

郑州大学政府采购货物合同

甲方：郑州大学

乙方：河南久晤仪器设备有限公司

本合同于 2021 年 12 月 31 日由甲乙双方按下述条款签署。

在甲方为获得（高级过程控制实验装置、四水箱系统、机械臂关节力矩电机综合性能开发平台等）货物和伴随服务实施公开招标情况下，乙方参加了公开招标。通过公开招标，甲方接受了乙方以总金额（人民币小写 1663300.00 元，大写壹佰陆拾陆万叁仟叁佰元整）（以下简称“合同价”）的投标。双方以上述事实为基础，签订本合同。

一、供货范围及分项价格表（详见附件 1、附件 2）

1. 本合同所指设备详见附件 1、附件 2，此附件是合同中不可分割的部分。
2. 总价中包括设备金额、包装、运输保险费、装卸费、安装及相关材料费、调试费、软件费、检验费及培训所需费用及税金等，甲方不再另行支付任何费用。

二、质量及技术规格要求

乙方须按合同要求提供全新设备（包括零部件、附件、备品备件等），设备的质量标准、规格型号、具体配置、数量等符合招标标书要求，其产品为原厂生产，且应达到乙方投标文件及澄清文件中明确的技术标准。

乙方应在本合同生效后 7 个工作日内向甲方提供安装计划及质量控制规范；并于 月 日进驻安装现场；所有设备运送到甲方指定地点后，双方在 7 日内共同验收并签署验收意见。如甲方无正当理由，不得拒绝接收；在安装调试过程中，甲方有权采取适当的方式对乙方产品质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方如果发现乙方所供设备不符合合同约定，甲方有权单方解除合同，由此产生的一切费用由乙方承担。

三、包装与运输

设备交付使用前发生的所有与设备相关的运输、安装及安全保障事项等均由乙方负责；设备包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求，对由于包装不当或防护措施不力而导致的商品损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担；在设备交付使用前所发生的所有与设备相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

四、质保期与售后服务（详见附件3）

1. 所有设备免费质保期为叁年（自验收合格并交付给甲方之日起计算），终身维护、维修。

2. 在质保期内，因产品质量造成的问题，供货方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经其认可的。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。

3. 乙方须提供一年两次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。

4. 乙方承诺凡设备出现故障，自接到甲方报修电话1小时内响应，3小时内到达现场，24小时内解决故障问题。保修期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。

5. 乙方有责任对甲方相关人员实施免费的现场培训或集中培训措施，保证甲方相关人员能够独立操作、熟练使用、维护和管理有关设备。

6. 其它：

五、技术服务

1. 乙方向甲方免费提供标准安装调试及贰人次国内操作培训。

2. 乙方向甲方提供设备详细技术、维修及使用资料。

3. 软件免费升级和使用。

六、专利权

乙方应保证甲方在使用其所提供的产品时免受第三方提出侵犯其专利权、商标权或保护期的起诉。

七、免税

1. 属于进口产品，用于教学和科研目的的，中标价为免税价格。

2. 免税产品应由甲乙双方依据海关的要求签订委托进口代理协议，确认甲乙双方的责任与义务。委托进口代理协议作为本合同的不可分割部分。

3. 免税产品通关时乙方必须进行商检，未商检的，造成的损失由乙方承担。

八、交货时间、地点与方式

1. 乙方于2022年1月30日之前将货物按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，并具备使用条件，未经甲方允许每推迟一天，按合同总额的千分之五扣除违约金。

2. 乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；甲方为乙方现场安装提供水、电等便利条件。

3. 安装过程中若发生安全事故由乙方承担。

4. 乙方安装人员应服从甲方的管理，遵守国家法律法规和学校相关制度，否则一切后果

均由乙方承担。

5. 货物交付使用前，乙方负责对提供货物进行看管，并承担货物的丢失、损毁等风险。

九、验收方式

1. 初步验收。甲方按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收，并填写初步验收单（详见附件4）。验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。

乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，开展现场培训，使用户能够独立熟练操作使用仪器或设备，尔后由供需双方共同初步验收；甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收。如果乙方提供的货物与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此所产生的一切费用由乙方承担。

2. 正式验收：依据河南省财政厅“《关于加强政府采购合同监督管理工作的通知》【豫财购（2010）24号】”文件要求，政府采购合同金额50万元以上的货物采购项目，由使用单位初验合格后，向学校国有资产管理处提出验收申请，由采购单位领导牵头，会同财务、审计、资产管理及专家成立验收专家组进行正式验收。学校验收通过后，才能支付合同款项。

十、付款方式

1. 本合同总价款（大写）为：壹佰陆拾陆万叁仟叁佰元整（小写：¥ 1663300.00 元）。

2. 付款方式：货物验收合格后，经审计后，甲方向乙方支付全部货款的95%即人民币壹佰伍拾捌万零壹佰叁拾伍元整（小写：¥ 1580135.00 元），质保期满后，甲方向乙方支付剩余的全部货款即人民币捌万叁仟壹佰陆拾伍元整（小写：¥ 83165.00 元）。

十一、履约担保

乙方向甲方以转账的方式提供合同总额5%的履约保证金。履约担保金在签订合同前交学校财务处，货物验收合格，正式交付使用后予以退还。

十二、违约责任

乙方所交的货物产地、品牌、型号、规格、质量以及技术标准、数量等不符合合同要求，甲方有权拒收，由此产生的一切费用由乙方负责；因货物更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理，乙方应向甲方每天支付合同标总额日千分之五的违约金。甲方无正当理由拒收设备，应向供方偿付拒收设备款额百分之五的违约金。

甲方逾期付款，应向乙方支付本合同标的总额的日万分之四的违约金。

十三、其它

1. 组成本合同的文件及解释顺序为：投标书及其附件、本合同及补充条款；招标文件及补充通知；中标通知书；国家、行业或企业（以最高的为准）标准、规范及有关技术文件。

2. 双方在执行合同时产生纠纷，协商解决；协商不成，向甲方所在地人民法院提起诉讼。

3. 本合同共39页，一式八份，甲方执四份，乙方执二份，招标公司执二份。
4. 本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。
5. 合同有效期：本合同双方签字盖章后生效，合同签署之日起至合同内容执行完毕为本合同有效期。



甲方：郑州大学

地址：郑州市高新技术开发区科学大道100号

签字代表（或委托代理人）：于坤生

电话：

18238905271



乙方：河南久晤仪器设备有限公司

地址：河南省郑州市高新区科学大道

89号升龙又一城AB区6号楼2

单元22层223户

签字代表：张艳

电话：18237126587

开户银行：中国银行股份有限公司郑

州高新技术开发区支行

账号：263767976472

合同签署日期：2021 年 12月31 日

附件 1:

供货范围及分项价格表

单位：元

序号	设备名称	品牌型号	制造厂（商）	原产地（国）	数量	单价	合价	备注
1	高级过程控制实验装置	中控科教/CS4100	浙江中控科教仪器设备有限公司	中国	1	200000	200000	否
2	四水箱系统	莱宝迪达克/33-041	莱宝迪达克教学仪器有限公司	中国	1	225300	225300	否
3	机械臂关节力矩电机综合性能开发平台	中科深谷/LJZ	合肥中科深谷科技发展有限公司	中国	1	120000	120000	否
4	开源六轴协作机械臂系统（力控版）	中科深谷/ROCR6-A	合肥中科深谷科技发展有限公司	中国	1	224000	224000	否
5	开源深度视觉算法模块系统	中科深谷/ROCR6-SS	合肥中科深谷科技发展有限公司	中国	1	70000	70000	否
6	工控操作集成系统	中科深谷/ROCR7-DN	合肥中科深谷科技发展有限公司	中国	1	45000	45000	否
7	开源重载移动作业驱控一体化底盘	中科深谷/WDC-B	合肥中科深谷科技发展有限公司	中国	1	88000	88000	否
8	智能四足机器人	云深处/绝影Lite2	杭州云深处科技有限公司	中国	2	115500	231000	否

9	7 轴协作 机器人	特酷电 子/TQ PANDA- H RKFRAX	特酷电子 设备（上 海）有限 公司	中国	1	24000 0	240000	否
10	Tecnomat ix	西门子 /16 版 本	西门子工 业软件 （上海） 有限公司	中国	2	11000 0	220000	否
合计： 小写：¥1663300.00 元 大写：人民币 <u>壹佰陆拾陆万叁仟叁佰元整</u>								

