

第二部分 技术部分

序号	项目分项名称	主要技术参数（功能点描述）	计量单位	数量
1	新能源汽车故障诊断理实一体化设备	<p>一、教师桌凳参数：1套</p> <p>1. 钢塑有机结合体，塑钢桌面、桌体、冷轧钢主架、防潮防锈塑钢底脚板，上层采用工业级 ABS 材料，注塑一体成型。整体流线型，圆弧式设计。</p> <p>2. 桌面留有两个外置 USB 接口、水杯位、粉笔盒位、防止笔滑落槽等；桌面超大的中控储物盒，可放置中控面板、鼠标、笔记本电脑接线或便携展示台等；</p> <p>3. 桌体内可内置≥ 19寸液晶显示器，仰角≥ 15度，内嵌 5MM 钢化防爆玻璃；可内置侧抽拉展示台抽屉，承重≥ 8公斤；讲桌尺寸：长:1200mm 宽:600mm 高:800mm；桌体采用拆装设计，塑钢底板设计安装两个进线防鼠网。凳子：优质 PU 皮，防爆升降气杆，可 360 度旋转，可上下升降</p> <p>二、教师机电参数：1台</p> <p>1. CPU：主频≥ 2.7GHz；内存：16GB 及以上；硬盘：500G SSD 及以上；显卡：显存 4G 及以上；屏幕尺寸：21.5 英寸及以上；具备同传功能、含操作系统</p> <p>三、新能源汽车故障诊断模块功能参数：</p> <p>1. 采用新能源轿车的模型与教育部 2022 年全国院校技能大赛中职组的“新能源汽车检测与维修”项目车型一致；</p> <p>2. 提供整车 110 个以上故障点的诊断流程，需能呈现出故障诊断流程中的电压、电阻等数据检测，可以对新能源汽车常见的故障现象：低压供电不正常、高压供电不正常、车辆无法正常行驶、车辆无法充电、车身电气功能异常等，进行故障诊断与排除，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理等功能。</p> <p>3. 可以通过故障系统进行故障设置，故障系统需包括：蓄电池调节控制单元、舒适 CAN 总线、主继电器、变压器、PTC 加热元件、发动机控制单元、温度传感器、制冷剂循环回路压力传感器、进入及起动系统接口等；</p> <p>4. 含有结构认知的功能，可认知的结构需要包括：散热器风扇、温度传感器、加速踏板模块、发动机控制单元、主继电器、冷却液泵、PTC 加热元件、蓄电池调节控制单元等；</p> <p>5. 含有电路图分析功能，需要能够展示电路的线束</p>	套	1

		<p>名称、线束电压、线束电阻、线束截面积、线束颜色，展示的电路图需要包括：左前大灯、高压蓄电池充电插座、PTC 加热元件、冷却液泵、温度传感器、散热器风扇等；</p> <p>6. 故障修复中含有故障部件修复，故障部件修复中的内容包括灭火器日期、灭火器压力指示、灭火器插销状态、绝缘鞋安全标识、绝缘鞋外观、绝缘手套气密性、绝缘手套送检日期、安全帽外观、万用表及表笔 CAT 等级、绝缘测试仪外观、制动液液位、空调压缩机高压连接器、鼓风机连接位置等，修复的内容需要能够在记录单中自动记录；</p> <p>7. 为便于排故时观察插头等，需能自主调节驾驶室、左前车门、右前车门、左后车门、右后车门、后备箱、前风窗下板透视效果；</p> <p>8. 指导手册功能，选择对应的故障点之后，打开指导手册，指导手册中需要有与该故障点相关的电路图以及排故流程，排故流程需要以树状图展示；排故必会指南，主要分为基础操作和排故示例流程，基础操作中需要包含连接诊断仪并读取故障码、仪表盘状态说明、万用表的使用、引线的选择及取下、绝缘测试仪的使用、保险丝定位等功能说明；排故示例流程需要能够展示出一个故障点的完整的操作说明含记录单填写指南；</p> <p>9. 排故过程中可以对车轮挡块进行安装，安装时需要自主进行挡块的位置选择，选择的位置包括偏左、偏右、正中三个位置，车轮的挡块安装前后需要同时进行安装；</p> <p>10. 含有工具的快速选择功能，可以通过点击操作提示中的工具名称选择工具，对车辆蓄电池负极电缆进行拆卸和安装；</p> <p>11. 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需要将绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后需要将绝缘胶带丢弃到塑料垃圾桶中；</p> <p>12. 可以对保险丝和继电器进行拆卸，拆卸时需要使用对应的专用工具进行拆卸，拆卸时需要能够展示拆卸的过程，包括：继电器拔取钳、保险丝拔出器；</p> <p>13. 排故过程中需要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损伤、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；</p> <p>14. 排故过程中可以对继电器进行测试，继电器测</p>		
--	--	--	--	--

		<p>试时需要选择连接线连接至继电器的控制端子上，再选择万用表测量继电器开关线路是否导通；保险丝进行测试，保险丝测试时需直接选择场景中的万用表表笔直接进行连接检测；对线路中插接器端子进行测量时，需选择引线进行测量，不可以直接选择万用表表笔连接到插接器端子上进行测量；</p> <p>15. 需能够选择抹布对车辆进行清洁、选择拖把对场地进行清洁，需要对零件台、工具车、选手桌场地所需物品是否齐全进行检查，检查时需呈现各位置放置的设备清单，还需要能够对车辆的位置进行检查；</p> <p>16. 具有考核功能，可以通过后台设置考核项，前台进行入进行考核；需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p> <p>17. 通过管理后台创建考试，系统能智能生成考试试卷二维码，通过微信小程序扫码参加考试，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。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。具有答题及背题功能，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。</p> <p>四、新能源汽车电控系统综合故障诊断模块功能参数要求：</p> <p>1. 轿车的模型与全国新能源汽车关键技术技能大赛竞赛汽车维修工（新能源汽车电控技术-电控系统综合故障诊断）赛项车型一致；</p> <p>2. 提供新能源整车 40 个以上故障点的诊断流程，需能呈现出故障诊断流程中的电压、电阻、数据流等数据检测，含有常见的故障，主要包括：低压系统异常故障、车辆无法充电故障、车辆无法高压上电故障、车辆无法正常行驶故障，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。</p> <p>3. 具有故障部件修复功能：需能够同时设置如下故障用于“故障检查及修复”教学展示（包括前部示宽灯、高压输出 PTC 接插件、万用表表笔 CAT 等级、钥匙外观、接电池管理器 B 接插件等），进行检查修复的故障能自动记录到记录单中（无需手动填写），修复后，可进行再次检查操作，并将操作过</p>		
--	--	---	--	--

		<p>程记录到场景的报告中；</p> <p>4. 可以对绝缘鞋进行检查,检查内容需要包括有无裂纹、有无安全标识,检查结束后,实训场景中需要有对应的记录显示,检查结束后需要对绝缘鞋进行穿戴；</p> <p>5. 可以对保险丝和继电器进行拆卸,拆卸时需要使用对应的专用工具进行拆卸,拆卸时需要能够展示拆卸的过程,包括:继电器拔取钳、保险丝拔出器；</p> <p>6. 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,需要展示滑落状态,检查之后需要能够进行修复,修复之后再次检查恢复正常,修复前后的检查过程需能够在实训场景中查看；</p> <p>7. ◆具有快速跳转功能,选择任意故障点进入实训场景,需能按以下模块序号依次快速跳转:①检查后雾灯②检查后备厢③检查高压接插件④检查洗涤剂储液罐液位⑤检查快充充电口⑥检查换挡杆⑦检查收音机,模块对应的操作提示及场景车辆状态需同步切换。跳转结束后,需能够按照当前的操作提示继续完成对收音机是否能够正常打开,收音机声音调节功能检查,每一步的实训操作可通过最佳视角定位,操作的过程,需能在实训场景中查看； (需提供现场演示)</p> <p>8. 选择任意故障点进入场景,通过跳转模块,直接跳转至检查高压接插件,可以对高压插接件直接进行检查,不需要有多余的操作,检查需要包括:交流充电输入接插件、直流充电线、高压输出空调压缩机接插件、高压输出 PTC 接插件、动力电池正极母线、电控正极线,检查时需要体现单手晃动的过程；</p> <p>9. 指导手册功能,选择对应的故障点之后,打开指导手册,指导手册中需要有与该故障点相关的电路图以及排故流程；</p> <p>10. 含有灯光检查功能,检查灯光之前需要能够对翼子板布前格栅布进行折叠,需要能够对示宽灯、近光灯、后雾灯、远光灯、闪光灯、转向灯、危险警告灯、制动灯进行检查,检查的过程中需要在整车模型上进行操作,检查后的记录需要能够在实训场景中查看；</p> <p>11. 选择任意故障点进入场景,通过跳转模块,直接跳转至检查空调系统,检查的内容包括:检查空调出风口、检查空凋制冷、检查空调系统冷暖功能、检查自动空调是否正常工作、检查除霜功能,检查</p>		
--	--	---	--	--

		<p>结束后需要能够在记录单中记录空调系统检查结果,检查的过程需要能够在实训场景中以文字的形式展示出;</p> <p>12. 万用表的使用,万用表使用之前需要对万用表、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. 每个实训故障点都能自由选择小模块切换,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至少 50 个;</p> <p>14. 对线路中插接器端子进行测量时,需选择引线进行测量,不可以直接选择万用表表笔连接到插接器端子上进行测量,还可以对保险丝和继电器进行测量;</p> <p>15. 具有考核功能,可以通过后台设置考核项,前台进行入进行考核;需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色(至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色)、线宽(≥ 2种)、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动,可隐匿至侧边,目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p> <p>16. 后台管理需具有学生信息、权限设置、技能考卷、考务设置、记录管理(可查看详细考核记录及导出成绩的功能)、监控管理、实训管理、实训分析(实训人数、未实训人数及实训时长排名、平均分等)、考核分析(柱状图、折线图、饼状图的呈现)等功能。</p>		
2	新能源汽车维护与高压组件更换理实一体化设备	<p>一、智慧黑板参数: 1 台</p> <p>1. 液晶显示尺寸≥ 86英寸,4K 分辨率:3840*2160,屏幕刷新率可达 60Hz,色彩覆盖率$\geq 120\%$,钢化玻璃,厚度$< 3.5\text{mm}$,硬度\geq莫氏 7 级。主屏背板采用高强度镀锌钢板材质,厚度$\geq 1\text{mm}$。交互黑板采用电容全贴合触控技术,在 Windows 与 Android 下均支持≥ 40点同时触控,光标移动速度≥ 120帧/秒,书写延迟$\leq 15\text{ms}$。</p> <p>2. 前置 HDMI 接口(非转接),前置 USB3.0 接口,USB Type-C (Type-C 接口具备音频、视频、数据、触控、充电等功能,外接电脑可调用交互设备麦克风、音响、摄像头等数据)。后置、音频输入、VGA 输入接口。</p>	套	1

		<p>3. 前置接口面板、前置按键面板屏体主板、屏体电源板、扬声器分别支持单独前拆；前置按键。可实现系统还原、窗口关闭、触控开关等功能，且每个按键不少于两种以上功能。</p> <p>4. 采用 2.2 声道音箱，额定功率$\geq 60W$，低音音箱尺寸>3 英寸；整机扬声器在 100%音量下，1 米处声压级$\geq 90db$，10 米处声压级$\geq 80db$；谐振频率不高于 260Hz，Android 主板具备四核 CPU，内存不小于 2G，支持扩展至 40G，Android 系统不低于 11.0。</p> <p>5. ◆采用物理减滤蓝光设计，无需其他操作即可实现防蓝光且屏体无色温变化，摄像设备拍摄时画面无条纹闪烁；整机支持类纸质护眼模式显示，支持任意通道，下画面类纸质护眼模式实时调整，支持透明度、色温调节。（提供相关功能检验报告复印件并加盖制造商公章）</p> <p>6. 在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷设置菜单；在同一界面下无需切换系统，可快速调节 Windows 和 Android 的设置。</p> <p>7. 具有悬浮菜单，两指可快速调用悬浮菜单至按压位置，悬浮菜单可进行自定义分组，可添加 AI 互动等不少于 30 个应用。</p> <p>8. 支持手机端、电脑端与交互显示设备无线投屏，可将笔记本电脑、手机、平板等移动终端文件传至交互显示设备，教师在接收端打开并操作文件。支持 Android、IOS、Windows 系统的投屏画面，可支持不少于 6 个终端设备同时投屏，并自动分屏排布，可将任意一路画面全屏播放，并支持所投视频音频同时播放；支持多手机同时连接交互显示设备，可设置指定设备为主控设备；交互黑板功率$\leq 400W$且符合 GB21520-2015 能源 I 级要求。</p> <p>9. 具有录课助手，在系统任意界面下均可开启录课功能，可实现三种录制模式，屏幕录制、屏幕+摄像头、专业级录制直播。</p> <p>10. 具备多重智能护眼模式，可自行打开或关闭；护眼：点击护眼调节色温护眼；柔光护眼：可降低色温；亮度护眼：可调节显示亮度；书写护眼：白板书写状态下，可亮度调节；光控护眼：根据环境光调节显示亮度。</p> <p>11. 具备多种开关机模式，可选用定时自动开关机与远程开关机，定时开关机时间可自行设定。</p> <p>12. 提供不少于三种屏幕下移方式，屏幕下移后仍可触控及书写；并支持不少于两种方法返回全屏模式。通过五指抓取屏幕任意位置可调出多任务处理</p>		
--	--	--	--	--

		<p>窗口,并对正在运行的应用进行浏览、快速切换或结束进程。</p> <p>13.在任意信号源下,从屏幕下方任意位置向上滑动,可调用快捷设置菜单;无需切换系统,可快速调节 Windows 和 Android 的设置;</p> <p>14.交互黑板采用 OPS-C 标准的 80pin 针口设计,后续自主升级维护或对接第三方智慧教室类插拔电脑产品。</p> <p>15.插拔式 OPS 电脑,采用 80pin Intel 通用标准接口,即插即用;.CPU 采用第 11 代及以上平台处理器; 3.内存: ≥16G DDR4; 4.硬盘: ≥512G SSD 固态硬盘;接口:非外扩展具备 5 个 USB 接口;具有独立非外扩展的视频输出接口: ≥1 路 HDMI 等;</p> <p>16.白板教学系统,可根据自身使用需求对已经创建好的课件进行修改或删除,删除后的课件可自行存放到回收站;回收站内的课件支持单个课件,或者全部课件一键清除。</p> <p>17.插入表格,表格支持设置行列数,在表格上可以进行行列的添加、删除、合并和拆分。支持对全班、单个或多个学生进行评价,评价结果可撤回。</p> <p>18.应用模块:教学内容至少包含个人空间、回收站、我的班级、操作指南、个人设置等应用模板。支持绘制任意平面图形、任意几何图形、任意 3D 动态课件等,并可将绘制的函数图像一键导出为图片,插入课件中。</p> <p>19.PPT 导入:具备单独 PPT 导入功能,并支持导入进度条提示功能,可查看当前导入进度,上传完成后具有中文提示功能。HHTX 导入:老师可导入白板生成的 HHTX 格式的课件,导入后的文字、图片等课件元素可编辑,导入后的音视频可播放。</p> <p>20.提供预置的高质量课件素材,允许老师在网页端、移动端、电脑端进行内容的选择与组合,快速生成课件并浏览并提供教学设计和课件内容,部分课件提供课件批注。</p> <p>21.可自定义创建交互式动态课件,提供相应的教学画板工具。通过拖动或输入的方式改变对象的参数数值,相应的图像和函数随数值的变化而发生变化。调节缩放坐标轴,图像生成后可重新编辑。画板工具支持通过指令快速绘制平面图形、立体图形和函数图像。</p> <p>22.录课助手,支持屏幕、屏幕+摄像头等多种形式的录制,也可结合录播设备进行全景录制,具有便捷的录制工具条,可快速录制,可移动,3s 无操作即变为半透明;可实时查看录制进度,进行暂停、</p>		
--	--	---	--	--

		<p>开始、结束操作；</p> <p>23. 录制过程中支持随时开启分享功能，实现即时直播，听课端无需下载，扫描二维码即可进入直播课堂并进行互动；</p> <p>24. 在桌面及摄像头录制场景下，能自动侦测摄像头，可识别出展台摄像头，同时支持摄像头画面的切换、移动及大小的调整；</p> <p>25. 录制列表支持按时间查找所有已录制视频并可查看录制详情，包括录制日期、文件大小、上传状态，同时可扫码回看所有已上传视频；录制视频支持点播、分享、编辑等功能。</p> <p>二、新能源汽车维护与高压组件更换模块功能参数：</p> <p>1. 新能源轿车的模型与教育部 2022 年全国院校技能大赛中职组的“新能源汽车检测与维修”项目车型一致；</p> <p>2. 提供新能源汽车整车维护的举升位置一、举升位置二、举升位置三、举升位置四、举升位置五、综合实训的常规检查、检测、拆装和更换等，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练；</p> <p>3. 车辆维护的内容主要包括：检查防护套装、检查工具套装、安装车外三件套、前舱检查、车内检查、高压系统、轮胎拆装、高压组件等，可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教学任务的初始状态，可切换的教学任务至少 420 个；</p> <p>4. 含有车身外观检查的功能，其中对大灯检查需要能够展示出用手晃动检查的过程，检查的内容需要包括：左前大灯安装状况、右前大灯安装状况、右后尾灯安装状况、左后尾灯安装状况、高位制动灯安装状况；</p> <p>5. 含有车身外观检查的功能，检查外观有无碰擦痕迹，需要检查的部件包括：左前大灯外观、前保险杠外观、前引擎盖外观、左前车门外观、左后车门外观、左后翼子板外观、左后尾灯外观、后保险杠外观、右后尾灯外观、右后翼子板外观、右后车门外观、右后视镜外观、右侧翼子板外观等；</p> <p>6. 含有警告标签检查，前雨刮和后雨刮检查；日间行车灯、近光灯、转向灯、雾灯、制动灯、危险警告灯检查，并可对车辆左侧近光灯设置不亮故障，车辆需实时展示，检查结束后需能够对近光灯进行实时修复，修复完成后需再次对近光灯进行检查，检查后左侧近光灯正常点亮，同时检查的全过程能够在场景中呈现；</p>		
--	--	---	--	--

		<p>7. 具有快速跳转功能,选择举升位置一进入实训场景,需按以下教学任务依次快速跳转:①测量左前车轮胎纹深度②查看电驱动装置系统数据流③拆卸左前车轮螺母盖④检查后雨刮间歇档⑤检查示宽灯⑥检查空调冷暖功能⑦检查左后车轮气压,跳转结束后,需能够按照当前的操作提示继续完成检查左后车轮气压,每一步的实训操作可通过最佳视角定位,操作的过程,需能在实训场景中查看;</p> <p>8. 具有快速跳转功能,选择举升位置二进入实训场景,需按以下教学任务依次快速跳转:①检查左前减震器螺旋弹簧②标记轮胎③检查左前制动盘④推入右前制动钳活塞至制动钳孔⑤断开动力电池高压母线连接器⑥测量辅助装置高压线高压连接线端 HV+与 HV-之间电压⑦测量高压蓄电池充电器 AX4 输出 HV-对壳体绝缘电阻,跳转结束后,需能够按照当前的操作提示继续完成测量高压蓄电池充电器 AX4 输出 HV-对壳体绝缘电阻,每一步的实训操作可通过最佳视角定位,操作的过程,需能在实训场景中查看;</p> <p>9. 含有天窗检查功能,检查的内容主要包括:遮阳卷帘打开功能、电动全景滑动天窗、翻开式天窗、遮阳卷帘关闭功能;</p> <p>10. 含有高电压蓄电池充电装置的拆装功能,拆装的内容需包括:拆卸高电压蓄电池充电装置出水管、拆卸高电压蓄电池充电装置电位均衡线、拆卸防钻撞保护装置固定螺栓 1、拆卸防钻撞保护装置、拆卸稳定器右侧卡箍固定螺栓、拔下高压蓄电池充电装置 1 高压连接器、拆卸高电压蓄电池充电装置固定螺栓、拆卸高电压蓄电池充电装置和支架、安装高电压蓄电池充电装置和支架、安装高电压蓄电池充电装置固定螺栓、紧固高电压蓄电池充电装置固定螺栓、连接高压蓄电池充电装置 1 低压连接器、安装稳定器卡箍固定螺栓、安装防钻撞保护装置、安装防钻撞保护装置固定螺栓、安装高压蓄电池充电装置电位均衡线、安装高电压蓄电池充电装置出水管;</p> <p>11. 含有组合工具的使用功能,内容需包括:棘轮扳手的方向设置、组合工具使用过程方向选择、扭力扳手的力矩设置。工具使用错误时需要有对应的错误检测报告输出,输出的内容包括:工具选择错误、方向设置错误、转动方向错误、力矩设置错误;</p> <p>12. 含有绝缘测试仪使用的功能,需要测试的线路需包括:测量交流充电口 L 端与车身之间绝缘电阻、测量直流充电口 HV+端与车身之间绝缘电阻、</p>		
--	--	--	--	--

