

河南工业贸易职业学院职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设

项目合同

学校合同编号：YGM-2025-1-1-073 政府招标编号：豫财磋商采购-2025-90

本合同/合同数：1 合同签订日期：2025年3月26日

甲方：河南工业贸易职业学院 乙方：郑州有教科技有限公司

甲、乙双方凭河南工业贸易职业学院职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设项目中标（成交）通知书，按照采购文件和中标（成交）人投标（响应）文件的内容，签订本合同，并共同遵守。

一、按照规定，本次招标的采购文件及其内容的修改、澄清、质疑和投标人提交的投标响应文件均是本合同不可分割的组成部分。

二、本合同（项目名称：河南工业贸易职业学院职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设项目）所供设备（详见附件），合同总款为人民币996800.00元（大写：玖拾玖万陆仟捌佰元整）。

三、乙方提供的货物必须是全新（包括附件和零部件），设备必须符合国家有关质量标准、出厂标准。

四、乙方保证免费对甲方人员进行技术培训，同时对所提供的设备实行三年免费质保，主要部件保质期内免费更换、软件免费升级。

五、乙方应于2025年6月25日前（特殊定制设备另行约定）将货物按甲方要求（在甲方指定地点）交货、安装、调试完毕，具备验收使用条件。

六、乙方在交付货物时应同时向甲方提供该货物的使用说明书、合格证及相关资料。乙方将货物送至项目现场并安装调试（乙方承担费用）完工后，甲方按照验收标准和采购文件及乙方投标（响应）文件中的性能一览表、技术偏离表进行验收。

七、验收要求：1、本项目按照一般程序进行验收。2、项目验收国家有强制性规定的，按国家规定执行，验收费用由成交供应商承担，验收报告作为申请付款的凭证之一。3、项目验收不合格，由成交供应商返工直至合格，有关返工、

再行验收，以及给采购人造成的损失等费用由成交供应商承担。连续两次项目验收不合格的，采购人可终止合同，由此带来的一切损失由成交供应商承担。

八、在合同签订前，中标人需向甲方提交履约保证金。项目验收完毕后，系统正常运行且质保期满后，保证金无息退还。履约保证金的提交形式：转账，履约保证金的金额：中标价的 5%，即人民币 49840.00 元（大写：肆万玖仟捌佰肆拾圆整）。

九、本合同无预付款；项目整体验收合格后支付合同全部款项。乙方应当按照甲方要求，为甲方开具正规发票。如果乙方不履行售后服务承诺或未能解决设备出现的问题，甲方将扣留履约保证金。

十、违约责任：

1. 甲方若无正当理由拒收货物、拒付货物款的，乙方有权解除合同，同时甲方应向乙方支付货物款总值的 5%的违约金；

2. 乙方逾期未交货、安装、调试完毕的，乙方向甲方每个日历天偿付合同总额 0.1%的违约金，最多不超过 1%，如乙方逾期超过 10 个日历天，甲方有权单方面解除合同，造成的损失由乙方全部承担。

3. 乙方所交的货物品种、型号、规格、质量不符合合同规定标准的，甲方有权拒收货物并解除合同，同时乙方向甲方偿付合同总额 5%的违约金。

十一、甲、乙双方应严格遵守合同要求和采购文件要求，如有违反，按投标要求和投标人须知规定予以处理。

十二、乙方提供全部货物与投标响应文件应完全一致，均应符合采购文件要求。

十三、因货物的质量问题发生争议，由河南省技术监督局或其他指定的技术单位进行质量鉴定，该质量鉴定结论是最终的，甲乙双方均应接受。

十四、本合同发生争议产生的诉讼，由甲方所在地人民法院管辖。

十五、本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。本合同一式 八 份，甲方 六 份，乙方 两 份。

十六、其他

附件 1 货物分项报价一览表

附件 2 货物技术规格一览表

(以下无正文，转签章页)

(本页为签章页)

甲方：河南工业贸易职业学院



(盖章)

代表人：苏文杰

联系电话：0371-60985182

地址：郑州市新郑龙湖大学城祥云路 76 号

开户行：郑州建行东明支行

账号：41001523032059666666

统一社会信用代码 (纳税识别号)：

124100004158031988

日期：2025 年 3 月 26 日

乙方：郑州有教科技有限公司



(盖章)

代表人：王军

联系电话：0371-55608877

地址：河南省郑州市金水区北林路街道
经三路北 85 号 3 号楼 12 层 03 号

开户行：中国农业银行股份有限公司郑
州商务外环支行

账号：16048201040007260

统一社会信用代码 (纳税识别号)：

91410105097382964P

日期：2025 年 3 月 26 日

货物分项报价一览表

序号	产品名称	品牌	型号	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	虚拟仿真实践教学系统	小牛	XNL86FB1	套	1	10000	10000
	移动显示系统						
	课堂管理系统软件	极域	极域课堂管理系统软件 V6.0	套	1	4500	4500
2	虚拟仿真实训终端	联想	ThinkStation K-C2G16	台	29	13350	387150
	扩声系统	SONBS	SD-6E(音箱)、SA-2A180(功放)、SA-200U(话筒)、SD-08A(电源安全管理)	套	1	7500	7500
3	多媒体操作台	中悦博华	BH-H31	套	1	2100	2100
	打印机	HP	LaserJet Pro MFP M227fdw	台	1	2450	2450
4	VR行走平台	未来立体	FD27P-MX	套	2	36539	73078
5	新能源汽车结构原理 VR 仿真教学软件【比亚迪秦 EV】	龙泽	LZ-NJGYLVR-QEV01	套	1	168000	168000
6	智能网联线控底盘系统调试虚拟实训软件	龙泽	LZ-1+X-DPXK	套	1	138000	138000

7	混合动力汽车动力系统虚拟拆装车（适用比亚迪秦）	龙泽	LZ-NDLXTHD-A13	套	1	58000	58000
8	智能网联汽车装配与调试仿真教学软件	龙泽	LZ-GZNLWLT-SL01	套	1	58000	58000
9	新能源汽车动力系统虚拟拆装仿真教学软件	龙泽	LZ-NDLXTZC-07	套	1	58000	58000
10	实训工位	有教	定制	套	28	710	19880
11	交换机	H3C	US552S-X	台	1	3000	3000
12	机柜	纵横	6618	台	1	750	750
13	电源插排	公牛	GN-B5060	个	29	48	1392
14	实训室内涵建设	有教	定制	项	1	5000	5000
合计：大写 玖拾玖万陆仟捌佰元整 小写 996800.00 元							

货物技术规格一览表

序号	货物名称	技术参数
1	虚拟仿真实训教学系统	<p>虚拟仿真实训教学系统包含：移动显示系统1套，课堂管理系统软件1套，虚拟仿真实训终端29台。</p> <p>一、移动显示系统</p> <p>★ 1. 整机屏幕采用 86 英寸超高清 LED 液晶屏，屏幕图像分辨率 3840*2160。全金属外壳一体化设计，无外露连接线，外观简洁。</p> <p>2. 采用红外触控技术，Windows 系统下触控点数 40 点，安卓系统下触控点数 20 点；</p> <p>3. 为满足不同设备接入需求，整机提供多种接口，整机前置接口：HDMI1, Touch USB1, TYPE-C1, USB3.03（安卓和 Windows 双系统均可识别），整机支持 USB 锁功能，开启后整机自带所有 USB 接口均被锁定，无法读取外接设备，可自行开启或关闭。</p> <p>4. 整机前置物理按键 6 个，包含电源、设置、音量+、音量-、屏幕下移、护眼等功能，具有 2 个按键可自定义设置功能为：安卓/内置电脑切换、一键录屏、锁屏、护眼、半屏模式等功能，具有前置多功能电源键，亮屏状态下轻按息屏，长按调出三合一功能菜单，包含关机、重启、节能。</p> <p>5. 整机具备手势、实体按键两种方式关闭屏幕背光功能，其中手势息屏可通过五指按压屏幕息屏/亮屏，可自行开启或关闭。</p> <p>6. 整机具备智能滑动手势识别功能，在任意信号源通道下可识别多指上、下、左、右方向手势滑动并调用响应功能，支持将各手势滑动方向自定义设置为无操作、息屏、批注、主页、护眼等。</p> <p>7. 整机嵌入式安卓系统版本 Android 14.0, CPU8 核 (CA55*8@1.2GHz) 内存 RAM4GB, 存储空间 ROM32GB。并支持存储空间扩展升级，最高支持扩展至 64G。</p>

	<p>▲8. 整机内置安卓系统板卡自身支持 4K 高清显示输出，保证安卓系统下显示、书写画质清晰。</p> <p>▲9. 整机安卓主页 4 个应用入口，包含白板书写、文件管理、内置电脑、更多应用等，同时安卓主页可显示时间、日期、设备温度、有线/无线网络开关状态、热点开关状态、蓝牙开关状态等。主页桌面壁纸可根据用户喜好自定义替换，系统提供 8 个壁纸可选，并支持自定义添加壁纸。</p> <p>▲10. 整机自带系统检测功能，支持对 CPU 温度、触摸系统、感光系统、环境系统、内置电脑等硬件模块检测，同时支持显示安卓系统内存、存储、CPU 使用率，系统检测功能支持以悬浮窗口呈现，悬浮窗口可自行开启或关闭。</p> <p>11. 整机具有温度报警功能，用户可自定义设置报警阈值，此功能可自行开启或关闭。</p> <p>▲12. 整机自带欢迎功能，可快速完成欢迎界面和主题设置。全屏显示，系统默认提供 10 种模板可选，可对字体的大小、加粗、颜色、位置进行编辑，支持自定义排版方式、设置背景音乐、插入文字图片及音视频等。支持签名墙打卡功能，可在拍照后在照片位置签名，可同时展示多人拍照及签名，可替换签名墙背景，可保存签名记录，也可通过二维码扫码分享签名照，并支持加密分享。</p> <p>▲13. 整机内置日历功能，可根据用户需求输入日程标题、日程时间、日程详情进行新建日程，可设置日程提醒时间，同时支持搜索日程与查看日程</p> <p>14. 整机具有图像设置功能，包含标准、影院、亮丽、柔和、动态等多种模式。</p> <p>▲15. 整机可设置电源管理功能，支持通电待机、通电自启两种电源模式；支持定义关机时间，可增加 2 条关机计划；支持选择安卓、内置电脑、前置 HDMI、后置 HDMI、TYPE-C、VGA 等信号源作为开机通道，并可选择记忆通道；支持自定义设置整机休眠时间或选择常亮。</p> <p>▲16. 整机内置摄像头控制软件，4K 超高清视频质量，支援 H.265 视频压缩，ePTZ 智能人脸跟踪，自动声音定位侦测，3A 智能降噪技术。</p> <p>▲17. 整机内置文件快传软件，支持扫描二维码导入聊天文件与聊天图片，支持图片上传，可在文件快</p>
--	--

