

# 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 真空铝钎焊炉

填表时间 2012 年 08 月 01 日

南京工业大学资产管理处制

2012.08

# 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	真空铝钎焊炉		
价 格	73 万	型 号	VAB-120
国 别	中国	厂 商	北京华海中谊工业炉有限公司
安 装 地 点	机械楼 E 楼 1 楼	实验室性质	
仪器管理人	姓 名:李洋	电 话:025-58139943	
	E-mail: 547666603@qq.com	手 机:18651629531	
主要技术性能指标、规格	<p>主要技术指标:</p> <p>1 有效加热区尺寸: 600 (L)×200*2 (W)×500 (H) mm</p> <p>    可变有效区 600 (L)×500(W)×500 (H) mm</p> <p>2 装炉量: 200kg</p> <p>3 最高温度: 750℃</p> <p>4 最高工作温度: 650℃</p> <p>5 最大极限真空度: <math>1.33 \times 10^{-4}</math> Pa</p> <p>6 最大工作真空度: <math>1.33 \times 10^{-3}</math> Pa</p> <p>7 压升率: <math>\leq 4.0 \times 10^{-1}</math> Pa/h</p> <p>8 炉温均匀性: <math>\leq \pm 3^\circ\text{C}</math></p> <p>9 控温精度: <math>\leq \pm 1^\circ\text{C}</math></p> <p>10 气冷压强: 0.8 bar</p> <p>规格:</p> <p>    真空炉主机为卧式、单室结构。它由真空炉体、炉盖、加热室、真空系统、充气系统、外循环风冷系统、气动系统、水冷系统、电气控制系统等组成。</p>		

用途及一般工作原理

用途:

VAB -120 真空铝钎焊炉主要用于汽车环保产品中冷器、油冷器、散热器、空调蒸发器、冷凝器、雷达网格天线、波导管以及各种板翅式或管片式换热器的真空钎焊。

工作原理:

真空系统工作时, 首先启动机械泵、维持泵和扩散泵(加热), 同时打开前级阀和维持泵阀, 对扩散泵内进行抽真空。当真空度达到系统某一设定值时, 罗茨泵启动, 同时旁路阀打开, 前级阀关闭, 此时对真空室进行抽低真空当扩散泵加热至规定温度并且真空度高于规定值时, 高阀打开, 旁路阀关闭, 前级阀打开。此时对真空室抽高真空, 达到工艺要求的真空度以后, 方可进行热处理工作。热加工过程完成后, 由热交换器对真空室充入高纯氮气进行强制冷却, 完成整个工艺过程。

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	供应商已对用户进行操作培训的内容包括有仪器原理、实验操作和实验结果分析培训，帮助用户正确的操作仪器。对于用户在实际实验过程中所遇到的问题提供全面详尽的技术咨询服务和技术支持，技术支持内容包括：1) 实验方案设计，包括探针的选取测量方案的选择等；2) 实验模型的改进，包含对特殊流动问题的设计等；3) 提供数据的后处理方案，例如特殊结构流场处理等；
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	15 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	无
水	一根自来水管	一根自来水管	无
电	380V 电源	380V 电源	无
空调	无	无	无
地板	水泥地板	水泥地板	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	73 万	
维持费 (元/年)	10000 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**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。

此次申报购买的真空铝钎焊炉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。真空钎焊技术从四十年代开始至今，已成为一种极有发展前途的焊接技术，也是学院的一门重点课程，与传统焊接工艺相比，真空钎焊是在真空状态下，对构件进行加热和保温，使钎料在合适的温度和时间范围内熔化，在毛细力作用下与固体金属充分浸润、溶解、扩散和焊合，其能连接不用的金属，实现复杂结构的同时焊接，焊后的焊接接头光洁致密，变形小且具有优良的力学性能和抗腐蚀性能。因此，真空铝钎焊炉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，真空铝钎焊炉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，真空铝钎焊炉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绿色制造基础共性技术、工业领域节能装备与技术等方面在国内同类学科中处于领先地位。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“焊接技术与工程”、“电工技术”、“材料科学基础”、“机械设计基础”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）

VAB-120 真空铝钎焊炉是著名制造商北京华海中谊工业炉有限公司研发的真空钎焊系统。真空系统配备了低温氟利昂冷阱，有效防止返油，保证真空室的结晶，并可提高设备的极限真空度，监控系统采用高档数字式智能真空计，确保真空度和温度控制连锁，炉膛内部采用加热区域较大环境下加热的条件。温度控制采用智能温控仪，能实现升温、恒温、降温的自动控制功能，具有工艺存储功能，可以存储多条不同的工艺曲线，具有 PID 参数自运算及掉电保护功能，电控系统 PLC+可编程温度控制器方式，可实现全自动、半自动、手动三种运行方式，操作灵活。

