

案例 011 Rehau 保险杠工厂使用 RFID 技术 提高生产效率及透明度

德国制造商 Rehau 在其全球八家工厂部署 RFID 技术，以更好跟踪汽车保险杠制造过程。既可以提高了从注塑到后期制装配的整个流程的效率，又可以快速找出制造过程中的任何问题。该系统可以追踪零件在注塑，喷漆到装配的整个生产流程。从长期来说，该公司期望扩大这个由自动识别软件公司 noFilis AutoID 提供的解决方案的使用范围，以跟踪保险杠产品的整个装运流程。另外，Rehau 希望它的材料供应商在将材料运输到 Rehau 装配工厂前就开始标记这些材料。

Rehau 是一家全球性的聚合物产品生产商，它的产品广泛用于汽车，工业解决方案，家具以及建筑行业。大约八年前，该公司开始寻找基于无源超高频(UHF)RFID 标签的解决方案，以监测 Feuchtwangen 装配工厂内保险杠的位置和状态。刚开始，这个解决方案仅在一条宝马汽车保险杠装配线上使用。Rehau 亲自设计了这个方案并挑选了硬件，同时还将其和企业 ERP 系统整合起来。



由于这个试点项目运作良好，Rehau 决定将 RFID 技术的使用扩大到公司所有的保险杠装配线。与此同时，该公司表示，试点项目部署的 RFID 读取器已经过时，将不同的 RFID 系统整合在一起也是一个艰难的任务。因此，Rehau 需要一个易于整合多个工厂数据、可集中管理的创新的解决方案。对此，Rehau 公司生产物流部的 RFID 专家马塞尔蒙策尔特说，在 2012 年，该公司已和 noFilis 签署了一份合同，由 noFilis 为公司提供 RFID 硬件、软件、整合以及后续支持。

部署 RFID 之前，Rehau 几乎无法知晓保险杠的具体位置所在。因此，当一个新的保险杠到达新工序时，工作人员需要先对保险杠型号进行确认，以根据客户要求要求进行生产。随着 Rehau 保险杠产量、产品总类的增长，这种生产控制方法明显显得落伍了。

使用时，该公司首先安装了一个部署佐藤 RFID 编码器打印机的机械系统，在注塑工艺时在每个保险杠表面上打印并自动附着一个 UHF RFID EPC Gen 2 无源标签。作为一个试点项目，Rehau 在 Feuchtwangen 工厂制造，成型和涂装等工序上安装了很多 RFID 阅读器。

在本地网络及实体部署前，Kathrein 以及 noFilis 还进行了一些多点读取模拟以及可行性测试。另外，Rehau 还使用 noFilis 中间件 CrossTalk 整合了此前的阅读点以及其他工厂的数据。

安装了该系统后，当保险杆移动到不同工序时，读取器将读取到这些含有型号、序列号及客户信息的 ID 号码。同时，这些数据还会经过 CrossTalk 进行过滤并上传到 Rehau 的软件上。NoFilis 全球销售总监帕特里克哈特曼称，CrossTalk 提供了很多功能。它可以管理设备并在设备出现异常时进行报警。CrossTalk 控制中心驻留在 Rehau 服务器的每个站点上，可提供多层次的反应。当系统读取器或者其他硬件出现问题时，这个问题会先通过本地 IT 或其他支持人员解决。



CrossTalk 还提供了分散模块功能，对不需要的数据进行本地过滤。过滤了原始阅读数据后，CrossTalk Agent 模块才会将这些数据传输到 Rehau 的管理软件上。

哈特曼说，通过后台运行、数据过滤以及实时监控阅读器运行状态，CrossTalk 简化了 RFID 系统。

一旦该系统在第一家工厂运行顺利，Rehau 会将其用于英戈尔斯塔特，茂砂，杰尔，库尔曼，阿拉巴马，伊丽莎白港，东伦敦的工厂上。

蒙策尔特说，在上述这些工厂里，标签将用于所有的制造工序中。到目前为止，Rehau 总共在 8 家工厂上安装了超过 300 个读取器。

蒙策尔特说：“由于 RFID 系统的使用，日常工作变得容易多了。生产过程变得更透明了，这也解决了我们之前的生产瓶颈。”举个例子，当保险杆上发现划痕，Rehau 可以从软件历史记录上找到问题的来源。如此，企业可以对失误员工进行培训。

