

# 电机驱动器的工作原理和功能特点

## The working principle and functional characteristics of the motor driver

孙全增, 杨劲, 陈晖

广东大比特网络科技有限公司 广州 510660

**摘要:** 电机驱动器是一种电子设备, 用于控制电机的速度、转向和位置。它由电源、控制电路和功率输出部分组成。通常使用交流电源或直流电源作为电源输入, 并使用电子元件(如晶体管、场效应管、IGBT、功率二极管等)控制电机输出功率。

**关键词:** 电机驱动器, 工作原理, 功能特点

### 1 引言

电机驱动器是一种将电能转换为机械能的设备, 可以将电能转换成适合电机使用的电源信号。简单来说, 电机驱动器就是将来自于电网的交流电通过整流、滤波、逆变等处理方式转换成适合电机使用的电源信号。电机驱动器按照其输入电源的类型可以分为直流、交流、和三相交流等类型。

电机驱动器适用于各种类型的电机, 例如直流电机、交流电机(异步电机、同步电机、步进电机等)。在工业机械、自动化系统、交通运输和家用电器等领域中都广泛应用。

### 2 驱动器

在很多地方都会用到驱动器, 但是驱动器是个整体的概念, 简单的说驱动器是驱动某类设备的驱动硬件。比如说电脑以及其他的工业设备或者是工具上, 都会用到驱动器。本文重点介绍下驱动器是什么, 以及电机驱动器是什么。

驱动器(driver)从广义上指的是驱动某类设备的驱动硬件。在计算机领域驱动器指的是磁盘驱动器。通过某个文件系统格式化并带有一个驱动器号的存储区域。存储区域可以是软盘、CD、硬盘或其他类型的磁盘。单击“Windows 资源管理器”或“我的电脑”中相应的图标可以查看驱动器的详细内容。

驱动器在整个控制环节中, 正好处于主控制箱(MAIN CONTROLLER) --&gt; 驱动器(DRIVER) --&gt; 马达(MOTOR)的中间环节。驱动器的主要功能是(1)接收来自主控制箱(NC CARD)的信号,(2)然后将信号进行处理,(3)再转移至马达以及和马达有关的感应器

(SENSOR), (4) 并且将马达的工作情况反馈至主控制箱(MAIN CONTROLLER)。

图 1 示出伺服电机和伺服电机驱动器。



图 1 伺服电机和伺服电机驱动器

### 3 电机驱动器

电机驱动器说白了就是个开关, 因为电机驱动电流很大或者电压很高, 一般的开关或者电子元件不能作为控制电机的开关时就要加个所谓的驱动器来控制电机。

电机驱动器的作用: 电机驱动器的作用指(1)通过控制电机的旋转角度和运转速度, 以此来(2)实现对占空比的控制来达到(3)对电机怠速控制的方式。

电机驱动电路原理电路图: 电机驱动电路既可(1)通过继电器或功率晶体管驱动, 也可(2)利用可控硅或功率型 MOS 场效应管驱动。为了适应不同的控制要求(如电机的工作电流、电压, 电机的调速, 直流电机的正反转控制等), 不同种类的电机驱动电路必须满足相关要求。

电动车通电不启动, 推着较为费力并伴随发出“噔噔”的声音。出现这种情况是电机线因接触虚接造成连电

短路，可以拔掉电机三根粗相线推车费力现象消失，说明控制器坏了，需要及时更换。如果依然推行困难则说明电机有问题，有可能电机线圈短路烧坏造成的。

关于驱动器的问题，本文重点介绍了驱动器是什么，以及电机驱动器是什么。可以看到驱动器是广义上的概念，不同机械上用到的驱动器是不一样的，所以想要理解驱动器的概念，就需要针对不同的硬件查阅具体的资料。

