智能型交通流量微波检测雷达

（本产品已通过国家道路交通安全产品质量监督检验中心

公安部交通安全产品质量监督检测中心认证）

用户手册



2012

目 录

一、 智能型微波交通流量检测器概述.....1

1.1 用途.....1
1.2 描述.....1
1.3 技术指标.....2
1.3.1 微波指标.....2
1.3.2 检测指标.....2
1.3.3 通信指标.....2
1.3.4 环境与可靠性指标.....2
1.3.5 电源指标.....2
1.3.6 物理指标.....3
1.4 应用领域.....3
1.4.1 路口模式（城市交通）.....3
1.4.2 高速公路（城市交通、高速公路）.....3
1.5 典型应用.....3
1.5.1 路口模式（城市交通）.....3
1.5.2 路段模式（城市交通、高速公路）.....4

二、智能型微波交通检测器的安装.....6

2.1 设备组成.....6
2.2 设备安装.....6
2.3 工程安装.....7
2.4 雷达接口.....7

三、智能型微波交通检测器调试及使用.....7

3.1 软件运行环境.....7
3.2 软件安装.....8
3.3 软件使用说明.....8
3.3.1 主界面.....8
3.3.2 设备参数.....8
3.3.3 雷达参数.....9
3.3.4 安装参数.....9
3.3.5 连接雷达.....10
3.3.6 按钮功能说明.....10
3.3.7 车道计数.....11
3.3.8 车道流量统计直方图.....11

四、智能型微波交通检测器数据传输.....11

4.1 雷达数据传输模式.....11

五、智能型微波交通检测器故障排除.....12

附录 1.....错误！未定义书签。

一、智能型微波交通流量检测器概述

1.1 用途

微波交通流量检测器是拥有完全自主知识产权的新型微波车辆检测器，利用雷达线性调频技术原理，对路面发射微波，通过对回波信号进行高速实时的数字化处理分析，检测车流量、速度、车道占有率和车型等交通流基本信息的非接触式交通检测器。检测器主要应用于高速公路、城市快速路、普通公路交通流量调查站和桥梁的交通参数采集，为交通管理提供准确、可靠、实时的交通情报，为实现交通智能化提供技术支持。

1.2 描述

微波交通检测器是一种工作在微波频段的雷达探测器。雷达向路面连续发射线性调频微波波束，车辆通过微波波束时反射信号，根据反射信号检测目标是否存在并计算其交通参数。每隔一定时间（1s-1000s）将各种交通流参数信息通过数据通道传输到指挥控制中心。它能可靠的检测与区分公路上的任何车辆，包括从摩托车到多轴、高车身的车辆以及拖车等，检测路上每一车道所通过的车流量、车辆速度、车道占有率、车型分类等参数。

检测器雷达采用的是中心频率为 24GHz 的微波信号，因此具有高频微波的所有特性，自主开发的雷达信号分析处理算法检测精度高，检测范围宽，可以跨越道路中央隔离带的防眩板、树丛及金属护栏等障碍物检测到驶过的车辆，大大降低了隔离带对检测精度的影响。同时，由于微波对环境干扰不敏感，使得其在各种天气气候条件下都保持准确的检测。

检测器采用了创新的软件设计理念，将车道的静态划分和动态划分结合起来，在使用前静态划分车道，并在使用中根据车流的实际情况调整车道的划分，对跨车道行驶的车辆可通过模糊判断，合理的将该车划分到最近的一个车道，而不会检测为两辆车，解决了城市复杂交通情况下的应用问题。

综合来说主要有以下特点：

1) 自主研发，可根据需求更改数据输出接口和协议，且支持远程软件控制；
2) 安装方便，维护简单。
3) 高适应性，在恶劣气候条下稳定工作，不受风、雨、雾、冰雹等影响。
4) 自动车道识别功能，实现 0 后置距离的安装。

