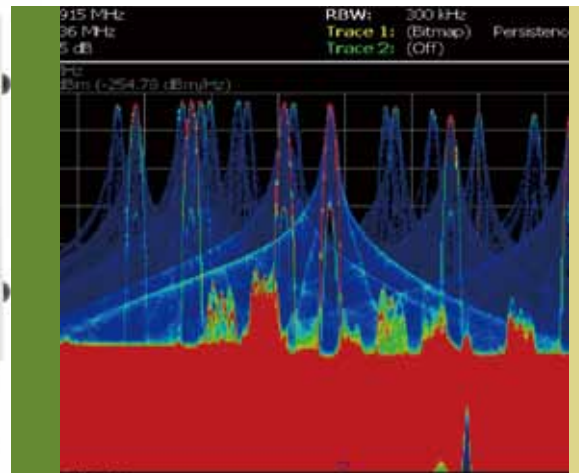


# 泰克 RFID 测试系统



# 目 录

<b>1. RFID 测试系统概述 .....</b>	<b>3</b>
1.1. RFID 测试系统简介 .....	3
1.2. 标签 / 读写器性能测试 .....	5
1.3. 标签 / 读写器射频一致性测试 .....	5
1.4. 标签 / 读写器协议一致性测试 .....	5
1.5. 总体框图 .....	6
<b>2. RFID 标签射频一致性和协议符合性测试 .....</b>	<b>7</b>
2.1 标签测试概述 .....	7
2.2 测试框图 .....	7
2.3 软件测试项目列表 .....	8
2.4 标签测试软件界面 .....	8
<b>3. RFID 读写器射频一致性和协议一致性测试 .....</b>	<b>10</b>
3.1 概述 .....	10
3.2 读写器射频一致性测试项目 .....	10
3.3 读写器协议符合性测试项目 .....	10
3.4 读写器测试软件界面截图 .....	11
<b>4. RFID 系统密集模式下防碰撞和抗噪测试 .....</b>	<b>12</b>
4.1 多标签防碰撞性能测试 .....	13
4.2 多读写器防碰撞性能测试 .....	13
4.3 读写器及标签抗噪性能测试 .....	14
4.4 RFID 现场干扰诊断方案 .....	15
<b>5. 测试项目和性能指标 .....</b>	<b>17</b>
5.1 测试项目 .....	17
5.2 性能指标 .....	18
<b>6. 系统构成 .....</b>	<b>19</b>
6.1 研发级 RFID 测试 .....	19
6.2 系统认证级测试 .....	19

## 1. RFID 测试系统概述

### 1.1 RFID 测试系统简介

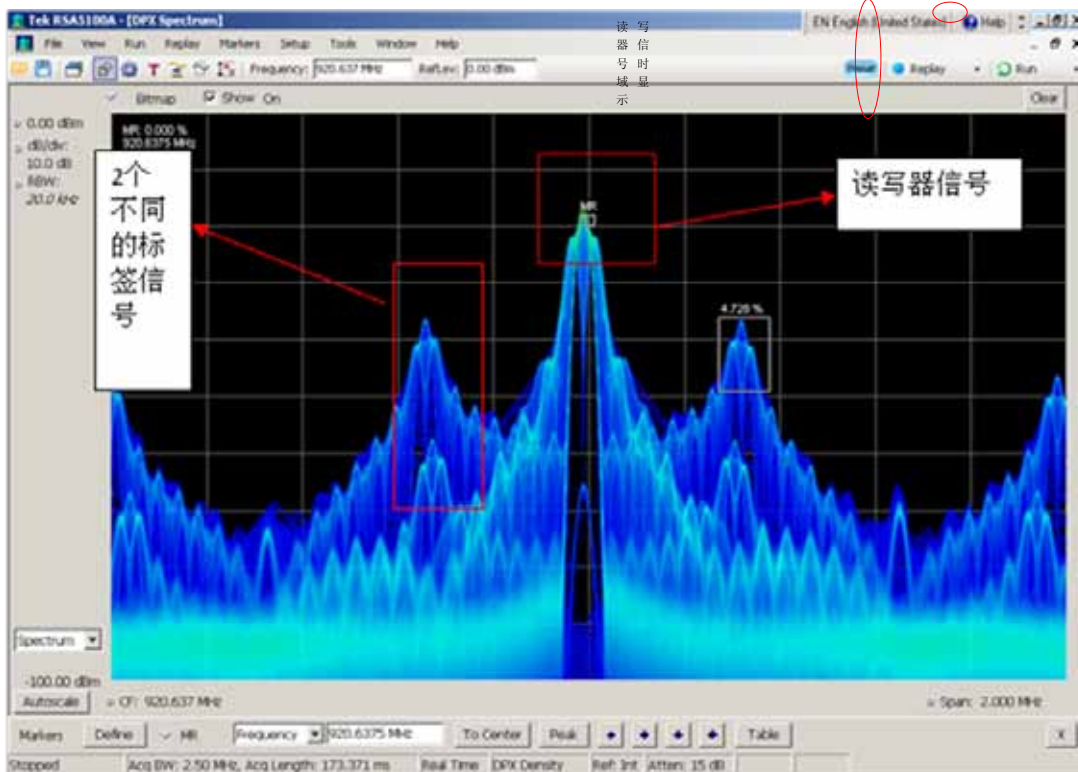
随着物联网的推进，RFID 应用正迅速增长。RFID 和 NFC 技术都面临着各种不寻常的工程测量挑战。突发信号、带宽效率低的调制、反向散射的数据和无源标签的低功率都要求提供传统测试仪器中通常没有的专用测量功能。除了射频测试指标以外，RFID 更重要的是要进行协议分析和交互性分析。泰克实时频谱分析仪配合专业的 RFID 分析软件，是业内第一个提供 RFID 专用测量方案的厂家。实时频谱仪可迅速诊断开发问题，确定预一致性测试性能，支持高效地生产终端和询问器的测试需求。

泰克科技提供的 UHF RFID 标准符合性测试系统通过结合泰克公司的实时信号分析仪和信号源以及定制的信令单元为硬件平台，配合符合 RFID 标准的一致性测试软件，实现了全面的 RFID 测试。该测试系统可以实现完整的射频指标测试和协议层测试，涵盖了 ISO/IEC

18000-6B、ISO/IEC 18000-6C 等以及 C1G2 标准，参考 ISO/IEC 18047-6、18046-3 以及国内的 RFID 标准试行规定实现了对 UHF RFID 读写器和标签的标准符合性测试。

同时，根据 UHF RFID 实际使用中的遇到的读写器和标签的碰撞问题和干扰问题，提供了碰撞测试和碰撞原因分析工具，借助泰克公司的实时频谱仪的实时观测功能和时间相关多域观测功能，实现了对 RFID 设备碰撞问题的诊断和分析，便于快速优化读写器以及系统应用设计。该系统是业内唯一一个实现完整的 RFID 符合性测试并提供碰撞测试和干扰测试的系统测试方案。

泰克的实时信号分析仪是业内第一个用于国际 RFID 一致性认证测试所采用的仪器，其独特的实时观测 (DPX) 实时捕获 (FMT, Density Trigger) 功能和时间相关多域分析功能特别适合 RFID 信号的测试和分析，完全满足 RFID 系统数字化、智能化、瞬态信号的测试需求。



