

识别卡—集成电路卡—
第三部分：
带触点的卡电气接口和传输协议

识别卡——集成电路卡——
第三部分：接触卡——电子接口和传输协议

参考编号 ISO/IEC
7816-3:2006 (英)



ISO/IEC 2006

PDF 免责声明

此 PDF 文件可能包含嵌入的字体。根据 Adobe 的许可政策，此文件可以打印或查看，但不得编辑，除非嵌入的字体获得许可并安装在执行编辑的计算机上。下载本文件时，各方接受不违反 Adobe 许可政策的责任。ISO 中央秘书处对此不承担任何责任。

Adobe 是 Adobe Systems Incorporated 的商标。

用于创建该 PDF 文件的软件产品的详细信息可以在与该文件相关的一般信息中找到；PDF 创建参数已针对打印进行了优化。已采取一切措施确保该文件适合 ISO 成员机构使用。万一发现与之相关的问题，请按照下面给出的地址通知中央秘书处。

ISO/IEC 2006

保留所有权利。除非另有规定，否则未经以下地址的 ISO 或申请人所在国家的 ISO 成员机构的书面许可，不得以任何形式或手段(电子或机械，包括影印和缩微胶片)复制或使用本出版物的任何部分。

国际标准化组织版权办公室
邮政信箱 56 CH-1211 日内瓦 20 电话。+
41 22 749 01 11
传真+ 41 22 749 09 47
电子邮件 copyright@iso.org
网 www.iso.org

在瑞士出版

目录页

Foreword.....	iv
Introduction.....	v
1 Scope.....	1
2 Normative references	
3 Terms and definitions	
4 Symbols and abbreviated terms	
5 Electrical characteristics	
5.1 General.....	5
5.2 Contacts.....	6
6 Card operating procedure	
6.1 Principles.....	9
6.2 Activation, resets and class selection	
6.3 信息交流 11	
6.4 停用 12	
7 异步字符 13	
7.1 基本时间单元 13	
7.2 字符框 13	
7.3 错误信号和字符重复 14	
8 重置 15 的答案	
8.1 字符和编码约定 15	
8.2 应答重置 16	
8.3 全局接口字节 18	
9 协议和参数选择 20	
9.1 PPS exchange 20	
9.2 PPS 请求和响应 20	
9.3 成功的 PPS 交换 21	
10 协议 T=0, 半双工传输字符 22	
10.1 范围 22	
10.2 角色等级 22	
10.3 命令的结构和处理 22	
11 协议 T=1, 块 24 的半双工传输	
11.1 范围和原则 24	
11.2 字符框 24	
11.3 Block frame	
11.4 Protocol parameters	
11.5 Character component operation at data link layer	
11.6 Block component operation at data link layer	
12 命令-响应对的传输 32	
12.1 应用协议数据单元 32	
12.2 T=0 时的命令-响应对传输 34	
12.3 T=1 时的命令-响应对传输 40	
附录 T = 1 的(信息性)情景 42	
Bibliography.....	50

序

ISO(国际标准化组织)和IEC(国际电工委员会)构成了全球标准化的专门体系。作为ISO或IEC成员的国家机构通过各自组织建立的技术委员会参与国际标准的制定,以处理特定领域的技术活动。ISO和IEC技术委员会在共同感兴趣的领域进行合作。与ISO和IEC保持联系的其他政府和非政府国际组织也参与此项工作。在信息技术领域,ISO和IEC建立了一个联合技术委员会,ISO/IEC JTC 1。

国际标准是根据ISO/IEC指令第2部分中给出的规则起草的。

联合技术委员会的主要任务是制定国际标准。联合技术委员会通过的国际标准草案分发给国家机构表决。作为国际标准出版需要至少75%投票的国家机构的批准。

ISO/IEC 7816-3由ISO/IEC JTC 1联合技术委员会信息技术分委员会SC 17卡和个人身份认证制定。

第三版取消并取代了第二版(ISO/IEC 7816-3:1997),第二版已经过技术修订。它还包含了ISO/IEC 7816-3:1997/Amd. 1:2002修正案。

此外,它还包含了摘自第4部分第一版(ISO/IEC 7816-4:1995)的材料,因此传输协议不再出现在第4部分第二版(ISO/IEC 7816-4:2005)中。

ISO/IEC 7816由以下部分组成,总标题为识别卡—集成电路卡:

- 第1部分:接触卡物理特性
- 第2部分:带触点的卡触点的尺寸和位置
- 第3部分:接触卡电气接口和传输协议
- 第4部分:交换的组织、安全和命令
- 第5部分:应用程序提供商的注册
- 第6部分:交换用行业间数据元素
- 第7部分:结构化卡查询语言的行业间命令(SCQL)
- 第8部分:安全操作命令
- 第9部分:卡管理命令
- 第10部分:带触点的卡同步卡的电子信号和复位应答
- 第11部分:通过生物统计学方法进行个人验证
- 第12部分:带触点的卡USB电气接口和操作系统
- 第13部分:多应用程序环境中的应用程序管理命令
- 第15部分:密码信息应用

介绍

ISO/IEC 7816 是一系列规定集成电路卡和使用这种卡进行交换的标准。这些卡是识别卡，用于外部世界和卡中的集成电路之间的信息交换。作为信息交换的结果，卡传递信息（计算结果、存储的数据），和/或修改其内容（数据存储、事件记忆）。

五个部分专用于具有电接触的卡，其中三个部分指定电接口。

- ISO/IEC 7816-1 规定了带有触点的卡的物理特性。
- ISO/IEC 7816-2 规定了触点的尺寸和位置。
- ISO/IEC 7816-3 规定了异步卡的电气接口和传输协议。

注意，ISO/IEC 7816-3 的第一版和第二版规定了接触 C6 的可选使用，以向卡提供写入或擦除内部非易失性存储器所需的编程能力。由于自 1990 年以来制造的每张卡都在内部产生编程能力，所以第三版不赞成这种使用，也不赞成复位应答中的相关指示和每个传输协议中的相关控制。

- ISO/IEC 7816-10 规定了同步卡的电气接口和复位响应。
- ISO/IEC 7816-12 规定了 USB 卡的电气接口和操作程序。

所有其他部分都独立于物理接口技术。它们适用于通过以下一种或多种方法访问的卡：接触、紧密耦合和射频。

- ISO/IEC 7816-4 规定了交换的组织、安全和命令。
- ISO/IEC 7816-5 规定了应用程序提供商的注册。
- ISO/IEC 7816-6 规定了用于交换的行业间数据元素。
- ISO/IEC 7816-7 规定了结构化卡查询语言的命令。
- ISO/IEC 7816-8 规定了安全操作的命令。
- ISO/IEC 7816-9 规定了卡管理的命令。
- ISO/IEC 7816-11 规定通过生物识别方法进行个人验证。
- ISO/IEC 7816-13 规定了多应用程序环境中的应用程序管理命令。
- ISO/IEC 7816-15 规定了加密信息应用。

ISO/IEC 10536[3] 规定了通过紧密耦合进行访问。ISO/IEC 14443[5] 和 ISO/IEC 15693[6] 规定了无线电频率接入。这种卡也称为非接触式卡。

ISO 和 IEC 提请注意这样一个事实，即遵守本文件可能涉及专利的使用。

ISO 和 IEC 对这些专利权的证据、有效性和范围不持任何立场。

这些专利权的持有者向 ISO 和 IEC 保证，他们愿意在合理和非歧视性的条款和条件下与世界各地的申请人谈判许可证。在这方面，这些专利权持有人的声明已在 ISO 和 IEC 注册。可以从以下公司获得信息。

专利持有方	专利号	细节	外国对等物
东芝公司 东京米奈特区柴浦 1 区知识 产权部 1-1 日本，105-8001	JPN 2537199	集成电路卡， (优先日期:1986-06-20； 出版日期:1996-07-08)	法国 8708646， 法国 8717770， 美国 4833595， 美国 4901276
	美国 5161231	一种处理系统，在检测到不 正确的传输代码时发送预定 的错误代码， (优先日期:1991-03-12； 出版日期:1992 年 11 月 3 日)	法国 8713306， 法国 9209880

请注意，本文件中的某些内容可能是除上述内容之外的其他专利权的主题。ISO 和 IEC 不负责识别任何或所有此类专利权。

识别卡—集成电路卡—

第三部分： 带触点的卡电气接口和传输协议

1 范围

ISO/IEC 7816 的这一部分规定了电源和信号结构，以及集成电路卡和接口设备(如终端)之间的信息交换。它还包括信号速率、电压电平、电流值、奇偶校验惯例、操作程序、传输机制和与卡的通信。它不包括信息和指令内容，如发行者和用户的识别、服务和限制、安全特性、日志和指令定义。

2 引用标准

下列参考文件对于本文件的应用是必不可少的。对于注明日期的参考文献，仅引用的版本适用。对于未注明日期的引用文件，引用文件的最新版本(包括任何修订)适用。

ISO/IEC 7816-2 识别卡集成电路卡第2部分:带触点的卡触点的尺寸和位置

ISO/IEC 7816-4 识别卡集成电路卡第4部分:交换的组织、安全和命令

3 术语和定义

就本文件而言，以下术语和定义适用。

3.1

街区

由两个或三个字段组成的字节串，定义为序言字段、信息字段和结尾字段

3.2

操作条件等级

电压和电流的一组值

3.3

冷复位

激活后第一次复位

3.4

目的节点地址

节点地址字节的一部分，标识该块的预期接收方

3.5**基本时间单位**

异步字符中某一时刻的标称持续时间

3.6**尾声字段**

块的最后一个字段，传送错误检测代码

3.7**身份证**

识别持卡人和发行人的卡，可能带有卡的预期用途和基于卡的交易所需的输入数据

[国际标准化组织/IEC 7810[2]]

3.8**信息块**

块，其主要目的是传递应用层信息

3.9**信息领域**

块的字段，传送数据，通常是应用数据

3.10**接口设备**

在操作过程中与卡电连接的终端、通信设备或机器

3.11**长度字节**

序言字段的一部分，对块信息字段中的字节数进行编码

3.12**节点地址字节**

序言字段的一部分，表示块的目的地址和源地址

3.13**操作卡**

能够正确执行其所有功能的卡

3.14**过程字节**

由卡发送的字节，用于指示 T=0 命令的进程并控制数据字节的交换

3.15**序言字段**

块的第一个字段，由三个字节组成，分别定义为节点地址、协议控制和长度

3.16**协议控制字节**

序言字段的一部分，对传输控制信息进行编码

3.17**接收就绪块**

传送预期 I 块的发送序列号的块，用作肯定或否定确认

3.18**冗余码**

结尾字段的内容，由序言字段和信息字段中的所有字节计算得出

3.19**源节点地址**

节点地址字节的一部分，用于识别块的发送器

3.20**监控块**

传送传输控制信息的块

3.21**传输控制**

用于控制接口设备和卡之间数据传输的功能，包括带顺序控制的块传输、同步和传输错误恢复

3.22**热复位**

任何不是冷复位的复位

4 符号和缩写词

出于本文件的目的，以下符号和缩写术语适用。a、B、C类操作条件

APDU 应用协议数据单元

BGT 街区警卫时间

BWI 块等待时间整数

BWT 街区等待时间

字符保护时间

CIN 输入电容

CLA 类字节

CLK 时钟触点

COUT 输出电容

CRC 循环冗余码

CWI 字符等待时间整数

字符等待时间

(C(6) C(7)) 字节 C(6) 和 C(7) 的串联值(第一个字节是最高有效字节)

波特率调整整数

目的节点地址

Dd、*Di*、*Dn* 默认值、*D* 的指示值和协商值

基本时间单位

f 时钟速率转换整数

f 接口设备提供给卡的时钟信号的频率值

F 的 *Fd*、*Fi*、*Fn* 默认值、指示值和协商值

GND 地面联络

GT 保护时间

高电平状态

I 块信息块

VCC 国际商会电流

IFS 最大信息字段大小

IFSC 如果为卡

接口设备的 IFSD IFS

IIH 高电平输入电流

IIL 低电平输入电流

INF 信息字段

INS 指令字节

IOH 高电平输出电流

IOL 低电平输出电流

I/O 输入/输出触点

1 低状态

编码号的 Lc 字段长度字段编码号的 Nc 字段长度
度字段 Ne 长度字节

LRC 纵向冗余码

n 额外保护时间整数

NAD 节点地址字节

可用数据字节的确切数量

Nc 命令数据字段中的字节数

响应数据字段中预期的最大字节数

剩余数据字节数

Nr 响应数据字段中的字节数 *Nx* 仍可用的额外数据字节
数 *OSI* 开放系统互连

PCB 协议控制字节

PPS 协议和参数选择 P1 P2 参数字节

r 块接收就绪块 RFU 保留供将来使用

RST 复位触点

SAD 源节点地址 S 块监控块

SPU 标准或专有使用联系人

状态 H 高电平状态 L 低电平 SW1

SW2 状态字节

t 型

T=0 半双工传输字符 T=1 半双工传输块 TA、TB、…

接口字节

TCK 校验字符

t_F 下降时间, 从 TPDU 传输协议数据单元信号幅度的 90 % 到 10 %

t_R 上升时间, 从信号幅度 TS 初始特征的 10 % 到 90 %

T0 格式字节

T1, T2, … 历史字节

VCC 的 UCC 电压

UIH 高电平输入电压

UIL 低电平输入电压

UOH 高电平输出电压

UOL 低电平输出电压

注根据 ISO 31[1], UCC、UIH、UIL、UOH 和 UOL 取代以前的 VCC、VIH、VIL、VOH 和 VOL。

VCC 电源触点

WI 等待时间整数

WT 等待时间

WTX 等待时间延长

X 时钟停止指示器

Y 等级指示器

“XY” 表示法使用十六进制数字“0”到“9”和“A”到“F”，等于以 16 为基数的 XY

5 电特性

5.1 一般

5.1.1 联系人分配

触点的尺寸和位置应符合 ISO/IEC 7816-2 的规定。

ISO/IEC 7816 的这一部分至少支持以下联系。

- C1:电源输入(VCC, 见 5.2.1)。
- C2:复位信号输入(RST, 见 5.2.2)。
- C3:时钟信号输入(CLK, 见 5.2.3)。
- C5:接地(GND, 参考电压)。
- C6:标准或专有使用(SPU, 见 5.2.4)。
- C7:串行数据的输入/输出(I/O, 见 5.2.5)。

注意本文件不赞成使用 C6 接触公司为卡提供编程能力, 因为自 1990 年以来制造的每张卡都在内部产生编程能力。

5.1.2 测量惯例

根据定义, 当卡和接口设备机械连接时, 卡的每个触点和接口设备的相应触点一起形成“电路”。

电路上的所有测量都是相对于 GND 定义的, 环境温度范围为 0° C 至 50° C。所有流入卡中的电流都被视为正电流。所有计时都应根据适当的阈值水平进行测量。

根据定义, 对于流入接口设备的小于 1 mA 的电流, 当相对于 GND 的电压保持在 0 V 和 0, 4 V 之间时, 电路“不活动”。

5.1.3 操作条件的等级

本文件根据接口设备通过 VCC 提供给卡的标称电源电压, 定义了三类工作条件。

- a 类为 5 V。
- b 类为 3 V。
- c 类为 1.8V。

该卡应支持一个或多个类别。如果接口设备应用卡支持的类别, 则卡应按照规定运行。

- 如果卡支持多个类别, 则这些类别应该是连续的。
- 如果接口设备提供多个类别, 则这些类别的应用顺序不在本文档的范围内。

当接口设备应用卡不支持的类别时, 卡不应被损坏(根据定义, 损坏的卡不再按规定运行或包含损坏的数据)。

5.2 联系人

5.2.1 VCC (C1)

该触点用于向卡供电。

表 1 —正常运行条件下 VCC 的电气特性

标志	情况	最低限度	最高的	单位
(美)联合碳化物公司 (Union Carbide Corporation)	A 级	4, 5	5, 5	V
	B 类	2, 7	3, 3	
	C 类	1, 62	1, 98	
国际刑事法庭	A 类, 最大允许频率		60	妈
	B 类, 最大允许频率		50	
	C 类, 最大允许频率 当时钟停止时, 见 6. 3. 2		30 0, 5	
电流值是 1 ms 内的平均值。				

为卡定义最大电流。接口装置应能在电压值规定的范围内输送该电流, 并可输送更多电流。尽管存在表 2 中定义的瞬态功耗, 电源应保持电压值在规定范围内。

表 ICC 上的尖峰

班级	最大电荷 a	最长时间	ICC 的最大变化 b
A	20 不适用	400 纳秒	100 毫安
B	10 不适用	400 纳秒	50 毫安
C	6 不适用	400 纳秒	30 毫安
^a 最大充电量是最大持续时间和最大变化量乘积的一半。 ^b 最大变化是电源电流相对于平均值的差异。			

5.2.2 RST (C2)

该触点用于向卡提供复位信号。参见 6. 2. 2(冷复位)和 6. 2. 3(热复位)。

表 3 —正常运行条件下 RST 的电气特性

标志	情况	最低限度	最高的	单位
<i>UIH</i> 异丙异烟肼	<i>UIH</i>	0. 8 UCC	(美)联合碳化物公司 (Union Carbide Corporation)	V
		- 20	+150	A
<i>UIL</i> <i>IIL</i>	<i>UIL</i>	0	0. 12 UCC	V
		- 200	+20	A
<i>tR tF</i>	<i>CIN = 30 pF</i>		—	s
电压应保持在 - 0. 3 伏和 UCC+0. 3 伏之间				

5.2.3 CLK (C3)

该触点用于向卡提供时钟信号。时钟信号频率的实际值用 f 表示, 最小值应为 1 MHz。至少在激活(见 6. 2. 1)和冷复位(见 6. 2. 2)期间, 最大值应为 5 MHz。有关该卡支持的最大值, 请参见表 7。

除非另有规定, 时钟信号的占空比应为稳定运行期间周期的 40 %至 60 %。将频率从一个值切换到另一个值时, 应注意确保没有脉冲短于卡允许的最短周期的 40 %(参见表 7 中的最大频率)。切换频率值时, 不应交换任何信息。建议在两个不同的时间切换频率值

