

1000 个 RFID 经典应用案例 281~285

案例 281：红云红河集团用“RFID 芯”管理片烟归仓



片烟，一般是指在初烤烟基础上去梗处理并进行复烤后的烟叶成品。在烟草行业，片烟是卷烟生产的主要原料。

片烟物流是烟叶物流的关键组成部分。长期以来，片烟物流管理信息化基础相对薄弱，片烟管理存在“片面化”的现象，具体表现为：由于存在水分动态变化和生产非整取用及掺配的情况，片烟在生产、调拨、仓储、投料等环节难以精确管控，常常出现片烟管理账实不符、片烟调度缺乏准确数据支撑、烟叶库存“碎片式”积压等问题。

为规范片烟物流，强化“量与质”的管控，云南中烟红云红河烟草(集团)有限责任公司于 2014 年启动了国家局试点项目——片烟物流跟踪系统，旨在实现片烟生产、仓储、调拨、卷烟生产使用全过程的物流管控、实物跟踪和质量追溯。

据悉，片烟物流跟踪系统的技术验证与系统研发总体工作已经完成，并于 2015 年复烤季进行了试运行，2016 年将在全行业予以推广实施。

“身份证”让片烟独一无二

2015 年 12 月 20 日，云南昆明。

在红云红河集团物流中心原料仓储科的一处仓库里，一辆满载片烟的大型货车正在过仓。当车辆尾部刚刚离开仓库大门时，显示屏立刻显示了该车装载的入库片烟数量、年份、品种、等级等信息。十几秒内，借助 RFID 信息化设备，整车 54 箱片烟的信息一目了然。

实现“车过数到”的功臣是片烟箱上的 RFID 标签。RFID 标签与门口的片烟扫码系统接触后，扫码系统立即进行了信息读取并显示出信息。

RFID 标签是片烟的“身份证”。根据生产批次生成码段批次，在片烟生产下线成件打包时，他们在每个片烟箱上打印了具有行业唯一身份标识码的“身份证”。

在红云红河集团所属复烤厂，片烟“身份证”有条码和 RFID 标签两种形式。这两种形式的“身份证”所包含的内容一致。RFID 标签形式具有多标签识读、非可视识读、识读距离长等特点，方便物流出入的标签数据读取。作为传统的识别模式，条码则是 RFID 标签的有效补充。两种形式相互备份，有效提高了标签的适用性。

与公民个人身份证类似，片烟“身份证”是通过一段 32 位编码来确定其唯一性的。32 位编码包含的信息主要有复烤生产企业代码、产线、班次、委托单位企业代码、生产日期等。同时，“身份证”内置数据可读可写，适用于片烟的生命周期长、日常养护频繁等特点，还可将片烟相关管理信息不断记录，实现片烟的物流追溯和质量追溯。

为了快速方便地读取“身份证”信息，红云红河集团在片烟扫码环节，设计了 PDA 移动扫码、固定式龙门扫码、叉抱车扫码等多种扫码方式，方便片烟快速扫码入库。这些信息一经读取，通过网络系统上传到集团数据中心，与 ERP、MES 等系统相连，实现企业内部信息的互联互通。

小小的“身份证”让红云红河集团摸清了片烟家底，提升了原料管理水平。

据悉，红云红河集团片烟年需求量约 400 万担，其中 80%来自集团各厂下属的打叶复烤车间，20%来自外部采购烟叶。目前，集团物流中心自有片烟仓库面积 35 万平方米，外租库面积 15 万平方米，大多采用多层平面库封闭式存储方式。由于仓库位置分散、片烟库存量大，之前的片烟库存管理面临着较大压力。

一段时间里，红云红河集团片烟流转与调度过程中的信息来源，多基于手工单据传递和人工处理，这对于实时掌握物流库存非常不利。为片烟配备“身份证”后，企业即可借助 RFID、条形码等信息标识技术，实现片烟从复烤生产打码开始，到复烤企业片烟入库、片烟出库，直至工业企业片烟入库、片烟出库、片烟投料等货物流转的全生命周期管理。

