

摆杆链输送系统预警维护研究

孟祥智 许健 张树璇

(中国汽车工业工程有限公司 天津 300113)

摘要: 本文通过对摆杆链输送系统的组成和重点部位跟踪观察(机器视觉)以及相关动力单元的重要参数状态研判,及时给出摆杆链输送系统的运行状态和故障预警,是数智化工厂的 MES 系统的重要组成部分。该课题的研究,为建设数智化的涂装车间输送系统模块做了有益的尝试。

关键词: 数智化工厂;摆杆链;机器视觉;算法;预警维护;架构

1 概述

当前,数智化工厂建设正方兴未艾,一些实力雄厚的汽车工厂纷纷在这个方向上发力,投入巨资进行相关建设和布局。国内数智化(工业 4.0 灯塔工厂)标杆工厂数量在世界上也名列前茅。

对于汽车工厂涂装车间的设计研究和建设者来说,对于建设数智化的涂装车间一直是其目标。数智化工厂架构一般有 4 个层级构成:

A—互联网层级(区块链+):目标客户、供应商、合作伙伴;

B—公司层:企业资源管理 ERP、产品生命周期管理 PLM、人力资源 HR;

C—车间层: MES 系统、设备管理、智能维保、能源管理、数据中心;

D—智能设备层级:专用设备输送系统机器人。

输送系统是涂装车间的重要组成部分,本文试图通过对涂装车间前处理电泳段常用的一种输送方式——摆杆链输送系统的预警维护的探讨,来对涂装车间输送系统的预警维护做一下初讨,为建设数智化的涂装车间作出努力。

2 摆杆链输送机系统组成

涂装车间摆杆链输送机系统主要由以下几种动力单元和部件构成:

(1) 摆杆链入口滚床(负责带工件载体与摆杆链的自动交接);

(2) 摆杆链输送机,包括驱动装置、张紧装置、润滑装置、车体坠落报警装置(脱脂槽、磷化槽、电泳槽)和触头清洗装置(摆杆返回处);

(3) 摆杆链出口滚床(负责摆杆将带工件载体自动转接到地面滚床上);

(4) 普通输送滚床;

(5) 沥水滚床(升降摇摆+滚床);

(6) 旋转滚床(旋转+滚床);

(7) 移行滚床(移行+滚床)。

3 摆杆链入口滚床与出口滚床预警维护与监控

摆杆链入口滚床是指把带工件载体送到运动中的摆杆上的自动交接动力单元,如图 1、和图 2 所示。

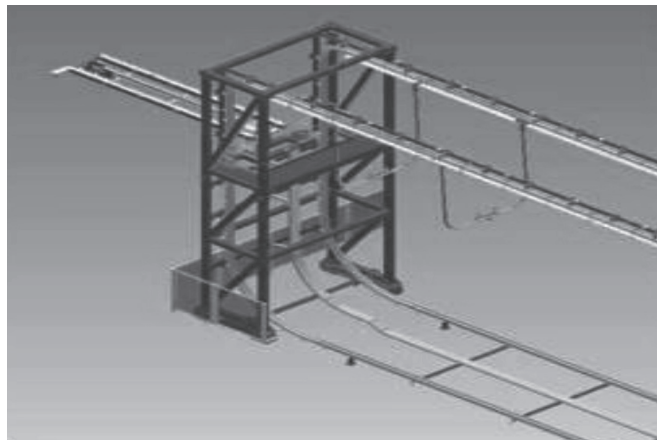


图 1 入口滚床处

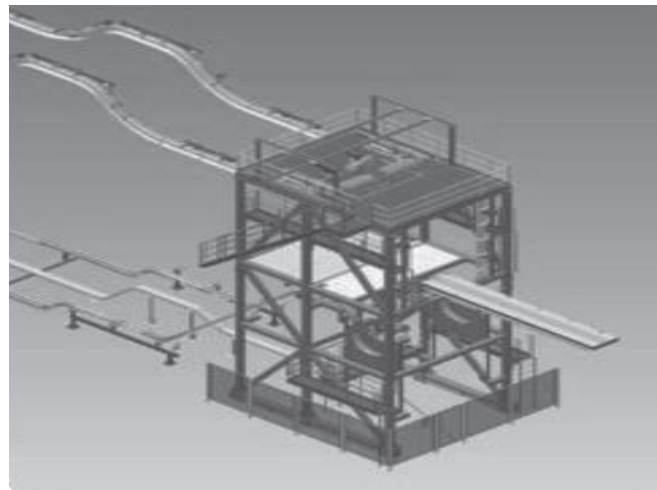


图 2 出口滚床处

该处的自动交接是否成功至关重要。该处通过机器视觉、监控,观察了解工件由滑橇输送方式转接到摆杆链输送的转接过程。如果该处转接出现问题,或者交接不畅,会直接影响到摆杆链的运行和整个生产线的生产。机器视觉可以观察跟踪到该处交接的直接画面,并分析其交接是否成功,主要是观察摆杆上的两个支撑杆是否准确进入橇体上支撑腕内部。如果出现交接故障,及时报警并记录相关问题(如出现橇体问题、摆杆支点问题等),便于分析和改进。

