**项目需求**

第一标段化学化工学院化学工程试验教学平台

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格/指标** | **单位** | **数量** |
| 1 | 能量转化演示实验装置（柏努利方程） | 一、装置功能：  1、了解单管压力计测定静压力的实验方法。  2、观察液体通过不同管径，时流体静压力的变化。  3、了解高位槽液位恒定的方法。  4、观察不可压缩流体在管内流动时的各种形式机械能的相互转化现象，质量守恒和能量守恒的表现形式。  二、技术参数  5、液体流量：0.1－1.8±0.1m3/h  6、温度：常温  7、装置部分：设备主体2200×450×1900（单位：mm）（长x宽x高）；演示管段φ20-φ40（单位：mm），玻璃一次成型材质。  8、循环水槽：490×400×500（单位：mm）（长×宽×高），材料：不锈钢。  9、测控部分：集成于装置之上。  10、装置配套：装置自带贮水箱，实验前注入清洁水，实验过程中可循环使用，实验结束排空即可。  三、装置组成  11、高位恒液位水槽：不锈钢有机玻璃复合材质，300×250×500（单位：mm）（长×宽×高）。  12、循环水槽：490×400×500（单位：mm）（长×宽×高），材料：不锈钢。  13、演示实验管段：有机玻璃材质，4个单管压力计（静压头）， 4个单管压力计（动压头）。  14、循环水泵：低噪增压泵。 | 套 | 3 |
| 2 | 洞道干燥器计算机数据采集和过程控制实验装置（带计算机） | 一、装置功能：  1、学习测定恒定干燥条件下湿物料的干燥速率曲线及临界湿含量的实验测定方法，加深对干燥操作过程及其机理的理解。  2、供学生学习干湿球温度湿度计的使用方法。  3、熟悉常压洞道干燥器的构造和操作方法。  二、技术参数  4、尺寸：长×宽×高：1750mm×500mm×1700mm，不锈钢材质框架（带滑轮及禁锢角）。  5、操作压力：常压。  6、干燥箱操作温度：50－800℃。  7、湿物料量：50－300g。  三、装置组成  8、风机：风压1061±5Pa，风量90±5 m3/h。风机直接安装在地上，风机管路同系统软连接以减震。风机的入口连接洞道干燥箱的出口蝶阀，洞道干燥箱的出口管道上安装三个蝶阀，分别控制进风、热循环风、放风。  9、冷风段管道：DN63，不锈钢材质。  10、加热管道箱：两组不锈钢散热片式加热管，长度1.5M ，2×1.5KW。保温层厚度20±1（单位：mm），硅酸铝材料。  11、洞道干燥室 L=1200（单位：mm），带小拉门透视窗，洞道干燥室入口置风道风速均布器，干球、湿球温度测点，  12、称重传感器，安装在洞道干燥室上方。  13、保温层：硅酸铝保温棉。  14、在线监控：工业组态软件一套。  15、数据处理：数据处理软件一套。  16、三维虚拟仿真软件一套：与本装置1：1相对应三维虚拟仿真软件一套。三维模拟实验操作软件要求如下：  ①、三维实验装置模型与实际装置保持一致，仿真算法模拟实际装置的运行数据，学生可以在三维装置上模拟整个操作过程，达到预习的目的。  ②、在三维场景中，学生可以控制角色移动、浏览场景、操作设备等。可以自主控制角色在三维场景中浏览实验装置及各仪表设备。  ③、提供原理展示功能，展示实验原理，展示关键实验对象和设备的三维结构和运行原理。  ④、提供操作提示功能，根据操作提示对实验装置进行模拟训练。  ⑤、提供操作评价系统，对学生的实验过程进行评分。  ⑥、**计算机的参数**：cpu: i5；内存：8GB；硬盘：1TB；显卡：2G独显。 | 套 | 4 |
| 3 | 实验室小型管式炉裂解装置 | 1、实验装置由二路构成，一路线气体，一路液体。  2、气路含质量流量计，过滤器、调节阀、压力、温度传感器及控制仪表。  3、液路由计量泵打入预热器气化后与气体混合后进入后面催化反应器发生催化反应。  4、预热器温度可达800℃，催化反应器的加热温度可达1000℃，上述温度均可控可调。  5、催化反应器催化剂装填量可调（最大装填量可达50g），反应器压力5MPa以内。  6、框架为不锈钢材质，结构紧凑，外形美观，流程简单、操作方便。  7、可匹配智能电控系统，可使用东北石油大学校园一卡通，进行仪器供电断电控制进行开关电源，记录仪器使用人信息，使用时段信息。  8、外形框架：不锈钢框架；  9、不锈钢反应器：加热器外径φ300×650（单位：mm），反应器外径φ25（单位：mm），三段加热，总功率：3KW；  10、不锈钢预热器：加热器外径φ280×250（单位：mm），加热管外径φ10（单位：mm）,加热功率：0.5KW；  11、催化剂填装量：≤50g；  12、气体钢瓶：20±0.2L钢瓶，带减压阀和流量计，最大压力不小于5MPa。  13、气体质量流量计：气体质量测量范围：0.4-40Kg/h  14、过滤器：φ10×40±1（单位：mm）不锈钢管道过滤器；  15、产品冷凝器：φ57×400±5（单位：mm）不锈钢蛇管冷凝器，换热面积0.15-0.20㎡；  16、气液分离器：φ57×150±5（单位：mm）不锈钢罐。  17、计量泵：工作压力0-10±0.5MPa，流量范围0.1-10.0±0.5ml/min；  18、调节阀：316L不锈钢调节阀；  19、压力传感器：测量范围0-5±0.5MPa，精度1.5%。  20、温度传感器：K型热电偶，0-1000±5℃；  21、温控仪表：二次智能仪表，温度调节、控制及显示；  22、压力仪表：二次智能仪表，压力显示。  23、不锈钢（316L材质）管路及阀门一批。  24、3D仿真软件：和装置实验流程一致，实验步骤可分解，带语音提示，有考核评分系统。投标时提供软件截图  25、要求本设备可以通过专业配套数据传输处理系统，达成相互联机使用。 | 套 | 3 |
| 4 | 板式塔操作演示实验装置 | 一、装置功能  1、观察板式塔各类型塔板（泡罩、浮阀和筛孔板）的结构，比较各塔板上的气液接触状况。  2、实验研究板式塔的极限操作状态，确定各塔板的漏液点和液泛点。  二、参数：  3、装置尺寸：1500×500×2230（长×宽×高，单位：mm）  4、液体流量：40～400±10 L/h。  5、气体流量：10～100±5 m3/h。  6、温度：常温  7、装置集成泵及风机开关盒。  8、装置自带贮水箱，实验前用清洁水源灌注满，实验过程中可循环使用，实验结束后排空即可。  9、风机：最大风量100 m3/h，最大风压13kPa。与系统软连接减震。  10、循环水泵：低噪防锈增压泵。  11、水箱：不锈钢材质，底部排空阀。  12、塔身：有机玻璃材质，φ200±2（单位：mm），板间距300±2（单位：mm），自上而下分别为1块泡罩塔板，1块浮阀塔板和2块开孔率不同的筛孔塔板。降液管内径25±0.5（单位：mm），有机玻璃材质。  13、气液转子流量计：各与管路法兰连接。  14、水流量：玻璃转子流量计就地显示。  15、空气流量：玻璃转子流量计就地显示。 | 套 | 4 |