通过“身份证”和“一打多扫”，红云红河集团实现了片烟物流全过程跟踪。

统一标准避免数据“打架”

数据也会“打架”？

是的，片烟物流中数据“打架”现象经常出现。

红云红河集团信息管理部曾嵘说，片烟物流上的数据“打架”主要是指片烟流经各生产环节的数据不一致而导致集团层面的信息数据失真。例如，片烟在原料生产、调拨、仓储、投料等环节的数据，会出现不准确、不及时、失效的情况，容易导致集团在新品研发等环节的决策失误。

一般而言，数据“打架”，主要是各环节间的数据交换标准不统一、数据质量差所致。

有了“身份证”，并不意味着片烟物流跟踪准确无误。如果把片烟看成一个人，那么片烟的“身份证”其实是把其相貌、体重、出身等信息都包括在内的一个数据库。曾嵘说，现实中，人的相貌、体重等会随着时间、饮食习惯等发生变化，从而产生与身份证照片不符的情况。同理，片烟在仓储、物流中会发生醇化、霉变等情况，其重量和质量也会发生变化。对此，红云红河集团以统一标准规范数据交换入手，开展精细化分析，确保物流数据的可靠。

——构建统一规范的片烟数据交换体系和数据服务接口，提供片烟信息交换与共享服务，实现标准统一的数据交换体系。

——通过数据挖掘等技术手段，将片烟物流管理中产生的数据多角度分析、多层次跟踪，保证片烟数据、业务数据、分析数据的可靠可查，为宏观决策及企业的经营决策提供可靠的数据依据。

——以数字化仓储实现精益数据分析。利用数据分析技术，实现仓储数据的分层、切片展示，并结合配方、物料编码等信息进行全面的专项数据分析，提升数据信息对业务决策的支持能力。

准确的数据离不开有效更新。红云红河集团通过精细化操作与控制，实时更新片烟物流的业务数据，采用科学、标准、先进的计算方法进行片烟库存、调度核算，为行业片烟管理人员清楚地了解片烟库存状态创造了条件和手段。

在统一标准、规范数据交换和实时有效更新后，红云红河集团片烟数据变得更加可靠。自 2015 年 1 月系统上线试运行以来，集团运用系统对复烤计划的 45 个单据、排产任务执行的 320 个单据进行了跟踪。这些系统基础信息与所记录的片烟物流信息，实现了与片烟

物流跟踪系统行业平台、集团 ERP、集团主数据系统的实时交互，实现了信息共享与数据交换，提高了数据准确性。

“互联网+”构建双层立体化管控

片烟物流跟踪系统使红云红河集团信息化片烟物流建设取得显著成效：实物管控更加严格，促进了生产效率和产品质量提升；决策调度更加严谨，促进了精益管理水平提升。

但是，该系统的价值不仅仅在于企业，更在于整个行业。

在 2015 年 9 月的项目验收会上，参会的专家认为，通过片烟流通环节的数据采集与监控，可以及时准确地掌握行业片烟的加工、库存和投料信息，监控各工商企业的原料生产供应和投料情况，可以实现片烟全生命周期管理，完善了行业片烟物流管控手段，可确保行业卷烟生产决策和片烟调控目标的有效执行，并为行业各工业企业的片烟养护管理及生产投料提供有效的真实基础数据支撑。

因此，红云红河集团片烟物流跟踪系统建设伊始就采用“两级平台、三层应用”的整体架构，便于行业实现更加严密的原料宏观调控，促进原料保障水平提升。

“两级平台”指行业平台和企业平台，“三层应用”指整个系统分为行业层应用、企业层应用、现场作业执行层应用三层。行业层应用以行业监管为核心，同时为企业提供标准支撑及跨企业信息共享服务；企业层应用以片烟物流业务管理为核心，实现片烟全生命周期物流跟踪和质量追溯，实现片烟仓储管理数字化；现场作业执行层应用以扫码操作管控以及数据的自动写入、识别、上传为主。

