

CK-FR12-E01 开发手册

工业级高频 RFID 读写器

V1.00 Date: 2020/12/15

产品开发手册



类别	内容
关键词	工业 RFID 读写器、EtherNet IP、POE 读写器、高频 13.56MHZ、ISO15693、输入输出 IO
摘要	高性能 13.56MHZ RFID 工业读写器，无漏卡可以直接和西门子 ETHERNET IP 主站通信，同时支持 POE 和直流 24V 输入

目 录

1. 简介	2
2. 产品特点	2
3. 电气参数	2
4. 硬件描述	3
4.1 LED 指示灯	4
4.2 接线说明	4
4.2.1 以太网通信以及 POE 供电接口	4
4.2.2 直流供电与 IO 接口	5
4.3 系统接地	6
4.4 CK-FR12-E01 和 PLC 组网	6
4.5 通信电缆选择	7
4.6 通信距离	7
5. 产品协议	7
6. 读卡器内存分配	7
6.1 输入区内存分配说明	8
6.2 输出区内存分配说明	9
7. RFID 标签地址分配	10
8. 操作流程	11
8.1 寻卡	11
8.2 读卡	13
8.3 写卡	14
9. 机械尺寸	10
10. 附录	11
10.1 工业级 POE 交换机推荐型号	11
10.2 网线选型	11
10.3 M12 圆形连接器选型	11
11. 免责声明	13
12. 修订历史	13

1. 简介

CK-FR12-E01 是一款基于射频识别技术的高频 RFID 标签读卡器，读卡器工作频率为 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。

读卡器同时支持标准工业通讯协议 EtherNet IP，方便用户通集成到 PLC 等控制系统中。读卡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：POE 供电(以太网供电 46-54V)，直流 24V；
- ◆ 功耗：2.5W；
- ◆ 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；
- ◆ 读卡距离：0-200mm；
- ◆ 通信接口：以太网；
- ◆ 通信协议：EtherNet IP；
- ◆ 工作湿度：10—90% RH；
- ◆ 工作温度：-25℃ —+70℃；
- ◆ 防护等级：IP-67；
- ◆ 外壳材质：ABS+铝合金；
- ◆ 输入输出 IO：带一路输入 IO 和一路输出 IO；

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	10%~95%非凝结状态
重量	300g
跌落测试	1.2 米自由跌落
ESD 性能	空气放电±15KV,接触放电±8KV
密封标准	IP67

高频 RFID 读写器

电气参数指标:

项目	技术参数
供电方式	POE 供电(以太网供电 46-54V) 直流 24V
功 耗	2.5W
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
通信接口	以太网
通信协议	EtherNet IP
IO	一路输入 IO 和一路输出 IO

