

# 政府采购项目采购需求

采购单位：达州技师学院

所属年度：2025年

编制单位：达州技师学院

编制时间：2025年09月25日

## 一、项目总体情况

- (一) 项目名称： 国家级高技能人才培训基地实训室建设项目
- (二) 项目所属年度： 2025年
- (三) 项目所属分类： 货物
- (四) 预算金额（元）： 4,113,809.00元 ， 大写（人民币）： 肆佰壹拾壹万叁仟捌佰零玖元整
- (五) 项目概况：

根据四川省人社厅、财政厅转发人力资源社会保障部办公厅、财政部办公厅《关于公布2022年国家级高技能人才培训基地和技能大师工作室项目单位备案名单的通知》及（川人社厅函〔2024〕61号）文件要求，达州技师学院已纳入国家级高技能人才培训基地建设单，现资金已落实，主要用于购置技能研修实训设备、完善培训基础设施、聘用指导教师、开发高技能人才培训课程、开展与教学有关的科研、评价活动等，达州技师学院国家级高技能人才培训基地实训室建设项目，包含机电一体化技术专业实训室建设、数控加工专业实训室建设、工程造价专业实训室建设、新能源汽车检测与维修专业实训室建设、网络搭建与运维专业实训室建设，项目资金来源为财政资金。

- (六) 本项目是否有为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商： 否

## 二、项目需求调查情况

依据《政府采购需求管理办法》的规定，本项目不需要需求调查，具体情况如下：

## 三、项目采购实施计划

- (一) 采购组织形式： 分散采购
- (二) 采购方式： 公开招标
- (三) 本项目是否单位自行组织采购： 否
- (四) 采购包划分： 不分包采购
- (五) 执行政府采购促进中小企业发展的相关政策

本项目不专门面向中小企业采购

- (六) 是否采购环境标识产品： 是
- (七) 是否采购节能产品： 是
- (八) 项目的采购标的是否包含进口产品： 否
- (九) 采购标的是否属于政府购买服务： 否
- (十) 是否属于政务信息系统项目： 否
- (十一) 是否属于高校、科研院所的科研仪器设备采购： 否
- (十二) 是否属于PPP项目： 否
- (十三) 是否属于签订不超过3年履行期限政府采购合同的项目： 否

## 四、项目需求及分包情况、采购标的

- (一) 分包名称： 合同包一

1、执行政府采购促进中小企业发展的相关政策

1) 不专门面向中小企业采购

2、预算金额（元）：4,113,809.00，大写（人民币）：肆佰壹拾壹万叁仟捌佰零玖元整

最高限价（元）：4,113,809.00，大写（人民币）：肆佰壹拾壹万叁仟捌佰零玖元整

3、评审方法：综合评分法

4、定价方式：固定总价

5、是否支持联合体投标：否

6、是否允许合同分包选项：否

7、拟采购标的的技术要求

1	采购品目	A02059900 其他机械设备	标的名称	国家级高技能人才培训基地实训室建设设施设备
	数量	1.00	单位	项
	合计金额（元）	4,113,809.00	单价（元）	4,113,809.00
	是否涉及强制采购节能产品	是	不涉及强制采购节能产品原因	无
	是否涉及优先采购环境标志产品	是	不涉及优先采购环境标志产品原因	无
	是否涉及采购进口产品	否	标的物所属行业	工业

标的名称：国家级高技能人才培训基地实训室建设设施设备

参数性质	序号	技术要求名称	技术参数与性能指标				
			一、技术参数及要求				
			序号	标的名称	技术参数要求	单位	数量
					1.能完全自定义数据模型、流程模型、组织模型及资源模型。 2.支持MYSQL、SQLSERVER等大型数据库、支持海量用户和存储（支持并发数>2000）。 3.完全兼容Windows及Windows server操作系统。完全兼容主流数据库。		

★4.能集成各种主流CAD软件，包括中望、Pro/E、Solidworks、UG、SolidEdge、Inventor等三维软件。二维CAD系统包括AutoCAD、中望CAD、浩辰CAD等。

▲5.EXCEL集成:可以导入EXCEL清单，提取信息，自动生成产品结构树。

#### 6.图文档全生命周期管理

▲6.1文档管理：管理各部门及各种类型的图文档资料，实现图文档资料的集中管理、方便共享。图文档根据状态自动分区管理，文档库分为文档工作区、文档归档区、文档发布区，根据资料受控状态进行分区管理，形成规范的知识库；

▲6.2数据检索：高效的搜索引擎帮助用户在知识库中快速查找所需图文档资料，提供便捷检索及高级检索，用户可自定义检索条件；

6.3图文档的生命周期管理:实现文档从创建、归档、发布、重发布、废止等生命周期管理，清晰标识图文档状态，可通过权限严格控制图文档状态的改变。

#### 7.产品结构管理

7.1产品树管理：组织管理产品系列，建立产品库，实现产品BOM的结构化管理；

7.2 BOM表管理：可通过新创建、零部件库中选取、从已有的产品结构中选取生成产品结构。可以导入EXCEL表，提取信息，自动生成产品结构

树。可快速汇总各种产品明细表，大大提高BOM汇总和输出效率；

**7.3改型设计：产品结构BOM**可通过新创建、零部件库中选取、从已有的产品结构中选取生成产品结构。支持产品子结构、零部件子结构的复制/粘贴等可视化操作。提供基于标准产品的快速改型变形设计模式，提高协同设计水平及设计质量的控制。

## 8.流程管理

**▲8.1流程定义：**可自定义及维护各类业务流程模板，实现业务流程的标准化及模板化，可定义各种流程执行策略；

**8.2提交策略：**具有自动启动所有后续过程和手动选择启动后续过程两种策略；

**8.3 驳回策略：**具有全员驳回（过程的驳回需要所有参与人一致驳回）和部分驳回（过程驳回需要指定数量的参与人驳回）两种策略；

**8.4完成策略：**具有全员提交（过程完成需要所有参与人提交）和部分提交（过程完成需要指定数量的参与人提交）两种策略；

**▲8.5流程监控：**可详细监控各种状态流程，可以查看流程的每个过程执行情况。

## 9.编码管理

**9.1编码器管理：**可自定义各种编码规则，生成各种编码器；

**9.2编码器的编制、应用**具有权限控制。

			<p>10.图文档在线浏览管理</p> <p>10.1图文档浏览。强大的图形浏览器，支持直接浏览多种格式的文件，包括主流的二维、三维CAD数据，OFFICE办公文档，图片，视频，PDF文档等；</p> <p>10.2 3D模型展示与层级关系管理：支持3D模型支持分层展示，确保构造细节清晰可见；</p> <p>10.3零部件定位与隐藏显示：</p> <p>10.3.1浏览时支持点击零部件实现一键定位，视图将自动跳转至该零部件，以使用户能够快速查看和操作；</p> <p>10.3.2用户可以通过点击零部件节点或右键菜单来控制零部件模型的显示状态。右键菜单选项包括“显示/隐藏”功能，选择“只显示当前节点”时，其他所有节点将自动隐藏，以确保用户可以专注于特定部分的查看和编辑；</p> <p>10.4 测量功能：支持测量任意两个点之间的距离，平行面的距离与角度，测量结果实时显示在用户界面中。</p> <p>★10.5 快照功能：支持对当前模型视图进行快照保存，快照分辨率选项包括1280x720、1920x1080、2560x1440及自定义尺寸，快照可以设置透明背景，便于后期处理与展示。</p> <p>10.6 背景与模型编辑功能：</p>		套	1
产	品	全生	命周	期管	理系	统（w
eb	版）	1				

10.6.1支持修改背景颜色，提供多种预设颜色选择或自定义；

10.6.2显示模型线条，支持调节线条的边缘角度阈值与颜色；

10.6.3支持改变模型的颜色，提供多种预设颜色或自定义；

▲10.7 模型参数显示与计算：实时显示当前模型的三角形数量和X轴、Y轴、Z轴方向的长度尺寸，可即时计算模型的体积、表面积。

## 11.权限管理

11.1组织架构及用户管理：按照组织架构来管理部门及用户，管理用户的账户、密码及联系信息及相关人员简历。

11.2角色管理：设置及管理用户角色，设置不同的角色拥有不同的权限，一个用户可以拥有一个或多个角色，工作流程中可设置流程角色。

11.3授权管理：细粒度的权限和授权管理，控制对象的浏览、修改、新增、删除、发布、重发布、归档、导出、工作流及授权等权限。

## 11.4 用户及权限管理：

11.4.1 支持通过导入Excel文件批量创建用户。支持根据用户名字前缀、初始号码和数量规则批量创建用户。

11.4.2 目录与权限分配：批量创建用户时，可为每个用户自动创建其在“文档管理、流程管理、产品管理、编码管理”

等各模块的工作目录，快速配置其相应的角色权限，支持自定义每个用户对指定文件夹角色权限，确保每个用户在系统中拥有适当的访问和操作权限。

## 12.物料管理

**12.1物料库管理：**分类管理标准件、通用件、半成品、原材料等物料库。

**12.2物料与文档的关联管理：**产品、零件等物料与相关技术资料关联管理，方便查询。

**12.3零部件的借用关系管理：**自动维护和管理图纸、零部件借用关系。

## 12.4支持物料的快速查找

## 13.集成二维绘图

**13.1新建图纸：**可在系统中新建图纸文件，启动CAD绘图模块，绘图完成后可将图纸直接保存到系统中。

**▲13.2绘图功能：**具有直线、多段线、正多边形、矩形、圆弧、圆、样条线、椭圆、插入块、插入图片、文字、填充等多种绘图命令，快捷完成工程图绘制（需提供软件此项功能操作界面截图）。

**13.3标注功能：**具有线性标注、对齐标注、角度标注、半径标注、直径标注等多种标注方式，快速完成对象尺寸标注。

**13.4图层管理：**具有图层管理功能，能新建、修改、删除图层，能更改图层名称、图

层颜色、线型等属性。

**13.5修改功能。**具有复制、删除、移动、旋转、缩放、阵列、镜像等修改功能。

**▲13.6查询工具：**具有查询工具，可查询距离、半径、角度、面积等。

#### **14.集成切片模块**

**▲14.1切片启动：**对系统中stl文件可直接点击切片，启动切片模块。

**14.2模型排布：**可对模型进行移动、旋转、缩放、镜像、拷贝、选择一个面进行放平。

**14.3切片设置：**可完成打印层高、底层层数、顶层层数、外壳数、填充设置、喷嘴温度、热床温度、打印速度、回抽距离、回抽速率等切片参数设置。

**14.4支撑设置：**系统可自动添加支撑，手动修改支撑、手动添加支撑，设置支撑粗细、密度等，完成支撑设置。

**14.5切片预览：**可预览每层打印情况、打印预计时间、耗材用量等。

**14.6切片输出：**可输出3D打印机可识别的gcode格式文件，完成打印输出。

**15.包含6个节点并发用户永久授权。**

**▲16.具有计算机软件著作权证书（提供证书复印件并加盖供应商公章）。**

**▲17.提供软件产品质量保证承诺函及产品说明书复印件**

		并加盖供应商公章。		
2	数字化创意手绘屏	<p>1.能跨平台多系统兼容MAC和PC，支持主流设计软件。</p> <p>2.具有高清液晶显示屏，按压无水波纹，16:9宽屏面板。IPS显示技术，显示分辨率不低于1920*1080。</p> <p>★3.不低于8192级高压感，高倍速敏感。读取速度不低于266点/秒，无卡顿不延迟。</p> <p>4.智能芯片设计，能自动修复不流畅抖动线条。</p> <p>5.精确度不低于±0.6mm。</p> <p>6.显示区域不低于256.32 x 144.18mm</p> <p>7.读取分辨率，每英寸可读取不低于4500像素。</p> <p>8.能实时控制特殊笔刷侧缝运笔角度，笔倾倒侧产生渐变，越倾斜渐变范围越大。</p> <p>★9.采用178°全视角，无论是垂直与水平方向透过任何角度观看，都能呈现清晰亮丽的画面，颜色无色差。多角度可调节支架，只需前后折叠即可调整角度。</p> <p>10.具有5080LPI手写分辨率，等距排列线细密，笔尖光标定位准确，不偏移线条/13、IPS高清屏，还原真色彩，宽广的色域，过渡平顺自然。</p>	台	2
		<p>▲1.采用蓝光光栅，光栅投射器具有128条物理光栅。长时间不操作，镜头会自动切换到休眠模式，自动关闭光栅投射，延长镜头使用寿命。</p> <p>2.基于多线程的高效运</p>		

算和CUDA并行计算，单次光栅投射时间最快<1.5秒。

3.单面测量范围:≥300×200mm<sup>2</sup>。

▲4.测量精度最高可达0.02mm。

5.扫描速度：单幅扫描时间≤1s。

6.采样点距：≥0.12mm。

★7.高速、高精度工业级相机2个，单个相机≥500万像素分辨率。

8.输出格式：xyz、ply、obj、stl。

9.具有多种拼接方式：特征拼接、自动转台、标点拼接。

10.无需贴标记点，系统可根据扫描零件的特征全自动拼接。

11.软件及设备的使用授权集成在扫描仪主机中，扫描仪连接电脑即可使用，使用及管理方便。

12.扫描时，物体及设备均可移动，无需固定，不影响扫描精度。

★13.自动拼接转盘：转台承重≥5Kg，转台直径≥250mm，扫描软件可控制转盘旋转速度，进行自动扫描拼接。

14.扫描软件功能：

14.1具有多曝光功能，可以单独设置每个镜头的曝光时间和曝光强度，针对不同颜色的工件，可实现曝光

			<p>时间自动调整。</p> <p><b>14.2</b>具有8步相移扫描解码，扫描动态范围更广，弱反光件无需喷粉都可扫出数据。</p> <p><b>▲14.3</b>可设置校正板方格大小，校正时投影图形可以选择亮、条纹、对焦、十字线、散斑等多种模式。</p> <p><b>14.4</b>扫描软件具备新建工程、打开扫描、导入文件等系列功能，对应的数据格式主要包括工程格式、点云格式和三角网格面格式。</p> <p><b>14.5</b>可以直接在扫描软件上对STL数据进行简化、细化和去除特征等操作。</p> <p><b>14.6</b>具有多种扫描数据对齐方式，包括特征对齐、快速移动、近点对齐、标志点对齐、精细对齐、全局对齐等，提供一键对齐功能，快速实现数据对齐。提供标志点误差控制、点云全局误差控制两种高精度对齐误差控制方式，提高对齐精度。</p> <p><b>▲14.7</b>具有点云降噪功能，提供点云降噪三种优化模式。具有封闭融合、非封闭融合、非封闭大型点云融合三种数据融合方式。提供拟合精简、快速精简两种简化曲面算法，可以按照文件大小精简、按照文件百分比精简，实现点云数据精简，控制扫描文件大小。</p> <p><b>▲14.8</b>具有多种曲面工具，包括平滑曲面、腐蚀边缘、删除小物体、精简曲面</p>		套	1
--	--	--	---	--	---	---

、缩放曲面、曲面降噪等、  
网格修复、网格补洞。

14.9具有一键校正功能，  
可实现旋转台和扫描仪一  
键校正，大大提高校正速度  
。

▲14.10扫描软件集成嵌  
入启动检测软件，在扫描软  
件里可以一键打开检测软件，  
并可后台设置检测软件打开  
路径。

▲14.11扫描软件菜单可  
集成产品全生命周期管理系  
统，在扫描软件可以登录产  
品全生命周期管理系统，将  
扫描后的文件在线存入产品  
全生命周期管理系统，也可  
在线读取产品全生命周期管  
理系统的文件。

▲15.提供三维逆向扫描  
系统产品质量保证承诺函及  
产品说明书复印件并加盖供  
应商公章。

16.具有计算机软件著作权  
证书（提供证书复印件并加  
盖供应商公章）。

17.配套扫描检测处理终端3  
套：不低于I7 13700，RT  
X3050 8G独显，32G内  
存，512Gssd+1t机械硬  
盘。

1.技术类型：工业级立  
体光固化成型。

2.成型尺寸：310mm(  
X)×170mm(Y)×400mm(  
Z)±5%。

3.分层厚度：0.02-0.2  
mm。

4.打印精度：0.05mm  
±2%。

5.屏幕分辨率（X\*Y）：  
6480\*3600±5%。

6.打印方式：U盘、内置  
存储、远程存储。

7.福马轮：4个。

▲8.内置存储。≥3.5G

。

▲9.整机高强度合金，具  
有打印成型仓和紫外线固化  
仓。

10.一体式固化仓：和3  
D打印机融为一体，固化尺  
寸：600\*450\*400mm±5%  
。LED光源波长：405nm。  
光源功率：50W。使用温度  
：0-30℃。

11.打印材料：光敏树脂

。

12.设备操作支持语言≥  
12种。

13.Z轴控制。可同输入  
固定数值来进行调节Z轴进  
程，也可手动滑动模拟导轨  
进行控制。

▲14.可在设备操作控制  
界面查看打印历史记录、打  
印屏分辨率、打印屏使用  
时长、FEP膜（离型膜）上限  
值、FEP膜（离型膜）累计  
值、光源建议寿命、光源使  
用时长。（提供设备此项功  
能操作界面截图）

15.内置存储、打印历史  
、错误日志可清除。

16.多台设备情况下打印  
文件可联机共享。

			<p>4</p> <p>立 体光固 化成型 机</p>	<p>17.曝光测试可选择两种测试画面。</p> <p>18.平台最大抬升距离、零点偏移量、反向归零距离可单独设置特定值。</p> <p>19.电机方向、归零方向可调节正反向。</p> <p>▲20.设备可以设置步进电机最大运动速度、手动控制速度、第一次归零速度、第二次归零速度、步进可调节最大值（提供设备此项功能操作界面截图）。</p> <p>21.UV LED光源 光强可在控制面板进行手动调节。</p> <p>22.打印结束或暂停Z轴位置可设置为抬升到最高点以及设定任意高度停止。</p> <p>▲23.设备可以设置打印屏幕寿命检测、FEP膜寿命检测、UV光源寿命检测、打印文件检测以及计算本次打印所需的耗材需求量。（提供设备此项功能操作界面截图）</p> <p>24.Z轴控制。可同输入固定数值来进行调节Z轴进程，也可手动滑动模拟导轨进行控制。</p> <p>25.打印切片软件：</p> <p>25.1切片软件具有3种支撑模式选用，细支撑、中支撑、粗支撑，且每种支撑模式下可单独调节支撑顶部、中部、底部、底阀的数值大小。</p> <p>25.2自动加支撑前可调节交叉宽度、交错起始高度</p>	套	2
--	--	--	---	---	---	---

