



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108453346 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810328347.7

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253号

(72)发明人 罗小林 李庆成

(51)Int.Cl.

B23K 9/095(2006.01)

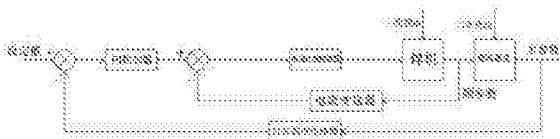
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种智能式红外温度焊机

(57)摘要

本发明涉及一种智能式红外温度焊机，属于工业自动化领域。本发明包括电源、电线、焊机、焊钳、红外线温度传感器、温度变送器、PI控制器、电流变送器和电流比例控制器，所述电源通过电线与焊机相连，焊机与焊钳相连；所述焊机、电流变送器、电流比例控制器相连和PI控制器依次相连形成用于监测焊接电流的副回路；所述焊钳上固定有红外线温度传感器，红外线温度传感器、温度变送器和PI控制器依次相连形成用于监测焊接点熔池温度的主回路。本装置采用了串级控制系统进行调节，通过串级控制系统可以克服系统扰动的影响，提高了系统的稳定性，使焊接材料能够快速焊接，提高焊接的质量。



1. 一种智能式红外温度焊机，其特征在于：包括电源(1)、电线(2)、焊机(3)、焊钳(4)、红外线温度传感器(5)、温度变送器(6)、PI控制器(7)、电流变送器(8)和电流比例控制器(9)，所述电源(1)通过电线(2)与焊机(3)相连，焊机(3)与焊钳(4)相连；所述焊机(3)、电流变送器(8)、电流比例控制器(9)相连和PI控制器(7)依次相连形成用于监测焊接电流的副回路；所述焊钳(4)上固定有红外线温度传感器(5)，红外线温度传感器(5)、温度变送器(6)和PI控制器(7)依次相连形成用于监测焊接温度的主回路。

2. 根据权利要求1所述的智能式红外温度焊机，其特征在于：所述焊机(3)为直流焊机。

3. 根据权利要求1所述的智能式红外温度焊机，其特征在于：所述PI控制器采用AI-518PI4×3温控仪，采用比例积分控制，输出4-20mA的电流信号，与红外线温度传感器(5)的测温范围相对应。

4. 根据权利要求1或3所述的智能式红外温度焊机，其特征在于：所述红外线温度传感器(5)的测温范围为600-3000℃。

5. 根据权利要求1所述的智能式红外温度焊机，其特征在于：所述电流变送器(8)用于将焊机(3)的大电流转化成4-20mA的小电流信号，对应焊接输出电流的范围，可变送电流的范围为0-1000A。

一种智能式红外温度焊机

技术领域

[0001] 本发明涉及了一种智能式红外温度焊机，属于机电一体化产品领域。

背景技术

[0002] 现在我国工业正处于蓬勃发展阶段，大多数的工业发展都会用到焊接装置，而我国现在的焊接装置都是通过调控焊机的焊接电流进行焊接。电弧温度与焊接电流存在比例关系，焊接电流大，所产生的电弧温度就越高，焊接电流小，所产生的电弧温度就越低，而电弧温度又直接影响着焊件上熔池质量的好坏。焊接点电弧温度对焊接质量的影响非常显著，焊接电流大，焊接点电弧温度过高的时候，会使得焊接物充分燃烧，损失一些金属成分，降低了焊接口的强度和韧性；焊接电流小，焊接点电弧温度低的时候，会使得焊接不流畅，，会有一种生涩的感觉。而焊接点电弧温度过高或过低都会造成焊接质量下降。熔池温度的过高过低对焊接质量会产生直接影响，焊接点电弧温度过高导致熔池温度过高，易造成铁水容易下淌，单面焊的背面易烧穿，形成焊瘤，成形也难控制，且接头塑性下降，弯曲易开裂的现象；焊接点的电弧温度过低会导致熔池温度低时，易造成熔池较小，铁水较暗，流动性差，易产生未焊透、未融合、夹渣等缺陷的现象。

