

机械零件加工过程中的位置识别模型

臧俊杰

武汉东湖学院 湖北武汉 430000

摘 要：生产和处理需要机器的高动力和高精度的货物和材料是一个不断增长的行业需求。降低成本和生产质量是与这些机器的特定能力有关的。仪表的自动调试、早期故障检测、可靠性、最优控制和简化是所有自动化程度高的机器和过程所需要的特点。电气驱动是这类机器和过程中的关键部件，因此它们也必须具备这些特性。

关键词：机械零件；加工过程；位置识别模型

Position Recognition Model in Machining Process of Mechanical Parts

Zang Junjie

Wuhan East Lake University, Wuhan, Hubei 430000

Abstract: The production and processing of goods and materials that require high power and high precision of machines is a growing industry demand. Cost reduction and production quality are related to the specific capabilities of these machines. Automatic debugging, early fault detection, reliability, optimal control and simplification of instruments are the characteristics required by all highly automated machines and processes. Electric drive is the key component of such machines and processes, so they must also have these characteristics.

Keywords: Mechanical parts; Processing process; Position recognition model

一、位置识别和状态监测重要性

现在，“伺服驱动”一词通常指的是允许速度和位置控制的变速电气驱动。伺服驱动器可以是直流驱动器或交流驱动器。今天，在各种功率范围内，交流驱动器是首选的，因为它的鲁棒性，因为它们表现出优异的动态性能，因为电力电子和信号处理在最近几年的进步。变频器的设计和运动控制的进步，对提高生产机械的效率和性能具有重要意义。除了电气部件外，生产机器还需要机械部件、轴、变速箱、导轨和通常具有特殊特性的更复杂的机构来传递力和运动。机电传动的不同应用范围扩展到各种制造机械、多个生产阶段和物流系统。大多数这样的系统都是以一种独特的方式设计和构建的，目的是执行特定的任务。高度自动化生产系统的运行是建立在连续重复任务的全过程分布的基础上的。这些任务有时是特别的，设计的系统是如此地适应于个别的任务，所以很难对它们进行适当的分类，但是了解它们上发生的物理现象是很重要的。机电传动的动力响应受其机械参数的影响。当扰动出现在系统上时，确定它们的原因是至关重要的。机械参数在机器运

行过程中会发生变化，这种变化可能是故障的标志，但也可能是机构运动的一部分。对干扰原因的正确识别和对机械参数识别的适当解释使早期发现故障的诊断程序成为可能，从而可以避免生产中断或更严重的赔偿费用。

二、机械零件加工过程中的位置识别模型

本文以位置识别与诊断为研究对象。在控制文本中，通过实现自适应控制前馈补偿，利用辨识结果改善系统响应的动态特性。因此，本节介绍了识别、自适应控制和诊断技术的发展现状。

（一）机械参数的识别

由于其对电传动系统动态特性的影响，力学参数的识别是文献中几项工作的目的。因此，在采用位置或速度传感器的控制方案中，主要对其进行了检测和分析。利用一个离散时间脉冲传递函数，将机械部分的微分方程建模为两个质量系统，当速度控制为单增益时，利用一个输出误差结构对速度控制回路中的直接估计，从传递函数的离散多项式系数中重新计算机械参数。随后，对此程序作了修改，当使用状态空间速度控制器进行间接闭环辨识时，

在迭代最小二乘算法中使用离散脉冲传递函数的矩阵来计算系统的连续时间传递函数。根据传递函数的系数计算机械参数。这一技术的工作假设，负载扭矩是已知的，它被假定为常数或一个步进函数。第一种方法根据转矩参考输入量和电机位置乘积的时间平均值估计惯性，第二种方法用正弦位置参考量作为位置基准幅值和测量速度的函数来确定转动惯量。利用轴承故障的两种影响，即径向电机运动和负载转矩变化，统一了电流信号分析的两种方法。首先计算气隙渗透率随气隙长度变化的函数，然后根据故障位置计算气隙磁通密度。附加磁通密度被认为相当于附加磁通。每个定子相的附加磁通可以计算。在施加定子电压的假设下，每个相的定子电流由相应磁通的导数给出，因此可以证明轴承故障引起的径向转子运动在定子电流中产生附加频率。在点点滴滴的情况下，每次球通过一个洞，就会出现机械阻力。如果利用机械速度的变化来估计转子MMF的变化，负载转矩可以用轴承故障相关的转矩变化来表示。在不同的工作中，他们采用相同的统一方法计算时频分布，提取故障指标进行在线监测，在稳态下取得了良好的效果，在过渡状态下可以在一定的困难下执行程序。通过假设电力驱动系统为双质量系统，用Welch方法从两质量模型的传递方程出发，用Welch方法计算系统的周期图，并测量系统的两个信号，从而计算出系统的频率响应。将实际频率响应与装置调试过程中得到的频率响应进行了比较，用这种方法可以检测出两种轴承故障：广义粗糙故障和单点故障。

