

NTAG213/215/216

符合NFC FORUM Type 2标签标准的IC，带144/504/888字节用户存储器

修订版：3.2——2015年6月2日
265332

产品数据手册
公司公开文件

1. 简介

NTAG213、NTAG215和NTAG216是恩智浦半导体开发的标准NFC标签IC，与NFC器件或符合NFC标准的近距离耦合器件相结合，可用于零售、游戏和消费电子产品等大众市场应用。NTAG213、NTAG215和NTAG216（以下统称NTAG21x）的设计完全符合NFC Forum Type 2标签（[参考文献2](#)）和ISO/IEC14443 A型（[参考文献1](#)）规格。

目标应用包括户外媒体和平面媒体智能广告、SoLoMo应用、产品验证、NFC货架标签、移动伴侣标签。

目标用例包括户外媒体智能广告、产品验证、移动伴侣标签、蓝牙或Wi-Fi配对、电子货架标签和名片。NTAG21x存储器也可进行分段，以便同时实施多个应用。

得益于高输入电容，NTAG21x标签IC专为需要小尺寸同时不影响性能的应用定制。小NFC标签可以更轻松地嵌入产品标签或电子设备等中。

NTAG21x的机械和电子规格满足嵌体和标签制造商的要求。

1.1 非接触式能量和数据传输

仅当IC连接到天线时，才能建立与NTAG21x的通信。线圈的形状和规格不在本文档讨论范围内。

当NTAG21x位于RF场时，高速RF通信接口允许以106 kbit/s的波特率传输数据。



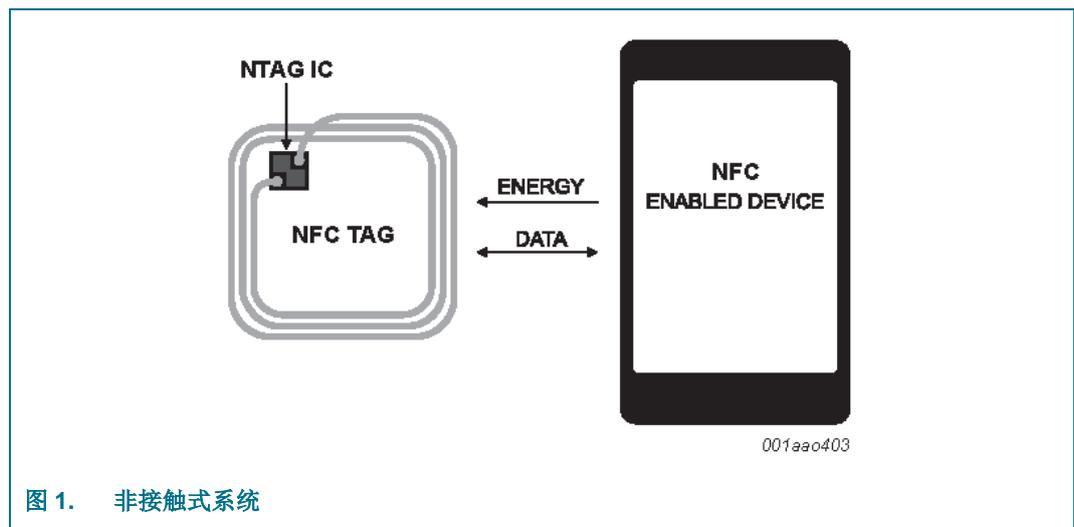


图 1. 非接触式系统

1.2 简单部署和用户便利

NTAG21x提供的具体特性旨在提高集成度与用户便利性：

- 快速读取功能允许只使用一个FAST_READ命令扫描完整NDEF消息，从而减少高产量生产环境中的读取时间。
- 提升的RF性能为形状、尺寸和材料的选择赋予了更大灵活性
- 75 μm IC厚度选项支持制造超薄标签，更方便地集成到杂志或游戏卡等。

1.3 安全性

- 制造商为每个器件编写了7字节UID的程序
- 经过预编程的功能容器带有一次性可编程位
- 现场可编程只读锁定功能
- 基于ECC的独创签名
- 32位密码保护，防止未经授权存储器操作

1.4 符合NFC Forum Type 2标签标准

NTAG21x IC完全符合NFC Forum 2类标签技术规格（参见[参考文献2](#)）并支持NDEF数据结构配置（参见[参考文献3](#)）。

1.5 防碰撞

智能防碰撞功能允许在现场同时操作多个标签。防碰撞算法单独选择每个标签，并确保使用所选标签正确执行交易，不受现场其他标签的干扰。

2. 特性和优势

- 非接触式传输数据和能源供应
- 工作频率为 13.56 MHz
- 数据传输速度为 106 kbit/s
- 16 位 CRC 数据完整性、奇偶校验、位编码、位计数
- 工作距离长达 100 mm（取决于场强、天线阵型等各个参数）
- 7 字节序列号（级联级别 2，根据 ISO/IEC 14443-3）
- UID ASCII 镜像，可实现 NDEF 消息的自动序列化
- 在读取命令时触发的自动 NFC 计数器
- NFC 计数器 ASCII 镜像，可将 NFC 计数器值自动添加到 NDEF 消息
- 基于 ECC 的独创签名
- 快速读取命令
- 真正的防碰撞特性
- 50 pF 输入电容

2.1 EEPROM

- 180、540 或 924 字节组织为 45、135 或 231 页，每页 4 字节
- 144、504 或 888 字节免费可用的用户读/写区域（36、126 或 222 页）
- 4 字节初始化功能容器，带有一次性可编程访问位
- 对于前 16 页，每页具有现场可编程只读锁定功能
- 在前 16 页后，对于 NTAG213，每两页具有现场可编程只读锁定功能，或者对于 NTAG215 和 NTAG216，每 16 页具有现场可编程只读锁定功能
- 可配置的密码保护，失败尝试次数上限可选
- 为功能容器(CC)和锁定位提供防修改支持
- ECC 支持的原创性检验
- 数据保留时间为 10 年
- 写入操作耐受程度为 100,000 个周期

3. 应用

- 智能广告
- 货物和设备验证
- 呼叫请求
- 短信
- 行动号召
- 折扣券和优惠券
- 蓝牙或 Wi-Fi 配对
- 连接切换
- 产品验证
- 移动伴侣标签
- 电子货架标签
- 名片

4. 快速参考数据

表1. 快速参考数据

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
C_i	输入电容		[1]	-	50.0	-	pF
f_i	输入频率			-	13.56	-	MHz
EEPROM特性							
t_{ret}	保留时间	$T_{amb} = 22\text{ °C}$		10	-	-	年
$N_{endu(W)}$	写入操作耐受程度	$T_{amb} = 22\text{ °C}$		100000	-	-	周期

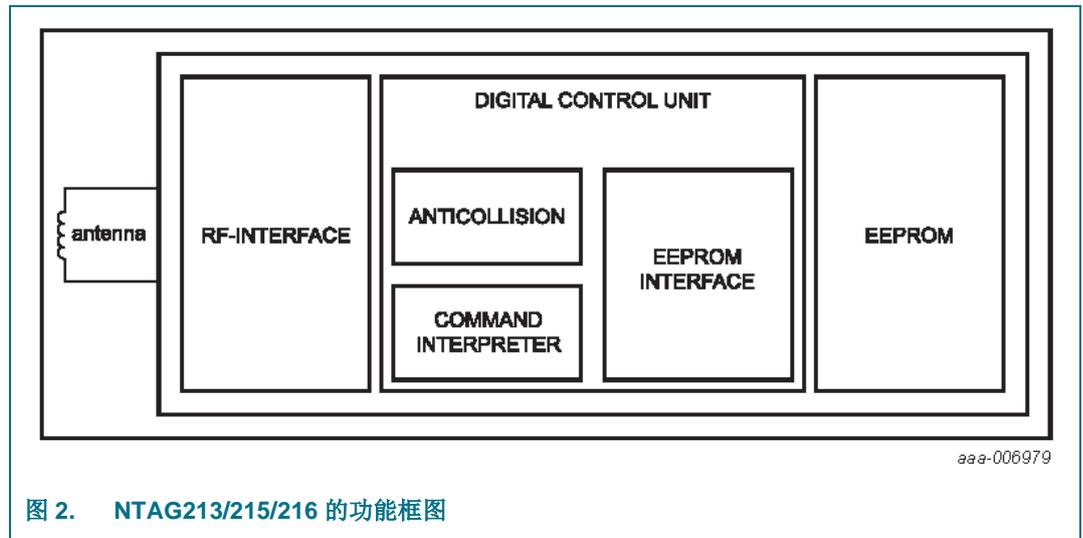
[1] LCR表, $T_{amb} = 22\text{ °C}$, $f_i = 13.56\text{ MHz}$, 2 V RMS 。

5. 订购信息

表2. 订购信息

型号	封装		说明	版本
	名称			
NT2H1311G0DUF	FFC凸块		8英寸晶圆，75 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，144字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1311G0DUD	FFC凸块		8英寸晶圆，120 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，144字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1311G0DA8	MOA8		塑料无铅模块承载器封装；35 mm宽卷带，144字节用户存储器，50 pF输入电容	SOT500-4
NT2H1511G0DUF	FFC凸块		8英寸晶圆，75 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，504字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1511G0DUD	FFC凸块		8英寸晶圆，120 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，504字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1511G0DA8	MOA8		塑料无铅模块承载器封装；35 mm宽卷带，504字节用户存储器，50 pF输入电容	SOT500-4
NT2H1611G0DUF	FFC凸块		8英寸晶圆，75 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，888字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1611G0DUD	FFC凸块		8英寸晶圆，120 μm 厚，置于薄膜铁框承载器中，符合SECS-II格式的故障芯片电子标记，金凸块，888字节用户存储器，50 pF输入电容	-
NT2H1611G0DA8	MOA8		塑料无铅模块承载器封装；35 mm宽卷带，888字节用户存储器，50 pF输入电容	SOT500-4

6. 功能框图



7. 引脚配置信息

7.1 引脚配置

NTAG213/215/216晶圆交付的引脚配置显示在“裸片轮廓”部分（参见第15部分）。

NTAG213/215/216 MOA8模块的引脚配置显示在图3中。

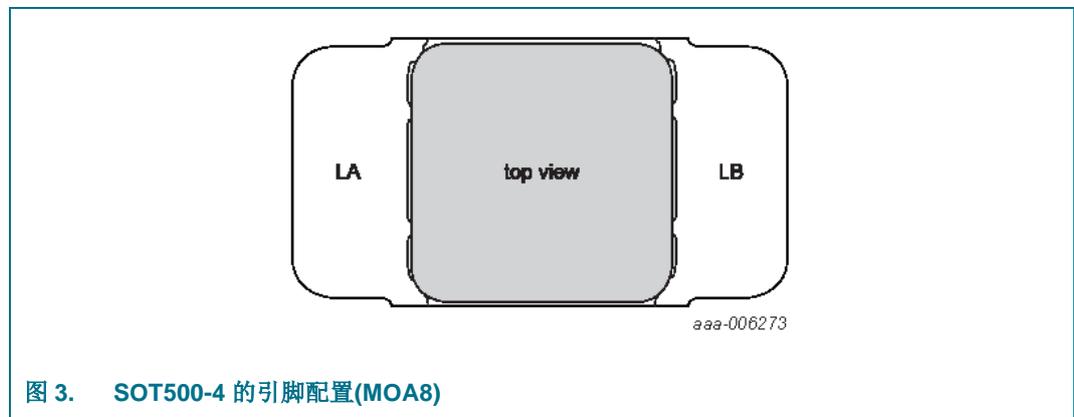


表3. 引脚分配表

引脚	符号	
LA	LA	天线连接LA
LB	LB	天线连接LB

8. 功能说明

8.1 模块说明

NTAG21x IC由一个180 (NTAG213)、540字节(NTAG215)或924字节(NTAG216) EEPROM、RF接口和数字控制单元(DCU)组成。能量和数据通过天线传输，天线包含数匝线圈，直接连接到NTAG21x。无需其他外部组件。请参考[参考文献4](#)，详细了解天线设计。

- RF接口：
 - 调制器/解调器
 - 整流器
 - 时钟再生器
 - 上电复位(POR)
 - 稳压器
- 防干扰：可按顺序选择和管理多张卡
- 命令解译器：处理NTAG21x支持的存储器访问命令
- EEPROM接口
- NTAG213 EEPROM：180字节，组织为45页，每页4字节。
 - 保留26字节，用于制造商和配置数据
 - 34位用于只读锁定机制
 - 4字节可作为功能容器
 - 144字节用户可编程读/写存储器
- NTAG215 EEPROM：540字节，组织为135页，每页4字节。
 - 保留26字节，用于制造商和配置数据
 - 28位用于只读锁定机制
 - 4字节可作为功能容器
 - 504字节用户可编程读/写存储器
- NTAG216 EEPROM：924字节，组织为231页，每页4字节。
 - 保留26字节，用于制造商和配置数据
 - 37位用于只读锁定机制
 - 4字节可作为功能容器
 - 888字节用户可编程读/写存储器

8.2 RF接口

RF接口基于ISO/IEC 14443 A型标准。

操作过程中，NFC器件会生成RF场。RF场必须始终存在（在数据通信有短暂停顿），因为它要用于标签的通信和电源供应。

对于数据通信的两个方向，每个帧开始时有一个起始位。每个字节传输结束时有一个奇校验位。所选模块地址最低的字节的LSB先传输。NFC器件与标签帧的最大长度为163位（16数据字节 + 2 CRC字节 = $16 \times 9 + 2 \times 9 + 1$ 起始位）。固定大小标签与NFC器件帧的最大长度为307位（32数据字节 + 2 CRC字节 = $32 \times 9 + 2 \times 9 + 1$ 起始位）。FAST_READ命令的帧长度可变，具体取决于起始和结束地址参数。发出该命令时，需要考虑NFC器件支持的最大帧长度。

对于多字节参数，始终先传输最低有效字节。例如，使用READ命令从存储器中读取时，已寻址模块的字节0先传输，然后是该模块中的字节1至字节3。下一个模块及后续所有模块均遵守相同顺序。

