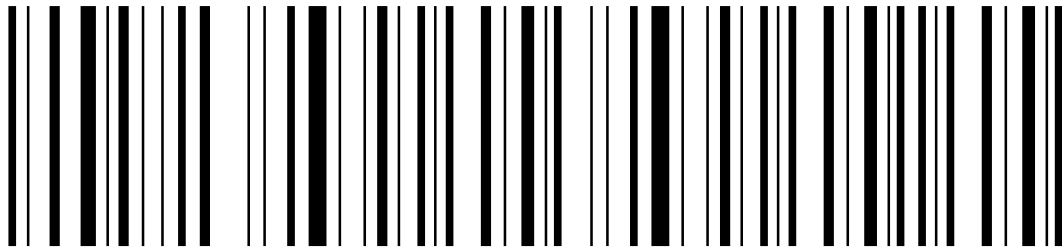


Zebra 射频识别技术成熟度指南： 达到射频识别标签指令的标准



应 用 白 皮 书



Zebra Technologies



版权信息

©2004 年 ZIH 有限公司版权所有。所有产品的名称、号码是 ZIH 有限公司的商标，Zebra 和 Zebra 的标识是 ZIH 有限公司的注册商标。保留所有权利。所有其他商标为相应持有者的财产。

未经授权而复制本文件或标签打印机的软件可能导致长达一年的监禁和高达 \$10,000 的罚款（17 U.S.C.506）。侵犯版权者可能要追究其民事责任。



执行概要

创建无线射频识别（RFID）系统可能既具有挑战性又有高回报。必须在限期内完成射频识别工程以满足用户的需要，比仅仅用于改善企业内部的工作效率更具有挑战性。经过周详考虑的系统可能会同时满足两者要求，正如用户所看到的那样。

射频识别技术的规范性指令规定了何时以及如何完成标签项目。不幸的是，许多企业都不知道如何开始。为解决这个问题，Zebra 技术公司制作了本指南，以帮助用户确定自身对实施射频识别技术的成熟度如何，以及如何开始实施射频识别。本白皮书为您判明了企业为建立成功射频识别计划所必须回答的重要问题，并指导您如何去做。本文将：

- 提供在规范标签应用中有关射频识别技术、标准以及规格的概述；
- 描述被世界领先零售商和美国国防部在它们的射频识别技术规范计划中所指定的 EPC™（电子产品代码）技术；
- 讲述那些面临规范要求的公司如何利用射频识别技术的优势来改善自己的货运与库存运作；
- 提供标签技术的方案选择；以及
- 提供规范标签的概述以及实施系统的步骤，包括应用规划、基础设施评价、测试和运作。

介绍

Zebra 技术公司是射频识别与条形码标签标准的技术与驱动程序的领先开发者，并已经帮助成千上万的客户成功地达到了规范标签的要求。我们与射频识别用户和标准制定部门合作，积累了丰富的经验，使我们对机构面临的问题以及他们所需的信息有深刻的了解。这里是开发射频识别系统之前最先要考虑的八个问题，以及为解决这些问题和确保成功实施的一些窍门、见解和建议。

需要解决的商业问题是什么？

对许多人来说，答案不仅仅是“维持客户”。规范标签指令为射频识别系统必须实现的目标设定了清晰的要求。仅仅希望符合客户要求而没有将射频识别技术在其他方面使用的企业，他们不需要关心和考虑如何通过射频识别技术来改善库存、仓储、分销、物流和安全。然而，用于满足客户要求的统一标签和系统也可以用于改善此处以及其他方面的运作。实施规范标签系统将要求改变运作方式。众企业应当利用这一时机来研究如何让这些改变来为企业内部带来收益。

当零售商首次开始提出要求时，有些产品制造商认为条形码货运标签是一种麻烦的东西和负担。然而今天，这些制造商不会认为他们的分销中心能够脱离条形码运作，因为该技术提供了可靠的效率改善利益。射频识别技术在改善运作方面拥有同样的潜力。射频识别技术将不会取代条形码技术，但是可以有效地增强基于条形码技术的数据采集系统，使之具有所需的额外可见性或自动处理能力。



