



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101794137 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 07

(21) 申请号 201010105608. 2

(22) 申请日 2010. 01. 20

(73) 专利权人 杭州永莹光电有限公司

地址 310051 浙江省杭州市高新区西兴科技
经济园聚工路 23 号

(72) 发明人 张平 姚祖义 黄罗生 朱伟

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 韩小燕

(51) Int. Cl.

G05B 19/4062(2006. 01)

C03B 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1803443 A, 2006. 07. 19, 全文.

CN 101186427 A, 2008. 05. 28, 全文.

CN 201583834 U, 2010. 09. 15, 权利要求

1-4.

JP 特开 2003-255101 A, 2003. 09. 10, 全文.
CN 1526666 A, 2004. 09. 08, 说明书第 6 页第
20 行 - 第 16 页第 30 行、附图 1-7.

US 5772815 A, 1998. 06. 30, 全文.

韦鹤. RYJ-II 型热压设备关键部件研制
及压力系统研究. 《大连理工大学硕士学位论文
》. 2006, 正文第 39 页 - 59 页.

审查员 经志军

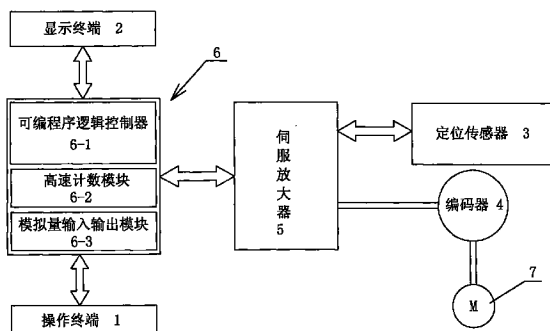
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的
装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制光学玻璃非球面元
件热压成型机的装置及方法。本发明所要解决
的技术问题是提供一种用于控制光学玻璃非球
面元件热压成型机的装置及方法, 该装置应能
够精确地控制光学玻璃高次非球面元件精密
热压成型和脱模时的准确位置、速度、成型
时间、压力等工艺参数, 确保光学玻璃高次
非球面元件的尺寸精度、面形精度和重复精
度。所述装置包括: 操作终端、显示终端、定
位传感器、编码器、伺服放大器和控制器; 方
法主要包括启动自检、设定参数、原点回归
和复位、压制和返回。本发明可用于自动控
制完成各种光电系统的光学玻璃非球面、棱
镜和组合件的精密热压成型工序。



1. 一种用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的方法,该方法包括一套装置,包括:

操作终端 (1),用于通过手动信号给入装置设置参数值或执行操作;

显示终端 (2),用于工作状态显示及报警显示;

定位传感器 (3),安装于传动设备上,用于感应热压成型机运行的位置;

编码器 (4),用于反馈伺服电机的运行情况;

伺服放大器 (5),用于接收定位传感器 (3) 所感应的热压成型机运行的位置信号及编码器 (4) 传输过来的伺服电机运行信号并传输给控制器 (6),同时,伺服放大器 (5) 根据控制器 (6) 传输过来的高速脉冲和其它控制信号进行运算并产生控制电流,通过编码器 (4) 控制伺服电机的动作;

控制器 (6),用于接收操作终端 (1) 传输过来的操作指令或设置的参数,以及从伺服放大器 (5) 传输过来的伺服电机运行信号和热压成型机运行的位置信号,进行综合逻辑运算,产生高速指令脉冲及相关的控制信号并传输给伺服放大器 (5),同时在显示终端 (2) 显示系统的工作状态;

其特征在于该方法包括步骤:

步骤 1,所述装置上电启动并自检成功后,控制器 (6) 根据伺服放大器 (5) 的 RD 信号及 ALM 信号状态判断系统是否准备就绪并能正常运转,如是,转入步骤 2;

步骤 2,通过操作终端 (1) 设定热压成型机工作参数,包括:参考点设定值 50-100mm,快慢速转换点位置 100-180mm,最大转换点位置 130-200mm,低速返回缓冲距离 0-30mm,快速度 180-333mm/s,慢速度 10-50mm/s,1-4 段的压型时间 0-100s 及压力 0-3.3T 的设定值;

步骤 3,通过操作终端 (1) 上的按钮执行原点回归和复位的操作,此时,热压成型机初始化完成,系统处于准备就绪状态;