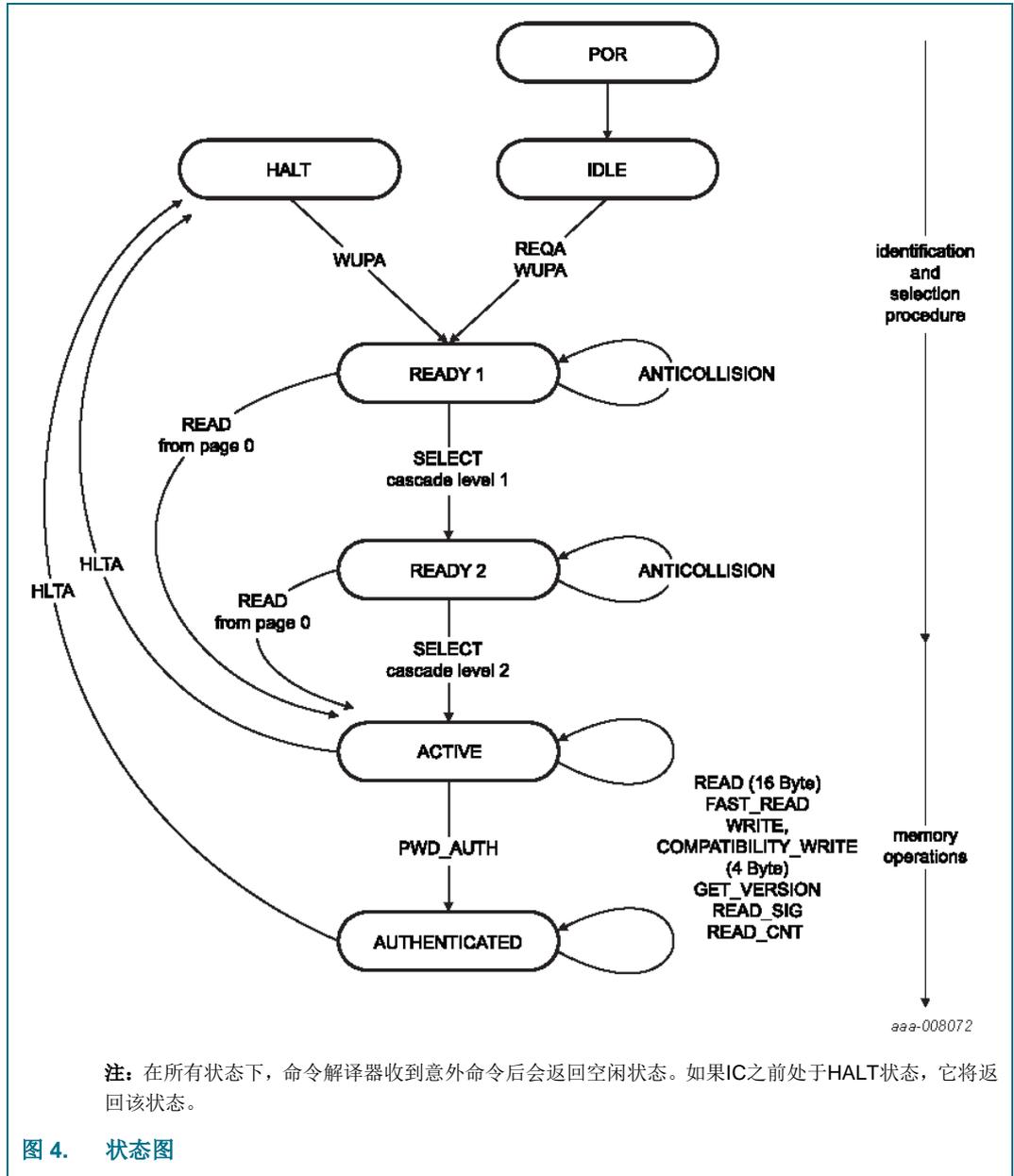
8.3 数据完整性

在NFC器件和NTAG之间的非接触式通信链路中实施以下机制，以确保非常可靠的数据传输：

- 每个模块16位CRC
- 每个字节的奇偶校验位
- 位技术检查
- 位编码用于区分“1”、“0”和“无信息”
- 信道监测（协议顺序和位流分析）

8.4 通信原则

命令通过NFC器件启动，由NTAG21x的数字控制单元进行控制。命令响应取决于IC的状态，对于存储器操作，还取决于对相应页有效的访问条件。



8.4.1 IDLE状态

上电复位(POR)后，NTAG21x切换到IDLE状态。从NFC器件中收到REQA或WUPA命令时，它只会退出此状态。在此状态下收到的任何其他数据会被解译为错误，NTAG21x仍处于IDLE状态。

正确执行了HLTA命令后，即离开ACTIVE或AUTHENTICATED状态后，默认等待状态从IDLE状态更改为HALT状态。然后，只能使用WUPA命令才能退出该状态。

8.4.2 READY1状态

在该状态下，NFC器件在级联级别1使用ANTICOLLISION或SELECT命令解析UID的第一部分（3个字节）。执行了以下任一命令后，会正确退出该状态：

- 级联级别1中的SELECT命令：NFC器件将NTAG21x切换到READY2状态，在该状态下，会解析UID的第二部分。
- READ命令（从地址0）：绕过所有防干扰机制，NTAG21x直接切换到ACTIVE状态。

注：如果NFC器件场中有多个NTAG，则地址0中的READ命令会选择所有NTAG21x器件。在这种情况下，由于序列号不同，会发生冲突。在READY1状态下收到的所有其他数据会被解析为错误，根据之前的状态，NTAG21x返回IDLE或HALT状态。

8.4.3 READY2状态

在该状态下，NTAG21x支持NFC器件使用级联级别2 ANTICOLLISION命令解析UID的第二部分（4个字节）。通常使用级联级别2 SELECT命令退出该状态。

或者，如READY1状态部分所述，可使用READ命令（从地址0）跳过READY2状态。

注：NTAG21x对级联级别2 SELECT命令的响应是Select Acknowledge (SAK)字节。按照ISO/IEC 14443，该字节指示防干扰级联过程是否已结束。现在，已唯一选定NTAG21x，即使NFC器件场中存在其他非接触式器件，只有该器件将与NFC器件通信。如果NFC器件场中有多个NTAG21x，则地址0中的READ命令会选择所有NTAG21x器件。在这种情况下，由于序列号不同，会发生冲突。在器件处于此状态时收到的任何其他数据会被解析为错误。根据之前的状态，NTAG21x返回IDLE状态或HALT状态。

8.4.4 ACTIVE状态

所有存储器操作和独创签名读出等其他功能在ACTIVE状态下操作。

ACTIVE状态可使用HLTA命令退出，收到该命令后，NTAG21x会过渡到HALT状态。在器件处于此状态时收到的任何其他数据会被解析为错误。根据之前的状态，NTAG21x返回IDLE状态或HALT状态。

使用PWD_AUTH命令成功验证密码后，NTAG21x会过渡到AUTHENTICATED状态。

8.4.5 AUTHENTICATED状态

在该状态下，可访问存储器页上的所有操作，这些操作被配置为受密码验证保护。

AUTHENTICATED状态可使用HLTA命令退出，收到该命令后，NTAG21x会过渡到HALT状态。在器件处于此状态时收到的任何其他数据会被解析为错误。根据之前的状态，NTAG21x返回IDLE状态或HALT状态。

8.4.6 HALT状态

HALT和IDLE状态是NTAG21x中实施的两个等待状态。已处理的NTAG21x可使用HALT命令设置为HALT状态。在防碰撞阶段，该状态帮助NFC器件区分已处理的标签和尚未选择的标签。NTAG21x只能在执行WUPA命令时退出该状态。在器件处于此状态时收到的任何其他数据会被解析为错误，NTAG21x状态保持不变。

8.5 存储器组织

EEPROM存储器以页面形式组织，每页4字节。NTAG213版本有45页，NTAG215版本有135页，NTAG216版本共有231页。存储器组织如图5、图6和图7所示，后续部分介绍了不同存储器部分的功能。

Page Adr		Byte number within a page				Description			
Dec	Hex	0	1	2	3				
0	0h	serial number				Manufacturer data and static lock bytes			
1	1h	serial number							
2	2h	serial number	internal	lock bytes	lock bytes	Capability Container			
3	3h	Capability Container (CC)							
4	4h	user memory				User memory pages			
5	5h								
...	...								
38	26h	dynamic lock bytes		RFUI		Dynamic lock bytes			
39	27h	Configuration pages							
40	28h					CFG 0			
41	29h					CFG 1			
42	2Ah					PWD			
43	2Bh	PACK		RFUI					
44	2Ch								

aaa-008087

图 5. 存储器组织 NTAG213

制造数据的结构、锁定字节、功能容器和用户存储器页与NTAG203兼容。

Page Adr		Byte number within a page				Description			
Dec	Hex	0	1	2	3				
0	0h	serial number				Manufacturer data and static lock bytes			
1	1h	serial number							
2	2h	serial number	internal	lock bytes	lock bytes	Capability Container			
3	3h	Capability Container (CC)							
4	4h	user memory				User memory pages			
5	5h								
...	...								
128	80h	dynamic lock bytes		RFUI		Dynamic lock bytes			
129	81h	Configuration pages							
130	82h					CFG 0			
131	83h					CFG 1			
132	84h					PWD			
133	85h	PACK		RFUI					
134	86h								

aaa-008088

图 6. 存储器组织 NTAG215

锁定字节0的三个最低有效位是模块锁定位。位2处理0Ah至0Fh页，位1处理04h至09h页，位0处于03h (CC)页。设置了模块锁定位后，对应存储区域的锁定配置冻结。

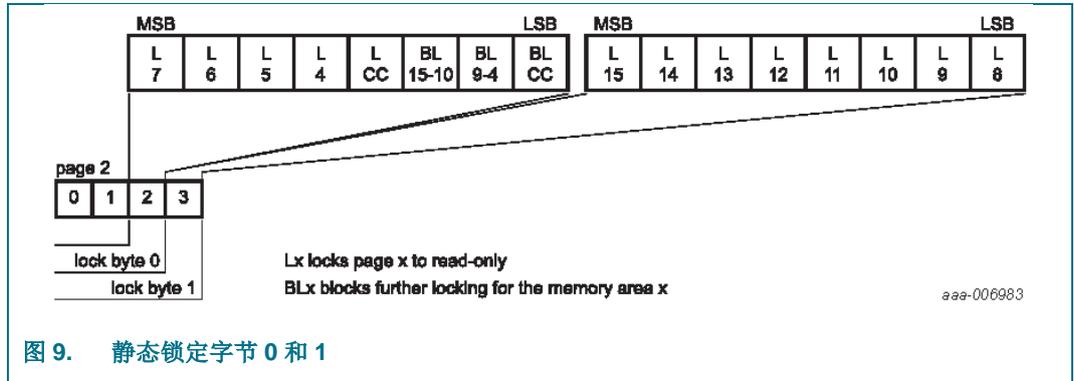


图 9. 静态锁定字节 0 和 1

例如，如果BL15-10设置为逻辑1，则位L15至L10（锁定字节1，位[7:2]）无法更改。所谓的静态锁定和模块锁定位通过WRITE或COMPATIBILITY_WRITE命令设置为02h页。WRITE或COMPATIBILITY_WRITE命令的字节2和3以及锁定字节的内容是按位OR的关系，结果之后成为锁定字节的新内容。此过程不可逆。如果位设置为逻辑1，则无法更改回逻辑0。

02h页的字节0和1的内容不受WRITE或COMPATIBILITY_WRITE命令的相应数据字节的影响。

静态锁定字节的默认值为00 00h。

对静态锁定字节的任何写操作防修改。

8.5.3 动态锁定字节

要从页地址10h起锁定NTAG21x的页，使用所谓的动态锁定字节。对于NTAG213，动态锁定字节位于28h页，对于NTAG215，位于82h页，对于NTAG216，位于E2h页。对于NTAG213，这三个锁定字节涵盖96数据字节的存储区域，对于NTAG215，涵盖456数据字节，对于NTAG216，涵盖840数据字节。对于NTAG213，粒度为2页（图10），对于NTAG215（图11）和NTAG216（图12），为16页。

注：写入动态锁定字节时，将标有RFUI的所有位设置为0。

注：对于NTAG215和NTAG216，要通过NFC器件正确使用动态锁定字节，请参考参考文献9“AN11456 NTAG215/216(F)/NTAG I2C使用动态锁定位锁定标签”。

