



第十三讲 智能交通运输系统 交通监控硬件

吴兵 李晔

同济大学交通运输工程学院



ITS定义

- 以系统结构为背景：把最尖端的计算机技术、电子技术、通信技术应用于陆上交通运输，是力求大幅度改善、提高其安全性和效率及其他方面的系统概念。通过这些技术，可以将**100**年来独立发展起来的汽车和道路，还有铁路紧密地联接起来，实现安全而高效的联合运输、交通。
- 以信息通信技术为背景：利用最先进的信息技术建立道路与车为一体的系统，达到提高安全性、运输效率及舒适性等目的，力求推进有助于环境保护的高度道路交通系统。
- 以交通管理为背景：以信息通信技术将人、车、路三者紧密协调、和谐统一，而建立起的大范围内、全方位发挥作用的实时、准确、高效的运输管理系统。



ITS定义（续）

- 以标准化为背景：应用信息技术、通信技术、电子技术把汽车和交通管理体系高度地结合起来的社會性交通技术系统的集合体。通过建造这种集合体，使人、汽车、道路相关系统协调起来，实现能够安全舒适驾驶汽车的社会。
- 以发展战略为背景：**ITS**消除了以前道路交通的负面作用，是一种面向**21**世纪的人与环境相协调的崭新的道路交通综合技术。
- ◆ 以突出核心技术为背景：**ITS**是对通信、控制和信息处理技术在运输系统中集成应用的通称。



ITS定义（续）

■ 国家标准《智能运输系统通用术语》：

在较完善的交通基础设施之上，在先进的信息、通信、计算机、自动控制和系统集成等技术前提下，通过先进的交通信息采集与融合技术、交通对象交互以及智能化交通控制与管理等专有技术，加强载运工具、载体和用户之间的联系，提高交通系统的运行效率，减少交通事故，降低环境污染，从而建立一个高效、便捷、安全、环保、舒适的综合交通运输体系。



ITS定义（续）

- ◆ **本教材：**有别于传统的交通治理、改善技术，它是国际上对运用当代高新科技（计算机、信息、通信、自动控制、电子、系统工程等）提高交通运输效率、增强交通安全性的一系列先进技术或技术集成系统（如交通控制与路线导行系统、车辆行驶安全控制系统、交通运输信息服务系统等）的一个统称。



ITS核心技术

- ◆ 信息技术
- ◆ 控制技术

ITS是对通信、控制和信息处理技术在运输系统中集成应用的通称。

——【美国】《智能交通系统手册》（第二版，2004年）



ITS核心技术及与基础设施的关系

- ◆ 信息技术、通信技术、控制技术及其集成技术在**ITS**中将能发挥重要的作用，而**ITS**也为这些技术提供了更广阔的平台
- ◆ **ITS**本身不属于基础设施范畴
- ◆ **ITS**必须以交通基础设施为基础，通过**ITS**可以使交通基础设施发挥更有效的作用