		<p>测量高压蓄电池充电器 AX4 输入 L 对壳体绝缘电阻、测量高压蓄电池充电器 AX4 输出 HV+对壳体绝缘电阻、测量高压母线高压蓄电池端 HV+与接地之间绝缘电阻、测量高压母线高压连接线端 HV-与接地之间绝缘电阻、测量辅助装置高压线高压蓄电池端 HV+与接地之间绝缘电阻、测量辅助装置高压线高压连接线端 HV-与接地之间绝缘电阻；</p> <p>13. 维护过程中需要能过对安全帽检查、翼子板布前格栅布检查、灭火器检查、护目镜检查、绝缘手套检查、零件台、工具车、选手桌场地所需物品是否齐全进行检查、绝缘测试仪使用、万用表使用时、抹布对车辆进行清洁、拖把对场地进行清洁；</p> <p>14. 需要能够对动力电池 AX2 高压母线连接器、动力电池辅助装置高压线连接器、动力电池驱动电机高压输出口连接器、动力电池低压连接器、高压蓄电池充电装置直流输出连接器及高压蓄电池充电装置交流输入连接器进行检查,检查过程中需要体现出用手晃动的过程；</p> <p>15. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动,可隐匿至侧边,目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p> <p>16. 后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理、实训管理、考核管理、统计分析等功能；具有教学设置功能：如操作提示、最佳视角、操作记录的开启或关闭、实训时长设置等，具有资源目录管理、教学资源管理等功能。</p> <p>三、无线传屏参数：1 台</p> <p>1. 接收端无需外接硬件接收器,插入 usb 投屏器即可传屏；单 usb 接口设计,无需额外供电线及其他端口；采用无线传输协议：IEEE802.11n/ac；采用 USB 接口同接收端配对的方式,同时获取新版本信息,无需单独升级投屏器固件。支持安卓、Windows10、国产化等系统操作；</p> <p>2. 支持接收端与发送端处于同一无线局域网状态下自动获取网络信息；支持企业级路由器及 WIFI,并且接收端与发送端处于同一网段状态下,自动获取网络信息,完成配对；静态播放最低传输延迟小于 120ms；支持 1080P 分辨率音视频镜像传屏；</p> <p>3. 在配置额外工业级路由器的情况下,可以配置多</p>		
--	--	--	--	--

		<p>达 36 个 usb 发射端；反向触控回传，可以直接在大触摸屏上修改文字文档的内容并保存；支持触摸框或者鼠标触摸回传，windows 支持多点；</p> <p>四、电源插排的参数：30 个</p> <p>1. 220v 10A，四位</p> <p>五、机柜的参数：1 台</p> <p>1. 材质：SPCC 加厚冷轧钢材；尺寸≥宽 550mm；高 600mm；深 450mm；立柱间距≥宽 485mm；深 190mm；功能用途：可安装交换机、路由器等网络设备”</p> <p>六、交换机参数：2 台</p> <p>1. 固定端口：不少于 24 个 10/100/1000Base-T 电口；模式切换：标准交换，网络克隆、汇聚上联、端口隔离；端口交换容量：48Gbps；转发能力：35.7Mpps；包缓存：4Mb；交换模式：存储转发模式</p> <p>七、路由器参数：1 台</p> <p>1. 硬件参数，固定接口：不少于 4 个 10/100/1000Base-T 以太网端口；无线协议：</p> <p>2. 4GHz：802.11ax/n/g/b 5GHz：802.11ax/ac/n/a, 2.4GHz & 5GHz，支持双频合一 5G 优选；空间流：2.4GHz 2x2 MIMO 5GHz 4x4 MIMO</p> <p>2. 其它参数，支持 WPA3 加密 支持防蹭网/防攻击支持防火墙、DMZ、DoS 攻击；网络管理：访客 Wi-Fi、允许/禁止接入名单、基于多个时间段的家长控制，基于 IP 的流量控制、Wi-Fi 定时开关；</p>		
3	新能源汽车结构原理理实一体化设备	<p>一、学生桌椅（六边形）参数：2 套</p> <p>1. 电脑桌：尺寸：不小于边长 1000mm*直径 2000mm*高度 750mm。桌面采用教学专用 E1 级三聚氰胺板材厚度 25mm，无甲醛释放，无异味，耐高温耐腐蚀，优质 PVC 封边永不脱落桌架，整体采用 1.2mm 厚度不锈钢板一次性冲压而成，桌腿为 25*25mm 镀锌方管焊接而成，经酸洗磷化、除油除锈、高温处理、静电喷涂等工序，永不脱落，桌体有 6 个主机箱位置，</p> <p>2. 靠背椅子，靠背：采用环保 PP+纤塑料一体注塑成型。连接件：铝合金。架子：圆管架子表面经过除锈处理后，做喷涂/电镀工艺。（管壁厚 1.5mm）扶手：PU 扶手面。坐垫：采用 300mm 高密度纯海+10mm 新木板，网布面料使用优质弹力网布。</p> <p>二、学生机电脑参数：12 台</p> <p>1. CPU：主频≥2.7GHz；内存：16GB 及以上；硬盘：256G SSD 及以上；显卡：显存 4G 及以上；屏幕尺寸：21.5 英寸及以上；具备同传功能、含操作系统</p>	套	1

		<p>其他说明：理实一体化实训区、设备所需要电线电缆。技术要求：线路装置应有足够的绝缘强度，能满足相间和相对的绝缘要求。根据国家建筑（DGJ08-9302002）的规定，线路装置必须按规程装设，并符合安全技术要求，布线合理，安装牢固，便于维修。LED 高亮白光灯，航空级铝材，柔光护眼无可视频闪，低能耗电，持久高亮度，无蓝光侵害，无辐射干扰，灯珠寿命长。工位做无线网络覆盖。包含网线，水晶头等附件。</p> <p>三、新能源汽车结构原理模块功能参数要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新能源轿车的开发模型与教育部 2022 年全国院校技能大赛中职组的“新能源汽车检测与维修”项目车型一致； 2. 教学任务包括：电控系统、电驱系统、电驱冷却系统、车载充电系统、动力电池系统、能量管理系统、动力电池热管理系统、DC-DC 系统、电动助力转向系统、电动制动系统、电动空调系统，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理等功能。 3. 驱动电机结构展示主要展示电机的接线盒盖、电机前盖固定螺栓、铜牌固定螺栓、接线组件、电机端盖环、旋转变压器、电机固定螺栓、电机端盖、功率电子控制装置、驱动电机壳体、驱动电机转子、转子位置传感器、驱动电机定子线圈。 4. 电机控制器的结构展示主要展示上端盖、上端盖固定螺栓、EMC 和抑制滤波器、正负母线铜排、DC-link 电容、IGBT 驱动板、三相铜排、控制板托盘、低压控制 PC 板、IGBT 冷却液水板、控制器下盖。减速器总成的结构展示主要展示输入齿轮、中间齿轮、差速器总成、壳体、集油槽。 5. 驱动电机的原理能够展示出电机的电动过程和发电过程，电驱冷却系统原理主要展示了冷却液从低温循环回路的冷却液泵流出，依次流向高压蓄电池充电器、三相电流驱动电机、节温器、高压蓄电池散热器、变压器，再回到低温循环回路的冷却液泵的过程，减速器总成的原理主要展示了车辆前进和后退时齿轮转动的方向。 6. 车载充电系统结构主要展示了交流滤波器、薄膜电容器、直流线圈、交流线圈、电源 PC 板、变压器、直流滤波器、低压控制 PC 板、冷却水板、充电机壳体、直流插接器、交流插接器，动力电池系统原理主要展示了放电过程、交流充电过程、直流充电过程。 7. 电动空调系统结构主要展示电动空调压缩机、冷 		
--	--	---	--	--

		<p>凝器、散热风扇、空调高低压管路、蒸发器、膨胀阀、热交换器、PTC、水泵。</p> <p>8. 电动压缩机结构主要展示压缩机顶盖、密封垫、静涡旋、动涡旋、主轴承座、驱动电机定子、转子、接线盒组件,电动空调系统主要展示制热原理和制冷原理。</p> <p>9. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色(至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色)、线宽(≥ 2种)、上一步、下一步、清空的功能。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>		
4	新能源汽车整车结构认知与拆装理实一体化设备	<p>一、学生桌椅(六边形)参数:1套</p> <p>1. 电脑桌,尺寸:不小于边长1000mm*直径2000mm*高度750mm。桌面采用教学专用E1级三聚氰胺板材厚度25mm,无甲醛释放,无异味,耐高温耐腐蚀,优质PVC封边永不脱落桌架,整体采用1.2mm厚度不锈钢板一次性冲压而成,桌腿为25*25mm镀锌方管焊接而成,经酸洗磷化、除油除锈、高温处理、静电喷涂等工序,永不脱落,桌体有6个主机箱位置。</p> <p>2. 靠背椅子:靠背,采用环保PP+纤塑料一体注塑成型。连接件:铝合金。架子:圆管架子表面经过除锈处理后,做喷涂/电镀工艺。(管壁厚1.5mm)扶手:PU扶手面。坐垫:采用300mm高密度纯海+10mm新木板,网布面料使用优质弹力网布。</p> <p>二、学生机电脑参数:6台</p> <p>1. CPU:主频≥ 2.7GHz;内存:16GB及以上;硬盘:256G SSD及以上;显卡:显存4G及以上;屏幕尺寸:21.5英寸及以上;具备同传功能、含操作系统</p> <p>三、新能源汽车整车结构认知与拆装模块功能参数:</p> <p>1. 进入主场景之后,可以选择不同的学习模式,主要包括:结构原理、高压安全、拆装实训、技能考核,四个实训模块,场景操作具有相应步骤文字提示、语音提示、注意事项、错误提示、拆装过程中模型边缘高亮等,需提供网络版,满足至少48名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理等功能。</p> <p>2. 高压系统中主要讲解了驱动电机三维结构及产品概述、DC/DC转换器三维结构及产品概述、高压蓄电池三维结构及产品概述、功率电子控制装置三</p>	套	1

		<p>维结构及产品概述、交直流充电插座三维结构及产品概述、高压加热器三维结构及产品概述、PTC 加热元件三维结构及产品概述、涡旋式压缩机三维结构及产品概述、高压蓄电池充电装置三维结构及产品概述；</p> <p>3. 底盘系统中主要讲解了前悬架、后悬架、盘式制动器、鼓式制动器、转向系、车轮轮胎，主要以模型和图文的形式展示；</p> <p>4. 整车工作原理中主要讲解了直流充电工况、交流充电工况、行驶工况；</p> <p>5. 驱动电机的结构展示，可以展示出的部件包括：定子、转子、驱动电机外壳、电机端盖、铜牌固定螺栓、功率电子控制装置、传感轮等，可进行爆炸、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>6. DC/DC 转换器主要讲解了 DC/DC 转换器的概述、额定电压、充电功率、诊断地址、通讯；</p> <p>7. 高压蓄电池结构展示，可以展示出的部件包括：电池上盖、电池模组盖板、高压蓄电池配电箱正极上壳、动力接触器和充电接触器开关前后电压监控连接器、直流电充电接触器 1、高压蓄电池动力接触器 1、直流电充电接触器 2、高压蓄电池断电保护保险丝、高压蓄电池配电箱相关连接线束、蓄电池控制单元 BMC、模组控制单元 CMCe、电池模组隔板、电池模组等，点击对应的部件名称可以单独展示出对应的部件，可以在实训场景中对各部件进行 360 度自由查看；</p> <p>8. 功率电子控制装置结构展示，可以展示出的部件包括：控制器下盖、UVW 三相铜牌、IGBT 冷却水板、EMC 滤波板、驱动板、控制板、控制器上盖等，点击对应的部件名称可以单独展示出对应的部件，可以在实训场景中对各部件进行 360 度自由查看；</p> <p>9. 含有快速选择工具的功能，点击工具的名称可以快速选择对应的工具进行组合使用，同时高亮显示当前步骤需要使用的工具。</p> <p>10. 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；</p> <p>11. 在使用扭力扳手时，可以在设置界面中对力矩的大小进行设置，设置的过程可以直接输入数值或手动对扭力扳手进行力矩调节。</p> <p>12. 含有组合工具的使用功能，内容需包括：棘轮扳手的方向设置、组合工具使用过程方向选择、扭力扳手的力矩设置。工具使用错误时需要有对应的</p>		
--	--	--	--	--

	<p>错误检测报告输出,输出的内容包括:工具选择错误、方向设置错误、转动方向错误、力矩设置错误;</p> <p>13. 排放冷却主要包括:拆卸冷却液缓冲罐盖、举升车辆、拆卸底板饰板、拆卸功率及控制电子装置冷却液出水口软管、选择冷却系统检漏仪安装到适配接头上,并加压至 1bar,直至无冷却液溢出;可以对绝缘测试进行旋转检查、开路测试、短路测试,还可以使用绝缘测试仪测量绝缘垫电阻;</p> <p>14. 展示新能源轿车的高电压蓄电池充电装置的拆装实训流程,主要流程如下:场地准备、检查防护用品、检查量具、安装车轮挡块、测量左前车轮胎压、安装内三件套、安装翼子板布/前格栅布、安装诊断仪接头、拆卸散热风扇保险丝、断开高压系统保养插头、拆卸蓄电池负极电缆、排放冷却液、拆卸高电压蓄电池充电装置出水管、拆卸高电压蓄电池充电装置进水管、拆卸高压蓄电池充电装置电位均衡线、拆卸防钻撞保护装置、拆卸高压蓄电池充电装置低压连接器、拆卸高压蓄电池充电装置高压连接器、拆卸高电压蓄电池充电装置、安装高电压蓄电池充电装置、安装高压蓄电池充电装置高压连接器、安装高压蓄电池充电装置低压连接器、安装防钻撞保护装置、安装高压蓄电池充电装置电位均衡线、安装高电压蓄电池充电装置进水管、安装高电压蓄电池充电装置出水管、安装高压系统保养插头、安装蓄电池负极电缆、安装散热器风扇保险丝、安装冷却液软管、添加冷却液、场地恢复</p> <p>15. 展示新能源轿车的高电压蓄电池拆装实训流程,主要包括:场地准备、检查防护用品、检查量具、绝缘垫测量、测量右前车轮胎压、拆卸散热风扇保险丝、拆卸蓄电池负极电缆、排放冷却液、拆卸高压蓄电池电位均衡线、拆卸高压蓄电池低压连接器、拆卸高压蓄电池高压连接器、拆卸高压蓄电池中间固定螺栓、拆卸高压蓄电池两侧固定螺栓、拆卸高压蓄电池冷却液进水管、拆卸高压蓄电池冷却液出水管、清洁和检查高压蓄电池外观、举升高压电池、安装高压蓄电池冷却液出水管、安装高压蓄电池冷却液进水管、安装高压蓄电池两侧固定螺栓、安装高压蓄电池中间固定螺栓、安装高压蓄电池高压连接器、安装高压蓄电池低压连接器、安装高压蓄电池电位均衡线、安装前部轮罩内板、安装高压系统保养插头、安装蓄电池负极电缆、判断车辆上电状态、安装散热器风扇保险丝、安装冷却液软管、添加冷却液、场地恢复;</p>		
--	---	--	--

5	新能源汽车动力系统拆装理实一体化设备	<p>一、学生桌椅（六边形）参数：1 套</p> <p>1. 电脑桌,尺寸:不小于边长 1000mm*直径 2000mm*高度 750mm。桌面采用教学专用 E1 级三聚氰胺板材厚度 25mm,无甲醛释放,无异味,耐高温耐腐蚀,优质 PVC 封边永不脱落桌架,整体采用 1.2mm 厚度不锈钢板一次性冲压而成,桌腿为 25*25mm 镀锌方管焊接而成,经酸洗磷化、除油除锈、高温处理、静电喷涂等工序,永不脱落,桌体有 6 个主机箱位置</p> <p>2. 靠背椅子:采用环保 PP+纤塑料一体注塑成型。连接件:铝合金。架子:圆管架子表面经过除锈处理后,做喷涂/电镀工艺。(管壁厚 1.5mm)扶手:PU 扶手面。坐垫:采用 300mm 高密度纯海+10mm 新木板,网布面料使用优质弹力网布。轮子:PU 万向轮。功能:坐垫可收起。</p> <p>二、学生机电脑参数:6 台</p> <p>1. CPU:主频\geq2.7GHz;内存:16GB 及以上;硬盘:256G SSD 及以上;显卡:显存 4G 及以上;屏幕尺寸:21.5 英寸及以上;具备同传功能、含操作系统</p> <p>其他说明:理实一体化实训区、设备所需要电线电缆。技术要求:线路装置应有足够的绝缘强度,能满足相间和相对的绝缘要求。根据国家建筑 (DGJ08-9302002) 的规定,线路装置必须按规程装设,并符合安全技术要求,布线合理,安装牢固,便于维修。LED 高亮白光灯,航空级铝材,柔光护眼无可视频闪,低能耗电,持久高亮度,无蓝光侵害,无辐射干扰,灯珠寿命长。工位做无线网络覆盖。包含网线,水晶头等附件。</p> <p>三、新能源汽车动力系统虚拟拆装模块功能参数:</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,拆装模块需要包括: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,需提供网络版,满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理、实训管理、考核管理、统计分析等功能。</p> <p>2. 每个实训模块都能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至少 200 个;</p> <p>3. 高压控制总成拆卸中的内容需要包括:拆卸蓄电</p>	套	1
---	--------------------	---	---	---

		<p>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插接器、拆卸电池管理控制器低压线束接插器、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接插器、拆卸高压三相线接插器、拆卸冷却液储液罐盖、排放冷却液、拆卸电池管理控制器；</p> <p>4. 电动力转向助力系统拆卸中的内容需要包括：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、拆卸真空泵电源接插器、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. 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需要将绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后需要将绝缘胶带丢弃到垃圾桶中。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. 动力电池总成拆卸中的内容需要包括：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接插器、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>7. 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，需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安装真空泵电源接插器④安装电动助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，需能够按照当前的操作提示完成安装右前轮毂螺母，每一步的操作都需要有对应的最佳视角；</p> <p>8. 具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，需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拆卸高压三相线接插器④分离右前下摆臂球头与转向节⑤拆卸真空泵固定螺</p>	
--	--	--	--

		<p>栓⑥安装旋变器线束接插器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需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示完成拆卸动力电池固定螺栓，每一步的操作都需要有对应的最佳视角；</p> <p>9. 操作过程中检查内容包括：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、灭火器类型、灭火器日期、灭火器压力指示、灭火器插销状态、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>10. 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>11. 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>12. 前期准备模块中的实训内容需要包括：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>13. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥2 种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开.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；</p>		
6	新能源汽车动力总成拆装与检测理实一体化设备	<p>一、学生桌椅（六边形）参数：2 套</p> <p>1. 电脑桌：尺寸：不小于边长 1000mm*直径 2000mm*高度 750mm。桌面采用教学专用 E1 级三聚氰胺板材厚度 25mm，无甲醛释放，无异味，耐高温耐腐蚀，优质 PVC 封边永不脱落桌架，整体采用 1.2mm 厚度不锈钢板一次性冲压而成，桌腿为 25*25mm 镀锌方管焊接而成，经酸洗磷化、除油除锈、高温处理、静电喷涂等工序，永不脱落，桌体有 6 个主机箱位置</p> <p>2. 靠背椅子：采用环保 PP+纤塑料一体注塑成型。连接件：铝合金。架子：圆管架子表面经过除锈处理后，做喷涂/电镀工艺。（管壁厚 1.5mm）扶手：</p>	套	1

		<p>PU 扶手面。坐垫：采用 300mm 高密度纯海+10mm 新木板，网布面料使用优质弹力网布。轮子：PU 万向轮。功能：坐垫可收起。</p> <p>二、学生机电电脑参数： 12 台</p> <p>1. CPU：主频≥2.7GHz；内存：16GB 及以上；硬盘：256G SSD 及以上；显卡：显存 4G 及以上；屏幕尺寸：21.5 英寸及以上；具备同传功能、含操作系统</p> <p>三、新能源汽车动力总成拆装与检测模块功能参数：</p> <p>1. 提供动力总成的常规检查、检测、拆装和更换等，主要包括：作业准备、元件拆卸、变速箱组件外观检查、三轴轴调整垫片测量、驱动电机性能测试、元件装配、综合实训 7 个模块，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练，后台管理需具有用户信息、基础信息、实训管理、考核管理、统计分析等功能。</p> <p>2. 拆装与检测的内容主要包括：场地准备、检查防护套装、检查工具套装、分离组装变速箱体和电机总成、分解组装变速箱体、拆装差速器组件、拆装副轴组件、拆装主轴组件、拆装油封、变速箱组件外观目视检查、差速器组件高度测量、后箱体轴承孔底深度测量、检查驱动电机外观标识、检查驱动电机冷却密封回路、测量冷态绝缘电阻、测量绕组、测量旋变传感器、测量温度传感器等；</p> <p>3. 每个实训模块都能自由选择小模块切换，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至少 55 个；</p> <p>4. 具有快速跳转功能，选择作业准备进入场景，需能按以下模块序号依次快速跳转：①检查绝缘测试仪②场地准备③检查万用表④安全防护⑤检查护目镜⑥检查灭火器，模块对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示继续完成检查灭火器，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，需能在实训场景中查看；</p> <p>5. 具有快速跳转功能，选择元件拆卸进入场景，需能按以下模块序号依次快速跳转：①拆卸后箱体半轴油封②拆卸变速箱放油螺塞并检查③分解变速箱体④安全作业⑤拆卸主轴油封⑥分离变速箱与电动机，模块对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示继续完成分离变速箱与电动机，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，需能在实训场景中</p>	
--	--	---	--

