

关于 UBC 喷涂自动化设备的研究

李振房

(上汽通用五菱汽车股份有限公司青岛分公司, 山东 青岛 266500)

摘要: 通过较低成本的投入, 进行自动化设备的自主集成, 实现机器替代人工, 以较低的成本实现高价值。通过本次 UBC 底涂自动化设备的自主集成过程, 介绍在设备选型、自主集成、设备质量调试方面的一些研究成果, 希望对其他工厂的项目改造升级提供借鉴思路。

关键词: UBC; 自动化; 自主集成

中图分类号: TQ639 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-9548(2024)04-0034-03

Research on UBC Spraying Automation Equipment

Li Zhen-fang

(SAIC GM Wuling Automobile Co., Ltd., Qingdao Branch, Qingdao 266500, Shandong, China)

Abstract: By investing in automation equipment at a lower cost, we can achieve autonomous integration and replace manual labor with machines, achieving high value at a lower cost. Through the independent integration process of the UBC primer automation equipment, this article introduces some research achievements in equipment selection, independent integration, and equipment quality debugging, hoping to provide reference ideas for the project transformation and upgrading of other factories.

Key words: UBC; automation; autonomous integration

0 引言

随着汽车行业的发展, 用户对汽车的感知质量要求越来越高, 汽车制造业的自动化程度也越来越高, 传统工艺大部分采取人工的方式已经无法适应发展需求, 同时伴随着用工难的问题, 使用自动化设备替代人工技术改造工作迫在眉睫。

本公司部分区域也面临着上述问题, 我们根据现场的运行情况及国内同行业先进的自动化设备应用情况, 选定涂装 UBC 底涂区域进行改造升级, 秉承“低成本, 高价值”的理念, 实施过程采用采购设备自主安装集成的方式开展, 本文介绍了在本次改造项目中, 自动化设备的采购、选型、安装、电气调试、工艺调试的研究过程。

收稿日期: 2023-10-08

作者简介: 李振房(1987—), 男, 本科, 工程师, 主要从事涂装工艺设计及维护、机器人程序编写调试、生产现场管理等工作。

E-mail: lizhenfang@163.com。

1 工艺介绍

传统的 UBC 底涂大部分采取人工喷涂, 本公司也采用 3 个工位人工对车体 UBC 进行喷涂, 其中人工喷涂底盘流程为: 手动遮蔽、手工喷涂、去遮蔽、检查、修复, 人员劳动强度大, 质量不稳定; 人工喷涂轮罩盘流程为: 手工喷涂、检查、修复, 人员劳动强度低, 质量相对稳定。本项目在底盘喷涂室体新增 2 台机器人可取代底盘喷涂的 2 个工位, 保留轮罩喷涂的 1 个工位, 项目改造前后的工艺流程见图 1。

2 方案研究

2.1 机运喷涂方案

喷涂模式: 可以选择跟随机运链喷涂模式或固定喷涂模式。跟随机运链喷涂模式, 即自动化设备要跟随机运链的移动跟随车体进行作业, 如采用需要改造机运链并增加直线跟踪编码器等设备, 造价较高且实施难度大, 其优点是可以连续作业、中间不需要等待, 多应用在面漆喷涂区域; 固定喷涂模式, 即机运停止自动化设备对车体作业, 其优点是对机运系统进行简单的

定位装置改造即可实现,改动空间小,不需要直线跟踪编码器设备,成本低,缺点是车体进出工位时有等待。优化方案是采用车体高速进出,同时利用此段时间进行排胶和枪头清洗等工作,降低其影响。因此固定喷涂模式被广泛应用,综合考虑本次改造的喷涂模式选为固定喷涂模式。

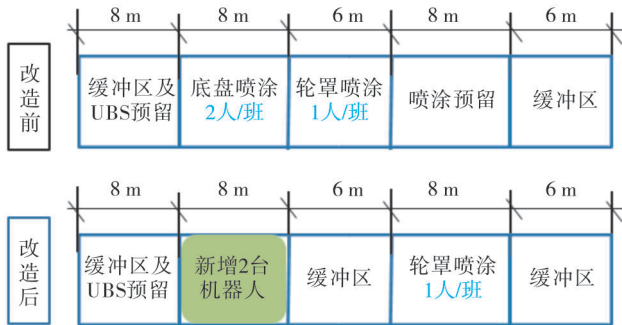


图1 工艺流程

生产线的启动和停止:通过感应开关控制摩擦轮的启停来实现吊具车体的启停,停止位置的精度比较低,使用人工喷涂对位置精度要求不高,但机器人喷涂时对停止位置精度要求极高,故需要新设计定位装置。定位思路采用前后和左右两个维度进行精准定位,机械设计为前后方向上采用定位夹紧器装置、左右方向采用吊具位置导向装置,同时设计吊具检测平台,对吊具的磨损、垫块的磨损定期进行检测,确保系统稳定性。

