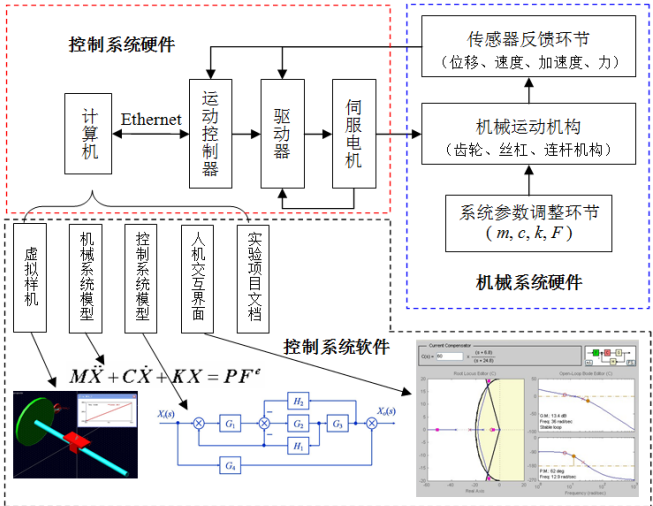


货物需求一览表

项目说明：

- 1、投标人在投标中可以选用替代标准、牌号或分类号，但这些替代要实质上相当于或优于技术规格（服务需求）的要求。
- 2、投标人应在控制金额允许范围内尽量提供优质、高性能的产品。
- 3、投标人应按照招标文件要求自行拟定详细的供货方案及售后服务承诺。
- 4、验收标准：按照技术参数要求实施验收。
- 5、投标人数量的认定：
 - （1）提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格，评审得分相同的，由评标委员会确定技术指标评审得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格，技术指标评审得分相同的，由评标委员会确定投标报价最低的同品牌投标人获得中标人推荐资格，如仍不能确定，采取随机抽取方式确定。其他同品牌投标人不作为中标候选人。
 - （2）非单一产品采购项目，根据第五章采购需求中标注“▲”符号的货物为核心产品；多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按第（1）条规定处理。

货物需求一览表

包号	序号	设备名称	技术参数	采购数量	备注
<p>— (100 万元)</p>	<p>1</p>	<p>机械系统综合实验平台（非标设备）</p>	<p>平台主要由机械系统、控制系统硬件以及软件等三部分组成，并采用撬装方式，便于携带与移动，其中控制系统硬件主要包括：计算机（含知名品牌触摸屏≥14”），运动控制器、驱动器、伺服电机等部分；机械系统硬件包括：机械传动机构、可调节参数环节、传感器反馈环节等部分；软件系统包括机电系统虚拟样机、机械系统模型、控制系统模型、人机交互界面、实验项目指导文档等部分组成。结构原理如下图所示。</p>  <p>实验平台的机械系统设置参数调整环节，用于改变系统的质量 m、阻尼 c、弹性系数 k，负载力 F 等参数。在实验过程中，可以通过调节参数观测不同条件下控制系统的特性，理解控制系统原理，尤其是控制模型、机械系统模型中各参数与实际系统各环节之间的联系。</p> <p>控制系统软件中的虚拟样机采用基于实体建模方法建立的计算机仿真模型，具有机构动力学仿真、运动控制仿真功能，可完成系统机械特性、控制特性的仿真分析，作为实物系统实验的理论指导。</p> <p>控制系统软件中的机械系统模型和控制系统模型基于基本力学定律和控制工程原理推导得到的系统数学模型，模型中各参数与实物系统中的质量 m、阻尼 c、弹性系数 k，负载力 F 等参数具有对应关系，可使学习者体会相关数学</p>	<p>2 套</p>	<p>免费培训，提供技术支持。保修期 3 年。终生维修，保修期后只收取工本费。</p>

		<p>模型与实际系统之间的联系。</p> <p>控制系统软件中的人机交互界面为计算机图形界面，通过该界面操作者可以利用虚拟样机、数学模型分析系统特性和工作原理；可以设置运动控制参数，控制系统运动；可以观测系统的运行参数，进行系统特性分析等。</p>		
2	机械原理与设计学习套件（非标设备）	<p>整套系统由多种机械传动机构、多级变速箱、二维工作台、齿轮减速器、间歇回转工作台等组成。用于学生在学习机械原理与设计过程中，展示典型机械传动与控制系统，至少包括电源控制箱、带传动机构、带传动机构、齿轮传动机构、多级变速机构、齿轮传动机构、电机调速系统以及不少于 10 类的典型机械传动系统，配有相应传感器，实现声光电一体化展示典型机械传动与控制系统。便携式包装，便于课堂展示。</p>	10 套	<p>免费培训，提供技术支持。 保修期 3 年。 终生维修，保修期后只收取工本费。</p>
3	机械系统控制技术项目学习套件	<p>系统有机械组件、控制器、电机、舵机、传感器等组成，基于开源硬件，所有的机械图、原理图、PCB 以及程序源代码完全公开。配备实验指导书。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 金属结构件 每套含金属结构件不少于 100 个；主要材质为铝镁合金，厚度为 2.4mm，外表喷砂氧化工艺。每个零件均有多个国际标准 M3 零件孔。至少包括 3 种平板零件；8 种折弯零件；8 种连杆零件；4 种圆形零件，1 种万向轮，1 种传动轴。主要结构零件孔遵循 GB/T 70.1-2000 国家标准。每个结构件之间只需 1 个螺钉任意连接。 ● 塑胶结构件 主要材质为 ABS，主要为黑色，每个零件均有多个国际标准 M3 零件孔。包括 2 种齿轮，包括方孔齿轮和圆孔齿轮；2 种偏心轮，包括 3mm 偏心轮和挡片偏心轮；4 种电机输出头，1 种联轴器，1 种模型轮胎，400 节可调式履带片，履带总长度不少于 1600cm。 ● 其他零配件 不少于 18 种，总数不少于 600 个。包括 9 种螺丝，主要为不锈钢材质，主要型号为国际标准 M3，4 种尼龙螺柱，4 种铜套管等。主要紧固零件遵循 GB/T5277-1985 国家标准。 ● 主控板 系统包含总共 10 块主控板。处理器 STC12C5A60S2， 	10 套	<p>免费培训，提供技术支持。 保修期 3 年。 终生维修，保修期后只收取工本费。</p>

