

伺服电机控制 解决方案

应用简介

针对电机控制解决方案，ADI公司提供了门类齐全的产品组合，其中包括了模数/数模转换器、放大器、嵌入式处理器、iCoupler®数字隔离器、电源管理器件和实时以太网解决方案；这些高性能的器件和增加系统集成度有助于实现更新型的拓扑结构设计，为客户实现系统的差异化设计带来价值，比如，更快主频的处理器可以运行更加复杂的算法，高性能的ADC可以支持更高性能的电流环控制等等。伺服驱动系统的性能同用户最终所构建的运动控制系统的性能和所能提供的精度密切相关，多数情况下，最终的用途可以是一个高精度数控机床系统、网络化运动控制系统或机器人系统，这些系统要求能够精确控制位置及电机的扭矩；ADI公司能够提供涵盖信号链中所有重要器件的完整解决方案。

系统设计考虑和主要挑战

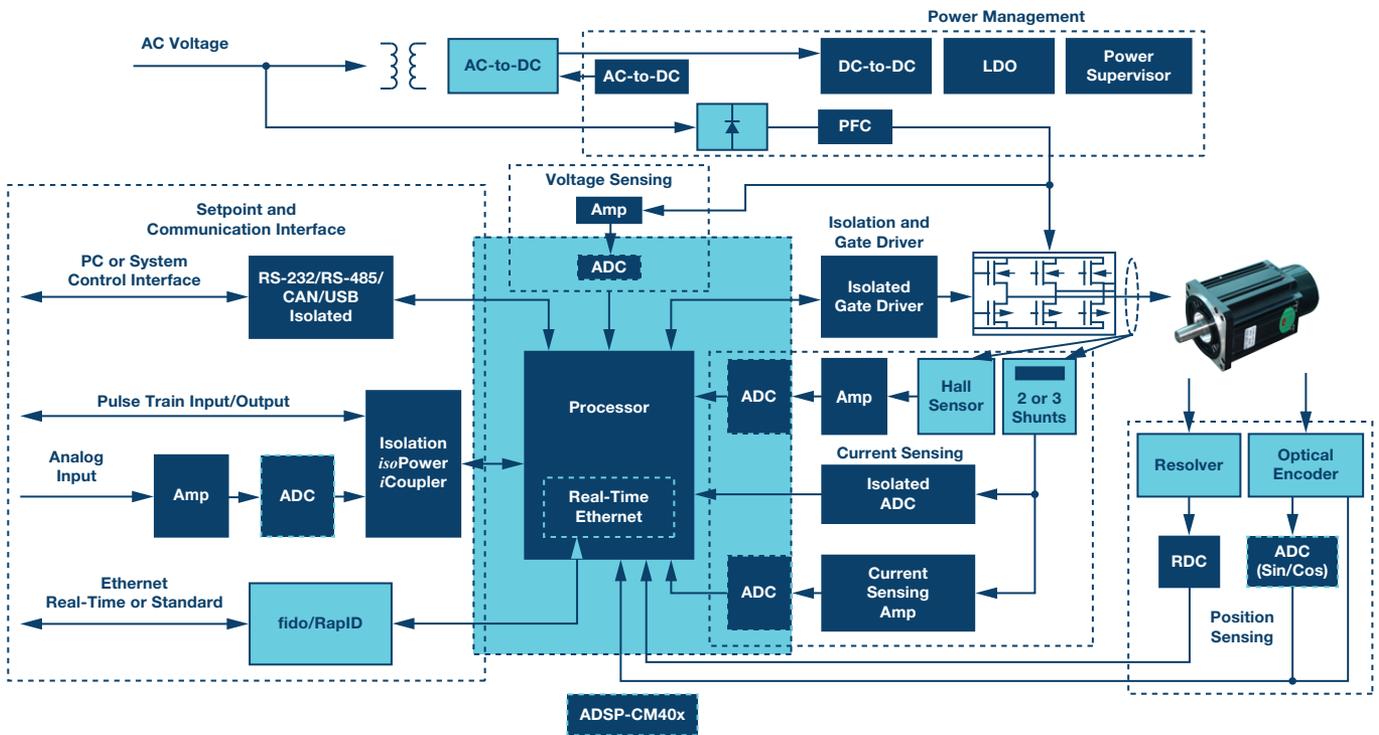
- ▶ 伺服控制中，高精度电流和电压检测可提高速度和扭矩控制性能。要求达到至少12位精度，具备多通道以及同步采样功能的ADC。ADI公司可提供完整系列产品。
- ▶ 使用电阻进行电流采样的伺服系统中，采样信号质量对电流控制性能的影响至关重要，ADI公司提供基于 Σ - Δ 调制器的业界最佳性能解决方案。
- ▶ 位置检测性能是伺服控制的关键，常常使用光学编码器和旋转变压器作为位置传感器。伺服控制技术从模拟向数字的转换推动了现代伺服系统的发展，也满足了对于电机控制的性能和效率的高要求。
- ▶ 随着工业以太网的发展和对位置检测精度更高的要求，伺服系统越来越多地采用串行通信的绝对值编码器。ADI公司能够提供带iCoupler数字隔离器的通信收发器，以及针对EnDat、Biss、尼康、多摩川等不同通信协议的完整解决方案。