4. 硬件描述

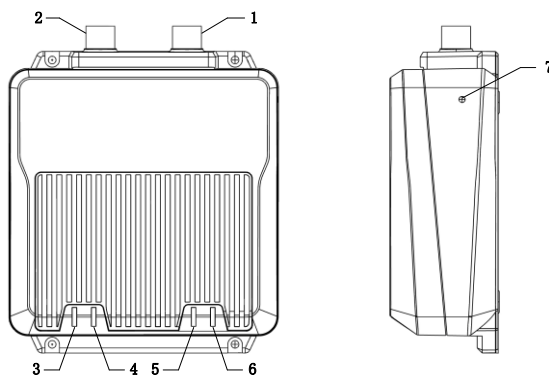


图 4.1 读卡器外部电气图示

- 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 接线说明

CK-FR12-E01 可使用带 POE 功能交换机的以太网电缆供电，或者单独外部直流供电。直流供能和 IO 控制管脚在同一个接口上。

4.2.1 以太网通信以及 POE 供电接口

CK-FR12-E01 可以通过符合 IEEE 802.3af 标准的带 POE 供电口的交换机直接通过网线对其供电。

使用 CAT5E 标准 4 芯电缆或者 CAT5E 标准 8 芯电缆时，接线端子与线芯颜色对应如下：

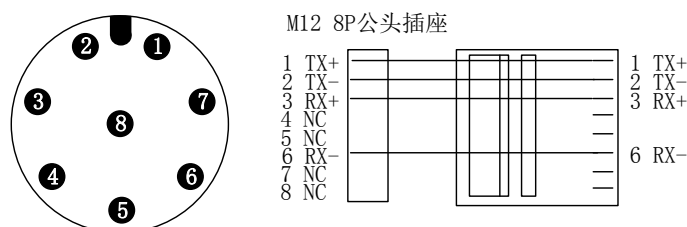


图 4.2 8 芯以太网供电接线图

- ① TX+ 白橙
- ② TX+ 橙色
- ③ RX+ 白绿
- ④ NC 蓝色
- ⑤ NC 白蓝
- ⑥ RX- 绿色
- ⑦ NC 白棕

⑧ NC 棕色

注：部分 POE 交换机因为直流供电引线问题会不兼容，推荐采用 4 芯方式⚠

注：POE 交换机以及网线选型见第 11 页附录

当使用 POE 供电时，用一根电缆将读写器连接到 POE 交换机便可，设备与读写器的连线组网如下图 4.3 所示。



图 4.3 POE 供电组网示意图

4.2.2 直流供电与 IO 接口

接口端子定义示意图如下：

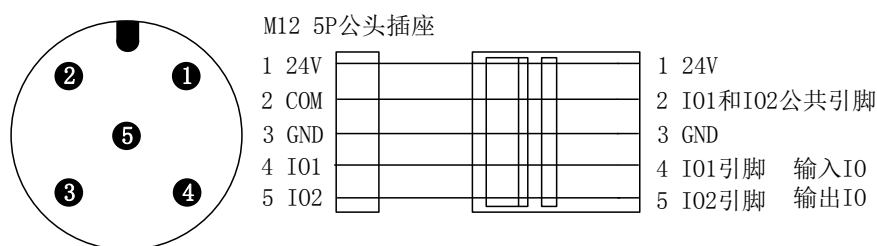


图 4.4 接口引脚定义

- ① 白色 VCC
- ② 黑色 IO 公共引脚
- ③ 红色 GND
- ④ 棕色 IO1 引脚

高频 RFID 读写器

⑤ 蓝色 IO2 引脚

注：关于 IO 应用的接线方式可以参考附录“CK-FR12 设备 IO 使用说明”

