

合同编号: 202512SYS007 号

合 同 书

合同名称: 宝鸡文理学院物电学院分层物理实验教学与研究中心
设备(2包)购置合同

甲 方: 宝鸡文理学院

乙 方: 西安揽达速讯物联网科技有限公司

签定时间: 2025 年 7 月 21 日

签定地点: 宝鸡文理学院

甲方：宝鸡文理学院

乙方：西安揽达速讯物联网科技有限公司

甲、乙双方在自愿、平等的基础上就宝鸡文理学院设备购置及安装事宜，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律规定订立如下条款，以资共同遵守：

第一条 合同标的

1.1 乙方为甲方提供 MEP 金属电子综合实验仪、WGD-8A 组合式多功能光栅光谱仪等设备。合同设备的单价、规格、型号和技术要求、服务的内容详见合同“第十三条 附件”。

1.2 乙方负责合同设备的安装调试、技术培训、售后服务和质保，甲方提供必要的配合。

第二条 价格

2.1 合同价格(以下称为：合同总价)为：¥642000 (大写人民币陆拾肆万贰仟元整)。包含：设备价格、设计费、安装费、调试费、培训费、升级费、材料费、包装运输费等相关费用。价格详见“第十三条 附件”。

2.2 上述合同总价为固定价。

第三条 付款及形式

3.1 甲方在乙方完成合同约定的义务后，根据合同约定付给乙方相应的货款。

3.2 合同签订前交纳 5% 的履约保证金，自验收合格之日起，三个月内退还，不计利息。

3.3 付款方式：全部安装到位正常运行稳定后，甲方组织验收，验收合格后乙方出具合同总额发票，甲方在半年内全额支付。

第四条 质量保证

4.1 乙方提供的硬件设备及配套产品，必须是合同规定厂家制造的、合格、全新、未曾使用的、包装未开启的、经过国家质检部门检验并颁发了产品准销证的产品。

4.2 乙方提供的硬件设备及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求供应、安装、调试，确保产品技术指标满足使用要求。

4.3 质保期：从验收合格之日开始国产设备在 3 年 之内进行免费质量保证，技术培训与咨询以及售后服务，质保期内的售后服务免收一切费用。售后服务方面，我方在接到用户系统维护的通知后，1 小时内做出响应，如果通过远程指导不能解决，工程师将在 12 小时内到达现场，一般问题保证在 48 小时内解决，重大问题保证 1 天之内到达现场解决。但遇不可抗力因素除外。

4.4 质保期外，我方负责货物的终身维修。使用方如需更换零配件，我方将以最优惠的价格提供并负责更换。乙方维修工程师应在 1 小时 内给予响应，48 小时 内到达用户所在地进行维修，仅收取基本材料配件费。

第五条 合同设备的交货

5.1 本项目建设工期为自合同签订之日起一个月内，所有合同设备由乙方负责运至交货地

点,并安装调试合格后交付甲方使用,运输及安装等所有费用由乙方负担。

5.2 交货安装地点为:宝鸡文理学院,具体地点由甲方指定。

5.3 设备在验收合格之前的所有权属于乙方,运输、安装和调试等其他风险由乙方承担。

5.4 合同签订一周内,乙方应派安装人员进行现场勘测,及时向甲方提供设备安装要求。

5.5 乙方应于交货日之前不少于 5 个日历日,及时通知甲方。甲方在收到乙方通知后,应尽快向乙方回复确认交货地点与交货日期。

第六条 合同设备的验收

6.1 设备调试安装完成后,甲方组织技术人员及相关部门对设备进行验收,验收以合同文本中描述的有关技术要求为准。

6.2 验收方式:乙方安装调试完成,由技术负责人组织相关人员进行初验,试运行后稳定无误,认为可以交付使用,由乙方书面提出验收申请,经甲方技术负责人签字确认后甲方组织相关专家及部门进行项目的最终验收。

6.3 在验收过程中,若设备不能达到合同要求,应由乙方全部负责,其相关费用由乙方负担。若无法补足或更换时,甲方有权拒绝收货,乙方应承担甲方全部损失,其中包含间接损失。

6.4 验收合格后,甲方出具验收报告作为付款依据。

第七条 技术服务承诺

7.1 乙方负责提供设备相应的技术资料,包括产品合格证、设备原生产厂家授权和认可的技术支持和售后服务书、安装使用、维护说明书以及配置清单等。

7.2 乙方有义务免费培训甲方操作人员,保证其能完全掌握系统和设备的使用及操作方法、系统和设备使用中注意事项及保养维护常识等,并为甲方提供完整的资料、设计方案、图纸等以便甲方保存归档。

7.3 技术培训:免费现场培训不少于 5 个工作日。培训内容包括:详细介绍系统的性能、特点、使用和操作方法等。使用户操作人员完全掌握系统的使用和操作方法,及设备使用注意事项,使用技术和维护人员能够判断常见问题发生的原因和解决方法,系统安装和建成并正常运行后,应为用户提供使用和维护手册等,以便归档。

第八条 保证与赔偿

8.1 乙方保证其向甲方提供的合同设备(材料)无瑕疵。涉及专利等知识产权均应符合我国的有关法律及行业标准,凡因以上问题与第三方发生的任何纠纷导致甲方损失,由乙方承担。

8.2 乙方所提供的合同设备的免费保修时限及范围不少于生产厂家提供的保修时限及范围。

8.3 合同签订后不能按合同时限要求供货,乙方须赔偿甲方损失,在超过“第 5.1 条”约定的期限三十个日历日内甲方有权要求乙方按合同总额承担每天 0.1% 的违约金。

8.4 有以下情形之一者，甲方有权解除合同，乙方的合同履约金保证金甲方有权不予退还：
(1) 超期三十日仍未供货的；(2) 所供设备与招标现场所投标设备能耗比不相符的；(3) 甲方在对所供设备进行任意抽检时发现翻新机或存疑机器时；(4) 发生与《民法典》规定的解除条件相符的其他情形。