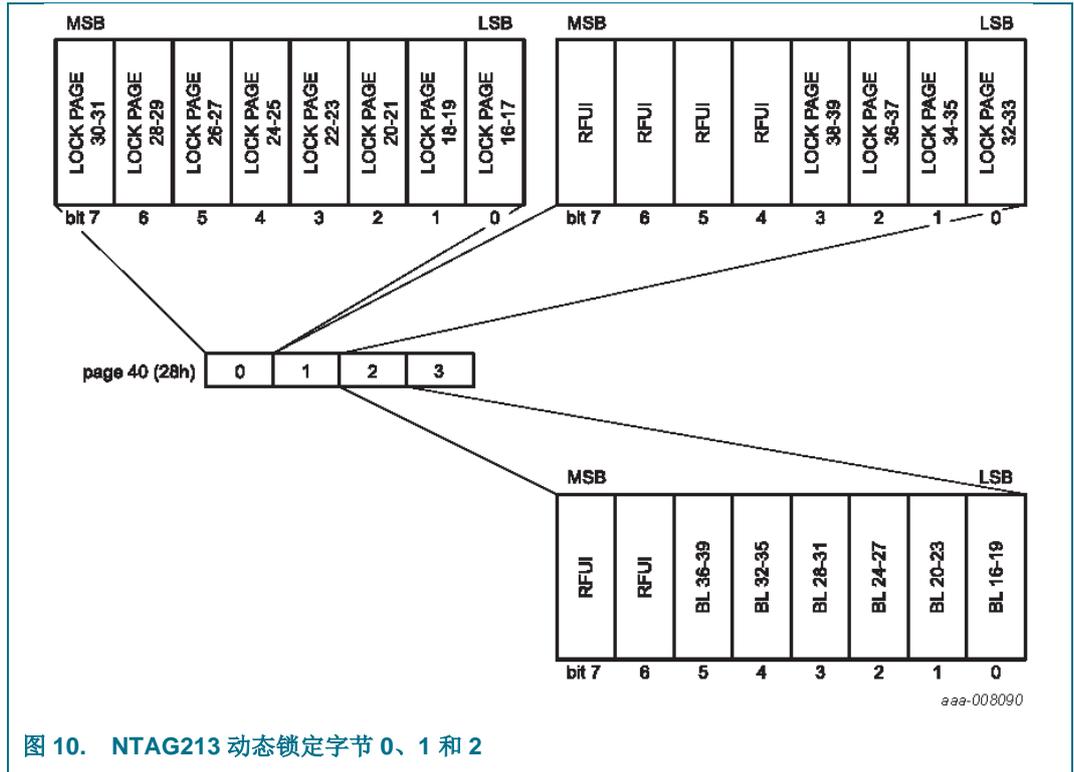


图 10. NTAG213 动态锁定字节 0、1 和 2

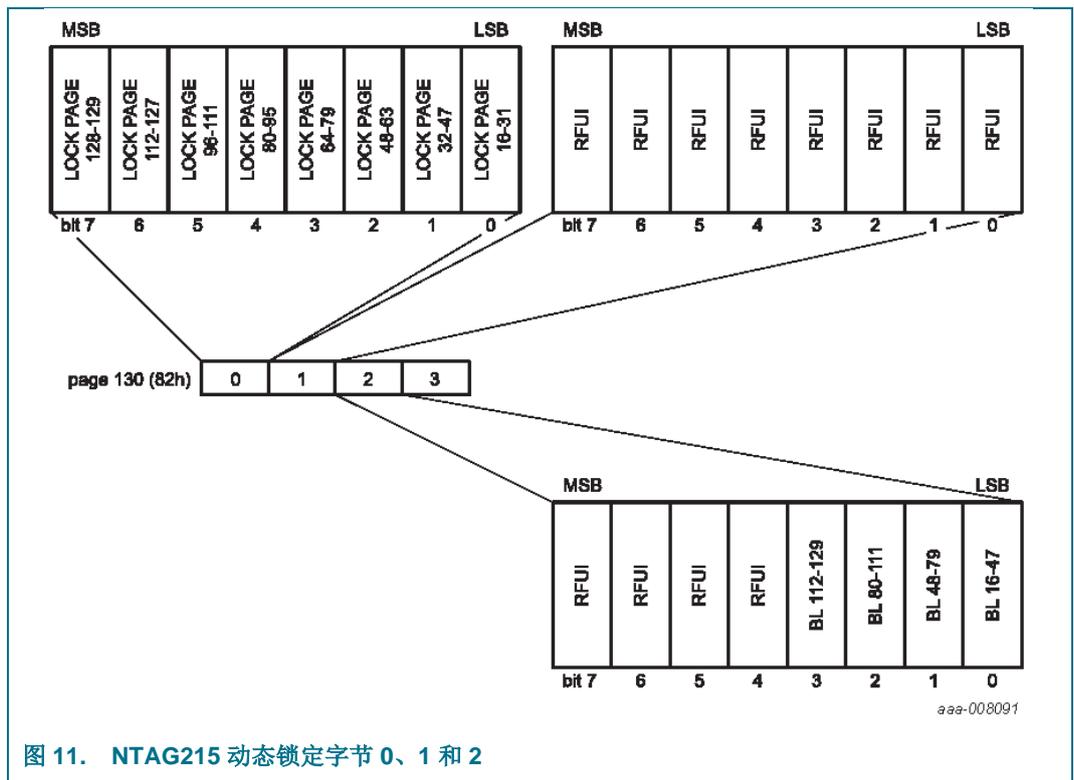


图 11. NTAG215 动态锁定字节 0、1 和 2

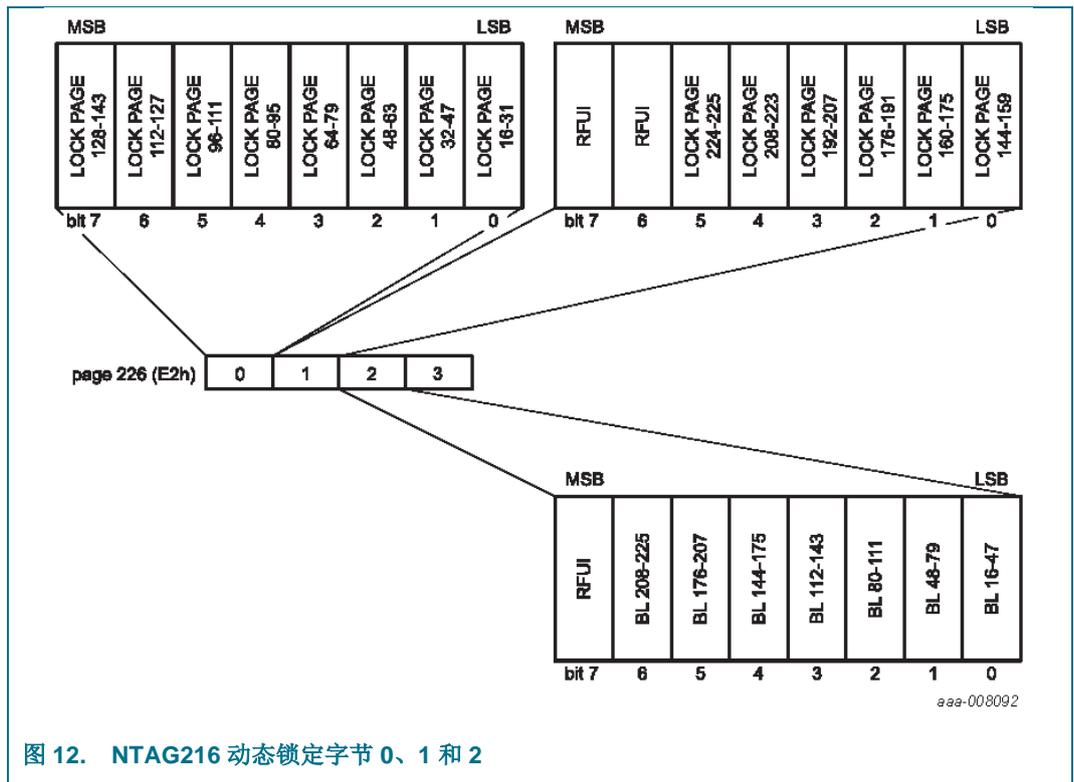


图 12. NTAG216 动态锁定字节 0、1 和 2

动态锁定字节的默认值为00 00 00h。读取时，字节3的值始终为BDh。

对动态锁定字节的任何写操作防修改。

8.5.4 功能容器（CC字节）

根据NFC Forum 2类标签规格，功能容器CC（第3页）在IC生产过程中编程（参见[参考文献2](#)）。这些字节可能按位操作，通过WRITE或COMPATIBILITY_WRITE命令修改。

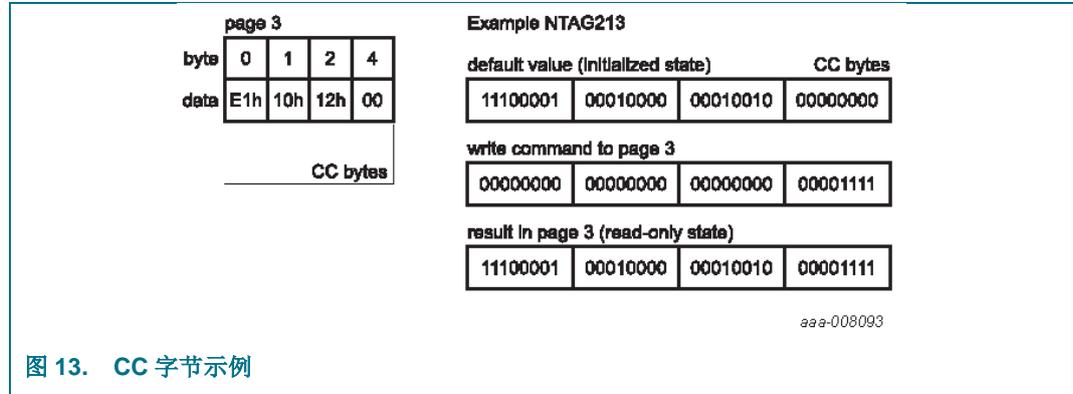


图 13. CC 字节示例

WRITE命令的参数字节和CC字节的当前内容是按位OR的关系。结果是新的CC字节内容。此过程不可逆，位设置为逻辑1后，便无法更改回逻辑0。

功能容器中的字节2定义了NDEF消息的可用存储器大小。交付时的配置如[表4](#)所示。

表4. NDEF存储器大小

IC	字节2中的值	NDEF存储器大小
NTAG213	12h	144字节
NTAG215	3Eh	496字节
NTAG216	6Dh	872字节

对CC字节的任何写操作防修改。

交付时CC字节的默认值在[第8.5.6部分](#)定义。

8.5.5 数据页

NTAG213的04h至27h页、NTAG215的04h至81h页和NTAG216的04h至E1h页是用户存储器读/写区域。

可使用密码验证来限制对用户存储器区域中某个部分的访问。更多详细信息，请参阅[第8.8部分](#)。

交付时数据页的默认值在[第8.5.6部分](#)定义。

8.5.6 交付时的存储器内容

如表5、表6和表7中定义，03h页的功能容器以及NTAG21x的数据页04h和05h经过预编程。

表5. NTAG213交付时的存储器内容

页地址	页内的字节数			
	0	1	2	3
03h	E1h	10h	12h	00h
04h	01h	03h	A0h	0Ch
05h	34h	03h	00h	FEh

表6. NTAG215交付时的存储器内容

页地址	页内的字节数			
	0	1	2	3
03h	E1h	10h	3Eh	00h
04h	03h	00h	FEh	00h
05h	00h	00h	00h	00h

表7. NTAG216交付时的存储器内容

页地址	页内的字节数			
	0	1	2	3
03h	E1h	10h	6Dh	00h
04h	03h	00h	FEh	00h
05h	00h	00h	00h	00h

可使用密码验证来限制对用户存储器区域中某个部分的访问。更多详细信息，请参阅[第8.8部分](#)。

注：从05h页起，数据页的默认内容不在交付时定义。

注：对于NTAG215和NTAG216，要通过NFC器件正确使用动态锁定字节，请参考[参考文献9“AN11456 NTAG215/216\(F\)/NTAG I2C使用动态锁定位锁定标签”](#)。

8.5.7 配置页

NTAG213的29h至2Ch页、NTAG215的83h至86h页和NTAG216的E3h至E6h页用于配置存储器访问限制和UID ASCII镜像功能。配置页的存储器内容详述如下。

表8. 配置页

页地址 ^[1]		字节数			
十进制	十六进制	0	1	2	3
41/131/227	29h/83h/E3h	MIRROR	RFUI	MIRROR_PAGE	AUTH0
42/132/228	2Ah/84 h/E4h	ACCESS	RFUI	RFUI	RFUI
43/133/229	2Bh/85 h/E5h	PWD			
44/134/230	2Ch/86 h/E6h	PACK		RFUI	RFUI

[1] NTAG213/NTAG215/NTAG216各自的页地址

表9. MIRROR配置字节

位数							
7	6	5	4	3	2	1	0
MIRROR_CONF		MIRROR_BYTE		RFUI	STRG_MOD_EN	RFUI	

表10. ACCESS配置字节

位数							
7	6	5	4	3	2	1	0
PROT	CFGLCK	RFUI	NFC_CNT_EN	NFC_CNT_PWD_PROT	AUTHLIM		

表11. 配置参数说明

域	位	默认值	说明
MIRROR_CONF	2	00b	定义应使用哪个ASCII镜像，ASCII镜像是否通过有效的MIRROR_PAGE字节启用 00b ... 无ASCII镜像 01b ...UID ASCII镜像 10b ...NFC计数器ASCII镜像 11b ...UID和NFC计数器ASCII镜像
MIRROR_BYTE	2	00b	2个位定义由MIRROR_PAGE字节定义的页内的字节位置（ASCII镜像起点）
STRG_MOD_EN	1	1b	STRG MOD_EN定义调制模式 0b ... 禁用强调制模式 1b ... 启用强调制模式

表 11. 配置参数说明

域	位	默认值	说明
MIRROR_PAGE	8	00h	MIRROR_Page定义ASCII镜像开始的页 >03h的值可启用ASCII镜像功能
AUTH0	8	FFh	AUTH0定义之后需要密码验证的页地址。 字节AUTH0的有效地址范围从00h到FF。 如果AUTH0设为高于用户配置中最后一页的页地址，则密码保护实际已禁用。
PROT	1	0b	定义存储器保护的ACCESS字节内的一个位 0b ... 写入访问受密码验证的保护 1b ... 读取和写入访问受密码验证的保护
CFGLCK	1	0b	用户配置的写入锁定位 0b ... 用户配置接受写入访问 1b ... 用户配置永久锁定，避免写入访问，PWD和PACK除外
NFC_CNT_EN	1	0b	NFC计数器配置 0b ... 禁用NFC计数器 1b ... 启用NFC计数器 如果启用NFC计数器，则上电复位后，第一次执行READ或FAST_READ命令时，NFC计数器会自动增加。
NFC_CNT_PWD_PROT	1	0b	NFC计数器密码保护 0b ... NFC计数器未受保护 1b ... 已启用NFC计数器密码保护 如果已启用NFC计数器密码保护，则在有效密码验证后，NFC标签将仅使用NFC计数器值响应READ_CNT命令。
AUHLIM	3	000b	失败密码验证尝试次数限制 000b ... 禁用失败密码验证尝试次数限制 001b-111b ... 失败密码验证尝试次数的上限
PWD	32	FFFFFFFFh	用于存储器访问保护的32位密码
PACK	16	0000h	在密码验证过程中使用的16位密码确认
RFUI	-	全部为0b	保留供日后使用——已实施。将以RFUI表示的所有位和字节写为0b。

注：CFGLCK位可激活前两个配置页的永久写入保护。写入锁定仅在NTAG21x的电源周期后激活。如果启用写入保护，则每次写入尝试将产生NAK响应。

8.6 NFC计数器功能

NTAG21x具有NFC计数器功能。借助该功能，在RF场为NTAG21x标签供电后，受到第一个有效

- READ命令或
- FAST-READ命令

的触发，NTAG21x可自动增加24位计数器值。

NFC计数器达到FF FF FF十六进制的最大值后，NFC计数器值将不再改变。

NFC计数器使用NFC_CNT_EN位启用或禁用（参见[第8.5.7部分](#)）。

实际NFC计数器值可通过以下方式读取：

- READ_CNT命令或
- NFC计数器镜像功能

NFC计数器的读数（通过READ_CNT命令或NFC计数器镜像）也可受密码验证的保护。NFC计数器密码保护使用NFC_CNT_PWD_PROT位启用或禁用（参见[第8.5.7部分](#)）。

8.7 ASCII镜像功能

NTAG21x具有ASCII镜像功能。借助该功能，NTAG21x实质上可将

- 7字节UID（参见[第8.7.1部分](#)）或
- 3字节NFC计数器值（参见[第8.7.2部分](#)）或
- 带有分隔字节的7字节UID和3字节NFC计数器值（参见[第8.7.3部分](#)）

以ASCII代码的形式映射到IC的物理存储器中。对相关用户存储器页发出READ或FAST READ命令后，NTAG21x将以ASCII代码形式的UID和/或NFC计数器值的虚拟存储器内容响应。

[表12](#)指定了为镜像功能预留的物理存储器的所需长度。如果ASCII镜像超出用户存储器区域，数据不会被映射。

表12. ASCII镜像的所需存储器空间

ASCII镜像	物理存储器中的所需字节数
UID镜像	14字节
NFC计数器	6字节
UID + NFC计数器镜像	21字节 (UID 14字节 + 1 分隔字节 + NFC计数器值6字节)

用户存储器中UID和/或NFC计数器映射开始的位置由MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE值定义。

