**采购需求**

**（仅供参考，具体以招标文件为准）**

前注：

1、本采购需求中提出的技术方案仅为参考，如无明确限制，投标供应商可以进行优化，提供满足采购人实际需要的更优（或者性能实质上不低于的）技术方案或者设备配置，且此方案或配置须经评标委员会评审认可；2、为鼓励不同品牌的充分竞争，如某设备的某技术参数或要求属于个别品牌专有，则该技术参数及要求不具有限制性，投标供应商可对该参数或要求进行适当调整，且此调整须经评标委员会评审认可；

3、为有助于投标供应商选择投标产品，若项目需求中提供了推荐品牌（或型号）、参考品牌（或型号）等，这些品牌（或型号）仅供参考，并无限制性。投标供应商可以选择性能不低于推荐（或参考）的品牌（或型号）的其他产品；

4、投标供应商应当在投标文件中列出完成本项目并通过验收所需的全部费用。中标供应商必须确保整体通过采购人及有关主管部门验收,所发生的验收费用由中标供应商承担；如投标供应商因未及时踏勘现场而导致的报价缺项漏项废标、或中标后无法完工，投标供应商自行承担一切后果；

**5、根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中如涉及进口产品则已履行相关论证手续，经核准采购进口设备，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争；**

**6、在采购活动开始前没有获准采购进口产品而开展采购活动的，视同为拒绝采购进口产品；**

7、下列采购需求中：标注▲的产品，投标供应商在投标文件《主要成交标的承诺函》中填写名称、规格、型号、数量、单价等信息，承诺函随评审结果一并公吿；

**8、单一产品采购项目中，提供同一品牌产品的不同供应商参加同一包别下投标的，以一家供应商计算有效供应商数量。非单一产品采购项目中，提供标注▲的产品均为同一品牌的不同供应商参加同一包别下投标的，以一家供应商计算有效供应商数量；**

9、如对本招标文件有任何疑问或澄清要求，请按本招标文件“投标供应商须知前附表”中约定方式联系安徽省政府采购中心，或接受答疑截止时间前联系采购人，否则视同理解和接受，投标供应商对招标文件、采购过程、中标结果的质疑，应当在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑；

10、本次各包采购设备中如有属于医疗器械范畴的，所投医疗器械须具有医疗器械注册证，投标供应商应具有医疗器械生产或经营资格。如投标供应商不具有医疗器械生产或经营资格，须委托具有相应资质的单位承担医疗器械部分的供货，并于供货前向采购人提供所投医疗器械的注册证及被委托单位的相应资质证书供采购人核查。

11、★条款须满足或优于招标文件要求，否则投标无效；非★条款由评标委员会讨论后酌情评审。

1. **货物需求**

**第11包：无机非金属材料专业基础实验设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 管式高温炉 | 产品描述：  1) 双层壳体结构，并带有风冷系统，使得壳体表面的温度小于55度  2) 炉膛保温材料采用高纯氧化铝多晶纤维，减少热量的损失  3) [内炉膛表面涂有耐1750度以上的高温氧化铝涂层可以提高反射率及设备的加热效率，同时也可以延长仪器的使用寿命](http://www.kjmti.com/products_detail/&productId=380.html)  主要参数：  **★**1. 额定功率小于5KW  2. 电源：AC220V /50HZ  3. 设备尺寸（mm)约 ：590(L) x 490(W) ×760(H)  **★**4. 连续工作温度1700℃：≥10小时  5. 最高温度： ≥1750℃  **★**6. 恒温区长度：真空条件下不少于150mm ；加热区：不小于457mm。温度均匀性小于1度。  7. 加热元件：1800℃级硅钼棒  8. B型双铂铑热电偶进行测温，**投标文件中提供校验计量证明。**  9. 炉管材料：高纯氧化铝管；尺寸：不小于Ø80mm x 1000 mm L  **★**10. 温控系统：  10.1 可提供PID方式来精确控制炉体温度  10.2可存储不少于10段温度曲线（每段曲线可设置不少于500段程序）  10.3设有超温报警，以防止人员误操作  10.4控温精度：优于+/-  0.1 ºC  11. 升温速率：0~20℃/min  附件：1）B型铂铑热电偶、8个氧化铝管堵、坩锅钳、不锈钢钩、耐高温石棉手套等。   2）配有一套不锈钢密封法兰（包括硅胶密封圈10付）   3）法兰上安装有不锈钢截止阀和数字真空计   4） KF25的转接头   5）卡套接头  6）双旋片机械真空泵（带10L油）：真空度小于50mtorr  7）50毫升刚玉坩埚20个，刚玉舟10个，刚玉匣钵10个，40A空开1个。  8）40升钢瓶2个（99.99%氧气、99.99%氮气各1瓶）2套不锈钢减压阀（氧气、氮气各一套），2套精密不锈钢流量计。钢瓶移动车1辆。  9）不锈钢管架及管罩  10）配套刚玉管2根。 | 1套 |
| 2 | ▲等静压成型机 | 主要用途：用于工业陶瓷、硬质合金、金属粉末、磁性材料、晶体等粉料的成型以及致密化。  一、技术参数  **★**1.1设计结构 预应力钢带缠绕，高压腔固定在机架内部  **★**1.2 高压腔有效直径：≧ 100mm  **★**1.3 高压腔有效深度：≧ 300mm  **★**1.4 高压腔最大工作静压不小于 400MPa  **（投标文件中提供出厂验收时压强测试截图等证明文件）**  **★**1.5增压方式 一次增压  **★**1.6 整机设计方式 一体式设计  1.7 液压系统最大油压 31.5MPa  1.8 液压介质 46#抗磨液压油（夏季） 32#抗磨液压油（冬季）  1.9 工作介质 100%油  1.10 液压油最高工作温度不大于 55℃  1.11 装机功率 9KW  1.12 整机重量 约3T  1.13 安装方式 地面安装  1.14 安装电源 380V/3phase，50HZ  **★**1.15 占地面积不超过2平方米，高度不超过1.5米。  二、配置要求：  2.1主要部件及技术要求  1. 高压腔和机架  1）高压腔和增压腔采用预应力钢带缠绕形式。  2）机架采用预应力钢带缠绕形式，外有钢板保护。  3）高压腔体的密封安全可靠，高压管路无外露。  **★**4）机架、高压腔、增压腔的材质分别为 65Mn 钢带、45#锻件，42CrMo 合金钢锻件。  2.2 液压系统  **★**1）液压系统与主机一体化设计，结构紧凑，整体装运，无任何管路外露，**投标文件中提供生产厂家宣传图册予以证明。**在管路上设置过滤和冷却装置，保证液压系统在洁净的液体环境下可靠运行。  2）采用高效率低故障的一次增压式增压器。  3）工作介质与动力传递介质相分离。  4）自动补充工作介质到高压腔内。  5）有液压油温自动检测和预警装置。  3. 冷却系统  1）采取水冷装置对液压油介质进行冷却。  2）可配置循环冷却水用于连续生产。  3）当液压系统运行温度超过预设温度时，系统自动报警。  4.控制系统  **★**4.1 触摸屏 （LG）显示、设定、操作，能够通过观察窗，阀体运行状态清晰可见。  **★**4.2 操作模式 手动/自动  **★**4.3 控制模板 PLC  **★**4.4 升压： 从0MPa~400MPa最快线性升压时间小于1分钟  **★**升压速率： 可设定从一个压强到另一个压强点的升压时间  **★**停顿： 可设定在某个压强点的停顿时间  **★**4.5 保压  可设定目标压力值，保压时间；保压期间压降<工作压强的3%（5分钟内），允许自动补压  **★**4.6 降压  降压速率：可设定从一个压强到另一个压强点的降压时间  停顿： 可设定在某个压强点的停顿时间  **★**4.7 数据  可显示实时的压力，显示并存储设定的压力/时间曲线显示，实际的压力/时间曲线，存贮多套工艺参数。  **★**4.8 可紧急泄压，可实现紧急停机  2.3. 压机的安全保护系统：为保证压机的安全生产需要,压机设置多重安全保护设置装置  1）手动卸压阀。当出现紧急情况或者故障时，人工可开启此阀，压机卸压保护，关闭后方可重新升压。  2）压力传感器与电器控制系统。当出现工作压力高于预设压力值时,电器控制系统自动停止增压系统工作。  3）控制柜设置停机工作按钮。 启动后可在任意一个工作阶段中途停止压机工作  4）电器控制程序的互锁。 压机严格按照工作程序运行，前一程序未完成或者出现故障，将不能进行下一步程序的进行，并发出运行故障信息,排除故障后方可继续下一步程序运行。  2.4 附件：  1）发货时提供安装调试所需的抗磨液压油（适合冬季和夏季各1桶）和工作介质1桶。  2）配置真空封装机 1套  技术参数：     包装能力：    2 -3次/每分钟    封口长度：    400mm×2排     包装长度：    ≤350mm     包装高度：    ≥80mm     抽气速率：    20m3/h     极限真空：    不高于200Pa  3）提供直径在15-20毫米，长度在5-6厘米橡胶模具10套。10-20毫米正方体模具10套。  4）专用维修工具1箱  5) 随机携带2年常用密封圈等易损耗部件。  6）其它：  移动控制电脑：屏幕不小于11英寸；内存不小于512G；电池容量：不小于29.37瓦时；八核；屏幕分辨率:不低于2388x1668；双摄像头。  2.5 属于交钥匙工程。  涉及地面压力机及其底座混凝土拆除，安装40A空开2个，32空开2个，25A空开2个,16A空开2个，空开盒2个，从配电房接4\*35+1\*25三相5线电缆150米左右。 | 1套 |
| 3 | ▲X荧光配套制样系统 | 该系统与荧光分析仪配套应用，由盘式振动研磨机和全自动液压压样机组成，为同一品牌。制备的样品细度满足压样，压出的样品真空下不得有粉体吸出和破碎。  一、全自动液压压样机  （一）具有以下功能和参数：  **★**1. 加压、泄压可自由设置速率，可在量程范围内任意保压，时间可调  **★**2. 内模式压样，可用于硼酸、钢环、铝杯、塑料环等各类压样方式  **★**3. 采用可编程逻辑模块控制动作程序，全自动压样  **★**4. 液压系统设置最高限压报警  **★**5 压力：不小于60吨  **6**.立柱间距不小于220mm，最大行程不小于100mm，保压时间为0～999s。  7. 功率：≤ 1.5千瓦，三相5线制。  8. 压样尺寸：40毫米，可选择  9. 彩色液晶显示  10. 外形尺寸约：不大于710mm×810mm×1080mm  11.净重400kg-450kg  （二） 配置  1. 主机（随机L-HM46抗磨液压油；备用1桶；油缸密封圈10个）  **★**2. 模具  钢环模具，2套，40mm 1套，配套厚壁钢环10个(承压35吨以上）；20mm 1套，配置厚壁钢环10个(承压35吨以上），模具保养润滑脂2瓶；适合硼酸模具2套，40mm；硼酸10瓶,塑料模具1套，40mm,塑料5包。模具润滑脂3瓶。  3. 随机维修工具1箱  二、盘式振动研磨机  （一）具有以下功能和参数  1. 该套设备适用于硬性、脆性、以及干性纤维质等多种材质样品研磨，能在1-3分钟内完成样品的粉碎研磨  2. 研磨组件快速装夹机构，避免研磨体内环与外盒同方向旋转  **★**3. 全封闭隔音降噪设计，研磨室内部装饰隔音降噪材料，周围1米外小于55分贝。  4. 压缩弹簧、 拉伸弹簧共同作用 ， 使机构运动更合理电子式电机保护器用于保护电机 过载安全  **★**5. 单磨盒，变频调速，连续可调，上限最低不得小于1400r/min.  6. 额定功率: ≤ 1.5千瓦，三相5线制  7. 彩色液晶显示  8. 外形最大尺寸约：650mmX600mmX960mm  **★**9. 进料粒度≤ 10mm时，3分钟内出料粒度≤75μm。  **★**10.磨盒容积：100cc；材质：碳化钨、铬钢  **★**（二）配置  1.主机  2. 碳化钨磨盒2套、高铬钢磨盒2套、磨盒O型密封圈100个；硬脂酸分散剂5瓶。  3. 轴承润滑剂，1瓶  4. 备有弹簧4根  5. 随机维修工具1箱 | 1套 |
| 4 | ▲全自动熔样机 | 该设备为X荧光分析仪熔样法专业配套设备。  一、主要技术指标：  **★**1. 加热棒：硅碳棒  **★**2. 控制系统：液晶触摸式显示屏+PLC+AI人工智能控制  3. 升温速度：不小于30℃/min  **★**4. 加热温度：不小于1250℃  **★**5. 额定使用温度：不低于1100℃  **★**6. 炉内温度均匀性：±2℃，S型铂铑热电偶测温  **★**7. 熔样数量：不少于2位，，双头交替熔样，自动倒膜成型，无须人工干预。  8. 炉体摆动角度：0~40°，可调  9. 摆动频率：15~30次/min  **★**10. 熔样工作方式:自动进样→熔融摆动→自动倒模→自动出样，每个过程时间可设置。  **★**11.熔片成分分布均匀性：1ppm以内。  **★**12. 设备功率：≤8kw  13. 外形参考尺寸约：600mm×600mm×800mm（长×宽×高）  14. 可存储多条熔样工作曲线  **★**二、配置  **1.**主机及控制器  2. 配置2套铂黄坩埚（（95%+5%黄金，每套熔融坩埚65克，成型坩埚35克，总计不少于100克/套），适合熔制不同样品的熔样剂3千克），铂金包头坩埚钳不短于35cm(不锈钢材质）。  3.其他随机配件保证1年使用。 | 1套 |
| 5 | 温湿度控制仪 | 恒温系统和除湿系统可整合为一体机，也可独立应用。  一、控温系统  1.冷暖2用，带电辅加热，上下/左右扫风  **★**2.匹数：不小于5匹  **★**3.制冷量(W):不小于12000  **★**4.制冷功率(W)：不小于3810  **★**5.制热量(W)：不小于12800  **★**6.制热功率(W)：不小于3900  **★**7.电辅加热功率(W)：不小于3500  **★**8.内机噪音(dB(A)：44-50分贝  9.外机噪音(dB(A)：≤59.5分贝  **★**10.循环风量(m3/h)：不小于2050  11.具有独立除湿功能  **★**12.实验室温度常年可控制在20-25℃  二、除湿系统  **★**1.日除湿量156L/24h(30摄氏度/RH80%)  2.名义除湿量5.82kg/h(27摄氏度/RH60%)  **★**3.适用面积151㎡以上，高度3.5米以上实验室空间，保持梅雨季节整个室内相对湿度50-60%。  **★**4. 噪音:小于55分贝  **★**5.具备定时功能  6.轻触式按键触摸控制  7.排水方式：外接排水管（配套水管）  8. 滤网5片  **★**9.显示方式：LED  10.自动除霜功能 | 15套 |
| 6 | 密度及电阻测试仪 | 该设备能够满足材料密度测试和电阻测试，可独立用，也可以同时进行密度与电阻关系测试，为优化材料组成和工艺制备条件提供依据。  一、密度测试  由分析天平、密度测量组件、测量主机及真空抽取机等组成。  主要技术参数：  ★1、 称重范围： 0.0001 g～220g  ★2、称重重复性误差小于 ± 0.0001 g  ★3、孔隙率、吸水率解析优于 0.01%  ★4、 密度、比重精度优于 0.0001g/cm3  5、 可一键打印 A4 报告、保存或导出测量结果  ★6、 精密温度计，精度不小于0.1℃  ★7 可同时测量不少于10 组样品  ★8真空抽取机（饱和水处理装置）：最大真空负压： -30 In Hg，功率不小于 200w  二、电阻测试  **（一） 源表+纳伏表**  ★1.输出电流：DC:±100fA～100mA，AC: 4pA～210mA峰峰值；  2. 输出电阻：>1014 Ω（2nA/20nA量程）；  3. 输出电容：<10pF，<100pF滤波器开（2nA/20nA量程）；  4.负载阻抗：稳定至10μH（典型值）；  ★5.最大输出功率：11W，4象限源或阱工作；  6. 内建任意波形发生器：1mHz～100kHz，10M样点/秒采样率，64K点波形长度；  7.内置脉冲发生器：可编程，50μs最小宽度，用于脉冲式I-V测量；  ★8.电阻测试范围：10nΩ～1GΩ;  ★9.电压测量范围：1nV～100V;  10.共模电压：250V有效值，直流；  11.共模隔离：>109Ω，<2nF；  12.接口：RS-232、GPIB、LAN。  13.带有铲形接线片、不小于1.5米屏蔽式 RS-232 电缆、四端子测试专用带鳄鱼夹连接线 。  **（二） 配套低温测试实验炉**  ★14.1 温度范围：不低于80K-500K；  ★14.2 温度稳定精度：± 0. 1K  14.3 控温方式： PID+模糊调节，双控制环路，第一环路100W， 第二环路1W；  ★14.4 连续升降温，速率范围不小于0.1-10K/min  14.5 国产机械泵  14.5.1 抽气速率： 4L/S；  14.5.2 极限压力 : ≤ 6. 0× 10-2(Pa)  14.5.3 配套1.5米波纹管，KF25卡套5个。  14.5.4 真空计  14.6 样品测试承台  14.6.1样品台材料： 紫铜、 表面镀金  14.6.2 尺寸：不小于15mm\*25mm  14.6.3 电极：四电极，电沉处理  14.6.4 真空接头  **（三）数据采集及控制**  ★14.7.1 能够同时控制实验炉和电学仪表，进行不同温度下电阻测量；  ★14.7.2 可进行二电极和四电极方式电阻测量，能够实现电流方向翻转操作，实现电流和电压控制与测量，实时计算出电阻和电阻率，并适时显示电阻或电阻率的时间谱和温度谱，数据全过程保存；  ★14.7.3 便携式计算机。参数不低于：CPU型号：酷睿 i7-8750H；CPU主频：2.2GHz ；六核，十二线程；内存16GB，可升级32G；插槽数量2个；硬盘类型：固态硬盘，不小于512G；屏幕尺寸：15.6英寸；屏幕分辨率不低于： 3840×2160，电池容量不低于80Wrh锂聚合物电池。操作系统：win10专业版；独立显卡：不小于4G，类型：NVIDIA GeForce GTX1050 Ti (Notebook)。输入设备：触摸板、指点杆、全尺寸背光键盘、指纹识别；触摸屏、 屏膜类型：4K IPS LED背光 多点触控显示屏，屏幕比例：16:9。  **（四）其他附件**  50L液氮罐2个。测试用液氮1000L。 | 1套 |

**第12包：无机非金属材料工程专业实验设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 透反偏光显微镜 | 功能用途：对样品进行显微放大观察，观察方式齐全：具有反射光明场、偏光观察方式，透射光明场、偏光、锥光观察方式，并对图像采集、存储、分析。适用于水泥、地矿、石油、化工、高分子材料等行业科研、质量控制。  主要技术参数：  1.光学系统：无限远色差校正CCIS光学系统  2.目镜：CPL可调10X/20mm，双目视度可调带护眼罩，筒距调节范围55mm-75mm  3.观察筒：铰链式三目筒30°倾斜，50/50%分光；摄像接筒0.65X  4.物镜：无应力 E Plan物镜 4X，10X，40X，60X，100X  5.物镜转换器：五孔内倾式转换器，每个物镜都可以调中  6.中间体（上偏光）：可360°旋转检偏器，内置中心可调的勃氏镜；配置λ插片（一级红）、1/4λ插片、石英楔插片（Ⅰ-Ⅳ级）、空插片  7.载物台：360°可旋转圆形载物台，并带有游标，游标格值为0.1mm；  8.调焦结构：粗微调同轴低手位，粗动调焦行程30mm,微动调焦0.2mm/转，0.002mm/格  9.聚光器：无应力N.A.0.9/0.13消色差摇出式聚光器，中心位置可调  10.起偏器：可360°旋转，并标有指示刻度  11.光源：LED灯照明系统  12.摄像系统：动态不少于500万物理像素，不小于2/3英寸CMOS芯片  分析软件：软件可实现拍照或录像、图像多种测量（自动测量尺寸, 形状, 方向, 强度等特征）, 图像灰度分割，探测彩色和单色图象, 提供二元图象处理方法, 用户可手工修改, 添加和删除选出特征. 显示特征列出, 分类, 建立直方图分布, 统计和输出到 Excel。  除主机外，还需下面附件：  品牌电脑：Intel双核E5400/2G内存/320G硬盘/512M独立显卡/19寸液晶显示器/无线鼠标键盘  反射模式：目镜十字测微尺；目镜指针；15X目镜；20X和50X无限远平场物镜；照相摄像机接口；黄色滤色片。 | 2套 |
| 2 | 箱式高温炉 | 产品描述：  炉膛材料，采用氧化铝多晶纤维；采用双层壳体结构，使得壳体表面的温度小于60度；  [内炉膛表面涂有耐1750度以上的高温氧化铝涂层](http://www.kjmti.com/products_detail/&productId=380.html)。  主要参数：  1.额定功率小于4KW  2.电源：AC220V /50HZ  3.炉膛有效尺寸（mm) ：150×150×150  4.工作温度：≥1650℃  5.最高温度：≥1700℃  6.加热元件：[硅钼棒](http://www.kjmti.com/products_detail/&productId=7dd57fb2-1935-4c41-a691-dbd10f8e8857.html)  7.B型双铂铑热电偶进行测温，**投标文件中提供校验计量证明。**  8. 温控系统：智能化50段可编程控制  9.升温速率：0~20℃/min  10.炉膛温度均匀性：±2度  11.恒温精度:±1℃  标配附件：热电偶、垫块、门堵（2块）、坩锅钳、耐高温石棉手套等。  其它附件：  1. 30毫升高纯刚玉坩锅20个；  2. 50毫升刚玉坩埚30个，10mm\*10mm刚玉板30块；  3. 真空干燥箱（带含油真空泵，真空管）1台、循环水真空抽气泵1台、磁力搅拌陶瓷加热板4台、PH计2台。 | 1套 |
| 3 | 双平板导热系数测定仪 | 产品用途：主要测试塑料、橡胶、玻璃、纤维、苯板、挤塑板、发泡混凝土、中空玻璃、木板等各种板状材料的导热系数。  执行标准：GB/T10294-2008 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定》；  产品特点：  1．在线双标定：独有技术,同时标定温度、标定系统误差，准确、快速、方便。仪器具有标定程序，方便计量部门的验收。  2．在线测量厚度：试件放入炉体后，在恒定的压力状态下，必须能够实时测量厚度。  3．温度控制精度为0.5°。  4．能够直接打印测试结果。  技术参数：  1）导热系数测量范围： 0.001—2.000 W/(m•K)，分成0.001-0.2W/(m·K)和0.2-2W/(m·K)两档，保证宽范围精确度。  测量精度：±3%  重复性：±1%  2）温度传感器测量范围： -50℃—100℃  温度分辨率： 0.01℃  控温精度： 0.05℃  3）试件：  试件标准尺寸：300mm×300mm ×H（5-40mm）  试件平面度：0.1 mm  4）加热器满足加热到80度以上要求。  5）控制器：PLC和温度扩展模块等集成式设计  组成：炉体、电器箱、制冷水冷设备、制冷压缩机、传感器等。品牌电脑（Intel双核E5400/2G内存/320G硬盘/512M独立显卡/19寸液晶显示器/无线鼠标键盘）与彩色打印机  7）电子分析天平2台，精度0.1毫克，量程210克以上，秤盘90毫米以上。 | 1套 |
| 4 | 固相反应测试验装置（量气法） | 该实验装置用于验证固相反应理论，测定固相反应速度的仪器。  主要技术参数  1. 最高温度：1200度，控温精度：±1℃  2. 带智能控制PID调节，可按任意程序升温，30段程序控温。  3. K型热电偶测温。  4.实验装置包括：  1) 高温炉；2) 反应管；3) 反应小筒；4) 热电偶；5) 挂筒钩；6) 三通开关；7) 温度控制器；8) 水银温度计；9) 量气筒；10) 水套管；11) 水准瓶；12) 电流表；13) 调压变压器 | 1套 |
| 5 | 淬冷法研究相平衡实验仪 | 主要用途：  淬冷法研究相平衡实验  技术参数：  1. 温度范围：室温— 1000 ℃  2.温度测量精度： ±1 ℃  3.温度分辨率：± 0.1 ℃  4. 温度控制方式:温控仪自动恒温控制 | 2套 |
| 6 | ▲200吨混凝土抗压试验机 | **★**设备功能描述：  1、 该装置必须能够记录试样受压直至完全破坏全过程应力应变曲线。  2、必须能够对同一样品连续进行反复加载和卸载实验，循环次数不少于1000次。记录所有加载和卸载过程应变和应力曲线。  3、能够进行应力控制和应变控制  技术参数  **★**1、最大试验力：2000kN  **★**2、试验机级别：0.5级  **★**3、有效测力范围：1%～100%FS  **★**4、试验力示值相对误差：±0.5%  **★**5、加荷速率：600N/s～60kN/s  6、上下压板间距离：400mm  7、压板尺寸：Φ300mm；  8、立柱间距：440mm×440 mm  **★**9、工作活塞最大行程：200mm  10、活塞位移速度： 60mm/min  11、油泵额定流量：7.5L/min  12、液压源外型尺寸：1150×600×900(mm)  13、主机外型尺寸：720×720×1760（mm）  14、总功率：4.5kW（380V）+1.5Kw（220V）  15、电源：三相五线制,50Hz  16、重量约：3000kg  17、控制器数据采集频率适应样品破形过程  18、机架：  整机满负荷变形：＜0.3mm刚度系数为：2.8  **★**19、力传感器：  高精度的负荷传感器在1%至100%的范围段内，力值精度满足0.5级，在0.5%到1%的范围段内，力值精度满足1.0级  20、位移传感器  用以记录实验过程中液压缸的纵向伸缩。  **★**21、引伸计  传感器精度优于0.01微米。  设备配置：  1、主机一台(2000kN四柱式压力机主机)  2、混凝土标准样品压缩夹具一套  3、伺服阀一只  4、7.5升/分钟油源一台  5、高精度负荷传感器和位移传感器各一。  6、组合垫块一套  7、压缩防护罩一套  8、落灰斗一只  9、随机工具一套  10、商用台式计算机一台  11、控制器  12、试验软件一套  13、上下压板（上压板球面设计）  14、引伸计一套  15、液压油及制冷系统 | 1套 |

