# 榆林职业技术学院

# 煤化工虚拟仿真实训中心设备 购销合同

甲方： 榆林职业技术学院

乙方： 西安中汇卓越教育科技有限公司

为保证榆林职业技术学院 煤化工虚拟仿真实训中心设备采购 项目(项目编号： YLCG2026-083J ）的顺利实施，根据《中华人民共和国政府采购法》及实施条例、《中华人民共和国民法典》及其他有关法律、法规，以及招、投标文件，遵循平等、自愿、公平和诚信的原则，经甲、乙双方协商，同意签订本合同，并共同遵守如下条款：

一、标的

本合同标的为：煤化工虚拟仿真实训中心设备

乙方的所有供货及服务必须完全满足招标文件中数量、规格、型号和技术参数的要求，数量、规格、型号和技术参数详见投标文件。

乙方向甲方提供所供货物的包装、运输、装卸、验收、安装、调试、培训、质量保证、售后服务等服务。

二、价格

1、合同总价：人民币(大写)：壹佰贰拾伍万柒仟元整 ，(小写)￥1257000.00元 。

2、合同总价为总承包价。包括：货物价款、包装、运杂费（含保险）、税费、装卸、安装、调试、培训、售后服务等一切有关的全部费用。

3、本合同价格为固定不变价。

三、货物产地及标准

货物的产地及标准详见投标文件。

本合同所指的货物及服务应符合国家有关标准。

四、付款

1、在所有合同货物到达合同交货地点并经验收合格后，一个月内甲方支付合同总价的80%即人民币(大写)：壹佰万伍仟陆佰元整，(小写)：￥1005600.00元给乙方。

2、货物使用期满三个月、使用性能稳定、无质量问题，甲方支付货款即合同总价的20%即人民币（大写）：**贰拾伍万壹仟肆佰元整**，（小写）：￥251400.00元给乙方。

3、付款方式：采用银行转账的形式

4、结算方式：乙方应在付款前一个月内提供纳税发票及供货清单进行结算，如乙方不能按时提供正规纳税发票，甲方有权拒绝付款。

五、技术文件

乙方随设备向甲方交付设备使用说明书及相关的资料，包括相应的图纸、操作手册、维护手册、质量保证文件、服务指南等。

六、交货、验收方式及质保期

1、交货地点：榆林职业技术学院指定地点。

2、交货时间：自合同签订之日起60个日历日内到货，并安装、调试、培训完成。

3、箱内物品由双方约定时间一次性共同开箱验收，如发现短缺、损坏、规格型号不符等缺陷，乙方须立即收回并予以更换，对产品质量的检验按国家相关标准进行，如因不合格产品造成交货期延长，给甲方造成损失，由乙方承担。

4、交货前两日乙方通知甲方，同时甲方应具备安装条件，否则引起交货期的推迟由甲方负责。

5、验收方式：按照榆林职业技术学院国资处的验收方式进行验收。验收标准：国家标准，以投标文件中乙方承诺的合理配置、参数及各项要求为准并进行必要的参数抽检。

6、货物验收合格后，甲乙双方签署验收合格单，验收合格单一式三份，乙方一份，甲方两份。

7、在有关部门进行验收时，乙方应及时配合甲方，如乙方在甲方通知后仍不及时到场配合验收，则视乙方的合同义务未完成，由此造成甲方损失的，由乙方承担。

8、乙方货物不符合质量要求，致使不能实现合同目的，甲方可拒收货物或解除合同。

9、货物从验收合格之日起三年免费维修，终身保修。在免费质保期内，乙

方履行保修义务应免收材料和人工等一切费用；免费质保期满后，乙方履行保修义务只收取人工费。后备品配件以成本价供应，维修人工费以最低价计算。

10、设备运至甲方工地，乙方应指派技师 2 人对甲方操作人员安装、使用设备进行培训，直至甲方操作人员能熟练操作为止，乙方承担培训技师的薪资、差旅等全部费用。

11、售后服务按投标文件中的售后服务协议执行。

七、异议索赔

乙方同意甲方选择下述方法解决索赔事宜：

1、乙方对于所提供的货物与合同要求不符而负有责任。乙方同意甲方拒收货物并把被拒收的货物金额以合同规定的同类货币付给甲方，乙方负担由此发生的一切损失和费用。包括银行利息、运输和保险费、仓储以及为保管和保护被拒绝货物所需要的其它一切费用。

2、对货物有内在缺陷而影响产品的使用，乙方应无条件进行更换，以达到合同规定的规格、质量和性能。乙方承担一切费用和风险并负担甲方遭受的一切损失，同时乙方应相应顺延被更换货物的质保期。

3、如果在乙方收到索赔通知后 7 天内，乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如乙方未能在收到索赔通知后 7 天内或征得甲方同意的延长期限内作出答复，按甲方选择的方法解决索赔事宜。

八、不可抗力

不可抗力是指合同双方不可预见、不可避免或即使预见亦无法避免的客观情况，本合同所约定的不可抗力包括但不限于：地震、洪水等自然灾害；战争、罢工、骚乱等政府或社会异常现象；相关法律、法规的生效、废止、调整、变更等。

1、因不可抗拒的原因造成乙方不能按时履行合同时，乙方应立即以书面形式和权威部门的证明通告甲方，证明事故的存在。

2、在不可抗拒事件发生后，双方应努力寻求采取合理的方案履行不受不可抗力影响的其他事项。如不可抗拒因素继续存在，致使在合同不能正常履行服务时，甲方则有权解除合同，这时，甲乙双方均互不提出索赔。甲方不承担终止合同的责任。

九、违约责任

1、乙方如不能按照合同规定的时间交货（除本合同第八条的不可抗力因素外），则必须支付违约金给甲方，违约金率按货物总金额每天 2‰计算。乙方逾期供货超过 10 日，甲方有权解除合同，乙方应返还甲方所支付款项，并按合同总金额的百分之二十向甲方支付违约金。

