, S型, 带保护盘	1
GB396352	石墨喷雾剂, 200 ml	5
总价	1150000 元	

序号	厂家名称	型号	报价	备注
1	德国 NETZSCH 公司	LFA 457	120 万	
2	天津英贝儿公司	IMDRY3001- III	130 万	
3	德国林赛斯 Linseis	XFA 300/600	150 万	

4、校内外共用方案

该套系统主要用于机械与动力工程学院的学科建设, 必要时可在校内共用。共用方案将在装置建成后由机械与动力工程学院制定。

三、可行性论证会结论

南京工业大学过程强化与新能源装备技术重点实验室拟开展新能源装备与技术方面的研究，课题实验所需的导热仪对测量范围及精度等技术指标要求较高，目前国内因生产工艺、精度可靠性方面暂时还无法满足试验使用要求。此外，该导热仪将作为实验教学示范中心的公共实验仪器为学科发展及学生培养发挥巨大作用。LFA 457 Nanoflash 使用红外探测器读取样品温升，可精确测量样品导热率，适合项目课题的实验研究。

主持人（签字）姓名_____

职务_____

年 月 日

参加论证会人员签字	姓名	凌祥	陈振乾	黄护林	赵孝保	钟秦	王志峰
	职务	教授	教授	教授	教授	教授	教授
	姓名	彭浩	王燕	李洋			
	职务	副教授	讲师	讲师			