

Gen 2 对智能标签打印技术的影响

应用白皮书

版权

©2005 ZIH Corp。ZebraNet 是 Zebra 的商标，Zebra 是 ZIH Corp 的注册商标。保留所有权利。Electronic Product Code 是 EPCglobal Inc. 的商标。所有其他商标均属于其各自所有者的财产。

未经允许擅自在标签打印机上复制该文档或软件可能会导致最长一年时间的监禁和最高 10,000 美元 (17 U.S.C.506) 的罚款。侵权者可能要承担民事责任。

概要

人们期待已久的 EPCglobal Generation 2 Class 1 (Gen 2) RFID 产品将要在 2005 年秋季开始上市并为供应链系统企业供应现货。负责对标有 RFID 标签的物资进行运输、跟踪和管理的企业也将做出相应规划。但是，Gen 2 的面市并非预示着其他 RFID 协议将会被终止或废除。实际上，所有支持 RFID 协议的供应链企业可能需要几年的时间才能统一过渡到 Gen 2 上。由于我们今天使用的条码格式很多，即使到那个时候，其他的 RFID 协议在其他业务应用系统中也会有用武之地。对于打印和编写 RFID 智能标签的企业或者未来有计划从事这项业务的企业来说，不论是现在从事着与 RFID 有关的业务，还是预计未来会有这方面的要求，它们都必须要为多协议的 RFID 环境做出相应的规划。

本白皮书阐述了 Gen 2 对智能标签打印技术的影响。它针对以下几个方面要求做出了具体说明：

- 支持多种 RFID 协议
- 考虑对已安装的打印机/编码器进行升级以支持 Gen 2 标准
- 明确在设备升级方面可能存在哪些困难和成本以及如何规避这些困难和成本
- 说明 Gen 2 标准中的各种可选功能和可变配置对打印机/编码器有什么特定的功能要求

简介

从去年下半年 Gen 2 技术规范得到批准到符合 Gen 2 标准的标签广泛上市，按 ISO、EPCglobal Class 0、Generation 1 Class 1 (Gen 1) 和专有协议制作的数以百万计的 RFID 标签已经并且将要投入使用。世界各地的工厂、仓库、配送中心、专业分销店和零售店都存放有各种标有 RFID 标签的产品，不久标有 Gen 2 标签的产品也将会进入这些地方。此外，人们正在开发或使用的还有其他 RFID 协议，这些协议可用于标识可回收货运容器、提供电子货物封条以及标识纸盒、货箱和货盘内的单包装商品，如处方类药品。尽管 EPCglobal Gen 2 有望成为用途最广的 UHF RFID 协议，但是很明显，它不是人们使用的唯一协议。

Gen 2 的一些主要支持者在建立持续的多协议环境方面正在发挥关键的作用。沃尔玛和美国国防部明确要求在货运时采用 Gen 2 标签，它们分别规定了相当长的过渡期，也就是说，它们将继续接受现有的 EPCglobal 协议，直到市面上开始供应 Gen 2 标签、打印机/编码器和读取器为止。例如，国防部关于供应商 RFID 标签的政策规定，供应商可以在市面上推出 Gen 2 标签后的两年内继续使用 EPCglobal Class 0 和 Gen 1 Class 1 标签。您可以从以下网址获取该文档

件: www.acq.osd.mil/dpap/dars/dfars/changenotice/docs/20050421/2004d011.doc.

