

## 2.2 投标分项报价表

### 投标分项报价表

项目编号：城投采公-2022005

序号	设备名称	品牌	规格型号	技术参数	数量	单位	投标人民币价格 (万元)	
							单价	合价
1	多自由度 运动控制 平台	固高 智能	CG-SXDY (V1.0)	详见附件 2	3	套	40	120
2	桌面型运 动控制实 训台	固高 智能	CG-SXZK (V1.0)		21	套	5	105
3	桌面工具 及配件	固高 智能	CGSX22- 11		21	套	0.06	1.26
4	系统集成	固高 智能	CGSX22- A1	实训室设 备额供 电、供气、 有线局域 网络架构	1	套	1.24	1.24
合 计								227.5

投标人名称（公章）：常州固高智能装备技术研究院有限公司

法定代表人或代理人（签字或盖章）：陈杰

日期：2022年2月21日

## 附件 2 设备主要内容

品名	规格型号技术详细要求
多自由度运动控制平台	<p>多自由度运动控制应用平台满足多轴回零程序编写实验、码垛轨迹插补运动控制实验、末端指定轨迹的插补运动实验、前瞻规划优化插补轨迹实验等。</p> <p>机架结构采用铝型材搭建，配地脚滚轮，警示灯，按钮控制盒，电气元件安装板采用可抽拉结构。</p> <p>设备尺寸1850*1500*1050mm（长*宽*高）；设备重量不超过300KG；电源AC220V、50/60Hz单相，额定功率2.5KW；气源要求大于0.4Mpa。</p> <p>该实训设备包含以下几个模块：</p> <p>1. 电气模块</p> <p>主要由工控机、显示器、运动控制卡、伺服驱动器、步进驱动器、变频器、空气开关、保险端子台、直流电源和继电器等组成。此模块进行伺服电机、三相异步电机、步进电机、电源以及多种传感器等与控制卡端子的接线实验。通过该模块的学习，使用者能掌握不同电机、传感器和运动控制卡的正确接线，该模块包含了传感器技术、电工电子技术等、为下一步进行调试奠定了基础，</p> <p>▲工控机：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 尺寸：481*175*446mm；</li> <li>② 处理器：Intel(R) Core(TM) i5-4460 CPU @ 3.20GHz 3.20 GHz；</li> <li>③ 内存：2*DDR3 1333/1600，容量：8GB；</li> <li>④ 操作系统：64 位操作系统，基于 x64 的处理器；</li> <li>⑤ 扩展槽：5 个 PCI，1 个 PC18，1 个 PC16，</li> <li>⑥ 4 个后置 USB，2 个前置 USB；</li> <li>⑦ 2 个千兆网口；</li> <li>⑧ 1 个 VGA，2 个 DVI 接口；</li> <li>⑨ 固态硬盘：256G。</li> </ol> <p>增加显示器 21.5 寸，输入连接器 VGA、HDMI 接口。</p>



▲开放式运动控制卡

- ① 伺服控制周期125usec;
- ② 插补控制周期250usec;
- ③ DSP精确锁存脉冲技术、多轴同步控制;
- ④ 支持点位(Trap)、速度(Jog)、电子齿轮(Gear)、电子凸轮(Follow)、位置时间(PT)、位置速度时间(PVT);
- ⑤ 支持任意2轴直线、圆弧插补,支持任意3轴、4轴直线插补,空间螺旋线插补;
- ⑥ 具有前瞻预处理算法、反向间隙补偿、螺距误差补偿
- ⑦ 模拟量输出8路轴控范围-10~10V16位DAV;
- ⑧ 4路非轴控范围0~10V12位DAC;
- ⑨ 脉冲量输出8轴; 8路4倍频最高8MHz增量式编码器输入;
- ⑩ 2路辅助编码器输入; 每轴2路正负限位光耦隔离输入。

伺服驱动器1用于“XYZ模组”中的X轴电机、“双轴直线模组”中的模组1电机、惯量匹配实验电机采用伺服驱动,伺服电机与伺服驱动器配套使用,具体技术指标如下:

- ① 额定电压120/240V,
- ② 电源频率50/60HZ,
- ③ 最大额定电流10A,
- ④ 耐受电压1500V AC,
- ⑤ 使用温度0℃~55℃。

