

风窗玻璃机器人涂胶工作站

□ 新松机器人自动化股份有限公司/何海洋

对机器人在汽车风窗玻璃自动涂胶系统的应用进行了阐述，对布局和玻璃夹紧定位原理进行了分析。从风窗玻璃涂胶系统的生产实际出发，提出了玻璃自动对中、识别装置，对多种规格型号的玻璃进行自动对中、识别，提高了生产效率。

自动涂胶优于人工涂胶。人工涂胶的一致性很差，对工人能力要求较高；自动涂胶站涂胶相对稳定、可靠，均匀性、一致性好，位置准确、生产质量高。本文对机器人在汽车风窗玻璃自动涂胶系统的应用进行了阐述。

工作站概要

机器人涂胶工作站是实现自动化识别工件并进行涂胶的系统化作业模式。

通过人工上件；按下“循环自动”按钮，系统会启动工件感应和工件识别功能；自动对中、固定，转台旋转180°。工件转入机器人涂胶工位；转台到位后，自动调入指定的涂胶程序进行指定工件的涂胶，机器人自动开始前/后风窗玻璃的涂胶。涂胶完成后，机器人回到原点，转台自动反向旋转

180°，人工下料。

此涂胶站具有通知定期检修和出错信息记忆功能及停电保护、停电记忆功能；整个涂胶工作站的控制和管理由PLC控制系统完成。涂胶站包含两套完整的机器人涂胶系统。每套涂胶系统，配置了一套胶泵、一套齿轮流量泵、一套胶枪、一套涂胶控制系统及加热涂料管等。此工作站配置两套PLC控制系统，两套PLC控制系统可以独立工作。相当于两套独立的机器人涂胶工作站。由于现场空间有限，两套机器人工作站安装在一个区域内，机器人运动轨迹无重合点，不会发生两台机器人碰撞的问题。

此方案满足某公司用一套备一套的原则，并且最大限度缩小了占地空间。占地面积5m×10m（见图1）。

工作站动作顺序及节拍计算：

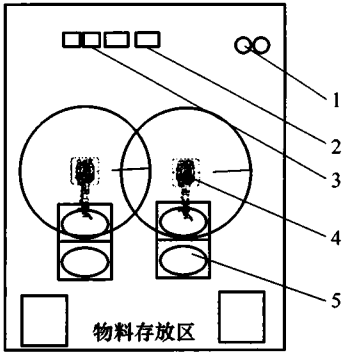


图1 设备总体布局图

1.胶桶 2.PLC 3.机器人控制柜
4.涂胶机器人 5.上料工位

涂胶速度取150mm/s。

节拍计算如下：单站生产节拍86s（<100s），满足生产纲领的要求（见附表）。

机械结构

主要机械结构有两部分：一是对中夹具及吸盘，二是抓具。

工作站的夹具布局如图2所

生产节拍

序号	工作内容	时间/s
1	人工安装一块前/后车窗玻璃，按就绪按钮。	20
2	转台旋转180°，工件转入机器人涂胶工位	5
3	转台到位后，机器人自动开始前/后挡玻璃的涂胶	34
4	涂胶完成后，机器人回到原点，转台自动反向旋转180°	5
5	残胶清理	14
6	人工下料	8
单站生产节拍：涂一套前车窗玻璃及一套后车窗玻璃		86

示，为水平变位机回转方式的双工作站。

夹具自动对中机构由同步齿形带、导轨、气缸和编码器组成，通过气缸的伸缩、同步齿形带同时动作，保证玻璃X、Y向对称移动，由编码器精确计量。

吸盘组件由气缸和吸盘组成，人工上件时，吸盘组件的气缸缩回，让吸盘与工件不接触，工件对中完毕后，气缸伸出，让吸盘与工

件接触，吸盘工作，使工件固定，如图3所示。

涂胶完成，工作台回转到上件工位，通过阀片控制，对中夹具打开，真空发生器反吹形成正向气流，夹具吸盘与工件脱开，方便抓具抓取工件。抓具原理与夹具吸盘原理相同。

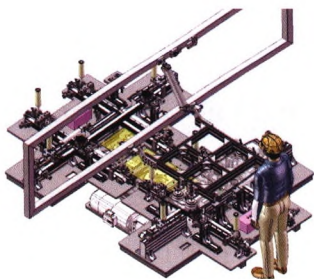
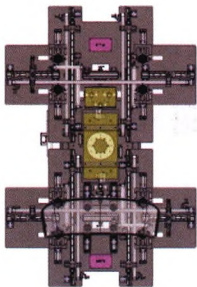
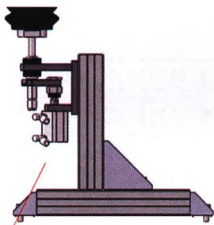


图2 夹具布局



吸盘组件

图3 真空吸盘

涂胶系统

机器人在不同涂胶段给PLC发送请求不同的涂胶速度，由PLC控制涂胶系统的计量装置，实现对玻璃胶定量控制。

自动涂胶枪安装在机器人前端专用支架上，通过电磁阀控制其出胶和断胶，能够根据机器人控制器发出的机器人实时运行速度信号自动调节输胶量，以保证涂胶时的胶型一致性要求。涂胶系统采用全