8.5 如果出现乙方对所供产品出现的问题推委、拖延 24 小时未做出服务响应的现象，乙方应给甲方合理的赔偿。

8.6 乙方在履行合同过程中发生的工伤及一切不安全事故，包括人员伤亡（含对第三者的伤害）、财产损失及其法律责任等，均由乙方负责，并赔偿因此给甲方造成的一切损失。

第九条 争议解决

9.1 本合同在履行过程中发生的争议，双方协商解决，如果不能通过协商解决的，提交甲方所在地人民法院诉讼解决。

9.2 因乙方违约引发诉讼，甲方由此所产生的律师费等相关费用由乙方承担。

第十条 保密条款

10.1 合同双方保证，其依本合同所知悉的秘密信息只用于本合同的目的，不用于其他任何目的或向任何第三方（包括单位、个人，也包括乙方的关联企业如子公司、参股公司、母公司等）披露。任何一方承认并同意对方是秘密信息的独家拥有者，不得侵害对方的秘密信息。

10.2 一方应只在下述情况下，方可使用秘密信息：

(1) 出于评估、论证、使用、维护设备的需要；

(2) 出于履行本合同的需要；

(3) 秘密信息均不得以任何方式用于对对方不利的目的。秘密信息未经对方事先书面同意，不得被复制、全部或部分与其他信息编纂、透露给第三方。

10.3 本条款构成独立的保密协议，对双方的义务不因本合同的终止而终止。本条款的效力于全部秘密信息丧失时终止。

10.4 本合同的秘密信息是指双方在合同签订、履行过程当中获知的对方采取保密措施的技术和商业信息。

第十一条 合同的生效和终止

11.1 本合同经甲乙双方代表签字、并加盖双方合同专用章或单位公章后生效。

11.2 本合同全部履行完毕，合同自行终止。

第十二条 其他

12.1 本合同一式七份，甲方执五份，乙方执二份。本合同列出的附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

12.2 对本合同条款的任何修改、变更或增减，须经双方授权代表签署书面文件，且为本合

同的补充文件，具有同等法律效力。

12.3 双方同意附件中各项条款以及乙方投标文件和书面承诺为合同不可分割的部分，若附件与合同正文有任何不一致，以合同正文为准。

12.4 本合同未尽事宜由双方另行协商决定。

第十三条 附件：《设备购置清单及价目表》、技术参数要求等

甲方：宝鸡文理学院
电话：(0917)3364259
地址：陕西省宝鸡市高新大道1号

合同起草人：沈立

甲方技术代表签字：周新浪

甲方法人代表

或委托代理人签字：

盖 章：

乙方：西安捷达通讯物联网科技有限公司
电 话：15929891157
开户银行：中国民生银行股份有限公司西安锦业路支行

银行帐号：160636781

地 址：陕西省西安市高新区科技路27号E阳国际6楼10610-037室

乙方法人代表

或委托代理人签字：收庆阳

盖 章：

2025年7月25日

2025年7月25日

附件：《设备购置清单及价目表》、技术要求等。

I、设备购置清单及价目表： 元

序号	名称	品牌	型号和规格	原产地及制造厂名	数量	单价	总价
1	MEP 金属电子综合实验仪	浪博	LB-MEP	南京、南京浪博科教仪器有限公司	2 台	8,000.00	16,000.00
2	WGD-8A 组合式多功能光栅光谱仪	港东科技	WGD-8A	天津、天津港东科技股份有限公司	2 台	46,400.00	92,800.00
3	巨磁电阻效应实验仪	光驰	GCGMR-D	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	1 套	14,500.00	14,500.00
4	数字全息计算全息综合实验系统	光驰	GCDHCH-B	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	1 套	68,800.00	68,800.00
5	晶体电声磁光效应综合实验仪	光驰	GCDSC-D	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	1 套	41,500.00	41,500.00
6	偏振光实验仪	光驰	GCPZG-B	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	10 台	12,900.00	129,000.00
7	光的衍射光强分布测量系统	光驰	GCYSGQ-B	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	10 套	11,900.00	119,000.00
8	迈克尔逊干涉仪	光驰	GCMKEX-B	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	10 套	10,900.00	109,000.00
9	分光计	光驰	GCFGJ-B	武汉、武汉光驰教育科技股份有限公司	5 台	8,600.00	43,000.00
10	实验教学互动仪	智慧恒迪	S2000	深圳、深圳市智慧恒迪科技有限公司	1 台	8,400.00	8,400.00

11	合同总价: <u>¥642000</u> (大写人民币 <u>陆拾肆萬貳仟元整</u>)
----	---

II、详细技术要求:

名称	型号规格及主要技术参数
MEP 金属 电子综 合实验 仪	1. 电源: AC220±10V, 50Hz; 2. 阳极电压: 连续可调范围 0~120V, 电压稳定度 0.2%; 灯丝电流: 连续可调范围 0.5~0.8A, 电流稳定度 0.2%; 励磁电流: 连续可调范围 0~0.8A, 电流稳定度 0.2%; 数显电压表: 0~1999V, 显示精度 1V, 三位半 LED 数字表显示; 数显电流表: 0~1.999A, 显示精度 1mA, 三位半 LED 数字表显示; 0~1999 μA, 显示精度 1 μA, 三位半 LED 数字表显示; 3. 理想二极管随主机配, 避免重复插拔造成损坏; 4. 理想二极管外置, 配有线路连接图示, 便于学生学习理想二极管的内部结构; 5. 仪器内部各路电源设有保护电路, 防止学生误操作造成仪器的损坏; 6. 附有 MCWin 磁控条件数据处理软件和 MTPWin 金属逸出功数据处理软件, 具有实验数据的录入、分析、计算、作图和打印实验报告等功能; 7. 实验内容: 1) 了解运动电荷在电场和磁场共同作用下的运动规律 2) 了解电子束的磁控原理并定量分析磁控条件 3) 学习一种测定电子荷质比的方法 4) 学习金属电子逸出功的基本理论 5) 学习真空二极管的伏安特性和费密—狄喇克能量分布
WGD-8A 组合式 多功能 光栅光 谱仪	1. 光栅分光系统: 分光光栅 (单色仪): 反射式, 光栅条数 2400L/mm, 闪耀波长 250nm 聚光系统: 球面反射镜, 曲率半径 605mm 狭缝系统: 对开式狭缝系统, 缝高 20mm, 缝宽连续可调, 可调宽度 0~2mm, 示值精度 0.001mm。 相对孔径: D/F=1:5.5 波长范围: 200nm~660nm 分辨率: ≤0.06nm 波长准确性: 0.4nm 波长重复性: 0.2nm 2. 探测系统: 光电倍增管: 响应范围: 185nm~870nm 峰值波长: 400nm 阴极材料: 多碱 玻壳材料: 透紫玻璃 倍增极结构: 环形聚焦 阴极灵敏度: 150 μA/lm 阳极灵敏度: SP≥1000A/lm, 暗电流: Idb≤1nA (1000V)