步骤 4,当外部给出工作信号时,所述装置收到运行指令,高速下压,当下压行程到达所设置的快慢速度转换点位置时,继续慢速下压,直到系统压力达到一段压型压力,转入步骤 5;

步骤 5,计时开始,第一段压型时间到后,转矩的控制输出量将更新为第二段压力大小,并开始第二段压型计时;第二段压型时间到后,转矩的控制输出量将更新为第三段压力大小,并开始第三段压型计时;第三段压型时间到后,转矩的控制输出量将更新为第四段压力大小,并开始第四段压型计时;当第四段压型计时到时,转入步骤 6;

步骤 6,系统切换到位置控制模式,依次经低速返回和高速返回,回到参考位置。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述控制器 (6) 包括可编程逻辑控制器 (6-1)、高速计数模块 (6-2) 和模拟量输入输出模块 (6-3)。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述编码器 (4) 连接伺服电机 (7)。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述传动设备包括热压成型机的导轨和主轴。

用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的装置及方法,尤其是一种针对光学玻璃高次非球面元件精密热压成型机的自动控制装置。适用于自动控制完成各种光电系统的光学玻璃非球面、棱镜和组合件的精密热压成型工序。

背景技术

[0002] 光学玻璃高次非球面元件如采用冷加工工艺来完成,需要一系列工序:毛坯加工、粗加工、粗磨、精磨、抛光;定中、磨边、胶合。致使加工误差较高,制造困难、调试麻烦,费用高。

[0003] 为了简化加工工艺、采用光学玻璃高次非球面元件热压成型的制作工艺,将光学元件一次热压成型。光学玻璃高次非球面元件热压成型技术是一种高精度光学元件的加工技术,常用的光学玻璃高次非球面元件热压成型法有如下三种:

[0004] 1) 将熔融状态的光学玻璃毛坯倒入高于玻璃转化点 50℃ 以上的低温模具中加压成形。该方法容易发生玻璃粘连在非球面模具的模面上,而且产品容易产生气孔和皱纹,不易获得理想的形状和面形精度。

[0005] 2) 将玻璃与模具一起实施等温加压的办法叫等温加压法,容易获得高精度,但加热升温、冷却降温需要很长的时间,因此生产速度很慢。如在一个热压装置中使用数个高次非球面模具,可以提高生产效率。但采用多个高次非球面模具势必造成成本过高,制约了精密模压成型非球面玻璃透镜的广泛应用。

[0006] 3) 非等温加压法(将一部分功能分配到热压成型机外的装置中去完成),提高每一个模具的生产速度和模具的使用寿命,但在解决热压成型工序中,需解决如何精确地自动控制成型和脱模时的压力、速度、温度、压型时间,高速自动地完成一个完整的压型工序;需解决玻璃粘连在高次非球面模具的模面上的问题。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是:针对现有技术中存在的问题,提供一种用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的装置及方法,该装置应能够精确地控制光学玻璃高次非球面元件精密热压成型和脱模时的准确位置、速度、成型时间、压力等工艺参数,确保光学玻璃高次非球面元件的尺寸精度、面形精度和重复精度。

[0008] 本发明所采用的技术方案是:用于控制光学玻璃非球面元件热压成型机的装置,其特征在于,所述装置包括:

[0009] 操作终端,用于通过手动信号给入装置设置参数值或执行操作;

[0010] 显示终端,用于工作状态显示及报警显示;

[0011] 定位传感器,安装于传动设备上,用于感应热压成型机运行的位置;

[0012] 编码器,用于反馈伺服电机的运行情况;

[0013] 伺服放大器,用于接收定位传感器所感应的热压成型机运行的位置信号及编码器传输过来的伺服电机运行信号并传输给控制器,同时,伺服放大器根据控制器传输过来的

高速脉冲和其它控制信号进行运算并产生控制电流,通过编码器控制伺服电机的动作;

[0014] 控制器,用于接收操作终端传输过来的操作指令或设置的参数,以及从伺服放大器传输过来的伺服电机运行信号和热压成型机运行的位置信号,进行综合逻辑运算,产生高速指令脉冲及相关的控制信号并传输给伺服放大器,同时在显示终端显示系统的工作状态。

[0015] 所述控制器包括可编程逻辑控制器、高速计数模块和模拟量输入输出模块。

[0016] 所述编码器连接伺服电机。

[0017] 所述传动设备包括热压成型机的导轨和主轴。

[0018] 采用本装置来控制光学玻璃非球面元件热压成型机的方法包括以下步骤:

[0019] 步骤1,系统上电启动并自检成功后,控制器根据伺服放大器的RD信号及ALM信号状态判断系统是否准备就绪并能正常运转,如是,转入步骤2;

[0020] 步骤2,通过操作终端设定热压成型机工作参数,包括:参考点设定值 50-100mm,快慢速转换点位置 100-180mm,最大转换点位置 130-200mm,低速返回缓冲距离 0-30mm,快速度 180-333mm/s,慢速度 10-50mm/s,1-4段的压型时间 0-100s 及压力 0-3.3T 的设定值;

[0021] 步骤3,通过操作终端上的按钮执行原点回归和复位的操作,此时,热压成型机初始化完成,系统处于准备就绪状态;

[0022] 步骤4,当外部给出工作信号时,所述装置收到运行指令,高速下压,当下压行程到达所设置的快慢速度转换点位置时,继续慢速下压,直到系统压力达到一段压型压力,转入步骤5;

[0023] 步骤5,计时开始,分别根据设定的1-4段的压型时间和压力大小进行压制,当第四段压型计时到时,转入步骤6;

[0024] 步骤6,系统切换到位置控制模式,依次经低速返回和高速返回,回到参考位置。

[0025] 本发明的有益效果是:可自动控制热压成型机的装置通过设置非球面光学元件热压成型和脱模时的准确位置、速度、成型时间、压力等参数,达到精确地控制模压成型过程中的温度、压力和速度,保证了模压成型光学零件的尺寸精度和重复精度,解决了玻璃与模具的粘连问题。系统控制方便,响应快,稳定性好。

附图说明

[0026] 图1是本发明热压成型机的自动控制装置的结构框图。

[0027] 图2是本发明热压成型机的自动控制装置的接线图。

[0028] 图3是本发明热压成型机的自动控制装置的面板布置图。

[0029] 图4是本发明热压成型机的自动控制装置的工作流程图。

[0030] 图5是本发明热压成型机的自动控制装置采用的转矩控制模式。

[0031] 图6是本发明热压成型机的自动控制装置采用的位置控制模式。

[0032] 图7是图6位置控制模式中脉冲输入的连接方式。

[0033] 图8是本发明控制系统转矩控制模式转换为位置控制模式的切换时序图。

具体实施方式

[0034] 如图1所示,本实施例热压成型机的自动控制装置包括:

[0035] 操作终端 1,本例的操作终端为一控制面板,如图 3 所示,面板上设有各操作按钮,如手动、自动、上行、下行、原点回归、复位、报警等,通过操作人员给出的手动信号设置参数值或执行操作,如光学件成型和脱模时的准确搁置、速度、成型时间、压力等。

[0036] 显示终端 2,可与操作终端 1 一起设置在控制面板上(见图 3),本显示终端为数字显示屏,用于工作状态显示及报警显示。

[0037] 定位传感器 3,本例未给出附图,定位传感器及外部电路安装于传动设备上,如模压机的导轨和主轴等,用于感应热压成型机运行的位置。

[0038] 编码器 4,采用高性能的伺服电机编码器,分辨率为 262144 脉冲/转的绝对位置编码器,速度环路频率响应高,具有高精度控制的能力,符合国际标准。编码器与伺服放大器配套,用于反馈伺服电机的运行情况。编码器 4 通过电缆连接伺服电机 7。

[0039] 伺服放大器 5,如图 2 所示,本例选用三菱电机生产的型号为 MR-J3S-350A(还可以选用 MR-J2-A)的伺服放大器,其控制模式有位置控制、速度控制和转矩控制,三种控制模式之间可以切换,并具有 USB 和 RS-422 串行通讯功能。伺服放大器 5 用于接收定位传感器 3 所感应的热压成型机运行的位置信号及编码器 4 传输过来的伺服电机 7 运行信号并传输给控制器 6,同时,伺服放大器 5 根据控制器 6 传输过来的高速脉冲和其它控制信号进行运算并产生控制电流,通过编码器 4 控制伺服电机 7 的动作。

[0040] 控制器 6,本例控制器 6 包括可编程逻辑控制器 6-1(FX1N)、高速计数模块 6-2(FX2N-1HC)和模拟量输入输出模块 6-3(FXON-3A)。控制器用于接收操作终端 1 传输过来的操作指令、设置的参数,以及从伺服放大器 5 传输过来的伺服电机运行信号和热压成型机运行的位置信号,进行综合逻辑运算,产生高速指令脉冲及相关的控制信号并传输给伺服放大器 5,同时在显示终端 2 显示系统的工作状态。