**第13包：高分子化学及综合实验仪器**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| **1** | 电热鼓风干燥箱 | 一、技术要求  ★1、工作温度：300℃，温度精度±0.1℃  ★2、工作室材料：不锈钢内胆  ★3、触摸按键、数显LED显示、PID智能控制仪表  4、Pt100铂电阻测温传感器  5、有超温保护及报警装置  6、工作室尺寸约：500mm\*600mm\*750mm  7、台式  8、载物托架：2块  9、额定功率：1450W  二、其他要求  1、能一年对烘箱保养一次 | 2台 |
| **2** | 真空干燥箱 | 一、技术要求  ★1、工作温度：300℃，温度精度±0.1℃  ★2、工作室材料：不锈钢内胆  3、工作室尺寸约：415mm\*370mm\*345mm  ★4、触摸按键、数显LED显示、PID智能控制仪表  5、 Pt100铂电阻测温传感器  6、 有超温保护及报警装置  7、载物托架：2块  ★8、达到真空度：<133Pa  9、额定功率：1450W  二、其他要求  1、能一年对烘箱保养一次 | 2台 |
| 3 | 常规小设备 | 1、高速打孔机电动胶塞打孔器1个（适用范围：O＃-12＃胶塞；钻孔直径：1mm-20mm）；  2、铅笔硬度计6个（测量范围：涂层表面；试验力：7.5±0.1N;允许涂层最大高度:6mm；附加设备：9B-9H标准铅笔20支；特殊铅笔刨一个；400粗细度砂纸一块；包装箱一个）；  3、气流烘干器3个（实用范围：800W，工作电源：～220/50；风管尺寸：170/200mm；调整范围：40/120℃；精度：±5℃；400\*40mm）；  4、电子分析天平1个（可读性：10 mg；称重能力：6.2KG；校准：内部校准；显示器：液晶LCD)；  5、旋转升降实验凳45个(材质:不锈钢; 可调高度范围:420--560（mm）,配升降杆)；  6、恒温摇床1个(数显，旋转，定时调速:0—220次/分，控温段：室温+5℃-65℃)。 | 1套 |
| **4** | 制冰机 | ★1、日产冰量（24h）:100KG；  ★2、储冰量：25KG；  3、输入功率：430W；  4、纯铜管路；  5、不锈钢表层 | 1台 |
| **5** | 湿膜制备器 | ★1、电机功率：48W 220V 50Hz  ★2、涂布底座尺寸：570 mm × 360 mm  ★3、有效涂膜尺寸：430 mm × 300 mm （长×宽）  ★4、涂布厚度规格：0-3500mm (配300mm可调式湿膜制备器\*1个）  ★5、涂布速率： 0～2cm/s 无极变速  6、外形尺寸约： 570×370×140 mm （长×宽×高）  7、重量约： 20Kg | 1台 |
| **6** | ISO流出杯 | ★1、孔径mm：3、4、5、6、8  ★2、杯体材质：铜  ★3、流出时间：30～100（sec.）  ★4、外形尺寸约：350×180×166mm（长×宽×高）  ★5、配高精度秒表 | 5套 |
| **7** | ▲台式匀胶机 | 一、技术要求  ★1、特点是双转速匀胶机,两档转速及匀胶时间分别连续控制,在启动后先低速运转,经几秒钟后自动转换到高速运转.也可单独使用低转速或者高转速；Ⅰ档调速范围：500-2000转/分，Ⅰ档匀胶时间：2-18秒；Ⅱ档调速范围：1300-8000转/分，Ⅱ档匀胶时间：3-60秒； ★2、LED数字显示,转速稳定度：±1%,胶的均匀性：±3%； 3、电源电压：220V/50Hz；  4、电机功率：40W； 5、适用：Φ5-Φ100mm硅片或其它材料的匀胶.(备有各种型号托盘选购或者免费特殊订制)； 6、真空泵抽气速率≥60L/S； 7、产品体积小,重量轻,操作简便,易维护，胶机主体尺寸约：210×220×160mm； | **1台** |
| **8** | 实验用静电喷粉机 | 一、技术要求  1、输入电压:单相200-240V；  2. 输入功率：50VA；  3、输入频率:约20KHZ；  4、输入电流:7.2A；  5、电纲电缆:约4M；  ★6、控制气动电压:24V DC； | **1台** |
| **9** | 箱式喷砂机 | 一、技术要求  1、约830mm长×600mm宽×1550mm高；  ★2、带烘干装置,带分砂系统； | 1台 |
| **10** | 拉脱法附着力测定仪 | 一、技术要求  1、锭子尺寸：20mm；  ★2、分辨率：0.01MPa(1psi)；  ★3、精度：±1%满量程；  4、拉脱强度：0-20MPa(0-3000psi)； | 2台 |
| **11** | 喷室 | 一、技术要求   * 1、加工定制：是； * 2、房体外径尺寸：800 mm×1000 mm×2000 mm； * 3、喷漆时平均风速：0.35m/s；   ★4、空气过滤效率：≥98%； | 1套 |
| **12** | 水份测定仪 | 一、技术要求  ★1、显 示：5位LED数字显示；  ★2、读出单位：μgH2O；  3、电解电流：0～300mA自动控制；  4、测定范围：3μg-100mg（H2O）；  5、灵 敏 阈：0.1μgH2O；  6、功能指示：过碘和仪器故障自动检测；  7、准 确 度：（不含进样误差）3μg－1mgH2O不大于±0.3%；1mg以上H2O不大于±0.5%；  8、电 源：AC220V±10% 50Hz±5%；  9、消耗功率： 不大于40W；  10、环境温度： 5～40℃；  环境湿度： ≤85%；  主机重量约： 4.4kg；  外形尺寸约： 320mm×270mm×90mm； | 1台 |
| **13** | QUV光老化仪 | 一、技术要求  ★1、光照循环温度控制范围：RT+10℃～70℃;  ★2、冷凝循环温度控制范围：RT+10℃～70℃;  3、温度均匀度：±3℃；  4、冷凝：蒸气式冷凝；  5、光照/冷凝周期：0～9999小时可设定（如4H/4H或8H/4H）；  6、灯管中心距离：70mm；  7、试品与灯管平面距离：55mm；  8、紫外灯管：UV-A340；  9、紫外线波长：UVA315～400nm或UVBUVA280～340nm；  10、辐照强度：0.1～1W/m2@340nm可调；  11、灯管寿命：1600～1800H；  12、喷淋周期:0～9999分钟(可设定)；  13、标准试片：50×120mm或根据客户要求定制（可测试48片样品）；  14、控制系统：可编程系统，中文操作界面，简单易用；  15、电源功率：AC220V 50HZ  4.7KW； | 1台 |
| **14** | 超声波细胞粉碎仪 | 一、技术要求  1、输出功率：5-950W可调；  2、工作频率：20-25KHz自动跟踪，自适应；  3、处 理 量：0.2-600ml(需选配相应探头）；  4、定 时：0-999min可设置（最大可到999h）；  5、温度控制：配有温度传感器，控制样本温度（0℃-100℃)；  ★6、警 报：温度、时间、故障；  7、发生器（主机）一台；  8、密封换能器一只；  9、Φ6mm标准探头（破碎量10ml-100ml）一支；  10、软件一套；  11、可选配变幅杆： Φ2，Φ3，Φ10，Φ12，Φ15；  12、可选冷却杯：30ml,100ml,400ml； | 1台 |
| **15** | 建筑涂料耐洗刷仪 | 一、技术要求  1、擦洗速度：37次/分钟；  2、行程长度：300mm；  3、计数范围：1-99999；  4、水泵流量：手动可调；  5、外形尺寸约：580×480×300mm；  6、猪毛刷：符合ASTM D 2486，尺寸约：38×90mm；  7、擦洗垫：符合ISO 11998，尺寸约：38×90mm；  8、擦洗片：符合ASTM D 2486，100片装；  9、调整部件：符合ASTM D 2486，连接组件包括两个刷子；  10、调整部件：符合ISO 11998，连接部件包括两个擦洗垫； | 1台 |
| **16** | 便携式分光测色计 | 一、技术要求  1、照明方式： D/8°(漫反射均匀照明8°接收)符合标准，CIE No.15，GB/T 3978；  2、积分球尺寸： Φ58mm；  3、照明光源： 组合LED光源；  4、感应器： 硅光电二极管；  5、测量波长范围： 400~700nm；  6、波长间隔： 10nm；  7、反射率测定范围 ： 0~200%；  8、测量口径： Φ8mm；  9、显示： 光谱图/数据，样品色度值，色差值/图，合格/不合格结果，颜色偏向，颜色仿真,颜色参数设置（ΔE\*94因数，ΔE\*cmc因数，ΔE2000因数），容差提示，倒置显示，时间设置，语言设置，恢复出厂设置；  10、测量时间： 1.2s；  11、重复性： 分光反射率：标准偏差0.1%以内（400~700nm：0.2%以内）；  12、色度值：ΔE\*ab 0.04以内（校正后,以间隔5s测量白板30次平均值）；  13、台间差： ΔE\*ab 0.2以内（BCRA系列Ⅱ 12块色板测量平均值）；  14、电池电量 ：锂离子聚合物锂电池，8小时内2800次  15、照明光源寿命：5年大于160万次测量；  16、显示屏：TFT 真彩 3.5inch，电容触摸屏； | 1台 |
| **17** | 可程式控温控湿箱 | 一、技术要求  ★1、温度范围：A:-20℃~150℃ B:-40℃~150℃ C:-60℃~150℃ D:-70℃~150℃；  ★2、湿度范围：20~98%  3、波动/均匀度：≤±0.5℃ /±2℃；  4.温度偏差：-3% ~+2%  5、升温时间：-20℃~100℃约35min -40℃~100℃约45min -70℃~100℃约55min；  6、降温时间：25℃~40℃约55min 25℃~60℃约65min 25℃~70℃约80min； | 1台 |
| **18** | 耐沾污性测试仪 | 一、技术要求  1、磨擦头(含砝码)重量：1500±10 g； 2、磨擦速度：0~100次/分（任意设置）； 3、磨擦行程：300mm； 4、磨擦次数：0~9999次(任意设置) ； 5、输入电压：交流220V 50Hz；  6、试板规格尺寸：黑色的PVC塑料片材，尺寸约：432×165×0.25mm； | 1台 |
| **19** | 杯突仪 | 一、技术要求  1、冲头：Φ20mm;  2、压陷最大深度：10mm;  3、测量装置：数字显示，分度值为0.01mm;  4、压陷精确度：0.05mm;  5、试板尺寸：70×70mm ，δ=0.30~1.25mm平整不变形磨光钢板，符合GB9271要求; | 1台 |
| **20** | 海洋光学荧光光谱测量附件 | 一、技术要求  1、附件1：CUV-ALL-UV 4-WAY比色皿支架（1个）；74-MSP反射镜（1个）；INTSMA-200可更换狭缝（1个）；LVF-KIT滤光片套件（1个）。  技术要求：  ①★比色皿支架尺寸：147 mm x 147 mm x 40 mm（整体）；配有四个光圈f/2的石英准直透镜，每个准直透镜上配备有光纤连接器。当与Ocean Optics光谱仪和光源配套使用时，CUV-ALL-UV 能够测量吸光度、荧光度。  ②光程：1 cm；  ③滤光片插槽：可容纳厚度达6.35毫米（1/4英寸）的滤光片；  ④准直透镜：四个74-UV熔融石英透镜（200-2000纳米）；  2、附件2：LLS-365 LED激发光源（1个）  技术要求：  ①★激发波长365nm；  ②半峰宽9nm；耦合到600微米、0.22NA光纤中的最小功率：1mW；最大驱动电流（连续模式）：500mA；最大驱动电流（脉冲模式）：1000mA；最大占空比（脉冲模式）：50%。  3、附件3：LLS-470 LED激发光源（1个）  技术要求：  ①★激发波长470nm；  ②半峰宽25nm；耦合到600微米、0.22NA光纤中的最小功率：1mW；最大驱动电流（连续模式）：1000mA；最大驱动电流（脉冲模式）：3000mA；最大占空比（脉冲模式）：50%。  4、附件4：海洋光学QP600-2-VIS-NIR光纤（4根）  技术要求：600微米直径光纤（可见-近红外范围） | 1套 |
| **21** | ▲旋转圆盘电极 | 一、技术要求  1、工作环境：5 ～40℃（温度），20～80%（相对湿度）。  ★2、涂银的石墨接触设计，无汞环保材料，可以捕捉极弱信号，同时不会带来干扰。  ★3、可更换的金属接口，通入惰性气体，防止电极被气体腐蚀。  ★4、精密的超薄球轴承，确保高速运转和低惯性，轴的偏心距低于0.1mm。  5、外壳采用含PETP、PTFE、PEEK新材料，使用寿命长。  ★6、转速范围： 0~10,000rpm  ★7、外部直径：5.6cm  8、高度（带电极头）：24cm  9、重量约：0.325kg  10、接地：NS 14/23  ★11、前面板  DC电源：&phi;2.1mm公插头  USB 2.0：接PC端口  COM：RS232C接线，串行端口和外围设备接线端口  Analog IN：BNC，模拟输入接口  Switch：开/关  12、侧面板  马达控制器，微型DIN-6针接线 | 1个 |
| **22** | 电渗析小试实验设备 | ★1、膜堆外形尺寸：100mm×100mm×140mm  ★2、膜片有效面积：7.07cm2  3、电极板材料：钛涂钌  ★4、流量控制：2台蠕动泵，0-400mL/min  二、其他要求  1、能一年对电渗析设备保养一次,免费保养2年。 | 1套 |

**第14包：高分子加工（综合)实验教学用仪器**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| **1** | 滚筒磨耗机 | 1、滚筒直径：150±0.2mm 2、滚筒长度：460mm 3、滚筒转速：40±1r/min 4、所用试样：直径：16±0.2mm,厚度不小于6mm 5、试样夹持器横移速度：4.2±0.06mm/r 6、研磨行程长度：20m或40m 7、试样研磨速度：0.9r/min或不转动 8、自身荷重：2.5N（通过试样夹器和悬臂产生） 9、试样载荷可调至重量：5N、7.5N、10N、12.5N、15N、17.5N、20N（用三个附带砝码） 10、输出功率：AC220V 50Hz 11、电机转速：3000r/min | **1台** |
| **2** | 气动冲片机 | 1、冲切行程：0-50mm2、冲切压力：0.4-0.8MPa（气压）  3、配置：冲片机1台，哑铃型裁刀1把，37L/min 气泵1台 | **2台** |
| **3** | ▲无转子硫化仪 | 1、制造、检验、质量执行标准：GB/T 16584-1996《橡胶 用无转子硫化仪测定硫化特性》；  ★2、产品结构：模腔采用V型防滑沟槽、模腔直径为40±2mm、分离角为18°、模腔中心距为0.5mm的全密闭型模腔结构；模腔为全密封结构；  ★3、控温范围：室温～230℃，温度显示分辨率：0.01℃，温度波动：≤±0.2℃；  ★4、升温时间：室温～185℃，约8min；  5、力矩量程：0～10 N.m 力矩显示分辨率：0.001 N.m；  6、力矩测量精度：±0.3 %；  7、摆动频率：1.7 Hz （100 r / min）；  ★8、摆动幅度：±0.5°（可根据要求±0.2°、±1°）；  9、温度恢复速度：试验胶料放入模腔后，恢复到设定温度的时间～45秒；  10、数据记录打印：可同时打印记录硫化曲线、上下模腔温度曲线；打印数据齐全、实用、可存贮，并有统计分析功能（显示ML、MH、T10、T30、T50、T70、T90、TS1、TS2、VC1、VC2、胶号、日期、学校名称等，但不显示仪器厂名称）；  11、力矩测量方式：力矩测量上置式结构，可消除各种干扰、保持曲线光滑、提高数据重复性；  ★12、数据导出：试验原始数据可以用EXCEAL格式导出；  ★13、配置：主机1台，带光驱无线网卡品牌电脑1台，激光打印机1台，气源处理三联件(压力表)1套；气管及其它必备的操作用小工具（内六角扳手、细铜丝刷、不锈钢镊子等）和易损件（熔丝管、模腔密封圈、高温隔离膜等）。 | **1台** |
| **4** | 熔体流动速率测定仪 | 1、挤压出料部分  1.1、出料口内径：φ2.095±0.005mm  1.2、出口长度：8.000±0.025mm  1.3、装料筒内径：φ9.550±0.025mm  1.4、装料筒长度：160mm  1.5、活塞杆头直径：φ9.475±0.015mm  1.6、活塞杆头长度：6.350±0.100mm  2、砝码部分：标准试验力（七级），采用递增加载  3、温度控制：60.0℃～450.0℃范围内任意设定控温点；采用PID调节，短时间内达到控温点；数字显示温度，分辨率0.1℃，数字显示时间，最小单位秒；加热功率：450W；控温精度：出料口上端10mm处温度波动≤±0.2℃（60~250℃），出料口上端10mm处温度波动≤±0.3℃（250~450℃）；温度梯度：出料口上端10—150mm范围内温度梯度＜1℃。 | **2台** |
| **5** | 热变形、维卡软化点温度测定仪 | 1、温度控制范围：环境温度～300℃  2、升温速率： 50±1℃／h、120±2℃／h (或任意设定升温速率)  3、最大温度误差：±O.5℃  4、形变测量方法：位移传感器测量  5、形变测量范围：位移传感器±2.5mm  6、试验变形测量：维卡O～1.000mm，热变形0～0.360mm  7、最大变形误差：0.003mm  8、变形分辨率：0.001mm  9、试样架数：六个试样架，试验时可任意选择。  10、温度控制点：2个  11、加热介质：甲基硅油（燃点300℃以上）  12、加热功率：3kW  13、冷却方法：150℃以上自然冷却或气冷，150℃以下自然冷却或水冷。  14、电源：AC220V±l0%、5OHz  ★15、配置：主机1台且样品架带升降功能，品牌电脑1台，激光打印机1台, 足量的甲基硅油满足仪器使用。 | **1台** |
| **6** | 塑料吹膜机 | ★1、螺杆直径：Ф30；  ★2、螺杆长径比：28:1；  3、风盘：300mm；  4、模头：Ф15mm；  5、薄膜宽度：300mm  6、薄膜厚度：0.1-0.15 mm  7、变频调速：摩擦式分体收卷机调速控制  8、夹板导辊：不锈钢人字夹板，铸铝导辊  9、收料冷却：离心风机控制冷却；收料机直流控制，可自动调节速度；  10、加热及温度控制：分体式配电柜，附带航空插接； 主机封闭式；全自动补气控制；螺杆带冷却风机；配电柜配带冷却风机；数显温控仪控温；云母片加热；  ★11、配置：主机1台，无油静音空压机1台及其它必要配件，确保设备安装以后能正常操作出膜。 | **1台** |
| **7** | 臭氧老化试验箱 | 1、数显触摸按键，PID微电脑SSR温度控制器精度：0.1℃(显示范围，PID参数自整定功能，数据保存功能强大，能储存至少100天的历史数据)；  2、解析度：±0.1；  3、感温传感器：PT100铂电阻测试器；  4、热平衡调温方式：温度控制采用PID系统同频道协调控制，具有自动演算的功能；  5、搅拌系统:采用长轴风扇电机，耐高低温之不锈钢多翼式叶轮,以达强度对流垂直扩散循环.门与箱体之间采用双层耐高温之高张性密封条以确保；  6、样品架：内置360度旋转样品架(转速1转每分钟)；  7、臭氧浓度分析：进口浓度分析调节仪4～20mA输出；  8、臭氧发生器：高压无声放点管式；  9、加湿系统：外置隔离式，全不锈钢锅炉式浅表面蒸发式加湿器；  10、除湿系统：采用蒸发器盘管除湿方式；  11、供水系统：加湿供水采用采用自动控制，且可回收余水，节水降耗；  12、加热系统：完全独立系统，镍铬合金电加热式热水器。  13、控制器彩色液晶触摸屏控制器，能显示温度，湿度等参数，并能和电脑进行R232或485通讯。  14、工作室体积≥500mm×500mm×600mm(深×宽×高)；  15、温度范围：RT～70℃；  16、湿度范围：≥65％R.H；  ★17、臭氧浓度： 10～1000PPhm(设定直读)  ★18、臭氧控制精度：±10%；  ★19、温度波动度：±2℃；  20、总功率：2.2KW。  21、试样架回转速度： 0～50mm/s | **1台** |
| **8** | 紫外光老化试验箱 | 1、工作室尺寸约：450×1170×500（宽×深×高）mm；  2、外形尺寸约：500×1380×1480（宽×深×高）mm；  3、温度范围：RT~70℃；  4、温度均匀度：±3℃；  5、湿度范围：≥95% R·H；  6、试品与灯管表面距离：50±2 mm；  7、光源：UV-A；  8、紫外灯波长范围：300～400nm；  9、功率：3.5KW；  10、电源电压：AC220V，50Hz；  ★11：喷淋：周期或者连续喷淋。 | **1台** |
| **9** | ▲恒温恒湿空调 | 1、额定制冷  1.1额定制冷量：7200w  1.2制冷消耗功率:2400w  2、额定制热量热泵制热  2.1额定热泵制热：7800w  2.2热泵制热消耗功率：2200w  ★3、制冷、制热，加热采用PTC式加热器，直接蒸发式湿膜加湿方式  4、采用封闭旋转式压缩机和温湿度传感器，换热器采用优质的内螺纹高效铜管和开窗式亲水铝箔，换热效率高，能效比3.4以上  5、制冷剂名称：环保制冷剂R410A  6、电源：220V/50Hz  7、循环风量：不低于1200立方米/小时  ★8、噪音：室内小于（高/中/低）45/40/32dB（A），室外小于56dB（A）  ★9、室内机是内机一体式结构，天花暗藏式，大大节省空间.  10、 恒温除湿：恒温除湿量3L/h  11、恒温加湿：恒温加湿量3.2L/h  12、水系统  12.1加湿补水电磁阀：常闭型  12.2加湿补水过滤器：水质过滤器  12.3加湿补水管：PPR或铝塑管20（IDΦ15×ODΦ20）  12.4冷凝水排水管：PVC32（IDΦ25×ODΦ32）  ★13、适用面积：约40㎡  ★14、温度控制范围：16-30℃  ★15、相对湿度控制范围：40-60RH% | **3台** |
| **10** | 双层玻璃反应釜（带高、低温控制） | 1、主机：架子采用全不锈钢管件,带有万向角轮，可方便移动。不锈钢材质为304。  2、电机：采用交流感应电机，无碳刷，无火花。220V-90W减速电机。  3、控制器：转速数字显示，转速0-650RPM。  4、密封：上口四氟复合密封。底阀为四氟材料制成，气密性好，耐腐蚀。  5、釡体：采用GG17高硼硅玻璃制成，可在常压或负压下做各种反应。配有回流装置，可作反应溶液的蒸发与回流。釡体容积2升。夹层容积0.5升。  ★6、玻璃附件：釡盖1个，冷凝器1个，抽头1个，500ml恒压漏斗1个， 加料阀1个,温度计套管1个。  ★7、容积：2L  8、搅拌力矩：5000g.cm  9、内外筒径≥200\*230  10、高低温装置:  ★(1)冷却温度范围：-40℃-200℃  (2)容积:5L  (3)加热管:5kw  (4)控温能力:智能数显控温仪、PT100温度传感器,控温精度±2℃  (5)设定方式:在使用范围内任意设定 分辨率 0.1℃  (6)冷媒：R22 | **1套** |
| **11** | 真空气氛箱式炉 | 1、炉膛尺寸约180×230×150mm  2、短期最高温度：1000℃  3、长期最高温度：950℃  4、温度稳定性: ±1℃  5、显示精度：±1℃  6、升温速度： 1-20℃/分钟自由设定。  7、电源电压：220V  8、加热功率：3KW  9、加热控制：采用智能微电脑PID温控仪表，SCR/SSR控制，PID参数自整定功能，超温报警功能；可编程30个时段,自动升温、自动保温、自动停止，可满足连续恒温和控温要求；冲温值：≤1-3℃  10、显示视窗：测量温度，设定温度双显示，加热功率光柱显示。  11、真空系统要求：  （1）双炉门设计结构，法兰密封，PTFE密封圈，可保证密封性，可在真空下工作也可通入惰性保护气体，可外接金属管道，使炉内高温挥发的有毒有害气体排放到指定位置，配置玻璃转子流量计。  （2）双炉门结构，内炉门挡火，外炉门法兰密封，外炉门上装有高温PTFE垫圈，可保证炉膛的可靠密封性；炉体上装有抽气口，可对炉体进行抽真空，真空度≤-0.098MPa（配旋片式真空泵）；进气口和出气口设计在炉体一侧，可通入惰性保护气体。  12、配置：主机1台，40升氮气钢瓶、减压阀各1只，氮气1瓶。 | **1台** |
| **12** | 电子分析天平 | ★1、五面全透明玻璃防风罩，采用电磁式平衡称量传感器。具有全自动故障检测，线性四点校准，超载保护等应用程序。超大带背光液晶显示屏，使操作者视觉更柔和、清晰。内置式下称吊钩。  2、具有计件、单位转换（米制克拉、金盎司等）、稳定度、全量程去皮、零点跟踪等多种功能。  3、内置RS232C接口，可直接连接计算机，打印机等外部设备。  4、称量范围：0-220g  5、精度：0.1mg  6、工作空间高度：240mm  7、校准方式：开机内部砝码自动校正。 | **3台** |
| **13** | 体积电阻测定仪 | 1、仪器适用范围：触摸屏电阻率测试仪完全符合国家标准GB/T1410－2006、ASTM D257-99、GB/T 2439-2001、GB/T 10581-2006、GB/T 1692-2008、GB/T 10064-2006、GB/T 12703.4-2010、ASTM D257等标准要求。配有不同的测量电极（夹具），可以测量不同材料（固体、粉体或液体）的体积电阻率和表面电阻率或电导率。本仪器除能测电阻外，还能直接测量微弱电流。  2、电阻测量范围： 0.01×104Ω ～1×1018Ω。  3、电流测量范围： 2×10-4A～1×10-16A  4、显 示 方 式：触摸屏、电阻、电阻率、电流、电压。  5、内置测试电压： 10V 、50V、100V、250V、500V、1000V（任意切换）  6、基本准确度：5%  7、使用环境： 温度：0℃～40℃，相对湿度<80%  8、供电形式： AC 220V，50HZ，功耗约5W  9、显示：全自动测量，电阻、电阻率双显示；所有测试电压(10V/50V/100/250/500/1000V) 测试时电阻结果直读。  ★10、配置：主机 1台，屏蔽箱+电极 3套（适用于固体、粉体或液体），测试线 五条。 | **1台** |
| **14** | 接触角测试仪 | 1、接触角测量技术要求：  1.1、分析算法：量高法、量角法、圆环法、椭圆法、拟合法、Y-L法；  1.2、具有左接触角、右接触角和平均接触角分开测试和比较功能；  1.3、具有凹面、凸面、弧面、超亲水、超疏水等特殊表面分析功能；  1.4、具有不规则形、非轴对称本征接触角的分析功能；  1.5、具有自动分析接触角变化过程的批处理测试功能；  1.6、测量范围：0°～180°；  1.7、测量精度：±0.1°；  1.8、提供标定块，可随时对测量精度进行校准；  1.9、测量分辨率：0.001°。  2、表面/界面张力测量技术要求：  2.1、分析算法：手动法、自动法；  2.2、测量范围：0.01～1000mN/m；  2.3、测量精度：±0.1%；  2.4、测量分辨率：0.001mN/m。  3、表面能估算技术要求：  3.1、估算模型：Fowkes、扩展Fowkes、Owens-Wendt、van OSS、Wu调和平均法、状态方程法；  3.2、可分别得到固体表面能、色散力、极性力、氢键力、范德华分量、路易斯酸分量、路易斯碱分量等；  3.3、液体数据库：预置37类常用液体表面张力及其分量数据，数据可直接调入用于表面能估算；  3.4、液体库数据可自行添加、删除和修改  4、数据管理技术要求：  4.1、通过试验模板保存试验信息、试验数据和图片；  4.2、新建的试验模板保存后可重复调入使用；  4.3、可对试验数据进行修改、删除和调入再分析等；  4.4、试验数据可标注于图片上，并随图片一起保存；  4.5、试验结果可导出至Word、Excel和PDF。  5、图像拍摄技术要求：  5.1、单张拍摄、连续拍摄、视频录制和图片回放；  5.2、可选择采用相机外觖发功能自动拍摄。  6、光学成像系统技术要求：  6.1、相机：300万像素、帧率36帧/秒；  6.2、镜头：0.7～4.5×连续变倍、对焦距离95mm；  6.3、调焦范围：±12.5mm；调焦精度：0.25mm；  6.4、调焦时软件自动检测清晰度，消除人为误差；  6.5、水平和俯仰调整范围：±2°；  6.6、背光源：LED冷光源+遮光板，亮度无极调节。  7、样品台技术要求：  移动方式：手动旋钮控制三维移动定位  8、配置要求：  主机1台，笔记本电脑一台（AMD双核，内存4GB，硬盘：500GB），接触角标定块1块，微量进样器3支，工具1套，水平尺1把及其它必备操作配件。 | **1台** |
| **15** | 红外光谱仪加热附件 | 1、温度范围：常温-650℃；  2、控温精度：±0.5℃；  ★3、附件尺寸：附件尺寸要适合在用的仪器（样品中心距离底座高6.5 cm,样品池长22cm、宽16cm、高15cm）,底座安装孔的位置以现场实测为准；  4、配置：加热装置2套，控温装置1套，专用拆卸工具1套。 | **1套** |
| **16** | IKA加热型磁力搅拌器 | 1、最大搅拌量 (H2O)≥20 L  2、电机输出功率≤9 W  3、具备设定转速和实际转速双LCD显示  4、速度范围：50-1500 rpm  5、加热输出功率≤1000 W  ★6、加热温度范围：室温-500 °C，可调安全温度100-650℃；7、 可外接PT1000, ETS-D5, ETS-D6三种温度传感器  ★8、操作面板材质: 钢化玻璃，工作盘材质：一体成型的玻璃陶瓷 ，工作盘外形尺寸≥180 x 180 mm  ★9、 具备定时功能、自动正反转功能、间歇运行模式，可以测量粘度变化趋势，具备RS232和USB接口可以提供实时更新的固件升级和数据输出  10、外形尺寸≥220 x 88 x 354 mm  11、重量≤4 kg  12、允许环境温度5-40℃，允许相对湿度80 %；  ★13、配置要求：主机一台，温度传感器一个，配套支架，夹头，固定夹一套,配套原装磁力搅拌子。 | **14台** |

**第15包：高分子物理实验室教学仪器采购**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 偏光显微镜 | 技术要求  （一）偏光显微镜  ★1.目镜：CPL 10X/18平场十字目镜  ★2.无应力消色差物镜：4x, 10x, 40x(弹簧), 60x(弹簧)  3.补偿片：λ片(一级红)、1/4λ及石英楔子(I-IV级)  4.起偏器：摆动式，可移出光路，进行单偏光观察  5.检偏器;内置式，可做90度旋转  6.勃氏镜 ：可以清晰地观察干涉图  7.圆载物台：360度旋转和游标  8.粗微调同轴调焦装置  9.四孔物镜转换器  10. 1.25阿贝聚光镜+可变光栏，垂直升降  11.光源：亮度可调节  **200万像素1/3”CMOS数字成像**显微镜数码外接摄像头及图像编辑软件  分辨率≥1600×1200有效像素  ★**2.CMOS数字成像，像素点尺寸3.2μm**×**3.2μm**  3.电子快门  4.信噪比>43dB  5.扫描方式 逐行扫描  6.光亮要求 ≈1 Lux  7.操作系统 Windows XP / Vista, Mac OSX  8.数据接口 USB2.0(480 Mbit / sec )  9.电源 DC 5V ± 5%  10.电流 ≈200 mA  11.功率 ≈1.0 W  12.配备有与偏光显微镜目镜连接的接口配件及软件校正用标准板。  13.图像编辑软件支持多种国际语言，适合于教学有以下功能：  （1）可实时静态图像捕；根据用户设定的时间间隔依法捕捉静态图像；可以JPG、BMP、TIF及SFC形式保存图像；图像有1280x1024，1024x768，800x600，640x480，320x240 等像素大小；计算机上全屏实时显示活体图像；以AVI格式摄录运动影像。  （2）测量功能，包括周长、宽度、半径、圆周及角度的计算；通过选择一个区域或图像，即时简便地进行测量； 缩放功能使测量的起点和终点更加精确；数据可以导入电子数据表或数据库，以备分析。可使用校准圆切片进行校准；使用刻度线进行校准；使用十字刻度进行校准。  （3）自动对目标对象或细胞计数；数据可以导入电子数据表或数据表，以备分析。将不同景深下捕捉的图像合并为一幅清晰的图像；对于景深较深、在显微镜下面积大且无法完全齐焦的图像有效；可通过均衡、减弱或增强等不同方式合并图像。  （4）具备拖曳功能；迅速简便地生成报告。  （5）可利用互联网观看实时图像，实现远程图像共享。  （6）即使图像保存后，仍可增加或修改测量和声音。录音采用独一无二的SFC文件格式；软件可播放MP3，使用者可在工作的同时收听。  （7）利用放大镜功能，在手动测量时，提高测量精度，以获得更精确的图像数据。  （三）品牌计算机，配置不低于：核心数双核心；CPU类型Intel i3；CPU型号i3-7100；CPU主频3.9；内存类型 DDR4；内存容量4GB；最大支持内存16GB；硬盘容量1TB；硬盘转速7200转/分；带光驱；局域网10/100/1000Mbps；无线局域网卡802.11ac ；19寸液晶显示器 。装载有与数字成像显微镜数码外接摄像头及图像编辑软件要求的操作系统。  （四）品牌黑白激光打印机；  二、其他要求  免费安装，培训。 | 2套 |
| 2 | ▲差示扫描量热仪 | 一、技术要求  1.示差扫描量热仪是在程序温度控制下测量物质与参比物之间单位时间的能量差（或功率差）随温度变化的一种仪器；  2.恒温精度<±0.1℃  3温度准确度<±0.3℃  4.温度分辨率0.01℃  5.气氛流量0-200ml/min  6.气氛流量控制精度0-200ml/min  7.温度范围-40～500℃(机械制冷)；  8.温控速率0.1～100℃/min；  9.程序控温方式可实现 升温、恒温、降温、循环。并配备相关配套设备；  10.配气氛控制单元，稳定切换气路；  11.配备40L高纯氮气及钢瓶一只；  12.输出方式USB通讯；  13.品牌计算机套，配置不低于：核心数双核心；CPU类型Intel i3；CPU型号i3-7100；CPU主频3.9；内存类型 DDR4；内存容量4GB；最大支持内存16GB；硬盘容量1TB；硬盘转速7200转/分；带光驱；局域网10/100/1000Mbps；无线局域网卡802.11ac ；19寸液晶显示器 。  14.激光打印机；  15.电源 220V±10﹪ 50Hz±1Hz；  16.采样过程全智能化，能实时灵敏准确反应样品特性；  17.配备数据采样、数据处理（可计算熔点、热焓、玻璃化温度、部分面积、氧化诱导期、动力学参数等）、数据输出功能的全方位专业智能软件包。提供终身专业软件升级；  18.用户可方便对仪器进行仪器常数校正，包括温度和热焓校正，减少仪器系统误差。  二、其他要求  免费安装，培训。 | 1套 |
| 3 | 数控万能制样机 | 一、技术要求  ★1. 数控万能制样机采用最新的数控技术，通过程序控制器控制三轴联动系统，驱动XYZ轴电机并辅以高速主轴电机构成一台高精度加工系统，实现非金属板材的样条切割、哑铃型试样铣削、冲击缺口铣削功能，并可以将任意形状的非金属材料进行铣削，加工成板材及各种试样。  2. 系统配置主轴电机冷却水泵，电机工作时自动开启。配置试样水冷装置，由自带水泵供水，可通过软件选择加工过程是否打开冷却水。带有吸尘器接口，加工开始后可自动启动吸尘器。  ★3. 最大加工长度：300mm（带防尘罩）  4. 最大加工宽度：200mm（带防尘罩）  5. 最大加工厚度：20mm及100mm  6. 主轴电机转速：24000r/min  7. 缺口加工: 缺口钳口宽度0-280mm可调;4mm厚样条一次加工数量最大值不少于60条。  8. 控制方式：手动控制、程序控制可任意切换  9. 软件功能： 涵盖所有常见材料的哑铃型制样程序，通过选择相应程序即可完成相应试样制作。 矩形样条样块制作功能，适合制作冲击样条、热变形样条、维卡样块及其他规格矩形试样。 缺口制样功能，可以将多条试样叠放到平台上同时加工完成。通过更换刀具实现不同规格缺口的加工。板材切割功能，把较大的板材进行切割。 铣平面、铣立面功能，用于将异型材料、整个机件上取下的部分材料加工成平板，进而加工成需要的试样。 主轴电机冷却水、铣刀冷却水、吸尘器自动控制。 通过控制器可选择如下功能：铣哑铃、铣缺口、铣样条（样块）、切割、铣平面、铣立面。  10. 配备切割用铣刀(包含铣哑铃型，切板材，管材）；平面铣刀；立面铣刀；缺口铣刀。  11. 配备控制系统所需的硬件及与系统配套的吸尘器及供水器械。  二、其他要求  免费安装，培训。 | 1套 |
| 4 | 数字高阻计 | 一、技术要求  ★1.可用于防静电表面电阻、体积电阻、绝缘材料、微电流及直流电压的测试；  2.开关和控制按钮都是轻触摸键；  ★3.高电阻测量范围 (Ω)1×103～1×1016；  4.微电流测量范围 (A)1×10-3～1×10-14；  5.直流电压测量范围 0～1000V；  6.高电阻测试电压 10V 25V 50V 100V 250V 500V 1000V；  7.自动锁定：当测试电阻度数变化≤±0.5时，仪器开始计时1min锁定；  8.时间响应：<30秒  9.可连续工作8h  10.配备高阻计用的电极箱，电极尺寸符合GB1410-78电工绝缘材料通用电性能试验方法的规定。  11.配套测量电缆、电源线齐全。 | 3套 |

