

# 系统指南

## 一. 系统介绍

### 1. 简介

本手册提供了 JT-917A 型铁路车号运行程序操作指南和相关说明。用户在使用射频识别 (RFID) 设备之前, 请认真阅读本手册, 以便正确的应用本产品。

欢迎您在使用过程中及时向我们反馈您的疑问、看法和建议, 我们将热忱为您处理和解答。本手册版权归属重庆微标科技有限公司所有, 未经许可, 不得转印、发布和扩散, 及将本手册内容用于其他用途。

### 2. 应用背景及使用场所

#### 2.1 产品应用背景

在铁道部“九五”重点建设工程中, 开发建设了铁路运输管理信息系统 (TMIS), “十五”期间部投资 5.2 亿, 在全路 60 万辆货车和 1.5 万辆机车安装电子标签, 并安装车号自动识别系统 3000 余套, 从而建立起一个铁路车号、车次信息的自动实时采集报告体系, 实现了全路货车局级资产管理, 到发列车车号的自动核对, 点到点成本的精确计算。2002 年部管车辆标签已安装完毕, 为全路的信息化奠定了坚实的基础。

#### 2.2 使用场所

- ▶ ATIS: 铁路智能运输调度管理系统;
- ▶ TADS: 货车滚动轴承早期故障轨边声学诊断系统;
- ▶ TFDS: 货车运行故障动态图像检测系统;
- ▶ THDS: 红外线轴温探测系统;
- ▶ TPDS: 货车运行状态地面安全监测系统;
- ▶ 铁路货场、电力、冶金、煤矿、港口、石化等领域的动态电子轨道衡。

### 3. 系统组成

JT-917A 型铁路车号自动识别系统主要由地面部分与车载部分组成。地面识别设备由车号自动识别主机、车轮传感器、地面天线、计轴及判辆组件、线缆防护设施等部分构成，其设计符合工程化要求。车上部分是带有 20 位身份信息的电子标签。

## 二. 系统设备及安装位置

### 1 地面天线

天线采用地面天线，安装在两轨中央的两枕木之间，长边平行枕木。



## 2 铁路车号自动识别主机

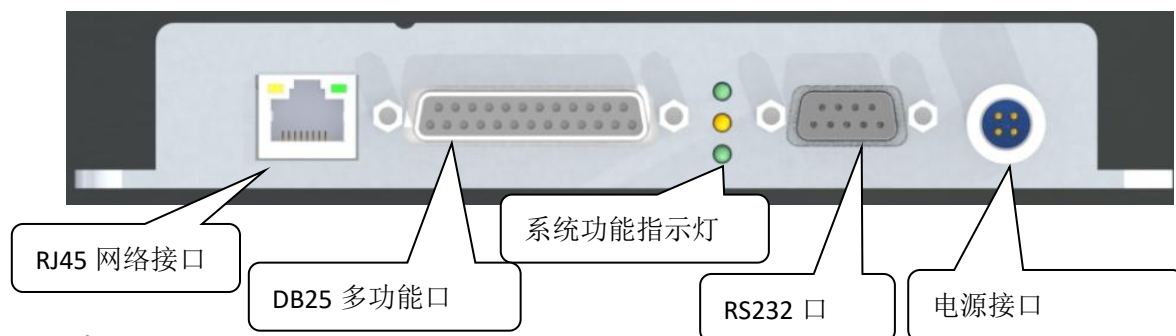
铁路车号自动识别主机主要采集铁路电子标签信息，同时生成合乎需求的报文格式向上位机传送。铁路车号自动识别主机安装在室内或室外的防水箱中。



### 2.1 铁路车号自动识别主机整体图示



## 2.1.1 铁路车号自动识别主机前面板



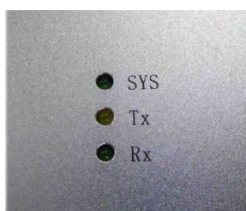
✚ NET: RJ45 网络接口;

✚ AUX Port: DB25 多功能口, 24、25 孔为 RS485 接口;

✚ COM: RS232 接口, DB9 母座, 用来与上位机联接;

✚ Power: 电源适配器接口, 用于与 12V DC 电源适配器联接。

## 2.1.2 铁路车号自动识别主机指示灯



✚ SYS: 系统指标灯, 可以检测主机外联接天线的状态及读写器自检;

▶ 当主机接上电源适配器后, 外接天线正常, SYS 指示灯约一秒钟闪烁一次;

▶ 当主机接上电源适配器后, SYS 指示灯急促闪烁时, 表明未外接天线, 或外接天线存在故障;

▶ 当主机接上电源适配器后, 外接天线正常, SYS 指示灯急促闪烁时, 表明主机内部工作不正常。

✚ Tx: 功放打开指示灯，当功放打开时，Tx 灯亮；

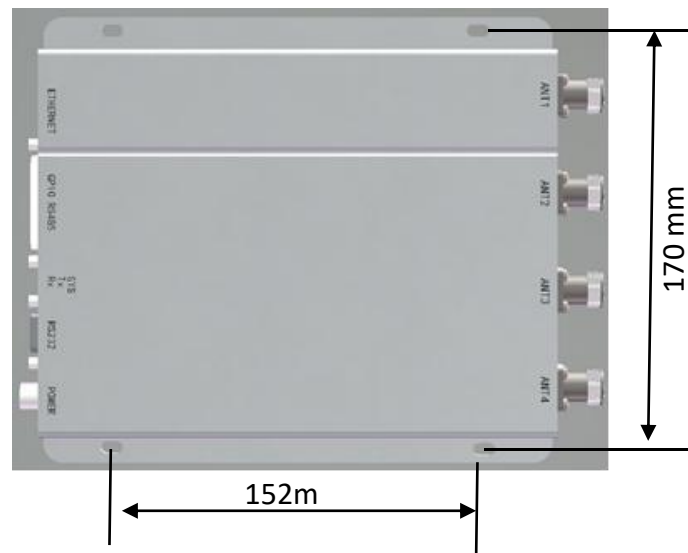
✚ Rx: 标签接收正确指示灯，当主机接收到标签回波信号，每解出一个正确码 Rx 灯闪烁一次。

### 2.1.3 铁路车号自动识别主机背板图

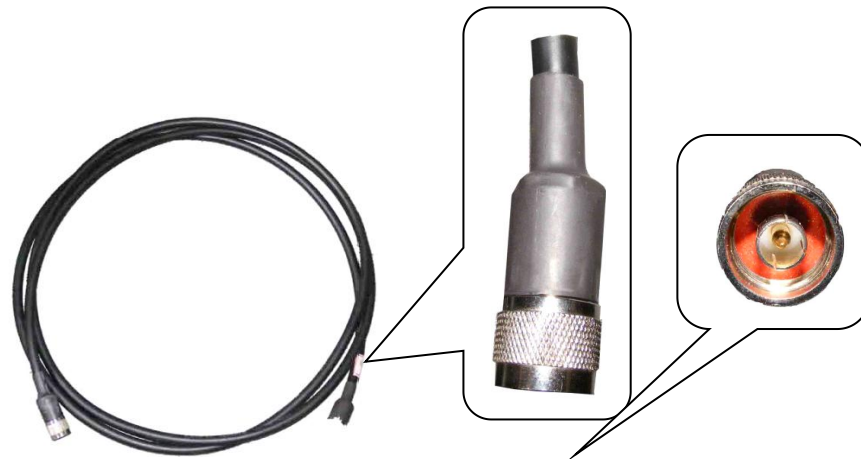


主机背板上安装有一个 N 型射频联接头，用以与射频电缆连接，N 型射频头比 SMA 射频头具有更坚固的使用性能，非常适合在工业级应用场合使用。

### 2.1.4 铁路车号自动识别主机安装孔



### 3 射频电缆



低损耗射频电缆主要用于连接天线及主机，低损耗射频电缆一般配置小于 30 米，在车速不高于 30KM/H 时，可适当延长到 45 米。射频电缆在安装时，要求尽量平滑顺直，弯曲弧度尽可能大于 120°。