标签信号  
时域显示

图 1 泰克实时频谱仪实时观测 (DPX 技术) 读写器和标签的频谱

## 泰克 RFID 测试系统

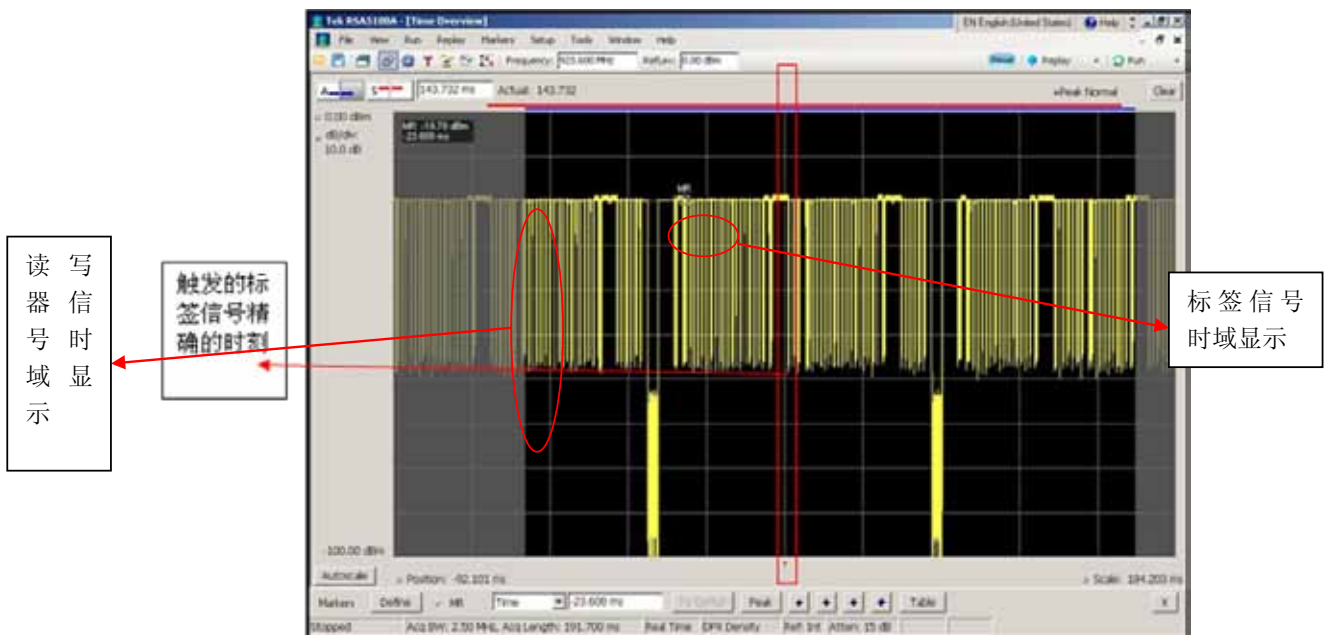


图 2 RSA5106A 检测 RFID 信号的时域显示图

从图 1 可以看到，实时频谱的实时显示了读写器的信号和多个标签同时存在的碰撞场景，可以利用实时频谱仪的实时显示技术清楚的看到 2 个标签同频的频谱。

从图 2 可以从时域上清楚的看到读写器的时域显示和标签的时域显示。

图 3 显示的是多域显示的界面，左边是实时频谱，右边是时域显示。

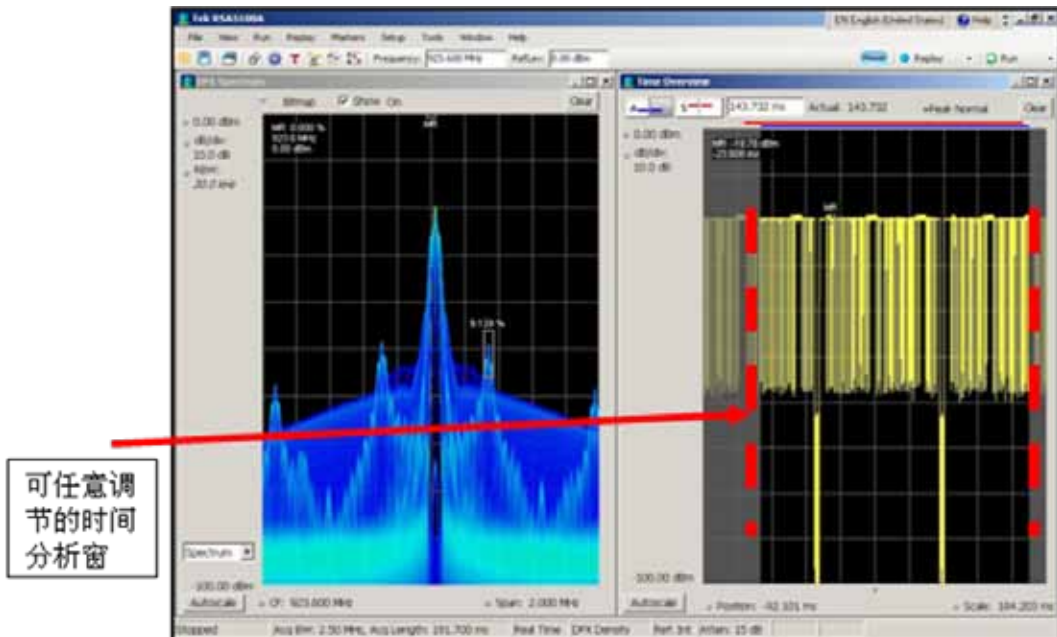


图 3 实时频谱仪多域显示，同时显示实时频谱和时域包络

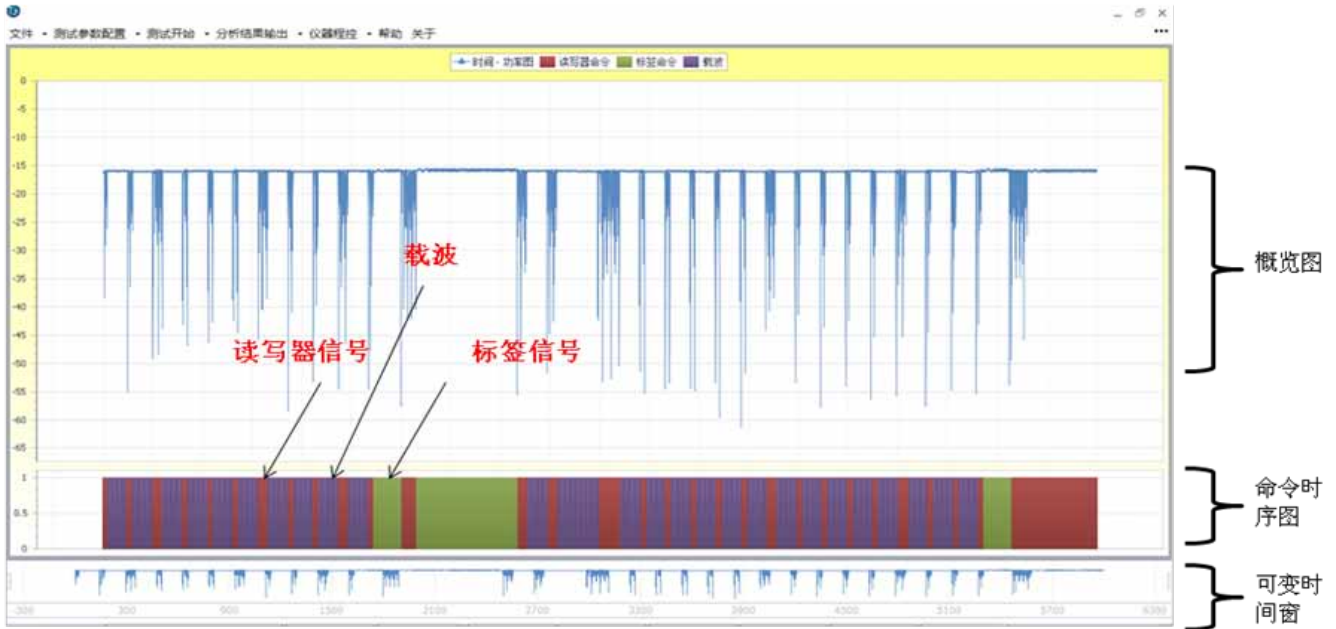


图 4 RealRFID 分析软件起始界面

RFID 测试软件 RealRFID, 充分结合了泰克实时频谱仪的特点和软件协议分析的功能, 不但实现了对 RFID 信号协议的分析, 同时独特的操作性和人性化的显示效果成为了业内最方便使用分析 RFID 信号的系统。

### 1.2 标签 / 读写器性能测试

标签 / 读写器性能测试是指测试其作为产品的功能实现全面性与可靠性。

对于标签的测试主要包括: (1) 写响应速度 (2) 防碰撞效率 (3) 内存格式支持能力等。

对于读写器测试主要包括: (1) 防碰撞能力 (2) 批量盘点能力 (3) 盘点抗干扰能力 (4) 读写速度处理响应时间等。

### 1.3 标签 / 读写器射频一致性测试

标签 / 读写器射频一致性是指测试其发射或反射的无线信号质量, 测量无线信号关键参数, 分析无线信号传输环境的好坏, 并对无线信号进行解调与译码, 同时核对其与当地无线电频率管理部门规范的匹配度, 从而避免不合格产品对无线电频谱造成干扰。

射频一致性测试主要包括: (1) 频率谱密度测试; (2) 中心频率测试; (3) 信号带宽测试; (4) 信号带外干扰测试; (5) 信号能量测试; (7) 信号包络测试; (8) 信号解调测试; (9) 信号译码测试; (10) 时域上升 / 下降沿测试; (11) 调制深度测试等。

### 1.4 标签 / 读写器协议一致性测试

协议一致性测试系统主要是测试标签协议层的实现与标准要求的匹配程度, 例如查看状态机覆盖是否完整、跳转是否正确, 强制性指令与可选性指令的实现程度, 读写器发送命令与标签返回信息的时间间隔落在标准中要求的范围之内等。

协议一致性测试主要包括: (1) 物理层协议测试 (帧结构、符号速率、调制编码方式); (2) 状态机测试; (3) 指令协议测试; (4) 协议处理时间分析 (T1/T2/T3/T4 时间测试); (5) 读写器防碰撞协议分析 (碰撞概率、Q 值调整策略分析); (6) 内存格式分析; (7) 前导序列检测等。



