

**【第一包】**

包号	本包的名称	数量	预算金额（万元）
第一包	热工实验教学基础平台	20	53.1
备注	1、是否接受进口产品：否 2、交货期：合同签订后 60 日内 3、交货地点：北京交通大学校内，采购方指定地点 4、验收标准：按照技术参数与相关标准验收。 5、质保期：一年		

品目	名称	技术参数	数量
1	空气绝热指数（系）数测试实验装置	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电源：单相 AC220V<math>\pm</math>10% 50Hz</p> <p>2. 系统容量：&lt;0.3kW</p> <p>3. 安全保护：具有漏电压、漏电流保护装置，安全符合国家标准。</p> <p>4. 采用敞开式设计，器件贴有名称标识，学生可直观认识控制系统、管路系统及各种器件。</p> <p>5. 采用指针式微差压表测量空气的压强，用精密温控表配套温度传感器测空气的温度变化，测量准确度高。</p> <p>二、设备组成</p> <p>1. 实验桌：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为耐磨高密度板，结构坚固，设有带锁抽屉，用于放置资料。底部装有四个万向轮和四个固定调节机构。</p> <p>2. 实验台本体：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>#2) 耐压实验容器：浅蓝色透明有机玻璃，接口中 4 分内丝透明接头采用开模一次成型，投标</p>	4 套

		<p>文件中提供元件实物照片及元件安装在设备上的照片各 1 张。</p> <p>3) 进气电磁阀</p> <p>4) 放气电磁阀</p> <p>5) 超静音可调式气泵：电压 AC220V，频率 50/60Hz，功率 5W，压力<math>&gt;0.012\text{Mpa}</math>，排气量 <math>7.2\text{L/min}</math>，噪音<math>&lt;40\text{dB}</math>，附带调节阀。</p> <p>3. 微差压表：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 用于测量空气的压强。</p> <p>4. 温测系统：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 由精密数显温度表配套温度传感器组成，用于测量实验气体和环境的温度。</p> <p>5. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制气泵、进气电磁阀、出气电磁阀的电源开关。</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. 空气绝热指（系）数的测定</p> <p>2. 空气绝热指（系）数的误差分析</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p>	
--	--	--	--

		<p>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p> <p>#6. 投标时要求提供软件著作权登记证书、软件测评报告及软件产品评估证书。</p> <p>#7. 投标文件中提供详细软件功能描述以及软件功能截图展示。</p> <p>五、传感器技术 AR 仿真实训教学 APP 软件</p> <p>#要求提供正版 AR 仿真软件，投标时提供软件著作权登记证书、软件测评报告及软件产品评估证书。软件使用时在手机上打开软件将摄像头对准图片或实物，增强现实系统要求展示出以下功能：通过位移测量、振动测量、转速测量、环境测量等具体应用实例来展示传感器的基本原理，并可动态显示实验结果；单独展示传感器的各个组成元件，观察零件的结构、材质以及材质类型；以 3D 形式展示传感器的装配过程，具备快速装配、慢速装配、放大、缩小、旋转视图等功能；支持霍尔位移传感器、霍尔转速传感器、压电传感器、湿敏传感器、气敏传感器、电涡流传感器、磁电传感器、差动电容传感器、差动变压器、金属箔应变传感器、扩散硅压力传感器、光纤位移传感器、光电转速传感器、集成温度传感器、K 型热电偶、E 型热电偶、PT100 铂电阻等 17 个工业人技术常用的传感器。点击相应位置，可自动语音讲解功能。</p>	
2	二氧化碳 P-V-T 关系 测试实验装置	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电源：单相 AC220V <math>\pm</math> 10% 50Hz</p> <p>2. 装置容量：&lt;3kVA</p> <p>3. 外形尺寸：&lt;360mm<math>\times</math>530mm<math>\times</math>1520mm</p> <p>4. 安全保护：具有漏电压、漏电流保护装置，安全符合国家标准。</p>	4 套

		<p>二、设备组成</p> <p>1. 不锈钢框架：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 框架采用不锈钢 304 材质制作。</p> <p>3) 厚度<math>\geq 1.5\text{mm}</math></p> <p>4) 底部装有四个万向轮，方便移动。</p> <p>5) 框架外形尺寸：<math>&lt; 1360\text{mm} \times 525\text{mm} \times 1520\text{mm}</math></p> <p>2. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制水泵、风冷冷凝器、加热系统、温度仪表的电源开关。</p> <p>3. 实验台本体：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 高压容器要求采用 45 号钢加工焊接而成，表面采用镀铬处理，内部装有玻璃容器，玻璃容器内装有 750g 水银，密封填料、填料压盖。</p> <p>3) 高压玻璃管，耐压<math>\geq 9\text{MPa}</math>。</p> <p>4) 透明有机玻璃保护罩，尺寸约 <math>35\text{cm} \times 35\text{cm} \times 70.5\text{cm}</math> 左右。</p> <p>5) 照明日光灯<math>\geq 18\text{W}</math>。</p> <p>6) 二氧化碳标准气体及其钢瓶、减压阀 2L。</p> <p>4. 加压系统：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 压力校验仪：检验压力范围 0-60MPa，可设定最高压力。</p> <p>3) 耐震不锈钢压力表（径向），测量范围 0-10MPa。</p> <p>5. 恒温系统：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 恒温水箱采用不锈钢 304 材质，外形尺寸约 <math>33\text{cm} \times 22\text{cm} \times 32\text{cm}</math> 左右，厚度<math>\geq 1.2\text{mm}</math>，要求内设两根 1000W 的加热棒和铜-康铜的热电偶。</p>	
--	--	---	--

