

01 分标

序号	标的名称	数量	单位	技术参数及性能（配置）要求	预算单价（元）	单项预算合计（元）
1	新能源汽车制动系统检测实训设备	1	套	一、功能 设备能对新能源汽车的制动系统进行故障设置与检测，并配套有虚拟仿真及教学资源，可开设的项目有：制动系统的认识与拆装、制动系统的检测与维修、汽车电池管理系统、整车控制系统、电机控制系统、充电系统进行故障设置、检测与诊断。 二、组成 包含新能源汽车一体化教学平台 1 套、新能源汽车底盘虚拟仿真系统 1 套、新能源汽车底盘系统检测与维修数字化教学资源系统 1 套。 三、新能源汽车一体化教学平台 3.1 组成：新能源实验车 1 辆、故障设置与检测连接平台 1 套。 3.2 新能源实验车参数： ▲（1）车身结构：4 门 5 座车 ▲（2）驾驶模式：运动、经济、标准/舒适、雪地 ▲（3）长*宽*高(mm)：≥5100*1900*1500 ▲（4）CLTC 纯电续航里程(km)：≥530，电池快充时间(小时)：≤0.5，电池慢充时间(小时)：≤11.5 ▲（5）最大功率(kW)：≥480，最大扭矩(N·m)：≥850 前电动机最大功率(kW)：≥180，前电动机最大扭矩(N·m)：≥350 后电动机最大功率(kW)：≥300，后电动机最大扭矩(N·m)：≥500 ▲（6）驱动方式：双电机四驱，电机布局：前置+后置 ▲（7）电池类型：三元锂+磷酸铁锂电池 ▲（8）电池冷却方式：液冷，电池能量(kWh)：≥75，电池能量密度(Wh/kg)：≥142 ▲（9）前后悬架类型：五连杆独立悬架 ▲（10）轴距(mm)：≥3060，前轮距(mm)：≥1660，后轮距(mm)：≥1670，接近角(°)：≥14，离去角(°)：≥17 ▲（11）芯片总算力：≥1016 TOPS (12)整备质量(kg)：≥2340；最大满载质量(kg)：≥2900 3.3 故障设置与检测连接平台参数：	690000	690000

			(1) 故障设置与检测连接平台金属台体（单位：毫米） 设备整体尺寸：约 1670*770*1735mm（长*宽*高） (2) 测量面板 整体尺寸：约 1390*710mm（长*宽） (3) 故障面板 整体尺寸：约 300*400mm（长*宽） (4) 数据采集 (5) 工作电压：$\geq 220\text{VAC}$ 待机功率：$\leq 0.5\text{W}$ (6) 底座材质：全钣金 3.4 教学平台： 设备应由故障检测区、故障设置区、信息查询区、操作测量区、零部件收纳区、仿真系统六大功能区、示波器、万用表、电流钳、绝缘测试仪组成。 3.4.1 故障检测区 (1) 故障检测区应由测量面板、测量端口、测量线束等组成。 (2) 测量面板需采用一体设计，板上需丝印有原车插头轮廓图，测量针脚用于配合测量面板测量数据，应采用汽车专用彩色线束与故障设置模块连接，保证采集电压等数据准确，并可考核学生对电路图的识图能力。 (3) 故障检测区为学生测量部分，应可直接使用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。 3.4.2 故障设置区 (1) 故障设置区应包含故障面板组成。 (2) 故障设置模块应采用一体化设计，故障设备采用保护电路与多重安全保护 (3) 故障设置与检测连接平台背面应可用于手动设置故障，采用隐藏式机械故障设置系统，能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，在不破坏原车电路情况下，可以轻松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。 (4) 故障设置板最大可支持不少于 128 路单一故障设置，板上设有口字型故障设置区域及 12V 正负极电源接口，可通过故障设置模块与故障设置线束、以及配置的短接插件数量不少于 90 个，断路插接件数量不少于 15 个，用来设置断路、短路、虚接、交叉故障。故障范围应包含电池管理系统、整车控制器、电机控制器、交流充电系统在内的	
--	--	--	---	--

			多个系统，不少于 20 个测量线路。 3.4.3 信息查询区 (1) 配套电子版设备用户手册及车型用户手册、电路图、维修手册、仿真交互课程等资料，满足教学、学习使用需求，可流畅运行虚拟仿真教学系统。 ▲(2) 仿真交互课程需满足以下要求： 1) 软件要求所包含模型为虚拟现实环境下建模而成，软件要求运用技术手段降低渲染的消耗，在高显示精度的情况下保证至少 50 帧的高帧率，减轻使用者的眩晕感，可以使用的技术如 SinglePass 等。 2) 软件要求在兼顾性能的同时，对画面优化，在处理画面时运用先进技术进行抗锯齿，可以采用的技术诸如 Multi-Sampling Anti-Aliasing、Time Anti-Aliasing 等。 3) 软件以纯电动车型为原型进行等比例建模，内容应符合维修手册的操作流程，虚拟教学内容应如实反映实际工作流程和操作。 4) 内容主要包含电池包的结构认知、电池模组的结构认知、电池配电盒的结构认知共≥3 个课程模块。 ▲5) 电池包的结构认知：模型可进行显示/隐藏/虚化三状切换，模型可进行放大、缩小、旋转、拖拽。模型包含：电池包上盖、保护泡棉、电池包底座、高低压接口垫片、高低压接口座、电池模组、铜排、配电盒、配电盒支架、电池通信转换器、信号采集器、信号传输线、冷却管道。 ▲6) 电池模组的结构认知：模型可进行显示/隐藏/虚化三状切换，模型可进行放大、缩小、旋转、拖拽。模型包含：电芯（单节电池）、FPC 连接线、电极串联母排、电池模组保护盖、模组低压通讯安装保护座、母排保护胶套、母排连接螺栓、电池模组外壳。 ▲7) 电池配电盒的结构认知：模型可进行显示/隐藏/虚化三状切换，模型可进行放大、缩小、旋转、拖拽。模型包含：配电盒上盖、霍尔电流传感器、预充电阻、预充接触器、正极接收器、负极接收器、高压熔断器、信号连接线、铜排、配电箱底壳。 8) 电池包的分解 ①验电：分 2 个子步骤完成，1/2 步，佩戴绝缘手套，点击桌面绝缘手套，绝缘手套可戴在画面假人中，提示穿戴完成； 2/2 步，使用万用表测	
--	--	--	---	--

			量电池高压接口正负极电压，点击画面右侧工具栏万用表图片，屏幕中出现万用表，选择直流电压档，拖动万用表正负极表笔，红黑表笔分别放在高压连接器正负极上，读数显示 0V，提示测量完成。 ②拆卸电池包上盖：分 5 个子步完成，1/5 步，使用电钻破除电池包上盖铆钉；2/5 步，使用 8mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸高低压接口垫片固定螺栓；3/5 步，收起高低压接口垫片；4/5 步，收起电池包上盖；5/5 步，收起隔热棉。 ③拆卸配电箱：分 7 步完成，1/7 步，拆卸配电箱通信线束接口；2/7 步，收起配电箱连接铜排绝缘保护盖；3/7 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸配电箱连接铜排固定螺栓，拆卸时螺栓高亮显示；4/7 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸配电箱固定螺栓；5/7 步，收起配电箱；6/7 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸配电箱安装支架固定螺栓；7/7 步，收起配电箱安装支架。 ④拆卸高低压接口安装座：分 5 步完成，1/5 步，拆卸电池通信转换器接口；2/5 步，使用 H5 绝缘内六角批头加棘轮扳手拆卸电池通信转化器固定螺栓；3/5 步，收起电池通信转换器；4/5 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸高低压接口安装座固定螺栓；5/5 步，收起高低压接口安装座。 ⑤拆卸信号采集器：分 5 步完成，1/5 步，拆卸信号采集器通信线束接口；2/5 步，画中画窗口提示：拆卸其它采集器端信号采集线束接口；3/5 步，收起信号采集器；4/5 步，使用 8mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸采集器支架固定螺栓；5/5 步，收起采集器支架。 ⑥拆卸各电池模组：分 13 步完成，1/13 步，拆卸 1 号电池模组信号采集线束接口；2/13 步，画中画窗口提示：拆卸其他电池模组信号采集线束接口，点击完成按钮；3/13 步，收起信号采集线束；4/13 步，收起电池模组铜排绝缘保护盖；5/13 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸 1 号电池模组铜排固定螺栓；6/13 步，画中画窗口提示：使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸其它电池模组铜排固定螺栓，点击完成按钮；7/13 步，收起电池模组连接铜排；8/13 步，使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸 4 颗 1#电池模组的固定螺栓；9/13 步，画中画提示：使用 10mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸其它电池模组的固定螺栓，点击完成	
--	--	--	---	--

			按钮；10/13 步，收起电池模组；11/13 步，使用万用表测量单体模组电压，模组电压显示 29.2V，测量完成；12/13 步，收起模组保护盖；13/13 步，使用万用表，测量单体电芯电压，电压显示 3.65V，测量完成。 ⑦拆卸冷却管道：分 5 步完成，1/5 步，使用管束钳拆卸进出水口的水管卡箍；2/5 步，使用 8mm 绝缘套筒加棘轮扳手拆卸冷却液管的固定螺栓；3/5 步，收起冷却液管道；4/5 步，画中画窗口提示：拆卸并收起另一端冷却液管道，点击完成按钮；5/5 步，收起电池包底座。 3.4.4 操作测量区 操作测量区尺寸应不小于 320*800mm，可放置万用表、示波器、故障诊断仪、维修资料、教材等设备资料，用于整车故障诊断与排除作业，并且操作测量区需配有鼠标垫、键盘、鼠标，在此区域可操作教学主机用于维修资料的查询，教学课件播放等。 3.4.5 零部件收纳区 (1) 设备下部设有自吸抽屉且根据零部件设计的内衬卡槽。抽屉内应配备了遥控器、收纳盒、键盘、鼠标、故障设置线束应包含红色线束、黑色线束各 5 根，故障设置模块种类应包含 5 Ω 电阻、10 Ω 电阻、50 Ω 电阻、100 Ω 电阻、500 Ω 电阻、1000 Ω 电阻、100K 电阻、1K 电位计、5K 电位计、20K 电位计，汽车保险规格应至少包括 5A、7.5A、10A、15A、20A、30A 等多种保险丝，汽车继电器应包含 12VDC-10A 5 爪、12VDC-30A 4 爪、12VDC-70A、12VDC-40A、12VDC-20A 多种线圈及触点故障继电器。 (2) 抽屉内应放置与整车连接的故障线束便于零配件收纳，与整车连接的线束上应套有线标，标有其连接插头的名称。 3.4.6 示波器 (1) 带宽：≥200MHz； (2) 模拟通道数≥2； (3) 垂直刻度系统：1mV/div-10V/div (4) 带宽限制：全带宽、低通（30KHz-最大带宽； (5) 接口：Wi-Fi、USB3.0/2.0Host、USB Type-C、接地插孔、HDMI、Trigger out； (6) 存储：≥32GB； (7) 显示：≥10.1 英寸触控一体屏，分辨率≥1280*800； (8) 电池：约 7500Ah 锂电池；	
--	--	--	--	--

			(9) 上升时间：≤1.75ns 3.4.7 万用表 (1) 占空比：1~90%； (2) 转速：3/4/5/6/8CYL±(3%+5)； (3) 闭合角：3/4/5/6/8CYL±(3%+5)； (4) 交流电流：200mA/20A±(3%+10)； (5) 直流电流：200mA/20A ±(2%+10)； (6) 直流电压：2/20/200/1000V±(0.5%+5)； (7) 交流电压：2/700V±(1.0%+5)； (8) 温度：40~1000℃±(1.0%+3)； (9) 电阻 20Ω/200Ω/2KΩ/20KΩ/200KΩ/20MΩ/200MQ±(1.0%+1)。 3.4.8 电流钳 (1) 液晶显示屏，最大读数 5999； (2) 主要特性：交流 / 直流电压，交流/ 直流电流，电阻，频率，占空比， (3) 电容，通断，二极管测试功能； (4) 具有非接触测电功能，数据保持，屏幕背光，手电功能，全量程过载保护等特点。 3.4.9 绝缘测试仪 (1) 2.5 倍快速绝缘电阻测量（输出电压：100V/125V/250V/500V/1000V；短路电流<2mA）； (2) 绝缘测量（范围：0.10MΩ~4000MΩ），交直流电压测量（测量范围：30.0V~600V）； (3) 自动 DAR 和 PI（当进行连续绝缘测量且时间满足时，自动运算结果，手动切换显示值）； (4) 自动放电（当停止绝缘电阻测量时，仪器自动把高压泄掉，保证安全）； (5) 具有连续测量、比较测量、定时测量、遥控表笔测量功能； (6) 安全锁（绝缘测量或低阻测量模式下，TEST 键可以旋转并锁定）； (7) 具有外部带电检测功能（端口带电≥25V，蜂鸣）； (8) USB 和蓝牙 App 数据传输（Type-C 接口）； (9) 具有手动背光/手动及自动关机功能； (10) 内置可充电锂电池组（约 11V，2600mAh）。 3.5 服务 提供教学指导实训手册、产品使用及技术培训等，可满足 40 人以上同时教学要求。效果：理实一体化教学，理论/实操：40%：60%。 四、新能源汽车底盘虚拟仿真系统 4.1 功能 4.1.1 新能源汽车底盘系统结构认知：	
--	--	--	---	--

			(1)前悬架：左前减振器支柱总成、左前稳定杆拉杆及球头总成、副车架主体总成、稳定杆总成、左前下摆臂及球头总成、右前转向节及轮毂单元总成； (2)制动系统：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； (3)转向系统：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。 (4)后悬架：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。 4.1.2 系统拆装 ▲(1)模块选择：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、驱动电机的分解和组装、电机控制器的分解、电机控制器的组装、充配电总成的分解、充配电总成的组装、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、动力电池的分解、动力电池的组装、动力电池安装、完工操作、综合实训（投标文件中需提供“高压断电路程中低压下电后，进行高压验电时，万用表显示电压值”的截图并加盖投标人公章，供货前提供“高压断电”的仿真演示。）。 (2)作业准备：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、安装内四件套、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； ▲(3)排放冷却液：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； (4) 充配电总成拆卸：拆卸充配电总成排气管、拆卸充配电总成进水管、拆卸充配电总成低压信号接插件 BK46、拆卸交流充电输入插接器、拆卸空调压缩机配电插接器、拆卸 PTC 加热器配电插接器、拆卸低压正极线、拆卸充配电总成上盖、车辆验电、拆卸电控甩线、拆卸直流充电线束、拆卸充配电总成； ▲(5) PTC 加热器拆卸：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； ▲(6) 真空泵拆卸：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；（投标文件中需提供“拆卸真空泵后，整个真空泵”的截图并加盖投标人公章，供货前提供“拆卸真空泵”的仿真演示） (7) 左前轮制动钳总成拆卸：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； ▲(8) 左前减震器支柱总成拆卸：脱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；（投标文件中需提供“拆卸左前轮速传感器后，左前轮速传感器”的截图并加盖投标人公章，供货前提供“拆卸左前轮速传感器”的仿真演示） (9) 空调压缩机拆卸：回收制冷剂、拆卸空调压缩机控制单元低压线束接插器、拆卸空调压缩机低压管路、拆卸空调压缩机高压管路、拆卸空调压缩机。 (10) 电机控制器拆卸：断开驱动电机控制器 B30 插接器、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。 ▲(11)电机控制器的分解：拆卸电机控制器上盖、拆卸电机控制器配电线束固定螺栓、拆卸电机控制器配电线束、拆卸电机控制器控制板路信息采集线束、拆卸电机控制器铜排 E 固定螺栓、拆卸电机控制器铜排 E、拆卸电机控制器铜排 F、拆卸预充电容放电线束、拆卸电机控制器控制板路固定螺栓、拆卸电机控制器控制板路侧方通讯接插件固定螺栓、拆卸电机控制器控制板路、拆卸电机控制器控制板路支架、拆卸电机控制器铜排 C、拆卸电机控制器铜排 G 固定螺栓、拆卸电机控制器铜排 G、拆卸电机控制器铜排 A 固定螺栓、拆卸电机控制器铜排 A、拆卸电机控制器铜排 B、拆卸扼流圈固定螺栓、拆卸扼流圈上盖、拆卸扼流圈下盖、拆卸电机控制器电流传感器固定螺栓、拆卸电机控制器电流传感器、拆卸功率模块 IGBT 与预充电容固定螺栓、拆卸功率模块 IGBT、拆卸三相电输出极线固定螺栓、拆卸三相电输出极线、拆卸预充电容固定螺栓、拆卸预充电容（投标文件中需提供“拆卸功率模块 IGBT 后 IGBT”的截图并加盖投标人公章，供货前提供“拆卸功率模块 IGBT”的仿真演示。）。 ▲(12)步骤跳转：每个实训模块都能由用户自由选择教学任务切换，切换后系统自动加载当前需操作的模块的初始状态，可切换的小模块合计至少 750 个 (13)部件提示：可以对工具台上的工具、零件桌上零部件可通过鼠标移动进行该部件的名称高亮显示。 (14)充配电总成的分解：拆卸 DC-DC 高压回路线束固定螺栓拆卸 DC-DC 高压回路线束拆卸 DC-DC 模块固定螺栓、拆卸 DC-DC 模块、断开烧结检测板线束连接器、拆卸烧结检测板固定螺栓、拆卸烧结检测板、拆卸交流充电机 EMI 滤波板固定螺栓、拆卸交流充电机 EMI 滤波板、拆卸压缩机 PTC 熔断器固定螺母、拆卸压缩机 PTC 熔断器、拆卸 PTC 配电线束固定螺母、断开 PTC 配电线束、拆卸压缩机配电线束固定螺母、拆卸压缩机配电线束、拆卸充配电总成银排 H、拆卸充配电总成银排 G 固定螺母、拆卸充配电总成银排 G、拆卸充配电总成银排 C 固定螺栓、拆卸充配电总成银排 C、断开直流负极接触器线束连接器、拆卸直流负极接触器固定螺栓、拆卸直流负极接触器、拆卸	
--	--	--	---	--

			直流正极接触器固定螺栓、拆卸直流正极接触器、拆卸接触器底座。 ▲(15)动力电池的分解：拆卸动力电池上盖、拆卸阻燃棉、拆卸动力电池铜排 E、拆卸动力电池铜排 C、拆卸动力电池铜排 D、断开 BDU 低压线束连接器、拆卸 BDU 上盖、拆卸 BDU 银排 D、拆卸 BDU 银排 G、拆卸 BDU 电流传感器、断开正极接触器线束连接器、拆卸正极接触器、拆卸预充电阻、拆卸熔断器、拆卸 BDU 银排 H、拆卸 BDU 银排 I、断开负极接触器线束连接器、拆卸负极接触器、断开预充接触器线束连接器、拆卸预充接触器、拆卸 BDU 内部线束总成、拆卸 BDU 底座、拆卸 BDU 底座支架、断开电池通讯转换器输入线束连接器、断开电池通讯转换器输出线束连接器 A、断开电池通讯转换器输出线束连接器 B、拆卸电池通信转换器、拆卸接插件固定支架、断开模组 F 信号采集线束连接器 A、断开模组 F 信号采集线束连接器 B、拆卸动力电池铜排 K、拆卸动力电池模组 F 保护盖、拆卸动力电池模组 F 主体（投标文件中需提供“拆卸动力电池铜排 E 后，铜排 E”的截图并加盖投标人公章，供货前提供“拆卸动力电池铜排 E”的仿真演示） (16)驱动电机拆卸：拆卸半轴、拆卸电机冷却水泵、拆卸左悬置支座与动力总成连接螺栓、拆卸右悬置支架与动力总成连接螺栓、拆卸后悬置支架与变速器连接螺栓、拆卸驱动电机和变速器总成； ▲(17)电动转向助力系统拆卸：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； 4.2 组成 4.2.1 系统场景： 交互操作：可以使用鼠标拖拽进行 360° 旋转操作，可以使用鼠标滚轮，进行缩放操作。也可以用于触摸屏，单指滑动进行 360° 旋转操作，双指进行缩放操作。 4.2.2 实训室场景：可以通过黄色地标线，将实训室分为理论区和实操区两部分。 4.2.3 实操区场景：可以真实模拟实训室场景。 4.2.4 理论区场景：可以通过模拟理论教学场景。 4.3 参数	
--	--	--	---	--

