

# 机器人风挡玻璃涂胶的成功应用范例

曹利 姜涛 曾孔庚 曹铁林

首钢莫托曼机器人有限公司

## 一、前言

目前,国产汽车的技术档次在不断提高,在总装配线上的风挡玻璃装配工艺已呈现了明显的技术更新趋势,即以密封胶黏结工艺取代传统的橡胶密封条密封工艺,大大提高了防漏及耐老化性能。此工艺已几乎在所有的新车型设计中得到应用。

中日合资的首钢莫托曼机器人有限公司(SGM)结合日本安川公司技术、研制开发的机器人汽车风挡玻璃涂胶系统,填补了国内空白。该系统以其稳定的技术性能、优良的性能价格比以及首钢莫托曼完善的售后服务,已得到了用户的充分肯定,并在风挡玻璃涂胶领域占据了极其重要的位置。在国内汽车厂家中,随整条生产线从国外直接引进的风挡玻璃自动涂胶系统有近10套,其中只有80%左右在正常使用。随着国内生产线的技术改造要求,对风挡玻璃自动涂胶系统的需求也不断增加,从1999年开始,广州本田汽车有限公司、哈飞汽车制造有限公司、昌河铃木汽车有限公司等汽车厂家共有4套投入使用,这些厂家使用的全部是首钢莫托曼(SGM)的产品,通过两年多的使用,共为10多万台汽车进行了涂胶作业,用户给予了高度的评价。

## 二、机器人风挡玻璃涂胶系统的构成

机器人风挡玻璃涂胶系统一般由机器人、供胶系统、玻璃对中夹具及控制系统四部分构成。

图一所示,为一套典型的机器人涂胶系统构成例。

## 三、系统的技术特点及难点

### 1. 机器人动作平稳性

机器人本身的运动正常情况下是非常平稳可靠的,但是周遍应用环境对机器人动作平稳性是有影响的,涂胶系统中的主要影响因素来源于胶枪重量、加热胶管挠度、胶管运动惯量,这在系统设计时必须加以充分考虑和计算。当然,选用负荷能力更大的机器人可以很容易地避免这一问题,但往往用户总装现场空间较为紧凑,这样做无疑浪费了用户宝贵的空间;另外,选用大型的机器人必然增加大量费用,造成浪费。

### 2. 速度/胶量协调控制,生产质量得到提高

为了保证车窗玻璃的粘贴质量,要求胶形均匀,所以在进行密封胶涂布过程中,为了满足生产节拍的要求,机器人的涂胶速度一般是需要不断变化的,特别是车窗玻璃的转角部分与直线段的涂胶条件有很大差别,很容易出现胶的堆积。

通常的做法一般只对胶量进行大、中、小三种设定,通过I/O控制三种挤胶量间的切换,很难保证切换时的平稳性;同时,在工艺需要改变涂胶轨迹和速度时,不易保证不同涂胶段的胶形完全一致,从而影响涂胶质量。

