
1. 交通流量检测系统

1.1. 系统概述

随着我国智能交通系统概念的日益普及和应用的迅速发展,基础交通信息的采集和交通事故检测作为智能交通系统的重中之重来优先发展。基础交通信息和交通事故主要包括车流量、车速、车间距、车辆类型、道路占有率、车辆违章信息、交通事故检测、道路气象、视频监视图像等。

交通管理数据是进行合理科学的交通规划、设计、营运、管理与控制的前提和基础。交通流特征数据的采集是交通管理数据采集的一个十分重要的组成部分。通过对交通流特征数据的统计分析,将使交通管理者在准确掌握交通现状及其变化规律的条件下,为未来交通需求提供相应的道路工程设施,做出科学的交通管理决策。

随着南海区机动车数量的增加,交通量也在迅速增加,道路交通拥挤愈发突出,如何能够及时地识别城市道路交通状况,防止或降低拥挤程度,整合、分析交通数据以此得到交通参数(速度、占有率、延误)在不同交通状态下的变化规律成为了目前急需解决的问题。

本项目采用的目前城市交通交通流检测系统普遍使用的两种方式—微波车辆检测器和地磁车辆检测器。

1.2. 建设内容

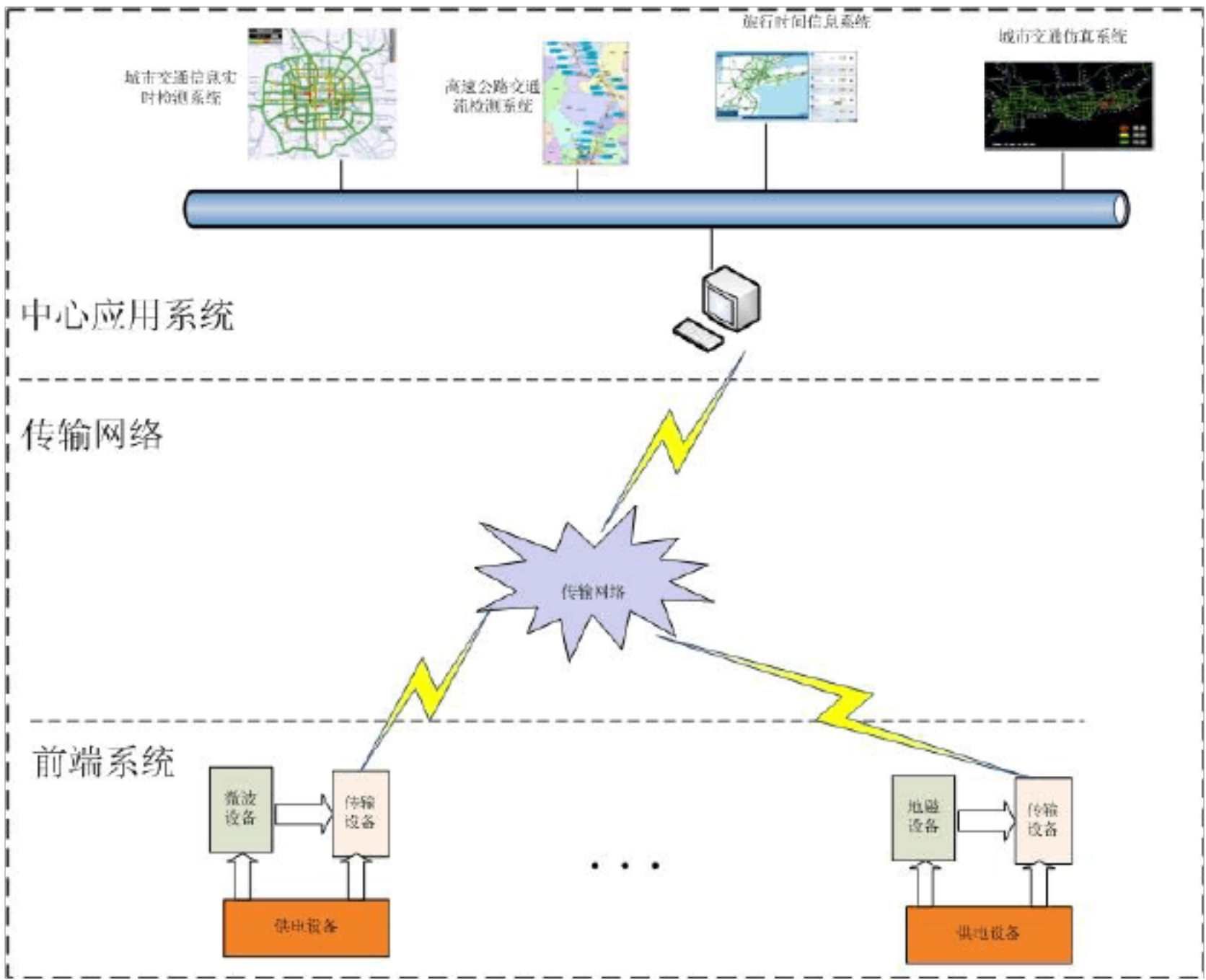
南海区目前通过(一期)智能交通管理系统的建设,已经在桂城、大沥片区建成了 20 个路段的微波采集系统点位,具体点位如下图所示。虽然已经初步完成信息采集系统框架的搭建,但点位覆盖的范围远远不能满足南海智能交通系统对信息采集系统的需求。