1.3 技术指标

1.3.1 微波指标

- 工作频率： 24GHz
- 调制方式： 线性调频连续波
- 调制带宽： 200MHz
- 作用距离： 2-70 米
- 波束宽度： 15° x 50°

1.3.2 检测指标

- 工作模式： 侧向
- 车道数目： 双向 10 车道
- 检测信息： 流量、占有率、平均车速、车型分类
- 车辆分型： 4 型，可以根据车长任意定义
- 流量检测精度： 单车道流量 >96%；总流量 >98％
- 占有率检测精度： 不小于 95％
- 平均车速检测精度： 不小于 95％
- 车速检测范围： 0-250 公里/小时
- 车道划分： 具备自动车道划分功能

1.3.3 通信指标

- 支持远程调试与远程加载
- 数据上传周期： 最小 1 秒，可由用户自行设定
- 通信端口： 1 路 RS232/422/485 异步全双工串口
- 波特率： 2400-115200bps 可调，默认 9600bps

1.3.4 环境与可靠性指标

- 全天候工作： 不受日夜、气候以及恶劣天气影响
- 温度范围： －40℃—+70℃
- 外壳指标： 符合 IP65 国家标准
- 可靠性： MTBF>30000 小时

1.3.5 电源指标

- 电源： 12V 直流电源或 220V 交流 50Hz

- 功率：　　<3W

1.3.6 物理指标

- 设备尺寸：　　115mm（长）×96mm（宽）×67mm（厚）
- 设备重量：　　设备 1kg(含支架)

1.4 应用领域

智能交通微波流量检测器，可应用多种用途的服务体系，改善交通系统的运行效率，为智能交通的实现提供支持。

1.4.1 路口模式（城市交通）

- 固定式交通信息采集系统
- 流动式交通信息采集系统
- 道路运行与管理系统
- 自适应交通信号灯控制系统
- 交通诱导系统
- 道路建设与运行决策及支持系统

1.4.2 高速公路（城市交通、高速公路）

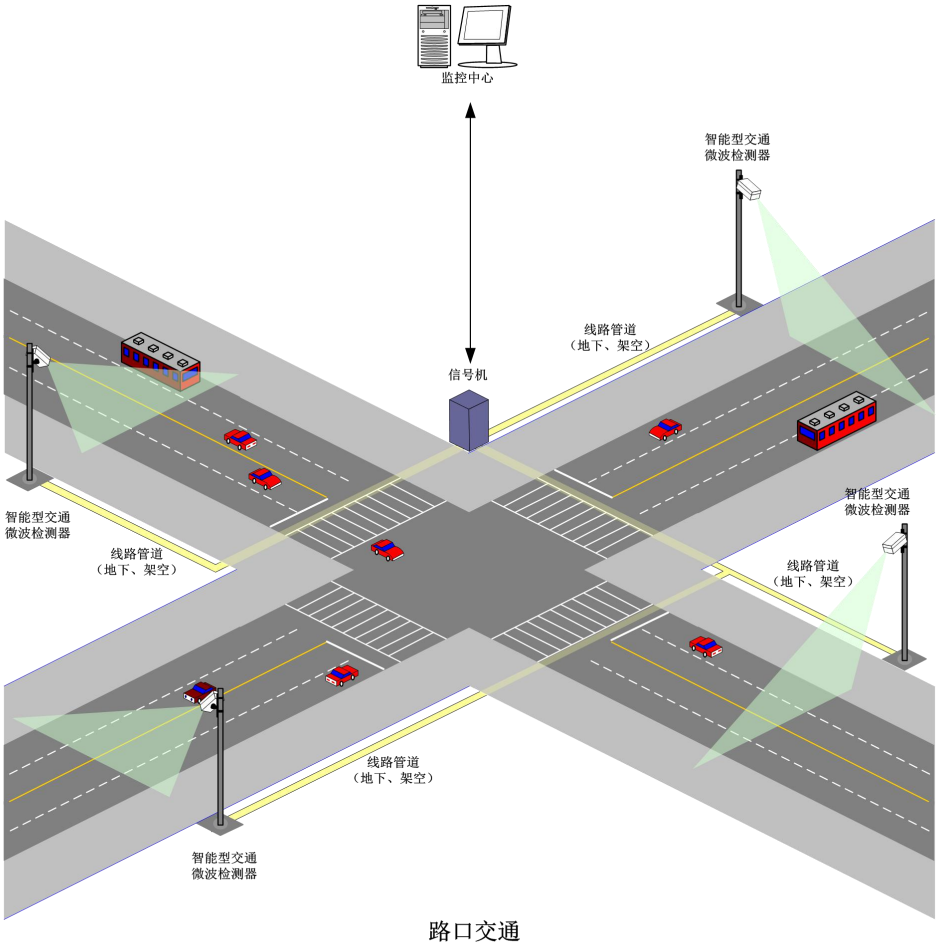
- 固定式交通信息采集系统
- 流动式交通信息采集系统
- 道路运行与管理系统
- 道路建设与运行决策及支持系统

