

关于购买热天平的可行性论证报告

一、仪器设备配置的必要性及校内工作量预测分析

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博士点。其中化工过程机械和工程热物理学科包括了太阳能中高温热利用、生物质热化学转化以及新能源材料等三个切合国家重大需求的战略性新兴产业方向。

此次申报购买的热天平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，为三个方向的研究工作开展和本科生成套设备创新设计提供有效的实验手段。三个研究方向主要包括太阳能中高温热利用、生物质热化学转化技术与装备以及新能源材料。在这些研究方向与领域中，往往都要涉及到材料受热后特性的测量，如熔融、结晶、相变和化学反应特性等。因此，热天平系统的建设对推动上述三个研究方向的全面健康发展起着不可忽视的作用。

另外，同步热分析系统的建设除了为动力工程及工程热物理学科提供有力的技术支持外，还能够兼顾到材料科学、化学工程、热能与动力工程、生物工程、城市建设与安全以及环境学院等学科方向的相关研究工作，并且可进一步为化工学科群和生工学科群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化工学科群和生工学科群的发展出发，同步热分析系统的建设不仅是必要的而且是十分紧迫的。

二、所购仪器设备的先进性，包括仪器适用学科的范围，所购仪器设备品牌、档次、规格、性能、价格及技术指标的合理性

同步热分析仪（STA 449 F1）是著名制造商—德国 NETZSCH 公司热分析仪器。是一种在程序控制温度下能同时测量试样与参比物之间的温度差和质量差与温度（或时间）关系的一种分析技术。该热分析系统有多种炉体和高性能传感器可供选择；采取顶部装样；配备高灵敏度级的 Sartorius 天平；真空密闭设计；气流控制器可选电磁阀或转自流量计。

同步热分析仪的优点是样品的 TG（质量变化）和 DSC（热量变化）效应可以在一次测量中完成，节省时间，TG 与 DTA/DSC 曲线对应性更佳；天平系统漂移量小、测量范围广（温度能达到 1650℃，可进行任意气氛下得测试），动态响应快。所购仪器型号及价

格等情况如下表所列:

同步热分析仪 (STA 449 F1)			
编号	部件	部件描述	数量
一.基本单元			
1	炉体自动提升装置	0.025 μ g, maximum sample load/measurement range 5 g including sample crucible), electric motor driven furnace hoist (basic system) and built-in furnace control and power supply. The system has an integrated MFC gas control for three non-corrosive and non-explosive gases/gas mixtures for software control and registration of the gas flow and is suitable for measurements under normal atmosphere, in dynamic and static inert gas atmosphere, it is vacuum-tight ($10E-4$). 基本测量单元, 配备 DSC 测量系统及电子天平, 天平量程 5g, 分辨率 0.025 μ g。自动炉体提升系统, 内置炉体控制和电源。该系统集成了质量流量计, 可在动态或静态的常规 (氧化或还原) 气氛/惰性气氛下测量。可抽真空。真空度可达 $10E-4$ mbar。	1
2	数据采集, 存储和分析软件	Proteus basic software for STA 449 F3 for data acquisition, storage and evaluation under MS WINDOWS, 32 bit 包含用于 STA449F3 的数据采集, 存储和分析基本软件 Proteus, 适用于 MSWindows 操作系统。	1
3	恒温水浴	refrigerated bath circulator, cooling capacity 260 W (at 20°C), heating capacity 2000 W, multifunction display, with 10 m tubing and connection parts, power supply 230 V / 50/60 Hz. 恒温水浴, 制冷功率 260 W (20 °C), 加热功率 2000 W, 多功能数字温度显示。包含 10 m 连接水管以及连接附件。电源供应 230 V/50/60 Hz。	1
4	双级转子泵	evacuating system for manual operation, with two-stage vane-type rotary pump (4 m ³ /h), complete with stop valve and filling valve, oil mist separator and connection lead (115/230 V, 50/60 Hz). 手动控制双级转子泵, (4 m ³ /h), 带阀门, 油雾分离器以及连接件 (115/230 V, 50/60 Hz)。	1
二.标准炉体系统			
5	加热高温炉	Platinum furnace, temperature range RT ... 1500°C, for cp measurements up to 1400°C high temperature tube furnace with PtRh meander heater, integrated protective tube for gas flow with stop valve, air-cooled double shell, integrated control thermocouple type S, voltage supply 45 V max. 铂高温炉, 工作温度 25~1500 °C, 包含 Pt/Rh 发热体, 包含保护管, 气体截止阀, 空气制冷双层炉壳, 集成 S 型控制热电偶, 电压最高 45V。	1
6	TG/DSC 支架系统	TG-DSC sample carrier system, one with radiation shield and one without radiation shield, 2 sample crucibles 399.972 and lid 399.973 from Al ₂ O ₃ , thermocouples type S, temperature range RT ... 1650°C.	2

