



高频读写卡模块

DK16ME

UART 接口

产品说明书

V1.0.0



目录

1 概述.....	1
2 产品特性.....	1
3 硬件接口.....	2
3.1 模块尺寸与接口.....	2
3.2 天线.....	3
4 通信协议.....	5
4.1 软件流程.....	5
4.2 通讯传输字节格式.....	6
4.3 数据帧格式.....	6
4.4 命令码.....	7
4.4.1 通用指令.....	8
4.4.2 Mifare 卡操作指令.....	12
4.4.3 Ultralight 卡操作指令.....	14
4.4.4 身份证操作指令.....	16
4.4.5 ISO15693 卡片操作指令.....	17
5 模块反馈.....	18
6 常见故障分析.....	19
6.1 打开串口失败.....	19
6.2 与模块无法通信.....	19
6.3 读取不到卡片.....	20

1 概述

DK16ME 是一款高频读写模块，支持 13.56MHz 的高频卡读写。模块采用 UART-TTL 通讯接口，兼容性好，通用性强。用户通过 UART-TTL 向模块发送简单指令可实现对卡片进行读写操作，简单易用，用户可使用该模块高效快速开发读写功能产品。

DK16ME 的高频 13.56MHz 频段支持 ISO14443A、ISO14443B、IOS15693、ISO18092、Felica 等协议的卡片类型。





DK16ME 模块采用天线-主控分离设计，支持定制天线满足各类结构，装配方便接线简单。

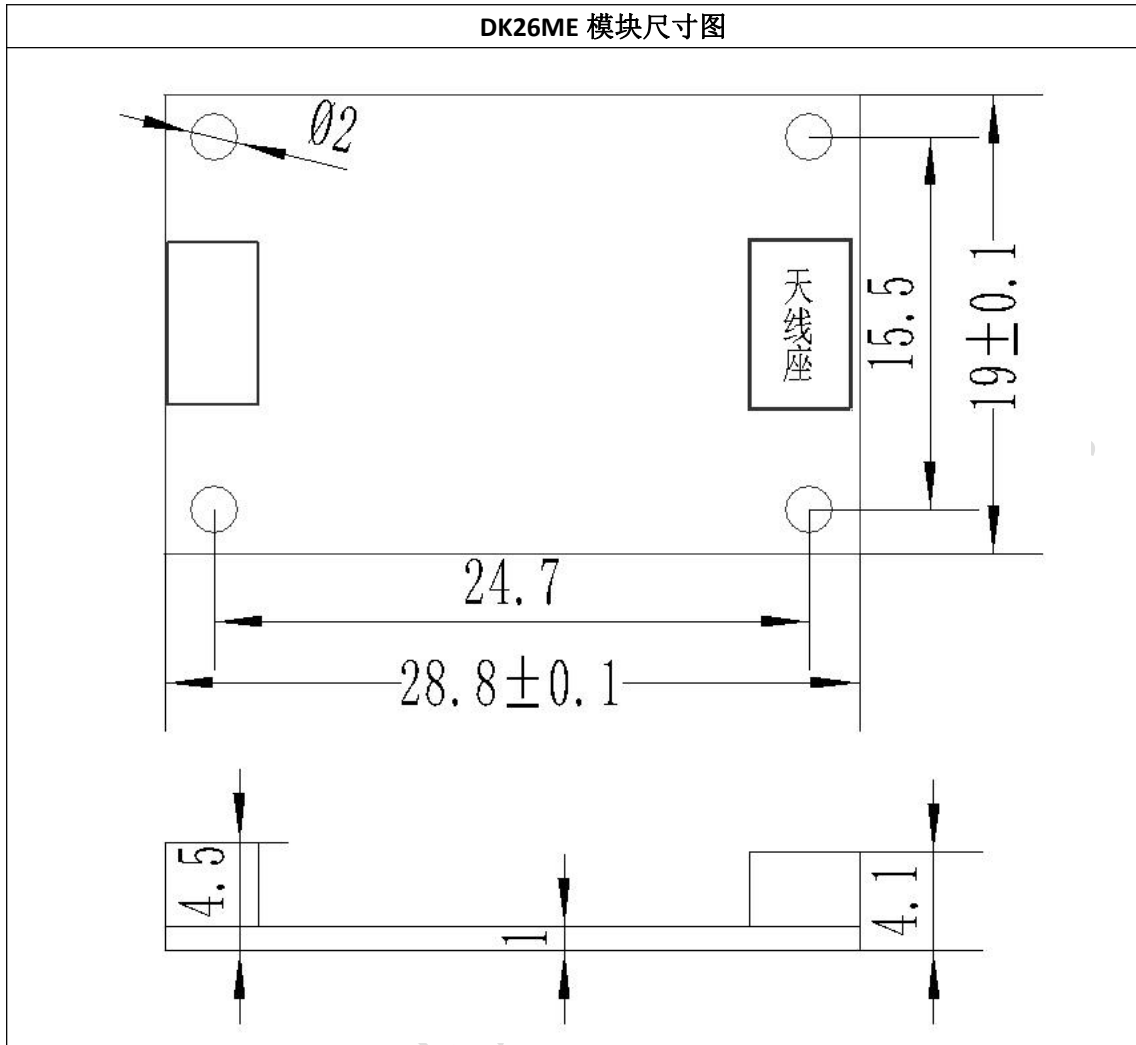
2 产品特性

【支持高频 13.56M 卡片】:	mifare one (M1)、S50、S70、NTAG2xx 等 UL 卡、复旦 F08、I-CODE-X 等类型标签；同时，还可以支持对二代身份证、城市一卡通、银行卡的识别；
【电压范围】:	5V (±0.5V)
【高频协议】:	ISO15693、ISO14443-A、ISO14443-B、Felica；
【工作温度】:	-20~85℃
【通信接口】:	UART-TTL (3.3V 电平)
【波特率】:	115200bps
【模块尺寸】:	主体模块：外形尺寸 (28.5*19*4.8mm)，天线模块 45*28mm
【读卡距离】:	20mm~60mm (视标签与天线而定)
【看门狗】:	内置硬件看门狗，杜绝死机；

