

报价明细表

项目编号: JSZC-320400-CZZJ-G2025-0031

项目名称: 常州机电职业技术学院汽车关键零部件智能制造虚拟工厂二期建设采购项目

序号	设备名称	设备基本规格及要求	品牌	数量	单位	单价(元)	金额(元)	备注
1	课程思政教学实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	17000	17000	无
2	机械基础VR智慧课堂教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	22300	22300	无
3	机械装调VR智慧课堂软件	表 1-2	南京术禾	1	套	24500	24500	无
4	机械测量与拆装VR智慧课堂软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
5	机床夹具设计VR智慧课堂软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
6	智能车间设备安全标准认知实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
7	液压与气动VR智慧课堂软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
8	液压控制技术VR交互式教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
9	气动控制技术VR交互式教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
10	步进电机智能装配线VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
11	PLC控制技术VR交互式教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
12	电气控制技术VR交互式教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无

13	传统机械加工工艺VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
14	数控加工技术VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
15	车铣复合数控编程与加工实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
16	智能制造生产线与管控实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
17	金属零件增材制造实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
18	轴向柱塞泵液压马达认知与拆装仿真软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
19	三维扫描仪虚拟仿真实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
20	五轴数控加工教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
21	模拟MES系统智能制造单元实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
22	工业机器人岗位VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
23	机器人智慧课堂软件	表 1-2	南京术禾	1	套	28000	28000	无
24	工业机器人技术应用VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
25	工业机器人搬运工作站VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	23000	23000	无
26	工业机器人装调与维修VR实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无
27	现代智能制造技术虚拟仿真软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无

28	智能制造机电设备教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无
29	机械连接和传动设计基础实训软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无
30	自动控制线路搭建实训教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	24300	24300	无
31	机械臂智能加工车间教学系统软件	表 1-2	南京术禾	1	套	26500	26500	无
32	机械系统管道设计软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无
33	环轧锻造虚拟仿真实训教学软件	表 1-2	南京术禾	1	套	30000	30000	无
34	校内实训基地车间漫游软件	表 1-2	南京术禾	1	套	21400	21400	无
35	现代智能制造技术实训模块软件	表 1-2	南京术禾	1	套	20000	20000	无
36	数字化教材资源	表 1-2	南京术禾	5	套	100000	500000	无
合计金额大写: <u>壹佰肆拾贰万贰仟元整</u> ; 小写: <u>1422000</u> 元								

投标人名称(加盖CA电子公章): 南京术禾文化传媒有限公司

日期: 2025 年 12 月 18 日

表 1-2 详细技术指标

序号	名称	招标技术要求
1	课程思政教学实训软件	<p>一、总体要求</p> <p>运用先进的 VR 技术与思想政治教育相结合, 以教材知识点为核心, 集“场景复原、角色扮演、虚拟展馆、虚拟教室”等表现手法于一体, 可用于大学思政课堂教学, 能够满足创新“大思政”教学需要。</p> <p>支持通过桌面式虚拟现实操作一体机使用,</p>

		<p>二、内容要求</p> <p>支持通过模型、文字、图片、动画等方式，让用户感受中华民族在中国共产党的带领下走向复兴的历史进程；①模型包括但不限于：C919、主战坦克、LNG船、长征号火箭、航空母舰、歼20、高铁、天眼、水稻、天安门、南京总统府、港澳国旗、鸟巢、鸭绿江大桥、雷神山医院、红船、国贸大厦、世博会中国馆、北斗卫星、原子弹爆炸；②事件及成就选择包括但不限于：建党、占领总统府、开国大典、抗美援朝、第一颗原子弹、改革开放、港澳回归、北京奥运会、上海世博会、粮食成就、交通成就、科技成就、军事成就、国民健康成就。</p>
2	机械基础 VR 智慧课堂教学软件	<p>一、总体要求</p> <p>支持桌面式虚拟现实操作一体机使用</p> <p>包含连接、机构、机械传动、支撑零件、机械密封等模块。</p> <p>连接：</p> <p>支持可以查看键连接、销连接、螺纹连接、联轴器的模型，模型可以旋转、缩放、任意角度查看。部分模型可以查看透视、应用动画、剖切（横切、纵切、自由剖切）、爆炸和复原、标签、文本注释等。</p> <p>支持部分连接结构的拆装实训：螺栓连接、双头螺柱连接、螺钉连接、紧定螺钉连接、联轴器。用户可以在 UI 提示下，在工具栏、物品栏选择合适的工具和物品，进行拆卸或组装。</p> <p>机构：</p> <p>支持可以查看运动副、平面四杆机构、凸轮机构、间歇运动机构的模型，模型可以旋转、缩放、任意角度查看。部分模型可以查看透视、应用动画、爆炸和复原、文本注释等。</p> <p>机械传动：</p> <p>支持可以查看带传动、链传动、齿轮传动、涡杆传动、轮系和减速器的模型，模型可以旋转、缩放、任意角度查看。部分模型可以查看透视、应用动画、横剖面、爆炸和复原、标签、文本注释等。</p> <p>该模块有减速机结构的拆装实训，用户可以在 UI 提示下，在工具栏、物品栏选择合适的工具和物品，进行拆卸或装配。</p>

		<p>支撑零件： 支持可以查看轴、滑动轴承、滚动轴承的模型，模型可以旋转、缩放、任意角度查看。部分模型可以查看透视、应用动画、横剖面、承载方向注释、爆炸和复原、标签、文本注释等。</p> <p>支持齿轮轴结构的拆装实训，学生在 UI 提示下，在工具栏、物品栏选择合适的工具和物品，进行拆卸或装配。</p> <p>机械密封： 支持查看静密封、动密封的模型，模型可以旋转、缩放、任意角度查看，可以查看模型的应用动画、文本注释等。</p>
3	机械装调 VR 智慧课堂软件	<p>支持桌面式虚拟现实操作一体机使用</p> <p>内容要求：</p> <p>包含连接、传动、编码器应用、V 带轮检测装调和圆柱齿轮检测五大模块。</p> <p>具体要求如下：</p> <p>1. 1 连接模块包含但不限制：螺栓连接、双头螺柱连接、螺钉连接、紧钉螺钉连接、滑块联轴器、铝合金弹性联轴器、弹性套柱销联轴器，包含装配功能、爆炸状态展示，零件组合过程，零部件进行剖切，零件的内部结构、3D 动画等。</p> <p>1. 2 传动模块包含：螺杆传动、链传动、齿轮传动、蜗轮蜗杆减速机，原理功能-以 3D 动画形式，演示零件的工作原理；爆炸功能-对装置进行拆卸，并以爆炸图的形式进行展示。</p> <p>1. 3 编码器应用模块包含：编码器转速检测、V 带轮径向圆跳动检测、V 带轮端面圆跳动检测、V 带轮倾斜角测量、V 带轮轴向偏移量测量、皮带张紧力检测。支持 3D 动画形式展示原理功能，演示检测流程，装载过程，测仪表调整动画演示，以 3D 动画演检测仪表的检测过程数据。</p> <p>支持可清晰了解各个皮带传动的演示、装夹、仪表、检测、调整等各项功能。</p> <p>▲V 带轮倾斜角测量。演示功能-以 3D 动画形式，演示倾斜角测量的流程；安装功能-以 3D 动画的方式演示设备的组装过程；检测功能-测量卡尺检测动画演示；调整功能-根据检测的结果，以 3D 动画演示 V 带轮倾斜角</p>