## 泰克 RFID 测试系统

### 1.5. 总体框图

RFID 测试系统的整体的硬件结构框图如下图所示：

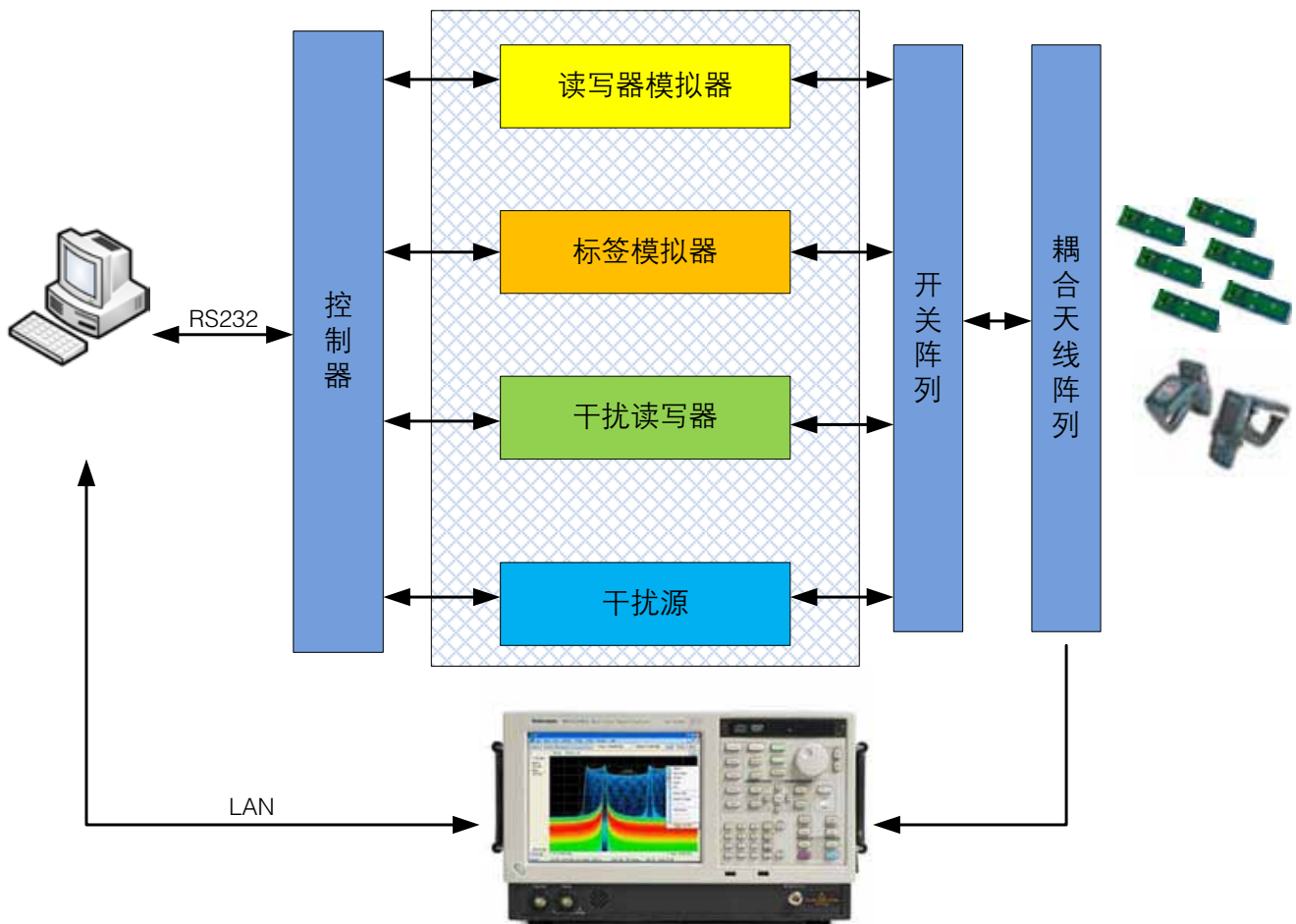


图 5 RFID 测试系统框图

## 2. RFID 标签射频一致性和协议符合性测试

### 2.1 标签测试概述

该系统检测覆盖 RFID 标签如编码、命令等协议符合性项目以及标签的灵敏度、识读距离、写距离、反向识读距离、最小识别功率、频率特性、抗干扰特性等射频指标测试项目。

依据标准：

- (1) EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID Protocol for Communications at 860 MHz-960 MHz Version 1.2.0
- (2) ISO/IEC 18000-6:2010 Information technology – Radio frequency identification for item management – Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz
- (3) Tag Performance Parameters and Test Methods Version 1.1.0;
- (4) ISO/IEC TR 18047-6-2011 Information technology, automatic identification and data capture techniques-RFID device conformance test methods-Part 6: Test methods for air interface communication at 860 –960MHz PART C
- (5) 800/900MHz 频段射频识别 (RFID) 技术应用规定 (试行)

### 2.2 测试框图

标签测试目的是进行标签协议符合性测试和物理层性能测试。通过可配置的电参数，扫描测试标签协议的符合性能，读写器模拟器硬件连接及标签测试框图如下：

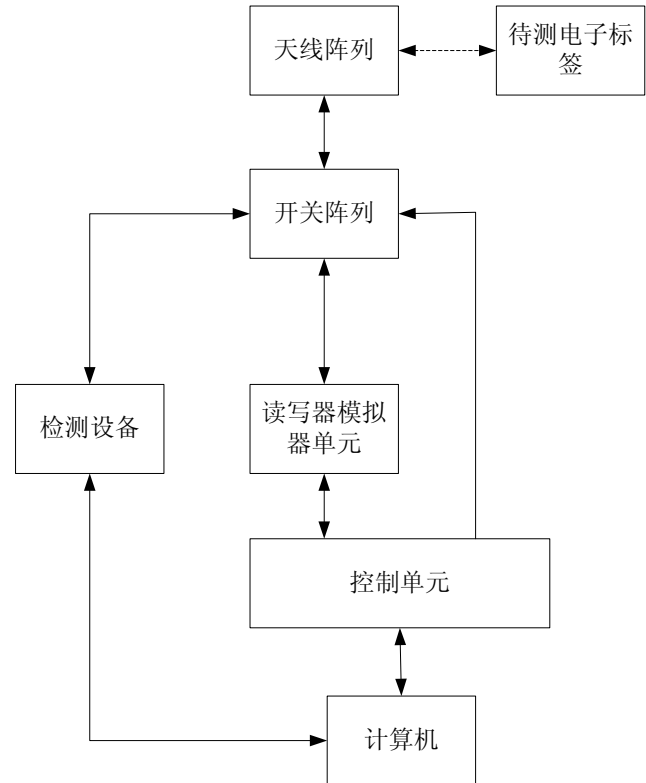


图 6 标签测试框图

## 泰克 RFID 测试系统

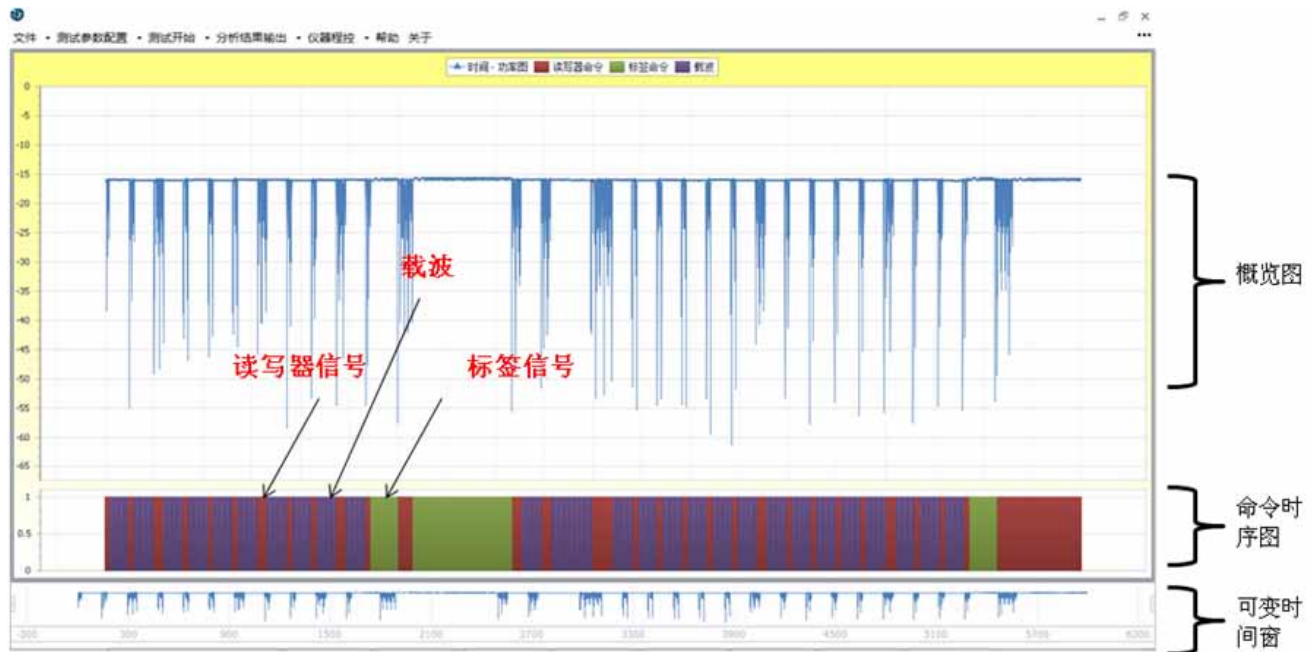
### 2.3 软件测试项目列表

ISO/IEC 18000-6B( 标签 )
标签解调和返回时间
标签响应时间
标签位速率
标签状态存储时间
标签激活功率
标签内存测试
标签命令测试
ISO/IEC 18000-6C( 标签 )
标签频率范围
标签解调性能
标签占空比
标签前导码
标签连接频率容差和变差
标签连接时限 T1
标签连接时限 T2
标签状态图
标签激活功率
标签内存测试
标签命令测试

