



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102107226 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201010603268. 6

(22) 申请日 2010. 12. 24

(73) 专利权人 玉溪玉杯金属制品有限公司

地址 653100 云南省玉溪市红塔区大营街杯湖村委会

(72) 发明人 刘宝平 刘超 刘保学 郑俊

夏斌 王绍青 李家贵

(51) Int. Cl.

B21C 1/12(2006. 01)

B21C 51/00(2006. 01)

审查员 张英

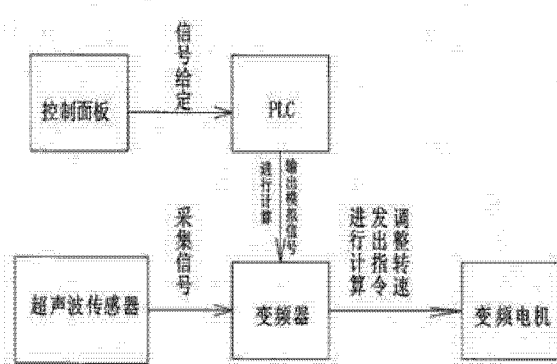
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种直进式拉丝机中金属丝张力检测及控制装置

(57) 摘要

本发明提供了一种方便检测并控制拉丝过程中金属线的张力的装置,用于解决现有张力检测控制装置由于工作环境恶劣,故障率较高的问题,采用以下技术方案:拉丝机前端设置放线轮(1),末端设置采用变频电机的收线轮(2),拉丝单元以及收线单元均采用变频电机(3),每个拉丝单元包含有转鼓(4)、变频器(5)、机械制动装置等,将设定速度的模拟信号接入到 PLC 控制单元,PLC 控制单元输出该模拟信号到变频器(5)的输入端;同时在拉丝单元之间设有超声波传感器(6),根据从超声波传感器(6)发射端以及接收端到待测物之间的距离变化,超声波传感器(6)发出相应的数据信号作为控制的反馈信号,来调整变频电机(3)的旋转速度。



1. 一种直进式拉丝机中金属丝张力检测及控制装置,其特征在于,拉丝机前端设置放线轮(1),末端设置采用变频电机的收线轮(2),拉丝单元均采用变频电机(3),每个拉丝单元包含有转鼓(4)、变频器(5)、机械制动装置,拉丝系统的各种联动关系,由PLC控制单元实现,同步控制在变频器(5)内部实现,根据控制面板上设定的作业速度,将该作业速度的模拟信号接入到PLC控制单元,PLC控制单元考虑加减速度的时间之后输出该模拟信号到变频器(5)的输入端,作为速度的主给定信号;同时在第n个和第n+1个拉丝单元之间设有超声波传感器(6),其中n为非零自然数,超声波传感器(6)用于检测转鼓(4)半径的变化,根据从超声波传感器(6)发射端以及接收端到待测物之间的距离变化,超声波传感器(6)发出相应的数据信号,各超声波传感器(6)的信号接入到对应的变频器(5)作为控制的反馈信号,进而控制变频器(5)的输出频率来调整变频电机(3)的旋转速度,将线速度控制在一定的范围内,实现对张力的控制,同时变频器(5)将控制变频电机(3)的信号返回给PLC控制单元进行数据比对。

2. 根据权利要求1所述的一种直进式拉丝机中金属丝张力检测及控制装置,其特征在于,每个转鼓(4)内部设置封闭的循环水冷系统,控制转鼓的温度。

3. 根据权利要求1或2所述的一种直进式拉丝机中金属丝张力检测及控制装置,其特征在于,超声波传感器(6)检测转鼓(4)的半径变化时,按照温度变化 6°C ,声速变化1%的比例对检测的数据进行温度补偿,减少由于温度引起的误差。

一种直进式拉丝机中金属丝张力检测及控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及金属丝生产领域,尤其涉及一种拉丝张力检测控制装置。