		<p>调整的过程。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>1.4 圆柱齿轮检测模块:包含圆柱齿轮同轴度检测、压铅丝检测法、百分表检测法。</p>
4	机械测量与拆装 VR 智慧课堂软件	<p>支持通过桌面式虚拟现实操作一体机使用</p> <p>1.1 工具测量:是以常用工业量具为主要对象,通过爆炸动画、应用动画、单体操作、整体操作功能结合相应的零件名称,文字说明,展示该量具的功能特点。需包含常用测量工具不少于 10 种。</p> <p>1.2 工具拆装:是以几种典型的机械结构拆装为主要对象,通过拆卸、装配,或透视功能展示机械结构的组成及拆装过程。包含典型机械结构的拆装。</p> <p>1.3 设备拆装:仿真软件通过爆炸动画、应用动画、单体操作、整体操作功能结合相应的零件名称,展示设备的组成、设备的装配关系、设备的功能应用。软件需包含以下设备:</p> <p>外啮合齿轮泵、蜗轮蜗杆减速机、一级直齿轮减速机、二级直齿轮减速机、行星减速机、普通车床。</p>
5	机床夹具设计 VR 智慧课堂软件	<p>该应用系统主要包含了 5 种组合夹具和 1 种专用夹具的 VR 教学实践课程。</p> <p>组合夹具:</p> <p>微型齿轮箱铣床组合夹具、连杆体车床组合夹具装配过程、转换阀体铣床组合夹具、连杆体钻扩铰螺栓孔组合夹具、铣连杆体铣床组合夹具设计;</p> <p>专用夹具:专用铣槽夹具设计。</p> <p>微型齿轮箱铣床组合夹具、连杆体车床组合夹具装配过程、转换阀体铣床组合夹具、连杆体钻扩铰螺栓孔组合夹具、铣连杆体铣床组合夹具设计</p> <p>该模块包含夹具设计及分析,了解任务和设计准备工作;</p> <p>用户可以在 UI 提示下,先选择正确的需要清洁的零部件,如基础板、螺母、平压板等,继而在 UI 的步骤提示下,从零件列表选择正确的零部件模型进行装配实训。装配过程可以对模型进行自由旋转、缩放、拖拽,可任意角度查看模型,可以查看模型的介绍。可以查看缩略图,展示即</p>

		<p>将安装的零部件位于基础板的位置。</p> <p>专用铣槽夹具设计</p> <p>该模块包含考核题，例如，用户可以按顺序选择专用铣槽夹具设计流程、选择拟定销轴的工艺路线等，系统可以自动核对答案，并告知正确答案。</p>
6	智能车间设备 安全标准认知 实训软件	<p>运用虚拟现实（VR）仿真技术可以帮助学生有效地了解机械安全国家标准，熟悉机械安全防护装置的基本构成及工作原理，掌握机械安全防护系统的基本设计方法。</p> <p>让学生了解以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机械、安全、机械安全概念以及机械安全标准化概况； 2. 了解机械安全风险评估与风险减小基础标准； 3. 了解安全距离、防护装置、保护装置以及安全控制系统等重要安全通用标准； 4. 掌握机械安全防护系统的基本组成及主要元器件的工作原理； 5. 掌握机械安全防护系统的基本设计方法。
7	液压与气动 VR 智慧课堂软件	<p>支持桌面式虚拟现实操作一体机使用</p> <p>1. 系统需至少包含 4 个仿真实训模块：平面磨床液压系统、动力滑台液压系统、机械手气动系统、拉门自动开闭系统等。</p> <p>2. 系统应设有实物展示，需满足分别对液压磨床、动力滑台、搬运机械手、公交车门进行三维建模，模型效果逼真，沉浸感强。</p> <p>3. 系统应设有系统构成认知环节，系统需将元件与回路进行三维搭建，满足运用粒子动效模拟系统回路的工作原理。</p> <p>4. 系统应设有元件认知环节，元件分类需至少包含但不限于动力元件、执行元件、换向元件、逻辑控制、辅助元件等，具体要求如下：</p> <p>（1）平面磨床液压系统需至少包含：动力元件（液压油泵）、执行元件（液压缸）、方向控制（二位四通换向阀、二位三通手动换向阀）、流量控制（节流阀）、压力控制（直动式溢流阀）；</p> <p>（2）动力滑台液压系统需至少包含：动力元件（变量叶片泵）、执行元件（液压缸）、方向控制（单向阀）、压力控制（顺序阀、压力继电器）、流量控制（调速阀）；</p>

