



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102632599 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201210082836. 1

(22) 申请日 2012. 03. 27

(73) 专利权人 宁波恩瑞德机电科技有限公司
地址 315202 浙江省宁波市北仑姚墅村宁波恩瑞德机电科技有限公司

(72) 发明人 杜宁 王飞

(51) Int. Cl.
B29C 45/76(2006. 01)

(56) 对比文件
JP 昭 61-202813 A, 1986. 09. 08, 全文.
US 5855239 A, 1999. 01. 05, 全文.
JP 2000263607 A, 2000. 09. 26, 全文.

审查员 张慧梅

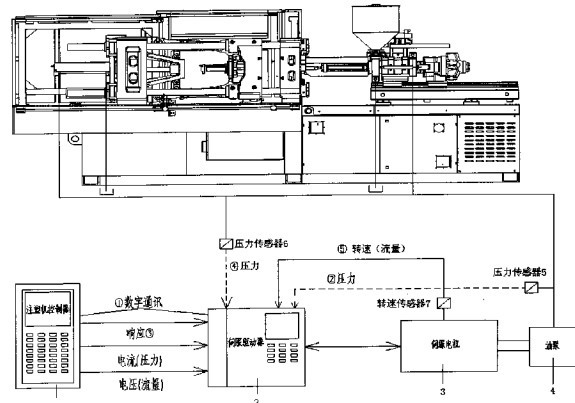
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种注塑机的控制系统

(57) 摘要

一种注塑机控制系统,包括:注塑机控制器,伺服驱动器,伺服电机,给液压系统提供压力的定量油泵,压力传感器,转速传感器,其中注塑机控制器与伺服驱动器相连,向伺服驱动器发出动作指令,注塑机控制器与伺服驱动器之间建立数字通讯协议,采用数字通讯方式向伺服驱动器发出动作指令;注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息有压力控制信号、流量控制信号和伺服驱动器响应速度控制信号;多个压力传感器,每个压力传感器的一端与所需的检测点相连,另一端直接与伺服驱动器相连,形成多个压力传感器信号反馈体系;压力传感器与转速传感器直接与伺服驱动器相连接实现压力、流量自动调节。



1. 一种利用注塑机控制系统控制注塑机注射和开合模的方法,所述的注塑机控制系统包括:注塑机控制器,伺服驱动器,伺服电机,给液压系统提供压力的定量油泵,压力传感器,转速传感器,其中注塑机控制器与伺服驱动器相连,向伺服驱动器发出动作指令,伺服驱动器与伺服电机相连,控制电机运转,电机与油泵相连,用以驱动油泵运转,压力传感器安装在需要检测的油路上,转速传感器安装在伺服电机内;

所述的伺服驱动器包括:压力控制模块,用于根据当前工作阶段的压力控制值,当采集到的压力传感器的压力值与压力控制值有差值时,调节压力信号的输出值;流量控制模块,用于根据当前工作阶段的流量控制值,当采集到的转速传感器的转速对应的流量值与流量控制值有差值时,调节流量信号的输出值;扭矩驱动单元,用于将压力信号转换为扭矩控制信号;转速驱动单元,用于将流量信号转换成转速信号;

注塑机控制器与伺服驱动器之间建立数字通讯协议,采用数字通讯方式向伺服驱动器发出动作指令;注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息有压力控制信号、流量控制信号和伺服驱动器响应速度控制信号;多个压力传感器,每个压力传感器的一端与所需的检测点相连,另一端直接与伺服驱动器相连,形成多个压力传感器信号反馈体系;压力传感器与转速传感器直接与伺服驱动器相连接实现压力、流量自动调节;所述多个压力传感器,其中有一个用于检测注射时的压力,还有一个用以检测开合模时的压力;所述的伺服电机为永磁同步伺服电机具体方法包括:注塑机控制器根据注射动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器的数字通讯协议,向伺服驱动器发出动作指令,即流量、压力和快速响应指令,伺服驱动器根据收到的流量指令来指挥伺服电机的转速,根据压力指令来限制伺服电机的转矩,根据注射动作需要的快速响应指令,来实现注射动作的高响应、高性能的特点;伺服电机驱动油泵运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到注射油缸内,推动注射机构完成注射动作,在这一过程中,一个压力传感器将实际油的压力值反馈给伺服驱动器,伺服驱动器根据反馈的数值即时运算修正发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致,形成了注射闭环系统;