显然,多协议环境要求读取器能够处理多种协议。否则,用户就要针对所接收的每种标签协议配备相应的读取器。但是,这种方法不仅因成本高而难以实施,而且在实物空间上也会给企业带来困难,企业需要找到足够的空间来安装所有必要的硬件设备。

此外,企业很快就会对设备管理——特别是对设备升级或新组件的管理——失去控制。某些供应商可以为读取器提供硬件升级服务,从而使它们能够处理多种协议。然而,这种方法也存在一定的问题,因为升级不是一项迅速或简单的处理工作,特别是企业根本无法预期哪种协议将会成为适合某种应用系统的业内主导性协议。

显然,多协议读取器是一种更好的选择,并且 RFID 读取器和编码器还采用了软件定义无线(SDR)技术,是市面上灵活性最高和成本效益最好的多协议解决方案。软件定义无线技术利用软件来控制射频信号的调制解调和数据传输。频率、标准和选件支持被写入了软件,而不是通过硬件实现的。因此,只需将新软件下载到设备上即可实现升级和更改。没有必要再安装新的组件,也不必更换整个设备。因此,SDR 技术的优势在于,它为最终用户支持新兴的 RFID 协议提供了相对简单而快捷的方式。

采用 RFID 技术的企业不仅要选择多协议读取器,还要选择多协议打印机/编码器。我们预计,几代 Electronic Product Code™ (EPC) 和 ISO 标签技术共存的局面将会持几年的时间,甚至会超过 EPC 标签协议中所确立的阶段实施时间表。温感标签等全新的系列标签正在开发中。多协议打印机/编码器(最好配合软件定义的无线技术架构使用)可以保护企业在 RFID 技术方面的投资,为它们提供了经济有效的迁移路径以满足其未来的需要。与读取器升级一样,只需将新兴的协议下载即可对采用了 SDR 技术的打印机/编码器进行升级。

Gen 2 的可变配置: 标准不等于一成不变

尽管 Gen 2 是一项标准,但是它为厂商执行标准提供了很大的变化空间,远远超出了最终用户的想象。这是因为,Gen 2 是作为一种稳健而灵活的标准而编写的,它可以适应广泛的用户需求。Gen 2 首先明确了多项基本要求,然后又对更多的可选功能进行了详细说明。至于如何将这些可选功能融合到上市的产品中去,这取决于销售商所做出的选择,而决定这种选择的因素可能很多,包括成本、性能和市场投放速度。随着 Gen 2 标准被编入即将发布的 ISO 18000-6C RFID 标准,其广阔的适用范围和灵活性预计会得到保留。表 1 简要列举了部分关键功能和在 Generation 1 标签基础上的改进。

表 1 - EPCglobal Gen 1 与 Gen 2 协议在部分功能方面的对比情况

Gen 1 Gen 2 备注

EPC 数据	64-96 位	96-512 位	采用 64 位 EPC 数据的试运行应用程序和标准发布前的应用程序将逐渐被淘汰。
频率	860-930 MHz	860-960 MHz	空气界面和调制协议使 Gen 2 能够与大多数国际无线技术规范兼容。

读取速度	Gen 2 标准没有明确最低速度，EPCglobal 本身也没有提出必要的或建议的读取速度。Gen 2 标签能够适合读取器在读取或编写标签时对多种不同数据进行转发和回复的速度要求。		
	提供读取速度可能会误导用户，因为标准规范范围之外的许多因素都可能会影响现实操作中的实际速度。许多 Gen 2 读取器将能够自动适应各种可变因素的要求，包括射频干扰、标签数量、读取器的当前功率水平、交换数据的数量与类型、必要的安全保障以及其他可变因素。总之，人们公认，在同样的条件下，Gen 2 的读取速度要显著地高于 Gen 1。		
最低写入速度	3 标签/秒	5 标签/秒	Gen 2 规范使设备能够达到比每秒 5 个标签更快的编码速度，具体取决于写入的数据量。
写入验证	可选，有编码器执行	支持空气界面	Gen 2 标签支持验证功能，但是这是编码器中一项可选功能。
读取验证	是	是	
将数据添加/重写到标签中	有限	无限	
安全性	8-位密码	通过单独的 32 位密码可以锁定或删除标签，同时为了保障对不同标签存储区域的访问，内存锁可以设置为永久性或可逆性。 选择“保护状态”选项可以阻止标签被未经授权的读取器和编码器读写。	Gen 2 在安全性方面超过了 Gen 1，它提供了更严格的密码设置和多个辅助选项。