附件 2:

设备技术规格参数、功能描述及配置清单表

序号	设备名称	具体技术规格参数、功能描述及配置清单描述	单位	数量
1	高级过程控制实验装置	一、实验功能要求: 1、过程控制系统组成认识实验 2、被控对象特性测试实验 3、位式控制系统实验 4、单回路控制系统实验 5、串级控制系统的实验 6、比值控制系统实验: 单闭环流量比值控制; 单闭环流量比值控制; 7、四容水箱液位的特性测试与多变量控制; 8、纯滞后对象的特性测试与闭环控制 短纯滞后环节温度的特性测试与单回路 PID 控制; 长纯滞后环节温度的特性测试与单回路 PID 控制; 纯滞后对象出口温度与加热装置出口温度的串级控制; 纯滞后对象出口温度的前馈反馈控制; 纯滞后对象出口温度的 SMITH 补偿控制; 纯滞后对象出口温度与加热装置出口温度的串级 SMITH 补偿控制; 纯滞后对象出口温度的内模控制; 纯滞后对象出口温度与加热装置出口温度的串级内模控制; 9、要求: 水箱液位前馈反馈控制的抗干扰响应、水箱液位常规单回路控制系统的抗干扰响应、两水箱液位双向耦合系统解耦控制的闭环响应、纯滞后对象开环特性测试、高级算法: 二、技术参数要求: 1. 设备框架 1 套: 喷塑整体框架, 定制; 2. 液位控制水箱 4 个: 液位控制实验用, 定制; 3. 加热水箱 1 个: 加热, 定制;	台	1

	4. 纯滞后对象 1 套：可视，可变，具有长、短两种滞后，最长的纯滞后时间可达 10 min 以上，规格：$\geq \Phi 250 \times 310$ mm； 5. 水泵 2 个：磁力泵 RS15/6； 6. 温度传感器 3 个：Pt100 热电阻； 7. 压力传感器 4 台：扩散硅压力变送器 701 系列； 8. 流量计 1 台：涡轮流量计 LWGY-10AP (0-1.2m³/h)； 9. 电动调节阀 1 台：智能电动单座调节阀 Dg20-15； 10. 流量计 1 台：电磁流量计 SF10TD (0-1.2 m³/h)； 11. 变频器 1 个：带通讯接口 FR-D720S-0.4Kw； 12. 调压装置 1 个：单相调压模块 SA-S220-40； 13. 温度变送器 1 个：电阻信号转电流 SBWZ-PT100； 14. 防干烧装置 1 个：防干烧探头，定制； 15. 二位式温度表 1 个：温度显示与变送 XTF-6102I； 16. 控制台 1 个：定制； 17. 智能数字调节记录仪 1 台：C3000； 18. 模拟量输入模块 1 个：8017； 19. 模拟量输出模块 1 个：8024； 20. S7-200 SMARTPLC 主机 1 个：CPU DC/DC/DC； 21. 模拟量 4 输入/1 输出模块 1 个：AM06； 22. 流量积算仪 1 个：AI708； 23. RS232/485 转换头 1 个：RS232/485； 24. 24V 开关电源 1 个：24V/3A； 25. 自锁紧接头插座及连接导线 1 个：自锁紧线； 26. MCGS 6.2 组态软件 1 套：教育版； 27. 西门子 STEP7 软件 1 套：STEP7 V5.5； 28. MCGS 6.2 仪表组态软件 1 套：CS4100-YB； 29. MCGS 6.2 DDC 控制实验软件 1 套：CS4100-DDC； 30. STEP7 V5.5 PLC 组态软件及源程序代码 1 套：CS4100-PLC； 31. 工作站 1 个：I7-9700 16G 1T+256SSD, 2G 独显 23.8 显示器		
--	--	--	--

2	四水箱系统	可实现的实验内容 1. 两个耦合水箱模型 2. 非线性模型测试模型线性化 3. 线性 模型 4. 耦合水箱模型识别静态特性识别 5. 工作点识别 6. 模型识别 7. 耦合水箱设置—设置控制 8. 工厂控制 9. PID 控制器 10. 水箱 1 或水箱 2 水位控制 11. 1 水箱水位 PID 控制 12. 1 水箱水位 实时 PID 控制 13. 2 水箱水位 PID 控制 14. 2 水箱水位实时 PID 控制 15. 两水箱同时控制 16. 实时同步底槽水位控制 17. 交叉耦合水箱控制 18. 四联动水箱模型 19. 交叉耦合对系统的影响 20. 动力学解耦 21. 模型上的动力学解耦 22. 交叉耦合路径识别 23. 动态实时解耦 24. 干扰补偿 25. 模型上的干扰补偿 26. 带 PID 控制的实时干扰补偿 设备类别： 1. 落地安装：1700 mm x 680 mm x 450 mm	台	1
---	-------	---	---	---

		2. 台式安装：1360 mm x 680 mm x 450 mm 3. 重量（干）：36 kg 4. 水箱容量：32 升 5. 电源：110 V—240 V 50/60 Hz 配置清单 1. 一个独立的耦合水箱 系统。 2. 可配置的四个水箱 耦合。 3. 水箱容量 3.8 升。 4. 两个独立控制的泵。 5. 流速大于 10 升/分钟。 6. 课程覆盖动态解耦与交叉耦合识别。 7. 提供 手册，至少十四个控制案例练习。提供工作站（品牌型号：联想牌 T 系列）一台		
3	机械臂关节力矩电机综合性开发平台	一、平台基本要求 1. 平台是由关节模组电机台和电控箱等组成。 2. 基于模型设计（MBD: Model Based Design）的快速控制原型开发系统的工程设计方法，采用 MATLAB/Simulink 进行开发，能实现自动代码生成。 3. 拥有电机驱动的电环、速度环，位置环三环控制功能。 4. 拥有上位机监控界面，能在线调节控制参数和保存采集的数据。 5. 系统支持 MIL（模型在环仿真）和 RCP（快速控制原型开发）的功能。 二、主要性能参数指标 （一）力矩电机模组 1. 14S 关节模组 重量：1.04kg；直径：66mm；减速器速比：100；最大许用弯矩：20Nm；平均负载转矩：10.5Nm；最大瞬时弯矩：40Nm；额定转速：29.7rpm；最大转速：50rpm； 2. 内置无框力矩电机	台	1

	极对数：6；额定功率：59W；额定电压：48V；额定电流：2.7A；额定转速：3000rpm；电机额定转矩:0.21Nm；电机转矩常数：0.08Nm/A；增量编码器：20000P/R；绝对值编码器：17 位。 （二）磁粉制动器 额定扭矩：25N·m；线圈电流：1.6A；线圈功率：38.4W；线圈时间常数：0.12s；功率：380W；允许转速：1800rpm；重量：10kg； （三）高性能扭矩传感器 量程：25N·m；灵敏度：1.5±10mV/V；零点输出：±2% F.S.；非线性：±0.1, 0.3% F.S.；滞后：≤±0.05% F.S.；重复性：≤±0.05% F.S.；温度灵敏度漂移：0.03% F.S./10℃；零点温度漂移：0.03% F.S./10℃；输入电阻：750±10Ω；标准输出信号：±10V；激励电压：DC10~15V；温度补偿范围：-10~60℃；工作温度范围：-20~80℃；安全超载：150% F.S.；极限超载：200% F.S.。 （四）驱动系统 1. 基础要求 （1）供电电压：20~56VDC； （2）输出电流：持续电流≥4A，峰值≥6A； （3）控制方式：CAN 总线； （4）异常保护程序：具备欠压、过压、过流、Hall 或编码器异常保护功能及故障报警输出、（5）编码器：增量式光电编码器，编码器精度≥20000 线；绝对式磁编码器，位数≥17 位，支持 BISS 协议； （6）带有抱闸控制； （7）冷却方式：自然冷却或外加散热器； （8）防护等级：IP54（驱动板带外壳、散热板）；IP20（驱动板）； （9）工作温度：-10~50℃； （10）保存温度：-20~80℃； （11）工作湿度：<90%RH； 2. 伺服驱动硬件要求： （1）处理器：TMS320F28069 DSP；	
--	--	--

