



Advanced Card Systems Ltd.
Card & Reader Technologies

ACR1555U



参考手册 V2.02



目录

1.0.	简介.....	5
1.1.	ACR1555U-A1 版本.....	5
1.2.	符号和缩写.....	5
2.0.	特性.....	6
3.0.	ACR1555U 架构.....	7
3.1.	读写器功能框图.....	7
3.2.	PC/SC 驱动与 PICC 和 SAM 间的通信.....	8
4.0.	硬件设计.....	9
4.1.	电池.....	9
4.1.1.	电池充电与使用指南.....	9
4.1.2.	电池续航时间.....	10
4.2.	蓝牙.....	10
4.3.	USB.....	10
4.3.1.	通信参数.....	10
4.3.2.	端点.....	10
4.4.	非接触智能卡接口.....	11
4.4.1.	载波频率.....	11
4.4.2.	卡片轮询.....	11
4.5.	用户接口.....	12
4.5.1.	LED 指示灯.....	12
4.5.2.	蜂鸣器.....	13
4.5.3.	按钮.....	14
5.0.	软件设计.....	15
5.1.	读写器模式选择.....	15
5.2.	蓝牙通信.....	16
5.2.1.	蓝牙连接流程.....	16
5.2.2.	配置文件选择.....	16
5.2.3.	通信配置文件.....	18
5.2.4.	蓝牙通信协议.....	18
5.2.5.	认证.....	28
5.3.	PCSC API.....	29
5.3.1.	SCardEstablishContext.....	29
5.3.2.	SCardListReaders.....	30
5.3.3.	SCardConnect.....	31
5.3.4.	SCardControl.....	32
5.3.5.	SCardTransmit.....	34
5.3.6.	SCardDisconnect.....	36
5.3.7.	APDU 流程图.....	37
5.3.8.	直接命令流程图.....	38
5.4.	接触式智能卡协议.....	39
5.4.1.	ACOS6-SAM 卡命令.....	39



5.5. 非接触式智能卡协议	51
5.5.1. ATR 的生成	51
5.5.2. APDU、私有 APDU 和卡片专有命令	54
5.5.3. PICC 的 PCSC 私有 APDU (带专有扩展)	54
5.5.4. 直通指令 (Pass Through Command)	63
5.5.5. PCSC 2.0 第 3 部分支持的 APDU 指令 (V2.02 及以上版本)	67
5.5.6. PICC 的专属私有 APDU	78
5.5.7. 访问符合 PCSC 的标签 (ISO14443-4)	81
5.5.8. 访问 MIFARE DESFire 标签 (ISO 14443-3)	82
5.5.9. 支持的 PICC ATR	83
6.0. 直接命令	86
6.1. PICC 的 Escape 命令	86
6.1.1. RF 控制 (RF Control) [E0 00 00 25 01 ...]	86
6.1.2. 获取 PCD/PICC 状态 (Get PCD/PICC Status) [E0 00 00 25 00]	87
6.1.3. 获取轮询/ATR 选项 (Get Polling/ATR Option) [E0 00 00 23 00]	87
6.1.4. 设置轮询/ATR 选项 (Set Polling/ATR Option) [E0 00 00 23 01 ...]	87
6.1.5. 获取 PICC 轮询类型 (Get PICC Polling Type) [E0 00 01 20 00]	88
6.1.6. 设置 PICC 轮询类型 (Set PICC Polling Type) [E0 00 01 20 02 ...]	89
6.1.7. 获取自动 PPS (Get Auto PPS) [E0 00 00 24 00]	90
6.1.8. 设置自动 PPS (Set Auto PPS) [E0 00 00 24 01 ...]	90
6.1.9. 读取 PICC 类型 (Read PICC Type) [E0 00 00 35 00]	91
6.1.10. PICC – HID 键盘的 Escape 命令	91
6.1.11. PICC – 卡模拟的 Escape 命令	96
6.2. ICC 的 Escape 命令	104
6.2.1. 获取卡片电源配置 (Get Card Power Configuration) [E0 00 00 0B 00]	104
6.2.2. 设置卡片电源配置 (Set Card Power Configuration) [E0 00 00 0B 01 ...]	104
6.3. 外设控制及其他的 Escape 命令	105
6.3.1. 获取固件版本 (Get Firmware Version) [E0 00 00 18 00]	105
6.3.2. 获取序列号 (Get Serial Number) [E0 00 00 47 00]	105
6.3.3. 设置 USB 描述符中的 S/N (Set S/N in USB Descriptor) [E0 00 00 F0]	106
6.3.4. 设置蜂鸣器控制-单次 (Set Buzzer Control - Single Time) [E0 00 00 28 01 ...]	106
6.3.5. 设置蜂鸣器控制-重复 (Set Buzzer Control - Repeatable) [E0 00 00 28 03 ...]	107
6.3.6. 获取 LED 状态 (Get LED Status) [E0 00 00 29 00]	107
6.3.7. 设置 LED 控制 (Set LED Control) [E0 00 00 29 01 ...]	108
6.3.8. 获取 UI 操作 (Get UI Behaviour) [E0 00 00 21 00]	108
6.3.9. 设置 UI 操作 (Set UI Behaviour) [E0 00 00 21 01 ...]	109
6.3.10. 获取 BLE UI 操作 (Get BLE UI Behaviour) [E0 00 00 4B 01 05]	109
6.3.11. 设置 BLE UI 操作 (Set BLE UI Behaviour) [E0 00 00 4B 02 05 ...]	110
6.3.12. 获取休眠模式选项 (Get Sleep Mode Option) [E0 00 00 50 00]	110
6.3.13. 设置休眠模式选项 (Set Sleep Mode Option) [E0 00 00 48 ...]	111
6.3.14. 获取自动关机选项 [E0 00 00 0F 00]	111
6.3.15. 设置自动关机选项 [E0 00 00 0F 01 ...]	112
6.3.16. 立即关机 [E0 00 00 0E 00]	112
6.3.17. 获取 Tx 功率值 (Get Tx Power Value) [E0 00 00 51 00]	112
6.3.18. 设置 Tx 功率值 (Set Tx Power Value) [E0 00 00 49 ...]	113
6.3.19. 获取 MAC 地址 (Get MAC Address) [E0 00 00 43 00]	113
6.3.20. 获取 BLE 广播名称 (Get BLE Advertising Name) [E0 00 00 44 00]	113
6.3.21. 获取电量 (Get Battery Level) [E0 00 00 52 00]	115
6.3.22. 删除 BLE 绑定记录 (Remove BLE Bonding Record) [E0 00 00 5B 00]	115
6.3.23. 读取 BLE 通信模式 (Read BLE Communication Mode)	116
6.3.24. 设置 BLE 通信模式 (Set BLE Communication Mode)	116



6.3.25. 重写客户主密钥 (Customer Master Key Rewrite)	117
附录 A. NDEF 消息	118
附录 B. 槽位状态和槽位错误	119

图目录

图 1: ACR1555U 读写器功能框图	7
图 2: ACR1555U 架构	8
图 3: BLE 协议栈	8
图 4: 读写器模式	15
图 5: 蓝牙连接流程	16
图 6: 认证步骤	28
图 7: ACR1555U APDU 流程图	37
图 8: ACR1555U 直接命令流程图	38
图 9: 透明会话流程图	68

表目录

表 1 修改历史	5
表 2: 符号和缩写	5
表 3: 预计电池续航时间	10
表 4: USB 接口配线	10
表 5: 蓝牙模式下的 LED 显示	12
表 6: USB 模式下的 LED 显示	13
表 7: ACR1555U 蓝牙服务	17
表 8: ACR1555U 服务句柄和 UUID 消息列表	17
表 9: 命令代码摘要	18
表 10: 响应代码摘要	18
表 11: 卡片通知代码摘要	19
表 12: MIFARE Classic 1K 卡的内存结构	57
表 13: MIFARE Classic 4K 卡的内存结构	58
表 14: MIFARE Ultralight 卡的内存结构	59
表 15: NFC 论坛类型 2 标签的内存结构 (2000 字节)	97
表 16: FeliCa 卡的内存结构 (160 字节)	98
表 17: 槽位状态寄存器	119
表 18: 槽位错误寄存器 (bmCommandStatus = 1)	120



1.0. 简介

ACR1555U NFC 蓝牙®读写器符合 ISO 14443 第 1-4 部分和 ISO 18092 标准，支持非接触式卡、MIFARE®卡、FeliCa™卡、NFC 标签以及 ISO 7816 A、B 和 C 类（5 V、3 V 和 1.8 V）SAM 卡。

该读写器支持蓝牙®5.2 标准单模操作，同时还是一款 USB Type-C 设备，兼容各种操作系统，如 iOS、Android™、Linux®和 Windows®平台。

ACR1555U 采用 450mAh 3.7V 锂离子电池供电，配有 3 个 LED 指示灯和 1 个蜂鸣器用于显示设备运行状态，另外还有 2 个按钮分别控制电池、设备状态以及蓝牙®状态。

1.1. ACR1555U-A1 版本

版本 ⁽¹⁾	发布时间	修改内容
REV 1	2024 年 11 月	- 初始版本发布 - 序號: RR629-XXXXXX - 兼容参考手册 V1.1X.或更早版本
REV 2	2026 年 1 月	- 序號: RR662-XXXXXX - 电池续航时间延长 - 参考手册升级为 V2.00

表 1 修改历史

1.2. 符号和缩写

缩写	说明
ATR	属性请求和属性响应（Attribute Request and Attribute Response）
DEP	数据交换协议请求及数据交换协议响应（Data Exchange Protocol Request and Data Exchange Protocol Response）
DSL	取消选择请求和取消选择响应（Deselect Request and Deselect Response）
PSL	参数选择请求和参数选择响应（Parameter Selection Request and Parameter Selection Response）
RLS	释放请求和释放响应（Release Request and Release Response）
WUP	唤醒请求和唤醒响应（Wakeup Request and Wakeup Response）
DID	设备 ID（Device ID）
BS	发送比特周期（Sending bit duration）
BR	接收比特周期（Receiving bit duration）
PP	协议参数（Protocol Parameters）

表2: 符号和缩写



2.0. 特性

- USB全速接口
- 蓝牙接口
- 符合CCID标准
- 智能卡读写器：
 - 非接触接口：
 - 支持读写速率达 53 kbps (ISO 15693 卡) 以及 848 kbps (ISO 14443 卡)
 - 内置天线用于读写非接触式标签, 智能卡读取距离可达 50 mm (视标签的类型而定)
 - 支持 ISO 14443 第 4 部分 A 类和 B 类卡、MIFARE®系列卡、FeliCa 卡和全部五种 NFC (ISO/IEC 18092) 标签
 - 内建防冲突特性
 - 支持扩展的 APDU (最大 64 KB)
 - SAM接口：
 - 支持ISO 7816 A类 (SAM卡槽 x 11个)
- 应用程序编程接口：
 - 支持 PC/SC , CT-API (通过 PC/SC 上一层的封装)
- 内置外设：
 - 3 个用户可控的 LED 指示灯 (蓝色、黄色、红&绿双色 LED)
 - 用户可控的蜂鸣器
 - 用于控制电池、设备和蓝牙®状态的按钮
- 支持USB固件升级¹
- 支持Android™ 4.3及以上版本²
- 支持iOS和iPadOS 12或更高版本³
- 符合下列标准：
 - IEC/EN 62368
 - CE
 - UKCA
 - FCC
 - VCCI
 - RoHS
 - REACH
 - Bluetooth® BQB
 - TELEC (日本)
 - Microsoft® WHQL
 - KCC (韩国)
 - ISO 14443
 - ISO 15693
 - ISO 7816
 - PC/SC
 - CCID
 - WEEE

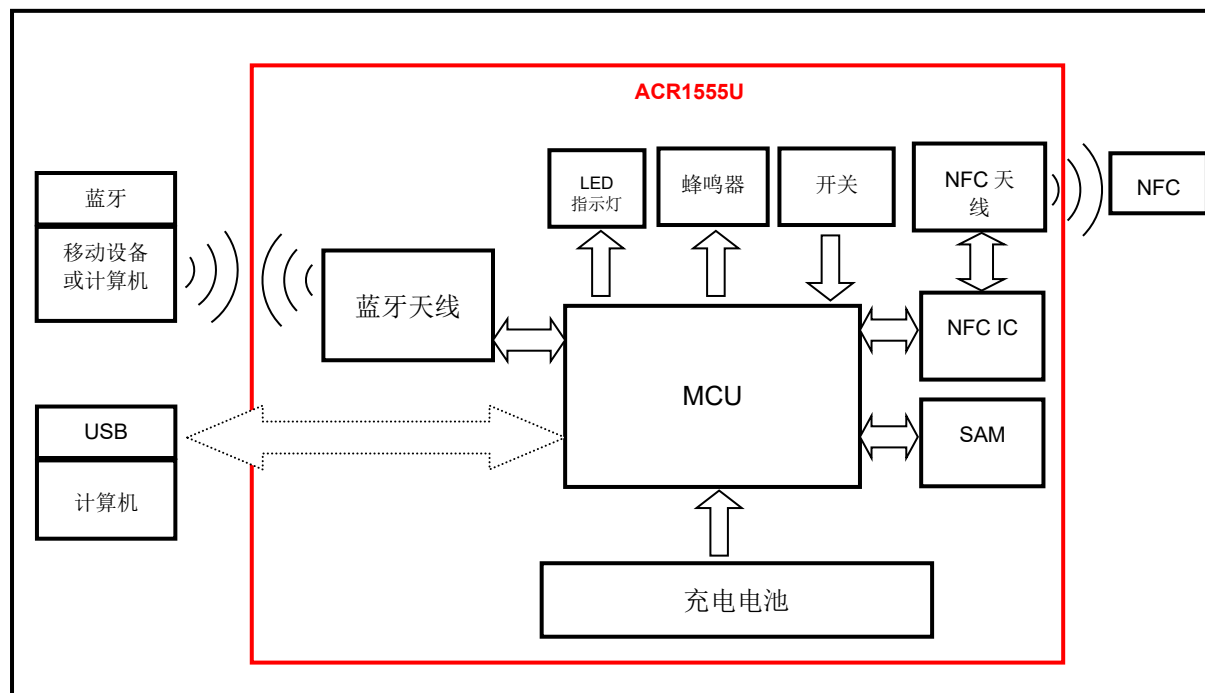
¹适用于 PC 连接模式

²使用 ACS 定义的安卓库

³使用 ACS 定义的 iOS 或 iPadOS 库

3.0.ACR1555U 架构

3.1. 读写器功能框图



ACR1555U 读写器功能框图

图1: ACR1555U 读写器功能框图

3.2. PC/SC 驱动与 PICC 和 SAM 间的通信

ACR1555U 与计算机之间使用 CCID 协议进行通信。PICC 和 SAM 间的通信则完全符合 PC/SC 标准。

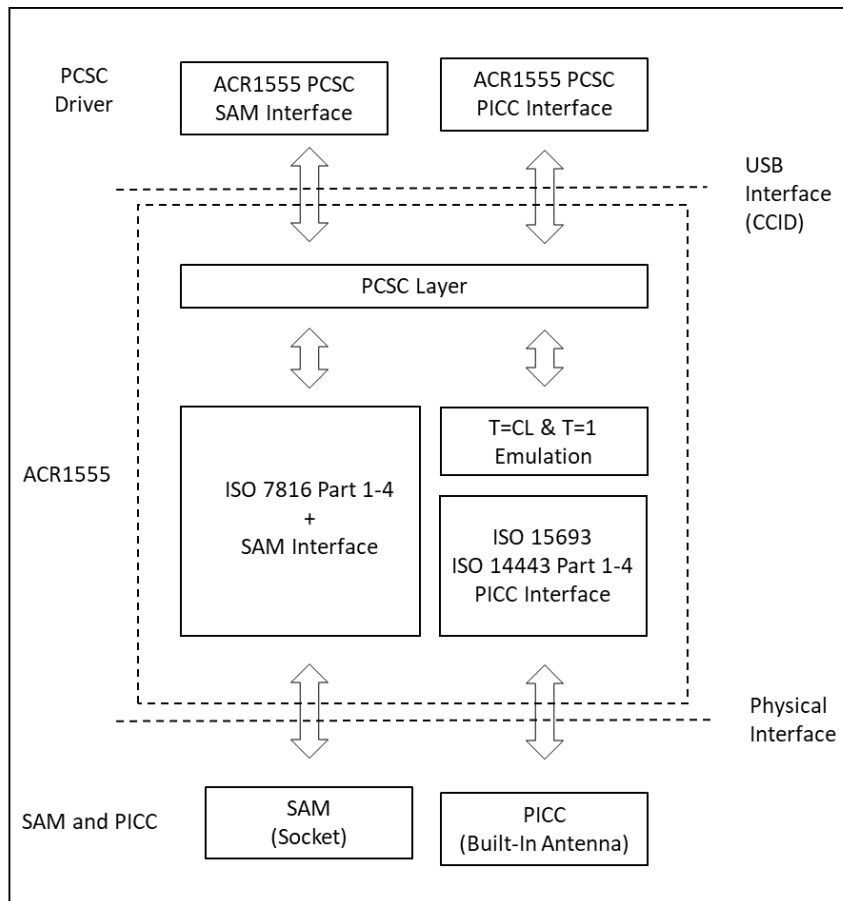


图2: ACR1555U 架构

蓝牙低功耗协议栈架构如下所示:

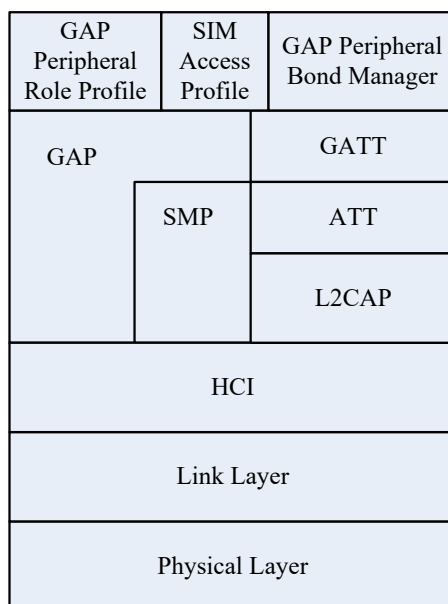


图3: BLE 协议栈



4.0. 硬件设计

4.1. 电池

ACR1555U 使用容量为 450 mAh 的锂离子充电电池。

4.1.1. 电池充电与使用指南

当 ACR1555U 的电池耗尽时，可以在设备关闭状态下充电，也可以在 USB 或蓝牙操作期间连接电源进行充电。

电池充电

- **使用官方 USB 线缆：**
请始终使用官方 USB 线缆为 ACR1555 充电。使用不兼容的充电配件可能导致故障或损坏。
- **推荐充电器：**
为了确保安全和最佳性能，建议使用输出为 5V、500mA 的单口充电器。
- **首次充电：**
初次使用设备时，请将其充满电。
- **定期充电：**
即使不使用，电池也会缓慢放电。每次使用前请充电，以确保 ACR1555 始终可用。
- **充电后：**
充电完成后，请从插座拔下充电器或从 ACR1555 拔下 USB 线缆，这有助于延长电池寿命。

安全注意事项

- **防水防潮：**
请将 ACR1555 远离水和湿气。该设备不具备防水性能，接触液体可能导致故障或永久损坏。
- **避免极端温度：**
请勿将 ACR1555 长时间置于高温环境，如车内或阳光直射处。

电池寿命

- **使用影响：**
电池寿命取决于储存方式、使用条件和环境因素。

小贴士：为了最大限度延长电池寿命，请避免过度充电或完全放电。即使电量未耗尽，也要定期充电，并避免将设备置于极端温度环境中。

4.1.2. 电池续航时间

设备的电池续航时间会根据个人使用习惯有所不同。以下是不同使用场景下每次充满电的预计电池续航时间：

模式	预计电池续航时间
工作模式	18 小时* (1)
自动关机模式	18 日* (2)

表3: 预计电池续航时间

注：实际结果可能因所使用的智能卡类型和操作环境的不同而有所变化。上述计算基于对 ACR1555U-A1 REV2 RR662-XXXXXX (4) 的测试。

1 工作模式：在蓝牙模式下，设备每天执行 10 次操作（每次 1 分钟），并在每天总共 10 小时内保持蓝牙连接。

2 自动关机模式：在蓝牙模式下，设备每天执行 10 次操作（每次 1 分钟）。每次操作后，设备会在 5 分钟内自动关机。

3 硬件版本号可通过打开读卡器后盖查看。更多信息请参见第 1.1 章，表 1：修改历史。

4.2. 蓝牙

ACR1555U 采用蓝牙方式将设备与电脑和移动设备配对。

4.3. USB

ACR1555U 按照 USB 标准通过 USB 与计算机连接。

4.3.1. 通信参数

ACR1555U 按照 USB 规范 2.0 通过 USB 接口与计算机建立连接，支持 USB 全速模式，速率为 12 Mbps。

引脚	信号	功能
1	V _{BUS}	为读写器提供+5 V 的电源
2	D-	ACR1555U 和 PC 间以差分信号传输数据
3	D+	ACR1555U 和 PC 间以差分信号传输数据
4	GND	参考电压等级

表4: USB 接口配线

注 - 为了使 ACR1555U 能够通过 USB 接口正常工作，必须先安装 **ACS 专有设备驱动**或 **Microsoft CCID 驱动**。详情请参考《设备驱动安装指南》。

4.3.2. 端点

ACR1555U 通过下列端点与主计算机进行通信：

Control Endpoint 用于设置和控制

PICC:

EP1 Bulk OUT 用于从主计算机发送至 ACR1555U PICC 接口的命令（数据包大小为 64 字节）

EP1 Bulk IN 用于从 ACR1555U PICC 接口发送至主计算机的响应（数据包大小为 64 字节）



EP2 Interrupt IN 用于从 ACR1555U PICC 接口发送至主计算机的卡片状态报文（数据包大小为 8 字节）

SAM:

EP3 Bulk OUT 用于从主计算机发送至 ACR1555U SAM 接口的命令（数据包大小为 64 字节）

EP3 Bulk IN 用于从 ACR1555U SAM 接口发送至主计算机的响应（数据包大小为 64 字节）

4.4. 非接触智能卡接口

ACR1555U 与非接触卡之间的接口遵循 ISO 14443 标准，并进行了某些限制或提升来增强 ACR1555U 的实用功能。

4.4.1. 载波频率

ACR1555U 的载波频率为 13.56MHz。

4.4.2. 卡片轮询

ACR1555U 会自动检测进入工作场的非接触卡。此功能支持 ISO 14443-4 的 A 类卡和 B 类卡、ISO 15693 卡、FeliCa 卡、Topaz 卡、MIFARE 系列卡和 NFC 标签。