整个系统的建设，以充分的信息化建设为基础，所有的信息采集、传输、分析、存储都是以完善的信息化设备、制度为基础。可以说，没有信息化，片烟物流跟踪系统就是空中楼阁。

红云红河集团在建设片烟物流跟踪系统中，充分利用已有“一号工程”所构建的行业传输通道和烟草物流综合监管调度系统建立的前置环境，整合“两烟”交易系统、专卖准运证系统、烟草物流综合监管调度系统、企业 ERP 等，在不改变现有管理职能、不改变现有业务流程的前提下，将物流跟踪拓展到片烟物流领域，充分发挥行业物联网效能。

在此基础上，片烟物流跟踪系统抓好关键节点控制，以片烟物流跟踪为主线、以合同生成码段为抓手，以系统集成整合为手段，形成统一的片烟物流“一打、五扫、三融合”的管控机制。

“一打”即在片烟烟箱上打印条码和 RFID 融合而成的一体标签。“五扫”即在复烤企业的片烟入库、片烟出库，工业企业的片烟入库、片烟出库、片烟投料这五个环节，对片烟箱进行扫码。这两个过程都能将数据即时传至行业平台。“三融合”，即实行片烟物流管控与计划管控、专卖管理、精益管理的融合。如此，国家局可对复烤企业片烟的生产、库存、调拨，对工业企业片烟的购进、库存、投料等物流过程进行全面、精准、及时的管控。

同时，通过物联网、移动互联网、云技术、大数据等新技术在行业供应链的延伸，片烟物流跟踪系统也促进了新一代信息技术与烟草产业的深度融合，不断提升行业数字化、信息化、智能化的工作目标。

案例 282：沈阳李尔汽车系统有限公司零部件物流用 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速率。