	<p>传记录中查看已发送文件，一体机客户端可查看接收文件列表，支持对已发送文件进行打开、保存、删除。退出应用时会弹窗提示保存文件。</p> <p>18. 整机内置非独立外扩展的摄像头：拍摄像素数 1300 万，可用于远程巡课、视频会议等功能。整机内置非独立外扩展的 8 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离 12m。</p> <p>★ 19. 采用抽拉内置式模块化电脑，I5 CPU，内存 8GB DDR4 内存配置，硬盘 256 GB SSD 固态硬盘。</p> <p>20. 整机包含多种图像模式，支持色温调节与色彩空间可选，色温调节支持标准模式、暖色模式、冷色模式、超暖模式、超冷模式，色彩空间可选择标准模式、sRGB 模式、DCI-P3 模式、Display-P3 模式、Adobe RGB 模式、BT. 2020 模式。</p> <p>配套移动支架</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 承挂 100kg，组装后成品尺寸 1172mm*663mm*1602mm。 2. 产品配置中托盘及储物盒，方便触控笔、遥控器物品放置。 3. 冷轧钢材质，银灰色弯管，黑色壁挂。 4. 脚轮为 3inch，静音万向轮。 5. 孔距横向 1000mm，纵向 600mm <p>二、课堂管理系统软件</p> <p>▲ 1. 全面支持 Windows 系列操作系统，包括 Windows 10 操作系统、支持 MAC 系统及众多 Linux 发行版本，兼容虚拟机</p> <p>▲ 2. 软件支持多达 24 种语言界面版本，满足不同外语教师灵活使用软件。</p> <p>▲ 3. 软件的加密方式支持：加密狗加密、服务器端授权、在线序列号加密、离线文件加密、自定义密码激活、mac 地址预置激活等多种方式的激活方式。</p> <p>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。窗</p>
--	--

	<p>口模式下或教师机与学生机分辨率不同情况下，学生机可以以不同的窗口方式接收广播。</p> <p>5. 文件分发和提交支持拖拽添加文件，可添加不同目录下的文件或文件目录。</p> <p>6. 语音广播：将教师机麦克风的语音广播给学生，教学过程中，可以请任何一位已登录的学生发言，其他学生和教师收听该学生发言。</p> <p>7. 学生演示：教师可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。</p> <p>8. 分组教学：教师分派组长执行指定的功能，组长代替教师进行小组教学，小组不需要再临时创建，可以直接使用既有分组信息，教师可以监控每个分组的教学过程，以了解分组教学的进度。</p> <p>9. 屏幕录制：教师机可以将本地的操作和讲解过程录制成为 MP4 录像文件，可以用 Windows 自带的 Media Player 直接播放。</p> <p>10. 屏幕监视：教师机可以监视单一、部分、全体学生机屏幕，教师机每屏可监视多个学生屏幕。可以控制教师机监控的同屏幕各窗口间、屏幕与屏幕间的切换速度。可手动或自动循环监视。</p> <p>11. 随堂小考：教师启动快速的单选题考试或随堂调查，限定考试时间，学生答题后立即给出结果，结果显示学生答案柱状图分析和答题时间，可作为抢答依据。</p> <p>12. 答题卡考试：教师导入 word、ppt、excel、pdf 等文档类型的考试内容共享给学生，直接生成答题卡用于学生作答，包含多种不同的题型：多选题，判断题，填空题和论述题。</p> <p>13. 阅卷评分：收取的试卷系统可自动评分，教师添加批注，查看柱状图显示的考试统计结果，并能够将评分结果以网页形式发送给相应的学生。</p> <p>14. 签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。提供点名功能，支持保留学生多次登录记录、考勤统计、签到信息的导出与对比。</p> <p>15. 抢答竞赛：教师可以出任意题目请学生作答，学生抢答时只需按下按钮即可，作答正确“星星”奖励，并可升级为月亮和太阳，吸引学生注意力，主动参与活动。</p>
--	--

	<p>16. 上网限制：设定学生访问网站的黑名单或白名单，对学生可以访问的 Internet 站点进行管理。U 盘限制：对 U 盘访问权限的设定（完全开放、只读、只写、完全限制），有效控制学生使用 U 盘，防止资料的流失和病毒的侵入。</p> <p>17. 黑屏肃静：教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏肃静来禁止其进行任何操作，达到专心听课目的，教师可自定义黑屏的内容与图片。</p> <p>18. 远程命令：可以进行远程开机、关机、重启等操作，远程关闭所有学生正在执行的应用程序功能。</p> <p>▲为保证软件具备自主知识产权及功能真实稳定，系统具有著作权登记证书及专业机构检测的软件检测报告。</p> <p>三、虚拟仿真实训终端</p> <p>1. ★CPU：性能 Intel Core I9-13900 处理器；</p> <p>2. ★主板：Intel Q670 芯片组；</p> <p>3. ★内存：32GB DDR4 内存，提供 4 个内存槽位；</p> <p>4. ★显卡：12G 独立显卡，性能 RTX4070，显存容量：12GB GDDR6X 显存，位宽为 192bit，CUDA 核心数量：5888 个 CUDA 核心。核心频率：基础频率为 1920MHz，加速频率为 2475MHz；</p> <p>5. 声卡：集成声卡，支持 5.1 声道；</p> <p>6. 硬盘：512GB + 1TB M.2 NVME 固态硬盘；</p> <p>7. 网卡：集成千兆有线网卡；</p> <p>8. 显示器：23.8 寸液晶显示器；</p> <p>9. 扩展槽：1 个 PCI-E*16、2 个 PCI-E*4 槽位；</p> <p>10. 键盘、鼠标：原厂防水键盘、抗菌鼠标，并附赠鼠标垫；</p> <p>11. 接口：前置 USB（4 个）：2 个 USB3.2 Gen1 Type-A、2 个 USB3.2 Gen2 Type-A Type-C（1 个）：1</p>
--	--

	<p>个USB3.2 Gen1 Type-C（支持关机充电，15W）后置USB（4个）：4个USB2.0 Type-A板载视频接口：DP1.4+HDMI1.4+VGA板载2.5G有线网络接口、1个音频输入接口，1个音频输出接口，1个麦克风输入接口，</p> <p>模拟音频接口：立体声+麦克风；</p> <p>12. 电源：750瓦高效电源，能效可达92%；</p> <p>13. 机箱：标准MATX立式机箱，采用蜂窝结构，散热更为有效；机箱17L；</p> <p>14. 操作系统：Win11正版操作系统；</p> <p>15. 软件安装：机器可以远程安装第三方软件，可以局域网下发系统，从教师机往学生机下发安装系统和软件。在所有软件和系统全部安装完后，装还原系统，每次关机后还原到开机状态。</p>
2	<p>一、音箱（带支架）：2只</p> <p>1. 高音：1x25mm高音单元，25芯音圈，1寸口径</p> <p>2. 低音：1x6寸低音单元，25芯音圈，100磁</p> <p>3. 频响响应：75Hz-20KHz</p> <p>4. 额定功率：120W</p> <p>5. 峰值功率：480W</p> <p>6. 灵敏度：93dB</p> <p>7. 阻抗：8ohm</p> <p>8. 辐射角度：80°(H)×80°(V)</p> <p>二、合并功放：1台</p> <p>1. 铝合金面板，表面拉丝工艺处理；</p> <p>2. 4路输入可供选择，4路线路输入（4选1）、5路话筒输入，可调节音量大小，配有总音量控制；</p>

<p>3. 具有短路保护、直流保护功能;</p>		
<p>4. 全封闭高密度铜质散热器;</p>		
<p>5. 具备话筒效果、混音、延时、高、中、低音调节功能;</p>		
<p>6. 系统带 MP3 播放功能, 可接入 USB/SD 卡进行音乐播放;</p>		
<p>7. 输出功率: 180W×2 8ohm, 320W×2 4ohm;</p>		
<p>8. 频率范围: 20Hz-20KHz (+1-1dB) ;</p>		
<p>9. 信噪比: 80dB;</p>		
<p>10. 总谐波失真: 0.05%;</p>		
<p>三、无线手持话筒: 1 套</p>		
<p>1. 全自动红外线对频;</p>		
<p>2. 内置 60 组频率模组;</p>		
<p>3. 2 个平衡输出和 1 个混合非平衡输出;</p>		
<p>4. 频率范围: UHF640-690MHz;</p>		
<p>5. 调制方式: 宽频 FM;</p>		
<p>6. 可调范围: 50MHz;</p>		
<p>7. 通道数目: 2×100;</p>		
<p>8. 通道间隔: 250KHz;</p>		
<p>9. 频率稳定度: ±0.005%以内;</p>		
<p>10. 最大频偏: ±45KHz;</p>		
<p>11. 频率响应: 80Hz-18KHz;</p>		
<p>12. 接收机方式: 二次变频超外差;</p>		

	<p>13. 天线：手持麦克内置螺旋天线，挂机采用 1/4 波长鞭状天线；</p> <p>四、电源安全管理：1 套</p> <p>1. 设备前面板自带 5 个简易控作按键，可实现编程、控制等各种操作，简单易用；</p> <p>▲2. 设备带有大尺寸 LCD 液晶屏，可显示所有工作输出状态，当前电压、系统时间、当时电源插座运行状态，已提供国家版权局颁发的“日期时间多功能显示嵌入式软件”的计算机软件著作权登记证书复印件，证书编号在国家知识产权局官网可查询。</p> <p>▲3. 设备可直接设置输出参数，单机可实现定时开关，每路输出可设 12 组时间定时开关模式，一共可设定 96 组定时程序。</p> <p>4. 设备可进行系统时钟设置，便于与其它控制设备时钟保持一致，保障定时任务的准确执行；</p> <p>▲5. 为保障产品质量，所投设备生产厂家均拥有自主知识产权，已提供国家版权局颁发的“多路电源时序管理器嵌入式软件”的计算机软件著作权登记证书复印件，证书编号在国家知识产权局官网可查询。</p> <p>6. 保修：生产厂商提供三年保修服务，我单位已提供原厂售后服务承诺函；</p> <p>7. 设备具有一键恢复出厂设置功能，当系统需要重新设置或不用之前设定程序时可快速恢复出厂设置；</p> <p>8. 设备具有程序断电记忆功能，当设定正常后，在使用过程中断电，再次开机可记忆之前设定状态；</p> <p>9. 设备具有紧急断电功能，外部火警联动触发关机，当外部遇到火灾时，只需提供一个数字 5V 电平或是 +5V 直流电压，就可实现触发关闭所有输出电源；</p> <p>10. 设备提供一个独立的 12V 交流照明电源；</p> <p>11. 产品标配 250V/30A 电源滤波器，减少市电干扰，净化电源。</p>
3	<p>多媒体操作台</p> <p>1. 讲桌材料采用 1.0-1.5mm 冷轧钢板。讲桌采用钢木结合构造，桌体上部分采用圆弧设计。讲台整体设计符合人体力学原理，提供左右橡木扶手。供使用者扶用，顶端 L 型橡木 LOGO 装饰板，禁止用其他木</p>