		(2) 1 路增量式编码器 eQEP 模块； (3) 1 路绝对式磁编码器 BISS 模块接口； (4) 1 路增强型控制器局域网络 eCAN 模块； (5) 1 路电磁阀接口，机械抱闸电路含有热敏电阻，在有故障情况下，不会烧毁抱闸线圈； (6) 1 路 HALL 接口； (7) JTAG 仿真器接口； (8) 采用 ACS711 电流传感器； (9) 采用 IRS2103 功率管驱动芯片； (10) 采用 NCEP0160G 功率管，贴片式结构； 3. 伺服驱动软件要求： (1) 软件支持 CAN，能通过 CAN 实现对驱动器的控制； (2) 具备 SVPWM 软件模块； (3) 具备 PID 算法和电流、速度、位置三闭环算法软件模块； (4) 具备速度规划运动控制算法软件模块； (5) 异常保护程序需要有欠压、过压、过流、Hall 或编码器故障软件模块，增加系统稳定性能； (6) 具备 BISS 绝对值编码器的软件模块； (7) 具备监控软件，能在线显示至少 4 通道的波形 (8) 底层的 PI 参数能在线调节和修改，并实时观测控制效果； (五) 控制系统 1. 硬件要求 (1) 处理器：TMS320F28335 DSP，32 位浮点数处理器；CPU 时钟：150MHz； (2) 片内内存：34K×16bits SARAM（静态 RAM）；256K ×16 bits Flash； (3) A/D 转换器：8 通道 12 位模数转换器（ADC），具有双路采样与保持（S/H）功能；6 通道 16 位模数转换器； (4) D/A 转换器：4 通道 16 位数模转换器；		
--	--	--	--	--

	(5) 编码器：2 个增强型正交编码器脉冲（eQEP）模块； (6) 接口：两个串行通信接口（SCI）[UART] 模块；1 个串行外设接口（SPI）模块；一条内部集成电路（I²C）总线；一个增强型控制器局域网络模块（eCAN）； 2. 软件要求 (1) 完全开放驱动控制底层代码； (2) 运行于 Windows 的操作系统之上，系统支持 MATLAB/Simulink 软件和软件工具箱，不提供 MATLAB/Simulink 软件； (3) I/O 模块库：集成于 MATLAB/Simulink 环境中，提供 I/O 模块的配置； (4) 实时代码生成组件 TI Target：集成于 MATLAB/Simulink 环境中，实现由 MATLAB/Simulink 模型自动生成 TI DSP 目标代码； (6) 监控软件： 支持实时修改采样时间，波形动态显示，波形对比，历史波形回看； （截图证明） 能在同一屏幕显示四个不同波形窗口信息，也可随时只显示其中一个的波形窗口信息； 能实现 10 个 Simulink 程序中的任意变量的实时波形显示，且变量能够随输入值的变化而变化，能实时数据保存，数据回显； 能完成 15 个 Simulink 程序中的任意变量的实时修改。 （六）支持实验内容 1. 电流闭环实验 2. 空载速度闭环实验 3. 空载位置闭环实验 4. 带载速度闭环实验 三、其它要求 1. 软件部分必须支持 MATLAB，可以生成在 DSP 上可直接执行的 C 语言代码，用户可自由修改 C 代码； 2. 提供原厂彩页资料；提供相关实验的实验指导书。	
--	---	--

4	开源 六轴 协作 机械 臂系 统（力 控版）	一、平台基本要求 1. 平台由控制系统、6 个一体化关节模组（内部包含力矩电机、驱动器、谐波减速器、双编码器、力矩传感器）、底座和连杆组成。 2. 能用于机器人运动学、动力学相关教学任务，支持二次开发，进行科学研究和工程项目应用，支持高级控制算法的验证。 3. 驱动需要支持 EtherCAT 总线和 Cia402 协议，开放电流、速度、位置控制接口，可以进行动力学、运动学的实验和研究。 4. 控制系统需要提供 MIL（模型在环仿真）、HIL（硬件在环仿真）和 RCP（快速控制原型开发）的功能。 二、主要性能参数指标 （一）机械臂本体 1. 供电电压和功耗：直流 48VDC 供电，运行时功率小于 300W； 2. 重量：17kg 左右； 3. 湿度：90%相对湿度（非冷凝）； 4. 高度：827.7mm； 5. 工作半径：666mm； 6. 重复定位精度：±0.02mm； 7. 自由度：6 个旋转关节（自由度）； 8. 末端负载：3kg； 9. 防护等级：IP54； 10. 噪声：小于 60dB； 11. 安装位置：任意角度； 12. 基座（1 轴）：（工作范围）±179°（最大速度）148° /s； 13. 肩部（2 轴）：（工作范围）±146°（最大速度）148° /s； 14. 肘部（3 轴）：（工作范围）±146°（最大速度）148° /s； 15. 腕部 1（4 轴）：（工作范围）±179°（最大速度）148° /s； 16. 腕部 2（5 轴）：（工作范围）±179°（最大速度）148° /s； 17. 腕部 3（6 轴）：（工作范围）±179°（最大速度）148° /s； 18. 材质：铝和钢	台	1
---	---	---	---	---

	(二) 一体化关节模组 1.14 关节模组 启停容许：34Nm；平均负载转矩：13.5Nm；静态负载转矩：26Nm；最大瞬时转矩：66Nm；最大许用弯矩：41Nm；最大瞬时弯矩：80Nm；额定转速：29.7rpm；定位精度：0.015 度；额定功率：118W；额定电压：48VDC；额定电流：4.7A；峰值电流：11.75A；通讯协议：EtherCAT；直径：76mm；长度：121mm；重量：1.6kg；减速比：101；增量编码器：UVW 霍尔+20000P/R 增量编码器；绝对值编码器：17 位单圈绝对值；抱闸：24/12VDC 电磁摩擦片式。 2.17 关节模组 启停容许：66Nm；平均负载转矩：49Nm；静态负载转矩：70Nm；最大瞬时转矩：134Nm；最大许用弯矩：72Nm；最大瞬时弯矩：140Nm；额定转速：30rpm；定位精度：0.015 度；额定功率：200W；额定电压：48VDC；额定电流：6A；峰值电流：15A；通讯协议：EtherCAT；直径：90mm；长度：138mm；重量：2.6kg；减速比：101；增量编码器：UVW 霍尔+20000P/R 增量编码器；绝对值编码器：17 位单圈绝对值；抱闸：24/12VDC 电磁摩擦片式。 3.20 关节模组 启停容许：102Nm；平均负载转矩：61Nm；静态负载转矩：100Nm；最大瞬时转矩：182Nm；最大许用弯矩：140Nm；最大瞬时弯矩：280Nm；额定转速：29.7rpm；定位精度：0.015 度；额定功率：282W；额定电压：48VDC；额定电流：10.9A；峰值电流：27.25A；通讯协议：EtherCAT；直径：96mm；长度：142mm；重量：3.1kg；减速比：101；增量编码器：UVW 霍尔+20000P/R 增量编码器；绝对值编码器：17 位单圈绝对值；抱闸：24/12VDC 电磁摩擦片式。 4. 双编码器指标：反馈方式有单圈 17 位绝对式磁编码器、20000 线增量式光电编码器和 HALL。其中绝对式磁编码器采用 BISS-C 协议。 5. 力矩传感器 (1) 测量范围：14 关节模组：0-17Nm；17 关节模组：0-60Nm；20	
--	--	--

	关节模组：0-90Nm； (2) 采集原理：通过 4 路应变片，进行检测扭矩； (3) 信号输出方式：经过电桥和运放等调理电路，输出标准的 0-10V 模拟信号给驱动器，经过变换和低通滤波后，驱动器通过单片机内部自带的 AD 采集模拟信号，通过 CAN 总线发送给控制器。 (4) 响应：大于 5000Hz； (5) 线性度：优于$\pm 0.15\%FS$； (6) 精度：优于$\pm 0.1\%$； (7) 供电电压：14-16VDC； (8) 使用环境：$-20^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$。 (三) 支持实验内容 1 机械臂运动学控制实验： 1. 机器人机械结构认知实验 2. 驱动和控制系统认知实验 3. 运动学基本知识实验 4. 坐标系和 DH 参数设定 5. 正运动学控制实验 6. 逆运动学控制实验 7. 关节空间轨迹规划控制实验 8. 笛卡尔空间轨迹规划控制实验 1 机械臂动力学控制实验 1. 单关节 PID 算法正弦曲线跟踪实验 2. 双关节 PID 算法正弦曲线跟踪实验 3. 单关节自适应控制算法正弦曲线跟踪实验 4. 单关节零力拖动实验 5. 双关节零力拖动实验 6. 多关节零力拖动实验 ★7. 基于关节力传感器的单关节零力拖动实验 1 机械臂伺服电机和驱动器实验		
--	--	--	--