此外，该公司还打算将摩托罗拉的 Psion Workabout Pro 以及 NordicID 的手持 RFID 阅读器整合到 CrossTalk 系统内，以更好的管理这些数据。目前，该手持 RFID 阅读器正用于生产异常管理。

蒙策尔特称，Rehau 的很多汽车客户都使用 RFID 技术管理在制品。因此，Rehau 鼓励他们使用这些保险杆的标签，这样，就可以不用在自己的企业二次投入了。

案例 012 RFID 助力渤海南堡油田一区动态安全管理系统运行

冀东油田南堡采油一区地处南堡 1 号人工岛，属地内环境敏感，安全风险点多面广。2013 年 12 月 23 日，这个作业区在采油一队开始试运行动态安全管理系统，截至 5 月 27 日，共录入问题 4216 项，整改率达 95.47%，实现了日常巡检网络化和隐患问题的实时传输以及有效监控，保持了良好的安全环保态势。

轻点手指 违章立现

“我从来没想过，平板电脑还可以用做日常巡检，这‘安全眼’可真是让人大开‘眼’界。”采油一队安全员冯毅在接受完被称为“安全眼”的动态安全管理系统培训后说道。

采油一队在属地内生产作业现场共安装巡检牌 7 块，电子标签 29 个，进行了 WEB 端以及 PAD 端设备录入。同时，这个队对现行检查表进行完善分类，编制了适合本系统的巡检标准和电子表格，丰富了动态安全管理系统的软件和硬件。与此同时，作业区在油井设备巡检方面，完善了人的行为、物的状态和环境因素三方面的检查标准，增强了员工执行标准的意识。



如今，采油一队 2 台平板电脑是“安全眼”系统的重要传输工具。它们外置专业防爆装置并通过一级防爆测试，有良好的安全性能，同时，电脑内存储了属地内 8 个片区 40 台设备设施的巡检表以及检查标准。通过 3G 网卡，巡检人员可随时登录“采油一区动态安全管理系统”，实现隐患问题的实时传输。

案例 013 沈阳李尔汽车系统有限公司零部件物流应用 RFID 技术

随着汽车工业的发展,汽车零部件企业的物流系统如何应对主机厂日渐提升的产能,以及复杂多样的产品要求,是摆在零部件厂商面前的严肃问题。与此同时,随着物联网的迅速发展,RFID 技术的成熟为供应链数据采集提供了新的解决方案,越来越多的汽车零部件企业将 RFID 技术应用到汽车物流和供应链领域。

沈阳李尔汽车系统有限公司(以下简称沈阳李尔)是全球财富 500 强企业中最大的汽车零部件供应商之一的美国李尔公司在沈阳建立的分工厂,主要为宝马提供汽车座椅等配套服务。沈阳李尔 2014 年计划实现 675 台/天,年产量 20 万套,产量较两年前接近翻番。同时,客户要求保证 14 天安全库存的进口件原材料需要全部存放在厂内现有库房内。由于厂内空间有限,只能通过增加国产件到货频次来降低国产件库存空间。这就要求沈阳李尔的物流效率要大幅提高。

传统物流模式制约发展

沈阳李尔现有一条流水生产线,在现行的以条码为主导技术下的物流系统中,对零件识别方式全部为纸质条码扫描。入厂物流、生产物流和出厂物流三个环节密切相关。

在入厂物流中收货员根据随货送到的收货单与实物进行核对,如确认无误后,按照 ASN(一种编码格式)数据打印沈阳李尔内部条码单贴于货物表面,物流人员对货物根据经验送入约定库位,并将库位信息输入便携扫描器。在生产时,配料人员根据线旁物料安全库存要求进行配料。对于 JIT(准时生产)件,按照经验找到库位取料后配送到线旁。对于需要排序的 JIS(排序生产)件,配料员利用 ERP(企业资源计划)系统按计划生产顺序打印配料单,并根据配料单上的既定顺序进行配料。出厂时快速、准确地找到订单要求制成品,完成发货后还需要在系统作出库记录,以避免系统库存虚高。

虽然沈阳李尔这种物流系统较早期粗放式物流有了较大的改善,并且在现代物流中占据主动地位,但是它的弊端是显而易见的,在多年的运行中沈阳李尔发现以下问题经常发生:

- a.零件系统库存与实物不匹配:经常发生电脑系统中有库存,但实物在仓库内找不到;
- b.配料速度慢:由于仓库员工三班倒,配料员无法第一时间找到料,造成生产风险;
- c.收货速度慢:收货员需要根据送货人提供的纸质单据进行核对并录入系统,工作劳动强度大,且易发生人为疏忽;
- d.物料无法做到先进先出:由于条码不提供物料生产日期,配料员经常就近取料,易造成物料待滞时间长后无法满足质量标准,同样也无法追溯来料信息;
- e.信息流滞后于物流:计划员无法实时跟踪物料状态,造成决策滞后。

引入 RFID 技术彻底革新物流

针对出现的种种问题,沈阳李尔决定在供应链上引入 RFID 技术:与供应商联络建立 RFID 技术标准,使来料携带统一标准的电子标签;在公司内部添加 RFID 设备,统筹规划 RFID 网络建设以及相关硬件;在公司统一的 QAD 系统(一种 ERP 系统)中加入 RFID 相应的软件模块,使其与生产信息流融合;同时,对公司员工进行培训。

引入 RFID 后,沈阳李尔根据厂内的物流模式重新构筑物流业务流程如下:

入厂物流

新的物流管理系统要求所有供应商必须在标包内携带统一规格的 **RFID** 标签，并由 IT 部统一分配供应商、零件、到货批次唯一识别码及编码方式。沈阳李尔在收货口设置 **RFID** 读写器，当货物进入厂房大门，自动读取 **RFID** 标签信息，首先与物料计划员在系统内设置的 **ASN** 信息的比对，如有差异，当即联系计划员核实零件差异原因;无差异直接收入系统。由于仓库内已布置一定数量读写器，可以无缝识别，所以货物不需要按指定库位存放，叉车可以根据就近、从速原则把货物存放在立体货架。这样的设置省去了传统收货员点货验货的操作，极大地节省了收货时间，减少了供应商送货车的等待时间，提高了收货口的周转率。

生产物流

根据沈阳李尔自主研发的 **JIS** 系统，配料员预先把客户的需要顺序导入系统，根据生产线生产节奏提前配料。其中原材料分为安全带、气囊、头枕等 **JIT** 件，也有蒙皮、发泡、机构骨架等排序件。对于非排序件配料员根据生产线旁看板和生产线旁最大、最小库存量确定是否需要补料。在确定配料时，大件如机构、骨架会按班次拉动直接放置指定位置，配料员去选取即可。对于非排序配料件，配料员优先去小件超市选取。需要说明的是，工厂收货先不拆标包直接放置高层货架，当小件超市的库存小于最小安全库存时，配料员持便携读写器输入零件号，就可以连接终端，根据 **RFID** 读写信息，找到所需零件整包装在高层货架的位置。在零件到小件超市前都是根据 **RFID** 作为唯一识别信息，而一旦零件标包拆散，就根据内置的条码进行识别，包括后续的生产线扫描上线。所以说拆包是 **RFID** 到条码的区分点。由于在终端选取整包零件时可以看到入厂时间等信息，同时解决了困扰沈阳李尔多年的 **FIFO (First in first out 先进先出)**问题。

出厂物流

发运时，发货员需要通过扫描包装单上的条码进行装箱校验(确保座椅装在正确的周转车上)和装车校验(确保座椅安装客户的需要和顺序装进发运车)。通过 **RFID** 信息技术的应用，成品座椅在下线时都会粘贴一个便携 **RFID** 标签，这样通过遍布在厂内的阅读器，可以准确地识别成品座椅信息、位置，当需要装车时，发运员可以根据便携阅读器直接找到座椅的位置。通过安放在发运门口的阅读器，准确读取每一个被移出厂房进入发货车的座椅，从而自动完成装箱校验和装车校验，极大地节省了发运时间。

解决问题并实现高效物流

从表 1(见下页)可以看出，基于 **RFID** 的物流系统能够识别和跟踪每一个目标，可以对物料流动情况进行实时、准确的采集和跟踪;同时，可以对数据进行分析整理并反馈给管理人员来监控生产状况和物流流动，以实现对整个生产过程的可视化监控与管理。

