

ICS 35.240.40

A11

备案号:

**JR**

# 中 华 人 民 共 和 国 金 融 行 业 标 准

JR/T 0025.11—2010

---

## 中国金融集成电路（IC）卡规范 第 11 部分：非接触式 IC 卡通讯规范

China financial integrated circuit card specifications—  
Part 11: Contactless integrated circuit card communication specification

2010-04-30 发布

2010-04-30 实施

---

中 国 人 民 银 行 发 布

# 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和缩略语 .....	3
5 非接触式系统 .....	5
6 序列 .....	5
6.1 编码方式概述 .....	6
6.2 位速率 .....	7
6.3 Type A—位编码要求 .....	7
6.4 Type B—位编码要求 .....	8
6.5 同步和去同步化 .....	10
7 帧 .....	12
7.1 帧格式 .....	12
7.2 帧时序 .....	14
8 Type A—命令与响应 .....	19
8.1 Type A—命令集 .....	19
8.2 Type A—CRC_A .....	20
8.3 WUPA .....	20
8.4 ANTICOLLISION .....	21
8.5 SELECT .....	22
8.6 HLTA .....	23
8.7 选择应答请求 (RATS) .....	23
9 Type B—命令与响应 .....	26
9.1 Type B—命令集 .....	26
9.2 Type B—CRC_B .....	27
9.3 WUPB .....	27
9.4 ATTRIB .....	31
9.5 HLTB .....	34
10 Type A—PICC状态机 .....	34
10.1 状态图 .....	34
10.2 Type A PICC的状态 .....	36
11 Type B—PICC状态机 .....	38
11.1 状态图 .....	38
11.2 Type B PICC的状态 .....	39
12 PCD处理 .....	40
12.1 主循环 .....	40
12.2 轮询 .....	42

12.3 冲突检测 .....	43
12.4 激活 .....	46
12.5 移出 .....	46
12.6 异常处理 .....	48
13 半双工块传输协议 .....	48
13.1 块格式 .....	48
13.2 帧等待时间延迟 .....	50
13.3 协议操作 .....	51
附录A（规范性附录）数值 .....	55
附录B（资料性附录）PCD异常处理 .....	57

## 前 言

JR/T 0025《中国金融集成电路（IC）卡规范》分为 13 个部分：

- 第1部分：电子钱包/电子存折应用卡片规范；
- 第2部分：电子钱包/电子存折应用规范；
- 第3部分：与应用无关的IC卡与终端接口规范；
- 第4部分：借记/贷记应用规范；
- 第5部分：借记/贷记应用卡片规范；
- 第6部分：借记/贷记应用终端规范；
- 第7部分：借记/贷记应用安全规范；
- 第8部分：与应用无关的非接触式规范；
- 第9部分：电子钱包扩展应用指南；
- 第10部分：借记/贷记应用个人化指南；
- 第11部分：非接触式IC卡通讯规范；
- 第12部分：非接触式IC卡支付规范；
- 第13部分：基于借记/贷记应用的小额支付规范。

本部分为 JR/T 0025 的第 11 部分。

本部分的附录 A 是规范性附录，附录 B 是资料性附录。

本部分由中国人民银行提出。

本部分由全国金融标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位：中国人民银行、中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、交通银行、招商银行、上海浦东发展银行、中国银联股份有限公司、中国金融电子化公司、中国印钞造币总公司、银行卡检测中心、国家电子计算机质量监督检验中心。

本部分主要起草人：姜云兵、杜宁、徐晋耀、李春欢、刘志刚、张永峰、张艳、聂舒、韩小西、张栋、回春野、吴蕃、史大鹏、边红丽、黄贵玲、李曙光、刘启滨、赵雷、詹旭波、徐文伟、黄发国、贾树辉、马小琼、赵宏鑫、林铁行、袁红斌、周兆确、向前、苏国经、周继军、赵亚东。

本部分为首次制定。

## 引 言

本部分为 JR/T 0025 的第 11 部分，在 JR/T 0025.8 的基础上制定，详细规定了非接触式设备和非接触式卡片之间无线通讯协议的有关要求。

# 中国金融集成电路（IC）卡规范

## 第 11 部分：非接触式 IC 卡通讯规范

### 1 范围

本部分主要包括以下内容：

- 规定了非接触式通讯所使用的符号编码技术，并根据符号和符号序列定义了不同的逻辑值。根据从 PCD 到 PICC 和从 PICC 到 PCD 通信的位编码需求，对 Type A 和 Type B 分别进行了定义；
- 规定了 Type A 和 Type B 使用的数据帧格式。数据位被组合成帧的形式在 PCD 和 PICC 之间进行传输；
- 规定了 Type A 和 Type B 数据帧的组成方式、帧大小和帧时序等详细内容；
- 规定了 PCD 在轮询、冲突检测和激活 PICC 过程中的有效命令格式；
- 规定了 Type A 和 Type B 的 PICC 在初始化、轮询、冲突检测和状态机等各方面内容；
- 规定了在 PICC 初始化、轮询、冲突检测和 PICC 激活、移出过程中，PCD 的处理流程。

本部分定义的半双工块传输协议对 Type A 和 Type B 是通用的，它用于传输应用层所定义的信息（C-APDU 和 R-APDU）。对应用层的规定超出本部分定义范围。

本部分适用于由银行发行或接受的非接触式金融 IC 卡。其使用对象主要是与非接触式金融 IC 卡应用相关的卡片设计、制造、管理、发行、受理以及应用系统的研制、开发、集成和维护等相关部门（单位）。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

JR/T 0025.8 中国金融集成电路（IC）卡规范 第8部分：与应用无关的非接触式规范

ISO/IEC 7816-4 识别卡 带触点的集成电路卡 第4部分：交换用组织、安全和命令

ISO/IEC 13239 信息技术 系统间远程通信和信息交换 高级数据链路控制（HDLC）规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于 JR/T 0025 的本部分。

#### 3.1

**集成电路（IC）** integrated circuit（IC）

用于执行处理和/或存储功能的电子器件。

#### 3.2

**无触点的** contactless

完成与卡交换信号和给卡供应能量，而无需使用通电流元件（即不存在从外部接口设备到卡内所包含集成电路的直接通路）。

#### 3.3

**无触点集成电路卡** contactless integrated circuit(s) card

一种ID-1型卡（如GB/T 14916中所规定），在它上面已装入集成电路，并且与集成电路的通信是用无触点的方式完成的。

### 3.4

**接近式卡（PICC）** proximity IC card (PICC)

一种ID-1型卡，在它上面已装入集成电路和耦合电路，并且与集成电路的通信是通过与接近式耦合设备的电感耦合完成的。

### 3.5

**接近式耦合设备（PCD）** proximity coupling device (PCD)

用电感耦合给PICC提供能量并控制与PICC交换数据的读/写设备。

### 3.6

**位持续时间** bit duration

确定一逻辑状态的时间，在这段时间结束时，一个新的位将开始。

### 3.7

**二进制移相键控（BPSK）** binary phase shift keying (BPSK)

移相为180°的移相键控，从而导致两个可能的相位状态。

### 3.8

**调制指数** modulation index

定义为 $[a-b]/[a+b]$ ，其中a和b分别是信号幅度的峰值和最小值。

### 3.9

**不归零电平（NRZ-L）** non-return to zero (NRZ-L)

位编码的方式，位持续期间的逻辑状态可以通过通信媒介的两个已定义的物理状态之一来表示。

### 3.10

**副载波** subcarrier

以频率 $f_s$ 调制载波频率 $f_c$ 而产生的RF信号。

### 3.11

**防冲突环** anticollision loop

在PCD激励场中，PCD准备和几个PICC中的一张或多张之间的对话所使用的算法。

### 3.12

**位冲突检测协议** bit collision detection protocol

在帧内比特级使用冲突检测的防冲突方法。冲突出现在至少两张PICC把互补位模式发送给PCD时。在这种情况下，位模式被合并，在整个（100%）位持续时间内载波以副载波来调制。

PCD检测出冲突位并按串联次序识别所有PICC ID。

### 3.13

**字节** byte

由指明的8位数据b1到b8组成，从最高有效位（MSB，b8）到最低有效位（LSB，b1）。

### 3.14

**冲突** collision

在同一时间周期内，在同一PCD的工作场中，有两张或两张以上的PICC进行数据传输，使得PCD不能辨别数据是从哪一张PICC发出的。

### 3.15

**基本时间单元（etu）** elementary time unit (etu)

对于本部分，基本时间单元（etu）定义为： $1\text{etu}=128/f_c$ 。

### 3.16

**帧** frame

帧是一序列数据位和任选差错检测位，它在开始和结束处有定界符。

注：Type A PICC 使用为 Type A 定义的标准帧，Type B PICC 使用为 Type B 定义的标准帧。

### 3.17

上层 higher layer

属于应用或上层协议，它不在本部分描述。

### 3.18

时间槽协议 time slot protocol

PCD与一张或多张PICC建立逻辑通道的方法，该方法对于PICC响应使用时间槽定位，类似于 slotted-Aloha 方法。

### 3.19

唯一识别符 (UID) unique identifier (UID)

Type A防冲突算法所需的一个编号。

### 3.20

块 block

帧的一种特殊类型，它包含有效协议数据格式。

注：有效协议数据格式包括 I-块、R-块或 S-块。

### 3.21

头域 prologue field

块的第一部分，包含协议控制字节 (PCB) (在JR/T 0025.8中定义的CID和NAD未使用)。

### 3.22

尾域 epilogue field

块的最后一部分，包括错误校验码 (EDC)。

## 4 符号和缩略语

AC	防冲突 (AntiCollision)
ACK	肯定确认 (Positive ACKnowledgement)
ADC	Type B 的应用数据编码 (Application Data Coding, Type B)
AFI	Type B 的应用族识别符 (Application Family Identifier, Type B)
AM	调幅 (Amplitude Modulation)
ASK	移幅键控 (Amplitude Shift Keying)
ATQA	Type A 的请求应答 (Answer To reQuest, Type A)
ATQB	Type B 的请求应答 (Answer To reQuest, Type B)
ATS	Type A 的选择应答 (Answer To Select, Type A)
ATTRIB	Type B 的 PICC 选择命令 (PICC selection command, Type B)
BCC	Type A 的 UID CLn 校验字节 (UID CLn check byte, Type A)
BPSK	二进制移相键控 (Binary Phase Shift Keying)
CID	卡标识符 (Card Identifier)
CLn	Type A 的串联级 n, $3 \geq n \geq 1$ (Cascade Level n, Type A)
CRC_A	Type A 的循环冗余校验差错检测码 (Cyclic Redundancy Check error detection code for Type A)
CRC_B	Type B 的循环冗余校验差错检测码 (Cyclic Redundancy Check error detection code for Type B)
CT	Type A 的串联标记 (Cascade Tag, Type A)
D	除数 (Divisor)



EDC	错误校验码 (Error Detection Code)
EGT	Type B 的额外保护时间 (Extra Guard Time, Type B)
EoF	帧结束 (End of Frame)
EoS	序列结束 (End of Sequence)
etu	基本时间单元 (Elementary time unit)
$f_c$	载波频率 (Carrier frequency)
FDT	帧延迟时间 (Frame Delay Time)
FO	Type B 帧选项 (Frame Option, Type B)
$f_s$	副载波调制频率 (Subcarrier frequency)
FSC	接近式卡帧长度 (Frame Size for proximity Card)
FSCI	接近式卡帧长度整数 (Frame Size for proximity Card Integer)
FSD	接近式耦合设备帧长度 (Frame Size for proximity coupling Device)
FSDI	接近式耦合设备帧长度整数 (Frame Size for proximity coupling Device Integer)
FWI	帧等待时间整数 (Frame Waiting time Integer)
FWT	帧等待时间 (Frame Waiting Time)
HLTA	Type A 的暂停命令 (HaLT command, Type A)
HLTB	Type B 的暂停命令 (HaLT command, Type B)
IEC	国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission)
INF	信息域 (INformation field)
ISO	国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
LSB	最低有效位 (Least Significant Bit)
max	最大值 (Index to define a maximum value)
MBL	最大缓冲长度 (Maximum Buffer Length)
MBLI	最大缓冲长度指数 (Maximum Buffer Length Index)
min	最小值 (Index to define a minimum value)
MSB	最高有效位 (Most Significant Bit)
N/A	不可用 (Not Applicable)
NAD	结点地址 (Node Address)
NAK	否定确认 (Negative Acknowledgement)
NRZ-L	不归零电平 (L 为电平) (Non-Return to Zero, (L for level))
OOK	开/关键控 (On/Off Keying)
P	Type A 奇偶校验的奇校验位 (Odd Parity bit, Type A)
PCB	协议控制字节 (Protocol Control Byte)
PCD	接近式耦合设备 (读写器) (Proximity Coupling Device (reader))
PICC	接近式 IC 卡 (Proximity IC Card)
PM	调相 (Phase Modulation)
PUPI	Type B 的伪唯一 PICC 标识符 (Pseudo-Unique PICC Identifier, Type B)
RATS	Type A 的选择应答请求 (Request for Answer To Select, Type A)
REQA	Type A 的请求命令 (REQuest command, Type A)
REQB	Type B 的请求命令 (REQuest command, Type B)
RF	射频 (Radio Frequency)
RFU	预留 (Reserved for Future Use)
SAK	Type A 的选择确认 (Select Acknowledge, Type A)
SEL	Type A 的选择码 (SElect code, Type A)

SFGI	启动帧保护时间整数 (Start-up Frame Guard time Integer)
SFGT	启动帧保护时间 (Start-up Frame Guard Time)
SoF	帧开始 (Start of Frame)
SoS	序列开始 (Start of Sequence)
UID	Type A 的唯一标识符 (Unique Identifier, Type A)
uid <sub>n</sub>	Type A 的唯一标识符的字节数目 n, n≥0 (Byte number n of UID, Type A)
WTX	等待时间延迟 (Waiting Time eXtension)
WTXM	等待时间延迟乘数 (Waiting Time eXtension Multiplier)
WUPA	Type A 的唤醒命令 (Wake-UP command, Type A)
WUPB	Type B 的唤醒命令 (Wake-UP command, Type B)

5 非接触式系统

非接触式系统基本组成部分包括非接触读写器（或者是 PCD）和响应器（或者是PICC）。非接触读写器主要由连接在电路上的天线构成。响应器包括一个感应天线和接在天线尾部的集成电路。读写器和响应器结合起来，功能类似于一个变压器。当交流电通过主线圈（读写器天线）后可形成电磁场，并在次线圈（响应器天线）生成感应电流。响应器将非接触读写器传播的电磁场（或射频场）通过一个二极管整流器转换成直流电，为响应器的内部电路供电。两个天线的配置和调整决定了两个设备之间的耦合率。

图1是读写器和卡的配置示例。

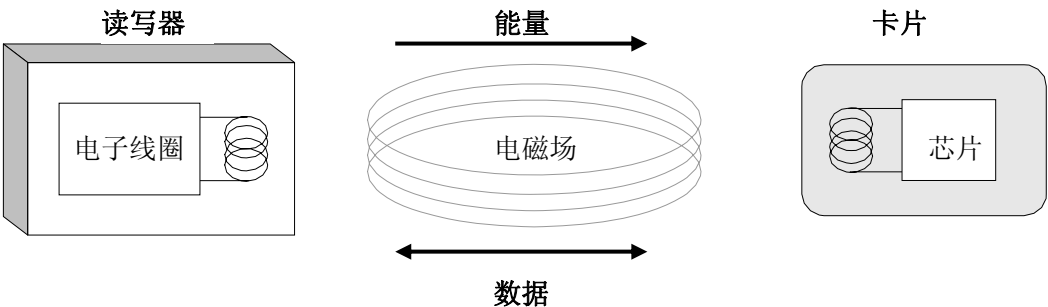


图1 读写器和卡的配置

对电子（或光）载波信号添加信息称之为调制，载波信号通过它的振幅、相位和频率来具体定义。因此，可以通过改变这些特征中的一个或多个来向载波添加信息。本部分中所用的调制方法包括：

- 振幅调制（AM）：信号载波的振幅随时间的变化而变化；
- 相位调制（PM）：信号载波的相位随时间的变化而变化。

对于非接触卡，由非接触读写器（PCD）传输并由非接触卡（PICC）接收的射频能量不仅用来对非接触卡上电，而且通过调制载波传输数据。PICC对PCD传输的数据进行解码和处理，然后通过加载调制反馈给读写器。

加载调制的实现基于PICC和PCD之间的电磁耦合（即相互感应），与PCD到PICC的能量转移和通信类似。PICC天线中电流的变化将对PCD天线中的电流产生微弱的影响，而被PCD感应到，典型的感应情况是PCD天线中串联电阻上电压的升高。

6 序列

按本部分要求正确定义的信号称之为序列。接收设备需要有关信息确定如何识别需要解调的序列以及何时开始和终止解调。此外，如果使用相位调制，发送方和接收方应设置共同的参考相位，即两者之间必须同步。

在Type A或Type B中，序列以一个特定的波形开始，称之为序列开始（SoS），以一个特定的波形结束，称之为序列结束（EoS）。SoS和EoS帮助接收设备与发送方同步，并识别一个有效序列，以实现序列中信息的提取，此信息是帧中位的集合，详细内容见第7章。

本部分使用术语“命令”表示PCD发送的命令序列，采用术语“响应”表示PICC的响应序列。

### 6.1 编码方式概述

在数字通信系统中，数字数据要被转换成可传输符号。典型情况是，这些符号由脉冲序列（或“低电平”）组成。最常见的数据传输方法是切换发送装置的开关，开时发送1，关时发送0。这种编码方式被称为开/关键控（OOK），如图2所示。

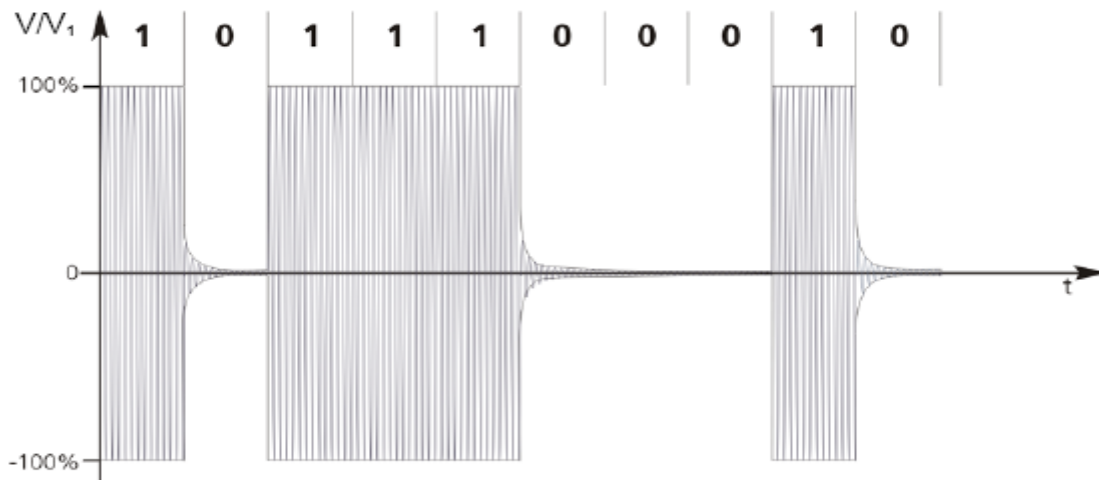


图2 OOK 编码

因为0比特位和发送装置开关确实关闭之间的差别很难区分，数据信号需要额外的规则，即它必须是被编码的。本部分使用下列编码方式：

- NRZ-L 编码；
- 曼彻斯特编码；
- 改进的米勒编码。

图3给出了NRZ-L、曼彻斯特编码和改进的米勒编码的例子。

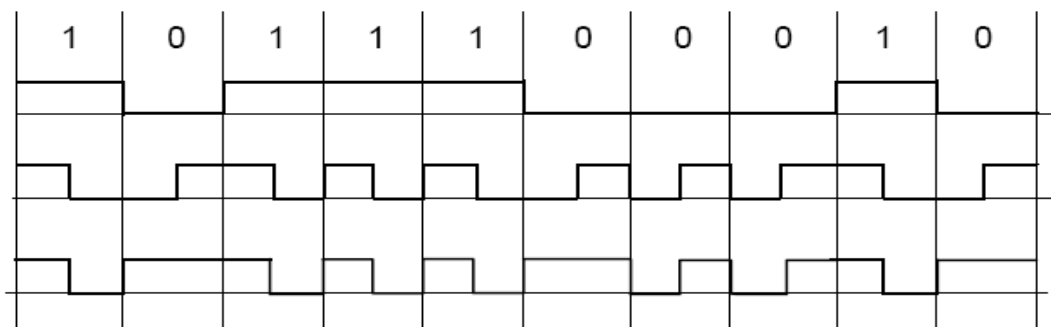


图3 编码图解

Type A和Type B采用不同的编码方式，表1对其进行了总结。

表1 编码方式概括

通信	Type A	Type B
PCD 到 PICC	改进的米勒编码	NRZ-L 编码
PICC 到 PCD	曼彻斯特编码	NRZ-L 编码

## 6.2 位速率

数字信号的计时是通过基本时间单元（etu）表示的。在本部分中，1etu等于一个位周期，即发送一个单位信息的时间。

在从PCD到PICC的通信中，etu 做如下定义：

$$1 \text{ etu} = 128 / (f_c \times D_{\text{PCD} \rightarrow \text{PICC}})$$

在从PICC到PCD的通信中，etu 做如下定义：

$$1 \text{ etu} = 8 / (f_s \times D_{\text{PICC} \rightarrow \text{PCD}})$$

其中 $f_c$ 是由PCD产生的载波频率,  $f_s$ 是PICC产生的副载波频率。除数 $D_{PCD \rightarrow PICC}$ 和 $D_{PICC \rightarrow PCD}$ 的初始值是1, 初始位速率是106kbits/s。初始 $etu$ 定义如下:

$$1 \text{ etu} = 128 / f_c = 8 / f_s$$

要求： 位速率

## PCD 和 PICC

6.2.1.1 在本部分的这个版本中，通讯的位速率在双方向上设为  $f_c/128$  ( $\sim 106\text{kbits/s}$ ) (即  $D_{\text{PCD} \rightarrow \text{PICC}} = D_{\text{PICC} \rightarrow \text{PCD}} = 1$ )

### 6.3 Type A - 位编码要求

本条规定了Type A是如何定义逻辑值的。

### 6.3.1 从 PCD 到 PICC 的位编码

PCD使用ASK100%调制的改进的米勒编码方式进行位编码, 见图4。

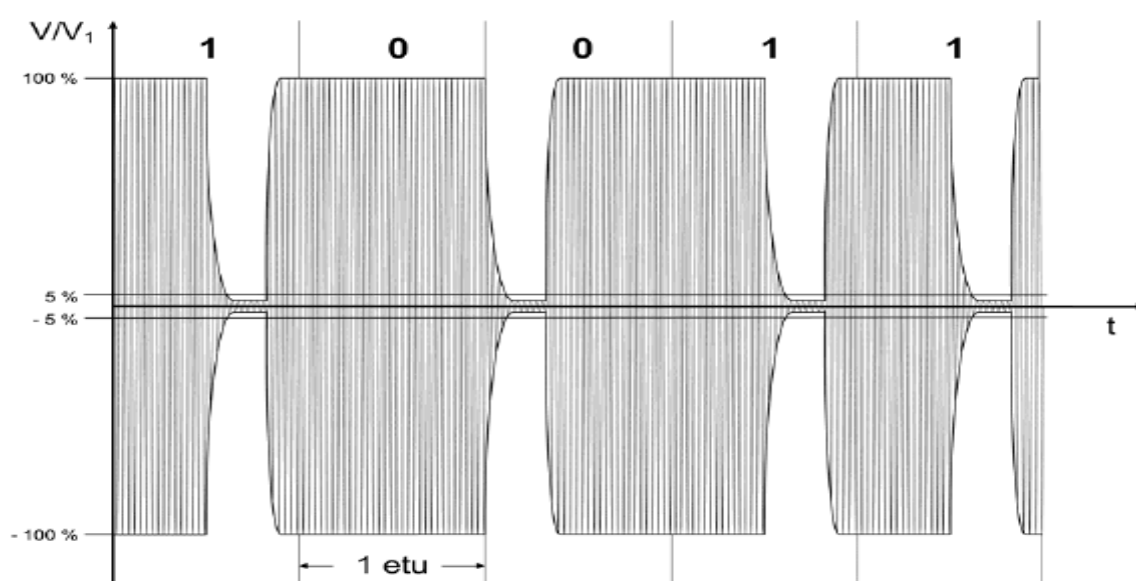


图4 ASK100%调制的改进米勒编码

本部分定义了下列符号:

- 符号 X: 在半个位持续时间之后, 出现一个低电平;
- 符号 Y: 在整个位持续时间中, 没有出现调制;
- 符号 Z: 在位持续时间开始时, 出现一个低电平。

要求： 从 PCD 到 PICC-Type A 的位编码

PCD	PICC
<p>6.3.1.1 PCD 编码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下：</p> <p>——逻辑 1：符号 X</p> <p>——逻辑 0：符号 Y</p> <p>下列情况除外：</p> <p>——符号 Z 用于编码第一个逻辑 0（SoF）</p>	<p>6.3.1.2 PICC 解码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下：</p> <p>——第一个符号 Z 应解码为逻辑 0</p> <p>——如果有符号 X，应解码为逻辑 1</p> <p>——如果在符号 X 后是符号 Y，则将符号 Y 解码为逻辑 0</p>

——如果存在两个或以上的连续逻辑 0，则从第二个开始以及紧随其后的逻辑 0 都使用符号 Z 编码	——如果在符号 Y 后是符号 Z，则将符号 Z 解码为逻辑 0 ——如果在符号 Z 后是符号 Z，则后一个符号 Z 解码为逻辑 0
--	--

6.3.2 从 PICC 到 PCD 的位编码

PICC使用OOK副载波调制的曼彻斯特编码方式进行位编码，见图5。

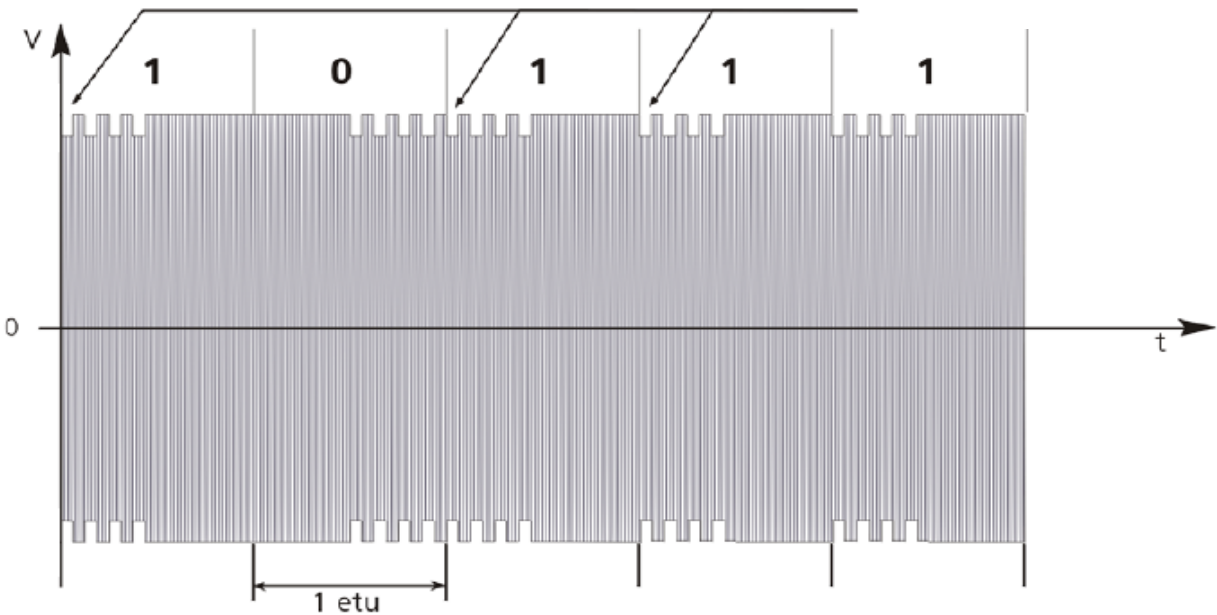


图5 OOK 调制的曼彻斯特编码

本部分定义了下列符号：

- 符号 D：载波在位持续时间的上半部分被副载波调制，在位持续时间的后半部分未被副载波调制；
- 符号 E：载波在位持续时间的上半部分未被副载波调制，在位持续时间的后半部分被副载波调制；
- 符号 F：载波在整个位持续时间内未被副载波调制。

要求： 从 PICC 到 PCD-Type A 位编码

PCD	PICC
如果 PCD 检测到在前半个位持续时间载波被调制，但是位周期不是从副载波加载状态开始，则 PCD 可认为发生传输错误	6.3.2.1 如果载波在位持续时间的上半部分被副载波调制（符号 D），则位周期应从副载波加载状态开始
6.3.2.2 PCD 解码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下： ——如果检测到符号 D，解码为逻辑 1 ——如果检测到符号 E，解码为逻辑 0	6.3.2.3 PICC 编码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下： ——逻辑 1：符号 D ——逻辑 0：符号 E

6.4 Type B - 位编码要求

本条规定了Type B是如何定义逻辑值的。

6.4.1 从 PCD 到 PICC 的位编码

PCD使用ASK10%调制的NRZ-L编码方式进行位编码，见图6。

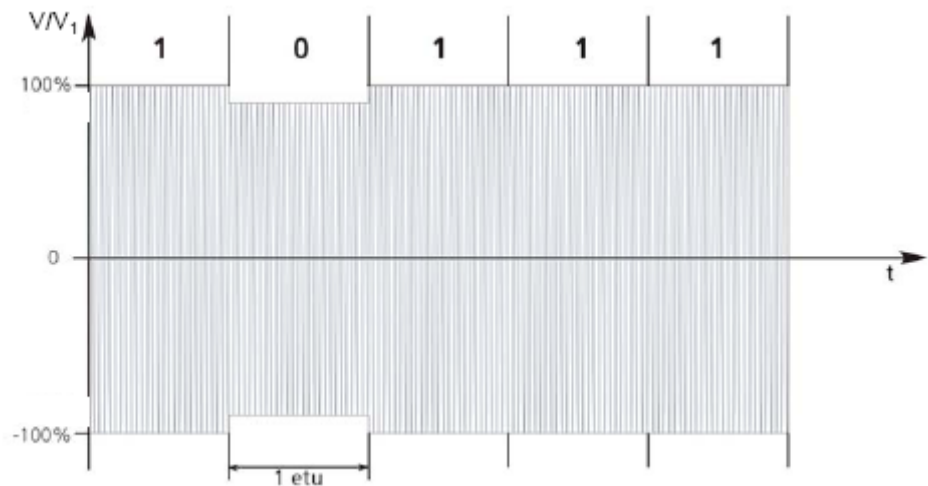


图6 ASK10%调制的 NRZ-L 编码

本部分定义了下列符号：

- 符号 L：在整个位持续时间内，载波保持为低（调制）；
- 符号 H：在整个位持续时间内，载波保持为高（未调制）。

要求： 从PCD到PICC-Type B的位编码

PCD	PICC
6.4.1.1 PCD 编码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下： ——逻辑 0：符号 L ——逻辑 1：符号 H	6.4.1.2 PICC 解码逻辑 0 和逻辑 1 的规定如下： ——如果检测到符号 L，解码为逻辑 0 ——如果检测到符号 H，解码为逻辑 1

6.4.2 从 PICC 到 PCD 的位编码

PICC使用BPSK调制的NRZ-L编码方式进行编码，其中，逻辑电平的改变是通过副载波的相位变换（180°）来表示，见图7。

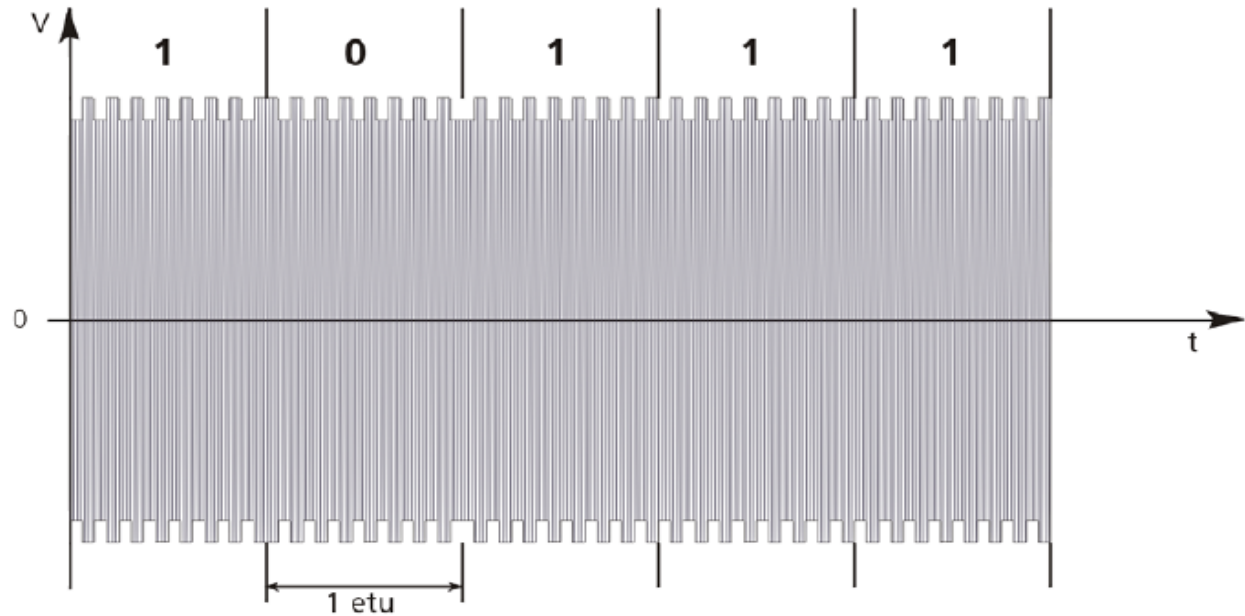


图7 BPSK 调制的 NRZ-L 编码

要求： 从PICC到PCD-Type B位编码

PCD	PICC
-----	------

<p>6.4.2.1 如果连续检测到以下情况，解码为逻辑 1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——副载波相位发生了 <math>\Phi_0</math> 到 <math>\Phi_0</math> 或 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 到 <math>\Phi_0</math> 的变化</li><li>——随后副载波在一个位持续时间内保持相位为 <math>\Phi_0</math></li></ul>	<p>6.4.2.2 按以下连续情况编码为逻辑 1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——副载波相位发生了 <math>\Phi_0</math> 到 <math>\Phi_0</math> 或 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 到 <math>\Phi_0</math> 的变化</li><li>——随后副载波在一个位持续时间内保持相位为 <math>\Phi_0</math></li></ul>
<p>6.4.2.3 如果连续检测到以下情况，解码为逻辑 0:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——副载波相位发生了 <math>\Phi_0</math> 到 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 或 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 到 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 的变化</li><li>——随后副载波在一个位持续时间内保持相位为 <math>\Phi_0+180^\circ</math></li></ul>	<p>6.4.2.4 按以下连续情况编码为逻辑 0:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>——副载波相位发生了 <math>\Phi_0</math> 到 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 或 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 到 <math>\Phi_0+180^\circ</math> 的变化</li><li>——随后副载波在一个位持续时间内保持相位为 <math>\Phi_0+180^\circ</math></li></ul>

6.5 同步和去同步化

6.5.1 Type A - 同步

Type A没有单独定义同步序列，主要是因为以下原因:

- 从 PCD 到 PICC 的通讯，使用 ASK100%的方法调制，其低电平足以触发解调和指明第一个符号的开始;
- 对于 PICC 到 PCD 的通讯，采用同步固定格式，从 PCD 命令的最后一个低电平起，在等待规定的载波周期后，PICC 应发送 SoS。

6.5.2 Type B - 同步

PCD发送命令后，PICC响应的开始如图8所示。

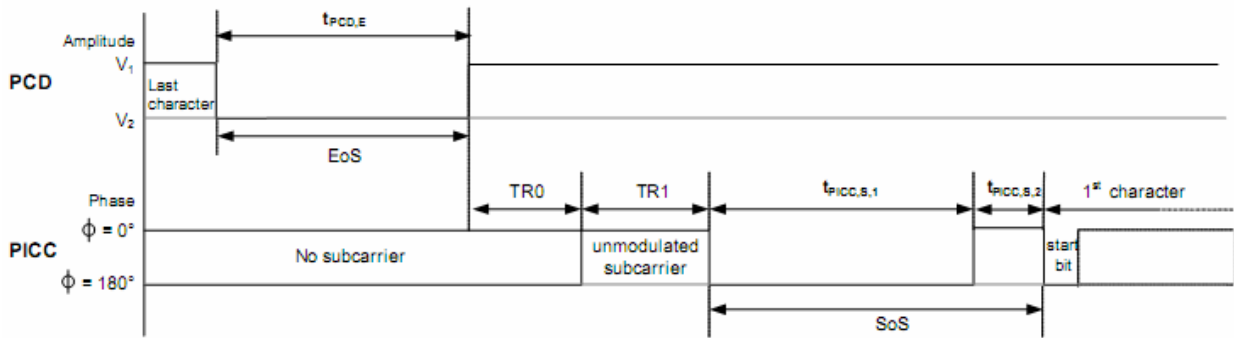


图8 PICC 的开始序列

PICC响应后，PCD发送新的命令的开始如图9所示。

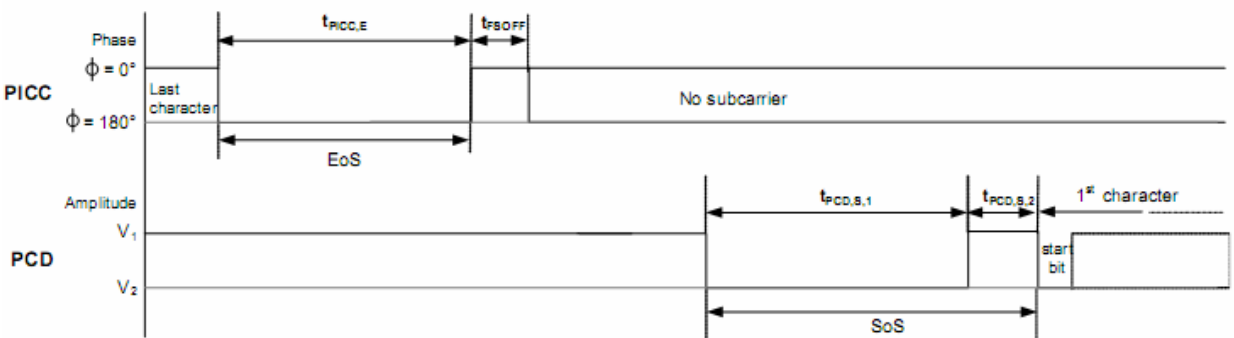


图9 PCD 的开始序列

要求： 从PCD到PICC-Type B的同步

PCD	PICC
<b>6.5.2.1 PCD 编码 SoS 的规定如下：</b> ——载波在 $t_{PCD,S,1}$ 内保持低电平（调制）， 其后在 $t_{PCD,S,2}$ 内保持高电平（未调制） $t_{PCD,S,1}$ 和 $t_{PCD,S,2}$ 的取值见附录A	<b>6.5.2.2 PICC 解码 SoS 的规定如下：</b> ——在 $t_{PCD,S,1}$ 期间，载波为低电平（调制）， 并且其后在 $t_{PCD,S,2}$ 内保持高电平（未调制）

要求： 从PICC到PCD-Type B的同步

PCD	PICC
<b>6.5.2.3 PCD 设置参考相位 <math>\Phi_0</math> 的流程如下：</b> ——PCD 发送完命令之后，应忽略在 $TR0_{MIN}$ 时间内 PICC 产生的任何副载波 ——PCD 在 $TR1$ 时间内检测到的副载波应为参考相位 $\Phi_0$ 如果PCD在 $TR1_{MAX}$ 时间后没有检测到相位变化，可认为发生传输错误 如果PCD在 $TR1_{MIN}$ 之前检查到相位变化，可认为发生传输错误	<b>6.5.2.4 PICC 设置参考相位 <math>\Phi_0</math> 的流程如下：</b> ——在任何 PCD 命令之后，PICC 在最小保护时间 $TR0_{MIN}$ 内，不应产生任何副载波 ——在 $TR0$ 时间后，PICC 应在同步时间 $TR1$ 内产生没有相位变化的副载波，此副载波的相位即为参考相位 $\Phi_0$ $TR0_{MIN}$ 、 $TR1_{MAX}$ 、 $TR1_{MIN}$ 的取值见附录A
<b>6.5.2.5 如果在同步时间 <math>TR1</math> 后 PCD 连续检测到以下情况，应解码为 SoS：</b> ——副载波相位发生 $\Phi_0$ 到 $\Phi_0+180^\circ$ 的变化 ——随后副载波在 $t_{PICC,S,1}$ 时间内保持相位为 $\Phi_0+180^\circ$ ——随后副载波相位发生 $\Phi_0+180^\circ$ 到 $\Phi_0$ 变化 ——最后副载波在 $t_{PICC,S,2}$ 时间内保持相位为 $\Phi_0$	<b>6.5.2.6 在同步时间 <math>TR1</math> 之后，PICC 将以下连续情况编码为 SoS：</b> ——副载波相位发生 $\Phi_0$ 到 $\Phi_0+180^\circ$ 的变化 ——随后副载波在 $t_{PICC,S,1}$ 时间内保持相位为 $\Phi_0+180^\circ$ ——随后副载波相位发生 $\Phi_0+180^\circ$ 到 $\Phi_0$ 变化 ——最后副载波在 $t_{PICC,S,2}$ 时间内保持相位为 $\Phi_0$ $t_{PICC,S,1}$ 和 $t_{PICC,S,2}$ 的取值见附录A

### 6.5.3 符号同步

Type A的符号无需同步。对于Type B，一个字符和下一个字符之间的时间间隔被称之为额外保护时间（EGT）。 $EGT_{PCD}$ 是从PCD发送到PICC的两个连续字符之间的时间间隔； $EGT_{PICC}$ 是从PICC发送到PCD的两个连续字符之间的时间间隔。 $EGT_{PCD}$ 和 $EGT_{PICC}$ 的取值见附录A。

对于Type B一个字符中的两个位（bit）之间的分隔，应遵循以下要求：

- 从 PCD 到 PICC 传输字符中，位的分界线应在  $n \text{ etu} \pm 8/f_c$  之间，此处  $n$  为从起始位下降沿计算的位的分界线个数（ $1 \leq n \leq 9$ ）
- 从 PICC 到 PCD 传输字符中，位分界线只发生在副载波上升或下降沿位置，即  $n \text{ etu} \pm 1/f_s$

### 6.5.4 去同步化

去同步化是通过采取违反正常逻辑0和逻辑1的编码/解码规则的方式来实现的。

要求： 从PCD到PICC-Type A的序列结束

PCD	PICC
<b>6.5.4.1 PCD 编码 EoS 的规定如下：</b> ——EoS：符号 Y	<b>6.5.4.2 PICC 解码 EoS 的规定如下：</b> ——如果在符号 Y 后检测到符号 Y，则将后一个符号 Y 解码为 EoS ——如果 PICC 在符号 Z 后检测到符号 Y，则将符号 Y 解码为 EoS



要求： 从PICC到PCD-Type A的序列结束

PCD	PICC
6.5.4.3 PCD 解码 EoS 的规定如下： ——如果 PCD 检测到符号 F，则解码为 EoS	6.5.4.4 PICC 编码 EoS 的规定如下： ——EoS：符号 F

要求： 从PCD到PICC-Type B的序列结束

PCD	PICC
6.5.4.5 PCD 编码 EoS 的规定如下： ——PCD 将低电平（调制）持续 $t_{PCD,E}$ 时间后变为高电平（未调制）的载波编码为 EoS	6.5.4.6 PICC 解码 EoS 的规定如下： ——PICC 应将低电平（调制）持续 $t_{PCD,E}$ 时间后变为高电平（未调制）的载波解码为 EoS

要求： 从PICC到PCD-Type B的序列结束

PCD	PICC
6.5.4.7 PCD 将以下连续情况解码为 EoS： ——副载波相位发生 $\Phi 0$ 到 $\Phi 0+180^\circ$ 的变化 ——随后，副载波在 $t_{PICC,E}$ 时间内保持相位为 $\Phi 0+180^\circ$ ——最后，副载波相位发生 $\Phi 0+180^\circ$ 到 $\Phi 0$ 变化	6.5.4.8 PICC 编码 EoS 的规定如下： ——副载波相位发生 $\Phi 0$ 到 $\Phi 0+180^\circ$ 的变化 ——随后，副载波在 $t_{PICC,E}$ 时间内保持相位为 $\Phi 0+180^\circ$ ——最后，副载波相位发生 $\Phi 0+180^\circ$ 到 $\Phi 0$ 变化
6.5.4.9 EoS 之后，PCD 应支持 PICC 在 $t_{FSOFF}$ 时间内保持着副载波 如果PICC保持副载波的时间长于 $t_{FSOFF}$ ， PCD可认为发生通讯错误	6.5.4.10 EoS 后，PICC 应保持副载波 $t_{FSOFF}$ 时间，然后停止副载波。 $t_{PICC,E}$ 和 $t_{FSOFF}$ 的取值参考附录A

7 帧

7.1 帧格式

7.1.1 介绍

数据组合成帧的形式在PCD和PICC之间传输，Type A 和Type B的帧格式不同。Type A的帧是由所有数据位加上一个帧开始（SoF）和一个帧结束（EoF），并且在每8个数据位之后有一个奇偶校验位（P）组成（短帧除外），EoF只用于PCD到PICC的通讯，PICC到PCD的通讯不使用EoF。

Type B是基于字符的协议，首先要将数据字节（=8 bits）组合成字符，一个字符包括一个起始位，8个数据位和一个停止位，然后字符再组成帧进行传输。Type B不使用SoF和EoF。

两种协议都假设数据都已经编码成字节格式（即数据位的个数是8的整数倍），且LSB（或b1）先传。本部分后续的命令和数据都按照传统的方式定义，即MSB（b8）在左，LSB（b1）在右。字节用相反的顺序组织：字节1在最左边或最高有效字节，字节的传输首先从最高有效字节开始。

