



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210024311 U
(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201920663473.8

(22)申请日 2019.05.10

(73)专利权人 中集车辆(集团)股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口港
湾大道2号
专利权人 中国国际海运集装箱(集团)股份
有限公司

(72)发明人 李晓甫 张修荣 张世炜 洪坤磊
吴沙

(74)专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代
理有限公司 44232
代理人 刘抗美

(51)Int.Cl.
B23K 37/047(2006.01)
B23K 37/02(2006.01)

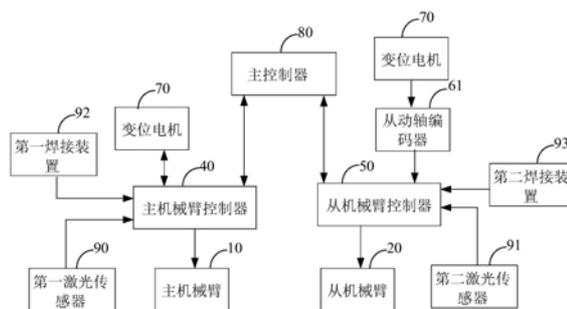
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

双机械臂焊接控制系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种双机械臂焊接控制系统。双机械臂焊接控制系统包括两机械臂、两机械臂控制器、变位机、以及状态检测装置。两机械臂的执行端均连接有焊接装置；两机械臂控制器控制机械臂工作；变位机包括支撑台，以及变位电机，状态检测装置用于检测变位电机的运动状态。本申请技术方案通过状态检测装置检测所述变位电机的运动状态，状态检测装置将所述变位电机的运动状态信息同步传输至两所述机械臂控制器；因此两机械臂控制器能够同步接收到变位电机的运动状态，以通过分别控制两机械臂的运动，进而调整位于机械臂执行端上的焊接装置的焊接位置和焊接角度，以使两机械臂达到焊接时的同步性。



1. 一种双机械臂焊接控制系统,其特征在于,包括:
两机械臂,两所述机械臂的执行端均连接有焊接装置;
两机械臂控制器,与两所述机械臂一一对应连接,以控制所述机械臂工作;
变位机,所述变位机包括供待焊接装置放置的支撑台,以及与所述支撑台连接的变位电机,所述变位电机通过控制所述支撑台的运动,以带动所述待焊接装置变换位置;
状态检测装置,与所述变位电机连接,用于检测所述变位电机的运动状态;所述状态检测装置与两机械臂控制器均电连接,以将所述变位电机的运动状态信息同步传输至两所述机械臂控制器;
所述机械臂控制器根据所述变位电机的运动状态控制与该机械臂控制器对应的机械臂工作。
2. 根据权利要求1所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,两所述机械臂分别为主机机械臂和从机械臂;两所述机械臂控制器分别为主机机械臂控制器和从机械臂控制器;所述主机机械臂与所述主机机械臂控制器电连接,所述从机械臂与所述从机械臂控制器电连接;
所述状态检测装置有两个,一所述状态检测装置为所述主机机械臂控制器,另一状态检测装置与变位电机的电机轴连接;
所述变位电机的电机轴与所述主机机械臂控制器电连接,以作为所述主机机械臂的外部轴。
3. 根据权利要求2所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述变位电机还包括联动轴,所述联动轴与所述变位电机的电机轴连接;
一所述状态检测装置与所述联动轴连接,以将所述变位电机的运动信息传输至所述从机械臂控制器。
4. 根据权利要求3所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述状态检测装置为编码器,所述编码器与所述联动轴连接;
所述编码器与所述从机械臂控制器电性连接,以将所述变位电机的运动信息传输至所述从机械臂控制器。
5. 根据权利要求1所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述变位电机包括用于控制所述支撑台旋转的旋转电机;
所述机械臂控制器包括角速度采集模块、转动角度采集模块;
所述角速度采集模块用于采集所述旋转电机的转动角速度信息,所述转动角度采集模块用于采集所述旋转电机的转动角度信息。
6. 根据权利要求1所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,两所述机械臂控制器均包括信息处理电路;所述信息处理电路与所述状态检测装置连接;
所述信息处理电路用于根据待检测设备的形状参数、以及所述状态检测装置检测的变位电机的运动参数,输出待焊接设备的运动信息。
7. 根据权利要求1所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述双机械臂焊接控制系统还包括用于检测焊缝位置的激光传感器;
所述激光传感器有两个,分别与两所述机械臂的执行端连接;
所述激光传感器与所述机械臂控制器电性连接,以将检测到的所述焊缝位置传输至机械臂控制器。