许多公司将以“智能标签”来满足他们的规范标签要求，智能标签包含一个粘胶标签内部的射频识别嵌体（芯片和天线组合）。智能标签打印机可以对标签材料内部的射频识别芯片进行编码，并可以在标签外部打印文字、条形码和图形。请注意，那些超前使用射频识别规范标签的公司，并没有说射频识别技术将会代替条形码，恰恰相反，人工阅读信息和条形码数据的技术仍将需要继续发展，为射频标签的开始应用提供一个可与射频识别智能标签相互补充的完美和明显的选择。

射频识别技术与条形码技术有何区别？

了解射频识别技术与条形码技术之间的巨大差别，对于理解射频识别技术所提供的好处是十分重要的。条形码技术和射频识别技术都是识别技术，它们当中容纳的数据能够由某些类型的读取器来访问。实际上，它们互为补充，并可以在许多应用中有效地共同使用。条形码技术是一种光学技术，射频识别是一种无线电技术。这些技术交换数据的方式形成了射频识别与条形码技术之间的主要区别，并可以帮助我们确定哪种识别技术的使用效果最好。

作为一种无线电技术，射频识别技术不要求在读取器和交换数据的标签之间形成**视线**。因此射频识别标签可以穿透包装材料来读取，包括纸板包装箱和用于密封货盘的塑料包装。然而射频识别技术很容易受到干扰，特别是金属，因此必须在系统规划当中识别潜在的干扰源，并将其考虑在内。

使用经过优化的射频识别系统，由于不需要视线，贴有标签的物体无论其**方向**如何都可以被读取。传送带上的物品不需要把贴有标签的一面朝上就可以读取，使无人看管的物品处理工序得以实现。如果工人习惯于把物品放在传送带上，如果在处理物品时无需定位和对齐标签，他们的工作将更有效率。

射频识别读取器可以自动识别和区分在它们读取范围内的所有射频标签。这种**同时处理**能力为物料处理、包装和分类操作提供了额外的灵活度，因为无需维持物品之间的空隙以确保它们被读取。每秒读取十几个甚或上百个标签的能力使射频标签非常适于高速分类、接收、越库以及其他操作。

射频识别标签的**数据功能**使它们能够装载与条形码相同甚至更多的信息。就像条形码一样，射频识别标签具有不同的存储器规格和编码选择方式。

有关射频识别技术和智能标签打印的详细信息，请参考 Zebra 公司的白皮书《射频识别：新一代自动识别数据收集（AIDC）技术》。



使用射频识别技术的原因是什么？

用户可以利用射频识别技术的性能优势，创建最少或者无操作员介入的读取和分类操作系统。这种特性在高速分类和越库操作中尤其有价值，在这里，手工劳动通常成为处理速度以及处理准确性的最大限制。如果有用射频识别技术改善业务的想法，可以对操作过程进行审查，确定是否有影响一致性的阻碍点，或者要求过多人为处理的工序，比如把物品的某个面朝上放在传送带上。这些工序都可能成为实施射频识别技术的目标，通过减少劳动要求和改善效率来获得良好的投资回报。

我们在利用无人看管处理的优势方面有许多可能性，其中最具有发展前途的是无人看管监视的应用。例如，根据 Accenture 咨询公司的研究，制造商可以使用射频识别技术将库存量缩减百分之十。射频识别读取器可以在策略地点安置，可以用隐藏或显露的方式，来形成设施内部的安全区域。这些读取器可以通过读取所有物品上的标签，来不断地分散监视成品库存、部件、工具、设备以及其他有价值的物品。如果有人未经授权而企图拿走物品，则物品上的标签可以触发警报或者向主管人员分别发出通知。

对企业有什么好处？

除了使您满足客户的要求之外，射频识别标签可以产生许多益处。由于各个机构都认识到射频识别技术的能力，即通过改善可见性来降低分销与处理成本以及减少库存水平，因此标签使用的指令就在各个行业内出现。如果企业必须提供标签化商品，并且商品接收客户也有此要求，则该企业可获得这些利益。这项利益已经在各种条形码标签应用的指令中反复得到证明，并且我们相信，通过使用射频识别技术可以使工序效率得到进一步的改善。