### 4 车轮传感器（磁钢）

车轮传感器具有高抗干扰性能，主要用于检测车轮通过信息，用安全卡具卡在钢轨内侧。一套标配型车号自动识别系统可以选择两个或四个车轮传感器。当使用无源车轮传感器时，需要与 SRJZ-916A 判辆器套使用。



### 5 车辆电子标签

车辆电子标签存储有车辆唯一的 20 位身份信息，车辆电子标签安

装在车辆底部的中梁上,车车辆电子标签内存储信息格式如下:

属性码	车种	车型						车号						换长高位	换长低位	制造厂	制造年高位	制造年低位	制造月
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18



### 三. 系统功能及技术指标

#### 1 出厂设置:

串口设置: 57600,N-8,1

设备基本配置:

- ✚ 默认波特率: 57600;
- ✚ 设备带设备地址、校验;
- ✚ 工作频率: 924.375;
- ✚ 发射功率: 85。

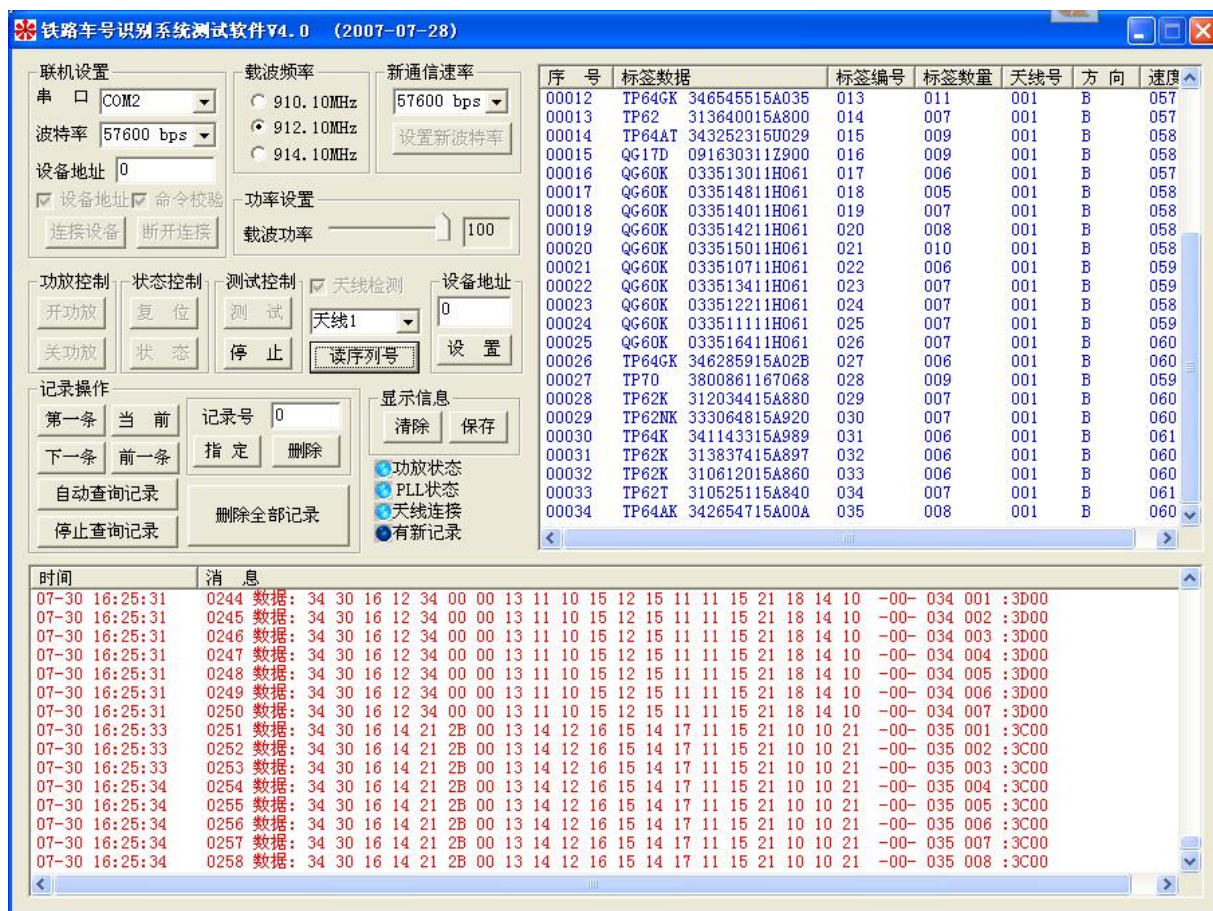
## 2 系统性能指标及功能

技术指标（执行标准：TB/T3070-2002 铁道部《铁路机车车辆自动识别设备技术条件》）		
指标项目	指标数据	产品功能
工作频率	910.10—924.375MHz	自动计轴并判断机车和车辆数
工作温度	-30℃~+75℃	自动进行机车标签及车辆标签定位
输出功率	0.3~1.6W	自动测量车辆通过速度
识别距离	0~6m	可同时接有源(低速场合)及无源磁钢工作
适应车速	0~200KM/H	自动检测主机 RF 通道、解码通道是否工作正常
外接天线数量	1 个(接单个天线工作)	自动检测天线、磁钢连接是否正常
射频电缆长度	射频电缆小于 30 米	RS232\RS485\RJ45 等多种通讯组网方式
重量	5KG	方便升级，编码格式随时与铁道部保持一致
供电	12V DC/5A	可客户应用需求，工作模式可自



