

一、资格条件

满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

1. 具有独立承担民事责任的能力；

具体要求：提供有效的法人或其他组织的营业执照等证明文件，或自然人身份证明；

2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

具体要求：提供经合法审计机构出具的 2024 年度的财务报告（审计报告需包含：三表一附注（即：资产负债表、利润表、现金流量表、财务报表附注）、审计单位的营业执照及执业资格证书、审计人员的注册证书），成立不满一年的提供其基本账户开出的资信证明。部分其他组织和自然人，没有经审计的财务报告，可以提供 2025 年 1 月至投标截止时间前银行出具的资信证明。（提供复印件或扫描件并加盖电子公章）

3. 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力；

具体要求：提供具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料或书面承诺函；

4. 具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

具体要求：提供 2025 年 1 月至今任意 3 个月依法缴纳税收和社会保障资金的有效证明材料（提供复印件或扫描件并加盖电子公章）；

5. 参加本次政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；

具体要求：参加政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明（扫描件盖电子公章）；

6. 法律、行政法规规定的其他条件。

具体要求：供应商须承诺：在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）等渠道查询中未被列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单中，如被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单中的供应商取消其投标资格，并承担由此造成的一切法律责任及后果。根据《省发展改革委 省法院 省公共资源交易中心关于推进全省公共资源交易领域

对法院失信被执行人实施信用联合惩戒的通知》黔发改财金【2020】421 号文件要求，交易系统会自行对失信供应商实施信用联合惩戒。

2. 本项目的特定资格要求：无

3. 本项目不接受联合体投标

二、采购清单

序号	设备名称	单位	数量	技术参数
1	电驱动总成装调与检修工作平台	套	1	一、产品基本要求 电驱动总成装调与检修工作平台应以新能源汽车原车驱动电机及其控制系统为核心,需同时配套电机控制器及动力电源系统、故障设置系统。在实现驱动电机与减速器拆装、驱动电机总成拆装、减速器总成拆装的同时,又可通过电控系统和直流电源实现永磁同步电机运行的状态演示,包含点火、档位、加速、制动的运行测试,同时也可通过故障设置系统对驱动控制系统进行设故、数据检测等原理教学。整体可实现新能源汽车电驱动总成装调、检修、教学、考核的功能。能够培养学生关于电驱动总成分解和装配能力、电驱动总成检查和修理能力、电驱动总成绝缘测试及气密性测试等能力。 二、产品配置要求 本产品应主要由电驱动总成装调与检修工作平台金属台体、驱动电机、驱动电机合装机、减速器、减速器翻转机构、永磁同步电机控制器、高配电脑主机及显示器、故障盒、减速器壳体工装、减速器齿轮组工装、高精度测量平台、故障设置、直流电源、桌面开关、驱动电机控制器上位机系统(软件)等组成。 (1) 电驱动总成装调与检修工作平台金属台体(单位:毫米) 设备整体设计尺寸: $\geq 1650*820*1600\text{mm}$ (长*宽*高) (2) 永磁同步电机

			整体尺寸：≥400*370*320mm （长*宽*高） 驱动电压：≤80V DC 额定功率：≥80KW 额定转速：≥5100r/min 最大输出扭矩：≥300N.m 极对数：≥4 绝缘等级：H 冷却方式：液冷 重量：≥50Kg （3）驱动电机合装机 整体尺寸：≥1050*340*325mm （长*宽*高） 丝杠螺母机构：≥2 路 丝杠有效行程：≥800mm 顶针中心高度：≤285mm 手摇轮：≥2 个 （4）减速器
--	--	--	---

				整体尺寸：≥470*320*210mm （长*宽*高） 类型：固定齿比变速器 （5）减速器翻转机构 整体尺寸：≥575*75*250mm （长*宽*高） 翻转角度：≥270° 配套减速机： 型号：NRV30 减速比：≥40 输入轴：≥10mm 输出孔：≥14mm 手摇轮外径：≥100mm （6）永磁同步电机驱动器 整体尺寸：≥255*240*130mm （长*宽*高） 额定电压：80-360V DC 额定电流：≥53A 控制电压：10.5-30V DC
--	--	--	--	--

				额定功率：≤12KW 通讯方式：CAN 重量：≥5.4kg 冷却方式：自然冷却 最高效率（不含电机）：≥93% （7）电脑主机 工作电压：220V AC 系统：Windows 显卡：RTX2060 及以上 内存：≥16G 硬盘：≥256G 处理器：≥i5 十代 （8）显示器 整体尺寸：≥535*315*35mm （长*宽*厚） 显示屏规格：≥23 英寸 分辨率：≥1920*1080
--	--	--	--	--

				刷新率：≥75HZ 面板类型：IPS 硬屏 屏幕比例：16：9 （9）故障盒 整体尺寸：≥560*355*110mm （长*宽*高） 可满足故障设计线路数：≥80 路 面板数据测量孔：≥40 个 点火开关：≥1 个 档位开关：≥1 个 制动开关：≥1 个 加速开关：≥1 个 （10）高精度测量平台 整体尺寸：≥530*145mm （长*宽） 精度等级：≥国标 00 级 抗压强度：≥240-245N/M 吸水率：<0.13%
--	--	--	--	--

				肖氏硬度：>HS70 （11）直流电源 输入功率：≥2.2KW 输入电压：220V AC 输出电压：0-345V DC 电压显示精度：0.1V 电流显示精度：0.1A 三、产品功能要求 电驱动总成装调与检修工作平台应主要由电机装调区、故障检测区、零件收纳区、动态测试区、减速器装调区、工具收纳区六大功能区组成。 平台主体采用整体结构设计，主体外壳采用≥1.5mm 厚冷轧板，严格按照钣金加工工艺操作，酸洗、喷塑、丝印；主体框架采用钢结构焊接，表面采用防静电喷涂工艺处理，系统部件通过激光切割和数控加工结构件，配置带锁止功能的万向静音脚轮。 （1）电机装调区 电机装调区应由电机合装机、驱动电机、电机控制器、减速器、减速器翻转机构、手摇轮等部件组成，可用于驱动电机总成拆装、检修、调试作业，减速器装调、检修、测量作业。
--	--	--	--	---

			驱动电机应选用新能源汽车原车驱动电机，应主要包含转子总成、定子总成、三相转接板、三相接线柱、后端盖、温度传感器、旋变传感器等，配和合装机能够满足用户对驱动电机的拆装调试需求。 驱动电机合装机应包含长顶针、短顶针、定子固定板、丝杠螺母机构、锁止滑块、手摇轮合装机底座等部件。 合装机控制方式应采用手摇控制，通过配置的手摇轮控制电机拆装过程中的部件移动，以达到合理合装分离电机定子总成与转子总成的目的，同时在拆装过程中应满足转子磁感应强度、三相绕组冷态直流电阻、三相绕组对温度传感器绝缘电阻等数据的测量。合装机主体结构为铝型材切割加工，丝杠模组严格按照丝杠加工工艺操作，通过冷拔、滚花、车螺纹、校正、切断、倒角等一系列加工工艺制作而成，经电镀表面处理可防锈防腐。 （2）故障检测区 故障盒应由箱体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、机械锁、橡胶脚垫、合页、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、测量电路板护板、故障设置面板、故障设置板内衬、故障设置电路板、故障设置电路板垫板、点火开关、档位开关、制动开关、加速开关等部件组成。 测量面板应采用印制铝氧化，同时外覆绝缘膜处理，在保证绝缘的基础上同时保护印制电路图，防止划伤、刮增。通过测量面板电路原理图也可进行故障诊断及数据测量，测量电路板应焊有 2mm 测量端子（带绝缘套），可与万用表表笔配套测量。 故障设置板及数据测量板应采用一体化电路板设计，并采用机械贴片焊接，设备采用电弧灭弧保护电路与多
--	--	--	--

			重安全保护，内置一体化 4 层 PCBA 无铅环保电路整体封装。 故障设置板设计最大路数不少于 80 路，并设有口字型故障设置区域、及 12V 正负极电源线路接口，可通过故障设置模块与故障设置线束以及短路插件、断路插件设置断路、短路、虚接、交叉故障。 故障盒配套故障设置模块，种类规格应不少于短接模块、60 Ω 电阻、100 Ω 电阻、500 Ω 电阻、1K 电位计、5K 电位计、10K 电位计；同时应搭配故障设置线束，红色，黑色各不少于 3 根，以及短路插件不少于 20 个和断路插件不少于 5 个，用以设置驱动系统线路故障，故障类型包含断路、短路、虚接、交叉故障。 故障盒搭配驱动电机使用，可对驱动系统电源线路、控制器启动线路、开关控制线路、旋变传感器线路、温度传感器线路等进行故障设置与测量，可允许故障设置路数不少于 20 路，测量孔数据不少于 40 组。 （3）零件收纳区 零件收纳区应满足临时收纳拆装时的螺栓、线束、插头及工具，需配置超大双挂钩、超大单挂钩、研磨机拖、小挂钩等红色挂件，便于零件临时收纳取用。 （4）动态测试区 动态测试区应配有不小于 23 英寸高清显示器，并与设备下方的教学主机相连接，教学主机内配套设备用户手册、电驱动维修手册、减速器维修手册等资源，可满足师生教学使用需求。显示器应与电脑主机相连，主机应满足十代 I5 处理器及以上，显卡应满足 RTX2060 及以上，可流畅运行虚拟仿真教学软件系统。 应配置有电机控制器调试软件，学员可通过调试软件进行电机控制器旋变调零、相序判定、控制参数修改、
--	--	--	--

			运转状态监控等功能。 驱动电机控制器连接方式应为 CAN-H、CAN-L 两路线束连接。 电机控制器上位机软件，用户可通过调试软件进行电机控制器旋变自学习、JOG 试运行、相序判定、控制模式修改、运转状态监控等。 应配置定制化桌面开关，功能包含电脑主机开机、重启、标准耳机孔、USB3.0、USB2.0、Type-C 口等多种便捷功能。 （5）减速器装调区 减速器装调区应配有减速器壳体工装与减速器齿轮组工装，用于变速箱壳体与齿轮组件的清洁、测量、维修等作业，同时需配套有高精度测量平台，用于学生测量齿轮等零部件。高精度测量平台精度应达到 00 级，不易产生凸纹、毛刺、且稳定不易变形；能够耐酸、耐碱、耐腐蚀、抗磁、不会受潮生锈，使用维护方便。 （6）工具收纳区 设备下半部分应设有自吸抽屉且根据零部件开模的内衬卡槽。应配备收纳盒、键盘、鼠标、月牙扳手、合装机顶针、输入轴油封安装工具、合装机顶针支架、差速器油封安装工具、电驱动反电动势测试装置、滚花高头螺栓，用于驱动电机的辅助拆装、测量、调试。同时配备空白内衬，用于用户收纳零配件使用。 四、故障设置实训系统 1. 功能说明
--	--	--	--

			故障设置实训系统主要由上位机软件、下位机（故障设置板内置服务器）、具有无线智能化故障设置系统的汽车教学设备等构成，上位机软件支持 window（win7 或 10 及以上）、android（4.1 版本以上）系统，支持终端为 PC 电脑、平板、手机。系统可通过局域无线 WIFI、可便捷性地设置各种常见系统部件线路的故障：通路、断路、虚接等故障状态，方便教师在教学设备上对汽车电器、电控系统等故障检测与排故的教学任务实施，有效地减少教学设备的损耗率。系统具备实训练习模式和考试模式、断电恢复、一键或手动清除功能故障、答题正确自动清除功能、自动计算成绩功能。 2. 电路虚拟实验室 Window 版本内置用电路虚拟仿真功能，有助于学习电路系统原理与实训设备的故障分析。通过仿真的功能设置元件参数，可以直观的看到电路工作时的数据变化。 （1）元件箱有以下元件：电源、开关、电灯、电动机、电阻、变阻器、电压器等； （2）工具箱有以下功能：选择、移动、删除和导线； （3）截图功能：点击截图按钮可以把实验区内容保存成图片； （4）设置面板：用选择工具点击实验区里的元件，设置面板就会显示此元件的各项参数，并可在设置面板中设置此元件各项参数； （5）当前元件说明：对开关、变阻器等元件操作以及电灯、电动机等元件的特点进行说明； （6）实验区：用于放置实验元件，操作实验并显示实验效果；
--	--	--	---

				(7) 提示栏：提示电路状态以及显示电流器或电压器的测量值。 (8) 保存功能：用于把当前实验保存为虚拟电路文件（格式为*.aie）； (9) 打开功能：用于打开本程序生成的虚拟电路文件（格式为*.aie） (10) 退出功能：用于直接返回故障设置考核界面，不影响实验区的内容。 (11) 本程序适用于任意结构的单电源串、并联电路的教学与试验。支持含电流器或电压器的桥式电路试验； (12) 导线功能：在某元件的接线柱上点击，移动鼠标，导线即按鼠标移动轨迹显现出来，当鼠标移动到另一元件的接线柱时，再次点击接线柱即完成两个接线柱间的导线连接； (13) 动画功能：开关、电灯、电动机、变阻器、电流器、电压器，在工作时都会有相应的动画效果。 3. 资料管理平台 上位机软件集成有教学资料管理平台，支持视频、音频和图片的直接播放器，可支持 MP4、MKV、3PG、AVI、VOB 和 MP3、AMR、JPG、BMP、GIF 等音像文件。为了便于教学，软件还支持 PDF、PPT、WORD、EXCEL、TXT 等文件的打开与播放。 4. 技术要求 (1) 上位机软件支持系统：window(win7 或 10 及以上)、android(4.1 版本以上)。 (2) 上位机软件运行终端：PC/平板/手机。
--	--	--	--	---

				(3) 下位机内置无线通信功能, 可通过上位机发送无线故障设置指令到下位机, 可以通过上位机软件 UDP 广播, 自动搜索 IP 地址, 得到 IP 地址后进行 TCP 连接, 并具有较稳定的通讯。 (4) 下位机可作为客户端连接到 WIFI 路由器, 使用可支持的终端设备连接设定的局域网环境, 可发送故障设置数据到实训设备。 (5) 下位机内置可独立产生 WIFI 热点(不需要路由器), 手机或平板电脑连接热点后, 可发送故障设置数据到下位机。 (6) 下位机采用 10A 继电器设计控制信号。 (7) 下位机使用工业控制器外壳, 便于观察每路信号状态, 每路信号使用有 LED 指示其工作状态。 (8) 练习模式故障设置显示功能: 设备部件线路处于正常状态时, 上位机相对应虚拟按钮为绿色或蓝色状态; 设置故障状态时, 上位机相对应虚拟按钮为橙色或红色状态, 以便区分每路的状态; (9) 考试模式, 教师可以通过登录密码进入设置界面, 进行考试内容的设置与考试时长设置, 设备部件线路未设故障时, 上位机相对应虚拟按钮为绿色或蓝色状态; 设置故障状态时, 上位机相对应虚拟按钮为红色状态, 以便区分每路的状态; (10) 考生答题的页面有计时系统, 当时间充足时会显示为黄色, 当时间快结束时会显示为红色, 以便提示考生注意时间。没选择的答题内容的虚拟按钮为绿色或蓝色状态, 选择的答题内容的虚拟按钮为红色状态;
--	--	--	--	---

			(11) 当考生需要提前交卷时，系统会跳出问答窗口确认是否提前交卷； (12) 当考试时间到达时，系统会自动的强制交卷并跳出窗口告知考生； (13) 一键或手动清除功能：可以一键清除或手动清除已设故障内容； (14) 上机位内置资料管理平台，教师可以自行的添加或删除资料管理平台内的文件； (15) 故障列表名称个性化修改并同步功能：可对故障列表名称进行个性化定义修改，通过无线方式导入及导出故障信号列表，可在多个上位机软件运行终端间实现同步数据，不再需要手动配置各平板或手机等使用终端上位机软件中台架设备的信号列表。 (16) 断电恢复功能：下位机断电后可以重新上电，可以自动恢复上次故障设置内容。 五、实训项目 转子总成拆装 定子总成拆装 后端盖拆装 三相接线柱拆装 驱动电机转子磁通量测量 旋变总成拆装、测量 温度传感器拆装、测量
--	--	--	--

				高低压线束拆装、测量
				定子绕组对机壳绝缘电阻测量
				驱动电机定子绕组冷态直流电阻测量
				定子绕组对温度传感器绝缘电阻测量
				电机径向间隙测量
				电机轴向间隙测量
				轴伸径向圆跳动测量
				冷却系统气密性检测
				电机反电动势测量
				电机与减速器总成拆装
				减速器前后壳体拆装
				减速器组件清洁
				减速器输入轴拆装、测量
				减速器中间轴拆装、测量
				减速器差速器拆装、测量
				减速器油封拆装、测量

				电机控制器旋变自学习
				电驱动总成档位测试
				电驱动总成加速测试
				电驱动总成制动测试
				辅助电源故障检修
				IG 信号故障检修
				直流电源故障检修
				三相高压线故障检修
				温度传感器故障检修
				档位开关故障检修
				制动开关故障检修
				加速开关故障检修
				励磁线圈故障检修
				正弦线圈故障检修
				余弦线圈故障检修
				诊断总线故障检修

				PEU 参数异常故障检修
2	动力电池系统装调与测试智慧教学平台	套	1	一、产品要求 主要为提升学生电池装配与调试能力，可实现动力蓄电池的装配与调试、单体电池的装配与测量、电池模组的分装与测量、高压附件的装配与测量、交流充电接口的装配与测量。 二、产品配置要求 本产品主要由动力电池装调台金属台体、动力蓄电池、绝缘工具套装和测试仪器、教学显示器、手动故障盒、电池管理系统上位机系统（软件）组成。 （1）动力电池装调台金属台体（单位：毫米） 设备整体尺寸$\geq 1630*780*1730\text{mm}$ （长*宽*高） （2）动力蓄电池 外形尺寸$\geq 884*530*230\text{mm}$ 标称电压：60V 电池类型：磷酸铁锂 ①电池管理系统（BMS） 工作电压范围：DC 9~36V 工作温度范围：-40℃~85℃

				储存温度范围：-40℃～125℃ 工作湿度范围(%)：0～95% 单体电池电压检测范围：0～5V 单只电池电压采样精度：≤5mV 单体电池电压采样频率：≤100ms 总电压检测精度：<1% 温度测量范围：-40～125℃ 温度检测精度：±1℃ 电流检测范围：≤75A ②车载充电机 海拔高度：≤3000m 满载输出 存储环境温度：-40℃～80℃ 工作环境温度：-20℃～55℃正常工作；55℃～75℃降额输出 相对湿度：0～95% 安装环境：无剧烈振动和冲击 粉尘环境：无导电或爆炸尘埃，没有腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸气
--	--	--	--	---

				规格型号：75V 10A 输入电压：$\geq 220V$ AC 工作频率：50/60Hz CC、CP 功能：有 输出电压：$\geq 75V$ DC 输出电流：$\leq 10A$ 输出功率：$\geq 800W$ 稳压精度：$\leq 1\%$ 稳流精度：$\leq 1\%$ 电压纹波（P-P）：$\leq 1\%$ 工作效率：≥ 0.93 输入过压保护值：高于 260V AC 保护性关机 输入欠压保护值：低于 176V AC 不启动 过温保护值：高于 80℃保护关机，低于 60℃后可自恢复 输出过压保护：$\geq 80V$ DC 输出过流保护$\geq 12A$
--	--	--	--	---