| 5 | 乙醇气相脱水制乙烯反应动力学实验装置（带色谱、氢气发生器、计算机） | 包含：反应装置，气相色谱，气相色谱柱，色谱工作站，氢气发生器和计算机。  一、反应装置要求：  1、不锈钢制内循环无梯度反应,温度程控、操作温度:RT~500℃。连续反应在线取样。压力：常压  2、1路质量流量仪显示控制，不锈钢材料制反应器，预热器。  二、气相色谱要求：  （一）、功能特点满足以下要求：  1、通过键盘、反控工作站设定，可同时对六个模块进行温度控制，完美实现对各模块的温度精确控制；  2、采用大屏幕液晶显示，人性化的操作界面设计，显示直观、操作简洁，中英文相互切换，满足不同客户需求；  3、配备反控工作站，可对分析过程中实施全程反控；  4、实时文字直观反馈仪器故障信息，方便用户故障检索。  （二）、主机  5、温控区：6路独立控温；  6、载气控制：精密压力、流量阀控制（实时反控显示）；  7、气相色谱仪可以安装多达六个EPC 模块，提供多达16个通道的EPC 控制；  8、显示器：320×240液晶大屏幕显示器，信息量更大，中英文切换，参数设置简洁直观；  9、压力设定范围：0-150（单位：psi）；压力设定精度：±0.001（单位：psi）。  （三）、柱箱  10、尺寸：柱箱尺寸：≥260×250×150（单位：mm）（长×宽×高），色谱柱安装间隔尺寸：152.4±0.1（单位：mm）；（6英寸标准接口）；  11、柱箱温度控制：室温上6℃～399℃ (以0.1℃增量任设)；温度波动：≤±0.1℃（环境温度变化10℃或电源电压变化10％），温度梯度：±1％（温度范围100℃～350℃）；  12、程序升温：8阶；升温速率：0.1～40℃/min（以0.1℃增量任设）；降温速率：柱箱温度从200 ℃降至100℃时间不大于3min；  13、持续运行时间：0-999.9（单位：min）。  （四）、进样系统  14、最高使用温度：400℃；  15、进样口数量：最多可配3个；  16、进样模式：填充进样、分流毛细进样、分流/不分流毛细进样。  17、整个样品流路系统，从进样口，保护芯片，模块化的流路，色谱柱的连接无需石墨压环，并且能实现智能化自动检漏。  （五）、热导池检测器（TCD）：  18、双柱平衡方式，四臂高灵敏热导TCD；  19、最大操作温度：400℃  20、温度控制精度：±0.1℃；  21、灵敏度：≥8000mv？ml/mg（正十六烷）；  22、基线噪声：≤20uv，基线漂移：≤100uv/30min（仪器稳定2小时后）；  23、线性动态范围：≥104  24、支持小口径毛细管柱（0.32mm及0.25mm口径两种标准型号）与热导检测器的连接，提高应用范围。  （六）、工作站/数据处理软件  25、输出信号范围：-1500～+1500mV；  26、最高采样频率：±60点/秒；  27、采集灵敏度：±0.025μV/s；  28、采集精度：±0.05%；  29、在线反控：实时控制及控制各模块的温度，并可随时调出温度控制曲线，包括柱箱、进样口、检测器及辅助加热模块，提高条件摸索效率；  30、支持多内标分析；  31、支持在线分析预览，使得谱图未采集完毕，可提前知道关键组分的含量信息。  32、支持项目的轻松调用，一键调用谱图中的仪器控制参数信息。并支持项目分组，使得各谱图归类更加明确清晰。  33、支持模拟进样，提高工作站的培训效率。  34、支持认证功能：在线噪声及漂移自动计算，无需手动计算，规避人为误差。  35、支持项目加密，用户可对访问及谱图处理权限进行设置；独创项目分组功能，全面简化样品谱图管理。  36、支持多项式计算功能，一次曲线校正（y=kx+b）、二次曲线校正（y=ax2+bx+c）、三次曲线校正（y=ax3+bx2+cx+d），提高非一次曲线样品的线性准确度。  37、支持峰锁定功能，减少那些不参与计算的干扰峰对主要组分的谱线或数据干扰，从而使得谱图报告更美观，数据更清晰。  38、支持分组计算功能，优化组分的合并运算，无需另外手动计算。  39、预测趋势、意外或丢失峰、保留时间偏移、积分问题、异常值和伪峰。还可通过查看  保留时间趋势来快速诊断仪器问题。  40、软件中还包括定制计算，使您能够开发特定行业的报告，如系统适用性、杂质分析、英国热量单位分析和含量均匀度。报告模板编辑器使用熟悉的拖放式方法，可轻松引入您想要的报告元素。这些元素可包括公司徽标、样品信息、仪器参数、进样结果和定制计算。  （七）、其他要求  41、配置：主机1套（包括热导池检测器（TCD）、填充进样口）、色谱工作站1套、色谱柱1根，气体净化器1套、氢气发生器（300ml/min）1台、**电脑**（配置要求至少i5系统，4g内存，500g硬盘，19.5显示器）1台。 | 套 | 3 |
| 6 | 三元液液平衡数据的测定实验装置 | 一、装置功能：  1、液液平衡数据是液液萃取和非均相恒沸精馏过程设计计算及生产操作的重要依据，该装置可利用浊点法和平衡釜法测定环己烷-乙醇-水三组分体系的液-液平衡相图。  2、学习三角形相图表示三组分体系组成的方法。  3、装置由仪表台、超级恒温水浴、玻璃夹套平衡釜、精密热电阻、双路滴定器、数显磁力搅拌器及有机玻璃保护罩构成。  二、技术参数  4、水浴控温精度：±0.1℃  5、平衡温度测量精度为：±0.1℃  6、滴定加液速率：0-50±1mL/min，能累积，精度0.05mL。  7、装置配有取样通风、防护罩，设计符合当前化工专业认证标准要求。  三、装置组成  8、通风有机玻璃罩：700×700×450（单位：mm）（长×宽×高），厚5.0±0.1（单位：mm），含通风接口1台  9、夹套玻璃平衡釜：自制，50mL，1台  10、数显超级恒温水浴：Rt-100℃，精度0.1℃，1台  11、数显磁力搅拌器：0-1400±100（单位：rpm），1台  12、数据控制卡：2路AI，采样速率：>5次/s，支持AIBUS协议，1台  13、自动滴定加液器：0-10±1mL/无极调速，精度0.05mL，2台 | 套 | 3 |
| 7 | 石油产品闭口闪点测定（手动，钢瓶出口气量控制，带气罐和气体和减压阀） | 1、工作电源： AC（220±10%）V， 50Hz。  2、加热装置：①炉体为碳化硅材料，功率为600W电热丝。②加热功率从（0～600）W可调。  3、试样升温速率：（1～12）℃/分，手动控制。  4、电动搅拌装置：①搅拌电机：45TYZ型恒速马达。②传动方式：软轴联结。  5、搅拌速度：符合GB/T 261-2008标准要求。  ⑴ （90～120）转/分，适用于试验步骤A。  ⑵ （250±10）转/分，适用于试验步骤B。  6、标准油杯：符合GB/T 261-2008标准要求，可作为计量检测单位闭口闪点检测的标准仪器。  ⑴ 内径：50.7±0.1（单位：mm）。  ⑵ 深度：55.7±0.3（单位：mm）。  7、引火装置：引火源：煤气（或其它民用可燃气）。  8、温度计：棒式水银温度计，符合GB/T 261-2008标准要求。  ⑴ 温度范围 （-5～110）℃，分度0.5℃。  ⑵ 温度范围 （20～150）℃，分度1.0℃。  ⑶ 温度范围 （90～370）℃，分度2℃。  9、环境温度： ≤35℃。  10、相对湿度：≤85％。  11、整机功耗：不大于650W。  12、外形尺寸：不小于370㎜×320㎜×300㎜（长×宽×高）。  13、加热功率连续、无级可调，功率大小由电压表直观显示，温度控制方式先进、合理。 | 套 | 4 |
