

LMD18200 电机驱动芯片原理及应用

[摘要] LMD18200 是美国国家半导体公司(NS)推出的专用于直流电动机驱动的 H 桥组件。同一芯片上集成有 CMOS 控制电路和 DMOS 功率器件,利用它可以与主处理器、电机和增量型编码器构成一个完整的运动控制系统。LMD18200 广泛应用于打印机、机器人和各种自动化控制领域。本文介绍了 LMD18200 芯片的结构、原理及其典型应用。

[关键词] LMD18200 MC68332 PWM 双极性驱动 单极性驱动

1、 主要性能

- | 峰值输出电流高达 6A,连续输出电流达 3A;
- | 工作电压高达 55V;
- | Low RDS(ON) typically 0.3W per switch;
- | TTL/CMOS 兼容电平的输入;
- | 无 “shoot-through” 电流;
- | 具有温度报警和过热与短路保护功能;
- | 芯片结温达 145℃,结温达 170℃ 时,芯片关断;
- | 具有良好的抗干扰性。

2、 典型应用

- | 驱动直流电机、步机电机
- | 伺服机构系统位置与转速
- | 应用于机器人控制系统
- | 应用于数字控制系统
- | 应用于电脑打印机与绘图仪

3、 内部结构和引脚说明

LMD18200 外形结构如图 1 所示,内部电路框图 2 如图所示。它有 11 个引脚,采用 TO-220 和双列直插式封装。

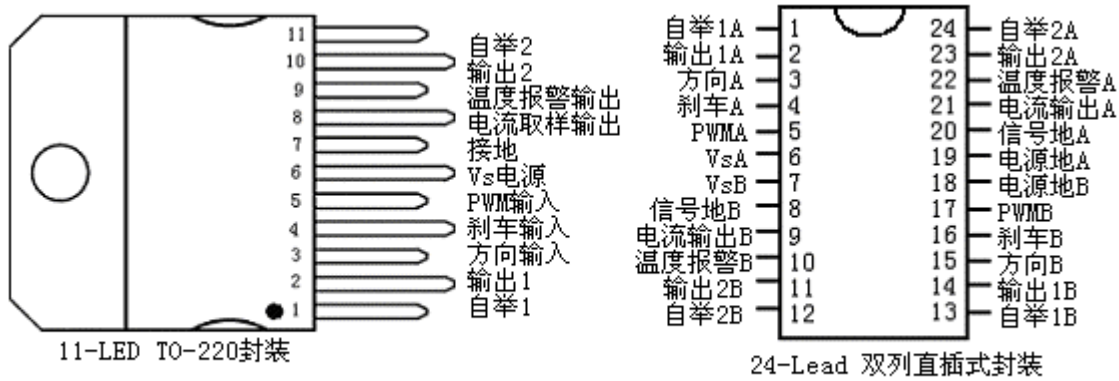


图 1 LMD18200 外形结构图

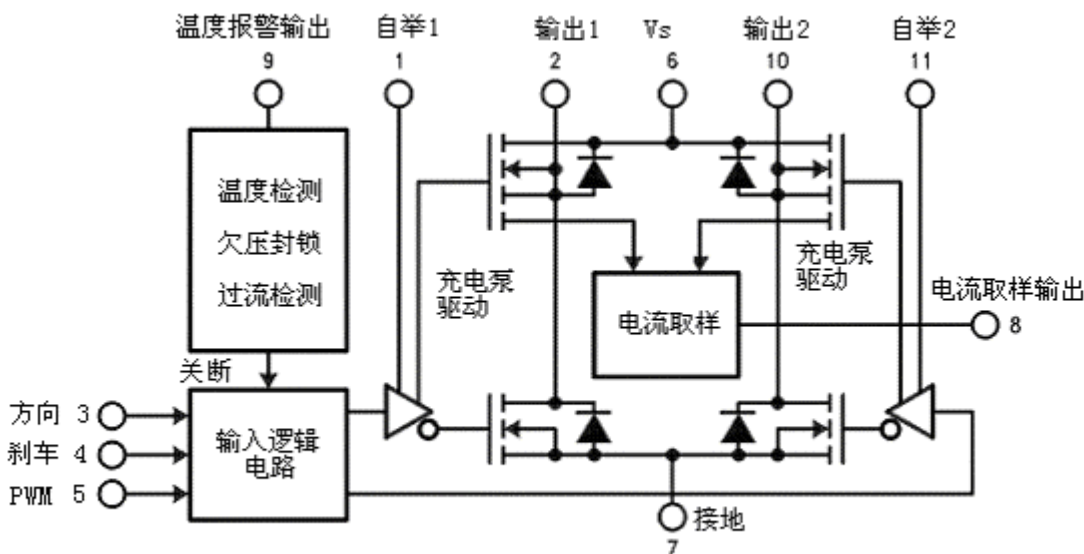


图 2 LMD18200 内部电路框图

各引脚的功能如下：

引脚	名称	功能描述
1、11	桥臂 1, 2 的自举输入电容连接端	在脚 1 与脚 2、脚 10 与脚 11 之间应接入 10uF 的自举电容