	最大耐压：1250V 上升时间：2.2ns 3. 线阵 CCD： 有效像素：2048 个 像素大小：14 μm $\times$ 14 μm 饱和曝光量：0.001lx.s 动态范围：750 随机噪声：1.7mV 4. 配套钠灯、汞灯、氢氙灯、溴钨灯、吸收池、荧光吸收池。 5. 实验内容： 1) 热辐射光源光谱测定 2) 波长准确性的测定和修正 3) 氢原子光谱测定及里德堡常量测量 4) 吸收光谱的测量 5) CCD 测量的波长标定
巨磁电 阻效应 实验仪	1. 数据采集中心： 整机参数： 工作电压 220V/50HZ。 屏幕参数： 采用 4.3 寸 IPS 液晶屏； 支持电容触摸； 屏幕分辨率 800*480； 触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求。 接口参数： 1) 支持通过机身 USB 接口进行软件升级； 2) 采用 pogopin 接口，422 总线，支持多种主机叠加使用。 pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部，叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信； 此设计不仅节约了实验室场地，通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。 3) 1 路 DB9 接口，用于连接 RS422 主机； 4) MINI DIN8 接口： 开关量 4 路； 模拟量 4 路； 数字量 4 路； 信号源 2 路。 5) BNC 接口：信号源 2 路； 6) 工作电压输入接口，带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一； 功能参数： 1) 模拟电压测量： 量程：$\pm 5\text{ V}$ 差分输入 ADC：24-bit；

2) 开关量输入输出: 5V TTL 电平;

3) 数字协议传感器输入:

连接带通讯协议的 GCPORT 传感器;

采样率取决于传感器。

4) 信号源 1:

频率: 1MHz, 0.1Hz 可调;

波形: 包含正弦波, 方波。

5) 信号源 2:

频率: 0-100KHz 可调;

幅度: 0~5V;

占空比: 2%~100%;

波形: 包含正弦波, 方波, 三角波。

6) RS422 主机模式可采集或控制其它 RS422 从机主机。RS422 从机模式, 上位机可采集或控制数据采集中心, 通过采集中心完成对其他各主机的控制、传输、采集。

2. 直流稳压电源

整机参数: 工作电压 220V/50HZ

屏幕参数:

采用 4.3 寸 IPS 液晶屏;

支持电容触摸;

屏幕分辨率 800*480;

触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求。

接口参数:

1) USB 接口, 通过上位机软件实现对本机的监测控制;

2) 采用 pogopin 接口, 422 总线, 支持多种主机叠加使用。

pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部, 叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信;

此设计不仅节约了实验室场地, 通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

3) 电源输出接口: 1 路;

4) 电压检测接口: 1 路;

5) 工作电压输入接口, 带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一;

功能参数:

1) 通过液晶屏可以实现预设电压、预设电流、输出电压、输出电流等。输出状态提示区域可以方便的看出当前输出开闭状态、恒压恒流输出状态、输出是否正常。所有设置过程通过触摸屏控制, 直观方便。

2) 输出电压: 0~30V;

3) 恒流输出电流值: 0~5A;

4) 五位电流显示分辨率: 0.1mA;

5) 稳压电源自带直流电压表: 量程 30V, 分辨率 0.01V;

3. 温控仪

整机参数: 工作电压 220V/50HZ;

屏幕参数:

采用 4.3 寸 IPS 液晶屏；

支持电容触摸；

屏幕分辨率 800*480；

触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求。

接口参数：

- 1) USB 接口，通过上位机软件实现对本机的监测控制；
- 2) 采用 pogopin 接口，422 总线，支持多种主机叠加使用。
pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部，叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信；

此设计不仅节约了实验室场地，通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

- 3) 控制输出接口：1 路；
- 4) 传感器输入接口：2 路，支持数字温度传感器（K 型、PT100、18B20）；
- 5) 工作电压输入接口，带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一；

功能参数：

- 1) 可实现 1 路温控温度控制、2 路温度检测等功能；
- 2) 温控范围：
半导体制冷范围：-10℃~80℃，温度控制精度：0.1℃；
半导体加热范围：室温~150℃，温度控制精度：1℃；
- 3) 温控输出：12V/10A，PWM 控制；
- 4) 支持 PID 自定义；
- 5) 亥姆霍兹线圈：
可调稳压电源：0~10V，分辨率：≤0.01V；
磁场强度：0~20.5 高斯（可换向），线圈间距：R~2R(R 为线圈半径)连续可调

6) 单轴线性磁场传感器：
磁场范围：-2~+2 高斯；
灵敏度：在±50mA，8V 电桥偏置条件下 3.2mV/V/高斯。

4. 配套仿真系统参数：

- (1) 仿真系统采用三维动画仿真技术，可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。
- (2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主，原理展示与仿真操作相结合。
- (3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面；理论学习界面采用弹框式内容展示，包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项，展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等，菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。
- (4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建，包含实验桌，实验室内墙面、白板、窗户、植物，实验室外部建筑、树木、花草、阳光等，并且能根据系统时间模拟环境光线。
- (5) 实验仪器设备建模，采用三维实物建模，可操作旋钮、接线端，能够清晰的展示仪器的结构与细节，便于直观的认知与体验。此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计
- (6) 仿真技术，采用 U3D 仿真技术，软件模拟仪器实际操作步骤与方法，高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算，提供仿真人员真实的数据与实验现象再现，无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果，支持快速通过实物仪器对照实验验证，虚实结合提高学习效率，同时满足 2000 人使用。