、密度、角度数值。自动加完支撑后可对支撑进行编辑、删除。

▲25.3配套切片软件具备截屏、屏幕录制、水印添加、复制、自动布局、镂空、挖洞、以及模型修复功能。（提供设备此项功能操作界面截图）

25.4可输入树脂密度和每升价格，在切片完成后自动估算零件的体积、重量、价格、打印时间。

▲25.5具有多项打印设置参数，包括层厚、底层数、曝光时间、底层曝光时间、过渡层数、过渡类型、过渡层间隔时间差、打印过程等待模型、灯灭延迟、底层灯灭延迟、底层抬升距离、抬升距离、底层回程距离、回程距离、底层抬升速度、抬升速度、底层回程速度、回程速度等，方便针对模型设置打印参数（提供设备此项功能操作界面截图）。

25.6具有高级打印设置功能，可调节光强、底层光强，可开启抗锯齿、公差补偿、底部公差补偿和打印时间补偿。

▲26.具有计算机软件著作权证书（提供证书复印件并加盖供应商公章）。

▲27.提供3D打印控制系统产品质量保证承诺函及产品说明书复印件并加盖供应商公章。

★28.配套切片处理终端

		1套：不低于I7 14650，RT X4060 8G独显，32G内存，1TB固态硬盘，16寸屏幕		
5	工具套	1.后处理工作包：金属铲刀、塑料铲刀、刷子、一次性手套、手指套、U盘、安装扳手、镊子、无尘布、过滤纸、斜口钳、砂纸各1个。	套	2
6	定制装配桌	<p>1.尺寸：1200*800*750mm，具体尺寸依据场地实际定制</p> <p>★2.桌面：整体材料为环保加厚防静电桌面，抗压性强，坚固耐用，易清洁，表面光滑不易磨损，持久性强。</p> <p>3.桌腿及拉杆：采用一定级冷轧钢，经剪冲折弯焊接成型，表面脱脂磷化后静电喷塑，表面光滑细腻，具有防锈、抗氧化等特殊作用。</p> <p>4.超重型结构。</p> <p>5.台面：耐冲击，耐弱酸碱，耐磨，可直接开孔安装虎钳等小型加工器械。</p> <p>6.优质冷轧钢板经磷化，静电粉末喷塑等工艺，表面光滑、平整、更耐用环保。</p>	套	2
		<p>▲1.支持实体与曲面的混合建模方式，具体表现为平面片体和曲面片体的布尔运算，支持实体与曲面进行布尔运算操作(提供该软件此项功能操作界面截图)。</p> <p>2.满足数据交流的要求，支持通用格式如STEP、IG</p>		

ES、DWG、DXF等文件的导入，以上格式数据导入到软件后，要保留原有数据中的装配信息、层信息和颜色信息。

3.支持一个模型文档中包含多个格式文档的数据管理方式，提供文件管理器，包括零件、装配等格式在内的文档均显示在管理器内。

4.提供不少于3种角色配置，根据使用者能力的不同，自行选择适合的角色。支持自行创建角色配置，满足教学多样化要求。

5.支持一键导入和复制/粘贴CAD图形中的二维轮廓到三维软件的草图或工程图中，并可以直接使用该轮廓进行编辑及建模操作。

▲6.可将jpg、png等格式图片转换成图线，可以使用该图线进行编辑和建模操作(提供该软件此项功能操作界面截图)。

7.可将图片在平面模型表面形成凹凸的建模造型，该造型可直接用于后续CAM编程加工。

8.装配树可以高亮显示所选中的零件，具备自上向下、自下向上或同时以两种方式构建装配。

9.包含钣金模块，支持全凸缘、轮廓凸缘、局部凸缘、褶弯凸缘、放样凸缘、扫掠凸缘、沿线折叠、转折等钣金特征创建的功能。支持创建凹陷、百叶窗等，可

以对钣金零件展开或折叠。  
能够把钣金展开图投影到二维工程图中，可以显示折弯线，能够自动生成折弯角度和折弯半径等加工信息。支持把展开图样输出成dxf格式，以方便切料加工。

10.提供固定和连接各型材的焊接件设计功能，提供不少于3种常用国家标准的焊接结构构件，包括DIN、GB、ISO标准在内。提供包括三角形和多边形等类型的脚撑板，提供顶端盖、连续的和间隙性的焊缝等功能指令。

▲11.提供模具项目管理模块，可根据产品结构区分型芯与型腔区域，生成不同的颜色标记。可以通过参数化设计流道、浇口、滑块头、斜顶、虎口等详细模具结构。具有模具标准件库，须包含模架、顶针、司筒、定位环、螺钉等各种标准件。

12.同一个软件内具有三维造型标注（PMI）和二维工程图标注，二维工程图标注可以继承PMI标注的内容，例如：长度、直径等尺寸可以直接继承到二维工程图中，用户无须进行二次标注。

13.支持输入主流点云数据STL、OBJ格式，满足对txt、asc、csv、dat、exp、pts、xyz等格式的输入。支持网格化功能，能够实现添加面、删除面、反转面等功能。支持编辑点块、网格，

以及通过截面线、跟踪区域、测地线路径、跟踪尖锐边、跟踪轮廓等方式创建曲线。

14.具有干涉检查功能，该功能须要包含检查与零件的干涉、检查零件间的干涉。干涉检查的结果须要按干涉体积的大小进行排序，方便用户优先处理体积较大的干涉。非干涉组件须要有隐藏、透明、着色、线框这四种显示方式。

▲15.具有对零件、装配等模型的旋转功能并提供快捷图标供用户选择，旋转功能包含旋转中心、绕视图原点、绕包络框中心等(提供该软件此项功能操作界面截图)。

▲16.支持边学边用的功能，在一个软件界面内使用者可以一边查看教学指引一边操作学习，提示区域和绘图区域一体化。具有边学边用的编辑器方便使用者可以自由设计边学边用的教学素材。

17.支持钻孔、2轴、3轴策略铣削和Volumill加工方式，根据加工策略，自行选择相应的刀具类型，保证合理的切削工艺，计算出加工轨迹。

18.支持数控车加工，能够使用三维实体造型进行编程加工，包含轴向钻孔、端面、粗车、精车、槽加工、螺纹加工以及截断功能，能够实现回转体零件外圆和内

孔的数控车编程。

★19.支持4轴、5轴多轴联动加工，并提供5轴平面、5轴侧刃、5轴驱动线切削、5轴流线、5轴分层加工、5轴引导面等值线等加工方式。软件还须具备3+2定向加工方式或5轴联动方式，支持5轴钻孔加工。5轴的刀路可以3轴轨迹输出。

20.自带常用的机床后处理文件，如GSK、HNC、FANUC、KND、SINUMERIK等。具有高开放性，允许用户根据机床系统进行后处理编辑。

21.可以将所有生成的工序以列表清单方式展示，并支持导出为csv格式表格。支持单击表格中的参数进行编辑修改。

22.软件自带材质渲染模块，能够调整面属性和编辑纹理，可以修改周围环境属性，例如：光源的添加、修改、删除。

23.内置方程式曲线列表，列表内包含不少于20种方程式曲线模板，支持模板的修改、添加新的方程式曲线。

24.支持实时查看实际加工的仿真效果，提供全机床仿真、实体仿真、刀轨仿真的仿真模式，有助于模拟机床实际加工过程。仿真可以支持对于零件、夹具、坯料、工作台、夹持、刀架等加工附件的干涉检查。

		25.支持机械大类或1+X考试平台的对接接口，能够实现凭独立账号和密码在软件内登陆平台，支持上传考试文件。		
8	定制桌椅	<p>1.规格：W1400×D600×H750mm</p> <p>2.所有材料均经过防虫、防腐等化学处理甲醛释放量符合国标。</p> <p>3.具有电脑主机放置位和穿线孔端口。</p> <p>4.桌架：加厚冷轧钢管材。</p> <p>5.每个工位配电脑椅1张</p>	套	3
9	作品展示柜	<p>1.规格：约1800*2000*300mm,具体尺寸根据现场酌情改动。</p> <p>2.材质：所有材料均经过防虫、防腐等化学处理甲醛释放量符合国标。</p> <p>3.柜体：柜体整体材料为环保加厚木板材，便面喷涂环保保护漆，坚固耐用，易清洁。</p> <p>4.上层多层收纳展示格，兼具大容量收纳与展示功能。</p> <p>5.底层配大容量收纳柜，能够收纳各类杂物。</p>	套	1

10	刚性光敏树脂	<p>1.本项目“立体光固化成型机”配套使用光敏树脂。</p> <p>2.硬度：80D。</p> <p>3.(25°C)粘度(cps)：260-300。</p> <p>4.液体密度：1.09-1.12。</p> <p>5.抗弯强度：37-50mpa。</p> <p>★6.抗拉强度(mpa)：42-55mpa。</p> <p>7.波长(nm)：365-405。</p> <p>8.固化时间(s)：2-3s。</p> <p>9.包装规格：1公斤/瓶。</p>	瓶	40
11	超声波清洗机	<p>1.超声波发生器数量：9 pcs。</p> <p>2.超声波功率：≥540W；</p> <p>3.时间控制：机械旋钮。</p> <p>4.容量：≥15L</p> <p>5.使用温度：20~80°C。</p> <p>6.时间设定：0~30min。</p>	套	1
		<p>1.提供立体光固化成型机包含以下教学内容的ppt，满足培训需求，提供每个教学任务ppt不少于20个页面的截图：</p> <p>1.1教学任务一：3D打印技术概述及发展。</p> <p>1.2教学任务二：3D打印应用技巧。</p>		



3.7教学任务七：形位公差介绍及检测。

3.8教学任务八：曲面检测以及检测报告输出。

3.9教学任务九：综合案例介绍。

4.提供光学扫描测量系统包含以下教学内容的教学微课，每个微课不小于2分钟，必须满足实际教学需求，提供每个微课不少于15个画面的截图：

4.1微课一：对齐方式与数据融合

4.2微课二：三维扫描的校正过程

4.3微课三：曲面工具应用

4.4微课四：三维检测

4.5微课五：扫描实例①方体类模型

4.6微课六：扫描示例②曲面类模型

1.设备组成要求：

数控五轴智教机主要组成要求包括：

1.1 NC代码仿真软件。

▲1.2数控系统：配置具有正版授权的数控系统软件，且与发那科数控系统及海德汉数控系统同等级数控系统软件。

1.3数控系统配套操作面板。

1.4≥40寸工业显示屏。

1.5≥19寸工业触摸面板。

▲1.6配置机床手轮。

1.7仿真机床机构等。

2.技术参数要求：

2.1设备主体尺寸不小于1400\*750\*2000mm，充分满足院校和企业的需求，促进智能制造领域高素质复合型技能人才的技术提升和培养。

★2.2能够仿真模拟主流五轴数控机床的机床结构，真实数字动态模拟，操作方便，如DMG、HERMLE、FANUC、华中数控、广州数控等等。

2.3集成的实体操作面板和操作系统，可以根据教学需求切换，面板内部所有界面、数据及参数定义等都与真实机床的面板完全相同，并可以根据实际机床、数控系统、刀具夹具方案进行1:1的客户化定制。

2.4配置四个万向轮，支持在学校实训场地移动，满足不同场地教学展示需求。

2.5配置40寸工业显示屏，最大化模拟机床的真实动态。

2.6集成NC代码仿真软件，提供良好的3D图形内核。

2.7基于NC代码仿真软件，仿真模拟效果逼真，仿真模拟速度快。

2.8支持丰富的CAD/CAM数据接口。

2.9支持虚拟机床各种数据的实时显示，包括各类坐标系、加工速度、刀具补偿信息等。

2.10支持国际主流通用控制器代码，支持通用宏程序语言，支持通用循环语言。

2.11支持报警信息、NC程序、3D模型视图的实时关联。

2.12支持检测机床碰撞功能，支持自定义检测条件，支持自定义检测区间和安全范围。

★2.13支持构建编程流程和仿真流程，在一个项目中两种流程可以相互转换。

★2.14支持将一台机床加工程序转换为另一种机床加工代码，支持不同机床结构和控制器间的代码转换。支持在不同数控系统间动态转换加工部件，而无需重新编程。

2.15支持自动重新计算加工序列之间的最佳路线。

2.16支持混合编程，在现有编程流程中可以集成新的CAM操作方法。

★2.17支持将多种控制器代码混合处理成新加工代码。

2.18支持处理APT文件生成实际机床的加工代码。

			<p>2.19支持镜像、平移、旋转、阵列，复制加工程序。</p> <p>★2.20支持插入换刀、冷却液、特殊注释等NC功能。</p> <p>★2.21直接读取IGES格式、STL格式、STEP格式等中间格式的模型文件，又能够直接读取NX、CATIA、SolidWorks、Solid Edge、CREO、Inventor等主流CAD软件的模型源文件，允许用户定义毛坯、工装夹具、刀具等模型。</p> <p>2.22支持通用模型格式：STL, VRML, STEP, IGES, PARASOLID (X_T/X_B)。</p> <p>2.23支持创建坐标系，创建坐标系可以识别模型中特征信息（点、线、中点、端点、圆心等特征），支持平移、旋转坐标系。</p> <p>★2.24支持通过CAM软件接口，可以把CAM中工件的设计模型、毛坯、程序、刀具、夹具、坐标系传输到软件中，保证了使用的方便性以及模型精度，不需要任何格式的转换，这就可以保证设计模型的精度，从而保证仿真对比结果的准确性。</p> <p>2.25支持调整现有加工策略顺序，同时可以插入新的加工策略或引入其他现有加工代码到现有加</p>		套	1
		1 3	标 准数控 五轴智 教机			

工序列中。

2.26支持自定义加工原点，以自定义原点为加工坐标系输出加工程序。

2.27支持过程毛坯自动流转。

2.28支持多线程技术，仿真速度更快。

2.29支持检测机床碰撞功能，支持用户自定义检测条件，支持用户自定义检测区间和安全范围，报警信息可实时和3D视图、程序等进行关联。

2.30支持仿真过程中，支持随时缩放、旋转与平移等操作无需中断仿真进程。

2.31支持NCPLAYER功能，可以全程记录加工过程，能够生成回看文件，进行3D回放。

2.32支持G代码的验证仿真模拟，同时支持车铣复合机床、铣车复合，五轴数机床等多类型机床。

2.33支持检测刀具信息，支持计算最小切削长度。

★2.34支持用户管理，可以创建用户组，管理用户资源和仿真元素，可以查看、加密、共享这些资源。

2.35支持仿真前加工信息统计，换刀序列、每把刀具的加工信息（时间、速度信息、主轴信息、补偿信息、加工轨迹长度等）。

2.36支持仿真前检查程序中的语法错误、缺少元素错误、移动中的超行程错误等。

2.37支持仿真前、仿真过程中和仿真结束后刀轨的显示，支持按刀具、程序等查看刀轨的显示，支持当前运行的程序段刀轨高亮显示，可以用箭头来标注轨迹运动方向，可以在轨迹上添加特殊的程序点。可以根据不同进给速度来设置轨迹颜色。

2.38支持用户自定义标准铣削加工刀具、车削加工刀具，各种探针工具（球形、十字形、矩形等），支持用户构建各种特殊刀具，支持用户导入3D刀具模型文件。可以在刀具中加入切削参数限制。

2.39支持用户自定义的夹具、毛坯、设计模型等，支持标准的step等模型直接导入。可读取原始文件的坐标系和图层，进行分层加载。也可建立辅助坐标系。

2.40支持断点模拟功能，修改程序或刀具等，可由断点处继续模拟。

2.41支持测量功能，可对机床、毛坯、夹具、刀轨等进行分类进行测量。

★2.42支持把模拟加工生成的任何一个阶段的结果输出一个STEP格式的模型，该模型可以导入到C

				<p>AM软件中进行下一阶段的编程。为改进加工计划，提升逆向工程提供数据模型。</p> <p>2.43配置完善的实训教材及教学案例，方便学校开展五轴数控机床的教学训练课程，具体要求如下：</p> <p>2.43.1提供与设备配套的教学，教材要求包含海德汉系统、发那科系统两套，要求包含用电安全、实验室6S管理等基本知识。两套教材案例相同，要求至少包含凸台、金字塔、叶轮等案例。</p> <p>2.43.2提供与教材配套的课件</p> <p>2.43.3提供与教材配套的教学视频</p>		
				<p>1.加工范围：</p> <p>1.1最大回转直径：<math>\geq\varnothing 850</math> mm</p> <p>1.2最大切削直径：<math>\geq 630</math> mm（有色金属可加工800）</p> <p>1.3最大切削长度<math>\geq 700</math> mm</p> <p>1.4液压卡盘21”</p> <p>1.5最大工件重量：<math>\geq 600</math> kg</p> <p>1.6卡盘端到刀架底面距离：<math>\geq 0-700</math>mm</p> <p>1.7主轴端部形式A2-11</p> <p>1.8主轴最高转速：<math>\geq 50-1000</math>r/min</p> <p>1.9主电机功率（连续/30分钟）：<math>\geq 15/18.5</math> kW</p>		

1.10 液压卡盘 21"