（二）机电传动的建模和识别

模型是对物理系统的描述，使工程师能够处理现实。传统的模型通常用于分析动力系统，如机电驱动，模型化提供了一种方法来理解系统的输入、输出和状态变量之间的关系。获得动力系统模型的方法可以是理论的，即过程的数学表述，也可以是基于信号过程测量的实验方法，但通常是两者的结合。

识别是从测量中模拟系统的实验方法。系统的辨识通常遵循理论公式或根据对过程和物理规律的先验知识构造的模型。辨识方法通常根据所使用的模型进行分类：参数模型或非参数模型。非参数辨识可以直接从频率域测量得到；一种对系统特性的直接估计，而不是先前的估计。然而，人工产生的“随机”信号是用确定性算法计算的，一般的初始条件会产生相同的时间序列。顾名思义，伪随机

信号并不是真正的随机信号，但它们是随机过程的一个足够好的确定性近似。伪随机信号可以描述为采样有限长的高斯过程，然后将记录的数据折叠成一个循环。这个信号是周期性和确定性的，但当只考虑回路的一小部分时，它就像外部观察者的随机信号。

伪随机信号 (PRBS) 是一种具有这些特性的信号，它只能输出两个值。从文献中描述的几种方法中，产生PRBS的两种方法对于系统辨识具有更大的意义：二次残差和移位寄存器。在该系统中，观测矩阵 $h(x, tk)$ 只包含电机机械速度的一个元件 $w_m(tk)$ ，测量噪声 $r(tk)$ 取决于编码器的分辨率。系统的输出由变量 $y(tk)$ 和状态向量的导数指定。它根据系统的数学模型表示状态在时间上的变化。该模型实际上是不准确的，因为减小的转动惯量和负载转矩随时间的变化被认为是干扰，即噪声。EKF不断尝试将错误的模型拟合到被测数据中，但是估计成功了，因为对测量和Q矩阵中的值选择了更多的权重，使得识别的状态允许根据实测数据计算出变化的行为。在“磁场定向控制”下，在电机转矩成正比的状态电流分量 i_g 的参考值中增加了对PRBS系统的人工励磁，内部电流控制近似为滞后元件。EKF算法的输入是驱动MM产生的转矩和电机的机械转速。电机速度用编码器测量并反馈给控制。新的辨识结构，以评估无速度传感器控制方案下的EKF。用机械速度的估计代替了编码器的测量。以类似的方式，对系统的附加激励是用PRBS创建的，在这一部分中，解释了EKF程序，以识别减少的转动惯量的机械。首先，利用动态等效于曲轴机构的质点模型，计算了曲轴机构的减小转动惯量。这样，减小转动惯量就可以表示为曲柄位置的函数。此函数可与EKF的估计值进行比较。

结束语：综上所述，只有获得有关这些参数的信息，才能实现此类系统的最优控制设计。此外，为了进行状态监测，应观察和理解机械参数。

参考文献：

- [1] 梁契宗, 邓鹏. 机械零件加工过程中的位置识别模型[J]. 新一代信息技术, 2019, 2(8): 10-21. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6091.2019.08.002.
- [2] 夏社强, 胡智文, 王广建, 等. 浅述机械零件加工过程中的位置识别[J]. 科学与信息化, 2018(24): 124-125.
- [3] 洪延武. 基于霍夫变换和关键点匹配的机械零件位置识别[J]. 科学与财富, 2019(17): 84-85.