- ▶ 从优先考虑安全和保护的角度，信号采样和功率器件驱动应采用隔离技术。ADI公司的iCoupler数字隔离器产品可满足高压安全隔离要求。
- ▶ IGBT功率器件驱动保护电路的性能决定了产品的可靠性和安全性，ADI公司的功率器件驱动芯片集成有丰富的保护功能，使设计更为简单可靠。
- ▶ 使用DSP等高性能处理器可实现高性能的矢量控制和无传感器控制。
- ▶ 支持多种运动控制及工业实时以太网协议的网络解决方案。
- ▶ 使用集成的功率因素校正(PFC)控制器，可以更容易地实现减小伺服系统功率输入端电流畸变的效果。
- ▶ 在工业应用的设计中，长生命周期和高可靠性的IC产品是工程师的首选。
- ▶ 普通的交流感应电机向永磁同步电机转变已是大势所趋，要求系统设计师能提供更高效率和更灵活的算法。
- ▶ 高性能的实时工业控制网络更好地实现多个电机同步。

ADI解决方案的价值主张

针对电机控制系统，工业系统设计要求是低功耗、高效率，ADI公司提供单个的器件以及完整的产品信号链可以加快系统设计；在信号链中，ADI公司所提供的这些包括反馈和检测、隔离、电源管理、接口、嵌入式处理和通信的产品，其性能和质量在同类产品中首屈一指，也能够从系统级来降低成本。可以这样说，ADI公司所拥有的广泛的技术组合，包括世界一流的隔离器、处理器、转换器和混合信号前端，可以满足工程师对于现在和将来的任何电机控制解决方案的需求。