背景技术

[0002] 金属加工中,直进式拉丝机是常见的一种,在以前通常都采用直流发电机—电动机来实现,金属丝的张力由相邻的拉丝单元的传动速度来进行控制,拉丝单元的传动速度不匹配,往往会出现金属丝无张力或者张力过大,会导致金属丝堆积或者金属丝崩断而影响生产,或者金属线的圆度会受到破坏,金属丝的质量难以保证,需要对拉丝张力进行控制。

[0003] 现在随着工艺技术的进步和变频器的大量普及,变频控制开始在直进式拉丝机中大量使用,并可通过 PLC 控制单元来实现拉拔品种设定、操作自动化、生产过程控制、实时闭环控制、自动计米等功能,对金属丝的张力检测采用设置外置式调节辊,通过调节辊的位置变化来检测金属丝的张力,具体的设备及工艺是:采用多台电机同时对金属丝进行拉伸,对电机的同步性以及动态响应的快速性都有较高的要求,系统设置的活套安装在第一级,将成卷的不锈钢丝牵引到拉丝部分,活套可以自由打滑。拉丝部分有多个转鼓,每个转鼓之间安装有用于检测位置的气缸摆臂,采用位移传感器可以检测出摆臂的位置,当丝拉得紧的时候,丝会在摆臂的气缸上面产生压力使得摆臂下移;收卷电机采用自行滑动的锥形支架。但由于拉丝机的工作环境恶劣,调节辊的故障率较高,使得生产效率和生产成本都大幅增加。

发明内容

[0004] 为解决背景技术中的不足,本发明旨在提供一种方便检测并控制拉丝过程中金属线的张力的装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0006] 根据在拉丝过程中,收线速度与半径以及旋转速度存在如下的关系: $V_{收线} = R_{收线} * \omega_{收线}$,可以得出,要实现对收线速度的控制,可以检测转鼓的半径的变化,也就是转鼓上收线数量的变化,然后调整旋转速度,使线速度控制在一定的范围内,根据拉丝速度减去速度变化量大于等于收线速度,则加速;如果收线速度大于等于拉线速度加上速度变化量的和,则减速,从而实现对张力的控制。

[0007] 本发明的拉丝机前端设置放线轮 1,末端设置采用变频电机的收线轮 2,拉丝单元均采用变频电机 3,每个拉丝单元包含有转鼓 4、变频器 5、机械制动装置等,拉丝系统的各种联动关系,由 PLC 控制单元实现,同步控制在变频器 5 内部实现,根据控制面板上设定的作业速度,将该速度的模拟信号接入到 PLC 控制单元,PLC 控制单元考虑加减速度的时间之后输出该模拟信号到变频器 5 的输入端,作为速度的主给定信号;同时在第 n 个和第 n+1 个(n 为非零自然数)拉丝单元之间设有超声波传感器 6,超声波传感器 6 用于检测转鼓 4 半径的变化,根据从超声波传感器 6 发射端以及接收端到待测物之间的距离变化,超声波传感

器 6 发出相应的数据信号,各超声波传感器 6 的信号接入到对应的变频器 5 作为控制的反馈信号,进而控制变频器 5 的输出频率来调整变频电机 3 的旋转速度,将线速度控制在一定的范围内,进而实现对张力的控制,同时变频器 5 将控制变频电机 3 的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对,保证控制的精确,系统的工作流程为:

[0008] ①启动信号后,PLC 控制单元输出使变频器端子闭合,变频器运行;

[0009] ②变频器通讯端口发出主速度信号;

[0010] ③超声波传感器检测转鼓 4 半径的变化,发出相应的数据信号接入到对应的变频器作为控制的反馈信号,控制变频电机的旋转速度;

[0011] ④变频器将控制变频电机的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对。

[0012] 为了保证金属丝在拉拔过程中不会因为转鼓 4 在工作过程中温度升高而导致张力变化不稳定,可以在每个转鼓 4 内部设置封闭的循环水冷系统,控制转鼓 4 的温度,提高转鼓 4 的冷却效果,提高金属丝的产量和质量。

