

CK-FR12-AB 开发手册

工业级高频双通道读写器

V1.00 Date: 2021/01/14

产品开发手册



类别	内容
关键词	工业高频双通道读写器 RS485 RS232 通讯口 Modbus RTU 协议 工作频率 13.56MHZ ISO15693
摘要	本产品是一款工业级高频双通道读写器，读写器工作频率 13.56MHz，支持 ISO15693 射频标准标签，支持标准 Modbus RTU 协议

目 录

1. 简介	1
2. 产品特点	1
3. 电气参数	1
4. 硬件描述	2
4.1 LED 指示灯	3
4.2 接口说明	3
5. 通信连接	4
5.1 通信方式说明	4
5.1.1 单机通信接线图	4
5.1.2 多机通信接线图	4
5.2 通信电缆选择	5
6. 输入输出 IO	5
7. 支持命令	5
8. 寄存器地址内存分配	6
8.1 设备地址寄存器 add = 0x0000	6
8.2 波特率设置寄存器 add = 0x0001	6
8.3 奇偶校验设置寄存器 add = 0x0002	7
8.4 标签是否存在标志位 add = 0x0004	7
8.5 操作状态查询寄存器 add = 0x0005	7
9. RFID 标签地址分配	9
10. 机械尺寸	10
11. 免责声明	11
12. 修订历史	11

1. 简介

CK-FR12-AB 是一款基于射频识别技术的高频双通道读写器，读写器工作频率为 13.56MHZ，支持对 I-CODE 2、I-CODE SLI 等符合 ISO15693 国际标准协议格式标签的读取。

高频双通道读写器支持标准工业通讯协议 ModBus RTU，方便用户通集成到 PLC 等控制系统中。读写器内部集成了射频部分通信协议，用户只需通过以太网接口接收数据便能完成对标签的读取操作，而无需理解复杂的射频通信协议。

2. 产品特征

- ◆ 供电方式：直流 24V；
- ◆ 功耗：1W；
- ◆ 电路保护：带极性接反保护；
- ◆ 工作频率：13.56MHZ；
- ◆ 协议标准：ISO15693；
- ◆ 支持最大标签容量：8K Bytes；
- ◆ 支持标签类型：I-CODE2、I-CODE SLI；
- ◆ 读卡距离：0-200mm；
- ◆ 通信接口：RS485、RS232；
- ◆ 通信协议：ModBus RTU；
- ◆ 工作湿度：10—90% RH；
- ◆ 工作温度：-25℃~+85℃；
- ◆ 防护等级：IP-67；
- ◆ 外壳材质：ABS+铝合金。

3. 电气参数

物理及环境特性：

项目	技术参数
操作温度	-25℃~70℃
存储温度	-40℃~85℃
湿度	5%~95%非凝结状态
重量	300g
ESD 性能	空气放电±15KV,接触放电±8KV
密封标准	IP67

电气参数指标:

项目	技术参数
供电方式	直流 24V
功 耗	1W
电路保护	带极性接反保护
工作频率	13.56MHZ
协议标准	ISO15693
支持最大标签容量	8K Bytes
读卡时间	Read Time: 15ms each 8Bytes Write Time: 35ms each 8Bytes
读卡距离	0~200mm, 和匹配的读写头载码体有关
通信接口	RS485
通信协议	ModBus RTU

4. 硬件描述

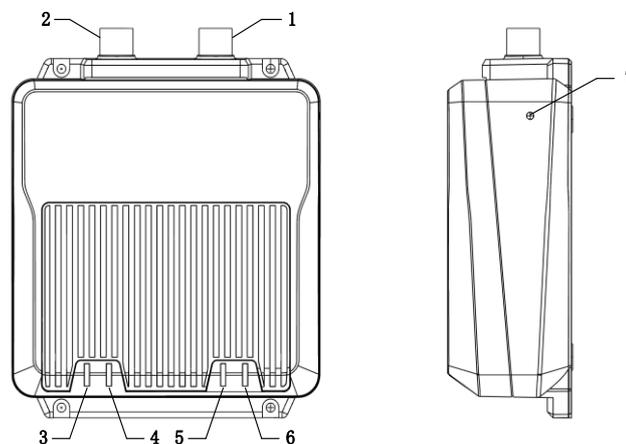


图 4.1 读写器外部电气图示

- 1 读卡器通信接口--M12, A-coded, 8 PIN 公头
- 2 读卡器直流电与 IO 接口--M12, A-coded, 5 PIN 公头
- 3 IO1 状态指示灯
- 4 IO2 状态指示灯
- 5 RFID 状态指示灯
- 6 通讯状态指示灯
- 7 外壳接地端 (M2.5)

4.1 LED 指示灯

表 4.1 指示灯状态说明

指示灯	颜色	状态	指示内容
SYS 状态指示灯	黄灯	缓慢闪烁	系统初始化中
	绿灯	常亮	初始化完成
		快速闪烁	通信连接
RFID 状态指示灯	绿灯	常亮	检测的有效 RFID 标签
IO1 状态指示灯	黄灯	常亮	IO1 有信号输入
IO2 模式 1 状态指示灯	黄灯	常亮	控制使能输出
IO2 模式 2 状态指示灯	黄灯	常亮	有卡自动使能输出

