

# **MDB 控制板通信协议**

## **V2. 8**

### 版本说明

V2.4 版本：新增身份识别功能指令，0x000B-读取身份认证状态，0x1008-设定年龄，0x2005-同步系统时间

V2.5 版本：新增支付设备端取消操作状态反馈 0x0003

V2.6 版本：新增 0x000C/0x000D/0x000E/0x000F 指令

V2.7 版本：新增 0x0010 查询暂存纸币金额/0x1009 纸币压栈及退回指令/0x100A 设置纸币自动或手动压栈

V2.8 版本：新增 0x0011 读 POS 机触发状态，0x0012 读脉冲找零传感器，0x0013 读取现金收款明细

一、通讯参数

基于 MODBUS RTU 通讯，定义如下：

波特率：9600bits/s

每位时间：104.2us

数据位格式（单字节比特流）：1 起始位+8 位数据+1 位停止位

无奇偶校验									
1 起始位	8 位数据，低位先送								1 位停止位
起始位	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	停止位

每个字符（数据位）时间：1.042ms

帧格式：1 字节子从站地址+1 字节功能码+(0-252)字节数据+2 字节 CRC16 校验

从站地址	功能码	数据区	CRC16 校验（循环冗余校验）	
1 字节	1 字节	0-252 字节	2 字节	
			CRC 低位字节	CRC 高位字节

收发采取大端模式，因数据区中某个数据、地址有可能是≥两个字节，所以高位字在前、低位字在后，单字的高位字节在前、低位字节在后。

帧间隔：>10ms（推荐性要求，以程序、通讯可靠性为前提）

帧内字符间隔：>4.28ms（推荐性要求，以程序、通讯可靠性为前提）

帧间隔>2.33 倍帧内字符间隔

超时时间：2s（从机应在 1.5s 内对主机的请求作出应答，否则超过 2s 主机判超时）重发机制：超时或指令传输不成功时，则主机重发一次。

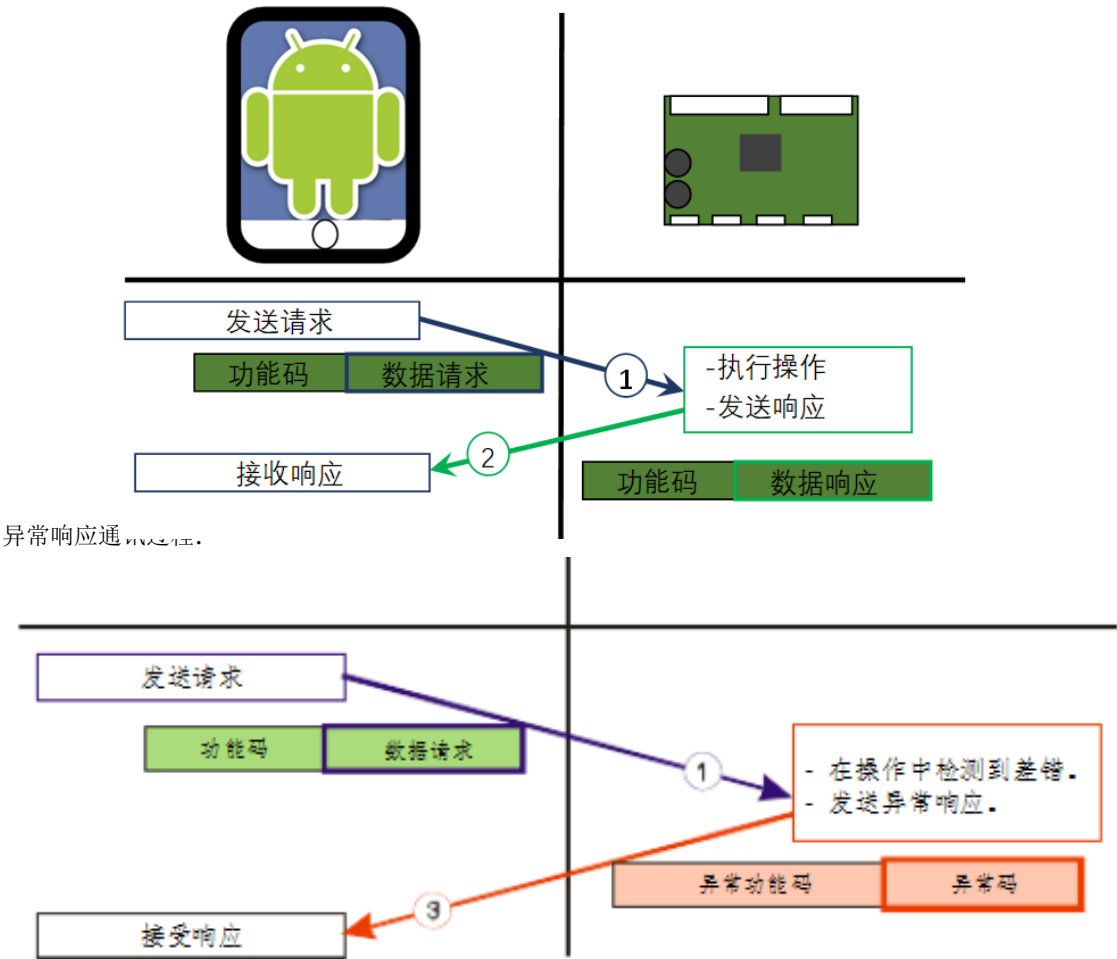
安卓作为主机，驱动板作为从机。

二、通讯类型

采用三种不同的通讯类型进行通讯：

- (1) 请求——来自主机 MP 工作站的请求
- (2) 正常响应——从机作出的无差错处理过程