		TG-DSC 样品支架, 带防辐射片和无辐射片各一个, 带两个氧化铝坩锅 399.972 和盖 399.973, 带 S 型热电偶, 使用温度 25 ... 1650℃。	
7	TG/DTA 支架系统	TG-DTA sample carrier system, without radiation shield, without crucibles, thermocouples type S, temperature range 25 ... 1650℃ TG-DTA 样品支架, 无防辐射片, S 型热电偶, 无氧化铝坩锅. 使用温度 25 ...1650℃	1
8	温度, 热焓校正标准金属样品	DSC/DTA calibration kit (temperature and enthalpy) temperature range ambient ... 1500℃, consisting of 8 samples (400 mg each) with manufacturer certificate and detailed calibration instructions, for use in Al ₂ O ₃ crucible DSC/DTA 温度及热焓校正标样 (8 种), 带证书和详细的校正说明; 用于氧化铝坩锅, 标样度范围: 室温...1500 ℃, 每种 400 mg。	8
9	比热标准样品	set of standard sample for calibration measurements (cp) with purity certificate, one sapphire disc each, Ø 5.2 mm, thickness 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 mm, one Al ₂ O ₃ disc each, Ø 5.2 mm, thickness 0.5 and 1.0 mm (for Al ₂ O ₃ sample crucibles) 为标定比热测量的一套标准样品,带品级证书,蓝宝石园片:直径 5.2mm,厚 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 mm 各一片; Al ₂ O ₃ 园片: 直径 5.2mm,厚 0.5 和 1.0mm 各一片	
三.安装配套附件			
10	坩埚	DSC/TGA 氧化铝坩锅: 10 个坩/10 个盖 DSC/TGA 铂金罩: 3 个 氧化铝平台: 直径 17 mm, 3 个 氧化铝 TG 坩锅: 5 ml, 3 个	
11	其他	同步热分析仪器安装和现场培训	

三、仪器设备、附件、配件、软件等运行维护维修经费的落实情况

同步热分析系统中已包括各种仪器设备、附件、配件以及相关的软件, 故基本为一次性统一购买。经费目前已通过“中央财政支持地方高校发展专项资金省级重点学科建设项目”落实。

四、仪器设备工作人员的配备情况

同步热分析仪的建设由机械与动力工程学院朱跃钊教授负责, 机械与动力过程学院廖传华教授、陈海军副教授、范红途高工以及环境学院杨丽副教授参与整个过程建设。

建设完成后, 同步热分析仪的日常维护、保养等工作将由新能源装备技术实验室负责。

五、安装场地、使用环境及各项辅助设施的安全、完备程度

同步热分析仪将放置在机械与动力工程学院新能源装备技术实验室, 实验室中安全配套设施齐全。

六、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评估与制定。

七、效益预测（教学、科研、论文）及风险预测

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太阳能中高温热利用、生物质热化学转化技术与装备以及新能源材料等方面在国内同类学科中占有一定的地位。该套系统的建成将大大拓宽学科研究领域并提升学科竞争力，有助于学科研究方向的合理化，进一步提高我校在同类学科中的地位。

机械和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成套装备创新设计和“工程热力学”、“工程材料”以及研究生“新能源技术”、“可靠性工程”等相关课程的教学。

装置建成后，每年可培养研究生 1~2 名；承担科研经费 10~20 万；发表论文 2~3 篇。

南京工业大学机械与动力工程学院

2013 年 11 月 14 日



表三

政府采购进口产品专家论证意见		
一、基本情况		
申请单位	南京工业大学	
拟采购产品名称	同步热分析仪 (STA 449 F1)	
拟采购产品金额	68.5 万元	
采购项目所属项目名称	中央财政支持地方高校发展专项资金省级重点学科建设项目	
采购项目所属项目金额		
二、申请理由		
☒ 1.中国境内无法获取:		
☐ 2.无法以合理的商业条件获取:		
☐ 3.其他。		
原因阐述: 南京工业大机械学院拟开展太阳能和生物质能高温热化学转化方面的研究, 课题实验需要同步热分析仪对高温热化学反应进行热力学和动力学评估, 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, 该同步热分析系统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。同步热分析系统 (STA 449 F1) 非常适合同步测试热效应 (转变温度和热焓) 与质量的变化, 可精确测量试验中各种热化学反应的反应温度、反应热和材料的热稳定性, 通过专用接口和色谱仪、质谱仪或红外连接, 可在线分析产物的成分, 适合开展项目的基础研究。		
三、专家论证意见		
该仪器是目前热分析仪中较为先进的设备, 适合于基础研究测试系统建设的需要, 能够为太阳能中高温热利用、生物质热化学转化以及新能源材料三个方向的研究提供有效的实验手段。设备的添置对于相关研究的开展和新能源技术装备实验室及教学示范中心的建设具有重要意义。		
专家姓名	工作单位	职务及职称
张小松	东南大学	教授
肖 波	华中科技大学	教授
赵孝保 ^回	南京师范大学	教授
钟 秦 ^回	南京理工大学	教授
黄立新	南京林产化学工业研究所	教授



2015 年 10 月 15 日
机械与动力工程学院