- 在完成一个要复位的答案后, 参见 8. 1, 此时卡正在等待一个字符, 或者
- 成功完成 PPS 交换后, 参见 9. 3, 此时卡正在等待字符。

表 4 — 正常运行条件下 CLK 的电气特性

标志	情况	最低限度	最高的	单位
U_{IH} 异丙异烟肼	U_{IH}	0.7 UCC - 20	(美)联合碳化物公司(Union Carbide Corporation) +100	V A
U_{IL} • U IL IIL	A 类和 B 类 C 类 U_{IL}	0 0 - 100	0, 5 0.2 UCC +20	V V A
t_R t_F	$C_{IN} = 30\text{ pF}$		周期的 9 %	
电压应保持在 - 0.3 伏和 UCC+0.3 伏之间				

5.2.4 SPU (C6)

该触点可用于标准或专有用途，作为输入和/或输出。

根据卡是否使用 SPU，T=15 的第一个 TB 应出现或不出现在应答复位中：该全局接口字节（见 8.3）指示使用是标准的还是专有的。ISO/IEC JTC 1/SC 17 保留标准用法供将来使用。

当卡通过 VCC 供电时，如果 C6 触点连接在接口设备中，则电压应保持在 - 0.3V 和 UCC+0.3V 之间

当 C6 联系人连接到 VCC 或 GND 时，卡不应被接口设备损坏，因为这种接口设备符合以前的版本（ISO/IEC 7816-3:1997）。

5.2.5 输入/输出 (C7)

该触点用作输入（接收模式）或输出（传输模式）。信息交换使用电路的两种状态，如下：

- 状态 H，如果卡和接口设备处于接收模式，或者如果发送器施加该状态；
- 状态 L（如果变送器强制设置该状态）。

当卡和接口设备都处于接收模式时，电路应处于状态 h。当卡和接口设备处于非匹配传输模式时，状态可能是不确定的。在操作期间，接口设备和卡不应同时处于传输模式。

当输入电压在允许范围内时，接口设备应能支持规定的输入电流范围。接口设备呈现给卡的阻抗应允许卡将输出电压保持在规定的范围内。

表 5 — 正常工作条件下 I/O 的电气特性

标志	情况	最低限度	最高的	单位
U_{IH} • I_{IH}	U_{IH}	0.7 UCC - 300	(美)联合碳化物公司(Union Carbide Corporation) +20	V A
U_{IL} • I_{IL}	U_{IL}	0 - 1000	0.15 UCC +20	V A
U_{OH} I_{OH}	外部上拉电阻: 20k ω 至 UCC U_{OH} 和外部上拉电阻: 20k ω 至 UCC	0.7 UCC	(美)联合碳化物公司(Union Carbide Corporation) +20	V A
U_{OL}	对于 A a 级和 B a 级, $I_{OL} = 1\text{ mA}$ C a 级 $I_{OL} = 500\text{ A}$	0	0.15 UCC	V
t_R t_F	$C_{IN} = 30\text{ pf}$; $C_{OUT} = 30\text{ pF}$		—	s
电压应保持在 - 0.3 伏和 UCC+0.3 伏之间				
接口设备的实现不应要求卡吸收超过 500 A 的电流。				

6 卡片操作程序

6.1 原则

电路应保持不活动，直到卡的触点机械连接到接口设备的触点。接口设备和卡之间的交互应通过以下操作顺序进行。

- 接口装置应对电路应用一类操作条件，即激活、冷复位以及可能的一次或多次热复位。如果卡支持该类，它应根据第 8 条响应复位。接口设备以完整有效的复位应答和一类操作条件结束。接口装置应能重复整个操作。
- 为了交换信息，卡和接口设备应就传输协议和传输参数值达成一致。第 10 条规定 T=0，以接口设备为主的半双工字符传输。第 11 条规定 T=1，块的半双工传输。第 12 条规定了 T=0 和 T=1 时命令-响应对的传输。当不希望来自卡的传输时(例如，在处理命令-响应对之后并且在启动下一个之前)，如果卡支持时钟停止，则接口设备可以停止时钟信号。
- 接口装置应执行去激活。

去激活应该在卡的触点和接口设备的触点之间的机械断开之前完成。

6.2 激活、重置和类别选择

6.2.1 激活

为了启动与机械连接卡的交互，接口装置应根据 A、B 或 C 类操作条件，按以下顺序激活电路: 见 5.1.3。

- RST 应置于 L 状态，见 5.2.2。
- VCC 应通电，见 5.2.1。
- 接口设备中的 I/O 应处于接收模式，见 5.2.5。激活期间，接口设备应忽略 I/O 上的状态。
- CLK 应配备时钟信号，见 5.2.3。

注 1: 未定义给 VCC 供电、在接收模式下设置 I/O 和在 CLK 上提供时钟信号之间的延迟。

注 2: 接口装置可能因短路而失效。

图 1 总结了激活(时间 Ta 之前)和冷复位(时间 Ta 之后)。

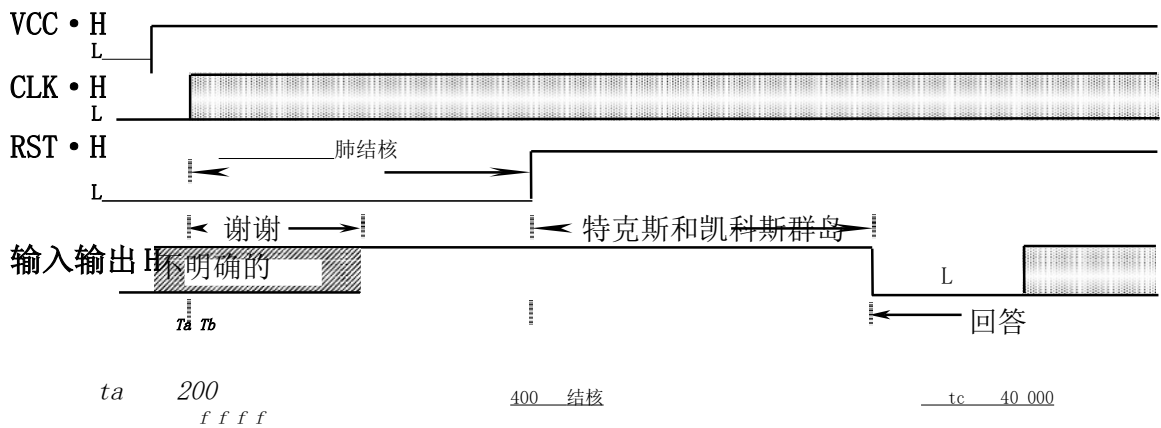


图 1 —激活和冷复位

6.2.2 冷复位

在激活结束时 (RST 处于状态 L, VCC 供电, 接口设备中的 I/O 处于接收模式, CLK 提供有合适且稳定的时钟信号), 卡准备好进行冷复位。在冷复位之前, 卡的内部状态未定义。

根据图 1, 时钟信号在时间 T_a 施加于 CLK。在时钟信号施加到 CLK (时间 $t_a + t_a$) 后, 卡应在 200 个时钟周期 (延迟 T_a) 内将 I/O 设置为状态 H。冷复位是在时钟信号被施加到 CLK (在时间 $T_a + t_b$) 之后, 将 RST 保持在状态 L 至少 400 个时钟周期 (延迟 t_b) 的结果。当 RST 处于状态 L 时, 接口设备应忽略 I/O 上的状态。

在时间 T_b , RST 被置于状态 h。I/O 上的应答应在 RST 上的信号上升沿 (时间 $T_b + t_c$) 之后的 400 到 40 000 个时钟周期 (延迟 t_c) 之间开始。如果在 RST 处于状态 H 的 40 000 个时钟周期内没有开始应答, 接口装置应执行去激活。

6.2.3 热复位

由于对热复位的回答可能不同于对先前复位的回答, 接口设备可以在任何时候热复位卡, 甚至在对复位的回答期间, 但不能在接收强制字符 TS 和 T0 之前 (见 8.1)。字符 T0 上升沿后不到 4 464 (= 12 372) 个时钟周期时, 不得启动热复位。

警告: 在应答重置期间启动的热重置可能会损坏与以前版本 (ISO/IEC 7816-3:1997) 兼容的卡。

根据图 2, 当 VCC 保持通电并且 CLK 被提供合适且稳定的时钟信号时, 接口设备通过将 RST 置于状态 L 至少 400 个时钟周期 (延迟 t_e) 来发起热复位 (在时间 T_c)。在状态 L 应用于 RST (在时间 $T_c + t_d$) 后, 卡应在 200 个时钟周期 (延迟 t_d) 内将 I/O 设置为状态 H。当 RST 处于状态 L 时, 接口设备应忽略 I/O 上的状态。

在时间 T_d , RST 被置于状态 h。I/O 上的应答应在 RST 上的信号上升沿 (时间 $T_d + t_f$) 之后的 400 到 40 000 个时钟周期 (延迟 t_f) 之间开始。如果在 RST 处于状态 H 的 40 000 个时钟周期内没有开始应答, 接口装置应执行去激活。

英特尔的快速
储存技术



图 2 — 热复位

6.2.4 班级选择

图 3 说明了操作条件等级的选择原则。该图并不详尽。

- 如果复位应答携带一个等级指示符, 指示正在应用的等级 (见 8.2 中 T=15 的第一个 TA), 则正常操作可以继续。可选地, 接口设备可以执行去激活, 并且在至少 10 ms 的延迟之后, 应用该卡支持的另一类。
- 如果重置应答没有携带类别指示符, 则接口设备应保持当前类别。如果完成重置应答后, 卡不工作, 则接口设备应执行停用, 并在至少 10 ms 的延迟后, 可应用另一类。
- 如果卡不响应复位, 则接口设备应执行去激活, 并且
 - 在至少 10 毫秒的延迟后, 应用另一类, 如果有的话, 或
 - 中止选择过程。

在选择过程中止之后, 接口设备可以启动另一个选择过程。

“.....”

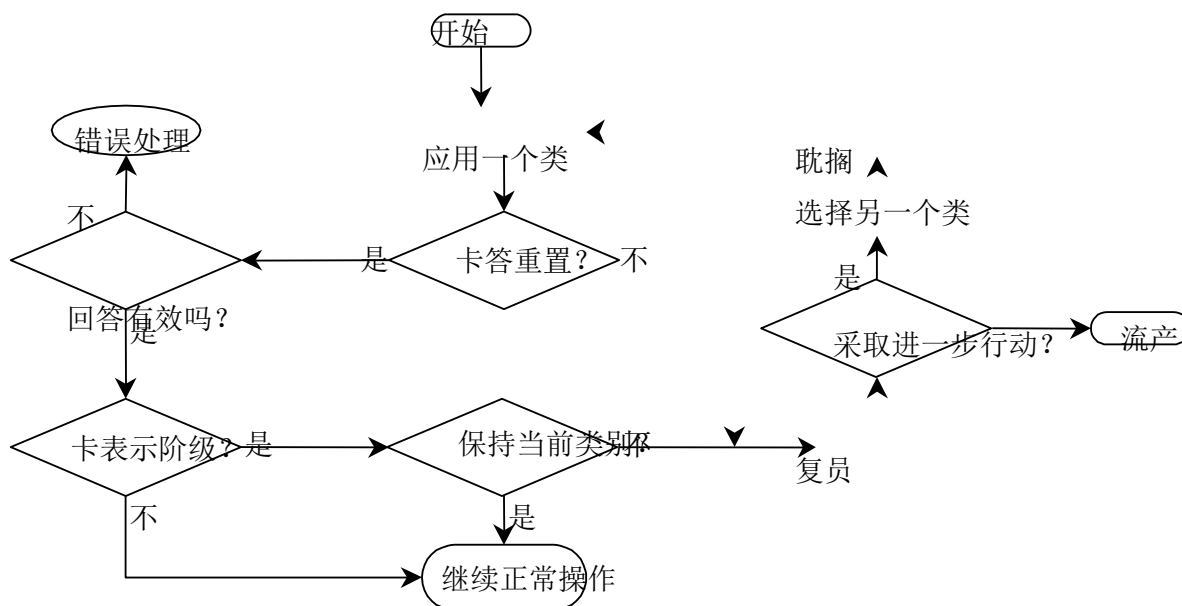


图3 —接口设备的类别选择

一旦选定，在正常运行期间不得更改等级。为了改变它，接口装置应执行去激活，并在至少 10 ms 的延迟后，应用另一个等级。

6.3 情报交流

6.3.1 传输参数和协议的选择

完成复位应答后，卡应等待来自接口设备的字符：它们的传输由传输参数控制（见 7.1）；它们的解释由一个协议管理（见 9、10 和 11）。图 4 示出了选择传输参数和协议的原理。

- 如果 TA2（见 8.3）出现在应答重置中（卡处于特定模式），则接口设备应使用传输参数的特定值启动特定传输协议。
- 否则（卡处于可协商模式），对于传输参数，在应答重置期间使用的值（即传输参数的默认值，见 8.1）应继续适用如下。
 - 如果卡接收的第一个字符的值是“FF”，那么接口设备应该已经开始 PPS 交换（见 9）；传输参数的默认值应继续适用，直到成功完成 PPS 交换（见 9.3），之后接口设备应使用传输参数的协商值启动协商传输协议。
 - 否则，接口设备应已启动“首次提供的传输协议”（见 8.2.3 中的 TD1）。当卡仅提供一种传输协议和传输参数的默认值时，接口设备应这样做。这种卡不需要支持 PPS 交换。

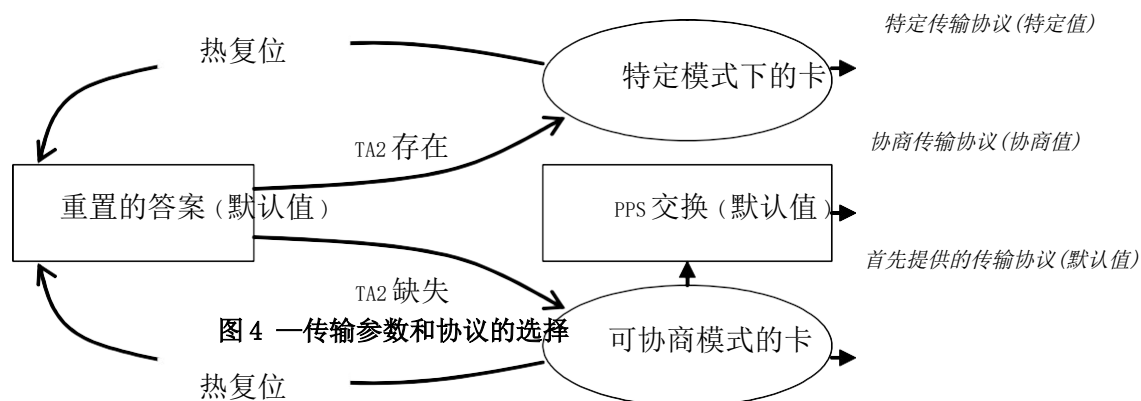


图4 —传输参数和协议的选择

注释1 PPSS 的值(‘FF’，见 9.2)对 CLA (T=0，见 10.3.2)和 NAD (T=1，见 11.3.2.1)无效。注 2:在可协商模式下提供 T=0 的多协议卡中，只能“隐式”选择 T=0。

注 3:面向可协商模式下的卡且既不支持 PPS 交换也不支持“首次提供的传输协议”的接口设备可以执行热重置或去激活。

注 4:向不知道特定模式存在的接口设备发送字符 TA2 的卡不能依靠热复位来切换模式。

注 5:检测到字符 TA2 的接口设备在检测到接收字符中不支持的值或 WT 超限之前，不应启动热复位(见 7.2)。

6.3.2 时钟停止

对于支持时钟停止的卡，当接口设备预期没有来自卡的传输并且当 I/O 已经保持在状态 H 至少 1 860 个时钟周期(延迟 tg)时，则根据图 5，接口设备可以停止 CLK 上的时钟(在时间 te)，同时 VCC 保持通电并且 RST 处于状态 H

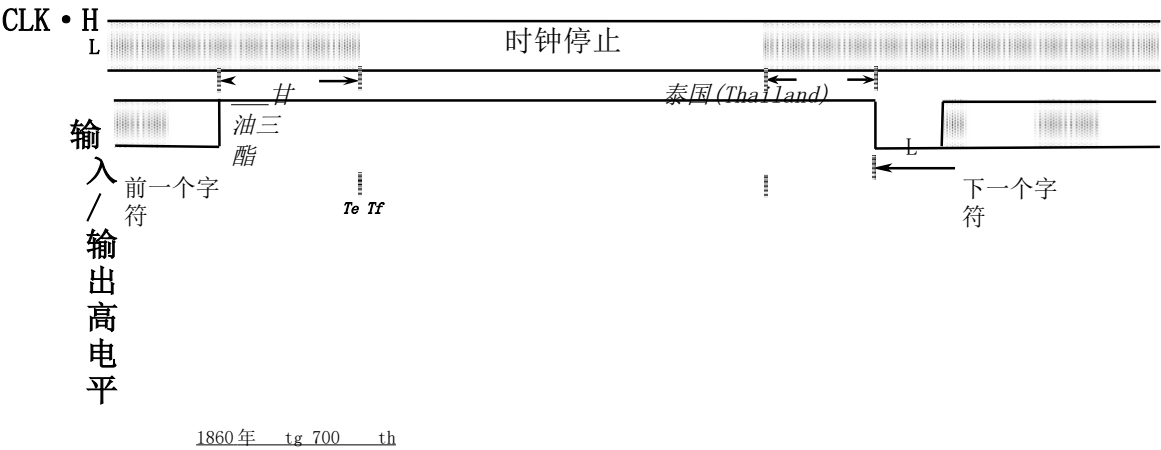


图5 时钟停止

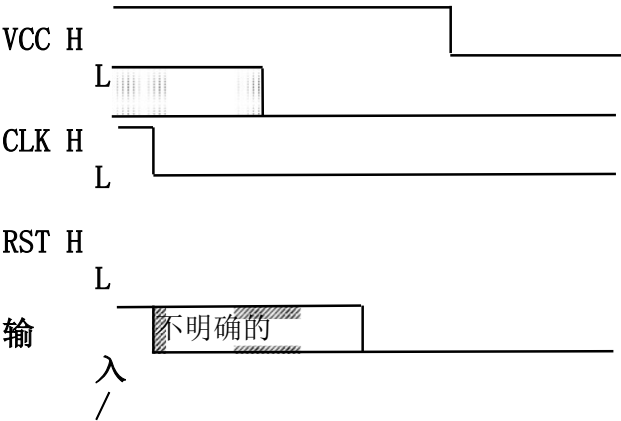
当时钟停止时(从时间 Te 到时间 Tf)，根据 8.3 中定义的时钟停止指示器 X，CLK 应保持在状态 H 或状态 L。