1.11 X轴快移速度:  $\geq 10$   
m/min

1.12 Z轴快移速度:  $\geq 10$   
m/min

1.13 X轴行程:  $\geq 400$  m

1.14 Z轴行程:  $\geq 700$  m

1.15 标准刀塔形式: 卧式  
8工位刀塔

1.16 外圆刀尺寸:  $32 \times 3$   
2 mm

1.17 镗刀杆直径:  $\geq \Phi 50$   
mm

★1.18 机床精度 加工精度  
IT6~IT7

1.19 加工工件圆度:  $\leq 0.005/\Phi 120$  mm

1.20 加工工件圆柱度:  $\leq 0.01/\Phi 120 \times 150$  mm

1.21 加工工件平面度:  $\leq 0.02/\Phi 500$  mm

1.22 加工工件表面粗糙度:  
 $\leq Ra 1.6$

1.23 X轴定位精度:  $\leq 0.01$  mm

1.24 Z轴定位精度:  $\leq 0.01$  mm

1.25 X轴重复定位精度:  
 $\leq 0.006$  mm

1.26 Z轴重复定位精度:  $\leq 0.006$  mm

1.27 机床外形尺寸 机床  
外型 (不含排屑器)  $\leq 3600 \times 2300 \times 3100$  mm



				<p>2.9滚珠丝杠 X 轴Φ50*10, Z 轴Φ63*10</p> <p>2.10卡盘21 寸</p> <p>2.11回转缸 RH-125</p> <p>2.12中央润滑系统 BT-C 2P3-226</p> <p>2.13变压器SGZLX-45</p> <p>3.其它</p> <p>▲3.1机床应符合国家标准 GB 15760-2016《金属切削机床安全要求》。</p> <p>3.2机床噪声应满足国家标准GB/T 9061-2016（金属切削机床通用技术条件）。</p> <p>3.3机床需配备切削液过滤循环系统，能耗等级需达到国家能效标准二级及以上。</p> <p>▲3.4供应商需保证提供的设备及软件应为国产化，并不侵犯第三方知识产权，否则承担全部法律责任及赔偿。（提供承诺函，格式自拟）</p> <p>注：以上涉及标准，若有最新国家标准，请按最新标准执行。</p>		
				<p>1.加工范围</p> <p>1.1 X轴行程：≥850 m</p> <p>m</p> <p>1.2 Y轴行程：≥500 m</p> <p>m</p> <p>1.3 Z轴行程：≥600 m</p> <p>m</p> <p>★1.4主轴端面至工作台距离： 325-925 mm</p> <p>1.5主轴中心线到立柱导轨表面距离≥588 mm</p>		

2.工作台

2.1工作台面积 (A×B)  
: ≥1000×500 mm

2.2最大承重: ≥600 kg

2.3T型槽 (槽数×宽度×  
间距): 5×18×80 mm

3.主轴

3.1主轴驱动方式: 电主  
轴

3.2主轴转速: ≥12000 r  
pm

3.3主轴功率 (连续/过载  
) : ≥11/18.5 kW

3.4主轴扭矩 (连续/过载  
) : ≥61.8/86.2 N.m

3.5主轴锥孔: BT40

3.6拉刀螺栓规格: MAS4  
03-P-40T-I(45°)

4.进给驱动

4.1 X、Y、Z轴快移速度  
: ≥48/48/48 m/min

4.2 X、Y、Z轴最大工作  
进给速度: ≥20/20/20 m/mi  
n

5.刀库

5.1.刀库容量: 24把

5.2.刀库形式: 机械手式  
刀库

5.3.刀柄形式: BT40

5.4.刀具最大直径 (满刀/  
相邻空位): Φ80/Φ150 mm

5.5.最大刀具长度: ≥30  
0 mm

5.6.刀具最大重量: 8kg/  
把

5.7.换刀时间（刀-刀）  
： 2s，换刀方式：预选

★6.定位精度(执行国家标准GB/T20957.4-2007)

X轴：≤0.008 mm  
Y轴：≤0.005 mm  
Z轴：≤0.005 mm

★7.重复定位精度(执行标准GB/T20957.4-2007)

X轴：≤0.005 mm  
Y轴：≤0.003 mm  
Z轴：≤0.003 mm

▲8.数控系统：需采用FANUC OTC或同等以上控制系统，支持中文界面、远程诊断功能

9.气源压力：0.5~0.7 MPa

10.机床电源：80V/50Hz V/Hz

数控回转工作台 注1：圆盘直径φ320；注2：油压锁紧,必须选配液压站选项；注3：包含转台、动力线、电机、电机模块。

11.圆盘式尾座

12.机床床身及主体结构

：

12.1机床床身和主体结构采用灰铸铁铸造形式。

12.2X/Y/Z 轴进给机构采用交流伺服电机，采用无齿隙弹性联轴器与丝杠直联，直接带动滚珠丝杠旋转，实现各轴的往复运动，丝杠支撑采用两端固定预拉伸结构。

12.3X/Y/Z 轴导轨均采用

直线导轨。

**12.4主轴：**所选用主轴单元，能实现无级变速及主轴正反转，可选带主轴冷却系统，主轴最高转速 12000r/min，最大扭矩 86.2Nm。主轴前端带有气密封，适配 BT40 刀柄。

**12.5润滑系统：**整机的导轨和丝杠均采用定量润滑系统，能够对各润滑点的供油周期和供油量进行调整，并通过电气系统控制实现全自动集中润滑。

**12.6冷却系统：**主轴可选配主轴冷却系统。

**12.7标配刀具冷却系统，**大容量的水箱，配备浸入式多级不锈钢离心泵，且配置柔性喷嘴。

**▲12.8主轴热伸长自动补偿：**主轴碰撞保护；主轴振动记录追溯（1个月），产品具有热补偿模块运行数据检测判断软件。

**13.其它**

**▲13.1**机床应符合国家标准 GB 15760-2016《金属切削机床 安全要求》。

**13.2**机床噪声应满足国家标准GB/T 9061-2016（金属切削机床 通用技术条件）。

**13.3**机床需配备切削液过滤循环系统，能耗等级需达到国家能效标准二级以上

**▲13.4**供应商需保证提供的设备及软件应为国产化，不侵犯第三方知识产权，否则承

1  
5

立  
式加工  
中心

台

1

担全部法律责任及赔偿（提供承诺函，格式自拟）

#### 14.配套数控加工仿真训练与智能化考核系统

14.1可选仿真的数控系统可针对广州数控、北京凯恩帝、武汉华中、浙江凯达、南京华兴、天津三英、三菱、大连大森、法那克、西门子、新代等数车、数铣、加工中心数控系统的数控代码进行仿真操作训练考核，用户可自由选择各工种对应的数控系统。

14.2可仿真的控制面板：沈阳第一机床厂、北京机电研究院、南通机床厂、浙江凯达机床厂、大连机床厂、广州机床厂、安阳鑫盛、海天精工等厂家自定义的控制面板（包括手动方式、MDI、自动方式、编辑、单段、回零等功能），可仿真按钮，旋钮、带刻度及数字手轮等操作，操作有错误时有相应提示。

14.3有配套的教学课件：数控车有配套的教学课件,可动态展现G代码的运行轨迹以及其他辅助代码的功能。

14.4可仿真实际的装刀：可进行装刀对刀全过程仿真操作,鼠标拖动装刀，安装数控车刀具时可以无级调整车刀在刀架上的高度和左右位置，数控铣、加工中心仿真时，可使用寻边器对刀，并可自动显示寻边器离工件的距离。

14.5刀具参数自定义：可完全自定义外圆刀,圆弧刀,切断,螺紋刀等刀具角度和刀具宽度,以便加工各类复杂的零件

，并提供多种类型的加工刀具（如：高速钢刀具、机夹刀等）。

**14.6零件加工成型仿真：**  
可自由定义工件大小，提供多种毛坯材料（如：铝、钢、铜等）；工件可左右移动及掉头加工，并且可剖开显示工件，以便观察内孔加工；完全仿真实际数控设备的MDI功能、自动功能、单段等功能的操作,直到进行三维工件的实时切削，体现M、S、T、G代码真实效果；提供刀具补偿、坐标系等参数的设置，并且可对加工成型的零件可以进行状态保存，以便下次调用或观察加工。

**14.7虚拟机床的仿真：**根据实际机床的尺寸进行虚拟机床的设计，完全仿真实际机床各零部件的运动及操作工艺（如毛坯的安装：首先定义毛坯尺寸，然后松开卡盘，并且卡盘松开的空间能够放下工件，再拖动毛坯放入卡盘，最后收紧卡盘，在上述过程中如有任何的操作不合理，系统都会进行实时的报警）。

**14.8报警功能：**仿真实际数控系统的报警信息，如：系统超程、撞刀及非法操作机床导致事故的报警等信息。

**14.9数控程序处理：**能导入并可兼容Mastercam、Pro/E、UG、CAXA-ME、Cimatron等CAD/CAM软件生成的数控程序；也可以直接用记事本手工编辑的数控程序再粘贴到本软件中，也可用软件面板手工编辑程序，软件有预检查程

序语法功能；经过仿真后的软件程序能提取出来，可传送到数控机床上使用。

**14.10**可对操作过程自动评分：系统具有即时提示和记录考试操作全过程错误，学员交卷后，系统可以对本次的加工操作过程进行自动评分，并能将本次考试结果保存,便于以后查阅,同一工种不同等级的考试可以在同一个服务程序下监控考试和评分。

**14.11**提供数控加工仿真训练与智能化考核系统软件版权证书复印件。

注：以上涉及标准，若有最新国家标准，请按最新标准执行。

#### 1.设计模块

★**1.1**支持广泛的CAD系统数据模型输入，软件应具备稳定可靠的通用数据接口，如：ASCII, CADL, DWG, DXF, EPS, IGES, Inventor (IPT, I DW, IAM), KeyCreator (CK D), Parasolids, Rhino3DM, SOLIDWORKS (SLDPRT, SL DASM, SLDDRW), SAT (ACI S Solids), Solid Edge (PAR & PSM), SpaceClaim(SCDO C), STEP, STL, VDA, CoroPI us

**1.2**采用实体-曲面混合造型技术。

**1.3**实体造型方面，除拉伸、旋转、扫描、放样、倒圆角、倒直角、和抽壳等常用的功能外，具有独一无二的Push-Pull实体造型功能。

1.4支持快速创建孔特征，支持创建任何样式的孔特征，并保存至默认库。

1.5支持分析、修改、替换曲面模型上的UV方向。

1.6支持网格主体的创建、检查与编辑修改。

1.7支持网格主体的偏置。

1.8支持沿串联线阵列分布线框、曲面、实体等图素。

1.9支持新的完整曲面流线投影替换原有多个不一致的UV曲面流线。

1.10支持平面关联功能，当平移转换父平面时对应子平面以同样的量移动。

1.11线架造型功能包括直线、圆弧和样条曲线的设计。亦可方便地变换和编辑上述各种曲线。

1.12具有较强的曲面设计功能，包括曲面延伸、剪裁、分割，曲面间过渡、等半径或变半径倒圆角等。

1.13支持保存为3D pdf文件，3D pdf作为动态pdf文件，可显示实体模型、刀路轨迹等信息。

1.14支持2D PDF 文件导入，将其导入软件可以为您其它操作提供现成的操作来源。

## 1. 铣削模块

2.1具备钻削、铣削、刀具路径确认、路径后处理等基本功能，特征创建功能，通过向导等便捷方式自动产生刀具路径。

2.2具有丰富的钻削加工策略，使用基于特征的加工选项，可以实现自动钻孔。

2.3具有多段钻孔循环，可自定义孔参数。

2.4智能化的孔类特征倒角，使用带有刀尖角度的刀具根据实体特征智能计算深度，亦可用于不同平面、不同直径的孔特征。

2.5具备智能选择铣削加工范围。

2.6根据刀柄及刀具组合智能化检查及调整孔加工刀路中的碰撞。

2.7针对复杂孔特征，钻孔操作内自动划分特征为多段，供选择作为驱动孔。

2.8支持钻孔路径调整，并对排序循序进行任意更改。

▲2.9具有2D加工线框加工。

2.102D高速加工：具有多种高速加工方案适应不同加工要求，更好更流畅的加工，有效减少机床磨损，延长刀具寿命，降低机床负载，缩短加工时间，获得最佳的加工质量。

▲2.11动态加工:利用刀具侧刃恒体积去除材料，在加工中达到最大的材料去除率，缩短加工循环时间、延长刀具寿命。（需提供软件此项功能操作界面截图）

2.12灵活的毛坯定义功能，实现自动运算矩形毛坯、自动运算圆柱体、实体毛坯、输

入扫描的STL 等三角形数据做毛坯等设定功能。

**2.13**对于零件加工可以支持自动特征的获取功能，通过特征的加工选项对相关特征（如：腔体/键槽、平面）进行自动编程，实现零件特征加工自动化。提高编程的效率和加工的精准性。

**2.14**平面面铣削既可用于单个简单平面，也可以利用整个复杂实体模型的所有平面。

**2.15**可以通过基于特征的加工选项对若干特征（腔体、键槽、平面）进行自动编程和钻孔。

**2.16**具有丰富(40种以上)的粗、精加工策略，有从粗加工到精加工的完整解决方案。

**2.17**进行基于特征的铣削，并且自动钻孔。

**2.18**进行基于特征的倒角，并且自动避让。

**2.19**检查刀柄，计算刀柄和工件的干扰和最小夹持长度。

**2.20**刀具触及，根据刀柄、刀具参数对模型进行触及区域的侦查，便于快速选择合适的刀具。

**2.21** 3D刀路支持几何图形组拖放复制。

**2.22** 3D粗加工根据选择特征支持自动创建加工边界。

**2.23** 3D粗加工根据加工特征自动识别倒扣特征，优化刀路计算。

2.24根据加工特征软件能够自动识别加工深度的最大/最小值。

2.25为高速加工提供广泛支持。高级刀路显示，易于区分。

2.26能够生成加工残留模型，仿真过程中实现前段加工工序残余毛坯，继续仿真。

2.27支持刀具路径点均匀分布功能，优化刀具路径，用户能自定刀具路径最大点步距，优化刀具路径中的点数量分布和程序容量，减少震动，切削平稳。

2.28能够单独编辑局部切入切出和单独的切入切出。

### 3.车削模块

▲3.1数控车削与CAD在同一界面。

3.2数控车削具有车端面、粗车、精车、沟槽、车螺纹、动态高速车削、仿形车和全向车削等加工方式。

3.3支持3D车削刀具，可导入可建立。

▲3.4支持全向切削，提高加工效率。（需提供软件此项功能操作界面截图）

3.5支持C轴铣削，支持带动力刀头的铣削机床。

3.6支持线框与实体仿真。

3.7支持自定义螺纹、多头螺纹车削加工。

3.8软件可以在车削进程中使用所有铣削刀路实现车铣复合功能，充分利用车铣复合



此项功能操作界面截图)

#### 6.5支持5轴动态区域加工

。

6.6支持超弦精加工,提高精加工效率。

6.7支持使用球刀、立铣刀、锥度刀等进行多轴去除毛刺刀路,可实现调整刀具接触点加工斜角。

6.8支持智能综合精加工刀具路径,单个策略可实现多种加工方式。

6.9具备智能的自动碰撞避让功能,防止刀具夹持部件与工件或夹具的干涉碰撞,对于可能发生碰撞的部位进行自动的刀轴偏摆避让。

6.10具备智能的刀轴光顺化处理功能,使得刀轴不连续处、突然变化区域自动光顺刀轴,以提高5轴加工的效率和被加工工件的表面质量。可以控制刀具与材料的接触角度和恒定的切削进给,尤其适合于可使用全侧刃深切削的模型,可最大限度发挥硬质合金刀具的效力。

### 7.车铣复合模块

7.1广泛使用的CAD/CAM软件,完全支持当今高性能、多通道多任务并行的主流车铣复合加工中心,确保加工流程安全高效。

7.2工作流程简单、高效:选择机床,车铣复合模块自动完成主副轴工件设置、刀具平面传递、毛坯定义、实体轮廓抽取、夹持长度设定、三爪及卡盘设定、主副轴之间的零

件传递方式、设定刀具装夹方式、编制刀路并同步控制设定、线框、实体、实际机床等比例模拟验证。

▲7.3同步管理器可以通过同步点的拖动快速、高效、准确的实现同步点操作，使用直观的甘特图式时间表和垂直通道界面进行协调及估算周期从而缩短工件加工时间。（需提供软件此项功能操作界面截图）

7.4主副轴之间零件传递具有多种处理方式：棒料连续送料-同步装夹、拉动、切断，棒料连续送料-同步装夹、切断，单件毛坯-同步装夹、切断，单件毛坯-同步装夹，单件毛坯-不同步装夹，两个单独零件等多种处理方式。

7.5零件主副轴间对接可以模块选取、根据操作习惯不同单步进行设定，并且可以调整动态对接时主副轴的转速、安全距离、进给；静态对接时主副轴定角度对接，以有效的缓解形变、错开卡爪位置。

7.6夹持卡盘及三爪的设定：设定卡盘大小、三爪台阶的高度、厚度外回转直径夹持面直径等卡盘尺寸，设定毛坯伸出长度、主副轴对接位置。

7.7支持3D刀具的创建、夹持模块的设定与刀塔或摆动主轴有效对接。

7.8 3D刀具创建功能可根据刀具厂商提供的刀具3D模型数据或软件自身建模数据，便捷高效的完成组装、确认刀片

实际加工面、刀杆夹持位置等数据的确认。

**7.9**刀具与刀塔定位块之间可以有效调整刀具伸出长度，确保刀具刚性、避免干涉、碰撞。

**7.10**支持丰富的加工策略及解决方案，支持沟槽、动态车削、**Prime Turning**全向切削技术、上下刀塔同步车削功能、**B**轴车削等丰富的车削功能。

**7.11**支持2至5轴丰富的铣削加工。

**7.12**支持多轴去除毛刺的功能有效去除产品锐角，减少后期打磨处理。

**7.13**支持动态加工、超弦精加工高效加工技术有效提高产品加工效率、刀具使用寿命、保护机床结构。

**7.14**支持顶针、尾座、中心架的可编程操作，定位、进给等动作，可以定制组件库，包含刀座、卡盘/卡爪、中心支架。

**7.15**根据机床规格型号定制加工环境，帮助您在代码生成之前检查毛坯、刀具、机床组件之间的碰撞。节省工艺验证、代码验证实际试切时长。

**7.16**机床仿真功能，根据机床规格型号**1:1**定制，可以模拟实际机床运行效果，检查刀具与卡盘、三爪、零件、机床护板等部位的干涉、碰撞，使用户能够安全自信地开始加工。

**7.17**仿真过程中，可以在

计算机中安全的监测加工中机床的运动、毛坯的情况，以此识别潜在的碰撞，观察切削运动及尾座的状态，根据仿真的结果尝试刀路的优化方法。

**7.18**用户可以查看所有通道和整个加工过程的统计数据，并能够轻松查看加工过程中任何时间点的详细情况。

**7.19**可以将整个的仿真过程进行录制、导出为应用程序方便对外进行演示、讲解、沟通工艺方案的正确性

#### **8.仿真加工模块**

**8.1**可以导入 9种以上多轴机床实体模型仿真加工，可根据客户机床模型文件定制实体模拟环境，实现刀具组件、夹具、机床部件真实环境下的工艺环境模拟。

**8.2**集成一体的机床仿真和碰撞检查。

**8.3**具有智能测量分析功能，在模拟期间快速准确地测量距离。

**8.4**具有真实加工仿真功能，各个加工面均能进行加工仿真。该功能让编程者精确判断出实际加工的效果，分析加工缺陷等，在实际加工前就可以得到真实的加工结果。

**8.5**实体仿真过程进行捕捉，随时拖动还原仿真过程。

**8.6**可以根据客户提供的机床3D数据模型，定制构建真实仿真机床。

**8.7**机床仿真是基于产品软件运行环境下的仿真，而非第三方软件进行仿真，从而保

		<p>证了仿真的真实性。</p> <p>▲8.8机床仿真在碰撞发生时立刻报警并能够显示发生碰撞的坐标数据，给编程者提供一个准确的判断，而不必进行再次试切验证。（需提供软件此项功能操作界面截图）</p>		
17	定制BIM实训工作站	<p>★1.CPU: ≥十二核心二十线程处理器; 主板: ≥B760芯片组; 显示器: ≥23.8寸高清显示器; 内存: ≥32G DDR5 4800MHz内存; 硬盘: ≥1T M.2 PCIe SSD; 显卡: ≥T400-4G独立显卡; 鼠标、键盘: USB光电抗菌鼠标;</p> <p>★2.机箱: ≥29L机箱顶置提手, ≥85%PCC环保材料, 配备机箱安全锁孔; 电源: ≥500W高效电源, 转化率≥85%;</p> <p>★3.接口: 前置: ≥1x Type-C、4x USB3.2; 后置: ≥4 x USB2.0、1 xDP、1 x HDMI; 内置DVD光驱位方便后期扩展。</p> <p>★4.系统: 正版操作系统;</p> <p>★5.工作站配套工作台, 工作台需连通网络线;</p>	台	40
		<p>1.支持土建、机电CAD翻模, 同时支持土建、机电专业模型设计深化、标注出图、工程算量。（需提供软件此项功能操作界面截图）</p> <p>2. 软件支持导出国际标准IFC格式以及Skp格式; 支持导入导出格式模型, 实现模型数据复用。</p>		

