

ISO/IEC14443

识别卡无触点集成电路卡——邻近卡

第一部分：物理特性

1. 范围

ISO/IEC14443 的这一部分规定了邻近卡 (PICC) 的物理特性。它应用于在耦合设备附近操作的 ID - 1 型识别卡。

ISO/IEC14443 的这一部分应与正在制定的 ISO/IEC14443 后续部分关联使用。

2. 标准引用

下列标准中所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用 ISO/IEC14443 这一部分的各方应探讨使用下列最新版本标准的可能性。ISO 和 IEC 的成员修订当前有效国际标准的纪录。

ISO/IEC7810：1995，识别卡——物理特性。

ISO/IEC10373，识别卡——测试方法。

3. 定义，缩略语和符号

3.1 定义

下列定义适用于 ISO/IEC14443 的这一部分：

3.1.1 集成电路 Integrated circuit(s) (IC)：

用于执行处理和/或存储功能的电子器件。

3.1.2 无触点的 Contactless：

完成与卡的信号交换和给卡提供能量，而无需使用微电元件（即：从外部接口设备到卡上的集成电路之间没有直接路径）。

3.1.3 无触点集成电路卡 Contactless integrated circuit(s) card：

一种 ID - 1 型卡类型（如 ISO/IEC7810 中所规定），在它上面有集成电路，并且与集成电路的通信是用无触点的方式完成的。

3.1.4 邻近卡 Proximity card (PICC)

一种 ID - 1 型卡，在它上面有集成电路和耦合工具，并且与集成电路的通信是通过与邻近耦合设备电感耦合完成的。

3.1.5 邻近耦合设备 Proximity coupling device (PCD)

用电感耦合给邻近卡提供能量并控制与邻近卡的数据交换的读/写设备。

4. 物理特性

4.1 一般特性

邻近卡应有根据 ISO/IEC7810 中规定的 ID - 1 型卡的规格的物理特性。

4.2 尺寸

邻近卡的额定尺寸应是 ISO/IEC7810 中规定的 ID - 1 型卡的尺寸。

4.3 附加特性

4.3.1 紫外线

ISO/IEC14443 的这一部分排除了大于海平面普通日光中的紫外线的紫外线水平的防护需求，超过周围紫外线水平的防护应是卡制造商的责任。

4.3.2 X - 射线

卡的任何一面曝光 0.1Gy 剂量，相当于 100KV 的中等能量 X—射线（每年的累积剂量），应不引起卡的失效。

注 1：这相当于人暴露其中能接受的最大值的年累积剂量的近似两倍。

4.3.3 动态弯曲应力

按 ISO/IEC10373 中描述的测试方法（短边和长边的最大偏移为 $hwA=20\text{mm}$ ， $hwB=10\text{mm}$ ）测试后，邻近卡应能继续正常工作。