图10说明了Type A和Type B帧格式的差异。

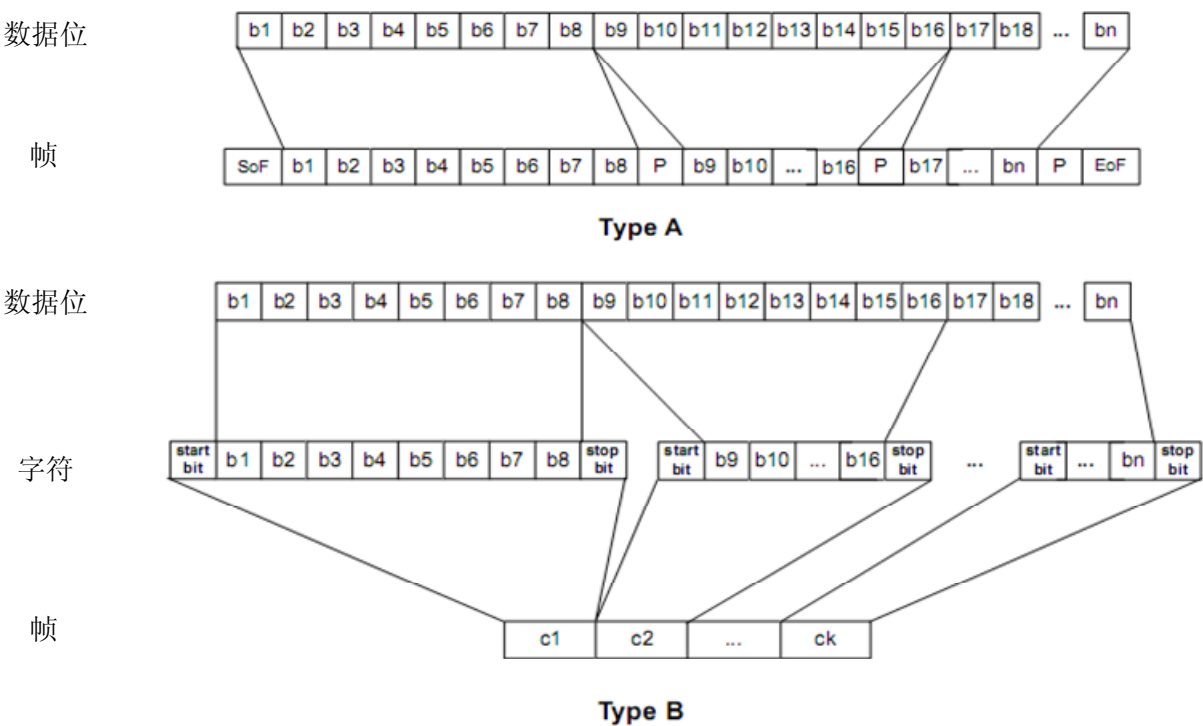


图10 Type A 和 Type B 的帧格式

7.1.2 Type A - 帧格式

本条定义了Type A使用的帧格式。Type A使用两种帧：短帧和标准帧，短帧用于通讯初始化，标准帧用于数据交换。

7.1.2.1 短帧

短帧用于通讯初始化，按以下次序组成，见图11。

- 帧开始（SoF）；
  - 从 LSB 开始传输的 7 个数据位；
  - 帧结束（EoF）。
- 不加奇偶校验位。

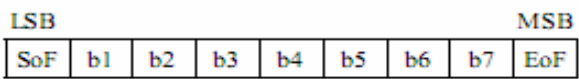


图11 短帧

7.1.2.2 标准帧

标准帧用于数据交换，并按以下次序组成，见图12：

- 帧开始（SoF）；
- $n \times (8 \text{ 个数据位} + \text{奇校验位})$ ， $n \geq 1$ ；
- 帧结束（EoF）（只用于 PCD 到 PICC 通讯）。

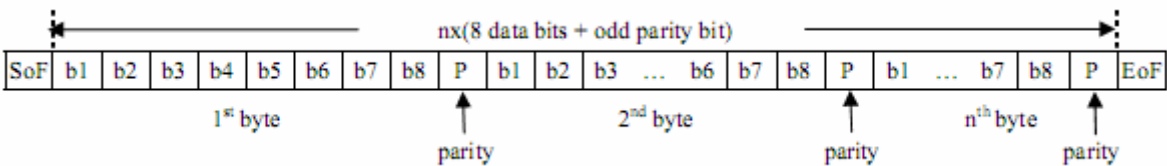


图12 标准帧

对于Type A帧格式，PCD和PICC应遵循以下要求：

- 帧应以 SoF 开始。从 PCD 到 PICC 的通讯，SoF 应为逻辑 0；从 PICC 到 PCD 的通讯，SoF 为逻辑 1；
- 从 PCD 到 PICC 的通讯，帧应以 EoF 结束，EoF 为逻辑 0；
- 帧中的每 8 个数据位应跟一个奇校验位 P，设置 P 值，使得 (b1 到 b8, P) 中 1 的个数为奇数。

### 7.1.3 Type B - 帧格式

本条定义了 Type B 中字符和帧的格式。

#### 7.1.3.1 字符格式

PICC 和 PCD 之间的数据传输使用低位 (LSB) 在前的数据格式。每 8 个数据位都要加一个逻辑 0 起始位和一个逻辑 1 停止位一起传输，如图 13 所示。一个字符包括一个起始位、8 个数据位和一个停止位。停止位、起始位和每个数据位都占用一个基本时间单元 (etu)。

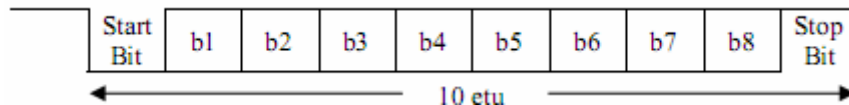


图 13 Type B 的字符格式

#### 7.1.3.2 帧格式

PCD 和 PICC 之间以帧形式传输字符，如图 14 所示。Type B 不使用 SoF 和 EoF。

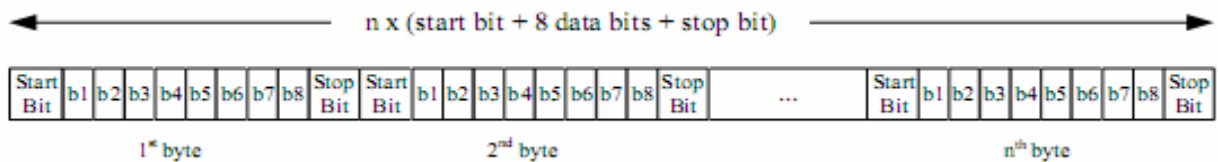


图 14 Type B 的帧格式

### 7.1.4 帧长度

#### 7.1.4.1 FSD (PCD 的帧长度)

FSD 定义了 PCD 可以接收的单一帧的最大长度，表示帧中数据字节的个数。对于 Type A，PCD 通过 RATS 命令中的 FSDI 向 PICC 指明 FSD；对于 Type B，PCD 用 ATTRIB 命令中的参数 2 向 PICC 指明 FSD。

PCD 和 PICC 遵循以下规定：

- PCD 应能接收数据字节数为 FSD 的帧，如果数据字节数超过 FSD，PCD 应认为发生协议错误；
- PICC 应只发送小于或等于 FSD 数据字节数的帧；
- PCD 支持的 FSD 应为  $FSD_{MIN}$ ；
- PICC 应支持 FSD 为  $FSD_{MIN}$  的 PCD，可支持 FSD 小于  $FSD_{MIN}$  的 PCD。

#### 7.1.4.2 FSC (PICC 的帧长度)

FSC 定义了 PICC 可以接收的单一帧的最大长度，表示帧中数据字节的个数。对于 Type A，PICC 通过 ATS 的 T0 中的 FSCI 向 PCD 指明 FSC；对于 Type B，PICC 通过 ATQB 中的 Max\_Frame\_Size 向 PCD 指明 FSC。

PCD 和 PICC 应遵循以下规定：

- PCD 发送的帧，其数据字节数应小于或等于 FSC；
- PICC 应能接收数据字节数为 FSC 的帧，如果数据字节数超过 FSC，PICC 应认为发生协议错误；
- PCD 应能发送数据字节数大于或等于  $FSC_{MIN}$  的帧，并可支持 FSC 小于  $FSC_{MIN}$  的 PICC；
- PICC 支持的 FSC 应至少为  $FSC_{MIN}$ 。

### 7.2 帧时序

本条规定了 Type A 和 Type B 对不同的帧延迟时间的要求。帧延迟时间 (FDT) 定义为在相反方向传输的两个序列之间的间隔时间。

7.2.1 从 PCD 到 PICC 的帧延迟时间

从PCD命令发送结束到PICC响应开始的时间间隔，定义为从PCD到PICC的帧延迟时间（FDT<sub>PICC</sub>），FDT<sub>A,PICC</sub>表示Type A的FDT<sub>PICC</sub>，FDT<sub>B,PICC</sub>表示Type B的FDT<sub>PICC</sub>。

7.2.1.1 FDT<sub>A,PICC</sub>

对于Type A，FDT<sub>A,PICC</sub>是从PCD命令的最后一个低电平的上升沿开始，到PICC响应的SoF起始为止的时间间隔，如图15所示。

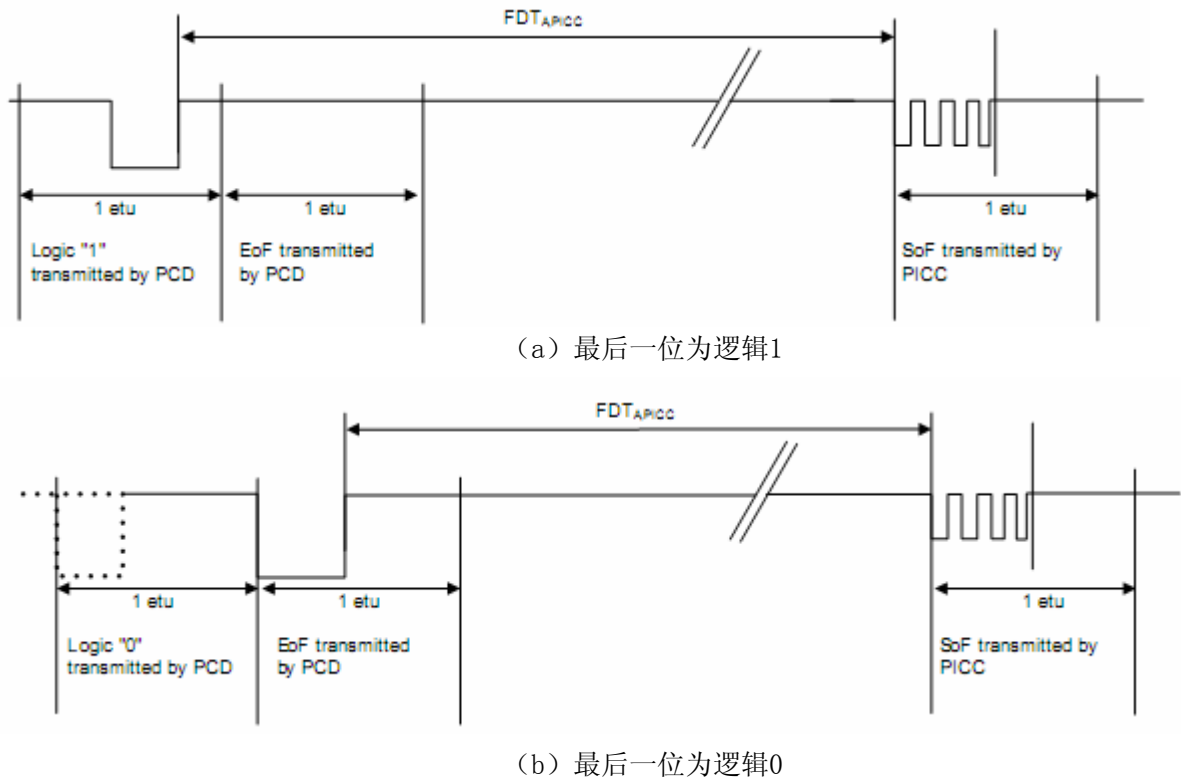


图15 FDT<sub>A,PICC</sub>

FDT<sub>A,PICC</sub>取决于PCD发送的在EoF之前的最后一位逻辑值如表2中定义。

表2 FDT<sub>A,PICC</sub> 和 EoF 之前最后一位逻辑值对应关系

逻辑值	FDT <sub>A,PICC</sub>
0	$(n \times 128 + 20) / f_c$
1	$(n \times 128 + 84) / f_c$

n值为整数，根据表3中定义的命令类型设置。

表3 FDT<sub>A,PICC</sub> 和命令类型

命令类型	n
WUPA ANTICOLLISION SELECT	9
所有其它 Type A 命令	$\geq 9$

FDT的误差范围是从-0到t<sub>4</sub>，t<sub>4</sub>是PICC应检测到PCD传送的最后一个低电平结束的时间周期，取值范围是0.15μs到0.44μs。

PCD在发送完命令之后，PICC返回响应的起始位的第一个调制沿应在FDT<sub>A,PICC</sub>时出现。

PCD在发送完命令之后，应能在FDT<sub>A,PICC</sub>时间收到PICC响应的开始，并应忽略PICC在FDT<sub>A,PICC,MIN</sub>-128/f<sub>c</sub>时间内返回的任何响应。

对于WUPA、SELECT和ANTICOLLISION命令，PICC应准确地在 $FDT_{A,PICC,MIN}$ （ $n=9$ 时的 $FDT_{A,PICC}$ ）时返回响应，PCD在等待超过 $FDT_{A,PICC,MIN}$ 时间后，如果收到响应，应视为超时错误。

#### 7.2.1.2 $FDT_{B,PICC}$

对于TypeB， $FDT_{B,PICC}$ 是从PCD命令的EoS结束到PICC响应的SoS开始之间的时间间隔，为TR0与TR1之和，如图16所示。

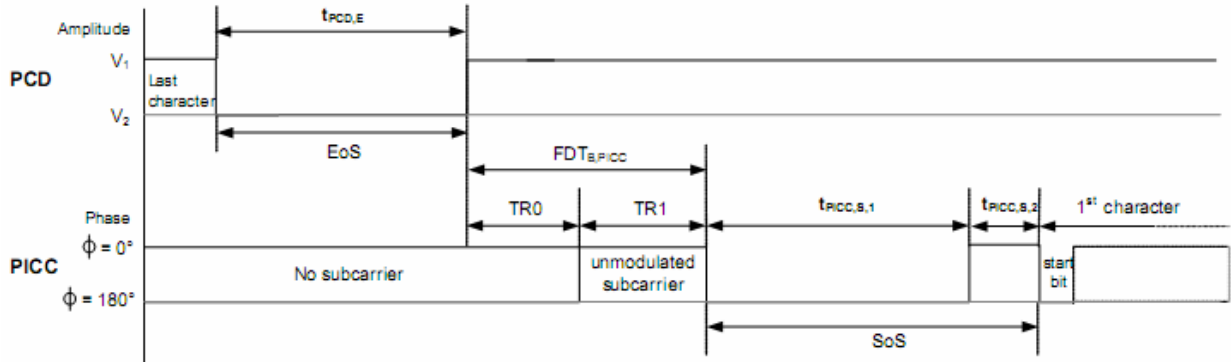


图16  $FDT_{B,PICC}$

$FDT_{B,PICC,MIN}$ （= $TR0_{MIN}+TR1_{MIN}$ ）定义为从PCD命令结束到PICC响应的SoS开始，PICC应需等待的最少时间。在命令的EoS后，PCD应能在至少等待 $FDT_{B,PICC,MIN}$ 时间后收到PICC响应的SoS；PICC应在收到PCD命令的EoS后，至少等待 $FDT_{B,PICC,MIN}$ 时间，方可发送响应的SoS。

#### 7.2.1.3 $FDT_{PICC,MAX}$

从PCD命令结束后，到PICC响应开始的最长等待时间（ $FDT_{PICC,MAX}$ ）被定义为帧等待时间（FWT）。对于Type A和Type B，FWT的定义是通用的，分别定义为 $FDT_{A,PICC}$ 和 $FDT_{B,PICC}$ 的最大值（WUPA、SELECT、ANTICOLLISION、RATS和WUPB命令除外）。FWT按如下公式计算：

$$FWT = (256 \times 16 / f_c) \times 2^{FWI}$$

其中，FWI的取值范围是0到14。Type B的FWI在ATQB中，Type A的FWI在ATS的接口字节TB（1）中。例如，当FWI=0时， $FWT \approx 302 \mu s$ ；FWI=7时， $FWT \approx 39 ms$ 。

PCD和PICC应遵循以下规则：

- 除 WUPA、SELECT、ANTICOLLISION、RATS 和 WUPB 命令外，PCD 等待 PICC 响应的的时间至少应为  $FWT + \Delta FWT$ 。如果在此时间内没有收到 PICC 的响应，则应认为发生了超时错误。 $\Delta FWT$  的取值见附录 A；
- 除 WUPA、SELECT、ANTICOLLISION、RATS 和 WUPB 命令外，PICC 应在 PCD 命令结束后的 FWT 时间内发起响应；
- PCD 应支持 FWT 小于或等于  $FWT_{MAX}$  的 PICC， $FWT_{MAX}$  的取值见附录 A；
- PICC 的 FWT 最大值应为  $FWT_{MAX}$ 。

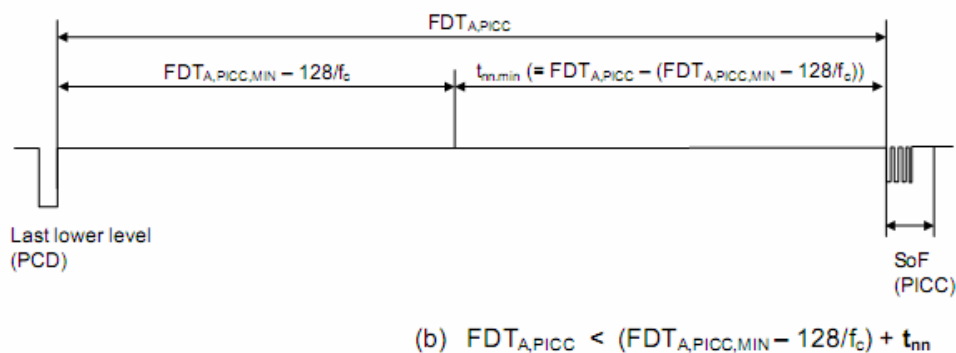
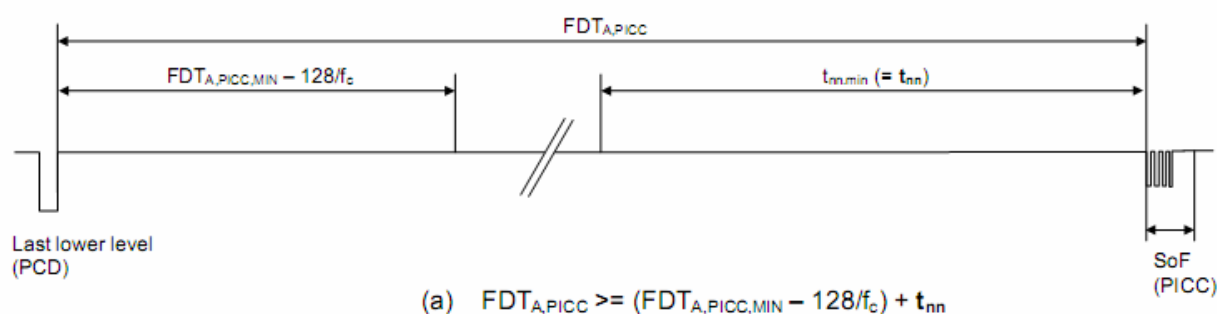
对于Type A的RATS命令，PICC应在激活帧等待时间（ $FWT_{ACTIVATION}$ ）内开始响应。PCD应在 $FWT_{ACTIVATION}$ 时间内收到PICC的响应，如果未收到则认为发生超时错误。 $FWT_{ACTIVATION}$ 的取值见附录A。

对于Type B的WUPB命令，PICC应在 $FWT_{ATQB}$ 时间内开始响应。PCD应在 $FWT_{ATQB}$ 时间内收到PICC的响应，如果未收到则认为发生超时错误。 $FWT_{ATQB}$ 的取值见附录A。

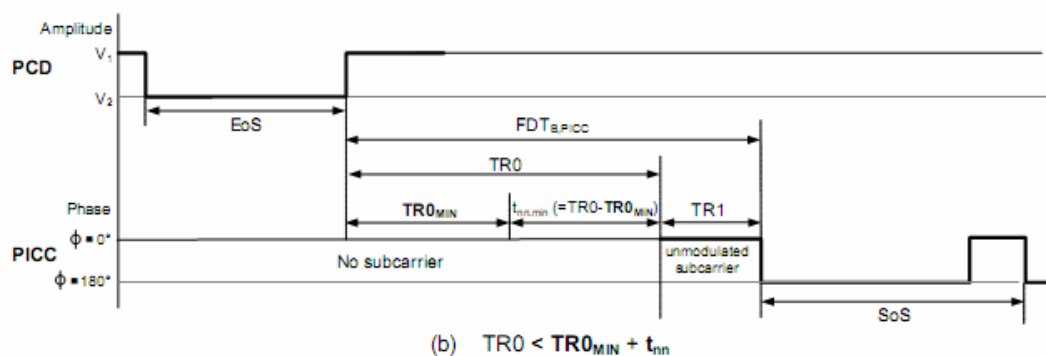
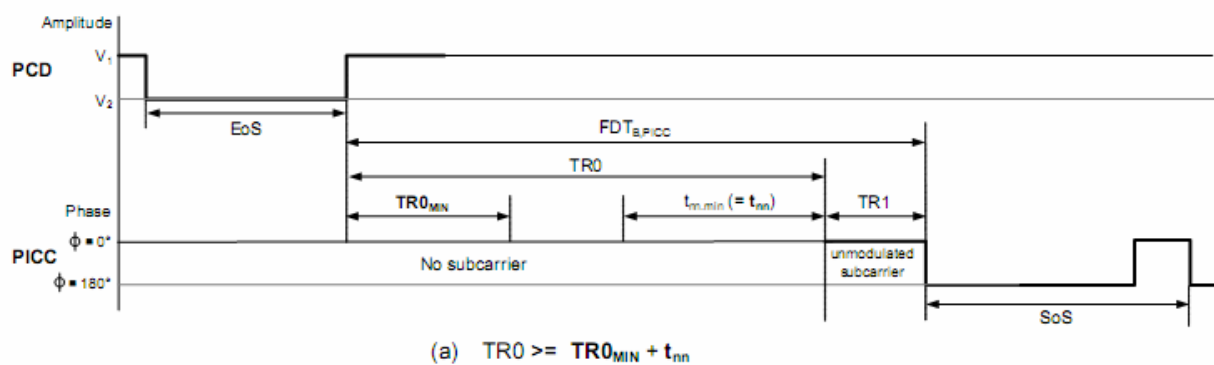
#### 7.2.1.4 $t_{nn,min}$

$t_{nn,min}$ 是PICC在发送响应前不应产生任何可察觉扰动的最小时间周期。

对于Type A， $t_{nn,min}$ 被定义为 $FDT_{A,PICC} - (FDT_{A,PICC,MIN} - 128 / f_c)$ 和 $t_{nn}$ 两者中的最小值。对 $t_{nn,min}$ 的计量到PICC响应的SoF开始为止，如图17所示。

图17 Type A 的  $t_{nn,min}$ 

对于Type B,  $t_{nn,min}$ 被定义为 $TR0 - TR0_{MIN}$ 和 $t_{nn}$ 两者中的最小值。 $TR0_{MIN}$ 是PCD的必备值,对 $t_{nn,min}$ 的计量到 $TR1$ 开始为止,如图18所示。