▲3.软件支持多种类型图表转化，例如楼层表、门窗表、门窗大样图、独基表转化；可方便快捷地提取CAD图层信息，进行标高、门窗、独基的转化。（需提供软件此项功能操作界面截图）

4. 软件可同时支持建筑、结构、机电模型的提取，可进行墙、门窗、柱、梁、板、桩、承台、独基的快速转化；可进行管道、风管、桥架、设备、风口、阀门的快速转化。

5. 土建建模支持集水井、汽车坡道、自行车坡道、板基变截面、排水沟、台阶、一般坡道、垫层和砖胎膜、后浇带的快速建模；支持外墙节点、挑檐、栏板、阳台雨棚、散水等节点的快速建模。支持二次结构布置功能，自动生成过梁、圈梁、构造柱、门垛、窗台、压顶以及翻边；且支持梁、板加腋功能，通过楼层选择和构件选择两种布置方式在模型中生成加腋。

▲6.软件包含排砖模块，可对砌体排布做法进行配置，包括做法名称、排布方式、材质类型的设置，砌块、塞缝、导墙、预制以及排头配置；支持选择或自定义砌体尺寸；排砖方式支持全丁、全顺、一顺一丁；支持设置塞缝排布方式为无塞缝、固定塞缝和智能塞缝；并且可以在布置之前进行排砖预览，调整砖长尺寸。支持导出排砖工程量统计，并导出Excel；支成一键生成排砖图。（需提供软件此项功能操

作界面截图)

7. 软件支持按面或按房间布置面砖，支持正铺、斜铺、工字铺、人字铺多种铺贴方式，可自定义面砖材质；可设置面砖规格、起铺位置、旋转角度；可进行铺贴预览；支持一键导出面砖铺排图纸，按规格、材质、分量及总量统计面砖数量。

8. 支持便捷设置机电系统，包含风管、水管、桥架，能统一进行系统名称、系统缩写以及颜色的修改；支持删减系统；支持设置系统布管配置；支持设置自动生成保温层；支持一键生成系统过滤器；支持将设置好的系统作为模板进行导入导出。

9. 支持提取水管、风管、桥架及设备，如喷淋系统的转化，通过设置管道系统、管道高度及喷头的属性，提取图纸上的图层及信息，可一键自动生成喷淋系统，高效率地进行系统建模。

10. 支持卫生设备与管道的快速连接，并可自动生成P弯、S弯；支持消火栓与管道的快速连接，直接框选自动连接，同时内置多种消火栓箱族支持背接、侧接、底接；支持风口与管道的快速连接，并可进行直连接、管件连接、插管连接、贴管连接。

11. 支持喷淋系统调整，如根据楼板高度不同时，支持快速调整喷淋区域翻高、喷淋支持翻高、喷淋随斜板翻高；如由于风管宽度 $\geq 1.2$ 米时，支

持快速增设下喷；更加符合规范要求。

★12. 同一软件内支持土建、安装两个专业计算出量。软件结合了国内清单及各地定额计算规则，快速、准确地出清单工程量和实物量。

13. 机电建模支持电缆沟布置、电缆敷设及优化排布开放电缆裕量设置；支持电缆统计表反查。

▲14.支持机房预制，可设置泵组模块参数并自动生成泵组模块，支持框架、管道、水泵、台座、减震器及附件的修改；支持规范、保温、型钢参数的设置。（需提供软件此项功能操作界面截图）

15. 支持对泵组模块和管线进行预制出图，自动生成剖面套入图纸图框，生成类型统计表。支持对泵组框架进行验算，可生成内力图，并能导出计算书。

16. 支持管道分段和管道编号功能，可通过设置垫片厚度及压力等级对管道进行手动或自动分段，且分段后可进行管道编号。

17. 支持直接在软件内完成碰撞检查。支持软碰撞与硬碰撞两种碰撞方式，支持碰撞检查构件的筛选及碰撞范围的设置；碰撞后会生成以红绿高亮显示的临时碰撞三维视点；同时支持导出xls、docx、dwg三种格式的碰撞报告且导出的文档碰撞报告包含前后对比图片。

1  
8 BI  
M软件

节  
点 4  
0

18. 支持直接在软件内完成净高分析。支持检查高度区域及范围的灵活选择；支持按楼板、房间、区域、网络4种净高分析方式；支持生成净高分析报告，可进行三维定点反查。

19. 支持模型检查、转化性检查以及合规性检查，按视图及楼层检查并清理重叠构件，辅助模型创建及修改，提高模型的精确性和合规性。

20. 支持快速生成开洞套管模型，可设置开洞位置、管线类型、套管类型、模型范围，且开洞套管位置可根据管道变化进行实时更新。

21. 支持快速进行管线避让，可对绕弯形式、方向、角度、距离进行避让设置，并支持平行管线同位置避让。

22. 支持格式刷，批量改名等，同时便捷的三维显示、显隐控制等，能进行精准的快速选择，提高建模效率。

23. 拥有专业的出图工具，具有多样的标注方式，同一软件内支持土建、安装两个专业。土建标注可自动生成门窗大样图、楼层表，并且可对梁进行集中标注，对构件做法进行引注；安装标注支持单管线、多管线、开洞套管、立管、坡度、设备、喷淋定位等标注，且可套入图框生成图纸。

24. 支持一键生成管线平面图，可一键对平面图内所有管线进行出图标注，并自动生成图纸。

25. 支持一键生成管综剖面图，可选择剖面或绘制剖面；绘制剖切线后能自动进行剖面内管线标注，并自动生成图纸。

26. 支持一键生成吊架。按不同材质、不同直径、不同间距自动生成管道支架；软件能根据不同的载体构件判断支吊架类型，根据框选位置自动匹配支吊架类型；支持平行多管的支吊架智能合并。管线高度、间距、位置等变更时，软件支持一键更新支吊架。

27. 支持自定义绘制支吊架，并修改钢材型号及尺寸。

28. 支持进行支吊架编号、间距标注，一键出图。支持支吊架统计，可自定义或根据楼层进行统计，按照支吊架型材、编号、专业进行统计，并且能导出统计表。

29. 支吊架校核计算包括跨度、杆件受力、焊缝、锚栓、端板等计算，校核项更完整；并支持输出综合支吊架的计算书。

30. 软件附带“自定义功能栏”，允许自由添加功能按钮及按钮顺序，便于操作者的使用。

31. 软件支持一键翻模。包含整张图纸的智能分图及一键转化功能，可以全部楼层一起进行翻模。

32. 软件包含评分模块，实时导出智能评分模型。

33. 配套教学任务书、实训教材、教学工程案例、教学

				视频等教学资源。		
				<p>1.配置10/100/1000M自适应电口≥48个，1G SFP光口≥4个；</p> <p>★2.交换容量≥430Gbps，包转发率≥165Mpps；</p> <p>▲3.为保证设备在受到外界机械碰撞时能够正常运行，所投交换机IK防护测试级别至少达到IK05。</p> <p>▲4.工作温度：0℃~50℃，功耗≤40W，支持IEEE 802.3az 标准的 EEE节能技术，当EEE使能时，从而大幅度的减小端口在该阶段的功耗，达到了节能的目的。（提供产品说明书复印件并加盖供应商公章）；</p> <p>5.支持生成树协议STP(IEEE 802.1d)，RSTP(IEEE 802.1w)和MSTP(IEEE 802.1s)，完全保证快速收敛，提高容错能力，保证网络的稳定运行和链路的负载均衡，合理使用网络通道，提供冗余链路利用率，支持IPv4/IPv6静态路由、RIP、RIPng、OSPF、OSPFv3协议；</p> <p>6.支持MAC地址、802.1X、Radius等多种认证方式，有效控制用户访问权限；</p> <p>7.支持快速链路检测协议，可快速检测链路的通断和光纤链路的单向性，并支持端口下的环路检测功能，防止端口下因私接Hub等设备形成的环路而导致网络故障的现象；</p> <p>8.支持虚拟化技术，可将</p>		
	1	48	口交换		台	1
	9		机			

		<p>多台物理设备虚拟为一台逻辑设备，对多台交换机统一管理，无需分别配置和管理；</p> <p>9.支持基于云管平台进行网络拓扑自动发现并以图形化形式呈现，基于云管平台的功能包含配置下发、配置备份、配置恢复、命令调试、访问Web、访问Telnet、访问SSH、重启、设备升级等功能，基于云管平台支持告警通过微信公众号，邮件；微信，企业钉钉发送提醒；</p>		
20	网络机柜	<p>1.尺寸：≥600*600*1600mm；</p> <p>2.门型：前后网门；</p> <p>3.主要材料:SPCC优质加厚冷轧钢板作；</p> <p>★4.厚度：方孔条≥2.0mm，脚轮托盘≥2.0mm，骨架和安装梁≥1.5mm，其他≥1.2mm；</p> <p>5.表面处理:方孔条和安装梁镀蓝锌;其余脱脂、磷化、静电喷塑;层板：可调节，厚度1.2mm；无磷静定墨粉喷涂技术；锁具：钢制锁具；</p>	架	1
		<p>1.音频主机（1台）</p> <p>1.1机架式设备，高度≤1U，音频处理部分和功率放大器集成到一个机箱内。</p> <p>1.2采用DSP嵌入式音频处理算法。</p> <p>1.3前面板具有音量指示灯，为防止教师误触，前面板调试按钮≤2个。</p> <p>1.4具有≥4路支持48V幻象供电的麦克风输入，采用风</p>		

凰端子，采用凤凰端子，支持  
≥2路无线麦克输入,有线麦克  
与无线麦克之间可自由切换。

1.5音频输入输出：音频  
输入：支持≥2路立体声插座输  
入；音频输出：支持≥2路立体  
声插座输出。

1.6具有≥1路RS232串口  
，≥1路RJ45接口。

1.7采用数字功放。

★1.8内置自适应音频处理  
算法，在不同场地均能实现自  
动校准，具体音频相关技术指  
标：反馈抑制（AFC）：传声  
增益提升幅度：≥15dB；自动  
增益控制（AGC）：增益控制  
幅度：-12dB - +12dB。自适  
应背景降噪（ANS）：信噪比  
提升≥18dB；回声消除（AE  
C）：回音消除尾音长度：≥5  
12ms，回声消除幅度：≥ 60  
dB，收敛速度：≥ 60dB/S；  
信噪比：≥95dB，信号处理延  
时<8ms；本地扩声声场不均  
匀度小于5dB；所有音频处理  
部分的频率响应： 20Hz-20k  
Hz（±3dB）；（提供此项功  
能承诺函）。

1.9功率放大器的最大输  
出功率：≥2\*100W

1.10具备自动混响抑制算  
法。

1.11调试控制接口：支持  
串口或网络调试。

1.12内置 DSP 处理器，  
具有32 段参量均衡，精准调  
节声场均衡。

1.13支持通过一只吊装麦  
克风实现本地扩音和远程互动

2 教  
1 学音响

套

1

，本地扩音和远程互动须能同时进行。

1.14具备智能自动降噪功能，智能识别和抑制背景常态噪音。

2.音箱（1对2只）

2.1频率响应：80Hz-18KHz（ $\pm 3\text{dB}$ ）。

2.2额定阻抗： $\leq 8\Omega$ 。

2.3灵敏度：85-90dB。

2.4匹配功率：30W-80W。

2.5高音单元： $\geq 1 \times 1$ 吋“丝膜高音”，低频单元： $\geq 1 \times 4.5$ 吋。

2.6接线端子：单线分音。

3.无线手持麦克风套装（1套含：话筒和充电底座）

▲3.1采用UHF数字调制和无线抗干扰编码技术。

3.2接收机和充电底座采用一体化设计，话筒插入充电底座即可自动完成配对，开机即用

3.3无线话筒采用直插式桌面充电器充电方式，具有充电提醒及保护功能

3.4无线话筒具有翻页笔和激光笔功能。

3.5收发频率：470MHz - 510MHz。

3.6频率响应范围：20Hz-20KHz（ $\pm 3\text{dB}$ ）。

3.7综合信噪比： $\geq 85\text{dB}$ 。

3.8充电底座具有物理解

锁按键。

3.9提供远程统一管理软硬件接口，配合中控可以做到上课可以开锁，下课后话筒插入底座后自动锁死，防止话筒丢失。

3.10通过中控可以远程获知和管理话筒当前状态、电池电量及未归还提醒等功能。

装配式建筑构件安装岗位技能实操平台

1. 筏板底座（1组）

1.1功能要求：

1.1.1筏板设置插筋，用于预制剪力墙灌浆连接。

1.1.2插筋为可配置形式，通过筏板预埋内丝与筏板连接固定，用于正常/异常插筋的实训点设置。预埋内丝规格为12mm、14mm。

1.1.3节点钢筋绑扎为一级钢筋连接方式，插筋设置螺纹，用于连接钢筋的机械连接。

1.1.4筏板预留“一字型”、“L型”连接节点。

1.1.5预留支撑螺栓，用于斜支撑支设。

1.1.6表面刷涂清水抗划漆，仿真混凝土结构颜色及增加抗磨损性。

1.1.7安装位置划线，包括安装基准线和参考线。

1.1.8关键节点喷绘标记，如：预埋螺栓标记，标记预埋螺栓。

1

技术参数及要求

1.2组成要求:筏板由3块子筏板组成，筏板间通过螺栓连接固定。

1.3尺寸要求:

1.3.1筏板总尺寸: 3600mm×2100mm×120mm (长×宽×高) (±20mm)。

1.3.2子筏板1和子筏板3尺寸: 1250mm×2100mm×120mm (长×宽×高) (±20mm)。

1.3.3筏板2尺寸: 1100mm×2100mm×120mm (长×宽×高) (±20mm)。

1.4材质要求

采用C40混凝土制作。

2.预制混凝土剪力墙板 (1组)

2.1功能要求

2.1.1剪力墙设计符合国家装配式标准图集要求。

2.1.2剪力墙底部预留灌浆套筒，用于与筏板底座插筋连接，上部预留灌浆孔和出浆孔。

2.1.3剪力墙预埋吊钉，用于预制剪力墙脱模起板及吊装装配。

2.1.4剪力墙墙面预留斜支撑螺母，用于安装临时支撑支设。

2.1.5墙墙面预留模板通孔，用于现浇模板支设和固定。

2.1.6关键节点喷绘标记，如：预埋螺栓标记，标记预埋螺栓。

2.1.7剪力墙可用于内外墙吊装训练。

2.1.8墙板组合可用于学生“一字型”、“L型”节点现浇连接训练。

## 2.2数量要求

共包含5块混凝土剪力墙板，5块金属材质轻质墙板。

## 2.3尺寸要求

尺寸约1000mm×1250mm×200mm（长×高×厚）（±20mm）。

## 2.4材质要求

混凝土墙板采用细颗粒陶粒混凝土，保证单个剪力墙重量为 $390\pm 10\text{kg}$ 。轻质墙板采用金属材质制作，内外刷防锈漆表层涂刷清水仿真及耐磨原料融合漆，不小于3mm钢制冷轧板。

## 3.后浇段配件（1套）

### 3.1功能要求

用于剪力墙墙板“一字形”、“L形”节点现浇模板，在吊装完毕后，对剪力墙节点进行模板支设、节点现浇仿真训练。

### 3.2组成要求

铝面板（“一字形”、“L形”）1套、背楞（“一字形”、“L形”）1套、对拉螺杆3对，配筋（ $\phi 12$ 钢筋16根、 $\phi 8$ 箍筋24根）1套、保护层卡20个、垫片10个等组成。