4.3.4 动态扭曲应力

按 ISO/IEC10373 中描述的测试方法（旋转角度为 15° ）测试后，邻近卡应能继续正常工作。

4.3.5 可变磁场

a) 在下表给出的平均值的磁场内暴露后，邻近卡应能继续正常工作。

f—频率（MHz）

磁场的最高值被限制在平均值的 30 倍。

b) 在 12A/m 、 13.56MHz 的磁场中暴露后，邻近卡应能继续正常工作。

频率范围（MHz）平均磁场强度（A/m）平均时间（minutes）

0.3—3.01.636

3.0—304.98/f6

30—3000.1636

频率范围（MHz）平均电场强度（V/m）平均时间（minutes）

0.3—3.0 0.6146

3.0—30 1842/f6

30—300 61.46

4.3.6 可变电场

在下表给出的平均值的电场内暴露后，邻近卡应能继续正常工作。

f—频率（MHz）

电场的最高值被限制在平均值的 30 倍。

4.3.7 静态电流

按 ISO/IEC10373（IEC1000 - 4 - 2 : 1995）中描述的测试方法（测试电压为 6KV ）测试后，邻近卡应能继续正常工作。

4.3.8 静态磁场

在 640KA/m 的静态磁场内暴露后，邻近卡应能继续正常工作。

警告：磁条上的数据内容将被这样的磁场擦去。

4.3.9 工作温度

在 0 到 50 的环境温度范围内，邻近卡应能正常工作。

附录 A（提示的附录）

标准兼容性和表面质量

A.1 标准的兼容性

本标准并不排斥现存其它的标准中涉及 PICC 的部分，这里的限制只是为了突出 PICC。

A.2 用于印制的表面质量

如果对印制生产出的 PICC 有特殊的要求，就应注意保证供印制的区域的表面质量能够适应印制的技术或采用的打印机。

附录 B（提示的附录）

其它 ISO/IEC 卡标准参考书目

ISO/IEC7811 - 1 : 1995，识别卡——记录技术——第一部分：凸印。

ISO/IEC7811 - 2 : 1995，识别卡——记录技术——第二部分：磁条。

ISO/IEC7811 - 3 : 1995，识别卡——记录技术——第三部分：ID - 1 型卡上凸印字符的位置。

ISO/IEC7811 - 4 : 1995，识别卡——记录技术——第四部分：ID - 1 型卡上只读磁道——磁道 1 和 2 的位置。

ISO/IEC7811 - 5 : 1995，识别卡——记录技术——第五部分：ID - 1 型卡上读写磁道——磁道 3 的位置。

ISO/IEC7811 - 6 : 1995，识别卡——记录技术——第六部分：磁条——高矫顽磁性。

ISO/IEC7812 - 1 : 1993 , 识别卡——发卡人的识别——第一部分 : 编码体系。
ISO/IEC7812 - 2 : 1993 , 识别卡——发卡人的识别——第二部分 : 应用和注册过程。
ISO/IEC7813 : 1995 , 识别卡——金融交易卡。
ISO/IEC7816 - 1 : 1998 , 识别卡——接触式集成电路卡——第一部分 : 物理特性。
ISO/IEC7816 - 2 : 1998 , 识别卡——接触式集成电路卡——第二部分 : 接触的尺寸和位置。
ISO/IEC7816 - 3 : 1997 , 识别卡——接触式集成电路卡——第三部分 : 电信号和传送协议。
ISO/IEC10536 - 1 : 1992 , 识别卡——无触点集成电路卡——第一部分 : 物理特性。
ISO/IEC10536 - 2 : 1995 , 识别卡——无触点集成电路卡——第二部分 : 耦合区域的尺寸和位置。

第二部分 : 频谱功率和信号接口

1 . 范围

ISO/IEC14443 的这一部分规定了需要供给能量的场的性质与特征 , 以及邻近耦合设备 (PCDs) 和邻近卡 (PICCs) 之间的双向通信。

ISO/IEC14443 的这一部分应与 ISO/IEC14443 的其他部分关联使用。

ISO/IEC14443 的这一部分并不规定产生耦合场的方法 , 也没有规定如何符合因国家而异的电磁场辐射和人体辐射安全的条例。

2 . 标准引用

下列标准中所包含的条文 , 通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时 , 所示版本均为有效。所有标准都会被修订 , 使用 ISO/IEC14443 这一部分的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。ISO 和 IEC 的成员修订当前有效国际标准的纪录。

ISO/IEC14443 - 1 : 识别卡——无触点集成电路卡——邻近卡——第一部分 : 物理特性。

ISO/IEC10373 , 识别卡——测试方法。

3 . 术语和定义

ISO/IEC14443 - 2 中给出的定义和下列定义适用于本国际标准 :

3.1 位持续时间 Bit duration

一个确定的逻辑状态的持续时间 , 在这段时间的最后 , 一个新的状态位将开始。

3.2 二进制相移键控 Binary phase shift keying

相移键控 , 此处相移 180° , 从而导致两个可能的相位状态。

3.3 调制系数 Modulation index

定义为 $(a - b)/(a + b)$, 其中 a , b 分别是信号幅度的最大 , 最小值。

3.4 不归零 NRZ - L

在位持续时间内 , 一个逻辑状态的位编码方式 , 它以在通信媒介中的两个确定的物理状态之一来表示。

3.5 副载波 Subcarrier

以载波频率 f_c 调制频率 f_s 而产生的 RF 信号。

4 . 缩略语和符号

ASK 移幅键控

BPSK 二进制移相键控

NRZ - L 不归零 , (L 为电平)