2、乙方违反质量条款交付产品，乙方应在甲方书面通知七日内提供符合约定质量标准的产品，每逾期一日承担合同金额百分之一的违约金。

3、甲方未按合同规定的日期付货款给乙方，甲方应支付由此产生的违约金，违约金按逾期货款金额每天 1‰计算。甲方如果超过合同规定支付时间的 30 天仍不能支付合同所规定的款项，则乙方有权解除合同，同时甲方应按逾期货款金额的 2‰计违约金付给乙方，如由此造成乙方的损失，甲方应向乙方做出补偿，具体补偿办法另行商量。

4、本合同中对于甲方付款和乙方供货有先决条件的约定，按约定执行。

十、风险转移

1、在拒收或者解除合同的情况下，则货物毁损、灭失的风险仍由乙方承担。

2、因乙方履行义务不符合约定，乙方构成违约，甲方权要求其承担违约责任。

3、乙方交由承运人运输的在途货物，毁损、灭失的风险由乙方承担。

十一、争端的解决

甲、乙双方因履行本合同发生争议时，应友好协商；如协商未果，任何一方均可向甲方住所地人民法院提起诉讼。

十二、通知

1、本合同的一方给对方的通知，应用书面形式送达合同中规定的对方地址，传真要经对方的书面确认。

2、通知以送到日期或通知书的生效日期为生效日期，两者中以晚的一个日期为准。

十三、合同生效

本合同在满足以下条件后生效：合同经双方法定代表人或授权代表签字，单位盖章后生效，合同签字日期以最后一个签字日为准。

十四、其它

1、招标文件、投标文件、中标通知书、技术标准要求、数量等和本合同之所有附件均为合同的有效组成部分，与本合同具有同样法律效力。如前后出现矛盾按本合同、合同附件、投标文件、招标文件的顺序执行。

2、在执行本合同的过程中，所有经甲乙双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。

3、除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下的义务。

4、本合同一式 6 份，其中正本 2 份，甲乙双方各 1 份，副本 4 份，甲方 3 份，乙方 1 份。

5、本合同合计 18 页，A4 纸张，缺页之合同为无效合同。

甲方：榆林职业技术学院

（盖章）

乙方：西安中汇卓越教育科技有限公司

（盖章）

地址：陕西省榆林市高新技术产业开发区西环路 1 号

邮编：719000

授权代表：（签字）

电话：0912-3456018

传真：0912-3456018

日期：2026年1月3日

地址：陕西省西安市曲工新区雁塔 855 号金辉环球中心 B 座 183 室

邮编：710061

法定代表人：同大伟

授权代表：（签字）张喻松

电话：15339124234

传真：029-89553620

开户银行：中国民生银行股份有限公司西安锦业路支行

账号:692219701

日期：2026年1月3日

附件 1

# 榆林职业技术学院

# 煤化工虚拟仿真实训中心设备购置清单

| 序号 | 产品名称 | 品牌 | 规格型号 | 生产厂家 | 单位 | 数量 | 单价 | 总价 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3DLED 沉浸式显示系统 | 强力 | Q1.8H | 厦门强力巨彩光电科技有限公司 | 平方米 | 10 | 15500 | 155000 |
| 2 | 3D 处理器 | 科明 | KMVR-3DTLED | 济南科明数码技术股份有限公司 | 台 | 1 | 30000 | 30000 |
| 3 | 大屏 VR 立体集控系统 | 科明 | KMVR-LED4000 | 济南科明数码技术股份有限公司 | 套 | 1 | 130000 | 130000 |
| 4 | LED 立体显示处理系统 | 科明 | KMVR-SDPS-LED | 济南科明数码技术股份有限公司 | 套 | 1 | 50000 | 50000 |
| 5 | 教师端触控联动教学系统 | 科明 | KMVR-TLTS02 | 济南科明数码技术股份有限公司 | 套 | 1 | 35000 | 35000 |
| 6 | 音响 | 声曼 | P3000 | 广州声曼电子有限公司 | 套 | 1 | 13000 | 13000 |
| 7 | 双人学生桌 | 桃李 | 定制 | 西安市长安区金鑫教学设备厂 | 张 | 20 | 850 | 17000 |
| 8 | 学生椅 | 桃李 | 定制 | 西安市长安区金鑫教学设备厂 | 把 | 40 | 250 | 10000 |
| 9 | VR 实训工作站 | 联想开天 | P3h G1t | 联想开天科技有限公司 | 台 | 40 | 14500 | 580000 |
| 10 | VR 头盔 | 小鸟看看 | PICO Neo3 | 青岛小鸟看看科技有限公司 | 个 | 10 | 12800 | 128000 |
| 11 | 课堂管理系统软件 | 极域 | V6.0 | 南京极域信息科技有限公司 | 套 | 1 | 10000 | 10000 |
| 12 | 48 交换机 | TP-LINK | TL-SG2048 | 普联技术有限公司 | 台 | 1 | 2000 | 2000 |
| 13 | 网络机柜 | 大唐保镖 | K36620 | 北京盛唐鼎成集团有限公司 | 台 | 1 | 2000 | 2000 |
| 14 | 空调 | 海信 | KFR-72LW/G888J-X1A | 海信空调有限公司 | 台 | 2 | 6500 | 13000 |
| 15 | 装修 | 中汇 | 定制 | 西安中汇卓越教育科技有限公司 | 项 | 1 | 82000 | 82000 |
| 总价 | | 小写：1257000.00 元<br>大写：壹佰贰拾伍万柒仟元整 | | | | | | |

