

CMT 先进焊接工艺特点及应用

东风悦达起亚汽车有限公司 (江苏盐城 224000) 白正华

【摘要】冷金属过渡技术 (CMT) 是近年来焊接工艺的一次突破, 其创造性地将焊丝运动与熔滴过渡过程相结合, 实现了低能耗、高品质的焊接。本文简单介绍了 CMT 工艺技术特点, 及其在公司焊装车间的应用情况。

1. 概述

在汽车车身焊接工艺中, CO_2 气体保护焊因具有焊接速度快、成本低和焊接位置灵活等特点, 得到了广泛应用。不过其缺点也很明显, 即飞溅大、烟尘大、焊缝成形不良、冲击韧性低。如何解决上述问题, 一直是广大焊接工作者关心和研究的。随着焊接电源从电磁控制式发展到逆变式, 这个问题得到了很大改善。

奥地利福尼斯 (Fronius) 焊接设备公司基于逆变式电源开发的 CMT——冷金属过渡技术, 很好地解决了传统 GMAW (Gas - Metal - Arc welding) 熔化极气体保护焊的不足。

2. 工艺流程

CMT 是在短路过渡基础上改进的。普通的短路过渡过程是: 焊丝与母材之间产生电弧, 电弧熔化焊丝和母材形成熔池, 焊丝熔滴同熔池短路, 短路桥爆断实现熔滴过渡, 伴有大量的热输入和飞溅, 过渡过程中焊丝是不断前进的。而 CMT 过渡方式在熔滴短路时, 数字化电源输入电流骤降, 同时靠焊丝的回抽帮助熔滴分离, 过渡平稳, 从根本上消除

了飞溅产生的因素。

CMT 焊与普通 GMAW 有三个最大的不同:

(1) 将焊丝运动与焊接过程相结合 在焊丝前行过程中, 一旦数字过程控制器 (digital process-control) 检测到短路电流, 便控制送丝机构退回焊丝, 以促成焊丝与熔滴的分离。此“前进 - 后退”频率可高达 90 次/s。

(2) 焊接热输入量降低 CMT 技术实现了无电流状态下的熔滴过渡。焊丝与工件短路时, 电流即转变为小的短路电流, 送丝机停止送丝并自动回抽焊丝。这样就减少了电弧输入热量的时间, 短路时电弧熄灭, 大幅降低了热输入量。此过程不断重复, 便形成了冷 - 热 - 冷 - 热的循环。

(3) 无飞溅焊接 短路发生期间, 焊丝回抽以帮助熔滴分离, 此时短路过程是可控的, 并且短路电流很小, 可做到无飞溅焊接。精确的熔滴过渡及分离控制保证了每个过渡周期内过渡到焊缝的填充金属的量都是相等的。

CMT 熔滴过渡过程如图 1 所示。

念去引导, 用良好的企业文化去熏陶; 赏识员工的进步, 使他们建立强大的自信心; 正确的看待自己和企业, 根据特长安排他们的工作, 才能创造良好的绩效。员工的自我价值实现了, 企业和员工才能共同成长。

6. 结语

要获得稳定的货车焊接质量, 采用焊接全面质

量管理是十分必要的, 可促使货车行业全面提升焊接结构设计水平、焊接工艺制造水平, 实现焊接的“精益生产”, 将货车设计、制造、质量水平上升到一个新的台阶。不但满足国内铁路货车的需求, 也有利于与国际国内市场逐步融合, 使国内货车更好地走向世界。MW

(20120312)