4.5. 用户接口

4.5.1. LED 指示灯

LED 指示灯用于显示蓝牙模式、电源和 USB 模式状态。蓝色 LED 用于显示蓝牙模式状态，绿色 LED 用于显示设备电源状态，红色 LED 用于显示电池状态，黄色 LED 则用于显示 PICC 状态。

模式	颜色	LED 操作	状态
蓝牙模式	蓝色 //(LED1)	关闭	读写器电源关闭 未配对蓝牙设备 读写器处于 USB 模式
		快速闪烁	等待用户确认配对（要求按一次 模式按钮 ）
		闪烁	讯号广播 等待设备配对
		缓慢闪烁 (0.2Hz)	待机模式
		长亮	蓝牙设备已连接
	红色 //(LED2)	关闭	电池已充满电 读写器仅由 USB 供电 / 电池电压高于 3.5 V，且没有 USB 供电
		缓慢闪烁 (0.2Hz)	电池电量不足（低于 30%）
		长亮	电池正在充电
	橙色 ⁴ (LED2)	长亮	设备已接通电源并正在充电
	绿色 //(LED2)	关闭	设备电源已关闭 / 待机模式
		长亮	设备电源已接通
	黄色 //(LED3)	关闭	RF 已关闭
		快速闪烁	智能卡和读写器之间有读写操作
		长亮	卡片已存在，读写器正在等待指令

表5: 蓝牙模式下的 LED 显示

⁴绿色和红色同时亮

模式	颜色	LED 操作	状态
USB 模式	蓝色 //(LED1)	关闭	读写器处于 USB 模式
	红色 //(LED2)	关闭	电池已充满电 读写器仅由 USB 供电 / 电池电压高于 3.5 V，且没有 USB 供电
		缓慢闪烁	电池电量不足（低于 30%）
		长亮	电池正在充电
	橙色 ⁵ (LED2)	长亮	设备已接通电源并正在充电
	绿色 (LED2)	关闭	设备电源已关闭
		长亮	设备电源已接通
	黄色 //(LED3)	关闭	不存在卡片，RF 已关闭
	黄色 //(LED3)	快速闪烁	智能卡和读写器之间有读写操作
		长亮	卡片已存在，读写器正在等待指令
		关闭	不存在卡片，RF 已关闭

表6：USB 模式下的 LED 显示

4.5.2. 蜂鸣器

蜂鸣器用于显示卡片轮询、蓝牙连接、休眠和电量不足状态。

蜂鸣器操作	事件
“哔”一下	1.读写器已接通电源 2.检测到或者移出卡片 3.从 USB 模式切换到蓝牙模式（长“哔”声）
“哔”两下	读写器已接通电源，且电池电量不足
“哔”三下	电源已断开

⁵ 绿色和红色同时亮



4.5.3. 按钮

ACR1555U 有 2 个按钮：BLE 按钮和开关按钮。

按钮	条件	模式	按钮状态	说明
模式按钮	-	BLE 模式 (配对)	短按	确认蓝牙绑定
	插入 PC USB	USB 模式	长按	切换到 BLE 模式
	蓝牙已連線	BLE 模式	长按	切换到 USB 模式 ⁽¹⁾
开关按钮	读写器关	任意	长按	开机
	读写器开		长按	关机
			短按	恢复操作

⁽¹⁾Requires firmware version 1.03.02 or higher.

5.0. 软件设计

5.1. 读写器模式选择

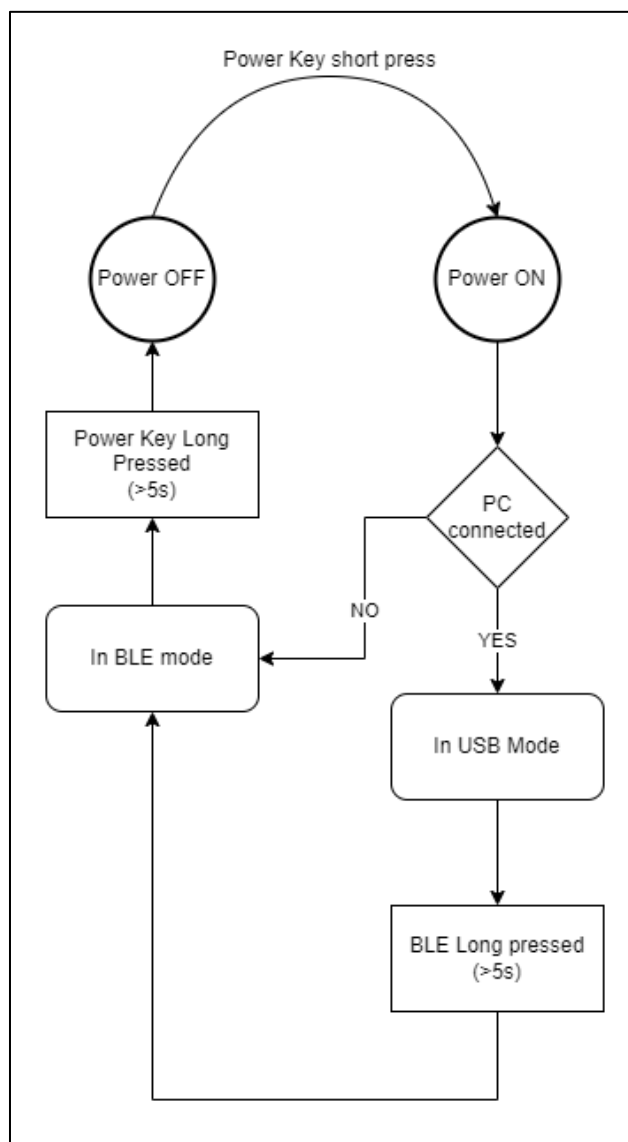


图4: 读写器模式

读写器开机后，会先检测与 USB 端口的连接情况。如果检测到端口有 5V 电压，读写器将启动 USB 模式，并且成功启动后会保持在 USB 模式。如果未能启动 USB 模式，读写器将开启蓝牙广播模式。如果需要从蓝牙模式切换回 USB 模式，用户需要关闭设备电源，然后再次开机，重新确认 USB 设备。

5.2. 蓝牙通信

5.2.1. 蓝牙连接流程

蓝牙连接的程序流程如下所示：

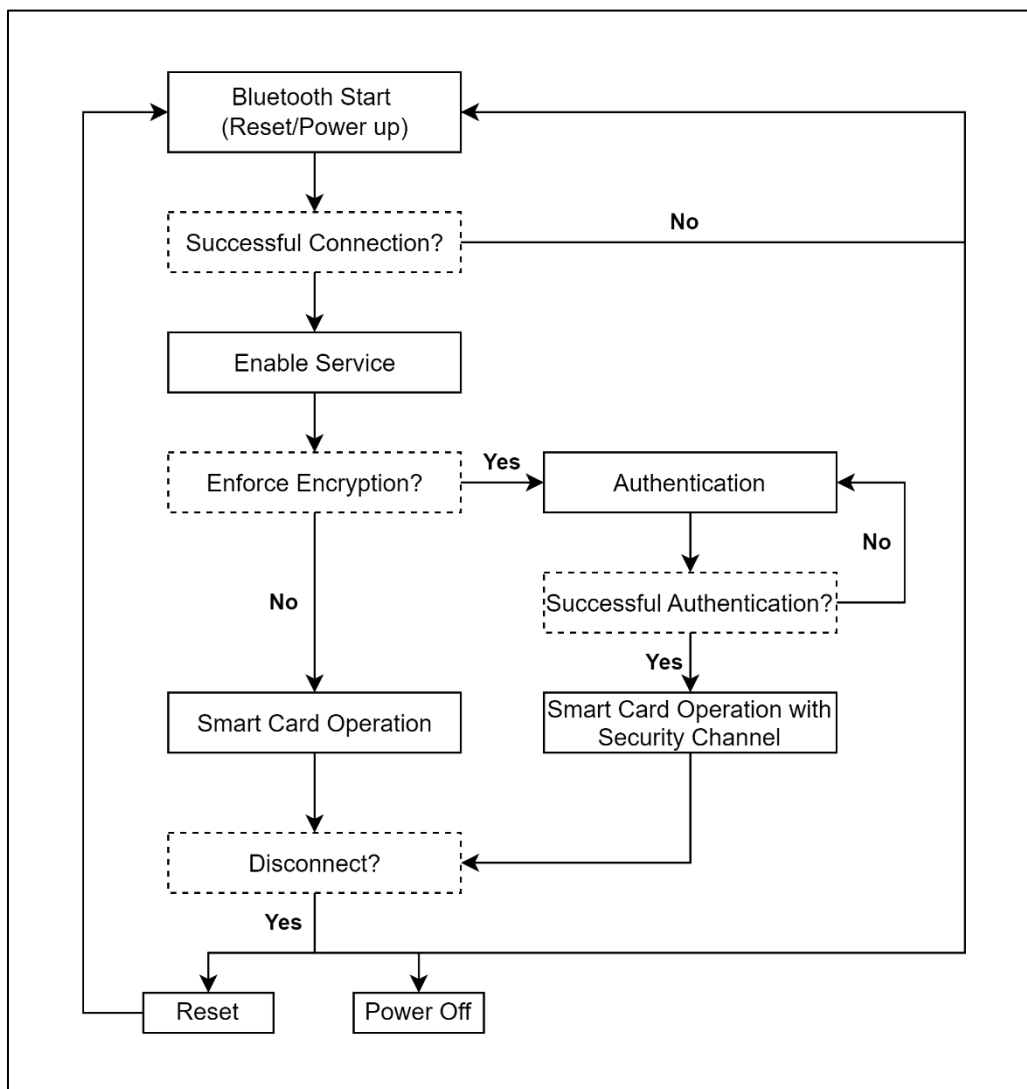


图5: 蓝牙连接流程

5.2.2. 配置文件选择

ACR1555U 是一款使用蓝牙技术作为接口传输数据的智能卡读写器。它采用了能通过三条通道进行命令通信的定制服务：第一条通道用于命令请求，第二条通道用于命令响应，第三条通道用于卡片通知。

此外，当读写器处于蓝牙模式时，其当前耗电量会显著增加，因此采用标准电池服务来通知配对设备当前的电池状态。当电池状态发生变化时，读写器将通过特定通道通知配对设备。为简化操作，电池电量分为三组：电量充足（ $\geq 3.4\text{ V}$ ）、电量不足（ $< 3.4\text{ V}$ 和 $\geq 3.1\text{ V}$ ）和无电（ $< 3.1\text{ V}$ ）。

最后，为了向用户提供更多的读写器信息，还添加了定制的设备信息服务。该信息只能手动读取，或通过应用程序请求读取，其中包括型号、序列号、固件版本和设备商名称。



服务	UUID	通道
智能卡	00003971-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	命令请求
	00003972-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	命令响应
	00003973-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	卡片通知
电池	2A19	电池电量
设备信息	2A23	系统 ID
	2A24	型号
	2A25	序列号
	2A26	固件版本
	2A27	硬件版本
	2A29	生产商名称

表7: ACR1555U 蓝牙服务

属性名称	UUID	句柄
DeviceName	2A00	06h
发送（读写器 → 配对设备）	00003971-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	28h
接收（配对设备 → 读写器）	00003972-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	2Bh
卡片通知（读写器 → 配对设备）	00003973-817C-48DF-8DB2-476A8134EDE0	2Fh
ABatteryLevel	2A19	20h
Manufacturer	2A29	19h
SerialNumber	2A25	11h
FW_Version	2A26	13h
ModelNumber	2A24	0Fh

表8: ACR1555U 服务句柄和 UUID 消息列表

5.2.3. 通信配置文件

通信配置文件如下：

起始字节 + 槽位 + 长度 + 保留 (1 字节) + 数据块 + 校验和 + 结束字节

数据域	大小 (字节)	说明
起始字节	1	值: 55h
槽位	1	卡槽 00h: PICC, 卡槽 01h SAM
长度	2	长度表示 Datablock 数据域中的字节数
保留	1	保留
主机序列号	1	主机发送新帧时增加 1
读写器序列号	1	读写器发送新帧时增加 1
数据块	N	数据 (符合 CCID 的消息体)
校验和	1	槽位、长度、帧类型、主机&读写器序列号和数据域的异或 (XOR) 值
结束字节	1	值: AAh

5.2.4. 蓝牙通信协议

ACR1555U 采用预定义协议的蓝牙接口与配对设备通信。该协议与 CCID 命令通道和响应通道的格式相似。

命令	支持模式	发送方	说明
62h	明文, 已认证	配对设备	PICC 上电
63h	明文, 已认证	配对设备	PICC 下电
65h	明文, 已认证	配对设备	获取卡状态
6Fh	明文, 已认证	配对设备	交换 APDU
6Bh	明文, 已认证	配对设备	Escape 指令
61h	明文, 已认证	配对设备	设置参数

表9: 命令代码摘要

命令	支持模式	发送方	说明
80h	明文, 已认证	读写器	对数据块的响应
81h	明文, 已认证	读写器	对卡槽状态的响应
82h	明文, 已认证	读写器	对参数的响应
83h	明文, 已认证	读写器	对 Escape 指令的响应
53h	明文, 已认证	读写器	对错误的响应

表10: 响应代码摘要

命令	支持模式	发送方	说明
50h	明文, 已认证	读写器	通知卡片状态
52h	明文, 已认证	读写器	通知进入睡眠模式

表11: 卡片通知代码摘要

5.2.4.1. PC_to_RDR_IccPowerOn

激活卡槽并返回卡片的 ATR。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	62h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00h	此消息的额外字节的大小
2	bSlot	1	00-01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
5	bSeq	1	00-FFh	命令的序号
6	bPowerSelect	1	00h-02h	用于 ICC 的电压 00h - 自动电压选择 01h - 5 伏 02h - 3 伏
7	abRFU	2	0000h	保留为将来使用

此消息的响应是 RDR_to_PC_DataBlock 消息，返回的数据是复位应答（ATR）。

5.2.4.2. PC_to_RDR_IccPowerOff

取消激活卡槽。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	63h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00h	此消息的额外字节的大小
5	bSlot	1	00-01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
6	bSeq	1	00-FFh	命令的序号
7	abRFU	3	000000h	保留为将来使用

此消息的响应是 RDR_to_PC_SlotStatus 消息。

5.2.4.3. PC_to_RDR_GetSlotStatus

获取卡槽的当前状态。



偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	65h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00h	此消息的额外字节的大小
5	bSlot	1	00~01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
6	bSeq	1	00~FFh	命令的序号
7	abRFU	3	000000h	保留为将来使用

此消息的响应是 RDR_to_PC_SlotStatus 消息。

5.2.4.4. PC_to_RDR_XfrBlock

向 ICC 传输数据块。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	6Fh	-
1	dwLength	4	00 00 00 00 ~ 00 00 01 E7h	此消息的 abData 数据域的大小 数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	00~01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
6	bSeq	1	00~FFh	命令的序号
7	bBWI	1	00~FFh	用于延长当前传输的 CCID 块超时等待时间。“该数值乘以块等待时间”的时间段过去后，CCID 将设置该块超时。

偏移	数据域	大小	值	说明
8	wLevelParameter	2	-	字段以小端格式存储 TPDU 级, RFU, = 0000h 短 APDU 级, RFU, = 0000h 扩展 APDU 级: 标识 APDU 是否在该命令中开始或结束: 0000h 命令 APDU 在此命令中开始和结束, 0001h 命令 APDU 在此命令中开始, 并在下一个 PC_to_RDR_XfrBlock 中继续, 0002h abData 数据域继续传递命令 APDU 并结束该 APDU 命令, 0003h abData 数据域继续传递命令 APDU, 后面还跟随另外一个数据块, 0010h 空的 abData 数据域, 下一个 RDR_to_PC_DataBlock 会继续传递响应 APDU
10	abData	字节型数组	-	发送给 CCID 的数据块。信息“按原样”发送至 ICC (TPDU 交换级别)

此消息的响应是 RDR_to_PC_DataBlock 消息。

5.2.4.5. PC_to_RDR_Escape

访问扩展功能。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	6Bh	-
1	dwLength	4	00 00 00 00 ~ 00 00 00 FFh	此消息的 abData 数据域的大小。 数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	00h~01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
6	bSeq	1	00~FFh	命令的序号

7	abRFU	3	00 00 00h	保留为将来使用
10	abData	字节 型数 组	-	发送至 CCID 的数据块

此命令消息的响应是 RDR_to_PC_Escape 消息。

5.2.4.6. PC_to_RDR_SetParameters

设置卡槽参数。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	61h	-
1	dwLength	4	00 00 00 05h 或 00 00 00 07h	此消息的 abProtocolDataStructure 数据域 的大小。 数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	00~01h	标识命令的卡槽号 00h: PICC 01h: SAM
6	bSeq	1	00~FFh	命令的序号
7	bProtocolNum	1	00~01h	指定所遵循的协议数据结构。 00h = T=0 协议结构 01h = T=1 协议结构 以下值保留为将来使用： 80h = 2 线协议结构 81h = 3 线协议结构 82h = I2C 协议结构
8	abRFU	2	00 00h	保留为将来使用
10	abProtocolDataStructure	字节 型数 组	-	协议数据结构

T=0 的协议数据结构 (dwLength=00 00 00 05h)

偏移	数据域	大小	值	说明
10	bmFindexDindex	1		B7-4 - FI - ISO/IEC 7816-3:1997 中表 7 的索引, 选择一个时钟速率转换因子 B3-0 - DI - ISO/IEC 7816-3:1997 中表 8 的索引, 选择一个波特率转换因 子
11	bmTCCKST0	1	00h, 02h	B0 - 0b, B7-2 - 000000b

				B1 - 使用的约定 (b1=0: 正向约定; b1=1: 反向约定) 注: CCID 忽略该位。
12	bGuardTimeT0	1	00~FFh	两个字符间的额外保护时间。在通常的保护时间 (12etu) 基础上增加 0-254 个 etu。FFh 与 00h 相同。
13	bWaitingIntegerT0	1	00~FFh	T=0 时 WI 用于定义 WWT
14	bClockStop	1	00~03h	支持 ICC 时钟停止 00h = 不允许停止时钟 01h = 时钟信号为低时停止 02h = 时钟信号为高时停止 03h = 时钟信号为高或为低时停止

T=1 的协议数据结构 (dwLength=00 00 00 07h)

偏移	数据域	大小	值	说明
10	bmFindexDindex	1		B7-4 - FI - ISO/IEC 7816-3:1997 中表 7 的索引, 选择一个时钟速率转换因子 B3-0 - DI - ISO/IEC 7816-3:1997 中表 8 的索引, 选择一个波特率转换因子
11	BmTCKKST1	1	10h, 11h, 12h, 13h	B7-2 - 000100b B0 - 校验和的类型 (b0=0: LRC; b0=1: CRC) B1 - 使用的约定 (b1=0: 正向约定; b1=1: 反向约定) 注: CCID 忽略该位。
12	BGuardTimeT1	1	00~FFh	额外保护时间 (两个字符间为 0-254 个 etu)。若值为 FFh, 则保护时间减少 1 个 etu。
13	BwaitingIntegerT ₁	1	00~9Fh	B7-4 = BWI 值, 0-9 有效 B3-0 = CWI 值, 0-Fh 有效
14	bClockStop	1	00~03h	支持 ICC 时钟停止 00h = 不允许停止时钟 01h = 时钟信号为低时停止 02h = 时钟信号为高时停止 03h = 时钟信号为高或为低时停止

15	bIFSC	1	00~FEh	商定的 IFSC 的大小
16	bNadValue	1	00h	只支持 NAD = 00h

此消息的响应是 RDR_to_PC_Parameters 消息

5.2.4.7. RDR_to_PC_DataBlock

此消息由 ACR1555U 发出，是对 PC_to_RDR_IccPowerOn 和 PC_to_RDR_XfrBlock 消息的响应。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	80h	表示 CCID 正在发送一个数据块。
1	dwLength	4	00 00 00 00 ~ 00 00 01 E7h	此消息的 abData 数据域的大小。 数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
6	bSeq	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
7	bStatus	1	-	<u>附录 B</u> 定义的槽位状态寄存器
8	bError	1	-	<u>附录 B</u> 定义的槽位错误寄存器
9	bChainParameter	1	-	短 APDU 级，RFU = 00h 扩展 APDU 级： 00h - 响应 APDU 在此命令中开始和结束。 01h - 响应 APDU 在此命令中开始，并会继续。 02h - 此 abData 数据域继续传递响应 APDU 并结束该响应 APDU。 03h - 此 abData 数据域继续传递响应 APDU，后面跟随另外一个数据块。 10h - 空的 abData 数据域，下一个 PC_to_RDR_XfrBlock 命令会继续传递命令 APDU
10	abData	字节型数组	-	本数据域包含由 CCID 返还的数据

5.2.4.8. RDR_to_PC_SlotStatus

此消息由 ACR1555U 发出，是对 PC_to_RDR_IccPowerOff 和 PC_to_RDR_GetSlotStatus 的响应。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	81h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00h	此消息的额外字节的大小
5	bSlot	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
6	bSeq	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
7	bStatus	1	-	<u>附录 B</u> 定义的插槽状态寄存器
8	bError	1	-	<u>附录 B</u> 定义的插槽错误寄存器
9	bClockStatus	1	00~03h	值 = 00h 时钟运行 01h 时钟停于 L 状态 02h 时钟停于 H 状态 03h 时钟停止于未知状态 所有其他值保留为将来使用。

5.2.4.9. RDR_to_PC_Parameters

此消息由 ACR1555U 发出，是对 PC_to_RDR_GetParameters、PC_to_RDR_ResetParameters 和 PC_to_RDR_SetParameters 消息的响应。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	82h	-
1	dwLength	4	00 00 00 05h 或 00 00 00 07h	此消息的 abProtocolDataStructure 数据域的大小。 数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
6	bSeq	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
7	bStatus	1	-	<u>附录 B</u> 定义的槽位状态寄存器
8	bError	1	-	<u>附录 B</u> 定义的槽位错误寄存器
9	bProtocolNum	1	00~01h	指定所遵循的协议数据结构。 00h: T=0 协议的结构 01h: T=1 协议的结构 以下值保留为将来使用 80h = 2 线协议结构 81H = 3 线协议结构