目前大多数的焊接，焊接工人都是凭借经验调节焊接电流，而这样的经验所带来的结果可能会导致焊接质量不佳，达不到工艺标准。其次就是当焊接工人第一次调试的焊节电流达不到想要的结果的时候，就会进行下一次的调节，直到达到理想的结果。而这样的操作过程使的焊接不连续，质量会有所下降。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提高焊接质量，降低损失。利用串级控制系统实现自动调控焊接电流从而达到调节焊接温度的目的，通过这样的自动化装置大大提高了焊接的质量。

[0004] 本发明的技术方案是：一种智能式红外温度焊机，包括电源、电线、焊机、焊钳、红外线温度传感器、温度变送器、PI控制器、电流变送器和电流比例控制器，所述电源通过电线与焊机相连，焊机与焊钳相连；所述焊机、电流变送器、电流比例控制器相连和PI控制器依次相连形成用于监测焊接电流的副回路；所述焊钳上固定有红外线温度传感器，红外线温度传感器、温度变送器和PI控制器依次相连形成用于监测焊接点熔池温度的主回路。

[0005] 本发明将PI控制器作为主回路，即通过比例积分对焊接点的熔池温度进行调整，完成焊接点熔池温度的细调，迅速达到设定值，并保持稳定状态。将电流比例控制器作为副回路的控制器，完成系统的焊接电流的粗调。由于副回路的存在，减少了控制对象的时间参数，提高了系统的响应速度。在焊钳上安装一个红外线温度传感器，通过红外线传感器对焊接点熔池温度进行测量。通过温度变送器将温度信号按比例转化成4-20mA的电流信号，再将信号传输给主回路PI控制器。通过电流变送器将焊接电流按比例转化成4-20mA的电流信号，再将信号传输给副回路的电流比例控制器，根据主控制器输出的信号完成对焊机焊接电流的调整。通过电流比例控制器根据上一级控制器的输出信号进行相应的调整，通过调

控焊接电流改变焊接点的熔池温度。通过串级控制达到对焊接点熔池温度的调整，从而能够较快融化焊接材料。主回路是恒值系统，负责焊接点熔池温度的细调；副回路是随动系统，负责对焊机焊接电流的调控。通过这样的串级控制能够提高系统的响应速度，使得焊接点熔池温度迅速达到设定值，并保持稳定。

[0006] 本发明的工作原理：本发明通过串级控制将焊接点熔池温度与焊接电流建立联系。串级控制系统的主控制回路是恒值系统，副控制回路是随动系统，主控制回路调节器可按操作条件和负荷的变化相应的调整副控制回路调节器的给定值，因而可保证在负荷及操作条件改变的情况下，调节系统仍具有较好的品质。首先是主回路的检测对象是焊接点的熔池温度，通过红外线温度传感器测量焊接点熔池温度，通过变送器将温度信号转变为4-20mA的电流信号，再将电流信号送到主回路的PI控制器，根据初始的设定值进行调整。副回路是通过电流变送器将焊接电流同样转化成4-20mA的电流信号，再将电流信号传递给副回路的电流比例控制器，此时主回路的PI控制器的输出信号作为副回路电流比例控制器的输入信号，副回路的电流比例控制器直接对焊机的输出电流进行调节，整定熔池温度，提高焊接的质量。通过串级控制系统的快速响应能够使得焊接点的熔池温度快速达到设定值，大大的提高了焊接的质量，减少了人力物力的损失。

[0007] 本发明的有益效果：本装置采用了串级控制系统进行调节，通过串级控制系统可以克服系统扰动的影响，提高了系统的稳定性，通过串级控制系统分别对焊接点电弧温度与焊接电流进行检测整定，能够迅速响应，通过调整焊接电流来调节焊接点电弧温度，使焊接材料能够快速焊接，提高焊接的质量；通过这样的自动化装置，提高了工作效率，最重要的是提高了焊接的质量。