### 2.4 标签测试软件界面

软件概览图见下，主窗体从上至下分别代表了放大的通信序列图、颜色区分的读写器和标签图、可用于局部放大的缩略图。其中用颜色区分读写器命令、标签命令以及载波信号，方便观察整个通信的流程。

下图中，在可变时间窗中可以任意拖拉一个**可变分析窗**，来选择分析的时域信号，在时间窗里的信号会被自动解析成**命令时序图**，使用不同的颜色来区分读写器命令、标签命令、载波信号。当鼠标点到**命令时序图**中的任何一个区域，该区域的时域包络显示会在**概览图**上显示。这样一级一级的观测的好处是，既可以观测到足够时间长度的信号，以保障多个交互过程全都捕获到，又可以看到具体的细节的命令。





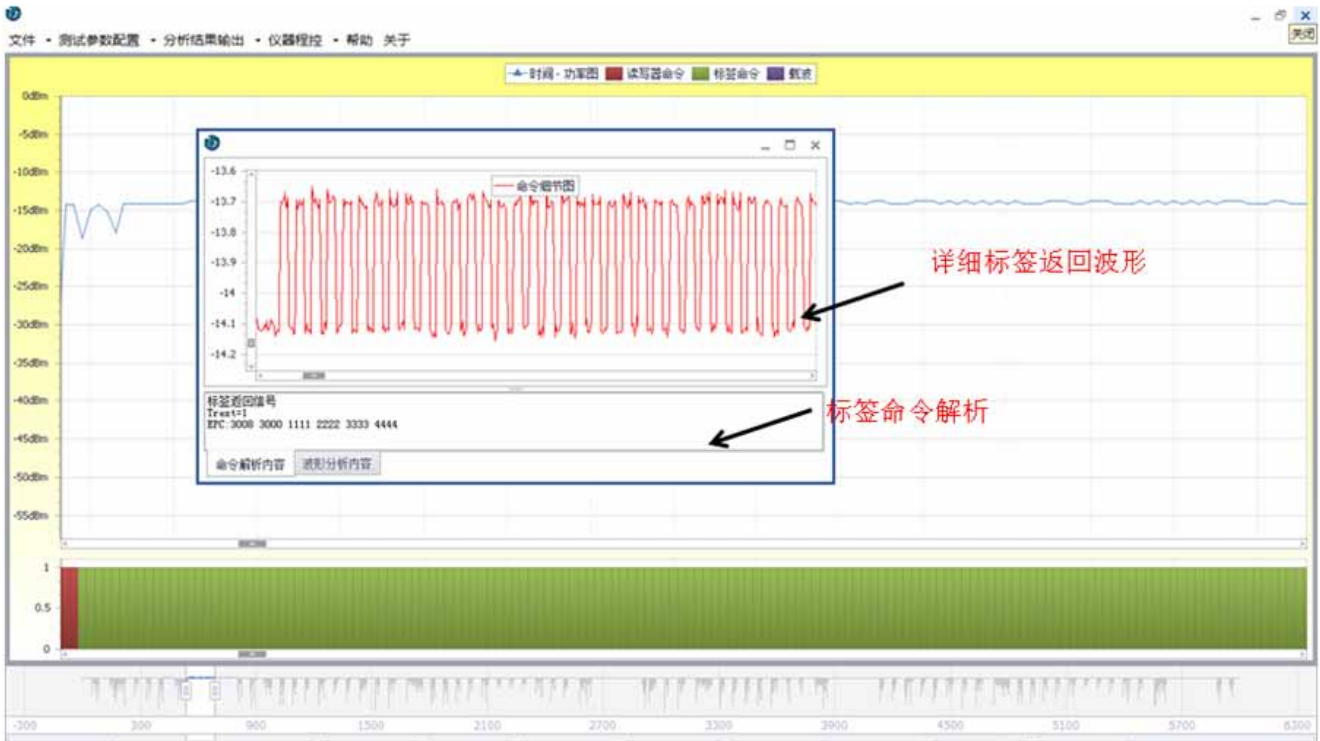


图 8 标签返回信号的波形和标签的命令解析

该软件可以对局部的标签信号进行放大，如上图显示，红色的波形就是标签返回命令的一部分。该软件可以自动解析出所有标签的命令字。

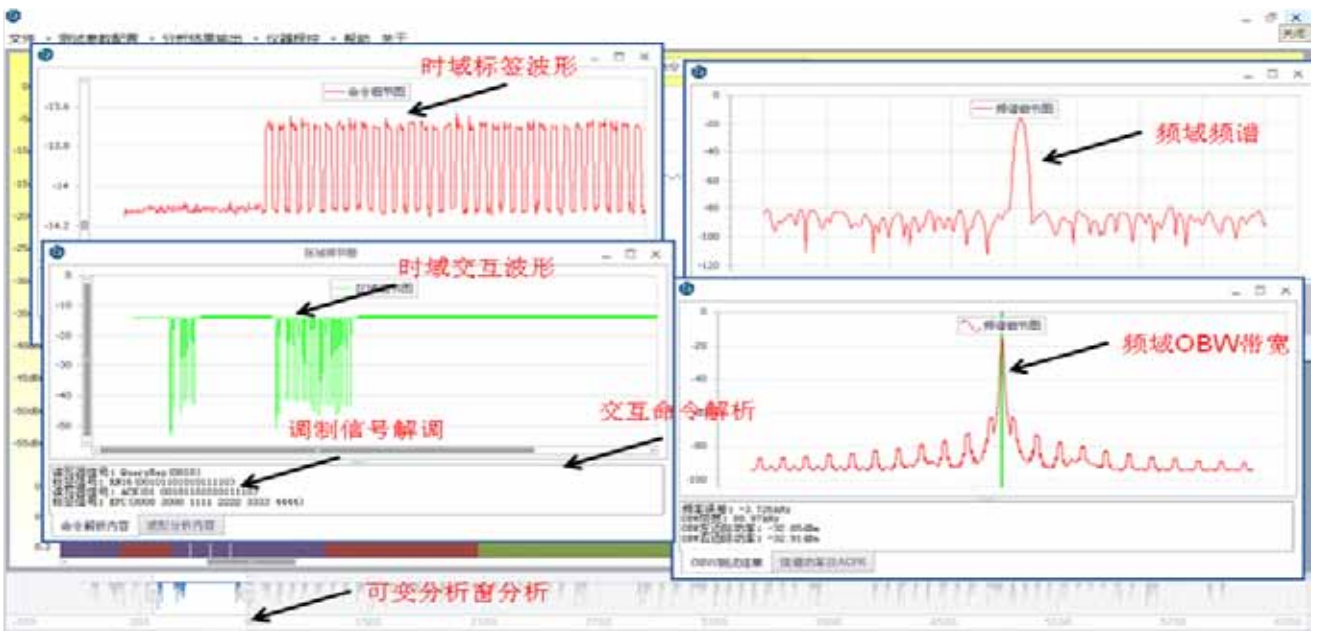


图 9 软件多域联合测试界面，射频测试，多窗口显示

图 9 中显示的是 4 个窗口，其中有射频测量的窗口，频谱、占用带宽 (OBW)，多窗口联合观测是该软件的一个重要特点。可以在一个显示上面，既看到协议解析结果，又看到射频的特性。每一个小窗口都可以独立放大。

## 泰克 RFID 测试系统

### 3. RFID 读写器射频一致性和协议一致性测试

#### 3.1 概述

读写器测试目的是进行 UHF RFID 标签协议符合性测试，本测试提供一个标准的标签模拟单元，标签模拟器硬件连接及读写器测试框图如下：

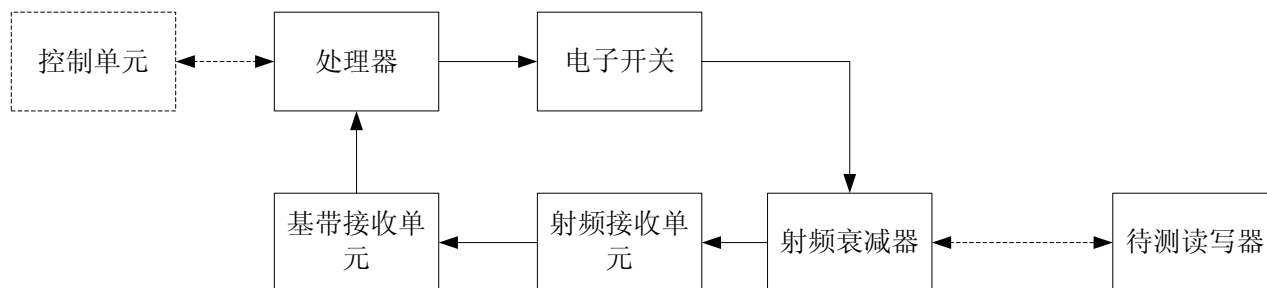


图 10. 读写器测试框图

#### 3.2 读写器射频一致性测试项目

测试项目	支持能力
工作频段检测	✓
带宽检测	✓
频率误差	✓
调制深度	✓
编码检测	✓
时域检测	✓
射频包络解调	✓
多读写器频谱检测	✓
密集配置频谱检测	✓