				82h = I2C 协议结构
10	abProtocolDataStructure	字节型数组	-	协议数据结构见 5.2.4.6 概述。

5.2.4.10. RDR_to_PC_Escape

此消息由 ACR1555U 发出，是对 PC_to_RDR_Escape 消息的响应。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	83h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00 ~ 00 00 00 FFh	此消息的 abData 数据域的大小。数据域以小端格式存储
5	bSlot	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
6	bSeq	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
7	bStatus	1	-	附录 B 定义的槽位状态寄存器
8	bError	1	-	附录 B 定义的槽位错误寄存器
9	bChainParameter	1	00h	RFU
10	abData	字节型数组	-	从 CCID 发送的数据

5.2.4.11. RDR_to_PC_Error

如果设备接收到了错误的命令，此消息会返回一个错误信息。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	53h	-
1	dwLength	4	00 00 00 00h	此消息的额外字节的大小
5	bSlot	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
6	bSeq	1	-	与 Bulk-OUT 消息中的值相同
7	bStatus	1	-	附录 B 定义的插槽状态寄存器
8	bErrorCode	1	-	01h = 校验和错误 02h = 超时 03h = 命令错误 04h = 未经授权 05h = 未定义错误 06h = 接收的数据错误 07h = 接收的数据长度错误 08h = 超出认证重试次数错误
9	abRFU	1	00h	RFU



5.2.4.12. RDR_to_PC_NotifySlotChange

此消息由读写器发出，用于通知卡片的状态。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	50h	-
1	bmSlotICCState	1	-	状态： 02h = 无 PICC 卡 03h = 有 PICC 卡

5.2.4.13. RDR_to_PC_Sleep

此消息由读写器发出，用于通知休眠的状态。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bMessageType	1	52h	-
1	bParam	1	00h	RFU

5.2.5. 认证

如果启用了强制加密，向 ACR1555U 加载敏感数据之前，数据处理服务器必须通过 ACR1555U 的认证，才有权修改读写器内部的安全数据。ACR1555U 采用相互认证的方式。

为了更好地说明，请参考下图（图中省去桥接设备，以便更简单明了地进行说明）：

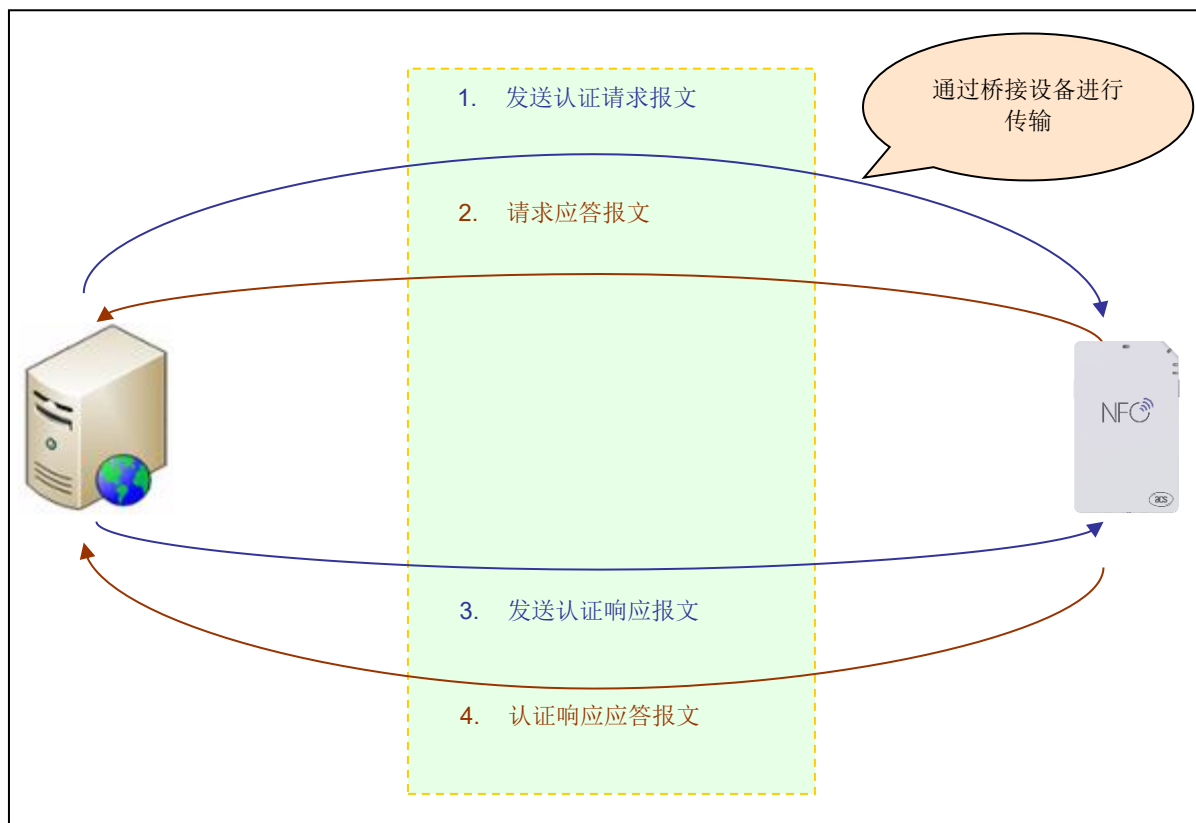


图6：认证步骤

认证成功后，ACR1555U 和数据服务器中都会生成一个 16 字节的过程密钥。

默认客户主密钥（十六进制）：**41 43 52 31 35 35 35 55 2D 41 31 20 41 75 74 68**

重要提示：

如果您输入了错误的认证密钥，读卡器将会永久无法使用。请务必输入正确的密钥。提交前请仔细核对您的输入。

如需获取更详细的信息，请参考《开发者指南：双向认证与安全数据交换》。您也可以联系 ACS 销售代表。



5.3. PCSC API

本节介绍一些用于应用程序编程的 PCSC API。关于这些 API 的更多细节，请参考 Microsoft MSDN 库或 PCSC 工作组规格网站。

5.3.1. SCardEstablishContext

SCardEstablishContext 函数用于建立进行设备数据库操作的资源管理器上下文。

请参考: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379479%28v=vs.85%29.aspx>

在执行任何其他 PCSC 操作前，应当先执行此函数。

```
#define SCARD_SCOPE_USER 0

SCARDCONTEXT hContext;
int retCode;
void main ()
{
    // To establish the resource manager context and assign it to "hContext"
    retCode = SCardEstablishContext(SCARD_SCOPE_USER,
                                    NULL,
                                    NULL,
                                    &hContext);
    if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
    {
        // Establishing resource manager context failed
    }
    else
    {
        // Establishing resource manager context successful
        // Further PCSC operation can be performed
    }
}
```



5.3.2. SCardListReaders

SCardListReaders 函数用来获取系统中在指定读卡器组集合中的读卡器名字列表（消除重复项）。

调用方提供一个读卡器组列表，函数返回这些指定组里面的读卡器名字列表。无法识别的组名会被忽略。这个函数只会返回当前系统中可供使用的组里面的读卡器。

请参考: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379793%28v=vs.85%29.aspx>

```
#define SCARD_SCOPE_USER 0

SCARDCONTEXT hContext; // Resource manager context
int retCode;
char readerName [256]; // List reader name

void main ()
{
    // To establish the resource manager context and assign to "hContext"
    retCode = SCardEstablishContext(SCARD_SCOPE_USER,
                                    NULL,
                                    NULL,
                                    &hContext);
    if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
    {
        // Establishing resource manager context failed
    }
    else
    {
        // Establishing resource manager context successful
        // List the available reader which can be used in the system
        retCode = SCardListReaders (hContext,
                                    NULL,
                                    readerName,
                                    &size);
        if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
        {
            // Listing reader fail
        }
        if (readerName == NULL)
        {
            // No reader available
        }
        else
        {
            // Reader listed
        }
    }
}
```



5.3.3. SCardConnect

SCardConnect 函数利用特定资源管理器上下文，在应用程序与特定读卡器包含的智能卡之间建立连接。如果特定读卡器中没有卡片，会返回一条错误信息。

请参考: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379473%28v=vs.85%29.aspx>

例如:

```
#define SCARD_SCOPE_USER 0

SCARDCONTEXT      hContext;           // Resource manager context
SCARDHANDLE        hCard;             // Card context handle
unsigned long      dwActProtocol;     // Establish active protocol
int                retCode;
char               readerName [256];  // List reader name
char               rName [256];      // Reader name for connection

void main ()
{
    ...
    if (readerName == NULL)
    {
        // No reader available
    }
    else
    {
        // Reader listed
        rName = "ACS ACR1555 1S CL Reader PICC 0"; // Depends on what
                                                    // reader be used
                                                    // Should connect to
                                                    // PICC interface

        retCode = SCardConnect(hContext,
                                rName,
                                SCARD_SHARE_SHARED,
                                SCARD_PROTOCOL_T0,
                                &hCard,
                                &dwActProtocol);
        if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
        {
            // Connection failed (May be because of incorrect reader
            // name, or no card was detected)
        }
        else
        {
            // Connection successful
        }
    }
}
```

5.3.4. SCardControl

SCardControl 函数提供对读卡器的直接控制，可以在成功调用 SCardConnect 函数后，并且尚未成功调用 SCardDisconnect 函数前随时调用此函数。它对读卡器状态的影响取决于控制码。

请参考：<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379474%28v=vs.85%29.aspx>

注：直接命令中介绍的命令要使用此 API 进行发送。

例如：

```
#define SCARD_SCOPE_USER    0

#define EscapeCommand 0x310000 + 3500*4
SCARDCONTEXT      hContext;           // Resource manager context
SCARDHANDLE        hCard;             // Card context handle
unsigned long      dwActProtocol;     // Established active protocol
int               retCode;
char               readerName [256];  // Lists reader name
char               rName [256];      // Reader name for connection
BYTE               SendBuff[262];    // APDU command buffer
BYTE               RecvBuff[262];    // APDU response buffer
BYTE               FWVersion [20];   // For storing firmware
                                   // version message
BYTE               ResponseData[50]; // For storing card response
DWORD              SendLen,          // APDU command length
RecvLen;                          // APDU response length

void main ()
{
    ...
    rName = "ACS ACR1555 1S CL Reader PICC 0"; // Depends on what
                                                // reader will be used
                                                // Should connect to
                                                // PICC interface

    retCode = SCardConnect(hContext,
        rName,
        SCARD_SHARE_DIRECT,
        SCARD_PROTOCOL_T0| SCARD_PROTOCOL_T1,
        &hCard,
        &dwActProtocol);
    if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
    {
        // Connection failed (may be because of incorrect reader
        // name, or no card was detected)
    }
    else
    {
        // Connection successful
        RecvLen = 262;
        // Get firmware version
        SendBuff[0] = 0xE0;
        SendBuff[1] = 0x00;
        SendBuff[2] = 0x00;
        SendBuff[3] = 0x18;
        SendBuff[4] = 0x00;
    }
}
```



```
SendLen = 5;
retCode = SCardControl ( hCard,
    EscapeCommand,
    SendBuff,
    SendLen,
    RecvBuff,
    RecvLen,
    &RecvLen);
if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
{
    // APDU sending failed
    return;
}
else
{
    // APDU sending successful
    // The RecvBuff stores the firmware version message.
    for (int i=0;i< RecvLen-5;i++)
    {
        FWVersion[i] = RecvBuff [5+i];
    }
}
// Connection successful
RecvLen = 262;

// Turn Green LED on, turn Red LED off
SendBuff[0] = 0xE0;
SendBuff[1] = 0x00;
SendBuff[2] = 0x00;
SendBuff[3] = 0x29;
SendBuff[4] = 0x01;
SendBuff[5] = 0x02; // Green LED On, Red LED off
SendLen = 6;
retCode = SCardControl ( hCard,
    EscapeCommand,
    SendBuff,
    SendLen,
    RecvBuff,
    RecvLen,
    &RecvLen);
if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
{
    // APDU sending failed
    return;
}
else
{
    // APDU sending success
}
```

5.3.5. SCardTransmit

SCardTransmit 函数用来发送服务请求给智能卡，并接收从智能卡返回的数据。

请参考: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379804%28v=vs.85%29.aspx>

注: 使用此 API 发送 APDU 命令 (即: 发送给已建立连接的卡片的命令、**PICC 的 PCSC 私有 APDU** (带专有扩展) 和 **PICC 的专属私有 APDU**)。

例如:

```
#define SCARD_SCOPE_USER      0

SCARDCONTEXT      hContext;          // Resource manager context
SCARDHANDLE        hCard;            // Card context handle
unsigned long      dwActProtocol;     // Established active protocol
int                retCode;
char               readerName [256]; // List reader name
char               rName [256];      // Reader name for connect
BYTE               SendBuff[262];    // APDU command buffer
BYTE               RecvBuff[262];    // APDU response buffer
BYTE               CardID [8];        // For storing the FeliCa IDM/
                                     MIFARE UID
BYTE               ResponseData[50]; // For storing card response
DWORD              SendLen,           // APDU command length
                  RecvLen;            // APDU response length
SCARD_IO_REQUEST   ioRequest;

void main ()
{
    ...
    rName = "ACS ACR1555 1S CL Reader PICC 0"; // Depends on what
                                                reader should be used
                                                // Should connect to PICC
                                                interface

    retCode = SCardConnect(hContext,
                           rName,
                           SCARD_SHARE_SHARED,
                           SCARD_PROTOCOL_T0,
                           &hCard,
                           &dwActProtocol);
    if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
    {
        // Connection failed (May be because of incorrect reader
        // name, or no card was detected)
    }
    else
    {
        // Connection successful
        ioRequest.dwProtocol = dwActProtocol;
        ioRequest.cbPciLength = sizeof(SCARD_IO_REQUEST);
        RecvLen = 262;
    }
}
```



```
// Get MIFARE UID/ FeliCa IDM
SendBuff[0] = 0xFF;
SendBuff[1] = 0xCA;
SendBuff[2] = 0x00;
SendBuff[3] = 0x00;
SendBuff[4] = 0x00;
SendLen = 5;
retCode = SCardTransmit( hCard,
                        &ioRequest,
                        SendBuff,
                        SendLen,
                        NULL,
                        RecvBuff,
                        &RecvLen);

if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
{
    // APDU sending failed
    return;
}
else
{
    // APDU sending successful
    // The RecvBuff stores the IDM for FeliCa / the UID for
    MIFARE.
    // Copy the content for further FeliCa access
    for (int i=0;i< RecvLen-2;i++)
    {
        CardID [i] = RecvBuff[i];
    }
}
```



5.3.6. SCardDisconnect

SCardDisconnect 函数用来断开先前在应用程序和目标读卡器中的智能卡之间建立的连接。

请参考: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa379475%28v=vs.85%29.aspx>

此函数用于结束 PCSC 操作。

例如:

```
#define SCARD_SCOPE_USER 0

SCARDCONTEXT      hContext;           // Resource manager context
SCARDHANDLE        hCard;             // Card context handle
unsigned long      dwActProtocol;     // Established active protocol
int                retCode;

void main ()
{
    ...
    // Connection successful
    ...
    retCode = SCardDisconnect(hCard, SCARD_RESET_CARD);
    if (retCode != SCARD_S_SUCCESS)
    {
        // Disconnection failed
    }
    else
    {
        // Disconnection successful
    }
}
}
```

5.3.7. APDU 流程图

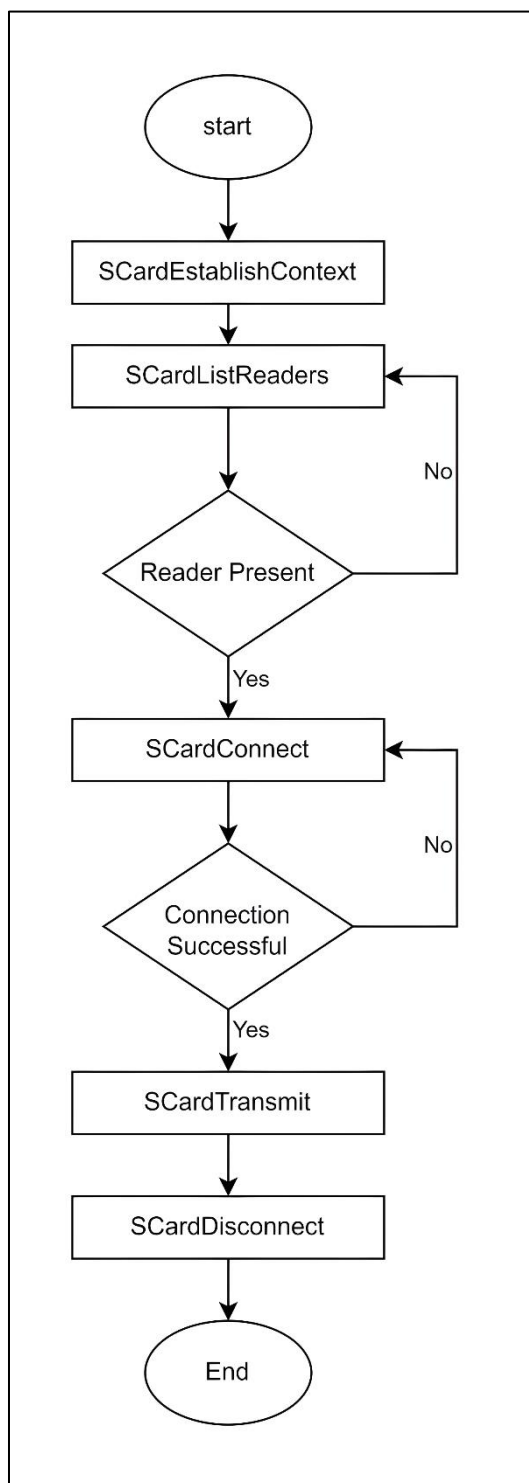


图7: ACR1555U APDU 流程图

5.3.8. 直接命令流程图

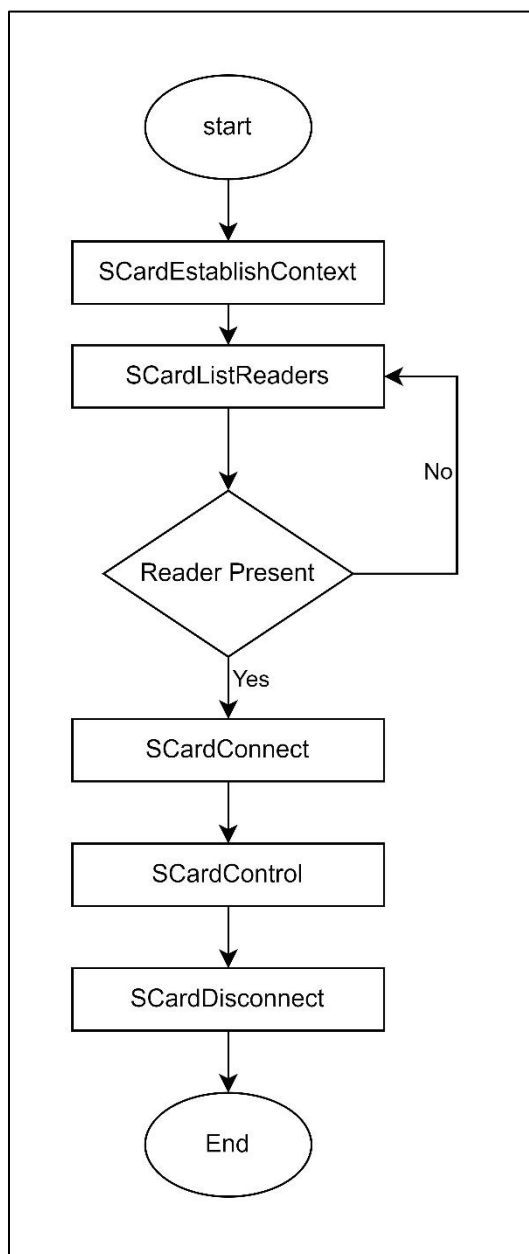


图8: ACR1555U 直接命令流程图

5.4. 接触式智能卡协议

5.4.1. ACOS6-SAM 卡命令

本节介绍 SAM 专用命令。CCID 主机可以使用 CCID 报文 PC_to_RDR_XfrBlock（对应于 PCSC API 中的 SCardTransmit()）向读卡器发送卡片专有命令或 APDU。

注：如需了解 ACOS6-SAM 命令的所有信息和应用场景，请联系 ACS 销售代表索取 ACOS6-SAM 参考手册。

5.4.1.1. 密钥生成（Generate Key）

该命令利用客户卡序列号等偏差数据生成分散密钥，并导入 ACOS3/6 或其它卡片中，用于满足客户发卡的目的。

APDU	说明
CLA	80h
INS	88h
P1	00h 生成 8 字节密钥
	01h 生成 16 字节密钥
	02h 生成 24 字节密钥
P2	用于生成分散密钥的主密钥的索引
P3	08h
数据	输入数据

特定的响应报文状态字节：

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确，必须是 08h
6A 83h	在 EF2 中找不到指定的密钥记录
69 81h	EF2 无效（记录大小、文件类型等）
6A 88h	找不到 EF2
62 83h	当前 DF 被锁定；EF2 被锁定
69 83h	使用计数器为 0
69 82h	不满足安全条件
6A 87h	指定的主密钥不支持 3DES 加密
61 08h	命令完成，发送 GET RESPONSE 取结果

5.4.1.2. 密钥数据分散（或载入）（Diversify (or load) Key Data）

该命令通过密钥分散和密钥载入使 SAM 卡准备好执行加密操作。它将序列号和 CBC 初始向量作为命令数据输入。

APDU	说明								
CLA	80h								
INS	72h								
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	0	0	1	密码(Sc)
	-	0	0	0	0	0	1	0	帐户密钥(K _{ACCT})
	-	0	0	0	0	0	1	1	终端密钥
P1	-	0	0	0	0	1	0	0	卡片密钥
	-	0	0	0	0	1	0	1	批量加密密钥(非分散)
	-	0	0	0	0	1	1	0	初始向量
	0	-	-	-	-	-	-	-	16 字节密钥
	1	-	-	-	-	-	-	-	24 字节密钥
	主密钥的索引：								
	Bit7: 1 = 当前 EF2 中的局部密钥；								
P2	0 = 全局密钥 EF2								
	Bit6-Bit5: 00b - RFU								
	Bit4-Bit0: 密钥索引								
	若 P1 = 1-4, 则 P3 = 8/16,(如果算法为 AES, 则 P3 = 8/16)								
	若 P1 = 5, 则 P3 = 0								
P3	若 P1 = 6,								
	P3 = 8 (主密钥的算法为 DES/ 3DES/ 3KDES)								
	P3 = 16 (主密钥的算法为 AES)								
	如果 P1 = 1-4, 客户卡的序列号, (若算法为 AES, 数据是客户卡的序列号, 或者客户卡的序列号后面再加上“0000000000000000”)								
数据	如果 P1 = 5, 无命令数据.								
	如果 P1 = 6, DES/3DES/3KDES/AES CBC 初始向量。								

