

关于购买低温小冲孔试验机的可行性论证报告

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**绿色制造基础共性技术、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。

此次申报购买的低温小冲孔试验机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。包括绿色制造基础共性技术、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，往往需要分析材料在不同温度下的强度、塑性、断裂韧性等一系列数据，低温小冲孔试验机能够通过恒定速度冲击微小试样，记录试样从弹塑性变形到断裂失效整个过程的载荷-位移数据，并借此分析材料的力学性能，与传统拉伸试样方法相比较，该方法还兼具“取样方便”和“几乎无损”的双重优势，非常适用于那些无法取出传统试样或取样不经济的场合，使通过取样无损评价材料性能成为可能，从而推动国内相关学科的发展。因此，低温小冲孔试验系统的建设对推动绿色制造基础共性技术、工业领域节能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。

另外，低温小冲孔试验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，低温小冲孔试验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

低温小冲孔试验系统是国内著名制造商长春机械科学研究院有限公司研究的用于测试材料力学性能的新型机电一体化试验系统。该产品采用计算机系统和板卡式数字测量控

制系统组成，自动、精确地测量和控制试验力、位移和变形等试验参数，是一种多功能、高精度的静态试验机。可用于测量金属和非金属材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切等试验。还可以进行试验力、变形等速率控制以及恒试验力、恒变形等试验。各种试验数据由计算机进行处理和屏幕显示，并由打印机自动打印试验曲线和试验结果。试验机由主机、附件、计算机、打印机和板卡测量控制系统五部分组成。主机结构先进，造型美观大方。

所购仪器型号及价格等情况如下表所列：

低温小冲孔试验系统			
编号	部件	部件描述	数量
一.主机部分			
1	负荷机架	负荷机架由四立柱支承上横梁和工作台板构成门式框架，两丝杠穿过动横梁两端并安装在上横梁和工作台板之间。	1
2	传动系统	传动系统由进口数字脉宽调制交流伺服系统、减速装置和传动带轮等组成，执行元件采用进口交流无刷伺服电机，响应快、力矩波动小、无磨损、寿命长、可靠性高，且具有高转矩和良好的低速性能。	1
3	夹持系统	手动楔形拉伸夹具和定制小冲孔夹具各一付。	1
4	限位保护装置	限位保护装置由导杆、上、下限位环以及限位开关组成，安装在负荷机架的左侧前方。预先设定动横梁上、下极限运动位置，即保证了当动横梁运行到极限位置时，碰到限位环，进而带动导杆操纵限位开关常闭触头切断驱动电源。	1
二.附件			
5	低温环境箱	环境试验装置是试验检测材料在不同温度环境下的力学性能不可或缺的试验装置，本装置配备的 0 ~ -196℃低温箱。	1
6	自增压液氮罐	YDZ-50 容器由内胆、外壳和仪表阀门组成，上部装有压力表，可方便观测内胆压力。	1
7	温度控制器	采用先进的 AI 人工智能 PID 调节算法，输入可自由选择热电偶、热电阻、电压、电流并可扩充输入及自定义非线性校正表格，测量精度达 0.2 级。	1
三.计算机			
8	计算机	Lenovo 配套计算机，3G 以上主频，4G 内存，DVD 刻录机，Windows XP 系统，IEEE 1394 火线接口，19" Monitor. 安装 TestExpert.Net 软件	1
四.打印机			
9	打印机	惠普打印机一台。	

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

低温小冲孔试验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。经费目前已落实。

四、仪器设备工作人员的配备情况

低温小冲孔试验系统的建设由机械与动力工程学院凌祥教授负责，机械与动力过程学院李洋老师参与整个过程建设。

建设完成后，低温小冲孔试验系统的日常维护、保养等工作将由机械与动力工程学院负责。

五、安装场地、使用环境及各项辅助设施的安全、完备程度

低温小冲孔试验系统将放置在机械与动力工程学院实验中心江浦实验室，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微试样测试技术、材料科学与工程等方面在国内同类学科中处于领先地位，但在低温材料性能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着重要的作用。该套系统的建成将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“弹塑性力学”、“工程断裂力学与疲劳分析”、“有限元法及其应用”、“压力容器与管道安全技术”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。

南京工业大学机械与动力工程学院

2014 年 1 月 16 日

机械与动力工程学院