#### 3.3 读写器协议符合性测试项目

<b>ISO/IEC 18000-6B( 读写器 )</b>
读写器调制测试
读写器 RF 上电和下电参数
读写器解调和返回时间
读写器位速率
读写器命令测试
<b>ISO/IEC 18000-6C( 读写器 )</b>
读写器数据编码
读写器 RF 包络参数
读写器 RF 上电和下电参数
读写器前导码参数
读写器连接时限 T2
读写器连接时限 T3
读写器连接时限 T4
读写器命令测试

3.4 读写器测试软件界面截图

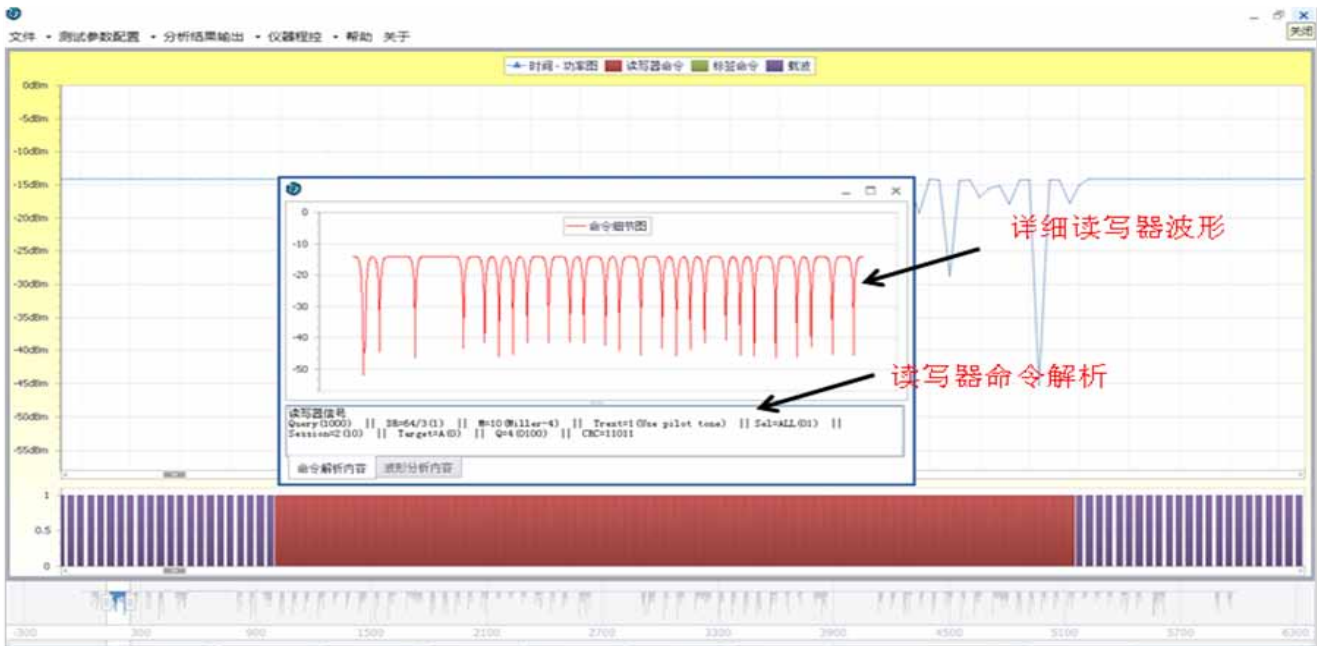


图 11 读写器、标签测试软件界面截图

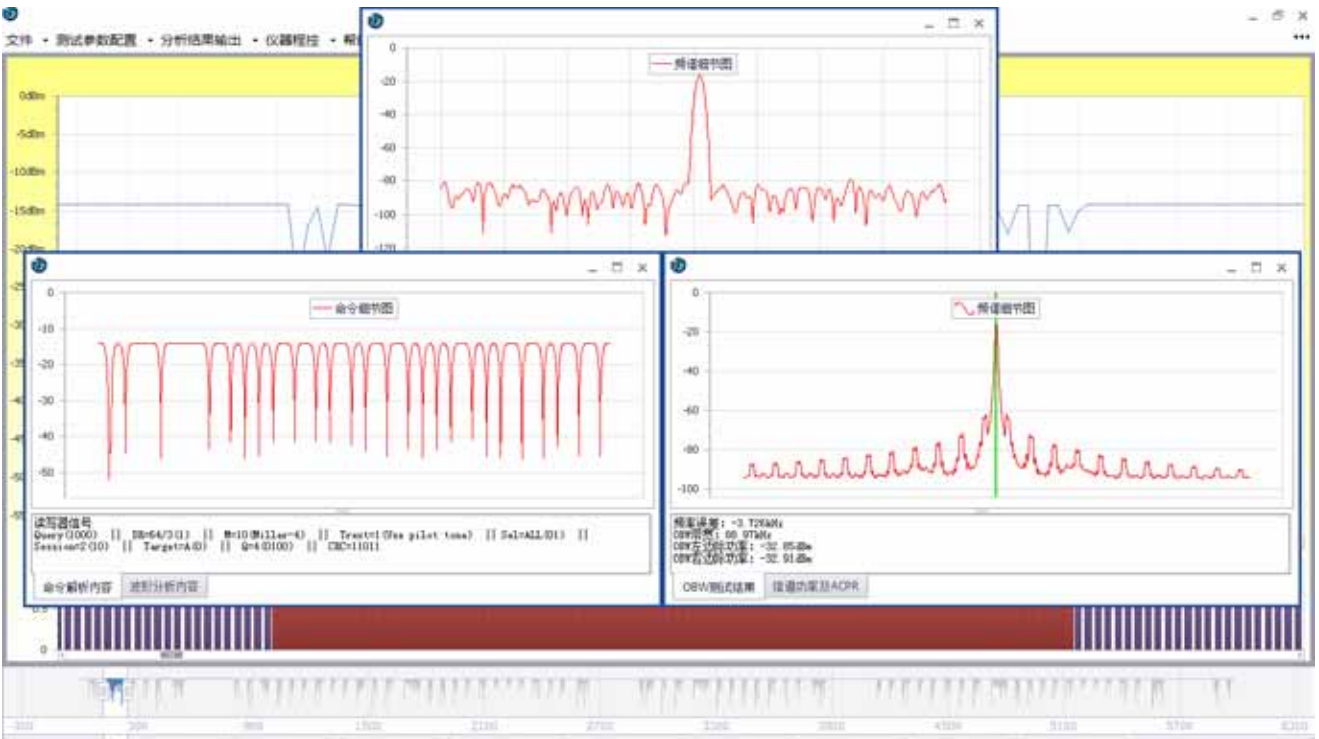


图 12 读写器射频一致性测试截图 (多窗口显示)