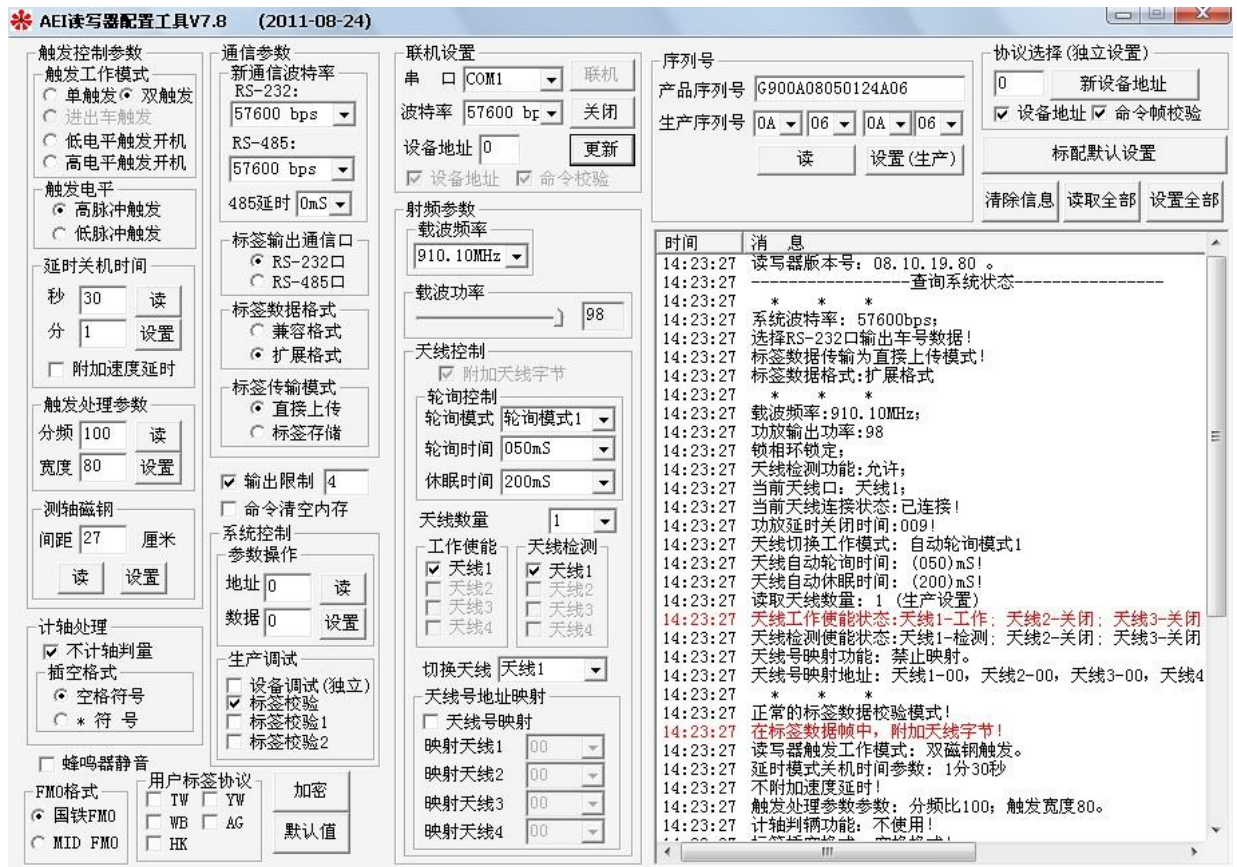
电	由配置
长*宽*高	482*400* 88.9 (mm)
读取标签	能够正确读取 TRANSCORE、SRT、XC、HTK 型传统 AAR 编码格式和新型 FMO 编码格式的车辆标签和机车标签

#### 四、测试软件



#### 1.1 主机软件配置说明

## 1.1 软件配置界面：



## 1.2 配置步骤：

- 1) 联机：必须选择正确的串口，点击“联机”，联机成功后，“联机”按钮将变为灰色，右边消息栏显示主机已配置的参数消息。
- 2) 设置全部：根据不同的需要，选择和设置好各个参数后点击“设置全部”，新的参数配置数据被保存，设置后新的波特率不会马上生效，必须对设备进行更新。同时右边消息栏依次显示此次配置的参数消息说明。
- 3) 确认：“设置全部”后，将会弹出一个对话框，会提示输入密码，目前密码为空，直接点击“确定”即可。

4)更新：点击“更新”后，配置后的参数全部写入车号主机。此时，除了“联机”按钮，配置界面处于不可写入状态。

### 1.3 参数说明：

#### 1.3.1 触发控制参数

1)单触发：单磁钢触发，根据不同的应用场合，某些工作场所使用单磁钢触发，比如：只需要单向行驶过车的数据。

2)双触发：双磁钢触发，双向过车需要数据时，采用双触发模式。

3)低电平触发开机：开功放时采用低于 5V 的电压，此功能同步于低脉冲触发。

4)高电平触发开机：以高脉冲触发触发开机。

说明：在一般场合，目前都使用“双触发”“高脉冲触发”，直接选择这两项即可。特殊情况选择其它触发模式。

5)延时关机时间：从触发开机到自动关机的时间段。标配下默认为 1 分 30 秒，根据具体情况设定，主要根据列车行驶速度、停车、倒车，数据传输时间等情况。输入数据后，点击“设置”即可。“附加速度延时”是程序根据速度计算后再次延时，根据现场需要而选择。

6)触发处理参数：读写器里面的方波宽度与频率，是脉冲宽度滤波用的。默认设置即可。

7)测轴磁钢间距：设置测轴磁钢间距的大小，目前重庆微标的双联磁

钢间距固定为 27 厘米，设置即可。

### 1.3.2 计轴处理

- 老版本的软件使用计轴判辆，现在都不使用，输入“√”即可。
- 插空格式；可以选择空格符号或\*符号，根据需求格式选择。
- 蜂鸣器静音；输入“√”，主机不会发出蜂鸣声音，否则会有蜂鸣声，一般不输入“√”。

### 1.3.3 FMO 格式

国铁标签里面的编码格式，是一种新格式。目前可以选择“国铁 FMO”和“MID FMO”，一般我们只需选择国铁 FMO，MID FMO 是微标公司标签的编码格式。

### 1.3.4 用户标签协议

- ◆ TW：台湾公司的标签协议
- ◆ YW：远望谷公司的标签协议
- ◆ WB：微标公司的标签协议
- ◆ AG：鞍钢的标签协议
- ◆ HK：香港地铁标签协议

### 1.3.5 通信参数

- 1) 信波特率：RS-232，数据以 RS-232 串口传输，根据不同的场合或要求选择合适的波特率，车号主机默认设计的串口是 RS-232，

传输距离在 100 米以内。

- 2) RS-485: 当数据传输距离在 100-1000 米时, 可使用 RS-485 传输, 一般使用 RS-232 转 RS-485 转换器或 RS-485 接口板, RS-485 接口板连接在判辆器上使用。波特率也根据实际应用要求选定。
- 3) 485 延时: 为了保证数据的传输质量, 某些场合需要设置 485 传输延时时间, 时间根据具体情况而定。
- 4) 标签输出通信口: 如果使用 RS-232 或 RS-232 转 RS-485 通信, 选择 RS-232 口。如果使用 RS-485 接口板从判辆器传输信号, 选择 RS-485 口。
- 5) 标签数据格式: 目前都使用扩展格式。
- 6) 标签传输模式: 当需要生成报文于上位机时, 选择“直接上传”, 某些需求是先把标签号存储于读写器, 上层软件按顺序匹配标签号, 选择“标签存储”。
- 7) 输出限制: 每次限制输出的标签数量, 一般限制为输出 4 次。
- 8) 命令清空内存: 存储模式下, 输入“√”, 当上位机发送清空命令时, 会清空前面标签数据。

