

●新特器件应用

# 直流电机驱动器 L290/L291/L292 及其应用

军事医学科学院卫生装备研究所 吴太虎 孟祥全

## The Application of DC Motor Drivers L290/291/292

Wu Taihu Meng Xiangquan

摘要 :介绍了直流电机驱动芯片 L290/L291/L292 的主要技术特点和功能 ,给出了由其构成的三种基本控制系统和具体的应用控制电路。

关键词 :直流电机 ; 微处理器 ; L290/L291/L292

分类号 :TM33 文献标识码 :B 文章编号 :1006 - 697X(2002)06 - 0038 - 03

### 1 概述

直流电机以其良好的线性特性、优异的控制性能等特点,至今仍然是大多数变速运动控制和闭环位置伺服控制系统的最佳选择。为适应小型直流电动机的使用需要,各国半导体厂商纷纷推出了大量的直流电动机控制专用集成电路。其中 L290/L291/L292 三种专用集成电路是 SGS - THOMSON 公司为直流电动机控制而专门设计的,利用它们可以构成基于微处理器控制的直流电机伺服系统,并具有快速、精确、高效、低功耗等特点,可方便地与微机直接交互。另外,这三种芯片不但可以共同构成直流电机伺服控制系统,同时也可以单独使用。

### 2 芯片的主要特点及功能

#### 2.1 L291 的特点及功能

L291 是一种 16 脚塑料封装的 LSI 电路,主要组成部分为 5 位 D/A 转换器、误差放大器 and 位置放大器,其内部组成框图如图 1 所示。电源电压采用  $\pm 10 \sim 15V$ 。L291 可将微处理器和 L292 联系在一起,并由它输出控制电压给 L292,其中的位置放大器允许位置环路对其参数进行单独调节。

由于其 D/A 转换器

的极性可调,因而可用于控制电机的转向。D/A 转换器可接受微处理器发来的二进制码,电路的参考电压取自 L290,它可产生双极性的输出电流,其极性由微处理器的 SIGN 信号脚控制。

#### 2.2 L292 开关式直流电机驱动器

L292 是一个 15 脚塑料封装的 LSI 智能功率集成电路,它可以看作是一个功率转换放大器。L292 可为直流电动机输出与 L291 的输出电压 ERRV 成正比的驱动电流。L292 内部设有电流反馈环,因而可保证电机电流始终与控制电压 ERRV 成正比。

L292 的主要特点如下:

- 驱动能力为 2A/36V/30kHz ;
- 采用单电源供电 (18 ~ 36V) ;
- 外部环增益可调 ;