	<p>材。</p> <p>2. 工艺：脱脂、磷化、静电喷塑、溜平固化，重点部位采用一次冲压成型技术；所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角 R3，保证使用者和维护者不划伤。</p> <p>3. 讲桌桌面采用木质耐划台面，实木扶手，防火、防尘、防水，整体布局简洁、美观。</p> <p>4. 桌面由一把机械锁控制，采用环环相扣设计，显示器盖板、键盘打开，展示台抽屉逐步打开。关闭时只要把显示器翻转锁住，此时整个桌面成一个平面状态，操作更简易，使用更安全</p> <p>5. 讲桌上下层采用分体式设计，桌面部分和桌体部分自成一体，方便进出设计比较窄的教室门。讲桌内置固定螺丝孔位，安装简单，安全防盗；独立包装，运输轻便。</p> <p>6. 显示器盖板和键盘、鼠标部分采用联动式设计。显示器盖板可装置 17 寸-24 寸液晶宽屏显示器，显示器角度可以任意角度调节，适合不同身高教师使用；安装显示器无任何螺丝结构。键盘前面放置一体中控或者分体中控系统。键盘翻转采用 60*43mm 不锈钢隐藏式十字铰链做旋转轴，坚固耐用。</p> <p>7. 右侧抽屉可放置实物展示台，关闭后，所有设备都隐藏在讲台内。</p> <p>★8. 上柜尺寸 1150*780*340mm，下柜尺寸 810*660*630mm，桌面到地面尺寸 900mm 高</p> <p>9. 配套打印机一台：</p> <p>打印/复印/扫描，黑白激光多功能一体机</p> <p>打印幅面： A4</p> <p>打印颜色： 黑白</p> <p>打印速度： A4 28 页/分钟； A5 49 页/分钟</p> <p>首页输出时间： 6.4 秒</p> <p>打印分辨率： 1200*1200dpi</p> <p>打印机语言： PCL5c、PCL6、PS、PCLmS、PDF、URF、PWG</p>
--	--

4	VR 行走平台	<p>内存: 256MB</p> <p>处理器: 800MHz</p> <p>接口: USB、网卡、支持云打印</p> <p>月打印负荷: 30000 页</p> <p>进纸盒: 250 页、进纸盒带防尘罩</p> <p>出纸盒: 150 页</p> <p>耗材类型: 鼓粉分离、带耗材安全卡捎</p> <p>粉盒容量: 1600 页,</p> <p>硒鼓寿命: 23000 页</p> <p>复印速度: 黑色 28 页/分钟</p> <p>复印首页输出时间: 8.8 秒</p> <p>复印分辨率: 600dpi</p> <p>复印调整: 25%~400%</p> <p>操作面板: 带 2 行文字液晶显示屏</p> <p>扫描类型: 自动进稿器 (ADF)、平板、扫描面板无边框</p> <p>1. 主要规格: 标准 VR 体验一体机, 兼容主流 VR 头戴显示设备</p> <p>2. 产品外观尺寸: 长 110cm*宽 60cm*高 185cm</p> <p>3. 主材: 金属钣金制品, 烤漆工艺</p> <p>4. 氛围灯: 氛围灯带</p> <p>★5. 显示: 55 寸大屏</p> <p>6. 输入电压: 220V 交流电</p>
---	---------	--

	7. LED 电源: 12V OUT
	8. 辅材: PVC, 环保复合材料等
	内置主机:
	★1. 处理器: intel i5 10400F, 主频 2.9GHz, 6 核处理器 12 线程
	2. 主板: H510
	★3. 内存: 16G
	4. 固态: M.2 Nvme 250G
	5. 显卡: 2060S 6G 独显
	6. 电源: 550w 额定
	7. 机箱: 商务黑
	8. 系统支持: 64 位操作系统, windows10
	9. 支持 Direct3D 10 以上
	VR 头盔:
	1. 屏幕: 2 个 3.4 英寸屏幕
	2. 分辨率: 单眼分辨率 1440 x 1700 (双眼分辨率 2880 x 1700)
	3. 刷新率: 90HZ
	4. 视场角: 最大 110 度
	5. 音频: 可拆卸立体声耳机
	6. 输入: 集成麦克风, 耳机按钮
	7. 连接口: USB-C 3.0, DP 1.2, 与 Mods 的专用连接
	8. 传感器: G-sensor 校正; 陀螺仪; 瞳距校正

		<p>9. 人头工学设计：翻盖式面罩；可调整瞳距；可调式头带</p> <p>10. 内置传感器：陀螺仪和 G-sensor 校正；霍尔传感器，触摸传感器</p> <p>11. 空间规模 (Room-scale)：空间规模最小为 2 米 x 1.5 米</p>
<p>5</p> <p>新能源汽车结构原理 VR 仿真教学软件【比亚迪秦 EV】</p>	<p>一. 软件内容</p> <p>1. ▲软件采用比亚迪秦 EV 轿车为开发模型，与教育部 2022 年全国院校技能大赛高职组的“汽车技术”项目中“电动汽车技术”模块车型一致；</p> <p>2. 软件中部件结构展示功能主要包括：爆炸、组合、自动拆装、旋转、复位、组装、拆卸、透视，还可以对拆装的速度进行自由调整；</p> <p>3. 软件有展示新能源汽车整车中的动力系统、驱动系统、电源系统、热管理系统、底盘系统；</p> <p>4. 动力系统结构主要展示：驱动系统、热管理系统、电源系统、充电系统；</p> <p>5. 驱动系统结构主要展示：电驱冷却系统、驱动电机控制器总成、变速器总成、驱动电机总成；</p> <p>6. 电源系统结构主要展示：电池管理系统、充电系统、DC-DC 转换系统、动力电池、动力电池温控系统；</p> <p>7. 热管理系统结构主要展示：空调热管理系统、动力电池热管理系统；</p> <p>8. 充电系统结构主要展示：直流充电系统、低压供电系统、交流充电系统；</p> <p>9. 驱动电机的结构展示主要包括：驱动电机及变速器壳体、电机轴承、电机转子、电机定子线圈、后壳体、旋转变压器、旋转变压器端盖、温度插接器；</p> <p>10. 驱动电机的工作原理主要展示：电机驱动模式、能量回收模式；</p> <p>11. 旋转变压器的结构展示主要包括：旋转变压器定子、旋转变压器转子、旋转变压器线圈、旋转变压器插接器；</p> <p>12. 减速器结构展示主要包括：减速器前端盖、差速器总成、输入轴齿轮、中间轴齿轮；</p> <p>13. 差速器总成结构展示主要包括：差速器外壳、二级减速从动齿轮、行星齿轮、半轴齿轮、圆锥轴承、</p>	

	<p>行星齿轮轴；</p> <p>14. 减速器的工作原理主要包括：行驶过程、倒车过程；</p> <p>15. 电驱冷却系统的结构展示主要包括：驱动电机控制器冷却水道、冷却液储液罐、充电电总成冷却水道、电机壳体冷却水道、冷却液管路、散热器、电驱系统冷却水泵；</p> <p>16. 电驱冷却系统工作原理展示出冷却液的液体流动特效；</p> <p>17. 动力电池的结构展示主要包括：动力电池模组、动力电池信息采集器、动力电池串联线、动力电池托盘、动力电池包密封盖、动力电池采样线、动力电池配电箱；</p> <p>18. 动力电池的工作原理主要包括：放电模式原理、充电模式原理、加热模式原理、冷却模式原理、信息采集管理原理；</p> <p>19. 交流充电系统的结构展示主要包括：交流充电口、交流充电枪、动力电池、交流充电高压线、充电电总成、电池信息管理器；</p> <p>20. 直流充电系统的结构展示主要包括：直流充电枪、直流充电口、电池信息管理器、动力电池、充电电总成、直流充电高压线；</p> <p>21. 软件中能够展示出交流充电系统工作原理、直流充电系统工作原理、DC-DC 转换系统工作原理、低压供电系统工作原理；</p> <p>22. 低压供电系统的结构展示主要包括：保险丝继电器、充电电总成、低压蓄电池、电池信息管理器、低压线束、动力电池；</p> <p>23. 充电电总成外部结构展示主要包括：辅助定位、出水口、排气口、进水口、主定位、交流充电输入、直流充电输入、空调压缩机配电、空调 PTC 配电、辅助定位、低压正极输出、辅助定位、低压信号、电机控制器配电、高压直流输入输出；</p> <p>24. 充电电总成内部结构展示主要包括：交流充电保险丝、扼流圈、车载充电机模块、高压互锁信号线、</p>
--	--

	<p>负极直流接收器、正极直流接收器、DC-DC 保险丝、DC-DC 模块、空调压缩机保险丝；</p> <p>25. 空调制冷系统的结构展示主要包括：蒸发器、电子膨胀阀、板式换热器、冷凝器、电动压缩机、空调制冷管路；</p> <p>26. 空调制热系统的结构展示主要包括：暖风水箱、空调制热系统冷却管路、动力电池冷却液储液罐、暖风水泵、PTC 加热器、板式换热器、四通水阀；</p> <p>27. 动力电池制冷系统的结构展示主要包括：电子膨胀阀、板式换热器、冷凝器、电动压缩机、动力电池制冷系统冷却管路、散热器总成；</p> <p>28. ▲动力电池冷却系统的结构展示主要包括：动力电池箱体冷却管路、四通水阀、动力电池冷却系统冷却管路、板式换热器、动力电池冷却液储液罐、动力电池热管理水泵、散热器总成；</p> <p>29. 动力电池加热系统的结构展示主要包括：动力电池加热系统冷却管路、四通水阀、PTC 加热器、电驱系统冷却液储液罐、暖风水泵、动力电池热管理水泵；</p> <p>30. 空调系统的原理主要展示空调制冷系统工作原理、空调制热系统工作原理；</p> <p>31. ▲动力电池冷却系统的原理主要展示冷却原理、冷却循环原理、冷却制冷循环原理、四通水阀原理，原理展示时可展示出液体流动的动态特效；</p> <p>32. 动力电池加热系统原理主要展示：加热原理，原理展示时可展示出液体流动的动态特效；</p> <p>33. ▲前悬架的结构展示主要包括：左前减振器支柱总成、左前稳定杆拉杆及球头总成、副车架主体总成、稳定杆总成、左前下摆臂及球头总成、右前转向节及轮毂单元总成</p> <p>34. 后悬架的结构展示主要包括：左后减振器总成、左后轮毂单元总成、左后螺旋弹簧、后扭力梁总成；</p> <p>35. 制动系统的结构展示主要包括：左前制动器总成、右前制动器总成、真空辅助、制动踏板、制动管路、左后制动器总成、右后制动器总成、真空泵、ABS 泵；</p> <p>36. 转向系统的结构展示主要包括：电动助力转向管柱及万向节总成、方向盘总成、左外拉杆总成、机</p>
--	--