沈阳李尔通过对物流系统现状和业务流程的分析，重组厂内物流信息系统，目前实际生产中遇到的大部分问题都被解决(如表 2)。

多年的实际操作中一直困扰公司的问题也在 **RFID** 的应用中被解决(如表 3)。

通过 **RFID** 的应用，也极大地提高了沈阳李尔的运行效率和客户的满意率(如表 4)。

通过以上分析可以看到，将 **RFID** 技术引入到物流管理系统中，可以使传统模式下的种种问题迎刃而解，更好地优化物流工作流程，提升工作效率。在自动化大物流时代，**RFID** 技术将为企业更进一步占据现代高效信息化管理高地，扩大利润赢取空间发挥重要作用。

性能参数	基于 RFID
信息采集能力	唯一识别对象、实时反馈现场数据
能否可视化监控	能
管理信息发布时效性	以秒为单位
生产指导准确度	很少出现错误
操作指导规范度	规范化指导



表 1 基于 RFID 物流系统性能分析

RFID 引入前	RFID 引入后
人工使用 Office 软件分解计划,使用 Email 或电话向供应商发出库指令	系统自动向主机厂的系统获取计划,并自动分解为详细的物料清单,下级供应商通过 RFID 系统接收订单
根据工序需求在零件包装上贴上零件信息卡和配料卡	由供应商贴上电子标签,以便全程识别货物
出入库时通过扫描零件清单、出货物料清单以及配料卡来记录实绩至系统中	出入库时通过仓库大门设置的 RFID 系统自动记录实绩至系统中
仓库中零件的库位以及配料中零件的名称和数量等通过人工目视确认	系统自动安排零件投入库位,通过 RFID 确认库位,备货时使用 RFID 手持读写器核对零件信息
系统效率很慢,产生大量等待浪费,应对突然状况困难	硬件系统提示,运行速度加快,极大提升效率



表 2 RFID 技术引入前后的重要变化点

问题	解决方案
单据缺失、实物与单据不符	杜绝纸质送货单,通过 RFID 系统实时录入数据,系统将 RFID 电子标签数据与计划比对,并对异常情况报警
到货延迟	让 RFID 与 GPS 相结合跟踪在途零部件,及时了解延迟原因,从上游预防
生产、物料计划变动	由供应商负责在 RFID 标签内标写计划变动信息,简化入库手续
非计划到货,误收货	不收取 RFID 不能识别的零件以及没有采购订单信息的到厂物品,从根源杜绝误收货
由人引起的零件库位错误和配料错误	使用 RFID 手持读写器来确认库位和零件信息

表 3 RFID 导入系统后针对各种问题的解决方案

效率对比(时间:秒)	平均验货时间	平均存货时间	平均配料时间	配料差错率	发运时间	发运差错率	客户抱怨率
条码系统	600	300	900	20%	1800	5%	5%
RFID 系统	120	100	200	5%	600		
效率提升	80%	67%	78%	75%	67%		



表 4 RFID 的引入前后的效率指标对比

案例 014 珠海某电器公司应用 RFID 技术提升生产和物流管理水平

软件介绍

1 需求概述

信息化、自动化、网络化、智能化、柔性化已成为现代制造企业的鲜明特征。随着信息技术、网络技术的普及和发展，特别是互联网技术解决了信息共享、信息传输的标准问题和成本问题，使得信息更广泛地成为控制、决策的依据和基础。为了降低成本和加快资金周转，需要进一步固化新的流程或新的管理制度，使其得以规范地贯彻执行，RFID 管理信息系统可以固化管理和优化操作。

RFID 在制品追踪管理系统，结合 ERP 及 MES 物料管理系统，自动智能引导生产线的运行，生产信息的实时反馈，生产数据分析和监控，加强生产和物流的控制，提升企业技术创新能力、市场响应速度、企业的综合竞争力。

珠海格力电器股份有限公司应用 RFID 技术配合 ERP 及 MES 提升生产和物流管理数据源为 ERP，物料数据管理主要来自 MES。



2 RFID 方案

2.1 数据源及技术方案规划

RFID 技术在车间现场数据终端的集成应用，充分适应工业环境的复杂要求，无需直视或利用人工扫描，有效、简约地解决了数据采集、数据准确性和实时输入等方面的问题；

提供面向“个体”或“批”层次的数据模块设计，实时、准确、精细、高效地实现物料与在制品的追溯和跟踪，并以此为核心，建立产品个体级别的实时档案，实现产品生命周期的跟踪追溯和管理；

将 RFID、MES 网络技术等应用于生产管控，准确、实时、全面反映生产过程状态信息，有效、敏捷地指导工业流程，与 ERP 形成良好互补，推动“透明工厂”的建设，推进生产、管理和组织架构的优化，促进生产模式的实现；