				输出欠压保护：蓄电池组电压低于 10V 不启动 输出短路保护：短路后恒流，解除后自恢复 输出反接保护：反接后不启动，解除后自恢复 绝缘电阻输入对输出 DC1000V$\geq$100MΩ 输入对机壳：DC1000V$\geq$100MΩ 输出对机壳：DC1000V$\geq$100MΩ 通讯：CAN 2.0 辅助电源：$\leq$12V 3A 散热方式：风冷 防护等级：IP65 接插件：航空插头 工作噪音：$\leq$60dB ③单体电池 电压：3.2V 容量：30AH 类型：磷酸铁锂
--	--	--	--	--

			④温度传感器 常温电阻值：1000 Ω 工作温度范围：-40℃～85℃ 储存温度范围：-40℃～125℃ 工作湿度范围(%)：0～95% 温度检测精度：±1℃ 端子形式：螺栓接线端子 ⑤高压继电器 触点额定电流：0～100A 线圈电压：12V 最大额定工作电压：0～220V 端子形式：螺栓接线端子 ⑥预充电阻 电阻阻值：100 Ω 电阻功率：100W 电阻器类别：绕线式电阻器
--	--	--	---

				封装材料：工业铝材 引出接线：铁氟龙高温线 （3）教学显示器 显示屏规格：≤55 英寸 （4）绝缘工具套装 工具材质：合金工具钢 耐电压：1KV 制式：公制 （5）测试仪器 ①电池内阻测试仪 测试方法：交流四端子测试 电阻分辨率:0.1mΩ 电压测量精度;100mV 电压测量范围;0-100V 内阻测量范围;1mΩ-199.9 mΩ ②绝缘电阻测试仪
--	--	--	--	--

				绝缘电阻测量: 2000MΩ 电压测量: 直流电压: DC0V-$\pm$1000V 交流电压: AC30V-750V 短路电流: 约 1.3mA 仪表重量: 约 600 克 ③接地电阻测试仪 接地电阻测量范围: 0-2000 Ω 接地电压测量范围: 0-200V ③数字万用表 直流电压: 400mV-1000V 交流电压: 400mV-1000V 直流电流: 400 μ A-10A 交流电流: 400 μ A-10A 电阻: 400 Ω -40M Ω 电容: 4nF-200nF 频率: 9.999Hz-9.999MHz
--	--	--	--	--

			温度：-20℃-600℃ 二极管与通断测试 三、产品具备具体功能要求 （1）动力电池装调台金属台体 设备主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 1.5\text{mm}$厚冷轧板，严格按钣金加工工艺操作，经酸洗、喷塑、丝印；主体框架采用钢结构焊接，表面采用防静电喷涂工艺处理，系统部件通过激光切割和数控加工结构件，装配配置带锁止功能的万向静音福马轮。 动力电池装调台分为上下结构，上层可实现动力蓄电池零部件的测量、装配、调试；电池装配如单体电芯、接触器、预充电阻、模块支架组件、高低压线束、交流快速接口、BMS 模块、车载充电机、高压线缆等，还可通过充电桩测试其慢充基本功能。下层设有分隔自吸抽屉、根据绝缘工具与仪器开模的内衬，并附有绝缘工具套装与专业测量仪器，进行动力蓄电池的拆装与调试。 （2）动力蓄电池 动力蓄电池包含单体电池、电池模组、电流传感器、温度传感器、主正继电器、主负继电器、预充继电器、预充电阻、高压维修开关、慢充连接器、低压接插件、车载充电机、交流充电接口、冷却系统接口、BMS、高低压线束等，用于满足学生对动力蓄电池的拆装调试需求。 （3）手动故障盒
--	--	--	---

			手动故障设置盒由盒体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、故障设置电路板、亚克力面板、控制开关等部件组成，故障盒搭配动力电池使用，可对电池管理系统电源线路、启动线路、开关控制线路、单体电压采集线路、模组温度采集线路、电路传感器线路、继电器控制线路、绝缘检测模块线路等进行故障设置故障类型包含线路断路、线路虚接、线路短路、线路交叉等，可通过测量面板进行故障诊断及数据测量、铝制面板表面采用绝缘电泳处理，印刷 BMS 系统电路原理图，测量电路板焊有 2mm 测量端子（带绝缘套）与万用表表笔配套测量。 （4）绝缘工具套装与测试仪器 设备下半部采用分隔自吸抽屉，满足 BMS 控制线束、交流充电线束、交流动力线束、电池组主负线束、BMS 采集线束、电池组采集线束的位置摆放。配置有绝缘工具套装，通过 VDE/GS 绝缘认证和国际安全标准 IEC 60900；2004 认证，通过 1KV 的耐压测试。配置有接地电阻测试仪*1、绝缘电阻测试仪*1、万用表*1。存放有电池内阻测试仪*1、CAN 盒*1、气密性检测仪*1、智能打码机*1、智能扫码枪*1、气密性检测仪软管*1。以上仪器可对单体电池内阻值、单体电池电压值、动力蓄电池绝缘电阻值、动力蓄电池接地电压值、动力蓄电池电压值、PACK 气密性、冷却系统气密性等进行检测。每层内部都会根据绝缘工具与仪器配备开模的内衬，便于工具仪器的收纳与取用，并附有绝缘工具套装与专业测量仪器，用于动力蓄电池拆装与调试。 （5）电池管理系统上位机系统（与教学显示器配套使用） 电池管理系统连接方式：CAN-H、CAN-L 两路线束连接。
--	--	--	---

				上位机主界面可以显示：动力电池包总电压、总电流、最高单体电压值及编号、最低单体电压值及编号、最高模组温度值及编号、最低模组温度值及编号、SOC 值（电池当前剩余容量值）等电池管理系统相关数据。 安全警告：显示当前系统检测到的故障信息，在系统各项参数符合预先设定值时，显示无故障；当检测到故障时，会显示出故障原因；若发生故障不止一种，用户可直接点击此处查看所有故障。 观察主界面左下方“设备状态”，若显示已准备，依次点击主界面右上方“连接”和“启动”。 连接启动后，上位机会接受到来自 BMS 的信息，并实时显示。（若显示连接失败，请重新安装 CAN 盒驱动后再次连接。）在主页面信息中主要包含以下信息： 进入配置-选择单体电压故障参数读取：点击读参数后，可以读取到单体过压一级故障阈值、单体过压一级故障释放阈值、单体过压二级故障阈值、单体过压二级故障释放阈值、单体过压三级故障阈值、单体过压三级故障释放阈值、单体欠压一级故障阈值、单体欠压一级故障释放阈值、单体欠压二级故障阈值、单体欠压二级故障释放阈值、单体欠压三级故障阈值、单体欠压三级故障释放阈值的参数信息，为证明设备符合技术要求， 进入配置-选择总压故障参数：点击读参数后，可以读取到总压过高一级故障阈值、总压过高 一级故障释放阈值、总压过高二级故障阈值、总压过高二级故障释放阈值、总压过 高三级故障阈值、总压过高三级故障释放阈值、总压过低一级故障阈值、总压过低 一级故障阈值、总压过低一级故障释放阈值、总压过低二级故障阈值、总压过低二 级故障释放阈值、总压过低三级故障阈值、总压过低三级故障释放阈值的参数信息。
--	--	--	--	--

			进入配置-选择温度故障参数：高温一级故障阈值、高温一级故障释放阈值、高温二级故障阈值、高温二级故障释放阈值、高温三级故障阈值、高温三级故障释放阈值、低温一级故障阈值、低温一级故障释放阈值、低温二级故障阈值、低温二级故障释放阈值、低温三级故障阈值、低温三级故障释放阈值的参数信息。 进入配置-选择继电器状态控制：点击读参数后，可以读取到≥ 10个当前各继电器开关状态，同时可完成设备参数继电器一键控制打开与关闭。 进入充电机-读取到输出电压、输出电流、充电开始时间、充电结束时间、硬件故障、输入电流、启动状态、通信状态、及充电机温度的参数信息。 进入绝缘检测-以读取到绝缘检测仪状态、绝缘电阻、电池电压的信息。 四、装调项目 单体电压测试 单体内阻测试 单体电池的分档 模块拆装、打码、调试与检测 动力蓄电池的拆装、调试与检测 接触器拆装、测量 交流充电接口拆装
--	--	--	--

			手动维修开关拆装 电流传感器拆装、测量 预充电阻拆装、测量 高压连接器拆装 热管理系统气密性检测 PACK 气密性检测 BMS 安装 充放电测试 高低压线束拆装 其他附件拆装 五、配套动力电池装调与测试实训教学系统，采用 unity 引擎交互技术开发，以典型工作任务为引领，适用于技术培训、专业教学、技能竞赛、证书考核等多种虚拟教学应用场景。 （一）、软件架构及特点要求 1. 系统采用 C/S 系统架构进行开发，软件开发工具符合 unity 引擎开发标准。 2. 软件内部保留数据接口，支持标准 http 协议接口，使用 https 协议进行数据加密传输。 3. 系统采用分模块加载方式运行系统，保障系统运行的流畅度。
--	--	--	---

				4. 软件支持模型旋转、位移、缩放功能，可适用鼠标、触摸屏等多种操作。 5. PC 端使用鼠标左键、中键、右键操作。 6. 软件采用账号密码方式进行登录使用。 7. 软件具备虚拟仿真操作计时及成绩生成。软件支持学生成绩数据化及可视化。 8. 操作提示方式包括任务流程提示、多次错误提示、按钮查看提示等。 9. 模型文件支持的格式包括 fbx，obj，gltf，glb。 10. 软件页面整体风格统一，界面设计美观，色彩搭配协调，视觉效果好，符合视觉心理。 11. 系统支持最大分辨率：1920x1080。 12. 模型细节清晰，贴合密切无黑面、破面、闪烁、漏面残缺。 13. 主体模型 1：1 还原真实模型数据，模型精度<1cm。 14. 工具模型 1：1 还原真实模型数据，工具整体尺寸精度<0.5cm，与设备接触端<0.1cm。 15. 系统运行中支持同屏面数不低于 300 万面，确保模型的精细程度。 16. 贴图最小不低于 512x512，最大不高于 2048x2048。 17. 系统运行中画面具备抗锯齿技术，保证画面效果。 18. 场景内模型具备光影效果（阴影反射等效果）。 19. 场景内特殊材质使用 unity 软件的 shader 技术来实现。
--	--	--	--	--

			20. 场景内特殊模型采取烘焙渲染技术来保障系统的正常运行。 21. 虚拟仿真以模型数据呈现，包括指引模式、教学模式、考核模式等。 22. 软件资源中文字、图片、音频、视频、动画切合教学主题，和谐协调，适合适当。 23. 模型统一采用 FBX 格式加载至开发引擎内。 24. 二维动画与视频分辨率不低于 1920x1080，格式为 mp4，视频编码 H264。 25. 动画及视频配音统一采用普通话。 26. 虚拟仿真系统支持实际操作逻辑，可依据操作意图自主训练，如工具选用、诊断检测、更换维修等。 （二）、软件功能及特点要求 1. 具备任务选择功能，包括动力电池系统装调与测试、接触器故障检修、预充电阻故障检修、温度传感器故障检修、电流传感器故障检修、单体采样故障检修、单体电池故障检修、绝缘监测故障检修、高压互锁故障检修、CC 充电故障检修、熔断器故障检修、任务数量不少于 10 个。 2. 每个学习任务至少包括情境导入、任务说明、资讯学习、结构解析、视频演示、虚拟仿真、任务评价、实例提升等学习功能。 3. 情境导入以 flash 动画呈现，内容包括起因、经过、结果、学习导入等，采用二维动画形式使软件更具有趣味性。每个学习任务不低于 10s。 4. 任务说明以文档或图片形式呈现，内容包括学习目标、学习内容、仪器设备等，此文档支持下载保存功
--	--	--	--

			能，可辅助教师进行备课。每个学习任务不少于 1 份。 5. 资讯学习以文档形式呈现，内容包括系统组成、系统电路、装配流程、诊断流程等部分或全部，此文档可用于学生课前预习。每个学习任务不少于 1 套。 6. 结构解析以交互动画形式呈现，内容包括逻辑分析、查找部件位置、查找插头针脚、电路分析等部分或全部，此模块将与该学习任务相关的部件线路更形象的进行可视化展示以及原理分析。每个学习任务不少于 1 个。 7. 视频演示以视频文件呈现，内容包括安全防护、拆装测量、故障查询、数据测量、修复验证等部分或全部，学生可更直观的了解故障现象、故障查找以及故障排除。每个学习任务不低于 3min。 8. 虚拟仿真以模型数据呈现，包括指引模式、教学模式、考核模式等，三种模式满足了学生的平时的训练功能以及后期的考核功能。每个学习任务不少于 1 套。 9. 任务评价包含结构解析、虚拟仿真、任务工单等成绩单，能对操作过程进行打分及记录，便于教学过程的总结点评。 10. 实例提升以文档形式呈现，内容包括电路简图、故障信息、测量数据、故障机理等，能对本故障点所属系统同类故障进行数据分析和能力拓展。 11. 虚拟仿真操作模块完全根据实际操作进行设计，辅助学生进行故障诊断及维修的虚拟化训练。 12. 虚拟仿真内包含个人防护，培养学生在操作前的个人安全防护意识及技能训练。
--	--	--	--

			13. 虚拟仿真内包含工位防护，培养学生在操作前的场地安全防护意识及技能训练。 14. 虚拟仿真内包含任务流程，在教学模式下提供标准化的操作流程进行常规训练。 15. 虚拟仿真内包含工具仪器，将实际工具及仪器完全虚拟化，模型及使用方法 1：1 还原。 16. 虚拟仿真内包含零件收纳，将实际零件及附件完全虚拟化，模型及使用方法 1：1 还原。 17. 虚拟仿真内包含任务工单，任务工单可随时与虚拟仿真训练同步在线填写、修改及保存。 18. 虚拟仿真内包含维修手册，提供维修手册、电路图册等，可随时查阅，且具备搜索功能。 19. 虚拟仿真内包含最佳视角，操作视角一键定位功能，辅助快速定位到操作区域的最佳视角。 20. 虚拟仿真内包含操作设置：用户根据操作习惯设置音量、滚轮、平移灵敏度调节。 （三）、故障设置实训系统 1. 功能说明 故障设置实训系统主要由上位机软件、下位机（故障设置板内置服务器）、具有无线智能化故障设置系统的汽车教学设备等构成，上位机软件支持 window（win7 或 10 及以上）、android（4.1 版本以上）系统，支持终端为 PC 电脑、平板、手机。系统可通过局域无线 WIFI、可便捷性地设置各种常见系统部件线路的故障：通路、断路、虚接等故障状态，方便教师在教学设备上对汽车电器、电控系统等故障检测与排故的教学任务实施，有效地减少教学设备的损耗率。系统具备实训练习模式和考试模式、断电恢复、一键或手动清除功能故障、答题正确自动清除功能、自动计算成绩功能。
--	--	--	--

			2. 电路虚拟实验室（投标现场对以下第 12、13 项功能进行视频功能演示） Window 版本内置用电路虚拟仿真功能，有助于学习电路系统原理与实训设备的故障分析。通过仿真的功能设置元件参数，可以直观的看到电路工作时的数据变化。 （1）元件箱有以下元件：电源、开关、电灯、电动机、电阻、变阻器、电压器等； （2）工具箱有以下功能：选择、移动、删除和导线； （3）截图功能：点击截图按钮可以把实验区内容保存成图片； （4）设置面板：用选择工具点击实验区里的元件，设置面板就会显示此元件的各项参数，并可在设置面板中设置此元件各项参数； （5）当前元件说明：对开关、变阻器等元件操作以及电灯、电动机等元件的特点进行说明； （6）实验区：用于放置实验元件，操作实验并显示实验效果； （7）提示栏：提示电路状态以及显示电流器或电压器的测量值。 （8）保存功能：用于把当前实验保存为虚拟电路文件（格式为*.aie）； （9）打开功能：用于打开本程序生成的虚拟电路文件（格式为*.aie） （10）退出功能：用于直接返回故障设置考核界面，不影响实验区的内容。 （11）本程序适用于任意结构的单电源串、并联电路的教学与试验。支持含电流器或电压器的桥式电路试验；
--	--	--	---

				(12) 导线功能：在某元件的接线柱上点击，移动鼠标，导线即按鼠标移动轨迹显现出来，当鼠标移动到另一元件的接线柱时，再次点击接线柱即完成两个接线柱间的导线连接； (13) 动画功能：开关、电灯、电动机、变阻器、电流器、电压器，在工作时都会有相应的动画效果。 3. 资料管理平台 上位机软件集成有教学资料管理平台，支持视频、音频和图片的直接播放器，可支持 MP4、MKV、3PG、AVI、VOB 和 MP3、AMR、JPG、BMP、GIF 等音像文件。为了便于教学，软件还支持 PDF、PPT、WORD、EXCEL、TXT 等文件的打开与播放。 4. 技术要求 (1) 上位机软件支持系统：window(win7 或 10 及以上)、android(4.1 版本以上)。 (2) 上位机软件运行终端：PC/平板/手机。 (3) 下位机内置无线通信功能，可通过上位机发送无线故障设置指令到下位机，可以通过上位机软件 UDP 广播，自动搜索 IP 地址，得到 IP 地址后进行 TCP 连接，并具有较稳定的通讯。 (4) 下位机可作为客户端连接到 WIFI 路由器，使用可支持的终端设备连接设定的局域网环境，可发送故障设置数据到实训设备。 (5) 下位机内置可独立产生 WIFI 热点(不需要路由器),手机或平板电脑连接热点后，可发送故障设置数据到下位机。
--	--	--	--	---

				(6) 下位机采用 10A 继电器设计控制信号。 (7) 下位机使用工业控制器外壳，便于观察每路信号状态，每路信号使用有 LED 指示其工作状态。 (8) 练习模式故障设置显示功能：设备部件线路处于正常状态时，上位机相对应虚拟按钮为绿色或蓝色状态；设置故障状态时，上位机相对应虚拟按钮为橙色或红色状态，以便区分每路的状态； (9) 考试模式，教师可以通过登录密码进入设置界面，进行考试内容的设置与考试时长设置，设备部件线路未设故障时，上位机相对应虚拟按钮为绿色或蓝色状态；设置故障状态时，上位机相对应虚拟按钮为红色状态，以便区分每路的状态； (10) 考生答题的页面有计时系统，当时间充足时会显示为黄色，当时间快结束时会显示为红色，以便提示考生注意时间。没选择的答题内容的虚拟按钮为绿色或蓝色状态，选择的答题内容的虚拟按钮为红色状态； (11) 当考生需要提前交卷时，系统会跳出问答窗口确认是否提前交卷； (12) 当考试时间到达时，系统会自动的强制交卷并跳出窗口告知考生； (13) 一键或手动清除功能：可以一键清除或手动清除已设故障内容； (14) 上机位内置资料管理平台，教师可以自行的添加或删除资料管理平台内的文件； (15) 故障列表名称个性化修改并同步功能：可对故障列表名称进行个性化定义修改，通过无线方式导入及导出故障信号列表，可在多个上位机软件运行终端间实现同步数据，不再需要手动配置各平板或手机等
--	--	--	--	---