| 8 | 高速离心机 | 1、微电脑控制，触摸面板，直观数字显示，运行参数可自动记忆，方便操作使用  2、大力矩无刷电机驱动，欧洲进口超高速轴承,运行平稳，免维护  3、多层减振结构，振动小、噪声低，环保  4、钢制机身，不锈钢离心腔，关键件进口，易清洁，耐用  5、超速、门盖、不平衡等保护功能，转子可高温高压灭菌，确保安全  6、专有的气流导向设计，温升小，有效保护样品  7、最高转速16600转/分，最大离心力19200×g  8、最大容量：400ml  9、转速精度 ±20r/min  10、定时范围 1-999min  11、配置：角转子12×1.5ml | 套 | 1 |
| 9 | 化工原理单元操作模拟仿真软件 | 1、化工流动；2、传热；  三维模拟实验操作软件要求如下：  ①、三维实验装置模型与实际装置保持一致，仿真算法模拟实际装置的运行数据，学生可以在三维装置上模拟整个操作过程，达到预习的目的。  ②、在三维场景中，学生可以控制角色移动、浏览场景、操作设备等。可以自主控制角色在三维场景中浏览实验装置及各仪表设备。  ③、提供原理展示功能，展示实验原理，展示关键实验对象和设备的三维结构和运行原理。  ④、操作数据经过数学模型计算，将数据变化情况在实验软件和三维现场仪表上显示出来。  ⑤、提供操作提示功能，根据操作提示对实验装置进行模拟训练。  ⑥、提供实验数据处理功能，能够直接计算实验数据，出具实验报告。  ⑦、提供操作评价系统，对学生的实验过程进行评分。（基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以3D形式模拟化工原理设备，为用户提供360度、全方位的感官体验，通过声、光等辅助效果提供立体感受，真正使用户实现身临其境的学习体验。软件利用动态数学模型实时模拟真实实验现象和过程，通过3D仿真实验装置交互式操作，产生和实际一致的实验现象和结果。每位学生都能亲自动手操作，观察现象，记录数据，数据处理，验证公式，原理定理，打印报告。能够体现化工原理装置数据处理等基本过程，满足工艺操作训练要求，满足流程操作训练要求，能够安全、长周期运行。集“教-学-练-考”于一身，方便老师教学，真正建立起化工原理虚拟仿真实验室。  ⑧、投标文件提供化工实验室异常情况及事故的紧急处理操作过程的软件截图，包括：精馏塔的液泛、雾沫夹带、严重漏液，换热器结垢，离心泵气蚀等异常事故的3D特效，产生原因及处理方法的文字说明。  一、实验内容包含：  1、化工流动过程综合实验3D仿真软件(实验内容：粗糙管阻力测定实验，光滑管阻力测定实验，局部阻力测定实验，离心泵特性曲线测定，管路特性曲线测定，流量性能测定实验。)  2、传热实验3D软件（实验内容：普通管换热器实验，强化管换热器实验。）  3、恒压过滤实验3D仿真软件（实验内容：过滤常数的测定实验）  4、精馏塔综合拓展3D虚拟仿真实验软件（实验内容;全回流实验，部分回流实验）  5、二氧化碳吸收与解吸3D仿真软件（实验内容：解吸塔塔干填料层(△P／Z)～u关系曲线测定，解吸塔湿填料层(△P／Z)～u关系曲线测定，二氧化碳吸收传质系数测定）  二、软件仿真培训系统规格：  1、规格：多用户协同安装版  2、系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。  3、能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。  4、配备使用说明书、备件、其它相关资料。  5、安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。  三、软件功能：  1、系统功能  1.1、启动及初始化限制：  （1）学员机可单独启动。  （2）教师机远程启动学员机。  1.2、教师站：教师站是基于局域网的网络通信与控制软件，可以方便地对学员机的项目进行统一启动和控制，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；主要的功能有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等。  1.3、模型运行客户端：与教师站管理端采用TCP/IP方式连接通讯，可设置学员姓名和学员站号，便于教师对学员统一管理；可选择培训模式（练习/考核）；启动后可自由切换实验项目；可以进行冻结、暂停、运行、停止模型等操作。  1.4、软件操作采用FPS（First-person Shooter）操作方式，学生以第一视角进入实验室进行操作，便于学生快速进入角色。  1.5、具有环境音效，如水流动、泵工作等设备的声音，给学生带来立体的学习体验。  1.6、计时实验，充分考核学生实验操作的熟练程度。  2、操作界面基本功能  2.1、实验介绍：介绍实验的基本理论知识，包括实验目的及内容、实验原理、实验装置基本情况、实验方法与步骤、实验注意事项，方便老师教学，做到边学边用。\*提供化工实验预习系统软件著作权证书及检测报告。  2.2、文件管理：可新建实验文件，用于实验记录数据。  2.3、记录数据：数据记录方法多样化，可手动记录也可自动记录，同时所记录的内容和数据格式可配置，达到灵活教学的目的；可以对实验相关参数进行设置。  2.4、查看图表：能够自动根据所记录数据生成曲线，曲线X轴与Y轴的量程、精度、所代表的含义以及曲线数量、颜色可配置，大大增加数据处理的灵活性，激发学生创新能力；可以将所绘曲线插入到实验报告中。  2.5、设备列表：可自动寻路，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置。  2.6、动画素材：包含实验中重点设备的动画素材，可以点击查看。  2.7、系统设置：可选择是否显示设备中所有交互点的位置标签，设置环境音效的开关状态。  2.8、打印报告：可选择所要打印的数据文件、选择保存路径、设置文件名并打印实验报告。  2.9、退出：退出实验。  四、技术特点：  1、仿真操作：在计算机上以3D形式对化工装置进行模拟操作，可以切换角度看到设备的前后左右360度设备画面。  2、存储、读取快门：在硬盘上存档和读出，为以后使用。  2.1、内置自动快门：软件后台在本地每隔5分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案。  2.2、自定义快门：学员可随时保存操作进度文件，随时进行操作文件的重演，方便学员灵活分配时间。  3、暂停：暂时中断计算机的模拟计算，但不会丢失数据。  4、改变时标：学员可以自行调节系统的内部仿真时钟，可调节范围在0.1~3倍之间。  