	(7) 仿真实验室提供智能化调节设置, 可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等, 满足不同实验对环境的不同要求。 (8) 包含以下实验内容 1. 仪器连接。 2. 测试巨磁阻样品的输出电压及 MR 值随磁感应强度的变化关系。 3. 测试巨磁阻样品的灵敏度与其工作电压 V_{in} 的变化关系。 4. 测试巨磁阻样品的温度 T 与其输出电压 V_{out} 的变化关系。 5. 测试巨磁阻样品敏感轴与磁场间的夹角与传感器灵敏度的关系。 6. 测试巨磁电阻样品与位移的关系。 5. 其他实验内容 1、巨磁电阻效应测量 2、测量 CMR 材料的 R-T 曲线 3、测量巨磁电阻芯片的基本特性 4、用巨磁电阻芯片设计位移传感器 5、用巨磁电阻芯片设计角位移传感器 6、用巨磁电阻芯片设计高斯计
数字全息计算全息综合实验系统	1. 光源组件: 氦氖激光器: 波长为 632.8nm、功率 2.5mw、TEM00、线偏振、腔长 270mm; 含布儒斯特窗、含电源; 全保护安全高压插头、双开关设计 (安全钥匙、按键) 符合 CE 要求、含封装筒。 2. 空间光调制器组件: 透射式 LCD; 液晶尺寸 1.3 英寸; 像素: 26um; 分辨率: 1280×768; 填充因子: 67%; 相位调制能力: 1.5π @400-700nm; 透过率: 55%; 刷新: 60Hz; 工作波长: 400nm-700nm; 数据接口: VGA; 灰度阶数: 10 位, 1024 阶, 含 256 阶渐变灰度图, 十种光栅图; 空间光调制器的图像输出软件: “多路图 像加载/移除”, 主屏, 多屏切换, 显示时间可调, 单位 ms, 包含 “播放” “暂停” “停止” “切换” 等。 3. 探测器组件: 1) CMOS 数字相机: 500W 像素、1/2 英寸的 CMOS 彩色相机、像元尺寸 3.2um*3.2um、预设分辨率 2048*1536、可自动/手动进行曝光控制、采用高品质 CMOS 图像传感器, 数据接口 USB2.0, 480Mb/s、光谱响应 400-1030nm。 4. 光学组件: 1) 凸透镜: 精退火 K9 光学玻璃、波长 632.8nm、直径 25.4mm、带框、焦距为 5mm, 焦距误差 ±

2%@632.8nm、光圈 1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈 0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度 IV 级、镀膜 MgF2 增透膜、通光孔径>90%。

2) 平面反射镜：全反镜、直径 25.4mm、厚度 4mm。

3) 分光棱镜：材料 K9、尺寸 20*20*20mm、含分光棱镜封装盒、分光比 1:1、分光误差± 2%@632.8nm、边长公差 0.2mm、光洁度 IV 级。

4) 傅里叶透镜：精退火 K9 光学玻璃、直径 60mm，焦距 150mm，带框。

5) 偏振片：双胶合、直径 30mm、消光比 500:1、波长范围 400~700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%。

5. 机械组件：

1) 激光器调节架：三点可调夹紧支撑，可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体，且中心可调。

2) 镜架：装卡直径 25.4mm、材料硬铝、螺纹 M6、尺寸 65*65*20mm、功能：二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向： θ_x ， θ_y 。

3) 载物台：圆形托盘、可放任何形状的小物体。

4) 磁性底座：吸附力 80kg，自重 1kg，含旋钮开关。

6. 测试组件：

测试物体：筛子

7. 软件组件：

菲涅尔全息图计算模块；无透镜傅立叶变换全息图计算模块、中值滤波模块、维纳滤波模块、系统参数设置模块、仿真再现模块、计算全息模块：数字记录数字再现，光学记录数字再现，数字记录光学再现，光学记录光学再现、频谱分析模块、信息安全模块。

8. 配套仿真系统参数：

(1) 仿真系统采用三维动画仿真技术，可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。

(2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主，原理展示与仿真操作相结合。

(3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面；理论学习界面采用弹框式内容展示，包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项，展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等，菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。

(4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建，包含实验桌，实验室内部墙面、白板、窗户、植物，实验室外部建筑、树木、花草、阳光等；且能根据系统时间模拟环境光线。

(5) 实验仪器设备建模，采用三维实物建模，可操作旋钮、接线端，能够清晰的展示仪器的结构与细节，便于直观的认知与体验。此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计

(6) 仿真技术，采用 U3D 仿真技术，软件模拟仪器实际操作步骤与方法，高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算，提供仿真人员真实的数据与实验现象再现，无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果，支持快速通过实物仪器对照实验验证，虚实结合提高学习效率，同时满足 2000 人使用。

(7) 仿真实验室提供智能化调节设置，可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等，满足不同实验对环境的不同要求。

(8) 包含以下实验内容

1. 激光发射仪准直调节全息照相实验

2. 调节分束镜。

	3. 调节两平面反射镜。 4. 调节两扩束镜。 5. 调节相机和样品位置，拍照数字成像。 9. 其他实验内容 1、菲涅尔数字全息实验 2、无透镜傅里叶变换数字全息实验 3、中值滤波法改善数字全息再现像质量实验 4、维纳滤波法改善数字全息再现像质量实验 5、光学再现式计算全息实验 6、数字再现式计算全息实验
晶体电 声磁光 效应综 合实验 仪	1. 数控函数信号发生器 整机参数：工作电压 220V/50HZ； 屏幕参数： 采用 2.4 英寸 TFT 彩色液晶显示，可以同时显示两个通道输出信号类型、幅度、频率和相位等参数； 触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求。 接口参数： 1) USB 接口： 通过上位机软件实现对本机的监测控制； 此设计不仅节约了实验室场地，通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。 2) 通过 EXT. IN 接口和 BNC 接口进行外部信号测量，实现频率计和计数器等功能； 3) 通过 CH1 CH2 接口和 BNC 接口实现信号输出； 4) 工作电压输入接口，带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一； 功能参数： 1) 频率特性： 正弦波频率范围 0~20MHz 方波 三角波频率范围 0~15MHz 方波上升时间 15ns 脉宽范围 30ns-4000s 频率最小分辨率 0.01uHz 频率准确度±20ppm 频率稳定度±1ppm/3 小时 脉冲波 TTL 数字波 任意波频率范围 0~6MHz 2) 波形特性： 波形种类：支持正弦波、方波、三角波、脉冲波、偏正弦波、CMOS 波、直流电平、半波、全波、正阶梯波、反阶梯波、噪声波、指数升、指数降、多音波、辛克脉冲、洛伦兹脉冲和 60 种用户自定义波形； 垂直分辨率：14 位； 采样率：266M Sa/s； 波形长度：2048 点。 3) 输出特性：