将“物料”与“在制品”的追踪管理与品质、效益、效率、仓管、物流等紧密结合，促使车间劳动者、生产商与物料供应商形成利益共同体。

RFID 在传统制造业中的应用(MES)项目充分利用 RFID 的特性,采用特定的可安装于复杂工业现场的 RFID 数据采集终端,适应传统制造车间的环境要求,具备防潮、防油、防雷、放电磁干扰、防热等性能,满足对物料、在制品的无接触自动采集需要,并为管理系统提供信息输入接口和查询界面。同时,在 RFID 数据采集终端的基础上,可以以物料及在制品跟踪为核心,开发出一套具备软件基础平台和系列应用模块的车间级生产执行管理系统。在系统的设计过程中,将通过面向“个体”或“批”层次的数据模块设计,实时、准确、精细、高效地实现物料与在制品的追溯和跟踪,并以此为核心,建立产品个体级别的实时档案。将 RFID、MES、网络技术等应用于生产管控,准确、实时、全面反映生产过程状态信息,有效、敏捷地指导工业流程,与 ERP 形成良好互补,推动“透明工厂”的建设,推进生产、管理和组织架构的优化,促进生产模式的实现。

生产计划和工艺直接下达到工序、设备,直接指导设备加工、防止跨工序加工,减少工艺错误;数据采集实时性,可及时进行计划考核,实时监控生产进度;各车间职能科室可以共享生产数据,了解相关工序的生产进度,便于生产协调。准确确认交货时间,实现批次管理;工艺反馈校正:及时修正工艺错误、缩短工艺纠正周期;加工数据有效性,减少手工输入、纸张传递;便于质量追溯;智能看板:完成质量信息采集与质量分析;扩展物流管理: RFID 批次号-条码-产品;而在车间现场使用的 RFID 数据采集终端,用于为系统提供有关物料、制品、设备状况、人员信息等方面的信息,实现系统与具体操作者的双向沟通。

2.2 系统架构

总体架构和系统模型的建设:通过对网络架构、工厂设备、通信路由、软硬件组合及系统规模与性能进行深入分析,确立监控系统软件与数据采集硬件设备之间的层次关系,确定各功能模块的划分,模块之间的接口,完成总体架构的建设。充分考虑系统的可集成性、可配置性、可适应性、可扩展性和可靠性;

软件平台的架构建设:基于面向对象设计技术、分布式网络、和各种先进的数据库及组态技术,建设适合即时、现场、远程监控的,便于扩容和修改的系统软件基础平台,充分体现面向离散对象的系统应用集成,支持实时活动,实现基于现场管理规则和综合管理知识的管控结合。主要包括软件系统功能定位、平台选型和数据采集、数据存储、网络应用、客户端查询浏览等架构组成的建设;

2.3 RFID 生产管理系统运作

RFID 生产管理系统运作流程实施具有以下功能与优势:

自动采集:能无接触、自动采集物料、在制品、工位、人员的信息;

信息查询:可查询生产计划、生产工艺、产品批次等信息;

信息输入:设备状况信息、加工数量、加工情况、质量信息等;

抗恶劣环境:具有防潮、防油、防雷、放电磁干扰、防热等性能。

2.4 RFID 物流管理系统运作流程

3、系统模块

功能模块的具体软件开发,包括:

生产过程建模/生产计划及生产管理/现场数据采集/物料跟踪查询/在制品跟踪查询/产品生命周期档案

质量及绩效分析查询/网际网络应用

工作流研究:设计工作流模型及网络数据流规划,支持各种控制和沟通策略,支持生产过程的各种工作流程,实现制造生产和管理过程的自动驱动、记录、跟踪、分析、信息共享等,并容易地集成以实现与

ERP、MES 等的无缝集成，形成一个信息流的顺畅通道;

设备通信与集成和数据接口技术：规范不同行业、不同类型的被监控设备与系统接口，包括数字或模拟传感器、可编程控制器(PLC)、直接数字控制器(DDC)、控制执行器、视像装置等;各种设备和系统的数据格式及协议转换方式的研究，满足大容量、高速的数据存贮和访问，具有实时、连续的历史数据检索与回放功能，提供复杂、特别的数据查询;