当用户没有 POE 交换机时可以用普通交换机代替，但需要使用直流 24V 为读写器供电，设备与读写器的连线组网如下图 4.5 所示。

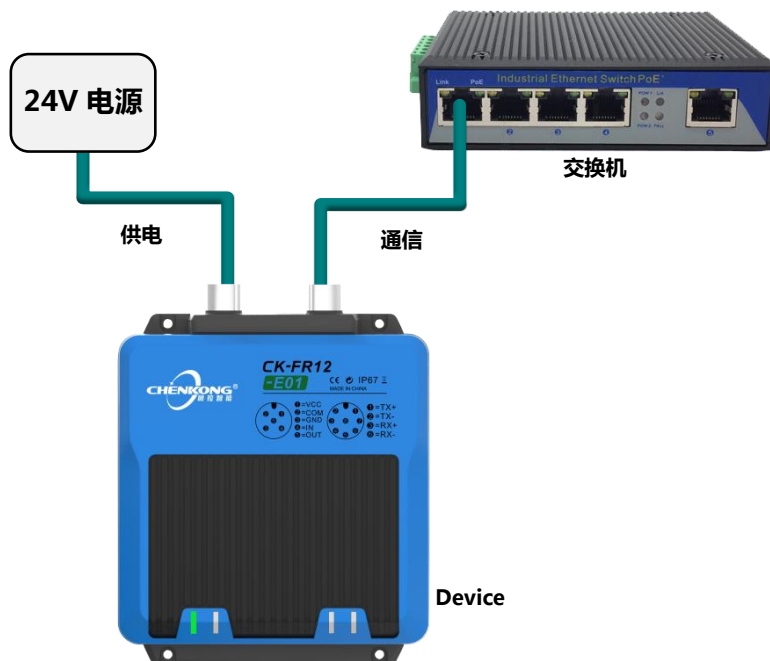


图 4.5 直流供电组网示意图

4.3 系统接地

为了提供设备的稳定性和抗干扰能力，设备必须可靠接地，要求见下图：

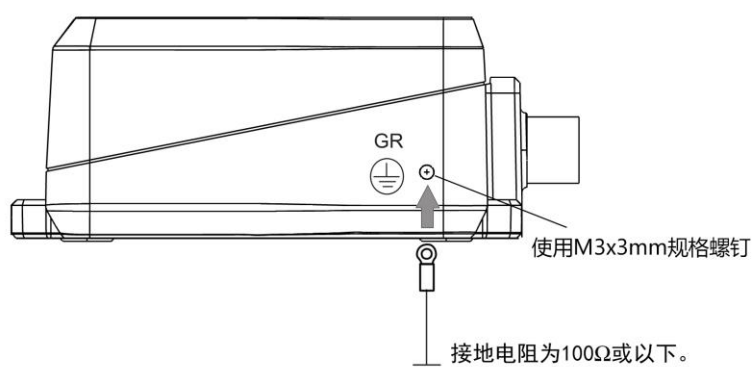


图 4.6 设备接地示意图

4.4 CK-FR12-E01 和 PLC 组网

CK-FR12-E01 是基于以太网的高频读卡器，用 POE 供电。在选择路由器时可选用带 POE

高频 RFID 读写器

功能的交换机，可以简化布线 and 降低成本。系统结构如下：

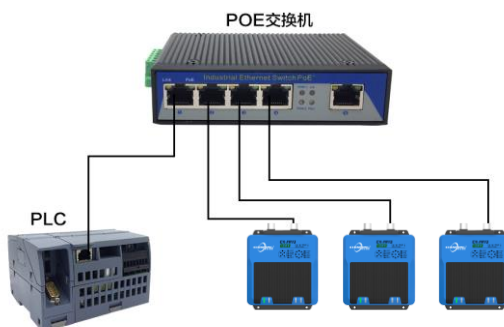


图 4.7 CK-FR12-E01 网络拓补结构图

4.5 通信电缆选择

为了提高通信可靠性和系统的 EMI 性能，建议用户使用 CAT5E 标准工业以太网电缆作为通信电缆。

4.6 通信距离

通信的最大距离与通信电缆性能和使用环境有关，通常情况下使用工业屏蔽双绞线做为通信电缆，通信距离理论可达 100 米，实际应用建议 80 米以内。

5. 产品协议

读卡器支持 EtherNet IP，EtherNet IP 协议是欧姆龙、AB、施耐德等 PLC 常用协议。对于非欧姆龙、B、施耐德 PLC，对于这种协议操作网关是一样流程和方法。

具体使用说明请参考“EtherNet IP 操作说明”。

6. 读卡器内存分配

读卡器内部分数据输入区和数据输出区，PLC(输出区)向读卡器输入区写入相关的数据和操作指令，读卡器执行读写器指令后，把执行指令的结果存储到读卡器的输出区(PLC 的输入区)。

高频 RFID 读写器

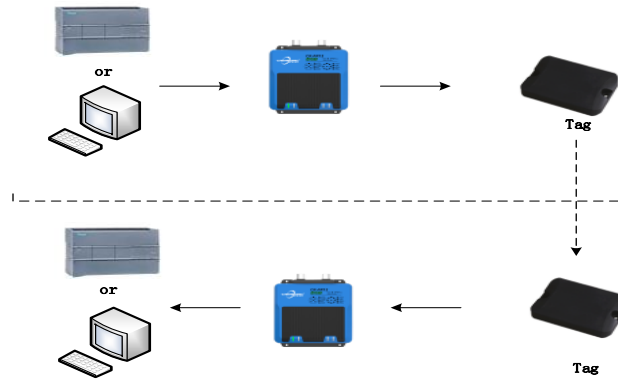


图 6.1 RFID Tag 数据读写原理

读卡器可以配置内存映射空间大小，分别可设为 16 字节，32 字节，64 字节，128 字节，默认是 16 字节。按 2 字节使用也就是 8，16，32，64 半字（word）。

输入区(Input)允许写 按16位(Bit)使用	输出区(Output)只读 按16位(Bit)使用
输出IO	输入IO
载码体地址	系统信息
读写长度	操作状态
命令：00、03、06	操作成功标志
写数据1	读数据1
写数据2	读数据2
写数据3	读数据3
写数据区=配置大小-4	读数据区=配置大小-4

图 6.2 PLC 内存分配表

注意：“输入区”和“输出区”是站在读卡器的角度定义的

6.1 输入区内存分配说明

——输出 IO

输出 IO 控制寄存器。

Bit15 - bit 1	bit 0
保存版本号	输出 IO1 使能

该位置 1 有效时 IO 内部闭合输出。

所谓的输出 IO 实质上可以理解为内部一个继电器，置 1 时就将 IO 闭合到 COM。

——读写起始地址寄存器

高频 RFID 读写器

载码体读写操作的起始地址，载码体地址从 0x0000 开始到卡片的最大空间，其中 0x0000-0x0003 是载码体的 UID 只读数据区。

— 读写长度寄存器

载码体读写操作长度的数据

e.g.