在时间 Tf，接口设备重启时钟，并且 I/O 上的信息交换可以在至少 700 个时钟周期之后继续(在时间 Tf + th)。

6.4 钝化作用

当信息交换完成或中止时(例如，卡无响应，检测到卡被移除)，接口设备应按以下顺序停用电路(见图 6)。

- RST 将被处死
- CLK 将被置于状态 L(除非时钟已经停止在状态 L)。
- 输入/输出应置于状态 1。
- VCC 将被解除。



输出高电平

图 6 — 停用

7 异步字符

7.1 基本时间单位

电路 I/O 上一个瞬间的标称持续时间被命名为“基本时间单位”并表示为 etu 。 etu 应等于电路 CLK 上的 F / D 时钟周期，其中 F 和 D 是传输参数： F 是时钟速率转换整数， D 是波特率调整整数。

$$1 \frac{\text{大}}{D} \frac{1}{f}$$

传输参数值应符合 6.3.1 中的规定。

7.2 字符框架

根据图 7，一个字符由编号为 1 到 10 的十个连续的矩组成。每个时刻要么处于状态 H，要么处于状态 L。

- 在时刻 1 之前，电路 I/O 应处于状态 h。
- 时刻 1 应处于状态 L。这是字符开始。
- 时刻 2 至 9 应根据编码惯例对一个字节进行编码（见 8.1 中的 ts ）。
- 力矩 10 应对字符奇偶性进行编码（见 8.1 中的 TS ）。
- 在时刻 10 之后，卡和接口设备都将保持在接收模式（无错误操作）一段“暂停”时间，以便电路 I/O 保持在状态 h

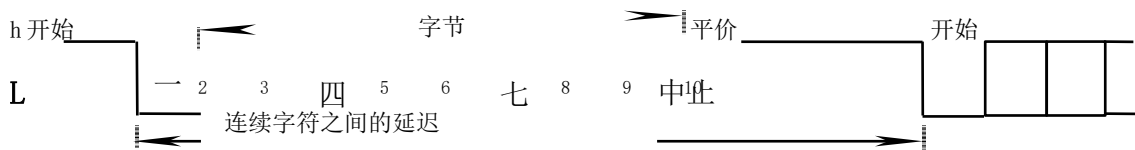


图 7 一字符框

图 8 说明了字符定时：即使在接收机时间原点和发射机时间原点之间有最大偏移，接收窗口也应该完全不同于转换窗口。

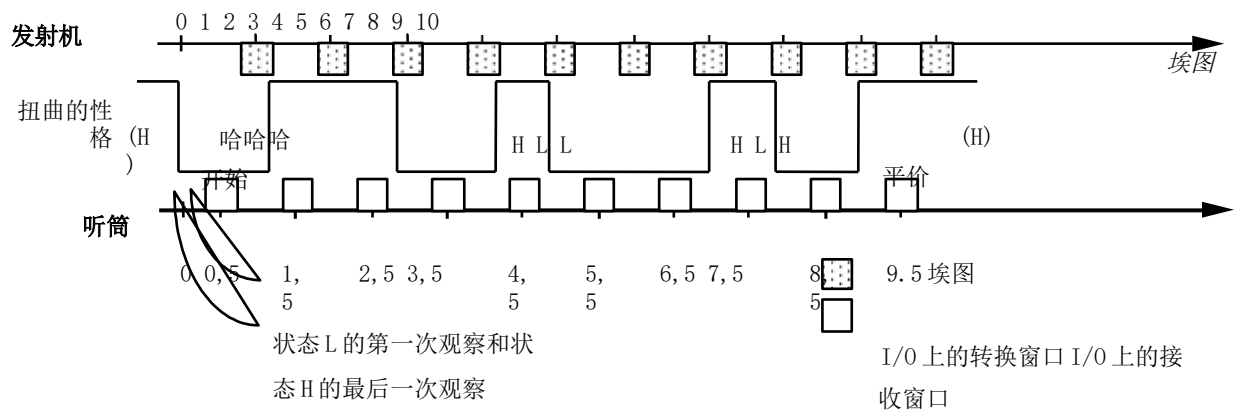


图 8 一字符计时

在每个字符内，如果对于从 1 到 10 的任何 n ，状态在时刻 n 结束时改变，那么从字符前沿到时刻 n 的后沿的延迟应为 $(n - 0, 2) etu$ 。

当搜索字符时，接收器周期性地对电路 I/O 进行采样。当发送器时间原点是字符前沿时，接收器时间原点是状态 H 的最后一次观察和状态 L 的第一次观察之间的平均值：时间原点之间的偏移至多是采样时间的一半。取样时间应小于 $0, 2 etu$ 。

接收器应确认 $0,7 \text{ etu}$ 之前的开始时刻(接收器时间)。接收器应在 $(1, 5 \pm 0, 2) \text{ etu}$ 处读取第二个力矩, 在 $(2, 5 \pm 0, 2) \text{ etu}$ 处读取第三个力矩, ... $(8, 5 \pm 0, 2) \text{ etu}$ 处的九阶矩和 $(9, 5 \pm 0, 2) \text{ etu}$ 处的字称矩。字符奇偶校验是动态检查的。

两个连续字符的前沿之间的最小延迟被称为“保护时间”, 记为 GT。

由卡传输的字符的前沿和前一个字符(由卡或接口设备传输)的前沿之间的最大延迟被称为“等待时间”并表示为 WT。它允许检测例如无响应的卡。

注在整个文档中, 保护/等待时间是连续字符前沿之间的最小/最大延迟。

7.3 错误信号和字符重复

错误信号和字符重复的使用取决于协议; 参见 8.1、9.1、10.2 和 11.2。

如图 9 所示, 当字符奇偶校验不正确时, 接收器应在电路 I/O 上发送一个错误信号。然后, 接收器应期待字符的重复。

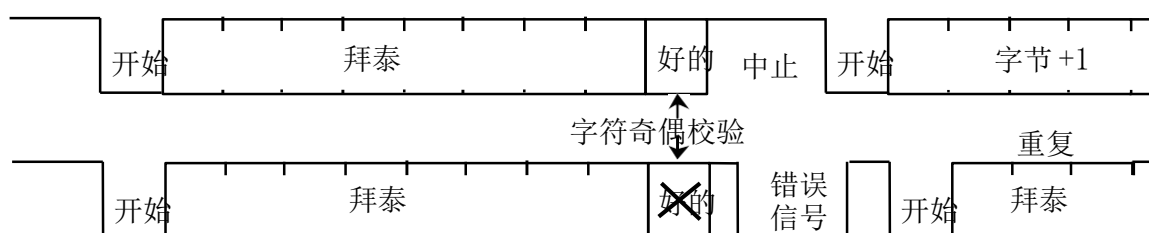


图 9 — 字符传输和重复图

图 10 显示了误差信号时序。

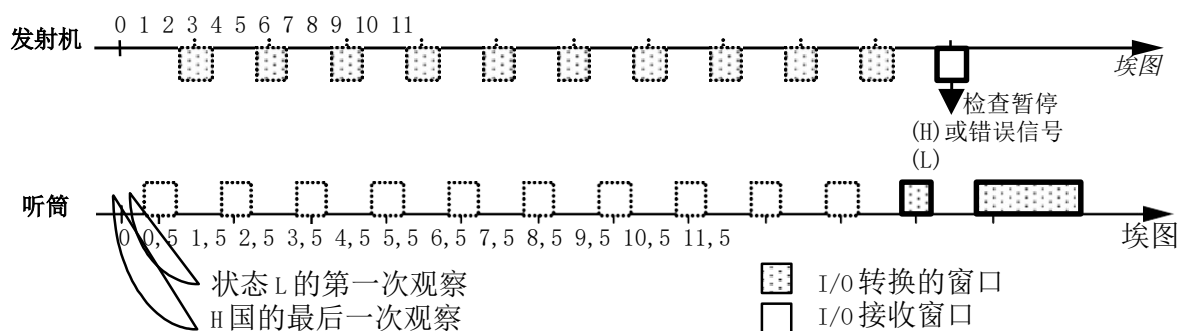


图 10 — 误差信号时序

- 为了发出错误信号, 接收器应在 $(10, 5 \pm 0, 2) \text{ etu}$ 的接收器时间内将 I/O 设置为状态 L, 最少一个 etu, 最多两个 etu。
- 为了检测错误信号, 变送器应在字符前沿后的 $(11 \ 0, 2) \text{ etu}$ 处读取 I/O。
 - 如果状态为 h, 则认为接收正确。
 - 如果状态为 l, 则认为接收不正确。从检测到错误信号起至少延迟两个 etu 后, 变送器应重复该字符。

如果卡或接口设备不提供字符重复, 它将忽略输入的错误信号, 并且不会受到损害。

8 重置的答案

8.1 字符和编码约定

卡最初使用的 etu 应等于 372 个时钟周期 (即, 在复位应答期间, 传输参数值为默认值 $F_d = 372$ 和 $D_d = 1$)。关于该 etu 的替代测量, 请参见下面的 TS。字符框应符合 7.2 中的规定, $GT = 12 \text{ etu}$, $WT = 9\,600 \text{ etu}$ 。7.3 中的错误信号和字符重复对于 $T=0$ 的卡是强制性的; 对于接口设备和其他卡, 它是可选的。

图 11 显示了名为“初始字符”并表示为 TS 的第一个字符, 以及名为“格式字符”并表示为 T_0 的第二个字符的开头。

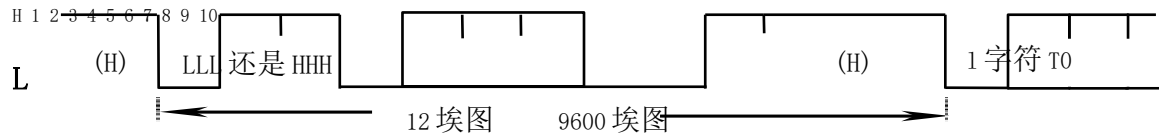


图 11-初始字符 TS

初始字符 TS 应如下所示。

- 力矩 1 至 4 的模式应为 LHHL。序列 (H) LHHL 是一种同步模式。当取两个下降沿之间延迟的三分之一作为卡最初使用的 etu 的替代测量值时, 卡中的发送和接收机制应与 7.2 和 7.3 中规定的时间一致。
- 力矩 5 至 7 的模式应为 LLL 或 HHH。它表示在每个后续字符 (即, 在状态 L 和 H 编号为 1 到 10 的十个连续时刻) 中编码或解码一个字节 (即, 从最高有效位 (msb) 到最低有效位 (lsb) 具有值 0 和 1 的八个位) 的惯例。
- 力矩 8 到 10 的模式应该是 LLH。初始字符 TS

有两种可能的模式。

- (H) LHHL • LLL • LLH 建立了相反的惯例: 状态 L 编码值 1, 而矩 2 传达最高有效位 (msb 优先)。当通过逆惯例解码时, 传送的字节等于 “3F”。
- (H) LHHL • HHH • LLH 建立了直接约定: 状态 H 对值 1 进行编码, 矩 2 传达最低有效位 (lsb 优先)。当通过直接约定解码时, 传送的字节等于 “3B”。

当在 9 个时刻 2 到 10 中有偶数个比特被设置为 1 时, 字符奇偶校验是正确的。该卡使用任一编码约定。接口设备应支持两种编码约定。首字符 TS 后面是一个最多 32 个字符的序列。

- 表示为 T_0 , 格式字符是强制性的。
- 表示为 $T_A \ T_B \ T_C \ T_D$, 接口字符是可选的。由格式字符 T_0 启动的位图技术指示接口字符的存在。
- 表示为 $T_1 \ T_2 \ \dots \ T_K$, 历史人物是可选的。历史字符的存在取决于在格式字符 T_0 中编码的数字 K 。
- 表示为 T_{CK} 的校验字符是有条件的。校验字符的存在取决于在一些接口字符 T_D 中编码的类型 T 。

根据定义, 复位的答案在序列最后一个字符的前沿后 12 etu 完成。根据定义, 要重置的答案是在该字符序列中编码的字节字符串 (最多 32 个字节) 的值。

8.2 应答复位

8.2.1 一般配置

图 12 显示了下文中使用的字节帧。该字节由 8 位组成，编号为 8 到 1，值为 0 或 1；位 8 是最高有效位(msb)，位 1 是最低有效位(lsb)。

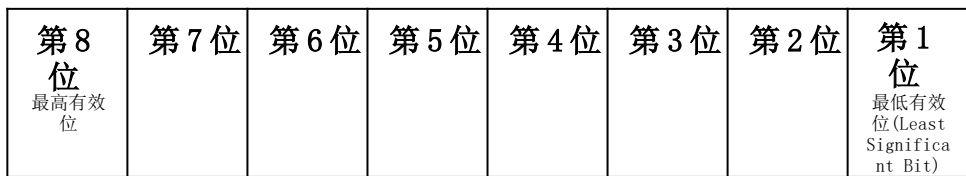


图 12 一字节帧

表 6 说明了应答复位(最多 32 字节的字符串)。为了符号简单起见，T0 TA TB TC TD ... T1 T2 ... TK 和 TCK 的每一个在下文中也表示在各自字符中传送的字节。

表 6 一应答复位

T0	格式化字节 T0(强制)	编码 Y1 和 K
<div><div>一种网络的名称 (传输率可达 1.54mbps)</div><div>一种网络的名称 (传输率可达 1.54mbps)</div><div>坦克</div><div>TCK</div></div>	接口字节 (可选)	
	TA1	全局, 编码 Fi 和 Di
	TB1	全局, 已弃用
	TC1	全局, 编码 N
	TD1	结构, 编码 Y2 和 T
	TA2	全局特定模式字节
	TB2	全局, 已弃用
	TC2	具体到 T=0, 见 10.2
	TD2	结构, 编码 Y3 和 T
	对于 i > 2,	
	TDi-1	结构, 编码 Yi 和 T
	(美、加、马) 塔伊 (人确定于 TDi-1 中 T 从 0 到 14 之后的 T	
	TBi	TDi-1 中 T=15 后的全局
	TCi	
	transport driver interface 传输驱动程序接口	编码 Yi+1 和 T
	历史字节 (可选)	
	T2	
	...	参见 ISO/IEC 7816-4
	坦克	
	校验字节 TCK (有条件)	

8.2.2 格式化字节 T0

图 13 显示了格式字节 T0。

- 比特 8 到 5 形成指示符 Y1。
- 第 4 位到第 1 位编码从 0 到 15 的数字 K。

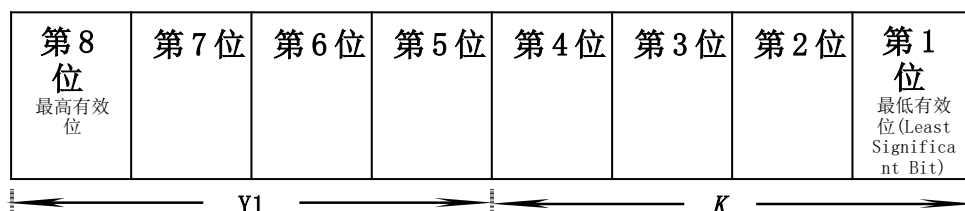


图 13—T0 的编码

8.2.3 接口字节 TA TB TC TD

图 14 显示了接口字节 TD_i。每个接口字节 TD 都是结构化的。

- 比特 8 到 5 形成指示符 Y_{i+1}。
- 比特 4 到 1 编码从 0 到 15 的类型 T。

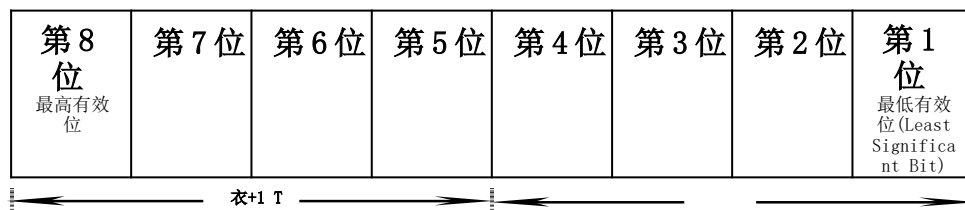


图 14—TD_i 的编码

因此 T0 表示 Y1；TD1 传达 Y2；TD2 传达 Y3，依此类推。在传送指示符 Y_i 的字节中，比特 8 到 5 表示在传送 Y_i 的字节之后，比特 5 的 TA_i、比特 6 的 TB_i、比特 7 的 TC_i、比特 8 的 TD_i 是存在还是不存在（取决于相关比特被设置为 1 还是 0）。

如果 TD_i 不存在，那么 TA_{i+1}、TB_{i+1}、TC_{i+1} 和 TD_{i+1} 也不存在。

类型 T 指的是传输协议和/或限定接口字节。

- T=0 表示第 10 条中规定的半双工字符传输。
- T=1 是指第 11 条中规定的块的半双工传输。
- T=2 和 T=3 保留用于未来的全双工操作。
- T=4 被保留用于增强的半双工字符传输。
- T=5 至 T=13 由 ISO/IEC JTC 1/SC 17 保留供将来使用。
- T=14 是指未被 ISO/IEC JTC 1/SC 17 标准化的传输协议。
- T=15 不是指传输协议，而是仅限定全局接口字节。

