

基于 PLC 的电渣焊焊丝摆动控制系统的研制

潘厚宏¹, 潘乾刚², 夏祥华², 余德富³

(1.西南交通大学 焊接研究所,四川 成都 610031;2.东方锅炉(集团)股份有限公司,四川 自贡 643001;3.成都天和兴川电器有限公司,四川 成都 630043)

摘要:利用 PLC 技术实现了电渣焊焊丝摆动系统的控制;根据设备的技术要求设计了系统硬件和 PLC 应用软件,该系统已用于自制双丝电渣焊设备。在实际生产中的应用表明:该控制系统的软硬件设计合理,满足生产要求。

关键词:电渣焊;焊丝摆动;PLC;控制系统

中图分类号: TG436 **文献标识码:** C **文章编号:** 1001-2303(2006)01-0061-02

Development of wire oscillating control system for electroslag welding based on PLC

PAN Hou-hong¹, PAN Qian-gang², XIA Xiang-hua², YU De-fu³

(1.Institute of Engineering and Science, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2.Dongfang Boiler Group Co., Ltd., Zigong 643001, China; 3.Chengdu Tianhe Xinchuan electric incorporated company, Chengdu 630043, China)

Abstract: The oscillating control of welding wire for electroslag welding have been realized by PLC. According to the specification of equipment, the hardware and PLC application software have been designed. This control system has been used in double wires electroslag welding. It is shown by actual production that the design of the software and hardware of this control system is reasonable.

Key words: electroslag welding; oscillating control; PLC; control system

前言

电渣焊是一种以电流通过熔渣所产生的电阻热作为热源的熔化焊接方法。它不仅具有高效、优质、低成本等优点,而且还具有不开坡口而一次完成厚板焊接,生产效率高和焊缝不易产生气孔和夹渣等特点,因而在电站锅炉、石油化工、船舶和重型机械等行业的厚板焊接中得到广泛应用。

焊丝沿板厚方向往复摆动是丝极电渣焊为适应工件板厚变化,使工件在厚度方向上受热熔化均匀而必须具备的功能。目前国内使用的丝极电渣焊设备,其焊丝摆动控制系统陈旧,摆动速度不能无级调节,摆动端点停留时间随摆动速度变化较大。

PLC 具有结构简单、通用性强、抗干扰能力强、可靠性高等优点,已被广泛应用于各种自动控制系统中。基于 PLC 的这些特点,对以 PLC 为核心的电

渣焊焊丝摆动控制系统进行了研制。

1 控制系统硬件设计

电渣焊焊丝摆动控制系统主要由 PLC、旋转编码器、焊丝端点停留时间控制电路,变频器,交流电机等组成,如图 1 所示。

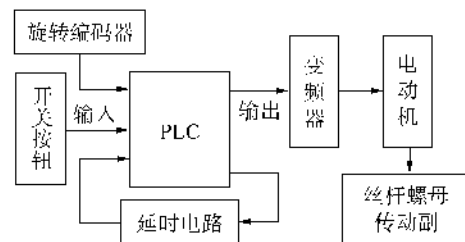


图 1 控制系统框图

系统的控制核心为光洋公司的 DL05 系列小型 PLC 中的 D0-05DD,有 8 个输入点和 6 个输出点,并带有一个扩展槽^①。应用中扩展了一块有 16 个输入点的输入模块。PLC 各输入输出点分配见表 1。

旋转编码器用于产生控制摆动幅度以及折返点位置的计数脉冲。电渣焊焊丝摆动的特点是短行

收稿日期:2005-05-26;修回日期:2005-09-10

作者简介:潘厚宏(1964—),男,重庆市人,副教授,主要从事特种焊和焊接设备的研究工作。

^①可编程序控制器 DL05 系列用户手册(第一版),光洋电子(无锡)有限公司,KEW-M41111A.