除了在标签销售商执行标准的过程中所形成的可变因素以外，其他一些因素也会扩大各类 RFID 标签产品之间的差异。Gen 2 标签中所使用的芯片可能在内存大小与内容、可重写性、数据安全和特性方面存在差异。打印机/编码器和读取器也会因内置功能、美国、欧洲和其他无线技术规范的执行方式、安全支持以及其他方面的不同而异。根据 RFID 技术的主要开发商和 Zebra 的合作伙伴 ThingMagic 所开展的一项功能分析，市面上可能会存在数百种符合 Gen 2 标准的不同标签，而这个数字并不包括芯片制造商可能会增设的一些自定义的专有功能和以后逐渐推出的其他变异功能。

很显然，许多形式各异的标签都将会投入使用，这一事实要求使用 Gen 2 标签的企业（以及为客户提供标签服务的企业）必须为各类标签提供相应的支持。这一原则也同样适用于 RFID 技

术提供商，特别是硬件供应商。打印机/编码器只能支持用于智能标签介质的 RFID 芯片中的内置功能和选项。Gen 2 标签会在芯片内存的 TID（标签识别）区域对芯片制造商和芯片型号等信息进行编码处理，以识别它们所提供的可选功能。智能标签介质和硬件必须能够独立地支持所有目标功能。此外，UII（以前称为“EPC”）内存条中的协议控位 (Protocol Control Bit) 可用于指定 UII 内存中所存储的数据的大小和格式。在 EPC 编码的条码中，格式是由 EPCglobal Gen 2 标签数据标准定义的。

需要注意的一点是，使用 Gen 2 芯片的智能标签介质与分别采用了同 Gen 2 标准的打印机/编码器不一定要在物理性能上兼容。打印机/编码器会在它们内部的一个很小且非常特殊的物理区域传输数据，该区域对应的就是标签介质内的嵌体位置。系统对打印机/编码器中的嵌体位置控制得非常严格，这与大多数 RFID 读取器形成了鲜明的对比，后者设置了很广的频带范围，可以覆盖很大的空间，这样该区域内的所有标签都能够得到识别。用户必须确保他们所使用的智能标签介质在设计上能够与特定品牌和型号的打印机/编码器兼容。

下面介绍的是 Gen 2 标准所允许的一些可变配置以及为保证打印机/编码器达到最佳性能而需要考虑的一些问题。

数据内容

Gen 2 的最低要求是 96 位 EPC 标识，这与原来的 EPC 标签中常用的 64 位标识有显著的不同。即使是现在，也有不少企业仍在使用 Generation 1 64 位 EPC 芯片，但是大多数应用系统都为它们规定了“退役期”。

适用于 Gen 2 标签的 EPCglobal 标签数据标准还可以通过 UII 扩展内存支持更大的数据结构，以满足未来的应用系统需要。Gen 2 规范还为企业提供了无限的用户标签内存选项，企业通过该选项可以在供应链的任何环节添加专用数据。附加内存可用于存储批号、有效期、交易的日期与时间戳、温感器输出数据以及其他信息。可用内存的位置和大小会因智能嵌体芯片制造商和型号的不同而异。因此，在选择打印机/编码器时要考虑的一个决定因素就是，相关设备是否可以支持这种扩展数据结构。例如，Zebra® 打印机/编码器可以对 Gen 2 芯片内存所支持的任何数量的数据进行编码。

写入验证

Zebra 打印机/编码器始终支持各类标签中的写入验证功能，以防止将未编码或已损坏的智能标签投入使用。如果芯片没能对相关数据进行正确编码，系统就会在标签上打印出“VOID”字样，表示不应该使用此标签，应选择新的标签。用户可以对打印机/编码器进行适当设置，以便在发生编码问题时停止工作并报告错误信息。写入验证对规范的制标应用系统来说尤其重要，但是所有智能标签打印/编码作业都应执行这一功能。Gen 2 规范在标签写入验证方面提供了几种新的方法，Gen 2 Zebra 打印机/编码器在这些方法的应用方面将提供相应的支持。