加热方式：通过加热胶桶、胶泵、压盘、胶管及胶枪，使胶达到一定的温度。温度可以在触摸屏上面设置。

残胶清理系统

机器人涂胶结束后，要对胶枪进行清理，利用气刀将胶枪残胶清理干净。若机器人等待涂胶信号15min以上，装有凡士林的箱子升起，将胶枪涂胶嘴淹没在凡士林中（见图4）。

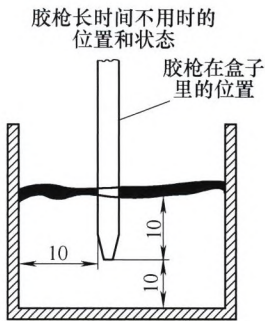


图4 胶枪示意

控制系统描述

控制系统采用SIEMENS PLC 315-2PN/DP，通过Profibus网络将传感器等信号采集到CPU内，并通过网络将处理完毕的信号送到执行元器件。

在主控室显示涂胶机运转及故障信息，与主PLC联网。TP900触摸屏操作面板，用于显示工作站各设备的运行状况、故障类型，运行方式分自动、手动两种。自动方式时，操作者仅需按各工位的操作盒的就绪按钮，工作站自动完成夹具打开等连贯动作；手动方式时，操作者可通过触摸屏对各夹具实现单步分解动作。

触摸屏保存并能显示最近的

100条报警信息，对应每一个故障报警，触摸屏应有即时的详细的中文显示内容，以便及时排除故障；设置三色塔灯指示工作状态，并采用故障声光报警。设备预留2套程序（每套程序包括前后风窗两部分），用于后续新车型开发时风窗尺寸的修改。在操作工位的窗口处设有操作盒，通过按动操作盒的就绪按钮来通知系统装件已经完毕。上面还设有暂停和急停按钮，方便日常操作。触摸屏应有各个夹具的夹紧/松开状态显示。触摸屏应有设备故障恢复reset按钮。

电控系统具有以下功能：胶枪开关控制、机器人与计量泵的协调控制、胶桶缺料显示、胶桶自动切换、玻璃检测、玻璃定位检测、洗

盘真空检测、各种传感器状态显示、主气路压力检测等功能。

电控系统网络拓扑图如图5所示。

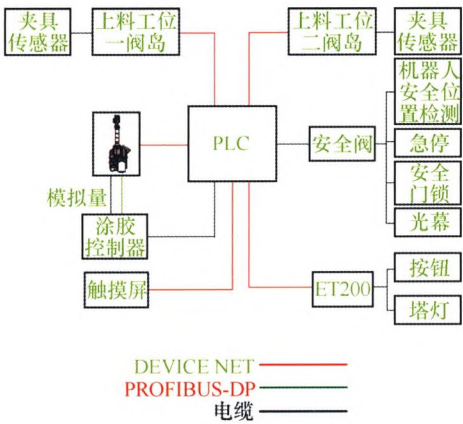


图5 电控系统网络拓扑

结语

目前，此涂胶系统已正式投入生产，运行稳定，涂胶质量符合技术要求，可以满足不同型号的产品混线生产。**AUTO1950**

（上接第45页）
准，继续对焊接熔透率进行确认，具体见表6。

表6 熔透率

检测位置	失效右前	失效右后	未失效右后
熔透率（%）	37	56	37
标准要求（%）	≥40~60		
判定结果	不合格	合格	不合格

由上述数据分析可知，焊接参数符合规范要求，熔透率不合格应为其他因素导致。

（4）对产品材质及断口进行分析。针对断口进行确认，发现钢板焊接区域下端边缘不平齐，溶深不均匀，焊道存在焊偏缺陷，偏向镶块2mm。由表7中数据和现象分析可知，失效件材质符合要求，焊道存在焊偏缺陷，偏向镶块2mm，同时焊偏导致了熔透率<40%，最终导致台架试验过程出现开裂现象。

表7 材料成分检测（质量分数）（%）

检测项目	C≤0.12	Si≤0.50	Mn≤1.80	P≤0.025	S≤0.015
检测结果	0.07	0.22	1.75	0.020	0.004
分析结论	合格	合格	合格	合格	合格

发生机理及改进

由于镶块定位工装调整后未对机器人焊接轨迹进行调整，导致焊枪较标准位置偏移2mm，如图3所示。

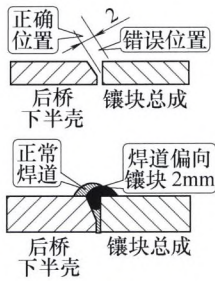


图3 焊接示意

针对上述失效，调整焊枪位置及焊接角度（垂直方向30°、水平方向60°），焊枪位置及焊接角度调整后，试焊样件进行断口分析、金相检测，焊道位置正常，金相符合要求，按规定标准开展台架试验未出现开裂现象。

结语

生产过程中出现产品结构或工装、夹具变化时需对关联设备进行确认，即进行设备参数或轨迹调整，否则将会发生过程失效，导致产品疲劳寿命降低。**AUTO1950**