	<p>#3) 循环水泵: 供恒温水循环用, 交流<math>\geq 220V</math> 供电, 扬程<math>\geq 2.4m</math>, 电机功率<math>\leq 10W</math>; 管路采用不锈钢复合管路, 坚固防腐耐用, 采用卡套式接头由接头体、开口铜环 1 个、闭口铜环 1 个, 皮圈 1 个和螺母 1 个组成, 投标文件中提供元件实物连接结构照片及元件安装在设备上的照片。</p> <p>4) 有机玻璃恒温水套, 要求一根铜-康铜的热电偶, 可用于测量水温。</p> <p>5) 温控仪: 输出规格采用 <math>4\sim 20mA</math> 电流输出, 与单相交流调压模块配套使用, 热电阻、线性电压、线性电流优于 0.5 级+1 字, 热电偶输入应采用铜电阻补偿冷端或冰点补偿冷端时优于 0.5 级+1 字; 仪表对 B、S、WRE 分度号在 <math>0\sim 600^{\circ}C</math> 范围内可进行测量, 但测量精度无法达到 0.5 级; 分辨力: 1、0.1。</p> <p>6) 单相交流调压模块: 额定电流<math>\geq 16A</math>, 控制信号 <math>4\sim 20mA</math>。</p> <p>7) 风冷冷凝器: 交流<math>\geq 220V</math>, 功率<math>\geq 40W</math>, 当环境温度高于实验温度时, 可开启风机降温。</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. CO<sub>2</sub> 临界状态的观测方法</p> <p>2. 测定 CO<sub>2</sub> 的 P-V-T 关系曲线</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等, 可根据用户需求添加需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求, 通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障, 能自动显示设备所在位置, 定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后, 工单指派给服务人员后, 系统发送服务信息给报修用户, 用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p> <p>4. 服务过程跟踪管理, 设备运维系统自动发送</p>	
--	--	--

		<p>服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p> <p>五、气体定压比热测定 3D 仿真实训软件</p> <p>#软件采用 3D 技术与交互式动画相结合的方式，可模拟实际空气定压比热测试系统的结构。可实现认识设备，模拟练习等多种功能，用户可通过点击设备各部分来显示各个部件信息，对工艺参数、环境参数和设备参数进行选择设定并获得运行结果，方便了解设备，模拟练习可规范实验步骤，了解正确实验流程，通过实验考试可检验学生掌握情况。通过对设备上各部件的操作得出相应数据并生成曲线，计算实验结果。投标时提供软件著作权登记证书、软件测评报告及软件产品评估证书。</p>	
3	热力学第一定律实验仪	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电源：单相三线 AC220V<math>\pm</math>10% 50Hz</p> <p>2. 工作环境：温度 0℃<math>\sim</math>+40℃ 相对湿度<math>&lt;</math>85%(25℃) 海拔<math>&lt;</math>4000m</p> <p>3. 装置容量：<math>&lt;</math>1kVA</p> <p>4. 具有接地保护、漏电保护功能，安全符合国家标准。</p> <p>5. 用打气球作动力，保证过程进行得非常缓慢，满足理想气体几种准静态过程进行的条件。</p> <p>6. 工作物选用空气，压力表最大量程为 200kPa，满足理想气体的条件。</p> <p>7. 恒温热源与绝热套合为一体，只需调节较小的电压变化量，就可以得到有微小温差的恒温热源，满足理想气体几种准静态过程进行的另一条件。</p> <p>8. 恒温热源与绝热套合为一体，将外界缩小，从外界吸热的多少通过时间变化量 <math>\Delta t</math> 的测量即可达到，系统放热给外界，可通过降低恒温热源</p>	2 套

	<p>两端的电压，来达到保持温度恒定的目的。</p> <p>9. 可以定性和定量的验证热力学第一定律对理想气体四个等值过程的应用。</p> <p>二、设备组成</p> <p>1. 实验桌：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为耐磨高密度板，结构坚固，设有带锁抽屉，用于放置资料。底部装有四个万向轮和四个固定调节机构。</p> <p>2. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件。</p> <p>3. 能量转换装置</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 包含动力缸体、动力活塞、工作气缸、工作活塞、加热线圈、绝热套。</p> <p>4. 测量显示装置</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 压力表 1 个。</p> <p>3) A 级 PT100 铂电阻与高精度数显表组合使用用于指示气缸内气体温度变化，仪表精度<math>\geq 0.2</math>级。</p> <p>4) 动力缸体上所标注的刻度用于指示气缸内气体体积变化。</p> <p>5) 直流电压表：用于指示环境和气缸之间热量传递量。</p> <p>三、实验项目</p> <p>热力学第一定律的验证实验</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加</p>	
--	--	--

		<p>需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p> <p>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p> <p>五、传感器 3D 仿真实训软件</p> <p>#要求提供正版仿真软件，构建三维传感器的结构，具有拆卸和组装功能；系统通过产品说明、零件展示、装配演示、原理展示四个方面，讲述了霍尔位移传感器、霍尔转速传感器、压电传感器、湿敏传感器、气敏传感器、电涡流传感器、磁电传感器、差动电容传感器、差动变压器、金属箔应变传感器、扩散硅压力传感器、光纤位移传感器、光电转速传感器、集成温度传感器、K 型热电偶、E 型热电偶、PT100 铂电阻等 17 个常用传感器；零件展示：单独展示传感器的各个组成元件，观察零件的结构、材质以及材质类型；装配演示：以 3D 仿真的形式展示传感器的装配过程，让学生直观了解传感器的组成结构和装配方法。具有快速装配、慢速装配、放大、缩小、旋转视图等功能；原理展示：通过位移测量、振动测量、转速测量、环境测量等具体应用实例来展示传感器的基本原理，并可动态显示实验结果，以此加深学生对传感器的了解。投标时提供软件主要功能界面彩色截图不少于 20 张（盖制造商公章）。提供软件著作权证书、测评报告及软件使用说明书。</p>	
--	--	---	--



