

西华大学 2021 年中央支持地方高校 专项虚拟仿真建设采购项目

需求 论证 报告

采购人：西华大学

时 间：2021 年 08 月 09 日

为保证采购需求科学合理、符合实际，严禁豪华、重复、无用采购发生，根据《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205号）文件的规定，我单位（自行组织 ☐ / 委托代理机构 ☒ 中正恒天国际招标有限公司）组织相关专业专家对本次采购项目进行需求论证。

一、项目名称：西华大学 2021 年中央支持地方高校专项虚拟仿真建设采购项目

二、项目类别：货物 ☒ 服务 ☐ 工程 ☐

三、项目预算金额：170 万元，最高限价：170 万元

包号	采购内容	采购预算（万元）	最高限价（万元）
1	材料制备与加工虚拟仿真资源与平台建设项目	75	75
2	汽车交通虚拟仿真实验中心	60	60
3	食品科学与工程类虚拟仿真软件	30	30
4	电子商务	5	5

四、项目不需进行需求论证的特殊事项

（一）国家、行业有强制标准的采购项目 ☐

（二）不能详细列明采购标的的技术、服务要求，需由供应商提供最终设计方案或解决方案的采购项目 ☐

（三）按照规定进行商城（场）直购、网上竞价、批量集中采购、定点采购的采购项目 ☐

（四）同一年度内，已经论证过的相同采购项目 ☐

(五) 政府采购进口产品 ☐

备注: 不需进行项目论证的特殊事项采购人应当提供相关证明材料。

五、论证方式

(一) 组织相关专业人员进行需求论证(省级小于 300 万元、市级小于 100 万元, 县级小于 50 万元的采购项目) ☒

(二) 组织 3 人以上单数组成专家组进行需求论证(省级 300 万元以上、小于 1000 万元, 市级 100 万元以上、小于 500 万元, 县级 50 万元以上、小于 300 万元的采购项目) ☐

(三) 组织 5 人以上单数组成专家组进行需求论证(省级 1000 万元以上、市级 500 万元以上、县级 300 万元的采购项目), 并在四川政府采购网向社会公示 3 个工作日以上, 征求潜在供应商和社会公众的意见 ☐

六、论证地点: 中正恒天国际招标有限公司(成都金牛高新技术产业园区金周路 595 号 4 栋 5 楼 03 号)

七、论证专家组名单

姓 名	专业及职称	工作单位
徐宁	高级会计师	中恒天招标

八、专家组论证意见

(一) 是否属于政府采购政策扶持范围

1、落实扶持中小企业政策 是 ☒ 否 ☐

扶持中小企业政策内容: 小微企业(监狱企业、残疾人福利性单

位均视同小微企业) 价格扣除

(1) 根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》(财库【2011】181 号) 的规定, 对小型和微型企业产品的价格给予 10% 的价格扣除, 用扣除后的价格参与评审。

(2) 参加政府采购活动的中小企业应当提供《中小企业声明函》原件, 监狱企业应当提供《监狱企业证明》原件, 残疾人福利性单位应当提供《残疾人福利性单位声明函》原件, 未提供的视为放弃享受小微企业价格扣除的优惠政策。

(3) 大中型企业和其他自然人、法人或者其他组织与小型、微型企业组成联合体共同参加非专门面向中小企业的政府采购活动的, 联合体投标协议中约定, 小型、微型企业的协议合同金额占到联合体投标协议合同总金额 30% 以上的, 可给予联合体 2% 的价格扣除。联合体各方均为小型、微型企业的, 联合体视同为小型、微型企业享受规定的扶持政策。组成联合体的大中型企业和其他自然人、法人或者其他组织, 与小型、微型企业之间不得存在投资关系。

(4) 提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局 (含新疆生产建设兵团) 出具的属于监狱企业证明文件的, 视同为小型和微型企业。

(5) 符合享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位条件且提供《残疾人福利性单位声明函》的, 视同为小型和微型企业。

2、落实扶持节能环保产品政策 是 ☒ 否 ☐

扶持节能环保产品政策内容:

(1) 投标产品属于政府强制采购清单内产品的, 投标产品型号

必须为列入最新一期（在招标文件发布之日后公布的，同时执行上期和本期清单）政府采购清单内型号（投标产品型号和清单型号须完全一致），投标人须在投标文件中提供证明资料（包括提供投标产品所在清单页复印件并加盖单位公章），否则投标无效（采购单位另有要求的除外）；

（2）投标产品属于优先采购节能环保产品，使用综合评分法的，在评分标准中给予加分；使用最低评标价法的，给予该产品 2%折扣。

3、属于其他政府采购政策扶持范围 是 ☒ 否 ☐

其他政府采购政策内容：失信企业报价加成

1、对按照《四川省政府采购当事人诚信管理办法》（川财采【2015】33 号）记入诚信档案且在有效期内的失信供应商，在参加政府采购活动按照 10%的报价加成，以加成后报价作为该供应商报价参与评审。供应商失信行为惩戒实行无限制累加制，因其失信行为进行报价加成惩戒后报价超过政府采购预算的，其投标文件按照无效处理。

2、供应商参加政府采购活动时，应当就自己的诚信情况在投标文件中进行承诺。

3、资格审查时，通过“信用中国”网站（www、creditchina、gov、cn）、中国政府采购网（www、ccgp、gov、cn）渠道查询投标人信用记录，经查询列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单，其投标无效，无效投标人的信用记录查询结果截图将作为项目材料的组成部分。

专家组论证意见：

属于其他政府采购政策扶持范围。

(二) 采购数量、采购标的的功能标准、性能标准、材质标准、安全标准、服务标准以及是否有法律法规规定的强制性标准

备注：项目技术参数及配置标准详见附件 1。

专家组论证意见：

采购数量、标的的功能标准、性能标准、材质标准、安全标准、服务标准等符合相关法律法规要求。

(三) 拟采用的采购方式、评审方法和评审标准

采购方式：公开招标

评审方法：综合评分法

评审标准：（综合评分法）详见附件 2。

专家组论证意见：

拟采用的采购方式、评审方法和标准合理。

(四) 拟确定的供应商参加采购活动的资格条件

- 1、具有独立承担民事责任的能力；
- 2、具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- 3、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- 4、有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- 5、参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记

录；

- 6、法律、行政法规规定的其他条件；
- 7、根据项目特殊要求设置的特定条件：无
- 8、本项目为专门面向中小企业采购；

专家组论证意见：

拟确定的供应商参加采购活动的资格条件符合政府采购法第二十二条款相关规定。

(五) 政府采购项目的实质性要求，政府采购项目履约时间和方式、验收方法和标准及其他合同实质性条款

备注：项目相关商务、合同实质性条款详见附件 3。

专家组论证意见：

项目的实质性要求、履约时间和方式、验收方法和标准等符合政府采购相关法律法规要求。

(六) 其他需要论证的事项：无

专家组论证意见：

九、专家组成员签字

徐宁

十、采购人意见

附件 1：技术参数及配置标准

项目清单

包号	采购内容	最高限价（万元）
1	材料制备与加工虚拟仿真资源与平台建设项目	75
2	汽车交通虚拟仿真实验中心	60
3	食品科学与工程类虚拟仿真软件	30
4	电子商务	5

包一：材料制备与加工虚拟仿真资源与平台建设

一、项目概括

材料制备与加工过程涉及机械、材料和控制学科，实践能力培养在本专业教学中具有非常重要的地位，而实验教学是培养成型专业高素质人才的重要实践环节，但材料制备及加工过程具有“高危、高成本、极端条件、不可逆”等多种复杂条件。根据教育部提出的《关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知》（教高司函〔2013〕94号）的精神指导思想、建设任务和工作内容，结合新材料制备与加工虚拟仿真实验教学中心涉及跨学科、多专业、面广量大特点，按照“虚实结合、优势互补、能实不虚”的原则，本着科学规划、突出重点、提高效益和可持续发展的理念，确立了“四个结合、五位一体、优化资源、校企合作”的建设思路。

目前，“新材料制备与加工”四川省虚拟仿真实验教学中心已经获批，按照我校提交到省教育厅的建设任务书要求，2021年需完成多个虚拟仿真实验项目的建设，因此急需通过与专业公司合作，合作开发和建设虚拟仿真项目。

项目完成后既能满足材料科学与工程专业对实验教学的要求，同时该实验室可服务于全校师生在教学、科研、创新创业方面的需求。预计使用效率：全年所承担本科生实验教学、综合设计等工作量，约1000人时。

核心产品：铁路辙叉服役及耐磨测试虚拟仿真实验软件、大国工匠线上博物馆

二、项目技术服务要求

（一）采购清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	金属激光熔化 3D 打印虚拟实验	项	1	
2	铝合金阳极氧化膜制备虚拟仿真实验	项	1	
3	多形态光刻与刻蚀虚拟仿真实验 (VR)	项	1	
4	冲压成型自动化生产线虚拟实验（头盔版）	项	1	
5	铁路钢轨材料服役性能检测虚拟仿真实验软件	项	1	

6	铁路辙叉服役及耐磨测试虚拟仿真实验软件	项	1	
7	砂型 3D 打印及性能检测虚拟仿真实验软件	项	1	
8	功能陶瓷材料制备与加工虚拟仿真实验软件	项	1	
9	大国工匠线上博物馆	项	1	
10	材料科学线上博物馆	项	1	

(二) 详细技术要求

序号	产品名称	技术参数
1	金属激光熔化 3D 打印虚拟实验	1. 针对我校 3D 打印相关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；基于 B/S 结构设计，支持网页界面操作方式；为保证系统的交互性和扩展性，系统采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成；为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件采用主流 3D 引擎插件。 2. 系统提供手动漫游模式：用户在场景中，通过鼠标、键盘的交互，实现在场景中走动，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节；系统支持用户从任意视角、任意距离观察实验台；系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；系统提供实验过程中的提示指导功能；系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 3. 系统提供了多种实验仪器和材料，主要包括： 3D 打印机床、激光器、循环系统、动力柜、冷水机、三相电力器、送粉器、主电柜 4. 系统模拟出实验任务一： 打开送粉器开关，拧开送粉器盖将金属粉末倒入送粉器中；拧开装有丙酮的瓶子，用棉花蘸取丙酮后擦拭基材表面；依次打开稳压器、动力柜门、大水冷装置。拧开所有气瓶。使得增材制造的过程在情

删除描述
性，否则有损
有性。
同上

		性气体中进行，防止氧化；检查氩气压力是否在 0.4-0.6MPa 之间。打开 CO2 激光器、钥匙盒，打开低压，等待 8-10min；激光器上绿灯亮起，打开高压；打开镜头保护气；打开工作气体阀门；拧动旋钮抽真空；将基材放入机床箱体内部并固定好；在机床控制台上点击 MANUAL。 5. 系统模拟出实验任务二： 从基材的某个位置开始打印；旋转旋钮以移动激光头，移动激光头用红光测试基材是否水平；在机床控制台上点击开粉、开气，确定激光高度位置。在机床控制台上选择 MDI 将 X、Y、Z 归零，确定零点，从标定点开始进行加工，确定好后按下启动键开始执行；演示 3D 打印过程；打印完成，在机床控制台上点击 MANUAL，然后切换控制手柄操作模式准备下降操作台、移去激光器；观察打印好的样品，观察好后关闭高压、CO2 激光器、钥匙盒，打开动力柜，关闭大水冷柜、送粉器、稳压器。实验结束。
2	铝合金 阳极氧化膜制备虚拟仿真实验	1. 本软件是针对表面处理技术相关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；基于 B/S 结构设计，支持网页界面操作方式；为保证系统的交互性和扩展性，系统采用国际领先的Unity3D 引擎开发而成；为保证系统的先进性，实验系统所使用的网页播放器插件采用主流 3D 引擎插件 2. 系统提供手动漫游模式：用户在场景中，通过鼠标、键盘的交互，实现在场景中走动，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节；系统支持用户从任意视角、任意距离观察实验台；系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；系统提供实验过程中的提示指导功能；系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 3. 系统提供多种实验仪器和材料，主要包括： 氧化槽、电子秤、控温磁力搅拌器、阳极氧化电源、切割器、扫描电镜、药品试剂

删除相关内容，
本性文件，
有指导性。

		4. 系统模拟出实验任务一： 称量适量碳酸钠、碳酸氢钠、十二烷基硫酸钠与蒸馏水制备除油液；称量适量碳酸氢钠、碳酸钠及蒸馏水制备碱蚀液；称量适量硝酸制备酸洗液；固定铝合金试片；将试片放入除油液，进行试片表面除油操作；将试片放入碱蚀液，进行试片表面碱蚀操作；将试片放入酸洗液，进行试片表面酸洗操作；将试片挂入氧化槽内。 5. 系统模拟出实验任务二 打开磁力搅拌器并设置转速，打开阳极氧化电源，设置电流密度、氧化时间，完成后，关闭阳极氧化电源与搅拌开关，取出试片并用去离子水将试片清洗干净；将试片放入蒸馏水处理，处理完毕后取出试片，使用吹风机吹干；使用切割器切割试片，将切割好的试片放入氯化铜溶液中进行处理；使用扫描电镜对试片进行测试；在电脑屏幕中开启测试软件，对系统进行抽真空操作；放入试样，设置参数并调节画面效果。
3	多形态 光刻与 刻蚀虚 拟仿真 实验 (VR)	1. 针对材料加工相关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；基于 B/S 结构设计，支持网页界面操作方式，为保证系统的交互性和扩展性，系统采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成。 同上 2. 系统提供手动漫游模式：用户在场景中，通过 VR 眼镜、VR 手柄的交互，实现在场景中走动，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节、系统支持用户从任意视角、任意距离观察实验台；系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；系统提供实验过程中的提示指导功能；系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 3. 系统提供^{配备了}多种实验仪器和材料，主要包括： 氧化腐蚀机、光刻机、甩干机、干燥箱、显影机、氧化层去胶机 4. 系统模拟出实验任务一： 使用氧化腐蚀机清洗硅片；将硅片放入甩干机中甩干；甩干期间，

		打开光刻机电源，预开启光刻机；用浸有酒精的无尘布清洁光刻机承片台、轨道和升降架；检查光刻机的主要参数，并记录；硅片喷涂光刻胶：①真空吸附硅片。②将光刻胶喷洒到硅片表面。③加速旋转托盘，直至达到 3000~6000 rpm。④保持 5~10s，0.5~1 μm； 5. 系统模拟出实验任务二 使用光刻机进行硅片的光刻操作；使用显影机进行显影；使用氧化腐蚀机进行刻蚀；使用氧化层去胶机进行去胶。
4	冲压成型自动化生产线虚拟实验(头盔版)	1. 项目针对院校材料成型技术自动化相关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；基于 B/S 结构设计，支持网页界面操作方式；为保证系统的交互性和扩展性，系统采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成。 2. 系统提供手动漫游模式：用户在场景中，通过 VR 设备的交互，实现在场景中走动，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节；系统支持用户从任意视角、任意距离观察实验台；系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；系统提供实验过程中的提示指导功能；系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 3. 系统提供了多种实验仪器和材料，主要包括： 模具、压力机、定位基准面夹紧装置、操作检测工具、机械臂 4. 系统模拟出实验任务一： 点击吊钩，将其移动到模具上方，放下绳子。点击旋钮卡扣，拴好绳子；点击定位器，校准位置，下移位置，定位器收回。点击旋钮，拆卸绳子，将吊钩位置复原；点击螺丝钉，移动到指定位置，点击扳手，对螺丝进行固定；将液压机调成手动模式，将滑块的运动调成向下，按住点动按钮，模具下来，请松开上模夹紧器；点击紧急停止复位按钮，将滑块的运动调成上升； 5. 系统模拟出实验任务二 压力机已就位，将栅栏调成上升，将移动工作台旋钮选右，点击按