那些为满足规范要求而实行标签化的众多企业，可以通过许多方法来借助射频识别标签改善内部运作。最佳的方法就是开始时评价单一小型的应用，并随着经验和利益的增长而扩展应用，同时要密切观察机构以外的活动，了解行业趋势动向，特别是在技术选择和标准方面的进展。射频识别技术对于那些需要识别、跟踪或移动商品的工序处理有潜在的利益。一个方法就是从需要加贴标签的地方反向查找，发现最方便和最合理的地方来开始内部使用。

运输区域可能是一个好的起点，因为许多公司将在发货之前打印和加贴他们的规范统一标签。随着货物的装载，货箱、纸箱和货盘上的射频识别标签被读取，同时将这些项目从库存记录中去除，然后生成货运单。通过射频识别系统与货运应用或订单管理应用的互动，货物可以通过使用射频识别读取来获得准确的验证，以确保所有要求的产品项目都得到装运，并且数量正确。我们可以开发同样的处理工序来加快货物接收应用。

许多机构目前都在装载物品时通过扫描条形码货运标签来执行货物验证，并防止了许多货运错误发生。将验证系统改变为以射频识别技术为基础之后，货物能够处理得更快，因为射频识别读取器可以同时从数十件包装采集数据，不管包装摆放的方位如何。条形码货运验证要求操作人员扫描每个标签，因此可能会造成物品丢失或未计入帐目的结果。



在货运准确度方面做出小幅度的改善，就可以产生强大的效益，就如以下的计算所表明的那样。各种分析表明，根据人工费率、货运成本以及所需的文书与管理时间，货运错误的成本可能在 \$60 至 \$250 之间才能解决。因此，货运准确率每增加百分之一，就可以在 100 次货运中减少 \$60 至 \$250 之间的成本。对于每天发出 100 次订单的公司，货运准确率每增加百分之一，都将产生 \$15,600 至 \$65,000 的年度节约额。

我们可以实施同样的工序来接收货物，使库存准确并减少人工要求。可以考虑在纸箱或货箱级单位使用射频识别技术，货物接收操作可以用独特的方式来管理，自动报告实际接收的货物并与提前接到的货运通知信息进行比较，而不是费力地扫描每个纸盒或货箱。

货物验证只是制造商利用射频识别标签优势来满足客户指令的方式之一。制造商可以通过成品库存的标签化来获得以上所述的安全性和库存缩减利益，或者创建安全系统来监视货栈门以及其他出口。射频识别标签可作为真伪验证的一种形式，来应付不断增长的商品伪造问题。根据国际商会的估计，伪造商品在全球贸易额中占到百分之八。包装上的智能标签提供了审查分销渠道、探查伪造商品或被调换货物的一种方式。产品上的标签可以提供深入的真伪验证，并可以作为确认产品保修服务资格的方式。

EPCglobal 是为了电子产品代码射频识别系统的商业化以及提供支持而成立的组织。该系统最早在美国麻省理工学院的自动识别中心开发。EPCglobal 在网站 www.epcglobalinc.org 上提供了一系列的射频识别商业个案分析。如果有特别的兴趣，可以查看一篇专题论文，名为“按需自动识别：自动识别技术在消费包装产品需求规划中的价值。”这篇专题论文表明，射频识别系统可以改善消费包装产品制造商的需求规划预测的准确度达百分之十至百分之二十。其他预计的利益包括使库存水平要求减少百分之十至百分之三十，以及由于减少无库存情况而增加销售百分之一至百分之二。该系列当中其他的研究报告表明了众多企业在供应链中实施射频识别标签并从中获得利益的不同方式。

许多企业为了回应客户在条形码货运标签和 EDI 通讯方面提出的指令，而不情愿地获得条形码与电子商业系统的首次经验。供应商通常怨恨这些计划并怀疑它们所提供的利益，但是不久就学会如何利用这些技术的优势来改善内部运作。早期的规范标签和 EDI 系统成为当今许多成功的高效数据采集与供应链通讯系统的基础。射频识别技术将经历类似的发展，早期的采纳者将摘取最大的利益。