PCD 邻近耦合设备

PICC 邻近卡

RF 射频

f_c 工作场的频率 (载波频率)

f_s 副载波调制频率

Tb 位持续时间

5. 邻近卡的初始化对话

邻近耦合设备和邻近卡之间的初始化对话通过下列连续操作进行：

- PCD 的射频工作场激活 PICC
- 邻近卡静待来自邻近耦合设备的命令
- 邻近耦合设备命令的传送
- 邻近卡响应的传送

这些操作使用下面段落中规定的射频功率和信号接口。

6. 功率传输

邻近耦合设备产生一个被调制用来通信的射频场，它能够通过耦合给邻近卡传送功率。

6.1.1 频率

射频工作场频率 (f_c) 是 13.56MHz \pm 7kHz。

6.1.2 工作场

最小未调制工作场的值是 1.5A/mrms，以 H_{min} 表示。

最大未调制工作场的值是 7.5A/mrms，以 H_{max} 表示。

邻近卡应持续工作在 H_{min} 和 H_{max} 之间。

从制造商特定的角度说（工作容限），邻近耦合设备应产生一个大于 H_{min} ，但不超过 H_{max} 的场。

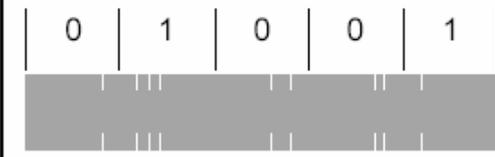
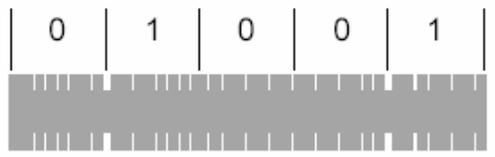
另外，从制造商特定的角度说（工作容限），邻近耦合设备应能将功率提供给任意的邻近卡。

在任何可能的邻近卡的状态下，邻近耦合设备不能产生高于在 ISO/IEC14443 - 1 中规定的交变电磁场。

邻近耦合设备工作场的测试方法在国际标准 ISO/IEC10373 中规定。

7. 信道接口

耦合 IC 卡的能量是通过发送频率为 13.56MHz 的阅读器的交变磁场来提供。由阅读器产生的磁场必须在 1.5A/m~7.5A/m 之间。国际标准 ISO14443 规定了两种阅读器和近耦合 IC 卡之间的数据传输方式：A 型和 B 型。一张 IC 卡只需选择两种方法之一。符合标准的阅读器必须同时支持这两种传输方式，以便支持所有的 IC 卡。阅读器在“闲置”的状态时能在两种通信方法之间周期的转换。

	Type A	Type B
PCD to PICC	ASK 100% Modified Miller, 106kbit/s 	ASK 10% NRZ-L, 106kbit/s 
PICC to PCD	Load Modulation Subcarrier $f_c/16$ OOK Manchester, 106kbit/s 	Load Modulation Subcarrier $f_c/16$ BPSK NRZ-L*, 106kbit/s 

阅读器(PCD)到卡(PICC)的数据传输

PCD--->PICC	A 型	B 型
调制	ASK 100%	ASK 10%(键控度 8%~12%)
位编码	改进的 Miller 编码	NRZ 编码
同步	位级同步(帧起始, 帧结束标记)	每个字节有一个起始位和一个结束位
波特率	106kdB	106kdB

卡(PICC)到阅读器(PCD)的数据传输

PICC--->PCD	A 型	B 型
调制	用振幅键控调制 847kHz 的负载调制的负载波	用相位键控调制 847kHz 的负载调制的负载波
位编码	Manchester 编码	NRZ 编码
同步	1 位 " 帧同步 " (帧起始, 帧结束标记)	每个字节有 1 个起始位和 1 个结束位
波特率	106kdB	106kdB

第三部分：初始化和防碰撞算法

1. 范围

ISO/IEC14443 的这一部分规定了邻近卡 (PICCs) 进入邻近耦合设备 (PCDs) 时的轮寻, 通信初始化阶段的字符格式, 帧结构, 时序信息。REQ 和 ATQ 命令内容, 从多卡中选取其中的一张的方法, 初始化阶段的其它必须的参数。