		<p>查看：</p> <p>6. 具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，需能按以下模块序号依次快速跳转：①安装前箱体半轴油封②拆卸主轴③游标卡尺校零④绕组断路检查⑤检查绝缘测试仪⑥分解变速箱体⑦深度尺校零，模块对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示继续完成深度尺校零，每一步的实训操作可通过最佳视角定位，操作的过程，需能在实训场景中查看；</p> <p>7. 具有快速跳转功能，选择大赛模式进入场景，通过小模块选择直接跳转至清洁组件，根据操作提示选择铲刀，对前合箱面进行刮蹭处理、刮平高点，依次往下操作完成整个流程操作；</p> <p>8. 含有组合工具的使用功能，内容需包括：棘轮扳手的方向设置、组合工具使用过程方向选择、扭力扳手的力矩设置。工具使用错误时需要有对应的错误检测报告输出，输出的内容包括：工具选择错误、方向设置错误、转动方向错误、力矩设置错误；</p> <p>9. 在检测过程中，测试测量旋变传感器时，需要选择引线连接到旋变传感器针脚上，再选择表笔连接进行测量；</p> <p>10. 具有快速跳转功能，选择大赛模式进入场景，通过小模块选择直接跳转至高度尺校零，根据操作提示进行操作高度尺，高度尺的使用需要包括：从高度尺盒中取出高度尺、清洁高度尺、高度尺校零、高度尺使用（需要测量差速器组件高度 3 个位置）、数据记录、归还高度尺；</p> <p>11. 具有快速跳转功能，选择大赛模式进入场景，通过小模块选择直接跳转至深度尺校零，根据操作提示进行操作深度尺，深度尺的使用需要包括：从深度尺盒中取出高度尺、清洁深度尺、深度尺校零、深度尺使用（需要测量后箱体轴承孔底深度 3 个位置）、数据记录、归还深度尺；</p> <p>12. 具有快速跳转功能，选择大赛模式进入场景，通过小模块选择直接跳转至游标卡尺校零，根据操作提示进行操作游标卡尺，游标卡尺的使用包括：从游标卡尺盒中取出游标卡尺、清洁游标卡尺、游标卡尺校零、游标卡尺使用（需要测量垫板厚度三个位置）、归还游标卡尺；</p> <p>13. 在进行绕组断路检查时，需要使用手柄转动驱动电机并保持，转动时需要体现手柄转动驱动电机的过程；</p> <p>14. 故障修复的内容需要包括：灭火器日期、安全帽、绝缘手套气密性、万用表外观、接地电阻仪外</p>		
--	--	---	--	--

		<p>观、放油螺塞 O 形密封圈、后箱体半轴油封、副轴主动齿轮、灭火器日期、灭火器压力指示、灭火器插销状态等，可修复的故障内容至少 25 个；</p> <p>15. 提供配套的视频资源：维修前的作业准备、变速箱放油螺塞的拆装、变速箱注油螺塞的拆装、分离变速箱与电动机、前后箱体的分离、差速器组件的拆卸、副轴的拆装、主轴的拆装、油封的拆装、变速箱组件外观检查、三轴轴调整垫片测量、驱动电机冷却密封回路的检查、电机绕组断路检查、电机绕组短路检查、组件的清洁、前后箱体的安装、安装变速箱至电动机、副轴轴承的拆装。</p> <p>16. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥2 种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p>		
7	新能源汽车动力系统结构原理理实一体化设备	<p>一、学生桌椅（六边形）参数：2 套</p> <p>1. 电脑桌：尺寸：不小于边长 1000mm*直径 2000mm*高度 750mm。桌面采用教学专用 E1 级三聚氰胺板材厚度 25mm，无甲醛释放，无异味，耐高温耐腐蚀，优质 PVC 封边永不脱落桌架，整体采用 1.2mm 厚度不锈钢板一次性冲压而成，桌腿为 25*25mm 镀锌方管焊接而成，经酸洗磷化、除油除锈、高温处理、静电喷涂等工序，永不脱落，桌体有 6 个主机箱位置</p> <p>2. 靠背椅子：采用环保 PP+纤塑料一体注塑成型。连接件：铝合金。架子：圆管架子表面经过除锈处理后，做喷涂/电镀工艺。（管壁厚 1.5mm）扶手：PU 扶手面。坐垫：采用 300mm 高密度纯海+10mm 新木板，网布面料使用优质弹力网布。</p> <p>二、学生机电电脑参数：12 台</p> <p>1. CPU：主频≥2.7GHz；内存：16GB 及以上；硬盘：256G SSD 及以上；显卡：显存 4G 及以上；屏幕尺寸：21.5 英寸及以上；具备同传功能、含操作系统</p> <p>三、新能源汽车动力系统结构原理模块功能参数：</p> <p>1. 主要展示新能源纯电动汽车中的动力系统、电驱系统、电控系统、电源系统，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理等功能。</p> <p>2. 动力系统中主要展示了动力系统的结构展示和</p>	套	1

		<p>原理展示、电驱系统的结构展示、电控系统的结构展示、电源系统的结构展示；电驱冷却系统的结构展示主要包括：散热器、散热风扇、水泵、冷却液缓冲罐、散热水管；</p> <p>3. 电驱系统的结构部分主要展示了永磁同步电机、驱动电机控制器、减速器、旋转变压器、电驱冷却系统；电驱系统的原理主要展示了车辆减速原理和车辆加速原理；永磁同步电机的结构展示主要包括：接线柱、三相高压线束、转子轴、定子线圈、转子后端盖、壳体前端盖、转子轴承、永磁体、壳体、转子前端盖、永磁转子；永磁同步电机的原理主要展示了电动过程和发电过程；</p> <p>4. 减速器的结构展示主要包括：前箱体、差速器密封圈、半轴齿轮、输入轴齿轮、副轴后轴承、行星齿轮、行星齿轮轴销、差速器、主轴、副轴、中间齿轮轴承、输入齿轮轴承、后箱体等；减速器的原理主要展示减速器的行驶过程和倒车过程，原理展示时需要能够看到减速器内容的齿轮转动情况；驱动电机控制的原理主要展示整流过程和逆变过程；</p> <p>5. 电源系统中主要展示了动力电池、电池管理系统、充电系统、DCDC 转换系统、动力电池温控系统；电源系统中的原理主要展示出行驶状态和充电状态原理；动力电池的结构展示主要包括：维修开关、动力电池上盖板、导电母排、动力电池负极继电器、动力电池组、动力电池正极继电器、高压线束、动力电池下盖板，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>6. 电池管理系统的结构展示主要包括：电池采样线、电流传感器、动力电池控制管理器、电池信息采集器、电压温度检测集成电路、信号转换器，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>7. 充电系统的结构展示主要包括：车载充电机、慢充高压线束、快充高压线束、慢充充电口、快充充电口，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>8. 配电系统控制模块的结构展示主要包括：预充继电器、负极继电器、预充电阻、正极继电器、主接触器，保护系统控制模块的结构展示主要包括：漏电阻、漏电传感器、互锁装置；保护系统控制模块的原理主要展示绝缘监测、烧结监测、高压互锁保护；</p> <p>9. 部件结构展示功能主要包括：爆炸、组合、自动</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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>10. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2种）、上一步、下一步、清空的功能；资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p>		
8	新能源汽车空调系统结构原理一体化设备	<p>一、桌面虚拟交互教学一体机参数：1 台</p> <p>1. ◆整机外壳采用铝合金制造，具有光学追踪 3D 眼镜和追踪操控笔收纳功能；（提供相关功能检验报告复印件并加盖制造商公章并提供演示）</p> <p>2. 支持配备高清摄像头，可实现 AR/VR 交互操作；整机支持二路实时将虚拟现实交互场景立体展示在外置 3D 显示设备，分享给旁观者；同步信号传输支持红外和蓝牙两种同步信号传输协议，支持红外和蓝牙两种 3D 眼镜；整机支持键鼠、触控、光学追踪笔 3 种交互方式；整机支持播放上下或左右或帧顺序格式的 3D 资源；</p> <p>3. 整机通过视觉健康舒适度检测，符合 CSA035.2-2017 WICO 指数 1 级要求。人眼在视光学角度下的视疲劳影响包括流眼泪、视力模糊、眼痒、畏光、眼胀、异物感、眼花、眼干、头疼、头晕、恶心呕吐等各类综合症状；整机可单独作为 3D 显示器使用；内置智能温控系统，能自动感应系统运行温度信浩，并实时调节散热系统；整机显示视角，支持摆放倾斜角度为-15 度至 30 度（直立角度），根据倾斜角度，系统自动调整到最佳的显示视角；</p> <p>4. 设备内置 8 欧 3W 扬声器≥ 2个；整机通过安全与稳定性能测试，设备通过 250N 恒定作用力试验，设备需通过冲击试验；整机配件包括：光学追踪 3D 眼镜壹副，观看者 3D 眼镜贰副、追踪操控笔壹支、电源适配器壹个、AC 连接线壹根；主机参数：CPU \geqI7 十二代；固态 \geqSSD 500GB；内存 \geq 16GB DDR4；显卡 \geqT1000，显存\geq 4GB；电脑端口 USB ≥ 8 个，TYPE-C ≥ 2，DP ≥ 1，HDMI IN ≥ 1，RS232 ≥ 1；支持以太网连接，支持 802.11a/b/g/n 高速无线传输，支持蓝牙传输；</p> <p>5. ◆设备支持 5G 通信模块，支持 5G/4G/3G 的 M.2 通信模块，5G 和 LTE-A 多种网络制式的全面覆盖；（提供相关功能检验报告复印件并加盖制造</p>	套	1

		<p>商公章)</p> <p>6. 显示参数: 屏幕尺寸≥ 27英寸, 分辨率$\geq 1920*1080$; 亮度$\geq 400\text{cd}/\text{m}^2$, 对比度$\geq 1000:1$; 显示系统兼容 2D/3D 模式、3D 上下模式、3D 左右模式、支持一键控制信号源切换; 支持视频信号源输入, 支持多达 2 路 3D 视频信号源输入, HDMI IN ≥ 2; 显示屏窗口或全屏 3D 模式下, 每帧图像信号至少为 1920*1080 分辨率, 非左右合成分辨率减半画面;</p> <p>7. 动捕参数: 光学追踪系统内置控制单元, 可实现对显示器的智能控制功能; 能自动检测一体机主要系统实时配置信息、摄像机信息, 便于硬件及外接设备管理; 光学追踪系统包含多组红外传感器, 每组红外传感器都包含 2 个同步双目相机, 每组红外传感器配置有 4 个红外光源灯, 单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪; 多组红外传感器协同工作;</p> <p>8. 姿态信息, 光学跟踪系统可实时显示当前显示系统的姿态信息, 并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景中获得最精准的 3D 显示成像; 光学追踪操控笔, 支持 6 自由度坐标轴和空中姿态转动; 追踪精度$\pm 1\text{mm}$, 角度精度± 0.1度; 操控笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定, 无需电池供电; 握笔式人体工学设计; 操控笔内置振动器, 可以通过震动方式来反馈用户操作;</p> <p>9. 光学追踪 3D 眼镜, 结构支持挂在近视眼镜上, 5 点追踪设计, 3 点以上即准确判断眼镜位置, 从而转换不同视角下的显示内容, 具备头部位置追踪功能; 光学追踪 3D 眼镜和观看者 3D 眼镜可支持在多台同一型号主机使用;</p> <p>10. 控制参数: 控制面板, 系统整合虚拟现实控制面板, 可测试和调试系统虚拟现实功能及模块, 包括护眼模式、服务状态检测、硬件信息检测、主控板模块、触笔跟踪测试、设置摄像头检测、参数管理、显示模式、双屏模式;</p> <p>11. 护眼模式模块, 可以根据需求调节屏幕亮度, 减少蓝光伤害, 并支持一键开启和关闭; 服务状态模块, 能显示版本, 自动检测运行状态, 包括摄像头状态、触控笔状态, 主控板状态等; 硬件信息模块, 能自动检测一体机主要系统实时配置信息、通用串行设备信息、摄像机信息, 便于硬件及外接设备管理;</p> <p>12. 主控板模块, 能显示本机序列号, 及当前设备倾斜角度, 并根据倾斜角度调整显示内容视角, 保</p>	
--	--	--	--

		<p>证最佳呈现效果。同时具备红外摄像等打开与关闭功能；操控笔模块，能检测和显示按键的按压状态及操控笔的姿态，实施显示操控笔 X、Y、Z 轴实时数据。可以根据需求自由调节笔的震动强弱度；</p> <p>13. 蚕的生命周期：展现了不同时期蚕的特征变化，从卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段。可使用尺子功能测量对比不同年龄段蚕宝宝的长度，可放大画面观察蚕的产卵过程；</p> <p>14. 心脏循环系统：可观察人体的循环系统以及心脏的跳动，可对其进行拆分组合，以及观察人体的正常心率和跑步心率的变化；</p> <p>15. OVR 互动教学系统，包含 3D 模型库、AR 增强现实模块、投屏模块、探究工具模块、嵌入式问答模块，各个模块与操作系统无缝衔接；资源库拥有正版 VR 教学模型数量 ≥ 3000 个，涵盖有机械、汽车、人体、动物、植物、天体等类别，同时支持外部模型导入；</p> <p>16. AR 增强现实互动，采集摄像头分辨率不低于 1080P，USB 数据连接线长度不小于 1.5 米；摄像头具备自动降噪和自动对焦功能，与桌面虚拟交互教学一体机的配套使用，实现增强现实功能；</p> <p>17. 支持 TCP/UDP/本地传输；增强现实系统将真实环境与教师机图层叠加后展现给学生；专用 AR 增强现实在标定过程中提供不少于 15 个二维图像参照码，可对画面截图存档；</p> <p>二、新能源汽车空调系统结构原理 AR 模块功能要求：</p> <p>1. 支持 AR 增强现实模式，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，并配合空间定位和识别技术将空间位置误差缩小至 1cm；采用立体式 3D 显示技术，搭配轻便的立体式 3D 眼镜，可通过触笔进行交互操作。</p> <p>2. 空调与暖风系统中主要展示了控制系统、供暖系统、通风系统、制冷系统，可以进行组合、分解、旋转、复位操作；</p> <p>3. 空调与暖风系统中原理展示可以进行空调冷暖调节、鼓风机风速调节、空调模式切换（吹脸吹脚、吹脸、吹脚、除雾和除霜、空气内循环模式、制冷）；</p> <p>4. 制冷系统中主要展示了蒸发器、膨胀阀、高压管路、空调压缩机、低压管路、冷凝器、储液干燥器、制冷剂加注口（低压）、制冷剂加注口（高压）；制冷系统的工作原理可以展示出压缩机将制冷剂压缩成高温高压气体后排出，经过冷凝器散热后变成中温高压液体。然后制冷剂通过膨胀阀节流降压</p>	
--	--	--	--

		<p>后变成低温低压液体进入蒸发器内蒸发吸热,从而带走车内的热量。最后制冷剂以气态形式回到压缩机继续循环工作。</p> <p>5. 供暖系统中主要展示了加热器芯、加热器芯出水口(连接至水泵)、加热器芯入水口(连接至发动机气缸盖侧)、加热器芯进水软管、加热器芯出水软管;</p> <p>6. 冷凝器中主要展示了制冷剂入口、制冷剂出口、连接至储液干燥器入口、连接至储液干燥器出口、冷凝器风扇;.蒸发器中主要展示了出口(连接至膨胀阀)、入口(连接至膨胀阀)、蒸发器;.膨胀阀中主要展示了感温元件、低压管路接口(连接至压缩机入口)、低压管路接口(连接至蒸发器出口)、高压管路接口(连接至储液干燥器出口)、低压管路接口(连接至蒸发器入口)、钢球、压力弹簧、钢针、壳体,储液干燥器主要展示了入口(连接至冷凝器)、出口(连接至膨胀阀)、干燥剂、过滤器、壳体;</p> <p>7. 空调压缩机主要展示了皮带轮、前进气阀片组、斜盘、输入轴、活塞组、后进气阀片组、电磁离合器、前盖、后盖、壳体;电动空调压缩机主要展示了驱动控制器、驱动电机前盖、壳体、涡轮静盘、涡轮动盘、密封圈、轴承、支架、电机转子、轴承、电机定子;</p> <p>8. 风门电机及风门总成主要展示了内外循环风门电机、内外循环及控制风门、前档除霜控制电机、前档除霜风门、冷暖风控制电机、冷暖风控制风门、风门挡板支架;鼓风机主要展示了鼓风机蜗扇、鼓风机电机、鼓风机基座、鼓风机调速模块;</p> <p>9. 空调系统线束总成主要展示了空调压缩机离合器线圈线束、空调控制模块线束、鼓风机模块线束、空调蒸发箱侧温度传感器线束、空调除霜出风口温度传感器线束、室外温度传感器、压力传感器插头、风门电机控制线束;</p> <p>10. 控制面板主要展示了温度旋钮、风量旋钮、吹脸吹脚模式按钮、吹脚模式按钮、吹脸模式按钮、后除霜按钮、除雾和除霜按钮、吹脚除霜模式按钮、空气内循环模式按钮、制冷按钮;</p> <p>11. 空调系统原理中主要展示了制冷系统工作原理、通风系统工作原理、供暖系统工作原理、控制系统工作原理、冷凝器工作原理、蒸发器工作原理、膨胀阀工作原理、储液干燥器工作原理、空调压缩机工作原理,原理的特效可以在模型上面呈现;</p> <p>12. 通风系统壳体主要展示了左侧吹面出风口、右</p>		
--	--	--	--	--

		<p>侧吹面出风口、前挡风玻璃除雾出风口、外循环进风口、左侧吹脚出风口、右侧吹脚出风口、模式风门执行机构、冷暖转换风门执行机构、内外循环风门执行机构；</p> <p>13. 空调系统线束总成主要展示了 PTC 温度传感器线束、蒸发器温度传感器线束、环境温度传感器线束、空调压缩机控制线束、压力传感器插头线束、空调控制模块线束、空调压缩机高压线束；</p> <p>14. 空调系统原理中主要展示了空调与暖风系统工作原理、制冷系统工作原理、通风系统工作原理、供暖系统工作原理、PTC 加热器工作原理、控制系统工作原理、冷凝器工作原理、蒸发器工作原理、膨胀阀工作原理、储液干燥器工作原理、电动空调压缩机工作原理、鼓风机工作原理；</p> <p>15. 制冷系统主要展示了蒸发器、膨胀阀、电动空调压缩机、高压蓄电池热交换器、冷凝器、制冷剂导管、抽吸和加注阀（低压侧）、抽吸和加注阀（高压侧）、加热和空调装置的制冷剂截止阀；</p> <p>16. PTC 加热器主要展示了高电压接口、低电压接口、功率电子系统散热器、带有功率电子系统的高电压加热器控制单元、加热回路元件</p> <p>17. 控制系统主要展示了控制面板、加热和空调装置的制冷剂截止阀、制冷剂压力和制冷剂温度传感器、制冷剂循环回路压力传感器、电动空调压缩机、新鲜空气-循环空气-速滞压力风门的伺服电机、左侧温度风门伺服电机、左前方气流分配风门伺服电机、除霜风门伺服电机、右前方气流分配风门伺服电机、右侧温度风门伺服电机、车外温度传感器、左侧出风口温度传感器、右侧出风口温度传感器、左侧脚部空间出风口温度传感器、右侧脚部空间出风口温度传感器、外部空气质量和空气湿度传感器、暖风和空调系统控制单元、车内温度传感器、鼓风机；</p> <p>18. 通风系统壳体主要展示了前部仪表板通风管道、除霜出风口空气导管、副驾驶员侧脚部空间出风口、右侧仪表板通风管道、中间出风口的空气导管、后部中控台出风口通风管道、右后脚部空间出风口、左后方脚部空间出风口、左侧仪表板通风管道、驾驶员侧脚部空间出风口、进气箱；</p> <p>19. 温度传感器主要展示了左侧出风口温度传感器、右侧出风口温度传感器、左侧脚部空间出风口温度传感器、右侧脚部空间出风口温度传感器、外部空气质量和空气湿度传感器、车内温度传感器、车外温度传感器；</p>		
--	--	--	--	--

		<p>20. 伺服电机主要展示了新鲜空气循环空气速滞压力风门的伺服电机、左侧温度风门伺服电机、左前方气流分配风门伺服电机、右前方气流分配风门伺服电机、右侧温度风门伺服电机、除霜风门伺服电机</p> <p>21. ◆空调系统线束总成主要展示了新鲜空气循环空气速滞压力风门的伺服电机线束、左侧温度风门伺服电机线束、左前方气流分配风门伺服电机线束、右前方气流分配风门伺服电机线束、右侧温度风门伺服电机线束、除霜风门伺服电机线束、制冷剂循环回路压力传感器线束、制冷剂压力和制冷剂温度传感器线束、左侧出风口温度传感器线束、右侧出风口温度传感器线束、左侧脚部空间出风口温度传感器线束、右侧脚部空间出风口温度传感器线束、外部空气质量和空气湿度传感器线束、车内温度传感器线束、车外温度传感器线束、加热和空调装置的制冷剂截止阀线束（需提供现场演示）</p> <p>22. 空调系统原理主要展示了空调与暖风系统工作原理、制冷系统工作原理、通风系统工作原理、供暖系统工作原理、PTC 加热器工作原理、控制系统工作原理、冷凝器工作原理、蒸发器工作原理、膨胀阀工作原理、储液干燥器工作原理、电动空调压缩机工作原理、鼓风机工作原理；</p> <p>23. 热泵空调系统主要展示了电动空调压缩机、AC 气体冷却器、抽吸和加注阀（低压侧）、抽吸和加注阀（高压侧）、热泵阀门单元总成、蒸发器、加热气体冷却器、高电压加热器；</p> <p>24. 热泵阀门单元总成主要展示了高电压蓄电池热交换器、高压管路、抽吸压力管路、制冷剂膨胀阀 1、制冷剂膨胀阀 2、制冷剂膨胀阀 3、制冷剂断流阀 1、制冷剂断流阀 2、制冷剂断流阀 3、制冷剂断流阀 4、制冷剂断流阀 5、带干燥器和内部热交换器的储液罐；</p> <p>25. 截止阀和电动膨胀阀主要展示了步进电机、电枢、螺杆、针阀、阀座、密封塞；</p> <p>26. ◆热泵空调系统原理主要展示了冷却汽车内部空间（夏季）运行工作原理、冷却汽车内部空间和高压蓄电池（夏季）运行工作原理、冷却高压蓄电池（夏季）运行工作原理、再加热阶段（夏季常用）运行工作原理、空气热泵（冬季运行）运行工作原理、空气/冷却液热泵（冬季运行）运行工作原理、冷却液热泵（冬季运行）运行工作原理；（需提供现场演示）</p> <p>三、3D 眼镜参数：50 副</p>		
--	--	--	--	--