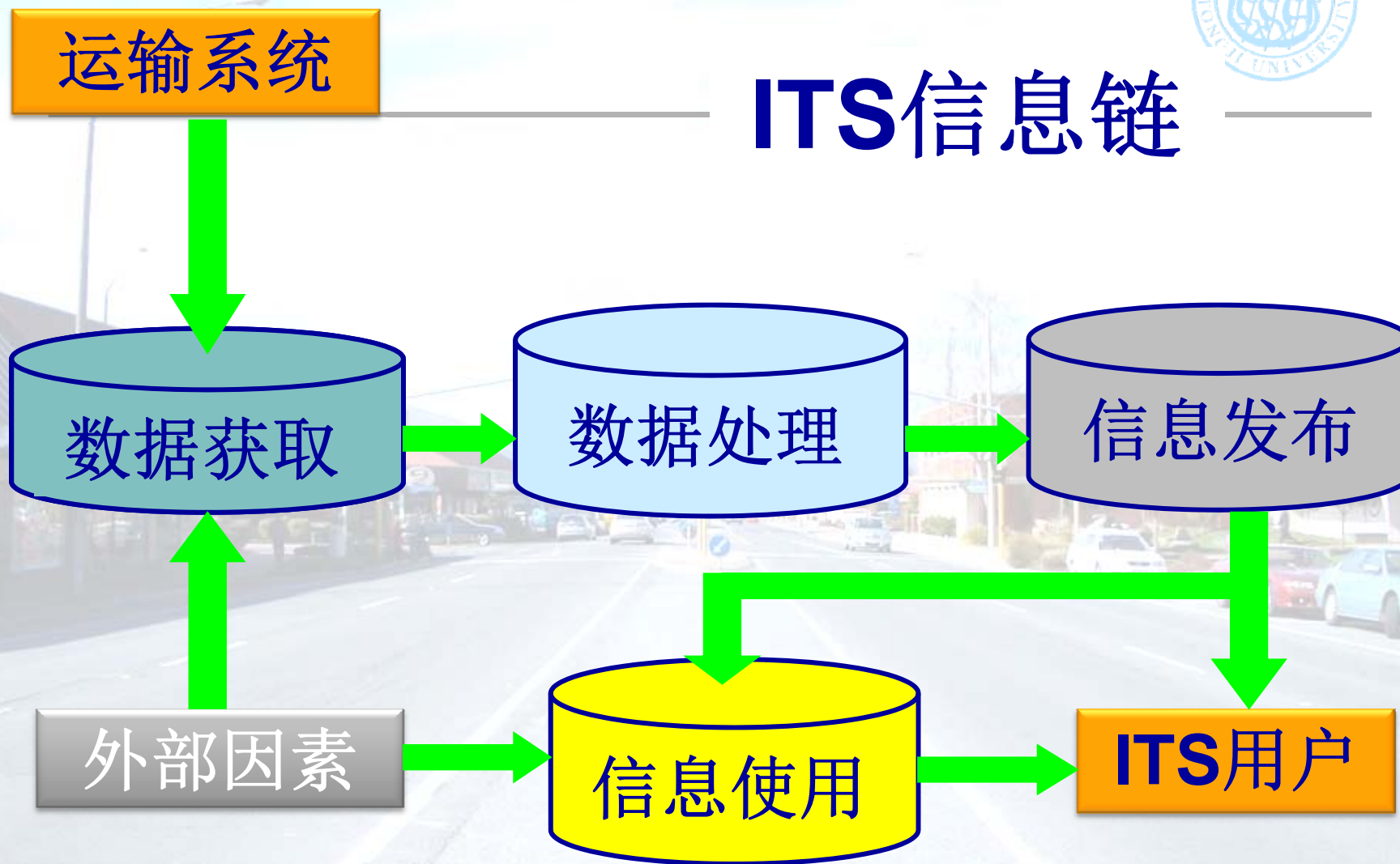
ITS服务特点

- ◆ 是最具数字时代特点的信息技术和通信技术革命的产物
- ◆ 从本质上讲，**ITS**服务可视为一个信息链





ITS信息链

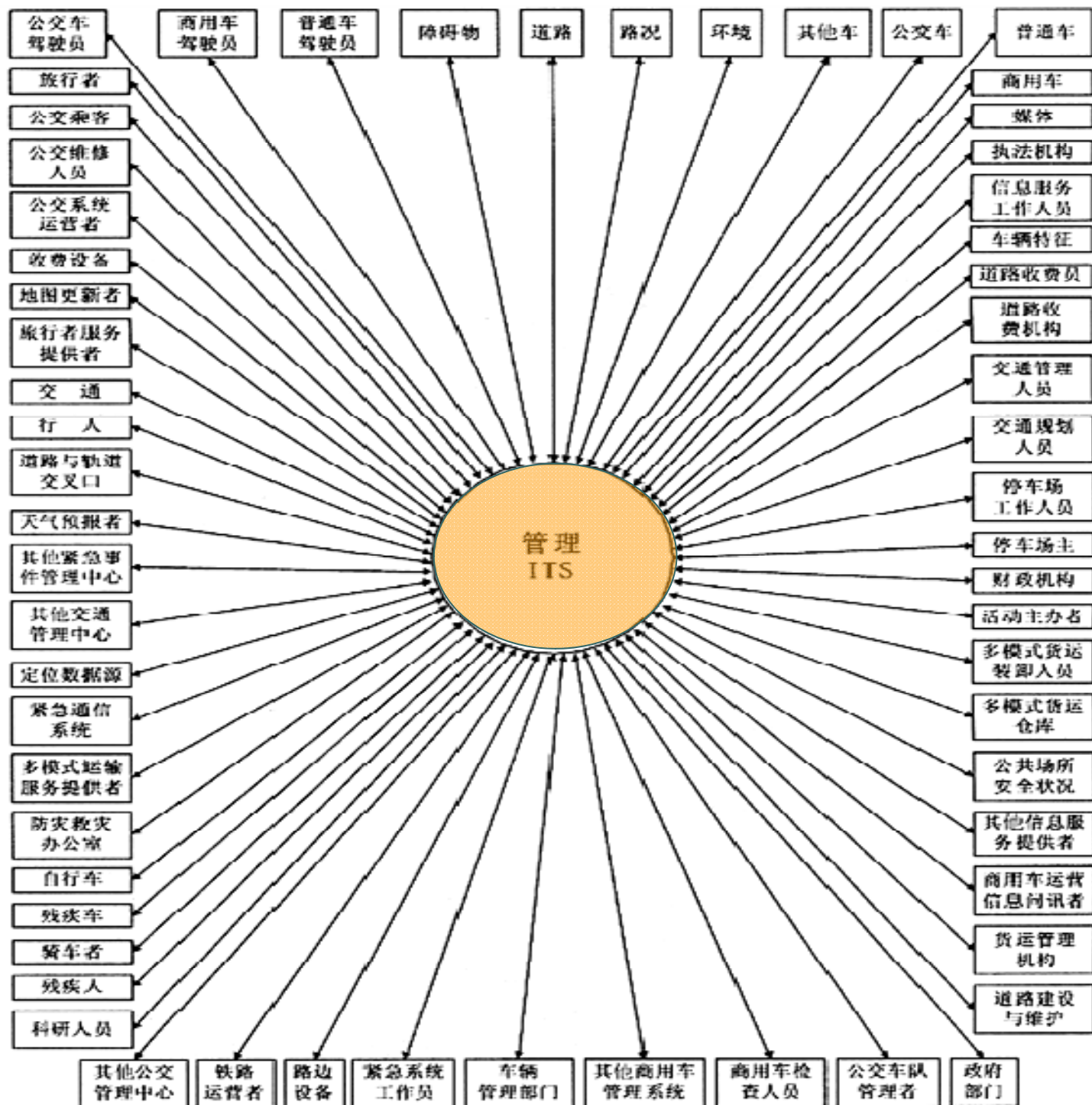




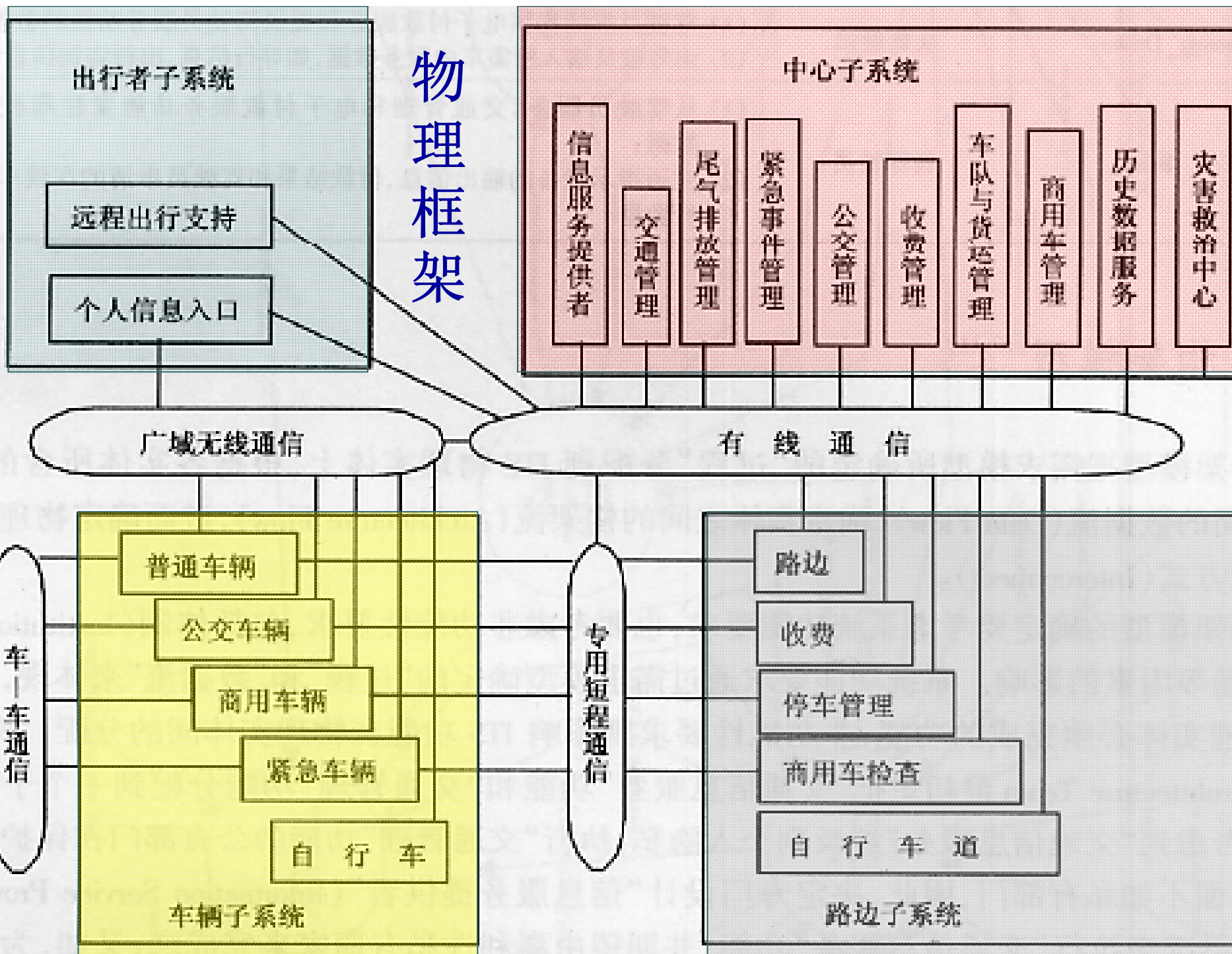
ITS体系框架

- ◆ 即使**ITS**的各独立的单元系统保持必需的性能指标，又确保它们之间的接口有效性，以集成为一个完整的系统
- ◆ 逻辑框架与物理框架
 - 逻辑框架：描述为满足已确定了的的功能需求所必需的功能模块和模块间的数据流