这部分规定同时适用于 A 型 PICCs 和 B 型 PICCs。

2. 标准引用

下列标准中所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用 ISO/IEC14443 这一部分的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。ISO 和 IEC 的成员修订当前有效国际标准的纪录。

ISO/IEC 3309:1993 信息技术 系统间的远程通信和信息交换 数据链路层的控制 帧结构

ISO/IEC 7816-3 : 1997 识别卡 接触式集成电路卡 第三部分 电信号和传输协议

ISO/IEC 14443-2 识别卡 非接触式集成电路卡 第二部分 频谱功率和信号接口

ITU-T 推荐 V.41

3. 术语和定义

ISO/IEC14443 - 3 中给出的定义和下列定义适用于本国际标准：

3.1 防碰撞循环(Anticollision loop)

在多个 PICCs 中, 选出需要对话的卡的算法

3.2 可适用的(Applicative)

属于应用层或更高层的协议, 将在 ISO/IEC 1443-4 中描述。

3.3 位碰撞检测协议(Bit collision detetion protocol)

帧内的位检测防碰撞算法。

3.4 数据块(Block)

一系列的数据字节构成数据块。

3.5 异步数据块传输(Block-asynchronous transmission)

在异步数据块传输, 数据块是包括帧头和帧尾的数据帧。

3.6 字节(Byte)

八个 bits 构成一个字节。

3.7 字符串

在异步通信中，一个字符串包括一个开始位，8 位的信息，可选的寄偶检验位，结束位和时间警戒位。

3.8 碰撞

两个 PICCs 和同一个 PCD 通信时，PCD 不能区分数据是属于那一个 PICC。

3.9 能量单位

在 ISO/IEC14443 的这个部分中， $1 \text{ etu} = 128/f_c$ 容差为 1%

3.10 时间槽协议

PCD 建立与一个或多个 PICCs 通信的逻辑通道，它利用时间槽处理 PICC 的响应，与时间槽的 ALOHA 相似。

4. 缩略语和符号

ATQ 对请求的应答

ATQA 对 A 型卡请求的应答

ATQB 对 B 型卡请求的应答

ATR 对重新启动的请求的应答

ATS 对选择请求的应答

ATQ-ID 对 ID 号请求的应答

CRC 环检验码

RATS 对选择应答请求

REQA 对 A 型卡的请求

REQB 对 B 型卡的请求

REQ-ID 请求 ID 号

RESEL 重新选择的请求

5 轮讯

为了检测到是否有 PICCs 进入到 PCD 的有效作用区域，PCD 重复的发出请求信号，并判断是否有响应。请求信号必须是 REQA 和 REQB，附加 ISO/IEC14443 其它部分的描述的代码。A 型卡和 B 型卡的命令和响应不能够相互干扰。

6A 型卡的初始化和防碰撞

当一个 A 型卡到达了阅读器的作用范围内，并且有足够的供应电能，卡就开始执行一些预置的程序后，当一个 A 型卡到达了阅读器的作用范围内，并且有足够的供应电能，卡就开始执行一些预置的程序后，IC 卡进入闲置状态。处于“闲置状态”的 IC 卡不能对阅读器传输给其它 IC 卡的数据起响应。IC 卡在“闲置状态”接收到有效的 REQA 命令，则回送对请求的应答字 ATQA。当 IC 卡对 REQA 命令作了应答后，IC 卡处于 READY 状态。阅读器识别出：在作用范围内至少有一张 IC 卡存在。通过发送 SELECT 命令启动“二进制检索树”防碰撞算法，选出一张 IC 卡，对其进行操作。

6.1 PICC 的状态集

6.1.1 调电状态

由于没有足够的载波能量，PICC 没有工作，也不能发送反射波。

6.1.2 闲置状态

在这个状态时，PICC 已经上电，能够解调信号，并能够识别有效的 REQA 和 WAKE-UP 命令。

6.1.3 准备状态

本状态下，实现位帧的防碰撞算法或其它可行的防碰撞算法。

6.1.4 激活状态

PCD 通过防碰撞已经选出了单一的卡。

6.1.5 结束状态

6.2 命令集

PCD 用于管理与 PICC 之间通信的命令有：

REQA 对 A 型卡的请求
WAKE-UP 唤醒
ANTICOLLISION 防碰撞
SELECT 选择
HALT 结束

7B 型卡的初始化和防碰撞

当一个 B 型卡被置入阅读器的作用范围内，IC 卡执行一些预置程序后进入“闲置状态”，等待接收有效的 REQB 命令。对于 B 型卡，通过发送 REQB 命令，可以直接启动 Slotted ALOHA 防碰撞算法，选出一张卡，对其进行操作。