幅值范围: 2mV_{pp}~20V_{pp} ($\leq 10\text{MHz}$) 2mV_{pp}~10V_{pp} ($10\text{MHz}\sim 30\text{MHz}$) 2mV_{pp}~5V_{pp} ($\geq 30\text{MHz}$);
分辨率: 1mV;

输出阻抗: $50\Omega \pm 10\%$

4) 直流偏置:

-9.99V~9.99V (输出 $>4\text{V}$);

-2.5V~2.5V ($0.4\text{V}<\text{输出}\leq 4\text{V}$);

-0.25V~0.25V ($0<\text{输出}\leq 0.4\text{V}$)。

5) 相位调节范围: $0\sim 359.9^\circ$, 分辨率 0.1°

2. 数控高压电源

整机参数: 工作电压 220V/50HZ;

屏幕参数:

采用 4.3 寸 IPS 液晶屏;

支持电容触摸;

分辨率: $800*480$;

触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求。

接口参数:

1) USB 接口, 通过上位机软件实现对本机的监测控制;

2) 采用 pogopin 接口, 422 总线, 支持多种主机叠加使用。

pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部, 叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信;

此设计不仅节约了实验室场地, 通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

3) 0- -1100V 高压输出: BNC;

4) 0- 1500V 高压输出: BNC;

5) 工作电压输入接口, 带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一;

功能参数:

1) 输出电压范围 1: 0- -1250V 线性可调, 精度 1V。

2) 输出电压范围 2: 0-1500V 线性可调, 精度 1V。

3. 数控直流稳压电源

整机参数: 工作电压 220V/50HZ;

屏幕参数:

采用 4.3 寸 IPS 液晶屏;

支持电容触摸;

分辨率: $800*480$ 。

接口参数:

1) USB 接口, 通过上位机软件实现对本机的监测控制;

2) 采用 pogopin 接口, 422 总线, 支持多种主机叠加使用。

pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部, 叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信;

此设计不仅节约了实验室场地, 通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

3) 电源输出接口: 1 路;

4) 电压检测接口: 1 路;

5) 工作电压输入接口, 带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一 ;

功能参数:

1) 通过液晶屏实现预设电压、预设电流、输出电压、输出电流等。输出状态提示区域可以方便地看出当前输出开闭状态、恒压恒流输出状态、输出是否正常。所有设置过程通过触摸屏控制, 直观方便。触摸屏符合目前教学以及教育部智能化建设需求

2) 输出电压: $0\sim 30V$

3) 恒流输出电流值: $0\sim 5A$

4) 五位电流显示分辨率: $0.1mA$

5) 稳压电源自带直流电压表: 量程 $30V$, 分辨率 $0.01V$

4. 超声放大器

整机参数: 工作电压 $220V/50HZ$;

接口参数:

1) 调制信号输入: BNC

2) 音频信号输入: 3.5 音频接口

3) 调制信号输出: BNC

4) 工作电压输入接口, 带灯开关、保险丝盒及品字形插座三合一

功能参数: 载波频率 $80MHz$, 载波幅度 $> 1V_{pp}$

5. 光源: 半导体激光器 $650nm$, $5mw$, 带准直;

6. 声光调制器:

通光口径: $1mm$;

折射率: 2.3 ;

透过率: 95% ;

消光比: $1000: 1$;

中心频率: $80MHz$ 。

7. 光电探测器:

光谱响应范围: $400\sim 1100\text{ nm}$;

反向击穿电压: $20V$ 。

8. 电光晶体: $LiNbO_3$ (铌酸锂), $370\sim 5000nm$, 透射率 $>95\%$, Z 轴通光, X 轴加电场;

9. 磁光介质: 铽玻璃及重火石玻璃;

10. 直流励磁电流: $0\sim 1.5A$;

11. 直流磁感应强度: $0\sim 200mT$;

12. 导轨: $100cm$

13. 包含以下实验内容

①显示电光调制波形, 观察电光调制现象, 分析实验原理

②测量电光晶体的特征参数

③半波电压测量

④进行电光调制的光通讯实验演示

⑤观察声光调制的衍射现象

⑥观察交流信号调制特性

⑦声光调制与光通讯实验演示

⑧测量声光调制器的衍射效率

	⑨计算声光调制偏转角 ⑩测量超声波的波速 ⑪法拉第直流磁光效应 ⑫交流磁光调制 ⑬直流磁光调制 ⑭磁光调制与光通信实验 14、其他实验内容 1、显示电光调制波形，观察电光调制现象，分析实验原理 2、测量电光晶体的特征参数 3、半波电压测量 4、进行电光调制的光通讯实验演示 5、观察声光调制的衍射现象 6、观察交流信号调制特性 7、声光调制与光通讯实验演示 8、测量声光调制器的衍射效率 9、计算声光调制偏转角 10、测量超声波的波速 11、法拉第直流磁光效应 12、交流磁光调制 13、直流磁光调制 14、磁光调制与光通信实验
偏振光实验仪	1. 光源组件： 半导体激光器：波长 650nm，功率 5mw，带准直功能，含散热封装筒，四维调整架装卡，可二维平移，可二维倾斜调整； 2. 机械组件： (1) 激光器调整架：装卡半导体激光器，自带散热功能。 (2) 偏振镜架：两个，360° 旋转、精度 1° 。 (3) 光学导轨：铝合金，带打标刻度，两端带端盖保护。 (4) 滑座：铝合金，带锁紧旋钮，与导轨配套，内置直径 12mm 支杆、两端为 M6 的外螺纹。 (5) 可变口径二维架：装卡直径 5-60mm，材料硬铝、螺纹 M6。 (6) 精密手动旋转台：粗细精度 360°、微调精度 5° 。 3. 光学组件： (1) 1/4 波片：波长范围 400-700nm、外形尺寸公差+0.0/-0.15； (2) 1/2 波片：波长范围 400-700nm、外形尺寸公差+0.0/-0.15； (3) 偏振片：两个，双胶合、消光比 500:1、波长范围 400-700nm、视场角$>\pm 45^\circ$、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率$>50\%$。 (4) 旋光管：长 200mm。额外配套两个 (5) 冰洲石：长截面通光、短截面磨砂。一轴晶(-)；折光率：$N_e \geq 1.4864$、$N_o \geq 1.6584$ ($\lambda \geq 589\text{nm}$)；重折率：$\geq 0.1720$；解理：菱面体解理 {1011}；双晶：聚片双晶 {0112}；荧光：无；摩氏硬度≥ 3；密度：$\geq 2.703\text{g}/\text{cm}^3$-$2.715\text{g}/\text{cm}^3$，复三方偏三角面体，主要呈平行发育的柱状。 4. 探测器组件：光功率计