5、具有智能操作指导及智能评价系统，能生成并导出或打印成绩单。  6、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  7、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角， 显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  8、调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可以直接填写开度值。  9、有良好的系统兼容性，操作系统：Windows 7以上 32位和64位，系统界面清晰，色彩鲜艳协调。  10、**投标文件提供实验室安全隐患排查中安全培训钢瓶存放的方法及使用要求的网页版软件截图。**  实验一、化工流动过程综合实验3D仿真软件  （一）、实验装置流程简介  ①、流体阻力测量：水泵将储水槽中的水抽出，送入实验系统，经玻璃转子流量计测量流量，然后送入被测直管段测量流体流动阻力，经回流管流回储水槽。被测直管段流体流动阻力ΔP 可根据其数值大小分别采用变送器或空气—水倒置Ｕ型管来测量。  ②、流量计、离心泵性能测定：水泵将水槽内的水输送到实验系统，流体经涡轮流量计计量，用流量调节阀调节流量，回到储水槽。同时测量文丘里流量计两端的压差，离心泵进出口压强、离心泵电机输入功率并记录。投标文件提供该软件电脑操作截图。  ③、管路特性测量：用流量调节阀调节流量到某一位置，改变电机频率，测定涡轮流量计的频率、泵入口压强、泵出口压强并记录。  （二）、实验演示操作  1、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  2、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角， 显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  3、视角高度：按住中间滚轮上下滑动鼠标。  4、配有实验课件，可以展示流动过程综合实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  5、操作开始，打开注水阀管道流动效果，水箱有水的画面，随时间水箱画面渐满。  6、展示设备分类的自动寻路功能，在设备列表里找到相应的缓冲罐5顶阀，电源，流量计，依次视角切换到相应位置，方便精准操作。  7、打开注水阀后，开绿色电源，启动泵，打开大流量调节阀，导向阀，有形象的透视水循环管路显示液体流动。  8、流量调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可直接填写开度值。  9、通过导向阀设计实验流程，测定直管（光滑直管、粗糙直管）摩擦阻力△Pf。  10、分别记录10-15组数据（Q-△Pf），计算得到流体流动直管摩擦系数λ与雷诺数Re。绘制流体流动直管摩擦系数λ与雷诺数Re和相对粗糙度之间的关系曲线。  11、测定并绘制节流式流量计的流量标定曲线（流量-压差关系曲线），确定流量系数Co。  12、测定并绘制离心泵在一定转速下的特性曲线。  13、测定并绘制流量调节阀在某一开度下的管路特性曲线  实验二、传热综合实验3D仿真软件  （一）、实验装置流程简介  实验装置的主体是两根平行的套管换热器，内管为紫铜材质，外管为不锈钢管，两端用不锈钢法兰固定。实验的蒸汽发生釜为电加热釜，内有U型电加热器，电压加热（可由仪表调节）。气源选择旋涡气泵，使用旁路调节阀调节流量。空气由旋涡气泵吹出，由旁路调节阀调节，经孔板流量计，由支路控制阀选择不同的支路进入换热器。  （二）、实验演示操作  1、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  2、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角，显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  3、视角高度：按住中间滚轮上下滑动鼠标。  4、配有实验课件，可以展示实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  5、按照实验步骤打开风机后仪表数据有变化。  6、调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可直接填写开度值。  7、通过对空气—水蒸气简单套管换热器的实验研究，掌握对流传热系数αi的测定方法，加深对其概念和影响因素的理解。并应用线性回归分析方法，确定关联式Nu=ARem Pr0.4中常数A、m的值。  8、通过对管程内部插有螺旋线圈的空气—水蒸气强化套管换热器的实验研究，测定其准数关联式Nu=BRem中常数B、m的值和强化比Nu/Nu0，了解强化传热的基本理论和基本方式。  实验三、恒压过滤实验3D仿真软件  （一）、实验装置流程简介  用轻质碳酸钙（CaCO3）粉和水配制的悬浮液作实验物料，以供料泵提供的压力为过滤动力源，测定不同过滤时间和与之对应的滤液量，通过对实验数据的处理即可求得过滤常数。  （二）、实验演示操作  1、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  2、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角，显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  3、配有实验课件，可以展示实验内容及目的、实验原理、实验设计、实验装置流程图和实验步骤等。  4、打开供料泵之后有真实的转动声音，调节压力调节阀可以调节板框过滤器进口压力表数值，压力表指针随之摆动。  5、点击板框过滤器播放滤布添加动画。  6、调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可直接填写开度值。  7、测定恒压过滤常数K，当量滤液量qe。  实验四、精馏塔综合拓展3D虚拟仿真实验软件  （一）、实验简介：对于二元物系，如已知其汽液平衡数据，则根据精馏塔的原料液组成，进料热状况，操作回流比及塔顶馏出液组成，塔底釜液组成可以求出该塔的理论板数NT。本实验装置可通过模拟操作测定精馏塔在全回流条件下,稳定操作后的全塔理论塔板数和总板效率；测定精馏塔在部分回流条件下,稳定操作后的全塔理论塔板数和总板效率。  （二）、实验演示操作：  1、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  2、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角，显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  3、视角高度：按住中间滚轮上下滑动鼠标。  