8. 根据权利要求2所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述焊接装置有两个,分别为第一焊接装置和第二焊接装置;

所述第一焊接装置安装于所述主机械臂执行端上,且所述主机械臂控制器与所述第一焊接装置电性连接,以控制所述第一焊接装置的焊接速度;

所述第二焊接装置安装于所述主机械臂执行端上,且所述主机械臂控制器与所述第二焊接装置电性连接,以控制所述第二焊接装置的焊接速度。

9. 根据权利要求1至8任意一项所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述双机械臂焊接控制系统还包括主控制器,所述主控制器具有变位机信息采集模块、处理模块、焊接信息采集模块;所述变位机信息采集模块、所述处理模块、所述焊接信息采集模块均与两所述机械臂控制器电连接;

所述变位机信息采集模块用于采集变位机的运动信息;

所述焊接信息采集模块用于采集机械臂的焊接信息;

所述处理模块用于根据所述变位机信息采集模块,以及所述焊接信息采集模块的采集结果,输出用于控制机械臂工作的运动控制信号至所述机械臂控制器。

10. 根据权利要求9所述的双机械臂焊接控制系统,其特征在于,所述机械臂控制器包括角度调整模块,和速度调整模块;

所述角度调整模块,所述速度调整模块均与所述处理模块电连接;

所述角度调整模块用于根据所述运动控制信号,调整所述机械臂的焊接角度;

所述速度调整模块用于根据所述运动控制信号,调整所述机械臂的焊接速度。

双机械臂焊接控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及罐车生产设备技术领域,特别涉及一种双机械臂焊接控制系统。

背景技术

[0002] 罐车行业是典型的劳动密集型生产方式,且焊缝长度长,工件尺寸大,人工焊接效率低,劳动强度大,工作环境恶劣。相关技术中,利用机械臂焊接技术来代替人工焊接,能够提高焊接效率、且可靠性较好。由于罐车罐体的体积较大,往往需要多个机械臂协同焊接工作才能完成;双机械臂焊接时配合的同步性会影响到焊接的完整性。例如,在利用双机械臂焊接罐车罐体时,两机械臂分设在罐体的两侧,且具有同步的启停信号,两机械臂同时开始对罐体的一条环向焊缝进行焊接,由于两机械臂的同步性较差,造成其中一个机械臂完成了焊接,另一条机械臂还有1mm-10mm的长度未焊接,而需要人工进行补焊;这样使得焊接效率受到严重的制约。因此,如何实现双机械臂焊接时配合的同步性成为本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的一个目的在于提高双机械臂在协调焊接时的配合同步性。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种双机械臂焊接控制系统,包括:

[0006] 两机械臂,两所述机械臂的执行端均连接有焊接装置;

[0007] 两机械臂控制器,与两所述机械臂一一对应连接,以控制所述机械臂工作;

[0008] 变位机,所述变位机包括供待焊接装置放置的支撑台,以及与所述支撑台连接的变位电机,所述变位电机通过控制所述支撑台的运动,以带动所述待焊接装置变换位置;

[0009] 状态检测装置,与所述变位电机连接,用于检测所述变位电机的运动状态;所述状态检测装置与两机械臂控制器均电连接,以将所述变位电机的运动状态信息同步传输至两所述机械臂控制器;

[0010] 所述机械臂控制器根据所述变位电机的运动状态控制与该机械臂控制器对应的机械臂工作。

[0011] 可选的,两所述机械臂分别为主机机械臂和从机械臂;两所述机械臂控制器分别为主机机械臂控制器和从机械臂控制器;所述主机机械臂与所述主机机械臂控制器电连接,所述从机械臂与所述从机械臂控制器电连接;

[0012] 所述状态检测装置有两个,一所述状态检测装置为所述主机机械臂控制器,另一状态检测装置与变位电机的电机轴连接;

[0013] 所述变位电机的电机轴与所述主机机械臂控制器电连接,以作为所述主机机械臂的外部轴。

[0014] 可选的,所述变位电机还包括联动轴,所述联动轴与所述变位电机的电机轴连接;

[0015] 一所述状态检测装置与所述联动轴连接,以将所述变位电机的运动信息传输至所

述从机械臂控制器。

[0016] 可选的,所述状态检测装置为编码器,所述编码器与所述联动轴连接;