[0041] 本发明用于自动控制生产光学玻璃高次非球面元件的精密热压成型机(设备),主要完成光学玻璃高次非球面元件的精密热压成型工序。被控制的热压成型机的工作台上安装有需加工光学元件的模具,将模具预先安装到热压成型机的上加热底座盘和下加热底座盘上,上下加热底座盘同时加温达到 800-1000℃,将软化好的光学元件坯料准确地放到已升温的模具上,温度范围在 300-800℃左右,进行压制成型,压力在 5-1 吨左右,根据被加工元件的材料、尺寸、重量和熔点的不同要求,确定该坯料支承台的最高位置,确定精密热压成型设备的工作参数(包括成型和脱模时的压力、速度、温度、压型时间)。具体工艺参考图 4 包括以下步骤:

[0042] 步骤 1,本装置上电启动并自检成功后,控制器 6 根据伺服放大器 5 的 RD 信号及 ALM 信号状态判断系统是否准备就绪并能正常运转,如是,转入步骤 2;

[0043] 步骤 2,操作人员通过操作终端 1 设定系统参数,包括:参考点设定值 50-100mm,快慢速转换点位置 100-180mm,最大转换点位置 130-200mm,低速返回缓冲距离 0-30mm,快速度 180-333mm/s,慢速度 10-50mm/s,1-4 段的压型时间 0-100s 及压力 0-3.3T 的设定值;

[0044] 步骤 3,设定完成后,操作人员通过操作终端 1 上的按钮执行原点回归和复位的操作,如系统重新上电,或机械位置被人为地进行更改后,需要做原点回归和复位操作。此时,系统初始化完成,系统处于准备就绪状态;

[0045] 步骤 4,当操作人员按动运行按钮,给出工作信号时,本装置(热压成型机的自动控制装置)收到运行指令,可编程逻辑控制器 6-1 给定伺服放大器 5 的 LOP(控制切换)

信号状态为 OFF, 伺服系统处于转矩控制模式, 再通过转矩控制模式中的内部速度限制 1 方式, 即置 SP1 为 ON, 置 SP2 为 OFF, 转矩的大小由 TC (模拟量输出) 进行控制, 系统高速下压, 当下压行程到达所设置的快慢速度转换点位置时, 通过对 SP1 置 OFF, SP2 置 ON 选择内部速度限制 2, 继续慢速下压, 直到系统压力达到一段压型压力 (或最大转换点位置) 时, 转入步骤 5;

[0046] 步骤 5, 热压成型机计时开始, 第一段压型时间到后, 转矩的控制输出量将更新为第二段压力大小, 并开始第二段压型计时; 第二段压型时间到后, 转矩的控制输出量将更新为第三段压力大小, 并开始第三段压型计时; 第三段压型时间到后, 转矩的控制输出量将更新为第四段压力大小, 并开始第四段压型计时; 当第四段压型计时到时, 转入步骤 6;

[0047] 步骤 6, 此时可编程逻辑控制器 6-1 给定伺服放大器 5 的 LOP 信号状态为 ON, 系统切换到位置控制模式, 根据低速返回缓冲距离及慢速度的设定值, 产生相应数量及频率的高速脉冲指令, 通过 PP (脉冲信号) 及 NP (控制方向) 与伺服放大器 5 进行连接, 从而控制传动设备低速返回; 然后, 根据系统当前的实际位置与参考位置的距离及快速度设定值, 产生相应数量及频率的高速脉冲, 控制传动设备返回参考位置, 这样就完成了一个完整的压型工序。