在进行开合模动作的时候,注塑机控制器根据开合模动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器的数字通讯协议,向伺服驱动器发出动作指令,即流量、压力和中等速度响应指令,伺服驱动器根据收到的流量指令来指挥伺服电机的转速,根据压力指令来限制伺服电机的转矩,根据开合模动作需要的中等速度响应指令,来实现开合模动作中等响应速度,侧重平稳性的特点;伺服电机驱动油泵运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到开合模油缸内,推动开合模机构完成开合模动作,在这一过程中,另一个压力传感器将实际油的压力值反馈给伺服驱动器,伺服驱动器根据反馈的数值即时运算修正发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致,实现了与注射闭环控制不同的一个独立开合模闭环系统。

2. 如权利要求 1 所述的利用注塑机控制系统控制注塑机注射和开合模的方法,其特征在于:所述的电机不选用伺服电机,选用步进电机。

3. 如权利要求 1 所述的利用注塑机控制系统控制注塑机注射和开合模的方法,其特征在于:所述的永磁同步伺服电机与油泵直接轴连接,油泵采用齿轮泵,永磁同步伺服电机轴采用内花键,齿轮泵轴采用外花键,所述的花键采用变位齿数为 0.8、压力角为 20° 的渐开线花键,内、外花键直接连接。

一种注塑机的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种注塑机领域,尤其涉及一种注塑机的控制系统。

背景技术

[0002] 现有技术中注塑机控制器和伺服驱动器之间进行模拟量通讯,由注塑机控制器向伺服驱动器发送机器动作的压力、流量指示。根据注塑机控制器给出的指示,伺服驱动器只能提供一个固定的响应速度。

[0003] 但现有技术存在如下缺点:

[0004] (1) 注塑机控制器向伺服驱动发送模拟量信号进行控制,因为模拟量信号的不稳定或者受到干扰容易,所以容易导致注塑机运行的不稳定,重复精度差。

[0005] (2) 注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息只有两种:压力控制信号和流量控制信号,因为没有对驱动器响应速度的控制信号,所以在整个注塑机运行控制中都是按照相同的驱动器响应速度进行运行的,这样注塑机的所有动作所需要的压力、流量,都是按照这个响应速度去执行的。但是每个动作所需要的响应速度并不相同,这样就产生了一个问题,即:如果响应速度调快,那么在不需要快速响应的动作运行时,就容易产生液压冲击和电机震动,导致机器寿命受到影响;如果响应速度调慢,又会要求一些要求快速响应的动作不能够做到很好的效果,降低了机器的性能,也浪费了伺服系统的高响应能力。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决前述注塑机所存在的技术问题,本申请提供了一种新的注塑机控制系统及控制方法。

[0007] 本发明是通过以下技术方案来实现上述目的:

[0008] 一种注塑机控制系统,包括:

[0009] 注塑机控制器,伺服驱动器,伺服电机,给液压系统提供压力的定量油泵,压力传感器,转速传感器,其中注塑机控制器与伺服驱动器相连,向伺服驱动器发出动作指令,伺服驱动器与伺服电机相连,控制电机运转,电机与油泵相连,用以驱动油泵运转,压力传感器安装在需要检测的油路上,转速传感器安装在伺服电机内;

[0010] 所述的伺服驱动器包括:压力控制模块,用于根据当前工作阶段的压力控制值,当采集到的压力传感器的压力值与压力控制值有差值时,调节压力信号的输出值;流量控制模块,用于根据当前工作阶段的流量控制值,当采集到的转速传感器的转速对应的流量值与流量控制值有差值时,调节流量信号的输出值;扭矩驱动单元,用于将压力信号转换为扭矩控制信号;转速驱动单元,用于将流量信号转换成转速信号;

[0011] 注塑机控制器与伺服驱动器之间建立数字通讯协议,采用数字通讯方式向伺服驱动器发出动作指令;注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息有压力控制信号、流量控制信号和伺服驱动器响应速度控制信号;多个压力传感器,每个压力传感器的一端与所需的检测点相连,另一端直接与伺服驱动器相连,形成多个压力传感器信号反馈体系;压力传感器