MIRROR_PAGE值定义了ASCII镜像开始的页，MIRROR_BYTE值定义了已定义页中的起始字节。

ASCII镜像功能通过>03h的MIRROR_PAGE值启用。

MIRROR_CONF位(参见[表9](#)和[表11](#))定义了是否应为UID和/或NFC计数器启用ASCII镜像。

如果为ASCII镜像同时启用UID和NFC计数器，则UID和NFC计数器字节自动使用“x”字符（78h ASCII代码）分隔。

8.7.1 UID ASCII镜像功能

借助该功能，NTAG21x实质上可将ASCII代码形式的7字节UID映射到IC的物理存储器中。UID ASCII镜像的长度需要14字节才能镜像ASCII代码形式的UID。对相关用户存储器页发出READ或FAST READ命令后，NTAG21x将以ASCII代码形式的UID的虚拟存储器内容响应。

用户存储器中UID应开始镜像的位置由MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE值定义。

MIRROR_PAGE值定义了UID ASCII镜像开始的页，MIRROR_BYTE值定义了已定义页中的起始字节。

UID ASCII镜像功能通过>03h的MIRROR_PAGE值启用，MIRROR_CONF位设置为01b。

注： 请注意，14字节的UID ASCII镜像不得超出用户存储器的界限。因此，需要仅使用MIRROR_BYTE和MIRROR_PAGE的有效值，以确保功能正常。如果UID ASCII镜像超出用户存储器区域，则UID将不镜像。

表13. 配置参数说明

	MIRROR_PAGE	MIRROR_BYTE位
最小值	04h	00b
最大值	最后一个用户存储器页—3	01b

8.7.1.1 UID ASCII镜像示例

表14显示了已写入物理存储器的NTAG213的存储器内容。如果没有UID ASCII镜像功能，根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，用户存储器中的内容将为URL，内容如下：

<http://www.nxp.com/index.html?m=0000000000000000>

表14. UID ASCII镜像——物理存储器内容

页地址		字节数				
十进制	十六进制	0	1	2	3	ASCII
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	28	D1	4.(.
6	06h	01	24	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	30	30	=000
13	0Dh	30	30	30	30	0000
14	0Eh	30	30	30	30	0000
15	0Fh	30	30	30	FE	000.
16	10h	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节		RFUI		
41	29h	54	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

借助UID镜像功能以及MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE中的相关值，UID 04-E1-41-12-4C-28-80h将从页0Ch字节1开始以ASCII代码形式映射到用户存储器中。虚拟存储器内容显示在表15中。

根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，读取用户存储器后，数据将以URL形式返回，内容如下：

<http://www.nxp.com/index.html?m=04E141124C2880>

表15. UID ASCII镜像——虚拟存储器内容

页地址		字节数				
十进制	十六进制	0	1	2	3	ASCII
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	28	D1	4.(.
6	06h	01	24	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	34	45	=04E
13	0Dh	31	34	31	31	1411
14	0Eh	32	34	43	32	24C2
15	0Fh	38	38	30	FE	880.
16	10h	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节			RFUI	
41	29h	54	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

8.7.2 NFC计数器镜像功能

借助该功能，NTAG21x实质上可将ASCII代码形式的3字节NFC计数器值映射到IC的物理存储器中。NFC计数器镜像的长度需要6字节才能镜像ASCII代码形式的NFC计数器值。对相关用户存储器页发出READ或FAST READ命令后，NTAG21x将以ASCII代码形式的NFC计数器的虚拟存储器内容响应。

用户存储器中NFC计数器应开始镜像的位置由MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE值定义。

MIRROR_PAGE值定义了NFC计数器镜像开始的页，MIRROR_BYTE值定义了已定义页中的起始字节。

NFC计数器镜像功能通过>03h的MIRROR_PAGE值启用，MIRROR_CONF位设置为10b。

如果NFC计数器受密码保护，其中NFC_CNT_PWD_PROT位设置为1b(参见第8.5.7部分)，且如果之前已执行有效的密码验证，则NFC计数器仅被映射到物理存储器中。

注：要启用NFC计数器本身（参见[第8.6部分](#)），NFC_CNT_EN位应设置为1b。

注：请注意，6字节的NFC计数器镜像不得超出用户存储器的界限。因此，需要仅使用MIRROR_BYTE和MIRROR_PAGE的有效值，以确保功能正常。如果NFC计数器镜像超出用户存储器区域，则NFC计数器将不镜像。

表16. 配置参数说明

	MIRROR_PAGE	MIRROR_BYTE位
最小值	04h	00b
最大值	最后一个用户存储器页—1	01b

8.7.2.1 NFC计数器镜像示例

表17显示了已写入物理存储器的NTAG213的存储器内容。如果没有NFC计数器镜像功能，根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，用户存储器中的内容将为URL，内容如下：

<http://www.nxp.com/index.html?m=000000>

表17. NFC计数器镜像——物理存储器内容

页地址		字节数				
十进制	十六进制	0	1	2	3	ASCII
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	20	D1	4.(.
6	06h	01	1C	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	30	30	=000
13	0Dh	30	30	30	FE	000.
14	0Eh	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节			RFUI	
41	29h	94	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

借助NFC计数器镜像功能以及MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE中的相关值，00-3F-31h等的NFC计数器值将从页0Ch字节1开始以ASCII代码形式映射到用户存储器中。虚拟存储器内容显示在表18中。

根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，读取用户存储器后，数据将以URL形式返回，内容如下：

<http://www.nxp.com/index.html?m=003F31>

表18. NFC计数器镜像——虚拟存储器内容

页地址		字节数				
十进制	十六进制	0	1	2	3	ASCII
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	20	D1	4.(.
6	06h	01	1C	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	30	33	=003
13	0Dh	46	33	31	FE	F31.
14	0Eh	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节			RFUI	
41	29h	94	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

8.7.3 UID和NFC计数器镜像功能

借助该功能，NTAG21x实质上可将ASCII代码形式的7字节UID和3字节NFC计数器值映射到IC的物理存储器中，以1字节（“x”字符，78h）分隔。镜像的长度需要21字节才能映射ASCII代码形式的UID、NFC计数器值和分隔字节。对相关用户存储器页发出READ或FAST READ命令后，NTAG21x将以ASCII代码形式的UID和NFC计数器的虚拟存储器内容响应。

用户存储器中映射开始的位置由MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE值定义。

MIRROR_PAGE值定义了镜像开始的页，MIRROR_BYTE值定义了已定义页中的起始字节。

UID和NFC计数器镜像功能通过>03h的MIRROR_PAGE值启用，MIRROR_CONF位设置为11b。

如果NFC计数器受密码保护，其中NFC_CNT_PWD_PROT位设置为1b（参见第8.5.7部分），且如果之前已执行有效的密码验证，则NFC计数器仅被映射到物理存储器中。

注：要启用NFC计数器本身（参见[第8.6部分](#)），NFC_CNT_EN位应设置为1b。

注：请注意，21字节的UID和NFC计数器镜像不得超出用户存储器的界限。因此，需要仅使用MIRROR_BYTE和MIRROR_PAGE的有效值，以确保功能正常。如果UID和NFC计数器镜像超出用户存储器区域，则UID和NFC计数器将不镜像。

表19. 配置参数说明

	MIRROR_PAGE	MIRROR_BYTE位
最小值	04h	00b
最大值	最后一个用户存储器页—5	10b

8.7.3.1 UID和NFC计数器镜像示例

表20显示了已写入物理存储器的NTAG213的存储器内容。如果没有UID ASCII镜像功能，根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，用户存储器中的内容将为URL，内容如下：

http://www.nxp.com/index.html?m=0000000000000000x000000

表20. UID和NFC计数器ASCII镜像——物理存储器内容

页地址		字节数				
十进制	十六进制	0	1	2	3	ASCII
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	2F	D1	4.(.
6	06h	01	2B	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	30	30	=000
13	0Dh	30	30	30	30	0000
14	0Eh	30	30	30	30	0000
15	0Fh	30	30	30	78	000x
16	10h	30	30	30	30	0000
17	11h	30	30	FE	00	00..
18	12h	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节			RFUI	
41	29h	D4	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

借助UID镜像功能以及MIRROR_PAGE和MIRROR_BYTE中的相关值，UID 04-E1-41-12-4C-28-80h和00-3F-31h等的NFC计数器值将从页0Ch字节1开始以ASCII代码形式映射到用户存储器中。虚拟存储器内容显示在表21中。

注：请注意，分隔字符“x”(78h)在UID镜像和NFC计数器镜像之间自动映射。

根据NFC数据交换格式(NDEF)参考文献3，读取用户存储器后，数据将以URL形式返回，内容如下：

<http://www.nxp.com/index.html?m=04E141124C2880x003F31>

表21. UID和NFC计数器ASCII镜像——物理存储器内容

页地址		字节数				ASCII
十进制	十六进制	0	1	2	3	
0	00h	04	E1	41	2C	
1	01h	12	4C	28	80	
2	02h	F6	内部	锁定字节		
3	03h	E1	10	12	00	
4	04h	01	03	A0	0C	....
5	05h	34	03	2F	D1	4.(.
6	06h	01	2B	55	01	.\$U.
7	07h	6E	78	70	2E	nxp.
8	08h	63	6F	6D	2F	com/
9	09h	69	6E	64	65	inde
10	0Ah	78	2E	68	74	x.ht
11	0Bh	6D	6C	3F	6D	ml?m
12	0Ch	3D	30	34	45	=04E
13	0Dh	31	34	31	31	1411
14	0Eh	32	34	43	32	24C2
15	0Fh	38	38	30	78	880x
16	10h	30	30	33	46	003F
17	11h	33	31	FE	00	31..
18	12h	00	00	00	00	....
...	...					
39	27h	00	00	00	00	....
40	28h	动态锁定字节			RFUI	
41	29h	D4	RFUI	0C	AUTH0	
42	2Ah	访问				
43	2Bh	PWD				
44	2Ch	PACK		RFUI		

8.8 密码验证保护

存储器对存储器可配置部分的写入和读/写访问权限可通过成功的密码验证来限制。32位密码(PWD)和16位密码确认(PACK)响应通常在标签个性化阶段编程到配置页中。

[第8.5.7部分](#)指定的AUTHLIM参数可用于限制失败的验证尝试次数。

在NTAG21x的初始状态下，密码保护通过AUTH0值FFh禁用。在此状态下，PWD和PACK自由可写。通过将AUTH0设置为可用存储器空间中的页地址，可限制对配置页和用户存储器任何部分的访问权限。第一个保护该页地址。

注：NTAG21x中提供的密码保护方法必须简单便捷，可防止未经授权的存储器访问。如果需要更高级别的保护，可在应用层实施加密方法，以提高整体系统安全性。

8.8.1 PWD和PACK的编程

32位PWD和16位PACK需要编程到配置页中，参见[第8.5.7部分](#)。密码和密码确认是先编写的LSByte。该字节顺序与PWD_AUTH命令及其响应中使用的字节顺序相同。

PWD和PACK字节永远不能从存储器中读出。仅回复00h字节，而不在任何有效的READ或FAST_READ命令上传输实际值。

如果密码验证不保护配置页，可通过常规WRITE和COMPATIBILITY_WRITE命令编写PWD和PACK。

如果配置页受密码配置的保护，PWD和PACK可在成功执行PWD_AUTH命令后编写。

即使CFGLCK位设置为1b，PWD和PACK也可编写。因此，强烈建议将AUTH0设置为编写密码后PWD所在的页。对于NTAG213，该页为2Bh；对于NTAG215，该页为85h；对于NTAG216，该页为E5h。

注：为提高整体系统安全性，建议使用IC的独立芯片参数分散密码和密码确认，也就是NTAG21x上可用的7字节UID。

8.8.2 限制失败的验证尝试次数

为防止密码遭到暴力攻击，可使用AUTHLIM设置最大允许的失败密码验证尝试次数。通过将AUTHLIM设置为值000b（这也是NTAG21x的初始状态），可禁用此机制。

如果AUTHLIM不等于000b，则内部会计算每次失败的验证。计数操作提供防修改支持。该内部计数器达到AUTHLIM中指定的数字后，任何其他失败的密码验证将导致在指定访问模式下，存储器中受保护的部分永久锁定。具体而言，无论提供的密码是否正确，之后每次PWD_AUTH均失败。

在达到失败密码验证尝试次数上限之前，只要密码验证成功，内部计数器便会重置为零。

8.8.3 保护特殊存储器段

配置页也可通过密码验证来保护。保护级别通过PROT位定义。

通过将AUTH0字节设置为可寻址存储器空间中的某个值，可启用保护。

8.9 独创签名

NTAG21x提供加密支持的独创检查。通过该功能，可以充满信心地验证标签使用的IC是否由恩智浦半导体制造。也可对个性化标签执行该检查。

根据ECDSA算法，NTAG21x数字签名基于标准椭圆曲线加密（曲线名称secp128r1）。标准算法和曲线的使用确保软件可轻松集成NFC器件中的独创检查过程，没有具体硬件要求。

每个NTAG21x UID使用恩智浦私钥签名，产生的32字节签名在IC生产过程中存储在NTAG21x存储器的隐藏部分内。

该签名可使用READ_SIG命令进行检索，可通过使用恩智浦提供的相应ECC公钥，在NFC器件中进行验证。如果恩智浦公钥存储在NFC器件中，完整的签名验证过程可离线执行。

如椭圆曲线加密标准SEC中定义的，要验证签名（例如，通过使用公共域加密库OpenSSL），工具域参数应设置为secp128r1（[参考文献8](#)）。

有关如何检查签名值的详细信息，请参阅下方的应用笔记（[参考文献5](#)）。预计将提供在线和离线的NTAG21x独创验证方法。

9. 命令概述

NTAG激活符合ISO/IEC 14443 A型的要求。选择了NTAG21x后，可使用ISO/IEC 14443 HLTA命令停用，或者可以执行NTAG命令（例如READ或WRITE）来停用。有关卡激活的更多详细信息，请参考[参考文献1](#)。

9.1 NTAG21x命令概述

NTAG21x的所有可用命令显示在[表22](#)中。

表22. 命令概述

命令 ^[1]	ISO/IEC 14443	NFC FORUM	命令代码 (十六进制)
Request	REQA	SENS_REQ	26h (7位)
Wake-up	WUPA	ALL_REQ	52h (7位)
Anticollision CL1	Anticollision CL1	SDD_REQ CL1	93h 20h
Select CL1	Select CL1	SEL_REQ CL1	93h 70h
Anticollision CL2	Anticollision CL2	SDD_REQ CL2	95h 20h
Select CL2	Select CL2	SEL_REQ CL2	95h 70h
Halt	HLTA	SLP_REQ	50h 00h
GET_VERSION ^[2]	-	-	60h
READ	-	READ	30h
FAST_READ ^[2]	-	-	3Ah
WRITE	-	WRITE	A2h
COMP_WRITE	-	-	A0h
READ_CNT ^[2]	-	-	39h
PWD_AUTH ^[2]	-	-	1Bh
READ_SIG ^[2]	-	-	3Ch