(1) 光电探测器：高精度硅光电探测器；

(2) 数据采集中心：

外观注塑成型，造型美观稳固，注塑材料抗老化，长时间使用不发黄不变型；

工作电压 220V/50HZ ；

屏幕参数：采用 4.3 寸 IPS 液晶屏；

支持电容触摸；

分辨率：800*480。

接口参数：

1) 支持通过 USB 接口进行软件升级；

2) pogopin 接口，422 总线，支持多种 X-LAB 主机叠加使用。

pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部，支持叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信。

此设计不仅节约了实验室场地，通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

3) 测量波长范围：400nm~1050nm、

4) 标定波长：测量范围内自定义、定义精度 1nm

5) 量程：20uW-0.2W

6) 测量精度：0.01mW。

5. 软件组件：偏振光分析软件模块。

6. 提供实验讲义及安装指南。

7. 配套仿真系统参数：

(1) 仿真系统采用三维动画仿真技术，可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。

(2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主，原理展示与仿真操作相结合。

(3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面；理论学习界面采用弹框式内容展示，包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项，展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等，菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。

(4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建，包含实验桌，实验室内部墙面、白板、窗户、植物，实验室外建筑、树木、花草、阳光等；且能根据系统时间模拟环境光线。

(5) 实验仪器设备建模，采用三维实物建模，可操作旋钮、接线端，能够清晰的展示仪器的结构与细节，便于直观的认知与体验。此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计

(6) 仿真技术，采用 U3D 仿真技术，软件模拟仪器实际操作步骤与方法，高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算，提供仿真人员真实的数据与实验现象再现，无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果，支持快速通过实物仪器对照实验验证，虚实结合提高学习效率，同时满足 2000 人使用。

(7) 仿真实验室提供智能化调节设置，可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等，满足不同实验对环境的不同要求。

(8) 包含以下实验内容

1) 自然光转化为线偏振光的方法

2) 线偏振光的产生与检测

3) 线偏振光偏振度的检测

4) 线偏振光转化成圆偏振光

- 5) 线偏振光转化成椭圆偏振光
- 6) 琼斯矩阵的表示与计算
- 7) 布儒斯特角测量
- 8) 马吕斯定律的验证
- 9) 晶体的双折射实验
- 10) 旋光管测溶液浓度

8. 实验内容

- 1、自然光转化为线偏振光的方法
- 2、线偏振光的产生与检测
- 3、线偏振光偏振度的检测
- 4、线偏振光转化成圆偏振光
- 5、线偏振光转化成椭圆偏振光
- 6、琼斯矩阵的表示与计算
- 7、布儒斯特角测量
- 8、马吕斯定律的验证
- 9、晶体的双折射实验
- 10、旋光管测溶液浓度

1. 光源组件:

氦氖激光器: 波长 632.8nm、功率 2.5mw, 支持 TEM00、线偏振、腔长 270mm, 含布儒斯特窗、全保护安全高压插头含封装筒。亮度可调白光源: 包括电源, 50W 钨灯。

2. 氦氖激光器电源:

(1) 工程塑料外壳, 注塑成型, 圆角设计; 绝缘, 抗老化, 无尖锐棱角, 安全可靠。整机两侧设置对流散热孔, 保证系统良好散热, 上下设计堆叠卡槽, 可多主机堆叠放置稳定简洁。

(2) 额定电压: AC220V/50Hz。

(3) 输出电压: 1400V--2100V。输出电流: 6mA。

(4) 配套提供红黑 4#标准跌插孔输出, 接线通用方便, 无外露金属。

3. 机械组件:

(1) 激光器调整架: 三点可调夹紧支撑, 可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体, 且中心可调。

(2) 镜架: 材料硬铝、螺纹 M6、二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动, 提供精细调整、可调轴向: θ_x , θ_y 。

(3) 干板架: 可夹持厚度 0~12 毫米的镜片、反光镜、干板等器件, 且基板上含一个 M6 安装孔

(4) 单面可调狭缝: 狭缝连续可调范围 0-3.5mm。

(5) 磁性底座: 吸附力 80kg, 自重 1kg, 含旋钮开关。

(6) 一维平移台: 量程 25mm、精度 0.01mm。

4. 光学组件:

(1) 双缝: 缝宽 0.05mm, 缝距 0.20mm

(2) 透镜: 材料 K9、波长 632nm、焦距包含 50mm、150mm, 焦距误差 $\pm 2\%$ @632.8nm、光圈 1~5、直径公差 +0.0/-0.20、局部光圈 0.2~0.5、中心厚度误差 ± 0.1 、光洁度 IV 级、镀膜 MgF2 增透膜、通光孔径 >90%。透镜: $f=50, 150, 190, -100$ mm, 平面反射镜, 菲涅尔双棱镜。

(3) 测微目镜: 目镜放大率 10 倍、目镜测微尺 0-8mm、目镜测微鼓轮最小分度值 0.01mm、目镜

光的衍射
光强分布
测量系统

线视场 8.5mm。

5. 探测器组件：光功率计

(1) 光电探测器：高精度硅光电探测器；

(2) 数据采集中心：

外观注塑成型，造型美观稳固，注塑材料抗老化，长时间使用不发黄不变型；

工作电压 220V/50HZ；

屏幕参数：采用 4.3 寸 IPS 液晶屏；

支持电容触摸；

分辨率：800*480。

接口参数：

1) 支持通过 USB 接口进行软件升级；

2) pogopin 接口，422 总线，支持多种 X-LAB 主机叠加使用。

pogopin 弹簧顶针和触点分别位于整机顶部和底部，支持叠加放置时通过主机自身重力使上下主机可靠连接完成通信。

此设计不仅节约了实验室场地，通过叠加主机完成各种多样化的创新型设计。

3) 测量波长范围：400nm~1050nm、

4) 标定波长：测量范围内自定义、定义精度 1nm

5) 量程：20uW-0.2W

6) 测量精度：0.01mW。

6. 提供实验讲义及安装指南。

7. 仿真配套参数：

(1) 仿真系统采用三维动画仿真技术，可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。

(2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主，原理展示与仿真操作相结合。

(3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面；理论学习界面采用弹框式内容展示，包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项，展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等，菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。