4	稳态法导热系数测量实验装置	<p>一、技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要求采用专用工作台，配万向轮。</li> <li>2. 测温系统采用数显高精度仪表，保证其精度和稳定性，采用铂电阻作为温度探头，测试观测点的温度。</li> <li>#3. 加热系统采用薄膜式加热器，采用聚酰亚胺材料制作，设计为双电源电路，加热器一面加有不干胶，电压可调：直流 0~220V；外形尺寸约 300mm×300mm 左右，其中内电路外形尺寸约 200mm×200mm 左右；外电路功率≥120W、内电路功率≥100W。</li> <li>4. 散热系统采用铝板水套散热，同时增加风扇等辅助模块，以利于系统稳定运行。</li> <li>5. 可完成不同材料（有机玻璃、橡胶板、胶木板）导热系数的测定。</li> <li>6. 具有数据采集功能，能更准确、直观地观察实验效果。</li> <li>#7. 设备须保证操作稳定性，提供由中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的第三方检测机构出具的检测报告，检测内容与招标产品相对应。</li> <li>8. 输入电源：单相 AC220V±10% 50Hz</li> <li>9. 装置容量&lt;1.0kVA</li> <li>10. 加热器功率≥100W</li> <li>11. 外形尺寸&lt;1180mm×720mm×1170mmmm、试样尺寸约 300mm×300mm×5mm 左右。</li> <li>#12. 安全保护：必须做好电流型漏电保护，要求符合国家标准，开标时提供证明材料。</li> </ol> <p>二、设备组成</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实验桌 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 要求 1 套。</li> <li>2) 采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为耐磨高密度板，结构坚固，设有带锁抽屉，用于放置资料。底部装有四个万向轮和四个固定调节</li> </ol> </li> </ol>	3 套
---	---------------	--	-----

		<p>机构。</p> <p>2. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制加热器、水泵、风扇等电源的开关。</p> <p>3. 实验本体</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 试件材料：胶木板、有机玻璃板、橡胶板各 2 块。</p> <p>3) 铜板 4 块：外形尺寸约 300mm×300mm×5mm 左右，上铣有凹槽，可用于放置热电阻 PT100 测温用。</p> <p>4) 薄膜加热器 1 片：采用双电源电路设计，外电路功率<math>\geq 120\text{W}</math>；内电路功率<math>\geq 100\text{W}</math>，外形尺约 300mm×300mm 左右，材质为聚酰亚胺。</p> <p>5) 压紧装置 1 套：A3 铁板喷塑结构。</p> <p>6) 散热系统 1 套：由上下两个铝板冷却水套（外形尺寸约 300mm×300mm×25mm 左右）、两个换热器、两个风扇、两个液冷水泵组成。</p> <p>4. 测量系统</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 单相整流调压模块 2 套：输入：交流电压 220V，输出：1-198VDC，电流<math>\geq 35\text{A}</math>，与同步变压器 220V/18V 配套使用。</p> <p>3) 多路温控仪 1 只：可同时测量显示四路温度，控制方式：二位式控制、PID 控制，继电器输出：继电器 220V 5A(阻性负载)，固态继电器驱动信号：电流<math>\geq 15\text{mA}</math> 电压<math>\geq 9\text{V}</math>，测量精度：<math>\pm 0.5\%F \cdot S \pm 1</math> 字，冷端补偿误差<math>\leq \pm 2^\circ\text{C}</math>，工作电源：AC85~242V 50/60Hz 功耗：小于 5W，工作环境：0~50℃，相对湿度<math>\leq 85\%RH</math>，无腐蚀性 &amp; 无强电磁辐射场合。</p> <p>4) 直流功率表 1 只：用于测量加热管加热功率，</p>	
--	--	---	--

		<p>输入电压范围 0~220VDC；功率测量范围 0~500W；输入电流范围 0~2ADC，具有 485 通讯接口。</p> <p>5. 数据采集软件</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 计算机测试软件，具有数据采集、测试分析、曲线拟合、保存并打印实验结果等功能。可测量主加热器温度、辅加热器温度、水套冷面温度、主加热器功率等七种参数的实时数据，并自动拟合绘制导热系数与平均温度的关系曲线。</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. 有机玻璃导热系数的测定</p> <p>2. 橡胶板导热系数的测定</p> <p>3. 胶木板导热系数的测定</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p> <p>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p> <p>五、自动化仪表应用仿真实训软件</p> <p>采用二/三维动画、语言解说等多媒体手段，实现一次检测及传感器设备结构和工作原理的展示与讲解。可实现以下功能：</p>	
--	--	---	--