伺服驱动器2用于驱动器控制“XYZ模组”中的Y轴电机、“双轴直线模组”中的模组2电机,具体技术指标如下:

- ① 额定电压120/240V,
- ② 电源频率50/60HZ,
- ③ 最大适用电机容量200W,
- ④ 连续电流1.6Arms,
- ⑤ 控制电路电源损耗17W,过电压等级III。

伺服驱动器3控制“XYZ模组”中的Z轴电机,其指标如下:

- ① 额定电压120/240V,
- ② 电源频率50HZ/60HZ,
- ③ 线路熔断器10A,
- ④ 耐受电压1500V AC,
- ⑤ 连续电流5 Arms,
- ⑥ 控制电路电源损耗5W,净重0.75KG,
- ⑦ 连续输出电流3Arms, PWM频率16KHz。

步进驱动器:该驱动器控制流水线模块中的物料定位步进电机。

- ① 输入电压范围为24~48V DC,
- ② 最大脉冲频率200K,
- ③ 默认通讯速率57.6Kbps,含过流、过压保护,
- ④ 工作温度:0~70℃。

变频器:该变频器控制流水线模块中皮带传输电机。

- ① 额定输入电压200~240V AC, 50/60Hz, 6.0A,
- ② 适用电机功率400W,
- ③ 额定输出电流2.8Arms,
- ④ 载波频率0~599Hz,防护等级IP20,STO内置。

增加急停按钮、手轮、气泵各一个  
空气开关:

- ① 电子式瞬动型剩余电流动作保护断路器(AC类),C型脱口曲线;
- ② 极数2P,
- ③ 额定电流32A,额定剩余动作电流30mA,
- ④ 分断能力6000A

直流电源:

- ① 额定输出电流10A,
- ② 输出电压 DC 24V
- ③ 壁挂试结构

1.10 气缸:

- ① 压力范围 0.15~1.0MPa;
- ② 速度范围 30~500mm/s;



③ 缸径 10mm;

④ 行程 70mm。

#### 1.11 电磁阀:

① 三位五通;

② 电压 24V;

③ 接口 M5。

#### 2. 传感器特性模块

由光电传感器、激光传感器、电感式接近传感器、电容式接近传感器、磁性传感器、温度传感器、温控器、传感器安装座、导轨和感应材料等组成,可进行多种传感器的输出特性实验。通过该模块的学习,能掌握不同传感器的选型应用、与控制器接口的连线以及传感器输出信号的处理等技能。

##### 槽性光电感应器:

① 检测距离5mm;

② 重复位置精度0.03mm;

③ 响应频率3KHz;

④ 工作电压DC5~24V;

⑤ 防护等级IP50; 输出模式PNP型。

##### 电感式接近传感器:

① 检测距离5+/-10%mm;

② 重复位置精度小于1% (Sr) mm;

③ 开关频率1KHz;

④ 工作电压DC10~30V;

⑤ 防护等级IP67; 输出模式NPN型常开;

##### 光电传感器:

① 检测距离30mm;

② 响应时间小于3msec;

③ 工作电压DC12~24V;

④ 防护等级IP67; 输出模式NPN型常开。

##### 磁性传感器:

① 感应距离4mm;

② 检测磁极S极; 响应时间5us;

③ 动作频率30Hz;

④ 工作电压DC5~24V;

⑤ 防护等级IP65; 输出模式NPN型常开;

##### 激光传感器:

① 设定距离20~100mm;

② 检测距离5~100mm;

③ 响应时间0.3msec;

④ 工作电压DC10~30V;

⑤ 防护等级IP67; 输出模式NPN型常开;

##### 光纤传感器:

① 检测距离35mm;

② 检测方式为漫反射型;

③ 最小弯曲半径R15。

**增加温度传感器: 检测范围-50~200℃, 精度A级。**

#### 3. 感应器响应频率模块

主要包含接近传感器,交流伺服电机等结构组成。用于进行传感器的响应频率特性实验。通过设定不同的电机多圈位移运动,观察传感器是否能准确捕捉感应块的运动。通过该模块的学习,能深刻了解传感器的响应频率对其选型的影响。

##### 接近传感器:

① 检测距离5mm;

② 重复精度小于5% (Sr) mm;

