

# 一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法及电路系统

申请号: [200610024025.0](#)

申请日: 2006-02-21

申请(专利权)人 [上海威特力焊接设备制造有限公司](#)  
地址 [201204上海市浦东北蔡莲林路33号](#)  
发明(设计)人 [尤志春](#)  
主分类号 [B23K9/095\(2006.01\)I](#)  
分类号 [B23K9/095\(2006.01\)I](#) [B23K9/10\(2006.01\)I](#)  
公开(公告)号 [1806988](#)  
公开(公告)日 [2006-07-26](#)  
专利代理机构 [中原信达知识产权代理有限责任公司](#)  
代理人 [钟玉敏](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B23K 9/095 (2006.01)  
B23K 9/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610024025.0

[43] 公开日 2006年7月26日

[11] 公开号 CN 1806988A

[22] 申请日 2006.2.21

[21] 申请号 200610024025.0

[71] 申请人 上海威特力焊接设备制造有限公司  
地址 201204 上海市浦东北蔡莲林路 33 号

[72] 发明人 尤志春

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟玉敏

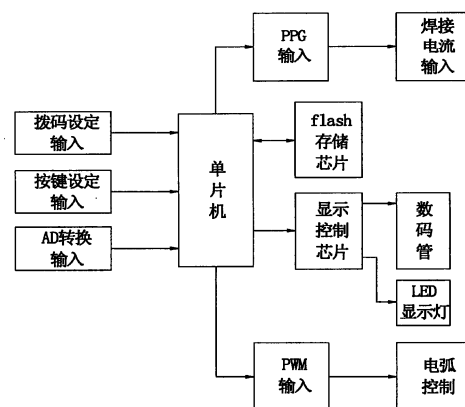
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法及电路系统

## [57] 摘要

本发明公开了一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法以及根据该方法而设计的电路系统。其通过采用嵌入式单片机系统实现，能够在基本的硬件电路基础上通过改变逻辑判断、逻辑运算以及电流补偿算法达到需要的电弧特性，实现手工焊以及氩弧焊模式下的电弧特性数字化控制：包括热起弧电流控制、推力电流控制和二次短路的电流关断和电流恢复，开发周期大大降低，并且有效提高了控制系统的通用性，此外数码显示部分可以实时同步显示焊接电流和焊接电压，方便客户使用，同时也方便系统升级的试验调试。



1. 一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法，其特征在于，包括如下步骤：

- (1)、启动单片机系统，自动进行显示测试；
- (2)、进入主程序，对故障进行监控，发生故障时显示故障类型；
- (3)、用户设定焊接参数；
- (4)、进入定时中断，读取用户设定焊接参数，根据所设参数调整输出参数；
- (5)、定时中断结束返回主程序。

2. 根据权利要求 1 所述的数字化控制不同工况下电弧特性的焊接系统，其特征在于，所说的定时中断步骤还包括：由逻辑控制模块负责将所有输入数据进行处理，并根据电流补偿算法对电流的输出量进行控制。

3. 根据权利要求 2 所述的数字化控制不同工况下电弧特性的焊接系统，其特征在于，所述的逻辑控制模块的判断条件如下：

A、热起弧状态判断条件，(1) 实际电压小于等于 10V；(2) 实际电流大于等于 10A；(3) 无电流输出时间大于等于 2 秒；

B、推力状态判断条件，(1) 持续短路时间小于等于 2 秒；(2) 电压小于等于 20V；

C、二次短路判断条件：电压小于 10V，电流大于等于 10A，持续时间大于 2 秒。

4. 根据权利要求 2 所述的数字化控制不同工况下电弧特性的焊接系统，其特征在于，不同工况下电流补偿算法如下：

A、热起弧状态按照不同预设挡增加电流输出，所说的预设挡为 1 至 10；

B、推力状态计算方法： $\sigma V = (20 - Vf) \cdot I_{\max} \cdot 0.1$ ，

$15 \leq Vf \leq 20$ ，大于 20V 时按最大值输出；

C、二次短路计算方法：当检测到短路时，立即将电流输出置为 0，以达到保护焊机的作用；当从短路状态恢复时，先输出 10A 小电流至稳定引弧成功，转而输出预制的大电流；根据不同的线长控制参数进行不同的短路电压、开路电压设置。