		1. EtherCAT 总线通讯实验 2. 单关节转矩控制实验 3. 单关节 PTP 控制实验 4. 单关节 PT 控制实验 1 ROS 与 MATLAB 联合控制实验 1. 基于 MoveIt 和 MATLAB/Simulink 的关节空间轨迹规划。 2. 基于 MoveIt 和 MATLAB/Simulink 的笛卡尔空间轨迹规划。 三、其它关键要求 1. 平台必须支持 MATLAB，可以生成在 ARM 架构 Cortex-A9 处理器上可直接执行的 C 语言代码，用户可自由修改 C 代码，提供实例程序； 2. 提供以上实验的源码； 3. 为了更好适应工程教学，要求关节模组可以打开，可以进行拆装，可以自由组合，需要提供关节模组打开的内部结构图片并能清晰看到驱动器、编码器。 4. 提供相关实验的实验指导书；		
5	开源深度视觉算法模块系统	一、硬件参数 1. 尺寸：90mm × 25mm × 25mm。 2. 重量：约 72g。 3. 使用环境：室内/室外。 4. 工作时环境温度：0~35℃。 5. 安装机构：一个 1/4- 20 UNC 螺纹安装点，两个 M3 螺纹安装点。 6. 最大范围：约 10 米。精度随标定、场景和照明条件而变化。 7. 图像传感器技术：全局快门，3 μm×3 μm 像素大小。 8. 通讯接口：USB-C 3.1 Gen 1，集成 1m 线缆。 9. 深度技术：主动红外立体。 10. 深度景深（FOV）：87° ±3° x 58° ±1° x 95° ±3° 。 11. 最小深度距离：0.105 m。 12. 深度输出分辨率：最高 1280 x 720 有效分辨率 13. 深度输出帧速率：最高 90 fps	套	1

		14. RGB 传感器分辨率：最高 1920 x 1080 15. RGB 传感器帧速率：最高 30 fps 16. RGB 传感器光圈及焦距： f/2.0 1.88mm 17. RGB 传感器 FOV (HxVxD)： 69.4° x 42.5° x 77° (+/- 3°) 二、开源算法模块 提供一下三个模块的开源算法程序及模型示例：包含各个模块的 C 代码工程软件包： 1. sci_echoback, spi_loopback, xintf_run_from, gpio_toggle, 2. eqep_freqcal, epwm_up_aq, ecap_apwm, ecan_a_to_b_xmit, adc_soc, 3. cpu_timer, fpu_software, i2c_eeprom, watchdog.		
6	工控 操作 集成 系统	硬件要求 1. 控制系统 1. 硬件要求 (1) 处理器：采用双核 ARM A9; (2) 主处理器时钟：双核 1GHz; (3) 存储（片内）：512MByteDDR3, 512Mbyte NANDFLASH; (4) 机械臂控制总线：EtherCAT; (5) AD 转换器（片内）：16 路 12 位 AD; (6) 其他接口：MicroSD、USB、RS485、RS232、GPIO、CAN; (7) 供电电压：DC 5V。 2. 传输带装置 (1) 供电电压：48V。 (2) 注塑传送带 (3) 皮带尺寸：约 2000mm*400mm (4) 高度调节：可调 750mm*1000mm (5) 材质：PVC (6) 电机：三相异步电机，带调速 (7) 电压输入：AC220V	台	1

		3. 软件要求 (1) 为了方便教学和科研，必须采用先进的 MBD 的开发方式； (2) 运行于 Windows 的操作系统之上，系统支持 MATLAB/Simulink 软件和软件工具箱； (3) I/O 模块库：集成于 MATLAB/Simulink 环境中，提供 I/O 模块的配置； (4) 实时代码生成组件 ARM Target：集成于 MATLAB/Simulink 环境中，实现由 MATLAB/Simulink 模型自动生成 ARM 架构 Cortex-A9 处理器目标代码； (5) 提供 CAN、I/O、SCI、485 等接口的 Simulink 模块； (6) 监控软件： 可采集 Simulink 程序中任意的变量数据，每关节 3 路共 18 路数据，并用波形显示，波形横轴长度可调节，波形数据可保存、可回放；可控制机械臂的关节角度、末端坐标以及关节和坐标的步进控制，可显示机械臂的关节角度、末端坐标；可以设定 99 个点进行示教，然后可重复运动到这些点；可以控制夹爪 6 种不同程度的夹持力，可以对直线导轨进行位置和速度的设定；可以修改 DH 参数。 四、其它关键要求 1. 平台必须支持 MATLAB，可以生成在 DSP 上可直接执行的 C 语言代码，用户可自由修改 C 代码，提供实例程序； 2. 提供以上实验的源码； 3. 为了更好适应工程教学，要求关节模组可以打开，可以进行拆装，可以自由组合，需要提供关节模组打开的内部结构图片并能清晰看到驱动器、编码器。 4. 提供相关实验的实验指导书；		
7	开源 重载 移动	一. 平台基本要求 1. 车体系统由控制系统、驱动系统和整车系统组成。 2. 系统采用开源的 ROS 系统配合开源 SLAM 算法，完成室内或室外建图、定位、自动避障、路径规划。	台	1

作业 驱控 一体 化底 盘	3. 平台控制系统采用高性能工控机作为主机，预留多种传感器接口，开源接口协议，方便二次开发。 二. 主要性能参数指标 (一)基本要求 1. 整车系统 (1) 长×宽×高：约 912mm×645mm×408mm；(2) 轴距：约 500mm；(3) 前/后轮距：约 555/555mm；(4) 整备质量：70-75kg（搭载的设备重量根据实际情况定）；(5) 额定重量：直行 150kg；转弯 50kg；(6) 最大行驶距离：60km；(7) 电池：锂电池组，48V, 22Ah；充电时间：5-5.5h（5A 充电器）；(8) 电机：伺服电机 4×0.6kW；(9) 驱动形式：四轮独立驱动；(10) 悬架：四轮独立悬架；(11) 最高车速：3.6km/h；(12) 最小转弯半径：0m（负载小于 50kg 情况下）；(13) 最大爬坡度：≤30°；(14) 最小离地间隙：约 110mm（空载）；(15) 最小制动距离：0.2m(车速 3.6km/h)；(16) 控制模式：导航模式和遥控模式；(17) 遥控器：2.4G/距离 10m（可选）；(18) 底盘通讯接口：USB 接口/网口；(19) 环境温度范围：+5℃-50℃（湿度 10-95%，无压缩冷凝）；(20) 激光雷达：1 个；(21) 超声波传感器：前后各安装 2 个。 2. 激光雷达和导航系统 (1) 雷达类型：2D 三角测距激光雷达 (2) 测量距离：0.15—12/16 m； (3) 测量频率：2000~8000Hz (4) 角度分辨率：0.9° (5) 扫描频率：典型值 10Hz（5Hz-15Hz 可调） (6) 通讯接口：TTL UART (7) 通讯速率：115200/256000 bps (8) 兼容模式：开源接口协议 (9) 导航模块：可以根据用户需求，选择对应导航系统，提供接口协议，可以进行室内定位自动导航的开发； (10) 碰撞传感器：车体前后各安装两组超声波传感器；		
--------------------------------------	---	--	--

	(11) 导航系统：可以支持开源的 ROS 导航功能； (二) 控制系统 1. 硬件要求 (1) 处理器：NVIDIA Jetson AGX Xavier (2) 计算性能：30Tops (3) 视频编码：2x1000MP/sec 4*4K@60 (HEVC) 8x4K@30 (HEVC) 16x1080p@60 (HEVC) 32x1080p@30 (HEVC) (4) 视频解码：2x1500MP/sec 2*8K@30 (HEVC) 12x4K@30 (HEVC) 26x1080p@60 (HEVC) 30x1080p@30 (H. 264) (5) CPU：8 核 ARM v8.2 64 位 CPU、8MB L2+4MB L3 (6) GPU：Tensor 核心 512 核 Volta GPU (7) 内存：32GB 256-Bit LPDDR4x 136.5GB/s (8) 存储：1x32GB eMMC (9) 加速器：2xNVDLA 引擎 7 通道 VLIW 视觉处理器 (10) IO 接口：1xHDMI 2.0@4K P60 2xGBE, (1x10000BASE-T, 1x1000BASE-T) 4xUSB3.0 Type-A, 1xUSB2.0 Type-C (OTG) 2xCAN 2.0B 1xType-C USB from UART debug 1x3.5Inch 4Pin 标准插头 4x 独立输出 3.3V TTL 电平 4x 独立输入 3.3V TTL 电平 1x 802.11ac WIFI 1xSPI, 1xI2C (11) 扩展接口：2xM.2 Key M NVMe 2280, 1x M.2 KEY E 2. 软件要求		
--	--	--	--