表 1 PLC 输入输出分配

编号	作用	编号	作用
X0	旋转编码 A 相计数	X105	手动设置
X1	旋转编码 B 相计数	X106	起动(左行)
X4	左限位开关	X107	停止(右行)
X5	右限位开关	X111	折返停留时间到
X100	左折返点左移 (左折返点确定)	Y0	右行
X101	左折返点右移	Y1	停止
X102	右折返点右移 (右折返点确定)	Y2	左行
X103	右折返点左移	Y3	左到位指示
X104	自动运行	Y4	右到位指示

程,往复频繁。用直流电机驱动焊丝摆动,控制直流电机正反转的接触器吸合、断开频繁,容易损坏;采用变频器可以无触点改变交流电机的正反转,有助于提高控制系统的可靠性。变频器采用 LG 公司的 IG5。摆动方向由 PLC 控制,摆动速度由连接于变频器的旋钮调节。

电渣焊接时,对于不同的焊接材料、板厚、焊接规范,要求焊丝在左右端点的停留时间也不同。停留时间通过如图 2 所示的停留时间控制电路进行调节。

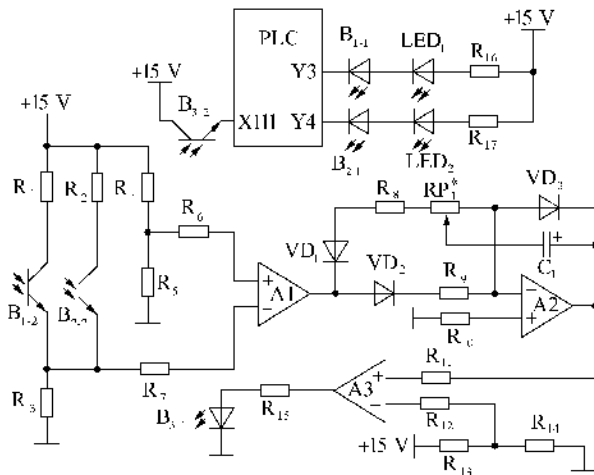


图 2 端点停留时间控制电路

2 控制系统软件设计

程序由初始化程序、手动程序和自动程序等组成。其中自动程序流程如图 3 所示。

各程序功能如下:

初始化程序:将 PLC 的高速计数器设定为可逆计数模式。对中间寄存器及定时器清零复位,使设备处于初始工作状态。

手动程序:手工操作焊丝移动。用于焊前确定左

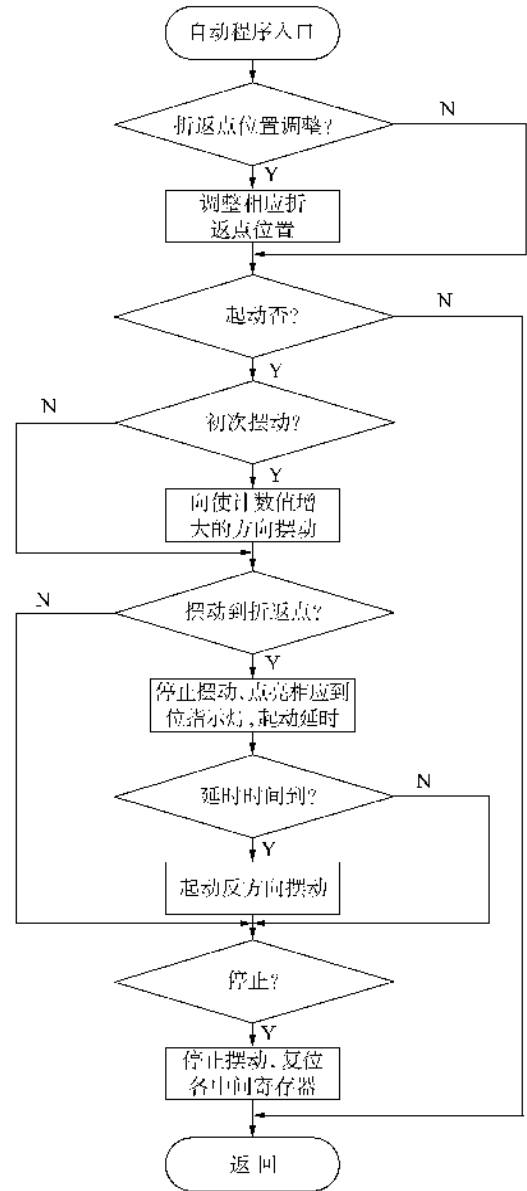


图 3 自动程序流程

右折返点的位置,将焊丝置于引弧位置,使设备进入焊接等待状态。

自动程序:条件满足时进入自动程序控制状态。摆动启动后,焊丝在设定的折返点位置间摆动,摆动中可实时调整左右折返点的位置和在折返点停留的时间。

3 结论

采用小型 PLC 配合变频器、旋转编码器对电渣焊焊丝摆动进行控制,使得系统结构得到简化,提高了控制可靠性和精度。其达到的设计指标为:摆动速度 350~1 250 mm/min,折返点停留时间 1~6 s,折返点调整间距 0.1 mm。