			使用终端上位机软件中台架设备的信号列表。 （16）断电恢复功能：下位机断电后可以重新上电，可以自动恢复上次故障设置内容。 六、可完成教学任务 1. 动力电池系统装调与测试 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，咨讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 2. 高压互锁故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s。 3. 接触器故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，咨讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 4. 预充电阻故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，咨讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少
--	--	--	--

				于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 5. 绝缘监测故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 6. CC 充电故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 7. 电流传感器故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 8. 单体电池故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s， 9. 单体采样故障检修
--	--	--	--	---

			资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 10. 温度传感器故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 11. 熔断器故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 12. 母线装配异常故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 13. BMS 参数异常检修
--	--	--	---

				资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，咨讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份，主要包括： 项目一 动力蓄电池的认知 学习情境一 储能电池主要性能指标 任务一 储能电池主要性能指标 学习情境二 动力蓄电池的类型 任务一 动力蓄电池的类型 项目二 动力蓄电池的装调与测试 学习情境一 动力蓄电池整车装调与测试 任务一 镍氢电池的整车装调与测试 任务二 磷酸铁锂电池整车装调与测试 任务三 三元锂电池的整车装调与测试 任务四 氢燃料电池的整车装调与测试 学习情境二 动力蓄电池总成的装调与测试 任务一 单体蓄电池分拣分容修复
--	--	--	--	---

				任务二 蓄电池模块的装调与测试 任务三 动力蓄电池总成装调与测试 学习情境三 动力蓄电池管理系统及线路测量 任务一 电池管理系统及线路测量 项目三 动力蓄电池的性能试验与故障检修 学习情境一 动力蓄电池的性能实验 任务一 动力蓄电池的单体试验 任务二 蓄电池模组试验 学习情境二 动力蓄电池的故障检修 任务一 动力蓄电池的数据采集与分析 任务二 动力蓄电池的故障诊断与排除
3	交流充电系统装调与测试智慧教学平台	套	1	一、产品要求 主要为提升学生对交流充电桩的装配与调试能力，可实现充电桩控制盒、充电枪缆、漏电保护器、浪涌保护器、电能表、交流接触器、门停开关、急停开关、电源开关、指示灯及触摸屏等交流充电桩各个零部件的装配与测试；交流充电桩的调试等相关教学任务。 二、产品配置要求

			本产品主要由交流充电桩装调台金属台体、交流充电桩零部件、手动故障盒、教学显示器、绝缘工具套装和测试仪器组成。 （1）交流充电桩装调台金属台体（单位：毫米） 设备整体尺寸$\geq 1630*780*1780\text{mm}$（长*宽*高） （2）交流充电桩 外形尺寸$\geq 900*360*200\text{mm}$（长*宽*高） 过压保护：$\geq 265\text{V DC}$ 过流保护：$\geq 34\text{A}$ 欠压保护：$\leq 176\text{V DC}$ 控制板输入电压：12VDC （3）教学显示器 显示屏规格：≥ 55 英寸 （4）绝缘工具套装 工具材质：合金工具钢 耐电压：1KV 制式：公制
--	--	--	---

				(5) 测试仪器 ①绝缘电阻测试仪 绝缘电阻测量: 2000MΩ 电压测量: 直流电压: DC0V-$\pm$1000V 交流电压: AC30V-750V 短路电流: 约 1.3mA 仪表重量: 约 600 克 ②接地电阻测试仪 接地电阻测量范围: 0-2000 Ω 接地电压测量范围: 0-200V ③数字万用表 直流电压: 400mV-1000V 交流电压: 400mV-1000V 直流电流: 400 μ A-10A 交流电流: 400 μ A-10A 电阻: 400 Ω -40MΩ
--	--	--	--	--

			电容：4nF-200nF 频率：9.999Hz-9.999MHz 温度：-20℃-600℃ 二极管与通断测试 三、产品具体功能要求 （1）交流充电桩装调台金属台体 设备主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 1.5\text{mm}$厚冷轧板，严格按钣金加工工艺操作，经酸洗、喷塑、丝印；主体框架采用钢结构焊接，表面采用防静电喷涂工艺处理，系统部件通过激光切割和数控加工结构件，装配配置工业级带锁止功能的万向静音福马轮，用来承载交流充电桩零部件的装配与调试。 （2）交流充电桩 充电装置包含 CPU 控制板、显示屏、电源指示灯、工作指示灯、故障指示灯、电源开关、急停开关、充电枪、开关电源、接触器、漏电保护器、浪涌保护器、电度表、充电枪防水护套等，用于满足学生对交流充电桩关键零配件的拆装与功能测验。交流充电桩上面板丝印有开关指示灯名称，上面板上装有枪缆收纳装置及交流枪座用于收纳充电枪。 （3）绝缘工具与测试仪器 设备下半部分设有分隔自吸抽屉，内部配备了交流充电桩配套绝缘工具套装和接地电阻测试仪及配套表笔
--	--	--	---

			*1、绝缘电阻测试仪及配套表笔*1、万用表及配套表笔*1 等工具。每层内部都会根据绝缘工具与仪器配备开模的内衬，便于工具仪器的收纳与取用，并附有绝缘工具套装与专业测量仪器，用于充电装置拆装与调试。 （4）手动故障盒 手动故障设置盒由盒体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、故障设置电路板、亚克力面板、控制开关等部件组成，故障设置故障类型包含线路断路、线路虚接、线路短路、线路交叉等，可通过测量面板进行故障诊断及数据测量、铝制面板表面采用绝缘电泳处理，印刷交流充电系统电路原理图，测量电路板焊有 2mm 测量端子（带绝缘套）与万用表表笔配套测量。 四、可完成装调项目 急停开关拆装 12V 电源模块拆装 输入交流接触器拆装 浪涌保护器拆装 漏电保护器器拆装 电能表拆装 电源指示灯拆装 工作指示灯拆装
--	--	--	--

				故障指示灯拆装 触摸屏拆装 启动开关拆装 CPU 控制板拆装 交流充电枪插座拆装 交流充电枪防水接头拆装 交流充电枪拆装 交流充电桩主回路线束连接 交流充电桩控制线连接 接地电阻检测 绝缘电阻检测 此装调台可以与动力电池装调台联动测试，相互验证。 五、配套充电装置装调与测试实训教学系统，采用 unity 引擎交互技术开发，以典型工作任务为引领，适用于技术培训、专业教学、技能竞赛、证书考核等多种虚拟教学应用场景。 （一）、软件架构及特点要求 1. 系统采用 C/S 系统架构进行开发，软件开发工具符合 unity 引擎开发标准。
--	--	--	--	--

			2. 软件内部保留数据接口，支持标准 http 协议接口，使用 https 协议进行数据加密传输。 3. 系统采用分模块加载方式运行系统，保障系统运行的流畅度。 4. 软件支持模型旋转、位移、缩放功能，可适用鼠标、触摸屏等多种操作。 5. PC 端使用鼠标左键、中键、右键操作。 6. 软件采用账号密码方式进行登录使用。 7. 软件具备虚拟仿真操作计时及成绩生成。软件支持学生成绩数据化及可视化。 8. 操作提示方式包括任务流程提示、多次错误提示、按钮查看提示等。 9. 模型文件支持的格式包括 fbx, obj, gltf, glb。 10. 软件页面整体风格统一，界面设计美观，色彩搭配协调，视觉效果好，符合视觉心理。 11. 系统支持最大分辨率：1920x1080。 12. 模型细节清晰，贴合密切无黑面、破面、闪烁、漏面残缺。 13. 主体模型 1：1 还原真实模型数据，模型精度<1cm。 14. 工具模型 1：1 还原真实模型数据，工具整体尺寸精度<0.5cm，与设备接触端<0.1cm。 15. 系统运行中支持同屏面数不低于 300 万面，确保模型的精细程度。 16. 贴图最小不低于 512x512，最大不高于 2048x2048。 17. 系统运行中画面具备抗锯齿技术，保证画面效果。
--	--	--	--

			18. 场景内模型具备光影效果（阴影反射等效果）。 19. 场景内特殊材质使用 unity 软件的 shader 技术来实现。 20. 场景内特殊模型采取烘焙渲染技术来保障系统的正常运行。 21. 虚拟仿真以模型数据呈现，包括指引模式、教学模式、考核模式等。 22. 软件资源中文字、图片、音频、视频、动画切合教学主题，和谐协调，适合适当。 23. 模型统一采用 FBX 格式加载至开发引擎内。 24. 二维动画与视频分辨率不低于 1920x1080，格式为 mp4，视频编码 H264。 25. 动画及视频配音统一采用普通话。 26. 虚拟仿真系统支持实际操作逻辑，可依据操作意图自主训练，如工具选用、诊断检测、更换维修等。 （二）、软件功能及特点要求 1. 具备任务选择功能，包括交流充电桩装配与测试、L1 故障检修、N 故障检修、PE 故障检修、CC 故障检修、CP 故障检修、检测点 1 故障检修、门停开关故障检修、PWM 信号故障检修、R4 元件故障检修、RC 元件故障检修、R1 元件故障检修、S3 开关故障检修，任务数量不少于 10 个。 2. 每个学习任务至少包括情境导入、任务说明、资讯学习、结构解析、视频演示、虚拟仿真、任务评价、实例提升等学习功能。 3. 情境导入以 flash 动画呈现，内容包括起因、经过、结果、学习导入等，采用二维动画形式使软件更具
--	--	--	---

			有趣味性。每个学习任务不低于 10s。 4. 任务说明以文档或图片形式呈现，内容包括学习目标、学习内容、仪器设备等，此文档支持下载保存功能，可辅助教师进行备课。每个学习任务不少于 1 份。 5. 资讯学习以文档形式呈现，内容包括系统组成、系统电路、装配流程、诊断流程等部分或全部，此文档可用于学生课前预习。每个学习任务不少于 1 套。 6. 结构解析以交互动画形式呈现，内容包括逻辑分析、查找部件位置、查找插头针脚、电路分析等部分或全部，此模块将与该学习任务相关的部件线路更形象的进行可视化展示以及原理分析。每个学习任务不少于 1 个。 7. 视频演示以视频文件呈现，内容包括安全防护、拆装测量、故障查询、数据测量、修复验证等部分或全部，学生可更直观的了解故障现象、故障查找以及故障排除。每个学习任务不低于 3min。 8. 虚拟仿真以模型数据呈现，包括指引模式、教学模式、考核模式等，三种模式满足了学生的平时的训练功能以及后期的考核功能。每个学习任务不少于 1 套。 9. 任务评价包含结构解析、虚拟仿真、任务工单等成绩单，能对操作过程进行打分及记录，便于教学过程的总结点评。 10. 实例提升以文档形式呈现，内容包括电路简图、故障信息、测量数据、故障机理等，能对本故障点所属系统同类故障进行数据分析和能力拓展。
--	--	--	---

			11. 虚拟仿真操作模块完全根据实际操作进行设计，辅助学生进行故障诊断及维修的虚拟化训练。 12. 虚拟仿真内包含个人防护，培养学生在操作前的个人安全防护意识及技能训练。 13. 虚拟仿真内包含工位防护，培养学生在操作前的场地安全防护意识及技能训练。 14. 虚拟仿真内包含任务流程，在教学模式下提供标准化的操作流程进行常规训练。 15. 虚拟仿真内包含工具仪器，将实际工具及仪器完全虚拟化，模型及使用方法 1: 1 还原。 16. 虚拟仿真内包含零件收纳，将实际零件及附件完全虚拟化，模型及使用方法 1: 1 还原。 17. 虚拟仿真内包含任务工单，任务工单可随时与虚拟仿真训练同步在线填写、修改及保存。 18. 虚拟仿真内包含维修手册，提供维修手册、电路图册等，可随时查阅，且具备搜索功能。 19. 虚拟仿真内包含最佳视角，操作视角一键定位功能，辅助快速定位到操作区域的最佳视角。 20. 虚拟仿真内包含操作设置：用户根据操作习惯设置音量、滚轮、平移灵敏度调节。 （三）、可完成教学任务 1. 交流充电桩装配与测试 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 2. L1 故障检修
--	--	--	--

			资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 3.N 故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 4. PE 故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 5. CC 故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 6. CP 故障检修
--	--	--	---

			资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 7. 检测点 1 故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 8. 门停开关故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 9. PWM 信号故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 10. R4 元件故障检修
--	--	--	---

			资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 11. RC 元件故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 12. R1 元件故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 13. S3 开关故障检修 资源包括情境导入 flash 动画不低于 10s，任务说明文档或图片不少 1 份，资讯学习文档或图片不少 1 份，结构解析交互动画不少 1 份，视频演示文件不少于 3min，虚拟仿真模型数据不少 1 套，任务评价资源不少于 2 类，实例提升文档不少 1 份。 六、配套与交流充电系统装调与测试智慧教学平台相匹配的实训工单，
--	--	--	---

				主要包括： 学习情境一 充电控制系统的类型 任务一 地面式换（充）电结构区别 学习情境二 传导式充电的结构与要求 任务一 传导式充电的结构认知 任务二 传导式充电的要求 项目二 充电控制系统的装调与测试 学习情境一 充电控制系统整车装调与测试 任务一 交流充电系统的整车装调与测试 任务实施 交流充电系统的整车装调与测试 任务二 直流充电系统的整车装调与测试 学习情境二 充电设备总成装调与测试 任务一 随车充电枪总成的装调与测试 任务二 交流充电桩总成的装调与测试 任务实施 交流充电桩总成的装调与测试 任务三 车载充电机总成的装调与测试
--	--	--	--	--

				任务实施 车载充电机总成的装调与测试 任务四 直流充电桩总成的装调与测试 任务实施 直流充电桩总成的装调与测试 项目三 充电控制系统的性能测试 学习情境一 交流充电互操作性测试 任务一 交流充电互操作性测试 任务实施 电动汽车交流充电互操作性测试 学习情境二 直流充电互操作性测试 任务一 直流充电互操作性测试 任务实施 电动汽车直流充电互操作性测试 项目四 充电控制系统的故障检修 学习情境一 交流充电系统的故障检修 任务一 交流充电系统的数据采集与分析 任务实施 交流充电系统的数据采集与分析 任务二 交流充电系统的故障诊断与排除 任务实施 交流充电系统的故障诊断与排除
--	--	--	--	---

				学习情境二 直流充电系统的故障检修 任务一 直流充电系统的数据采集与分析 任务实施 直流充电系统的数据采集与分析 任务二 直流充电系统的故障诊断与排除 任务实施 直流充电系统的故障诊断与排除
4	驱动装置 检测工具 套装	套	1	一、产品参数 工具车承载：≥200KG 毛重：≥35.5kg 二、配置清单 橡皮锤 油封起子 变速器分解工具 十字螺丝刀 通心一字改锥 梅花内六角绝缘套头 梅花内六角绝缘套头

				梅花内六角绝缘套头
				梅花内六角绝缘套头
				内六角绝缘套头
				绝缘套头
				变速箱放油螺栓工具
				棘轮扳手（绝缘）
				棘轮扳手（绝缘）
				开口扳手
				绝缘扭力扳手
				绝缘小接杆
				绝缘中接杆
				强光手电
				机油壶
				铲刀
				绝缘套筒
				斜嘴钳

				剥线刀 尼龙撬板 尖嘴钳 钢直尺 高斯计 百分表 气密性检测仪 快速接头母头 毫欧表 推拉力计 数显游标卡尺 数显高度尺 数显深度尺 量块 钢板尺
5	新能源汽	套	1	一、整体要求

	车电力电子技术基础积木实训板（含积木模块存放与实训台、工作页）			为新能源电力电子技术基础课程教学需求开发而成，可以用于电子元器件认知、传感器原理、执行器原理、电路控制原理、示波器使用等教学。 二、工艺要求 1. 安全保护：积木板底盒采用 95*95mm 模具加工注塑成型，底盒保护防止控制电路短路，并安装有 6 个强磁铁； 2. 工艺质量：面板采用 2mm 厚玻纤板面板及覆铜板腐蚀电路、贴片元件，配备内径为 2mm 的镀镍铜质端子，固定零部件采用激光数控加工成型，金属件电镀金黄色。模块表面打印电路原理图、结构原理图、波形特性图等。 三、实训板技术要求 1. 永磁交流发电机原理实训板 采用 5V 三相交流发电机，输入电源采用 12V 锂电池模块，铝合金固定件固定 5V 三相发电机，电位计调节占空比控制电动机转速，电动机驱动发电机发电，面板上安装内径为 2mm 铜质端子，用于连接电源端子和示波器检测端子。 2. ECU 电源供电原理实训板 实训板面板打印电路工作原理，具有整流模块，π 型滤波模块，稳压模块，通过 2mm 铜质端子引出整流后电压，滤波后电压，稳压后电压，通过连接电压表或示波器进行电压或波形纹波测量。输入电源为单相
--	---------------------------------	--	--	--

			12 伏交流电。 3. 霍尔电流传感器实训板 使用满量程 6 安培的霍尔电流传感器，4 位数码管输出电流显示，内置 DCDC 转换器可产生 0~6A 可调的直流电流，此电流通过铜线穿过霍尔传感器来测量其数值。通过电位器可调节被测电流的大小，通过一个双刀开关可使被测电流反向，通过另一个双刀开关可将外部电流表串入来验证实际的被测电流的大小，其-6a 电流时，霍尔传感器输出 0.5 伏，+6A 电流时，霍尔传感器输出 4.5 伏，没电流时，霍尔传感器输出 2.5 伏。霍尔传感器测量电流并反馈给单片机，经过单片机计算输出给数码管显示电流，配备霍尔电流传感器测量 2mm 铜质端子，LED 发光二极管电流检测 2mm 铜质端子，电源输入 2mm 铜质端子。 4. 锂电池充放电控制实训板 使用 3 串 200mah 锂电池作为被监测电池，实训板内置 3 串锂电池保护电路，使用 12 伏电源对其进行充电，充满电自停，过充时保护停充，使用一个 NTC 热敏电阻及一个加热电阻，可模拟锂电池充电过热保护，使用 4 位数码管显示其电池的实时电压和实时温度。3 串锂电池经过放保护电路后，由输出端子输出 12 伏对外供电，当任何一节电池电压低于 2.8 伏时，过放保护电路动作，停止对外供电。 5. 欧姆定律特性实训板 采用欧姆电路特性研发，输入电源采用 DC12V，电路由正极串连一个水泥电阻和一个可调电阻，调节水泥电阻的工作电流，面板含丝印电路图，配备电流测量 2mm 铜质端子，电压测量 2mm 铜质端子，电源输入
--	--	--	---