		<p>1. 主动快门式液晶 3D 眼镜，工作频率：96~480Hz；支持 IR 或红外技术的 3D 同步信号；立体成像信号有效接收距离≥30 米；镜架外形符合人体工学设计，采用 ABS 材质，轻巧耐用；眼镜透过率≥45%，对比度≥1000: 1，响应速度≤2ms；眼镜可智能自动同步 3D 发射器信号，即戴即用；</p> <p>四、3D 眼镜消毒柜参数：1 台</p> <p>1. 主材材质选用 1-1.5mmSPCC 冷轧加厚钢材；抽屉导轨采用三节全封闭防盗式结构；抽屉隔板采用加厚亚克力材料；柜体采用烤漆处理，更耐腐蚀、耐磨、防静电等；柜体配备四轮（两轮带刹车）万向脚轮和推拉把手；</p> <p>2. 紫外线消毒灯管≥2 组，配备专用电源开关键；柜体尺寸约高*宽*深 90*80*40cm（±3cm），可放不少于 80 副 3D 眼镜；</p> <p>五、教师桌凳参数：1 套</p> <p>1. 钢塑有机结合体，塑钢桌面、桌体、冷轧钢主架、防潮防锈塑钢底脚板，上层采用工业级 ABS 材料，注塑一体成型。整体流线型，圆弧式设计。正前方有倒 V 型设计，方便印校徽，并与塑钢的“树”型桌体、V 型底板脚呼应；并排一个塑钢键盘抽屉，一个塑钢储物抽屉；</p> <p>2. 桌面留有两个外置 USB 接口、水杯位、粉笔盒位、防止笔滑落槽等；桌面超大的中控储物盒，可放置中控面板、鼠标、笔记本电脑接线或便携展示台等；桌体内可内置≥19 寸液晶显示器，仰角≥15 度，内嵌 5MM 钢化防爆玻璃；可内置侧抽拉展示台抽屉，承重≥8 公斤；讲桌尺寸：长:1200mm 宽:600mm 高:800mm；桌体采用拆装设计，塑钢底板设计安装两个进线防鼠网。凳子：优质 PU 皮，防爆升降气杆，可 360 度旋转，可上下升降</p> <p>六、六边形桌椅参数：6 套</p> <p>1. 组合桌组合尺寸：1000*2000*760mm，材质：桌面和背板为教学专用 E1 级三聚氰胺板，台脚为椭圆管工艺 1.5mm 厚度冷轧管，脚轮为 50mm 尼龙活动脚轮，书网管为 0.8mm 圆管冷轧钢，连接杆为 1.2mm 壁厚圆管冷轧管，配置功能桌子两侧带旋钮开关任何一侧轻轻一扭便可折叠，脚轮可调节 1.5 厘米，确保平整。</p> <p>2. 靠背椅子：采用环保 PP+纤塑料一体注塑成型。连接件：铝合金。架子：圆管架子表面经过除锈处理后，做喷涂/电镀工艺。（管壁厚 1.5mm）扶手：PU 扶手面。坐垫：采用 300mm 高密度纯海+10mm 新木板，网布面料使用优质弹力网布。轮子：PU</p>		
--	--	--	--	--

		万向轮。功能：坐垫可收起。		
9	混合动力汽车动力系统 结构原理一体化设备	<p>一、机柜参数： :1 台</p> <p>1. 材质： SPCC 加厚冷轧钢材； 尺寸≥宽 550mm；高 600mm；深 450mm； 立柱间距≥宽 485mm；深 190mm； 功能用途： 可安装交换机、路由器等网络设备； 功能用途： 可安装交换机、路由器等网络设备</p> <p>二、混合动力汽车动力系统结构原理 AR 模块功能参数：</p> <p>1. 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；</p> <p>2. 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；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；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>3. 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；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、D6 档下变速箱中齿轮的运动状态；</p> <p>4. 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；分布式电池管理系统原理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>5. 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>6. 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；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；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；</p> <p>7. 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；双离合器主要包括：主动盘、离合器 K1、离合器 K1 摩擦盘、离合</p>	套	1

		<p>器 K2、结合杆固定件；变速箱总成主要包括：输出轴 3、输出轴 1、输出轴 2、输入轴 2、拨叉、电液控制模块；</p> <p>8. ◆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。（提供该功能的第三方检测测试报告，报告中需明确写明对该项功能的检验检测结论并加盖厂商公章，并提供该功能截图）</p> <p>9. 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；充电系统主要包括：充电口、车载充电机外壳、散热器盖板、车载充电机外壳、AC-DC 转换电路板、AC-AC 转换电路板；</p> <p>三、3D_LED 显示屏参数：</p> <p>1. 显示面积$\geq 7.99 \text{ m}^2$，支持 3D 显示；像素点间距：$\leq 1.86 \text{ mm}$；像素密度$\geq 288906 \text{ 点/m}^2$；模组尺寸：$320 \text{ mm} \times 160 \text{ mm}$；模组分辨率$\geq 172 \times 86$；显示单元平整度$\leq 0.1$；支持亮度矫正，单点颜色矫正；白平衡亮度(nit) ≥ 600；色温(k) 介于 1000~15000；水平/垂直视角 $\geq 180^\circ$；亮度均匀性$\geq 98.3\%$；对比度$\geq 8000:1$；最佳视距(m)为 1.5m-3m 之间；刷新率$\geq 7680 \text{ HZ}$；换帧频率$\geq 60 \text{ HZ}$；灰度等级为灰度(bit) 14~16；模组驱动方式为恒流驱动；使用寿命≥ 100000 小时；</p> <p>2. 噪声测试：处理距离 r=1.0 米前方:3.5dB(A) 后方:3.8dB(A) 为了保证工作场所的无噪音影响，LED 显示屏通过噪声实验，在方圆 1m 内，噪音声压$\leq S3.8 \text{ dB}$；光生物安全：皮肤和眼睛的光化学紫外危害曝辐值、眼睛的近紫外危害曝辐值、宽波段的光源对视网膜危害、蓝光对皮肤表面及角膜和视网膜的曝辐值、眼睛的红外辐射危害曝辐值、皮肤热危害曝辐值检测；</p> <p>3. 支持色彩和亮度自动调整，对色彩及亮度自动调整，保持色彩亮度一致性；像素失控率：≤ 0.0000001，区域像素失控率≤ 0.0000001，无连续失控点，出厂时为 0；传输方式：显示产品单元模组电源、信号传输采用一体化传输；温度自控：LED 显示屏具有多点测温自控系统，均衡散热，防止局部温度过高造成色彩漂移，并提高显示屏寿命；</p> <p>4. 画面延时$\leq 1 \text{ ms}$；显示屏拍照等级$\geq 10 \text{ bits}$；显示模组或 LED 显示屏应承受 50Hz 1500VAC（交流有效值）的试验电压 60S 不发生绝缘击穿；产品</p>	
--	--	--	--

		<p>通过防火阻燃测试，并达到 CLASS 1 等级；箱体抗压力：8000N/平米，箱体抗压力：8200N/平米；</p> <p>四、LED 视频控制器：1 套</p> <p>1. 支持 DP 1.4、HDMI 2.0 和 DVI 输入；最大带载 1048 万像素，最宽 16384 像素，或最高 8192 像素；最大输入分辨率 4096×2160@60Hz，支持自定义分辨率设置；16 路千兆网口输出；支持对视频信号任意切换，裁剪，拼接，缩放；画面显示，位置，大小可自由调节；精确颜色管理，调整显示屏色域；视频同步锁相技术</p> <p>2. 支持 LAN 口控制；手机端 APP 控制；RS232 串口协议控制；主动式 3D 显示功能；HDCP 协议的高带宽数字内容保护技术；亮度和色温调节；低亮高灰，能有效地保持低亮下灰阶的完整显示；支持前面板快速调节；接收卡参数即时发送，快速回读；3D 立体的同步信号输入和输出，支持左眼和右眼 2 路视频合成 120Hz 帧序列立体，支持上下和左右立体视频信号；</p> <p>3. 支持 3D 信号的发射至眼镜接收的延时≤2ms；色彩还原，根据显示屏所用 LED 的不同特性，实现白平衡校准及色域匹配，确保色彩真实还原；多路信号间无缝切换，支持 DP1.2、HDMI2.0、HDMI1.4、DVI 信号源无缝切换，切换时间≤2ms；设备支持 EUT 连接，兼容交流电网电源的单独连接；高度集成，集发送、视频处理、拼接、3D 于一体四合一设备；</p>		
10	大空间动捕交互系统	<p>一、3D 同步信号处理器参数：1 套</p> <p>1. 信号方式：支持同步解码或 IR 发射信号；信号帧频：90~480Hz；信号距离：直线发射距离不小于 50 米；信号覆盖：发射信号覆盖范围不小于 120 度；信号输出：不少于三路输出接口；信号负载：具备打嗝模式，负载异常条件移除后可自动恢复；信号切换：具备左右眼切换功能；</p> <p>二、大空间动捕交互系统参数：1 套</p> <p>1. 光学动捕相机，分辨率：≥2048×1536；原始帧速率：≥420 FPS，最大帧速率：≥210 FPS；快门类型：全局快门；相机处理延迟：≤2 ms；图像处理模式：Object\无损灰度\MJPEG；灯珠：≥8 颗超高功率 LED 灯；视场角：6mm#F1.8，≥60° x 46°；捕捉距离：≥16m；接口：具有 PoE+功能的 GigE 数据接口；机身显示：数字 LED 显示摄像机编号，全彩色 LED 显示摄像机工作状态；IP 等级：IP65 防水等级；</p> <p>2. 专用捕捉系统，能够快速完成系统校准、精确数</p>	套	1

		<p>据的捕获、运动数据的编辑，并且可以控制最终的输出数据的格式；系统实施前，可自定义摄像机配置，规划自定义动捕空间的摄像机布局；支持计算空间覆盖率，支持实时计算捕捉精度；</p> <p>3. 相机管理：可以设置相机帧率、曝光时间、补光时间、LED 等参数；内置动作轨迹交换工具、间隙填充工具、平滑工具和移动轨迹工具能极大的提高动作捕捉数据修复的准确性和效率；支持 VRPN 协议完成实时数据流传输；</p> <p>4. 捕捉的数据可导出为 C3D、CSV、FBX 等格式；支持主动和被动标记点的同时光学捕捉；64 位多线程架构，最多支持数百个捕捉相机；</p> <p>5. 实时获取动捕系统捕获的数据，并以任意形式存储；系统内完成捕捉数据的实时展示和数据格式的存储；主流的国内外虚拟现实系统可直接显示或控制本动作捕捉系统中角色的运动；状态显示：自带的状态面板可实时查看的六自由度数据与精度、延迟、数据量等；</p> <p>6. T 型标定工具，超轻型铝合金材质，支持 500mm 和 250mm 两种标定计算模型，用于标定摄像机相对位置关系及空间扭曲精度；L 型标定工具，杆身具备两个水平尺，可根据不同地面情况进行水平尺寸调节，支持标定计算模型，标定工具可用于建立运动捕捉系统世界坐标系原点；</p> <p>7. 四交互手柄，无线：支持 2.4Ghz 跳频；USB 无线接收盒，支持 USB 2.0，实现即插即用的无线数据接收功能；交互控制：提供 ≤2 个功能按键和 1 个上下左右摇杆按键；支持充电，无需更换电池；</p> <p>8. 数据交换机，背板带宽：336Gbps；包转发率：72Mpps；管理端口：一个 console 口；端口描述：≥8 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，≥2 个 1000Base-X 以太网端口；支持 POE 供电；VLAN；功能：支持 802.1Q (最大 4K 个 VLAN)，支持基于协议的 VLAN，支持基于 IP 子网的 VLAN，支持基于 MAC 的 VLAN，支持 GUEST VLAN 网络管理；支持 Console/AUX Modem/Telnet/SSH2.0 命令行配置，支持 FTP、TFTP、Xmodem、SFTP 文件上下下载管理，支持 SNMP V1/V2c/V3，支持 NTP 时钟，支持系统工作日志，支持集群管理。</p> <p>9. 安装套件，配置刚体运动捕捉标记光球；配套相机安装套件，包括云台、支架等；机柜：600*600*1200mm；</p> <p>三、工作站参数：1 台</p> <p>1. 运行 CPU：≥i7 十二代；内存：≥32G；硬盘：</p>		
--	--	--	--	--

		<p>≥512G M.2 SSD + 2T HDD; 显卡: ≥GTX4060 ; 色数: ≥ 16.7M ; 亮度: ≥ 250cd/m² ; 显示器: ≥24 寸, 分辨率≥1920*1080 ; 配备双网卡模组; 支持双屏显示模组;</p> <p>四、屏体结构参数:</p> <p>1. 钢结构尺寸满足 LED 屏的最大显示面积; 钢结构: 钢架构件 (含接合板) 保证其抗拉强度和伸长率; 屏体构架拼装选用铝合金材料; 屏体包边: 不锈钢或铝板材料;</p>		
11	新能源汽车电池结构原理一体化设备	<p>一、配电柜参数: 1 套</p> <p>1. 双重开关控制: 具备自动/手动控制设备供电的开启和关闭; 多组输出回路: 每组可独立控制, 如照明输出、风机/空调输出分路、显示屏输出分路分开控制</p> <p>2. 上电保护功能: 具有延时启动、浪涌保护、防雷、过流、短路等保护功能; 功能性检测: 具有电源状态指示、运行状态指示、检修多功能插座及检修照明开关; 额定工作电压: 220V; 功率≥10KW; 支持不少于一路输入三路输出; 手动按键开关或遥控器开关; 尺寸: 长 21 cm, 宽 13 cm、厚 6.5cm</p> <p>二、机柜参数: 1 台</p> <p>1. 材质: SPCC 加厚冷轧钢材; 尺寸: 宽 600mmx 高 1000mmx 深 600mm; 立柱 1.5 框架 1.2 其他 0.8mm; 产品参数: 产品静载 300kg, 防护等级 IP20, 表面做脱脂、静电喷塑处理; 功能用途: 可安装交换机、路由器、配线架、PDU 等网络设备</p> <p>三、交换机参数: 1 台</p> <p>1. 固定端口: 不少于 24 个 10/100/1000Base-T 电口; 模式切换: 标准交换, 网络克隆、汇聚上联、端口隔离; 端口交换容量: ≥48Gbps; 转发能力: ≥35.7Mpps; 包缓存: ≥4Mb; 交换模式: 存储转发模式</p> <p>四、电源插排参数: 10 个</p> <p>1. 220v 10A, 四位</p> <p>五、路由器参数: 1 台</p> <p>1. 固定接口: 不少于 4 个 10/100/1000Base-T 以太网端口; 无线协议: 2.4GHz: 802.11ax/n/g/b 5GHz: 802.11ax/ac/n/a, 2.4GHz & 5GHz, 支持双频合一 5G 优选; 空间流: 2.4GHz 2x2 MIMO 5GHz 4x4 MIMO</p> <p>2. 支持 WPA3 加密 支持防蹭网/防攻击 支持防火墙、DMZ、DoS 攻击; 网络管理: 访客 Wi-Fi、允许/禁止接入名单、基于多个时间段的家长控制, 基于 IP 的流量控制、Wi-Fi 定时开关</p> <p>其他说明: 理实一体化实训区、设备所需要电线电缆</p>	套	1

		<p>缆。技术要求:线路装置应有足够的绝缘强度,能满足相间和相对的绝缘要求。根据国家建筑(DGJ08-9302002)的规定,线路装置必须按规程装设,并符合安全技术要求,布线合理,安装牢固,便于维修。LED 高亮白光灯,航空级铝材,柔光护眼无可视频闪,低能耗电,持久高亮度,无蓝光侵害,无辐射干扰,灯珠寿命长。工位做无线网络覆盖。包含网线,水晶头等附件。</p> <p>六、新能源汽车电池虚拟结构原理 VR 模块功能要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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;展示出至少 4 个不同新能源汽车的电池; 2. 可以展示新能源汽车的动力电池的结构,展示的内容主要包括:电池上盖、电池模组、蓄电池控制单元 BMC、带冷却系统的底板、高压电接口、高压蓄电池配电箱正极、高压蓄电池配电箱负极等; 3. 高压蓄电池配电箱正极内部结构可以展示出高压蓄电池配电箱正极上壳、动力接触器和充电接触器开关前后电压监控连接器、直流电充电接触器 <p>1、高压蓄电池动力接触器 1、高压正极接口-电池模组、高压电系统保险丝 2 高压电系统、高压蓄电池配电箱正极底座;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 高压蓄电池配电箱负极内部结构可以展示高压蓄电池配电箱负极上壳、动力接触器和充电接触器开关前后电压监控连接器、高压蓄电池动力接触器 2、直流电充电接触器 2、高压负极直流电充电接口、高压蓄电池断电保护保险丝、高压蓄电池电流传感器 2、高压蓄电池电流传感器、高压负极接口 <p>电池模组;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 能够展示的电池需包括:铅酸蓄电池、镍氢电池、三元锂电池、磷酸铁锂电池;在进行电池原理展示过程中,可以通过场景的大屏上显示出电池原理的化学方程式及原理描述; 6. 铅酸蓄电池中需能够展示出负极板、正极板、隔板、正极端子、密度计、通气孔塞、负极端子、壳体;可以展示出铅酸蓄电池的充电原理和放电原理,原理展示使用三维立体的形式进行展示,可以清晰的展示出各个电子和原子的运动状态; 		
12	新能源汽车电机结构原理一体化设备	<p>一、VR 实训一体机参数: 1 台</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 头戴式设备参数,屏幕: 2 个不小于 3.4 英寸屏幕;分辨率: 单眼分辨率不小于 1440 x 1700 (双眼分辨率不小于 2880 x 1700);刷新率: 不小于 90 Hz; 视角: 最大 110 度;音频: 立体声耳机; 	套	1

		<p>输入:集成麦克风,头戴式设备按钮;连接口:USB-C 3.0, DP 1.2, 与面板的专用连接;传感器:G-sensor 校正、陀螺仪、双眼舒适度设置(IPD); 人体工学设计:翻盖式面罩、可调式双眼舒适度设置(IPD)、可调式头带</p> <p>2. 操控手柄参数: 传感器: 陀螺仪和 G-sensor 校正、霍尔传感器、触摸传感器; 输入: 系统按钮、2 个应用程序按钮、扳机、缓冲按钮、摇杆、抓握按钮; 电池: 2 节 AA 碱性电池</p> <p>3. 追踪区域要求, 站姿/坐姿: 无最小空间限制; 空间定位追踪 (ROOM-SCALE): 最小 2 米 x 1.5 米的空间定位追踪范围</p> <p>4. 液晶显示大屏参数, 屏幕尺寸: 不小于 55 寸; 2. 屏幕比例: 不小于 16:9; 分辨率: 不小于 3840*2160; 亮度: 不低于 450cd/m², 对比度: 不低于 2000W:1, 比例: 不低于 16: 9; 响应时间: 不大于 4 毫秒;自然光技术: 动态背光, 护眼技术, 画质提升</p> <p>5. 电脑配置参数, CPU: I5 10 代同等或更高配置; 硬盘: 256GM.2 高速固态硬盘同等或更高配置; 内存: 16G/DDR4-2600 或以上; 显卡: 1660S/6G 同等或更高配置; 电源: 500W 电源</p> <p>6. 一体机柜参数, 机柜外观: 机柜材质采用 1.5MM 厚冷轧钢板, 不锈钢磨沙面框, 流线型模具制作, 全钢质机体表面采用杜邦金属烤漆, 机柜外层表面及金固件均经过防锈及绝缘等 5 道工序处理; 机柜表面通过酸洗、底漆 防锈处理、打平、打磨、镀锌等专业处理, 能防火、防水 防锈、防震、防磁、防干扰、防静电全钢材料、防腐蚀、耐磨。</p> <p>7. 主控模块: 内置智能复位开关、USB 接口, 网络接口, 背板有散热孔; 扬声器: 多媒体立体声、双声道、防磁音响; 定位臂: 2 条; 高: 1950mm, 宽: 1510mm, 厚度: 387mm; 电源模块: 双路供电, 双路在线电源, 主机模块与功能模块独立供电;</p> <p>其他说明: 理实一体化实训区、设备所需要电线电缆。技术要求: 线路装置应有足够的绝缘强度, 能满足相间和相对的绝缘要求。根据国家建筑 (DGJ08-9302002) 的规定, 线路装置必须按规程装设, 并符合安全技术要求, 布线合理, 安装牢固, 便于维修。LED 高亮白光灯, 航空级铝材, 柔光护眼无可视频闪, 低能耗电, 持久高亮度, 无蓝光侵害, 无辐射干扰, 灯珠寿命长。工位做无线网络覆盖。包含网线, 水晶头等附件。</p> <p>二、新能源汽车电机虚拟结构原理 VR 模块功能参</p>		
--	--	--	--	--

