

汽车涂装烘房输送方式的应用与分析

黄鹏, 许健, 戈北京, 韩俊, 祁文昌, 郑鹏伟

(中国汽车工业工程有限公司, 天津 300113)

摘要: 在汽车涂装过程中, 烘烤是一个很重要的生产工艺, 本文介绍了汽车涂装车间烘房输送机的主要类型及其结构特点、应用场合, 并对其优缺点进行了分析和比较。

关键词: 汽车涂装; 烘房; 输送机; 比较分析

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2025)02-0066-03

Application and Analysis of Oven Transportation Method in Automobile Painting Workshop

HUANG Peng, XU Jian, GE Bei-jing, HAN Jun, QI Wen-chang, ZHENG Peng-wei

(Automotive Engineering Corporation, Tianjin 300113, China)

Abstract: In the process of automobile painting, oven is a key process link. This article introduces the main types, structural characteristics and application scenarios of oven conveyors used in painting workshop, analyzes and compares their advantages and disadvantages.

Key words: automobile painting; oven; conveyor; analysis and comparison

0 引言

汽车车身涂装工艺是把焊装车间运送过来的合格白车身及部分备件经过前处理电泳、电泳烘干、涂胶、中涂、密封胶烘干、面漆喷涂、面漆烘干等工艺, 生产出美观、密封、耐腐蚀的车身, 任何一道工艺出现问题, 都可能导致车身的合格。现在汽车车身涂装生产工艺一般需要三次烘干: 电泳烘干、密封胶烘干(中涂烘干)、面漆烘干。电泳烘干后车身形成一层底漆, 防止车身腐蚀或者生锈; 密封胶烘干后, 车身底板、轮罩及裙围等部位被密封, 有效地解决了车身防水防漏; 面漆喷涂烘干后, 车身表面形成美观光滑的涂层。而汽车零部件包括车身塑料件(如保险杠等)、碳纤维件、铝合金件等, 它们的涂装工艺相对来说比较简单, 一般是经过前处理电泳、烘干、喷漆等工艺, 表面形成与车身一样的耐腐蚀、美观、光滑的涂层, 然后在总装车间与车身

组装在一起。

随着汽车工业的迅速发展, 消费者对汽车的表面质量和性能要求越来越高, 在汽车涂装生产线上, 烘干工艺作为一道重要工序^[1], 由于其独特的高温环境, 烘房内的输送方式对整体烘房系统的稳定性及车身表面质量非常重要, 下面对汽车涂装烘房主要输送方式的特点及应用进行对比及分析。

1 烘房输送方式

1.1 悬挂输送机

1.1.1 通用悬挂输送机

通用悬挂输送机是一种常用的连续输送系统, 主要由牵引链、小车、驱动装置、张紧装置、轨道等组成, 如图 1 所示。通用悬挂输送机可以根据工序的要求, 在水平空间和垂直空间内随意布置, 运行速度范围较大, 一般为 0.5~18 m/min, 并且通过双机驱动或者多机驱动, 可以长距离输送, 输送机运行时, 如果是双驱动或者多驱动, 驱动装置必须保证同步运行, 运行速度保持一致。通用悬挂输送机在输送线上件或者下件时, 较难实现自动化, 较轻的物件一般采用人工装卸, 较重的物件一般由机器人装卸。

收稿日期: 2024-01-05

作者简介: 黄鹏(1985—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事汽车涂装智能化装备及技术工作。E-mail: huangpeng@chinaaie.com.cn。

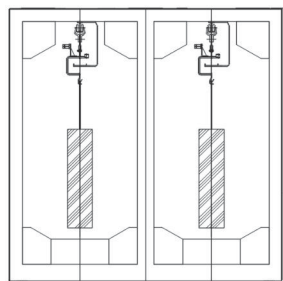


图1 通用悬挂输送机

1.1.2 积放式悬挂输送机

积放式悬挂输送机可以自由地进行分线、合流、垂直升降、存储等^[2]，由驱动装置、轨道、牵引链条、张紧装置、载货小车等组成，如图2所示。输送机的轨道分为上层牵引轨道和下层承载轨道，在牵引链条上按照一定节距设置推杆，牵引下层载货小车运行，载货小车与牵引链条分离，从而通过停止器启停承载小车。悬挂输送机是通过悬挂的吊具输送工件，运行容易晃动不平稳，烘房的温度比较高，链条和小车都需要采用耐高温润滑油，另外在生产时油污可能会从链条滴落，从而污染到工件或者地面上的操作人员。