		<p>(3) 机械手气动系统需至少包含:执行单元(物料抓取气缸(夹爪)、角度旋转气缸)、调速单元(单向节流阀)、换向单元(二位五通单电控换向阀、双电控三位五通电磁阀)；</p> <p>(4) 拉门自动开闭系统需至少包含:执行元件(双作用气缸)、调速单元(单向节流阀)、换向元件(二位五通单气控换向阀、二位三通手动换向阀、单气控二位三通换向阀)、气源(气动三联件)、逻辑控制(或门型梭阀)；</p> <p>▲系统需设有我的课程功能模块,需至少支持对课程预览、新增课程、编辑课程、删除课程等功能,编辑课程时,系统需支持将文本、图片、视频等课程资源导入课件中,丰富课堂实训教学素材; (需提供截图以验证功能加盖投标人公章)</p>
8	液压控制技术 VR 交互式教学 软件	<p>支持桌面式虚拟现实操作一体机使用</p> <p>1. 软件需包含 3D 模型及实训两部分内容。</p> <p>2. 3D 模型:软件需按照液压技术教学大纲中知识点设计相关部件及其结构,根据各部件尺寸进行三维实体建模,可以实现部件模型的 360° 旋转、拖动、缩放等功能。</p> <p>3. 实训:软件应设有回路搭建功能,即按照给定的回路基本原理,通过选取拖拽相应的元器件,完成该回路的搭建,搭建完成后,点击开始,该回路可正常运行。</p> <p>内容要求</p> <p>3D 模型:包含动力元件、执行元件、控制元件、辅助元件,4 个部分。</p> <p>实训:软件应包含回路搭建实训模块,包含方向控制回路、速度控制回路、压力控制回路、多缸动作回路四个模块,至少 16 个回路搭建的任务。通过液压元件的自由摆放与连接液压元件,运行液压回路,切换控制元件等功能帮助学生掌握元件的符号及理解液压元件的作用。</p> <p>(1) ▲方向控制回路:包含二位三通阀换向回路、中位机能换向阀回路、锁紧回路三个部分。 (需提供截图以验证功能加盖投标人公章)</p> <p>(2) 速度控制回路:包含定量泵节流调速回路、变量泵容积调速回路、快速运动回路、速度换接回路四个部分。</p>

		<p>(3) ▲压力控制回路:包含单级调压回路、二级调压回路、电磁换向阀卸荷回路、减压回路、增压回路、保压回路、平衡回路七个部分。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>(4) 多缸动作回路:包含顺序动作、同步回路回路两个部分。</p>
9	气动控制技术 VR 交互式教学 软件	<p>1. 软件包含四个模块:元件认知、气源装置、实训、考核。</p> <p>2. 元件认知模块</p> <p>(1) 此模块为知识模块, 主要包含各种元件的模型和原理介绍, 包含以下模型:带涡轮蜗杆减速器的气动马达、叶片式气动马达、单作用弹簧复位气缸、普通双作用气缸、增压缸、减压阀、顺序阀、单向节流阀、排气消声节流阀、单向阀、快速排气阀、二位三通气控换向阀、二位四通气控换向阀、分水过滤器、油雾器、减压阀、管道连接件、气管、消声器等。</p> <p>3. 气源装置模块</p> <p>此模块为知识模块, 主要包含气源装置的模型和介绍。模型可以缩放、旋转、任意角度查看。</p> <p>4. 实训模块</p> <p>此模块主要包含以下实训案例:单作用气缸换向回路、双作用气缸换向回路、气液增压器的增力回路、快速排气控制回路、单作用气缸调速回路、排气节流阀调速回路等。</p> <p>用户可以参考任务提示、回路图完成任务搭建。</p> <p>5. 考核模块</p> <p>(1) 考核模块分为任务考核和答题考核两个部分, 任务考核部分可以考核用户在无提示下进行回路搭建, 用户在完成该任务操作后, 系统会自动进行综合评价。</p> <p>(2) 每次用户进入答题部分, 会随机抽取不少于 5 道考核题, 用户需在倒计时结束前完成答题, 系统会自动计算得分。</p>
10	步进电机智能 装配线 VR 实训	<p>软件包含 3D 资源和 3D 实训两个模块。</p> <p>软件建设了智能制造示范工程中心的室内场景, 高精度仿真建设的 3D 环</p>

	<p>软件</p> <p></p>	<p>境，可以模拟真实环境的室内状态，增强虚拟仿真的真实体验。</p> <p>该模块展示了步进电机的:整体结构、总控单元、立体仓库单元、行走单元、数控机床单元、传送单元、装配单元。</p> <p>各单元可以查看高精度模型，可以对其旋转、缩放、拖拽； 可以任意角度查看模型； 可以查看单元介绍； 可以查看部分单元零部件的标签； 可以查看部分单元的工作动画，并可播放/暂停； 可以对部分单元的零部件结构单独拖拽摆放。</p> <p>3D 实训</p> <p>该模块包含工作流程、通讯链路、气路和电路四个部分。</p> <p>工作流程可以进行全局预览，可以播放/暂停工作动画，可以拉近视角查看 1 号机器人、2 号机器人、3 号机器人及立体仓库的动画或静态模型； 可以展示/隐藏标签。</p> <p>通讯链路展示全局范围内设备的通讯工作回路，可以展示/隐藏标签。</p> <p>气路展示全局范围内设备的气路工作回路，可以展示/隐藏标签。</p> <p>电路展示全局范围内设备的电路工作回路，可以展示/隐藏标签。</p>
11	<p>PLC 控制技术</p> <p>VR 交互式教学软件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件需包含 PLC 结构组成与功能、PLC 基本指令系统、PLC 控制实训三大功能模块。 2. PLC 结构组成与功能:需根据 PLC 控制技术教学大纲中的知识点设计相关电气部件，按照各部件尺寸进行三维实体建模，可以实现模型的拖动、旋转、放大、缩小功能。 3. PLC 基本指令系统:需根据 PLC 控制技术教学大纲中的知识点设计相关程序指令，以文字说明、示例图的形式展示 PLC 编程语言的基本知识，并设有运行仿真功能，通过动画形式展示 PLC 编程基本指令控制的电气元件作业仿真。特效动画可重复播放，便于学生灵活观察。 4. PLC 控制实训 <ol style="list-style-type: none"> (1) PLC 编程语言:包含梯形图、指令表、逻辑功能图、编程规则的基本

		<p>知识介绍。</p> <p>(2) 逻辑指令:包含装入常开指令、装入常闭指令、取反指令、触点并联指令、触点并联指令、正跳变指令、置位/复位指令、RS 触发器指令、栈装载与指令、逻辑环节的并联指令、逻辑推入栈指令、逻辑读栈指令、逻辑栈弹出指令的基本知识介绍,以及电机启停控制、电机顺序控制、传输带电气控制三种 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(3) 定时器指令:包含接通延时定时器指令、断开演示定时器指令的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(4) 计数器指令:包含加计数器指令、减计数器指令、加减计数器指令的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(5) 数据传送指令:包含字节传送指令、字传送指令、双字传送指令的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(6) 移位与循环指令:包含字节左移位指令、字节右移位指令、字左移位指令、字右移位指令、字节循环左移位指令、字节循环右移位指令、字循环左移位指令、字循环右移位指令的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(7) 比较指令:包含等于字节、不等于字节、大于或等于字节、小于或等于字节、大于字节、小于字节的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>(8) 数学运算指令:包含加法运算指令、减法运算指令、乘法运算指令、除法运算指令的基本知识介绍及数学运算指令应用的作业仿真动画效果。</p> <p>(9) 顺序控制指令:包含顺序控制开始指令、顺序控制转移指令、顺序控制结束指令的基本知识介绍及其 PLC 控制示例的作业仿真动画效果。</p> <p>3. PLC 控制实训:软件需设置不少于 5 个 PLC 控制的实训案例,包括交通信号灯控制、PLC 自动门控制、自动车库控制、电机正反转控制、自动货物自动分拣与调试。(演示 1:为保证软件功能的可靠性,此功能需提供现场演示)</p>
12	电气控制技术	1. 包含常用低压电器及基本控制线路两部分内容。

