仪器设备购置技术参数要求确认单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 综合传热实验装置 | 申购信息 | 2套 |
| 主要用途描述：  学生能够通过此装置掌握对流传热系数αi的测定方法，加深对其理论和影响因素的理解；掌握应用线性回归分析方法，确定传热关联式Nu=ARemPr0.4中常数A、m的值；通过对螺纹管和光滑管的数据对比，加深对强化传热基本理论的理解；了解列管换热器的结构，学习列管换热器的传热系数以及平均推动力的测定方法。 | | | |
| 参数要求：  **一、装置必须满足的知识点要求：**  1、掌握对流传热系数αi的测定方法，加深对其理论和影响因素的理解；  2、掌握应用线性回归分析方法，确定传热关联式Nu=ARemPr0.4中常数A、m的值；  3、通过对螺纹管和光滑管的数据对比，加深对强化传热基本理论的理解；  了解列管换热器的结构，学习列管换热器的传热系数、平均推动力的测定方法；   1. **装置功能要求:**   1、装置具有专业性，能够贴合教学大纲，设计满足工程教育认证要求的教学内容：能验证圆形直管内强化对流给热的经验关联式，确定关联式Nu=ARemPr0.4中常数A、m的值；能测定管外蒸气冷凝给热系数αo与总传热系数Ko，与管内给热系数αi比较；  2、光滑管内部为平滑圆柱形紫铜管，外部为不锈钢管，螺纹管内部为螺纹紫铜管，外部为不锈钢管；通过视镜能观察不同换紫铜管管外蒸气冷凝状况，区别滴状冷凝和膜状冷凝；  3、蒸汽发生器上设置有安全液封、压力传感器、压力报警等相关安全措施；蒸汽冷凝液可循环回收，包括蒸气放空后的冷凝回收，蒸汽发生器无须补蒸馏水；蒸汽发生器底部设置有放空阀。  4、具有综合性：能测定两种套管换热器换热系数和测定列管换热器传热系数；循环气泵的出风管道上设置有孔板流量计，通过风量调节阀调节进风流量。  5、设备可通过手机扫描装置的二维码，观看实验演示动画，预习实验内容  5.1、能够以动画形式对装置进行多角度全方位立体呈现，模拟蒸汽在传热管外的膜状冷凝，加强膜状冷凝过程认知，帮助学生更好的区分滴状冷凝和膜状冷凝。  5.2、动画演示时间不小于2min，动画内容通过现代化三维建模手段，动画视频配有全流程语音讲解，达到声情并茂的效果。要求提供不少于三张设备不同角度含播放进度条的动画截图。  6、智能在线学习系统：应用WEBGL技术呈现网页版智能在线学习系统，实现虚实结合的教学模式，要求提供相关软件演示账号、相关功能截图。  6.1智能3D虚拟仿真板块，具备3D虚拟实验室场景和实验装置，实现模拟操作、测试，模拟操作成绩可同步至在线教学系统账号，并具备在无网络环境进行3D模拟练习。  6.2智能题库板块，具备远程理论学习、试卷制作、答题操作、考试成绩统计。老师分类别建立题库，自主选择试卷题型如选择题，判断题等，自主设置题型权重及分值，试卷自动生成，考试成绩自动统计。  6.3音视频资源板块，动画视频通过现代化三维建模手段，动画视频配有全流程语音讲解，达到声情并茂的效果。  7、MES实验信息管理系统功能:能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示，实验记录数据同步，装置报警同步提示。  **三、安全要求**  1、电加热配有保温层和隔热壳，具备降低表面温度和防止烫伤的防护能力；  2、套管换热器和列管换热器配有保温层和隔热壳，具备降低表面温度和防止烫伤的防护能力；  3、蒸汽发生器为运行压力低于2.5kPa，具备压力本质安全性；  4、蒸汽发生器配置过压保护，电控系统具备超压提示和联锁保护停机；  5、蒸汽发生器配置自动泄压保护，利用流体静力学原理设计，具备耐久性；  6、蒸汽发生器配置冷凝液收集回收系统，具备完全回收冷凝水，防止干烧危险；  7、漩涡气泵进风口具备过滤器，防止吸入式机械伤害；  8、电控箱体上方分具备防水、防尘盖，要求距离电控箱距离≥5cm；  9、电控箱内线路具备线槽盖，防止线路裸露搭接；  **四、配置要求:**  1、管内Re范围：1.0×104～4×104，指数m在0.77～0.85，拟合精度R可达0.999  2、套管换热器：内套管为紫铜管，有效长度1000mm  光滑管：紫铜管，ø22x2mm，数量：1个  螺纹管：紫铜管，ø22x2mm，强化传热效果。数量：1个  蒸汽管道直径：φ76壁厚：2mm，外保温表面镂空处理  3、列管换热器：不锈钢304，不少于2块折流板。数量：1个  4、旋涡气泵额定参数：风压范围：-16～16kPa，风量：≥145m3/h，数量：1个  5、蒸汽发生器：不锈钢304，容积：≥20L，温度、压力、功率等多重控制模式。