4、流量调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可直接填写开度值。  5、配有实验课件，可以展示实验目的、实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  6、配有设备介绍，包含板式塔文字介绍及拆解动画、填料塔文字介绍及拆解动画、换热器介绍及拆解动画、再沸器（立式和卧式）文字介绍及拆解动画、离心泵文字介绍及拆解动画。  7、配有实验室安全知识，包括实验室安全管理制度、实验室灭火方法及实验室急救。投标文件提供该软件电脑操作截图。  8、精馏单元基础操作包含：操作指导模式（操作步骤按照一个顺序操作，并配有文字及语音说明）、正常开车、正常运行、正常停车。  9、异常情况及事故的紧急处理：精馏塔的液泛、雾沫夹带、严重漏液，换热器结垢，离心泵气蚀等异常事故的3D特效，产生原因及处理方法的文字说明，以及处理事故的操作。  10、考察精馏塔操作参数回流比、进料温度、加热量对精馏塔分离效果的影响。  11、考察精馏塔的操作压力常压、减压和加压等操作条件下对精馏塔分离效果的影响。  12、考察设备参数，包括精馏塔类型、塔板数、换热器列管数、离心泵扬程、离心泵最大流量、离心泵点击功率等参数对精馏过程的影响。  13、精馏塔的实验物系可选择：乙醇—正丙醇、乙醇—水、苯—甲苯等。  14、精馏塔塔顶温度曲线、塔釜温度曲线、塔釜压力曲线、塔釜液位曲线、原料罐液位曲线、回流罐液位曲线实时监控精馏塔操作过程中的各个参数的变化。  15、精馏单元基础操作、异常情况处理、操作参数、操作压力、设备参数、实验物系选择可采用闯关解锁模式进行操作。  实验五、二氧化碳吸收与解吸3D仿真软件  （一）、实验简介  本实验通过纯水吸收二氧化碳、空气解吸水中二氧化碳的操作练习，测定填料塔液侧传质膜系数和总传质系数。通过固定液相流量和入塔混合气二氧化碳的浓度，在液泛速度下，取两个相差较大的气相流量，分别测量塔的传质能力（传质单元数和回收率）和传质效率（传质单元高度和体积吸收总系数）。并可测定填料层压强降与操作气速的关系，确定在一定液体喷淋量下的液泛气速。  （二）、实验演示操作  1、人物控制：W（前）S（后）A（左）D（右）、鼠标右键（视角旋转）。  2、拉近镜头：鼠标左键双击设备可以拉近视角，显示设备局部方便进行操作，点击键盘任意键恢复全貌状态。  3、视角高度：按住中间滚轮上下滑动鼠标。  4、配有实验课件，可以展示实验目的、实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  5、流量调节阀可以通过点击按钮逐步增、减开度，也可通过拖动滑条快速调节开度，也可直接填写开度值。  6、测定调料层压强降与操作气速的关系，确定填料塔在某液体喷淋量下的液泛气速。  7、固定液相流量和入塔混合气二氧化碳的浓度，在液泛速度下，取两个相差较大的气相流量，分别测量塔的传质能力和传质效率。  8、进行纯水吸收二氧化碳、空气解吸水中二氧化碳的操作练习，同时测定填料塔液侧传质膜系数和总传质系数。 | 套 | 2 |
| 10 | 中孔纤维超滤膜分离实验装置 | 一、装置功能  1、体现膜分离组件的基本结构及流程。  2、能分别进行微滤膜和超滤膜实验。  3、可以对分离膜的进行冲洗。  二、参数：装置尺寸：750 ×450 ×1900（单位：mm）（长×宽×高），喷塑。  4、微滤膜操作压力：0.15±0.01MPa。  5、超滤膜操作压力：0.15±0.01MPa  6、操作温度：常温  7、微滤膜流量：2.5-25（单位：l/h）。  8、超滤膜流量：2.5-25（单位：l/h）  9、微滤膜截留颗粒大小：0.22±0.02μm  10、超滤膜截留相对分子量大小：5-6万 | 台 | 3 |
| 11 | 反应精馏装置 | 1、能够让学生了解填料精馏塔的结构,测定全回流和部分回流的全塔效率。  2、可以完成全回流和部分回流各种条件下精馏操作实验。  3、可以让学生学习填料精馏塔等塔板高度的测定方法。  4、能够让学生了解精馏塔控制时需要检测及控制的参数、检测位置、检测传感器及控制方法。  5、适用于有机物系分离及实验教学和科研工作，亦可用于醇、醛、醚酯化等过程催化反应精馏。  6、外形尺寸：1200×500×2200（单位：mm）（长×宽×高）不锈钢材质框架（带滑轮及禁锢脚）。一体化推车结构。  7、填料高度：1400±50（单位：mm）。  8、操作压力：常压。  9、电：AC220V、15A、三相五线制。  10、水：公用自来水  11、玻璃精馏塔：塔径φ100±5（单位：mm），塔高1.8m±0.2（单位：mm），内装316L不锈钢θ网环填料，φ8±0.5（单位：mm）。五侧口玻璃填料塔，塔外壁二段导电膜加热保温（手动控制），两套高位加料和转子流量计，塔顶、塔釜测温数字显示。塔头为蛇管冷凝器，摆锤式回流结构，塔顶采出回流自控。  12、球型塔釜：2000±50（单位：ml），加热功率500±50W  13、塔顶冷凝器：蛇管冷凝器，塔顶采出回流自控。  14、高位原料罐：2个，镜面不锈钢制作  15、成品罐：镜面不锈钢制作  16、进料泵：磁力泵  17、回流泵：磁力泵  18、与本装置1：1相对应3D虚拟仿真软件一套，3D虚拟操作，3D装置模型、工艺流程等与实体装置完全一致，带评分考核系统，实验步骤可分解，有语音提示。 | 套 | 3 |
| 12 | 共沸精馏装置 | 1、能够让学生了解填料精馏塔的结构,测定全回流和部分回流的全塔效率。  2、可以完成全回流和部分回流各种条件下精馏操作实验。  3、可以让学生学习填料精馏塔等塔板高度的测定方法。  4、能够让学生了解精馏塔控制时需要检测及控制的参数、检测位置、检测传感器及控制方法。  5、适用于有机物系分离及实验教学和科研工作，亦可用于醇、醛、醚酯化等过程催化反应精馏。  6、外形尺寸：长×宽×高：1200×500×2200（单位：mm）（长×宽×高），不锈钢材质框架（带滑轮及禁锢脚）。一体化推车结构。  7、填料高度：1400±50mm。  8、操作压力：常压。  9、电：AC220V、15A、三相五线制。  10、水：公用自来水  11、玻璃精馏塔：塔径φ100±5mm，塔高1.8±0.1m，内装316L不锈钢θ网环填料，φ8±0.1mm。五侧口玻璃填料塔，塔外壁二段导电膜加热保温（手动控制），两套高位加料和转子流量计，塔顶、塔釜测温数字显示。塔头为蛇管冷凝器，摆锤式回流结构，塔顶采出回流自控。  12、球型塔釜：2000±50ml，加热功率500±50W  13、塔顶冷凝器：蛇管冷凝器，塔顶采出回流自控。  14、高位原料罐：2个，镜面不锈钢制作  15、成品罐：镜面不锈钢制作  16、进料泵：磁力泵  17、回流泵：磁力泵  18、与本装置1：1相对应3D虚拟仿真软件一套，3D虚拟操作，3D装置模型、工艺流程等与实体装置完全一致，带评分考核系统，实验步骤可分解，有语音提示。 | 套 | 3 |