## 4 电机驱动器的工作原理和功能特点

电机驱动器是一种电子设备，用于控制电机的速度、转向和位置。它由电源、控制电路和功率输出部分组成。通常使用交流电源或直流电源作为电源输入，并使用电子元件（如晶体管、场效应管、IGBT、功率二极管等）控制电机输出功率。电机驱动器适用于各种类型的电机，例如直流电机、交流电机（异步电机、同步电机、步进电机等）。在工业机械、自动化系统、交通运输和家用电器等领域中都广泛应用。

### 4.1 电机驱动器的工作原理

电机驱动器是一种将电能转换为机械能的设备，可以将电能转换成适合电机使用的电源信号。简单来说，电机驱动器就是将来自于电网的交流电通过整流、滤波、逆变等处理方式转换成适合电机使用的电源信号。电机驱动器按照其输入电源的类型可以分为直流、交流、和三相交流等类型。

直流驱动需要将交流电转换为直流电，然后控制电机的电流和电压，以使电机的运转速度和位置达到调节要求。

交流驱动器通常包括交流变频器和直流变频器两种类型。交流变频器的工作原理是，将来自电网的交流电转换为固定频率、固定电压的直流电之后，在驱动电机之前将直流电转换为可调的交流电源，以此来控制电机的转速。

三相交流电机使用的是三相交流驱动器，其主要原理是通过交流电进行变频变压后再加以控制，最终控制电机的转速。

综上所述，电机驱动器的工作原理与实际应用有着紧密的联系，通过对输入电源的转换和控制，实现对电机的精准控制，使得电机的输出动力和速度符合既定的工作要求。

### 4.2 电机驱动器的功能特点

电机驱动器是一种可控电子器件，主要用于控制电机的转速、转向以及加速度等参数。其功能特点包括：

(1) 精准控制：电机驱动器可以实现电机转速、转向和加速度的精准控制，使电机能够根据需求进行准确驱动。

(2) 节能环保：电机驱动器与传统机械驱动相比，具有更高的能量利用率和效率，能够在减少能耗和环保方面发挥重要作用。

(3) 抗干扰能力：电机驱动器具有较强的抗电磁干扰、抗过压和过流的能力，保证了电机运行的稳定性和可靠性。

(4) 可编程性：现代电机驱动器支持多种通信协议和编程控制方式，可以通过软件进行灵活的编程调整，满足不同应用的需求。

(5) 维护方便：电机驱动器设备结构简单、易于安装、维护和升级，减少了维护难度和成本。

### 4.3 电机驱动器的作用

电机驱动器的作用指通过控制电机的旋转角度和运转速度，以此来实现对占空比的控制来达到对电机怠速控制的方式。

电机需要用驱动器：无论是直流无刷电机、步进电机，还是伺服电机，都会配对相应的驱动器。

(1) 直流无刷电机以电子换向器取代了机械换向器，直流无刷电机正因为电子换相，所以需要用到驱动器驱动电路。

(2) 步进电机要运转那么必须要输入脉冲，如果没有脉冲，步进电机是不动的，所以我们需要一个驱动器来给步进电机的各项绕组依次通电。

(3) 伺服电机是没有电刷和换向器的，所以要保持旋转方向的话，就要有电子换向器。电子换向器由驱动器控制，同时伺服控制器还可以控制电机的启动与停止，正反转，转速的调节，过压过流欠压等保护。所以必须要有伺服驱动器，即使把伺服电机直接通电也是不会工作的。

因此，不同的驱动器有不同的功能，而他们的共同点就是为了更精准的控制电机。

### 4.4 电机驱动电路

图 2 示出电机驱动电路。

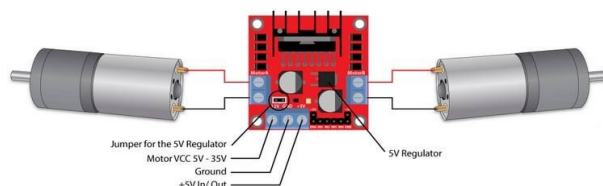


图 2 电机驱动电路 298N

引入电机驱动电路，则可以通过低电流信号来控制高电流输出，从而驱动电机。通常，可以把电机驱动电路看作是电机和控制电路之间的接口装置，它允许你使用低电流信号来控制高电流的负载，同时它还能项目提供稳定的高电压和高电流，从而使电机工作在一个合适的工作状态下。