			4.3.1 技术要求： (1) 软件三维渲染采用 Unity、AMRT3D、Godot 等其中一种引擎开发。 (2) 模型开发采用激光扫描，工业建模，然后采用 PBR 模型开发流程开发。 (3) 产品数据通过实车采集数据，通过研发数据引擎解析数据。 (4) 软件数据及资源可以本地化部署。 (5) 数据及资源可实现存储。 (6) 服务端与客户端可实现数据通信。 4.3.2 配套虚拟仿真实训教学中心平台： (1) 产品功能 1) 显示已添加的软件产品、软件产品的任务看板、任务动态、成绩分布、任务评价、问题点等功能操作。 2) 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。 3) 可对实训软件手动设置其部件故障，也可以有系统随机设置故障，同时也可以一键恢复。 4) 任务看板可对该产品下属的班级及班级的实训任务进行选择，选择后显示该任务的任务状态、任务时长、任务类型、创建时间、完成率、参与人数、未开始人数、最高分、平均分、合格率等。 5) 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。 (2) 用户管理 1) 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； 2) 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。 3) 用户角色：平台具有教师角色、学生角色。 4) 权限管理：根据不同角色，授予不同使用权限和功能。 5) 教师用户：有创建班级、发布实训任务、查询实训成绩等功能。 6) 学生用户：有加入班级、提交实训成绩、查询实训成绩等功能。 7) 班级管理：教师在软件中可创建或编辑班级信息。进行日常的班级维护。 8) 班级邀请码：可以通过平台组建虚拟班级，让学生可以加入一个或多个虚拟班级来进行不同的实训内容，也可以通过虚拟班级进行对抗训练等等教学模式来提升学生实训学习的兴趣。系统智		
--	--	--	--	--	--

			能判断各虚拟班级加入的人数，并可以查看加入班级的用户信息及各用户的实训记录（得分、实训时长及排名等） 4.3.3 实训考核管理 （1）实训记录查看：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；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；可查阅记录单填写的相关记录。 （2）考务设置：可依据时间设置灵活设置考务；可依据考卷对应的试卷套数（1套或多套），设置对应的考核时间；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；可自主控制发布状态。 （3）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。。 （4）监控管理：可对考试的模块状态进行监控，系统智能统计进行中、已完成等多种状态学生人数。 （5）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。 （6）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。 （7）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；。 （8）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。 ▲（9）可对各考核中各实训操作流程的正确人数、错误人数、得分率及完成率进行统计分析，可从省份、市级、学校、专业、班级的维度分析，可自主选择1个省份进行横向对比同时以饼状图呈现得分率及完成率等分析，也可以自主选择多个省份，进行纵向对比统计的相关数据，实现柱状图及折线图的对比分析，表及图并茂的数据分析。 （投标文件中需提供“实训操作流程的正确人数、错误人数、得分率及完成率进行统计分析的界面”的截图并加盖投标人公章） （10）实训统计分析：可对软件各模块的实训人		
--	--	--	--	--	--

			数及未实训人数进行统计，并可按省份、市级、专业、班级等多种维度进行统计分析。 4.3.4 概述 采用 B/S 架构，管理员可对数据字典、基础信息及用户信息进行管理，教师用户可对相关实训及考核进行管理，同时可实时查阅学生的实训记录，设置考务等，并可多维度进实训及考核分析。 4.4 服务 提供软件使用手册、产品使用及技术培训等，可满足 40 人以上同时教学要求。效果：理实一体化教学，理论/实操：40%：60%。 五、新能源汽车底盘系统检测与维修数字化教学资源系统 5.1 功能 5.1.1 软件具有安全性和稳定性，平台的后台管理、资源及信息发布、浏览均基于浏览器自由切换。 5.1.2 软件为 B/S 架构。 5.1.3 软件资源采用云存储技术，支持各种类型的资源存储分享及使用。 5.2 组成 5.2.1 基础功能设计要求： （1）平台需能采用 banner，展示平台热点内容； （2）平台可展示推荐的课程、热门课程及精选课程； （3）平台需具有资讯的浏览窗口，可统计资讯阅读量及评论数； （4）能链接访问中华人民共和国教育部等教育资讯及相关课程学习网站。 5.2.2 平台需支持教师或学生在线学习课程，课程的内容及功能包括如下： （1）为便于教学，教学页面的课程目录，需采用隐匿式设计，用户可自行展开及收起； （2）课程以项目的形式呈现，采用层次化结构，展示各项目的教学内容； （3）可展示课程的相关信息：课程名称、课程简介、主讲教师、教师简介、课程建议学时，已参与课程学习的人数等信息； （4）平台智能识别教学内容的资源类型格式及资源大小(或时长)，便于用户合理规划碎片化时间； （5）教师授课模式，支持全屏授课模式，使用画笔进行书写标注，支持自动统计页数、前后翻页、页码快速跳转、标注消除等功能； （6）文档类的资源需支持自动统计页数、前后翻	
--	--	--	--	--

			页、页码快速跳转、自由放大/缩小教学内容等功能； (7) 支持文档类、教学课件、二维动画、三维仿真、教学视频等资源在线浏览；教学课件作为课程的主体，需支持标准及宽屏大小的课件资源展示，标准和宽屏可由用户根据需要自由切换； (8) 可呈现播放式动画及交互式动画：展示相关功用、类型、结构、原理等知识，并提供交互式操作，帮助学生理解、记忆； (9) 视频的播放具有暂停、播放、快进、后退、时间显示、音量调整及全屏切换等功能； (10) 视频采用边下载边播放的方式。 (11) 三维仿真资源，可依据资源的内容进行交互操作； 5.2.3 为教师和学生的教与学提供了便利互动窗口，主要功能如下： (1) 所有的学员可对课程的情况进行评价，也可删除评价，为课程的改进提供全面的建议； (2) 在学习的过程中，可以记录笔记，也可以删除笔记，同时可设置笔记的查看权限； (3) 对于不理解的内容，可以进行图片及文字的提问及回答，提供答疑解惑的平台； 5.2.4 教学管理模块： (1) 用户可管理个人姓名、所在学校，也可根据个人喜好，修改个人的头像、昵称，用于社交展示； (2) 学生评价管理：主要用于学生自评及教师对学生评价。 1) 管理员用户在前台模式下的教学管理模块中，查看所有学生用户已提交的学习质量评价信息及教师对学生的所有评价信息，含“所在班级、学生姓名、项目名称、任务名称、自评分、师评分、评价人、总评分及评价时间、状态”等信息，需具有班级、老师、姓名、项目快速检索功能，删除功能； 2) 学生用户在前台的教学管理模块中，可对自己进行自评，同时查看个人评价及师评的详情，含“所在班级、学生姓名、项目名称、任务名称、自评分、师评分、评价人、总评分及评价时间、状态”； 3) 教师用户在前台模式的教学管理模块中，可对自己管理班级的学生进行评价及查看详情，含“所在班级、学生姓名、项目名称、任务名称、自评		
--	--	--	--	--	--

			分、师评分、评价人、总评分及评价时间、状态”等信息；需具有班级、姓名、项目快速等检索功能，删除功能； 4)依据设置的权重，智能计算并显示自评分、师评分及总评分。 (3)教学评价管理：主要用于教学评价。 1)学生用户在前台的教学管理模块中，可对教师的教学质量进行评价，含“所在班级、评价人、项目名称、任务名称、总评分、被评教师、评价时间及状态”； 2)教师用户可在前台的教学管理模块中，可学生对个人的教学质量评价信息，含“所在班级、评价人、项目名称、任务名称、总评分、被评教师、评价时间”的信息，需具有班级、姓名、项目快速检索及删除功能； 3)管理员用户可在前台的教学管理模块中，查看所有学生用户已提交的教学质量评价，含“所在班级、评价人、项目名称、任务名称、总评分、被评教师、评价时间及状态”的信息，需具有班级、姓名、项目快速检索功能，删除功能； 4)用户可管理在学的课程及关注的课程，可开始/取消学习，也可删除； 5)可管理个人的消息，具有查看，标记、未读及删除的功能； 6)对问答、评论及笔记按照一定的标准进行分类管理及查看，也可修改历史笔记、删除问答及评论等操作； 7)可通过相关的问答及笔记，快速定位学习的内容； (4)日志管理 1)管理员用户在前台模式的教学管理模块中，可查看所有学生、教师用户登录信息，含“用户名、姓名、身份、班级/部门、登录时间”信息。需具有用户名、班级的快速检索及删除功能。 2)学生用户可在前台模式下的教学管理模块中，查看个人登陆信息，含“登录姓名、班级、登录时间”信息； 3)教师用户可在前台模式下的教学管理模块中，查看所任课各班级学生及个人的登陆信息，含“所在班级、姓名、登录时间”信息。需具有用户名、班级快速查询、删除功能； (5)浏览记录管理 1)学生用户可在前台模式下的教学管理模块中，查看个人浏览记录信息，含“姓名、班级、项目		
--	--	--	--	--	--

			名称、任务名称、描述、时间“信息； 2)教师用户可在前台模式下的教学管理模块中，查看所任课各班级学生的浏览记录信息，含“姓名、班级、任课老师、项目名称、任务名称、资源名称、时间、描述”信息；另外提供班级、姓名、项目快速检索及删除功能； 3)管理员用户在前台模式的教学管理模块中，查看所有学生及教师用户的浏览记录信息，含“用户名、姓名、班级、任课老师、项目名称、任务名称、资源名称、描述、时间等信息”，需具有班级、用户名、姓名、项目快速检索及删除功能。 4)意见反馈功能：可提交相关意见反馈。 (6)管理员的功能： 1)管理员可新建、修改和删除课程分类信息，对课程分类排序； 2)管理员新建、修改和删除班级，支持添加、修改、删除和根据模板批量导入学生信息。 3)管理员新建、修改和删除教师，支持教师角色权限分配和开通课程等。 4). 管理员权限管理，可以设置管理员、教师和学生管理功能权限。 5)管理员可新建、修改和删除年级、专业等信息； 6)平台智能统计各课程分类的课程数量、资源数量、资源大小及各类资源的数量等，便于领导直观了解平台内的资源情况； 7)支持班级的停用及用户的停用。 8)管理员可新建、修改和删除资讯，对资讯排序。 9)可自主便捷地创建学习评价指标、教学评价指标及各指标分数值、满分;可灵活的更改评价所占总分值的权重比值，并提供修改功能;可灵活组织学习评价，对学生学习评价进行灵活配置，设置截止时间及是否发布等功能。 10)可灵活组织教学评价: 对教学的评价进行灵活配置，设置截止时间及是否发布等功能。 11)菜单定义：可以设置“排序”一栏中的数字排序，此排序代表各个管理模块按钮的排列顺序。在菜单名称一栏，可以自主设置模块名称。“是否显示”一栏可以设置模块是否显示，对于子级菜单可以查看其对应父级菜单的名称。 (7)教师的功能： 1)教师可新建、修改、删除课程，对课程的基础信息进行管理，对课程排序； 2)教师可根据课程内容，创建、修改、删除课程目录结构，对目录排序；		
--	--	--	--	--	--

			3)教师可上传、修改、删除（批量）课程资源，对资源进行排序； 4)为节约资源上传时间，平台也具有资源批量上传的功能，系统智能识别上传资源的名称； 5)每个资源系统智能生成超链接及资源二维码，用于教师灵活配合个性课程； 6)平台支持文档类资源二维码的生成、查看及下载，可通过微信实时扫描平台上的二维码，即可直接浏览此资源内容。 7)可自主控制资源是否为私有还是公开； 8)可灵活组织学习评价，对学生学习评价进行灵活配置，设置截止时间及是否发布等功能。 (8)教师备课功能： 1)支持教师根据自己的教学情况，新建备课内容，支持课件文档类教学内容； 2)支持调用平台原有的课程资源，重新组织编辑； 3)无论是新建备课内容还是重新组织编辑的内容，都可自由选取插入平台中已存在的多媒体素材，用于丰富课堂教学； 4)可载入云端资源，也可将资源上传至云端； 5)需支持本地的资源调用； 6)教师可离线预览课程教学内容包括：课程目录、教学课件、原理动画、三维仿真、教学视频等； 7)可离线查找或删除教学资源； 8)当云端资源有更新时，在已授权的情况下，可将云端更新的资源同步至本地，用于离线学习。 5.3 参数 5.3.1 课程综述 (1)《智能网联汽车底盘线控技术》课程是以教学课件、动画、仿真、技能视频为基础教学资源，讲解智能网联汽车底盘线控技术等。 (2)课程全面讲解底盘线控系统的认知、线控转向系统、线控制动系统、线控驱动系统、线控悬架系统等，让大家对智能网联汽车底盘线控技术的理论知识及相关维修流程进行全面了解。 5.3.2 教学课件资源 (1)项目一 底盘线控技术基础含有 3 个任务：底盘线控系统的认知、底盘线控系统的关键部件与技术、底盘线控技术的意义与发展 (2)项目二 底盘线控转向系统含有 3 个任务：线控转向系统的认知、线控转向系统的结构与工作原理、线控转向系统的性能分析与优化 (3)项目三 底盘线控制动系统含有 3 个任务：线控制动系统的认知、线控制动系统的结构与工作		
--	--	--	---	--	--

			原理、线控制动系统的性能分析与优化 (4)项目四 底盘线控驱动系统含有 3 个任务：线控驱动系统的认知、线控驱动系统的结构与工作原理、线控驱动系统的性能分析与优化 (5)项目五 其它底盘线控系统含有 2 个任务：线控换挡系统的认知、线控悬架系统的认知 (6)项目六 底盘线控系统的集成与协同控制含有 2 个任务：底盘线控系统的集成技术、底盘线控系统的集成协同控制技术 (7)PPT 需采用宽屏呈现，比例为 16:9 (8)教学课件的版式及品质要求： 1)采用 PPT 母版，便于主体风格统一调整 2)每页版面的字数适宜。 3)文字要醒目，避免使用与背景色相近的字体颜色 4)文字符合国家标准的规范字，不出现繁体字、异体字(国家规定的除外)、错别字；文字的字体、大小、色彩搭配、摆放位置、停留时间、出入屏方式力求与其他要素配合适当，不破坏整体画面。 5)一个页面上可采用多张图片 5.3.3 动画资源 (1)动画资源至少需要包括：1)车道偏离预警系统构造;2)车轮制动器类型;3)齿轮齿条式转向器工作原理;4)齿轮齿条式转向器结构;5)转向器类型;6)霍尔式节气门位置传感器结构工作原理;7)方向盘转角传感器的位置;8)加速踏板位置传感器工作原理;9)节气门位置传感器安装位置;10)节气门体总成结构;11)电子机械制动系统工作原理;12)驻车制动器的功用;13)线控底盘技术的优点;14)新能源汽车真空助力伺服制动系统工作过程;15)智能汽车环境感知传感器的安装位置与作用;16)线控底盘技术在智能泊车中的应用;17)前向碰撞预警系统;18)自动紧急制动系统;19)CAN 总线数据帧结构等. 5.3.4 技能视频资源要求 (1)技能视频资源至少需要包括：线控底盘调试、车辆驱动检查、车辆制动检查、车辆转向检查； (2)所有技能视频：采用统一的片头、片尾及片头音效 (3)所有的技能视频具有统一风格的资源名称：居中动态呈现 (4)所有的技能视频中的操作内容步骤，都应具有步骤说明，且以动画效果呈现之后固定在视频的左上角，以便于学生记忆。	
--	--	--	--	--

				(5)所有的技能视频都应具有对应技能目标，以引导学生自主观看学习 (6)技能视频的版式及品质： 1) 教学视频画质：采用高清格式，视频画面比例是 16：9 的，彩色视频素材每帧图像颜色均为真彩色。 2) 字幕要使用符合国家标准的规范字，不出现繁体字、异体字(国家规定的除外)、错别字；字幕的字体、大小、色彩搭配、摆放位置、停留时间、出入屏方式力求与其他要素（画面、解说词）配合适当，不破坏原有画面。 3) 音频与视频图像有良好的同步，视频封装优先选用适宜网络播放的格式。 4.7 网络版 50 节点。 5.4 服务 提供教学指导、产品使用及技术培训等，可满足 40 人以上同时教学要求。效果：理实一体化教学。		
▲商务要求						
合同签订日期			中标通知书发出后 25 日内。			
交货（实施）时间			自合同签订后 20 个工作日内供货并安装调试完成。			
交货地点或服务地点			南宁市昆仑大道 1258 号广西交通职业技术学院内。			
验收标准			1. 检查供货范围或服务范围 产品到达现场后，中标人应在采购人单位人员在场情况下当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，双方签字确认。中标人应保证货物到达采购人所在地完好无损，如有缺漏、损坏，由中标人负责调换、补齐或赔偿。 2. 中标人应提供完备的技术或服务资料、装箱单和合格证等，并派遣专业人员进行现场安装调试。验收合格条件如下： 2.1 货物或服务技术参数与投标文件中响应表（偏离表）或证明材料一致，性能或指标达到规定的标准。否则，以实际货物或服务技术参数与响应文件响应表（偏离表）参数或证明材料比较，按如下情况处理： （1）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足或优于的技术参数，在验收时实际不满足技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货			

	物，并追究中标人责任，同时报财政部门备案。 （2）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际仅满足并未优于技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 （3）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足的技术参数，在验收时实际优于技术参数的要求，以满足技术参数的要求验收。 （4）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际也优于技术参数的要求，但没有达到响应表（偏离表）或证明材料中优于的程度，视为中标人违约，按合同约定违约条款处理，并由采购人与供应商协商按是否满足要求验收。 （5）实际货物与响应货物型号不一致的，验收时不论实际是优于还是满足技术参数的要求，采购人均有权终止合同拒收货物。如影响货物或服务的使用、质量、档次及采购人需求的，还可视为供货商违约，追究中标人责任，同时报财政部门备案。 2.2 技术或资料、装箱单、合格证等资料齐全。 2.3 在测试或试运行期间所出现的问题得到解决，并运行或工作正常。 2.4 在规定时间内完成交货及验收，并经采购人确认。 3. 产品或服务在安装调试并试运行符合要求后，才作为最终验收。 4. 中标人提供的货物或服务未达到谈判文件规定要求，且对采购人造成损失的，由中标人承担一切责任，并赔偿所造成的损失。 5. 采购人需要制造商对中标人交付的产品或服务（包括质量、参数等）进行确认的，制造商应予以配合并出具书面意见，相关配合事项由中标人与制造商协调。 6. 产品包装材料归采购人所有。
知识产权	采购人在中华人民共和国境内使用供应商提供的产品及服务时免受第三方提出的侵犯其专利权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标人应承担由此而引起的一切法律责任和费用。
售后服务	售后服务费用包含在报价中，售后服务内容包含但不限于以下内容： 1. 送货上门、提供产品工程师现场安装、安装调试服务和技术培训。

	2. 质保期内提供上门培训。 3. 质保期内中标人为采购人提供以下技术服务： （1）提供远程技术服务及运维服务。中标人为采购人提供技术援助以电话、QQ、Email、微信等，解答采购人在使用中遇到的问题，提供 7 天×12 小时服务，及时为采购人提出解决问题的建议。 （2）现场响应：采购人遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，中标人须在 2 小时内到达现场进行处理，4 小时内解决问题，确保各项货物及服务正常运行。质保期内同一问题 3 次修复仍无法解决的，承诺负责更换。 4. 在质保期内，如果中标人的产品或服务升级，中标人应及时通知采购人，如采购人有相应要求，中标人应对采购人购买的产品进行升级。质保期满后，软件升级费用由供应商承担，包含在投标总价中。 5. 质保期满后仍需维护的，中标人在设备年检或校准过程中提供全面协助，并提供终身维护服务和技术咨询服务，以不高于提供上述售后服务时市场同类服务的最优惠价格提供维修、备件更换。 6. 技术要求中的售后服务内容。 7. 其余按供应商承诺。
履约保证金	1、本项目履约保证金的金额：<u>合同金额的 5%（如中标人为中小企业则为合同金额的 2%）</u>； 2、履约保证金的形式：供应商可以选择电汇、转账、支票、汇票、本票、保函等形式缴纳或提交。 3、履约保证金未足额缴纳或保函有效期低于合同履行期限（即签订采购合同之日起至履行完合同质保期限之日止）或不是无条件保函的，均视为无效履约保证金，自中标通知书发出之日起 25 日后仍无法提供符合要求的履约保证金缴纳凭证的，视为中标人放弃签订合同。 4、保证金缴纳的账号信息： 开户名称：广西交通职业技术学院； 开户银行：中国建设银行南宁园湖北路支行； 银行账号：45050160435309888999； 5、履约保证金在质量保证期过后，中标人提供履约保证金缴款凭证、退付意见