与转速传感器直接与伺服驱动器相连接实现压力、流量自动调节。

[0012] 所述多个压力传感器,其中有一个用于检测注射时的压力,还有一个用以检测开合模时的压力。

[0013] 所述的伺服电机为永磁同步伺服电机。

[0014] 所述的电机不选用伺服电机,选用步进电机。

[0015] 所述的永磁同步伺服电机与油泵直接轴连接,油泵采用齿轮泵,永磁同步伺服电机轴采用内花键,齿轮泵轴采用外花键,所述的花键采用变位齿数为 0.8、压力角为 20° 的渐开线花键,内、外花键直接连接。

[0016] 一种利用前述所述注塑机控制系统控制注塑机注射和开合模的方法,包括:注塑机控制器根据注射动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器的数字通讯协议,向伺服驱动器发出动作指令,即流量、压力和快速响应指令,伺服驱动器根据收到的流量指令来指挥伺服电机的转速,根据压力指令来限制伺服电机的转矩,根据注射动作需要的快速响应指令,来实现注射动作的高响应、高性能的特点;伺服电机驱动油泵运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到注射油缸内,推动注射机构完成注射动作,在这一过程中,一个压力传感器将实际油的压力值反馈给伺服驱动器,伺服驱动器根据反馈的数值即时运算修正发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致,形成了注射闭环系统;

[0017] 在进行开合模动作的时候,注塑机控制器根据开合模动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器的数字通讯协议,向伺服驱动器发出动作指令,即流量、压力和中等速度响应指令,伺服驱动器根据收到的流量指令来指挥伺服电机的转速,根据压力指令来限制伺服电机的转矩,根据开合模动作需要的中等速度响应指令,来实现开合模动作中等响应速度,侧重平稳性的特点;伺服电机驱动油泵运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到开合模油缸内,推动开合模机构完成开合模动作,在这一过程中,另一个压力传感器将实际油的压力值反馈给伺服驱动器,伺服驱动器根据反馈的数值即时运算修正发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致,实现了与注射闭环控制不同的一个独立开合模闭环系统。

[0018] 本发明实现数字式分步伺服控制的方式与已有技术完全不同,主要体现在:

[0019] (1) 通讯方式。传统的技术,是由注塑机控制器向伺服驱动器发出电压和电流模拟量信号,驱动器根据这一信号进行执行动作;本发明中,通讯采用的是通过通讯协议由注塑机控制器向伺服驱动器发出数字量信号,驱动器根据数字信号进行执行动作,提高了执行动作的准确性和稳定性。

[0020] (2) 增加了响应速度控制数据。以前的技术,注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息只有两种:压力控制信号和流量控制信号;本发明中,注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息不仅有压力控制信号和流量控制信号,还增加了伺服驱动器响应速度控制信号,在注塑机做不同动作时,伺服驱动器可以根据注塑机控制器给出的响应速度要求或者动作响应进行对伺服电机的控制,实现了针对每个分动作提供相应响应速度调节的目的。这使得注塑机伺服高响应的能力充分发挥,整机性能有效提高,运行更加平稳,使用寿命延长等综合优化提高效果。

[0021] 响应速度控制可以采用已知的变频器来实现。进一步地,本发明给出其中一种具体的变频器连接方式。即注塑机控制器控制系统与变频器相连,变频器与伺服驱动器相连(变频器也可以内置到伺服驱动器内直接与电机相连),伺服驱动器来驱动电机工作。电机

在不同工艺段的运行频率变化速度是不完全一致的,也即不同工艺段要求的运行响应速度是不同的,注塑机控制器根据不同的响应速度要求,输出响应速度控制信号(变频器可以根据输入控制信号来计算相应的频率控制信号值及电机提前变速时间点,也可以由注塑机控制器将控制信号预先换算成频率控制信号值及电机提前变速时间点,然后传送给变频器来进行控制)到与伺服驱动器相连的变频器,通过变频器向伺服驱动器传递电机的运行响应速度控制信号来控制电机的运转,实现不同的速度响应要求,达到节能或延长设备使用寿命的目的。

[0022] (3) 压力闭环反馈信号给伺服驱动器。伺服驱动器根据这一信号进行运算处理,调整电机的运动,实现了注塑机的整体控制,更好的完成注塑机整体运行控制。

[0023] (4) 增加了多个压力信号采集处理系统。以前的技术中,压力传感器的信号发送给伺服驱动器,伺服驱动器只能接收处理一个压力信号所以控制系统不能够扩展实现更高精度的多个压力传感器信号反馈处理体系,约束了注塑机性能的提高。本发明中,可以将多个压力传感器的信号发送给伺服驱动器,伺服驱动器可以根据每个压力传感器信号进行运算处理,达到对每个压力检测点的精确控制。采用本专利的方法,可以大幅度提高注塑机伺服控制的精度,并且为多功能的扩展提供了基本控制体系。