7.1 PICC 状态集

7.1.1 调电状态

由于载波能量低，PICC 没有工作。

7.1.2 闲置状态

在这个状态，PICC 已经上电，监听数据帧，并且能够识别 REQB 信息。

当接收到有效的 REQB 帧的命令，PICC 定义了单一的时间槽用来发送 ATQB。

如果是 PICC 定义的第一个时间槽，PICC 必须发送 ATQB 的响应信号，然后进入准备—已声明子状态。

如果不是 PICC 定义的第一个时间槽，PICC 进入准备—已请求子状态。

7.1.3 准备—已请求子状态

在本状态下，PICC 已经上电，并且已经定义了单一的时间槽用来发送 ATQB。

它监听 REQB 和 Slot-MARKER 数据帧。

7.1.4 准备—已声明子状态

在本状态下，PICC 已经上电，并且已经发送了对 REQB 的 ATQB 响应。

它监听 REQB 和 ATTRIB 的数据帧。

7.1.5 激活状态

PICC 已经上电，并且通过 ATTRIB 命令的前缀分配到了通道号，进入到应用模式。

它监听应用信息。

7.1.6 停止状态

PICC 工作完毕，将不发送调制信号，不参加防碰撞循环。

7.2 命令集

管理多极点的通信通道的 4 个基本命令

REQB 对 B 型卡的请求

Slot-MARKER

ATTRIB PICC 选择命令的前缀

DESELECT 去选择

第四部分：传输协议

1. 范围

ISO/IEC14443 的这一部分规定了非接触的半双工的块传输协议并定义了激活和停止协议的步骤。这部分传输协议同时适用于 A 型卡和 B 型卡。

2. 标准引用

下列标准中所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用 ISO/IEC14443 这一部分的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。ISO 和 IEC

的成员修订当前有效国际标准的纪录。

ISO/IEC 7816-4：识别卡 接触式集成电路卡 第四部分 产业内部交换命令

3 . 术语和定义

3.1 数据块(Block)

特殊格式的数据帧。符合协议的数据格式，包括 I-blocks, R-blocks 和 S-blocks.

3.2 帧格式(frame format)