附件 2：

# 榆林职业技术学院

# 煤化工虚拟仿真实训中心设备购置清单及技术参数

| 序号 | 产品名称 | 技术指标 |
|---|---|---|
| 1 | 3DLED 沉浸式显示系统 | 1.像素间距：1.86<br>2.点密度：288906Dots/m²<br>3.模组尺寸：320mm×160mm<br>4.亮度≥500cd/m²<br>5.刷新率：3840Hz<br>6.视角：≥170°/170°（水平视角/垂直）<br>7.亮度均匀性：98%<br>8.色度均匀性±0.002Cx、Cy内宽色域≥120%NTSC<br>9.对比度：7500:1<br>10.画面延时500ns<br>11.平均功耗：200W/m²<br>12.人眼视觉舒适度：VICO指数1<br>13.模组表面绝缘绝缘电阻应为5000MΩ<br>14.屏体色温：1000K～18000K可调<br>15.安全电压标准：SELV电路：具备SELV电路<br>16.静电电压衰减期（±1000-±100V）2S<br>17.防火阻燃功能：防火阻燃必须达到V-0等级<br>18.噪声标准：1m范围内，测试4个位置（前后左右）噪音不大于2dB<br>19.平均无故障工作时间：LED显示屏需满足MTBF20000H，MTTR平均修复时间20分钟<br>20.能耗对比：对LED显示屏进行节能对比，达到能效一级标准<br>21.自检技术：可实现LED单点检测，通讯检测、温度检测、电源检测、温度监控等功能。<br>22.支持采用电源双备份，两个电源互为备份方式，任一电源故障不影响屏体正常工作；<br>23.支持采用双系统备份，两套发送卡和两套接收卡互为备份方式，任一套发送卡和接收卡故障不影响屏体正常显示。<br>24.支持采用双电力备份，可以同时接入2路电力供电互为备份方式，任一电力故障不影响屏体显示；<br>25.一键点屏：支持一键点屏技术，开机后自动识别系统连接，无需重置系统配置；一键调试：支持联网一键下载程序文件和调试。 |
| 2 | 3D处理器 | 1.三种工作模式可供使用：拼接模式、切换模式、备份模式.<br>2.输入DVI×4、HDMI×3、SDI×1、DP×4(DVI/HDMI/DP均支持4K×1K×60Hz)；两路4K*2K/60Hz输入模块<br>3.输出8个DVI口，4个HDMI2.0接口，输出分辨率支持自定义，可做水平/垂直、等分/不等分拼接。单机可实现7680×1080/120Hz范围内的点对点显示<br>4.可多机级联同步拼接，实现超大分辨率LED屏拼接显示<br>5.图像截取功能：可以任意的选取输入图像的某部分，全屏至LED屏显示 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 6.支持保存、加载15个预设，便捷的进行不同显示模式之间的调用<br>7.支持LOGO功能，用户可以保存静态LOGO当做信号源使用<br>8.多图层输出：拼接模式下支持四画面显示及画面全屏漫游<br>9.多种拼接模式：单屏、双屏、三屏、四屏模式，并且具有快捷的自动拼接设置，无需繁琐的拼接参数设置即可完成LED屏拼接显示切换各模式下:4K预览切换，可实现3画面与3画面之间预监切换<br>10.输入端可独立地进行EDID管理，让PC输出与LED显示屏最匹配的分辨率支持图层分组功能，可进行图层组的淡入淡出切换，用于多画面显示时的多个信号同时切换操作<br>11.可使用上位机软件进行各项参数的调节与控制，支持无线局域网络远程控制，可以通过局域网络访问设备的IP<br>12.时间任务功能：处理器按照用户的任务安排，自行执行切换功能，真正做到无人值守<br>13.旋转输出：每个图层支持90°、180°、270°旋转，水平/上下翻转，独立旋转<br>14.本机可输出多种测试图卡，无需外接输入信号，检测后端设备是否正常工作<br>15.支持RS232、网口、USB串口控制，可提供串口开发协议，与中控设备互联控制。 |
| 3 | 大屏VR立体集控系统 | 1.内存8G,机械硬盘1T+固态硬盘120G，4G独显，8核CPU<br>2.集成主动立体VR增强模块，支持VR软件立体显示；支持3d视频立体显示；自动识别立体/平面内容，自动匹配显示；支持空中鼠标操作，支持软件2D/3D一键切换。<br>3.提供空中鼠标1个<br>4.配套零编程VR资源快速转换工具，全中文界面，支持模型一键导入，进行互动内容开发及设计完全可视化，支持单模型、多场景互动操作开发，对所开发对象旋转及缩放、拆装、运动模拟、更换材质及颜色、动画录制等功能，支持移动终端、PC网页版、PC单机版、沉浸式LED立体版<br>5.配套展示内容，主要包含如下内容<br>（1）三维动画片源1：<br>影片时长：5分钟（全三维动画制作）<br>（2）三维动画片源2：<br>影片时长：5分钟（全三维动画制作）<br>6.配套机械工程实践颗粒化VR教学资源包1套<br>根据教学大纲要求，筛选知识要点，基于虚拟现实技术，将主要知识要点附加到三维模型之上，综合采用三维动画、三维模型、三维交互、二维互动等多种形式，系统化构建了颗粒化的VR教学资源包，实现了知识内容的三维可视化。界面友好，交互操作方便。<br>6.1.软件版本：提供3DLED沉浸式显示系统版本资源1套、云平台版本（1年服务期）资源（5个教师账号），支持浏览器访问登录使用，无需下载任何插件或者应用；支持多硬件终端适配技术，PAD、手机、PC电脑、VR大屏、智慧教室、桌面式VR一体机、沉浸式LED大屏、VR头盔等MR/VR/AR设备均可采用访问浏览器方式，随时上网使用平台，不需要下载软件或插件、预载程序或数据等对终端要求操作，即可线上打开资源。<br>支持PPT链接 VR资源包，PPT演示中，可随时触发VR资源，进行触摸互动操作，包括模型交互、动画交互等。<br>6.2.模型展示，三维模型可以通过触摸操作自由旋转、缩放、平移观察。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 6.3.知识热点，模型结构弹出图文介绍等。<br>6.4.三维动作，模型动态播放拆装、工作原理等过程，同时可以通过触摸任意旋转缩放模型等，自由控制播放进度。<br>6.5.三维动画，形象化展示工作原理、运动过程等，可自由控制播放进度。<br>6.6.平面互动，三维画面动态展示运动过程。<br>6.7.二维、三维结合展示知识要点。<br>6.8.资源项目（包含以下资源）：<br>（1）3D打印的工艺方法介绍：视频展示<br>（2）XG000金属激光切割：模型展示、加工动态演示、结构名称标签<br>（3）分层实体制造快速成形：三维动画展示<br>（4）分度头：模型展示、结构名称标签<br>（5）弓形车床：三维模型动态展示<br>（6）造型工具：通气针、压勺、压勺圆型、排笔、刮板、春砂锤、皮老虎，模型展示<br>（7）整模造型：模型动画展示造型过程<br>（8）分模造型的基本过程：模型动画展示造型过程<br>（9）挖砂造型：模型动画展示造型过程<br>（10）三箱造型：模型动画展示造型过程<br>（11）二氧化碳气体保护焊：模型动画展示造型过程<br>（12）用芯盒造芯的基本过程：模型展示、结构名称标签<br>（13）砂型铸造：模型动画展示铸造过程<br>（14）砂箱的结构：模型展示、结构名称标签<br>（15）浇注系统：模型展示、结构名称标签、动画展示<br>（16）模锻：曲柄压力机模锻、锤上模锻、摩擦压力机模锻，模型展示、加工过程动态演示<br>（17）胎模锻的基本过程：模型展示、加工过程动态演示<br>（18）冲压设备：模型展示、原理动画展示<br>（19）自由锻设备：大锤、导向锤、剁刀、夹钳、漏盘、铁砧、摔子、空气锤，模型展示、文字介绍<br>（20）自由锻基本工序:镦粗、拔长、冲孔、单面冲孔、双面冲孔、冲子冲孔、弯曲、角度弯曲、扭转，模型动态展示、文字介绍<br>（21）埋弧焊及焊接过程：模型展示、设备名称标签、原理动态演示<br>（22）点焊：二维动画展示<br>（23）手工电弧焊焊缝的形成-正接：三维动画展示<br>（24）电焊条及其组成：模型展示，文字介绍<br>（25）锉刀的握法：三维动画展示<br>（26）麻花钻与钻孔：结构模型展示、钻孔演示<br>（27）平面划线和立体划线：三维模型动态演示操作<br>（28）丝锥与铰杠：模型展示、文字介绍<br>（29）攻螺纹：模型展示、文字介绍<br>（30）板牙与板牙架：模型展示、文字介绍<br>（31）套螺纹：模型动态展示、文字介绍<br>（32）手锤零件示意图：下料、锉四方、锉平面、测量、划线、锯斜面、锉斜面、测量、划线、钻孔、攻螺纹、锉倒角、修整、检验、百分表测量、直角尺测量、万能角度尺测量，三维人物角色动作展示加工方法<br>（33）摩托车发动机：模型展示、结构名称标签、工作原理动态展示 |