[0017] 所述编码器与所述从机械臂控制器电性连接,以将所述变位电机的运动信息传输至所述从机械臂控制器。

[0018] 可选的,所述变位电机包括用于控制所述支撑台旋转的旋转电机;

[0019] 所述机械臂控制器包括角速度采集模块、转动角度采集模块;

[0020] 所述角速度采集模块用于采集所述旋转电机的转动角速度信息,所述转动角度采集模块用于采集所述旋转电机的转动角度信息。

[0021] 可选的,两所述机械臂控制器均包括信息处理电路;所述信息处理电路与所述状态检测装置连接;

[0022] 所述信息处理电路用于根据待检测设备的形状参数、以及所述状态检测装置检测的变位电机的运动参数,输出待焊接设备的运动信息。

[0023] 可选的,所述双机械臂焊接控制系统还包括用于检测焊缝位置的激光传感器;

[0024] 所述激光传感器有两个,分别与两所述机械臂的执行端连接;

[0025] 所述激光传感器与所述机械臂控制器电性连接,以将检测到的所述焊缝位置传输至机械臂控制器。

[0026] 可选的,所述焊接装置有两个,分别为第一焊接装置和第二焊接装置;

[0027] 所述第一焊接装置安装于所述主机械臂执行端上,且所述主机械臂控制器与所述第一焊接装置电性连接,以控制所述第一焊接装置的焊接速度;

[0028] 所述第二焊接装置安装于所述主机械臂执行端上,且所述主机械臂控制器与所述第二焊接装置电性连接,以控制所述第二焊接装置的焊接速度。

[0029] 可选的,所述双机械臂焊接控制系统还包括主控制器,所述主控制器具有变位机信息采集模块、处理模块、焊接信息采集模块;所述变位机信息采集模块、所述处理模块、所述焊接信息采集模块均与两所述机械臂控制器电连接;

[0030] 所述变位机信息采集模块用于采集变位机的运动信息;

[0031] 所述焊接信息采集模块用于采集机械臂的焊接信息;

[0032] 所述处理模块用于根据所述变位机信息采集模块,以及所述焊接信息采集模块的采集结果,输出用于控制机械臂工作的运动控制信号至所述机械臂控制器。

[0033] 可选的,所述机械臂控制器包括角度调整模块,和速度调整模块;

[0034] 所述角度调整模块,所述速度调整模块均与所述处理模块电连接;

[0035] 所述速度调整模块用于根据所述运动控制信号,调整所述机械臂的焊接速度;

[0036] 所述焊接角度调整模块用于根据所述运动控制信号,调整所述机械臂的焊接角度。

[0037] 本申请技术方案通过采用双机械臂协同对置于变位机上的待焊接装置进行焊接,并通过状态检测装置检测所述变位电机的运动状态,状态检测装置将所述变位电机的运动状态信息同步传输至两所述机械臂控制器;因此两机械臂控制器几乎能够同步接收到变位电机的运动状态,以通过分别控制两机械臂的运动,进而调整位于机械臂执行端上的焊接装置的焊接位置和焊接角度,以使两机械臂达到焊接时的同步性。

附图说明

- [0038] 图1是本实用新型双机械臂焊接控制系统一实施例的控制框图；
- [0039] 图2是本实用新型双机械臂焊接控制系统另一实施例的控制框图；
- [0040] 图3是机械臂控制器内功能模块示意图；
- [0041] 图4是主控制器内功能模块示意图。
- [0042] 附图标记说明如下：
- [0043] 10、主机械臂；
- [0044] 20、从机械臂；
- [0045] 30、机械臂控制器；31、角速度采集模块；32、转动角度采集模块；33、信息处理电路；34、角度调整模块；35、速度调整模块；
- [0046] 40、主机械臂控制器；
- [0047] 50、从机械臂控制器；
- [0048] 60、状态检测装置；61、编码器；
- [0049] 70、变位电机；
- [0050] 80、主控制器；81、变位机信息采集模块；82、焊接信息采集模块；83、处理模块；
- [0051] 90、第一激光传感器；91、第二激光传感器；92、第一焊接装置；93、第二焊接装置。

具体实施方式

[0052] 体现本实用新型特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本实用新型能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本实用新型的范围，且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用，而非用以限制本实用新型。