	书，采购人于 5 个工作日内无息退还（扣除违约金后）
付款方式、时间及条件	1. 中标人按采购合同交货并安装调试完成后或服务完成后，采购人签署项目验收书； 2. 采购人与中标人签订合同后，采购人应在合同生效后 10 个工作日内向中标人支付合同金额 30%的预付款；中标人交付货物并经采购人验收合格后，采购人 10 个工作日内向中标人支付剩余合同款。每次合同款支付前，中标人应向采购人提交等额发票。 3. 票据要求：中标人必须按照采购人要求提供真实、有效、合法的正式发票。一旦发现中标人提供虚假发票，除须向采购人补开合法发票外，采购人有权向税务机关投诉,并扣除全部履约保证金。 4. 本合同使用货币币制如未作特别说明均为人民币。
报价要求	1. 本次报价须为人民币报价，包含：产品价、运输费（含装卸费）、保险费、安装调试费、税费、培训费、产品检测费、产品质保期内维护等费用。对于本文件中明确列明必须报价的货物或服务，供应商应分别报价。对于本文件中未列明，而供应商认为必需的费用也需列入总报价。在合同实施时，采购人将不予支付中标人没有列入的项目费用，并认为此项目的费用已包括在投标总报价中。 2. 单项报价及总报价超出预算金额的，否决其响应。
质量保证	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，质保期自货物验收合格之日起计算，全部产品质保期不少于 3 年（若采购需求中各分项产品技术参数中特别提出质保期要求的，按采购需求参数中的质保期要求执行；若产品制造商或部件制造商承诺的质保期更长的，按制造商承诺的质保期进行质保），质保期满后仍需维护的，系统维护费用由供应商承担。
核心产品	第 1 项标的“新能源汽车制动系统检测实训设备”
采购人对项目的其他要求和说明	
资料要求	投标人可根据评分标准在投标文件中提供项目实施方案、质量保证期、业绩证明等。

其他	(1) 其他未尽事宜由供需双方在采购合同中详细约定。 (2) 标注“▲”的条款必须满足，如存在负偏离将导致响应被否决。 (3) 本分标不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有此类产品参与投标的按无效投标处理。
----	---

03 分标

序号	标的名称	数量	单位	技术参数及性能（配置）要求	预算单价（元）	单项预算合计（元）
1	智能光学追踪 3D 重建焊接质量检验设备	1	套	一、智能光学追踪 3D 重建焊接质量检验设备的组成 1. 机器人 1 套； 2. 3D 相机 1 套：相机本体、焊缝识别及检测软件、光源； 3. MOM/MES 管理系统 1 套； 4. 电气及控制系统 1 套； 5. 熔深检测设备 1 套：熔深检测仪 1 套、夹具 1 套； 6. 其他部件：安全围栏 1 套、安全门锁 1 个、安全光栅 2 套、工作台 1 张。 二、智能光学追踪 3D 重建焊接质量检验设备的功能 1. 具备缺陷检测功能，可识别检测焊接过程产生的各类缺陷； 2. 具备尺寸检测功能、可识别测量焊接产品的尺寸、焊接位置等； ▲3. 具备质量追溯功能，可支持检测数据上传至 MES 管理系统； 4. 基于光学扫描数据，快速重构焊缝及母材的三维点云模型，完整还原焊缝的立体形态； 5. 通过预设的智能算法对比 3D 模型与标准焊缝参数，自动识别焊接常见缺陷，无需人工干预： 表面缺陷：裂纹、夹渣、未焊满、焊瘤、飞溅残留等； 结构缺陷：未熔合、未焊透（通过 3D 模型的截面分析，判断母材与焊缝的结合深度）； 6. 关键尺寸精准测量：自动提取 3D 模型中的焊缝关键尺寸并与工艺标准比对，生成量化数据； 7. 将检测到的缺陷类型、尺寸数据与预设的行标准自动比对，输出“合格 / 不合格”判定结果，并标记不合格项的具体位置与原因。 三、机器人 （一）数量：1 套 （二）功能需求 1. 由机器人本体、控制柜、通讯板卡、示教器/线缆等组成，满足高尔夫球车 WLDT54 的车架的检测要求； 2. 搭配视觉传感器，自动检测产品外观缺陷； 3. 高精度轨迹控制：机器人重复定位精准，确保检测路径符合检测要求； 4. 抗干扰能力：具备稳定的电气控制系统，抗干扰，避免参数波动，保障检测过程顺利； 5. 便捷编程功能：支持示教器手动编程； 6. 工装夹具适配：支持搭配相机夹具，固定工件； 7. 机器人带动 3D 传感器沿预设路径移动，完成全方位	788200	788200

			扫描与建模，实现整体尺寸与装配精度的检测，避免人工检测的“盲区” （三）技术参数 1.构造：垂直多关节型中空轴； 2.自由度：6； 3.运动半径：$\geq 2700\text{mm}$； 4.负载：$\geq 220\text{kg}$； 5.重复定位精度：$\leq \pm 0.08\text{mm}$； 6.可动范围（°）： A1 轴：$-180^\circ \sim +180^\circ$； A2 轴：$-60^\circ \sim +736^\circ$； A3 轴：$-86^\circ \sim +90^\circ$； A4 轴：$-360^\circ \sim +360^\circ$； A5 轴：$-30^\circ \sim +210^\circ$； A6 轴：$-360^\circ \sim +360^\circ$； 7.最大速度（rad/s(°/S)） A1 轴：2.09（rad/s(250°/S)）； A2 轴：1.66（rad/s(250°/S)）； A3 轴：1.83（rad/s(250°/S)）； A4 轴：2.53（rad/s(480°/S)）； A5 轴：2.36（rad/s(480°/S)）； A6 轴：3.84（rad/s(700°/S)）； 8.本体质量（kg）：约 1120； 9.防护等级：本体$\geq \text{IP54}$,手腕部$\geq \text{IP67}$； 10.安装方式：地面； 11.温度：0-45°； 12.湿度：20-80%（无结霜）； 13.震动加速度（M/S²）：4.9 以下； 14.其他：无引火性、腐蚀性气体、液体，无溅水，少油、粉尘，远离电磁源、磁场； 15.机器人控制柜： 容量：$\geq 5.5\text{KVA}$； 外形尺寸：约 630 mm×630 mm×650 mm； 通讯接口：Ethernet/ EthernetCAT 通讯协议； 最多可控制联动轴：最多可扩充 32 个，可实现；多机器人协作； 操作界面：英文/中文界面； 输入电压：三相交流 380V(-10%~+10%),50/60HZ； 重量：约 75kg； 16.原装示教器 原装线缆≥ 15 米，高柔线缆； 防护等级：$\geq \text{IP65}$； 显示屏：≥ 6.5 英寸； 重量：约 1.2kg；		
--	--	--	--	--	--

			显示颜色：彩色。 17.第七轴：地面轨道≥ 4 米 四、3D 相机 （一）数量：1 套 （二）功能需求 1.通过特定技术采集物体的三维空间信息（，生成物体的三维点云模型或深度图像，从而还原其立体结构，解决传统 2D 相机仅能获取平面信息的局限； 2.对机器人自动焊接焊缝三维形貌建模，捕捉物体表面每个点的空间坐标，生成点云或深度图，还原立体形态； 3.深度与距离感知：识别物体与相机的距离，或物体表面不同区域的高度差，判断 “凹陷 / 凸起” 等立体特征 4.焊接缺陷识别与定位 5.数据追溯与工艺优化 6.机器人自动焊接焊缝的外观、连续性、焊缝高度宽度、凹陷、焊瘤、气孔等质量检测 （三）技术参数 1.轮廓点数：≤ 4096； 2.基准距离：$\leq 250\text{mm}$； 3.Z 轴测量范围：$\geq 100\text{mm}$； 4.X 轴测量范围（近侧/基准距离/远侧）：$\geq 76/89/96\text{mm}$； 5.X 轴分辨率：$\geq 23.5\text{ }\mu\text{m}$； 6.Z 轴重复精度：$\geq 0.5\text{ }\mu\text{m}$； 7.Z 轴线性度：$\pm 0.02\%$ of F.S.； 8.扫描速率：3.3~15kHz； 9.尺寸：约 $186\times 63\times 112\text{mm}$； 10.重量：约 1.2kg； 11.光源：蓝色激光（405nm，2M 类）； 12.镜头角度：22° ； 13.输入电压：24V DC； 14.最大功率：48W（感测头 25W）； 15.通讯接口：千兆以太网； 16.编码器输入：支持单端和差分编码器； 17.工作温度范围：$0\sim 45^{\circ}\text{C}$； 18.安全和电磁兼容：CE/FCC/VCCI/KC/ISED/NRTL； 19.防护等级：$\geq \text{IP67}$； 20.散热：被动； 21.相机分辨率：≥ 400 万像素，相机帧率：≥ 60 帧； 22.双目一体式碳纤维结构，模块化设计； 23.焊缝识别及检测系统软件： 针对 3D 视觉相机做焊缝质量软件的系统开发，具备焊缝长度检测、焊缝宽度检测、焊缝高度检测、气孔（$\geq 0.8\text{ mm}$）、焊瘤（$\geq 0.3\text{ mm}$）、焊缝连续性检测功能；	
--	--	--	--	--

			软件 UI 界面简单、便于操作内容包含： （1）原始采集数据 ①激光轮廓坐标：以三维（X/Y/Z 轴）坐标形式，记录焊缝及周边母材的轮廓形态。 ②激光反射/散射数据：记录激光照射到焊缝表面后的反射强度、散射角度等信息，用于辅助判断表面粗糙度的初步识别。 ③视觉成像原始数据高分辨率焊缝图像：3D 点云模型。 ④时序数据：按检测路径的时间/位置顺序，记录每帧图像、每个扫描点位的采集时间、机器人运动轴的位置信息，便于后续追溯缺陷的具体检测位置。 （2）焊缝几何参数分析结果 通过算法对原始数据处理，提取焊缝关键几何参数，判断是否符合设计标准（如 GB/T 19418、AWS D1.1 等），核心参数包括： 焊缝尺寸参数：焊缝宽度、焊缝高度、余高 轮廓精度参数：焊缝直线度、截面对称性、边缘偏差 （3）缺陷检测与分析结果 ①缺陷位置：以“绝对坐标（如工件 X/Y/Z 坐标）”和“相对位置（如距焊缝起点 XXmm、位于焊缝左侧/右侧）”双重定位，便于后续人工复核或返修。 ②缺陷类型：按行业标准自动分类。常见类型包括： 表面缺陷：气孔、焊瘤、凹陷； 成形缺陷：焊缝宽窄不均、余高波动过大。 ③缺陷量化尺寸参数：长度、宽度、体积等； ④严重程度等级：按缺陷尺寸与标准的偏差，划分等级“轻微（I 级）、中等（II 级）、严重（III 级）”，直接关联“合格/返修/报废”的判定结果。 （4）质量判定报告 ①基础检测对象信息：工件编号、焊缝编号、图纸标准、检测日期/时间、机器人编号； ②设备参数：激光波长（如 650nm 红光激光）、扫描速度（如 XXmm/s）、成像分辨率（如 2048×1080 像素）、检测范围（如焊缝长度 XXm）。 ③检测结果总览：整体合格率：如 “本次检测 XX 条焊缝，合格 XX 条，合格率 XX%”； ④缺陷统计：缺陷类型分布（如 “凹陷缺陷占比 40%、气孔占比 25%”）、严重等级分布（如 “严重缺陷 XX 处，需紧急返修”）。 ⑤详细判定每条焊缝的参数对比：将实测几何参数与设计标准对比，标注“合格/不合格”； ⑥缺陷判定依据：引用标准条款（如“凹陷深度超过 2mm，判定为不合格”）。 （5）可视化输出	
--	--	--	---	--

			①图像标注：在 2D/3D 图像上用不同颜色框选缺陷，并叠加缺陷类型、尺寸的文字说明； ②截面视图：截取焊缝关键截面可每间隔 15mm 取一个截面，标注余高、缺陷等位置，直观展示内部成形情况。 ③数据图表：焊接质量的变化曲线及问题分类统计，跟踪焊接质量稳定性； ④焊缝 3D 重建模型：可放大、旋转查看任意位置的细节，检测过程视频：记录激光扫描轨迹与实时缺陷识别过程，便于追溯检测逻辑是否异常。 （6）附加输出 ①偏差分析报告：给技术人员做调整参考； ②数据对比：将本次检测结果与同类型工件的数据对比，分析质量波动趋势； 并上传软件数据串联本站 MES 系统进行数据交互。 五、MOM/MES 管理系统 （一）数量：1 套 包含工控机 1 台、MOM/MES 管理系统接口、扫码枪 1 把、标签打印机 1 台 （二）功能需求 1.实现系统与上下游业务系统、设备、人之间的双向数据交互与协同，打破信息孤岛，确保生产全流程数据实时、准确流转，支撑生产调度、质量管控、资源管理等核心业务高效运行； 2.通过对生产过程的实时监控、数据采集、流程控制和资源管理，实现从生产计划下达到产品完成的整个生产过程的优化管理； （三）技术参数 1.工控机 （1）数量：1 台 （2）功能需求 ▲①正版系统软件，用于 3D 视觉检测系统软件数据处理、对接现有 MOM/MES 系统管理任务和存储检测数据； ②在工业环境下，稳定执行数据采集、设备控制、流程监控及数据处理任务，充当工业自动化系统的“运算与控制中枢”，连接各类传感器、执行器与上位管理系统； ③工业数据采集与处理：通过接口（如 RS485/RS232、以太网、PCIe）连接传感器、仪表、PLC（可编程逻辑控制器）等设备，实时采集生产数据（如温度、压力、设备转速、产量）。 对采集的数据进行过滤、计算、存储（如统计产量、分析设备运行趋势），为后续控制与决策提供基础；	
--	--	--	--	--

			④设备与流程控制：运行专业控制软件（如 SCADA、PLC 编程软件、机器视觉算法），根据预设逻辑或实时数据，向下游执行器下发控制指令，实现生产流程自动化（如生产线启停、参数调节、精度定位）；支持多设备协同控制，确保生产线各环节（如输送、加工、检测）同步运行，避免工序脱节； （3）技术参数 CPU：参照或相当于兆芯 KX7000； 内存≥32G； 显存≥4G； 固态硬盘≥2T； 正版授权系统、配键盘+鼠标； 显示终端≥21 英寸宽屏。 ▲2.MOM/MES 管理系统接口 ①对接现有 MOM/MES 系统从站，与现有主站通讯进行工艺及数据对比及上传，包含机器人弧焊站工艺数据接口、AGV 调度系统接口、3D 视觉检测工艺数据接口； ②机器人弧焊站工艺数据接口：焊接任务下发与确认、焊接工艺原始数据采集（焊接电流、气源、质量等数据实时采集与对比）、生产批次、节拍、设备状态、物料状态等实时展示； ③AGV 调度系统接口：AGV 任务下发与确认、调系统展示（AGV 路线、状态、日志）、物料情况、物料状态等实时展示； ④3D 视觉检测工艺数据接口：检测任务下发与确认、检测工艺原始数据采集、生产批次、节拍、设备状态、物料状态等实时展示； 3.扫码枪 （1）数量：1 把 （2）功能需求 满足出库、入库的扫码要求。 （3）技术参数 支持读取二维码格式：QR、MicroQR、DataMatrix (ECC200)、PDF417、MicroPDF417、 GS1 Composite（CC-A/CC-B/CC-C）、MaxiCode、AztecCode； 支持读取条形码格式：CODE39、ITF、2of5(Industrial 2of5)、NW-7 (Codabar)、CODE128、GS1-128、GS1 DataBar、CODE93、JAN/EAN/UPC、MSI、Postal、CODE11、2of5； 最小分辨率：二维码 0.127mm 条形码 0.076mm； 读取距离：二维码 0 到 114mm，条形码 0 到 96mm； 蓝牙版本要求：Ver2.1 或以上版本； 连续工作时间约 12h。	
--	--	--	---	--

			4.标签打印机 （1）数量：1 台 （2）功能需求 ①用于打印货物标签、库存管理标签等，有助于货物的分拣、配送和库存管理； ②将打印的内容智能的解析运算后将数据传输至数字化仓库调度系统（WMS）、制造运营管理系统 MOM、制造执行系统 MES，构建扫码枪与上位机（控制设备）之间高效、稳定的信息交互桥梁,实时跟踪物料状态，实现一物一码 （3）技术参数 输入方式为 USB/串口/网口； 产品尺寸约 495×269×324mm（长×宽×高）； 纸张探测方式为穿透式 254mm/s； 打印分辨率为 300dpi，热转印模式。 六、电气及控制系统 （一）数量：1 套 （二）功能需求 1. 通过电气硬件（如电机、传感器）与控制逻辑（如 PLC、控制器）的协同，实现对工业设备、生产流程或大型机械的动力供应、状态监测、精准操控及安全保护，确保整个系统按预设目标稳定、高效、安全运行； 2. 力供应与分配：作为系统的“能源中枢”，负责将外部电能（如市电、工业用电）转换、分配至各用电设备（如电机、加热元件、控制器），保障设备获得稳定、匹配的电力； 3. 实时状态感知与数据采集：通过各类传感器采集系统运行的关键参数，将物理信号（如温度、压力、位置、速度）转换为电信号，传递给控制器，为“决策”提供数据依据； 4. 逻辑控制与流程自动化：基于预设程序（如 PLC 编程、控制算法）或人工指令，对采集到的数据进行分析，并向执行器下发控制指令，实现设备或流程的自动化运行，减少人工干预； 5. 执行驱动与动作实现：接收控制器的指令，将电信号转换为机械动作或物理调节，完成具体的操作任务，是系统的“执行手脚”； 6. 安全保护与故障处理：是系统的“安全屏障”，当出现异常（如过载、短路、超温、人员误操作）时，自动触发保护机制，防止设备损坏或人员受伤，并记录故障信息便于排查。 （三）技术参数 1.控制柜要求： 电柜尺寸：约 800×600×400mm；	
--	--	--	---	--

			电源要求：三相交流 380V(±10)/ 50/60HZ 通用； 控制柜尺寸：约 800×600×400mm； 2.供电电源：转 DC 直流 24V； 3.控制方式：PLC 可编程控制； 4.供电电源：DC 直流 24V； 5.防护等级：≥IP20； 6.适用环境：0℃-55℃，避免阳光直射； 7.用途：工业自动化系统控制； 8.控制点：预留 10%控制点； 9.安全光栅： 工作电源：DC12-24+15%； 输出类型：晶体管输出； 输出最大电流：100mA； 响应时间：3-18 毫秒； 绝缘电阻：100Ω； 介电强度：AC1500V,60S； 抗光干扰：≥10000Lux(入射角度≥5)； 发生光源：红外，940NM； 外壳材质：铝合金，PC； 防护等级：≥IP65； 光轴间距：≤40 mm； 保护长度：≥800 mm； 10.HMI 人机界面： 尺寸：≥10 英寸； 功能：PLC 联机功能； 分辨率：≥800×480 像素； 对比度：500:1； 亮度（cd/m3）:300； 背光类型及寿命：彩色 led/>30000 小时； LCD 可视角（T/B/L/R）：65/45/65/65； 闪存/内存：≥128MB； USB host：2.0*1； 以太网接口：10/100base-T*1； 串行接口： com1:RS232/com2:RS4852W/4W/com3:RS485 2W； 11.安全继电器： 输出触点：2N/0,1N/C； 复位模式：自动或手动； 工作电源：DC24V/DC/AC85-264V； 功耗：3W； 平均无危险故障时间：≥120 天； 平均每小时危险失效时间：2.5×10^8h； 切换容量：AC-15,5A/250V;DC-13,6A/24V； 释放缓冲时间：<15MS；	
--	--	--	---	--

