

---

# 读写器产品 技术规格说明书

北京金木雨电子有限公司

二〇二一年十二月

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 1 页共 19 页

---

## 修订记录

序号	版本	时间	修订说明	修订人
1.	V1.0	2021-09-16	建立初版标准	
2.	V1.1	2021-09-22	修改 P9 端子的管脚定义	
3.	V1.2	2021-12-23	修改 P3/P5/P6/DB9 端子定义	

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 2 页共 19 页

---

# 目录

1. 产品简介 .....	4
2. 标准化设计 .....	4
3. 产品基本功能 .....	4
4. 产品特点 .....	5
5. 读写器技术指标 .....	5
6. 读写器安全指标 .....	6
6.1. RF 射频部分性能.....	6
6.2. 安全认证模块性能.....	7
6.3. 数字电路部分性能.....	7
6.4. 工作电源及电磁兼容性能.....	7
6.5. 数据存储安全 .....	8
7. 读写器产品说明 .....	9
7.1. 嵌入式读写器 .....	9

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 3 页共 19 页

# 1. 产品简介

智能式读写器是专为轨道交通自动售检票系统应用项目设计和生产的轨道交通行业应用智能式 IC 卡读写模块。该产品设计具备外形小巧、功能完善、便于安装等特点，可适用于自动售检票系统终端等城市轨道交通行业终端，也可被应用于金融 IC 卡接入或城市一卡通等领域。

## 2. 标准化设计

读写器采用模块化结构设计，严格遵守轨道交通 AFC 标准进行设计，对外接口统一，我方设计的读写器可以满足以下需求：

- 满足不同轨道运营商系统的应用及城市通卡运营商系统的应用。

读写器底层预留大容量存储器，可满足现有和将来不同的应用需求，方便扩展。我方读写器是一个功能独立的、具备在安全认证模块的配合下，在读写范围内对车票完成车票分析和车票交易处理的整体功能统一的软、硬件综合体，无需外围其他设备参与读写、密钥计算功能，整个流程统一，对外接口一致。

读写器能独立完成所有与业务无关的票卡应用处理：非接触式 IC 卡检测、IC 卡内的信息读取和写入、防冲突、选择 IC 卡应用、票卡密钥计算、密钥双向认证、票卡逻辑数据恢复、交易验证码产生、信用管理和交易流水号管理。

- 满足不同终端设备的接入和不同设备供货商提供的各类 SLE 设备的接入

读写器能独立完成交易的全部处理过程，独立获取读写器运行所需要资源，与上位机程序仅使用简单接口（典型应用串口）互联，读写器与上位机仅有硬件连接，没有中间层软件。

- 满足系统引入新功能和新票种（或新卡型）的要求

读写器预留有新功能接口，预留手机支付功能接口，承诺满足系统引入手机支付功能和新票种（或新卡型）的要求，并可适应票卡数据结构的升级变化和跨行业的应用。

## 3. 产品基本功能

- 具备通讯协议命令接口，可支持非接触 IC 卡、SAM 卡操作、其它模块设置操作及系统应用处理；同时具有非接触 IC 卡、SAM 卡基本命令操作和系统应用命令操作接口。

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 4 页共 19 页

- 可读写符合 ISO/IEC14443（1-4）TYPE A、TYPE B 和 ISO18092 Type C 类 (Felica) 卡，非接触 IC 卡的规定，包括符合住建部及交通部相关卡标准的产品及兼容类产品。
- 支持 PBOC3.0 的金融 IC 卡，通过各项国家标准测试及银联卡中心认证的 PBOC3.0 L1 与 L2 检测。
- 支持非接触式 IC 卡的防冲突功能。
- 支持符合 ISO/IEC7816（1-4）的 SAM 卡驱动，具备可同时驱动操作 8 个 SAM 卡的多应用安全处理机制；每个 SAM 卡支持在不同工作频率下以不同的波特率独立同时工作。
- 至少预留 1 个用于现场监控调试的接口。

## 4. 产品特点

- 采用 Quad-Core Cortex-A7 核心架构，具有高频率低功耗特点；
- 采用 RTC 法拉电容设计，全寿命无需更换电池；
- 支持高速率 312kbpsSAM 卡；
- 对上位机采用磁耦进行通讯信号隔离，瞬态抑制能力强；
- 大量采用 TVS，ESD 保护，可靠性高，关键接口具有 TVS 瞬态抑制、ESD 防护电路；