- (3) 异常响应——从机将请求的原始功能码的最高位置 1 (0x03 对应 0x83、0x06 对应 0x86、0x10 对应 0x90) 后返回；异常码含有差错类型信息。

无差错通讯过程：



异常响应的原因：

- (1) 主机请求信息不完整，从机没有响应。
- (2) 从机不支持信息中的请求，返回对应异常码。
- (3) 从机处于故障状态，当前不能执行操作，返回对应异常码。

三、通信协议（MODBUS-RTU）

从机在收到所有指令（查询或动作）后会及时应答，如从机收到某个任务需要较长执行时间，则先应答，以告知主机收到指令，主机应在适当时机查询该任务是否完成。

正常响应时，0x03、0x06、0x10 三种指令帧格式如下：

0x03：读 单个或多个保持寄存器 内容					
主机发送	从机地址	功能码	读字起始地址	读字地址长度	CRC 校验
	1Byte (0xEE)	1Byte (0x03)	2Bytes	2Bytes (nWords)	2Bytes (CRCL CRCH)
从机返回	从机地址	功能码	返回数据 字节长度	返回数据包	CRC 校验
	1Byte (0x01)	1Byte (0x03)	1Byte (2n)	2nBytes 数据	2Bytes (CRCL CRCH)

0x06：写 单个保持寄存器 内容					
主机发送	从机地址	功能码	写地址	写数据	CRC 校验
	1Byte (0x01)	1Byte (0x06)	2Bytes	2Bytes	2Bytes (CRCL CRCH)
从机原码 返回	从机地址	功能码	返回写地址	返回写数据	CRC 校验
	1Byte (0x01)	1Byte (0x06)	2Bytes	2Bytes	2Bytes (CRCL CRCH)

0x10：写 多个保持寄存器 内容							
主机发送	从机地址	功能码	写字起始 地址	写数据 字长度	写数据 字节长	写数据包	CRC 校验
	1Byte (0x01)	1Byte (0x10)	2Bytes	2Bytes (nWords)	1Byte (2n)	2nBytes	2Bytes (CRCL CRCH)
从机返回	从机地址	功能码	返回写字 起始地址	返回写数据 字长度	无	无	CRC 校验
	1Byte (0x01)	1Byte (0x10)	2Bytes	2Bytes (nWords)	0Byte	0Byte	2Bytes (CRCL CRCH)