特定的响应报文状态字节：

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 错误, P1 必须为 1-6
67 00h	P3 错误, P3 必须为 8 (或 0)
62 83h	当前 DF 被锁定, 或者 EF2 被锁定
69 82h	不满足安全条件
6A 88h	找不到 EF2



SW1 SW2	说明
6A 83h	EF2 中找不到指定的主密钥
69 81h	EF2 无效 (FDB、MRL 等不一致)
6A 87h	指定的密钥不支持认证
69 83h	指定的密钥被锁定
90 00h	已生成目标密钥, 存在 SAM 存储器中

5.4.1.3. 加密 (Encrypt)

该命令使用 DES 或 3DES 算法来加密数据, 它会使用:

1. 与 ACOS3/6、DESFire®、DESFire® EV1 或 MIFARE Plus 卡片相互认证生成的过程密钥。
2. 分散密钥 (密码)。
3. 批量加密密钥。
4. 使用过程密钥对分散密码进行加密。
5. 给定一个非安全报文命令, 准备 ACOS3 安全报文命令。

APDU		说明							
CLA	80h								
INS	74h								
P1	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	0	0	-	ECB 模式
	-	0	0	0	0	0	1	-	CBC 模式
	-	0	0	0	0	1	0	-	零售 MAC 模式
	-	0	0	0	0	1	1	-	MAC 模式
	-	0	0	0	1	0	0	-	准备 ACOS3 SM 命令
	-	1	0	0	1	0	1	-	MIFARE DESFire 加密
	-	1	0	0	1	1	0	-	MIFARE DESFire EV1 加密
	-	0	0	0	1	1	1	-	CMAC
	-	0	1	0	0	0	0		MIFARE Plus 命令
	-	0	1	0	0	0	1		MIFARE Plus 响应
	0	-	-	-	-	-	-	0	3DES
	0	-	-	-	-	-	-	1	DES
	1	-	-	-	-	-	-	0	3K DES
	1	-	-	-	-	-	-	1	AES
-	-	-	-	-	-	-	-	所有其他值 - RFU	

APDU	说明
P2	P2 代表使用 Load Key 功能在 SAM 集中分散出的密钥： 1 - 使用过程密钥 <i>Ks</i> 对数据进行加密 2 - 使用分散密钥 <i>Sc</i> 对数据进行加密 3 - 使用批量加密密钥对数据进行加密 0 - 返回 ENC (<i>Sc</i>, <i>Ks</i>) 如果 P1.b3 = 1 或 b5=1, P2 必须为 1 如果 P2 = 0h, P1 可以是 0 或 1
P3	P3 < 128 如果 P1 的 bit 3 不等于 1, 并且 P1 的 bit 5 也不等于 1 - 如果 P2 = 1-3, 8(DES/3DES/3KDES)或 16(AES)的倍数, 最高 128 字节 - 如果 P2 = 0, 0
数据	明文 如果 P2 b6 = 1, 数据格式应该是： • 明文数据的长度 • DESFire 卡片的命令和卡片头的长度 • DESFire 卡片的命令和卡片头 • 明文 若 P1 = A1h, 该加密用于 MIFARE Plus 命令 • 如果 MFP 命令是一个值操作命令, 数据的格式应该是: Command Code(1 个字节)+BlockNum(2/4 个字节)+Value(4 个字节)。 • 如果 MFP 命令是接近度检测, 数据的格式应该是: Command Code(1 个字节)+ PPS1(1 个字节)。 • 如果 MFP 命令是读, 数据的格式应该是: Command Code(1 个字节)+ BlockNum(2 个字节)。 • 如果 MFP 命令是写, 数据的格式应该是 Command Code(1 个字节)+ BlockNum(2 个字节)+plaintext P1=A3h, • 由 ICC 返回的数据 (不包括 SC 码也不包括 RMAC (如果存在 RMAC))

特定的响应报文状态字节：

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确
6A 83h	ACOS 目标密钥未准备就绪 (使用 Diversify 命令生成密钥)
61 XX	加密完成, 使用 GET RESPONSE 获取结果



5.4.1.4. 解密 (Decrypt)

该命令用于通过 DES、3DES 或 AES 算法来解密数据，它会使用：

1. 与ACOS3/6、MIFARE DESFire、MIFARE DESFire EV1或MIFARE Plus卡片相互认证生成的过程密钥。
2. 分散密钥（密码）。
3. 批量加密密钥。
4. 使用过程密钥对分散密码进行解密。
5. 查验并解密ACOS3安全报文响应数据

查验并解密 ACOS3 安全报文响应数据

APDU		说明							
CLA	80h								
INS	76h								
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	0	0	-	ECB 模式
	-	0	0	0	0	0	1	-	CBC 模式
	-	0	0	0	1	0	0	-	查验并解密 ACOS3 安全 报文应答
	-	1	0	0	1	0	1	-	MIFARE DESFire 解密
P1	-	1	0	0	1	1	0	-	MIFARE DESFire EV1 解密
	-	0	1	0	0	1	0	-	MIFARE Plus 解密
	0	-	-	-	-	-	-	0	3DES
	0	-	-	-	-	-	-	1	DES
	1	-	-	-	-	-	-	0	3K DES
	1	-	-	-	-	-	-	1	AES
	0	0	0	0	-	-	-	-	所有其他值 - RFU
P2 代表使用 Load Key 功能在 SAM 集中分散出的密钥：									
P2	1 - 使用过程密钥 <i>Ks</i> 对数据进行解密 2 - 使用分散密钥 <i>Sc</i> 对数据进行解密 3 - 使用批量加密密钥对数据进行解密 0 - 返回 DEC(<i>Sc</i> , <i>Ks</i>)								
P3 < 128 如果 P1 = A5h, P3=16/32/48									
P3	如果 P1 的 bit 3 不等于 1 - 如果 P2 = 1-3, 8(DES/3DES/3KDES)或 16(AES)的倍数，最高 128 字节 - 如果 P2 = 0, 0								



APDU	说明
------	----

密文

如果 P1 = A5h，数据是加密的文本

如果 P2 b6 = 1，数据格式应该是：

- | | |
|----|---|
| 数据 | <ul style="list-style-type: none">• 明文数据的长度，如果未知，使用 00• DESFire 卡片的命令和卡片头的长度• DESFire 卡片的命令和卡片头• 加密的文本 |
|----|---|

特定的响应报文状态字节：

SW1 SW2	说明
---------	----

69 86h	未选择 DF
--------	--------

6A 86h	P1 或 P2 无效
--------	------------

67 00h	P3 不正确
--------	--------

6A 83h	ACOS 目标密钥未准备就绪（使用 Diversify 命令生成密钥）
--------	-------------------------------------

61 XX	解密完成，使用 GET RESPONSE 获取结果
-------	---------------------------

5.4.1.5. 认证准备 (Prepare Authentication)

该命令用于验证 SAM 卡（作为终端）对于 ACOS 3/6、MIFARE Ultralight C/MIFARE DESFire 卡 /MIFARE Plus 卡的合法性。

APDU	说明
CLA	80h
INS	78h
P1	00h - 3DES 01h - DES 02h - 3KDES (MIFARE DESFire EV1/ACOS3) 03h - AES (MIFARE DESFire EV1/MIFARE Plus/ACOS3) 80h - 3DES (仅限 MIFARE DESFire 验证) 81h - DES (仅限 MIFARE DESFire 验证) 其它 - RFU
P2	0h - 查验 ACOS3/6 验证返回信息 01h - MIFARE Ultralight C/DESFire 验证, 通过 (分散的) 终端密钥 05h - MIFARE Ultralight C/DESFire 验证, 通过批量加密密钥 02h - MIFARE Plus 认证。从 SL1 到 SL3 的首次认证 03h - MIFARE Plus 认证。从 SL1 到 SL2 中的认证 04h - MIFARE Plus 认证。从 SL2 到 SL3 的跟随认证
P3	8 - (P1 = 00h, 01h, 02h, 80h, 81h) 16 - (P1 = 03h)
数据	卡片随机数据

特定的响应报文状态字节:

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确, 必须是 08h
6A 83h	ACOS 密钥 (KT 或 KC) 未准备就绪, (使用 Diversify 生成该密钥)
69 82h	不满足安全条件
61 10h	命令完成, 发送 GET RESPONSE 取结果

5.4.1.6. 校验认证 (Verify Authentication)

此命令用于校验 ACOS 3/6、MIFARE Ultralight C、MIFARE DESFire/MIFARE DESFire EV1 或 MIFARE Plus 卡对于终端的合法性，也会在内部生成过程密钥 Ks。

APDU	说明
CLA	80h
INS	7Ah
P1	00h - 3DES (P2 = 0) 01h - DES (P2 = 0) 02h - 3KDES (P2 = 0, ACOS3) 03h - AES (P2 = 0, ACOS3) 其它 - RFU
P2	00h - 校验 ACOS3/6 认证返回信息 01h - 校验 MIFARE Ultralight C®/ DESFire®/ DESFire® EV1 认证返回信息 02h - 校验 MIFARE Plus 认证返回信息
P3	08h - (P2 = 0, P2 = 1, 且过程密钥采用 DES/3DES) 16h - (P2 = 1, 且过程密钥采用 3KDES/AES) 16h - (P2=02, 且 MIFARE Plus 返回数据 ek(RndA')) 32h - (P2=02, 且 MIFARE Plus 返回数据 ek(TI+PICCcap2+PCDcap2))
数据	ACOS 3/6: DES (Ks, RND _T) MIFARE DESFire/ DESFire EV1 返回数据: ek(RndA') MIFARE Plus 返回数据 ek(RndA')或 ek(TI+PICCcap2+PCDcap2)

特定的响应报文状态字节:

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确, 必须是 08h
6A 83h	ACOS-SAM 过程密钥或 RND _T 没有准备就绪。使用 PREPARE AUTHENTICATION 命令来生成这些密钥。
69 82h	数据不正确
90 00h	数据正确, ACOS 相互认证成功



5.4.1.7. ACOS 查询帐户校验 (Verify ACOS Inquire Account)

该命令用于检查 ACOS3/6 卡片的查询帐户钱包命令。它会使用 SAM 的分散密钥验证 ACOS3/6 返回的 MAC 校验和是否正确。

APDU	说明								
CLA	80h								
INS	7Ch								
P1	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	-	0	-	ACOS INQ_AUT 未启用
	-	0	0	0	0	-	1	-	ACOS INQ_AUT 启用
	-	0	0	0	0	0	-	-	ACOS INQ_ACC_MAC 未启用
	-	0	0	0	0	1	-	-	ACOS INQ_ACC_MAC 启用
	0	-	-	-	-	-	-	0	3DES
	0	-	-	-	-	-	-	1	DES
	1	-	-	-	-	-	-	0	3K DES (仅 ACOS3)
	1	-	-	-	-	-	-	1	AES (仅 ACOS3)
P2	0h								
P3	1Dh								
数据	客户 ACOS 卡片的 INQUIRE ACCOUNT 命令返回的数据块，见下文。								

特定的响应报文状态字节：

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确
6A 83h	ACOS 密钥 K _S 或 K _{ACCT} 未准备就绪；使用 DIVERSIFY 命令生成 K _{ACCT} ；如适用，通过“Prepare Authentication”生成 K _S 。
6F 00h	数据块的 MAC 不正确
90 00h	数据块的 MAC 正确



5.4.1.8. ACOS 账户交易准备 (Prepare ACOS Account Transaction)

为了生成 ACOS3/6 充值(Credit)/扣款(Debit)命令, 必须计算 MAC 供 ACOS3/6 进行校验。

APDU		说明							
CLA	80h								
INS	7Eh								
P1	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	0	0	-	ACOS TRNS_AUT 未启用
	-	0	0	0	0	0	1	-	ACOS TRNS_AUT 启用
	0	-	-	-	-	-	-	0	3DES
	0	-	-	-	-	-	-	1	DES
	1	-	-	-	-	-	-	0	3K DES（仅 ACOS3）
	1	-	-	-	-	-	-	1	AES（仅 ACOS3）
P2	E2h: 充值								
	E6h: 扣款								
P3	0Dh								
数据	数据块								

特定的响应报文状态字节:

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确, 必须是 0Dh
6A 83h	ACOS 密钥 K _S 或 K _{ACCT} 未准备就绪; 使用 DIVERSIFY 命令生成 K _{ACCT} ; 如适用, 通过 “Prepare Authentication” 生成 K _S 。
61 0Bh	命令完成, 发送 GET RESPONSE 取结果

5.4.1.9. 扣款证书查验 (Verify Debit Certificate)

对于 ACOS3/6, 若 DEBIT 命令中的 P1=1, 会返回一个扣款证书。可以通过比较此命令的结果和 ACOS3 的响应报文对该扣款证书进行检查。

APDU	说明								
CLA	80h								
INS	70h								
P1	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	说明
	-	0	0	0	0	0	0	-	ACOS TRNS_AUT 未启用
	-	0	0	0	0	0	1	-	ACOS TRNS_AUT 启用
	0	-	-	-	-	-	-	0	3DES

APDU	说明
0 - - - - - 1	DES
1 - - - - - 0	3K DES (仅 ACOS3)
1 - - - - - 1	AES (仅 ACOS3)
P2	0h
P3	14h
数据	数据块

特定的响应报文状态字节:

SW1 SW2	说明
69 86h	未选择 DF
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确, 必须是 14h
6A 83h	ACOS 密钥 K _S 或 K _{ACCT} 未准备就绪; 使用 DIVERSIFY 命令生成 K _{ACCT} ; 如适用, 运行 PREPARE AUTHENTICATION 生成 K _S 。
69 82h	不满足安全条件
6F 00h	DEBIT CERTIFICATE 无效
90 00h	成功, DEBIT CERTIFICATE 有效

5.4.1.10. 取密钥 (Get Key)

取密钥命令使密钥从当前 SAM 的密钥文件 (SFI=02h) 安全地注入另外一张 ACOS6/ACOS6-SAM 卡片, 这一过程可以通过也可以不通过密钥分散来实现。这样做可以确保待导入的密钥受到加密和消息验证代码的保护。

此外, 该命令还可以通过密钥分散, 使密钥安全地从当前 SAM 的密钥文件 (SFI=02h) 注入 ACOS7/10、MIFARE DESFire、MIFARE DESFire EV1 或 MIFARE Plus 卡。这样做可以确保待导入的密钥受到加密和消息验证代码的保护。

若卡片头模块 (见 ACOS6-SAM 参考手册第 3.2 节) 设置了特殊功能标志 bit7 (仅密钥注入标志), 且密钥文件已被激活, 必须使用 Get Key 才可以载入或变更卡片内的密钥。Bit7 设置后, 密钥文件一旦激活, 在任何情况下都禁用对其使用 Read Record 命令。

在取密钥命令执行之前, 已经通过相互认证 (ACOS6-SAM 参考手册第 5.3 节) 中讲述的相互认证过程, 或者是 MIFARE Plus/MIFARE DESFire 的相互认证过程在目标卡片中建立了过程密钥。

注: GET KEY 命令只能获取密钥数据。

APDU	说明
CLA	80h
INS	CAh
P1	取密钥, 供 ACOS 卡写/重装密钥



APDU	说明																					
00h	响应数据是 MSAM 中的密钥																					
01h	响应数据是 16 个字节的分散密钥																					
02h	响应数据是 24 个字节的分散密钥																					
03h	响应数据是 MIFARE Plus 卡的 Change Key 命令																					
取密钥，供 DESFire 卡更改密钥，响应数据供 DESFire/DESFire EV1 更改密钥。																						
	<table><tr><th>卡片类型</th><th>验证密钥号和修改密钥号*</th><th>密钥长度</th></tr><tr><td>80h</td><td>MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是不同的</td><td>16 字节</td></tr><tr><td>81h</td><td>MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的</td><td>16 字节</td></tr><tr><td>82h</td><td>MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的</td><td>24 字节</td></tr><tr><td>88h</td><td>MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是相同的</td><td>16 字节</td></tr><tr><td>89h</td><td>MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的</td><td>16 字节</td></tr><tr><td>8Ah</td><td>MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的</td><td>24 字节</td></tr></table>	卡片类型	验证密钥号和修改密钥号*	密钥长度	80h	MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是不同的	16 字节	81h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的	16 字节	82h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的	24 字节	88h	MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是相同的	16 字节	89h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的	16 字节	8Ah	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的	24 字节
卡片类型	验证密钥号和修改密钥号*	密钥长度																				
80h	MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是不同的	16 字节																				
81h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的	16 字节																				
82h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是不同的	24 字节																				
88h	MIFARE DESFire 在 MIFARE DESFire 卡片中是相同的	16 字节																				
89h	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的	16 字节																				
8Ah	MIFARE DESFire EV1 在 MIFARE DESFire EV1 卡片中是相同的	24 字节																				
P2	SAM 中的 Key ID（用于变更的新密钥）																					
P3	若 P1 = 00h, P3 = 08h 若 P1 = 01/02h, P3 = 10h 若 P1 = 03h, P3 = 0Bh 若 P1 = 80/81/82/88/89/8Ah: P3 = 0Bh																					
数据	若 P1 = 00h, 命令数据为 RND _{Target} 若 P1 = 01/02h, 命令数据为 RND _{Target} + 目标卡片的序列号（或批号） 若 P1 = 03h - 目标卡片的序列号（8 字节） - 写命令（A0 或 A1）（1 个字节） - BNr (2 个字节) 若 P1 = 80/81/82/88/89/8Ah: - 目标卡片的序列号（8 字节） - 初始 Key ID（SAM 卡中的 Key 存储了初始 key，00=DESFire 卡的默认 Key) - Key No.(DESFire 卡的 Key No.) - Key Version（DESFire 卡的 Key 版本，如未使用，值=00）																					

* 此列表指出所列卡片是否具有不同的 Change Key 和 Authenticate Key，或者两个密钥是否使用相同的值。

特定的响应报文状态字节:

SW1 SW2	说明
69 85h	SAM 过程密钥未准备就绪
62 83h	当前 DF 被锁定, 或目标 EF 被锁定
69 86h	未选择 DF
69 81h	KEY 文件的类型错误, 应该是内部线性变长文件
69 82h	目标文件头块的校验和错误, 或者不满足安全条件
6A 86h	P1 或 P2 无效
67 00h	P3 不正确
6A 83h	目标密钥未准备好或密钥长度小于 16
61 1Ch	命令成功, 使用 GET RESPONSE 获取结果

5.5. 非接触式智能卡协议

5.5.1. ATR 的生成

读写器检测到 PICC 后, 一个 ATR 会被发送至 PCSC 驱动来识别 PICC。

5.5.1.1. ATR 信息格式 (适用于 ISO14443-3 PICC)

字节	值	标记	说明
0	3Bh	初始字符	
1	8Nh	T0	高半字节8表示: 后续不存在TA1、TB1和TC1, 只存在TD1。 低半字节 N 表示历史字符的个数 (HistByte 0 - HistByte N-1)
2	80h	TD1	高半字节8表示: 后续不存在TA2、TB2和TC2, 只存在TD2。 低半字节 0 表示协议类型为 T=0
3	01h	TD2	高半字节0表示后续不存在TA3、TB3、TC3和TD3。 低半字节 1 表示协议类型为 T=1
4 ~ 3+N	80h	T1	类别指示字节, 80表示在可选的COMPACT-TLV数据对象中或许存在一个状态标识符
	4Fh	Tk	应用标识符存在标识
	0Ch		长度
	RID		注册的应用提供商标识(RID) # A0 00 00 03 06
	SS		标准字节
	C0 ..C1h		卡片名称字节
	00 00 00 00h	RFU	RFU # 00 00 00 00
4+N	UU	TCK	T0至Tk的所有字节按位异或



例如:

MIFARE Classic 1K卡的ATR = {3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 01 00 00 00 00 6Ah}

其中:

长度(YY) = 0Ch
RID = {A0 00 00 03 06h} (PC/SC工作组)
标准(SS) = 03h (ISO 14443A, 第3部分)
卡片名称(C0 ..C1) = {00 01h} (MIFARE Classic 1K)
标准(SS) = 03h: ISO 14443A, 第3部分
= 11h: FeliCa

卡片名称(C0 ..C1):

00 01: MIFARE Classic 1K	00 38: MIFARE Plus® SL2 2K
00 02: MIFARE Classic 4K	00 39: MIFARE Plus® SL2 4K
00 03: MIFARE Ultralight®	00 30: Topaz和Jewel
00 26: MIFARE Mini®	00 3B: FeliCa
00 3A: MIFARE Ultralight® C	FF 28: JCOP 30
00 36: MIFARE Plus® SL1 2K	FF [SAK]: 尚未定义的标签
00 37: MIFARE Plus® SL1 4K	

5.5.1.2. ATR 信息格式（适用于 ISO14443-4 PICC）

字节	值	标记	说明		
0	3Bh	初始字符			
1	8Nh	T0	高半字节8表示：后续不存在TA1、TB1和TC1，只存在TD1。 低半字节 N 表示历史字符的个数（HistByte 0 - HistByte N-1）		
2	80h	TD1	高半字节8表示：后续不存在TA2、TB2和TC2，只存在TD2。 低半字节 0 表示协议类型为 T=0		
3	01h	TD2	高半字节0表示后续不存在TA3、TB3、TC3和TD3。 低半字节 1 表示协议类型为 T=1		
4 ~ 3+N	XX	T1	历史字节：		
	XX	Tk	ISO 14443-A： 来自ATS响应的历史字节。参考ISO 14443-4标准。		
			ISO 14443-B：		
			字节1~4	字节5~7	字节8
			ATQB的应用数据	ATQB的协议信息字符	高半字节=ATTRIB命令的MBLI；低半字节(RFU)=0
4+N	UU	TCK	T0至Tk的所有字节按位异或		

例1:

MIFARE® DESFire®的ATR = {3B 81 80 01 80 80h} // 6个字节的ATR

注：使用APDU “FF CA 01 00 00h” 来区分是符合ISO 14443A-4的PICC还是符合ISO 14443B-4的PICC，并且如果有的话，取回完整的ATS。符合ISO 14443A-3或ISO 14443B-3/4的PICC会返回ATS。