[0013] 在拉丝生产中,工作环境的气体组成和气压相对确定,温度是不断变化的,而声速取决于它经过的气体的化学成份、气压和气体的温度,温度变化会影响超声波传感器 6 的检测精度,进而影响对张力的控制,所以本发明在超声波传感器 6 检测转鼓 4 的半径变化时,按照温度变化 6°C ,声速变化 1% 的比例对检测的数据进行温度补偿,减少由于温度引起的误差。

[0014] 本发明由于设置了变频电机 3、变频器 5、超声波传感器 6 以及设置了转鼓封闭循环水冷系统,超声波传感器 6 的检测采取温度补偿措施,可以消除由于温度变化引起的 50-70% 的误差,有效解决了拉丝过程中金属丝张力不稳、易断丝的问题,控制精度高,可实现线速度在 0-3000m/min 范围内无级可调,确保拉丝过程中的张力比较稳定,拉制的金属丝粗细均匀、表面光洁,提高了产品质量,设备的故障率低,并且该设备操作简单,实用性强,通过变频器以及 PLC 进行复杂的计算,设定好程序,输入数据即可调试使用,可大大降低人力成本及最终的产品成本。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的工作原理图。

[0016] 图 2 是本发明的结构示意图。

[0017] 1——放线轮 2——收线轮 3——变频电机

[0018] 4——转鼓 5——变频器 6——超声波传感器。

具体实施方式

[0019] 实施例 1

[0020] 本实施例用于实现对直径为 6.5mm 的优质碳素钢硬线进行拉拔,拉拔后形成直径 2.2mm 的成品,如图 1、2 所示,拉丝机前端设置放线轮 1,末端设置采用变频电机的收线轮 2,拉丝单元以及收线单元均采用变频电机 3,每个拉丝单元包含有转鼓 4、变频器 5、机械制动装置等,拉丝系统的各种联动关系,由 PLC 控制单元实现,同步控制在变频器 5 内部实现,根据控制面板上设定的作业速度,将该速度的模拟信号接入到 PLC 控制单元,PLC 控制单元考虑加减速度的时间之后输出该模拟信号到所有变频器 5 的输入端,作为速度的主给定信

号 ;同时 在第 n 个和第 $n+1$ 个 (n 为非零自然数) 拉丝单元之间设有超声波传感器 6, 超声波传感器 6 用于检测转鼓 4 半径的变化, 根据从超声波传感器 6 发射端以及接收端到待测物之间的距离变化, 超声波传感器 6 发出相应的数据信号, 各超声波传感器 6 的信号接入到对应的变频器 5 作为控制的反馈信号, 进而控制变频器 5 的输出频率来调整变频电机 3 的旋转速度, 将线速度控制在一定的范围内, 进而实现对张力的控制, 同时变频器 5 将控制变频电机 3 的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对, 每个转鼓 4 内部设置封闭的循环水冷系统, 控制转鼓 4 的温度, 提高转鼓 4 的冷却效果, 提高金属丝的产量和质量, 系统的工作流程为:

[0021] ⑤启动信号后, PLC 控制单元输出使变频器端子闭合, 变频器运行;

[0022] ⑥变频器通讯端口发出主速度信号;

[0023] ⑦超声波传感器检测转鼓 4 半径的变化, 发出相应的数据信号接入到对应的变频器作为控制的反馈信号, 控制变频电机的旋转速度;