一个电机驱动电路包含了可以处理高功率电信号的IC主控或分立的场效应管。电机驱动电路是电流放大器电路，是控制器与电机之间的桥梁。简单来说，驱动电路包括H桥（控制电机）和控制H桥如何工作的电路。不同的驱动芯片提供的接口也不同。市面上著名的电机驱动电路有L293D和L298N。

## 5 电机分类

电机是传动以及控制系统中的重要组成部分，随着现代科学技术的发展，电机在实际应用中的重点已经开始从过去简单的传动向复杂的控制转移；尤其是对电机的速度、位置、转矩的精确控制。但电机根据不同的应用会有不同的设计和驱动方式，咋看下好像选型非常复杂，因此为了人们根据旋转电机的用途，进行了基本的分类。下面我们将逐步介绍电机中最有代表性、最常用、最基本的电机——控制电机和功率电机以及信号电机。

图3示出电机分类。

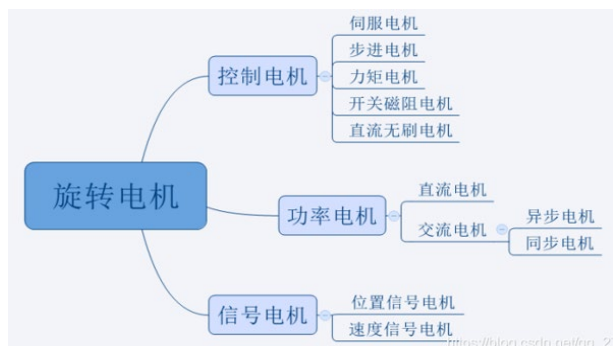


图3 电机分类

### 常用控制电机

控制电机主要是应用在精确的转速、位置控制上，在控制系统中作为“执行机构”。可分成伺服电机、步进电机、力矩电机、开关磁阻电机、直流无刷电机等几类。

#### (1) 伺服电机

伺服电机广泛应用于各种控制系统中，能将输入的电压信号转换为电机轴上的机械输出量，拖动被控制元件，从而达到控制目的。一般地，伺服电机要求电机的转速要

受所加电压信号的控制；转速能够随着所加电压信号的变化而连续变化；转矩能通过控制器输出的电流进行控制；电机的反映要快、体积要小、控制功率要小。伺服电机主要应用在各种运动控制系统中，尤其是随动系统。图4示出伺服电机。



图4 伺服电机

伺服电机有直流和交流之分，最早的伺服电机是一般的直流电机，在控制精度不高的情况下，才采用一般的直流电机做伺服电机。当前随着永磁同步电机技术的飞速发展，绝大部分的伺服电机是指交流永磁同步伺服电机或者直流无刷电机。

#### (2) 步进电机

所谓步进电机就是一种将电脉冲转化为角位移的执行机构；更通俗一点讲：当步进驱动器接收到一个脉冲信号，它就驱动步进电机按设定的方向转动一个固定的角度。我们可以通过控制脉冲的个数来控制电机的角位移量，从而达到精确定位的目的；同时还可以通过控制脉冲频率来控制电机转动的速度和加速度，从而达到调速的目的。目前，比较常用的步进电机包括反应式步进电机（VR）、永磁式步进电机（PM）、混合式步进电机（HB）和单相式步进电机等。图5示出步进电机。



图5 步进电机

步进电机和普通电机的区别主要就在于其脉冲驱动的形式，正是这个特点，步进电机可以和现代的数字控制技术相结合。但步进电机在控制精度、速度变化范围、低速性能方面都不如传统闭环控制的直流伺服电机；所以主要应用在精度要求不是特别高的场合。由于步进电机具有结构简单、可靠性高和成本低的特点，所以步进电机广泛应用于生产实践的各个领域；尤其是在数控机床制造领域，由于步进电机不需要A/D转换，能够直接将数字脉冲信号转化成为角位移，所以一直被认为是最理想的数控机床执行元件。