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

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。

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。

案例 283：材料信息化与 RFID 智能仓储管理系统应用案例

一、项目背景分析

项目名称：材料信息化与 RFID 智能仓储管理系统

建设单位：无锡市照明工程有限公司

集成单位：江苏凯路威电子科技有限公司

室内仓库：



室内仓库主要存放灯具、光源、电器、五金、电缆等材料。

大部分材料装箱存放，但发料时存在拆箱发料作业。

出入库、盘库均由仓库保管员进行点数复核。

旧材料退库后由旧料整理员进行接收并整理。

室外仓库：



室外仓库主要存放旧灯杆、挑臂等材料。

当需要时，由旧料管理员进行人工查找，对灯杆存放区域的目标灯杆尺寸参数进行逐一丈量，若符合使用要求，则进行利用。

原现状分析：

现状分析

人为环节多

出入库均为人工点数
查账、盘点费时费力
不方便统计和管理

材料信息不清晰

材料信息无法及时掌握
响应不及时
无法进行信息追溯

传统仓库 管理模式

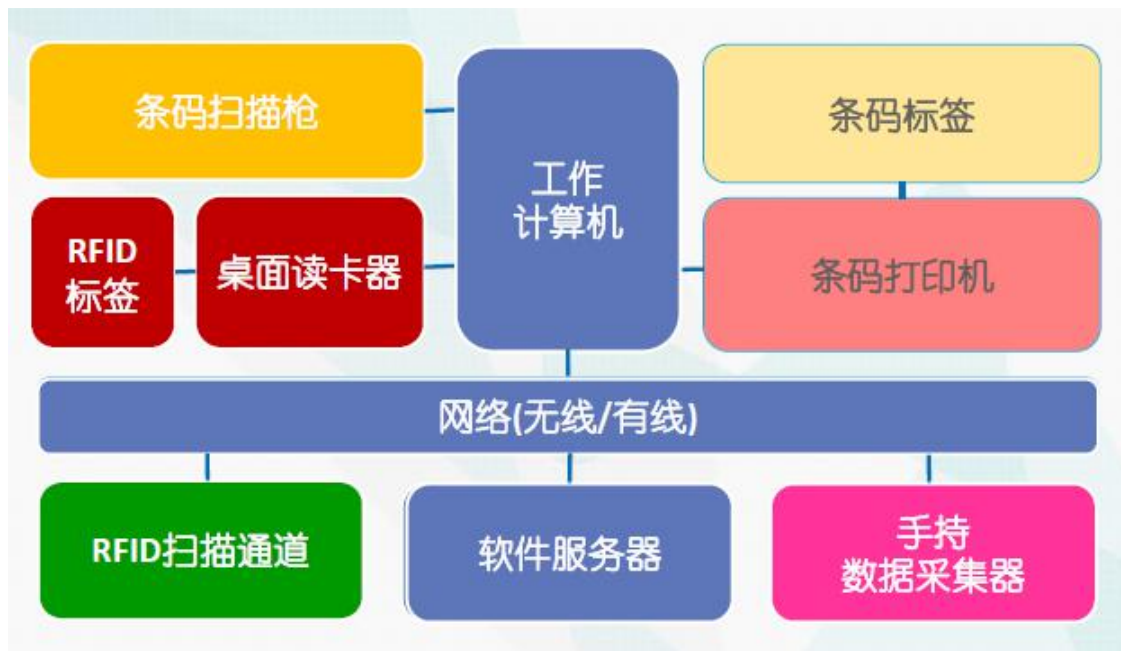
出入库、退库数据未成闭环
材料及厂商评定无数据依据
材料质量数据缺失

重复作业
查找费时
场地大规格多信息量大
材料查找效率低

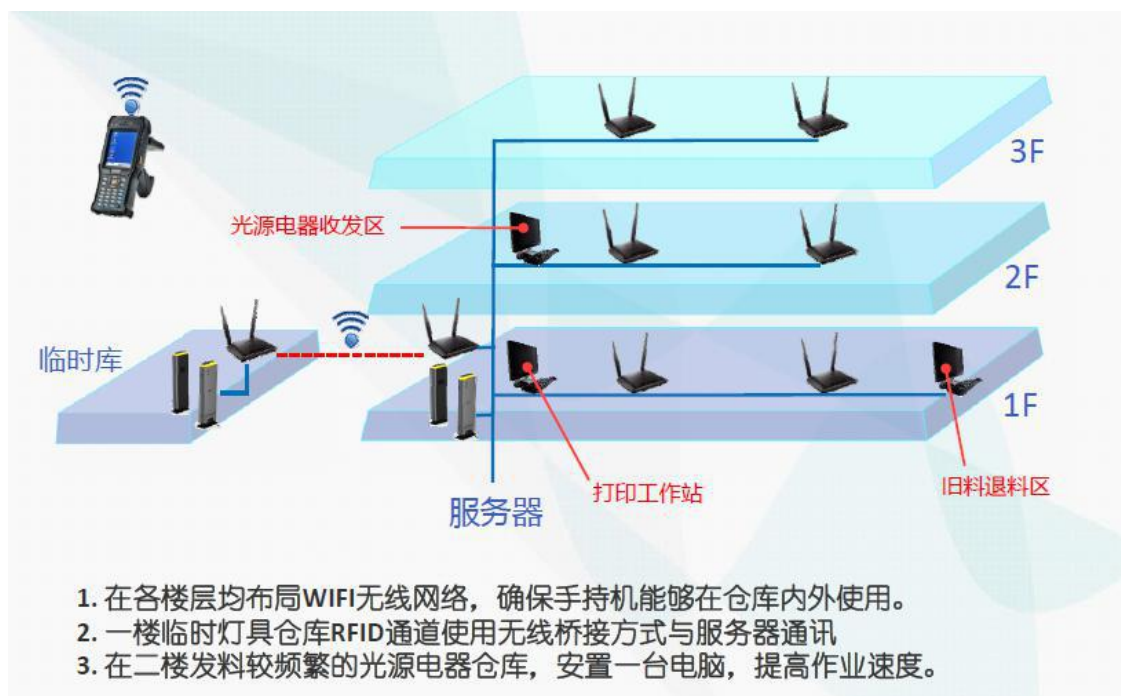
二、系统概述

为了材料信息化、减少人力成本、材料信息清楚、提高材料查找效率、方便统计与管理。江苏凯路威电子科技有限公司根据多年的实施经验,依照管理者的需求,采用先进的 **RFID+** 条码技术,建立材料信息化及智能仓储系统,形成全面的材料跟踪追溯体系,为材料质量对比和采购决策提供有力的数据支撑,同时系统通过与用友 **ERP** 的对接,实现信息平台的整合。