| | | |
|---|---|---|
| | | （34）起锯：三维人物角色动作展示操作方法<br>（35）车刀的组成：模型展示、名称标签展示、三维动画展示刃倾角度<br>（36）车削加工主运动、进给运动：切削运动、加工表面、切削用量 三维动画展示<br>（37）卧式车床加工：车端面、钻中心孔、双顶尖法车外圆、双顶法车成形面、车外锥面、车外螺纹、车外圆、钻孔、车锥孔、车直孔、铰孔、偏移尾架法车锥面，模型动态展示加工过程<br>（38）带孔铣刀的安装：模型动态演示安装过程、模型展示<br>（39）带柄铣刀的安装：模型动态演示安装过程、模型展示<br>（40）周铣与端铣：模型动态演示、文字介绍<br>（41）成型铣刀铣平面：机床演示加工过程，模型动态演示<br>（42.铣削范围：圆柱铣刀铣平面、成型铣刀铣凸圆、锯片铣刀切断、键槽铣刀铣键槽，机床模型动态展示<br>（43）铣削封闭式键槽：机床模型动态展示<br>（44）铣T形槽：机床模型动态展示<br>（45）顺铣与逆铣：模型动态展示<br>（46）成形齿轮铣刀加工：盘状、指类，模型动态演示<br>（47）插齿运动：用齿轮滚刀滚切直齿圆柱齿轮、插齿刀加工齿轮的成形运动，模型动态演示<br>（48）数控车床的组成示意图：模型展示、结构名称标签<br>（49）数控车削加工实例：模型动态展示<br>（50）数控铣削零件及工艺分析示意图：机床加工动态演示<br>（51）三维打印工作原理：模型动态演示<br>（52）三坐标测量机的组成：模型动态演示<br>（53）非金属激光切割雕刻机：模型展示、结构名称标签、加工过程演示<br>（54）气体激光器：模型展示、结构名称标签<br>（55）激光打孔：模型动态演示<br>（56）数控车削常用功能指令表：图表展示<br>（57）无人机的组成结构动态展示：模型动态展示<br>（58）无人机运动原理：旋翼无人机左倾、旋翼无人机前倾、旋翼无人机反扭、旋翼无人机偏航，模型动态演示及解说<br>（59）无人机飞行原理与结构：模型展示，名称标签、运动展示<br>（60）测量工具：游标卡尺、千分尺，模型展示、三维动画展示使用方法<br>（61）激光原理：三维动画展示<br>（62）激光打标：模型动态演示<br>（63）焊接的安全技术要求：三维动画展示<br>（64）熔化沉积成形的机床结构：模型展示、结构名称标签<br>（65）立体光固化快速成形：模型动态展示<br>（66）立式铣床与配件：立式铣床、回转工作台、万能铣头、分度头、平口钳，模型展示<br>（67）冲压基本工序：冲裁模、弯曲模、拉深模，模型动态演示<br>（68）选择性激光烧结成形打印机：模型动态演示<br>（69）常用激光器：半导体激光器、二氧化碳激光器、红宝石激光器，模型展示，结构名称标签<br>（70）车削安全技术要求：三维动画展示<br>（71）车间(实验室)安全操作要求：三维动画展示 |