		<p>增强型 8051 CPU，指令代码完全兼容传统 8051；尺寸 60*60mm，开有 M3 零件孔，孔距为 10mm 的整倍数。工作频率范围：0 - 35MHz，输入电压（推荐） 3.5-5V；输入电压（范围） 6-20V；数字 I/O 脚 14 个；模拟输入脚 6 个；ISP(在系统可编程)/IAP(在应用可编程)，无需专用编程器，可通过串口直接下载用户程序；看门狗；内部集成 MAX810 专用复位电路；共 4 个 16 位定时器；两个与传统 8051 兼容的定时器/计数器；外部中断 I/O 口 7 路；2 路 PWM；A/D 转换，10 位精度 ADC，共 8 路，转换速度可达 250K/S(每秒钟 25 万次)；通用全双工异步串行口(UART)。</p> <p>10 个 Basra 主控板，AVR ATmega328 芯片处理器，基于 Arduino 开源方案设计,同时具有 14 路数字输入/输出口。尺寸 60*60mm，开有 M3 零件孔，孔距为 10mm 的整倍数。支持 5v~20v 的电压。Flash Memory 32 KB，SRAM 2 KB，工作时钟 16 MHz。</p> <p>控制器各种外接模块无需设置，即插即用。</p> <p>● 扩展板</p> <p>10 个 Bigfish 一级扩展板，完全兼容 arduino 控制板标准接口。与主控板堆叠使用，3P、4P 接口全部采用彩色镀金分组插针，防反插设计。可直接驱动舵机、直流电机、数码管等机器人常规执行部件，无需外围电路。板载 2 个 2*5 的杜邦座扩展坞。</p>		
4	金相抛光机	<p>单盘抛光机主机及配套附件</p> <p>抛盘直径：≥ϕ 200mm，</p> <p>转速：≥1400r/min</p> <p>电源：220v、50Hz</p>	6 套	<p>免费培训，提供技术支持。</p> <p>保修期 3 年。</p> <p>终生维修，保修期后只收取工本费。</p>
5	金相磨抛机	<p>单盘磨抛机主机及配套附件</p> <p>抛光盘直径：≥ϕ 200mm</p> <p>无极调速：转速 50-1000 转/分</p> <p>磨抛盘直径：≥ϕ 200mm</p> <p>工作电压：220V，50HZ</p>	2 套	<p>质保期 3 年</p> <p>终身维修</p>

	6	▲表面粗糙度仪	<p>主机 1 台；标准传感器 1 支；电源适配器 1 个；传感器护套 1 个；支架 1 个；通讯电缆 1 根</p> <p>传感器测量范围：≤ 400 微米；传感器测针触力：$\leq 4mN/0.75mN$；最大驱动行程：$19mm/0.748inch$；示值误差：$\leq \pm 10\%$；示值重复性：$\leq 6\%$；外形尺寸：$\leq 155.4mm*75mm*56mm$</p>	3 套	质保期 3 年 终身维修
	7	机械参数综合测试系统	<p>系统由感应式并行阵列分析仪、测试系统软件、高级柔性阵列感应式传感器和机械扫查系统组成。可应用于无损检测（缺陷和质量）、涂层分析、状态诊断（损伤、应力、温度）、常规阻抗测试等。</p> <p>通道数：不少于 7 个完全并行通道阻抗测试；不少于 3 个频率同步测量实值和虚值；</p> <p>频率范围：200 Hz - 20MHz；</p> <p>软件可以快速独立数据分析；</p> <p>软件可以采用预先计算的数据库进行多元逆向分析；</p> <p>对管道可以沿管道轴向和周向扫查；</p>	1 套	质保期 3 年 终身维修
二 (120 万元)	1	开放式虚拟仿真实验教学管理平台软件	<p>支持虚拟实验中心门户网站，系统内容包括中心介绍、实验教学、实验队伍、管理模式、设备与环境、教学特色、中心新闻/公告/通知等，门户网站（1 个）可按照校方需要进行定制。具体技术要求见附件 1。</p>	1 套	质保期 3 年 终身维修
	2	虚拟仿真实验教学资源	<p>总体组成至少包含以下模块：</p> <p>《机械原理与设计》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《理论力学》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《材料力学》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《流体力学》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《热处理》虚拟仿真实验教学软件</p> <p>《金相制备》虚拟仿真实验教学软件</p> <p>《硬度测试》虚拟仿真实验教学软件</p> <p>《自动生产物流系统》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《自动控制原理》虚拟仿真实验教学系统</p> <p>《单片机应用技术》虚拟仿真实验教学系统</p>	1 套	质保期 3 年 终身维修

			具体技术要求见附件 1。		
	3	机械工程 实验教学 示范中心 -特色实 验与管理 系统	该项目主要是一个微信标准内容管理系统，主要分为两大版块，一块为基于 Webplug 的程序开发，功能主要包括注册、登录、通讯录管理、添加好友、数据管理、发布推送管理、审核管理、雨课堂、蓝墨云等 API 对接、评测系统、调查/投票、活动管理；另一块为策划管理，功能主要包括：策略策划、项目管理、系统测试、系统安装部署、系统培训。同时包含一套功能强大的 3D 无图纸化的应用软模块件和用于产品技术交流的可以从 3D CAD 文件轻松创建 2D 和 3D 图形内容的软件模块。	1 套	免费培训,提供技术支持。 保修期 3 年。 终生维修,保修期后只收取工本费。