机器视觉照相机(图3)可以实时拍照并分析画面的具体情况,依据相关算法并及时给出检测结果和预警信息。



图3 机器视觉照相机

摆杆链出口滚床是指把摆杆上的带工件橇体送到运动中的地面滚床上的自动交接动力单元(图2)。

机器视觉布置在此处,便于观察带工件橇体是否正落落到地面滚床上,并交接顺利。如果出现其他情况,会及时反馈到控制柜,并给出相应的处理建议。

4 摆杆链输送机的预警维护

4.1 驱动装置的预警维护

通过设备专用的数据采集装置(图6),可以把运动单元的实时电压、电流、功率、转矩等运动参数、状态传输到计算中心进行比对和分析,根据相关算法对运动单元的状态和参数进行判断和预警建议。

在驱动电机的一侧设置有过载保护开关(图4),当电机过载时,会触发过载保护开关并报警。

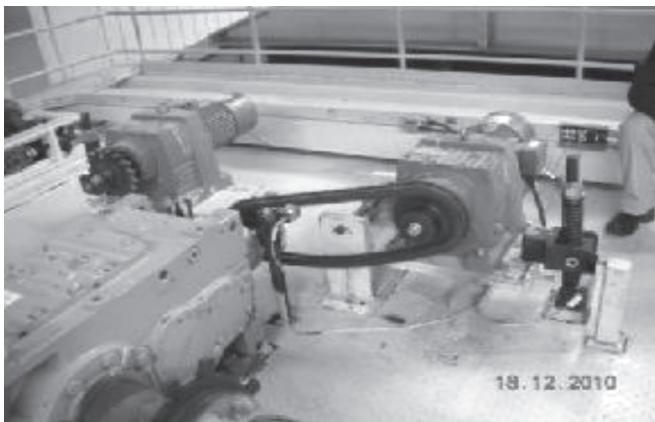


图4 摆杆链驱动装置

4.2 张紧装置的预警维护

摆杆链张紧装置如图5所示,张紧装置为重锤张紧装置,用于摆杆链的张紧。黄色运动部分的上下边设置有检测开关,对于摆杆链条产生的过载和断链状态进行报警。

4.3 车体坠落检测报警设置

在脱脂槽、磷化槽、电泳槽底部均设置有拉紧钢丝绳,当工件坠落槽体时,会触发检测开关,进行相关工件坠落槽体报警,如图7和图8所示。

4.4 触头清洗装置预警维护

触头清洗装置位于U型摆杆返回处,该处摩擦轮的旋转电机和伸缩气缸的正常运行对于摆杆支撑铜帽的清洁非常重要。对该处运行电机的动态参数进行跟踪和研判也非常及时和必要,如图9和图10所示。

5 相关区域输送单元的预警维护

在摆杆链输送系统区域,除了上述运动单元外,还有普通滚床、旋转滚床、移行滚床、沥水滚床等运动单元,对于它们的监控同样重要。可以通过设置在控制柜中的参数和状态搜集软件进行实时状态搜集和预判,使相关运动单元