		1. 涡轮流量计结构与原理仿真 2. 质量流量计结构与原理仿真 3. 雷达物位计结构与原理仿真 4. 超声波流量计结构与原理仿真 5. 超声波液位 / 物位检测传感器结构与原理仿真 6. 孔板流量计结构与原理仿真 7. 文丘里流量计结构与原理仿真 8. 容积式流量计结构与原理仿真 9. 电磁式流量计结构与原理仿真 10. 电动调节阀结构与原理仿真（单座和双座） 11. 气动调节阀结构与原理仿真（单座和双座） #投标时提供软件主要功能界面彩色截图不少于20张（盖制造商公章）。提供软件著作权证书、测评报告及软件使用说明书。	
5	<p>强迫对流单管管外换热系数测试实验装置</p>	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电源：三相四线（三相五线）AC380V±10% 50Hz</p> <p>2. 工作环境：温度-10℃~+40℃ 相对湿度&lt;85%(25℃) 海拔&lt;4000m</p> <p>3. 装置容量：&lt;1.0kVA</p> <p>4. 具有接地保护、漏电保护功能，安全符合国家标准。</p> <p>5. 外形尺寸：&lt;2040mm×780mm×1600mm</p> <p>6. 采用透明蓝色有机玻璃风道，清楚直接观察到风道中的各个器件及其工作状态，增强可视性。</p> <p>7. 装置面板提供相应的开关，方便操控制设备的启停状态，不仅能定性观察实验现象，又能将所测数值直接显示在仪表上。</p> <p>8. 装置上装有带刹车万向轮，既方便移动又可固定设备。</p> <p>二、设备组成</p> <p>1. 不锈钢框架：</p>	3 套

		<p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 框架采用不锈钢 304 材质制作。</p> <p>3) 厚度<math>\geq 1.5\text{mm}</math>。</p> <p>4) 底部装有四个万向轮，方便移动。</p> <p>5) 框架外形尺寸：<math>&lt; 2036\text{mm} \times 780\text{mm} \times 1454\text{mm}</math>。</p> <p>2. 实验对象：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 采用浅蓝色有机玻璃风道做为主体，分为风口段，实验段，测试段等，彼此之间采用法兰螺母连接，采用离心式风机作为动力源。有一实验管横向放置在实验段中，管内装有<math>\geq 500\text{W}</math> 加热棒，实验管管壁温度用四组软型耐高温热电偶测量取平均温度，实验管前、实验管后温度由 K 分管式热电偶测量，风速大小可通过变速器+有机玻璃风门调节。</p> <p>3. 微差压变送器</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 微差压变送器：测量范围：<math>0 \sim 1.5\text{kPa}</math>，精度：<math>0.5\%FS</math>，输出信号：<math>4 \sim 20\text{mA}</math>，与毕托管（<math>\Phi 4\text{mm} \times 200\text{mm}</math>）配套使用，用于测量风道喉部风速</p> <p>3) 功率表 1 只：用于测量加热管加热功率，输入电压范围 <math>0 \sim 220\text{VAC}</math>。</p> <p>4. 控温系统：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 调压模块：交流电压 <math>220\text{V}</math>。</p> <p>3) 温控仪：可同时显示 8 路温度，输入类型：CU50、PT100、K、E、J，测量精度：<math>\pm 0.5\%FS \pm 1B</math>，附加冷端补偿误差<math>\leq \pm 2^\circ\text{C}</math>，采样周期：<math>0.5\text{S}</math>，主控继电器触点输出：<math>AC220\text{V}/5\text{A}</math>（阻性负载）或 <math>AC220\text{V}/0.3\text{A}</math>（感性负载，报警继电器触点输出：<math>AC220\text{V}/1\text{A}</math>（阻性负载），驱动固态继电器触发输出信号：驱动电流<math>\geq 15\text{mA}</math>，电压<math>\geq 9\text{V}</math>，仪表工作电源：<math>AC85\text{V} \sim 242\text{V}</math>（开关电源），<math>50/60\text{Hz}</math>，或其它特殊定货，仪表工作环境：温</p>	
--	--	--	--

		<p>度 0~50.0℃，相对湿度不大于 85%的无腐蚀性气体及无强电磁干扰的场所。</p> <p>4) 电位器：10k±5%，用于调节输出功率大小。</p> <p>5. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制加热管、温度表、风机等电源的开关。</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. 风速、温度、热量的测定</p> <p>2. 测定空气横向流过管表面时的平均换热系数 <math>\alpha</math></p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p> <p>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p> <p>五、三维工业自动化设计软件</p> <p>#提供正版工业级三维一体化设计软件，提供原版证明文件。投标时要求提供软件著作权证书、测评报告及软件使用说明书。</p> <p>1) 支持 UG、solidedge、Pro/e、SOLIDWORKS、inverntor 主流 3D 原生和通用文件的导入，支</p>	
--	--	--	--

		<p>持与 Solidedge 商业版软件文件格式的互通，并可对数据进行直接编辑进行设计变更。可导出各环节所需的 3D 及 2D 数据，支持与主流的 PLM/PDM 系统的集成，3D 数据应用于产品全生命周期。</p> <p>2) 同步建模技术：支持同步建模无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图；能够基于无历史树的特征，根据几何规则就能编辑修改模型，即使用变量化方式进行产品设计，提供满足技术要求的实物演示视频。</p> <p>3) 智能参数建模技术：智能参数建模技术可更快、更轻松地创建和编辑 3D 模型。完美融合直接建模的速度和简便性、及参数化设计的灵活性和可控性。还可像处理本机文件一样处理多 CAD 数据，无缝衔接整个生态链。</p> <p>4) PLC 仿真技术：构建 3D 虚拟环境，实现自动封盖、自动装箱、温度压力控制、码垛堆积、加工中心刀库、电镀生产线、多种液体混合、自动混合生产线、水塔水位控制、机械手控制、机器人自动扫雷等实训项目，支持采集卡采集 PLC 的输入输出信号，实现 PLC 与计算机的通讯，从而控制软件中的 3D 模型的动作，使得虚拟仿真技术实时展现 PLC 的运行状态，也使得学生非常容易理解对每一种控制单元的工作过程和原理。（要求提供功能截图）</p> <p>5) 电机仿真技术：电机类型包含：直流电机、异步电机、同步电机和变压器，对于电机运用等效电路的方式给出了工作特性曲线和机械特性曲线。对每一种电机均给出了电气和机械参数，便于学生理解和参考。学生可以通过选择对应的电机与运行方式获得电机的转速、转矩、电流等信息，十分便捷。暂停/停止后会自动显示游</p>	
--	--	---	--