本期项目将在南海区新建 82 个微波采集点和 53 个地磁采集点。

1.3.系统整体设计

本系统主要是利用前端采集设备对检测点的交通参数进行采集,并把数据通过无线网络传回中心，供交通诱导系统使用。

本系统按结构可主要分为前端采集系统、传输系统和中心管理系统。

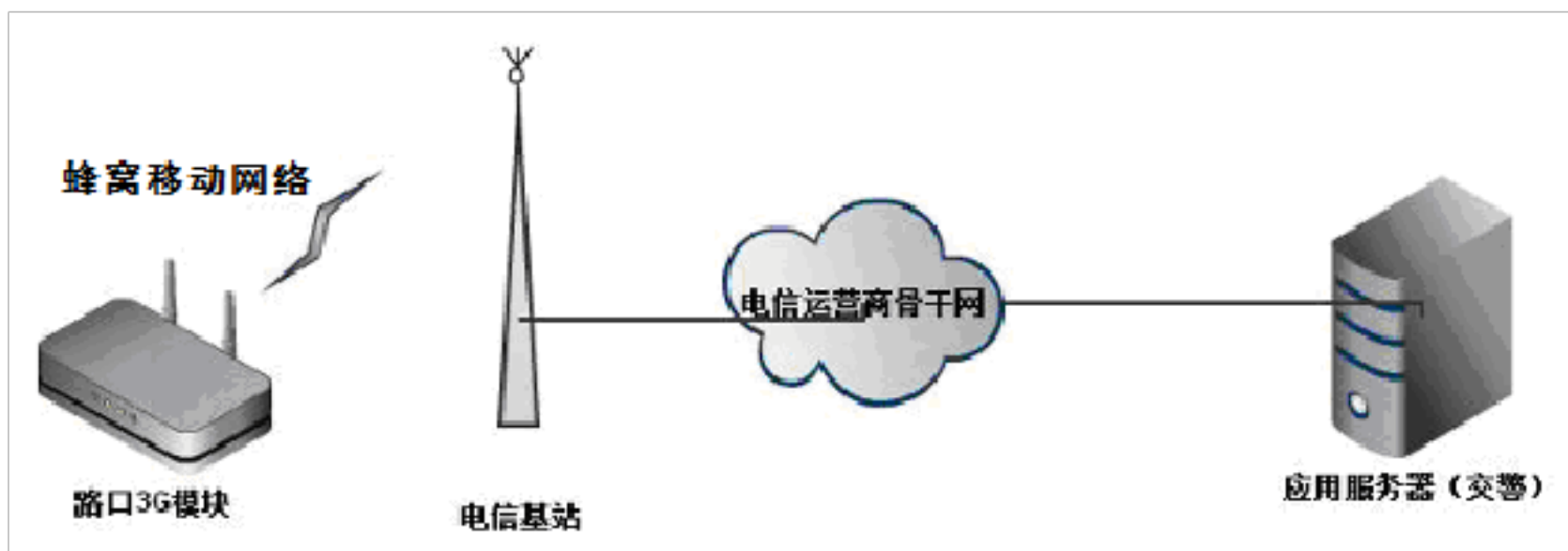


1.3.1. 前端采集

本系统的前端采集系统主要包括微波车辆检测器、地磁车辆检测设备、无线传输设备和供电设备等。前端采集系统是本系统的主要部分,可以通过前端多种采集设备对道路的交通参数进行采集。