除了在数控机床上的应用，步进电机也可以用在其他的机械上，比如作为自动送料机中的马达，作为通用的软盘驱动器的马达，也可以应用在打印机和绘图仪中。

此外，步进电机也存在许多缺陷；由于步进电机存在空载启动频率，所以步进电机可以低速正常运转，但若高于一定速度时就无法启动，并伴有尖锐的啸叫声；不同厂家的细分驱动器精度可能差别很大，细分数越大精度越难控制；并且，步进电机低速转动时有较大的振动和噪声。

### (3) 力矩电机

所谓的力矩电机是一种扁平型多极永磁直流电机。其电枢有较多的槽数、换向片数和串联导体数，以降低转矩脉动和转速脉动。力矩电机有直流力矩电机和交流力矩电机两种。图6示出力矩电机。



图6 力矩电机

其中，直流力矩电机的自感电抗很小，所以响应性很好；其输出力矩与输入电流成正比，与转子的速度和位置无关；它可以在接近堵转状态下直接和负载连接低速运行而不用齿轮减速，所以在负载的轴上能产生很高的力矩对惯性比，并能消除由于使用减速齿轮而产生的系统误差。

交流力矩电机又可以分为同步和异步两种，目前常用的是鼠笼型异步力矩电机，它具有低转速和大力矩的特点。

一般地，在纺织工业中经常使用交流力矩电机，其工作原理和结构和单相异步电机的相同，但是由于鼠笼型转子的电阻较大，所以其机械特性较软。

### (4) 开关磁阻电机

开关磁阻电机是一种新型调速电机，结构极其简单且坚固，成本低，调速性能优异，是传统控制电机强有力的竞争者，具有强大的市场潜力。但目前也存在转矩脉动、运行噪声和振动大等问题，需要一定时间去优化改良以适应实际的市场应用。图7示出开关磁阻电机。

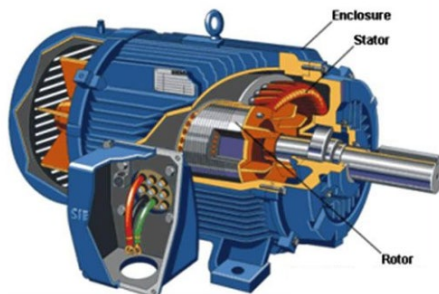


图7 开关磁阻电机

### (5) 无刷直流电机

无刷直流电机(BLDCM)是在有刷直流电机的基础上发展来的，但它的驱动电流是不折不扣的交流；无刷直流电机又可以分为无刷速率电机和无刷力矩电机。一般地，无刷电机的驱动电流有两种，一种是梯形波（一般是“方波”），另一种是正弦波。有时候把前一种叫直流无刷电机，后一种叫交流伺服电机，确切地讲也是交流伺服电机的一种。图8示出无刷直流电机。



图8 无刷直流电机

无刷直流电机为了减少转动惯量，通常采用“细长”的结构。无刷直流电机在重量和体积上要比有刷直流电机小的多，相应的转动惯量可以减少40%~50%左右。由于永磁材料的加工问题，致使无刷直流电机一般的容量都在100kW以下。

这种电机的机械特性和调节特性的线性度好，调速范围广，寿命长，维护方便噪声小，不存在因电刷而引起的一系列问题，所以这种电机在控制系统中有很大的应用潜力。

## 6 电机驱动器的重要性

我们经常能看到以下场景：无人机在人的控制下精准完成飞行动作；扫地机器人自动将地板打扫的一干二净；叉车在工人的操作下轻松将货物堆放整齐……但这些都离不开“电机驱动器”。