具体功能指令帧格式如下（以下表中的数据除特别说明外均表示十六进制）：

3.1 功能码 0x03-读单个或多个保持寄存器

功能	
0x0001—查询 MDB 硬件配置	安卓发送->E1 03 00 01 00 02 83 AB ● E1：从机地址（MDB 控制板地址固定：0xE1） ● 03：功能码 ● 00 01：硬件版本寄存器 ● 00 02：读取字长 ● 83 AB：CRC 校验码 控制板返回（例）：E1 03 04 01 03 00 86 6B A3 说明：第 1 字节是控制板硬件版本 0~0xFF 第 2 字节是外设机器种类 bit0-硬币器 bit1-纸币器 bit2-POS 机，bit3-脉冲收款，bit5-身份识别。该位为 1 有效 例如 0x03 则代表 MDB 外挂了硬币器以及纸币器 第 3~4 字节为货币代码（例如：人民币 00 86，美元 00 01）
0x0002—查询板软件版本	安卓发送->E1 03 00 02 00 02 73 AB ● E1：从机地址 ● 03：功能码 ● 00 02：软件版本号寄存器 ● 00 02：读取字长

	<p>● 73 AB: CRC 校验码</p> <p>驱动板返回 (例): E1 03 04 20 20 08 15 D7 F8</p> <p>说明: 4 字节为 BCD 码, 依次分别表示: 年\月\日</p> <p>例如: 0x20 0x20 0x08 0x15 表示 2020 年 8 月 15 日</p>
0x0003—查询 MDB 收款金额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 03 00 02 22 6B</p> <p>● E1: 地址</p> <p>● 03: 功能码</p> <p>● 00 03: 驱动板状态寄存器</p> <p>● 00 02: 读取字长</p> <p>● 22 6B: CRC 校验码</p> <p>驱动板返回: E1 03 04 4 字节数据 CRCL CRCH</p> <p>返回例: E1 03 04 00 00 00 00 1B FD</p> <p>数据包第 1 字节: 表示支付方式以及支付设备状态, 例如 8Bit 分别是 <math>X_1X_2X_3X_4Y_1Y_2Y_3Y_4</math></p> <p><math>X_1</math>- 0 支付设备正常, 1 表示支付设备故障。</p> <p>0x80-支付板未连接任何支付设备, 无法收款</p> <p>0x81-硬币器故障</p> <p>0x82-纸币器故障</p> <p>0x84-POS 机故障</p> <p><math>X_2X_3X_4</math>-置 1 表示支付设备端发起取消请求, <math>X_2</math>-POS 机端, <math>X_3</math>-纸币器端, <math>X_4</math>-硬币器端。</p> <p>0x1Z-硬币器发起取消 (注: Z 表示任意值)</p> <p>0x2Z-纸币器发起取消</p> <p>0x4Z-POS 机发起取消</p> <p><math>Y_1Y_2Y_3Y_4</math>-当前收款方式 <math>Y_1</math>-脉冲, <math>Y_2</math>-POS 机, <math>Y_3</math>-纸币, <math>Y_4</math>-硬币. 例如:</p> <p>0x01-硬币收款</p> <p>0x02-纸币收款</p> <p>0x03-硬币/纸币混合收款</p> <p>0x04-POS 机支付。</p> <p>0x08-脉冲收款</p> <p>0x0A-脉冲/纸币混合收款, 以此类推</p> <p>数据包第 2-4 字节: 收款金额, 为最小面币值的倍数</p>
0x0004—读取外设支持最小面额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 04 00 02 93 AA</p> <p>● E1: 地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</p> <p>● 03: 功能码</p> <p>● 00 04: 最小面额寄存器</p> <p>● 00 02: 读取字长</p> <p>● 93 AA: CRC 校验码</p> <p>控制板返回 (例): E1 03 04 00 01 00 02 CB FC</p> <p>第 1~2 字节: 货币基数值 (F)</p> <p>第 3~4 字节: 货币小数位数 (D)</p> <p>说明: 货币基数是指现金设备内部处理的最小币值, 01 表示内部用 <math>1 \times 10^{-2} = 0.01</math> 作为基数处理, 所以币值都是 0.01 的倍数表示</p> <p>最小币值公式: <math>S = F \times 10^{-D}</math></p>
0x0005—查询 MDB 找零金额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 05 00 02 C2 6A</p> <p>● E1: 地址</p> <p>● 03: 功能码</p> <p>● 00 05: 找零金额寄存器</p> <p>● 00 02: 读取字长</p> <p>● C2 6A: CRC 校验码</p> <p>返回例: E1 03 04 00 00 00 00 1B FD</p>