（72）金属切割件设计加工范例：模型动态演示
（73）锻造六方体技术要求：三维动画展示
7.配套火电厂虚拟仿真软件系统
基于火电厂三维模型，针对输煤系统、制粉系统、汽水系统、生产过程四个模块进行虚拟仿真设计开发，实现了交互式学习火电厂的生产过程、主要设施设备的结构及工作原理。
7.1.功能要求：
漫游行走：用户可以通过键盘W、A、S、D、Q、E在三维场景内自由漫游行走，前进、后退、左行、右行、上升、下降、利用鼠标可以自由控制视角。
热点提示：进入具体的模块后鼠标移动到模型上会高亮框选显示其名称并在场景下方出现具体介绍，具体介绍可以自由控制显隐。
场景导航定位：在软件右上方有一个小地图，可实时展现所处位置，该地图可根据情况选择留下或者关闭。
7.2.软件版本：提供单机版本资源≥1套、云平台版本（1年服务期）资源（5个教师账号），支持多种浏览器访问登录使用，无需下载任何插件或者应用；支持多种操作系统。
7.3.详细功能：
（1）实验环境：
基于火电厂真实工作环境，采用三维技术真实模拟火电厂厂区环境。
（2）输煤系统：
鼠标点击制粉系统按钮，进入单独的三维环境中，在该场景中通过鼠标键盘可以进行场景漫游。
（2.1）设备结构及功能展示：
设施名称及介绍：鼠标指入模型，模型会高亮框选并显示其名称，鼠标单击模型在屏幕下方出现提示框，以文字的形式介绍该模型，包括：储煤基地、输煤栈桥。
设备结构三维展示：鼠标指入模型，该模型高亮并显示模型名称，鼠标单击模型，进入三维场景单独显示该模型，在此三维环境中可通过鼠标对该模型进行放大缩小旋转操作，在屏幕下方出现提示框，以文字形式介绍该模型。单击鼠标右键退出该模型三维环境，至少包括：翻车机、皮带给煤机、碎煤机。
（2.2）工作原理展示：
鼠标点击视频按钮，以二维动画的形式展示输煤系统从开始的运送方式到最后进入原煤仓的整个运行过程。在动画播放过程，可随时通过停止按钮暂停播放；还可以根据需要通过声音按钮选择留下或者关闭动画声音。
鼠标点击模型按钮，以三维动作的形式展示输煤系统的整个运行过程。
（3）制粉系统
鼠标点击制粉系统按钮，进入单独的三维环境中，在该场景中通过鼠标键盘可以进行场景漫游和模型放大缩小操作。
（3.1）设备结构及功能展示
设施名称及介绍：鼠标指入模型，模型会高亮框选并显示其名称，鼠标单击模型在屏幕下方出现提示框，以文字的形式介绍该模型，包括：烟囱、静电除尘器、引风机、送风机。
设备结构三维展示：鼠标指入模型，该模型高亮并显示模型名称，鼠标单击模型，进入三维场景单独显示该模型，在此三维环境中可通过鼠标对该模型进行放大缩小旋转操作，在屏幕下方出现提示框，以文字形式介绍该模型。单击鼠标右键退出该模型三维环境，包括：旋风分离器、粗粉分离器、煤粉仓、原煤仓、磨煤

| | | |
|---|---|---|
| | | 机。<br>（3.2）工作原理展示<br>鼠标点击视频按钮，以二维动画的形式展示输煤系统的整个运行过程。在动画播放过程，可随时通过停止按钮暂停播放；还可以根据需要通过声音按钮选择留下或者关闭动画声音。<br>鼠标点击模型按钮，以三维动作的形式展示输煤系统的整个运行过程。在展示过程中，当鼠标移动到相应位置会显示其名称。<br>（4）汽水系统<br>点击汽水系统，进入相应场景，通过鼠标键盘控制进行场景漫游。<br>（4.1）设备结构及功能展示<br>设施名称及介绍：鼠标指入模型，模型会高亮框选并显示其名称，包括：凉水塔。<br>设备结构三维展示：鼠标指入模型，该模型高亮并显示模型名称，鼠标单击模型，进入三维场景单独显示该模型，在此三维环境中可通过鼠标对该模型进行放大缩小旋转操作，在屏幕下方出现提示框，以文字形式介绍该模型。单击鼠标右键退出该模型三维环境，包括：凝气器、汽轮机、发电机、水冷壁、再热器、省煤器、下降管、过热器。<br>（4.2）工作原理展示<br>鼠标点击视频按钮，以二维动画的形式展示输煤系统的整个运行过程。在动画播放过程，可随时通过停止按钮暂停播放；还可以根据需要通过声音按钮选择留下或者关闭动画声音。<br>鼠标点击模型按钮，以三维动作的形式展示输煤系统的整个运行过程。<br>（5）生产过程<br>点击生产过程，进入火电厂整个场景，通过鼠标键盘控制进行场景漫游。<br>（5.1）工作原理展示 ：鼠标点击视频按钮，以二维动画的形式展示火电厂从开始的输煤到最后完成发电的整个生产过程。在动画播放过程，可随时通过停止按钮暂停播放；还可以根据需要通过声音按钮选择留下或者关闭动画声音。 |
| 4 | LED立体显示处理系统 | 1.3D发射器（1台）<br>采用无线ISM频段传输3D信号；最大支持1024副眼镜同时观看。<br>2.3D眼镜（50副）<br>主动式 3D 眼镜，低功耗系统设计，配合支持 3D 功能的独立主控和 3D 发射器实现 3D 显示效果。<br>无信号，眼镜自动关闭，及电池电量指示功能，符合人性化设计<br>信号接收距离 30m。<br>完全充电一次可以连续使用35 小时<br>3.LED配电系统（1套）<br>三相配电系统，功率：20KW；<br>具有过载、过流、过载保护；<br>通过定制软件控制电源系统的开关,具有温湿度采集；<br>通过PLC可设定任意时间开启和关闭LED显示屏电源；<br>通过PLC可设定任意时间关闭计算机。<br>4.框架隔断（1宗）<br>采用模块化安装结构，外边框采用不锈钢包边，整屏与屏体框架<br>5.LED控制系统（1套）<br>采用无焊接简易拼装。<br>输入接口:DP1.2，HDMI2.0,DVIx4，AUDIO， |