数量：1个  6、管路材质：不锈钢304；闸阀材质：铜，数量1个；球阀材质：不锈钢304，数量：4个；铜，数量：4个；不锈钢截止阀，数量：3个  7、流量计：壳体透明可视，环隙取压，内孔板不锈钢304。数量：1个  8、温度测量：温度传感器，Pt100，显示分度≤0.1℃。数量：1批  9、压力测量：压力传感器， 输出电流：4～20mA，精度≤1.5%FS。数量：3个；压力表：量程：0～10kPa,数量：1个  10、冷却器：用于蒸汽冷凝，风冷式，耐压≥1MPa。数量：1个  11、安全水封：透明可视，壁厚≥2.8mm。数量：1个  12、电控系统：集成所有远传信号，模块控制系统，随意搭配控制模组，采样频率不低于200Kbps，通信端口数不少于3个。  12.1适配PT模块，接收温度传感器信号，监测蒸汽发生器、套管换热器、列管换热器温度，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  12.2适配AD模块，接收4～20mA模拟量信号，监测蒸汽发生器蒸汽压力，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  12.3适配DA模块，输出4～20mA模拟量信号，控制电加热，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  12.4兼容DO信号，输出开关量信号，控制加热、风机启停，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  12.5、控制系统主模组内部集成12+4路插槽口，用于安装以上6种信号板，可实现不低于32路信号的监控； 每个插槽口均能适配全部信号板，同时可自动识别插槽所安装信号板的功能；提供主模组内部实物照片，不少于2张；提供主模组设计图，不少于1张。  12.6、控制系统主模组内部集成一路以太网、两路串行端口用于通讯。  12.7、控制系统主模组支持外部扩展，可支持不低于6组共96路开关量信号的监控。  12.8、控制系统主模组提供复位按钮，用于初始化通讯参数。  12.9、控制系统主模组MCU芯片参数：工作电压范围：2V~3.6V；内部振荡器：有外部时钟频率范围：4MHz~16MHz；程序FLASH容量：512KB；RAM总容量：128KB；GPIO端口数量：80；ADC(单元数/通道数/位数)：3@x16ch/12bit；DAC(单元数/通道数/位数)：2@x2ch/12bit；PWM(单元数/通道数/位数)：2@x16bit；16位Timer数量：6；U(S)ART路数：5；I2C路数：2；(Q)SPI路数：3；CAN路数：1；USB(主/从/自适应)：全速USB Device；外设/功能/协议栈：DMA；看门狗；CCP捕获/比较；LIN总线协议；LCD/LED驱动；片载温度传感器；SDIO；IrDA；CRC校验；RTC实时时钟，工作温度范围：-40℃~+85℃。要求提供控制系统主模组MCU芯片实物图片，不少于1张。  13、配备无线温度传感器，测量范围-40ºC至120ºC，分辨率：≤0.01ºC，最大采样率：10 samples/second，，可以实时传输数据，并可以在手机上持续监控、记录和绘制温度测量值。  14、工业一体化操控终端：数量1台。触摸式操作，不小于15寸，分辨率不低于1920×1080，可安装控制软件、实验数据处理、存储等。让学生提前接触工业控制相关知识，锻炼学生使用现代化工具的能力。  15、装置配有云控制修复系统软件模块1套，提供软件运行界面截图不少于2张**。**  16、装置配有MES实验信息管理系统1套。  17、装置配套实验辅助系统，1套。通过装置自带操作终端进行分步式操作视频指导学习，同时具备手机端APP，学生通过网络随时学习实验指导视频。能提供系统操作截图不少于2张。  18、装置配套有在线教学系统（智能学习系统）。提供5个教师端帐号和200个学生学习帐号，系统永久免费使用和升级。需提供软件操作截图不少于3张。  19、随设备附赠化工类实验与实践装置教学系统3D动画演示视频二维码40个以上，能实现扫码演示。  20、装置外观及尺寸：要求装置采用高品质铝合金框架。装置配有可升降万向脚轮：脚轮带有ABS调节手把，可分别调节高度。配有支撑底座用于固定装置。装置尺寸不大于2200mm\*580mm\*1800mm（长\*宽\*高）  21、投标时要求所投产品制造厂商提供不少于五年的免费质保服务，并提供售后服务承诺书和授权书并加盖制造厂商公章。 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 恒压过滤实验装置 | 申购信息 | 1套 |