同上

		钮开始移动工作台；点击打开安全门按钮，将滑块的运动调成向下，按住点动按钮。将滑块的运动调成向上，继续按点动按钮；模具缓冲设置成送气，将液压机调成自动模式。安装螺钉，将旋钮调成自动，点击周期停止按钮，点击程序员有效按钮，请点击启动按钮；场景漫游，观察各机器运动状况；进行 CAE 分析；了解实验原理中的拉延、切边冲孔、切边侧切、翻边整形、冲孔侧冲孔、切边原理；检测。
5	铁路钢轨材料服役性能检测虚拟仿真实验软件	1. 能^能设置多个实验模块，能^能分别使用超声探伤检测、电涡流检测、视觉检测等钢轨无损检测技术，搭载低速手推式与高速巡检系统的巡检车等探伤仪器设备，结合宏、微观组织状态观测，确定累计通过总质量和钢轨伤损率相结合的钢轨服役性能评估。为了实现检测过程的虚实结合，要求虚拟仿真软件中用到的设备模拟真实现场中用到的器材和设备，提供与真实检测相似的检测环境。主要目的是让学生了解钢轨检测原理、设备操作及安全规范性，基于 B/S 结构设计，支持网页界面操作方式；为保证系统的交互性和扩展性，系统采用国际领先的 Unity3D 引擎开发而成。 2. 系统提供手动漫游模式：实现在场景中走动，通过视角旋转、拉近观察场景元素中的细节；系统支持用户从任意视角、任意距离观察实验台；系统具备良好交互性，支持用户平移、旋转摄像机；系统提供实验过程中的提示指导功能；系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 3. 系统提供^有多种实验仪器和材料，主要包括： 超声探伤检测、电涡流检测、视觉检测等钢轨无损检测技术，搭载低速手推式与高速巡检系统的巡检车等探伤仪器设备。 4. 系统模拟出实验任务一： 检测技术，动态展示目前国内外各种检测技术原理及检测性能；点击钢轨检测，选择检测技术及设备，将检测设备移动到钢轨起始位置，点击启动，进行检测；

		5. 系统模拟出实验任务二 场景漫游，观察巡检设备运行状态；点击伤损计数，对检测段钢轨进行微观伤损显示并数据记录；点击服役性评估，输出显示服役性检测数据，给定服役性周期结论。
6	铁路辙叉服役及耐磨测试虚拟仿真实验软件	1. 能设置多个实验模块，分别使用不同参数设置的铁路辙叉、材料磨损试验机等设备。为了实现试验过程的虚实结合，要求虚拟仿真软件中用到的设备结构必须与我单位设备型号一致。主要目的是让学生了解设备操作规范性、安全规范性。采用 B/S 结构，软件采用 unity3D 引擎开发而成，提供与教育部实验空间 (ilab-x.com) 进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据。 2. 系统需提供手动漫游模式：用户在场景中，通过鼠标、键盘的交互，实现在场景中走动、移动速度加速、视角旋转，可观察场景中的细节；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展；系统提供实验过程中的步骤提示功能，通过一步步的文字提示，进而启发学生思考，指导学生操作；系统支持用户自由视角、自由距离观察实验设备和实验现象；系统采用 Maya、3dmax 建模软件建设模拟真实实验相似的场景、模型，包括：铁路辙叉、材料磨损试验机等。 3. 设备本体要求：外形尺寸与真实设备完全相同，并拥有高度逼真的外观。表面可见结构、零部件与真实设备一致。设备表面有喷漆的颗粒质感、工作台有金属光泽质感、旋钮及管路有塑料质感。其中设备核心区域内部结构组成示意图或采用动画一一显示每层结构及进行功能说明； 4. 实验操作模块（结构认知） 铁路辙叉结构认知，通过自动显示认识铁路道岔组成部件——转辙器、尖轨、转辙机器、辙叉心、护轨及翼轨，以及辙叉所处的位置与作用，通过案例演示学习试验过程；铁路辙叉服役工况实验自主操作。通过当机车车辆要从 A 股道转入 B 股道时，操纵转辙机械使尖轨移动位置，尖轨 1 密贴基本轨 1，尖轨 2 脱离基本轨 2，这样就

		开通了 B 股道，关闭了 A 股道，机车车辆进入连接部分沿着导曲线轨过渡到辙叉和护轨单元； 5. 实验操作模块（参数交互） 通过设置不同工况下火车运行的时速、轴重、运行时间等参数，获得不同服役工作条件下辙叉的服役磨损行为；将加工好的试样分组，为了减小误差每组实验设置三个样，选择没有滑差的纯滚动和 10% 滑差的齿轮配比，可分别在四种不同载荷下进行滚动接触疲劳磨损实验；每组试样在正式进行疲劳磨损试验前都需要预磨来以除去试样表面的细小飞边毛刺等；预磨结束后，将转速设定为预定转速，待试样产生疲劳损伤，将上主轴所转的圈数作为衡量试样疲劳寿命长短的依据；在疲劳破坏的试样沿着纵剖面剖开，在金相显微镜观察从接触层到基体中心的显微组织结构的变化；利用 HVS-1000 型维氏硬度计测试从接触表层到基体中心硬度变化规律；应用体式显微镜观察试样失效断面图以及裂纹扩展方向。实验结束：到达设定工艺参数后，系统展示所选工艺产生的性能及现象变化，以及通过测试设备表征该工艺所对应的典型物理性能参数。
7	砂型 3D 打印及性能检测虚拟仿真实验软件	1. 设置多个实验模块，分别使用树脂混砂机、筛砂机、型砂体视显微镜、激光烧结快速成型机、恒温箱等制备设备，以及型砂抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、硬度、透气性、发气性、流动性、破碎指数等测试设备。为了实现试验过程的虚实结合，要求虚拟仿真软件中用到的设备结构必须与我单位设备型号一致。主要目的是让学生了解设备操作规范性、安全规范性。采用 B/S 结构，支持网页界面操作方式。软件须采用 unity3D 引擎开发而成，支持 web 端访问。提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据。 2. 系统需提供手动漫游模式：用户在场景中，通过鼠标、键盘的交互，实现在场景中走动、移动速度加速、视角旋转，可观察场景中的细节；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展；系统提供实验过程中的步骤提示功能，通过一步步的文字提示，进而启发

	学生思考，指导学生操作；通过 WebGL 技术，解决虚拟仿真实验在线共享的问题，通过 HTML 脚本实现 Web 交互式的虚拟仿真实验，无须插件，即可在浏览器访问并操作虚拟仿真实验； 系统支持用户自由视角、自由距离观察实验设备和实验现象；系统采用 Maya、3dmax 建模软件建设模拟真实实验相似的场景、模型，包括：树脂混砂机、筛砂机、激光烧结快速成型机、恒温箱、树脂砂选择性激光烧结多场耦合仿真分析、型砂各种性能检测仪等。 3. 设备本体要求：外形尺寸与真实设备完全相同，并拥有高度逼真的外观。表面可见结构、零部件与真实设备一致。设备表面有喷漆的颗粒质感、工作台有金属光泽质感、旋钮及管路有塑料质感。其中设备核心区域内部结构组成示意图或采用动画一一显示每层结构及进行功能说明； 4. 系统模拟出实验任务一（3D 打印），让学生整体了解实验内容：3D 打印过程：可以选择制备一种砂型 3D 打印覆膜砂材料，根据应用需求确定正确的选材和激光选择性烧结工艺及型砂性能测试参数，给出材料实际需求，选择原材料正确则继续实验，否则重选；根据相应的原材料，进行配方设计及计算；原砂的类型（硅砂、陶粒砂、宝珠砂、铬铁矿砂等）、粒度大小、粒度分布、角形系数，树脂粘结剂、固化剂及辅助添加剂的类型、加入比例等；系统支持固相工艺操作过程：a、3D 打印型砂制备：原砂类型选择及称取、烘干干燥、混碾、加入树脂及添加物混碾、降温、加入固化剂混碾、降温平铺晾干、破碎筛分；b、试样三维模型建立、导入及切片：根据不同检测试样，在三维建模软件中生成试样的三维 CAD 实体或曲面模型，导出为 STL 文件格式，再用切片软件“切”出一定层厚的一系列的片层，这些片层按顺序累计起来就是所设计零件的形状；后将上述每一片层的数据输送到快速成型机中，用材料累加的方法依次将每一层做出来并同时连接各层，直到加工完成整个试样。c、采用有限元方法，以软件 comsol 为平台，建立覆膜砂材料有限元热源模型和几何模型，考量材料实际的物性参数和仿真过程的边界条件，对覆
--	---

		膜砂烧结过程进行多场耦合仿真分析，获得温度场数据和多粒子模型烧结颈的变化规律。d、激光选择性烧结成型烧结：试样模样导入，进行激光选择性烧结参数设定，并完成激光烧结成型；e、试样后处理：将烧结成型的试样取出清理，成型后的砂模经过清砂处理后，需要进行烘烤固化。由于砂模成型后，强度不足以进行砂型铸造，要进行二次固化。需将型砂放恒温箱进行保温固化处理，提高试样强度； 5. 系统模拟出实验任务二（性能检测），让学生整体了解实验内容：性能检测：系统支持型砂试样性能测试的操作过程：提供型砂试样的基本测试设备的操作及分析方法，包括型砂抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、硬度、透气性、发气性、流动性、破碎指数等检测设备及型砂体视显微镜等，并根据实际操作进行模拟仿真；工艺参数的制定：对于不同类型原砂材料，不同的型砂配比，不同的烧结制度（对烧结件影响较大的四因素：预热温度、激光功率、扫描速度和铺粉层厚），以及不同的后处理固化温度，都将获得不同的型砂试样性能（密度、砂抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、硬度、透气性、发气性、流动性、破碎指数等）；提供至少三种不同类的工艺参数给同学们选择；通过对烧结件影响较大的四因素对考量指标的影响趋势进行分析，获得 SLS 最佳工艺参数。实验结束：到达设定工艺参数后，系统展示所选工艺产生的性能变化，所选工艺是否达到足够的致密化，以及通过测试设备表征该配方、激光烧结工艺及后续固化处理工艺所对应的典型物理性能参数。
8	功能陶瓷材料制备与加工虚拟仿真实验软件	1. 本系统^能设置多个实验模块，分别使用球磨机、压力机、烧结炉等^能制备设备，以及介电性能、磁性能、显微性能、热分析等测试设备。为了实现试验过程的虚实结合，要求虚拟仿真软件中用到的设备结构必须与我单位设备型号一致。主要目的是让学生了解设备操作规范性、安全规范性。^能 B/S 结构，支持网页界面操作方式，^能 软件须采用 unity3D 引擎开发而成，支持 web 端访问。^能 提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验

	开始时间、实验结束时间、实验时长数据。 2. 系统需提供手动漫游模式：用户在场景中，通过鼠标、键盘的交互，实现在场景中走动、移动速度加速、视角旋转，可观察场景中的细节；系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展；系统提供实验过程中的步骤提示功能，通过一步步的文字提示，进而启发学生思考，指导学生操作；通过 WebGL 技术，解决虚拟仿真实验在线共享的问题，通过 HTML 脚本实现 Web 交互式的虚拟仿真实验，无须插件，即可在浏览器访问并操作虚拟仿真实验；系统支持用户自由视角、自由距离观察实验设备和实验现象；系统采用 Maya、3dmax 建模软件建设模拟真实实验相似的场景、模型，包括：球磨机、压力机、烧结炉、精密 LCR、矢量网络分析仪、压电陶瓷真空高压极化装置、压电参数测试仪、铁电特性测量仪、软磁材料交流测试系统、热分析实验仪等。 3. 设备本体要求：外形尺寸与真实设备完全相同，并拥有高度逼真的外观。表面可见结构、零部件与真实设备一致。设备表面有喷漆的颗粒质感、工作台有金属光泽质感、旋钮及管路有塑料质感。其中设备核心区域内部结构组成示意图或采用动画一一显示每层结构及进行功能说明； 4. 系统模拟出实验任务一（材料制备），让学生整体了解实验内容：材料制备：实验操作模块：可以选择制备一种陶瓷材料，根据应用需求确定正确的选材（1，铁电陶瓷；2，压电陶瓷；3，微波陶瓷）和制备（固相工艺）及测试工艺（铁电、压电、微波）参数，给出三种以上的材料实际需求，选择原材料正确则继续实验，否则重选；根据相应的原材料，进行配方设计及计算；系统支持固相工艺操作过程：a 制粉：原料的称取，球磨罐的安装、球磨机转速及球磨时间的设置、取料烘干，研磨及过筛目数的选择，预烧温度及预烧曲线设定、根据温度曲线设置高温炉参数，破碎、过筛及过筛目数的选择、球磨（球磨罐的安装、球磨机转速及球磨时间的设置、取料烘干操作）与研磨过筛目数的选择；b 成型：造粒，压片（根据试样形
--	--

		状，选择模具，将造粒材料放于模具中，将模具放置在压力机下进行固定并设置压力参数）；c 烧结：排粘、烧温度及相关温度曲线设定、根据温度曲线设置高温炉参数；（缺少以上步骤或者顺序不对不能开始实验）； 5. 系统模拟出实验任务二（性能检测），让学生整体了解实验内容：性能检测：系统支持陶瓷性能测试的操作过程：提供铁电陶瓷、压电陶瓷及微波介质陶瓷的基本测试设备的操作及分析方法（精密 LCR、矢量网络分析仪、压电陶瓷真空高压极化装置、压电参数测试仪、铁电特性测量仪、软磁材料交流测试系统、扫描电镜、X 射线衍射仪、热分析实验仪），并根据实际操作进行模拟仿真；工艺参数的制定：对于同一种材料，不同的烧结制度，将获得不同的密度、显微特性及电性能；对不同配方，其成瓷温度、显微特性及电性能也将不同；提供至少三种不同类的工艺参数给同学们选择；实验结束：到达设定工艺参数后，系统展示所选工艺产生的组织变化，所选工艺是否达到足够的致密化，以及通过测试设备表征该配方及工艺所对应的典型物理性能参数，如电、磁、热参数；
9	大国工匠线上博物馆	1. 系统架构 采用 B/S 浏览器服务器架构，使用时下主流的 HTML5 和 WebGL 技术进行 3D 仿真渲染，无需插件即可运行 Web 3D 程序，通用的数据层服务器提供动态数据支持。 2. 博物馆人机交互等功能 角色扮演-设置管理员、教师、学生、游客 4 个账号角色，赋予不同功能权限。媒体播放-可为场馆和分展厅分别设置背景音乐以及背景解说。智能导游-自动触发媒体播放，如激活背景音乐、场景解说、视频等；最佳视角-漫游过程中点击想要查看的画面，可一键触达知识画面，自动进行最佳视线调整。全媒体知识拓展-链接全媒体学习资源，包括图文、视频、百科链接、360 全景、3D 模型等。图集展示-单张展画可关联多张图片，并以图文并茂的图集形式展示。时空穿越-链接到 360 全景，远程 720 度全方位观看线下实景，并叠加图