1.3.2. 传输系统

本系统的传输系统主要包括无线传输设备等。主要功能是把前端检测设备检测的数据通过无线网络传回中心。



1.3.3. 指挥中心管理系统

中心管理系统的功能主要是对前端采集的数据接收并保存,包括的主要设备为数据接收服务器等。

1.4.系统原理

1.4.1. 微波检测系统原理

RTMS[™] G4 是第四代微波雷达车检器,用于智能交通检测。它可以测量微波投影区域内目标的距离,通过距离来实现对多个车道静止车辆和行驶车辆的检测。

RTMS[™] 在微波束的发射方向上以 0.38米为一层面分层面探测物体, RTMS[™] 微波束的发射角为 50 度,方位角为 12 度。安装好以后,它向公路投影形成一个可以分为 254 个层面的椭圆形波束。

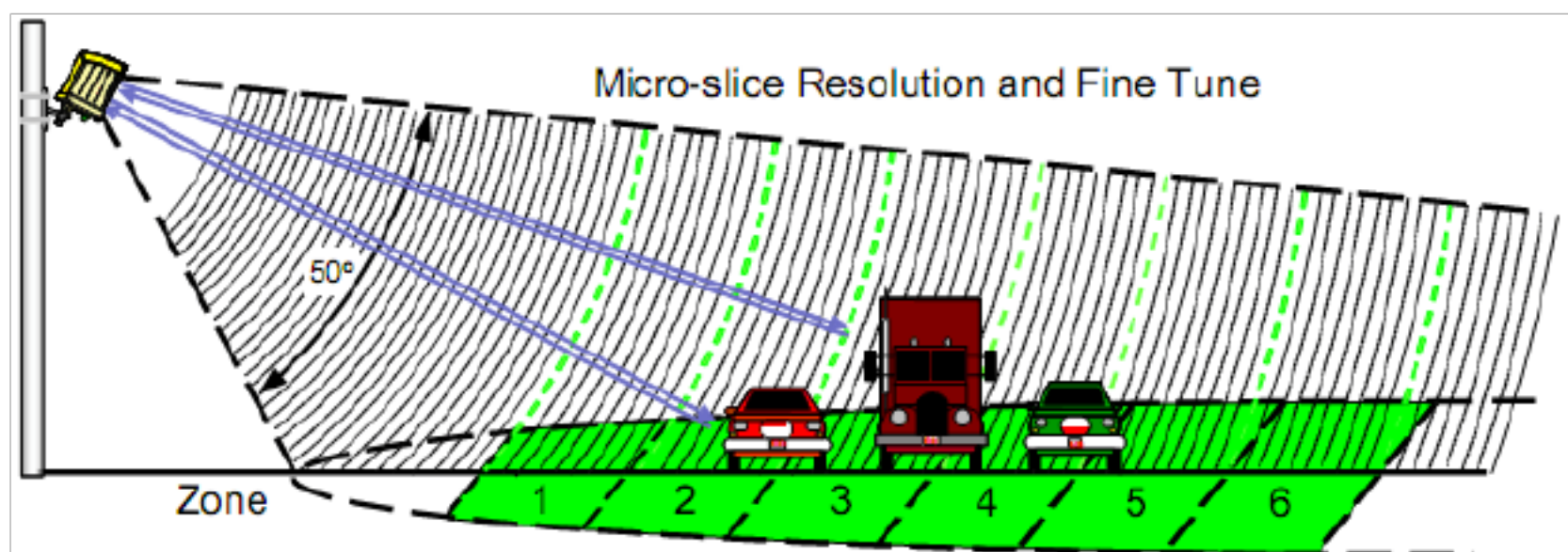


图 1-1 RTMS 微波波束及其覆盖面示意图

1.4.1.1 车辆检测

利用微波及其定位功能 RTMS™可以在恶劣天气或振动情况下准确检测车辆和被其遮挡的其它车辆。

RTMS™接收其微波波束覆盖的路面、车辆、隔离带以及树丛的反射信号。其内部存在着来自各个微片对应的固定反射物的背景信号；当车辆走过检测区时，对应区的反射信号强度将超过背景信号之上的一定的阈值，RTMS™就会检测到该车辆。