	<p>械转向器带横拉杆总成、右外拉杆总成;</p> <p>二、软件功能</p> <p>37. 教师可以使用软件进行示范演示教学, 学生可以使用软件自主实训;</p> <p>38. 软件采用国际领先的三维引擎开发而成, 采用 C/S 架构, 可流畅进行 3D 虚拟交互操作</p> <p>39. 开发的系统符合以下原则: 安全性、实用性、开放性、可扩展性、标准化;</p> <p>40. 漫游: 可在虚拟环境中实现自主操控、按任意路径漫游, 仿真度高;</p> <p>41. 仿真场景: 采用虚拟现实技术模拟出整个场景。</p> <p>42. 声音提示: 在场景中加入声音提示, 提高了实训的趣味性和可操作性;</p> <p>43. 满足实训操作训练要求, 能够安全、长周期运行;</p> <p>44. 操作模式: 自由操作实训, 能在三维场景内自主漫游;</p> <p>45. 体现 VR 交互特点, 可 360 度旋转视角, 可在虚拟空间的长距离移动;</p> <p>46. 虚拟仿真技术, 硬件与软件中的串口通信, 空间定位融合技术, 识别技术, 采用软件与硬件结合开发模式进行开发;</p> <p>47. 利用空间定位融合技术计算空间物体坐标, 达到与硬件位置相结合。</p> <p>48. 软件支持对接虚拟仿真资源管理平台。</p> <p>一、整体设计</p> <p>1. 软件采用智能网联教学车为开发模型;</p> <p>2. 教师可以使用软件进行示范演示教学, 学生可以使用软件自主实训;</p> <p>3. 场景提供的各种模型按照 1:1 进行建模, 更贴近实际;</p> <p>4. 软件采用 C/S 架构, 可流畅进行 3D 虚拟交互操作, 如: 放大、缩小、上下左右平移、360° 旋转;</p> <p>5. 软件采用智能网联教学车, 软件中实训内容主要包括: 安全准备、检查车辆台架电源、安装转向控制</p>
6	<p>智能网联线控底盘系统调试虚拟实训软件</p>

	<p>单元、联机调试、断开车辆台架电源、拆卸转向控制单元、完工操作、综合训练等；</p> <p>二. 内容设计</p> <p>6. 学生身份登录之后，界面中包括：理论练习、技能实训、考核中心、记录中心；</p> <p>7. 操作过程中能对安全帽进行检查，软件可对安全帽进行三项安全检查，并可对场景中有裂纹现象的安全帽，进行实时修复，场景中的安全帽显示完好后，可再次对安全帽进行检查，同时检查的全过程能够在实训场景中呈现；</p> <p>8. 操作过程中能够对绝缘手套进行检查，检查的内容包括：检查绝缘手套外观有无磨损、检查绝缘手套耐压等级、检查绝缘手套气密性，气密性检查时可以对手套进行按压检查、检查绝缘手套送检日期；</p> <p>9. 操作过程中能够对护目镜进行检查，检查的内容包括：检查护目镜外观有无磨损；</p> <p>10. 软件可以对灭火器进行检查，可检查的内容包括：灭火器类型、灭火器日期、灭火器压力指示、灭火器插销状态，设置灭火器插销滑落，能展示滑落状态，检查之后能够进行修复，修复之后再次检查恢复正常，修复前后的检查过程能够在实训场景中查看；</p> <p>11. 工具车中所需要的工具，根据操作提示用高亮颜色显示，方便新手操作软件；</p> <p>12. 软件含有评分功能，实训操作结束之后，学生可以通过记录中心查看本次实训的成绩情况；</p> <p>13. 软件在操作过程中能对通讯联机线束两端外观和针脚进行检查；</p> <p>14. 软件中含有故障修复功能，可修复的故障部件包括：灭火器日期、绝缘鞋安全标识、绝缘手套送检日期、绝缘测试仪 CAT 等级、万用表 CAT 等级、线控转向控制单元外观、线控转向控制单元扭矩传感器插孔外观、线控转向控制单元 CAN 通讯插孔针脚等；</p> <p>15. 软件具有通过点击操作提示上面的工具名称，快速选择对应的工具至工具栏中进行组合使用，如：可以通过点击操作提示上的小棘轮扳手、10mm 小六角套筒，快速选择工具至工具栏中进行组合，紧固线控转向控制单元固定螺栓；</p>
--	---

	<p>16. 可进行第一人称视角操作，通过键盘按键可实现场景的前、后、左、右快速移动操作；</p> <p>17. ▲软件具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，按以下模块依次快速跳转：①检查供电电源插孔②检查联机通讯线③安装转角盘定位销④检查教学台架⑤场地物品检查⑥安装蓄电池负极电缆，模块对应的操作提示及场景车辆状态能同步切换。跳转结束后，能够按照当前的操作提示完成安装蓄电池负极电缆，每一步的操作都有对应的最佳视角；</p> <p>18. 绝缘测试仪使用时，可以同时选择两个表笔进行测量，测量绝缘垫电阻时，双击选择一个表笔，表笔随鼠标一起移动，再次双击选择另一个表笔，表笔显示在当前工具栏中，安装一个表笔至测量点上时，另一个表笔自动移动到鼠标上，方便检测；</p> <p>19. ▲软件中含有软件验证通信向左向右控制转向，控制过程中车辆的轮胎需要同步转动，通过窗口进行放大展示，在进行验证前进行方向盘转角变化率指令和方向盘转角限制指令调整；</p> <p>20. 万用表使用时，可以同时选择两个表笔进行测量，测量蓄电池电压时，双击选择一个表笔，表笔随鼠标一起移动，再次双击选择另一个表笔，表笔显示在当前工具栏中，安装一个表笔至测量点上时，另一个表笔自动移动到鼠标上，方便检测；</p> <p>21. 万用表的使用，万用表使用之前对万用表、万用表的线路和万用表 CAT 等级进行检查，检查完成后，依次选择万用表的红黑表笔的线路安装至万用表，调节万用表的档位至欧姆档，正确连接红黑表笔对万用表进行校零，校零完成后可以使用万用表对线路进行检测；</p> <p>22. 软件具有跳转功能，跳转模块包括：安全防护、灭火器检查、检查安全帽并穿戴、万用表校零、安装车轮挡块、检查教学台架电源开关、检查转向电机插孔、检查控制单元固定螺栓、连接扭矩传感器插接器、检查联机通讯线、安装蓄电池负极电缆、连接台架电源、人工验证通信、安装转角盘定位销、断开联机通讯线、拔下供电电源插接器、移除车轮挡块、清洁场地等模块跳转等模块 65 个；</p>
--	--

	<p>23. 功能提示：提供全方位的文字提示、语音提示、错误提示等；</p> <p>24. 软件中含有插接器检查功能，可以通过进度条进行上下拖动和左右拖动进行旋转检查，检查结束后再进行判断；</p> <p>25. 软件中含有记录单功能，记录单中的检测工具仪器是否齐全、方向盘转角变化率指令、方向盘转角限制指令等相关信息记录能够自动进行记录，无需手动填写；</p> <p>26. 快速定位功能：工具车、绝缘工作台、车辆、台架、元器件等；</p> <p>27. 步骤指引：对单一步骤实时指引，方便新手操作，重点部分可以点击快速定位到相应部件，并用颜色标注；</p> <p>28. 注意事项提醒：步骤操作过程中，对相关的操作步骤弹出对应的注意事项；</p> <p>29. 模块续做：当前模块操作结束后，可以自主选择是否进入下一个模块；</p> <p>30. 计时功能：实训采用正计时，考核采用倒计时；</p> <p>31. 实训场景中每一步操作都有对应的记录显示，错误的内容以红色的字体显示；</p> <p>32. 师生互动：学生对自己的操作记录进行自我总结，老师对学生的操作记录进行评价；</p> <p>33. 软件含有考核功能，教师通过后台设置相关的考核项，前台对应的学生登录后可以通过技能考核模块进行考核；</p> <p>34. 邀请码：教师通过后台组建虚拟班级，学生可以输入系统自动生成的邀请码，实时加入不同的虚拟班级，且可以同时加入多个虚拟班级，实现不同的任务实训；</p> <p>35. 学生进入虚拟班级实训之后，退出实训，可以自主查看自己的实训记录和成绩；</p> <p>36. 为便于实训教学，软件登录后需包含教学辅助工具，可通过鼠标点击教学辅助工具按钮或键盘上的Space键展开教学辅助工具查看详细工具、通过键盘上的Esc键或Space键都可收起教学辅助工具图标，收起后可在界面上自由拖动教学辅助工具图标并放置界面的合适位置。</p>
--	---

	<p>37. 可通过以横线的方式画出记录中心的记录单中，学生容易错的填写项目，为突出重要性的不同，可设置横线的多种颜色：如绿色、蓝色、紫色、黄色等，并分别画出，在记录单上呈现。</p> <p>38. 可在技能实训界面，用红色方框画出技能实训模块中需重点掌握的模块，让学生重点练习。</p> <p>39. 教师可依据教学需求，在场景的实体模型上自由画出相关部件的重点内容（如箭头指向、线条粗细以示区别、自由撰写编号等），对于细微的错误，可以自由擦除，也可以点击回到“上一步”画面，便于教师讲解部件的工作原理，也可有效实现师生互动。</p> <p>40. 三维场景部件及主体模型很多，学生关注的视角部件也很多，往往不能快速查找找到相关部件，教师可以通过用不同颜色灵活圈画出部件，提高学生视角定位能力，实现课堂互动。</p> <p>41. ▲在仿真实训时，场景中可以打开立体课堂中.zip 格式的 3D 资源文件（资源支持 360 度旋转、放大、缩小的交互操作）、.webm 格式的资源文件和.png 格式文件进行展示，用于知识点回顾或学生预习；</p> <p>42. 仿真场景中具有立体课堂功能，用户可通过目录打开三维仿真资源进行交互展示教学，目录支持一级目录和二级目录，也可通过箭头进行不同教学资源间的切换展示；</p> <p>43. 立体课堂的窗口可由用户按照自己的习惯在场景中自由移动，也可隐匿至侧边，也可放大进行观看或关闭。</p> <p>44. 视频资源可在场景中自由移动，视频资源具有暂停、全屏、音量大小调节等功能，学生观看实操视频的同时可进行仿真实训、也可通过键盘快捷控制场景的前后左右平移操作。</p> <p>45. 教师可在同一画面中分别圈出场景中仿真部件，再圈出视频中的内容，提高知识链接的画面感，让知识巩固更立体，当不需要资源展示时可将资源移出窗口画面，也可缩小为场景中图标。</p> <p>46. 当教师对场景中的部件进行认知或知识点互动教学时，对于当前画面圈画的箭头、圆圈、方框、文字等，教师可以进行上一步和下一步操作或清空画面，让教学更灵活、生动，也更快捷。</p>
--	---