③ 开关频率10Hz;

④ 工作电压DC24V;

⑤ 防护等级IP67; 输出模式NPN型常开;

##### 交流伺服电机:

① 输出功率25W;



- ② 额定电压三相220V;
- ③ 频率50/60 Hz;
- ④ 额定电流0.17A;
- ⑤ 启动转矩0.25N.m;
- ⑥ 额定转矩0.165N.m;
- ⑦ 额定转速1550 r/min。

#### 4. 电机调试模块

主要包含两个伺服电机等结构组成。通过该模块的学习，能通过分析期望负载所要求的转矩及不同电机的特性对电机进行选型。并可以认识伺服电机等不同电机的驱动方式，掌握运动控制卡的安装和使用。最终实现对不同电机实施相应的运动控制调试。

##### 4.1 伺服电机 1:

- ① 输出功率 25W;
- ② 额定电压三相 220V;
- ③ 频率 50/60 Hz;
- ④ 额定电流 0.17A;
- ⑤ 启动转矩 0.25N.m;
- ⑥ 额定转矩 0.165N.m;
- ⑦ 额定转速 1550 r/min。

##### 4.2 伺服电机 2:

- ① 额定输出功率 90W;
- ② 额定电压三相 220V;
- ③ 频率 50/60 Hz;
- ④ 额定电流 0.52A;
- ⑤ 启动转矩 1.35N.m;
- ⑥ 额定转矩 0.7N.m;
- ⑦ 额定转速 1350 r/min。

#### 4. 单轴运动控制模块

主要包含交流伺服电机、直线模组、光栅尺等结构组成。用于进行单轴

定位、运动规划等运动控制实验。通过该模块的学习，掌握单轴的Jog、PT、电子齿轮等运动模式的程序编写，并可以通过设定位置指令和标尺比对完成对定位精度的测量实验。

#### 交流伺服电机:

- ① 额定功率200W; 额定转矩0.637NM;
- ② 瞬时最大转矩2.23NM;
- ③ 额定/最大转速3000/6000RPM;
- ④ 额定电流1.6A; 瞬时最大电流5.8A;
- ⑤ 电机转动惯量 $0.263 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ; 转矩参数0.444NM/A。

#### 直线模组:

- ① 行程 350mm, C5 研磨丝杆,
- ② 导程 10mm,
- ③ 200W 交流伺服电机,
- ④ 编码器分辨率 2500P/R,
- ⑤ 重复定位精度 $\pm 0.01\text{mm}$ , 配光栅尺精度  $1 \mu\text{m}$

#### 5. 双轴运动控制模块

主要由交流伺服电机、双轴直线模组、光栅尺等结构组成。用于进行二维的插补规划实验。通过该模块的学习，掌握二维插补的原理（直线插补、圆弧插补），进行点的合成运动，并可以完成对指定轨迹的复杂插补运动。

##### 5.1 交流伺服电机:

- ① 额定功率100W;
- ② 额定转矩0.318NM; 瞬时最大转矩0.95NM;
- ③ 额定/最大转速3000/5000RPM;
- ④ 额定电流1.1A; 瞬时最大电流3A;
- ⑤ 电机转动惯量 $0.035 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$

##### 5.2 双轴直线模组:

- ① 模组行程 200mm,
- ② 可安装 200W 交流伺服电机,



### 5.3 光栅尺:

- ① 分辨率 $1\mu\text{m}$ ;
- ② 测量行程 200mm;
- ③ 信号形式: RS422 差分输出。

### 6. XYZ模组模块

主要由交流伺服电机、XYZ模组等结构组成。用于进行多轴插补运动以实现吸盘对样件的抓取和激光笔的绘图实验。通过该模块的学习,认知XYZ模组的机械结构,掌握多轴插补运动、同步控制的原理及应用,完成对XYZ模组的编程运动控制实验。

#### 6.1 交流伺服电机:

- ① 额定功率200W;
- ② 额定转矩0.637NM; 瞬时最大转矩2.23NM;
- ③ 额定/最大转速3000/6000RPM;
- ④ 额定电流1.6A; 瞬时最大电流5.8A;
- ⑤ 电机转动惯量 $0.263 \times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- ⑥ 转矩参数0.444NM/A。