[1] 除非另有规定，否则所有命令使用编码和框架，如[参考文献1](#)所述。

[2] 与NTAG203关闭，该命令在NTAG21x中是新的。

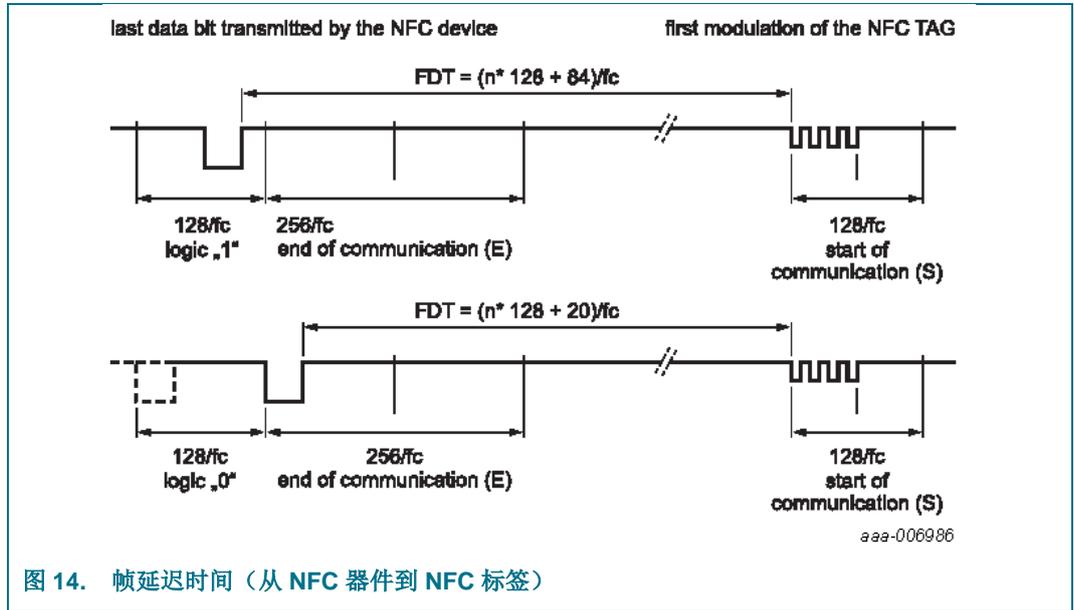
9.2 时间

本文中显示的命令和响应时间不按比例，值四舍五入到1 μ s。

提供的所有命令和响应传输时间是指包含通信开始和通信结束的数据帧。它们不包含编码（如米勒脉冲）。NFC器件数据帧包含通信开始（1“起始位”）和通信结束（一个逻辑0+ 未调制载波的1位长度）。NFC标签数据帧包含通信开始（1“起始位”）和通信结束（无子载波的1位长度）。

根据[参考文献1](#)，最小命令响应时间指定为整数n，这指定了从NFC器件到NFC标签帧的延迟时间。从NFC标签到NFC器件的帧延迟时间至少为87 μ s。最大命令响应时间指定为超时值。根据命令，为命令响应指定的TACK值定义了从NFC器件到NFC标签帧的延迟时间。它针对[第9.3部分](#)中指定的4位ACK值或者针对数据帧执行此操作。

如图14中的帧延迟时间所示，所有命令时间符合ISO/IEC 14443-3帧规格。更多详细信息，请参考参考文献1。



注：由于命令编码，测量的时间通常不包括（部分）通信结束。在比较指定的时间与测量的时间时，请考虑这一因素。

9.3 NTAG ACK和NAK

如表23所示，NTAG使用4位ACK/NAK。

表23. ACK和NAK值

代码（4位）	ACK/NAK
Ah	确认(ACK)
0h	NAK，表示无效参数（即，页地址无效）
1h	NAK，表示奇偶校验或CRC错误
4h	NAK，表示验证计数器溢出无效
5h	NAK，表示EEPROM写入错误

9.4 ATQA和SAK响应

NTAG21x使用表24中显示的ATQA值回复REQA或WUPA命令。它使用表25中显示的SAK值回复Select CL2命令。传输2字节ATQA值时，先传输最低有效字节(44h)。

表24. NTAG21x的ATQA响应

销售类型	十六进制值	位数																
		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
NTAG21x	00 44h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

表25. NTAG21x的SAK响应

销售类型	十六进制值	位数							
		8	7	6	5	4	3	2	1
NTAG21x	00h	0	0	0	0	0	0	0	0

注：根据独立于UID使用设置的ISO/IEC 14443，位7和8中的ATQA编码表示UID大小。

注：ISO/IEC 14443中的位编号以LSB = 位1开始，而不是LSB = 位0。因此，1字节计算的是位1至位8，而不是位0至7。

10. NTAG命令

10.1 GET_VERSION

GET_VERSION命令用于检索有关NTAG系列、产品版本、存储大小的信息以及识别特定NTAG21x所需的其他产品数据。

该命令还可用于其他NTAG产品，以便通过一种常见方法跨平台和演进步骤识别产品。

GET_VERSION命令没有参数，用于回复特定NTAG21x类型的版本信息。命令结构显示在图15和表26中。

表27显示所需时间。

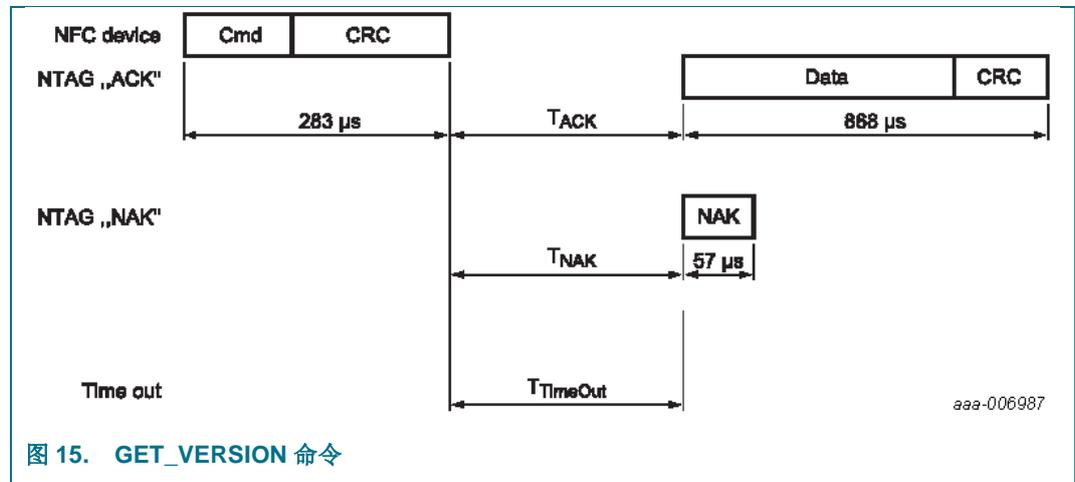


表26. GET_VERSION命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	60h	获取产品版本	1字节
CRC	-	CRC符合 参考文献1	2字节
数据	-	产品版本信息	8字节
NAK	参见 表23	参见 第9.3部分	4位

表27. GET_VERSION时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
GET_VERSION	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

表28. NTAG213、NTAG215和NTAG216的GET_VERSION响应

字节编号	说明	NTAG213	NTAG215	NTAG216	解释
0	固定标头	00h	00h	00h	
1	供应商ID	04h	04h	04h	恩智浦半导体
2	产品类型	04h	04h	04h	NTAG
3	产品子类型	02h	02h	02h	50 pF
4	主要产品版本	01h	01h	01h	1
5	次要产品版本	00h	00h	00h	V0
6	存储大小	0Fh	11h	13h	参见以下信息
7	协议类型	03h	03h	03h	符合ISO/IEC 14443-3标准

存储大小字节的7位最高有效位被解析为无符号的整数值n。因此，它将总可用用户存储器大小编码为 2^n 。如果最低有效位是0b，用户存储器大小正是 2^n 。如果最低有效位是1b，用户存储器大小介于 2^n 和 2^{n+1} 之间。

NTAG213的用户存储器为144字节。该存储器大小介于128字节和256字节之间。因此，值0Fh的7位最高有效位被解析为7d，最低有效位为1b。

NTAG215的用户存储器为504字节。该存储器大小介于256字节和512字节之间。因此，值11h的7位最高有效位被解析为8d，最低有效位为1b。

NTAG216的用户存储器为888字节。该存储器大小介于512字节和1024字节之间。因此，值13h的7位最高有效位被解析为9d，最低有效位为1b。

10.2 READ

READ命令需要起始页地址，返回16字节的四个NTAG21x页。例如，如果地址(Addr)是03h，则返回页03h、04h、05h、06h。如果READ命令地址靠近可访问存储器区域末端，则特殊条件适用。如果至少有部分已寻址页在受密码保护的区域内，则特殊条件也适用。有关这些情况的详细信息和命令结构，请参考图16和表29。

表30显示所需时间。

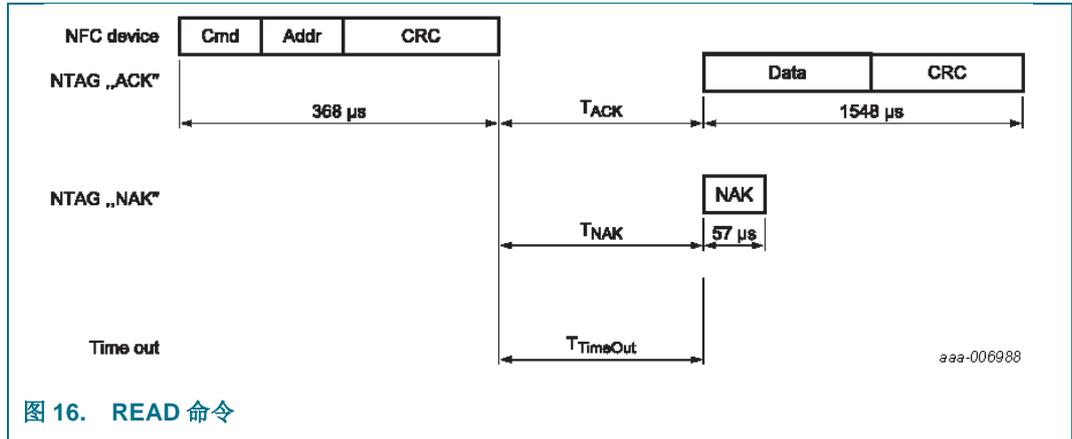


图 16. READ 命令

表29. READ命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	30h	读取四个页	1字节
地址	-	起始页地址	1字节
CRC	-	CRC符合参考文献1	2字节
数据	-	已寻址页的数据内容	16字节
NAK	参见表23	参见第9.3部分	4位

表30. READ时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
READ	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

在NTAG21x的初始状态下，所有存储器页允许作为READ命令的Addr参数。

- 对于NTAG213，页地址00h至2Ch
- 对于NTAG215，页地址00h至86h
- 对于NTAG216，页地址00h至E6h

超出上述限制寻址存储器页会产生来自NTAG21x的NAK响应。

到达可访问存储器末端后，实施翻转机制以继续从00h页读取。从NTAG213上的地址2Ah读取会返回2Ah、2Bh、2Ch和00h页。

对于读取访问，如果部分存储器受密码保护，则以下条件适用：

- 如果NTAG21x处于ACTIVE状态
 - 寻址等于或高于AUTH0的页会产生NAK响应
 - 寻址低于AUTH0的页会返回数据，且翻转机制刚好发生在AUTH0定义的页前
- 如果NTAG21x处于AUTHENTICATED状态
 - READ命令的行为与无访问保护的NTAG21x相似

注：PWD和PACK值永远不能从存储器中读出。从保存这两个值的页中读取时，改为向NFC器件回复所有00h字节。

10.3 FAST_READ

FAST_READ命令需要起始页地址和结束页地址，并返回已寻址页的所有 $n \times 4$ 字节。例如，如果起始地址为03h，结束地址为07h，则返回页03h、04h、05h、06h和07h。如果已寻址页位于可访问区域外，则NTAG21x回复NAK。有关这些情况的详细信息和命令结构，请参考图17和表31。

表32显示所需时间。

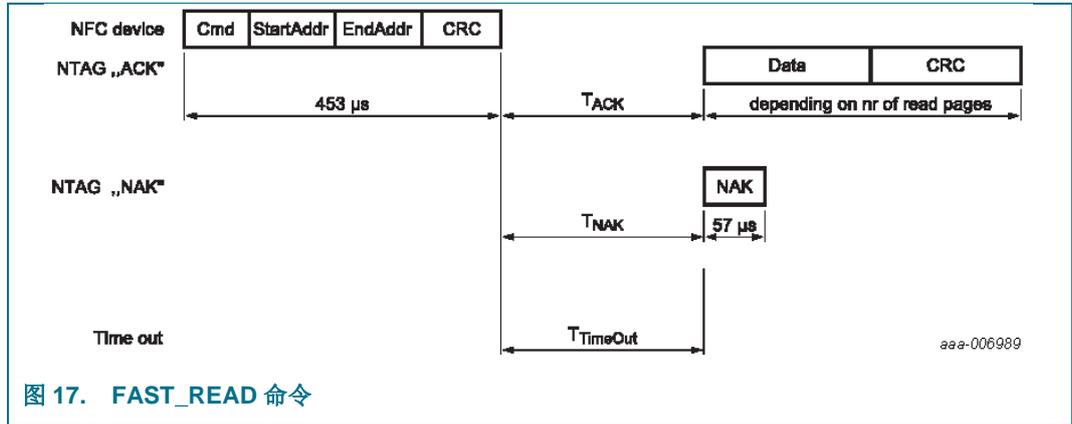


表31. FAST_READ命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	3Ah	读取多页	1字节
StartAddr	-	起始页地址	1字节
EndAddr	-	结束页地址	1字节
CRC	-	CRC符合 参考文献1	2字节
数据	-	已寻址页的数据内容	$n \times 4$ 字节
NAK	参见 表23	参见 第9.3部分	4位

表32. FAST_READ时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
FAST_READ	$n=9$ ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考[第9.2部分“时间”](#)。

在NTAG21x的初始状态下，所有存储器页允许作为FAST_READ命令的StartAddr参数。

- 对于NTAG213，页地址00h至2Ch
- 对于NTAG215，页地址00h至86h
- 对于NTAG216，页地址00h至E6h

超出上述限制寻址存储器页会产生来自NTAG21x的NAK响应。

EndAddr参数必须等于或高于StartAddr。

对于读取访问，如果部分存储器受密码保护，则以下条件适用：

- 如果NTAG21x处于ACTIVE状态
 - 如果任何请求的页地址等于或高于AUTH0，则回复NAK
- 如果NTAG21x处于AUTHENTICATED状态
 - FAST_READ命令的行为与无访问保护的NTAG21x相似