	<p>47. 学生通过软件可参加理论考试，试题可支持单选题、多选题、判断题三种题型，题目及选项支持图片及文字。</p> <p>48. 考试采用逐题显示的模式，具有首题、上一题、下一题、末题的功能，同时具有已答、未答及标记三种标注状态，也可通过题号进行快速定位。</p> <p>49. 在试卷提交时，可自动判断未答题目数，系统自动反馈得分。</p> <p>50. 对于异常情况：突发状况导致的考试中断，如窗口异常关闭，学生可通过“断电续考”模块继续参加考试，之前的答题记录不丢失，系统也会自动统计已答及未答题目数。</p> <p>51. 理论练习具有两种选题模式：自主选题及随机选题两种模式。</p> <p>52. 学生理论练习时，可依据需要自主设置是否实时显示正确答案。</p> <p>53. 自主选题：学生可自主设置单选题、多选题、判断题的题目数量及题目的难易度（易、中、难），进行针对性练习，支持图片及文字题型，可自主设置每道题的得分，并智能统计总分。</p> <p>54. 随机选题：用户可自主设置题目数，系统自动从题库中抽题进行练习。学生理论练习时系统以不同的颜色呈现答题的四种状态（未答、正确、错误、标记），标记的题目不会覆盖答题的正确及错误状态。</p> <p>55. 通过仿真管理后台创建考试，系统智能生成考试试卷二维码，通过微信小程序扫码参加考试，减少了APP应用的安装环节，考试过程支持题目的标记、考试结束后可查看得分、用时及正确率。</p> <p>56. 通过微信小程序支持顺序练习及随机练习功能，随机练习智能从题库中抽取题目进行综合练习。</p> <p>57. ▲微信小程序中顺序练习模块具有答题及背题功能，试题从题库中抽取，练习过程随时退出，系统智能记录上次的练习已答题的状态、统计题库的总题数、未答题及错题，在下次进入练习时，可继续练习，也可重新练习。</p> <p>三. 后台管理平台</p>
--	--

	58. 数据字典管理：可对考生类别及学制信息进行自定义、可视化设置；
	59. 基础信息管理：可以对学校信息、年级信息、专业信息及班级信息进行增删改查操作。
	60. 班级管理功能：可对班级信息进行导入、导出操作，同时可对班级进行批量权限设置。
	61. 试题库：支持单个试题增删改查、也支持批量的试题导入及批量删除的功能，系统内置导入模板，导入时系统能进行智能判断，并给予人性化的提示信息。
	62. 可设置考务的基本信息：包括交卷的限时、剩余时间提示、自动弃考、题目乱序、选项乱序等考试配置内容，最大化的灵活考务设置。
	63. 具有两种考核设置模式：按时长设置、按时间设置，有效的解决各种考试组织的需求场景。
	64. 具有两种选题方式：自主选题及随机选题；
	65. 自主选题：可按照知识点选择对应单选题、多选题及判断题，可自主设置各题型的分值、（易、中、难三个维度）占当前考试的试题数；
	66. 随机选题：系统依据用户的选择，动态反馈试题库的题目数，可自主选择一个或多个知识点，也可以是题库中的所有题目中，自主设置所需的题目数，进行考试。
	67. 为便于灵活考务组织，支持多种选择学生参考的方式：按专业选择、按班级选择、按学生选择，系统可以智能统计所选学生的数量总数，也可以选择一个或多个监考人进行监考。
	68. 具有考试监控功能，监考人可在监控页面查看参考的学生信息、考试状态、当前已答、未答情况，同时系统自动记录进入时间及交卷时间。
	69. 对于考试过程中的异常情况，监考人可对考试进行恢复操作，让学生进行续考；对于过程中出现违规的同学，也可以进行作废及强制提交的操作。
	70. 在监控过程中，平台智能统计正常交卷、正在答题、缺考、作废、恢复的人数等。
	71. 为便于实训的多样性，可对软件进行随机设置故障及自主故障设置的功能，故障的条目依据实训软

	件的不同而不同。
	72. 教学设置功能：可灵活设置操作提示、最佳视角、操作记录的开启或关闭、实训时长。
	73. 实训记录查看：
	(1) 可查看学生的基本信息及每一次实训的相关记录信息：实训时间、实训时长、得分；
	(2) 可查阅每一步操作的详细实训记录并自主判断正误及得分情况；
	(3) 可查阅记录单填写的相关记录；
	74. 技能试卷：可自主新建实训试卷，同时一套试卷可因参数的不同，创建多套卷子卷。
	75. 考务设置：
	(1) 可依据时间设置灵活设置考务；
	(2) 可按照不同维护进行参考人的选择：专业、班级、学生，并具有查询及数量统计的功能；
	(3) 可自主控制发布状态。
	76. 记录管理：可查看各学生的考试记录及得分情况，并可导出成绩。
	77. 监控管理：可对考试的模块状态进行监控。
	78. 实训分析：可对学生参与软件的相关模块的实训人数、未实训人数及相关的实训时长排名、平均分等进行分析。
	79. 考核分析：可对学生参与考核实现多维度的分析，且具有柱状图、折线图、饼状图的形式呈现。
	80. 软件可以对同一种错误的步骤进行多次扣分且能够在记录单中查看，如：上电时请示考评员；
	81. 网络版 50 节点；
	82. 软件支持对接虚拟仿真资源管理平台。
	一. 整体设计
7	混合动力汽车动力系统虚拟拆装 1. 教师可以使用软件进行示范演示教学，学生可以使用软件自主实训；

车（适用比亚迪秦）	
2. 软件采用国际领先的三维引擎开发而成，采用 C/S 架构，可流畅进行 3D 虚拟交互操作	
3. 开发的系统符合以下原则：安全性、实用性、开放性、可扩展性、标准化；	
4. 按照 1:1 进行建模，贴近实际；	
5. 漫游：可在虚拟环境中实现自主操控、按任意路径漫游，仿真度高；	
6. 仿真场景：采用虚拟现实技术模拟出整个场景。	
7. 声音提示：在场景中加入了声音提示，提高了实训的趣味性和可操作性；	
8. 满足实训操作训练要求，能够安全、长周期运行；	
9. 操作模式：自由操作实训，能在三维场景内自主漫游；	
10. 体现 VR 交互特点；可 360 度旋转视角，可在虚拟空间的长距离移动；	
11. 虚拟仿真技术，硬件与软件中的串口通信，空间定位融合技术，识别技术，采用软件与硬件结合开发模式进行开发；	
12. 利用空间定位融合技术计算空间物体坐标，达到与硬件位置相结合。	
二. 功能设计	
13. 软件主要展示新能源混合动力汽车的动力系统、发动机总成、双离合变速器总成、电驱系统、电池系统、电控系统；	
14. 动力系统原理中主要展示了在 EV 模式下、HEV 模式下车辆行驶时发动机、电动机和动力电池的运行状态；	
15. 双离合变速器总成的原理主要展示了发动机驱动电动机、发动机驱动车辆行驶、电机驱动车辆行驶原理；	
16. ▲发动机驱动车辆行驶的原理主要展示了车辆在 R 档、N 档、D1 档、D2 档、D3 档、D4 档、D5 档、	

	<p>D6 档下变速箱中齿轮的运动状态;</p> <p>17. 动力电池系统中的原理主要展示了交流充电原理、发电机发电原理、动力电池放电原理、能量回收原理;</p> <p>18. 动力电池包总成原理主要展示了动力电池放电、车载充电器充电、发电机充电原理;</p> <p>19. 高压配电箱原理主要展示了车载充电器充电、动力电池包放电、驱动电机控制器与 DC 总成原理;</p> <p>20. ▲ 分布式电池管理系统主要展示了电池信息采集器、高压互锁检测、车载充电器、漏电传感器、高压配电箱原理;</p> <p>21. ▲ 发动机冷却系统原理主要展示冷却液温度低于 75℃ 的冷却液循环路线,冷却液温度大于 75℃ 小于 86℃ 的冷却液循环路线,冷却液温度高于 86℃ 的冷却液循环路线。</p> <p>22. 发动机总成中主要展示了发动机、发动机冷却系统;</p> <p>23. 双离合变速器总成中主要展示了双离合器、变速箱、差速器、半轴,点击名称,可以全部显示所有的部件名称,还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看;</p> <p>24. 电驱系统中主要展示了电机定子、电机转子、电机旋转变压器、电机减速器、驱动电机控制器与 DC 总成、电驱冷却系统,点击名称,可以全部显示所有的部件名称,还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看;</p> <p>25. 电池系统中主要展示了动力电池包总成、维修开关、高压配电箱、漏电传感器、分布式电池管理系统、驱动电机控制器与 DC 总成、充电系统,点击名称,可以全部显示所有的部件名称,还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看;</p> <p>26. 电控系统中主要展示了挡位控制器、油门踏板、制动踏板;</p>
--	---

	<p>27. ▲发动机总成主要包括：空气滤清器、加热器、起动机、空调压缩机、飞轮、机油滤清器、废气涡轮增压器、三元催化器、机械空调压缩机、进气歧管、油底壳、发电机、排气歧管，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>28. 发动机冷却系统主要包括：散热器、散热风扇、冷却液储液罐、散热水管、水泵，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>29. 双离合器主要包括：主动盘、离合器 K1、离合器 K2、摩擦盘、离合器 K1、结合杆固定件，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>30. 变速箱总成主要包括：输出轴 1、输出轴 2、输入轴 2、拨叉、电液控制模块，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>31. 驱动电机控制器与 DC 总成主要包括：DC-AC 转换电路板、电机控制器上盖、三相线盖板、DC-DC 降压转换电路板、DC-AC/AC-DC 转换电路板，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>32. 高压配电箱主要包括：高压配电箱上盖、高压配电箱外壳、继电器盒、空调压缩机高压接口、车载充电机高压接口、动力电池高压接口、电机控制器高压接口，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>33. 充电系统主要包括：充电口、车载充电机外壳、散热盖板、车载充电机外壳、AC-DC 转换电路板、AC-AC 转换电路板，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看；</p> <p>34. 软件中部件结构展示功能主要包括：爆炸、组合、自动拆装、旋转、复位、组装、拆卸，还可以对拆装的速度进行自由调整；</p>
--	---