如果此车辆属于预先设定的车道区域，则其对应的触点开关将闭合，直到车辆走出检测区后才断开，同时内部计数器将加一。

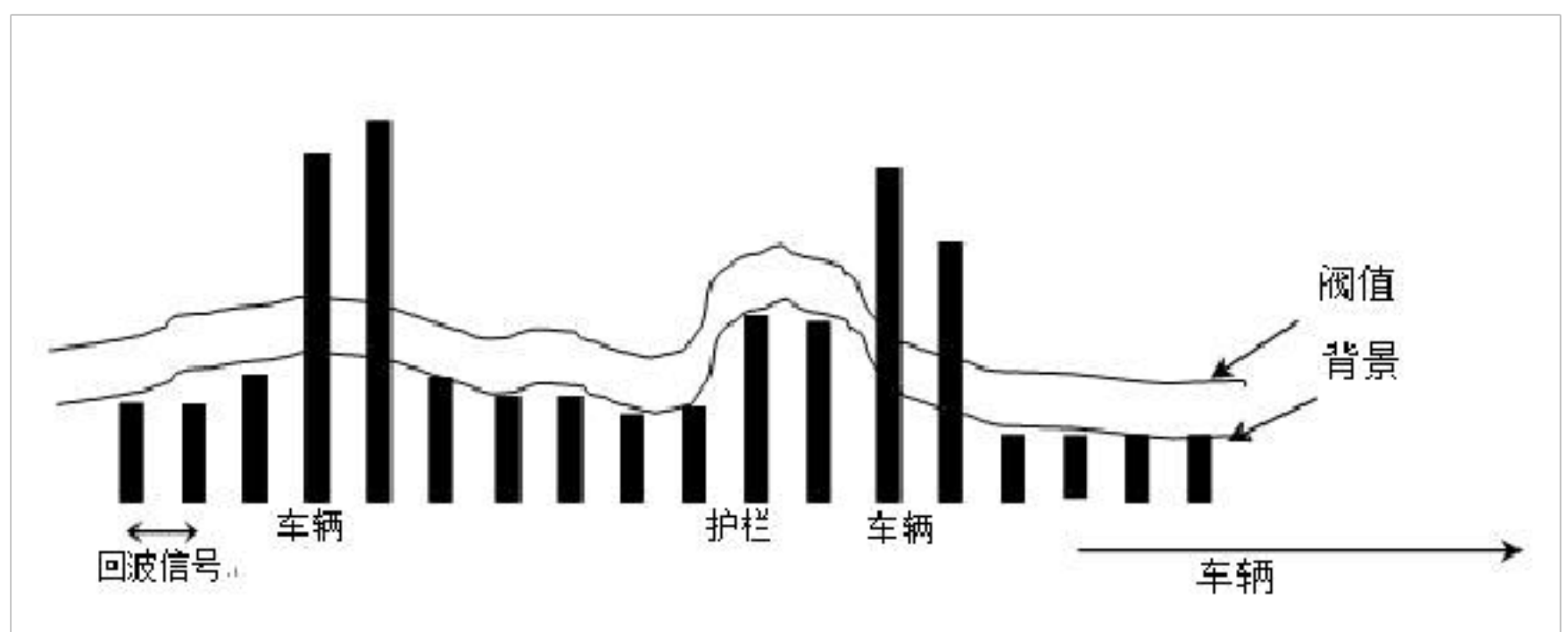


图 1-2 车辆检测原理示意图

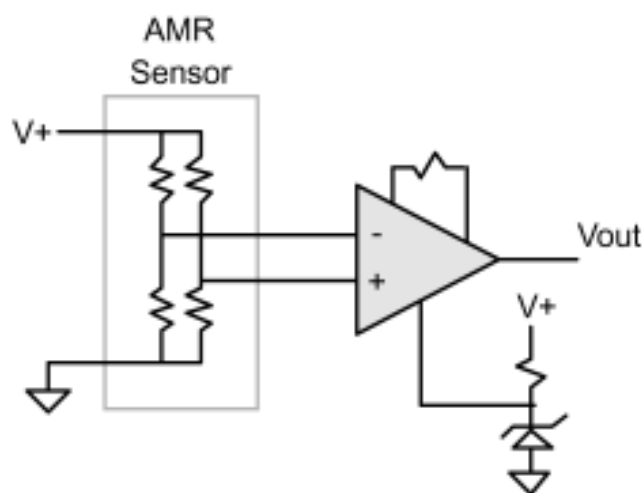
1.4.1.2 数据输出

车辆检测结果有两种独立的输出方式：

- 1) 车道开关量:16 对模拟开关对应相应的车道，有车辆出现时，对应车道的模拟开关闭合。开关可与交通控制器相连，用于车辆检测（路口应用方式）或用于交通流量检测。
- 2) 串行接口：RTMS™ 内部固化软件可实现车流量检测、车道占有率、平均车速和由用户定义的车长分类。在统计周期结束时，对应于各车道的累计数据可通过串行接口输出。