1.5 典型应用

1.5.1 路口模式（城市交通）

智能型交通微波流量检测器分别架设在交叉路口的四个方向，通过检测四个方向的车流量等交通信息，实现交通信息实时监控、自适应交通信号灯控制（红绿灯智能转换）及交通诱导等功能。

电源线及通讯线可通过地下管线或架空的方式与交通信号机相连。由交通信号机提供电源，并通过交通信号机将交通信息上传监控中心。



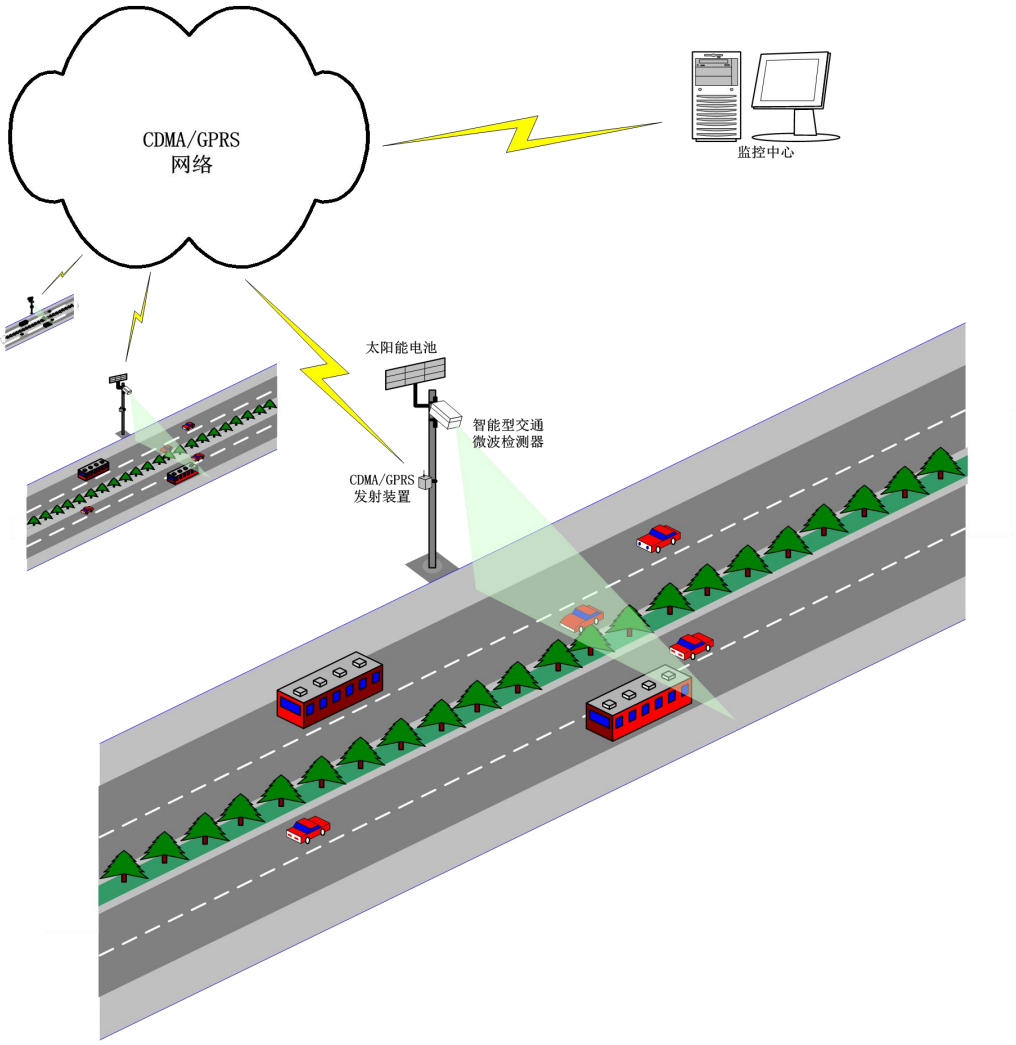
路口交通
交通信息采集与交通辅助控制
使用方案

1.5.2 路段模式（城市交通、高速公路）

智能型交通微波流量检测器分别架设在路侧，通过检测截面的车流量等交通信息，实现交通信息实时监控、道路建设与运行决策等功能。

对于已建成道路，可采用太阳能电池板供电，交通信息通过串口转无线（CDMA、GPRS）传输。

对于待建道路，可采用 220V 交流供电，交通信息通过串口转光缆传输。



路段交通
交通信息采集与交通辅助控制
使用方案

二、智能型微波交通检测器的安装

2.1 设备组成

智能交通微波流量检测器由雷达检测器、支架和电缆三部分组成。