**第16包：材化学院金属材料专业实验设备1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲高真空多靶磁控溅射镀膜系统 | 1. **用 途**   该系统适用于实验室制备金属单质、氧化物、介电质、半导体膜、电极材料等。  **2 工作条件**  2.1 环境温度： 0 - 40℃；  2.2 相对湿度： 20-50%；  2.3 适用电源规格：380V ( AC )，50Hz。  **3 技术参数**  3.1 真空腔室采用前开门，选用优质不锈钢，牌号不低于304  ★3.2 前级机械泵：抽速不小于9L/s  ★3.3 脂润滑复合分子泵：抽速不小于1300L/s；  ★3.4 溅射室极限真空度≤8x10-6Pa(经烘烤除气后)  ★3.5 溅射室25分钟可达到5x10-4 Pa  ★3.6 系统停泵关机12小时后真空度≤5Pa  3.7 配备三靶溅射系统，含一个强磁靶。靶大小为60mm，各靶可独立/顺次/共同工作，电源和靶可自动切换，各靶含独立旋转气动控制挡板组件  3.8 直流AE电源2台**(投标文件中提供产品彩页)**  ★功率输出：单输出 0~500W，最大可输出到500W  输出电流： 0~1A  模式：功率调节、电流调节或电压调节  3.9 ★全自动匹配AE射频溅射电源1套（包括600w射频电源、1000VA匹配器、射频电缆、数据电缆）**(投标文件中提供产品彩页)**  频率: 13.560Mhz, 误差不超过± 0.005 %  最大输出功率(W): 600W, 50 Ohm负载  最小输出功率(W): 6W, 50 Ohm负载  反射功率极限(W): 小于200W  射频输出接头：N-type (fem.)  最低启辉气压：10-5Pa  射频匹配器最大工作功率：1000W  射频匹配器阻抗调节范围：-j220到+j50  3.10 置样装置  4英寸样品加热炉温度：室温～800°C，精度:±1°C；样品台可加负偏压-200V；  ★3.11 膜厚不均匀性优于±5%  3.12 触控屏幕电控操作，工艺可编程、实现500层膜自动溅射工作；  3.13 含三路气体（Ar、N2、H2），三套质量流量控制器，精准度1.5 %  3.14 配有真空计和薄膜规  **4 主要配件和工艺**  4.1主机1台  4.2 电控柜1台  4.3 冷却循环水机1台  4.4 低噪音空压机1台   1. **质保与售后服务**   5.1 安装调试过程中在仪器安装地点提供免费培训服务，确保设备操作人员能熟练掌握仪器的各项性能（包括硬件、软件）；提供必要的培训资料；  5.2拥有经验丰富的售后服务团队，遇到问题及时响应，质保期至少一年。  **5.3投标文件中提供产品彩页。供货前提供设备演示。**  5.4 ★支持多系统引导，并可授权不同的管理员管理不同的操作系统。**(投标文件中提供功能界面截图)**  5.5 ★支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表**(投标文件中提供功能界面截图)**  5.6★支持本地终端个人桌面，个人通过管理员分配的帐号和密码进入自己的操作系统，跟其他人的系统和教学系统相隔离。**(投标文件中提供功能界面截图)** | 1套 |
| 2 | 热膨胀系数测定仪 | 1)最高炉温：1200℃。  2)升温速度：0-30 度/分可调，电脑程序控温。  3)计算机自动计算膨胀系数、体膨胀系数、线膨胀量。  4)自动计算补偿系数并自动补偿，也可人工修正（在线）。  5)自动记录、存储、打印数椐，打印温度-膨胀系数曲线。  6)温度间距自由设定，最小间距 1℃。  7)膨胀值测量范围：±5mm。  8)测量膨胀值分辨率：0.1-1um，自动校正量程。  9)试样范围（2-15）×（2-15）×（20-150）mm，方形/圆形均可。  10)系统测量误差：±0.1-0.5%。  11)电源电压：220V±10﹪，2KW。  12)配有标准计算机接口，可与通用计算机相联，所有试验操作均计算机界面完成，操作方便易学并提供全套软件。 | 1台 |
| 3 | ▲残余应力检测仪 | 1.残余应力检测仪  2.数量：残余应力检测仪和残余应力钻孔装置各1套  3.使用环境  3.1电源：220V±10%V，50Hz±2%Hz三相交流；  3.2环境温度：-20℃~40℃；  3.3相对湿度≤90%。  3.4工业电磁场环境  仪器功能要求：  4.1测量能力：适用于对各种材料和结构的残余应力测试。  4.2适合各种残余应力应变花，操作简单，稳定性好，携带方便。  4.3带温度和长导线自动补偿，自动清零，不损失仪器量程。  4.4仪器通过面板按键方便参数设置和显示打印控制。  4.5通过仪器面板高亮度LED实时显示和计算残余应力值及方向。  4.6仪器自带面板式微型打印机，在线打印出残余应力值及角度。  4.7能够根据被测材料设置灵敏度系数和释放系数A，B值。  4.8测量过程中允许在被测材料上电钻钻孔、电焊、等离子切割等操作。  仪器技术要求：  ★5.1测量范围：±32768με  ★5.2应力显示分辨率：0.01MPa；  ★5.3测量误差：≤±0.1％±1με；  ★5.4稳定度：±2με/1小时；±1με/℃；  5.5桥路电压：2.0V(直流低压，低功耗设计)；  ★5.6灵敏系数：0.01～9.99线性可调；  ★5.7平衡范围：全量程自动平衡；  5.8使用应变片：120Ω及其它阻值；  ★5.9仪器测量端口：采用9孔进口航插；  ★5.10仪器测量线缆带屏蔽，并与精密打孔装置航插连接；  5.11设有RS232接口，可方便以后软件升级  6残余应力钻孔装置技术要求：  6.1适合各种零件表面的钻孔应力测试；  6.2有两种钻孔支架，一种适合平面或近似平面以及直角面的钻孔，一种可以在 0-45 度任意旋转，适合角焊缝，拐角以及小零件表面的钻孔。  6.3 对硬度在HRC40以下的各种材料都可使用；  ★6.4采用160倍显微镜对中，装置自带LED冷光源，无需外界光源；  ★6.5应变片与应变仪通过支架上自带测量航插连接，无需外接测量线。  6.6支架底部有3组应变测量线与应变片连接，采用专用端子。  ★6.7采用一体化超静音电钻，回转精度：φ0.005mm  ★6.8电钻与支架精密定位，钻孔稳定，进给可控性高。  6.9配置无极调速器，可调范围：1000-12000r/min。  6.10钻孔直径：φ0-3.0mm  6.11钻孔深度：0-3mm可调  6.12 X,Y方向，调整量2mm  ★6.13光学对中精度：0.001mm  ★6.14钻孔垂直度：≤0.01mm  ★6.15对中精度：≤0.025mm。  6.16供电电压：220V/50Hz | 1套 |

**第17包：材化学院金属材料专业实验设备2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲涡流探伤仪 | ★1、频率范围：1Hz～10MHz  2、对缺陷数量实时统计  ★3、增益范围：0.0～99.0dB，连续可调，步进:0.05dB  4、相位旋转：0～359°连续可调，步进: 1°  5、延时硬件输出报警、实时硬件输出报警  6、自动形成检测报告  7、数字滤波：低通（0Hz～10000Hz）高通（0Hz～2000Hz）；有效抑制现场干扰信号  8、稳定性：8小时≦2dB  9、多种显示方式：阻抗、时基  10、检测重复性：同样检测状态及检测参数下，同一个伤信号，重复20次检测，信号幅度相差≦2dB  11、阻抗图量程：5档可调  ★12、内、外时钟控制的同步报警输出  13、采样率：1～200000SPS可调  14、探头驱动：1%～100%可调  ★15、检测速度：1~1200m/min  16、适用于在役及役前各种管道的探伤  17、独立通道可分别驱动不同形式的检测探头（由绝对、差动线圈构成的探头）  18、中、英、德、韩、日、法、葡萄牙、西班牙、俄、繁体、阿拉伯文操作语言可任意切换、在线远程帮助  19、自动日历、时间显示  20、电源： 2000-240V（－20％～＋20％）50HZ±10%  21、环境温度：-20—45℃  22、环境湿度：≤85%  23、漏报率：0%  24、涡流检测采用多滤波技术，精确和精细的数据处理功能采用的小波变换的数据处理方法  25、探头异常报警功能，波涡流探伤仪可实时对探头进行自检，如发现探头损坏立刻以醒目的方式提示  26、独创的探头指数功能。独创了“探头指数”的概念，“探头指数”反映了探头的综合性能  **★**27、不依赖于计算机工作,主芯片具备数据采集，数据分析，报警分析等完整的探伤功能，可在完全脱离计算机的情况下工作，仪器所使用的计算机只是作为人机界面使用  **★28、投标文件中提供产品彩页。** | 1套 |
| 2 | 台式试样切割机 | 1、最大切割面：55\*55mm  2、砂轮片规格：300\*2\*32mm  ★3、冷却方式：三路水冷  4、转 速：2860转/分  5、输入电压： 380V 50HZ  6、输入功率：2.2KW  7、外型尺寸约：650\*500\*400mm  8、净 重约：80KG | 1台 |
| 3 | 手动洛氏硬度计 | ★1、测量范围：20-150HRA ，20-200HRB，20-180HRC  ★2、试验力：888.4、1280.7、1871N（60、100、150kgf)  3、试样允许最大高度：170mm  4、压头中心至机壁距离：135mm  5、硬度分辨率：0.5HR  6、外形尺寸约：466\*238\*630mm  7、重量约：70KG  **附件箱标配：**  1、大平工作台、小平工作台、V型工作台：各1个  2、金刚石圆锥压头、1/16”钢球压头：各1只  3、标准洛氏硬度块：5块 | 3台 |
| 4 | 高精度布氏硬度计 | 1、试验力级数：1.839/2.452/7.355/9.807/29.42千牛  （187.5/250/750/1000/3000）  2、硬质合金球直径：2.5/5/10mm  3、试验力保持时间：5-99s  ★4、黑晶触屏按键，美观耐用  5、最大工作高度：230 mm  6、压头中心至机壁之间距离：125mm  7、电源：AC220V 0.3A 50Hz  8、硬度计外形尺寸（长×宽×高）约：560×210×910（mm）  9、硬度计净重约：200kg | 3台 |
| 5 | 显微维氏硬度计 | 1、无摩擦主轴结构，试验精度高  2、高精度光学测量系统，精密坐标试台  3、试验过程自动化，操作简单，无人为操作误差  4、CCD摄像装置及图像处理系统  5、努氏压头进行努氏硬度试验  6、精度符合GB/T4340.2 ISO6507-2  7、测量范围：5-3000HV  8、试验力：0.09807、0.2452、0.4904、0.9807、1.961、2.942、4.904、9.807N（10、25、50、100、200、300、500、1000gf)  9、试样允许最大高度：90mm  10、压头中心至机壁距离：120mm  11、最小检测单位：0.01μm  12、测量系统放大倍率：400X,100X  13、外形尺寸约：530\*290\*490mm  14、电源：AC220V,50/60Hz  15、重量约：40kg  ★16、侧摇手轮，易操作，精度高 | 1台 |
| 6 | 双盘双速金相磨抛机 | 1、抛光盘直径： φ203mm  ★2、磨抛盘特殊工艺处理，防粘易撕  ★3、ABS外壳，安全防电  4、转 速： 450r/min(左)、600r/min  5、输入电压： AC 220V 50HZ  6、输入功率： 370W  7、外形尺寸约： 725×710×310mm  8、净 重约： 40kg | 3台 |
| 7 | 金相试样镶嵌机 | 1、试样压制直径：φ30  2、温度设定局限：0-300℃  ★3、数显温控、仪表自动控制  ★4、保温时间设定局限：0-30分  5.加热器规格：220V 650W  6.外形尺寸约：400×290×400  7.机器重量约：33KG | 3台 |
| 8 | ▲摆锤式冲击试验机 | **一、主要性能参数**  1、最大冲击能量：150J、300J两挡  2、度盘刻度范围及分度值：  3、能量范围：0~300J、0~500J  4、每个分度值：1J  5、摆锤冲击能量：300J/500J  ★6、摆锤力矩：260.7695 N.m、180.3848N.m  7、摆锤预扬角:150°  ★8、摆锤中心至冲击点(试验中心)距离: 850mm  ★9、冲击速度: 10m/s  10、式样支座跨距: 45±1mm  11、式样支座端部圆弧半径: 1-1.5mm  12、式样支座支撑面倾角: 0°  13、冲击刃圆弧半径: 2-2.5mm  14、冲击刃夹角:30°  15、冲击刃厚度:16mm  16、式样规格:10×10×55mm,10×7.5×55mm,10×5×55mm,10×2.5×55mm  17、试验机重量:约450kg  18、试验机外形尺寸约:1124\*600\*1340mm  19、电源:三相四线制50HZ380V  20、主电机功率：380v180W  21、温度范围内: 10-35ºC  22、湿度范围：≤85%；  **二、标准配置**  1、主机 ：一台  2、摆锤：大摆300J、小摆150J  3、跨距样板： L=40  4、试样对中块： L=40（V.U）型  5、拆卸器，冲击试验机专用工具  6、呆搬手： S=30  7、六角扳手： S=14  8、地角螺栓： M16×300，一套四个装在塔形螺母上 | 1套 |
| 9 | ▲疲劳试验机 | **主要技术参数**  1、试样直径：Φ1-Φ10mm  ★2、试样长度：150-300mm  3、弯曲角度：±90°（平面弯曲）  4、计数范围：9999999  5、显示方式：液晶显示，自动记录次数  6、弯曲速度：≤60rpm  7、电机功率：1.5kw  8、外形尺寸约：740\*628\*1120mm   1. 主机重量：约260 kg   **主要配置**   1. 主机：1台 2. 机柜：1套   3、液晶显示器：1套   1. 电动机：1台 2. 三角带：2根 3. 变频器：1套 4. 钳口：：7副   8、导套：7只 | 1套 |
| 10 | ▲摩擦系数测定仪 | **一、性能指标：**  1、微电脑控制系统，试验过程自动化，搭配菜单式操作界面，PVC控制面板和液晶显示屏，方便用户进行试验操作及数据查看。  2、系统配件均采用知名厂家元器件，性能稳定可靠，高精度力量传感器，达到国内最高测试精度：0.001N  3、无机械旋钮，全数字化系统，数字校正与调零  4、特殊设计的驱动系统，运行平稳，测试结果更准确  5、系统可同时测定试样的静摩擦系数和动摩擦系数  6、配备微型打印机自动打印单件或成组试样的试验报告  7、仪器试验台面和测试滑块均经过消磁处理和剩磁检测，有效地降低系统测试误差  8、成组数据，内嵌数据统计分析功能  9、仪器界面设计简洁，操作更简单，使用方便  **二、技术参数**  1、滑块尺寸：63×63mm  2、滑块质量：200±2g  3、工作台面尺寸： 200×470mm  4、测力系统总误差： 小于±1%  5、滑块运动速度： 100±10mm/min  6、滑块行程： 70mm  7、测力范围： 0-8N  8、电源： 220V，50HZ  9、外型尺寸约： 500×300×300mm  10、重量：约20公斤 | 1台 |
| 11 | 盐雾试验机 | **一、产品材质：**  1、试验机箱体采用浅灰色耐冲击PVC板，厚度5mm，耐用温度在85℃，边部环绕立体加强厚度10mm，结构牢固  2、试验室盖密封采用PVC耐冲击板，厚度5mm，高温使用不歪曲变形。边缘内外双层加厚，防止因长期高温产生歪曲变形。厚度15mm  3、隐藏一体式试药补充瓶，清洗容易，操作方便  4、饱和空气桶采用SUS#304不锈钢耐高压桶保温效果最佳  5、试样放置台采用8mm耐温ABS板制成, 承重能力强，试验样品架采用平面分度式，任意调整角度，四面落雾均匀，受雾完全一致，测试结果准确，试验样品放置数量多  **二、技术参数**  1、依照JIS、ASTM、CNS、GB标准参数操作设定；  2、喷雾实验温度：35℃ ± 1℃  3、喷雾波动度：≤±0.5℃  4、喷雾均匀度: ≤2℃  5、喷雾饱和空气桶温度：47℃ ± 1℃  6、腐蚀实验温度：50℃±1℃  7、腐蚀波动度：≤±0.5℃  8、腐蚀均匀度: ≤2℃  9、腐蚀饱和空气桶温度63℃ ± 1℃  10、电 源：单相220V 2KW 50H | 2台 |
| 12 | ▲涡流电导率仪 | ★1、工作频率：50KHz正弦波  ★2、7.76% IACS到110%IACS，4.5MS/m到64MS/m或电阻率1.560到22.22μΩ·cm  3、分辨率：0.01 %IACS（小于51 %IACS时）；0.1 %IACS(51 %IACS到110 %IACS范围)  4、测量精度：±0.5%(温度在20℃)；±1%(温度在0℃~40℃)  5、提离效应：探头补偿0.5mm  6、温度测量：0℃到+50℃(精度达0.5℃)  ★7、自动补偿功能：电导率测量结果自动矫正为20℃数值  ★8、正常工作环境：温度0℃到+50℃，相对湿度0到95%  9、 检测通道：1  10、 增益范围：0～90.0 dB 连续可调， 步进: 0.5 Db  11、相位旋转：0～359°连续可调，步进: 1 deg  12、增益比：（X/Y）0.1～10.0  13、快速数字／模拟电子平衡  14、 非等幅、非对称相位报警区域设定  15、 数字滤波：低通（0Hz～2000Hz），高通（1.0Hz～10.0Hz）  16、自动平衡时间：1～100 秒  17、内、外时钟选择  18、可大量存储各种检测程序和检测数据  19、可信号回放扩展功能，测量缺陷的幅值、相位、数字值  20、直角坐标系与极坐标系背景选择  ★21、检测时间0.001秒  22、显示：大屏幕液晶，有背光屏幕同时显示多项重要参数  23、供电：3节AA充电电池(Ni-MH)或3节1.5伏AA碱性电池可充电电池连续工作时间超过16小时(无背光状态)  24、探头：A型机配直径￠14mm工作频率60 KHz探头一支探头都可自行更换 | 1套 |
| 13 | ▲四探针薄膜电导率测试仪 | 1、方块电阻范围：10-5～2×105Ω/□  2、电阻率范围：10-6～2×106Ω-cm  3、测试电流范围：0.1μA ，1μA，10μA，100µA，1mA，10mA，100 mA  4、电流精度：±0.05%读数  5、电阻精度：≤0.3%  6、显示读数：液晶显示：电阻、电阻率、方阻、温度、单位换算、温度系数、电流、电压、探针形状、探针间距、厚度 、电导率  7、测试方式：普通单电测量  8、工作电源：输入: AC 220V±10% ,50Hz  功 耗：<30W  9、整机不确定性误差：≤4%  **★10、配置教学软件**  11、配置电脑 | 1套 |
| 14 | 电热恒温鼓风干燥箱 | 1、工作室尺寸：约450×550×550mm；  2、控温范围：50~300℃；  3、观察窗：有；  4、温度波动：±1℃；  5、控制精度：±1℃；  6、定时范围：0~9999min；  7、工作室材质：不锈钢；  8、电源：220V，50Hz。 | 2台 |
| 15 | 分析天平 | 1、称量范围：0~200g；  2、读数精度：0.1mg；  3、不锈钢秤盘尺寸：Φ80mm；  4、天平外形尺寸：约324mm×217mm×335mm；  5、输出接口：RS232C；  6、天平净重：约7kg；  7、电源：220V/50Hz±1Hz，110V/60Hz/12W。 | 2台 |
| 16 | 实验室恒温恒湿设备 | 1、控温精度：±0.1℃  2、湿度控制：≥95%（可调）  3、能效等级：3级  4、循环风量：1200  **★**5、能效系数：3.89APF  6、辅热功率2000W  **★**7、制冷功率：1580（260~2660）W  **★**8、制冷量：5100（900~6200）W  9、制热功率：2500（260~2700）+1800W  10、制热量：7500（900~8000）+1800 W  11、室内噪音：不高于45db  12、类型：变频式 | 5台 |
| 17 | ▲电解抛光腐蚀仪 | **主要性能参数：**  1、输入电源：AC220V，10A（最大）  **★2、**电解输出：DC0~60V / 0~25A，连续可调(1V)，数字显示  3、时间显示：工作时间可自行设定  **★**4、电解液容量：300~1000ml  5、电箱尺寸约：450×420×230mm  6、腐蚀工作台约：270×230×320mm  7、仪器重量约：25kg | 2套 |
| 18 | ▲半自动冲击试验机 | **一、主要性能参数：**  1、最大冲击能量：150J、300J两挡  2、度盘刻度范围及分度值：  3、能量范围：0~300J、0~500J  4、每个分度值：1J  5、摆锤冲击能量：300J/500J  ★6、摆锤力矩：260.7695 N.m、180.3848N.m  7、摆锤预扬角:150°  ★8、摆锤中心至冲击点(试验中心)距离: 850mm  ★9、冲击速度: 10m/s  10、式样支座跨距: 45±1mm  11、式样支座端部圆弧半径: 1-1.5mm  12、式样支座支撑面倾角: 0°  13、冲击刃圆弧半径: 2-2.5mm  14、冲击刃夹角:30°  15、冲击刃厚度:16mm  16、式样规格:10×10×55mm,10×7.5×55mm,10×5×55mm,10×2.5×55mm  17、试验机重量:约450kg  18、试验机外形尺寸约:1124\*600\*1340mm  19、电源:三相四线制50HZ380V  20、主电机功率：380v180W  21、温度范围内: 10-35ºC  22、湿度范围：≤85%；  **二、标准配置**  1、主机 ：一台  2、摆锤：大摆300J、小摆150J  3、跨距样板： L=40  4、试样对中块： L=40（V.U）型  5、拆卸器，冲击试验机专用工具  6、呆搬手： S=30  7、六角扳手： S=14  8、地角螺栓： M16×300，一套四个装在塔形螺母上 | 1套 |
| 19 | ▲冲击试验低温槽 | 1、 控温范围：＋30℃～—60℃ (室温≤25℃)  ★2、 恒温精度：＜±0.5℃  ★3、 降温速度：＋30℃～0℃ 约2.0℃/min  0℃～－20℃ 约1.5℃/min  －20℃～－40℃ 约1.0℃/min  －40℃～—60℃ 约0.7℃/min  4、最大外形尺寸：905×510×870mm  5、有效工作空间：150×150×240mm  6、 可装试样数量：＞120（冲击试样尺寸：10×10×55mm）  7、 数显计时器：1分～99分，分辨率1分  8、 冷却介质：乙醇或其它不冻液  9、 搅拌电机：16W  10、工作电源：220V～240V，50HZ，3KW  11、试样筐三个。  12、压缩机：双压缩机 | 1套 |
| 20 | ▲气氛退火炉 | ★1、炉管规格约：外径×内径×长（60×54×100）mm  2、工作电压：单相 AC 208 - 240V, 50/60Hz  3、最大功率：2.5KW  4、加热原件：掺钼铁铬铝合金  5、工作温度  ★1）最高温度：1200℃ (使用时必须通入惰性气体以防止炉管发生形变)  ★2）工作温度：1100℃  ★3）推荐升温速率:≤ 20℃ /min  6、加热区  1）加热区长度： 440mm  2）恒温区长度： 140mm (±1℃）  7、控制方式  1）PID控制和自整定调节功能  2）智能化30段可编程控制。  3）具有超温及断偶报警功能.  4）控温精度：±1 ℃  5）K型热电偶  8、密封系统：炉管两端配有不锈钢密封法兰。（包括精密针阀、指针式真空压力表、软管接头）。9、扩展端口：为了增加抽气速率，达到高真空的要求。可将原有软管接头更换成KF-25接口如用于供气系统，可将原有软管接头更换成Φ6.35mm双卡套接头。  10、真空度  1）双极旋片机械泵：10^-2 torr .  2)分子泵机组：10^-5 torr.  3)泄漏率<5 mtorr / min.  11、外形尺寸：炉体约：590×380×520mm  12、重量约：40Kg | 1套 |
| 21 | ▲旋涂仪 | 1、工作电源 ：AC220V 50Hz  2、电源功率：200W  ★3、装片直径：10/20/30……250mm  ★4、 4个速度、时间段(1V、2V、3V、4V，T000)记忆  ★5、 八组程序（A1-A8）记忆  6、加速一致性（误差）:±0.5%  7、转速稳定度:±1%  9、匀胶时间:0-240秒  10、速度范:100-7000 ,50转一档  11、外形尺寸约:250x300x300mm  12、配置真空泵  13、重量约：11KG | 1台 |
| 22 | ▲紫外-可见光分光光度计 | **一、主要性能参数：**  ★1、波长范围:190-900nm  2、测光系统:双光束动态反馈比例记录测光系统;  ★3、光谱带宽:0.1~5.0nm连续可调；  4、波长准确度:±0.3nm（开机自动校准)  5、波长重复性:0.1nm  6、噪声：±0.0004ABS  7、漂移：≤0.0004ABS/H(500nm,0ABS预热2H后)  8、杂散光: ≤0.010%T(220nm, NaI, 340nm, NaNO2)  9.光度范围：-4.0～4.0Abs  10、光度准确度:±0.002Abs(0～0.5Abs)；±0.004Abs(0.5～1.0Abs) ；±0.3%T(0～100%T)  11、光度重复性: 0.001Abs(0～0.5Abs),0.002Abs(0.5～1.0Abs)  12、基线平直度:±0.001Abs  ★13、仪器等级: I  14、自带紫外应用分析工作站－UV WIN5.0软件，可做光度测量、光谱扫描、定量计算和时间扫描。  ★15、最佳测量光谱带宽自动分析  **二、配置要求：**  ★1、紫外可见分光光度计主机 1台,检测器为进口光电倍增管,光源为插座型长寿命溴钨灯及进口氘灯，通讯接口为R232通讯接口,品牌电脑一台;中文操作软件1套  ★2、石英比色皿（光程10mm） 1对，水质检测专用样品池架一套；光学积分球一套、可选配自动标准8联池、恒温池架、镜面反射附件、蠕动进样器等附件。  ★3、具有接全自动进样器功能  1）三维直角坐标式自动进样器，X 、Y 、Z 三轴设计方式提高运行速度和加快分析；辅助主机实现自动化测试。有3个独立的样品区，4种不同的样品盘支架，最大支持165个样品连续测定；可提供100位以上的样品检测孔位，样品盘可以随意更换，按照不同的使用需求灵活多变地选择不同尺寸的样品盘。  2）全面采用优秀的化学防腐蚀性能材料，保证长期工作的无故障率；取样针整体设计模式保障动态稳定性，减少管路结转和样品之间的交叉污染；清洗瓶配备自动补液清洗系统，保证大批量样品连续测定时无需中途添加清洗液；操作软件简单实用，方便用户灵活自定义检测方法并保存。  3）工作范围(最大行程)：X，280mm；Y，210mm；Z，150mm  4）定位速度：X:200/s；Y: 200mm/s；Z:50mm/s  5）定位精度：±0.5mm  6）定位重复性：0.3mm  **★4、投标文件中提供该产品计量器具型式批准证书、产品制造计量器具许可证和计量器具型式评价报告扫描件。**  ★5、要求供应仪器设备的生产厂家提供本地化服务，或者提供专门的技术服务人员作为售后服务保障，发生故障时，24小时内必须提供服务。  **★6、投标文件中提供产品彩页** | 1台 |
| 23 | ▲膜层测厚仪 | 1、测量原理：测感应和涡流感应  2、测量功能：磁性金属基体上非磁性覆盖层的厚度和非磁性金属基体上非导电覆盖层的厚度  3、测量范围：0-1350μm  4、分辨率：0.05/1μm  5、精度：±(3%H+1) μm  6、最小曲率半径：凸1.5mm、凸3mm  7、最小面积直径：7、5 mm  8、基体临界厚度：0.5mm、0.3mm  9、有背光和自动关机功能  10、尺寸约：125\*71\*32mm  11、净重约 ：120g | 1台 |

**第18包：化学实验中心设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲恒温数显防腐石墨电热板 | 一、技术要求  ★1、规格（mm）约：450\*350  ★2、功率：2.5kw  ★3、最高温度：420℃  ★4、工作电压：220V 50HZ  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 20台 |
| 2 | ▲可见分光光度计 | 一、技术要求  ★1、光学系统:单光束，1200条/毫米衍射光栅  ★2、波长范围: 325-1000nm  ★3、波长精度: ±2nm  ★4、波长重复性: 1nm  ★5、光度范围: 0-125%T, -0.097-1.999A, 0-1999C(0-1999F)  ★6、光度精度: ±0.8%T  ★7、杂散光: ≤0.5%T在360nm处  ★8、带宽: 5nm  ★9、稳定性: ±0.004A/h在500nm处  ★10、显示: LED数码管  11、数据输出: 串行口  12、打印机接口：并行口  13、标准配置：主机、说明书、比色皿、防尘罩  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 5台 |
| 3 | ▲电导率仪 | 一、技术要求  ★1、测量范围：电导率：0～1×105 μS/cm（即0～100ms/cm）,其相当的电阻率范围：∞～100Ω.cm,共分为5个基本量程和2个附加量程。  ★2、基本误差：≤±1.0%（FS）  ★3、稳 定 性：±1.0%（FS） /3h  ★4、手动温度补偿范围：（10～40）℃；基准温度25℃  ★5、电 源：AC（220V±22）V，（50Hz±1）Hz  ★6、原装电极  7、电量：<2W  8、外形尺寸（mm）约：260×160×85  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 15台 |
| 4 | ▲超级恒温水浴 | 一、技术要求  ★1、控温方式：数字控温，温度范围：室温～100℃  ★2、温度波动：±0.1℃  ★3、温度分辨率：0.1℃  ★4、总功率:≤1.6kw  ★5、泵流量：≥4L/min 功率40W  ★6、电 源：AC（220V±22）V，（50Hz±1）Hz  7、水箱材质为不锈钢，内胆尺寸： 260mm×290mm×210mm  8、开口尺寸大约:240mm×160mm  9、外形尺寸大约：370mm×320mm×205mm  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 3台 |
| 5 | ▲电子分析天平 | 一、技术要求  ★1、可读性（mg）：0.1；  ★2、称重范围(g)：0-120g；  ★3、称盘尺寸(mm)：ф90；  ★4、重复性（≤±mg）：0.1；  ★5、线性(≤±mg)：0.2  ★6、校准方式: 内校  ★7、电源适配器  8、显示器:液晶LCD  9、符合ISO/GLP的打印输出  10、USB接口数据接口  11、超级双杠杆单体传感器  12、自动校准系统  13、内置校准砝码，全自动校准  14、前置水平仪  15、内置RS-232C接口，符合GLP标准  16、防静电涂层五面玻璃防风罩  17、动态温度补偿  18、全自动故障诊断  19、超载保护  20、40MHz高速微处理器MC1  21、下部吊钩，满足大体积称量  22、密度直读  23、计算因子  24、左右除皮键  25、电源适配器  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 6台 |
| 6 | ▲阿贝折光仪 | 一、技术要求  ★1、折射率测量范围(nd)：1.3000-1.7000  ★2、测量示值误差(nd)：0.0002  ★3、折射率ND小分度值：0.0005  4、蔗糖溶液质量分数度数范围：0-95%  5、仪器体积约：100×200×240mm  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 15台 |
| 7 | WRR熔点仪 | 1. 技术要求 2. 测量范围：室温-280℃ 3. 最小示值：0.1℃ 4. 升温速率：0.5℃/min;1.0℃/min;1.5℃/min;3℃/min共四挡 5. 示值误差：≤200℃时±0.4℃；＞200℃时±0.7℃ 6. 线性升温速率误差：±10% 7. 处理能力：同时测3个样 8. 毛细管尺寸：外径：1.4mm,内径：1.0mm,长度：120mm 9. 显示方式：液晶显示 10. 通信接口：RS232/USB | 5台 |
| 8 | 全自动电位滴定仪软件 | 1. 技术要求   ★1、可与瑞士万通794 Basci Titrino和798MPT Titrino设备配套使用  2、终生版权 | 3套 |
| 9 | 电位差计 | 一、技术要求  ★1、测量范围：0～±5V  ★2、分 辨 率：10uV  3、内 存：1V基准  4、有效显示位数：6位  二、其他要求  ★1、一体设计：将UJ系列电位差计、光电检流计、标准电池及其他电源综合为一体。  ★2、数字显示：电位差值六位显示，数值直观、准确。  ★3、内外基准：既可使用内部基准，又可采用外标准电池对比检测，校验方便灵活。  4、保留电位差计测量结构，真实体现电位差计对比检测误差微小之优势。  5、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 5套 |
| 10 | 数显式温度湿度气压计 | 一、技术要求  1． 工作范围： a） 大气压力：30.0~110.0kPa /内置大气压力 b） 大气温度：-20~+60℃ /内置大气温度） c） 空气湿度：0~100% RH（温湿度探棒） d） 空气湿温：-30~70℃ （温湿度探棒） 2．分辨率： a) 大气压力：0. 01kPa b) 大气温度：0.1℃ c) 空气湿度：0.1%RH d) 空气湿温：0.1℃ 3．准确度等级： 大气压力：±0.3KPa(在30.0~110.0kPa内) 大气温度：±2.0℃（在0~65℃内） 空气湿度：±3%RH（标配）  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 30台 |
| 11 | ▲热天平 | 一、主要技术参数  ★1．温度范围：室温～1150℃，温度准确度：0.1℃.  2． 升温速率：0.1℃～100℃/min（可自定义）。  3． 降温方式：30min (1000℃--室温)（风冷）  4．显示方式：大屏幕液晶显示，实时显示仪器的状态和数据，两套测温电偶，一套电偶实时显示炉温（无论加热炉工作与否）另一套电偶显示工作时样品温度。  ★5．TG量程：1mg～300mg；灵敏度：0.1µg；噪声：＜0.1µg。  6．软件功能：横坐标轴可选择温度或时间作标尺；纵坐标轴可选择绝对重量或百分比作标尺；可完成TG、 DTG 、DDTG 常规数据处理。  7．在升温范围内任意一个温度点，可恒温72小时  8．具有步冷曲线绘制功能、结晶动力学计算功能  9．可根据用户给出的计算公式或计算方法，及时提供相应的软件。  10．具有炉温控制PID自整定功能，具有漆包线检测功能。  11．全部测量过程自动完成，自动绘图。系统采集试样过程中，可任意时刻截图，根据输出信号大小自动变换量程。  12．气氛控制系统：采用质量流量控制器，两路稳压、稳流气体可以在实验过程中自动切换，精度高、重复性好、响应速度快，可定制耐各种腐蚀性气体的气氛控制系统。  13．供货前提供机器演示。  **二、配件及资料**  1． 坩埚配置：标准配置：陶瓷坩埚0.06ml或0.12ml  2． 仪器的操作软件及资料，配品牌电脑（处理器要求I5，内存：8G，硬盘：1T,监控级硬盘，支持7×24全天候运行），品牌激光打印机及所需钢瓶（含减压阀，充满气体）。  **★3．质量标准：（1）投标文件中提供厂商经中国国家认证认可监督管理委员会认证机构颁发的有效的质量管理体系认证证书扫描件（2）投标文件中提供热分析仪控制软件著作权登记证书扫描件。** | 2台 |
| 12 | 红外扫码储物柜 | 一、技术要求  1、规格：24门；  2、尺寸：整体尺寸:高1800mm\*宽1700mm\*深460mm，  单个柜门尺寸：高270mm\*宽300mm\*深440mm  ★3、材质：铁  ★4、分类：红外扫码开门  二、其他要求  1、提供售后服务，质保及提供相应配件。 | 16台 |
| 13 | 智能数显磁力搅拌电热套 | 一、技术要求  1、工作电压：220V  工作温度：室温升10~360℃（可任意设定为恒温）；加热功率：250W；容积：500ml。  ★2、采用直流无刷电机，性能稳定，噪音小，寿命长，无火花产生。  ★3、温度采用PID智能控制，大尺寸LED数显，实际温度与设定温度一目了然, 控温精度：±1℃  ★4、前置温度传感器，避免环境温度波动对控温精度的影响，既可外接热电偶，也可内置传感器。  ★5、外壳采用铸铝合金喷塑外壳，耐高温，防腐蚀，且绝缘性能好。无极调速，低速平稳，高速强劲。数显转速显示功能。  ★6、配套不锈钢立杆、搅拌子、内接传感器、外接热电偶、十字架  ★7、具有断偶保护功能  8、保温层采用无碱玻璃纤维，可耐温450℃，绝缘系数：相对湿度≤35%时≥500兆 | 20台 |