4.2 接口说明

CK-FR12-AB 读卡器通信接口 M12 8 PIN 端子接线如下图 4.2: (DGND:信号地)

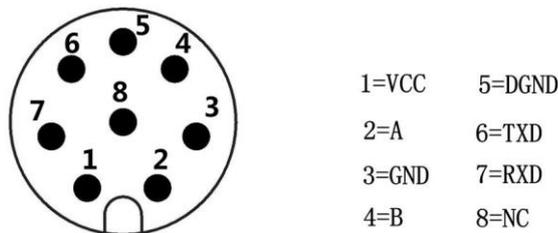


图 4.2 八芯接口管脚顺序定义

使用 L102-M12A-1X-190-2 通信电缆，引脚定义与线芯颜色关系如图 4.3: (DGND:信号地)



图 4.3 八芯电缆颜色定义

FR12-AB01 读卡器通信接口 M12 5 PIN 端子接线如下图 4.2:

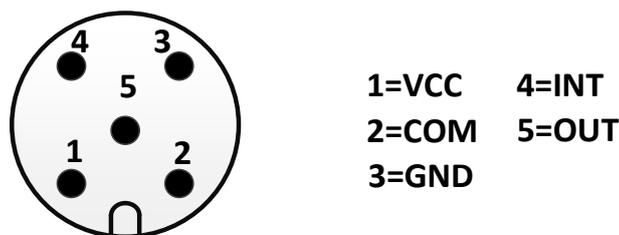


图 4.4 五芯接口管脚定义

5. 通信连接

5.1 通信方式说明

CK-FR12-AB 是基于 MODBUS 通信协议的高频读卡器，同时支持 RS232 和 RS485 两种通信接口。使用 RS485 MODBUS 通信时，可支持多台读卡器联网工作，最多可同时在总线上挂载 32 台 CK-F12AB。

5.1.1 单机通信接线图

485 总线的 A、B 线一对一连接，如下图所示。

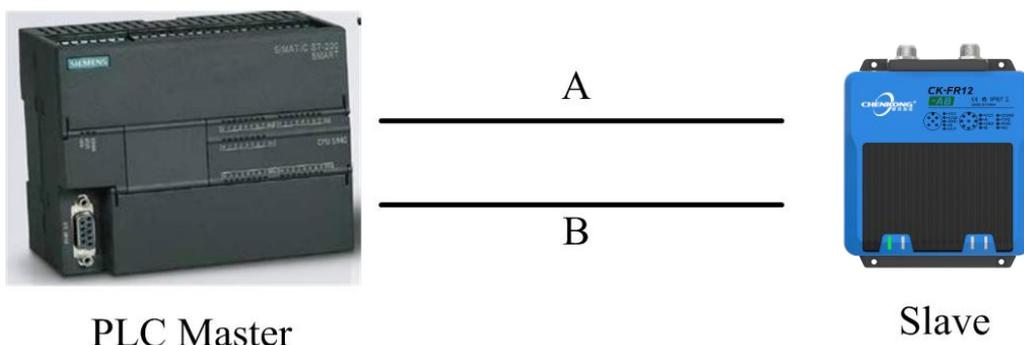


图 5.1 485 单机通信接线示意图

232 通信时，用户端的 TX 连接读写器的 RX，RX 连接读写器的 TX，GND 一对一连接，如下图所示。

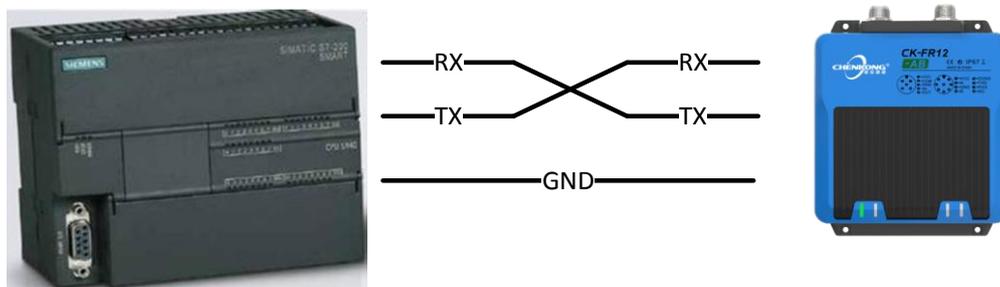


图 5.2 232 单机通信接线示意图

5.1.2 多机通信接线图

CK-FR12-AB 支持多台读写器同时挂载在同一总线上，进行多机联网工作。总线上挂载多台读写器时，为了提高通信的可靠性，在总线的前后端需外接 120Ω 的匹配电阻。接线如下