	文、音乐、3D 模型等全媒体信息，使用户对线下实景拥有全景式、立体式、深入式的了解。3D 模型操控-翻转、缩放，全方位查看 3D 模型。 3. 博物馆社交互动等功能 社交互动-拥有在线评论、点赞、查看评论、多平台分享等社交互动功能，打造 VR 在线知识学习与交流平台。答题闯关-以游戏闯关的形式进行知识考核。数据管理-到访人数统计、浏览痕迹追踪，统计内容点击量和浏览时长，输出个人和整体的分析报告，对接云平台；知识考核统计，输出答题成绩，对接云平台；对评论进行置顶、删除等。场馆 DIY，名称修改-支持各场馆、展厅的名称自定义；场馆搭建-支持导入外部场馆模型；展品编辑-添加图片、视频、3D 模型等展品。解说编辑、知识考核编辑。 4. 博物馆内容 包含以下内容：大厅展示-视频：中国梦·大国工匠；3D 模型：工业革命火车头；墙面展板 1：中国速度、展板 2：中国智造、展板 3：大国工匠、展板 4：中国梦；展厅 1-工业发展史-视频：世界历史——西欧北美工业革命；3D 模型：工业人物雕塑；第一次工业革命、第二次工业革命、第三次工业革命；走廊：第四次工业革命-工业 4.0、德国提出工业 4.0 概念、中国制造 2025、中德合作；展厅 2-新中国工业发展：核工业-视频：壮丽 70 年、3D 模型：原子弹模型、第一颗原子弹爆炸成功、第一颗氢弹试验成功、第一艘核潜艇试航成功、秦山核电站、大亚湾核电站、秦山核电二期工程、方家山核电站、田湾核电站、辽宁红沿河核电站、宁德核电站；走廊：自主化核电工程设计分析软件包、核级管道设计核心技术程序系统、核工业地图分布、“燕龙”泳池式低温供热堆、华龙一号、核工业发展规划；展厅 3-新中国工业发展——石油、航空工业：视频：中国航天史了不起的第一次、3D 模型：中国航天火箭模型、石油工业、航空工业；走廊：客机-喷气式支线客机 ARJ21、中国商飞工厂、配套供应、C919 大型客机；展厅 4-大国工匠：3D 模型：天安门模型、大国工匠、校
--	---

		园之星 5. 操作流程 登录网址，进入虚拟博物馆系统；键盘操作，控制人物移动行走；鼠标移动，控制视角转换；进入展厅，点击墙上图片，了解图片相关梗概；点击百科链接，跳转网页百科了解详情；点击“我要评论”，在输入框输入文字对展品进行评论；点击“展开评论”，查看更多精彩评论；点击“点赞”按钮对展品进行评价；点击视频按钮，播放相关视频内容；点击 3D 按钮，操作查看 3D 模型；点击 360 全景，进入相关主题场景，全景预览实地景点；开启下一展厅前，进行知识考核。全部答对解锁下一展厅。知识考核结果即时反馈，答错重答；点击个人中心，查看自己的学习成绩。
10	材料科学线上博物馆	1. 系统架构 采用 B/S 浏览器服务器架构，使用时下主流的 HTML5 和 WebGL 技术进行 3D 仿真渲染，无需插件即可运行 Web 3D 程序，通用的数据层服务器提供动态数据支持。 2. 博物馆功能 包含以下功能：角色扮演-设置管理员、教师、学生、游客 4 个账号角色，赋予不同功能权限。媒体播放-可为场馆和分展厅分别设置背景音乐以及背景解说。智能导游-自动触发媒体播放，如激活背景音乐、场景解说、视频等；最佳视角-漫游过程中点击想要查看的画面，可一键触达知识画面，自动进行最佳视线调整。全媒体知识拓展-链接全媒体学习资源，包括图文、视频、百科链接、360 全景、3D 模型等。图集展示-单张展画可关联多张图片，并以图文并茂的图集形式展示。时空穿越-链接到 360 全景，远程 720 度全方位观看线下实景，并叠加图文、音乐、3D 模型等全媒体信息，使用户对线下实景拥有全景式、立体式、深入式的了解。3D 模型操控-翻转、缩放，全方位查看 3D 模型。社交互动-拥有在线评论、点赞、查看评论、多平台分享等社交互动功能，打造 VR 在线知识学习与交流平台。答题闯关-以游戏闯关的形式进行知识考核。数据管理-到访人数统计、

	浏览痕迹追踪，统计内容点击量和浏览时长，输出个人和整体的分析报告，对接云平台；知识考核统计，输出答题成绩，对接云平台；对评论进行置顶、删除等。场馆 DIY，名称修改-支持各场馆、展厅的名称自定义；场馆搭建-支持导入外部场馆模型；展品编辑-添加图片、视频、3D 模型等展品。解说编辑、知识考核编辑。 3. 博物馆内容（学校及行业展示） 大厅-视频：西华大学宣传片、墙面展板 1：学院简介、展板 2：学院师资介绍、展板 3：学院专业介绍、展板 4：学院重点实验室介绍、展板 5：西华大学材料科学与工程学院官网；行业展望厅：使用纯天然材料的初级阶段、人类单纯利用火制造材料的阶段、利用物理与化学原理合成材料的阶段、材料的复合化阶段、材料的智能化阶段、视频总结；展厅 4. 博物馆内容（学院及仿真中心展示） 学院发展与科研成果厅：视频：学院科研宣传视频、科研机构介绍、科研方向介绍、科研项目介绍、科研成果介绍；新材料制备与加工省级虚拟仿真中心厅：虚拟仿真中心介绍、虚拟仿真项目简介与链接、虚拟仿真中心申报材料。 5. 操作流程要求 登录网址，进入虚拟博物馆系统；键盘操作，控制人物移动行走；鼠标移动，控制视角转换；进入展厅，点击墙上图片，了解图片相关梗概；点击百科链接，跳转网页百科了解详情；点击“我要评论”，在输入框输入文字对展品进行评论；点击“展开评论”，查看更多精彩评论；点击“点赞”按钮对展品进行评价；点击视频按钮，播放相关视频内容；点击 3D 按钮，操作查看 3D 模型；点击 360 全景，进入相关主题场景，全景预览实地景点；开启下一展厅前，进行知识考核。全部答对解锁下一展厅。知识考核结果即时反馈，答错重答；点击个人中心，查看自己的学习成绩。
--	--

三、商务要求

（一）交货时间：合同签订生效后 60 个工作日内完成安装调试并交付使用。

(二) 交货地点：西华大学校内指定地点

(三) 履约保证金

1、中标供应商应在合同签订之前向甲方缴纳合同金额 5% 的履约保证金。

2、如果中标供应商在规定的合同签订时间内，没有按照招标文件的规定缴纳，且又无正当理由的，将视为放弃中标，其缴纳的履约保证金将不予退还。

3、履约保证金退还：在货物验收合格满 1 年后，采购人接到中标供应商通知和支付凭证资料文件，以及由采购人确认本合同货物质量与服务等约定事项已经履行完毕的正式书面文件后，采购人向中标供应商退还履约保证金；中标供应商履约不合格的，履约保证金不予退还。

(四) 付款方式：全部货物安装调试完毕并验收合格之日起，采购人接到中标供应商通知与票据凭证资料以后的 30 日内，按照财政性资金支付有关规定，向中标供应商全额支付合同总价款；

(五) 服务要求：

1、现场培训：通过培训，使被培训人员熟悉仪器的结构、维护、安全操作等知识。

2、培训要求：培训 1-5 人，时间：任选，地点：西华大学校本部，有效期为 1 年。

3、售后服务：投标人应具有可靠的供货实力，并具有高素质的专业维修队伍，提供负责售后服务的部门和单位的名称及联系方式以及维修人员的姓名和联系电话；提供 7*24 电话响应服务，在接到用户维修请求后，应在 24 小时内做出快速反应，并在 3 个工作日内到达现场，确保服务及时，供方承诺对设备提供终身售后服务或按技术要求提供售后服务；供方承诺对设备将来的升级换代提供服务；

(六) 验收家标准：

1、严格按照招标文件要求和中标供应商投标文件内容进行验收。

2、严格按照政府采购相关法律法规的要求进行验收。

3、采购人可根据项目情况邀请专家进行验收。

4、本项目采购人及其委托的采购代理机构将依据合同条款、招标文件要求、投标文件响应及承诺内容，严格按照政府采购相关法律法规以及《财政部关于进

进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205 号）执行的要求进行验收。

5、验收结果不合格的，履约保证金将不予退还，也将不予支付采购资金，还可能会报告本项目同级财政部门按照政府采购法律法规有关规定给予行政处罚或者以失信行为记入诚信档案。

包二：汽车交通虚拟仿真实验中心

一、项目概括

汽车交通虚拟仿真中心（省级）以汽车工程（国家级）实验教学示范中心为依托，借助学院、学校各级重点实验室、协同创新中心和工程中心等平台资源，拓展课程体系和人才培养模式、改革教学内容和教学方法、整合教学资源，构建了高度仿真的汽车交通虚拟实验环境、实验对象及实验资源，结合汽车交通专业特点和人才培养要求，形成了结构与基础性能认知（基础训练）、实际操作与理论验证（综合提高）、过程研究与探索（探索创新）等三大虚拟仿真实验教学体系，覆盖了车辆工程、汽车服务工程、汽车发动机、交通工程、交通运输等专业。

课程资源是虚拟仿真实验中心建设的重点内容，虚拟仿真项目建设对人才培养、团队建设、产学研合作模式的创新与改革等均起着重要作用，对拓展实验教学内容广度和深度、延伸实验教学时间和空间、提升实验教学质量和水平、推进现代信息技术与实验教学深度融合将产生重大的影响。为进一步推动实验教学改革和创新，提高实验教学水平和质量，丰富虚拟仿真课程资源，促进优质实验教学资源校内外共享。

核心产品：公路大件货物运输虚拟仿真实验建设

二、项目技术服务要求

（一）采购清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	示范中心信息化管理平台建设	套	1	
2	公路大件货物运输虚拟仿真实验建设	套	1	
3	整车性能测试虚拟仿真实验建设	套	1	
4	汽车底盘构造虚拟拆装实验建设	套	1	
5	汽车电动转向助力虚拟实验建设	套	1	
6	ABS/ESC 结构虚拟实验建设	套	1	
7	自动变速器结构与工作原理虚拟实验建设	套	1	

（二）技术要求（技术要求中带“▲”为实质性参数不满足技术响应项得分为-

一、实质性不满足做废标处理。

▲本项目内容须与校方已有的“开放式虚拟仿真教学及资源共享平台”、“开放式实验教学与实验室管理系统”实现无缝对接,实现教学数据及实验数据共享,并支持完整的教学过程管理功能,包括开课管理、实验开课管理、典型实验库的维护、实验教学安排、实验结果的批改等功能:

附:实验项目资源与平台对接接口规范

(1) 资源登录接口:为 windows 版资源提供用户统一认证功能,当用户输入账户和密码后,点击登陆调用该接口,如果认证成功,返回用户信息和实验列表给资源,如果认证失败,则返回状态码和失败信息。

URL:Host/outer/login?param=登陆数据

(2) 上传实验脚本接口:用户在操作资源的过程中,可以通过调用该接口,保存实验脚本至虚仿平台进行存档。URL: Host/outer/playback/!submit

(3) 下载实验脚本接口:用户再次访问操作资源时,通过调用该接口下载上次存档的实验脚本,以便接着上一次的操作继续。URL: Host/outer/playback/!obtain

(4) 上传实验成绩接口:用于接收并保存实验资源第三方推送的学生实验成绩。URL:Host/outer/intelligent/!expScoreSave

(二) 详细技术要求

序号	产品名称	技术参数
1	示范中心 信息化管 理平台建 设	数据上报管理模块 1、系统通过数据库中的数据进行分析及整理形成教育部要求上报的数据表，报表共七张，包括教学科研仪器设备表 (SJ1)、教学科研仪器设备增减变动情况表(SJ2)、贵重仪器设备表(SJ3)、教学实验项目表 (SJ4)、专任实验室人员表 (SJ5)、实验室基本情况表 (SJ6)、实验室经费情况表(SJ7)。 2、系统支持查看历年报告数据、支持当前学年统计数据更新。 3、系统可自动进行仪器设备、教学实验项目、实验室人员、实验室基本情况、科研仪器的统计，并提供数据导出功能。 4、统计、上报表格符合教育部要求的数据上报格式标准。 ★5、支持 txt 和 excel 格式的数据导出。（提供截图证明并加盖投标人公章） 6、系统用户权限管理 7、自定义组织架构。支持自定义组织架构，支持 3 级组织架构定义（院，专业，班级），组织构架可与用户数据、资源数据形成关联与联动。 8、用户数据管理。支持用户数据的增、删、改、查，基本信息录入，支持批量导入，数据导入时，可检索数据错误并提示。 9、用户角色及权限管理。可以为每个角色赋予功能权限，不同的角色具有不同的权限。 10、平台是 B/S 架构设计，支持网页界面操作方式。 11、平台支持学生、课程教师、教务管理员、实验室主任/管理员、系统管理员使用不同的身份登录软件；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限。 12、可对学年学期进行设置，包括学年、学期及起止时间。 13、可以对选课时间进行设置，包括学生类别及起止时间。学生即