	<p>35. 点击爆炸按钮，按照零件拆装方式对结构总成进行爆炸展示；</p> <p>36. 点击组合按钮，按照零件安装方式对结构总成进行组合展示；</p> <p>37. 点击自动拆装按钮，可设置自动拆装的速度；</p> <p>38. 交互方式：空间移动、瞬间移动、模型查看等；</p> <p>39. 名称显示：显示各个部件的名称；</p> <p>40. 操作指引：可以快速引导用户进行基础操作；</p> <p>41. 软件支持对接虚拟仿真资源管理平台</p>
<p>8</p> <p>智能网联汽车装 配与调试仿真教 学软件</p>	<p>一. 软件内容</p> <p>1. ▲软件采用智能网联汽车为开发模型，与教育部 2023 年全国职业院校技能大赛智能网联汽车技术赛中“智能网联汽车装调”项目车型一致；</p> <p>2. 软件中的实训模块主要包括：前期准备、驾驶平台安装、毫米波雷达的检测、激光雷达的检测、组合导航的检测、毫米波雷达电检、激光雷达电检、环视摄像头标定、组合导航电检、组合导航标定、智能传感器联合标定、线控底盘调测、完工操作、综合实训；</p> <p>3. 在教学过程中，教师可快速选择教学任务，每个教学任务对应多条详细的操作提示，便于学生自主探究实训，软件中含有的实训任务有 265 个；</p> <p>4. 可进行第一人称视角操作，通过键盘按键可实现场景的前、后、左、右快速移动操作；</p> <p>5. 软件具有文字提示操作功能，操作提示可逐条显示，每一步操作提示都有对应的最佳视角，操作提示中重要的内容以红色的字体显示；</p> <p>6. 软件可以对灭火器进行检查，可检查的内容包括：干粉灭火器压力指示、干粉灭火器日期、干粉灭火器插销状态，水基灭火器压力指示、水基灭火器日期、水基灭火器插销状态，设置灭火器插销滑落，能</p>

	<p>展示滑落状态，检查之后能够进行修复，修复之后再次检查恢复正常，修复前后的检查过程能够在实训场景中查看；</p>
<p>7. 软件中可以对绝缘测试仪检查，检查的内容包括：绝缘测试仪外观、绝缘测试仪线束、绝缘测试仪CAT等级、绝缘测试仪表笔CAT等级，可设置绝缘测试仪外观有磨损故障，检查之后能够进行修复，修复之后再次检查恢复正常，修复前后的检查过程能够在实训场景中查看；</p> <p>8. 软件具有快速跳转功能，选择前期准备进入实训场景，按以下学习任务依次快速跳转：①检查绝缘手套②检查左前轮胎胎面③拆卸后备箱蓄电池盖板④绝缘测试仪开路测试⑤检查水基灭火器⑥检查护目镜⑦测量蓄电池静态电压，跳转结束后，能够按照当前的操作提示继续完成测量蓄电池静态电压，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，能在实训场景中查看；</p> <p>9. ▲软件具有快速跳转功能，选择组合导航的检测进入实训场景，按以下学习任务依次快速跳转：①设置GPCHC的数据输出频率②可视化处理③测量定位天线到后轮轴的Z方向距离④断开组合惯导线束中间连接器⑤画图⑥查看串口信息⑦测量左右车轮中心的距离，跳转结束后，能够按照当前的操作提示继续完成测量左右车轮中心的距离，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，能在实训场景中查看；</p> <p>10. 软件具有快速跳转功能，选择综合实训进入实训场景，按以下学习任务依次快速跳转：①打开IV System Manage 窗口②输入转向指令控制数据帧③打开调试软件④捕获网络地址⑤打开底盘 can 驱动开关⑥查看四元素⑦标定前部摄像头，跳转结束后，能够按照当前的操作提示继续完成标定前部摄像头，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，能在实训场景中查看；</p> <p>11. 软件含有学习进度查看功能，可以实时查看当前正在实训的模块的学习进度；</p>	

	<p>12. 万用表的使用, 万用表使用之前对万用表、万用表的线路和万用表 CAT 等级进行检查, 检查完成后, 依次选择万用表的红黑表笔的线路安装至万用表, 调节万用表的档位至欧姆档, 正确连接红黑表笔对万用表进行校零, 校零完成后可以使用万用表对线路进行检测;</p> <p>13. 软件中含有轮胎气压检查和轮胎外观检查的功能, 检查的内容主要包括: 左前车轮气压、左前车轮胎面、左后车轮气压、左后车轮胎面、右后车轮气压、右前车轮气压;</p> <p>14. 软件中含有车辆外部智能传感器的检查功能, 检查的内容包括: 毫米波雷达、激光雷达、视觉传感器、定位天线和定向天线;</p> <p>15. 在教学过程中, 教师可快速选择教学任务, 每个教学任务对应多条详细的操作提示, 便于学生自主探究实训;</p> <p>16. 软件中含有制动液液位检查功能, 检查过程中选择手电筒进行检查;</p> <p>17. ▲ 驾驶平台安装模块中操作内容包括: 安装米文、安装 ORIN、安装 32 线激光雷达接线盒、安装组合惯导、安装电台、安装路由器、安装交换机、安装左侧激光雷达供电线、安装米文供电线;</p> <p>18. 毫米波雷达的检测模块中操作内容包括: 断开毫米波雷达线束中间连接器、放置角反射器、画标记 A、连接标记 A 和 B、启动 CAN 卡、雷达基本配置、查看雷达数据、启动设备、设定波特率、查看 CAN 接收数据;</p> <p>19. ▲ 激光雷达的检测模块中操作内容包括: 打开附件电源开关、设置 IP 地址、打开网络分析仪、捕获网络地址、测量锥形桶至中间激光雷达纵向垂直线之间距离、测量锥形桶至中间激光雷达横向垂直线之间距离、测量锥形桶 Z 坐标、打开激光雷达测试软件、查看激光雷达点云数据、框选激光雷达点云中锥形桶的点云;</p>
--	--

	<p>20. ▲组合导航的检测模块中操作内容包括：连接惯导连接高清线、登录惯导系统管理、测量定位天线到后轮轴的 X 方向距离、测量定位天线到后轮轴的 Y 方向距离、测量定位天线到惯导的坐标原点 X 方向的距离、测量定位天线到惯导的坐标原点 Y 方向的距离、测量左右车轮中心的距离、测量左前车轮中心点至左后车轮中心点的距离、打开串口调试助手、设置串口、设置波特率、观察导航数据、选择格式、选择提取 GGA 语句类型、画图、可视化处理；</p> <p>21. 毫米波雷达电检模块中操作内容包括：登录工控机（米文）、打开文件夹 app、打开 IV System Manage 窗口、打开底盘 can 驱动开关、打开查看毫米波雷达数据工具模块开关、读取工控机中原始数据帧；</p> <p>22. ▲激光雷达电检模块中操作内容包括：打开查看点云数据工具模块开关、放置假人、测量假人至后轮中间纵向垂直线之间距离、测量假人坐标 Z、打开激光建图和标定工具模块开关、首次导入 Ivd 文件、点击按钮“Set Cor”、查看四元素；</p> <p>23. 环视摄像头标定模块中操作内容包括：打开“param_settings.py”文件、查看摄像头编号 0、查看摄像头编号 2、测量上下标定期区域宽度、测量近车盲区宽度、标定左侧摄像头、标定右侧摄像头、标定前部摄像头、标定后部摄像头、获取右侧投影变换矩阵、观察环视效果、查看实时显示环视结果；</p> <p>24. ▲智能传感器联合标定模块中操作内容包括：打开文件 init.yaml、设置摄像头编号为 0、测量左上锥形桶到惯导主机坐标原点 X 方向的距离、测量右上锥形桶到惯导主机坐标原点 Y 方向的距离、测量左下锥形桶到惯导主机坐标原点 X 方向的距离、测量右下锥形桶到惯导主机坐标原点 X 方向的距离、在 config.ini 文件中记录标定坐标、查看四个点像素坐标并记录、在 config.ini 文件中记录标定点像素</p>
--	---

	<p>素坐标、测量激光雷达到惯导主机坐标原点 Y 方向的距离、测量激光雷达到惯导主机坐标原点 Z 方向的距离；</p> <p>25. 线控底盘调测模块中操作内容包括：计算转向指令控制数据帧、调测左转向灯打开、调测左转向灯关闭、调测右转向灯打开、调测右转向灯关闭；</p> <p>26. 软件中含有进制转换器功能，可以将二进制转为十进制、二进制转为十六进制、十进制转为十六进制、十进制转为二进制等；</p> <p>27. 软件中含有 object 一般信息 DBC 图，可以将十六进制转换为二进制，二进制自动记录到 DBC 图中；</p> <p>28. ▲软件中含有 IC4-Layout 表，可以在该表中手动输入二进制，通过进制转换按钮，将二进制转换为转向指令控制数据帧；</p> <p>29. ▲软件中含有卷尺的使用功能，可测量的内容包括：测量中间激光雷达至地面的高度、测量锥形桶的高度、测量定位天线到后轮轴的 X 方向距离、测量定位天线到惯导主机铭牌标识上的坐标原点 X 方向的距离、测量定位天线到惯导主机铭牌标识上的坐标原点 Z 方向的距离、测量左右标定区域宽度、测量左右标定区域高度、测量右上锥形桶到惯导主机铭牌标识上的坐标原点 Y 方向的距离等；</p> <p>30. 软件中可以在工控机中打开激光雷达的点云图像，可以对点云图像进行放大缩小旋转操作；</p> <p>31. 在终端窗口中可以输入不同的命令，输入命令的首字母可以自动显示出需要输入的命令，方便快捷，还可以通过上下键切换已经输入的命令；</p> <p>32. 可实时统计学生的累计实训时长、累计实训次数，并能突出前三名，用于展示；</p> <p>33. 教师可通过“实训概览”动态选择查看所管理班级及对应班级参与实训的情况：如参与人数、最高分、最低分等。</p>
--	---