[0053] 为了进一步说明本实用新型的原理和结构，现结合附图对本实用新型的优选实施例进行详细说明。

[0054] 本实用新型提出一种双机械臂焊接控制系统，请参阅图1，双机械臂焊接控制系统包括两机械臂、两机械臂控制器30、变位机、以及状态检测装置60。两机械臂的执行端均连接有焊接装置；两机械臂控制器30与两机械臂一一对应连接，以控制机械臂工作；变位机包括供待焊接装置放置的支撑台，以及与支撑台连接的变位电机70，变位电机70通过控制支撑台的运动，以带动待焊接装置变换位置；状态检测装置60与变位电机70连接，用于检测变位电机70的运动状态；状态检测装置60与两机械臂控制器30均电连接，以将变位电机70的运动状态信息同步传输至两机械臂控制器30；机械臂控制器30根据变位电机70的运动状态控制与该机械臂控制器30对应的机械臂工作。

[0055] 本申请实施例的双机械臂焊接控制系统可以焊接大型设备，例如罐车罐体。在此以本申请双机械臂焊接控制系统焊接罐车罐体为例说明。在焊接时，罐体位于变位机的支撑台上，由变位机带动以进行旋转、上下移动、倾斜等变位。两机械臂位于变位机相对的两侧，以同时对罐体的焊缝进行焊接。罐体的焊缝通常包括环向焊缝和纵向焊缝；环向焊缝、纵向焊缝均呈对称形状。因此可选的，两机械臂同时对一环向焊缝或纵向焊缝进行焊接，每机械臂分设于罐体相对的两侧以对应焊接该焊缝的一半长度。

[0056] 在本实施例中，每机械臂对应受控于一台机械臂控制器30控制，两机械臂控制器30同时发出焊接指令，以使两机械臂同时开始对罐体的一整条焊缝进行焊接。在以下实施

例中以对罐体的环向焊缝进行焊接为例说明。两机械臂分设于罐体相对的两侧对同一条环向焊缝进行焊接。在两机械臂同时对该环向焊缝进行焊接时,在两机械臂所搭载的焊接装置的位置大致不变,变位机带动罐体匹配机械臂的焊接速度以进行轴向旋转,因此当变位机带动罐体轴向旋转半圈时,两机械臂各自焊接罐体环向一半的焊缝长度,从而实现了整条环向焊缝的焊接。

[0057] 请参阅图2,本实施例中,两机械臂分别为主机机械臂10和从机械臂20;两机械臂控制器30分别为主机机械臂控制器40和从机械臂控制器50;主机机械臂10与主机机械臂控制器40电连接,从机械臂20与从机械臂控制器50电连接。可选的,主机机械臂10和从机械臂20为柔性机械臂,例如六轴机械臂,因此主机机械臂10和从机械臂20可以达到工作空间的任意位置,以适应待焊接装置的焊接需要。

[0058] 进一步的,所述焊接装置有两个,分别为第一焊接装置92和第二焊接装置93;所述第一焊接装置92安装于所述主机机械臂执行端上,且所述主机机械臂控制器与所述第一焊接装置92电性连接,以控制所述第一焊接装置92的焊接速度;所述第二焊接装置93安装于所述主机机械臂执行端上,且所述主机机械臂控制器与所述第二焊接装置93电性连接,以控制所述第二焊接装置93的焊接速度。即一机械臂控制器30对应控制与其电性连接的机械臂以及设置在该机械臂上的焊接装置。

[0059] 可以理解的是,由于焊接装置是安装于两机械臂执行端,因此机械臂控制器通过控制机械臂的工作,即控制焊接装置的焊接位置,以及焊接装置的焊接端与焊缝之间的夹角;且由于焊接装置是受控于机械臂控制器30,因此机械臂控制器30可以控制焊接装置的焊接速度,以使焊接装置的焊接速度匹配罐体的转动速度,以保证焊接速度。

[0060] 在此需说明的是,在下述实施例中,关于机械臂控制器40的特征均可适用于主机机械臂控制器40和从机械臂控制器50。同时机械臂控制器与机械臂之间的控制关系,若无特殊说明,均适用于主机机械臂控制器40与主机机械臂10之间的控制关系,从机械臂控制器50于从机械臂10之间的控制关系。

[0061] 双机械臂焊接控制系统还包括用于检测焊缝位置的激光传感器;激光传感器有两个,分别为第一激光传感器90、第二激光传感器。第一激光传感器90与主机机械臂10的执行端连接,且与主机机械臂控制器40电连接,第二激光传感器与从机械臂20的执行端连接,且与从机械臂控制器50电连接。激光传感器用于扫描和跟踪焊缝,并将检测到的焊缝位置信息传输至机械臂控制器30;为机械臂提供闭环控制的焊缝空间位置信息。