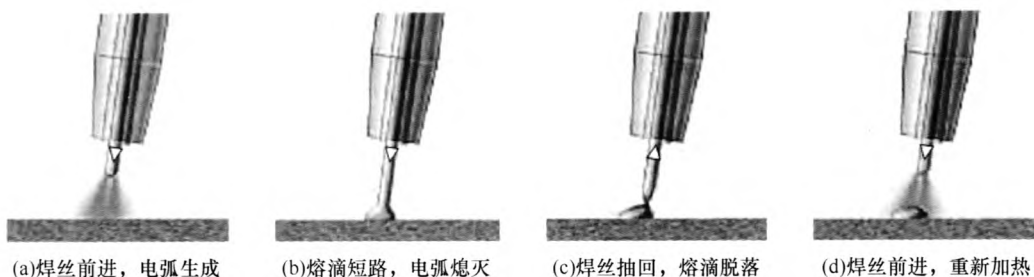


图1 CMT 熔滴过渡过程

3. 工艺特点

(1) 稳定的焊接电弧 GMAW 焊接中, 工件表面状态与焊接速度对电弧的稳定性有很大影响。而在 CMT 焊中, 电弧的生成和调整是机械式的, 系统会自动调整电弧长度。这意味着无论工件表面状态和焊接速度如何, 都可获得稳定的电弧。基于此, CMT 焊适用于任何场合与焊接位置。

(2) 全新的送丝系统 新技术的应用必定对焊接设备提出更高的要求, CMT 焊机的送丝系统便与传统焊机有很大不同。

在 CMT 焊机中有两个独立的全数字式送丝系统, 分别位于焊机的前端与后端: 前端送丝机以 90 次/s 的频率向前和向后送丝; 后端的送丝机则将焊丝从后向前推送。送丝机均采用无齿轮传动的高速交流伺服电动机作为驱动, 可实现精确的送丝动作并保持恒定的送丝压力。该系统还有一个特点, 即焊枪的电缆可以与电动机部分分离, 这样就可以方便迅速地更换配件而不需要重新设置 (见图 2)。



图2 新型的焊枪拉丝系统

此外, 在两个送丝机之间设置有焊丝缓冲器, 缓冲器开有透明窗口, 可方便地观察到焊丝回抽是否顺畅, 并且焊丝缓冲器为焊丝在送丝机与拉丝焊枪之间提供了一个缓冲的空间, 确保了送丝的顺畅 (见图 3)。正常情况下焊丝位于窗口的中间位置, 当送丝机工作异常时, 焊丝受力拉伸或挤压, 从而偏离中间位置。操作人员可设定最大偏离值与偏离时间以实现自动预警。缓冲器的设计轻巧实用, 可以悬挂在平衡器上, 也可以直接安装在机器人的第三

轴上。更换缓冲器内部的配件也相当方便, 不需要工具, 直接手动打开即可。



图3

4. 系统配置

CMT 机器人焊接系统主要由如下 8 个部分组成:

①TPS 系列 CMT 电源。全数字化微电脑处理器控制 and 全数字化 GMAW 逆变电源。②遥控操作面板。友好的控制界面, Q - Master 功能控制, 向导指引模式, 系统化的菜单结构, 还具有人工管理功能。③水箱。设计紧凑牢靠, 功率强大, 确保了对焊枪的冷却效果。④机器人控制柜。适用于常用型号机器人, 兼容数字信号、模拟信号及 field - bus 等数据传输模式。⑤送丝机。数字化控制, 兼容各种规格型号的送丝管。⑥CMT 自动焊枪。全数字化控制, 设计轻巧。采用交流伺服电动机直接驱动, 保证了精确的送丝及恒定的送丝压力。⑦缓冲器。在两个送丝机构之间为焊丝提供缓冲的空间。缓冲器可以悬挂在平衡器上, 也可以直接安装在机器人的第三轴上。⑧焊丝。其焊接系统如图 4 所示。