	<p>00 00 00 00 C7 48</p> <p>返回数据说明：</p> <p>第 1~2 字节：货币基数值（F）</p> <p>第 3~4 字节：货币小数位数（D）</p> <p>第 5~20 字节：代表第 1~16 种纸币多少个基数值，即可接收面币值</p> <p><b>注：</b>最小面币值公式：<math>S=F \times 10^D</math>，支持面币值是<b>最小面值的 n 倍数</b>。返回示例：最小面币值为 1 元，对应的第 1 种币值 <math>1 \times 1 = 1</math> 元，第 2 种币值 <math>1 \times 5 = 5</math> 元，第 3 种币值 <math>0.5 \times 10 = 10</math> 元，第 4 种币值 <math>1 \times 20 = 20</math> 元，第 5 种币值 <math>1 \times 50 = 50</math> 元，第 6 种币值 <math>1 \times 100 = 100</math> 元。其余为 0 表示该管道不存在</p>
0x000A—查询纸币器可找零余额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0A 00 08 72 6E</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0A：纸币零钱寄存器</li> <li>● 00 08：读取字长</li> <li>● 72 6E：CRC 校验码</li> </ul> <p>返回数据说明：第 1~16 字节代表各种纸币的数量，最多 255 张（最多 16 管道）</p> <p>控制板返回（例）：E1 03 10 14 0A 05 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 D8 C5</p> <p>示例含义：表示第 1 种纸币有 20 张，第 2 种纸币有 10 张，第 3 种纸币有 5 张，第 4 种纸币有 7 张</p> <p><b>注：</b>金额为纸币器种类的面值乘以该纸币数</p>
0x000B—查询身份认证是否成功	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0B 00 01 E3 A8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0B：身份验证状态寄存器</li> <li>● 00 01：读取字长</li> <li>● E3 A8：CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回：E1 03 02 2 字节数据 CRCL CRCH</p> <p>返回例：E1 03 02 00 01 F8 52</p> <p>数据包：0x00—未刷卡，0x01—身份认证成功，0x02—身份认证失败（未达到设定年龄），0x03—错误（如设备未连接）</p>
0x000C—读取控制板允许硬币器可接收币种	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0C 00 01 52 69</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0C：控制板允许硬币器接收币种寄存器</li> <li>● 00 01：读取字长</li> <li>● 52 69：CRC 校验码</li> </ul> <p>控制板返回（例）：E1 03 02 00 3F 79 82</p> <p>第 1~2 字节：一共 16bit，对应的 bit 为 1 表示允许该管道接收硬币，0x003F 则表示允许 1~6 管道接收硬币，7~16 不接收。</p> <p><b>说明：</b>该指令读取的是控制板内部存储的使能币种，即 0x1004 设置的内容</p>
0x000D—读取控制板允许纸币器可接收币种	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0D 00 01 03 A9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0D：控制板允许纸币器接收币种寄存器</li> <li>● 00 01：读取字长</li> <li>● 03 A9：CRC 校验码</li> </ul> <p>控制板返回（例）：E1 03 02 00 FF 79 D2</p> <p>第 1~2 字节：一共 16bit，对应的 bit 为 1 表示允许接收对应的纸币面额，0x00FF</p>