注意：在 TA2（见 8.2）和 PPS0（见 9.2）中，位 4 至 1 也编码 t 类型。

如果存在 TD1、TD2 等，则编码类型 T 应按数字升序排列。如果存在，T=0 应该是第一个，T=15 应该是最后一个。T=15 在 TD1 中无效。

“首先提供的传输协议”定义如下。

- 如果 TD1 存在，那么它编码第一个提供的协议 t
- 如果 TD1 不存在，那么唯一的报价是 T=0。

每个接口字节 TA、TB 或 TC 要么是全局的，要么是特定的。

- 全局接口字节指卡内集成电路的参数，见 8.3。

- 特定接口字节指的是由卡提供的传输协议的参数。

TA1、TB1、TC1、TA2 和 TB2 是全局的。TC2 具体到 T=0，见 10.2。

对于 i > 2，TAi TBi TCi 的解释取决于 TDi - 1 中编码的 T 类型。

- 在从 0 到 14 的 T 之后，TAi TBi 和 TCi 特定于传输协议 T
- T=15 后，TAi TBi 和 TCi 是全局的。

如果为同一个类型 T 定义了三个以上的接口字节 TAi TBi TCi TAi+1 TBi+1 TCi+1 ...，那么每个接口字节都可以通过 T 在 TDi - 1 (I > 2) 中第一次、第二次出现后的位置明确识别。因此，对于每个类型 T，第一个 TA TB TC、第二个 TA TB TC 等等都是可用的。

注意，T 型与位图技术的结合允许仅传输有用的接口字节，并且当需要时，使用缺省值作为对应于缺少的接口字节的参数。

例如，条款 11.4 规定了三个特定于 T=1 的接口字节，即 T=1 的第一个 TA、TB 和 TC。如果需要，这样一个字节应在 TD2 之后分别作为 TA3 TB3 和 TC3 发送，表示 T=1。根据卡是否也提供 T=0，TD1 应指示 T=0 或 T=1。

8.2.4 历史字节 T1 T2 ... TK

历史字节描述卡的操作特征。其结构和内容应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定。

如果 K 不为零，那么对复位的应答在 K(最多 15) 个历史字节 T1 T2 ... TK 上继续。

8.2.5 校验字节 TCK

如果仅指示 T=0，可能是默认的，则 TCK 应不存在。如果 T=0 和 T=15 存在，并且在所有其他情况下，TCK 应存在。当 TCK 存在时，对 T0 到 TCK 的所有字节进行异或运算将得到 ‘00’。任何其他值都是无效的。

8.3 全局接口字节

本条款规定了全局接口字节 TA1、TB1、TC1、TA2、TB2 的内容，T=15 时的第一个 TA 和 T=15 时的第一个 TB。

- 如果存在，这样的字节将被解释，以便正确处理任何传输协议。
- 如果缺少这样的字节，则在需要时，相关参数应使用默认值。

ISO/IEC JTC 1/SC 17 保留本条款中未定义的所有全局接口字节和本条款中定义的全局接口字节的所有未使用值，以备将来使用。

TA1 对时钟速率转换整数 (Fi) 的指示值、波特率调整整数 (Di) 的指示值和卡支持的频率的最大值 (f (max。))。默认值为 Fi = 372、Di = 1 和 f(最大值。) = 5 MHz。有关 Fi 和 Di 的使用，请参见下面的 7.1、TC1 和 TA2、9.2 和 10.2. 对于 f(最大) 的使用。)，见 5.2.3。

- 根据表 7，位 8 至 5 编码 Fi 和 f(最大值。)

表 7-Fi 和 f(最大值。)

第 8 至第 5 位	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
船方不承担装货费用	372	372	558	744	1116	1488	1860	RFU
f(最大。)兆赫	四	5	6	8	12	16	20	—

第 8 至第 5 位	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
船方不承担装货费用	RFU	512	768	1024	1536	2048	RFU	RFU
f(最大。)兆赫	—	5	7, 5	10	15	20	—	—

- 根据表 8，位 4 至 1 对 Di 进行编码。

表 8 — Di

第 4 至 1 位	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
数据输入 (Data Input) , (英)国防情报局 (Defence Intelligence), 密度指示器 (Density Indicator)	RFU	—	2	四	8	16	32	64

第 4 至 1 位	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
数据输入 (Data Input) , (英)国防情报局 (Defence Intelligence), 密度指示器 (Density Indicator)	12	20	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU	RFU

TB1 和 TB2 已被否决。该卡不应该传输它们。接口设备将忽略它们。

注意，ISO/IEC 7816-3 的前两个版本规定 TB1 和 TB2 固定集成电路的电气参数，不赞成使用接触式 C6 (见 5.1.1)。

TC1 将额外保护时间整数 (N) 编码为 8 位，范围为 0 到 255。默认值为 N = 0。

- 如果 N = 0 至 254，则在准备接收下一个字符之前，卡需要从前一个字符的前沿开始的后续延迟 (由卡或接口设备发送)。

$$GT = 12 \text{ 埃图} \frac{R}{f} N$$

- 如果 T=15 在应答复位中不存在，则 $R = F / D$ ，即用于计算 etu 的整数。
 - 如果 T=15 出现在应答复位中，则 $R = F_i / D_i$ ，即上面由 TA1 定义的整数。没有额外的保护时间用于传输卡中的字符： $GT = 12 \text{ etu}$ 。
- N = 255 的使用取决于协议：在 PPS (见 9) 和 T=0 (见 10) 中 $GT = 12 \text{ etu}$ 。应要求 T=1 时 N = 255，见 11.2。

TA2 是特定模式字节，如图 15 所示。关于 TA2 的使用，见 6.3.1 和 7.1。

- 第 8 位表示改变可协商/特定模式的能力：
 - 如果位 8 设置为 0，则能够改变；
 - 如果位 8 设置为 1，则无法更改。
- 位 7 和 6 保留供将来使用 (不用时置 0)。
- 第 5 位表示参数 F 和 d 的定义。
 - 如果第 5 位设置为 0，则上述 TA1 定义的整数 F_i 和 D_i 适用。
 - 如果位 5 设置为 1，则隐式值 (不是由接口字节定义) 将适用。
- 第 4 位到第 1 位对类型 t 进行编码。

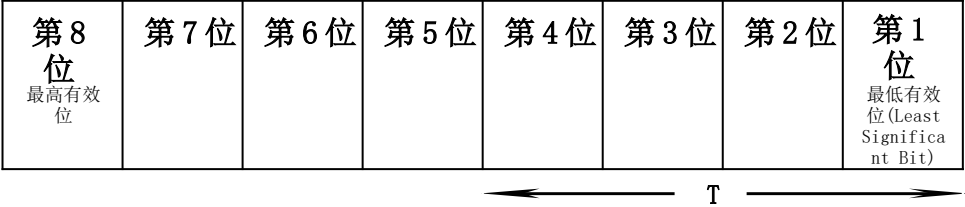


图 15—TA2 的编码

注意:支持 TA2 引用的三个值 F、D 和 T 的接口设备应使用 F 和 D 启动传输协议 T，否则，它应执行热复位(位 8 设为 0)或去激活(位 8 设为 1)。

T=15 的第一个 TA 编码时钟停止指示符(X)和类别指示符(Y)。默认值为 X = “不支持时钟停止”和 Y = “仅支持 A 类”。关于时钟停止的使用，见 6.3.2。关于操作条件等级的使用，见 6.2.1 和 6.2.4。

- 根据表 9，位 8 和 7 指示卡是否支持时钟停止(00)或(= 00)，以及当支持时，时钟停止时电路 CLK 上的优选状态。

表 9-X

第 8 和第 7 位	00	01	10	11
X	不支持时钟停止	状态 L	H 国	没有偏好

- 根据表 10，位 6 至 1 表示卡接受的工作条件类别。每个位代表一个类别:位 1 代表 A 类，位 2 代表 B 类，位 3 代表 C 类(见 5.1.3)。

表 10-Y

第 6 至 1 位	00 0001	00 0010	00 0100	00 0011	00 0110	00 0111	任何其他值
Y	仅 a	仅 b	仅 c	a 和 B	b 和 C	甲、乙和丙	RFU

T=15 的第一个 TB 表示卡对 SPU 的使用(见 5.2.4)。默认值为 “未使用 SPU”。

通过位 7 至 1 进行编码，可用于标准用途(位 8 设为 0)或专有用途(位 8 设为 1)。值 “00” 表示该卡不使用 SPU。ISO/IEC JTC 1/SC 17 保留第 8 位设置为 0 的任何其他值供将来使用。

9 协议和参数选择

9.1 PPS 交换

PPS 交换应按照 6.3.1 中的规定启动。字符帧应符合 7.1 和 7.2 的规定，使用 TS 确定的编码惯例(见 8.1)，GT 符合 8.3 的规定，WT = 9 600 etu。7.3 中的错误信号和字符重复对于 T=0 的卡是强制性的；对于接口设备和其他卡，它是可选的。

仅允许接口设备启动 PPS 交换。

- 接口设备应向卡发送 PPS 请求。
- 如果卡接收到错误的 PPS 请求，它不应发送任何响应。
- 如果卡接收到正确的 PPS 请求，它应发送 PPS 响应(如果实施), 否则将超过 WT。
- 在以下三种情况下:WT 超限、PPS 响应错误、PPS 交换不成功，接口设备应执行去激活。

9.2 PPS 请求和响应

PPS 请求和 PPS 响应各包括一个初始字节 PPSS，随后是一个格式字节 PPS0、三个可选参数字节 PPS1、PPS2、PPS3 和一个作为最后一个字节的校验字节 PCK。

- PPSS 识别 PPS 请求或响应，并被设置为 “FF”。
- 在 PPS0 中，设置为 1 的每个位 5、6 或 7 分别表示可选字节 PPS1、PPS2、PPS3 的存在。比特 4 到 1 对类型 T 进行编码，以提出传输协议。位 8 保留供将来使用，应设置为 0。

- PPS1 允许接口设备向卡建议 F 和 D 的值。以与 TA1 相同的方式编码，这些值应分别从 Fd 到 Fi 和从 Dd 到 Di。如果接口设备不发送 PPS1，它建议继续使用 Fd 和 Dd。该卡要么通过回显 PPS1 来确认这两个值(然后这些值变成 Fn 和 Dn)，要么不发送 PPS1 来继续 Fd 和 Dd(然后 Fn = 372 和 Dn = 1)。
- PPS2 允许接口设备建议使用 SPU。对于 T=15，PPS2 应以与第一个 TB 相同的方式进行编码。如果接口设备不传输 PPS2，或者如果它传输 PPS2 = '00'，它建议不使用 SPU。
- PPS3 保留供将来使用。
- 对 PPSS 到 PCK 的所有字节进行异或运算将得到“00”。任何其他值都是无效的。

图 16 显示了 PPS 请求和响应的结构。

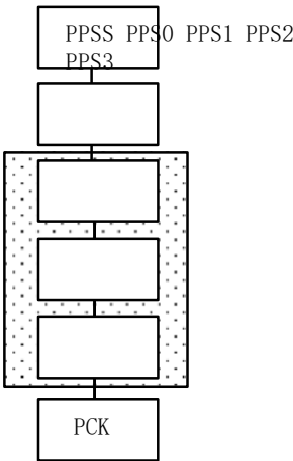


图 16—PPS 请求和响应的结构

根据定义，PPS 请求或响应在传送 PCK 的字符前沿之后 12 etu 完成。

9.3 成功的 PPS 交换

当且仅当 PPS 响应符合以下与 PPS 请求相关的条件时，PPS 交换才成功。

- PPS0_Response 的位 1 至 4 应与 PPS0_Request 的位 1 至 4 相同。
- PPS0_Response 的位 5 应与 PPS0_Request 的位 5 相同或设置为 0。
 - 如果位 5 设置为 1，PPS1_Response 应与 PPS1_Request 相同。
 - 如果位 5 设置为 0，则 PPS1_Response 应不存在，这意味着应使用 Fd 和 Dd。
- PPS0_Response 的位 6 应与 PPS0_Request 的位 6 相同或设置为 0。
 - 如果位 6 设置为 1，则 PPS2_Response 应与 PPS2_Request 相同。
 - 如果位 6 设置为 0，则不存在 PPS2_Response，这意味着卡不使用 SPU。
- PPS0_Response 的位 7 应与 PPS0_Request 的位 7 相同或设置为 0。
 - 如果位 7 设置为 1，则 PPS3_Response 应与 PPS3_Request 相同。
 - 如果位 7 设置为 0，则不存在 PPS3_Response(确切含义留待将来使用)。在大多数情况下，PPS 响应与 PPS 请求相同。

10 协议 T=0，半双工传输字符

10.1 范围

此条款定义了半双工字符传输中命令的结构和处理。接口设备启动这些命令。本条款涵盖传输控制。

10.2 字符级

传输协议应按照 6.3.1 中的规定启动。字符帧应符合 7.1 和 7.2 中的规定，使用 TS(见 8.1)确定的编码约定，GT 符合 8.3 中的规定。卡和接口设备都应根据 7.3 使用错误信号和字符重复。

当使用 D = 64 时，接口设备应确保在最后接收到的字符的前沿和为启动命令而发送的字符的前沿之间至少有 16 etu 的延迟。

如果在应答复位中出现，接口字节 TC2 在 8 位上编码等待时间整数 WI，除了为将来使用保留的值“00”。如果 TC2 不存在，则默认值为 WI = 10。

“等待时间”(见 7.2)应为：
$$960 \quad Fi \quad \frac{1}{f}$$

10.3 命令的结构和处理

10.3.1 原则

接口设备通过传输一个五字节的报头来启动每个命令，报头告诉卡该做什么。命令处理继续进行，在卡发送的程序字节的控制下，在一个方向上传输可变数量的数据字节。

假设卡和接口设备事先知道传送的方向，以便区分

- 用于输入数据传输的命令，其中数据字节在处理时进入卡中，以及
- 用于传出数据传输的命令，其中数据字节在处理时离开卡。

10.3.2 命令标题

标题由五个字节组成，分别表示为 CLA、INS、P1、P2 和 P3。CLA、INS、P1 和 P2 的值应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定。

- CLA 表示一类命令。值“FF”无效(为 PPSS 保留，见 6.3.1 和 9.2)。
注意 ISO/IEC 7816-4 强制将“FF”作为 CLA 的无效值。
- INS 表示指令代码。值“6X”和“9X”无效。
注意 ISO/IEC 7816-4 强制将“6X”和“9X”作为无效的 INS 值。
- P1 • P2 表示指令参数，例如完成指令代码的引用。
- P3 对命令期间要传输的由 D1 到 Dn 表示的数据字节数进行编码。
 - 在传出的数据传输命令中，P3=’00’从卡中引入 256 字节的数据传输。
 - 在输入的数据传输命令中，P3=’00’不引入数据传输。

10.3.3 过程字节

在将报头作为五个字符的字符串发送后，接口设备应等待一个字符来传送程序字节。程序字节有三种类型，见表 11。

- 如果值为“60”，则为空字节。它不要求对数据传输采取任何行动。接口设备应等待传送程序字节的字符。
- 如果值是‘ 6X ’或‘ 9X ’，除了‘ 60 ’，它是一个 SW1 字节。它不要求对数据传输采取任何行动。接口设备应等待传送 SW2 字节的字符。对 SW2 值没有限制。
注意 ISO/IEC 7816-4 强制将“60”作为 SW1 的无效值，以及任何不同于“9X”和“6X”的值。
- 如果该值是 INS 的值，除了值“6X”和“9X”之外，它是一个 ACK 字节。所有剩余的数据字节 (如果还有剩余的话，表示为 D1 到 Dn) 将随后被传送。那么接口设备将等待传送程序字节的字符。
- 如果除了值“6X”和“9X”之外，该值是“FF”与 INS 值的异或，则它是一个 ACK 字节。只有下一个数据字节 (如果存在的话，表示为 Di) 将被传送。那么接口设备将等待传送程序字节的字符。
- 任何其他值都是无效的。

表 11 一程序字节

字节	价值	数据传输操作	然后接收
空	‘ 60 ’	没有行动	一个过程字节
SW1	6X ‘ (≡ ‘ 60 ’), ‘ 9X ’	没有行动	一个 SW2 字节
命令正确应答	移民归化局	所有剩余的数据字节 (如果还有剩余的字节)	一个过程字节
	INS ‘ FF ’	下一个数据字节 (如果存在)	一个过程字节
ISO/IEC 7816-3 的前两个版本规定使用 ACK 的两个值 (即 INS 值与 ‘ 01 ’ 和 ‘ FE ’ 的异或) 来控制联系 C6 的不推荐使用 (见 5.1.1)。这两个值已被否决。			

在每个程序字节，卡可以通过 NULL 或 ACK 继续执行命令，或通过 SW1 SW2 结束命令，或通过变得无响应 (将超过 WT) 来表示不同意。

10.3.4 状态字节

状态字节 SW1 SW2 指示命令结束时的卡状态。它们的值应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定。

注: ISO/IEC 7816-4 强制执行 SW1 SW2 的六个值的含义，这些值是由以前的版本 (ISO/IEC 7816-3:1989 和 1997) 为 T=0 指定的。

- “9000” 命令正常完成不支持 “6e
- 00” CLA
- 支持 “6d 00” CLA，但 INS 未编程或支持无效的 “6b
- 00” CLA，但 P1 P2 不正确
- 6700’ CLA INS P1 P2 支持，但 P3 不正确
- 不支持 “6F00” 命令，没有给出精确的诊断

根据定义，该命令在字符传送 SW2 的前沿后 12 etu 完成。

11 协议 T=1，块的半双工传输

11.1 范围和原则

本条款定义了半双工块传输中命令的结构和处理。块是以异步字符传送的字节串。接口设备和卡可以启动这些命令。本条款涵盖数据传输控制，如流量控制、块链接和纠错。

传输协议的主要特征如下。

- 传输协议从由接口设备传输的第一块开始；它继续交替发送块的权利。
- 块是可以交换的最小数据单位。一个块可以用来传送
 - 对传输协议透明的应用数据，
 - 传输控制数据，包括传输错误处理。
- 块结构允许在处理传送的数据之前检查接收的块。

传输协议应用 OSI 参考模型的原理。定义了三层。

- 物理层根据 11.2 传输以异步字符组织的时刻。
- 数据链路层包括字符部分和块部分。
 - 根据 11.5，字符组件识别块的开始和结束。
 - 块组件根据 11.6 交换块。
- 应用层处理命令，包括在每个方向上交换至少一个块或块链。