2、10	H 桥输出端	
3	方向输入端	转向时，输出驱动电流方向见表 1。该脚控制输出 1 与输出 2
4	刹车输入端	刹车时，输出驱动电流方向见表 1。通过该端将马达绕组短
5	PWM 信号输入端	PWM 信号与驱动电流方向的关系见表 1。该端与 3 脚（方向
6、7	电源正端与负端	
8	电流取样输出端	提供电流取样信号，典型值为 377 μA/A。

8	电流取样输出端	提供电流取样信号，典型值为 377 μ A/A。
9	温度报警输出	温度报警输出，提供温度报警信号。芯片结温达 145 时，该端变为低电平；结温达 170 时，芯片关断。

表 1 LMD18200 逻辑真值表

PWM	转向	刹车	实际输出驱动电流	电机工作状态
H	H	L	流出 1、流入 2	正转
H	L	L	流入 1、流出 2	反转
L		L	流出 1、流出 2	停止
H	H	H	流出 1、流出 2	停止
H	L	H	流入 1、流入 2	停止
L	X	H	NONE	

LMD18200 工作原理：

内部集成了四个 DMOS 管，组成一个标准的 H 型驱动桥。通过充电泵电路为上桥臂的 2 个开关管提供栅极控制电压，充电泵电路由一个 300kHz 左右的工作频率。可在引脚 1、11 外接电容形成第二个充电泵电路，外接电容越大，向开关管栅极输入的电容充电速度越快，电压上升的时间越短，工作频率可以更高。引脚 2、10 接直流电机电枢，正转时电流的方向应该从引脚步到引脚 10；反转时电流的方向应该从引脚 10 到引脚 2。电流检测输出引脚 8 可以接一个对地电阻，通过电阻来输出过流情况。内部保护电路设置的过电流阈值为 10A，当超过该值时会自动封锁输出，并周期性的自动恢复输出。如果过电流持续时间较长，过热保护将关闭整个输出。过热信号还可通过引脚 9 输出，当结温达到 145 度时引脚 9 有输出信号。