	则表示允许纸币器接收 1~8 种面额的纸币，9~16 种面额不接收。 <b>说明：该指令读取的是控制板内部存储的使能币种，即 0x1005 设置的内容</b>
0x000E—读取控制板设定的 A 脉冲接口基础面额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0E 00 02 B3 A8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0E：控制板脉冲 A 接口基础面额寄存器</li> <li>● 00 02：读取字长</li> <li>● B3 A8：CRC 校验码</li> </ul> <p>控制板返回（例）：E1 03 04 00 00 00 64 1A 16</p> <p>第 1~4 字节：高位在前，0x00000064 对应的 10 进制则是 100，控制板精确到 2 位小数点则表示该面额值是 100/100=1 元</p> <p><b>说明：该指令读取的是控制板内部存储的脉冲 A 基础面额，即 0x2002 设置的内容</b></p>
0x000F—读取控制板设定的 B 脉冲接口基础面额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 0F 00 02 E2 68</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 0F：控制板脉冲 B 接口基础面额寄存器</li> <li>● 00 02：读取字长</li> <li>● E2 68：CRC 校验码</li> </ul> <p>控制板返回（例）：E1 03 04 00 00 00 64 1A 16</p> <p>第 1~4 字节：高位在前，0x00000064 对应的 10 进制则是 100，控制板精确到 2 位小数点则表示该面额值是 100/100=1 元</p> <p><b>说明：该指令读取的是控制板内部存储的脉冲 B 基础面额，即 0x2003 设置的内容</b></p>
0x0010—读取暂存的纸币金额	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 10 00 02 D3 AE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 10：纸币暂存金额寄存器</li> <li>● 00 02：读取字长</li> <li>● E2 68：CRC 校验码</li> </ul> <p>控制板返回（例）：E1 03 04 00 00 00 64 1A 16</p> <p>第 1~4 字节：高位在前，0x00000064 对应的 10 进制则是 100，控制板精确到 2 位小数点则表示该面额值是 100/100=1 元</p>
0x0011—读取 POS 机触发状态	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 11 00 01 C2 6F</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 11：POS 机触发状态寄存器</li> <li>● 00 01：读取字长</li> <li>● C2 6F：CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回：E1 03 02 2 字节数据 CRCL CRCH</p> <p>返回例：E1 03 02 00 01 F8 52</p> <p>数据包：0x00—未触发，0x01—已触发（低于 Level3 的才支持）</p>
0x0012—读取脉冲找零低币量传感器	<p>安卓发送-&gt;E1 03 00 12 00 01 32 6F</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1：地址</li> <li>● 03：功能码</li> <li>● 00 12：脉冲找零器低币量传感器寄存器</li> <li>● 00 01：读取字长</li> <li>● 32 6F：CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回：E1 03 02 2 字节数据 CRCL CRCH</p> <p>返回例：E1 03 02 00 01 F8 52</p> <p>数据包：bit0—脉冲接口 A 低币量，bit1—脉冲接口 B 低币量。仅找零功能有限，如设置成脉冲收款则该位无效</p>



	<p>驱动板返回: E1 06 10 04 00 3F 9A BB</p> <p>该功能用于设置硬币器接收硬币的币值范围</p>
0x1005—设置纸币器允许接收的币种	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 05 00 1F CA A3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 05: 允许纸币币种寄存器</li> <li>● 00 1F: 设置参数, 一共 16bit, 对应的 bit 为 1 表示允许接收该类币种, 0x001F 则表示允许接收 1~5 类纸币, 6~16 类不接收。例如人民币可接收面值 1/5/10/20/50/100, 如果只允许设备接收 10 元以下的币值, 则设置该参数位 0x0007</li> <li>● CA A3: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 05 00 1F CA A3</p> <p>该功能用于设置纸币器可接收币种。例如: 商品均价在 5 元左右, 20 元以上的面币找零数量太大, 不希望接收 20 元以上的币种, 则可以用该功能禁用</p>
0x1006—补币模式	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 06 00 01 BA AB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 06: 销售结果寄存器</li> <li>● 00 01: 结果, 0x0000-退出补币模式 0x0001-进入补币模式</li> <li>● BA AB: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 06 00 01 BA AB</p> <p>硬币器补充零钱</p>
0x1007—收款方式	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 07 00 00 2A AB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 07: 收款方式寄存器</li> <li>● 00 00: 模式, 0x0000-自动 0x0001-现金方式 0x0002-POS 机方式</li> <li>● 2A AB: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 07 00 00 2A AB</p> <p>注: 自动模式是现金以及 POS 机同时发起收款, 某一种方式收到付款后, 自动取消另一种方式。如果未设置收款方式, 直接发起收款, 则默认自动模式。</p>
0x1008—设置年龄限制	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 08 00 12 9A A5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 08: 收款控制寄存器</li> <li>● 00 12: 年龄值, 如例: 0x0012-对应 10 进制则表示 18 岁</li> <li>● 9A A5: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 08 00 12 9A A5</p> <p>注: 每次开机必须发送该参数, 否则不会启用身份认证设备。发送该指令之前, 需要同步系统的时间, 否则可能造成识别错误等问题</p>
0x1009—暂存纸币入钱箱或退回	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 09 00 01 8A A8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 09: 收款方式寄存器</li> <li>● 00 01: 暂存纸币动作, 0x0000-退回 0x0001-压入钱箱</li> <li>● 8A A8: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 09 00 01 8A A8</p>