图18 Type B 的  $t_{nn,min}$ 

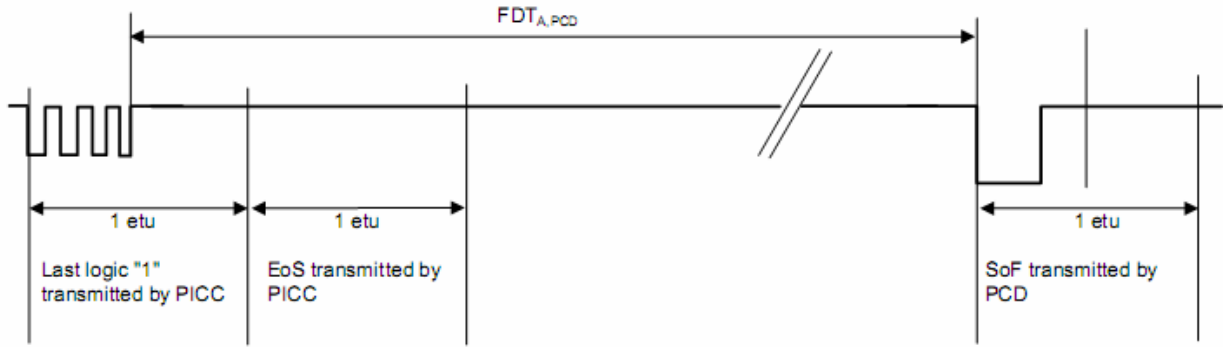
$t_{nn}$ 的取值见附录A。 $t_{nn,min}$ 定义中“任何可察觉扰动”的具体值不在本部分的此版本中定义。

### 7.2.2 从 PICC 到 PCD 的帧延迟时间

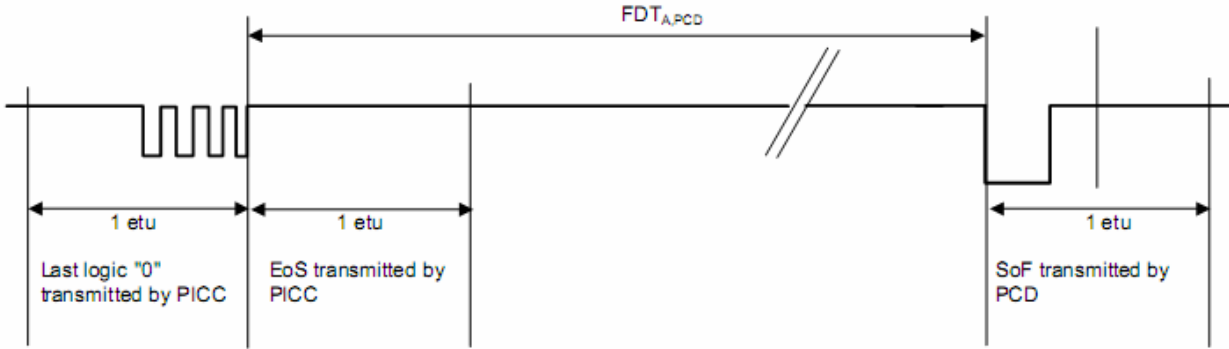
从PICC响应结束到PCD新命令开始之间的时间间隔,定义为从PICC到PCD的帧延迟时间( $FDT_{PCD}$ )。

#### 7.2.2.1 $FDT_{A,PCD}$

对于Type A,  $FDT_{A,PCD}$ 是从PICC传输的最后一个调制信号开始,到PCD下一个命令的SoF中低电平的开始为止的时间间隔,如图19所示。



(a) 最后一位为逻辑 1



(b) 最后一位为逻辑 0

图19  $FDT_{A,PCD}$

#### 7.2.2.2 $FDT_{B,PCD}$

对于Type B,  $FDT_{B,PCD}$ 是从PICC传输的EoS开始起,到PCD传输的SoS开始为止的时间间隔,如图20所示。

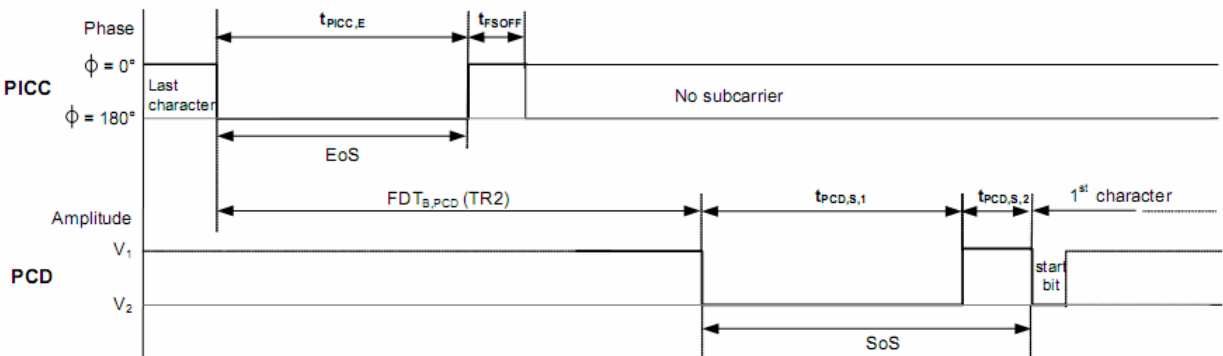


图20  $FDT_{B,PCD}$

#### 7.2.2.3 $FDT_{PCD,MIN}$

$FDT_{PCD,MIN}$ 是从PICC响应结束到PCD发送一个新命令的开始,PCD应等待的最少时间(除了PICC在RATS和ATTRIB命令的响应中指明需要保护时间(SFGT))。 $FDT_{PCD,MIN}$ 对于Type A和Type B是通用的,定义为 $FDT_{A,PCD}$ 和 $FDT_{B,PCD}$ 的最小值。 $FDT_{PCD,MIN}$ 的取值见附录A。

PICC响应结束之后，PCD应至少等待 $FDT_{PCD,MIN}$ 时间方可发送新的命令；PICC响应结束之后，PICC应能在 $FDT_{PCD,MIN}$ 时间后接收新的PCD命令的开始。

如果PICC在 $FDT_{PCD,MIN}$ 之前收到新的PCD命令的开始，可认为是传输错误。

7.2.2.4 SFGT

对于Type A，SFGT是PICC在发送完ATS后到准备好接收下一个命令之前所需要的保护时间；对于Type B，SFGT是PICC在发送完ATTRIB响应后到准备好接收下一个命令之前所需要的保护时间。

使用下列公式计算SFGT：

$$SFGT = (256 \times 16 / f_c) \times 2^{SFGI}$$

其中，SFGI的范围是1到14。如果PICC返回的SFGI为零或没有返回，则不需要SFGT而只使用 $FDT_{PCD,MIN}$ 。对于Type A，PICC在ATS中的接口字节TB（1）中返回SFGI，对于Type B，PICC在ATQB中返回SFGI。

PCD和PICC应遵循以下规则：

- 如果 PICC 返回非零的 SFGI，在 PICC 发送 ATS（Type A）或 ATTRIB 响应（Type B）后，PCD 应至少等待  $SFGT + \Delta SFGT$  时间，再发送下一条命令；
- 如果 PICC 返回非零的 SFGI，在 PICC 发送 ATS（Type A）或 ATTRIB 响应（Type B）后，PICC 应能接收在 SFGT 时间后的 PCD 新命令的开始。如果在 SFGT 时间内收到 PCD 新命令的开始，PICC 可认为发生传输错误。 $\Delta SFGT$  的取值见附录 A；
- 如果 PICC 返回的 SFGI 为 0 或者没有返回 SFGI，在 PICC 发送 ATS（Type A）或 ATTRIB 响应（Type B）后，PCD 应至少等待  $FDT_{PCD,MIN}$  时间，再发送新的命令；
- 如果 PICC 返回的 SFGI 为 0 或者没有返回 SFGI，在 PICC 发送 ATS（Type A）或 ATTRIB 响应（Type B）后，PICC 应能接收在  $FDT_{PCD,MIN}$  时间后的 PCD 新命令的开始。如果在  $FDT_{PCD,MIN}$  时间内收到 PCD 新命令的开始，PICC 可认为发生传输错误。

7.2.3 小结

本条给出了帧延迟时间（FDT）的最小值和最大值，具体见表4。

表4 FDT 时间

	最小值	最大值
$FDT_{A,PCD}$	$FDT_{PCD,MIN}$	N/A
$FDT_{A,PICC}$	$FDT_{A,PICC} (n=9)$	对于 WUPA、ANTICOLLISION、和 SELECT 命令， 为 $FDT_{A,PICC} (n=9)$ 对于 RATS 命令，为 $FWT_{ACTIVATION}$ 对于其它 Type A 命令为 FWT
$FDT_{B,PCD}$	$FDT_{PCD,MIN}$	N/A
$FDT_{B,PICC}$	$TR0_{MIN} + TR1_{MIN}$	对于 ATQB，为 $FWT_{ATQB}$ 对于其它 Type B 命令，为 FWT

8 Type A - 命令与响应

本章说明了在轮询、冲突检测、激活和移出过程中PCD可用的Type A命令。

8.1 Type A - 命令集

表5列出的命令适用于PCD与Type A的PICC之间的通讯，与所有这些命令对应的PICC的响应也同时列出。本章将详细介绍这些PCD命令格式和PICC的响应格式。

表5 Type A 的命令集

PCD 命令	PICC 响应
WUPA	ATQA



ANTICOLLISION CL1	UID CL1
ANTICOLLISION CL2	UID CL2
ANTICOLLISION CL3	UID CL3
SELECT CL1	SAK
SELECT CL2	SAK
SELECT CL3	SAK
HLTA	—
RATS	ATS

要求： 协议错误

PCD	PICC
8.1.1.1 PCD 应将任何以有效帧传输（无传输错误）但编码规则与本部分不兼容的 PICC 响应视为协议错误	8.1.1.2 PICC 应将任何以有效帧传输（无传输错误）但编码规则与本部分不兼容的 PCD 命令视为协议错误

8.2 Type A - CRC\_A

在表5中列出的部分命令使用CRC进行差错校验。CRC\_A是用来对k个数据位的数据进行差错校验的，这k个数据位是由命令内所有数据位组成。由于所有使用CRC\_A的命令以字节编码，因此k是8的整数倍。

图21说明了标准帧中命令和CRC\_A所处的位置。其中CRC\_A1是最低有效字节，CRC\_A2是最高有效字节。

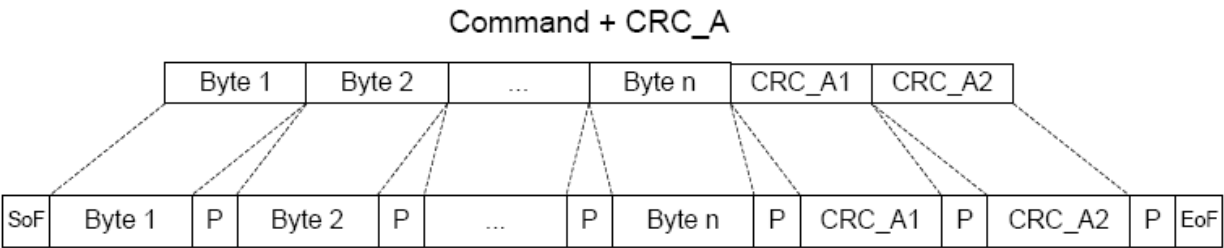


图21 CRC\_A 在标准帧命令中的位置

要求： CRC\_A

PCD 和 PICC
8.2.1.1 当标准帧中包含 CRC_A 时，CRC_A 应插入到帧中数据位的最后一个奇偶校验位之后。每个 CRC_A 字节后应跟随一个奇偶校验位。短帧不需要 CRC_A
8.2.1.2 CRC_A 如 ISO/IEC 13239 中定义，但其寄存器初始值应为 ‘6363’ 并且计算后寄存器值不应取反

8.3 WUPA

WUPA命令用于PCD检测工作场内的Type A PICC。

8.3.1 WUPA 命令

WUPA命令采用短帧格式传输，命令的编码格式见表6。

表6 WUPA 短帧编码

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
1	0	1	0	0	1	0	WUPA

8.3.2 WUPA 响应（ATQA）

当PCD发出WUPA请求时，一张Type A PICC将根据其状态返回两字节长度的ATQA。ATQA采用不包含CRC\_A字节的标准帧传输，其编码格式见表7和表8。

表7 ATQA 的 Byte 1 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0							UID 长度：1 级（4 字节）
0	1							UID 长度：2 级（7 字节）
1	0							UID 长度：3 级（10 字节）
1	1							禁止
		0						预留
			1	0	0	0	0	位帧防冲突
			0	1	0	0	0	位帧防冲突
			0	0	1	0	0	位帧防冲突
			0	0	0	1	0	位帧防冲突
			0	0	0	0	1	位帧防冲突
其它数值								禁止

表8 ATQA 的 Byte 2 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0	0	0					预留
				x	x	x	x	任意值

要求： PCD对ATQA的处理

<b>PCD</b>
8.3.2.1 PCD 应忽略 PICC 返回的 ATQA 中 Byte 2 的最低有效半字节（b4-b1）

要求： UID长度

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.3.2.2 PCD 应能成功恢复长度为 4、7 或者 10 字节的 UID	8.3.2.3 PICC 应拥有一个长度为 4、7 或者 10 字节的 UID。UID 应为固定值或为 PICC 动态生成的随机数

要求： 随机UID

<b>PICC</b>
8.3.2.4 随机 UID 应只在 POWER-OFF 状态转换到 IDLE 状态时生成

8.4 ANTICOLLISION

ANTICOLLISION命令用于获得一张Type A PICC完整的UID，并检测工作场内是否存在多张Type A PICC。

8.4.1 ANTICOLLISION 命令

ANTICOLLISION命令采用不含CRC\_A字节的标准帧传输，其编码格式见表9。

表9 ANTICOLLISION 命令的编码

Byte 1	Byte 2
SEL	‘20’

SEL编码格式见表10。

表10 SEL 的编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
1	0	0	1	0	0	1	1	‘93’：防冲突串联级别 1
1	0	0	1	0	1	0	1	‘95’：防冲突串联级别 2
1	0	0	1	0	1	1	1	‘97’：防冲突串联级别 3

1	0	0	1	除了以上所列的其它值	禁止
---	---	---	---	------------	----

ANTICOLLISION命令中的SEL字节定义了UID请求的串联级别。

8.4.2 ANTICOLLISION 响应（UID CLn）

当PCD发出ANTICOLLISION命令时，所有在工作场内的PICC都会响应被请求UID的串联级别（UID CLn，其中n = 1, 2或3），Type A PICC的UID长度可以是4、7或10字节。响应信息的长度固定为5字节，其编码取决于SEL的值和UID的长度。响应信息采用无CRC\_A的标准帧传输，其编码格式见表11。

表11 UID CLn

SEL	UID 长度	响应（UID CLn）					
‘93’	4	UID CL1:	uid0	uid1	uid2	uid3	BCC
‘93’	>4	UID CL1:	CT	uid0	uid1	uid2	BCC
‘95’	7	UID CL2:	uid3	uid4	uid5	uid6	BCC
‘95’	>7	UID CL2:	CT	uid3	uid4	uid5	BCC
‘97’	10	UID CL3:	uid6	uid7	uid8	uid9	BCC

- 说明：
- CT 是值为‘88’的串联标签。使用CT的目的是为了使该卡能与较短UID长度的卡产生一个冲突。因此，1级UID的uid<sub>0</sub>和2级UID的uid<sub>3</sub>的值不能是‘88’；
  - BCC是UID CLn的校验字节，为前4个字节的异或值；
  - uid<sub>n</sub>是UID的第n个字节，其中uid<sub>0</sub>是最高有效字节。

要求： PCD对BCC的处理

<b>PCD</b>
8.4.2.1 PCD 应校验 UID 各串联级别的 BCC。PCD 应把 BCC 错误视为传输错误

8.5 SELECT

SELECT命令通过使用Type A PICC的UID来选择该PICC。

8.5.1 SELECT 命令

SELECT命令采用带有CRC\_A的标准帧传输，其格式见表12。

表12 SELECT 的编码

Byte 1	Byte 2	Byte 3 – 7
SEL	‘70’	UID CLn

SEL字节的编码格式见表13。

表13 SEL 的编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
1	0	0	1	0	0	1	1	‘93’：选择串联级别 1
1	0	0	1	0	1	0	1	‘95’：选择串联级别 2
1	0	0	1	0	1	1	1	‘97’：选择串联级别 3
1	0	0	1	其它值				禁止

UID CLn的编码取决于SEL的值和UID的长度，其格式与ANTICOLLISION响应的格式相同，相关格式见表11。

8.5.2 SELECT 确认响应（SAK）

当PICC接收到SELECT命令时，如果命令中的数据位（即UID CLn）和PICC的UID CLn完全相匹配，则PICC回送SAK。SAK的长度为1个字节，使用带有CRC\_A的标准帧传输。SAK的具体编码格式见表14。

表14 SAK 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x							任意值
		x						如果 b6 = 1，则 PICC 遵循 JR/T 0025.8 第 8 章
			x	x				任意值
					x			串联位：如果 b3 = 1，则 UID 不完整
						x	x	任意值

要求： PICC遵循JR/T 0025.8第8章

PCD	PICC
8.5.2.1 PCD 应支持遵循 JR/T 0025.8 第 8 章的 PICC PCD可支持不遵循JR/T 0025.8第8章的PICC	8.5.2.2 PICC 应遵循 JR/T 0025.8 第 8 章，即 PICC 应通过设置 SAK 的 b6=1 向 PCD 指出自己遵循 JR/T 0025.8 第 8 章
8.5.2.3 PCD 应忽略任何 PICC 返回 SAK 中的 b8, b7, b5, b4, b2 和 b1 的值	

8.6 HLTA

HLTA命令用于使处于轮询和移出过程中的PICC返回IDLE状态。

8.6.1 HLTA 命令

HLTA命令包含两个字节，采用带有CRC\_A的标准帧传输，其格式见表15。

表15 HLTA 编码

Byte 1	Byte 2
‘50’	‘00’

8.6.2 HLTA 响应

PICC对HLTA命令不做任何响应，PCD总是假设PICC已经确认收到HLTA命令。

要求： HLTA响应

PCD	PICC
8.6.2.1 PCD 应始终认为 HLTA 命令被确认接收	8.6.2.2 PICC 应不响应 HLTA 命令

8.7 选择应答请求（RATS）

PCD在协议激活过程中使用RATS命令和PICC协商通讯的最大帧长度（FSD和FSC）、帧等待时间（FWT）和启动帧保护时间（SFGT）。

8.7.1 RATS 命令

RATS命令使用带有CRC\_A的标准帧进行传输，其格式见表16。

表16 RATS 的编码

Byte 1	Byte 2
‘E0’	PARAM

PARAM（参数字节）包含两部分，见表17。

表17 PARAM 的格式

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x	x	x					FSDI
				x	x	x	x	CID

PARAM的最高有效半字节b8到b5为接近式耦合设备帧长度整数（FSDI），它用于编码接近式耦合设备帧长度（FSD）。FSD和FSDI的编码对应关系见表18。

表18 FSDI 到 FSD 的转换

FSDI	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’ – ‘F’
FSD (bytes)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	预留

要求： FSDI<sub>MIN</sub>

<b>PCD</b>
8.7.1.1 PCD 应设置 FSDI 为 FSDI <sub>MIN</sub> 。FSDI <sub>MIN</sub> 的取值参见附录 A

要求： PICC对FSDI预留值的处理

<b>PICC</b>
8.7.1.2 当接收到的 FSDI 的值为 ‘9’ – ‘F’ 时，PICC 应按照 FSDI 为 ‘8’ 处理

PARAM的最低有效半字节b4到b1命名为卡标识符（CID），它定义了已定位的、在0-14之间的PICC逻辑号（不允许CID=15）。PCD设置CID为0表示每次仅支持对一张PICC进行定位。

要求： 支持的CID

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.7.1.3 PCD 应不使用 CID，设置 b1-b4 的值为（0000）b	8.7.1.4 PICC 应接受 CID 值为 0-14 的 RATS 命令。 PICC可忽略RATS中的CID值，并在TC（1）中指明不支持CID

8.7.2 RATS 响应（ATS）

PICC使用ATS响应RATS命令。ATS使用带有CRC\_A的标准帧进行传输，ATS结构定义见表19。

表19 ATS 结构

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6 – 6+k-1
TL	T0	TA（1）	TB（1）	TC（1）	T1...Tk

- 长度字节TL之后按照如下顺序紧跟一串变长字节的信息：
- 格式字节 T0；
  - 接口字节 TA（1），TB（1），TC（1）；
  - 历史字节 T1-Tk。

8.7.2.1 长度字节 TL

长度字节TL是必备的，它规定了ATS（包括TL自身）的长度，不包括两个CRC\_A字节。

要求： ATS的长度字节TL

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
	8.7.2.1.1 ATS 的第一个字节 TL 指定 ATS（包括 TL）的长度
8.7.2.1.2 PCD 应能支持 PICC 返回 TL 值不大于 20 的 ATS PCD可支持PICC返回TL值大于20的ATS	8.7.2.1.3 TL 值不应大于 20

8.7.2.2 格式字节 T0

格式字节T0的编码格式见表20。

表20 T0 编码格式

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0								预留
	x							b7 为 1 时，TC（1）被传输
		x						b6 为 1 时，TB（1）被传输
			x					b5 为 1 时，TA（1）被传输
				x	x	x	x	FSCI

T0的最低有效半字节位b4-b1为FSCI，它用于编码FSC。FSC和FSCI的编码对应关系见表21。缺省FSCI值为2，即FSC为32字节。

表21 FSCI 到 FSC 的转换

FSCI	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’ - ‘F’
FSC (bytes)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	预留

要求： FSCI <sub>MIN</sub>
<b>PICC</b>
8.7.2.2.1 PICC 应设置 FSCI 大于或等于 FSCI <sub>MIN</sub> ，FSCI 最大值是 8。FSCI <sub>MIN</sub> 参见附录 A

要求： PCD对FSCI预留值的处理
<b>PCD</b>
8.7.2.2.2 当 FSCI 的值为 ‘9’ - ‘F’ 时，PCD 应按照 FSCI 为 ‘8’ 处理

要求： ATS的格式字节T0

PCD	PICC
8.7.2.2.3 PCD 应支持 PICC 返回包含 T0、TA（1）、TB（1）和 TC（1）的 ATS。如果 ATS 缺少 T0、TA（1）、TB（1）和 TC（1）中的一个或者多个，则 PCD 使用本条指定的缺省值	8.7.2.2.4 TA（1）、TB（1）和 TC（1）应包含在 ATS 中，并在 T0 中指示

8.7.2.3 接口字节 TA（1）

接口字节TA（1）传送了PICC支持的位速率能力信息，其编码格式见表22。位b7-b5编码了从PICC到PCD的PICC位速率能力（D<sub>PICC→PCD</sub>），其缺省值为（000）b（D<sub>PICC→PCD</sub> = 1）。位b3-b1编码了从PCD到PICC的PICC位速率能力（D<sub>PCD→PICC</sub>），其缺省值为（000）b（D<sub>PCD→PICC</sub> = 1）。

表22 TA（1）编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x								如果b8=1，则仅支持两个方向上相同的位速率除数D（（D <sub>PICC→PCD</sub> ） = （D <sub>PCD→PICC</sub> ）） 如果b8=0，则支持每个方向上不同的位速率除数D
	x							如果b7=1，则支持D <sub>PICC→PCD</sub> = 8
		x						如果b6=1，则支持D <sub>PICC→PCD</sub> = 4
			x					如果b5=1，则支持D <sub>PICC→PCD</sub> = 2
				0				预留
					x			如果b3=1，则支持D <sub>PCD→PICC</sub> = 8
						x		如果b2=1，则支持D <sub>PCD→PICC</sub> = 4
							x	如果b1=1，则支持D <sub>PCD→PICC</sub> = 2