				2mm 铜质端子；增加短路保护，由于模块在测试过程中短路导致模块内部三极管损坏，没有短路保护措施。 6. 场效应管原理实训板 实训板内置 200V/16A 大功率场效应管，具有 G 极电压调节电路，预留 2mm 铜质 IG 电流测量端子，ID 电流测量端子，VDS 电压测量端子，面板含丝印电路图，采用灯泡作为漏极负载。 7. IGBT 功率管特性实训板 实训板内置 1200V/20A 大功率 IGBT 管，引出继电器电流测试端子，集电极电压测试端子，发射机电流测量端子，栅极电流测量端子，栅极电压测量端子。集电极采用灯泡作为负载。栅极采用可调电阻调节栅极电压，可调节使 IGBT 进入导通和截止状态。 8. 高压电上电控制实训板 由智能微处理器产生上电时序，控制 3 个透明继电器完成上电过程。可模拟直流母线大电容充电的电压缓慢上升过程，及上升末端时，继电器投切状态；使用直流电机作为母线负载，用电位器调节其转速。 9. 磁电位置传感器实训板 由微处理器产生脉冲调制波（受电位器控制）驱动电动机，电机转盘上安装 4mm 强磁铁，强磁铁每圈靠近 1 次磁场检测线圈。使用磁场检测线圈检测磁场信号，经内部放大电路，整形电路处理该磁场信号，送到微处理器计算相应的轮速。并显示到数码管。微处理器受车速/转速切换按钮控制，可以车速/转速模式显示到数码管，面板采用 2mm 铜质端子输出磁场检测线圈信号，及经过内部放大整形电路处理后的磁场检测线圈
--	--	--	--	--

			信号。 10. DC/DC 升压控制实训板 采用高压包线圈升高电压，输入电源采用 DC12V，电路经过 NE555 电路震荡，变压器升压，大电容储能，触发高压包线圈产生高压，可调电阻调节触发的频率，面板含白色丝印电路图，配备震荡信号检测 2mm 铜质端子，高压脉冲检测 2mm 铜质端子，电源输入 2mm 铜质端子。安全保护：积木板底盒采用 95*95mm 模具加工注塑成型，底盒保护防止控制电路短路，并安装有 6 个强磁铁。 11. DC/DC 降压控制实训板 实训板内置 3.3 伏线性稳压模块，5 伏线性稳压模块，面板含白色丝印电路图。配备电源输入输出 2mm 铜质端子。 12. 直流电机转速控制实训板 内置智能微处理器受电位器控制，产生脉冲宽度调制波控制电机以不同转速运转。电机转盘上有透光缺口。该透光缺口经过光信号耦合器时，产生随转速变化的转速电信号。转速电信号输出到面板 2mm 铜制检测端子供外部测量用，同时送回到微处理器中运算并将转速显示到数码管。微处理器同时受车速/转速切换按钮控制，可以车速/转速模式显示到数码管。 13. 三通道示波表及信号源 (1) 功能概述：具有 3 路硬件通道，可同时观察三路模拟信号和数字信号波形，例如三相交流电压，
--	--	--	---

			电流信号、脉动波形等； （2）性能参数：采用 2.8 英寸全彩液晶屏，采样率是 0.8SPS 到 1MSPS，每通道存储深度具有 3940 点波形缓存，水平采样率从 500S/div 到 1uS/格按照 1、2、5 间隔可调节，垂直灵敏度从 20mV 到 20V/div 按照 1、2、5 间隔可调节，每通道均可独立设置交直流耦合方式，每通道可独立设置其垂直位移，可从-5 格到+5 格之间任意设置； （3）触发模式：支持正常触发、自动触发、单次触发；触发电平-10 格到正 10 格可调节； （4）波形回放：使用单次触发，将波形采集好，可放大或缩小可观察其波形全貌，可观察其波形细节； （5）信号发生：可以产生从 0.1Hz 到 10KHz 之间的三角波、正弦波、矩形波，占空比 0%到 100%可调，幅度从 0.1 伏到 3 伏可调； （6）频率测量：测量通道 1 信号，从 5Hz 到 1MHz 硬件频率计，基于周期测量和时间阀计数，并测量波形占空比； （7）数值分析：自动测量并显示三个通道被测波形的电压谷值、峰值、峰峰值，有效值； （8）便捷操作：所有界面设置用一个旋转数字编码开关来完成，通过左右转旋转旋钮来选定菜单，按下确认后进入下级菜单功能调整； （9）方便使用：仪器自带 1500mAH 可充电锂电池，工作时显示屏可以显示电池电量及电压，内置电池具有 8 小时续航能力，通过 Micro-USB 接口进行充电，可以使用市面通用手机充电器充电；
--	--	--	---

				（10）工艺说明：外壳底座采用专用模具注塑成型，保护盖采用专用模具注塑成型透明外壳，尺寸 95*95mm，底盒内置强磁，示波器可以直接吸附在黑板或实训台上。 14. 可调电压锂电池模块：显示信息部分：分采用 3 位数数码管显示电池电压，微处理器经过检测后控制红、绿、红三种贴片发光二极管显示电池状态，绿色二极管灯亮表示充电充满、红色表示使用电压达到报警状态需要充电才能使用，另外一个红色的表示电池处于短路保护状态； 充放电控制：电池充电采用微处理器控制开关电源芯片把 12V 外接直流电源经过高频振荡而产生 18V 以上的充电电压，同时微处理器监控锂电池内部 3 块锂电池单体之间的电压是否平衡，充电温度是否过高； 输出电压控制：5V/12V 直接采用 7805 或 7812 稳压电源芯片，0-12V 采用 LM317 稳压电源芯片，使用电位计调节输出电压变化，使用点触开关切换输出电压模式，微处理器根据点触开关后切换至电压可调模式，可调电位计输入信号到微处理器后，微处理器控制电源稳压芯片输出 0-12V 直流电； 省电控制模式：当使用电源时间超过 2 分钟后，单片机自动控制显示电压的数码管小数点闪亮，其余字段发光部分熄灭，以自大限度的节约电源消耗； 自动保护功能：本电池对外使用输出最大电流为 4000 毫安时，当超过 4000 毫安时，微处理器会自动控制切断对外输出，同时点亮红色保护二极管，当电源总开关断开后才会再恢复对外输出，技术方案：电路板上也有 4000 毫安时的自恢复保险丝； 外壳保护：底盒保护和上盖透明保护模具经过专门设计并用 ABS 材料注塑成型，内部安防了强磁用于固
--	--	--	--	--

			定，该模块可以吸附于黑板或配套的铁质实训模板上，磁性设计便于快速固定。 15. 直流电机控制实训板 面板具有加速、减速、启动、停止四个按钮及正转/反转开关控制微处理器，微处理器可产生 4 个不同的脉冲调制波，驱动桥式电机驱动功率电路，由桥式电机功率驱动电路驱动电机正转、反转、加/减速运行；面板采用白色字体打印工作电路图，并有 4 个信号端子，用于测量微处理器输出信号，及电机引脚电压信号波形。 16. 太阳能电池特性实训板 实训板内置一个亮度可调的强光源，其光线直射到硅光电池板上。硅光电池板将光能转换为电能，经过储能后，由微处理器驱动数码管显示其输出电压。实训板面板配备太阳能光伏电池板电压输出检测 2mm 铜质端子，电源输入 2mm 铜质端子。 17. 超级电容充放电原理实训板 实训板面板打印电路工作原理图。具有 2mm 外接电流表端子用于测量超级电容的电流。具有 2mm 外接电压表端子用于测量超级电容的电压； 充电：开关投切到充电档，通过恒流恒压电路对超级电容充电。可用外接电压表电流表测量超级电容的充电电压和充电电流； 放电：开关切换到放电档，超级电容通过调速电路给电动机供电。电动机运转。可用外接电压表和电流
--	--	--	---

			表测量超级电容的电压和放电电流； 安全保护：积木板底盒采用 95*95mm 模具加工注塑成型，底盒保护防止控制电路短路，并安装有 6 个强磁铁。 18. AC/AC 三相变单相实训板 实训板面板打印电路工作原理图，左侧 3 个 2mm 铜质端子输入三相交流电，经电路处理，右侧两个 2mm 铜质端子输出脉动馒头波电压。 19. 霍尔油门位置传感器实训板 实训板面板打印电路工作原理图，油门转盘上安装了正负极性强磁铁，并设置线性霍尔传感器来检测油门转盘位置。将线性霍尔传感器输出到微处理器经过计算显示出电压数值； 实训板提供 2mm 铜质端子以供测量霍尔传感器输出电压。 20. 单相变三相电压实训板 实训板面板打印电路工作原理图，输入直流 12 伏电源或单相交流 12 伏电源。输出三相星型正弦波电压。输出电压的频率，幅度可通过设置按钮调节。输出三相电压采用 2mm 铜质端子引出，每相电压用两个发光二极管指示瞬间极性。 21. 三相电机驱动实训板 采用智能 BLDC 专用驱动芯片产生 3 个互差 120° 的正弦波，驱动三相电机运转。通过电位器无极调节
--	--	--	---

			其波形频率进而控制三相电机的转速。电机的运行端子电压波形通过 Uca, Ubc, Uab3 个端子输出。转速脉冲引出可外接示波器查看转速波形。转速脉冲同时连接到微处理器测量电机的转速并显示。 22. 直流电流表 可测量-500mA~+500mA 范围的电流，内置可充电锂电池供电，4 位数码管显示。带过电流自恢复保护。 内置锂电池可用 MicroUSB 口进行充电； 充满电可连续使用 20 小时，长时间数值不变动时，自动进入休眠状态以节约电能。 23. 直流电流表 可测量-500mA~+500mA 范围的电流，内置可充电锂电池供电，4 位数码管显示。带过电流自恢复保护。 内置锂电池可用 MicroUSB 口进行充电； 充满电可连续使用 20 小时。长时间数值不变动时，自动进入休眠状态以节约电能。 24. 直流电压表 可测量-20V~+20V 范围的电压，内置可充电锂电池供电，4 位数码管显示。内置锂电池可用 MicroUSB 口进行充电； 充满电可连续使用 20 小时。长时间数值不变动时，自动进入休眠状态以节约电能。 25. 直流电压表 可测量-20V~+20V 范围的电压，内置可充电锂电池供电，4 位数码管显示。内置锂电池可用 MicroUSB
--	--	--	--

				口进行充电； 充满电可连续使用 20 小时。长时间数值不变动时，自动进入休眠状态以节约电能。 26. 电流对人体的作用实训板 内置升压电路将 12 伏升压到 250 伏直流电，当人体触摸于两个电极上时，产生一定的直流电流经人体，模拟人体被直流电触电时产生生理反应。使用高速保护电路自动控制流经人体的电流大小处于安全范围（0.1mA~2mA），同时内置微处理器自动计算，通过 3 个 4 位数码管实时显示当前输出电压，人体电流和人体的电阻。 27. PTC 加热温度控制实训板 PTC 元件采用 12V/75 度 PTC 元件，紧贴一个数字温度传感器实时测量其温度。使用一个加热开关控制 PTC 元件的工作，实训板内置微处理器实时测量 PTC 元件的工作温度并计算等效电阻，以数码管显示出来。 28. 二极管整流器实训板 实训板以 2mm 铜质端子引出单个二极管构成的半波整流器的输入输出端子； 实训板以 2mm 铜质端子引出全波桥式整流器的输入输出端子。 29. 汽车电磁阀实训板 实训板内置大功率驱动电路和续流保护电流驱动电磁阀工作。引出 2mm 铜质端子作为控制信号输入端，可兼容 3~8 伏信号输入。
--	--	--	--	--

			30. 交流变压器原理实训板 实训板内置一个频率可调的低压交流电产生电路，可产生 1.5 伏低压交流电（不足以驱动 LED 指示灯发光）。及一个 347/32 的升压变压器，以 2mm 铜质端子引出初次级端子。通过跨接线连接升压变压器的初级线圈到低压交流电源上，其次级可输出 12 伏交流电。（次级通过跨接线连接到 LED 指示灯可点亮 LED），以演示变压器的升压作用。 31. 微处理器最小系统 实训板内置 51 内核微处理器，将 P1 口 8 个端子引出，可做单片机扩展控制实验。处理器包含 10 位 ADC，3 路 CCP/PWM/PCA, 1 路 UART, 1 路 SPI 口等资源，通过 Micro USB 线直接下载程序到实训板；实训板引出 2mm 铜质 5 伏端子（具有过电流保护），可用外部电源对最小系统进行供电，在使用 USB 供电时，实训板也可对外输出 5 伏给其它模块供电。 32. NTC 测温控制实训板 实训板内置一个 NTC 热敏电阻带上拉电阻构成温度测量电路，内置一个三极管带金膜电阻构成加热电路，内置一个三极管驱动直流电机作为风机电路； 将实训板连接到 微处理器最小系统实训板，配合编写好的控制程序，可模拟汽车热风空调系统的工作过程。 33. CAN 总线车窗控制实训板（现场演示该功能参数，未演示或演示不符合要求的扣除相应技术分）
--	--	--	--

			实训板内置四个独立的 CAN 通信节点，每个 CAN 节点带一个双色 LED（指示车窗电机工作状态），每个 CAN 节点带一小型电动机模拟车窗电机，主节点（驾驶位开关）可控制另外 3 个节点的车窗升降和自身的车窗升降。每个节点通过 2 位拨码开关控制其接入总线（模拟总线断路故障）。副节点可控制自身的车窗升降；实训板将 CANH 和 CANL 线引出，可使用跨接线将 CAN 线接地及短接来模拟 CAN 总线故障情况，使用示波器或逻辑分析仪来观察 CAN 总线波形。 34. 无线充电实训板 采用上下两个板子构成无线充电，下板是无线发射板，上板是无线接收板，上下板之间采用铜柱固定（可拆开调整耦合距离），通过 35mm 的铜线圈耦合无线能量； 无线发射模块可检测接收板是否存在，充电是否完成； 无线接收板内置 3.7 伏锂电池，充电电流 200mA，过充过放保护。可通过电阻对锂电池放电，通过 2mm 铜质端子引出锂电池电压，对其它负载供电。 35. 霍尔转速传感器实训板 实训板将圆形的多级磁环转盘固定在电机上由电机带动旋转，多级磁环磁极附近有霍尔感应元件，将霍尔元件信号输出到 2mm 铜质端子，可连接示波器测量波形。并内置微处理器实时显示转速和车速； 工作湿度：90% 辅助配件：配置三通道示波器及信号源及可调电压锂电池模块的充电器、实训板连接导线。
--	--	--	---

				四、积木存放与实训台 1. 根据积木模块设备工位操作的模块化方案：组合型模块存放与实训台，存放资料和积木模块；使得实训作业更加便捷、高效； 2. 上层为液压顶杆支撑的不锈钢斜板用于汽车零件展示，下层为 8 层采用带抽拉的重型轨道抽屉，用作积木板或元件的存放； 3. 预留有铝型材制做的显示器固定支架安装接口； 4. 外观尺寸$\geq 760*460*1070\text{mm}$ （1）第一层抽屉$\geq 615*400*70$ （2）第二层抽屉$\geq 615*400*70$ （3）第三层抽屉$\geq 615*400*70$ （4）第四层抽屉$\geq 615*400*70$ （5）第五层抽屉$\geq 615*400*70$ （6）第六层抽屉$\geq 615*400*135$ （7）第七层抽屉$\geq 615*400*135$ （8）第八层抽屉$\geq 615*400*135$ 四、配套汽车电工电子虚拟仿真教学训练平台
--	--	--	--	---

			1. 产品介绍 该软件采用 unity3D 引擎技术 C#编程语言进行架构设计使三维结构可视化，可在 Windows 平台运行。 以实物为原型，采用工业建模方式 1:1 比例还原真实的汽车电工电子元器件，参照汽车主机厂规定的标准要求为基础，结合汽车在检修过程中常见注意事项及诸多汽车维修行业技术专家指导意见而开发，具有专业深度足、规范标准高，充分结合教学特点满足实用性及新颖性，并使用实时交互的学习方式有效激发学生的学习兴趣。软件内采用是目前汽车上都广泛采用的电工电子元器件，后续还可以根据用户需求进行扩展二次开发添加更多不同的内容。软件平台从实际教学出发，以提高教学质量为目标，以环境建设、教学应用、教学评价为主要任务，构建智慧“教、学、练”一体化新模式。 2. 技术介绍 开发工具：Unity 3D。 运行环境：Windows 平台。 通过鼠标或触控在场景中进行流畅交互操作。可对电工电子元器件的结构进行 360 度任意旋转、平移、放大、缩小，基于多边形网格公式，可自动适配模型的最佳视点。 采用资源异步加载功能，可实现硬件优化和内容的迭代扩展。 所有三维模型是参照物理尺寸建模，采用 PBR（基于物理的渲染）流程还原全局真实照明，更直观展现电工电子元器件结构与工作原理。
--	--	--	---

			▲背景音乐：右上角图标可以设置背景音乐打开或关闭，可以调节音量输出高低。（投标文件提供详细软件功能截图） 电工电子元器件模型是用几何相似或物理类比方法建立的，它可以描述系统的内部特性，也可以描述实训所必需的环境条件。 ▲软件主页布局有“色环电阻、二极管、三极管、电容、电感线圈、电路板识别”对应图标学习入口，点击图标即进入相关知识点的学习。（投标文件提供详细软件界面截图） 模块一：色环电阻模块 1.1 电阻 3D 结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 大功率滑动电阻器 3D 结构 电阻排 3D 结构 光敏电阻 3D 结构 滑动电阻器带开关 3D 结构 热敏电阻 3D 结构 色环电阻 3D 结构 贴片电阻 3D 结构 微调电阻器 3D 结构
--	--	--	---

				小功率滑动电阻器 3D 结构 1.2 电阻工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。） 万用表测量电阻 电阻 电阻的计算 1.3 电阻实训教学（虚拟实训，融会贯通。） 测电流电压与电阻 电阻测量 电阻识别 模块二：二极管模块 2.1 二极管 3D 结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 检波二极管 3D 结构 快恢复二极管 3D 结构 桥块 3D 结构 稳压二极管 3D 结构 整流二极管 3D 结构
--	--	--	--	--

				整流二极管金属封 3D 结构 2.2 二极管工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。） 二极管结构 二极管工作原理 二极管特性动画教程 稳压二极管 二极管的开关特性 点亮单个发光二极管 万用表测二极管 AC-AC 三相变单相的二极管整流电路原理 2.3 二极管实训教学（虚拟实训，融会贯通。） 二极管测试 二极管检测 模块三：三极管模块 3.1 三极管 3D 结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 3CT061 三极管 3D 结构
--	--	--	--	--

				3CT103 螺栓式三极管 3D 结构 3CT320 塑封带散热片 3D 结构 BT33F 金属小圆壳 3D 结构 表贴器件 3D 结构 大功率（金属封）3D 结构 大功率（塑封 3D 结构 单结晶体管 3D 结构 光敏三极管 3D 结构 金属三极管 3D 结构 金属散热三极管 3D 结构 三极管 3D 结构 小功率（金属封）3D 结构 小功率（塑封）3D 结构 小型封装晶体管 3D 结构 中功率(金属封)3D 结构 3.2 三极管工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。）
--	--	--	--	--

				三极管的测试 三极管的开关特性 三极管检测 场效应三极管工作原理 3.3 三极管实训教学（虚拟实训，融会贯通。） 简单放大电路布局 1 简单放大电路测试 简单放大电路接线 简单放大电路排故 简单放大电路器件 简单放大电路原理 晶闸管检测 三级管判别与测量 三极管 1 三极管测试题 三极管判别与测量实操
--	--	--	--	---