### 3.3尺寸要求

“一字形”尺寸1270mm×690mm（±20mm）

“L形”尺寸1270mm×760mm（±20mm）

背楞30mm×50mm×3mm（±20mm）。

#### 3.4材质要求

模板位铝制材料。

#### 4.墙板插架（1台）

##### 4.1功能要求

竖向插架，进行墙板的竖向放置设备。存放架采用框架主体，由固定横梁和移动横梁、固定立柱组成，用以临时存放不同厚度的墙板。

##### 4.2规格要求

组成：存放架采用框架主体，由固定立柱和移动立柱组成。

材质：钢制。

尺寸：与实际墙板插架等比例缩放，满足至少5个墙板构件存放。

#### 5.龙门吊（1套）

5.1龙门吊高度：≥3600mm

5.2起吊高度：起吊高度≥2000mm

5.3跨幅：≥6m

5.4荷载：≥1000kg。

5.5操作方式：电动遥控操作

#### 6.安装操作工具（1套）

6.1功能要求：设备安装所用的工具。

##### 6.2组成及规格要求

6.2.1扫帚：长柄不锈钢，带垃圾铲，1套。

6.2.2塞尺：楔形合金镀铬（测量范围1-15mm），1个。

6.2.3靠尺：铝合金外壳，可折叠，标尺规格 $\geq 2000$ mm，1个。

6.2.4钢套管：长度 $\geq 800$ mm，壁厚 $\geq 2$ mm，直径 $\geq 20$ mm、直径 $\geq 30$ mm各1根

6.2.5钢卷尺：BS耐摔外壳，尺带表面亚光喷涂，回缩顺滑,标尺规格 $\geq 5$ m，2个。

6.2.6钢直尺：尺身不锈钢制造，刻度清晰准确，标尺规格 $\geq 30$ cm，1个。

6.2.7钢丝刷：木质手柄，金属丝紧密不宜脱落用于钢筋除锈，1个。

6.2.8毛刷： $\geq 4$ 寸木质手柄，鬃毛紧密不宜脱落，1个。

6.2.9喷壶：塑料材质，雾化、水柱可调节，蓄压足，时间长。容量标准 $\geq 0.8$ L，1个。

6.2.10铁锤：高碳钢软胶手柄，1把。

6.2.11钢錾子： $\geq 300$ mm铁錾子，金属锻造，锤头表面精抛防锈处理不易生锈，1个。

6.2.12水准仪：32倍超清成像，防水防抖设计，1台。

6.2.13水准尺： $\geq 5$ m可伸缩铝尺，1把

6.2.14铅笔橡皮：2B铅笔，磨砂两用橡皮擦，1套

6.2.15墨斗：8M 自动收

线塑料墨斗，1把

6.2.16镜子：伸缩监测镜，2把。

6.2.17吊具：鸭嘴吊具2个、链条式吊具1根，1套。

6.2.18撬棍：≥95cm钢制撬棍，2个。

6.2.19线坠：线长≥6000mm线坠，1个。

6.2.20斜支撑：配套剪力墙固定斜支撑，8个。

6.2.21可调扳手：钢制≥10寸，长度≥250mm，1个。

6.2.22电动扳手：正反转一键切换，扭矩≥260Nm，1个。

6.2.23游标卡尺：高精度数显款（量程0-150mm），1个。

6.2.24扎钩：实心不锈钢扎钩，3个。

6.2.25脱模剂操作工具：≥15L小桶和滚刷，1套。

6.2.26橡胶锤：实心橡胶锤，1把。

6.2.27胡桃钳：铬钒钢材质，1把。

6.2.28垫片：40mm×40mm×10mm（±20mm）钢质垫块，16个  
6.2.29橡塑棉条：1000mm×60mm×20mm（±20mm）（长×宽×高），2条。

6.2.30垫木：木质 4块

6.2.31扎丝：铁质钢丝，≥300mm长，1包。

6.2.32改锥：铬钒合金钢材质，1个。

6.2.33打气筒：1个。

6.2.34定位套板：≥3m m厚，1块

6.2.35直角尺：不锈钢尺体，长度≥300mm，1个。

6.2.36写字板：1个。

7.劳保用品（6套）

7.1功能要求

劳动者在生产过程中的人身安全所必备的一种防御性装备，减少生产过程中对人身安全的危害。

7.2组成要求

包括：安全帽1顶、反光衣马甲1件、劳保手套1副。

7.3规格要求

7.3.1安全帽：ABS/PE工程塑料制作，舒适透气，减缓对头部的伤害。

7.3.2反光衣马甲：带有反光标识，耐磨结实，透气强。

7.3.3劳保手套：棉线制作，强力耐磨，佩戴舒适。

8.工具架（1套）

8.1功能要求

工具架适用于工具、零部件在生产现场中的定置管理，物品存取工作真正做到准时、准确、高效、低耗。

8.2组成要求

包括：工具架一套

8.3规格要求

货架尺寸为200cm\*60c

m\*200cm (±20cm)，货架层数为4层，承重能力≥150kg。

9.二维码教学资源（1套）

配套二维码资源，与实操装置进行理实结合教学与实训。

9.1教学资源通过设备铭牌的二维码扫描，实操装置主要的部品部件均需配套铭牌，铭牌内容包括二维码和部件结构说明。主要部品部件包括：钢梁、钢柱、外墙挂板、剪力墙外墙板、铝膜板等。

9.2实操装置主要部品部件均可通过扫描二维码访问对应部件的教学动画。动画内容为部品部件定义、原理、结构、应用等知识。需至少包括1个钢梁教学动画、1个钢柱教学动画、1个外墙挂板教学动画、1个剪力墙外墙板教学动画、1个铝膜板教学动画。教学动画需讲解配音、同步配乐与字幕。

9.3需包含构件施工微课资源和文字、挂图等资料，资料内容均可通过二维码访问学习。内容需包括：

微课及拓展视频数量不少于10个；

图片、挂图资源数量不少于20张；

文本资源不少于10个。

★10.装配式建筑构件吊装小比例模型（1套）

模型依据高职高赛版图纸制作，制作比例约为1/10，

整体模型尺寸:≥1200\*550mm

构件模型包括:

筏板 数量: 1块

预制外墙 数量: 5块

预制内墙 数量: 1块

预制柱 数量: 2根

预制梁 数量: 3根

外挂墙板 数量: 1块

叠合板 数量: 1块

预制阳台板 数量: 1块

构件存放架 数量: 1套

模板 数量: 1套

配套斜支撑、竖向支撑、工具及配件;

构件模型符合教学要求,可进行反复吊装操作;

11.配套教学资源包括实训任务书,教学视频,实训图纸,教学ppt。

装配式建筑构件灌浆岗位技能实操平台

1.装配式混凝土剪力墙半灌浆套筒节点实训构件(1套)

#### 1.1功能要求

产品为可用于吊装灌浆实操训练和考核的剪力墙结构实操构件,需体现构件连接节点特征,2.5T吊钉,内含6个半灌浆钢筋套筒;同时为了便于产品反复实操训练,需配置配套的电动吊装装置,操作安全、简单易用。

#### 1.2结构组成

1.2.1上部结构(剪力墙

)：剪力墙尺寸为 1200mm×200mm×660mm（长×宽×高）（±20mm）；混凝土强度为 C30，2.5T吊钉。剪力墙构件内含 6 个半灌浆钢筋套筒。

1.2.2下部结构（底座）：剪力墙底座尺寸为 1240mm×800mm×100mm（长×宽×高）（±20mm）。

1.2.3吊装设备：2000mm×1920mm（长×高）（±20mm），手动/电动控制。荷载：1~2t。电压/频率：220V-50HZ；具备加压装置，可进行灌浆结构加压，防止漏浆。

1.2.4吊钉接驳器：低碳合金钢锻造，高强度、高韧性、耐冲击。

2.装配式混凝土预制柱半灌浆套筒节点实训构件（1套）

### 2.1功能要求

产品为可用于吊装灌浆实训的预制柱实操构件，需体现构件连接节点特征，2.5T吊钉，内含8个半灌浆钢筋套筒；同时为了便于产品反复实操训练，需配置配套的电动吊装装置，操作安全、简单易用。

### 2.2结构组成

2.2.1上部结构（预制柱）：柱尺寸为400mm×400mm×600mm（长×宽×高）（±20mm）；混凝土强度为 C30，2.5T吊钉。柱构件内含 8 个半灌浆钢筋套筒。

2.2.2下部结构（底座）

：柱底座尺寸为 1000mm×1000mm×100mm（长×宽×高）（±20mm）；混凝土强度为 C30。

2.2.3 吊装设备：吊装设备：约1560mm×1920mm（长×高）（±20mm），手动/电动控制。荷载：1~2t。电压/频率：220V-50HZ；具备加压装置，可进行灌浆结构加压，防止漏浆。

2.2.4 吊钉接驳器：低碳合金钢锻造，高强度、高韧性、耐冲击。

### 3. 电动灌浆泵（1台）

#### 3.1 功能要求

浆料泵送性能稳定，易于控制操作，结构紧凑合理，工作可靠耐用，便于清洗维护等优势。

#### 3.2 规格要求

电压/频率：单相，220V/50Hz；

功率：≥0.75kW（高速），≥0.45kW（低速）

电机转数：≥1430r/min（高速）

额定压力：≥0.3Mpa

最高压力：≥1.2Mpa

料斗容积：≥20 L

适用范围：骨料粒径2m以下的各种水泥砂浆灌注作业

### 4. 高压清洗机（1台）

#### 4.1 功能要求

冲洗灌浆不合格的构件及灌浆料堵塞部位，具备自动开

关机功能。

#### 4.2规格要求

额定功率:  $\geq 1800W$

额定压力:  $\geq 70bar$

理论流量:  $\geq 12.8L/M$

额定转速:  $\geq 2800r/m$

电压: 220V/50Hz

出水管长度: 6m(含)-10m(含)

#### 5.灌浆辅助工具(1套)

##### 5.1功能要求

用于灌浆、座浆时辅助工具,更有效的工作完成灌浆工作。

##### 5.2组成与规格要求

5.2.1钢卷尺: BS耐摔外壳,尺带表面亚光喷涂,回缩顺滑,标尺规格 $\geq 5m$ , 2个

5.2.2钢直尺: 尺身不锈钢制造,刻度清晰准确,标尺规格 $\geq 30cm$ , 1个。

5.2.3毛刷: 4寸木质手柄,鬃毛紧密不宜脱落, 1个。

5.2.4橡胶锤: 实心橡胶锤, 1把。

5.2.5喷壶: 塑料材质,雾化、水柱可调节,蓄压足,时间长。容量标准 $\geq 0.8L$ , 1个。

5.2.6刻度量杯: 塑料材质,  $\geq 3L$ 、 $\geq 5L$ 各1个。

5.2.7量筒: 玻璃材质,  $\geq 250ml$ ,  $\geq 300mm$ 高, 1个。

5.2.8水桶: 塑料材质,  $\geq 20L$ , 2个。

5.2.9平底桶: 不锈钢材

质，≥35L，2个。

5.2.10不锈钢盆：≥20L、≥10L各1个。

5.2.11不锈钢勺：长柄，1个。

5.2.12电子秤：≥180kg，可折叠，1台。

5.2.13搅拌器：额定输入功率≥1200W，额定电压230V/50HZ，转速：150—300/300—650rpm/min，1台。

5.2.14棒式温度计：温度测量范围-50-300℃，1支。

5.2.15圆截锥试模：上直径≥100mm，下直径≥70mm，高度≥60mm，1个。

5.2.16玻璃板：500mm×500mm×8mm（±20mm）（长×宽×厚），1个。

5.2.17三联带底试模：成型试块160mm×40mm×40mm（±20mm），1个。

5.2.18喂封刀：铁质，≥15mm宽，长≥200mm，2把。

5.2.19托板：塑料材质，2个。

5.2.20方钢管：15mm×15mm×1200mm（±20mm）、15mm×15mm×600mm（±20mm）、15mm×15mm×400mm（±20mm），各2根。

5.2.21小抹子：木柄铁质，宽度≥50mm、长度≥180mm，2把。

5.2.22推压式灌浆枪：用于单仓套筒灌浆、制作灌浆接

					头, 以及水平缝连通腔不超过30cm的少量接头灌浆、补浆施工, 1把。		
					5.2.23扫帚: 长柄不锈钢, 带垃圾铲, 1套。		
					5.2.24不锈钢水瓢: 直径 $\geq 20\text{mm}$ , 1个。		
					5.2.25钢筋棒: 长度 $\geq 300\text{mm}$ , 直径 $\geq 8\text{mm}$ , 1根。		
					5.2.26秒表: 2个。		
					5.2.27科学计算器: 1个。		
					5.2.28饱满度检测器: 4套。		
					5.2.29脱模剂小桶: $\geq 10\text{L}$ , 1个。		
					5.2.30写字板: 1个。		
					5.2.31可调扳手: 钢制 $\geq 10$ 寸, 长度 $\geq 250\text{mm}$ , 1把。		
					6.灌浆耗材 (1套)		
					6.1功能要求		
					用于灌浆、座浆时产生的耗材。		
					6.2组成要求		
					包括灌浆料2袋、座浆料2袋、出浆专用堵头40个、仿真墙柱封缝条 2套、垫片20个。		
				BI	6.3规格要求		
				M建筑	6.3.1灌浆料:		
				工程--	加水搅拌后流动度大、强度高, 具有早强、快硬、微膨胀特性, 专门用于钢筋连接套筒灌浆, 能与钢筋连接套筒形成可靠的连接。		
				2	流动度: 初始: $\geq 300\text{m}$		
				装配式	m-315mm		
				2			
				建筑一			
				体化实			
				操平台			
						套	1

30分钟：≥260mm-300mm

抗压强度：1天 ≥35MPa

3天 ≥60MPa

28天≥85MPa

竖向自由膨胀率：24小时与3小时差值0.02%~0.5% 0.07%。

氯离子含量：≤0.03%

泌水率（%）：0

### 6.3.2座浆料

以水泥为胶结材料、配以复合外加剂和高强骨料，现场加水搅拌后即可使用，具有无收缩、高强、易施工等特性。

抗压强度：1天 ≥20MPa

3天 ≥40MPa

28天≥60MPa

膨胀率：≥0.02%

6.3.3出浆专用堵头：配套灌浆设备出浆孔尺寸，封堵灌浆孔浆料，防止灌浆浆料溢出。

6.3.4仿真墙柱封缝条：EVA材质，高密度密封性好，压强大，弹性高。

6.3.5垫片：PC塑料块垫片，耐磨平整，高效抗压。

## 7.劳保用品（6套）

### 7.1功能要求

劳动者在生产过程中的人身安全所必备的一种防御性装备，减少生产过程中对人身安全的危害。

### 7.2组成要求

包括：安全帽1顶、反光

衣马甲1件、劳保手套1副。

### 7.3规格要求

**7.3.1安全帽：ABS/PE工程塑料制作，舒适透气，减缓对头部的伤害。**

**7.3.2反光衣马甲：带有反光标识，耐磨结实，透气强。**

**7.3.3劳保手套：棉线制作，强力耐磨，佩戴舒适。**

### 8.工具架（1套）

#### 8.1功能要求

工具架适用于工具、零部件在生产现场中的定置管理，物品存取工作真正做到准时、准确、高效、低耗。

#### 8.2组成要求

包括：工具架一套

#### 8.3规格要求

货架尺寸为200cm\*60cm\*200cm（±20cm），货架层数为4层，承重能力150kg以上。

### 9.套筒灌浆数字化教学资源（1套）

配套二维码资源，与实操装置进行理实结合教学与实训。

**9.1教学资源通过设备铭牌的二维码扫描访问，实操装置均需配套铭牌，铭牌内容包括二维码和部件结构说明。主要包括装配式混凝土剪力墙半灌浆套筒节点实训构件和装配式混凝土预制柱半灌浆套筒节点实训构件等。**

**9.2灌浆实操装置主要部品部件均可通过扫描二维码访**

问对应部件的教学动画。动画内容为部品部件定义、原理、结构、应用等知识。需至少包括1个预制混凝土剪力墙灌浆教学动画和1个预制混凝土柱灌浆教学动画。教学动画需讲解配音、同步配乐与字幕。

9.3需包含构件灌浆相关微课资源和文字、挂图等资料，资料内容均可通过二维码访问学习。内容需包括：

微课及拓展视频数量不少于10个；

图片、挂图资源数量不少于20张；

文本资源不少于10个。

10.装配式建筑构件灌浆电子仿真实操模型（1套）

#### 10.1产品要求

产品采用电磁光控技术，智能展示构件灌浆套筒连接部件、连接原理、灌浆原理、灌浆工况等。设备通过智能控制多组微型led发光二极管亮灭，模拟灌浆过程浆液流向，展示灌浆原理。并可通过不同选项设置，展示灌浆过程中的常见工况表现及触发原因，如：灌浆过程中压力不足、压力过大、封边漏浆工况等工况。

#### 10.2功能要求

10.2.1正常灌浆展示：展示灌浆流动及灌浆原理，随着模拟压力，浆液开始陆续的进入第一个灌浆套筒及在空腔继续延展。若有出浆孔出浆未及时封堵，浆液无法继续延展，需通过模拟胶塞（电磁胶塞）

及时封堵，封堵完毕后浆液继续延展，依次类推，完成整个连通腔的灌浆操作和封堵操作。

**10.2.2 工况展示1：压力不足：**展示压力不足是模拟的灌浆泵灌浆时的压力不足，无法将浆液全部压入腔体，无法完成连通腔体的整体灌浆。

**10.2.3 工况展示2：压力过大：**展示压力过大操作时模拟的灌浆泵灌浆时压力过大，待套筒及底部腔体全部灌满浆液后，造成封缝漏浆。

**10.2.4 工况展示3：封边漏浆：**展示在正常灌浆过程，由于封缝不合格造成漏浆，灌浆液面下降，无法完成整体灌浆操作。

### 10.3 规格要求

**10.3.1 尺寸要求：**约为590mm×245mm×290mm（±20mm）（长×宽×高）

**10.3.2 电压要求：**220V

**10.4 操作展示：**四个操作按钮，包括：正常灌浆模式按钮、封边漏浆模式按钮、压力不足模式按钮、压力过大按钮模式按钮。每个按钮点击后即可触发相应过程展示。按钮重复点击为开始/暂停；长按3S为切换模式。

**11. 配套教学资源**包括实训任务书，教学视频，实训图纸，教学ppt。

装配式建筑构件安装教学系统

总体要求：产品包括理论教学平台，装配式建筑构件安

装实操引导教学模块、装配式建筑构件灌浆实操引导教学模块和实操模拟考核模块。

#### 1.理论教学平台

★1.1软件产品以“教、学、训、考”为设计目标，满足针对于装配式建筑理论与识图识图技能的教师课堂教学，学生认知、自测练习、综合实训及智能化考核等功能需求。

1.2产品以装配式建筑设计图纸为基础进行设计，从预制构件（包括：墙、板、柱、梁及其他异型构件）入手到具体典型节点识图，由浅入深逐序训练识图技能。

1.3软件产品融入二维图纸结合三维模型的方式。三维模型与二维图纸对应，可对三维模型全角度及透视化浏览、部件细致化拆分，辅助教师教学、学生认知及增加学生学习兴趣。

1.4软件产品要对用户进行角色划分，角色包括：管理员、教师和学生。不同角色登录软件获得功能权限不同。

1.5软件产品包含至少1000道题库，同时配备试题详解、错题记录、收藏夹等功能需求。

1.6软件能够满足 $\geq 50$ 个学生同时上操作实训。

1.7软件产品采用C/S产品架构方式实现。

#### 1.7.1个人信息管理

教师权限用户可对个人信息进行修改完善，可更改个人

姓名、性别、电话、邮箱及密码等信息。

#### 1.7.2教师信息管理

管理员角色可对教师信息进行增删改，教师信息是需要向管理员申请，由管理人员进行信息录入。

#### 1.7.3班级管理

管理员角色可对班级信息进行管理，包括创建班级，班级最高学生数量、名称等信息修改，同时可匹配班级的指定权限教师，避免班级与教师的信息穿插，影响管理及师生使用。

#### 1.7.4数据库信息管理

管理员角色可对数据信息进行管理。管理员可对数据库信息进行备份、还原并可定期对数据库冗余信息进行清理，保证数据库数据的完整及软件系统顺畅运行。

#### 1.7.5考试计划设置

教师权限用户可根据讲解进度，当达到一个节点的时候，通过软件进行考试设置。

考试内容：考试内容可依据节点内教学内容选择设置，教师可自定义考题，也可选择考题内容由系统随机分配；

考题类型：考题类型包括：选择题、判断题、解答题、虚拟仿真实操题（如三维软件环境摆放钢筋操作）等；

考试时间：考试时间为教师自主设置时间，软件系统也可根据题量自动分配时间；

考试对象：考试对象可分

配给多个班级、某个班级或某指定学生；

考核评价：所有考题类型分值均可由老师设置或系统自动设置。对于选择题、判断题、虚拟仿真实操题，软件系统可在学生答题后自动评价，解答题为教师主观评价，题目由教师设定，评价由教师自主评价。

