

# 哈尔滨信息工程学院采购物理虚拟实验产品模块

## 招标公告

一、标的名称：采购虚拟实验产品模块

二、招标内容及要求：

1、项目内容：虚拟实验产品模块

2、具体采购明细：

序号	名称	参数	数量
1	基础信息管理平台	<p>1. 可定制实验方案，实验中仪器可灵活组合，使教师可根据教学目标制定不同层次的实验方案；</p> <p>2. 灵活的实验仪器选择，学生自主选择不同的实验仪器完成相同的实验内容，实验针对性强；</p> <p>3. 化实验建模，实验结果体现不同实验操作导致的实验误差，实验真实度高；</p> <p>4. 提供丰富的指导信息和统一的操作流程，实验界面友好，易用性高；</p> <p>5. 提供统一的数据接口，可以作为物理实验考试系统和物理实验预习系统的操作内容；</p> <p>6. 应用组件技术开发，提供全新真实的实验操作体验。</p> <p>7. 包括平台管理对接，用户可通过网页在线运行仿真实验。</p> <p>8. 具有统计分析功能，能够分析学生使用仿真实验的时间、次数等。</p> <p>9. 可提供个性化的产品定制服务，可根据用户实际需要，提供实验仪器面板定制服务，实验灵活度高、针对性强。</p>	1套
2	不良导体热导率的测量	<p>1. 实验仪器 仪器包含：主仪器、自耦调压器、数字电压表、杜瓦瓶、游标卡尺、电子秒表。</p> <p>2. 实验内容 本实验的主要内容为测量橡胶盘的导热系数。 (1) 观察和认识传热现象、过程及其规律。 1) 用游标卡尺测量铜盘和橡胶盘的直径及厚度，多次测量，并求出平均值。 2) 熟悉各仪表的使用方法，连接仪器。 3) 接通自耦调压器电源，缓慢转动调压旋钮，使红外灯电压逐渐升高，若 10min 内 和 的示值基本不变，则可以认为达到稳定状态。记下稳态时的 和 值。随后移去橡胶盘 B，让散热 C 盘与传热筒 A 的底部直接接触，加热 C 盘，使 C 盘的温度比 高约 10°C 左右，把调压器调节到零电压，断开电源，移去传热筒 A，让 C 盘自然冷却，每隔 30s 记一次温度 T 值。 (2) 用逐差法求出铜盘 C 的冷却速率，根据公式求出样品的导热系数 <math>\lambda</math>。</p> <p>3. 功能要求 (1) ☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p>	1套

		<p>(2) ☆从实验原理、仪器功能出发,建立相应的数学、物理模型,根据实验操作实时计算实验现象,实验路径不唯一,真实性强。</p> <p>(3) ☆橡胶盘和铜盘的直径及厚度为随机生成,保证每个学生数据独一无二,避免学生数据雷同。</p> <p>(4) ☆支持实验操作过程自动评判,并提供数据接口与配套教学系统对接,考核包含操作考核及数据考核;</p> <p>(5) 数据记录考核,包含相关仪器尺寸的测量结果准确性、系统达到稳态时电动势值的准确性及结果计算的准确性考察;</p>	
3	落球法测定液体的粘度	<p>1. 实验仪器</p> <p>本实验用到的实验仪器有:变温黏度测量仪、温控实验仪、停表、螺旋测微器、钢球若干、金属镊子。</p> <p>2. 实验内容</p> <p>(1) 检查仪器前面的水位管,将水箱水加到适当值</p> <p>平常加水从仪器顶部的注水孔注入。若水箱排空后第一次加水,应该用软管从出水孔将水经水泵加入水箱,以便排出水泵内的空气,避免水泵空转(无循环水流)或发出嗡鸣声。</p> <p>(2) 设定 PID 参数</p> <p>若对 PID 调节原理及方法感兴趣,可在不同的升温区段有意改变 PID 参数组合,观察参数改变对调节过程的影响,探索最佳控制参数。</p> <p>若只是把温控仪作为实验工具使用,则保持仪器设定的初始值,也能达到较好的控制效果。</p> <p>(3) 测定小球直径</p> <p>在测量蓖麻油的黏度时建议采用直径 1~2 mm 的小球,用螺旋测微器测定小球的直径 <math>d</math>,并记录测量结果,求出小球直径的平均值。</p> <p>(4) 测定小球在液体中下落速度并计算黏度</p> <p>1)温控仪温度达到设定值后再等约 10 分钟,使样品管中的待测液体温度与加热水温完全一致,才能测液体黏度。</p> <p>2)用镊子夹住小球沿样品管中心轻轻放入液体,观察小球是否一直沿中心下落,若样品管倾斜,应调节其铅直。测量过程中,尽量避免对液体的扰动。</p> <p>3)用停表测量小球落经一段距离的时间 <math>t</math>,并计算小球速度 <math>v_0</math>,计算黏度 <math>\eta</math>,记入表格中。</p> <p>3. 功能要求</p> <p>(1) ☆实验中根据实际仪器设备建模,与真实的实验仪器基本保持一致,提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>(2) ☆从实验原理、仪器功能出发,建立相应的数学、物理模型,根据实验操作实时计算实验现象,实验路径不唯一,真实性强。</p> <p>(3) ☆实验对学生步骤进行考察,实际操作后才会返回标准答案,若直接填入数据,系统不返回标准答案。实验充分考虑雷诺修正影响,内部建立物理模型,根据相关物理公式带入参数得到对应现象,正确操作得到正确结果,错误操作得到错误结果,确保了实验的准确性;</p> <p>(4) ☆支持实验操作过程自动评判,并提供数据接口与配套教学系统对接,考核包含操作考核及数据考核;</p> <p>(5) 数据记录考核,测量小球直径、在不同温度下多次测量小球下落时间、计算不同温度下液体黏滞系数、并与理论值比较计算相对误差的准确性考察。</p>	1 套