有哪些适用的标准和规范事项？

处在规范标签技术关系当中的供应商必须满足客户的标签性能与数据要求，并且应符合电子设备和无线电通讯方面所有相关的国际规范。幸运的是，这些要求很少相互抵触，然而，在射频识别运作向其他国家扩展时，必须对这些要求进行审查。正像条形码货运标签一样，许多企业可能已根据国际或行业标准开发了专利的规范格式或基本要求。



迄今宣布的两种最大的规范标签计划由世界领先的零售商和美国国防部制定，它们都指定了 EPC 射频识别技术的具体使用方式。我们相信，其他主要的终端用户，比如德国首要的零售商 Metro AG，在最近宣布了为货盘和纸箱跟踪而实施射频识别技术的意向，他们将采用由 EPCglobal 制定的规格与标准。在自动识别和数据采集系统方面，EPC 系统定义了产生特殊 ID 识别号码的数据结构，并且还定义了读取器进行标签通讯以及标签（或读取器子系统）性能的技术规范。EPC 系统为每个标签分配一个 ID 识别号来识别标签化的产品。EPC 代码可以作为序列号或者数码出生证明，并且可用于从相似的产品中区分单个产品（可以是货盘、货箱、纸箱或个别产品）。

EPC 是一种“牌照代码”，其中的数据未描述产品及其所有者，而只是为存储信息的数据库提供了个体查询识别符，就像汽车的牌照一样。EPC 代码的结构类似于 EAN.UCC 系统的标准化代码。该系统作为许多全球贸易的基础，它由 EAN 国际（EAN）和统一代码协会（UCC）创建和维护。

个体识别符是 EPC 系统的基础，并且在所有 EPC 规格中都维持不变。它代表了与 EAN.UCC 识别系统的主要区别，因为它与零售行业有关，其中包含的 UPC/EAN 条形码在全世界的消费产品中使用。UPC/EAN 符号通常只能识别制造商和产品类型。如果产品是一把扫帚，同一制造商生产的扫帚都将采用相同的 UPC 编号。在 EPC 系统中，每把扫帚都将有个体 ID 识别号，因而便于产品级的跟踪。个体识别在追踪性、退货授权和处理产品保修以及服务管理等方面也很有用。

EPC 规范在操作频率、标签功能和通讯协议方面都有区别。为了进行试验性测试，世界首要的零售商许可其供应商使用 EPC 0 级或 1 级标签的 UHF 频带（860-930 MHz）版本。0 级标签是一种只读标签，它在 860-930 MHz 频带内操作。1 级标签载经过厂家编程之后可以写一次，但是操作频带与 0 级标签相同。

除了有不同的级别之外，EPC 规范还有不同的版本（也称为“第几代”）。当本文件在 2004 年 1 月起草时，世界领先的零售商和美国国防部都没有公开指认其提议的具体 EPC 级别和版本，规范的持续发展是其中的原因之一。世界领先的零售商已明确声明了有关使用 UHF.EPC 兼容系统的规划。我们预计在 2004 年夏季，每个机构都将宣布自身最终的要求。

规范、标准和术语将持续更新。为保证符合客户的要求，应当把顾客提供的规范和其他计划文件作为最有权威的指导方针。

除了满足客户要求之外，射频识别系统必须符合所有相关的管理条例要求。政府条例所许可的频率、功率输出、辐射以及其他性能特点。射频识别条例应当接受美国的联邦通讯委员会（FCC）以及全球其他机构的管理。

由日内瓦国际标准组织（ISO）制定的射频识别标准满足所有全球规范管理要求，因此用户可以确保自己的系统能够在全球范围使用。然而，由个别公司设定的射频识别规范要求可能与 ISO 标准不符合，也可能不适于在全球使用。在供应链和规范标签系统当中可以考虑使用 ISO 18000 系列标准。ISO 18000 标准第 6 部分已经批准作为 860-930 MHz 频带的射频识别标准。有许多其他的 ISO 射频识别标准已经被批准--其中 18000 系列最适于商品识别类型的应用。现在仍然有更多的标准进入最终的批准阶段。