				模块四：电容模块 4.1 电容 3D 结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 电容的结构 3D 结构 半可变电容 3D 结构 瓷介微调 3D 结构 涤纶电容 3D 结构 电解电容 3D 结构 独石电容 3D 结构 可变电容器 3D 结构 片状电感器 3D 结构 贴片电容 3D 结构 云母电容 3D 结构 4.2 电容工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。） 超级电容充放电的原理 电容器的原理类比 4.3 电容实训教学（虚拟实训，融会贯通。）
--	--	--	--	---

				电容测试 电容器检测 模块五：电感线圈模块（开标现场提供视频功能演示） 5.1 电感线圈结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 220V-12V 变压器 3D 结构 电磁线圈 3D 结构 铁氧体磁芯 3D 结构 5.2 电感线圈工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。） 变压器工作原理动画 变压器结构和原理动画演示 电磁振荡现象 三相发电机工作原理 三相交流发电机动画 DC-DC 升压电感线圈的电路原理 5.3 电感线圈实训教学（虚拟实训，融会贯通。） 电感测量
--	--	--	--	---

				模块六：电路板识别模块 6.1 工具教学 数字万用表认知 数字万用表使用 万用表面板 6.2 电路结构教学（可进行放大、缩小、360 度旋转，直观教学。） 集成电路 3D 结构 32 脚环形封装贴片 IC 3D 结构 32 脚环形集成 IC 3D 结构 40 脚集成 IC 3D 结构 42 脚贴片 IC 3D 结构 48 脚环形扁平封装集成电路 3D 结构 集成 IC 3D 结构 单列直插 6 脚数字集成电路 3D 结构 集成运算放大器 3D 结构 三端集成稳压器 3D 结构
--	--	--	--	--

				接插件 3D 结构：插针式、带状电缆第二种、矩形接插件、音频接插件、圆形接插件 开关 3D 结构：拨动开关、船型开关、带开关的电位器、电子 npn 开关、检出开关、闸刀开关 干簧管 3D 结构 数字万用表 3D 结构 指针万用表 3D 结构 6.3 电路工作原理（实现动画式教学，涵盖相关知识点。） 过载和短路动画分析 串联型晶体管稳压电路的工作原理 串联型稳压电路的组成 串联型稳压电源的应用 共发射极放大电路的微变等效电路法 共基极放大电路 共集电极放大电路 共发射极放大电路放大原理 . 共发射极放大电路交流通路 共发射极放大电路直流通路
--	--	--	--	--

				共发射极放大电路组成 过温保护电路 单个 LED 闪烁 数码管编码查询 单个 LED 闪烁灯 万用表测电压 万用表测量直流电流 6.4 电路实训教学（虚拟实训，融会贯通。） 1. 声光报警：声光报警布局、声光报警仿真、声光报警工作原理、声光报警排故、声光报警器件 2. 收音机原理：收音机布局、收音机测试、收音机器件、收音机原理 3. 数字钟：数字钟布局、数字钟仿真、数字钟排故、数字钟器件、数字钟钟工作原理 4. 稳压电源：稳压电源布局、稳压电源测试、稳压电源接线、稳压电源排故 1、稳压电源器件、稳压电源原理 5. 布局 电度表布局 6. 调光电路器件
--	--	--	--	---

				7. 调光电路原理 8. 调光台灯 9. 集成电路考考你： 接线 排故 6.5 汽车电工电子原理动画 1. 集成电路功能测试 1.1 直流电动机的工作原理 1.2. 直流电动机工作原理动画教程 1.3. 电路的基本物理量 1.4. 模拟实验箱 1.5. 单片机引脚及其功能 1.6. 报警器 1.7. 最小系统连线 1.8. 单片机最小系统结构 1.9. 灯光的开关控制
--	--	--	--	---

				2. 矩阵键盘显示 2. 1. 数码管动态扫描显示 2. 2. 直接启动控制电路 2. 3. 直流电动机正反转调速电路 2. 4. 并励直流电动机能耗制动控制电路 2. 5. 直流电路负载电流电压的测量 6. 6 汽车传感器工作原理 1. 曲轴位置传感器工作原理 2. 凸轮轴位置传感器工作原理 3. 爆震传感器工作原理 4. 空气流量传感器工作原理 5. 发动机电控系统组成 6. 进气温度传感器工作原理 7. 热膜式空气流量传感器工作原理 8. 热线式空气流量传感器工作原理 9. 进气压力传感器工作原理
--	--	--	--	--

				10. 水温传感器工作原理 11. 节气门位置传感器工作原理 12. 冷却液温度传感器工作原理 13. 进气温度传感器工作原理 14. 加速踏板位置传感器原理 15. 轨压传感器工作原理 16. 燃油液位传感器工作原理 17. 燃油液位传感器工作原理 18. 爆震传感器工作原理 19. 氧化铅氧传感器工作原理 20. 氧化钛氧传感器工作原理 6.7 汽车执行器工作原理 1. 活性炭罐电磁阀工作原理 2. 活性炭罐电磁阀结构 3D 展示 3. 二次空气喷射控制阀的工作原理 4. 二次空气喷射控制阀的结构 3D 展示
--	--	--	--	---

			5. 涡轮式汽油泵工作原理 6. 电磁喷油器工作原理 7. 燃油滤清器工作原理 8. 油压调节器工作原理 9. 缸内直喷燃油系统工作原理 10. 单独式点火系统原理 11. 一体式点火系统原理 12. 点火信号发生器原理 13. 废气再循环控制系统原理 6.8 汽车传感器执行器 3D 结构 1. 电子油门踏板 3D 结构 2. 曲轴位置传感器 3D 结构 3. 碳罐电磁阀 3D 结构 4. 空气流量计热线式 3D 结构 5. 空气流量计热膜式 3D 结构 6. 爆震传感器 3D 结构
--	--	--	--

			7. 电子节气门体 3D 结构 8. 独立式点火线圈 3D 结构 9. 凸轮轴进气侧位置传感器 3D 结构 10. 凸轮轴排气侧位置传感器 3D 结构 11. 凸轮轴进气侧控制电磁阀 3D 结构 12. 凸轮轴排气侧控制电磁阀 3D 结构 13. 喷油器 3D 结构 14 爆震传感器 3D 结构 15 火花塞 3D 结构 6.9 汽车电子配件 3D 结构 1 半可变电容 3D 结构 2 变压器 3D 结构 3 测速传感器 3D 结构 4 瓷介微调 3D 结构 5 大功率（金属封）3D 结构 6 大功率（塑封）3D 结构
--	--	--	--

				7 大功率调节电位计 3D 结构 8 电磁线圈 3D 结构 9 电解电容 3D 结构 10 电源稳压芯片 3D 结构 11 可变电容器 3D 结构 12 可控硅 3D 结构 13 快恢复二极管 3D 结构 14 片状电感器 3D 结构 15 三端集成稳压器 3D 结构 16 塑封带散热片 3D 结构 17 铁氧体磁芯 3D 结构 18 温度热敏传感器 3D 结构 19 稳压二极管 3D 结构 20 云母电容 3D 结构 21 整流二极管金属封 3D 结构 6.10 相关教学视频
--	--	--	--	---

				1. 准备元器件 2. 指针万用表结构 3. 数字万用表结构 4. 焊接 5. 焊接过程 6. 焊接质量 7. 浸焊与波峰焊 8. 印焊膏 9. 再流焊 10. 手工焊接工具 11. 贴片 12. 清洗 13. 拆焊过程 14. 补焊与调试 15. 测试与返修 16. BGA 封装
--	--	--	--	---

				17. PLCC 封装 18. QFP 封装 19. SMT 产品生产过程 20. 安装元器件 21. 钩形 SQL 封装 22. 整机装配与测试 23. 包装入库 用途：发动机电器故障排除、教学及竞赛。	
6	72 件 新能源汽车维修组合工具	套	2	72 件新能源汽车维修组合工具（含工具车）配置： 11 件 12.5mm 绝缘套筒：10~24MM 2 件 12.5mm 绝缘接杆：125mm、250mm 7 件 10mm 绝缘套筒：10~18MM 2 件 10mm 绝缘接杆：250mm、150mm 2 件绝缘快速脱落棘轮扳手：10mm、12.5mm 件绝缘六角 T 型扳手：4~10MM 6 件绝缘螺丝批：十字、一字	5

				4 件绝缘钳子：尖嘴钳、斜嘴钳、钢丝钳、剥线钳 1 件绝缘剪刀 13 件绝缘梅花扳手：8～24mm 缘开口扳手：8～24mm 缘鞋、绝缘手套、绝缘垫	13 件绝 3 件绝
7	绝缘车及 配套绝缘 工具	套	1	配套工具： S046012 绝缘钢丝钳 8" S046014 绝缘尖嘴钳 8" S046016 绝缘斜嘴钳 8" S057301 双色绝缘一字 2.5X75MM S057302 双色绝缘一字 4X100MM S057303 双色绝缘一字 5.5X125MM S057401 双色绝缘十字 PH0X75MM S057402 双色绝缘十字 PH1X75MM S057403 双色绝缘十字 PH2X100MM S150008 注塑型双色绝缘护套式直平型电缆刀 50*180mm	

				S152008 注塑型双色绝缘开口扳手 8mm
				S152010 注塑型双色绝缘开口扳手 10mm
				S152012 注塑型双色绝缘开口扳手 12mm
				S152013 注塑型双色绝缘开口扳手 13mm
				S152014 注塑型双色绝缘开口扳手 14mm
				S152015 注塑型双色绝缘开口扳手 15mm
				S152016 注塑型双色绝缘开口扳手 16mm
				S152017 注塑型双色绝缘开口扳手 17mm
				S152018 注塑型双色绝缘开口扳手 18mm
				S152019 注塑型双色绝缘开口扳手 19mm
				S152021 注塑型双色绝缘开口扳手 21mm
				S152022 注塑型双色绝缘开口扳手 22mm
				S152024 注塑型双色绝缘开口扳手 24mm
				S153008 注塑型双色绝缘梅花扳手 8mm
				S153010 注塑型双色绝缘梅花扳手 10mm
				S153012 注塑型双色绝缘梅花扳手 12mm

				S153013 注塑型双色绝缘梅花扳手 13mm
				S153014 注塑型双色绝缘梅花扳手 14mm
				S153015 注塑型双色绝缘梅花扳手 15mm
				S153016 注塑型双色绝缘梅花扳手 16mm
				S153017 注塑型双色绝缘梅花扳手 17mm
				S153018 注塑型双色绝缘梅花扳手 18mm
				S153019 注塑型双色绝缘梅花扳手 19mm
				S153021 注塑型双色绝缘梅花扳手 21mm
				S153022 注塑型双色绝缘梅花扳手 22mm
				S153024 注塑型双色绝缘梅花扳手 24mm
				S154008 注塑型双色绝缘活动扳手 8"
				S155002 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 10mm
				S155004 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 12mm
				S155005 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 13mm
				S155006 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 14mm
				S155007 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 16mm

				S155008 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 17mm
				S155009 3/8"注塑型单色绝缘公制套筒 18mm
				S155016 3/8"注塑型单色绝缘延长接杆 3/8*125mm
				S155017 3/8"注塑型单色绝缘延长接杆 3/8*250mm
				S155018 3/8"注塑型双色绝缘棘轮扳手 3/8*200mm
				S156001 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 10mm
				S156002 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 11mm
				S156003 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 12mm
				S156004 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 13mm
				S156005 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 14mm
				S156006 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 16mm
				S156007 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 17mm
				S156009 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 19mm
				S156011 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 22mm
				S156012 1/2"注塑型单色绝缘公制套筒 24mm
				S156016 1/2"注塑型双色绝缘棘轮扳手 1/2*250mm

				S156018 1/2"注塑型双色绝缘 T 型扳手 1/2*200mm S156019 1/2"注塑型单色绝缘延长接杆 1/2*125mm S156020 1/2"注塑型单色绝缘延长接杆 1/2*250mm S158001 1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 4*120mm S158002 1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 5*120mm S158003 1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 6*120mm S158004 1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 8*120mm S158005 1/2"注塑型单色绝缘公制旋具套筒 10*120mm S025007 7 抽屉工具车 尺寸(mm) 680×458×995 工具车： 7 抽屉，滚珠滑轨设计，带自锁功能 表面烤漆，防锈能力强，抗刮擦，抗溶解 刹车系统安全可靠 脚轮机动，灵便，耐用 所有绝缘工具均耐压 10000V，通过欧洲 VDE 认证，符合 DIN EN60900 标准
8	人员防护	套	2	人员防护套装：

	套装			包括绝缘手套、耐磨手套、护目镜、安全帽各 1 套。
9	工位安全防护套装	套	2	工位安全防护套装： 包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等各 1 套。
10	全身心肺复苏训练模拟人	套	1	主要功能： （一）条形码指示灯显示及操作错误的语音提示 （二）仅适合 CPR 训练操作 无考核 不带打印 （三）模拟人瞳孔由一只散大与一只正常相对比认识功能特点： 模拟人解剖特征明显，手感真实，肤色统一，形态逼真，外形美观； 模拟生命体征：模拟人瞳孔由一只散大与一只正常相对比认识。 可进行人工呼吸和心外按压。可进行标准气道开放，气道指示灯变亮。 操作方式：CPR 训练操作，可进行按压和吹气训练。 电子监测：电子指示灯显示监测气道开放和按压部位及深度和吹气量大小。 语音提示：训练中全程中文语音提示，可开启和关闭语音，调节音量。 条形码显示吹气量：正确的吹气量为 500~600ml-1000ml：

				吹气量过少时，条形码为黄色。 吹气量合适时，条形码为绿色。 吹气量过大时，条形码为红色。 吹入的潮气量过快或超大，造成气体进入胃部指示灯显示； 条形码显示按压深度，正确的按压深度 5-6cm： 按压深度过少时，条形码为黄色。 按压深度合适时，条形码为绿色。 按压深度过大时，条形码为红色。 操作频率：100 次/分、110 次/分、120 次/分三档可选，默认为至少 100 次/分。 操作周期：按压和吹气比 30:2，做 5 个循环周期 CPR 操作。 电源：采用 220V 电源 材料特点： 模拟人的脸皮、颈皮、胸皮、头发均采用进口热塑弹性体混合胶材料（硅胶），身体躯壳和头颅用高级 ABS 工程塑料，手臂由 PVC 塑料，由模具经注塑机高温注压而成。模型下肢由高密度海绵制成可弯曲折叠，经久耐用。 标准套配置：
--	--	--	--	--

				高级全身复苏人体模型一具； 高级显示控制器一台； 高级豪华超厚牛津袋一只 ； 复苏操作垫一条； 电源适配器一根； 数据线一根； 屏障面膜(50 张/盒)一盒 ； 可换肺囊装置四套； 可换面皮一只； 2015 国际指南光盘 1 盘； 急救手册 1 本； 使用说明书一本； 保修卡、合格证；
11	绝缘胶垫	张	30	采用优质橡胶制成的绝缘胶垫，规格尺寸约 5m*1m*5mm（长*宽*厚），耐压≥5KV。
12	绝缘工作台（绿色	台	6	绝缘工作台： 外形尺寸（长×宽×高）≥1600mm×800mm×800mm。

	桌面)			桌面采用 $\geq 30\text{mm}$ 高密板制成，骨架用 $\geq 2\text{mm}$ 钢材制成，四脚配可调平衡脚，桌面用 $\geq 2\text{mm}$ 绿色防静电绝缘板粘合铺设而成。
13	二组合鼓	台	5	采用优质塑钢材料制成的一气一电二组合鼓，气鼓可伸缩，气管长度约为 10m，220V 电鼓可伸缩，电缆线长约为 10m。
14	多媒体移动教学一体机（含支架）	台	3	1. 整机屏幕采用 86 英寸液晶显示器，分辨率$\geq 3840 \times 2160$，表面覆盖钢化玻璃，表面硬度$\geq 9\text{H}$。 2. 安卓系统版本不低于 Android 13，内存$\geq 2\text{GB}$，存储空间$\geq 8\text{GB}$。 3. 采用红外触控技术，支持双系统中进行 35 点或以上触控。 4. AI 触控识别，在 Windows 系统下无需点击任意功能入口，当检测到自带书写笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写批注模式，此时使用笔为书写，使用手指可以操作应用，进行点击、滑动等操作。 5. 整机触摸支持动态压力感应，支持无任何电子功能的普通书写笔在整机上书写或点压时，整机能感应压力变化，书写或点压过程笔迹呈现不同粗细。 6. 整机内置 2.2 声道扬声器，位于设备上边框，顶置朝前发声，总功率 60W，支持高级音效设置，可以调节左右声道平衡。 7. 具备四合一电源按键，同一电源物理按键可实现双系统的开/关机、熄屏的操作。关机状态下轻按按键可开机，长按进入系统还原功能，系统还原可单独还原 PC 系统，单独还原整机系统。开机状态下轻按按键可熄屏/唤醒，长按按键可关机。

			8. 整机具备至少 6 个前置按键，可通过前置按键启用经典护眼模式，可通过前置按键一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与老师人声同时录制。其中 3 个以上按键可自定义功能。 9. 整机内置摄像头，可拍摄≥ 1300 万像素数的照片，摄像头对角线视场角≥ 120 度，支持远程巡课。 10. 摄像头支持人脸识别进行登录账号、快速点人数、随机抽人教学应用，可识别镜头前的所有学生，并显示人脸标记、随机抽选，支持同时显示标记不少于 60 人。 11. Wi-Fi 制式支持版本 Wi-Fi6，支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准。 12. 整机内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 和 Windows 系统下，可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射、个人移动终端无线投屏。 13. 整机支持发出频率为 18kHz-22kHz 超声波信号，智能手机通过麦克风接收后，智能手机与整机无需在同一局域网内，可实现配对，一键投屏，用户无需手动输入投屏码或扫码获取投屏码。 14. 前置输入接口：≥ 2 路双通道 USB3.0 接口，≥ 1 路前置全功能 Type-C 接口，通过 Type-C 接口实现音视频输入，外接电脑设备经双头 Type-C 线连接至整机，可把外接电脑设备画面投到整机上，同时可在整机上操作画面，可实现触摸电脑的操作，无需再连接触控 USB 线。 15. 整机支持半屏模式，将显示画面上半部分下拉到屏幕下半部分显示，此时可以正常触控操作，点击屏幕上半部分，可退出该模式，支持手势下移实现半屏显示。 16. 支持外接信号输入时自动唤醒功能，整机处于关机通电状态，外接电脑显示信号通过 HDMI 传输线连接至
--	--	--	---