附图说明

[0008] 图1为本发明的串级控制系统的示意图；

图2为智能式红外温度焊机的整体流程图。

[0009] 图中各标号依次表示：1-电源，2-电线，3-焊机，4-焊钳，5-红外线温度传感器，6-温度变送器，7-PI控制器，8-电流变送器，9-电流比例控制器。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0011] 实施例1：如图1-2所示，一种智能式红外温度焊机装置，包括电源1、电线2、焊机3、焊钳4、红外线温度传感器5、温度变送器6、PI控制器7、电流变送器8和电流比例控制器9，所述电源1通过电线2与焊机3相连，焊机3与焊钳4相连；所述焊机3、电流变送器8、电流比例控制器9相连和PI控制器7依次相连形成用于监测焊接电流的副回路；所述焊钳4上固定有红外线温度传感器5，红外线温度传感器5、温度变送器6和PI控制器7依次相连形成用于监测焊接温度的主回路。

[0012] 本焊机采用串级系统，串级系统包括两个回路，即主回路和副回路两个闭环回路。主回路主要监测系统的主对象即焊接点的熔池温度，副回路监测系统的副对象即焊接电流，主回路的输出信号作为副回路的输入信号。串级控制系统的主控制回路是恒值系统，副控制回路是随动系统，主控制回路调节器可按操作条件和负荷的变化相应的调整副控制回

路调节器的给定值。具体的过程为首先在主回路的PI控制器7设定好焊接点的熔池温度,红外线温度传感器5对焊机3温度进行测量,测量的温度信号由温度变送器6转化成4-20mA的电流信号,传输给主回路的PI控制器7,主回路的PI控制器7根据输入信号即使进行调整,主回路PI控制器7的输出信号和电流变送器8转变的信号作为副回路的输入信号,副回路的电流比例控制器9根据输入的信号对焊机3的输出电流进行调节,进而达到调整焊接点熔池温度的目的。通过这样的一套自动化装置,大大的提高了焊接质量。

[0013] 实施例2:本实施例中的电源1可以为焊机3提供380V/220V电压,其中焊机3采用ZX7系列逆变式直流焊机,Z-代表输出电流是直流;X-代表电源是下降特性。ZX7系列焊机是一种高效、节能直流焊接电源,具有特有的静特性及良好的动特性具有动态响应快、性能可靠、焊接电弧稳定、飞溅小、噪音低、节能等特性。该焊机可广泛适用于油气管道、钻井平台、船坞、铁路、桥梁、矿山、建筑施工及设备维修等需要频繁移动的场合。手工直流电焊机适应各种焊条,用于生铁、有色金属、不锈钢、低、中碳钢及普通低合金钢结构的焊接。焊钳4采用电焊钳。

[0014] 所述红外线温度传感器5采用SA-SE系列双比色红外线测温仪温度传感器,传感器测温范围为600-3000摄氏度。其原理是通过有颜色的透镜将熔池温度的强光有比例的减弱,达到红外线可以进行测量的范围,测出温度值,再通过内置的一个放大器根据比例关系将温度放大到原来的温度。

[0015] 所述温度变送器6与红外线温度传感器5一体,是将温度信号转化成4-20mA的电流信号,传输给PI控制器7。

[0016] 所述电流变送器8采用SIN-DZI-0-1A-1000A,将直流焊机3的大电流转化成4-20mA的小电流信号,对应焊接输出电流的范围,从而和其他电流信号相统一,便于调节。可变送电流的范围为0-1000A,

所述主回路的PI控制器7采用AI-518PI4×3温控仪,可自定义温度的测量范围。通过接收变送器的信号与设定值进行比较,迅速调节焊接电流达到调节焊接点熔池温度的目的。主回路是采用比例积分控制,所以在此控制器上将微分时间定义为零,即取消了微分作用。输出4-20mA的电流信号,与红外线温度传感器的测温范围相对应。

[0017] 所述副回路采用的电流比例控制器9型号为DIN1X1 ISOL-U(A)-P-0。电流比例控制器9接收主回路的PI控制器7的输入信号和变送器的信号,调节焊机3的输出电流来调控熔池温度。