11.2 字符框架

传输协议应按照 6.3.1 中的规定启动。字符帧应符合 7.1 和 7.2 中的规定，使用 TS 确定的编码约定(见 8.1)。误差信号和字符重复根据

7.3 不得使用。有两个守卫时间。

- 表示为 CGT 的“字符保护时间”是在相同传输方向上两个连续字符的前沿之间的最小延迟。如果 $N = 0$ 至 254， $CGT = GT$ ，如 8.3 中规定。如果 $N = 255$ ，则在两个传输方向上 $CGT = 11 \text{ etu}$ 。
- 用 BGT 表示，“块保护时间”是在相反方向上两个连续字符的前沿之间的最小延迟。 $BGT = 22 \text{ 埃图}$ 。

除了检错码之外，字符奇偶校验还允许检查块(见 11.3.4 和 11.4.4)。

11.3 块状框架

11.3.1 一般

如图 17 所示，一个块由两个或三个字段组成。

- 序言字段由节点地址字节、协议控制字节和长度字节组成。
- 信息字段由 0 到 254 个字节组成。
- 结尾字段由一个或两个字节组成。

序言字段(必填)			信息字段(可选)	尾声字段(必填)
NAD (1 字节)	PCB (1 字节)	长度(1 字节)	INF (0 到 254 字节)	LRC (1 字节)或 CRC (2 字节)

图 17 一块状框架

传输协议定义了三种类型的块。

- 信息块(I-block)用于传送应用层使用的信息。此外，它还传达了肯定或否定的确认。
- 接收就绪块(R块)用于传送肯定或否定确认。其信息字段应不存在。
- 监控块(S块)用于在接口设备和卡之间交换控制信息。根据其控制功能，可能会出现其信息字段。

注意，这种分离允许协议控制的设计和设备微代码的应用部分彼此相对独立。

11.3.2 序言字段

11.3.2.1 节点地址字节

节点地址字节(NAD)允许识别块的来源和预期目的地；当多个逻辑连接共存时，可以用它来区分它们。值“FF”无效。它是为PPSS保留的(见6.3.1和9.2)。比特1到3是表示为SAD的源节点地址，比特5到7是表示为DAD的目的节点地址。不推荐使用第4位和第8位。该卡应该将它们设置为00。接口设备将忽略它们。

请注意，ISO/IEC 7816-3的前两个版本规定了第4位和第8位，以控制不推荐使用的联系C6(见5.1.1)。

当不使用寻址时，SAD和DAD的值应设置为000。SAD和DAD相同的NAD的任何其他值被保留以供将来使用。

在接口设备发送的第一个块中，NAD应通过关联地址SAD和DAD建立逻辑连接。其中NAD包含同一对地址SAD和DAD的后续块与同一逻辑连接相关联。在信息交换期间，其他地址对SAD和DAD可能会建立其他逻辑连接。

注意，例如，由接口设备发送的具有SAD的值x和DAD的值y的块以及由卡发送的具有SAD的值y和DAD的值x的块属于表示为(x, y)的逻辑连接，而由接口设备发送的具有SAD的值v和DAD的值w的块以及由卡发送的具有SAD的值w和DAD的值v的块属于另一个逻辑连接(v, w)。

11.3.2.2 协议控制字节

协议控制字节(PCB)传达控制传输所需的信息。PCB定义模块是I模块、R模块还是S模块。

在每个I块中，PCB的位8设为0，如图18所示。

- 比特7编码表示为N(S)的发送序列号。
- 位6是表示为M位的更多数据位。
- 位5至1保留供将来使用，应设置为0。

0 最高有效位	第7位	第6位	第5位	第4位	第3位	第2位	第1位 最低有效位(Least Significant Bit)
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------------------------------------

图18—I-block PCB的编码

在每个R模块中，PCB的位8和位7设置为10，如图19所示。第6位到第1位的用法如下。

- 0-N(R)-0000表示无错确认。
- 0-N(R)-0001表示冗余码错误或字符奇偶校验错误。

- 0-N(R)-0010 表示其他错误。
- 任何其他值都保留供将来使用。

注意，值 N(R) 表示 R 块是否指示错误。可以忽略位 4 至 1。

一 最高有效 位	0	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位 最低有效 位 (Least Significa nt Bit)
----------------	---	-------	-------	-------	-------	-------	---

图 19—R 模块 PCB 的编码

在每个 S 模块中，PCB 的位 8 和位 7 设置为 11，如图 20 所示。第 6 位到第 1 位的用法如下。

- 000000 表示重新同步请求，100000 表示重新同步响应。
- 000001 表示 IFS 请求，100001 表示 IFS 响应。
- 000010 表示中止请求，100010 表示中止响应。
- 000011 表示 WTX 请求，100011 表示 WTX 响应。
- 100100 已被否决。
- 任何其他值都保留供将来使用。

注意位 6 是响应位。

一 最高有效 位	一	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位 最低有效 位 (Least Significa nt Bit)
----------------	---	-------	-------	-------	-------	-------	---

图 20——S 模块 PCB 的编码

11.3.2.3 长度字节

长度字节 (LEN) 编码块信息字段中的字节数 (另见 11.4.2)。

- 值 “00” 编码为零: INF 不存在。
- 从 “01” 到 “FE” 的值对数字 1 到 254 进行编码: 存在 INF。
- 值 “FF” 保留供将来使用。

11.3.3 信息领域

信息字段 (INF) 的使用取决于块类型。

- 当存在于 I-block 中时，INF 传达应用程序信息。
- R 块中应该没有 INF。
- 当存在于 S 块中时，INF 传送非应用信息。
 - 在调整 IFS 和 WTX 的 S 块中，INF 应由一个字节表示。
 - 在管理链中止或重新同步的 S 块中，INF 应不存在。

11.3.4 尾声字段

结尾字段传送块的检错码，或者是纵向冗余码 (LRC)，或者是循环冗余码 (CRC)。

- LRC 由一个字节组成。当使用 LRC 时，对从 NAD 到 LRC 的所有块字节进行异或运算将得到 “00”。任何其他

值都是无效的。

- CRC 由两个字节组成。有关其值，请参见 ISO/IEC 13239[4]。

11.4 协议参数

11.4.1 T=1 时的特定接口字节

规定了三个特定的接口字节:T=1 时的第一个 TA、T=1 时的第一个 TB 和 T=1 时的第一个 TC(见 8.2.3)。它们用于将协议参数设置为非默认值。

11.4.2 信息字段大小

IFSC 是卡可以接收的块的信息字段的最大大小。如果存在，T=1 的第一个 TA 设置 IFSC 的初始值。默认值为 32。
IFSD 是接口设备可以接收的块信息字段的最大大小。IFSD 的初始值是 32。

在传输协议开始时，IFSC 和 IFSD 被初始化。在传输协议期间，IFSC 和 IFSD 可以通过 S(IFS 请求)和 S(IFS 响应)进行调整，其中 INF 由一个名为 IFS 的字节组成。在任何情况下，T=1 的第一个 TA 和每个字节 IFS 应编码如下。

- 值“00”和“FF”保留供将来使用。
- 值“01”到“FE”对数字 1 到 254 进行编码。

注 1:本文件建议 IFS 值至少为“20”。
注 2:块大小是序言、信息和结尾字段中的总字节数。最大块大小被设置为 IFS 加 4 或 5，这取决于结尾字段的大小。

11.4.3 等待时间

根据定义，CWT 是块中两个连续字符前沿之间的最大延迟(见图 21)。最小延迟为 CGT(见 11.2)。
注意，当长度存在潜在错误时，CWT 可用于检测块的结束。

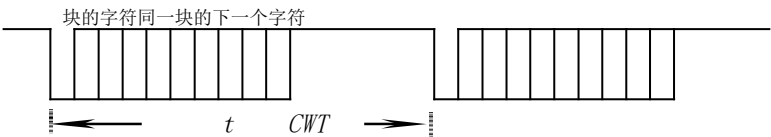


图 21 一块内的字符计时

T=1 的第一个 TB 的比特 4 到 1 编码从 0 到 15 的 CWI。默认值是 $CWI = 13$ 。CWT 由 CWI 通过以下公式计算得出。因此，最小值为 $CWT = 12 \text{ etu}$ 。

2 号公路 11 号

根据定义，BWT 是卡接收的块的最后一个字符的前沿与卡发送的下一个块的第一个字符的前沿之间的最大延迟(见图 22)。BWT 用于检测没有响应的卡。最小延迟是 BGT(见 11.2)。

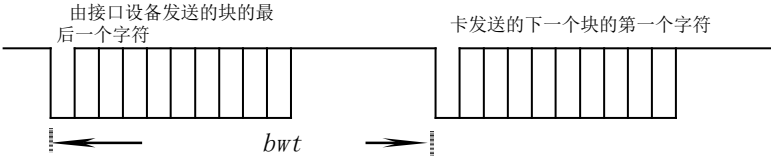


图 22 一模块时序

T=1 的第一个 TB 的比特 8 到 5 从 0 到 9 编码 BWI。值“A”到“F”保留供将来使用。默认值是 $BWI = 4$ 。BWT 由 BWI 通过以下公式计算得出。

$$bwt = 11 \text{ etu} + 2 \cdot bwi \cdot \frac{960}{f}$$

11.4.4 冗余码

T=1 时第一个 TC 的位 1 表示要使用的检错码:

- 如果位 1 设置为 1, 则为 CRC
- 如果位 1 设置为 0, 则为 LRC(默认值)。

T=1 时第一个 TC 的位 8 至 2 保留供将来使用, 应设为 0。

11.5 数据链路层的字符组件操作

在传输协议开始时, 接口设备有权传输。异步字符总是按块分组。

当卡或接口设备发送了一个块时, 它切换到接收模式。当卡或接口设备根据长度字节中编码的字节数接收到一个块时, 它认为自己有权发送。

11.6 数据链路层的块组件操作

11.6.1 方块符号

在传输协议的描述中使用了以下块。I 块表示如下。

$I(N(S), M)$ I-block, 其中 $N(S)$ 是发送序列号, M 是更多数据位(参见 11.6.2.2), $N_a(S)$, $N_b(S)$ 是 I-block 的发送序列号, 其中索引 A 和 B 区分源 A 和 B

r-块表示如下。

$R(N(R))$ R-block, 其中 $N(R)$ 是预期 I-block 的发送序列号

s 块表示如下。

S(再同步请求) S 块请求再同步 S(再同步响应) S 块确认再同步

S(IFS 请求) S 块提供信息字段的最大大小 S(IFS 响应) S 块确认 IFS

S(中止请求) S 块请求链中止 S(中止响应) S 块确认链中止 S(WTX 请求) S 块请求等待时间延长

S(WTX 响应) S-block 确认 S(如果...) 和 S(WTX...) 中的等待时间延长, 根据

11.6.2.3 的规则 3 和 4, INF 存在。

11.6.2 无误差操作

11.6.2.1 一般程序

在传输协议开始时, 接口设备向卡传输的第一个块应为 I 块或 S 块。

在一个块(I、R或S块)被发送后,在开始发送下一个块之前,应接收一个确认,如下所述。

每个 I-块携带其发送序列号 N(S)。由接口设备传输的 I-块和由卡传输的 I-块彼此独立地计数。N(S)以 2 为模计数,用一位编码。在传输协议开始时或重新同步后,初始值为 N(S) = 0;然后,在传输每个 I-块之后,该值交替变化。

每个 R 块携带 N(R),这是预期 I 块的发送序列号 N(S)。在无错误操作中,R 块用于链接 I 块(见 11.6.2.2)。

通过接收以下任一项来确认 I 块

- I 块,其中 N(S) 不同于先前接收的 I 块的 N(S),或者
- R 块,其中 N(R) 不同于传输的 I 块的 N(S) (见 11.6.2.3 中的规则 2.2)。

S 块不携带发送序列号。s(…请求)不携带确认。S(…响应)确认 S(…请求)。

11.6.2.2 链接

链接功能允许接口设备或卡传输信息(应用数据)的时间长于 IFSC 或 IFSD。如果接口设备或卡需要传输的信息分别长于 IFSC 或 IFSD,它应该将信息分成若干段,每段的长度小于或等于 IFSC 或 IFSD,并且它应该使用链接功能以块的形式传输每段信息。图 23 显示了链接功能。

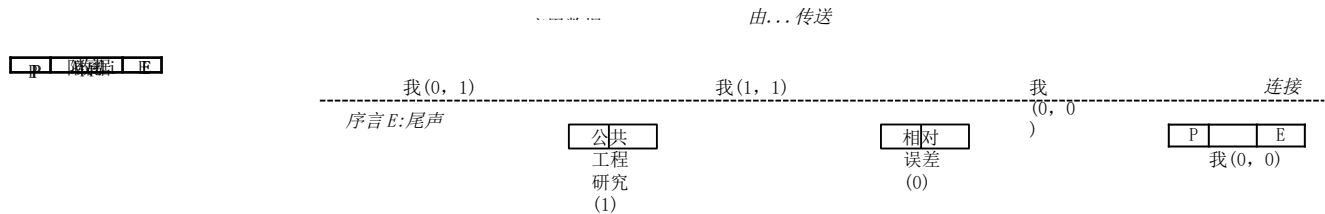


图 23 —链接功能

PCB 中的 M 位控制 I 模块的链接。M 位的值表示 I 块的状态。

- 如果 M = 1, 则 I-块被链接到下一个块,该下一个块将是 I-块。
- 如果 M = 0, 则 I 块不会链接到下一个块。

如果接收器正确接收到更多数据 I-块,则它将发送 R(N(R)),其中 N(R)被设置为预期 I-块的 N(S)。

注:LEN = '00' 的 I-block 可以在一个链中使用(见附录 A 中的场景 7)。

11.6.2.3 无错误操作的协议规则

规则 1 —接口设备传输第一个块,或者是 N(S) = 0 的 I 块,表示为 I(0, M),或者是 S 块。

规则 2.1 —由 A 发送的 I(Na(S), 0)由 B 发送的 I(Nb(S), M)确认,以传输应用数据并指示准备好接收来自 A 的下一个 I 块。

规则 2.2-由 A 发送的 I(Na(S), 1)由 B 发送的 R(Nb(R))确认[Nb(R)未设置为 Na(S)]以指示接收的块是正确的并且准备好从 A 接收下一个 I-块。

注链接一次只能在一个方向上进行。

规则 3 —如果卡需要更多 BWT 来处理之前接收的 I-block，它会传输 S(WTX 请求)，其中 INF 传送一个字节编码 BWT 值的整数乘数。接口设备应使用相同的 INF 通过 S(WTX 响应)进行确认。

分配的时间从 S 的最后一个字符的前沿开始(WTX 响应)。

规则 4 —卡发送 S(IFS 请求)以指示它可以支持的新 IFSC。接口设备应使用相同的 INF 通过 S(IFS 响应)进行确认。只要另一个 S(IFS 请求)没有指示其他 IFSC，接口设备就认为新的 IFSC 是有效的。

接口设备发送 S(IFS 请求)来指示它可以支持的新 IFSD。卡应使用相同的 INF 通过 S(IFS 响应)进行确认。只要另一个 S(国际单项体育联合会的请求)没有指示其他 IFSD，该卡就假定新的 IFSD 是有效的。

有关 IFSC 和 IFSD 在 INF 中的编码，请参见 11.4.2。

规则 5——M 位表示链接，其中 I(N(S), 0)表示非链接块或链接的最后一个块。I(N(S), 1)是一个链的一部分，后面至少应该有一个链式块。

R(N(R))请求发送下一个链接的 I-块 I(N(S) = N(R), ...)，并确认接收到的链接的 I-块 I(不是 N(R), 1)。

11.6.3 错误处理

11.6.3.1 接收器检测到的错误

块层的任务是传输块、检测传输和序列错误、处理这些错误以及重新同步传输协议。因此，数据链路层的块组件应该能够处理以下错误。

- BWT 超时—卡在指定的延迟时间内没有传输任何字符。
- 接收无效块—例如
 - 字符奇偶校验错误，
 - 冗余码错误，
 - 无效的 PCB(由于未知的编码)，
 - 无效 LEN(传输错误或与块类型或 IFSC 或 IFSD 不兼容)，
 - 由于块大小和 LEN 编码的数字不一致而失去同步，
 - 发送 S(...请求)后，未能收到相关的 S(...响应)。

可以在三个连续的级别上尝试传输协议的再同步。如果一个级别不成功，则尝试下一个级别。

- 对于接口设备，三个级别是
 - 块的重传，
 - 使用 S(重新同步请求)，
 - 热复位或停用。
- 对于该卡，三个级别是
 - 块的重传，
 - 使用 S(再同步响应)，
 - 如果接口设备没有动作，卡会变得没有响应。

11.6.3.2 错误处理的协议规则

规则 6-S(重新同步请求)只能由接口设备发送,以达到重新同步,并开始将传输协议的通信参数重置为其初始值。

规则 6.1 —如果接收器检测到失去同步,则在大于 CWT 或 BGT 的较大值的电路 I/O 上静默后,它将重新获得发送权。

规则 6.2—卡中的 S(重新同步响应)应对 S(重新同步请求)做出响应。

规则 6.3 —接口设备收到 S(重新同步响应)后,传输协议启动。

规则 6.4 —在接口设备通过发送 S(重新同步请求)连续三次未能达到预期的重新同步后,它将执行热复位或停用。

规则 6.5 —当接收到 S(重新同步请求)时,假定之前传输的块没有被接收到。

规则 7.1 —当发送 I-block 且收到无效块或 BWT 超时(与接口设备)时,发送 R-block,用其 N(R) 请求 N(S) = N(R) 的预期 I-block。

规则 7.2 —当 R-块被传输且接收到无效块或 BWT 超时(与接口设备)发生时,该 R-块被重新传输。

规则 7.3 —当发送 S(…请求)且收到的响应不是 S(…响应)或 BWT 时超时发生(仅接口设备),S(…请求)被重新传输。

当发送了 S(…响应)且收到无效块或发生 BWT 超时时(仅接口设备),发送 R 块。

规则 7.4.1 —在传输协议开始时未能接收到无错块后,接口设备在执行热复位或去激活之前最多可连续尝试两次。

规则 7.4.2 —在传输协议期间,如果接口设备未能接收到无错块,则在传输 S(重新同步请求)之前,最多会连续尝试两次。

规则 7.4.3 —如果卡在连续第二次尝试后未能接收到无错块,则卡仍处于接收模式。

规则 7.5 —在接收到无效的块时,卡的反应是发送 R(0)。

规则 7.6 —如果接口设备发送的第一个数据块在 BWT 内没有得到响应,接口设备将发送 R(0)。

规则 8 —当卡发送 S(IFS 请求)并收到无效块时,它最多会再发送一次 S(IFS 请求),以获得 S(IFS 响应)。第二次失败后,它仍处于接收模式。

规则 9——链的中止可由发送 S(中止请求)的链的发送器或接收器发起,该请求应由 S(中止响应)应答,之后可根据是否有必要交还发送权来发送 R 块。

注意链接的中止可能是由于卡中的物理错误,如内存错误。

12 命令-响应对的传输

12.1 应用协议数据单元

12.1.1 命令-响应对

应用协议数据单元或者是命令 APDU，或者是响应 APDU。应用协议中的一个步骤包括发送命令 APDU，在接收实体中对其进行处理，并返回响应 APDU。这对 APDUs 被称为命令-响应对。

