

成海晖 尹戈 郭锦华 王为 (天津七所高科技有限公司 天津 300409)
吴静臻 (上海汽车股份有限公司 上海 201206)

电阻焊机预防焊点数超差的 一种实现方法

【摘 要】介绍了基于飞利浦 80C592 单片机系统的一种控制预防现场工人遗漏焊点和多焊焊点的实现方法, 阐述了具体设计思路和原理, 描述了系统的硬件组成和软件流程, 并提出可以实现车间的 ERP 融入。
【关键词】电阻焊 R S485 通信 动态扫描 CAN 联网

0 引言

长期以来, 汽车厂焊装车间对于遗漏和多焊焊接点数的管理一直停留在人工检查的基础上。这样做一方面效率低, 影响工作进度; 另一方面不便于责任的追查, 出现问题的焊件没有追溯性。近年来, 随着我国汽车行业的迅猛发展, 对生产管理的要求越来越高, 尤其是随着 ERP 系统的融入, 迫切需要解决上述问题。

1 设计思路和原理

汽车焊接中, 对于某个焊件的工艺要求决定了需要焊接的点数范围, 超出或低于这个范围都是不允许的, 当一个焊件完成后, 需要将其移走, 将下一个焊件摆放到合适的位置再次重复刚才的焊接过程, 如此循环。假定某个焊件需要焊 n 点, 第一个焊件焊接结束到第二个焊件开始焊接这段时间为 t_1 , 同一个焊件焊接相邻两点的时间为 t_2 , 对于一个焊件这样的 t_2 有 $n-1$ 个, 会不尽相同, 但可以肯定 $t_1 > t_2$, 因此, 只要根据这个 t_1 就可以判断某个焊件是否焊接完成。对于合理的焊点范围, 设计“焊点上限”和“焊点下限”两个参数, 配合“间隔时间”就可以实现对焊点情况的控制。

系统检测到焊接第一个点后打开时间计数器, 判断焊点数是否超过“焊点上限”; 若超出, 则停止焊接, 并给出故障提示, 若未超出, 判断焊点间隔时间是否大于“间隔时间 t_1 ”; 不大于允许继续焊接, 返回判断焊点数是否超过“焊点上限”; 否则该焊件焊接结束; 判断焊点数是否低于“焊点下限”; 若低于给出故障提示, 否则关闭时间计数器, 等待检测下一次焊接, 如此循环。如下图 1 设计基本流程所示:

收稿日期: 2007- 09- 20

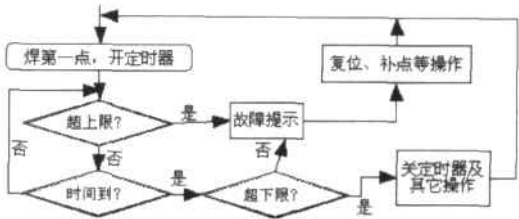


图 1 设计基本流程

在本设计中, 还考虑了同一工位焊接不同焊件的情况, 即一个焊接循环中有 2 个或以上的焊件。对于此类情况, 做法是扩充几组三参数的方式, 即“焊点下限 1”、“焊点上限 1”、“间隔时间 1”、“焊点下限 2”、“焊点上限 2”、“间隔时间 2”……, 本设计扩充了 5 组这样的三参数, 完全满足了需要。每一组的焊接下限单元内容如果为“0”, 则跳过该三参数组, 继续下一个三参数组。

2 系统的硬件组成

系统硬件示意图如下图 2 所示:

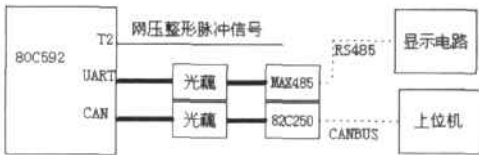


图 2 系统硬件示意图

2.1 间隔时间的测量

通常的电阻焊机为两把焊钳, 需要独立的计时, 本设计选用飞利浦 80C592 单片机, 采用 T2 计数定时器外输入计数和输出比较功能来实现对两把焊钳的独立计时。对电网电压进行采集整形后的信号进入 80C592 的 T2 引脚, 配置为外部脉冲计数形式, 显然, 对于工频 50 Hz 的信

号, T2 每计到一个数的时间为 20 毫秒, 只要知道计数脉冲数就知道了时间。80C592 的输出比较有 3 路, 本设计采用了其中的 2 路 CM0 和 CM1, 分别装入 2 把焊钳的间隔时间对应脉冲数, 当间隔时间到时产生中断, 完成对 2 把焊钳的间隔时间的独立测量。