 - 物理框架：将逻辑框架定义的功能模块分配到用硬件和软件体现的物理子系统

逻辑框架



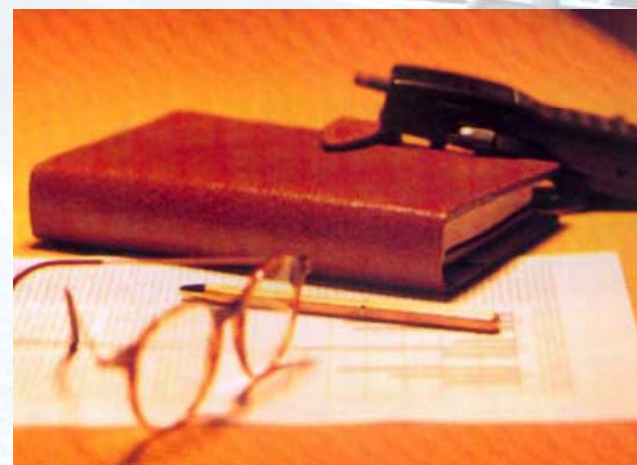
物理框架





ITS标准

- ◆ 保证各硬件、软件配合工作的严格规范
- ◆ 作用
 - 保障兼容性
 - 有利于系统集成
 - 有助于拓展产品
 - 有利于减小风险





ITS主要作用（1）

◆ 提高道路通行能力

- 可使现有高速公路的通行能力至少增长一倍
- 可以减少车辆对道路的占用
- 可以减少车辆在道路上的停留时间





ITS主要作用（2）

- ◆ 减少和防止道路交通事故
 - 可以使驾驶人更安全地驾车
 - 可以使未来**20年**交通事故发生率降低**50-80%**，每年交通事故的死亡人数可减少**30-70%**
 - 一旦发生事故可以快速处理





ITS主要作用 (3)

◆ 提供信息服务

- 可以使驾车人获得道路交通信息
- 可以使驾车人获得道路设施信息
- 可以使驾车人获得气象信息
- 可以使驾车人选择适宜的出行时间和出行路线





ITS主要作用（4）

- ◆ 保护环境
 - 可使燃油消耗减少30%，尾气排放减少26%
- ◆ 提高传统产业的效益，开辟新产业





ITS研究内容（以美国为例）

1. 出行和运输管理系统
2. 公共交通运输管理系统
3. 电子收费系统
4. 商业车辆运行系统
5. 紧急情况管理系统
6. 先进车辆安全系统
7. 信息管理系统
8. 养护和施工管理系统