| 主要用途描述：  学生能够通过此装置了解板框过滤机结构及安装顺序；学习恒定压力下过滤常数和比阻；学习过滤压力与比阻的关系。 | | | |
| 参数要求：  **一、装置必须满足的知识点要求：**  1、了解板框过滤机结构及安装顺序；  2、学习恒定压力下过滤常数和比阻；  3、学习过滤压力与比阻的关系。  **二、装置功能要求：**  1、设备具有开放性：所用板框为可洗暗流式板框过滤机，可拆卸；  2、设备具有专业性，能够贴合教学大纲，设计满足工程教育认证要求的教学内容：  装置能测定恒定压力下过滤常数和比阻；  3、设备有洗涤过程，能学习洗涤速率测定方法及操作；  4、通过定压调节阀，将压缩空气引入加压罐底部的气动搅拌盘，实现气动配料，配料更均匀，同时避免机械搅拌故障。  5、设备可通过手机扫描装置的二维码，观看实验演示动画，预习实验内容：动画演示时间不小于2min，动画内容通过现代化三维建模手段，动画视频配有全流程语音讲解，达到声情并茂的效果，提供不少于三张设备不同角度含播放进度条的动画截图。  6、智能在线学习系统：应用WEBGL技术呈现网页版智能在线学习系统，实现虚实结合的教学模式，要求提供相关软件演示账号、相关功能截图。  6.1智能3D虚拟仿真板块，具备3D虚拟实验室场景和实验装置。可通过电脑登陆，进行板框、加压罐，空气压缩机等3D模型认知、模拟不同压力过滤常数测定实验流程和操作考试，操作成绩可同步至在线教学系统账号，并具备在无网络环境进行3D模拟练习。  6.2智能题库板块，具备远程理论学习、试卷制作、答题操作、考试成绩统计。老师分类别建立题库，自主选择试卷题型如选择题，判断题等，自主设置题型权重及分值，试卷自动生成，考试成绩自动统计。  6.3音视频资源板块，动画视频通过现代化三维建模手段，动画视频配有全流程语音讲解，达到声情并茂的效果。  7、要求装置具备超短时逆闭系统，对学生的误操作进行安全防护，投标时提供功能说明。  **三、安全要求**  1、装置无机械搅拌和输送泵，不存在机械伤害，具备本质安全性；  2、装置配置三路定制调压阀，不需要频繁调节实验压力，具备防止误操作伤害；  3、加压罐配置安全阀，具备超压自动泄压保护能力；  **四、配置要求:**  1、过滤压力：0.1～0.2MPa，滤框容积：0.28～0.56L  2、拌浆槽：容积≥35L，材质：不锈钢304，搅拌方式：气动搅拌；数量：1个  3、加压罐：容积≥35L，立式，不锈钢304，搅拌方式：气动搅拌。数量：1个  4、洗水罐：容积≥5L，不锈钢304。数量：1个  5、板框过滤器：材质：不锈钢304，过滤框：4个，洗涤板：2个，非洗涤板：3个，滤布：800目工业滤布  6、压缩机：低噪音压缩机功率：≤600W，压力：≤0.7MPa。数量：1个  7、定值减压阀：数量：三组，工作压力：0～0.4MPa  8、安全阀：定值，0.25MPa。数量：2个  9、压力表：量程：0～0.25MPa。数量：2个  10、管路：设备所有液体管路及气体管路均采用硬质透明可视管路，整套采用快拆式连接方式，耐压≥0.6MPa，壁厚≥2.0mm，提供检测报告，引压管等辅助管道采用透明软管，提供装置实物照片证明。  11、阀门：球阀，材质UPVC，耐压≥0.6MPa，数量：不少于6个  12、额定电压：220V，总功率：≤1kW，质量：约130 kg  13、提供实验操作视频，包括流程介绍、局部功能介绍、实验人员逐步操作过程。并能现场演示视频。视频时长不少于30分钟，提供视频截图不少于3张，并提供网络链接或二维码证明。  14、装置配套实验辅助系统，1套。学生可通过手机端APP随时学习实验指导视频，视频由实验人员对实物装置操作过程，能提供系统操作截图不少于2张。  15、装置配套有在线教学系统（智能学习系统）。提供5个教师端帐号和200个学生学习帐号，系统永久免费使用和升级。  16、需随设备附赠化工类实验与实践装置教学系统3D动画演示视频二维码40个以上，能实现扫码演示。  17、提供与本装置对应配套使用的正规出版社出版的实验教材，内容须包含但不限于实验原理、实验过程、实验数据记录与处理、能力目标、知识拓展等，提供教材的封面及对应装置教材内容。   1. 装置外观及尺寸：要求装置采用高品质铝合金框架。装置配有可升降万向脚轮：脚轮带有ABS调节手把，可分别调节高度。配有支撑底座用于固定装置。装置尺寸不大于2200mm\*580mm\*1400mm（长\*宽\*高）。   19、投标时要求所投产品制造厂商提供不少于五年的免费质保服务，并提供售后服务承诺书和授权书并加盖制造厂商公章。 | | | |