| 13 | 化工管路拆装实训装置Ⅱ型 | 1、锻炼学生识读流程图，了解工艺。  2、能根据提供的流程图，准确填写安装管线所需管道、管件、阀门、仪表等的规格型号及数量的材料清单。  3、能按照材料清单正确领取所需材料。  4、能准确列出组装管线所需的工具和易耗品等零件清单并正确领取工具和易耗品。  5、能进行管线的组装、试压、拆除。  6、能做到管路拆装过程中的安全规范。  7、学习常见化工管道的结构组成和特性。  8、掌握管道安装与维护所常见工具的正确使用方法。  9、学习离心泵的正常开、停车的操作要领及离心泵的并联操作。  10、学习真空表、压力表和转子流量计等管路常用仪表的安装和使用。  11、热态操作下泵的切换、维修与系统恢复。  12、支持异地远程监控功能，产品设备可通过内置程序，可异地远程查看仪器运行数据指标，指导现场操作，发生断电等异常可实现远程监督，并可实现校园仪器设备共享平台对接  13、电机与离心泵配套1台  14、离心泵 工业级，IS50－32－125，扬程20±1米，功率2KW 1台  15、水槽304不锈钢，φ400×600（单位：mm） 1台  16、流量计 转子流量计，LZB－40，400－4000(单位：L/h) 1台  17、压力：指针压力表0－0.4±0.1Mpa 1台  18、指针真空表-0.1±0.01－0Mpa 1台  19、温度：双金属温度计0—100℃ 1台  20、阀门：截止阀、 球阀、 止回阀、安全阀均为304材质  21、304材质管路、管件一批  22、工具架、管件架、 电控、 电控箱、按钮、指示灯、空气开关、漏电保护器、电线等。  23、要求本设备可以通过专业配套数据传输处理系统，达成相互联机使用。 | 套 | 2 |

第二标段机械科学与工程学院专业认证机械基础实验平台

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格/指标** | **单位** | **数量** |
| 1 | 刀具测量仪 | 集成了光学、精密机械、光栅传感器、计算机图像处理等先进技术，在视觉方面选用了特制变倍物镜和高清彩色数字摄像头，可以获取到完美的刀具影像图形，从而提高了刀具测量的精准度。  1、摄像机：数字600万像素 1/2″彩色摄像头；  2、运动行程（mm）：X：130±10  Y：120±10  Z：280±10（调焦、含小滑台行程）  3、测量范围（mm）：X（前后）：130±10  Y（上下）：120±10。  4、光栅分辨率：0.001mm；  5、旋转工作台：360度旋转（带刻度，最小读数1度，可按要求设置固定旋转角度）；  6、照明系统：表面照明 环形LED照明灯（亮度可调），辅助照明 LED 照明灯（亮度可调、可任意调整照射位置）；  7、机台材料：大理石  8、测量软件：专用刀具测量软件，运行平台为WINDOWS 7（32位），可方便测量前角、后角、螺旋角、齿隙角等专用刀具角度，还可以进行基本几何测量（圆直径、长度、刃宽、芯厚、粗糙度等）。  9、光学放大倍数 ：0.7-4.5倍  10、视频放大倍数（约）：34-215倍  11、工作距离（mm）：90±10  12、视场大小（mm）：1.4-9 | 套 | 2 |
| 2 | 滚齿机传动教学系统 | 滚齿机选用透明有机玻璃，能全透明地看到产品内部结构与动作，解剖元件均能进行正常的机械运转；充分展示各个细微结构和机构装配装置；自动运转、演绎产品运作过程，使学生很直观的了解整体过程。  1、外形尺寸为：（长×宽×高）≥1600mm×700mm×1300mm。  2、刀架滑板最大行程180mm，最大加工直径350MM。  3、滚刀主轴与工件中心线的最小距离60MM。  4、主轴电机功率：0.75-1.00千瓦。 | 套 | 1 |
| 3 | 万能铣传动教学系统 | 万能铣床选用透明有机玻璃，能全透明地看到产品内部结构与动作，解剖元件均能进行正常的机械运转；充分展示各个细微结构和机构装配装置；自动运转、演绎产品运作过程，使学生很直观的了解整体过程。  1、工作台面尺寸：≥240mm×940mm  2、工作台最大行程：510mm（纵向）180mm（横向）  3、主轴电机功率：0.75-1.0千瓦  4、整机体积（长×宽×高）：≥1750mm×1280mm×1350mm | 套 | 1 |
| 4 | 车刀量角仪 | 车刀量角仪主要用测量各种车刀主剖、法剖面、纵剖面的ISO制的几何角度，即可以作为刀具制造厂和机械工厂工具车间测量角度的辅助工具，也是金属工艺学及切削原理课程教学与实验的必备仪器之一。通过亲手测量可以让学生增加加对刀具角度的理解和认识。  1、制作材料：45#钢制作，表面发黑或喷塑处理，表面平整、光滑无划痕和锈迹；  2、外型尺寸：不小于270×230×240mm；  3、前角测量范围0-45度，后角测量范围0-30度，刃倾角测量范围0-45度，主/副偏角测量范围0-45度。  4、车刀配置：车刀4把（75度螺纹刀；90度外圆车刀；45度车刀；切断刀。） | 套 | 5 |
| 5 | 干涉法测量系统 | 1、要求系统符合JJG77-2006中华人民共和国国家计量技术规范标准。  2、本系统可保证测量系统的精确度和有效度。  3、软件配备高清低噪度数字相机,能拍摄高质量图片。  4、软件有强大的数据处理功能，软件以国家检验标准为依据，可根据需要，选择检验项目，在软件的帮助下，用鼠标在图片上确定N1/N2/N3/N4四条线，软件系统即可直接算出工件的表面粗造度Ra、Rz、Ry值，简便快捷的完成检验工作。  5、软件有图片缩放功能，可以更准确找到清晰的图像边缘，易操作。大大减少人为测量误差。更准确的得出检测的数据。  6、多次测量后系统将自动换算出Ra、Rz、Ry平均值。  7、Ra、Rz、Ry值测量重复性≤1%  8、软件自动生成测试报告，并可以word文档保存以便以后调用。  9、测量表面光洁度范围：10-14  10、工作物镜的数值孔径：0.65  11、工作距离：0.5mm  12、仪器的视场：目视：φ0.25mm；照相：0.21\* 0.15mm  13、测微目镜放大倍数：目视：500X；照相：168X  14、测微目镜放大倍数：12.5X  15、测微鼓分划值：0.01mm  16、绿色干涉滤色片波长λ≈5300Å  17、半宽度Δλ≈100Å  18、工作台升程：5mm  19、X、Y方向移动范围≈10mm  20、旋转运动范围：360？  21、仪器标准镜高反射率≈60%  22、低反射率≈4%  23、可调变压器输入电压：220V  24、输出电压：4V-6V  25、仪器成套性：  目镜：1只；  物镜：1只；  数字摄像头：1只；  干涉法测量系统：1套；  测微尺：1块；  电源线：1根；  灯泡：1只；  使用说明书、合格证、保修卡：各1套；  **台式电脑主机**（CPU型号i7，内存8G，硬盘容量128G SSD、1T，显卡独立3GB,蓝牙）配23.8英寸电脑显示器；  **黑白激光打印机**（打印、复印、扫描一体，打印速度18页/分钟（A4），400MHz处理器，月打印负荷8000页OCR文字识别，彩色扫描）  **（注：三套系统配置一台打印机）** | 套 | 3 |