[0024] ⑧变频器将控制变频电机的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对。

[0025] 实施例 2

[0026] 本实施例用于实现对直径为 3.8mm 的优质碳素钢硬线进行拉拔, 拉拔后形成直径 1.6mm 的成品, 如图 1、2 所示, 拉丝机前端设置放线轮 1, 末端设置采用变频电机的收线轮 2, 拉丝单元以及收线单元均采用变频电机 3, 每个拉丝单元包含有转鼓 4、变频器 5、机械制动装置等, 拉丝系统的各种联动关系, 由 PLC 控制单元实现, 同步控制在变频器 5 内部实现, 根据控制面板上设定的作业速度, 将该速度的模拟信号接入到 PLC 控制单元, PLC 控制单元考虑加减速度的时间之后输出该模拟信号到所有变频器 5 的输入端, 作为速度的主给定信号; 同时 在第 n 个和第 $n+1$ 个 (n 为非零自然数) 拉丝单元之间设有超声波传感器 6, 超声波传感器 6 用于检测转鼓 4 半径的变化, 根据从超声波传感器 6 发射端以及接收端到待测物之间的距离变化, 超声波传感器 6 发出相应的数据信号, 各超声波传感器 6 的信号接入到对应的变频器 5 作为控制的反馈信号, 进而控制变频器 5 的输出频率来调整变频电机 3 的旋转速度, 将线速度控制在一定的范围内, 进而实现对张力的控制, 同时变频器 5 将控制变频电机 3 的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对, 每个转鼓 4 内部设置封闭的循环水冷系统, 控制转鼓 4 的温度, 提高转鼓 4 的冷却效果, 提高金属丝的产量和质量, 系统的工作流程为:

[0027] ①启动信号后, PLC 控制单元输出使变频器端子闭合, 变频器运行;

[0028] ②变频器通讯端口发出主速度信号;

[0029] ③超声波传感器检测转鼓 4 半径的变化, 发出相应的数据信号接入到对应的变频器作为控制的反馈信号, 控制变频电机的旋转速度;