驱动器，是驱动机器人动力机构完成动作的控制器，也是机器人本体硬件的四大核心部件之一。如果把连杆和关节想象为机器人的骨骼，那么驱动器就起着肌肉的作用。

### (1) 系统的核心

无人机、扫地机器人、叉车……这些从本质上讲都是机器，都是由电机带动的，事实上，我们生活中绝大部分的动力机器都离不开电机，是电机给予了机器动力。可以说，电机是机器的心脏，但这颗“心脏”并不智能，机器的很多操作行动需要不同功率输出，而电机可没办法自主调整工作模式，而电机工作模式的调整需要额外的控制中枢，这个“控制中枢”就是驱动器。

驱动器，可以说是电机系统的核心部件之一，没有它，机器根本没法正常工作，完成我们的需求。

### (2) 电机的好搭档

根据动力源的不同，驱动器分为「电机驱动器」、「液压驱动器」和「气动驱动器」三大类。我们日常生活中接触的机器中「电机驱动器」占了绝大多数。

为什么驱动器在电机系统中如此重要？这还得从电机控制系统说起。图9示出电机控制系统。

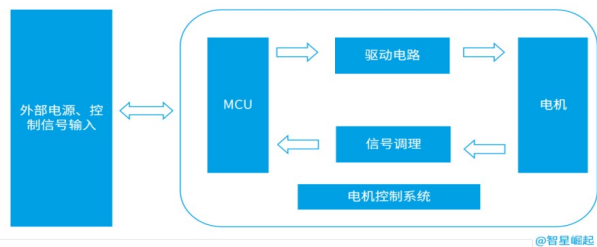


图9 电机控制系统

机器人在运动时，通常需要控制它的扭矩、速度和位置。而这些，全都靠电机控制系统来实现。

一个电机控制系统，包含了电机、MCU、驱动电路、信号调理电路四个部件。一般而言，除电机以外的部分，

都属于电机驱动器。

并且电机也要在驱动器的配合下，才能真正动起来。没有了驱动器，电机分分钟罢工，机器人也只能摆烂。

想要电机真正转动起来，驱动机器完成各种工作，离不开驱动器，没有驱动器的电机不能自主转动，所在的机器也只是一堆零件的总合。

由于配套使用，电机驱动器与电机关系密切，电机工作方式不同，电击驱动器控制方式也不一样。简单点说就是不同的电机需要不同的电机驱动器，找到合适的“一对”，才能较好发挥作用，从这一点上讲，驱动器是电机不可分离的“好搭档”。

在过去，驱动器与电动机关系一一对应，一个电动机就需要一个驱动器。

随着驱动技术日渐成熟，驱动器由单轴控制向多轴控制发展，两者不再是一对一绑定关系，一个驱动器也可同时控制多个电动机。

## 7 电机驱动器的分类

### 7.1 有刷电机驱动器

#### (1) H桥电路进行驱动

其实本质上是使用H桥电路进行驱动，核心电路H桥加上一些必要的外围电路，共同组成直流有刷电机的驱动器。H桥本身可作为集成电路使用，也可由分立元件构成。集成电路形式的H桥一般用于中小功率需求的应用，或者是对电路面积有要求的场合。分立元件形式的H桥通常用于大功率或者超大功率需求的应用，主要由MOSFET或IGBT晶体管组成。不过MCU的引脚是无法直接驱动MOS管等元件的，需要加上专用的MOS管驱动芯片。图10是一款经典的直流有刷电机驱动芯片L298N，其内部集成了两个H桥。