| | | |
|---|---|---|
| | | 输出接口:HDMI LOOP,千兆网口x16,<br>其它接口:SENSOR, USB方口, USB扁口, LAN<br>带载1040万像素，单口最大带载65万像素，<br>最宽15360px,最高15360px,支持自定义 |
| 5 | 教师端触控联动教学系统 | 一、平台要求<br>与3DLED沉浸式显示系统配套使用，可进行内容同步显示、可进行PPT展示、板书、VR资源2D/3D仿真实训操作等；<br>对比度：1000：1（静态）；5000000：1（动态）<br>二、平台软件功能，软件功能，在同一套软件环境下实现。<br>1.在软件界面下，可实现图片,视频，办公软件文件的放大、缩小、拖曳；无需点击任何按钮或快捷键,可以打开多个图片,视频，办公软件文件。<br>2.文档演示应用：与文档演示软件无缝结合，在文档演示播放过程中，保留文档演示的声音动画,动作,直接通过手触控即可实现对文档演示的放大、缩小、翻页、标注及檫除、屏幕录制、可以直接播放文档演示上的视频文件和链接文件。<br>3.文字处理应用：与文字处理软件无缝结合，在文字处理操作中，保留文字处理的输入,直接通过手触控即可实现对文字处理的放大、缩小、翻页、标注及檫除、屏幕录制。<br>4.PPT+VR资源授课功能，PPT演示中，可随时触发VR资源，进行触摸互动操作，包括模型交互、动画交互等。随机配套齿轮泵触控操作文件，触控打开齿轮泵三维模型，可以触控操作旋转、缩放、自动拆分动作展示，可以控制拆分进度，同时随意调整视角、缩放观看。<br>5.工具条，支持自由移动，黑板两侧均可调出。<br>6.PDF应用：与PDF软件无缝结合，在PDF操作中，直接通过快捷键即可实现对PDF的放大、缩小、翻页、标注及檫除、屏幕录制。<br>7.视频应用：与视频软件无缝结合，在视频操作中，直接通过快捷键即可实现对视频的放大、缩小、暂停、快进、标注及檫除、屏幕录制。<br>8.笔功能:提供铅笔、荧光笔2种笔型，并提供粗细，色彩等属性设置<br>9.笔擦功能：提供对象擦、全屏擦除。<br>10.辅助工具：提供放大镜、屏幕录制、视频录制、聚光灯、遮幕、照相机等常用工具。<br>11.页面功能：可提供黑板页、任意改变主题背景，颜色背景，页面背景页；<br>12.透明页：实现书写与鼠标的无缝切换。同一页面既可操作电脑又可以书写、批注。<br>13.页面操作：支持对页面的整体漫游、漫游返回、整页清除、翻页等，其中漫游功能支持对书写页面的无限放大和移动。<br>14.支持屏幕录制功能。屏幕录制可将操作过程及板书内容录制为视频并进行保存。<br>15.插入对象：支持图片、文本、音频、视频的插入。 |
| 6 | 音响 | 音响设备<br>（一）音箱4只<br>1.低音单元：12"锥面；2.高音单元：1"VC、压缩驱动器-TW；3.频率响应：65Hz-20kHz；4.功率容量：RMS150W、峰值600W；；<br>（二）功放1台<br>信噪比110dB；2.频率响应：±1dB；3.功放类型：D类，平衡输出电路（BTL）；4.输出功率：4*300W。<br>（三）调音台1台 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.串扰：-83dB；2.话筒8路；3.幻象电源：+48V；4.数字效果：24编程；<br>（四）无线麦克风1套（头戴+手持） |
| 7 | 双人学生桌 | 1.桌长1400mm、宽600mm；高750mm<br>2.桌面采用12mm理化板，具有防静电特性。<br>3.钢架采用1.2mm厚优质方钢，喷涂采用粉末喷涂。 |
| 8 | 学生椅 | 1.椅面板：采用优选透气涤纶网布。<br>2.椅轮：PU包裹静音轮；<br>3.气压棒：三级气压棒；<br>4.扶手：90°翻转扶手；<br>5.椅脚：PP五行椅脚；<br>6.椅尺寸：高950mm、宽600mm。 |
| 9 | VR实训工作站 | 1、CPU 规格-CPU 信息：物理核心数：8 核，主频：3.0GHz，末级缓存容量：16MB，线程数：16 线程，热设计功耗：70W<br>2、内存规格<br>内存配置容量：32GB<br>内存类型：支持 DDR4/LPDDR4/LPDDR4X 及以上内存类型；<br>3、主板规格<br>主板集成模块:集成资源扩展模块、计算处理模块、音频扩展模块等，主板的互联拓扑可通过处理器或交换电路实现；<br>主板其他内置接口：2个M.2 SSD接口，1个M.2 Wifi+蓝牙接口，4个SATA3.0接口，9个USB接口，其中前置4个USB3.0接口，1个USB 3.0 Type C接口，后置4个USB3.0接口<br>单内存插槽最大可支持容量：16GB；<br>内存插槽满配时提供的最高内存总容量：≥128GB<br>4、存储设备规格<br>固态盘数量：1个；<br>固态存储容量：256GB；<br>机械硬盘数量：1个；<br>机械硬盘总容量：1TB；<br>机械硬盘转速：7200rpm；<br>固态存储形态：M.2标准形态；<br>5、显卡规格<br>显卡类型：独立显卡；<br>独立显卡显存位宽：显存位宽64 位；<br>独立显卡显存容量：显存容量4GB；<br>显示屏屏占比：80%；<br>6、显示设备规格<br>显示屏分辨率： 2560×1440；<br>显示屏尺寸：23.8英寸；<br>显示屏低频闪：显示屏应支持低频闪≤-35dB；<br>显示屏防炫目：显示屏镜面反射率≤10%；<br>7、外设规格<br>鼠标数量：1个；<br>键盘数量：1个；<br>8、网络设备规格-有线网卡数量≥1；<br>9、外部接口规格 |