智能化决策支持功能的实现：实时监控的目的在于为调度、运行操作人员的决策提供数据，系统能在反映生产状况的同时具有数据分析功能，进而提出操作方案和建议，其实用性。

制造业最大的优势在于成本的优势，目前资源价格，石油、金属等基础原材料大幅上涨，导致制造业原材料成本大幅增加，能源环保情势严峻，绿色环保，节能减排已经成为当前政府对企业的考核指标之一，人民币升值直接影响到制造企业的出口成本，新《劳动合同法》的出台，使得企业的人力成本进一步上升，外围整体经济增长放缓，局部甚至出现衰退现象，导致整体需求不断减少。

4 RFID 生产管理系统硬件配置

4.1 RFID 电子标签读写器

4.2 自主设计 定制 感知/比对检测数据智能指挥读写器读写电子标签控制器

4.3 自主设计 定制 集成 RFID 读写器，智能指挥自动打印条码自动贴标机

4.4 自主设计 定制 集成 RFID 读写器，智能指挥自动打印条码自动贴标机等大流量通讯网关

4.5 RFID 电子标签(用户自备)

4.6 系统数据服务器和应用服务器(用户自备)

5 系统配置表

6 部分与 RFID 生产管理相关案例分享

7、 实施 RFID 生产管理系统成效

- 1.节省劳动力：按成功实施 RFID 管理系统的用户体验，预计可减少 15-21%的劳动力;
- 2.降低直接工资开销成本：按成功实施 RFID 管理系统的用户体验，预计可减少 9-15%的工资开销;
- 3. 减少差错率：按成功实施 RFID 管理系统的用户体验，减少 5-10% 的出错损失;
- 4.提高生产效率：生产、仓储及装卸产能保持稳定增长;平均成品处理效率与同期相比提高 50%以上;最高成品处理效率与同期相比超过 100%。

8. 服务承诺

售后服务承诺:

售后三年内 7X24 小时响应维护系统的正常运作。

案例 015 解码汽车零部件物流如何玩转 RFID 技术

随着汽车工业的发展，汽车零部件企业的物流系统如何应对主机厂日渐提升的产能，以及复杂多样的产品要求，是摆在我们零部件厂商面前的严肃问题。与此同时，随着物联网的迅速发展，RFID 技术的成

熟为供应链上数据采集提供了新的解决方案，越来越多的汽车零部件企业将 **RFID** 技术应用到物流和供应链领域。譬如，全球最大的汽车零部件供应厂商蒂森克虏伯公司就采用了基于 **RFID** 技术的汽车零部件追踪整体解决方案，包含数据自动采集、物品追踪和物品管理 3 个方面。本文以 **E** 公司为案例，来探讨 **RFID** 技术在汽车零部件企业物流系统中的应用方案，希望能带来借鉴。

E 公司厂内物流问题

E 公司于 1917 年成立于美国底特律，为客户提供完整的汽车座椅及电气管理系统解决方案及产品，2010 年实现净销售收入 97 亿美元。1993 年进入中国，主要为宝马提供汽车座椅等配套服务。2012 年已实现 11 万套座椅的产量。根据客户的需求，公司的产量逐渐提升，2013 年日产量从 2012 年的 424 台/天，提升到 575 台/天。2014 年要实现 675 台/天，年产量 20 万套，2 年时间产量接近翻番。而与此同时，**E** 公司租借的外仓库为节省成本被总公司要求取消，客户要求保证 14 天安全库存的进口件原材料需要全部被转移至厂内现有库房内。由于厂内空间有限，只能通过增加国产件到货频次来降低国产件库存空间。这就要求 **E** 公司的厂内物流效率要大幅提高。

E 公司现有一条流水生产线，每天 3 班 24 小时不间断组装汽车座椅，其中西侧门为收货口，东侧为成品区存放区及发运门，中间为生产线。物流基本为从西向东流动。厂区内进口件原材料库存为 14 天，国产件原材料外地为 3 天，本地根据零件的尺寸和客观要求，分为 4-24 小时库存不等。对零件识别方式全部为纸质条码扫描。

在现行的以条码为主导技术下的物流系统中，厂内物流主要被分为入厂物流、生产物流和出厂物流，三个环节密切相关。

1)入厂物流：在入厂物流中收货员根据随货送到收货单与实物进行核对，包括是否准确到货以及到货数量。如确认无误后，按照 **ASN**(一种编码格式)数据打印 **E** 公司内部条码单贴于货物表面，物流人员对货物根据经验送入约定库位，并将库位信息输入便携扫描器。