			诊断覆盖率：>99%； 防护等级：≥IP50； 导线截面积：最大 MAX.2.5MM²； 七、熔深检测设备 熔深检测仪 1 套、夹具 1 套 （一）熔深检测仪数量：1 套 2.功能需求 （1）精准测量焊接接头中熔池金属凝固后形成的 “熔深” 尺寸（即母材被熔化并与填充金属融合的深度），判断焊接质量是否符合标准，预防因熔深不足导致的接头强度不足或熔深过大造成的母材损伤； （2）熔深尺寸精准测量：通过不同检测原理（无损或有损），获取焊接接头横截面或内部的熔深数据. 3.技术参数 （1）光学系统：有限远光学系统； （2）观察筒： 双目镜筒，45° 倾斜； （3）目镜： 平场目镜 WF10X(Φ 18mm) 平场目镜 WF12.5X(Φ 15mm) 平场目镜 WF10X(Φ 18mm)带十字分化尺； （4）物镜： 消色差物镜 10X/0.25/WD7.31mm 半平场消色差物镜 40X/0.65/WD0.66mm 消色（5）差物镜：100X/1.25/WD0.37mm(油)； （6）转换器： 四孔转换器； （7）调焦机构： 调节范围:25mm，刻度格值:0.002mm （8）载物台：双层机械移动式尺寸:约 180mm×200mm,移动范围:≥50mm×70mm； （9）照明系统： 6V 20W 卤素灯,亮度可调； （10）滤色片： 黄色滤色片、绿色滤色片、蓝色滤色片； （11）软件配套： FMIA2020 正版金相分析软件/赛默飞（VG Studio）分析软件/汕超（CIVA）分析软件等同类软件； （12）摄像装置： 芯片相机(300 万 500 万 630 万 1200 万 1600 万等)0.5X 摄像接筒； 测微尺： 高精度测微尺(格值 0.01mm)。 （二）夹具 1.数量：1 套 2.功能需求 在检测过程中，精准固定熔深检测仪位置并限制其不必要的移动 / 变形，确保工件与设备的相对位置稳定，同时辅助提升操作效率与一致性； （2）通过夹紧机构对定位后的工件施加适当压力，抵消加工 / 装配过程中的外力（如切削力、焊接热应力、搬运震动），防止工件松动或变形；	
--	--	--	---	--

			3. 技术参数 (1) 尺寸：根据熔深检测仪尺寸和安装要求定制； (2) 尺寸要求：根据拉伸强度检测仪尺寸和安装要求定制； (3) 焊接结构（如底座平台、定位支座）作退火处理，以消除内应力； (4) 定位元件及距焊缝较近的夹紧元件采用特殊的表面处理，提高其耐磨性能，保证使用寿命，并能够有效防止焊接飞溅的粘附； (5) 孔定位精度在±0.02mm 以内，活动孔定位精度在±0.05mm 以内； (6) 定位销材料采用 GCr15，使用段局部淬火，淬火硬度为 HRC55-60， 淬硬层深度 1.5mm，表面镀硬铬，硬铬层厚度 0.06-0.08mm； (7) 定位块采用材料 GCr15，经热处理后表面硬度达 HRC40-45，表面处理发黑； (8) 支基焊接牢固，无虚焊、漏焊，焊后打磨平整； (9) 底板框架采用 A3 槽钢或方钢，拼焊并做去应力处理； (10) 底板面采用 45#钢。 八、其他部件 安全围栏 1 套、安全门锁 1 个、安全光栅 2 套、工作台 1 张。 (一) 安全围栏 1.数量：1 套 2.技术参数 (1) 围栏形式：1 米至 2 米分体式网片； (2) 尺寸：单片约长 1-2m，高 1.8m，总长≥8m； (3) 踢脚线尺寸：离地≥150 mm； (4) 立柱材料：Q235，颜色 RAL7035 信号灰； (5) 立柱尺寸：≥40×40 方管，厚度 2 mm； (6) 立柱地脚板尺寸：≥150×150 mm，厚度 5 mm，对称 4 个螺丝安装孔； (7) 表面处理：喷塑； (8) 米重：约 15kg； (9) 丝径：3 mm； (10) 网孔尺寸：50×50mm； (11) 安装方式：拼接式； (12) 网片颜色：RAL1003 信号黄； (13) 功能组件：单开检修门（>600mm 宽），含安全门锁； (二) 安全门锁 1.数量：1 个 2.技术参数	
--	--	--	--	--

			(1) 型式：插销锁 LOCK-2； (2) 尺寸：约 400×320×150 mm； (3) 安全锁头：前侧正面辅助解锁、门状态监控触点、允许水平方向超行程、水平垂直方向安装可调整； (4) 电磁线圈工作电压：AC/DC 24V +10% -15%； 锁止类型：上电解锁，通过弹簧弹力锁定给电磁线圈上电解锁； (5) 开关元件：4121 缓动式开关触点； 2NC+1NC/INO(门状态监控触点)； (6) 按钮盒：配备 4 孔按钮，控制安全门的开、关、复位、急停按钮； (7) 按钮盒材质：工程塑料； (8) 按钮盒尺寸：约 300×73×90 mm； (9) 按钮孔尺寸：22 mm； (10) 进线孔尺寸：M22，带防水接头； (11) 按钮：开锁按钮为黄色带灯按钮、关锁按钮为绿色带灯按钮、复位按钮为绿色带灯按钮、急停按钮为红色带灯按钮。 (三) 安全光栅： 1.数量：2 套 2.技术参数 (1) 工作电源：DC12-24+15%； (2) 输出类型：晶体管输出； (3) 输出最大电流：100mA； (4) 响应时间：3-18 毫秒； (5) 绝缘电阻：100Ω； (6) 介电强度：AC1500V,60S； (7) 抗光干扰：10000Lux(入射角度≥5)； (8) 发生光源：红外，940NM； (9) 外壳材质：铝合金，PC； (10) 防护等级：≥IP65； (11) 光轴间距：≤60 mm； (12) 保护长度：≥800 mm。 (四) 工作台 1.数量：1 套 2.技术参数 (1) 尺寸：约 600×400×800mm； (2) 重量：约 20kg； (3) 台面厚度：20 mm夹芯板，表面铺设绿色软胶； (4) 工作台骨架材质：q235 方管； (5) 管材规格：≥40×40 mm，厚度≥2 mm； (6) 链接方式：焊接，焊接牢固，焊缝干净争取； (7) 表面要求：做喷塑处理，颜色 ARL9001 信号白。	
--	--	--	--	--

▲商务要求

合同签订日期	中标通知书发出后 25 日内。
交货（实施）时间	自合同签订后 130 个日历天内供货并安装调试完成。
交货地点或服务地点	南宁市昆仑大道 1258 号广西交通职业技术学院内。
验收标准	1. 检查供货范围或服务范围 产品到达现场后，中标人应在采购人单位人员在场情况下当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，双方签字确认。中标人应保证货物到达采购人所在地完好无损，如有缺漏、损坏，由中标人负责调换、补齐或赔偿。 2. 中标人应提供完备的技术或服务资料、装箱单和合格证等，并派遣专业人员进行现场安装调试。验收合格条件如下： 2.1 货物或服务技术参数与投标文件中响应表（偏离表）或证明材料一致，性能或指标达到规定的标准。否则，以实际货物或服务技术参数与响应文件响应表（偏离表）参数或证明材料比较，按如下情况处理： （1）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足或优于的技术参数，在验收时实际不满足技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 （2）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际仅满足并未优于技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 （3）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足的技术参数，在验收时实际优于技术参数的要求，以满足技术参数的要求验收。 （4）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际也优于技术参数的要求，但没有达到响应表（偏离表）或证明材料中优于的程度，视为中标人违约，按合同约定违约条款处理，并由采购人与供应商协商按是否满足要求验收。 （5）实际货物与响应货物型号不一致的，验收时不论实际是优于还是满足技术参数的要求，采购人均有权终止合同拒收货物。如影响货物或服务的使用、质量、档次及采购人需求的，还可视为供货商违约，追究中标人责任，同时报财

	政部门备案。 2.2 技术或资料、装箱单、合格证等资料齐全。 2.3 在测试或试运行期间所出现的问题得到解决，并运行或工作正常。 2.4 在规定时间内完成交货及验收，并经采购人确认。 3. 产品或服务在安装调试并试运行符合要求后，才作为最终验收。 4. 中标人提供的货物或服务未达到谈判文件规定要求，且对采购人造成损失的，由中标人承担一切责任，并赔偿所造成的损失。 5. 采购人需要制造商对中标人交付的产品或服务（包括质量、参数等）进行确认的，制造商应予以配合并出具书面意见，相关配合事项由中标人与制造商协调。 6. 产品包装材料归采购人所有。
知识产权	采购人在中华人民共和国境内使用供应商提供的产品及服务时免受第三方提出的侵犯其专利权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标人应承担由此而引起的一切法律责任和费用。
售后服务	售后服务费用包含在报价中，售后服务内容包含但不限于以下内容： 1. 送货上门、提供产品工程师现场安装、安装调试服务和技术培训。 2. 质保期内提供上门培训。 3. 质保期内中标人为采购人提供以下技术服务： （1）提供远程技术服务及运维服务。中标人为采购人提供技术援助以电话、QQ、Email、微信等，解答采购人在使用中遇到的问题，提供 7 天×12 小时服务，及时为采购人提出解决问题的建议。 （2）现场响应：采购人遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，中标人须在 2 小时内到达现场进行处理，4 小时内解决问题，确保各项货物及服务正常运行。质保期内同一问题 3 次修复仍无法解决的，承诺负责更换。 4. 在质保期内，如果中标人的产品或服务升级，中标人应及时通知采购人，如采购人有相应要求，中标人应对采购人购买的产品进行升级。质保期满后不升级不影响原有软件功能正常使用。 5. 质保期满后仍需维护的，中标人在设备年检或校准过程中提供全面协助，并提供终身维护服务和技术咨询服务，以不高于提供上述售后服务时市场同类服

	务的最优惠价格提供维修、备件更换。 6. 技术要求中的售后服务内容。 7. 其余按供应商承诺。
履约保证金	1、本项目履约保证金的金额：<u>合同金额的 5%（如中标人为中小企业则为合同金额的 2%）</u>； 2、履约保证金的形式：供应商可以选择电汇、转账、支票、汇票、本票、保函等形式缴纳或提交。 3、履约保证金未足额缴纳或保函有效期低于合同履行期限（即签订采购合同之日起至履行完合同质保期限之日止）或不是无条件保函的，均视为无效履约保证金，自中标通知书发出之日起 25 日后仍无法提供符合要求的履约保证金缴纳凭证的，视为中标人放弃签订合同。 4、保证金缴纳的账号信息： 开户名称：广西交通职业技术学院； 开户银行：中国建设银行南宁园湖北路支行； 银行账号：45050160435309888999； 5、履约保证金在质量保证期过后，中标人提供履约保证金缴款凭证、退付意见书，采购人于 5 个工作日内无息退还（扣除违约金后）。
付款方式、时间及条件	1. 中标人按采购合同交货并安装调试完成后或服务完成后，采购人签署项目验收书； 2. 采购人与中标人签订合同后，采购人应在合同生效后 10 个工作日内向中标人支付合同金额 30%的预付款；中标人把货物送达采购人指定地点后，10 个工作日内向中标人支付合同金额 40%，中标人安装调试并经采购人验收合格后，采购人 10 个工作日内向供应商支付剩余合同金额。每次合同款支付前，中标人应向采购人提交等额发票。 3. 票据要求：中标人必须按照采购人要求提供真实、有效、合法的正式发票。一旦发现中标人提供虚假发票，除须向采购人补开合法发票外，采购人有权向税务机关投诉,并扣除全部履约保证金。 4. 本合同使用货币币制如未作特别说明均为人民币。

报价要求	1. 本次报价须为人民币报价，包含：产品价、运输费（含装卸费）、保险费、安装调试费、税费、培训费、产品检测费、产品质保期内维护等费用。对于本文件中明确列明必须报价的货物或服务，供应商应分别报价。对于本文件中未列明，而供应商认为必需的费用也需列入总报价。在合同实施时，采购人将不予支付中标人没有列入的项目费用，并认为此项目的费用已包括在投标总报价中。 2. 单项报价及总报价超出预算金额的，否决其响应。
质量保证	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，质保期自货物验收合格之日起计算，全部产品质保期不少于 3 年（若采购需求中各分项产品技术参数中特别提出质保期要求的，按采购需求参数中的质保期要求执行；若产品制造商或部件制造商承诺的质保期更长的，按制造商承诺的质保期进行质保），质保期满后仍需维护的，系统维护费用由供应商承担。
核心产品	第 1 项标的“智能光学追踪 3D 重建焊接质量检验设备 ”
采购人对项目的其他要求和说明	
资料要求	投标人可根据评分标准在投标文件中提供项目实施方案、质量保证期、业绩证明等。
其他	（1）其他未尽事宜由供需双方在采购合同中详细约定。 （2）标注“▲”的条款必须满足，如存在负偏离将导致响应被否决。 （3）本分标不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有此类产品参与投标的按无效投标处理。

04 分标

序号	标的名称	数量	单位	技术参数及性能（配置）要求	预算单价（元）	单项预算合计（元）
1	工业控制电气实训平台	1	台	一、工业控制电气实训平台功能 1. 可以开展由 PLC 编程控制机器人实现各种操作，通过工业 CCD 相机检测物料位置、颜色、瑕疵、斑点等教学任务； 2. 开展考核任务，可快速更换不同模块，实现不同难度不同技能点的考核。平台可以满足汽车工程学院《PLC 技术与应用》《工业机器人的编程与调试》《智能制造概论》等核心课程教学需求。平台集成职业技能证书考核要求，可直接用于相关课程教学、实训项目开展及证书考核。 3. 提升中小学研学，推动科技教育普及、激发青少年创新潜能。 二、组成：主机架(桌面平台单元)、机器人单元、装配单元、原料单元、轨迹单元、仓储单元、打磨单元、焊接单元、机器人行走轴、视觉单元、涂胶单元、码垛单元、快换工具单元、HMI 交互单元、PLC 控制单元、气泵单元、工件、通用快插模块、配套教学资源。 1. 主机架(桌面平台单元) 机器人操作对象实训台承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金；机器人操作对象实训台高度约 800mm，为机器人、示教器、功能模块的安装提供标准的安装接口。保证稳定牢固。预留有标准气源和电气接口安装位置，根据模块的使用情况进行功能的扩展。为工业机器人、功能模块、功能套件提供稳定的电源。平台上可牢固安装多种多功能多应用模块。机器人操作对象实训台上矩阵式定位柱，以方便各个多功能多应用模块的安装和固定，实现模块的自定义位置安装。 （1）外形尺寸$\geq 1600\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 800\text{mm}$ 工业铝型材搭建，钣金表面喷塑处理，带脚轮、脚杯。 （2）三色报警灯 1 个 （3）三联件油水分离器 AFC-2000, 1 套 （4）机器人固定座 （5）安全光栅 （6）电磁阀若干 2. 机器人单元 （1）工业机器人：由工业机器人本体、机器人底座、机器人控制柜组成。 （2）机器人技术参数： 1) 自由度：6； 2) 负载能力：$\geq 3\text{kg}$；	522000	522000

			3) 位置重复精度: 0.02mm; 4) 垂直工作距离: $\geq 900\text{mm}$, 臂长$\geq 580\text{mm}$ 5) 开通 616-1PC-INTERFAC 以太网通讯接口; 6) 不低于以下具体参数: <table><tr><td>集成信号源</td><td colspan="2">手腕设 10 路信号</td></tr><tr><td>集成气源</td><td colspan="2">手腕设 4 路空气 (5Bar)</td></tr><tr><td>重复精度</td><td colspan="2">0.01mm</td></tr><tr><td>机器人安装</td><td colspan="2">任意角度</td></tr><tr><td>防护等级</td><td colspan="2">$\geq \text{IP30}$</td></tr><tr><td>轴转动</td><td>工作范围</td><td>最高速度</td></tr><tr><td>轴 1 旋转</td><td>-165° to 165°</td><td>$\geq 250^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>轴 2 臂</td><td>-110° to 110°</td><td>$\geq 250^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>轴 3 臂</td><td>-90° to 70°</td><td>$\geq 250^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>轴 4 腕部</td><td>-160° to 160°</td><td>$\geq 320^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>轴 5 弯曲</td><td>-120° to 120°</td><td>$\geq 320^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>轴 6 转向</td><td>-360° to 360°</td><td>$\geq 360^{\circ}$ /s</td></tr><tr><td>1 kg 拾料节拍 25*300 * 25mm</td><td colspan="2">$\leq 0.58\text{S}$</td></tr><tr><td>TCP 最大速度</td><td colspan="2">≥ 6.2 m/s</td></tr><tr><td>TCP 最大加速度</td><td colspan="2">$\geq 28\text{m/s}^2$</td></tr><tr><td>加速时间 0-1m/s</td><td colspan="2">$\leq 0.07\text{s}$</td></tr><tr><td>负载</td><td colspan="2">≥ 3 公斤</td></tr><tr><td>臂长</td><td colspan="2">$\geq 0.58\text{m}$</td></tr></table> 7) 工业机器人扩展模块;支持 DeviceNet, 总线通讯, 支持适配 10 模块, 传输距离≥ 5000 米, 总线速率$\geq 500\text{kbps}$; 3. 装配单元 (1) 功能: 由井式送料模块、输送带模块、装配固定模块组成, 配置可移动/固定式底板。将工件从送料模块送出到输送带运行至末端由机器人夹取搬运至装配固定气缸上进行装配操作。可实现送料、检测、运输、搬运、装配等实训操作。 (2) 主要技术参数: 1) 井式送料模块有双轴气缸 1 只、电磁阀 1 个、磁开关 1 个、光纤传感器 1 个。配置标准安装机构; 2) 输送带模块由三相异步电机 1 个、末端感应传	集成信号源	手腕设 10 路信号		集成气源	手腕设 4 路空气 (5Bar)		重复精度	0.01mm		机器人安装	任意角度		防护等级	$\geq \text{IP30}$		轴转动	工作范围	最高速度	轴 1 旋转	-165° to 165°	$\geq 250^{\circ}$ /s	轴 2 臂	-110° to 110°	$\geq 250^{\circ}$ /s	轴 3 臂	-90° to 70°	$\geq 250^{\circ}$ /s	轴 4 腕部	-160° to 160°	$\geq 320^{\circ}$ /s	轴 5 弯曲	-120° to 120°	$\geq 320^{\circ}$ /s	轴 6 转向	-360° to 360°	$\geq 360^{\circ}$ /s	1 kg 拾料节拍 25*300 * 25mm	$\leq 0.58\text{S}$		TCP 最大速度	≥ 6.2 m/s		TCP 最大加速度	$\geq 28\text{m/s}^2$		加速时间 0-1m/s	$\leq 0.07\text{s}$		负载	≥ 3 公斤		臂长	$\geq 0.58\text{m}$		
集成信号源	手腕设 10 路信号																																																									
集成气源	手腕设 4 路空气 (5Bar)																																																									
重复精度	0.01mm																																																									
机器人安装	任意角度																																																									
防护等级	$\geq \text{IP30}$																																																									
轴转动	工作范围	最高速度																																																								
轴 1 旋转	-165° to 165°	$\geq 250^{\circ}$ /s																																																								
轴 2 臂	-110° to 110°	$\geq 250^{\circ}$ /s																																																								
轴 3 臂	-90° to 70°	$\geq 250^{\circ}$ /s																																																								
轴 4 腕部	-160° to 160°	$\geq 320^{\circ}$ /s																																																								
轴 5 弯曲	-120° to 120°	$\geq 320^{\circ}$ /s																																																								
轴 6 转向	-360° to 360°	$\geq 360^{\circ}$ /s																																																								
1 kg 拾料节拍 25*300 * 25mm	$\leq 0.58\text{S}$																																																									
TCP 最大速度	≥ 6.2 m/s																																																									
TCP 最大加速度	$\geq 28\text{m/s}^2$																																																									
加速时间 0-1m/s	$\leq 0.07\text{s}$																																																									
负载	≥ 3 公斤																																																									
臂长	$\geq 0.58\text{m}$																																																									

			感器及输送带标准配置安装机构组成： 3) 装配固定模块由指夹气缸 1 只、电磁阀 1 个、磁开关 1 个及安装支架组成，标准电气接口； 4) 平移滑台：有效工作行程$\geq 700\text{mm}$，有效负载重量$\geq 50\text{kg}$，额定运行速度$\geq 15\text{mm/s}$； 5) 电气设备；台面长$\geq 1360\text{mm}$，宽$\geq 680\text{mm}$，厚$\geq 20\text{mm}$；底部柜体长$\geq 1280\text{mm}$，宽$\geq 600\text{mm}$，高$\geq 700\text{mm}$。 4. 原料单元 (1) 功能：放置装配工件，由机器人将此工件原料搬运至装配固定模块上进行装配操作。 (2) 主要技术参数： 1) 1M12 圆柱形传感器不少于 9 只。 2) 标准安装机构及移动式底板，标准电气接口。 5. 轨迹单元 (1) 功能：可实现 TCP 标定，坐标系建立，不同形状轨迹的示教编程和离线编程，将工业机器人对产品装配前的工艺进行功能抽象化，工业机器人抓持工具沿面板上不同轮廓轨迹运动，模拟工艺，保证工艺真实性同时增加教学可行性和趣味性。主要由轨迹板、安装支架、移动式底板组成。 (2) 主要技术参数： 1) 模块尺寸（长$\times$宽）：约 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$；高度约 $40\text{mm} - 200\text{mm}$； 2) 预设图案：直线、圆弧、曲线、正交坐标系、非正交坐标系。 3) 提供工具 TCP 参数标定用尖锥，材质不锈钢，可以随意固定在 3D 轨迹图板的任何位置。 6. 仓储单元 (1) 功能：立柜式仓库模块可为码垛模块、装配模块成品工件或其他模块工件提供放置空间。主要由移动式底板，安装支架等组成。 (2) 主要技术参数： 1) 仓储功能模块的仓位托盘需配有检测传感器并具有伸出缩回功能； 2) 外形尺寸（长$\times$宽$\times$高）：约 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 400\text{mm}$； 3) 仓储容量：$\geq 6\text{L}$ 7. 打磨单元 (1) 功能：机器人夹取工件至本单元进行打磨、去毛刺操作，同时配备多种对象进行更换。 (2) 主要技术参数： 1) 直流电机 3 个、电磨磨头套装 1 套； 2) 打磨托盘 1 个，配备亚克力防护罩，移动式底板，标准电气接口。		
--	--	--	--	--	--