需要考虑的另一个问题是，为了保证系统达到最佳性能，不同的嵌体设计将会对功率水平有不同的要求。。编码器在将数据写入标签时所需要的功率与嵌体的芯片类型、天线设计和天线大

小呈复合函数关系。如果功率不足，芯片就无法启动，或者可能会因功率不足而无法编程，因此编码器将无法对数据进行编码。功率太高有时会导致标签无效或者造成数据通信错误。不管发生哪种情况，智能标签都会被作废。Zebra 打印机/编码器允许客户通过软件指令来调整功率水平，并且为特定的嵌体设计提供最佳功率设置。在首次安装打印机/编码器时，用户通常要对功率输出进行配置，但是用户可以根据不同类型的标签对设置进行适当调整。

安全性

Gen 2 协议使用 32 位密码来访问标签数、锁定标签数据或者永久性地禁用（删除）标签。这比 Gen 1 中使用的 8 位密码要安全得多，而且通用性更强。除了可以选用密码来提供安全保护以外，企业还可以选用灵活的锁定功能来保障用户分配内存的安全性。“永久锁定”功能可以将数据永久锁定，防止重新写入。Gen 2 还提供了限制性较低的密码保护功能，该功能能够切换锁定设置。用户可以通过切换来锁定空白内存，防止意外的编码写入并为后续使用保留空间。当被授权的用户需要更改或附加数据字段时，他们就会通过密码命令关闭切换锁。这样，已编码的数据便可以得到切换锁或永久锁的保护。

Gen 2 标签中写入的附加数据与 TID 内存和 EPC 内存中的标签 ID 不同，它不一定需要同样的安全保护。Gen 2 标准还可以支持可选的安全实现，包括用单独的 32 位密码来保护用户所保留的内存块的安全。不同的标签内存区可采用不同的安全级别。标签、编码器和读取器可能会支持密码保护、可锁定字段和其他安全功能。

有效满足多种需求

如上所述，数据内容、写入验证和安全性代表了 Gen 2 标准中用户可以变通的主要方面。各种芯片制造商很有可能会生产具有不同功能和特性的一系列 Gen 2 芯片，所有芯片都符合 Gen 2 标准，但彼此不一定要在可选功能上完全保持一致。因此，将智能标签介质与所使用的特定厂家和型号的打印机/编码器进行有效匹配将变得更加重要。我们不应该将智能标签介质看作是互换的商品。

在多协议环境下管理复杂系统的最佳策略是，开发灵活、可配置和可升级的 RFID 基础结构。功能支持或升级选项有限的产品将需要更频繁的设备重置，从而会增加总拥有成本。企业根本无法在要求发生改变时每次都重置或添置新的设备。因此，在对打印机/编码器和读取器产品进行评估时，要确定它们的支持灵活和经济有效的 RFID 架构方面是否符合三个关键的标准：

1. 同时支持多种 RFID 协议（如 Gen 1、Gen 2、ISO 等）
2. 能够满足用户在协议、可选设置和功能方面的需要
3. 具有清晰、有效的升级路径，能够添加新的功能和协议支持

所有厂商都会声称他们提供升级路径，因此用户必须对他们的声明进行更细致的调查。需要考虑的问题包括：

- 谁来支付未来升级的成本？
- 如果新的可选配置和相应的支持是免费的，那么安装和相关支持也是免费的吗？
- 实施升级将需要多少时间和资源投入？是否仅仅是Firmware升级，通过互联网或公司局域网就可以轻松实现？还是需要硬件升级，并且需要现场服务或返厂服务？
- 是否通过对打印机/编码器进行调整或功能优化就可以支持新的嵌体设计？
- 增加未来协议支持是否是一种“二选一”式的建议？也就是说，如果需要对打印机/编码器进行“升级”以支持新的标准，设备是否将会丧失不同协议下的标签编码功能？
- 能否对企业打印机所支持的协议“组合”进行配置以支持所使用的所有标签类型和可选芯片？