	VR 交互式教学 软件	<p>2. 常用低压电器: 软件需按照电气控制技术教学大纲中知识点设计相关部件及其结构, 根据各部件尺寸进行三维实体建模, 可以实现部件模型的 360° 旋转、拖动、缩放、接线等功能。</p> <p>(1) 部分模型可通过动画形式展示低压电器的内部工作原理;</p> <p>(2) 部分模型包含爆炸、还原功能, 爆炸场景内支持单体/整体模型拖动、旋转、缩放和复位操作, 并且选中任一模型均显示标签指引对应部件名称。</p> <p>▲ (3) 部分模型可自由选择“实体显示”、“透视”和“隐藏”三种状态, 通过显示状态的不同组合可以更清晰的观察装配结构。 (需提供截图以验证功能加盖投标人公章)</p> <p>3. 基本控制线路: 软件按照给定的电气控制线路, 通过正确的电气元件接线, 完成该回路的连接, 接线完成后, 点击开关按钮, 可控制电路元件正常运行。</p> <p>内容要求</p> <p>3.1 常用低压电器: 包含低压刀开关、熔断器、低压断路器、接触器、继电器、主令电器, 6 个部分。</p> <p>3.2 基本控制线路:</p> <p>▲ (1) 包含但不限于①点动正转控制线路②接触器自锁正转控制线路③具有过载保护的自锁正转控制线路④连续与点动混合控制的正转控制线路⑤接触器联锁的正反转控制线路⑥接触器、按钮双重联锁的正反转控制线路⑦位置控制线路⑧自动往返行程控制线路⑨顺序控制线路⑩两地控制线路⑪通电延时型时间继电器控制线路⑫Y-△降压启动自动换接控制线路十二个线路。 (需提供截图以验证功能加盖投标人公章)</p>
13	传统机械加工 工艺 VR 实训软 件	<p>车削技术模块至少包含包含车床刀具认知、车床夹具认知、车床量具认知、卧式车床、立式车床 5 个内容模块。</p> <p>磨削技术模块至少包含 7 个实训项目, 认知类实训项目主要以结构认知和原理展示为主, 使用者可以查看三维结构, 了解内部的工作原理。</p> <p>铣削技术模块至少包含 7 个实训项目, 流程包括: 任务要求、结构原理、操作训练, 使用者根据任务要求, 对铣削各结构进行操作, 最后进行编</p>

		<p>程加工。</p> <p>钻床技术模块至少包含 6 个实训项目，认知类实训项目主要以结构认知和原理展示为主，使用者可以查看三维结构，了解内部的工作原理。</p>
14	<p>数控加工技术</p> <p>VR 实训软件</p>	<p>内容要求</p> <p>设备认知模块的整体内容组成</p> <p>数控加工中心认知通过三维可视化技术展示数控加工中心的详细结构，包括床身、主轴箱、进给系统、控制系统等关键部件的模型认知及数控加工中心工作台运动、主轴运动、刀库运动、换刀等关键原理动画。</p> <p>引导模式及考核模式组成</p> <p>任务提供不少于三个典型生产案例操作模拟练习，从题目介绍启动设备、加工前的操作流程、生产过程等应用操作，具体实训内容至少应包含如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 启动机床及面板。 2) 安装刀具。 3) 装夹工具。 4) 刀长设置（使用对刀仪）。 5) 对工件进行对中（含刀具分中及分中棒分中）。 6) 导入程序开始加工。 7) 监控加工过程，查看加工工件。 <p>任务均包含详细的步骤说明、工具使用提示和错误检测机制，帮助学生掌握正确的操作流程和工艺要求。</p> <p>维护保养模块</p> <p>任务提供典型维护案例操作模拟练习，熟悉设备的常见维护保养工作。</p>
15	<p>车铣复合数控编程与加工实训软件</p>	<p>培养学生掌握车铣复合基本操作要领，编写车铣复合数控编程。</p> <p>主要步骤包括：车铣复合加工基础认知、车铣复合基本操作（包括：开机、关机、刀具安装、工件安装、卡盘调试、试切法对刀）、法兰的数控编程与加工等内容。</p> <p>1. 认知模块：基础认知环节：了解 6s 管理基本常识，完成相应选择题测试；掌握：机床床身、主轴认知、面板认知、轴运动相关结构认识以及相对应</p>

		<p>的基本操作</p> <p>具备相关知识；车铣复合加工技术了解</p> <p>2. 加工法兰盘环节；</p> <p>▲1 零件分析模块通过技术要求分析，掌握毛胚选型，进行方案选择，根据要求进行工艺方案的拟定。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>▲2.2 零件加工模块；根据法兰接头的工艺方案设计，完成法兰接头工艺的加工国产；根据操作提示完成加工技术。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p>
16	智能制造生产线与管控实训软件	<p>智能制造生产与管控实训软件以“智能制造产线”为仿真对象，通过三维建模，复现智造产线相关设备。通过模拟智能制造场景，多设备构成产线系统，通过开机准备、参数设置、系统运行等操作实现产线运行。</p> <p>实训目标：通过智能制造生产与管控实训软件的模拟操作了解智能制造、零件数字化编程、工业机器人编程。</p> <p>▲1. 加载示例工程“Work”中的“Main”主程序（提供 Main 编程代码截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>2. 点击运行速度调整工业机器人全局运行速度为 20%</p> <p>3. 按下六个轴的+/-按钮，可观察六个轴的运动方式。按下“单步”，将机器人程序运行方式切换为“CONT”连续运行。</p> <p>4. 旋转模式选择开关钥匙，切换运行模式为“A”自动模式。</p> <p>5. 按下示教器右侧“使能”机器人电机上电。</p> <p>6. 按下示教盒上“运行”，自动运行机器人程序，直到程序运行完毕。</p> <p>7. 选择相应的程序完成机器人从一体仓库抓取毛坯件，放置到机床中，再从机床抓取，放置到仓库上的流程。</p>
17	金属零件增材制造实训软件	<p>通过 SLM 原理设备认知了解并掌握 SLM 工艺流程、典型 SLM 打印案例展示、典型 SLM 打印设备认知。</p> <p>零件 SLM 3D 打印过程了解并掌握虚拟安全防护准备、虚拟材料准备、虚拟设备准备、虚拟参数准备、虚拟 3D 打印过程、虚拟零件收取等内容。</p>