0x100A—纸币自动压栈设置	<p>安卓发送-&gt;E1 06 10 0A 00 01 7A A8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 06: 功能码</li> <li>● 10 0A: 纸币自动压栈寄存器</li> <li>● 00 01: 接收到纸币后的操作, 0x0000-手动压栈 0x0001-自动压栈</li> <li>● 7A A8: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 06 10 0A 00 01 7A A8</p> <p>注: 自动模式接收到纸币自动进入找零头或者钱箱, 手动模式则需要控制纸币是否压入钱箱还是退还。默认自动模式。</p>

### 3.3 功能码 0x10—写多个保持寄存器

0x2001—发起找零	<p>安卓发送-&gt;E1 10 20 01 00 02 04 00 00 00 64 FD 8A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 10: 功能码</li> <li>● 20 01: 找零寄存器</li> <li>● 00 02: 数据字长</li> <li>● 04: 数据字节长度</li> <li>● 00 00 00 64: 找零金额, 最小面额的倍数, 例如: 最小面额为 0.01 元, 0x64 则表示找零金额为 <math>100 \times 0.01 = 1</math> 元</li> <li>● FD 8A: CRC 校验码</li> </ul> <p>驱动板返回: E1 10 20 01 00 02 0D A8</p>
0x2002—设置 A 脉冲找零面额	<p>安卓发送-&gt;E1 10 20 02 00 02 04 00 00 00 64 BD 9F</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 10: 功能码</li> <li>● 20 02: 脉冲 A 面额寄存器</li> <li>● 00 02: 数据字长</li> <li>● 04: 数据字节长度</li> <li>● 00 00 00 64: 脉冲 A 找零面额, 实际面额 <math>\times 100</math></li> </ul> <p>实际脉冲找零面额需要除以 100. 比如发送的脉冲找零面额为 100, 则实际的面额为 <math>100/100=1</math> 元。最小找零面额为 0.01 元</p> <li>● BD 9F: CRC 校验码</li> <p>驱动板返回: E1 10 20 02 00 02 FD A8</p>
0x2003—设置 B 脉冲找零面额	<p>安卓发送-&gt;E1 10 20 03 00 02 04 00 00 00 64 7C 53</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 10: 功能码</li> <li>● 20 03: 脉冲 B 面额寄存器</li> <li>● 00 02: 数据字长</li> <li>● 04: 数据字节长度</li> <li>● 00 00 00 64: 脉冲 B 找零面额, 实际面额 <math>\times 100</math></li> </ul> <p>实际脉冲找零面额需要除以 1000. 比如发送的脉冲找零面额为 100, 则实际的面额为 <math>100/100=1</math> 元。最小找零面额为 0.01 元</p> <li>● 7C 53: CRC 校验码</li> <p>驱动板返回: E1 10 20 03 00 02 AC 68</p>
0x2004—发起收款指令	<p>安卓发送-&gt;E1 10 20 04 00 03 06 00 01 00 00 00 64 4E DF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● E1: 从机地址 (MDB 控制板固定 0xE1)</li> <li>● 10: 功能码</li> <li>● 20 04: 收款寄存器</li> <li>● 00 03: 数据字长</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>● 06：数据字节长度</li><li>● 00 01 00 00 00 64 数据包说明： 第 1~2 字节：商品编号，即货道 第 3~6 字节：收款金额，最小面额的倍数，例如：最小面额为 0.01 元，0x64 则表示找零金额为 100*0.01= 1 元</li><li>● 4E DF：CRC 校验码</li></ul> 驱动板返回：E1 10 20 04 00 03 DC 69
0x2005—同步系统时间	安卓发送->E1 10 20 05 00 04 08 07 E7 01 01 0C 01 01 00 9C A7 <ul style="list-style-type: none"><li>● E1：从机地址（MDB 控制板固定 0xE1）</li><li>● 10：功能码</li><li>● 20 05：收款寄存器</li><li>● 00 04：数据字长</li><li>● 08：数据字节长度</li><li>● 07 E7 01 01 0C 01 01 00 数据包说明：2023 年 1 月 1 日 12 时 1 分 1 秒</li></ul> 第 1~2 字节：年 0X07E7—转成 10 进制为 2023 年 第 3 字节：月 第 4 字节：日 第 5 字节：时 第 6 字节：分 第 7 字节：秒 第 8 字节：保留，默认 0 <ul style="list-style-type: none"><li>● 9C A7：CRC 校验码</li></ul> 驱动板返回：E1 10 20 05 00 04 CC 6B 注：如需启用身份识别功能，必须要同步系统时间到控制板

