

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 高速数字摄像机

填表时间 2014 年 11 月 17 日

南京工业大学资产管理处制

2014.11

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	高速数字摄像机		
价 格	43.96 万元	型 号	R320S
国 别	美国	厂 商	美国 Vision Research 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	
主要技术性能指标、规格	<p>1、满幅分辨率不低于 1920×1200，同时要满足满幅时拍摄速度不低于 1300 帧/秒；</p> <p>2、像素大小不高于 10 微米；</p> <p>3、图像存储器容量：12G DRAM，且标配 60G CineFlash 大容量专业存储器，并支持热插拔；</p> <p>4、适用于 PIV 拍摄应用，两次曝光最小时间间隔 1.4us；</p> <p>5、感光灵敏度：黑白 ISO12500（ISO12232 标准）；</p> <p>6、标配可拆卸索尼锂电池及配套充电器，可支持设备工作 45 分钟以上；</p> <p>7、全金属抗冲击机身，可承受 100g/11ms 任意轴向的冲击；</p> <p>8、具备 EDR 极限动态二次曝光功能，抑制动态光过饱和现象；</p> <p>9、具备数字式高清视频输出接口 HD-SDI；</p> <p>10、最小曝光时间（微秒）≤1 微秒；</p> <p>11、机身小巧不超过 2 公斤，使用轻巧方便；</p> <p>12、配备 24-85mm F2.8-4D 变焦镜头</p> <p>13、配备 100mm F2.8 微距镜头</p> <p>14、配备 80-200mm F2.8D 长焦变焦镜头</p> <p>15、配备 Navitar 高倍放大镜头（3~10 倍，F 口）</p> <p>16、配备 300W 高亮光纤冷光源（双灯头）</p> <p>17、配备 1000W 高亮新闻灯两套（含支架和 10 支备用灯管）</p> <p>18、配备铝合金三脚架云台</p> <p>19、配备 BNC 触发器一个，BNC 延长线缆一根（5m）</p> <p>20、设备供应商在华东地区有固定的办公场所且具备至少两名专业的售后服务人员，设备制造商在华东地区配备固定的售后服务及维修中心。</p>		

用途及一般工作原理

其工作的基本原理是把光学图象信号转变为电信号，以便于存储或者传输。当拍摄一个物体时，此物体上反射的光被摄像机镜头收集，使其聚焦在摄像器件的受光面（例如摄像管的靶面）上，再通过摄像器件把光转变为电能，即得到了“视频信号”。光电信号很微弱，需通过预放电路进行放大，再经过各种电路进行处理和调整，最后送到监视器上显示出来。

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	为用户培训使用仪器的工作人员。其培训内容指的是仪器的基本原理、安装、调试、操作使用和日常保养维修等。在买方现场对买方的仪器操作、维修和电气人员免费进行技术培训，培训时间及次数根据采购方要求没有限制。
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	5m ²	80m ²	无
水	无	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	45 万元	
维持费 (元/年)	1000 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。包括高温储能技术与装备、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，往往都要涉及到流动变化情况，而高速摄像机能够快速抓拍所需过程，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，在各类快速反应过程中都要涉及这个参数，其准确性显得至关重要。特别是在高温储能领域，高温介质温度较高，超过800℃，反应过程难以观察，其测量难度很大，且十分关键，加之温度又较高，对高速摄像机的要求也很高。因此，高速摄像机的建设对推动高温储能技术与装备、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。

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，高速摄像机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，但在高温储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做出贡献。

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)

美国 Vision Research 公司针对 200 万像素级高速摄像机推出了第三代产品 Phantom® Miro® R320S。R320S 采用独特的 1920×1200 CMOS 传感器，满幅拍摄速率为 1380 帧/秒，最高拍摄速率可达到 325000 帧/秒；具有超高灵敏度 (ISO-12232 SAT)：8900 (黑白)；1100 (彩色)；20ns 的时间精度，使其具有更高的帧速率、帧同步及曝光精度；1.4μs (黑白) 两次曝光最小时间间隔可满足 PIV 应用的需要，无图像滞后；EDR 曝光控制可在 1 帧图像中设置 2 种曝光时间，有效避免眩光和爆炸过程中强光对成像的影响；CineFlash® 超大容量存储技术：60G (标准)；120G 和 240G (可选)，满足长时间记录的需要；具有 HD-SDI 数字视频输出端口，可连接模拟和数字监视器实时显示拍摄图像。可通过 RCU 远程控制器控制像机，而无需将其与 PC 机相连。