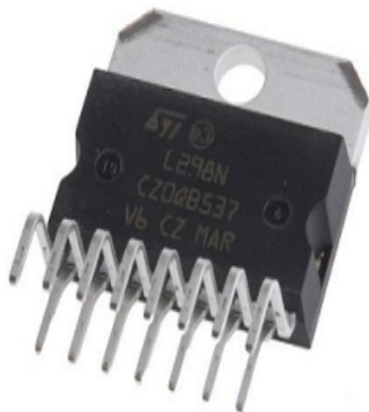


图10 直流有刷电机驱动芯片L298N

图 11 示出 H 桥电路。

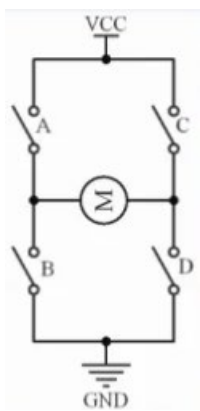


图 11 H 桥电路图

①当开关 A 和 D 闭合、B 和 C 断开时直流电机正常旋转，记该旋转方向为正方向。

②当开关 B 和 C 闭合、A 和 D 断开时直流电机正常旋转，记该旋转方向为反方向

③当开关 A 和 C 闭合、B 和 D 断开或者当开关 B 和 D 闭合、A 和 C 断开时直流电机不旋转。此时可以认为电机处于“刹车”状态，电机惯性转动产生的电势将被短路，形成阻碍运动的反电势，形成“刹车”作用。

④当开关 A 和 B 闭合或者当开关 C 和 D 闭合时直接电源短路，会烧坏电源，这种情况严禁出现。

⑤当开关 A、B、C 和 D 四个开关都断开时候，认为电机处于“惰行”状态，电机惯性所产生的电势将无法形成电路，从而也就不会产生阻碍运动的反电势，电机将惯性转动较长时间。

## (2) H 桥驱动

从上图中可以看到，其形状类似于字母“H”，而作为负载的直流电机像“桥”一样架在上面的；所以称之为“H 桥驱动”。4 个开关所在位置就称为“桥臂”。

在电路中可以做电子开关的有三极管和 MOS 管。可以使用这两种器件代替开关从而实现下面开始以 MOS 管搭建的 H 桥电路解释电机正反转控制。要使电机运转，必须使对角线上的一对 MOS 管导通。如图，当 Q1 管和 Q4 管导通时（此时必须保证 Q2 和 Q3 关断），电流就从电源正极经 Q1 从左至右穿过电机，然后再经 Q4 回到电源负极。按图中电流箭头所示，该流向的电流将驱动电机顺时针转动（见图 12）。

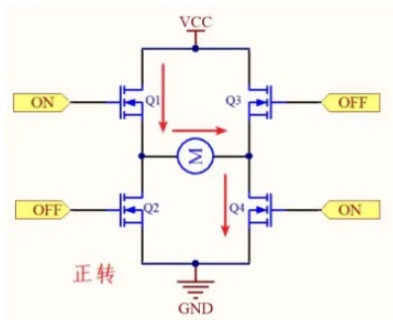


图 12 驱动电机沿顺时针方向转动

另一对 MOS 管 2 相 Q3 导通的时候（此时必须保证 Q1 和 Q4 关断），电流从右至左流过电机，从而驱动电机沿逆时针方向转动（见图 13）。驱动电机时，保证 H 桥两个同侧的 MOS 管不会同时导通非常重要，如果 MOS 管 Q1 和 Q2 同时导通，那么电流就会从电源正极穿过两个 MOS 管直接回到负极，此时电路中除了 MOS 管外没有其它任何负载，因此电路上的电流就达到最大值，烧坏 MOS 管和电源，Q3 和 Q4 同时导通是同样的道理。

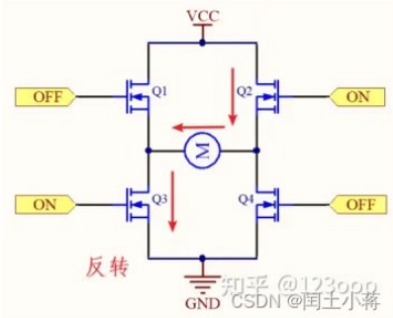


图 13 驱动电机沿逆时针方向转动

简单的开关只能控制电机正反转，引入 PWM 控制可以实现方向和速度调节。

## 7.2 无刷电机驱动器

无刷电机也是使用 H 桥电路进行驱动的，只不过是电机的每一相都用一个半桥电路驱动，一个三相无刷电机总共需要三个半桥，而不像直流有刷电机驱动那种使用全桥电路。跟直流有刷电机一样，无刷电机驱动器也分集成电路形式和分立元件形式，但因为无刷电机需要换相操作，就算是分立元件形式也只是把半桥电路给独立了出来。类似于图 14 这样的，就是一款无刷电机驱动器。