| | | |
|---|---|---|
| | | USB 接口数量：8，机箱前面板包括4个 USB3.0 及1个Type C接口；<br>视频接口数量：1；<br>音频接口数量：5（前2后3）；<br>10、服务要求<br>服务周期:支持产品延保3 年<br>预装操作系统:预装符合桌面操作系统政府采购需求标准的国产化正版操作系统（银河麒麟桌面操作系统V10 ）<br>培训服务：我司提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容 |
| 10 | VR头盔 | 一、VR头盔<br>CPU：8核64位，最高主频2.84GHz<br>GPU：主频587MHz<br>内存：6GB RAM。<br>闪存：UFS3.0 256GB<br>WIFI：WIFI6 2.4G/5G双频<br>BT：BT5.1<br>Android：Android 10<br>屏幕：5.5<br>分辨率：3664x1920，PPI：773<br>刷新率：72/90Hz<br>视场角：98°<br>透镜：菲涅尔<br>瞳距调节：支持物理瞳距调节，三档：58/63.5/69mm<br>护眼模式：通过TUV低蓝光认证，可以在系统设置中开启该功能<br>9轴传感器：1KHz采样频率<br>P-senor：人脸佩戴感应<br>前置摄像头：鱼眼摄像头(640x480@120Hz，FOV:166°）x 4，支持头部6Dof定位<br>手柄：6DoF体感手柄 x 2，支持光学定位，支持线性振动马达<br>重量：约395g（不含绑带部分机构）<br>绑带：采用硬绑带设计，支持旋钮调节，侧绑带可向上旋转方便快速佩戴<br>泡棉：可替换的泡棉<br>充电：支持快速充电<br>电池容量：5300mAh<br>扬声器：内置双立体声喇叭<br>麦克风：双麦克降噪，全指向麦克风<br>USB Type-C 3.0：<br>1. USB3.0数据传输<br>2. 5V/1A OTG 扩展供电能力<br>3. USB3.0 OTG扩展功能（需要转接线支持）<br>4. 支持DP视频输出（支持转接线将头盔内容投到电脑上，有线连接稳定可靠）<br>DP接口：通过定制DP线连接PC，体验4K分辨率 SteamVR内容<br>3.5mm音频接口：连接第三方立体声耳机使用<br>Led灯：三色Led 显示开机，关机，充电状态<br>二、配套智能制造生产线虚拟仿真教学系统资源1套<br>包括仪器设备、材料、工具等，并且可以进行人机交互，通过鼠标、键盘等外设，操作虚拟仪器设备，进行仿真实验。能够完整模拟实验流程，实时渲染实验现象。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.建立高度仿真的三维虚拟实训中心，学生在虚拟环境中，可以学习知识要点（工作原理、内部结构等），也可以对设备进行模拟操作，进行相应的训练项目，学生可以模拟典型零件在系列工位上的加工生产流程，也可以对单独的设备进行模拟实训，实现点线结合，全面练习。<br>2.软件基于unity3d平台进行开发，三维模型要和真实设备按照1:1比例制作，使用材质贴图及shader技术，圆角物体，将硬边转为软边，单个模型面数限制为60000三角面，保守计算为20000四边面，一个模型对应一个材质球，不允许用黑色，凡是关于黑色的材质统一（50*50*50）颜色值，同空间内物体按材质类型进行合并贴图及模型，不应跨空间合并，透明贴图不能和非透明贴图共用于一个模型材质。<br>3.软件版本：须支持普通PC机、多点触控屏、VR立体屏幕、VR头盔使用，VR立体大屏版须支持多点触控操作、普通/立体显示一键切换功能，立体状态下，模型重影显示，用户佩戴3D眼镜可以看到悬浮于空中的立体效果，教师可以通过空中鼠标进行互动操作；软件须支持VR云平台版，满足学生不限时间地点，无需插件，使用手机、平板、PC等设备在线使用资源；软件须支持VR头盔沉浸式实训操作，可通过头部及手柄配合实现视角切换、仿真操作等。本次项目提供VR头盔版本1套。<br>本软件至少包含设备认知、CAD设计、产品全生命周期管理PLM、企业资源管理ERP、制造执行系统MES、仓储管理系统WMS、仓储控制系统WCS、生产线流程、自测考核等九部分。<br>一、设备认知<br>机械仓储和智能制造生产线所用到的设备，主要包含机械仓库组成、立体货架、堆垛机、无线扫码器、输送滚筒、AGV、工业机器人、桁架机械手、立体仓库、机械仓储、输送滚筒、AGV、工业机器人、桁架机械手、双头车床、数控车床、加工中心、数控磨床等设备，可旋转、缩放、多角度观察设备，内容以三维互动展示、三位动作及文字的形式来展示。<br>二、CAD设计<br>1、CAD简介：主要包括CAD概念的基本介绍，以文字形式来介绍。<br>2、电机轴的建模：包含任务说明和建模，其中任务说明以文字形式来介绍，建模以视频形式展示建模的介绍及全过程。<br>三、产品全生命周期管理PLM<br>1、基础原理：主要包含基本介绍和基本功能，以文字形式来介绍。