[0062] 在此需要解释的是,两机械臂焊接的同步性能够同时根据变位电机70的位置变化同步调整两机械臂的位置(如焊接位置以及焊接角度),以及焊接装置的焊接速度,从而使两机械臂完成预设的焊接长度。例如,两机械臂具有同步的启停信号,两机械臂同步开始对同一环向焊缝进行焊接,当变位机带动罐体轴向旋转半圈时,两机械臂同步停止焊接,此时两机械臂各自焊接罐体环向焊缝长度的一半,从而实现了整条环向焊缝的焊接;而不会出现一机械臂焊接完成环向焊缝长度的一半,而另一机械臂还差数厘米或数毫米未完成焊接的情况。

[0063] 本申请技术方案通过采用双机械臂协同对置于变位机上的待焊接装置进行焊接,并通过状态检测装置60检测变位电机70的运动状态,状态检测装置60将变位电机70的运动状态信息同步传输至两机械臂控制器30;因此两机械臂控制器30能够同步接收到变位电机

70的运动状态,以通过分别控制两机械臂的运动,进而调整位于机械臂执行端上的焊接装置的焊接位置和焊接角度,以使两机械臂达到焊接时的同步性。

[0064] 机械臂控制器30根据变位电机70的运动状态控制与该机械臂控制器30 对应的机械臂工作。

[0065] 请参阅图2,本实施例中,将变位电机70的电机轴作为主机械臂10的外部轴,因此可以由主机械臂控制器40直接对变位电机70的电机轴和主机械臂10进行控制。由于变位电机70的电机轴由主机臂进行控制,因此一方面减少了信号交互,有效的降低了调试的复杂度;另一方面还同时能够实现变位电机的电机轴与主机械臂10更好实现配合,提高焊接质量。机械臂外部轴的工作原理和控制原理可以参照现有技术,在此不做赘述。

[0066] 由于主机械臂控制器40能够控制变位电机70的工作状态;因此可以理解的是,本实施例中,状态检测装置60有两个,主机械臂控制器40可以作为其中一状态检测装置60,另一状态检测装置60与变位电机70的电机轴连接,并将变位机的状态信息传输至从机械臂控制器50。

[0067] 进一步的,在本实施例中,变位电机70还包括联动轴,联动轴与变位电机70的电机轴刚性连接;上述另一状态检测装置60与联动轴连接,以将变位电机70的运动信息传输至从机械臂控制器50。由于联动轴与变位电机70 的电机轴是同步转动的,因此状态检测装置60通过检测联动轴的工作状态即等同于检测变位电机70的电机轴的工作状态。

[0068] 具体的,状态检测装置60为编码器61,编码器61与联动轴连接;编码器61与从机械臂控制器50电性连接,以将变位电机70的运动信息传输至从机械臂控制器50。变位电机70通过带动支撑台,以使位于支撑台上的罐体变换位置,从而与机械臂上的焊接装置配合以得到匹配的焊接位置和焊接速度。

[0069] 请参阅图3,在本实施例中,变位电机70包括用于控制支撑台旋转的旋转电机,由此可以带动罐体轴向旋转。机械臂控制器30包括角速度采集模块 31、转动角度采集模块32。角速度采集模块31用于采集旋转电机的转动角速度信息,转动角度采集模块32用于采集旋转电机的转动角度信息。

[0070] 角速度采集模块31、转动角度采集模块32可以采用现有的A/D转换电路以及存储电路,实时采集旋转电机转动的角速度以及当前已转动的角度。

[0071] 进一步的,变位电机70还可包括用于控制支撑台升降的升降电机;机械臂控制器30包括升降速度采集模块、升降距离采集模块;升降速度采集模块用于采集升降电机的升降速度,升降距离采集模块用于采集升降电机的升降距离。

[0072] 升降速度采集模块、升降距离采集模块可以采用现有的A/D转换电路以及存储电路,实时采集升降电机升降速度以及当前已升降的距离。

[0073] 由于待焊接罐体的形状和尺寸各有区别,因此为了更准确的将罐体的运动参数(例如转动速度、角度、升降速度、升降位置)与焊接装置的焊接速度、焊接角度进行匹配。本实施例中,两机械臂控制器30均包括信息处理电路33;信息处理电路33与状态检测装置60连接;信息处理电路33用于根据待检测设备的形状参数、以及状态检测装置60检测的变位电机70的运动参数,输出待焊接设备的运动信息。待焊接设备的运动信息包括待焊接设备焊缝处的线速度、以及焊缝所在平面的角度等信息。