**第19包：应用化学专业实验室设备采购1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲超级净化手套箱 | **一、技术要求**  1.单工位手套箱，箱体内部尺寸：长度：1220mm，深度：750mm，高度：900mm；材料：304 不锈钢，厚度 3mm；  2.一台大过渡舱位于手套箱右侧，可拆卸式，尺寸：内径360mm，长600mm；一台小过渡舱位于手套箱右侧，可拆卸式，尺寸：内径150mm，长300mm；  3.前窗面板为钢化玻璃，厚度不小于8mm；  4.二只手套：丁基橡胶手套。  5.过滤器：规格 0.3 微米，1个气体入口和1个气体出口  6.一套净化系统：阀门控制，净化材料可再生，且再生过程自动控制，自动除水除氧功能。  7. ★ 手套箱物联网系统，可以对手套箱设备进行远程监控、诊断、故障自动报警、故障远程修复、用户在线帮助等，实现设备智能化。  8. ★气体纯度：水<1ppm，氧<1ppm。  9. ★手套箱小时泄露率≤9\*10-6 h-1 ，**投标文件中提供第三方机构检测报告扫描件加以证明。**  10.一套PLC程序控制系统。  11.PLC触摸屏。  12.手套孔圈为聚甲醛材质，自润滑性能好，易于维护，且密封性能好。  13. ★循环能力：集成风机流量90m3/h，加装变频控制。  14.气体控制阀：不锈钢电磁集成阀座。  15 ★一台水分析仪：测量范围：0～500ppm，水探头可以通过清洗再生程序恢复初始状态，可重复使用，避免一次污染即报废的问题。  16. ★一台氧分析仪：测量范围：0～1000ppm，采用ZrO2传感器，避免燃料电池寿命短，不能暴露在高氧中的问题。  17.一套有机溶剂吸附装置，置于箱体内部  18.一台进口的真空泵：可手动或通过PLC启动，流量≥8m3/h，可对过渡舱抽真空，并保持箱体压力平衡，真空泵极限真空度≤2×10-1pa。  19.箱体底部配有支架，旋转脚轮，可微调水平，配有用于压力调节的脚踏板。 | 1套 |
| 2 | ▲装柱机 | **一、技术要求**  1.传统的恒压泵 (输入电压110 V 或220 V)  ★2.恒定压力控制模式应用于柱子的装填  ★3.双泵头，带有单步进电机的凸轮驱动  ★4.流量：0.0001-12.00 mL/min，递增率0.0001 mL/min  ★5.上限压力18,000 psi  6.前面板小键盘控制，LED显示（压力，流量，设定值等）  7. RS-232串行com端口、USB  8.用户控制和设定上限值  ★9.可设定理想的压力（泵流速自动调节）  ★10.可设定渐变率（调节流量变化的速率）  11.可设定流速上限  12.控制软件包括：建立及保存方法，通过RS-232控制流量和压力，监控并保存装填过程的数据  **13. 投标文件中提供产品彩页；**  二、匀浆罐：  1. 10 mL、20 mL和100 mL各一个，可用于连接从毛细管至制备柱的连接管各一套;  2.软件及连接用信号线；  3.匀浆装置入口组件1/4＂，装柱机螺母，出口组件1/4＂，架子，不锈钢连接管等配套附件；  4. 50×4.6 mm，100×4.6 mm不锈钢空柱管各50套（进口色谱空柱管、包含柱塞），两通，空柱管，柱管密封环，柱管适配器，PEEK管路等安装附件。  5.配品牌电脑一台：  处理器：Intel i5  CPU型号:第八代英特尔酷睿i7  主频:3.7 GHz  三级缓存:3 MB  核心/线程数:双核  内存容量:8 G  内存速度:DDR3  硬盘:1 T固态硬盘  显卡芯片:集成显卡  显卡类型:集显  光驱类型:DVD内置光驱  显示器尺寸：不小于21.5英寸  品牌打印机一台：  最高分辨率:1200 dpi  黑白打印速度:30 ppm  自动双面打印  首页出纸时间:8.5秒  内存：32 MB  进纸盒容量:150  仪器主要功能:  可实现对长度为5-25 cm，内径从1.0-4.6 mm不锈钢柱及毛细管柱（25-200 μm内径）的高效填充。填充压力可以在3000-18000 psi之间调节。填充流量可以在0.1+10 mL之间调节.  2. 软件操作简单、易用，要满足教学及科研要求。 | 1套 |
| 3 | ▲傅立叶变换红外光谱仪 | **一、技术要求**  1.光谱范围： 7800-350cm-1；  2.分辨率： 优于1.0cm-1；  ★3.性噪比：30000：1(P-P值，4cm-1,1分钟背景及样品扫描，2100cm-1处) ；  4.检测器：高灵敏度DLATGS检测器；  5.分束器：多层镀膜溴化钾，带有防潮涂层；  6.扫描速度：微机控制和选择不同的扫描速度，档次连续可调，图谱自动比对；  7.光源：长寿命高强度空冷红外光源；  8.波数精度：0.01cm-1；  9. FTIR软件工作站：  （1  IR软件工作站具有中文对谱图进行标注，谱图检索比对功能，自我诊断功能，谱图自添加功能，谱图匹配分析功能；具有标峰/差谱(谱图四则运算)/平滑等工具;具有峰高/峰面积测算工具，标准文件格式，可提供终身免费升级服务；  （2  具有常用化合物谱图库，并提供多种专用定量模块算法解析  （3  标准红外谱图：可提供不少于10万张，  10. 噪音值：噪音：＜4.3\*10ˉ5A；  11. 稳压电源：AC220V,50Hz；  12. 数据传输接口：高速USB 2.0；  13. 操作系统：windows XP/vista/win7  二**、商务条款部分**  2.1可升级仿真实验操作模块及提供专业版的电子版授课讲义不少于4课时，每课时不低于45分钟。  2.2仪器制造商须每季度安排专职售后工程师提供一次上门回访服务；  2.3可提供电磁防辐射干扰功能模块（EMC），保护仪器核心部件，提升仪器使用性能。 | 1台 |
| 4 | ▲气相色谱仪 | **一、技术要求**  1、主机采用7英寸彩色触控屏，电子显示气路的流量值和压力值。  2、计算机反控（需选配PC端反控软件）和主机触控屏实现同步双向控制。  3、多核、32位嵌入式的硬件系统，保证仪器可靠运行。  4、一键启动功能。  5、可扩展的同步的外部触发功能，可以由外部信号（自动进样器、热解析仪等）同时启动主机和工作站。  6、具有完善的系统自检功能和故障自动识别功能。  7、具有8个外部事件的扩展功能接口，可以选配各种功能控制阀，并按自己设定时序工作。  8、20组样品测试方式记忆功能。  9、RS232通讯口  柱温箱：  1、内容积：22L  2、温控范围：室温上5℃ - 400℃  3、温控精度：±0.1℃  4、升温速率：0.1 - 60℃ / min  5、程序升温阶数：9  6、程序升温重复性：≤ 2%  7、降温方式：后开门  8、降温速度：≤10 mins（250℃-50℃）  进样器：  1、温控范围：室温上7℃ - 420℃  2、控温方式：独立控温  3、载气流量控制方式：恒压  4、同时安装数：最多3个  5、进样单元种类：填充柱、分流  6、分流比：分流比显示  7、柱头压力范围：0 - 400kpa  8、柱头压力控制精度：0.1kpa  9、流量设定范围：H2 0-200ml / min N2 0-150ml / min  检测器：  1、装配FID+TCD双检测器  2、温控范围：室温上7℃ - 420℃  3、同时安装数：2个  4、点火功能：自动  氢火焰离子化检测器（FID）：  检测限：≤ 3×10-12 g / s（正十六烷）  基线噪声：≤ 5×10-14 A  基线漂移：≤ 6×10-13 A  动态范围：107  RSD：≤ 3%  热导检测器（TCD）：  灵敏度：5000mV.ml / mg（正十六烷）  基线噪声：≤ 0.05 mV  基线漂移：≤ 0.15 mV / 30min  动态范围：105  电源电压：220V±22V，50Hz±0.5Hz  功率：3000W  配套数据采集工作站。 | 1台 |
| 5 | ▲原位冷冻干燥机 | **一、技术要求**  1.方仓原位真空冷冻干燥机，预冻、干燥原位完成。  2.冷阱捕冰均匀，捕冰能力强。  3.品牌压缩机、双机复叠制冷。  4.隔板温度模糊控制技术，搁板温差小，控温精度高，干燥效果均匀。  5.可在升华及解析干燥阶段控制样品升温速率。  6. 7英寸真彩工业嵌入式触摸屏和模块化控制器，控制精度高，性能稳定可靠。  7.控制系统可保存上百组工艺配方，每组配方包含50个控温区段，提高工艺优化率。  8.实时记录并显示冷阱温度曲线、样品温度曲线、真空度曲线。  9.冻干面积：0.2㎡  10.真空泵：防返油真空泵一台  11.不锈钢物料盘：2块  12.搁板加热：板层电加热功能（促进升华，前提不使物料融化）  13.搁板尺寸：400×270mm  14.物料盘尺寸：395×265mm  15.物料盘数量：2个  16.板层间距：70mm  17.搁板温度范围：-50℃~+70℃  18.冷阱温度：≤-60℃（空载），可定制≤-80℃（空载）  19.捕水能力：≥6KG/24h  20.抽气速率：4L/S  21.极限真空度：≤5pa（空载）  22.装机功率：2000w  23.主机重量约：210kg  24.主机外形尺寸约：655×640×1200mm  25.冷却方式：风冷  26.盘装物料：2L（料厚10mm） | 1台 |

**第20包：应用化学专业实验室设备采购2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲光电催化测试系统 | **一、技术要求**  ★1、光源采用高集成一体化设计，控制电源、触发装置和光源部分集成在同灯箱中，避免分体电缆连接式光源触发困难和触发时产生电磁干扰等问题；激光器，脉冲1064nm、532nm、355nm；  2、新型高低温耐受型pyrex玻璃材质反应器主体；  ★3、瞬态光电压技术, 可以用来研究光生电荷分高的动力学信息,包括光生电荷分寓过程中的漂移和扩散过程:漂移过程一般指发生在颗粒内的快速分高过程;而主广散过程一般为长时l司范围内颗粒间的电荷传输。另外,通过分析瞬态光电压谱的形状、时l司尺度、符号、强度等方面可以得到光生电荷分离和复合的快慢、分离方向、分离模式、分离程度等一系列信息。瞬态表面光电压技术是研究纳秒时间尺度上光生电荷行为的一种有效手段,具有非接触,无损等优点,它能够直接反映出光生电荷的分高方向,分高效率,电荷寿命等动力学信息。  4、高精度法兰式密封、进口材质氟橡胶密封圈  5、高精度对磨型真空阀门组、系统可做惰性气体洗脱也可以真空泵抽排，最高真空度可达-0.1Mpa；  ★6、手动光催化实验系统可在实验过程中进取气体样品和液体样品，支持光电制氢、制氧、二氧化碳还原相关光催化实验和污染物  7、外壳采用合金材质CNC精密加工制作，核心部件采用新型散热模式，核心最高温度不超50℃，整机38℃恒温设计使光源运行更稳定光源寿命更长久；  8、控制方式：数字电路控制，旋钮式导航调节和设置方式；  9、光功率调节：最小实验光功率100mw/cm2，最大实验光功率2000mw/cm2，光功率调节精度0.03% ；  10、光谱控制范围： 300nm-400nm、300nm-780nm 、400nm-780nm、300nm-2500nm和模拟日光光谱AM1.5标准几种模式可手动切换；  11、实验光斑可选择点光源光斑、圆形光斑、六边形光斑和方形光斑；  12、光斑均匀度：最高可达到太阳能模拟器A级标准，不均匀度< 1%；  13、冷却方式为循环水冷，实验温度可精确控制在-10℃至室温；  ★**14.**电化学分析仪/工作站：  14.1. CV和LSV扫描速度：0.000001V/s至10,000V/s·  扫描时的电位增量：0.1mV（当扫速为1,000V/s时）  14.2.CA和CC的脉冲宽度：0.0001至1000sec  CA和CC的最小采样间隔：1s  14.3.CC模拟积分器  DPV和NPV的脉冲宽度：0.001至10sec  SWV频率：1至100kHz  14.4.i-t的最小采样间隔：1s  ACV频率范围：0.1至10kHz  SHACV频率范围：0.1至5kHz  14.5.FTACV频率范围：0.1至50Hz，可同时获取基波，二次谐波，三次谐波，四次谐波，五次谐波，六次谐波的ACV数据  交流阻抗：0.00001至1MHz  交流阻抗波形幅度：0.00001V至0.7V均方根值  **15**.光电反应池，光电反应池可配合各种电极使用，可以配合手动催化光电测试系统，进行光电IPCE测量。  16.石英套组滤光片(共15片)：石英基底硬质镀膜滤光片，M62螺纹，规格直径60mm  17.兼容光催化系统。  必配配置： 1)光催化系统一体化氙灯光源 1套 2)灯箱配置300W陶瓷灯泡 1套 3)扫描单色仪和光电系统 1套  4)电动滤光片轮 1套 5)光学平台主件暗箱，激光器和自动快门 1套  6)石英滤光片套装：石英基底硬质镀膜滤光片，M62螺纹，规格直径60mm，规格：规格：（350-780nm）；（200-400nm）； (400-780nm)； (420-780nm)365nm; 380nm; 400nm; 420nm; 450nm;  475nm; 500nm; 520nm; 衰减片25%，50%;模拟日光滤光片  7）石英光电反应池 1套  8）非标三电极和升降台 1套   1. 专用光电测试系统软件和自动光催化玻璃系统兼容主件 1套 2. 电化学工作站附件 1套 3. 市场主流电脑一台 1台 4. 激光打印机 1台   专用光功率计 1套 | 1套 |
| 2 | ▲气相色谱仪 | **一、技术要求**  ★系统含全自动控制阀门，全自动控制软件、可任意设置采样时间和采样次数，系统完全电脑控制，无需繁琐的阀门操作；支持光解水制氢、制氧、光催化二氧化碳还原等领域原相关实验。真空度：相对真空度-0.1Mpa（120小时以上，气相色谱TCD检测器5A分子筛色谱柱测试氧氮峰）采用新型气体循环方式，体系内循环均匀时间为10分钟；  技术参数： ★1、采用高集成一体化设计，控制电源、触发装置和光源部分集成在系统中，避免分体电缆连接式光源触发困难和触发时产生电磁干扰等问题； 2、外壳采用合金材质CNC精密加工制作，光源核心部件采用新型散热模式，核心最高温度不超50℃，整机38℃恒温设计使光源运行更稳定光源寿命更长久； 3、控制方式：数字电路控制 4、光功率范围 ：最小实验光功率100mw/cm2，最大实验光功率2000mw/cm2，光功率调节精度：0.03% ； ★5、灯泡有效实验时间：2000小时，亮灯警示加灯泡寿命倒计时，灯泡模组式更换，操作简单，更换后计数自动归零寿命提示清除； 6、实验光斑：实验光斑可选择点光源光斑、圆形光斑、六边形光斑和方形光斑 ★7、光斑均匀度：最高可达到太阳能模拟器A级标准，不均匀度< 1%； 8、光谱控制范围：300nm-400nm、300nm-780nm 、400nm-780nm、300nm-2500nm和模拟日光光谱AM1.5标准几种模式可手动切换； ★9、真空度：相对真空度-0.1Mpa（120小时以上，气象色谱TCD检测器5A分子筛色谱柱测试氧氮峰）；采用特有技术的涡轮风扇泵使得体系内循环均匀时间为10分钟 ★10、采用新型高低温耐受型pyrex玻璃材质高真空系统循环管路，实验系统支架摆放宽度不超过60cm； 11、在线反应器采用高精度卡环法兰结构、进口材质氟橡胶密封圈或石墨密封圈，蓝宝石或GGS2紫外高透材质密封光照上盖； 12.配套气相色谱仪  **1、快速加热和冷却的柱温箱** 1.1柱箱温度：室温以上8℃～399℃； 1.2程序升温：≥8阶； 1.3升温速率：0.1-40℃/min； 1.4温度设定精度：≤0.1℃； 1.5冷却速度：从300℃降至50℃小于3min 1.6具有柱温箱温度的自动保护功能。 **2、进样单元** 采用六通阀进样 **3、气路控制单元** ★3.1为保障所投产品配置方案的可行性，**投标文件中提供气路控制单元及系统连用气路图，并对气路图有文字阐述说明，**作为仪器安装调试验收的依据之一。 **4、检测器单元**  **4.1**热导池检测器（TCD）：  4.1.1双柱平衡方式，四臂高灵敏热导TCD；  4.1.2最大操作温度：400℃ ，温度控制精度：±0.1℃；  ★4.1.3灵敏度：≥8000mv·ml/mg(正十六烷)；  4.1.4基线噪声：≤20uv，基线漂移：≤100uv/30min，氢火焰检测器（FID）最小检出限：≤5 x 10-12g/s（正十六烷）基线漂移： ≤5 x 10-13 A（30 min）  ★4.1.5支持小口径毛细管柱（0.32mm及0.25mm口径）与热导检测器的连接，提高应用范围。 ★5、**原装正版反控色谱操作软件**（为确保正版，**投标文件中提供计算机软件著作权登记证书扫描件**），可实现在线免费升级。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，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。 **6、配置要求** 6.1配套气相色谱仪主机（TCD检测器+氢火焰检测器+双填充进样系统）1台；  6.2光催化专用气动六通阀进样系统 1套； 6.3原装反控工作站 1套；  6.4 5A分子筛 5m\*3mm 2根 6.5气体净化器1台、注样垫100个、石墨套件20套；  6.6商用台式机:Intel Core i5或以上处理器，内存容量2G以上,硬盘容量500GB,16X DVD光驱，21英寸液晶显示器，正版操作系统，1台，与仪器相匹配，安装和调试好操作系统和相关仪器专用软件。 6.7.全自动光催化进样系统 1套  6.8.玻璃高真空循环系统及其配套附件 1套  6.9 光催化系统所需与色谱配套兼容主件 1套  6.10 专用氙灯灯泡一只 **7售后服务及要求** 7.1现场安装：厂家工程技术人员在用户提出安装要求后，在一周时间内到达现场进行设备安装，所需工具器材，交通食宿厂家自理。 ★7.2检验调试：厂家工程技术人员现场安装的同时，对设备、软件进行检验调试，使设备各项技术指标达到要求（与投标文件所提供的气路图及文字说明相匹配）。 7.3技术培训：厂家工程技术人员在设备安装调试验收合格后，向买方3人以上操作人员提供免费现场培训，直至用户能够独立操作，免费提供仪器使用手册、培训教材、应用文章等。 7.4生产制造商应向买方提供至少1年的保修服务，保修期间服务费用及材料费全免，仪器出现重大产品质量问题，整机免费更换。 | 1套 |
| 3 | 全自动视频熔点仪 | **一、技术要求**  1.温度范围：室温-350°  2.存储空间：8G  3.数据保存：200  4.图谱保存：无  5.用户管理：无  6.视频功能：拍照  7.视频回放：无  8.温度最小显示值：0.1℃  9.升温速率：0.1℃--20℃ （200档 无极可调）  10.毛细管尺寸: 外径φ1.4mm，内径:φ1.0mm；  11.准确度：±0.3℃（<250℃）      ±0.5℃（>250℃）  12.重复性：0.1℃/Min时熔点重复性±0.1℃  13.检测方式:半自动（自动控温，手动检测）  14.电源：220V  50HZ  功率：120W  15.显示方式：TFT高清真彩屏  16.数据接口：USB RS232 网口  17.放大倍数：7  18.处理能力：4个/批（同时可以做四个样） | 1台 |
| 4 | 双数显集热式磁力搅拌器 | **一、技术要求**  1、工作电源：220 V/50 Hz  2、搅拌容量：50-2000 mL；  3、搅拌速度r/min：0-2600 rpm数显速度  4、加热功率：600 W  5、控温范围℃：常温-300 智能数显温度  6、数显控温.可水浴.油浴,干烧  7、搅拌功率：40 W  8、控温方式:自动恒温 | 1台 |
| 5 | 电子天平 | **一、技术要求**  1. 主要用途：样品称量  2. 工作条件：40-80%RH，环境温度：5-40℃，适用电源： 220 V±10%；50 Hz；  3. 量程：320 g  4. 精度：0.1 mg  5. 重复性：320 g≤0.07 mg  6. 性线：320 g≤0.2 mg  7. 秤盘尺寸：Φ90 mm  8. 典型稳定时间：≤6S /2s，  9. 灵敏度漂移：± 1 ppm / K （+10 °C...+30 °C ）  10. iso CAL校准：温度变化: 1.5 K，时间间隔: 4 h  ★11. 用户操作界面：彩色触摸屏技术，自解释图形和纯文本的中文交互式用户指南。  ★12. 密码保护功能，仅限授权人员可调整天平设置。  ★13. 天平的"APC功能能按照USP最小称样量要求监控天平的合规性——SQ min  14. 四面可自由拆卸玻璃防风罩，机壳采用防化学品表面处理，可耐受各种化学品腐蚀，甚至丙酮  ★15. 通信接口自动识别天平打印机和电脑等设备，可设置数据输出间隔，可选择SBI、xBPI、表格格式和文本格式数据传输协议  ★16. 采用高级部件和材料打造出新的超极单体传感器，安装在结实的特殊铝合金底板上，不受外界环境影响（例如温度波动和振动）  ★17. 四级防震以防止震动干扰称重结果,可以通过显示器一键式调整震动的级别  ★18. 全自动温度和时间触发的内部校准及调整isoCAL功能消除温度波动而产生的风险  ★19. 检测到不确定称量结果时，当称重结果低于USP最小称样品重量限制、天平不水平或者需要执行isoCAL校准｜调整时暂时中断至打印机或者计算机的数据传输  ★20. CAL Audit Trail功能会记录所有执行的每个isoCAL存储校准过程的所有数据，并可在天平的触摸屏上随时查阅，打印。以便可以针对质量保证要求进行追溯。  ★21. 带有报警功能的智能电子水平泡和交互式用户指南，图形指示水平调整，确保天平水平  22. 轻触式开关门：上挂式导轨设计，可轻松打开防风罩的侧门，进行方便地加载样品，即使掉落的粘性粉末也不会影响门开启的顺畅性。  23. 防风罩设计，可以补偿环境温度。  24. 下部吊钩，满足大体积称量  25. 应用程序：触摸屏技术显示支持特别的实验室应用程序，如混合、组分、统计和转换等；以及标准的实验室应用程序，如称重、密度、百分比、检重、峰值保持、计数和不稳定状态等  26. 主机（触摸显示屏、密码保护）、电源线、说明书、合格证、USB、接口（可连接热敏打印机、标签打印机、针式打印机） | 2台 |
| 6 | ▲恒温空气浴摇床 | **一、技术要求**  1、 LCD大屏幕背光液晶显示，参数设定、观察清晰直观；操作界面加密锁定功能，杜绝重复操作和人为误操作；  2、 PID微电脑智能控温仪，控温精确；  3、 具有定时功能：0-999.9小时内任意设定培养时间；  4、 采用进口优质压缩机，无氟环保制冷剂，噪音低、制冷效果好，确保设备在低温状态下长时间稳定运行；  5、 采用红外加热管，升温快，耗能少，有加热保护，当加热原件失控温度急速上升时，能自动切断加热电源，确保设备的安全；  6、 激光测速装置，转速测定精确可靠；  ★7、 三维一体的偏三轮驱动，运转平滑、稳定、耐久、可靠；  8、 静音风扇设计和强制对流方式，确保良好的恒温效果；  9、 具有超温报警功能及异常情况自动断电功能；有开盖即停功能，使用更加简便、人性化；  10、具有断电恢复功能，避免因停电、死机而造成的数据丢失问题；  11、采用伺服电机，控制速度精确、高速性能好、稳定性强；  12、中空钢化玻璃门，方便随时在不开门情况下在各个角度观察箱体内部情况；侧面有透气孔，满足样品对氧气的需求；  13、流线型外观，内衬采用镜面不锈钢，防腐蚀；外壳采用静电喷塑；  技术指标：  振荡频率:10-300rpm  振荡频率精度:±1rpm  摇板振幅 :Ф26mm  温控范围:4～60℃  温度调节精度:±0.1℃  温度均匀度:±1℃ （at 37℃）  显示方式:LCD（液晶显示屏）  对流方式:强制对流  控制方式:P.I.D微电脑智能控制  容量:250ml×20或500ml×12或1000ml×6  定时范围:0-999.9小时  摇板尺寸（长×宽）: 420mm×348mm  标准配置:一体成型塑胶夹具方便使用  电源 :AC220±10% 50～60Hz | 2台 |
| 7 | 超声波清洗仪 | **一、技术要求**  ★1. 电路实现功率输出自动跟踪调整，即使有多个用户使用或多种清洗方式均可确保输出功率的一致性  ★2. 聚丙烯（PP）防腐耐酸材料机身，具有较好的耐腐蚀功能  3. 专业的扫频技术增强槽体内球形波设计，使空穴效应均匀一致，达到最佳清洗效果  ★4. 高效耐用的Langevin-type 金属/陶瓷振子  5. 具有较强的扫频能力，使超声能不间断持续释放力量  6. 振子由先进的粘贴式固定于槽体，经久耐用，不易脱落  7. 内部电路板垂直放置，防水防潮  8. 操控平台位于槽体上方，防止液体及湿气渗入仪器，使用寿命长，操作一目了然  9. 设定标准超声水位线，使超声能量达到最优化  ★10. 使用40Khz工业振子，使效果更明显  11. 降音盖翻转可作为滴水盘，带有排水阀，实现快速排水  产品技术参数：  1. 内槽容量（L）：3 L  2. 内槽尺寸（L/W/D）(mm)：230 x 140 x 100  3. 材质:PP外壳、304不锈钢内槽  4. 频率:40 kHz  5. 超声功率：110 W | 1台 |
| 8 | 高精度加热控温仪 | **一、技术要求**  ★1. 触摸屏操作  2. 模拟量输出，简单方便  3. 测温精度无漂移  4. 多段速率升温保温控制  5. 控温精度高铂热电阻输入  技术参数  ★温度检测范围：-199～400 ℃  ★测温分辨率：0.1 ℃  控温范围：室温至380 ℃  控温精度：0～5 ℃(视目标温度高低，目标温度越高过冲越小 | 2台 |
| 9 | 超净工作台 | **一、技术要求**  1、洁净等级：ISO 5级（ISO Class 5），100级Class 100（Fed 209E）  2、平均风速：≥0.3m/s（可调）  3、噪声：≤62Db(A)  4、照度：≥300Lx  5、输出功率：250W  6、工作区尺寸约：870×690×520 mm  7、装置外形尺寸约：1010×730×1600mm  8、高效过滤器规格及数量：820×600×50×1  9、荧光灯/紫外灯规格及数量：7w×1/8w×1  10、落菌数：≤0.5个/皿（Φ90）•时/Dish（Φ90）•H  11、适用人数：单人单面  12、采用了任意定位移门系统，超大工作区，单面操作功能  13、一体成型易清洁的不锈钢作业台面  14、照明和杀菌系统的安全互锁  15、数显式控制界面，更具人性化设计  16、符合各项医疗器械设备安全要求  17、提供保证机器正常运行1年所需的备用配件，设备质保期为一年。 | 1台 |
| 10 | ▲超低温冰箱 | **一、技术要求**  1、工作条件：环境温度10～32℃，电源220V/50Hz。  2、立式,有效容积≧330L。  3、外部尺寸约： 812\*893\*1846mm，箱体设计宽度为725mm，适合进入门宽750mm以上门。  4、温度控制：微电脑控制，温度数字显示，,箱内温度-40℃～-86℃可调，超温报警，断电记忆。  5、安全系统：多种故障报警（高低温报警、传感器故障报警、门开报警、冷凝器脏报警、电池电量低报警）；两种报警方式（声音蜂鸣报警、灯光闪烁报警）；多重保护功能（开机延时保护可设定时间、显示面板密码锁功能）；所有部件独立接地。  6、显示：LED显示屏，可显示箱内温度，设定温度，环境温度，输入电压。能设定高低温报警和箱内温度，具有故障提示预警功能。  7、门：外门1个，内门2个；发泡结构内门，有效保温，最大限度避免打开外门后，冷量泄露。可调节搁架，便于物体存放；“创新式”一体式外门门锁手把设计，；紧凑式脚轮设计，灵活方便；不锈钢内门手把，结实耐用。  8、外门四层内门一层，共5层密封结构设计：采用耐腐蚀的橡胶材料，抗菌性能优越，加宽、多层密封条设计，密封性更好；气囊结构设计保温更好。发泡内门密封性更好，存取物品温度回升小。  9、隔热层：VIP航空隔热真空保温材料+无氟发泡剂，保温效果好。  10、创新双级复叠碳氢制冷系统设计，选用HC制冷剂，含氟为0，绝对环保。符合国家低温保存箱节能环保认证要求。  11、压缩机，质量更可靠，进口低噪音节能风机，提高系统安全性和可靠性。  12、搁架可调，方便用户存储物品，宽气候带设计，适合10℃到32℃使用；可选配温度记录仪和冻存架、冻存盒、远程报警功能。  13、双锁结构设计,自带暗锁，同时可用挂锁，保证用户存储物品安全性，既安全又可靠。  14、自动加热门体平衡孔设计，彻底解决短时间内连续多次开门，不用等待。  15、标配5V冷链供电系统，专门为冷链采集模块供电，避免外部供电杂乱、触电风险。 | 1台 |
| 11 | 超静音空压机 | **一、技术要求**  1.功率：0.62 KW  2.排气量：100 L/min  3.储气罐：25 L  4.采用加厚的隔音钢板与隔音棉及吸音材料。  5.面板设有压力调整，出口压力0-0.8 MPa显示表、桶内压力显示表。  6.空压机底端轮滚式设计。 | 1台 |
| 12 | ▲pH计 | **一、技术要求**  1、采用触摸式大屏幕液晶显示屏，全中文操作界面，使用简单、方便  2、可选择多种pH标准缓冲溶液标定仪器，允许用户建立自己的标液组  3、具有自动识别五种标准溶液功能  4、自动和手动温度补偿、自动校准、自动计算电极百分理论斜率  5、具有储存、删除、打印、查阅、RS-232通讯功能（通用REX1.0 采集软件）；最多可贮存200套测量数据  6、仪器级别：0.001级  7、测量范围：  mV：（0.0~±1999.99）mV  pH：（-2.000~18.000）pH  温度：（-5.0~105.0）℃  8、分辨率：  mV：0.1mV / 0.01mV  pH：0.1 pH / 0.01 pH / 0.001pH  温度：0.1℃  9、基本误差：  mV：±0.03%(FS)  pH：±0.002pH±1个字  温度：±0.2℃±1个字  10、输入阻抗：不小于3×1012Ω  11、稳定性： 0.002pH±1个字/3h  12、温度补偿范围：（-5.0～105.0）℃  13、被测溶液温度：（5.0～60.0）℃  14、电 源：AC (220V±22) V；(50Hz±1)Hz  15、外形尺寸（mm）约：290×200×70  16、重量：约1kg | 2台 |
| 13 | 振荡器 | **一、技术要求**  特殊的固定带VG3.36, 用于Erlenmeyer烧瓶或圆烧瓶;  技术参数：  1. 运行方式： 圆周  2. 周转直径 ：4 mm  3. 电机输入功率 ：58 W  4. 电机输出功率 ：10 W  5. 允许连续运转时间：100 %  6. 最小转速： (可调节) 500 rpm  7. 速度范围： 0 - 2500 rpm  8. 运行方式 ：连续运转  9. 点动功能 ：是 | 1台 |
| 14 | ▲全自动立式灭菌锅 | **一、技术要求**  ★1、容量≤55L ，手柄旋式开门，安全可靠  2、灭菌器腔体使用高度大于60CM，可以放置5升发酵罐；  **3、生产厂家具有特种设备(压力容器)制造许可证，投标文件中提供证书扫描件或影印件。**  4、温度范围:灭菌温度:105-135℃,融化温度:60-100℃,保温温度:45-60℃  5、时间范围:灭菌时间:1-6000分钟,可以实现连续72小时灭菌实验室；  ★6、安全阀起跳压力≥0.29MPA；  7、具有自动故障检测系统:开机可自检,运行过程中若仪器出现故障,可报警并显示故障代码.  8、具有后台测试程序:用户管理员输入密码进入后台程序，可用于定期检测仪器的过压保护装置  9、具有双重压力保护装系统：采用了安全阀和过压保护系统的双重压力保护，出现压力异常，泄压，断电保护  10、排气设置: 排气阀开放温度可设置，设置范围：73-104℃  11、面板具有状态流程图显示进程  12、定时启动功能：可以预先设定一段时间程序，使灭菌器按预约时间启动灭菌。  13、记忆存储功能:可创建新的程序,并记忆存储起来,最多可创建多达20条以上程序  ★14、安全装置：自感应压力联锁装置、超温保护系统、干烧保护系统、过压保护、安全阀、过流、短路保护系统、闭盖检查系统、漏电保护装置、防烫伤安全保护、自动故障检测:系统  15、配备三个不锈钢提篮，质保二年； | 1台 |
| 15 | 高速离心机 | **一、技术要求**  1、外壳采用冷轧钢板制造，表面静电喷塑，内胆镜面不锈钢；清洁耐用。  2、具有定时及定速和停机报警等功能；10档位升降速；  3、采用双屏高亮度数码管显示，触摸式按键设定调节；  4、无刷直流电机，免维护，无污染；电机采用进口轴承，降低噪音延长仪器使用寿命；  5、独特的三点柔性支撑减震，降低振动及噪音；  6、具有因停电，死机状态造成数据丢失而保护的参数记忆，来电恢复功能。  7、具有电子门锁及机械门锁双重保护，即使停电开门自如。  8、开门自动停机，操作安全放心；  9、转子为优质铝材可进行反复高压灭菌；  10、可适配多种转子  11、最高转速：16600r/min  12、最大相对离心力：19200×g  13、最大容量：400ml  14、转速精度：±30r/min  15、定时范围：0-99min  16、电源：AC 220V 50Hz 15A  17、整机噪声：≤60dB  18、外形尺寸约：400×350×340mm（TG-16G）  转子参数：  1、12×10 ml角转子 | 1台 |