			3) 铝合金框架结构,可稳定支撑零件加工; 4) 夹具由气动驱动,可对零件位置进行稳定夹持,自动对心定位; 5) 底部配有传感器可检测当前工位是否存有工件。 8. 焊接单元 (1) 功能: 固定焊接工件,并由机器人配合进行焊接轨迹运动完成模拟焊接实训。 (2) 主要技术参数: 1) 模拟焊接平台一套。 2) 夹爪 2 个,工件 5 个。 9. 机器人行走轴 (1) 功能: 机器人行走轴即机器人第七轴,机器人轨道等,主要由伺服电机驱动与机器人系统相互配合,扩大机器人作业半径,扩展机器人使用范围功能。 1) 模块通过信息交互控制行走轴运动,增大机器人的工作空间。 2) 通过该模块可以掌握机器人扩展轴的配置方法,能对带有扩展轴的工业机器人系统进行应用编程。 (2) 主要技术参数: 1) 尺寸不少于: 800mm×350mm×130mm 2) 伺服电机 1 套、限位传感器 3 个 3) 配置安装支架及标准电气接口。 4) 传动方式: 滚珠丝杆螺母副; 5) 丝杆导程约: 10mm; 6) 速度约: 10mm/s 10. 视觉单元 (1) 工业相机 1) 传感器类型: CMOS, 卷帘快门; 2) 像元尺寸: 2.4 μm×2.4 μm; 3) 靶面尺寸: 1/1.8"; 4) 分辨率: 3072×2048; 5) 曝光时间: 8 μs ~ 1s; 6) 帧率: >59 fps; 7) 颜色: 彩色; 8) 数据接口: USB3.0, 兼容 USB2.0; 9) 协议/标准: USB3 Vision, GenICam; 10) 软件: MVS 或第三方支持 USB3 Vision 协议软件; 11) 供电: 9~24VDC, 支持 USB 供电; 12) 镜头接口: C-Mount。 (2) 工业镜头 1) 支持分辨率: ≥800 万; 2) 焦距: 优于或等于 16 mm; 3) 光圈: F2.8 ~ F16;		
--	--	--	---	--	--

			4) 像面尺寸：1/1.8’’； 5) 畸变：-0.018%； 6) 最近摄距：0.1 m； 7) 接口类型：C-Moun。 (3) 工业光源 1) 类别：环形光源； 2) 尺寸：外Φ70，内Φ36，高 20.5mm； 3) 颜色：白色； 4) 供电：24VDC。 ▲(4) 工业视觉系统开发软件 50 套 1) 软件内置 C#编辑器，无需打开任何第三方软件，一站式编程解决。同时支持调用 PYTHON 以便于支持深度学习，软件同时也支持用户自定义的机器视觉函数库，可供师生搭建自己的算法，该编辑方式特点为：进阶式编程，自定义算法；（投标文件中提供截图证明并加盖投标人公章） 2) 系统应为每一个模块都提供独立的教学示例、教学视频。同时配合教学资源，最快让师生掌握模块的知识点、难点、用法、参数等； 3) 可针对不同基础的用户，如面向有基础会编程的客户，应能提供数个真实的工业机器视觉联合编程案例（源代码）；（投标文件中提供源代码截图证明并加盖投标人公章） 4) 外围设备控制 软件应提供多种设备通信，设备分为内置设备与其他设备。内置设备指的是软件已经将该设备的功能集成于软件内部，无需要用户再进行其他操作。其他设备是指用户的周边设备，用户可通过协议自行进行设备之间的通信； 5) 内置设备 内置设备支持指定的桌面型四轴机械臂、光源控制器、运动控制卡、串口调试助手、网络调试助手、IO 控制器、光源控制器； 6) 外置设备 软件应提供通信方式包括 TCP/IP，串口通信，用户可自由的和外置设备进行通信交流控制； 7) 支持多品牌工业 2D 相机与 3D 相机 软件应支持多种品牌的工业相机，2D 相机支持但不限于以下相机：无驱动式 USB 相机、大华相机、海康相机、巴斯勒相机。激光三角线激光式 3D 相机支持但不限于以下相机：凯视佳、深视智能。深度 3D 相机支持但不限于以下相机：奥比中光、深视智能、凯视佳； 8) 机器视觉模块，软件内拥有数不少于十种机器视觉模块，至少包括机器视觉的四大任务：引导、测量、	
--	--	--	--	--

			检测、识别； 9) ①相机采集类包括：相机采集、加载三维模型、保存图片、深度相机采集、激光线采集、ZMAP 采集； ②三维处理类包括：保存点云、深度变三维、3D 选择点、3D 三角拓扑、点云参数、点云处理； ③定位类包括：特征匹配、灰度匹配、字符缺陷训练、字符缺陷检测、点云匹配； ④仿射变换类包括：图像平移、图像旋转、图像缩放、刚性变换、矩阵翻转、仿射变换图像、图像极坐标、区域极坐标、图像运算、像素移动； ⑤测量类包括：找线、找圆、找矩阵、找特征点、线测量、圆测量、快速线测量、两线夹角、两线距离、点线距离、点点距离、线条检测、边缘检测； ⑥识别类包括：OCR 识别、OCR 中文、条形码、二维码； ⑦标定类包括：标定板标定、校正图像、手眼标定、标定转换； ⑧颜色处理类包括：颜色训练、颜色分拣、颜色分离、颜色数值、颜色分割； ⑨Blob 分析类包括：RGB 转灰度、图像裁剪、二值化、自动阈值、连通处理、特征提取、选择对象、合并对象、画 ROI、图像滤波、区域中心、区域排序、变换区域、特征过滤、腐蚀、膨胀、开运算、闭运算、填充、特征填充、傅里叶变换、划痕检测； ⑩数学运算类包括：创建变量、创建数组、加减乘除、字符串截取、字符串长度； ⑪运动类包括：运动到点、相对运动、气泵控制、运动滑台； ⑫外部通讯类包括：TCP 发送、TCP 接收、串口发送、串口接收、写 IO、读 IO； ⑬逻辑类包括：如果、循环、分支、NULL、字符串整合； ⑭基础块类包括：开始、打印输出、加载图片、延时、清晰度、图像锐化、图像合并、光源控制、脚本、python、数据统计、像素统计、C#脚本、显示文本； 10) 独立的机器视觉联合 C#代码； 11) 为了让师生能更好的实践机器视觉项目，软件应提供不少于 3 个关于机器视觉联合 C#的工程代码，工程开放源代码，可供研究。 12) 以上机器视觉平台案例软件包含二维码识别、线条检测、一维测量、灰度匹配、字符缺陷检测的功能和对应功能源代码。 13) 提供 30 个 PPT 课件，每个 PPT 不少于 20 页，章节内容如下；	
--	--	--	--	--

			第一章 走进机器视觉 第二章 相机的选型 第三章 镜头的选型 第四章 光源的选型 第五章 VisionStudio 软件的安装 第六章 图像采集与存储 第七章 颜色转换 第八章 图像二值化 第九章 图像滤波 第十章 形态学处理 第十一章 图像运算 第十二章 仿射变换 第十三章 特征匹配 第十四章 BLOB 分析 第十五章 圆查找 第十六章 边缘查找 第十七章 边缘交点 第十八章 直线查找 第十九章 顶点检测 第二十章 相机标定 第二十一章 线线测量 第二十二章 点点测量 第二十三章 点线测量 第二十四章 字符识别应用 第二十五章 条形码识别应用 第二十六章 二维码识别应用 第二十七章 字符缺陷检测 第二十八章 手眼标定 第二十九章 机器视觉定位分拣应用 第三十章 机器视觉定位装配应用 14) 提供 30 个微视频，微视频对应以上 30 个 PPT。 11. 涂胶单元 （1）功能：可实现 TCP 标定，坐标系建立，不同形状轨迹的示教编程和离线编程。 （2）主要技术参数：轨迹板 1 个，尺寸（长×宽×高）：约 300mm×300mm×8mm； 支架 1 个，尺寸（长×宽×高）：约 300mm×300mm×180mm；底座 1 个，尺寸（长×宽×高）：约 300mm×300mm×8mm。 12. 码垛单元 （1）功能：由方形井式送料机构、码垛底盘组成，工件由送料机构送出，机器人将工件搬运到码垛底盘上进行码垛操作。 （2）主要技术参数：		
--	--	--	--	--	--

			1) 由双轴气缸 1 只、电磁阀 1 个、磁开关 1 个、光纤传感器 2 个; 2) 配置标准安装机构, 移动式底板, 标准电气接口。 13. 快换工具单元 (1) 功能: 由多种夹具组成, 配合机器人使用作搬运、轨迹、打磨、码垛等用途。 (2) 主要技术参数: 1) 配置快换公头 1 个和相应快换母头; 2) 搬运夹具 2 个, 尺寸(长×宽×高): 约 150mm×80mm×50mm; 轨迹夹具 1 个, 尺寸(长×宽×高): 约 150mm×80mm×50mm; 打磨工具 1 个, 尺寸(长×宽×高): 约 150mm×80mm×50mm; 吸盘工具 1 个, 尺寸(长×宽×高): 约 150mm×80mm×50mm; 3) 电磁阀 3 个, 并标准固定机构, 移动式底板; 4) 支架外形尺寸(长×宽×高): 约 300mm×300mm×180mm; 5) 底座尺寸(长×宽×高): 约 300mm×300mm×8mm 6) 快换装置材质: 本体材质铝合金, 紧锁机构合金钢 14. HMI 交互单元 (1) 功能: 由触摸屏及按钮指示灯组成, 对整套系统进行控制及指示作用。 (2) 主要技术参数: 1) 人机界面触摸屏 1 台 显示屏≥7 英寸的 TFT 显示屏, 16777216 色, 分辨率≥800×480 像素。 2) 操作方式: 触摸屏, Interfaces 1 个 PROFINET 接口 3) 按钮 4 只, 及配备机构安装支架。 4) 配套 HMI 组态软件 15. PLC 控制单元 (1) 功能: 抽屉抽拉式安装, 由 PLC、变频器等控制系统组成。 (2) 主要技术参数: 1) 控制器: FX5U-64MT, 内置接口: Ethernet (100BASE-TX) 和 RS-485 端口, 支持 MODBUS RTU 及三菱专用协议。 扩展能力: 可通过 FX5 系列扩展模块增加 I/O 点数(最大 256 点本地, 384 点远程)。 编程支持: GX Works3 软件, 支持 LD/ST/FBD 多种编程语言及结构化编程。		
--	--	--	--	--	--

				开关电源 1 个 单相漏电保护开关 1 个 交流接触器 1 个 熔断器 RT18-32+3A 溶体 1 套 继电器 MY4N-J24DV+底座 4 套 接线端子 5 个 编程线 1 套 变频器 1 套 1-2 个分布式 I/O 支持 ProfiNet 总线 外部按钮控制装置 配套 PLC 编程软件 16. 气泵单元 (1) 气泵功率$\geq 600\text{W}$ (2) 排气量$\geq 118\text{L/min}$ (3) 最大压力$\geq 8\text{bar}$ (4) 储气罐$\geq 24\text{L}$ (5) 转速$\geq 1400\text{rpm}$。 (6) 气动三联件 1 套及各单元气动回路。 17. 工件 (1) 功能：电气接口模块与各功能模块之间的电气连接与信息传输，线缆两端可实现快速插拔。 (2) 主要技术参数：圆柱形外装配工件 9 个、圆柱形内装配工件 9 个、方形码垛工件 12 个、焊接/打磨工件 10 个。 18. 通用快插模块 (1) 功能：电气接口模块与各功能模块之间的电气连接与信息传输，线缆两端可实现快速插拔。 (2) 主要技术参数： 1) 配置航空插 1 个，安装在各单元模块上； 2) 气动快换插头 1 个，安装在各单元模块上； 3) 快插接头 1 个，快插连接器带红点方向指示； 4) 不同类型按颜色区分； 5) 可快速连接不同的通用 I/O 接口，实现对设备的控制； 6) 可快速连接通用电源接口，实现模块供电，可快速连接通用以太网接口，实现以太网模块通信； 7) 实训平台支持与 FX 三菱 PLC 教学设备的数据互通与协同控制，实现“工业机器人+PLC+机器视觉”技术栈无缝集成。 19. 配套教学资源 (1) 配套综合实训项目实训手册，每个实训项目应包括控制要求、电气原理图、PLC 控制程序、每个项目有详细的操作步骤等教学内容，教学资料提供电子		
--	--	--	--	--	--	--

			稿。 投标文件中提供本机器人实训工作站设计三维图并标注各功能模块：（包含：主机架(桌面平台单元)、机器人单元、装配单元、原料单元、轨迹单元、仓储单元、打磨单元、焊接单元、机器人行走轴、视觉单元、涂胶单元、码垛单元、快换工具单元、HMI 交互单元、PLC 控制单元）（投标文件提供三维图的截图及其功能截图并加盖投标人公章） （2）供货时提供主要电气设备的技术参数、使用手册等相关电子文档 1 份。 （3）基于智能工厂的三维仿真软件平台：具有机械与电气设计、图纸绘制、模拟机械装配、模拟故障诊断与排故、仿真电路与气路运行、数字孪生仿真以及工业互联网集成仿真等功能；软件具有较好交互性，可设置高、中、低显示画面质量； 软件支持多种类型的控制器综合仿真应用，包含 PLC、运动控制、机器视觉、工业机器人示教器以及嵌入式单片机控制器等 1）平台模型库中的总数模量不少于 5000 种，可参数化模型不少于 1000 种，包含机器人、供料装置、移料装置、工艺装置、辅助装置、基础几何体等；（投标文件提供模型库功能截图并加盖投标人公章） 2）平台可自行创建并保存组件形成组件库，支持包含：stp、step、igs、stl、obj、dxf、brep、iges、xyz、pts 等 10 几种标准 CAD 文件格式的文件导入，以及 stl 格式的模型导出,用户可自己建立独有的模型库； 平台支持和多种品牌的 PLC 设备进行信号的联调通信协议支持： Modbus Tcp、Opcua、Siemens S7、Melsec 4）平台包含各种执行机构有气动机械手、传送带、电机等。每个机构的动作与真实机构一样且可以随意编程定义动作的执行顺序。每种动作都可以支持手动操作:伸出，缩回，下降，上升，夹紧，松开等。 ▲5）平台支持自动灌装生产线数字孪生功能，利用基于事件且由信号驱动的仿真技术实现了生产系统的虚拟调试，虚拟调试可用在完全虚拟环节中进行，也可是实物控制设备和虚拟工作设备互联实现半实物调试； 6）平台具备专业的后置代码编辑器。在后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏； 7）平台具备 AI 自动识别产线型号功能，用户上传产线模型后，可以根据模型自动匹配推荐后台的产线模	
--	--	--	--	--

			型。系统推荐的产线模型可以不需要任何配置，直接进行示教和编程。 8) 平台软件含考题教学库，含设备装配和产线搭建等不同考题类型共计 10 套以上考题。 9) 平台可以实时查看仿真过程中设备运行的状态的功能包括但不限于设备的运行值、临界值、设备状态等信息； 10) 平台可以支持系统二次开发：支持二次开发对软件内设备进行运动控制和状态监控，支持 C#, Python, Matlab 等多种开发平台脚本语言，用户可以通过二次开发平台进行机器人控制器、上位机等功能的开发。 11) 平台可以支持软件技术手册、问题交流的在线化，相关线资源的实时化更新。 12) 为保证数据安全，离线编程单元及控制软件需支持本地化部署，保障实训数据安全，避免云端依赖风险。		
▲商务要求					
合同签订日期			中标通知书发出后 25 日内。		
交货（实施）时间			自合同签订后 20 个工作日内供货并安装调试完成。		
交货地点或服务地点			南宁市昆仑大道 1258 号广西交通职业技术学院内。		
验收标准			1. 检查供货范围或服务范围 产品到达现场后，中标人应在采购人单位人员在场情况下当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，双方签字确认。中标人应保证货物到达采购人所在地完好无损，如有缺漏、损坏，由中标人负责调换、补齐或赔偿。 2. 中标人应提供完备的技术或服务资料、装箱单和合格证等，并派遣专业人员进行现场安装调试。验收合格条件如下： 2.1 货物或服务技术参数与投标文件中响应表（偏离表）或证明材料一致，性能或指标达到规定的标准。否则，以实际货物或服务技术参数与响应文件响应表（偏离表）参数或证明材料比较，按如下情况处理： （1）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足或优于的技术参数，在验收时实际不满足技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。		

	(2) 投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际仅满足并未优于技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 (3) 投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足的技术参数，在验收时实际优于技术参数的要求，以满足技术参数的要求验收。 (4) 投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际也优于技术参数的要求，但没有达到响应表（偏离表）或证明材料中优于的程度，视为中标人违约，按合同约定违约条款处理，并由采购人与供应商协商按是否满足要求验收。 (5) 实际货物与响应货物型号不一致的，验收时不论实际是优于还是满足技术参数的要求，采购人均有权终止合同拒收货物。如影响货物或服务的使用、质量、档次及采购人需求的，还可视为供货商违约，追究中标人责任，同时报财政部门备案。 2.2 技术或资料、装箱单、合格证等资料齐全。 2.3 在测试或试运行期间所出现的问题得到解决，并运行或工作正常。 2.4 在规定时间内完成交货及验收，并经采购人确认。 3. 产品或服务在安装调试并试运行符合要求后，才作为最终验收。 4. 中标人提供的货物或服务未达到谈判文件规定要求，且对采购人造成损失的，由中标人承担一切责任，并赔偿所造成的损失。 5. 采购人需要制造商对中标人交付的产品或服务（包括质量、参数等）进行确认的，制造商应予以配合并出具书面意见，相关配合事项由中标人与制造商协调。 6. 产品包装材料归采购人所有。
知识产权	采购人在中华人民共和国境内使用供应商提供的产品及服务时免受第三方提出的侵犯其专利权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标人应承担由此而引起的一切法律责任和费用。
售后服务	售后服务费用包含在报价中，售后服务内容包含但不限于以下内容： 1. 送货上门、提供产品工程师现场安装、安装调试服务和技术培训。 2. 质保期内提供上门培训。

	3. 质保期内中标人为采购人提供以下技术服务： （1）提供远程技术服务及运维服务。中标人为采购人提供技术援助以电话、QQ、Email、微信等，解答采购人在使用中遇到的问题，提供 7 天×12 小时服务，及时为采购人提出解决问题的建议。 （2）现场响应：采购人遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，成交供应商须在 2 小时内到达现场进行处理，4 小时内解决问题，确保各项货物及服务正常运行。质保期内同一问题 3 次修复仍无法解决的，承诺负责更换。 （3）中标人须对设备进行定期巡检。质保期内提供每年至少 1 次的巡检及校准服务，校准周期期满前一个月联系采购人提前安排巡检及校准计划。 4. 在质保期内，如果中标人的产品或服务升级，中标人应及时通知采购人，如采购人有相应要求，中标人应对采购人购买的产品进行升级。质保期满后不升级不影响原有软件功能正常使用。 5. 质保期满后仍需维护的，中标人在设备年检或校准过程中提供全面协助，并提供终身维护服务和技术咨询服务，以不高于提供上述售后服务时市场同类服务的最优惠价格提供维修、备件更换。 6. 技术要求中的售后服务内容。 7. 其余按供应商承诺。
履约保证金	1、本项目履约保证金的金额： <u>合同金额的 5%（如中标人为中小企业则为合同金额的 2%）</u>； 2、履约保证金的形式：供应商可以选择电汇、转账、支票、汇票、本票、保函等形式缴纳或提交。 3、履约保证金未足额缴纳或保函有效期低于合同履行期限（即签订采购合同之日起至履行完合同质保期限之日止）或不是无条件保函的，均视为无效履约保证金，自中标通知书发出之日起 25 日后仍无法提供符合要求的履约保证金缴纳凭证的，视为中标人放弃签订合同。 4、保证金缴纳的账号信息： 开户名称：广西交通职业技术学院； 开户银行：中国建设银行南宁园湖北路支行； 银行账号：45050160435309888999；