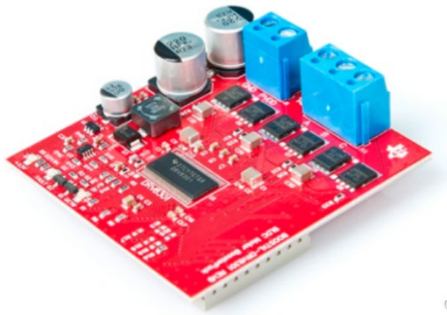


图 14 直流无刷电机驱动器

### 7.3 步进电机驱动器

步进电机不能直接接到直流或交流电源上工作，必须接入专用的驱动器才能正常使用。控制器将步进脉冲和方向信号发送到步进电机驱动器，驱动器将控制器发来的步进脉冲信号转换为激励步进电动机旋转所需的功率信号。步进电机驱动器通常都带有细分功能，可以对步距角和电流进行细分，从而实现更精准的控制和更低的噪声振动。图 15 示出步进电机驱动器。



图 15 步进电机驱动器

### 7.4 伺服电机驱动器

伺服电机驱动器，是一种用来驱动和控制伺服电机的控制器，属于伺服系统的一部分。伺服电机驱动器接收和放大来自控制系统的命令信号，并将电流传输给伺服电机，以产生与命令信号成比例的运动。这些命令信号通常对伺服电机的位置、速度和力矩等参数进行控制，实现高精度的传动系统定位。附在伺服电机上的传感器将电机的实际状态反馈给伺服驱动器，驱动器将实际电机状态与来自控制系统的命令状态进行比较。然后驱动器改变传给电机的电压、频率或脉冲宽度，以纠正任何偏离命令的状态。图

16 是一款伺服电机驱动器，在实际应用中通常把伺服电机和驱动器作为一个整体使用。



图 16 伺服电机驱动器和伺服电机

## 8 选择电机驱动器

### (1) 兼容性

在选择电机驱动器时，首先要查找的是电机驱动器的兼容电机列表。大多数电机驱动器可以支持无刷直流电机、减速电机和步进电机，也有一些电机驱动器支持基于角度控制的电机，如同步电机。因此，需要根据您的电机来选择驱动器。

### (2) 接口

大多数电机驱动器与 Arduino 和其他 TTL 输入兼容。然而，如果想要采用无线方式来控制电机，比如使用蓝牙控制板，那么可以考虑使用支持远程控制器的驱动器。此外，还必须考虑控制通道的数量。当需要用 16 个外部信号来控制 16 个电机时，电流和电压满足的情况下，那么必须选择一个支持 16 通道控制的电机驱动器。

### (3) 电压和电流

接下来，看看电压和电流的处理能力。根据项目需要确定电机驱动器的电压范围。找到合适的电压范围并不难。电机驱动器通常都支持很宽的电压范围（比如 4.5V ~ 36V）。此外，有驱动器的电流处理能力也是需要注意的。

### (4) 导通状态电阻

电机驱动芯片中，电流通过桥式晶体管的电阻为导通电阻，导通电阻会导致功率的损耗。功耗可以表示为  $P=I^2R$ ，其中 R 为导通电阻，I 为电流。功率损耗会导致发热。驱动 IC 在峰值电流状态下运行，内部温度很快就会增加，并可能导致热保护关断。因此，需要选择一个具备足够的电流处理能力的控制 IC，同时加入物理散热器。很多时候，在电机控制板 PCB 上没有足够的空间来添加散热器，所以我们要尽量选择一个低导通电阻的 IC，以实现最小的功耗。