		<p>包含三个部分；</p> <p>第一部分基础认知</p> <p>展示设备的内部结构，包含设备内的光学系统、供粉运动系统、电气控制系统、气体循环系统、除尘过滤系统、水冷机、自动筛粉机、激光器、扫描系统等多元件的完整内部剖切图，原装出厂设备的内部图纸及说明节，包括光路原理：开普勒法和伽利略法。（演示 2:为保证产品质量，该项需提供演示）</p> <p>基础认知环节：实验室基本知识学习实验室警告标识完成测试，测试掌握情况；</p> <p>工艺流程认知：通过文字介绍以及视频观看掌握加工技术基本原理；</p> <p>设备认知：掌握光学系统、供粉运动系统、电气控制系统、气体循环系统、粉尘过滤系统等结构认识以及相对应的基本操作</p> <p>第二部分虚拟零件 3D 打印</p> <p>通过：设备安全防护-设备开机-准备冷水机-加载打印书-准备金属粉末-准备气体-打开激光器等步骤。根据虚拟设置的参数进行打印</p> <p>第三部分虚拟后处理加工</p> <p>后处理加工环节对加工完零件进行后处理：热处理-分离零件-去支撑、打磨、喷砂机</p>
18	轴向柱塞泵液压马达认知与拆装仿真软件	<p>支持通过动画原理、模型展示、模型拆分、模型组装、爆炸、透视、剖切、油路动画等了解轴向柱塞泵液压马达。</p> <p>包含以下内容的（原理动画、模型展示、模型拆分、模型组、爆炸装、透视图、剖切、油路动画）</p> <p>软件包含不少于 100 个零件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外啮合齿轮泵 2. 内啮合齿轮泵 3. 单作用叶片泵 4. 多作用叶片泵 5. 轴向柱塞泵 6. 径向柱塞泵

		7. 轴向柱塞泵液压马达（演示 3: 为保证产品质量, 该项需提供演示）
19	三维扫描仪虚拟仿真实训软件	<p>通过激光三维扫描仪对铝合金制件进行扫描, 了解(三角测距原理)中的成像相关坐标系的定义工作, 相机将图像传回 3D 扫描软件, 软件使用三角测量方法计算对象的深度和表面信息, 以数字 3D 的形式输出计算结果。</p> <p>1. 学习激光扫描原理 2. 将使用的设备拖放至设备工具箱内 3. 选择工具对扫描对象进行处理 4. 拖动扫描仪进行校准 5. 校准完成, 进行扫描仪配置 6. 调节左侧滑动条控制扫描仪曝光 7. 曝光完成, 进行定位点扫描</p>
20	五轴数控加工教学软件	<p>五轴数控加工实训基本构件的五轴联动加工认知、五轴基本操作、程序管理操作及工件装调等。</p> <p>包含集成了面板系统、交互界面、切削变形模拟模块、指令解析模块等关键组件, 构建了一个高度可视化、可交互的虚拟环境, 使用户能够在虚拟世界中进行全面、深入的五轴及多轴加工仿真。</p> <p>包含主要有虚拟操作面板、虚拟手动移动各坐标轴、虚拟使用手轮控制机床各坐标轴移动、虚拟五轴加工中心的加工程序输入输出操作、虚拟五轴加工中心上安装调试夹具和工件等内容。</p>
21	智能制造单元实训软件	<p>支持点击工作台上电脑屏幕, 进入 MES 系统</p> <p>支持操作提示: 点击添加设备, 将工业机器添加进 MES 系统中, 提交完成设备的添加</p> <p>支持添加功能, 成功后点击仓库, 添加仓位</p> <p>支持添加仓位, 添加立式仓库, 仓位为 6, 类别为: 原料+成品, 点击提交完成添加</p> <p>支持操作提示: 进入工艺设计, 手动新建一个产品, 产品名称为: 关节, 型号: 1, 类型: 1, 产品状态: 导入期, 完成提交。</p> <p>支持操作提示: 点击新增工艺, 新增一项机器人工艺, 工艺名称为: 从仓</p>

		<p>库取工件，完成后提交。</p> <p>支持操作提示:进入订单管理页面，点击增加订单新增一项订单。订单名称为:关节产品，产品为:关节，件数为1</p> <p>支持订单进入自动排程，设备开始自动运行。</p>
22	工业机器人岗位 VR 实训软件	<p>至少包含:工业机器人原理认知、工业机器人 3D 实训和工业机器人安全实训三个模块。</p> <p>支持实物展示功能</p> <p>可以旋转缩放拖拽高精度仿真模型，模型参照实物还原制作，并可展现机器人整体结构的爆炸和组合状态，并可在爆炸状态整体移动所有零部件或单独查看零部件。</p> <p>支持工业机器人 3D 实训模块</p> <p>此模块包括机器人本体认知、机器人本体拆装、控制系统安装、工业机器人工作站拆装、工业机器人维护的实训操作。</p> <p>1) 机器人本体认知</p> <p>包括一个工业机器人的完整结构模型，可以爆炸查看所有零部件，可以移动整体或者单独移动、查看、旋转一个零部件。</p> <p>2) 机器人本体拆装</p> <p>此模块为实训模块，以一个工业机器人为拆除样本，用户可以选择拆装所需的工具如拉马、内六角扳手、橡胶锤，对工业机器人模型进行步骤拆除。</p> <p>3) 控制系统安装</p> <p>此模块为实训模块，用户可以安装机器人的控制柜及连线。用户可以选择零部件如连线、示教器、控制柜等。</p> <p>4) 工业机器人工作站拆装</p> <p>此模块为实训模块，用户可以为机器人的控制柜上安装装配体模块、码垛模块、轨迹模块、变位机、视觉模块、角铁、安全围栏、T 型块、工具快换夹具、抛光模块等结构。</p> <p>5) 工业机器人维护</p> <p>此模块为实训模块，用户可以为机器人进行维护保养操作。具体包括:更</p>