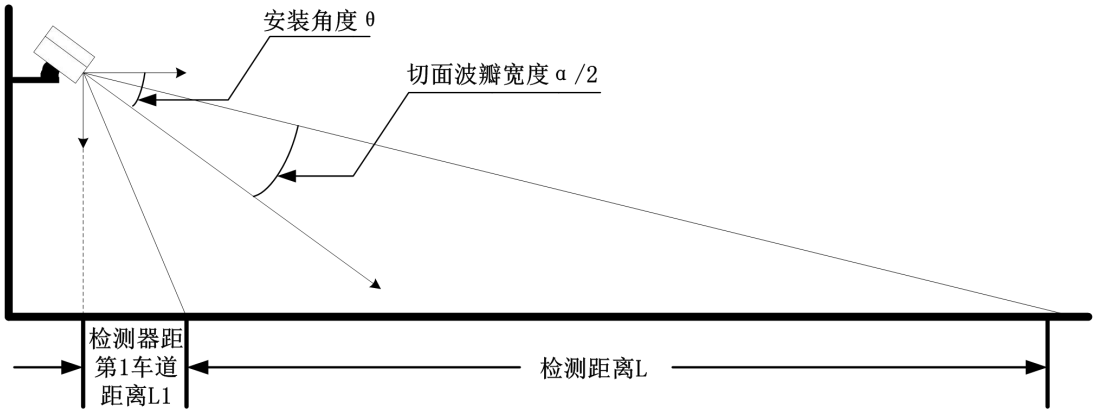
2.2 设备安装

根据微波工作的原理，侧向安装检测每个车道的车流量、占有率及平均速度等信息，需要考虑以下方面：

1）检测点的附近 5 米无微波强反射物，如金属门架、过街天桥、金属广告牌；检测点对面也无微波强反射物，如金属门架、过街天桥、金属广告牌。

2）检测点不要选在车辆变线较多或转弯处、不要选在有微波干扰源处。

为了降低大型车完全遮挡情况的发生，安装高度要求不低于地面 6 米。安装立柱需设置在第一探测区外，后置距离（后置距离，就是距离最近一条需要探测的车道的距离）在 0.5 米左右，系统可以满足 0 米后置距离，需要适当提高雷达安装高度，要能保证波束的投影可以覆盖所有需要检测的车道，同时保证投影与检测道路正交。用户可根据需要检测的车道数选择合适安装高度和选择合理的后置距离，可以确保更好的收到车辆侧面的反射信号。正确的方式应该符合下图的公式。



$$(L+L_1)/H = ctg(\theta-\alpha/2) \qquad L_1 \geq 2m;\quad (L+L_1) \leq 70m$$
$$L_1/H = ctg(\theta+\alpha/2)$$