		<p>标，挪动游标可以在右侧获取当前点的值，有助于后续的计算与分析。直流电机不少于 23 组数据模，异步电机不少于 20 组数据模型，同步电机不少于 6 组数据模型，变压器不少于 6 组数据模型，直流电机数据模型覆盖串励、并励、他励三种电机类型，异步电机数据模型覆盖星型、三角两种接法，直流电机、异步电机特性实验能动态描绘电机工作特性、固有机特性、人为机械特性曲线。（要求提供功能截图）</p> <p>6）装配体设计：支持自底向上或自顶向下的装配体建模方式，可快速检测修复零部件之间的冲突问题，直观的装配体还可用于实时的方案沟通。</p> <p>7）支持工程图创建：根据 3D 模型自动创建并更新工程图，快速创建标准视图和派生视图，提供尺寸控制和添加注释等工具，可以快速创建包含全部细节的工程图，提供满足技术要求的实物演示视频。</p> <p>8）钣金设计及优化：除了基本的折弯和冲孔，还具有特定于钣金的特征，比如浮凸、浅凹、绘图切割、焊珠、轮廓弯边、直弯和蚀刻。还可用于分析、NC 编程等集成应用。</p> <p>9）曲面设计及评估：可创建高品质的曲面，并可通过精确的参数控制从而获得理想的曲率，通过条纹等工具实时评估曲面效果。</p> <p>10）结构仿真分析：内置的有限元分析 (FEA) 工具，设计工程师可以在 3D 环境中通过数字方式验证零件设计，缩短产品开发周期。</p> <p>11）动画和运动仿真：不仅是基础的运动动画，可对模型输入运动参数，以获得运动过程中各状态的受力情况。也可通过结果倒推出所需的输入力或者功率。</p> <p>12）MBD 基于模型的定义：数字化沟通加快从设计到制造的过程。在 3D 模型中直接赋予产品制</p>	
--	--	---	--



		造信息，生成易于传播的 3DPDF，通过直观的可交互文档查看制造数据。	
6	液体导热系数测试实验装置	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电压：AC220V<math>\pm</math>10% 50Hz</p> <p>2. 装置容量：&lt;2kVA</p> <p>3. 可测试 200 度以下液体导热系数。</p> <p>4. 具有接地保护、漏电保护功能，安全符合国家标准。</p> <p>5. 外形尺寸：&lt;1200mm<math>\times</math>600mm<math>\times</math>1350mm</p> <p>二、设备组成</p> <p>1. 不锈钢框架：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 框架采用不锈钢 304 材质制作。</p> <p>3) 厚度<math>\geq</math>1.5mm</p> <p>4) 底部装有四个万向轮，方便移动。</p> <p>5) 框架外形尺寸：&lt;1180mm<math>\times</math>600mm<math>\times</math>1350mm</p> <p>2. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、旋钮开关、指示灯等器件，可独立控制加热器、温度表、循环水泵等电源的开关。</p> <p>3. 实验对象：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 实验对象主要由循环冷却水槽、上下均热板、加热器、隔热板、液槽、测温热电偶、测试液膜高度 1、2、3 毫米垫片及调平螺栓等组成。冷却水槽由 304 不锈钢材料制作，具有防污散热系统，投标文件中提供元件实物连接结构照片及元件安装在设备上的照片。</p> <p>4. 测量系统</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 单相整流调压模块 1 个：输入交流电压 220V，输出 1-198VDC，电流 35A，与同步变压器</p>	3 套

		<p>220V/18V 配套使用。</p> <p>3) 温控仪 2 只：数显温控仪，与测温热电偶配套使用，用于测量被测液体热面、冷面温度。</p> <p>4) 电位器 1 个：10k<math>\pm</math>5%，用于调节输出电压大小。</p> <p>5) 直流电压表 1 只：用于测量热量测量部位的电位差，仪表精度 0.5%<math>\pm</math>5 字；显示 3 位半；测量直流电压范围 0~500V；电源 AC220V<math>\pm</math>10%，50Hz<math>\pm</math>2Hz。</p> <p>6) 直流电流表 1 只：用于测量通过电加热器电流，仪表精度 0.5%<math>\pm</math>5 字；显示 3 位半；测量直流电压范围 0~20A；电源 AC220V<math>\pm</math>10%，50Hz<math>\pm</math>2Hz。</p> <p>三、实验项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水的导热系数测定</li> <li>2. 甘油导热系数测定</li> <li>3. 乙醇导热系数测定</li> <li>4. 乙二醇导热系数测定</li> </ol> <p>四、提供设备运维服务</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加需要显示的项目。</li> <li>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</li> <li>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</li> <li>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</li> <li>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</li> </ol>	
--	--	---	--