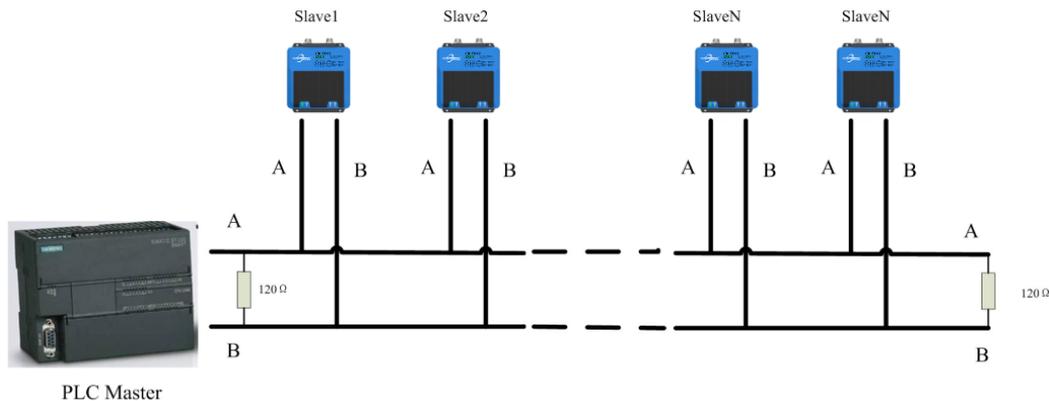


图 5.3 CK-FR12-AB 网络拓补结构图

5.2 通信电缆选择

为了提高通信可靠性和系统的 EMI 性能，用户可选择带屏蔽的双绞线做为通信电缆，或者选用 RS485 通信专用电缆。

6. 输入输出 IO

CK-FR12-AB 读写器配备了一个输入 IO 和一个输出 IO。输入 IO 为外部电平检测，输出模式为回路闭合（继电器闭合）。另外输出 IO 有两个模式分别为模式 1 和模式 2。在模式 1 中用户需要在特定的寄存器中将对应位置 1 才有效（输出/闭合），在模式 2 下读卡器寻到任何标签，都会自动输出/闭合，不需要用户去操作。

表 6.1

模式	说明
模式 1	输出 IO 状态需要用户使用指令 05 操作
模式 2	读写器寻到标签时置位，没寻到标签时复位

7. 支持命令

表 7.1

功能	指令
读多个寄存器	0x03
写单个寄存器	0x06
写多个寄存器	0x10
读取输出 IO 状态	0x01
读取输入 IO 状态	0x02
设置输出 IO 状态	0x05

目前设备只支持 MODBUS 以上部分功能码，其他功能码返回错误码。

在使用 01、02、05 操作 IO 时，输入 IO 和输出 IO 的地址分别 00 和 01，操作长度只能为 01，地址或长度输入错误时返回错误，具体情况请阅读“读卡器通信协议说明”。

8. 寄存器地址内存分配

- 部分寄存器用于设置设备地址、通信波特率、通信校验方法，部分寄存器用于显示 RFID 卡检测状态以及显示命令执行是否正常。
- 读写器中前面几个系统配置寄存器具有断电保存功能，读写器重新上电后将以当前设置值工作。

寄存器地址	说明
0x0000	设备地址寄存器
0x0001	波特率设置寄存器
0x0002	奇偶校验设置寄存器
0x0004	标签是否存在标志位寄存器
0x0005	操作状态查询寄存器
0x0003、0x0006-0x0009	备用

8.1 设备地址寄存器 add = 0x0000

寄存器 0x0000 用于保存设备的 Slave ID，当要改变设备地址时，向寄存器写入相应的 ID 号，比如设备地址为 0x01，则写入 0x01。

- ID=0 为广播地址，任何设备都可以接收 ID。
- 如果该寄存器的数据为 0xffff，则为默认的出厂设备地址 0x02。
- 出厂默认值：Slave ID =0x0002。

8.2 波特率设置寄存器 add = 0x0001

向该寄存器写入不同的数值可以改变不同波特率，波特率与数值的对应关系如下表：

表 8.1

波特率	寄存器数值(H)
4800	0001
9600	0002
19200	0003
115200	0004
9600	其他值

默认波特率：9600。

8.3 奇偶校验设置寄存器 add = 0x0002

向该寄存器写入不同数值以设置校验方式，校验方式与数值的对应关系为：

表 8.2

校验方法	寄存器数值(H)
无校验	0001
偶校验	0002
奇校验	0003
无校验	其它

8.4 标签是否存在标志位 add = 0x0004

表 8.3

0x00	0x01
无标签	寻到标签

8.5 操作状态查询寄存器 add = 0x0005

表 8.4

操作状态	寄存器数值(H)
操作失败	0000
读操作成功	0001
写操作成功	0002

读写状态寄存器用于显示读写操作后的状态变化，该寄存器只读。如果进行读操作，读操作过程无任何错误该寄存器值为 0x0001，如果进行写操作，写操作过程无任何错误则寄存器值为 0x0002。如果读写操作过程中出错，则寄存器值为 0x0000。

其中，单独发送读写操作查询命令(02 03 00 05 00 01 94 38)，即只查询该寄存器时，读写器返回的寄存器状态为上一次读写操作的状态，而不显示该查询命令的读状态（即不更改状态值，任然保留原来的状态值），如果读写操作的过程中顺便将操作状态查询寄存器一起读上来，该寄存器显示的为当前操作状态。

表 8.5

操作	状态	寄存器数值(HEX 格式)
发送	查询命令	02 03 00 05 00 01 94 38
接收	读成功	02 03 02 00 01 3D 84
	写成功	02 03 02 00 02 7D 85
	读写失败	02 03 02 00 00 FC 44