系统框架配置:



系统网络架构：



系统网络架构：



RFID标签

灯具、光源电器用外箱标签



外箱标签均采用双层标签
其中,灯具标签采用条形码子母标签,
灯杆、挑臂采用二维码标签

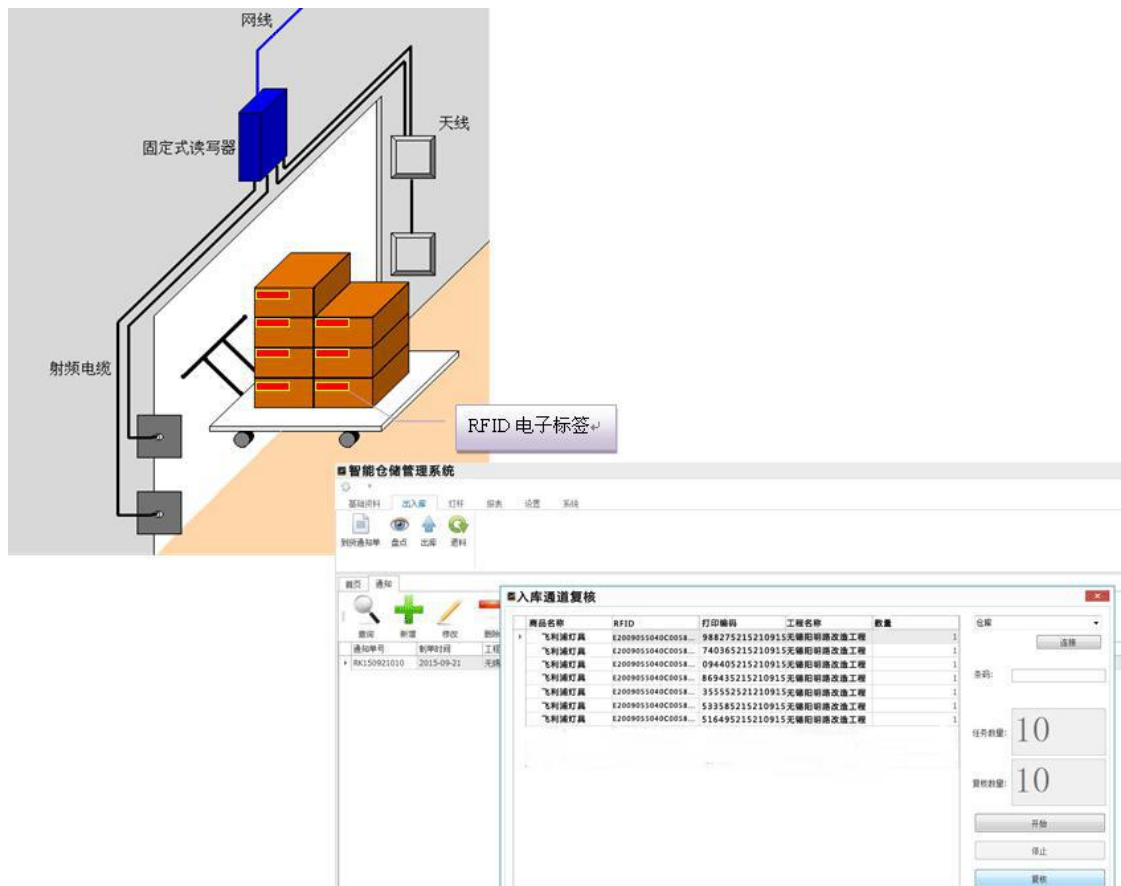
灯杆、挑臂用标签





三、系统优势

- 1、**高效操作：**RFID 技术能保证高效、快速完成各种业务操作,从而改进仓储管理,提高效率和价值。降低人力以及管理成本。
- 2、**精确盘点：**缩减盘点周期,降低盘点难度，提高数据实时性,实时动态掌握库存情况,实现对库存物品的可视化管理。
- 3、**有据可依：**实现产品完整的信息记录,完整生命周期的跟踪,为追溯供应商产品质量提供的数据支持。全面提升客户对企业产品追溯保障能力信心。



四、客户心声

- 1、RFID 标签不仅能对抗恶劣环境,还能保持数据的长久有效。
- 2、可自动化识别出入库物品，同时识别多个物品，提高了准确性及效率，实时精确掌握库存情况。
- 3、对材料信息能及时动态了解，减少仓库的内耗。
- 4、系统为退换货或更换供应商提供数据依据，有效的节省了采购成本。
- 5、通过高效的旧料查找新模式，提高旧料利用率，为公司节省开支。

案例 284：德国零售商 Adler 使用 RFID 机器人进行库存盘点

德国服装零售商 Adler Modem?rkte 正使用带有 RFID 功能的机器人 Tory 进行库存盘点并识别门店内货物的位置。该机器人及管理数据的软件使用德国科技公司 MetraLabs 提供的。

Adler 正开展一项涉及两台 Tory 机器人的项目，一台在 Erfurt 门店使用，一台在 Haibach 总部门店使用。该公司计划在今年晚间将其使用范围拓展到其他城市的门店。公司 IT 部门负责人 Roland Leitz 称，目前，Adler 已在大多数销售的商品上附着了无源 EPC Gen2 超高频 RFID 标签，并在所有 177 家门店安装了手持读取器。他还补充说，比起人工或基于二维码的库存管理系统，使用手持 RFID 读取器可以显著加快盘点速度。但是，Leitz 还说道，由于该过程需要一名员工在门店及货架边上走动并挥舞读取器，这也会占有员工工作时间。