	可在规定的时间范围内进行选课。 14、可以对每天的上课时间进行设置，系统默认一天有 12 节课，一节课 45 分钟。可以根据学校的实际情况对上课的起止时间进行设定。 15、可对要开设的课程进行统一管理，支持单个添加和批量导入。 16、支持系统开课管理。指定开课课程、任课教师、上课时间、是否选课，学生类别信息。 17、当选择为面向全校选课时，学生在规定选课时间内进行选课即可；当选择为非选课时，可以指定整个班级或者部分学生进行上课。系统也支持直接将课程信息进行导入。 18、开课管理后，可灵活设置是否需要排课审核，需要则教务进行审核，审核通过后才可组织师生上课，不需要任课教师可自主排课，支持单个审核或者批量审核。 19、系统中支持按照开课名称、学年、学期、教师、是否开课信息进行开课查询。 20、开课后的信息，会生成一个总课程表，课表默认显示当前学年学期当前周的课表信息。 21、教师可查看自己承担的课程信息，可以看到承担课程的上课时间、上课地点、选/上课人数信息。 ★22、提供理论学习功能，教师可对课程的章节知识点进行维护；支持多类型习题，包括单选、判断、多选、填空；可对习题内容进行编辑，题目内容支持文字、图片形式，支持添加题目提示和题目分值；针对单选、多选和判断，其选项支持文字和图片相结合的形式，并提供增、删、改、排序操作，也可以设置选项的显示形式；题目支持答案和答案解析的设置；支持实时预览题目的修改结果。 （提供截图证明并加盖投标人公章） ★23、提供理论考试功能，平台提供按照题型组卷方式，提供试卷库管理。 24、教师可以维护自己的实验项目，包括项目的实验要求内容、实
--	--

	验报告、成绩占比（总占比为 100%）、配套资料设定。同时，教师也可以引用其他其他同课程教师添加的实验项目。（提供截图证明并加盖投标人公章） 25、教师可对课程下的实验项目进行安排，并对已安排的实验进行基本操作；如：选择实验地点、实验安排方式、实验前理论学习、上课时间。（提供截图证明并加盖投标人公章） ★26、智能指导：提供实验过程智能指导功能，教师可根据实验教学要求自定义配置实验答案规则，制定学生重要关键指导步骤，删除不必要的指导步骤或给出更加详细的指导内容，学生可以在实验过程中请求指导，系统可根据当前实验状态进行实验器材的选择、器件的参数设置、器件之间的链接进行提示指导。（提供截图证明并加盖投标人公章） ★27、智能批改：提供实验结果智能批改的功能，教师可根据实验教学要求动态调整得分项，也可以删除一些不必要的得分项，学生在提交实验结果后，平台可自动给出实验操作成绩及步骤得分细节。（提供截图证明并加盖投标人公章） 28、对于已经安排完成的项目，教师可以在原截止时间之前，随时修改提交报告的截止时间。 29、实验完成后，教师可以看到每个实验项目的实验状态、已提交人数和未批改人数。可以看到课程下所有学生的报告的提交情况，可以对学生的实验结果进行批改。 30、实验的批改，分为报告批改和实验批改。最终的成绩按照项目的设定比例进行计分。 31、系统支持成绩和报告的导出。方便教师进行查看和统计。 32、系统支持按照实验课程导出成绩。 33、支持教师、学生对平台生成的个人课表进行打印。 34、可与实验室开放预约管理系统无缝集成，提供开放式实验教学服务 可预约实验项目、实验室，设备耗材借出。方便学生自主灵活参与
--	---

	实验。 35、教师可以在资源库中为学生提供一些辅助资料，资料类型包括：文档、图片、视频。 36、学生可以查看自己的个人课表，支持在线进行选课。 37、系统支持教师按照知识点组成试题、然后组成试卷，试卷可以和实验项目搭配，也可以单独对学生进行测验。 38、平台不限客户端数。 29 开放共享管理 40、提供申报项目管理功能，管理员可以维护实验项目的相关信息，主要包括：名称、实验类型、实验操作步数、实验学时、实验可支持的最大并发数、带宽要求、实验缩略图、实验展示图片、实验简介、项目负责人、联系电话、实验原理和实验要求等信息，并设置实验的成绩比例。项目负责人可上传实验软件或提供实验有效链接地址。 41、提供实验项目共享情况统计，包括统计实验浏览量和实验使用量。 ★42、支持国家虚拟仿真实验教学项目的评价功能，管理员可以设置相关实验项目的评价开放状态，对于开放评价功能的项目，用户可在登录系统之后提交实验结果，给出实验的星级评价和实验文字评价；（提供截图证明并加盖投标人公章） 43、提供实验项目批改功能，管理员可以给用户提交的实验结果进行打分并给出评语。 ★44、提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据。（提供截图证明并加盖投标人公章） 门户网站模块 45、门户网站是实验中心的展示窗口，为用户提供 24 小时不间断的公告通知、虚拟仿真实验教学项目展示等服务。 46、内容包括新闻公告、规章制度、视频集锦、资源共享、中心汇
--	---

	总、登录入口等栏目，从各个角度全方位展示实验中心的各方面实力。 47 网站页面中可以按照学科分类显示出各个虚拟仿真实验教学项目，并支持在门户网站中直接访问实验操作页面。 48、网站中显示的各个虚拟仿真实验教学项目，可以显示出每个实验项目的名称、项目负责人等基本信息。 ★49、支持的实验类型有虚拟实验、演示实验、三维仿真实验、应用虚拟化实验、链接实验、客户端实验，均可通过网页在线操作，无需将虚拟实验资源安装在终端操作。（提供截图证明并加盖投标人公章） 50、提供虚拟实验教务管理功能，包括：课程库维护、培养计划维护、开课管理功能 51、教务管理人员可以根据学校的教学计划和教学大纲进行开课计划、开课审核的查看、增加、删除、修改、发布。 52、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、执行时间、最慢、事务中、错误数、更新行数、读取行数、执行中，最大并发，执行时间分布，执行+RS 时分布，读取行分布，更新行分布等。 （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、非法次数、黑名单命中次数、黑名单长度，白名单命中次数、白名单长度，语法错误次数，表名，Select 数，SelectInto 数，Insert 数，Update 数，Delete 数，Truncate 数，Create 数，Alter 数，Drop 数，Replace 数，删除数据行数，更新行分布，更新数据行数，读取行数，读取行分布等。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对系统进行安全防护加固。 （3）通过系统查看系统运行情况包括：最大并发、请求次数、会话数、Jdbc 执行数、Jdbc 时间、读取行数、更新行数、操作系统
--	---

	访问统计 (MacOSX、Windows、Linux、Symbian、FreeBSD、OpenBSD、Android、Windows98/XP/2000/Vista/7/8 等)、浏览器访问统计 (IE6/7/8/9/10、360 浏览器、Firefox、Chrome、Safari、Opera 等)、搜索引擎统计 (Baidu、Google、SoSo、Sogou 等)。 (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、最大并发、Jdbc 执行数、Jdbc 出错数、Jdbc 时间等。 (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、最大并发等。 演示要求: 为保障系统关键功能满足, 需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能: (1) 为保障系统信息安全, 提供数据库监控功能的演示: 包含 SQL 操作统计、SQL 安全防御统计系统运行情况统计、访问路径统计、会话统计, 用以确保系统具备安全防御监控能力; (2) 展示与教育部实验空间 (ilab-x.com) 进行数据对接成功案例; (3) 需要把平台整个业务流程进行完整的演示, 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、我的实验库的维护、实验教学安排、实验过程的智能指导 (系统根据教师的操作动态生成指导规则, 教师可删减指导点及修改指导信息, 平台可以根据学生实验的当前状态, 给出指导信息), 实验结果的自动批改 (系统自动生成实验结果的评分细则, 教师可根据教学需要修改评分细则及每条得分点的分数, 学生提交实验后系统根据学生实验结果批改实验, 并给出具体得分细节。) 功能。 (4) 演示理论考试功能: 平台提供按照题型组卷方式, 提供试卷库管理。
--	---

2	公路大件 货物运输 虚拟仿真 实验建设	本系统是针对西华大学汽车与交通学院交通相关专业配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程支持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； 1、支持网页界面操作方式，系统支持用户设置及调整任意大件运输虚拟仿真参数来观察不同仿真实验结果和现象，支持第一人称漫游；仿真需用 3D 建模仿真。 2、系统支持对学生的引导：引导学生如何操作，介绍界面布局；学习模式：有高亮提示，引导学生操作；全屏功能：能最大化、最小化实验界面；通过学生的操作来进行智能引导，比如当学生停留在某一个阶段超过 10 分钟，系统智能提示下一步要如何操作（引导学生操作方向但不是直接给答案的形式）。 3、系统支持用户可以进行拖拽工具，比如车组组合的方式，轴线车拼接的方式等；任务列表：每一个模块是一个任务，引导学生一步一步操作，完成实验任务； 4、系统支持智能考核及批改模式：学生操作不当或错误会在后台扣分，在各模块知识考核模式下也可以得到分数； 5、系统包支持多种形式的实验内容展现：通过图文、视频、语音等多种形式对实验进行介绍；设备认知：介绍实验过程中使用的设备、仪器、材料（例如牵引车类型，轴线车类型等）；在不同实验模块提供系统背景音乐。知识考核：各实验模块根据学生操作学习，通过一些习题对学生进行大件运输基础性知识考核 6、能够对学生登陆、身份识别等信息进行管理 车组选定模块 7、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍三种不同的车组组合方案。用户可以通过结合运输货物的类型体积重量等方面，选取合适的车组组合方案以及轴线车的编组方式。 8、支持学生输入和更改参数，完成参数设置，从而进行牵引能力分析(包括行驶阻力、牵引力、附着力等)、轴线荷载分析及通过性参数分析；
---	------------------------------	---

	9、支持对用户学习车组选定掌握情况的考察，完成车组选定设计实验后，支持以仿真方式向学生展示所选定编组方式等能否符合对应货物的运输。 10、支持对用户的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对大件运输车组选定模块的认识（包括编组方式，行驶阻力、牵引力、附着力等计算公式，牵引力的比较选择等），在系统给出的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 绑扎加固模块 11、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍不同的绑扎加固方案。用户可以通过结合运输货物的类型体积重量等方面，选取合适的绑扎加固方式。 12、支持学生输入和更改参数，完成参数设置，从而进行稳定性分析（横向稳定性、纵向稳定性、塌点稳定性）及挂车强度分析； 13、支持对用户学习绑扎加固模块掌握情况的考察，完成车绑扎加固方式选定实验后并进行防货物横纵向滑移绑扎等参数选择和校核计算，支持以仿真方式向学生展示所选定绑扎加固方式针对对应货物是否稳固 14、支持对用户的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对大件运输绑扎加固模块的认识（包括绑扎加固方式，防货物横纵向滑移绑扎等校核计算方法，稳定性分析（横向稳定性、纵向稳定性、塌点稳定性）及挂车强度分析方法及判定情况等），在系统给出的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 线路选定与查勘模块 15、基于线路选定，学生能根据试验工况，基于时间及费用与安全原则结合通过性参数分析选定运输路线（考察方式可拟给定几条备用线路，让学生选择顺利通过全程的最佳线路） 16、基于线路踏勘，针对学生选择的线路进行线路查勘。查勘分析
--	---

	主要是对线路上例如道路坡度，转弯半径，隧道的高度，桥的承重等关键点进行仿真测量并且校核计算。 关键点处置模块 17、支持 3D 虚拟技术建立大件运输虚拟场景关键点模型，虚拟化现实场景。 18.、支持学生根据试验工况，进行通过性分析（圆弧弯道和直角弯道）等参数选择和校核计算，并通过针对线路查勘后对比各项参数，确定关键点（障碍点）。 19、完成关键点分析实验后并对障碍提出处理方式（考察学生，可选择铺路，架桥或者拆除障碍点等方法），支持以仿真方式展示所提出的障碍点处理方式是否起有效。 20、支持对用户的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对大件运输关键点模块的认识（包括通过性分析（圆弧弯道和直角弯道）等参数选择和校核计算方法等），在系统给出的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 综合分析模块 21、综合分析模块能对学生操作的实验整个操作过程进行分析并评估仿真结果。 22、能够对学生的试验结果及报告进行无纸化管理，包括对试验完成后生成的相关数据进行绘图。 23、教师能够对学生提交的试验报告进行线上批阅并进行成绩管理。 ★24、提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据。（提供证明材料并加盖投标人公章） ★25、支持在校方已有的校级虚拟仿真教学及资源共享平台数据实现教学数据及实验数据共享，并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、
--	---

		实验结果的批改等功能；（提供证明材料并加盖投标人公章） 26、项目的实验教学设计具有原创性，该项目形成的软件著作权归西华大学所有。 <i>建议作为商务要求或在合同中约定</i> ★27、申报期间提供国家虚拟仿真实验教学项目申报技术服务： （1）采用云渲染的技术，将虚拟仿真实验软件放在远程的服务器中渲染，用户无需安装任何插件通过 Web 可以直接运行虚拟仿真实验软件；（该功能需提供视频演示证明） （2）在客户端和服务器的带宽在 5Mbps 或以上的情况下，打开程序响应时间为 5-10 秒，减少下载过程，加快进入实验速度；（该功能需提供视频演示证明） （3）提供虚拟仿真软件的运维及监控服务，保证项目稳定运行；（该功能需提供视频演示证明） （4）用户登录管理平台即可直接访问操作实验仿真软件。
3	整车性能测试虚拟仿真实验建设	汽车整车性能虚拟仿真试验系统是针对西华大学汽车与交通学院车辆工程专业、汽车服务工程专业配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程支持模拟真实实验中用到的器材和设备，能够开展相应的汽车动力性、操纵稳定性、平顺性等相关性能指标的计算，提供与真实实验相似的实验环境和动态 3D 演示。 1、支持网页界面操作方式，系统支持用户设置及调整汽车的属性参数、外部环境参数、路面条件及实验运行工况等虚拟仿真参数来观察不同仿真实验结果和现象，支持第一人称漫游；仿真需用 3D 建模仿真。 2、系统支持对学生的引导：引导学生如何操作，介绍界面布局；学习模式：有高亮提示，引导学生操作；全屏功能：能最大化、最小化实验界面；通过学生的操作来进行智能引导，比如当学生停留在某一个阶段超过 10 分钟，系统智能提示下一步要如何操作（引导学生操作方向但不是直接给答案的形式）。 3、系统支持用户可以进行拖拽工具，比如实验设备的连接等；任务列表：每一个模块是一个任务，引导学生一步一步操作，完成实

	验任务； 4、系统支持智能考核及批改模式：学生操作不当或错误会在后台扣分，在各模块知识考核模式下也可以得到分数； 5、系统包支持多种形式的实验内容展现：通过图、文、视频、语音等多种形式对实验进行介绍；设备认知：介绍实验过程中使用的设备、仪器（例如汽车类型、GPS 天线、V-BOX 等）；在不同实验模块提供系统背景音乐。知识考核：在部分实验步骤中，伴随相应的窗口进行相关实验内容的知识考核。 6、能够对学生登陆、身份识别等信息进行管理。 7、支持车、路、实验设备、环境等要素的 3D 虚拟环境营造，要求行驶状态与动态视觉感受应匹配。 8、支持实验开始时以客观题问答的形式进行必要的实验安全考核。 汽车动力性试验仿真模块 9、支持开展汽车最高车速、最低稳定车速、直接档加速、起步换挡加速等动力性虚拟测试小实验。 10、支持学生对开展动力性试验的设备进行虚拟连接。 11、内置汽车动力性计算模型，支持通过设置汽车的参数、道路的参数、环境的参数以及人的操作参数（实验工况参数）实现汽车动力性指标的相关模拟计算，并根据计算的结果适配对应的动画显示。 12、支持学生输入和更改参数，得到不同的实验结果，可以进行结果的分析。 13、工况虚拟运行过程中计算的相关实验参数需要被记录，数据的生成应模拟适时采样的情况，数据表格可以导出，也可直接绘制图形来进行分析。 14、支持学生可在实验过程中在系统中查询相关的试验标准。 15、支持对学生的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对以下知识内容的理解，主要包括：动力性实验的标准（实验要求和步骤）、以及动力性指标的分析评价的认识。在系统给出
--	--

