

焊铝新设备--全数字 MIG 焊机

珠海科盈焊接器材有限公司 (519015)

易翔

摘要：本文介绍了 Fronius 全数字化焊机的原理及功能，以及在工艺上的优越性。

关键词：数字化焊机 过渡形式 软件升级 协同控制

Digital power sources for aluminum welding

Zhuhai Cowin Welding Machine & Consumable Co. Ltd YIXIANG

Abstract: This text introduce the theory and function of the digital power sources and the advantage in application mainly.

Key words : digital power sources、transfer、welding-program-update、synchronpuls

0 前言

全数字焊机是在逆变电源基础上，结合计算机技术，采用数字信号处理器（DSP），通过微处理器的精确运算来控制焊机的各项性能及工作全过程，控制电路高度集成、简化。通常的模拟焊机每增加一项功能都要靠增加相应的控制电路等硬件来实现，而全数字焊机只需改变电脑软件就可以实现，因此电子元器件减少了 40%，体积重量减小的同时，故障率大大降低。最重要的是通过软件来控制电弧特性使我们得到了想象不到的焊接性能，由于摒弃了与温度漂移有关的模拟元器件，焊接精度和可重复性得到了最大的提高。

一、工作过程 (图 1)

全数字 MIG 焊机的核心是主控制系统。工作时首先通过数字面板设定焊接参数，主控制系统通过 RS485 数字接口向送丝机发出工作指令，同时通过数字信号处理器（DSP）向逆变电源发出工作指令，焊接过程开始；在焊接过程中实际焊接参数经反馈回路、模/数（A/D）转换后由数字信号处理器（DSP）反馈到主控制系统，面板显示实际值的同时主控制系统将实际参数与预设值进行比较，并将修正指令发给送丝机和电源。整个过程由于都是数字信号的传输和比较，因此非常迅速、精确且抗干扰。

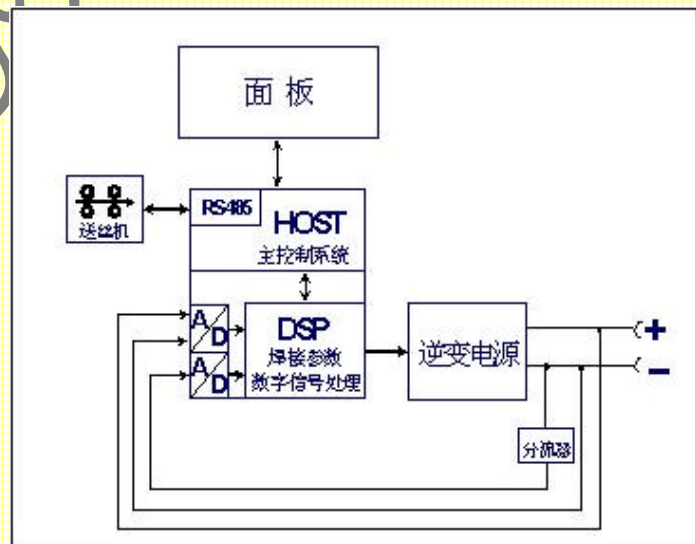


图 1 全数字 MIG 焊机框图

二、熔滴过渡

熔化极气体保护焊时随着电流密度、电弧功率和保护气体的不同,可以出现各种不同的熔滴过渡电弧。全数字焊机可以很方便地控制各种电弧,尤其是短路电弧和脉冲电弧。CO₂焊时采用短路电弧,焊机据母材厚度、焊丝材质和直径设定出最佳电流波形,获得稳定的电弧和极少的飞溅。焊接铝或不锈钢时焊机可以控制和输出最佳的脉冲波形

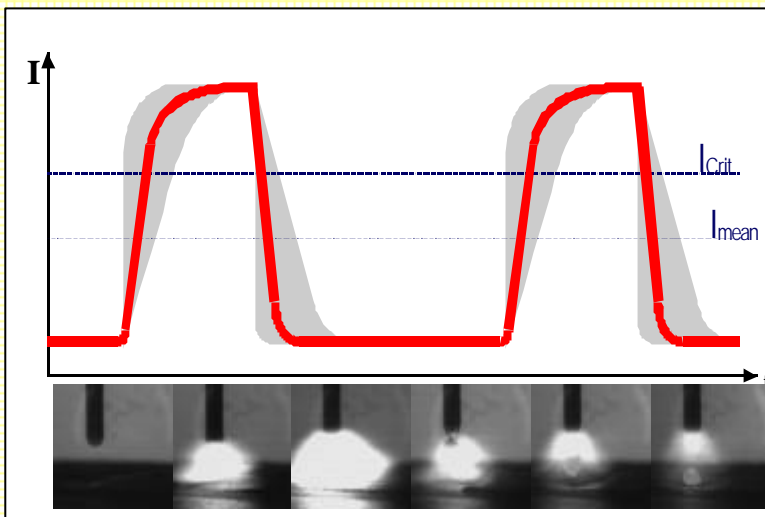


图-2 全数字焊机的脉冲过渡

形(图2),实现脉冲电弧过渡,精确的控制可以作到一个脉冲过渡一个熔滴,实现几乎无飞溅焊接。从而允许采用较大直径的焊丝焊接较薄的板材。如可以用 1.2mm 的铝丝焊接 0.8mm 的铝板,除可以大大节省焊丝成本外, 1.2mm 的铝丝有较好的体积与表面积比,可减少熔池的污染,降低气孔缺陷率。