### 1.3.6 联机设置

- 1) 串口: 联机时选择上位机与 AEI 车号主机连接的串口。
- 2) 波特率: 选择车号主机配置的波特率。

3) 设备地址：输入给车号主机配置的地址。

### 1.3.7 协议选择（独立设置）

1) 新设备地址：默认为 0，应用时根据需要设置自定义的地址，一般根据股道设计。

2) 设备地址：输入“√”，设备地址生效，否则是默认的广播地址“0”。

3) 命令帧校验：上位机和读写器之间的命令帧校验。

### 1.3.8 射频参数

1) 载波频率：把一个较低的信号频率调制到一个相对较高的频率上去，信号源的信号不能传输得很远，所以要加上载波。根据信号的特点和用途选择合适的载波频率。

2) 载波功率：天线的载波功率，一般设置为 98，特殊情况设置为 100。

### 1.3.9 天线控制

1) 附加天线字节：输入“√”，数据帧其中有 1 位，默认表示为天线连接状态。

2) 轮训控制：车号主机自动轮询模式包括三种模式：命令切换模式、自动轮询模式 1 和自动轮询模式 2。

 命令切换模式：命令切换模式是指天线的切换，需要用户通过通



信口，发命令给主机，控制主机切换到用户选择的天线端口上。  
换句话说，就是禁止主机自动轮询天线口，而由用户来选择扫描的天线口。

✚ 轮训模式 1：是用户操作主机通过通信口发命令打开功放，或者主机的触发端口接收到有效的触发信号自动打开功放之后，主机就进入了自动轮询天线口的状态，也即切换天线口的操作，由主机自动完成，而不需要用户干预。

✚ 轮训模式二：自动轮询模式 2 与自动轮询模式 1 的区别是主机功放是自动打开，并且是处于常开功放模式，其他的功能，两者是一样的。读写器上电之后，就自动打开功放，自动进入天线轮询模式，自动轮询有效的天线口

3) 天线数量：主机连接天线端口的个数。

4) 天线使能：根据读写器端口和需求而设定。

5) 天线检测：天线可检测状态。

6) 天线映射：在多端口车号主机应用时，将物理天线号映射成指定天线号。

### 1.3.10 序列号

每台读写器都有一个固定的序列号，包括设备的型号及生产年月信息。

### 1.3.11 标配默认设置

- 1) 清除信息：清除配置软件右边信息框内容。
- 2) 读取全部：读取主机内，配置参数内容。
- 3) 设置全部：根据不同的需要，选择和设置好各个参数后点击“设置全部”，新的参数配置数据被保存，设置后新的波特率不会马上生效，必须对设备进行更新。同时右边消息栏依次显示此次配置的参数消息说明。

## 2. 演示软件

本章对于 JT-917A 系列读写器进行参数设置、标签 ID 号读取和标签数据区的读写等功能演示。

### ◇支持的操作系统

Windows 98; Windows ME; Windows 2000 ; Windows Server 2003;

Windows XP; Vista; Windows7。

### ◇硬件配置

CPU: P4/1.7GHz 或更高，内存：512MB 以上。

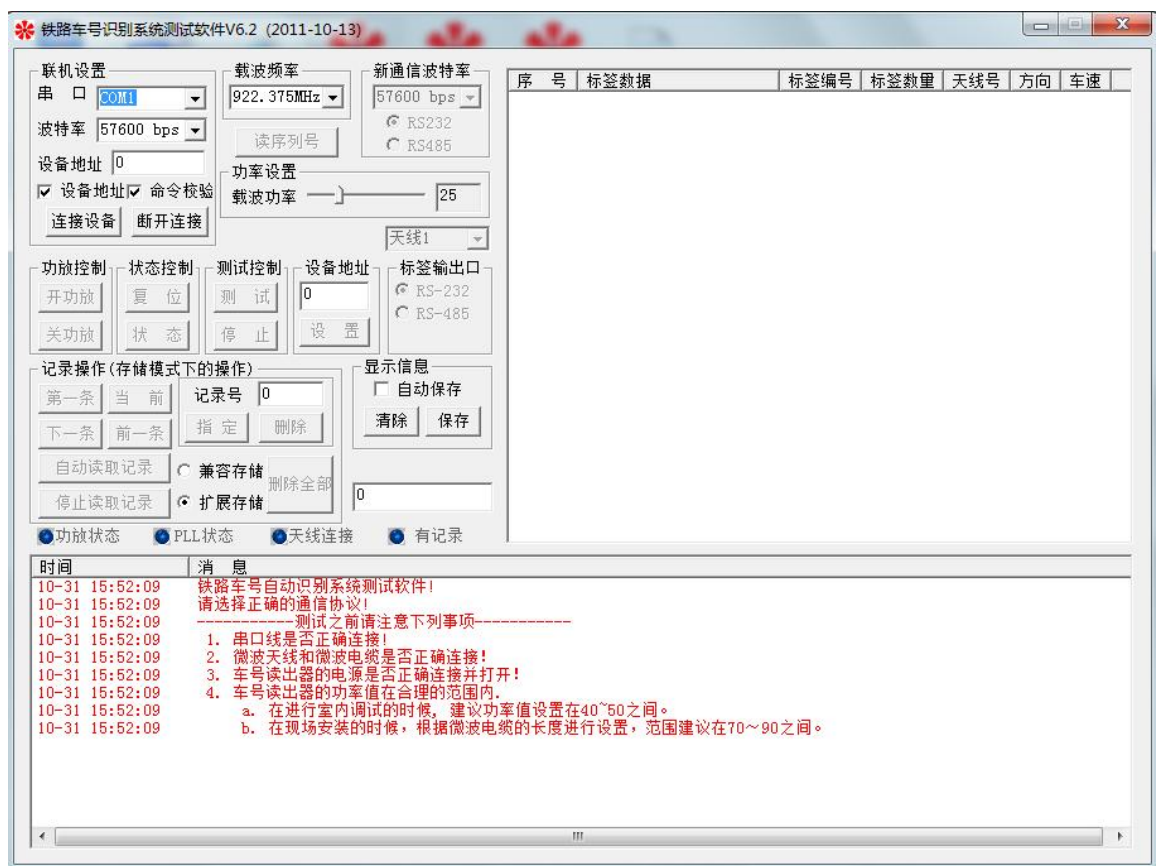


## 2.1 软件概况

### 2.1.1 软件图标



### 2.1.2 软件界面



### 2.1.3 JT-917A 铁路车号运行程序功能概况

- ✚ 获取铁路电子标签信息并分解显示标签数据，包括车次，车型，车种等，如果设备为标配模式，还可获得天线号、火车运行方向、火车运行速度等信息；
- ✚ 对 JT-917A 设备进行基本的信息配置，包括通讯的波特率、微波发射频率、微波发射功率、设备地址配置，传输协议的选择等。