			整机时，整机可智能识别外接电脑设备信号输入并自动开机。 17. 内置全通道侧边栏快捷菜单，支持展示学校名称、设备班级、场地信息，支持小工具、应用软件、快捷设置、亮度/音量调节、教室物联入口。 18. 设备开机启动后，自动进入教学桌面，支持账号登录、退出，自动获取个人云端教学课件列表，并可进入全部课件列表。支持多种身份识别方式，可通过人脸识别登录、账号登录、手机扫码登录，账号登录后，打开教学白板等教学应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。 19. 在任意信号源通道下，支持十指长按屏幕 5 秒和遥控器两种方式实现触摸锁定及解锁，触摸锁定时整机无法被触控操作。 20. 具备智能手势识别功能，在任意信号源通道下均可识别五指上、下、左、右方向手势，五指左右晃动、缩/放方向手势滑动并调用相应功能。 21. 整机设备开机启动后，自动进入教学桌面，支持账号登录、退出，自动获取个人云端教学课件列表，并可进入全部课件列表，支持统一互通的用户身份认证服务，账号登录后，打开教学白板等教学应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。 22. 教学桌面支持进行通道切换，当设备有其他输入源时，可在桌面点击信号源进行输入源切换，支持进行快速锁屏、重启、关机操作。 23. 整机支持文件传输应用，可将手机文件传输到整机上，微信扫码使用，无需借助第三方网页、第三方应
--	--	--	--

				用，传输文件格式支持：pptx、pdf、docx、txt、xlsx、jpg、png、gif、mp4、mp3、zip 等多种格式。 24. 文件传输应用，支持通过扫码、超声两种方式与手机进行握手连接，实现文件传输功能，传输方式支持公网传输、局域网传输。 25. 支持为每位教师提供≥5GB 的云空间，支持扩容，支持图片、视频、音频、文档等多种类型文件上传，文件格式包含但不局限于以下格式： exe\ .dmg\ .zip\ .rar\ .iso\ .doc\ .pages\ .docx\ .txt\ .ppt\ .key\ .pptx\ .xls\ .numbers\ .xlsx\ .jpg\ .png\ .gif\ .avi\ .mp4\ .mkv\ .mp3\ .wma\ .wav 等。 26. 整机设备自带地震预警软件；支持在地震预警页面中获取位置，可以手动进行位置校准；支持在地震预警页面中选择提醒阈值；支持在地震预警界面中开启和关闭地震预警服务。 27. 采用内置式模块化电脑，主板搭载 Intel 十一代酷睿系列 i5 CPU；内存：8GB 内存或以上配置，硬盘：250GB 或以上固态硬盘。
15	新能源整车实训教学车	台	2	1. 级别：紧凑型； 2. 能源类型：纯电动； 3. CLTC 纯电续航里程：≥400km 快/慢充时间：快充：0.5 小时/慢充：7 小时； 4. 快充电量（%）:80%； 5. 变速箱：固定齿比；

				6. 电动机最大马力：约 136Ps 电动机总功率：100KW； 7. 电动机总扭矩：180N.m 车身类型：4 门 5 座三厢车； 8. 尺寸（长×宽×高）：约 4750×1800×1520（mm）； 9. 轴距：2700mm 最高车速：150km/h； 10. 电能当量燃料消耗量：1.45L/100km 整车质保：四年或 15 万公里； 11. 电机类型：永磁同步； 12. 驱动电机：单电机； 13. 电池类型：磷酸铁锂电池； 14. 电池冷却方式：液冷； 15. 方向盘材质：皮质； 16. 具有语音助手唤醒功能。 17. 车载智能系统：HarmonyOS, 超声波雷达数量≥3. 18. 远近光灯配置：LED 19. 车窗功能：具备全车一键升降和车窗防夹功能
16	立式充电桩	台	1	立式 32A 交流充电桩安全性高，具有防雷、防尘、防水，达 IP54 防护等级。同事具备过温、过欠压、过载、短路、漏电、电池防反接等保护功能。集成以太网，4G 通信方式可与后台随时通信，可用于充电站、

				公交场站、公园、商业中心、写字楼、居民楼、工厂等场所。适用于电动轿车、工程车、大巴车、物流车、环卫车等车型充电。 技术参数： 额定功率：≥7KW 枪数：双枪 枪线长度：标配 4 米 输出电压：220V ±20% 显示方式：4.3 英寸触摸显示屏 充电模式：自动充满、按时间、电量、金额等 启动方式：刷 IC 卡、扫二维码 充电方式：AB 均充 输入电压：220V ±20%
17	自动变速箱油更换机	套	1	产品要求 不用区分进回油管，全自动识别进出油方向 新旧油灯带时间、视觉感更强 零压换油，功能更强大

				电子称一键归零操作更智能 变速箱散热器油压直观显示 功率$\geq 120\text{W}$ 重量$\geq 60\text{KG}$ 电压$\geq \text{DC}12\text{V}$ 容积$\geq 20\text{L}$ 滤清器精度 $\geq 5\mu\text{m}$
18	冷却液回收机	套	1	规格参数： 极限真空度：-0.8bar 以上 储油桶：$\geq 70\text{L}$ 量杯：$\geq 10\text{L}$ 接油半径：$\geq 294\text{mm}$ 气源：$8-10\text{bar}$ 整机高度：$(1390-1700) \pm 30\text{mm}$ 最快抽油速度 $3\text{L}/\text{min}$ 真空度 0.85bar，抽油速度快

19	超薄小剪 升降机	台	3	一、产品特点： 1. 国内领先采用新式动力系统，实现一键调平，调平简单，方便快捷；最低高度约 110mm，适合地表安装使用； 2. 主平台长度约 1430mm，小引桥抬起后加长达到约 2010mm；整机采用杜邦粉末静电喷涂； 3. 剪臂采用国际标准实心鞍钢钢板，不易变形； 4. 采用双油路设计，设备使用更加稳定安全； 5. 最大举升高度达到约 1900mm，方便个子较高客户使用； 6. 控制系统采用印刷电路板和西门子电器件、德力西变压器，性能稳定； 7. 标配光栅测平安全控制系统，保证两平台同时升降，配合二次下降提示，保障人车安全； 8. 标配高品质铝壳电机，散热性能佳，动力强劲稳定； 二、技术参数： 1. 举升重量：≥3500KG； 2. 举升高度：≥1700mm，最低高度约 110mm； 3. 台面长度：1430-2010mm；台面宽度约 630mm； 4. 升降时间：上升约 55s、下降约 50s； 5. 电源电压：380/220V；
----	-------------	---	---	---

				6. 系统压力：25Mpa；				
20	组合工具展示柜	套	1	1、主体约为 1.0MM 钢板制造，坚固耐用。 2、选装相当丰富，包括一体柜、大抽屉工具车、可移动工具车、收纳柜、垃圾分类箱、LED 灯、不锈钢台面/实木板台面、智能充电排插、保险柜等。 3、整体尺寸约为 3912*2008*459MM 4、组成：侧柜约为（600×459×2008mm）、挂壁约为（678×281×370mm）、多孔板约为（600×24×1086mm）、多孔板配网线插座约为（600×24×1086mm）、不锈钢台面约为（2034×459×32.5mm）、七抽地柜约为（678×459×897mm）、六抽移动工具车约为（650×459×888mm）、二门地柜约为（678×459×897mm） 5、工具车采用约为 45mm 高性能 3 节滚珠滑轨。 6、本套多功能工作站由 6 个组合柜拼装组成。				
21	防盗门安装	扇	7	对实训室的木防盗门进行改造，改造数量：7 扇。				
22	智慧教学实训系统	套	1	名 称	招标参数	单 位	数 量	

				通用视讯终端	1、视频输入：至少具备 3 路本地视频输入接口，1 路 HDMI 视频输入接口，最大支持 4KP30 接入、1 路 3G-SDI 视频输入接口、1 路 DVI-I 输入接口，同事兼备 VGA 和 HDMI 接入。支持输入信号自适应。 2、视频输出：至少具备 3 路本地视频输出接口，1 路 VGA，1 路 HDMI-1（同源输出），1 路 HDMI-2（最高输出 4KP60）。 3、音频输入接口：至少具备 4 路音频输入接口，1 路 3.5mm Audio in，1 路 3.5mm Line in，1 路端子 Line in、1 路 HDMI 输入 4、音频输出接口：至少具备 3 路音频输出接口，1 路 3.5mm Audio Out、1 路 HDMI 输出。 5、网口：至少具备一个 10M/100M/1000M/自适应 RJ45 网口。 6、接口：至少具备 3 个 USB 接口，1 个前置 USB3.0 接口，2 个后置 USB2.0 接口，支持 1 个 458 接口可控制云台。 7、按键：至少具备 2 个外置按键，支持一键录制、待机控	台	3	
--	--	--	--	--------	--	---	---	--

				制等功能。 8、指示灯：应支持通道指示灯，电源指示灯和 WIFI 指示灯。 9、遥控设备：应支持红外遥控器操作设备，鼠标操作设备 10、编码格式：应支持 H. 264、H. 265 编码格式，编码分辨率 CIF~4K 可设，码率 32Kbps~16Mbps 可设 11、IPC 接入：至少支持接入不小于 4 路 IPC 通道，支持 IPC 预览和录像存储 12、需要支持 AAC 等编码格式，采样率为 48KHz 13、存储设备：至少具备 1 个硬盘，应保证支持 1TB 容量，支持计划录像和手动录像，并直接手动截图。 14、本地回放：应该支持常规录像回放，标签录像回放，外部文件回放和图片回放。 15、应支持 USB 外部存储介质录像导出功能（可支持大于 2TB 移动硬盘），支持通用播放器播放。 16、应该支持图像中叠加文字、数字等信息。			
--	--	--	--	---	--	--	--

				17、应该支持局域网内设备间的一对一音频互动功能，另外三方可旁听。 18、应支持对本地输入通道和远程输入通道画面进行预览投屏，可控制任意通道投屏到任意输出。 19、应支持对本地输入通道和远程输入通道进行画面融合，支持 1 画面~5 画面的融合，支持画中画模式和画外画模式融合。 20、应支持对 6 个音频输入 5 个音频输出进行灵活的混音配置。 21、应支持在 IE 等浏览器上查看系统视频画面。 22、应支持在 WEB 上和设备进行对讲。 23、应支持远程搜索录像、远程回放并下载录像片段，支持远程搜索预览图并下载。 24、应支持远程配置设备参数，支持远程对设备进行维护操作。 25、应支持 DHCP 自动获取 IP 地址，支持 PPPoE 拨号，支			
--	--	--	--	---	--	--	--

					持 SADP 在线设备发现协议。 26、应支持接入无线网络，并可保存多个无线 AP 的连接密码，支持显示无线连接状态。 27、应支持接入云服务，支持在云上远程预览、远程点播、远程对讲等操作。 28、应支持 RTMP 直播功能。 29、应支持跨互联网多方远程互动，参会者可同事进行音视频互动，参会者不小于 5 方，并可以支持软终端参会者。			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

				200 万全景 相机	1、全景摄像机有效像素需不低于 200 万； 2、需支持不低于 20 倍光学变倍，15 倍数字变倍； 3、亮度分解力需不低于 1000 电视线； 4、设备接口需具备音频输入、输出，报警输入、输出，HDMI、SDI 视频输出接口、RS485 接口、RS232 接口、10M/100M 自适应 RJ45 网络接口 5、图像输出支持 1920*1080P@60fps、1920*1080P@30fps、1920*1080P@50fps、1920*1080P@25fps、1920*1080I@60fps、1920*1080I@50fps、1280*720P@60fps、1280*720P@50fps 等多种输出格式； 6、全景摄像机云台转动范围：垂直旋转不小于-30° ~ 90° ； 水平旋转不小于 0° ~350° ； 7、需支持在额定供电电压的±25%的范围内正常工作； 8、需支持多码流输出，包含主码流、子码流和第三码流，每路码流可独立配置分辨率及帧率；	台	3	
--	--	--	--	---------------------------	---	---	---	--

					9、需支持 H. 265、H. 264、MJPEG 视频编码格式 10、需支持 MP2L2、G. 711ulaw、G. 711alaw、G. 726、G. 722. 1、AAC 及 PCM 音频编码格式； 11、输出的图像中需支持叠加文字和符号信息 12、需至少支持 24 块多边形区域隐私遮蔽，遮盖区域支持多种颜色可选； 13、需具备背光补偿、宽动态、强光抑制功能； 14、应具备自动镜像的功能； 15、应具备至少 300 个预置点，支持存预置位和调预置位功能； 16、需按照所设置的预置位完成至少 8 条巡航路径, 每条巡航至少可设置 32 个预置点； 17、需支持遥控器控制；			
				全景相机 壁装支	1、全景相机壁装支架/铝合金	个	3	

				架				
				200 万近景 相机	1、设备电源需具备正负反接保护功能； 2、设备需支持自动白平衡 1/自动白平衡 2/手动白平衡/一次白平衡的白平衡模式； 3、设备有效像素不低于 207 万； 4、设备 3G-SDI 接口图像输出支持 1920*1080P@60fps、1920*1080P@30fps、1920*1080P@50fps、1920*1080P@25fps、1920*1080I@60fps、1920*1080I@50fps、1280*720P@60fps、1280*720P@50fps； 5、需支持 H. 265、H. 264、MJPEG 编码格式，可将 H. 264 格式编码复杂度设置为低/中/高，主码流具有开启/关闭 Smart264、Smart265 功能； 6、需支持主码流，子码流，三码流，每路码流可独立配置分辨率和帧率； 7、设备需具备手动聚焦/半自动聚焦和自动聚焦的聚焦模式；	台	3	

					8、相机拍摄需支持在 100mm 距离处聚焦，图像聚焦清晰； 9、需具备自动曝光、光圈优先、快门优先、手动曝光的曝光模式； 10、需支持通过机身按键面板对相机进行辅助控制，面板可以调出 OSD 菜单； 11、设备能额定电源电压 DC12V 的-25%~+25%范围内正常工作； 12、需具备 1 个 10M/100M 自适应 RJ45 网络接口，1 个 3G-SDI 信号接口，1 个 HDMI 接口，1 个 RS485 接口； 13、水平亮度分解力大于等于 1000（HDMI 接口，输出图像格式为 1920*1080P@60fps）			
				200 万近景相机吊装支架	1、定制摇臂支架：需按照实际情况确认长度 2、关节旋转 540 度 3、横向长度 1200mm 4、升降范围 500mm	台	3	

				43 寸 4K 显 示器	1、显示尺寸：≥43 寸 2、物理分辨率：≥3840 × 2160 3、亮度：≥450 cd/m² 4、对比度：≥5000 : 1 5、刷新率：≥60 Hz 6、显示单元需提供 CCC、节能证书、环境证书复印件。 7、具有调整 γ 曲线的功能。 8、显示单元支持软关机记忆功能，若屏幕在断电前处于待机状态，下一次上电后，仍然处于待机状态。 9、图像处理引擎符合任意帧率自动转换功能，可将输入的非 50Hz/60Hz 的图像转换成 60Hz 输出。 10、当有新信号输入时，自动转到相应信源；当前显示信源断开后，自动转到下一个有信号的信源 。 11、为保证长时间显示静止画面，显示单元内置图像、视频防灼技术，有效改善液晶屏显示静态图像时造成的残影现象。	台	3	
--	--	--	--	--------------------	--	---	---	--

					12、显示单元内置黑白精显模式，可将彩色信号转换成黑白灰度模式并提高图像细节辨认能力。 13、显示单元支持 4 比 3、16 比 9、点对点等比例显示。 14、显示单元具备 99%sRGB、85%NTSC 广色域覆盖。			
				43 寸 4K 显 示器吊	1、单面吊装支架，适用于 43 寸显示器 2、称重：≥30KG	个	3	

				装支架			
				HDMI 线缆	1、HDMI 光纤视频线， $\geq 10\text{m}$ 2、支持 HDMI 2.0 标准，最高支持 4K@60Hz 超高清显示。 3、视频版本：HDMI2.0 4、支持最大分辨率：4K 60Hz 5、接口类型：HDMI	根	3
				24 口千兆接入交换机	1、配置：可用千兆电口数量 ≥ 24 ，千兆光口数量 ≥ 2 2、交换容量 $\geq 56\text{ Gbps}$ 3、转发性能 $\geq 41.67\text{ Mpps}$ 4、支持通过管理平台和手机 APP 对交换机进行远程控制和状态查看 5、支持通过管理平台和手机 APP 展示并管理交换机的拓扑 6、支持通过管理平台和手机 APP 对交换机进行远程升级、远程重启功能 7、交换机支持不同拓扑连接方式，包括网线连接、光纤连接、无线连接	台	3

					8、支持 SNMP 管理、LLDP 功能 9、支持链路聚合、QoS、STP/RSTP、端口镜像、端口隔离、风暴抑制功能 10、浪涌（冲击）抗扰度符合 GB/T17626.5 11、支持通过管理平台 and 手机 APP 对交换机进行准入配置，识别接入终端并进行终端准入管控，阻止异常终端接入			
				24 口核心交换机	1、可用千兆电接口数量≥ 24，可用千兆光接口数量≥ 4 2、支持独立的 console 管理串口 3、交换容量$\geq 336\text{Gbps}/3.36\text{Tbps}$ 4、包转发率$\geq 108\text{Mpps}/126\text{Mpps}$ 5、支持 STP、RSTP、MSTP、ERPS 功能 6、支持端口节能功能 7、支持零配置启动 (TFTP 方式) 功能 8、支持 OSPF FRR 功能	台	1	

					9、支持 802.1X 认证、Portal 认证、Triple 认证功能 10、支持堆叠链路负载分担 11、支持链路聚合及聚合零丢包功能 12、支持 IPv4 路由 ≥ 500 条；IPv6 路由 ≥ 250 条；要求提供检测报告证明 13、支持命令行 (CLI) 配置			
				桌面式千兆光纤收发器接收端	1、千兆光纤收发器接收端， ≥ 1 千兆电口， ≥ 1 千兆光口 2、光纤类型：单模单纤双向 3、传输距离： ≥ 3 km 4、波长：Tx1550 nm/Rx1310 nm 5、发射功率：-9 dBm~ -1 dBm 6、接收灵敏度： ≤ -21 dBm 7、光纤接口：SC	个	3	

				桌面式千兆光纤收发器发送端	1、千兆光纤收发器发送端，≥1 千兆电口，≥1 千兆光口 2、光纤类型：单模单纤双向 3、传输距离：≥3 km 4、波长：Tx1550 nm/Rx1310 nm 5、发射功率：-9 dBm~ -1 dBm 6、接收灵敏度：≤ -21 dBm 7、光纤接口：SC	个	3	
				75寸会议平板	1、屏幕尺寸和显示分辨率：屏幕尺寸≥75 英寸。屏幕分辨率≥3840 × 2160 @60 Hz，超高清 4K 分辨率 2、显示参数：屏幕占比≥ 90%，色深 10bit，色域≥72%NTSC，亮度≥350cd/m² 。 3、触控：支持≥20 点红外触控，具有防遮蔽功能，模拟 10 点遮蔽；具有防干扰功能，在照度≥30000 LUX 环境下能正常工作。 4、摄像头分辨率：≥6020×4013，支持 2400 万像素。	台	1	