APDU命令 = FF CA 01 00 00h

APDU响应 = 06 75 77 81 02 80 90 00h

ATS = {06 75 77 81 02 80h}

例2:

EZ-Link的ATR = {3B 88 80 01 1C 2D 94 11 F7 71 85 00 BEh}

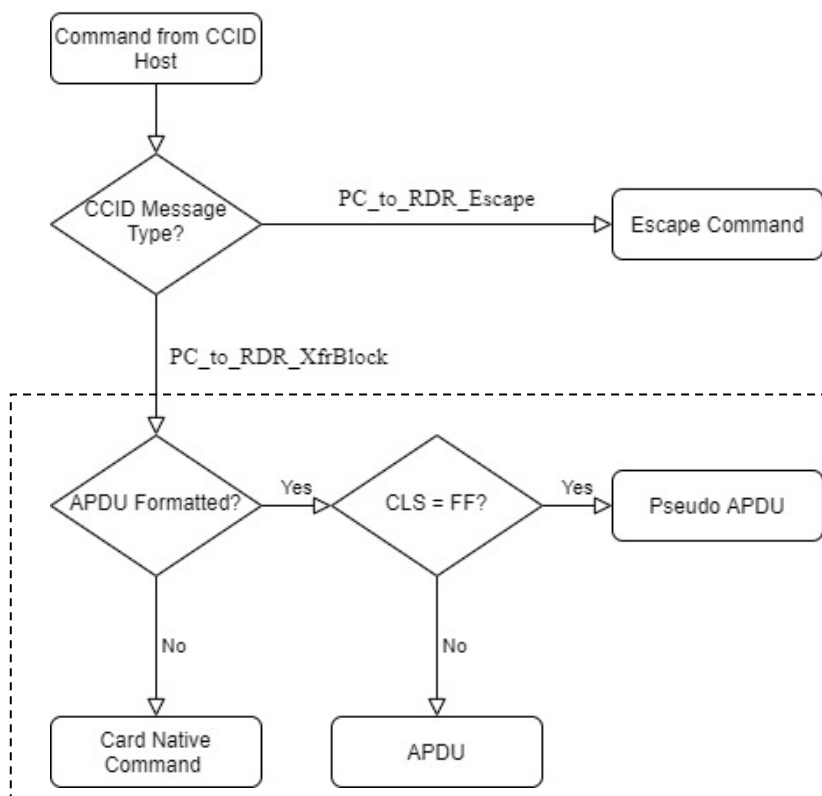
ATQB的应用数据 = 1C 2D 94 11h

ATQB的协议信息 = F7 71 85h

ATTRIB 的 MBLI = 00h

5.5.2. APDU、私有 APDU 和卡片专有命令

CCID 主机可以使用 CCID 报文 PC_to_RDR_XfrBlock（对应于 PCSC API 中的 SCardTransmit()）向读卡器发送卡片专有命令或 APDU。对于 PICC，如果卡片支持 ISO14443 第 4 部分协议或 Innovation 协议，读写器会将命令/APDU 打包到协议帧中直接发送给卡片，不会对命令/APDU 进行解析。如果卡片不支持这两种协议，则会向 CCID 主机返回消息“6A 81”。



注：由于 Microsoft Window 支持智能卡即插即用，Microsoft Window 可能在卡片出示时向卡片发送 APDU 指令。该操作会使 DESFire 卡进入 ISO APDU 模式，使得卡片无法接收专有命令，除非重置卡片。通常情况下，Microsoft Window 会在卡片处于无反应状态 10 秒后重置卡片（通过 PC_to_RDR_lccPowerOff）。

5.5.3. PICC 的 PCSC 私有 APDU（带专有扩展）

下列私有（Pseudo）APDU 用于间接访问非接触卡。CCID 主机可以使用 CCID 报文 PC_to_RDR_XfrBlock（对应于 PCSC API 中的 SCardTransmit()）向读卡器发送这些 APDU。收到私有 APDU 后，读写器会解读生成低级别的卡片命令，然后发送给卡片。卡片处理完这些低级别命令后，读写器收集卡片响应并创建响应发回 CCID 主机。

5.5.3.1. 获取数据（Get Data）[FF CA ...]

此命令用来读取激活过程中获得的数据，例如序列号、协议参数等。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Data	FFh	CAh	见下表		00h (全长)

命令参数

P1	P2	含义
00h	00h	获取卡片的 UID/PUPI/SN
01h	00h	获取 A 类第 4 部分的 ATS
02h	00h	获取以下卡片类型相关数据，传输顺序： A 类：2 字节 ATQA/ATVA + 4/7/10 字节 UID + 1 字节最后一个 SAK。 B 类：12 字节 ATQB
80h	00h	获取以下卡片类型相关数据，传输顺序： A 类：2 字节 ATQA/ATVA + 4/7/10 字节 UID + 1/2/3 字节 SAK。 B 类：12 字节 ATQB FeliCa：17 字节 ATQ (+ 6 字节 ATTR，如已激活) SRI：8 字节 UID + 1 字节芯片 ID。 ISO15693：1 字节 DSFID + 8 字节 UID CTS：4 字节 SN + 2 字节 ATQT Innovatron：4 字节 SN + 1 字节标签地址。

响应

响应	响应数据域		
结果	数据	SW1	SW2

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

例如：

获取“已经建立连接的 PICC”的序列号：

```
UINT8 GET_UID[5] = {FF, CA, 00, 00, 00};
```

获取“已经建立连接的 ISO 14443-A PICC”的 ATS：

```
UINT8 GET_ATS[5] = {FF, CA, 01, 00, 00};
```

5.5.3.2. 加载密钥 (Load Key) [FF 82 ...]

此命令用于向密钥缓冲区号指定的内部密钥缓冲区加载密钥数据。密钥缓冲区属于易失存储区，里面的内容将用于认证。此命令不会产生卡片数据传输。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Load Authentication Keys	FFh	82h	00h	密钥缓冲区号 (0-1)	密钥长度	密钥数据

密钥长度/数据

卡片类型	密钥长度 (Lc)	密钥数据 (按传输/存储顺序)
MIFARE Standard MIFARE Plus SL1	06h	6 字节 Crypto1 Key A/B。
MIFARE Plus SL1 MIFARE Plus SL2	16h	6 字节 Crypto1 Key A/B + 16 字节 AES Key。
MIFARE Plus SL2	06h	6 字节加密 Crypto1 Key A/B。
MIFARE UltraLightC MIFARE DESFire	10h	16 字节 2K3DES Key。

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

例如:

// 向易失性存储器位置 00h 加载密钥 {FF FF FF FF FF FFh}。

APDU = {FF 82 00 00 06 FF FF FF FF FF FFh}

5.5.3.3. 认证 (Authenticate) [FF 86 00 00 05 ...]

此命令用于向卡片执行认证过程。认证成功后，用户可以访问受保护的块/页。命令发送前，用户需通过 Load Key 命令将正确的密钥数据加载到密钥缓冲区号指定的缓冲区。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Authenticate	FFh	86h	00h	00h	05h	见下表

命令数据

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
01h	00h (RFU)	地址	密钥类型	密钥缓冲区号

地址和密钥类型

卡类型	地址	密钥类型
MIFARE Standard MIFARE Plus SL1 MIFARE Plus SL2	00h~FFh: 块 0~255	60h: Crypto1 Key A 61h: Crypto1 Key B
MIFARE UltraLightC	00h (RFU)	80h: 2K3DES
MIFARE DESFire	00h~0Eh: DESFire 密钥号 0~14	0Ah: 2K3DES

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

扇区 (共 16 个扇区, 每个扇区包含 4 个连续的块)	数据块 (3 个块, 每块 16 字节)	尾部块 (1 个块, 16 字节)	} 1 KB
扇区 0	00h - 02h	03h	
扇区 1	04h - 06h	07h	
..	..	..	
..	..	..	
扇区 14	38h - 0Ah	3Bh	
扇区 15	3Ch - 3Eh	3Fh	

表12: MIFARE Classic 1K 卡的内存结构



扇区 (共 32 个扇区, 每个扇区包含 4 个连续的块)	数据块 (3 个块, 每块 16 字节)	尾部块 (1 个块, 16 字节)	}
扇区 0	00h ~ 02h	03h	
扇区 1	04h ~ 06h	07h	
..			
..			
扇区 30	78h ~ 7Ah	7Bh	
扇区 31	7Ch ~ 7Eh	7Fh	

扇区 (共 8 个扇区, 每个扇区包含 16 个连续的块)	数据块 (15 个块, 每块 16 字节)	尾部块 (1 个块, 16 字节)	} 2 KB
扇区 32	80h ~ 8Eh	8Fh	
扇区 33	90h ~ 9Eh	9Fh	
..			
..			
扇区 38	E0h ~ EEh	EFh	
扇区 39	F0h ~ FEh	FFh	

表13: MIFARE Classic 4K 卡的内存结构

字节号	0	1	2	3	页
序列号	SN0	SN1	SN2	BCC0	0
序列号	SN3	SN4	SN5	SN6	1
内部/锁	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2
OTP	OPT0	OPT1	OTP2	OTP3	3
数据读/写	Data0	Data1	Data2	Data3	4
数据读/写	Data4	Data5	Data6	Data7	5
数据读/写	Data8	Data9	Data10	Data11	6
数据读/写	Data12	Data13	Data14	Data15	7
数据读/写	Data16	Data17	Data18	Data19	8
数据读/写	Data20	Data21	Data22	Data23	9
数据读/写	Data24	Data25	Data26	Data27	10
数据读/写	Data28	Data29	Data30	Data31	11
数据读/写	Data32	Data33	Data34	Data35	12
数据读/写	Data36	Data37	Data38	Data39	13
数据读/写	Data40	Data41	Data42	Data43	14
数据读/写	Data44	Data45	Data46	Data47	15

表14: MIFARE Ultralight 卡的内存结构

例如:

// 要使用{TYPE A, 密钥号 00h}验证块 04h。PC/SC V2.01, 弃用

APDU = {FF 88 00 04 60 00h};

// 要使用{TYPE A, 密钥号 00h}验证块 04h。PC/SC V2.07

APDU = {FF 86 00 00 05 01 00 04 60 00h}

注: MIFARE Ultralight 不需要进行验证, 其内存可以自由访问。

5.5.3.4. 读取二进制块（Read Binary Blocks）[FF B0 ...]

此命令用于从指定块/页地址的位置开始从 PICC 读取指定字节的数据。根据卡片类型的不同，调用此命令前，用户可能需要先进行认证并获得这些块/页的访问权限。

命令：

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Read Binary Blocks	FFh	B0h	模式和地址		待读取的字节数

P1/P2（模式和地址）

卡类型	P1[7:4] 模式	P1[3:0] + P2[7:0] 起始地址（MSB 在前）
MIFARE Standard MIFARE Plus SL1 MIFARE Plus SL2	00h: 跳过尾部块 08h: 包含尾部块	000h~0FFh: 块 0~255
MIFARE UltraLight MIFARE UltraLightC	00h（保留）	000h~02Fh: 页 0~47
SRIX4K/SRT512	00h（保留）	000h~07Fh: 块 0~127 0FFh: 系统区域
PicoPass	00h（保留）	000h~0FFh: 块 0~255
ISO15693	00h（保留）	000h~0FFh: 块 0~2047
Topaz/NFC Type-1 标签	00h（保留）	000h~7FFh: 字节地址
CTS	00h（保留）	000h~01Fh: 块 0~31

Le（待读取的字节数）

类型	字节 0	字节 1	字节 2
短	00h: 读取 256 字节 01h~FFh: 读取 1~255 字节	--	
长	00h	0000h: 读取 65536 字节 0001h~FFFFh: 读取 1~65535 字节	

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

例如:

// 从二进制块 04h 中读取 16 字节 (MIFARE Classic 1K 或 4K)

APDU = FF B0 00 04 10h

// 从二进制块 80h 开始读取 240 字节 (MIFARE Classic 4K)

// 块 80h 至块 8Eh (15 个块)

APDU = FF B0 00 80 F0h

5.5.3.5. 更新二进制块 (Update Binary Blocks) [FF D6 ...]

此命令用于从指定块/页地址的位置开始向 PICC 写入指定字节 (必须是块/页大小的倍数) 的数据。根据卡片类型的不同, 调用此命令前, 用户可能需要先进行认证并获得这些块/页的访问权限。

向卡片内的块/页写入数据可能改变卡片的安全设置 (例如 MIFARE 卡的尾部块), 所以应当格外小心。如果写入错误的数据或者操作失败, 可能会将卡锁死。为了减少卡片锁定的风险, 不建议在涉及安全块/页时, 通过一个 APDU 命令向多个块/页写入数据。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Update Binary Blocks	FFh	D6h	模式和地址		待写入的字节数量	数据字节

P1/P2 (模式和地址) 和 Write Size 一致 (块/页大小)

卡类型	P1[7:4] 模式	P1[3:0] + P2[7:0] 起始地址 (MSB 在前)	块/页大小 (字节)
MIFARE Standard MIFARE Plus SL1 MIFARE Plus SL2	00h: 跳过尾部块 08h: 包含尾部块	000h~0FFh: 块 0~255	16
MIFARE UltraLight MIFARE UltraLightC	00h: (保留)	000h~02Fh: 页 0~47	4
SRIX4K/SRT512	00h: (保留)	SRIX4K/SRT512	4
PicoPass	00h: (保留)	PicoPass	8
ISO15693	00h: (保留)	000h~7FFh: 块 0~2047	ISO 15693
Topaz/NFC Type-1 标签	00h: 包括擦除	000h~7FFh: 字节地址	1(地址 78h)或 8(其它)
	08h: 不包括擦除		
CTS	00h: (保留)	000h~01Fh: 块 0~31	CTS

Lc (待写入的字节数量)



类型	字节 0	字节 1	字节 2
短	01h~FFh: 写入 1~255 个字节	--	
长	00h	0001h~FFFFh: 写入 1~65535 个字节	

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

例如:

// 将 MIFARE Classic 1K/4K 卡中的二进制块 04h 的数据更新为{00 01 ..0Fh}

APDU = {FF D6 00 04 10 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0Fh}

// 将 MIFARE Ultralight 卡中的二进制块 04h 的数据更新为{00 01 02 03h}

APDU = {FF D6 00 04 04 00 01 02 03h}



5.5.4. 直通指令（Pass Through Command）

5.5.4.1. 访问 ISO14443-3 标签

本节展示了如何使用直通指令 格式发送符合 ISO14443-3 的命令，固件要求如下：

- ACR1555U 固件版本 1.3.1

命令

类型	Class	INS	P1	P2	Lc	Data In
ISO14443-3 Command	FFh	00h	00h	00h	Data Length	Data

Response

Response	Data Out		
结果	Data	SW1	SW2

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成
错误	6X XXh	失败

5.5.4.1.1. 将 ISO14443-3 原生命令转换为直通指令

本节解释了如何将 ISO14443 原生命令转换为透传格式。

示例：

- **Mifare Ultralight AES 获取版本 (Get Version) 命令：**
60
- **透传格式：**
FF 00 00 00 01 60

5.5.4.2. 访问 ISO15693 标签

本节说明如何使用直通指令 格式发送 ISO15693 的相关命令。

命令格式

命令类型	Class	INS	P1	P2	Lc	Data In		Le
ISO15693 Command	FFh	FBh	00h	Flags	Data Length+1	Command Code	Data	--/00h

说明：

- **Flags:**
 - 00h（默认）：设置 flags 为 22h，数据中不需要包含 UID
 - 其他值：使用指定值作为 flags

响应

响应	Data Out		
结果	Data	SW1	SW2

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成
错误	6X XXh	失败



5.5.4.2.1. 将 ISO15693 命令转换为直通指令

本节介绍如何将 ISO15693 命令转换为透传格式。请注意，直通指令 仅支持以 26kbps 速率运行的命令。对于支持 53kbps 的命令，请参考 PCSC 2.0 第 3 部分（2.02 版及以上）的 APDU 命令。

示例 1

Stay Quiet (Mandatory Command)

22 02 XX XX XX XX XX XX XX XX

Where:

22 Flags

02 Stay quiet command code

XX XX XX XX XX XX XX XX 8 bytes UID

Pass Though Format

FF FB 00 22 09 02 XX XX XX XX XX XX XX XX

Or

FF FB 00 00 01 02

Example 2:

Read Multiple Blocks with not addressed (Optional Command)

02 23 00 01

Where:

02 Flags

23 Read multiple blocks command code

00 First block number

01 Read 2 blocks

Pass Though Format

FF FB 00 02 03 23 00 01

Example 3:

Get Random Number in Selected state (Custom Command for NXP SLIX2)

12 B2 04

Where:

12 Flags

B2 Get random number command code

04 NXP manufacturer code

Pass Though Format

FF FB 00 12 02 B2 04



5.5.4.2.2. 支持的命令列表

下表列出了 ISO15693-3 规范中所有的命令。标有“N/A”的命令表示尚未进行测试。如有关于这些命令的疑问，请联系 info@acs.com.hk。请注意，ISO15693 卡片可能并不支持所有可选命令，请参考对应卡片的数据手册确认命令支持情况。

Command Code	Type	Function	Support
01h	Mandatory	Inventory	Yes
02h	Mandatory	Stay Quiet	Yes
20h	Optional	Read Single Block	Yes
21h	Optional	Write Single Block	Yes
22h	Optional	Lock Block	Yes
23h	Optional	Read Multiple Blocks	Yes
24h	Optional	Write Multiple Blocks	Yes
25h	Optional	Select	Yes
26h	Optional	Reset to Ready	Yes
27h	Optional	Write AFI	Yes
28h	Optional	Lock AFI	Yes
29h	Optional	Write DSFID	Yes
2Ah	Optional	Lock DSFID	Yes
2Bh	Optional	Get System Information	Yes
2Ch	Optional	Get Multiple Block Security Status	Yes
2Dh	Optional	Fast Read Multiple Blocks	No
30h	Optional	Extended Read Single Block	Yes
31h	Optional	Extended Write Single Block	Yes
32h	Optional	Extended Lock Block	Yes
33h	Optional	Extended Read Multiple Blocks	Yes
34h	Optional	Extended Write Multiple Blocks	Yes
35h	Optional	Authenticate	Yes
36h	Optional	KeyUpdate	N/A
37h	Optional	AuthComm Crypto Format Indicator	N/A
38h	Optional	SecureComm Crypto Format Indicator	N/A
39h	Optional	Challenge	No
3Ah	Optional	ReadBuffer	Yes
3Bh	Optional	Extended Get System Information	Yes
3Ch	Optional	Extended Get Multiple Block Security Status	Yes
3Dh	Optional	Fast Extended Read Multiple Blocks	No
A0-DFh	Custom	IC Mfg Dependent	N/A
E0-FFh	Proprietary	IC Mfg Dependent	N/A

5.5.4.3. 访问 FeliCa 标签

访问 FeliCa 标签的命令不同于访问 PCSC 和 MIFARE 标签的命令。此命令符合 FeliCa 规范，加了一个命令头。

FeliCa 命令结构

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
FeliCa 命令	FFh	00h	00h	00h	命令数据域的长度	FeliCa 命令（开始于长度字节）

FeliCa 的响应结构（数据 + 2 字节）

响应	响应数据域
结果	响应数据

以读取内存块为例：

1. 与 FeliCa 建立连接。

ATR = 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 **11 00 3B** 00 00 00 00 42h

其中，**11 00 3Bh** = FeliCa

2. 读取 FeliCa IDM。

命令 = FF CA 00 00 00h

响应 = [IDM (8 字节)] 90 00h

例如：FeliCa IDM = 01 01 06 01 CB 09 57 03h

3. FeliCa 命令访问。

例如：“读取”内存块。

命令 = FF 00 00 00 10 10 06 **01 01 06 01 CB 09 57 03** 01 09 01 01 80 00h

其中：

Felica 命令 = 10 06 **01 01 06 01 CB 09 57 03** 01 09 01 01 80 00h

IDM = **01 01 06 01 CB 09 57 03h**

响应 = 内存块数据

5.5.5. PCSC 2.0 第 3 部分支持的 APDU 指令（V2.02 及以上版本）

PCSC 2.0 第三部分规定的命令用于将数据从应用程序透明传递给非接触式标签，将接收到的数据透明返回给应用程序和协议，同时切换协议。

5.5.5.1. PCSC 2.0 第 3 部分命令流程图

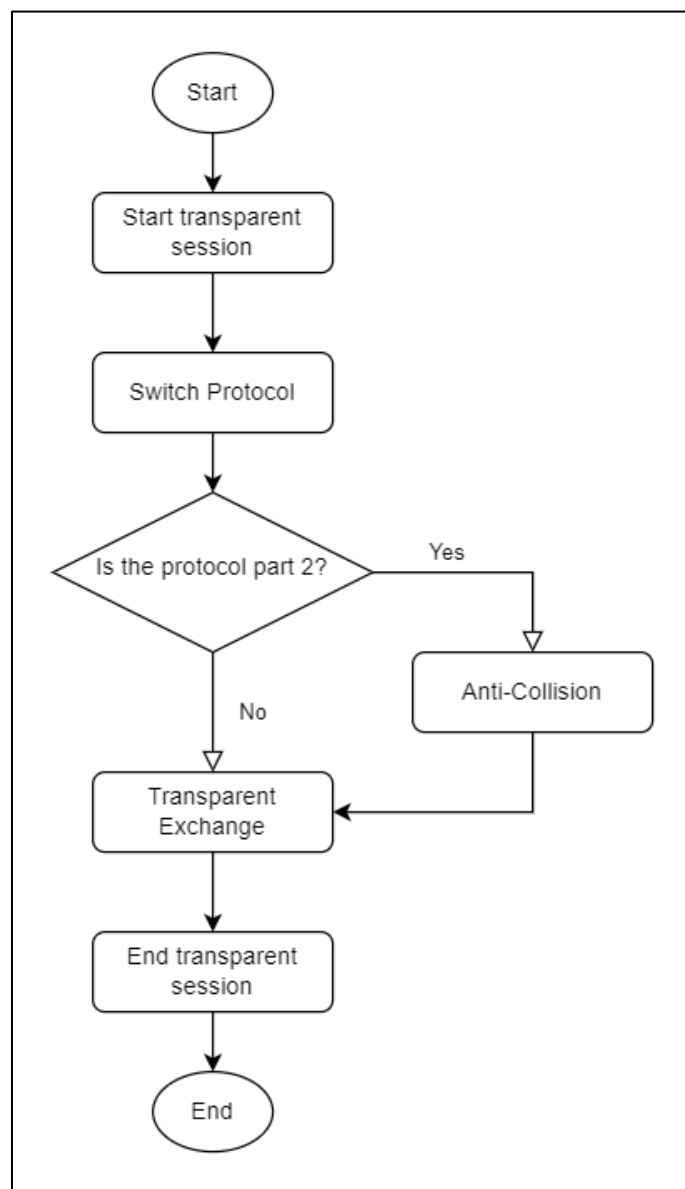


图9：透明会话流程图

5.5.5.2. 命令和响应的 APDU 格式

命令格式

CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
FFh	C2h	00h	功能	数据长度	数据[数据长度]

其中功能（1 个字节）：

00h = 会话管理
01h = 透明交互
02h = 切换协议
其它 = RFU

响应格式

响应数据域	SW1	SW2
编码的数据域 BER-TLV		

每个命令都会返回 SW1 和 SW2 加上响应数据域（如有）。SW1 和 SW2 符合 ISO 7816 的规定。也应使用以下 C0 数据对象的 SW1 SW2。

C0 数据元格式

标签	长度（1 字节）	SW2
C0h	03h	错误状态

错误状态说明

错误状态	说明
XX SW1 SW2	XX = APDU 中不良数据对象的编号 00 = APDU 常见错误 01 = 第 1 个数据对象有错误 02 = 第 2 个数据对象有错误
00 90 00h	未发生错误
XX 62 82h	数据对象 XX 告警，请求信息不存在
XX 63 00h	未有信息
XX 63 01h	由于其它数据对象失败，停止执行
XX 6A 81h	不支持数据对象 XX
XX 67 00h	意外长度的数据对象 XX
XX 6A 80h	意外值的数据对象 XX
XX 64 00h	数据对象 XX 执行错误（IFD 无响应）
XX 64 01h	数据对象 XX 执行错误（ICC 无响应）
XX 6F 00h	数据对象 XX 失败，没有准确诊断

第一个字节的值表示错误数据对象 XX 的编号，最后两个字节是对错误的解释。允许使用 ISO 7816 规定的 SW1 SW2 值。

如果 C-APDU 数据域中存在多个数据对象，而且其中一个数据对象失败，那么在其它数据对象不依赖于失败的数据对象的情况下，IFD 可以处理接下来的数据对象。

5.5.5.3. 管理会话（Manage Session）[FF C2 00 00 ...]