所购仪器型号及价格等情况如下表所列：

真空铝钎焊炉			
编号	部件	部件描述	数量
1	真空炉体、炉盖	炉体内壁为 304 不锈钢、外壁采用优质碳素钢 Q235B 制造，为双壁水冷结构，进、排水设计避免了温度死区。按真空容器制造，内表面抛光处理。 炉盖为铰链侧向开启形式。	1
2	加热室、加热元件、加热小区、绝缘子	加热室为全不锈钢组成的矩形框架结构。 隔热屏由 4 层不锈钢（1Cr18Ni9Ti）制成。 第一层：0.5mm 不锈钢（1Cr18Ni9Ti）为最里层。 第二~三层：0.5mm 不锈钢（1Cr18Ni9Ti）。 第四层：1mm 不锈钢（1Cr18Ni9Ti）为最外层。 加热元件采用宽带状镍铬带，在有效加热区内具有一组可拆卸加热带。 加热温区分为 7 个区。上、下、左、右、前、后每个面为一区，在加热区中间布置一组可拆卸区。这样有效区为两个 600 (L) × 200(W) × 500 (H) mm，7 个温区独立加热，7 个温区独立控温。 当改变有效区为 600 (L) × 500(W) × 500 (H) mm 时，该加热区很方便的被拆卸。	1
3	真空系统	真空系统主要配置为美国瓦里安扩散泵机组，包括 一台 HS-16 扩散泵，抽速 10000L/S，功率 9.6KW，美国瓦里安公司，扩散泵冷却为全铜管结构，具有油温显示以及观察窗、加油口和放油口； 一台 ZJC-300 罗茨泵，抽速 300L/S，功率 4KW，上海神工真空设备公司； 一台 2X-70 机械泵，抽速 70L/S，功率 5.5KW，上海神工真空设备公司； 一台 GDQ-500 真空挡板阀；两台 GDQ-100 真空挡板阀； 以及不锈钢波纹管缓冲连接件等。 真空系统特点为大抽速、加热速度快、具有油温指示，并装有自动控温和过热保护装置。	1
4	充气系统	充气系统由压力传感器、数显压力表、自动/手动充气开关等组成。	1
5	外循环风冷系统	由水冷风机、换热器、隔离阀以及外循环风冷管道等组成，焊接结束后通入高纯氮气后开启外循环风冷系统，可快速冷却工件。	1
6	气动系统	气动系统由气动阀门、电磁阀、油水分离器、油雾器、压力表	1

		等组成。用气接口只需和用户气源接口连接即可。电控气动阀为亚德客产品。	
7	水冷系统	水冷系统由不锈钢截止阀、封闭式集水管、观察视镜、水压电接点压力表等组成。进排水分为两路，机组一路，炉体一路。进、排水口设有法兰，只需和用户循环水系统接口连接即可。	1
8	电气控制系统	电气控制系统由控温仪表+ PLC 可编程控制器，实现了手动控制和自动控制切换功能。	1
9	热电偶（K 型）	热电偶为 7 支双芯热电偶,其中一芯用于控温,另一芯用于记录和超温报警;还有 6 只易插拔热电偶,用于随机检测工件温度;另有 1 只热电阻,用于检测扩散泵油的温度。	1
10	真空度测量仪	真空度测量仪采用 ZDF-III 型数显真空计 (成都正华真空仪表公司)。测量范围从大气到 10 <sup>-7</sup> Pa。共有 4 个设点继电器,用于工作过程的自动控制。配套 ZJ-52T 和 ZJ-27 规管。	1
11	温度记录仪	温度记录仪采用 KT612 型 12 通道彩色无纸记录仪,记录炉膛温度、真空度、工件温度、扩散泵油温等。	1
13	可控硅调压器	调压器共 7 台,采用低压大电流加热形式。为节省占地面积,按组合形式装配放在炉体上方,缩短了电缆连接距离。	7

#### 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

南京工业大机械学院拟开展绿色制造基础共性技术、高效节能装备技术方面的研究，课题实验所需的真空铝钎焊炉对制造板翅式换热器等设备特别重要，目前国内的北京华海中谊工业炉有点公司生产的 VAB 系列钎焊炉具有多方面的优点，完全能够满足试验使用要求。此外，该真空铝钎焊机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。

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			