要求： ATS中的TA（1）	
<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.7.2.3.1 PCD 应支持双向的 106kbits/s 的位速率  PCD可支持位速率大于106kbits/s	8.7.2.3.2 PICC 应设置 TA(1)的 b1-b3、b5-b7 为 0，即 PICC 仅支持两个方向都采用 106kbits/s 的位速率

8.7.2.4 接口字节 TB（1）

接口字节TB（1）传送了定义帧等待时间（FWT）和启动帧保护时间（SFGT）的信息，其编码格式见表23。

表23 TB（1）编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x	x	x					FWI
				x	x	x	x	SFGI

最高有效半字节b8–b5称为FWI（帧等待时间整数），它用于编码FWT。FWI缺省值为4，即FWT的值为4.8ms。

要求：ATS的接口字节TB（1）

<b>PICC</b>
8.7.2.4.1 PICC 应设置 FWI 不大于 $FWI_{MAX}$ 。 $FWI_{MAX}$ 的取值参见附录 A

TB（1）的最低有效半字节b4–b1为SFGI，它用于编码SFGT。SFGI缺省值为0。

要求：ATS的接口字节TB（1）

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.7.2.4.2 PCD 应支持 SFGI 小于或等于 $SFGI_{MAX}$ 的 PICC PCD可支持SFGI大于 $SFGI_{MAX}$ 的PICC	8.7.2.4.3 PICC 应设置 SFGI 小于或等于 $SFGI_{MAX}$ ， $SFGI_{MAX}$ 的取值见附录 A

8.7.2.5 接口字节 TC（1）

接口字节TC（1）指出PICC是否支持NAD和CID。TC（1）的编码格式见表24。

表24 TC（1）编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0	0	0	0	0			预留
						x		如果 b2=1，则支持 CID
							x	如果 b1=1，则支持 NAD

位b2和b1被PICC用于定义头域中支持的可选字段。

要求：ATS的接口字节TC（1）

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.7.2.5.1 PCD 应不使用 CID 和 NAD，并应忽略 PICC 返回 TC（1）中的 b1-b2 的任何值	PICC可支持CID和NAD

8.7.2.6 历史字节

历史字节T1–Tk可选，PICC用它来指明一般信息。

要求：ATS的历史字节

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
8.7.2.6.1 PCD 应允许 PICC 发送最多 15 个历史字节 PCD 可支持 ATS 包含的历史字节超过 15 个	8.7.2.6.2 PICC 发送的历史字节应不多于 15 个

9 Type B – 命令与响应

本章说明了在轮询、冲突检测、激活和移出过程中 PCD 可用的 Type B 命令。命令与响应均按 7.1.3 所规定的帧进行传输。

9.1 Type B – 命令集

表25列出了PCD与Type B PICC之间进行通讯的命令，所有命令和响应都使用7.1.3定义的包含CRC\_B的帧格式进行通讯。

表25 Type B 的命令集

PCD 命令	PICC 响应
WUPB	ATQB
ATTRIB	Answer to ATTRIB
HLTB	‘00’

要求： 协议错误

PCD	PICC
9.1.1.1 PCD 应将任何以有效帧传输(无传输错误)但编码规则与本部分不兼容的 PICC 响应视为协议错误	9.1.1.2 PICC 应将任何以有效帧传输（无传输错误）但编码规则与本部分不兼容的 PCD 命令视为协议错误

9.2 Type B - CRC\_B

在表25中列出的所有命令使用CRC进行差错校验。CRC\_B是用来对k个数据位的数据进行差错校验的，这k个数据位是由命令内所有数据位组成。由于所有命令以字节编码，因此k是8的整数倍。

图22说明了帧中命令和CRC\_B所处的位置。其中CRC\_B1是最低有效字节，CRC\_B2是最高有效字节。

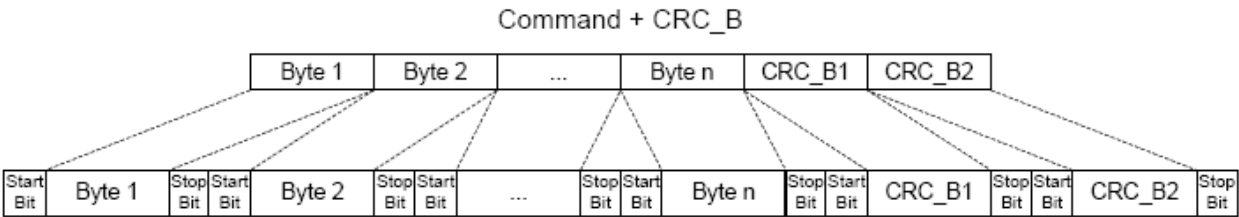


图22 CRC\_B 在帧中的位置

要求： CRC\_B

<b>PCD 和 PICC</b>
9.2.1.1 两个 CRC_B 字节应位于帧中的数据字节之后
9.2.1.2 CRC_B 如 ISO/IEC 13239 中定义，寄存器的初始值应为 ‘FFFF’

9.3 WUPB

WUPB命令被PCD用于检测工作场内的Type B PICC。

9.3.1 WUPB 命令

WUPB命令格式见表26。

表26 WUPB 格式

Byte 1	Byte 2	Byte 3
‘05’	AFI	PARAM

命令的各部分定义如下。

9.3.1.1 AFI 编码

应用族识别符（AFI）用于PCD指明选择的应用族。

要求： AFI

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
9.3.1.1.1 AFI 应设为 ‘00’，表示选择所有应用族	PICC 可支持一个 AFI 不为 ‘00’ 的 WUPB 命令



9.3.1.2 PARAM 编码

表27规定了PARAM的编码。

表27 WUPB 命令的 PARAM 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0	0						预留
			x					b5=0: PCD 不支持扩展的 ATQB b5=1: PCD 支持扩展的 ATQB
				1				WUPB
					x	x	x	时间槽个数 (N)

时间槽个数 (N) 用于JR/T 0025.8第7章中定义的防冲突方案。防冲突方案以时间槽的定义为基础，要求PICC在时间槽内用最小标识数据进行响应。

要求： 时间槽个数 (N)

PCD	PICC
9.3.1.3 时间槽个数 (N) 应一直设为 (000) b, 以强制所有的 PICC 在第一时间槽以 ATQB 响应	PICC可支持一个时间槽个数 (N) 不为 (000) b的WUPB命令

PARAM编码的b5位用于指示PCD是否支持ATQB扩展字节。ATQB扩展字节是包含在ATQB响应中的一个可选字节，它被PICC用于对SFGT进行编码。

要求： 对扩展的ATQB的支持

PCD	PICC
9.3.1.4 PCD 应设置 b5=1 (表示支持扩展的 ATQB)  PCD应接受带有或不带有ATQB扩展字节的 ATQB响应	9.3.1.5 当对一个b5=0的 WUPB 命令进行响应时，PICC 不应在其 ATQB 响应中包含 ATQB 扩展字节  当对一个b5=1的WUPB命令进行响应时，PICC可在其ATQB响应中带有或不带有ATQB扩展字节

9.3.2 WUPB 响应 (ATQB)

ATQB的格式见表28。

表28 ATQB 格式

Byte 1	Byte 2 – 5	Byte 6 – 9	Byte 10 – 13
‘50’	PUPI	Application Data	Protocol Info

ATQB的第13字节是可选字节。如果它没有被使用，ATQB也需由13个字节组成。

9.3.2.1 PUPI (伪唯一 PICC 标识符)

PUPI 在防冲突期间用于区分不同的 PICC。

要求： ATQB中的PUPI

PICC
9.3.2.1.1 PUPI 长度应为 4 字节，PUPI 应为固定值或为 PICC 动态生成的随机数
9.3.2.1.2 随机产生的 PUPI 只应在 PICC 从 POWER-OFF 状态向 IDLE 状态转换时生成

9.3.2.2 Application Data (应用数据)

PCD通过应用数据得知PICC上安装的应用。

要求： 应用数据

PCD
9.3.2.2.1 PCD 应当忽略任何 PICC 返回的应用数据的值

9.3.2.3 Protocol Info (协议信息)

协议信息指出了PICC所支持的参数，详见表29。

表29 协议信息格式

Byte 1	Byte 2	Byte 3			Byte 4 (可选)		
Bit_Rate_Capability (8bits)	Max_Frame_Size (4 bits)	Protocol_Type (4 bits)	FWI (4 bits)	ADC (2 bits)	FO (2 bits)	SFGI (4 bits)	RFU (4 bits)

9.3.2.3.1 Bit\_Rate\_Capability（位速率能力）

表30规定了PICC支持的位速率。其中，b7~b5编码了从PICC到PCD方向的PICC的位速率能力（D<sub>PICC→PCD</sub>），该部分取值（000）b表示D<sub>PICC→PCD</sub>=1。b3~b1编码了从PCD到PICC方向的PICC的位速率能力（D<sub>PCD→PICC</sub>），该部分取值（000）b表示D<sub>PCD→PICC</sub>=1。

表30 PICC 支持的位速率

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x								b8=1: 在两个传输方向上只支持同样的位速率除数 (D <sub>PICC→PCD</sub> =D <sub>PCD→PICC</sub> ) b8=0: 在两个方向上支持不同的位速率除数
	x							b7=1: D <sub>PICC→PCD</sub> = 8
		x						b6=1: D <sub>PICC→PCD</sub> = 4
			x					b5=1: D <sub>PICC→PCD</sub> = 2
				0				预留
					x			b3=1: D <sub>PCD→PICC</sub> = 8
						x		b2=1: D <sub>PCD→PICC</sub> = 4
							x	b1=1: D <sub>PCD→PICC</sub> = 2

要求： PICC支持的位速率

PCD	PICC
9.3.2.3.1.1 PCD 应在两个方向上支持 106kb/s 的位速率 PCD可支持更高的位速率	9.3.2.3.1.2 PICC 应分别设置 b7~b5 位、b3~b1 位的值为（000）b，即 PICC 仅支持两个方向都采用 106kb/s 的位速率

9.3.2.3.2 Max\_Frame\_Size（最大帧长度）

Max\_Frame\_Size用于编码最大的帧长度（FSC），FSC与Max\_Frame\_Size的对应关系见表31。

表31 与 Max\_Frame\_Size 对应的 FSC

Max_Frame_Size	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’ - ‘F’
FSC (bytes)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	预留

要求： FSCI<sub>MIN</sub>

PICC
9.3.2.3.2.1 PICC 应设置 Max_Frame_Size 的值大于等于 FSCI <sub>MIN</sub> ，Max_Frame_Size 的最大值为 8。FSCI <sub>MIN</sub> 的取值参见附录 A

要求： PCD对Max\_Frame\_Size预留值的处理

PCD
9.3.2.3.2.2 如果接收到的 Max_Frame_Size 值为 ‘9’ - ‘F’ 之间，则 PCD 应按照 Max_Frame_Size= ‘8’ 处理

9.3.2.3.3 Protocol\_Type（协议类型）

Protocol\_Type指明PICC支持的协议类型及TR2的最小值，参见表32。

表32 协议类型

b4	b3	b2	b1	说明
0				预留
	x	x		TR2 最小值
			x	含义见表 33

表33 PICC 支持的协议类型

b1	说明
1	PICC 遵循JR/T 0025.8第8章
0	PICC 不遵循 JR/T 0025.8 第 8 章

要求： PICC支持的Type B协议类型

PCD	PICC
9.3.2.3.3.1 PCD 应支持声明遵循 JR/T 0025.8 第 8 章的 PICC PCD可支持未声明遵循JR/T 0025.8第8章的 PICC	9.3.2.3.3.2 PICC 应声明它支持 JR/T 0025.8 第 8 章，即 Protocol_Type 的 b1=1

Protocol\_Type的b2及b3位定义了PICC支持的TR2的最小值，如表34所示

表34 TR2 最小值编码

b3	b2	说明
0	0	$1792/f_c (\approx 134 \mu s)$
0	1	$3328/f_c (\approx 250 \mu s)$
1	0	$5376/f_c (\approx 403 \mu s)$
1	1	$9472/f_c (\approx 710 \mu s)$

要求： TR2最小值编码

PCD	PICC
9.3.2.3.3.3 PCD 应当忽略所有由 PICC 返回的 Protocol_Type 的 b3、b2 值，并总是把 $FDT_{PCD,MIN}$ 值作为 TR2 的最小值。关于 $FDT_{PCD,MIN}$ 值的定义请参考附录 A	9.3.2.3.3.4 PICC 应设置 Protocol_Type 的 b3、b2 为 (00) b

9.3.2.3.4 FWI（帧等待时间整数）

帧等待时间整数用于定义帧等待时间（FWT）。

要求： Type B FWI的最大值

PICC
9.3.2.3.4.1 PICC 应设置 FWI 的值小于或等于 $FWI_{MAX}$ 。 $FWI_{MAX}$ 的定义参见附录 A

9.3.2.3.5 ADC（应用数据编码）

ADC表示被PICC支持的应用数据编码，但并未使用。

要求： ADC

PCD
9.3.2.3.5.1 PCD 应忽略由 PICC 返回的 ADC

9.3.2.3.6 FO（帧选项）

PICC支持的帧选项如表35所示。

表35 PICC 支持的帧选项

b2	b1	说明
x		b2=1: 支持 NAD
	x	b1=1: 支持 CID

要求： FO

PCD	PICC
9.3.2.3.6.1 PCD 应不使用 CID 和 NAD，并忽略 PICC 返回的 FO	PICC 可支持 CID 和 NAD

9.3.2.3.7 SFGI 启动帧保护时间整数

可选的 ATQB 扩展字节的最高有效半字节 b8-b5 用于编码 SFGI, PICC 使用 SFGI 定义 SFGT。SFGI 的缺省值为 0。

要求： SFGI

PCD	PICC
9.3.2.3.7.1 PCD 应支持返回的 SFGI 小于或等于 SFGI <sub>MAX</sub> 的 PICC PCD可支持SFGI大于SFGI <sub>MAX</sub> 的PICC	9.3.2.3.7.2 PICC 应设置 SFGI 小于或等于 SFGI <sub>MAX</sub> ， SFGI <sub>MAX</sub> 的取值见附录 A

9.4 ATTRIB

PCD发送的ATTRIB命令包含了选择PICC所需的信息。PICC在收到一条有效的ATTRIB命令并发送ATTRIB响应后，PICC仅应按第13章的规定进行响应。

9.4.1 ATTRIB 命令

ATTRIB命令的格式见表36。

表36 ATTRIB 命令格式

Byte 1	Byte 2 – 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10 – (10+k-1)
‘1D’	PUPI	Param 1	Param 2	Param 3	Param 4	上层信息域

9.4.1.1 PUPI

Byte2—Byte5 是 PICC 在 ATQB 中发送的 PUPI 值。

要求： ATTRIB命令中的PUPI

PCD	PICC
9.4.1.1.1 PCD 发送的 ATTRIB 命令中的 PUPI，应使用 PICC 返回的有效 ATQB 中的 PUPI	9.4.1.1.2 PICC 应识别其自身的 PUPI，并且仅响应包含自身 PUPI 的有效 ATTRIB 命令

9.4.1.2 Param 1 编码

无论是否使用SoS和EoS，PCD都应使用TR0和TR1的最小值来编码Param 1。Param 1编码格式见表37。

表37 ATTRIB 命令中的 Param 1 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x							TR0 最小值
		x	x					TR1 最小值
				x	x			禁止 SoS/EoS
						0	0	预留

要求： ATTRIB命令中的Param 1编码

PCD	PICC
-----	------

9.4.1.2.1 PCD 应设置 b8、b7 的值为 (00) b, 表示必须使用 TR0 的缺省最小值 $TR0_{MIN}$	PICC 可支持 b8、b7 的值不为 (00) b
9.4.1.2.2 PCD 应设置 b6、b5 的值为 (00) b, 表示必须使用 TR1 的缺省最小值 $TR1_{MIN}$	PICC 可支持 b6、b5 的值不为 (00) b
9.4.1.2.3 PCD 应设置 b4、b3 的值为 (00) b, 表示不支持禁止 SoS/EoS	PICC 可支持禁止 SoS/EoS

9.4.1.3 Param 2 编码

PCD对Param 2的编码见表38。

表38 ATTRIB 命令中的 Param 2 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x							PICC 到 PCD 的位速率
		x	x					PCD 到 PICC 的位速率
				x	x	x	x	Max_Frame_Size

Param 2的最低有效半字节（b4-b1）用来编码PCD可接收的最大帧长度（FSD）。FSD与Max\_Frame\_Size的对应关系见表39。

表39 FSD 与 Max\_Frame\_Size 的对应关系

Max_Frame_Size	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	'8'	'9'-'F'
FSD (bytes)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	预留

要求：  $FSDI_{MIN}$

<b>PCD</b>
9.4.1.3.1 PCD 应设置 Max_Frame_Size 的值为 $FSDI_{MIN}$ 。 $FSDI_{MIN}$ 取值见附录 A
要求： PICC对Max_Frame_Size预留值的处理
<b>PICC</b>
9.4.1.3.2 如果 PICC 接收到的 Max_Frame_Size 为 '9'-'F'，按照 Max_Frame_Size='8'处理

最高有效半字节b8-b5被PCD用于选择位速率，见表40和41。

表40 Param 2 的 b8、b7 编码

b8	b7	说明
0	0	$D_{PICC \rightarrow PCD} = 1$
0	1	$D_{PICC \rightarrow PCD} = 2$
1	0	$D_{PICC \rightarrow PCD} = 4$
1	1	$D_{PICC \rightarrow PCD} = 8$

表41 Param 2 的 b6、b5 编码

b6	b5	说明
0	0	$D_{PCD \rightarrow PICC} = 1$
0	1	$D_{PCD \rightarrow PICC} = 2$
1	0	$D_{PCD \rightarrow PICC} = 4$
1	1	$D_{PCD \rightarrow PICC} = 8$

要求： Type B位速率设置

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
PCD可设置大于106kbts/s的位速率，此位速率应与PICC在ATQB响应中要求的位速率一致	9.4.1.3.3 如果 PCD 在 ATTRIB 命令中请求的位速率与 PICC 在 ATQB 响应中要求的位速率一

	致，则 PICC 应使用该位速率
--	------------------

9.4.1.4 Param 3 编码

Param 3用于确认协议类型，其编码格式见表42。

表42 ATTRIB 命令中的 Param 3 的编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0	0	0					预留
				0	0	0	1	PICC遵循JR/T 0025.8第8章
				0	0	0	0	PICC 不遵循 JR/T 0025.8 第 8 章
其它值								预留

要求：ATTRIB命令中的Param 3的编码

<b>PCD</b>
9.4.1.4.1 PCD 应设置最低有效半字节 b4-b1 为(0001)b,用来响应遵循 JR/T 0025.8 第 8 章的 PICC

9.4.1.5 Param 4 编码

Param 4的编码见表43。

表43 ATTRIB 命令中的 Param 4 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0	0	0					预留
					x	x	x	CID

要求：ATTRIB命令中的Param 4的编码

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
9.4.1.5.1 PCD 应不使用 CID。Param 4 的最低有效半字节 b4-b1 应设置为 (0000) b	9.4.1.5.2 PICC 应接受不使用 CID 的 PCD PICC可支持CID

9.4.1.6 Higher layer – INF（上层信息域）

上层信息域可包含任何能在信息域（INF）中传输的上层命令，信息域的定义见13.1条。

要求：上层信息域

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
9.4.1.6.1 PCD 不应在上层信息域中包含上层的命令 在卡片个人化时，PCD 可在上层信息域包含上层命令	9.4.1.6.2 无论 ATTRIB 命令是否带有上层信息域，PICC 都应接受

9.4.2 ATTRIB 响应

PICC应按照表44定义的格式对任何有效的ATTRIB命令做出应答。有效的ATTRIB命令应答表示PCD对PICC的选择成功。

表44 ATTRIB 响应格式

Byte 1	Byte 2 – (2+n-1)
MBLI	CID 上层响应域

Byte 1最低有效半字节b4-b1包含返回的CID。

要求：ATTRIB响应中的CID

<b>PICC</b>
9.4.2.1 当 ATTRIB 命令中的 CID 为 (0000) b 时，ATTRIB 响应中的 CID 值应为 (0000) b

最高有效半字节b8-b5编码了最大缓冲长度指数（MBLI）。PICC使用MBLI通知PCD其最大缓冲长度（MBL），MBL是用下面公式计算：

$$MBL = FSC \times 2^{MBLI-1}$$

其中，MBLI是大于零的整数，如果PICC返回的MBLI = 0，则表示PICC不提供其MBL信息。

要求： ATTRIB响应中的MBLI

PCD	PICC
9.4.2.2 PCD 应忽略在 MBLI 域返回的任何值	9.4.2.3 在 ATTRIB 响应中返回的 MBLI 总为 (0000) b

上层响应域包含了对ATTRIB命令中上层信息域内的上层命令的应答。

要求： 上层响应域

PCD	PICC
9.4.2.4 PCD 应接受一个上层响应域为空的 ATTRIB 响应	9.4.2.5 对一个上层信息域为空的 ATTRIB 命令，PICC 应返回一个上层响应域为空的 ATTRIB 响应 对一个带有上层信息域的ATTRIB命令，PICC可返回一个带有上层响应域的ATTRIB响应 PICC也可使用空的上层响应域来响应带有上层信息域的ATTRIB命令，以表示PICC不支持上层信息域中的上层命令

9.5 HLTB

HLTB命令用于将Type B PICC状态设置为HALT状态。

9.5.1 HLTB 命令

HLTB命令格式见表45。

表45 HLTB 命令格式

Byte 1	Byte 2-5
‘50’	PUPI

HLTB命令中的PUPI是PICC在ATQB中返回的PUPI。

9.5.2 HLTB 响应

HLTB 响应的格式见表 46。

表46 HLTB 响应格式

Byte 1
‘00’

10 Type A - PICC 状态机

本章规定了Type A PICC状态机的行为。

10.1 状态图




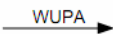
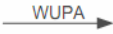
图23显示了Type A PICC的状态图。此状态图考虑了所有由第8章定义的命令引起的可能状态转换。

以下是对Type A状态机的要求。

要求： Type A PICC – 状态机

PICC
10.1.1.1 对任何非 PROTOCOL 状态，应使用缺省的通讯参数
10.1.1.2 当检测到传输错误时，PICC 应不发送响应 在ACTIVE状态，当PICC检测到传输错误时，可返回 (0001) b或 (0101) b
10.1.1.3 PICC 应只对本部分中规定的命令做出响应。当检测到协议错误时，PICC 应不发送响应
10.1.1.4 PICC 应不对任何 Type B 命令做出响应

下列符号应用于图23的状态图：

- AC 8.4条定义的任何防冲突命令；
- AC CL<sub>n</sub> UID串联级别<sub>n</sub>的防冲突命令；
- SELECT 8.5条定义的任何选择命令；
- SELECT CL<sub>n</sub> 选择UID串联级别<sub>n</sub>的选择命令；
- ERROR 一个检测到的传输或协议错误；
-  表示一个本部分定义的PICC状态，此状态总是存在，而与UID的长度无关；
-  表示一个本部分定义的PICC状态，此状态是否存在与UID长度有关；
-  表示一个JR/T 0025.8第7章定义的PICC状态，但不被本部分使用；
-  表示本部分定义并使用的PICC状态转换；
-  表示一个JR/T 0025.8第7章定义的PICC状态转换，但不被本部分使用。