		换电池、更换 4 轴润滑脂、更换 1 轴润滑脂、更换 5 轴润滑脂、更换 2 轴润滑脂、更换 6 轴润滑脂、更换 3 轴润滑脂、日常点检维护。
23	机器人智慧课堂软件	<p>1. 包含工业机器人本体组成、工业机器人的主要参数及技术指标、工业机器人关节机构、机器人运动轴和坐标系、电动系统、控制系统构成、工业机器人运动学、内部传感器、外部传感器，9 个资源模块。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>2. 工业机器人本体组成有机械臂、驱动装置、传动装置共计 3 个功能模块。</p> <p>（1）机械臂满足基座、一轴、二轴、三轴、四轴、五轴、六轴、末端执行器共计 8 个构成组件。</p> <p>（2）驱动装置包含液压驱动、气动驱动、电动驱动共计 3 个驱动装置内容。</p> <p>（3）传动装置包含有谐波减速机、RV 减速机、齿轮减速机。</p> <p>▲3. 支持工业机器人的主要参数及技术指标至少包含有自由度概念介绍、额定负载概念介绍、工作精度概念介绍、工作空间概念介绍、最大工作速度概念介绍工件 5 个参数内容。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>4. 支持工业机器人关节机构至少包含有移动关节和转动关节共计 2 个关节结构的内容展示。</p> <p>▲（1）移动机构至少包含齿轮齿条、气压/液压缸、电机丝杠共计 3 个构成组件。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>（2）转动关节至少包含有 RV 减速机、谐波减速器、蜗轮蜗杆、同步带传动共计 4 个构成组件。</p> <p>▲5. 机器人运动轴和坐标系模块至少包含运动轴介绍、关节坐标系、直角坐标系、工具坐标系、用户坐标系共计 5 个知识点内容。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p>
24	工业机器人技术应用 VR 实训软件	<p>软件包含焊接和喷涂两大模块。</p> <p>支持每一个模块包含认知、实训、考核三个模块。理论与实践相结合，全面展示了机器人工作的完整课程系统。</p>

		<p>焊接模块</p> <p>喷涂工作站由机器人本体、焊接电源、焊丝盘、送丝机、工件固定装置、PLC 控制柜、示教器、待加工工件、机器人控制柜、多层警示灯、安全光栅、安全围栏设备组成。</p> <p>实训模块具体包含：</p> <p>搭建搬运工作站、安装末端执行器、启动 PLC 控制柜、启动机器人控制器、启动焊接电源、PLC 发送机器人焊接指令、机器人发送完成焊接信号</p> <p>考核模块：该模块为客观题选择。</p> <p>喷涂模块：</p> <p>装配认知模块通过文字以及 3D 模型和 UI 标签的形式介绍装配设备，装配设备由多个设备组成，各个设备模型可以移动、缩放、任意角度旋转观察。</p> <p>学习模块具体包含：搭建装配工作站、安装末端执行器、启动 PLC 控制柜、启动机器人控制器、启动滑台控制柜。</p> <p>实训模块具体包含：搭建装配工作站、安装末端执行器、启动 PLC 控制柜、启动机器人控制器、启动滑台控制柜、PLC 发送水循环运行指令、PLC 发送喷涂指令、机器人发送完成首次喷涂信号。</p>
25	工业机器人搬运工作站 VR 实训软件	<p>包含工作站整体布局认知及组成系统认知两部分内容。</p> <p>1. 支持工业机器人搬运工作站整体结构各部件尺寸进行三维实体建模，可以实现模型的 360° 旋转、拖动、缩放。部分零部件模型可进行爆炸功能，爆炸后支持单体/整体模型的拖动、旋转、放大和复位操作。</p> <p>▲2. 支持显示部件标签，可通过右侧标签菜单对指定标签模块进行观察，可自由选择显示/隐藏标记点。(需提供截图以验证功能加盖投标人公章)</p> <p>工业机器人搬运工作站包含工作站整体布局、气源发生装置、快换工具、末端执行器、气动三联件、气动控制组建、机器人、示教器、机器人控制柜、安全系统、门控控制柜、火花塞转盘、玻璃仓、真空吸盘治具、工具转换机构和工作平台。</p> <p>气源发生装置：包含储能装置及辅助装置、控制装置和压缩机；</p> <p>快换工具：包含快换主盘、快换从盘；</p>

		<p>末端执行器:包含快换从盘、手指、缸体、活塞、连杆、夹片、调速阀、气管等组成部分;</p> <p>气动三联件:包含油水分离器、调压阀、油雾器、气压表、油污出口、储油罐、固定座、进气口、出气口等组成部分;</p> <p>气动控制组件:包含电磁阀、电磁阀底座等组成部分;</p> <p>机器人:包含 1 轴、2 轴、3 轴、4 轴、5 轴、6 轴、底座等组成</p> <p>示教器:包含连接电缆、触摸屏、急停开关、手动操纵摇杆、USB 端口、使能器按钮、触摸屏用笔、复位按钮、快捷按钮等组成部分;</p> <p>机器人控制柜:包含工业机器人电源、工业机器人启动/运行、工业机器人模式旋钮、工业机器人急停、USB 端口、服务端口、XP1 端口等组成部分;</p> <p>门控控制柜:包含转换开关、门锁、启动按钮、急停按钮、穿线管、电风扇、电器件、开关电源、伺服驱动器、接线端子台、多层接线端子台等组成部分;</p>
26	工业机器人装 调与维修VR实 训软件	<p>支持爆炸功能:六轴工业机器人整体模型及 J1 至 J6 各零部件均可实现动态爆炸效果,以便查看内部结构。爆炸后的零部件支持移动、缩放及任意角度观察操作,且每个零部件均配有对应的文字介绍。</p> <p>支持复原功能:无论是整体模型还是各零部件,在完成爆炸查看后,均可一键恢复至原始状态。</p> <p>1. 结构原理</p> <p>支持各零部件支持自由移动、缩放及任意角度观察。同时,通过动画以透视视角动态展示每个零部件的内部结构及工作原理,使抽象的原理知识直观化。</p> <p>2. 实训模块</p> <p>2.1 支持拆装实训模块</p> <p>整体拆卸与选择拆卸均涵盖油孔、外壳及 J1 至 J6 各零部件的拆卸流程。其中,零件库包含元器件与紧固件两类物资,工具库则涵盖常用工具与专业工具等设备。</p> <p>2.2 支持安全实训模块</p>