		(1) 需要提供以下开源软件功能包，要求代码开放： 机器人运动控制功能(速度控制)；机器人室内地图构建功能、机器人室内自主导航与规划、能多点导航功能； (2) 需要提供以下操作系统及开源驱动包(截图证明)，要求驱动包代码开放 ROS 开发平台 Ubuntu18.04；ROS 系统版本 Melodic；使用开发工具 VSCode； ROS 电脑端远程控制监控界面 Rviz；zeus_s2_bringup：总启动包；zeus_s2_driver：电机驱动包；zeus_s2_description：模型描述 URDF 文件；zeus_s2_slam：导航包，包括 amcl、gmapping、move_base；rplidar_ros-master：思岚激光雷达驱动包。 (三) 支持实验内容 (1) ROS 小乌龟仿真实验； (2) ROS 通讯实验； (3) ROS 关键组件认识； (4) URDF 模型的描述和建模； (5) 串口驱动通信实验； (6) CAN 分析仪驱动通信实验； (7) 伺服电机驱动控制实验； (8) 传感器实验； (9) 差速转向算法实验； (10) 激光雷达扫描范围裁剪实验； (11) 建图实验； (12) 导航和避障实验。 三. 其它关键要求 1. 软件部分必须支持 MATLAB，可以生成直接执行的 C 语言代码，用户可自由修改 C 代码； 2. 提供相关实验的实验指导书；		
8	智能	(一) 硬件平台：	台	2

四足机器人	1.1) 长*宽*高 尺寸要求: 长$\geq 540\pm 10\text{mm}$, 宽$\leq 315\pm 10\text{mm}$, 站立高度$\leq 355\pm 10\text{mm}$; 1.2) 整机重量(带电池)不超过 12kg; 静态站立最大负载能力 7.5kg; 持续行走最大负载能力 7kg; 1.3) 机器人的平衡算法采用触地判断的全力控算法, 不安装足底压力传感器和气囊。全力控算法可以实现无盲区感测足底三维受力情况, 相比足底传感器, 不易磨损, 后期维护成本低; 1.4) 机器人小腿采用高强度复合塑料材质, 有效降低整机重量, 机器人运动更加轻便; 足底采用减震防滑的耐磨橡胶, 有效降低噪音; 1.5) 最高行走速度 3.4m/s; 最大爬坡角度 33°; 最大上下台阶高度 10cm; 1.6) 配备高性能锂电池, 电池采用分离式设计, 可以不借助外部工具快速拆装; 电池容量不低于 4400mAh, 额定能量不低于 126.7Wh/28.8V; 续航时间: 正常行走 1-2.5 个小时; 1.7) 机器人的电机采用内转子设计, 电机在提供足够扭矩的情况下, 电机的转速也能维持高速运转; 1.8) 关节模组外径$\leq 65\text{cm}$; 整机自由度 12; 单腿自由度 3; 1.9) 机器人自带多路可输出内置电源, 电源接口 12V, 24V(可扩展), 机器人自带多路可扩展接口, 包括 Ethernet;USB;WIFI;HDMI, 方便二次开发; 1.10) 机器人身体两侧配备多个散热孔, 内置散热风扇; 1.7) 保护模式: 软急停保护, 摔倒保护; 低电压报警, 过温报警; (二) 运动控制模块: 2.1) 处理器 Intel Atom 处理器;操作系统 RT liunx; 2.2) 姿态传感器 工业级惯性传感器. 0.3° 动态姿态精度; 2.3) 通讯总线 CAN 总线通讯; 通讯频率 1Khz; 控制频率 500hz; 2.4) 多线程技术 适合强化学习, 路径规划, 最优控制, 模型预测控制等先进算法开发; 2.5) 一体化关节模块 高扭矩密度电机、高精度减速机、绝对式编码		
-------	---	--	--

	器、温度传感器； 2.6) 提供基础运动能力包括：原地踏步、行走、跳跃、奔跑、前后、左右运动，原地转弯等功能； 2.7) 提供高阶步态包括：上下台阶，斜坡，跳跃，踱步，交换步，匍匐，等等，以及支持其它步态的开发； 2.8) 提供多种展示动作，包括空翻，太空步，作揖，多种创意舞蹈等等； 2.9) 可以不间断连续后空翻超过 12 次，每次空翻间隙不停顿，可以在锋利的碎石路面空翻，足端不易损坏； （三）智能感知模块 3.1) 处理器 Intel Atom 处理器 3.2) 操作系统 Ubuntu-ROS 3.3) 搭载更高性能的 GPU Nvidia NX 系列 3.4) 深度相机：Intel Realsense D435i，支持单目彩色图像、双目鱼眼灰度图像、深度点云、内部 imu 数据输出，可用于视觉 SLAM、地形建图开发；彩色图像 1920×1080@30FPS；灰度图像 1280*720@30FPS；深度点云 1280*720@30FPS；支持 2.5D 地形建图；支持视觉算法开发； 3.5) 广角相机模块：4K 超清 130°，1920×1080@30FPS；H.264/MJPEG 格式输出；可逆光、无畸变，支持人体识别跟踪； 3.6) 超声波模块：测距范围 0.05~5 米；支持距离检测和停障算法开发； （四）16 线激光导航组件： 16 线激光雷达 测量半径 150m，测量精度 2cm；支持 3D-SLAM 算法开发，构建地图，进行导航避障；提供具备技术专利的多线激光组合融合算法软件包，支持深度相机、惯导、激光雷达多传感器融合算法，可实现更精确导航定位、路径规划、避障； （五）二次开发支持 5.1) 提供详细的使用文档和开发手册，感知开发手册提供导航避障、		
--	---	--	--

		人体识别跟随、停障等各种功能算法的代码以及说明，并且提供调用运动控制的接口，包括步态动作和速度指令等。ROS 系统，支持快速二次开发； 5.2) 运动开发手册提供底层控制（电机的位置、速度和力矩）功能的二次开发； 文档及例程，提供电机控制接口，传感器反馈控制接口。提供配套的电机控制及传感器控制的二次开发文档及例程； 5.3) 提供安卓端 APP 操作软件，实现高清实时图传以及语音控制，支持多种感知功能一键开启（如跟随、语音、停障等）；具备人物跟随以及人体检测的同时，我们还能一键选择人物目标跟随以及一键取消； 5.4) APP 端可以语音控制机器狗前进后退转弯，起立趴下等；机器人自带的喇叭可以让机器人在跳舞的同时可以自带音乐； 5.5) 提供产学研赛合作支持，投标时需提供厂家针对该项目的售后服务承诺书原件；兼容百度“飞桨”深度学习平台，支持百度大脑 AI Studio 开发实训； （六）大赛支持 6.1) 支持中国大学生计算机设计大赛，并提供比赛通知和大赛政策、技术指导； 6.2) 支持中国高校智能机器人创意大赛，并提供比赛通知和大赛政策、技术指导；		
9	7 轴协作机器人	一、主要配置： 手臂机器人由 1 个机械臂和控制系统组成。机械臂由不少于七个自由度组成，末端配有夹爪，每个关节配置力传感器。 设备主要包括：机械臂 1 套，控制系统 1 套，机器人夹爪一套。 二、主要技术指标： 1、技术规格 （1）自由度：≥7 个； （2）负载：≥3kg；	台	1

