旋转变压器一数字转换器 AD2S83 在伺服系统中的应用

北京装甲兵工程学院控制工程系(100072) 李年裕 吕 强 李光升 谢永成

摘 要:介绍了旋转变压器-数字转换器 AD2S83 在伺服系统中的应用,重点介绍了该器件与主控芯片 DSP(TMS320F240)的接口电路设计。

关键词: 伺服系统 旋转变压器-数字转换器

在伺服系统中,需要实时地检测出电机转子的位置,包括转子的绝对位置和增量式位置,同时还需检测出电机的速度,以实现对电机的转矩、速度、及其驱动的机构的位置的高精度控制。

它具有以下特点:

(1) 允许用户自己选择适合的的分辨率。 AD2S83提供有10位、12位、14位或16位的分辨率,

在电机转子位置的检测中,旋转变压器由于 表 1 AD2S83 芯片引脚功能描述表

其具有坚固耐用,能够提供_ 高精度的位置信息等突出优 -点,而获得越来越广泛的应 用。由于旋转变压器的输出 是包含着位置信息的模拟信 号,需对其处理并将其转化 成对应的包含着位置信息的 数字量,才能与单片机或 DSP 等控制芯片接口。这就 需要设计相应的信号转换电 路或者使用专用的旋转变压 器一数字转换器来实现,后 者由于有功能强、可靠性高、 使用方便等优点而被广泛采 用。笔者在最近开发的基于 DSP 的数字式伺服系统中, 选用了美国 AD 公司的旋转 变压器-数字转换器 AD2S83,实现了电机位置信 号实时检测的数字化,取得 了满意的效果。

1 AD2S83 芯片简介 1.1 AD2S83 芯片引脚功能 介绍

AD2S83 芯片引脚功能描述见表 1。

1.2 AD2S83 芯片的特点 AD2S83 芯片是 AD 公司 生产的跟踪式旋转变压器 -数字转换器(R/D 转换器),

引脚号 名称 功能 1 DEMOD O/P 解调器输出 2 REFERENCE 1/P 参考信号输入 3 AC ERROR O/P 比率乘法器输出 4 COS 余弦信号输入 5 ANALOG GND 电源地 6 SIGNAL GND 旋变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +Vt 逻辑离—数据输出脚星高阻状态逻辑低一数据加度 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚星高阻状态逻辑低一数据显示数据 28 BYTE SELECT 逻辑低类的量的量的量的量的量的量的器 30 /INHIBIT 逻辑低类上向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32、33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑第一DB1-DB16 为输入 逻辑第一DB1-DB16 为输入 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 <t< th=""><th></th><th></th><th></th></t<>			
2 REFERENCE 1/P 参考信号输入 3 AC ERROR O/P 比率乘法器输出 4 COS 余弦信号输入 5 ANALOG GND 电源地 6 SIGNAL GND 旋变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +VL 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据码 28 BYTE SELECT 逻辑低一最高有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低素止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO 1/P 压控振荡器输出 41 VCO 0/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR 0/P 积分器输出 43 INTEGRTOR 1/P	引脚号	名 称	功能
3 AC ERROR O/P 比率乘法器输出 4 COS 余弦信号输入 5 ANALOG GND 电源地 6 SIGNAL GND 炭变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +Vt 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据即输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑高一最高有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRIOR O/P 积分器输出	1	DEMOD O/P	解调器输出
4 COS 余弦信号输入 5 ANALOG GND 电源地 6 SIGNAL GND 旋变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +VL 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑属一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑低一数据内输出锁存器送数据 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR I/P 积分器输出	2	REFERENCE I/P	参考信号输入
5 ANALOG GND 电源地 6 SIGNAL GND 旋变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +VL 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据用输出有效处送 DB1-DB8 28 BYTE SELECT 逻辑低一数据有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低一最低有效位送 DB1-DB8 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 医组高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR I/P 积分器输出	3	AC ERROR O/P	比率乘法器输出
6 SIGNAL GND 旋变信号地 7 SIN 正弦信号输入 8 + V _s 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 + V _L 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑高一最低有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -V _s 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出	4	COS	余弦信号输入
7 SIN 正弦信号输入 8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +Vt 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚星高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑低一数据脚输出有效数据 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输出	5	ANALOG GND	电源地
8 +Vs 正电源 10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +VL 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输出	6	SIGNAL GND	旋变信号地
10-25 DB1-DB16 并行数据输出 26 +VL 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚星高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑高一最高有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低一最低有效位送 DB1-DB8 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 低电平有效 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 40 VCO O/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	7	SIN	正弦信号输入
26 +V _L 逻辑电源 27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑低一数据脚输出有效数据 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -V _s 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	8	+ V _s	正电源
27 /ENABLE 逻辑高一数据输出脚呈高阻状态逻辑低一数据脚输出有效数据 28 BYTE SELECT 逻辑高一最高有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	10-25	DB 1 - DB 16	并行数据输出
28 BYTE SELECT 逻辑低一数据脚输出有效数据 30 /INHIBIT 逻辑低类止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	26	+V _L	逻辑电源
28 BYTE SELECT 逻辑高一最高有效位送 DB1-DB8 30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 40 VCO O/P 压控振荡器输出 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	27	/ ENABLE	
逻辑低一最低有效位送 DB1-DB8 30			=
30 /INHIBIT 逻辑低禁止向输出锁存器送数据 31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	28	BYTE SELECT	
31 DIGITAL GND 数字地 32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	20	/ INITIDIT	
32,33 SC2-SC1 选择转换器分辨率 34 /DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 /COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入			
34 / DATA LOAD 逻辑低一DB1-DB16 为输入 逻辑高一DB1-DB16 为输出 35 / COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	-		
逻辑高一DB1-DB16 为输出 35	•		
35 / COMPLEMENT 低电平有效 36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	34	/ DATA LOAD	7 - 100
36 BUSY 转换忙信号,高电平时数据无效 37 DIRECTION 表示输入信号旋转方向的逻辑值 38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	35	/ COMPLEMENT	
38 RIPPLE CLOCK 正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反 39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	36	BUSY	
39 -Vs 负电源 40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	37	DIRECTION	表示输入信号旋转方向的逻辑值
40 VCO I/P 压控振荡器输入 41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	38	RIPPLE CLOCK	正脉冲表示输出数据从全'1'变到全'0'或相反
41 VCO O/P 压控振荡器输出 42 INTEGRTOR O/P 积分器输出 43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	39	$-V_{S}$	负电 源
42INTEGRTOR O/P积分器输出43INTEGRTOR I/P积分器输入	40	VCO I/P	压控振荡器输入
43 INTEGRTOR I/P 积分器输入	41	VCO O/P	压控振荡器输出
	42	INTEGRTOR O/P	积分器输出
44 DEMOD I/P 解调器输入	43	INTEGRTOR I/P	积分器输入
	44	DEMOD I/P	解调器输入