1.4.2. 地磁棒检测系统原理

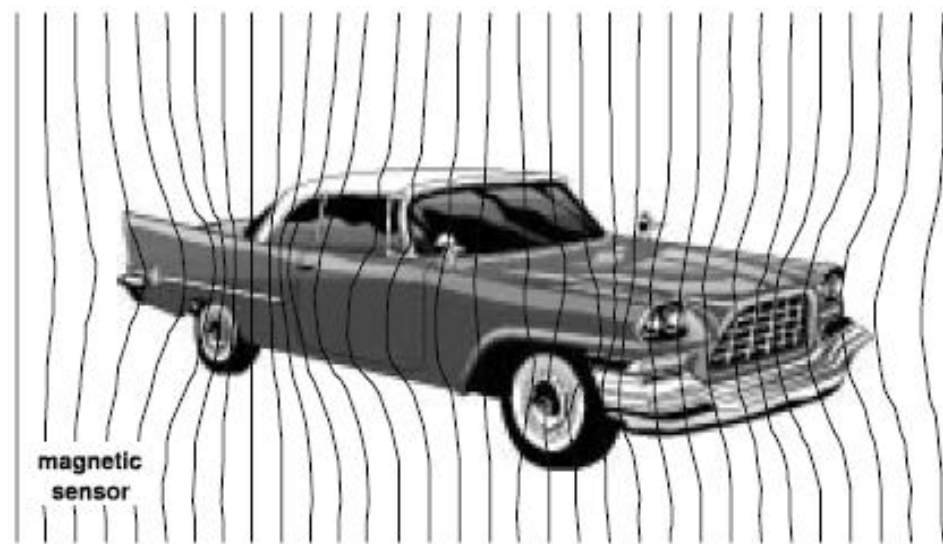
AMR 传感器是将铁—镍合金(Permalloy)薄膜沉积在硅片上,形成电阻条。在磁场中其阻值可变化 2—3%。通常,四个这样的电阻连接成一个惠斯通电桥的形式,如下图所示,可以测出沿着单一轴线的磁场的强度和方向。桥臂的典型阻值为 1000 欧姆,典型带宽为 1 — 5MHz。磁阻效应的反应是非常快的,不会受到诸如线圈和振荡频率的影响。AMR 传感器的一个关键的优点是在硅片上大量生产,封装成商用集成电路的形式。这样使得磁传感器可以和其它电路和系统元件自动组合在一起。