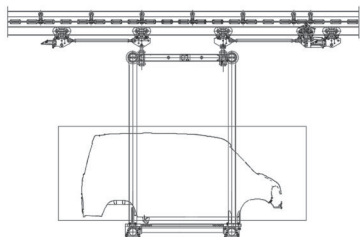


图2 积放式悬挂输送机

1.2 烘干双链输送机

橇体在烘干双链链条及其附件的推动下，在双链输送机上向前运行，经过烘干与强冷等工艺，完成车身的烘干，烘干双链输送机主要包括驱动段、中间段、张紧段、链条、配重、链条润滑装置等，如图3所示。烘干双链输送机所处的环境温度比较高，驱动电机一般安装在烘房室体外面，通过一个传动轴带动双链运行，中间段为全线的输送机轨道提供支撑，链条在轨道槽中运行，张紧段与张紧配重通过一个钢丝连接，对链条进行张紧，烘干双链框架会随着烘房温度的变化而伸缩，在中间段与张紧段底部，安装了支撑轮，自动润滑器用于对链节及托架走轮轴进行润滑，根据现场的实际生产情况选用润滑油的品牌，在润滑器控制面板上对润滑周期和润滑方式进行合理设置。烘干双链采用连续式运行，生产运行稳定，保证车身的烘干的表面质量，由于双链需要润滑，在烘房高温环境下，润滑油易挥

发，需要经常定期加高温润滑油，高温润滑油的选择需要做缩孔试验。

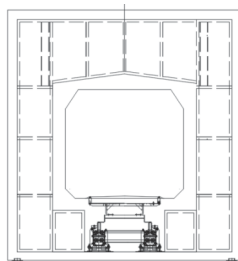


图3 烘干双链输送机

1.3 横式烘干双链输送机

横式烘干双链输送机与烘干双链输送机结构类似，如图4所示，自润滑方式也类似。烘干双链输送机是纵向输送橇体，横式烘干双链输送机是横向输送橇体，横式烘干双链输送机的双链轨道间距比较宽，链条上面都有托块，按照一定间距排列，用于支撑橇体，并防止输送过程中橇体打滑，导致橇体倾斜，运行方式一般采用间歇式，每次停顿，横向转接车身，横式烘干双链输送机与烘干双链输送机相比，一定要保证左右链条的同步性，不然橇体运行会发生倾斜侧翻，链条的长度必须是工件节距的倍数，横式烘干输送机的长度不能随意设置。横式烘干输送机对应的是横向烘房，在横向烘房里面，车身烘干车身内部，受热更均匀，在同等节拍的情况下，横向烘房占用空间更小。

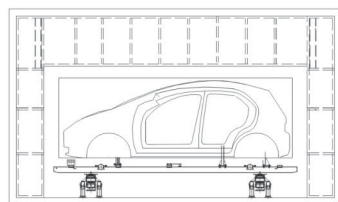


图4 横式烘干双链输送机

1.4 反向单轨输送机

反向单轨输送机简称IMC输送机，是由驱动装置带动模锻链，进而使模锻链上的橇体和车身运行，完成车身的烘干工艺。反向单轨输送机主要包括驱动装置、轨道、张紧装置、模锻链、橇体支撑车架、温度伸缩轨、自动润滑装置等组成，如图5所示。反向单轨输送机布局灵活，可以实现不同高度、不同方向、长距离的输送运行，根据工艺需求充分利用涂装车间空间^[3]；另外，驱动电机放置在烘房室体外侧，在常温环境下，配件容易且方便维护。反向单轨输送机也采用连续式运行，运行可靠平稳，另外IMC在烘房内部高温区域没有检测开关，减少了IMC生产的故障率。缺点是生产过程中