[0018] 本实施例中使用直流焊机是因为直流电焊机的电流流向固定。没有交流焊机电流方向频频翻转现象,正常焊接时电流不过零点,从而直流电焊机可以使用几乎所有牌号的焊条,而不会产生交流电焊机焊接碱性低氢型焊条时产生的断弧、喘息、粘条等现象,并且能使用非常小的电流进行稳定的焊接。

[0019] 上面结合附图对本发明的具体实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

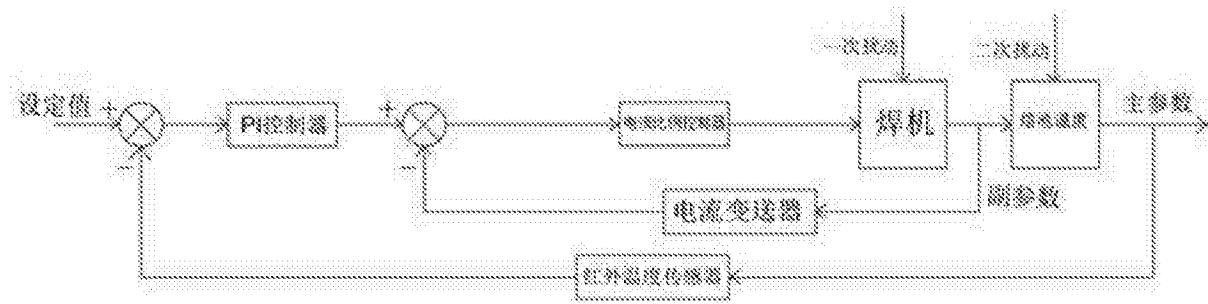


图 1

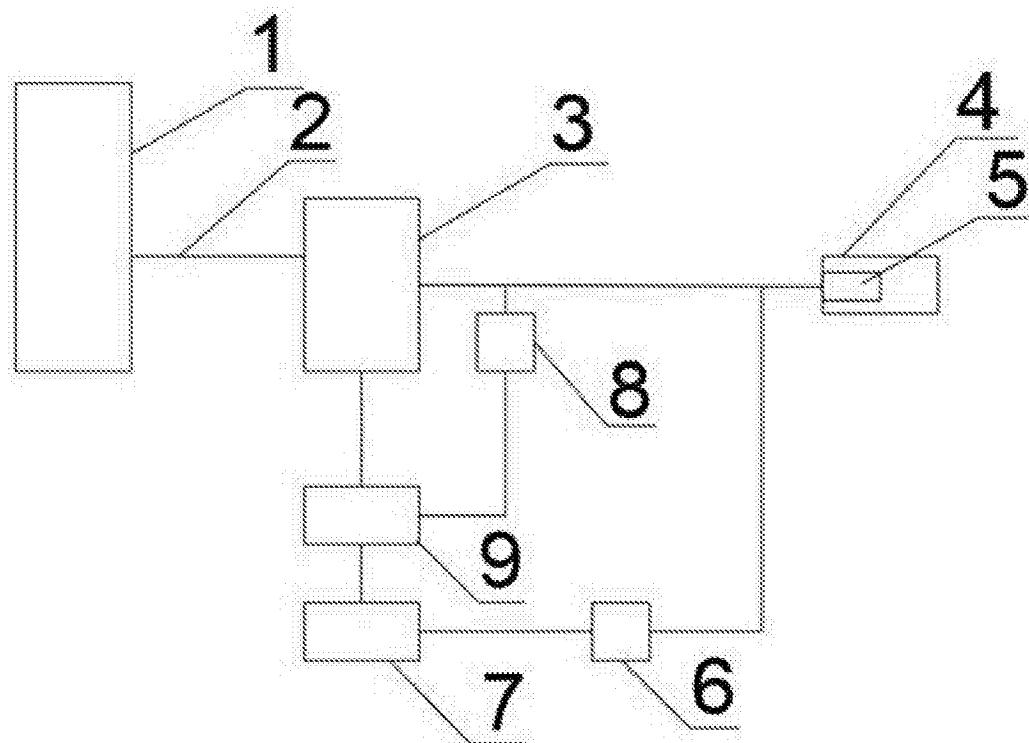


图 2