| 6 | 光切法测量系统 | 1、要求系统符合JJG77-2006中华人民共和国国家计量技术规范标准  2、本系统可保证测量系统的精确度和有效度  3、软件配备高清低噪度数字相机,可实现数字型号和模拟型号自由切换，能拍摄高质量图片。满足不同用户的需求  4、本软件有图片缩、放功能，可以更准确找到清晰的图像边缘，易操作。大大减少人为测量误差。更准确的得出检测的数据  5、Ra、Rz、Ry、值测量重复性≤1%  6、可以测量出样品的个体参数，并自动生成曲线图。  7、软件有强大的数据处理功能，通过个体参数可以自动换算出Ra、Rz、Ry、值。免除用户复杂的计算步骤，简便、快捷、准确的得出结果。  8、软件自动生成测试报告，并可以word文档保存以便以后调用。个体参数也可以以word文档和Excel文档保存  9、测量范围不平度平均高度值（微米）：>0.8-1.6   >1.6-6.3   >6.3-20   >20-80  10、表面光洁度（级别）： 9  8~7    6~5     4~3  11、所需物镜： 60X/0.55 30X/0.40  14 X/0.20 7X/0.12  12、总放大倍数： 510X    260X     120X      60X  13、物镜组件工作距离（mm）:0.04   0.2   2.5   9.5  14、视场（mm）: 0.3   0.6  1.3   2.5  15、摄影装置放大倍数:   约6倍  16、测量不平度范围:（0.8-80）微米  17、不平宽度：用测微目镜：0.7微米-2.5毫米；用座标工作台：（0.01-13）毫米  18、仪器成套性：  仪器主体1台；  测微目镜1只；  座标工作台1件；  V型块1件；  标准刻尺(连盒) 1件；  7倍物镜1组；  14倍物镜1组；  30倍物镜1组；  60倍物镜1组；  数字摄像头1只；  光切法测量系统1套；  测微尺1块；  可调变压器1只；  灯泡(备用)3只；  **台式电脑**（配置要求至少i5系统，4g内存，1000g硬盘，19.5显示器）1套；  **黑白激光打印机**1台（内存2M，打印速度18页/分钟（A4），月打印负荷A4 5000页，USB连接） | 套 | 2 |
| 7 | 立式光学计测量系统 | 1、要求系统符合JJG77-2006中华人民共和国国家计量技术规范标准  2、本系统可保证测量系统的精确度和有效度  3、本软件通过232串口连接电脑，将仪器上的个体数据导入到软件中  4、可以记录样品的个体参数，并可自动生成曲线图  5、软件有强大的数据处理功能，通过个体参数可以自动换算出平均值、最大值、最小值  6、免除用户复杂的计算步骤，简便、快捷、准确的得出结果。  7、本软件具有对高精度测量的样品有着温度补偿功能，大大减少了因受到温度的变化而影响测量的精度  8、本软件符合JJG 45-1999中华人民共和国国家计量技术规范标准  9、软件自动生成测试报告，并可以word文档保存以便以后调用。个体参数也可以以word文档和Excel文档保存  10、被测件最大长度：200mm  11、直接测量范围：10mm  12、最小显示值：0.1 μm  13、测量力：（2±0.2）N  14、示值变动性：0.1 μm  15、最大不准确度：±0.25 μm  16、读数方式：数字显示  17、最大测量误差：±（0.5+L/100）μm 　L是被测长度，以mm计  18、标准配件：可调带筋园台、可调园平台、带筋固定方台、Ф2平面测帽、Ф8平面测帽、小球面测帽、刃形测帽、测量软件、**台式电脑**1台（配置要求至少i5系统，4g内存，1000g硬盘，19.5显示器），量块（83块，0级），外径千分尺（多功能双用型 数显+刻度 25-50mm） | 套 | 3 |
| 8 | 多功能模块化流动系统参数测试实验系统 | 1、基于CDIO理念设计定制产品，自由组装的结构形式体现实际工程的各个环节，使学生得到很好的工程训练，培养学生动手实践能力。  2、装置的设备、仪表、管路通过自主设计、通过3D打印制作的快装接头连接，实现快速方便的拆卸，实验平台可以快速搭建。  3、合理收纳，拆卸后的每一模块放置于一个箱体内，便于管理与保养。同时，该箱体可以通过拉伸变为实验台，建立了一个箱体式、可携带的小型实验平台。  4、可根据实验需求任意组装流体力学实验，操作性强，测量精度高，实验现象明显。  5、提供配套模块化流动系统参数测试实验方案；  6、提供配套的实验仿真学习软件，组合式多功能实验箱，可用于实验器件的收放、实验装置搭建及实验水箱；  7、管路支撑组件，用于不同实验时支撑管路；  8、不同规格管路，用于不同实验；  9、带快装接头的管路元件，包括三通、四通、弯头、变径、短接等；  10、实验用DP-50直流泵及配套的电池和充电设备；  11、不同类型快装式阀门，包括球阀、闸阀和截止阀共16个；  12、不同流体参数测试仪表，包括压力表、压差计、流量计等。  13、要求本设备可以通过专业配套数据传输处理系统，达成相互联机使用。  14、系统管理：课题组管理、仪器设备信息管理、仪器地理信息管理、仪器信息统计管理、仪器远程协助管理、仪器设备授权管理、移动客户端、文件系统管理。 | 套 | 4 |
| 9 | PCS过程控制实验系统 | 模块A要求：  1、精度：重复定位精度：≤0.02mm；系统分辨率：≤0.001mm  2、XYZ轴行程：  横向（X轴）：≥210mm  纵向（Y轴）：≥95mm  垂直（Z轴）：≥200mm  3、安全防护等级：IP54,全封闭结构  4、通讯接口：USB接口、COM口等多种通讯方式  5、主轴转速≥3500 转/分钟 (数控系统G代码控制转速)  6、工作台尺寸≥400×90mm  7、最大钻孔直径≥13mm  8、最大铣削直径≥60mm  9、工业级数控系统  10、传动丝杆：C3级工业滚珠丝杆  11、输出功率≥600W  12、使用电源AC220V/50Hz  模块B要求：  1、精度：  重复定位精度：≤0.02mm  系统分辨率：≤0.001mm  2、XZ轴行程  纵向（X轴）：≥80 mm  横向（Z轴）：≥290 mm  3、安全防护等级：IP54,全封闭结构  4、传动丝杆：C3级工业滚珠丝杆  5、主轴转速≥100~2000 转/分钟 (数控系统G代码控制转速)  6、回转直径≥210mm  7、夹持工件直径≥1-80mm  8、电动刀架工位≥4工位  9、冷却系统水冷  10、车螺纹功能有  11、电子手轮4轴三档电子手轮  12、数控系统工业面板数控系统  13、输出功率≥750W  14、使用电源AC220V/50Hz | 套 | 2 |