3 硬件接口

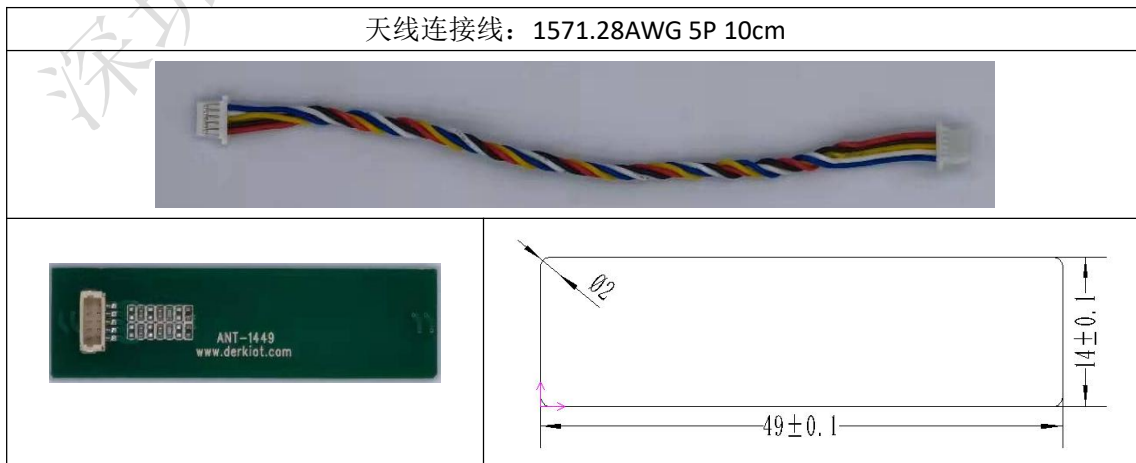
3.1 模块尺寸与接口


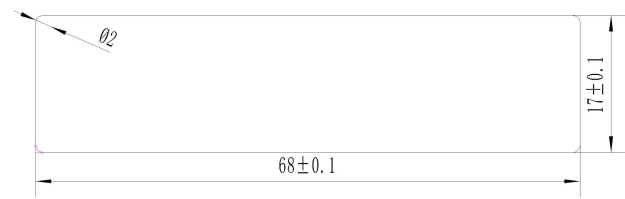

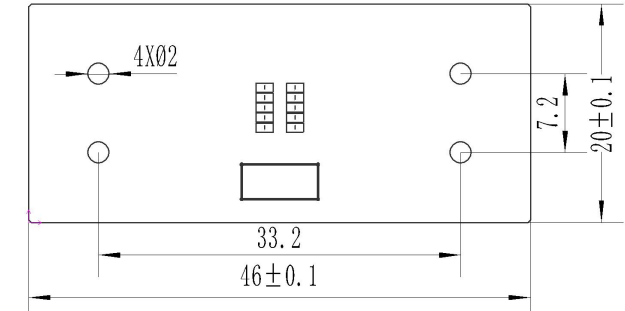

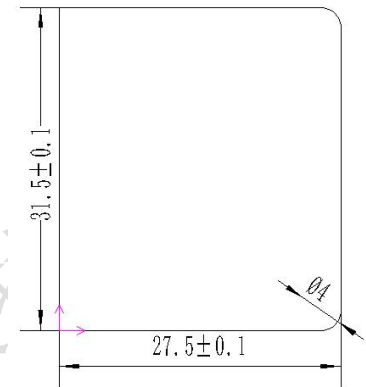

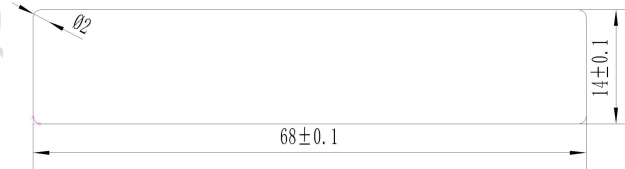

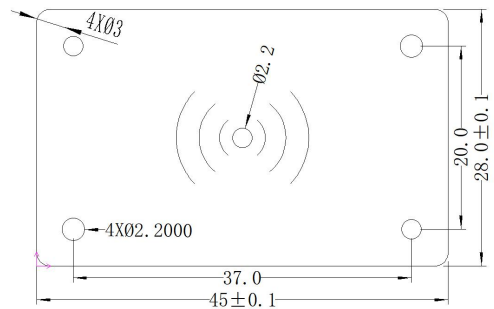
产品实物展示		
		
<p>模块实物图（正面）</p> 	<p>模块实物图（反面）</p> 	
		
DK16ME 模块引脚说明(1.25-AWB 4P 卧式贴片座子)		
引脚号	功能	说明
1	GND	电源地
2	RXD	模块串口接收
3	TXD	模块串口发送
4	5V	5V 电源正



3.2 天线

天线默认采用 SH1.0-5P 卧贴规格的座子，配套 10cm 绞线进行连接，常用天线如下表格，量大支持按模具定制各尺寸大小的天线。更多规格天线详情请看“ANT 手册”，定制请咨询销售人员。



 <p>ANT-1768 www.derkiot.com</p>	 <p>68 ± 0.1 17 ± 0.1 $\varnothing 2$</p>
 <p>ANT2046 www.derkiot.com</p>	 <p>46 ± 0.1 20 ± 0.1 $4 \times \varnothing 2$ 33.2 7.2</p>
 <p>ANT-2832 www.derkiot.com</p>	 <p>27.5 ± 0.1 31.5 ± 0.1 $\varnothing 4$</p>
 <p>ANT-IL7/8 www.derkiot.com 057110_Y506-210318</p>	 <p>68 ± 0.1 14 ± 0.1 $\varnothing 2$</p>
<p>默认发下图 ANT-2845 天线</p>	
 <p>13.56MHz www.derkiot.com</p>	 <p>45 ± 0.1 28.0 ± 0.1 $4 \times \varnothing 3$ $\varnothing 2.2$ 37.0 20.0</p>

