

# 基于信息流的智能装配及监控平台

张碧玉 汪宁 王茜 姚锋娟 王宁  
天津平高智能电气有限公司 天津 300300

**摘要:** 未来的生产系统需要灵活的生产率、可持续和安全的竞争力, 并能够充分利用数据。监控系统准确性高、实时性强、操作简单、能够满足生产需求, 降低企业的用人成本, 具有广泛的应用前景和经济效益。完成产品装配生产过程数据自动、实时、准确采集及可视化呈现, 实现了装配生产线的透明化管理。

**关键词:** 信息流; 智能装配; 监控平台

## Intelligent assembly and monitoring platform based on information flow

Biyu Zhang, Ning Wang, Qian Wang, Fengjuan Yao, Ning Wang  
Tianjin Pinggao Intelligent Electric Co., LTD. Tianjin 300300

**Abstract:** Future production systems require flexible productivity, sustainable and safe competitiveness, and the ability to make full use of data. The monitoring system has high accuracy, strong real-time, simple operation, can meet the production demand, reduce the cost of employment, has a wide range of application prospects and economic benefits. Complete the automatic, real-time and accurate collection and visual presentation of the product assembly and production process data, and realize the transparent management of the assembly line.

**Keywords:** Information flow; Intelligent assembly; Monitoring platform

### 前言:

近年来时代的步伐取得了巨大的进步, 目前正朝着知识、灵活、信息和绿色发展的方向发展。通过引入新的技术、新技术和综合设备来生产交换设备, 创造数字化工厂, 加速自己的生产设备的智能现代化, 消除落后的生产和设备技术, 这是一个不可避免的趋势, 转换和发展企业的转换设备的生产。

### 一、引入背景

现有的装配数字化系统虽然提升了装配过程的信息化水平, 大大提高了工作效率, 但是装配执行过程监控还存在诸多不足之处。(1) 装配过程中设备故障与检修、装配人员的变更, 造成装配质量出现问题后, 管理人员不能准确及时地获取相关信息, 无法有效、迅速及时地处理现场发生的各种事件, 从而降低了生产效率、管理水平和产品质量, 导致经济效益下降。(2) 物料与装配任务之间无法匹配, 只能由装配工人自己判断物料与装配任务之间的对应关系, 在混流生产的条件下, 容易造成错装。(3) 装配执行过程涉及多人或多工位协同, 其秩

序仅依靠习惯或工人自发维护, 缺乏规范性, 不便于装配数据的记录和跟踪。射频识别是一种非接触式的自动识别技术, 通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据, 且无须人工干预, 可工作于各种恶劣环境。多智能元技术主要将复杂问题通过多个既相互独立又能进行交互和相互配合的智能单元来完成, 该技术广泛应用于并行工程、协同设计、制造过程的计划调度以及控制等领域, 已经被认为是下一代计算机支持的协同设计与制造系统的支撑技术。构建装配过程监测平台, 可提升生产过程监控与管理水平, 对生产过程中的在制品和关键/重要零部件进行实时跟踪, 掌控生产节拍及相应生产物流支持, 同时能够记载在制品生产的过程数据和零部件数据, 为产品质量的在线控制、分析及追溯提供基础, 解决了手工或半手工模式下信息交互性差、零部件错漏装率高、生产作业进度实时监控困难等问题, 从而提高了装配过程的信息化和自动化水平。

### 二、信息流的智能装配及监控平台

#### 1. 系统功能及信息交互

一是根据从工作管理智能元获得的制造订单生产状态以及过程控制智能元处获得的生产信息，制定并发布基于需求订单的生产计划和作业计划。二是过程控制智能元。过程控制智能元给每个制造对象智能元提供生产路径和生产指导。为了控制每个制造对象的生产过程，该智能元实时监控车间操作，并从每个制造对象智能元获得生产信息。过程控制智能元主要有2个任务：①将作业计划及工艺等信息发送给相关制造资源；②根据每个制造资源的实时情况，为每个操作任务选择合适的制造资源。三是数据访问智能元。通过射频读写控制智能元，从制造对象智能元或制造资源智能元收集信息和提供信息，其他各个智能元可以通过该智能元获取或提交信息。例如，因为过程控制智能元需要对制造对象智能元提供生产指导，过程控制代理通过该智能元获取制造资源信息。当制造对象智能元向过程控制智能元发送异常消息，生产计划/调度智能元也能收到异常信息，并决策是否进行重计划和选择其他合适的生产资源，如果执行新计划，则将新计划发送到制造对象智能元继续其操作任务。在车间监控方面，过程监控智能元从工作管理智能元、过程控制智能元和制造对象智能元获得的事件信息来监控每个生产订单、场地和制造活动。当收到异常消息时，对异常原因分类，并通知事件报警智能元发送报警信息。

## 2. 结构设计

智能装配线虽然具有接受、理解并执行操作人员指令的能力，同时还具备一定程度的事务判断与处理能力，但这一智能是设计人员预先赋予并存储于线体相应单元内的，当有意外事件发生或者某事件/动作的处理需要全局决策效果更佳时，该智能就受到了很大的局限或者功能失效，这也是基本智能装配线中存在的“动作逻辑大于管理逻辑”进而导致管控分离的明显弊端；而管控一体柔性装配线要解决的正是管控逻辑分离的问题，简单的说就是在以往智能装配线的基础上，以“装配单元智能化+信息网络化+管控决策中心”的模式，用以更透彻的互联感知、更全面的物物交互与更深入的全局决策为特征的组织方法来表现装配线的柔性及管控一体化。基于这个原理，该仿真实验技术体系从本质上就可以简化为“实验平台（人员直接操作）+接口（实验平台与实验线体间的无缝连接）+实验对象（管控一体柔性装配线）”的结构，因此，接口问题的解决就显得格外重要。物联网是当下最具前瞻性的技术领域之一，它是指所有物品通过射频识别（RFID）、传感器、无线数据通信等信息