ISO/IEC 1444303 定义的。A 型 PICC 使用 A 类数据帧格式，B 型 PICC 使用 B 类数据帧格式。

4 . 缩略语和符号

PPS 协议和参数的选择

R-block 接收准备块

R(ACK) R-block 包含正的确认

R(NAK) R-block 包含负的确认

RFU 保留将来使用

S-block 管理块

SAK 选择确认

WUPAA 型卡的唤醒命令

WTX 等待时间扩展

5A 型 PICC 的协议激活

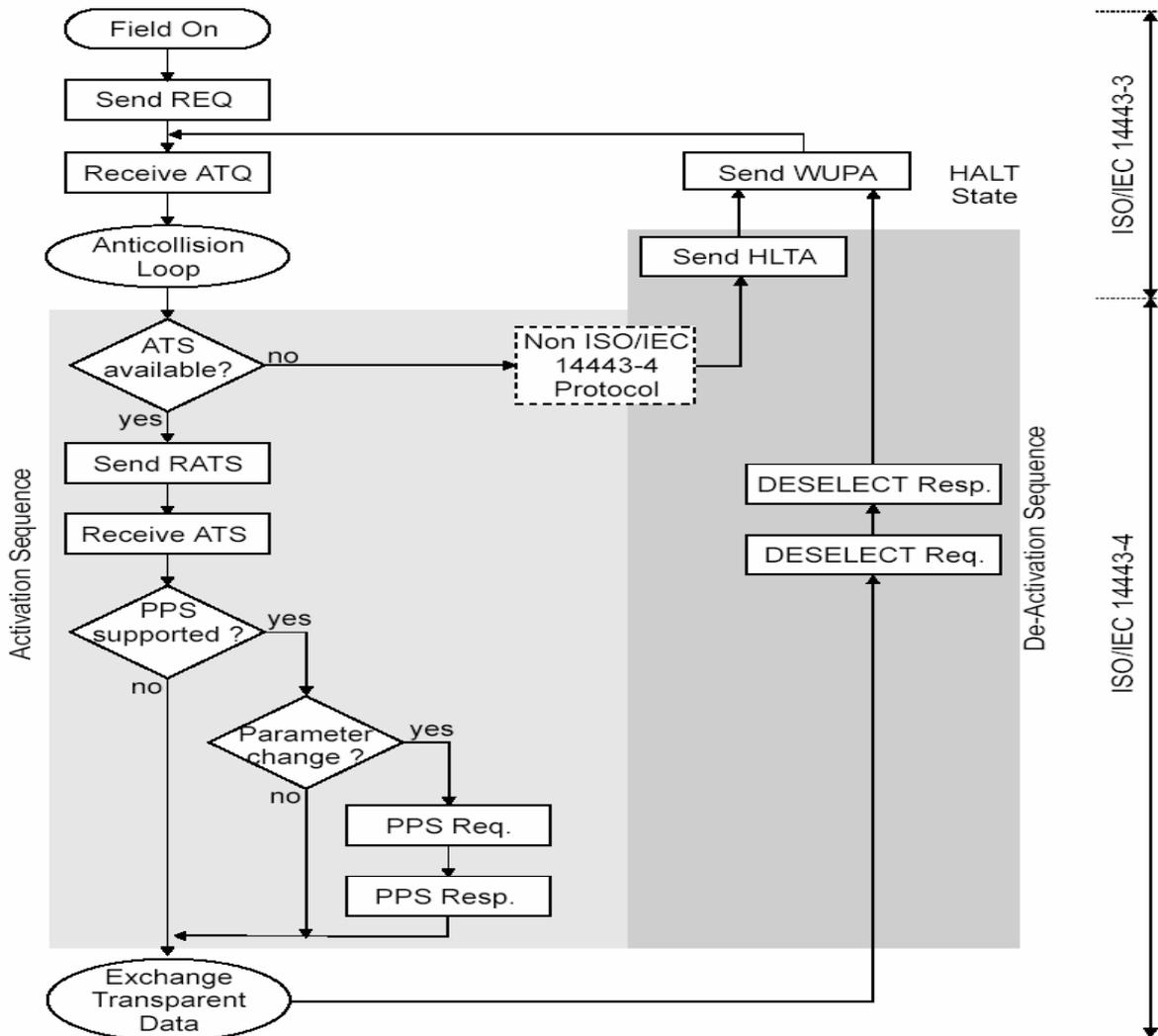