	的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 汽车操纵稳定性仿真模块 16、支持开展汽车转向瞬态响应、蛇形试验、转向轻便性试验、稳态回转试验等操稳性虚拟测试小实验。 17、支持学生对操稳性试验的设备进行虚拟连接。 18、内置汽车操纵稳定性计算模型，支持通过设置汽车的参数、道路的参数、环境的参数以及人的操作参数（实验工况参数）实现汽车操纵稳定性指标的相关模拟计算，并适配对应的动画显示。 19、支持学生输入和更改参数，得到不同的实验结果，可以进行结果的分析。 20、工况虚拟运行过程中计算的相关实验参数需要被记录，数据的生成应模拟适时采样的情况，数据表格可以导出，也可直接绘制图形来进行分析。 21、支持学生可在实验过程中在系统中查询相关的试验标准。 22、支持用对学生的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对以下知识内容的理解，主要包括：操纵稳定性实验的标准（实验要求和步骤）、以及操稳性指标的分析评价的认识。在系统给出的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 汽车平顺性仿真模块 23、支持开展汽车平顺性试验。 24、支持学生对汽车平顺性试验的测试设备进行虚拟连接。 25、内置汽车平顺性计算模型，支持通过设置汽车的参数、道路的参数以及人的操作参数（实验工况参数）实现汽车平顺性指标的相关模拟计算，并适配对应的动画显示。 26、支持学生输入和更改参数，得到不同的实验结果，可以进行结果的分析。 27、工况虚拟运行过程中计算的相关实验参数需要被记录，数据的
--	---

		生成应模拟适时采样的情况。 28、数据表格可以导出，也可直接绘制图形来进行分析。 29、支持学生可在实验过程中在系统中查询相关的试验标准。 30、支持用对学生的知识点掌握情况进行考核：通过客观题型的方式考察学生对以下知识内容的理解，主要包括：平顺性实验的标准（实验要求和步骤）、以及平顺性指标的分析评价的认识。在系统给出的问题上点击选择正确答案。考核完成后，学生可看到该模块最终得分，并可返回查看客观题详细讲解。 综合分析模块 31、综合分析模块能对学生操作的实验整个操作过程进行分析并评估仿真结果。 32、能够对学生的试验结果及报告进行无纸化管理，包括对试验完成后生成的相关数据进行绘图。 33、教师能够对学生提交的试验报告进行线上批阅并进行成绩管理。
4	汽车底盘构造虚拟拆装实验建设	本系统是针对西华大学汽车与交通学院车辆工程专业配套开发的可在网上开展的虚拟实验课程，课程支持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； 1、支持网页界面操作方式，系统支持用户调整任意视角或在场景内漫游观察实验现象，支持第一人称漫游；能支持学生登录身份识别等信息进行管理；也能支持网络访问者以游客的方式使用部分系统功能。 2、系统支持对新手的引导，在新手引导模块下：引导学生如何操作，介绍界面布局；学习模式：有高亮提示，引导学生操作；全屏功能：能最大化、最小化实验界面；通过学生的操作来进行智能引导，比如当学生停留在某一个阶段超过1分钟，系统智能提示下一步要如何操作。 3、系统支持用户可以进行拖拽工具，比如各种工装夹具、机械设备、吊具等；每一个模块是一个任务，引导学生一步一步操作，完

	成实验任务； 4、系统支持智能考核模式：学生操作不当或错误会在后台扣分，在各模块知识考核模式下也可以得到分数； 5、系统包支持多种形式的实验内容展现：通过图、文、视频、语音等多种形式对实验进行介绍；设备认知：介绍实验过程中使用的设备、仪器、材料；音效：根据实际施工现场进行声音的虚拟仿真，如：机械设备等特效音乐，并在不同实验模块提供系统背景音乐。知识考核：各实验模块根据学生操作学习，通过一些习题对学生进行知识考核。 系统设计主要模块构成 系统主要包括：后驱变速器模块、驱动桥模块、前驱变速器模块、齿轮齿条式转向器模块、电动助力转向器模块，循环球式转向器模块、制动主缸模块、盘式制动器模块、鼓式制动器模块、制动系统模块；（可以商讨具体几项，项目优先级从先到后）？ 各模块功能概要： 6、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 7、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，实验对象工作原理。 8、学生能够使用正确的工具进行拆解，系统应能够考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 9、学生能够使用正确的量具对实验对象的关键参数测量，系统应能够考察学生使用量具是否正确，关键参数间相互关系的认识是否正确； 10、能够对学生安装零部件所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 11、学生拿好安装好的实验对象，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验，由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，
--	--

明, 缺数

	过程能够进行 3D 展示，能输出试验结果。 12、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 各模块详情 模块 1：后驱变速器模块 13、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 14、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，后驱变速器工作原理。 15、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 16、学生能够使用正确理解后驱变速器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 17、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 18、学生拿好安装好的后驱变速器，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 <u>试验项目与试验设备对应表</u> <table> <tr> <th>序号</th><th>试验项目</th></tr> <tr> <td>1</td><td>变速器传动效率试验；</td></tr> <tr> <td>2</td><td>变速器动态刚性试验；</td></tr> <tr> <td>3</td><td>变速器静扭强度试验，</td></tr> <tr> <td>4</td><td>变速器疲劳寿命试验；</td></tr> <tr> <td>5</td><td>换挡齿轮齿端冲击磨损试验；</td></tr> <tr> <td>6</td><td>变速器同步器性能和寿命试验。</td></tr> </table> 19、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理； 模块 2：驱动桥模块	序号	试验项目	1	变速器传动效率试验；	2	变速器动态刚性试验；	3	变速器静扭强度试验，	4	变速器疲劳寿命试验；	5	换挡齿轮齿端冲击磨损试验；	6	变速器同步器性能和寿命试验。
序号	试验项目														
1	变速器传动效率试验；														
2	变速器动态刚性试验；														
3	变速器静扭强度试验，														
4	变速器疲劳寿命试验；														
5	换挡齿轮齿端冲击磨损试验；														
6	变速器同步器性能和寿命试验。														

	20、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 21、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，驱动桥工作原理。 22、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 23、学生能够使用正确理解驱动桥的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 24、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 25、学生拿好安装好的驱动桥，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 试验项目与试验设备对应表 <table> <tr> <th>序号</th><th>试验项目</th></tr> <tr> <td>1</td><td>驱动桥总成静扭试验</td></tr> <tr> <td>2</td><td>驱动桥桥壳垂直弯曲刚性和垂直弯曲静强度试验</td></tr> <tr> <td>3</td><td>驱动桥桥壳垂直弯曲疲劳试验</td></tr> <tr> <td>4</td><td>驱动桥总成锥齿轮支承刚性试验</td></tr> <tr> <td>5</td><td>驱动桥总成齿轮疲劳试验</td></tr> </table> 26、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 3：前驱变速器模块 27、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 28、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，前驱变速器工作原理。	序号	试验项目	1	驱动桥总成静扭试验	2	驱动桥桥壳垂直弯曲刚性和垂直弯曲静强度试验	3	驱动桥桥壳垂直弯曲疲劳试验	4	驱动桥总成锥齿轮支承刚性试验	5	驱动桥总成齿轮疲劳试验
序号	试验项目												
1	驱动桥总成静扭试验												
2	驱动桥桥壳垂直弯曲刚性和垂直弯曲静强度试验												
3	驱动桥桥壳垂直弯曲疲劳试验												
4	驱动桥总成锥齿轮支承刚性试验												
5	驱动桥总成齿轮疲劳试验												

	29、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 30、学生能够使用正确理解前驱变速器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 31、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 32、学生拿好安装好的前驱变速器，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 试验项目与试验设备对应表 <table> <tr> <th>序号</th><th>试验项目</th></tr> <tr> <td>1</td><td>变速器传动效率试验；</td></tr> <tr> <td>2</td><td>变速器动态刚性试验；</td></tr> <tr> <td>3</td><td>变速器静扭强度试验，</td></tr> <tr> <td>4</td><td>变速器疲劳寿命试验；</td></tr> <tr> <td>5</td><td>换挡齿轮齿端冲击磨损试验；</td></tr> <tr> <td>6</td><td>变速器同步器性能和寿命试验。</td></tr> </table> 33、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 4：齿轮齿条式转向器模块 34、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 35、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，齿轮齿条式转向器工作原理。 36、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 37、学生能够使用正确理解齿轮齿条式转向器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确；	序号	试验项目	1	变速器传动效率试验；	2	变速器动态刚性试验；	3	变速器静扭强度试验，	4	变速器疲劳寿命试验；	5	换挡齿轮齿端冲击磨损试验；	6	变速器同步器性能和寿命试验。
序号	试验项目														
1	变速器传动效率试验；														
2	变速器动态刚性试验；														
3	变速器静扭强度试验，														
4	变速器疲劳寿命试验；														
5	换挡齿轮齿端冲击磨损试验；														
6	变速器同步器性能和寿命试验。														

	38、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 39、学生拿好安装好的齿轮齿条式转向器，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 试验项目与试验设备对应表 <table> <tr> <th>序号</th><th>试验项目</th></tr> <tr> <td>1</td><td>性能试验</td></tr> <tr> <td>2</td><td>强度试验</td></tr> <tr> <td>3</td><td>耐久性试验</td></tr> </table> 40、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 5：电动助力转向器模块 41、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 42、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，电动助力转向器工作原理。 43、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 44、学生能够使用正确理解电动助力转向器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 45、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 46、学生拿好安装好的电动助力转向器，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 试验项目与试验设备对应表	序号	试验项目	1	性能试验	2	强度试验	3	耐久性试验
序号	试验项目								
1	性能试验								
2	强度试验								
3	耐久性试验								

	序号 试验项目 1 性能 2 环境 3 可靠性 4 机械强度 47、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 6：循环球式转向器模块 48、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 49、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，循环球式转向器工作原理。 50、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 51、学生能够使用正确理解循环球式转向器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 52、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 53、学生拿好安装好的循环球式转向器，进入虚拟实验室，开展指定项目的试验（从下方列表中随机指定），由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 试验项目与试验设备对应表 序号 试验项目 1 性能试验 2 强度试验 3 耐久性试验 54、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 7：制动主缸模块
--	---

	55、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 56、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，制动主缸工作原理。 57、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 58、学生能够使用正确理解制动主缸的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 59、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 60、学生拿好安装好的制动主缸，进入虚拟实验室，开展汽车液压制动主缸性能项目的试验，由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 61、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 8：盘式制动器模块 62、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 63、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，盘式制动器工作原理。 64、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 65、学生能够使用正确理解盘式制动器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 66、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 67、学生拿好安装好的盘式制动器，进入虚拟实验室，开展制动器
--	---

	性能试验项目，由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 68、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 9：鼓式制动器模块 69、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 70、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍各种工具正确拆解，零部件名称，鼓式制动器工作原理。 71、学生能够使用正确的工具进行拆解后驱变速器，系统考察学生使用夹具，工具是否正确，拆解顺序是否正确； 72、学生能够使用正确理解鼓式制动器的关键参数间的相互关系，系统考察学生认识是否正确； 73、能够对学生安装后驱变速器所使用的工具是否正确，顺序是否正确进行考察； 74、学生拿好安装好的鼓式制动器，进入虚拟实验室，开展制动器性能试验项目。 75、由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 76、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。 模块 10：制动系统模块 77、实验支持用户可以在场景中以第一人称漫游，查看实验环境，实验装备，工具等，可以点击鼠标左键旋转进行环视或者用键盘 WSAD 键或箭头键分别控制前后左右进行移动。 78、支持以图片、文字+语音解说的方式，介绍汽车制动系统的组成制动系统工作原理。 79、学生进入虚拟实验室，虚拟进入驾驶室，开展防抱制动系统 (ABS) 直线制动距离开环试验项目 80、由学生依据试验项目，选取相关设备，并进行仿真试验，过程
--	--

		能够进行 3D 展示过程，能同步动画展示试验结果曲线。 81、系统应能记录学生过程得分，完成分数统计和成绩管理。
5	汽车电动转向助力虚拟实验建设	1、系统支持用户进行整套电动助力转向装置的虚拟装配系统支持用户从任意视角、任意距离观察场景元素； 2、系统提供智能操作提示功能，引导用户完成整个实验操作； 3、系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理； 4、系统须优化处理，确保实时运行帧数高于 25 帧/秒； 5、系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 6、系统首界面提供 EPS 虚拟装备、助力特性曲线和转矩传感器工作模式选择； ★7、EPS 虚拟装备模块：（提供截图证明并加盖投标人公章） （1）单击托拽“转向传感器”至操作区域，系统自动完成该零部件安装； （2）单击托拽“控制器”至操作区域，系统自动完成该零部件安装； （3）单击托拽“减速器”至操作区域，系统自动完成该零部件安装； （4）单击托拽“电机”至操作区域，系统自动完成该零部件安装； （5）完成组装后点击“工作原理”按钮，以三维动画的形式阐释电动助力转向装置的工作原理； ★8、助力特性曲线模块：（提供截图证明并加盖投标人公章） （1）支持绘制出助力装置的随速助力特性曲线； （2）单击“助力特性曲线模拟”，查看“助力特性曲线”； （3）单击“助力特性曲线”面板上的“X”回到首页； ★9、转矩传感器工作模式模块：（提供截图证明并加盖投标人公章） （1）支持绘制转矩传感器特性曲线； （2）单击“转矩传感器工作模式”，查看“转矩传感器特性曲线； 演示要求：

		为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： （1）EPS 虚拟装备过程，拖拽安装转向传感器、控制器、减速器和电机设备至操作区域，安装过程需近距离体现安装位置。 （2）安装结束后，点击工作原理按钮，需透视展示减速器齿轮和齿轮齿条转向器转动方向，辅以方向盘、轮毂转向动画，展示电动助力转向原理。 （3）手机 AR 互动功能：以某虚拟仿真实验案例演示，用户可在手机端控制电脑端模型的夹紧与松开，主臂上升与下降等运动过程。
6	ABS/ESC 结构虚拟实验建设	1、系统模拟出 ABS\ESC 液压执行机构的液压管路连接结构系统支持用户从任意视角、任意距离观察场景元素； 2、系统提供智能操作提示功能，引导用户完成整个实验操作； 3、系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理； 4、系统须优化处理，确保实时运行帧数高于 25 帧/秒； 5、系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 6、系统包含 ABS 工作模式，ESC 工作模式两种模式； ★7、系统能够以三维动画的形式展现在增压、保压、减压三个过程的工作原理；（提供截图证明并加盖投标人公章） ★8、系统模拟出 ABS 工作模式，包含增压过程，保压过程，减压过程三个环节，任意选择可观察对应实验现象：（提供截图证明并加盖投标人公章） （1）单击增压过程按钮，面板中增压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； （2）单击保压过程按钮，面板中增压保压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； （3）单击减压过程按钮，面板中减压保压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； 9、系统模拟出 ESC 模块包含增压过程，保压过程，减压过程三个环节，任意选择可观察对应实验现象：