### 第21包：化工专业实验设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 二元系统气液平衡数据的测定设备 | **用途及特点：**用作常压下汽–液平衡数据的测定。一定配比的醋酸与水装入平衡釜中，在磁力搅拌下开启电加热系统，使料液沸腾，汽液相经平衡釜蛇管充分混和后于平衡温度测量口喷出，测得汽液平衡温度，汽相经冷凝器冷凝后存于储存器中，多余冷凝液回至平衡釜中。物料经此过程循环一定时间后达汽–液平衡。分析平衡汽、液相组成，可获得有关的热力学参数。通过实验可使学生了解缔合系统汽–液平衡数据的关联方法，从实验测得的T–P–X–Y 数据计算组份的活度系数。本设备可用于不同体系的汽液平衡数据的测定，克服在汽液平衡数据测定过程中的爆沸现象，适用性大，平衡数据正确可靠。  **主要部件**：双循环玻璃平衡釜1个；85-1磁搅拌仪1个；AI-518数显智能仪表3个。喷漆仪表柜1个。  **技术指标**：  **★**(1)双循环平衡釜，耐酸碱腐蚀，加液量≥200ml，可检测气相温度和两相温度；取样分析针筒及针头10套  （2）物料加热功率0～150W；上下保温电功率：0～30W；  （3）100～150℃玻璃温度计，0.1度精度； AI-518数显智能仪表测量精度：0.3级；  （4）设备最高使用温度150℃；使用压力：常压。  **★**（5）实验结果精度 (实验测定平衡温度)与(计算平衡温度)之差≤1.0℃；（5）电压220V，电流；10A。  **★**（6）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（7）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(8)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 2 | ▲气液传质系数的测定设备 | **用途及特点：**本装置名为双驱动搅拌器测定气—液传质系数实验设备。本装置可用於测定不同物系的气–液传质系数，在搅拌槽内可以分别控制气相及液相的运动速度，因此能在比较宽的速度范围内研究测定气–液的传质系数。也可以研究某系统的传质机理，确定传质阻力的主要方面，从而可为强化气–液传质设备提供依据。  **主要部件：**气体稳压管1个；皂膜流量计2根；气体增湿器1套；双驱动搅拌吸收器1个；直流电机：2台；转速数显仪表：2台；数字温度显示仪表2台；喷漆仪表柜1个。  **技术指标：**  **★**（1）搅拌器耐酸碱腐蚀**，**转速：0～500转/分可调，折叶形气、液双搅拌桨叶；超级恒温槽1台；酸解分析装置1套；  **★**（2）实验温度：室温～150℃；  （3）实验体系：CO2～K2CO3；  （4）电压：220V；电流：10A。  **★**（5）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（6）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(7)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 3 | 固定小球对流传热系数的测定设备 | **用途及特点：**本装置名为三元液—液平衡数据的测定设备。本设备用作测定液–液平衡数据。将总组成点落在部分互溶区内的三元试样在恒温条件下经磁力搅拌、静止分层，快速达到液–液平衡，经化学分析测定平衡液–液两相三元组成，可在相图上得到平衡结线。液–液平衡数据是液–液萃取塔设计及生产操作的主要依据，而平衡数据的获得目前尚依赖于实验测定。本实验装置可用于测定不同体系，不同温度下二元及三元液–液平衡数据。一套设备可同时供8 名学生做实验,教学及科研兼用。  **★主要部件：**有机玻璃罩空气恒温箱；84-A四位一体磁力搅拌仪；带下支口100ml磨口液–液平衡瓶：4个。教师实验指导录像。  **★技术指标**：实验温度：25℃；最高使用温度：50℃；实验体系：醋酸－水－醋酸乙烯酯；电压：220V；电流：15A。  **外形尺寸约**：820×520×1200mm  **★**供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（8）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(9)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 4 | 填料塔分离效率测定设备 | **用途及特点：**影响传质分离的因素有：物性因素、设备因素和操作因素。本实验考察物系表面张力这一物性因素的变化对填料塔分离效率的影响。本实验采用甲酸–水物系，利用正、负系统表面张力改变，测定填料塔的等板高度HETP，从而对比表面张力对填料塔分离效率的影响程度。  **主要部件**：电热碗1个；蒸馏釜1个；带保温套管的填料塔1根；冷凝器1个；数显温度仪表2台；喷漆仪表柜1个。  **技术指标：**  **★（1）**电热碗加热功率≥300W、蒸馏釜体积1000ml；  （2）填料塔直径≥20mm；填料层高度≥400mm；填料名称及规格：玻璃弹簧，Φ4×4×1mm；（3）电压220V；电流：10A。  **★**（3）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（4）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(5)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 5 | 填料吸收塔传质系数的测定实验装置 | **用途及特点：** 本装置名为恒沸精馏实验设备。常压下，用常规的精馏的方法分离乙醇水溶液，最高只能得到浓度为95.6%的乙醇。为此由工业乙醇制无水醇通常加入恒沸剂。本实验装置就是一个用正己烷作恒沸剂将工业乙醇制备成无水乙醇的装置。利用这个装置可进行恒沸剂选择，加入量、操作条件研究，并也是制备无水乙醇实验装置。通过本实验设备的使用，可使学生掌握用正己烷作恒沸剂制备无水乙醇的原理和方法，熟悉精馏塔的构造及操作。  **主要部件**：电热碗1个；蒸馏釜1个；真空保温精馏塔1跟；冷凝器1个；数字温度显示仪表2台喷漆仪表柜1个。  **技术指标：**  **★**（1）精馏塔直径≥16mm，蒸馏釜体积1000ml；色谱分析填充柱1根  **★**（2）高效不锈钢三角形填料，填料效率≥16块塔板/米；填料层高≥800mm；  （3）实验物料：95％乙醇，夹带剂：正己烷；  **★**（4）实验结果：乙醇含量：≥99％；  （5）电压220V；电流：10A。  **★**（6）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（7）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(8)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 6 | ▲变压吸附实验装置 | **用途及特点：**变压吸附气体分离实验设备（数控，含计算机）。本装置可用于各种气体混合物变压吸附分离过程的工艺研究。各种气体吸附剂的筛选与性能评价。装置的操作由计算机全自动控制，配有生动形象的动画操作界面。吸附压力可在0.1~ 0.8MPa 之间调节可常压解吸，也可真空解吸。  **主要部件**：1、操作压力：-0.1～1.0MPa；2、空压机：无油、静音；压力0～0.8MPa，出气量：165L/分；3、气体稳压阀KA-W2000；4、脱油柱：Φ32mm，长250mm；5、脱水柱：Φ32mm，长250mm，2个，快开接口（方便更换吸附剂）；6、吸附柱：Ф36×450mm;内装碳分子筛，快开接口（方便更换分子筛）；7、循环水式真空泵：SHZ-DIII；8、转子流量计：DK800-4K；9、针型阀：Φ6mm，ZF-01，2只；10、不锈钢球阀：DN4-05,4只；11、电磁阀：YAB-21，11只；12、压力表：0～1.6MPa，1.5级；13、电脑：I5，4G内存，1T硬盘，20寸液晶显示，光盘刻录。14、碳钢喷漆仪表柜：装有万向轮，装有轮锁定装置，方便移动和固定。  **技术指标**：  ★（1）协同双吸附柱，吸附柱尺寸不小于：Ф36×450mm;  （2）实验体系：脱除空气中的氧气，提纯氮气；吸附剂：碳分子筛；  ★（3）产品氮气峰值含量：≥95%；  （4）计算机配置：不接受组装电脑，品牌电脑I5，4G内存，1T硬盘，20吋液晶显示器，鼠标键盘等；空气压缩机1台；便携式氧分析仪1台；MCGS工控软件及加密软件狗1套；计算机1套；取样针筒针头10套。  **★**（5）信号转换板及计算机在线控制软件，可实现开关、时间控制、阀门自动控制及切换操作；  （6）电压： 220V；电流：10A。  **★**（7）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源，提供高校样板实验报告。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（8）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(9)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。 | 1台 |
| 7 | 连续流动反应器中的返混测定设备 | **用途及特点**：本装置为单釜与三釜串联返混性能测定设备（数控、数显输出，含电脑、打印机）。单个釜在全混和状态下的连续流动和将其分解成三个全混釜串联连续流动相比，二者的返混状况是不同的。本实验装置在上述二种情况下用脉冲法加入示踪信号，在釜的出口处用计算机在线检测出各个出口处的示踪响应信号，并随时间变化在屏幕上显示出停留时间密度分布曲线，并由微机自动处理数据，并得出结果，数据可存取及自动打印。本实验是化学反应工程经典的实验。  **主要部件**：有机玻璃制单釜，1个；有机玻璃制三釜：3个；LZB-4转子流量计2只；Z5020-220调速电机：4台；AI-518转速显示仪表2只；DDS-II数显电导率仪：4只；DJS-1电导电极：4个；MCGS转换模块1件；喷漆仪表柜1个。  **技术指标**：  **★**（1）单釜体积为三个小釜体积之和，三釜体积≥0.8L，单釜体积≥2.4L；  ★（2）搅拌转速：0～500转/分可调节，可实现大釜和小釜搅拌桨叶外边缘线速度一致；  （3）最高水流量≥10L/h；  （4）脉冲示踪法检测釜内电导率变化，示踪剂：氯化钾；  （5）计算机配置：不接受组装电脑，品牌电脑I5，4G内存，1T硬盘，20吋液晶显示器，鼠标键盘等；含激光打印机、数控输出；  **★**（6）实验软件，可实时显示实验进程并计算、打印实验结果、回看历史数据；  （7）电压：220V；电流：10A。  **（8）**实验软件、数据线1套；进样针筒针头4套；计算机及黑白激光打印机各1套；  **★**（9）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源，提供高校样板实验报。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（10）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(11)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。外形尺寸约：1800 mm×600 mm×1900mm | 1台 |
| 8 | 一氧化碳中低温串联变换反应装置 | 本设备分两部分，之一为CO中、低温串联变换反应实验设备（数控，含计算机）。  **用途及特点**：本设备可用于气固催化反应动力学测定。实验时测定CO 中、低温变换动力学数据，并用计算机进行数据处理。一氧化碳变换反应是石油化工与合成氨生产中的重要过程，现代大型合成氨装置中，CO 的转化净化采用中温–低温串联变换加甲烷化的工艺。通过用直流流动法同时测定铜基与铁基催化剂的相对活性，可使学生掌握气固催化反应动力学实验研究方法及催化剂活性评比方法，获得两种催化剂上变换反应的速率常数KT 与活能E。  **主要部件**：玻璃稳压器1个；LZB-3WB流量计2件；混合器1件；碳钢脱氧槽1件碳钢反应器2件；不锈钢冷凝分离器2件；AL-518温度控制显示仪表 6只；搅拌器1台；喷漆仪表柜1个。  **★主要附件：**  （1）40L钢瓶原料气（一氧化碳混合气）2瓶、40L钢瓶氮气两瓶、40L钢瓶高纯氢气两瓶。新瓶子，每个瓶子上配量程合适的减压阀。  （2）电子天平5台：精度：0.1mg 量程：220g 校准方式：自动内校 背亮液晶显示屏 通讯接口，标配RS232C。外部校准。最大称量值220g，可读性0.1mg，重复性0.1mg，线性误差0.2mg，稳定时间2s，灵敏度温度漂移2.0 ppm/˚C，  秤盘外形尺寸Ø 90 mm，净重约4.7 kg (ME)/4.5 kg (ME E)。应用程序：配方称量、求和称量、动态称量、计件称量、密度测定、百分比称量、检重称量、统计称量、自由因子称量。  **技术指标**：  ★（1）中变、低变反应为气固相固定反应器，反应器内径不小于φ15mm×50mm；  ★（2）中变控温：360～420℃；低变控温220～260℃；饱和器温控：72～80℃，精度0.1℃；  （3）混合气总流量：8～15L/h；中变出口分流量：2～4L/h；提供40升钢瓶及标准用气一满瓶（需提供混合气体组成分析）。  （4）AL-518温度控制显示仪表：测量范围：0～1000℃，测量精度：0.3级，响应时间：0.5秒；  ★（5）信号转换板及计算机在线控制软件：可实现开关、温度调节控制、阀门自动控制及切换等操作；  （6）计算机配置：不接受组装电脑，品牌电脑I5，4G内存，1T硬盘，20吋液晶显示器，鼠标键盘等；  （7）电压： 220V；电流：10A。  **★**（8）MCGS工控软件及加密软件狗1套；色谱分析填充柱1根。玻璃恒温水浴槽1件；螺旋四柱玻璃饱和器1件；奥氏气体分析仪1台；计算机1台；  **★**（9）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源，提供高校样板实验报，在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（10）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(11)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。外形尺寸约：1500mm×600mm×1800mm  **本设备分两部分，之二为乙苯脱氢制苯乙烯实验装置。**  **用途及特点：**本设备的主体设备是固定床积分反应器。该反应器是化工过程开发中常用的实验设备。既可用于产品的开发研究、优选工艺条件，又可用于考评催化剂性能，测定反应的宏观动力学，收率的影响曲线，学会稳定操作条件的方法。实验内容与设置的核心课程“化工工艺学”相街接，具有工业生产背景，采用的催化剂均系工业用催化剂，实验采用连续式操作，并在此基础上进行工艺计算。本设备还可用于有机产品开发研究，反应动力学测定和催化剂考评。  **主要部件**：自制不锈钢固定床单管反应器1件。自制不锈钢汽化器1件。蠕动泵2台。自制不锈钢冷凝器1个。自制不锈钢分离器1件；自制不锈钢加热器1件；AI-518温度数显与数控仪表3台；6L2型电流表（0～10A），2只；MCGS转换板及软件1件；喷漆仪表柜1件。  **技术指标**：  ★（1）工业级催化剂，装填体积≥50mL；  固定床单管易拆卸和装填催化剂；加热炉炉膛在冷却降温时能够打开；  ★（2）反应床层包含气化和反应2种功能，汽化器温度300℃，脱氢反应器温度540～600℃；  （3）蠕动泵流量范围:≤2280ml/min，蒸馏水加料速度0.75 mL/min，乙苯加料速度0.5ml/min  管路连接头皆为金属件，无物料泄漏现象；  有氮气吹扫和置换功能（有氮气流量控制阀，压力表，管路等）。  ★（4）不锈钢冷凝器，尺寸不小于Ф36 mm\*200mm。不锈钢分离器尺寸不小于Ф36 mm\*700mm。不锈钢加热器，尺寸不小于Ф110 mm\*460mm；  （5）AI-518温度数显与数控仪表测量范围：0～1000℃；测量精度：0.3级，响应时间：0.5秒；  ★（6）信号转换板及计算机在线控制软件：可实现开关、温度和流量调节、阀门自动控制等操作；  （7）计算机配置：不接受组装电脑，品牌电脑1台：第7代core i5处理器，8G内存，1T硬盘，2G独显，23.6吋液晶显示器，鼠标键盘，内置无线网卡和声卡等；MCGS工控软件及加密软件狗1套；色谱分析填充柱1根；可用于气相色谱仪的色谱工作站1个（自带软件可在windows 7系统运行）；  （8）电压220V，电流：10A。  ★（9）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源，提供高校样板实验报告。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  ★（10）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  ★(11)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。外形尺寸约：1100×600×1800mm | 1台 |
| 9 | 催化反应精馏法制甲醛装置 | **用途及特点：**本设备为催化反应精馏法制甲缩醛实验设备（数控，含计算机）（数控、数显输出，含计算机）。反应精馏是使物料通过本装置后，在进行化学反应的同时，用精馏的方法来提纯所得到的产品。本实验采用甲醇和甲醛作原料制成甲缩醛。原料从精馏塔的塔身中加入后在塔内反应段中生成甲缩醛，继而在分离段中将原料与产物进行分离，可得到纯度较高的甲缩醛产品。用气相色谱测定产品含量。本设备也可用于开发各类精馏过程。  **主要部件**：蠕动泵：2台；数显温度仪表：5只；玻璃精馏塔1个；可调回流比玻璃冷凝器1个；2000ml蒸馏釜1只；HB48回流比控制器1个；2000mlYH系列电热碗1个；4871型电压表，1只；教师实验指导录像，喷漆仪表柜1个。  **技术指标**：  （1）蠕动泵,流量范围:0.06-2280ml/min，使用温度<150℃。  （2）温度数显与数控仪，测量范围：0～1000℃；测量精度：0.3级，响应时间：0.5秒；  ★（3）精馏塔尺寸不小于：Ф25×2400mm；  （4）填料类型及规格：Ф3\*3mm玻璃弹簧填料；  ★（5）实验体系；甲醇、甲醛、甲缩醛；产品甲缩醛含量：≥90％；  （6）信号转换板及计算机在线控制软件：可实现开关、加热量调节、时间设置等操作，设备可手动控制，也可在线控制。  （7）计算机配置：不接受组装电脑，品牌电脑I5，4G内存，1T硬盘，20吋液晶显示器，鼠标键盘等；MCGS工控软件及加密软件狗1套；色谱分析填充柱1根；计算机1台；  （8）电压220V；电流：10A。  **★**（9）供货前提供此实验项目配套出版教材、设备运行报告、交互式多媒体课件、实验教学指导视频课件各1份、提供实验MOOC资源。在设备安装完成后，现场培训，并成功实验一次，得出符合要求的数据，并处理好数据，实验结果合理。  **★**（10）质保一年，保证仪器为原厂最新生产，生产日期不超过三个月，不接受贴牌、二手仪器及转手仪器。供货前用户方有权要求中标供应商提供同款机型作为指标验证，不满足者，为虚假响应，承担一切相关责任。  **★**(11)安装：水电校方负责送到实验室，如仪器放置点需要水电，供货方需自行接水接电到仪器放置点，接水接电需标准的水电管道和电线，经过墙角边，墙上固定插孔，不接受普通软管接水，不接受接线板接电。外形尺寸约:1100×600×2700mm | 1台 |