《电子技术应用》2000年第2期

用户可根据需要,通过外围器件的不同连接选用不同 的分辨率。

- (2) 通过三态输出引脚输出并行的二进制码来 表征位置信息,因而很容易与单片机或 DSP 等控制芯
- (3) 采用比率跟踪转换方式,使之能连续输出位 置数据而没有转换延迟并具有较强的抗干扰能力和 远距离传输能力。
- (4) 用户可通过外围阻容元件的选择,改变转换 的动态性能,如带宽、最大跟踪速率等。
- 具有很高的最大跟踪速度,10位分辨率时 的最大跟踪速度为 1040 转/秒。
- (6) 能提供高精度的速度信号输出。AD2S83 能 提供与转速成正比的模拟信号, 其典型的线性度达 到±1%,回差小于±0.3%,可代替测速发电机的功能。

由此可见,采用 AD2S83 不但可以将旋转变压器 输出的模拟位置信号转换成数字位置信号,而且同时 还可以得到高精度的速度信号,能够很好地满足数字 式交流伺服系统中对交流电机的位置及速度反馈信 号的要求。

1.2 AD2S83 芯片外围电路的典型配置

图 1 给出了采用 12 位分辨率时 AD2S83 芯片外 围电路的典型配置图,其中的各电阻和电容的值是在 参考频率为 5 kHz, 带宽为 520 Hz, 最大跟踪速度为

260 rps 情况下算出的。用户可根据自己的实际情况 选择合适的值,具体计算方法见参考文献[1]。

2 AD2S83 芯片在伺服系统中的应用

笔者在所设计的伺服系统中,用 DSP 作为主控芯 片,用 AD2S83 芯片将旋转变压器输出的模拟位置信 号转换成并行的数字位置信号,然后由 DSP 将数字位 置信号读入并进行处理。这里重点介绍 AD2S83 芯片 与 DSP 的接口设计。

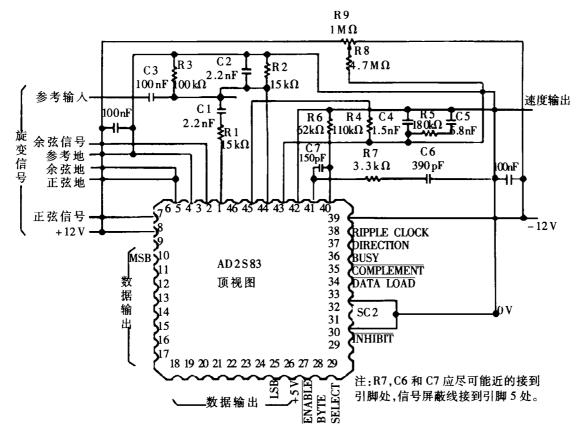
2.1 常规接口设计的分析

按常规、把 AD2S83 作为 DSP 的一个外设、不论 AD2S83 芯片的内部处于什么状态, 当 DSP 需要读入 位置信号时,就通过其 I/O 口向 AD2S83 芯片的 \overline{IN} HIBIT 引脚施加低电平信号,从而阻止了锁存器的刷 新,等待一段时间后,便可读取数据。这种方式下的读 取数据时序图如图 2 所示。

