



采用全球 RFID 编码标准的重要性与日俱增

在开始谈论RFID编码标准之前,先为各位介绍RFID。RFID是无线射频识别(**R**adio-**F**requency **I**dentification)的缩写,这是一种将数据编码在智能标记中,然后经由读取器透过无线电波撷取数据的技术。一般而言,RFID系统可分为三种频段:低频(LF)、高频(HF)与超高频(UHF),而最后一种UHF通称为RAIN RFID,其频段为860-960 MHz。

这些不同频段中的无线电波皆有不同的行为模式,且各有优缺点。RAIN RFID (UHF) 是RFID市场中,成长最快速的部分。支持相对较长的读取范围,而其他频率支持的范围则要短得多。RAIN 也支持读取器和标签之间的「一对多」读取(意即一部读取器可同时读取多个标签)。其中,低频(LF)与高频(HF)通常属于「一对一」技术(意即读取器一次只能读取一个标签)。

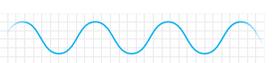
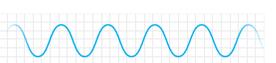
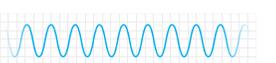
RFID 系统	 低频(LF)	 高频(HF)	 超高频(UHF)	
频段	120 ~ 150 kHz	13.56 MHz	433 MHz	865 ~ 868 MHz (EU) 902 ~ 928 MHz (US)
读取范围	10cm	10cm ~ 1m	1 ~ 100m	1 ~ 12m
数据传输速度	低	低 ~ 中	中	中 ~ 高
ISO/IEC 18000	Part 2	Part 3	Part 7	Part 6
应用	动物识别、 工厂资料收集	票券、识别证、 防盗系统、付费	主动式标签的 国防应用	零售商品、物流、 供应链管理、车辆识别、 航空公司行李等

表 1: RFID系统的三种类别

另外，RFID 系统可分类为被动式或主动式。

被动式RFID:被动式RFID标签没有内部电源。RFID 标签接收到读取器的无线电信号后，将利用该讯号启动并反射能量回读取器。被动式RFID系统可使用低频、高频 或超高频无线电频段进行通讯。

主动式RFID:每个主动式标签都配备一个传送器与电源供应器，也就是一般所谓的电池。若要传送储存在微芯片上的信息，主动式标签会传送自己的讯号。主动式标签通常会在UHF频段中作业，此频段范围高达100公尺，且时常用于大型的高价物品上，如铁道车辆。

什么是RFID标准？

目前国际标准化组织 (ISO) 及GS1两大组织共同合作，核准与实施RFID通用规格标准和协议。

了解RFID标准有助您为公司选择最佳的解决方案，也能提供产业运作方式的深入洞见。这些标准还提出了设计互补产品的准则、了解RFID系统如何运作、使用频率、数据传送方式及读取器和标签如何通讯。

RAIN是无线射频识别 (**RA**dio Frequency **I**dentification) 的缩写。RAIN RFID是一种无线技术，可将数十亿个对象连接至因特网，让企业与客户都能识别、定位、验证各对象并与之互动。

RAIN RFID联盟致力于推广全球统一的标准架构，亦即被动式UHF RFID技术。一套RAIN RFID解决方案，通常包含标签、读取器与软件。该解决方案使用读取器读取及写入、管理数据、并将其传输至本机或云端的服务器。

此GS1 EPC UHF Gen2是基于ISO/IEC 18000-63无线传输通讯协议的技术，其应用范围相当广泛，从零售库存管理、药品防伪到资产管理等。

此外，RAIN采被动式RFID为基准，通常用于追踪供应链中的货物及零售业的库存产品。整体而言，无论是厂商或使用者，RFID的标准都有助于确保产品的互操作性。RFID标准提供了有关于RFID系统运作方式、执行频率、数据传输方式、读取器和标签通讯方式的准则。

RFID编码标准的重要性为何？

经由RAIN联盟之GS1和ISO定义的标准编码系统 (用户编码到标签的内容)，可确保此数据是符合RAIN RFID编码的唯一性及正确性。RAIN RFID解决方案藉由判读标签上的编码数字识别物品，因此，RAIN实施的成功，取决于使用唯一且正确编码的标识码。