ITS部分关键技术

- ◆ 路线导行系统
- ◆ 交通控制系统
- ◆ 交通拥挤收费系统
- ◆ 先进的公交管理系统
- ◆ 交通异常事件管理系统
- ◆ 交通信息服务系统
- ◆ 综合交通管理系统



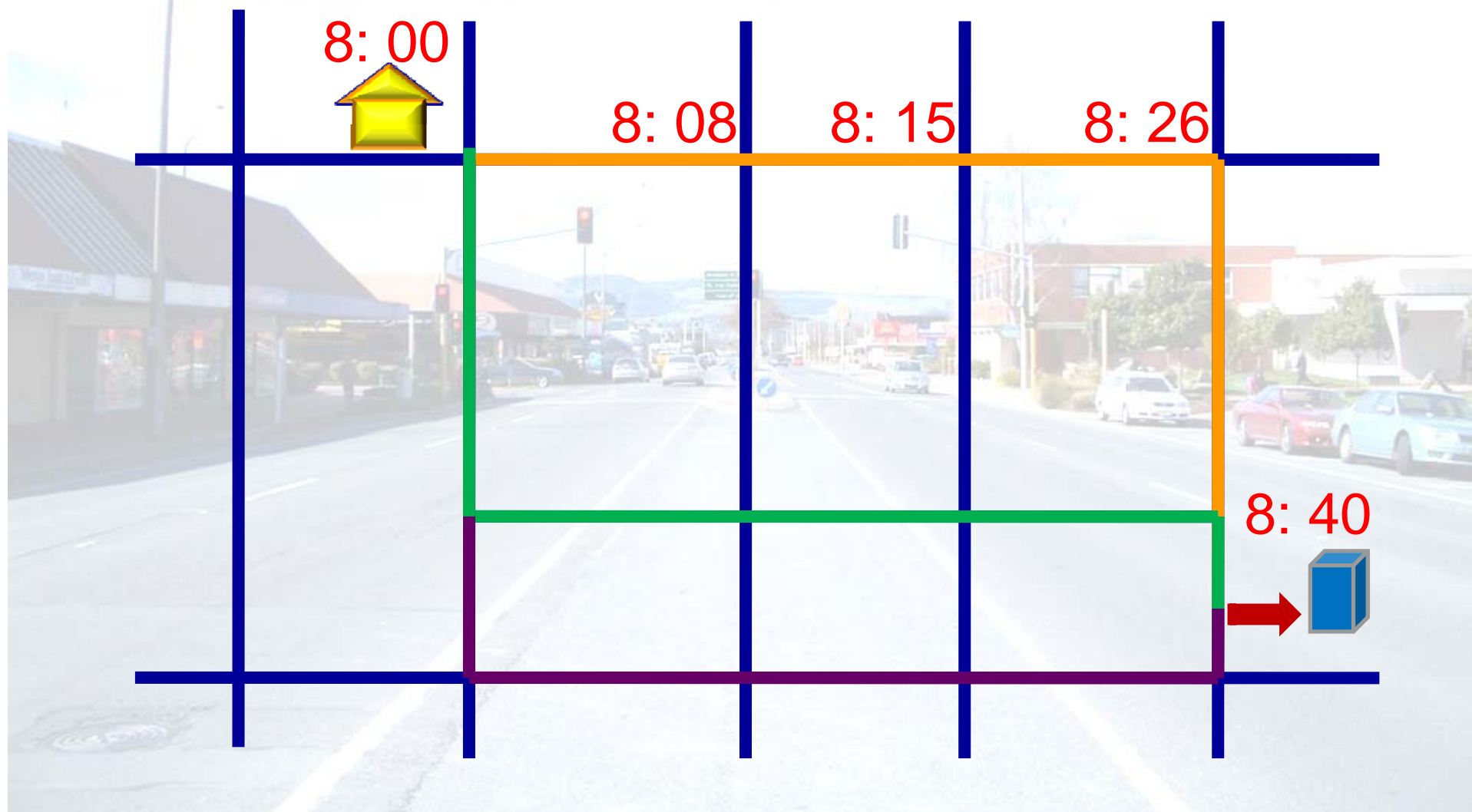
路线导行系统 (RGS)