现在 EPC 规范在 EPCglobal 的支持下，正通过适当的程序而成为标准。EPCglobal 是 EAN 和 UCC 的联合机构。EAN 和 UCC 致力于创建开放式和面向用户的标准制定程序，并且共同管理为全球商业提供的 EAN.UCC 系统，包括用于全球消费产品的 UPC/EAN 条形码。就本身来说，EPCglobal 的定位和装备特别适于 EPC 技术规范、数据结构、使用指南和持续开发的商业化和标准化。

总之，标准是复杂和快速变化的区域。Zebra 通过自身积极参与标准制定活动，包括 EPCglobal，努力寻求揭开标准创制方面的谜团，并始终用综合的系列化智能标签方案来支持相应的标准。

使用射频识别技术时， 要求对信息系统基础结构作哪些变化？

射频识别技术应当不只是数据采集的方式，而应当同时提供新类型的作用型信息，使之产生不同和更有效工作方式的机会。射频识别技术可以提供操作方面的可见度。以前由于条形码和其他数据采集技术的限制，这种操作可见度无法达到。各个机构可以在更多的地方利用物品跟踪能力的优势，用无需人工介入的方式来创建新的功能和应用。这些能力为新式的，因此需要修改或开发软件程序来利用它们，也可能需要扩建 IT 基础设施来支持射频识别的运作。

射频识别读取器可以自动探测和识别在其读取范围内的所有标签，具有每秒产生上百个读数的潜力。每个读取都代表企业信息系统可能需要处理的一个数据点。此后需要用灵活的规则对识别数据以及事件相关的身份数据（比如时间和位置）进行校对与过滤，然后才能被送往商业应用程序，或者以响应数据请求的方式来提交。否则，射频识别系统可能产生太多数据以及不足的质量信息。

中间产品已经被开发出来，专门用来支持射频识别系统，对原有信息系统和软件应用程序进行数据过滤。有些领先的企业资源规划（ERP）和仓库管理系统（WMS）软件供应商也提供中间产品或软件模块来支持各自应用中的射频识别操作。如下节所述，标签制作软件也可能需要改进。

需要对标签和包装工序作哪些修改才能满足标签要求？

应用智能标签可以满足当前大多数规范标签要求。智能标签是便利的选择，因为它们能够按需制作，并且智能标签能够同时满足射频识别、条形码和文字标注的要求。然而，规范标签的工作不仅是打印新的货运标签。若想成功地满足规范标签指令，我们需要对标签编码、射频识别介质选择、标签更换以及软件修改的任务进行规划。

智能标签打印机/编码器可以在打印标签的同时，高效率地对智能标签内嵌射频识别签条进行编程。这样可以扩展按需打印的灵活性，满足编码需要。订单编号之类的变量信息，混合装载货盘标签的货单信息，以及发货通知（ASN）数据，都可以用智能标签打印机方便地按需编码并打印。热打印机可用于智能标签制作。热打印机可采用传统的标签打印机或者采用自动粘贴器的打印引擎，将其结合在各种包装与货运标签工序中。我们需要增加或修改标签软件来支持智能标签和射频识别编码。



多数智能标签打印机都使用标签材料附带射频识别嵌体的介质卷，每当切换为智能标签打印机或传统方式打印操作时，都需要更换介质。Zebra 的 Alchemy™ 技术能够使一个打印站同时飞快地制作智能标签和传统标签，无需更换介质，在软件的控制下根据需要交替打印。Alchemy 技术并非使用经过预先改装的智能标签介质，它仅仅在需要智能标签的时候将射频识别嵌体粘固在标签材料上。因此，如果需要为装载到货盘上的纸箱打印传统的货运标签，货盘需要用射频识别技术来识别，Alchemy 打印站可以制作所有需要的标签，不要求操作人员更换介质或者使用两台独立的打印机。