<br>2、应用实例<br>主要包含任务说明、任务流程、角色分配；其中任务说明、任务流程以文字形式来介绍，角色分配主要从项目经理、设计工程师、工艺工程师三个角色来介绍；项目经理主要介绍组建团队、审批升级请求（设计）、审批升级请求（工艺）、导出至ERP和MES，设计工程师主要介绍服务器登录、检入设计图纸、提交升级请求，工艺工程师主要介绍生成MBOM、编辑机加工计划、提交升级请求。<br>四、企业资源管理ERP<br>1、基础原理：主要包含ERP的定义和ERP的背景要求，以文字形式来介绍。<br>2、应用实例<br>主要包含任务说明、销售管理、生产管理、采购管理四个模块；任务说明以文字形式介绍，其中生产管理和采购管理通过人机交互的形式进行，通过提示信息，按步骤进行相对应操作，可操作销售管理、生产管理和采购管理全过程。<br>五、制造执行系统MES<br>1、文字介绍MES简介和任务说明。 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 2、应用实例：视频介绍MES应用操作全过程。<br>六、仓储管理系统WMS<br>1、文字介绍功能概述。<br>2、应用实例<br>主要包含任务说明、单据管理及任务查询、组盘上架、空托盘入库四个模块；任务说明以文字形式来介绍，单据管理及任务查询以视频的形式介绍操作过程，组盘上架、空托盘入库通过人机交互的形式，根据提示信息，点击对应的设备，进行实训操作。<br>七、仓储控制系统WCS<br>1、文字介绍功能概述。<br>2、应用实例<br>主要包含任务说明、联机运行、脱机运行三个模块；任务说明以文字形式来介绍，联机运行、脱机运行以视频的形式介绍操作过程。<br>八、生产线流程<br>主要包含原料采购入库、生产加工、成品销售出库三部分。<br>原料采购入库包含任务说明、原料采购入库两部分，任务说明以文字形式介绍，原料采购入库通过人机交互的形式进行，通过提示信息，按步骤进行相对应操作，操作完成后可以观看原料采购入库的整体流程。<br>生产加工包含任务说明、生产加工两部分，任务说明以文字形式介绍，生产加工通过人机交互的形式进行，通过提示信息，按步骤进行相对应操作，操作完成后可以观看生产加工的整体流程。<br>成品销售出库包含任务说明、成品销售出库两部分，任务说明以文字形式介绍，成品销售出库通过人机交互的形式进行，通过提示信息，按步骤进行相对应操作，操作完成后可以观看成品销售出库的整体流程。<br>九、自测考核：设置选择题≥15道，提交之后显示得分。 |
| 11 | 课堂管理系统软件 | 1.提供监控视图、报告视图、策略视图；在对应视图中能直观的操作相关功能。<br>2.全面支持正版操作系统、兼容虚拟机。<br>4.屏幕广播：将教师机屏幕和教师讲话实时广播给单一、部分或全体学生，可选择全屏或窗口方式。<br>5.学生演示：教师选定一台学生机作为示范，由此学生代替教师进行示范教学。<br>6.分组教学：通过分组教学，可将学生分成几个组进行合作学习。小组长可使用多种功能来辅导同伴，例如：广播教学、监视、文件分发和网络影院。<br>7.讨论：可组织学生使用文字、图片、手写板等多种方式开展讨论，可进行分组讨论或主题讨论。<br>8.支持文件分发和文件收集功能；支持拖拽添加文件，可限制学生提交文件的数目和大小。 |
| 12 | 48交换机 | 端口类型：电口；<br>端口数量：48口；<br>下行端口速率：千兆；<br>非POE供电 |
| 13 | 网络机柜 | 高：20U，插孔数量8个；材质：冷轧钢板；厚度：方孔条1.5mm；侧门0.8mm，其余1.2mm；配置：M6方螺母钉10套，内六角扳手只钥匙2把；尺寸（高x宽x深）1100*600*600毫米；线缆长度2米；顶部和底部配备出风口 |
| 14 | 空调 | 3p立柜式 制热功率：2800W<br>制冷功率：1800W<br>扫风方式：上下/左右扫风 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 制冷量：7250W<br>制热量：9700W<br>循环风量：1400m³/h |
| 15 | 装修 | 完成面积为105平方米的教室装修，包括以下：<br>地面处理、自流平：对原有地面修补；通过专用材料做自流平；其无有机挥发物排放，绿色环保。具有附着力好、机械强度高，固化后漆膜收缩率低，能一次涂装成厚膜等。<br>塑胶地板：耐磨厚度0.40mm；密度1380 Kg/m³；熔点≥212℃；耐磨转数≥1500转。进场施工时需提供产品检测报告，经校方确认后方可施工。<br>窗帘盒：木工板基础，局部木饰面板，不锈钢阳角收口。<br>窗帘：遮光布艺窗帘。<br>矿棉板吊顶：轻钢龙骨骨架，矿棉板安装 600mm×600mm尺寸平板灯<br>窗台板：木工板基础，人木饰面板或不锈钢饰面。<br>乳胶漆墙面：批腻子两遍，打磨平整，涂刷 2 遍乳胶漆。<br>实木烤漆脚线：木工板基础，定制实木烤漆脚线。<br>开关面板：86开关面板、地插面板，金属外壳。<br>装修完成后要适配实训室的设备安装与调试 |