

# 无线射频识别（RFID）技术中的几个关键问题

## 摘要

无线射频识别（RFID）系统是一种数据自动采集（ADC）系统，它使企业可以通过利用无线电波对数据进行无线采集和移动。典型的 RFID 系统包括“标签”（内嵌有用于标识移动中的产品或物品的唯一标识码），“读取器”（专门设计用于解读标签中的数据），以及一个主机系统或服务器（用于管理和处理所收集到的大量信息）。

什么是 RFID 技术？无线射频识别技术使企业可以对单一产品或物品指定唯一的标识码。从产品制成到售出这段时间，RFID 技术可以使企业对转运中物品的发运和库存进行实时采集和移动业务活动点之间的数据。以这种独特的识别方式，将采集到的信息与企业数据库或主机系统中的产品信息进行匹配。借助 RFID 技术，几乎无需人工干预，即可读取或跟踪物品。同时，它还有助于减少供应链库存量，降低运营成本，显著提高供应链的透明度。这些成本降低和实时可见性等优势引起了企业的关注，考虑部署 RFID 系统。

## 背景资料：行业简介

RFID 技术早在 20 世纪 40 年代就已得到成功部署，并业经证实在特定应用中这项技术可以为企业带来众多收益，在第二次世界大战期间，该技术就得到应用。当时，作为分辨是敌方飞机还是我方飞机的（IFF）计划，在我方飞机上都装有 RFID 标签，而在 60 年代后期，RFID 技术则被用于识别和监控核材料或其它危险材料。

到了 80 年代，RFID 技术的研究不只停留在性能改进方面（如功率要求及读取范围），同时也开始探索降低成本和构件尺寸，这标志着 RFID 技术已开始迈向更广泛的技术应用领域。

在 90 年代，这项技术的倡导者们开始着手开发用于 RFID 技术的标签和读取器产品。数以百万的 RFID 标签售出，用于包括集装箱跟踪、道路收费和门禁管理在内的各类应用。对推动 RFID 技术的应用最有影响的是最近美国国防部（DoD）和全球最大百货公司 Wal-Mart 提出要求其供应商到 2005 年 1 月，在其提供的货盘、包装箱、集装箱和部件上都要使用符合 EPC 公开标准的 RFID 标签。虽然这两个组织机构都能够唯一识别其库存中的产品，并实现降低成本，提高供应链效率的目标。当前面临的难题主要是这项技术的伸缩性，在不同行业，这项功能强大的技术应具有适应企业级部署所需的可伸缩性。

### 电子产品代码(EPC)-RFID 遵循的标准

EPCglobal™ 是由Uniform Code Council (UCC) 和European Article Numbering(EAN)Association 合资成立的一家标准化的主要功能组织机构。它是制定电子产品代码(EPC)标准化的主要组织机构。

(EPC得到RFID系统的广泛应用和采纳)。图 1 举例说明EPC编码系统,它能够方便地为单一产品标记产品的唯一标识码,从而唯一的区分产品,除了该序列号之外,EPC数据结构或全球标签数据格式还包括标签头、产品和制造商或公司,以及产品的物品类别。

最初,已有两类 EPC 标签——Class 0 和 Class 1 在使用。目前,一项重要的开发工作正在进行,EPCglobal 成员企业正在协作定义一种专用的。新一代标签标准——UHFClass 1 Generation 2 (通常称作 C1G2)。

同时,EPC 还是一种公开标准,有两个重要作用。采用该技术的供应商可以按照一致的标准来开发产品(标签和读取器),这就更加有利于部署工作。而客户则可以有更多的供应商选择范围,并且可以确保所得到的符合 EPC 标准的产品是真正可以兼容使用的。

### EPC 令客户受益

开发 EPC 标准是 RFID 亟待解决的重要问题之一。采纳这些标准,将为兼容 EPC 的 RFID 市场提供更广阔的前景,它不但具有高度的执行能力,而且能够推进采用 RFID 技术,降低成本,提高工作效率。

毋庸置疑,EPC 是未来 RFID 的技术适用的唯一标识标准。EPC 标准的主要优点包括:

- ▲ 多个产品源
- ▲ 增强了创新性,提高了性能
- ▲ 更低的价格

图 1:



Epc 与 UPC 条码不同, UPC = 一类产品; EPC = 特定的单件产品

### EPC-RFID 的工作原理

附在包装箱、货盘、纸箱、部件或其他对象上的 RFID 标签（无线电收发设备）首先在固定式或移动式读取（电子问答器）的读取范围内发射无线射频信号，读取器采集信号并解读产品唯一的 EPC，它采用 96 位数据来标识产品的名称、类别和序列号。然后，再将该信息与主机系统和数据库应用中记录的数据进行匹配，如图 2 所示。

### 标签

RFID 标签包含一芯片，可以容纳标签所附产品的数据或信息，在接近 RFID 读取器时，天线将发射载有数据的无线电波，以供读取器解读，读取器解读产品 EPC 中包含的数据，然后，再将这些数据

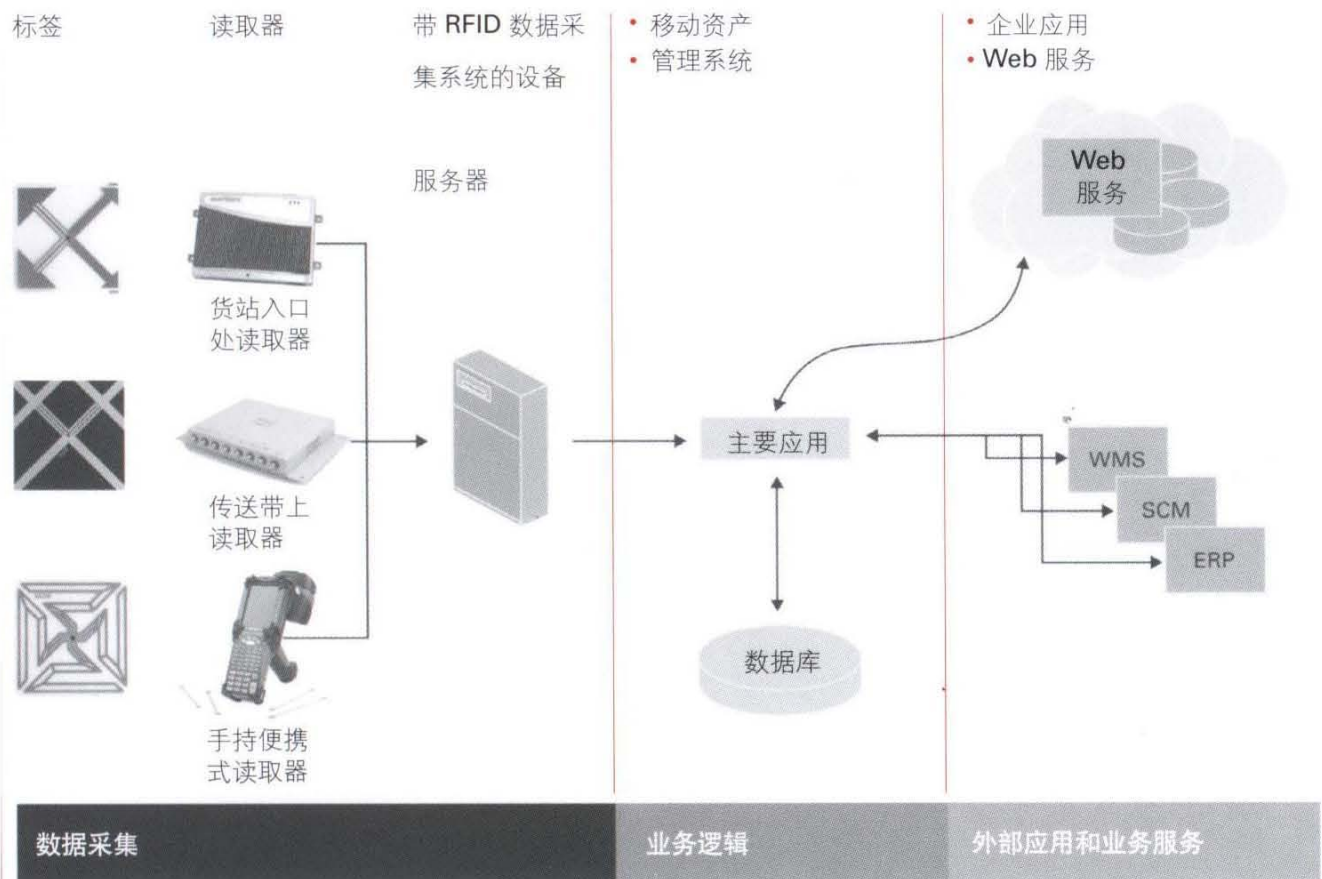
与数据库应用程序中的记录进行匹配，在芯片和天线周围都有密封件，起着保护性作用，以便将标签粘贴到物品上。