多协议要求迫使用户在确定与 RFID 系统维护和升级相关的成本时，必须前瞻性地考虑问题。回答这些问题不仅仅是为了对各厂商进行区分，它还有助于确定系统的总拥有成本和企业 RFID 方面的投资回报。

Zebra 打印机/编码器

Zebra 的 UHF 多协议智能标签打印机/编码器利用软件定义无线 (SDR) 技术来支持多种协议。Zebra 还可以提供“随时可支持 RFID”的条码标签打印机，用户通过对打印机进行升级可以在以后随时进行智能标签编码操作。

下面介绍的是采用 SDR 技术的 Zebra 打印机/编码器是如何为支持 Gen 2 标准而进行升级的。假定用户目前利用一部打印机/编码器来制作 EPCglobal Gen 1 Class 0 和 Class 1 智能标签。要增加对 Gen 2 的支持或对未来的 Gen 2 可选配置的支持，用户企业必须要得到打印机厂商所提供的Firmware。用户可以从网站上下载Firmware，或者由厂商以 CD 的形式提供Firmware。与拆除并安装无线模块或者同时更换打印机/编码器相比，将Firmware上载到打印机上相当省时，从而可以为企业带来时间、劳动力和支持资源方面的节约。ZebraNet™ Bridge Enterprise 之类的打印机管理系统可以通过网络连接直接将Firmware远程上载到打印机/编码器上，而不必对每台设备进行物理拆装。如果配有分组和配置处理功能，升级所有 Zebra 打印机/编码器所花费的时间可能只相当于升级一部设备所花费的时间，从而可以成倍地减少管理时间。

常见问题

下面是有关 Zebra RFID 智能标签打印机/编码器的一些常见问题解答。

多协议支持是否是 Zebra 打印机/编码器的一项可选功能？

Zebra 的最新 RFID 打印机/编码器支持多种协议。

Zebra 支持哪种协议？

Zebra 打印机/编码器支持多种标准和专有高频 (13.56 MHz) 协议或 UHF (860-960 MHz) RFID 协议，包括 EPCglobal Gen 1 Class 0、Class 1、Symbol/Matrices Class 0+、Impinj Class 0+、

ISO 18000-6A、18000-6B、ISO 15693、Philips UCODE 1.19 和 I•Code、Texas Instruments Tag-it[®]、Inside Contactless PicoTag[®]、E-M Marin 4223 和其他协议。尽管所有 Zebra 打印机/编码器可以支持多种协议，但是它们是针对特定应用系统而设计的产品，即单个系列的产品可能不支持所有或同一组协议。

Zebra 是否支持 Gen 2?

Zebra 是通过自己的标准和现有的打印机/编码器而展示其具有 Gen 2 支持能力的第一家热敏打印机企业。Zebra 计划在 Gen 2 智能标签介质上市后立即发布自己的 Gen 2 Firmware 升级产品。作为 EPCglobal 硬件工作组 (EPCglobal Hardware Action Group) 的成员，Zebra 是 Gen 2 标准开发工作的主要参与者。

如何执行升级?

通过 Firmware 可以对设备进行升级以支持新的 RFID 协议和功能，用户可以轻松地从此 www.zebra.com 网站下载 Firmware。Zebra 智能标签打印机/编码器采用的是软件定义的无线技术，无需更改硬件就可以进行升级。Zebra 还可以提供 ZebraNet Bridge Enterprise 设备管理系统，该系统使升级和配置工作能够由一名管理员远程完成。ZebraNet Bridge Enterprise 支持一对多配置，这种配置能够将升级或配置更改同时上载到一组计算机上，而不必一一进行单独配置。

如果我将系统升级为 Gen 2，我是否仍可以对 Gen 1 和 Class 0 标签进行编码?