		<p>数：</p> <p>1. 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，需要能够展示出至少三个新能源车型的驱动电机位置和结构；</p> <p>2. ◆电机基础知识主要讲解了磁体、磁场、磁体材料、磁效应、电磁感应；磁极原理展示过程中，可以在 3D 场景中拖动磁铁，展示出指南针的指针变化；磁通原理展示过程中，可以通过改变面积、夹角、磁感应强度，展示不同状态下的磁通变化过程，还可以进行自由旋转查看；磁化原理展示，通过打开和关闭外磁场，观察铁磁材料内部的变化；通电直导线和通电线圈展示时可以展示出电流方向和磁场方向；电磁场强度导线原理展示时，可以在模型上拖动半径的长度，长度变化时，磁场强度能够实时变化；感生电动势原理展示时可以移动磁铁，切换磁极，观察电流表的变化；（需提供该功能截图）</p> <p>3. 直流电动机的励磁方式的原理需要展示出：他励式原理、串励式原理、并励式原理；励磁绕组式直流电动机的原理主要展示励磁绕组式直流电动机的基本原理、反电动势原理；；旋转磁场主要展示三相定子绕组、绕组引线三角形接法、绕组引线星形接法、合成磁场、两极磁场、四极磁场；开关磁阻式电动机的工作原理主要展示出三相 6_4 极原理、三相 12_8 极原理、四相 8_6 极原理；</p> <p>4. 能够展示的电机需包括：永磁同步式电动机、永磁式直流电动机、励磁绕组式直流电动机、鼠笼转子式交流感应电动机、绕线转子式交流感应电动机、开关磁阻式电动机；</p> <p>5. 旋转变压器主要展示其基本结构、基本原理、静态运行原理、动态运行原理；静态运行原理可以通过改变角度的观察正弦和余弦信号的变化过程；动态运行原理可以通过改变转速的观察正弦和余弦信号的变化过程；</p> <p>6. 永磁式直流电动机的工作原理可以展示出不同的线圈数的电动机内部的电流走向；原理可以自由进行旋转查看；电驱系统中主要展示集中驱动式、轮边电机驱动、轮毂电机驱动；</p>		
13	便携式 3D 扫描仪	<p>1. 双光源彩色手持 3D 扫描仪，采用两个高帧率黑白相机采集机构、一个高清彩色图像采集机构、结合工业级结构光发生机构和一个红外不可见光投影模组构成的彩色三维扫描系统，实现（人体、文物，文创产品等）的快速三维数字化采集。</p> <p>2. 扫描需支持如下模式：专业模式：支持标志点拼</p>	台	1

		<p>接, 特征拼接, 纹理拼接, 混合拼接, 可应对各种类型对象的三维数据采集; 人体模式: 采用非刚体算法, 支持在扫描时允许被扫描对象有轻微晃动, 解决人体扫描时因人体晃动而无法继续扫描的难题; 人像模式: 采用红外不可见光源, 可智能关闭补光灯, 支持降低扫描人脸时对眼睛产生的不适感, 对人体头发扫描有很好的适应性, 能扫描出大部分头发数据;</p> <p>3. 扫描精度: 专业模式、人体模式: 0.05mm, 人像模式 0.6mm; 体积精度: 专业模式、人体模式: 0.05+0.1mm/m, 人像模式 0.6+0.6mm/m; 扫描速度: 专业模式、人体模式: 1,200,000 点/秒, 20FPS, 人像模式: 720,000 点/秒, 20FPS; 扫描范围: 420440mm—780900mm; 最佳工作距离: 470mm; 扫描景深: 200—1500mm</p> <p>4. 模型修复功能: 对扫描数据可进行交互式数据修复功能, 如手动单孔补洞, 平滑, 锐化, 也可自动修复。兼容第三方 STL 数据导入编辑修复功能。即时显示出扫描数据, 扫描完成后, 一键操作, 即可得到经过补孔, 自动稀释网格, 删除离散点, 整体平滑, 锐化, 定位优化的最终彩色/无色单层完整三角网格数据。可直接用于 3D 打印。扫描内支持测量功能: 两点之间的直线距离测量、表面积测量、体积的测量。</p> <p>5. 移动终端实时显示功能: 在扫描过程中, 借助移动终端设备, 可实现扫描状态在计算机与移动终端的同步分屏显示, 实时监测扫描进程; 操作的方便性: 在扫描过程中可方便灵活地移动扫描仪以及被扫描物体, 不会影响扫描数据采集和精度, 整个系统可携带至工作现场进行工作; 数据输出格式: STL, ASC, OBJ, PLY; 系统支持: Win10, 64bit</p> <p>6. 电脑要求: 显卡: NVIDIA GTX1080 及以上, 显存: >4G, 处理器: I7 及以上, 内存: 16G 及以上, 存储 ≥512G; 同步技术: 直接建模, 直接编辑, PMI 驱动模型技术, 3D 几何体关系定义, 是异构 CAD 环境的最佳实践以及高度重用设计数据; 下一代逆向工程技术: 把小面片模型与边界描述几何模型融合在同一个 CAD 环境, 实现虚实融合的混合设计。</p> <p>7. 零件建模: 提供基于特征的实体建模功能, 如拉伸、旋转、扫略、螺旋、孔、圆角、薄壁、阵列等。通过对特征和草图的动态修改, 用拖拽的方式实现实时的设计修改。可以方便地随时删除或修改特征, 以完成设计意图。具有曲面设计能力, 以及曲面的动态编辑能力, 实体与曲面还能进行混合设</p>		
--	--	---	--	--

		<p>计。具有在三维模型上直接增加尺寸标注、公差、形位公差、表面粗糙度、注释等的能力，要符合国际标准，并且能被工程图及下游工序直接利用。包含有常用的国标零件库，如螺栓、螺钉、螺母、垫圈、轴承等，并提供自定义标准件的能力。对复杂的零件，如齿轮、链轮、台阶轴、弹簧等，只需提供根据设计参数，系统应该具有直接产生三维模型的能力。细分建模功能，可创建自由样条形状（实体或片体），方法是操控和细分初始体素形状的控制框架，如长方体、圆柱、球或圆环。使用细分建模可创建要求形状系统、美观的产品。</p> <p>8. 钣金设计：提供易用的钣金设计能力，有平板、折弯、卷边、凹坑、百叶窗、角撑板、压花等常规的钣金设计，并能展平。支持弧形及复杂钣金的展开，自动计算出展平尺寸，并导出 DXF。支持钣金的强度设计的加强，包括角撑板、加强筋等。</p> <p>9. 装配设计：支持大装配处理，支持自底向上和自顶向下的设计方式，丰富的装配约束命令，贴合，同轴，链接，路径，齿轮，凸轮等装配关系；支持爆炸视图制作，动画制作输出；独立的焊接框架设计，支持自定义型材；二维工程图可根据 3D 模型自动创建并更新绘图，快速创建标准视图和派生视图，包括辅助视图、剖视图、详细视图、局部视图以及等轴测图视图。为各种尺寸的模型创建爆炸图、符号标注、零件列表和材料清单；自动引用三维模型中的属性数据自动填充标题栏。</p> <p>10. 配套系统需包含有 Deign Academic 功能，支持将组件设计为利用最新 3D 打印和增材制造技术，准备好设计并将其输出到不同的 3D 打印硬件和服务。配套系统需提供智能化功能，需支持处理基于网格或三角形的数据。几何体可以从第三方系统导入、以数字方式扫描，或创成式设计分析的结果。所有这些几何体都采用三角形（或小平面）网格的方式，并且在很多情况下需要进行进一步的设计修改。需支持的格式如下：x_t, jt, prt, dwg, dxf, sat, model, catpart, IFC, igs, ipt, ipm, obj, asm, xpk, sldprt, sldasm, stp, stl, plmxml, bkm, xgl, 3mf, fbx, pdf, 3Dpdf, u3d, sev, bip 等。</p>		
14	全景相机	<p>1. $\geq 7200\text{mAh}$ 可更换锂电池；4*F2.28 非球面鱼眼镜头；直播级实时防抖技术，支持高精度室内&室外定位；≥ 3.1 英寸 TFT-LCD 多点触摸显示屏，机内安卓系统；内置立体声录音（AAC 格式），可外置有线/无线麦克风；</p>	台	1

		<p>2. 内置重力传感器, 陀螺传感器, 磁传感器, 并支持高精度 GPS, 精度可达亚米级; 相机遥控 APP, 支持 andorid/ios; 1/2200~1/15 曝光时间, IS0800;RJ45 千兆以太网接口, 802.11b/g/n/ac wifi,11. 支持 2.4G 和 5.8G 频段, 支持蓝牙 V4.1;. 机内运行内存 4GB LPDDR4, 机内硬件存储 512GB UFS;</p> <p>3. 支持 4K30fps 机内拼接, 8K24fps 直播, 8K 7fps 机内拼接录制, 支持 H.265/H.264 编码, MP4 格式视频录制, RTMP/RTMPS/RTSP 直播协议;. 支持实时拼接, 光流拼接两种拼接算法; JPG 模式图片拍摄, 支持延时摄影, HDR, 倒计时拍摄及隐藏者拍摄;</p>		
15	VR 实训一体机	<p>一、头戴式设备参数</p> <p>1. 屏幕: 2 个不小于 3.4 英寸屏幕; 分辨率: 单眼分辨率 1440 x 1700 (双眼分辨率 2880 x 1700); 刷新率: ≥90 Hz; 视场角: 最大 110 度; 音频: 立体声耳机; 输入: 集成麦克风, 头戴式设备按钮; 连接口: USB-C 3.0, DP 1.2, 与面板的专用连接; 传感器: G-sensor 校正、陀螺仪、双眼舒适度设置 (IPD); 人体工学设计: 翻盖式面罩、可调式双眼舒适度设置 (IPD)、可调式头带;</p> <p>2. 操控手柄参数: 传感器: 陀螺仪和 G-sensor 校正、霍尔传感器、触摸传感器; 输入: 系统按钮、2 个应用程序按钮、扳机、缓冲按钮、摇杆、抓握按钮; 电池: 2 节 AA 碱性电池; 追踪区域要求: 站姿/坐姿: 无最小空间限制; 空间定位追踪 (ROOM-SCALE): 最小 2 米 x 1.5 米的空间定位追踪范围</p> <p>二、液晶显示大屏参数</p> <p>1. 屏幕尺寸: 不小于 55 寸; 屏幕比例: 不小于 16:9; 分辨率达: 不小于 3840*2160; 亮度: 不低于 450cd/m², 对比度: 不低于 2000W:1, 比例: 不低于 16: 9; 响应时间: 不大于 4 毫秒; 自然光技术: 动态背光, 护眼技术, 画质提升</p> <p>三、电脑配置参数</p> <p>1. CPU: I5 10 代同等或更高配置。硬盘: 256GM.2 高速固态硬盘同等或更高配置; 内存: 16G/DDR4-2600 或以上; 显卡: 1660S/6G 同等或更高配置; 电源: 500W 电源</p> <p>四、一体机柜参数</p> <p>1. 机柜外观: 机柜材质采用 1.5MM 厚冷扎钢板, 不锈钢磨沙面框, 流线型模具制作, 全钢质机体表面采用杜邦金属烤漆, 机柜外层表面及金固件均经过</p>	台	1

		<p>防锈及绝缘等 5 道工序处理；机柜表面通过酸洗、底漆 防锈处理、打平、打磨、镀锌等专业处理，能防火、防水 防锈、防震、防磁、防干扰、防静电全钢材料、防腐蚀、耐磨。</p> <p>2. 主控模块：内置智能复位开关、USB 接口，网络接口，背板有散热孔；扬声器：多媒体立体声、双声道、防磁音响；电源模块：双路供电，双路在线电源，主机模块与功能模块独立供电；定位臂：2 条；高：1950mm, 宽：1510mm, 厚度：387mm</p>		
16	▲桌面虚拟交互教学一体机	<p>1. 整机采用一体化设计，内置 3D 光学追踪模组，3D 信号处理模组和 3D 蓝牙发射模组；整机具备 3D 立体显示与普通平面显示自动切换功能，当追踪眼镜出现在屏幕传感器捕捉范围内，画面由普通平面显示自动切换为 3D 立体显示，当追踪眼镜移到屏幕传感器捕捉范围外，画面自动切换为普通平面显示模式；</p> <p>2. 整机支持键鼠、触控、光学追踪笔 3 种交互方式；配备高清摄像头，可实现 AR/VR 交互操作；单独作为 3D 显示器使用；实时将虚拟现实交互场景立体展示在外置 3D 显示设备，分享给旁观者；具有物理按钮和 RS232 串口智能控制 2D/3D 快速自动切换两种，无需使用遥控器操作；</p> <p>3. 内置智能温控系统，能自动感应系统运行温度，并实时调节散热系统；支持播放上下和左右以及帧顺序格式 3D 视频与内容资源；蓝牙同步信号传输协议，支持蓝牙 3D 眼镜；具有防蓝光护眼显示模式，可通过软件一键切换至护眼模式；摆放倾斜角度范围为 0 度至 30 度，根据倾斜角度，软件系统自动调整到最佳的显示视角；</p> <p>4. 显示屏尺寸≥24 英寸，物理分辨率≥1920*1080；亮度不低于 400cd/m²，对比度不低于 1000:1；支持上下或左右格式的 3D 信号源，支持一键控制信源切换；显示屏支持不少于二路 3D 信号源输入接口；红外光学跟踪系统内置一体化设计，无需外部连接线；显示系统支持窗口/全屏模式，任一模式下每帧图像至少为 1920*1080 分辨率；</p> <p>5. 主机 CPU ≥I5 8400；硬盘 ≥500G SSD；内存 ≥8G DDR4；显卡 ≥GTX1050Ti 系列；电脑端口 USB ≥6 个，HDMI≥1，DP≥1；支持以太网连接，支持 802.11a/b/g/n 高速无线传输，支持蓝牙传输；主频大于等于 2.0GHz</p> <p>6. 光学追踪系统包含多组红外传感器，每组红外传感器都包含不少于 2 个同步双目相机，每组红外传</p>	台	6

		<p>传感器配置有不少于 4 个红外光源灯,单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪;多组红外传感器协同工作,可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度;</p> <p>7. 光学跟踪系统可实时显示当前显示系统的姿态信息,并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景中并获得最精准的 3D 显示图像;光学追踪 3D 眼镜具备头部位置追踪功能,采用 5 点追踪设计,追踪信号不小于 1 米;</p> <p>8. 操控笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定,无需电池供电;光学追踪操控笔采用握笔式人体工学设计,笔身具有 2 个红外追踪 Mark 点,更好标定位置;操控笔内置振动器,可以通过震动方式来反馈用户操作;</p> <p>9. 控制面板,系统整合虚拟现实控制面板,可测试和调试系统虚拟现实功能及模块,包括护眼模式、服务状态检测、硬件信息检测、主控板模块、触笔跟踪测试、设置摄像头检测、参数管理、显示模式、双屏模式;</p> <p>10. 护眼模式模块,可以根据需求调节屏幕亮度,减少蓝光伤害,并支持一键开启和关闭,方便快捷;服务状态模块,能显示该软件版本,自动检测软件运行状态,包括摄像头状态、触控笔状态,主控板状态等显示一目了然,方便问题排查;</p> <p>11. 硬件信息模块,能自动检测一体机主要系统实时配置信息、通用串行设备信息、摄像机信息,便于硬件及外接设备管理;主控板模块,能显示本机序列号,及当前设备倾斜角度,并根据倾斜角度调整显示内容视角,保证最佳呈现效果。同时具备红外摄像等打开与关闭功能;操控笔模块,能检测和显示按键的按压状态及操控笔的姿态,实施显示操控笔 X、Y、Z 轴实时数据。可以根据需求自由调节笔的震动强弱度,保证最佳反馈;摄像机模块,可以对自带红外摄像机、通用摄像机进行控制和设置,保证最佳的追踪效果;</p> <p>12. 显示设置模块,可以对 2D 模式、3D 显示模式、3D 上下显示模式进行检测及自由设置,满足不同显示情景需求。</p> <p>13. 模型库具备正版 3D 模型数量 ≥ 3000 个,包含但不限于机械、汽车、发动机、人体、生物、动物、植物和天体等工业模型;模型库支持外部模型导入平台做教学使用;支持将教学画面进行屏幕录制,方便老师制作微课;模型进行虚拟三维浏览、拆分、标注、尺寸测量、显示或隐藏模型标签等功能;</p>		
--	--	--	--	--

		14. 支持虚拟相机 360 度对模型查看和拍照功能，方便检查模型内部结构，并支持导出到本地文件夹；支持模型标签组装测试功能，提供正确/错误反馈。		
17	MR 工作站	1. CPU: I5 10 代同等或更高配置。硬盘: 256GM. 2 高速固态硬盘同等或更高配置；内存: 16G/DDR4-2600 或以上；显卡: 1660S/6G 同等或更高配置；电源: 500W 电源；主频: 不低于 2. 0GHz；显示器: 不低于 23 寸高清显示器。	套	1
18	汽车自动驾驶智能教学设备	<p>一、汽车自动驾驶套件</p> <p>1. 造型外壳材质要求: 包括模拟汽车, 含方向盘、挡杆。传输方式: 线缆。接口: USB。产品特点: 震动。游戏性能: 发烧级。显示器要求: 不低于寸曲面显示器</p> <p>2. 高配置游戏主机要求: X64 兼容台式电脑。处理器: I5 10 代同等或更高配置。内存: 32GB (DDR4 2400MHz) 及以上。显卡: Nvidia GeForce GTX1080 (8GB) 及以上。配件线材 鼠标、键盘、电源线、HDMI 线等; 注: 硬件参数不低于上述要求</p> <p>3. VR 设备要求: 更好 3D 空间音频效果。通过更高的显示分辨率, 易于使用的耳机和线缆设计以及改进的人体工程学设计, 保持舒适的沉浸感。屏幕: 2 个 3.4 英寸及以上的屏幕分辨率: 单眼分辨率 1440 x 1700 (双眼分辨率 2880 x 1700) 及以上; 刷新率: 不低于 90 Hz; 视场角: 最大 110 度; 音频: 立体声耳机; 输入: 集成麦克风, 头戴式设备按钮; 接口: USB-C 3. 0, DP 1. 2, 与面板的专用连接; 传感器: G-sensor 校正、陀螺仪、双眼舒适度设置 (IPD); 人体工学设计: 翻盖式面罩、可调式双眼舒适度设置 (IPD)、可调式头带</p> <p>4. 操控手柄参数: 传感器: 陀螺仪和 G-sensor 校正、霍尔传感器、2. 触摸传感器; 输入: 系统按钮、2 个应用程序按钮、扳机、缓冲按钮、摇杆、抓握按钮 电池: 2 节 AA 碱性电池</p> <p>5. 追踪区域要求: 站姿/坐姿: 无最小空间限制; 空间定位追踪 (ROOM-SCALE): 最小 2 米 x 1. 5 米的空间定位追踪范围</p> <p>二、智能网联汽车自动驾驶 VR 模块</p> <p>1. VR 技术制作采用 3D 引擎制作的全景 VR, 操作者不使用手柄, 在整个虚拟产品的全程操作时使用操作者的手和脚操作汽车驾驶模拟平台, 同时虚拟世界动作与现实同步; 操作者得到沉浸式的交互体验, 并激发学习的热情。</p> <p>2. 文字和模型始终保持在屏幕正前方显示, 方便教</p>	台	1

		<p>与学，同时所有的文字介绍能够在屏幕前固定显示，即使操作者做任何动作，文字仍保持在屏幕前固定不动。VR产品在脱网状态下，即无任何网络流量下正常操作使用。</p> <p>3. 系统使用文字介绍定义、作用和部件组成，组成包括7种部件，列出具体的部件名称，使用二维图介绍每种部件的位置和作用范围，在停车场有一辆汽车，点击每种部件的文字，在汽车上显示该部件和位置以及工作范围，显示每种工作范围时同时出现警报3声。</p> <p>4. 使用文字介绍驾驶员辅助系统的GRA的功能、作用和实现方式，并详细指出实现GRA功能的车速范围，从停车场出发驾驶到城市公路中，驾驶过程中，在汽车上设置GRA功能，并体现汽车仪表、档位、油门踏板和刹车踏板的相应变化，同时出现语音提示。</p> <p>5. 使用文字介绍驾驶员辅助系统的城市紧急制动功能的警告方式、作用和实现方式，以及城市紧急制动功能被激活后产生的车速减速速度值，使用二维图介绍城市紧急制动功能被激活车速范围和制动力干预的关系，在城市公路行驶，驾驶过程中体现汽车仪表、档位、油门踏板和刹车踏板的相应变化，以及城市紧急制动功能的实现过程，同时出现语音提示。</p> <p>6. 使用文字介绍驾驶员辅助系统的堵车辅助系统含义、作用和实现方式，并且介绍了堵车辅助系统在驾驶过程中的使用条件，以及堵车辅助系统关闭时的车速值，在高速公路行驶，在堵车路段中，并体现汽车车速、油门踏板和刹车踏板的相应变化，同时出现语音提示。</p> <p>7. 使用文字介绍前景摄像头的配置数量、特点和技术参数，技术参数包括工作范围和耗电量等，在停车场360°把玩前景摄像头，把玩后所有的前景摄像头模型落入汽车相应位置中，并闪亮5下。</p> <p>8. 使用文字介绍中Park Assist的制动辅助系统功能、作用、工作方式和技术参数，技术参数包括激活功能的车速范围，在停车场驾驶汽车上演示泊制动辅助功能，并体现汽车MID、仪表、档位、油门踏板和刹车踏板的相应变化，同时出现语音提示。</p> <p>9. 使用文字介绍Side Assist中Traffic Alert的含义、作用和警示等级，以及系统的极限条件，包括雷达探测角度和范围、自身车速范围、对方车速值范围、使用二维图展示了Traffic Alert激活时的实现方式，从城市公路进入停车位，体现汽车</p>		
--	--	--	--	--