在进行相关的读操作时，接收回来的数据在若为 0，则存在读操作产生错误，或者所读取的数据本身为 0 两种情况。通过发送查询读写状态寄存器状态指令，根据读取状态寄存器的值判断上一次读操作是否正确，读写状态寄存器值为 0x00 则表明读操作有误，值为 0x01 则表明读操作无误。如下为读操作流程：

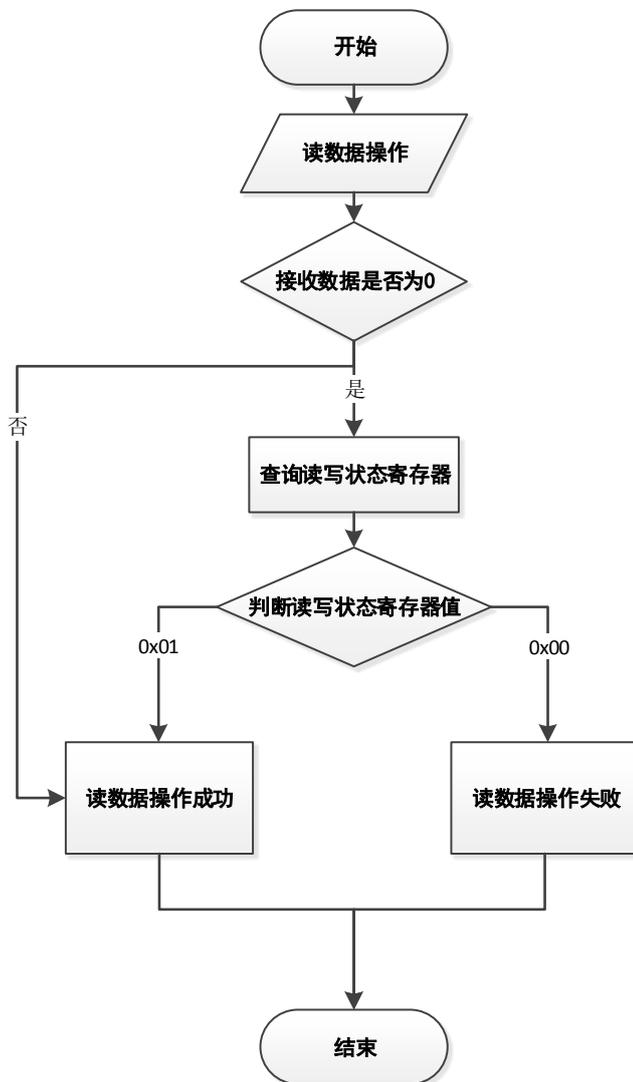


图 8.1

用户进行写数据操作时，接收读写器应答后，可发送读写状态寄存器指令来获取上一次写操作是否正确执行，读写状态寄存器值为 0x00 则表明写操作有误，值为 0x02 则表明写操作无误。如下图为写操作流程：

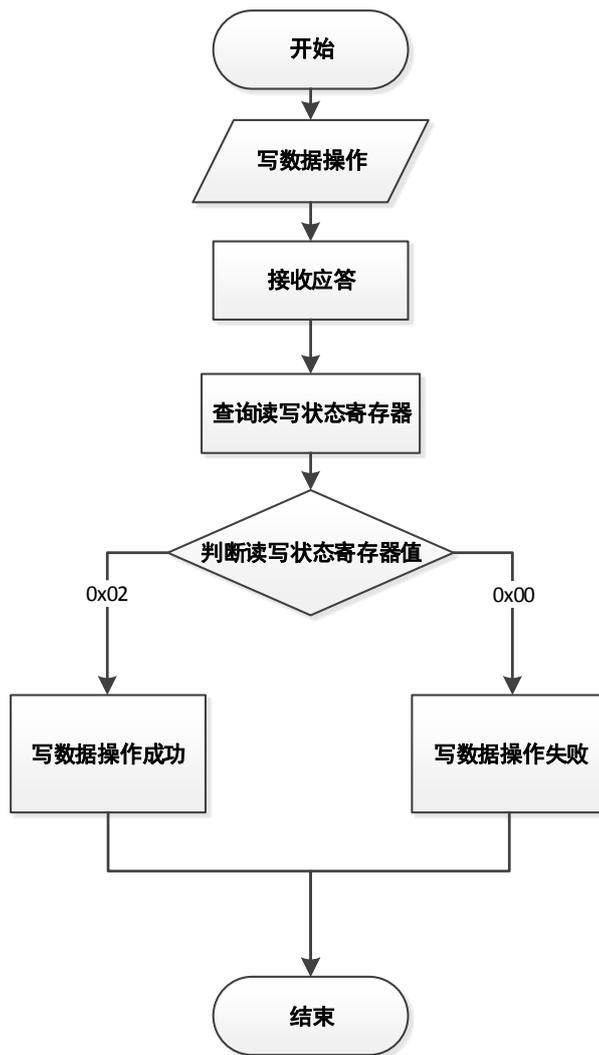


图 8.2

9. RFID 标签地址分配

标签的地址分配如表 9.1。

表 9.1 RFID 标签数据地址分配表

寄存器地址	R/W	寄存器描述
0x000a~0x000d	/	RFID 卡 UID 数据区。是否可写，需看具体标签是否支持
0x000e~Max	R/W	用户自定义读写数据区