附件 1：开放式虚拟仿真实验教学管理平台软件和虚拟仿真实验教学资源技术要求

系统组成

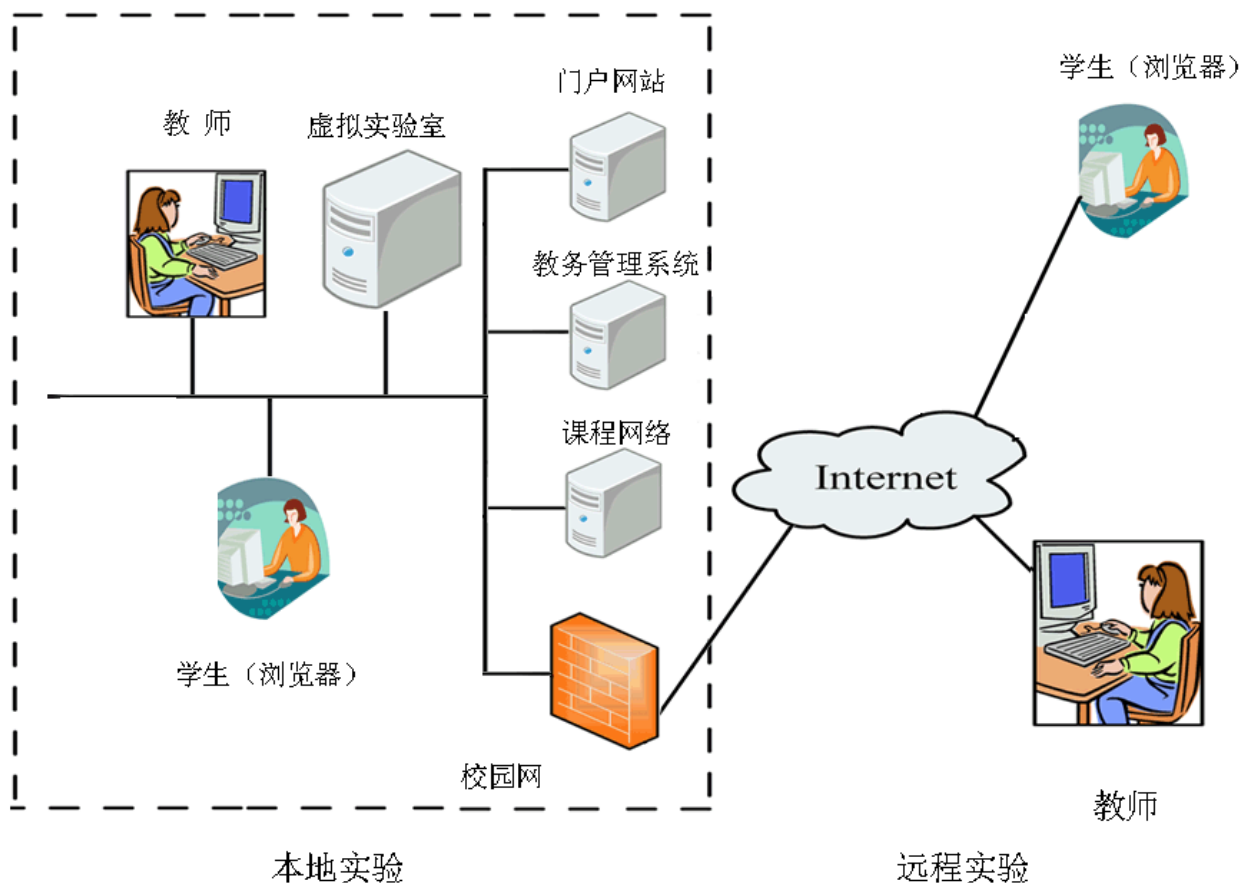
序号	子系统名称	数量
1	▲开放式虚拟仿真实验教学管理平台软件	1 套
2	虚拟仿真实验教学管理平台移动端 APP	1 套
3	《热处理》虚拟仿真实验教学软件	1 套
4	《金相制备》虚拟仿真实验教学软件	1 套
5	《机械原理与设计》虚拟仿真实验教学系统	1 套
6	《理论力学》虚拟仿真实验教学系统	1 套
7	《材料力学》虚拟仿真实验教学系统	1 套
8	《流体力学》虚拟仿真实验教学系统	1 套
9	《硬度测试》虚拟仿真实验教学软件	1 套
10	《自动生产物流系统》虚拟仿真实验教学系统	1 套
11	《自动控制原理》虚拟仿真实验教学系统	1 套
12	《单片机应用技术》虚拟仿真实验教学系统	1 套

一、 总体需求

该项目建成后能够高效管理实验教学资源，满足院内各系建设、发布、管理、使用虚拟实验教学资源的需求，并能实现跨校、跨区域、跨学科专业的虚拟仿真实验教学资源的开放共享。平台要实现学院购置的所有实验软件统一接入和学生在平台下进行统一实验的目的，通过系统间的无缝连接，能够迅速整合和部署不同类型的实验教学软件，使之达到一个整体的实验效果。另一方面，平台也提供全方位的虚拟实验教学辅助功能，包括：实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验成绩统计查询、在线答疑等功能，同时该平台可扩展集成第三方的虚拟实验课程资源或自建课程资源，为各系虚拟实验教学环境提供服务

并进行相应的应用。

二、系统结构要求



三、技术要求

1. 投标单位提供的系统必须是现有的成熟、成型产品，可根据客户的实际应用需求，进行灵活的定制及二次开发。
2. 系统设计应结合学校信息化现状，充分利用现有资源，满足先进性、开放性、可扩展性、安全性等设计要求；
3. 系统运行安全和稳定，能够至少支持 5000 用户同时在线使用；

具体参数要求

序号	设备名称	技术性能指标参数
1	开放式虚拟仿真实验教学管理平台软件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持虚拟实验中心门户网站，系统内容包括中心介绍、实验教学、实验队伍、管理模式、设备与环境、教学特色、中心新闻/公告/通知等，门户网站（1个）可按照校方需要进行定制。 2. B/S 架构或 B/S、C/S 混合架构设计，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。 3. 提供实验教务管理功能，包括：课程库、培养计划、排课、选课、开课审核等功能。教务管理人员可以根据学校的教学计划和教学大纲进行课程计划和教学大纲进行课程计划、开课计划、开课审核的查看、增加、删除、修改、发布以及相应信息的维护，同时可查询每学期的开课情况，同时可以设置新课程的适用对象，编辑适用班级、上课的学生数、课时数等。 4. 提供实验教学管理功能，包括虚拟实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告等。教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以根据教学要求，从典型实验库里面选择相应的实验安排给学生，并且可以设置实验的开始时间和截止时间，教师可以根据学生提供的实验结果及电子版实验报告手动给予分数及评语。 5. 支持的实验类型有实物实验、虚拟实验、演示实验、客户端实验、远程实验、三维仿真实验、应用虚拟化实验。 6. 提供实验前理论学习功能，包括实验前学生通过练习、自测、课件等方式学习实验理论知识等。 7. 提供实验报告管理功能，支持实验报告在线提交，并提供实验报告在线批注和批改功能； 8. 提供实验成绩统计查询等功能：可以提供班级、某门课程实验、所有实验等多种形式的数字统计、成绩查询等功能 9. 提供实验计费、账户管理功能，系统可以对收费实验项目按实验币（虚拟货币）结算，可查询与统计实验币的充值、使用、退币情况。