大多数人都很熟悉零售业中的RFID，通常采用GS1标准。为了更深入了解此架构，标签数据编码标准主要分成两类：

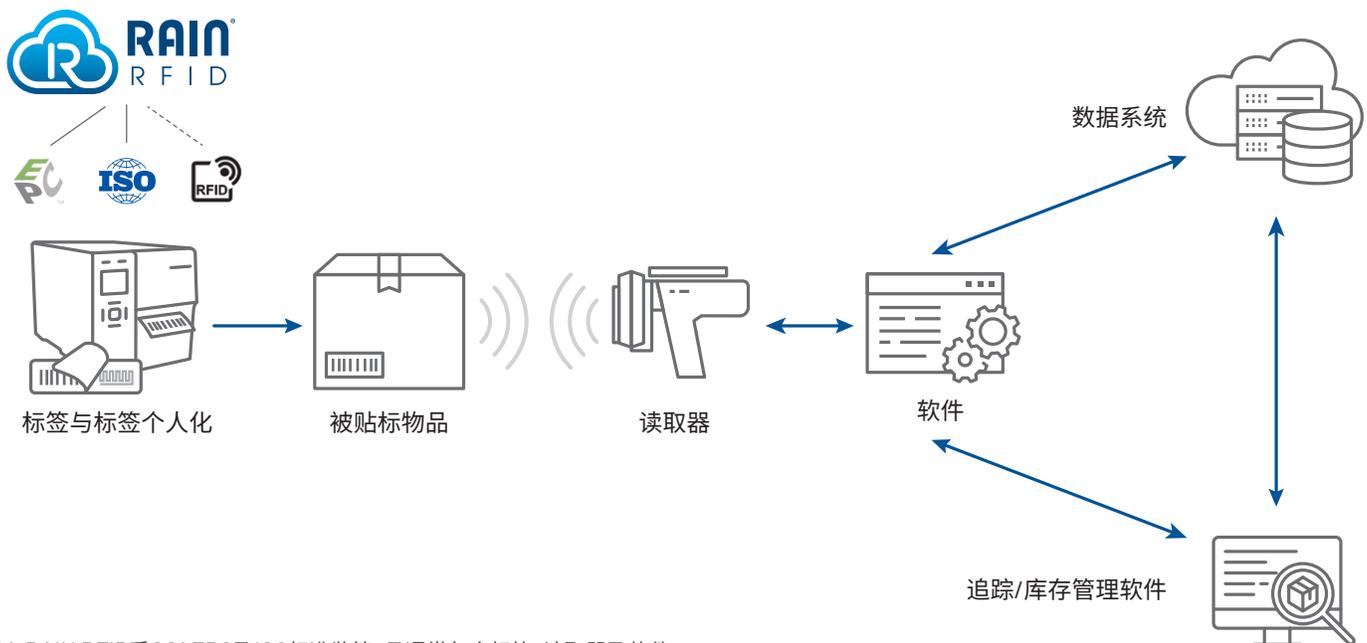


图 1: RAIN RFID受GS1 EPC及ISO标准监管，且通常包含标签、读取器及软件

1. GS1 EPC标签数据标准 (TDS)

GS1 [EPC标签数据标准\(TDS\)](#)规定电子产品代码(EPC)的数据格式,并为EPC内的编码方案提供编码,包括GS1密钥。標籤資料標準也定義了Gen 2 RFID標籤傳送的資訊。标签数据标准也定义了Gen 2 RFID 标签传送的信息。超高频(及高频)被动式RFID标签是GS1 RFID标准的主要重点,其遵守GS1 EPC UHF Gen2无线传输通讯协议。

2. 各种基于ISO的标准

这些标准适用于编码相对复杂的数据,以及一些不在贸易伙伴之间共享数据的「封闭式」应用。多种不同的标准定义了基于ISO的编码。追溯相关标准的最佳起始点,莫过于[ISO/IEC 15961-2数据结构注册登记](#),该注册登记目前由全球自动识别(AIDC)技术产业联盟AIM负责维护。根据用户的指定应用程序,用户可识别最正确的「应用类型标识符」(AFI)及相关ISO标准,以了解有关编码的详细指引。

RFID编码标准对于确保产品不论在价值链中的哪个环节都具备互操作性至关重要。标签可能被贴在可退回的运输物品、衣服或运送给客户的零件上。若标签上的数据未标准化,那么不同单位就无法读取相同的RFID标签。透过主要机构的规范,单区信息标准即可在各地标准化。

此外,未按标准编码的RFID标签会干扰其他应用,造成所谓的「[标签混乱\(Tag Clutter\)](#)」。标签混乱(Tag Clutter)会造成两大问题:

1. RAIN酸雨 (Acid RAIN):当您的目标应用错误侦测到其他应用的标签,就会发生此状况。例如,某人行行李箱中的牛仔裤上贴有RFID标签,那航空公司侦测行李标签的行李处理应用系统,就可能受到受影响。在各种不同的标签皆未依标准正确编码,则可能会侦测到牛仔裤并误判为行李箱。

2. RAIN泛洪 (RAIN Flooding):多数人都认为读取器能立即、并可靠的读取所有读取范围中的标签,不过,这并非事实。读取器读取标签需要时间,读取范围中的标签数量越多,读取标签所需要的时间也就越长。读取器可借助正确编码与正确格式化的标签数据快速及有效筛选,找出目标标签并忽略其他应用的标签。透过正确筛选程序,读取器可以更快的速度、更可靠的方式处理读取范围中更大量的标签。

RFID编码标准化的优势

以经营连锁大卖场的美国跨国零售公司沃尔玛(Walmart)为例,沃尔玛要求其供货商使用GS1的标签数据标准,特别是SGTIN-96编码,为其多数型录的产品新增标签、包括服装、体育用品、玩具等。此要求可协助沃尔玛透过标准化编码,快速并轻松管理旗下各供货商的产品。

透过RAIN联盟、GS1与ISO推出的标准架构编码系统,可确保标签上有单一且正确的RAIN RFID编码。编码标准化的优势包括:

便于追踪产品

标准化RFID标签能确保所有贸易伙伴,都能撷取及判读资料。供应链上的每个检查点,都会收到相同的信息。采用RFID后,不同单位的营运及供应链即可自动化,减少劳力成本、人为错误及识别产品所花费的时间。RFID可强化供应链上的产品能见度,并落实产品与库存的实时追踪,就长远来看,更可以改善库存管理。



没有重复数据或混淆不清

RFID标签数据在正确地格式化后,即能实现其一致性又独一无二的特色。排除重复数据后,即可正确识别贴有标签的品项。根据标准正确编码,可确保不会出现其他相同编码的标签。可见,重复数据会造成追踪应用程序之间的冲突及数据精确度的混淆。

例如,若供货商追踪的产品信息未采用单一RFID标准编码,那不同的产品就可能使用相同的产品标识符进行编码,这将导致后端系统在辨识产品时产生混淆。然而,在标准架构编码及正确的[序号管理](#)下,这些问题将不会发生。

供应链部署RFID的成功关键

RFID读取器系统可藉由正确编码，并依筛选目标标签和忽略来自其他应用程序的标签，来达到最佳效率及准确性。

例如，托运公司使用RFID追踪外箱，而厂商可能会在包装内的贵重物品上，贴上第二个RFID标签。那RFID读取器要如何判断哪个数据来识别与回报系统？或者，若需要向不同的系统回报所有数据，要如何执行？RFID读取器将遵守数据标准，快速筛选当下相关的标签，并向对的系统传达正确信息，进行实时追踪(如同条码)。未依数据标准编码的标签，最终会导致其他应用的标签出现问题。

安全性的重要

不可讳言，在使用标准化编码时，RFID芯片上的数据可能会轻易遭到拦截。任何拥有基本RFID扫描仪的人，都能轻易取得经由标准架构编码传送的数据。

这代表任何拥有扫描仪的人都可能走在街上，在人们不知情的情况下，对其扫描、收集其潜在的私人信息。针对此问题，可使用某些基本安全设定进行补救，但这些方式并非绝对有效。基本安全设定可能会遭骇，使用

以安全密钥支持加密技术的标签，将有助于提供更高级别的安全防护。

致力于单一最佳标准以最大化RFID的价值

在2021年，预估售出的300亿个RAIN RFID标签芯片中，预计只有70%采用标准架构的编码系统¹。

RFID的价值源自于数据质量。在供应链的整个过程中，致力于使用最佳标准是个中关键，若没有唯一的标签号码系统及标准编码结构来防止追踪应用的混淆与冲突，在使用RFID时就会发生问题。因此，强烈建议使用标准架构的编码方案，而非专有数据格式，后者往往用于封闭式应用，但会导致标签混乱及其他相关问题。

TSC Printronix Auto ID与众多标准组织密切合作，如GS1、ISO/IEC、AIM与RAIN RFID联盟，以确保我们的RFID打印机能正确及充分支持各种编码标准。这些标准的发展速度十分迅速，因此选择能支持目前标准发展的打印机合作伙伴至关重要。

¹ Megan Brewster "Why Standards-Based Numbering Is Essential for RAIN RFID Encoding", 2022年4月7日

RFID的价值源自于数据质量。在供应链的整个过程中，致力于使用最佳标准是个中关键。