附图说明:

[0024] 图 1:本发明所述的注塑机控制体系示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1-注塑机控制器,2-伺服驱动器,3-伺服电机,4-油泵,5-压力传感器(测注射压力),6-压力传感器(测开合模压力),7-转速传感器。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体的实施例对本发明做了进一步的描述。

[0028] 注塑机由人机界面——注塑机控制器进行所有动作的指令控制。注塑机动作控制过程基本相同,由注射、开合模、顶出、塑化、座进退组成了所有动作,其中主要动作为注射和开合模,这两个动作对机器性能影响最大。

[0029] 如图 1 所述,一种注塑机控制系统,包括注塑机控制器 1,伺服驱动器 2,伺服电机 3,给液压系统提供压力的定量油泵 4,压力传感器(5,6),转速传感器 7,其中注塑机控制器 1 与伺服驱动器 2 相连,向伺服驱动器 2 发出动作指令,伺服驱动器 2 与伺服电机 3 相连,控制电机 3 运转,电机 3 与油泵 4 相连,用以驱动油泵 4 运转,压力传感器(5,6)安装在需要检测的油路上,转速传感器 7 安装在伺服电机 3 内;所述的伺服驱动器 2 包括:压力控制模块,用于根据当前工作阶段的压力控制值,当采集到的压力传感器的压力值与压力控制值有差值时,调节压力信号的输出值;流量控制模块,用于根据当前工作阶段的流量控制值,当采集到的转速传感器的转速对应的流量值与流量控制值有差值时,调节流量信号的输出值;扭矩驱动单元,用于将压力信号转换为扭矩控制信号;转速驱动单元,用于将流量信号转换成转速信号;注塑机控制器 1 与伺服驱动器 2 之间建立数字通讯协议①,采用数字通讯方式向伺服驱动器发出动作指令;注塑机控制器向伺服驱动器发出的信息不仅有压力控制信号和流量控制信号,还增加了伺服驱动器响应速度控制信号③;多个压力传感器(5,6),

每个压力传感器的一端与所需的检测点相连,另一端直接与伺服驱动器 2 相连,形成多个压力传感器信号反馈体系;压力传感器 (5,6) 与转速传感器 7 直接与伺服驱动器 2 相连接实现压力、流量自动调节。

[0030] 进一步地,所述多个压力传感器 (5,6),其中有一个用于检测注射时的压力②,还有一个用以检测开合模时的压力④。

[0031] 更进一步地,所述的私服电机为永磁同步私服电机。具体地,所述的永磁同步私服电机与油泵直接轴连接,油泵采用齿轮泵,永磁同步私服电机轴采用内花键,齿轮泵轴采用外花键,所述的花键采用变位齿数为 0.8、压力角为 20° 的渐开线花键,内、外花键直接连接。这样连接的更好,更平稳。上述轴连接也可以采用其他形式的花键连接和齿轮连接等。

[0032] 再进一步地,所述的电机不选用伺服电机,而选用步进电机。

[0033] 具体注射和开合模的操作过程为:注塑机控制器 1 根据注射动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器 2 的数字通讯①协议,向伺服驱动器 2 发出动作指令,即电压(流量)、电流(压力)和快速响应指令③,伺服驱动器 2 根据收到的电压(流量)指令来指挥伺服电机 3 的转速,根据电流(压力)指令来限制伺服电机 3 的转矩,根据注射动作需要的快速响应指令,来实现注射动作的高响应、高性能的特点。伺服电机 3 驱动油泵 4 运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到注射油缸内,推动注射机构完成注射动作,在这一过程中,压力传感器 5 将实际油的压力值②反馈给伺服驱动器 2,转速传感器 7 将实际的电机转速值(流量)⑤反馈给伺服驱动器 2,伺服驱动器 2 根据反馈的数值即时运算修正后发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致,形成了注射闭环系统。

