虚拟现实教学系统（含软、硬件）

**技 术 要求**

**一、项目总体要求：**

本项目总体建设成一个由虚拟现实头盔系统、多人协同软件平台、卧式车床虚拟操作系统、虚拟现实内容库组成的虚拟现实试验平台。

以一套虚拟现实头盔作为硬件载体，定制开发一套卧式车床虚拟操作系统，使学生可以通过头盔手柄在虚拟环境进行模拟操作，同时老师也可以随时根据需求对该系统进行二次开发。提供一套多人协同虚拟现实引擎平台，结合虚拟内容库中的大量三维资源，老师可以根据教学实验需要自主创作虚拟现实内容，发布到头盔中使用。

1. **具体性能要求：**

**1、虚拟现实头盔1套：**

组合分辨率：2160 x 1200；

刷新率：90 帧每秒；

视觉范围：110°视场；

支持360°移动追踪；

头戴式设备支持调节、支持耳机插孔；

前置摄像头；

激光定位器：2台；

交互控制器：2台；

头戴式设备感应器：32 个；

操控手柄感应器24 个；

支持两个轴线方向上精确定位头部旋转；

旋转精确度可达：1/10度；

追踪物理位置:最大为 15 X 15 英尺。

灯塔固定三角支架一套。

**2、卧式车床虚拟操作系统1套**

2.1、模型、场景1:1还原：

卧式车床 型号：CDS6136（已有的实际车床）

场景一：由一个普通的便衣的状态，在更衣间自由选择需要佩戴的安全防护，如防护眼罩、安全帽、防护耳罩、防护口罩、防护手套、安全鞋、安全带、安全服；（场景内要大于8件物品，模拟更衣间）