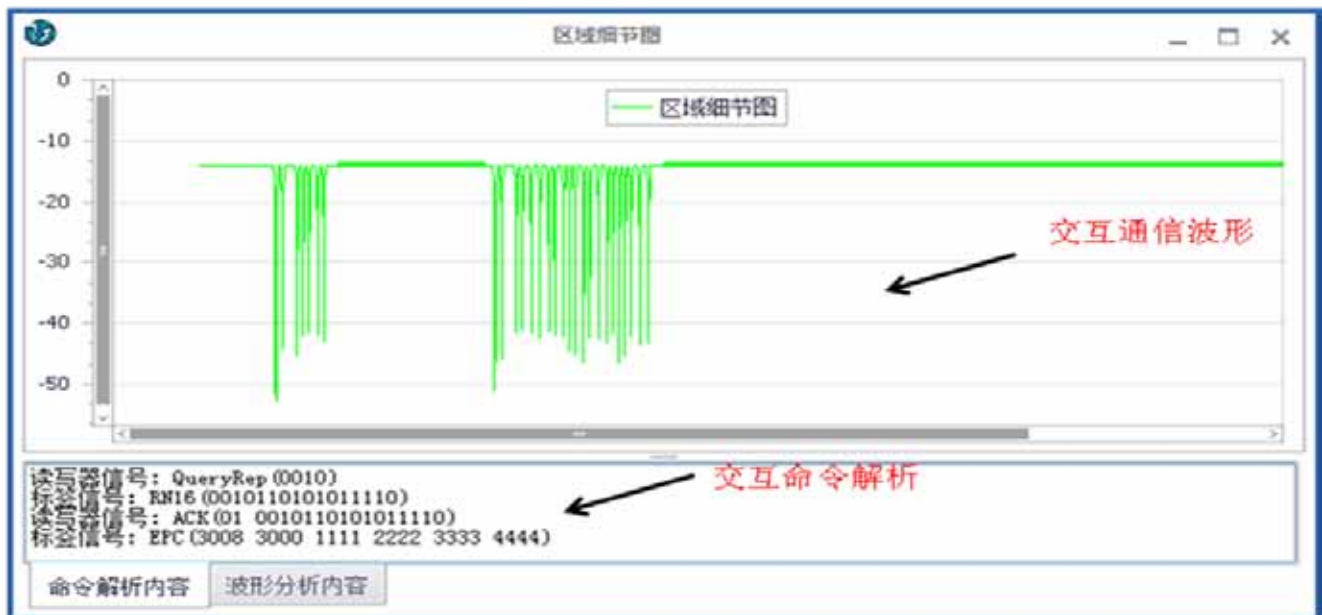


图 13 多窗口显示的时候，区域细节图放大（显示协议的详细内容）

### 4.RFID 系统密集模式下防碰撞和抗噪测试

无源 RFID 标签的宽带特点也给密集的（多个）阅读器站点带来了某些挑战。由于标签阅读器确定了系统的工作频率，且标签是对任何阅读器进行应答的宽带设备，因此标签对某个特定阅读器的应答能力有限。无源标签可能会试图对所有发出询问的阅读器做出应答。许多 RFID 系统将被运用到多个阅读器或密集模式环境中，以下是一些定义：

- 单阅读器环境：环境中只有一个阅读器工作；
- 多个阅读器环境：同时工作的阅读器数量低于提供的通道数量；
- 密集阅读器模式：挑战最大的环境，其中阅读器数量超过通道数量。

阅读器和标签干扰可能发生在工作环境内部，在这个区域内，阅读器的 RF 信号衰减低于 90 dBc（辐射范围大约相当于方圆 1 千米的自由空间）。因此，在密集模式环境中，不管是出于设计还是由于相邻的 RFID 阅读器，许多阅读器都将会停止工作。对于一个拥有多个固定阅读器和精确频谱规划的仓库应用环境，在 1 千米范围以内来自相邻设备的干扰可能会达到最小。然而，由于缺少对安全的缓和距离的控制，移动 RFID 设备所面对的将是一个密集模式阅读器环境。在这种情况下，找出现有或之后 RFID 系统应用环境中可能存在哪些信号，并了解阅读器和标签在存在干扰时的

行为变得非常关键。针对这种环境，已通过认证用于密集环境的 ISO18000-6C 阅读器通常会切换到米勒调制副载波 (MMS) 编码。这种精心设计的编码技术在每个比特位下提供了更多的跳变，因而在有噪声时更容易解码，但对同一标签反向散射链路频率 (BLF) 来说速度较慢。共有三种不同的 MMS 方案可供选择，即 Miller-2、Miller-4 和 Miller-8，其中的数字指明了多少个 BLF 周期定义一个数据符号。例如，在使用 40 kHz 的最慢 BLF 时，Miller-8 的数据速率是  $BLF/8 = 5 \text{ kbit/s}$ 。在这种慢的速率下，传送一个 96 位 EPC 和 16 位错误校验将需要 22.4ms，对应每秒读取不到 45 个标签（当包括一些命令字节时，如前向链路命令，那么能够读取的标签数量会进一步下降）。出于吞吐量原因，人们不希望以这么低的速率传送信号，另外某些法规（如美国 FCC Part 15）规定，根据信号 20dB 的带宽，在 10s 或 20s 的周期内，只允许在某个频率上持续工作平均约 400ms。这种法规要求标签阅读器在 400ms 后空出通道，跳到一个其他的频率，即使在原有频率上的阅读还没有完成。根据 ISO18000-7 规范工作的阅读器和标签采取不同的方法。它们使用更长的 RF 传输及更低的传送速率，提高了信号的抗干扰能力。对采用同等商用版本 ISO 18185 的集装箱应用，这要求最大传输周期提高到 60s，同时在传输之间保持 10s 的最低静默周期 (FCC part 15.240)。在这么慢的传送

速率下，可能要用两分钟才能传送识别集装箱所有货物所需的整个 128kB 数据。根据这一标准使用的标签是有源标签，也就是说它们带有机载电源，一般辐射功率要高于无源标签。

这两种技术都意味着测试解决方案必需在相对较长的时间周期内收集与脉冲式信号有关的详细的 RF 数据，来进行防碰撞测试。

泰克的实时频谱仪具有 1G 的样点的存贮量和独特的时

间概览窗，是业内唯一可以提供最长分析时间和 DPX 实时观测的频谱仪，非常适合用于碰撞测试。

#### 4.1 多标签防碰撞性能测试

多标签防碰撞的测试目的是考量读写器在面对多标签时的碰撞处理能力，通过时隙利用率、多标签碰撞率等参数，以便帮助读写器设计者找出实际缺陷，并给应用系统搭建者优化建议，其硬件连接图如下：

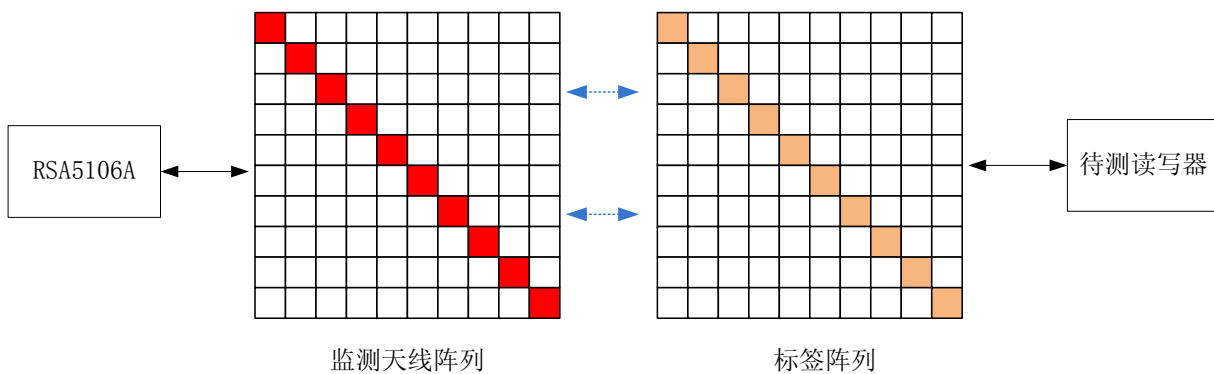


图 14 多标签防碰撞测试框图

#### 4.2 多读写器防碰撞性能测试

多读写器防碰撞的测试目的是考量多读写器协同工作时的碰撞处理能力，利用 RTSA 的 TimeOverview 和 DPX 功能结合协议分析过程，捕获读写器碰撞率、频

谱利用率、频谱碰撞率、单会话 / 多会话碰撞率等参数，以便帮助读写器设计者找出实际缺陷，并给应用系统搭建者优化建议，其硬件连接图如下：

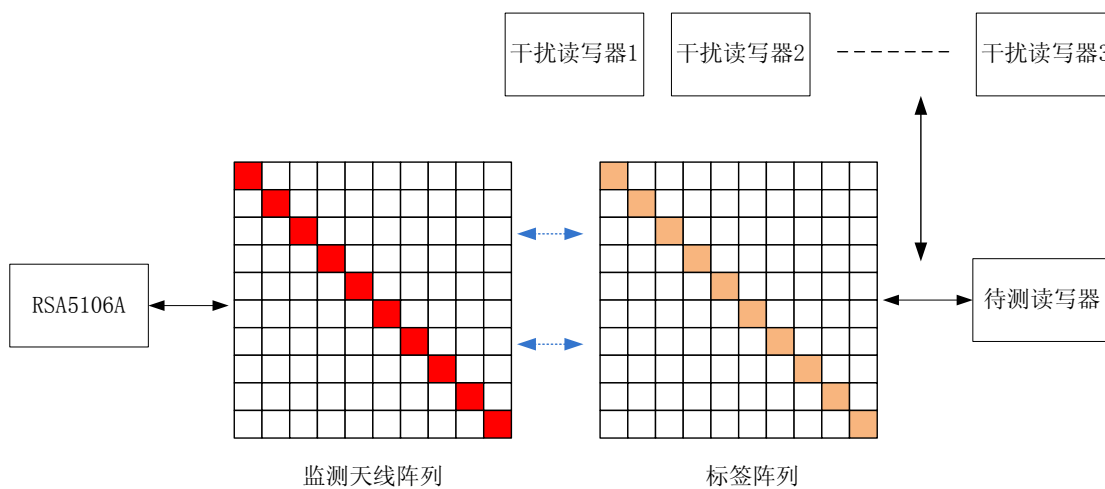


图 15 多读写器防碰撞测试框图



## 泰克 RFID 测试系统

### 4.3 读写器及标签抗噪性能测试

读写器抗噪测试目的是考量读写器在面对外界噪声干扰时处理能力，利用 RTSA 的 TimeOverview 和 DPX 功能结合协议分析过程，捕获时隙利用率、多标签碰

