**开源直线电机一级倒立摆系统招标参数**

**一、平台基本要求**

1.控制系统的驱动板由模拟基础电路部分和一级倒立摆驱动控制部分组成。

2.同一平台可以完成控制理论基础实验，也可以完成高级算法研究实验。

★3.控制系统使用MATLAB/Simulink图形化进行开发。可自动生成代码，实时控制并在线观测保存数据、修改参数，使用方便。

★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)基本要求**

1.直线电机

尺寸：540mm×125mm×120mm；最大速度：2m/s；最大加速：10m/s2；额定推力：30N；最大推力：50N；分辨率：1μm。

2.摆杆

长度：350mm；重量：0.091kg；底座重量：0.38kg；底座高度：25mm。

3.角度编码器

分辨率：2500线，四倍频以后每圈脉冲10000个。

**（二）控制系统**

1.硬件要求

★（1）主控板采用TI TMS320F28335 及以上型号芯片。主控板引出80引脚接口的硬件资源，便于二次开发；主控板带板载仿真器XDS100V2；

（2）ADC输入接口：12路AD输入接口，12位精度，输入电压范围：0V~+3V；

（3）DAC输出接口：4路DAC输出接口，16位精度，输出电压范围：-10V~+10V；

（4）PWM接口：12路PWM（其中6路高精度HPWM），3.3V电平输出，方便电机控制；

（5）eQEP接口：2组差分输入，32位分辨率；

（6）SCI接口：2组；

（7）SPI接口：1组（和DAC接口复用）；

（8）I2C接口：1组；

（9）GPIO接口：40通道，输入输出可配置；

（10）CAN接口：1组；

（11）发光二极管：1个，可用于调试程序和监测；

（12）供电电源为24V，外设端口兼容+3.3V与+5V电源接口；

（13）控制箱物理尺寸：336mm×300mm×132mm；

★（14）控制箱上侧盖板使用透明亚克力板，能直观看到主控制板和驱动板。

2.软件要求

★（1）为了方便教学和科研，必须采用先进的基于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）IO模块库：集成于MATLAB/Simulink环境中，提供IO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；

（5）编码器模块库，同时可支持3路编码器信号采集；

（6）PWM模块库，PWM模块可独立工作也可工作在互补模式；

（7）ADC模块库，同时可支持12路模拟信号的采集，为12位精度；

（8）DAC模块库，同时支持4路模拟量信号输出，范围在正负10V，精度为16位；

（9）提供的通信模块包括：SCI通信模块，SPI通信模块，IIC通信模块，CAN通信模块；

★（10）提供包含各个模块的C代码工程软件包：sci\_echoback，spi\_loopback，xintf\_run\_from，gpio\_toggle，eqep\_freqcal，epwm\_up\_aq，ecap\_apwm，ecan\_a\_to\_b\_xmit，adc\_soc，cpu\_timer，fpu\_software，i2c\_eeprom，watchdog（截图证明）；

★（11）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。

**（三）驱动系统**

★1.为了方便教学及科研，采用先进的Elmo伺服驱动器，直插在驱动板上，方便更换；

2.驱动器可工作在位置环，速度环，电流环；

3.工作电压：20-60V，额定电流大于5A，能实现电机的三闭环参数自动匹配；

★4.具有电流环工作模式，实现扭矩或推力的控制，能进行高级动力学算法的研究，并需要提供示例程序。

★**（四）支持实验内容（必须在同一平台上完成）**

自动控制实验：

1.系统建模与稳定性分析

2.典型环节的时域响应

3.典型系统的时域响应和稳定性分析

4.线性系统的校正

5.频率特性的测量

6.PID控制实验

7.根轨迹控制实验

8.LQR控制实验

9.自动起摆控制实验

运动控制实验：

1.直线电机原理和认知

2.直线电机的速度控制实验

3.直线电机正弦位置PID跟踪实验

**三、其它要求**

★1.为了便于教学和维护，平台需采用模块化设计，主控板和驱动板都是单独模块。二者通过插针连接，方便插拔。

2.提供制造厂家授权书复印件，原件备查；提供原厂彩页资料；提供相关实验的实验指导书。

3.★为必须满足项。