- ◆ 定义
- ◆ 与VNS的异同点
- ◆ 与信号控制系统的互补性
- ◆ 分类

- 按检测交通状况信息分
- 按信息发布方式和功能分
- 按导行方案的确定方式分

静态导行系统
动态导行系统
路边可变标志导行系统
车载信息显示导行系统
交通广播系统
车载确定式导行系统
中心确定式导行系统

动态路线导行系统举例



动态路线导行系统关键问题



- ◆ 动态交通预测
- ◆ 导行车辆的加载影响
- ◆ 动态交通分配与导行周期





交通拥挤收费（TCP）

- ◆ 定义
- ◆ 交通拥挤收费与道路收费的区别
- ◆ 交通拥挤收费的意义
 - 可减少城市交通的出行总量
 - 可改变交通需求在空间上的分布
 - 可改变交通需求在时间上的分布
 - 可改变人们的出行的方式（选择公共交通工具）
 - 可提供交通信息
 - 可增加交通改善资金

交通拥挤收费（TCP）



- ◆ 英国伦敦案例
- ◆ 实施**TCP**需要考虑的问题
 - **TCP**是最后的措施
 - 有负面影响
 - 要时刻注意**TCP**的主要目标
 - 要充分考虑实施**TCP**的公平性
 - 要研究费用标准
 - 费用使用的透明度



我国的研究重点

- ◆ 制定**ITS**标准
- ◆ 改善和完善城市交通管理系统
- ◆ 开发交通信息系统
- ◆ 发展公共交通系统
- ◆ 开发汽车安全和事故预防系统
- ◆ 构建快速货运系统
- ◆ 开发和完善监控、通信和收费系统



我国实施ITS案例

- ◆ 北京市智能交通管理系统示范工程
 - 2002年至2005年10月
 - 投资4.5亿人民币
 - 改造了二环以内交通控制系统和快速路控制系统
 - 扩展了实施动态信息系统
 - 建立了信息服务平台
 - 二环以内300个路口平均停车次数减少12.42%，平均旅行时间缩短13.38%，排队长度减少15.30%，车速提高19.75%



