

# 甘肃省中国西门子授权\*\*西北区总代理，西门子\*\*维修站，西门子技术服务

产品名称	甘肃省中国西门子授权**西北区总代理，西门子**维修站，西门子技术服务
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子:S120 变频器:伺服电机 G120XA:一级总代理
公司地址	惠州大亚湾澳头石化大道中480号太东天地花园2栋二单元9层01号房（仅限办公）（注册地址）
联系电话	18126392341 15267534595

## 产品详情

数控机床中的伺服系统 伺服系统是以机械运动的驱动设备—电机为控制对象，以控制器为核心，以电力电子功率变换装置为执行机构的电气传动控制系统。这类系统控制电机的转矩、转速和转角，将电能转换为机械能，实现运动机械的运动要求。具体在数控机床中，伺服系统接收数控系统发出的位移、速度指令，经变换、放大与调整后，由电机和机械传动机构驱动机床坐标轴、主轴带动工作台及刀架，通过轴的联动使刀具相对工件产生各种复杂的机械运动，从而加工出用户所需的工件。作为数控机床的执行机构，伺服系统将电力电子器件、控制、驱动及保护等集为一体，并随着数字脉宽调制技术、特种电机材料技术、微电子技术及现代控制技术的进步，经历了从步进到直流，进而到交流的发展历程。数控机床中的伺服系统种类繁多，本文通过分析其结构及简单归分，对其技术现状及发展趋势作简要探讨。伺服系统的结构及分类从基本结构来看，伺服系统主要由三部分组成:控制器、功率驱动装置、反馈装置和电机。控制器按照数控系统的给定值和通过反馈装置检测的实际运行值的差，调节控制量;功率驱动装置作为系统的主回路，一方面按控制量的大小将电网中的电能作用到电机之上，调节电机转矩的大小，另一方面按电机的要求把恒压、恒频的电网供电转换为电机所需的交流电或直流电;电机则按供 如根据驱动电机的类型，可将其分为直流伺服和交流伺服;根据控制器实现方法的不同，可将其分为模拟伺服和数字伺服;根据控制器中闭环的多少，可将其分为开环控制系统，单环控制系统，双环控制系统和多环控制系统。考虑伺服系统在数控机床中的应用，本文首先按机床中传动机械的不同将其分为进给伺服与主轴伺服，然后再根据其他成要素来探讨不同伺服系统的技术特性。进给伺服系统 进给伺服以数控机床的各坐标为控制对象，产生机床的切削进给运动。为此，要求进给伺服能快速调节坐标轴的运动速度，并能地进行位置控制。具体要求其调速范围宽，位移精度高，稳定性好，动态响应快。根据系统使用的电机，进给伺服可细分为步进伺服、直流伺服、交流伺服和直线伺服。步进伺服系统 步进伺服是一种用脉冲信号进行控制，并将脉冲信号转换成相应的角位移的控制系统。其角位移与脉冲数成正比，转速与脉冲频率成正比，通过改变脉冲频率可调节电机的转速。如果停机后某些绕组仍保持通电状态，则系统还具有自锁能力。步进电机每转一周都有固定的步数，如500步、1000步、50000步等等，从理论上讲其步距误差不会累计。步进伺服结构简单，符合系统数字化发展需要，但精度差，能耗高，速度低，且其功率越大移动速度越低。特别是步进伺服易于产生“失步”，使其主要用于速度与精度要求不高的经济型数控机

床及旧设备改造。但近年发展起来的恒斩波驱动、PWM驱动、微步驱动、超微步驱动和混合伺服技术，使得步进电机的高、低频特性得到了很大的提高，特别是随着智能超微步驱动技术的发展，将步进伺服的性能提高到一个新的水平。直流伺服系统 直流伺服的工作原理是建立在电磁力定律基础上。与电磁转矩相关的是互相独立的两个变量主磁通与电枢电流，它们分别控制励磁电流与电枢电流，可方便地进行转矩、转速控制。另一方面从控制角度看，直流伺服的控制是一个单输入单输出的单变量控制系统，经典控制理论\*适用于这种系统，因此，直流伺服系统控制简单，调速性能优异，在数控机床的进给驱动中曾占据着主导地位。然而，从实际运行考虑，直流伺服电机引入了机械换向装置。其成本高，故障多，维护困难，经常因碳刷产生的火花而影响生产，并对其他设备产生电磁干扰。同时机械换向器的换向能力，限制了电机的容量和速度。电机的电枢在转子上，使得电机效率低，散热差。为了改善换向能力，减小电枢绕组的漏感，转子变得短粗，影响了系统的动态性能。交流伺服系统 针对直流电机的缺陷，如果将其做“里翻外”的处理，即把电枢绕组装在定子，转子为永磁部分，由转子轴上的编码器测出磁极位置，就构成了永磁无刷电机，同时随着矢量控制方法的实用化，使交流伺服系统具有良好的伺服特性。宽调速范围、高稳速精度、快速动态响应及四象限运行等良好的技术性能使其动、静态特性已\*可与直流伺服系统相媲美。同时可实现弱磁高速控制拓宽了系统的调速范围适应了高性能伺服驱动的要求。目前在机床进给伺服中采用的主要是永磁同步交流伺服系统，有三种类型:模拟形式、数字形式和软件形式。模拟伺服用途单一只接收模拟信号位置控制通常由上位机实现。数字伺服可实现一机多用如做速度、力矩、位置控制。可接收模拟指令和脉冲指令各种参数均以数字方式设定稳定性好。具有较丰富的自诊断、报警功能。软件伺服是基于微处理器的全数字伺服系统。其将各种控制方式和不同规格、功率的伺服电机的监控程序以软件实现。使用时可由用户设定代码与相关的数据即自动进入工作状态。配有数字接口改变工作方式、更换电机规格时只需重设代码即可故也称“伺服”。