注：●最大可支持 8K Byte 容量标签的读写操作。标签根据不同型号有不同的容量值，具体可参考标签的数据手册。

●UID 数据区 RFID 标签的出厂 ID 存放区，数据为只读，UID 长度为 8bytes，地址范围 0x000a~0x000b。

●地址 addr=0x0004 至 addr=Max 为用户数据寄存器，用户可对这些寄存器进行读写操作。

10. 机械尺寸

CK-FR12-AB 机械尺寸如下。

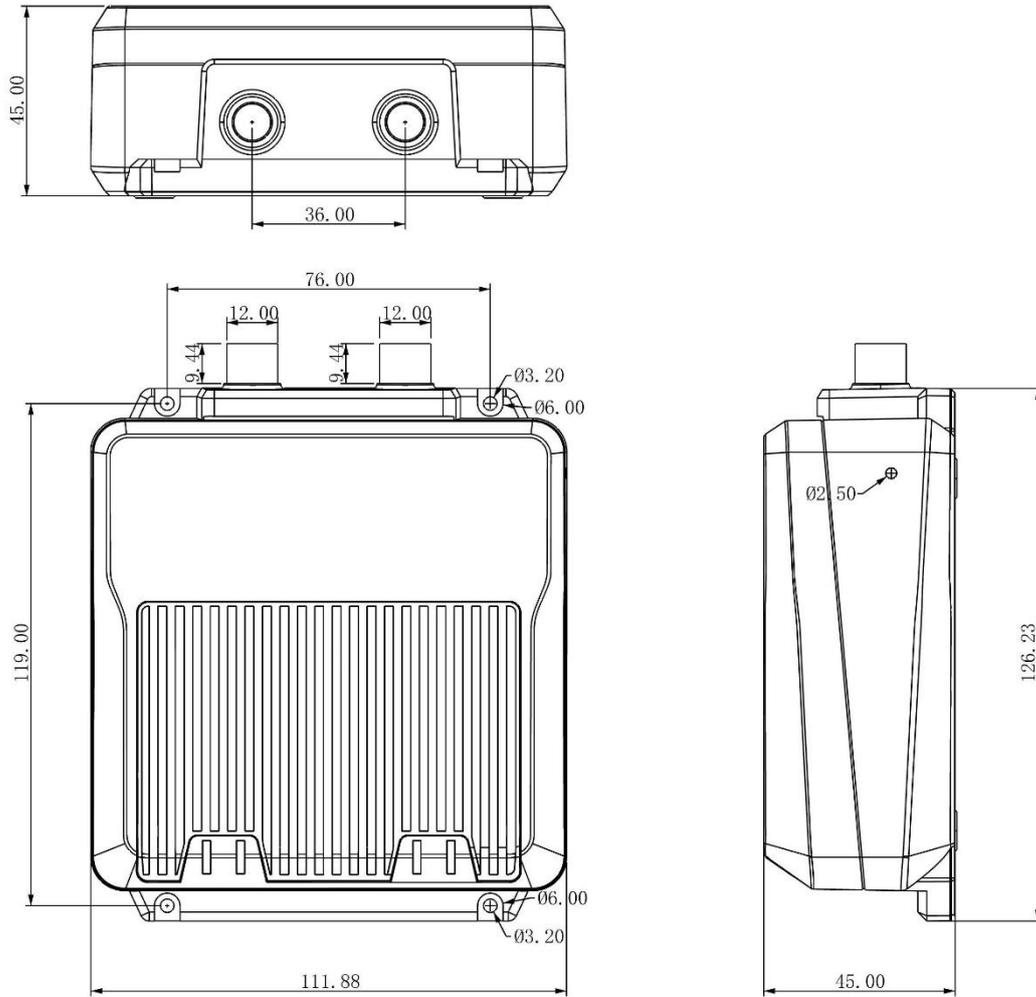


图 10.1 结构示意图

11. 免责声明

● 开发预备知识

CK-FR12-AB 系列模块将尽可能提供全面的开发模板、驱动程序和应用说明文档以方便用户使用，但也需要用户熟悉自己设计产品所采用的硬件平台及开发语言相关知识。

● EMI 与 EMC

CK-FR12-AB 系列模块机械结构决定了其 EMI 性能必然与一体化电路设计有所差异。系列模块的 EMI 性能满足绝大部分应用场合，用户如有特殊要求，必然事先与我们联系。

CK-FR12-AB 系列模块的 EMC 性能与用户地板的设计密切相关，尤其是电源电路、I/O 隔离、复位电路，用户在设计底板时必须充分考虑以上因素。我们将努力完善模块的电磁兼容性，但不对用户最终应用产品的 EMC 性能提供任何保证。

● 修改文档的权利

广州晨控智能技术有限公司保留任何时候在没有事先声明的情况下对 CK-FR12-AB 系列模块相关文档修改的权利。

● ESD 静电放电保护

CK-FR12-AB 系列模块部分元件内置 ESD 保护电路，但当模块的恶劣的环境中使用，依然建议用户在设计底板时提供 ESD 保护措施。安装 CK-FR12-AB 系列模块时，为确保安全请先将积累在身体上的静电释放，如佩戴可靠接地的静电环等；接线过程中也应该注意释放静电，如确保设备接地良好等。