### 第22包：化工原理实验设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 恒压过滤实验装置 | （1）装置功能及技术参数  **主体结构：**长×宽×高约=1750×1500×650mm，由镜面不锈钢方管制造，方管规格为50×50×1.5mm。水箱、管路、管件及阀门等采用不锈钢316L材质，框架采用不锈钢316.，焊缝抛光。管道定位件按照用户要求制作。  **主要部件：**滤板、滤框、配料桶、加压料罐、加压洗涤液罐、无油静音空压机等。  **技术指标：**主体为不锈钢材料，加压料罐非标Φ400×650，厚3.0mm；加压洗涤液罐非标Φ200×300，厚3.0mm；滤框153×153×38mm，每个框过滤面积0.024m2，洗涤面积0.012m2，框数2个；洗涤板153×153×25mm，一块；  ★非洗涤板153×153×25mm，两块；  无油静音空压机FB-45/7，最大压力为0.7MPa；压力定值调节阀AR4000。  **装置功能：**实验进行过滤、洗涤、整理等完整的间歇过滤周期操作，测定恒压过滤常数K、qe、τe及压缩性指数s ；  ★测定洗涤速率，测定生产率。  **水电要求**： 1 kw两相电插座2只；1/2"上水1个、下水1个  ★（2）装置实物图及流程图（供货前提供）  （3）设备清单：  1.主体设备：约1750\*650\*1500mm 1套，316镜面不锈钢方管50\*50\*1.5mm  2.配料罐:立式贮罐，内壁标尺，顶部带盖，316不锈钢材质  3.低噪无油润滑空压机， 1套  4.料液压力罐:卧式贮罐，容积30L。高强玻璃视镜。0.3MPa安全阀(安全压力可调)，自卸压，316不锈钢材质  5.洗涤罐:卧式贮罐，容积20L，316不锈钢  6.★板框:滤板， 153\*153\*25mm，具有洗涤板、非洗涤板不同结构，3块  7.滤框，过滤面积0.024m2，153\*153\*38mm，2块  8.管路: 不锈钢管1  9.压力调节:压力定值调节阀，AR4000，0.05～0.85MPa，1个  10.滤液进口压力:压力指针表，0～0.4MPa，  11压力罐压力测量:压力指针表：0～0.4MPa，1个  12.清水罐压力表:压力指针表：0～0.4MPa，1个  13.滤液量测量:电子秒表，2个  14.量筒：1000mL，2个  15.滤布：20目，10块  16.量筒：1000mL，2个  量杯：1000mL，8个  17. 碳酸钙：25Kg  18.数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  19.教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供证明）  20.教学课件：《化工单元操作》集成课件  21.质保：2年免费，终身维护24小时响应，8小时赶到现场  ★22.验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。 | 1套 |
| 2 | 筛板塔精馏实验装置 | （1）本装置为精馏实验装置。装置功能及技术参数  **主体结构：**主体为不锈钢材料，主体约2000×700×3200mm（长×宽×高）；钢质喷塑操作柜，尺寸约1500×500×400mm。  **主要部件：**贮槽，转子流量计（知名品牌）料泵，Pt100温度传感器，数显温度表，压力传感器，液位传感器，加热功率调节装置，厢式控制柜，不锈钢304；不锈钢316L材质塔体；列管冷凝器；再沸器。  **技术参数：**主体不锈钢材料，外形尺寸：约2000×700×3200mm（长×宽×高），塔内径Ф68mm，板间距70mm，开孔率10%，弓形降液管；板数：提馏段2—8块，精馏段13—7块，总板数16块；塔釜：加热2KW，≥15升，不锈钢，自动控压，液位自控，自动放净；塔身视盅：5-6-7板间2个，14-15板间1个，高温玻璃；馏分视盅：塔顶馏分视盅1个，高温玻璃；塔顶全凝器：列管式，0.296m2，不锈钢；塔底产品冷凝器：套管，φ25×φ16，不锈钢；原料预热器：伴热带，0.3 KW；无音磁力循环泵：15W 1.5m；原料罐、塔顶产品罐、塔釜产品罐：≥17升，不锈钢，自动放净；测酒器：φ25×φ20×200，不锈钢，3个；管路及阀门：管路全不锈钢，铜闸阀和铜球阀；冷凝水流量计LZB－25，100～1000L/h；PT100铂电阻温度计5只，智能仪表5只；可控硅控温；电磁阀ZCT，3只。转子流量计：水16-160l/h，16-160ml/min，2.5-25ml/min；膜盒压力表：0—6KPa；温度传感器：Pt100，数显，0.1℃；防干烧自动控制系统：塔釜液位自动控制：±1mm酒度计：一套三支。外形尺寸：约2000×700×3200mm（长×宽×高），316抛光不锈钢框架。  **装置功能：**全回流操作，可测定塔顶和塔釜乙醇浓度，测定等板高度，测定默沸里单板效率，观察塔内的温度变化，观察塔内气液传质现象。部分回流连续操作，测定最大回收率。多股进料。  （2）装置实物图及流程图（供货前提供）  （3）主要配置清单  1.设备主体：约2000×700×3200mm（长×宽×高），塔内径Ф68mm，1个，主体316不锈钢  2.视境：视盅，2套，高硼硅玻璃  ★3.筛板：降液槽式筛板，板间距70mm，开孔率10%，16个，316不锈钢  ★4.冷凝器：0.296m2，卧式，（或立式）列管紫铜，1个，316不锈钢  5.塔釜：22L，1个，316不锈钢  6.塔底、加料、塔顶温度变送显示：PT100，5个  7.智能温度显示仪表：AI708，5个  8.转子流量计：LZB-25，100～1000L/h，25～250L/h，2个  9.微型流量计：LZB－4，16-160l/h，16-160ml/min，2.5-25ml/min，3个  10.原料泵：25SF-B-8，1台，不锈钢  11.加热及控制仪（含继电器、调压器、温控仪、电热棒）：4.0kw,，1台  12.轻组分产品储罐：10L，卧式，1个，316不锈钢  13.重组分产品储罐：10L，卧式，1个，316不锈钢  14.原料槽：10L，卧式，1个，316不锈钢  15.回流比控制器：1个  16.电磁阀：ZCT－6，2个  17.进料口：8个，316不锈钢  18.压力表：膜盒式，Φ100，0～10kPa，1个  19.酒度计：三支，1个  20.加热管：2KW，3个  21.保温：玻璃棉、镜面不锈钢，自制  22.管道、阀门等：若干，316不锈钢  23.操作柜约：1500×500×400mm，1个，喷塑  24.管道、阀门等：若干  25.数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  26.教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供证明 ）  ★27.教学课件：《化工单元操作》集成课件  28.质保：2年免费，终身维护 24小时响应，8小时赶到现场。  ★29.验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。 | 1套 |
| 3 | 萃取塔实验实验装置 | （1）本装置为萃取实验装置。装置功能及技术参数  **主体结构：**钢塑箱式结构。  **主要部件：**无机玻璃萃取塔（塔高800 mm；塔径100 mm）、转速调节器（变频器）、流量计、转盘（不锈钢）、定环（不锈钢）、循环槽、萃取液及萃余液不锈钢循环管路、气路脉冲系统温度数字显示仪及配套仪表、阀门、控制柜组成。  2）装置实物图及流程图（供货前提供）  （3）主要配置清单  ★1.移动式仪表机柜：长×宽×高≥1800 ×1000 ×500mm 厚1.5mm；非标-钢质喷塑，1个  2.萃取塔：Φ 800× 100mm；非标，玻璃制，1套  3.上沉清分离段：Φ100 ×200mm；非标，304不锈钢，1套  4.下沉清分离段：Φ100 ×200mm；非标，304不锈钢，1套  5.搅拌轴：Φ20 × 1200mm；非标，304不锈钢，1套  6.转盘、定环：非标，不锈钢，12个  7.视镜：非标，玻璃制，2个  8.循环料槽：Φ250 × 350mm；非标，304不锈钢，1个  9.返回液槽：Φ150 × 200mm；非标，304不锈钢，1个  10.原料输送泵：0-100mL/m；隔膜泵，1个  11.变频调速器（无级）：0-800 rmp；1个  12.数显测温仪表：0-200℃，1个  13.转速数字显示仪：0-1000 rmp，1个  14.气相强化传质装置：自制，1套  15.流量计：LZB 0-10mL/min（气体1），0-100mL/min（液体2），3个  ★16.转速、液液进料自动、手动控制系统：自制  17.数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  18.教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供销量证明）  19.教学课件：《化工单元操作》集成课件  20.质保：2年免费，终身维护， 24小时响应，8小时赶到现场  ★21.验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。 | 1套 |
| 4 | 干燥速率曲线测定实验实验装置 | （1）本装置为多功能干燥实验装置。装置功能及技术参数  **主体结构**：主体为不锈钢材料体约2000×400×1600mm；钢质喷塑操作柜，尺寸约1500×500×400mm。管路、管件及阀门等采用不锈钢316L材质，框架采用不锈钢304镀塑（深灰色），焊缝抛光。管道定位件按照用户要求制作。仪表控制箱按设计要求制作，保证用电安全。  **主要部件：**框架，干燥厢，操作柜，涡轮流量计，风机， PT100温度传感器，碟阀。  **技术参数：**干燥厢约180×180×1200mm，厚2mm；涡轮流量计测流量、智能流量积算仪显示；PT100铂电阻温度传感、智能数显仪表显示；电子称重传感器在线检测失水量，量程400g；低噪涡流风机，风量30 m3/h。  **功能：**①测定恒定干燥条件下，干燥曲线和干燥速率曲线；②测量温度、湿度、风量，精密测量干燥过程失水量和时间关系线；精密测量干燥过程干基和时间关系线；  ③精密测量干燥速率和干基关系线；测定物料的临界湿含量和平衡湿含量；  ④★测定预热器传热系数。  ⑤★测定物料表温与时间关系线。  （2）装置实物图及流程图（供货前提供）  （3）主要配置清单  1.设备主体：非标约2000×400×1600mm ，50×50×1.5mm镜面不锈钢方管，1套，不锈钢  2.干燥厢：NGGZ－II型，约180×180×1200mm，壁厚2mm，1套，304镜面不锈钢板制造  3. 干球温度，冷风温度、物料温度、加热管壁温变送：PT100，4套  4.湿球温度变送：NGGZ－II型，1套  5.温度数显表：AI518S，2套  6.电子天平：500g，2级，1台  7.电子表：1个  8.低噪涡流风机: 30m3/h, 噪音<50dB  9.其它（阀门、风管等）:304不锈钢  10.电加热管：NGGZ－II型，（2\*2kw）  11.涡阶流量计：QWG－40，1套  12.放大器：QWG－40，1套  13.智能流量积算仪：WP-LC901，1套  14.电加热可控硅调节：1套  15.蝶阀：Φ40，1套  16.万向轮、固定脚：4个  ★17.预热器系数测定：1套  18.变频：1套  19.操作柜：约1500×500×400mm，1套  20.★数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  21.教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供销量证明）  ★22.教学课件：《化工单元操作》集成课件  23.质保：2年免费，终身维护， 24小时响应，8小时赶到现场  ★24.验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。 | 1套 |
| 5 | 对流传热系数的测定实验装置 | **（1）**本装置为综合传热实验装置（套管）。装置功能及技术参数  **主体结构：**由镜面不锈钢方管制造，两组；套管换热器。  **主要部件：**框架，操作台，套管换热器，转子流量计，铂电阻温度计，水箱，离心泵。  **技术指标：**主体为不锈钢材料，方管规格为50×50×1.5mm；换热器框架、端板为304不锈钢制造；  ★换热器外管为高硼硅石英玻璃视管，内管为紫铜管；  精密铂电阻测温、智能仪表显示；气体转子流量计10～100 m3/h计量，风机，105 m3/h， 0.55kw；变频调节流量；  ★双套管换热器。  ★1、雷诺数范围：Re＞104。  ★2、压差：测量范围0~30 kPa，精度0.5级；蒸汽压力：测量范围0~0.15MPa，测量压力表精度1.5级，传感器0.5级。  ★3、温度：测量范围0~150℃，精度0.5级；流量：调节范围0~20m3/h，精度0.5级。  **装置功能：**  1.可测定对流给热系数，可观察套管换热器内水蒸汽在水平管外壁上的冷凝状况，通过实验了解对流给热系数的影响因素，确定圆形直管内强制湍流下的关联式*Nu*=*ARemPr0.4*中常数*A*、*m*的值（测4个数据点）。  ★2.可测定套管换热器的管内压降*Δp*和*Nu*之间的关系（测4个数据点）。  ★3.可测定内管壁面温度。  4.可测定水或空气在圆形直管内强制对流（Re＞104）给热系数与理论值误差小于10%；数据重复性相对误差小于3%。  5.可测定水或空气在强化圆形直管（翅片管、螺纹管、波纹管、内插螺旋线圈的圆形直管，任选一种）内的强制对流给热系数，要求强化比*α*强化/*α*>1.1，数据重复性相对误差小于3%。  6.可测定套管换热器的总传热系数；数据重复性相对误差小于3%。  7.水或空气流量的测量采用转子流量计或涡轮流量变送器+流量积算仪来测定，水或空气流量调节可通过手动及电动调节阀+智能调节仪来调节。  8.换热管两端壁面各有3个测温点，可进行实验数据实时在线采集、过程自动控制。  9.设备主体：长x宽x高约：1600x400x1900mm，镜面不锈钢方管制造。  （2）装置实物图及流程图（供货前提供）  **二、主要附件：**  电子天平4台：精度：0.1mg 量程：220g 校准方式：自动内校背亮液晶显示屏通讯接口，标配RS232C。最大称量值220g，可读性0.1mg，重复性0.1mg，线性误差0.2mg，稳定时间2s，应用程序：配方称量、求和称量、动态称量、计件称量、密度测定、百分比称量、检重称量、统计称量、自由因子称量。  （3）主要设备清单（单套）：  1. 主体：非标1750×400×1800mm（±5%），316不锈钢50×50×1.5mm镜面不锈钢方管，1套  ★2.套管换热器：组合件高硼硅玻璃外管，尺寸为φ120×6×1010mm；  紫铜内管：φ32×2×1200；1套  ★3.套管换热器（强化内管）：组合件高硼硅玻璃外管，尺寸为φ120×6×1010mm；紫铜内管：φ32×2×1200；1套  ★4.翅片空冷换热器：400\*400\*10，1套  5. 精密热电阻：Pt100，由传感器和信号转换器组成：全部采用焊接式316L不锈钢外壳；18个  6. 智能数显表：AI 501S，18个  7. 压力表、压力传感器：精确等级：不低于0.5级；回差：不高于0.1%FS，1套  8. 蒸汽压力稳压器：0.1MPa，1个  9. 涡轮流量计：LWG-15执行标准：涡轮流量传感器（JB/T9246-1999），1套  10. 转子流量计：精密，10～100m3/h，1套  11. 智能流量积算仪：AI501S，1套  12. 风机：不锈钢泵380W,0.55kW，1套  13. 缓冲管壁厚为3mm：316不锈钢，1套  14. 不凝性气体管：Φ6不锈钢管，5m  15. 不锈钢阀门、管道及管件：316不锈钢，若干  16. 自发生蒸汽加热器：0.5m3，1套  17. 万向轮：带刹车，4个  ★18.液晶触摸屏：15寸,可横竖屏切换，1套  ★19.电器控制:仪表机柜，1套  ★20. 组态软件：1套  21. 操作柜约1500×500×1000mm：钢质喷塑，1套  ★22．数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  23. 教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供销量证明）  24. 教学课件：《化工单元操作》集成课件  25.质保：2年免费，终身维护， 24小时响应，8小时赶到现场  ★26. 验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。 | 1套 |
| 6 | ▲流体输送实训装置 | **本装置分为三个部分，之一为流量计校正实验装置。**  （1）装置功能及技术参数  **主体结构：**由304镜面不锈钢方管、316不锈钢管制造。  **主要部件：**框架，操作柜，不锈钢管，铂电阻温度计，转子流量计，涡轮流量计，孔板流量计，文丘里流量计，水箱，离心泵。  技术指标：主体为不锈钢材料，方管规格为50×50×1.5mm；流动管道为316不锈钢制造；  ★智能仪表显示；液体转子流量计400～4000L/h计量，离心泵，4 m3/h，8m,，0.55kw。  ★三组并联管输送系统。  **装置功能：**  可测定孔板流量计、文丘里流量计、涡轮流量计流量系数；  校正流量转子流量计标准流量；  测定泵特性。  （2）装置实物图及流程图（供货前提供）  （3）设备清单（单套）：  1.主体设备：约1750\*650\*1500mm，1套，316镜面不锈钢方管40\*40\*1.5mm  2.离心泵：最大流量0.2-8 m3/h，扬程10-20 m，不锈钢材质,功率600W，1套，知名品牌  ★3.循环水箱：316不锈钢材质，自动进水系统，1套  4.管路：316不锈钢材质  5.孔板流量计：内孔板不锈钢，壳体透明可视，环隙取压，0.2～10 m3/h，1套，知名品牌  6.文丘里流量计：透明可视，0.2～10 m3/h，1套  7.涡轮流量计：透明可视，0.2～10 m3/h，1套  8.转子流量计：透明可视，0.4～4 m3/h，1套  9.压力指针表：0～0.4MPa，1套  10.负压力指针表：-0.40～0MPa，1套  11.电远传压力传感器：1套  12.电远传真空传感器：1套  13.温度传感器：1套  14.AI人工智能仪表：601S，2套  15.AI人工智能仪表：501，1套  16.万向轮：尼龙，4套  17.阀门：卫生级，若干  ★18.数据处理软件：大学生实验竞赛配套软件  19.教材：近年来国家级出版社正式出版的、具有较畅销的配套教材（附：供货前提供销量证明）  ★20.教学课件：《化工单元操作》集成课件  21.质保：2年免费，终身维护，24小时响应，8小时赶到现场  ★22.验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  ★2.需与原有实验室无缝对接。  **本装置分为三个部分，之二为自动化仪表实训装置。**  **工艺流程要求：**主要工艺流程。整体仪表自动化实训装置由储水箱、加热水箱和液位水箱组成。动力系统分由循环水泵、电动调节阀、电磁流量计组成，动力水可以到加热水箱和到液位水箱。主要工艺流程。整体仪表自动化实训装置由储水箱、加热水箱和液位水箱组成。动力系统分两路，其中一路由循环水泵、调节阀、电磁流量计组成，动力水可以到加热水箱；另一路由循环水泵、变频机构、涡轮流量计组成，动力水可以到加热水箱和液位水箱。    参考照片  **工业自动化仪表实训装置主要组成部分**  **★**机械主体设备：设备整体框架、加热水箱、液位水箱、水槽、工业管路、仪表控制台  主要动力设备：循环水泵、电加热器  主要的检测仪表：PT100热电阻、压力变送器、差压变送器、电磁流量计、涡轮流量计  执行机构：调压模块、电动调节阀、电磁阀  **工业自动化仪表实训装置特点**  **★**1.工业自动化仪表实训装置是面向职业院校、专本科设计研制的以仪表检测与安装为主，结合工业故障处理的实训装置，同时兼顾了常规教学实验的需要，主要特点包括：集成了工业长常用的多种形式的检测仪表。集成了包括液位、温度、压力、流量的各种形式仪表，液位的有压力、差压变送器等；温度的包含PT100、CU50热电阻等；流量包括电磁流量计、涡轮流量计、孔板流量计等；压力包括压力表、压力变送器等  2.集成了工业长常用的多种形式的执行仪表。集成了电动调节阀、电磁阀、变频器、调压模块等  3.仪表层设计明朗并开放接口。仪表自动化实训装置的整体结构设计都为敞开式设计。让学生能够更好的认识到工业仪表的结构和使用。  4.具备故障设置处理功能。仪表自动化实训装置的每个仪表上都可以设置工业上常发生的故障，并通过对故障的设置与解决，让学生及培训员工增强现场仪表维修能力。  5.信号接口统一流出接口并配相应的预留端子。所有的信号都是开放在控制平台上，并且在控制台上有相应的信号接线端子，便于学生自己动手接线，达到实训操练的目的。  **工业自动化仪表实训装置安全体系**  1.仪表自动化实训装置采用的是单相三线电源，经过漏电保护器装置后进入系统供电，供电电压220V。辅助系统的设计基于广泛的调查和中控教仪在教学仪器生产上的丰富经验，真正做到教学方便、学习有效，并充分考虑对设备操作的安全性保护。具体措施包括：  2.对I/O信号按类型进行分类并可以进行标准信号之间的转换；  3.每个强电用电设备都有独立的控制开关进行控制，并充分考虑设备接地；  4.对加热罐、水箱容积等容易引起设备损坏的操作加以限制和保护装置；  5.电气辅件全部选用高品质、行业认可的产品。  6.并可设置报警联锁等安全措施  可实现的控制方案要求  （1）、单回路液位控制方案  **★**工业生产过程中为了均衡进出的物料量，以保证过程的物料平衡要求，经常要对一些液体储槽或者设备内的液位高低进行控制。一般的工业场合对他们的液位控制是比较容易实现的，他们基本上采用单回路控制系统就可以达到目的，其控制方案图如下。    调入口流量在仪表自动化实训装置上可采用的控制方案，比如液位水箱的液位控制、加热锅炉的液位控制。  （2）、单回路温度控制方案  温度是工业生产中相当重要的控制参数，因为许多工业生产都必须在一定的温度条件下才会按照规定的方向进行，所以温度控制是保证生产过程正常进行的必须条件。其次，物质的状态和性质跟温度和压力密切相关，在一定的条件下温度可以间接反映物质性质和组成。由于温度的检测要比物质性质或成分的检测容易实现，故可以通过温度控制间接代替质量控制。    在仪表自动化实训装置上可采用的控制方案，比如加热锅炉内胆的温度控制等。  （3）、单回路流量控制方案  流量控制是工业过程控制中最常见的控制系统之一。工业生产过程中往往为了稳定生产负荷，保证过程的物料平衡和热量平衡，或者是化学反应条件及控制能耗等目的，需要对进出物料量，回流量，反应物流量，燃料及空气流量等进行自动控制。流量控制中，其操纵变量为流量控制阀的开度，被控变量为管道中的流量流量，而控制通道即为控制阀开度变化对流体流量的影响，外部干扰为其他影响流体流量的因素。流量对象控制的滞后一般很小，对于控制方案相对来说比较简单，但具体还应结合所用的流体输送机械来确定。    在仪表自动化实训装置设备可采用的控制方案，比如通往加热锅炉流量控制等  （4）、串级控制方案  **★**串级控制方案是为了提高系统的抗干扰能力，在生产工业中常常采用的一种控制方案，仪表自动化实训装置设备多出提供了串级控制系统的硬件基础，可在上面实现多种工业现场中常遇见的现实问题，并且可以通过对仪表自动化实训装置设备进行各种组合实现串级实验，熟悉和理解串级控制方案的原理和构成。  比如温度串级控制方案  控制基本原理图：    （5）、流量比值控制方案  在各种生产过程中，需要使两种物料的流量保持严格的比例关系是常见的，例如，在锅炉的燃烧系统中，要保持燃料和空气量的一定比例，以保证燃烧的经济性。而且往往其中一个流量随外界负荷需要而变，另一个流量则应由调节器控制，使之成比例地改变，保证二者之比值不变。否则，如果比例严重失调，就可能造成生产事故，或发生危险。又如，以重油为原料生产合成氨时，在造气工段应该保持一定的氧气和重油比率，在合成工段则应保持氢和氮的比值一定。这些比值调节的目的是使生产能在最佳的工况下进行。本实验比值调节系统的组成原理如下图所示：    比值控制系统原理图  在仪表自动化实训装置中可以通过两路动力系统完成比值控制实验。一路水流量到加热锅炉，一路水流量到液位水箱。  **实验项目要求**  **★过程控制系统组成认识实验**  1.过程控制及检测装置硬件结构组成认识，控制方案组成及控制系统连接实验  2.智能调节仪表、智能变送仪表等智能仪表的操作及参数设定实验  3.传感器的校正(零点迁移与量程调整)  ★**被控对象特性测试实验**  1.单容水箱特性的测试  2.加热温度特性的测试  3.调节阀流量特性的测试  ★**位式控制系统实验**  1.液位高度的位式控制  2.加热水温的位式控制  ★**回路控制系统实验**  1.水箱液位的定值控制  2.加热水温的定值控制  3.电动调节阀支路流量的定值控制  4.变频调速磁力泵支路流量的定值控制  5.水箱液位与调节阀流量的串级控制  6.水箱液位与变频调速磁力泵支路流量的串级控制  ★**比值控制系统实验**  1.单闭环流量比值控制  2.双闭环流量比值控制  ★**工控组态软件组态实验**  1.MCGS实时数据库组态实验  2.MCGS图形动画、报表、曲线、报警组态实验  3.MCGS设备通讯组态实验  4.MCGS脚本程序应用实验  ★**自主设计开发控制系统实验**  1.基于MCGS实时数据库，并借助于MCGS脚本程序师生可自主设计开发具有个人创造性的控制系统；  2.基于数据采集与控制模块所提供的输入输出实时数据，学生可直接采用Visual Basic或Visual C++自由构造控制系统，使学生体验计算机控制系统的组成与实现方式，并在实际应用中提升其编程与调试能力；  **配置清单：**  **表1：对象设备一览表**  1.设备框架：不锈钢整体框架， 1套  2.加热有机玻璃水箱：含电加热器，有机玻璃水箱， 1套  3.液位有机玻璃水箱：有机玻璃水箱， 1套  4.水泵： 2台  5.温度传感器：Pt100热电阻，Pt100，1套  6.温度变送器：Pt100热电阻标准信号转换，SBWZ-PT100，1套  7.差压变送器：测量范围：0-5Kpa 信号：3351DP，1套  压力液位传感：测量范围：0-5Kpa 信号：701系列，1套  8.流量计：电磁流量计（4~20mA），1套  涡轮流量计： 1套  9. 电动调节阀：智能电动单座调节阀， 1套  10. 电磁阀：1套  11. 开关电源：提供24V供电，24V5A，1套  12. 单相调压模块：温度控制执行机构， 1套  13. 变频器：副回路执行机构， 1套  14. 电气柜：设备电气控制部分， 1套  **表2：控制设备一览表**  1.实验控制台： 1套  2. 智能调节仪：（自带Rs485通讯接口），1台  **★**3．无纸记录仪： a.32位微处理器和5.6英寸TFT彩色液晶显示屏；b.具有信号采集、显示、处理、记录、积算、报警、配电和PID调节等功能；c.可实现远程监控，同时具备函数运算和逻辑组态，精度：0.5%FS；DC、AC、AC+DC：250V,500mA,  电阻：500Ω-50MΩ，温度：K型热电偶，-40℃到1372℃，电压和电流：双极性15V，25mA,方波：0.5Hz-4.8KHz,自动扫描和谐波：用户定义，频率：200KHz，二极管/道通、数据保持，数据记录到PC：手动和自动 最大值/最小值/平均值，显示：双显分段LCD。  4. 智能流量积算变送仪： 1块  5. RS232/485转换头：RS232/485，1个  6. 信号面板与控制面板：4块  7. 24V开关电源：24V/3A，1个  8. 接头插座及连接导线：可自锁紧，1套  9. 通讯电缆：1根  **★**10. MCGS组态软件：教育版，1套  **★**11. 仪表系统组态软件： 1套  12. 实验装置说明书： 1套  13. 实验操作指导书：无纸记录仪的操作及参数设定实训内容，定值控制实验内容，比值控制实验内容，位式控制实验内容。  实验装置电气附件： 1套  ★验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  **★2.需与原有实验室无缝对接。**  **本装置分为三个部分，之三为仪表专业实训平台。**  **设备总体要求：**  “仪表专业实训平台”为自动化及相关专业的教学及实训设备。其项目与功能满足学校“过程控制仪表及装置”课程实训的教学要求。通过本套实训装置，学生可熟练掌握过程控制仪表及装置的使用、调试与维护，熟悉仪表控制装置信号回路及信号关系，培养与提高学生从事仪表及过程自动化系统维护的专业基础技能，为将来走向工作岗位打下坚实的基础。  **实训装置特点**  **★**1．布局情景性：实训平台按仪表控制屏式样加装相关盘装仪表，配合现场仪表与现场信号装置。  2．操作灵活与开放性：各类信号源、仪表无固定线路连接，实训中根据实训项目、目的，按实际要求选用、连接。  3．实训工程性：各类信号源、仪表均由端子排引线，实训中通过端子接线形式构建所需装置、线路及信号回路。  **★**4．实训项目及内容多样性：实训设备包括显示、控制、操作、执行、变送、测量、安全及报警等多种类仪表。  5．设备先进性：采用目前广泛应用的先进的、智能化自动化仪表。  6．实训安全性：装置具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。  **实训装置组成**  **1 .实训平台**  **★**实训平台具有四个功能区，分别为：实训工作台面、电源与信号源区域、仪表安装网孔板区域、现场仪表框架区。  连接原则：电源、信号源、仪表接线端子均分别引线到各自独立的端子排上，便于接线实训中的反复操作；电源、信号源、仪表输入输出端独立设置，同时便于学生熟悉、理解各回路，理解输入、输出信号关系；模块仪表间、仪表与信号源间无固定连接，便于根据实训内容与要求，灵活连接，接线操作安全方便，最大程度的锻炼了学生的动手能力和理解能力。  （1）实训工作台面  实训台面为铁质双层亚光密纹喷塑结构，外形尺寸约120×75×70cm，桌面为防火、防水、耐磨高密度板，结构坚固；桌面用于安装电源控制屏、信号源屏、仪表安装网孔板，并提供一个宽敞舒适的工作台面；台面设抽屉，下部设柜，用于放置工具、存放挂件及资料等。  （2）喷塑网孔板  用于安装实训仪表、信号指示仪表、接线端子。各模块仪表相对独立，便于安装和拆卸实训。  （3）交流电源  提供实验所需的单相AC220V电源，装置容量：＜4.5kVA。设有交流电源监视电压表；通过空气开关、启停按钮与指示灯进行总电源控制与指示；设有漏电保护控制装置；具有4路AC220V电源对外输出到接线端子；各路电源通过开关进行控制，并提供指示灯指示。  **★**（4）直流电压源  提供电压：24VDC，电流3A，经接线端子提供8路电源输出；  提供电压：5VDC，电流1A，经接线端子提供2路电源输出。  输入电压：220（V）；输出电流：3（A）；输出电压：15（V）；准确度：(1mV/0.1mA for 5A Range；接口：USB / LAN / GPIB；双量程输出 (0~15V/ 0~3A or 0~9V / 0~5A) ；输出功率 45W；3.5 寸TFT LCD 显示 ；内建数字电压表功能；高测量分辨率 (1mV/0.1mA for 5A Range) ；(1mV/0.1μA for 5mA Range)；外部继电器控制；输出打开/关闭控制；数字面板控制；前后输出控制键；键盘锁功能；5组面板设定保存/呼叫设置并自动生成10组开机状态设置；高速瞬态响应时间；OVP/OCP/OTP 保护功能避免 DUT 损坏；软件校准；  安装位置：实训平台电源区  （5）电压、电流信号源  提供二路独立可调直流1-5V电压信号源和一路直流0-30mA电流信号源。带负载范围：100—1K。  安装位置：实训平台信号源区，分别经接线端子输出。  （6）指针式精密电流表  技术参数：测量范围0-30mA，精度0.2级。  安装位置：实训平台网孔板，分别引线到接线端子，能灵活地用于测量差压变送器输出电流和信号源的输出电流及其它电流。  **★**（7）数字式电压表  技术参数：测量范围0-10V，可换量程，三位半（31/2）。  安装位置：实训平台网孔板，分别引线到接线端子，能灵活地用于信号电压测量。  （8）盘装标准压力表  技术参数：指针式，直径：150mm，压力范围0—0.16MPa，精度0.25。  安装位置：嵌装式网孔板安装。网孔板安装导压管接头。  （9）盘装标准数字压力表  技术参数：测量范围：0-0.25MPa，内置电源供电。  安装位置：嵌装式网孔板安装，网孔板安装导压管接头  （10）气动定值器  技术参数：气源压力：140—250KPa，输出气压0-100KPa可调。  安装位置：实训平台信号区，分别提供气源引入接头、输出接头，接头可安装于信号源区或网孔板，便于为差压变送器、气动执行器提供压力信号、控制信号。  （11）减压过滤器  安装位置：实训平台桌侧挂装。一只减压过滤器为两只定值器提供140KPa的气源压力，另一只减压过滤器为电气阀门定位器提供气源。  （12）不锈钢安装框架（带脚轮，方便移动）  外形尺寸约100×50×50cm，用于仿现场安装差压变送器；支承气动执行器；放置马沸炉热源装置；放置空压机。结构形式便于安装、拆卸送变送器、执行器。置于实训桌旁。  **★2. 智能差压变送器**  技术参数：测量差压范围：0-100kPa，输出信号：4-20mADC，BRAIN协议数字通讯，可通过BRAIN协议由BT200手持编程终端进行设定与监控，也可进行现场设定；内置液晶数字显示表带测量范围设置钮；防爆结构型：Ex iaIICT6IP67。  附件：配三阀组、直通终端接头、安装套件。  **3.气动执行器**  技术要求： HTS单座调节阀，DN40，PN1.6；上阀盖：常温型（P）；阀体材质：ZG230-45；压盖型式：螺栓压紧式；阀芯型式：单座柱塞型阀芯；阀芯材质：SUS304；法兰标准：JB/T79.1-94。执行机构：HA2多弹簧薄膜执行机构；弹簧范围：20～100kPa。  安装在不锈钢框架上，仿现场安装并便于拆装阀门定位器。  **4 .电气阀门定位器（与HTS单座调节阀配套）**  技术参数：输入信号：4-20mA；作用方式：双作用，可方便进行正反作用的切换。  **5 .智能调节器**  技术参数：具有标准PID控制规律；能同时显示SV、PV，并具有阀位指示功能；具有手动、自动无扰动切换功能；具有参数超限报警功能。电源要求：24VDC供电。  安装在网孔板上，并设置与接线端对应网孔板接线端子。  **6. 闪光报警仪**  技术参数：功能要求：具有八个闪光报警回路；模拟电压输入，可通道可独立设置报警值；元源开关触点输入；各通道独立报警；带消音、试验功能；电源：24VDC  安装在网孔板上，并设置与接线端对应网孔板接线端子。  **7 .智能光柱显示仪表**  技术参数：输入信号类型：输入端口具备万能信号输入，通过仪表菜单的选定，实现不同类型输入信号（各种热电偶、热电阻、标准电压/标准电流信号）之间的轻松切换；显示方式：双屏双光柱竖式显示；两路相互独立的继电器控制/报警输出；电源：24VDC供电；  安装在网孔板上，并设置与接线端对应网孔板接线端子。  **8 .智能操作器**  技术参数：功能：输出方式为4～20mA输出，PV输入类型为1～5 V，SV输入类型4～20mA；具有上限、下限报警输出功能；同时显示输入值和输出百分比值、指示报警和输出状态；具有手动、自动双向无扰动切换，作为智能调节器的后备操作器，并可取代伺服放大器直接驱动电动或气动执行机构。电源：24VDC供电；  安装在网孔板上，并设置与接线端对应网孔板接线端子。  **9 .活塞压力计**  技术参数：检验压力范围：0—1Mpa，等级：2，精度等级：0.05，基本误差：0.05%。配套砝码、压力表接头。  **10. 精密压力表**  技术参数：测量范围：0—1Mpa、精度：0.4级，直径：150mm，指针式带镜面，径向接头直接安装式。  用于配套YU-6型活塞压力计。  存放位置：存放于实训台面下柜内。工作时安装于压力校验台。  **11. 直流电位差计**  技术参数：该仪器是测量低电势的电位差计，测量范围0～120mV，内附指零仪和标准电池，准确度：0.1，最小步进值：5μV。  存放位置：实训台下柜内。工作置于实训台面。  **12 .马沸炉**  技术参数：单相200V，50Hz，2kW。最高温度1000℃，配控制器，温度控制误差<0.5℃。  开孔并配安装螺纹，用于实训中插入并安装热电偶、热电阻测温元件。  安装在不锈钢安装框架上。  **13 .热电偶测温元件**  技术参数：铠装镍铬-康铜热电偶，活动卡套螺纹式热电偶；  安装位置：存放于实训台面下柜内，工作时安装于马沸炉同内，用于温度测量实训。  **14 .热电阻测温元件**  技术参数：装配式铂热电阻， Pt100；固定螺纹式装配热电阻。  安装位置：存放于实训台面下柜内，工作时安装于马沸炉同内，用于温度测量实训。  **15 .安全栅**  连接屏装仪表与现场仪表，分别配变送器、电气阀门定位器执行器，将EJA差压变送器和电气阀门定位器的信号进行安全隔离，组成本质安全防爆系统。  隔离式安全栅：输入式：4只，输出式：4只，齐纳式安全栅：8只。  安装位置：隔离式分别安装于4套网孔板，齐纳式安全栅安装于8套网孔板上。并设置与接线端对应的网孔板接线端子。  **16. 智能仪表手操器**  技术参数：通讯协议：BRAIN；配合BRAIN协议的EJA差压变送器进行数字通讯，对EJA差压变送器进行设定与监控。  **17. 空气压缩机**  空气压缩机采用静音且具有气量自动调节系统的空压机，用于给气动调节阀、差压仪表提供气源与压力源，最大压力：0.7~0.8MPa。  配套减压过滤器，可调节输出压力。  **18.补偿导线**  技术要求：与所用热电偶配套。  **19 .数字万用表**  最大显示：1999自动极性显示  直流电压：200mV/2V/20V/200V/1000V ±(0.5%+1)  交流电压：2V/20V/200V/750V ±(0.8%+3)  直流电流：20uA/200uA/2mA/20mA/200mA/10A ±(0.8%+1)  交流电流:200 A/20mA/200mA/10A ±(1%+3)  电阻:200/2k/20k/200k/2M/200M ±(0.8%+1)  电容:2uF ±(4%+3)  测量方法：双积分A/D转换器。  过量程提示：LCD最高位显示“1”。  采样速率：每秒2～3次  极性显示：自动。  **20 .实验用导线、导压管、接头**  配备各种颜色的导线若干，线径：0.3、0.5两种；线头：与两种线型配套的线头若干；实训装置所需带接线端连接导线若干；气压所需导压管、三通、终端接头。  **21 .实训工具**  维护用的螺丝刀、扳手、电工胶带、保险丝等工具。  **22 .实训装置资料**  包含实训平台相关说明文件、技术文件；实训装置（设备）技术文件、使用说明书等。  **实训装置配置清单**  1．实训平台：1200mm\*750mm\*70mm ，1套  电源控制面板： 1块  仪表安装面板： 1块  电源信号接口面板 ： 1块  信号接口安装面板 ： 1块  喷塑网孔板 ： 1块  2．电流表： 2块  空气开关：4P带漏电保护16A，1个  指示灯 ：3个  数字电压表： 2块  盘装标准压力表：1块  盘装标准数字压力表：1块  气动定值器 ： 2块  减压过滤器 ： 2块  开关电源：量程：24VDC5A，1块，量程：5VDC1A， 1块  电器配套附件：包括电线、电缆、转换开关等，1套  3．不锈钢安装框架： 1000mm\*50mm\*50mm，1套  4．差压变送器 ： 1台  5．气动调节阀 ：HTS单座调节阀；HA2多弹簧薄膜执行机构；DN32 PN1.6；阀体材质：ZG230-45；  阀芯材质：SUS304；法兰标准：JB/T79.1-94；  执行机构：HA2；  附件：定位器，过滤减压阀，气源接头， 1台  6．电气阀门定位器 HEP-16（HTS配套），1台  7．智能调节器： 1台  8．精密压力表 ：1只  9．活塞压力计 ：1台  10．直流电位差计： 1台  11．铠装镍铬-康铜热电偶： 1支  12．装配式铂热电阻： Pt100，1支  13．闪光报警仪： 1台  14．智能光柱显示仪表： 1台  15．智能操作器： 1台  16．马沸炉： 1台  17．隔离式安全栅：ZTM-5000输入式，1台  隔离式安全栅：ZTM-5000输出式，1台  18．空气压缩机：静音式，1台  19．补偿导线：与所用热电偶配套，10m  20．数字万用表：1只  21．导线：0.3 50米，0.5 50米，及导压管、管接头，若干  22．智能仪表终端： 1只  23．实训工具：1套  24．实训资料：1套  ★验收前必须要做完整的实验一遍，提交准确的实验报告。  其他要求  ★1、为满足产品质量，供货前需提供样机演示，如不满足，追究相关责任。  **★2.需与原有实验室无缝对接。** | 1套 |