		(3) 自重: $\leq 18\text{kg}$; (4) 工作半径: $\geq 855\text{mm}$; (5) 重复定位精度: $\leq \pm 0.1\text{mm}$ (ISO 9283) ; (6) 末端运动速度: $\geq 2\text{m/s}$; (7) 灵敏度: 每个关节内置力传感器。作用力分辨率: $\leq 0.05\text{N}$, 作用力重复精度: $\leq 0.15\text{N}$; 力矩分辨率: $\leq 0.02\text{Nm}$, 力矩重复精度: $\leq 0.05\text{Nm}$。 2、控制系统 (1) 控制功能: 支持位置、速度和力控制, 具有碰撞自动检测功能; (2) 通信接口: 带有 FCI 控制接口, 支持以太网通信; (3) 供电电压: 100-240VAC; (4) 频率范围: 47-63Hz; (5) 功耗: $\leq 300\text{W}$ (平均) / 600W (峰值) ; 3、夹爪 (1) 结构类型: 2 指平行夹爪; (2) 夹持力: $\geq 70\text{N}$ (持续) / 140N (峰值); (3) 夹持器自重: $\leq 0.7\text{kg}$; (4) 夹持行程: $\geq 80\text{mm}$; (5) 夹持速度: 单指 $\geq 50\text{mm/s}$。 4、软件系统 (1) 支持机器人操作系统 (ROS) 和 C++编程; (2) 提供 1KHz 或以上通讯频率; (3) 提供 App 软件版本 4.2.0; (4) 提供仿真源文件。 三、售后服务要求 1. 提供厂家或中国区域总代理授权的售后服务承诺书与技术证明文件; 2. 提供规范的技术培训;		
10	Tecno	1、FactoryCAD 工厂建模工具。	套	2

matix	1.1 FactoryCAD 提高 AutoCAD 的运行速度，创建工厂布局； 1.2 FactoryCAD 是基于 AutoCAD 的，它包含创建一个标准的工厂布局的所有元素，包括：数百种关于机架、输送机、安全设备供他们所需要的东西来更快创造出准确的工厂模式。 1.2 Floating 许可证 1.3 基于 Autodesk AutoCAD 的三维工厂模型和布局工具 1.4 预配置的智能工厂对象库中的工厂设备，如围栏、架、起重机、输送机、护栏、平台、阁楼、等模型，它们的性能和工艺信息可以被其它应用程序（输出文件的格式为 JT）读入，比 1.5 JT 文件会把产品和工具资料带进工厂中，包括 XML 对象工具包，对话框工具包和报告工具包，允许创建自定义的设备对象。 1.6 Factory 分析软件套件包含 FactoryFLOW、FactoryPLAN 和 FactoryOPT。 1.7 FactoryFLOW 是一个在视觉环境中使用工厂布局处理系统（AutoCAD 格式）进行材料处理的集成系统。FactoryFLOW 使用了基于物流距离、频率和成本的优化布局方案。部分路由信息、材料的存储需求、物料搬运设备的规格，以及部分包装（集装）信息都可以用于优化工厂布局。 1.8 FactoryOPT 和 FactoryPLAN，都提供布局分析与优化布局的工具。 1.8.1 FactoryFLOW 工厂内材料需求的物流计划 1.8.2 使用流程图和标准的符号来表示物流过程 1.8.3 2DAutoCAD 或 3D FactoryCAD 布局中显示物流强度和拥挤程度（欧几里得，直线，实际路径） 1.8.4 吊机的路线的设计和优化 1.8.5 确定码头的存储区物流 1.8.6 自动装箱 1.8.7 自动将集装箱放置在地板或轨道上 1.8.8 拖车计算		
-------	---	--	--

	1.8.9 把集装箱放置在拖车上，计算需要的卡车数量— 1.8.10 操作者的移动路径分析 1.8.11 单一/多个工作站、单一/多个操作者、静态（没有传送）/动态（移动式） 1.8.12 材料微活动分析 1.8.13 FactoryPLAN 和 factoryopt 的 Excel 导入/导出 1.8.14 采用查理德（Richard Muther’ s）系统布局规划（SLP）技术 1.8.15 定性地分析部门工作和部门配置——自动配置和优化部门。 1.9、内容编辑器（ICE）是一个 AutoCAD 或 FactoryCAD 的数据管理器，与 Teamcenter 是协同工作的。ICE 允许用户在一个真正的多用户环境下编辑多个数据集，包括在其他设施布局结构的数据集。 1.9.1 在没有与 teamcenter 连接模式下的工作管理能力 1.9.2 记录和考核能力 1.9.3 使用修订版、发行管理工具来提升布局设计能力 1.9.5 在复杂的多层结构中移除 AutoCAD 的外部管理器 1.9.6 同一时间内在多个数据集编辑模式下的工作能力 1.9.7 无缝移动设备——添加/删除附件（文件，如 Word, Excel, 等）在 ICE 中。 1.10 Jack 人体工程学和人为因素分析，提高人体工学产品设计和工作任务。允许用户在虚拟环境中放置的各种人体生物力学模型，给它们分配任务并对其进行了性能分析。包括 Jack 开发工具包。 1.11 Jack 动作捕捉工具，有助于快速配置，启动和使用虚拟现实（VR）设备。 1.11.1 工具提供自动缩放 Jack 图的模型大小，并连接到数据流图。 1.11.2 模型中的对象，如零件或工具，也可以被跟踪。 1.11.3 支持的硬件包括升降机、运动分析和 Vicon 实时系统。 1.11.4 包含的 CyberGlove II 和 5DT 数据手套。 1.11.5 头戴式显示器（HMD）可以用来提供单声道或立体声的视觉反	
--	--	--

	馈而沉浸，虽然动作捕捉模块并不是头盔显示器所必须配套的。运动捕捉工具还支持存储 C3d 文件格式数据的存储和回放。 1.12 Occupant 人的因素分析工具。提供一个附加的 Jack，提供的工具包括：SAE J 标准包装的指导，姿势预测，舒适性评价，视觉分析，和专业化的零件库。 1.13 Jack 任务分析工具是一套包括十种人机工程学分析工具的软件包，用于帮助设计者设计出更加安全和更有效率的产品。 1.13.1 腰背脊柱的受力分析， 1.13.2 强度预测，NIOSH 提升分析， 1.13.3 预定的时间分析， 1.13.4 肢体快速上举评估，代谢能量消耗，人工处理的极限，疲劳/恢复时间分析， 1.13.5 工作姿势分析 1.14 RealNC FloatRealNC 独立的数控仿真工具，进行详细的分析和数控程序的修正。 1.15 机器先进的浮动配置 一个独立的应用程序，允许完全自定义机器的配置文件（MCF）。它允许创建新的配置，利用现有的控制器配置文件的功能（CCF），允许使用基于 XML 语言的配置来定义复杂的机械行为。可用于 NX CAM ISV 与 CSE 或 realnc CSE。 1.16 RealNC 优化浮动可以同时附加的 RealNC 进行详细的分析和时间周期的优化，拥有对复杂的关节运动进行模拟和优化的能力。 2、工艺协同设计 Process Simulate 2.1 工艺设计是一个在三维环境中对制造工艺进行规划的数字化制造解决方案。工艺设计能够推动产品快速上市，它是工艺设计和产品之间的一座桥梁，集成了数字化产品开发的能力，让产品的上市更快和质量更好。 2.2 多个基于和仿真研究的数据而并行开发的规划方案，现在可以被克隆和使用在多个过程。这大大缩短了规划工作流程，同时使您能够	
--	--	--

	轻松地对多个备选方案进行验证。 2.3 过程模拟 过程模拟是一个在 3D 环境中验证制造过程的数字化制造解决方案。过程模拟是一个加快产品上市速度的重要推动者，它在产品设计前期就可以进行制造概念的虚拟验证。验证可以贯穿新产品的整个生命周期。它所拥有产品的 3D 数据和资源有利于虚拟验证、优化和调试复杂的制造过程，让产品更快的推出和更高的质量。 过程模拟支持 emserver 或 Teamcenter 平台。 2.4 现场过程模拟 现场应用允许用户在三维仿真环境中验证点焊过程，包括从早期规划阶段到详细的工程设计。这有利于简化制造等工程任务，比如焊接点分布几何平衡问题和时间周期。在与 Teamcenter 整合以后，用户现在可以访问他们的制造资源知识库，选择最佳的焊枪、机器人、工装、夹具。 2.5 自动化制造系统，包括具有生产高度柔性产品的高度自动化的工厂。其中涉及到多个工程学科，共同在虚拟环境进行计划和验证制造系统，仿真范围从单一工位到整条生产线。Process Simulate Robotics & Automation 解决方案支持通过使用产品离线验证的工具来实现虚拟调试。 2.6 commissioning enables 可以在虚拟环境中执行对机器人、设备进行虚拟调试，通过使用真实 PLC 来控制虚拟的机器人和设备。 • 虚拟调试环境的优化构建，测试和生产工装设备 • 一个完整的产品组合模型和生产安装的优化能力 2.7 Process Simulate Human FloatingThe Human 的附件 Process Simulate 允许用户使用准确的人体模型来填充他们的环境，以分析工作场所的人体工程学。男性和女性的数字模型可以缩放以代表任何人口，并可以分配任务。可以进行人体工程学评估，包括 NIOSH, OWAS, 视力和间隙检查。性能评估可以实时显示或输出到用户可定制的人体工程学报告。定时信息可以应用于使用过程模拟时间标准		
--	---	--	--