2)生产物流：配料人员根据线旁物料安全库存要求进行配料。对于 **JIT**(准时生产)件，按照经验找到库位取料后配送到线旁。而对于需要排序的 **JIS**(排序生产)件，配料员利用 **ERP** 系统按计划生产顺序打印配料单，并根据配料单上的制定顺序进行配料。

3)出厂物流：对于 **JIS** 供应商，制成品相对较少，但是因为有排序的要求，所以在发货的时候必须能够快速、准确地找到订单要求制成品。当制成品完成发货后还需要在系统做出库记录，以避免系统库存虚高的情况。

在多年的运行中 **E** 公司发现以下问题经常发生：

a.零件系统库存与实物不匹配：经常发生电脑系统中有库存，但实物在仓库内找不到；

b.配料速度慢：由于仓库员工三班倒，由于各种原因配料员无法第一时间找到料，造成生产风险；

c.收货速度慢：收货员需要根据送货人提供的纸质单据进行核对并录入系统，工作劳动强度大，且易发生人为疏忽；

d.物料无法做到先进先出：由于条码不提供物料生产日期，配料员经常就近取料，易造成老件呆滞时间长后无法满足质量标准；同样也无法追溯来料信息；

e.信息流滞后于物流：计划员无法实时跟踪物料状态，造成决策滞后。

解决方案

由于条码技术的局限性，还有互联互通不充分；感知不及时、不彻底；不能为智慧型计算提供支持与服务。

务。像 E 公司这种物流系统虽然较早期粗放式物流有了很大的改善，并且在现代物流中占据主动地位，但是它的弊端是显而易见的，如果不进行技术革新将严重制约企业的生产效率以及整个供应链的效率。

针对以上提到的种种问题，考虑到条码技术本身的技术局限已无法满足实际的要求，E 公司决定在供应链上引入 RFID 技术。与供应商联络建立 RFID 技术标准，使来料携带统一标准的电子标签;在公司内部添加 RFID 设备，对统筹规划 RFID 网络建设以及相关硬件。并在公司统一的 QAD 系统(一种 ERP 系统)中加入 RFID 相应的软件模块，使其与生产信息流融合。并对公司员工进行培训。

引入 RFID 后，根据 E 厂内的物流模式重新构筑物流业务流程。

(1)入厂物流

新的物流管理系统要求，所有供应商必须在标包内携带统一规格的 RFID 标签，并由 IT 部统一分配供应商、零件及到货批次唯一识别码及编码方式。E 公司在收货口设置 RFID 读写器，当货物进入厂房大门，自动读取 RFID 标签信息，首先与物料计划员在系统内设置的 ASN 信息的比对，如有差异，马上联系计划员核实零件差异原因;无差异直接收入系统。由于仓库内已布置一定数量读写器，可以无缝识别。所以货物不需要按指定库位存放，叉车可以根据就近、从速原则把货物存放在立体货架。这样的设置省去了传统收货员点货验货的操作，极大的节省了收货时间，减少了供应商送货车的等待时间，提高了收货口的周转率。

(2)生产物流

配料员根据公司自主研发的 JIS 系统，预先把客户的需要顺序导入系统，配料员根据生产线生产节奏提前配料。其中原材料分为安全带、气囊、头枕等 JIT 件，也有蒙皮、发泡、机构骨架等排序件。对于非排序件配料员根据生产线旁看板和生产线旁最大、最小库存量确定是否需要补料。在确定配料时，大件如机构、骨架会按班次拉动直接放置指定位置，配料员去选取即可。对于非排序配料件，配料员优先去小件超市选取。需要说明的是，工厂收货先不拆标包直接放置高层货架，当小件超市的库存小于最小安全库存时，配料员持便携读写器输入零件号，就可以连接终端，根据 RFID 读写信息，找到所需零件整包装在高层货架的位置。在零件到小件超市前都是根据 RFID 作为唯一识别信息，而一旦零件标包拆散，就根据内置的条码进行识别，包括后续的生产线扫描上线。所以说拆包是 RFID 到条码的区分点。由于在终端选取整包零件时可以看到入厂时间等信息，同时解决了困扰 E 公司多年的 FIFO (First in first out 先进先出)问题。