		Traffic Alert 的工作过程和档位、警告灯和运动轨迹的相应变化，同时出现语音提示。		
19	新能源汽车高压安全认知智能教学设备	<p>一、MR 眼镜参数：1 台</p> <p>1. CPU：不低于八核 64 位处理器；内存：≥8G，类型不低于 LPDDR5。存储：≥128G Flash 高速闪存。主屏：≥2.84GHz；光学显示：双屏。视场角，垂直视场角≥50°，水平视场角≥60°。屏幕分辨率不低于 4K（2160*4320）需支持拆卸式镜片，机镜分离。拆卸式电池，支持电池更换。USB 接口：Type-C USB 3.0 OTG≥1 和 micro USB 2.0 Host ≥1。需支持不低于 Wi-Fi 6 及蓝牙 5.0。</p> <p>2. 图像传感器：彩色高清摄像头个数≥1，分辨率≥1300 万，帧率≥30；黑白摄像机≥2，分辨率≥100 万，帧率≥60；红外摄像机≥1，分辨率≥100 万，帧率≥60。</p> <p>3. 跟踪交互：需支持头戴式设备实时双环形手柄跟踪交互，跟踪距离≥1m，跟踪帧率≥60 Hz，跟踪精度≤1mm，角度≤0.1 度；需支持手势识别功能。空间定位：需支持无需架设外部摄像头，在只依靠头戴式设备自身的空间定位功能的情况下，即可实现 6DOF 自由度空间定位功能。需支持在不小于 50 平方米的空间内，在无需提前预扫描空间环境的前提下，定位用户在空间中的位置，进行实训。</p> <p>4. 支持实物交互：可在实物上添加信标，对现实物体进行识别和跟踪，实现实物的空间交互；操作系统版本不低于 Android 10.0 版本。需包含 MR 交互系统：结合 MR 头戴式显示设备，用于教学展示，可实现虚实融合功能；需包含 6DOF 手柄控制系统，支持手柄六自由度跟踪；界面需支持显示设备电量、音量、亮度、系统信息与时间日期，需支持提供无线网络、蓝牙连接，外设管理，系统版本更新功能。</p> <p>二、新能源汽车高压安全认知 MR 模块的功能参数</p> <p>1. 体现 MR 交互特点，具有现实移动产生虚拟移动、瞬间跳跃、真实手动操作体验等特点，实训模块主要包括：维修工具和防护用品认知、高压安全操作、应急处理设备认知、高压部件认知、安全应急演练；</p> <p>2. 钳形万用表主要展示的结构内容包括：电流感应钳、旋转功能开关、量程按钮、保持按钮、输出端子、公共端子、浪涌按钮、显示模块、黑色表笔等，同时可以对钳形万用表进行手动放大和缩小；绝缘测试仪主要展示的结构内容包括：应急关机按钮、选择按钮、比较功能按钮、绝缘电阻测量按钮、测试使用按钮、低电阻测量按钮等；</p>	套	1

		<p>3. 高压安全操作的模块内容主要包括：拉开隔离栏、放置警示牌、检查灭火器、检查安全帽、穿戴安全帽、检查绝缘手套、检查护目镜、放置高压作业牌、拆卸动力电池母线插头、测量高压母线正负极之间电压；</p> <p>4. 放置警示牌时需要手动抓取警示牌，抓取之后，需要放置的位置有对应的高亮提示，移动到对应高亮位置可以放置警示牌；含有绝缘胶带使用功能，使用过程中需要展示出绝缘胶带缠绕蓄电池负极电缆和缠绕高压母线的过程；</p> <p>5. ◆可以对绝缘手套外观、绝缘手套耐压等级、绝缘手套气密性、绝缘手套送检日期进行检查；展示不同电流大小对人体产生的危害状态，人物上面呈现出不同的电流大小，人物展示出的不同的电击伤害的效果，电流的大小包括：0.6-5mA、6-10mA、11-50mA、51-80mA 等；（提供该功能的第三方检测测试报告，报告中需明确写明对该项功能的检验检测结论并加盖厂商公章，并提供该功能截图）</p> <p>6. 高压部件的认知模块，主要展示的部件包括：驱动电机、DC-DC 转换器、动力电池、功率电子控制装置、交直流充电插座、高压加热器、PTC 加热装置、高电压蓄电池充电装置；</p> <p>7. 安全应急演练的内容主要包括：触电急救流程和新能源汽车动力电池着火处理流程；触电急救流程中需要展示出人员在进行车辆维修时发生触电，需要选择工具使触电者脱离电源；含有灭火器的使用功能，右手抓取灭火器，左手抓取灭火器喷管，使用灭火器对车辆进行灭火；</p> <p>8. 含有消防栓的使用功能，使用消防栓对车辆进行灭火，同时需要展示出喷水的特效；特效展示需要展示出着火过程、喷水过程和灭火器灭火过程；</p>		
20	新能源汽车交互式资源体验设备	<p>一、桌面虚拟交互教学一体机参数：1 台</p> <p>1. 同步信号传输支持红外和蓝牙两种同步信号传输协议，支持红外和蓝牙两种 3D 眼镜；整机支持键鼠、触控、光学追踪笔 3 种交互方式；整机支持播放上下或左右或帧顺序格式的 3D 资源；</p> <p>2. ◆整机通过视觉健康舒适度检测，符合 CSA035.2-2017 WICO 指数 1 级要求。人眼在视光学角度下的视疲劳影响包括流眼泪、视力模糊、眼痒、畏光、眼胀、异物感、眼花、眼干、头疼、头晕、恶心呕吐等各类综合症状；（提供相关功能检验报告复印件并加盖制造商公章）</p> <p>3. 整机可单独作为 3D 显示器使用；内置智能温控系统，能自动感应系统运行温度信浩，并实时调节</p>	套	1

		<p>散热系统;整机显示视角,支持摆放倾斜角度为-15度至 30 度(直立角度),根据倾斜角度,系统自动调整到最佳的显示视角;</p> <p>4. 电脑主机 CPU \geq17 十二代;固态 \geqSSD 500GB;内存 \geq16GB DDR4;显卡 \geqT1000,显存\geq 4GB;电脑端口 USB \geq8 个,TYPE-C \geq2,DP \geq1, HDMI IN \geq1, RS232 \geq1;支持以太网连接,支持 802.11a/b/g/n 高速无线传输,支持蓝牙传输;设备支持 5G 通信模块,支持 5G/4G/3G 的 M.2 通信模块,5G 和 LTE-A 多种网络制式的全面覆盖;</p> <p>5. 屏幕尺寸\geq27 英寸,分辨率\geq1920*1080;亮度\geq400cd/m²,对比度\geq1000:1;显示系统兼容 2D/3D 模式、3D 上下模式、3D 左右模式、支持一键控制信源切换;支持视频信号源输入,支持多达 2 路 3D 视频信号源输入,HDMI IN \geq2;显示系统内置红外光学跟踪系统,一体化设计,无外部连接线;显示屏窗口或全屏 3D 模式下,每帧图像信号至少为 1920*1080 分辨率,非左右合成分辨率减半画面;</p> <p>6. 光学追踪系统包含多组红外传感器,每组红外传感器都包含 2 个同步双目相机,每组红外传感器配置有 4 个红外光源灯,单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪;多组红外传感器协同工作,可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度;</p> <p>7. 光学追踪操控笔,支持 6 自由度坐标轴和空中姿态转动;追踪精度$<$1mm,角度精度$<$0.1 度;操控笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定,无需电池供电;握笔式人体工学设计;操控笔内置振动器,可以通过震动方式来反馈用户操作;</p> <p>8. 护眼模式模块,可以根据需求调节屏幕亮度,减少蓝光伤害,并支持一键开启和关闭;服务状态模块,能显示该系统版本,自动检测运行状态,包括摄像头状态、触控笔状态,主控板状态等显示一目了然;</p> <p>9. 摄像机模块,可以对自带红外摄像机、通用摄像机进行控制和设置,保证最佳的追踪效果;显示设置模块,可以对 2D 模式、3D 显示模式、3D 上下显示模式进行检测及自由设置,满足不同显示情景需求。</p> <p>10. 发动机内部结构:可对发动机进行拆分组合,透视功能可清晰的观察到发动机的运作原理;</p> <p>11. 八大行星:根据真实的行星运动轨迹以及运动速度设计出场景,高度还原,可拿起观察每颗行星。切片功能可查看行星内部结构,测试功能可以强化</p>		
--	--	---	--	--

		<p>学生的知识点记忆；</p> <p>12. 局域网内可支持不少于 3 台设备同时间在同一场景下协同操作；</p> <p>13. 支持教学画面屏幕录制功能；支持对模型进行三维浏览、拆分、标注、放大缩小、尺寸测量、内部探查、显示/隐藏模型标签等功能；支持标签测试，模型组装测试功能，提供正确/错误反馈；</p> <p>14. 增强现实系统将真实环境与教师机图层叠加后展现给学生；专用 AR 增强现实在标定过程中提供不少于 15 个二维图像参照码，可对画面截图存档；</p> <p>二、新能源汽车 VR 及 AR 交互式资源体验模块功能参数：</p> <p>1. 支持 AR 增强现实模式，需包括新能源汽车的主要部件包括驱动电机、电驱冷却系统、DC-DC 转换器、开关磁阻式电动机、绕线转子式交流感应电动机、永磁同步式电动机、减速器总成、旋钮式电子换挡器、加速踏板位置传感器、燃料电池组、HV 接线盒总成、MG2 电动机、电池板、电动助力转向装置、驱动电机控制器、车载充电机、高压控制盒、VCU、励磁绕组式直流电动机、鼠笼转子式交流感应电动机、永磁式直流电动机、轮毂电机、动力电池组件、制动踏板位置传感器、动力电池系统、充电桩、复合齿轮机构、MG1 发电机、动力电池、驻车锁止执行器；</p> <p>2. 轮毂电机 VR/AR 结构展示：通过定位笔能将轮毂电机从屏幕中取出，实现轮毂电机的 AR 结构展示，在屏幕外可实现轮毂电机整体结构爆炸，具有各部件的名称：轮胎轮辋、轮毂总成、轮毂轴承、定子、集成控制器、制动盘、制动钳等，同时可通过定位笔，对各部件进行屏幕内外的 3D 结构展示。</p> <p>3. MG2 电动机 VR/AR 结构展示：通过定位笔能将 MG2 电动机从屏幕中取出，实现 MG2 电动机的 AR 结构展示，在屏幕外可实现 MG2 电动机整体结构爆炸，具有各部件的名称：高压线束、高压线束塑料盖、油温传感器线束插头、转子挡圈、转子、定子、转速传感器、油温传感器等，同时可通过定位笔，对各部件进行屏幕内外的 3D 结构展示。</p> <p>4. 燃料电池组 VR/AR 结构展示：通过定位笔能将燃料电池组从屏幕中取出，实现燃料电池组的 AR 结构展示，在屏幕外可实现燃料电池组整体结构展示，具有各部件的名称：冷却装置、氨水罐、清洁剂、裂解装置、质子交换膜燃料电池等。</p> <p>5. MG1 发电机 VR/AR 结构展示：通过定位笔能将 MG1 发电机从屏幕中取出，实现 MG1 发电机的 AR 结构</p>	
--	--	--	--

		<p>展示，在屏幕外可实现 MG1 发电机整体结构爆炸，具有各部件的名称：发电机电缆、电缆盖、高压线束塑料盖、转速传感器线束插头、卡环、转速传感器、转子挡圈、永磁转子、定子绕组等，同时可通过定位笔，对各部件进行屏幕内外的 3D 结构展示。</p> <p>6. 驻车锁止执行器 VR/AR 结构展示：通过定位笔能将驻车锁止执行器从屏幕中取出，实现驻车锁止执行器的 AR 结构展示，在屏幕外可实现驻车锁止执行器整体结构爆炸，具有各部件的名称：转子、偏心盘、驻车锁止执行器下盖、霍尔 IC、定子等，同时可通过定位笔，对各部件进行屏幕内外的 3D 结构展示。</p>		
21	纯电动汽车动力系统结构原理智能教学设备	<p>一、VR 实训一体机参数：1 台</p> <p>1. 头戴式设备参数，屏幕：2 个不小于 3.4 英寸屏幕；分辨率：单眼分辨率不低于 1440 x 1700（双眼分辨率不低于 2880 x 1700）；刷新率：不小于 90 Hz；视场角：最大 110 度；音频：立体声耳机；输入：集成麦克风，头戴式设备按钮；连接口：USB-C 3.0, DP 1.2, 与面板的专用连接；传感器：G-sensor 校正、陀螺仪、双眼舒适度设置 (IPD)；人体工学设计：翻盖式面罩、可调式双眼舒适度设置 (IPD)、可调式头带；</p> <p>2. 操控手柄参数：传感器：陀螺仪和 G-sensor 校正、霍尔传感器、触摸传感器；输入：系统按钮、2 个应用程序按钮、扳机、缓冲按钮、摇杆、抓握按钮；电池：2 节 AA 碱性电池；</p> <p>3. 追踪区域要求：站姿/坐姿：无最小空间限制；空间定位追踪 (ROOM-SCALE)：最小 2 米 x 1.5 米的空间定位追踪范围</p> <p>4. 屏幕尺寸：不小于 55 寸；屏幕比例：不小于 16:9；分辨率达：不小于 3840*2160；亮度：不小于 450cd/m²，对比度：不小于 2000W:1，比例：不小于 16: 9；响应时间：4 毫秒；自然光技术：动态背光, 护眼技术, 画质提升</p> <p>5. CPU：I5 10 代同等或更高配置。硬盘：256GM.2 高速固态硬盘同等或更高配置内存：16G/DDR4-2600 或以上；显卡：1660S/6G 同等或更高配置电源：500W 电源</p> <p>6. 机柜外观：机柜材质采用 1.5MM 厚冷轧钢板，不锈钢磨沙面框，流线型模具制作，全钢质机体表面采用杜邦金属烤漆，机柜外层表面及金固件均经过防锈及绝缘等 5 道工序处理；机柜表面通过酸洗、底漆 防锈处理、打平、打磨、镀锌等专业处理，能防火、防水 防锈、防震、防磁、防干扰、防静</p>	套	1

		<p>电全钢材料、防腐蚀、耐磨。主控模块：内置智能复位开关、USB 接口，网络接口，背板有散热孔</p> <p>7. 扬声器：多媒体立体声、双声道、防磁音响；电源模块：双路供电，双路在线电源，主机模块与功能模块独立供电；定位臂：2 条；高：1950mm, 宽：1510mm, 厚度：387mm</p> <p>二、纯电动汽车动力系统结构原理 VR 模块功能参数：</p> <p>1. 体现 VR 交互特点，主要展示新能源汽车的动力系统、电驱系统、热管理系统、电源系统、配电系统；</p> <p>2. 动力系统中主要展示动力系统的结构展示和工作原理、电驱系统的结构展示、热管理系统的结构展示、电源系统的结构展示、配电系统的结构展示；</p> <p>3. 电驱系统的结构主要展示：左侧传动轴、永磁同步电机、减速器总成、电机控制器、右侧传动轴；热管理系统的结构主要展示：超级水壶、车前散热器、蒸发器、ADAS 控制单元、冷却管路、制冷管路、空调压缩机；</p> <p>4. 配电系统的结构主要展示：直流充电配电系统、交流充电配电系统、驱动电机配电系统、PTC 加热器配电系统、电动空调压缩机配电系统、低压蓄电池配电系统；电驱系统主要展示了永磁同步电机的结构主要包括：电机后端盖、旋转变压器总成、驱动电机壳体、调整垫片、转子、定子总成；电驱系统主要展示了减速器的结构主要包括：电机热交换器、润滑油滤清器、管状滤网、电动油泵、油管、主减速器、中间齿轮、减速器壳体、输入轴齿轮。</p> <p>5. 电驱系统主要展示了电机逆变器总成的结构主要包括：驱动电机逆变器、进出冷却液管接口、逆变器冷却装置；</p> <p>6. 电驱系统主要展示的工作原理以模型和对应的动态特效，以及文字介绍，需要包括：驱动电机控制原理、电机润滑原理、转子侧润滑原理、定子侧润滑原理、制动能量回收原理、三相电相序 UVW 原理、三相电相序 WUV 原理、三相电频率原理、三相电电流强度原理；</p> <p>7. 电源系统主要展示了动力电池模组的结构主要包括：PCB 检测条状电缆、动力电池模块上盖、动力电池电池单元连接板、动力电池传感器模块、动力电池绝缘条、动力电池模块冷却条、锂离子电池、动力电池模块侧板、动力电池模块下盖、动力电池负极端子；</p> <p>8. 电源系统主要展示的工作原理以模型和对应的</p>		
--	--	---	--	--

		<p>动态特效，以及文字介绍，需要包括：动力电池放电原理、动力电池交流充电原理、动力电池直流充电原理、动力电池冷却系统原理、动力电池电控原理；</p> <p>9. 配电系统主要展示了直流充电配电系统的结构主要包括：动力电池总正继电器、动力电池总负继电器、充电口接插件、负极汇流条、动力电池总正继电器装置汇流条、正极汇流条、快充继电器总成、充电口、充电系统 ECU、充电高压电缆；配电系统主要展示了交流充电配电系统的结构主要包括：变流器总成、负极汇流条、充电口接插件、动力电池总正继电器装置汇流条、交流充电高压输入电缆、交流充电保险丝、正极汇流条、动力电池总负继电器、充电高压电缆、充电口、充电系统 ECU；</p> <p>10. 配电系统主要展示了低压蓄电池配电系统的结构主要包括：低压蓄电池、低压蓄电池充电电缆、变流器总成、变流系统高压电缆、低压蓄电池电源接线柱、动力电池总正继电器、动力电池总负继电器、负极汇流条、正极汇流条、交流充电保险丝、动力电池总正继电器装置汇流条</p> <p>11. 配电系统主要展示了 PTC 加热器配电系统的结构主要包括：PTC 加热器总成、PTC 加热器高压电缆、动力电池总负继电器、动力电池总正继电器、PTC 加热器供电保险丝、负极汇流条、正极汇流条、动力电池总正继电器装置汇流条；</p> <p>12. 配电系统主要展示的工作原理以模型和对应的动态特效，以及文字介绍，需要包括：直流充电配电原理、交流充电配电原理、驱动电机配电原理、低压蓄电池配电原理、PTC 加热器配电原理、电动空调压缩机配电原理；</p>		
22	整车	<p>1. 整车教学平台技术纯熟先进、市场保有量大、品牌度较高。多年来均为大赛指定车型，可满足大赛训练和常规教学需求，如车辆使用操作、车辆维护保养、零部件拆装练习、信号测量、故障检测等相关内容的训练。</p> <p>2. 整车具备完整的动力、制动、传动、转向、行驶、电气、空调及控制系统，各种工况正常，可以正常启动、行驶、制动。能够通过诊断电脑，执行读取车辆信息、读取故障代码、数据流、执行元件测试等操作。整车有效地支撑了车辆认知、大赛训练、维修保养、整车拆装、故障检测等教学需求。</p> <p>3. 车门把手氛围灯；迎宾光毯照地灯；外后视镜倒车辅助功能(副驾侧)；空气动力学铝轮辋+轮胎 245/45 R18；LED 双透镜矩阵大灯；智能动态灯光</p>	辆	1

		<p>控制；前大灯动态弯道照明；流动式动态转向灯；迎宾动感交互灯光动画功能；导航信息娱乐系统:15英寸触控智能2K悬浮屏；.HUD平视显示系统；副驾驶影音娱乐系统:11.6英寸触控液晶屏；科技超纤打孔皮质座椅；门槛迎宾饰条(金属效果)；智能泊车辅助系统；前后预碰撞保护系统；紧急变道辅助；转弯辅助；后排侧面双安全气囊；前排中央安全气囊；前排电机式预紧限力主动安全带；后排安全带未系提醒；前/后12探头泊车雷达；智能数显胎压监测；行人保护主动式发动机舱盖；面部疲劳监测警示系统；触控式三区智能空调系统(带后排显示屏)；后备箱电动尾门；前排座椅通风功能；</p> <p>4. 外后视镜位置记忆功能；2. 后排头枕软靠枕；副驾驶席12向电动调节(含4向腰托调节)；全景可视影像；后备箱脚部感应启合功能；驾驶席记忆及舒适进入功能；后排座椅通风功能；前后排座椅按摩功能；智能驾驶辅助；后排座椅电动调节</p>		
23	▲整车故障设置与检测连接平台	<p>一、整车故障设置与检测连接平台参数：1套</p> <p>1. 整车故障设置与检测连接平台(A+B)产品要求：该产品配套整车(发动机：$\geq 2.0T L4$；排量(mL)：≥ 1984；最大功率(kW)：≥ 162；最大马力(PS)：≥ 220；最大扭矩(N·m)：≥ 350；变速箱：7挡湿式双离合；长×宽×高(mm)：$\geq 4866 \times 1832 \times 1479$)使用，基于原厂最新电路开发。整车故障设置与检测连接平台(A+B)可同时与整车进行无损连接，可同时实现发动机电控系统、车身电控系统双模块的信号测量和故障设置。与车辆进行无损连接后，可对汽车发动机控制单元、车载电网控制单元、车门控制单元、进入及启动许可系统、网关进行原车配套的检测与诊断。整车故障设置与检测连接平台(A+B)便于教师设故和学生信号测量，可根据教学实际需求选用，满足不同的教学需求标准，最大程度支持工学结合人才培养模式的应用。对课程改革与创新也起到良好的运用功能，能进一步提升学生专业技能，促进院校相关专业毕业生就业，为行业、企业培养实用性紧缺人才。</p> <p>2. 整车故障设置与检测连接平台(A+B)产品功能要求：整车故障设置与检测连接平台(A+B)以整车为基础，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。整车故障设置与检测连接平台(A+B)既可以作为教师故障考核设置终端，也可以作为学生信号测量终</p>	套	1