				5、CPU、内存及存储：设备采用 SOC 芯片，CPU：$\geq$Cortex-A55 $\times 4$ 最高主频≥ 1.9 GHz；GPU： ARM Mali-G52 MP2；NPU：≥ 2.6 TOPS AI 算力，三核架构，支持 int4/int8/int16/FP16/BF16/TF32；设备运行内存≥ 4GB，系统容量≥ 64GB。 5、操作系统：内置操作系统 Android 13，可外接 OPS 电脑（支持 Windows、统信、麒麟系统），OPS 模块接入后双系统可同时搭配使用，任意切换。 6、设备接口：具有 1 个视频输入接口 HDMI2.0 IN（4K@60Hz）；具备 1 路音频输入接口 LINE IN，1 路音频输出接口 LINE OUT；具备 2 个前置 USB Type-A、1 个 USB Type-C 接口，1 个后置 USB 接口，支持双系统切换，前置接口、后置接口 、Android、OPS 上均支持 3.0，可以实现 USB 设备的高速读写和控制；具有 2 路 RJ45 接口，1 路 RS232 接口，1 个整机 TOUCH-USB 接口。 7、视频接口：外接 HDMI 接口设备，支持信号源自动切换，			
--	--	--	--	---	--	--	--

				拔出外接设备后，信号源自动返回原通道。支持选择 HDMI 输入源的 EDID 版本，实测最大支持 4K@60Hz 分辨率的输入源。 8、信号源切换功能：设备支持设置输入源相关功能，外接信号源时，HDMI 视频接口插入自动检测，设备可自动识别并切换到对应通道，待机状态自动唤醒；信号源拔出以后，可返回至特定信号通道；支持开机自定义进入特定通道，支持通道名称自定义；具有分辨率自适应功能，可以根据信号源自动适应最佳分辨率。 9、OPS 接口功能：设备具有 OPS 和 OPS-C 接口，采用固定螺栓，可外接、拆卸抽拉插拔式 OPS 模块，OPS 模块采用标准 80pin 接口；会议平板可通过配备 OPS 模块实现 Windows、银河麒麟、统信 UOS 操作系统。 10、全局交互设计：设备系统采用全屏框架设计，无侧边栏中控菜单遮挡主界面，主界面屏幕底部常驻系统操作栏，进入应用后，操作栏可通过手动下滑自动收起和底部向上			
--	--	--	--	---	--	--	--

					滑动自动展开；系统操作栏各功能图标位置支持自定义调节。 11、负一屏：支持首页右滑显示负一屏界面，可查看会议预约信息，包括会议主题、会议时间、与会人员信息，支持一键签到；支持查看天气、设备状态、帮助与反馈信息，负一屏可与首页常用应用软件同时显示。 12、内容共享：支持白板内容保存至本地或 U 盘；支持通过发送邮件分享，支持局域网、公网扫码分享；支持二维码分享。 13、投屏器支持：投屏器支持接入 Type-C 接口电源适配器，通过投屏器的 Type-C 输出接口接入电脑，可实现给电脑终端充电功能。投屏器支持接入 Type-C 接口电源适配器，通过投屏器的 Type-C 输出接口接入手机 Type-C 电源口，可实现给手机终端充电功能。 14、协议投屏：支持 Airplay、DLNA、Miracast 等协议投屏。			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					15、智能温控：设备支持温度控制功能，可设置报警温度，当设备当前温度超过报警温度时，设备出现弹窗提示。			
				75 寸一体 机移动 支架	1、人字形可移动支架 2、适用于 75/86 寸 3、载荷承重：≥135 kg	台	1	
				OPS 电脑	1、CPU：≥Intel® Core i7 12650H,采用第12代 Intel® Core™ i7 处理器 2、内存：8 GB x 2 3、网卡：Integrated 10/100/1000M Adaption; WiFi 支持 IEEE 802.11 ac 4、显卡：Intel® UHD Graphics 750	台	1	

					5、主频：≥2.3 GHz 6、硬盘：≥512G SSD 7、视频输出接口：HDMI (out)接口 x1, DP(out) 接口 x1 8、支持 4 个 USB 3.0 端口,2 个 USB 2.0 端口,1 个 Type-C 端口 9、支持单 / 双天线 802.11a/b/g/n Wi-Fi 支持高速无线传输			
				智能触控笔	1、三代智能笔 2、USB 接口即插即用 3、支持 Windows/Android 系统 4、超远通讯距离 5、支持数字激光 6、支持一键批注 7、支持快捷切换书写颜色、快捷擦除 8、USB Type-C 充电 9、超低功耗，超长续航	只	1	

				安 装 调 试	设备安装、调试	套	1	
23	新能源汽车 解码器	套	1	1、优势功能： 油电一体，支持第四代智能分析系统 MS909C 全部功能 高压系统框图、部件图、插座图、拆装引导，维修资料一体化 支持车上 OBD 测试+车下测试两种电池包测试方式，电池包全面评估， 维修报价效率高 定制化界面，模组状态、单体状态、电池包信息、数据流清晰展示，并 提供电池异常预警和电池包养护建议 准确读取 SOC/SOH、各单体压差、温差等信息，可设置电压/温度阈值， 有助于了解电池健康状态、老化程度 支持 OBD 车上高压电池动态测试，增加单体电压或温度录制功能，并生 成包含电压、内阻、温度信息的完整检测报告（内阻是评判电池性能最 重要的参数指标之一） 配备新能源诊断盒，高压部件离线检测更智能高效 支持压缩机检测，DC/DC 检测，OBC 检测				

			支持 OBD、专用电池接头、跳线多种方式进行电池包诊断，简单易用查看专用电池接头和跳线连接示意图，安全操作有指引 2、其他功能： 10.1 寸全高清触摸屏，安卓 10.0 操作系统八核处理器，极速流畅 专业拓扑图，完整展示各 ECU 通讯网络，快速解决通讯问题 支持奔驰、宝马、大众、奥迪、捷豹、路虎、现代起亚、日产等 36+车型 在线编程功能，覆盖面和准确率大幅领先 支持大众、奥迪、宝马等设码、刷隐藏、引导功能 支持 40+常用维修保养功能，快修快保，一键无忧 极速扫描 2.0，全车“秒”速诊断扫描，维修快人一步 远程专家 4.0，无需额外购买 C 端，在线解决疑难杂症，支持蓝牙耳机连接 报告一键上云，支持在手机、平板和电脑端浏览器进行报告查看、保存、Wi-Fi 打印 3、参数： 诊断连接方式：蓝牙/USB
--	--	--	---

				系统：安卓 10.0 屏幕：10 寸，1920×1200TFT-LCD CPU 处理器：8 核 RAM 运存/ROM 存储：4GB/128GB 电池：11600mAh 摄像头：后：1300 万
24	新能源汽车故障诊断仿真教学软件（吉利几何 G6）	套	1	一. 整体设计要求 1. 软件采用 2022 年吉利几何 G6 新能源轿车为开发模型，与教育部 2023 年全国职业院校技能大赛中职组的“新能源汽车维修”项目车型一致； 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； 3. 场景中的各类模型需按照 1:1 进行建模，各种仪器的操作流程需贴近实际； 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。 二. 内容设计要求 5. 提供吉利几何 G6 整车 105 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，为便于各层级的学生训练，在故障点选择界面：需可选择 1 个故障点进行故障排除、也可同时选择 2 个故障点进行故障排除，还可以随机选择故障点；

			6. 软件中可以展示常见的故障现象：高压供电不正常、低压供电不正常、车辆无法正常行驶、车辆无法充电、车身电气功能异常，进行故障诊断与排除； 7. 软件中故障点的分类可以按照系统进行分类，可选择的系统需要包括：高压互锁、网关、高低压充电系统、诊断接口、电池管理系统、整车控制器、集成动力控制系统、车身控制模块、主继电器、冷却风扇、电子油门踏板、转向灯、刮水系统、后雾灯、制动灯、倒车灯、电动车窗、空调系统、ONE BOX 模块、电源、组合开关、交流不能充电、ACC 继电器、IG2 继电器等； 8. 软件中可以设置的故障类型需要包括：断路故障、反接故障、器件损坏故障、互短故障； 9. 软件可以实现故障码 P1C4096 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 10. 软件可以实现故障码 P1C0852 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 11. 软件可以实现故障码 U300616 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 12. 软件可以实现故障码 P1C1F04 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 13. 软件可以实现故障码 B107811 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 14. 软件可以实现故障码 U111487 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 15. 软件可以实现故障码 P1C7C04 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 16. 软件可以实现故障码 B106515 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 17. 软件可以实现故障码 U120387 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码；
--	--	--	---

			18. 软件可以实现故障码 B101071 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 19. 软件可以实现故障码 B118096 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 20. 软件可以实现故障码 U111D87 的读取及能进行完整的排故流程，可读取并能排故的故障码； 21. 为提高软件的可操作性，软件需具备快速定位：工具车、零件台、选手桌、驾驶室、左前车门、检测台等； 22. 为提高课堂教学演示的效率，实训流程可采用跨步骤操作； 23. 软件中含有大赛指定的整车故障设置平台，在进行故障诊断时，可以在故障设置平台进行测量； 24. 软件中含有两种诊断仪的使用，包括：大赛指定诊断仪和通用诊断仪，可以使用诊断仪读取故障码和数据流； 25. 记录单中具有自动记录功能，设置相关部件故障时，检查结束进行修复，故障部件的名称需要在记录单中自动记录，如：安全帽、灭火器日期等； 26. 记录单中可以对车辆基本情况、故障点诊断过程记录和最终维修结果确认进行记录； 27. 操作提示功能，可以点击操作提示中的内容可以进行快速定位，可点击的内容需要包括：绝缘鞋、场地、车辆、防护栏、安全帽、护目镜等； 28. 软件中含有充电系统故障，内容需要包括直流充电和交流充电故障； 29. 软件中含有示波器的使用功能，可以使用示波器测量高压互锁波形、CAN 波形，示波器使用过程中能够
--	--	--	---

			展示出波形动态的过程，在动态的状态下可以调节波形的幅值、时间和上下移动调节。 30. 软件中对 CAN 线路进行测量时可以使用双通道进行测量(A 通道、B 通道)； 31. 软件中含有高压互锁故障，内容需要包括：动力线路接 PTC 线路连接器 BV41a-3 与空调压缩机 BV08a-6 之间线路断路、高低压充电系统线路连接器 BV33a 内部高压互锁断路、高低压充电系统线路连接器 BV29a 内部高压互锁断路、高低压充电系统线路连接器 BV17a 内部高压互锁断路、高低压充电系统线路连接器 BV27a 内部高压互锁断路等； 32. 软件中高压互锁故障诊断过程需要支持两种故障诊断思路：波形法和电阻法； 33. 软件中含有通讯故障，内容需要包括：HB_CAN、CF_CAN、CS_CAN、IF_CAN； 34. 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 CAT 等级、万用表表笔 CAT 等级、绝缘测试仪外观、制动液液位、高低压充电系统线束连接器 BV27a、PTC 加热控制器线束连接器 BV32a 等； 35. 软件可以对水基灭火器和干粉灭火器进行检查，可检查的内容包括：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软件中查看； 36. 为便于学生排故时观察插头等，且不影响插头的插拔和端子的测量，用户需能自主调节驾驶室、左前车
--	--	--	---

			门、右前车门、左后车门、前风窗下板透视效果； 37. 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； 38. 车轮挡块需要安装在驱动轮上，安装时选择车轮挡块后视角需要自动定位至对应的驱动轮位置，每个车轮的挡块安装前后需要同时进行安装； 39. 排故过程中可以进行内三件套进行安装，选择内三件套后，视角需要自动定位至驾驶室内，点击方向盘需要弹出界面选择正确的安装位置，如果选择错误的安装位置，需要弹出对应的提示：方向盘套安装不正确； 40. 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排故流程，排故流程需要以树状图展示，可以根据排故的流程进行完整的故障诊断与排除； 41. 软件中每个故障点打开之后都有对应的诊断思路，诊断思路中需要展示出故障案例、故障码、故障分析、电路图、故障总结； 42. 在进行故障诊断前，需要能够对高压连接器进行检查，检查的过程需要展示用手晃动检查的过程，需要能够检查的插接器需要包括：高低压充电系统线束连接器 BV29a、高低压充电系统线束连接器 BV33a、高低压充电系统线束连接器 BV17a、高低压充电系统线束连接器 BV27a、空调压缩机线束连接器 BV30a、PTC 加热控制器线束连接器 BV32a、电机控制器线束连接器 BV28a； 43. 在进行故障诊断前，需要能够对低压连接器进行检查，检查的过程需要展示用手晃动检查的过程，需要
--	--	--	---

			能够检查的插接器需要包括：高低压充电系统线束连接器 CA119、空调压缩机线束连接器 BV08a、动力线束接 PTC 线束连接器 BV41a、电机控制器线束连接器 BV11a、VCU 模块线束连接器 A CA66a、VCU 模块线束连接器 B CA67c、动力线束接机舱线束连接器 BV01a、右前组合灯线束连接器 CA41c； 44. 软件中含有排故必会指南，必会指南中的内容需要包括：工具仪器的认知、诊断仪使用方法、仪表盘状态说明、万用表的使用、示波器的使用等； 45. 软件中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工具到组合工具栏中，组合工具，对车辆蓄电池负极电缆进行拆卸和安装； 46. 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需要对绝缘胶带进行拆卸，绝缘胶带拆卸之后需要将绝缘胶带丢弃到塑料垃圾桶中； 47. 软件中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； 48. 实训场景的布置需要与大赛的一致，主要包括：两个安全帽、两个护目镜、两个绝缘手套、两个耐磨手套； 49. 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，气密性检查时对手套进行按压检查；
--	--	--	--

			50. 排查过程中需要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； 51. 排查过程中可以进行翼子板布前格栅布安装，安装之前需要对翼子板布前格栅布进行检查，安装时需要进行逐个进行安装，选择之后视角需直接定位至需要安装位置； 52. 排查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，可检测的继电器包括：CR03、CR02、CR04、ER01、ER02、ER10 等； 53. 排查过程中可以对保险丝进行测试，可检测保险丝包括：EF01、EF02、EF14、EF15、EF26、EF29、EF31、EF44、CF02、CF04、CF05、CF15、CF17 等； 54. 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，可测量的插接器需要包括：CA119、CA69、CA66a、BV08a、BV42a、BV01a、CA67c、IP19、IP21b、IP20、IP22b、DR05a、CA24c 等； 55. 软件中含有两个安全帽，点击任意一个安全帽都可以进行检查；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，需可对安全帽进行复检，同时检查的全过程操作需能以文字记录的形式在软件中呈现； 56. 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；
--	--	--	--

			57. 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； 58. 排故过程中需要包括充电枪的使用功能，可以选择充电枪，对车辆进行充电，模拟真实的充电过程； 59. 仪表盘：模拟汽车 OFF 位置、ON 位置、Ready 位置的指示灯工作情况； 60. 万用表的使用，万用表使用之前需要对万用表和万用表的线路进行检查，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； 61. 排故结束之后，需要能够选择抹布对车辆进行清洁、选择拖把对场地进行清洁； 62. 软件中含有仪表指示灯识读功能，可识读的指示灯包括：ECO 指示灯、动力电池充电指示灯、运行准备就绪指示灯、蓄电池充放电指示灯、远光指示灯、电动助力转向系统故障灯、胎压异常指示灯等； 63. 在进行排故操作时，需要对零件台、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； 64. 软件具有考核功能，可以通过后台设置考核项，前台进行入进行考核； 65. 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。 66. 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。 67. 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。 68. 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、文字等），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。 69. 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。 70. 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； 71. 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； 72. 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。 73. 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。 74. 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，也可缩小为场景中小图标。 75. 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。 76. 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。 77. 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。 78. 在试卷提交时，可自动判断未答题目数，系统自动反馈得分。 79. 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。 80. 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。 81. 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。 82. 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。
--	--	--	---

			83. 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。 84. 通过仿真管理后台创建考试，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，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。 85. 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。 86. 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。 三. 后台管理平台 87. 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； 88. 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。 89. 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。 90. 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。 91. 可设置考务的基本信息：需包括交卷的限时、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。
--	--	--	--

			92. 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。 93. 具有两种选题方式：自主选题及随机选题； 94. 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； 95. 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。 96. 为便于灵活考务组织，需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。 97. 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。 98. 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。 99. 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。 100. 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。 101. 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。
--	--	--	--

				102. 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； 103. 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，创建多套子卷。 104. 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。 105. 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。 106. 监控管理：可对考试的模块状态进行监控。 107. 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。 108. 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。 109. 网络版 25 节点
25	学生机电	台	100	CPU: Intel Corei5 十代处理器同等或更高配置。

	脑			显卡：GeForce GTX 1050 及以上 内存：16 GB RAM 及以上 磁盘：256G 固态硬盘及以上 系统：Windows10 64 位及以上 网卡：10/100/1000 千兆位以太网网络接口适配器 分辨率：16:9 屏幕尺寸：21.5 英寸及以上 其他：具备同传功能
26	教师机电 脑	台	2	CPU：Intel Corei7 十代处理器同等或更高配置。 显卡：GeForce GTX 1050 及以上 内存：16 GB RAM 及以上 磁盘：512G 固态硬盘及以上 系统：Windows10 64 位及以上 网卡：10/100/1000 千兆位以太网网络接口适配器 分辨率：16:9 屏幕尺寸：21.5 英寸及以上

				其他：具备同传功能
27	六边形电脑桌	套	28	钢木六边形电脑桌：边长 1000mm*直径 2000mm*高度 750mm, 台面采用 E1 级环三聚氰胺防火板（乳白色），无异味，厚度 25mm；截面由 2mm 厚 PVC 经进口高温热熔胶封边；桌面带 6 个穿线孔。桌架为钢架，材料为 1.2mm 厚，经酸洗磷化静电喷塑处理，含 6 个电脑主机柜（乳白色），黑白封边。
28	智慧黑板	套	2	一. 产品参数 1. 机身材质：铝合金面框 2. 前框玻璃：物理钢化 7 级防爆玻璃 3. 整机尺寸（mm）：1963.5*1167.5*123 4. 产品重量：75KG(净重)、83KG（毛重） 5. 整机功率 ≤210W（不含 OPS，支持 OPS 功率≤100W） 6. 待机功率 ≤0.5W 7. 音响喇叭 立体音效，2*15W 高低音音响 8. 输入电压 100-240V~ 50/60Hz 二. 系统参数 1. 芯片 T982 2. CPU Quad-core ARM Cortex-A55

				3. GPU Mali-G52 MP2(2EE) 4. 内存 4G 5. 存储 32GB 6. 系统版本 Android 11.0
29	电脑桌布线	项	2	能满足 5 套电脑桌，共 30 台电脑运行，使用铜芯线和插板供应。
30	窗帘	套	6	在汽车两间理实一体化实训室安装窗帘，具体尺寸以实训室的具体尺寸确定。
31	伸缩电鼓	个	30	额定功率：额定功力 10A ， 额定电压：250V AC 电压频率：50-60Hz 电缆线规格：2x1.5mm ² 输入线长度：1M，输出线长度：9M；
32	伸缩气鼓	个	30	常用压力 1.5MPa，爆破压力：4.5MPa ， 可输送 介质：压缩空气；气管规格 6.5mm×10.0mm×10M， 材质：PU 纱线管
33	电路增加	项	1	1. 增加 10 平方动力电线至升降机处。 2. 增加网线至多媒体。 3. 增加气鼓电源。 4. 照明开关等等 满足整个一楼和负一楼的用电设备需求
34	空气管路增加	项	1	1 增加气路至焊接工位隔断、增加气路至升降机处等等，满足整个一楼和负一楼的用气设备需求。