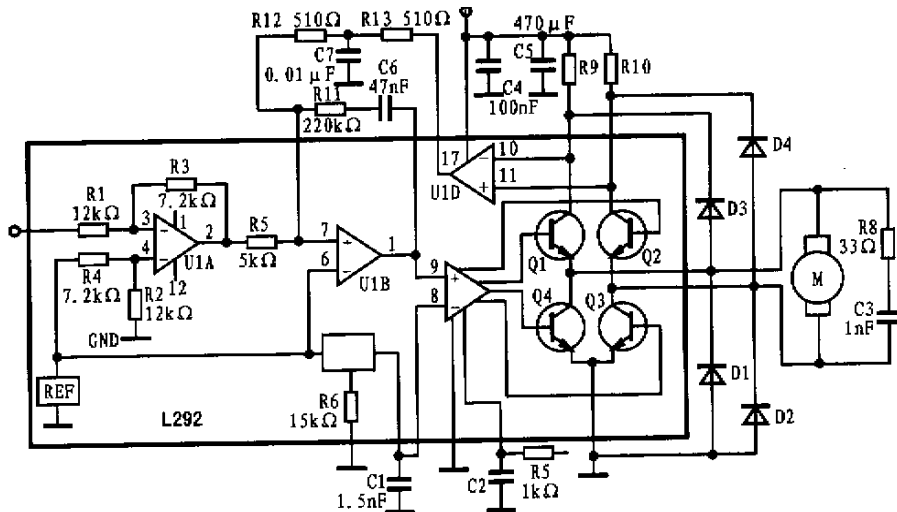


图 1 L292 的原理框图

表 1 L292 的主要参数

符号	参 数	测 试 条 件	最小	典型	最大	单位
$V_s$	电源电压		18		36	V
$I_d$	静态拉电流	$V_s = 20V$ (偏置 0)		30	50	mA
$V_{os}$	输入电压偏差	$I_o = 0$			$\pm 350$	mV
$I_i$	输入电流( Pin 6 )	$V_1 = -8.8V$			-1.8	mA
		$V_1 = +8.8V$			0.5	mA
$V_i$	输入电压( Pin 6 )	$R_{s1} = R_{s2} = 0.2\Omega$	$I_o = 2A$		9.1	V
			$I_o = -2A$		-9.1	V
$I_o$	输出电流	$V_1 = \pm 9.8V$ $R_{s1} = R_{s2} = 0.2\Omega$	$\pm 2$			A
$V_d$	总输出电压降	(包括电阻传感器)	$I_o = 2A$		5	V
			$I_o = -1A$		0.35	V
$V_{rs}$	电阻压降分辨率	$T_j = 150^\circ C$ $I_o = 2A$		0.44		V
$I_o$	跨导	$R_{s1} = R_{s2} = 0.2\Omega$	205	220	235	mA/V
$V_i$		$R_{s1} = R_{s2} = 0.4\Omega$		120		mA/V
fosc	频率范围( Pin 10 )		1		30	kHz

- 具有两个逻辑使能端；
- 带有温度保护功能；
- 有过载保护和电源欠压保护功能。

L292 开关式直流电机驱动器的主要电参数如表 1 所列。

### 2.3 L290 的特点功能

L290 是一个 16 脚塑料封装的单片 LSI 集成电路,其电源电压为  $\pm 10 \sim \pm 15V$ ,它可对光编码器产生的三个信号 FTA、FTB、FTF 进行 F/V 变换,从而将其转换成一个转速电压信号、一个位置信号和微处理器的反馈信号。除此之外,它还可用来产生系统中 D/A 转换器的参考电压。其中 FTA、FTB、FTF 三信号的峰值为  $\pm 7V$ 。

L290 的 V/F 变换与 FG 单稳态触发器构成的 F/V 变换相比,具有下列三个明显的优点:

- 输出电压纹波小,纹波频率是输入频率的 4 倍,因而易于滤除而无须限制速度环的带宽。

● 输出电压极性反映了电机的转向,易于实现双向速度控制和位置伺服系统。

● 可以较快的获取转速信息,具有良好的暂态响应和较快的响应时间。

## 3 应用电路

### 3.1 L290/291/292 组成的综合应用系统

L290/ 291/ 292 组成的综合应用系统如图 2 所示。此系统由微处理器调节最佳速度,并由微处理器通过输出指令字来控制 L291。由于 L291 内含 D/A 转换器和误差比较放大器,因而其产生的电压控制信号可用来驱动 L292 以驱动直流电机。与电机轴相连的光编码器将信号送给 L290 后,L290 中的转速转换器将产生转速反馈电压和位置反馈电压一并送入 L291。

此系统可以在两种模式下工作,以达到快速、精确的定位以及闭环速度和闭环位置的控制,两种工作模式的联合使用可使系统更加快速的接近目标位置,并能实现精确定位。当初始电机停止时,系统将达到一个新的位置,此时系统工作于开环状态,电机的电流达到最大值,电机加速,而当反馈信号送给微处理器后,电机加速度递减,直到速度增至最大值,而使系统工作于闭环状态;当目标位置接近时,微处理器将减小速度控制字,电机减速至最小转速,此时微处理器将系统切换到位置控制模式,然后在  $3 \sim 4ms$  内由 L292 驱动电机到达 0 位置。

当测速电压产生时,首先由光编码器产生两个

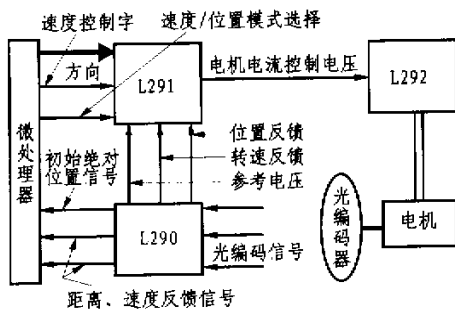


图 2 L290/L291/L292 组成的系统框图

电机的转速，它应与控制电压呈线性关系。

### 3.3 L291、L292 构成的数字控制速度系统

图 4 所示是由 L291、L292 构成的数字控制系统电路图。系统中的速度指令字为 5 位二进制数，另有一位指令信息用于控制电机的转向。需要说明的是：L292 只能提供 36V、2A 的驱动能力。因此对于一些机器人和机床等较大功率的驱动控制系统，可以