使用读命令 0x03 时，如数据长度为 0x01,则输入区的读数据 1 寄存器的内容有效，如数据长度为 0x02,则输入区的读数据 1、读数据 2 的内容有效，以此类推

e.g.

使用写命令 0x06 时，如数据长度为 0x01,则输出区的写数据寄存器 1 有效，如数据长度为 0x02,则输出区的写数据数据 1，写数据 2 有效，以此类推。

— 命令寄存器

0x00: 空闲模式

0x03: 读数据模式

0x06: 写数据模式

— 写入数据寄存器

用于保存写入载码体的数据。

输出区的数据只在写数据模式下有效，写入数据区长度根据读卡器的配置映射内存大小确定。如配置是 16 字节情况下分配为：地址+操作数据量+命令+数据 1 到数据 5，一共 8 个半字空间，如配置是 32 字节情况下分配为：地址+操作数据量+数据 1 到数据 13，一共 16 个半字空间。

6.2 输出区内存分配说明

— 输入 IO 寄存器

输入 IO 状态监测寄存器

Bit15 - bit 1	bit 0
保存版本号	输入 IO1

当读写器 IO 配置为输入时对应的位有效，当有外出电平输入时置 1。

— 系统信息寄存器：

保存读卡器固件版本号以及状态信息。

Bit15 - bit 8	Bit7 - bit 0
保存版本号	表示系统状态信息

版本号：当前程序配置的版本号

系统状态信息：

Bit7 - bit 0	标志内容
Bit0*	1: 专有协议掉线 0: 无错误

高频 RFID 读写器

Bit1*	1: 看门狗复位 0: 无错误
Bit2*	1: TCP 掉线 0: 无错误
Bit3-Bit6	保留
Bit7 (固件 V1.7 以上)	1: 载码体存在标志 0: 载码体不存在

*系统异常状态断电才允许清 0 否则要一直保持

——操作状态寄存器:

记录操作失败的原因, 操作成功后自动清除

Bit15 - bit 12	Bit 11 - bit 8	Bit 7 - bit 0
读卡模式	操作命令	操作错误码

读卡模式: 0 表示标准模式, 1 表示自动读卡模式

操作命令: 0x03 表示读操作 0x06 表示写模式

操作错误码:

读错误码: 0x00 无错误

0x01 无卡

0x02 读卡超过范围

0x03 读卡失败

0x04 超过映射最大空间, 如果操作成功标志位一样有效, 但是后面的数据无法访问

写错误码: 0x00 无错误

0x01 无卡

0x02 写卡地址超过范围

0x03 写卡失败

0x04 超过映射最大空间, 如果操作成功标志位一样有效, 但是后面的数据无法访问

——操作成功标志: 1 表示操作成功, 0 表示操作尚未成功。在读模式标签离开后保留 100 毫秒, 在写模式标签离开后保留 150 毫秒。如果标签相距比较近请注意!!!

——数据区: 输入区的数据只在读数据模式下有效, 必须注意数据区长度根据配置来确定。如配置是 16 字节情况下分配为: 系统信息+操作信息+操作成功标志+数据 1 到数据 5 一共 8 个半字空间, 如配置是 32 字节情况下分配为: 系统信息+操作信息+操作成功标志+数据 1 到数据 13 一共 16 个半字空间。

7. RFID 标签地址分配

高频 RFID 读写器

标签的地址分配如表 7-1。

表格 7-1 RFID 标签数据地址分配表

标签内存区域	地址	地址	属性
UID 地址	addr=0x0000	addr=0x 0001	只读
	addr=0x 0002	addr=0x 0003	
用户数据	addr=0x 0004	addr=0x 0005	读写
	addr=0x 0006	addr=0x 0007	
	
	
	addr=0x 40FD	addr=0x 40FE	
	addr=0x 40FF	addr=0x 4100	

- 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 0x0000~0x0003。
 - 地址 addr=0x0004 至 addr=0x4100 为用户数据寄存器，用户可对这些寄存器进行读写操作。