2.2 设备选择方案

自动化设备可以选择成套的UBC底涂设备供应商安装调试的方式或采购设备本体进行自主集成的方式。其优缺点为:成套的UBC设备安装简单,稳定性好,系统技术服务及调试成本较高;自主集成的设备安装难度大,稳定性相对低一些,但系统技术服务及调试成本接近于零,改造成本低。通过研究国内UBC喷涂的现状和公司资源及团队技术能力,选用自主集成的方案。本项目使用的是FANUC R-1000iA系列机器人、固瑞克3D无气胶枪、固瑞克PCF流体盘分注器、影像识别、自动扫码等设备自主开展集成。

2.3 方案节拍评估

由于本项目是改造项目,原有节拍不允许变动,完成后要匹配现有的生产节拍59 JPH。测量可知,现有机运能力车体进出工位各12 s,定位夹紧打开关闭各3 s,故总计约需要30 s。机器人能力评估采用现有车型中UBC最大喷涂面积的车型,使用2台机器人对前轮罩及底盘区域喷涂工作进行离线初步模拟仿真,通过仿真可知,喷涂工作用时约30 s,根据计算可得,运行周期时间约为61 s,除去机运时间25 s,剩余36 s,

本次需要30 s,故可以满足现场需求。

3 设备介绍

改造实施根据模拟仿真数据、车体数据、车体信息位置等确定机器人、PCF、自动扫码、夹紧定位等设备的具体安装位置并绘制图纸,本项目主要设备有车体识别设备、PCF系统、机器人系统、电控系统。

3.1 车体识别设备

自动扫码设备是喷涂信息的输入系统。自动扫码器是固定安装的,启动采用车体到位信号,根据读取的车体信息位置来确定安装位置,选取带摆镜功能的扫描器可降低对车体位置精度的要求。本生产线柔性生产8个车型,车体到位时条码信息的位置各不相同,但大约分为两个点位,对摆镜幅度的设置增加2套设备可满足要求。自动扫码器型号SICK CLV650-68300A,通信盒型号CDM42-0004。车体特征点的检测使用测距开关,本项目根据车型的差异取4个特征点对车型进行识别,每个特征点的位置安装1个测距开关,测距开关型号SICK DS50,读取信息后与车体特征信息进行校验,可避免车体信息错误导致的错喷、撞车等安全和质量问题。

3.2 PCF系统

PCF是一个闭环的、精准的电压控制式流量计量系统,即PVC胶的流量控制系统,由控制中心、流体盘和内部通信电缆3部分组成。流体盘是流量和压力控制的执行机构,包含流体控制模块、气动高压调压器和高精度流量计,1台PCF控制中心可同时控制4个流体盘(对控制精度高的区域建议1台控制中心最多控制2个流体盘,控制4个的实时性要差一些),PCF控制中心包含HMI界面、控制模块、网关模块,其网关模块有D网和E网,根据各自现场的实际情况进行选择,本次改造中由于现存设备是D网配置,故选择D网通信方式,安装流体盘时尽可能地接近机器人手臂上的3D胶枪位置,可使控制回路最短、控制精度更高。

3.3 机器人系统

机器人系统是整个项目的核心,也是改造的难点,安装时对底座及土建的要求较高。由于是改造项目,标准的底座无法满足要求需要定制,原厂定制周期长、成本高,需要技术团队自主设计焊接机器人底座,可以降低定制周期和成本。机器人底座固定区域的地基(原有的地面混凝土只有200 mm)不能满足机器人的安装要求,这也是大部分工厂改造普遍存在的问题,如重新进行土建施工,破坏面广、周期长、成本高,在已投产的生产线上改造不具备施工窗口。团队经过分析提出:可在地面平铺钢板增大受力面积、提高承地基载力的方式来替代土建施工,此方式成本低、施工难度小、周期短。