由图 2 可知,在这种方式下, DSP 向 INHIBIT 引脚 施加低电平信号后,也须等待tg=490ns,才能读入有 效数据。这对于指令周期只有 50 ns 的 DSP 来说,需要 等待近10个指令周期,这对于实时控制系统来说是 难以接受的,而且这样做还需要增加较为复杂的硬件 等待电路。

2.2 直接读取数据的接口设计

由于常规的接口设计不但需要较长的等待时间, 而且需要增加外围硬件电路,我们采用了直接读取数



AD2S83 芯片外围电路的典型配置图 图 1

《电子技术应用》2000年第2期

四通工控 A-B 软起动器经销商 62626144 62626145 67

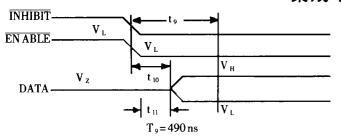


图 2 读取数据时序图

据的接口设计方案。在这种方案中,我们舍弃了上述方案中利用芯片内部的三态门直接与 DSP 数据总线接口的方法,因为在这种方案中,时延的产生与三态门的数据需要时间稳定有密切的联系。因此,我们在所采用的方案中将芯片的有关引脚接到适当的电平上,使芯片内部的三态门始终处于通态,三态之时,使芯片内部的三态门始终处于通态,三态之时,是高了伺服控制系统的实时性。其接起来,这样,当 DSP 需要读入位置信号时,就可通过74AC 245 来直接读取了,从而大大减少了读取数据有关的等待时间,提高了伺服控制系统的实时性。其接口原理图如图 3 所示。图中只示出了与读取数据有关的信号的连接,其它的外围器件及引脚的连接从略。在这

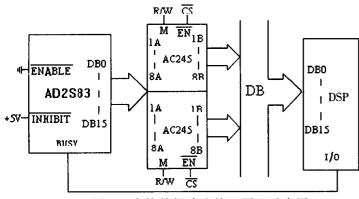


图 3 直接数据读取接口原理示意图

种方案中,当需要读取位置数据时,DSP 首先不断地查询 BUSY 信号,当 BUSY 信号变为低电平时,就从74AC 245 中直接读取数据即可。这种情况下,查询BUSY 信号的最大等待时间只有 200 ns。这种方案与常规方案相比,不但明显地减少了读取数据的等待时间(至少减少一半多),而且在硬件上用 2 片廉价的74AC 245 取代了复杂的等待电路,因此,我们选择了这种方案。

3 误差分析及结论

采用直接数据读取的接口方案,其最大误差主要取决于以下两者的最大值:

·当 DSP 读取数据时, BUSY 信号正好为低电平, 此时误差取决于所采用的 AD2S83 的分辨率。由于我 们采用的分辨率为 12 位, 所以, 误差角为:

 $\delta_1 = 3600^{\circ}/2^{12} = 0.0879^{\circ}$

·当 DSP 读取数据时, BUSY 信号正好为高电平, 此时误差取决于等待时间和电机的转速,在我们所设计的伺服控制系统中,电机的额定转速是 6200 rpm, 电机的极对数为 2,等待时间为 200 ns,可算出最大的电气误差角为:

 $\delta_2 = 0.2 \times 10^{-6} \times (6200/60) \times 360^{\circ} \times 2 = 0.0149^{\circ}$

由此可见,最大的电气误差角也不过 0.0879°, 这样的误差完全可以忽略!

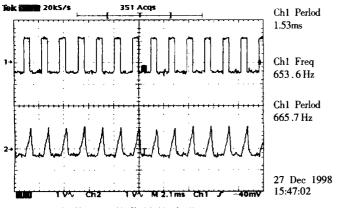
在我们所设计的基于 DSP 的数字式伺服控制系统中,采用了这种直接数据读取的接口方案。实践证明,这种方案能够实时地读取位置信息,而且接口简单,是可行的。

参考文献

- 1 Resolver-to-Digital Converter AD2S83 data manual.
 Analog Devices Inc., 1995.
- 2 TMS 320 C 24 x DSP Controllers Reference Set. Texas Instruments Incorporated, 1997

(收稿日期:1999-09-13)

(上接第65页)



- 1.A 相绕组相控信号的波形
- 2.A 相电流传感器输出电压 Vout 的波形

图 6 实验波形示意图

实验表明,以电流传感放大器件 MAX 471 代替传统的取样电阻,不仅大大简化了电路的设计调试,节省了电路板空间;同时所得取样电压波形好,驱动器性能优越。

电流传感放大器 MAX 471/MAX 472 的应用非常广泛,以上仅是其中一个实例。

参考文献

- 1 王鸿钰.步进电动机控制技术人门.上海: 同济大学出版社,1990
- 2 MAXIM Corp. MAXIM DATA SHEETS 数据 光盘手册, 1998

(收稿日期:1999-08-26)

《电子技术应用》2000年第2期