	模型的操作。 人工操作与其他过程模拟操作集成。注：该产品可用于 Process Simulate eMServer 平台或过程模拟 TC 平台 2.8 Process Simulate Human Advanced (Jack) FloatingThe Human Advanced 工具是 Process Simulate Human 产品的附加组件。 高级选项提供了额外的分析工具，以对人工工作场所进行深入的人体工程学研究。 这些工具包括：生物力学模型，用于评估关节负荷和力矩，能够定义在任何位置的力输入，人的力量能力分析和背部受伤风险的分析。 分析可以在用户可配置的 HTML 人体工程学报告中获取，或者输出到基于 XML 的文件用于后处理。 Human Advanced (Jack) 是 Motion Capture 中附加的产品。注意：该产品可用于 Process Simulate eMServer 平台或过程模拟 TC 平台。 2.9 Process Simulate Continuous MFG Float, Process Simulate Continuous 提供工具，从规划阶段的早期阶段，通过详细的工程阶段和离线编程开发连续制造过程。产品包括创建或导入焊缝，生成连续的加工轨迹，机器人到达和辅助功能测试的工具，通过焊缝之间的位置创建和仿真的机器人运动轨迹。 2.10 自动路径规划器 - PS 允许用户为流程操作（装配过程）和机器人操作（焊接过程）创建无碰撞路径。该应用减少了复杂的装配和机器人生产线中的工艺规划时间和复杂的装配过程。 注意：该产品可用于 Process Simulate eMServer 平台或过程模拟 TC 平台 2.11 VKRC1 / 2/4 (KUKA - VW) OLP 浮动 OLP（离线编程）接口的机器人，适用于使用 VKRC 控制器的 VW 组机器人。 它包括基于 RRS1 的仿真，属性编辑功能，下载和上传。 RCS 模块不包括在本产品中 2.12 KUKA KRC OLP 接口的机器人使用 KUKA KRL 语言（KRC1 / 2/3/4 控制器）。 它包括基于 RRS1 的仿真，属性编辑功能，下载和上传模块。 RCS 模块不包括在此产品中。目前支持的进程：材料加工，完全支持 SpotXML 定制。 2.13 ABB Rapid OLP FloatOLP 接口的机器人使用 ABB Rapid 语言（控制器 S4, S4C, S4C +, IrC5）的机器人的 Float OLP 接口。 它包括		
--	---	--	--

	基于 RRS1 的仿真，参数编辑功能，下载和上传模块。RCS 模块不包括在此产品中。目前支持的进程：材料加工，点焊，弧焊，搬运，完全支持 PaintXML 定制。 2.14 COMAU PDL OLP Float OLP 接口的机器人使用 COMAU PDL 语言（CC3G / C4G / C5G 控制器）。它包括基于 RRS1 的仿真，参数编辑功能，下载和上传模块。RCS 模块不包含在本产品中。目前支持的进程：材料加工，点焊，上胶，螺柱紧固。完全支持 XML 自定义。 2.15 FANUC RJ OLP Float OLP（离线编程）接口的机器人使用 FANUC TPE 语言（RJ2, RJ3, R30iA, R30iB 控制器）。它包括基于 RRS1 的仿真，参数编辑功能，下载和上传模块。RCS 模块不包含在本产品中。 当前支持的过程：材料处理，点焊，弧焊，密封处理。 完全支持 XML 自定义。 2.16 YASKAWA INFORM OLP Float OLP 接口的 MOTOMAN 机器人使用安川 INFORM 语言（XRC, NX, DX controller）。YASKAWA INFORM OLP Float 包括基于 MOP 的仿真，参数编辑功能，下载和上传模块。目前不支持基于 RRS1 的仿真。目前支持的控制器版本：NRC, NX, DX 目前支持的进程：点焊，弧焊，喷漆。 2.17 KAWASAKI AS OLP Float OLP 接口的 KAWASAKI 机器人使用 KAWASAKI 的语言（C, D, E 控制器版本）。浮动许可证，它包括基于 MOP 和基于 RRS1 的仿真，参数编辑功能，下载和上传模块。RCS 模块不包含在本产品中。 3、工厂仿真 Plant Simulation Education Float 3.1 Plant Simulation Educational 许可证提供与 Plant Simulation Professional 许可证相同的功能，但不包含可选产品或应用程序对象库（免费的除外）。此外，它还包括 3D 查看器。如果您是政府承认的非营利组织工作，就可以购买教育版。教育版的模型的大小被限制为 1000 个对象。用 Plant Simulation Educational 许可证创建的模型不能加载到商业版的软件。		
--	--	--	--

	3.2 Plant Simulation 的教育选项包。许可证同时包括除 SDX 和过程设计器接口外的所有工厂仿真选项;仅用于教育许可。 3.3 以拖拽的方式进行建模, 支持 2D 和 3D 两种呈现方式。 3.4 丰富的模型库, 提供通用对象库和专业应用库 3.4.1 通用对象库 3.4.2 专业应用库 3.5 层次化建模 3.5.1 可以逼真地表现一个完整的工厂 3.5.2 模型层次可以急剧扩大和收缩 3.5.3 从高层管理人员到规划工程师和车间操作者, 都能最好地理解仿真模型 3.5.4 支持自上而下或者自下而上的建模方法 3.6 面向对象的建模方式 3.6.1 对象属性级别对继承进行控制 3.6.2 通过使用继承, 可以很快对仿真模型或模型版本进行修改 3.7 集成多种分析工具 3.7.1 实时统计对象信息 3.7.2 丰富的数据表现手段和方式 3.7.3 瓶颈分析器, 显示出资源的利用情况, 从而说明瓶颈及未充分利用的机器 3.7.4 sankey 图, 物流密度和方向分析, 直观地显示当前配置下的传输量及传输方向 3.7.5 甘特图, 显示生产计划并对其进行交互式改动 3.8 支持多种数据接口 3.8.1 Excel (.xls) 3.8.2 HTML 3.8.3 Open Data Base Connectivity (ODBC) 3.8.4 SDX 3.8.5 Socket		
--	---	--	--

		3.8.6 Oracle SQL 3.8.7 XML 3.8.8 ActiveX 3.8.9 ASCII 3.8.10 C Interface 3.8.11 COM 3.8.12 DXF, DWG Reader 3.8.13 Dynamic Data Exchange (DDE) 3.9 多种系统优化工具 3.9.1 试验管理 Experiment Design 3.9.2 遗传算法 Genetic Algorithm 3.9.3 特征值 Factor Analysis 3.9.4 神经网络 Neural Network 3.10 支持 SimTalk 语言 3.10.1 面向对象的结构化编程语言 3.10.2 内置软件的、完整的编辑、调试环境，无需外部系统的支持，简化安装配置的过程 3.10.3 直接访问对象在仿真过程中的属性和方法 4、Teamcenter 可视化样机 4.1 Teamcenter 可视化样机包含 Teamcenter Visualization Professional 的所有功能，并将其功能扩展到更高级的分析和可视化形式。Teamcenter 可视化样机也是几个附加模块的基础，这些模块进一步扩展了分析功能并允许内容创作。Teamcenter 可视化样机将广泛的功能与一组强大的动态分析工具相结合，使工程师能够实时地处理完整的数字原型，并在产品生命周期的早期识别缺陷。这些功能包括干扰和碰撞检测，接近过滤和动态横截面。这使得无误差的产品数据可以发布到制造业 - 大大降低或消除了重组工艺成本，显著降低了产品开发成本，缩短了产品上市时间。 4.2 Teamcenter 可视化动画创建选项可以创建多媒体运动序列。这		
--	--	---	--	--

