ABB机器人在铝合金托盘生产中的应用

韩文宇

【摘要】介绍了公司铝合金托盘焊接用ABB机器人生产线的主要组成部件，以及生产线上焊接机器人的功能介绍，并通过三种焊接方式的对比得出，机器人生产线对实现高效焊接发挥了重要的作用。

我公司作为亚洲最大、世界第二大的铝型材研发制造商，主要产品有铝合金型材、铝压延材及各行业的铝合金深加工产品。近年来，我公司在深加工产品领域先后引进了 IGM龙门式焊接机器人、松下焊接机器人工作站、ABB焊接机器人生产线，通过对产品不断的进行自动化升级，在提高产品质量及稳定性的同时，大大提高了生产效率，从而降低了生产成本。铝合金托盘就是其中极具代表性的产品。

铝合金托盘具有轻量、环保及回收价值高等优点，是铝合金挤压型材经过焊接而成，焊接位置可达性好，适用于自动化生产。目前，ABB机器人生产线（见图1）成为我公司托盘产品生产效率最高的设备，效率远远高于传统手工焊及其他单个机器人焊接工作站。

1. ABB机器人生产线特点

（1）生产线采用焊接（见图2）、搬运（见图3）、输送、检测、打磨、码垛（见图4）于一体的模式，具有自动化程度高、单位产出比高、物流路径短、生产灵活性强等优点。

（2）三轴变位机由伺服电动机驱动旋转，与机器人实现通信，变位机可实现360°翻转及任意位置安全停止正常工作，且机器人对变位机有联控功能。焊接夹具为气动夹具。

（3）使用数字脉冲逆变焊机，相比直流焊机，采用脉冲过渡方式焊接，使焊接过程中热输

图 1

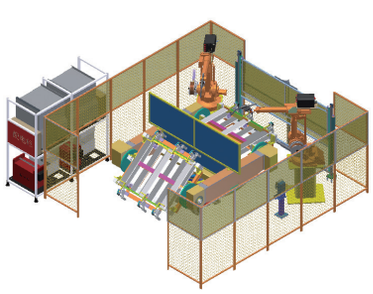

图 2

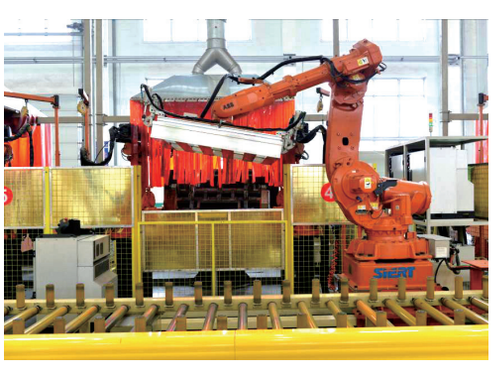

图 3

图 4

入量大大减少，减小了焊后工件变形，焊缝质量好、成形美观，且使用脉冲焊机，焊后基本无飞溅。

（4）采用强制水冷的焊接冷却水箱，带强制制冷的功能，且水温可调，保证焊枪的冷却效果，同时带有流量检测开关及保护气流量检测装置，保证焊接的可靠性。

（5）机器人本体各轴、外部轴、变位机各轴均配有刹车装置和安全监测装置，工位的外围安装急停按钮，在发生危险时，操作人员在工件附近能够迅速停止设备工作。6轴智能防碰撞技术将碰撞力减小到30%，且可快速恢复。

（6）系统设置清枪剪丝机构，包括剪丝机构和喷防飞溅油装置。清枪、剪丝喷油系统清理焊渣彻底，满足无人干预要求，不影响焊缝跟踪和保护气体流动，不损坏焊枪。

2. ABB机器人的焊接特点

(1)临时停点、断电自动恢复功能　焊接中发生电弧异常、断电和暂时停止的时候，去除错误因素或者暂时停止原因后，在再起动时调用命令，自动从任意的位置向电弧切断位置恢复，同时还可以通过设定对于电弧切断位置的偏置量（以电弧切断位置为基准的焊接线方向的平移量），可以指定焊缝的重叠和焊接剩余部分。

(2)收弧回烧功能　焊接结束时（电弧OFF命令执行时），出现焊丝粘在工件上（下称粘丝）的情况下，自动熔断焊丝（再给上电弧）解除粘丝状态，使之达到可以继续运转状态的功能，并可以设置接触次数。

（3）刮擦起弧功能　当工件表面存在生锈、油污等缺陷时，ABB机器人可设定用焊丝在工件表面反复刮擦，直至起弧成功。

（4）专家数据库功能　数据库功能是事先设定登录焊接条件，通过数据库命令呼出设定的焊接条件的功能。此外，在数据库中可以设定每层的焊接条件，通过设定必要层数的焊接条件可以进行多层焊接。

（5）圆弧修正功能　系统配备高精度的直线、圆弧、点对点差补、直线+摆动、圆弧+摆动差补、曲线差补等功能。

（6）示教编程功能　可通过ABB的全彩触摸屏式示教器，手动示教编程。

（7）故障自诊断功能　ABB的IRC5机器人控制柜中含有诊断文件，诊断文件包含系统设置信息和一些用户的存储信息，当机器人出现故障时，系统会把相应的故障代码显示在触摸屏上并尝试自动修复。

（8）弧坑填充功能　电源能在收弧时精确控制电流的衰减以填满弧坑。

（9）焊枪摆动功能　ABB机器人能在触摸屏里设定焊枪的平摆和钟摆功能。

（10）外部启动/停止功能　ABB控制柜带有I/O板，能外接启动和停止等扩充功能。

3. 生产效率及成品率对比

ABB机器人生产线通过大量的自动化设备、合理的设备配比、高精度的重复定位等优点，使铝合金托盘在生产效率及产品质量上远远高于传统手工焊及其他单个焊接机器人工作站，相关对比数据如附表所示。

4. 结语

综上所述，焊接机器人生产线具有绝对的优势，是当前最高效的焊接生产模式，而目前最突出的问题是其设备投入成本高，但经实际验证，我公司引进的ABB机器人生产线较传统手工焊节约了大量的生产成本，约三年即可收回前期的设备投入，而设备的使用寿命通常在10年以上。

当下，焊接过程的高效率、柔性化、自动化、智能化已成为先进焊接装备的重要发展趋势，焊接机器人也正经历着由单机示教再现型向多传感、智能化的柔性机器人工作站或多机器人工作群方向发展。相信将会有更多领域的焊接产品应用到焊接机器人生产线，以实现生产效益的最大化。

不同焊接效率对比

生产方式	传统手工焊	其他单工位焊接站	ABB机器人生产线
每人每天产量/件	13	60	170
合格率（%）	75	89	98

作者简介：韩文宇，辽宁忠旺集团有限公司。

MW 20160526