所购仪器型号及价格等情况如下表所列：

最高分辨率@拍摄速率	1920×1200@1380 帧/秒
像素数	2304000
最高拍摄速率	325000 帧/秒 (黑白)；240000 帧/秒 (彩色)
传感器参数	像素数：1920×1200 像素大小：10μm 传感器尺寸(mm)：19.2×12.0 图像深度：12 位 灵敏度：8900 黑白；1100 彩色 连续可调分辨率：64×8 TE 制冷 光填充率(开口率)：70% 动态范围：55dB 输出噪声：21e-@45°C QE 值：57%@530nm 满阱容量：11500e-
曝光	最小曝光时间：1μs 快门类型：电子快门；全域 EDR 曝光控制：1 帧图像可设置 2 种曝光时间 自动曝光控制：自适应调节曝光时间
内存容量/记录时间	1920×1200@1380 帧/秒： 3G (0.68s)；6G (1.35s)；12G (2.70s)
特性	最多 16 个分区；连续多段记录；门控记忆 事件标记；逐帧标记时间；IRIG in/out 支持 PIV；1.4μs (黑白) 时间间隔 Burst 模式；内置机械快门；IBAT 第二 IP 地址；固件升级
触发	触发点可控 (前/后触发记录)；IBAT；软件触发； 硬件触发 (BNC)；Burst 模式
时间精度/帧同步	时间精度：20ns。独立 FSYNC BNC 同步端口， 支持内部/外部时钟源；IRIG in/out

信号输入/输出	多功能输入/输出端口: FSYNC, Trigger Capture 端口: Trigger, Ready, IRIG In, Video, IRIGOut, Aux (Event, Strobe, Memgate)
通讯接口	千兆以太网
PIV	1.4 μ s (黑白) 时间间隔 (粒子图像测速功能)
PCC 软件	像机设置、分析回放、运动分析 (位移/速度/加速度/角度/角速度)、视频处理、文件管理及格式转换
视频处理	亮度、增益、伽马、饱和度、色调、白平衡、彩色增值算法、光斑、基色、色调曲线、滤镜、色彩矩阵、图像翻转和旋转、裁剪和缩放
文件格式	Cine, Cine Compressed, Cine RAW, AVI, Multipage, TIFF, MXF PAL, MXF NTSC, QuickTime, Windows, BMP, OS/2 BMP, PCX, TGA, TIFF, LEAD, JPEG, JTIF, RAW, DNG, DPX
视频输出	HD-SDI 输出 (支持 720P/1080i/1080psf)
镜头	佳能 EOS 型/尼康 F 型/尼康 F 型转接器/1" C 型/PL 型
交流电源	100~240VAC
直流电源	12~28VDC, 65W
电池	可拆卸锂离子电池 Sony BP-U30: 供电时间 45 分钟
体积 (cm)	19×8.8×10 (长宽高, 无镜头/电池)
重量	1.6kg (无 CineFlash®/镜头/电池)
环境特性	工作温度/湿度: -10~+50°C@10%~95%RH; -30~+55°C, Optional 存储温度: -20°C~+70°C 冲击: 100G/锯齿波 11ms/30 次/任意轴向 (无镜头/内置机械快门); Mil-Std-810G, 美军标 振动: 15G, 20~2KHz, 任意轴向, 10 分钟/轴 (无镜头); Mil-Std-810G, 美军标 高度: 0~15240 米
制造商	Vision Research, Inc. USA

序号	厂家名称	型号	报价	备注
1	彼岸科仪有限公司	Hispec3	50 万	
2	大连维德集成电路有限公司	VICTOR-HS	55 万	
3	美国 Vision Research 公司	XFA 300/600	45 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，课题实验所需的实验反应过程观察要求较高，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，该高速摄像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。R320S 使用采用独特的 19200×1200 CMOS 传感器，满幅拍摄速率为 1380 帧/秒，最高拍摄速率可达到 325000 帧/秒，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			