2.2 显示电路

为满足车间现场的需要, 本设计采用大尺寸高亮数码管的显示电路, 通过 RS485 接口与 80C592 进行通信, 接口芯片为美信的 MAX485, 接在系统的 UART 口。显示电路以 AT89S52 为核心, 作为主机, 80C592 为从机, 采用节约成本的动态数码管扫描方式, 轮流点亮每个数码管, 由于视觉暂留, 只要延时时间足够短, 就能够使得数码的显示看起来非常的稳定清楚, 本设计该延时时间的产生通过 AT89S52 的内部定时器 T1, 设计时间为 2 毫秒。

本设计采用了 6 个数码管, 分别显示焊钳号 (1 位)、规范号 (2 位) 和焊点数 (3 位) 便于现场操作人员检测当前状态。

2.3 联网电路

为了记录现场操作人员对设备的操作情况, 使出现的问题具有可追溯性, 设计了联网电路。80C592 本身具有 CANBUS 通信口, 支持 CAN2.0A 协议, 通过光藕的隔离后进入独立的 CAN 收发器 82C250, 输出进入到 CAN 总线, 通过上位机的 CAN 接口卡, 完成与上位机的通信功能。

本设计中当出现焊点数超差情况时, 80C592 向上位机发送报告, 上位机接收后记录下位机 ID 号及发生时刻; 当下位机复位后, 同样向上位机发送报告, 上位机同样记录下位机 ID 号及发生时刻。上位机可以存储这些信息, 便于以后问题的追溯。

3 系统软件流程

系统软件的编制主要包括计数时间到中断程序、显示部分程序和下位机与上位机通信程序等。

3.1 中断程序

80C592 的两路比较输出用于焊钳 1 和焊钳 2 的定时功能, 分别在 CM0 和 CM1 特殊功能寄存器中装入 2 把焊钳与间隔时间相对应的计数脉冲值, 开放中断, 则相应的间隔到达时, 产生中断。程序流程如图 3 所示, 其中“故障提示相关操作”包括了置向上位机发送的标志位。

3.2 显示程序

采用数码管动态扫描方式, 分别显示主程序和中断程序两部分, 其程序流程如图 4 所示。该部分的软件编制还包括与 80C592 的 RS485 通信协议的制定, 由于单片机的串行口为半双工形式, 所以需要定义主机和从机。本设计以 AT89S52 单片机为主, 先发送一个握手信号, 80C592 收到该握手信号后, 回应答信号, AT89S52 收到应答信号后握手成功, 可以按预先规定的协议通信。

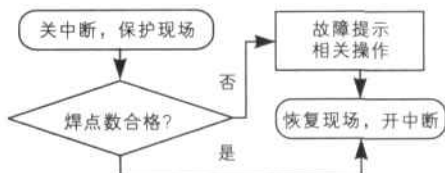


图 3 中断程序流程

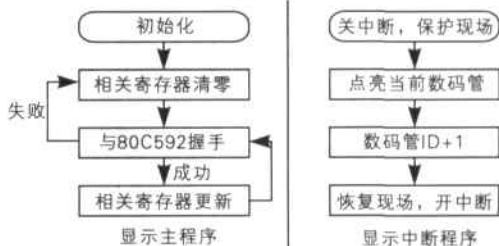


图 4 显示程序流程

3.3 CAN 通信程序

分下位机和上位机两部分, 程序流程很简单, 如图 5 所示:



图 5 CAN 通信程序流程

该部分软件的编制同样需要制定通信协议, 与上面的 RS485 通信不同的是, CANBUS 是真正的总线, 网络中的每个节点均可以广播的形式发送数据, 数据的接收是通过设定屏蔽码来实现的, 下位机设定与自身局域网 ID 相匹配的屏蔽码, 只接收本节点 ID 的数据; 上位机则接收总线上的所有数据。

4 结论

本设计成本低廉、结构简单, 已经在汽车厂家应用达到 800 多台, 运行中稳定可靠, 具有一定的推广价值; 另外, 本设计虽然是针对工频的电阻焊设备, 但其原理以及实现的方式对于其他的焊接方式都有着一定的参考价值。方便的上位机管理可以融入车间 ERP 中。■

参考文献

- [1] 朱正行, 严相明, 王敏. 电阻焊技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.
- [2] 何为民. 80C552 使用手册[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1995.
- [3] 郭明宽. CAN 总线原理和应用系统设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1996.