		(1) 单击增压过程按钮，面板中增压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； (2) 单击保压过程按钮，面板中保压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； (3) 单击减压过程按钮，面板中减压提示灯变绿，并且查看对应的液压图； 演示要求： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： (1) 视频演示机械加工工艺规程：①工艺性分析②确定毛坯③拟定工艺过程④选择机床⑤选择夹具⑥选择刀具⑦计算工序尺寸⑧确定切削用量； (2) 展示机械加工工艺规程关键动画：以被加工件、夹具、刀具相互配合的三维动画的形式展现零件从毛坯到加工成为最终零件的整个过程，期间用户可以 360° 自由观察； (3) 操作录像回放功能：以某虚拟仿真实验案例演示：登录软件之后可回放最近一次保存的实验操作过程，回放过程中支持播放、暂停、以 1、2、4 倍速进行查看。
7	自动变速器结构与工作原理虚拟实验建设	1、系统模拟真实的自动变速器结构支持用户从任意视角、任意距离观察场景元素； 2、系统提供智能操作提示功能，引导用户完成整个实验操作； 3、系统画面效果精美，采用虚拟现实实时渲染处理； 4、系统须优化处理，确保实时运行帧数高于 25 帧/秒； 5、系统提供操作帮助，言简意赅描述实验如何开展； 6、系统支持原理介绍和拆装两个模块； ★7、系统支持模式切换，点击原理介绍、模拟分解、模拟组装按钮，分别进入不同模式；（提供截图证明并加盖投标人公章） ★8、系统中原理介绍模块支持控制显示的内容，可选择显示/隐藏/透视壳体、附件、油泵、离合器、主/从动轴；（提供截图证明并

	加盖投标人公章) ★9、系统中原理介绍模块支持调节速度和档位，并将信息展示在仪表盘上，同时展示当前调节状态下自动变速器的工作状态；（提供截图证明并加盖投标人公章） ★10、系统中拆装模块支持拆解或装配整个自动变速器，拆解后的零部件包含输入轴壳、离合器、活塞、输入轴、行星齿轮机构、法兰、导油管、差速器、差速器壳、变速器输入轴、滤清器、机油泵组件等零件；（提供截图证明并加盖投标人公章） 11、拆装模块支持选择自动和手动操作模式； ★12、手动操作模式，系统高亮提示拆卸组装部件，点击部件模型，可实现拆卸组装；（提供截图证明并加盖投标人公章） 13、自动操作模式，系统以三维动画形式展示自动变速器拆卸和组装过程； ★14、系统提供重置功能，在拆卸组装过程中，点击重置按钮，模型恢复初始状态；（提供截图证明并加盖投标人公章） 演示要求： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： （1）视频演示四连杆机构运动实验：系统需采用三维仿真技术，通过模型运动动画的方式模拟三种四杆运动机构运动过程：①双曲柄机构；②双摇杆机构；③曲柄摇杆机构； （2）在四连杆运动过程中，点击拖动点位模型到四连杆机构连杆上的任意位置，显示该点位在四连杆机构运动过程中的实时运动轨迹，也可显示该点在运动过程中的运动轨迹记录，包括速度、加速度； （3）系统支持在运动中显示四连杆机构相关运动参数；
--	---

三、商务要求

（一）**交货时间：**合同签订生效后 100 日内完成安装调试并交付使用。

（二）**交货地点：**西华大学校内指定地点

(三) 履约保证金

- 1、中标供应商应在合同签订之前向甲方缴纳合同金额 5% 的履约保证金。
- 2、如果中标供应商在规定的合同签订时间内，没有按照招标文件的规定缴纳，且又无正当理由的，将视为放弃中标，其缴纳的履约保证金将不予退还。
- 3、履约保证金退还：在货物验收合格满 1 年后，采购人接到中标供应商通知和支付凭证资料文件，以及由采购人确认本合同货物质量与服务等约定事项已经履行完毕的正式书面文件后，采购人向中标供应商退还履约保证金；中标供应商履约不合格的，履约保证金不予退还。

(四) 付款方式：全部货物安装调试完毕并验收合格之日起，采购人接到中标供应商通知与票据凭证资料以后的 30 日内，按照财政性资金支付有关规定，向中标供应商全额支付合同总价款；

(五) 服务要求：

- 1、现场培训：通过培训，使被培训人员熟悉仪器的结构、维护、安全操作等知识。
- 2、培训要求：培训 1-5 人，时间：任选，地点：西华大学校本部，有效期为 1 年。
- 3、售后服务：投标人应具有可靠的供货实力，并具有高素质的专业维修队伍，提供负责售后服务的部门和单位的名称及联系方式以及维修人员的姓名和联系电话；提供 7x24 电话响应服务，在接到用户维修请求后，应在 4 小时内做出快速反应，并在 3 个工作日内到达现场，确保服务及时，供方承诺对设备提供终身售后服务或按技术要求提供售后服务；供方承诺对设备将来的升级换代提供服务；

(六) 验收家标准：

- 1、严格按照招标文件要求和中标供应商投标文件内容进行验收。
- 2、严格按照政府采购相关法律法规的要求进行验收。
- 3、采购人可根据项目情况邀请专家进行验收。
- 4、本项目采购人及其委托的采购代理机构将依据合同条款、招标文件要求、投标文件响应及承诺内容，严格按照政府采购相关法律法规以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205 号）执

行的要求进行验收。

5、验收结果不合格的，履约保证金将不予退还，也将不予支付采购资金，还可能会报告本项目同级财政部门按照政府采购法律法规有关规定给予行政处罚或者以失信行为记入诚信档案。

包三：食品工程工艺设备 3D 虚拟仿真软件

一、项目概括

基于虚拟仿真实验室建设需求，需采购食品工程工艺设备 3D 虚拟仿真软件。

核心产品：食品工程工艺设备 3D 虚拟仿真软件

二、项目技术服务要求

（一）采购清单

序号	软件名称	单位	数量	备注
1	食品工程工艺设备 3D 虚拟仿真软件	项	1	
2	喷雾干燥实验 3D 虚拟仿真软件 V1.0	项	1	
3	恒压过滤常数测定实验 3D 仿真软件 V1.0	项	1	
4	食品工程工艺虚拟仿真平台搭建	项	1	

（二）详细技术要求

序号	产品名称	技术参数
1	食品工程工艺设备 3D 虚拟仿真软件	基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟食品实验相关设备，为用户提供 360° 全方位的感官体验，通过声、光等辅助效果提供立体感受，真正使用户实现身临其境的学习体验。软件利用动态数学模型实时模拟真实实验现象和过程，通过 3D 仿真实验装置交互式操作，产生和实际一致的实验现象和结果。每位学生都能亲自动手操作，进行设备拆装学习。满足工艺操作训练要求，满足流程操作训练要求，能够安全、长周期运行。集“教-学-练-考”于一身，方便老师教学。 #1.1 具体实验内容： 分选设备：振动筛、去石机、清粉机、磁选机、精选机 粉碎设备：磨粉机 分离设备：袋式过滤器、碟式分离机、 双联过滤器、浸出机、脱臭塔、脱色塔

	混合设备：混合机、均质机、配料罐、着水机、配麦器 浓缩设备：降膜蒸发器 发酵设备：醒发箱、发酵罐 杀菌设备：超高温管式杀菌机 熟化设备：焙烤箱、干酪槽 包装设备：真空封罐机、灌装机、贴标机、压盖机。提供乳化、均质 3D 虚拟仿真软件著作权证书 提供醒发器焙烤箱虚拟仿真实验软件著作权证书 吸式比重去石机：演示内容：手动拆装：可自主进行设备的拆分与组装，包含但不限于以下结构： 吸风口、入料口、入料套筒、进料箱、均料淌板、外壳、分级筛、去石筛 振动电机、风门调节机构、吸风指示盘、支架。 超高温管式杀菌机，演示内容：结构拆装，包含但不限于以下结构：控制柜、平衡桶、转子泵、柱塞泵、内管管束、外管保持管、法兰、U 型管支管、换热器、蒸汽流动管道闸阀、蒸汽自动调节阀、压力表、冷凝水管道、热水桶、离心泵、水流动管道、压力表、管道阀门、水流动管道、物料流动管道等结构。 均质机，演示内容：结构拆装，包含但不限于以下结构： 设备外壳、腔体壳、电机、变速齿轮、泵壳、润滑单元、曲轴、出口止回阀（不少于三个）、吸入止回阀（不少于三个）、一级均质阀、二级乳化阀 1.2 软件仿真培训系统规格 规格：多用户协同安装版 系列软件包括内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。 能在学员站上进行仿真操作练习，学员可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件。
--	---

	配备使用说明书、备件、其它相关资料。 安装、培训：现场调试，现场培训该软件的使用方法及维护。 培训方式：与教师站配合可以实现网络与单机两种培训方式；通过教师站可以设置单人操作与多人配合操作；组态工具可以使培训项目更具灵活性，教师可以方便的组合工况。 1.3 软件功能 启动及初始化限制：学员机可单独启动；教师机远程启动学员机。 教师站：教师站是基于局域网的网络通信与软件，可以方便地对学员机的项目进行统一启动和，选择是否屏蔽评分界面，实时显示得分，获取成绩，对成绩进行统计等；主要的功能有仿真项目考试、设置事故工况、快速启动、理论题考试，文件下发，师生交流等。 模型运行客户端：与教师站管理端采用 TCP/IP 方式连接通讯，可设置学员姓名和学员站号，便于教师对学员统一管理；可选择培训模式（练习/考核）；启动后可自由切换实验项目；可以进行冻结、暂停、运行、停止模型等操作。 软件操作采用 FPS（First-person Shooter）操作方式，学生以第一视角进入实验室进行操作，便于学生快速进入角色。 操作界面基本功能 理论知识：介绍仪器相关的基本理论知识，包括设备介绍、工作原理、注意事项、日常维护，方便老师教学，做到边学边用。包含有设备安全知识点：设备电晕放电、刷状放电、火花放电、弧光放电四种放电形式处理，并现场演示。设备配电系统继电保护，保护整定和定值输入，并进行故障测试。进行说明故障测试组合不少于 60 种情况，展示出 K1、K2、K3 保护动作逻辑以及报文情况，并现场演示。 拆分组装：可对实验设备进行动态拆分、组装，显示每一部分的名称，便于学生对设备的结构及原理进行学习。 仪器介绍：对仪器设备的使用过程、各步操作的作用进行介绍，帮助学生建立良好的认知体系。
--	---

		退出：退出实验。 1.4 技术特点 仿真操作：在计算机上以 3D 形式对化工装置进行模拟操作，可以切换角度看到设备的前后左右 360° 设备画面。 存储、读取快门：在硬盘上存档和读出，为以后使用。 1.5 内置自动快门： 软件后台在本地每隔 5 分钟自动保存操作进度文件，用于学员机意外重启、断电、蓝屏等异常时，可形成培训或考试的应急处理预案。 1.6 自定义快门： 学员可随时保存操作进度文件，随时进行操作文件的重演，方便学员灵活分配时间。 暂停：暂时中断计算机的模拟计算，但不会丢失数据。 改变时标：学员可以自行调节系统的内部仿真时钟，可调节范围在 0.1-3 倍之间。 人物：鼠标右键进行视角旋转。 虚拟现实技术，利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地 360° 旋转观察三维空间内的事物，界面友好，互动操作，形式活泼。 运行模式，本机版和网络化均可以运行，维护简单。 1.7 仿真系统配件清单 模型运行客户端（不少于 30 个站点可供 30 个学生同时操作）、教师站（1 套）、智能评分系统（1 套）、项目组态工具（1 套）、安装光盘（1 套）、实验仿真操作手册（1 套）。
2	喷雾干燥实验 3D 虚拟仿真软件 V1.0	基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟喷雾干燥系统生产工艺流程。3D 虚拟现场站与真实工厂布置一致，培训的同时能进一步提高学生对工厂的工艺流程、设备布置、生产技术的理解能力，巩固所学的理论知识，加强了学员工

	程设计能力。喷雾干燥 3D 场景展现真实的喷雾干燥车间的场景和布局，包括车间内部设备布置、管道布置等，可成为学生实训、见习的重要手段。在培训的同时能进一步提高学生对喷雾干燥生产流程的理解能力，开车操作规范、关键工艺参数的调节和的操作能力，巩固所学习的理论知识。 #2.1 实验内容 喷雾干燥系统工艺仿真实习包括理论认知实习和生产实习。 理论认识实习：理论认知实习中包含喷雾干燥理论知识的考核，并对学生的选择结果进行评判。 生产实习：生产实习是用于增强学生的动手操作能力，以 3D 的形式再现工厂场景，可清晰表现现场布局和设备操作细节，学生操作方式类似 3D 游戏，易于掌握。软件 3D 场景和 DCS 中控画面配合操作，其操作方式和真实工厂一致。可以实时模拟真实工艺装置的现象和过程，通过人机交互，3D 场景和 DCS 中控画面的交互，产生和真实工艺高度一致的结果。软件设计符合化工厂安全操作规程，软件中对生产操作规范进行逼真模拟，并附加“智能操作评价系统”，添加操作步骤，强化了使用者工艺生产操作技能。需提供喷雾干燥 3D 仿真软件为教育部举办国家级食品工程虚拟仿真大赛专 <u>用软件证明。</u> 有可行性 2.2 培训工艺项目 喷雾干燥系统的正常开车：能够训练按正确步骤开关相应的阀门、设备，贯通流程；关键工艺参数的调节和现场演示对干燥塔喷雾量参数，环境空气状态参数、加热后空气状态参数、进风口空气状态参数、进风与排风量参数进行任意数据设置。 喷雾干燥生产实习包括：风供应程序、风加热程序、粉的输送和进料程序。 设备列表：提供设备列表，不少于 12 个。提供三层及以上的喷雾干燥塔 3D 图纸，投标文件提供截图。 #2.3 3D 场景认识
--	---