## 5. 读写器技术指标

项目	配置和性能参数
中央处理器 CPU	Quad-Core Cortex-A7
主频	1.5GHz
ROM	8GB（可定制）
RAM	1GB（可定制）
天线接口	3 个
SAM 卡槽	8 个
串口	共配置 6 路串口，其中 1 路配置为 DB9 类型主串口；剩余 5 路的其中 2 路可配置为 RS232 电平或 TTL 电平串口，2 路可配置为 RS232 电平或 TTL 电平串口或 RS485 接口，1 路为 TTL 电平（兼 Debug）
USB	OTG:1 路 HOST:1 路

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 5 页共 19 页

网口	1 个
TF 卡槽	1 个
铁电存储	1 个
蜂鸣器	1 个
可控 IO	6 个
可控电源	1 路 3.3V, 2 路 5V
供电电源	DC12V
功耗	≤3W
存储温度	-40℃~125℃
运行环境温度	-20℃~70℃
相对湿度	10%~90%无凝露

表1： 读写器技术指标表

## 6. 读写器安全指标

### 6.1. RF 射频部分性能

项目	描述
射频载波频率	13.56MHZ±200KHZ
天线工作场强	在有效的感应距离内, 场强最大值 Hmax 小于 7.5A/M, 最小值 Hmin 大于 1.5A/M。
功率传输	在有效的感应距离内, 功率传输测试仪 PICC 上电阻场电压大于 3VDC
通讯速率	卡片与读写器之间通讯的数据速率有 4 种: 106Kbps, 212 Kbps, 424 Kbps, 847 Kbps。但在读卡选择命令 (含) 之前, 通讯速率只能是 106 Kbps。读卡选择之后, 卡片与读写器可以协商使用什么样的速率。
有效感应距离	Mifare UltraLight: min 0~ max ≥50mm; Mifare S50/S70: min 0 ~ max ≥100mm; CPU 卡: min 0~ max ≥80mm。

表2： RF 射频部分性能

注：“有效的感应距离”本文档中定义的感应距离范围。

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 6 页共 19 页

## 6.2. 安全认证模块性能

项目	描述
数量	8 个 SAM 卡，且支持在不同速率下的同时打开的独立操作，具备 SAM 卡扩展接口；
SAM 卡插座	SAM 卡插座符合 GSM11.11 标准
SAM 卡通讯速率	SAM 卡通讯速率支持 PPS 设置（可在 9600、38400、115200bps 之间选择切换）并支持高速 SAM 卡通讯（ $\geq 300\text{K bps}$ ）
物理特性	符合 ISO/IEC7816-1、2
逻辑接口	符合 ISO/IEC7816-3
通讯协议	符合 ISO/IEC7816-3
命令协议	符合 ISO/IEC7816-4，非接触式 IC 卡轨道交通读写器对外支持 APDU 命令协议层驱动接口

表3：安全认证模块性能

## 6.3. 数字电路部分性能

项目	描述
CPU	采用 32 位 Quad-Core Cortex-A7 为主核心控制单元
程序存储	采用非易失性存储器，预留支持下载其它应用模块的程序代码空间
应用数据存储	采用非易失性存储器，可支持存储至少 20 万条黑名单（ $\leq 9$ 字节/条）、40 段批量黑名单（ $\leq 18$ 字节/段）和 7 万条交易记录（ $\leq 80$ 字节/条）
铁电存储	采用非易失性存储器，寿命支持 10 年以上，容量 $\geq 4\text{KBIT}$
扩展接口	具有存储资源、SAM 卡等硬件扩展接口

表4：数字电路部分性能

## 6.4. 工作电源及电磁兼容性能

项目	描述
输入电源	电压：12V $\pm$ 0.5V，电流 $\leq 1000\text{mA}$ ，功耗 $\leq 15\text{W}$
电源保护及省电	具有反接保护及短路、过流、高压保护
电快速瞬变	符合 GB/T17626.4-1998（IEC 61000-4-4）标准，可达 1KV（试验等级 2 级）
浪涌抗扰性	符合 GB/T17626.5-1998（IEC 61000-4-5）标准，可达 0.5KV（试验等级 1 级）