目前可用的标签中有一种被动式标签，这是一种只读标签，是当前大部分 EPC 产品创新和开发的重点研究对象，这是因为被动式标签成本要低于主动式标签，并能提供可靠的功能。

▲ 主动式标签：可以不断发射无线电信号，这种标签内附电池，一般用作读写标签。通常，这些标签是专用的，价格昂贵。它们主要用于集装箱跟踪应用。

▲ 被动式标签：标签只能通过 RFID 读取器信号来激活，无需电池。

### RFID 解决方案概览



### EPC 非常重视 UHF 被动式标签

- ▲只读 (Class 0): 包含永久数据的标签, 在 EPC 标准中, 一般称作“Class 0”标签
- ▲读写 (Class 0+): 基于标准的 EPC 扩展, 可以对 Class 0 标签进行实时写入
- ▲读写 (Class 1): 可以由读取器进行写入操作的标签, 在 EPC 标准中, 通常称作“Class 1”标签
- ▲Class 1, Generation 2: 目前, 正在对 C1G2 标签进行定义, 它将包含 Class 1 和 Class 0 标签中所体现的众多最佳性能。

### EPC-RFID 环境中所用标签的创新技术特性

- ▲防冲突算法和更经济、更小的芯片都有助于改进性能和降低价格
- ▲每一个 EPC-RFID 标签都有唯一的标识码, 这使每件资产或商品都有唯一的序列号
- ▲内存容量足以满足提高数据量的要求
- ▲读取器可以解读位于集装箱、包装箱或纸箱中的标签, 无需直视标签
- ▲动态数据相对于静态数据来说, 增加的读/写功能, 使标签可以重复使用, 从而更节约成本

### 读取器

EPC-RFID 读取器既可以是便携式 (手持式), 也可以是固定式读取器。购买者在选购这两种产品时, 有几个问题需要考虑。

关于手持式读取器: 对于手持式读取器, 该设备应具有耐冲击特性的集成天线, 而且应兼具条码功能与 RFID 功能、WLAN 和合理的人体工程学设计。

关于固定式读取器: 固定式读取器通常应用在传送带、入口处, 以及打包台和货盘装配站, 根据应用情况不同, 固定式读取器的性能可能会有变化。一般应用要求读取器能够经受严厉的工业环境, 功能正常, 能够连续使用, 并全方位解读标签。

与标签类似, RFID 读取器也在不断改进, 使之具备对有效部署有重要影响的创新功能。重点开发内容包括:

### EPC-RFID 读取器的创新技术特性

- ▲读取器可以解读 Class 0 和 Class 1 两种标签
- ▲读取器可以进行软件可编程, 以便与新的 EPC 标准兼容
- ▲读取器可支持多个天线, 以减少部署成本
- ▲读取器应更加灵活, 以支持入口处和传送带上的多种部署形式
- ▲企业应用读取器应符合开放式协议, 以便能够与主要系统进行以太网通讯

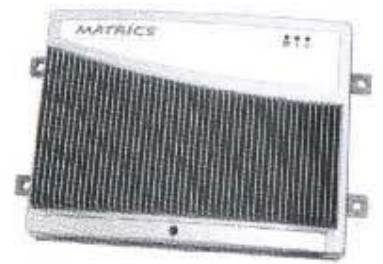
### RFID 系统



手持式 RFID 读取器,  
具有条码和 WLAN 功能



RFID 天线



固定式 RFID 读取器

## 无线射频和全球部署

如前所述，EPC-RFID 所涉及的都是关于提供标准以推进基于标准的、开放式产品，以及提供低成本、高性能的解决方案等问题。根据这一理念，EPCglobal 已提出在全球范围内利用超高频 868MHz 和 950MHz 的无线标准。虽然为不同地区生产的标签尚不具备互操作性，但标签生产机构和读取器设计方面都期望能证实这一扩频范围内可以实现互操作。

在全球部署中采用共享技术平台将为全球用户减少总拥有成本 (TCO)。

## EPC-RFID：部署新技术，创建新的信息体系结构

一旦广泛用 RFID 技术，将导致数据量的急剧增加。初步估计，它所产生的数据量将是目前数据量的 30 倍。采用 RFID，一个简化的供应链中存在大量潜在的“解读”点（如图 4 所示）应值得关注。