### 2.1.4 JT-917A 铁路读写器外观



## 2.2 设备基本配置设置

### 2.2.1 设备联机

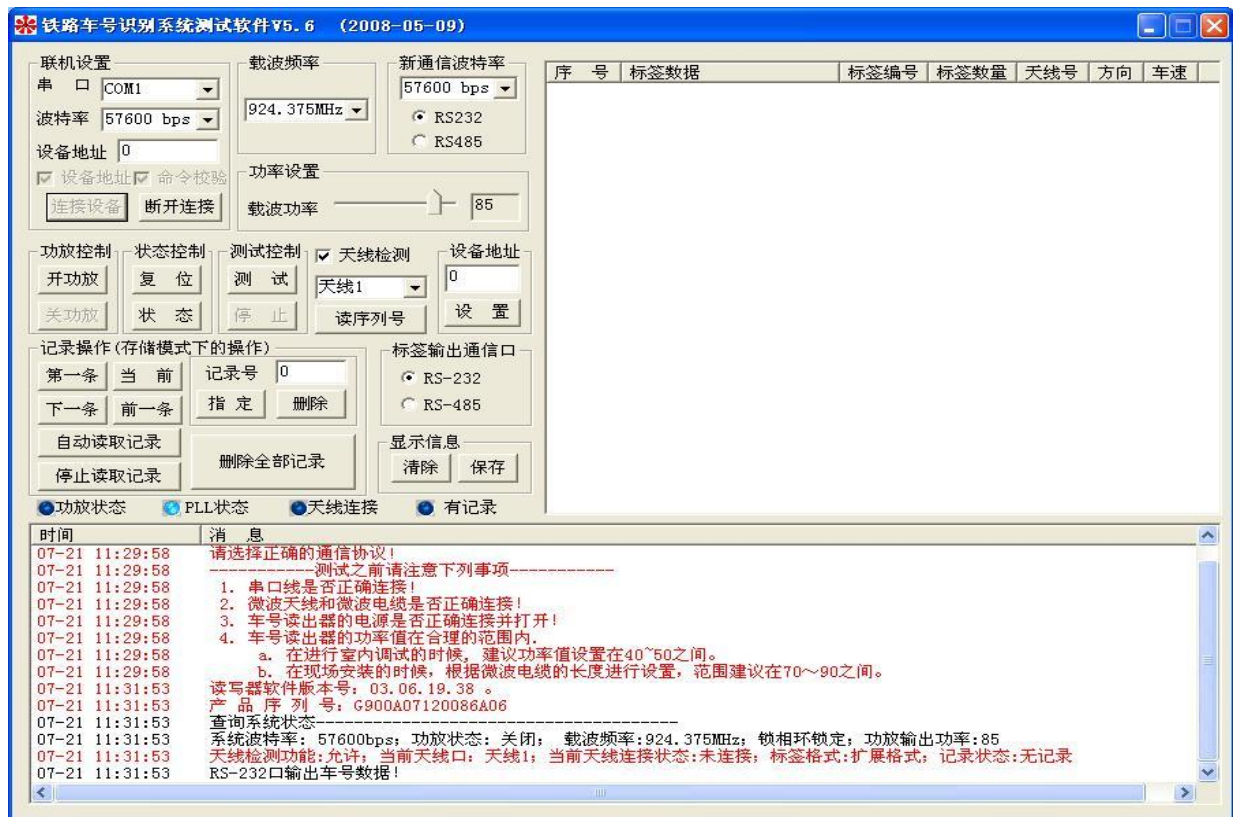
此车号运行软件必须配套 JT-917A 型铁路车号识别系统进行联机操作，只有联机操作成功后面的设备配置和读取卡号操作才可进行，设备联机步骤如下：



选择联机设置里面的相关选项： 设备地址  命令校验，串口为用户的实际通讯串口，波特率为读写器本已经设定的通讯波特率，设备地址与命令效验是针对 JT-917A 不同的通讯格式而加入的选项，应针对当前设备的配置情况进行选择；

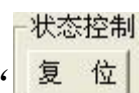
注意：由于联机操作具备自动识别波特率和选择设备 API 协议格式的功能，所以只需要正确选择串口号，即可自动完成通讯。

点击“连接设备”按钮：，连接成功正确显示如下图：



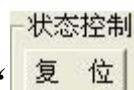
- 软件状态栏部分会提示设备的相关信息，比如：JT-917A 铁路识别器内置软件版本号、产品序列号、设备目前的状态等信息。
- 中间四个灯表示目前设备主要的四种状态情况可以看出：“PLL 状态”变亮表示锁相环正常，以此可以判断设备内部检测为正常状态；“天线连接”变亮，表示识别天线为短路天线并且为正常的连接；其中“功放状态”与“有新记录”的灯为黑色，表示目前设备还没有打开功放读取卡号，目前只是与上位机连通的状态，设备也没有存储卡号记录。

## 2.2.2 设备配置设置载波频率



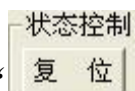
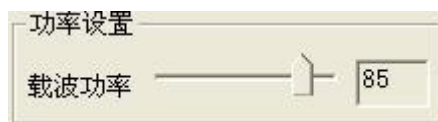
在此处选择载波频率，点击复位按钮“复位”。出厂设置为 922.375，根据使用环境而定，如周边有其他的射频天线会形成干扰环境，此时建议设置为 924.375MHZ。

### 1) 设置波特率



在此处选择通讯波特率，点击复位按钮“复位”，虽然软件在“连接设备”时加入了自动检测波特率功能，但是正确的波特率选择可以更快的连接，而不需要程序轮询测试。出厂波特率为 57600；

### 2) 设置载波功率



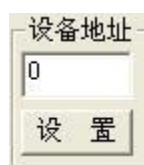
在此处拉动载波功率调节框，右边显示当前选定的载波值，，点击复位按钮“复位”即可完成设置。出厂设置为 85。

### 3) 设置标签输出通讯口：



设备在 RS232 下与 RS485 下均可完成通讯连接，基本信息配置，但是当设备读到标签以后会根据此项设置输出标签信息，比如：用户目前为 RS485 连接串口，则需要选择 RS485 项目。