[0034] 在进行开合模动作的时候,注塑机控制器 1 根据开合模动作工艺参数设定值,通过与伺服驱动器的数字通讯①协议,向伺服驱动器 2 发出动作指令,即电压(流量)、电流(压力)和中等速度响应指令③,伺服驱动器 2 根据收到的电压(流量)指令来指挥伺服电机的转速,根据电流(压力)指令来限制伺服电机 3 的转矩,根据开合模动作需要的中等速度响应指令,来实现开合模动作中等响应速度,侧重平稳性的特点。伺服电机 3 驱动油泵 4 运转,输出相应的液压油流量和压力,进入到开合模油缸内,推动开合模机构完成开合模动作,在这一过程中,压力传感器 6 将实际油的压力值④反馈给伺服驱动器 2,转速传感器 7 将实际的电机转速值⑤反馈给伺服驱动器 2,伺服驱动器 2 根据反馈的数值即时运算修正后发出指令,以保证实际动作与控制需求保持一致。实现了与注射闭环控制不同的一个独立开合模闭环系统。

[0035] 通过对不同动作进行不同速度响应指令③的控制,结合可实现的闭环系统,有效提高机器的性能、平稳性以及控制精度。

[0036] 本发明的最大亮点在于:

[0037] (1) 伺服驱动器根据响应速度控制信号来调整动作控制速度,优化注塑机的整体运行。

[0038] (2) 减少了通讯的干扰,提高了数据传输可靠性。

[0039] (3) 实现了注塑机的整体闭环,提高了运动控制的精度。

[0040] (4) 多个压力信号采集处理进一步提高了注射机的运行精度。

[0041] 当然,以上所述仅是本发明的一种实施方式而已,应当指出本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰

均属于本发明权利要求的保护范围之内。

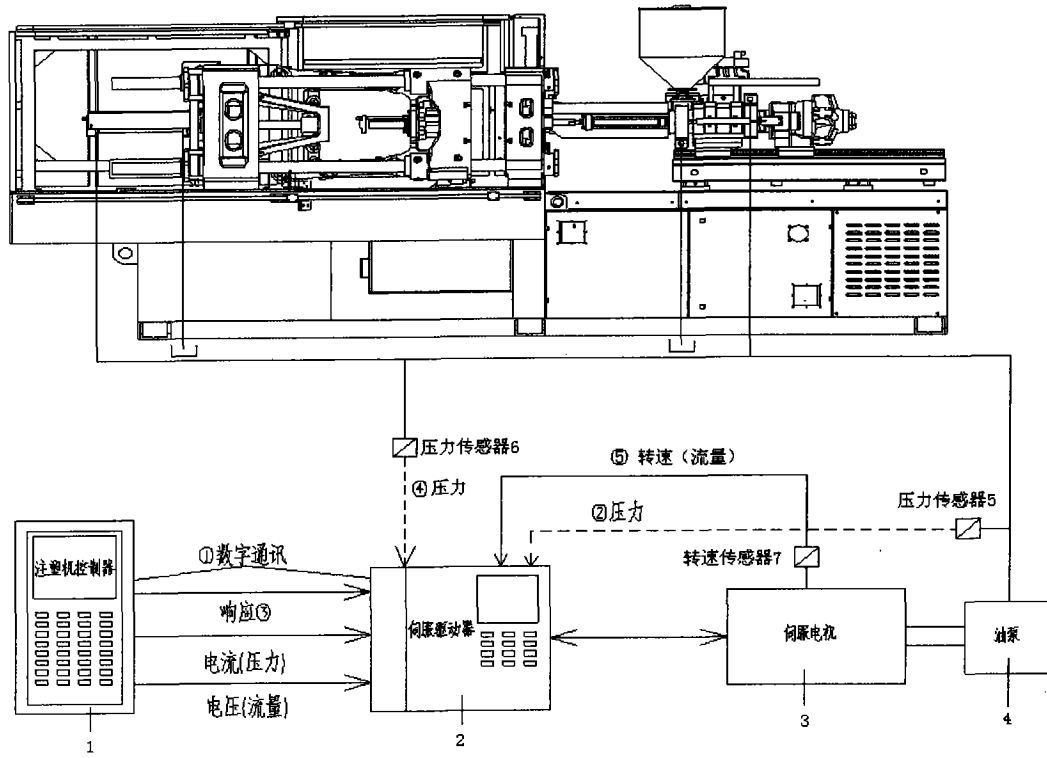


图 1