RFID 的成功实施要求 RFID 读取器、数据采集网络、数据移动和数据管理之间的同步。所采用的数据管理方法必须结合组织机构的实际业务基础。

### 关键问题包括：

- ▲与采用实时 RFID 信息相关的经常模型是什么？或存在什么样的商机？
- ▲哪些内部系统或流程，或者协作系统或流程可以通过基于 RFID 的解决方案而得到加强？
- ▲客户对基于 RFID 的解决方案有什么样的期望值？如何利用它来成功扩展自己的业务？

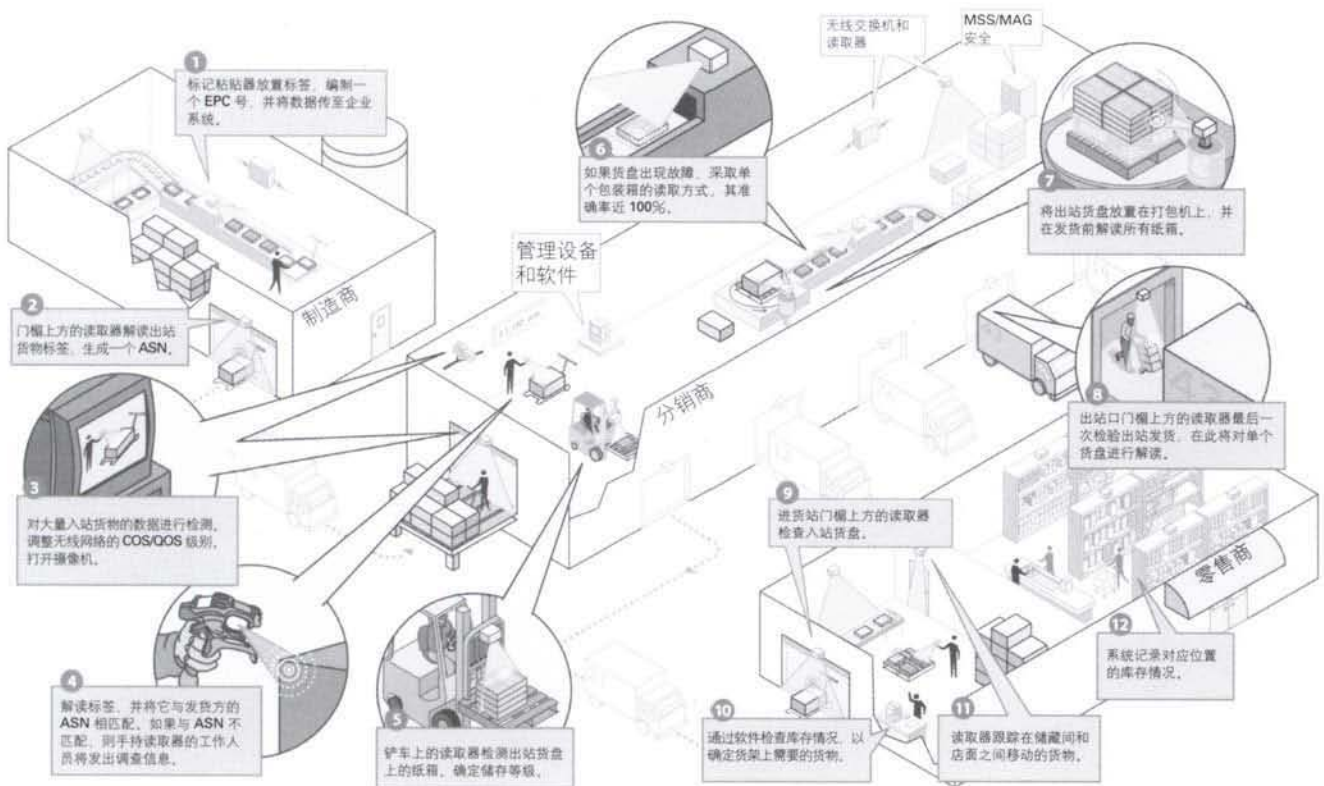
## 将 RFID 技术整合到信息解决方案

要充分利用 EPC-RFID 的信息潜力，企业需要实时采集、移动和管理大量的 RFID 数据。成功的实施 RFID 需要：

- ▲用于采集信息的标签和读取器
- ▲用于移动信息的接入点和无线网络
- ▲用于管理大量设备和网络的伸缩移动管理结构

图 4：

## 一个简化的供应链



大量潜在的解读点所产生的数据量预计是目前处理数据量的 30 倍。