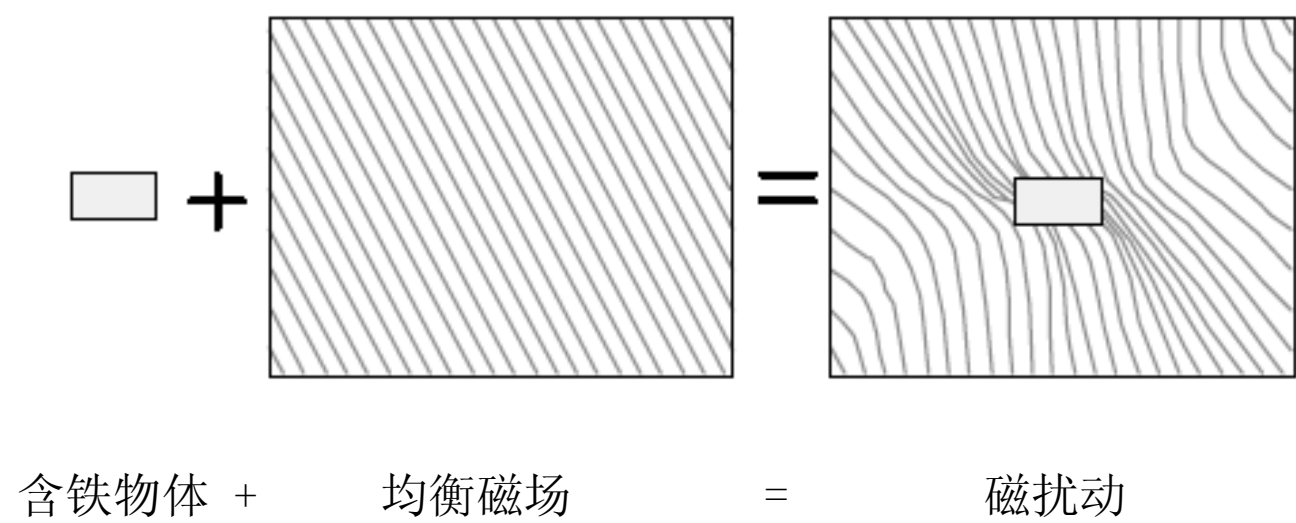
图：AMR 传感器电路

地球磁场在很广阔的区域(大约几公里)是一定的。下图为在地球磁场中车辆的扰动说明了一个铁磁性物体,如汽车,无论它是运动的还是静止的,AMR 传感器可检测由于车辆干扰而引起的地磁场的变化。

大的铁磁物体的磁扰动,如一辆汽车,可看作多个双极性磁铁组成的模型。这些双极性磁铁具有北—南的极化方向,引起地球磁场的扰动。这些扰动在汽车发动机和车轮处尤为明显,但也取决于在车辆内部、车顶或后备箱中有没有其它铁磁物质。总之,其综合影响是对地球磁场磁力线的扭曲和畸变,如图:在均匀磁场中铁磁物体引起的畸变,这种扭曲也被称作车辆的硬铁影响或干扰。