10. ★可以与提供集成接口的第三方开发的虚拟仿真软件通过远程桌面方式进行集成并进行统一管理，可以支持演示动画的上传，发布、集成等工作。
11. ★支持与计算机网络虚拟实验教学系统、实验室建设项目管理系统、实验室耗材管理系统、开放式网上机械原理虚拟实验室软件、开放式网上理论力学虚拟实验室软件建设、开放式网上材料力学虚拟实验室软件、开放式网上流体力学虚拟实验室软件、开放式网上材料科学基础虚拟实验室软件、自动化生产线虚拟实验实验教学系统、自动控制原理虚拟实验教学系统、单片机应用技术虚拟实验教学系统的无缝集成，可进行统一的典型实验库的维护、动态生成指导规则及批改规则并可以维护指导信息、典型实验安排、实验过程的指导、虚拟实验结果的批改功能、学生虚拟实验结果及实验报告的提交、实验成绩的查询及统计等管理功能。
12. 针对计算机网络虚拟实验课程中的验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能；
13. 可扩展，可根据教学需要灵活添加实验器材及典型实验；
14. 计算机网络虚拟实验课程提供支持思科、锐捷、神州数码、华为等国内外厂商常用的路由器及交换机型号以及 Windows PC 的仿真；
15. 界面友好直观、仿真器材操作贴近实际，真实感强；
16. 计算机网络虚拟实验课程典型实验个数最少提供 20 个以上；
17. 计算机网络虚拟实验课程能够做 Windows WEB/FTP/DHCP/DNS 服务器配置实验、路由器基本配置实验、静态路由/动态路由/默认路由配置实验、RIP/RIPV2/OSPF 配置实验、交换机基本配置实验、VLAN 配置等《计算机网络》课程实验。
18. 提供实时答疑功能，使得教师和学生可通过文本、语音方式实时在线交流；
19. 提供非实时答疑功能，建立问题库，并对问题进行分类，以使用户查找、提出、回答及处理问题；提供问题库的审核、增加、删除、查询、修改功能，便于教师管理维护。
20. 支持多网站编辑，可实现实验中心与下设实验室门户网站统一管理；
21. 提供开放式实验教学服务。可进行实验、工位、实验室预约以及设备借出。方便学生自主灵活参与实验。
22. 数据库监控：
 - 1) 通过对所有请求 SQL 进行分析统计给出相关数据：SQL 语句、执行数、事务中、更新行数、读取行数。
 - 2) 可以对执行 SQL 进行安全防御，可通过系统查看：检查次数、硬检查次数、白名单命中次数。并可通过系统查看具体数据表访问次数，通过对数据分析查出表操作有问题的表。黑白名单具体信息可以查看到具体执行的 SQL，有利于对系统进

		<p>行安全防护加固。</p> <p>3) 通过系统查看系统运行情况包括：请求次数、Jdbc 执行数、Jdbc 时间、读取行数、更新行数。</p> <p>4) 通过对访问路径统计，可详细分析系统热点功能及压力集中路径，便于对系统优化升级，包括详细统计有：URI(路径)、请求次数、请求时间、Jdbc 执行数、Jdbc 时间。</p> <p>5) 系统可以详细跟踪系统每个会话状态，并给出统计信息：SESSIONID、Principal、创建时间、最后访问时间、访问 ip 地址、请求次数。</p> <p>a) 为保障信息安全，需现场演示数据库监控功能。</p> <p>b) 平台不限制用户数，支持同时在线人数 10000 人以上。</p> <p>c) 演示要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 为保障信息安全，把“数据库监控”功能模块进行完整的操作过程录屏，并生成 mp4 格式视频文件，压制在光盘中单独密封并提交，并在密封袋上注明“演示 U 盘”字样（开标截止时间之后提交将被拒绝）。 ➤ 需要通过计算机网络虚拟模块把平台整个业务流程进行完整的操作过程录屏，并生成 mp4 格式视频文件，压制在光盘中连同投标文件一并密封提交，主要演示实验教学流程管理功能，包括实验前的理论学习、实验的开课管理、典型实验库的维护、展示四种及以上国内外知名厂商常用的路由器及交换机型号以及 Windows PC 的仿真、实验教学安排、实验过程的智能指导、实验结果的自动批改、实验成绩统计查询、在线答疑等功能。 ➤ 演示内容必须确保真实有效，在评标及合同签署、实施过程中，一旦发现演示内容与实际不符，或不能满足合同技术需求，则招标方有权终止合同，产生的损失及费用由投标方承担。
<p>2</p>	<p>虚拟仿真实验 教学管理平台 移动端 APP</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持实验室管理员对实验室的增、删、改、查。 2. 实现教师预约实验室，以及预约管理；并将预约实验室信息推送至该实验室管理员。 3. 实现教师安排实验，并在APP内将安排实验信息推送给该实验下的学生。 4. 支持学生预约自选时段实验。 5. 实现学生预约实验室工位，以及取消预约。 6. 支持教师、学生的设备借出、取消借出。

		<ol style="list-style-type: none"> 7. 实现实验室管理员对教师预约实验室的审核安排，并将安排结果推送至该教师。 8. 支持实验室管理员对已借出设备的审核管理。 9. 支持学生在实物实验过程中对实验结果以照片方式录入。 10. 支持教师根据学生实物实验结果对该学生进行打分评价。 11. 支持教师对当天实验的考勤管理。 12. 支持个人课程表的查看。 13. 实现师生在线交流答疑。 14. 支持个人信息管理，头像上传，密码修改并同步到WEB系统。 15. 可实现APP检查更新及在线更新。 16. 支持安排、预约、审核等信息实时通知。 17. 可支持Android、iOS操作系统。
<p>3</p>	<p>《热处理》虚拟仿真实验教学软件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等； 2. 提供实验教学管理功能，包括虚拟实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告等； 3. 提供实验报告管理功能，支持实验报告在线提交； 4. 支持与开放式虚拟仿真实验管理平台无缝集成，可进行统一的典型实验库的维护、典型实验安排、学生虚拟实验结果及实验报告的提交、实验成绩的查询及统计等管理功能。 5. 不限客户端数，支持同时在线人数5000人以上。 6. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的Unity3D引擎开发而成； 7. 为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件须采用主流3D引擎插件，且插件在近1年内有更新版本，并可支持后续的优化升级；