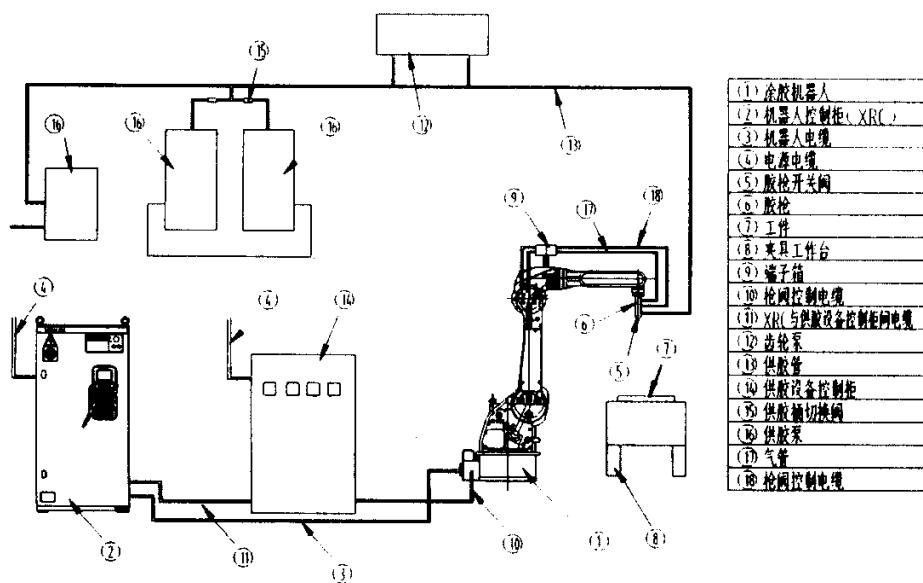


图1 机器人涂胶系统构成示意图

系统采用速度/胶量协调控制,是通过试验计算出机器人运动速度与涂胶量的函数关系,并将此函数关系预先输入到机器人控制柜,涂胶工作时机器人将涂胶速度转化为模拟量传输给供胶系统的精密齿轮泵流量控制装置,实现挤胶量的实时自动调节,使胶形均匀、稳定,使产品质量得以切实保障。

### 3.速度/胶量协调控制,生产效率得到提高

在通常的通过I/O控制三种挤胶量间的切换方式下,示教、调试过程中,需要花费大量的时间和精力进行调整;同时,由于是三种固定的胶量,所以要满足直线段及拐角处的不同涂胶特性要求,往往只能靠降低涂胶速度、牺牲生产节拍来实现。

利用速度/胶量协调控制功能,由于设定好了速度/胶量的函数关系,在后续的示教、调试过程中,只需设定涂胶速度,系统将自动调节挤胶量,大大提高了示教速度。此外,由于胶量与速度是协调控制的,所以涂胶速度可以任意设定,比如,在直线段可以尽量提高速度,进入拐角处时速度渐渐减慢,保证胶形一致性的同时,可以最大限度地提高涂胶速度,从而提高了生产节拍,使机器人及涂胶设备的使用效率得以充分地发挥。

### 4.玻璃对中夹具系统

在机器人涂胶系统的夹具中,大多采用对中夹

具。对中装置的使用有两大优点:首先,可以将玻璃的尺寸误差在玻璃周边位置均分,而不会累积到同一侧,有利于密封胶条沿玻璃四周边缘的均布;其次,对不同尺寸、不同类型的玻璃具有很好的适应性,可适用于多车型的柔性生产。

首钢莫托曼(SGM)参考日本安川技术并进一步开发设计的对中夹具系统,避免了部分国外进口对中夹具需两次对中才能完成定位的普遍缺点,具有高精度、快节拍的一次完成对中定位的特点,仅此一项就可缩短生产节拍5~6秒,为用户节省了宝贵的时间,为提高生产线能力做好了充分准备。

### 5.玻璃翻转装置

涂完胶的玻璃凹面朝上,翻转装置将其翻转,使玻璃凸面朝上,以便于工人抓取并安装到汽车上,从而减轻操作工人的劳动强度。

### 四、涂胶机器人介绍

图二所示的是MOTOMAN-UP20系列的涂胶机器人。

日本安川公司的MOTOMAN-UP20系列机器人采用了机器人专用的交流伺服电机,使机器人臂和伺服电机间的惯性比设定为最佳值,所以具有高刚性的特点,很好地克服了以往机器人在进行高速及变速、变轨迹运动过程中常出现的颤动现象,对胶形的均一性、胶条