传感技术与互联网连接起来，组成具有智能化识别与全局化管控功能的网络系统。在整个物联网体系中，所有的物物之间均有信息交互的功能，通过无线数据通信技术进行物品信息的识别与采集，进而实现对物品的管理与控制。其中，相对比较适合制造装备领域的技术体系就是EPC/RFID智能识别模型如图1。

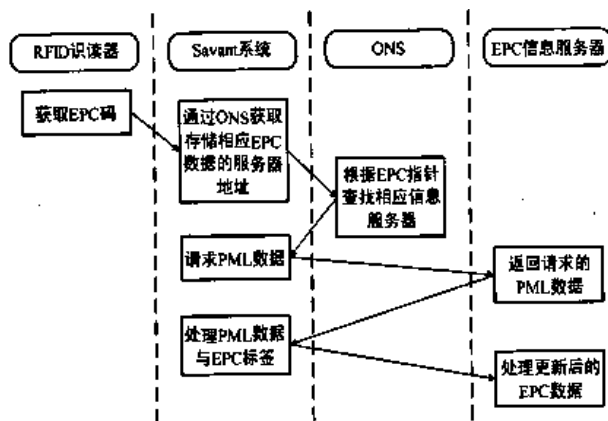


图1 EPC/RFID智能识别模型

## 3. 典型工序流程中的标签信息流

在产品装配的执行过程中，装配对象和装配资源上的射频标签内容随着车间操作流程不同而不同，按照车间生产过程中各工位操作的不同，可将工位分为装配对象和装配对象数据初始化工位、质量数据采集工位、供应商数据采集工位以及加工完成下线工位等。以典型的装配对象数据初始化工位操作为例，流程如图2所示。

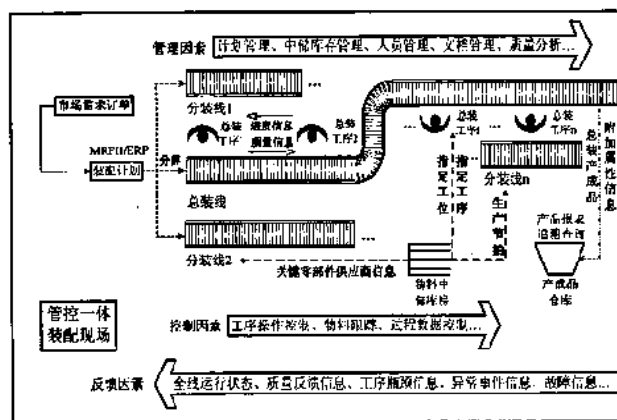


图2

## 4. 监控体系构架

基于射频装配过程监控构架从企业上层管理系统产生的主生产计划出发，编制作业计划；通过实时动态仿真，优化和分析作业计划；通过实时采集车间信息，监控所有产品工序的活动，并对生产活动实时报警和制造过程进行性能评价。系统采用分层结构，主要分为应

用层、生产过程监控层和底层设备控制层。应用层通过Web服务器与企业实现数据和业务的无缝集成,企业管理层(计划层)的生产计划、生产指令等管理信息和工艺指导书、工艺流程图、操作说明书等生产指导信息能够及时地下达至生产现场各工位。通过工作管理智能元能够实时获取现场生产数据并对其进行统计分析,出现异常情况时及时地反映给管理层,以便有效地增强生产过程的可视化和数字化管理。生产过程监控层作为衔接制造运行管理系统应用层和底层设备控制的中间层,其重要性尤为突出,其服务器端和客户端软件分别在系统工作站和数据采集工作站上,数据采集工作站通过过程控制智能元与底层设备进行通讯和数据交互,实现多信息通道和交互终端的数据采集,保证了系统工作站和数据采集工作站间及时、稳定、高效、安全的数据传输。底层设备控制层是根据生产过程监控层的指令,对车间现场众多的控制终端和信息采集终端进行实时操作,这些不同的终端具有不同的驱动程序。因此,采用直接与驱动程序通信的方法,需要针对每个驱动程序编写代码,

难以实现过程控制智能元的通用化,通过结合功能强大的可编程控制器,较好地解决了多硬件信息通信和交互的通用化与集成化。

### 三、结语

在制造企业内部,上下级之间计划指令的传达沟通等等都是信息流的表现形式。在装配操作过程完成后,代表操作结果的信息都将作用、反馈并融入到信息流中。以制造执行系统为监控策略的工具,并运用信息流分析和决策的思想,使生产过程数据处理高效准确,提高了车间生产管理效率。

### 参考文献:

- [1]卞亦森.供应链中信息流的运作模式分析[J].中国管理信息化.2018(22).
- [2]吴学绘.信息流控制研究进展[J].软件学报,2017,(1):13,5—159.
- [3]涂增.面向装配过程的车间作业管控集成系统研究[J].合肥工业大学学报:自然科学版,2019,34(1):18—22.