[0048] 图 5 是本发明控制热压成型机在下压过程采用转矩控制模式的接线图, 转矩的大小由模拟量输入输出模块 6-3 来控制, 其范围为 0-8V。

[0049] 图 6 是本发明控制热压成型机采用的位置控制模式的脉冲图, 其输入的指令脉冲为负逻辑的脉冲串 + 符号的形式。。

[0050] 图 7 是图 6 位置控制模式中脉冲输入的连接方式, 接线中采用集电极开路的方式。位置控制模式下, 其速度的快慢由输入脉冲的频率高低来控制。

[0051] 图 8 是本发明控制热压成型机转矩控制模式转换为位置控制模式的切换时序图。

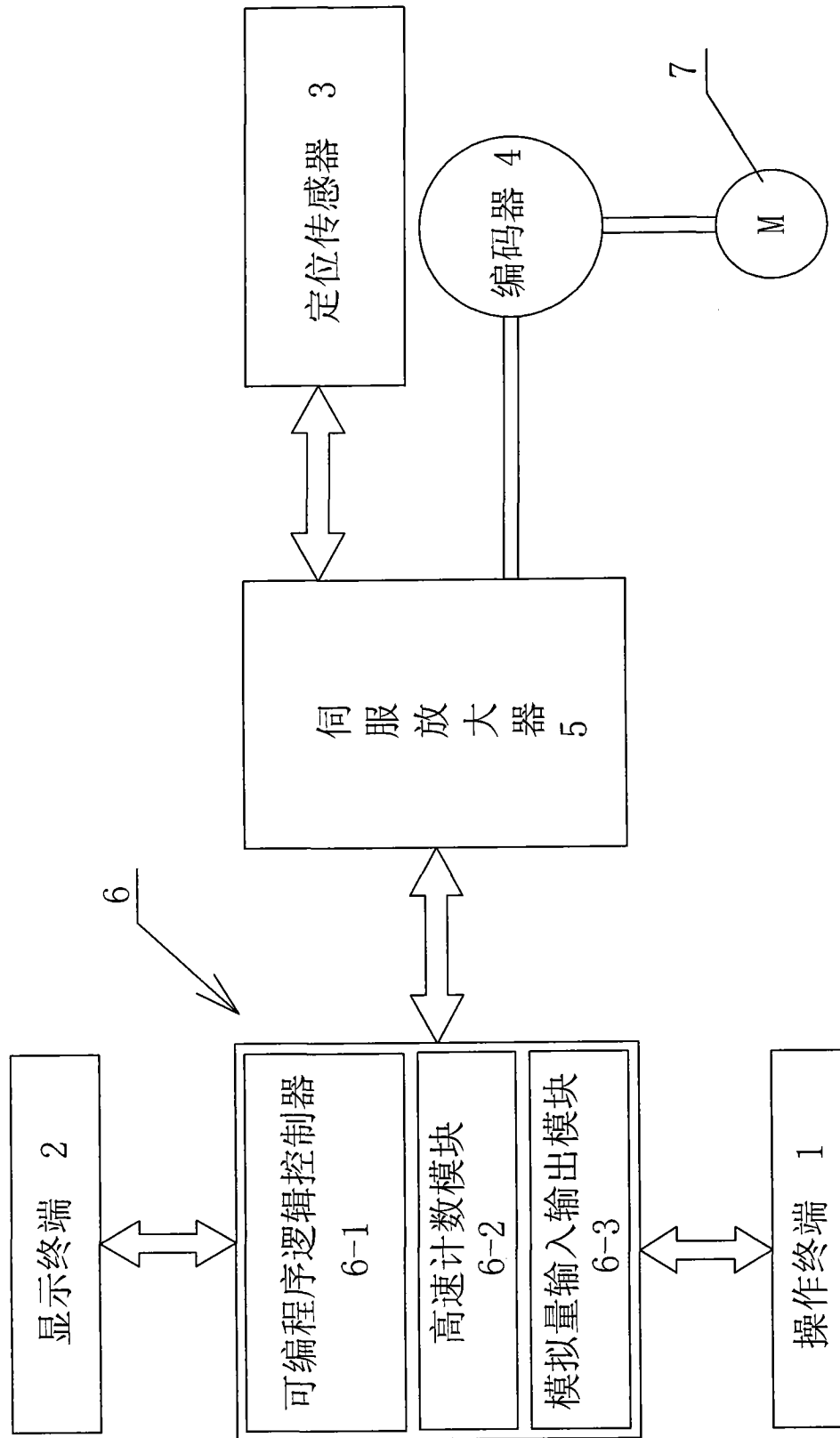


图 1