注：PWD和PACK值永远不能从存储器中读出。从保存这两个值的页中读取时，改为向NFC器件回复所有00h字节。

注：FAST_READ命令能够用一个命令读出整个存储器。尽管如此，NFC器件的接收缓冲区必须能够处理请求的数据量，因为没有链接的可能性。

10.4 WRITE

WRITE命令需要块地址，并将4字节数据写入已寻址的NTAG21x页。WRITE命令显示在图18和表33中。

表34显示所需时间。

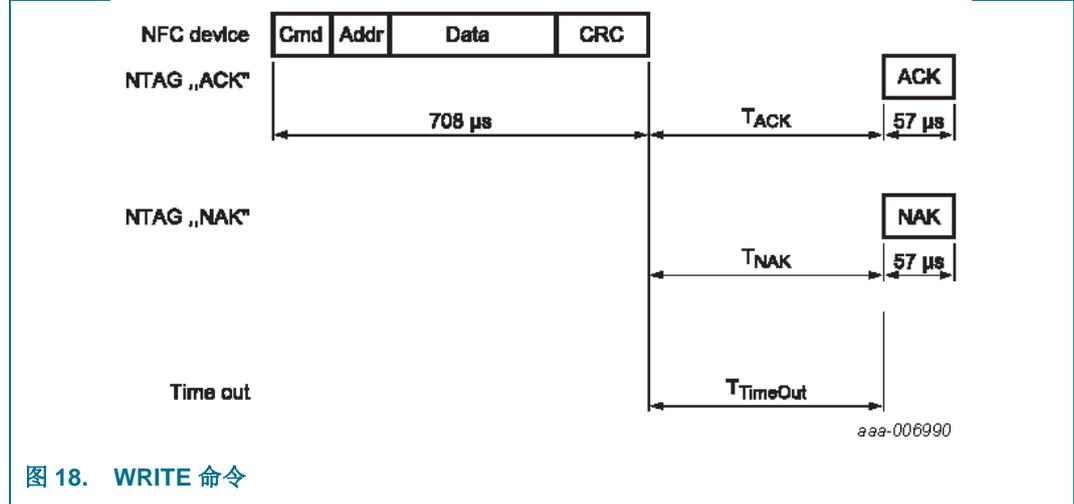


图 18. WRITE 命令

表33. WRITE命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	A2h	写入一页	1字节
地址	-	页地址	1字节
CRC	-	CRC符合参考文献1	2字节
数据	-	数据	4字节
NAK	参见表23	参见第9.3部分	4位

表34. WRITE时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
WRITE	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	10 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

在NTAG21x的初始状态下，以下存储器页是WRITE命令的有效Addr参数。

- 对于NTAG213，页地址02h至2Ch
- 对于NTAG215，页地址02h至86h
- 对于NTAG216，页地址02h至E6h

超出上述限制寻址存储器页会产生来自NTAG21x的NAK响应。

锁定以避免写入的页无法使用任何write命令进行重新编程。锁定机制包括静态和动态锁定位，以及配置页的锁定。

对于写入访问，如果部分存储器受密码保护，则以下条件适用：

- 如果NTAG21x处于ACTIVE状态
 - 写入地址等于或高于AUTH0的页会产生NAK响应
- 如果NTAG21x处于AUTHENTICATED状态
 - WRITE命令的行为与无访问保护的NTAG21x相似

NTAG21x提供对特定存储器内容的修改保护写入操作。以下页受到保护，防止在WRITE操作过程中发生修改事件：

- 包含静态锁定位的页02h
- 包含CC位的页03h
- 对于NTAG213，包含其他动态锁定位的页28h
- 对于NTAG215，包含其他动态锁定位的页82h
- 对于NTAG216，包含其他动态锁定位的页E2h

10.5 COMPATIBILITY_WRITE

实施COMPATIBILITY_WRITE命令是为了保证，如果票务和NFC应用同时存在，与已建立的MIFARE Classic PCD基础设施之间的互操作性。即使16字节传输给NTAG21x，只有4个最低有效字节（字节0到3）写入特定地址。将所有剩余字节（04h至0Fh）设置为逻辑00h。COMPATIBILITY_WRITE命令显示在图19、图20和表35中。

表36显示所需时间。

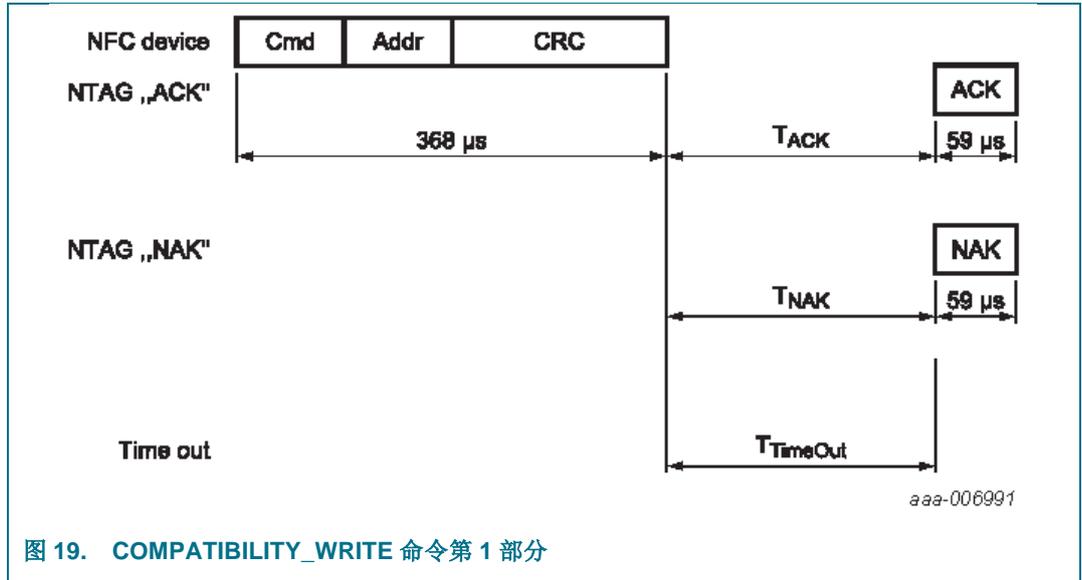


图 19. COMPATIBILITY_WRITE 命令第 1 部分

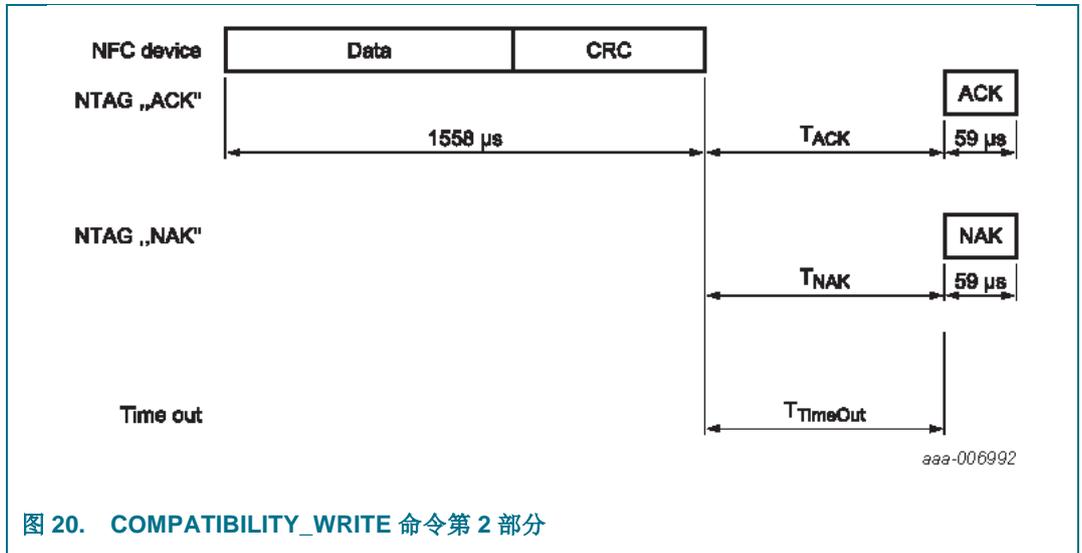


图 20. COMPATIBILITY_WRITE 命令第 2 部分

表35. COMPATIBILITY_WRITE命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	A0h	兼容性写入	1字节
地址	-	页地址	1字节
CRC	-	CRC符合参考文献1	2字节
数据	-	16字节数据，仅写入4个最低有效字节	16字节
NAK	参见表23	参见第9.3部分	4位

表36. COMPATIBILITY_WRITE时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
COMPATIBILITY_WRITE第1部分	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms
COMPATIBILITY_WRITE第2部分	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	10 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

在NTAG21x的初始状态下，以下存储器页是COMPATIBILITY_WRITE命令的有效Addr参数。

- 对于NTAG213，页地址02h至2Ch
- 对于NTAG215，页地址02h至86h
- 对于NTAG216，页地址02h至E6h

超出上述限制寻址存储器页会产生来自NTAG21x的NAK响应。

锁定以避免写入的页无法使用任何write命令进行重新编程。锁定机制包括静态和动态锁定位，以及配置页的锁定。

对于写入访问，如果部分存储器受密码保护，则以下条件适用：

- 如果NTAG21x处于ACTIVE状态
 - 写入地址等于或高于AUTH0的页会产生NAK响应
- 如果NTAG21x处于AUTHENTICATED状态
 - COMPATIBILITY_WRITE命令的行为与无访问保护的NTAG21x相同

NTAG21x提供对特定存储器内容的修改保护写入操作。以下页受到保护，防止在COMPATIBILITY_WRITE操作过程中发生修改事件：

- 包含静态锁定位的页02h
- 包含CC位的页03h
- 对于NTAG213，包含其他动态锁定位的页28h
- 对于NTAG215，包含其他动态锁定位的页82h
- 对于NTAG216，包含其他动态锁定位的页E2h

10.6 READ_CNT

READ_CNT命令用于读出NTAG213、NTAG215和NTAG216的NFC单向计数器的当前值。该命令有一个用于指定计数器编号的参数，并返回相应计数器的24位计数器值。如果NFC_CNT_PWD_PROT位设置为1b，则计数器受密码保护，在之前执行了有效密码验证后，只能使用READ_CNT命令读取（参见第10.7部分）。命令结构显示在图21和表37中。

表38显示所需时间。

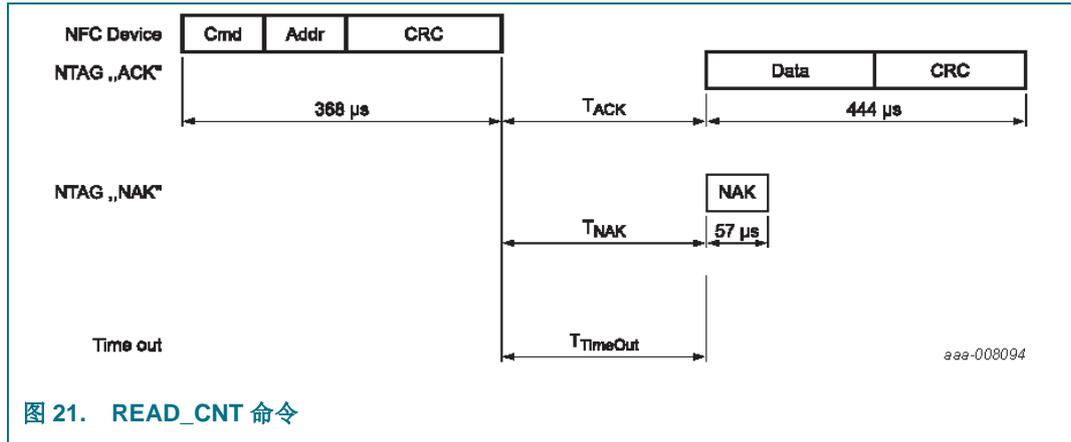


图 21. READ_CNT 命令

表37. READ_CNT命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	39h	读取计数器	1字节
地址	02h	NFC计数器地址	1字节
CRC	-	CRC符合参考文献1	2字节
数据	-	计数器值	3字节
NAK	参见表23	参见第9.3部分	4位

表38. READ_CNT时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
READ_CNT	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

如果NFC计数器受密码保护，则以下条件适用：

- 如果NTAG21x处于ACTIVE状态
 - READ_CNT命令的响应是NAK响应
- 如果NTAG21x处于AUTHENTICATED状态
 - READ_CNT命令的响应是当前计数器值加CRC

10.7 PWD_AUTH

只有在使用PWD_AUTH命令成功完成密码验证后，才能访问受保护的存储器区域。AUTH0配置字节定义了受保护的区域。它指定了密码机制保护的第一页。保护级别可使用写入保护或读/写保护的PROT位进行配置。PWD_AUTH命令将密码视为参数，如果成功，会返回密码验证确认，PACK。通过将AUTHLIM配置位设为大于000b的值，可限制失败密码验证次数。然后，在提供防修改支持的计数器中计算每次失败的验证。达到失败尝试次数上限后，将无法执行PROT中指定的存储器访问。PWD_AUTH命令显示在图22和表39中。

表40显示所需时间。

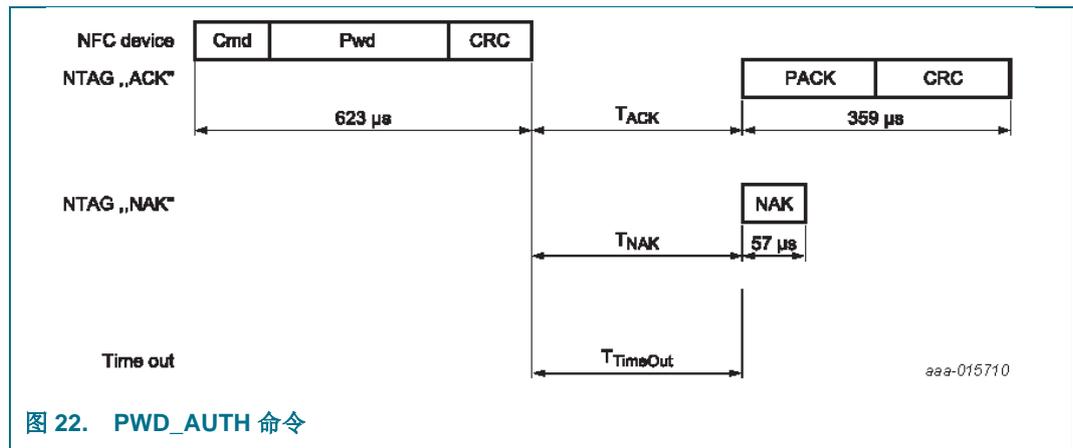


图 22. PWD_AUTH 命令

表39. PWD_AUTH命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	1Bh	密码验证	1字节
Pwd	-	密码	4字节
CRC	-	CRC符合参考文献1	2字节
PACK	-	密码验证确认	2字节
NAK	参见表23	参见第9.3部分	4位

表40. PWD_AUTH时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
PWD_AUTH	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考第9.2部分“时间”。