(该门店的 Tory 机器人可以读取 8 米范围内的物品标签 ID，每秒最多可读取 250 个标签。)

Tory 机器人可以随意放置在门店上，使用传感器进行导航，边行走边读取标签。Leitz 解释：“我们的目标是进一步减少管理任务，这样资源便可以分配到销售行为中。在机器人的帮助下，库存盘点可以更频繁，这样货物数据便更加可信。”

Leitz 称,2015 年 10 月 Adler 开始启动机器人部署并计划今年在 10 家门店进行部署,他说:“永久部署机器人的门店数量尚未确定,这取决于试点阶段的结果。”

MetraLabs 共同创始人 Johannes Trabert 称,目前,共有 200 台的 MetraLabs 机器人在世界各地的门店,博物馆,工业场所投入使用。但目前极少数企业使用新推出的 Tory 机器人进行 RFID 库存盘点。

MetraLabs,成立于 2001 年,于 2007 年推出第一款机器人帮助客户定位店内物品位置。早期的版本在底部安装了 124kHz 低频读取器并在地板上安装了无源低频 RFID 标签将机器人引导至特定物品处。公司高级软件架构师 Christian Reuther 称, MetraLabs 自行设计并制造了读取器。标签(每个标签 ID 在软件内对应一个特定位置),激光及图像传感器提供了导航功能,这样,机器人便可知晓每时每刻的特定位置。此外,每个产品名字还和特定位置进行绑定,机器人便可知晓预计读取的货物标签。

2009 年, MetraLabs 在 Tübingen 大学实验室测试一台内置超高频读取器的机器人。但当时,并没有多少企业在物品上附着 RFID 标签,因此该机器人并不实用。过去五年企业发生了很多变化, , 大型零售商开始在物品上附着标签或接受到供应商处标签标记的物品。