	5、履约保证金在质量保证期过后，中标人提供履约保证金缴款凭证、退付意见书，采购人于 5 个工作日内无息退还（扣除违约金后）。
付款方式、时间及条件	1. 中标人按采购合同交货并安装调试完成后或服务完成后，采购人签署项目验收书； 2. 采购人与中标人签订合同后，采购人应在合同生效后 10 个工作日内向中标人支付合同金额 30%的预付款；中标人交付货物并经采购人验收合格后，采购人 10 个工作日内向中标人支付剩余合同款。每次合同款支付前，中标人应向采购人提交等额发票。 3. 票据要求：中标人必须按照采购人要求提供真实、有效、合法的正式发票。一旦发现中标人提供虚假发票，除须向采购人补开合法发票外，采购人有权向税务机关投诉,并扣除全部履约保证金。 4. 本合同使用货币币制如未作特别说明均为人民币。
报价要求	1. 本次报价须为人民币报价，包含：产品价、运输费（含装卸费）、保险费、安装调试费、税费、培训费、产品检测费、产品质保期内维护等费用。对于本文件中明确列明必须报价的货物或服务，供应商应分别报价。对于本文件中未列明，而供应商认为必需的费用也需列入总报价。在合同实施时，采购人将不予支付中标人没有列入的项目费用，并认为此项目的费用已包括在投标总报价中。 2. 单项报价及总报价超出预算金额的，否决其响应。
质量保证	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”政策，质保期自货物验收合格之日起计算，提供整机原厂质量保证不少于 3 年（若采购需求中各分项产品技术参数中特别提出质保期要求的，按采购需求参数中的质保期要求执行；若产品制造商或部件制造商承诺的质保期更长的，按制造商承诺的质保期进行质保），质保期满后仍需维护的，系统维护费用由供应商承担。
核心产品	第 1 项标的“工业控制电气实训平台 ”
采购人对项目的其他要求和说明	
资料要求	投标人可根据评分标准在投标文件中提供项目实施方案、质量保证期、信誉业绩证明等。

其他	(1) 其他未尽事宜由供需双方在采购合同中详细约定。 (2) 标注“▲”的条款必须满足，如存在负偏离将导致响应被否决。 (3) 本分标不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有此类产品参与投标的按无效投标处理。
----	---

05 分标

序号	标的名称	数量	单位	技术参数及性能（配置）要求	预算单价 （元）	单项预算合 计（元）
1	激光切割 焊接实训 设备	2	台	一、组成：精密激光切割系统、CO₂ 激光切割系统、手持激光焊接系统、激光设备信息管理系统、工业互联网综合实训平台、工业互联网实训资源包、配套智能制造 MES 管理软件。 二、功能： 1. 具备激光切割能力，可依据预设程序对金属、非金属等各类材料进行精细切割； 2. 拥有激光焊接功能，能实现深熔焊、热传导焊等多种焊接方式，适用于不同厚度与材质的工件焊接，且焊接过程无接触、无污染。集成智能化控制系统，可快速切换切割与焊接模式，满足多样化加工需求； 3. 支持数控加工技术课程教学，满足学生毕业设计对于零部件加工的需求。 三、精密激光切割系统主要参数 1. 激光切割机激光功率：≥3000W。 2. 加工范围：切割 0.5~20mm 碳钢，0.5~10mm 不锈钢，铝合金 0.5~10mm，黄铜 0.5~6mm。 3. 机床重量：约 2.5 吨。 4. 采用龙门双驱结构形式，床身整体由碳钢焊接成型并退火处理、横梁为铝合金加工成型并热处理，二者再均由粗加工、振动时效处理和精加工等工序加工而成，具有±0.05mm~±0.1mm 形位公差精度；传动方面配备精密减速机、磨削齿轮齿条、直线导轨等高效传动机构。 （1）机床床身和 Y 轴横梁应具有刚性。机床各轴行程有机械开关控制，同时辅以缓冲装置，有效地保证机床运动的安全性。 （2）X 轴和 Y 轴采用无间隙齿轮齿条传动，齿轮齿条采用不低于 P4 级精度的零间隙轴承组，径向跳动量<2 μ		

			m, 额定径向动载荷$\geq 4.97\text{kN}$, 基本额定径向静载荷$\geq 10.4\text{kN}$, 零间隙轴承组预紧力可调范围为 500–800N。 (3) 导轨、滑块要求: 宽度 28MM, 厚度 14MM, 滑块分为三轮滑块 SGI-10UU-3 和四轮滑块 SGI-10UU-4, 三轮滑块不加油封的长度是 47MM, 加上油封长度是 67MM, 四轮滑块不加油封长度 63MM, 加上油封长度是 83MM。导轨安装孔大小为 M4 的沉头孔, 孔距 60MM, 滑块安装孔大小是 M4 的螺丝孔, 三轮滑块安装孔距$\geq 18.5\text{MM} \times 18.5\text{MM}$。 (4) 各轴须配备防尘装置, 满足切割过程中飞溅的火花不会烫伤防护罩及机床其他部件, 防护罩支持快速拆卸, 方便检修。 (5) 伺服电机要求采用 X 轴伺服电机功率为$\geq 100\text{W}$, Z 轴伺服电机功率为$\geq 400\text{W}$; 额定转速在 1500r/min–3000r/min 之间; 额定转矩的直线模组 Z 轴伺服电机额定转矩为$\geq 1.27\text{Nm}$, X 轴伺服电机额定转矩为$\geq 0.32\text{Nm}$。 5. 运动单元: X, Y 轴定位精度: $\pm 0.05\text{mm/m}$ X, Y 轴重复定位精度: $\pm 0.03\text{mm}$ X/Y 轴最大联动定位速度: 120m/min 最大加速度: 1.5G ▲6. 控制系统: 1) 采用开放式数控系统, 系统基于 Windows 7 或以上中英文操作界面。 2) EtherCAT 数字量的总线式通讯, 系统主机、伺服模块、IO 模块与调高模块间只需一根网线即可完成连接。 3) 实现简单程序编码, 无需去电脑上操作。如: 编辑 NC 程序或新建画图, 手动添加微连接、修改引线、增加打标文字、倒角、阵列、镜像、修改切割方向、共边、飞切、桥接、删除等。 4) 单机批量: 经加工任务列表加载, 实现单种程序多次加工或多种程序多次加工。单台多张: 单工作台	
--	--	--	---	--

			放置多张板材，加载单种或多种加工任务，实现多张板材一次性加工完成。 5) Hans MeSys 激光设备信息管理系统单机版，MES 界面可总览单机设备状态、加工数据分析、数据表格记录，可同时接入 MES 系统软件，实现所有设备信息数据智能互联，为学校打造一个全面信息化智能化管理系统。 ▲7. 切割头： 1) 采用精密的调焦结构设计，可准确快速调节焦点，由界面设备即可实现不同厚度的板材切割，提升厚板穿孔效率。 2) 光学配置和气路设计，显著提升切割效率和切割质量。 3) 采用高密封结构设计，可有效避免光学部分受环境污染，持久耐用。 4) 增加腔体冷却设计，可有效避免内腔温度升高引起的切割不良。 8. 主要参数： <table><tr><td>激光功率</td><td>≥3000W</td></tr><tr><td>加工幅面</td><td>≥3000×1500 (mm)</td></tr><tr><td>最大加速度</td><td>≥1.5g</td></tr><tr><td>x 轴行程</td><td>≥3050mm</td></tr><tr><td>y 轴行程</td><td>≥1525mm</td></tr><tr><td>z 轴行程</td><td>≥100mm</td></tr><tr><td>X, Y 轴定位精度</td><td>±0.05mm/m</td></tr><tr><td>X, Y 轴重复定位精度</td><td>±0.03mm</td></tr><tr><td>X/Y 轴最大联动定位速度</td><td>≥120m/min</td></tr><tr><td>X/Y 轴最大加速度</td><td>≥1.5G</td></tr><tr><td>工作台最大载重</td><td>约 1500kg</td></tr><tr><td>外形尺寸（长×宽×高）</td><td>约 5050mm×2300mm×2000mm</td></tr></table>	激光功率	≥3000W	加工幅面	≥3000×1500 (mm)	最大加速度	≥1.5g	x 轴行程	≥3050mm	y 轴行程	≥1525mm	z 轴行程	≥100mm	X, Y 轴定位精度	±0.05mm/m	X, Y 轴重复定位精度	±0.03mm	X/Y 轴最大联动定位速度	≥120m/min	X/Y 轴最大加速度	≥1.5G	工作台最大载重	约 1500kg	外形尺寸（长×宽×高）	约 5050mm×2300mm×2000mm		
激光功率	≥3000W																												
加工幅面	≥3000×1500 (mm)																												
最大加速度	≥1.5g																												
x 轴行程	≥3050mm																												
y 轴行程	≥1525mm																												
z 轴行程	≥100mm																												
X, Y 轴定位精度	±0.05mm/m																												
X, Y 轴重复定位精度	±0.03mm																												
X/Y 轴最大联动定位速度	≥120m/min																												
X/Y 轴最大加速度	≥1.5G																												
工作台最大载重	约 1500kg																												
外形尺寸（长×宽×高）	约 5050mm×2300mm×2000mm																												

			<table><tr><td>光纤特性</td><td>即插即用光纤，无需后续调整</td></tr></table>	光纤特性	即插即用光纤，无需后续调整		
光纤特性	即插即用光纤，无需后续调整						
			（8）控制系统:采用激光切割专业控制系统，并与伺服驱动匹配，拥有自动寻边功能，蛙跳功能，板材表面高度跟踪控制（随动功能），共边切割功能，裁板功能，转角转脉冲切割控制功能，高速激光脉冲功能（纳米微连/微连飞切），沉孔工艺，无感穿孔功能。 ▲（9）编程软件 采用激光切割自动编程套料软件，全中文操作；软件具有以下功能： 1）多种零件导入方式； 2）快速转换及文件批处理； 3）高效的自动排版功能； 4）可根据不同材质与厚度设置相应的工艺数据库； 5）支持多种边角的自动切割处理； 6）支持轮廓检查和复杂图形修复功能； 7）多种切割工艺处理功能； 8）支持共边切割； 9）支持打标和小孔标记； 10）支持余料切割和余料排版； 11）支持排版作业打印报表和零件报表； 12）支持预穿孔和喷膜； 10. 培训服务 线下培训使用，最少培训人数 3 人，8 个课时。 （1）安全培训 了解光纤激光的安全知识，注意安全防护措施；掌握机床操作时必备的安全技能； （2）操作培训 可以正确、独立开关机； 识别和确定系统信息和故障排除； 了解光纤激光切割机各个不同部件的功能：如软件控制、上下料、光纤激光使用注意事项、操作手册的使用、独立操作等； 掌握调出原始基本参数用氧气或氮气切割零件；根据被				

			切材料状况， 调整优化切割参数， 更换割嘴。 （3）软件培训 通过培训后， 能够独立安装和使用编程软件； 可以编制单个零件图、输入零件图、制定零件切割方案 和生产计划；能够将切割计划输入到机器， 计算切割时 间， 制作生产报表； 掌握数据、资料的管理。 （4）维护保养 依照维修手册维护保养的要求， 独立检查机器并完成基 本维护保养；通过培训， 参加人员可以了解维护保养时 基本的安全操作程序。 11. 设备运行电力要求 <table><tr><td>1</td><td>连接电源</td><td>3 相 5 线</td></tr><tr><td>2</td><td>频率</td><td>50 Hz ±2%</td></tr><tr><td>3</td><td>额定电压</td><td>AV380V</td></tr><tr><td>4</td><td>允许电压波动</td><td>± 20%</td></tr><tr><td>5</td><td>保护等级</td><td>≥IP54</td></tr></table> 12. 切割气体要求 <table><tr><td colspan="3">切割辅助气体： 氧气</td></tr><tr><td>1</td><td>气体纯度</td><td>≥99.2Vol. %</td></tr><tr><td>2</td><td>机床入口处动态压力</td><td>10 Bar</td></tr><tr><td>3</td><td>最大动态流量</td><td>600 L/Min</td></tr><tr><td>4</td><td>连接管路直径</td><td>Φ12（外径）</td></tr><tr><td colspan="3">切割辅助气体： 氮气 N2</td></tr><tr><td>1</td><td>气体纯度</td><td>≥99.9Vol. %</td></tr><tr><td>2</td><td>机床入口处动态压力</td><td>25 Bar</td></tr><tr><td>3</td><td>最大动态流量</td><td>1600 L/Min</td></tr><tr><td>4</td><td>连接管路直径</td><td>Φ12（外径）</td></tr><tr><td colspan="3">切割辅助气体： 压缩空气 Air</td></tr><tr><td>1</td><td>压缩空气质量标准</td><td>GB/T 13277-1991</td></tr><tr><td>2</td><td>最大颗粒尺寸</td><td>0.1um （Class 1）</td></tr></table>	1	连接电源	3 相 5 线	2	频率	50 Hz ±2%	3	额定电压	AV380V	4	允许电压波动	± 20%	5	保护等级	≥IP54	切割辅助气体： 氧气			1	气体纯度	≥99.2Vol. %	2	机床入口处动态压力	10 Bar	3	最大动态流量	600 L/Min	4	连接管路直径	Φ12（外径）	切割辅助气体： 氮气 N2			1	气体纯度	≥99.9Vol. %	2	机床入口处动态压力	25 Bar	3	最大动态流量	1600 L/Min	4	连接管路直径	Φ12（外径）	切割辅助气体： 压缩空气 Air			1	压缩空气质量标准	GB/T 13277-1991	2	最大颗粒尺寸	0.1um （Class 1）		
1	连接电源	3 相 5 线																																																									
2	频率	50 Hz ±2%																																																									
3	额定电压	AV380V																																																									
4	允许电压波动	± 20%																																																									
5	保护等级	≥IP54																																																									
切割辅助气体： 氧气																																																											
1	气体纯度	≥99.2Vol. %																																																									
2	机床入口处动态压力	10 Bar																																																									
3	最大动态流量	600 L/Min																																																									
4	连接管路直径	Φ12（外径）																																																									
切割辅助气体： 氮气 N2																																																											
1	气体纯度	≥99.9Vol. %																																																									
2	机床入口处动态压力	25 Bar																																																									
3	最大动态流量	1600 L/Min																																																									
4	连接管路直径	Φ12（外径）																																																									
切割辅助气体： 压缩空气 Air																																																											
1	压缩空气质量标准	GB/T 13277-1991																																																									
2	最大颗粒尺寸	0.1um （Class 1）																																																									

			<table><tr><td>3</td><td>最大颗粒密度</td><td>0.1mg/m³ (Class 1)</td></tr><tr><td>4</td><td>最大压力露点</td><td>-40℃ (Class 2)</td></tr><tr><td>5</td><td>最大含油量</td><td>0.01mg/m³ (Class 1)</td></tr><tr><td>6</td><td>机床入口处动态压力</td><td>10 Bar</td></tr><tr><td>7</td><td>最大动态流量</td><td>40 m³ /h</td></tr><tr><td>8</td><td>连接管路直径</td><td>Φ12 (外径)</td></tr></table>	3	最大颗粒密度	0.1mg/m³ (Class 1)	4	最大压力露点	-40℃ (Class 2)	5	最大含油量	0.01mg/m³ (Class 1)	6	机床入口处动态压力	10 Bar	7	最大动态流量	40 m³ /h	8	连接管路直径	Φ12 (外径)	
3	最大颗粒密度	0.1mg/m³ (Class 1)																				
4	最大压力露点	-40℃ (Class 2)																				
5	最大含油量	0.01mg/m³ (Class 1)																				
6	机床入口处动态压力	10 Bar																				
7	最大动态流量	40 m³ /h																				
8	连接管路直径	Φ12 (外径)																				
		13. 冷却水要求																				
		<table><tr><td colspan="3">冷却水</td></tr><tr><td>1</td><td>激光器内部循环冷却水</td><td>去离子水 250L (导电率<10uS/cm)</td></tr><tr><td>2</td><td>水冷机水箱循环水</td><td>纯净水 100L</td></tr></table>	冷却水			1	激光器内部循环冷却水	去离子水 250L (导电率<10uS/cm)	2	水冷机水箱循环水	纯净水 100L											
冷却水																						
1	激光器内部循环冷却水	去离子水 250L (导电率<10uS/cm)																				
2	水冷机水箱循环水	纯净水 100L																				
		14. 环境要求																				
		<table><tr><td>1</td><td>机床工作环境温度</td><td>-5℃-40℃</td></tr><tr><td>2</td><td>激光器工作时环境温度</td><td>-5℃-40℃</td></tr><tr><td>3</td><td>激光器关机时环境温度</td><td>-5℃-40℃</td></tr></table>	1	机床工作环境温度	-5℃-40℃	2	激光器工作时环境温度	-5℃-40℃	3	激光器关机时环境温度	-5℃-40℃											
1	机床工作环境温度	-5℃-40℃																				
2	激光器工作时环境温度	-5℃-40℃																				
3	激光器关机时环境温度	-5℃-40℃																				
		四、CO ₂ 激光切割系统主要参数																				
		主要配置组成：控制卡、工作台、软件、激光器、电机、净化器、稳压电源																				
		1、性能指标																				
		玻璃管 CO ₂ 激光器：用玻璃管 CO ₂ 激光器，至少 5000 小时无故障运行，可重复充气使用；																				
		光斑：≥0.1mm 直径，水冷；																				
		功率：100W																				
		激光功率：100w																				
		整机功率：1.25KW																				
		切割线速：≤500mm/s																				
		重复定位精度：±0.05mm																				
		切割范围：1300 mm×900 mm																				
		电力需求：220V/单相/50Hz/20A																				
		整机重量：370kg~390kg																				

			冷却系统：水冷循环系统 工作台面：刀条台面 切割范围：灯饰背光板，液晶显示导光板，有机玻璃，亚克力 2、导光系统与切割头 采用硬光路传导的飞行光路结构，光束从激光器发射后，经反射镜反射到达切割头中的聚焦镜。采用同轴方式吹辅助气体。切割头能实现对激光焦斑的轴向和径向的调节，并具有对镜片的冷却机构； 3、冷却系统 激光器采用制冷循环系统进行冷却。温度可以在 10～30℃之间任意设定。冷却系统具有超出设定水温、水流量、水压报警及保护功能。 4、控制系统 示教编程，全彩屏显示，可实时显示加工图形，具备断电续切的功能，自带内存，可存储高达 500M；并可以脱机工作，采用 USB 多种数据传输功能；兼容各种主流设计软件， CAD，CDR。 5、环境温度要求在 15-30℃之间，要求装空调。 1) 湿度要求为 40%-80%。无结露，应该安装除湿机。 2) 供电电网要求：220V；50Hz 3) 供电电网波动：±5%，电网地线符合 IEC 60204-1 标准要求。 4) 电压振幅 5%以上的地区，应加装自动稳压、稳流装置。 5) 安装设备附近应无强烈电磁信号干扰，安装地周围避免有无线电发射站（或中继站）。 6) 地基振幅：小于 50um；振动加速度：小于 0.05g。 避免有大量冲压等机床设备在附近。	
--	--	--	--	--

			7) 设备空间要求要保证无烟无尘，避免金属抛光研磨等粉尘严重的工作环境。 8) 气压：86-106kpa。 9) 工作环境存在易燃易爆风险时应装防静电地板，加强屏蔽等 10) 工作冷却循环水的水质有严格要求，要求使用纯净水、去离子水或蒸馏水，不可以使用自来水、矿泉水等含有较高金属离子或其他矿物质的水质。 五、手持激光焊接系统主要参数 手持激光焊接系统主要由手持激光枪头，激光器，光纤，水冷系统，控制系统，操作触摸屏，机箱，单或双送丝机等组成。 1、设备基本功能： （1）激光器：1500W。 光纤长度：≥10 米，光纤芯径 ≥25 μ m （2）手持激光焊接+切割+清洗功能(焊缝清洗及远程清洗) 三合一，三种功能工作模式，自由切换，主要由手持激光枪头，激光器，光纤，水冷系统，控制系统，操作触摸屏，机箱，送丝机等组成。 （3）激光焊接范围：金属材料（如：不锈钢、碳钢等）。焊接厚度最大达到 4mm（不锈钢、碳钢）； （4）手持焊接头要求： ①激光波长为 1064nm 的光路传输系统； ②摆动功能，摆幅 0~5mm 可调，摆动频率 0~200Hz ； ③伸缩喷嘴，可调整焦点位置 ； ④多种类型可更换喷嘴，根据不同焊缝形式或需要可更换不同焊接喷嘴 ⑤可配送丝机，可支持焊丝直径$\varnothing$0.8, $\varnothing$1.0, $\varnothing$1.2, $\varnothing$1.6, $\varnothing$2.0 mm 2、送丝机要求：	
--	--	--	--	--