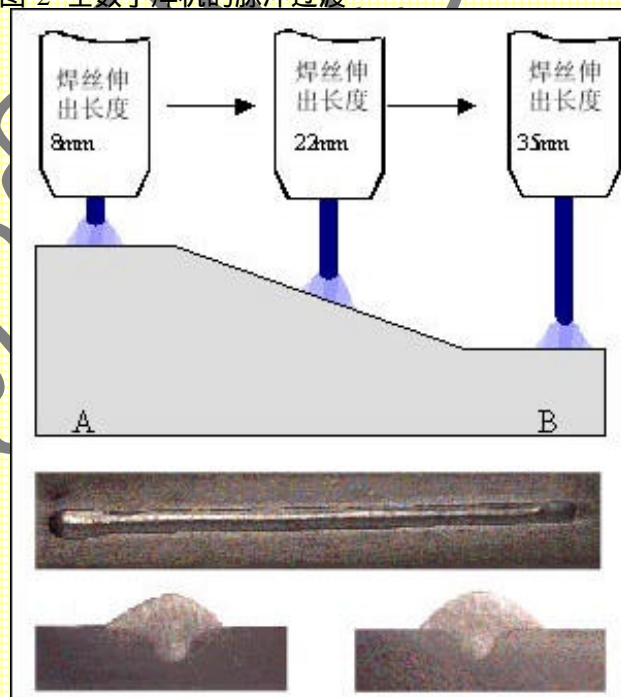


图-3 弧长控制能力

三、弧长控制

图3中的阶梯形工件A端到B端落差达27mm,焊接过程中焊丝伸出长度迅速增加,弧长维持恒定,熔滴过渡依然是“一个脉冲一个熔滴”,焊缝成形和熔深都保持了很好的一致性。这些都取决于全数字控制系统的实时监控。

四、引弧与收弧

常规MIG焊机引弧时焊丝一接触工件,短路电流迅速上升使焊丝快速熔化爆断产生电弧,飞溅很大;全数字焊机则可控制短路电

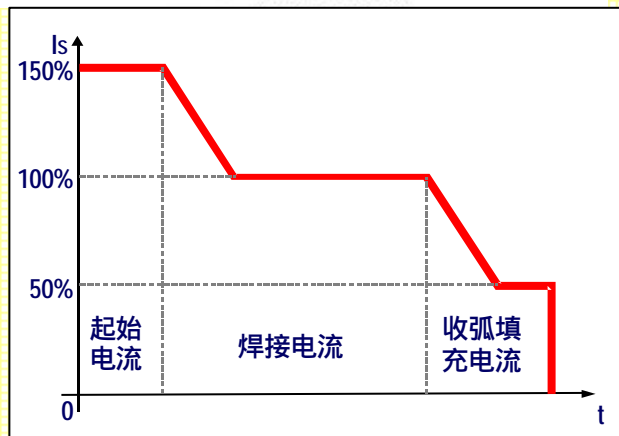


图4 特殊焊铝程序能量输出变化曲线

流的上升速度，使电弧引燃相对柔和，飞溅极少，选配拉丝焊枪时采用回抽焊丝引弧可实现完全无飞溅引弧。

另外由于铝的低熔点、高导热性特点，起焊点冷态难以熔透，收弧处过热易烧穿。利用全数字焊机的特殊焊铝程序（图4），可以设定较大的起弧焊接能量，使电弧引燃时就将母材熔化，收弧时焊接电流减至较小的收弧电流充分填满弧坑。并且息弧时输出一个脉冲，去除焊丝端头的熔球，以利于下次引弧（图5）。