8. 操作流程

8.1 寻卡

CK-FR12-E01 上电后的工作流程：

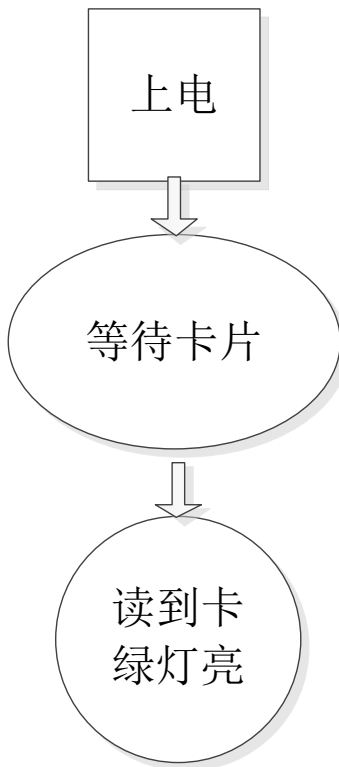


图 8.1 上电自动寻卡操作

8.2 读卡

CK-FR12-E01 读卡流程如下：

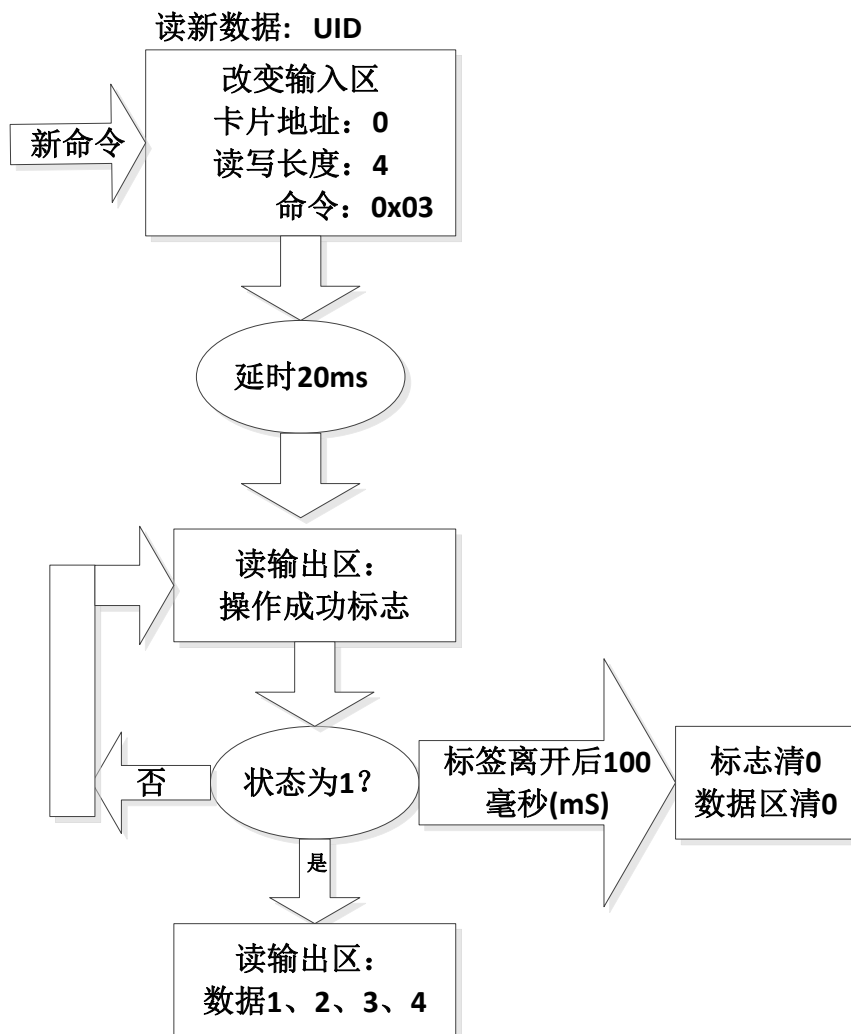


图 8.2 读卡操作流程

8.3 写卡

CK-FR12-E01 的写卡流程如下：

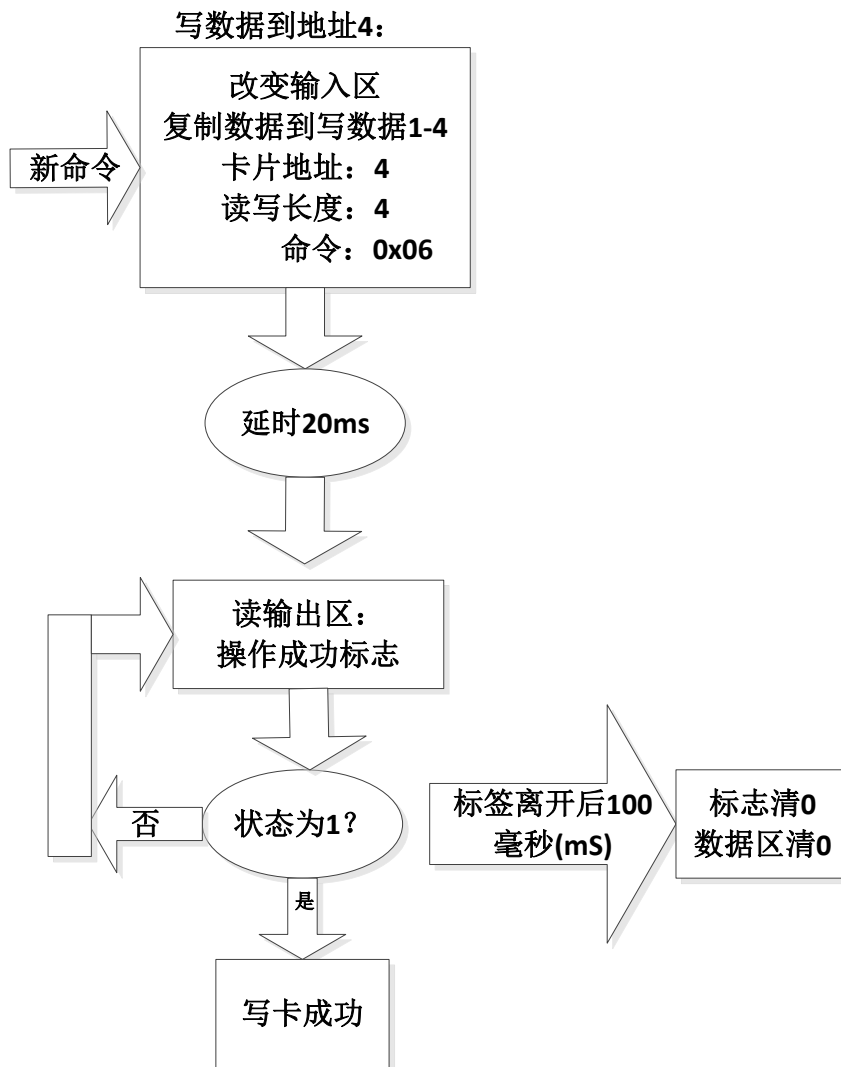


图 8.3 写卡操作流

9. 机械尺寸

CK-FR12-E01 机械尺寸:

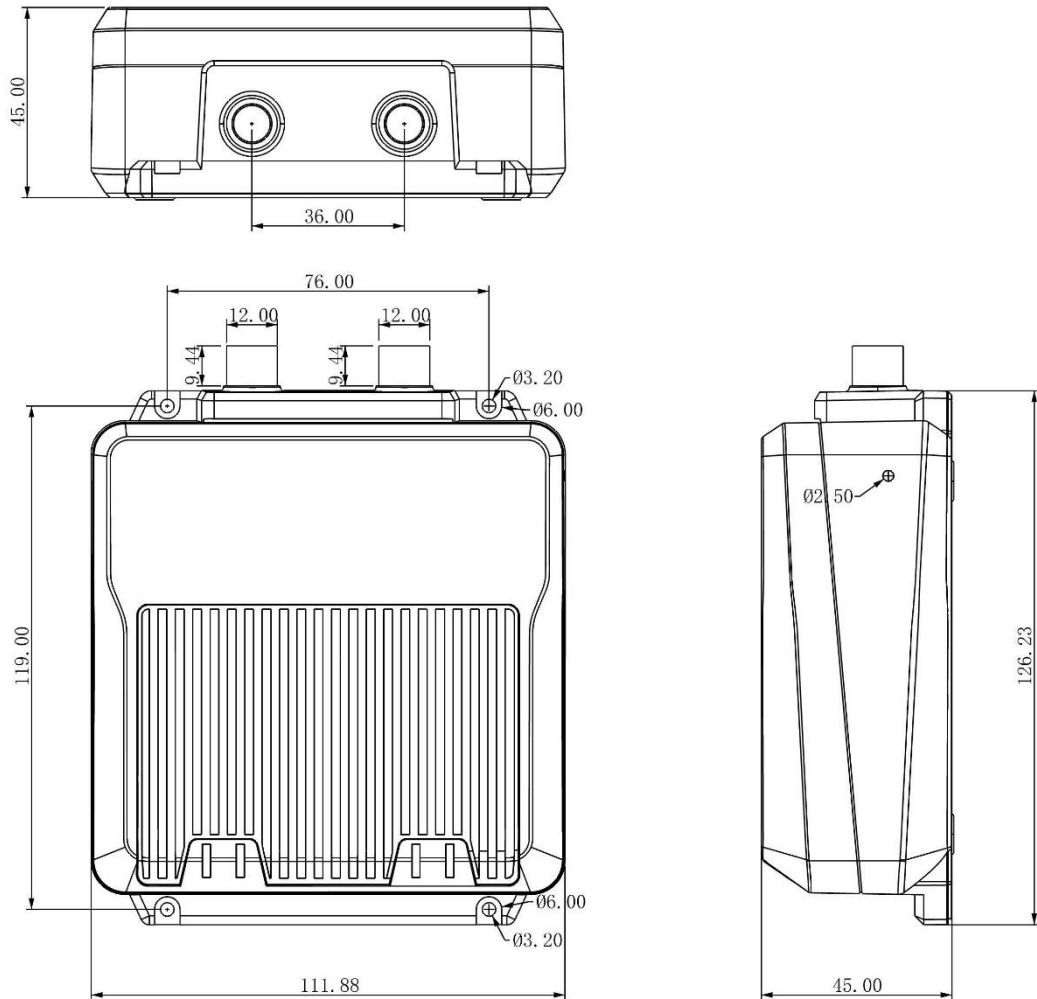


图 9.1 结构示意图

10. 附录

10.1 工业级 POE 交换机推荐型号





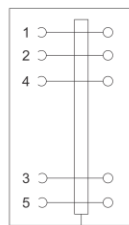
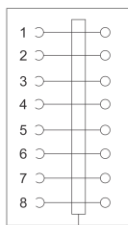
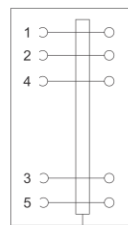
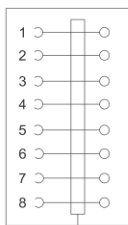

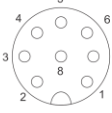
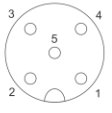
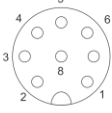
品牌	型号	技术指标
MOXA	EDS-P206A-4PoE	4 口 POE
深圳宇航	YH608FP	4 口 POE

10.2 网线选型





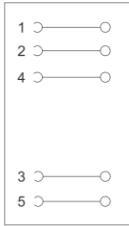
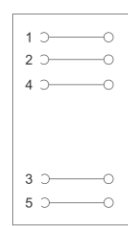
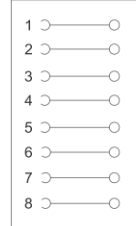
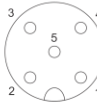
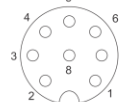
品牌	型号	技术指标
CHENKONG	CK-8PL020-RJ45-I	CAT5E , 长度 2 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL050-RJ45-I	CAT5E , 长度 5 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL120-RJ45-I	CAT5E , 长度 12 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-8PL300-RJ45-I	CAT5E , 长度 30 米, 后缀:I 直头 L 弯头
CHENKONG	CK-4PL020-RS-L(BL)	CAT5E , 长度 2 米, 后缀:I 直头 L 弯头

10.3 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 

11. 免责声明

● 开发预备知识

CK-FR12-E01 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-E01 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-E01 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

深圳市华翔天诚科技有限公司保留任何时候在没有事先声明的情况下对 CK-FR12-E01 系列模块相关文档修改的权利。

● ESD 静电放电保护

CK-FR12-E01 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时，依然建议用户在设计底板时提供 ESD 保护措施。安装 CK-FR12-E01 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；接线过程中也应注意释放静电，如确保设备接地良好等。



12. 修订历史

表 11.1 文档版本信息

版本	日期	修改原因
V1.00	2020 年 12 月 15 日	创建文档