[0030] 变频器将控制变频电机的信号返回给 PLC 控制单元进行数据比对。

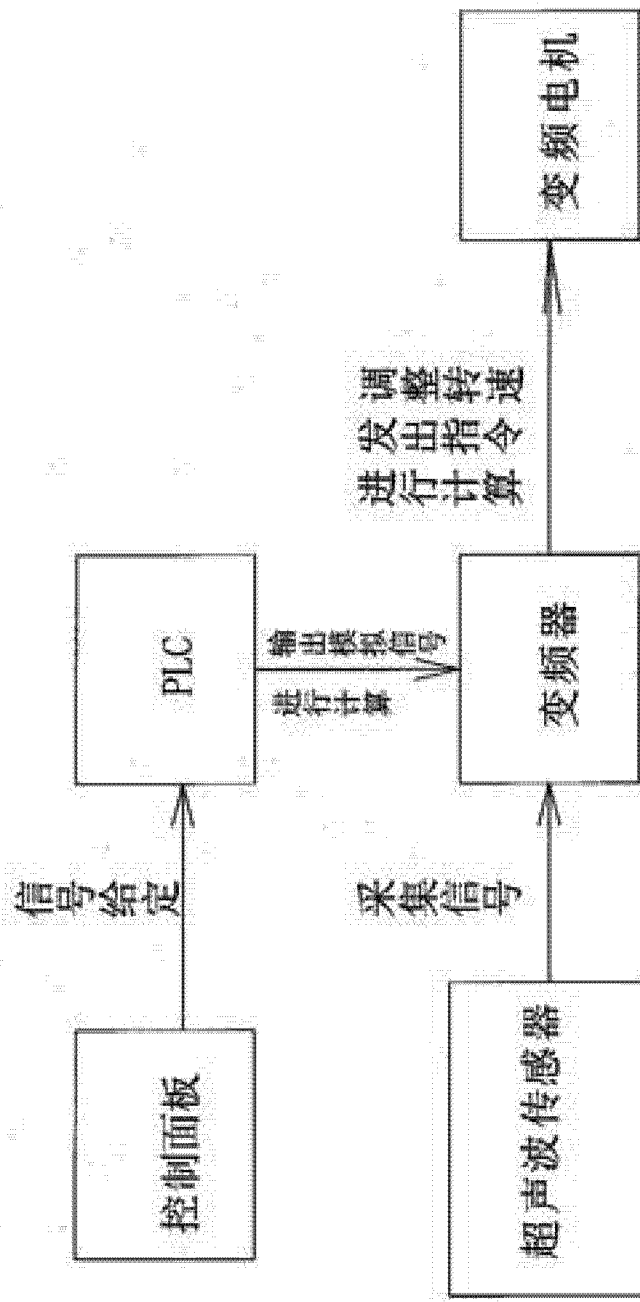


图 1

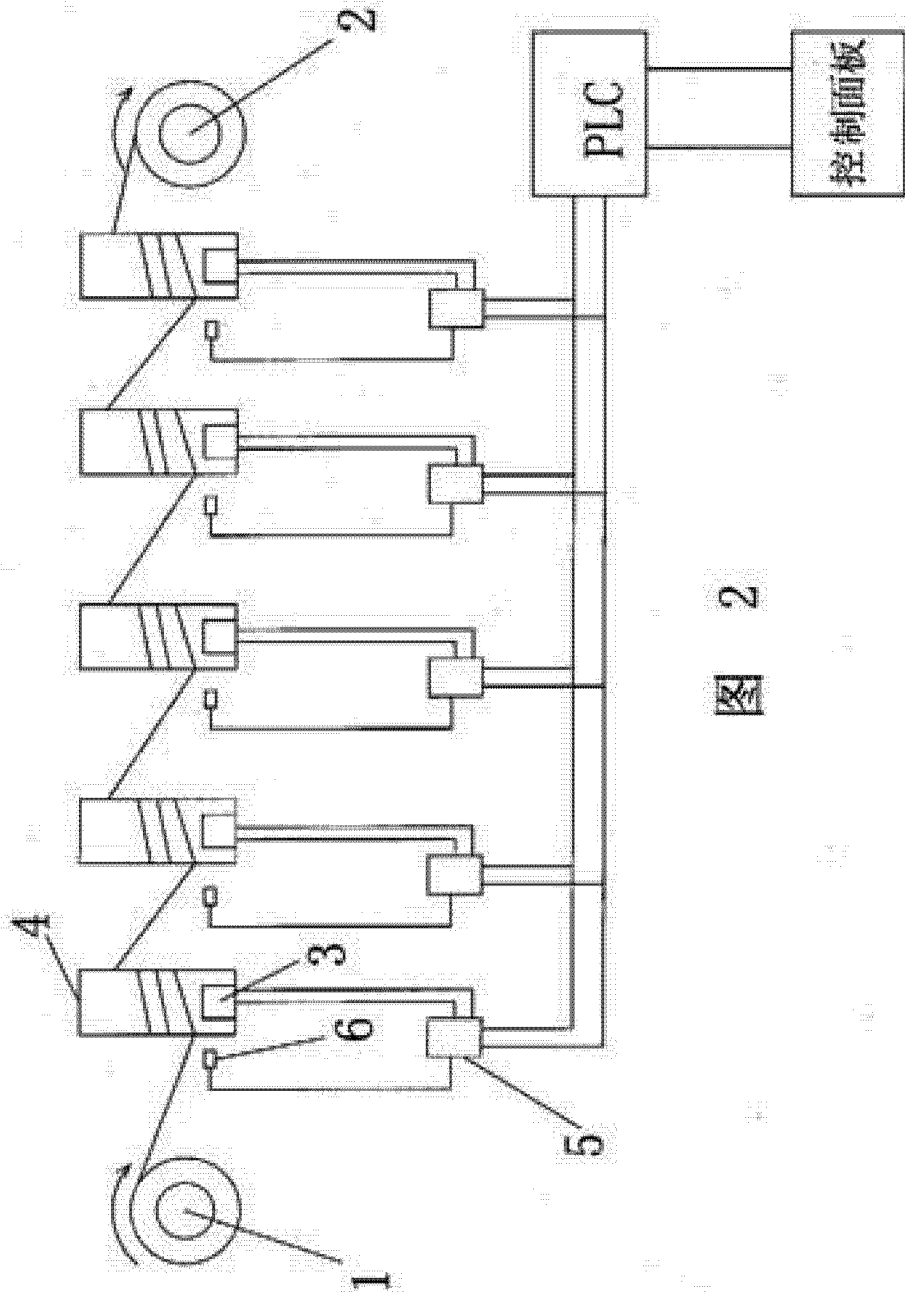


图 2