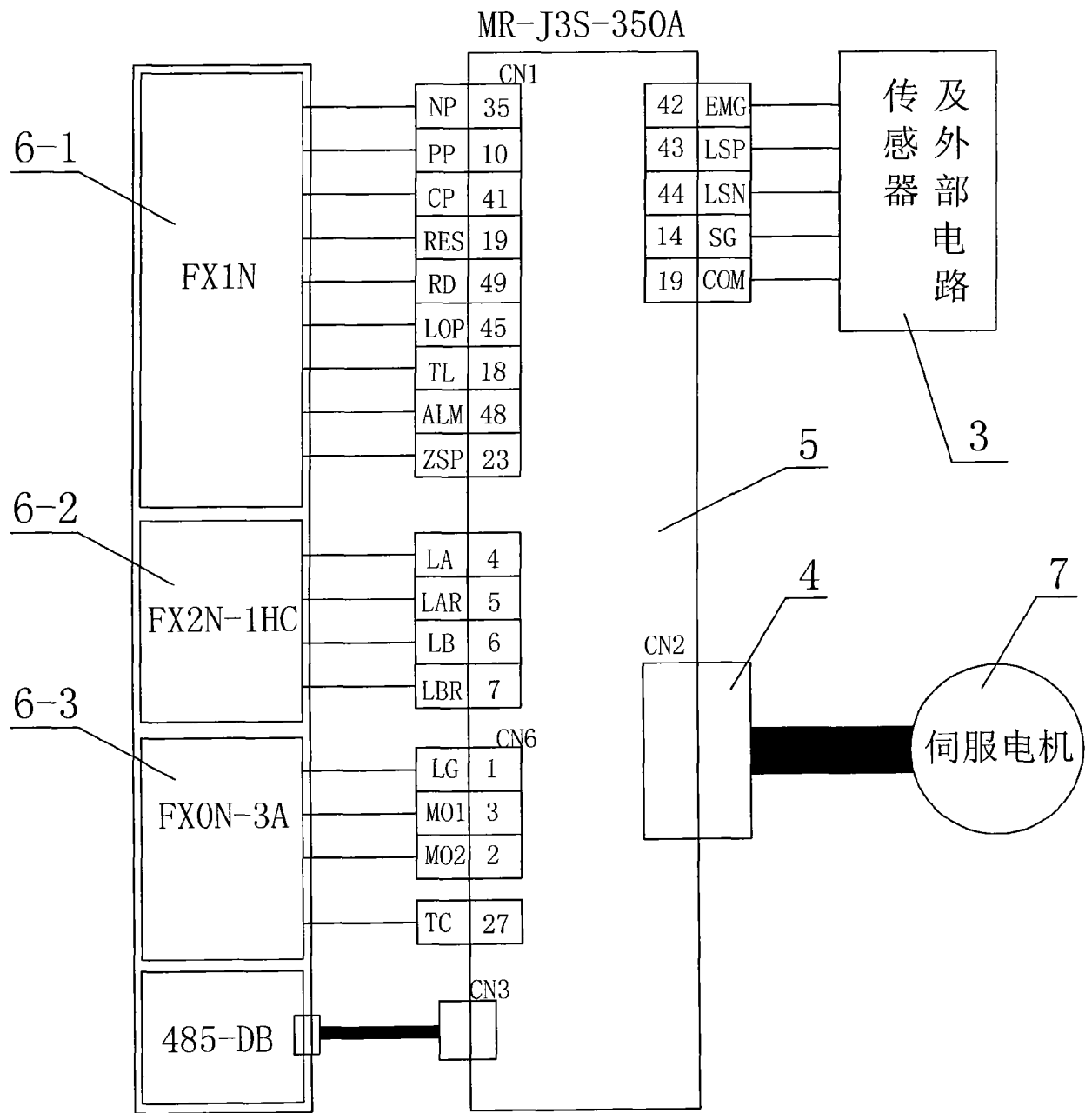


图 2

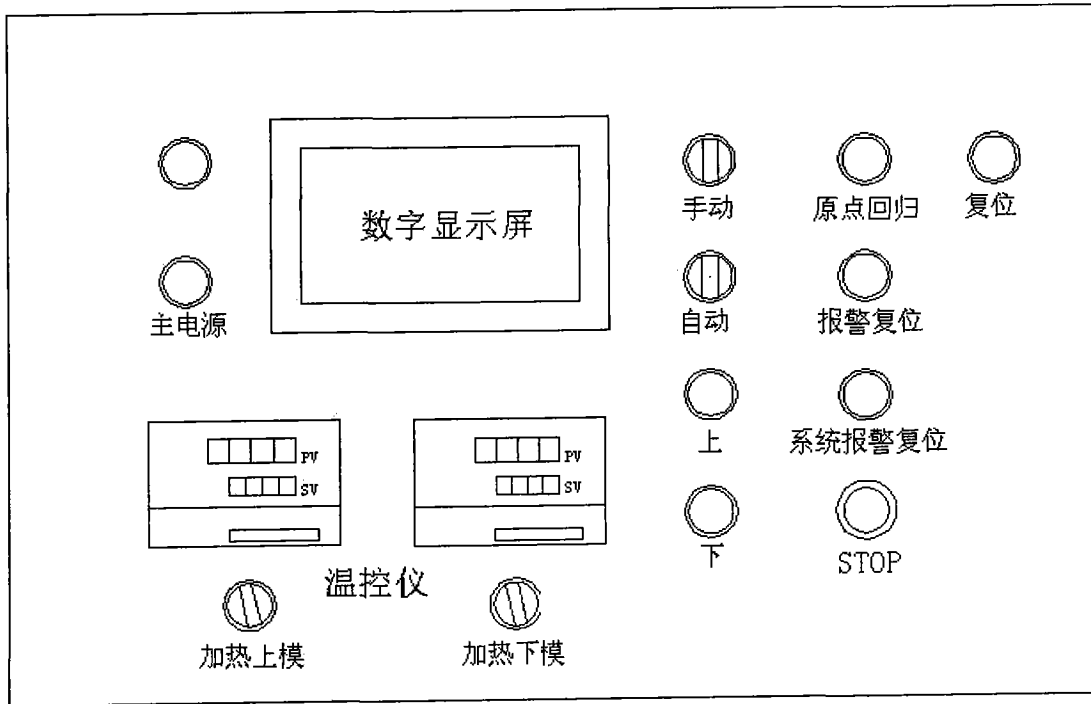


图 3

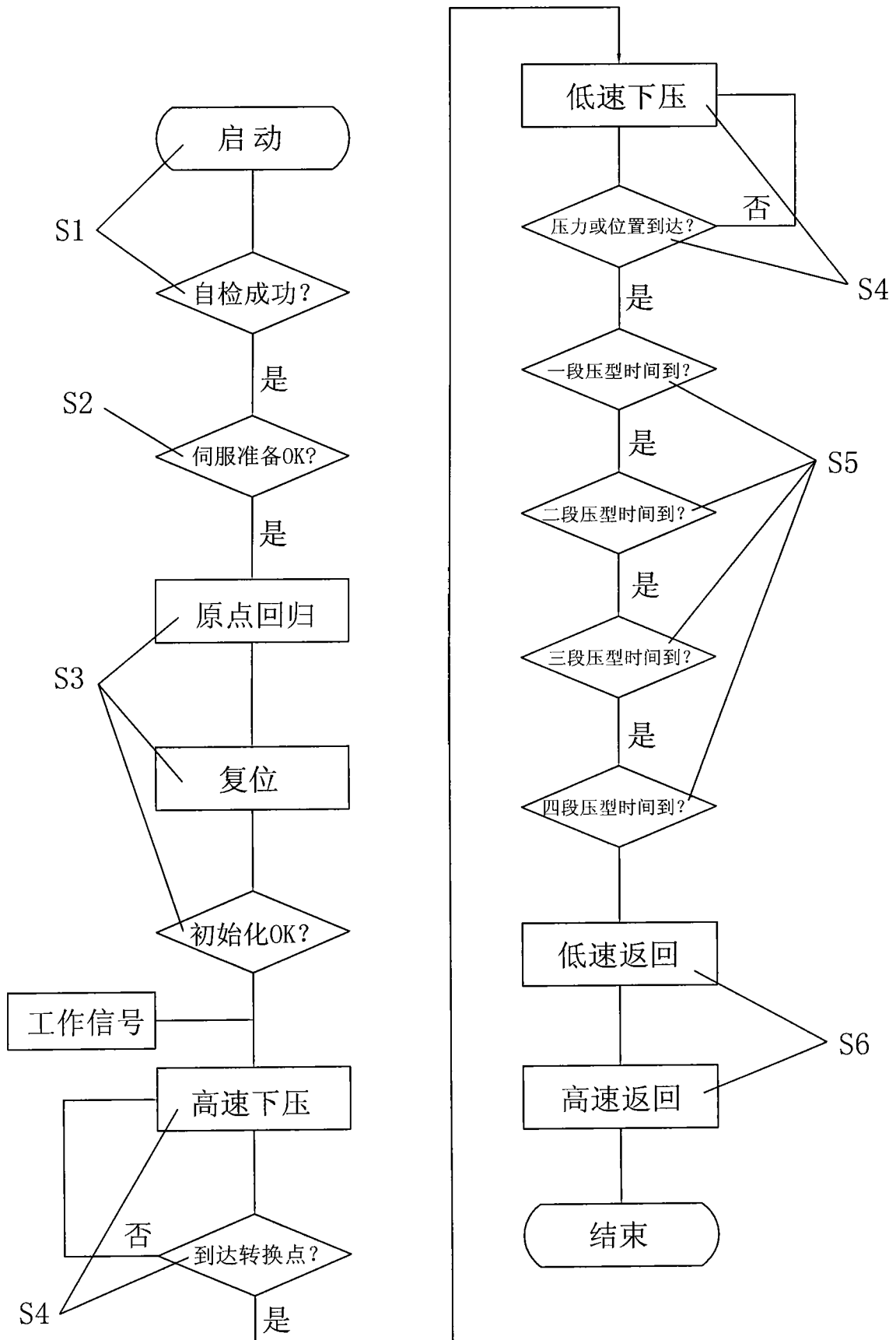


图 4

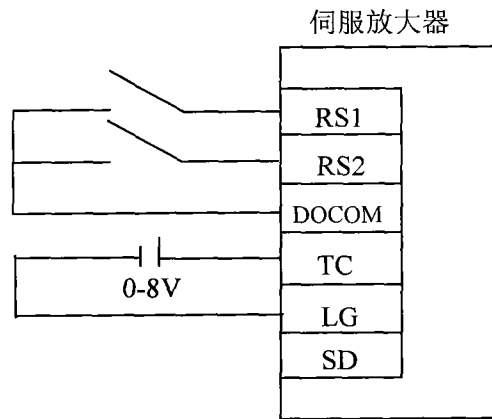