35	货架	个	20	定制，用于摆放零配件等货物，规格：2M*0.6M*2M
36	车轮挡块	个	30	采用优质橡胶制成的车轮挡块
37	充电式 LED 手电筒	把	10	锂聚合物电池，充电 3.5 小时可以使用 6 小时。 有悬挂架与强磁，增加工作便利性。 防摔，防尘，符合 IP62 防水标准，可以雨天使用。 电池电压为 3.7V，使用更安全。
38	新能源汽车 辅助蓄电池	个	12	汽车专用电瓶，规格：≥30A
39	模拟飞行 遥控器	套	50	1、通道：6 通道以上； 2、模式方式：支持多旋翼、垂直起降固定翼、直升机、穿越机等无人机的模拟训练； 3、软件支持多种训练场景：定点旋转、绕 8 字飞行； 软件需支持场景的环境变化设置，如天气、风速等。
40	250 组 装无人机 套件	套	20	1、机身材料：碳纤维+金属件 2、轴距：≥250mm； 3、电机：≥2300KV； 4、电调≥20A； 5、飞行控制器：与飞行器同一厂家； • 内核：ARM Cortex-M4；

				• 主频≥ 168 MHz; • 内部 FLASH: ≥ 512 KB; • IMU: BMI088; • 磁力计: IST8310; • 气压计: SPL06; • 存储: ≥ 8MB; • LED/RGB 指示灯: 支持; • PWM 输出: ≥ 6 路; • 输入电压: 5-12V; • SBUS/PPM 协议: 支持; • PID 调节: 支持 • 外设传感器: 支持 • 接口: can 协议接口、IIC 协议接口、USART 串口等; • 输入电压: 3-6S; 6、▲支持外接高性能计算板: • 处理器: RK3566; • CPU 架构: 四核 ARM Cortex-A55; • 主频: 最高 1.8GHz; • GPU: 集成 Mali-G52 MP2 GPU, 支持 OpenGL ES 3.2/2.0; • NPU: 内置 0.8 TOPS 算力的神经网络处理单元 (NPU), 支持 TensorFlow Lite、PyTorch 等框架的 AI 推理加速; • 内存与存储 (可选配): 板载 2/4GB, 16/32GB EMMC; • 接口: 1 个 USB 3.0, 2 个 USB 2.0, 2 个 UART; • 功耗: 5-10w;
--	--	--	--	--

				• 视频解码：支持 4K@60fpsH. 265/H. 264； 含航模电池；AC 充电器；三叶桨；遥控器+接收机； 7、▲地面站软件：为保证设备的稳定使用，要求飞控同一厂家； • 支持快捷调参功能，支持传感器校准等功能； • 支持模拟遥控器输出功能； • 支持配置和管理串口连接，支持除飞控外的串口调试； 支持飞行控制器发送和接收数据终端调试功能。
41	四旋翼训练无人机	套	2	1、机身材料：碳纤维+金属件+塑胶件 2、轴距：550mm； 3、电机：680KV。 4、桨叶：13 寸； 5、电调：40A； 6、▲飞行控制器： • 采用不低于高性能 STM32H743VIT6 处理器，主频$\geq 480\text{Mhz}$，带有双精度浮点硬件处理器； • 支持磁罗盘异常修正，单参数调节，多传感器融合，超快速二次开发等功能； • 支持定点模式、定高模式、任务模式和返航模式； • FLASH 存储$\geq 8\text{MB}$，供电范围 4.8~5.5V； • 内部集成多种传感器：蜂鸣器、空速、磁罗盘、气压高度计、磁罗盘与加速度计模块、陀螺仪、陀螺与加速度计传感器模块、CAN 总线模块、声音报警模块、七彩指示灯模块、低压差供电模块、飞行数据存储模块、电平转换模块、参数存储模块、主控制器模块、输入输出控制器模块等； • 外设接口包含数传串口、RTK 串口、GPS 串口、外置罗盘、光流串口、TFMINI 串口等； 7、其他：遥控器+接收机、电池：4200mah、充电器、12V 稳压输出分电板等。 ▲为保证设备的稳定使用，要求飞控与飞行器同一厂家。

42	小型六轴 训练无人 机	台	1	1、机架轴距：1000mm； 2、机架重量：2.82kg； 3、有效载重$\leq$3kg； 4、展开尺寸：1447*1447*525mm； 5、折叠尺寸：541*478*525mm； 6、动力系统：定制； 7、电池系统：22000mah（6s）； 8、飞行时间：约 30min； 9、应用领域教学、巡检、农业、运载等； 10、电池*5： ●规格：6s ●容量：22000mah ●放电倍率：25C 11、大功率充电器*1： ●显示：32 寸高清彩屏； ●通道数：8 通道； ●功率：1200 瓦； ●类型：2-6s ●最大电流：25A 输入电压：AC 110V 或 220 V。
43	植保无人 机	台	1	1、空机重量：56 kg（含电池） 2、最大喷洒起飞重量：126 kg（标配 2 喷头） 最大喷洒起飞重量：129.5kg（选配 4 喷头） 3、最大播撒起飞重量：129.5 kg（装配播撒系统）

				4、最大吊运起飞重量：118.5 kg（装配吊运系统） 5、最大轴距：2440 mm（对角线轴距） 外形尺寸 机臂展开，桨叶展开：3175 mm × 3490 mm × 960 mm 机臂展开，桨叶折叠：1820 mm × 2100 mm × 960 mm 机臂折叠，桨叶折叠：1130 mm × 880 mm × 960 mm 6、悬停精度（GNSS 信号良好） 启用 RTK：1 cm + 1 ppm（水平），1.5 cm + 1 ppm（垂直） 未启用 RTK：水平 ± 60 cm，垂直 ± 30 cm 1 ppm：飞机与基站每增加 1 公里，精度变差 1 毫米。例如飞机距离基站 1 公里，则精度为 1.1 厘米。 7、可设置最大飞行半径：2 km 8、工作环境温度：0 ℃ 至 40 ℃ 9、最大可承受风速：6 m/s 10、含 DB2160 飞行电池；C12000 智能充电器；DJI RC PLUS2 智能遥控器；风冷散热器；RTK 高精度定位模块。
44	喷漆烤漆房	套	1	一、房体内径≥6900×4000×2650mm（L×W×H） 二、房体外径≥7000×5300×3400mm（L×W×H） 三、房体墙板系统：1、房体的内外板均为行业最高级别的高光白彩钢板,插口型硅盐阻燃保温板,厚度为50mm, 彩钢板厚 0.426mm, 是烤漆房行业专业房体墙板, 采用流水线生产一次复合成型; 四、房体大门：大门为三扇折叠式钣金工艺大门,大门为钣金工艺制作, 均设置玻璃观察窗,整体结构密封牢

			固、色彩端庄，大门颜色可以选配高光绿\白色\蓝色\红色\灰色等颜色； 五、房体安全系统小门： 压力方面:在房体上加装安全门，安全门上安装了压力保护装置，当喷漆烤漆房内正压大于 10Pa 时能自动打开泄压。安全门位置与加热室同侧，可方便人员安全撤离。安全小门尺寸$\geq 1800*650\text{MM}$ 六、房体顶板：房体顶部为镀锌板折弯成型，拼装式结构安装，保温性能好，密封性能好，安装与拆卸方便，经久耐用； 七、房体地台：地台高 300mm，采用镀锌钢板、镀锌模具成型拼装结构，配置钢结构支架，强度高、美观、经久耐用，配置底板 2.5MM 厚的全电镀三行花纹板，2 行行车 4*30mm 全电镀地格栅，地台承重 3T，保持美观，经久耐用。 八、教学观察窗：房体一侧的墙板安装 3 块教学玻璃观察窗，方便学校教学使用。 九、送排风系统： 1. 采用引进欧洲技术的欧式大叶轮风机,此风机具有风量大，耗能量少，易保养；且电机与叶轮隔离安装，保证安全性能好； 2. 送风机：风量流量$\geq 18000\text{m}^3/\text{h}$；全压 600Pa；转速$\geq 980\text{rpm}$；功率 4KW；1 台；品牌：双菊牌 3. 排风机(与环保共用)：风量流量$\geq 24000\text{m}^3/\text{h}$；全压 600Pa；转速$\geq 980\text{rpm}$；功率 7.5KW；1 台；品牌：双菊牌
--	--	--	--

			十、过滤系统：空气过滤采用Ⅱ级过滤，即初效过滤（进风过滤）和亚高效过滤（顶部过滤）相结合的形式；初效过滤采用国产优质无纺棉，能有效捕捉大于 15 μ m 的尘粒，设置在发生柜进风口处，有一活动门便于更换；顶部亚高效过滤为顶部过滤层，选用意大利进口 CC—600G 过滤材料，其过滤精度较高，满足空气过滤效率大于 98%，室内尘埃直径小于 5 μ m ；主要技术指标为：原始阻力 30Pa ， 最终阻力 450Pa ， 平均捕捉率 98% 容尘量 450g/m² 厚度 20mm 有效捕捉大于 5 μ m 的尘粒；顶部托网采用型材焊接喷粉制作，过滤棉插入式安装，方便更换过滤棉、结构合理美观； 地棉过滤为意大利技术生产的玻璃纤维棉；TSP 值：≤ 1.4mg/m3； 十一、照明系统：烤漆室内设置上排照明装置。顶部二侧各配 4 组灯箱，每组 4*18W 的 LED 照明，灯箱呈 45° 角安装；室内光照度（Lux）≥600Lux，满足工件各端面的喷涂作业。灯箱可拆，便于维护。 十二、红外线加热系统：采用红外线烤灯加热方式， 房体两侧各配置 4 组*3KW 固定式红外线烤灯，后墙配置 2 组*3KW 固定式红外线烤灯，共计 30KW；烤灯带双开门与感应开关，可以更加安全有效保证安全使用； 十三、电控系统：采用旋钮式控制，主要元器件采用正泰品牌产品，主回路设有多重保护，；设有照明开关，温度时间设置，喷漆开关，烤漆开关，紧急停止开关，； 十四、排风管：标配：4 米镀锌直管，1 个弯头，风管尺寸≥700*700MM 十五、电源：380V，3 相，50HZ； 十六、烤漆功率：30KW。（烤漆房最大使用功率）
--	--	--	---

				所有风机须为国内知名品牌。 烤漆房使用软管：4 根 SATA 空气软管内径 9mm 喷漆房内各 4 根，管长 4m 左右，内径为 9 毫米； 具有防静电，防爆功能； 两端分别配有 Q 标公接头和 Q 标母接头。 喷涂架：8 个 C 款普通型尺寸 130X85X92CM 重量：22kg； 尺寸≥130*85*92cm； 配备多个可移动悬挂挂钩（PPG 9858-4302 打磨、喷涂、烘烤、抛光） 红外线烤灯：2 个 短波/L-3W/三灯 带刹车脚轮；液压升降器，可 300 度转动，独立开关；适用电源 200-240V 50/60HZ 3*1100W； 烘烤面积 1200X1000mm ； 温度：40℃-100℃ 设定时间:0min-66min 可调数字显示，具有温度设定功能。 干磨机：1 套 配置 3mm 偏心距双动作打磨头 1 个，6mm 偏心距双动作打磨头 1 个；70X125cm 手刨 1 个 打磨工位压缩空气橡胶软管： 4 个 SATA 空气软管内径 9mm 每打磨工位 2 根，带快速接头，管长 8m 左右，内径 9mm 吹尘枪：4 把 调色灯箱：1 台 标准光源对色灯箱
--	--	--	--	--

45	水性底色 喷枪套装	套	1	SATAjet 5000-120 Digital(WSB)（数字型）或 SATAjetX 5500 HVLP 1.3(配枪尾气压表) 水性漆吹风筒：2 个 SATA day jet 2 风量倍数：9-12 倍；风量：约 3000 升/分钟（2.5 巴）；建议工作压力：2.5 巴； 建议操作距离：30-80 厘米；滤网精度：125 微米。 气压表：2 个 SATA 指针式气压表、显示范围 0-10 巴；精度等级为 2.5 级（喷涂枪尾用）。 水性涂料专用三节油水分离器 1 个 SATA filter 484 材质：铝合金；过滤精度：一级黄铜滤芯 5 微米，二级纤维滤芯 0.01 微米、三级过滤可供人体直接呼吸使用；过滤纯度：99.998%； 适用温度：60℃；压缩空气输入：G1/2 英寸；气输出：双 G1/4 外螺纹； 空气流量 2000 升/分钟（气压 6 巴时）；空气流量 2000 升/分钟（气压 6 巴时）； 标准型双节油水分离器 1 个 SATA filter 444 过滤精度：一级黄铜滤芯 5 微米，二级纤维滤芯 0.01 微米；过滤纯度：99.9%； 压力显示：0-10 巴；压缩空气输入：G1/2 英寸内螺纹； 空气输出：双 G1/4 外螺纹；工作温度：120℃； SATA 喷枪、吹风枪支架漆房内用：4 个 适用于上壶枪，悬挂型。 SATA 喷枪支架调漆间用：2 个
----	--------------	---	---	--

				适用于上壶枪，放置型。
46	理论区六 边型折叠 培 训 桌 (带轮可 移动)	套	20	材质：E1 级实木颗粒板 直径：拼接后直径 1.6m 形状：六边形 其他：带轮子，可折叠、可移动。 椅子：配 6 把钢筋椅。
47	实操区教 学回形工 位灯	套	30	电压：AC220V 功率：810W 发光面：100mm 材质：太空铝+PC 光源罩 外型尺寸约：2500mm*4900mm
48	理论区顶 面 吊 顶 (含扣板 灯)	套	4	对一楼 2 间汽车整车控制实训室（8 米 1*6 米 9）和高压管理实训室（8 米 1*6 米 9）和负一楼实训室 2 间教室的顶部进行吊顶设计、建设，含材料、工时及照明灯，吊顶面积约 240 m²。
49	实训室理	套	4	采用铝合金立柱和约 12mm 的钢化玻璃对 4 间实训室理论区域的一个侧面进行隔断安装，具体尺寸以实

	论教室玻璃隔断 (含推拉门)			训室的实际尺寸为准。
50	焊接工位隔断	块	17	本套 17 块隔断板组合成 3 个工位，每个组合好的工位尺寸约为 2000mm*3000mm，由左右侧板各 2 块与中间背板 3 块组成，侧板与背板组成后夹角为 90 度，每个单独工位侧板由 2 块隔断组成长度约为 2000mm，工背板由 3 块隔断组成长度约 3000mm。每相连的 2 个工位配挂钩 16 个，门柱 3 根，横梁 2 根，各型号支腿 10 个，上部连接块 10 个，及连接的 M8 螺栓若干。 技术参数： 1、隔断面板为双层板，单个面板尺寸（含边框）约：1000mm*2000mm。面板使用约 1.0mm 的冷轧钢板，采用激光切割方式折弯而成。面板方孔尺寸约为 10*10mm，单个方孔之间的距离约为 30mm，横向 19 个孔为一组。 2、隔断边框约为 30*30*1.5mm 的方管，焊接成型保证美观，颜色为红色，边框上下两端内各内置 m8 螺母一个方便连接固定。 3、面板和外框连接方式为螺栓连接，使用 M6*30 的内六角螺丝连接，拆装方便。间隙控制在 2-3mm 之间，缝隙均匀美观。 4、下部 T 型支腿整体高度为 150-200mm（根据场地高度而定），使用约 40*50*2 的矩形管焊接而成，下部

				焊接约 90*90 的约 4mm 钢板作为支腿底座并带有 4 个螺丝固定孔，顶部焊接约 100mm 长的 U 型连接板。 5、下部一字支腿整体高度为 150-200mm，使用约 40*50*2mm 的矩形管焊接而成，下部焊接约 90*90 的约 4mm 钢板作为支腿底座并带有 4 个螺丝固定孔，顶部焊接约 100mm 长的 U 型连接板。 6、立柱使用约 40*40*1.5 的方管，底部焊接约 90*90*4mm 的钢板并带有 4 个螺丝固定孔，高度尺寸约为 2300mm. 7、隔断前方上部连接件约为 30mm*40mm*3000mm 方管。隔断之间的上部连接采用约 60mm 长的 U 型槽钢均以 m8 的螺丝与每块隔断上预留的螺母配合固定。
51	墙面（储物柜）	平方	60	主要用于存放师生的学习用品和教辅材料
52	新能源汽车营销背景墙	套	2	结合具体场景中的环境和要求进行完整的定制设计，整体造型美观大方。 材质：铝塑板、多层板、轻钢龙骨、平面喷绘、亚克力、钢化玻璃、涂料，打有“从江县职业技术学校汽车服务营销实训中心”发光字
53	实训室文化建设	套	2	为便于教学，营造专业氛围，在专业教室墙面有工作原理、部件结构、系统组成、汽车知识的挂图、相关工作章程及规章制度以及实训室标牌等一系列配套 VI。整体美观大方，视觉冲击力强，在感官上给人专业规范的感觉。
54	室内装修	项	1	设计及室内装修，包括刷墙、天花板吊灯、墙面灯光、地板、隔断等

	（设计及 室 内 装 修，包括 刷墙、天 花 板 吊 灯、墙面 灯光、地 面油漆） 等			
--	---	--	--	--

三、商务要求

一、交货期及交货地点

交货期：90 日历天

交货地点：采购人指定地点（从江县职业技术学校）

二、验收标准、规范、方式

本项目执行的规范或标准须符合本项目采购文件要求及国家标准、行业标准。

三、售后服务

- （1）投标供应商到买方的现场负责安装、调试和验收；
- （2）投标供应商提供设备的中文安装手册、操作维护手册；
- （3）中标供应商免费对采购人操作、日常维护人员进行培训。

（4）产品自安装完毕后卖方提供质保期内免费保修服务，为用户提供终身技术服务支持。技术支持的方式包括：电话技术服务、现场技术服务、定期巡查服务、免费技术保障及升级服务等。

（5）投标供应商在接到买方维修申请后，1 小时内做出响应，并在 8 小时内到达用户现场，同时，服务期满后，必须提供后续服务支持，为用户提供终身技术服务，为设备提供长期的运维保障。技术支持的方式包括：电话技术服务、现场技术服务、定期巡查服务、免费技术保障及升级服务等。

四、质保期

（1）质保期限为一年，如有任何质量问题，必须无条件更换。投标单位须提供承诺函，未提供视为无效投标。中标人违反承诺的，质保金不予退还，其投标时提供的承诺视为虚假承诺，由招标人上报当地财政部门记不良行为记录一次。

（2）投标产品属于国家规定“三包”范围的，其产品质量保证期不得低于“三包”规定。供应商的质量保证期承诺优于国家“三包”规定的，按供应商实际承诺执行。

（3）质保期外服务要求：质量保证期过后，投标供应商或厂家应同样提供免费电话咨询服务，并应承诺提供产品上门维修服务。

四、评分办法

本项目采用综合评分法 进行评审。

注： 以上需求公示内容最终以采购公告及采购文件内容为准。