4	声速的测量	<p>1. 实验仪器 仪器包括：示波器、信号发生器和声速仪；</p> <p>2. 实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 调整仪器使系统处于最佳工作状态。</li> <li>(2) 用驻波法（共振干涉法）测波长和声速。</li> <li>(3) 用相位比较法测波长和声速。</li> <li>(4) 功能要求</li> </ol> <p>1) ☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>2) ☆从实验原理、仪器功能出发，建立相应的数学、物理模型，根据实验操作实时计算实验现象，实验路径不唯一，真实性强。</p> <p>3) ☆声速实验仪的谐振频率为随机生成，保证每个学生数据独一无二，避免学生数据雷同。</p> <p>4) 示波器波形高度根据换能器距离进行计算基本规律为换能器距离增大后，示波器波形高度减小到最低在增大至最高反复循环；</p> <p>5) ☆支持实验操作过程自动评判，并提供数据接口与配套教学系统对接，考核包含操作考核及数据考核；</p> <p>6) 操作考核，包含示波器校准、换能器角度；</p> <p>7) 数据记录考核，包含相关仪器示数的测量结果准确性、换能器距离测量准确性及结果计算的准确性考察；</p>	1 套
5	光纤传感器实验	<p>1. 实验仪器 光纤传感实验中的实验仪器包括：激光器及电源，光纤夹具，透镜，光纤剥线钳，光纤切割锯，激光功率计，五位调整架，显微镜，光纤传感实验仪，CCD 及显示器。</p> <p>2. 实验内容</p> <p>(1) 光纤端面制作 用光纤剥线钳剥去涂敷层，光纤有三层、四层、五层之分，如果是三层光纤，先用拨线钳剥去涂敷层，将剩下的包层和纤芯嵌入光纤夹具，用宝石刀切割端面，制备出完好的光纤端面；若是四层光纤，应先剥去外保护层，其它步骤同上；若是五层光纤，应先剥去第五和第四保护层，其它步骤同上。</p> <p>(2) 光纤耦合效率测量</p> <p>1) 取一根合适长度的光纤，切好端面，将切好端面的光纤固定在五维调整架上，并使光纤大致对准激光器；</p> <p>2) 打开激光器；</p> <p>3) 将功率计对准激光器的光出口处，测量激光器的输出功率，记录光功率计读数；</p> <p>4) 粗调节：调节五维调整架，使激光打在光纤端面上，将光纤的另一端（PC 头）旋入功率计测量端口上；</p> <p>5) 打开光功率计；按下“λ”键选择光波长为 650nm；按“W/dBm”键选择 pW 为测量单位；</p> <p>6) 细调节：仔细调节五维调整架，使得激光与光纤的耦合达到最佳状态，当功率计示数最大时，记录光功率计读数。计算激光与光纤直接耦合的耦合效率；</p> <p>7) 将透镜放入五维调整架上，仔细调节五维调整架，使得激光与光纤的耦合达到最佳状态，当功率计示数最大时，记录光功率计读数。计算激光与光纤间接耦合的耦合效率；</p> <p>8) 实验完毕后，按光功率计“ ”键关闭光功率计；关闭激光器电源。</p>	1 套