图 5

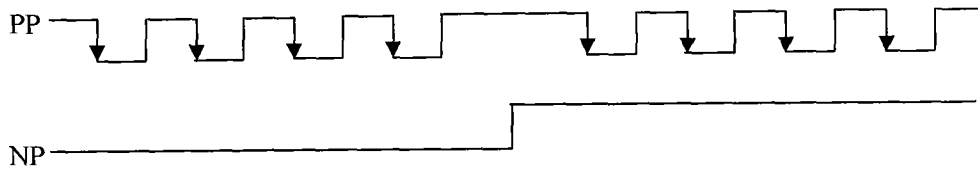


图 6

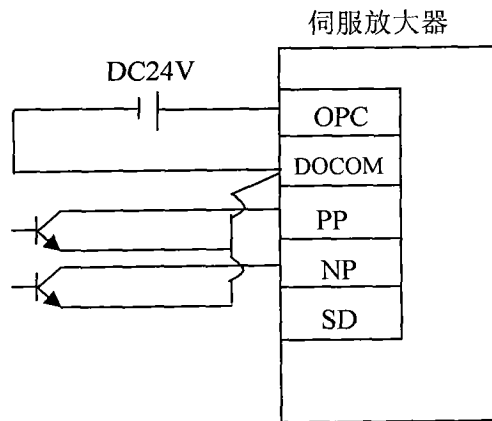


图 7

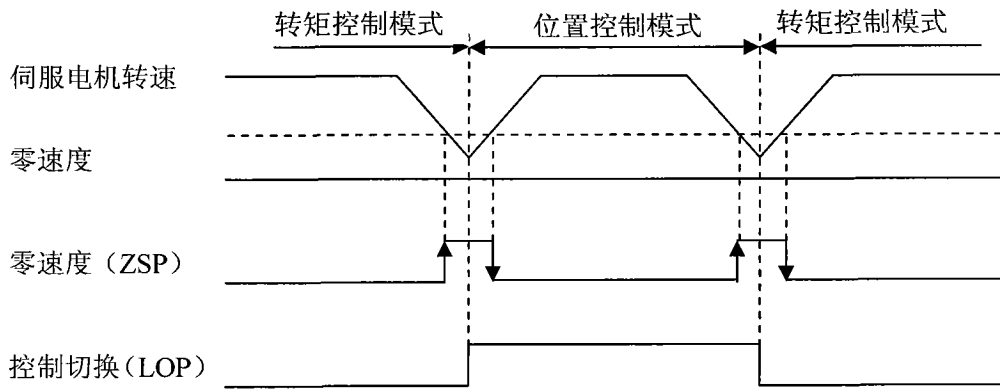


图 8