		<p>五、实验仿真软件</p> <p>1. 软件包含 10 项流体力学实验仿真，每个实验项目都采用计算机交互动画技术，模拟真实设备的实验过程、实验现象。</p> <p>2. 软件模拟真实设备的实验过程、实验现象，可通过调节阀门的开度而改变实验流量。每项实验 CAI 均包含装置认知、实验目的、实验原理、设备仿真、动态操作界面、数据采集、成果分析、操作指南和问题解答等教学辅助功能，以辅导学生按正确途径深入有序地进行实验，从而帮助学生成功地完成实验。</p> <p>3. 可完成实验项目：流体静力学实验、伯努利方程实验、文丘里实验、雷诺实验、动量定律实验、孔口管嘴实验、局部阻力实验、沿程阻力实验、毕托管测速实验、明渠水力学综合实验。</p> <p>#4. 软件要求具有完全自主知识产权，投标时提供软件著作权登记证书、软件测评报告及软件产品评估证书。</p>	
7	热管换热器综合实验台	<p>一、技术指标</p> <p>1. 输入电源：单相 AC220V<math>\pm</math>10% 50Hz</p> <p>2. 装置容量：&lt;2kVA</p> <p>3. 具有接地保护、漏电保护功能，安全符合国家标准。</p> <p>4. 外形尺寸：&lt;1620mm<math>\times</math>800mm<math>\times</math>1250mm</p> <p>二、设备组成</p> <p>1. 实验桌：</p> <p>1) 要求 1 套；</p> <p>2) 采用铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为耐磨高密度板，结构坚固，设有带锁抽屉，用于放置资料。底部装有四个万向轮和四个固定调节机构。</p> <p>2. 实验对象</p> <p>1) 要求 1 套；</p> <p>2) 对象采用以工业用热管换热器为核心，镜面</p>	1 套

	<p>不锈钢风道为主体，分为冷段与热段，彼此之间采用法兰螺母连接。</p> <p>3) 离心式鼓风机 2 台：电源：220V，频率：50HZ，功率：180W，全压：450Pa，风量：405m<sup>3</sup>/min，出风口方向：左向 0°。</p> <p>4) 电动球阀 2 台：配套风门用于电动调节受热段与循环热段的风压大小</p> <p>5) 翅片式加热棒 1 支：220V 1000W。</p> <p>3. 测量模块</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 微差压传感器 2 个：测量范围：0~200Pa，电源：DC24V，输出信号：4~20mA。</p> <p>3) 毕托管 2 个：外形尺寸：Φ4×200mm，配套微差压传感器测量受热段与循环热段的风压。</p> <p>4) 测温传感器 4 根：铂电阻 PT100（测量范围：-200~+850℃），用于测量受热段和循环段空气进出口温度。</p> <p>5) 多功能智能显示仪表 1 个：精度：±0.5%F·S ±1.0 个字，输入信号：K E J S R N Pt100 Cu50，测温范围：K（-30~1300℃）E（-30~800℃）J（-30~1000℃）R（-30.0~1700.0℃）S（0~1600）N（-30.0~1200.0℃）Pt100（-200.0~600℃）Cu50（-50.0~150.0℃），通道数量：最多 16 通道，报警继电器触点容量：220V 5A（阻性），外型及开孔尺寸（mm）：①160×80×120，156×76 ②48×96×85，42×92 ③96×96×110，92×92，工作电源：交流 220V ±10% 50HZ 功耗小于 5W，正常工作环境：温度 0~50℃，相对湿度 35%~85%的无腐蚀性气体场合，输入信号：4-20mA，带 RS485 通讯接口，用于显示温度与压差，可直接与上位机进行通讯操作。</p> <p>6) 单相一体化交流调压模块 1 个：用来调节加</p>	
--	--	--

		<p>热器的功率及风机的功率。</p> <p>7) 电压表 1 只：测量范围：0~250V</p> <p>8) 电流表 1 只：测量范围：0~5A</p> <p>4. 电源控制箱：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 控制箱面板采用铝质凹字技术制作，面板上装有漏电保护器、开关、指示灯等器件，可独立控制加热器、风机等电源的开关。</p> <p>5. 数据采集模块：</p> <p>1) 要求 1 套。</p> <p>2) 具有对冷、热段的进出口温度，进行实时监控、数据显示、数据处理、数据存储、报表输出等功能。</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. 热管换热器换热量 <math>Q</math> 的测量</p> <p>2. 热管换热器传热系数 <math>K</math> 的计算</p> <p>3. 热管换热器热效率的计算</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 设备运维信息包含产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、厂商联系方式、设备装箱单、实验指导书等等，可根据用户需求添加需要显示的项目。</p> <p>2. 手机扫描快速提交服务需求，通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障，能自动显示设备所在位置，定位精准。</p> <p>3. 用户端发送服务情况后，工单指派给服务人员后，系统发送服务信息给报修用户，用户要随时可知晓服务人员信息和预计到达时间。</p> <p>4. 服务过程跟踪管理，设备运维系统自动发送服务短信，内容包括服务人员姓名、联系方式、工单进度链接，用户可随时了解服务进度。</p> <p>5. 用户可在手机上签字确认对本次服务进行评价，并且收到服务短信。</p>	
--	--	--	--



**【第二包】**

包号	本包的名称	数量	预算金额（万元）
第二包	热工实验教学综合平台	8	140
备注	1、是否接受进口产品： 否 2、交货期：合同签订后 60 日内 3、交货地点：北京交通大学校内，采购方指定地点 4、验收标准：按照技术参数与相关标准验收。 6、质保期：一年		