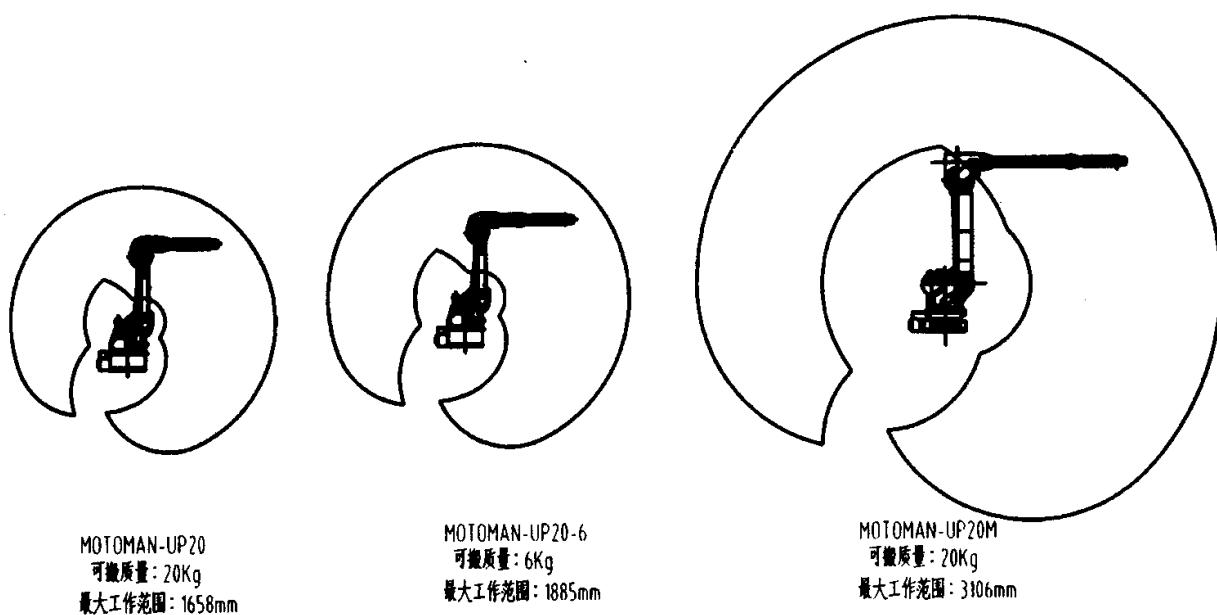


图 2 MOTOMAN-UP20 涂胶机器人系列

轨迹的稳定性及生产效率的提高具有决定性的作用。

同时,该系列中的 UP20M 机器人具有同类型机器人中最大的动作范围,最大能达到 3106mm,这样即使是大型汽车的前后挡风玻璃,也能完成涂胶工作。

此外,机器人控制柜中还配备专门用于涂胶作业的命令,使示教操作及对胶泵的控制更为便捷,可以达到更好的作业效果。

## 五、机器人涂胶系统应用实例

由于各汽车生产厂家的工艺要求、生产产量、现场条件的不同,涂胶系统的布置形式也各不相同。目前,国内外涂胶系统的应用实例中,以玻璃的传输方式区分,有固定式、多工位回转式、滑动台式、输送线式等等。下面从首钢莫托曼提供的应用系统中抽出两例较为典型的实例做一简要介绍:

### 1. 哈飞汽车制造有限公司——多工位回转

式

多工位回转式属于一种较常见的形式,这种形式的特点是人工操作工位为一固定工位,即系统只有一个出口,操作流程简单,但生产节拍有所损失。

应用于哈飞汽车总装线中的机器人前后挡风及侧窗涂胶系统,可适应多种车型的柔性混流生产。系统布局如图三所示。

回转台可以根据车型的变化,改变回转方式。当只有前后挡风玻璃时,回转台只作 0°到 180°两工位旋转;当有前后挡风及侧窗四块玻璃时,回转台作每隔 90°的四工位旋转。当机器人在涂胶工位进行涂胶工作时,工人在上下料工位将涂完胶的玻璃取出并安装到车身上,再将新工件放入夹具台。