		<p>本模块以真实的机器人车间场景为蓝本进行还原搭建，借助模型触发实训操作动画，完整呈现机器人车间安全实训操作的全流程，强化使用者的安全操作意识与技能。</p> <p>3. 故障处理模块</p> <p>支持在故障处理过程中，用户可调用提示功能，从工具库中选取指定规格的工具，在模型高亮标注的待操作部位进行维护与维修作业。整个实训操作高度还原工业机器人实际故障处理与维修的标准流程，提升使用者的实战处置能力。</p>
27	<p>现代智能制造</p> <p>技术虚拟仿真</p> <p>软件</p>	<p>教学认知</p> <p>包含但不限于 AGV 小车，堆垛机，货架，下位机，桁架机械手，车铣复合加工中心，库卡工业机器人，加工中心，三坐标测量仪等组成。</p> <p>立体仓储</p> <p>包含自动模式实训，手动模式实训，主要模拟立体仓储的启动、关闭、堆垛机和 AGV 小车的运行、下位机操控面板。</p> <p>桁架机械手实训模块</p> <p>支持机床启动操作、桁架机械手和示教器操作、料仓操作等。等待设备运转完毕后，再按文字提示的次序关闭各个设备即可完成实训。</p> <p>三坐标测量仪实训模块</p> <p>支持进行实训，内容主要为三坐标测量仪操作面板、软件操作面板等。其中，三坐标测量仪操作面板的两个摇杆，可以控制探针的方向。当探针一接触到工件，即可检测该位点，电脑屏幕也会即时出现新的检测反馈。</p> <p>▲数控加工中心实训模块</p> <p>支持根据提示文字进行操作，需要点击的模型部位会有高亮和提示。点击高亮位置，实训内容主要为数控加工中心的面板操作（通电上气、开机、对刀、程序校验、U 盘程序导入及加工、关机）和清理打扫操作等。</p> <p>（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>▲考核操作部分</p> <p>支持考核操作部分不低于 5 个模块：例如立体仓储，桁架机械手，库卡机</p>

		械手，三坐标测量仪，数控加工中心。点击选择进入不同的考核操作模块。在考核模式下，默认没有操作提示，需要学生对步骤烂熟于心才可顺畅操作下去。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）
28	智能制造机电设备教学软件	<p>包含 3D 资源认知、电气连接认知、机电设备实训功能</p> <p>1. 3D 资源认知模块</p> <p>支持展示机电设备整体和零部件结构单元，并合理添加文字解释和设备标签。模型均可放大、缩小、任意角度旋转查看。具体包括：</p> <p>机电设备教学系统、架体组件、X 轴运动组件、Y 轴运动组件、Z 轴运动组件、末端执行机构-夹爪式、末端执行机构-吸盘式、末端执行机构-夹笔式、供料组件、接料组件、看板组件、触摸屏组件、控制盒组件、气源组件、视觉装配体、电磁阀组件、三层警示灯。</p> <p>可以查看：X 轴运动组件、Y 轴运动组件、Z 轴运动组件的半透明内部结构和运动模拟；</p> <p>2. 电气连接认知模块资源</p> <p>支持展示机电设备教学整体系统和各个单独系统的运动模拟动画、半透明原理动画等。具体系统包括：</p> <p>机电设备教学系统、供配电系统、PLC 控制系统、视觉控制系统、伺服驱动控制-X 轴、伺服驱动控制-Y 轴、步进驱动系统、变频器系统、气动控制回路系统、输入系统。此模块展示的各个系统模型均可放大、缩小、任意角度旋转查看，并展示系统工作的回路。</p> <p>3. 设备实训模块资源</p> <p>支持实训内容为安装各种机电装置，具体包括：</p> <p>一轴实训装置 A、一轴实训装置 B、一轴实训装置 C；</p> <p>二轴实训装置 A、二轴实训装置 B、二轴实训装置 C；</p> <p>三轴实训装置 A、三轴实训装置 B、三轴实训装置 C。</p>
29	机械连接和传动设计基础实训软件	<p>包含：车床夹具、钻床夹具、铣床夹具、夹紧机构四部分内容。</p> <p>车床夹具</p> <p>支持展示弯板式车床夹具的工作原理动画。</p> <p>钻床夹具</p>

		<p>支持展示的主要类型包括:卧轴式带分度装置的回转钻模的拆分动画、斜轴式钻模的组装和原理动画、专门托架的翻转钻模的组装和原理动画、钻孔夹具的组装和原理动画、钻模板可卸的盖式钻模的组装和原理动画。</p> <p>支持展示的主要类型包括:直线进给式铣床夹具的组装和原理动画、圆周进给式铣床夹具的组装和原理动画、靠模进给式铣床夹具的组装和原理动画。</p>
30	<p>自动控制线路 搭建实训教学 软件</p>	<p>包含教学模块、拆装模块、考核模块。</p> <p>(一) 教学模块</p> <p>支持在教学单元中, 学生首先进行电气控制系统器件的自主学习, 此模块需要对显示器单元、搬运单元、机器人单元装夹单元、机床单元、传送带 5 个单元进行建模。学生可以查看器件的 3D 模型, 可随意旋转、缩放、拖动、复原、标签等。</p> <p>(二) 拆装模块</p> <p>支持设备的拆卸和安装。将装配单元的机械部分按照正确的顺序进行拆卸, 并且可将拆卸的零件按照正确的结构进行组装, 组装过程有文字提示以及模型高亮引导用户操作, 选择零部件以及工具错误会有提示, 方便学生操作练习。</p> <p>(三) 考核模块</p> <p>支持基于拆装模块的学习考核, 考核需要操作的流程内容跟实训模块一致, 考核模块跟实训模块的区别在于考核操作过程中无提示。</p>
31	<p>机械臂智能加 工车间教学系 统软件</p>	<p>(一) 运输模块</p> <p>运输模块包含认知、实训、考核三大模块。</p> <p>1. 认知模块</p> <p>搬运工作站由机器人本体、基座、传送带、电机、控制器、PLC 控制柜、示教器、工作台、光电感应器、多层警示灯、安全光栅、安全围栏设备组成。</p> <p>2. 实训模块</p> <p>支持模拟工业机器人各个环节设备以及应用场景, 主要包括学习和实训</p>