	<p>34. 能以柱状图的形式呈现成绩分布情况。</p> <p>35. 对于实训过的教学任务，系统自动给予反馈，以勾选状态显示；</p> <p>36. 能对本次实训进行自评选择“简单”“一般”“困难”等，同时此数据可以同步至实训概览中，便于教师了解学生的实训情况；</p> <p>37. 软件含有考核功能，教师通过后台设置相关的考核项，前台对应的学生登录之后可以通过技能考核模块进行考核；</p> <p>二. 软件功能</p> <p>38. 教师可以使用软件进行示范演示教学，学生可以使用软件自主实训；</p> <p>39. 软件采用 C/S 架构，可流畅进行 3D 虚拟交互操作，如：放大、缩小、上下左右平移、360° 旋转；</p> <p>三. 管理平台功能</p> <p>40. 数据字典管理：可对考生类别及学制信息进行自定义、可视化设置；</p> <p>41. 基础信息管理：可以对学校信息、年级信息、专业信息及班级信息进行增删改查操作。</p> <p>42. 班级管理功能：可对班级信息进行导入、导出操作，同时可对班级进行批量权限设置。</p> <p>43. 试题库：支持单个试题增删改查、也支持批量的试题导入及批量删除的功能，系统内置导入模板，导入时系统能进行智能判断，并给予人性化的提示信息。</p> <p>44. 可设置考务的基本信息：包括交卷的限时、剩余时间提示、自动弃考、题目乱序、选项乱序等考试配置内容，最大化的灵活考务设置。</p> <p>45. 具有两种考核设置模式：按时长设置、按时间设置，有效的解决各种考试组织的需求场景。</p> <p>46. 具有两种选题方式：自主选题及随机选题；</p> <p>47. 自主选题：可按照知识点选择对应单选题、多选题及判断题，可自主设置各题型的分值、（易、中、难三个维度）占当前考试的试题数；</p>
--	---

<p>48. 随机选题: 系统依据用户的选择, 动态反馈试题库的题目标数, 可自主选择一个或多个知识点, 也可以是题库中的所有题目中, 自主设置所需的题目标数, 进行考试。</p> <p>49. 为便于灵活考务组织, 支持多种选择学生参考的方式: 按专业选择、按班级选择、按学生选择, 系统可以智能统计所选学生的数量总数, 也可以选择一个或多个监考人进行监考。</p> <p>50. 具有考试监控功能, 监考人可在监控页面查看参考的学生信息、考试状态、当前已答、未答情况, 同时系统自动记录进入时间及交卷时间。</p> <p>51. 对于考试过程中的异常情况, 监考人可对考试进行恢复操作, 让学生进行续考; 对于过程中出现违规的同学, 也可以进行作废及强制提交的操作。</p> <p>52. 在监控过程中, 平台智能统计正常交卷、正在答题、缺考、作废、恢复的人数等。</p> <p>53. 为便于实训的多样性, 可对软件进行随机设置故障及自主故障设置的功能, 故障的条目依据实训软件的不同而不同。</p> <p>54. 教学设置功能: 可灵活设置操作提示、最佳视角、操作记录的开启或关闭、实训时长。</p> <p>55. 实训记录查看:</p> <p>(1) 可查看学生的基本信息及每一次实训的相关记录信息: 实训时间、实训时长、得分;</p> <p>(2) 可查阅每一步操作的详细实训记录并自主判断正误及得分情况;</p> <p>(3) 可查阅记录单填写的相关记录;</p> <p>56. 技能试卷: 可自主新建实训试卷, 同时一套试卷可因参数的不同, 创建多套卷子卷。</p> <p>57. 考务设置:</p> <p>(1) 可依据时间设置灵活设置考务;</p> <p>(2) 可按照不同维护进行参考人的选择: 专业、班级、学生, 并具有查询及数量统计的功能;</p> <p>(3) 可自主控制发布状态。</p>	
---	--

	<p>58. 记录管理：可查看各学生的考试记录及得分情况，并可导出成绩。</p> <p>59. 监控管理：可对考试的模块状态进行监控。</p> <p>60. 实训分析：可对学生参与软件的相关模块的实训人数、未实训人数及相关的实训时长排名、平均分等进行分析。</p> <p>考核分析：可对学生参与考核实现多维度的分析，且具有柱状图、折线图、饼状图的形式呈现。</p> <p>四. 辅助教学功能</p> <p>61. 为便于实训教学，软件登录后需包含教学辅助工具，可通过鼠标点击教学辅助工具按钮或键盘上的Space键展开教学辅助工具查看详细工具、通过键盘上的Esc键或Space键都可收起教学辅助工具图标，收起后可在界面上自由拖动教学辅助工具图标并放置界面的合适位置。</p> <p>62. 可通过以横线的方式画出记录中心的记录单中，学生容易错的填写项目，为突出重要性的不同，可设置横线的多种颜色：如绿色、蓝色、紫色、黄色等，并分别画出，在记录单上呈现。</p> <p>63. 可在技能实训界面，用红色方框画出技能实训模块中需重点掌握的模块，让学生重点练习。</p> <p>64. 教师可依据教学需求，在场景的实体模型上自由画出相关部件的重点内容（如箭头指向、线条粗细以示区别、自由撰写编号等），对于细微的错误，可以自由擦除，也可以点击回到“上一步”画面，便于教师讲解部件的工作原理，也可有效实现师生互动。</p> <p>65. 三维场景部件及主体模型很多，学生关注的视角部件也很多，往往不能快速查找到相关部件，教师可以通过用不同颜色灵活圈画出部件，提高学生视角定位能力，实现课堂互动。</p> <p>66. 在仿真实训时，场景中可打开立体课堂中.zip格式的3D资源文件（资源支持360度旋转、放大、缩小的交互操作）、.webm格式的资源文件和.png格式文件进行展示，用于知识点回顾或学生预习；</p> <p>67. 仿真场景中具有立体课堂功能，用户可通过目录打开三维仿真资源进行交互展示教学，目录支持一级目录和二级目录，也可通过箭头进行不同教学资源间的切换展示；</p>
--	--

	<p>68. 立体课堂的窗口可由用户按照自己的习惯在场景中自由移动，也可隐匿至侧边，也可放大进行观看或关闭。</p> <p>69. 视频资源可在场景中自由移动，视频资源具有暂停、全屏、音量大小调节等功能，学生观看实操视频的同时可进行仿真实训、也可通过键盘快捷控制场景的左右平移、放大等操作。</p> <p>70. 教师可在同一画面中分别圈出场景中仿真部件，再圈出视频中的内容，提高知识链接的画面感，让知识巩固更立体，当不需要资源展示时可将资源移出窗口画面，也可缩小为场景中图标。</p> <p>71. 当教师对场景中的部件进行认知或知识点互动教学时，对于当前画面圈画的箭头、圆圈、方框等，教师可以进行上一步和下一步操作或清空画面，让教学更灵活、生动，也更快捷。</p> <p>72. 学生通过软件可参加理论考试，试题可支持单选题、多选题、判断题三种题型，题目及选项支持图片及文字。</p> <p>73. 考试采用逐题显示的模式，具有首题、上一题、下一题、末题的功能，同时具有已答、未答及标记三种标注状态，也可通过题号进行快速定位。</p> <p>74. 在试卷提交时，可自动判断未答题目数，系统自动反馈得分。</p> <p>75. 对于异常情况：突发状况导致的考试中断，如窗口异常关闭，学生可通过“断电续考”模块继续参加考试，之前的答题记录不丢失，系统也会自动统计已答及未答题目数。</p> <p>76. 理论练习具有两种选题模式：自主选题及随机选题两种模式。</p> <p>77. 学生理论练习时，可依据需要自主设置是否实时显示正确答案。</p> <p>78. 自主选题：学生可自主设置单选题、多选题、判断题的题目数量及题目的难易度（易、中、难），进行针对性练习，支持图片及文字题型，可自主设置每道题的得分，并智能统计总分。</p> <p>79. 随机选题：用户可自主设置题目数，系统自动从题库中抽题进行练习。学生理论练习时系统以不同的颜色呈现答题的四种状态（未答、正确、错误、标记），标记的题目不会覆盖答题的正确及错误状态。</p>
--	--

		<p>80. 软件支持对接虚拟仿真资源管理平台。</p>
<p>9 新能源汽车动力系统虚拟仿真真教学软件</p>	<p>一. 软件内容</p> <p>1. 进入主场景之后, 可以选择不同的拆装模块进入场景进行拆装操作, 拆装模块包括: 前期准备、高压控制总成拆卸、电动力转向助力系统拆卸、空调压缩机拆卸、真空泵拆卸、驱动电机拆卸、驱动电机安装、真空泵安装、空调压缩机安装、电动力转向助力系统安装、动力电池总成拆卸、动力电池总成安装、高压控制总成安装、完工操作、综合实训;</p> <p>2. 为便于课堂碎片化演示及小模块重点实训, 提高教学及实训效率, 每个实训模块都能由用户自由选择教学任务切换, 切换后系统自动加载当前需操作的模块的初始状态, 可切换的小模块合计 200 个;</p> <p>3. ▲ 高压控制总成拆卸中的内容包括: 拆卸蓄电池负极电缆、拆卸暖风系统冷却液储液罐固定螺栓、拆卸 DC 直流输出线束、拆卸高压控制总成低压线束连接器、拆卸电池管理器低压线束连接器、拆卸高压电控总成搭铁线 1、拆卸动力电池正极高压电缆、拆卸动力电池加热器总成高压连接器、拆卸高压三相线连接器、拆卸冷却液储液罐盖、排放冷却液、拆卸电池管理器;</p> <p>4. ▲ 电动力转向助力系统拆卸中的内容包括: 拆卸左前车轮、拆卸左前翼子板内衬、拆卸左前轮毂螺母、分离左前转向横拉杆球头和转向节、拆卸右前车轮、拆卸右前翼子板内衬、拆卸右前轮毂螺母、分离右前转向横拉杆球头和转向节、拆卸驱动电机出水管、拆卸转向中间轴固定螺栓、拆卸左前稳定杆拉杆下球头、拆卸左前下摆臂球头固定螺母、拆卸左前半轴、拆卸右前稳定杆拉杆下球头、拆卸右前半轴、拆卸驱动电机搭铁线、拆卸电动空调压缩机固定螺栓、拆卸制动真空泵冷却水管、拆卸真空泵电源连接器、拆卸后安装支架与车身固定螺栓、支撑前副车架主体、拆卸前副车架主体;</p>	

	<p>5. 软件中含有工具清洁的工具可以对使用过的工具依次进行清洁，清洁时可以展示出清洁的过程；</p> <p>6. ▲软件中含有绝缘胶带使用功能，可以通过选择绝缘胶带缠绕蓄电池负极电缆，缠绕的过程使用3D的模型动画展示，蓄电池负极电缆安装时对绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后将绝缘胶带丢弃到垃圾桶中；</p> <p>7. 动力电池总成拆卸中的内容包括：拆卸动力电池的进水管、拆卸动力电池的出水管、断开动力电池的低压连接器、断开动力电池的正负极高压电缆、支撑动力电池底部、拆卸动力电池固定螺栓、拆卸动力电池；</p> <p>8. ▲为便于课堂碎片化教学演示，软件具有快速跳转功能，选择电动力转向助力系统安装进入场景，按以下教学任务依次快速跳转：①安装左前翼子板内衬②安装左前半轴③安装真空泵电源连接器④安装电动力转向系统固定螺栓⑤安装左前稳定杆拉杆下球头螺母⑥安装左前车轮⑦安装右前轮毂螺母，任务对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，能够按照当前的操作提示完成安装右前轮毂螺母，每一步的操作都有对应的最佳视角；</p> <p>9. 为便于课堂碎片化教学演示，软件具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，按以下教学任务依次快速跳转：①绝缘垫测量②拆卸DC直流输出线束③拆卸高压三相线连接器④分离右前下摆臂球头与转向节⑤拆卸真空泵固定螺栓⑥安装旋变器线束连接器⑦拆卸动力电池固定螺栓，任务对应的操作提示及场景状态同步切换。跳转结束后，能够按照当前的操作提示完成拆卸动力电池固定螺栓，每一步的操作都有对应的最佳视角；</p> <p>10. 操作过程中能够对绝缘手套进行检查，检查的内容包括：检查绝缘手套外观有无磨损、检查绝缘手套耐压等级、检查绝缘手套气密性，气密性检查时可以对手套进行按压检查、检查绝缘手套送检日期；</p>
--	---