	<p>3. 光纤传感实验</p> <p>(1) 打开数显调节仪总电源；打开激光器电源，打开显示器电源；</p> <p>(2) 调节分光装置与聚光装置的支架的竖直高度与水平位置，使经过分束镜分开后的光线，再经棱镜聚合照射到 CCD 上时，能在显示器上观察到清晰的干涉条纹；</p> <p>(3) 按下数显调节仪上的温度设定按钮，设置最高加热温度为 45° C，弹起温度设定按钮，此时数显调节仪上显示的是将被加热的光纤实时温度；</p> <p>(4) 打开加热开关，在显示器上选择合适的参考位置，观察条纹变化，当温度示数为 31° C 时，开始记录数据：条纹每移动 3 条，记录其对应温度，记录至少 10 组数据；被加热的光纤长度以仪器上显示的长度计算计算，给出升温时光纤温度灵敏度。</p> <p>(5) 关闭加热电源，加热装置自然降温，在显示器上选择合适的参考位置，观察条纹变化，记录降温时的温度变化数据，给出降温时光纤温度灵敏度。</p> <p>(6) 实验完毕后，关闭所有电源，整理好各仪器。</p> <p>4. 功能要求</p> <p>(1) ☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>(2) ☆从实验原理、仪器功能出发，建立相应的数学、物理模型，根据实验操作实时计算实验现象，实验路径不唯一，真实性强。</p> <p>(3) ☆实验包含光纤传感和温度传感 2 个内容。温度传感测量时，由学生决定开始数条纹的时刻，保证每个学生数据独一无二，避免学生数据雷同。</p> <p>(4) ☆支持实验操作过程自动评判，并提供数据接口与配套教学系统对接，考核包含操作考核及数据考核；</p> <p>(5) 数据记录考核，包测量光纤的耦合率和条纹随温度变化的移动情的准确性考察。</p>	
6	<p>1. 实验仪器</p> <p>仪器包括：电位差计、标准电池、光点检流计、稳压电源、温差电偶、冰筒、水银温度计、烧杯；</p> <p>2. 实验内容</p> <p>测铜—康铜热电偶的温差系数</p> <p>(1) 接好电路. 根据室温求出标准电池电动势的数值，按电位差计的使用方法(参见仪器简介)调节好电位差计。</p> <p>(2) 加热杯中的液体，至一定温度后停止加热，在读出水银温度计的读数的同时用电位差计测出温差电动势的大小。在液体冷却过程中，高温端温度每降低 5°C，测量一次温差电动势，测 8 组以上数据。</p> <p>(3) 根据测量数据，作出温差电动势 <math>E_x</math> 和温度差 <math>t-t_0</math> 的关系图线 <math>E_x \sim (t-t_0)</math>，该热电偶在此温度范围内图线应为一直线。图解法求出直线的斜率，即温差系数 <math>C</math>。或用逐差法、最小二乘法求温差系数 <math>C</math>。</p> <p>3. 功能要求</p> <p>☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>☆从实验原理、仪器功能出发，建立相应的数学、物理模型，根据实验操作实时计算实验现象，实验路径不唯一，真实性强。</p> <p>☆热电偶实验仪的检流计零点刻度、当前室温为随机生成，保证每个学生数据独一无二，避免学生数据雷同。</p>	1 套