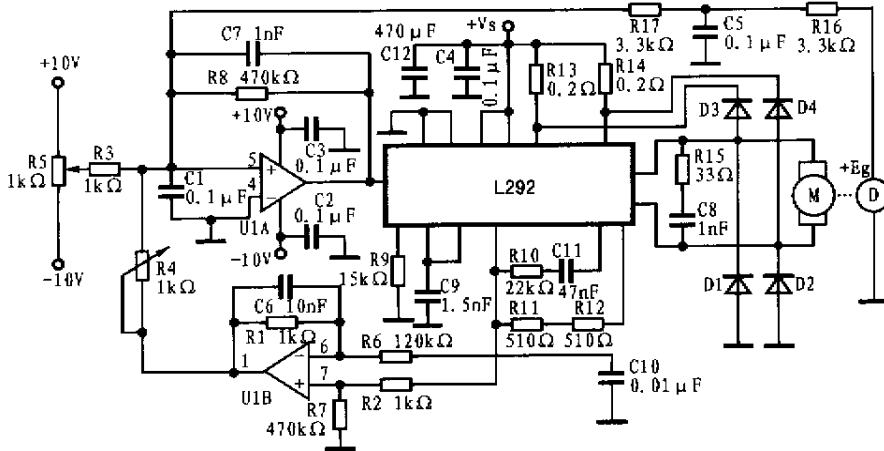


图 3 由 L292 构成的直流电机转速控制电路

相位差为  $\pm 90$  度的准正弦信号 FTA 和 FTB。并用正弦信号的频率表示电机的转速，而两信号的相位差则用来判断电机的转向，同时由光编码器产生另一个信号 FTF 以判断电机的绝对位置原点。FTA 和 FTB 由放大器 A1 和 A2 放大后产生  $V_{AB}$  和  $V_{AA}$ 。然后  $V_{AB}$  和  $V_{AA}$  再由外部 RC 网络微分以产生  $V_{MA}$  和  $V_{MB}$ 。信号  $FTA/(|FTA|)$  或  $FTB/(|FTB|)$  则由比较器 CS1 和 CS2 产生，最后由 A3 将乘法器的输出转换成流速信号。

### 3.2 L292 构成的转速反馈控制电路

图 3 所示是由 L292 构成的直流电机转速控制电路，在此转速反馈控制电路中，电机的转速由电压信号控制，电机的转向则由控制电压的极性控制。

此系统的控制量为电压信号，其变化范围为  $-V_{im} \sim +V_{in}$  ( $V_{im}$  为控制电压的峰值)；其被控量为

外接晶体管以扩大其功率驱动能力。

### 参考文献

1. SPEED CONTROL OF DC MOTORS WITH THE L292 SWITCH - MODE DRIVER. SGS - THOMSON Microelectronics GROUP OF COMPANIES. 1995
2. THE L290/291/292 DC MOTOR SPEED/POSITION CONTROL SYSTEM. SGS - THOMSON Microelectronics GROUP OF COMPANIES. 1995
3. SWITCH - MODE DRIVER FOR DC MOTORS. SGS - THOMSON Microelectronics GROUP OF COMPANIES. 1995
4. 谭建成. 电机控制专用集成电路. 机械工业出版社, 1997.7

收稿日期 2001-09-05

咨询编号 020613

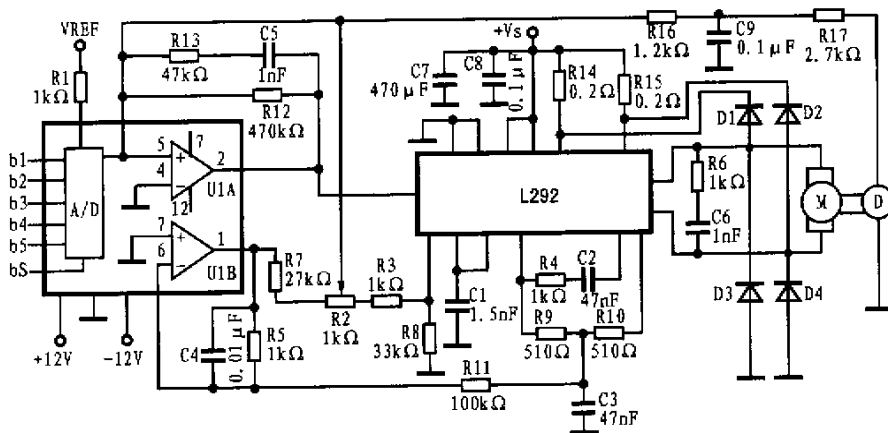


图 4 L291/L292 构成的数字控制系统