

涂装滑橇输送系统柔性化研究与探讨

牛利超, 许 健, 尚华斌, 李国民
(中国汽车工业工程有限公司, 天津 300113)

摘要: 介绍了涂装车间的滑橇输送系统, 研究了涂装滑橇输送系统柔性化生产的关键技术, 并着重介绍了汽车涂装滑橇输送系统柔性化的主要途径及方式特点、应用场合, 通过对比分析, 为汽车涂装车间的工程设计、柔性化、智能化拓展了思路。

关键词: 涂装车间; 滑橇输送系统; 柔性化; 关键技术; 对比分析

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)03-0035-03

Study and Discussion on Flexibility of Skid Conveyor in Painting Shop

NIU Li-chao, XU Jian, SHANG Hua-bin, LI Guo-min
(China Automotive Industry Engineering Co., Ltd., Tianjin 300113, China)

Abstract: This paper introduces the skid conveyor system of the painting shop, and studies the key technology of flexible production of the skid conveyor system. Also, the main ways, characteristics and applications of the flexibility of the vehicle painting shop skid conveyor system were introduced, and the comparative analysis was made, which can expand the ideas for the engineering design, flexibility and intelligence of the vehicle painting shop.

Key words: painting shop; skid conveyor system; flexibility; key technology; comparative analysis

0 引言

当前, 汽车已经完全融入老百姓的日常生活, 伴随我国经济快速增长, 物质文化丰富的同时, 老百姓对汽车已经从简单拥有向个性化拥有转变。在简单拥有需求时期, 采用的高产能、单一平台生产模式, 适应了市场需求; 而在个性化拥有的当下, 定制化(车身颜色、配置、装饰等)、小批量(多平台、多类型)、高效、节能(降低消耗)、智能化(降低劳动强度、减少错误、可跟踪可追溯)的需求和目标, 与原有生产模式间的矛盾日渐突出。由此, 作为汽车生产重要一环的涂装车间, 越来越倾向于规划、建设、改造柔性化生产, 即在同一条涂装线实现不同车型共线生产, 以达到缩短产品制造周期、提高涂装质量及生产效率、降低生产成本的目的。

而涂装线的柔性化, 多款车型同平台生产, 需要在输送系统、机器人喷涂系统等方面实现。本文着重对汽车涂装滑橇输送系统柔性化的关键技术进行研究和探讨, 同时介绍长短橇共线、组合滑橇、辅助工装、滑橇旋转或者折叠的柔性化途径, 并做了对比分析, 为涂装车间的工程设计、柔性化、智能化提供一些思路。

1 滑橇输送系统的介绍

涂装车间滑橇输送系统根据工艺流程主要分为前处理 & 电泳输送系统、地面滑橇输送系统、底涂空中输送系统等^[1], 为了满足工件在涂装车间的物流, 以一定的工艺节拍, 按顺序完成焊装白车身到合格涂装车身的全工艺操作流程, 以及点修补、培训、离线打磨、AUDIT 等的离线操作。

根据功能、传动形式、结构形式不同, 可以对滑橇输送系统进行分类, 常见类型包括但不限于如下设备: 双链(喷漆、烘干)、IMC 输送机、摆杆输送机、移行、旋转(中心、偏心)、升降机(带式、链式)、堆垛机、移栽机、侧顶机、滚床等。

收稿日期: 2023-08-04

作者简介: 牛利超(1983—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事汽车涂装机械化输送系统设计和研究工作。E-mail: nlc.tzs@scivic.com.cn。

2 滑橇输送系统柔性化的技术要求

因为定制化需求而产生的车型类别多样,同一条涂装线实现不同车型共线生产已经成为一种趋势,滑橇输送系统作为涂装车间的重要组成部分,对其柔性化的关键技术进行重点研究成为必要。

2.1 对滑橇和车型的要求

涂装车间车型种类越多越复杂,对滑橇输送系统的柔性化要求越高,在涂装车间规划时,应尽量同平台规划,多款车型同平台生产,在车身设计、开发阶段,应尽量同系列、同底盘开发,减少车型差异性,同时保证各车型支撑点在 X/Y/Z 坐标方向上互相不干涉,滑橇和底涂吊具的种类、支腿数量、复杂性也会相对应减少,滑橇和吊具的设计也更容易实现,在输送转接时更稳定,涂装生产也会更柔性化。