4 通信协议

4.1 软件流程

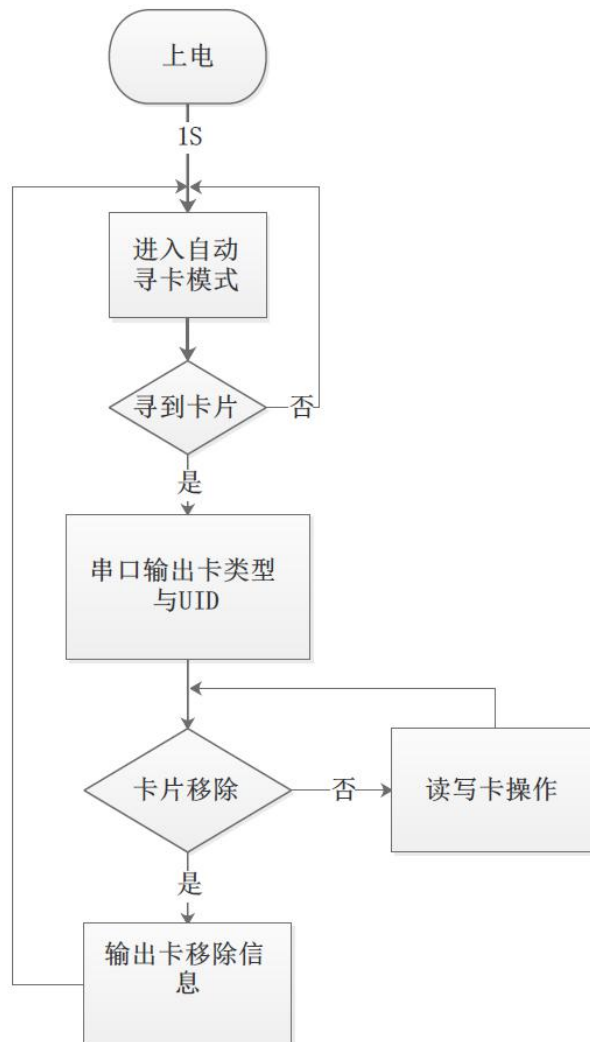
模块上电 1 秒钟后将会进入自动寻卡模式，寻到卡片自动从串口输出：卡片类型、卡片 UID 号，输出格式为（16 进制）：

0xAA + 1 字节长度 + 0x01 + 1 字节卡片类型 + n 字节卡片 UID

当卡片拿开时，从串口输出卡片离开指令，输出格式为（16 进制）：

AA 01 EA

软件流程如下图所示：



4.2 通讯传输字节格式

- 1) 通讯标准: UART
- 2) 波特率: 115200 bps
- 3) 起始位: 1bit
- 4) 数据位: 8 bits
- 5) 停止位: 1 bit
- 6) 校验: 无

4.3 数据帧格式

帧头	长度	命令	【地址】	【数据】
0XAA	1 Byte	1 Byte	1 Byte	N Byte

注: 【】表示指令中不一定会存在此部分, 即地址和数据不一定在所有的指令中都存在。

帧头: 固定为 0xAA

长度: 长度 = 命令长度 (1Byte) + 【地址长度 (1Byte)】 + 【数据长度 (N Byte)】

命令: 命令分为卡片操作命令、错误反馈命令、模块配置命令

地址: 卡片地址 (M1 卡每个块数据 16 Byte, UL 卡每个块数据 4 Byte, ISO14443-B 卡每个块数据 4 Byte)

数据: 在对应命令处有详细说明。

4.4 命令码

指令类型	命令码	说明
通用指令	0x01	获取卡片 UID
	0x02	获取卡片类型
	0x95	自动寻卡开关
	0xA0	修改模块波特率
	0xB0	获取模块固件版本号
Mifare 卡操作指令	0x03	向模块写入需要验证的密钥(A 密钥)
	0x04	Mifare 卡读块
	0x05	Mifare 卡写块
	0x0B	向模块写入需要验证的密钥(B 密钥)
Ultralight 卡操作指令	0x0C	设置模块使用密钥的类型
	0x09	Ultralight 卡读块
身份证卡片操作	0x1C	Ultralight 卡读多个块
	0x14	身份证激活指令
	0x16	身份证 APDU 指令接口
ISO15693 卡片操作	0x18	卡片断电指令、关闭天线指令接口
	0x90	ISO15693 卡读单个块
模块反馈	0x92	ISO15693 写单个块
	0xE0	卡类型错误反馈指令
	0xE1	未寻到卡错误反馈指令
	0xE2	密钥不匹配错误反馈指令
	0xE3	读块失败错误指令
	0xE4	写块失败错误指令
	0xE5	M1 卡值初始化失败错误指令
	0xE6	M1 卡增值失败错误指令
	0xE7	M1 卡减值失败错误指令
	0xFE	ACK 确认命令
	0xFF	NACK 否认命令