[0074] 信息处理电路33可以通过分立元件搭接而成的功能电路,也可以采用运算芯片。

在一实施例中,信息处理电路33包括通过运算放大器搭接而成的乘法电路,通过变位电机70的旋转速度与罐体的环向半径,以得出罐体的轴向旋转的线速度。当该线速度与焊接装置的焊接速度相等或差值在一定的范围内时,可以获得较好的焊接效果。

[0075] 需要说明的是,焊接速度与罐体转动速度的匹配,以及焊接方向与角度对焊缝成形、飞溅大小、气体保护效果等有重要影响。本领域技术人员可以根据现有的知识,能够根据罐体的运动,以及罐体表面的形状设置焊接装置的焊接速度、焊接角度。

[0076] 基于上述实施例,在一实施例中,主机械臂控制器40可以作为核心控制器,控制整个双机械臂焊接控制系统的工作。此时,主机械臂控制器40与从机械臂控制器50电性连接,主机械臂控制器40采集变位电机70的运动信息,从机械臂控制器50同步将由编码器61采集的变位电机70的运动信息传输至主控制器80,由主机械臂控制器40统一协调,对主机械臂10、从机械臂20 进行协调控制。

[0077] 请参阅图4,在本实施例中,双机械臂焊接控制系统还包括主控制器80,主控制器80具有变位机信息采集模块81、处理模块83、焊接信息采集模块 82;变位机信息采集模块81、处理模块83、焊接信息采集模块82均与两机械臂控制器30电连接;变位机信息采集模块81用于采集变位机的运动信息;焊接信息采集模块82用于采集机械臂的焊接信息;处理模块83用于根据变位机信息采集模块81,以及焊接信息采集模块82的采集结果,输出用于控制机械臂工作的运动控制信号至机械臂控制器30。

[0078] 机械臂控制器30包括角度调整模块34,和速度调整模块35;角度调整模块34,速度调整模块35均与处理模块83电连接;速度调整模块35用于根据运动控制信号,调整机械臂上焊接装置的焊接速度;焊接角度调整模块用于根据运动控制信号,调整机械臂上焊接装置的焊接角度。本实施例中,机械臂控制器30可以为专业的控制处理芯片,角度调整模块34和速度调整模块35均可以集成于该控制处理芯片内。

[0079] 于本实施例中,通过主控制器80以对双机械臂焊接控制系统中的各个工作单元进行协调控制。各个工作单元可以将收集的运动信息、焊接信息等传输至主控制器80,由主控制器80进行分析处理后,统一协调各个控制单元工作。在此,各个工作单元包括机械臂控制器30、激光传感器、以及状态检测装置60等。

[0080] 具体的,主机械臂10、从机械臂20的激光传感器安装在主机械臂10、从机械臂20执行端末端。焊接开始前,由主控制器80向主机械臂控制器40、从机械臂控制器50及变位电机70发出运动指令,通过主机械臂控制器40、从机械臂控制器50的控制使主机械臂10、从机械臂20、激光传感器一起运动到位。主机械臂10上第一激光传感器90开始扫描焊缝,同时主机械臂控制器40驱动变位电机70变位机和罐体转动,主机械臂10上的第一激光传感器90将扫描到的焊缝位置信息传递给主机械臂控制器40,同时作为主机械臂10外部轴的变位电机70将变位机和罐体转动的角速度、角度信息传递给主机械臂控制器40,主机械臂控制器40根据以上信息来调整主机械臂10的位置,以调节焊接位置以及焊接装置的焊接端与焊缝之间的夹角,并且调节焊接装置的焊接速度等焊接工艺参数,并开始焊接,从而形成主机械臂10焊接闭环控制系统。

[0081] 从机械臂20上的第二91激光传感器开始扫描焊缝,同时编码器61检测联动轴的运动信息,以将变位机和罐体转动的速度、角度信息的速度、角度信息传递给从机械臂控制器50,从机械臂控制器50根据以上信息来调整从机械臂控制器50位置,以调节焊接位置以及

焊接装置的焊接端与焊缝之间的夹角,并且调节焊接装置的焊接速度和焊接角度等焊接工艺参数,并开始焊接,形成从机械臂焊接闭环控制系统。

[0082] 同时主机械臂控制器40、主机械臂控制器50将激光传感器、变位电机 70、编码器61反馈的信息再反馈给主控制器80,主控制器80对以上信息进行计算和分析,并发出相应的运动控制信号至主机械臂控制器40、从机械臂控制器50,以协调主机械臂10、从机械臂20的动作,最终实现主机械臂10、从机械臂20、变位机之间的协调控制。