### 4) 设置设备地址



当用户用到一台上位机控制多台 JT-917A 型读写器的时候，需要对每一台机子设置地址，达到分别控制的目的。出厂地址号为 0。

切换天线



某些时候当双端口 JT-917A 型铁路读写器只需要 1 个天线口工作时，需要用到此操作，只有切换到了正确的天线号，才可读到标签。

## 2.3 获取设备卡号

此模式是为计轴判辆、方向识别、速度检测设置的配置，在配置下只有电平触发打开功放才有实际意义，通过磁钢检测车轮计算出车辆数，方向等信息，标签有 2 种上传模式。

### 2.3.1 直接上传

此方式上传表示设备每读到一次标签即上传到串口，演示步骤：

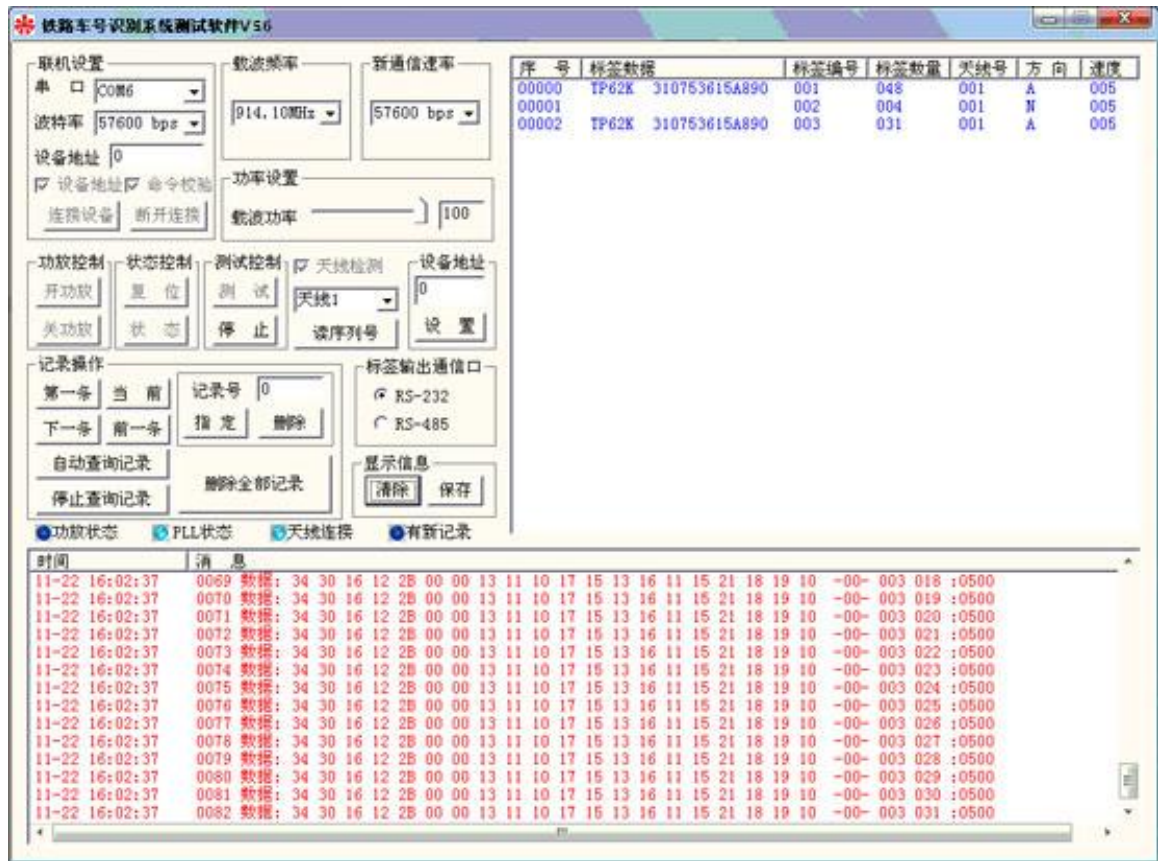
✚ 连接此车号运行程序，并连接设备以后，单击测试如下图：



✚ 连接磁钢信号输出线于设备磁钢接口接线定义说明参阅相应设备说明书。用金属物品放置于磁钢上，此时发现设备功放指示灯变



亮，表示已经打开功放，模拟车轮过车，在天线上部放置标签，即可在演示软件中显示出标签数据和过车信息，如果标签损坏则自动判辆打出空格。



如上图中：

序号	标签数据	标签编号	标签数量	天线号	方向	速度
00000	TP62K 310753615A890	001	048	001	A	005
00001		002	004	001	N	005
00002	TP62K 310753615A890	003	031	001	A	005

第一条记录：标签读到 48 次，天线号为天线 1，方向为 A 方向，速度为 5 公里。


第二条记录：通过模拟表示标签损坏打出空格，表示此辆车没有读到标签。



### 2.3.2 存储上传

此种方式上传标签表示：设备打开功放以后读到标签则存储于设备内部，通过发送命令查询标签到串口缓存，最多存储 255 条，每次功放关闭后重新打开则自动清除设备内部的标签数据；

发送读标签记录可直接操作如右 4 个按钮：;

如需要读指定车辆序号的标签则可以通过  指定序列编号，读取记录；

如果点击“自动查询记录”，则此软件检测到功放关闭以后，自动上传卡号于右边的列表框，但同时还可查询设备内部的卡号，直到功放再次打开则清空。

### 2.4 保存操作记录

点击  则软件保存 2 个文件：

第一：操作日志



此文件保存的为操作的记录日志；

```
R2008-07-21_12.01.52.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
07-21 12:01:46 - 铁路车号自动识别系统测试软件!
07-21 12:01:46 - 请选择正确的通信协议!
07-21 12:01:46 - -----测试之前请注意下列事项-----
07-21 12:01:46 - 1. 串口线是否正确连接!
07-21 12:01:46 - 2. 微波天线和微波电缆是否正确连接!
07-21 12:01:46 - 3. 车号读出器的电源是否正确连接并打开!
07-21 12:01:46 - 4. 车号读出器的功率值在合理的范围内。
07-21 12:01:46 -     a. 在进行室内调试的时候,建议功率值设置在40~50之间。
07-21 12:01:46 -     b. 在现场安装的时候,根据微波电缆的长度进行设置,范围建议在70~90之间。
07-21 12:01:47 - 读写器软件版本号: 03.06.19.38。
07-21 12:01:47 - 产品序列号: G900A07120086A06
07-21 12:01:47 - 查询系统状态-----
07-21 12:01:47 - 系统波特率: 57600bps; 功放状态: 关闭; 载波频率: 922.375MHz; 锁相环锁定; 功放
07-21 12:01:47 - 天线检测功能: 允许; 当前天线口: 天线1; 当前天线连接状态: 未连接; 标签格式: 扩展
07-21 12:01:47 - RS-232口输出车号数据!
07-21 12:01:48 - 启动接收标签数据的线程!
```

## 第二：标签信息文件



内容如下：

```
T2008-07-21_11.59.45.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
读写器序列号: G900A07120086A06
读写器软件版本号: 03.06.19.38。
00001 - TC64K 484556712U969 - 004 - 004 - 001 - N : 000
00002 - TC62BK 4650869120880 - 005 - 004 - 001 - N : 000
```

前 2 行为读写器软件版本信息。第三行开始为此次功放打开所读到的标签信息。

## 2.5 JT-917A 型车号运行程序软件开发目的小结

此车号软件配套 JT-917A 型铁路设备开发，主要用于客户对于 JT-917A 铁路读写器的基本配置和测试演示。最优化的体现了设备的运行能力，直观的体现了 JT-917A 型铁路车号识别系统具备的先进功能和开发方法。是用户用于 JT-917A 铁路读出器软件集成不可缺少的厂家参考软件。

## 五、通信协议

### 1 基本的报文格式

- 主机(Host)到读写器(Reader)报文格式（命令帧）：

帧头	设备地址	功能码	控制参数	校验	帧尾
0xFA	DeviceAddress	Command	Parameter	Checksum	0xF5

- 读写器(Reader)到主机(Host)的报文格式（应答帧）：

帧头	设备地址	功能码	应答数据	校验	帧尾
0xFA	DeviceAddress	Command	Response	Checksum	0xF5

	ddr		e	m	
--	-----	--	---	---	--

- ✓ **帧头(SOF)**: 报文的帧头“0xFA”, 1 个字节。
- ✓ **帧尾(EOF)**: 报文的帧尾“0xF5”, 1 个字节。
- ✓ **设备地址(DeviceAddr)**: 每个设备都有一个独立的编号, 1 个字节(低 7 位有效)。地址范围是 1~127, 0 是广播地址。
- ✓ **功能码(Command)**: 主机控制读写器的功能码, 1 个字节(低 7 位有效)。
- ✓ **控制参数(Parameter)**: 主机发送给读写器的控制参数, 0~20 个字节(低 7 位有效)。
- ✓ **应答数据(Response)**: 读写器应答主机的数据, 0~48 个字节(低 7 位有效)。
- ✓ **校验(CheckSum)**: 校验是从长度到校验之前的所有字节之累加和, 取和值的补码(取反加 1), 再取低 7 位, 1 个字节(低 7 位有效)。

校验举例: 分析“读系统状态命令”

命令: FA 00 06 7A F5

则和值为: 00+06=06=0000 0110;