		<p>8. 系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；</p> <p>9. 系统提供实验过程中的提示指导功能；</p> <p>10. 系统画面效果精美，采用虚拟实现实时渲染处理；</p> <p>11. 系统采用三维建模模拟出实验中所需要的40CrNi、45钢、T8钢、砂纸、硝酸酒精、无水乙醇、滤纸等材料。</p> <p>12. 系统采用三维建模模拟出游标卡尺、淬火钳、镊子、高温箱式炉、水磨机、抛光机、硬度计、显微镜的三维模型；</p> <p>13. 系统模拟出以下实验步骤：</p> <p>1) 用游标卡尺测量试样的尺寸；</p> <p>2) 设置热处理保温时间和加热温度；</p> <p>3) 选择冷却方式；</p> <p>4) 观察显微组织；</p> <p>5) 测试样品硬度值；</p> <p>14. 系统提供40CrNi、45钢、T8钢三种常见的结构钢共计21种组织的不同热处理工艺流程；</p> <p>15. 系统提供40CrNi、45钢、T8钢三种常见的结构钢共计21种组织的显微组织照片和硬度值；</p> <p>16. 系统提供器材栏，对实验器材进行分门别类的管理，至少应包括仪器和材料2类，以便于用户选取；</p> <p>17. 为便于观察实验现象，器材栏在实验过程中，用户可以任意拖动，并可以随时选择收起和展开；</p> <p>18. 系统支持用户从器材栏点击器材实时、互动选取实验装置，实现“所见即所得”的直观感受。</p>
4	<p>《金相制备》 虚拟仿真实验 教学软件</p>	<p>1. 系统支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等；</p> <p>2. 提供实验教学管理功能，包括虚拟实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告等；</p> <p>3. 提供实验报告管理功能，支持实验报告在线提交；</p>

	<ol style="list-style-type: none">4. 支持与开放式虚拟仿真实验管理平台无缝集成，可进行统一的典型实验库的维护、典型实验安排、学生虚拟实验结果及实验报告的提交、实验成绩的查询及统计等管理功能。5. 不限客户端数，支持同时在线人数5000人以上。6. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的Unity3D引擎开发而成；7. 为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件须采用主流3D引擎插件，且插件在近1年内有更新版本，并可支持后续的优化升级；8. 系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；9. 系统提供实验过程中的提示指导功能；10. 系统画面效果精美，采用虚拟实现实时渲染处理；11. 系统采用三维建模模拟出实验中所需要的40CrNi、45钢、T8钢、砂纸、硝酸酒精、无水乙醇、滤纸等材料。12. 系统采用三维建模模拟出游标卡尺、淬火钳、镊子、高温箱式炉、水磨机、抛光机、硬度计、显微镜的三维模型；13. 系统模拟出以下实验步骤：<ol style="list-style-type: none">1) 用游标卡尺测量试样的尺寸；2) 设置热处理保温时间和加热温度；3) 选择冷却方式；4) 观察显微组织；5) 测试样品硬度值；14. 系统提供40CrNi、45钢、T8钢三种常见的结构钢共计21种组织的不同热处理工艺流程；15. 系统提供40CrNi、45钢、T8钢三种常见的结构钢共计21种组织的显微组织照片和硬度值；16. 系统提供器材栏，对实验器材进行分门别类的管理，至少应包括仪器和材料2类，以便于用户选取；17. 为便于观察实验现象，器材栏在实验过程中，用户可以任意拖动，并可以随时选择收起和展开；
--	---

		<p>18. 针对金相制备实验通过视频、文字、照片等形式展示以下功能：</p> <p>1) 系统提供手机AR功能，系统支持手机和电脑端的AR互动，通过手机扫描实验指导书中磨样机、抛光机等图片，即可在电脑屏幕中动态生成相关设备模型；</p> <p>2) 系统支持通过手机控制在场景中前后左右行走、上下左右旋转以及切换第一、第三人称视角等；</p> <p>3) 在实验过程中，通过手机扫描设备图片，电脑屏幕可快速定位到该设备前方，以方便进行实验操作；</p>
<p>5</p>	<p>《机械原理与设计》虚拟仿真实验教学系统</p>	<p>1、 针对高校《机械原理》、《机械设计》等实验课程配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程模拟真实实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境。</p> <p>2、 B/S 结构，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。</p> <p>3、 支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成；</p> <p>4、 不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上；</p> <p>5、 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能；</p> <p>6、 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以根据本校的个性化教学要求重新设计添加自己的实验；</p> <p>7、 课程实验仿真平台提供了 50 种机构模型和若干种常用机械实验台，包括：</p> <p>1) 齿轮 锥齿轮、人字齿轮、斜齿轮、蜗轮等</p> <p>2) 凸轮 滚子凸轮、等宽凸轮、移动凸轮、平底凸轮等</p> <p>3) 连杆 摆动导杆、双摇杆、吊车、曲柄摇杆等</p> <p>4) 运动副</p>

		<p>齿条、滑动副、圆柱副、齿轮副等</p> <p>5) 创意组合机械系统搭接综合实验台 包括控制器、齿轮、电动机等实验器材</p> <p>6) 功率流式齿轮传动实验台 包括功率流式实验台、实验仪、砝码等实验器材</p> <p>7) 齿轮范成仪 包括范成仪、圆规、铅笔、剪刀等实验器材</p> <p>8) 转子动平衡实验台 包括动平衡试验台、转子试件、百分表等实验器材</p> <p>9) 减速器 包括实验用 2 级减速器、游标卡尺等实验器材</p> <p>10) 带传动实验台 包括发电机、测力计、百分表、砝码等实验器材</p> <p>11) 螺栓联接综合实验台 包括螺栓联接综合实验台、锥塞、扳手等实验器材</p> <p>备注：除上述器材，可以根据教学需要灵活再添加器件。</p> <p>8、 典型实验个数提供 10 个；</p> <p>9、 能够支持以下实验项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 机构陈列柜； ✓ 机构运动参数测试； ✓ 齿轮传动效率； ✓ 齿轮范成原理； ✓ 转子动平衡； ✓ 带传动； ✓ 一级减速器拆装；
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 二级减速器拆装； ✓ 螺栓联接综合实验； ✓ 组合式轴系结构设计与分析； <p>10、齿轮传动机械效率实验、带传动实验和螺栓连接实验中，系统自动将用户采集记录的数据插入实验报告中并保存为 word 文档，供之后进行数据处理使用；</p> <p>11、二级减速器拆装实验中，系统支持用户仿照真实的拆装过程自由拆装减速器，而非按照固定的拆装顺序去拆装；</p> <p>12、二级减速器拆装实验中，系统支持用户对减速器进行自由剖切，即任意设定剖切面的角度、剖切面的深度，从而使用户可以从任意维度去观察减速器的结构；</p> <p>13、要求在招投标现场演示自动生成实验报告功能、二级减速器的自由拆装及自由剖切功能；</p>
<p>6</p>	<p>《理论力学》 虚拟仿真实验 教学系统</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统针对高校《理论力学》实验课程配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程模拟真实实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境。 2. B/S 结构，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。 3. 支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成； 4. 不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上； 5. 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能； 6. 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以根据本校的个性化教学要求重新设计添加自己的实验； 7. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成； 8. 用户可以在实验室三维场景中漫游，以任意距离、任意角度观察实验现象； 9. 该实验模块提供工具栏，实验过程中可以随时收起/展开工具栏； 10. 系统提供工具栏，工具在实验过程中用户可以随时选用； 11. 系统提供视窗栏，便于用户快速切换到对应视角进行操作或观察实验现象； 12. 该实验模块提供操作提示和帮助，言简意赅描述实验操作步骤和方法，使易用性更强；