如图 24 所示，本文档中定义每个命令 APDU 包括

- 四个字节的强制报头表示为 P1 P2 的类别，
- 可变长度的条件体。

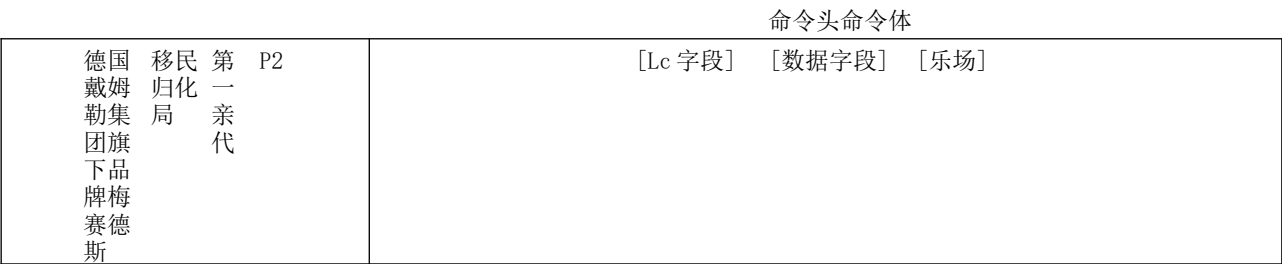


图 24 一命令 APDU 结构

如图 25 所示，本文档中定义每个响应 APDU 包括

- 可变长度的条件体，
- 两个字节的强制尾部，表示为 SW1 SW2，并在处理命令后对接收实体的状态进行编码。



图 25 一响应 APDU 结构

命令头和响应尾的值应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定。如果该过程被中止，则卡可能会变得无响应。但是，如果出现响应 APDU，则响应主体将会消失，SW1 SW2 将会指示错误。

12.1.2 命令-响应对中的数据字段

每个命令-响应对可以携带命令数据字段和/或响应数据字段。

- *Nc* 表示命令数据字段中的字节数。如果 *Nc* 为 0，则 *Lc* 字段用于编码 *Nc*，命令数据字段由随后的 *Nc* 字节组成。如果 *Nc* = 0，则 *Lc* 字段和命令数据字段都不存在。
- *Ne* 表示响应数据字段中预期的最大字节数。如果 *Ne* 为 0，则 *Le* 字段用于编码 *Ne*。如果 *Ne* = 0，则 *Le* 场不存在。
- *Nr* 表示响应数据字段中的字节数。*Nr* 应该从零到零。如果 *Nr* = 0，则响应数据字段不存在。

在情况 1 中，*Nc* = *Nr* = 0。命令 APDU 由报头组成；*Lc* 字段、命令数据字段和 *Le* 字段不存在。《回应 APDU》由预告片组成；缺少响应数据字段。

在情况 2 中，*Nc* = 0，*Nr* 为 0。命令 APDU 由报头和 *Le* 字段组成；*Lc* 字段和命令数据字段不存在。响应 APDU 由响应数据字段和尾部组成。

在情况 3 中，*Nc* 为 0，*Nr* = 0。命令 APDU 由报头、*Lc* 字段和命令数据字段组成；*Le* 字段不存在。《回应 APDU》由预告片组成；缺少响应数据字段。

在案例 4 中，北卡罗来纳州 为 0，而 为 0。命令 APDU 由标题、*Lc* 字段、命令数据字段和 *Le* 字段组成。响应 APDU 由响应数据字段和尾部组成。

表 12 总结了命令-响应对的四种可能情况。

表 12 —命令-响应对中的数据字段

案例 1	没有命令数据字段	无响应数据字段
案例 2	没有命令数据字段	响应数据字段
案例 3	命令数据字段	无响应数据字段
案例 4	命令数据字段	响应数据字段

图 26 显示了根据前面四种情况的命令 APDUs 的四种结构。

- 情况 1 的命令 APDU 由报头组成。
- 情况 2 的命令 APDU 由报头和阿乐字段组成。
- 情况 3 的命令 APDU 由报头、Lc 字段和数据字段组成。
- 情况 4 的命令 APDU 由标题、Lc 字段、数据字段和阿乐字段组成。

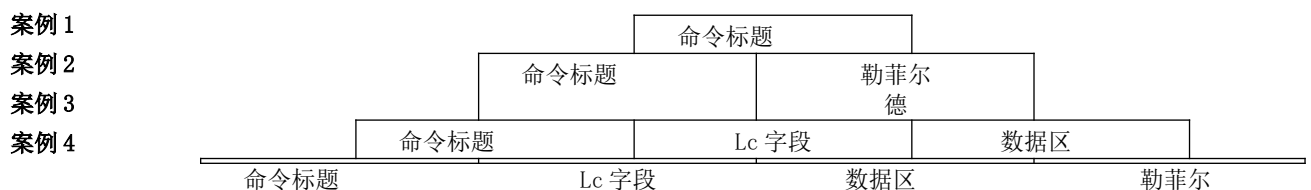


图 26 —命令 APDUs 的四种结构

因此，在任何命令-响应对中，在命令 APDU 中缺少 Le 字段是在响应 APDU 中接收无响应数据字段的标准方式。

12.1.3 命令 APDUs 的解码惯例

图 27 示出了作为 n 字节串的命令 APDU。报头由前四个字节组成，即 P1 P2 类别。主体由所有后续字节组成，即 C(5)到 C(n) (如果有的话)。

图 27 —以字节字符串形式命令 APDU

- 案例 1，尸体不在。因此， $n = 4$ 。
- 在情况 2 中，Le 字段或者是短的 (情况 2S) 或者是扩展的 (情况 2E)。
 - 情况 2S 短 Le 字段由从 1 到 256 的编码 Ne 的 C(5) 组成 (“00” 表示最大值，256)。因此， $n = 5$ 。
 - 情况 2E 扩展的 Le 字段由 C(5) = ‘00’ 和 C(6) C(7) 组成，编码 Ne 从 1 到 65 536 (‘0000’ 表示最大值，65 536)。因此， $n = 7$ 。
- 在情况 3 中，Lc 场是短的 (情况 3S) 或扩展的 (情况 3E)。
 - 情况 3S 短 Lc 字段由 c(5) = ‘00’ 组成，编码 Nc 从 1 到 255。数据字段由 C(6) 到 C(5+Nc) 组成。因此， $n = 5 + (C(5))$ 。
 - 情况 3E 扩展 Lc 字段由 c(5) = ‘00’ 和 c(6)c(7) = ‘0000’ 组成，编码 Nc 从 1 到 65 535。数据字段由 C(8) 到 C(7+Nc) 组成。因此， $n = 7 + (C(6) C(7))$ 。
- 在情况 4 中，两个长度字段要么是短的 (情况 4S)，要么是长的 (情况 4E)。
 - 情况 4S 短 Lc 字段由 c(5) = ‘00’ 组成，编码 Nc 从 1 到 255。数据字段由 C(6) 到 C(5+Nc) 组成。短 Le 字段由从 1 到 256 的 C(6+Nc) 编码 Ne 组成 (“00” 表示最大值，256)。因此， $n = 6 + (C(5))$ 。
 - 情况 4E 扩展的 Lc 字段包括 c(5) = ‘00’ 和 c(6)c(7) = ‘0000’，编码 Nc 从 1 到 65 535。数据字段由 C(8) 到 C(7+Nc) 组成。扩展的 Le 字段由从 1 到 65 536 的 C(8+Nc) C(9+Nc) 编码 Ne 组成 (“0000” 表示最大值，65 536)。因此， $n = 9 + (C(6) C(7))$ 。

表 13 总结了根据七种情况的命令 APDU 解码。

表 13 —命令 APDU 解码			
C(5)上的条件	C(6) C(7) 上的条件	字节数	情况
缺席的	缺席的	四	—
当前, 任何值	缺席的	5	2S
现在, '00 '	存在 C(6) 和可能的 C(7)	5 + (C(5))	3S
现在, '00 '	当前, 任何值	6 + (C(5))	4S
出席, = '00 '	当前, 任何值	七	2E
出席, = '00 '	目前, '0000 '	7 + (C(6) C(7))	3E
出席, = '00 '	目前, '0000 '	9 + (C(6) C(7))	4E
APDU 的任何其他命令都无效。			

情况 1、2S、3S 和 4S 适用于所有卡。2E、3E 和 4E 的情况也适用于明确说明其处理扩展长度字段的能力的卡 (卡的能力应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定)。

12.2 T=0 时的命令-响应对传输

12.2.1 一般

该条款定义了根据需要使用 GET RESPONSE 和 ENVELOPE 命令 (参见 ISO/IEC 7816-4) 在 T=0 时将应用协议数据单元 (APDU) 映射到传输协议数据单元 (TPDU)。例如, case 4S 的命令-响应对被处理为两个连续的命令和响应 TPDU 对: 第二个命令 TPDU 是 GET RESPONSE 命令。表 14 总结了下文用于映射的某些响应尾部值 (见 ISO/IEC 7816-4)。

表 14-协议 T=0 映射后使用的响应尾部值

SW1 SW2	意义
'9000'	流程正常完成。在案例 1、2 和 3 中, 没有进一步的行动。在情况 4 中, 在接收 Nc 命令数据字节后, 卡应准备好接收至少一个 GET 响应命令, 以传输最多 ne 个响应数据字节。
61XY '	过程正常完成 (SW2 编码 Nx, 即仍然可用的额外数据字节数)。在情况 1 和 3 中, 卡不应该使用这样的值。在情况 2 和 4 中, 为了传输响应数据字节, 卡应准备好接收 P3 设置为 Nx 和 Ne 的最小值的 GET RESPONSE 命令。
62XY 英尺 63XY '	进程已完成, 但出现警告。在案例 1 中, 没有进一步的行动。在情况 2、3 和 4 中, 如果警告指示出现在传送所有命令和/或响应数据字节之前, 则该过程继续 (例如, 获取用于传送响应数据字节的响应命令), 或者警告指示引发另一个命令 (例如, “6202” 到 “6280”, 获取用于传送源自卡的字节串的数据命令, 参见 ISO/IEC 7816-4)。因此, 卡不应该使用这样的值直到 TPDU 的最后回应 (见下文)。
'6700'	由于长度错误, 流程中止。没有进一步的行动。
6CXY '	由于错误的 Le 字段 (SW2 编码 Na, 即可用数据字节的确切数量), 过程中止。在情况 1 和 3 中, 卡不应该使用这样的值。在情况 2 和 4 中, 卡应准备好接收相同的命令, P3 = SW2。
6D00 '	由于无效或不受支持的指令代码, 流程中止。没有进一步的行动。

连续的行业间命令-响应对可以被链接: 第一个命令 APDU 中的 CLA = 0xx1 xxxx 直到倒数第二个, 最后一个中的 CLA = 0xx0 xxxx 其他六位在链中保持不变 (链接应符合 ISO/IEC 7816-4 的规定)。

- 当链 (CLA = 0xx1 xxxx) 内的行业间命令-响应对被处理为两个或更多连续的命令和响应 tpdu 对时, 则在命令 tpdu 中, 所有 CLA 应被设置为相同的值, 即 0xx1 xxxx。

- 当链的最后一个行业间命令-响应对(CLA 的第 5 位从 1 切换到 0, 即 CLA = 0xx0 xxxx) 被处理为两对或更多对连续的命令和响应 tpdu, 则该链实际上在最后一对命令和响应 tpdu 处结束。因此, 为了在命令 TPDU 中提供正确的指示, 从第一个 CLA 到倒数第二个 CLA 应设置为 0xx1 xxxx, 最后一个 CLA 设置为 0xx0 xxxx。

在 4S、2E、3E 和 4E 的情况下, 如果卡支持命令链(参见 ISO/IEC 7816-4), 那么对于 CLA = 0xx0 xxxx 的任何行业间命令-响应对, 无论先前 CLA 中的第 5 位是什么, 上述规则都应适用。因此, 命令链允许卡知道命令 TPDU 是否是最后一个, 以便在最后一个响应 TPDU 之前不使用警告指示。

12.2.2 案例 1

命令 APDU 被映射到命令 TPDU, P3 = '00'。

APDU 指挥官	$D1 \dots D9$
TPDU 指挥官	$D1 \dots D9 \text{ 的班级 } (D9 = '00')$

响应 TPDU 被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

TPDU 回应	$SW1 \ SW2$
APDU 回应	$SW1 \ SW2$

12.2.3 案例 2S

短 Le 字段由一个字节组成: C(5) 具有用于编码 ne 的从 1 到 256 的任何值(“00”表示最大值, 256)。命令 APDU 被映射到命令 TPDU, 没有任何改变。

APDU 指挥官	$P1 \cdot P2$	{Le field = C(5)}
TPDU 指挥官	$D1 \dots D9 \text{ 的班级 } (D9 = C(5))$	

根据网元的接受程度和命令的处理, 将响应 TPDU 映射到响应 APDU 上。

案例 2S.1 过程已完成; 不接受

响应 TPDU 被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

TPDU 回应	Ne 数据字节	SW1 SW2
APDU 回应	Ne 数据字节	SW1 SW2

情况 2S.2 过程中止; 绝对不接受

该卡不接受 Ne, 不支持长度错误提供数据的服务。来自卡的响应 TPDU 指示该过程由于错误的长度而中止: SW1 SW2 = '6700'。响应 TPDU 被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

TPDU 回应	$(SW1 \ SW2 = '6700')$
APDU 回应	$(SW1 \ SW2 = '6700')$

情况 2S.3 过程中止；不接受，北美表示

该卡不接受 Ne，并且来自该卡的响应 TPDU 指示该过程被中止:SW1 = ‘6C’ (错误的长度)，并且 SW2 具有用于编码 Na 的从 1 到 256 的任何值 (‘00’ 表示 256)，即，可用数据字节的确切数目。

TPDU 回应 {SW1 = ‘6C’} SW2

该卡应准备好接收相同的命令 TPDU，P3 = SW2。

TPDU 指挥官 由 P1 • P2 • P3 {P3 = SW2}

响应 TPDU 由 Na 数据字节和 SW1 SW2 组成。

TPDU 回应 Na 数据字节 SW1 SW2

- 如果 Na 是 Ne，则响应 TPDU 被映射到响应 APDU，而没有任何改变。

APDU 回应 北美 (东北) 数据字节 SW1 SW2

- 如果 Na > Ne，则通过仅保留响应 APDU 的第一个 Ne 字节和两个状态字节 SW1 SW2，将响应 TPDU 映射到响应 APDU。

APDU 回应 Ne (< Na) 数据字节 SW1 SW2

情况 2S.4 — SW1 SW2 = ‘9XYZ’，除了‘9000’

响应 TPDU 被映射到响应 APDU，没有任何改变。

12.2.4 案例 3S

短 Lc 字段由一个字节组成:c(5) ‘00’ 用于从 1 到 255 编码 Nc。命令 APDU 被映射到命令 TPDU，没有任何改变。

APDU 指挥官	P1 • P2	{Lc field = C(5)}	Nc 数据字节
TPDU 指挥官	德国戴姆勒集团 移民 第 P2 {P3 = C(5)}		Nc 数据字节

响应 TPDU 被映射到响应 APDU，没有任何改变。

TPDU 回应 SW1 SW2

APDU 回应 SW1 SW2

12.2.5 凯斯 • 4S

短 Lc 字段由一个字节组成:c(5) ‘00’ 用于从 1 到 255 编码 Nc。短 Le 字段由一个字节组成:C(n)，具有用于编码 ne 的从 1 到 256 的任何值 (‘00’ 表示最大值，256)。通过切断 Le 字段，即 C(n)，命令 APDU 被映射到命令 TPDU 上。

APDU 司令部 TPDU	P1 • P2	{Lc field = C(5)}	Nc 数据字节	{Le field = C(n)}
司令部	德国戴姆勒集团 移民 第 P2 {P3 = C(5)}		Nc 数据字节	

案例 4S.1 —流程中止

来自卡的第一个响应 TPDU 指示该过程被中止:SW1 = ‘6X’，除了 ‘61’、‘62’ 和 ‘63’。响应 TPDU 被映射到响应 APDU，没有任何改变。

TPDU 响应	$\{SW1 = '6X', \text{除了 } C(1) = '00' \text{ 和 } C(2) = '00'\} SW2$
APDU 响应	$\{SW1 = '6X', \text{除了 } C(1) = '00' \text{ 和 } C(2) = '00'\} SW2$

案例 4S.2 流程已完成

来自卡的第一个响应 TPDU 指示该过程完成:SW1 SW2 = ‘9000’。该卡应准备好接收 P3 = C(n) 的获取响应命令 TPDU。

TPDU 指挥官	$P1 \bullet P2 \{ P3 = C(n) \}$
----------	---------------------------------

根据卡片的第二个响应 TPDU，该过程应根据上述情况 2S.1、2S.2、2S.3 和 2S.4 继续进行。

案例 4S.3 流程已完成，添加了信息

来自卡的第一个响应 TPDU 指示该过程完成，并且卡给出信息:SW1 = ‘61’ 和 SW2，具有用于编码 Nx 的从 1 到 256 的任何值(‘00’表示 256)，即仍然可用的额外数据字节的数量。该卡应准备好接收获取响应命令 TPDU，P3 设置为 Nx 和 Ne 的最小值。