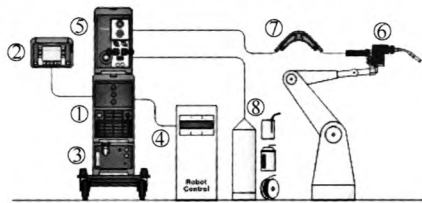


图4 CMT 机器人焊接系统

5. CMT 焊机在本公司的应用

东风悦达起亚二工厂焊装车间在 2011 年的技术改造中引进了 6 套 CMT 机器人焊接系统, 用于车身总

车身钣金异响的控制

奇瑞汽车股份有限公司 (安徽芜湖 241006) 吴发贵 任少伦

1. 概述

在白车身制造中, 由于白车身的制造涉及到多种工装、设备的应用, 以及水、电、气等多种动能的消耗, 这使得生产过程中的影响因素极为复杂多变, 主要包括人、机、料、法、环、测六大方面。其中影响车身钣金异响最主要的因素是人的操作一致性问题。由于人的不可控因素, 使得一些质量问题得不到根本解决, 所以解决车身钣金异响的思路就是: 怎样杜绝人的不稳定因素对钣金异响的影响, 通过防错、板件设计等方法, 做到人错无可错。

2. 车身钣金异响解决实例

(1) 控制焊点扭曲解决异响 某车型侧围总成上 A 柱内板总成与门槛内板搭接处异响, 后经过调查分析主要原因为 A 柱内板总成焊点扭曲严重, 造成扭曲部位与侧围内板干涉。

成的补焊。与同时在线使用的 CO₂ 气体保护焊对比 (见图 5), CMT 焊接的优势有如下几点:

(1) 焊接性能好, 焊点美观 汽车白车身构造复杂, 分总成之间难免存在搭配不良的情况, 此时普通 CO₂ 保护焊极易造成焊穿、假焊, 并导致钣金件的变形, 影响装配性; CMT 焊接由于发热少, 且短路过程全数字化控制, 对焊件不良状态有较强适应性, 特别是 1mm 以内的薄板焊接, CMT 焊的质量更加稳定, 焊点饱满匀称, 热影响区域小, 较为美观。

(2) 能耗低 CMT 焊短路发生时, 电压电流都处于极低的状态, 并且系统具有无保护气损失, 水冷系统自动开关, 空载损耗低等特点, 相比普通 CO₂ 保护焊更加节能。

(3) 污染少, 作业环境好 CMT 焊接具有热输入小、无飞溅的特点, 这决定了其另一个优点——污染物排放少。与普通的气体保护焊相比, CMT 焊

如图 1 所示的部位, A 柱内板总成最后一个焊点扭曲, 造成标注部位在整车行驶过程产生异响, 后期通过人员控制焊点质量, 此点异响得到根治。

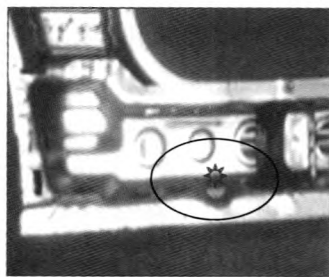


图 1

(2) 增加板件搭接焊点解决异响 某车型侧围总成工位 A 柱内板与内加强板搭接处工艺要求无焊点, 造成整车行驶过程中, 两板件相互摩擦车身产生异响。

如图 2 所示, 两板件连接处由于没有焊点, 造成的烟尘极少, 作业现场清洁易打扫, 更符合“5S”管理要求。

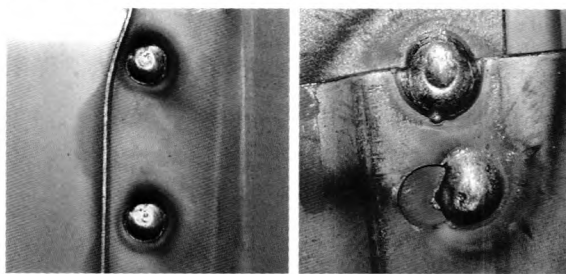


图 5 CMT 焊与普通 CO₂ 保护焊焊点对比 (左图为 CMT 焊点)

6. 结语

CMT 工艺是近年来数字化焊接技术发展过程中的一次突破。通过将焊丝运动与熔滴过渡相结合, 实现了低能耗、低污染、低成本, 高速度、高品质、无飞溅的焊接, 符合当今节能环保的革新诉求。

MW (20120315)