ETA210直线一级倒立摆

一、设备硬件：

★1、设备本体：≥740mm\*200mm\*415mm 6061-T6金属材质，表面喷砂氧化处理，精致美观。

2、控制箱：≤410mm\*330mm\*140mm ，卧式设计、可放置电脑显示器。

1. 控制器：

3.1电源：相数/电压：三相或单相/220VAC

3.2控制方式：SVPWM，正弦波驱动

3.3控制模式 ：速度控制、位置控制、转矩控制、速度/位置控制、转矩/速度控制、位置/转矩控制

3.4制动电阻：内置再生制动电阻（也可外接）

3.5最大输入脉冲频率 ：差动输入：500KHz ，集电极输入：300KHz

3.6脉冲指令模式：脉冲+方向，A相+B相

3.7指令控制模式：外部脉冲指令/内部寄存器指令

3.8指令平滑方式：低通平滑滤波

3.9电子齿轮比：N/M 倍（1/50<N/M<200） N：1~32767，M：1~32767

3.10转矩限制：参数设定或外部模拟量输入

3.11前馈补偿：参数设定

3.12通讯：RS485、以太网

3.13IP等级：IP20

1. 编码器：

4.1线数：≥2500P

4.2电压：5V

4.3输出方式：差分驱动输出

4.4相数：6

4.5光学元件：硅光电池

4.6轴长：12mm

4.7响应频率：200KHZ

4.8消耗电流：≤100mA

4.9耐振动：≤100m/s2

4.10耐冲击：≤100m/s2

1. 伺服电机：

5.1额定功率：≥0.2kw

5.2额定转矩：≥0.64N.m

5.3额定电流：2.8A

5.4额定电压：220V

5.5额定转速：3000rpm

二、配套软件

1、标准软件模型，采用C++、C#等主流工业软件编程语言，混合编程的方式，通过C++实现底层模型的计算，C#实现美观的界面显示，软件功能包括：实验模式设置、实验模型参数设置、实验启停控制、运行参数曲线实时显示、日志管理等功能

★2、实验模式：演示模式、实验模式（含起摆）、实验模式（不含起摆）、虚拟仿真实验模式、机器学习实验模式

3、实验模型参数设置：起摆参数（≥4个）、模型参数设置（≥7个）、虚拟仿真参数（≥12个）、机器学习参数（≥5个）

4、实物运行参数曲线实时显示：小车位置、小车速度、摆杆角度、摆杆角速度，支持参数设置保存功能：

★5、提供3D虚拟仿真软件与倒立摆虚拟动力学环境，支持强化学习控制模型训练。

三、实验项目

1、控制原理实验：倒立摆建模与稳定性分析、频率响应实验、PID控制实验、LQR控制实验、状态反馈实验、根轨迹校正控制实验、模糊控制实验、BP神经网络实验。

★2、机器学习控制实验：深度强化学习训练实验、深度学习神经网络控制实验，投标时提供实验界面截图。

★3、虚拟仿真实验：提供3D虚拟仿真软件、独立完成上述控制原理实验和机器学习控制实验，投标时提供Matlab环境下实验界面截图。