(4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建，包含实验桌，实验室内部墙面、白板、窗户、植物，实验室外部建筑、树木、花草、阳光等；且能根据系统时间模拟环境光线。

(5) 实验仪器设备建模，采用三维实物建模，可操作旋钮、接线端，能够清晰的展示仪器的结构与细节，便于直观的认知与体验。此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计

(6) 仿真技术，采用 U3D 仿真技术，软件模拟仪器实际操作步骤与方法，高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算，提供仿真人员真实的数据与实验现象再现，无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果，支持快速通过实物仪器对照实验验证，虚实结合提高学习效率，同时满足 2000 人使用。

(7) 仿真实验室提供智能化调节设置，可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等，满足不同实验对环境的不同要求。

(8) 包含以下实验内容

1) 杨氏双缝干涉实验

2) 菲涅尔双棱镜干涉实验

3) 菲涅尔双面反射镜干涉实验

	4) 劳埃德镜干涉实验 5) 夫琅禾费单缝衍射实验 6) 夫琅禾费圆孔衍射实验 7) 菲涅尔单缝衍射实验 8) 菲涅尔圆孔衍射实验 9) 菲涅尔直边衍射实验 10) 牛顿环装置实验 11) 偏振光分析实验 12) 马赫-曾德尔干涉仪实验 13) 萨格奈克干涉仪实验 14) 迈克尔逊干涉仪实验 15) 迈克尔逊干涉仪测量气体折射率实验 16) 迈克尔逊干涉仪做光源空间相干性实验 8. 其他实验内容 1、夫琅禾费单缝衍射及波长测量实验 2、夫琅禾费双缝衍射实验 3、夫琅禾费圆孔衍射实验 4、菲涅尔单缝衍射实验 5、菲涅尔圆孔衍射实验
迈克尔逊干涉仪	1. 迈克尔逊干涉仪组件： (1) 移动镜行程：100mm (2) 微动手轮分度值：0.0001mm (3) 刻度盘精度：0.01mm (4) 丝杆螺距：1mm (5) 波长测量精度：当条纹计算为 100 时，测定单色光波长的相对误差<2% 2. 光源组件： (1) 氦氖激光器：波长 632.8nm、功率 2.5mw、支持 TEM00、线偏振、腔长 270mm，含布儒斯特窗、含电源，全保护安全高压插头、双开关设计（安全钥匙、按键）符合 CE 要求、含封装筒。 (2) 低压钠灯连电源：输出波长：5890Å，5896Å；电感式，无噪音；金属灯罩，三方向出光窗，配可拆卸毛玻璃；高度可升降。 3. 光学组件： 透镜：精退火 K9 光学玻璃、波长 632nm、直径 25.4mm、焦距为 5mm，焦距误差±2%、光圈 1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈 0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度 IV 级、镀膜 MgF2 增透膜、通光孔径>90%。 4. 机械组件： (1) 镜架：材料硬铝、螺纹 M6、功能：二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向：θ_x，θ_y。 (2) 激光器调节架：三点可调夹紧支撑，可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体，且中心可调 (3) 磁性底座：吸附力 80kg，自重 1kg，含旋钮开关。 5. 提供实验讲义及安装指南

	6. 配套仿真系统参数: (1) 仿真系统采用三维动画仿真技术, 可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。 (2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主, 原理展示与仿真操作相结合。 (3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面; 理论学习界面采用弹框式内容展示, 包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项, 展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等, 菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。 (4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建, 包含实验桌, 实验室内部墙面、白板、窗户、植物, 实验室外部建筑、树木、花草、阳光等; 且能根据系统时间模拟环境光线。 (5) 实验仪器设备建模, 采用三维实物建模, 可操作旋钮、接线端, 能够清晰的展示仪器的结构与细节, 便于直观的认知与体验。此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计 (6) 仿真技术, 采用 U3D 仿真技术, 软件模拟仪器实际操作步骤与方法, 高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算, 提供仿真人员真实的数据与实验现象再现, 无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果, 支持快速通过实物仪器对照实验验证, 虚实结合提高学习效率, 同时满足 2000 人使用。 (7) 仿真实验室提供智能化调节设置, 可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等, 满足不同实验对环境的不同要求。 (8) 包含以下实验内容 1) 调节光路。依次调节各元件, 使光路达成相干条件, 观察实验现象。 2) 调节迈克尔逊干涉仪, 记录干涉环境变化情况, 分析和计算氦氖激光波长。 3) 完成拓展实验, 发挥创新思维。 7. 实验内容 1、调整迈克尔逊干涉仪 2、观察非定域干涉条纹 3、测量氦氖激光的波长 4、观察等倾干涉条纹 5、观察等厚干涉条纹
分光计	1. 分光计 (1) 仪器测角精度: $1'$ (2) 平行光管、望远镜系统物镜: 焦距 168 mm (3) 望远镜系统目镜焦距 24.3mm, 视度调节范围: ± 5 屈光度, 照明采用长寿命高亮度绿色发光二级管 (4) 狭缝宽度调节范围: 0-3 mm (5) 载物台: 直径 $\Phi 80$mm、旋转角度 360°、升降范围 20mm (6) 刻度盘规格: 范围 $0-360^\circ$、格值 0.5°、游标读数示值 $1'$ (7) 配件: 三棱镜、校准双面反射镜、平面全息光栅: 300 条/mm, 有保护玻璃结构设计及底座, 每套仪器标配棱角 $60^\circ \pm 5'$ 的三棱镜两个, 300 条/mm 光栅连坐两个。 1. 光源组件 低压钠灯: 波长包含 589.0nm 和 589.6nm, 低压汞灯连电源输出波长: 4047Å、4358Å、5461Å、5770Å、5790Å; 电感式, 无噪音; 金属灯罩, 三方向出光窗, 配可拆卸毛玻璃; 高度可升降。 2. 提供讲义及软件安装说明。