#### 6.2 X轴模组:

- ① 行程350mm, C5研磨丝杆,
- ② 导程10mm,
- ③ 200W交流伺服电机,
- ④ 编码器分辨率2500P/R,
- ⑤ 重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$

#### 6.3 Y轴模组:

- ① 行程200mm, C5研磨丝杆,
- ② 导程10mm,
- ③ 200W交流伺服电机,
- ④ 编码器分辨率2500P/R,
- ⑤ 重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$

#### 6.4 Z轴模组:

- ① 行程100mm, C5研磨丝杆,
- ② 导程5mm,
- ③ 100W交流伺服带刹车电机,
- ④ 编码器分辨率2500P/R, 重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$

#### 6.5 限位传感器:

- ① 检测距离 5mm;
- ② 重复精度 0.03mm;
- ③ PNP 型;
- ④ 响应频率 3KHz;
- ⑤ 工作电压 5~24V DC;
- ⑥ 防护等级 IP50。

### 7. 流水线模块

送料流水线: 宽度 180mm, 长度 1030mm, 运动采用异步感应电机, 变频器调速; 定位装置采用步进电机; 该模块是 XYZ 模块进行样件抓取和激光笔绘图的的准备工作平台。送料装置采用气缸; 末端采用真空吸盘。该模块实现了样件在流水线的顺序控制, 首先气缸将料仓内的样件推出至传送带, 运动的传送带将样件传送至二次定位机械手的底端。当样件通过机械手前端的对射感应器时, 二次定位机械手接收到信号继而对样件进行二次定位, 此时样件位置确定。

#### 7.1 异步电机:

- ① 额度功率 90W
- ② 三相 220V
- ③ 额定电流 0.45
- ④ 最大转速 2800 转

#### 7.2 变频器:

- ① 输入电压单相 220V(-15%)~240V(+10%)、
- ② 额定频率50-60HZ、
- ③ 功率输出400W

#### 7.3 检测传感器:



- ① 磁性传感器;
- ② 信号类型: NPN 型;
- ③ 工作电压 5~24V DC。

#### 7.4 物料检测传感器:

- ① 检测距离 1~5mm;
- ② 信号类型: NPN 型;
- ③ 工作电压 5~24V DC, 防护等级 IP50。

放线架: 设备尺寸960\*410\*1460, 挂钩20个;

物料一套(4个), 样件板一套。

软件资源包含以下几部分:

1. 包括实训相关的教材、课件、实验指导书等;
2. ▲包括实训相关的音视频, 考核系统; 考核系统包含题库1000道、其中有判断题、单选题、多选题等, 模拟卷会提供例题供参考, 考核试题有判断题、单选题、多选题等题型, 线上随机组卷模式, 共计100分, 60分为合格, 可提供相应资源展示; 考试系统提供随机组卷, 选项乱序, 试题乱序。
3. 采用“实验指导+理论考核+操作考核”的体系。
4. 包括实训相关的数模显示系统。数模显示系统可包含简单动画展示, 该系统采集设备数据, 优化数据处理, 描绘设备运行轨迹, 可进行各设备间的信息交互, 从而实现云平台的互联互通。
5. 软件资源包运行环境: 适用微软公司的开发环境产品Microsoft Visual Studio (简称VS) 编程和运行程序。适用win10操作系统。

#### 桌面型运动控制实训台

桌面型运动控制实训台安装底板采用L型结构, 垂直安装底板背面安装运动控制器以及驱动器等电气元件, 前面安装显示屏, 水平地板上从内到外依次平行安装单轴直线模组、样件放置槽和输送线。直线模组上安装有气动手抓, 放置槽中配备五个料仓, 每个料仓中放置一块物料尺寸为38\*38\*11mm的物料。在实验过程中, 直线模组上的气缸手抓水平方向垂直与直线模组推出, 从料槽的料仓中抓取物料, 放置在输送线的物料缓存架上, 输送线上推料气缸把物料推送到输送线上, 输送线把物料输送到右边远端, 气缸手抓再把料取回料仓, 完成一整个的运动控制动作, 该动作通过开放式运动控制编程实现完成相应的课程教学。