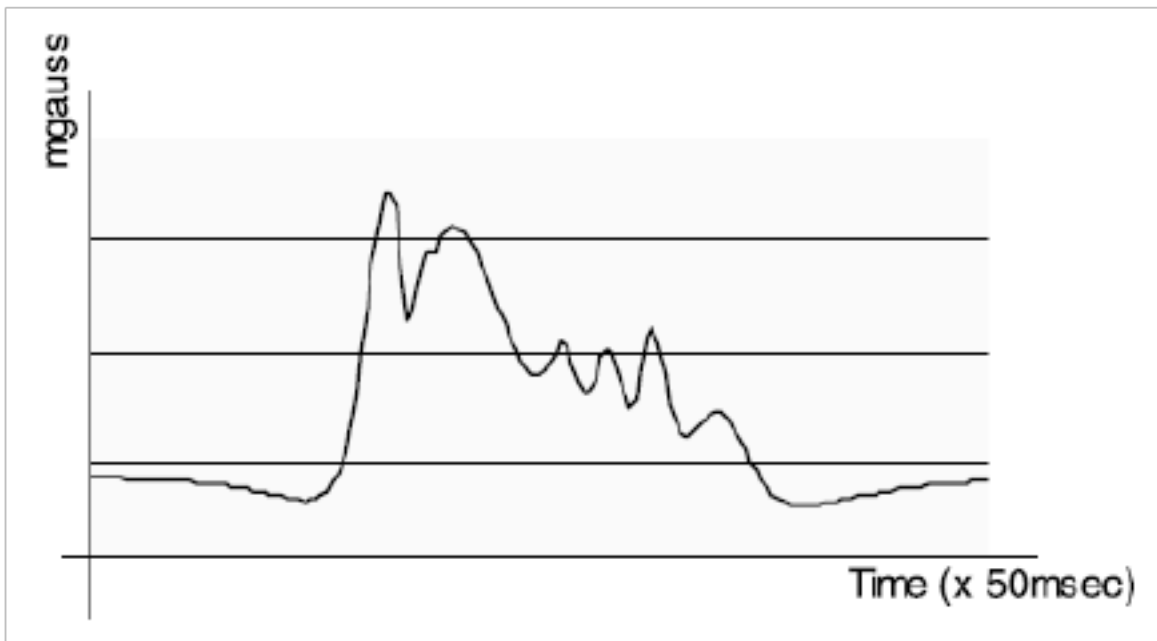


图：在地球磁场中车辆的扰动



图：在均匀磁场中铁磁物体引起的畸变

将一个三轴（X,Y,Z）的 AMR 磁场计安装在车道旁，可以提供车辆通过时带来的丰富的磁信号，对于这些变量进行模式识别和匹配解算，可以对车辆的种类进行区分，车辆的存在和通过。



图：传感器采样

1.5.系统功能设计

1.5.1. 流量数据采集

系统可以通过前端检测设备对检测点的交通流量数据进行采集,采集的流量数据可以按特定的周期传回中心。

1.5.2. 数据分析处理

系统可以根据时间范围、查询周期（5 分钟、15 分钟、30 分钟、60 分钟、天）进行统计，并自动生成统计列表；

推算参数查询，包括流量、速度、占有率；

统计、报表分析，根据流量历史数据库，可以浏览任意检测点的日、周报表，能够进行任意检测点任意时段的车道流量、车型、平均车速等多种条件组合的数据查询，可同时选取多个检测点进行比较，并能生成报表，提供多种显示方式显示上述分析结果，提供报表存盘、打印功能。

图表类型：可选择“柱形图”、“折线图”或“饼图”显示。

交通拥堵趋势分析

系统可根据交通流数据，对区域拥堵发生时间、地点进行统计分析，展现辖区交通拥堵变化趋势，发现拥堵瓶颈。

可对指定时间段内交通状况进行统计，分析拥堵多发地段。

交通管控措施影响分析

系统可提供不同时间段内的交通流关键指标数据变化分析。通过对交通管控措施实施前后交通情况的变化，辅助人工分析措施实施效果。可分析的交通管控措施包括大型活动交通保证措施、道路限行/调流措施等。

1.5.3. 交通参数统计分析

根据本地数据库，可以浏览任意检测点的日、周、月、季报表，能够进行任意检测点任意时段的车道流量、平均车速等多种条件组合的数据查询，可同时选取多个检测点进行比较，并能生成报表，提供多种显示方式表现查询结果，包括柱方图等图形反映任意时段的交通状态变化。

可提供对查询统计结果的导出存盘和打印功能。存盘要支持 TXT 、EXCEL 格式。

本系统能采集的交通参数数据主要包括以下几种：

车流量：即单位时间内通过相应车道的车辆数目；

平均车速：即一段时间内车道中车辆的平均速度；

车道占有率：即单位时间内车道上车辆占有时间的比例。

1.5.4. 检测设备管理

当网络连接、接收器设备、数据处理异常时系统能够自动报警和通知用户。用户通过状态检测的随时了解系统运行情况，及时发现系统的异常情况，及时处置系统运行中发生的各种问题。