噪音比较大,生产时车身随模锻链左右摆动幅度相对较大,上下爬坡时轨道与地面之间角度比较小,导致上下爬坡距离很长。

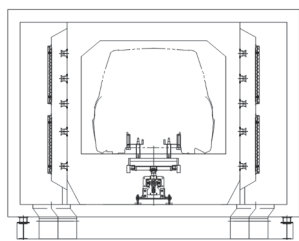


图5 反向单轨输送机

1.5 辊子输送机

辊子输送机用于运输工件通过烘干室体,主要包括外部链条驱动装置、外伸轴、内部辊子、导向轮及防护罩等,整个烘房由许多个辊子输送机单元组成,如图6所示。每个辊子输送机单元放置在单独的烘房模锻上,随着温度的升高与降低,辊子输送机与烘房模锻一起伸缩。辊子输送机可以使工件在烘房按节拍间歇输送,进行定点加热及冷却,提高热量利用率,可以通过烘房底部送风对车底进行充分加热,提供炉底漆膜质量。辊子输送机占用空间比较小,可以大幅减小烘房内空腔,提高热效。传动链条和驱动电机布置在烘房外,烘房内部辊子采用免维护轴承,彻底解决高温链条润滑问题。

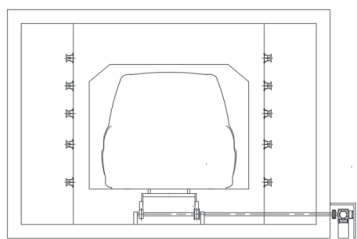


图6 辊子输送机

1.6 烘房链式输送机

烘房链式输送机主要有驱动段、张紧段、中间段三大模块,整个烘房是由多条链式输送机组成,如图7所示。为了紧跟汽车轻量化和车身新材料运用的潮流,链式输送机整体框架采用轻量化处理,张紧段采用螺杆加弹簧的张紧方式,由于链式输送机处于烘房高温区,驱动电机外置,链条采用免润滑。

2 应用场合与比较分析

烘房是汽车涂装车身和零部件关键的一个工序,其选用哪种机械化输送方式由生产工件种类、烘房形式和生产批量决定,通用悬挂输送机和烘房链式输送机只适用于生产汽车涂装零部件,而其他的烘房输送形式主要用于生产汽车涂装车身,但也可以用于生产

汽车涂装零部件。

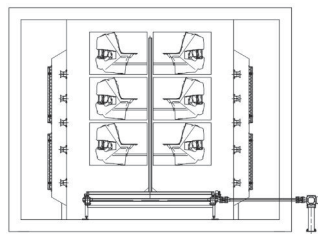


图7 烘房链式输送机

烘房链式输送机一般适用直通炉结构,通用悬挂输送机可以水平和垂直方向布置,即适用于直通炉结构,又适用于桥式炉;横式烘干输送机适用于横式直通炉,烘干输送机与辊子输送机可以适用于直通炉,也可以与高温升降机配合使用,用于 π 型炉;积放式悬挂输送机和反向单轨输送机布置比较灵活,既可以水平布置又可以垂直布置,适用于直通炉和桥式炉。

通用悬挂输送机整个生产线采用一根通常的链条,一个工序有问题,就会影响其他工序,而烘房链式输送机自动化比较好,与其他工序相互影响较小,柔性化更好,它们都适合小批量和中等批量汽车涂装零部件生产。当烘干双链与辊子输送机用于 π 型炉时,由于高温升降机节拍的限制,一般适合汽车涂装车身中等批量生产,如果要大批量生产,可以采用双线输送或者采用直通炉,积放式悬挂输送机和反向单轨输送机可以在不同高度无缝隙输送运行,适用于高效率、大批量的生产,而横式烘干输送机由于车身横向输送,相比较于纵向烘干双链输送机,在速度一定的情况下,节距变小,节拍变高,也比较适用于大批量生产。

3 结语

传统汽车涂装零部件生产主要采用通用悬挂输送机,而目前轻型滑橇输送系统应用较多,烘房链式输送机属于这套系统的一部分。汽车涂装在快速发展,对输送节拍要求越来越高,积放式悬挂输送机应用已经不多,通常采用比较稳定的烘干双链和反向单轨输送机,而横式烘干输送机和辊子输送机是比较新型的汽车涂装烘干输送方式,由于其占用空间比较小,热效率比较高,已经在许多项目上展开应用。

参考文献:

- [1] 鄢海新.汽车涂装超长烘干输送机选型设计及应用[J].现代涂料与涂装,2021(8):37-41.
- [2] 高春生,祁文昌,戈北京.汽车涂装底涂输送方式的应用与分析[J].时代汽车,2018(2):83-85.
- [3] 张延虎.汽车涂装线烘干常用输送方式的应用比较[J].科技致富向导,2011(14):258.