反码为: 1111 1001

补码为: 1111 1010

低 7 位有效, 则: 0111 1010=7A

一般计算公式为: (256-效验和) &0x7f=(256-6)&0x7f=7A。

**注意:**

- ◇ 除了帧头和帧尾之外, 所有字节均为低 7 位有效, 即取 0~6 位, 第 7 位为 0。
- ◇ 除了帧头帧尾以外, 主机到读写器的命令帧长度最大值是 25; 读写器返回主机的应答帧长度最大值是 53。如果长度超出这个范围, 则认为帧错误。

## 2 功能

### 2.1 读取设备状态 (0x06)

读系统状态命令是用来读取设备工作状态。

➤ 主机到读写器命令帧：

帧头	设备地址	功能码	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x06	CheckSu m	0xF5

➤ 读写器到主机的应答帧：

帧头	设备地址	功能码	应答数据	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x06	Respons e	CheckSu m	0xF5

✓ **Response:** 表示读写返回的状态，包括字节 0、字节 1、字节 2 和字节 3，字节 4。

◇ 字节每位定义如下：

- B7 表示字的最高位；
- B6 表示字的第 6 位；
- B5 表示字的第 5 位；
- B4 表示字的第 4 位；
- B3 表示字的第 3 位；
- B2 表示字的第 2 位；

- B1 表示字节的第 1 位;
- B0 表示字节的最低位。

◇ **字节 0:** 第 B7 位无效, B6…B0 位表示串口 2 通讯速率。

- 当 B6…B0=0x30 时: 表示通讯速率为 9600bps;
- 当 B6…B0=0x31 时: 表示通讯速率为 14400bps;
- 当 B6…B0=0x32 时: 表示通讯速率为 19200bps;
- 当 B6…B0=0x33 时: 表示通讯速率为 38400bps;
- 当 B6…B0=0x34 时: 表示通讯速率为 57600bps;
- 当 B6…B0=0x35 时: 表示通讯速率为 115200bps;
- 当 B6…B0=0x36 时: 表示通讯速率为 28800bps;
- 当 B6…B0=其他时: 表示通讯速率为 115200bps。

◇ **字节 1:** 用来指示功放状态、载波频率等。

- 第 B7 位无效;
- 第 B6 位用来表示功放状态。B6=1 表示功放已打开; B6=0 表示功放关闭;
- 第 B5 位保留;
- 第 B4 位保留;
- 第 B3…B0 位用来指示发射载波频率:
  - 当 B3…B0=0: 发送载波频率为 910.100MHz;
  - 当 B3…B0=1: 发送载波频率为 912.100MHz;
  - 当 B3…B0=2: 发送载波频率为 914.100MHz;
  - 当 B3…B0=3: 发送载波频率为 920.625MHz;
  - 当 B3…B0=4: 发送载波频率为 922.375MHz;
  - 当 B3…B0=5: 发送载波频率为 924.375MHz;
  - 其他: 发送载波频率为 914.100MHz。

◇ **字节 2:** 用来指示锁相环、天线状态、温度符号。

- 第 B7 位无效;
- 第 B6 位用来表示锁相环状态。B6=1 表示锁相环已锁; B6=0

表示锁相环失锁；

锁相环是发射载波信号的重要器件，如果失锁，射频电路工作不正常，此时不能打开功放；

- 第 B5 位用来指示天线检测使能, B5=1: 表示天线检测允许; B5=0: 表示天线检测禁止;
- 第 B4 位用来表示温度正负。B4=1 表示负温度; B4=0 表示为正温度;
- 第 B3 位用来指示天线 4 状态。B3=1 表示设备已接天线; B3=0 表示设备未接天线;
- 第 B2 位用来指示天线 3 状态。B2=1 表示设备已接天线; B2=0 表示设备未接天线;
- 第 B1 位用来指示天线 2 状态。B1=1 表示设备已接天线; B1=0 表示设备未接天线;
- 第 B0 位用来指示天线 1 状态。B0=1 表示设备已接天线; B0=0 表示设备未接天线;

注意：如果天线检测允许时，连接的天线必须是短路天线，如果是开路天线，功放无法打开。

◇ 字节 3：用来指示载波功率。

- 第 B7 位无效;
- 第 B6…B0 位用来表示发射载波的功率级别，用 0~100 表示。载波输出功率在 19dBm~33dBm 之间变化，数字越大，输出功率也大。

◇ 字节 4：用来表示温度值。

- 第 B7 位无效;
- 第 B6…B0 位用来表示温度具体值，与状态 3 的 B0 位符号位共同组成  $\pm 128^{\circ}\text{C}$ ;
- DeviceAddr 是设备地址。

## 2.2 关闭功放 (0x05)

关闭功放命令是控制读写器，关闭射频功率，停止输出射频功率信号。

➤ 主机到读写器命令帧：

帧头	设备地址	功能码	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x05	CheckSu m	0xF5

➤ 读写器到主机的应答帧：

帧头	设备地址	功能码	应答数据	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x05	Respon se	CheckSu m	0xF5

✓ DeviceAddr: 设备地址。

- Response: 表示读写返回的状态，包括字节 0、字节 1、字节 2 和字节 3，字节 4，字节 5。
- 字节每位定义如下：
  - B7 表示字的最高位；
  - B6 表示字的第 6 位；
  - B5 表示字的第 5 位；
  - B4 表示字的第 4 位；
  - B3 表示字的第 3 位；
  - B2 表示字的第 2 位；
  - B1 表示字的第 1 位；



- B0 表示字节的最低位。
- 字节 0: 第 B7 位无效, B6…B0 位表示关功放状态。
  - 当 B6…B0=0x30 时: 关功放失败;
  - 当 B6…B0=0x31 时: 关功放成功。
- 字节 1: 第 B7 位无效, B6…B0 位表示串口 2 通讯速率。
  - 当 B6…B0=0x30 时: 表示通讯速率为 9600bps;
  - 当 B6…B0=0x31 时: 表示通讯速率为 14400bps;
  - 当 B6…B0=0x32 时: 表示通讯速率为 19200bps;
  - 当 B6…B0=0x33 时: 表示通讯速率为 38400bps;
  - 当 B6…B0=0x34 时: 表示通讯速率为 57600bps;
  - 当 B6…B0=0x35 时: 表示通讯速率为 115200bps;
  - 当 B6…B0=0x36 时: 表示通讯速率为 28800bps;
  - 当 B6…B0=其他时: 表示通讯速率为 115200bps。
- 字节 2: 用来指示功放状态、载波频率等。
  - 第 B7 位无效;
  - 第 B6 位用来表示功放状态。B6=1 表示功放已打开; B6=0 表示功放关闭;
  - 第 B5 位保留;
  - 第 B4 位保留;
  - 第 B3…B0 位用来指示发射载波频率;
    - 当 B3…B0=0: 发送载波频率为 910.100MHz;
    - 当 B3…B0=1: 发送载波频率为 912.100MHz;
    - 当 B3…B0=2: 发送载波频率为 914.100MHz;
    - 当 B3…B0=3: 发送载波频率为 920.625MHz;
    - 当 B3…B0=4: 发送载波频率为 922.375MHz;
    - 当 B3…B0=5: 发送载波频率为 924.375MHz;
    - 其他: 发送载波频率为 914.100MHz。
- 字节 3: 用来指示锁相环、天线状态、温度符号。
  - 第 B7 位无效;
  - 第 B6 位用来表示锁相环状态。B6=1 表示锁相环已锁; B6=0 表示锁相环失锁;