		<p>端。支持发动机控制单元部分、车载电网控制单元部分（含内外部灯光、喇叭、雨刮清洗系统）、左前车门控制单元部分（含玻璃升降、门锁、后视镜等）、右前车门控制单元部分、进入及启动许可系统控制单元部分、网关部分的信号测量与故障设置。</p> <p>3. 通过与原车插头配套的线束插接器，连接整车故障设置与检测连接平台，可实现整车教学、实训考核的训练要求。整车故障设置与检测连接平台（A+B）背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过U型连接端子可设置断路、短路、虚接、CAN线反接故障。能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，提高学员的故障判断能力。</p> <p>4. 整车故障设置与检测连接平台（A+B）前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。整车故障设置与检测连接平台（A+B）采用航空插头设计，可无损与车辆快速进行连接，实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。避免了重复测量导致的线路损耗，检测端子与相关检测仪表、接线盒端子配套。</p> <p>5. 整车故障设置与检测连接平台（A+B）采用耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板。</p> <p>6. 检测模块总成数量：4块；发动机控制单元部分测量面板，180个测量针脚；车载电网控制单元/左前车门控制单元/右前车门控制单元部分测量面板，180个测量针脚；网关部分测量面板，20个测量针脚；进入及启动许可系统部分测量面板，40个测量针脚；设备电源：DC12V；工作温度：-40℃ - +50℃；外形尺寸：≥920*260*600mm（长*宽*高）；</p> <p>7. 考核训练教学系统基于大赛实际训练需求，以主机厂技术资料 and 经销商真实案例为蓝本，通过云计算和教学模式演练，将真实的系统知识和故障案例再现在训练场景中。以原厂维修手册和培训体系进行资源包整理，通过微课程和动画的形式进行视频演示课程内容。以翻转课堂方式为指导，系统性的进行模块化处理，每一个知识点或故障案例下含有与课程匹配的能力要素说明和微视频、结构原理介绍的图文展示和微视频，通过案例将知识点和考核技能点联系起来。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>8. APP 应用检修步骤模块功能：观看视频可查看该故障案例的检修方法。检修视频基于实车真人检修为引导，视频微课程内容包括故障原因的真实展现，诊断执行的方法、故障结论分析等，视频操作过程中实训设备、工具、量具、教学场景与一体化教具相匹配。视频播放的过程中可以任意快进、快退、暂停等操作，视频播放时可直接进行检修步骤的切换、知识要点的展现讲解、能力要素的展现讲解、考核评价的展现讲解。视频播放时可以在屏幕的右侧上下滑动即可控制音量大小。</p> <p>9. APP 应用知识要点功能：知识要点筛选的都是主机厂培训教师基于案例和技术部门发布的技术信息经过内部讨论、反复验证总结出来的精华，做到配合职业教育特色，符合课程转换率的内容。知识要点内容主要是提供该故障点对应的知识信息，知识点信息主要包括故障原因分析、电路分析、安装位置、系统组成、工作原理等教学内容扩展。知识要点讲解过程中可通过两个手指的拉动直接进行授课内容放大或缩小。</p> <p>10. APP 应用评价考核功能：根据知识点的教学内容，结合主机厂实际的工作需要，开发相应的考核题目。考核题目形式多样，包含如选择题、问答题、实操题等多种方式。</p> <p>11. ◆发动机管理技术部分分为启动模块、抖动模块、机油模块、动力模块、故障灯模块、定速巡航模块和冷却模块≥7 个模块，通过≥21 个典型故障案例为切入点，系统解析相关系统诊断操作要点。（需提供该功能截图）</p> <p>12. 发动机管理技术课程：无法一键启动故障现象；保险丝松动；起动机不工作，无法启动故障现象；启动继电器控制线断路故障；起动机损坏；起动机工作，无法启动故障现象；燃油泵损坏不工作；发动机启动困难故障现象；传感器线路故障；抖动模块；发动机怠速抖动故障现象；节气门供电线断路；喷油器信号线断路；喷油器堵塞；点火线圈供电或信号线断路发动机非怠速抖动故障现象；油门踏板信号线断路；机油灯报警故障现象；机油压力开关故障；急加速收油时有异响；涡轮增压循环电磁阀线路故障；行驶熄火故障现象；燃油泵控制单元信号线断路；发动机故障指示灯点亮故障现象；前氧传感器加热线故障；EPC 灯常亮故障现象；燃油泵控制单元故障；电控活塞冷却控制阀插头未安装到位；可变正时调节阀故障；定速巡航无法开启故障现象；转向柱控制单元至发动机控制单元线束故</p>		
--	--	--	--	--

		<p>障；定速巡航不工作故障现象；气门升程调节器线路断路；冷却液液位报警；冷却液液位过低；</p> <p>13. ◆车身电气技术课程中故障点：启动按钮线路故障（需提供演示）</p> <p>14. ◆车身电气技术课程中故障点：大灯开关冗余线断路（需提供演示）</p> <p>15. 车身电气技术课程：启动按键 15 电无法激活故障现象；启动功能异常故障现象；蓄电池故障导致启停失效；车辆无法解锁故障现象；中控锁 SC25 保险丝熔断；右前门门控单元漏电；外部灯光模块；前后雾灯不亮故障现象；制动灯常亮故障现象；刹车灯开关插头脱落；内部灯光模块；化妆灯不亮故障现象；灯泡损坏；全景天窗只有点动故障现象；天窗电机线路故障；玻璃升降控制异常故障现象；右后车门控制单元故障；无一键升降功能故障现象；玻璃升降器开关故障；雨刮和清洗模块；雨刮器故障故障现象；雨刮片老化；雨刮电机 LIN 线断路；风挡清洗不喷水故障现象；喷水电机故障；舒适进入模块；进入功能失效故障现象；钥匙位置识别不到；车门把手故障；车外后视镜无法调节故障现象；右侧后视镜调节电机故障；喇叭不响故障现象；喇叭开关线束脱落；</p> <p>16. 集成工具管理车由多层可自锁抽屉组成存储空间，上部安装有榉木工作台面，便于放置实训器材。工作车下部多层分类存储抽屉，可按照拆装工具层、存储空间、智能终端、检测工具的划分，分门别类地将所需的实训工量具进行集中管理，每个抽屉层板上铺设 EVA 切割泡棉，根据工件的形状激光雕刻一次成型并牢牢地镶嵌其中。有效实现了工具、设备、测量工具的集中管理与储藏。</p> <p>17. 工具车底部配备有万向脚轮，移动灵活，安全可靠、坚固耐用。产品规格参数要求：设备尺寸：$\geq 1300*700*900$（长*宽*高）</p> <p>二、智能化教考服务平台参数：1 套</p> <p>1. 软硬同源：软硬件深度融合。平台教学资源可帮助教师更加高效的利用硬件设备，更加有针对性的进行训练及教学。学情分析：该平台支持训练轨迹查询、导出功能。基于导出数据，可有效进行学情分析，及时发现训练及教学的难点与不足，提升训练的规范性和有效性。平台具有倒计时考核功能、自动评分的功能。</p> <p>2. 资源权威：基于赛项要求，定制化开发平台教学资源，包括典型故障分析示范、训练流程、训练标准等。平台资料齐全，数据精确。作业表具有填写</p>		
--	--	--	--	--

		<p>指引和标准示范,支持实时打印,并集成教师授课用资料查询系统、学生训练用资料查询系统和基础知识图文指导。</p> <p>3. 课程内容选择:课程体系的分类紧贴比赛考核模块进行设计,能够实现有针对性的教学和训练。此外,课程体系的分类也参考了汽车技术学习的层级和逻辑,并将课程内容通过系统的规划能够将复杂抽象的知识点可视化、简单化。轨迹查询:轨迹查询将学员的训练过程完整的记录下来,该过程包括学员填写的作业工单、章节的理论考核成绩、训练时长等信息,可为指导老师提供有针对性的数据来源。</p> <p>4. 视频指导:教学模式下的视频指导功能带有讲解笔标,可在视频展示时对画面进行详细讲解;教学模式下的视频指导内容是具有较强逻辑性的诊断引导视频,训练模式下便于学生识别查找和针对性较强的视频片段;视频指导功能在双模式下均具有:视频播放/暂停、音量调整、快进快退支持拖拽的功能。资料查询:基于原厂资料进行优化设计,便于教学训练展示查询,并根据故障点的不同设计了相应的系统的模块电路。</p> <p>5. 作业记录表,根据大赛要求进行设计,可支持快速打印上传,并设计有标准作业表填写解析。在教学模式下带有工单填写标准指引,提高工单的规范填写;训练模式下是竞赛现场的标准工单,培养学生填写工单的能力,同时训练完的工单通过扫描仪录入系统保存;作业记录表在双模式下均具有:工单在线打印功能。</p> <p>6. 考核评价:此功能基于训练模式进行设计,主要针对学生对知识点掌握情况的线上测评,通过知识点学习+实操+线上考核评价三个方面对学生的能力进行综合评价。线上考核具有倒计时考核功能、自动评分的功能。</p> <p>7. 考核训练资源:起动机控制逻辑讲解;起动机继电器故障分析;请求信号故障分析;刹车信号故障分析;起动系统控制逻辑总结;燃油供给系统组成;高压喷油嘴波形测量点火系统的组成;点火线圈的工作原理;点火控制电路及信号测量;继电器-保险丝的测量;节气门工作原理与信号测量;增压压力传感器信号测量;一键启动信号传递路径;唤醒线原理及故障分析;无钥匙进入系统信号传递路径;灯光系统的操作;前部灯光系统组成;后部灯光系统组成;玻璃升降器操作方法;玻璃升降器系统组成与工作原理;玻璃升降器开关工作原理;玻</p>		
--	--	---	--	--

		<p>璃升降器开关电阻值测量;玻璃升降器开关照明及安全锁指示灯原理; 玻璃升降器开关数据流讲解;玻璃升降器 CAN 线故障解析;电动后视镜的操作方法;电动后视镜开关工作原理;选档开关信号测量;调节开关信号测量;后视镜电阻值测量;电动后视镜电机及位置传感器工作原理;电动后视镜常见故障分析;中央门锁的功能介绍;中央门锁系统工作原理;中央门锁部件工作原理;</p> <p>8. 板卡配置: 运行内存不低于 2G, 储存内存不低于 16G; 分辨率: 1920*1080 像素; 屏类型: LED</p> <p>9. 训练轨迹采集平台摄像机采用高品质传感器, 对小场景下精细动作进行高清图像抓拍/摄制, 在普通光照、高亮等各种环境下均可使用, 图像清晰, 还原度高。支持机身面板、远程配置等多种控制方式。能够进行现场录制。能够进行视频回放。</p> <p>10. 摄像机像素: ≥ 200 万; 镜头焦距: $\geq 4.7-47\text{mm}$ 10 倍光学变焦镜头; 镜头光圈: $\geq F1.6-F3.0$; 存储功能: NAS (网络附属存储); 图像画质调整: 亮度、对比度、锐度、饱和度、色度可调节; 输入方式: 3G-SDI、HDMI、LAN 等</p>		
24	新能源汽车技术一体化教学设备	<p>一、汽车故障诊断仪参数: 1 套</p> <p>1. 双诊断模式, 除支持本地诊断外还支持视频远程诊断和远程控制支持 DoIP/D-PDU/RP1210 三大诊断标准。支持国产车原厂级诊断及设码。支持主流车型相关内容的在线编程。支持胎压诊断功能, 可实现胎压传感器的激活、编程和学习功能高性能硬件配置, 64G 大存储, 12600mAh 大容量锂电池, 并配备 800 万后置摄像头。共集合 34 项保养特殊功能。</p> <p>2. 国产专检: TC+原厂级诊断支持 40 款国产车型。在线编程: 主流车型的在线编程同时支持主流车型的刷隐藏功能; 34 项保养功能: A/F 调校, 门窗标定, 轮胎改装, 解除运输模式, 胎压复位, 仪表调校, 悬架匹配, 天窗初始化, 启停设置, 座椅标定, 转向角学习, 保养灯重置, NOx 复位, 语言设置, 喷油嘴编码, 防盗匹配, 波箱匹配, 齿讯学习, 节气门匹配, EGR 自学习, DPF 再生, 电子水泵启动, 刹车片更换, 电池更换, ABS 排气, 气囊复位, 大灯匹配, 尿素复位, 离合器匹配, ECU 复位, FRM 匹配, 雨量光线传感器, 涡轮增压匹配, 网关模块数据校准等。</p> <p>3. 操作系统: Android 10.0 及以上; 内存: $\geq 4\text{G}$; 存储容量: $\geq 64\text{G}$; 电池: $\geq 12600\text{mAh}$; 显示屏: ≥ 9 英寸; 摄像头: 后置 800 万像素摄像头; 网络</p>	套	1

		<p>连接：以太网/Wi-Fi；蓝牙：蓝牙 5.0</p> <p>二、新能源汽车技术模块功能参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新能源汽车的模型与教育部 2022 年全国职业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； 2. 提供新能源汽车 80 个以上故障点的诊断流程，提供常见的故障现象主要包括：低压供电不正常、高压供电不正常、空调系统故障、车辆无法正常行驶、车辆无法充电，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理、实训管理、考核管理、统计分析等功能。 3. 可以对保险丝和继电器进行拆卸，拆卸时需要使用对应的专用工具进行拆卸，拆卸时需要能够展示拆卸的过程，包括：继电器拔取钳、保险丝拔出器； 4. 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； 5. 指导手册功能，选择对应的故障点之后，打开指导手册，指导手册中需要有与该故障点相关的电路图以及排故流程，排故流程需要以树状图展示；排故必会指南，主要分为基础操作和排故示例流程； 6. 含有工具的快速选择功能，可以通过点击操作提示中的工具名称选择工具，对车辆蓄电池负极电缆进行拆卸和安装； 7. 含有高压连接器的检查功能，可检查的插接器包括：交流充电输入插接器、电机控制器配电插接器、直流充电输入插接器、空调压缩机配电插接器、空调 PTC 配电插接器，检查的过程需要体现使用手晃动的过程； 8. 可以使用万用表对继电器本身进行测量；万用表对保险丝电阻测量；对线路中插接器端子进行测量时，需选择引线进行测量，不可以直接选择万用表表笔连接到插接器端子上进行测量； 9. 含有故障部件修复功能，可修复的故障部件包括：万用表表笔 CAT 等级、耐磨手套外观、灭火器压力指示、绝缘鞋外观、绝缘鞋安全标识、万用表 CAT 等级、空调 PTC 插接器等，故障修复后部件的名称需要能够在记录单中自动进行记录； 10. 在进行排故操作时，需要对零件台、工具车、选手桌场地所需物品是否齐全进行检查，检查时需呈现各位置放置的设备清单，还需要能够对车辆的位置进行检查； 11. 具有考核功能，可以通过后台设置考核项，前 	
--	--	--	--

		<p>台进行入进行考核；</p> <p>12. 需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p>		
25	汽车故障诊断一体化教学设备	<p>一、汽车专用示波器参数：1 套</p> <p>1. 该示波器可准确测量汽车各类模拟信号、数字信号，结合不同的测量模式设置，可有效帮助学生进行故障诊断分析。</p> <p>2. 带宽：$\geq 100\text{MHz}$、模拟通道数：≥ 2、实时采样率：$\geq 1\text{G Sa/s}$、存储深度：$\geq 28\text{Mpts}$、波形捕获率：13 万次/秒、采样模式：正常、平均、峰值、包络；</p> <p>3. 具有串行总线触发与解码功能，包含：UART（RS232/RS422/RS485）总线触发与解码、LIN 总线触发与解码、CAN 总线触发与解码、SPI 总线触发与解码、I2C 总线触发与解码；支持测试：预设多种汽车测试专业功能，一键式操作。充电电路、启动电路、传感器、执行器、点火测试、通信测试（含 CAN、LIN、Flexray、k 等）、压力测试（缸压、进排气压力、燃油压力等）；</p> <p>4. 带宽限制：全带宽、低通；接口：WIFI、LAN、HDMI、USB Host、USB Device、GND、DC power；显示：不小于 8 英寸触控屏，800*600 分辨率，尺寸：约 250*197*50mm；支持手机 APP（Android 和 ios）电脑操作，支持无线连接。存储：$\geq 8\text{G}$，支持视频录制，支持 U 盘存储。文件夹管理模式。</p> <p>5. 最大输入电压：CATI 300V，水平时基 2ns/div-1ks/div，时基延迟时间范围-14 格 -14ks，时基精度$\pm 20\text{ppm}$、支持可充电锂电池，电池容量$\geq 7000\text{MAh}$，续航时间≥ 5 小时；支持在线升级，内置说明书、配件：适配器，电源线，2 根柔性刺针，2 根带宽 200Mhz 的无源探头。</p> <p>二、汽车专用数字万用表参数：1 套</p> <p>1. 万用表具备高可靠性、高安全性、自动量程、手持式万用表等特点。具有超大屏幕数字和高解析度模拟指针的同步显示功能，全量程过载保护和独特的外观设计，是新一代实用电工测量仪表。并有 RS-232 或 USB 标准数据传输接口、数据保持、相对测量、峰值测量、欠压提示、背光和自动关机功</p>	套	1

		<p>能。</p> <p>2. 直流电压 (V): 220mV/2.2V/22V/220V/1000V, 基本精度±(0.1%+2); 交流电压 (V): 220mV/2.2V/22V/220V/750V, 基本精度±(0.8%+10); 直流电流 (A): 200 μ A/2200 μ A/22mA/220mA/2.2A/10A, 基本精度±(0.5%+10); 交流电流 (A): 200 μ A/2200 μ A/22mA/220mA/2.2A/10A, 基本精度±(0.8%+10); 电阻 (Ω): 220 Ω /2.2k Ω /22k Ω /220k Ω /2.2M Ω /22M Ω /220M Ω ,基本精度±(0.5%+10); 电容 (F): 22nF/220nF/2.2 μ F/22 μ F/220 μ F/2.2mF/22mF/220mF, 基本精度±(3.0%+5); 频率 (Hz): 10Hz-220MHz, 基本精度±(0.01%+5);</p> <p>三、万用接线盒参数: 1 套</p> <p>1. 通过学生 DIY 连接,能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用,并可重复插接使用。包括不同类型针脚测试线、探针、鳄鱼夹等。</p> <p>2. 母圆形端子≥12 条; 母扁形端子≥24 条; 公圆形端子≥12 条; 公扁形端子≥24 条; 碳棒≥2 条; 延长线≥4 条; 探针≥4 个; LED 试灯≥1 个; 设备尺寸: ≥450*360*105mm (长*宽*高)。”</p> <p>四、拆装工具参数: 1 套</p> <p>”1. 拆装工具基于实际需求进行定制化配置,即能充分满足工作需求,又不会造成工具资源的浪费。清单如下: 短套筒 1/2*23MM(6 角*短) 1 个、短套筒 1/2*21MM(6 角*短) 1 个、短套筒 1/2*17MM(6 角*短) 1 个、短套筒 1/2*16MM(6 角*短) 1 个、短套筒 1/2*13MM(6 角*短) 1 个、短套筒 3/8*10MM(6 角*短) 1 个、长套筒 3/8*8MM(6 角*长) 1 个、短套筒 3/8*T20 1 支、短套筒 3/8*T25 1 支、短套筒 3/8*T30 1 支、短套筒 3/8*T40 1 支、套筒 100L*T45 1 支、套筒 100L*T50 1 支、套筒 100L*T55 1 支、万向接头 1/2 1 个、转换接头 (3/8 转 1/2) 1 个、转换接头 (1/4 转 3/8) 1 个、长套筒 1/2*21MM(12 角*长) 1 个、长套筒 1/2*22MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*21MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*19MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*17MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*16MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*14MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*13MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*12MM(6 角*长) 1 个、长套筒 1/2*10MM(6 角*长) 1 个、汽动铬钼钢加长套筒 1/2*19MM(六角) 1 个、汽动铬钼钢加长套筒 1/2*17MM(六角) 1 个、接杆 3/8*3(白金钢) 1 支、</p>		
--	--	---	--	--