### 第23包：无机非金属材料工程专业材料物理实验设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲介电测试系统 | 该系统可满足金属、陶瓷、高分子及各类复合材料介电性能测量， 由阻抗分析仪、中低温测试炉、测试治具、数据采集及控制系统等部分组成。  一、阻抗分析仪  **★**1. 测试频率 DC-5MHz  **★**2. 频率分辨率： 1 uHz  **★**3. 交流阻抗Z： 1 mΩ ~ 1 TΩ, 测试准确度： 0.05%  **★**4. 直流电阻RDC：1 mΩ ~ 1 GΩ，测试准确度： 2%  **★**5. 导纳 1pS-1kS，0.05%  **★**6.电阻Rs,Rp：1 mΩ ~ 1 TΩ (10uΩ,0.05%)  **★**7. 电容Cs、Cp ：10 fF to 1 F (10fF,0.05%)  **★**8. 电感Ls、Lp: 100 nH to 1 H (10 nH, 0.05%)  **★**9. 损耗系数：10-4,-10000  **★**10. 相位：±180,分辨率10μ。  **★**11. 偏置电压：±10V(2端子）、±3V（四端子）  **★**12.显示参数： ZX, ZY, Z, ZΘ, VX, VY, VR, VΘ, IX, IY,IR, IΘ、频率等  13.显示选项：单图、双图（如波特图）、多轨迹图  14. 可扫描参数设置： 频率、 偏置电压、 输出交流信号幅值  **★**15. 测试模式： 二端测试和四端测试 16. 内置： 示波器、 频谱分析仪、 锁相放大器等多种分析功能  **★1**7. 操作软件： 基于网页LabOne 操作软件， 可以直接采集并保存测试数据， 提供Labview, mathlab, C, C++, Python等API 开发接口  **★**18. 阻抗测试夹具  18.1 夹具为低寄生效应而优化， 并包含12 个DUT 支架，开路夹具1 个， 用于补偿和测试的开路；短路夹具1 个用于补偿和测试的短路。  18.2 校准用标准电阻、电容各一个。  18.3 四根1米长带鳄鱼夹同轴电缆，可以用于二端测试和四端测试。  二、中低温测试炉  **★**1. 温度范围：不小于80K-500K  **★**2. 控温精度：±0.1℃以内；  3. 线性度：处理测试模式时线性度偏差不大于±0.5℃/min;  4. 温度段数：手动不小于30段，采用软件控制时不限次数；  **★**5. 真空度：不大于10Pa；  6. 加热方式：电加热  7. 降温方式：液氮，液氮量可随时加入。  8. 可恒温，也可连续升降温，速率0.1-10K/min  9. 腔体直径：~ 40毫米-50毫米，可满足测量直径5-30毫米，厚度小于10毫米的圆盘样品。  三、测量治具  1. 采用平行板电容器原理，上下两个平面电极  2. 电极直径不小于25毫米，可测量直径5-30毫米，厚度小于10毫米的圆盘样品。  **★**3 电极引线带同轴屏蔽层设计，减少电磁干扰，适合DC-30MHz。  **★**4. 可拆卸结构：治具可单独从温度环境系统中取出，固定在治具专用支架上，方便进行试样夹持操作  **★**5. 能够在80K~500K范围内长期使用。  四、数据采集及控制系统  **★**1.软件可以实现对测试炉和阻抗分析仪的控制。能够采集测试炉温度数据和阻抗分析仪的阻抗以及损耗等数据。  **★**2.可任意设置测量的频率范围和频率数目，测量频率可选择实现写好的频率文件，也可以按照对数平均分布来进行变频测量，可任意测量**复阻抗**、相角、电容、电感、电抗、电导、**介电损耗**、**介电常数实部和虚部**等参数，可选择阻抗（虚部、实部）-温度谱（频率谱）、介电损耗-温度谱（频率谱）、介电常数-温度谱（频率谱）、**复阻抗cole-cole 图**等进行显示。  3. 软件能够兼容控制多种品牌测量仪表，必须包含Hioki、Keysight、wayneker等仪表的控制程序；  4. 高稳定性品牌控制机，内存容量: 4GB，硬盘容量: 大于500GB，硬盘接口: SATA2，屏幕尺寸: 17英寸，光驱类型: DVD刻录，操作系统: WINXP,以及高速采集板卡进行数据采集。 | 1套 |
| 2 | ▲材料电阻率测试系统 | 该系统有以下部分组成，精密源表、高温炉、数据采集及控制系统组成，完成样品变温及恒温电阻的精密测量。  一、源表  1. 5英寸高分辨率电容触摸屏图形用户界面（GUI）  ★2.电压量程: 20mV – 200V  ★3. 电流量程：10nA – 1A  ★4.基本准确度：0.012%  5. 分辨率：6½数位  ★6.宽带噪声：2mVrms（典型值）  7. 扫描类型：线性，对数，双线性，双对数，定制源存储器  8. 读数缓存>250,000  9. >3000读数/秒  10. SCPI 和TSP® 脚本编程模式  11. 接口：GPIB,USB, 以太网(LXI)及相应连接线  附件：  随主机外，配套四端子测试高性能鳄鱼夹测试线组；三同轴输入电缆；外设控制软件。  二、高温炉  1. 结构：台式  **★**2. 最高温度不低于1750℃；长期使用温度不小于：1700℃。  ★3. 采用PID方式进行温度调节，可设置不少于30段升降温程序，控温精度为±1℃。  4. 内炉膛表面涂有耐1800℃高温氧化铝涂层可以提高反射率及设备的加热效率，同时也可以延长仪器的使用寿命。  5.采用双层壳体结构，双层炉壳间配有风冷循环系统，使得壳体表面温度小于60℃  6.带有过热和断偶保护，并设有开门断电功能。  7.最大功率:4KW  8.炉膛尺寸:150×150×150m  ★ 9. 加热方式：1800级硅钼棒  ★ 10. 测温方式：B型双铂铑热电偶  ★11.温控仪程序开放，方便外设电脑控制和采集数据。  ★12. 除下拉式开门外，顶部可外插直径15毫米刚玉管，用于从顶部放置样品，同时能够密封设计。  三、数据采集及控制系统  **★**1 能够同时控制高温炉、电学测量设备的参数设置，进行不同温度的电学测量；  **★**2 可进行四电极方式电学测量，能够实现电流方向翻转操作，实现电流和电压控制与测量，实时计算出电阻和电阻率，显示电阻或电阻率的时间谱和温度谱；  **★**3 实时数字与曲线显示温度过程、电学测量过程，数据全过程保存；  4品牌控制机，内存容量： 4GB，硬盘容量： 大于500GB，硬盘接口: SATA2，屏幕尺寸： 17英寸，光驱类型： DVD刻录，操作系统： WINXP，以及高速采集板卡进行数据采集。 | 1套 |
| 3 | 综合热分析仪 | 技术参数：  **★**1. 温度范围： 室温-1450℃  2. 升温速率： 0.1~100℃/min  3. 降温速率： 0.1~40℃/min  **★**4. 温度灵敏度: 0.1℃  5. 差热量程 ±10～±1000uV  **★**6. 差热灵敏度: 0.01μV  **★**7. 差热准确度： 0.1μV  8. 软件模拟DSC： ±1～±100mW  **★**9. DSC灵敏度： 0.1uW  10. 热重量程： 1-200mg,更换支撑杆可达5g  11. 热重灵敏度： 0.1ug  **★**12. 热重准确度： 1ug  **★**13. 热重噪声： <1ug  14. 热重微分量程： 1-100mg/min  15. 真空密封设计：  16. 整机一体化设计  **★**17. 炉体自动升降  **★**18.气氛控制： 双路稳压稳流控制，配置质量流量控制器  附件：  1. 坩埚：氧化铝0.06ml和0.12ml，各100个，标准铂金坩埚10个。  2. 输出方式: 品牌计算机、激光打印机 | 1套 |

### 第24包: 应用化学专业实验室设备采购3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | ▲Materials Studio (V7.0) 材料模拟软件，永久使用权 | **一、技术要求**  软件名称：Materials Studio材料模拟软件  版本：V2018  **1.1** Materials Studio软件系统是统一完整的计算平台，即所有功能模块必须在唯一且相同的界面Visualizer下使用，用户界面Visualizer是Windows平台；  **1.2**  Materials Studio软件系统能够实现在同一基本环境Visualizer中方便搭建分子、晶体、高分子及复合材料模型，动态显示计算结果，并支持Pipeline Pilot进行集成。  **★1.3** Materials Studio软件系统支持标准的客户端/服务器结构，两端同时支持Windows和Linux两种操作系统，可以同时在Windows和Linux操作系统下运行计算任务，核心计算模块支持32位和64位并行计算；  **1.4** Materials Studio软件系统是国际通用、技术成熟的软件，具有高度的可管理性和可靠性，应是采用成熟技术的非实验性的产品。  **1.5** Materials Studio软件系统模块同时包含量子力学等模拟方法，软件各模块之间可以实现无转换直接数据共享。  **1.6** 为保证系统的安全性、可维护性和保密性，Materials Studio软件系统在运行时只允许使用一个许可证加密文件，并且能够在局域网内浮动运行。  **1.7** Materials Studio软件系统的所有模块为永久使用权。  **详细模块技术参数：**   * 1. MS Visualizer and Collection（1个用户数）：是Materials Studio软件系统的基本环境，是系统的核心模块，可用来搭建分子、晶体、界面、表面及高分子材料结构模型，也可以构建样式各异的纳米团簇、介观尺度的结构模型，提供分子叠合以及分子库枚举等所需的所有工具，可以操作、观察及分析计算前后的结构模型，处理多种类型的图型、表格或文本等形式的数据，并提供软件的基本环境和分析工具以支持系统的其它产品。支持多种输入、输出格式，并可将动态的轨迹文件输出成avi格式，到Microsoft Office系列产品中进行编辑或演示。另外，也支持与第三方软件或数据库的对接和访问。   2. MS DMol3 Interface（1个用户数）：为MS DMol3提供可视化界面。   3. MS DMol3 Molecules and Solids Parallel（1个用户数）：DMol3是由Bernard Delley教授发布的一款基于密度泛函理论的先进量子力学程序，它采用原子轨道线性组合的方法描述体系的电子状态，因此也被称为原子轨道线性组合方法。DMol3有别于其它方法的最重要特点是采用数值函数描述原子轨道，这一做法兼顾了计算精度和效率，使得DMol3成为一款高效实用的量子力学程序。除了可以预测材料的电子学、光学、热力学性能外，它还能够细致地研究气相、溶液、表面及其它固态环境中的化学反应，适合解决化学、化工、生物、材料、物理等领域中的各类问题，尤其是化学反应机理及催化剂设计的问题。 | 1套 |