系统框图和信号链



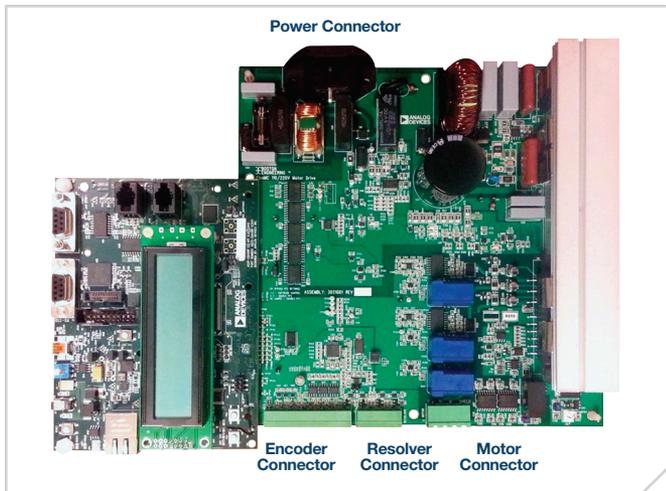
电流检测	电压测量	位置检测	给定值设定
隔离式ADC AD7400A/AD7401A/AD7402/ AD7403/AD7405 放大器 AD8418/AD8417/AD8212/ AD8479/AD8027/AD8602 ADCs AD7266/AD7367/AD7606-4	ADCs AD7266/AD7352/AD7356/AD7903 隔离式ADCs AD7400A/AD7401A	RDCs AD2S1205/AD2S1210 放大器 AD8662 编码器ADCs AD7266/AD7264/AD7903	放大器 AD8676/AD8221/AD8226/ADA4096-2 ADCs AD7680/AD7663/AD7606-4
处理器	隔离和栅极驱动	通信接口	电源管理
ADSP-CM408F/ADSP-CM419F	隔离 ADuM1411/ADuM1311/ ADuM141E/ADuM130E 栅极驱动 ADuM4223/ADuM3223/ADuM7223/ ADuM4135/ADuM4136 DC至DC ADuM5000/ADuM6000	RS-232 ADM3251E RS-485 ADM2486/ADM2484E/ADM2483/ ADM2582E/ADM2587E/ADM2682E/ ADM2687E/ADM485E CAN ADM3053/ADM3051 USB ADuM4160 LVDS ADN4650 实时以太网交换机 fido5100/fido5200	Micropower Management Units ADP5134/ADP2119 线性稳压器 ADP151/ADP7102 电源监控器 ADM6339/ADM13307/ADM708 DC至DC ADP1051 PFC ADP1047