## 参考文献

- 1 驱动器是什么电机驱动器是什么. <http://www.ceasia-china.com/hyyy/jqzy/22773.html>
- 2 电机的分类和应用. <http://www.eepw.com.cn/article/278779.htm>
- 3 电机和驱动器分类. <https://blog.csdn.net/qq-27182175/article/details/117731971>
- 4 电机驱动方式的简介. <https://blog.csdn.net/yushuihua>
- 5 电机驱动器的作用与原理. <https://wenku.so.com/d/e324a38269f547781f46bb788e27f399>

## 上接49页

### 功能安全

功能安全在 ADAS 中非常重要,特别是对于自动驾驶。TPS62876-Q1 降压转换器提供多个 TI 功能安全级别文档,包括:

- 根据业内可靠性标准估算的半导体元件的功能安全时基故障率。
- 基于器件主要功能的元件故障模式及其分布。
- 引脚故障模式分析。

通过向设计中添加外部监控器,满足汽车安全完整性

等级标准要求。

### 结语

要实现汽车工程师学会 2 级等更高的自动驾驶级别,需要更高的计算能力来提供更高的分辨率,并在极短时间内进行快速响应。人工智能技术等嵌入式特性也促使对更高功率的 ADAS SoC 处理器的需求不断增加。TPS62876-Q1 系列的可堆叠功能可帮助实现大于 100A 的内核电源,进而实现更高级别的自动驾驶。

## 上接50页

### 借助低噪声技术缩短设计时间并降低成本

要更大程度地降低噪声,需要审视信号链中的每一环。半导体本身会产生噪声,影响其他元件的性能。不过,可以使用无源滤波、控制技术和其他独特的工艺技术将这种噪声“消除”。此外,低噪声低压降稳压器(LDO)、降压转换器和电压基准等电源元件也有助于实现低系统噪声。

数十年来,低噪声 LDO 凭借其易于集成以及可为高度敏感应用提供超干净超精密电源轨的优势,已成为提供低噪声电源的行业标准。例如,德州仪器的 TPS7A94 提供市面上的超低输出噪声电源、高输出电压精度和超高电源抑制比,可生成不影响系统性能的干净电源轨。

同时,德州仪器的 TPS62913/2 系列降压转换器能够在不需要传统的 LDO 调节电压的情况下减少电源结构中的噪声。尽管它可能会比 LDO 产生的噪声稍多一点,但它可节省空间和成本、提升效率、降低功耗并减少散热问题。

电压基准作为数据转换系统中的基础构建块,也在降低噪声方面发挥了重要作用。电压基准需要出色的稳定性

才能避免为信号链引入误差。德州仪器的 REF70 超高精度电压基准树立了一个出色的低噪声基准,解锁了 ADC 的额外位并实现了精确的测量。

Katelyn 表示:“我认为电压基准是信号链设计的基石,因为不论是 ADC 还是 DAC,其中每个元件都必须以一个电压为基准。由于大量噪声可能会导致系统测量结果超出规格范围,因此降低噪声非常重要。如果出现这种情况,您必须使整个系统离线才能进行调试和校准。如果我们能够延长校准周期,便可向客户提供更高的吞吐量和更短的停机时间,为客户真正提供价值。”

尽管噪声是电源架构中不可避免的产物,但通过采用德州仪器的低噪声和高精度技术,工程师仍能够以较低成本设计具有较小尺寸和出色精度的系统。

Steve 表示:“噪声对很多应用中的敏感系统有显著影响,作为三胞胎的父亲和一名工程师,我亲眼见证了这一点。在过去的 18 年里,德州仪器一直致力于发展降噪技术,但仍面临诸多挑战。我们的持续创新可帮助工程师克服这些挑战,进而大幅提升系统性能。”