此命令允许用户开启会话并禁用轮询功能，以进行后续通信。通信完成后，用户应立即结束会话。

需要注意的是，如果不正确使用，此命令可能会使读写器无法检测到卡片是否存在，并且无法自动恢复，除非逻辑/物理断开读写器连接。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域	Le
Manage Session	FFh	C2h	00h	00h	Cmd 数据长度	Cmd TLV	--/00h

响应状态码

响应数据	SW1 SW2	含义
--	90 00h	操作成功完成。
Rsp TLV	90 00h	Le = 0x00: Cmd TLV 之一失败。如需了解错误详情, 请参考 Rsp TLV。
--	6X XXh	Le = --: Cmd TLV 之一失败。

Cmd TLV

Cmd	含义
Start Session: 81 00h	开始会话并禁用轮询。
RF Off: 83 00h	关闭 RF。
Timer: 5F 46 04h [TIME]	设置下一个 RF On/Off TLV 前的休眠时间 [TIME]: 4 字节值 (MSB 在前), 范围为 1000 到 100000 us。实际休眠时间将四舍五入到最接近的 1000us。
RF On: 84 00h	打开 RF。
End Session: 82 00h	结束会话, 重新启用轮询。

Rsp TLV

Rsp	含义
TLV Error: C0 03 NN 6X XXh	第 NN 个命令 TLV 错误。

5.5.5.3.1. 开始会话数据对象 (Start Session Data Object)

此命令用于开启透明会话。会话开始后, 自动轮询功能被禁用, 直到会话结束。

开始会话数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
81h	00h	-

5.5.5.3.2. 结束会话数据对象 (End Session Data Object)

此命令用于终止透明会话。在新的会话开始之前, 重置为自动轮询状态。

结束会话数据对象



标签	长度 (1 字节)	值
82h	00h	-

5.5.5.3.3. 关闭 RF 数据对象 (Turn Off the RF Data Object)

此命令用于关闭天线场。

关闭 RF 场数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
83h	00h	-

5.5.5.3.4. 开启 RF 数据对象 (Turn On the RF Data Object)

此命令用于开启天线场。

开启 RF 场数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
84h	00h	-

5.5.5.3.5. 计时器数据对象 (Timer Data Object)

此命令用于创建一个 32 位计时器数据对象，以 1 μ s 为单位。

例如：如果在关闭 RF 数据对象和开启 RF 数据对象之间有 5000 μ s 的计时器数据对象，读写器会关闭 RF 场大约 5000 μ s，然后再重新开启 RF 场。

计时器数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
5F 46h	04h	计时器 (4 个字节)

5.5.5.4. 透明交互（Transparent Exchange）[FF C2 00 01 ...]

此命令允许用户向卡片发送/从卡片接收任意位或字节，并可以选择配置各种链路和传输层（例如 ISO14443 第 4 部分）以及一些链路层冗余（CRC 和奇偶校验）。用户可以将任何卡片特定的原始数据嵌入到这个私有 APDU 中，然后发送给卡片。

需要注意的是，此命令可能会干扰卡支持的内部处理过程，可能会在不通知驱动程序/固件的情况下更改卡片状态，并且可能需要重置和/或移除卡片才能使驱动程序/固件恢复正常。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域	Le
Transparent Exchange	FFh	C2h	00h	01h	Cmd 数据长度	Cmd TLV	00h

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

Cmd TLV

Cmd	含义
Transceive Flag: 90 02 [Flag] 00h	设置下列 Transceive TLV 的 Flag Flag[7:5]: RFU; 设为 0 Flag[4]: 设为禁用 ISO14443-4 Flag[3]: 设为禁止接收奇偶校验处理 Flag[2]: 设为禁止传输奇偶校验处理 Flag[1]: 设为禁止接收 CRC 处理 Flag[0]: 设为禁止传输 CRC 处理 如果此 TLV 缺失，则使用上一个命令中设置的 Flag 值。如果从未设置过 Flag 值，则使用当前协议值。
Transmit Bit Frame: 91 01h [NumBit]	设置下列 Transceive TLV 的 Bit Frame。如果此 TLV 缺失，则默认值为 0。 NumBit[7:3]: RFU; 设为 0 NumBit[2:0]: 最后一个字节中的有效位的数量（0 表示所有的位都有效）
Timer: 5F 46 04h [TIME]	设置下列 Transceive TLV 的超时时间。 [TIME]: 4 字节值（MSB 在前），范围为 1 us 到 1000000 us。实际超时时间将四舍五入到最接近的 302.07 x 20~15 us。 如果此 TLV 缺失，则使用先前设置的 FWTI 值作为超时时间。
Set FWTI:	设置 Transceive 的 FWT/超时。若先前未通过“FF C2h ...”命令设置 FWTI，则默认值为 0。

Cmd	含义
FF 6E 03 03 01h [FWTI]	FWTI: 0 ~ 15, FWT/超时 = 302.07 x 2FWTI us
Transceive: 95h [Size] [Data]	Size: BER-TLV 长度数据域中编码数据的大小 Data: 待传输的数据

Rsp TLV

Rsp	含义
Receive Bit framing: 92 01h [NumBit]	NumBit[7:3]: RFU; 设为 0. NumBit[2:0]: 最后一个字节中的有效位的数量 (0 表示所有的位都有效)
Response: 97h [Size] [Data]	Size: BER-TLV 长度字段中编码数据的大小 Data: 接收的数据。
Response Status: 96 02h [Status] 00h	Status [7:4]: RFU. Status[3]: 成帧错误。 Status[2]: 奇偶校验错误。 Status[1]: RFU. Status[0]: CRC 错误。

5.5.5.4.1. 发送和接收标志数据对象 (Transmission and Reception Flag Data Object)

此命令用于为下列传输定义成帧参数和 RF 参数。

发送和接收标志数据对象

标签	长度 (1 字节)	值		
		字节 0		字节 1
		位	说明	
90h	02h	0	0 - 在传输的数据后添加 CRC 1 - 不在传输的数据后添加 CRC	00h
		1	0 - 对接收数据进行 CRC 检查 1 - 不对接收数据进行 CRC 检查	
		2	0 - 在传输的数据中插入奇偶校验位 1 - 不插入奇偶校验位	
		3	0 - 期望接收的数据中含有奇偶校验位 1 - 不期望接收的数据中含有奇偶校验位 (即不进行奇偶校验)	
		4	0 - 在传输数据中添加协议头, 或者从响应中丢弃 1 - 不添加或者丢弃协议头 (如有) (例如 PCB、CID、NAD)	
		5-7	RFU	

5.5.5.4.2. 发送位成帧数据对象 (Transmission Bit Framing Data Object)

此命令用于定义待发送或待收发数据中最后一个字节的有效位数量。

发送位成帧数据对象

标签	长度 (1 字节)	值	
		位	说明
91h	01h	0-2	最后一个字节中的有效位数量 (0 表示所有的位都有效)
		3-7	RFU

发送位成帧数据对象只能和“发送”或“收发”数据对象一起使用。如果不存在此数据对象，则表明所有的位都有效。

5.5.5.4.3. 收发数据对象 (Transceive Data Object)

此命令用于发送和接收来自 ICC 的数据。数据发送完成后，读写器会保持等待状态，直到计时器数据对象规定的时间结束。

如果没有在数据域中定义计时器数据对象，读写器会保持等待状态直到设置参数 FWTI 数据对象规定的时间段结束。如果没有设置 FWTI，读写器会等待大约 302 μ s。

收发数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
95h	数据长度	数据 (N 个字节)

5.5.5.4.4. 计时器数据对象 (Timer Data Object)

此命令用于创建一个 32 位计时器数据对象，以 1 μ s 为单位。

例如：如果有 5000 μ s 的计时器数据对象，读写器会等待后续的收发 TLV 大约 5000 μ s，然后再超时。

计时器数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
5F 46h	04h	计时器 (4 个字节)

5.5.5.4.5. 响应位成帧数据对象 (Response Bit Framing Data Object)

此命令用于在响应中提示接收到的发送位成帧数据对象

标签	长度 (1 字节)	值	
		位	说明
92h	01h	0-2	最后一个字节中的有效位数量 (0 表示所有的位都有效)
		3-7	RFU

发送位成帧数据对象只能和“发送”或“收发”数据对象一起使用。如果不存在此数据对象，则表明所有的位都有效。

5.5.5.4.6. 响应状态数据对象 (Response Status Data Object)

此命令用于在响应中提示接收到的数据状态

响应状态数据对象

标签	长度 (1 字节)	值		
		字节 0		字节 1
		位	说明	
96h	02h	0	0 - CRC 正确, 或未进行校验 1 - CRC 校验失败	RFU
		1	0 - 无冲突 1 - 检测到冲突	
		2	0 - 无奇偶校验位错误 1 - 检测到奇偶校验位错误	
		3	0 - 无成帧错误 1 - 检测到成帧错误	
		4 - 7	RFU	

5.5.5.4.7. 响应数据对象 (Response Data Object)

此命令用于在响应中提示接收到的数据状态

响应数据对象

标签	长度 (1 字节)	值
97h	数据长度	响应数据 (N 字节)

5.5.5.5. 切换协议 (Switch Protocol) [FF C2 00 02 ...]

此命令允许用户切换并指定协议, 以及选择协议层和参数。

需要注意的是, 此命令可能会干扰卡支持的内部处理过程, 可能会在不通知驱动程序/固件的情况下更改卡片状态, 并且可能需要重置和/或移除卡片才能使驱动程序/固件恢复正常。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域	Le
Switch Protocol	FFh	C2h	00h	02h	Cmd 数据长度	Cmd TLV	00h

响应状态码

响应数据	SW1 SW2	含义
Rsp TLV	90 00h	数据成功。
--	90 00h	成功
--	6X XXh	失败。

Cmd TLV

Cmd	含义
Set Baud: FF 6E 03 05 01h [Baud]	设置要在协议切换过程中使用的第 4 部分/层的波特率。如果尚未通过“FF C2h ...”命令设置[Baud]，则默认值为 98h (106 kbps)。 ISO14443: 98h (106 kbps), 99h (212 kbps), 9A (424 kbps), 9B (848 kbps). ISO15693: 80h (26 kbps), 08h (53 kbps)
Switch Protocol: 8F 02h [RF] [Layer]	将协议切换到指定的 RF 和/或层。 [RF]: 00h: ISO14443A, 01h: ISO14443B 02h: ISO15693, 03h: FeliCa, FFh: 当前 RF 其它: RFU [Layer]: 02h: 第 2 层/部分 03h: 第 3 层/部分, 04h: 第 4 层/部分 (仅用于 A/B) 其它: RFU 注: 如果切换到第 2 层/部分, 则必须处于透明会话 (禁用轮询) 状态。

Rsp TLV

Rsp	含义
Response: 8Fh [Size] [Data]	Size: BER-TLV 长度数据域中编码数据的大小 Data: ATR (如果是第 4 部分)、最终 SAK (如果是 A 类第 3 部分)、或者 ATQB 中的 PI (如果是 B 类第 3 部分)。

5.5.5.5.1. 切换协议数据对象 (Switch Protocol Data Object)

此命令用于指定协议和不同标准层。

切换协议数据对象

标签	长度 (1 字节)	值	
		字节 0	字节 1
8Fh	02h	00h - ISO/IEC14443 A 类 01h - ISO/IEC14443 B 类 02h - ISO15693 03h - FeliCa 其它 - RFU	02h - 切换到第二层 03h - 切换或激活到第三层 04h - 激活到第四层 其它 - RFU

5.5.5.5.2. 响应数据对象 (Response Data Object)

此命令用于在响应中提示接收到的数据状态

响应数据对象



标签	长度 (1 字节)	值
5F 51h	数据长度	ATR
8Fh	数据长度	最终 SAK (如果是 A 类第 3 部分)、或者 ATQB 中的 PI (如果是 B 类第 3 部分)。

5.5.5.6. PCSC 2.0 第 3 部分示例

1. 开始透明会话

命令: **FF C2 00 00 02 81 00**

响应: **C0 03 00 90 00 90 00**

2. 关闭天线场.

命令: **FF C2 00 00 02 83 00**

响应: **C0 03 00 90 00 90 00**

3. 打开天线场

命令: **FF C2 00 00 02 84 00**

响应: **C0 03 00 90 00 90 00**

4. 激活 ISO 14443-4A

命令: **FF C2 00 02 04 8F 02 00 04**

响应: **C0 03 01 64 01 90 00** (如果不存在卡片)

C0 03 00 90 00 5F 51 [Len] [ATR] 90 00

5. 将 PCB 设为 0Ah, 并在传输数据中启用 CRC、奇偶校验和协议头。

命令: **FF C2 00 01 0A 90 02 00 00 FF 6E 03 07 01 0A**

响应: **C0 03 00 90 00 90 00**

6. 发送 APDU “80B2000008” 至卡片并取响应。

命令: **FF C2 00 01 0E 5F 46 04 40 42 0F 00 95 05 80 B2 00 00 08**

响应: **C0 03 00 90 00 92 01 00 96 02 00 00 97 0C [卡片响应] 90 00**

7. 结束透明会话。

命令: **FF C2 00 00 02 82 00**

响应: **C0 03 00 90 00 90 00**

5.5.6. PICC 的专属私有 APDU

下列私有（Pseudo）APDU 用于间接访问非接触卡，是对 PCSC Pseudo APDU 的补充。这些 APDU 的内部处理过程与 PCSC Pseudo APDU 类似。

5.5.6.1. 写入值块（Write Value Block）[FF D7 ...]

此命令用于将 4 个字节的值写入兼容 MIFARE 标准的卡的块。调用此命令前，用户应当先成功进行认证并获得对该块的访问权限。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Write Value Block	FFh	D7h	00h	块号	05h	见下表

命令数据

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
00h	4 个字节的值（MSB 在前）			

例 1: Decimal - 4 = {FFh, FFh, FFh, FCh}

VB_Value			
MSB			LSB
FFh	FFh	FFh	FCh

例 2: Decimal 1 = {00h, 00h, 00h, 01h}

VB_Value			
MSB			LSB
00h	00h	00h	01h

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

5.5.6.2. 读取值块（Read Value Block）[FF B1 ...]

此命令用于从兼容 MIFARE 标准的卡的有效值块中读取 4 个字节的值。调用此命令前，用户应当先成功进行认证并获得对该块的访问权限。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Read Value Block	FFh	B1h	00h	块号	04h

例 1: Decimal - 4 = {FFh, FFh, FFh, FCh}

值			
MSB			LSB
FFh	FFh	FFh	FCh

例 2: Decimal 1 = {00h, 00h, 00h, 01h}

值			
MSB			LSB
00h	00h	00h	01h

响应

响应数据	SW1 SW2	含义
4 个字节的值 (MSB 在前)	90 00h	数据成功。
--	6X XXh	失败。

5.5.6.3. 减少/增加值（Decrement/Increment Value）[FF D7 ...]

此命令用于从源块减少/增加一个 4 个字节的值，并将结果存入目标块（卡片需兼容 MIFARE 标准）。如果要将结果存入同一个源块，则可以将目标块的编号设为 0 或者源块号。调用此命令前，用户应当先成功进行认证并获得对源块和目标块的访问权限。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Decrement/Increment Value	FFh	D7h	目标块#	源块#	05h	见下表

命令数据

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
01h	4 个字节的增加值 (MSB 在前)			
02h	4 个字节的减少值 (MSB 在前)			



响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

5.5.6.4. 复制值块（Copy Value Block）[FF D7 ...]

此命令用于将值从源块复制到目标块（卡片需兼容 MIFARE 标准）。调用此命令前，用户应当先成功进行认证并获得对源块和目标块的访问权限。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Copy Value Block	FFh	D7h	00h	源块#	02h	见下表

命令数据

字节 0	字节 1
03h	目标块#

响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	6X XXh	失败。

5.5.7. 访问符合 PCSC 的标签 (ISO14443-4)

所有符合 ISO 14443-4 标准的卡片 (PICC) 都可以理解 ISO 7816-4 规定的 APDU。ACR1555U 读写器与符合 ISO 14443-4 标准的卡片进行通信时，只需要交互 ISO 7816-4 规定的 APDU 和响应。ACR1555U 会在内部处理 ISO 14443 第 1-4 部分协议。

另外 MIFARE Classic (1K/4K)、MIFARE Mini 和 MIFARE Ultralight 标签是通过 T=CL 模拟进行支持的。只要将 MIFARE 标签视作标准的 ISO 14443-4 标签即可。更多信息请参阅 **PICC 的 PCSC 私有 APDU (带专有扩展)**。

ISO 7816-4 规定的 APDU 报文结构

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域	Le
ISO 7816 第 4 部分规定的 命令					命令数据域 的长度		期望返回的响应数据的 长度

ISO 7816-4 规定的响应报文的结构 (数据 + 2 字节)

响应	响应数据域		
结果	响应数据	SW1	SW2

常见的 ISO 7816-4 命令的响应状态码

结果	SW1 SW2	含义
成功	90 00h	操作成功完成。
错误	63 00h	操作失败。

典型的操作顺序是：

1. 出示标签，与 PICC 接口建立连接。
2. 读取/更新标签的存储内容。

要实现这些：

1. 与标签建立连接。

标签的 ATR 为 3B 88 80 01 00 00 00 00 33 81 81 00 3Ah。

其中，

ATQB 应用数据 = 00 00 00 00，ATQB 协议信息 = 33 81 81。这是一个 ISO 14443-4 Type B 标签。

2. 发送 APDU，取随机数。

<< 00 84 00 00 08h

>> 1A F7 F3 1B CD 2B A9 58h [90 00h]

注：对于 ISO 14443-4 Type A 标签来说，可以通过 APDU “FF CA 01 00 00h” 获取 ATS。



例如:

// 从 ISO 14443-4 Type B PICC (ST19XR08E) 中读取 8 字节

APDU = {80 B2 80 00 08h}

CLA = 80h

INS = B2h

P1 = 80h

P2 = 00h

Lc = 无

命令数据域 = 无

Le = 08h

应答: 00 01 02 03 04 05 06 07h [\$9000h]

5.5.8. 访问 MIFARE DESFire 标签 (ISO 14443-3)

MIFARE® DESFire®支持 ISO7816-4 APDU 包模式和本地模式。一旦 MIFARE® DESFire® 标签被激活, 命令发送至 MIFARE® DESFire® 标签的第一个 APDU 就会确定“指令模式”。如果第一个 APDU 采用“本地模式”, 则其余的 APDU 指令都必须是“本地模式”。同样, 如果第一个 APDU 采用“ISO 7816-4 APDU 包模式”, 则其余的 APDU 都必须是“ISO 7816-4 APDU 包模式”。

例 1: MIFARE® DESFire® ISO 7816-4 APDU 包

//从 ISO 14443-4 Type A PICC (MIFARE® DESFire®) 中读取 8 个字节的随机数

APDU = {90 0A 00 00 01 00 00}

CLA = 90h; INS = 0Ah (MIFARE DESFire 指令); P1 = 00h; P2 = 00h

Lc = 01h; 数据输入 = 00h; Le = 00h (Le = 00h 为最大长度)

应答: 7B 18 92 9D 9A 25 05 21 [\$91AF]

状态码[91 AF]由 MIFARE® DESFire®标准定义, 详情请参阅 MIFARE® DESFire®标准。

例 2: MIFARE® DESFire® 分页链接 (ISO 7816 包模式)

// 在本例中, 应用涉及到“分页链接”。

// 要获取 MIFARE® DESFire®卡的版本号。

步骤 1: 发送 APDU{90 60 00 00 00}来获取第一个数据页。INS=60h

应答: 04 01 01 00 02 18 05 91 AF [\$91AF]



步骤 2: 发送 APDU {90 AF 00 00 00} 来获取第二个数据页。INS=AFh

应答: 04 01 01 00 06 18 05 91 AF [\$91AF]

步骤 3: 发送 APDU {90 AF 00 00 00} 来获取最后一个数据页。INS=AFh

应答: 04 52 5A 19 B2 1B 80 8E 36 54 4D 40 26 04 91 00 [\$9100]