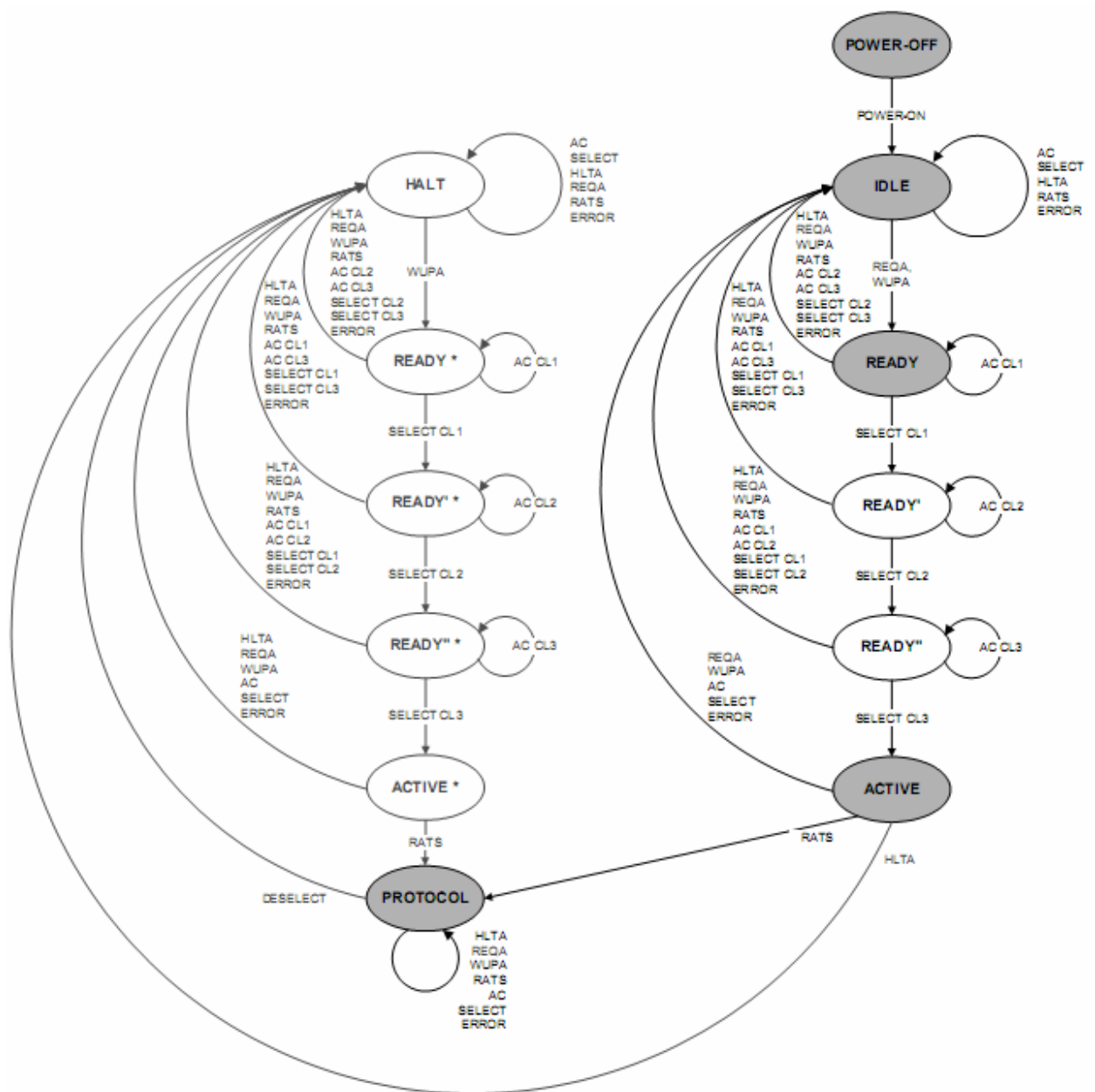


图23 Type A 的 PICC 状态图

10.2 Type A PICC 的状态

本条说明了PICC不同的状态及状态转换条件。

10.2.1 POWER-OFF 状态

当处于POWER-OFF状态时，PICC由于缺少载波能量而未上电。

当PICC被置于未调制载波中时，它在 $t_p$ 时间内进入IDLE状态。

当工作场关闭时，PICC在 $t_{RESET}$ 时间内退回到POWER-OFF状态。此转换没有在图23中显示。

10.2.2 IDLE 状态

本条的要求适用于处于IDLE状态的PICC。在IDLE状态，PICC上电并且准备好接收WUPA命令。

要求： Type A-IDLE状态

PICC

10.2.2.1 PICC 应在接收到一条有效的 WUPA 命令并且发送其 ATQA 后进入 READY 状态

当接收到JR/T 0025.8第7章定义的有效REQA命令并且发送其ATQA后，PICC可从IDLE状态进入

READY状态
10.2.2.2 在收到任何 Type B 命令后, PICC 应保持 IDLE 状态, 并能在未调制载波时间 $t_p$ 内对一个 WUPA 命令做出响应
10.2.2.3 PICC 应忽略所有其它的命令和错误, 并保持 IDLE 状态

#### 10.2.3 READY 状态

本条的要求适用于处于READY状态的PICC。在READY状态, ANTICOLLISION命令用于获得PICC的完整UID。

要求: Type A-READY状态

<b>PICC</b>
10.2.3.1 在接收到有效的 ANTICOLLISION CL1 命令并且发送了其 UID CL1 后, PICC 应保持 READY 状态
10.2.3.2 在接收到和其 UID CL1 匹配的有效 SELECT CL1 命令并发送了其 SAK 后, 1 级 UID 的 PICC 应进入 ACTIVE 状态。PICC 应在 SAK 响应中指明 UID 是完整的。1 级 UID 的 PICC 没有 READY' 和 READY" 状态
10.2.3.3 在接收到和其 UID CL1 匹配的有效 SELECT CL1 命令并发送了其 SAK 后, 2 级或 3 级 UID 的 PICC 应进入 READY' 状态
10.2.3.4 在所有其它的情况, PICC 应返回到 IDLE 状态并不应发送响应至 PCD

#### 10.2.4 READY' 状态

本条的要求适用于处于READY' 状态的PICC。READY' 状态是一个中间状态, 仅2级和3级UID的PICC存在此状态。在READY' 状态, UID的串联级别1已被选择。

要求: Type A-READY' 状态

<b>PICC</b>
10.2.4.1 在接收到有效的 ANTICOLLISION CL2 命令并发送其 UID CL2 后, PICC 应保持 READY' 状态
10.2.4.2 在接收到和其 UID CL2 匹配的有效 SELECT CL2 命令并发送其 SAK 后, 2 级 UID 的 PICC 应进入 ACTIVE 状态。PICC 应在其 SAK 响应中指示 UID 是完整的。2 级 UID 的 PICC 没有 READY" 状态
10.2.4.3 在接收到和其 UID CL2 匹配的有效 SELECT CL2 命令并发送其 SAK 后, 3 级 UID 的 PICC 应进入 READY" 状态
10.2.4.4 在其它情况下, PICC 应返回到 IDLE 状态, 并不应发送响应至 PCD

#### 10.2.5 READY" 状态

本条的要求适用于处于READY" 状态的PICC。READY" 状态是一个中间状态, 仅3级UID的PICC存在此状态。在READY" 状态, UID的串联级别1和2已被选择。

要求: Type A-READY" 状态

<b>PICC</b>
10.2.5.1 在接收到有效的 ANTICOLLISION CL3 命令并发送其 UID CL3 后, PICC 应保持 READY" 状态
10.2.5.2 在接收到和其 UID CL3 匹配的有效 SELECT CL3 命令并发送其 SAK 后, 3 级 UID 的 PICC 应进入 ACTIVE 状态。PICC 应在 SAK 响应中指明 UID 是完整的
10.2.5.3 在其它情况下, PICC 应返回 IDLE 状态, 并且不应发送响应至 PCD

#### 10.2.6 ACTIVE 状态

本条的要求适用于处于ACTIVE状态的PICC。在ACTIVE状态, PICC监听RATS命令。

要求: Type A-ACTIVE 状态

PICC
10.2.6.1 在接收到有效的 RATS 命令并发送其 ATS 后，PICC 应进入 PROTOCOL 状态
10.2.6.2 当检测到传输错误时，PICC 应进入 IDLE 状态，并且： ——不对 PCD 发送响应，或者 ——发送（0001）b 或（0101）b 给 PCD（之前应有一个 SoF）
在接收到遵循JR/T 0025.8第7章定义的有效HLTA命令后，PICC可进入HALT状态
10.2.6.3 在其它情况下，PICC 应返回 IDLE 状态，并且不应发送响应至 PCD

10.2.7 PROTOCOL 状态

本条的要求适用于处于PROTOCOL状态的PICC。在PROTOCOL状态，PICC监听所有上层的消息。  
要求： Type A-PROTOCOL状态

PICC
10.2.7.1 PICC 应只对第 13 章定义的有效块做出响应。PICC 应忽略所有其它的 Type A 命令（即 WUPA、AC、SELECT、HLTA 和 RATS）和错误
在接收到遵循 JR/T 0025.8 第 7 章定义的有效 S（DESELECT）请求块后，PICC 可进入 HALT 状态

11 Type B - PICC 状态机

本章说明了Type B PICC状态机的行为。



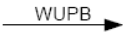

11.1 状态图

图24为Type B PICC的状态图。此状态图考虑了所有由第9章定义的命令引起的可能状态转换。  
以下是对状态机的要求。

要求： Type B PICC状态机

PICC
11.1.1.1 在非 ACTIVE 状态时，PICC 应使用缺省的通讯参数
11.1.1.2 当检测到传送错误时，PICC 应不发送响应
11.1.1.3 PICC 应只对本部分中规定的命令做出响应。当检测到协议错误时，PICC 应不发送响应
11.1.1.4 PICC 应不响应任何 Type A 命令

下列符号应用于图24的状态图：

- ERROR      一个检测到的传输错误；
-       表示一个本部分定义的PICC状态 ；
-       表示一个JR/T 0025.8第7章定义的PICC状态，但不被本部分使用；
-       表示本部分定义并使用的PICC状态转换；
-       表示一个JR/T 0025.8第7章定义的PICC状态转换，但不被本部分使用。

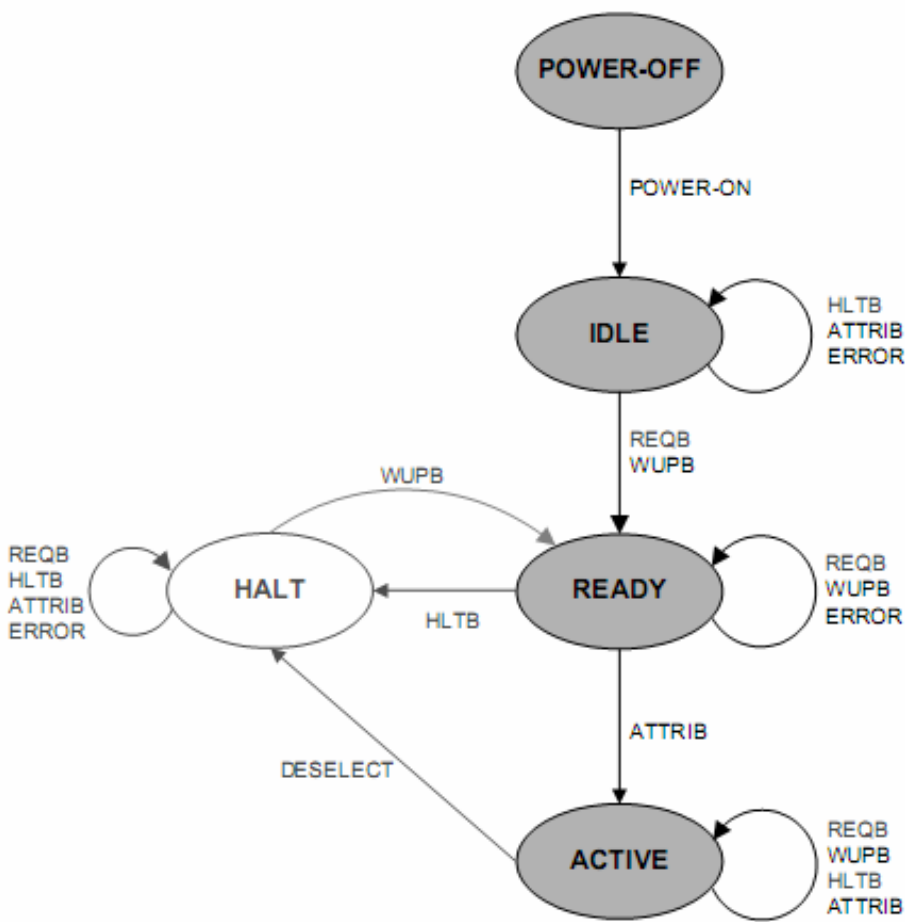


图24 Type B PICC 状态图

11.2 Type B PICC 的状态

本条说明了PICC不同的状态和它们的转换条件。

11.2.1 POWER-OFF 状态

当处于POWER-OFF状态时，PICC由于缺少载波能量而未上电。

当PICC被置于未调制载波中时，它在 $t_p$ 时间内进入IDLE状态。

当工作场关闭时，PICC在 $t_{RESET}$ 时间内退回到POWER-OFF状态。此转换没有在图24中显示。

11.2.2 IDLE 状态

本条的要求适用于处于IDLE状态的PICC，在IDLE状态时，PICC上电并准备好接收WUPB命令。

要求： Type B-IDLE状态

PICC
11.2.2.1 在接收到有效 WUPB 命令并发送其 ATQB 后，PICC 进入 READY 状态 在接收到遵循JR/T 0025.8第7章定义的有效REQB命令并且发送其ATQB后，PICC可进入READY状态
11.2.2.2 在接收到任何 Type A 命令后，PICC 应保持 IDLE 状态并能在未调制载波时间 $t_p$ 内对 WUPB 命令进行响应
11.2.2.3 PICC 应忽略所有其它的命令和错误，并保持 IDLE 状态

11.2.3 READY 状态

本条的要求适用于处于READY状态的PICC，在READY状态，PICC识别ATTRIB命令。当接收到ATTRIB命令后，PICC进入ACTIVE状态。

要求： Type B-READY状态

PICC
11.2.3.1 如果接收到的有效 ATTRIB 命令中的 PUPI 与 PICC 的 PUPI 相匹配,则 PICC 在发送了其 ATTRIB 响应后应进入 ACTIVE 状态
11.2.3.2 如果接收到的 ATTRIB 命令中的 PUPI 与 PICC 的 PUPI 不匹配, PICC 应该保持 READY 状态,不发送任何响应
11.2.3.3 在接收到有效的 WUPB 命令并发送了其 ATQB 后, PICC 应保持 READY 状态 在接收到遵循JR/T 0025.8第7章定义的有效REQB命令并发送其ATQB后, PICC可保持READY状态
11.2.3.4 在接收到有效的 HLTB 命令并发送了其 HLTB 响应后, PICC 应进入到 HALT 状态
11.2.3.5 在接收到任何 Type A 命令后, PICC 应保持 READY 状态或回退到 IDLE 状态,并应能在未调制载波时间 $t_p$ 内对 WUPB 命令进行响应
11.2.3.6 PICC 应忽略所有其它命令和错误,并保持 READY 状态

11.2.4 ACTIVE 状态

本条的要求适用于处于ACTIVE状态的PICC,在ACTIVE状态, PICC已进入了上层模式。

要求： Type B-ACTIVE状态

PICC
在接收到遵循JR/T 0025.8第7章定义的有效S（DESELECT）请求块时, PICC可进入HALT状态
11.2.4.1 在 ACTIVE 状态, PICC 应只对 在 13 章定义的有效块做出响应, 并应忽略所有的 Type B 命令（即 WUPB、HLTB 和 ATTRIB）和错误

11.2.5 HALT 状态

本条的要求适用于处于HALT状态的PICC,在HALT状态, PICC仅响应WUPB命令。

要求： Type B-HALT状态

PICC
11.2.5.1 在收到有效的 WUPB 命令并发送其 ATQB 后, PICC 应进入 READY 状态
11.2.5.2 PICC 应忽略所有其它的 Type B 命令和错误,并保持 HALT 状态
11.2.5.3 在收到 WUPA 命令后,具有固定 PUPI 的 PICC 应保持 HALT 状态或回退到 IDLE 状态并应能在未调制载波时间 $t_p$ 内对 WUPB 命令进行响应
11.2.5.4 在接收到 WUPA 命令后,具有随机 PUPI 的 PICC 应保持 HALT 状态

12 PCD 处理

本章详细说明在PCD中执行的功能,包括: 轮询、冲突检测、激活和移出过程。用于处理交易的传输协议在第13章中详细说明,实际的交易处理属于应用层,超出了本部分的范畴。

本章将PCD视为终端的一个外围设备,终端包含主循环和不同的应用。

12.1 主循环

本条描述了完整的主循环。终端使用PCD中的功能执行主循环。本条包含两部分内容: PCD 中执行的不同过程和对主循环的要求。

12.1.1 主循环-描述

终端和PCD处理如下（见图25）：

1. 为了检测在工作场中的 PICC, PCD 轮询其支持的不同通讯信号接口（Type A 和 Type B 是强制要求的, 其它技术可选）。轮询过程在 12.2 条中详细说明;
2. 在冲突检测过程中, PCD 确保工作场中仅有单张 PICC。如果收到多张 PICC 的响应, 则 PCD 向终端报告一个冲突, 复位工作场并重新开始轮询。冲突检测过程在 12.3 条中详细说明;

- 3. 如果工作场中仅有一张 PICC，则 PCD 激活该 PICC。激活过程在 12.4 条中详细说明；
- 4. 在 PICC 被激活之后，PCD 使用第 13 章定义的半双工传输协议，终端应用执行交易。交易处理位于应用层，超出本部分的范围；
- 5. 当交易完成后，PCD 等待至 PICC 移出工作场。移出过程在 12.5 条详细说明。当 PICC 从工作场移出后，PCD 复位工作场并等待未调制载波时间  $t_{PAUSE}$ （可选），然后重新开始轮询和冲突检测（可选）。 $t_{PAUSE}$  是一个与实现相关的值。

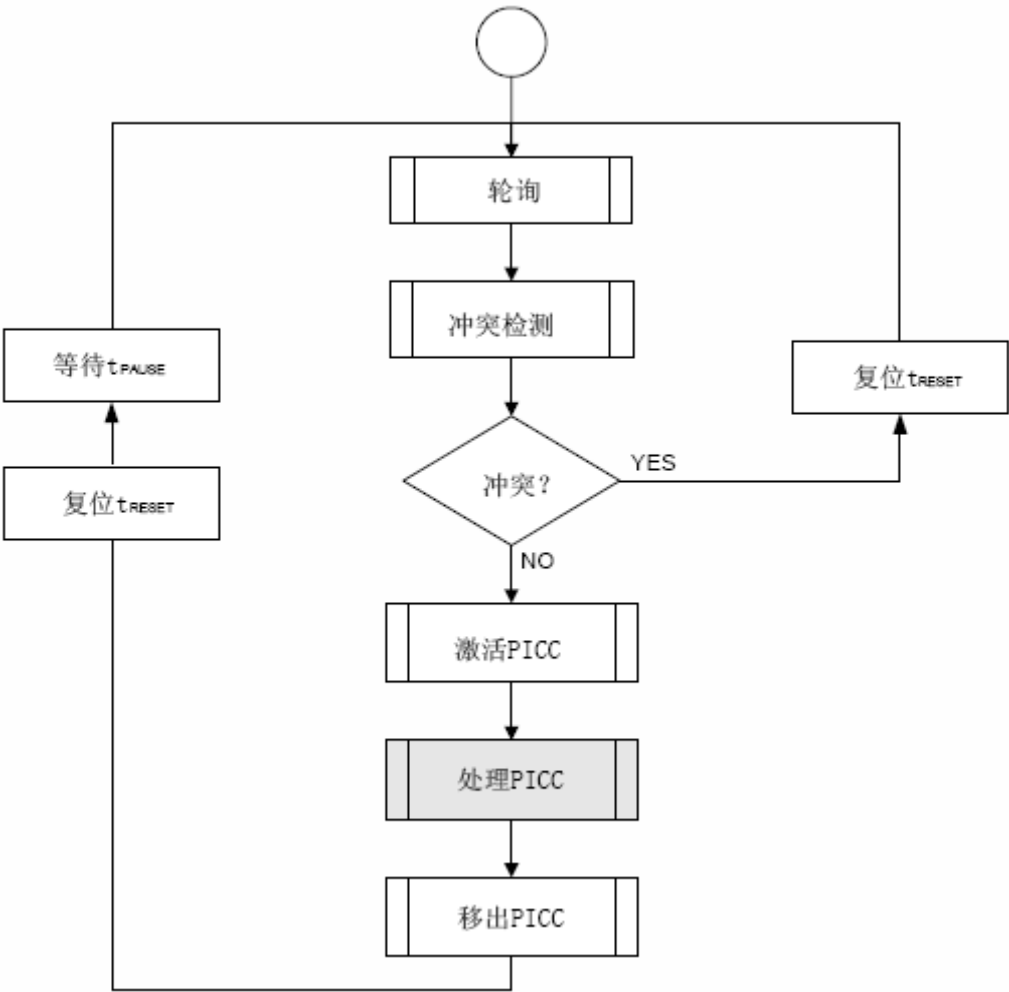


图25 终端主循环

12.1.2 主循环-要求

要求： 与主循环相关的PCD要求

PCD
12.1.2.1 PCD 在通讯会话期间应该只有一种技术处于激活状态,或者激活 Type A 或者激活 Type B（或激活其它可选技术）。除了在 12.1.2.2 描述的条件下，PCD 不应混用不同的技术
12.1.2.2 PCD 应只在轮询期间从一种技术变为另一种
12.1.2.3 PCD 应使用不同技术交替轮询。一旦在冲突检测过程期间检测到唯一的 PICC，PCD 应激活 PICC 以初始化交易处理。在交易处理过程中，PCD 不应发起与其它 PICC 的通讯。当交易完成后，PCD 应继续执行移出过程（除了发生不可恢复错误的情况，见 13.3.5.9）

12.2 轮询

本条详细说明PCD如何轮询不同技术的PICC。在轮询期间，PCD发送轮询命令直至收到一个响应。在一个轮询周期内，PCD将发送所有支持技术的轮询命令。在一种技术被检测到后，PCD应继续轮询其它技术，至少完成一个轮询周期。

PCD总是在Type A和Type B之间进行轮询，但也可轮询其它技术。PCD通过发送WUPA和WUPB命令来轮询Type A和Type B，其它技术的轮询命令未在本部分中定义。如果至少检测到一种技术，则PCD终止轮询过程。