### 2. 广州本田——固定台式

由于涂胶系统应用于总装生产线上,一般情况现

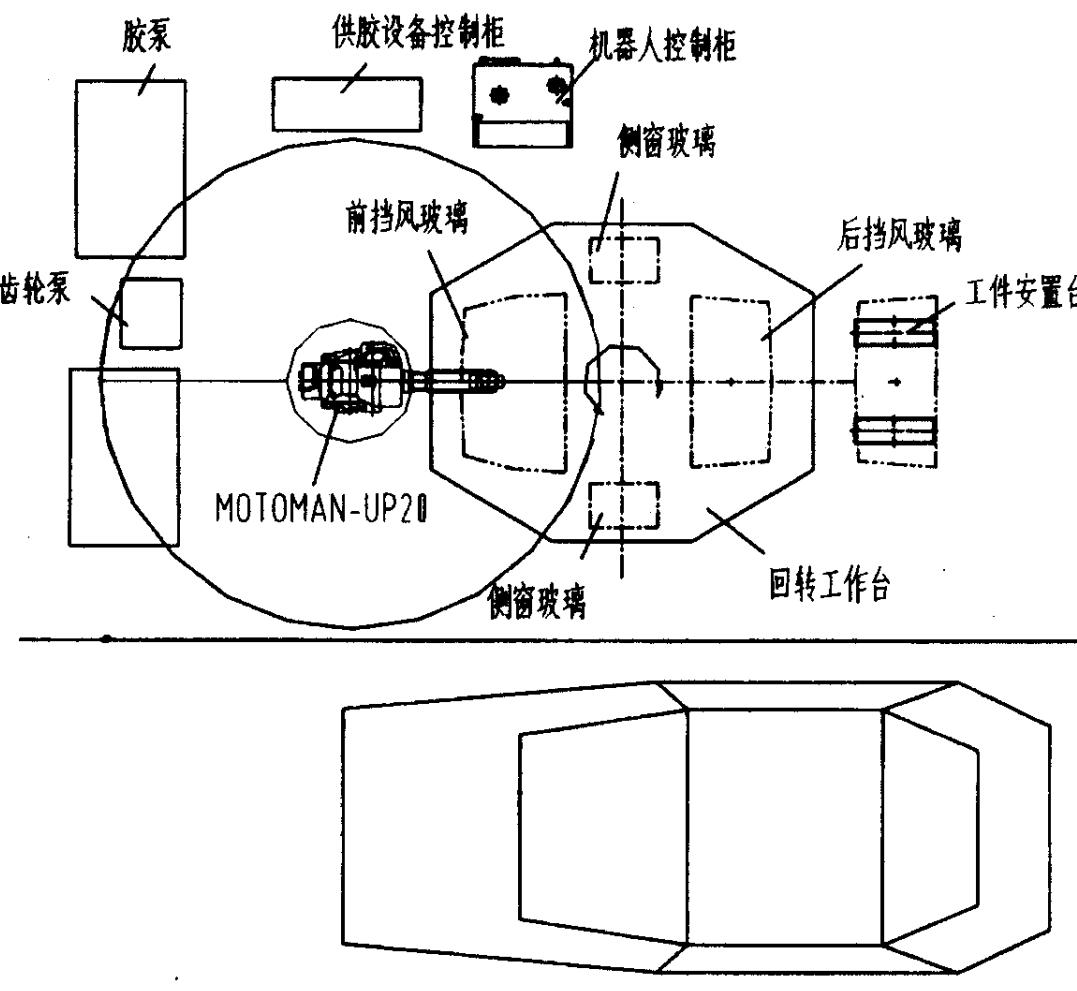


图 3 回转台式涂胶系统

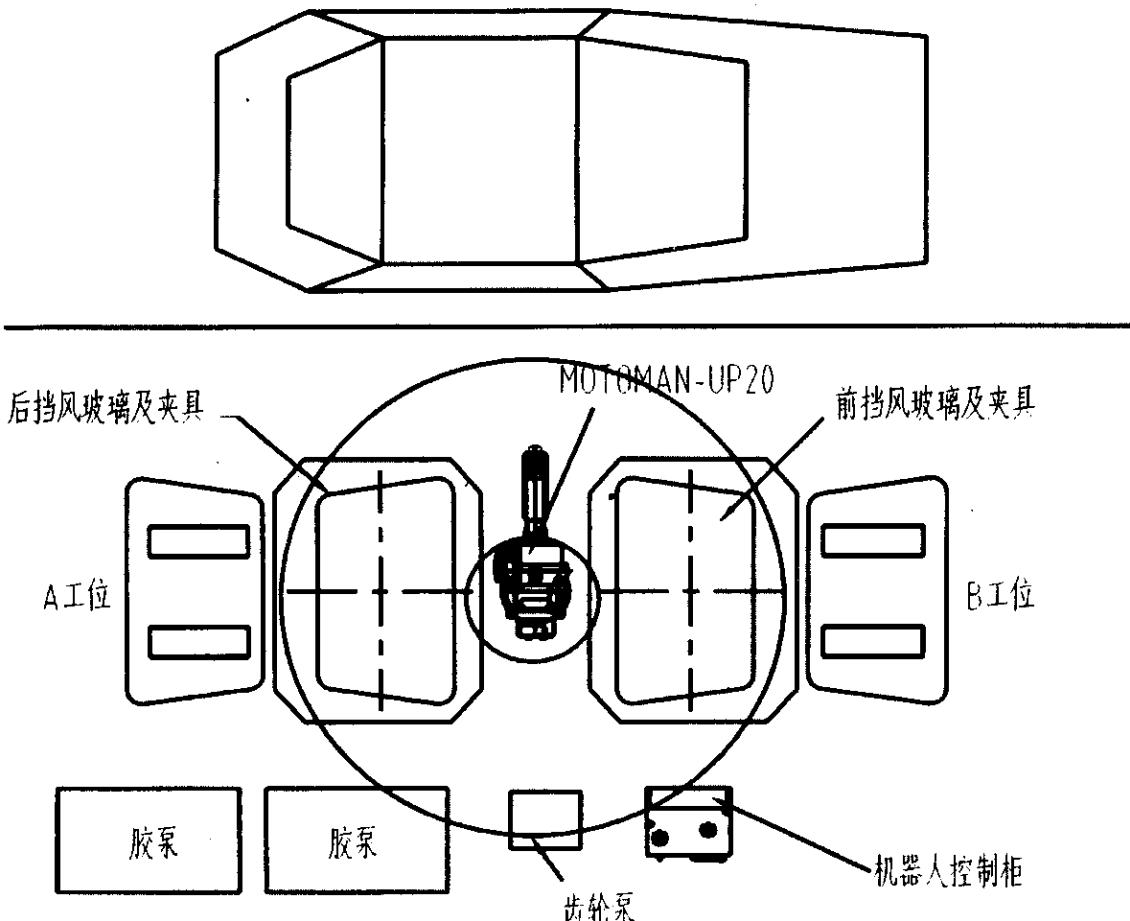


图4 双固定台式涂胶系统

场的平面布局较窄,某种情况下宽度只有2~3米,对整个涂胶系统的布置造成了很大的不便。这时,固定台式以其结构简单、占用空间小、工作效率高的优势而常被选用。

广州本田的机器人涂胶系统采用了双固定台形式。系统布局如图四所示。

前、后挡风玻璃涂胶对中夹具工作台分别布置在A、B两工位。例如,当机器人在A工位上进行涂胶工作时,B工位夹具台上的翻转装置将涂完胶的玻璃翻转出来,工人取出涂完胶的玻璃后,放入新玻璃,夹具台再对新玻璃进行对中定位,待机器人完成A工件的涂胶后,直接跳转到B工位对B工件进行涂胶;与此同时,A工位进行玻璃的装卸。这样机器人在不间断地工作,比转台方式节省了转台的旋转时间,从而整个系

统的工作效率得到了充分地发挥。

## 六、总述

随着我国汽车工业的不断发展,对汽车品质的要求不断提高,机器人在汽车工业生产中的应用也越来越普遍。而在这其中,对于机器人涂胶系统的设计、开发和生产应用上,首钢莫托曼(SGM)以其丰富的经验和超群的实力,技术水平已经走在了国内同行的最前列;与此同时,机器人涂胶系统在其他方面的应用,如汽车车门、车灯、电子部件的生产中的应用,首钢莫托曼(SGM)也已有了近30台/套的应用实例,并在不断地进行着新的研究和开发工作。

首钢莫托曼(SGM)正在不懈地努力,希望为我国机器人应用事业的发展做出自己最大的贡献,与广大的用户携手迎接进入WTO后的机遇与挑战。■