安装公式参考

下表给出了立柱的后置距离和安装的高度的设置标准，当后置距离小于 0.5 米时，

立柱高度可适当增加。

设备安装参数表

检测车道数	L1后置距离（米）	H 建议安装高度（米）
1-10	<0.5	7
1-10	>0.5	6

2.3 工程安装

- **立柱**：选用路侧已有的立柱，或重新立柱；立柱高度参考安装公式，一般为 5.5-7.0 米，外径不小于 12 厘米。立柱配有接口转换适配箱以及避雷针，接地电阻<4 欧姆
- **设备供电**：选择便于取电的地点，普通照明电源 AC 220×(1±10%)V，50×(1±3%)Hz，或 12V 直流电源。
- **安装工具**：安装过程中需要把微波雷达检测器安装在 5 米以上高度，需要多向旋转的高车支持，或不低于 5 米高的人字梯；内六角扳手一套；安装工人安全带和反光背心。
- **客户端**：客户端需要一台稳定可靠的带串口的便携电脑来调试设备。

2.4 雷达接口

雷达对外的接口为两根电缆，一根两芯线，一根串口线（RS232 接口），依据控制柜安装位置不同，可以配置不同长度电缆

两芯线缆-棕色线为 12V 电压，蓝色线缆接地（0V）。串口外部通过 DB9 标准接口连接。

三、智能型微波交通检测器调试及使用

智能型微波交通检测器后台软件能对雷达的参数进行设置以及对工作状态下的雷达进行控制。界面友好，实现了人机互动，即使对计算机或者雷达探测等相关知识不熟悉的情况下也能得心应手的使用，并可按用户需求进行修改。