		<p>接杆 3/8*6(白金钢) 1支、接杆 1/2*3(镜面*滚花) 1支、接杆 1/2*5(镜面*滚花) 1支、接杆 1/2*10(镜面*滚花) 1支、防滑压花梅开扳手 19 MM 1支、防滑压花梅开扳手 15 MM 1支、防滑压花梅开扳手 14 MM 1支、防滑压花梅开扳手 13 MM 1支、防滑压花梅开扳手 12 MM 1支、防滑压花梅开扳手 11 MM 1支、防滑压花梅开扳手 10 MM 1支、防滑压花棘轮两用扳手 10MM 1支、防滑压花油管扳手 9*11 1支、防滑压花油管扳手 13*14 1支、新款棘轮扳手 3/8(齿轮型) 1支、新款棘轮扳手 1/2(齿轮型) 1支、可调视窗型扭力扳手 1/4*2.5KG(5-25NM)三代 1支、可调视窗型扭力扳手 3/8*5KG(10-50NM)三代 1支、可调视窗型扭力扳手 1/2*20KG(40-200NM)三代 1支、尖咀钳 8 1支、直型喉式管束钳 1支、斜口钳 8 1支、9PCS 加长球型内六角 1套、9PCS 加长中空星匙 1套、LF 型双色柄螺丝批 3*100MM(一字) 1支、LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(十字) 1支、LF 型双色柄螺丝批 6*200MM(一字) 1支、两用螺丝刀 6*40 1支、VAG 点火线圈拆卸器(T10530) 1支、气缸压力表 9812(专用) M12 1套、汽车专用测电笔 1支、汽车内饰拆装组 H498 1套、护目镜 1支、强光手电筒 1支</p> <p>”</p> <p>五、12V 蓄电池充电机参数：1套</p> <p>1. 充电机采用智能化设计，具备防短接功能，最大充电电流≥70A，可以选择电流、电压、电量的充电模式，也可以选择普通、AGM、GEL 等电池类型。操作过程中正确连接充电机，可有效防止车辆因实验而导致亏电，造成干扰性故障。</p> <p>2. 输入电压：AC200-240V、充电电压：12V</p> <p>六、汽车发动机故障诊断模块功能参数：</p> <p>1. 轿车模型与教育部 2022 年全国职业院校技能大赛高职组的“汽车技术”项目中“发动机管理技术”模块车型一致；</p> <p>2. 需提供常见的故障现象主要包括：发动机不能起动、发动机运行不良、ABS 故障灯报警、仪表故障指示灯点亮、发动机起动困难，需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理、实训管理、考核管理、统计分析等功能。</p> <p>3. 提供汽车发动机系统 100 个以上故障点的诊断流程，故障点内容需要包括：进气歧管风门电位计、燃油压力传感器、喷油嘴、霍尔传感器、凸轮调节</p>	
--	--	--	--

		<p>器、节气门控制单元、燃油定量阀、进气歧管压力传感器、增压压力调节位置传感器、冷却液温度传感器、氧传感器、加速踏板模块、点火线圈、发动机部件供电继电器、起动机等；</p> <p>4. 指导手册功能，选择对应的故障点之后，打开指导手册，指导手册中需要有与该故障点相关的电路图以及排故流程，排故流程需要以树状图展示；含有排故必会指南，主要分为基础操作和排故示例流程；</p> <p>5. 可以对保险丝和继电器进行拆卸，拆卸时需要使用对应的专用工具进行拆卸，拆卸时需要能够展示拆卸的过程，包括：继电器拔取钳、保险丝拔出器；</p> <p>6. 含有各种模型操作的动画，需要包括：雨刮刮水动画、引擎盖打开动画、引擎盖关闭动画、左前车窗玻璃升降动画、左后车窗玻璃升降动画、右前车窗玻璃升降动画、右后车窗玻璃升降动画、尾气抽排管安装动画、尾气抽排管拆卸动画等；</p> <p>7. 含有工具的快速选择功能，可以通过点击操作提示中的工具名称进行组合，对车辆蓄电池负极电缆进行拆卸和安装；</p> <p>8. 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需要将绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后需要将绝缘胶带丢弃到塑料垃圾桶中；</p> <p>9. 排故过程中可以对继电器进行测试，继电器测试时需要选择连接线连接至继电器的控制端子上，再选择万用表测量继电器开关线路是否导通，可测试的继电器包括：主继电器、起动机继电器 1、起动机继电器 2、接线端 15 供电继电器等；</p> <p>10. 排故过程中可以对保险丝进行测试，保险丝测试时需直接选择场景中的万用表表笔直接进行连接检测；线路测量时，拔下插接器需选择引线进行测量，不可以直接选择万用表进行测量；</p> <p>11. 具有考核功能，可以通过后台设置考核项，前台进行入进行考核；需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2 种）、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动，可隐匿至侧边，目录需能支持二级目录。可以打开 .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。</p> <p>12. 学生可参加理论考试，可支持单选题、多选题、</p>	
--	--	---	--

		<p>判断题三种题型，题目及选项支持图片及文字。考试时需具有首题、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，可自动判断未答题目数，系统自动反馈得分，能处理异常情况。用户可自主设置题目数，也可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>七、汽车电气故障诊断模块功能参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轿车模型与教育部 2022 年全国职业院校技能大赛高职组的“汽车技术”项目中“发动机管理技术”模块车型一致； 2. 提供汽车电气系统 60 个以上故障点的诊断流程，故障点内容需要包括：后视镜、雨刮器、前大灯、左侧尾灯、雾灯、车灯开关、中央门锁、转向柱电子装置控制单元等；需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理、实训管理、考核管理、统计分析等功能。 3. 设置相关部件故障时，检查结束后可以进行修复，修复后可以再次进行检查，故障部件的名称需要在记录单中自动记录，可修复的部件需要包括：冷却液液位、万用表 CAT 等级、万用表外观、安全鞋外观、钥匙外观、发动机机油液位、示波器外观等，检查的前后过程需要能够在场景实训报告中以文字形式展示； 4. 指导手册功能，选择对应的故障点之后，打开指导手册，指导手册中需要有与该故障点相关的电路图以及排故流程，排故流程需要以树状图展示；排故必会指南，主要分为基础操作和排故示例流程； 5. 可以对保险丝和继电器进行拆卸，拆卸时需要使用对应的专用工具进行拆卸，拆卸时需要能够展示拆卸的过程，包括：继电器拔取钳、保险丝拔出器； 6. 含有工具的快速选择功能，可以通过点击操作提示中的工具名称进行组合，对车辆蓄电池负极电缆进行拆卸和安装； 7. 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； 8. 排故过程中可以对保险丝进行测试，保险丝测试时需直接选择场景中的万用表表笔直接进行连接检测； 9. 对线路中插接器端子进行测量时，需选择引线进 		
--	--	--	--	--

		<p>行测量,不可以直接选择万用表表笔连接到插接器端子上进行测量等;</p> <p>10. 具有考核功能,可以通过后台设置考核项,前台进行入进行考核;需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色(至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色)、线宽(≥ 2种)、上一步、下一步、清空的功能。资源展示的窗口可在场景中自由移动,可隐匿至侧边,目录需能支持二级目录。可以打开.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。</p>		
26	新能源整车一体化教学设备	<p>一、触摸教学一体机参数:1台</p> <p>1. 智能交互平板显示尺寸≥ 75英寸,分辨率:3840*2160,采用红外触控技术,在双系统下均支持20点同时触控及书写。交互平板功率$\leq 360W$,且符合GB21520-2015能源1级要求。交互平板表面玻璃采用高强度钢化玻璃,硬度可达莫氏7级,高于石墨1-9H硬度。智能交互平板显示部分需采用高色域覆盖技术,NTSC色域标准下覆盖率不低于85%。</p> <p>2. 为方便外接信号源的输入,设备至少1路前置HDMI接口。(非转接),2路前置USB3.0接口;能方便外接拓展设备,整机标配VGA输入接口≥ 1路。交互平板具有通屏笔槽结构,可放置书写笔、粉笔、水性笔等。设备前置按键不少于8个,可实现音量加减、窗口关闭、触控开关等功能,且每个按键不少于两种以上功能。</p> <p>3. 前面板具有标识的天线模块,包含2.4G、5G双频Wifi及蓝牙接发装置,保证信号使用稳定性。无需打开智能平板背板,前置接口面板和前置按键面板支持单独前拆。前置U盘接口采用隐藏式设计,具有翻转式防护盖板,高度不少于4cm。2.0声道音箱,采用针孔阵列发声设计,2个前置15W中高音音箱,且为保证高人声还原度,谐振频率低于300Hz;</p> <p>4. 采用物理减滤蓝光设计,无需其他操作即可实现防蓝光,且设备具备智能护眼组合功能,通过扫描设备自带的二维码可获取检测机构的认证证书。支持不少于3种方式进行屏幕下移,屏幕下移后仍可进行触控、书写等操作;智能交互平板Android主板具备四核CPU,内存不小于2G,Android系统不低于11.0,主页提供不少于5个应用程序,也可替代其他应用程序;</p> <p>5. 一体化2D降噪4K摄像头,支持1300W有效像</p>	套	1

		<p>素的视频采集，视角在 120° 的范围下，畸变不大于 5%，支持搭配 AI 实现自动点名点数功能。通过多指滑动屏幕，可快速实现 Windows 与教学系统界面的切换；智能平板左右两侧可提供与教学应用密切相关的快捷键，数量各不少于 15 个，可以双侧同时显示，该快捷键至少具有关闭窗口，展台，桌面、多屏互动等常教学常用按键。</p> <p>6. 智能交互平板具有悬浮菜单，两指可快速移动悬浮菜单至按压位置，悬浮菜单可进行自定义分组，可添加 AI 互动等不少于 30 个应用。整机可一键进行硬件自检，包括对系统内存、存储、触控系统、光感系统、内置电脑、屏体信息、主板型号、CPU 型号、CPU 使用率、设备名称等进行状态提示、及故障提示。</p> <p>7. 智能平板具备前置电脑还原按键，不需专业人员即可轻松解决电脑系统故障，为避免误碰按键采用针孔式设计，并有配有中文标识。本地安卓白板具备面积识别功能，通过接触交互设备的面积大小实现智能擦除、粗细笔迹书写。通过五指抓取屏幕任意位置可调出多任务处理窗口，并对正在运行的应用进行浏览、快速切换或结束进程。</p> <p>8. 交互平板处于关机通电状态，外接电脑、机顶盒等设备接入交互平板时，交互平板可识别到外接设备的输入信号后自动开机。在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷设置菜单；无需切换系统，可快速调节 Windows 和 Android 的设置。整机采用 OPS-C 标准的 80pin 针口设计。</p> <p>9. 采用 80pin Intel 通用标准接口，即插即用，易于维护；2. CPU 采用 第 11 代及以上平台 I5 处理器；3. 内存：≥8G DDR4；4. 硬盘：≥256G SSD 固态硬盘；接口：整机非外扩展具备 5 个 USB 接口；具有独立非外扩展的视频输出接口：≥1 路 HDMI 等；</p> <p>10. 支持三种登录方式：账号密码直接登录，手机验证码快捷登录、微信扫码登录；还支持免登录打开本地课件。</p> <p>11. 应用模块：教学内容至少包含个人空间、回收站、我的班级、操作指南、个人设置等应用模板。PPT 导入：具备单独 PPT 导入功能，并支持导入进度条提示功能，可查看当前导入进度，上传完成后具有中文提示功能。HHTX 导入：老师可导入白板生成的 HHTX 格式的课件，导入后的文字、图片等课件元素可编辑，导入后的音视频可播放。</p> <p>12. 提供预置的高质量课件素材，允许老师在网页</p>		
--	--	---	--	--

		<p>端、移动端、电脑端进行内容的选择与组合，快速生成课件并浏览并提供教学设计和课件内容，部分课件提供课件批注。课件分享：可将做好的课件打印成纸质版或导出成 PDF。支持将做好的课件以链接的形式分享。同时，还支持扫码分享。</p> <p>13. 可自定义创建交互式动态课件，提供相应的教学画板工具。通过拖动或输入的方式改变对象的参数数值，相应的图像和函数随数值的变化而发生变化。调节缩放坐标轴，图像生成后可重新编辑。画板工具支持通过指令快速绘制平面图形、立体图形和函数图像。支持绘制任意平面图形、任意几何图形、任意 3D 动态课件等，并可将绘制的函数图像一键导出为图片，插入课件中。</p> <p>14. 插入表格，表格支持设置行列数，在表格上可以进行行列的添加、删除、合并和拆分。支持对全班、单个或多个学生进行评价，评价结果可撤回。</p> <p>15. 移动支架通过防倾斜实验，正负 10 度倾斜角度下不能翻倒；承挂$\geq 100\text{kg}$，壁挂高度可调。</p> <p>二、新能源汽车结构原理模块功能要求：</p> <p>1. 新能源汽车的模型与教育部 2022 年全国职业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. 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；需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户信息、基础信息、试题管理等功能。</p> <p>3. 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；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；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>4. 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；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；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、行星齿轮轴；减速器的工作原理主要包括：行驶过程、倒车过程；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>5. 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、充配电总成冷却水道、电机壳体冷却水道、冷却液管路、散热器、电</p>		
--	--	---	--	--

		<p>驱系统冷却水泵;电驱冷却系统工作原理主要展示出冷却液的液体流动特效;</p> <p>6. 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; 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>7. 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、充配电总成、电池信息管理器; 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、充配电总成、直流充电高压线;</p> <p>8. 充配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>9. 充配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、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>10. 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; 空调制热系统的结构展示主要包括: 暖风水箱、空调制热系统冷却液管路、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>11. ◆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; 前悬架的结构展示主要包括: 左前减振器支柱总成、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; 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; (需提供现场演示)</p> <p>12. 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、电池热管理水泵; 空调系统的原理主要展示空调制冷系统工作原</p>		
--	--	--	--	--

		<p>理、空调制热系统工作原理；动力电池热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，原理展示时需要展示出液体流动的动态特效；动力电池加热系统原理主要展示：加热原理，原理展示时需要展示出液体流动的动态特效；</p> <p>13. 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>14. 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、机械转向器带横拉杆总成、右外拉杆总成；</p> <p>15. 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；需包含画笔、直线、圆圈、矩形、箭头、橡皮、文字、颜色（至少包含红、黄、绿、蓝、黑等颜色）、线宽（≥ 2种）、上一步、下一步、清空的功能</p> <p>16. 考务组织需能设置交卷的限时、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，可按时长设置、按时间设置进行理论考试时间设置。需支持按专业选择、按班级选择、按学生选择三种方式选择参考学生（能显示已选人数），也可以选择一个或多个监考人。</p> <p>三、新能源汽车整车拆装模块功能参数：</p> <p>1. 新能源汽车的模型与教育部 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. 含有不同的实训模块，需要包括：作业准备、高压断电、排放冷却液、充配电总成拆卸、PTC 加热器拆卸、PTC 加热器安装、真空泵拆卸、左前轮制动钳总成拆卸、左前减震器支柱总成拆卸、右前轮制动钳总成拆卸、右前减震器支柱总成拆卸、空调压缩机拆卸、电机控制器拆卸、驱动电机拆卸、电动转向助力系统拆卸、电动转向助力系统安装、驱动电机安装、电机控制器安装、空调压缩机安装、右前减震器支柱总成安装、右前轮制动钳总成安装、左前减震器支柱总成安装、左前轮制动钳总成安装、真空泵安装、充配电总成安装、动力电池拆卸、动力电池安装、完工操作、驱动电机的分解和组装、综合实训；</p> <p>3. 每个实训模块都能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至少 440 个；需提供网络版，满足至少 48 名学生同时训练。后台管理需具有用户</p>		
--	--	--	--	--

		<p>信息、基础信息、试题管理等功能。</p> <p>4. 作业准备模块中实训内容需要包括：安全防护、检查绝缘鞋并穿戴、检查干粉灭火器、检查水基灭火器、检查绝缘手套、检查耐磨手套、检查安全帽并佩戴、检查护目镜并佩戴、检查绝缘测试仪、绝缘测试仪开路测试、检查万用表、连接万用表红黑表笔线、万用表校零、检查钥匙、安装内三件套、降下驾驶员侧车窗玻璃、检查胎压表、检查左前车轮气压、检查电池包冷却液液位、检查交流充电输入插接器、检查空调压缩机配电插接器、检查电控甩线、检查空调压缩机插接器、折叠翼子板布、拆卸车轮螺母装饰罩、预松左前车轮固定螺母；</p> <p>5. 排放冷却液模块中实训内容需要包括：拆卸电机冷却液缓冲罐盖、拆卸电池包冷却液缓冲罐盖、排放电机冷却液、排放电池包冷却液、加压电机冷却管路、加压电池包冷却管路、安装动力电池冷却管路出水管、安装散热器下水管；</p> <p>6. ◆ PTC 加热器拆卸模块中实训内容需要包括：拆卸 PTC 加热器出水管、拆卸 PTC 加热器搭铁线、断开 PTC 加热器低压插接器、拆卸 PTC 加热器固定螺母、拆卸 PTC 加热器；（需提供现场演示）</p> <p>7. 真空泵拆卸模块中实训内容需要包括：拆卸真空泵真空管、拆卸真空泵电源接插器、拆卸真空泵固定螺栓、拆卸真空泵；左前轮制动钳总成拆卸模块中实训内容需要包括：拆卸左前车轮固定螺母、拆卸左前车轮、拆卸左前翼子板内衬、拆卸左前挡板、拆卸左前轮毂螺母、拆卸左前制动管路支架 1 固定螺栓、拆卸左前轮制动钳总成固定螺栓、拆卸左前轮制动钳总成；</p> <p>8. 左前减震器支柱总成拆卸模块中实训内容需要包括：断开左前轮速传感器线路与左前减震器的连接、拆卸左前轮速传感器、拆卸左前下摆臂转向节螺母锁销、拆卸左前下摆臂转向节螺母、拆卸左前转向横拉杆球头螺母、拆卸左前稳定杆拉杆下球头、拆卸左前稳定杆拉杆上球头、拆卸左前稳定杆拉杆及球头总成、拆卸左前减震器支柱总成；</p> <p>9. 电机控制器拆卸模块中实训内容需要包括：断开驱动电机控制器插接器、拆卸拆卸驱动电机控制器进水管、拆卸驱动电机出水管、拆卸电机冷却水泵出水管、拆卸电机冷却水泵进水管、拆卸万向节、举升动力举升车支撑前副车架主体、拆卸电机端盖、断开旋变及温度传感器接插件、拆卸三相线紧固螺栓、拆卸电机控制器；</p> <p>10. 电动转向助力系统拆卸模块中实训内容需要包</p>		
--	--	---	--	--

		<p>括：外拉杆总成与内拉杆上做好装配标记、固定左侧外拉杆总成、拆卸左侧外拉杆总成、固定右侧外拉杆总成、拆卸右侧外拉杆总成、拆卸后悬置支架、拆卸后悬置支座、拆卸转向器总成固定螺母、拆卸转向器总成固定螺栓、拆卸转向器总成；</p> <p>11. 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需要将绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后需要将绝缘胶带丢弃到垃圾桶中；</p> <p>12. 具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，需按以下教学任务依次快速跳转：①检查右前车轮气压②拆卸车轮螺母装饰罩③安装 PTC 加热器④分离左前转向横拉杆球头和转向节⑤拆卸右前轮毂螺母⑥安装右前转向横拉杆球头螺母⑦安装充配电总成固定螺栓，任务对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示完成安装充配电总成固定螺栓，每一步的操作都需要有对应的最佳视角；</p> <p>13. 具有快速跳转功能，选择综合实训进入场景，需按以下教学任务依次快速跳转：①安装蓄电池负极电缆②拆卸动力电池搭铁线固定螺栓③安装低压正极线固定螺栓④安装真空泵⑤安装左前稳定杆拉杆及球头总成⑥安装驱动电机出水管⑦安装后悬置支架与变速器连接螺栓，任务对应的操作提示及场景状态需同步切换。跳转结束后，需能够按照当前的操作提示完成安装后悬置支架与变速器连接螺栓，每一步的操作都需要有对应的最佳视角；</p> <p>14. 含有组合工具的使用功能，内容需包括：棘轮扳手的方向设置、组合工具使用过程方向选择、扭力扳手的力矩设置。工具使用错误时需要有对应的错误检测报告输出，输出的内容包括：工具选择错误、方向设置错误、转动方向错误、力矩设置错误；</p> <p>15. 拆装过程中可以对举升机进行操作，需贴近真实的操作流程包括：举升托臂的检查、举升托臂的安装、托臂的安装位置检查、按压车辆检查、举升车辆、解锁举升机、下降车辆等操作；</p> <p>16. 冷却液的排放需要展示出选择冷却系统检漏仪安装到适配接头上，并加压至 1bar 的操作过程；含有水管钳的使用，需要的内容包括：安装散热器下水管固定卡箍、拆卸充配电总成排气管固定卡箍、拆卸 PTC 加热器出水管固定卡箍、拆卸真空泵真空管固定卡</p>		
--	--	--	--	--

		<p>箍、拆卸驱动电机控制器出水管固定卡箍、拆卸驱动电机进水管固定卡箍；</p> <p>17. 可自主选题及随机选题，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；随机选题：系统依据用户的选择，动态反馈题库的题目数，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。</p>		
--	--	--	--	--

标注◆参数 15 个，一般参数 485 个。

1、所有技术参数要求中有规定提供证明材料的，须按其要求提供。“◆”项为重要技术参数，**必须**提供技术支持证明资料，可以是第三方检测机构出具的产品检测报告、或制造商提供的产品说明书、或制造商印制的产品彩页等。若没按照要求提供，或提供的不同证明资料对同一技术参数描述不一致的，或提供的技术证明材料中的技术参数描述与“技术要求响应/偏差表”中的填写内容不符的，均视为负偏离。

2、标注“▲”的为核心产品，核心产品为同一品牌时，按照投标人须知第 35.4 条款执行。加注“●”号条款为实质性条款，不得出现负偏离，发生负偏离即作无效标处理。