TPDU 指挥官	$P1 \bullet P2 \{ P3 = \min(Nx, Ne) \}$
----------	---

第二个响应 TPDU 被映射到响应 APDU，没有任何改变。

TPDU 响应	P3 数据字节	SW1 SW2
APDU 响应	P3 数据字节	SW1 SW2

case 4s . 4—SW1 SW2 = 62XY 或 63XY 或 9XYZ，9000 除外

响应 TPDU 被映射到响应 APDU，没有任何改变。

注意，在 4S 的情况下，不建议在 TPDU 的第一次响应中使用“62XY”和“63XY”。

12.2.6 凯斯·2E

扩展 Le 字段由三个字节组成:C(5)C(6)C(7); C(5) = ‘00’ 和 C(6) C(7) 具有从 1 到 65 536 的用于编码 Ne 的任何值(‘0000’表示最大值，65 536)。

APDU 指挥官	$P1 \bullet P2 \{ Le \text{ field} = C(5) C(6) C(7) \}$
----------	---

案例 2E.1 —东北 256，C(5) = ‘00’，C(6) C(7) 从 ‘0001’ 到 ‘0100’

由于 Ne 是从 1 到 256，命令 APDU 应该映射到命令 TPDU，P3 = C(7)。该过程应根据情况 2S 继续进行。

TPDU 指挥官	$P1 \bullet P2 \{ P3 = C(7) \}$
----------	---------------------------------

情况 2E.2 — Ne > 256，C(5) = ‘00’，C(6)C(7) = 0000 或从 ‘0101’ 到 ‘FFFF’

由于 Ne > 256，命令 APDU 应映射到命令 TPDU，P3 = ‘00’。

TPDU 指挥官	$P1 \bullet P2 \text{ 的班级 } (P3 = '00')$
----------	--

a) 如果来自卡的第一个响应 TPDU 指示由于错误的长度 (SW1 SW2 = '6700') 该过程被中止, 则响应 TPDU 应被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

TPDU 回应	{SW1 SW2 = '6700'}
APDU 回应	{SW1 SW2 = '6700'}

b) 如果来自卡的第一个响应 TPDU 指示该过程由于错误的长度而中止, 并且卡给出信息 :SW1 = '6C' 和 SW2, 具有从 1 到 256 ('00' 表示 256) 的编码 Na 的任何值, 即可用数据字节的确切数目, 则该过程应如情况 2S.3 所述完成

c) 如果第一个响应 TPDU 是 256 个数据字节, 后跟 SW1 SW2 = '9000', 这意味着该卡不超过 256 个数据字节, 和/或不支持获取响应命令。然后, 响应 TPDU 应无任何变化地映射到响应 APDU。

TPDU 回应	256 个数据字节	{SW1 SW2 = '9000'}
APDU 回应	256 个数据字节	{SW1 SW2 = '9000'}

d) 如果来自卡的第一个或随后的响应 TPDU 是 SW1 = '61', 那么 SW2 用任何值编码 Nx 从 1 到 256 ('00' 表示 256), 即仍然可用的额外数据字节数。要从卡中检索的剩余数据字节数是 Nm = Ne 减去在先前响应 TPDU 中接收的数据字节数。

- 如果 Nm = 0, 则响应 APDU 应该是所有接收到的响应 TPDU 的数据字节与最后接收到的响应 TPDU 的尾部的连接。
- 如果 Nm > 0, 则卡应准备好接收“获取响应”命令 TPDU, 并将 P3 设置为 Nx 和 Nm 中的最小值。将处理来自卡的相应响应 TPDU
 - 根据情况 d), 如果 SW1 = '61',
 - 如上当 Nm 为零时, 如果 SW1 SW2 = '9000'。

12.2.7 凯斯 • 3E

扩展 Lc 字段由三个字节组成:C(5)C(6)C(7); C(5) = '00' 和 C(6) C(7) '0000' 用于编码 Nc 从 1 到 65 535。

APDU 指挥官	P1 • P2	{Lc field = C(5) C(6)}	Nc 数据字节
----------	---------	------------------------	---------

案例 3E.1 — Nc 从 1 到 255, C(5) C(6) = '0000', C(7) '00'

由于 Nc 是从 1 到 255, 命令 APDU 被映射到命令 TPDU, P3 = C(7)。

TPDU 指挥官	德国 移民 第 P2 {P3 = C(7)}	Nc 数据字节
----------	------------------------	---------

响应 TPDU 被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

TPDU 回应	SW1 SW2
APDU 回应	SW1 SW2

情况 3E.2 — Nc > 255, C(5) = '00', C(6) '00', C(7)任何值

命令 APDU 应分成小于 256 字节的连续段, 并传输到连续包络命令 TPDU 的数据字节中。没有数据字节意味着“数据串结束”。

TPDU 指挥官	德国 {INS = ENVELOPE} 第 P2 P3	P3 字节
----------	-----------------------------	-------

- 如果卡的第一个响应 TPDU 指示卡不支持包络命令 (SW1 SW2 = '6D00'), 则 TPDU 应无任何变化地映射到响应 APDU。

TPDU 回应

[SW1 SW2 = '6D00']

APDU 回应

[SW1 SW2 = '6D00']

- 如果卡的第一个响应 TPDU 指示卡支持包络命令 (SW1 SW2 = '9000'), 则卡应准备好接收所需的进一步包络命令。

回应 TPDU 命令

[SW1 SW2 = '9000']

TPDU

德国 {INS = ENVELOPE}	第 P2 P3	P3 字节
---------------------	---------	-------

- 对应于最后一个包络命令的响应 TPDU 被无任何改变地映射到响应 APDU 上。

TPDU 回应

[SW1 SW2]

APDU 回应

[SW1 SW2]

12.2.8 凯斯·4E

扩展 Lc 字段由三个字节组成: C(5)C(6)C(7); C(5) = '00' 和 C(6) C(7) = '0000' 用于从 1 到 65 535 的 Nc 编码。扩展的 Le 字段由两个字节组成: C(n-1)C(n), 用于编码 Ne 的任何值从 1 到 65 536 ('0000' 表示最大值, 65536)。

APDU 指挥官

P1 • P2	{Lc field = C(5) C(6)}	Nc 数据字节	勒菲尔德 = c(n-1) c(n)
---------	------------------------	---------	--------------------

案例 4E.1 — Nc < 256, C(5) C(6) = '0000', C(7) = '00'

因为 Nc 是从 1 到 255, 所以命令 APDU 被映射到命令 TPDU, P3 = C(7) 并且通过附加 Nc 数据字节。Le 场, 即 C(n-1)C(n) 被截断。

TPDU 指挥官

德国 移民 第 P2 {P3 = C(7)}	Nc 数据字节
------------------------	---------

- a) 如果 SW1 = '6X', 除了来自卡的第一响应 TPDU 中的 '61'、'62' 或 '63', 则响应 TPDU 被无任何改变地映射到响应 APDU。

TPDU 回应

[SW1 = '6X', 除了 '61', '62', '63' 外, 其余 SW2]

APDU 回应

[SW1 = '6X', 除了 '61', '62', '63' 外, 其余 SW2]

- b) 如果在来自卡的第一响应 TPDU 中 SW1 SW2 = '9000', 则

- 如果 Ne ≤ 256, 即 c(n-1)c(n) 从 '0001' 到 '0100', 则卡应准备好接收 P3 = C(n) 的获取响应命令 TPDU。后续过程应符合上述情况 2S. 1、2S. 2、2S. 3 和 2S. 4。
- 如果 Ne > 256, 即 C(n-1)C(n) = 0000 或 0100, 则卡应准备好接收 P3 = '00' 的获取响应命令 TPDU。后续过程应符合上述情况 2E. 2。

- c) 如果在来自卡的第一响应 TPDU 中 SW1 = '61', 则该过程将根据上述情况 2E. 2 d) 继续。

- d) 如果 SW1 SW2 = '62XY' 或 '63XY' 或 '9XYZ', 除了 '9000', 在来自卡的第一响应 TPDU 中, 则响应 TPDU 被映射到响应 APDU, 没有任何改变。

注意, 在 4E 的情况下, 在 TPDU 最后一次回复之前, 不建议使用 "62XY" 和 "63XY"。

案例 4E.2 — $N_c > 255$, $C(5) = '00'$, $C(6) = '00'$, $C(7)$ 任何值

作为 $N_c = 256$, 该过程将根据上述情况 3E.2 继续, 直到命令 APDU 已经完全传输到卡。然后, 应按照上述情况 4E.1 a)、b)、c) 和 d) 继续进行。

12.3 T=1 时的命令-响应对传输

12.3.1 一般

该条款定义了 T=1 时应用协议数据单元 (APDU) 到传输协议数据单元 (TPDU) 的信息字段的映射。

12.3.2 案例 1

命令 APDU 被无任何改变地映射到 I 块的信息字段上。

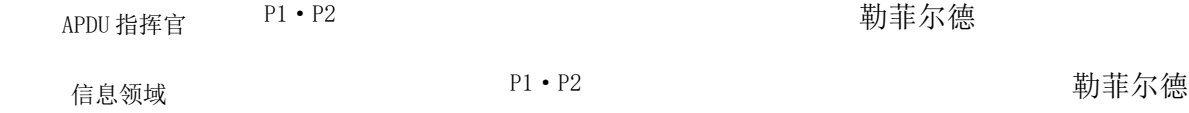


响应中的 I 块的信息字段被映射到响应 APDU 上, 而没有任何改变。



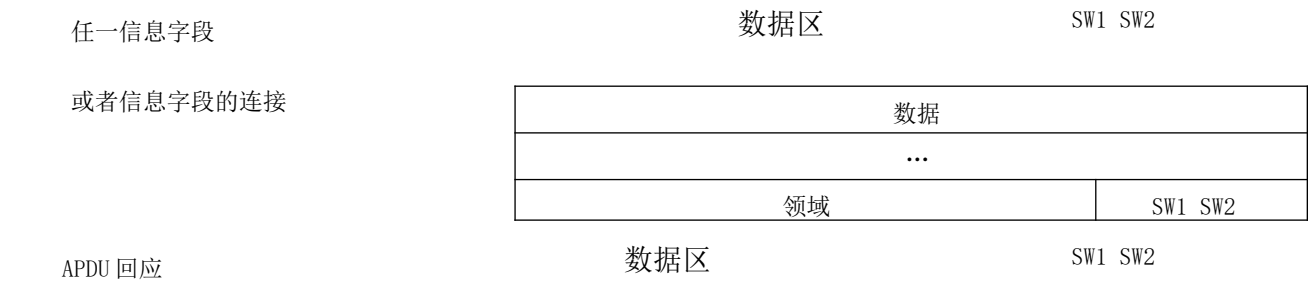
12.3.3 案例 2S 和 2E

命令 APDU 被无任何改变地映射到 I 块的信息字段上。



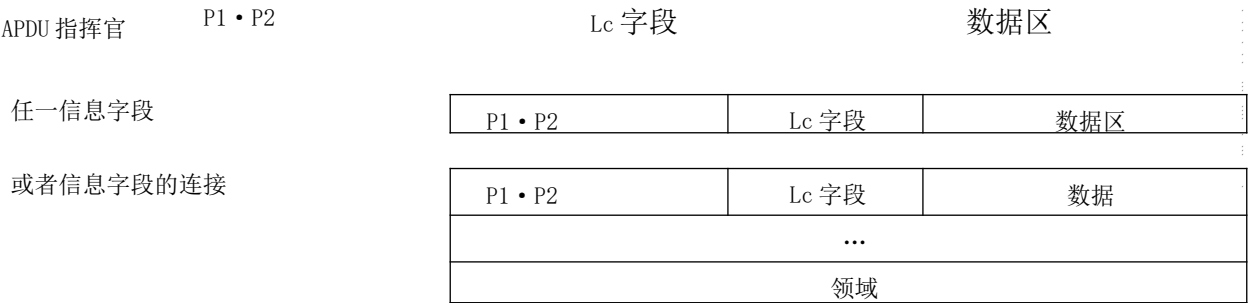
APDU 的反应包括

- 作为响应, I 块的信息字段, 或
- 作为响应, 连续 I 块的信息字段的连接。这些积木应该用链条连接起来。



12.3.4 案例 3S 和 3E

- 命令 APDU 被映射到任何一个
- 一个 I 块的信息字段，或
 - 连续 I 块的信息字段的连接。这些积木应该用链条连接起来。

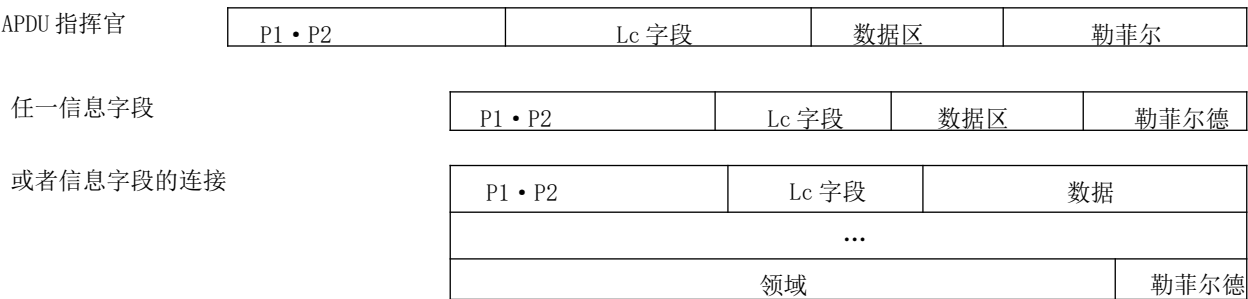


响应中的 I 块的信息字段被映射到响应 APDU 上，而没有任何改变。

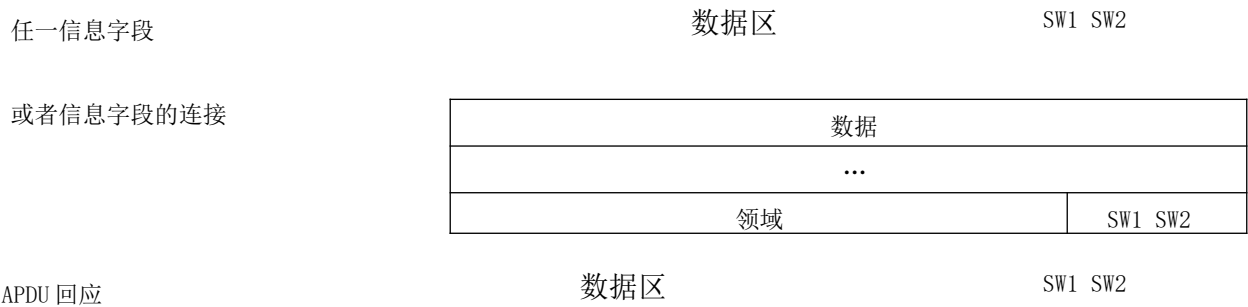


12.3.5 案例 4S 和 4E

- 命令 APDU 被映射到任何一个
- 一个 I 块的信息字段，或
 - 连续 I 块的信息字段的连接。这些积木应该用链条连接起来。



- APDU 的反应包括
- 作为响应，I 块的信息字段，或
 - 作为响应，连续 I 块的信息字段的连接。这些积木应该用链条连接起来。





附件 A
(信息)

T=1 的情况

A.1 注释

就本附件而言，除了 11.6.1 中介绍的符号外，以下符号也适用。

- 任何块正确接收块 
- 任何被错误接收的块 (见 11.6.2.3) 

A.2 无错误操作 (根据 11.6.2.3 的规则)

A.2.1 I-block 的交换

场景 1 — (规则 1 和 2.1)


接口设备卡

- 1.1 I(0, 0) 
- 1.2 I(0, 0) 
- 1.3 I(1, 0) 
- 1.4 I(1, 0) 

A.2.2 等待时间延长

场景 2 — (规则 3) — 卡请求等待时间延长。





接口设备卡

- 2.1 I(0, 0) 
- 2.2  WTX 请求
- 2.3 S(WTX 的答复) 
- 2.4 I(0, 0) 

A.2.3 IFS 调整







场景 3 — (规则 4) — 卡启动 IFS 调整。

接口设备卡

- 3.1 I(0, 0) 
- 3.2  s(国际单项体育联合会请求)
- 3.3 s(国际单项体育联合会响应) 
- 3.4 I(0, 0) 

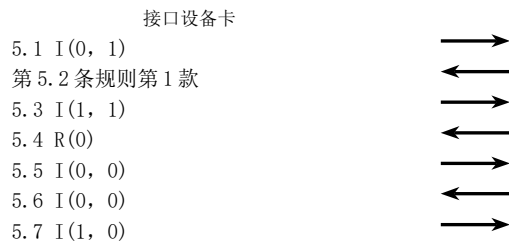
场景 4 — (规则 4) — 接口设备启动 IFS 调整。

接口设备卡

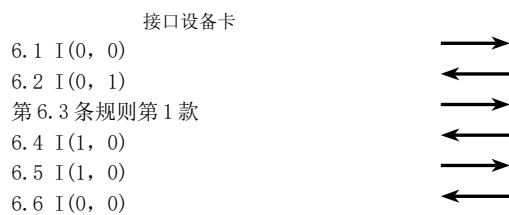
- 4.1 I(0, 0) 
- 4.2 I(0, 0) 
- 4.3 s(国际单项体育联合会请求) 
- 4.4  s(国际单项体育联合会响应)
- 4.5 I(1, 0) 
- 4.6 I(1, 0) 

A.2.4 链接功能

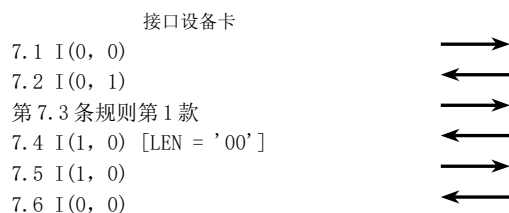
场景 5 — (规则 2.2 和 5) — 接口设备传输一个链。



场景 6 — (规则 2.2 和 5) — 卡传输一个链。



场景 7 — (11.6.2.2 的最后一个注释) — 该卡使用 M 位来强制确认发送的 I 块。



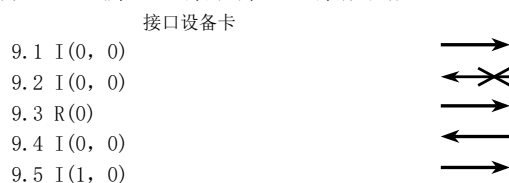
A.3 错误处理(根据 11.6.3.2 的规则)