5. 按照权利要求 1 至 4 任一项所述的数字化控制不同工况下电弧特性的方法工作的电路系统，其特征在于，包括根据权利要求 1 至 4 所述的方法编制的软件控制模块控制的嵌入式单片机控制系统和数码管显示电路，所述单片机控制系统包括单片机、复位电路、时钟电路；复位电路保证单片机的正常启动，时钟电路提供单片机工作的时钟周期，所述单片机内含有 PPG，通过对 PPG 进行控制能够达到精确的电流控制，还包含有 A/D 转换器，其能够将霍尔电流传感器的模拟输入量转换为单片机所需的数字量；所述数码管显示电路采用数显控制芯片，其与单片机的输出端相连。

## 一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法及电路系统

### 技术领域

本发明涉及一种电弧特性控制方法，尤其涉及一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法以及根据该方法而设计的电路系统。

### 背景技术

现有焊机的电弧特性控制一般都是模拟控制的，该类控制方式固定不易更改，一般只能做到某一工况的电弧特性控制良好，而其他工况则相对不好，且存在升级困难、开发周期长的问题。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种数字化控制不同工况下电弧特性的方法及装置，其能够对不同工况的电弧特性进行有效的控制，从而达到最佳焊接效果。

为了解决上述技术问题，本发明数字化控制不同工况下电弧特性的方法，包括如下步骤：

- (1)、启动单片机系统，自动进行显示测试；
- (2)、进入主程序，对故障进行监控，发生故障时显示故障类型；
- (3)、用户设定焊接参数；
- (4)、进入定时中断，读取用户设定焊接参数，根据所设参数调整输出参数；
- (5)、定时中断结束返回主程序。

所说的定时中断步骤还包括：由逻辑控制模块负责将所有输入数据进行处理，并根据电流补偿算法对电流的输出量进行控制。

本发明同时还提出了一种按照如上所述的数字化控制不同工况下电弧特性的方法工作的电路系统，其包括根据上述方法编制的软件控制模块控制的嵌入式单片机控制系统和数码管显示电路，所述单片机控制系统包括单片机、复位电路、时钟电路，复位电路保证单片机的正常启动，时钟电路提供单片机工作的时钟周期；所述单片机内含有 PPG，通过对 PPG 进行控制能够达到精确的电流控制，还包含有 A/D 转换器，其能够将霍尔电流传感器的模拟输入量转换为单片机所需的数字量；所述数码管显示电路采用数显控制芯片，其与单片机的输出端相连。

所述的逻辑判断条件如下：

A、热起弧状态判断条件，(1) 实际电压小于等于 10V；(2) 实际电流大于等于 10A；(3) 无电流输出时间大于等于 2 秒；B、推力状态判断条件，(1) 持续短路时间小于等于 2 秒；(2) 电压小于等于 20V；C、二次短路判断条件：电压小于 10V，电流大于等于 10A，持续时间大于 2 秒。

所述的不同工况下电流补偿算法如下：

A、热起弧状态按照不同预设挡增加电流输出，所说的预设挡为 1 至 10；B、推力状态计算方法：
$$\sigma V = (20 - Vf) \cdot I_{\max} \cdot 0.1,$$
$$15 \leq Vf \leq 20$$
，大于 20V 时按最大值输出；C、二次短路计算方法：通过划分不同电流范围，对短路电压及开路电压进行不同的设置，从而实现在不同工况下的短路保护：当检测到短路时，立即将电流输出置为 0，以达到保护焊机的作用；当从短路状态恢复时，先输出 10A 小电流至稳定引弧成功，转而输出预制的大电流；在不同线长的状况下还会出现焊接电压变化的情况，根据不同的线长控制参数进行不同的短路电压、开路电压设置，这样就可以有效地在不同工况下实现准确地二次短路保护。

所述的线长控制参数指的是用户在面板设定的参数。

热起弧、推力同时作用时，输出电流的增量为热起弧、推力时增量之和（但电流始终小于电流最大值）。热起弧时无电流补偿，推力作用加入电流补偿，补偿方式：不改变推力时的预设电流输出值，改变电流增量值，从而达到电流补偿效果。

由以上公开的技术方案可知，本发明对电弧特性的控制由嵌入式单片机系统实现，能够在基本的硬件电路基础上通过改变逻辑判断、逻辑运算以及电流补偿算法达到需要的电弧特性，实现在手工焊、氩弧焊模式下热起弧、推力的电流补偿，以及二次短路的电流关断和电流恢复，开发周期大大降低，并且有效提高了控制系统的通用性，此外数码显示部分可以实时同步显示焊接电流和焊接电压，方便客户使用，同时也方便系统升级的试验调试。