轮询过程如图26所示。

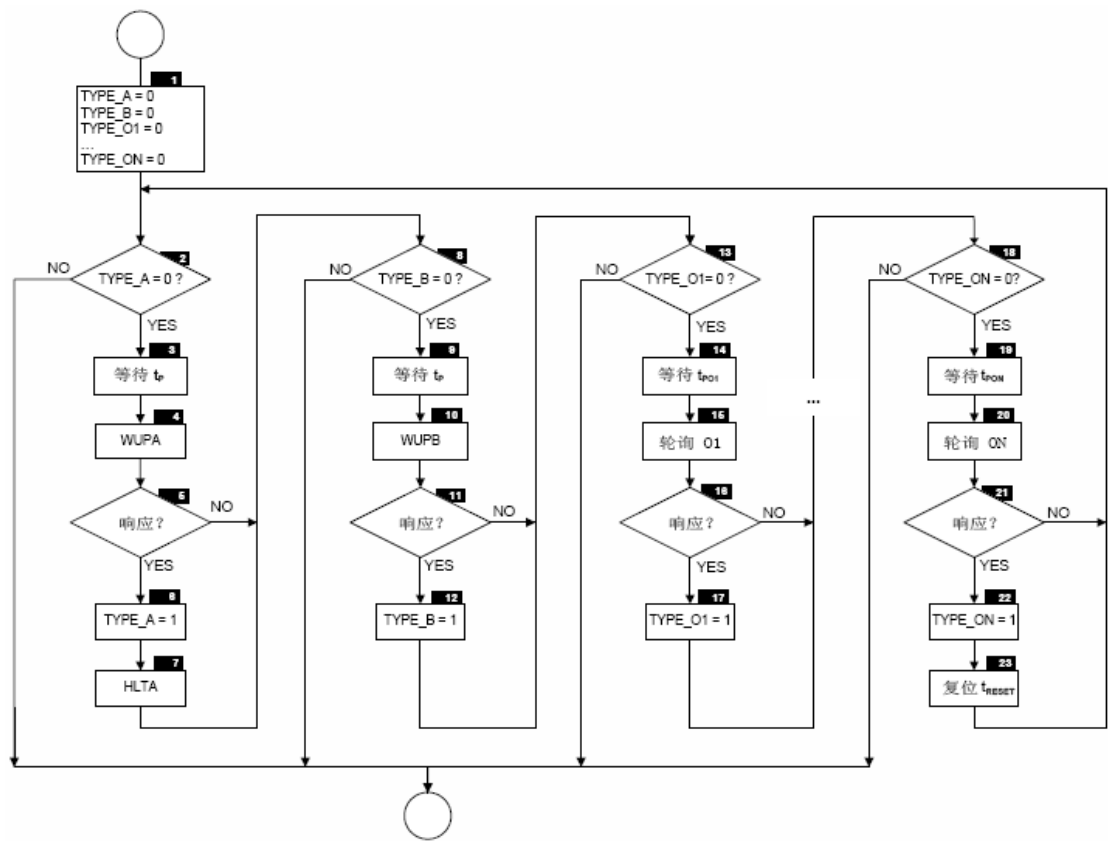


图26 轮询

要求： 轮询

<b>PCD</b>
12.2.1.1 PCD 应轮询 Type A 和 Type B PCD可轮询其它技术
12.2.1.2 PCD 应为每一种支持的技术分配一个轮询标志并初始化为 0: TYPE_A=0、TYPE_B=0、TYPE_O1=0、……、TYPE_ON=0（标记 1） PCD应使轮询标志对于冲突检测过程可用
12.2.1.3 PCD 应检查轮询标志 TYPE_A 的值（标记 2） 如果TYPE_A不为0，PCD应结束轮询过程，进入冲突检测过程 如果TYPE_A为0，PCD应在发送WUPA命令之前（标记4）等待未调制载波时间tp（标记3） 如果PCD收到WUPA命令的任何响应（不管正确与否），PCD应设置TYPE_A为1（标记6），并应发送HLTA命令（标记7）将PICC置回IDLE状态 PCD应继续步骤12.2.1.4
12.2.1.4 PCD 应检查轮询标志 TYPE_B 的值（标记 8）。

如果TYPE_B不为0，PCD应结束轮询过程，进入冲突检测过程 如果TYPE_B为0，PCD应在发送WUPB命令之前（标记10）等待未调制载波时间 $t_p$ （标记9） 如果PCD收到WUPB命令的任何响应（不管正确与否），PCD应设置TYPE_B为1（标记12） PCD应继续步骤12.2.1.5
12.2.1.5 如果PCD仅支持Type A和Type B，则PCD应继续步骤12.2.1.3。否则，PCD应继续步骤12.2.1.6
12.2.1.6 如果PCD支持其它技术，PCD应对每一种其它技术X进行如下处理： ——PCD应检查TYPE_OX的值（标记13和标记18） ——如果TYPE_OX不为0，PCD应结束轮询过程，进入冲突检测过程 ——如果TYPE_OX为0，则PCD可发送一个技术X专有的轮询命令（标记15和标记20）。 如果技术X要求，PCD可在发送技术X专有的轮询命令之前等待 $t_{POX}$ 时间。 $t_{POX}$ 的取值是由技术X决定的、不在本部分中定义。如果技术X要求，PCD可在专有轮询命令前后复位工作场 ——专有轮询命令应不同于本部分所定义的WUPA和WUPB以及JR/T 0025.8第7章所定义的REQA和REQB命令 ——如果PCD检测到技术X，则PCD应设置TYPE_OX为1（标记17和标记22） PCD应继续步骤12.2.1.7
12.2.1.7 如果PCD支持其它技术，则PCD在继续步骤12.2.1.3之前应复位工作场（标记23）

12.3 冲突检测

本条详细说明PCD如何确保在工作场内只有一张PICC。当存在多张PICC时，终端不会初始化交易。  
PCD首先检查在轮询过程中是否检测到不同的技术。如果发生这种情况，则向终端报告一个冲突。  
如果在轮询过程中只检测到一种技术，则PCD执行这种技术的冲突检测。本部分仅包含Type A和Type B的冲突检测过程。

要求： 冲突检测

<b>PCD</b>
12.3.1.1 PCD应检查轮询标志。 如果有多个轮询标志设置为1，则PCD应向终端报告一个冲突、复位工作场并返回轮询过程。PCD应在时间 $t_{RESETDELAY}$ （从最后轮询命令响应的开始计量）内启动复位PICC 如果仅有一个轮询标志设置为1，PCD应继续步骤12.3.1.2
12.3.1.2 如果TYPE_A设置为1，则PCD应进入Type A冲突检测过程（见12.3.2条）。如果TYPE_B设置为1，则PCD应进入Type B冲突检测过程（见12.3.3条）。 如果TYPE_OX设置为1，则PCD可进入技术X的冲突检测过程

12.3.2 Type A 冲突检测

本条详细说明PCD如何验证工作场内只有一张Type A PICC。  
当Type A PICC使用曼彻斯特编码同步响应一个WUPA命令时，PCD应能检测Type A PICC在比特级的冲突（即至少两张以上的Type A PICC同时在一个或多个比特位上传送互补的位模式）。在这种情况下，位模式被合并、并且在整个（100%）位持续时间内载波以副载波来调制。  
为了验证在工作场是否只有一张Type A PICC，并且检索PICC的UID，PCD应进行如下处理（见图27）。

要求： Type A冲突检测

<b>PCD</b>
12.3.2.1 PCD应在发送WUPA命令（标记1）之前等待未调制载波时间 $t_p$ （标记0）。 如果PCD在WUPA命令的响应中检测到一个传输错误，则它应在时间 $t_{RESETDELAY}$ （从响应的开始计量）内继续步骤12.3.2.8



否则, PCD应继续步骤12.3.2.2
<p>12.3.2.2 PCD 应发送一个 ANTICOLLISION 命令 (SEL='93') (标记 3)。</p> <p>如果PCD在ANTICOLLISION命令的响应中检测到一个传输错误, 则它应在时间<math>t_{\text{RESETDELAY}}</math> (从响应的开始计量) 内继续步骤12.3.2.8。否则, PCD应继续步骤12.3.2.3</p>
<p>12.3.2.3 如果 ATQA 表明一个 1 级 UID, 则 PCD 检索到完整的 UID(= UID CL1: uid<sub>0</sub> uid<sub>1</sub> uid<sub>2</sub> uid<sub>3</sub> BCC)。PCD 应通过发送一个 SELECT 命令 (SEL='93',UID CL1) (标记 8) 将 PICC 置为 ACTIVE 状态。</p> <p>PCD应通过Type A冲突检测过程得出在工作场只有一张Type A PICC的结论, 并进入Type A激活过程</p>
<p>12.3.2.4 如果 ATQA 表明 2 级或 3 级 UID, 则 PCD 应在处理串联级别 2 之前, 首先发送 SELECT 命令 (SEL= '93' , UID CL1) (标记 6) 选择串联级别 1</p> <p>PCD应通过发送一个ANTICOLLISION命令 (SEL= '95' ) (标记7) 处理串联级别2</p> <p>如果PCD在ANTICOLLISION命令的响应中检测到一个传输错误, 则它应在时间<math>t_{\text{RESETDELAY}}</math> (从响应的开始计量) 内继续步骤12.3.2.8</p> <p>否则, PCD应继续步骤12.3.2.5</p>
<p>12.3.2.5 如果 ATQA 表明 2 级 UID, 则 PCD 检索到完整的 UID(=UID CL1:CT uid<sub>0</sub> uid<sub>1</sub> uid<sub>2</sub> BCC; UID CL2: uid<sub>3</sub> uid<sub>4</sub>.uid<sub>5</sub>.uid<sub>6</sub> BCC)</p> <p>PCD应通过发送一个SELECT命令 (SEL= '95' ,UID CL2) (标记12) 将PICC置为ACTIVE状态</p> <p>PCD应通过Type A冲突检测过程得出在工作场只有一张Type A PICC的结论, 并进入Type A激活过程</p>
<p>12.3.2.6 如果 ATQA 表明 3 级 UID, 则 PCD 应在处理串联级别 3 前, 首先通过发送 SELECT 命令 (SEL= '95' ,UID CL2) (标记 11) 选择串联级别 2</p> <p>PCD应通过发送一个ANTICOLLISION 命令 (SEL='97') (标记13) 处理串联级别3</p> <p>如果PCD在ANTICOLLISION命令的响应中检测到一个传输错误, 则它应在时间<math>t_{\text{RESETDELAY}}</math> (从响应的开始计量) 内继续步骤12.3.2.8</p> <p>否则, PCD应继续步骤12.3.2.7</p>
<p>12.3.2.7 PCD 检索到的完整 UID (=UID CL1: CT uid<sub>0</sub> uid<sub>1</sub> uid<sub>2</sub> BCC; UID CL2: CT uid<sub>3</sub> uid<sub>4</sub> uid<sub>5</sub> BCC; UID CL3: uid<sub>6</sub> uid<sub>7</sub> uid<sub>8</sub> uid<sub>9</sub> BCC)</p> <p>PCD应通过发送一个SELECT命令 (SEL= '97' , UID CL3) (标记15) 将PICC置为ACTIVE状态</p> <p>PCD应通过Type A冲突检测过程得出在工作场只有一张Type A PICC的结论, 并进入Type A激活过程</p>
12.3.2.8 PCD 应向终端报告一个冲突、复位工作场并返回轮询过程

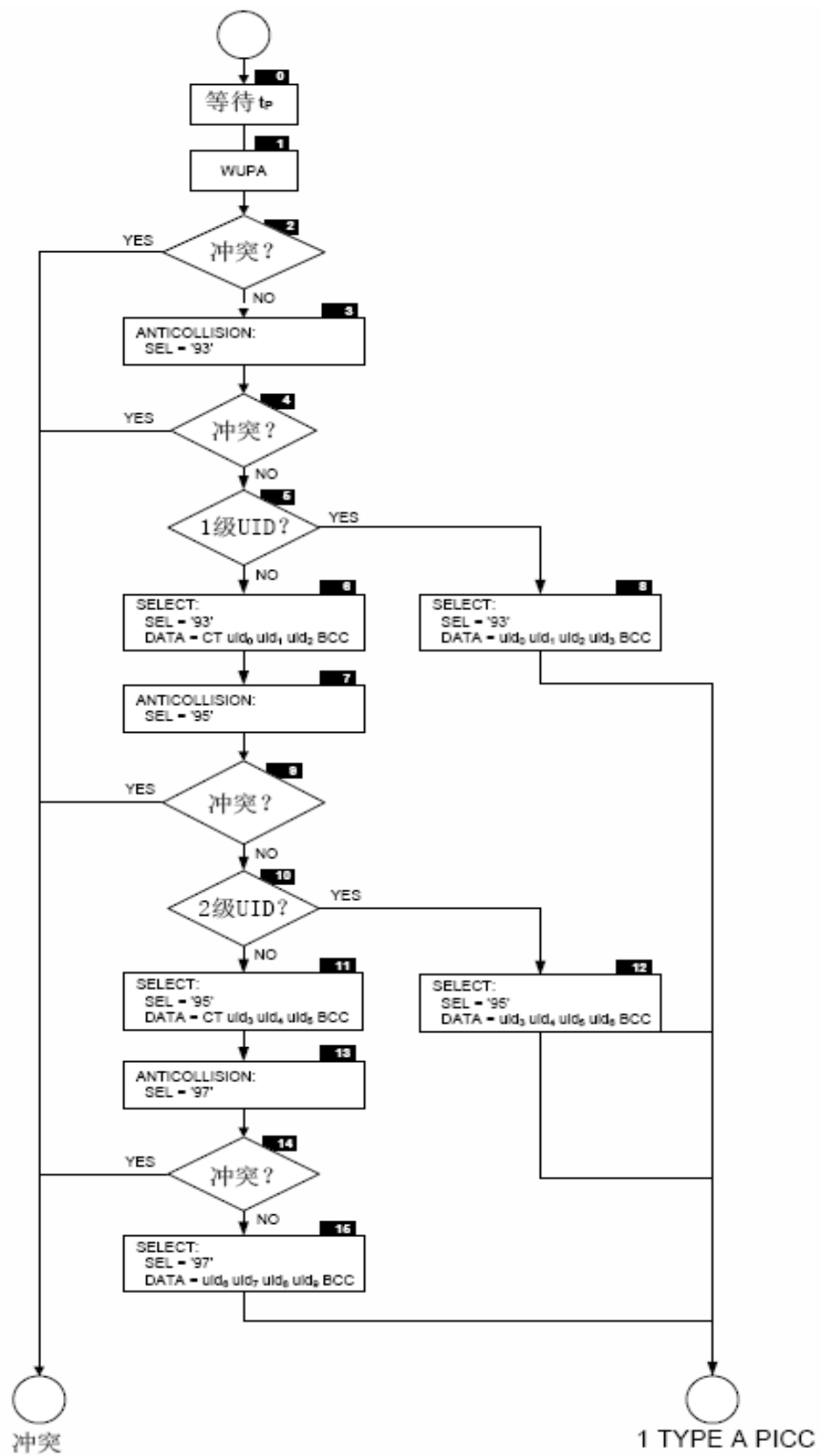


图27 Type A 冲突检测

12.3.3 Type B 冲突检测

本条详细说明PCD如何验证在工作场中只有一张Type B PICC。

Type B PICC不同步响应WUPB命令。为检测在工作场中是否有多张Type B PICC，PCD将执行WUPB命令（N=1）。它强迫所有Type B PICC在首个时间槽响应。如果在工作场内有多张Type B PICC，不同步响应将导致传输错误。

为了验证在工作场是否只有一张Type B PICC，PCD必须如下处理（见图28）。

要求： Type B冲突检测

<b>PCD</b>
12.3.3.1 PCD 应在发送 WUPB 命令（标记 1）之前等待未调制载波时间 $t_p$ （标记 0） 如果PCD在WUPB命令的响应中检测到一个传输错误，则PCD应向终端报告一个冲突、复位工作场并返回轮询过程。它应在时间 $t_{RESETDELAY}$ （从响应的开始计量）内复位工作场 否则，PCD应进入Type B激活过程

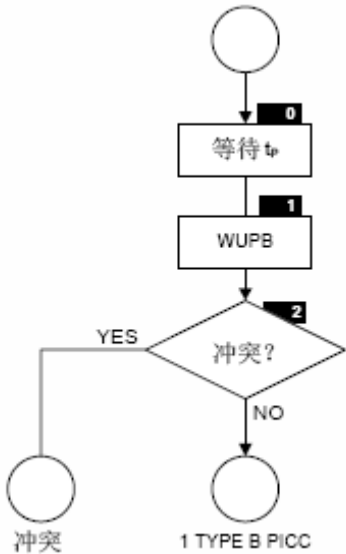


图28 Type B 冲突检测

12.4 激活

本条详细说明PCD如何激活Type A PICC和Type B PICC。

12.4.1 Type A 激活

本条详细说明在得出工作场内只有一张Type A PICC的结论后，PCD如何激活Type A PICC。

要求： 激活Type A PICC

<b>PCD</b>
12.4.1.1 PCD 应发送一个 RATS 命令将 PICC 从 ACTIVE 状态变为 PROTOCOL 状态
12.4.1.2 在发送 RATS 并收到有效的 ATS 后，PCD 应进入交易处理过程

12.4.2 Type B 激活

本条详细说明在得出工作场内只有一张Type B PICC的结论后，PCD如何激活Type B PICC

要求： 激活Type B PICC

<b>PCD</b>
12.4.2.1 PCD 应发送一个 ATTRIB 命令将 PICC 从 READY 状态变为 ACTIVE 状态
12.4.2.2 在 PCD 发送 ATTRIB 命令并收到有效的 ATTRIB 响应后，PCD 应进入交易处理过程

12.5 移出

本条详细说明当交易完成后PCD应如何处理，如图29所示。

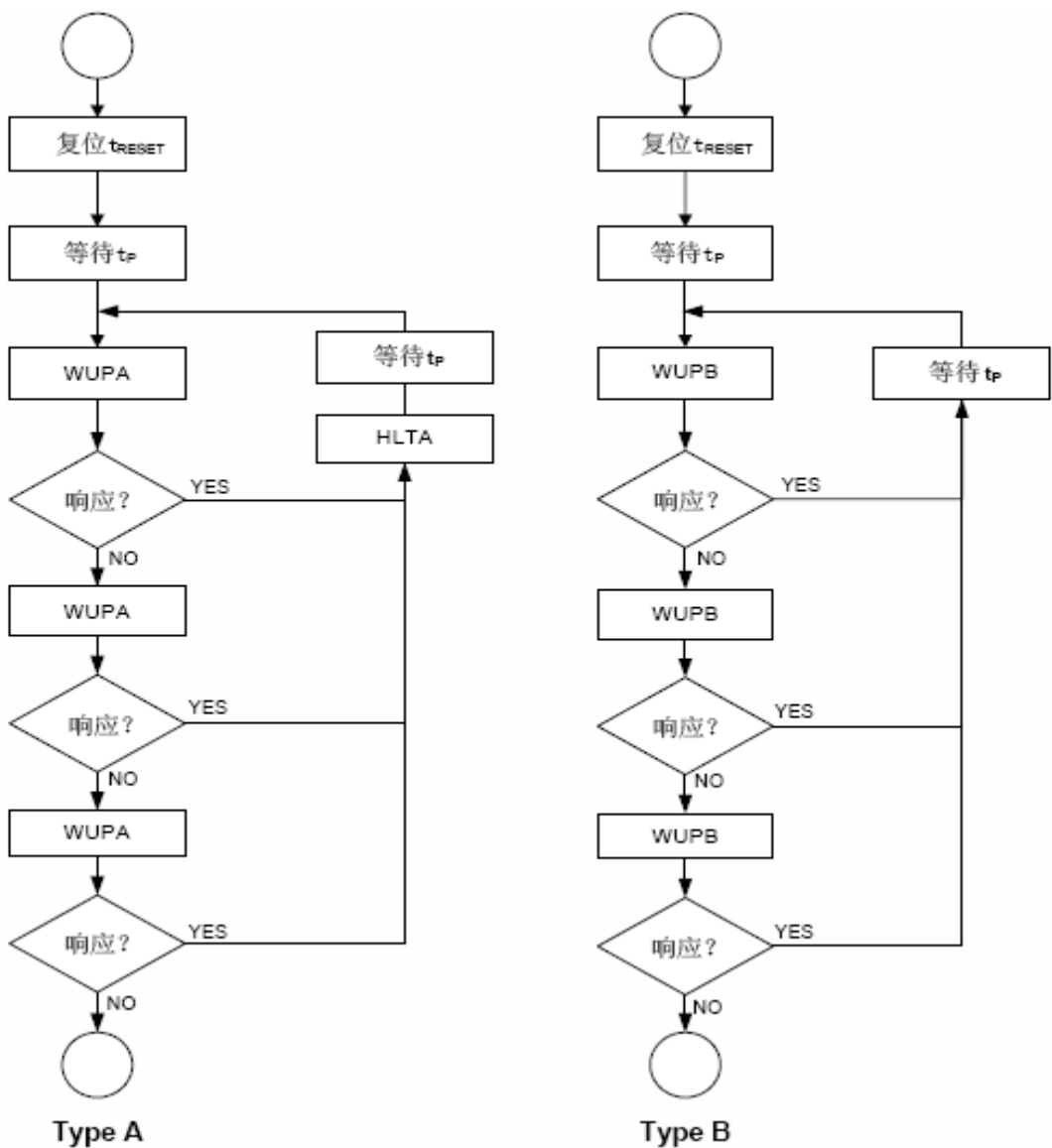


图29 Type A PICC 和 Type B PICC 的移出过程

要求： Type A移出过程

PCD
12.5.1.1 PCD 应复位工作场，并且等待未调制载波时间 $t_P$
12.5.1.2 PCD 应通过发送 WUPA 命令轮询一张 Type A PICC。如果 PCD 收到任何响应（不管正确与否），则 PCD 应继续步骤 12.5.1.3；如果 PCD 未收到 WUPA 命令的响应，则 PCD 应继续步骤 12.5.1.4
12.5.1.3 PCD 应发送一个 HTLA 命令将 PICC 置回 IDLE 状态。发送 HTLA 命令后，PCD 在继续步骤 12.5.1.2 之前应等待未调制载波时间 $t_P$
12.5.1.4 PCD 应至多再发送两个 WUPA 命令。在最长允许响应时间后，PCD 应在时间 $t_{RETRANSMISSION}$ 内重新发送 WUPA 命令。如果 PCD 收到任何响应（不管正确与否），则 PCD 应继续步骤 12.5.1.3；如果没有收到第三个 WUPA 命令的响应，PCD 应向终端报告一个超时错误，并且终止移出过程

要求： Type B移出过程

PCD
12.5.1.5 PCD 应复位工作场，并且等待未调制载波时间 $t_P$
12.5.1.6 PCD 应通过发送 WUPB 命令轮询一张 Type B PICC。如果 PCD 收到任何响应（不管正确

与否),则 PCD 应继续步骤 12.5.1.7;如果 PCD 未收到 WUPB 命令的响应,则 PCD 应继续步骤 12.5.1.8
12.5.1.7 PCD 应等待未调制载波时间 $t_p$ , 再继续步骤 12.5.1.6
12.5.1.8 PCD 应至多再发送两个 WUPB 命令。在最长允许响应时间后,PCD 应在时间 $t_{\text{RETRANSMISSION}}$ 内重新发送 WUPB 命令。如果 PCD 收到任何响应(不管正确与否),则 PCD 应继续步骤 12.5.1.7;如果没有收到第三个 WUPB 命令的响应,PCD 应向终端报告一个超时错误,并且终止移出过程

12.6 异常处理

本条规定当PICC在非PROTOCOL (Type A) 或者非ACTIVE (Type B) 状态发生异常,PCD应如何进行处理。PICC在PROTOCOL (Type A) 或ACTIVE (Type B) 状态发生异常,PCD的错误处理参见第13章。

要求: 异常处理

<b>PCD</b>
12.6.1.1 在激活过程中,如果检测到传输错误的响应,并且以下条件全部成立,PCD 应向终端报告传输错误、复位工作场并且返回轮询过程 ——响应封装在至少 4 个字符长的帧内 ——响应封装在没有多余位的一个帧内(即数据位数是 8 的整数倍) ——响应包含一个 CRC 并且 CRC 是错误的,或者响应封装在一个存在奇偶校验错的帧内 在上述传输错误响应结束之后,PCD应忽略任何其它传输错误,并在时间 $t_{\text{RECOVERY}}$ 内准备好处理正确的响应。 PCD应在时间 $t_{\text{RESETDELAY}}$ (从错误响应的开始计量)内启动复位PICC。 附录B包含了一张说明上述处理的流程图
12.6.1.2 如果检测到协议错误(除了在轮询和移出过程中),PCD 应向终端报告协议错误、复位工作场并且返回轮询过程。PCD 应在时间 $t_{\text{RESETDELAY}}$ (从包含协议错误的响应帧的开始计量)内启动复位 PICC
12.6.1.3 如果检测到超时错误(除了在轮询和移出过程中),PCD 应至多重新发送命令两次。在命令适用的最长允许响应时间(参见 7.2 条)后,PCD 应在时间 $t_{\text{RETRANSMISSION}}$ 内重新发送命令。如果在第三次尝试不能收到有效响应,PCD 应向终端报告一个超时错误、复位工作场并且返回轮询过程。在命令适用的最长允许响应时间后,PCD 应在时间 $t_{\text{RESETDELAY}}$ 内启动复位 PICC