Tory 可以实现两项功能:使用内置的 Impinj 超高频 RFID 读取器盘点库存,使用激光及图像机器人为消费者寻找特定商品。Trabert 称,该读取器配备一个定制的天线阵列,以实现高精度及传统零售业的使用场景。为判断特定产品的位置,消费者可以使用 Tory 的触摸屏输入物品名称。然后,机器人便会查询内存存储的相关位置信息,然后机器人便可使用传感器及里程表将其导航到货物的货架边上。这样, Tory 便可在夜间进行库存盘点,并在白天为消费者提供服务。

要启动库存跟踪功能,用户首先需要建立机器人的路线或覆盖区域。该过程可通过设备触摸屏完成。屏幕会显示出“扫描区域”的设置指引。零售店需将机器人放置在选定的起始点,设置扫描区域或路线并按下“开始”按钮。

然后, Tory 便可按照设定的扫描区域或导航路线行走,用户也可按下“停止”进行停止。该机器人尺寸为 1.5 米高, 0.5 米宽,可通过键盘,手柄,笔记本或手机进行远程操控,但手动按下机器则是最精确的方式。远程控制的方式往往无法精确的实现库存盘点的导航路线。他说:“我们通常建议客户使用预先设定路线的方式。这样,机器人便可自动自动完成盘点工作。”

Tory 可在内存中存储路线并在稍后随时按照设定路线进行盘点。Trabert 称,若路线中有意料之外的障碍或货架改变,导航软件会重新计算最理想的路线。

Reuther 称，每家门店存在着近乎无限的路线或区域，但库存盘点路线则通常是最常使用的路线。其他路线可能是一些特定类别或特定区域货物盘点的路线。

机器人速度可达 1 米每秒，但用户还可根据区域内标签密度调整机器人速度。通常，Tory 可以读取 8 米内的标签，每秒最多读取 250 个标签。内置的存储器可以存储 100 万个标签读取数据。机器人可以通过 WiFi 或有线连接将数据传输到服务器上。

MetraLabs 软件运行在零售商数据库上，存储每个货架的库存信息。如果机器人未能读取到特定位置上预期的标签 ID，机器人可以通过 WiFi 连接传输可能丢失的标签 ID。

Trabert 称，机器人的读取速度是人工手持读取器的 10 倍。

案例 285：密歇根足科诊所使用 RFID 技术跟踪器械

密歇根脚部门诊 Great Lakes Foot and Ankle Specialists 开始使用 RFID 技术自动跟踪手术器械或工具，从而加快工具装入托盘过程的速度，确保没有工具留在患者体内或放错位置并跟踪器械寿命。这一 Surgical Safety Scanner 系统是由初创企业 Surgical Scanner 提供的，系统使用了无源超高频标签，手持读取器以及用于管理数据的软件。该软件还可将每个标签 ID 号码和特定器械的照片，制造商，零件编码以及使用历史进行绑定。

该门诊的一名医生 Jeff Szczepanski 称，该方案帮助诊所解决了一些挑战。每个手术都需要使用一组特定的工具，那医生很难区分两个装载不同器械的托盘。很多器械看起来都很相似，因此除非有人工多次目视检查，器械有时候会放置在错误的托盘里。装载器械的托盘高温消毒后，我们也很难判断里面有哪些工具。因此，错误的托盘有可能被带到手术室里。此外，Szczepanski 称，这些工具非常昂贵，也会经常丢失。当它们丢失后，追溯这些器械的丢失地点也往往是不可能的。



(每个医疗器械上都粘合或焊接了一个高压灭菌的 Dot XXS 或 Dash XXS 标签)

Surgical Scanner 的总裁 Fred Schoville 称, Surgical Safety Scanner 系统于三年半前正式投入使用。在和一个了解手术器械跟踪的退休护士 Carol Schmucker 交谈后, 他开发了这一技术。该方案可用于手术前后自动计数及管理器械及耗材。

最开始, 该系统目的是替代医疗人员手术前后的器械计数过程。但 Great Lakes Foot and Ankle Specialists 使用的这个版本还包含了监控器械使用、消毒以及送修时间以及提醒等功能。该系统还可以判断器械的使用频率。