4.4.1 通用指令

a) 获取卡片 UID

命令码 0x01

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0x01

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码	卡片 UID
0xAA	UID 长度 + 1	0x01	4-8 字节

卡片 UID 长度:

卡片类型	UID 长度 Byte
ISO14443-A CPU 卡	4
ISO14443-B 协议卡	8
Mifare 卡 (M1)	4
ISO15693 协议卡	8
Ultralight 卡 (NFC 标签)	7
DF 卡	7
125KH 低频 ID 卡	5
FeliCa	8

例:

向模块发送: AA 01 01

返回: AA 05 01 16 AB E1 C5

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为卡片的 UID, 本指令适用于所有的卡类型, 其中 M1 卡 4 Byte UID、UL 卡 7 Byte UID, ISO14443-B 卡 8 Byte UID。

b) 获取卡片类型

命令码 0x02

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0x02

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码	卡片类型
0xAA	0x02	0x02	1 字节

卡片类型:

0x00	未定义
0x01	Mifare 卡
0x02	Ultralight 卡 (NFC 标签)
0x03	ISO14443-B
0x04	ISO14443-A CPU 卡
0x05	ISO15693 协议卡
0x06	FeliCa
0x07	125KH 低频 ID 卡

例:

向模块发送: AA 01 02

返回: AA 02 02 01

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为卡片的类型, 01 表示 M1 卡, 02 表示 UL 卡, 03 表示 ISO14443-B, 04 表示 ACPU 卡, 05 表示 ISO15693 卡

c) 获取模块软件硬件版本号

命令码 0xB0

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xB0

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码	版本号
0xAA	0x02	0xB0	1 字节

例:

向模块发送: AA 01 B0

返回: AA 02 B0 20

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据
本指令中, 数据为版本信息

d) 打开/关闭自动寻卡指令

命令码 0x95

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	打开/关闭自动寻卡	寻卡间隔	寻卡参数
0xAA	0x04	0x95	1 字节	1 字节	1 字节

说明:

打开/关闭自动寻卡: 0 为关闭自动寻卡, 非 0 为打开自动寻卡

寻卡间隔: 寻卡的间隔, 单位 10ms。默认 0x14

寻卡参数: 如下表所示

BIT	含义
Bit 0 – Bit 1	0: 未定义 1: 将 CPU 卡当成 M1 卡处理 2: 将 CPU 当成 CPU 卡处理 3: 未定义
Bit 2	0: 卡片离开不返还 AA 01 EA 1: 卡片离开时返回 AA 01 EA
Bit 3	保留
Bit 4	0: 不返回卡片类型 1: 返回卡片类型
Bit 5	保留
Bit 6	0: 不返回身份证特殊序列号 1: 返回身份证特殊序列号
Bit 7	0: 使用 106kbit/速率读取 CPU 卡 1: 根据卡片支持的速率选择最高速率读取 CPU 卡

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例:

向模块发送: AA 04 95 FF FF 02

返回: AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

e) 配置模块波特率指令

模块配置命令中有串口波特率配置命令，串口波特率配置命令在发送命令后，下次上电或复位后生效，模块默认波特率为 115200。模块支持的波特率有 4800、9600、14400、19200、28800、38400、57600、115200 共 8 中速率。其对应的编码（编码在命令中使用）如下表所示：

波特率	对应编码
4800	1
9600	2
14400	3
19200	4
28800	5
38400	6
57600	7
115200	8
460800	9

命令码 0xA0

上位机->模块指令格式：

帧头	长度	指令码	波特率编码
0xAA	0x02	0xA0	1 字节

模块->上位机指令格式：

操作成功时返回：

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例：配置串口波特率为 19200

向模块发送：AA 02 A0 04

返回(ACK)：AA 01 FE

注：红色表示帧头，黄色表示指令长度，绿色表示指令，青色表示数据

本指令中，数据为波特率对应的编码，不同波特率编码如表 2 所示。

4.4.2 Mifare 卡操作指令

a) 写入 M1 卡 KEY A 密钥到模块

命令码 0x03

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	秘钥
0xAA	0x07	0x03	6 字节

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例:

向模块发送: AA 07 03 ff ff ff ff ff ff

返回 (ACK): AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为 M1 卡 KEY A 密钥, 共 6 byte。另外本指令指示保存密钥到模块中, 并不验证密钥。只有在读写 M1 卡的操作, 并且设置了模块密钥类型为 TYPE A (使用 M1_SET_KEY_TYPE 指令设置) 才会使用此密钥去验证, 模块默认密钥为 ff ff ff ff ff ff ff

b) M1 卡读块指令

命令码 0x04

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址
0xAA	0x02	0x04	1 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x12	0x04	1 字节	16 字节

例: M1 卡读块 1 指令

向模块发送: AA 02 04 01

返回: AA 12 04 01 3E 9C 00 00 C1 63 FF FF 3E 9C 00 00 01 FE 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址, 青色表示数据

本指令中, 数据为 M1 卡一个块的数据, 共 16 byte

c) M1 卡写块指令

命令码 0x05

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x12	0x05	1 字节	16 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例: M1 卡写块 4 指令

向模块发送: AA 12 05 04 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

返回 (ACK): AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址 青色表示数据

本指令中, 数据为 M1 卡一个块的数据, 共 16 Byte

d) 写入 M1 卡 KEY B 密钥到模块

命令码 0x0B

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	密钥
0xAA	0x0B	0x03	6 字节

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例:

向模块发送: AA 07 0B ff ff ff ff ff

返回 (ACK): AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为 M1 卡 KEY B 密钥, 共 6 byte。另外本指令指示保存密钥到模块中, 并不验证密钥。只有在读写 M1 卡的操作, 并且设置了模块密钥类型为 TYPE B (使用 M1_SET_KEY_TYPE 指令设置) 才会使用此密钥去验证, 模块默认密钥为 ff ff ff ff

e) 设置模块使用密钥的类型

命令码 0x0C

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	秘钥类型
0xAA	0x02	0x0C	1 字节

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例:

向模块发送: AA 02 0C 0A

返回: AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为要设置的密钥类型, 0x0A 表示 KEY A, 0x0B 表示 KEY B, 默认为 KEY A

4.4.3 Ultralight 卡操作指令

a) UL 卡读块指令

命令码 0x09

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址
0xAA	0x02	0x09	1 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

读卡成功时返回:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x06	0x90	1 字节	4 字节

例: UL 卡读块 1 指令

向模块发送: AA 02 09 01

返回: AA 06 09 01 3E 9C 00 00

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址, 青色表示数据

本指令中, 数据为 UL 卡一个块的数据, 共 4 Byte

b) UL 卡写块指令

命令码 0x0A

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x06	0x0A	1 字节	4 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

写卡成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例: UL 卡写块 4 指令

向模块发送: AA 06 0A 04 00 01 02 03

返回 (ACK): AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址, 青色表示数据

本指令中, 数据为 UL 卡一个块的数据, 共 4 Byte

b) UL 卡读多个块指令

命令码 0x1C

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	起始块	结束块
0xAA	0x03	0x1C	1 字节	1 字节 (必须大于起始块)

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

读卡成功时返回:

帧头	长度	指令码	地址	数据
0xAA	块数量 x4 + 2 字节	0x1C	1 字节	块数量 x4 字节

例: UL 卡读取 0 到 0x30 块 (读出数据量为: $(0x30 - 0) \times 4 = 192$ 字节)

向模块发送: AA 03 1C 00 30

返回 (ACK): AA C6 1C 00 192 字节数据

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址, 青色表示数据

4.4.4 身份证操作指令

a) ISO14443-B 卡激活指令

命令码 0x14

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0x14

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例:

向模块发送: AA 01 14

返回: AA 01 FE

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令

卡片激活后, 如果移开卡片 (卡片断电), 会返回 AA 01 EA

b) ISO14443-B PDU 指令接口

命令码 0x16

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	APDU 指令
0xAA	n+1 字节	0x16	n 字节

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码	APDU 指令
0xAA	n+1 字节	0x16	n 字节

例:

向模块发送: AA 06 16 00 84 00 00 08

返回: AA 0B 16 3E 9C 00 08 1D 82 11 C1 90 00

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 青色表示数据

本指令中, 数据为接收到的 PDU 指令及指令的返回数据。

c) 卡片断电指令

命令码 0x18

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0x18

模块->上位机指令格式:

操作成功时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xEA

例:

向模块发送: AA 01 18

返回: AA 01 EA

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令

4.4.5 ISO15693 卡片操作指令

a) 读取 ISO15693 卡片单个块数据

命令码 0x90

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址
0xAA	0x02	0x90	1 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