13 半双工块传输协议

本章定义了高级数据传输协议。在本章中定义的半双工块传输协议对Type A和Type B是通用的。本章中定义的块作为帧中数据字节进行传输(如第7章的定义)。

13.1 块格式

如表47所示,块格式由一个头域(必备)、一个信息域(可选)和一个尾域(必备)组成。

表47 块格式

头域	信息域	尾域
PCB (1 byte)	[INF]	EDC (2 bytes)

13.1.1 块长度

本条列出了与块的总长度相关的PCD和PICC要求。

要求: 半双工块格式的总长度

<b>PCD</b>	<b>PICC</b>
13.1.1.1 PCD 发送的块的总长度应小于或等于 FSC (FSC 在协议安装时由 PICC 指定)	13.1.1.2 PICC 发送的块的总长度应小于或等于 FSD (FSD 在协议安装时由 PCD 指定)
13.1.1.3 PCD 应能接受长度小于或等于 FSD 个	13.1.1.4 PICC 应能接受长度小于或等于 FSC

字节的块。字节数超过 FSD 的块应被 PCD 视为协议错误块	个字节的块。字节数超过 FSC 的块应被 PICC 视为协议错误块
---------------------------------	-----------------------------------

13.1.2 头域

头域是必备的，包含协议控制字节（PCB）（在JR/T 0025.8第8章中定义的CID和NAD未使用）。协议控制字节（PCB）被用来传送控制数据传输需要的信息。协议定义了三种基本的传输块类型：

- I 块用于应用层的信息传送；
- R 块用于传送肯定或否定的确认，此确认与最后的接收块有关。R 块不包含 INF 域；
- S 块用于在 PCD 和 PICC 之间交换控制信息。两种不同类型的 S 块定义如下：
  - 1) 等待时间延迟（WTX），包含 1 字节长的 INF 域；
  - 2) DESELECT，不包含 INF 域（本部分未使用）。

PCB的编码取决于它的类型。I块、R块和S块的编码分别见表48、表49和表50。

表48 I 块的 PCB 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0							I 块
		0						预留
			x					b5=1: 链接
				0				b4=1: 跟随 CID
					0			b3=1: 跟随 NAD
						1		必须置为 1
							x	块编号

表49 R 块的 PCB 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
1	0							R 块
		1						必须置为 1
			x					b5=0: ACK b5=1: NAK
				0				b4=1: 跟随 CID
					0			必须置为0
						1		预留
							x	块序号

表50 S（WTX）块的 PCB 编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
1	1							S 块
		1	1					WTX
				0				b4=1: 跟随CID
					0			必须置为 0
						1		预留
							0	预留

13.1.3 信息域（INF）

信息域是可选的。当出现在I块中时,信息域传送的是应用数据，当出现在S块中时，它传送的是非应用数据和状态信息。信息域的长度可以通过计算整个块的长度减去头域和尾域的长度来得到。

13.1.4 尾域

尾域包含传输块的错误校验码（EDC）。对于Type A PICC，EDC为在8.2条中定义CRC\_A；对于Type B PICC，EDC为在9.2条中定义CRC\_B。

13.1.5 协议错误

要求： 协议错误

PCD 和 PICC
13.1.5.1 如果接收到有效帧中的块，其编码不符合本部分规定（例如，PCB 不符合本部分规定），则应视为一个协议错误

13.2 帧等待时间延迟

如果PICC需要比FWT更长的时间来处理接收到的块，应发送一个S（WTX）请求等待时间延迟。S（WTX）请求包含1个字节长的信息域，如表51所描述。

表51 S（WTX）请求的信息域编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
x	x							功率水平指示
		x	x	x	x	x	x	WTXM

13.2.1 功率水平指示

两个最高有效位b8和b7编码了功率水平指示。

要求： 功率水平指示

PCD	PICC
PCD可支持编码不为（00）b的功率水平指示	13.2.1.1 不使用功率水平指示。b8、b7 应置为（00）b

13.2.2 WTXM

低6位b6-b1编码了WTXM，WTXM的范围是1-59。

PCD通过发送S（WTX）响应确认PICC的S（WTX）请求。响应也包含1个字节长的信息域，信息域由两部分组成（见表52），其中包含与请求信息中同样的WTXM。

表52 S（WTX）响应的信息域编码

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	说明
0	0							预留
		x	x	x	x	x	x	WTXM

FWT<sub>TEMP</sub>根据下面的公式计算：

$$FWT_{TEMP} = FWT \times WTXM。$$

PICC请求的FWT<sub>TEMP</sub>时间从PCD发送S（WTX）响应之后开始。

要求： 帧等待时间延迟

PCD	PICC
13.2.2.1 PCD 应接受一个 WTXM 取值范围在 1-59 的 S（WTX）。当接收到 WTXM 值为 0 的 S（WTX）时，PCD 应采取异常处理（协议错误）。接收到的 WTXM 取值范围在 60-63 时，应被当做 59 处理	13.2.2.2 PICC 应将 WTXM 编码为 1-59

13.2.2.3 PCD 应支持帧等待时间延迟小于或等于 $FWT_{MAX}$ 。（即 $FWT_{TEMP} \leq FWT_{MAX}$ ）	13.2.2.4 PICC 应对 WTXM 进行编码使 $FWT_{TEMP}$ 小于或等于 $FWT_{MAX}$ 这个要求适用于PICC个人化之后。PICC在初始化和个人化阶段可对WTXM进行编码使 $FWT_{TEMP}$ 大于 $FWT_{MAX}$
13.2.2.5 PCD 应在 S（WTX）响应中使用与 S（WTX）请求中相同的 WTXM	13.2.2.6 S（WTX）响应中的 WTXM 值与 S（WTX）请求中的 WTXM 值不同时，PICC 应视为协议错误
13.2.2.7 在发送 S（WTX）响应块回应一个 S（WTX）请求块之后，PCD 持续时间 $FWT_{TEMP} + (\Delta FWT \times WTXM)$ 等待接收 PICC 发送的块。如果 PCD 在此时间内没有接收到 PICC 发送的块，则 PCD 应采取异常处理（超时错误）	13.2.2.8 在接收到 PCD 发送的 S（WTX）响应块之后，PICC 应在时间 $FWT_{TEMP}$ 内开始发送下一个块
13.2.2.9 PCD 应仅等待 $FWT_{TEMP} + (\Delta FWT \times WTXM)$ ，直至接收到 PICC 发送的下一个块或 PCD 采取异常处理	13.2.2.10 PICC 应仅等待 $FWT_{TEMP}$ 直到 PICC 发送下一个块

13.3 协议操作

13.3.1 通用规则

本条详细说明了半双工传输协议的规则。

PCD	PICC
13.3.1.1 在发送一个块之后，PCD 应切换至接收模式，在转回传输模式之前等待接收块	13.3.1.2 在 PICC 激活之后，PICC 应等待由 PCD 发送的块
13.3.1.3 在当前的命令/响应对已经完成或帧等待时间已经超限（在此时间内未收到响应）之前，PCD 不应初始化一个新的命令/响应对	13.3.1.4 只有在接收到 PCD 发送的一个有效块之后，PICC 才能发送块。在响应之后，PICC 应返回到接收模式

13.3.2 链接

当需要传送的数据不适合放在由FSC或FSD各自定义的单个数据块中时，链接功能允许PCD或PICC将信息拆分成若干块传送。

要求： 链接规则

PCD 和 PICC
13.3.2.1 块的链接由 I 块中 PCB 的链接位控制。每个设置链接位的 I 块必须用 R（ACK）块确认 要求： 链接块的大小
PCD
13.3.2.2 当 PCD 发送一组链接的 I 块，每个指示了链接的块的大小应等于 FSC

链接功能的一个实例如图30中所示。这个例子描述了一个16字节长的字符串分成三个块来传输。它使用下列的符号：

- I（1）x      设置链接位和块号 x 的 I 块；
- I（0）x      未设置链接位和带块号 x 的 I 块（链接的最后一个块）；
- R（ACK）x    指示一个肯定确认的 R 块。



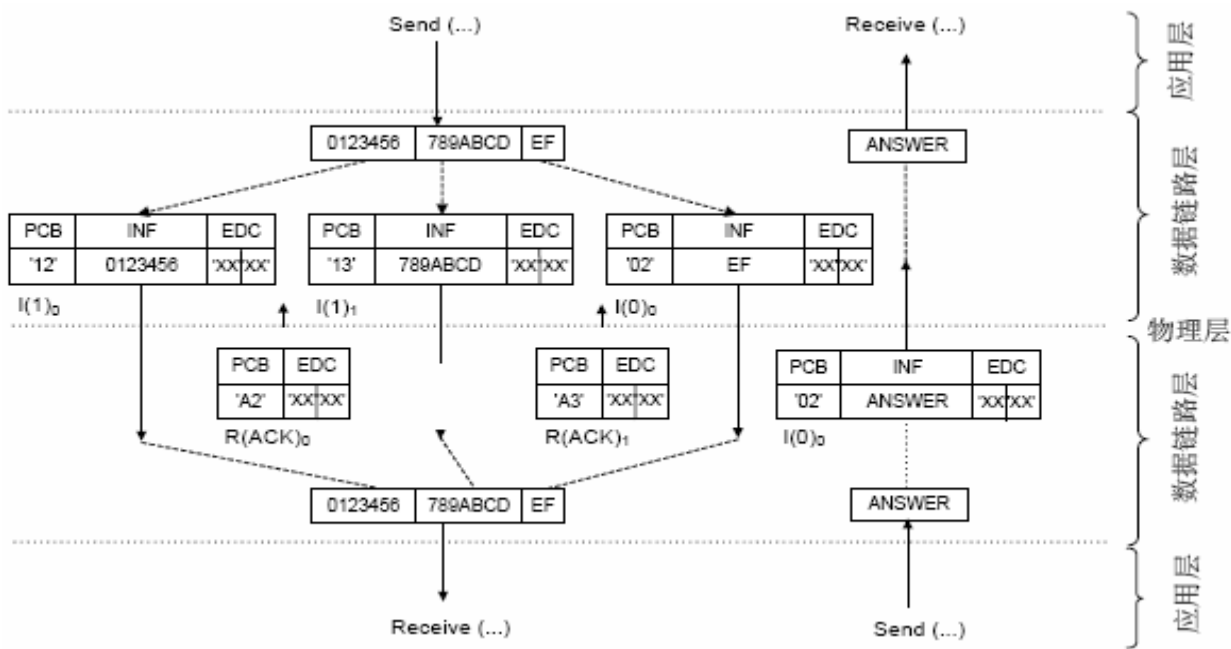


图30 链接

13.3.3 块编号规则

本条详细说明了块的编号规则。

要求： 块编号规则

PCD	PICC
13.3.3.1 对于当前被激活的 PICC，PCD 块编号应初始化为 0	13.3.3.2 在激活时，PICC 块编号应初始化为 1
13.3.3.3 当接收到一个块编号与当前块编号相等的正确的 I 块或正确的 R(ACK) 块时，PCD 在发送任意一个块之前，为当前 PICC 反转当前块编号	13.3.3.4 当接收到一个 I 块，PICC 应在接收 I 块之后立即反转它的块编号。 PICC 可检查收到的块编号是否符合 PCD 规则，以决定不反转它的内部块编号，也不发送响应块
	13.3.3.5 当接收到一个块编号不等于目前的 PICC 的块编号的 R(ACK) 块时，PICC 应在接收 R(ACK) 块之后立即反转它的块编号。 PICC 可检查收到的块编号是否符合 PCD 规则，以决定不反转它的内部块编号，也不发送响应块

13.3.4 块处理规则

本条详细说明了 PCD 和 PICC 的块处理规则。

要求： PCD 和 PICC 的块处理规则

PCD 和 PICC
13.3.4.1 第一个块应由 PCD 发送
13.3.4.2 S(WTX) 块只能成对使用。一个 S(WTX) 请求块后应总是跟随一个 S(WTX) 响应块

要求： PCD 块处理规则

PCD
-----

13.3.4.3 如果收到的 R (ACK) 块的块编号与 PCD 当前的块编号不相等, 并且这个 R (ACK) 块是 PCD 发送的通知 PICC 超时的 R (NAK) 块的响应, 则 PCD 应重发最后的 I 块 在任何其它情况下, 当收到 R (ACK) 块的块编号与 PCD 当前的块编号不相等时, 则 PCD 可直接向终端报告一个协议错误, 或者重发最后的 I 块
13.3.4.4 如果 PCD 已经重发了一个 I 块两次 (即相同的 I 块发送了 3 次), 并且接收到 R (ACK) 块的编号与 PCD 的当前块编号不相等时, 应认为发生协议错误
13.3.4.5 如果收到 R (ACK) 块的块编号与 PCD 当前的块编号相等, 并且 PCD 最后所发的 I 块指示链接, 则链接应继续; 如果 PCD 最后所发的 I 块未指示链接, 则 PCD 应视收到 R (ACK) 块为协议错误
13.3.4.6 如果 PCD 接收到 R (NAK) 块, 则应视为协议错误
要求: PICC 的块处理规则
<b>PICC</b>
13.3.4.7 允许 PICC 发送 S (WTX) 块代替 I 块或 R (ACK) 块。(除了重发 I 块或重发 R (ACK) 块的情况)
13.3.4.8 当接收到一个未指示链接的 I 块时, PICC 应使用 I 块确认
13.3.4.9 当接收到一个 R (ACK) 块或一个 R (NAK) 块, 并且它的块编号与 PICC 当前的块编号相等, 则: ——如果最后的块是由 PICC 所发 (即 PICC 发送的最后块未得到 PCD 的确认), 应重发最后的块 ——如果最后的块是由 PCD 所发 (即 PICC 发送的最后块得到 PCD 的确认), 应发送下一块
13.3.4.10 当接收到一个 R (NAK) 块时, 如果它的块编号与 PICC 当前的块编号不相等, 则 PICC 应发送一个 R (ACK) 块
13.3.4.11 当接收到一个 R (ACK) 块时, 如果它的块编号与 PICC 当前的块编号不相等, 并且 PICC 所发最后的 I 块指示了链接, 链接应继续 如果 PICC 所发最后的 I 块未指示链接, 则 PICC 可将收到 R (ACK) 块视为一个协议错误

13.3.5 异常处理

当检测到错误时, 将尝试以下异常处理。

要求: PICC 异常处理

<b>PICC</b>
13.3.5.1 PICC 应检测传输错误 (帧错误或 EDC 错误) 和协议错误 (违背协议规则)
13.3.5.2 PICC 不应尝试错误恢复。当一个传输错误或一个协议错误发生时, PICC 总是保持接收状态。PICC 不应发送 R (NAK) 块

PCD 异常处理的目的在于区分 PICC 响应之前工作场内出现的任何可察觉扰动和 PICC 所发的带有传输错误的真实响应。附录 B 包含了一张说明 PCD 异常处理的流程图。

要求: PCD 异常处理

<b>PCD</b>
13.3.5.3 如果在收到一个未指示链接的块之后, 又接收到发生传输错误的块, 在以下条件全部成立的情况下, PCD 应发送 R (NAK) 块: ——块封装在至少 4 个字符长的帧内 ——块封装在有多余位的一个帧内 (即数据位数是 8 的整数倍) ——CRC 不正确或者帧存在奇偶校验错 在发生上述传输错误的块结束之后, PCD 应忽略任何其它传输错误, 并在时间 $t_{\text{RECOVERY}}$ 内准备好处理正确的块

<p>PCD应在时间<math>t_{\text{RETRANSMISSION}}</math>（从发生传输错误块的开始计量）内发送R（NAK）块</p> <p>PCD应至多连续发送两次R（NAK）块请求重新传输。如果没有接收到对第二个R（NAK）块的正确响应, PCD应向终端报告传输错误, 并在时间<math>t_{\text{RESETDELAY}}</math>（从最后无效响应的开始计量）内按 13.3.5.9的规定继续处理</p>
<p>13.3.5.4 如果在收到一个未指示链接的块之后, 又接收到一个发生协议错误的块, 则 PCD 应向终端报告协议错误, 并且在时间 <math>t_{\text{RESETDELAY}}</math>（从发生协议错误响应块的开始计量）内按 13.3.5.9 的规定继续处理</p>
<p>13.3.5.5 如果在接收到一个未指示链接的块之后, 发生了超时错误, PCD 应重发 R（NAK）块, 至多发送两次以请求重新传输。PCD 应在 <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 和 <math>t_{\text{TIMEOUT}}+t_{\text{RETRANSMISSION}}</math> 之间发送 R（NAK）块。如果没有收到对第二个 R（NAK）响应的有效块或者 PCD 在连续三个 S（WTX）响应块之后检测到一个超时（即 PCD 在每次 S（WTX）响应后都未检测到 PICC 的正确 I 块或 R 块, 检测三次后, 发生超时错误）, PCD 应向终端报告超时错误, 然后在 <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 和 <math>t_{\text{TIMEOUT}}+t_{\text{RESETDELAY}}</math> 之间按 13.3.5.9 的规定继续处理。如果 PICC 没有请求帧等待时间延迟（WTX）, <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 等于 <math>\text{FWT}+\Delta\text{FWT}</math>; 否则, <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 等于 <math>(\text{FWT}+\Delta\text{FWT}) \times \text{WTXM}</math></p>
<p>13.3.5.6 如果在收到一个指示了链接的块之后接收到一个发生传输错误的块, 在以下条件全部成立的情况下, PCD 发送的最后一个 R（ACK）块应重发:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——块封装在至少 4 个字符长的帧内</li> <li>——块封装在没有多余位的一个帧内（即数据位数是 8 的整数倍）</li> <li>——CRC 不正确或者帧存在奇偶校验错</li> </ul> <p>在发生上述传输错误的块结束之后, PCD应忽略任何其它传输错误, 并在时间<math>t_{\text{RECOVERY}}</math>内准备好处理正确的帧</p> <p>PCD应在时间<math>t_{\text{RETRANSMISSION}}</math>（从发生传输错误块的开始计量）内发送R（ACK）块</p> <p>PCD应至多连续发送两次R（ACK）块以请求重新传输。如果没有接收到第二个R（ACK）块的正确响应, PCD应向终端报告传输错误, 并且在时间<math>t_{\text{RESETDELAY}}</math>（从最后无效响应的开始计量）内按 13.3.5.9的规定继续处理</p>
<p>13.3.5.7 如果在收到一个指示了链接的块之后接收到一个发生协议错误的块, PCD 应向终端报告协议错误, 并且在时间 <math>t_{\text{RESETDELAY}}</math>（从发生协议错误响应块的开始计量）内按 13.3.5.9 的规定继续处理</p>
<p>13.3.5.8 如果在接收到一个指示链接的块之后发生了超时错误, PCD 发送的最后一个 R（ACK）块应重发, 最多连续发送两次以请求重新传输。PCD 应在 <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 和 <math>t_{\text{TIMEOUT}}+t_{\text{RETRANSMISSION}}</math> 之间发送 R（ACK）块。如果没有收到第二个 R（ACK）响应的有效块或者 PCD 在连续三个 S（WTX）响应块之后检测到超时（即 PCD 在每次 S（WTX）响应后都未检测到 PICC 的正确 I 块或 R 块, 检测三次后, 发生超时错误）, PCD 应向终端报告超时错误, 然后在 <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 和 <math>t_{\text{TIMEOUT}}+t_{\text{RESETDELAY}}</math> 之间按 13.3.5.9 的规定继续处理。如果 PICC 没有请求帧等待时间延迟（WTX）, 则 <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 等于 <math>\text{FWT}+\Delta\text{FWT}</math>; 否则, <math>t_{\text{TIMEOUT}}</math> 等于 <math>(\text{FWT}+\Delta\text{FWT}) \times \text{WTXM}</math></p>
<p>13.3.5.9 如果错误恢复是不可能的, 则 PCD 应复位工作场</p> <p>在这个阶段, 需对终端和PCD如何继续处理予以定义, 可以（但不限于）:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——等待未调制载波时间 <math>t_{\text{PAUSE}}</math>, 按 12.2 条的规定重新开始轮询过程</li> <li>——按 12.5 条的规定继续移出过程</li> </ul>

附 录 A  
(规范性附录)  
数值

本附录列出了本规范内用于表示参数的符号真实数值。

标题	参数	PCD			PICC			单位
		Min		Max	Min		Max	
Type A	<b>FWT</b> <sub>ACTIVATION</sub>		71680			65536		1/f <sub>c</sub>
Type B	<b>t</b> <sub>PCD,S,1</sub>	1280		1408	1264		1424	1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>PCD,S,2</sub>	256		384	240		400	1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>PCD,E</sub>	1280		1408	1264		1424	1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>PICC,S,1</sub>	1264		1424	1280		1408	1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>PICC,S,2</sub>	240		400	256		384	1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>PICC,E</sub>	1264		1424	1280		1408	1/f <sub>c</sub>
	<b>TR</b> <sub>0MIN</sub>		1024			1152		1/f <sub>c</sub>
	<b>TR</b> <sub>1MIN</sub>		1152			1280		1/f <sub>c</sub>
	<b>TR</b> <sub>1MAX</sub>		3328			3200		1/f <sub>c</sub>
	<b>t</b> <sub>FSOFF</sub>	0		272	0		256	1/f <sub>c</sub>
	<b>EGT</b> <sub>PCD</sub>	0		752	0		768	1/f <sub>c</sub>
	<b>EGT</b> <sub>PICC</sub>	0		272	0		256	1/f <sub>c</sub>
	<b>FWT</b> <sub>ATQB</sub>		7680			7296		1/f <sub>c</sub>
通用	<b>FWT</b> <sub>MAX</sub>		$4096 \times 2^{FWI_{MAX}}$			$4096 \times 2^{FWI_{MAX}}$		1/f <sub>c</sub>
	<b>ΔFWT</b>		$384 \times 2^{FWI}$					1/f <sub>c</sub>
	<b>FDT</b> <sub>PCD,MIN</sub>		6780			5376		1/f <sub>c</sub>
	<b>FSD</b> <sub>MIN</sub>		256			256		——
	<b>FSC</b> <sub>MIN</sub>		32			32		——
	<b>SFGI</b> <sub>MAX</sub>		8			8		——
	<b>ΔSFGT</b>		$384 \times 2^{SFGI}$					1/f <sub>c</sub>
	<b>FWI</b> <sub>MAX</sub>		14			7		——
	<b>FSDI</b> <sub>MIN</sub>		8			8		——
	<b>FSCI</b> <sub>MIN</sub>		2			2		——
	<b>t</b> <sub>nn</sub>				1408			1/f <sub>c</sub>

PCD 处理	t <sub>RESET</sub>	5.1		10	0		5	ms
	t <sub>P</sub>	5.1		10	0		5	ms
	t <sub>RETRANSMISSION</sub>	0		33				ms
	t <sub>RESETDELAY</sub>	0		33				ms
	t <sub>RECOVERY</sub>	0		1280				1/f <sub>c</sub>

附 录 B  
(资料性附录)  
PCD 异常处理

本附录阐明在第12章和13章所规定的异常处理。下图描述了PCD如何区分工作场内出现的任何可察觉扰动和PICC所发的带有传输错误的真实响应。