重要产品和技术

产品型号	描述	主要特性	优势
放大器			
AD8479	高压高精度差分运放	±600 V共模输入电压, 轨到轨输出, 至少90 dB的CMRR, 130 kHz带宽	支持极高共模电压, 出色的交流和直流性能
AD8418	高压高精度电流监控器	双向, 零漂, 初始增益20 V/V, 高共模电压范围: -2 V至70 V (典型值), CMRR 86 dB	支持高共模电压, 出色的交流和直流性能
ADCs			
AD7266	同步采样12位 SAR ADC	2 × 3通道差分(6通道单端)ADC (单端模式最多支持12通道), 采样率: 2 MSPS, SNR: 70 dB (50 kHz输入频率), 精密片内基准电压源: 2.5 V ±0.2% (最大值, 25°C)、20 ppm/°C (最大值)	多通道同步采样SAR ADC
AD7401A	隔离式ADC	20 MHz外部时钟, 二阶调制器, 16位无失码, 失调漂移: 1.5 μV/°C (典型值), 典型值83 dB SNR, 片内集成数字隔离, 片内参考	隔离式高精度ADC
AD7403	隔离式ADC	20 MHz外部时钟, 二阶调制器, 16位无失码, 失调漂移: 1.5 μV/°C (典型值), 典型值88 dB SNR, 片内集成数字隔离, 片内参考	隔离式高精度ADC
处理器			
ADSP-CM408F	混合信号处理器	240 MHz ARM Cortex-M4, 384 kB SRAM和2 MB flash存储器, 双16-bit SAR ADCs和精度达到14-bit, 2.6 MSPS采样速率, 芯片内部集成sinc滤波器	最快主频, 最高精度ADC, sinc滤波器
ADSP-CM419F	双核混合信号处理器	高达240 MHz ARM Cortex-M4, 搭载浮点运算单元, 高达160 kB零等待状态ECC SRAM; 100 MHz ARM Cortex-M0监控器内核, 带32 kB零等待状态ECC SRAM; 高性能ADC, sinc滤波器, FFT, MATH功能	双核, 最高精度集成式ADC, sinc滤波器, FFT以及其他MATH功能
RDC			
AD2S1210	旋变数字转换器	最大跟踪转速(达10位分辨率时): 3125 rps精度: ±2.5弧分, 10-/12-/14-/16位分辨率, 用户设置, 并行和串行10位至16位数据端口	高精度
隔离			
ADuM4135	栅极驱动	隔离型IGBT驱动器, 4安培峰值驱动能力, 500 V rms和1200 V _{DC} 工作电压	集成过流保护, 米勒钳位, 故障软关断功能, 隔离的故障和待机保护, 支持高工作温度范围: -40°C至+125°C
ADuM4223	栅极驱动	4安培峰值驱动能力, 高开关频率可达1 MHz, 上下桥臂隔离: 537 V峰值和800 V峰值(差分输入), -40°C至+125°C	高低桥臂隔离, 支持高工作温度范围: -40°C至+125°C
ADuM141E	PWM及数字信号隔离	3.0 kV rms/3.75 kV rms 4通道数字隔离器, 150 Mbps最大数据传输速率, 具备反向传输通道	100 kV/μs的高共模抑制比, 5 V供电下低至13 ns的传输延迟
ADuM4190	隔离误差放大器	高稳定性, 5 kV加强绝缘, 400 kHz带宽, 全温度范围内1%精度	兼容TypeII及TypeIII型补偿网络
ADN4652	LVDS数字信号隔离	5 kV rms LVDS隔离器, 最高600 Mbps开关速率, 2.5 V或3.3 V电源, 传播延迟: 4.5 ns (最大值)	多种双通道配置
接口			
ADM485E	RS-485/RS-422收发器	半双工或全双工, 2.5 Mbps, 5 V工作电压	±15 kV IEC ESD 保护, 与SN75176B引脚兼容
ADM3065E	RS-485/RS-422收发器	半双工或全双工, 50 Mbps, 5 V或3.3 V工作电压	3.0 V 到 5.5 V供电, 传播延迟: 4.5 ns (最大值) ±12 kV IEC ESD 保护
ADM2587E	隔离式RS-485/RS-422收发器	半双工或全双工, 500 kbps, 5 V或3.3 V工作电压	隔离的RS-485和集成式dc至dc转换器, ±15 kV IEC ESD 保护, 具备实效保护功能
ADM3053	隔离式CAN收发器	集成了电源和信号隔离, 1 Mbps通讯速率	集成了电源隔离
fido5200	实时以太网控制器	支持多种协议PROFINET, EtherNet/IP®, Modbus/TCP, Powerlink, Sercos III, EtherCAT	IEEE 802.3, 10 Mbps/100 Mbps, 半双工、全双工, IPv6 和 IPv4 2个独立的以太网口, 1个MII, 1个1 RMI接口, 支持多种工业总线协议
电源管理			
LTM8032	DC至DC转换器	最大36 V, 2 A dc至dc μModule®转换器	EMC可满足EN55022B, Class B
ADP1047	数字功率因数校正控制器	灵活、单相、数字功率因数校正(PFC)控制器, 真正的交流功率有效值测量, 增强的动态响应, 通过开关频率扩频技术降低EMI	数字控制器和真正的交流功率有效值测量

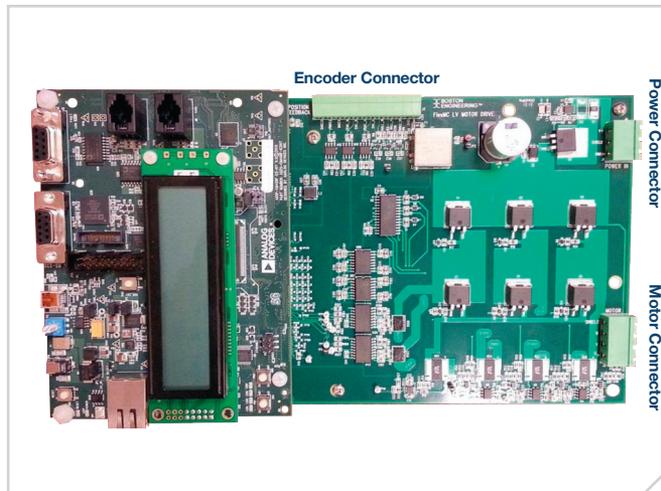
参考设计和演示板

HV MPC Platform



Design by Boston Engineering.