品目	名称	技术参数	数量
1	饱和蒸气温度压力及超临界相态实验系统	<p>一、性能指标要求</p> <p>（1）采用一体化整体设计，实验装置可放在实验台上，可方便移动，无需二次安装。</p> <p>（2）实验台测试范围广，可做多种实验工质（R600a、R134a、R410A、R245fa 等）的饱和蒸气压力和温度关系测量实验；</p> <p>★（3）厚壁不锈钢罐体及高强度铝硅玻璃装配完成可视承压罐体，系统承压力最高可达 10MPa，达到工质亚临界及超临界状态，前后可观测视窗直径<math>\geq 60\text{mm}</math>，可视承压罐外侧装有石英玻璃保护；</p> <p>（4）内置加热装置，可实现自动/手动加热方式，温度范围室温<math>\sim 150^{\circ}\text{C}</math>，加热过程，室温到超临界加热时间 30 分钟以内；</p> <p>★（5）内置水冷系统，可快速冷却，超临界到<math>50^{\circ}\text{C}</math>冷却时间 30 分钟以内；配备高精度耐高温压力传感器，准确度达<math>\pm 0.25\%</math>；</p> <p>（6）箱体后盖装有新型 LED 筒灯，视觉效果柔和、均匀，便于观察实验现象；</p> <p>（7）实验台配制两层等级压力保护，超压自动停止加热或进行冷却。</p> <p>（8）温度测量、功率测量、压力测量等参数需直观在触摸屏上集中显示，传感器需保证其精度和稳定性。</p> <p>（9）实验装置需具有数据采集、记录、展示功能。画面应直观反映装置各测点位置；</p> <p>（10）所有温度显示精度<math>\pm 0.01^{\circ}\text{C}</math>；压力显示</p>	4 套

		<p>精度<math>\pm 0.0001\text{MPa}</math>;</p> <p>(11) 供电电源: <math>\text{AC}220\text{V} \pm 5\%</math>, 功率<math>\leq 1\text{kW}</math>;</p> <p>(12) 外形参考尺寸: 长<math>\leq 900\text{mm}</math><math>\times</math>宽<math>\leq 600\text{mm}</math><math>\times</math>高<math>\leq 600\text{mm}</math>; 重量: <math>\leq 35\text{kg}</math>;</p> <p>(13) 提供实验指导书;</p> <p>★(14) 投标产品中标后, 中标通知发出一周内, 中标供应商须提供与投标技术参数一致的产品样机, 供采购方验证确认。</p> <p>二、设备组成要求</p> <p>(1) 实验装置本体</p> <p>1) 采用集成式设计, 采集控制系统、数据显示装置集成到一个箱体内, 无需二次安装;</p> <p>2) 可视承压罐体由厚壁不锈钢罐体及高强度铝硅玻璃装配完成, 系统承压力最高可达<math>10\text{MPa}</math>, 前后可观测视窗直径<math>\geq 60\text{mm}</math>;</p> <p>3) 加热器采用铸铝加热器设计, 采用固态调压电源调节加热功率, 控制信号为<math>4\text{--}20\text{mA}</math>;</p> <p>4) 配有冷却水箱、冷却风扇, 可对可视承压罐体进行快速冷却;</p> <p>(2) 测量控制系统</p> <p>1) 温度测量采用 PT100 方式, 测量监测点温度, 温度显示精度: <math>0.01^\circ\text{C}</math>;</p> <p>2) 压力测量采用高精度压力传感器方式测量, 压力显示精度: <math>0.0001\text{MPa}</math>;</p> <p>3) 压力测量配有数显电接点压力表, 电接点压力表可设定高位断开高值和地位导通值, 信号需接入 PLC 控制器。</p> <p>4) 实验装置采用可编程逻辑控制器 (PLC)+触摸屏 (HMI) 控制方式, PLC 内程序可升级;</p> <p>(3) 数据采集系统</p> <p>★1) 数据采集温度、压力、功率等参数可集中在触摸屏上显示, 采用<math>\geq 15</math>寸高灵敏触摸屏。</p>	
--	--	--	--



		<p>2) 触摸屏配置 wifi 模块, USB 接口, 内置 4G 内存。</p> <p>#3) 触摸屏可配置局域网或互联网, 可实现远程电脑或手机连接触摸屏, 实现远程数据采集和操作。画面显示直观, 实时显示系统温度、流量、压力、电压和功率等数据及相关数据曲线, 并生成实验报表;</p> <p>★4) 可通过 USB 或采用 wifi 连接方式进行实验数据下载操作。可用 U 盘导出实验数据和计算结果, 用于实验数据分析和处理;</p> <p>三、实验项目</p> <p>1. 实验系统可做多种实验工质(包含 R600a、R134a、R410A、R245fa 等)的饱和蒸气温度和压力关系测量实验;</p> <p>2. 可更换不同工质, 进行不同工质超临界相态和临界乳光现象实验。</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 供方应提供及时周到的售后服务, 应保证每季度至少一次上门回访、检修。质保期内提供 7*24 小时电话服务, 接到采购人故障报修通知 2 小时内响应, 12 小时内维修工程师到达维修现场, 不能在规定时间内修好的要免费提供备品(机)备件。供方提供相应的技术支持, 包括技术咨询及现场服务, 技术咨询通过电话、传真和电邮等形式进行, 提供终身免费维护和软件升级。</p> <p>2. 自验收合格之日起计算, 质保期 1 年; 质保期内免费保修、免费维护、免费升级相关软件; 保修期外设备出现故障需更换配件, 供方应免费为使用方更换配件, 只收取配件的成本费。</p>	
--	--	---	--