是的。多协议支持意味着客户不必根据打印机/编码器选择相应的协议或者为支持特定的协议购买特定的打印机/编码器。

原有的标签软件是否支持 Gen 2，或者也需要升级?

标签设计软件必须专门支持 Gen 2，因此大多数原有软件包都需要升级。要了解有关 Gen 2 支持计划的信息，请与您的标签设计供应商联系。

我从哪里可以得到更多信息?

访问 www.rfid.zebra.com 网站可以了解有关 Gen 2 和其他 RFID 技术、实施问题、其他 RFID 主题和 Zebra 打印机/编码器的常见问题 (FAQ)。我们会根据出现的新问题、功能、产品和相关情况对常见问题进行更新。ThingMagic 编写了一套非常出色的白皮书，详细介绍了软件定义无线技术，其中还包括随着人们更多地采用 Gen 2 标准它会给用户带来哪些价值。访问 www.thingmagic.com 网站可以获得《Gen 2: 用户指南》(Gen 2: A User Guide) 白皮书。

结论

尽管 Gen 2 将会给 RFID 系统的性能带来许多人们急需的改进,但是在现实世界中将会形成 Gen 2 与其他标准长期共存的局面。Gen 2 不仅不大可能完全替代其他的 RFID 技术,而且标准本身所允许的多种芯片功能差异也向人们证实, Gen 2 将拥有一个多样性的用户群体。此外, Gen 2 作为一种新兴的标准将经历一个从采用到成熟的过渡期。当前使用或将要使用智能标签的企业组织必须要认清这种多样化的 RFID 环境,并制定相应的规划。规划的内容包括,了解 Gen 2 的功能特征和各种可变配置,以及明确设备采购所带来的影响。重要的是还要对现有的规范进行前瞻性的审查,并对厂商和产品适应变化和满足未来需求的能力进行评估。如果所安装的设备无法同时支持 Gen 2 和其他协议,或者无法支持 Gen 2 的可选功能和未来升级,那么企业将面临成本高昂和不成熟的设备重置风险。

多协议设备和软件定义无线技术 (SDR) 为用户提供了他们在 RFID 环境下所需要的灵活性和投资保障。根据多协议软件定义无线技术制造的打印机/编码器必须在设计上能够支持所有的 Gen 2 智能标签介质,同时必须在厂商支持方面具备相应的基础结构,以便能够有效地升级到新的方案。回答这些问题不仅仅是为了对各厂商进行区分,它还有助于确定系统的总拥有成本和企业 RFID 方面的投资回报。

Zebra 在开发适用于供应链系统和业务改良计划的智能标签技术、相关标准和应用程序方面发挥着主导作用。Zebra 已经为很多最先采用 RFID 技术的企业提供了解决方案,包括沃尔玛的供应商和美国国防部的规范计划。Zebra 是 EPCglobal 硬件工作组的成员,也是 Gen 2 标准开发工作的主要参与者。

要了解有关如何为您的企业建立高效的智能制标系统的详细情况,请与 Zebra Technologies 联系。作为 EPCglobal 的成员和以前的麻省理工学院 Auto-ID Center 的技术赞助商,Zebra Technologies Corp. (纳斯达克的股票代码为: ZBRA) 可以在全球 100 多个国家随时提供适合业务改良和安全应用系统需要的创新性和可靠的打印解决方案。财富 500 强中有 90% 的企业都使用 Zebra 品牌的打印机。非常多的应用系统都受益于 Zebra 品牌的热敏条码、智能标签、收据和卡片打印机,这些打印机提高了企业的安全性、生产效率、质量,降低了企业的成本以及改善了客户服务。本公司已经销售了包括 RFID 打印机/编码器和无线移动解决方案在内的 400 多万部打印机,还提供了相关的软件、连接解决方案和打印耗材。访问 www.zebra.com 可以了解有关 Zebra 产品的信息。要了解有关 Zebra 的 RFID 打印机/编码器的详细信息,请拨打 +1 800 423 0442 或访问 www.rfid.zebra.com.cn。