12. 修订历史

表 11.12.1 文档版本信息

版本	日期	修改原因
V1.00	2021 年 01 月 14 日	创建文档

I/O口高频工业RFID读写器

CK-FR12-AB



通信接口：
RS485
RS232

通信协议：ModBus RTU

刀具管理、精密产品、厨电、家电、汽车配件等制造线RFID读写设备

工业总线型高频RFID读写器

配备:

1个输入IO
1个输出IO



应用领域

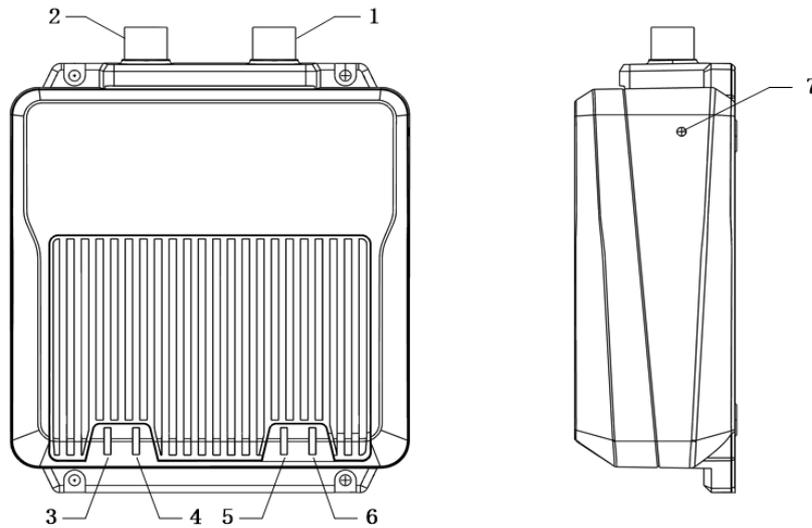
- > 工序中的输送盒控制
- > 自动化仓库的库存控制
- > 高速传送设备的运动控制
- > 原料输送系统的运动控制
- > 进程控制和工序中的记录提醒
- > 药品混合及测量系统的自动化
- > 生产线产能的标准化管理和优化
- > 仓库自动化配送系统的分流控制
- > 提升自动导引车的自动控制性能
- > 阴极射线管和显示屏的加工和装配
- > 发动机装配线的型号区分和工序控制

操作温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$

存储温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

湿度: 10%~95%非凝结状态

读卡器外部电气图



- 1 读卡器通信接口--M12, A-coded, 8 PIN公头
- 2 读卡器直流电与IO接口--M12, A-coded, 5 PIN公头
- 3 IO 1状态指示灯
- 4 IO 2状态指示灯
- 5 RFID状态指示灯
- 6 通讯状态指示灯
- 7 外壳接地端 (M2.5)

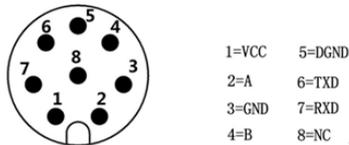
LED 指示灯状态说明

指示灯	颜色	状态	指示内容
SYS 状态指示灯	黄灯	缓慢闪烁	系统初始化中
		常亮	初始化完成
RFID 状态指示灯	绿灯	快速闪烁	通信连接
		常亮	检测的有效 RFID 标签
IO1 状态指示灯	黄灯	常亮	IO1 有信号输入
IO2 模式 1 状态指示灯	黄灯	常亮	控制使能输出
IO2 模式 2 状态指示灯	黄灯	常亮	有卡自动使能输出

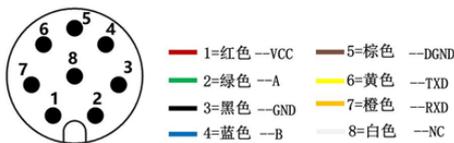
CK-FR12-AB是基于MODBUS通信协议的高频读卡器，同时支持RS232和RS485两种通信接口。
使用RS485 MODBUS通信时，可支持多台读卡器联网工作，最多可同时在总线上挂载32台设备。

接口说明

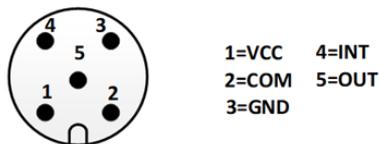
CK-FR12-AB读卡器通信接口M12 8 PIN端子
接线如下图：(DGND:信号地)



使用L102-M12A-1X-190-2通信电缆，引脚定义
与线芯颜色关系如图：(DGND:信号地)



FR12-AB01读卡器通信接口 M12 5 PIN端子
接线如下图

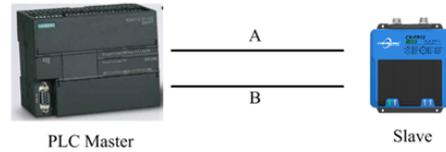


输入输出 I/O

CK-FR12-AB读写器配备了一个输入I/O和一个
输出I/O。输入I/O为外部电平检测，输出模式
为回路闭合（继电器闭合）。另外输出I/O有
两个模式分别为模式1和模式2。在模式1中用
户需要在特定的寄存器中将对应位置1才有效
（输出/闭合），在模式2下读卡器寻到任何
标签，都会自动输出/闭合，不需要用户去
操作。