手动跟踪过程非常费时。Surgical Scanner 进行了测试, 最终发现需要 2 名员工花费 4 分钟对手术托盘进行计数盘点。手术结束后, 这些工具还需要进行再次盘点, 这通常需要 10 分钟时间, 这是因为它们通常更难以辨认。另一方面, 这个系统只需要一名员工花费 30 秒钟便可完成同样的工作。

为开发这一系统, 公司花费了几年时间测试多款无源超高频 RFID 标签, 但最终发现大多数都不合适或无法良好附着到待跟踪的小型, 金属器械上。最终他们选择了 Xerafy 高压灭菌的 Dot XXS 或 Dash XXS 标签, 并插入到了 Surgical Scanner 设计的二次热缩塑料套管内。Surgical Scanner 在每个设备上都焊缝或胶合了一个标签, 然后在标签上附着了一层热塑膜层。Xerafy 进行了 1000 次清洗剂消毒的压力测试。同时, Surgical Scanner 也进行过数百次的灭菌消毒, 目前这些标签依旧状况良好。

该公司还开发了一款软件让手术前后设备跟踪过程更可靠且节省人力。该软件运行在用户自己的服务器上。

在这个项目中，**Surgical Scanner** 在每个器械上附着了一个 **Xerafy** 无源超高频标签，并将标签 ID 和物品相关信息进行绑定。

当工作人员为医生准备手术托盘时，他们可以在 **Surgical Safety Scanner** 系统中查看医院预先录入的器械清单。这个清单有可能是某种手术通用的，也有可能是医生为手术特定选择的。

器械打包进托盘后，员工需使用 **CipherLab 1862** 手持读取器进行读取。该手持读取器会将读取到的数据传输到运行 **Surgical Scanner** 软件的电脑，这样员工便可查看是否打包正确。丢失的器械将用红色显示，而正常的器械则用绿色字体显示。

接着，托盘会送入手术室。手术室内员工也配备有 **RFID** 读取器，他们也将扫描托盘以确认所有需要的器械都在托盘中。手术过程中使用器械时，医生会将其从托盘取出并放置在用过的托盘中。如果器械掉落到地板上，将会用一个新器械进行补充，这个事件也将用手持读取器进行记录。

手术完毕后，员工需读取未使用以及已使用托盘的器械标签。然后，软件便可判断是否有器械丢失。

当有物品丢失时，软件便会发出警告并在屏幕上显示丢失物品的照片及描述。该系统还允许员工在手术过程中输入相关信息，如 **RFID** 标签失效等。

将使用过的器械放入清洗及消毒单元前，标签需再次进行读取。标签读取结束后，用户可以创建消毒物品信息及时间记录。

除此之外，**Great Lakes Foot and Ankle Specialists** 还是用该技术进行每日三次托盘盘点。目前，该诊所已在所有手术器械上附着了标签。

大部分的诊所托盘中拥有 **10 到 12** 个器械，目前诊所共拥有 **20 到 25** 个托盘。**Szczepanski** 解释，自动化盘点流程后，只要不在手术过程中丢失器械，员工便很难会丢失手术器械。

由于软件可以显示每个读取物品的照片，因此该系统还可以为每个需要学习器械名称及其使用手术类型的新员工提供培训。

Szczepanski 称该系统提升了效率并减少了器械丢失造成的损失，同时他还计划扩大该系统的使用范围。他说：“未来，我们还将通过识别器械使用次数来跟踪器械的寿命。”该系统还可在故障的时候进行使用。例如，当高压釜出现故障时，软件可以判断哪些器械已经经过灭菌消毒，这样员工便可先将已消毒器械拿出使用。

部署这样的系统，小型诊所大概需要花费 3000 到 5000 美元，大型诊所则需花费百万美元。同时，该系统还提供了一个按次计费的版本，根据标签扫描次数进行收费。**Schoville** 称，**Surgical Scanner** 还计划推出牙科版本器械跟踪方案。