	3D 虚拟现场站与真实工厂布置一致,学生可在 3D 场景中自由漫游,认识各仪器组件。场景中的设备有设备标签,管道有管道标签,可帮助学生熟悉喷雾干燥车间内部设备布置、管道布置以及物料和气体走向等。学生可在场景中通过点击设备,了解设备的组成以及工作原理,并能通过操作柜,来实现喷雾干燥生产工艺流程的操作。需现场演示喷雾干燥三维场景,干燥塔设备布局不少于三层。 #2.4 知识点系统 以喷雾干燥生产工艺流程为主线,通过 NPC 任务引导操作者,操作者可根据任务列表顺序进行学习。相关知识点以图片、Flash 动画、文字介绍等形式体现。知识点至少包括以下内容:干燥塔进排风走向、空气锤工作原理、流化床进排风走向、三级干燥系统、细粉回收目的、圆回转筛工作原理、振动流化床工作原理等。现场演示软件设备操纵,包括控制算法设计、控制方式调整、控制参数调节、控制效果验证、考核评价、报警设置、导出数据、添加扰动等功能。 2.5 任务系统 学生通过领取交接任务,根据任务引导来参观和认识喷雾干燥车间设备和管道布局,帮助学生熟悉喷雾干燥生产工艺流程等。学生通过和 NPC 对话领取任务后,按照任务提示进行操作,过程附带明显的提示,例如下一操作点高亮,前方有箭头提示等。 2.6 帮助系统 软件中附带丰富的帮助指导,方便学生在操作学习过程中快速解决问题。帮助素材有视频、高亮提示、箭头引导等等。 2.7 软件仿真培训系统功能 虚拟现实 HMI: 搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景,在该场景主要完成现场操作及其它辅助操作功能。 评分系统: 对虚拟现实场景中的操作和工艺参数进行实时评定,可导出、打印成绩。 教师站: 设置软件的培训模式、授权管理、组织考试、统计成绩等。 可导入学生信息,设置站号,远程启动/退出/冻结软件
--	---

		模型：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型时钟，变量监控，事故运行状态监控等。 基于 unity 引擎开发，画面流畅，界面友好。 仿 DCS 系统：模仿相关工艺真实 DCS 系统的主要界面：流程图画面、各种操作仪表及弹出子画面等。 2.8 仿真系统配件清单 模型运行客户端（不少于 30 个站点可供 30 个学生同时操作）、教师站（1 套）、智能评分系统（1 套）、项目组态工具（1 套）、安装光盘（1 套）、实验仿真操作手册（1 套）。
3	恒压过滤常数测定实验 3D 仿真软件 V1.0	基于动态过程仿真软件运行平台开发，利用虚拟现实技术，以 3D 形式模拟恒压过滤设备，为用户提供 360° 全方位的感官体验，通过声、光等辅助效果提供立体感受，真正使用户实现身临其境的学习体验。软件利用动态数学模型实时模拟真实实验现象和过程，通过 3D 仿真实验装置交互式操作，产生和实际一致的实验现象和结果。每位学生都能亲自动手操作，观察现象，记录数据，数据处理，验证公式，原理定理，打印报告。能够体现食品工程原理装置数据处理等基本过程，满足工艺操作训练要求，满足流程操作训练要求，能够安全、长周期运行。 3.1 软件仿真培训系统规格 → 软件无规格型号 软件规格：多用户协同安装版。 系列软件包括的内容：通用教师站；通过局域网连接可安装的多台学员操作站。学员站可供学员进行仿真操作练习，可单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核。 #3.2 实验内容 熟悉板框压滤机的构造和操作方法，学习并掌握实验测定过滤常数的基本原理和方法，了解测定过滤常数的工程意义。 实验原理：用鲜榨橙汁悬浮液作实验物料，以供料泵提供的压力为过滤动力源，测定不同过滤时间和与之对应的滤液量，通过对实验数据的处理即可求得过滤常数。

		实验流程：检查设备开车前状态→榨汁配料 →对料液循环搅拌→设备装配→电子秤通电去皮→开始进料→调节压力→采样→卸去压力→停止进料→停车清洗。需提供恒压过滤常数测定实验 3D 仿真软件为教育部举办国家级食品工程虚拟仿真大赛专用软件证明。 3.3 模块学习： 模块一：知识学习 加载后，学生即可在实验前对恒压过滤相关知识及设备进行系统认知学习。 模块二：公式推导 学生可在实验前对恒压过滤相关计算公式的推导过程进行系统认知学习，通过相关例题进行巩固练习。 模块三：开始实验 加载进入该模块，学生可根据课堂要求自主选择恒压过滤相关参数，例如：过滤直径、悬浮液密度、清液槽质量等。进入实验后，学生可在实验过程中学习公式推导过程，并在实验后自主计算。 3.4 仿真系统配件清单 模型运行客户端（不少于 30 个站点可供 30 个学生同时操作）、教师站（1 套）、智能评分系统（1 套）、项目组态工具（1 套）、安装光盘（1 套）、实验仿真操作手册（1 套）。
4	食品工程工艺虚拟仿真平台搭建	基于以上三套系统及相关软件搭建食品工程工艺虚拟仿真平台。 4.1 平台系统功能 虚拟现实 HMI：搭建一个高度逼真的虚拟化工厂场景，在该场景主要完成现场事故处理操作及其它辅助操作功能。 教师站：设置软件的培训模式、授权管理、组织考试、统计成绩等。 虚拟现实认识实习：学习者通过自动、自主漫游，及任务引导学习实验操作及计算。 模型：切换、暂停、停止、运行培训项目，存储、读取快门，改变模型。 4.2 软件模块及功能

	键盘操作 W/S/A/D 按键为前/后/左/右移动视角或者人物走动；Q 按键为切换到飞行模式，该模式下可以将视角切换到任意程度观察细节部分，再点击 Q 按键为回到正常模式。 鼠标右键：右键操作为命令操作，右键需要操作的物体，左键选择需要执行的命令，物体会进行相应的运动。 鼠标左键：左键点击仪器的操作按钮，仪器会执行相应的命令。 视角旋转：长按住鼠标右键，左右滑动鼠标可以进行 360° 旋转。 帮助系统：软件中附带丰富的帮助指导，方便学生在操作学习过程中快速解决问题。帮助素材有视频、高亮提示、箭头引导等。 实验介绍功能：点击知识学习可以查看实验相关原理及知识，包含“理论知识”“实验设备”“软件操作”。 公式推导功能：点击公式推导可以对相关计算公式的推导过程进行系统学习，并通过例题计算进行巩固练习。 参数设置功能：开始实验之前可以根据不同实验要求选择不同设备参数进行实验。 操作指引功能：操作指引可以收起与打开。 评分功能：点击评分可以出现评分的试卷运行界面，点击保存成绩可以生成成绩评价 Excel 表格，可以显示当前得分情况，评分过程分为：实验准备、配料、实验操作、实验结束、数据处理。 数据记录功能：点击数据记录可以对实验数据进行记录。 图表功能：点击图表功能可以对所记录的实验数据进行图表转换。 实验报告功能：点击实验报告可对实验报告及记录数据导出为 word 文档。 思考题功能：点击思考题可以出现相关练习题。 设置功能：设置功能可以对音效、音乐、音量、鼠标灵敏度进行调节。 <u>实验室安全</u>：现场演示实验室安全巡查，包含实验室巡查过程中，可以用手机端对实验室隐患情况进行拍照并上传，添加为隐患点，描述隐患状况，对隐患进行分级，并对隐患点进行分类（分类标准
--	--

	依据教育部颁发的《高校教学实验室安全工作检查要点(2019版)》进行) 4.3 平台效果 平台为学生提供了一个自主发挥的平台,也为实验“互动式”预习、“翻转课堂”等新型教育方式转化到食品实验中来提供了一条新思路、新方法及新手段,集“教-学-练-考”于一身,方便老师教学,真正建立起食工原理虚拟仿真实验室,必将对促进本科食品实验教育教学的改革与发展起到积极的促进作用。
--	--

三、商务要求

(一) **交货时间:** 合同签订生效后 7 日内完成安装调试并交付使用。

(二) **交货地点:** 西华大学校内指定地点

(三) **履约保证金**

1、中标供应商应在合同签订之前向甲方缴纳合同金额 5% 的履约保证金。

2、如果中标供应商在规定的合同签订时间内,没有按照招标文件的规定缴纳,且又无正当理由的,将视为放弃中标,其缴纳的履约保证金将不予退还。

3、履约保证金退还:在货物验收合格满 1 年后,采购人接到中标供应商通知和支付凭证资料文件,以及由采购人确认本合同货物质量与服务等约定事项已经履行完毕的正式书面文件后,采购人向中标供应商退还履约保证金;中标供应商履约不合格的,履约保证金不予退还。

(四) **付款方式:** 全部货物安装调试完毕并验收合格之日起,采购人接到中标供应商通知与票据凭证资料以后的 30 日内,按照财政性资金支付有关规定,向中标供应商全额支付合同总价款;

(五) **服务要求:**

1、现场培训:通过培训,使被培训人员熟悉仪器的结构、维护、安全操作等知识。

2、培训要求:培训 1-5 人,时间:任选,地点:西华大学校本部,有效期为 1 年。

3、售后服务:投标人应具有可靠的供货实力,并具有高素质的专业维修队伍,提供负责售后服务的部门和单位的名称及联系方式以及维修人员的姓名和联

系电话；提供 7*24 电话响应服务，在接到用户维修请求后，应在 2 小时内做出快速反应，并在 2 个工作日内到达现场，确保服务及时，供方承诺对设备提供终身售后服务或按技术要求提供售后服务；供方承诺对设备将来的升级换代提供服务；

（六）验收家标准：

- 1、严格按照招标文件要求和中标供应商投标文件内容进行验收。
- 2、严格按照政府采购相关法律法规的要求进行验收。
- 3、采购人可根据项目情况邀请专家进行验收。
- 4、本项目采购人及其委托的采购代理机构将依据合同条款、招标文件要求、投标文件响应及承诺内容，严格按照政府采购相关法律法规以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205 号）执行的要求进行验收。
- 5、验收结果不合格的，履约保证金将不予退还，也将不予支付采购资金，还可能会报告本项目同级财政部门按照政府采购法律法规有关规定给予行政处罚或者以失信行为记入诚信档案。

包四: ~~万德数据库~~ ^{品牌?} 招商局

一、项目概括

西华大学采购金融数据终端。

核心产品：金融数据终端

二、项目技术服务要求

序号	产品名称	技术参数
1	金融数据终端	★1、数据可视化：需要通过地图可视化的方式呈现用户圈定/选定区域的宏观经情况与企业情况，在指标中选择 GDP，企业排行等，会自动生成区域热力图、气泡图、坐标图、流向图及这些图形对应的数据图表，通过智能叠加图层的处理, 可以直观的对比区域内情况，高效的分析对比全国经济宏观数据。 ★2、地图控件：需要采用最新 UI 交互功能名行政区及以下级别可以直接在地图上进行区域选择。选择行业及产品搜索功能后, 需要快速统计出所展示区域该行业或产品涉及的企业家数统计，以方便对于区域产业分布的观测。 3、分区统计：通过简单圈选统计区域内企业信息，了解特定区域内数据分布，统计、分析、规划颗粒度更小，针对性更强。 ★4、数据提取：所有统计信息必须源自自身数据库、全球企业库，准确的同时可以与终端提取数据无缝对接，需要在地图上快速点选周边区域进行对比分析。 会议要求： ★5、通过网络音、视频直播传播的内容不低于 100 小时，累计参会不低于 600000 人次。内容覆盖：分析师路演、IR 路演、产品项目路演、金融培训、高峰论坛、策略会、闭门对话等各类财经会议。 6、会议系统必须提供 7X24 小时全天候服务，可随时随地快速发起会议，实现多地无障碍交流。提供会前宣传、会中运营实施、会后效果跟踪及持续营销等一系列路演服务，全方位塑造团队品牌及个

不明确

	人影响力。会后第一时间发布会议录音、视频、核心观点、全文纪要。 7、具有独立开发的云技术，可容纳至少 1000 场会议同期召开，至少 10000 人并发参会。要采用降噪技术，减轻线路杂声，让声音更清晰。线下会议高清直播，支持主讲人在线分享会议资料。支持电话和网络同步参会、互动，让沟通无障碍。会后实况录音支持三档变速回放。 8、全方位面向 100% 券商、全市场 90% 公募基金、2000 家上市公司，拥有显著市场影响力的交易所、监管机构、行业协会、私募基金、期货、信托、PE、VC、高校。  宏观数据 ★9、经济数据库要包含中国宏观、海外宏观、行业数据三大类，具有不低于 500 多万条指标，三个指标体系彼此兼容，需要可以自由选取指标，任意设置时间区间，通过个性化定制获取数据。 ★10 中国宏观数据 要囊括各种类型的宏观经济数据指标，要涵盖国民经济核算、工业、价格指数、贸易、投资、金融、财政、就业等 16 个专项不低于 70 多万条年度、季度、月度经济指标，细分至全国、31 个省、300 个地级市，近 400 个县级市的数据；数据来源要权威，比如国家统计局、中国人民银行、海关总署、商务部、各省市统计局等来源；并且 GDP、CPI、货币供应量等核心数据要在数据发布后 15 分钟内更新。 ★11 全球宏观数据 需要重点收集 20 个国家的重要宏观经济数据，要包含国民经济核算、国际收支、就业、价格、金融、贸易等大类专题不低于 50 多万条数据；要从各国及经济组织官方数据发布网站直接收集数据并及时更新。 ★12 行业经济数据 要覆盖农林牧渔、能源、食品饮料、服装、化工等 21 个大类
--	---

	行业。要包括价格、产量、销量、进出口量、产能、上市公司业务数据等。还要包括 LED、光伏等新兴行业领域，细分至全球及主要国家、中国及重点省区关键经济效益指标年度数据，行业数据不低于 60 多万条。数据来源要权威，比如国家统计局、海关总署、发改委、农业部等部委、国内行业协会网站、境外行业网站等，要掌握行业最新产品动态。 ★13、产业全景 要将产业信息相关行业进行展示，所有树形图都要设计交互式联动筛选功能，需要通过最直观的方法进行图表筛选，比如，要看不同行业的统计数据，能在树形图内点击相应按钮有图表生成，并且能通过智能筛选方式将相应行业分类下数据进行统计展示。 14、实验教学 模拟开户、下单、交易全流程，提供与实盘完全一致的投资体验。可对学生的操作过程与成绩进行记录和评分，实现与学分的无缝挂钩。 ★15、数据覆盖市场种类 包括但不限于中国 A 股数据库、中国 A 股万得一致预期、中国 B 股数据库、股转系统数据库、香港股票数据库、中国债券数据库、中国共同基金数据库、中国阳光私募基金数据库、中国资管产品数据库、中国银行理财产品库、中国期货数据库、中国金融机构数据库、保监会禁限投专项数据库、中国新闻舆情库、中国公司公告库、中国企业库、宏观经济数据库。
--	--