Figure 1 — Activation overview of a PICC Type A

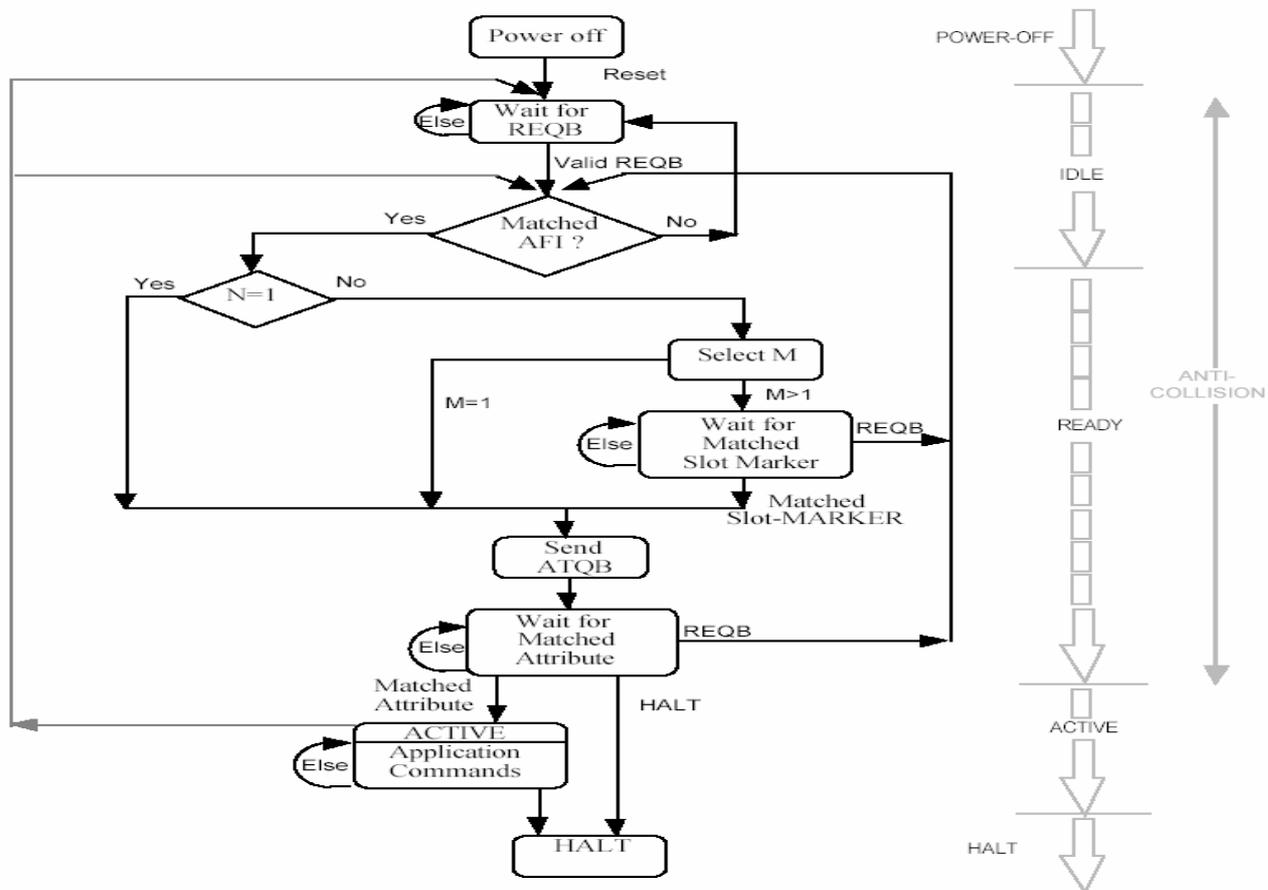


Figure6 – PICC State Transition Flow Chart Example (Informative)

6B 型 PICC 的协议激活

7 半双工的传输协议

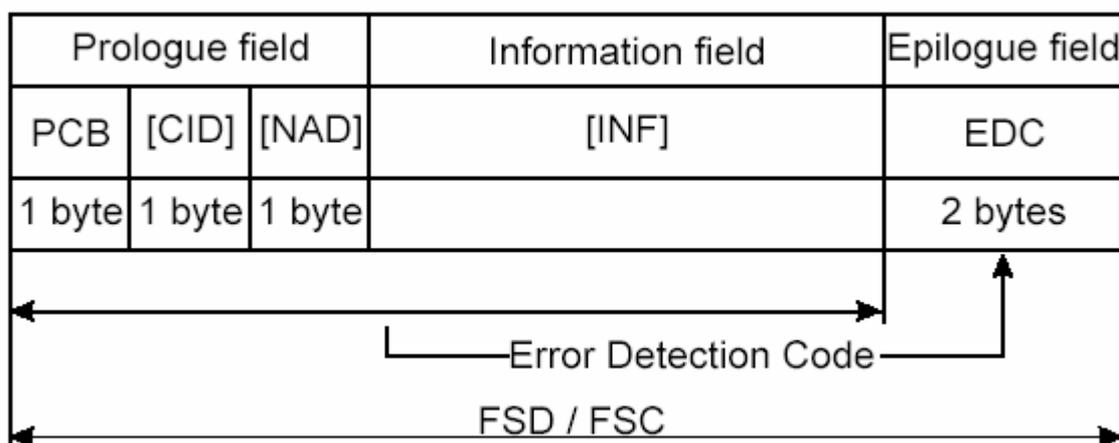


Figure 12 — Block format

8A 型和 B 型 PICC 的协议去激活