注：强烈建议在标签发行时更改密码的交付状态，并将AUTH0值设置为PWD页。

10.8 READ_SIG

READ_SIG命令返回IC特定的32字节ECC签名，以便验证恩智浦半导体是否为硅片厂商。签名在生产芯片时编程，之后无法更改。命令结构显示在图23和表41中。

表42显示所需时间。

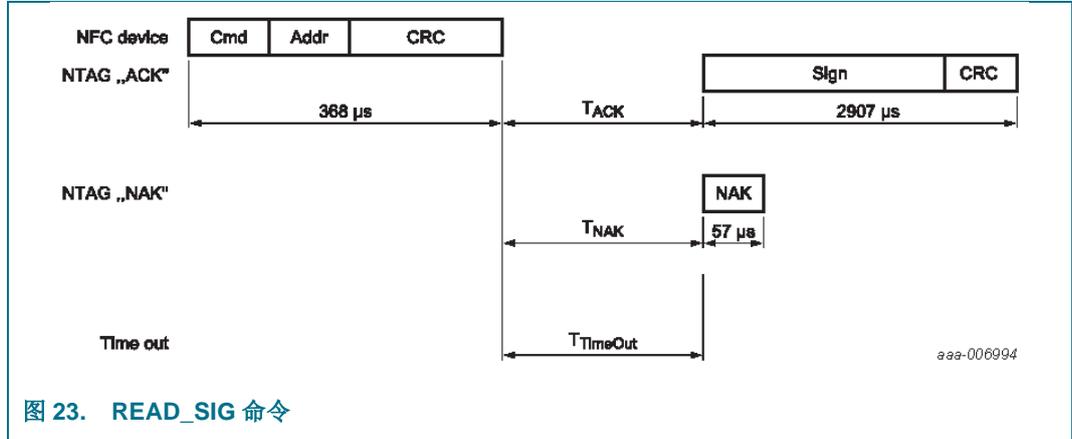


表41. READ_SIG命令

名称	代码	说明	长度
Cmd	3Ch	读取ECC签名	1字节
地址	00h	RFU，设置为00h	1字节
CRC	-	CRC符合 参考文献1	2字节
签字	-	ECC签名	32字节
NAK	参见 表23	参见 第9.3部分	4位

表42. READ_SIG时间

这些时间不包括NFC器件的通信结束。

	T _{ACK/NAK} 最小值	T _{ACK/NAK} 最大值	T _{TimeOut}
READ_SIG	n=9 ^[1]	T _{TimeOut}	5 ms

[1] 请参考[第9.2部分“时间”](#)。

有关如何检查签名值的详细信息，请参阅下方的应用笔记（[参考文献5](#)）。预计将提供在线和离线的NTAG21x独创验证方法。

11. 限值

如果应力超出一个或多个限值，则会对器件造成永久损害。长期处于限值条件下工作会影响器件可靠性。

表43. 限值

依据绝对最大额定值系统(IEC 60134)。

符号	参数	最小值	最大值	单位
I _i	输入电流	-	40	mA
P _{tot}	总功耗	-	120	mW
T _{stg}	存储温度	55	125	°C
V _{ESD}	LA/LB上的静电放电电压	[1]	2	kV

[1] ANSI/ESDA/JEDEC JS-001；人体模型：C = 100 pF，R = 1.5 k

12. 特性

表44. 特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{amb}	环境温度		25	-	70	°C
C _i	输入电容	-		50.0	-	pF
f _i	输入频率	-	13.56	-	MHz	
EEPROM特性						
t _{ret}	保留时间	T _{amb} = 22 °C	10	-	-	年
N _{endu(W)}	写入操作耐受程度	T _{amb} = 22 °C	100.000	-	-	循环

13. 晶圆规格

有关晶圆交付形式的更多详细信息，请参阅[参考文献5](#)。

表45. 晶圆规格NTAG213/215/216

晶圆	
直径	通常为200 mm（8英寸）
箔片扩展后的最大直径	210 mm
厚度	
NT2L1x11G0DUD	120 μm ± 15 μm
NT2L1x11G0DUF	75 μm ± 10 μm
平坦度	不适用
单位晶圆中可能的优质晶粒(PGDW)	86470
晶圆背面	
材料	Si
处理方法	研磨抛光和应力释放
粗糙度	Ra max = 0.5 μm
	Rt max = 5 μm
芯片尺寸	

表45. 晶圆规格NTAG213/215/216

步长 ^[1]	x = 505 μm
	y = 720 μm
芯片间距 ^[1]	通常 = 20 μm
	最小值 = 5 μm
钝化	
类型	夹层结构
材料	PSG/氮化物
厚度	500 nm/600 nm
金凸块（基板与VSS连接）	
材料	> 99.9 %的纯金
硬度	35至80 HV 0.005
剪切强度	> 70 MPa
高度	18 μm
高度均匀性	一个晶粒内 = ± 2 μm
	一个晶圆内 = ± 3 μm
	晶圆间 = ± 4 μm
平坦度	最小值 = ± 1.5 μm
大小	LA、LB、GND、TP ^[2] = 60 μm × 60 μm
尺寸变化	±5 μm
凸块下金属化	喷镀TiW

[1] 步长和芯片间距可能因箔片扩展而变化

[2] 切割晶圆时，焊盘GND和TP断开连接

13.1 故障晶粒标识

电子晶圆映射涵盖了电气测试结果以及机械/目视检查结果。未加墨点。

14. 封装尺寸

有关非接触式MOA8模块的更多详细信息，请参阅[参考文献7](#)。

PLLMC：塑料无铅模块承载器封装；35 mm宽卷带

SOT500-4

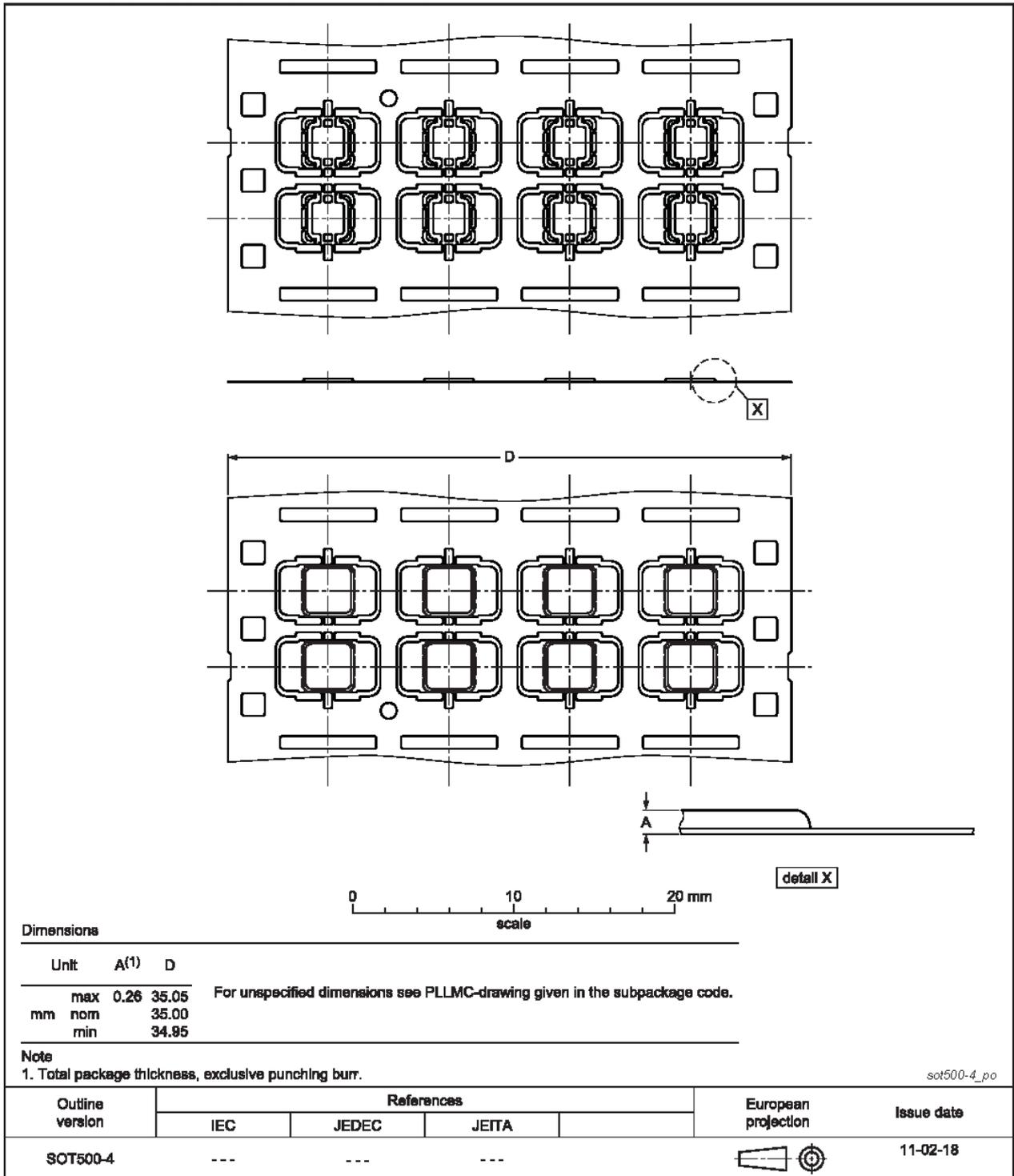


图 24. SOT500-4 封装尺寸

15. 裸片轮廓

有关晶圆交付形式的更多详细信息，请参阅[参考文献6](#)。

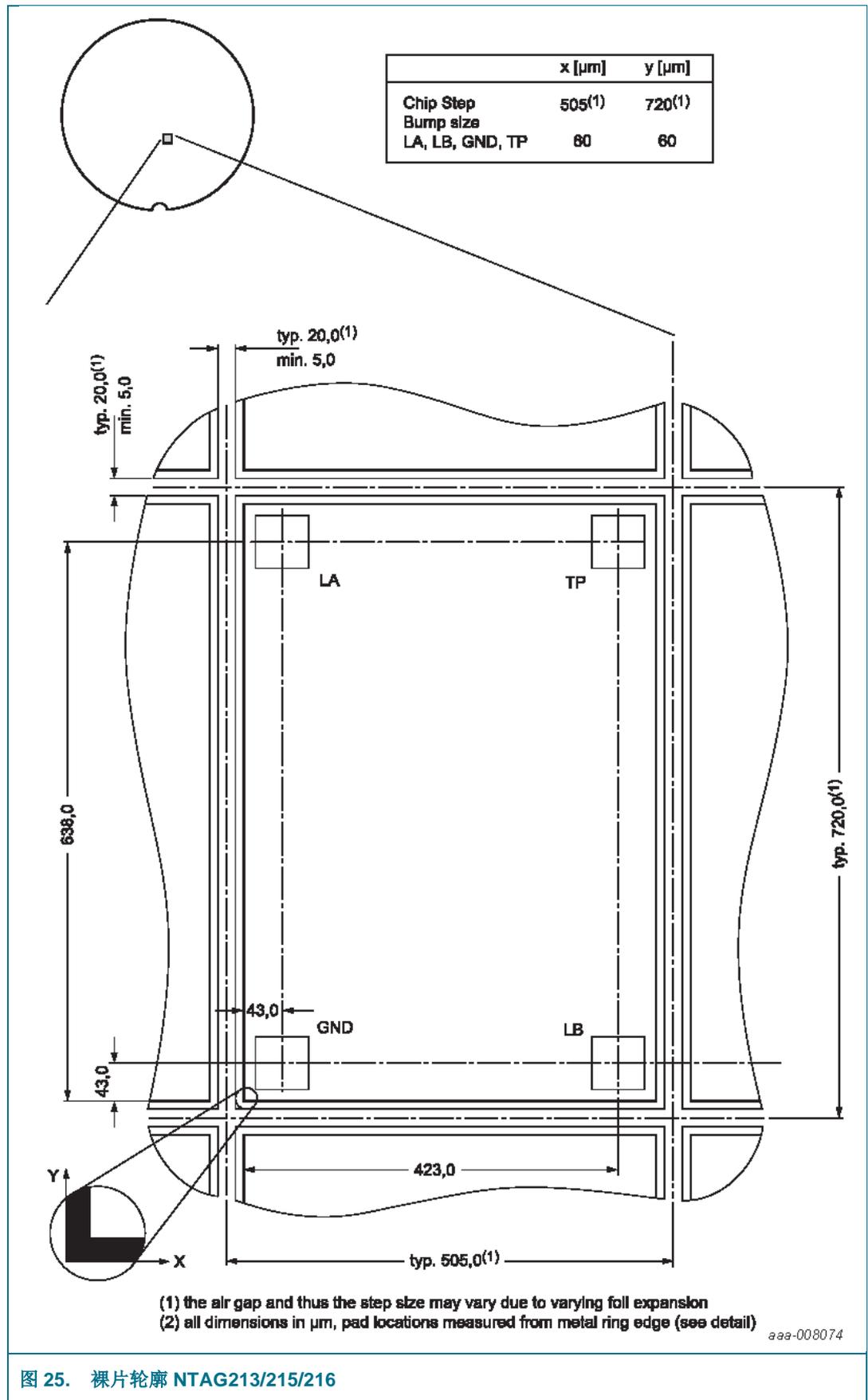


图 25. 裸片轮廓 NTAG213/215/216

16. 缩略词

表46. 缩略词和符号

首字母缩略词	说明
ACK	确认
ATQA	请求应答，A型
CRC	循环冗余检查
CC	功能容器
CT	如ISO/IEC 14443-3 A型中定义的，级联标签（值88h）
ECC	椭圆曲线加密
EEPROM	电可擦可编程只读存储器
FDT	帧延迟时间
FFC	薄膜铁框承载器
IC	集成电路
LCR	L = 电感，电容，电阻（LCR表）
LSB	最低有效位
NAK	未确认
NFC器件	NFC Forum器件
NFC标签	NFC Forum标签
NV	非易失性存储器
REQA	请求命令，A类
RF	射频
RFUI	保留供日后使用——已实施
RMS	均方根
SAK	选择确认，A类
SECS-II	半导体设备通信标准第2部分
TiW	钨化钛
UID	唯一标识符
WUPA	唤醒协议A类

17. 参考文献

- [1] ISO/IEC 14443——国际标准化组织
- [2] NFC Forum 2类标签操作，技术规格——NFC Forum，31.05.2011，1.1版
- [3] NFC数据交换格式(NDEF)，技术规格——NFC Forum，24.07.2006，1.0版
- [4] AN11276 NTAG天线设计指南——应用笔记，BU-ID文档编号2421**1
- [5] AN11350 NTAG21x独创签名验证——应用笔记，BU-ID文档编号2604**1

1. ** ...BU ID文档版本号

- [6] UV带上的8英寸晶圆通用规格；交付类型——交付类型说明，BU-ID文档编号1005**1
- [7] 非接触式智能卡模块规格MOA8——交付类型说明，BU-ID文档编号1636**1
- [8] Certicom Research。SEC 2——建议的椭圆曲线域参数，2.0版，2010年1月
- [9] AN11456 NTAG215/216(F)/NTAG I2C使用动态锁定位锁定标签——应用笔记，BU-ID文档编号2769**1