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 7 页共 19 页

静电放电抗扰性	符合 GB/T17626.2-1998 (IEC 61000-4-2) 标准, 设备抗空气静电放电与接触静电放电可达 2KV (试验等级 1 级)
传导骚扰的抗扰性	符合 GB/T9254-1998 (EN 55022) 标准, 试验等级 2
电压变化抗扰度	符合 GB/T17626.11-1998 (IEC 61000-4-11)标准
工作状态磁场干扰	符合 GB/T17626.8-1998 规定的试验要求

表5: 工作电源及电磁兼容性

## 6.5. 数据存储安全

读写器选用金融机具专用处理器, 能够在出现除存储器自身损坏的情况下 (如掉电、干扰、震动等), 保证数据存储的安全。

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 8 页共 19 页

## 7. 读写器产品说明

### 7.1. 嵌入式读写器

#### 7.1.1. 产品外观

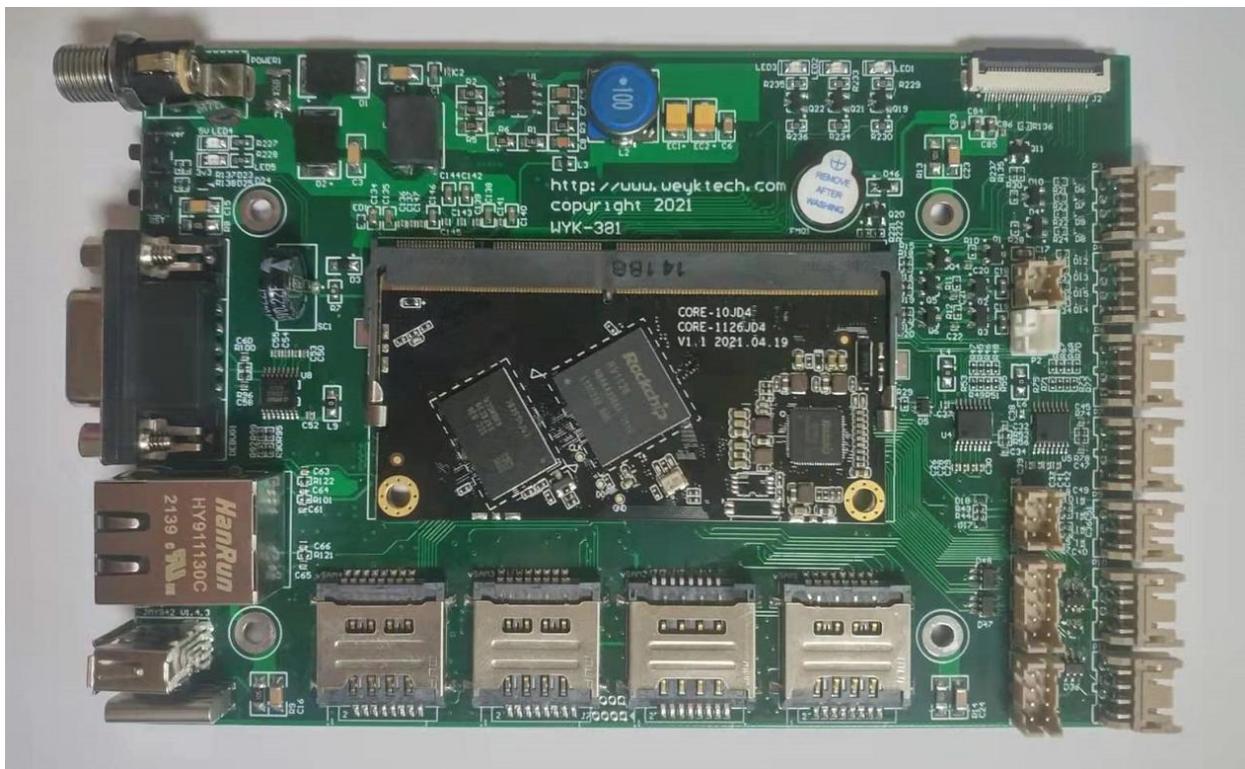


图 1. 读写器示意图

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 9 页共 19 页

## 7.1.2. 外形尺寸

■ 外形尺寸：140 mm×95 mm×18 mm

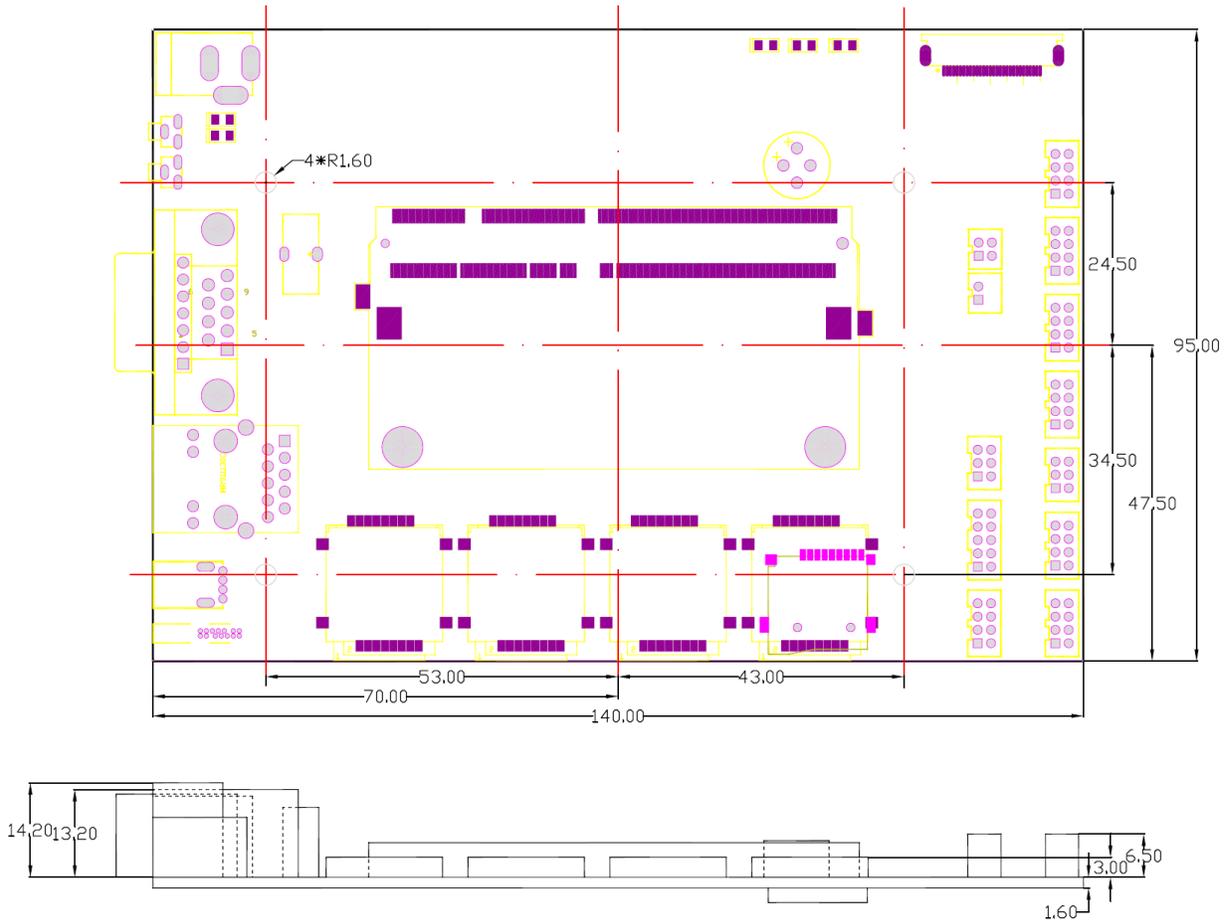


图 2. 读写器产品外观尺寸图

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 10 页共 19 页

## 7.1.3. 读写器接口

### 7.1.3.1. 读写器外围接口说明

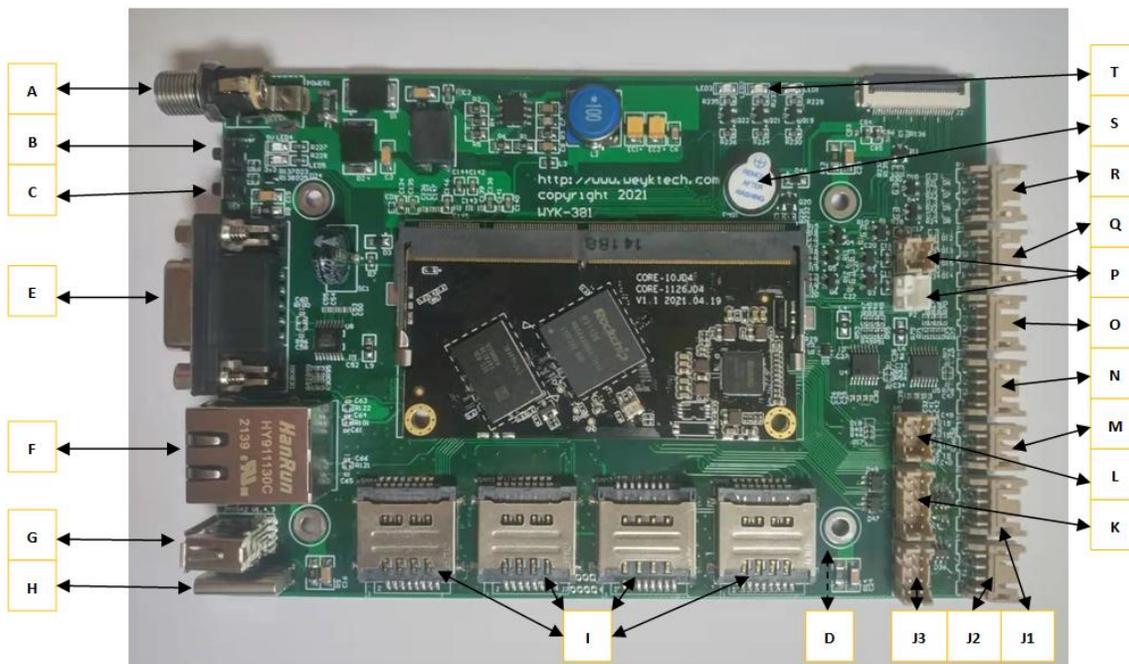


图 3. 读写器外围接口说明图

A: 电源接口

B: RECOVER

C: RESET

D: TF 卡座(背面)

E: DB9 串口 (UART0)

F: 以太网接口

G: USB HOST

H: USB OTG

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 11 页共 19 页

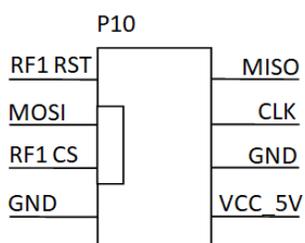
## I: 8 SAM 卡座

卡座编号（从左到右，从上到下）

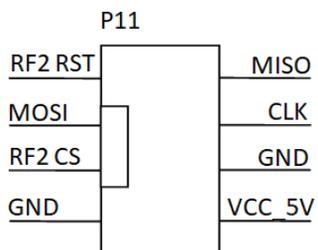
SAM5	SAM6	SAM7	SAM8
SAM1	SAM2	SAM3	SAM4

## J: RF

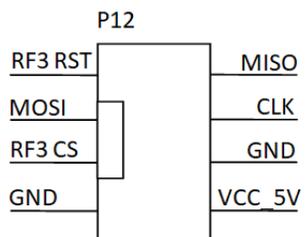
J1 天线 1 接口，PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座，线序如下：