	4. 配套仿真系统参数: (1) 仿真系统采用三维动画仿真技术, 可仿真显示器件三维结构、实验操作运行演示等功能。 (2) 仿真原理演示以 3D 动画形式展示为主, 原理展示与仿真操作相结合。 (3) 仿真软件包含理论学习界面和实验操作界面; 理论学习界面采用弹框式内容展示, 包含实验原理、实验目的、实验背景、仪器介绍、实验内容和注意事项, 展示形式包含图片、文字、三维动画。实验操作界面包含菜单栏、操作台面、操作步骤提示信息等, 菜单可调节室内光线、设备提示信息、音量大小等。 (4) 3D 建模虚拟仿真实验环境构建, 包含实验桌, 实验室内部墙面、白板、窗户、植物, 实验室外部建筑、树木、花草、阳光等; 且能根据系统时间模拟环境光线。 (5) 实验仪器设备建模, 采用三维实物建模, 可操作旋钮、接线端, 能够清晰的展示仪器的结构与细节, 便于直观的认知与体验。 此设计更便于使用者更直观清晰的了解到仿真设计 (6) 仿真技术, 采用 U3D 仿真技术, 软件模拟仪器实际操作步骤与方法, 高级物理引擎算法完成实验现象与数据计算, 提供仿真人员真实的数据与实验现象再现, 无需真实实验即可了解实验原理、现象、结果, 支持快速通过实物仪器对照实验验证, 虚实结合提高学习效率, 同时满足 2000 人使用。 (7) 仿真实验室提供智能化调节设置, 可根据实验环境要求调节实验室内环境光强、背景、提示语音、音量大小等, 满足不同实验对环境的不同要求。 (8) 包含以下实验内容 1) 分别调节望远镜、载物台和平行光管, 来调节好分光计; 2) 利用分光计观测钠灯的衍射光谱。记录数据, 计算光栅常数 d。 5. 实验内容 1、调整分光计 2、用自准直法测定三棱镜顶角 3、用反射法测定三棱镜顶角 4、用最小偏向角法测定棱镜玻璃的折射率 5、根据布儒斯特定律测棱镜玻璃的布儒斯特角
实验教 学互动 仪	1. 功能参数: ①软硬件结合, 倒 V 结构设计, 方便纸质书籍放置, 书本无需按压, 内置双摄像头, 无需拆书就可展示出清晰平整的两个页面图像且两个页面相互独立; ②可利用纸质教材上多媒体课, 无需做课件, 减轻老师负担。不受教材版本、学科限制。弥补课本在多媒体教学中应用的空白。 ③网页资源采集功能, 不用登陆百度账号, 不用下载, 直接提取百度文库中的习题进行讲解、练习。真正实现资源所见即所用, 减轻老师做课件的负担。 ④内置书籍采编控制系统和文本到语音转换系统, 实现对于纸质教材、pdf 文件、图片、视频中的文字可即时转换成可编辑的文字, 进行二次编辑。并可同时将文字朗读出来, 保存为音频文件。方便扩充校本资源库。 ⑤内置微课录制功能, 上课的同时重点难点内容一键完成微课录制, 方便学生课后复习。 ⑥支持不用拍照、导入就可同时展示两个学生的作业, 进行对比教学。 ⑦可选择几本书中所需的内容, 批量装订成校本读物。 ⑧包含 PPT 采集及演示功能、视频采集及录制功能、快速图形绘制功能、图形填充颜色功能、全屏或区域截图后自动进入仿真黑板模式并能够针对截图内容进行重点讲解及板书笔迹可保存、

PDF 输出功能、软件自动在线升级功能。

2. 硬件参数:

①镜头: 内置双摄像头各 500 万高清像素(2592H*1944V), 定焦, 无需移动书本定位即可展示两页全部内容且两个页面图像相互独立, 无需对焦; 外置单摄像头 500 万高清像素(2592H*1944V), 自动对焦。

②图像控制: 自动调整白平衡, 调整亮度, 图像补偿。

③数据接口: 双 USB 接口, 图像数据传输更稳定。

④倒 V 字外观设计结构, 使页面平整, 书本无需按压、无需拆书。

⑤书托架采用加硬光学级钢化玻璃, 透光率高, 防刮伤。

⑥摄像头及 LED 照明系统均设计在机箱内部(无外露), 不受任何周围环境光线影响, 无反光, 防止灰尘污染镜头。

⑦实物展台: 鹅颈式(副)摄像头, 多角度、多高度、全方位自由拍摄立体实物, 内置 LED 补光照明(独立开关)。

⑧软件参数:

⑨配有专用智慧教学软件, 内置白板软件工具(支持 WIN7/WIN8/WIN10 操作系统)

⑩兼容电子白板的触摸功能, 支持多比例放大缩小。左页、右页画面各支持独立缩放、画面平移、漫游功能。

⑪内置智能板书系统, 提供标准笔、荧光笔、记号笔、细笔等, 可以更改笔的颜色和粗细, 支持动态视频标注功能。

⑫内置 PPT 插件: 直接切换到 PPT 模式进行讲解批注, PPT 上下翻页快捷功能。

⑬内置虚拟黑板功能: 全屏或区域截图后自动进入虚拟黑板模式, 针对截图内容进行重点讲解。

⑭支持动态图像多方式旋转, 快速抓图、图像裁边、剪切、负片、打印功能

⑮扫描速度: 1 秒/双页

⑯支持扫描存储为 JPEG, PDF

⑰屏幕录制功能: 可设置清晰度及帧数(支持 15 种清晰度), 带语音同步录制功能。

⑱内置电子书功能: 扫描图像、画面截图、外部导入图片都可以快速制作成 PDF 文档。

⑲支持 OCR 文字识别功能: 扫描图像、画面截图、外部导入图片或 PDF 文档都可以转换为可编辑的文字, 支持中文、英文、韩文(非调用微软 OFFICE OCR), 并可一键导出为 WORD 等可编辑文档。

⑳支持朗读功能: 任意文本都可以朗读, 支持中文 4 种朗读角色选择、英文 2 种朗读角色选择, 可编辑朗读内容, 可保存为 WAV 音频格式。

“附件”完毕。