仪器设备购置技术参数要求确认单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 综合流体力学实验装置 |  | 2套 |
| 主要用途描述：  学生能够通过此综合装置学习相对细管、相对粗管、粗糙细管、粗糙粗管、层流管、局部阀门、突缩管、孔板流量计、文丘里流量计、离心泵性能曲线、管路性能曲线、倒U型管压差计、体积法流量计等不低于13个教学知识点。 | | | |
| 参数要求：  **一、装置必须满足的知识点要求：**  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：学生能够通过此综合装置学习相对细管、相对粗管、粗糙细管、粗糙粗管、层流管、局部阀门、突缩管、孔板流量计、文丘里流量计、离心泵特性曲线、管路特性曲线、倒U型管压差计、体积法流量计等不低于13个教学知识点。  **二、装置功能要求：**  1、此综合装置能够实现各支路连接独立，支路与支路间接口大小和尺寸一致，各支路排列顺序可调；被测管路可拆卸，并且能够手动更换；通过实验过程可训练学生实验动手能力，活跃创新思维，强化实验设计和开发意识，提高研究能力；需提供被测管路放在设备支架上的照片1张，予以证明。  2、能够测定层流状态下圆形直管内摩擦系数λ与雷诺数Re的关系，验证λ与Re的关系曲线；  3、能够测定湍流状态下光滑圆形直管、粗糙圆形直管摩擦系数λ与雷诺数Re的关系，验证λ与Re的关系曲线；  4、能够测定层流状态到湍流状态的过渡区内，圆形直管摩擦系数λ与雷诺数Re的关系  5、能够测定湍流状态下突缩管局部阻力系数及阀门局部阻力系数ζ，验证ζ与Re的关系；  6、能够测定孔板流量计的流量系数C0和文丘里流量计的流量系数CV，验证流量系数与雷诺数的关系，测定孔板流量计、文丘里流量计永久压力损失；  7、能够测定恒定转速下离心泵的扬程H、轴功率N以及效率η与泵流量Q之间的特性曲线；  8、能够测定离心泵工作的不同管路系统中，管路所需的压头H和液体流量Q的管路特性曲线；  9、装置包含高位水槽、倒U型管压差计、体积法流量计校核。  10、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。  11、装置配套智能在线学习系统：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。  11.1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。  11.2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。  11.3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。  12、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、离心泵配有防水、防尘外壳，具备隔离机械伤害的能力；  2、循环水箱配置循环水过温保护，电控系统具备超温提示和联锁保护停机；  3、电控箱体上方分具备防水、防尘盖，要求距离电控箱距离≥5cm；  4、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、Re范围：层流雷诺数600～3000、过渡流雷诺数2500～1x104、光滑细管雷诺数3x104～15x104、光滑粗管雷诺数2x104～12x104、粗糙细管雷诺数3x104～10x104、粗糙粗管2x104～8x104、球阀管3x104～9x104、突缩管2x104～15x104、文丘里2x104～10x104、孔板2x104～10x104；要求提供层流段实验数据证明资料。  2、离心泵：流量≥ 5m3/h，扬程≥10m，不锈钢304材质。数量：1个  3、循环水箱：容积≥90L，透明材质。数量：1个  4、高位槽：容积≥10L，透明材质。数量：1个  5、计量槽：容积≥10L，透明材质。数量：1个  6、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PVC管，设备整体透明度超过80%，需提供实物照片1张予以证明。  7、孔板流量计：DN20，小孔与管道面积比0.6，内孔板：不锈钢304，外直径：φ60；外法兰：直径：φ90，单片厚20mm，透明可视；能观察孔板内部结构。环隙取压，数量1个。  8、文丘里流量计：DN20，总长114.98mm，外直径40mm，圆锥收缩段夹角21°，圆锥扩散角7°，能观察文丘里流量计内部结构。数量：1个。  9、透明涡轮流量计：流量数据能实现远程显示，流量计结构透明可视，量程0.5～10m3/h，精确度≤0.5%FS，数量：1个，需提供实物照片1张予以证明。  10、不锈钢涡轮流量计：流量数据能实现远程显示，不锈钢外壳，量程0.06～0.8m3/h，精确度≤0.5%FS，数量：1个  11、转子流量计：4～40L/h，水介质  12、压力传感器：离心泵入口压力-0.1～0.1MPa，数量：1个；离心泵出口压力0～0.3MPa，数量：1个；远传显示，精度≤1.5%FS  13、压力表：离心泵入口压力-0.1～0.15MPa，数量：1个；离心泵出口压力0～0.4MPa，数量：1个；现场显示，精度≤2.5%FS  14、温度测量：温度传感器，不锈钢304材质，测循环水箱温度，显示分度≤0.1℃，数量：1个  15、转速测量：光电传感器，数据远程传输，范围0～3000 rpm，精度≤1rpm，数量1个  16、差压传感器：量程0～40kPa，管路沿程差压、阀门和突缩局部差压、孔板和文丘里差压，远传显示，精度≤1.5%FS，数量：3个  17、倒U型差压计：玻璃材质，铝合金底板，现场显示，±2000Pa，数量：1个  18、流量调节阀：隔膜阀，耐腐蚀PVC材质，数量2个  19、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。  19.1适配PT模块，接收温度传感器信号，监测循环水温度，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  19.2适配AD模块，接收4～20mA模拟量信号，监测离心泵进出口压力、管路沿程差压、阀门和突缩局部差压、孔板和文丘里差压、离心泵功率，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  19.3适配DA模块，输出4～20mA模拟量信号，控制离心泵转速，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  19.4兼容DI信号，接收转速脉冲信号，监测离心泵转速，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  19.5兼容DO信号，输出开关量信号，控制离心泵启停，精度≤0.05%，显示机构为操控终端  19.6、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。  19.7、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。  19.8、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。  19.9、控制系统主模组提供复位按钮，用于初始化通讯参数。  19.10、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。   1. 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。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。   21、内嵌实验人员信息采集模组1套。  22、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**。**  23、装置配有MES实验信息管理系统1套。  24、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。  25、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20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。  26、装置配套有智能在线学习系统。能提供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。  27、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。  28、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）。  29、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。 | | | |