读卡成功时返回:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x06	0x90	1 字节	4 字节

例:

向模块发送: AA 02 90 00

返回: AA 06 90 00 3E 9C 00 00

注: 红色表示帧头, 黄色表示指令长度, 绿色表示指令, 灰色表示地址, 青色表示数据

数据表示读到的数据, 一个块 4 字节

b) 写一个块数据到 ISO15693 卡片中

命令码 0x92

上位机->模块指令格式:

帧头	长度	指令码	块地址	块数据
0xAA	0x06	0x92	1 字节	4 字节

模块->上位机指令格式:

未寻到卡时返回:

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xE1

写卡成功时返回：

帧头	长度	指令码
0xAA	0x01	0xFE

例：

向模块发送：AA 06 92 00 01020304

返回（ACK）：AA 01 FE

注：红色表示帧头，黄色表示指令长度，绿色表示指令，灰色表示地址，青色表示数据

数据表示要写入卡片的数据，一个块 4 个字节

5 模块反馈

错误反馈指令用于在操作卡片时将遇到的错误类型反馈给上位机，使用者可参考错误代码，快速定位错误源。

错误标记	错误类型	反馈指令	详细说明
EER_TAG_TYPE	卡类型错误	AA 01 E0	发送卡片操作指令与当前检测到的卡片类型不一致时返回
EER_NO_FINE_TAG	未寻到卡错误	AA 01 E1	发送卡片操作指令没有寻到卡时返回
EER_KEY_NO_AUTH	M1 卡密钥不匹配错误	AA 01 E2	M1_READ_BLOCK、M1_WRITE_BLOCK、M1_VALUE_INIT、M1_VALUE_ADD、M1_VALUE_SUB 时，验证密钥失败。此时需使用 M1_SAVE_KEY 指令先把正确的密码保存到模块，再使用上述指令。
EER_READ_BLOCK	读块错误	AA 01 E3	使用 M1_READ_BLOCK、UL_READ_BLOCK 时读块不成功时，返回该指令。
EER_WRITE_BLOCK	写块错误	AA 01 E4	使用 M1_WRITE_BLOCK、UL_WRITE_BLOCK

			写块不成功。
EER_VALUE_INIT	M1 卡电子钱包充值错误	AA 01 E5	M1_VALUE_INIT 操作卡片失败时返回
EER_VALUE_ADD	M1 卡电子钱包充值	AA 01 E6	使用 M1_VALUE_ADD 操作卡片失败时返回
EER_VALUE_SUB	M1 卡电子钱包扣款错误	AA 01 E7	使用 M1_VALUE_SUB 操作卡片电子钱包扣款失败时返回

6 常见故障分析

6.1 打开串口失败

如果使用演示软件连接模块时，提示“拒绝访问”，原因通常为该串口已被其它软件（如串口助手、门禁管理软件等使用串口的软件）打开占用，请退出占用该串口的软件，或者换另外一个串口，再次尝试。

6.2 与模块无法通信

如果能打开串口，但与模块通信失败，则请逐一检查确认以下各项：

1) 软件上所选的串口是否为主机连接模块的串口，如果使用 USB—UART 转换器，

请在系统设备管理器中的“端口 (COM 和 LPT)”项中查看所虚拟出来的串口号；

2) 主机和模块之间的通信数据线是否接触良好；串口的 TXD 和 RXD 数据线是否连接正确，没有调反；主机的 GND 和模块的 GND 是否连接在一块。如果连线正确，

是否将 TXD 和 RXD 线弄反了，请将其对调过来再试一下；

3) 通信参数设置是否正确，正确的串口通信参数应为默认波特率 115200；

4) 发送的数据是否有错误，特别需要注意校验和是否有误；

- 5) 检查是否为 16 进制发送接收 (Hex);

6.3 读取不到卡片

如果主机能读取到模块返回的信息 (表明主机和模块通信已正常), 但读取不到卡片的序列号, 那么请检查是否是以下情况造成的:

- 1) 卡片距读卡天线是否过远, 试把卡片靠近天线再读取;
- 2) 卡片或模块天线周围是否有大面积金属, 大面积金属会严重影响读卡, 请把模块移到没有金属的环境再读取;

深圳市德科物联技术有限公司