2.2 对锁紧解锁及检查装置的要求

常规滑橇有 4 个支腿,对应 4 组锁紧解锁结构,而多类型车身支撑孔的不一致,导致滑橇支撑腿的数量更多,结构更复杂,对锁紧解锁及检查装置也提出了更高的要求,需要考虑每一个滑橇支腿的解锁锁紧及检查的结构设计,并仔细考虑锁紧解锁及检查装置的空间布置。

2.3 对转接的要求

涂装车间工艺流程包括焊装到涂装车身转接、前处理电泳上下件车身转接、PVC 上下件车身转接及涂装到总装车身转接等,柔性化生产对其转接的需求分析如下:

1) 柔性化的车间会生产大小、多类型车型,需要满足滑橇和最大车型的通过性,同时需要考虑不同橇体的共线。

2) 柔性化的转接实现可能会导致转接设备的结构复杂和转接动作复杂,因此需要保证转接的稳定性。

3) 生产节拍是每生产一件产品所需要的时间,整个涂装滑橇输送系统按照一定的节拍完成各个工艺流程,柔性化的转接可能会增加更多的逻辑动作,工艺时间更长,调整转接设备节拍满足生产需求显得非常突出。

2.4 对车型识别的要求

涂装车间单一的车型识别容易实现,当多种车型共线生产,车型差异比较大时,有效地识别上线车型信息并合理规划产线排产变得尤为重要,常见的有多车型光电检测识别、激光扫描车型识别、视觉车型识别等。

3 滑橇输送系统柔性化途径

涂装车间所需生产的车型种类繁多,对滑橇输送系统柔性化关键技术的研究,有助于拓展涂装车间输送柔性化的途径,为汽车厂提供更多的选择,目前涂装车间滑橇输送系统柔性化途径包括长短橇共线、组合

滑橇、辅助工装、滑橇旋转或者折叠等,下面对其进行介绍和对比分析。

3.1 长短橇共线方式

在汽车涂装车间生产过程中,为了实现大小车多类型车型的柔性化生产,需要采用长短橇体共线生产,对于滑橇输送系统而言,长短橇共线生产的难点在于输送转接,长短橇可以较容易实现一般输送设备的柔性化转接,下面主要介绍摆杆链输送系统和底涂系统的柔性化转接。

3.1.1 摆杆出入口柔性化转接

涂装车间生产同一类型的车型,通常采用一种电泳橇体,当生产大小多类车型时,采用长短橇共线交接,不管是长橇还是短橇,目前的摆杆链入口结构都可以完成柔性交接,如图 1 所示,而在涂装车间摆杆链出口交接时,电泳长橇可以正常交接,电泳短橇体需要在前段两侧增加辅助支撑,在摆杆出口滚床上增加伸出支架,实现前摆杆脱离电泳短橇体时,电泳短橇体已经落在出口滚床伸出支架上,从而实现摆杆链出口长短橇共线交接,以及大小多类型车型的柔性交接,如图 2 所示。

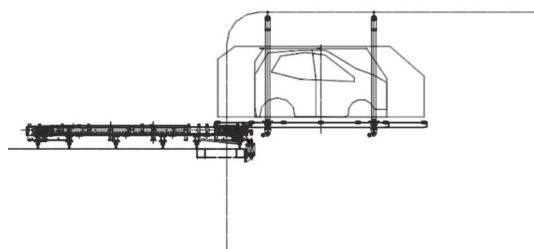
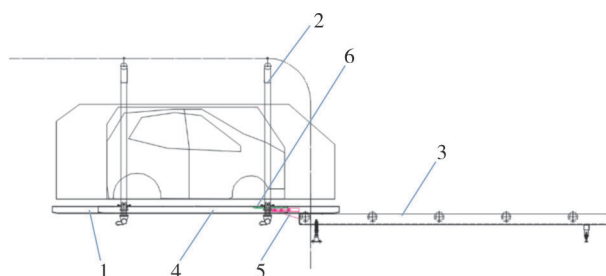