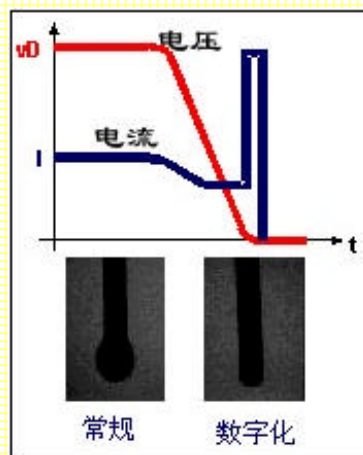
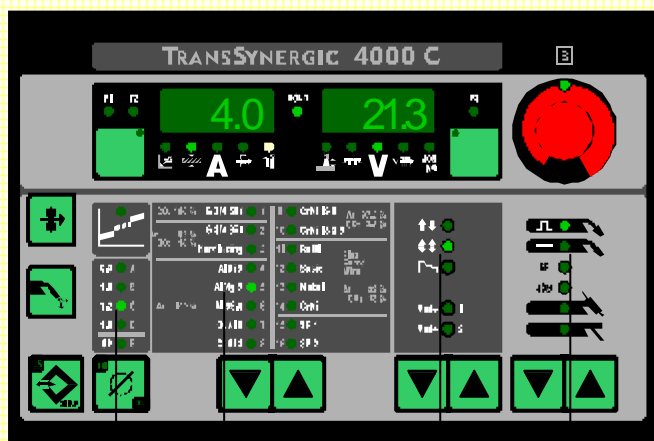


图5 焊丝端头不结球

五、操作方面

面板（图6）采用智能化设计。除一元化调节旋钮外，其它如焊丝直径选择、焊接方法的选择、焊接材料选择等，都采用轻触按钮设计，既方便了焊工操作，又不影响焊工的视觉感受，减少了误操作。



焊丝直径选择 焊丝材料选择 操作方式选择 焊接方法选择

图6 控制面板

内存 80 组焊接专家规范。操作时，只须将所用的焊丝直径、材料、母材厚度输入焊机，即可获得内存的最佳焊接规范。并且焊机上提供了每种焊材所匹配的保护气体。

通过数字接口可以在焊机、送丝机和焊枪间形成一个局域网络，使送丝机和焊枪都具有显示和调节焊接参数功能。即使在焊接过程中

也可直接加大或减小焊接电流，无需停机或回到面板上调节。功能尤其适合远距离、高空或容器内作业。

熔滴过渡状态指示。当设定的焊接参数，或焊接过程中会出现不佳的熔滴过渡形式时，指示灯亮。此时焊工可及时调整焊接参数直至指示灯灭。

六、软件升级

全数字焊机可以通过软件升级使焊机长期保持最先进的工艺性能。通过手提电脑给焊机加载一些



图7 集显示和遥控功能 Jobmaster 焊枪

特殊的焊接程序，以满足特殊的焊接材料或焊接工艺。可为用户节省大量设备更新和工艺试验的费用和时间（图8）。

通过软件升级，焊机可以拓展多种焊接方法：

MIG/MAG 点焊、TIG 焊、手工弧焊；可使用实心焊丝、药芯焊丝。另外还有极好的 MIG 钎焊性能，用于焊接镀锌板、不锈钢薄板等。

七、焊铝专家 TPS2700/3200/4000-ALU EDITION

为了使全数字焊机 MIG 焊铝的效果更加完美，FRONIUS 公司在软件上作了进一步的优化，于 2000 年初推出“焊铝专家”——TPS2700-ALU EDITION。该机型与原 TPS 全数字焊机最大区别在于增加了一个低频协同脉冲控制，协同脉冲频率最高 5Hz。

焊接时输出能量和送丝速度同步脉动，可以获得非常均匀美观的鱼鳞纹焊缝。操作者可以任意设定焊缝波纹的疏密，非常适合对焊缝外观有特别要求的产品如自行车、滑板车等（图9）。

另外脉动的能量输出，使热量分布易于控制，因而可以轻松地将厚薄差别很大的铝件焊在一起（图10），大大降低了对工人操作水平的要求。

八、结论

全数字焊机是焊接设备发展的新方向。它运用了全新的数字信息技术，完全由软件来控制焊机的输出特性，突破了传统的恒流、恒压电源的范畴，具有很高的控制精度，极灵敏的电弧控制，最优化的熔滴过渡和极广的应用灵活性。



图8 软件升级

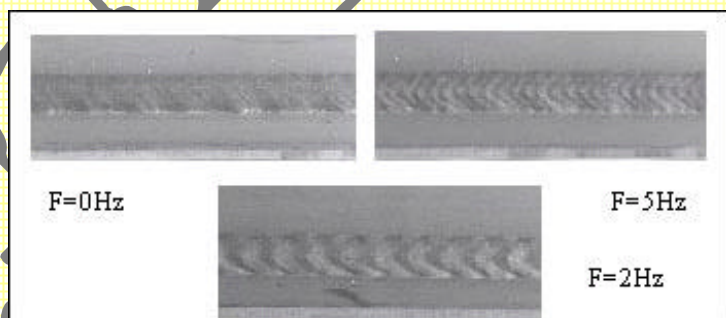


图-9 协同脉冲频率对焊缝波纹的影响