#### 1.7.6成绩查询

教师权限用户能进行学生成绩查询，并且成绩查询分课后作业查询和考试成绩查询。对于大量的成绩内容，教师可通过高级查询筛选出想要查看的成绩，包括历史成绩记录，查询条件包括：时间、姓名、考点、关键字等。

#### 1.7.7考试报表

教师可查看学生详细考核信息，考试信息包括：操作人员、操作成绩、用时、作业题目、做题记录、错题记录等。根据教师需求可对指定学生的考试内容进行选择，并且可生产详细excel报表，用作存档记录。

### 1.8学生角色功能

#### 1.8.1个人信息管理

学生可对个人信息进行修改和完善，可更改个人姓名、性别、电话、邮箱及密码等信息。

#### 1.8.2理论学习

软件将建筑常用材料、部件、典型构件（内墙、外墙、叠合板、楼梯、梁、柱等）进行三维仿真，并配套图文等教

学信息，满足学生的直观认知和知识学习，同时通过三维模型和二维图纸结合，满足学生对预制构件深化图纸识读、节点识读的学习，提高学生的识图能力。

理论知识内容需包括装配式常见材料、典型的预制构件识图资源、典型节点识图资源、案例建筑识图资源，图纸识读均配置三维BIM模型，可与二维图纸细节交互。

材料认知包括装配式建筑常用材料、部件及埋件，如：粗骨料、细骨料、水泥、拉结件、套筒等。

预制构件识图需包括剪力墙外墙板、剪力墙内墙板、桁架叠合板、预制楼梯等装配式标准图集典型构件，每类构件均包括不同典型形态，如墙包括门洞、窗洞等。每种构件均包括完整的深化图纸。如模板图、配筋图、配筋表等，模板图包括主视图、侧视图等。

节点识图包括装配式建筑标准图集典型节点，包括墙板连接构造（一字型、T形、L形等）、楼板连接构造、楼梯连接构造，可进行节点图纸与三维模型对应互动。

每个知识内容均包含模型与二维图纸，可进行联动，混凝土透明，钢筋、埋件在模型中标红显示、独立显示等，便于教学拆分讲解，部件三维认知与知识详解。

所有场景均可进行画笔标注及橡皮擦除，便于教师课程

教学自由标注。

### 1.8.3自测练习

学生可以通过软件进行理论题库自测练习，学生选择题目进行练习，题目内容可以选择题库的知识点分类，也可以从错题集、收藏夹里选择。同时可以在选择了知识点后由软件系统随机出题。自测题设置完后即可开始自测，测试完毕提交软件系统即可智能评价。学生可查看到自己的得分，错题记录，同时还可以查看本次的题目详解。详解包括文字详解。软件可自动将错误试题加入错题记录，同时学生可将待复习的试题加入收藏夹，便于后续复习。

### 1.8.4理论考试

软件可实现考核的功能，在一定的教学节点时，教师可设置考试试题来检查本阶段学生的识图学习情况，考试内容、题型、考试人员及考试时间均有教师设置或软件系统辅助设置。学生在设定的指定时间内完成考试内容，考试完毕即可自主提交或达到考试设定时间，软件自动提交。软件对考试成绩自主评价并且学生可查看考题解析，同时可导出本次考试的详细报表。

### 1.8.5成绩查询

学生可进行成绩查询，并且可进行作业查询和考试成绩查询。但学生仅可查询个人成绩及历史成绩。对于大量的成绩记录，学生可通过高级查询筛选出想要查看的成绩。

#### 1.8.6 考试报表

软件可实现学生导出详细考核报表功，考试报表为学生个人考试的操作信息，包括：操作人员、操作成绩、用时、作业题目、做题记录、错题记录等。根据需求可对指定考试内容进行选择，并且可生产详细excel报表，用作存档记录。

#### 1.8.7 错题集

软件实现错题集的功能，错题集为学生个人在自测、作业、考试中做错的试题记录，供学生自测选择及学习巩固。

#### 1.8.8 收藏夹

软件实现收藏夹功能，收藏夹内容为学生自主收藏的试题，可以为易错题、典型题、常考题等，用于个人自测训练、复习巩固。同时学生可根据巩固情况编辑收藏夹。

#### 1.9 理论题库

**1.9.1 题目范围：**题库应覆盖的装配式建筑理论的各个方面，包含国家政策、法律法规、图纸识读、构件生产工艺、装配施工工艺、材料选型、质量控制等。

**1.9.2 题目类型：**题目类型包括单选题、多选题、判断题等，确保多样性和全面性。

**1.9.3 题目形式：**题目形式可包括纯文本实体和图文试题，满足识图等类型试题的考试需要。

**1.9.4 题目数量：**题库应包含1000道以上题目数量，

以确保充分覆盖所需的考点和知识点。

**1.9.5题目质量：**要求题目具有准确性、清晰度和难度适中，避免模糊或歧义的表达，确保答案唯一。

**1.10装配式建筑构件安装实操引导教学模块、装配式建筑构件灌浆实操引导教学模块**

**1.11产品能够配套装配式建筑构件安装岗位技能实操平台和装配式建筑构件灌浆岗位技能实操平台完成软硬结合教学与实训、实操考核功能需求。**

**1.12产品为安卓环境的app系统，学生可在移动设备上进行学习与考核。**

**1.13产品通过GPS定位形式进行权限使用，无需额外加设备进行管控。**

## **2.技术要求**

**2.1装配式建筑构件安装实操引导教学模块**

**2.1.1软件需通过3D虚拟仿真技术，还原构件安装实操场景，虚拟仿真场景模拟的设备与“装配式建筑构件安装岗位技能实操平台”的实际设备一致，达到虚拟训练完毕后即可平滑过渡到硬件实操装置进行实操训练；**

**2.1.2产品需分为安装设备认知模式、工艺教学模式和工艺考核模式**

**设备认知模式：**学生通过设备认知模式，学习实操场地的划分，大型实体设备的注意事项及操作原理。配套工艺讲

解和智能语音辅助介绍。

工艺教学模式：通过工艺教学模式，让学生了解和提前掌握构件吊装的主要工艺流程和实操设备操作。配套工艺讲解和智能语音辅助教学。

工艺考核模式：学生可通过app，排列选择工艺操作步骤，系统通过3D场景动画还原学生设计的工艺步骤，对于错误的步骤基于错误提示和智能评分。

### 2.1.3 工艺流程要求

需包含装配式建筑构件安装主要工艺流程，包括但不限于以下内容：劳保用品准备→吊装设备检查→工具准备→材料准备→构件检查→弹控制线连接→钢筋处理→工作面处理→分仓判断→标高找平→剪力墙吊装→剪力墙临时固定→剪力墙调整→剪力墙终固定→摘除吊钩→连接钢筋处理→工作面处理→弹控制线→钢筋连接→模板安装→填写吊装记录表→拆除复位考核设备→工具入库→场地清理。

## 2.2 装配式建筑构件灌浆实操引导教学模块

2.2.1 软件需通过3D虚拟仿真技术，还原构件灌浆实操场景，虚拟仿真场景模拟的设备与“装配式建筑构件灌浆岗位技能实操平台”的实际设备一致，达到虚拟训练完毕后即可平滑过渡到硬件实操装置进行实操训练；

2.2.2 产品需分为灌浆设备认知模块、工艺教学模式和

工艺考核模式

设备认知模式：学生通过设备认知模式，学习实操场地的划分，大型实体设备的注意事项及操作原理。配套工艺讲解和智能语音辅助介绍。

工艺教学模式：通过工艺教学模式，让学生了解和提前掌握构件灌浆的主要工艺流程和实操设备操作。配套工艺讲解和智能语音辅助教学。

工艺考核模式：学生可通过app，排列选择工艺操作步骤，系统通过3D场景动画还原学生设计的工艺步骤，对于错误的步骤基于错误提示和智能评分。

### 2.2.3 工艺流程要求

需包含装配式建筑构件灌浆主要工艺流程，包括但不限于以下内容：劳保用品准备→设备检查→工具准备→材料准备→洒水湿润→分仓判断→检查灌浆孔→构件吊运→墙板下落→温度测量→确定水和封缝料干料质量→搅拌封缝料→封缝→构件起吊→清理封缝料→安装密封条→构件吊装→构件加压→灌浆料配比与搅拌→流动度试验→试块制作→灌浆及封堵→填写灌浆记录表→设备清洗→工具清洗并入库→工具入库。

## 3. 实操模拟考核模块（app端）

### 3.1 产品要求

3.1.1 产品可完成构件吊装、构件灌浆实操过程的考核评判。

3.1.2 产品可选择构件吊

		<p>装/构件灌浆自主创建考试。</p> <p>3.1.3产品可进行模拟考试人员图像信息录入。</p> <p>3.1.4产品可依据评分标准对学生操作步骤进行评分，评分为区间分值录入评分。</p> <p>3.1.5产品可进行考核过程的拍照记录功能。</p> <p>3.1.6产品可进行考核教师登记功能。</p> <p>3.1.7产品可进行成绩的自动统计功能。</p> <p>★3.1.8产品可进行详细评分记录导出功能，记录包括模</p>			
2	3	<p>全</p> <p>2 自动压力试验机</p> <p>3</p>	<p>拟考核人员图像、评分记录、</p> <p>★1.最大载荷（KN）≥2000 总得分、过程图像记录和考核教师登记信息。</p> <p>2.示值准确度 1级</p> <p>3.试验力示值相对误差优于±1%</p> <p>4.立柱间距（mm）≥290</p> <p>5.承压板间最大距离(mm)≥340</p> <p>6.上下压力板规格（mm）250*220</p> <p>7.活塞直径*最大行程（mm）φ250*50（±20mm）</p> <p>8.电机功率（KW）≥ 0.75</p> <p>9.输入电压 380V（三火一零）</p> <p>10.净重（kg）≥850</p>	台	1

24	水泥恒应力抗折抗压试验机	<p>★1.最大载荷<math>\geq 300\text{KN} \geq 10\text{KN}</math></p> <p>2.活塞直径*最大行程<math>\geq \phi 125 * 100\text{mm} \geq \phi 60 * 50</math></p> <p>3.压板直径<math>\geq</math> 上<math>\phi 138</math>下<math>\phi 190 \geq</math> 上<math>\phi 85</math>下<math>\phi 120</math></p> <p>4.压板间距离<math>\geq 280\text{mm} \geq 210\text{mm}</math></p> <p>5.两立柱间有效距离<math>\geq 200\text{m}</math></p> <p>6.加荷速度 0-10KN/S 0-0.75 KN/S</p> <p>7.示值相对误差<math>\leq \pm 0.5\%</math></p> <p>8.试验力测量范围 4%-100%</p> <p>9.试验力示值相对误差<math>\pm 0.5\%</math></p> <p>10.输入电压 380V (三火一零)</p> <p>11.电机功率<math>\geq 0.75\text{KW}</math></p>	台	1
25	维卡仪	<p>1.滑动部分总重量<math>300 \pm 1</math>克</p> <p>★2.滑动部分最大行程<math>\geq 70</math>毫米</p> <p>3.稠度试杆直径<math>\phi 10 \pm 0.05</math>毫米</p> <p>4.试针直径<math>\phi 1.13 \pm 0.05</math>毫米</p> <p>5.外形尺寸(长<math>\times</math>宽<math>\times</math>高) 170<math>\times</math>110<math>\times</math>300毫米</p> <p>6.净重<math>\geq 3.8</math>公斤</p>	台	2

26	水 泥净浆 搅拌机	<p>1.搅拌叶公转慢速：62±5r/min</p> <p>2.搅拌叶公转快速：125±10r/min</p> <p>3.搅拌叶自转慢速：140±5r/min</p> <p>4.搅拌叶自转快速：285±10r/min</p>	台	2
27	水 泥胶砂 流动度 测定仪	<p>1.振动部份总重量 4.35Kg±0.15Kg</p> <p>2.振动部份落差 10mm±0.2mm</p> <p>3.振动频率 1Hz</p> <p>4.振动次数 ≥25次</p> <p>5.圆盘桌面直径 <math>\phi</math>300±1 mm</p> <p>6.毛重/净重 ≥18kg</p> <p>7.凸轮表面硬度≥ 55HRC</p> <p>8.捣棒长度 ≥200</p> <p>9.捣棒直径 <math>\phi</math>20</p> <p>10.材料：铸钢，工作面镀铬</p>	台	1
28	水 泥胶砂 振实台	<p>1.振动部分总重量20± 0.5kg。</p> <p>2.落距：15mm± 0.3mm。</p> <p>3.振动频率：60次/60秒± 2秒。</p> <p>4.电动机转数：≥60转/分。</p> <p>5.电动机功率：≥70W。</p> <p>6.电源电压：220V。</p>	台	1
29	架 盘天平	<p>1.天平结构：底座 吊架 标尺 天平盘 支架 杠杆</p> <p>2.材质：吊架和天平盘为塑料</p>	台	2
30	电 子天平	<p>1.最大称量≥500g，精度≥0.01g</p>	台	2

3 1	雷 氏夹测 定仪	1.量值刻度板最小刻距 $\geq 0.5\text{mm}$	台	2
3 2	雷 氏煮沸 箱	1.有效容积: $410 \times 240 \times 310\text{mm}$ ( $\pm 20\text{mm}$ ) 2.试验容量: 雷氏法25组 试饼法30—40只 3.加热时间: $30 \pm 5\text{min}$ 4.恒温时间: $180 \pm 5\text{min}$ ★5.加热功率: $\geq 4000\text{W}$ 6.恒温功率: $\geq 1000\text{W}$ 7.电源电压: 交流220V 8.净重: $\geq 20\text{Kg}$ 9.接线: 壹火壹零 箱体接地	台	1
3 3	水 泥恒温 恒湿养 护箱	1.控制湿度: $\geq 95\%$ 2.控湿精度: $\geq 3\%$ 3.控制温度: $\geq 20^\circ\text{C}$ 4.控温精度: $\pm 1^\circ\text{C}$ 5.控温范围: $15\text{-}30^\circ\text{C}$ 6.加热功率: $\geq 500\text{W}$ 7.制冷功率: $\geq 200\text{W}$ 8.增湿功率: $\geq 35\text{W}$ 9.增湿量: $\geq 400$ 毫升/小时 10.增湿器容积: $\geq 5.5\text{L}$ 11.容量: 软练试模40套、砧 $\geq 150 \times 150$ 试模60块 12.电源: $220\text{V } 50\text{HZ}$	台	1
3 4	水 泥抗压 夹具	1.水泥试块的抗压夹具40 * $40\text{mm}$ ( $\pm 20\text{mm}$ )	台	1
3 5	水 泥负压 筛析仪	★1.工作负压: $-1000 \sim -8000\text{pa}$ 2.喷气嘴转速: $(30 \pm 2)\text{rpm}$ 3.筛析测试细度: $\geq 0.080\text{mm}$ , $\geq 0.045\text{mm}$ 4.电源: AC220V 5.整机功率: $\geq 900\text{w}$ 6.净重: $\geq 20\text{kg}$	台	1

36	胶砂模具	1.尺寸40mm*40mm*160mm (±20mm)	组	2
37	游标卡尺	1.长度≥150mm	套	2
38	砂子压碎仪	1.测定粒级范围315um~5.00mm	台	1
39	石子压碎仪	1.尺寸≥70*77mm	台	1
40	砼搅拌机	1.进料容量:≥48升 2.出料容量:≥30升 3.最大出料容量:≥33升 4.搅拌均匀时间:≤45秒 5.搅拌轴转速:≥45转/分 6.工作电压380V	台	1
41	坍落度筒	1.塌落桶: 上口≥100mm, 下口≥200mm, 桶高≥300mm, 捣棒直径≥16mm,	套	2
42	砼模具	1.尺寸150*150*150mm (±20mm)	个	100
43	砂标准筛	1.直径≥300mm, 0.075-9.5mm	套	1
44	石标准筛	1.直径≥300mm, 2.36-90mm	套	1