		<p>13. 现场通过视频、动画、文本和图片等对简支梁结构模态和机构运动演示虚拟实验；</p> <p>14. 简支梁结构模态实验具有以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 虚拟实验提供了四个模块，实验过程按照结构、采样、分析和动画的顺序来进行；2) 系统对简支梁进行了节点划分，采样确定实验测点位置和测点个数，点击触发采样之后，采样数据在电脑屏幕中实时跟踪显示；3) 软件会对其进行模态分析、振型编辑，而动画则显示了简支梁的一阶阵型图、二阶阵型图、三阶阵型图和四阶阵型图，实验现象与实验结果与真实开展的实验无异。 <p>15. 机构运动实验需通过视频、动画、文本和图片等演示以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 虚拟实验提供近十种类型机械运动机构的运动形式，包括机器与机构、平面边杆机械的基本形式、平面连杆机构、凸轮机构的形成、齿轮机构的各种类型、齿轮的基本性质、轮系的基本形成、间歇运动机构、组合机构和空间连杆机构；2) 虚拟实验能够 360°旋转观察机构运动状态，加强学者对机械与机器的认识，通过实验，直观地、全面地了解理论力学相关机构，了解各种机构的组成及应用情况。 <p>16. 课程实验仿真平台提供了若干种实验仪器和实验器材，包括：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 单摆装置2) 碰撞装置3) 垫板4) 四连杆机构5) 斜面支架6) 滑块7) 振动实验台8) 转子动刚度装置9) 哥式惯性力实验装置10) 质心与转动惯量测量实验装置 <p>备注：除上述器材，可以根据教学需要灵活再添加器件。</p>
--	--	--

		<p>17. 典型实验个数提供 10 个；</p> <p>18. 能够支持以下实验项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 摩擦力实验 ◆ 四连杆机构演示实验 ◆ 刚体碰撞实验 ◆ 单摆实验 ◆ 简支梁结构模态分析实验 ◆ 质心与转动惯量测量实验 ◆ 自由振动实验 ◆ 机构运动演示实验 ◆ 转子动刚度和动反力实验 ◆ 哥式惯性力实验
7	<p>《材料力学》 虚拟仿真实验 教学系统</p>	<p>1. 系统针对大中专《材料力学》实验课程配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程模拟真实实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境；</p> <p>2. B/S 结构，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等；</p> <p>3. 支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成；</p> <p>4. 虚拟实验室软件基于 Socket 通讯技术，可灵活调用 word 编辑器，并可将测试数据、云图、曲线等实验结果自动反馈到 word 版实验报告中，学生可将自动生成的实验报告保存至电脑、打印成纸质版或者上传给老师，真正实现有输入有输出的完整实验教学流程；</p> <p>5. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成；</p> <p>6. 为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件须采用主流 3D 引擎插件，且插件在近 1 年内有更新版本，并</p>

		<p>可支持后续的优化升级；</p> <ol style="list-style-type: none">7. 不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上；8. 可与投标方投标用的开放式虚拟仿真实验教学管理平台软件进行无缝对接集成。教师端能够自动生成智能指导和自动批改规则，且教师能够对规则进行细节修改；9. 用户可以在实验室三维场景中漫游，以任意距离、任意角度观察实验现象；10. 该实验模块提供工具栏，实验过程中可以随时收起/展开工具栏；11. 系统提供工具栏，工具栏在实验过程中用户可以随时选用；12. 系统提供视窗栏，便于用户快速切换到对应视角进行操作或观察实验现象；13. 该实验模块提供操作提示和帮助，言简意赅描述实验操作步骤和方法；14. 可通过视频、动画、文本和图片等可以演示拉伸虚拟实验；15. 针对拉伸虚拟实验可通过视频、动画、文本和图片等可以演示以下功能：<ol style="list-style-type: none">1) 拉伸实验提供低碳钢、铸铁、铝合金等不同的试样供选择；2) 拉伸实验提供低碳钢、铸铁、铝的力-变形、力-位移等至少 9 种实验数据；3) 拉伸实验提供完整的实验操作流程、实验曲线的实时绘制及实验结果的处理；4) 做完实验后，可生成 word 版实验报告，测量数据和实验曲线自动插入报告中；16. 课程实验仿真平台提供了若干种实验仪器和实验器材，包括： 电子万能实验机、引伸仪、游标卡尺、铸铁试样、低碳钢试样、扭转实验机、弯扭组合仪、梁弯曲实验仪、压杆稳定仪、应变仪、冲击实验机；17. 典型实验个数提供 8 个，包括如下实验项目：<ol style="list-style-type: none">➤ 拉伸虚拟实验➤ 压缩虚拟实验➤ 扭转虚拟实验
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ 弯曲与扭转组合变形虚拟实验 ➤ 梁弯曲正应力虚拟实验 ➤ 弹性模量与泊松比电测虚拟实验 ➤ 压杆稳定虚拟实验 ➤ 冲击演示虚拟实验
<p>8</p>	<p>《流体力学》 虚拟仿真实验 教学系统</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统针对大中专院校《流体力学》实验课程配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程模拟真实实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境。 2. B/S 结构，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。 3. 支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成； 4. 不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上； 5. 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能； 6. 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以根据本校的个性化教学要求重新设计添加自己的实验； 7. 液体流速精准调解，集成 ANSYS、fluent、MATLAB 等后处理算法软件，对水流本身进行分时段流速云图展示、变化曲线展示等，仿真结果准确，效果逼真； 8. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成； 9. 用户可以在实验室三维场景中漫游，以任意距离、任意角度观察实验现象； 10. 该实验模块提供工具栏，实验过程中可以随时收起/展开工具栏； 11. 系统提供工具栏，工具栏在实验过程中用户可以随时选用； 12. 系统提供视窗栏，便于用户快速切换到对应视角进行操作或观察实验现象； 13. 该实验模块提供操作提示和帮助，言简意赅描述实验操作步骤和方法，使易用性更强； 14. 通过视频、动画、文本和图片等可以演示圆柱扰流虚拟实验； 15. 圆柱绕流实验可以演示以下功能：