图5 重锤张紧装置

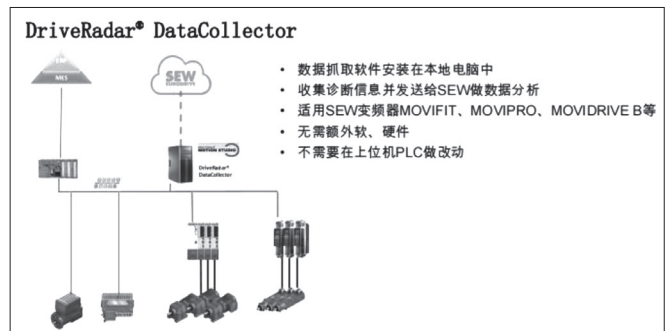


图6 数据采集装置



图7 车体坠落检测装置

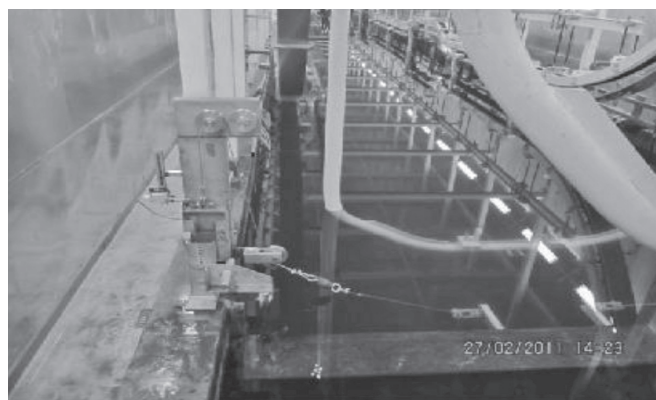


图8 车体坠落检测开关设置

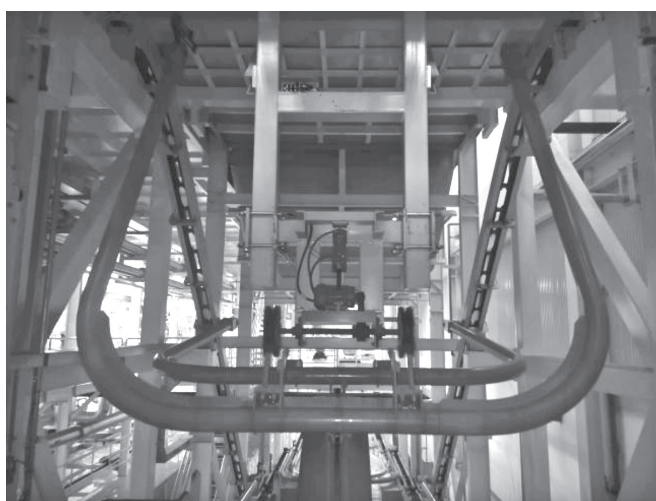


图9 触头清洗装置

运行在正常状态之中。

6 结语

目前国内数智化工厂的建设如火如荼,对涂装车间相关专业的预警维护模块建设和研究非常及时和必要,也是建设数智化工厂的重要一部分。输送系统的运维良好是涂装车间正常运行的关键所在,输送系统预警维护则是通过对输送设备单元的运行动态参数监控和分析,预先给可能出现故障的动力单元以预警,使其加强维护,

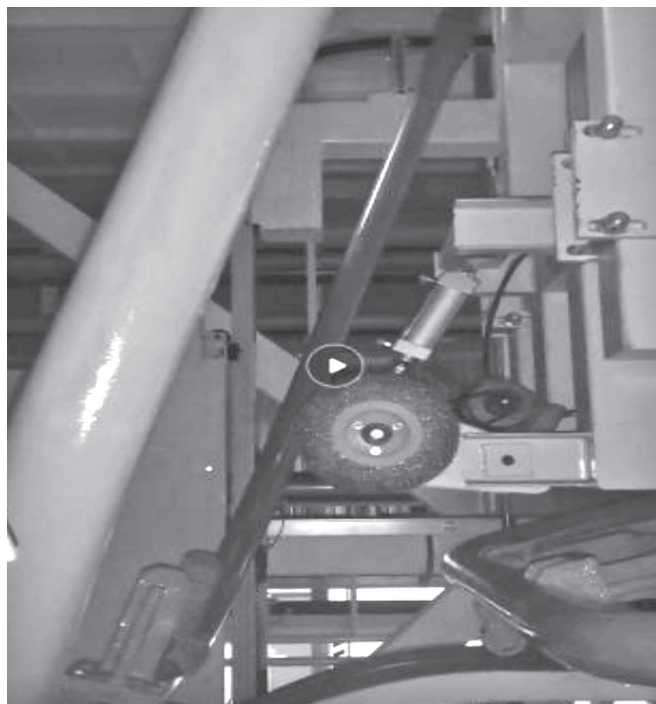


图10 触头清洗装置摩擦轮

避免真实故障的出现,提高设备和系统连续良好运行的时间并保持良好的运行状态,提高生产效率。

本文对摆杆链预警维护的研究只是一个有益的尝试,后期会不断加强相关研究和推进相关输送系统的预警维护模块的研究和建设。为早日建成实用、高效、柔性的涂装数智化车间做出贡献。

参考文献:

- [1] 马栋,薛杰.整车涂装车间前处理电泳线输送形式的对比研讨[J].现代涂料与涂装,2019,22(01):59-61+64.
- [2] 邱昌胜.摆杆输送系统在涂装生产线上的设计应用[J].现代涂料与涂装,2013,16(04):45-49+58.
- [3] 吴恺闻.自动化在线清洁摆杆链测试部位的系统的研究[J].制造业自动化,2016,38(05):86-90+101.
- [4] 邱昌胜,马彬,吴明锋,等.水平摆杆链输送系统在汽车涂装上的应用[J].现代涂料与涂装,2015,18(12):50-55.
- [5] 宋昊鹏,刘岩,彭勋.基于图像识别技术的输送转挂稳定性的设计和应用探析[J].中国设备工程,2021(12):128-131.

作者简介:孟祥智(1964-),男,汉族,河南郑州人,本科,高级工程师,研究方向:机械设计;许健(1989-),男,汉族,河南周口人,硕士,工程师,研究方向:机械设计;张树璇(1991-),女,汉族,天津人,硕士,工程师,研究方向:机械设计。