			(1) 可以通过设备控制系统发送开关信号控制送丝机启停。 (2) 支持手动送丝、手动退丝、自动退丝、自动回丝功能。 (3) 操作简单，送丝稳定，调节灵活。 3、水冷系统要求： (1) 故障报警保护，本机故障时主动输出故障信号 (2) 密闭式水箱或开放式水箱加水方便快捷 (3) 实时温度监测及显示水流量显示 (4) 采用控制器多功能设定， (5) 机组内设有高低压保护，压缩机过载保护，流量大小保护 (6) 机组内电路板保护、风机过载保护，水泵保护 4、焊接速度： (1) 碳钢： ①厚度 3mm, 焊缝形式: 对接, 碳钢焊接速度: $\geq 1.6\text{m/min}$ ②厚度 4mm, 焊缝形式: 对接, 碳钢焊接速度: $\geq 0.4\text{m/min}$ (2) 不锈钢： ①厚度 3mm, 焊缝形式: 对接, 不锈钢焊接速度: $\geq 1.2\text{m/min}$ ②厚度 4mm, 焊缝形式: 对接, 不锈钢焊接速度: $\geq 0.5\text{m/min}$ (3) 铝合金 ①厚度 3mm, 焊缝形式: 对接, 焊接速度: $\geq 1\text{m/min}$ ②厚度 4mm, 焊缝形式: 对接, 焊接速度: $\geq 0.4\text{m/min}$ (4) 紫铜 ①厚度 2mm, 焊缝形式: 对接, 焊接速度: $\geq 1.5\text{m/min}$ 5、焊接能效： (1) 耗电量: 88KWH~90KWH	
--	--	--	--	--

			(2) 耗气量：24L/min~26L/min (3) 每小时易损件易损耗：3 元~5 元 (4) 每小时耗材成本合计：31 元~34 元 6、其他要求： (1) 光束摆幅：0~5mm (2) 摆动频率：0-200Hz (3) 摆动模式：点或直线 (4) 焊接速度：0~50mm/s（因机型、板厚、配置等不同而异） (5) 焊缝间隙要求：无填丝时≤0.3mm；有填丝时≤0.5mm (6) 保护气：干燥清洁的 99.99%纯氮气或纯氩气 六、激光设备信息管理系统 可以提供包括订单工单管理、设备状态管理、生产数据管理、设备维保管理、报警信息和库存管理等模块，。在设备安装部署数采系统，然后再通过本地服务器接入云端服务器。系统分为数据采集端、网页端和小程序端，现场部署好系统以后，数据采集端采集数据上传到边缘服务器，再由边缘服务器上传数据到云端数据库，数据上传后即可在网页端查看激光切割机相关运行信息。 1、数据采集 (1) 操作界面主要包括：标题栏模块、主菜单导航、图表数据导航栏。 ▲(2) 标题栏模块主要包括智控标签、语言选择下拉框、时间设置栏、登录按钮、最小化按钮、关闭按钮。 (投标文件提供相关证明材料，可以是产品满足要求的相应产品说明或具有相关检测资质的第三方检测机构提供的检测报告或截图等)。 (3) 支持中文简体（大陆），英语两种语言。不同国	
--	--	--	---	--

			家地区的用户可以根据自身所在实际情况选择最适合自己的语言来使用本系统。 （4）本系统可以设置显示某一段日期时间内的数据，用户可根据自己的需求设置任意起止时间，查看切割机在期间的运行数据，也可以直接点击“日”、“周”、“月”、“年”四个按钮查看今天、本周、本月、本年的数据。 （5）现场操作员工可以点击登录按钮，以便数据采集程序统计不同实际内登录的员工信息，进而进一步分析不同员工在上班期间切割机切割效率和切割数据的对比。员工输入正确的账户、密码信息后即可正确登录，登录成功后数据据采集程序会实时记录员工的登录时间以及上班时间。 （6）主菜单导航包括首页、数据分析、生产计划、维护保养、运行日志、系统配置。 （7）首页数据包括加工信息展示模块、图形数据展示模块、机床信息、机床操作日志、切割机图片信息展示。 （8）加工信息展示模块包括加工进度、倍率、稼动率、出光率、实时的 CPU 运行占比、实时的内存运行占比、CNC 连接状态、服务器连接状态、数据库连接状态。 （9）服务器连接状态可以判断出当前切割机数控系统与现场 MES 边缘服务器之间的网络连接状态。如果显示 100%，则网络状态正常，如果显示 0%则网络状态为未连接，则切割机数控系统与 MES 边缘服务器的网络状态已断开 （10）数据库连接状态通过数据库状态标签，可以判断出当前切割机数控系统与现场 MES 边缘服务器数据库服务之间的连接状态。显示 100%为已连接，则数据库状态正常，如果显示 0%为未连接，则切割机数控系统与 MES	
--	--	--	--	--

			边缘服务器的数据库服务已断开连接。 （11）机床操作日志 该模块会默认展示切割机所选时段内，切割机整个状态变更的所有记录，并且以图形的展现出来（用不同颜色来表示不同状态）。用户还可以在时间筛选模块自由的选择不同的开始、结束时间来查询切割机在选择时间范围内的状态分布占比。其中蓝色表示切割机处于运行状态、深蓝表示关光空走，白色表示切割机处于待机状态、黄色表示切割机处于人工暂停状态、红色表示切割机处于紧急停止状态。 （12）激光切割机图片信息展示当前数据采集程序设置的切割类型和机床型号，图片展示模块会显示所选类型的激光切割机图片。以下依次是平板机、切管机、RDC 双头切割机、RDC 单头切割机。 （13）通过查看切割头信息，在所选时间段内切割头的详细信息，从左至右包括切割头类型、环境温度、准直径温度、切割气压、实际焦点位置、预设焦点位置、反馈气压、上保护镜温度、下保护镜温度、下扩束镜温度、窜气压、切割气压、是否插入镜组件、是否有镜片、保养时间。 2、网页端 安装部署数采系统，然后再通过本地服务器接入云端服务器。激光设备信息管理系统网页版操作单元包括通用 PC 机、鼠标和键盘。本操作界面主要包括：左侧导航栏、头部工具栏、右侧设备统计信息显示等几个操作和显示模块。 （1）登录说明 1) 用户名和密码由管理员设定，用户无法自己注册，用户代码由系统开发人员设定并提供给用户； 2) 用户名、密码和公司代码皆为必填项，不允许为空；	
--	--	--	---	--

			3) 用户名只能由字母和数字组成，禁止使用其他特殊字符； 4) 公司代码禁止包含特殊字符，只能使用 4 位数字； 5) 点击【正式版】按钮可以切换为演示版，演示版专门为业务员展示时使用。 （2）今日统计：此模块显示机床当日的运行信息、加工生产信息，从左往右分别为：开机设备数、切割板材数、今日利润、今日成本、设备列表和今日设备切割。 （3）设备列表：此模块会以列表的形式显示所有机床当前的状态、工作时间和加工运行率等等，点击查看详情按钮可以跳转到该设备的设备监控页面。 （4）今日设备切割情况：此模块会统计今日所有机床每小时切割板材数量，横轴表示时间。 （5）订单管理：该模块可查看所有订单的完成进度和生产详情等信息。查询条件可选择订单状态、导入时间等，默认进入时显示未完成订单。 （6）生产计划：该模块可查看当前所有正在进行的加工任务。查询条件可选择设备、状态、订单号、开始和结束时间等。 （7）管理 NC：该模块可以在服务器端上传 NC 文件，进行 NC 文件的管理（所有订单下的 NC 程序，都需要上传到服务器才能下发），并实现单 NC 任务的订单派送。 （8）我的工艺：该模块可以查看单台设备当前工艺文件夹内的所有工艺文件，包括材料、厚度、气体类型，点击详情可以查看具体的工艺参数数据。点击最右栏的+号按钮，用户可以自愿的前提下分享自己当前的某个工艺文件给所有使用 MES 系统的客户。 （9）工艺广场：该模块可以查看所有客户自愿分享上传的工艺参数文件及详情，包括智控推荐给客户的每种	
--	--	--	---	--

			材料、厚度的推荐参数。 （10）我的下载：该模块可以查看当前客户在工艺广场下载的所有工艺文件数据，包括具体的工艺参数名称及下载时间。 （11）管理状态：该模块可查看单台设备的所有运行状态时间。 1）查询条件可选择设备、班次和查询日期，查询日期为日期时间范围查询； 2）状态统计列出设备的出光切割、出光打标、交换工作台、关光空走、自动寻边、报警急停、手动暂停、手动模式待机、手动模式报警时间等状态总和； 3）设备状态占比为查询设备在查询日期内所有状态的占比； 4）状态详情列表展示设备每个状态的详细信息。 （12）板材统计： 1）板材统计模块展示板材消耗的流水信息及数量统计，按时间倒序排列，可筛选的条件是设备、材料、厚度、班次和日期，其中日期时间为范围选择，可导出 EXCEL。 2）生产概况汇总了今日、本周和本月的板材切割信息，可一键导出 PDF 报表 （13）工件统计： 1）工件统计模块展示工件产出的流水信息及数量统计，按时间倒序排列，可筛选的条件是设备、班次和日期，其中日期时间为范围选择，可导出 EXCEL； 2）生产概况汇总了今日、本周和本月的工件统计信息，可一键导出 PDF 报表。 （14）维护管理： 1）该模块统计需维修保养的设备、所有维修保养记录、以及保养内容；		
--	--	--	--	--	--

			2) 维修保养日志显示设备的维修保养记录，包括保养时间、保养内容和保养人等信息，可筛选的条件是设备。 (15) 报警信息： 1) 该模块可查看单台设备的所有报警信息； 2) 查询条件可选择设备、查询日期和班次，查询日期为日期范围查询； 3) 今日设备报警概况显示当前设备今日的报警数据统计，不随日期时间改变而改变； 4) 详细信息列表列出每一条报警信息，按结束时间倒序排列； 5) 报警信息折线图显示报警数量增减趋势，横轴坐标为今日每个时刻。 (16) 库存管理：该模块展示当前板材库存剩余量、今日消耗量、本周消耗量、本月消耗量。注意：板材消耗量只统计板材库中已添加的板材，用户可以手动添加板材种类，或者数采系统会自动采集板材种类。每切一张板，系统会自动扣除该板材的库存数量，直至库存为 0。 (17) 员工管理：该模块显示系统所有的操作工。 (18) 班次模块：该模块显示所有班次的开始时间、结束时间等信息。 (19) 成本设置：用户可以在该模块设置板材成本的计算方式，一共有不少于五种模式（均价模式、长度模式、打孔模式、重量模式、板材模式），点击模式按钮可以切换。 (19) 利润设置：用户可以在该模块设置工厂的利润计算方式，一共有不少于三种模式，每种模式的计算公式都在页面下方的说明文档中。 3、小程序 用户打开微信后，可在微信页面下拉并搜索“智能 MES	
--	--	--	---	--

			小助手”，点击进入 MES 小程序进行登录查看机床相关信息，或者使用微信“扫一扫”扫描下列二维码进入 MES 微信小程序。 ▲（2）登录：用户进入小程序后，需要输入用户名、密码和用户代码在登录页面进行登录。可直接输入用户信息使用正式版登录查看机床数据；若暂时还没有可用用户名，可点击第二个按钮，选择“演示版”，输入演示版的用户信息进行登录并查看小程序功能。为了方便用户无语言障碍使用该小程序，用户可点击右上角“设置”图标，进入设置页面切换语言。（投标文件提供相关证明材料可以是产品满足要求的相应截图或产品说明并加盖投标人公章，或者相关检测资质的第三方检测机构提供的检测报告等）。 （3）页面功能： 1）用户成功登录小程序后，可在首页查看所有机床设备概览。点击“设备列表”中各设备详情点，可跳转查看该设备的具体信息。 2）如果有生产任务信息，可在首页下方查看。用户点击“更多”，可跳转到“生产任务列表”页面查看更多生产任务信息。用户还可以在生产任务列表中点击置顶按钮，实现在紧急情况下将某个加工任务置顶优先加工的插单功能。 3）用户可点击首页上方搜索框进入搜索页面，输入关键字查询相关页面，获取链接后可点击进入。 （4）设备： ▲ 1）此页面主要显示具体设备信息——切割板材、工件总数量，设备运行、激光头监控、本周设备加工时长日历图、今日设备运行时序图以及设备的运行记录数据。用户可选择设备名称查询不同设备的信息	
--	--	--	---	--

			2) 用户点击板材数量或工件数量概览可分别进入设备板材页面或工件页面。 3) 激光头监控数据会根据设备自适应匹配对应的激光头参数信息；如果设备未开机，则无法查看对应的激光头数据。 4) 本月设备加工时长日历图可在具体日期下方查看设备当月每天的加工时长，如果某天加工时长为 0（未加工），则没有数据显示。 5) 用户可通过 “今日设备运行时序图” 查看设备今日某个时间段的运行状态。用户点击第一个图标后，再在图表中选中范围，可放大图表内容；点击第二个图标则将放大内容缩小到上一步；点击第三个图标则直接将图表返回到初始状态。（注：选中范围时，需选中整个状态，若只选中某个状态的一部分内容，放大后为空白。） 6) 设备运行记录列表中，点击“更多”可查看更多运行记录。 （5）板材： 1) 该页面显示了板材切割数量、切割长度和打孔次数，“单位时间内板材切割数量图”、“操作工加工数量对比图”、“设备切割数量对比图（选择具体设备或无数据时不显示）”、“不同厚度板材切割对比图（选择具体厚度或无数据时不显示）”、“不同材料板材切割对比图（选择具体材料或无数据时不显示）”和板材详细列表数据； 2) 板材页面的机床设备主要分平板机和切管机两种； 3) 用户可点击“筛选”按钮，对具体的机床设备、班次、板材材料、厚度进行选择查询（“左抽屉”中选择的条件需要点击蓝色“确认”按钮才可生效）。 （6）工件：		
--	--	--	---	--	--

			1) 该页面显示了工件加工总数、加工利润和加工最多的 NC 程序数据（没有该数据时不显示），“单位时间内工件产能数量图”和“设备产能对比图（选择具体设备或没有数据时不显示）”以及工件详细列表数据； 2) 点击“加工最多的 NC 程序”可跳转到 NC 排行页面，该页面可查看所有 NC 文件加工数量以及排行情况。 （7）订单： 1) 该页面数据为该账号中所有订单数据，用户可通过选择时间范围进行查询。每份订单主要记录了板材和工件加工进度和详情信息等。 2) 点击每份订单可查看该订单具体的板材详情和工件详情。 3) 工件详情中可点击全屏查看加工的工件图。 （8）我的：该页面可进入“维保管理”、“报警信息”、“设置”和“名词解释”页面。 （9）维保管理：此页面主要显示机床设备的维保信息，用户在此页面查看所有机床设备或者具体某一机床设备的所有保养项、需保养项、和维保日志。 （10）报警信息：此页面主要显示机床设备的报警信息，包括今日设备报警数量的统计和具体报警信息的显示。用户可选择机床设备名称、工作班次和时间范围对设备的报警信息进行查询。 （11）设置 1) 用户可在此页面查看当前登录账户的账号和公司代码数据； 2) 为了方便用户无语言障碍使用 MES 微信小程序，该小程序实现了中英文切换翻译功能。用户可在此页面对语言进行切换。（登录页点击“设置”图标，也可进入该页面进行语言切换）。		
--	--	--	---	--	--

			3) 此页面可实现小程序深色和浅色两种模式的主题切换; 4) 当发现小程序中的设备列表数据与网页版设备列表数据存在差异时, 可在此页面点击“清除缓存”按钮, 更新设备列表数据; 5) 用户可在当前页面退出该账户, 成功退出后, 会直接跳转到登录页面。 七、工业互联网综合实训平台 1、平台基础功能: 1) 基于 3D 的智能制造仿真平台, 具有机械设计、电路仿真、模拟控制、虚拟仿真、以及系统集成仿真的综合平台; 2) 平台具有交互性和兼容性, 能够根据电脑性能, 设置画面的高、中、低显示画面质量, 支持中文、英文切换; 3) 平台具有支持鼠标拖拽操作视图功能, 具有三维交互、第一人称交互、模型三视图功能, 具有三维导航球; 4) 录屏功能: 平台自带截图与录屏功能, 支持用户自定义录制视频, 以及生成无背景的 png 效果图; 2、三维设计及仿真功能: 1) 平台具有≥ 300 个的模型库, 包含工业机器人、数控、输送带、气动等组件, 每个模型支持物理特征参数设置、电气特征参数设置; ▲2) 具有自定义模型库, 支持自定义命名和排列, 支持导入自定义模型, STP、STEP、IGS、IGES、FBX 模型导入编辑, 模型的一键简化功能, 对模型的尺寸、中心点、材质、模型树修改、用户自定义贴图纹理功能;(投标文件提供相应截图或产品说明并加盖投标人公章, 或者相关检测资质的第三方检测机构提供的检测报告等	
--	--	--	---	--

			截屏证明) 3、虚拟电气电路仿真功能 1) 平台可自定义添加多款 PLC、工业机器人、嵌入式、运动控制器、数控、机器视觉等虚拟控制器，并配置有拖拽式电气配线面板，可自定义配置控制接口，并能够导出电气 Excel 配线表； ▲2) 模拟电路仿真：内置虚拟电气画图平台，具有多种电气 2D 图库（包含 PLC、电磁阀、气动阀、变频器、伺服驱动器等），2D 电气图库能够对应到 3D 场景模型，通过电路仿真能够建立虚拟工厂的驱动电路仿真设计； 4、工业机器人示教与编程 1) 平台能够接入≥5 款工业机器人虚拟示教器，至少包含 ABB、埃夫特、KEBA、纳博特等； 2) 平台内置图形化机器人示教编程平台，支持 Python 及 Blockly 编程，具有急停、手动/自动切换、IO、机器人示教等功能面板、集成 SCARA、Delta、六轴串联、四轴码垛多种机器人控制，支持 modbus-tcp 通讯、MQTT 通讯功能； 3) 平台支持≥2 款协作型工业机器人虚拟示教编程，且能够实现协作机器人的虚拟示教、虚实互动的仿真功能； 5、PLC 控制与仿真功能 1) 平台支持≥4 款工业 PLC 控制系统虚拟仿真，至少包含三菱、西门子、汇川等； 2) 能够实现多品牌、多型号 PLC 系统在同一个场景进行混合仿真，支持 PLC、工业机器人、运动控制、数控面板等在同一个仿真工程下仿真集成； 6、数控加工与仿真功能 ▲1) 平台中具有数控铣床、数控车床、数控雕刻机的	
--	--	--	---	--

			仿真，支持用户手动操作、配置 G 代码运行器、数控手轮手柄以及数控面板仿真控制； 2) 数控机床可实现数控切削加工、内置自定义刀库、支持用户自定义刀具配置,加工中支持G代码控制换刀； 7、运动控制仿真功能 ▲1) 配置开放式运行控制器编程平台，支持 8 路伺服运动控制，集成 Basic 语言以及梯形图编程，内置组态虚拟触摸屏功能，支持 G 代码数控加工，提供 CAM 解析平台；（投标文件提供平台功能界面截屏证明文件并加盖投标人公章） 2) 提供基于该运动控制的多关节运动控制的工程案例，包含四轴码垛、SCARA 机器人、XYZ 龙门机械手、巷道式仓储系统以及五轴点胶机运动控制应用案例； 8、机器视觉仿真功能 1) 支持机器视觉仿真功能，内置单目、双目、调焦等多种视觉控件，能够实现虚拟工厂视觉检测仿真； 2) 配置基于 OpenCV 的虚拟视觉组态编程平台，具有流程图拖拽式编程，具有图像处理、二维码、文字识别、形状识别、图像标定、通讯管理功能块，能够实现虚拟视觉的编程与控制仿真； 3) 虚拟视觉控制器：配置虚拟机器视觉运动控制平台，支持 Basic 语言及梯形图编程，具有视觉检测以及 PLC 运动控制功能，平台中内置虚拟 HMI 组态触摸屏功能，虚拟示波器功能； 9、低代码仿真功能 1) 流程图编辑功能：平台内置流程图制作功能，具有多种逻辑语言编程块、能够通过流程图拖拽式编程完成对虚拟工厂的逻辑控制与动画编辑； 2) 低代码编程器功能：基于 lua 编程语言，具有模拟	
--	--	--	---	--