MOBBUS 错误返回示例

安卓发送-> E1 03 00 FF 00 01 A2 5A （读取 0x00FF 寄存器）

返回数据-> E1 83 02 C1 07 （读取不合法数据地址）

安卓发送-> E1 06 10 80 00 01 5B 42 （设置 0x1080 寄存器参数）

返回数据-> E1 86 02 C2 57 （设置寄存器地址不合法）

安卓发送-> E1 10 20 04 00 03 06 00 01 00 00 00 C8 4E DF （设置 0x2004 寄存器参数，发起收款 2 元）

返回数据-> E1 90 04 4C 35 （CRC 校验错误）

附表 1：MODBUS 错误代码及含义功能码

代码	名称	含义
01	不合法功能代码	从机接收的是一种不能执行功能代码。发出查询命令后，该代码指示无程序功能。
02	不合法数据地址	接收的数据地址，是从机不允许的地址。
03	不合法数据	查询数据区的值是从机不允许的值。
04	校验错误	校验错误，主机按从机的要求重新发送数据请求。
06	从机设备忙碌	从机正忙于处理一个长时程序命令，请求主机在从机空闲时发送信息。

07	从机设备故障	从机执行主机请求的动作时出现不可恢复的错误。
08	确认	从机已接收请求处理数据，但需要较长的处理时间，为避免主机出现超时错误而发送该确认响应。主机以此再发送一个“查询程序完成”未决定从机是否已完成处理。

CRC 校验 C 语言参考代码

```
unsigned int CRC16_Modbus(unsigned char *data,unsigned int length)
{
    unsigned int crc = 0xFFFF;
    for (int pos = 0; pos < length; pos++)
    {
        crc ^= (unsigned int)data[pos]; // XOR byte into least sig. byte of crc
        for (int i = 8; i != 0; i--) // Loop over each bit
        {
            if ((crc & 0x0001) != 0) // If the LSB is set
            {
                crc >>= 1; // Shift right and XOR 0xA001
                crc ^= 0xA001;
            }
            else // Else LSB is not set
            {
                crc >>= 1; // Just shift right
            }
        }
    }
    //高低字节转换 低位在前高位在后
    crc = ((crc & 0x00ff) << 8) | ((crc & 0xff00) >> 8);
    return crc;
}
```

**有找零流程**  
查询硬件连接（MDB 外设正常）->读取最小面额 -> 发起收款 ->查询收款金额 ->完成收款 ->出货->出货结果->发起找零->查询找零结果->结束流程

**无需找零流程**  
查询硬件连接（MDB 外设正常）->读取最小面额 -> 发起收款 ->查询收款金额 ->完成收款 ->出货-> 出货结果->结束流程

**找零存留流程**  
查询硬件连接（MDB 外设正常）->读取最小面额 -> 发起收款 ->查询收款金额 ->完成收款 ->出货->出货结果->有余额->继续购买->发起找零->查询找零结果->结束