4 5	振 筛 机	<p>1.重量: <math>\geq 120\text{kg}</math></p> <p>2.电压: 380V</p> <p>3.外形尺寸(长<math>\times</math>宽<math>\times</math>高): 550mm<math>\times</math>380mm<math>\times</math>730mm (<math>\pm 20\text{mm}</math>)</p> <p>4.振击次数: <math>\geq 147</math>次/分</p> <p>5.筛摇动次数: <math>\geq 221</math>次/分</p> <p>6.筛子直径: 300mm-200mm</p> <p>7.筛子震幅: <math>\geq 8\text{mm}</math></p> <p>8.回转半径: <math>\geq 12.5\text{mm}</math></p>	台	1
4 6	砂 浆 搅 拌 机	<p>1.搅拌叶片 2层6片<math>\times 60</math></p> <p>2.搅拌叶运转直径 <math>\Phi 200\text{mm}</math></p> <p>3.搅拌叶转速(顺时针)<math>80 \pm 4\text{r}/\text{min}</math></p> <p>4.搅拌筒转速(逆时针)<math>60 \pm 2\text{r}/\text{min}</math></p> <p>5.搅拌筒容量<math>\geq 28\text{L}</math></p> <p>6.搅拌筒额定容量(出料)<math>\geq 15\text{L}</math></p> <p>7.搅拌筒内径 <math>\geq 380\text{mm}</math></p> <p>8.搅拌筒筒深 <math>\geq 290\text{mm}</math></p> <p>9.固定叶与搅拌筒壁间隙 <math>3 \pm 0.5\text{mm}</math></p> <p>10.搅拌叶与搅拌筒底间隔 <math>3 \pm 0.5\text{mm}</math></p>	台	1
4 7	砂 浆 稠 度 仪	<p>1.沉入深度: 0—14.5cm</p> <p>2.沉入体积: 0—229.3cm<sup>3</sup></p> <p>3.最小刻度值(沉入深度): <math>\geq 1\text{mm}</math></p> <p>4.锥体与滑杆合重<math>300 \pm 2\text{克}</math></p>	台	2
4 8	砂 浆 分 层 度 筒	<p>1.其内径为<math>\geq 15</math>厘米, 上节高<math>\geq 20</math>厘米, 下节高<math>\geq 10</math>厘米, 带底, 用金属板制成, 上下节用螺栓连接</p>	台	2

49	水 泥胶砂 搅拌机	<p>1.搅拌叶宽度<math>\geq 135\text{mm}</math></p> <p>2.搅拌锅容积<math>\geq 5\text{L}</math> 壁厚<math>\geq 1.5\text{mm}</math></p> <p>3.搅拌叶与搅拌锅之间的 工作间隙为<math>3\pm 1\text{mm}</math></p> <p>4.电机为单相交流伺服电机，功率<math>\geq 750\text{W}</math></p>	台	1
		<p>1.车辆技术参数</p> <p>1.1无人车本身的子系统 线控底盘车辆进入《道路机动车辆生产企业及产品公告》目录；</p> <p>1.2无人车尺寸：长<math>3100\text{mm}\pm 10\%</math>；宽度<math>1600\text{mm}\pm 10\%</math>，高度<math>2000\text{mm}\pm 10\%</math>；</p> <p>1.3总重量<math>\geq 1000\text{kg}</math>；</p> <p>1.4转向半径<math>\geq 4.5\text{米}</math>；</p> <p>1.5底盘结构：阿克曼转向；</p> <p>1.6座位数<math>\geq 2</math>座；</p> <p>1.7最小离地间隙<math>\geq 150\text{mm}</math>；</p> <p>★1.8驾驶模式：支持有人驾驶、无人驾驶双模式；</p> <p>1.9有人驾驶速度<math>\geq 90\text{km/h}</math>；</p> <p>1.10自动驾驶最高速度<math>\leq 10\text{km/h}</math>；</p> <p>★1.11电池容量<math>\geq 31.9\text{kWh}</math>；</p> <p>1.12续航里程<math>\geq 250\text{km}</math>（气温<math>25^{\circ}\text{C}</math>，<math>10\text{km/h}</math>等速巡航标准测试工况）；</p> <p>1.13使用环境温度：<math>-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}</math>；</p>		

1.14存储环境温度：-40  
~70°C；

1.15质保：3年。

2.自动驾驶套件参数

2.1自动驾驶域控制器

自主导航控制器：Xavier  
+ TC397芯片。

域控制器参数：

算力：≥64TOPS+1.3TF  
LOPS；

工作电压：9~32V；

工作温度：-25°C~75°C

；

2.2组合导航控制器

组合导航控制器：连接GN  
SS蘑菇头天线、4G/5G天线、  
WiFi天线，组合导航结果将结  
果传输到自主导航控制器的Xa  
vier上。

2.3一个16线主激光雷达

功耗：12W±10%；工作  
电压：9~32V；重量：0.87K  
G±10%；工作温度：-30°~  
+60°；尺寸：直径109mm±  
10%，高80.7mm±10%；测  
距：0.4m~150m；精度：±  
2cm；视角（垂直）：30°；  
视角（水平）：360°。

2.4两个32线补盲激光雷  
达，分别位于车的前端与后端  
，前后激光雷达盲区≤20cm  
。

功耗：13W±10%；工作  
电压：9~32V；重量：0.92K  
G±10%；尺寸：直径100m  
m±10%，高111mm±10%  
；测距：0.1m~30m；精度  
：±3cm；视角（垂直）：90

°; 视角（水平）：360°。

2.5一个车载感知摄像头H60、四个车载环视摄像头H190。

2.6一个毫米波雷达

近距：0.39m,0.2m@静止目标;

距离测量精度：精度远距0.4m,近距0.1m;

水平视场角：远距:±9°,近距:±60°;

垂直视场角：远距:14°,近距:20°;

水平测角分辨率：远距1.6°,近距3.2°@±45°,12.3°@±60°;

雷达频率：76~77GHz;

工作电压:8~32V DC;

工作温度:-40°C~85°C。

★2.7支持传感器的成像功能。

3.自动驾驶功能

3.1基于AI的非高精地图特种专用技术路线，组合导航及自主系统软硬件均不得采用激光SLAM，以保障安保的数据安全;

3.2设备支持固定循迹、绕圈循迹、倒车往复循迹、一键返航、定点停车、自主避障的功能。

4.手机APP交互要具备以下功能:

4.1具备手机APP交互，支持手机APP实现对车辆的任务部署和循迹设定。

▲4.2部署时间：快速部署

50

智能网联  
整车教  
学实验  
平台

套

1

功能：车辆进行作业时，用户可以通过人机交互界面进行路径记录，然后根据记录的文件进行循迹任务下发，方便自动驾驶车辆的快速部署。10km的应用路径在1小时内部署完毕并交付使用，无额外交付成本。（需提供软件此项功能操作界面截图）

4.3支持WIFI入口和公网入口两种方式。

▲4.4 APP主界面支持显示电池电量、当前车速、定位状态、驾驶模式、网络状态、故障提示信息、车辆状态、自主模式控制按键。（需提供软件此项功能操作界面截图）

4.5支持车身控制：点击不同控制按键，可控制车辆近光灯、远光灯、补光灯开闭等。

4.6支持手机APP端路线采集、任务部署。

4.7支持手机端电子围栏设置。

4.8支持手机端切换手动、自动驾驶模式。

▲4.9支持车辆故障监控及故障查询：进入车辆故障监控界面，绿色表示该模块运行正常，灰色表示该模块未启动，其他色表示模块有故障，点击有故障的模块弹出故障信息弹窗可查询故障信息。（需提供此项功能操作界面截图）

4.10故障提示：发生故障时，支持在设备主页面提示。

4.11车辆信息显示：支

支持显示主车实时车速；支持显示主车电量（电动车）；支持显示主车实时定位状态；支持显示主车实时档位；支持显示主车当前驾驶模式；支持车辆急停控制；支持下发车辆急停控制。

▲4.12 本系统兼顾辅助教学功能，满足教师课堂授课及辅助学生通过虚拟技术自主完成汽车PDI检查流程的知识学习和基本技能的虚拟实训。提供整车电路图和改装电路原理图。

4.13 本系统包含：使用前PDI检测、学习资源、后台管理、教员和学员管理。

4.14 使用前PDI检测模块包括：静态检查、动态检查、最终检查。

4.15 系统包含鼠标使用提示功能，用户通过操作鼠标控制视角，利用鼠标对场景及车身整体和局部进行查看与操作。

4.16 系统提供多角度的交互操作，操控车门开或关，观察汽车内饰、汽车引擎舱、汽车后备箱布置陈列。

4.17 系统通过三维仿真技术构建PDI检查环境，用户进行空间漫游。

4.18 为满足实训功能，系统提供PDI记录表。

4.19 系统提供帮助模式及学习模式两种实训模式，支持用户需求切换。

4.20 帮助模式下，系统提

供操作提示功能，具有详细的操作步骤。

▲4.21 静态检查包括：基本检查、前机舱内零部件检查、车辆功能检查、配备检查、充电功能检查、车底部件检查、解码器检查。（需提供软件此项功能操作界面截图）

4.22 系统支持用户需求进行汽车的选择，支持不同车型的切换学习。

4.23基本检查包括：车门钣金检查、玻璃检查、车灯检查、车辆水平及高度检查、轮胎检查、轮辋检查、车门检查、内饰检查的内容。

4.24 车门钣金检查主要内容为：检查车门钣金、漆面是否有划痕、磕碰。

4.25 玻璃检查主要内容为：检查玻璃是否破裂，密封条安装是否严密。

4.26车灯检查主要内容为：检查各车灯表面是否有磕碰、划痕。

1.设备搭配测量及诊断模块使用，支持电路电信号测量，满足测量及诊断模块更换，支持两个系统同时检测。

▲2.设备与智能网联汽车故障检测监控系统、智能网联汽车互联中控数据采集终端配套使用，独立进行故障设置、故障排查的功能，能够实现独立教学或考核任务。（需提供软件此项功能操作界面截图）

3.设备具有保护电路，保护动力电池、弱电信号等电路，测量模块支持热插拔，抑制

瞬间电流冲击。

4.设备选择并安装运行两个不同系统的测量模块，系统相互独立不影响。

5.设备具有运行指示灯和故障指示灯，运行指示灯在安装测量机诊断模块后常亮，故障指示灯在故障设置后进入练习模式时，点亮并指示故障设置完毕，当故障设置后进入考试模式后，故障指示灯不亮，实时反映设备工作状态并针对不同使用场景进行区分。

6.设备与智能网联汽车互联中控数据采集终端通过线束连接，连接线束采用两个连接器连接。

7.设备采用与车辆同规格的电缆连接，线路信号压降控制在 $\leq 0.2V$ 。

8.设备须支持接220V电源运行，且搭载漏电保护装置。

9.设备连接电源并上电后，自动启动并运行Windows操作系统。

10.设备数据板采用 $\geq 6$ 个排线连接器与接线板连接，且包含20P、30P、34P、40P、50P、60P等类型。

11.设备配套有键鼠套装，并设计有 $\geq 7$ 个机械锁的收纳区域，为置物及收纳预留大量空间。

12.设备采用减震万向轮，移动便捷且带有锁止装置。

★13.设备箱体外部具有USB、VGA、RJ45网线接口，方便教学、考试时拓展外接设备。

51

智能网联汽车故障设置及诊断一体化监控平台

套 1

14.设备测量面板采用人体工学斜面设计，搭配操作工作台，方便使用。

15.设备台体均采用通过脱"磁"处理的高强不锈钢材，表面静电喷涂加热熔融固化成膜或喷涂具有保护、装饰或特殊性能的固态涂膜，抗腐蚀性极强。

16.显示器固定支架与底座采用150\*40mm±10%方形管连接，且均预留多个调整孔位，通过调整能适应不同产品型号的显示器。底座采用对称式螺栓固定，稳固牢靠。

17.设备输入连接座采用431\*73mm±10%方形板固定，便于设备检修。

18.设备尺寸长\*宽\*高1300\*700\*1800mm±10%。

19.设备主体配色合理，色彩对比鲜明，为空间增添活力。

★20.设备配套有数字化工作平台，具体参数如下：

CPU: I7或同级别及以上

GPU: GTX1650或同级别及以上

内存: 16G及以上

硬盘: 容量480G及以上

显示器: 尺寸≥50英寸，分辨率≥1920\*1080

1.系统功能模块包括故障设置、故障排查以及技术资料三个模块，打开系统后默认进入技术资料模块页面。

★2.故障设置和排查能够用于考核或练习使用，支持导出图文实训作答报告。作答报告有排查电路图、参考答案、作答结果、分数、作答时长，导出的报告为pdf格式。

3.故障满足两种方法设置，分别为选择故障设置模块中测量及诊断页面电路图中位置点、故障设置列表位置点。

4.系统中电路图采用高清图片，支持放大、拖拽图片查看详细内容。

5.系统满足考试、练习创建，考试、练习创建信息包含考试、练习名称、教学类型、考试时间、故障点验证次数。

6.教学类型分为考试与练习，满足自由选择。根据不同的选择，管理的内容对应进行改变。

7.故障点验证次数自由增加，满足不同教学、考试、练习情况。

8.故障设置满足选择单一故障或多个故障组合，同时故障设置可在两个系统间 $\geq 12$ 个故障点中随机组合。

9.故障点验证次数在练习模式下，无需限制验证次数。在考试模式下根据系统故障点数量的多少自动分配验证次数，满足手动增加或删减验证次数。

10.系统设有故障排查模块，便于教师在授课时进行教学演练。

11.结束考试或练习并将设置的故障位置取消勾选后，

系统对故障进行主动恢复。

12.进入故障排查模式时，要求输入姓名与身份证号，确保学生信息被准确记录，方便后续回溯作答、训练记录。

13.进入故障排查模块后，系统会弹出任务下达窗口，任务下达窗口描述本次实训练习、考试的任务信息以及告知整体任务流程，给予用户操作指导。

14任务下达窗口在关闭后，通过“任务下达”按钮在系统中再次打开查看。

15.故障排查模块中，选择故障点后，电路图中会直观显示所选故障点的位置。

16.软件验证故障类型含有断路、与接地短路、与CAH-H短路、与CAH-L短路、偏高、过压故障。

17.故障排查模块在考试模式下，显示剩余作答时间，方便用户随时掌握安排故障排查进度。

18.故障排查模块在考试模式下，显示剩余故障点验证次数，方便用户掌握故障排查情况。

19.故障排查模块，在排查完成并提交后，会显示排查结果与作答结果，使用户直观的查看本次故障排查情况。

20.故障排查模块在练习模式下，排查完成并提交后，通过弹窗显示故障排查验证结果，即时查看故障排查练习结果。

52

智能网联汽车故障检测监控系统

套

1

▲21.系统支持查看激光雷达传感器成像的图像，图像形式为实时点云图，支持前激光雷达、后激光雷达及顶激光雷达点云图切换。（需提供软件此项功能操作界面截图）

▲22.系统支持查看前环视摄像头、后环视摄像头、左环视摄像头、右环视摄像头、感知摄像头的图像，图像形式为实时视频图像，且视频显示窗口支持拖动及缩放。（需提供软件此项功能操作界面截图）

23.技术资料模块包含车辆电路图册、设备使用说明书、培训资料、维修手册和实训工单。

24.技术资料中的电路图册包括端子定义和电路图，其中电路图按照系统划分为智驾、充电储能两个系统。

25.技术资料中的设备使用包含产品简介、功能特点、包装与运输、技术参数、设备结构、使用方法、常见问题处理、设备维护与保养、售后服务指南等内容。

26.技术资料中的培训资料，能用于产品展示与设备宣传使用。

27.技术资料中的维修手册，与实车完全匹配，作为检测维修参照依据与执行标准。

28.技术资料中的实训工单，能规范工作流程，记录工作结果，起到引导实训的作用。

29.系统中提供的电路图与测量及诊断模块面板内容一

		致。		
		<p>30.系统具备中英双语，用户使用切换按钮切换中文与英文显示。</p> <p>31.系统中的电路图、系统界面、导出的报告均有对应的中英双语版本。</p> <p>32.系统技术资料中的电路图册、使用说明书均提供中英双语资料，且随系统中英文切换同步切换。</p> <p>33.服务架构模式采用单进程、多线程异步并发处理机制确保服务系统运行流畅、稳定提升服务运行效率以及计算能力。</p>		
53	智能车道 路场景 实训套 件	<p>1.包含多种模拟红绿灯组件、假人组件、路障组件、路标组件等。</p> <p>2.在智能车进行道路测试时，提供多种形态的模拟障碍、模拟红绿灯信号，用以检测智能车的规避、驾驶策略。</p>	套	1
		<p>1.设备接收其他装置发送来的故障设置信号，通讯方式应采用先进全双工通信技术，不采用机械设置故障手段。</p> <p>2.设备与车身线束进行连接，防护等级<math>\geq</math>IP43。</p> <p>3.设备进行故障设置，设置的单一故障点数量<math>\geq</math>12个，同时设置的故障点总数量无数量限制。</p> <p>★4.设备支持智驾系统故障设置，故障点<math>\geq</math>7个，包含后激光雷达解析盒电源线断路、三色灯（红色）电源线断路、路由器电源线断路、路由器地线断路、IG电源线束断路、前</p>		



				<p>软件进行数据交互，使用串行总线管理所有故障模块且易于进行扩展。</p> <p>14.智能网联汽车互联中控数据采集终端内部电路板使用≥6层结构，采用沉金工艺、内外层使用≥3oz铜箔，内层线路具有≥5A通流能力。</p> <p>15.智能网联汽车互联中控数据采集终端上盖边框采用无棱角设计，防止意外划伤。</p> <p>16.设备尺寸长*宽*高446*304*98mm±10%。</p>		
			智	<p>1.要求设备与智能网联汽车故障检测监控系统配合后，能实现以下故障设置实训任务，任务数量≥12个。</p> <p>1.1 后激光雷达解析盒电源线断路</p> <p>1.2 三色灯（红色）电源线断路</p> <p>1.3 路由器电源线断路</p> <p>1.4 路由器地线断路</p> <p>1.5 IG电源线束断路</p> <p>1.6 前激光雷达解析盒电源线断路</p> <p>1.7 补光灯继电器控制断路</p> <p>1.8 B+电源线断路（蓄电池组）</p> <p>1.9 B+电源线断路（车载充电机）</p> <p>1.10 OBC高压互锁信号线断路</p> <p>1.11 CAN-H信号线断路（车载充电机）</p> <p>1.12 CAN-H信号线断路</p>		

			<p>能网联 汽车数 据测量 及诊断 模块套 件</p> <p>55</p>	<p>(蓄电池组)</p> <p>2.设备具有采用模块化生产技术的智驾系统、充电储能系统共2个互相更换的测量终端。</p> <p>★3.智驾系统测量终端，测量端子数量≥46个，故障点≥7个，测量端子颜色根据线束不同的功能类型，使用红、黄、蓝、绿、黑5色标注。</p> <p>4.智驾系统对惯导模块、语音提示器、顶激光雷达、前毫米波雷达、前激光雷达、后激光雷达、路由器、三色灯等≥21条线路进行检测。</p> <p>5.充电储能系统测量终端，测量端子数量≥34个，故障点≥5个，测量端子颜色根据线束不同的功能类型，使用红、黄、蓝、绿、黑5色标注。</p> <p>6.充电储能系统对车载充电机、高压配电箱、蓄电池组等≥16条线路进行检测。</p> <p>7.设备测量面板印刷高清彩色电路图。</p> <p>8.每一个测量终端尺寸513*343*54mm±10%。</p> <p>9.设备可测量电信号包括测量端子电压、测量端子间电阻，信号类型有电源、接地、通信。</p>	套	1
				<p>1.实训台配置</p> <p>★1.1组合导航</p> <p>具有GNSS和IMU组合导航定位；</p> <p>GNSS/BD信号良好时位置误差≤10cm，航向角误差≤1°；</p>		