3.1 软件运行环境

操作系统：Windows XP 、Windows 2000、 Windows98/ME

软件支持：Microsoft Access, Microsoft Excel

控件支持： .NET Framework 4.0

3.2 软件安装

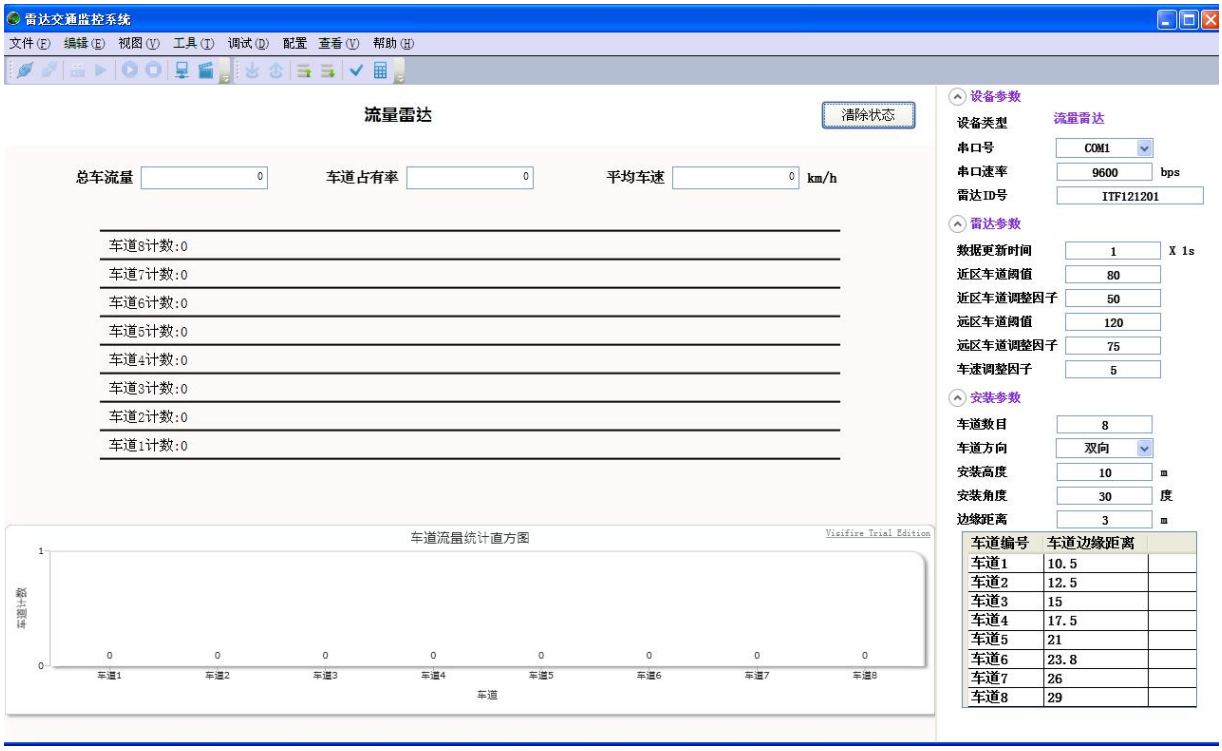
1） 点击 setup.exe，安装雷达交通监控系统软件，期间一直下一步即可，一次安装完毕以后不用在经过此步骤。