		<p>1) 圆柱绕流实验提供完整的操作流程及实验结果的处理;</p> <p>2) 圆柱绕流实验提供调节阀门后的压力云图、速度云图和涡量云图的绘制和显示;</p> <p>3) 圆柱绕流实验支持调节不同开度, 重复开展实验, 直至完全掌握实验知识点和操作。</p> <p>16. 雷诺实验提供以下功能:</p> <p>1) 雷诺实验可随意调节流量阀门, 实验数据真实灵活;</p> <p>2) 雷诺实验可显示不同流体流动状态, 得到临界变化值;</p> <p>17. 课程实验仿真平台提供了若干种实验仪器和实验器材, 包括:</p> <p>1) 雷诺实验仪</p> <p>2) 伯努利实验仪</p> <p>3) 文丘里管</p> <p>4) 圆柱绕流实验仪</p> <p>5) 动量实验仪</p> <p>6) 传感器</p> <p>7) 水箱</p> <p>8) 卡门涡街发生器</p> <p>18. 典型实验个数提供 7 个;</p> <p>19. 能够支持以下实验项目:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 雷诺实验 ➤ 伯努利实验 ➤ 动量定律实验 ➤ 局部水头损失实验 ➤ 文丘里实验 ➤ 圆柱绕流实验 ➤ 高低温流体混合实验
--	--	---

9	《硬度测试》 虚拟仿真实验 教学软件	<ol style="list-style-type: none">1. 系统支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等；2. 提供实验教学管理功能，包括虚拟实验安排、实验批改、考勤管理、成绩管理、实验报告等；3. 提供实验报告管理功能，支持实验报告在线提交；4. 支持与开放式虚拟仿真实验管理平台无缝集成，可进行统一的典型实验库的维护、典型实验安排、学生虚拟实验结果及实验报告的提交、实验成绩的查询及统计等管理功能。5. 不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上。6. 为保证系统的交互性和扩展性，系统须采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成；7. 为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件须采用主流 3D 引擎插件，且插件在近 1 年内有更新版本，并可支持后续的优化升级；8. 系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；9. 系统提供实验过程中的提示指导功能；10. 系统画面效果精美，采用虚拟实现实时渲染处理；11. 系统采用三维建模模拟出球形压头硬度计、锥形压头硬度计等的三维仪器模型；12. 系统模拟出以下实验步骤：<ol style="list-style-type: none">1) 选取退火 45 钢或者淬火 45 钢不同的测试样品；2) 根据选取的样品选取不同类型的硬度计；3) 根据选择的硬度计选用不同的校准块对硬度计表盘进行校准；4) 对硬度计刻度归零；5) 对样品加载，测试硬度值；
---	-----------------------------------	---

		<p>6) 读取样品测点的硬度值;</p> <p>13. 系统提供淬火 45 钢、退火 45 钢两种典型的样品可供选择;</p> <p>14. 系统提供不同样品硬度的读数功能;</p> <p>15. 针对同一种样品, 系统提供四次不同的测量, 测量值在合理范围内波动, 可确保每个学生的实验结果不同, 且最终实验结果为四次结果的平均值, 确保结果的科学性;</p> <p>16. 针对硬度值读数, 系统提供智能判断, 读数错误或者填写单位错误时, 会给出错误提示, 并且无法进入下一步操作;</p> <p>17. 系统提供硬度计的工作原理介绍;</p> <p>18. 系统提供实验数据的记录和保存功能;</p>
<p>10</p>	<p>《自动生产物流系统》虚拟仿真实验教学系统</p>	<p>1、 系统可在互联网上开展虚拟实验;</p> <p>2、 基于 B/S 结构设计, 支持网页界面操作方式, 软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件; 不同的身份具有不同的操作权限; 提供系统管理功能, 包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。</p> <p>3、 支持完整的教学过程管理功能, 包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能; 同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成;</p> <p>4、 不限客户端数, 支持同时在线人数 5000 人以上;</p> <p>5、 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能;</p> <p>6、 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求, 维护系统预加的课程典型实验, 进行查看、修改、删除, 同时也可以根据本校的个性化教学要求重新设计添加自己的实验;</p> <p>7、 系统采用三维建模模拟 1 条完整的现代自动化生产线场景;</p> <p>8、 系统中须包含高科技机器人, 包含六自由度工业机器人和仿生搬运机器人, 并且包含机器人的运动动画;</p> <p>9、 系统具备良好交互性, 用户可以自由在场景中漫游体验, 不受任何限制;</p> <p>10、 系统支持用户从任意视角、任意距离观察场景元素;</p> <p>11、 系统提供手动和自动两种模式;</p> <p>12、 自动模式下, 系统自动播放拣选机器人通过红外探测拣选可疑货物, 工业机器人抓取传送带货物, 运输机器人运送货物的完整</p>

		<p>生产线过程；</p> <p>13、手动模式下，用户可以通过鼠标，如同打游戏一样，在整个场景里漫游体验；</p> <p>14、系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；</p> <p>15、系统须优化处理，确保实时运行帧数高于 25 帧/秒；</p> <p>系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展；</p>
<p>11</p>	<p>《自动控制原理》虚拟仿真实验教学系统</p>	<p>1、系统针对高校《自动控制原理》等实验课程配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程模拟真实实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境；</p> <p>C/S 及 B/S 混合架构设计，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等；</p> <p>2、支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成；</p> <p>3、不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上；</p> <p>4、教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以利用软件已提供的器材模型重新设计添加实验；</p> <p>5、实验仿真器材最少提供 65 种以上，包括：</p> <p>1) 信号源库：阶跃信号源模块、斜坡信号源模块、加速度信号源模块、脉冲信号源模块、正弦信号源模块；</p> <p>2) 数据库：常数生成器模块、常矩阵生成器模块；</p> <p>3) 连续系统模型实现库：连续传递函数模型实现模块、连续零极点增益模型实现模块、连续状态空间模型实现模块、连续比例环节实现模块、连续积分环节实现模块、连续微分环节实现模块、连续比例积分环节实现模块、连续比例微分环节实现模块、连续比例积分微分环节实现模块、连续一阶惯性环节实现模块、连续二阶闭环系统实现模块、连续二阶开环系统实现模块、连续超前滞后环节实现模块；</p> <p>4) 连续系统模型建立库：连续传递函数模型建立模块、连续零极点增益模型建立模块、连续状态空间模型建立模块、连续比例环节建立模块、连续积分环节建立模块、连续微分环节建立模块、连续一阶惯性环节建立模块、连续比例微分环节建立模块、连续二阶闭环系统建立模块；</p>