### 第25包: 虚拟仿真中心设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **技术参数及要求** | **数量** |
| 1 | 电脑 | I5-8500/8G/1T/DVDRW/GT730 2G独显/WIN10/PCI/18L | 30台 |
| 2 | 综合布线施工 | PVC线槽40\*20线槽300米、100\*50线槽100米、过路线槽40mm\*50mm\*40mm10米、网线5箱，1500米。要求60个信息点。所有线路均需要安装线槽。  实验室需安装除湿设备、保证机房温湿度。 | 1套 |
| 3 | 投影机 | 1、核心技术:3LCD,透射式液晶板尺寸≥0.63″；  2、技术要求：亮度≥5500流明（ISO标准）；强光感应技术；对比度≥10000：1；标准分辨率1024\*768；机器重量≥4.9KG; 3、灯泡功率≥270W UHM灯泡，整机功耗≤369W，过滤网更换周期≥7000小时；灯泡寿命≥7000小时，节能模式下待机功耗≤0.4W； 4、镜头：手动变焦≥1.6倍（投射比：1.2-1.9:1），光轴移动可垂直位移≥44°光轴比：9:1； 5、梯形校正范围：垂直±35、水平±35°；  6、接口：HDMI\*2，RGB IN\*1，（★RGB IN/OUT\*1），RS-232C\*1，RJ-45\*1,S-VIDEO\*1 ,VIDEO\*1,音频输入M3\*2; 功能特点： 1、全中文机器面板与遥控器； 2、强光感应功能，在明亮环境下能够提高图像色彩感知度，画面细节，整体亮度感和对比度感； 3、具备水平、垂直以及四角梯形校正功能；曲面校正功能；可在有色板和黑板上正常投影功能； 4、灯泡带有智能调节控制系统； 5、直接断电保护功能可在直接切断电源的同时保护投影机。 6全新直排式冷却散热系统； 7、多重防尘功能：底部全密闭防尘设计：吊装时防止灰尘进入机器；风琴褶皱结构防尘过滤器设计； | 1台 |
| 4 | 电脑桌椅 | 长100cm\*600cm\*75cm，配套相应座椅 | 60套 |
| 5 | 交换机 | 1、交换容量≥256Gbps，包转发率≥96Mpps；  2、提供24个千兆电口，4个千兆光接口；扩展插槽≥2；最大可支持4个万兆光口；  3、支持STP/MSTP/RSTP生成树协议；支持IEEE802.1q，VLAN数≥4K，MAC≥16K；  4、支持通过标准以太网接口进行虚拟化；支持多台设备虚拟化为一台，实现单一IP管理，跨设备链路聚合； | 2台 |
| 6 | 路由器 | VPN：≥50条IPSec连接支持AH、ESP协议、支持手工或通过IKE自动建立安全联盟、ESP支持DES、3DES、AES多种加密算法、支持MD5及SHA-1验证算法、支持IKE主模式及野蛮模式、支持NAT-T穿越、支持通过域名方式配置IPSec连接(DDNS) L2TP Server、L2TP Client 多WAN特性支持WAN/LAN互转，≥5个WAN口 安全静态ARP(IP<->MAC地址绑定)DHCP授权ARP(自动绑定DHCP分配的IP)ARP防攻击、免费ARP、状态数据包检查防止WAN口的Ping防止TCP syn扫描、防止Stealth FIN扫描、防止TCP Xmas Tree扫描、防止TCP Null扫描、防止UDP扫描功能、防止Land 攻击功能、防止Smurf攻击功能、防止WinNuke攻击功能、防止Ping of Death攻击、防止SYN Flood攻击功能、防止UDP Flood攻击功能、防止ICMP Flood攻击、防止IP Spoofing功能、防止碎片包攻击/防止TearDrop攻击 防止Fraggle攻击功能、用户上网行为管理组策略管理（支持基于IP/MAC/时间段的组策略配置）、HTTP下载文件类型过滤、URL过滤(黑白名单)、MAC地址过滤、QQ访问控制、金融软件控制、大智慧/分析家/同花顺/广发至强/光大证券/国元证券、QoS 历史流量统计、流量统计(基于IP/端口的流量统计)、智能弹性带宽、绿色通道管理/限制通道管理、网络流量限速(基于IP，上下行流量分别限速)、NAT表项限制、流量监控基于物理端口的流量统计、基于IP的流量统计，支持自动排序功能、基于IP的NAT链接数统计、系统服务 ALG端口触发 UPnP、虚拟服务器、DMZ 主机、VPN透传(PPTP、L2TP、IPSec)、配置管理基于Web的用户管理接口(远程管理/本地管理)、HTTPS远程管理、命令行CLI SNMP V1/V2C/V3、通过HTTP 升级系统软件、智能云平台管理(后续支持)★路由静态路由(50条) | 1台 |
| 7 | 还原卡 | 1、系统由中心服务器、管理端、教师机和终端机四部分组成。支持跨校区、跨楼栋统一管理。分别由环境部署、系统保护、网络安全、行为管理、资产管理、查询统计六大模块组成  2、★支持对终端电脑和云终端操作系统（xp\win7\win8\win10\linux）的立即还原  3、支持服务器操作系统（windows\2003\2008\2013、redhat、ubuntu、CentOS、Fedara）的立即还原和快照瞬间（3秒内）创建和恢复  4、支持多块硬盘的保护和数据同传，并且兼容固态硬盘结合机械硬盘的混合模式。  5、★可对500台电脑同时进行数据差异拷贝，只传送差异数据，无增量拷贝增量基准点限制。**(投标文件中提供支持500台的界面截图)**  6、★支持多系统引导，并可授权不同的管理员管理不同的操作系统。**(投标文件中提供功能界面截图)**  7、★支持学期课表的编辑，可设置学期开始和结束时间，按学期课表时间自动启动相应的操作系统，支持操作系统拖拽式导入学期课表**(投标文件中提供功能界面截图)**  8、支持全局唯一标识磁盘分区表和可扩展固件接口，可支持100个以上分区，每个分区最大支持256T容量  9、支持AD域，可设置域环境是否开启域封装  10、支持自动分配计算机名、IP地址、WINDOWS用户名，可针对不同的系统分配不同网段的IP地址。  11、可根据不同的教学要求，创建多套教学场景，教师可一键式切换场景,也可以学生本地自主选择，教学场景无需重新分区和重复安装操作系统。  12、★支持本地终端个人桌面，个人通过管理员分配的帐号和密码进入自己的操作系统，跟其他人的系统和教学系统相隔离。**(投标文件中提供功能界面截图)**  13、可在全盘保护的分区中设定文件夹给学生存放作业,可指定文件后缀名（如.DOC等）防止非法文件存入  14、★提供性能监控功能，可监控终端机中的CPU、外设、网络、开机使用率等指标的实时数据统计。  15、可保留现有操作系统的前况下，对本地终端硬盘在windows界面进行重新规划和调整，可增加系统分区，也可以合并分区。  16、管理机可自动对实验机房进行资产监控，内置动态数据库,可生成变更记录，资产报表。当资产发生人为的变更时,会进行报警处理，可自定义报警策略（自定义报警类型、报警资产白名单、人性化语音报警）  17、支持对3DMAX、CAD等图形设计、工程设计类软件的统一注册，无需手动逐台激活  18、可根据不同的时间节点自动限定终端机不同的网络上行和下行流量  19、可制定时间策略，不同的时间段智能控制开启和关闭终端机的USB、物理光驱和虚拟光驱的使用权限  20、★为保证系统兼容性和稳定性，要求所有功能为同一品牌同一产品，不允许多种产品拼凑而成。并且跟学校现有平台无缝对接统一管理。  21、★中标供应商在供货前将中标产品提供给校方进行验证性测试，如发现虚假响应，按规定予以处理。 | 30个 |
| 8 | ▲乙醛氧化制醋酸工艺仿真软件 | 一、软件流程内容：  1、包含单元：  1）醋酸精制工段仿真  2）乙醛氧化工段仿真  2、包含工况：  1） 装置冷态开工过程  2） 装置正常操作过程  3） 装置正常停工过程  4） 常见事故处理  工艺简介：  （1） 氧化部分  乙醛和氧气按配比流量进入第一氧化塔，氧气分两个入口入塔，上口和下口通氧量比约为1：2，氮气通入塔顶气相部分，以稀释气相中氧和乙醛。  乙醛与催化剂全部进入第一氧化塔，第二氧化塔不再补充。氧化反应的反应热由氧化液冷却器移去，氧化液从塔下部用循环泵（抽出，经过冷却器循环回塔中，循环比（循环量：出料量）约110~140：1。冷却器出口氧化液温度为60℃，塔中最高温度为75~78℃，塔顶气相压力0.2Mpa（表），出第一氧化塔的氧化液中醋酸浓度在92~95%，从塔上部溢流去第二氧化塔。  第二氧化塔为内冷式，塔底部补充氧气，塔顶也加入保安氮气，塔顶压力0.1Mpa（表），塔中最高温度约85℃，出第二氧化塔的氧化液中醋酸含量为97~98%。  第一氧化塔和第二氧化塔的液位显示设在塔上部，显示塔上部的部分液位（全塔高90%以上的液位）。  出氧化塔的氧化液一般直接去蒸馏系统，也可以放到氧化液中间贮罐暂存。中间贮罐的作用是：正常操作情况下做氧化液缓冲罐，停车或事故时存氧化液，醋酸成品不合格需要重新蒸馏时，由成品泵送来中间贮存，然后用泵送蒸馏系统回炼。  两台氧化塔的尾气分别经循环水冷却的冷却器中冷却，凝液主要是醋酸，带少量乙醛，回到塔顶，尾气最后经过尾气洗涤塔吸收残余乙醛和醋酸后放空，洗涤塔采用下部为新鲜工艺水，上部为碱液，分别用泵循环。洗涤液温度常温，洗涤液含醋酸达到一定浓度后（70～80%），送往精馏系统回收醋酸，碱洗段定期排放至中和池。  （2） 精制部分  从氧化塔来的氧化液进人氧化液蒸发器，醋酸等以气相去高沸塔，蒸发温度120—130C。蒸发器上部装有四块大孔筛板，用回收醋酸喷淋，减少蒸发气体中夹带催化剂和胶状聚合物等，以免堵塞管道和蒸馏塔塔板。醋酸锰和多聚物等不挥发物质留在蒸发器底部，定期排人高沸物贮罐，目前一部分去催化剂系统循环使用。  高沸塔常压蒸馏，塔釜液为含醋酸90x10ֿ2以上的高沸物混合物，排人高沸物贮罐，去回收塔。塔顶蒸出醋酸和全部低沸点组分(乙醛，酯类、水，甲酸等)。回流比为1：1，醋酸和低沸物去低沸塔(T-202)分离。  低沸塔也常压蒸馏，回流比15：1，塔顶蒸出低沸物和部分醋酸，含酸约70～80％，去脱水塔。  低沸塔釜的醋酸已经分离了高沸物和低沸物，为避免铁离子和其他杂质影响质量。在成品蒸发器中再进行一次蒸发，经冷却后成为成品，送进成品贮罐。  脱水塔同样常压蒸馏，回流比20：1，塔顶蒸出水和酸、醛、酯类，其中含酸<5x10ˉ2，去甲酯回收塔回收甲酯。塔中部甲酸的浓集区侧线抽出甲酸、醋酸和水的混合酸，由侧线液泵送至混酸贮罐。塔釜为回收酸，进入回收贮罐。  脱水塔顶蒸出的水和酸、醛、酯进入甲酯塔回收甲酯，甲酯塔常压蒸馏，回流比8．4：1。塔顶蒸出含86．2x10ˉ2(wt)的醋酸甲酯，由泵送往甲酯罐塔底。含酸废水放人中和池，然后去污水处理场。现正常情况下进一回收罐，装桶外送。  含大量酸的高沸物由高沸物输送泵送至高沸物回收塔回收醋酸，常压操作，回流比1：1。回收醋酸由泵送至脱高沸塔，部分回流到，塔釜留下的残渣排人高沸物贮罐装桶外销。  3、主要设备列表：  合成部分：1、第一氧化塔2、第二氧化塔3、尾气洗涤塔4、氧化液中间贮罐5、洗涤液罐6、碱液贮罐7、第一氧化塔塔顶冷凝器8、第二氧化塔塔顶冷凝器9、第一氧化塔循环冷凝器10、第一氧化塔循环冷凝器11、第一氧化塔塔底循环泵12、第一氧化塔塔底循环泵13、醋酸输送泵14、工艺水循环泵15、工艺水循环泵16、碱液循环泵17、碱液循环泵  精制部分：1、高沸塔2、低沸塔3、脱水塔4、高沸塔凝液罐5、高沸物贮罐6、低沸塔凝液罐7、醋酸储罐8、脱水塔凝液罐9、混酸冷凝罐10、回收酸贮罐11、氧化液蒸发器12、高沸塔蒸汽再沸器13、高沸塔塔顶冷凝器14、低沸塔蒸汽再沸器15、低沸塔塔顶冷凝器16、成品醋酸蒸发器17、成品醋酸蒸发冷凝器18、脱水塔蒸汽再沸器19、脱水塔塔顶冷凝器20、混酸冷凝器21、脱水塔塔底冷凝器22、高沸塔回流泵23、高废物回收泵24、低沸塔回流泵25、成品酸蒸发回流泵26、脱水塔回流泵27、侧线液泵28、回收酸泵29、催化剂循环泵  二、培训内容  ★工艺开车操作  1）氧化部分：  装置冷态开工过程、装置正常操作过程、装置正常停工过程  必须包含以下事故：1、T101进醛流量降低2、P101A坏3、T101顶压力升高4、T102顶压力升5、T101内温度升高6、T101氮气进量波动7、T101塔顶管路不畅8、T102塔顶管路不畅9、E102结垢10、乙醛入口压力升高11、催化剂入口压力升高12、T102的氮气入口压力升高13、正常工况随机事故  1）氧化部分：  装置冷态开工过程、装置正常操作过程、装置正常停工过程  ★能自动评判与统计excel成绩报表  ★配合教师站可以自定义事故下发给学员站  三、需求软件系统功能  系统登录：可以输入学员姓名和学号，选择单机模式或局域网模式运行，进入仿真系统。  高级配置：可以根据需要预先设置软件运行后的画面在屏幕上的显示比例，包括：画面填充整个屏幕、原始画面大小、适合屏幕的最佳画面。  培训参数选择：可以选择不同的培训工艺、培训项目  当前信息总揽：可以查看当前运行的学员站软件当前工艺、操作模式。  重做当前任务：将学员站软件模型数据、评分初始化。  内置自动快门：软件后台在本地每隔3分钟自动保存操作进度文件，以配合教师站软件的加载快门功能，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。  系统冻结/解冻：在任何时间都可以暂停/继续运行仿真系统。  变量监视：可以对仿真系统温度、液位、压力、流量、阀门开度等变量的实时数据进行监视，并查看上述数据波动范围的上限和下限。  ★仿真时钟设置：根据需要加快或者减慢数据运算的速率，实现在25%——2000% 范围内的无限制调节。  ★评分自动提示：满足条件的单操作步骤显示在小窗口画面。单步操作提示框体可以随意拖动位置，设置窗口透明度、字体和颜色；  ★成绩爬升图：直观的反映学员操作过程得分情况和操作质量的走势。  操作评价功能：操作评分系统全程跟踪学员操作过程，记录工艺仿真每一步的操作痕迹，双向推理操作与和组态结果，依据操作规程知识库对步骤顺序和工艺指标进行评分，对工艺仿真的具体实现方法给予指导性的操作说明；  其主要功能有：  根据装置操作规程和技能操作经验设计了步骤评分和对应评分描述，实现了操作步骤的在线指导。  根据设备操作要求和工艺参数要求设计了质量评分和对应评分描述，实现了操作质量的在线指导。  对普通操作步骤、指标质量控制、操作规程、操作时机等进行监控评定。  当重要指标控制严重超标时惩罚性扣分。  当操作规程上面出现严重错误时惩罚性扣分。  评分自动提示：显示接下来的操作步骤，在线指导学员操作。  操作成绩单：支持学员操作总成绩、细化步骤得分情况的浏览、保存、打印等功能。  配套B/S模式网络在线账号  四、重要配件功能  学员站：与教师站通过局域网连接通讯，实时上传当前软件操作成绩；可以选择单击或局域网模式登录；可调节软件运行后的屏幕显示比例；可以实时查询当前操作得分。  教师站：基于互联网达到与学员站的控制与通信，可以进行统一的启动和控制，实时显示学员得分，查看和统计成绩；可以查看每个学员的当前操作的工艺指标；主要功能是管理学员机及工序设定，组织考试、收集成绩等管理功能。  五、培训系统配件清单  学员站（1套）、教师站（1套）、智能评分系统（1套）、软件加密锁（1套）、软件安装光盘（1套）、仿真软件操作手册（1套）  六、售后服务:  配备使用说明书等相关资料。  安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。  对需方购买的仿真软件产品，自购买之日起，类似修正软件系统本身BUG或日后增加软件功能方面的升级，由供方提供免费升级服务。  **★投标文件中需提供乙醛氧化制醋酸工艺仿真软件著作权登记证书扫描件。**  **★投标文件中需提供教师指令站管理软件著作权登记证书扫描件。**  **★投标文件中提供仿真软件界面截图。**  ★供货前要求产品演示，产品能够产生工艺数据，能够观察工艺参数变化。 | 1套 |
| 9 | 化工单元CSTS虚拟现实3D仿真软件（新工科版） | 招标内容  1）综合传热单元3D仿真软件（大赛版）  2）吸收-解吸工艺3D仿真软件（大赛版）  3）精馏塔单元3D仿真软件（大赛版）  4）离心泵单元3D仿真软件（大赛版）  5）间歇釜反应单元3D仿真软件  6）固定床反应器工艺3D仿真软件  7）CO2压缩机工艺3D仿真软件  8）双塔精馏单元3D仿真软件  9）罐区单元3D仿真软件  10）多效蒸发工艺3D仿真软件  11）易思云课堂专属素材库  12）化工单元网络题库  13）化工单元网络配套教学资源  ★化工单元网络题库不少于300道题。  ★精馏塔单元3D虚拟现实仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常运行，事故处理，工程对比实验。  ★吸收-解吸工艺3D仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常操作，事故处理，工程对比实验。  ★离心泵单元3D仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常操作，事故处理，工程实验。  综合传热管式加热炉单元3D虚拟现实仿真软件包含冷态开车工况，冷态开车，正常停车，正常操作，事故处理，工程实验。  CO2压缩机工艺3D仿真软件包含冷态开车工况，正常操作工况，正常停工工况，事故处理不少于10个。  固定床反应器工艺3D仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常运行，事故处理不少于7个。  间歇釜反应单元3D虚拟现实仿真软件包含冷态开车，热态开车，正常停车，事故处理不少于5个。  双塔精馏单元3D仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常操作，事故处理不少于12个。  多效蒸发工艺3D仿真软件包含冷态开车，正常停车，正常操作，事故处理不少于3个。  罐区单元3D仿真软件包含冷态开车，事故处理不少于3个。  二、软件性能参数要求  软件依据计算机虚拟仿真技术进行开发，真实再现化工厂环境和操作过程，并对操作数据进行分析，得到仿真结果；该软件以真实数据库作为支撑，仿真操作过程与真实设备操作过程极其相似，仿真结果与真实系统结果非常接近，能够满足日常培训、常规考核以及技能大赛等各种需求。  2.1 三维仿真软件系统功能要求  1 现场操作模块：主要用于实验操作中对现场设备的操作仿真，其包括了各实验的主要设备、风机、水泵、流量计、必备的开关阀和调节阀。学员可以在仿真的工厂环境中漫游，认识各设备组件，在环境中可以实现360°旋转。  需要有一段巡线的厂区漫游，介绍各设备以及在其中进行的反应和原理。  2 调节阀门模块：主要用于现场和DCS操作中，对现场阀和控制阀的操作，根据阀门开度大小，仪表显示不同，要求每个单元至少有20个阀门可以进行调节。  3 查找阀门模块：显示需要查找阀门方向与距离阀门距离，用多少米显示。  4 知识点模块：每个单元有不少于5个动画或视频的知识点。  5 报警模块：每个单元有不少于3个报警点，发生警报时有警报声，并且在发生事故点有汉字提示报警原因。  6 思考题模块：有不少于20道思考题用于考察学生的学习情况。该思考题教师可以自主进行编辑。  7 地图模块：每个单元都包含厂区地图显示功能。  8 设备拆装模块：双塔精馏单元3D仿真软件必须配套精馏塔设备拆装、多效蒸发工艺3D仿真软件必须配套换热器设备拆装。  9 经济成本评估模块：双塔精馏单元3D仿真软件、多效蒸发工艺3D仿真软件、罐区单元3D仿真软件这三个软件必须包含成本意识评估表。  10危险源辨识模块：双塔精馏单元3D仿真软件、多效蒸发工艺3D仿真软件、罐区单元3D仿真软件、精馏塔单元3D仿真软件、吸收解吸工艺3D仿真软件、离心泵单元3D仿真软件、管式加热炉单元3D仿真软件这几个软件必须包含危险源辨识模块。  11工程实验模块：精馏塔单元3D仿真软件、吸收解吸工艺3D仿真软件、离心泵单元3D仿真软件、管式加热炉单元3D仿真软件这几个软件必须包含工程实验模块，配套思考题目，能够满足化工实验大赛工程型软件的培训需求。  2.2 学员站功能要求  培训项目选择：根据需要选择不同的培训项目；  重做当前任务：重新加载当前工况内容  切换工艺内容：切换到其他工况  冻结/解冻：在任何时间都可以冻结、解冻、重新运行仿真系统；  进度存盘/重演：实现系统的存储、读取；  变量监视：受训者可监控各种变量数据；  画面显示：包括趋势画面、报警画面、爬山图、流程图、控制组画面等；  仿真时钟设置：根据需要加快或者减慢数据运算的速率，实现在25%——2000% 范围内的无限制调节；  评分自动提示：为方便查看评分步骤，将满足条件的单挑操作步骤显示在小窗口画面，避免在DCS画面与完整评分文件之间频繁切换。评分内容包括工艺指标考核；操作步骤考核；分区、每一个评分指标都可以设置严格起评、终止评定条件；工艺质量参数评定曲线。  多模式功能：具备练习、考核、两种模式，模式的选择通过项目管理工具统一管理。在练习模式下具有实验介绍、实验原理、实验帮助、步骤提示、分数功能；在考试模式下具有学员信息（姓名、学号）、考核时间、剩余时间。  和教师站的连接：跟教师站管理端采用TCP/IP方式连接通讯；可设置培训模式，启动后可自由切换培训项目；对模型可进行冻结、解冻、运行、停止等操作；可查看模型变量的相关信息，进行曲线绘制；可保存、重演模型的运行状态；调整仿真时标。  2.3 其他配套软件要求  1化工单元网络题库：不少于6个题库共计300道试题。要求能够用网络账号在互联网上使用。  2易思云课堂专属素材：要求在手机移动端使用，配套相关的教学资源。该资源要求是与化工单元产品有关的配套知识点素材，要求有不少于50个动画知识点。  配套教学资源如下：  CO2压缩机工艺3D仿真软件必须配套：教师授课PPT 、名师授课视频仿真软件操作视频。  固定床反应器工艺3D仿真软件必须配套：教师授课PPT、名师授课视频仿真软件操作视频。  综合传热管式加热炉单元3D虚拟现实仿真软件必须配套：教师授课PPT 、名师授课视频仿真软件操作视频。  间歇釜反应单元3D虚拟现实仿真软件必须配套：教师授课PPT 、名师授课视频仿真软件操作视频。  精馏塔单元3D虚拟现实仿真软件必须配套：教师授课PPT 、名师授课视频仿真软件操作视频。  吸收-解吸工艺3D仿真软件必须配套：教师授课PPT、名师授课视频仿真软件操作视频。  三、培训系统配件清单  模型运行客户端（1套）、教师站（1套）、智能评分系统（1套）、硬件加密锁（1套）、安装光盘（1套）、仿真操作手册（1套）、互联网运行账号（1套）、易思云课堂专属素材库（1套）、化工单元网络题库（1套）、化工单元配套网络教学资源库（1套）。  四、重要配件功能  学员站：与教师站通过局域网连接通讯，实时上传当前软件操作成绩；可以选择单击或局域网模式登录；可调节软件运行后的屏幕显示比例；可以实时查询当前操作得分。  教师站：基于互联网达到与学员站的控制与通信，可以进行统一的启动和控制，实时显示学员得分，查看和统计成绩；可以查看每个学员的当前操作的工艺指标；主要功能是管理学员机及工序设定，组织考试、收集成绩等管理功能。  智能评分系统：工艺指标考核；操作步骤考核；每一个评分指标都可以设置严格起始、终止条件；工艺质量参数评定曲线。  五、售后服务  配备使用说明书等相关资料。  安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。  对需方购买的仿真软件产品，自购买之日起，类似修正软件系统本身BUG或日后增加软件功能方面的升级，由供方提供免费升级服务。  **投标文件中提供化工单元虚拟现实3D仿真软件仿真软件著作权登记证书扫描件。**  **投标文件中提供教师指令站管理软件著作权登记证书扫描件。**  提供上述13个软件项目的3D仿真软件界面截图。 | 1套 |
| 10 | 甲醇3D认知生产仿真软件 | （一）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.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。 （二）煤制甲醇装置3D虚拟现实认识实习  学习者通过自主漫游，熟悉工厂生产的主要流程。其中包括：  基础知识：介绍工厂的一些基本知识，包括原理、主要工艺流程等，使学员对甲醇的工艺生产有整体的认识，为学员之后更深入的学习奠定基础。  ★需提供徳士古气化炉设备展示3D视频、东方气化炉设备展示3D视频、对置式多喷嘴气化炉设备展示3D 视频、晋华气化炉设备展示3D视频、壳牌气化炉设备展示3D视频、鲁奇气化炉设备展示3D视频，视频内容包括设备3D展示、设备结构介绍以及设备工作原理展示三个部分。不支持软件录屏等其他形式展示方式。  安全知识：通过此部分的实习是学员了解一些工厂的安全知识，应急处理和急救方法，让学员知道在工厂实习应注意什么。  设备原理：在虚拟现实场景中清晰地展现了煤制甲醇工厂中一些设备的结构、工作原理、应用案例，使学员对设备的内部结构有一个更主观的认识，全面的了解设备的工作运行过程。  **★投标文件中提供甲醇合成塔设备拆装软件著作权登记证书及检测报告扫描件或影印件。**  参观工厂：以鸟瞰的方式了解煤制甲醇工厂的整体布局，设备分布等，对工厂有一个整体的认识。  ★提供德士古气化工艺、低温甲醇洗脱硫脱碳工艺、航天炉气化工艺、鲁奇气化工艺、全低变工艺、液氮洗工艺的Flash工艺讲解视频。  （三）煤制甲醇装置3D虚拟现实生产实习  1.工艺流程  软件可实现化工装置常见工艺培训项目和操作，工艺流程包括：变换工段。  由气化碳洗塔来的粗煤气（3.85MPa、215℃）经1＃气液分离器（V201）分离掉气体夹带的水分后，分成两股，一部分气体（约45%）经耐硫部分变换，制备甲醇合成气；另一部分（约55%）不经过变换，直接通过热量回收，冷却到40℃进入低温甲醇洗净化，作为制备CO气体和产品净化气体的原料气。 需变换的水煤气（45%），其中一部分（约24%）进入原料气预热器(E201) 与变换气换热至285℃左右进入变换炉（R201），与自身携带的水蒸气在耐硫变换催化剂作用下进行变换反应，出变换炉的高温气体（449℃）经原料气预热器（E201）与进变换的粗水煤气换热后，温度降为381℃与另一部分未进入变换炉（R201）的水煤气（约76％）汇合，然后进入1＃低压蒸汽发生器（E202），副产1.0MPa蒸汽，温度降至200℃左右之后进入2＃气液分离器（V202），进行气液分离，分离的气体进入2＃低压蒸汽发生器（E203）副产0.5MPa的低压蒸汽，温度降至180℃，然后进入3＃气液分离器进行气液分离，之后气体进入1＃除盐水预热器（E204）、1#水冷器（E205）最终冷却到40℃进入4＃气液分离器（V204），气液分离器顶部喷入冷密封水洗涤气体中的NH3，然后气体送至低温甲醇洗变换气净化系统，甲醇合成气。 1＃气液分离器（V201）排出的冷凝液送至3＃气液分离器（V203），2＃气液分离器（V202）排出的冷凝液也送至3＃气液分离器（V203），从3＃气液分离器（V203）排出的工艺热冷凝液出口分为两路：一路通过工艺热冷凝液泵（P201）送至凉水系统后再送至气化工段；另一路送至汽提塔（T201）。 4#气液分离器（V204）排出的冷凝液经过低温冷凝液预热器（E206）预热后与3#气液分离器（V203）出口冷凝液混合，送至汽提塔（T201），用低压蒸汽汽提溶解在水中的CO2、H2S、NH3等气体，汽提塔塔顶气体经过低温冷凝液预热器( E206)回收热量后，经过5#气液分离器（V205）气液分离后，气体送至火炬系统，分离产生的冷凝液经过低温冷凝液泵（P203）送至水处理。汽提塔塔底釜液经汽提塔底泵（P202）送至气化碳洗塔。  2.工艺培训内容  2.1冷态开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程；  2.2正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数；  2.3正常停车：能够训练按正确步骤停车； 2.4常见事故处理等  **★投标文件中提供环氧乙烷装置3D虚拟现实仿真软件著作权登记证书及检测报告扫描件或影印件。**  ★供货前提供环氧乙烷装置3D仿真软件web版现场演示，演示web版三维场景与仿DCS系统的数据交互功能，并产生数据数据变化。  ★供货前提供工业级催化剂装填步骤视频演示，不低于9分钟，具体步骤为安装列管下部支撑弹簧、安装列管下部惰性球、装催化剂、安装列管上部惰性球、安装列管上部支撑弹簧、粉尘吹扫和压差测量七个部分。  （四）软件仿真培训系统功能：  1.数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。  2.仿DCS系统：模仿相关工艺真实DCS控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。  3.虚拟现实HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿DCS系统实时通讯并跟其共用一个实时数据库。该HMI的UI主要包括地图导航、当前任务列表等。  4.评分系统：对仿DCS和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。  5.教师站：设置软件的培训模式、授权管理、组织考试、统计成绩等。  6.培训模式：单机单角色，单机多角色，分组单角色，分组多角色。  7.虚拟现实生产实习：通过操作现场设备，结合仿DCS系统来熟练掌握工艺的开停车及日常生产中的各种常见事故处理。  8.全景地图：在三维场景中可以调出全景地图，在地图中可查看对应的设备列表，并可在地图中进行精确搜索，并在大地图中标注搜索对象的位置。  9.知识点学习：通过在虚拟现实HMI中组态，将该工艺相关的一些知识点形象友好的表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。  10.设备学习：在虚拟现实场景中展现该工艺相关的主要设备的结构、及工作原理、日常运行注意事项。  11.模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。  12.角色切换：在进入场景前可进行角色选择，进入三维场景后可在界面直接切换角色。  13.操作方式：在三维场景内使用W、S、A、D控制人物的前后左右移动，使用鼠标右键可旋转人物视角，点击Ctrl键可激活奔跑模式，点击Q键可激活飞行模式，可鸟瞰厂区等。  14.小地图：小地图支持缩放，可放大、缩小，放大后能看到角色周围设备的标记区域。  15.提示功能：鼠标放置在阀门、设备等上面时，自动弹出该设备的名称或位号，便于识别。  ★供货前现场演示煤制甲醇全流程3D仿真软件（工厂级，不可使用半实物版本的软件演示），包括德士古造气工艺、变换工艺、低温甲醇洗工艺、合成与精制共五个工段及相关附属工段，如：污水处理工段、罐区、压缩机房等。  ★加压反应釜装置 1、软件采用3D虚拟现实技术对模型化合物及柴油催化加氢实验本科教学实验装置进行模拟，还原并模拟一个完整学员实验过程。通过系统指导和学员自由漫游、操作交互完成预设任务，从而使学员达到了解高压反应釜操作、生物质与煤加氢液化相关行业背景、自学实验操作流程、掌握关键设备原理结构等相关知识。 2、软件能够将实验室建设方案中教学科研需求衔接起来，使得教学科研需求、化工虚拟仿真软件与实验室硬件设备成为一体。软件根据实际装置原型1：1进行开发，与原装置操作等完全一致。 3、3D仿真软件进行原型现场采集，与实物完全一致 4、本项目流程与实际模型化合物及柴油催化加氢实验流程一致，具有完整性和可操作性。 5、3D软件能满足原料、催化剂、反应温度、反应压力、反应时间的改变。 6、3D软件能体现出反应器气密及置换、反应气体充压、升温及反应、反应釜升温、反应釜升降、旋转调节阀等主要过程及详细步骤 7、加氢反应釜的氢气输入和压力维持跟实验室现有操作方式一致。 8、软件提供不少于45步的实验流程步骤列表。 | 1套 |
| 11 | 丙烯腈3D虚拟现实仿真软件 | 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形式模拟丙烯腈工厂环境和操作过程，最终构建了“3D虚拟现场站+中控室”相结合的模式。3D虚拟现场站与真实工厂布置一致，培训的同时能进一步提高学生对化工厂的工艺流程、设备布置、化工生产技术的理解能力，巩固所学的理论知识，加强了学员工程设计能力。  （一）软件仿真培训系统规格  1.1规格：多用户协同安装版  1.2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。  1.3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。 1.4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。 1.5配备使用说明书、备件、其它相关资料。 1.6安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。  1.7软件可以免费升级（终生免费升级）。  （二）丙烯腈工艺虚拟现实认识实习      学习者通过自动、自主漫游，及NPC引导熟悉工厂生产的主要流程及日常生产指标。其中包括：      1.基础知识：介绍合成氨的一些基本知识，包括丙烯腈生产机理、主要用途、工艺流程等，使学员对丙烯腈的工艺生产有整体的认识，为学员之后更深入的学习奠定基础。      2.安全知识：通过此部分的实习是学员了解一些工厂的安全知识，应急处理和急救方法，让学员知道在工厂实习应注意些什么，发生危险的时候应如何自救。      3.设备原理：在虚拟现实场景中清晰地展现了丙烯腈工厂中一些设备的结构、工作原理、应用案例，使学员对设备的内部结构有一个更主观的认识，全面的了解设备的工作运行过程。      4.工艺讲解：在虚拟现实场景中讲解工段的工艺流程。      5.参观工厂：以鸟瞰的方式了解合成氨工厂的整体布局，设备分布等，对工厂有一个整体的认识，同时能能清楚的看到工厂中物料的走向。  填料塔（包括乱堆填料和规整填料）、丙烯腈精馏塔、离心泵、U型管换热器。  （三）丙烯腈工艺虚拟现实生产实习  1.工艺流程  1.1合成工段  原料液态丙烯自液体原料罐区经丙烯泵送入丙烯蒸发器E-104，E-104管程由贫水加热，控制丙烯在3℃下汽化，汽化后的丙烯气经过设置在丙烯捕沫器上部的丝网除沫器后进入丙烯过热器E-134，E-134用0.3MPa蒸汽加热，气态丙烯加热至66℃与氨混合。  原料液态氨自原料罐区经氨泵送入氨蒸发器E-105，E-105管程亦由贫水加热，控制氨在-1.8℃下汽化，汽化后的氨经过设置在氨捕沫器上部的丝网除沫器后进入氨过热器E-133，E-133用0.3MPa蒸汽加热，气态氨加热到66℃。丙烯：氨以1:1.15～ 1.25的比例（摩尔比）在管道中混合后进入反应器R-101。进入反应器R-101的丙烯/氨混合气通过丙烯/氨进料分布器进入反应器床层和原料空气混合并进行反应。  来自于吸收塔T-103上部的贫水依次进入氨蒸发器E-105和丙烯蒸发器E-104的管程，该贫水作为热源分别加热汽化丙烯和氨。  空气取自大气，经空气压缩机C-101将空气加压至0.30MPa(A)。自空气压缩机C-101压缩后的原料空气，经空气加热器E-101加热进入反应器R-101底部，然后经过空气分布板向上流动进入床层并与丙烯/氨混合，混合气使反应器催化剂床层流化并同时进行反应。开车时，空气压缩机C-101来的原料空气加热后进入反应器R-101以加热催化剂。  在反应器R-101中，丙烯、氨和空气在催化剂作用下，进行氧化反应生成丙烯腈，同时还生成氢氰酸、乙腈、一氧化碳、二氧化碳、丙烯醛、丙烯酸以及水等。反应气体流出物中还包括部分未反应的丙烯、氨、氧和氮等。反应气体经内集气室离开反应器R-101进入反应气体冷却器E-102管程，在此同除氧水间接换热冷却至200℃后进入急冷塔T-101。  1.2急冷工段  由反应气体冷却器E-102流出的200℃反应气体进入急冷塔T-101下段。下段循环液由急冷塔下段循环泵P-108送至对喷的两层喷淋将反应气体绝热冷却至约83℃，并从该泵出口将部分废水定量地送往下段汽提罐。反应气体经下段绝热冷却后通过升气管上升至急冷塔上段，反应气体中未反应的氨与加到急冷塔上段的硫酸中和生成硫酸铵。上段的硫酸铵溶被由急冷塔上段循环泵P-107自急冷塔上段抽出。P-107出口液大部分送至急冷塔上段的四层喷嘴，对上段的反应气体进行均匀喷淋，小部分连续定量地送往上段汽提罐。  由脱氢氰酸塔分层器回收水泵P-120送来的分层器水相，以及由成品塔釜液泵P-122送来的釜液，一起作为急冷塔下段补充水进入急冷塔下段除沫板上方，并清洗除沫板后流入急冷塔下段内釜。  由罐区硫酸输送泵连续输送硫酸至急冷塔上段循环泵P-107和急冷塔下段循环泵P-108出口管线，控制硫酸加入量以调节急冷塔上段pH值在3～6范围内，急冷塔下段pH值在7～7.5范围内。  急冷塔T-101塔顶出来的气体进入急冷塔顶除沫器V-127，以除去气体中所夹带的少量液体。分离出来的液体靠重力流至急冷塔上段循环泵P-107入口。除沫后的反应气体进入急冷后冷却器E-140。反应气体在E-140用循环水冷却至38～40℃，冷凝液由急冷后冷却器泵P-125将一部分凝液打回到该急冷后冷却器顶部，经喷头喷淋以冲洗管板，其余部分经急冷后冷器凝液冷却器E-148冷却至10℃后送至吸收塔T-103，E-148使用冷冻水作冷却剂。  1.3回收工段  经由急冷后冷却器E-140的38～40℃反应气体进入吸收塔T-103底部，在塔中用水逆流洗涤，回收丙烯腈和其它有机反应产物。在吸收塔中，一氧化碳、二氧化碳、氮气及未反应的氧和烃类通过塔顶排气筒排入大气。塔底得到含丙烯腈、乙腈、氢氰酸和其它有机物的水溶液（富水）。该溶液用吸收塔釜液泵P-109送至贫水/富水换热器E-108，换热后的富水送至回收塔T-104第64块塔板。  自成品塔再沸器E-119的贫水经过贫水/富水换热器E-108与吸收塔T-103底部的富水换热，再经吸收水冷却器E-110用循环水冷却后进入吸收塔顶部，吸收水与吸收塔进料气中的丙烯腈重量比约为18:1。在吸收塔上段的填料层中，吸收水与上升的气体换热冷却至约28.0℃，用吸收塔侧线循环泵P-110抽出，经吸收塔侧线冷却器E-107用冷冻水冷却至约19.3℃，然后依次经过氨蒸发器E-105以及丙烯蒸发器E-104使温度降至4℃，然后返回吸收塔吸收段填料的顶部。  贫水自E-108出来称之为贫水/溶剂水，经溶剂水冷却器E-109由循环水冷却后进入回收塔T-104塔顶。溶剂水与塔顶馏出物中的丙烯腈重量之比约为8:1，在回收塔T-104中，用水作为萃取剂采用萃取精馏的方法将丙烯腈与乙腈分离。回收塔T-104塔顶的丙烯腈、氢氰酸以及水蒸汽三元共沸物进入回收塔冷凝器E-113，用循环水冷凝冷却至40℃，在回收塔分层器V-111中分为有机相和水相。有机相由脱氢氰酸塔进料泵P-112送至精制部分的脱氢酸塔T-106，非正常状态送至粗丙烯腈槽或不合格丙烯腈槽。水相经回收水泵P-111返回到回收塔T-104第64板进料。  贫水/溶剂水自回收塔T-104第1板引出，进入贫水/溶剂水缓冲槽V-138，部分贫水经回收塔塔釜贫水进料泵P-116返回回收塔釜，大部分贫水经溶剂水/贫水泵P-115，依次去脱氢氰酸塔再沸器E-116及成品塔再沸器E-119作为热源。回收塔T-104 釜液用回收塔釜液泵P-152抽出，送至四效蒸发部分进行处理。回收塔T-104由回收塔再沸器E-145供热，该再沸器用0.3MPa蒸汽作热源。  含有乙腈、水及少量氢氰酸的汽相侧线由回收塔T-104第30板（或36板或42 板）抽出，进入乙腈塔T-110塔釜。在乙腈塔T-110中，乙腈、水以及氢氰酸从塔顶采出，经乙腈塔冷凝器E-146用循环水冷凝并冷却至41℃。该凝液称为粗乙腈溶液。乙腈塔回流泵P-151出口的一部分粗乙腈返回乙腈塔T-110顶部作为回流，另一部分粗乙腈作为副产品送至乙腈精制装置。乙腈塔T-110釜液由乙腈塔釜液泵P- 155送回回收塔T-104第29板（或35板或41板）。乙腈塔冷凝器E-146的尾气经乙腈塔尾气洗涤槽V-141洗涤后排大气。  3.4精制工段  由脱氢氰酸塔进料泵P-112送来的粗丙烯腈，经E-123进入脱氢氰酸塔T-106第42块板（或38块板或46块板）作为进料。  脱氢氰酸塔T-106为真空操作，在脱氢氰酸塔中，高浓度的氢氰酸从塔顶蒸出，经脱氢氰酸塔冷凝器E-118用0℃乙二醇水溶液冷凝冷却至14.5℃，未冷凝的气体进入脱氢氰酸塔排气冷凝器E-124用-10℃的氯化化钙水溶液进行深度冷却，最大可能地将气体中的氢氰酸冷凝为液体，不凝气体经脱氢氰酸塔真空泵P-133抽出送废水焚烧炉或余热回收炉焚烧。  脱氢氰酸塔冷凝器E-118凝液及脱氢氰酸塔排气冷凝器E-124凝液由脱氢氰酸塔回流泵P-132部分送回脱氢氰酸塔T-106顶作回流，其余部分作为成品送往界区外的液相氢氰酸下游用户。当氢氰酸下游用户事故时，液体氢氰酸可送往废水焚烧炉烧却。  含有约8%(wt）水的丙烯腈侧线由脱氢氰酸塔侧线抽出泵P-117从脱氢氰酸塔T-106第21板抽出，经脱氢氰酸塔侧线换热器E-115与脱氢氰酸塔侧线回流液换热后，进入脱氢氰酸塔侧线冷却器E-117用循环水冷却至38℃后再进入脱氢氰酸塔分层器V-116，经静止分层后，水相由回收水泵P-120一路送往急冷塔T-101下段作为补充水，另一路送往回收塔第64块塔板，有机相作为脱氢氰酸侧线回流液由脱氢氰酸酸塔侧线泵P-119抽出，经氢氰酸塔侧线换热器E-115与脱氢氰酸塔侧线出料换热后，返回到脱氢氰酸塔T-106第20块塔板，在脱氢氰酸塔的下段作进一步蒸馏后，在塔釜得到脱水后的丙烯腈，然后由脱氢氰酸塔釜液泵P-118送至成品塔T-107第8板或第12板作为进料。  脱氢氰酸塔T-106由脱氢氰酸塔再沸器E-116供热，该再沸器由溶剂水/贫水泵P-115送来的贫水加热。脱氢氰酸塔第59板加入阻聚剂对苯二酚，以防止丙烯腈在塔中聚合。脱盐水经脱氢氰酸塔再沸器E-116加入到脱氢氰酸塔T-106塔釜中，维持塔釜液水含量在0.1%～0.25%(wt）以防止丙烯腈聚合。  成品塔T-107真空操作。丙烯腈成品从成品塔T-107第44板（或40板）侧线抽出，经成品冷却器E-122用循环水冷却至约38℃，然后再经过成品后冷器E-125冷却至20℃，送往成品中间槽。塔顶丙烯腈、水及易挥发物质经成品塔冷凝器E-120  用循环水冷至43℃，凝液进成品塔回流罐V-117。在E-120未冷凝的部分经成品塔排气冷凝器E-121用0℃乙二醇水溶液冷至16℃，凝液汇入成品塔回流泵P-124入口，不凝气经成品塔真空泵P-126排往工艺火炬燃烧。由成品塔回流泵P-124从V-117抽出的一部分凝液作为成品塔T-107回流，一部分溶液送至回收塔T-104第64块塔板进料。  成品塔T-107塔釜的丙烯腈及高沸点有机物经成品塔釜液泵P-122送回到P-109入口。成品塔T-107由成品塔再沸器E-119供热，该再沸器用来自于脱氢氰酸塔再沸器E-116的贫水加热。  成品塔第36板加入阻聚剂对苯二酚，以防止丙烯腈在塔中聚合。脱盐水经成品塔再沸器E-119入口管线加入到成品塔T-107塔釜中，维持塔釜液中水含量在0.1%(wt）以防止丙烯腈聚合。  2.工艺卡片  （1）设备列表：提供不少于20项说明的设备列表，包含设备名称，工艺位号，数量等。  （2）仪表列表：提供不少于70项说明的设备列表，包含仪表名称，工艺位号，正常值等。  3.工艺培训内容  3.1正常开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程；  3.2正常操作：能够训练正确控制和调节工况参数；  3.3正常停车：能够训练按正确步骤停车；  3.4事故处理：训练事故发生后，最短时间内关键处理步骤的操作。包括丙烯腈装置停电、FV1101故障、LV1107故障、LV1206故障全开、LV1306故障等。  （四）软件仿真培训系统功能：  4.1数学模型：软件基于实时数据库，建立遵循传热、传质、动量传递和化学反应动力学、化工热力学和自动控制等基本原理的数学机理模型。  4.2仿DCS系统：模仿相关工艺真实DCS控制系统的主要界面：包括总貌画面、各流程图画面、控制组、趋势组、报警、细目、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案完全相同。  4.3虚拟现实HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能，和仿DCS系统实时通讯并跟其共用一个实时数据库。该HMI的UI主要包括地图导航、当前任务列表等。  4.4评分系统：对仿DCS和虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定，可导出、打印成绩。  4.5教师站：设置软件的培训模式、授权管理、组织考试、统计成绩等。  4.6培训模式：单机单角色，单机多角色，分组单角色，分组多角色。  4.7虚拟现实生产实习：通过操作现场设备，结合仿DCS系统来熟练掌握工艺的开停车及日常生产中的各种常见事故处理。  4.8工艺讲解：在虚拟现实场景中各个分工段的工艺流程。  4.9知识点学习：通过在虚拟现实HMI中组态，将该工艺相关的一些知识点形象友好的表现出来，包括基本知识、工艺知识、安全知识等。  4.10设备学习：在虚拟现实场景中展现该工艺相关的主要设备的结构、及工作原理、日常运行注意事项，需在三维场景主界面点击相应按钮查看相关设备软件。  4.11模型控制：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。  ★搜索功能：三维场景中可搜索阀门位号与设备名称或位号，快速找到对应设备。  ★总貌图：三维场景界面可点击总貌图按钮查看厂区布局图。  ★帮助文档：点击可查看软件基础操作及搜索功能介绍。  ★工艺流程：三维场景主界面可点击工艺流程按钮查看工艺流程。 | 1套 |
| 12 | 化工原理3D虚拟现实仿真软件 | 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。  一、实验内容包含：  1.化工流动过程综合实验3D仿真软件V1.0(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V1.0（实验内容：普通管换热器实验，强化管换热器实验）  3.恒压过滤常数测定实验3D仿真软件V1.0（实验内容：过滤常数的测定实验）  4.精馏塔实验装置3D仿真软件V1.0（实验内容;全回流实验，部分回流实验。）  5.洞道干燥实验3D仿真软件V1.0（实验内容：洞道干燥实验）  6.二氧化碳吸收与解吸3D仿真软件V1.0（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）  7.萃取塔（桨叶）实验3D仿真软件V1.0（实验内容：液液萃取塔的操作和萃取传质单元高度的测定）  8.离心泵综合性能测定实验V1.0（实验内容：离心泵特性曲线，管路特性曲线）  9.膜分离实验3D实验仿真软件V1.0  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。  ★供货前提供虚拟实验室中火灾逃生的3D网页版现场演示：实验室火灾自救及逃生的正确方法：遇到火灾时，要迅速向安全出口的方向逃生，自身衣物被引燃时须脱去衣物或满地打滚。人物有站立、下蹲、捂鼻动作。  **★投标文件中提供网页版实验室安全常识3D虚拟仿真软件著作权登记证书扫描件。**  **★投标文件中提供网页版实验室异常情况处理3D虚拟仿真软件著作权登记证书扫描件。**  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。供货前现场演示实验中紧急情况的应对，须包含以下内容：迅速找到配电箱，关闭总电源。  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。  **1.7★投标文件中提供个人防护安全3D仿真软件著作权登记证书及检测报告扫描件。**  供货前现场演示实验室安全个人防护安全3D仿真软件模块中具体实验步骤：更换实验服、佩戴防护眼镜、佩戴防护口罩、佩戴一次性手套、 学习实验室安全卫生管理条例、走到灭火器位置附近。  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。  **★投标文件中提供化工实验预习系统软件著作权登记证书及检测报告扫描件。**  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。供货前现场演示实验室安全隐患点的排查，排查数量至少为10个。  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供货前现场演示实验室安全中实验室火灾事故3D仿真软件模块具体实验步骤：关闭总电源、快速离开实验室，去走廊上点击火灾报警器、打开灭火器箱门，拾取合适的灭火器、返回火灾地点，打开通风橱门、点击技能栏灭火器使用图标、灭火、选择正确的处理方法。  2.10 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。供货前现场演示闸阀及截止阀，阀门采用3D渲染视频的形式展示阀门的结构及工作原理。 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。  实验1. 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。  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2. 传热综合实验3D仿真软件  一、实验内容  1、通过对空气—水蒸气简单套管换热器的实验研究，掌握对流传热系数的测定方法，加深对其概念和影响因素的理解。  2、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，掌握对流传热系数的测定方法，加深对其概念和影响因素的理解。  3、学会并应用线性回归分析方法，确定传热管关联式Nu等于ARemPr0.4中常数A、m数值，强化管关联式NuO等于BRemPr0.4中B和m数值。  4、根据计算出的Nu、Nu0求出强化比Nu/Nu0，比较强化传热的效果，加深理解强化传热的基本理论和基本方式。  5、通过变换列管换热器换热面积实验测取数据计算总传热系数K，加深对其概念和影响因素的理解。  6、认识套管换热器（光滑、强化）、列管换热器的结构及操作方法，测定并比较不同换热器的性能。  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、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。  8、普通套管换热器：考察换热器的管长、管径以及换热介质（冷空气-热空气、冷水、热水、甲苯-蒸汽三种）对传热结果的影响，并对实验数据分析产生相应变化。  9、加强套管换热器：考察换热器管长、管径、换热介质（冷空气-热空气、冷水、热水、甲苯-蒸汽三种）对传热结果的影响，并对实验数据分析产生相应变化。  10、列管式换热器：考察换热器管长、管径、管数、换热介质（冷空气-热空气、冷水、热水、甲苯-蒸汽三种）对传热结果的影响，并对实验数据分析产生相应变化。  11、螺旋板换热器：考察换热器面积、换热介质（冷空气-热空气、冷水、热水、甲苯-蒸汽三种）对传热结果的影响，并对实验数据分析产生相应变化。  12、实验分析：软件内嵌10道思考题可进行实验理论考核，并给出相应正误结果。  供货前现场演示参数可调功能：套管换热器、列管换热器、螺旋板换热器的硬件参数（如：管长、管径）以及换热介质可调。    实验3. 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4. 精馏塔实验装置3D仿真软件V1.0  （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。供货前提供现场演示。  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。  **★投标文件中提供实验室安全虚拟仿真软件著作权登记证书扫描件。**  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5. 洞道干燥实验3D仿真软件  一、实验简介  当湿物料与干燥介质接触时，物料表面的水分开始气化，并向周围介质传递。根据介质传递特点，干燥过程可分为两个阶段：恒速干燥阶段和降速干燥阶段。恒速段干燥速率和临界含水量的影响因素主要有：固体物料的种类和性质、固体物料层的厚度或颗粒大小、空气的温度、湿度和流速以及空气与固体物料间的相对运动方式等。  恒速段干燥速率和临界含水量是干燥过程研究和干燥器设计的重要数据。本实验在恒定干燥条件下对帆布物料进行干燥，测绘干燥曲线和干燥速率曲线，目的是掌握恒速段干燥速率和临界含水量的测定方法及其影响因素。  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，可以展示实验目的、实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  4、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、计时器：记录学员实验操作时间，计时开始后可以进行计次分割，并记录每次分割的时间，停止计时后可以选择继续计时或重新计时，便于实验过程中记录操作时间。  6、每组在固定的空气流量和某固定的空气温度下测量一种物料干燥曲线、干燥速率曲线和临界含水量。  7、测定恒速干燥阶段物料和空气之间的对流传热系数。  实验6. 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。  9、解析塔干填料曲线测定：填料层高度、塔径可调，考察对解吸效果的影响。  10、解析塔湿填料曲线测定：填料层高度、塔径可调，考察对解吸效果的影响。  11、吸收传质系数测定实验：填料层高度、塔径、HCl浓度可调，考察设备参数对吸收传质效率的影响。  供货前现场演示参数可调功能：填料层高度、塔径以及实验介质可调。  实验7. 液液萃取塔实验3D仿真软件  一、实验装置流程简介  实验中用水作为萃取剂萃取煤油中的苯甲酸，操作相比（质量比）1:1。在实验条件下，相平衡关系为y=2.2x；  实验中，通过改变振动塔的直流电机电压V（或振动频率f）来调节外加能量的大小，测取一系列相应的分散相（油相）中苯甲酸的含量，并通过物料衡算求得连续相（水相）的出口浓度即可计算得到一系列的传质推动力（NOD）和传质高度（HOD）。最后，将传质高度（HOD）相应的对V（或f）作图，就得到HOD与外加能量之间的关系。  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、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。  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、打开直流电机有真实的电机声音。  6、在设备列表里对各种阀门、仪表、开关及设备进行分类，可以快速定位相应的位置。  7、特效展示不同进气量或不同振动频率时萃取塔内部水油界面的变化，及其塔内油液滴的变化。  8、可以通过π型管调节阀调节萃取塔内水油界面高度。  9、固定两相流量、不同进气量或不同搅拌转速或不同振动频率时萃取塔的传质推动力NOD、传质单元高度HOE。  供货前现场演示参数可调功能：液液萃取塔实验3D仿真软件，塔高可调，塔径，原料油浓度，NaOH，分散相，连续相均可调。  实验8. 离心泵综合性能测定实验  一、实验装置流程简介  ①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，用电动流量调节阀调节流量，回到储水槽。同时离心泵进出口压强、离心泵扭矩和转速并记录。  ②管路特性测量：  用电动流量调节阀调节流量到某一位置，改变电机频率（0~50Hz），测定泵入口压强、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、操作开始，打开注水阀，水箱液位升高，可通过液位计查看液位。  6、展示设备分类的自动寻路功能，在列表里找到相应的压力表前阀，电源，数显仪表，压力表等，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，有水泵转动声音，打开大流量调节阀，可以改变流量。  8、测定并绘制离心泵在一定转速下的特性曲线。  9、测定并绘制流量调节阀在某一开度下的管路特性曲线  10、通过绘制管路特性曲线和泵的特性曲线，查找工作点。  实验9. 膜分离实验3D实验仿真软件  一、实验装置简介  实验装置由1支石英砂滤、1支微型过滤器、2支超滤膜、1支纳滤膜、1支反渗透膜和高低压离心泵、3个水箱、流量计等组成，用可见分光光度计测定水的吸光值，用电导仪测定水的电导率。原料水箱装满自来水经低压离心泵通过家用过滤器砂滤装置并经过转子流量计计量后进入超滤膜中，过滤后流入中间水箱，而后由高压离心泵分别进入到纳滤和反渗透膜中。  二、实验演示操作（以超滤实验为例）  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、实验目的、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等。  5、展示设备分类的自动寻路功能，在列表里找到相应的压力表、阀，电源，数显仪表，压力表等，依次视角切换到相应位置，方便精准操作。  6、实验过程中，打开阀门，随着水箱液位上升，可以从场景中观察到液位上升的特效。  7、罐泵和放空操作，都有水流特效，模拟实际实验现象，更有助于学员把握实验中的细节。  8、分光光度计的采样和分析过程有详细的动画演示。  9、测定超滤膜的透过率。  10、分别测定纳滤和反渗透膜分离的透过率并加以比较和分析。 | 1套 |

1. **报价要求**

本项目各包报投标总价，总价包含完成所投包别项目所需的一切相关费用，采购人后期不再追加任何费用，请投标供应商谨慎报价。