J2 天线 2 接口，PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座，线序如下：

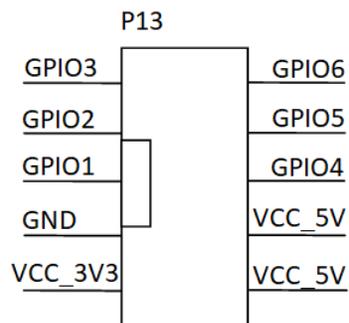


J3 天线 3 接口，PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座，线序如下：

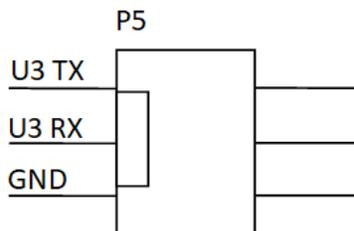


版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 12 页共 19 页

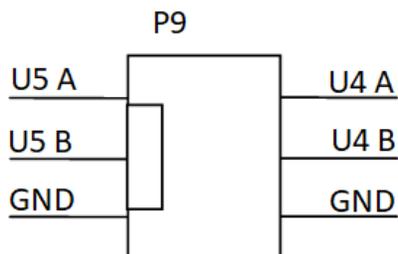
K: 6GPIO 接口, PHD-2X5P-2.0MM 双列直插座, 线序如下



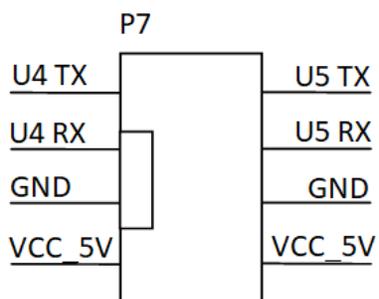
L: UART3 TTL/Debug, PHD-2X3P-2.0MM 双列直插座, 线序如下



M: UART5/4 RS485, PHD-2X3P-2.0MM 双列直插座, 线序如下

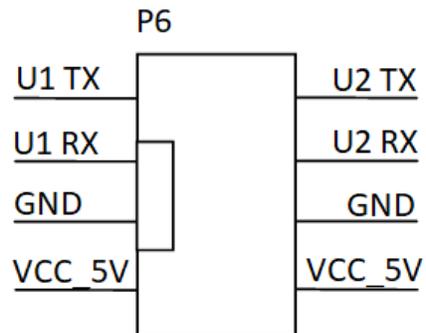


N: UART4/5 RS232, PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座, 线序如下

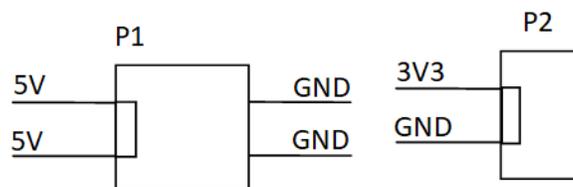


版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 13 页共 19 页

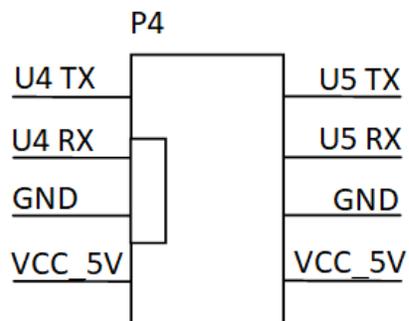
O: UART1/2 RS232, PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座, 线序如下



P: 可控电源, PHD-2X2P-2.0MM 双列直插座, PHD-1X2P-2.0MM 直插座, 线序如下

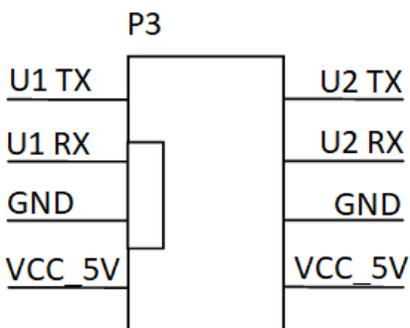


Q: UART4/5 TTL, PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座, 线序如下



R: UART1/2 TTL, PHD-2X4P-2.0MM 双列直插座, 线序如下

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 14 页共 19 页



S: 蜂鸣器

T: LED, 编号从左到右 (LED3/LED2/LED1)

### 7.1.3.2. 电源接口

读写器的外部输入电源为 AC-220V 交流电源,读写器电源线自带交直流转换变压器,输出直流电源电压为  $12V \pm 0.5V$ 。

电源采用螺旋式火牛座:



图 4. 电源接口实图

### 7.1.3.3. 串行通讯接口

通讯 COM 口主要用作读写器与 ECU 之间的通讯接口,采用端子座外转 DB9 的接口。

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 15 页共 19 页

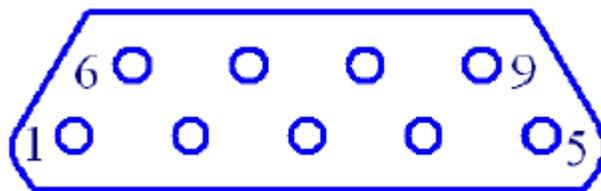


图 5. 通讯 COM 口接线图

通讯 COM 口管脚定义如下表所示：

表6： 通讯 COM 口管脚定义

管脚编号	定 义
1	GND
2	TX, 发送到 PC
3	RX, 接收于 PC
4	空
5	GND
6	空
7	空
8	空
9	空

#### 7.1.3.4. USB 接口

USB HOST 采用 USB 2.0 A 型接口，实物图如下：

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 16 页共 19 页



图 6. USB2.0 A 型接口实物图

USB OTG 采用 USB C 型接口，实物图如下：



图 7. USB C 型接口实物图



图 8. USB 连接线缆实物图

### 7.1.3.5. 网络通讯接口

网络通讯接口为标准 RJ45 插座，插入水晶头网线实现数据通讯。

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 17 页共 19 页



图 9. 网络通讯接口实物图

### 7.1.3.6. 天线接口

天线接口采用 SPI 接口进行通讯，接口插座采用 2\*4-PIN 的定制式插座，实物图如下：

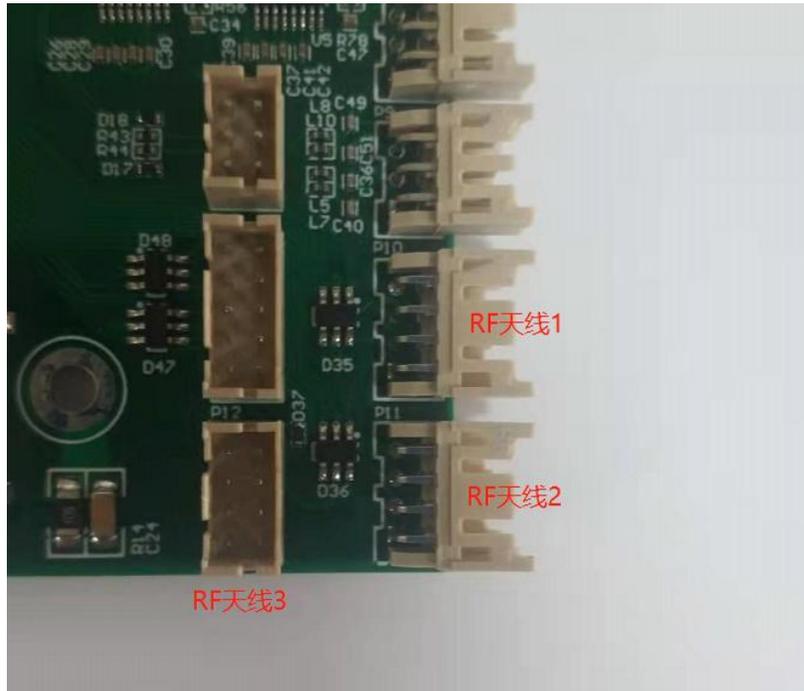


图 10. 读写器天线接口实物图

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 18 页共 19 页



图 11. 2\*4-PIN 定制式线缆实物图

### 7.1.3.7. SAM 卡接口

具备 SAM 卡槽 8 个，采用双层卡槽的封装，具体的 SAM 卡槽实物图所示：

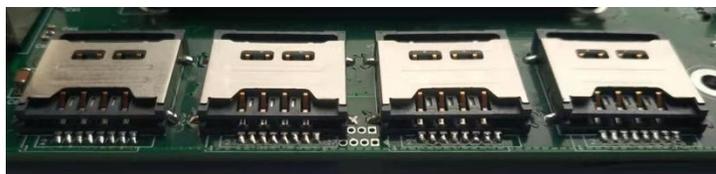


图 12. SAM 卡槽实物图

版本号	日期	文件名称	页码
1.2	2021-12-23	读写器产品技术规格说明书	第 19 页共 19 页