桌面型运动控制实训台设备尺寸600\*530\*660(长\*宽\*高), 钣金分为地板钣金跟竖版钣金, 地板钣金主要承载直线模组, 输送带, 电磁阀, 按钮开关。竖板钣金由工控机, 轴端子板, 伺服驱动器, 开关电源, 空开组成; 电源AC220V、50/60Hz单相, 主要部件的技术参数如下:

##### ▲1.1 工控机及开放式运动板卡:

- ① 尺寸 180\*143\*190 (长\*宽\*高);
- ② 板载 intel Celeron2.0GHZ J1900 处理器, 4核4线程;
- ③ 2\*DDR3L 1600/1333 SO-DIMM, 8G内存, 双通道设计;
- ④ 1个VGA, 1个HDMI, 支持同步/异步双显示;
- ⑤ 2个10/100/1000M 网口, 独立千兆;
- ⑥ 3个USB2.0, 1个USB3.0;
- ⑦ 128G固态硬盘;
- ⑧ DC9-32V 宽压输入;
- ⑨ 1个RS232 串口, 1个RS485 串口;
- ⑩ 1\*PCIex1 扩展槽, 可扩展运动控制卡。
- ⑪ 开放式运动控制板卡技术要求和多自由度运动控制平台中运动控制板卡技术指标一致。

##### 1.2 显示器:

- ① 额定电压100~240V交流电压;
- ② 额定频率50/60Hz;



- ③ 额定输入电流1.0A;
- ④ 17英寸, 输入连接器VGA接口。

#### 1.3 伺服电机:

- ① 额定输出功率 100W;
- ② 额定转矩 0.318 N.m;
- ③ 瞬时最大转矩 0.95 N.m;
- ④ 额定电流 1.1A;
- ⑤ 瞬时最大电流 3A;
- ⑥ 额定转速 3000r/min;
- ⑦ 最高转速 5000r/min;
- ⑧ 转子转动惯量  $0.035 \times 10^{-4}$  (kg.m<sup>2</sup>)。

#### 1.4 直流调速电机:

- ① 500线;
- ② 电源方式: 直流电;
- ③ 电压: 24V;
- ④ 功率: 40W;
- ⑤ 电流: 2.4A。

#### 1.5 直流电源:

- ① 额定电流10A;
- ② 输出电压 DC 24V。

#### 1.6 直线模组:

- ① 行程300mm;
- ② C5研磨丝杆;
- ③ 导程10mm。

#### 1.7 光电传感器:

- ① 检测距离30mm;
- ② 响应时间小于3msec;
- ③ 工作电压DC12~24V;
- ④ 输出模式NPN型。

#### 1.8 磁性传感器:

- ① 感应距离4mm;
- ② 检测磁极S极;
- ③ 响应时间5us;
- ④ 动作频率30Hz;
- ⑤ 工作电压DC5~24V;
- ⑥ 输出模式NPN型。

#### 1.9 气缸 1:

- ① 压力范围: 0.15~0.8MPa;
- ② 速度范围: 50~500mm/s;
- ③ 接口管径: PT1/8;
- ④ 行程: 80mm。

#### 1.10 气缸 2:

- ① 压力范围: 0.1~0.7MPa;
- ② 速度范围: 50~800mm/s;
- ③ 接口管径: M5\*0.8;
- ④ 行程: 50mm。

#### 1.11 气缸 3:

- ① 压力范围: 0.15~0.7MPa;
- ② 速度范围: 50~800mm/s;
- ③ 接口管径: M3\*0.5;
- ④ 最高使用频率: 120 次/分钟。

#### 1.12 电磁阀:

- ① 五口两位;
- ② 电压 AC220V(±15%)、DC24V(±10%);
- ③ 接口管径 PT1/8;
- ④ 压力范围: 0.5~0.8MPa;
- ⑤ 最高动作频率 5 次/秒。



桌面 工具 及配 件	<p>3.1 物料一套：</p> <p>① 五块物料：塑料；</p> <p>② 物料尺寸38*38*11mm（长*宽*高）。</p> <p>3.2 工具一套</p> <p>① 一套内六角扳手，公制规格*13个；</p> <p>② 一把十字螺丝刀6*100mm；</p> <p>③ 一把一字螺丝刀6*100mm；</p> <p>④ 一个万用表，2万电容，多功能，防烧，数字万用表，带测温VC890C+。</p>
---------------------	--