A.3.1 I-block 的交换

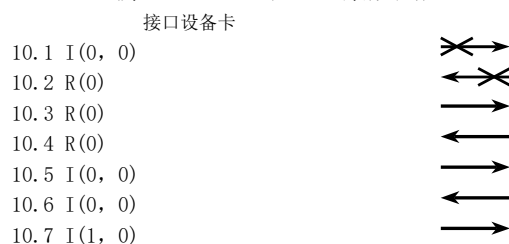
场景 8 — (规则 7.5) — 在传输协议的开始。



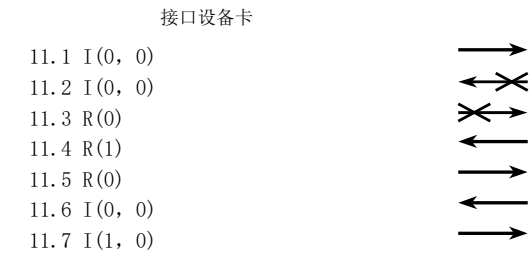
情况 9 — (第 7.1 条和第 7.6 条规则)



设想 10 — (第 7.1、7.5 和 7.6 条规则)



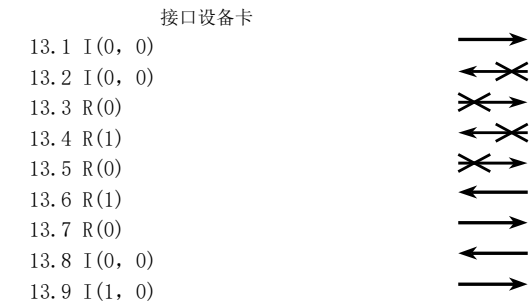
情况 11 — (规则 7.1 和 7.6)



情况 12 — (第 7.1、7.2 和 7.6 条规则)

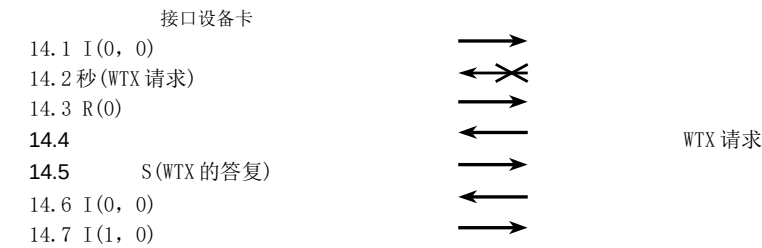


情况 13 — (第 7.1、7.2 和 7.6 条规则)

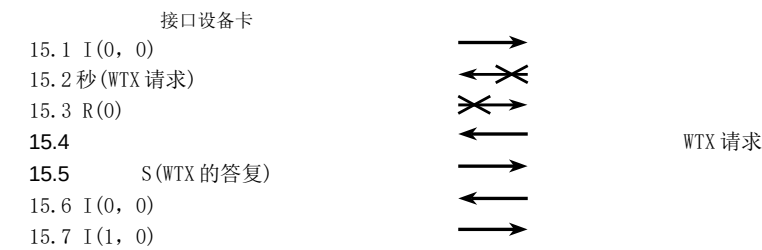


A.3.2 等待时间延长

场景 14 — (规则 7.3) — 卡请求等待时间延长。

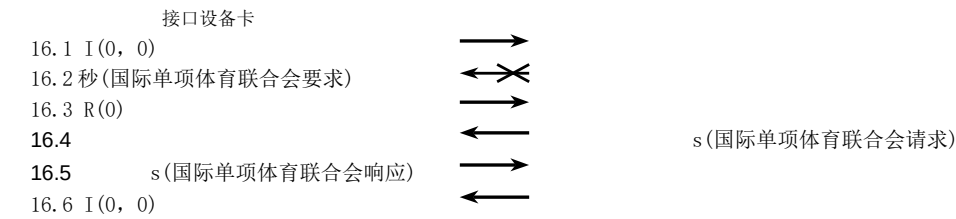


场景 15 — (规则 7.3) — 卡请求等待时间延长。

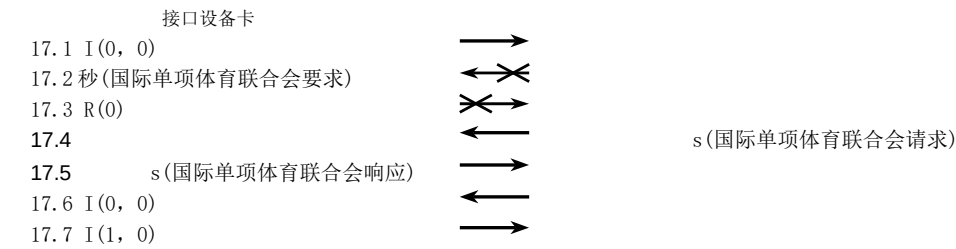


A.3.3 IFS 调整

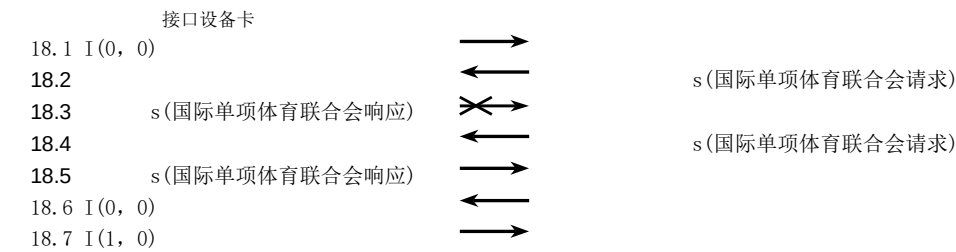
场景 16 —(规则 7.3) —卡请求 IFS 调整。



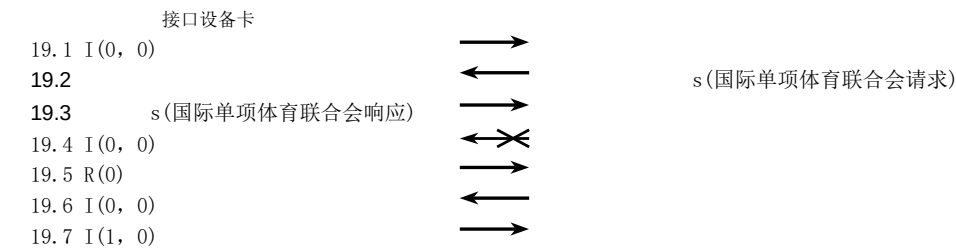
场景 17 —(规则 7.3) —卡请求 IFS 调整。



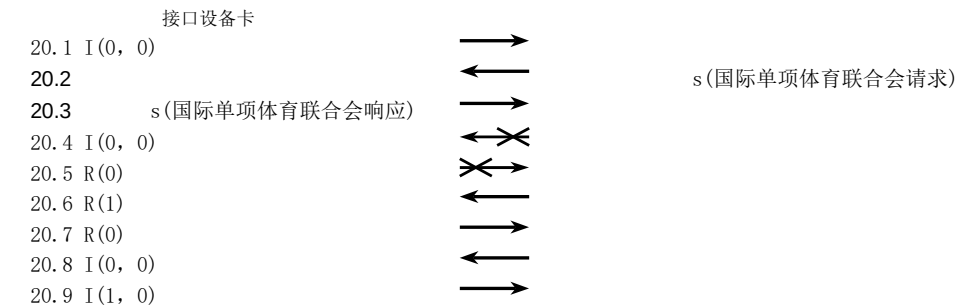
场景 18 —(规则 7.3) —卡请求 IFS 调整。



场景 19 —(规则 7.3) —卡请求 IFS 调整。



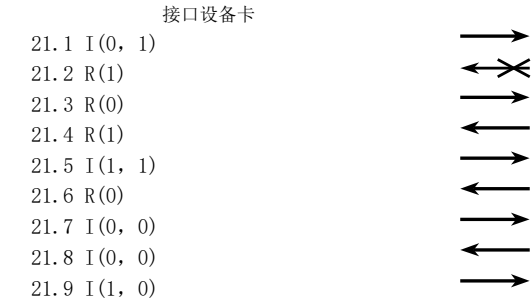
场景 20 —(规则 7.3) —卡请求 IFS 调整。



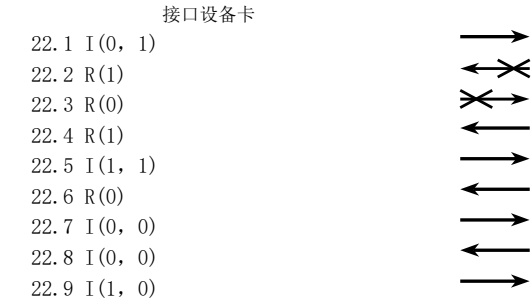
A.3.4 链接功能

A.3.4.1 接口设备发送一个链

情况 21 — (规则 7.1)

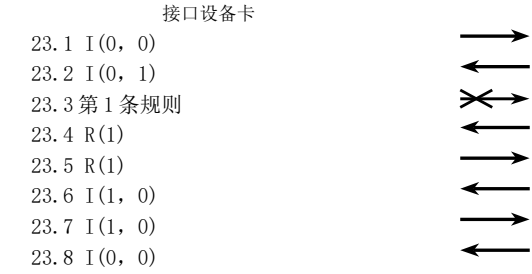


情况 22 — (规则 7.1)

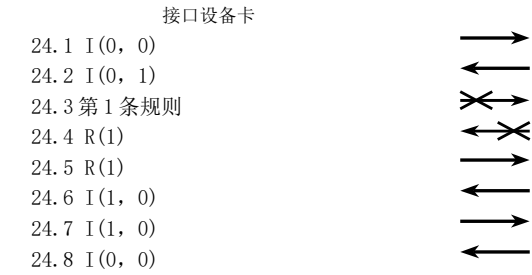


A.3.4.2 卡片传输一条链

情况 23 — (规则 7.1)

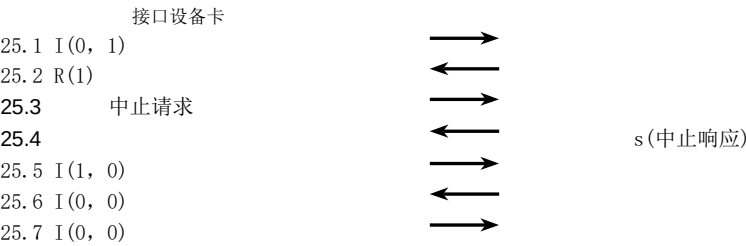


情况 24 — (规则 7.1)

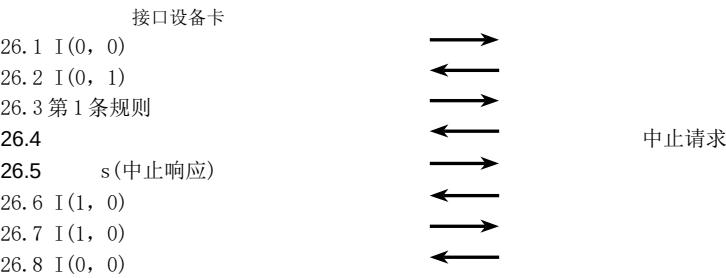


A.3.4.3 链式传输器启动链式流产

场景 25 —(规则 9) —接口设备启动连锁中止。

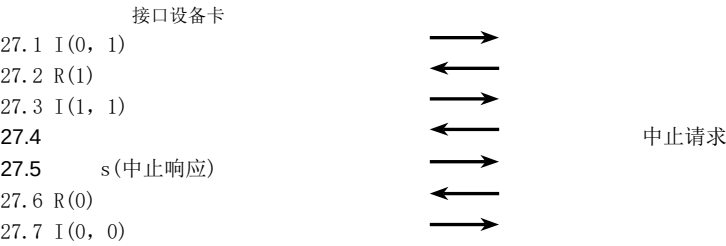


场景 26 —(规则 9) —卡启动连锁流产。

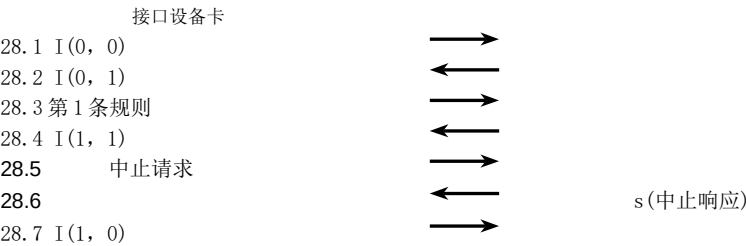


A.3.4.4 链接收器启动链中止

场景 27 —(规则 9) —卡启动连锁流产。

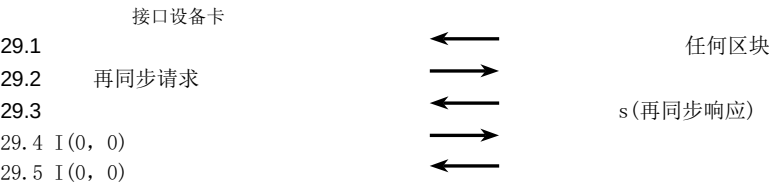


场景 28 —(规则 9) —接口设备启动连锁中止。

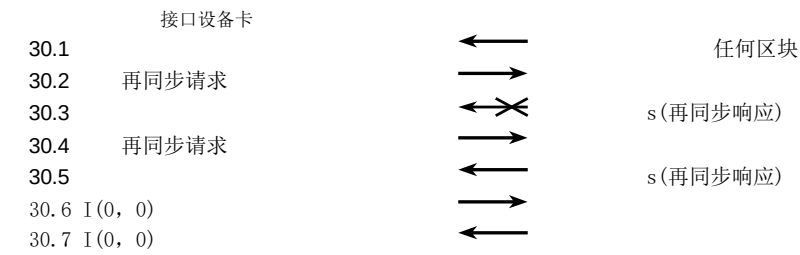


A.3.5 再同步

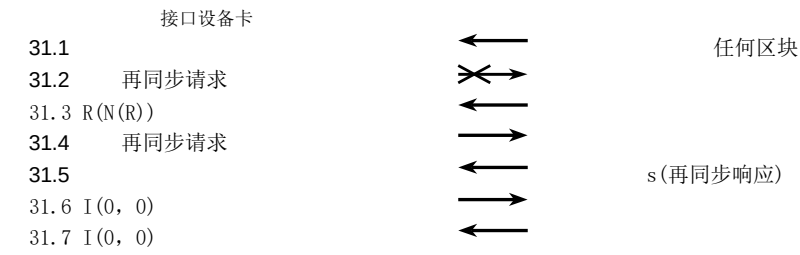
情况 29 —(规则 6.2)



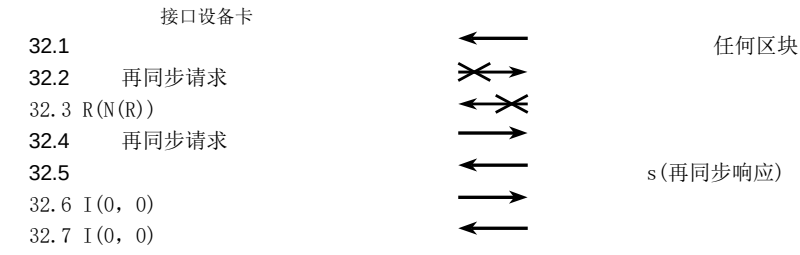
情况 30 — (第 6.2 条和第 7.3 条规则)



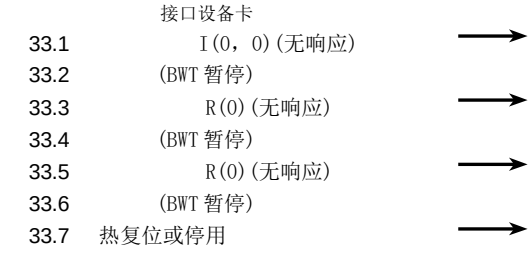
情况 31 — (第 6.2 条、第 7.1 条和第 7.3 条规则)



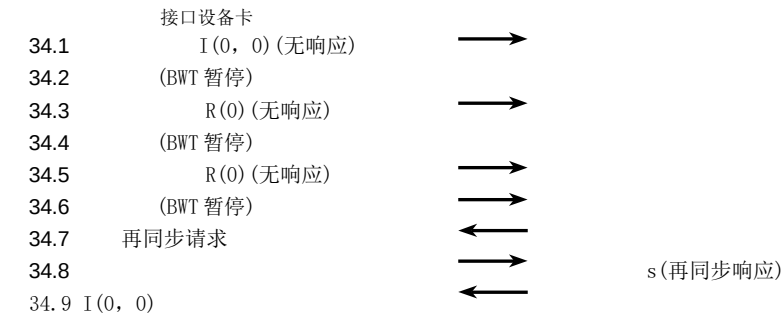
场景 32 —



场景 33 — (规则 7.1 和 7.4.1) — 在传输协议的开始。

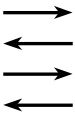


场景 34 — (规则 7.1、7.4.2 和 7.4.3) — 在传输协议期间。



场景 35 —(规则 6. 4、 7. 1、 7. 4. 2 和 7. 4. 3) —在传输协议期间。

	接口设备卡	
35.1	I (0, 0) (无响应)	→
35.2	(BWT 暂停)	
35.3	R (0) (无响应)	→
35.4	(BWT 暂停)	
35.5	R (0) (无响应)	→
35.6	(BWT 暂停)	
35.7	s (重新同步请求) (无响应)	→
35.8	(BWT 暂停)	
35.9	s (重新同步请求) (无响应)	→
35.10	(BWT 暂停)	
35.11	s (重新同步请求) (无响应)	→
35.12	(BWT 暂停)	
35.13	热复位或停用	→



文献学

- [1] ISO 31(所有零件)，数量和单位 1)
- [2] ISO/IEC 7810:2003，识别卡—物理特性
- [3] ISO/IEC 10536(所有部分)，识别卡-非接触式集成电路卡-紧密耦合卡
- [4] ISO/IEC 13239:2002，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)程序
- [5] ISO/IEC 14443(所有部分)，识别卡-非接触式集成电路卡-感应卡
- [6] ISO/IEC 15693(所有部分)，识别卡-非接触式集成电路卡-邻近卡

1)作为 ISO 标准手册中的汇编出版，数量和单位。

基于 50 页的价格