		☆支持实验操作过程自动评判，并提供数据接口与配套教学系统对接，考核包含操作考核及数据考核； 操作考核，包含学生调零、电位差计的校准； 数据记录考核，包含相关仪器示数的测量结果准确性、电阻测量准确性及结果计算的准确性考察；	
7	太阳能电池的特性测量	<p>1. 实验仪器 太阳能电池实验装置包括：太阳能电池两块、插件板(A4大小)、万用表两块(附带表笔)、卤素灯、电压范围为2~12V的稳压源。</p> <p>2. 实验内容</p> <p>(1) 仪器调整。</p> <p>1) 把太阳能电池插到插件板上，用两个桥接插头把上边的负极和下面的正极连接起来，串联起2个太阳能电池。</p> <p>2) 插上电位器作为一个可变电阻，然后用桥接插头把它连接到太阳能电池上。</p> <p>3) 连接电流表，使它和电池、可变电阻串联。选择测量范围：直流200mA。</p> <p>4) 连接电压表使之与电池并联，选择量程：直流3V。</p> <p>5) 连接卤素灯与稳压源，使灯与电池成一线，以使电池均匀受光。</p> <p>(2) 测量不同照度下太阳能电池的伏安特性、开路电压<math>U_0</math>和短路电流<math>I_s</math></p> <p>1) 接通电路，将可变电阻器阻值调为最小以实现短路，并改变卤素灯的距离和调节电源输出功率，使短路电流大约为45mA。</p> <p>2) 逐步改变负载电阻值降低电流，分别读取电流和电压值，记入表格。</p> <p>3) 断开电路，测量并记录开路电压。</p> <p>4) 调节电源功率，分别使短路电流约为35mA、25mA和15mA，并重复上述测量。</p> <p>(3) 在不同照度下，测定太阳能电池的输出功率<math>P</math>和负载电阻<math>R</math>的函数关系。</p> <p>3. 功能要求</p> <p>(1) ☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>(2) ☆从实验原理、仪器功能出发，建立相应的数学、物理模型，根据实验操作实时计算实验现象，实验路径不唯一，真实性强。</p> <p>(3) 实验包含连接电路过程。考察学生对电路图的理解，并评判电路连接的正误。实验包含在不同短路电流下，改变负载电阻，读取电流和电压值。计算最大功率对应的内阻。</p> <p>(4) ☆支持实验操作过程自动评判，并提供数据接口与配套教学系统对接，考核包含操作考核及数据考核；</p> <p>(5) 数据记录考核，包含测量不同电阻下电流和电压，获取最大功率对应的负载电阻和相应内阻的准确性考察。</p>	1套
8	光电效应和普朗克常量的测定	<p>1. 实验仪器 仪器包括：光电管、光源、滤波片组、光电效应测试仪。</p> <p>2. 实验内容</p> <p>(1) 调节光路 在光电管上放置365nm滤波片，电源输出电压调为-3V，选择光源和光电管间合适的距离，使光电效应测试仪上的电流显示为-0.24 μA。</p> <p>(2) 在577.0nm、546.1nm、435.8nm、404.7nm四种频率单色光下分别测量光电管的伏安特性曲线；</p> <p>(3) 根据曲线确定遏止电位差值，计算普朗克常量；</p> <p>(4) 用577.0nm波长为光源，在透光率为100%、50%、25%、10%的状态下验证饱和</p>	1套

	<p>电流与光强的关系。</p> <p>4. 实验特色</p> <p>(1) ☆实验中根据实际仪器设备建模，与真实的实验仪器基本保持一致，提供一个真实操作的虚拟实验环境。</p> <p>(2) ☆从实验原理、仪器功能出发，建立相应的数学、物理模型，根据实验操作实时计算实验现象，实验路径不唯一，真实性强。</p> <p>(3) ☆电压对应的光电流值关系随机生成，保证每个学生数据独一无二，避免学生数据雷同。</p> <p>(4) ☆支持实验操作过程自动评判，并提供数据接口与配套教学系统对接，考核包含实验操作及数据考核；</p> <p>(5) 实验操作，包含学生仪器使用是否正确、读数位数的考察；</p> <p>(6) 数据记录考核，包含相关物理量的测量结果准确性及结果计算的准确性考察；</p>	
--	--	--

3、发票要求：增值税普通发票。

4、维护要求：报价含安装费用、维护费用、升级费用及技术支持费用，互联版本，维护没有时间限制、没有点位限制，需永久免费维护。

### 三、投标人的资质要求

- 1、具有该设备相关企业资质和营业执照。
- 2、具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度。
- 3、在经营活动中无重大违法违纪记录。
- 4、具有相关产品丰富中标及实施案例。

### 四、投标文件的密封和递交

#### 1. 递交投标文件的地点和截止时间

- (1) 标书邮寄地址：宾县宾西镇大学城 9 号哈尔滨信息工程学院
- (2) 收件人：李英
- (3) 电话：18745019436
- (4) 投标人必须在 2022 年 7 月 22 日前将投标文件邮寄到或送达 B 座 118 室。

(5) 因招标文件的修改或其他原因推迟投标截止日期的，则按招标办书面（或电子邮件）通知规定的时间递交。

- (6) 开标时间：具体时间待定
- (7) 开标地点：待定

#### 2. 投标文件需加盖公章密封

- (1) 投标文件包括正本一份、副本二份。均须由法定代表人（或经其正式授权的代理人）在投标文件相应位置签字并加盖公章。
- (2) 招标办将拒绝接收不符合密封要求的投标文件。

哈尔滨信息工程学院

2022 年 7 月 13 日