三、商务要求

(一) 交货时间：合同签订生效后 3 日内完成安装调试并交付使用。

(二) 交货地点：西华大学校内指定地点

(三) 履约保证金

1、中标供应商应在合同签订之前向甲方缴纳合同金额 5% 的履约保证金。

2、如果中标供应商在规定的合同签订时间内，没有按照招标文件的规定缴纳，且又无正当理由的，将视为放弃中标，其缴纳的履约保证金将不予退还。

3、履约保证金退还：在货物验收合格满 1 年后，采购人接到中标供应商通知和支付凭证资料文件，以及由采购人确认本合同货物质量与服务等约定事项已经履行完毕的正式书面文件后，采购人向中标供应商退还履约保证金；中标供应商履约不合格的，履约保证金不予退还。

（四）付款方式：全部货物安装调试完毕并验收合格之日起，采购人接到中标供应商通知与票据凭证资料以后的 30 日内，按照财政性资金支付有关规定，向中标供应商全额支付合同总价款；

（五）服务要求：

1、现场培训：通过培训，使被培训人员熟悉仪器的结构、维护、安全操作等知识。

2、培训要求：培训 1-5 人，时间：任选，地点：西华大学校本部，有效期为 1 年。

3、售后服务：投标人应具有可靠的供货实力，并具有高素质的专业维修队伍，提供负责售后服务的部门和单位的名称及联系方式以及维修人员的姓名和联系电话；提供 7x24 电话响应服务，在接到用户维修请求后，应在 24 小时内做出快速反应，并在 1 个工作日内到达现场，确保服务及时，供方承诺对设备提供终身售后服务或按技术要求提供售后服务；供方承诺对设备将来的升级换代提供服务；

（六）验收家标准：

1、严格按照招标文件要求和中标供应商投标文件内容进行验收。

2、严格按照政府采购相关法律法规的要求进行验收。

3、采购人可根据项目情况邀请专家进行验收。

4、本项目采购人及其委托的采购代理机构将依据合同条款、招标文件要求、投标文件响应及承诺内容，严格按照政府采购相关法律法规以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205 号）执行的要求进行验收。

5、验收结果不合格的，履约保证金将不予退还，也将不予支付采购资金，还可能会报告本项目同级财政部门按照政府采购法律法规有关规定给予行政处罚或者以失信行为记入诚信档案。

附件 2：评审标准

包 1 评分条款

序号	评分因素及权重	分值	评分标准	说明
一	报价 30%	30分	满足招标文件要求供应商的最低有效报价为评标基准价，投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)* 30。	共同评审因素
二	技术响应情况 40%	40分	投标人的技术基准分为 40 分,以此为基础进行评分：招标文件中技术参数要求共 50 条，投标文件每有一项不满足技术参数要求扣 0.8 分，扣完为止。	对应分值打分。
三	信誉 9%	9分	投标人具有 ISO9001 质量管理体系认证证书的得 2 分；投标人具有 ISO14001 环境管理体系认证证书的得 1 分；投标人具有信息安全管理体系认证证书的得 1 分；投标人具有省级及以上高新技术企业证书的得 3 分；投标人提供虚拟仿真软件著作权登记证书的得 2 分。（提供证书复印件并加盖投标人公章）	提供国家机关出具的文件，或国家认可的第三方检测机构出具的检测报告。（提供复印件并加盖投标人鲜章）
四	产品演示 12%	12分	现场演示核心产品“铁路辙叉服役及耐磨测试虚拟仿真实验软件”及“大国工匠线上博物馆”，10 项参数全部演示并符合要求的得 12 分。 每有一项演示不符合参数要求扣 1.2 分，扣完为止。 注：未提供演示或演示内容不符合相关描述的不得分。	
五	售后服务方案	4分	1、为保证采购方操作人员能够完全掌握系统的操作、维护，投标人承诺合同签订	

	4%		生效，安装调试完成后，为采购方使用人员、技术人员、维保人员提供驻场及实操培训的得 2 分； 2、投标人为本项目提供(7×24 小时)2 名(含)以上专业技术人员电话售后技术支持，并承诺在接到采购人维保需求后 4 小时内完成故障排除的得 2 分。(需投标人提供人员清单并加盖投标人公章，不提供本项不得分)； 注：以上各项需提供承诺函原件加盖投标人公章，不提供不得分。	
六	履约能力 5%	5 分	投标人自 2017 年 1 月 1 日(含)至今有类似履约经历，提供一份得 1 分，最多得 5 分，不提供不得分；(提供中标通知书复印件和合同复印件，加盖公章)。	

包 2 评分条款

序号	评分因素及权重	分值	评审依据	说明
1	报价 30%	30 分	满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分=（评标基准价/投标报价）×价格权值×100。	
2	技术响应情况 23%	23 分	1、技术参数要求中带★项共计 22 项，满分 11 分。（须提供证明资料）每有一项不满足扣 0.5 分； 2、技术参数要求中非★号项共 200 项，满 12 分。每有一项不满足扣 0.06 分； 3、参数内容中带有小项的参数条款，有任意一小项不满足则不满足整条参数要求。 4、前两项汇总得出技术服务总得分。	
3	演示内容 25%	25 分	1、示范中心信息化管理平台： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： ①为保障系统信息安全，提供数据库监控功能的演示：包含 SQL 操作统计、SQL 安全防御统计系统运行情况统计、访问路径统计、会话统计，用以确保系统具备安全防御监控能力； ②展示与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接成功案例； ③需要把平台整个业务流程进行完整的演示，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、我的实验库的维护、实验教学安排、实验过程的智能指导（系统根据教师的操作动态生成指导	

		规则，教师可删减指导点及修改指导信息，平台可以根据学生实验的当前状态，给出指导信息），实验结果的自动批改（系统自动生成实验结果的评分细则，教师可根据教学需要修改评分细则及每条得分点的分数，学生提交实验后系统根据学生实验结果批改实验，并给出具体得分细节。）功能。 ④演示理论考试功能：平台提供按照题型组卷方式，提供试卷库管理。 以上内容全部演示得 7 分，部分演示及不演示得 0 分。 2、汽车电动转向助力虚拟实验： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： ①EPS 虚拟装备过程，拖拽安装转向传感器、控制器、减速器和电机设备至操作区域，安装过程需近距离体现安装位置。 ②安装结束后，点击工作原理按钮，需透视展示减速器齿轮和齿轮齿条转向器转动方向，辅以方向盘、轮毂转向动画，展示电动助力转向原理。 ③手机 AR 互动功能：以某虚拟仿真实验案例演示，用户可在手机端控制电脑端模型的夹紧与松开，主臂上升与下降等运动过程。 以上内容全部演示得 6 分，部分演示及不演示得 0 分。 3、ABS/ESC 结构虚拟实验： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： ①视频演示机械加工工艺规程：①工艺性分析②确定毛坯③拟定工艺过程④选择机床⑤选择夹具⑥选择刀具⑦计算工序尺寸⑧确定切削用量； ②展示机械加工工艺规程关键动画：以被加工件、夹	
--	--	--	--

			具、刀具相互配合的三维动画的形式展现零件从毛坯到加工成为最终零件的整个过程，期间用户可以 360° 自由观察： ③操作录像回放功能：以某虚拟仿真实验案例演示：登录软件之后可回放最近一次保存的实验操作过程，回放过程中支持播放、暂停、以 1、2、4 倍速进行查看。 以上内容全部演示得 6 分，部分演示及不演示得 0 分。 同上 4、自动变速器结构与工作原理虚拟实验： 为保障系统关键功能满足，需以类似的实验案例现场或视频演示以下功能： (1) 视频演示四连杆机构运动实验：系统需采用三维仿真技术，通过模型运动动画的方式模拟三种四杆运动机构运动过程：①双曲柄机构；②双摇杆机构；③曲柄摇杆机构； (2) 在四连杆运动过程中，点击拖动点位模型到四连杆机构连杆上的任意位置，显示该点位在四连杆机构运动过程中的实时运动轨迹，也可显示该点在运动过程中的运动轨迹记录，包括速度、加速度； (3) 系统支持在运动中显示四连杆机构相关运动参数； 以上内容全部演示得 6 分，部分演示及不演示得 0 分 同上	
4	服务方案 8%	8 分	提供此项目的服务方案，根据方案与①本项目需求的吻合程度，②是否有技术亮点及方案的<u>科学性、合理性和实用性</u>，建设规范是否符合国家、行业标准，由评标委员会进行综合评分，完全满足得 8 分，每有一项缺失或不满足扣 4 分。	无依据和判定标准
5	履约能力 14%	14 分	1. 供应商具有 ISO9001 质量管理体系认证证书、ISO14001 环境管理体系认证证书的得 1 分，需提供复印	

		件加盖供应商公章。 2. 供应商提供自 2019 年 1 月 1 日至今承揽过<u>国家</u>虚拟仿真实验教学项目成功案例合同累计案例，（实验教学项目在实验空间网址；虚拟仿真实验教学项目的团队成员单位中有投标人名称的团队成员名单截图；项目合同复印件）以上证明材料需加盖投标人公章，且以上三项内容为一个完整案例；提供一个案例得 0.5 分，低于 18 个不得分，最多得 9 分。 3. 提供此项目人员资质配置情况： ①项目组成员中至少 2 人具有《高级软件工程师》证书得 1 分，否则不得分； ②项目组成员中至少 1 人具有《中级网络工程师》证书，得 1 分，否则不得分； ③项目组成员中至少 2 人具有《项目管理专业人员资格认证证书(PMP)》得 1 分，否则不得分； ④项目组成员中至少 1 人具有《系统分析师》证书得 0.5 分，否则不得分； ⑤项目组成员中至少 1 人具有《<u>系统集成管理</u>》证书得 0.5 分，否则不得分。 提供以上证书复印件及近三个月的大员社保证明，不提供不得分。	
--	--	---	--

同一人多个证书不重复计分

包 3 评分条款

序号	评分因素及权重	分值	评审依据	说明
1	报价 40%	40 分	满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分 = (评标基准价 / 投标报价) × 价格权值 × 100。 [说明：供应商报价低于最高限价 60% 的，必须在响应文件中提供报价说明，并提交相关证明材料证明其报价合理性。评标委员会认为供应商不能证明其报价合理性的，或有可能影响其产品质量或者不能诚信履约的，应当将其作为无效响应处理。]	共同评审因素
2	技术响应情况 (43%)	42 分	投标人的技术基准分为 42 分，共计 4 大项 22 小项，以此为基础进行评分： 1、技术参数要求中非#号项共计 16 小项，每有一项不满足扣 1.5 分，共计 24 分； 2、技术参数要求中带#项共计 6 小项，每有一项不满足扣 3 分，共计 18 分； [说明：技术参数中要求提供演示的参数进行逐条演示（类似项目完整的图、视频样片演示资料）] 3、前两项汇总得出技术服务总得分。	技术评审因素

3	履约能力 6%	6分 <i>项目无失</i>	1. 投标人 2018 年 1 月 1 日（含 1 日）以来，每有一项类似项目业绩得 1 分，本项最多 4 分。[说明：每一项类似业绩需提供项目的中标通知书或合同复印件，所有复印件须加盖投标人公章，未提供不得分。] 2. 投标人具备三级信息系统安全等级保护备案证明，得 2 分；提供二级信息系统安全等级保护备案证明，得 1 分。[说明：投标文件中提供有效的证书复印件，所有复印件须加盖投标人公章，未提供不得分。]	共同评审因素
4	项目实施 方案 5%	5分	投标人结合本项目的理解与采购需求提供项目实施方案，包括：①项目总体分析；②进度计划及工期保障措施；③设备安装方案；④质量保障措施；⑤应急预案。方案内容完善的得 5 分，方案内容中每缺少 1 项内容扣 1 分；方案内容中每有 1 处存在缺陷（缺陷是指方案内容与项目实际情况不相符或套用其他项目方案或前后内容相互矛盾或存在与本项目无关的内容）扣 0.5 分；扣完为止。	共同评审因素
5	售后服务 5%	7分 <i>项目团队</i>	1. 项目团队（2 分）： 投标人可提供项目制作团队不少于 15 人，其中 <u>PMP 项目经理</u> 不少于 4 人，提供 PMP 项目管理证书 1 个得 1 分，本项最多 4 分。[说明：投标文件中提供有效的证书复印件，所有复印件须加盖投标人公章，未提供不得分。] 2. 投标人根据本项目实际情况，提供售后服务方案，内容包括：①售后服务人员安排；②服务响应时间；③技术支持及售后服务体系等，内容完整完全满足招标文件售后服务要求的得 3 分，每有一条不满足扣 1 分，扣完为止。	共同评审因素 <i>一个项目一个项目经理是硬性规定，PMP 是美国一个认证</i>

包 4 评分条款

序号	评分因素及权重	分值	评审依据	说明
1	报价 30%	30分	满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分 = (评标基准价/投标报价) × 价格权值 × 100。	共同评审因素
2	技术响应情况 50%	50分	投标人的技术基准分为 50 分，以此为基础进行评分： 1、评委将根据投标人提供的技术参数偏离表及相关证明材料加盖投标人鲜章，与招标文件中的技术参数要求进行比较，技术参数全部满足招标文件要求的得 50 分； 2、招标文件中标注“★”的技术参数为重要技术指标（共计 10 条），投标人每负偏离一项扣 4 分，未标注“★”的技术参数（共计 5 条）每负偏离一项扣 2 分； 3、前两项汇总得出技术服务总得分。	技术评审因素
3	履约能力 5%	5分	供应商提供近三年（2018 年 1 月 1 日起至今）类似项目业绩，提供一份得 1 分，共 3 分，不提供不得分。 注：投标人须同时提供中标公告（提供相关网站中标公告的下载网页并注明网址）、中标通知书复印件、采购合同文本复印件，以及能够证明该业绩项目已经招标人验收合格的相关证明文件复印件（原件备查），未同时提供以上证明材料的本项不得分。评标委员会将保留要求报价人提供原件予以核查的权利。评标过程中，如发现填报不实，本项不得分。原件备查。	共同评审因素
4	服务方案 5%	5分	服务方案内容完整，对项目需求、业务特点、信息覆盖面齐全、数据特点理解准确，能够结合服务过程中	共同评审因素

序号	评分因素及权重	分值	评审依据	说明
			的重点及难点进行分析并提出有效可行的解决方案，项目实施计划合理、可操作性强；得 5 分。	
5	售后服务 5%	5 分	1. 本地化服务体系（2 分）： 投标人可提供本地化售后服务的得 2 分（提供承诺函）。 2. 投标人根据本项目实际情况，提供售后服务方案，内容包括：①售后服务人员安排；②服务响应时间；③技术支持及售后服务体系等，内容完整完全满足招标文件售后服务要求的得 3 分，每有一条不满足扣 1 分，扣完为止。	共同评审因素
6	数据完善 程度 5%	5 分	数据库完善、产品成熟、支持多种量化语言、交互体验优（2 分），各项功能齐全（包括但不限于股票、债券、新三板、外汇、新闻情报、宏观行业、私募股权、深度资料、研究报告平台、基金、全球经济日历、中国宏观预测、全球企业库、3C 会议、企业排行榜等），数据覆盖全面且更新及时（3 分）。	共同评审因素