#### 附图说明

图 1 是本发明工作流程图；

图 2 本发明电路系统结构框图。

#### 具体实施方式

下面结合附图进一步说明本发明的具体实施例。

如图 1 所示，本发明数字化控制不同工况下电弧特性的方法，包括如下步骤：

- (1)、启动单片机系统，自动进行显示测试；
- (2)、进入主程序，对故障进行监控，发生故障时显示故障类型；
- (3)、用户设定焊接参数；
- (4)、进入定时中断，读取用户设定焊接参数，根据所设参数调整输出参数；
- (5)、定时中断结束返回主程序。

所说的定时中断步骤包括：由逻辑控制模块负责将所有输入数据进行

处理，并根据电流补偿算法对电流的输出量进行控制。

如图 2 所示，本发明数字化控制不同工况下电弧特性的电路系统，包括根据上述方法编制的软件控制模块控制的嵌入式单片机控制系统 1 和数码管显示电路 2，所述单片机控制系统包括单片机 11、复位电路 12、时钟电路 13；复位电路保证单片机的正常启动，时钟电路提供单片机工作的时钟周期；本发明单片机采用 89N201 单片机，其能方便地实现对电弧特性的控制，其中含有 12-bit 的 PPG，通过对 PPG 进行控制能够及其细微地对电流量进行划分，从而达到及其精确地电流控制；还包含 AD 转换，能够方便地将霍尔电流传感器的模拟输入量转换为单片机所需的数字量，使本系统形成一个收敛的闭环控制系统，而且由于 89N201 具有定时功能，从而实现精确的同步计时，极大地提高了逻辑判断的准确性和电弧特性控制的品质性。所述数码管显示电路采用数显控制芯片采用 MAX7219 控制芯片，其与单片机的输出端相连。

#### 实施例 1

例如手工焊下实现热起弧电流控制，由用户在面板设定所需参数，单片机系统读取设定参数并根据其设定参数调整输出。如：设定热起弧为 5，则单片机读取热起弧为 5 的设定，在定时中断模式下输出与 5 对应的热起弧电流以及热起弧时间。

#### 实施例 2

例如氩弧焊模式下实现推力电流控制，由用户在面板设定所需参数，单片机系统读取设定参数并根据其设定参数调整输出。如：设定推力为 5，则单片机读取推力热起弧为 5 的设定，在定时中断模式下输出与 5 对应的推力电流。