	些动画是基于事件和发生的时间而创建的。 各种可能的事件包括相机动作，跟踪，网络（URL），声音，线性运动，挑选和文本时的启动动作。 这些动画可以由 Teamcenter Vis Professional Plus 和 Teamcenter Vis Mockup 原生地播放，或导出为常见的运动文件格式。动画通过利用完整的多媒体演示来拓展使用者对模型的理解。 4.3 变异分析（同步） 变异分析（原名 Teamcenter 可视化 VSA 选项）是一个功能强大的三维分析工具，用于模拟制造和装配过程和预测变化的值和原因（又名公差分析）。变异分析可以帮助减少产品质量，成本和时间的变化对市场的负面影响。 5 RobotExpert 5.1 RobotExpert 是一个用于在 3D 环境中进行制造过程验证的数字制造解决方案。 RobotExpert 是速度上市的主要推动因素，制造企业在新产品介绍的整个生命周期中虚拟验证制造概念。利用产品和资源的 3D 数据的能力促进了复杂制造过程的虚拟验证，优化和调试，从而更快地启动和提高生产质量。 RobotExpert 专注于支持需要灵活、易于使用和价格低廉的解决方案以支持一些的中小的型公司. RobotExpert 提供最先进的工具来计划、优化和生成机器人程序以及组装过程和车间和工作单元布局设计。 5.2 机器人路径规划，仿真和验证： 5.3 布局规划： 5.4 资源建模： 5.5 运动学建模： •通过定义链接和关节将运动学添加到设备 5.6 KUKA KRC OLP。 用于使用 KUKA KRL 语言（KRC1 / 2/3/4 控制器）的机器人的 OLP 接口。 它包括基于 RRS1 的仿真，属性编辑功能，下载和上传模块。 RCS 模块不包含在本产品中。 仅支持 Windows Native KUKA RCS 版本（8. x 和更高版本）。		
--	---	--	--

	5.7 ABB Rapid OLP Float OLP 接口用于使用 ABB Rapid 语言的机器人（控制器 S4, S4C, S4C +, IrC5）。它包括基于 RRS1 的仿真, 参数编辑功能, 下载和上传模块。RCS 模块不包含在本产品中。 5.8 OLP（离线编程）接口, 用于使用 FANUC TPE 语言（RJ2, RJ3, R30iA, R30iB 控制器）的机器人。它包括基于 RRS1 的仿真, 参数编辑功能, 下载和上传模块。RCS 模块不包含在本产品中。 5.9 YASKAWA INFORM（XRC、NX、DX 控制器）离线编程接口 (RobotExpert) 5.10 KAWASAKI AS（C、D、E 控制器）离线编程接口 (RobotExpert) 5.11 KUKA KRC（KRC1/2/3/4 控制器）离线编程接口 (RobotExpert Concurrent) 5.12 ABB Rapid（S4/S4C/S4c+/IrC5 控制器）离线编程接口 (RobotExpert Concurrent) 5.13 Fanuc RJ（RJ2, RJ3, R30iA, R30iB 控制器）离线编程接口 (RobotExpert RobotExpert Concurrent) 5.14 YASKAWA INFORM（XRC、NX、DX 控制器）离线编程接口 (RobotExpert RobotExpert Concurrent) 5.15 KAWASAKI AS（C、D、E 控制器）离线编程接口 (RobotExpert Concurrent) 5.16 离线编程接口为 process Simulate 维护提供了一套额外的工具, 在 3D 图形环境中更新、最优化焊点和连续工艺过程, 提供了以下功能: -位置定位 -路径编辑和循环时间优化、干涉区域 -机器人属性、配套和轨迹, 机器人察看器 -机器人标准化 -机器人编程、程式下载及上传, 离线编程接口定制和运动指令 -教学 pendant、机器人工具箱		
--	---	--	--

	-连续操作编辑 -Torch 校准 -喷漆枪 -基于仿真的事件驱动 6、Process Simulate Standalone 6.1 Process Simulate Standalone 是一个在 3D 图形环境的制造工艺分析的数字化制造解决方案。Process Simulate Standalone 是加速上市的主要推动因素,制造企业可以在新产品的整个生命周期中对制造概念进行虚拟验证。利用产品和资源的 3D 数据的能力促进了复杂制造过程的虚拟验证,优化和制造的复杂工艺的调试,从而更快地启动和提高生产质量。 6.2 Robcad Access 是一个允许用户同时激活 Process Simulate 和 Robcad 的产品,假定已经安装了 Robcad 的应用程式。当 Robcad 启动时,将引用 Process Simulate 的许可。这个产品可以给同时有 Process Simulate 和 Robcad 两个应用程式的客户创造价值。例如,自动化产线生产商他们仍然在使用 Robcad 维护旧的项目,这个时候他们就可以用 Process Simulate 进行新的项目。 6.3 DUERR ECOTALK (EcoRC2, EcoRPC 控制器) 离线编程接口 6.4 Process Simulate 点云视图并发版提供了 POD 格式的可视化点云文件。 6.5 Process Simulate Point Cloud Advance Concurrent 提供了工具来加载 POD 格式的点云文件,大型的点云模型可以被分成几个部分,允许通过对一个以现实为基础的 3D 模型进行仿真和计划。 Process Simulate 点云通过早期发现的规划中存在的问题和快速部署新功能,使得成本降低,否则变成昂贵的物理构建过程。 7、配置清单 7.1 16 版本安装光盘 1 套		
--	---	--	--

附件 3:

售后服务计划及保障措施

1. 我公司郑重承诺本次投标活动中, 质保期限均为验收合格交付使用后所有部件免费三年质保 (人力+配件), 终身保修 (只收取材料成本费, 其余费用均不收取)。

2. 质保期内所投货物非人为损坏出现问题, 我单位在接到正式通知后 2 小时内响应, 4 小时内到达现场检修, 解决问题时间不超过 12 小时)。若不能在上述承诺的时间内解决问题, 则在 2 个工作日内提供与原问题机器同品牌规格型号的全新仪器备机使用, 直到原设备修复, 期间产生的所有费用均有我单位承担。原设备修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日, 全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。

3. 无论质保期内外我公司技术人员对所售仪器都会进行定期巡访, 免费进行系统的维护、保养及升级服务, 使仪器使用率达到最大化, 每年内不少于 3 次上门保养服务, 包括寒暑假。

4. 公司质量保证组织架构为: 公司任何人员收到反馈, 会在第一时间汇报给张小毛总经理和售后维护人员张航航, 他们两位会在第一时间对客户问题进行确认、维修和反馈。

5. 我单位保证本次所投设备均是全新合格设备。

6. 质保期过后的售后服务计划及收费明细: 除了第四条的定期回访和维护外, 如果设备出现故障问题, 也会在我公司接到正式通知后 2 小时内响应, 4 小时内到达现场检修, 如果确实是配件损坏, 也会在只收取材料费和工作人员费用, 无加价行为。

7. 响应本次采购项目均为交钥匙项目, 所需的一切设备、材料、费用等, 全部包含在投标报价之中, 采购人无须再追加任何费用。



供应商名称: 河南久晤仪器设备有限公司

法定代表人或委托代理人: 张小毛

2021 年 12 月 31 日

中标(成交)通知书

河南久晤仪器设备有限公司:

你方递交的郑州大学电气工程学院计算智能与优化控制实验平台(洛阳校区)项目(标包一)投标文件,经专家评标委员会(或询价小组、竞争性磋商小组、竞争性谈判小组)评审,被确定为中标人。

主要内容如下:

项目名称	郑州大学电气工程学院计算智能与优化控制实验平台(洛阳校区)项目(标包一)
采购编号	豫财招标采购-2021-1444
中标(成交)价	1663300元(人民币) 壹佰陆拾陆万叁仟叁佰元整(人民币)
供货期(完工期、服务期限)	自合同签订之日起 30 个日历天
供货(施工、服务)质量	符合国家、行业标准及采购人的要求
交货(施工、服务)地点	河南省郑州市
质保期	3 年(自验收合格之日起)

请你方自中标通知书发出之日起 3 日内与招标人洽谈合同事项。联系人及电话:于坤杰 18239905271

特此通知。

采购单位(盖章)

代理单位(盖章)

年 月 日

中标单位签收人: 