		<p>5) 离散系统模型实现库：离散传递函数模型实现模块、离散零极点增益模型实现模块、离散状态空间模型实现模块、采样开关模块、零阶保持器模块；</p> <p>6) 离散系统模型建立库：离散传递函数模型建立模块、离散零极点增益模型建立模块、离散状态空间模型建立模块；</p> <p>7) 操作库：减操作模块（反馈元件）、加操作模块（同步元件）、反馈连接模块、并联连接模块、串联连接模块、时域图模块；</p> <p>8) 图形生成库：时域图模块、连续零极点图模块、连续根轨迹图模块、连续 Bode 图模块、连续 Nyquist 图模块、离散零极点图模块、离散根轨迹图模块、离散 Bode 图模块、离散 Nyquist 图模块；</p> <p>9) 系统分析库：数据输出模块、典型二阶系统动态特性分析模块、动态性能分析模块、根轨迹分析模块（默认值）、根轨迹分析模块、频率特性分析模块、对数频率特性分析模块（默认值）、对数频率特性分析模块、幅相频率特性分析模块（默认值）、幅相频率特性分析模块、稳定裕度分析模块、特征值求解模块、状态方程线性转换模块、可控性判断模块、可观性判断模块、极点配置模块、状态观测器模块。</p> <p>6、典型实验个数最少提供 12 个以上；</p> <p>7、支持以下具体实验项目：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 典型输入信号产生2) 典型环节时域分析研究3) 典型二阶系统时域分析研究（一）4) 典型二阶系统时域分析研究（二）5) 典型三阶系统性能与稳定性研究6) 线性定常系统稳态误差分析7) 线性系统的根轨迹分析8) 典型环节的频率特性分析研究9) 线性系统时域法串联校正10) 线性系统频域法串联超前校正11) 线性系统频域法串联滞后校正12) 线性系统 PID 校正
--	--	---

		<p>备注：除上述实验，用户也可以利用提供的器材模型自主添加典型实验。</p>
12	<p>《单片机应用技术》虚拟仿真实验教学系统</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、可在网上开展基于 C/S 架构的虚拟实验教学系统，系统由课程实验仿真平台和虚拟实验教学管理系统两部分组成。仿真平台采用虚拟机技术仿真实验中用到的器材和设备，提供与真实实验相似的实验环境；虚拟实验教学管理系统提供全方位的虚拟实验教学辅助功能，包括：实验前的预习、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验过程的指导、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能，为实验教学环境提供服务并开展应用。 2、C/S 及 B/S 混合架构设计，支持网页界面操作方式，软件首页支持学生、课程教师、教务管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理等。 3、支持完整的教学过程管理功能，包括开课管理、实验的开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改、实验成绩统计查询等功能；同时可以和虚拟仿真实验教学管理平台无缝集成； 4、不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上； 5、教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以利用软件已提供的器材模型重新设计添加实验； 6、实验仿真器材最少提供 105 个以上，其中包括： <ol style="list-style-type: none"> 1) 数字芯片：74HC00、74HC74、74HC85、74HC139、74LS251、74HC541、74HC573、74HC595、74LS00、74LS02、74LS04、74LS08、74LS10、74LS11、74LS13、74LS16、74LS42、74LS47、74LS83、74LS85、74LS86、74LS90、74LS91、74LS92、74LS93、74LS107、74LS125、74LS126、74LS136、74LS138、74LS139、74LS145、74LS148、74LS153、74LS154、74LS157、74LS166、74LS169、74LS170、74LS173、74LS174、74LS181、74LS194、74LS245、74LS266、74LS279、74LS280、74LS283、74LS299、74LS352、74LS373、74LS670； 2) 信号源库：高电平、低电平、逻辑信号发生器（初始值高）、逻辑信号发生器（初始值低）、高脉冲按钮、低脉冲按钮、脉冲源； 3) 开关按钮：开关、按键、上拉电阻开关、下拉电阻开关、低脉冲触发按钮、高脉冲触发按钮、16 进制数字键盘、数字计算器键盘； 4) 显示元件：逻辑电平显示器、四输入七段数码管、共阳极七段数码管、共阴极七段数码管、LED、led 点阵、接高 led、接低 led；

		<p>5) 模阻: <u>电阻、排阻、上拉排阻、时序延迟</u>;</p> <p>6) 逻辑门: <u>三端与门、三端口三态与门、与门、三态与门、三端与非门、三端与非门(三态门)、与非门、二端与非门(三态门)、三端口或非门、三端口三态或非门、或非门、三态或非门、非门、非门(三态门)、或门、或门(带三态门)、异或非门、异或非门(三态门)、异或门、异或门(三态门)、四输入与非门</u>;</p> <p>7) 触发器: <u>D 触发器、JK 触发器、RS 触发器、T 触发器</u>;</p> <p>8) 单片机: <u>AT89C51 单片机、AT89C51 (64k ROM)、80C31(64k ROM)、80C51 单片机、80C51 (64K ROM)、87C51 (64K ROM)、89C51 (64K ROM)</u>。</p> <p>7、 界面友好直观、仿真器材操作贴近实际, 真实感强;</p> <p>8、 典型实验个数最少提供 14 个以上</p> <p>9、 能够支持以下实验项目:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 基本逻辑门实验 2) 三人表决器的设计 3) 数据选择器和译码器的使用 4) 触发器及其应用 5) 计数器及其应用 6) 移动寄存器功能测试及应用 7) P1 口控制发光二极管 8) 模拟开关灯 9) 广告灯的左移右移 10) 定时器实验 11) 单片机控制的 60s 倒计时实验 12) 单个外部中断实验 13) 外部中断与堆栈指令实验 14) 单片机中断优先级实验
--	--	--

		备注： 除上述实验，用户也可以利用提供的器材模型自主添加典型实验。
--	--	--

招标文件