4、 典型应用

LMD18200 典型应用电路如图 3 所示。

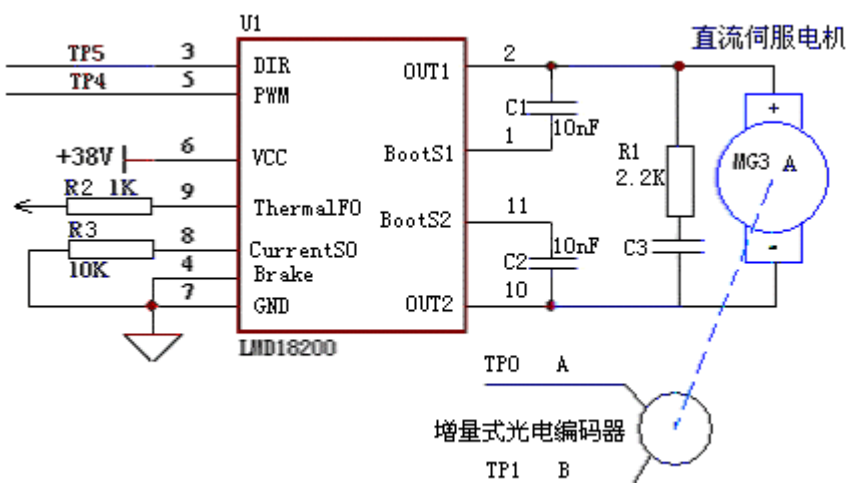


图 3 采用 LMD18200 单极性驱动电动机的实际应用电路

LMD18200 提供双极性驱动方式和单极性驱动方式。双极性驱动是指在一个 PWM 周期里,电动机电枢的电压极性呈正负变化。双极性可逆系统虽然有低速运行平稳性的优点,但也存在着电流波动大,功率损耗较大的缺点,尤其是必须增加死区来避免开关管直通的危险,限制了开关频率的提高,因此只用于中小功率直流电动机的控制。本文将介绍单极性可逆驱动方式。单极性驱动方式是指在一个 PWM 周期内,电动机电枢只承受单极性的电压。

该应用电路是 Motorola 68332CPU 与 LMD18200 接口例子,它们组成了一个单极性驱动直流电机的闭环控制电路。在这个电路中,PWM 控制信号是通过引脚 5 输入的,而转向信号则通过引脚 3 输入。根据 PWM 控制信号的占空比来决定直流电机的转速和转向。采用一个增量型光电编码器来反馈电动机的实际位置,输出 AB 两相,检测电机转速和位置,形成闭环位置反馈,从而达到精确控制电机。

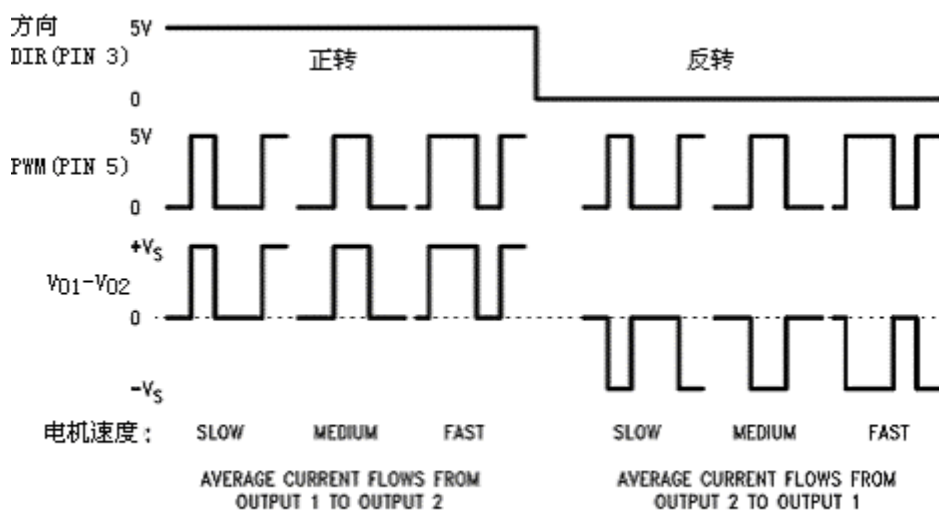


图 4 单极性驱动方式下的理想波形

5、结束语

电动机的数字控制是电动机控制的发展趋势,用单片机对电动机进行控制是实现电动机数字控制的最常用的手段。使用专门的电机控制芯片 LMD18200 可以减轻单片机负担,工作更可靠。