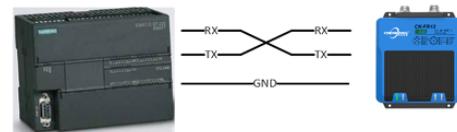
单机通信接线图

1、485总线的A、B线一对一连接，如下图所示。



485单机通信接线示意图

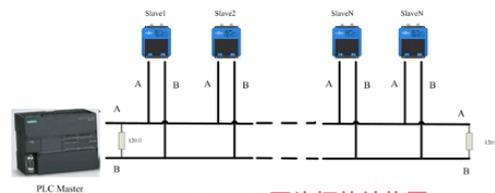
2、232通信时，用户端的TX连接读写器的RX，
RX连接读写器的TX，GND一对一连接，如下图所示。



232单机通信接线示意图

多机通信接线图

CK-FR12-AB支持多台读写器同时挂载在同一总线
上，进行多机联网工作。总线上挂载多台读写器
时，为了提高通信的可靠性，在总线的前后端需
外接120Ω的匹配电阻。接线如下



CK-FR12-AB网络拓扑结构图

通信电缆选择

为了提高通信可靠性和系统的EMI性能，用户
可选择带屏蔽的双绞线做为通信电缆，或者
选用RS485通信专用电缆。

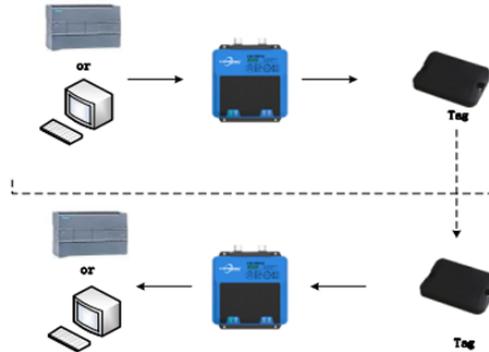


工业自动化RFID硬件设备解决方案供应商

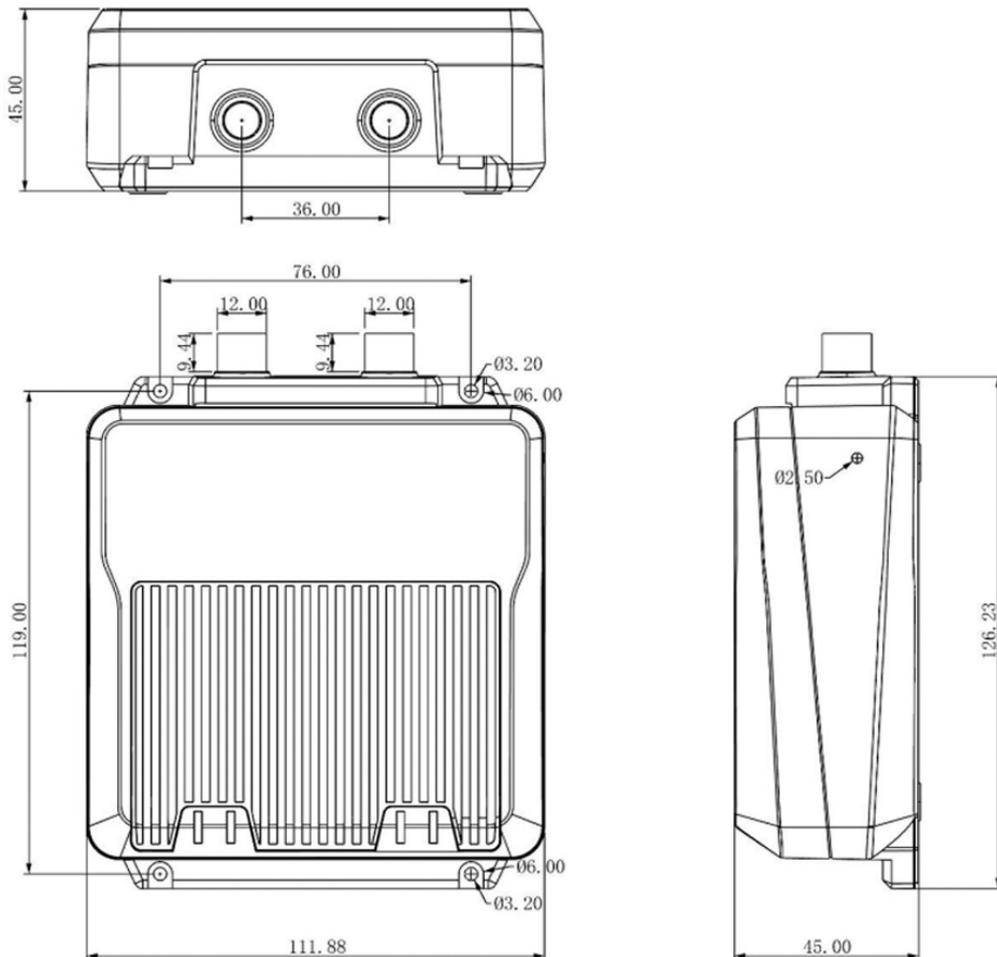
CK-FR12-AB读写过程与尺寸图

1、读写过程

PLC、电脑发送读写数据命令到读卡器，读卡器响应命令后获取电子标签数据，读写数据成功回复相关数据到 PLC、电脑端。



2、机械尺寸



CK-FR12-AB工业读写器配件选型推荐

1 工业级 POE 交换机推荐型号

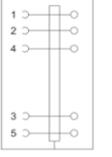
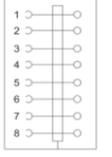
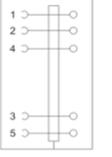
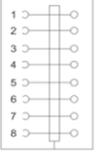
品牌	型号	技术指标
MOXA	EDS-P206A-4PoE	4 口 POE
深圳宇航	YH608FP	4 口 POE

2 网线选型

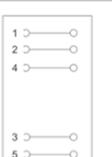
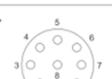
品牌	型号	技术指标
CHENKONG	CK-8PL020-RJ45-I	CAT5E , 长度 2 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL050-RJ45-I	CAT5E , 长度 5 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL120-RJ45-I	CAT5E , 长度 12 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL300-RJ45-I	CAT5E , 长度 30 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-4PL020-RS-L(BL)	CAT5E , 长度 2 米, 后缀:I 直头 L 弯头

3 M12 圆形连接器选型

M12圆形连接器

现场连线 螺钉压接 屏蔽	插孔直出	插孔直出	插孔90°	插孔90°
				
型号	913401	917361	913441	917371
级数	5-pole	8-pole	5-pole	8-pole
电路图				
针脚排序	插孔 	插孔 	插孔 	插孔 

M12圆形连接器

现场连线 螺钉压接	插孔直出	插孔直出	插孔90°	插孔90°
				
型号	912961	917321	913041	917331
级数	5-pole	8-pole	5-pole	8-pole
电路图				
针脚排序	插孔 	插孔 	插孔 	插孔 

高频标签读卡距离对比表



以下标签读距为不同读写器实验测试距离（仅供参考）
不同环境不同设备均对读距有影响，请以实际情况为准。

载码体型号	图片	工作频率	遵循标准	内存(Bytes)	尺寸(mm)	安装孔	材料	防护等级	金属安装	耐酸碱	读写距离(mm)		
											CK-FR01系列	CK-FR03系列	CK-FR08系列
CK-THS0301-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	3*1mm	无	陶瓷	IP68	否	是	7	15	10
CK-THR0601-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ6*1mm	无	树脂	IP68	是	否	8	12	-
CK-THR0212-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ2*12mm	无	Glass	IP68	否	否	7	18	20