		<p>3. 供方为采购方提供中文产品使用操作手册并对采购方使用人员进行免费现场技术培训。其中包括讲解产品的结构以及原理、产品的使用以及维护保养，直至操作人员能够独立的操作使用。</p>	
2	气体定压比热测试实验系统	<p>一、性能指标要求：</p> <p>（1）采用一体化整体设计，实验装置可放在实验台上，可方便移动，无需二次安装。</p> <p>（2）实验装置可进行空气预热，获得湿空气在定压条件下的室温<math>\sim 300^{\circ}\text{C}</math>下定压比热容物性参数；</p> <p>★（3）实验装置采用 2 级加热方法，预热段温度范围为室温<math>\sim 300^{\circ}\text{C}</math>，采用 PID 控制算法，可进行恒温控制，控制精度<math>\pm 0.1^{\circ}\text{C}</math>；实验段温度加热范围 <math>0\sim 20^{\circ}\text{C}</math>，采用直流可编程电源控制，加热电压 <math>0\sim 10\text{V}</math>。</p> <p>（4）预热段和加热段温度显示精度 <math>0.01^{\circ}\text{C}</math>；实验段加热功率测试精度 <math>\pm 0.001\text{W}</math>；</p> <p>#（5）气体流量：<math>20\sim 60\text{L}/\text{min}</math>，流量测量精度<math>\pm 2\%</math>，重复性<math>\pm 1\%\text{F.S}</math>；</p> <p>（6）实验装置需具有数据采集、记录、展示功能。画面应直观反映装置各测点位置；</p> <p>（7）温度测量、湿度测量、功率测量、压力测量、流量测量等参数需直观在触摸屏上集中显示，传感器需保证其精度和稳定性。</p> <p>★（8）预热和加热段主体在双层不锈钢管段内实现，外加预热保温带。外置保温采用 4 层杜瓦瓶设计方式。</p> <p>（9）实验台需配置冷却风扇。</p> <p>（10）供电电源：<math>\text{AC}220\text{V}\pm 5\%</math>，功率<math>\leq 1\text{kW}</math>；</p>	4 套

		<p>(11) 外形参考尺寸：长<math>\leq 800\text{mm}</math>×宽<math>\leq 550\text{mm}</math>×高<math>\leq 650\text{mm}</math>；重量：<math>\leq 30\text{kg}</math>；</p> <p>(12) 提供实验指导书；</p> <p>★(13) 投标产品中标后，中标通知发出一周内，中标供应商须提供与投标技术参数一致的产品样机，供采购方验证确认。</p> <p>二、设备组成要求：</p> <p>(1) 实验装置本体</p> <p>1) 采用集成式设计，采集控制系统、数据显示装置、实验本体装置集成到一个箱体内，无需二次安装；</p> <p>#2) 驱动风机采用高速无刷电机，采用 4-20mA 控制信号，转速 0-28000rpm, 转速可进行无极调节。</p> <p>3) 空气加热段采用双层不锈钢套管方式，外置加热保温带。</p> <p>#4) 空气加热段外置杜瓦瓶，杜瓦瓶采用 4 层抽真空，内置镀银杜瓦瓶，杜瓦瓶外有铠装保温保护。</p> <p>(2) 测量控制系统</p> <p>1) 温度测量采用 T 型热电偶方式，测量监测点温度，温度显示精度：0.01℃；</p> <p>2) 湿度测量采用高精度湿度传感器方式测量，湿度显示精度 1%；</p> <p>3) 流量测量采用热式体积流量计方式，量程 0-100L/min, 模拟量输出 4-20mA, 流量测量精度<math>\pm 2\%</math>，重复性<math>\pm 1\% \text{F.S}</math>；</p> <p>4) 功率测量采用可编程直流稳压电源，电压显示精度：0.01V，电流显示精度：0.001A；</p>	
--	--	--	--

		<p>5) 实验装置采用可编程逻辑控制器 (PLC) + 触摸屏 (HMI) 控制方式, PLC 内程序可升级;</p> <p>(3) 数据采集系统</p> <p>★1) 数据采集温湿度、流量、压力、功率等参数可集中在触摸屏上显示, 采用<math>\geq 15</math> 寸高灵敏触摸屏。</p> <p>2) 触摸屏配置 wifi 模块, USB 接口, 内置 4G 内存。</p> <p>#3) 触摸屏可配置局域网或互联网, 可实现远程电脑或手机连接触摸屏, 实现远程数据采集和操作。画面显示直观, 实时显示系统温度、流量、压力、电压和功率等数据及相关数据曲线, 并在实验过程中获得测试气体的定压比热容系数, 并生成实验报表;</p> <p>#4) 可通过 USB 或采用 wifi 连接方式进行实验数据下载操作。可用 U 盘导出实验数据和计算结果, 用于实验数据分析和处理;</p> <p>三、实验项目</p> <p>实验台可进行气体定压比热容测量实验, 实验涉及温度、压力、热量 (电功率)、流量等基本量的测量, 计算中用到比热及混合气体 (湿空气) 方面的基本知识。</p> <p>四、提供设备运维服务</p> <p>1. 供方应提供及时周到的售后服务, 应保证每季度至少一次上门回访、检修。质保期内提供 7*24 小时电话服务, 接到采购人故障报修通知 2 小时内响应, 12 小时内维修工程师到达维修现场, 不能在规定时间内修好的要免费提供备品 (机) 备件。供方提供相应的技术支持, 包括技术咨询及现场服务, 技术</p>	
--	--	--	--

		<p>咨询通过电话、传真和电邮等形式进行，提供终身免费维护和软件升级。</p> <p>2. 自验收合格之日起计算，质保期 1 年；质保期内免费保修、免费维护、免费升级相关软件；保修期外设备出现故障需更换配件，供方应免费为使用方更换配件，只收取配件的成本费。</p> <p>3. 供方为采购方提供中文产品使用操作手册并对采购方使用人员进行免费现场技术培训。其中包括讲解产品的结构以及原理、产品的使用以及维护保养，直至操作人员能够独立的操作使用。</p>	
--	--	---	--