图 1 摆杆链入口柔性交接



1-电泳长橇; 2-前摆杆; 3-出口滚床; 4-电泳短橇;
5-伸出机构; 6-辅助支撑板

图 2 摆杆链出口柔性交接

3.1.2 底涂输送出入口柔性化转接

空中滑橇输送系统通常采用剪式升降台与空中吊具相互配合,实现出入口转接,长短橇共线的涂装车间通常既要生产大车型,又要生产小车型,车型宽度差距

比较大,支撑腿固定的底涂吊具已经不适用,因此需要采用可以滑动伸缩的底涂吊具支撑腿,配合地面辅助气缸结构,当大车型出入口交接时,吊具支撑腿不滑动伸缩,当小车型出入口交接时,气缸推动支撑腿伸出和缩回,从而保证大小车型落在吊具上,实现大小车型柔性交接,如图3所示。

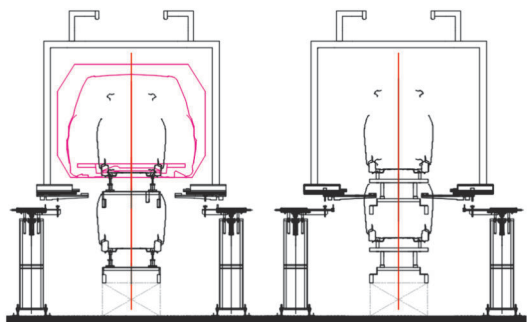


图3 底涂出入口柔性交接(摆臂缩回与摆臂伸出)

3.2 组合滑橇方式

涂装车间多类车型的柔性化生产,可以采用组合滑橇的方式,即包括两个以上的滑橇单元和分合机构(如图4所示),根据生产需求的不同,两个或两个以上的滑橇单元可以单独生产,也可以通过分合机构把两个及两个以上的滑橇单元组合成一个新的整体生产,或者再次拆分成单个滑橇单元,从而实现不同大小的多车型共线生产,这种方式大大提高了生产效率,减少生产成本。



图4 组合滑橇

3.3 辅助工装的方式

辅助工装是汽车车间常用的一种工具^[1],通过对多车型工艺的研究,可以设计出一种特殊辅助工装,类似于车身底盘结构,在焊装车间提前进行车身的组挂,再进入涂装车间完成白车身工艺,车身组挂后,涂装车间的滑橇支腿数量和类型减少,方便车身的锁紧解锁或输送转接,从而实现更多车型的共线生产,如图5所示。



图5 辅助工装

3.4 滑橇旋转或者折叠的方式

涂装车间的多类车型的工艺孔可能都不一致,可能每种车型都对应有的一种滑橇支撑工艺孔,这就需要滑橇都设计对应的滑橇支腿,当滑橇准备承载车型时,通过对车型的识别,提前通过人工/自动的方式,旋转或者折叠支腿,只保留有效的滑橇支腿,防止其他滑橇支腿与车身干涉,这样也可以实现涂装车间的多车型柔性化生产。

3.5 对比分析

涂装车间多车型的柔性化生产,滑橇输送系统选择何种柔性化途径,需要根据具体情况而定,当车型大小差别比较大时,适合长短橇共线的方式,但长短橇共线方式需要分开存储滑橇,占用涂装空间比较大;当生产皮卡驾驶室和货箱宝类的多车型时,适合组合滑橇和辅助工装的方式,辅助工装方式需要安排专门工位完成组挂,而组合滑橇方式就相对比较灵活,柔性化更高;滑橇旋转或者折叠的方式适合各种多车型生产,但是滑橇支腿比较多,锁紧解锁难度比较大,如果人工旋转或者折叠,生产效率会比较低。

4 结语

滑橇输送系统是涂装车间的重要组成部分,随着汽车市场竞争的日趋激烈,生产的车型种类越来越多,这就对涂装滑橇输送系统提出特殊的要求:柔性化生产。本文研究了涂装滑橇输送系统柔性化生产的关键技术,介绍了汽车涂装滑橇输送系统柔性化的主要途径,并作了对比分析,为早日建成实用、高效、柔性的涂装智能化车间做出一些贡献^[3]。

参考文献:

- [1] 朱本正,王新峰,吴俊,等.涂装车间变节距输送技术[J].现代涂料与涂装,2021(2):46-48.
- [2] 渠慎春,陈道飞,许能才,等.浅谈汽车涂装辅助工装的多车型通用设计与应用[J].现代涂料与涂装,2022(6):43-46.
- [3] 孟祥智,许健,张树璇.摆杆链输送系统预警维护研究[J].中国机械,2022(9):104-106