| 10 | 机械设计基础实验创意组合实训平台 | 1、实验项目：  模块一：机械传动系统绪论  模块二：键联接的安装与测量  模块三：动力传输系统的安装  模块四：联轴器与离合器  模块五：V带传动  模块六：链传动  模块七：直齿圆柱齿轮传动  模块八：多轴传动系统  模块九：合格齿轮与不合格齿轮性能对比分析  模块十：有轴向力传动零件的搭接与运转分析  模块十一：带传动与齿轮传动组合  模块十二：齿轮传动与链传动组合  模块十三：带与链传动组合  模块十四：其他组合模块  共设十四个模块165个实验项目；  2、基本结构：实训平台分为：工作台模块、零件陈列模块、电机电控模块、工具模块、测量量仪（具）模块、标准件模块。  3、工作台采用≥长1960mm×宽800mm×高930mm的三柜三屉桌式结构，桌上中部设置零件存放架，实训操作区采用整体式铝合金T型槽平板，规格为长1920mm×宽760mm×厚25.5mm，T型槽配置为X轴60mm×32=1920mm，Y轴60mm×12=720mm，槽宽采用配置M8T型槽用螺杆；零件存放架长2000mm×高900mm，其两面各挂四块零件陈列面板；平板与柜体之间为280mm敞口空柜，下设4个条盆用于随手存放各种类型安装工具及松散零、组件；下部为三个长460mm高430mm的带门柜和双面（每面带三屉）六个抽屉；提供多媒体模拟实验教学光盘一张,通过与所开实验相一致的虚拟引导软件，实现动画引导实验过程,可供4至8名学生同时进行实验。  4、零件陈列模块：陈列面板、零（配）件  5、陈列面板分为：齿轮面板2块、轴面板2块、带面板、链面板、机构面板、不合格面板各1块；面板尺寸为长500mmX宽380mm，每块面板均有提手；  6、外形尺寸：≥长2300mm×宽772mm×高1955mm  7、工作台尺寸：≥长2150mm×宽772mm×高903mm  8、整体式铝合金T型槽平板尺寸：≥长2000mm×宽800mm  9、T型槽配置：X轴60mm×33=1980mm，Y轴60mm×12=720mm，槽宽采用配置M8T型槽用螺杆；  10、零件存放架：长2000mm×高900mm  11、陈列面板：长500mmX高380mm  12、要求本设备可以通过专业配套数据传输处理系统，达成相互联机使用。 | 套 | 2 |
| 11 | LHJSKS机械设计课程设计创意组合实训平台 | 该实训平台能完全满足高等院校“机械设计课程设计”教学大纲内容要求，完全实现学生自己动手能力测量、测绘、判断、对比、分析，加深理解，巩固所学专业知识。  一、实验项目  1、齿轮传动方案创新设计与拼装  2、轴承支承组合方案创新设计与拼装  3、齿轮传动中心距的计算、测量与调整  4、齿轮传动间隙的测量与调整  5、零部件结构设计构思与测绘  6、传动比的计算与验证  7、减速器外形构思设计与实现  8、轴承润滑密封方式的构思设计与实现  9、减速器附件的选择、构思设计与拼装  10、减速器典型零件结构设计分析  11、机械设计系列8种减速器外形设计实训与错误分析  12、累计实验项目为101项  二、实验实训台结构配置及技术参数  13、工作台桌有2mm厚冷轧钢板表面喷塑制作；长1600宽1300高800mm桌面上排列设有用于放置零件的展示盒。桌下方设有储物抽屉6个，桌面工作区安装有纵向和横向交错设置，两个方向的定位槽分别等距均匀分布1400mm\*360mm整体件（为T形槽）2个工作区各一件，实验桌上还通过铰轴设有可调角度，显示器两台，通过与所开实验相一致的虚拟引导软件，实现动画引导实验过程。可供4至6名学生同时进行实验。  三、A B实验区零件配置  14、圆锥圆柱、展开式、分流式、同轴式、蜗轮蜗杆上下置式、单级圆柱式、单级圆锥式整体模块；剖分式一段箱体模块、剖分式二段箱体模块、剖分式三段箱体模块、第一轴传动组件模块、第二轴传动组件模块、第三轴传动组件模块、端盖密封模块、轴模块、压板腰形孔固定螺栓固定螺母垫圈模块；端盖密封模块、第一端盖模块、第二端盖模块、齿轮模块、齿轮轴模块、轴承模块、轴承端盖模块、密封件模块、平台底座模块、标准件模块、配套工具模块、机箱底座机盖模拟模块，零件总数为390余件。  15、规格260mm×160mm×500mm，按教学要求分彩色，材料全部为铝合金。 | 套 | 2 |
| 12 | 机械原理基础实验创意组合实训平台 | 该实验实训台能满足高等院校“机械原理”教学大纲课程基础部分全部实验实训项目；通过学生自己动手，装配、测量、测绘、判断、对、分析，加深理解，巩固所学专业知识。  一、实验实训项目：  1、平面连杆机构：曲柄摇杆机构、双摇杆机构、双曲柄机构、平行四边形机构、反平行四边形机构、曲柄滑块机构、回转导杆机构、曲柄摇块机构、直动滑杆机构、摆动导杆机构、偏心轮机构、正弦机构、正切机构、椭圆仪机构；  2、凸轮机构：对心顶尖移动推杆盘形凸轮机构、对心滚子移动推杆盘形凸轮机构、对心平底移动推杆盘形凸轮机构、尖顶摆动推杆盘形凸轮机构、滚子摆动推杆盘形凸轮机构、平底摆动推杆盘形凸轮机构、几何封闭凸轮机构；  3、齿轮传动及轮系机构：外啮合直齿圆柱齿轮传动、内啮合直齿圆柱齿轮传动、2K-H周转轮系；  4、棘轮机构：外接式棘轮机构、内接式棘轮机构、双向棘轮机构、双动式棘轮机构；  5、槽轮机构：外槽轮机构、内槽轮机构、外啮合不完全齿轮机构；  6、减速器：摆线针轮减速器传动、双滑块式少齿差行星齿轮减速机构。  二、实验实训台结构配置及技术参数：  7、工作台桌：由2mm厚冷轧钢板制作，长1600mm宽650mm高800mm，台面下方配有3个抽屉，操作台面上方竖直设有挂架， ①平面机构试验区，挂架上配有长1600mm高730mm白色文字图形挂板，上设有若干孔位，装有悬挂杆和螺纹连接件（可拆卸）。操作台面对应一个区域，存放机构演示装置1台，挂架上配有水平铰轴和竖直铰轴（可转动）。10寸显示器1台，通过与所开实验相一致的虚拟引导软件，实现动画引导实验过程。可供2至4名学生同时进行实验。  8、平面机构实验区域零件配置：  杆件模块18种19件；  齿轮模块8种9件；  凸轮及推杆模块9种9件；  槽轮模块10种10件；  棘轮棘爪模块4种4件；  支撑架模块1种2套；  各类传动轴模块53种115件；  驱动件模块1种2套；  标准件模块47种181件；  配套工具量具组成12种18件组成，总共164种370件零件材料全部为（2AL12）按教学要求分色，零件精度达到互换性。 | 套 | 2 |
| 13 | 皮带传动效率测试实验台 | 1、直流电动机1个：功率355W /220V   调速范围：800-1500 r/min  2、负载直流电机1个：功率355W /220V  负载范围 0-320W  3、传感器2个：量程0-50N  4、平带轮2个：直径 d1=d2=120 mm | 套 | 3 |

**注：1、**中标供应商需提供**机械设计基础实验创意组合实训平台**设备的165个实验项目的产品实验资料说明，针对实验台能实现的实验项目，提供各项目的实验目的、实验过程及具体操作的详细说明，如果不提供，我单位不予验收。

**2、**中标供应商需要负责**机械设计基础实验创意组合实训平台、LHJSKS机械设计课程设计创意组合实训平台、机械原理基础实验创意组合实训平台、皮带传动效率测试实验台**设备的培训（培训内容为：设备的使用；培训地点：东北石油大学；培训人数约5个人；培训时间为一周）、设备安装调试及综合布线等。