CK-THR0422-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ4*22mm	无	Glass	IP68	否	否	15	30	55
CK-THR0501-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ5*1mm	无	铜线	无	否	否	-	-	-
CK-THR0805-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ8*5mm	无	ABS	IP68	是	否	8	17	15
CK-THR1501-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ15*1mm	无	PVC	IP67	否	否	18	35	55
CK-THR2001-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ20*1mm	无	PVC	IP67	否	否	18	35	55
CK-THR1503-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ15*3mm	无	PPS	IP68	否	是	15	25	40
CK-THR2003-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ20*3mm	无	PPS	IP68	否	是	20	40	70
CK-THR2503-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ25*3mm	Φ4mm	PPS	IP68	否	是	25	45	75
CK-THR3003-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ30*3mm	Φ5mm	PPS	IP68	否	是	30	60	90
CK-THR5035-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ50*3.5mm	Φ5mm	PPS	IP68	否	是	42	80	120
CK-THS5036-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	50*36*8mm	Φ3mm	PPS	IP68	否	是	35	75	115
CK-THS5036M-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	50*36*8mm	Φ3mm	PPS	IP68	是	是	27	48	75
CK-THS7830-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	78*30*10mm	Φ4mm	PPS	IP68	是	否	40	65	95
CK-THR3008-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ30*8mm	Φ3mm	PPS	IP68	否	是	30	60	85
CK-THR3008M-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ30*8mm	Φ3mm	PPS	IP68	是	是	30	50	65
CK-THR1312-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	M4*6+Φ13*12mm	M4	PPS	IP68	否	否	10	15	15
CK-THR3003-440B		13.56Mhz	ISO15693	440	Φ30*3mm	Φ5mm	PPS	IP68	否	否	25	45	65
CK-THR3003-2KB		13.56Mhz	ISO15693	2K	Φ30*3mm	Φ5mm	PPS	IP68	否	否	20	35	55
CK-T11R3003-8KD		13.56Mhz	ISO15693	8K	Φ30*3mm	Φ5mm	PPS	IP68	否	否	20	35	55
CK-THR2501-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	Φ25*0.5mm	无	不干胶	IP68	否	否	30	50	75
CK-THS4025-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	40*25*0.5mm	无	不干胶	IP68	否	否	35	65	85
CK-THS8554-112B		13.56Mhz	ISO15693	112	85*54mm	无	PVC	IP68	否	否	30	75	115



工业自动化RFID系统硬件解决方案供应商