[0083] 上述主控制器80可以为工控机,或者主控器中的处理模块83采用MCU、单片机或控制芯片等。变位机信息采集模块81、焊接信息采集模块82可以均为存储器,分别用于存储机械臂控制器30上传的变位机信息,以及主机械臂10、从机械臂20执行端的位置信息。

[0084] 虽然已参照几个典型实施方式描述了本实用新型,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本实用新型能够以多种形式具体实施而不脱离实用新型的精神或实质,所以应当理解,上述实施方式不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应为随附权利要求所涵盖。

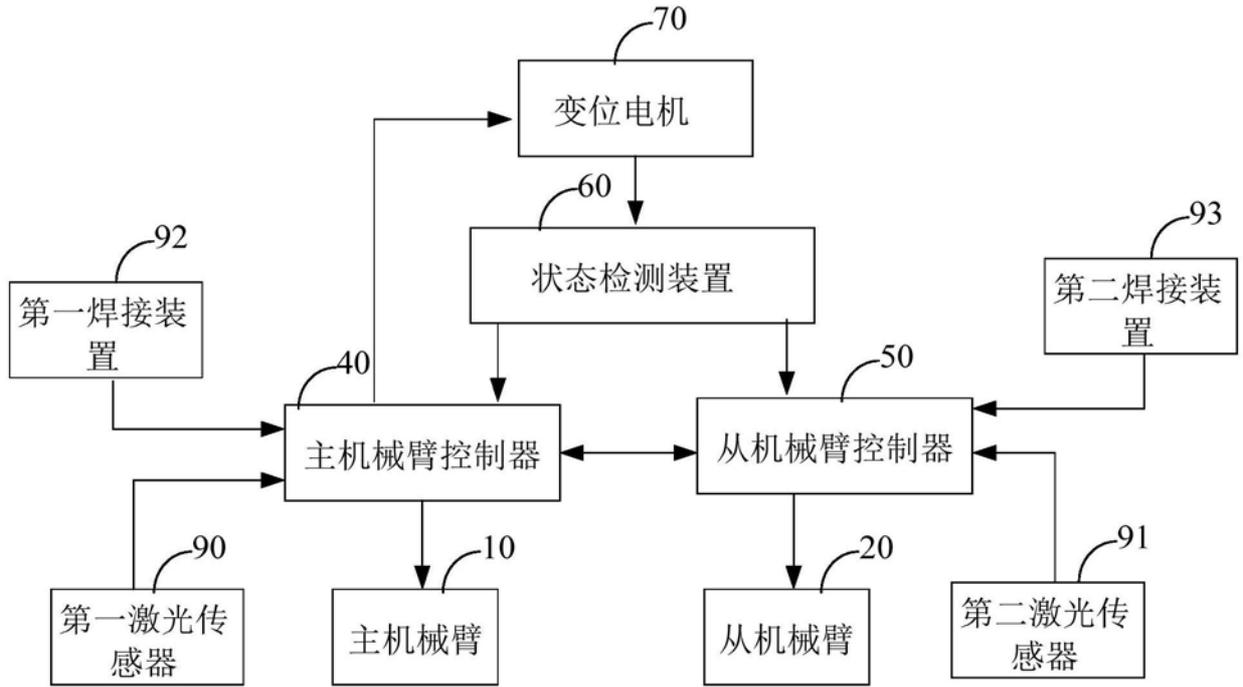


图1

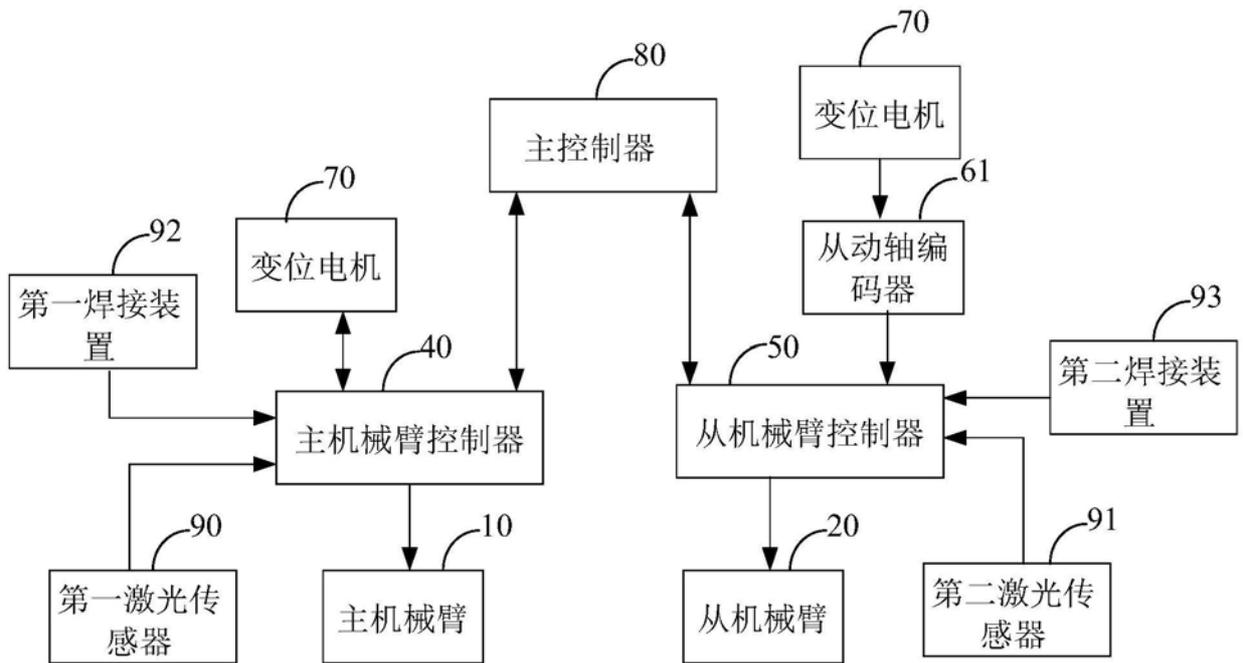


图2

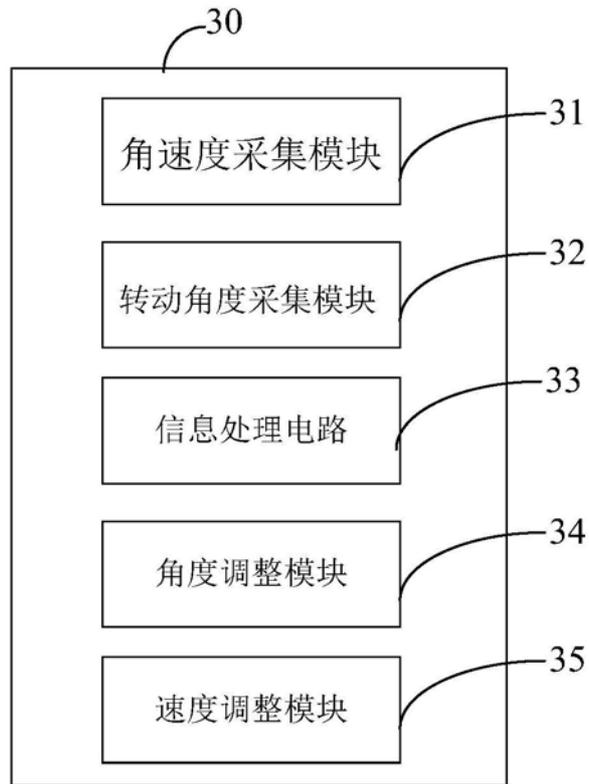


图3

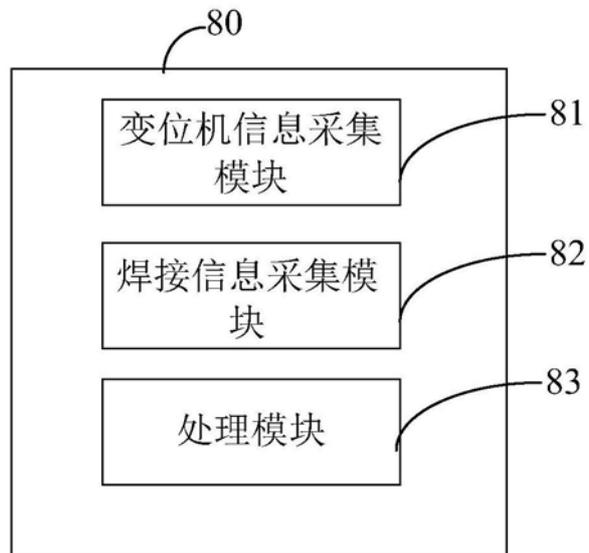


图4