场景二：虚拟制造车间、主体卧式车床一台、各种虚拟加工设备、辅助设备（如桁车）、工具、家俱、卷闸门、监控摄像头、车间照明灯等等。

2.2、程序界面设计

根据程序需求设计交互界面

交互自然，方便在头盔内利用手柄进行交互

2.3、机床操作流程功能开发：

流程真实、满足教学要求，以实际操作为主导线。

2.3.1、安全防护

按照操作要求，系统提示正确穿戴劳动保护用品；检查机床各部件和保护装置的完好性。

2.3.2、熟悉车床的性能

支持场景体验，进入场景可以看到车床的性能介绍；掌握操作手柄的功用，阅读完成后方可确认。

2.3.3、开机前确认

车床启动前，要检查手柄位置是否正常，手动操作各移动部件有无碰撞或不正常现象。

2.3.4、装、卸工件

工件、刀具和夹具都必须装夹牢固。卡盘上的扳手在夹紧工件后不要忘记取下，以免开车时飞出伤人。

2.3.5、操作注意事项

车床主轴变速、装夹工件、测量工件、清除切屑或离开车床等都必须停车。

2.3.6、切削过程中

切削时勿将头部靠近工件及刀具。人站立位置应偏离切屑飞出方向，以免切屑伤人。切屑应用钩子清除，禁止用手拉。

2.3.7、车床运转操作时

工件转动中，不准手摸工件，或用棉丝擦拭工件，不准用手去清除切屑，不准用手强行刹车。

2.3.8、场地要求

工作场地保持整洁。刀具、工量具要分别放在规定地方。导轨面上禁止放任何物品。

2.3.9、发生故障

马上断开总电源，叫机修工修理；突然停电时要立即关闭机床或其他启动装置，将刀具退出工作部位。

2.3.10、操作结束动作

切断电源或总开关，将刀具从工作部位退出，把使用的工、夹、量具放好，擦干净车床并在导轨面上加油，关闭车床电源。

2.4、该系统可以随时任意增加教学实验所需要的三维场景和模型，任意更换材质、背景、标注、编辑三维动画等功能，满足老师的自主二次开发。

**3、虚拟内容库1套：**

1.原型库提供涵盖车辆、制造业、交通、工业设计自然科学等专业的20000个以上的3D素材，每种素材提供至少一种本项目所配软件直接支持的文件格式；

2、提供高级检索功能，可以快速查询到所需模型，并能查看模型的属性信息，包括模型格式、面数等信息；

3、支持导入Unity3D、Quest3D、DVS3D、等平台进行交互设计或展示；

4、原型库可以是在线原型库或离线原型库：在线原型库应能提供打包下载、在线浏览应用程序等3D数字化内容服务

 **4、多人协同虚拟现实引擎平台1套：**

通用格式文件导入 支持导入常用VR三维数据格式，如fbx、obj、3ds、dae等；

工程保存 可对场景数据进行自有格式的压缩保存；

节点基本操作 平移、旋转、缩放、克隆、自由摆放；单选、多选、取消选择；显示、隐藏；

材质系统 漫反射贴图、法线贴图、反射贴图等编辑；内置常用材质库，提供70余种常用材质（金属、玻璃、地板、石材等）；

节点搜索 按名称、颜色、包围盒体积等规则进行搜索；

天气系统 24小时光照，雨、雪、晴天、多云等多气候模拟；

创建节点 支持创建支点、相机、草地、水体、布告板等节点；

创建灯光 支持平行光、泛光灯、聚光灯、点光源等4种灯光；

粒子系统 支持创建火焰、液体、气流等特效；

模型吸附 快速定位，精确布局

预置物功能 支持相同模型的批量修改操作

标注 引线标注，对节点进行注解；测量标注（测量鼠标拾取的两点间距）；注解标注；支持自定义标注文字大小和颜色；

动画编辑器 位移动画、材质动画、相机动画等10余种关键帧动画；

物理系统 模拟刚体碰撞、场景重力、环境阻尼等物理效果

场景布局工具 提供对齐、复制、阵列等方式，方便对模型的布局

VR视频录制 将场景中的交互操作过程录制成3D视频，供分享与学习。

音视频导入 支持外部视频、音频导入

视图切换 透视图、前视图、顶视图、侧视图

剖切 用于观察模型的内部结构，支持对剖切部分进行补面。

VR设备自适应 支持多种VR硬件展示方案，CAVE多通道虚拟现实系统、3D LED虚拟现实系统、Bench虚拟现实展示交互工作台、Oculus Rift、HTC VIVE等主流虚拟现实头盔。

漫游方式 重力漫游、自由漫游、孤立对象查看、拖拽查看

部件操作 部件移动、部件隐藏、取消隐藏、部件归位。

工业数据文件导入 支持读取以下三维CAD软件的设计数据（支持当前版本号及早期版本）：CATIA V5、CATIA V6、NX 11、Creo 4.0、SolidWorks 2017、Inventor 2017和SolidEdge ST9；

支持读取以下三维CAD中间格式数据：STEP、IGES、Parasolid、ACIS、3DXML、VDA\_FS和JT；

获取完整的产品层次结构；"

交互编辑器 "图形化界面、“零编程”拖拽式操作,替代复杂的脚本编写:

可包含：单任务、循环任务.

手柄、鼠标、键盘等设备的触发方式

场景模型的显示隐藏、材质变化、动画播放等事件的定义

支持定义装配逻辑；

支持颜色、纹理等编辑，内置常用材质库；

支持空间触发器；

支持操作流程考核出题；

远程异地多人协同 "支持异地分布式多人协同工作，多用户同时操作统一场景；

支持对参与协同用户的画面监控、位置跟随；

任务协同，多人按流程协作完成；

支持在协同过程中的实时语音沟通"

3D自由标注 通过手柄自由绘制三维笔迹，支持对关键内容“划重点”，突出重点内容。

共享云平台 提供一系列资源分享和内容发布的功能。基于互联网的共享云平台，整合各领域优质素材资源，按学科分类，方便制作VR内容并分享到云平台。

教学考练 “教、学、考、练”环节全覆盖：白板、PPT、考核

大范围追踪 支持可无限级联的大范围追踪，实现大场景的1:1真实再现。

多媒体 "支持音视频文件的导入；

支持导入PPT文件，并实现与场景交互；

支持VR视频录制：支持2D和3D（左右眼视频）视频输出；

空间触发器 "事件触发功能：音视频、动画，自定义逻辑；

操作流程考核功能；

更加精确的节点位置触发；

一键发布 支持将制作好的场景内容一键发布为可执行的EXE文件。

**三、安装和售后服务**

1、供货时间：合同签订后30个日历日内送至项目指定地点并完成安装调试。供货地点：南京邮电大学仙林校区工程训练楼3楼。

2、用户将按照采购文件要求进行验收，直至各项指标调试达到设备技术参数要求后，方予以验收合格。

3、卧式车床虚拟操作系统软件版权归南京邮电大学所有。

4、质保期：自验收合格之日起，所有设备和配件提供一年及以上原厂质保，质保期内因维修产生的一切费用由卖方承担。

5、售后服务要求：提供系统运行期间的系统扩充、软件版本升级及功能更新等服务。如发生故障，维修响应时间在24小时之内，48小时解决问题。

6、卖方为用户3名及以上教师进行操作及维护保养培训。培训内容含教学仿真系统基本结构、使用方法等。