			量、数字量、机器人控制等功能，支持运行中编程仿真，具有 IO 监控、modbus 总线通讯、TCP 通讯、寄存器监控以及 MQTT 通讯功能，能够连接至 PLC 系统、视觉平台、机器人系统以及工业互联网云平台等； 3) 提供虚拟边缘计算网关平台，具有能够通过虚拟边缘计算网关进行工业总线的数据采集，支持从虚拟接口、设备、再到变量的自定义添加，支持 modbus-tcp、西门子 S7 协议、TCP、数据库 MySQL 等通讯，能够实现虚拟工厂的数据采集、调试集成再到数据看板应用的功能； 10、嵌入式开发仿真功能 1) 平台支持多款单片机接入仿真，包含 STM32、ESP32 以及 Arduino 等，能够实现单片机 IO、模拟量的虚实仿真功能； 2) 配置两种单片机编程仿真的环境，包含图形化编程以及 C 语言开发环境； 11、多人互动与交互仿真功能 1) 平台支持一主多从的虚拟仿真交互，能够实现 PC 电脑、VR 眼镜以及手机 APP 多种类、多台的交互终端在同 3D 场景下进行互动仿真，且主机能够实时监控到从机的视角及画面； 2) 平台能够支持 VR 眼镜接入，实现沉浸式的 VR 交互与仿真控制； 3) 平台支持手机 APP 接入仿真，能够实现 APP 端三维互动，并支持 AR 模式的虚实叠加的影像互动交互功能； 12、平台管理及课程仿真功能 1) 平台内置课程仿真功能块，通过折叠栏可直接连接至课程云平台，实现在平台中的仿真工程下载、答题、以及课程手册预览等功能；	
--	--	--	--	--

			2) 平台中集成帮助文档功能，通过折叠栏可打开帮助文档及平台操作手册，实现在平台中仿真的互动帮助； 13、二次开发仿真功能 1) Modbus 总线自定义：支持用户自定义 modbus 总线接口，通过导入 Excel 表格即能够设置数据通讯的自定义地址、寄存器、IO 口等功能； 2) SDK 扩展：提供平台的二次开发接口，支持用户自定义控制器和扩展虚实仿真功能，支持虚拟机视觉图像传输，提供 Python、C#、labview 的 API 接口及案例工程包； 八、工业互联网实训资源包 以下案例资源包，投标文件需提供完整的说明列表，包含仿真截图、简介、名称、说明等； 1、基于 PLC 自动化的仿真集成案例 ▲（1）按照 PLC 知识点进行分类，包含基础控制、经典案例、运动控制、集成应用等分类，提供≥50 套仿真实验资源包，每套资源包包含 PPT、视频微课、实验手册、3D 工程、附件代码资源；（投标文件提供图表说明，包含案例截屏及资源列表并加盖投标人公章） （2）所提供的案例需包含：气动机械手、十字路口交通灯、电梯控制、PID 水罐、视觉分拣、巷道式仓储、龙门码垛的案例资源； 2、电机控制与仿真集成案例 （1）变频电机仿真：包含变频器、变频电机、驱动模块等，具有变频电机电路仿真、变频电机模拟量控制、多段速仿真； （2）步进电机仿真：具有步进电机点动、开环、多轴运动以及电路接线仿真； （3）伺服电机仿真：具有伺服驱动电路仿真、相对位	
--	--	--	--	--

			移、绝对位移控制仿真； 3、工业机器人仿真与集成案例 （1）按照工业机器人的种类，提供并联、SCARA、四轴码垛、六轴机器人的四种类型机器人典型应用仿真； （2）按照工业机器人的应用，提供焊接、码垛、视觉分拣、机床上下料、喷涂等仿真工程及案例，提供≥ 8套典型行业应用案例，≥ 3套综合机器人仿真工作站； 4、机器视觉 OpenCV 与编程的集成案例 （1）基于 OpenCV 编程：基于虚拟视觉组态 OpenCV 平台，提供基于 OpenCV 的颜色识别、机器人物料抓取、形状识别、二维码识别、视觉训练的仿真案例； （2）提供视觉平台开发指导手册、实验指导手册； 5、机器视觉与运动控制集成案例 （1）基于虚拟机器视觉运动控制平台，支持 Basic 语言及梯形图编程，具有视觉检测以及 PLC 运动控制功能，平台种内置虚拟 HMI 组态触摸屏功能：提供轮廓提取机器人手分类、二维码识别分拣、手机液晶划痕检测自动分拣、芯片引脚检测自动化分拣、OCR 文字识别自动化分拣的应用案例资源包； （2）提供视觉平台开发指导手册、实验指导手册； 6、运动控制与编程集成案例 （1）提供数控机床的铣床、车床编程及实验手册、案例工程； （2）提供数控激光切割、XYZ 机械手、智能仓储、SCARA 机械手、五轴点胶机案例及工程； 7、智能工厂与 MES 系统集成的应用案例 （1）包含立体仓储、AGV 机器人、数控机床加工、机器视觉检测的全自动化产线，提供从基础搭建、装配、调试、PLC 编程、机器人控制、边缘计算数据采集再到 MES	
--	--	--	---	--

			系统集成的仿真资源包； （2）采用虚拟边缘计算网关，基于工业互联网系统集成，实现从设备、数据采集、数据解析、数据管理再到数据应用的完整的仿真应用案例，能够通过该系统讲解数字化工厂的各个层级的控制关系以及对于数字化产线集成的实训训练； （3）MES 管理应用：提供智能工厂的 MES 管理系统，具有设备统计、工艺管理、设备监控、订单统计、WMS 仓储管理、设备检点以及用户管理等功能； （4）提供该智能制造产线系统仿真与集成的完整的 PPT、视频讲解、实训手册以及源代码工程； 8、工业互联网数据采集与应用集成案例 ▲（1）提供基于虚拟车间仿真的环境数据采集案例，包含温湿度、风速风向仪、噪音、门禁、视觉监控等，具有边缘计算数据采集、数据解析、数据看板监控设计等功能板块；（投标文件提供案例界面功能的相应截图或产品说明并加盖投标人公章，或者相关检测资质的第三方检测机构提供的检测报告等） （2）提供基于物流检测自动化的 PLC 数据采集、视觉监控、传感器监控的案例工程，具有边缘计算数据采集、数据解析、数据看板监控设计等功能板块； 九、配套智能制造 MES 管理软件 1、平台概述 （1）MES 系统是基于 B/S+C/S 的智能管理系统，平台至少集成以下功能模块：设备的管理、设备监控、仓储管理、数据采集、维护管理、数字孪生监控、订单管理、3D 虚拟仿真等功能模块，能够连接虚拟 3D 智能工厂实现虚拟工厂的管理、控制及仿真应用； （2）智能制造 MES 系统功能具有对自动化产线的控制、监控、数采功能，又需要具有行业应用的 ERP 的工序、人员、订单等管理功能，同时兼顾对于教学和科研的仿真、课程案例的功能；	
--	--	--	---	--

			(3) 集成性：支持 ERP、SCADA、PLC 等系统无缝对接，实现计划层到设备层的全链路数据互通； (4) 扩展性：模块化架构设计，支持按需扩展功能组件，适配不同制造业场景； (5) 教学性：提供虚拟仿真案例、平台使用及维护手册、数采案例教学以及配套实训教学手册； 2、生产管理功能 (1) 具有完整的生产管理系统，包含主数据、生产管理、设备管理、质量管理的四大模块，集成了部分 ERP 功能模块（供应商管理、客户管理等），支持用户进行各个模块的数据编辑和上传功能； (2) 主数据功能：至少包含以下功能模块，即物料分类管理、计量单位管理、物料产品管理、客户管理、供应商管理、工序管理（支持用户添加修改工序）、工艺流程管理（支持用户添加修改工艺）、车间管理、工作站管理、颜色管理、监控摄像机管理（支持用户自定义监控摄像机）的功能； (3) 生产管理功能：至少包含以下功能模块，即客户订单、生产管理、生产排产、生产领料、生产报工、生产退料、生产废料的管理功能模块； (4) 设备管理功能：至少包含以下功能模块，即设备类型、设备台账、设备点检保养项目、设备点检保养计划、设备维修单； (5) 质量管理功能：至少包含以下功能模块，即常见缺陷、检测项设置、检测模板设置、来料检测、过程检测、出货检测； 3、仓储管理功能 (1) 具有完整对整套工厂的仓储系统的物料管理、物流追溯功能，同时兼顾对于自动化立体仓储的监控和出入库管理功能； (2) 仓储管理：至少包含以下功能模块，采购入库、供应商退货、销售出库、销售退货、仓库盘点、条形码管理功能； (3) 立体仓储（自动化仓储系统）：能够与实体产线的立体仓储系统，以及虚拟产线的立体仓储系统连接，实现对全自动化仓储系统的出入库、物料、托盘的信息化管理，具有仓储监控、托盘管理、物料（货物）管理、仓储盘点功能，提供基于该立体仓储管理的 3D 虚拟仿		
--	--	--	---	--	--

			真教学工程案例； 4、维护管理功能 （1）具有完整的设备信息录入、点检、维护功能，支持用户自定义上传设备的完整信息，包含设备使用手册、设备维护手册、设备附件，支持在线下载和修改； （2）具有设备点检功能：支持用户进行设备点检的设备照片、设备维护情况说明、设备点检故障描述的表单功能说明，同时提供移动端 APP 的设备点检功能，支持用户手机端拍照上传、快速填单式的设备维护点检功能； 5、订单管理功能 （1）具有完整的产线订单管理功能，具有生产排单管理，支持在线下单，支持用户在线修改订单，支持在线选择和修改订单的工艺文件； （2）具有历史订单查询功能，支持按照加工状态查找订单、按照日期查找、支持导出订单 Excel 表格； （3）订单统计功能：支持用户按照日期阶段生成订单数据统计折线图，支持当日订单统计，七天订单统计的图表统计； 6、数控管理功能 （1）软件具有对数控系统的 MDC 数控采集功能，支持机床的刀具、刀库管理，支持机床的 DNC 数控管理，以及机床系统的 PLC 数据通讯管理； （2）机床状态数据：包括开机、停机、故障、预备等状态信息。 （3）刀库管理功能：支持用户自定义添加机床的刀库信息，系统内置常见的数控刀库的配置； （4）加工过程数据：程序启动时间、程序停止时间、程序名称、当前刀具号、主轴转速等，全面记录加工过程。 7、虚拟仿真功能 （1）支持基于 3D 虚拟化工厂的智能控制、数据采集、数据管理再到 MES 系统应用的完整的仿真资源包，能够通过智能工厂 MES 系统进行虚拟工厂的订单管理、设备监控和设备自动化控制的综合仿真； （2）包含立体仓储、AGV 机器人、数控机床加工、机器视觉检测的全自动化产线，提供从基础搭建、装配、调试、PLC 编程、机器人控制、机器视觉编程、边缘计	
--	--	--	--	--

			算数据采集再到 MES 系统集成的仿真资源包； （3）提供该智能制造产线系统仿真与集成的完整的 PPT、视频讲解、实训手册以及源代码工程； 8、二次开发及课程资源 （1）提供该智能制造 MES 系统的二次开发接口和案例，包含且不限于：智能工厂 MES 系统使用手册，智能工厂 MES 系统仿真手册，数据采集实验手册等； （2）提供该智能制造 MES 系统的数据采集软件的扩展应用案例，基于 Python 编程 QT 界面，具有丰富的工业总线通讯接口（包含 modbus、TCP、S7 总线等），能够连接至 MES 系统实现 MQTT 及数据库管理及通讯； 9、本地化部署及软件维护 （1）智能制造 MES 系统包含且不仅限于 3D 组态看板、BI 数据分析云平台、智能工厂管理系统、智能工厂仓储管理等软件单元模块； ▲（2）智能制造 MES 系统的生产厂商能够提供软件系统的本地化部署及安装服务，并负责维护；		
▲商务要求					
合同签订日期			中标通知书发出后 25 日内。		
交货（实施）时间			自合同签订后 20 个工作日内供货并安装调试完成。		
交货地点或服务地点			南宁市昆仑大道 1258 号广西交通职业技术学院内。		
验收标准			1. 检查供货范围或服务范围 产品到达现场后，中标人应在采购人单位人员在场情况下当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，双方签字确认。中标人应保证货物到达采购人所在地完好无损，如有缺漏、损坏，由中标人负责调换、补齐或赔偿。 2. 中标人应提供完备的技术或服务资料、装箱单和合格证等，并派遣专业人员进行现场安装调试。验收合格条件如下： 2.1 货物或服务技术参数与投标文件中响应表（偏离表）或证明材料一致，性能或指标达到规定的标准。否则，以实际货物或服务技术参数与响应文件响应表（偏离表）参数或证明材料比较，按如下情况处理： （1）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足或优于的技术参数，在验收		

	时实际不满足技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 （2）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际仅满足并未优于技术参数要求的，视为中标人违约，采购人有权终止合同拒收货物，并追究供应商责任，同时报财政部门备案。 （3）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中满足的技术参数，在验收时实际优于技术参数的要求，以满足技术参数的要求验收。 （4）投标文件响应表（偏离表）或证明材料中优于的技术参数，在验收时实际也优于技术参数的要求，但没有达到响应表（偏离表）或证明材料中优于的程度，视为中标人违约，按合同约定违约条款处理，并由采购人与供应商协商按是否满足要求验收。 （5）实际货物与响应货物型号不一致的，验收时不论实际是优于还是满足技术参数的要求，采购人均有权终止合同拒收货物。如影响货物或服务的使用、质量、档次及采购人需求的，还可视为供货商违约，追究中标人责任，同时报财政部门备案。 2.2 技术或资料、装箱单、合格证等资料齐全。 2.3 在测试或试运行期间所出现的问题得到解决，并运行或工作正常。 2.4 在规定时间内完成交货及验收，并经采购人确认。 3. 产品或服务在安装调试并试运行符合要求后，才作为最终验收。 4. 中标人提供的货物或服务未达到谈判文件规定要求，且对采购人造成损失的，由中标人承担一切责任，并赔偿所造成的损失。 5. 采购人需要制造商对中标人交付的产品或服务（包括质量、参数等）进行确认的，制造商应予以配合并出具书面意见，相关配合事项由中标人与制造商协调。 6. 产品包装材料归采购人所有。
知识产权	采购人在中华人民共和国境内使用供应商提供的产品及服务时免受第三方提出的侵犯其专利权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标人应承担由此而引起的一切法律责任和费用。

售后服务	售后服务费用包含在报价中，售后服务内容包含但不限于以下内容： 1、送货上门、提供产品工程师现场安装、安装调试服务和技术培训。 2、中标人负责指导设备的安装和调试：在签订合同生效后 10 个工作日内，中标人提供设备地基图；安调调试前，采购人应根据中标人提供的设备基础图纸做好设备地基，确保安装场地的配备符合设备安装要求；采购人在完成设备地基建造，货物到达采购人交货现场后，中标人即自带必要工具进行设备的安装调试工作，并在 30 天内负责完成设备的安装、调试、技术指标测试、试车、培训、验收并交付使用。 3、所有设备全部由中标人负责完成安装及调试。设备安装调试完成后，中标人先对设备进行自检并在各项技术指标达到合同技术要求后，供需双方再对设备进行验收及使用。 4、安装调试及所派人员的相关费用由中标人承担。 5. 质保期内提供上门培训。 6. 质保期内中标人为采购人提供以下技术服务： （1）提供远程技术服务及运维服务。中标人为采购人提供技术援助以电话、QQ、Email、微信等，解答采购人在使用中遇到的问题，提供 7 天×12 小时服务，及时为采购人提出解决问题的建议。 （2）现场响应：采购人遇到使用及技术问题，电话咨询不能解决的，中标人须在 2 小时内到达现场进行处理，4 小时内解决问题，确保各项货物及服务正常运行。质保期内同一问题 3 次修复仍无法解决的，承诺负责更换。 7. 在质保期内，如果中标人的产品或服务升级，中标人应及时通知采购人，如采购人有相应要求，中标人应对采购人购买的产品进行升级。中标人在接到甲方维修通知后，2 小时内专人跟进作出答复，若电话或传真仍无法排除故障，中标人技术服务人员将在 24 小时内赶到现场（不含路途时间）。质保期满后不升级不影响原有软件功能正常使用。 8. 质保期后，中标人应同样无偿提供电话咨询服务，并应以优惠的价格为采购人提供技术支持服务，包含整机、辅机定期维保及备件供应等；对所提供产品提供全程维护服务，并随时提供设备相关的日常咨询与指导，设备改进及维修技术方面的信息及资料。
-------------	--

	9. 技术要求中的售后服务内容。 10. 其余按中标人承诺。 11、如果质保期内设备零部件出现质量问题，中标人应安排有经验的专业人员随时提供电话或现场服务。由于设备本身质量原因造成的任何损伤或损坏，中标人负责进行更换零件及服务，但常规消耗品（如外部操作光纤、光学镜片、切割嘴）以及属于用户违规操作责任事故者除外。 12、中标人备有充足的备品备件，可及时为采购人提供技术和备件服务，满足设备运行、维修需要。 13、中标人定期安排项目工程师到采购人现场进行技术回访服务。
履约保证金	1、本项目履约保证金的金额：<u>合同金额的 5%（如中标人为中小企业则为合同金额的 2%）</u>； 2、履约保证金的形式：供应商可以选择电汇、转账、支票、汇票、本票、保函等形式缴纳或提交。 3、履约保证金未足额缴纳或保函有效期低于合同履行期限（即签订采购合同之日起至履行完合同质保期限之日止）或不是无条件保函的，均视为无效履约保证金，自中标通知书发出之日起 25 日后仍无法提供符合要求的履约保证金缴纳凭证的，视为中标人放弃签订合同。 4、保证金缴纳的账号信息： 开户名称：广西交通职业技术学院； 开户银行：中国建设银行南宁园湖北路支行； 银行账号：45050160435309888999； 5、履约保证金在质量保证期过后，中标人提供履约保证金缴款凭证、退付意见书，采购人于 5 个工作日内无息退还（扣除违约金后）。
付款方式、时间及条件	1. 中标人按采购合同交货并安装调试完成后或服务完成后，采购人签署项目验收书； 2. 采购人与中标人签订合同后，采购人应在合同生效后 10 个工作日内向中标人支付合同金额 30%的预付款；中标人交付货物并经采购人验收合格后，采购人 10 个工作日内向中标人支付剩余合同款。每次合同款支付前，中标人应向采购人提交等额发票。

	3. 票据要求：中标人必须按照采购人要求提供真实、有效、合法的正式发票。一旦发现中标人提供虚假发票，除须向采购人补开合法发票外，采购人有权向税务机关投诉,并扣除全部履约保证金。 4. 本合同使用货币币制如未作特别说明均为人民币。
报价要求	1. 本次报价须为人民币报价，包含：产品价、运输费（含装卸费）、保险费、安装调试费、税费、培训费、产品检测费、产品质保期内维护等费用。对于本文件中明确列明必须报价的货物或服务，供应商应分别报价。对于本文件中未列明，而供应商认为必需的费用也需列入总报价。在合同实施时，采购人将不予支付中标人没有列入的项目费用，并认为此项目的费用已包括在投标总报价中。 2. 单项报价及总报价超出预算金额的，否决其响应。
质量保证	按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，质保期自货物验收合格之日起计算，全部产品质保期不少于 3 年（若采购需求中各分项产品技术参数中特别提出质保期要求的，按采购需求参数中的质保期要求执行；若产品制造商或部件制造商承诺的质保期更长的，按制造商承诺的质保期进行质保），质保期满后仍需维护的，系统维护费用由供应商承担。
核心产品	第 1 项标的“激光切割焊接实训设备 ”
采购人对项目的其他要求和说明	
资料要求	投标人可根据评分标准在投标文件中提供项目实施方案、质量保证期、信誉业绩证明等。
其他	（1）其他未尽事宜由供需双方在采购合同中详细约定。 （2）标注“▲”的条款必须满足，如存在负偏离将导致响应被否决。 （3）本分标不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有此类产品参与投标的按无效投标处理。