撞率、频谱利用率、频谱碰撞率等参数，以便帮助读写器设计者找出实际缺陷，并给应用系统搭建者优化建议；同时得出在不同 SIR(信扰比)下，标签解调性能。其硬件连接图如下：

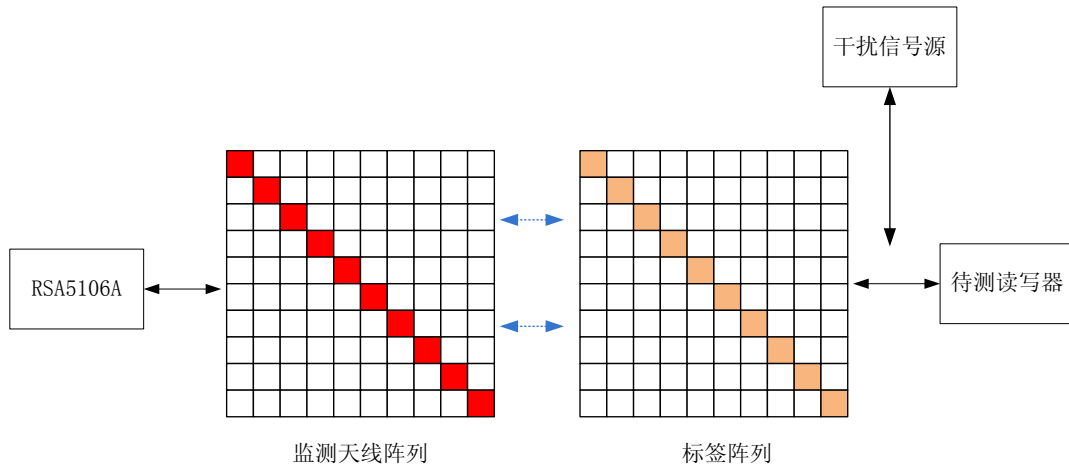


图 16 抗造性能测试框图

泰克实时频谱仪 RSA5106A 的实时显示 (DPX) 技术，以及实时频谱概率密度统计功能 (Density) 可以实现频谱的实时观测和实时统计，从而完成频谱占用度和频谱重合度的测量，而且每一次测量最快可以在 50ms

内进行统计测量，每 50ms 内的汇集了 14600 个频谱，每秒钟可以汇集 292969 个频谱的数据，并进行统计。实时信号分析仪以其独特的硬件构架实现了对 RFID 多标签信号的实时监测。

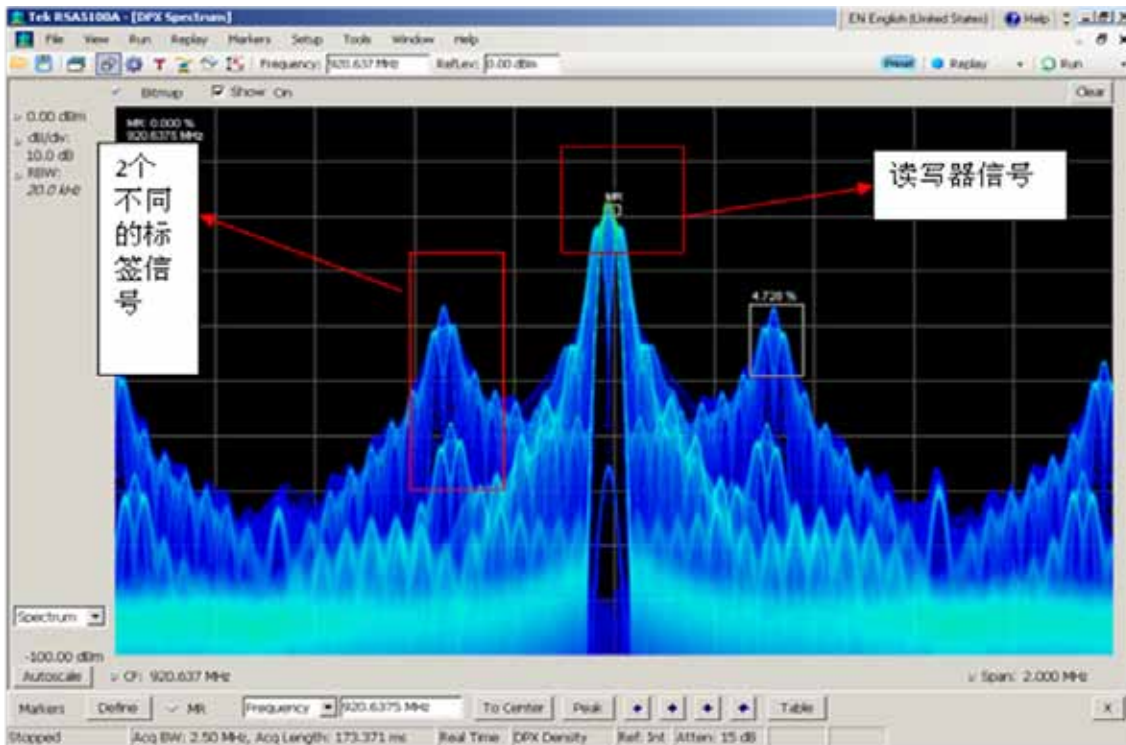


图 17 多标签信号的实时观测



### 4.4 RFID 现场干扰诊断方案

随着设备价格的下降及全球市场扩大，RFID 应用正面临飞速发展。嵌入式 RFID 的使用量不断提高，随着泛在 ID 中心 (Ubiquitous ID Center) 和 T 引擎论坛 (T-Engine Forum) 等协调性机构的形成，GSM 协会现已支持将基于 RFID 的近场通信技术运用于手机中。

RFID 的一大挑战是在复杂的、甚至苛刻的 RF 环境中优化吞吐量或数据读取速度。无源 RFID 标签可以对射

频范围内的任何一个或多个阅读器做出反应。协议中规定了这些通信的行为，但在实际的通信过程中，如果没有适当的设备，则很难对其进行测试。此外，在集成到采用蜂窝技术、WLAN、蓝牙或 ZigBee 技术的同一台设备中时，也需要运行嵌入式 RFID 系统。最后，必须考虑同一频段中其它用户发出的干扰。