5.5.9. 支持的 PICC ATR

默认支持下列 PICC 类型/技术。在读写器上刷卡后，PC_to_RDR_lccPowerOn 命令会将下列 ATR 返回给 CCID 主机。

卡片类型/技术	ATR
MIFARE Std 1k6	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 01 00 00 00 00 6A
MIFARE Std 4k6	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 02 00 00 00 00 69
MIFARE UltraLight6	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 03 00 00 00 00 68
MIFARE Plus SL1 2k6	默认: 与 MIFARE Std 1k 相同 备用: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 36 00 00 00 00 5D
MIFARE Plus SL1 4k6	默认: 与 MIFARE Std 4k 相同 备用: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 37 00 00 00 00 5C
MIFARE Plus SL2 2k	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 38 00 00 00 00 53
MIFARE Plus SL2 4k	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 39 00 00 00 00 52
MIFARE UltraLight C6	默认: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 03 00 3A 00 00 00 00 51 备用: 与 MIFARE UltraLight 相同
SmartMX, 模拟 MIFARE Std 1k6	默认: 与 MIFARE Std 1k 相同 备用: 与 ISO14443-4, Type A 相同
SmartMX, 模拟 MIFARE Std 4k ⁶	默认: 与 MIFARE Std 4k 相同 备用: 与 ISO14443-4, Type A 相同
ISO14443-4, Type A	3B 8n 80 01 T1 ..Tn Tck n = ATS 中历史字节的数量 T1 ..Tn = ATS 中的历史字节 Tck = 异或 8n 80 01 T1 ..Tn

⁶ 使用 ACS 定义的安卓库

² 使用 ACS 定义的 iOS 或 iPadOS 库

备用 ATR 定义的取消。



卡片类型/技术	ATR
ISO14443-4, Type B	3B 88 80 01 T1 ..T8 Tck T1 ..T4 = ATQB 中的应用数据 T5 ..T7 = ATQB 中的协议信息 T8 = ATA 中的 MBLI Tck = 异或 88 80 01 T1 ..T8
FeliCa	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 11 00 3B 00 00 00 00 42
ISO15693-3 Generic	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0B 00 00 00 00 00 00 63
Infineon My-D Vicinity (SRF55Vxxx)	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0B 00 0E 00 00 00 00 6D
ST LRI	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0B 00 13 00 00 00 00 70
NXP I-Code SLI	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0B 00 14 00 00 00 00 77
NXP I-Code SLIX/SLIX2	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0B 00 35 00 00 00 00 56
PicoPass 2K	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 17 00 00 00 00 79
PicoPass 2KS	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 18 00 00 00 00 76
PicoPass 16K	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 19 00 00 00 00 77
PicoPass 16KS	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1A 00 00 00 00 74
PicoPass 16K (8 x 2)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1B 00 00 00 00 75
PicoPass 16KS (8 x 2)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1C 00 00 00 00 72
PicoPass 32KS (16 + 16)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1D 00 00 00 00 73
PicoPass 32KS (16 + 8x2)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1E 00 00 00 00 70
PicoPass 32KS (8x2 + 16)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 1F 00 00 00 00 71
PicoPass 32KS (8x2 + 8x2)	ISO14443B: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 20 00 00 00 00 4E

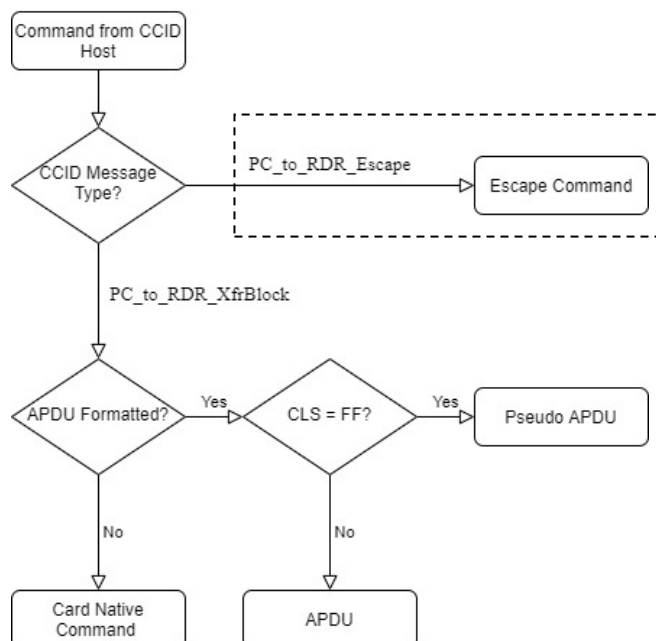


为了缩短常见应用的响应时间，默认禁用对下列 PICC 类型/技术的支持。用户可以通过直接命令 “Set operation Mode” 来启用对各种类型/技术的支持。如果相应类型/技术已启用并且在读写器上刷卡，PC_to_RDR_lccPowerOn 命令会将下列 ATR 返回给 CCID 主机。

卡片类型/技术	ATR
SRI (SRIX4K/SRT512)	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 06 00 07 00 00 00 00 69
Topaz	3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 02 00 30 00 00 00 00 5A
PicoPass 2K	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 17 00 00 00 00 75
PicoPass 2KS	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 18 00 00 00 00 7A
PicoPass 16K	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 19 00 00 00 00 7B
PicoPass 16KS	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1A 00 00 00 00 78
PicoPass 16K (8 x 2)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1B 00 00 00 00 79
PicoPass 16KS (8 x 2)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1C 00 00 00 00 7E
PicoPass 32KS (16 + 16)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1D 00 00 00 00 7F
PicoPass 32KS (16 + 8x2)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1E 00 00 00 00 7C
PicoPass 32KS (8x2 + 16)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 1F 00 00 00 00 7D
PicoPass 32KS (8x2 + 8x2)	ISO15693: 3B 8F 80 01 80 4F 0C A0 00 00 03 06 0A 00 20 00 00 00 00 42
Innovatron	3B 88 80 01 80 4F 05 F0 49 4E 4E 4F 35
CTS	3B 87 80 01 80 4F 04 F0 43 54 53 79

6.0. 直接命令

直接（Escape）命令通过 PC_to_RDR_Escape（对应于 PCSC API 中 SCARD_CTL_CODE(3500)的 SCardControl()）来发送。处理完命令后，读写器通过 RDR_to_PC_Escape 消息返回响应。



下列命令用于配置 PCD/NFC，以及访问读写器的特殊功能。CCID 主机可以使用 CCID 报文 PC_to_RDR_Escape（对应于 PCSC API 中 SCARD_CTL_CODE(3500)的 SCardControl()）向读卡器发送这些命令。收到 Escape 命令后，读写器会解读命令并执行各项操作，然后生成响应并发送回 CCID 主机。

注：

这些命令需通过正确的接口发送。例如 E0 00 00 25 01 00 (6.1.1 节)应当通过 PICC 接口发送(6.0 节)。

6.1. PICC 的 Escape 命令

6.1.1. RF 控制（RF Control）[E0 00 00 25 01 ...]

此命令用于设置 RF 控制。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
RF Control	E0h	00h	00h	25h	01h	RF 状态

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	RF 状态

RF 状态：1 个字节

RF 状态	说明
00h	RF 关闭
01h	RF 开启，轮询
02h	RF 开启，不轮询



默认设置 - 01h (RF 开启, 轮询)

6.1.2. 获取 PCD/PICC 状态 (Get PCD/PICC Status) [E0 00 00 25 00]

此命令用于获取 PCD/PICC 的状态。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get PCD/PICC Status	E0h	00h	00h	25h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	Get PCD/PICC Status

PCD/PICC 状态: 1 个字节

RF 状态	说明
00h	RF 关闭
01h	无 PICC
02h	PICC 已就绪
03h	PICC 已选定/已激活
FFh	错误

6.1.3. 获取轮询/ATR 选项 (Get Polling/ATR Option) [E0 00 00 23 00]

此命令用于设置/获取轮询选项, 无需其它命令即可保存设置。此命令仅用于最初的读写器配置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Polling/ATR Option	E0h	00h	00h	23h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	03h	01h	PICC 轮询/ATR 选项

6.1.4. 设置轮询/ATR 选项 (Set Polling/ATR Option) [E0 00 00 23 01 ...]

此命令用于设置轮询选项。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set Polling/ATR Option	E0h	00h	00h	23h	01h	PICC 轮询/ATR 选项

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	PICC 轮询/ATR 选项

PICC 轮询/ATR 选项 - 1 个字节

操作参数	参数	说明	选项
Bit 0	启用轮询	PICC轮询要检测的标签类型。	1 = 检测 0 = 跳过
Bit 1	启用 RF 关闭间隔		

操作参数	参数	说明	选项
Bit 2	RFU		
Bit 3	启用第 3 部分卡片 ATR 对额外 MIFARE 类型的识别	PICC 轮询要检测的标签类型。	1 = 检测 0 = 跳过
Bit 4 ~ 5	RF 关闭间隔		见下表
Bit 6	RFU		
Bit 7	启用第 4 部分 ATR 适用于 SmartMX/JCOS 卡模拟 MIFARE	PICC 轮询要检测的标签类型。	1 = 检测 0 = 跳过

RF 关闭间隔 - 2 Bit **情形 1: 禁用 RF 关闭 (Bit 1=0)**

操作参数		USB 运行(D0)
Bit 5	Bit 4	无 RF 关闭
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

情形 2: 启用 RF 关闭 (Bit 1 = 1)

操作参数		USB 运行(D0)
Bit 5	Bit 4	250 ms 500 ms 1000 ms 2500 ms
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

默认设置 - 8Bh (启用轮询, 启用 RF 关闭, 启用第 3 部分卡片在 ATR 中对额外 MIFARE 类型的识别, Rf 关闭间隔[00], 启用第 4 部分 ATR 适用于 SmartMX/JCOS 卡模拟 MIFARE)

6.1.5. 获取 PICC 轮询类型 (Get PICC Polling Type) [E0 00 01 20 00]

此命令用于获取允许的技术/轮询类型, 无需其它命令即可保存设置。仅用于最初的读写器配置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get PICC Polling Type	E0h	00h	01h	20h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	PICC 轮询类型

6.1.6. 设置 PICC 轮询类型 (Set PICC Polling Type) [E0 00 01 20 02 ...]

此命令用于设置 PICC 轮询类型。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域	
						字节 1	字节 0
Set PICC Polling Type	E0h	00h	01h	20h	02h	PICC 轮询类型	

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
						字节 1	字节 0
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	PICC 轮询类型	

PICC 轮询类型 - 2 个字节, LSB 在前, 位掩码如下

字节	操作参数	参数	说明	选项
字节 1	Bit 0	ISO 14443A	PICC轮询要检测的标签类型。RFU位应设置为 0。	1 = 检测 0 = 跳过
	Bit 1	ISO 14443B		
	Bit 2	FeliCa		
	Bit 3	RFU		
	Bit 4	Topaz		
	Bit 5	Innovatron		
	Bit 6	SRI/SRIX		
	Bit 7	RFU		
字节 0	Bit 0	Picopass (ISO14443B)		
	Bit 1	Picopass (ISO15693)		
	Bit 2	ISO15693		
	Bit 3	CTS		
	Bit 4-7	RFU		

默认设置 – 字节 1: 07h (ISO14443 A 类, ISO14443 B 类, FeliCa)

字节 0: 05h (Picopass (ISO14443B), ISO15693)

例子:

命令: E0 00 01 20 02 07 05

响应: E1 00 00 00 02 07 05

轮询类型: 字节 1 = 07h = 0000 0111b = ISO14443A, ISO14443B, FeliCa

字节 0 = 05h = 0000 0101b = Picopass (ISO14443B), ISO15693

6.1.7. 获取自动 PPS (Get Auto PPS) [E0 00 00 24 00]

每次识别出 PICC，读写器都会尝试按照最大连接速度的定义更改 PCD 和 PICC 间的通信速率。若卡片不支持建议的连接速度，读写器会尝试以较慢的速度与卡片建立连接。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Auto PPS	E0h	00h	00h	24h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	最高速率	当前速率

6.1.8. 设置自动 PPS (Set Auto PPS) [E0 00 00 24 01 ...]

此命令用于设置自动 PPS。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set Auto PPS	E0h	00h	00h	24h	01h	最高速率

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	最高速率	当前速率

PPS的速率

速率	说明
00h	106 kbps; 等同于没有设置自动PPS
01h	212 kbps
02h	424 kbps
03h	848 kbps

默认设置 - 02h (424 kbps)

注:

1. 通常来说，应用程序应了解正在使用的PICC的最大连接速率，周围环境也会对最大可达速率有所影响。读写器只是以建议的通信速率来与PICC进行对话。如果PICC或周围环境不能满足建议的通信速率的要求，PICC将变得不能访问。

2. 如果较高的速率设置影响到读写器运行，请切换回较低的速率设置。

6.1.9. 读取 PICC 类型 (Read PICC Type) [E0 00 00 35 00]

此命令用于读取 PICC 类型。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get PICC Type	E0h	00h	00h	35h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	类型	状态

类型: 1 个字节

类型	说明
CCh	无 PICC
04h	Topaz
10h	MIFARE
11h	FeliCa
20h	Type A, Part 4
23h	Type B, Part 4
25h	Innovatron
28h	SRIX
30h	PicoPass
FFh	其它

状态: 1 个字节

状态	说明
00h	RF 关闭
01h	无 PICC
02h	PICC 已就绪
03h	PICC 已选定/已激活
FFh	错误

6.1.10. PICC - HID 键盘的 Escape 命令

6.1.10.1. 获取输出格式 (Get Output Format) [E0 00 00 90 00]

此命令用于获取输出格式。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Output Format	E0h	00h	00h	90h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	输出格式	输出顺序

6.1.10.2. 设置输出格式 (Set Output Format) [E0 00 00 90 02 ...]

此命令用于设置输出格式。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域	
Set Output Format	E0h	00h	00h	90h	02h	输出格式	输出顺序

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	输出格式	输出顺序

输出格式：1 个字节

操作参数	参数	说明	选项
Bit 7 ~ 4	字母大小写	PICC轮询要检测的标签类型。	1 = 检测 0 = 跳过
Bit 3 ~ 0	显示模式		

输出顺序：1 个字节

状态	说明
00h	默认顺序(UID字节0, UID字节1 ... UID字节N) 例如: aa cc bb dd (原始/实际UID顺序)
01h	逆序(UID字节N, UID字节N-1 ... UID字节0) 例如: dd bb cc aa (UID顺序反转)
02h	逆序ISO 14443 及 Felica 例如: dd bb cc aa (所选卡类原始/实际UID顺序反转)



状态	说明
04h	逆序 ISO 15693 例如: dd bb cc aa (所选卡类原始/实际UID顺序反转)

字母大小写: 高 4 位(Bit 7 到 Bit 4)

状态(从 bit 7 到 bit 4)	说明(无需关注 x bit)
1xxx	保留
00x0	小写字母
00x1	大写字母
000x	仅支持4字节UID
001x	支持4、7、8、10字节UID

显示模式: 低 4 位(Bit 3 到 Bit 0)

状态(从 bit 7 到 bit 4)	说明(无需关注 x bit)
0h	Hex
1h	Dec (逐字节)
2h	Dec
3h	6H-6H
4h	8H-8H
5h	10H-10H
6h	14H-14H
7h	20H-20H
8h	6H-8D
9h	6H-10D
Ah	8H-10D
Bh	10H-14D
Ch	2H4H-8D
Dh	14H-17D

6.1.10.3. 获取 UID 起始、中间和结束位字符（Get Character at Start, Between, at End UID）[E0 00 00 91 00]

此命令用于获取 UID 起始、中间和结束位置的字符。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Character of UID	E0h	00h	00h	91h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域		
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	中间	结束	开始

6.1.10.4. 设置 UID 起始、中间和结束位字符（Set Character at Start, Between, at End UID）[E0 00 00 91 03 ...]

此命令用于设置 UID 起始、中间和结束位置的字符。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域		
Set Character of UID	E0h	00h	00h	91h	03h	中间	结束	开始

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域		
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	中间	结束	开始

中间: 1 个字节（每个 UID 之间的字符）

状态	说明
FFh	中间没有字符
其它	请参阅通用串行总线（USB）HID使用表

结束: 1 个字节（输出末尾的字符）

状态	说明
FFh	中间没有字符
其它	请参阅通用串行总线（USB）HID使用表

起始: 1 个字节（输出开始的字符）

状态	说明
FFh	中间没有字符
其它	请参阅通用串行总线（USB）HID使用表

注:

1. AZERTY键盘布局仅支持 “,” “,” “,” “,” “-” “-” 作为中间的字符, 不支持零(0)和退格键。

6.1.10.5. 获取键盘布局语言 (Get Keyboard Layout Language) [E0 00 00 92 00]

此命令用于获取键盘布局语言。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Keyboard Layout Language	E0h	00h	00h	92h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	键盘布局语言

6.1.10.6. 设置键盘布局语言 (Set Keyboard Layout Language) [E0 00 00 92 01 ...]

此命令用于设置键盘布局语言。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set Keyboard Layout Language	E0h	00h	00h	92h	01h	键盘布局语言

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	键盘布局语言

键盘布局语言: 1 个字节

状态	说明
00h	英语
01h	法语
02h	保留
03h	立陶宛语

6.1.10.7. 获取主机接口（Get Host Interface）[E0 00 00 93 00]

此命令用于获取主机接口。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Host Interface	E0h	00h	00h	93h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	主机接口

6.1.10.8. 设置主机接口（Set Host Interface）[E0 00 00 93 01 ...]

此命令用于设置主机接口。

注意：阅读器将自动关机以应用设置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set Host Interface	E0h	00h	00h	93h	01h	主机接口

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	主机接口

主机接口：1 个字节

状态	说明
00h	仅HID键盘
01h	仅CCID读写器

默认设置 - 01h

6.1.11. PICC - 卡模拟的 Escape 命令

6.1.11.1. 进入卡模拟模式（Enter Card Emulation Mode）[E0 00 00 40 03 ...]

此命令用于设置读写器进入卡模拟模式，以便模拟 MIFARE Ultralight 卡或 FeliCa 卡。

注：模拟 MIFARE Ultralight 卡时不支持 Lock 字节。UID 可由用户编写。

命令



命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域		
Enter Card Emulation Mode	E0h	00h	00h: 暂时 01h: 保存	40h	03h	NFC 模式	00h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	NFC 模式

NFC 设备模式：3 个字节

状态	说明
02h	NFC论坛类型2标签模式
03h	FeliCa
其它	卡片读/写模式

注：在切换到不同的卡模拟模式之前，请先进入卡片读/写模式。卡模拟模式初始完成后将显示响应。

字节号	0	1	2	3	USB 访问字节地址
序列号	SN0	SN1	SN2	SN3	Nil
保留	保留	保留	保留	保留	Nil
内部/锁	保留	内部	Lock0	Lock1	Nil
数据读/写	Data0	Data1	Data2	Data3	0-3
数据读/写	Data4	Data5	Data6	Data7	4-7
数据读/写	Data8	Data9	Data10	Data11	8-11
数据读/写	Data12	Data13	Data14	Data15	12-15
数据读/写	Data16	Data17	Data18	Data19	16-19
数据读/写	Data20	Data21	Data22	Data23	20-23
数据读/写	Data24	Data25	Data26	Data27	24-27
数据读/写	Data28	Data29	Data30	Data31	28-31
数据读/写	Data32	Data33	Data34	Data35	32-35
数据读/写	Data36	Data37	Data38	Data39	36-39
数据读/写	Data40	Data41	Data42	Data43	40-43
数据读/写	Data44	Data45	Data46	Data47	44-47
数据读/写	Data48	Data49	Data50	Data51	48-51
数据读/写	Data52	Data53	Data54	Data55	52-55
数据读/写	...				...
数据读/写	Data1984	Data1985	Data1986	Data1987	1984-1987

可访问区
(1988 字节)

表15：NFC 论坛类型 2 标签的内存结构（2000 字节）

内存	1 数据块 (16 字节)	USB 访问字节地址
数据读/写	Block 0	0-15
数据读/写	Block 1	16-31
数据读/写	Block 2	32-47
数据读/写	Block 3	48-63
数据读/写	Block 4	64-79
数据读/写	Block 5	80-95
数据读/写	Block 6	96-111
数据读/写	Block 7	112-127
数据读/写	Block 8	128-143
数据读/写	Block 9	144-159

表16: FeliCa 卡的内存结构 (160 字节)

其中:

默认: 块 0 数据: {10h, 01h, 01h, 00h, 09h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 01h, 00h, 00h, 00h, 00h, 1Ch}
默认块 0 数据 NFC 类型 3 标签属性信息块

注:

1. FeliCa 卡模拟支持不带加密读/写。
2. FeliCa 卡片识别号码 (IDm) 可由用户定义, 而生厂商编码固定为(03 88)。

6.1.11.2. 读取卡模拟数据 (Read Card Emulation Data) (NFC 论坛类型 2 标签) [E0 00 00 60 04 ...]

此命令用于读取所模拟卡片的内容。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域			
Read Card Emulation Data	E0h	00h	00h	60h	04h	00h	NFC 模式	起始偏移量	长度

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	长度	数据

起始偏移量: 1 字节 - 表 15 中从 Data0 开始的地址

长度: 1 字节 - 字节数量



6.1.11.3. 写入卡模拟数据 (Write Card Emulation Data) (NFC 论坛类型 2 标签) [E0 00 00 60 ...]

此命令用于写入模拟的卡片内容。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域				
Write Card Emulation Data	E0h	00h	00h	60h	长度 + 04h	01h	NFC 模式	起始偏移量	长度	数据

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域			
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	长度	90h	00h	

NFC 设备模式: 1 个字节

状态	说明
02h	NFC论坛类型2标签模式
03h	FeliCa
其它	卡片读/写模式

起始偏移量: 1 字节 - 表 15 中从 Data0 开始的地址

长度: 1 字节 - 字节数量

6.1.11.4. 读取卡模拟数据 (Read Card Emulation Data) (NFC 论坛类型 2 标签) (扩展)

此命令用于读取所模拟卡片的内容。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc		命令数据域			
Read Card Emulation Data	E0h	00h	01h	60h	05h	00h	NFC 模式	起始偏移量 Bit[15:8]	起始偏移量 Bit[7:0]	长度

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域				
结果	E1h	00h	00h	00h	长度	数据				

起始偏移量: 2 字节 - **表 15** 中从 SN0 起的开始读取地址

长度: 1 字节 - 待读取的字节数

6.1.11.5. 写入卡模拟数据 (Write Card Emulation Data) (NFC 论坛类型 2 标签) (扩展)

此命令用于写入模拟的卡片内容。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc		命令数据域				
Write Card Emulation Data	E0h	00h	01h	60h	长度 + 05h	01h	NFC 模式	起始偏移量 Bit[15:8]	起始偏移量 Bit[7:0]	长度	数据

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域				
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	长度	90h	00h		

NFC 设备模式: 1 个字节

状态	说明
02h	NFC论坛类型2标签模式
其它	卡片读/写模式

起始偏移量: 2 字节 - **表 15** 中从 SN0 起的开始写入地址

长度: 1 个字节 - 要写入的字节数

6.1.11.6. 设置 NFC 论坛类型 2 标签卡模拟 ID (Set Card Emulation of NFC Forum Type 2 Tag ID) [E0 00 00 61 03 ...]