交流伺服已占据了机床进给伺服的主导地位，并随着新技术的发展而不断完善，具体体现在三个方面。一是系统功率驱动装置中的电力电子器件不断向高频化方向发展，智能化功率模块得到普及与应用;二是基于微处理器嵌入式平台技术的成熟，将促进先进控制算法的应用;三是网络化制造模式的推广及现场总线技术的成熟，将使基于网络的伺服控制成为可能。直线伺服系统 直线伺服系统采用的是一种直接驱动方式（Direct Drive）与传统的旋转传动方式相比，zui大特点是取消了电机到工作台间的一切机械中间传动环节，即把机床进给传动链的长度缩短为零。这种“零传动”方式，带来了旋转驱动方式无法达到的性能指标，如加速度可达3g以上，为传统驱动装置的10~20倍，进给速度是传统的4~5倍。从电机的工作原理来讲，直线电机有直流、交流、步进、永磁、电磁、同步和异步等多种方式;而从结构来讲，又有动圈式、动铁式、平板型和圆筒型等形式。目前应用到数控机床上的主要有高精度高频响小行程直线电机和大推力长行程高精度直线电机两类。直线伺服是高速高精数控机床的理想驱动模式，受到机床厂家的重视，技术发展迅速。在2001年欧洲机床展上，有几十家公司展出直线电机驱动的高速机床，快移速度已达100~120m/min，加速度1.5~2g，其中尤以德国DMG公司与日本MAZAK公司代表性。2000年DMG公司已有28种机型采用直线电机驱动，年产1500多台，约占总产量的1/3。而MAZAK公司zui近也将推出基于直线伺服系统的超音速加工中心，切削速度8马赫，主轴zui高转速80000r/min，快移速度为500m/min，加速度6g。所有这些，都标志着以直线电机驱动为代表的第二代高速机床，将取代以高速滚珠丝杠驱动为代表的\*代高速机床，并在使用中逐步占据主导地位。主轴伺服系统 主轴伺服提供加工各类工件所需的切削功率，因此，只需完成主轴调速及正、反转功能。但当要求机床有螺纹加工、“准停”和“恒线速”加工等功能时，对主轴也提出了相应的位置控制要求，因此，要求其输出功率大，具有恒扭矩段及恒功率段，有“准停”控制，主轴与进给联动。与进给伺服一样，主轴伺服经历了从普通三相异步电动机传动到直流主轴传动。随着微处理器技术和大功率电力电子器件的进展，在进入交流主轴伺服系统的时代。交流异步伺服系统 交流异步伺服通过在三相异步电机的定子绕组中产生幅值、频率可变的正弦电流该正弦电流产生的旋转磁场与电机转子所产生的感应电流相互作用产生电磁扭矩从而实现电机的旋转。其中正弦电流的幅值可分解为给定或可调的励磁电流与等效转子力矩电流的矢量和;正弦电流的角频率可分解为转子的转速角频率与转差角频率之和，以实现矢量化控制。交流异步伺服通常有模拟式、数字式两种方式。与模拟式相比，数字式伺服加速特性近似直线，加速时间短，且可提高主轴定位控制时系统的刚性和精度，操作方便，是机床主轴驱动采用的主要形式。然而交流异步伺服存在两个主要问题:一是转子发热，效率较低，转矩密度较小，体积较大;二是功率因数较低，因此，要获得较宽的恒功率调速范围，要求较大的逆变器容量。交流同步伺服系统 近年来随着高能低价永磁体的开发和性能的不提高，使得采用永磁同步调速电机的交流同步伺服系统的性能日益突出，为解决交流异步伺服存在的问题带来了希望。与采用矢量控制的异步伺服相比，永磁同步电机转子温度低，轴向连接位置精度高，要求的冷却条件不高，对机床环境的温度影响小，容易达

到极小的低限速度。即使在低限速度下，也可在恒转矩状态运行，特别适合强力切削加工。同时其转矩密度高，转动惯量小，动态响应特性好，特别适合高生产率运行。较容易达到很高的调速比，容许同一机床主轴具有多种加工能力，既可以加工类似铝的低硬度材料，也可以加工很硬、很脆的合金，为机床进行\*切削创造了条件。电主轴 电主轴是电机与主轴融合在一起的产物，它将主轴电机的定子、转子直接装入主轴组件的内部，电机的转子即为主轴的旋转部分，由于取消了齿轮变速箱的传动与电机的连接，实现了主轴系统的一体化、“零传动”。因此，它具有结构紧凑、重量轻、惯性小、动态特性好等优点，并可改善机床的动平衡，避免振动和噪声，在超高速切削机床上得到了广泛的应用。从理论上讲，电主轴为一台高速电机，其既可使用异步交流感应电机，也可使用永磁同步电机。电主轴的驱动一般使用矢量控制的变频技术，通常内置脉冲编码器，来实现相位控制及与进给的准确配合。由于电主轴的工作转速\*，对其散热、动平衡、润滑等提出了特殊的要求。在应用中必须妥善解决，才能确保电主轴高速运转和精密加工。结束语 作为数控机床的重要功能部件，伺服系统的特性一直是影响系统加工性能的重要指标。围绕伺服系统动态特性与静态特性的提高，近年来发展了多种伺服驱动技术。可以预见随着超高速切削、超精密加工、网络制造等先进制造技术的发展，具有网络接口的全数字伺服系统、直线电机及高速电主轴等将成为数控机床行业的关注的热点，并成为伺服系统的发展方向。