LV MPC Platform



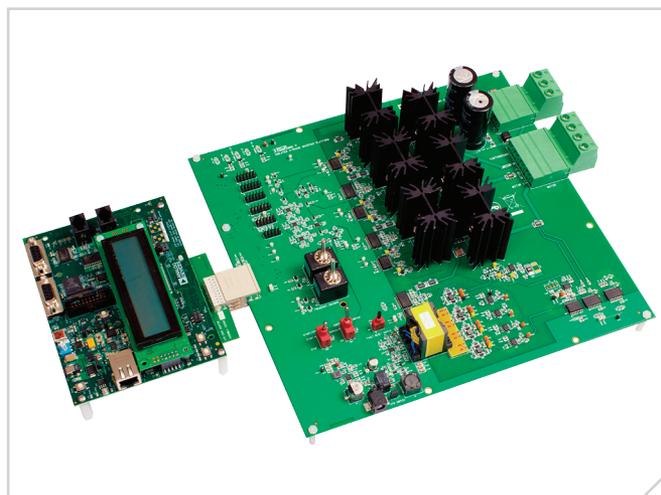
Design by Boston Engineering.

ADI Servo Development Platform



Design by ADI.

Isolated Inverter Platform



Design by ADI.

EtherCAT Connected Motion Control Platform



Design by ADI.

Dual Motor, Dual Axis Servo Drive Demo



Design by third party.

设计资源

- ▶ 支持MATLAB® Simulink—完全的可扩展性和灵活性
 - 更高级别的系统模块开发和功能模块定义
 - 各功能模块之间的调用
 - 设计流程和结构的高度灵活性
- ▶ FOC、矢量控制、无传感器控制器和标准电机控制函数库
- ▶ 绝对值编码器接口解决方案
- ▶ 参考设计(PCB, 原理图, 源程序)
- ▶ 电机控制平台以及评估板

Third Party—Boston Engineering

- ▶ ADI电机控制开发平台

Circuits from the Lab®电机控制参考设计

实验室电路是经过特别设计和测试的子系统级构建模块，方便设计人员轻松快捷地实现系统集成。

- ▶ 采用隔离式 Σ - Δ 型调制器、隔离式DC/DC转换器和有源滤波器的新型模拟/模拟隔离器—www.analog.com/cn/CN0185
- ▶ 用于AD2S1210旋变数字参考信号输出的高电流驱动器—www.analog.com/cn/CN0192
- ▶ 高性能，10~16位RDC—www.analog.com/cn/CN0276
- ▶ 利用电流检测放大器AD8210和差动放大器AD8274实现高电压、高精度电流检测和输出电平转换—www.analog.com/cn/CN0116
- ▶ 500 V 共模电压电流监测—www.analog.com/cn/CN0218
- ▶ 采用隔离驱动器的H桥驱动电路—www.analog.com/cn/CN0196
- ▶ 更多实验室电路请访问 www.analog.com/cn/circuits

EtherCAT连接运动控制平台

- ▶ 完整的软件框架，用于EtherCAT通信和多轴运动控制
- ▶ 从网络主站到Slater上的I/O同步
- ▶ 支持所有EtherCAT同步模式
- ▶ EtherCAT循环时间低至100 μ s
- ▶ 轻松认证
- ▶ 没有版税
- ▶ 紧密集成的解决方案
- ▶ 软件发布通过STARweb获取
 - www.starweb.ad.analog.com/default/AES/latest/
 - 搜索EtherCAT Based Connected Motion (PROD)
 - 适用于ADI内部用户

更多信息请访问ADI电机控制网站：

www.analog.com/cn/motion-control

中国技术支持中心

4006-100-006

模拟与其他线性产品

china.support@analog.com

嵌入式处理与DSP产品

processor.china@analog.com

免费样片申请

www.analog.com/zh/sample

在线购买

www.analog.com/zh/BOL

ADI在线技术论坛

ezchina.analog.com

网址

www.analog.com/zh/CIC



关注ADI官方微信

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路2290号展想广场5楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区
西小口路66号
中关村东升科技园
B-6号楼A座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路889号光谷国际广场
写字楼B座2403-2405室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. BR20871sc-0-10/18

analog.com/cn

 **ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™