此命令用于设置所模拟的 MIFARE Ultralight 卡的 UID。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Set Card Emulation Lock Data	E0h	00h	00h	61h	03h	3 字节 UID

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	90h	00h

6.1.11.7. 设置 NFC 卡模拟锁定数据（Set Card Emulation Lock Data in NFC）[E0 00 00 65 01 ...]

此命令用于设置 NFC 通信过程中卡片模拟数据的锁定。数据锁定后，不能再通过 NFC 进行重写。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Set Card Emulation Lock Data	E0h	00h	00h	65h	01h	锁

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	锁

锁：1 个字节 - 保护数据不能通过 NFC 通信进行重写

操作参数	参数	说明	选项
Bit 7 ~ 2	保留	保留	
Bit 1	启用 FeliCa 锁	数据不能通过 NFC 通信进行修改。数据仍然可以使用 USB 直接命令进行修改。	0: 禁用锁 1: 启用锁
Bit 0	启用 NFC 论坛类型 2 标签		

6.1.11.8. 设置卡模拟时 FeliCa 的 IDm（Set Card Emulation FeliCa IDm）[E0 00 00 64 06 ...]

此命令用于在所模拟的 FeliCa 卡片上设置 6 字节 FeliCa 卡标识号。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Set Card Emulation FeliCa IDm	E0h	00h	00h	64h	06h	IDm

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	06h	IDm

其中：

IDm 6 字节

6.1.11.9. 获取卡模拟状态（Get Card Emulation Status）[E0 00 00 69 00]

此命令用于获取 NFC 通信中卡片模拟数据的状态。

命令



命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Card Emulation Status	E0h	00h	00h	69h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	状态

状态：1 个字节

操作参数	模式	说明
Bit 7 ~ 6	保留	保留
Bit 5	模拟卡已激活	1 = 已激活
Bit 4	模拟卡已移出	1 = 卡片已移出
Bit 3	模拟卡已全部读取	1 = 所有数据均已读取
Bit 2	模拟卡已读取	1 = 数据已读取
Bit 1	模拟卡已写入	1 = 数据已写入
Bit 0	模拟卡已被检测到	1 = 卡片检测中



6.1.11.10. 模拟 NFC 论坛类型 2 标签模式的示例命令集

此命令集以 ACR1555U 模拟 NFC 论坛类型 2 标签模式，触发 ACS 网站 <https://www.acs.com.hk>。步骤如下：

1. 通过下面的命令进入卡模拟模式：

- 发送进入卡模拟模式（Enter Card Emulation Mode）

E0 00 00 40 03 02 00 00

2. 通过下面的命令写 NDEF 数据：

- 发送写入卡模拟数据（Write Card Emulation Data）（NFC 论坛类型 2 标签）

E0 00 00 60 1A 01 02 00 16 E1 10 F4 00 03 0F D1 01 0B 55 02 61 63 73 2E 63 6F 6D 2E 68 6B FE

该命令集将触发一个示例长 URL 网址

<https://www.example.com/this/is/a/very/long/url/that/keeps/going/on/and/on/with/even/more/segments/added/to/make/sure/it/exceeds/the/typical/length/limit/of/260/bytes/which/is/surprisingly/easy/to/do/if/you/keep/adding/more/and/more/segments/like/this/one/and/even/more>

使用 ACR1555U 模拟 NFC 论坛类型 2 标签模式。具体步骤如下：

1. 通过下面的命令进入卡模拟模式：

- 发送进入卡模拟模式（Enter Card Emulation Mode）命令

E0 00 00 40 03 02 00 00

2. 通过下面的命令写 NDEF 数据：

- 发送写入卡模拟数据（Write Card Emulation Data）（NFC 论坛类型 2 标签）命令。由于 NDEF 报文长度超过 256 字节，因此需要分成两部分发送给 NFC 论坛类型 2 标签。

E0 00 00 60 AC 01 02 00 A8 E1 10 F4 00 03 FF 01 09 C1 01 00 00 01 02 55 02 65 78 61 6D 70 6C 65 2E 63 6F 6D 2F 74 68 69 73 2F 69 73 2F 61 2F 76 65 72 79 2F 6C 6F 6E 67 2F 75 72 6C 2F 74 68 61 74 2F 6B 65 65 70 73 2F 67 6F 69 6E 67 2F 6F 6E 2F 61 6E 64 2F 6F 6E 2F 77 69 74 68 2F 65 76 65 6E 2F 6D 6F 72 65 2F 73 65 67 6D 65 6E 74 73 2F 61 64 64 65 64 2F 74 6F 2F 6D 61 6B 65 2F 73 75 72 65 2F 69 74 2F 65 78 63 65 65 64 73 2F 74 68 65 2F 74 79 70 69 63 61 6C 2F 6C 65 6E 67 74 68 2F 6C 69 6D 69 74 2F 6F 66 2F 32 36 30 2F 62 79 74

E0 00 00 60 6E 01 02 A8 6A 65 73 2F 77 68 69 63 68 2F 69 73 2F 73 75 72 70 72 69 73 69 6E 67 6C 79 2F 65 61 73 79 2F 74 6F 2F 64 6F 2F 69 66 2F 79 6F 75 2F 6B 65 65 70 2F 61 64 64 69 6E 67 2F 6D 6F 72 65 2F 61 6E 64 2F 6D 6F 72 65 2F 73 65 67 6D 65 6E 74 73 2F 6C 69 6B 65 2F 74 68 69 73 2F 6F 6E 65 2F 61 6E 64 2F 65 76 65 6E 2F 6D 6F 72 65 FE

注：

如需了解更多关于 NDEF（NFC 数据交互格式）的信息和规定，建议参考 NDEF 规范；该规范就 NDEF 记录的结构和使用提供了全面指引和详细信息，且这些 NDEF 记录常用于 NFC 数据交互。NDEF 规范有助于深入了解如何在 ACR1555U 设备环境中解读和利用 NDEF 命令和数据。

6.2. ICC 的 Escape 命令

6.2.1. 获取卡片电源配置 (Get Card Power Configuration) [E0 00 00 0B 00]

此命令用于获取 ICC 卡的电源配置，仅用于最初的读写器配置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Card Power Configuration	E0h	00h	00h	0Bh	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	卡片电源配置

6.2.2. 设置卡片电源配置 (Set Card Power Configuration) [E0 00 00 0B 01 ...]

此命令用于设置和保存 ICC 卡的电源配置。仅用于最初的读写器配置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set Card Power Configuration	E0h	00h	00h	0Bh	01h	配置

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	卡片电源配置

卡片电源配置 (1 个字节)

卡片电源配置	说明
00h	自动检测, 1.8V -> 3V -> 5V
01h	仅 5V
02h	仅 3V
03h	仅 1.8V
04h	自动检测, 5V -> 3V -> 1.8V
其它	RFU

默认设置 - 04h (自动检测, 5V -> 3V -> 1.8V)

6.3. 外设控制及其他的 Escape 命令

6.3.1. 获取固件版本（Get Firmware Version）[E0 00 00 18 00]

此命令用于获取读写器的固件信息。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Firmware Version	E0h	00h	00h	18h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	固件版本的长度	固件版本

例如：

命令： E0 00 00 18 00

响应状态码： E1 00 00 00 12 41 43 52 31 35 35 35 20 46 57 20 31 2E 30 30 2E 30 30

十六进制固件版本： 41 43 52 31 35 35 35 20 46 57 20 31 2E 30 30 2E 30 30

ASCII 固件版本： ACR1555 FW 1.00.00

6.3.2. 获取序列号（Get Serial Number）[E0 00 00 47 00]

此命令用于获取序列号。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get Serial Number	E0h	00h	00h	47h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	序列号长度	序列号

6.3.3. 设置 USB 描述符中的 S/N (Set S/N in USB Descriptor) [E0 00 00 F0]

此命令用于设置 USB 描述符中的 S/N。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域	
Set S/N in USB Descriptor	E0h	00h	00h	F0h	02h	00h	启用 USB 描述符中的 SN

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域		
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	启用 USB 描述符中的 SN	90h	00h

启用 USB 描述符中的 SN (1 字节)

启用 USB 描述符中的 SN	说明
00h	禁用 USB 描述符中的 SN
01h	启用 USB 描述符中的 SN

6.3.4. 设置蜂鸣器控制-单次 (Set Buzzer Control - Single Time) [E0 00 00 28 01 ...]

此命令用于设置单次蜂鸣器。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Buzzer Control	E0h	00h	00h	28h	01h	蜂鸣器状态

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	蜂鸣器状态

蜂鸣器状态 (1 个字节)

蜂鸣器状态	说明
00h	关闭
01 ~ FFh	开启, 持续时间以 10ms 为单位

6.3.5. 设置蜂鸣器控制-重复 (Set Buzzer Control - Repeatable) [E0 00 00 28 03 ...]

此命令用于设置蜂鸣器的周期

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Buzzer Control	E0h	00h	00h	28h	03h	蜂鸣器状态

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	03h	蜂鸣器状态

蜂鸣器状态 (3 个字节)

操作参数	蜂鸣器状态	说明
参数 1 - 字节 0	开启时间段	01 ~ FF: 开启的持续时间, 以 10ms 为单位
参数 2 - 字节 1	关闭时间段	01 ~ FF: 关闭的持续时间, 以 10ms 为单位
参数 3 - 字节 2	重复次数	01 ~ FF: 重复的次数

6.3.6. 获取 LED 状态 (Get LED Status) [E0 00 00 29 00]

此命令用于获取当前 LED 的状态。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get LED Status	E0h	00h	00h	29h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	LED 状态

6.3.7. 设置 LED 控制（Set LED Control）[E0 00 00 29 01 ...]

此命令用于设置 LED 控制

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set LED Control	E0h	00h	00h	29h	01h	LED 状态

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	LED 状态

LED 状态（1 字节）

LED 状态	说明
Bit 2: 蓝色 LED	1 = 开; 0 = 关
Bit 3: 黄色 LED	1 = 开; 0 = 关
Bit 4-7: RFU	其它

6.3.8. 获取 UI 操作（Get UI Behaviour）[E0 00 00 21 00]

此命令用于获取 PCD UI 的操作，无需其它命令即可保存设置。仅用于最初的读写器配置。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Le
Get PICC UI Behaviour	E0h	00h	00h	21h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	PICC UI 操作

6.3.9. 设置 UI 操作 (Set UI Behaviour) [E0 00 00 21 01 ...]

此命令用于设置 PICC UI 的操作。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set PICC UI Behaviour	E0h	00h	00h	21h	01h	PICC UI 操作

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	PICC UI 操作

UI 操作 - 1 个字节，位掩码如下

操作参数	参数	说明	选项
Bit 0	读写中 (LED 快速闪烁)	读写器的UI操作	1 = 启用 0 = 停用
Bit 1	等待出示卡片 (LED 长亮)		
Bit 2	卡片存在/已激活 (LED 长亮)		
Bit 3	卡片进入天线区域事件 (蜂鸣器短暂鸣响)		
Bit 4	卡片移出天线区域事件 (蜂鸣器短暂鸣响)		

PICC 默认设置 - 1Fh

注:

1. 获取/设置UI操作命令不涵盖SAM接口

6.3.10. 获取 BLE UI 操作 (Get BLE UI Behaviour) [E0 00 00 4B 01 05]

此命令用于读取 LED 的当前操作。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	命令数据域
Get BLE UI Behaviours	E0h	00h	00h	4Bh	01h	05h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	05h	BLE 和充电 UI 操作

6.3.11. 设置 BLE UI 操作 (Set BLE UI Behaviour) [E0 00 00 4B 02 05 ...]

此命令用于设置蓝色蓝牙 LED 的操作。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据 (第 1 个字节)	响应数据域
Set BLE UI Behaviour	E0h	00h	00h	4Bh	02h	05h	BLE UI 操作

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	BLE UI 操作

BLE UI 操作 - 1 个字节, 位掩码如下

操作参数	参数	说明	选项
Bit 0	蓝色 BLE LED	LED由读写器控制。	1 = 启用 0 = 停用

BLE 的默认设置 - 01h

6.3.12. 获取休眠模式选项 (Get Sleep Mode Option) [E0 00 00 50 00]

此命令用于查看休眠模式计时器。

注: 仅适用于固件版本 1.02.04 及更高版本

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Sleep Timer Option	E0h	00h	00h	50h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	时间

其中:

时间 1 个字节: 计时器
 00h = 60s (默认)
 01h = 90s
 02h = 120s
 03h = 180s
 04h = 无休眠

6.3.13. 设置休眠模式选项 (Set Sleep Mode Option) [E0 00 00 48 ...]

默认情况下，如果 60 秒内没有操作，读卡器会进入休眠状态。此命令用于设置设备进入休眠模式前的时间间隔。

注：仅适用于固件版本 1.02.04 及更高版本

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	响应数据域
Set Sleep timer Option	E0h	00h	00h	48h	时间

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	时间

其中：

时间 1 个字节：时间
 00h = 60s（默认）
 01h = 90s
 02h = 120s
 03h = 180s
 04h = 无休眠

6.3.14. 获取自动关机选项 [E0 00 00 0F 00]

此命令用于检查自动关机定时器的设置。

注意：该功能支持序列号为 RR662-XXXXXX 及以上的设备。

命令

命令	Class	INS	P1	P2	Lc
Get Auto Power-Off Option	E0h	00h	00h	0Fh	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	Data In
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	Time

6.3.15. 设置自动关机选项 [E0 00 00 0F 01 ...]

此命令用于设置自动关机前的时间间隔。

注意：该功能支持序列号为 **RR662-XXXXXX** 及以上的设备。

命令

命令	Class	INS	P1	P2	Lc	Data Out
Set Auto Power Off Option	E0h	00h	00h	0Fh	01h	Time

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	Data In
Result	E1h	00h	00h	00h	01h	Time

Where:

Time 1 字节: 计时器
 00h = 禁用
 01h = 5 分钟 (默认)
 02h = 10 分钟
 03h = 15 分钟

6.3.16. 立即关机 [E0 00 00 0E 00]

此命令将立即关闭 ACR1555U。

注意：该功能支持序列号为 **RR662-XXXXXX** 及 **FW1.03.02** 以上的设备。

命令

命令	Class	INS	P1	P2	Lc
立即关机	E0h	00h	00h	0Eh	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	Data In
Result	E1h	00h	00h	00h	02h	90 00

6.3.17. 获取 Tx 功率值 (Get Tx Power Value) [E0 00 00 51 00]

此命令用于读取蓝牙的 Tx 功率。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Tx power Value	E0h	00h	00h	51h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	Tx 功率

6.3.18. 设置 Tx 功率值 (Set Tx Power Value) [E0 00 00 49 ...]

此命令用于修改蓝牙的 Tx 功率。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	响应数据域
Get Tx power Value	E0h	00h	00h	49h	Tx 功率

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	Tx 功率

其中：

- Tx 功率** 1 个字节
- 00h = -12 dBm, 距离: ~3 米
 - 01h = -6 dBm (默认), 距离: ~7 米
 - 02h = 0 dBm, 距离: ~12 米
 - 03h = 4 dBm, 距离: ~20 米

默认值 – 01h

6.3.19. 获取 MAC 地址 (Get MAC Address) [E0 00 00 43 00]

此命令用于读取 BLE 读写器的 MAC 地址。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get MAC Address	E0h	00h	00h	43h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	06h	MAC 地址

其中：

- MAC 地址** 6 个字节
- AA:BB:CC:DD:EE:FF (小端格式)
 - BLE MAC 地址: FF:EE:DD:CC:BB:AA

6.3.20. 获取 BLE 广播名称 (Get BLE Advertising Name) [E0 00 00 44 00]

此命令用于读取 BLE 广播名称。

命令



命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get BLE Advertising Name	E0h	00h	00h	44h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	length	BLE 广播名称

6.3.21. 获取电量（Get Battery Level）[E0 00 00 52 00]

此命令用于查看当前的电池电量。

注：仅适用于读写器处于蓝牙模式状态。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Battery Level	E0h	00h	00h	52h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	命令数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	电池电量

其中：

电池电量 1 个字节

64h = 100%电量

5Ah = 90%电量

50h = 80%电量

46h = 70%电量

3Ch = 60%电量

32h = 50%电量

28h = 40%电量

1Eh = 30%电量

14h = 20%电量

0Fh = 15%电量

6.3.22. 删除 BLE 绑定记录（Remove BLE Bonding Record）[E0 00 00 5B 00]

此命令用于删除 BLE 绑定记录。

注：仅适用于 USB 模式的读写器

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Remove BLE Bonding Record	E0h	00h	00h	5Bh	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	90h 00h

6.3.23. 读取 BLE 通信模式 (Read BLE Communication Mode)

此命令用于读取 BLE 通信模式。

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Read BLE Communication Mode	E0h	00h	00h	77h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	通信模式

6.3.24. 设置 BLE 通信模式 (Set BLE Communication Mode)

此命令用于设置 BLE 通信模式。

步骤 (1) 获取随机数:

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Random Number	E0h	00h	00h	75h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	10h	16 字节随机数

步骤 (2) 设置 BLE 通信模式:

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Set BLE Communication Mode	E0h	00h	00h	77h	20h	加密的 16 字节随机数 + 加密的 16 字节模式值

其中:

模式值	
通信模式	15 个字节为任意值

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	01h	通信模式

通信模式	含义
00h	明文
01h	认证

6.3.25. 重写客户主密钥 (Customer Master Key Rewrite)

此命令用于设置客户主密钥。

步骤 (1) 获取随机数:

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc
Get Random Number	E0h	00h	00h	75h	00h

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	10h	16 字节随机数

步骤 (2) 重写客户主密钥:

命令

命令	CLA	INS	P1	P2	Lc	响应数据域
Customer Master Key Rewrite	E0h	00h	00h	76h	20h	加密的 16 字节随机数 + 加密的 16 字节新主密钥

响应状态码

响应	CLA	INS	P1	P2	Le	响应数据域
结果	E1h	00h	00h	00h	02h	SW1 SW2

SW1 SW2	含义
90 00h	成功
67 00h	失败

附录A. NDEF 消息

本节介绍如何使用 NDEF 消息将 URL 编码到 NTag 上。

如需了解数据结构，请参考“NFC Forum NFC Data Exchange Format (NDEF) Specifications 1.0”规范。

例如：

NDEF 消息 = { D1 01 0B 55 02 61 63 73 2E 63 6F 6D 2E 68 6Bh }

偏移	内容	长度	说明
0	D1	1	NDEF 头部。TNF = 01h, SR=1, MB=1, ME=1
1	01	1	记录名长度（1 字节）
2	0B	1	URI 有效载荷的长度（11 字节）
3	55 (“U”)	1	记录类型：“U”
4	02	1	缩写：“http://www.”
5	61 63 73 2E 63 6F 6D 2E 68 6B	10	URL 本身。“acs.com.hk”

编码到 Ntag = { 03 0F D1 01 0B 55 01 61 63 73 2E 63 6F 6D 2E 68 6B FEh }

偏移	内容	长度	说明
0	03	1	TLV 头部。03h = NDEF 消息
1	0F	1	NDEF 消息的长度（15 字节）
2	D1 01 0B 55 01 61 63 73 2E 63 6F 6D 2E 68 6B	15	NDEF 消息
17	FE	1	TLV 头部。FEh = 记录结束

附录B. 槽位状态和槽位错误

每个 Bulk-IN 消息都包含槽位错误和槽位状态寄存器的值。

偏移	数据域	大小	值	说明
0	bmICCStatus	2 位	0, 1, 2	0 - ICC 存在且处于激活状态（已开启稳定供电，RST 信号未激活） 1 - ICC 存在但未激活（由于硬件错误导致未激活或关闭） 2 - ICC 不存在 3 - RFU
2	bmRFU	4 位	RFU	智能海报数据的长度（15 字节）
6	bmCommandStatus	2 位	0, 1, 2	0 - 处理无误 1 - 失败（错误寄存器提供的错误代码） 2 - 请求延长时间 3 - RFU

表17: 槽位状态寄存器

错误代码	错误名称	可能的原因
FFh	CMD_ABORTED	主机中止了当前活动
FEh	ICC_MUTE	与 ICC 通讯时，CCID 超时
FDh	XFR_PARITY_ERROR	与 ICC 通讯时，奇偶校验错误
FCh	XFR_OVERRUN	与 ICC 通讯时，超限错误
FBh	HW_ERROR	发生综合性的硬件错误
F8h	BAD_ATR_TS	
F7h	BAD_ATR_TCK	
F6h	ICC_PROTOCOL_NOT_SUPPORTED	
F5h	ICC_CLASS_NOT_SUPPORTED	
F4h	PROCEDURE_BYTE_CONFLICT	
F3h	DEACTIVATED_PROTOCOL	
F2h	BUSY_WITH_AUTO_SEQUENCE	自动序列进行中
E0h	CMD_SLOT_BUSY	向已经在处理命令的插槽发送第二个命令
C0h 至 81h	用户定义	
80h 以及 填补	RFU	



错误代码	错误名称	可能的原因
空缺的值		
7Fh 至 01h	不受支持的/错误的消息参数的索引	01h: dwLength 错误 05h: bSlot 不存在 07h: bPowerselect 错误（不支持） 08h: wLevelParameter 错误 0Ah: FI - DI 配对无效或不受支持 0Bh: TCCKTS 参数无效 0Ch: 不支持保护时间 0Dh: T = 0 WI 无效或不受支持 T = 1 BWI 或 CWI 无效或不受支持 0Eh: 请求的时钟停止支持无效或不受支持 0Fh: IFSC 大小无效或不受支持 10h: NAD 值无效或不受支持
00h	不支持此命令	

表18: 槽位错误寄存器（bmCommandStatus = 1）