	<p>11. 软件可以对灭火器进行检查, 可检查的内容包括: 灭火器类型、灭火器日期、灭火器压力指示、灭火器插销状态, 设置灭火器插销滑落, 能展示滑落状态, 检查之后能够进行修复, 修复之后再次检查恢复正常, 修复前后的检查过程能够在实训场景中查看;</p> <p>12. 软件中含有绝缘测试仪的检查功能, 检查的内容要包括: 绝缘测试仪外观、绝缘测试仪线束、绝缘测试仪 CAT 等级、绝缘测试仪表笔 CAT 等级;</p> <p>13. 软件具有通过点击操作提示上面的工具名称, 快速选择对应的工具至工具栏中进行组合使用, 如: 拆卸暖风系统冷却液储液罐固定螺栓时, 可以通过点击操作提示中的“中棘轮扳手、中短接杆、10mm 中六角套筒”快速选择工具进行组合使用;</p> <p>14. 软件中含有水管钳的使用, 可以使用水管钳对高压电控总成进水管、出水管、回水管进行拆装操作;</p> <p>15. 软件中含有球头拉拔器的使用, 使用球头拉拔器将左前下摆臂球头与转向节分离;</p> <p>16. 软件中含有升降机的操作主要包括: 安装举升托臂、举升车辆至中位、降下车辆至低位;</p> <p>17. 前期准备模块中的实训内容包括: 场地准备、安全防护、检查灭火器、检查防护用品、绝缘垫测量、安装车轮挡块、安装内四件套、记录车辆信息、打开引擎盖、安装翼子板布和前格栅布、前舱检查、胎压检查;</p> <p>18. 拆装实训模块场景中每一步的操作都有详细的文字提示和操作过程中高压安全操作提示;</p> <p>19. 部件高亮显示功能, 对当前需要操作的部件和需要选择的工具, 会有相应的高亮提示, 点击最佳视角按钮, 视角可以快速切换至需要操作的部件;</p> <p>20. 进入拆装场景后, 可以对场景中的人物进行安全防护操作, 包括穿戴绝缘鞋、佩戴安全帽、绝缘手套等;</p> <p>21. 车辆防护操作, 可以对实训车辆进行车轮挡块安装、内三件套安装、翼子板布前格栅布安装等;</p> <p>22. 语音指引: 引导用户操作, 提高体验真实感;</p>
--	--

	<p>23. 名称显示：显示各个拆装零件、仪器、工具的名称；</p> <p>二. 软件功能</p> <p>24. 教师可以使用软件进行示范演示教学，学生可以使用软件自主实训；</p> <p>25. 可在电脑本地开展的虚拟实训系统；</p> <p>26. 软件采用国际领先的三维引擎开发而成，采用 C/S 架构，可流畅进行 3D 虚拟交互操作；</p> <p>27. 系统提供实训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；</p> <p>28. 开发的系统符合以下原则：安全性、实用性、开放性、可扩展性、标准化、易操作性；</p> <p>29. 漫游：可在虚拟环境中实现自主操控、按任意路径漫游，仿真度高；</p> <p>30. 仿真场景：采用虚拟现实技术模拟出整个场景。</p> <p>31. 声音提示：在场景中加入声音提示，提高了实验趣味性和可操作性；</p> <p>32. 满足实训操作训练要求，能够安全、长周期运行；</p> <p>33. 人机交互：在当前主流配置的计算机上能够流畅运行，高交互度，高自控度。</p> <p>34. 操作模式：自由操作实训，能在三维场景内自主漫游；</p> <p>35. 软件可以观察多种模型，并通过平移、旋转、放大、缩小等操作多角度，仔细观察各个零件的细节。</p> <p>三. 管理平台功能</p> <p>36. 数据字典管理：可对考生类别及学制信息进行自定义、可视化设置；</p> <p>37. 基础信息管理：可以对学校信息、年级信息、专业信息及班级信息进行增删改查操作。</p> <p>38. 班级管理功能：可对班级信息进行导入、导出操作，同时可对班级进行批量权限设置。</p> <p>39. 试题库：支持单个试题增删改查、也支持批量的试题导入及批量删除的功能，系统内置导入模板，导入时系统能进行智能判断，并给予人性化的提示信息。</p> <p>40. 可设置考务的基本信息：包括交卷的限时、剩余时间提示、自动弃考、题目乱序、选项乱序等考试</p>
--	--

	<p>配置内容，最大化的灵活考务设置。</p> <p>41. 具有两种考核设置模式：按时长设置、按时间设置，有效的解决各种考试组织的需求场景。</p> <p>42. 具有两种选题方式：自主选题及随机选题；</p> <p>43. 自主选题：可按照知识点选择对应单选题、多选题及判断题，可自主设置各题型的分值、（易、中、难三个维度）占当前考试的试题数；</p> <p>44. 随机选题：系统依据用户的选择，动态反馈题库的题目录，可自主选择一个或多个知识点，也可以是题库中的所有题目中，自主设置所需的题目录，进行考试。</p> <p>45. 为便于灵活考务组织，支持多种选择学生参考的方式：按专业选择、按班级选择、按学生选择，系统可以智能统计所选学生的数量总数，也可以选择一个或多个监考人进行监考。</p> <p>46. 具有考试监控功能，监考人可在监控页面查看参考的学生信息、考试状态、当前已答、未答情况，同时系统自动记录进入时间及交卷时间。</p> <p>47. 对于考试过程中的异常情况，监考人可对考试进行恢复操作，让学生进行续考；对于过程中出现违规的同学，也可以进行作废及强制提交的操作。</p> <p>48. 在监控过程中，平台智能统计正常交卷、正在答题、缺考、作废、恢复的人数等。</p> <p>四. 辅助教学功能</p> <p>49. 为便于实训教学，软件登录后包含教学辅助工具，可通过鼠标点击教学辅助工具按钮或键盘上的Space键展开教学辅助工具查看详细工具、通过键盘上的Esc键或Space键都可收起教学辅助工具图标，收起后可在界面上自由拖动教学辅助工具图标并放置界面的合适位置。</p> <p>50. 教师可依据教学需求，在场景的实体模型上自由画出相关部件的重点内容（如箭头指向、线条粗细以示区别、自由撰写编号等），对于细微的错误，可以自由擦除，也可以点击回到“上一步”画面，便于教师讲解部件的工作原理，也可有效实现师生互动。</p>
--	--

10	<p>51. 三维场景部件及主体模型很多，学生关注的视角部件也很多，往往不能快速查找到相关部件，教师可以通过用不同颜色灵活圈画出部件，提高学生视角定位能力，实现课堂互动。</p> <p>52. 学生通过软件可参加理论考试，试题可支持单选题、多选题、判断题三种题型，题目及选项支持图片及文字。</p> <p>53. 考试采用逐题显示的模式，具有首题、上一题、下一题、末题的功能，同时具有已答、未答及标记三种标注状态，也可通过题号进行快速定位。</p> <p>54. 在试卷提交时，可自动判断未答题目数，系统自动反馈得分。</p> <p>55. 对于异常情况：突发状况导致的考试中断，如窗口异常关闭，学生可通过“断电续考”模块继续参加考试，之前的答题记录不丢失，系统也会自动统计已答及未答题目数。</p> <p>56. 理论练习具有两种选题模式：自主选题及随机选题两种模式。</p> <p>57. 学生理论练习时，可依据需要自主设置是否实时显示正确答案。</p> <p>58. 自主选题：学生可自主设置单选题、多选题、判断题的题目数量及题目的难易度（易、中、难），进行针对性练习，支持图片及文字题型，可自主设置每道题的得分，并智能统计总分。</p> <p>59. 随机选题：用户可自主设置题目数，系统自动从题库中抽题进行练习。学生理论练习时系统以不同的颜色呈现答题的四种状态（未答、正确、错误、标记），标记的题目不会覆盖答题的正确及错误状态。</p> <p>60. 软件支持对接虚拟仿真资源管理平台。</p> <p>配套实训工位 28 个，每个工位满足下列参数：</p> <p>1. 规格（定制）：600mm*1200mm*750mm，板材厚度 25mm；</p> <p>2. 配套 2 张钢板木结构，木质面板方凳，可承重 100KG</p> <p>3. 脚架：优质冷轧钢，金属表面静电粉末喷涂。</p> <p>4. 封边：2mm 厚 PVC 胶边，进口热熔胶。</p>
----	---

	<p>5. 五金：优质五金配件，反复使用 20 万次不变形。</p> <p>配套实训椅子 1 张：</p> <p>网背：逍遥网背，采用全新 pp 加纤料 网布：进口环保可透气性能更强，耐磨性网布 架子：1.2 厚喷涂钢架，可多张重叠收纳，尼龙防滑脚垫，五金架表面光滑平整</p>
11	<p>交换机</p> <p>1. 三层网管交换机，交换容量 432Gbps</p> <p>2. 包转发率 108Mpps;</p> <p>3. 48 个 10/100/1000Mbps 自适应电口，4 个 SFP 千兆光口;</p> <p>4. 支持静态路由、三层聚合口、ACL、端口镜像等功能</p> <p>5. 支持 APP 和平台统一管理</p>
12	<p>机柜</p> <p>1. 材质：1.2-2.0mm 优质冷轧钢板制作</p> <p>2. 结构：整体式结构 机柜</p> <p>3. 准基材：材料全部采用 优质冷轧钢板。</p> <p>4. 配置：每台机柜内含上进线孔盖，侧门</p> <p>5. 耐刮花，尺寸：600mm*600mm*1000mm</p>
13	<p>电源插排</p> <p>220v 10A/2500W，六位+总开关，超载断电，新国标，线芯加粗，儿童保护门，尺寸 208*94*28</p>
14	<p>实训室内涵建设</p> <p>内涵建设包含实训室文化建设以及综合布线。布线标准：超六类网线及水晶头、控制线，3*2.5mm 电源线，线管线材及边角材料均符合相关质量要求。</p>