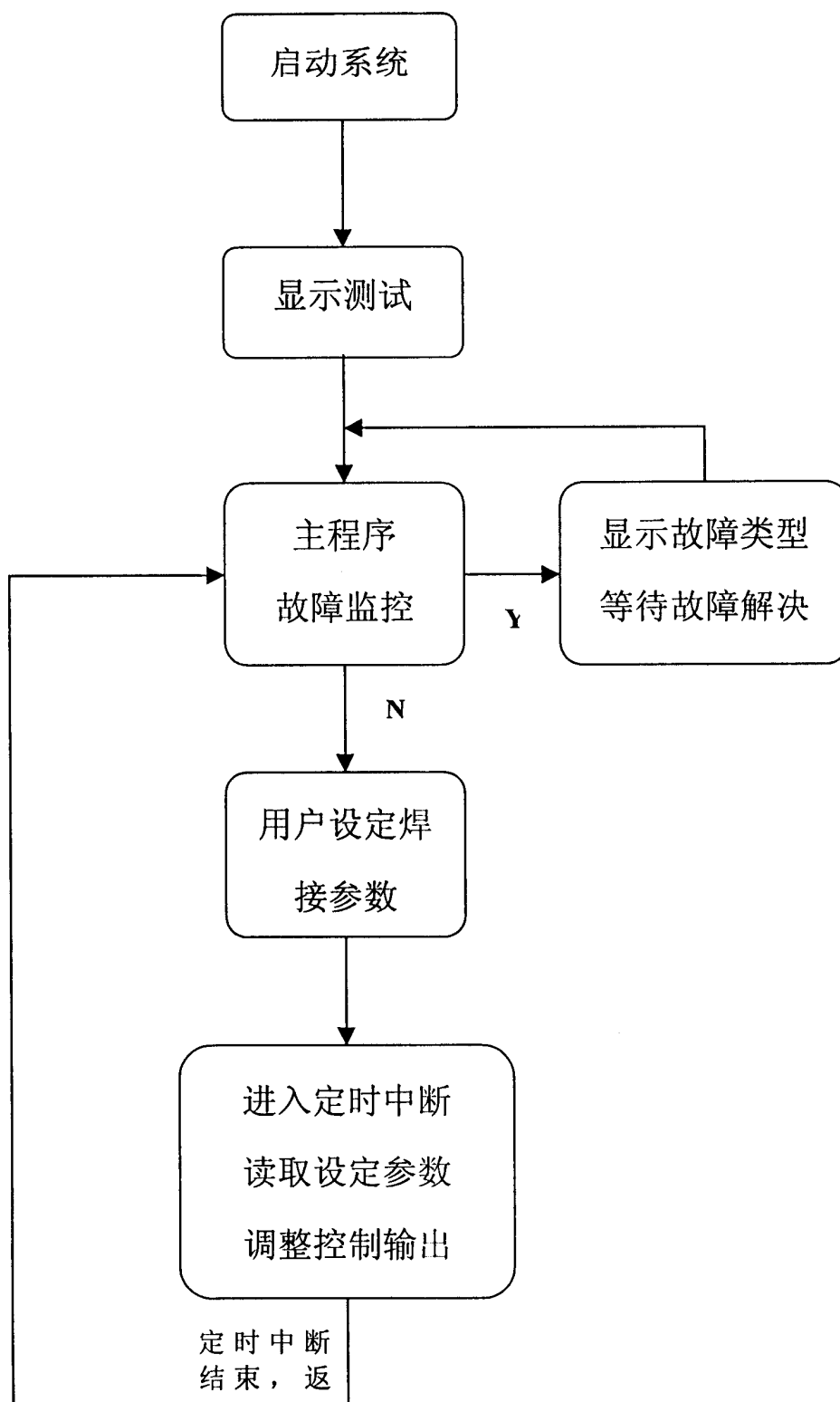


图 1

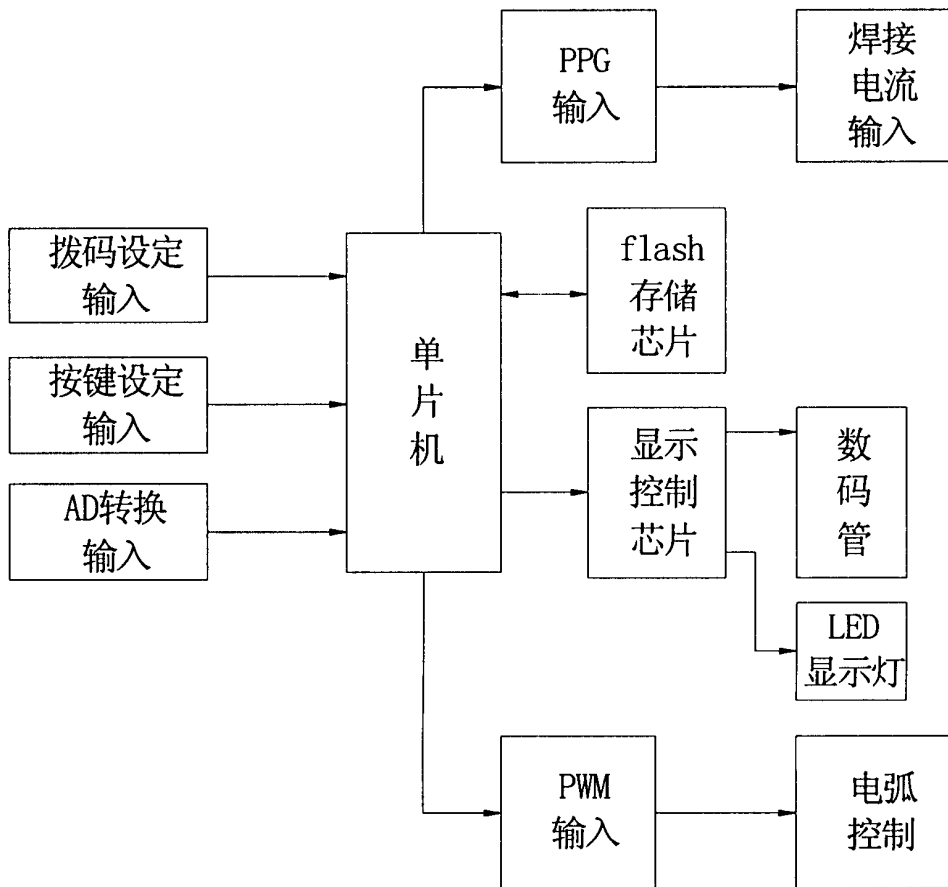


图 2