- 锁相环是发射载波信号的重要器件，如果失锁，射频电路工作不正常，此时不能打开功放。
- 第 B5 位用来指示天线检测使能，B5=1：表示天线检测允许；B5=0：表示天线检测禁止。
- 第 B4 位用来表示温度正负。B4=1 表示负温度；B4=0 表示为正温度；
- 第 B3 位用来指示天线 4 状态。B3=1 表示设备已接天线；B3=0 表示设备未接天线；
- 第 B2 位用来指示天线 3 状态。B2=1 表示设备已接天线；B2=0 表示设备未接天线；
- 第 B1 位用来指示天线 2 状态。B1=1 表示设备已接天线；B1=0 表示设备未接天线；
- 第 B0 位用来指示天线 1 状态。B0=1 表示设备已接天线；B0=0 表示设备未接天线；
- 注意：如果天线检测允许时，连接的天线必须是短路天线，如果是开路天线，功放无法打开。
- **字节 4：**用来指示载波功率。
- 第 B7 位无效；
- 第 B6···B0 位用来表示发射载波的功率级别，用 0~100 表示。载波输出功率在 19dBm~33dBm 之间变化，数字越大，输出功率也大。

◇ **字节 5：**用来表示温度值。

◇ 第 B7 位无效；

◇ 第 B6···B0 位用来表示温度具体值，与状态 3 的 B0 位符号位共同组成±128° C。

## 2.3 打开功放 (0x0A)

◇ 打开功放命令是控制读写器，打开射频功率，输出射频功率信号。

◇ 主机到读写器命令帧：

帧头	设备地址	功能码	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x0A	CheckSu m	0xF5

◇ 读写器到主机的应答帧：

帧头	设备地址	功能码	应答数据	校验	帧尾
0xFA	DeviceA ddr	0x0A	Respons e	CheckSu m	0xF5

✓ **DeviceAddr**：是设备地址。

✓ **Response**：表示读写返回的状态，包括字节 0、字节 1、字节 2 和字节 3，字节 4，字节 5。

◇ 字节每位定义如下：

- B7 表示字的最高位；
- B6 表示字的第 6 位；
- B5 表示字的第 5 位；
- B4 表示字的第 4 位；
- B3 表示字的第 3 位；
- B2 表示字的第 2 位；
- B1 表示字的第 1 位；
- B0 表示字的最低位。
- **字节 0**：第 B7 位无效，B6…B0 位表示开功放状态。
- 当 B6…B0=0x30 时：打开功放失败；
- 当 B6…B0=0x31 时：打开功放成功。
- **字节 1**：第 B7 位无效，B6…B0 位表示串口 2 通讯速率。

- 当 B6…B0=0x30 时：表示通讯速率为 9600bps；
- 当 B6…B0=0x31 时：表示通讯速率为 14400bps；
- 当 B6…B0=0x32 时：表示通讯速率为 19200bps；
- 当 B6…B0=0x33 时：表示通讯速率为 38400bps；
- 当 B6…B0=0x34 时：表示通讯速率为 57600bps；
- 当 B6…B0=0x35 时：表示通讯速率为 115200bps；
- 当 B6…B0=0x36 时：表示通讯速率为 28800bps；
- 当 B6…B0=其他时：表示通讯速率为 115200bps。
- **字节 2：**用来指示功放状态、载波频率等。
- 第 B7 位无效；
- 第 B6 位用来表示功放状态。B6=1 表示功放已打开；B6=0 表示功放关闭；
- 第 B5 位保留；
- 第 B4 位保留；
- 第 B3…B0 位用来指示发射载波频率；
- 当 B3…B0=0：发送载波频率为 910.100MHz；
- 当 B3…B0=1：发送载波频率为 912.100MHz；
- 当 B3…B0=2：发送载波频率为 914.100MHz；
- 当 B3…B0=3：发送载波频率为 920.625MHz；
- 当 B3…B0=4：发送载波频率为 922.375MHz；
- 当 B3…B0=5：发送载波频率为 924.375MHz；
- 其他：发送载波频率为 914.100MHz。

◇ **字节 3：**用来指示锁相环、天线状态、温度符号。

- 第 B7 位无效；
- 第 B6 位用来表示锁相环状态。B6=1 表示锁相环已锁；B6=0 表示锁相环失锁；
- 锁相环是发射载波信号的重要器件，如果失锁，射频电路工作不正常，此时不能打开功放。
- 第 B5 位用来指示天线检测使能，B5=1：表示天线检测允许；B5=0：表示天线检测禁止。
- 第 B4 位用来表示温度正负。B4=1 表示负温度；B4=0 表示

为正温度；

- 第 B3 位用来指示天线 4 状态。B3=1 表示设备已接天线；B3=0 表示设备未接天线；
- 第 B2 位用来指示天线 3 状态。B2=1 表示设备已接天线；B2=0 表示设备未接天线；
- 第 B1 位用来指示天线 2 状态。B1=1 表示设备已接天线；B1=0 表示设备未接天线；
- 第 B0 位用来指示天线 1 状态。B0=1 表示设备已接天线；B0=0 表示设备未接天线；

注意：如果天线检测允许时，连接的天线必须是短路天线，如果是开路天线，功放无法打开。

◇ 字节 4：用来指示载波功率。

- 第 B7 位无效；
- 第 B6…B0 位用来表示发射载波的功率级别，用 0~100 表示。载波输出功率在 19dBm~33dBm 之间变化，数字越大，输出功率也大。

◇ 字节 5：用来表示温度值。

- 第 B7 位无效；
- 第 B6…B0 位用来表示温度具体值，与状态 3 的 B0 位符号位共同组成 $\pm 128^{\circ}\text{C}$ 。

## 2.4 标签数据传输帧 (0x07)

标签数据传输优先级最高，由读写器主动向上位机传输。任何时候一旦接受到标签数据，即马上启动传输工作。

➤ 读写器到主机的应答帧：

帧头	设备地址	功能码	应答数据	校验	帧尾
----	------	-----	------	----	----

0xFA	DeviceA addr	0x07	Response	Checksum	0xF5
------	-----------------	------	----------	----------	------

➤ 格式举例：

读到标签时返回：31 BYTE			
序号	占用字节数 (BYTE)	说明	举例
0	1	帧头	FA
1	1	设备地址 00 为广播地址	00
2	1	功能号	07
3-22	20	标签信息 6 位 ASCII 码，表示的铁路标签 20 个字节的内容，行业标准	23 31 32 26 29 24 00 11 12 13 14 15 16 17 10 13 21 11 16 18
23	1	标签编号，设备从打开功放以后开始按获取的卡号编号	01
24	1	标签已读次数	02
25	1	天线号：天线 1：30、天线 2：31、天线 3：32 天线 4：35	30
26	1	方向：A,B,N	2E

		没有安装计轴判辆磁钢则无方向  (0X2E+0X20)=0X4E 对应 ASCII 字符“N”	
27	1	速度，没有安装计轴判辆磁钢则无速度	0
28	1	标签类型	10 —货车标签（6bit 格式） 11 —机车标签（6bit 车次） 12 —机车标签（4bit 车次） 20 —机车标签 30 —客车标签
29	1	校验（1 BYTE）	10
30	1	帧尾（1 BYTE）	F5

## 六、工程应用案例

### 1 铁路编组站场



## 2 动态电子轨道衡



## 3 货车运行状态地面安全监测系统



## 4 货车运行故障动态图像检测系统