		<p>两大模式。工业机器人设备流程操作的模拟</p> <p></p> <p>①搭建搬运工作站 ②安装末端执行器 ③启动 PLC 控制柜 ④启动机器人控制器 ⑤PLC 发送传送带正转运行指令 ⑥感应器发送感应物体信号 ⑦PLC 发送传送带停止运行指令 ⑧PLC 发送机器人搬运指令 ⑨机器人发送完成搬运</p>
32	机械系统管道设计软件	<p>支持具备管道系统虚拟装配功能，学生可根据设计图纸选择不同规格的管道、管夹及阀门进行组合搭建，在装配过程中，软件会实时检测各部件间的连接合理性，若出现管径不匹配、法兰密封面错位等问题，将即时弹出提示信息并高亮显示错误部位。</p> <p>支持系统自动模拟压力施加过程并实时反馈管道各部位的受力情况，当压力超过安全阈值时，会触发泄漏预警并显示泄漏位置，帮助使用者掌握管道系统的安全测试规范。</p> <p>支持学生在系统生成热绝缘层结构剖面图及三维效果展示图，并输出冷损失计算报告、材料用量清单及成本估算表，辅助学生评估设计方案的经济性与合理性。</p> <p>▲支持了解机械管道热绝缘层一般结构（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>▲支持机械热绝缘层设计：学生通过冷损失、蒸发率等计算，自主挑选聚氨酯、玻璃纤维加强塑料等材料，自主搭配铺设几层以及厚度，系统根据学生设计进行打分。（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p>
33	环轧锻造虚拟仿真实训教学软件	<p>支持学生了解大型环件轧制生产全过程工艺设计，包含了大型环件生产系统认知和大型环件工艺设计。</p> <p>大型环件生产系统认知包含：生产流程及设备认知、成形原理认知、系</p>

	(核心产品)	<p>统介绍、成形材料认知等。</p> <p>大型环件工艺设计包含：热轧环件与坯料设计、轧制稳定性分析、轧制线设计、加热规范设计、环轧安全作业</p> <p>项目一：认知模块</p> <p>任务 1 生产流程及设备认知</p> <p>任务 2 成形原理认知</p> <p>任务 3 系统介绍</p> <p>任务 4 成形材料认知</p> <p>项目二：大型环件工艺设计</p> <p>任务 1 热轧环件与坯料设计：</p> <p>▲系统给出工作任务弹窗，阅读并接受工作任务，弹出热轧环件余块设计弹窗。在文本框中输入相关国家标准，系统显示余块设计框进行选择，选择材质因素 M，计算壁厚因素，根据表 1 热轧环公差表确定余量 a、b、c 和取样高度。点击提交，系统给出反馈（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p> <p>需要学生完成以下设计</p> <p>锻件设计：设计初定高度、锻件外径、轧制比。</p> <p>坯料设计：设计废料芯重量、火耗系数、所需料重、坯料高径比、料径、料高、TC4 屈服强度、下料直径、下料高度、单位变形力、设备吨位、原料直径、原料高度等。</p> <p>任务 2 轧制稳定性分析</p> <p>▲初选环轧设备进行设备选型（轧机型号：D53K-1600、D53-2500、D53-3500），根据表格参数进行设备选择。选择完毕后，系统自动填写径向轧制力、轴向轧制力、轧制速度、驱动辊外径、芯辊外径等信息。</p> <p>（需提供截图以验证功能加盖投标人公章）</p>
34	校内实训基地 车间漫游软件	以“智能制造产线”为仿真对象，通过三维建模，复现智造产线相关设备。通过模拟智能制造场景，多设备构成产线系统，复刻学校校内实训基地车间漫游，含课程思政元素，体现大国工匠。
35	现代智能制造	1. 支持对现代智能制造设备认知及检测

技术实训模块 软件	<p>机械手是机器人机械系统主体。它由众多活动的、相互连接在一起的关节组成。A1...A6 机器人轴 1 至 6, 每根轴的运动通过伺服电机针对性的调控而实现。这些伺服电机通过减速器与机械手的各部件相连。机器人式自动铺丝设备除 6 自由度机器人外还附有直线移动导 (Y1/E1) 和回转工作台 (Y2/E2) 两个附加轴。</p> <p>2. 支持后处理设备认知和检测</p> <p>打磨是指磨或擦器物表面, 使其光滑精致。是最基本的表面处理工序, 是为实现后续抛光表面处理工艺的重要基础步骤。当热塑性复合材料自动铺放成型构件完成后, 将圆盘式打磨头安装到指定工业机器人臂末端, 按照被加工构件结构尺寸, 设置打磨路径及程序。通过机器人手部安装的打磨抛光机, 利用机器人的 6 轴功能, 通过编程可以自动完成构件边、孔的打磨加工, 把多余的工艺余量去除。不论加工过程中受力大小, 机器人的运行路径与速度始终保持预先所设的值, 替代人工在污染环境中高效完成危重的打磨、抛光去毛刺作业。</p> <p>3. 支持方案选择铺放参数方案选择:</p> <p>方案一:铺放速度设置较低, 随之铺放温度选择最低值, 但是铺放温度过低, 即便铺放压力很大也是不利于层间熔合。</p> <p>方案二:铺放速度设置为最高速, 随之铺放温度选择最高值, 但是铺放压力过小也是不利于层间熔合。</p> <p>方案三:当铺放速度与铺放温度设置为中间值时, 铺放压力很大越有利于层间熔合。</p> <p>4. 支持虚拟参数设置:</p> <p>设置丝束宽度、丝束(束)、铺放速度、铺放压力、铺放温度、铺放层数、第一层铺放角度、第二层铺放角度、第三层铺放角度、第四层铺放角度、第五层铺放角度等参数, 并且开始铺放 (演示 4:为保证产品质量, 该项需提供现场演示)</p> <p>5、支持虚拟检测:</p> <p>后处理加工结束之后, 对铺放工装进行检测。使用测量仪完成对工装的铺放工作和后处理工作进行检测。对铺放工作将会从铺放的结果是否有</p>
--------------	--

		<p>褶皱、压痕来进行评估。对后处理加工将会从打磨参数的角度来考虑。</p> <p>同学操作过程中将随机出现铺放结果异常情况，根据出现的异常情况分析决定是否进行后处理加工。（演示 5:为保证产品质量，该项需提供现场演示）</p>
36	数字化教材资源	<p>为学校开发数字化教材资源建设，主要以可交互的教学资源为主，操作步骤不低于 15 步。含 3D 模型、交互测试、虚拟仿真实训等内容。</p>