(3)出厂物流

过去成品存放根据生产下线顺序，有生产人员按经验摆放。座椅的识别靠跟成品周转车的条码信息作为唯一辨认。但如果发生客户跳单要货等情况，发运员经常需要满库存区找成品，极大的浪费人力和时间，条码还容易丢失。发运时，发货员需要通过扫描包装单上的条码进行装箱校验(确保座椅装在正确的周转车上)和装车校验(确保座椅安装客户的需要和顺序装进发运车)。通过 RFID 信息技术的应用，成品座椅在下线时都会粘贴一个便携 RFID 标签，这样通过遍布在厂内的阅读器，可以准确的识别成品座椅信息、位置，当需要装车时，发运员可以根据便携阅读器直接找到座椅的位置。通过安放在发运门口的阅读器，可以准确读取每一个被移出厂房进入发货车的座椅，从而自动完成装箱校验和装车校验。极大的节省了发运时间。

成效分析

以前，传统流程需要工人进行加班才能完成班次内的工作，如今利用 RFID 系统则在定额时间内就可以顺利完成，说明工作效率被大大提高，证明了 RFID 的有效性。RFID 应用的具体成效见以下几个表格汇总。

基于 RFID 与基于条码的物流系统性能对比，如下表：

性能参数	条码技术	基于 RFID
信息采集能力	无法唯一识别对象、实时性差	唯一识别对象、实时反馈现场数据
能否可视化监控	否	能
管理信息发布时效性	以小时、天为单位	以秒为单位
生产指导准确度	常常出现错误	很少出现错误
操作指导规范度	不规范	规范化指导

从这张表可以看出，基于 **RFID** 的物流系统能够识别和跟踪每一个目标，可以对物料流动情况进行实时、准确的采集和跟踪;同时，可以对数据进行分析整理并反馈给管理人员来监控生产状况和物流流动，以实现对整个生产过程的可视化监控与管理。

E 公司通过对物流系统现状和业务流程的分析，重组厂内物流信息系统，目前实际生产中遇到的大部分问题都被解决。几个重要变化点如下表所示。

RFID 导入前	RFID 导入后
人工使用 Office 软件分解计划，并使用 Email 或电话向供应商发出库存指令	系统自动向主机厂的系统获取计划，并自动分解为详细的物料清单，下级供应商通过 RFID 系统接收订单
根据工序需求在零件包装上贴上零件信息卡和配料卡	由供应商贴上电子标签，以便全程识别货物
出入库时通过扫描零件清单、出货物料清单以及配料卡来记录实绩至系统中	出入库时通过仓库大门设置的 RFID 系统自动记录实绩至系统中
仓库中零件的库位以及配料中零件的名称和数量等通过人工目视确认	系统自动安排零件投入库位,通过 RFID 确认库位，备货时使用 RFID 手持读写器核对零件信息
系统效率很慢，产生大量等待浪费，应对突然状况困难	硬件系统提示，运行速度加快，极大提高工作效率，减少应急反应时间

许多在多年的实际操作中一直困扰公司的问题也在 **RFID** 的应用中被解决。针对各种问题导入系统后的解决方案如下表所示。

问题	解决方案
单据缺失、实物与单据不符	杜绝纸质送货单，通过 RFID 系统实时录入数据，系统将 RFID 电子标签数据与计划比对，并对异常情况报警
到货延迟	让 RFID 与 GPS 相结合跟踪在途零部件，了解延迟原因，从上游预防
生产、物料计划变动	由供应商负责在 RFID 标签内标写计划变动信息，简化入库手续
非计划到货，误收货	不收取 RFID 不能识别的零件以及没有采购订单信息的到厂物品，从根源杜绝误收货
由人引起的零件库位错误和配料错误	使用 RFID 手持读写器来确认库位和零件信息

通过 RFID 的应用，也极大的提高 E 公司的运行效率，以及客户的满意率，如下表所示。

效率对比（时间：秒）	平均验货时间	平均存货时间	平均配料时间	配料差错率	发运时间	发运差错率	客户抱怨率
条码系统	600	300	900	20%	1800	5‰	5%
RFID 系统	120	100	200	5%	600	1‰	1%
效率提升	80%	67%	78%	75%	67%	80%	80%

总之，E 公司将 RFID 技术引入到物流系统中，使得传统模式下的种种问题迎刃而解，更好地优化了工作流程，工人的工作效率也被大大提升。