			<p>GNSS信号丢失时，位置偏差10m以内维持时间≥3s；</p> <p>数据更新频率≥100Hz；</p> <p>支持RS-232/485、网口等接口；</p> <p>包含组合导航主机、2个卫星天线及连接线等；</p> <p>工作温度至少满足：-30℃~70℃；</p> <p>工作电压：9~32V；</p> <p>防护等级≥IP65。</p> <p>★1.2计算单元</p> <p>CPU：≥6核12线程，主频≥2.9G，三级缓存≥12M；</p> <p>GPU：显存频率≥1590MHz，显存类型≥4G DDR6；</p> <p>内存：≥8GB LPDDR4（2666MHz）；</p> <p>存储：固态硬盘，≥250GB。</p>	<p>组 合惯导 定位演 示测试 训练台</p> <p>2.设备功能</p> <p>2.1组合惯导部分</p> <p>2.1.1进行组合导航标定，包括初始对准、导航模式配置、坐标轴配置、端口输出数据配置等；接收组合导航数据信息；实时读取GNSS卫星数据及惯导姿态数据，对定位误差设置、解析定位误差、校准定位精度。</p> <p>2.1.2设备具备RTK差分定位功能，进行RTK差分定位系统原理教学实训；具备双RTK天线，进行相关定向实训。</p> <p>▲2.1.3程序以三维仿真技术构建汽车及其惯导等部件模型，选车时用户全方位查看车辆。用户通过左右滑动屏幕控制视</p>	<p>套</p> <p>1</p>
--	--	--	--	--	-------------------

角，以第一人称的视角观察实车和配件，如同身临其境。（需提供软件此项功能操作界面截图）

▲2.1.4各个汽车部件配以说明，让用户能够学习到各个部件的用途，且用户通过左右滑动屏幕对部件进行360度旋转观看。（需提供软件此项功能操作界面截图）

2.1.5拖动部件时，车辆显示相应位置提示，让用户从中学学习认知各部件的位置。

2.1.6车辆行驶时，操控视角查看不同角度的车辆效果。

7	5 核 心交 换 机	<p>1.固化10/100/1000M以太网端口≥26个，固化SFP千兆光接口≥2个，固化SFP+万兆光接口≥2个；</p> <p>2.交换容量≥598Gbps，包转发率≥166Mpps；</p> <p>3.设备噪声符合0类环境功能区标准，端口支持8KV防雷；</p> <p>4.支持能效以太网（802.3az EEE）；支持端口LED灯自动节能功能；支持sFlow和以太网OAM；</p> <p>5.支持IPv4/IPv6静态路由、支持IPv4/IPv6 RIP、OSPF、BGP、PBR路由；</p> <p>6.支持G.8032环网协议；支持生成树快速收敛功能，单播收敛小于100ms，广播收敛≤30ms；</p> <p>7.支持IPv4/v6 VLAN ACL，IPv6 port-range ACL，IPv6 DHCP Server，DHCP Snooping per Vlan，IPv6 SAV接入网源地址验证；</p> <p>8.支持OpenFlow1.3功能；</p> <p>★9.为保障产品兼容性、高效性，要求与串口调试控制器匹配使用。</p>	台	1
---	------------------------	--	---	---

8	5 串口调试 控制器	<p>★1.整机提供RJ45串行通信口≥16个。</p> <p>2.Console（网络设备调试端口）≥1个，10/100M以太网口≥1个。支持Console（网络设备调试端口），Web，SNMP方式配置。支持串口独立配置：不同的串行接口可以被配置成不同的模式。支持服务器模式，客户端模式等工作方式。</p> <p>★3.支持通过所有16个串行通信口连接设备console（网络设备调试端口）即可登陆和管理业界不少于三种产品网络设备。</p> <p>★4.为保障产品兼容性、高效性，要求与核心交换机匹配使用。</p>	台	4
---	------------------	--	---	---



60	网络搭建实训终端	<p>1.物理规格：≥21.5寸一体机，承载桌面虚拟化、计算及数据存放；</p> <p>★2.处理器：桌面级双核处理器，≥双核四线程设计，基础频率≥3.5GHz；三级缓存≥4MB；TDP功耗≤54W；</p> <p>★3.显卡类型：集成显卡；</p> <p>4.提供课程在线学习、学习进度管理等功能，按指定专业方向每账号≥12个月在线课程账号使用授权。</p> <p>5.学习内容包含：（1）交换机、路由器、防火墙、无线控制器学习资源。（2）在线考试模块，要求具备模拟考试、练习模式等。（3）平台中可实时查看到交换机、路由器、防火墙、无线控制器等实训手册。</p> <p>★6.为保障产品兼容性、高效性，要求与串口调试控制器匹配使用；</p>	台	4
1	三层交换机虚拟化电缆	1.万兆SFP+铜缆套件，3米，可用于交换机虚拟化连接；	条	1 2



			<p>3</p> <p>6</p> <p>防 火 墙</p>	<p>址池可选择逐一使用和同时使用两种模式.; 支持OSPF、OSPFv3、BGP、BGP+、RIPv1/v2、RIPng (动态路由协议非透传) 支持策略路由、支持ISP路由并内置多运营商路由表; 可抵御DNS Query Flood、Synflood、udpflood、icmpflood、ping of death、smurf、winnuke、等攻击, 会话控制(基于源/目的/Service), 基于安全区段和Profile的安全防护;</p> <p>▲4.支持将任意接口数据完全镜像到设备自身的其余接口, 用于抓包分析 (需提供软件此项功能操作界面截图);</p> <p>▲5.支持出站就近负载均衡技术, 可动态探测链路响应速度并选择最优链路进行转发 (需提供软件此项功能操作界面截图);</p> <p>▲6.支持链路ping、应用端口等方式探测服务器状态 (需提供软件此项功能操作界面截图);</p> <p>▲7.支持不少于10个配置文件并存 (需提供软件此项功能操作界面截图);</p> <p>8.支持2000万以上分类web页面库, 且支持自定义URL分类过滤;</p> <p>★9.为保障产品兼容性、高效性, 要求与串口调试控制器匹配使用;</p>	<p>台</p>	<p>8</p>
--	--	--	--	---	----------	----------

4	6 路 由 器	<p>1.整机性能：转发性能≥350Kpps；固化千兆电口≥4个；高速同异步串口≥2，可同时支持V35和V28；设备可扩展槽位数≥1个；</p> <p>2.路由功能：静态路由、直连路由、默认路由、RIPv1/v2，OSPFv2，BGPv4，IS-IS；</p> <p>3.广域网方面：支持PPP、Multilink-PPP、PPPoE（Client/Serv）、HDLC等链路层协议；</p> <p>4.IPV6方面：支持IPv4向IPv6的基本过渡技术：手工配置隧道、自动配置隧道、IPv6静态路由。</p> <p>5.VPN：支持IPSec、L2TP、PPTP、GRE VPN等；</p> <p>★6.为保障产品兼容性、高效性，要求与串口调试控制器匹配使用；</p>	台	8
---	------------------	---	---	---

	5	<p>6 有线无线一体化控制器</p> <p>1.为独立的盒式AC形态，支持对所有AP(a/b/g/n/ac)进行统一管理。</p> <p>2.具备交换路由功能，支持基于ASIC芯片的二层交换和三层交换功能，支持基于ASIC芯片的ACL和QoS控制功能。支持双 image功能，主用image损坏时备份image可以启动；AC和AP之间的管理支持CAPWAP协议；</p> <p>3.交换容量≥256Gbps，IPv4、IPv6包转发速率≥96Mpps；最大支持≥72个 AP管理。</p> <p>▲4.千兆电口≥24个，万兆SFP+光口≥2个；</p> <p>5.支持频谱分析功能，实现对2.4G的频谱分析功能，能识别微波炉、无绳电话、蓝牙、单音多音干扰等非wifi干扰；支持Portal和MAC双因子认证，即同一个SSID下部分终端采用Portal认证方式，部分终端采用MAC认证方式；支持WAPI的加解密功能、支持WAPI认证方式；支持AP向AC注册的如下安全接入方法：支持AP mac地址的认证；支持AP口令密码的认证；支持AP、AC双向数字证书的认证；</p> <p>▲6.支持Static Routing，RIPv1/v2、OSPF、BGP；</p> <p>★7.为保障产品兼容性、高效性，要求与串口调试控制器匹配使用；</p>	4	台
--	---	--	---	---

6	无 线AP	<p>1.基于802.11a/b/g/n/ac标准,可同时工作在802.11a/n/ac、802.11b/g/n模式;</p> <p>2.支持10/100/1000BASE-T 端口≥1个,支持外置USB接口;</p> <p>3.内置天线设计,支持壁挂、放装、吸顶等安装方式;</p> <p>4.支持标准PoE(802.3af)供电,并支持本地适配器供电;</p> <p>5.支持SSID数≥32;支持2*2 MIMO,最大速率1.167Gbps,</p> <p>6.支持FIT/FAT模式可切换,可被本次招标的所有型号的无线控制器管理;</p> <p>7.AP向AC注册支持AP mac地址认证,支持AP口令密码认证,支持AP、AC双向数字证书的认证;</p> <p>8.支持AP逃生功能,AP-AC链接断开后AP可继续工作不影响用户使用;</p> <p>★9.为保障产品兼容性、高效性,要求与串口调试控制器匹配使用;</p>	台	4
6 7	无 线AP供 电模块	<p>1.10/100/1000Mbps单端口802.3at PoE模块,最高输出功率≥30W</p>	台	4

注: 1、本采购项目核心产品: 数控立式车床、智能网联整车教学实验平台;

2、强制节能产品: 定制BIM实训工作站、网络搭建实训终端、台式计算机主机;

3、带“★”的参数需求为实质性要求, 供应商必须响应并满足的参数需求。带“▲”号的参数为允许负偏离的参数需求, 若不响应或者不满足, 将在综合评审中予以扣分处理。

## 二、其他要求

供应商为本项目提供的所有产品中属于《强制性产品认证目录》范围内产品的，均应通过国家强制性产品认证并取得认证证书或经过强制性认证产品符合性自我声明。（供应商投标（响应）时须提供产品对应的有效的“CCC”认证证书或经过强制性认证产品符合性自我声明扫描件并加盖供应商公章）。供应

### 8、供应商一般资格要求

商为本项目提供的所有产品应符合现行的强制性国家相关标准

序号	资格要求名称	资格要求详细说明
1	具有独立承担民事责任的能力。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
2	具有良好的商业信誉	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
3	具有健全的财务会计制度。	投标人提供截至提交投标文件截止之日前一年内，经审计的财务报告（包含审计报告和审计报告中所涉及的财务报表和报表附注）或者银行出具的资信证明。未经审计的提供财务报告（包括资产负债表、利润表、现金流量表、所有者权益变动表及其附注）。投标人注册时间截至提交投标文件截止之日前不足一年的，也可提供在相关主管部门备案的公司章程等证明材料。投标人需在使用投标（响应）客户端编制投标文件时，按要求上传相应证明材料并进行电子签章。
4	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
5	有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
6	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。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
7	不存在与单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动的行为。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。
8	不属于为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的投标人。	投标人需在使用投标(响应)客户端编制投标文件时，按要求填写《投标（响应）函》完成承诺并进行电子签章。

### 9、供应商特殊资格要求

序号	资格要求名称	资格要求详细说明
无		

### 10、分包的评审条款

评审项编号	一级评审项	二级评审项	详细要求	分值	客观评审项
1	详细评审	价格分	满足招标文件要求且响应价格最低的报价为评标基准价，其价格分为满分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算：投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×60。注：小微企业（监狱企业视同小微企业）价格扣除按照本招标文件规定执行。	60.0000	是
2	详细评审	技术参数	完全符合招标文件技术参数要求没有负偏离的得15.05分，技术参数共1073条，其中：带▲72条，带★72条；除带▲和★外有929条，每有一条负偏离扣0.01分，直至本项扣完为止；带▲若未响应或者不满足，每有一条扣0.08分；直至本项扣完为止。注：1.本采购参数以一级序号数字（如“1.”“2.”“3.”...）为一条（标题除外）；数字序号下有多级序号的，以最小级数字序号为一条（如“1.1”“1.2”或“1.1.1”“1.1.2”）；评分的取值按四舍五入法，保留小数点后两位。	15.0500	是
3	详细评审	项目实施方案	根据投标人针对本项目提供的项目实施方案，包括但不限于①备货运输方案、②安装调试方案、③进度计划保证措施、④质量保证措施、⑤安全管理体系与措施，进行综合评分，方案完整，思路清晰，充分考虑项目实际情况，且完整可行的得15分。每缺一项扣3分，每有一处内容缺陷的扣1.5分，（内容缺陷是指：完全复制或机械套用采购文件对应描述的情形，不适用项目特性的情形、内容仅有框架或标题、套用其他项目内容、内容前后矛盾、涉及的规范及标准错误、不利于项目实施、不可能实现的情形等任意一种情形）扣完为止。	15.0000	否
4	详细评审	售后服务方案	根据投标人提供售后服务方案，包括但不限于①售后服务呼叫电话和响应程序、②现场服务支持能力、③服务保障措施及承诺、④售后巡检、⑤应急处理方式，进行综合评分。方案完整，思路清晰，充分考虑项目实际情况，且完整可行的得6.5分。每缺一项缺失扣1.3分，每有一处内容缺陷的扣0.65分，（内容缺陷是指：完全复制或机械套用采购文件对应描述的情形，不适用项目特性的情形、内容仅有框架或标题、套用其他项目内容、内容前后矛盾、涉及的规范及标准错误、不利于项目实施、不可能实现的情形等任意一种情形）扣完为止。	6.5000	否
5	详细评审	业绩	投标人自2022年1月1日（含）以来每有一个类似业绩的得1.15分，本项最高得3.45分。（提供中标通知书（成交通知书）或合同复印件加盖投标人公章）	3.4500	是

## 11、合同管理安排

- 1) 合同类型：买卖合同
- 2) 合同定价方式：固定总价
- 3) 合同履行期限：自合同签订之日起60日
- 4) 合同履行地点：达州技师学院
- 5) 支付方式：一次付清
- 6) 履约保证金及缴纳形式：

中标/成交供应商是否需要缴纳履约保证金：否

7) 质量保证金及缴纳形式:

中标/成交供应商是否需要缴纳质量保证金: 否

8) 付款进度安排:

1、 付款条件说明: 货物到场安装完成, 乙方申请验收之日起7个工作日内验收, 验收合格后, 达到付款条件起30日内, 支付合同总金额的100.00%。

9) 验收交付标准和方法: 严格按照政府采购相关法律法规、(财库(2016)205号)文件《政府采购需求管理办法》(财库(2021)22号)及《政府采购货物和服务招标投标管理办法》(财政部令第87号)的要求及国家行业主管部门规定的标准进行验收。

10) 质量保修范围和保修期: 1、3年, 质保期内出现质量问题, 供应商接采购人维修通知后24小时内响应到场, 在8小时内完成维修更换, 若供应商未能在规定时间内修复故障, 每延迟一日按合同金额0.1%支付违约金, 累计不超过合同总额5%, 如货物经3次维修仍不能达到合同约定的质量标准, 视作供应商未能按规定交货, 采购人有权退货并追究供应商的违约责任; 2、软件使用授权许可: 要为永久许可。 3、版本及维护升级(1.提供软件最新发布版本。2.提供12个月维护升级并在维护期内可升级新版本。)

11) 知识产权归属和处理方式: 不涉及

12) 成本补偿和风险分担约定: 按照采购相关法律法规和合同约定为准

13) 违约责任与解决争议的方法: 1、甲方违反合同规定, 使乙方未能完成合同规定的服务和管理目标, 乙方有权视不同情况限期向甲方提出解决意见, (双方协商)。) 2、乙方违反合同所规定的内容或未达到的服务标准, 或师生员工反映强烈且不能及时解决的, 甲方有权要求乙方限期改正。

14) 合同其他条款: 1、中标供应商针对本项目进行安装、调试、培训。 2、包装要求: 货物的包装必须是制造商原厂包装, 包装材料需符合国家环保标准, 优先使用可降解或可回收材料, 产品包装均应有良好的防湿、防锈、防潮、防雨、防腐及防碰撞的措施。凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由供应商承担。不接受提供的货物为压仓货、旧货, 提供货物的生产日期应为该产品类型最新日期的全新货物, 表面无划伤、无碰撞痕迹; 货物必须符合或优于国家标准, 以及本项目要求的质量要求和技术指标与出厂标准。 3、报价要求: 其报价应包括设施设备购置、施工费、实施服务、包装、运输、保险、调试、检测、安装、培训、税费、系统集成费用等和招标文件规定的其它费用。

## 12、履约验收方案

1) 验收组织方式: 自行验收

2) 是否邀请本项目的其他供应商: 否

3) 是否邀请专家: 否

4) 是否邀请服务对象: 否

5) 是否邀请第三方检测机构: 否

6) 履约验收程序: 一次性验收

7) 履约验收时间:

1、验收条件说明：货物到场安装完成，乙方申请验收之日起7个工作日内验收，达到验收条件起7日内，验收合同总金额的100%；

8) 验收组织的其他事项：不涉及

9) 技术履约验收内容：按响应文件及合同约定为准

10) 商务履约验收内容：按响应文件及合同约定为准

11) 履约验收标准：严格按照政府采购相关法律法规、（财库〔2016〕205号）文件《政府采购需求管理办法》（财库〔2021〕22号）及《政府采购货物和服务招标投标管理办法》（财政部令第87号）的要求及国家行业主管部门规定的标准进行验收。

12) 履约验收其他事项：不涉及

## 五、风险控制措施和替代方案

该采购项目按照《政府采购需求管理办法》第二十五条规定，本项目是否需要组织风险判断、提出处置措施和替代方案：否