2）安装完毕后运行桌面快捷方式TrafficMonitor.exe。

3.3 软件使用说明

3.3.1 主界面

打开软件后，界面如下图所示



3.3.2 设备参数

设备参数如下图所示，包括设备类型、串口号、串口速率和雷达 ID 号。



1） 设备类型：本部门生产多款雷达，包括防撞雷达、侵线雷达等，该产品为流量雷达。

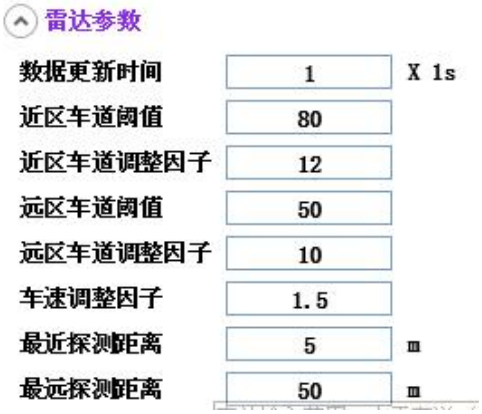
2） 串口号：当前雷达串口与计算机的第几个串口连接。

3） 串口速率:串口收发数据的速率，默认 9600bps。

4） 雷达 ID 号：本部门生产多款雷达拥有不同的设备 ID。

3.3.3 雷达参数

雷达参数如下图所示，包括数据更新时间、近区车道阈值、近区车道调整因子、远区车道阈值、远区车道调整因子、车速调整因子。



1） 数据更新时间：软件与雷达交互数据周期。

2） 近区车道阈值：近区车道阈值与近区车道调整因子共同确定近区是否有车

3） 近区车道调整因子：近区车道阈值与近区车道调整因子共同确定近区是否有车

4） 远区车道阈值：远区车道阈值与远区车道调整因子共同确定远区是否有车

5） 远区车道调整因子：远区车道阈值与远区车道调整因子共同确定远区是否有车

6） 车速调整因子：由于车道的阈值对车速的计算有影响，采用车速调整因子来校准车速。

7） 最近探测距离：定义最近车道边缘，可以用来消除近端强回波干扰

8） 最远探测距离：定义最远车道边缘，可以用来消除远端强回波干扰

3.3.4 安装参数

安装参数如下图所示，包括车道数目、车道方向、安装高度、安装角度、边缘距离。



1） 车道数目：总共需要检测车道数量。

2） 车道方向：车道是单向行驶还是双向行驶。

3） 安装高度：雷达距离地面距离。

4） 安装角度：雷达与水平面角度。

5） 边缘距离：雷达与第一车道边线水平距离。

6） 车道边缘距离：车道边缘距离设置如下图所示，车道边缘距离是车道 X 靠近雷达侧车道边线到雷达的水平距离。软件可以设置每一个车道的车道边缘距离。

车道编号	车道边缘距离	
车道1	10.5	
车道2	12.5	
车道3	15	
车道4	17.5	
车道5	21	
车道6	23.8	
车道7	26	
车道8	29	

3.3.5 连接雷达

1） 将雷达串口线与计算机串口连接，打开雷达电源。

2） 点击工具栏上打开设备按钮，此时计算机串口打开。

3） 点击 USB 采集，如果没有连接雷达，会提示转换为 USB 采集失败，如果正常，转换为 USB 采集模式，USB 采集图标变为，配置参数和上传参数会由不可点击变成可点击。

4） 点击自动探测，转换为自动探测模式，自动探测图标变为。

5） 点击上传参数，如果显示上传参数成功，则雷达连接成功。

3.3.6 按钮功能说明

1） 打开设备：将设备参数中串口号对应的计算机串口打开。

2） 关闭设备：将设备参数中串口号对应的计算机串口关闭。

3） USB 采集：软件与雷达进行数据通讯。

4） 自动探测：自动对车流量进行计数、统计。

5） 流量数据开始保存：开始保存流量信息，包括总车流量、车道占有率、平均车速及各个车道流量信息。若转换为 USB 模式，自动停止信息保存。数据保存期限为 30 天。

6） 流量数据停止保存：停止保存流量信息。

7） 配置参数：将设备参数、雷达参数、安装参数下载到雷达。

8） 上传参数：将雷达中的设备参数、雷达参数、安装参数上传至软件。

9） 保存参数：将设备参数、雷达参数、安装参数保存到计算机中。

10） 读取参数：将设备参数、雷达参数、安装参数从计算机读取到软件。

11） 默认参数：软件载入设备参数、雷达参数、安装参数的默认值。

12） 自动计算：软件根据安装参数的设置自动计算每一个车道的边缘距离。

13） 通信监控：对软件如雷达通信的数据进行监控显示。

14） 清除状态：对所有实时值进行清零。

3.3.7 车道计数

对每一个车道的流量进行计数显示

3.3.8 车道流量统计直方图

对每一个车道的流量进行直方图显示。

四、智能型微波交通检测器数据传输

4.1 雷达数据传输模式

雷达数据传输主要有两种模式：第一种单机模式，单独一台雷达测试某路段的车流量信息，此模式下车流量数据储存于雷达，可以采用 RS232/RS485 接口将车流量信息显示在 PC 机上进行实时观测，也可以将存储的车流量数据导出以供分析。第二种组网模式，雷达通过 RS232/RS485 接口与 GPRS 模块相连，雷达发送的数据通过 GPRS 模块终端通过 GPRS 无线网络发送到监控中心。

监控中心：

1）公网接入方案

服务器采用公网方式接入 Internet，如 ADSL、ISDN、拨号、电信专线宽带上网等，申请动态域名或者公网固定 IP 地址；可以实现中小容量的数据传输应用。

2）专网接入方案

服务器采用通信公司提供的 VPN 专线，申请配置固定 IP 地址，与 GPRS\WCDMA 等网络相连。由于 VPN 专线可提供较高的带宽，当现场采集点数量增加，中心不用扩容即可满足带宽需求，可实现大容量数据采集应用。

五、智能型微波交通检测器故障排除

序号	故 障 现 象	排 除 方 法
01	调试计算机无法与雷达联机	检查控制箱电源开关是否开启、计算机串口是否连接好、串口序号，波特率的选择是否正确。雷达进行断电一分钟，重启，再连接。