规范标签可能导致供应商改变包装、纸箱或者货盘上的标签贴放位置。射频识别技术是一种无线电技术，因此可能受到信号干扰，特别是来自金属的干扰。金属会反射信号，而液体可能会吸收信号。把标签放在货盘或者纸箱的不同区域可能影响读取性能。标签尺寸、频率、方向和贴放位置都会影响读取性能，并且在标注不同类型的物品时可能需要另外调整。

各个机构可能需要使用几种类型的智能标签介质来识别不同的物品，或者满足不同客户提出的不兼容规格要求。在此情况下，打印机必须能够支持所有要求的介质，并且建立的打印规程应当能够防止不同智能标签介质被错误地互换使用。

另外还必须建立规程以防止无法阅读或错误的智能标签被贴在货物上。智能标签偶尔会因为部件缺陷或商品搬运中遭受损坏而无法读取，有时候编码信息可能不完全或不准确。这些问题通常无法察觉，除非标签在打印之后经过读取性能和内容的检验。如果探查到问题，必须有适当的操作工序来转移标签，并防止继续输出，直到问题解决为止。

要求采用何种部署前的测试？

在部署系统之前，试验性项目和部署前的测试应当能够揭示所有的干扰、质量或性能问题，并加以解决。与所有标签制作系统一样，介质和粘胶必须经受供应链当中将会经历的所有环境和使用条件。我们必须在尽可能多的条件下，对贴有标签的所有不同物品进行测试，以确保适当的性能。

除了以上所讨论的条件测试之外，还应当进行一系列大规模测试运行，以决定智能标签系统在正常时期和高峰条件下是否能够达到标签容量要求。智能标签的制作时间比非射频识别货运标签的制作时间稍长，在高速、自动标签制作环境中，必须要考虑这一点以确保充足的输出能力。

如果射频识别技术将在内部运作中使用，则需要更广泛的功能测试。干扰是这里主要的考虑，有经验的射频识别方案提供者可以提供潜在干扰的评估以及纠正建议。这种评估类似于安装无线局域网之前所从事的现场调查。干扰可以通过使用不同式样或尺寸的射频识别天线与签条，以及试验不同的频率、电源输出级和签条安装选择来加以避免或减轻，这些内容都在应用要求所明确的范围内。切记，如果为内部应用所配备的射频识别驱动程序来自外部机构制定的标签或签条规范指令，则某些在其他情况下可以自由做出的选择将已经确定。

在射频识别技术方面，再多的测试也不算过分。有许多待测试的变量以及要事先规划的意外情况。在仓库内，某一天会神秘地出现无法取得读取的死点，而另一天又会消失，因为在贴有标签的产品货架上摆放了不同的材料。测试行动可能不会显示出每种故障，但是彻底的规划可以克服这些问题。



结论

实施射频识别规范标签系统可能看起来令人望而生畏，但是当您对各种要求和选择有清晰的了解之后，就很容易处理了。我们在此提出的话题可作为极好的出发点，从这里开始，您可以识别各个区域以便进一步研究，并提出具体的问题来改进您的项目。与客户、供应链合作伙伴、技术提供者以及受到改造项目影响的内部部门维持稳定持续的交流，并为系统测试和精调留出足够的时间，对项目的成功都很有帮助。

Zebra 技术公司是热敏按需式条形码打印机和射频识别智能标签规范方案的世界领先制造商。Zebra 向市场推出第一个条形码与射频识别标签打印机/编码器组合产品，并从此大幅度参与全球试点计划。Zebra 服务于全球 500 强当中的百分之九十以上的企业，并且正在与许多顶级零售业客户以及美国国防部合作，帮助他们评价条形码与射频识别方案的最佳组合，以达到商业改善目标和供应链射频识别规范要求。若想了解具体的 Zebra 射频识别功能，请访问网站 www.rfid.zebra.com。



备注



Zebra Technologies

333 Corporate Woods Parkway
Vernon Hill, IL 60061-3109 U.S.A.

电话: +1 847.793.2600

传真: +1 847.913.8766

网址: www.zebra.com

GSA#: GS-35F-0268N

©2004 ZIH Corp.

13471L-C (1/04)