18. 修订记录

表47. 修订记录

文档ID	发布日期	数据手册状态	更改说明	取代版本
NTAG213_215_216 v.3.2	20150602	产品数据手册	-	NTAG213_215_216 v.3.1
变更内容:	<ul style="list-style-type: none"> • 添加了MOA8模块交付表 • 更正了图22 “PWD_AUTH命令” 			
NTAG213_215_216 v.3.1	20131213	产品数据手册	CIN 201312010I	NTAG213_215_216 v.3.0
变更内容:	<ul style="list-style-type: none"> • 修改了第8.5.4部分“功能容器(CC字节)”中NTAG215和NTAG216交付时的功能容器内容 • 修改了第8.5.6部分“交付时的存储器内容”中NTAG215和NTAG 216交付时的存储器内容。 			
NTAG213_215_216 v.3.0	20130724	产品数据手册		NTAG213_215_216 v.2.0
变更内容:	<ul style="list-style-type: none"> • 更正了图5和表14、15、17、18、20、21中NTAG213的十六进制地址 • 更正了NTAG215 (图11)和NTAG216 (图12)的动态锁定字节地址 • 更正了表45中的单位晶圆中可能的优质晶粒(PGDW)数量和步长 • 更正了表14、15、17、18、20、21中的存储器内容 • 更正了表2 “订购信息” 			
NTAG213_215_216 v.2.0	20130528	初始数据手册	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> • 初始版本 			

19. 法律信息

19.1 数据手册状态

文档状态 ^{[1][2]}	产品状态 ^[3]	定义
客观[缩略版]数据手册	开发	该文档包含产品开发客观规范的数据。
初始[缩略版]数据手册	验证	该文档含有初始规范的数据。
产品[缩略版]数据手册	生产	该文档含有产品规范。

[1] 请在开始或完成设计之前查看最新发布文件。

[2] 有关“缩略版数据手册”的说明见“定义”部分。

[3] 自本文件发布以来，文件中的器件产品状态可能已发生变化；如果存在多个器件，则可能存在差异。最新产品状态信息通过互联网发布，网址为：<http://www.nxp.com>。

19.2 定义

初稿——本文仅为初稿版本。内容仍在内部审查，尚未正式批准，可能会有进一步修改或补充。恩智浦半导体对本文信息的准确性或完整性不做任何说明或保证，并对因使用此信息而带来的后果不承担任何责任。

缩略版数据手册——缩略版数据手册为产品型号和标题完全相同的完整版数据手册的节选。缩略版数据手册仅供快速参考使用，不包括详细和完整的信息。欲了解详细、完整的信息，请查看相关的完整版数据手册，可向当地的恩智浦半导体销售办事处索取。如完整版与缩略版存在任何不一致或冲突，请以完整版为准。

产品规格——产品数据手册中提供的信息和数据规定了恩智浦半导体与其客户之间约定的产品规格，恩智浦半导体及客户另行书面说明时除外。在任何情况下，若协议认为恩智浦半导体产品需要具有超出产品数据手册规定的功能和性能，则该协议无效。

19.3 免责声明

有限担保与责任——本文中的信息据信是准确和可靠的。但是，恩智浦半导体对此处所含信息的准确性或完整性不做任何明示或暗示的声明或保证，并对因使用此信息而带来的后果不承担任何责任。若文中信息并非来自恩智浦半导体，则恩智浦半导体对该信息的内容概不负责。

在任何情况下，对于任何间接性、意外性、惩罚性、特殊性或后果性损害（包括但不限于利润损失、积蓄损失、业务中断、因拆卸或更换任何产品而产生的开支或返工费用），无论此等损害是否基于侵权行为（包括过失）、保证、违约或任何其他法理，恩智浦半导体均不承担任何责任。

对于因任何原因给客户带来的任何损害，恩智浦半导体对本文所述产品的总计责任和累积责任仅限于恩智浦 *商业销售条款和条件* 所规定的范围。

修改权利——恩智浦半导体保留对本文所发布的信息（包括但不限于规格和产品说明）随时进行修改的权利，恕不另行通知。本文档将取代并替换之前就此提供的所有信息。

适宜使用——恩智浦半导体产品并非设计、授权或担保适用于生命保障、生命关键或安全关键系统或器件，亦非设计、授权或担保适用于在恩智浦半导体产品失效或故障时可导致人员伤亡、死亡或严重财产或环境损害的应用。恩智浦半导体及其供应商对此类设备或应用中加入和/或使用恩智浦半导体产品不承担任何责任，客户需自行承担因加入和/或使用恩智浦半导体产品而带来的风险。

应用——本文档所述任何产品的应用只用于例证目的。此类应用如不经进一步测试或修改用于特定用途，恩智浦半导体对其适用性不做任何声明或保证。

客户负责自行利用恩智浦半导体产品进行设计和应用，对于应用或客户产品设计，恩智浦半导体无义务提供任何协助。客户须自行负责检验恩智浦半导体的产品是否适用于其规划的应用和产品，以及是否适用于其第三方客户的规划应用和使用。客户须提供适当的设计和操作系统安全保障措施，以尽可能降低与应用和产品相关的风险。

对于因客户的应用或产品中的任何缺陷或故障，或者客户的第三方客户的应用或使用导致的任何故障、损害、费用或问题，恩智浦半导体均不承担任何责任。客户负责对自己基于恩智浦半导体的产品的应用和产品进行所有必要测试，以避免这些应用和产品或者客户的第三方客户的应用或使用存在任何缺陷。恩智浦不承担与此相关的任何责任。

限值——超过一个或多个限值（如IEC 60134绝对最大额定值体系所规定）会给器件带来永久性损坏。限值仅为强度额定值，若器件工作于这些条件下或者超过“建议工作条件部分”（若有）或者本文档“特性”部分规定的条件下，则不在担保范围之内。持续或反复超过限值将对器件的质量和可靠性造成永久性、不可逆转的影响。

商业销售条款和条件——除非有效书面单项协议另有规定，恩智浦半导体的产品的销售遵循关于商业销售的一般条款和条件（见<http://www.nxp.com/profile/terms>）。如果只达成了单项协议，则该协议的条款和条件适用。恩智浦半导体特此明确反对，应用客户就其购买恩智浦半导体的产品而制定的一般条款和条件。

无销售或许可要约——本文档中的任何信息均不得被理解或解释为对承诺开放的销售产品的要约，或者授予、让与或暗示任何版权、专利或其他工业或知识产权的任何许可。

出口管制——本档以及此处说明的产品可能受出口法规的管制。出口可能需要事先经主管部门批准。

快速参考数据——快速参考数据指本文件“限值”和“特性”部分所提供数据的节选，因此不完整、不详尽并且不具法律约束力。

非汽车应用产品——除非本数据手册明确表示，恩智浦半导体的本特定产品适用于汽车应用，否则，均不适用于汽车应用。未根据汽车测试或应用要求进行验证或测试。对于在汽车器件或应用中包括和/或使用非汽车应用产品的行为，恩智浦半导体不承担任何责任。

客户将产品用于设计导入以及符合汽车规范和标准的汽车应用时，客户须(a)使用产品但恩智浦半导体不对产品的此等汽车应用、用途和规范作任何保证；并且(b)若客户超越恩智浦半导体规范使用汽车应用产品，须自行承担所有风险；并且(c)对于因客户设计以及客户超出恩智浦半导体标准保证范围和恩智浦半导体产品规

范使用汽车应用产品而导致的任何责任、损害或产品故障索赔，客户须免除恩智浦半导体的全部责任。

19.4 许可

购买采用NFC技术的恩智浦IC

购买符合近场通信(NFC)标准ISO/IEC 18092和ISO/IEC 21481之一的恩智浦半导体IC不会转让因实施任何这些标准而侵犯的任何专利权下的默示许可。

19.5 商标

注意：所有引用的品牌、产品名称、服务名称以及商标均为其各自所有者的资产。

MIFARE——是恩智浦半导体的商标

20. 联系信息

更多详情，请访问：<http://www.nxp.com>

欲咨询销售办事处地址，请发送电子邮件至：salesaddresses@nxp.com

21. 表

表 1. 快速参考数据	4	表 26. GET_VERSION 命令	34
表 2. 订购信息	4	表 27. GET_VERSION 时间	35
表 3. 引脚分配表	5	表 28. NTAG213、NTAG215 和 NTAG216 的 GET_VERSION 响应	36
表 4. NDEF 存储器大小	16	表 29. READ 命令	37
表 5. NTAG213 交付时的存储器内容	17	表 30. READ 时间	37
表 6. NTAG215 交付时的存储器内容	17	表 31. FAST_READ 命令	39
表 7. NTAG216 交付时的存储器内容	17	表 32. FAST_READ 时间	39
表 8. 配置页	18	表 33. WRITE 命令	41
表 9. MIRROR 配置字节	18	表 34. WRITE 时间	41
表 10. ACCESS 配置字节	18	表 35. COMPATIBILITY_WRITE 命令	43
表 11. 配置参数说明	18	表 36. COMPATIBILITY_WRITE 时间	44
表 12. ASCII 镜像的所需存储器空间	20	表 37. READ_CNT 命令	45
表 13. 配置参数说明	21	表 38. READ_CNT 时间	45
表 14. UID ASCII 镜像——物理存储器内容	22	表 39. PWD_AUTH 命令	46
表 15. UID ASCII 镜像——虚拟存储器内容	23	表 40. PWD_AUTH 时间	46
表 16. 配置参数说明	24	表 41. READ_SIG 命令	47
表 17. NFC 计数器镜像——物理存储器内容	25	表 42. READ_SIG 时间	47
表 18. NFC 计数器镜像——虚拟存储器内容	26	表 43. 限值	48
表 19. 配置参数说明	27	表 44. 特性	48
表 20. UID 和 NFC 计数器 ASCII 镜像——物理存储器内容	28	表 45. 晶圆规格 NTAG213/215/216	48
表 21. UID 和 NFC 计数器 ASCII 镜像——物理存储器内容	29	表 45. 晶圆规格 NTAG213/215/216	49
表 22. 命令概述	32	表 46. 缩略词和符号	54
表 23. ACK 和 NAK 值	33	表 47. 修订记录	56
表 24. NTAG21x 的 ATQA 响应	33		
表 25. NTAG21x 的 SAK 响应	34		

22. 图

图 1. 非接触式系统	2
图 2. NTAG213/215/216 的功能框图	5
图 3. SOT500-4 的引脚配置(MOA8)	5
图 4. 状态图	8
图 5. 存储器组织 NTAG213	11
图 6. 存储器组织 NTAG215	11
图 7. 存储器组织 NTAG216	12
图 8. UID/序列号	12
图 9. 静态锁定字节 0 和 1	13
图 10. NTAG213 动态锁定字节 0、1 和 2	14
图 11. NTAG215 动态锁定字节 0、1 和 2	14
图 12. NTAG216 动态锁定字节 0、1 和 2	15
图 13. CC 字节示例	16
图 14. 帧延迟时间（从 NFC 器件到 NFC 标签）	33
图 15. GET_VERSION 命令	34
图 16. READ 命令	37
图 17. FAST_READ 命令	39
图 18. WRITE 命令	41
图 19. COMPATIBILITY_WRITE 命令第 1 部分	43
图 20. COMPATIBILITY_WRITE 命令第 2 部分	43
图 21. READ_CNT 命令	45
图 22. PWD_AUTH 命令	46
图 23. READ_SIG 命令	47
图 24. SOT500-4 封装尺寸	51
图 25. 裸片轮廓 NTAG213/215/216	53

23. 目录

1. 简介	1	9. 命令概述	32
1.1 非接触式能量和数据传输.....	1	9.1 NTAG21x 命令概述.....	32
1.2 简单部署和用户便利.....	2	9.2 时间.....	32
1.3 安全性.....	2	9.3 NTAG ACK 和 NAK.....	33
1.4 符合 NFC Forum 2 类标签标准.....	2	9.4 ATQA 和 SAK 响应.....	33
1.5 防干扰.....	2	10. NTAG 命令	34
2. 特性和优势	3	10.1 GET_VERSION.....	34
2.1 EEPROM.....	3	10.2 READ.....	37
3. 应用	3	10.3 FAST_READ.....	39
4. 快速参考数据	4	10.4 WRITE.....	41
5. 订购信息	4	10.5 COMPATIBILITY_WRITE.....	43
6. 功能框图	5	10.6 READ_CNT.....	45
7. 引脚配置信息	5	10.7 PWD_AUTH.....	46
7.1 引脚配置.....	5	10.8 READ_SIG.....	47
8. 功能说明	6	11. 限值	48
8.1 模块说明.....	6	12. 特性	48
8.2 RF 接口.....	6	13. 晶圆规格	48
8.3 数据完整性.....	7	13.1 故障晶粒标识.....	49
8.4 通信原则.....	8	14. 封装尺寸	50
8.4.1 IDLE 状态.....	9	15. 裸片轮廓	52
8.4.2 READY1 状态.....	9	16. 缩略词	54
8.4.3 READY2 状态.....	9	17. 参考文献	54
8.4.4 ACTIVE 状态.....	10	18. 修订记录	56
8.4.5 AUTHENTICATED 状态.....	10	19. 法律信息	57
8.4.6 HALT 状态.....	10	19.1 数据手册状态.....	57
8.5 存储器组织.....	11	19.2 定义.....	57
8.5.1 UID/序列号.....	12	19.3 免责声明.....	57
8.5.2 静态锁定字节(NTAG21x).....	12	19.4 许可.....	58
8.5.3 动态锁定字节.....	13	19.5 商标.....	58
8.5.4 功能容器(CC 字节).....	16	20. 联系信息	58
8.5.5 数据页.....	16	21. 表	59
8.5.6 交付时的存储器内容.....	17	22. 图	59
8.5.7 配置页.....	18	23. 目录	60
8.6 NFC 计数器功能.....	19		
8.7 ASCII 镜像功能.....	20		
8.7.1 UID ASCII 镜像功能.....	21		
8.7.1.1 UID ASCII 镜像示例.....	22		
8.7.2 NFC 计数器镜像功能.....	23		
8.7.2.1 NFC 计数器镜像示例.....	25		
8.7.3 UID 和 NFC 计数器镜像功能.....	26		
8.7.3.1 UID 和 NFC 计数器镜像示例.....	28		
8.8 密码验证保护.....	30		
8.8.1 PWD 和 PACK 的编程.....	30		
8.8.2 限制失败的验证尝试次数.....	31		
8.8.3 保护特殊存储器段.....	31		
8.9 独创签名.....	31		

注意：关于本文及相关产品的重要说明详见“法律信息”一节。

© 恩智浦半导体 2015.

保留所有权利。

欲了解更多信息，请访问：<http://www.nxp.com>

欲咨询销售办事处地址，请发送电子邮件至：salesaddresses@nxp.com

发布日期：2015年6月2日
265332