设备的三种状态：

连接正常

网络中断

设备故障

系统具备实施状态显示功能，在状态监测界面上可以查看检测器 ID，电池电压，车辆计数，信号强度，链路质量，丢失率，转发器，通道，刷新时间等参数。

- i. 图形表示检测设备当前网络状态；
- ii. 服务管理的状态，如：实时显示系统服务(如：连接服务、数据存储服务等模块)、故障和数据信息；

iii. 无线通信状态，如：实时显示所有设备无线信号强度和链路质量；

iv. 电池消耗，显示电池有效电压；

自动报警和通知用户网络及设备故障。

1.5.5. 检测数据显示

系统对前端传回的检测数据可以在中心以电子地图的方式显示在计算机上，同时这些数据还支持表格显示等。

1.6.主要设备技术参数

1.6.1. 微波检测器

微波车辆检测器可检测公路上每一车道所通过的车辆数、车辆速度、车道占有率以及单车交通数据等参数。

可把微波车辆检测器微波信号在道路上覆盖的椭圆形区域划成不同的探测道，并分道进行监控和测量。

探测区域

信号射角（垂直面）： 50°

信号方位角： 12°

检测范围： 0-76 米

检测精度

单车道占有率误差 ≤5%

单车道车流量误差 ≤5%

单车道平均车速误差 ≤10%

微波工作频率： 24.125Ghz

传输信号带宽： 50MHz

探测车道数：每个检测器能够检测 12 条车道。

探测道宽度： 0.38米。

雷达发射周期：1. 毫秒，

采样周期： 5-3600 秒可调

检测器配备 RS -232/485通信接口，传输速率为 2400~115200bps 可调。并可加配以太网口。

设备应配有过电压和浪涌电压保护装置，在雷击时设备应不受影响。

MTBF ： 90000 小时。设备能够连续不间断工作，每天 24 小时，每周 7 天。

工作电源：12~24V DC/AC ， 功耗 3 瓦

AIO 模式

工作环境

环境温度：-40℃~+75℃

相对湿度： 0 到 95%RH

1.6.2. 地磁棒检测系统

1.6.2.1 检测器

品牌：MeritPlusData

型号：MPD031S



外观及尺寸：81mm X81mm X 52mm

技术参数：

无线频带：2.4GHz；

通道带宽：2MHz；

通道：16；

接收/传输速率：250kbps；

天线类型：块状微带天线；

天线范围：±60°

输出功率：0dBm；

接收灵敏度：-95dBm；

检测灵敏度：0-15 级；

电源：Li-SOCI2 3.6V 电池，57Ah；

保护等级：IP58；

环境温度：-40°C to +80°C

1.6.2.2 中继器

品牌：MeritPlusData

型号：MPD031R



外形及尺寸：108mm X108mm X 63mm

技术参数:

无线频带: 2.4GHz ;

通道带宽: 2MHz ;

通道: 16;

接收/传输速率: 250kbps;

天线类型: 块状微带天线;

天线范围: $\pm 60^{\circ}$;

输出功率: 0dBm ;

接收灵敏度: -95dBm ;

电源: Li-SOC12 3.6V 电池, 57Ah ;

保护等级: IP67;

环境温度: -40°C to $+80^{\circ}\text{C}$

1.6.2.3 接收器

品牌: MeritPlusData

型号: MPD031A



外观及尺寸: 160cm X 160cm X45cm

技术参数:

无线频带：2.4GHz；

通道带宽：2MHz；

通道：16；

接收/传输速率：250kbps；

天线类型：块状微带天线；

天线范围：±60°；

输出功率：0dBm；

接收灵敏度：-95dBm；

电源：48V DC；

保护等级：IP67；

环境温度：-40°C to +80°C

1.6.2.4 节点数据处理器

品牌：MeritPlusData

型号：MPD -ND1



外观及尺寸：173mm X 125mm X34mm

技术参数：

存储类型：SD 卡或存储芯片；

接口类型：以太网口；

电源：220V；

湿度：≤95% 非结露；

温度：-40°C to +80°C

1.6.3. 无线传输设备

1.7. 系统结构图、接线图

1.7.1. 微波检测系统

附 CAD 图纸。

1.7.2. 地磁检测系统

1.7.2.1 系统拓扑图

系统总体结构分为数据采集和数据接收两部分。这两部分之间采用无线通信。收集数据的设备称之为接收器，接收器有两种接口：以太网口和 RS485。通过以太网口连接网络，在上传至交通管控中心后收集整理数据后接入交通信息发布系统。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/308106075006006137>