泰克的便携式实时频谱仪 H500 或者 SA2500 是一款非常适合外场干扰诊断测试的便携式实时频谱仪，是业内唯一具有 DPX 实时显示功能的便携式实时频谱仪。



图 18 H500 便携式实时频谱仪

## 泰克 RFID 测试系统

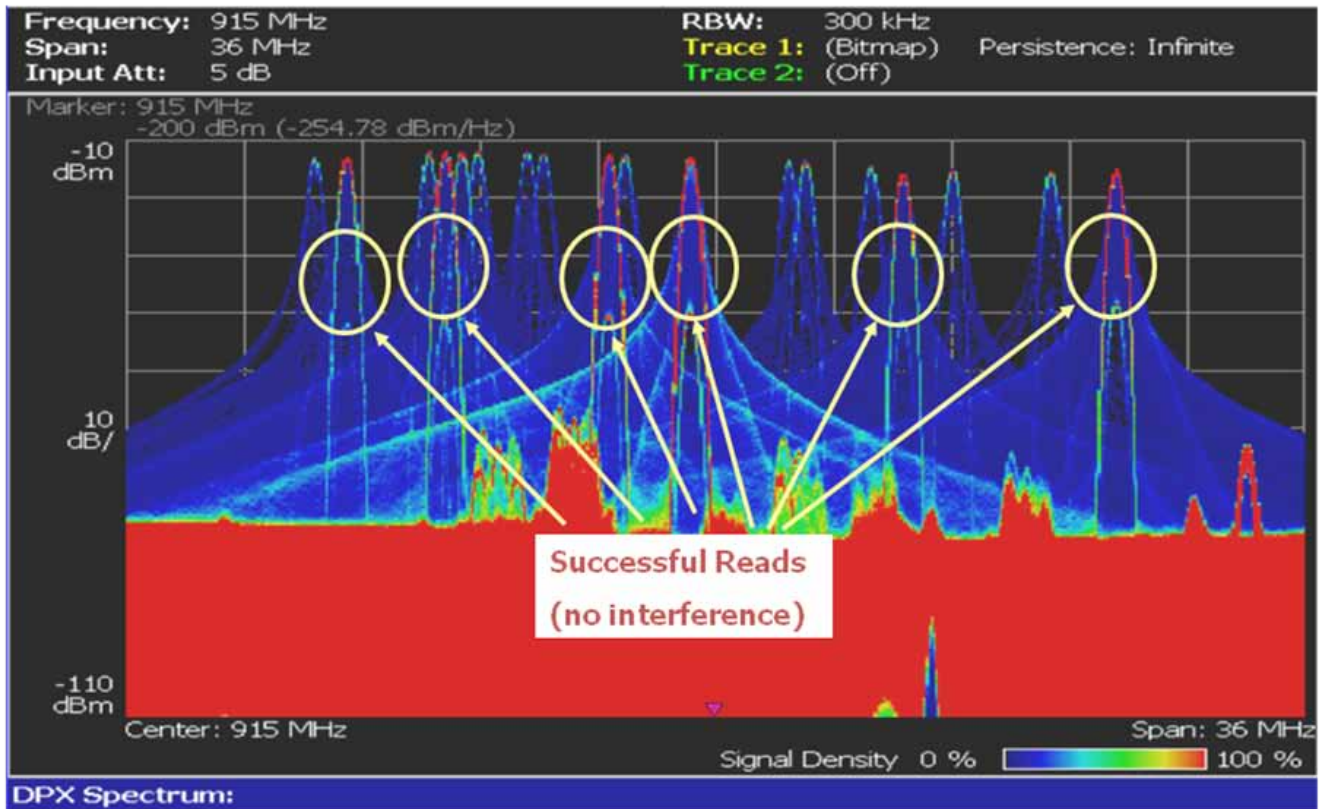


图 19 DPX 进行 RFID 干扰诊断

图 19 展现了一个复杂的 RF 环境，通过将大量的标签放在阅读器的阅读范围内所形成的。在 H500 频谱仪监测阅读器跳频输出短短 30 秒后，我们可以看到大量的信息。让我们更仔细地看一下这个彩色显示画面。红色信号一直存在，在本例中，它代表着噪底及接近显示画面底部的多个干扰信号。绿色信号（在本例中主要是突发干扰）可能在 50% 的时间中存在，蓝色信号是偶发信号，右下角的信号密度标度表明了这一点。蓝色信号主要是 RFID 信号，是阅读器与一套标签之间的通信信号。在本例中，调制类型采用幅移键控 (ASK)，高度较高的窄蓝色脉冲是“1”，较低的窄蓝色脉冲是“0”。DPX 实时显示技术可以查看传统扫频分析仪看不到的信号。在这个屏幕截图中，阅读器在多个频率上成功运行，没有被干扰。首先，我们看到的（主要呈）蓝

色 RFID 脉冲只发生在干净的频率上，就可以说明这一点。其次，通过查看主要呈蓝色的 RFID 脉冲上的其它颜色，我们可以确定 RFID 成功交易的扩展驻留时间。同时我们可以看到在那些没有干扰或者信噪比较好好的频率上，阅读器才能进行成功的巡检。这表明，在干扰最低的环境中，标签读取成功的概率会提高。而有红色干扰的地方，读写失败的几率大大增加。在进行频率规划，把每个阅读器限定在某条通道（或多条通道）时，可以使用 DPX 观测，保证调制边带的电平不会在并放阅读器使用的通道中产生干扰。注意图 19 中心的阅读器和标签信号拥有宽频谱展宽，驻留时间要长于其它通道。较亮的信号边缘表明信号密度较高，因此驻留时间较长。这可能会导致邻道读取失败，应采取措，保证阅读器中的滤波功能足以抗击这种干扰。

## 5. 测试项目和性能指标

### 5.1 测试项目

<b>ISO/IEC 18000-6B( 标签 )</b>	<b>ISO/IEC 18000-6C( 读写器 )</b>
标签解调和返回时间	读写器数据编码
标签响应时间	读写器 RF 包络参数
标签位速率	读写器 RF 上电和下电参数
标签状态存储时间	读写器前导码参数
标签激活功率	读写器连接时限 T2
标签内存测试	读写器连接时限 T3
标签命令测试	读写器连接时限 T4
<b>ISO/IEC 18000-6C( 标签 )</b>	读写器命令测试
标签频率范围	<b>ISO/IEC 18000-6C( 多标签碰撞 )</b>
标签解调性能	时隙利用率
标签占空比	多标签碰撞率
标签前导码	<b>ISO/IEC 18000-6C( 多读写器碰撞 )</b>
标签连接频率容差和变差	读写器碰撞率
标签连接时限 T1	频谱利用率
标签连接时限 T2	频谱碰撞率
标签状态图	单会话 / 多会话碰撞率
标签激活功率	<b>ISO/IEC 18000-6C( 读写器及标签抗噪 )</b>
标签内存测试	频谱利用率
标签命令测试	SIR 与识别成功率
<b>ISO/IEC 18000-6B( 读写器 )</b>	
读写器调制测试	
读写器 RF 上电和下电参数	
读写器解调和返回时间	
读写器位速率	
读写器命令测试	

## 泰克 RFID 测试系统

### 5.2 性能指标

参数名称	可调范围	步长
<b>射频参数</b>		
频率	1MHz–1GHz	0.01Hz
调制深度	10%–100%	1%
调制类型	DSB–ASK、SSB–ASK、PR–ASK	–
发射功率	–136dBm–36dBm	0.1db(20dBm–36dBm)
宽带信号平坦度	1.5dB	–
监测实时带宽	36MHz	
接收机灵敏度	–75dBm	
<b>基带参数</b>		
无返回等待时间	0–32.768ms	0.5ms
PW 宽度 (C)	0–3.7268ms	50ns
Data–1 宽度 (C)	0–3.7268ms	50ns
Data–1 宽度 (C)	0–3.7268ms	50ns
TRcal(C)	0–3.7268ms	50ns
T1(C)	0–3.7268ms	50ns
T2(C)	0–3.7268ms	50ns
T3(C)	0–3.7268ms	50ns
T4(C)	0–3.7268ms	50ns
Trlb(B)	0–3.7268ms	50ns
Turn–around Time(B)	0–3.7268ms	50ns
18000–6B、C、EPC C1G2 指令	全部指令，包括自定义指令接口	

## 6. 系统构成

### 6.1 研发级 RFID 测试

对于常规的 RFID 测试，需要一台实时频谱仪 RSA5103A/RSA5106A 和测试软件 RealRFID，现场干扰查找和网优需要配手持实时频谱仪 H500。近场探头选配。

配置	型号	描述	生产厂家	配置
实时频谱仪	RSA5103A/RSA5106A	RFID 信号采集和频谱观测	美国泰克	必配
RFID 软件	RealRFID	RFID 信号协议分析和参数测量	第三方	必配
近场探头	19-4146-xx	1GHz 频率范围	美国泰克	选配
手持实时频谱仪	H500/SA2500	RFID 现场干扰诊断，网优	美国泰克	选配

RFID 研发级测试系统特点如下：

RSA5013A 实时频谱仪特点	RealRFID 软件特点
DPX 实时频谱技术，实现观测交互过程	自动识别调制、编码方式进行分析
时域，频域，调制域多域联合分析	业内最长的分析时长，满足最长的交互过程， 可变时间分析窗可随意挪动
RFID 信号（包括读卡器和标签）实时捕获分析	提供命令时序图，用颜色区分读写器命令、 标签命令、载波
可变时间分析窗，动态区分读写器和标签动作	交互波形细分，局部放大目标波形， 鼠标悬浮获取协议分析结果
4G 内存，可以记录读写器标签交互的全过程	全功能多域联合协议分析，同时观测协议和射频测试
	交互全过程回放及慢放
	独特算法支持的防碰撞测试功能

### 6.2 系统认证级测试

如果需要搭建完整的认证级别测试系统，请联系相关销售人员。

**如需所有最新配套资料，请立即与泰克本地代表联系！**  
**或登录泰克公司中文网站：[www.tektronix.com.cn](http://www.tektronix.com.cn)**  
**泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835**

**泰克科技(中国)有限公司**  
上海市浦东新区川桥路1227号  
邮编：201206  
电话：(86 21) 5031 2000  
传真：(86 21) 5899 3156

**泰克北京办事处**  
北京市海淀区花园路4号  
通恒大厦1楼101室  
邮编：100088  
电话：(86 10) 5795 0700  
传真：(86 10) 6235 1236

**泰克上海办事处**  
上海市徐汇区宜山路900号  
科技大楼C楼7楼  
邮编：200233  
电话：(86 21) 3397 0800  
传真：(86 21) 6289 7267

**泰克深圳办事处**  
深圳市福田区南园路68号  
上步大厦21层G/H/I/J室  
邮编：518031  
电话：(86 755) 8246 0909  
传真：(86 755) 8246 1539

**泰克成都办事处**  
成都市锦江区三色路38号  
博瑞创意成都B座1604  
邮编：610063  
电话：(86 28) 6530 4900  
传真：(86 28) 8527 0053

**泰克西安办事处**  
西安市二环南路西段88号  
老三届世纪星大厦26层C座  
邮编：710065  
电话：(86 29) 8723 1794  
传真：(86 29) 8721 8549

**泰克武汉办事处**  
武汉市解放大道686号  
世贸广场1806室  
邮编：430022  
电话：(86 27) 8781 2760/2831

**泰克香港办事处**  
香港九龙尖沙咀弥敦道132号  
美丽华大厦808-809室  
电话：(852) 2585 6688  
传真：(852) 2598 6260

**如需进一步信息**

泰克维护着完善的由应用指南、技术简介和其它资源组成的资料库，并不断扩大，帮助工程师走在技术发展前沿。详情请访问 [www.tektronix.com.cn](http://www.tektronix.com.cn)。



© 2013 年泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发和正在申请的美国专利和国外专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料中的信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

**Tektronix®**