交通监控硬件简介

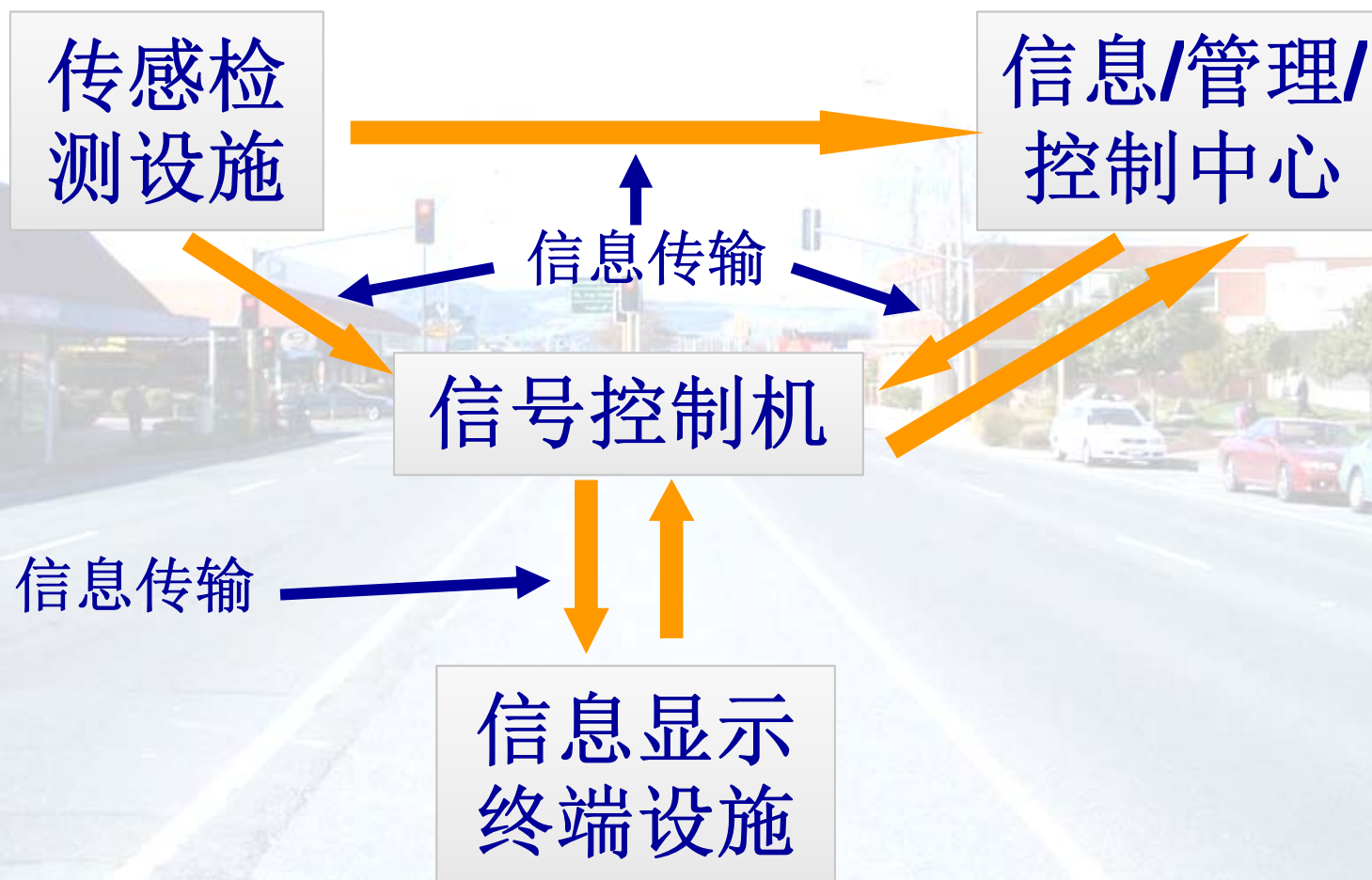
◆ 软件

方案、程序、手册、说明与框图等软性设施

◆ 硬件

- 传感检测设施
- 信号控制机
- 信息管理控制中心的控制计算机
- 信息传输设施
- 信息显示终端设施

设施结构关系



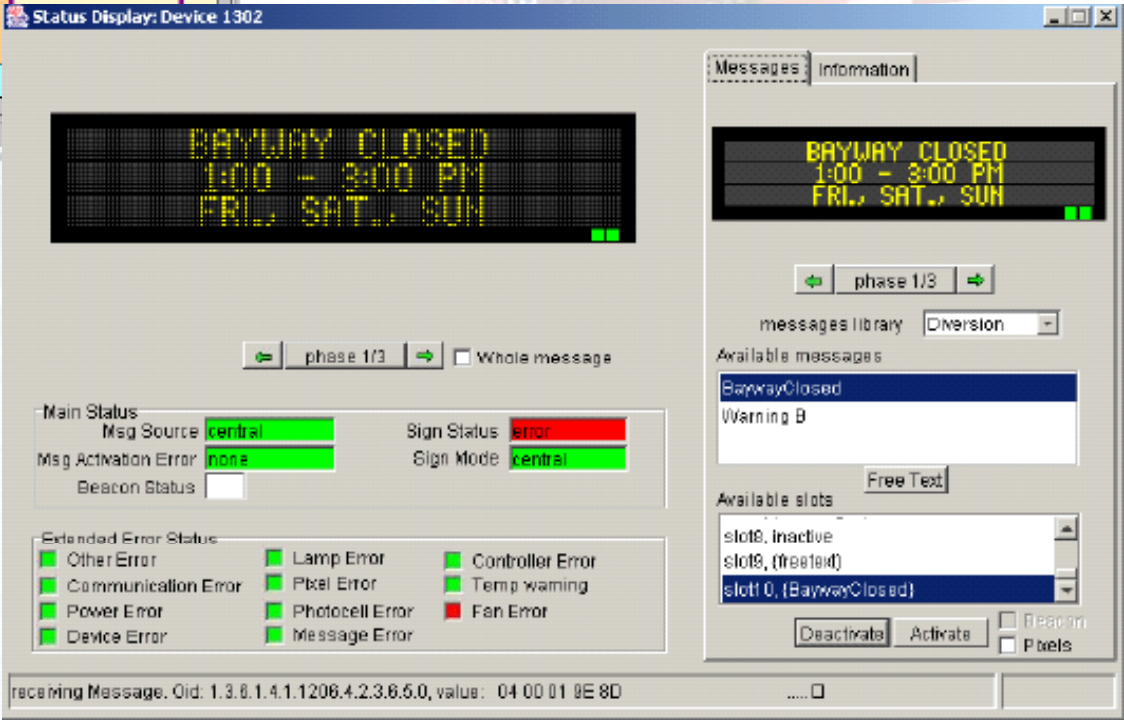
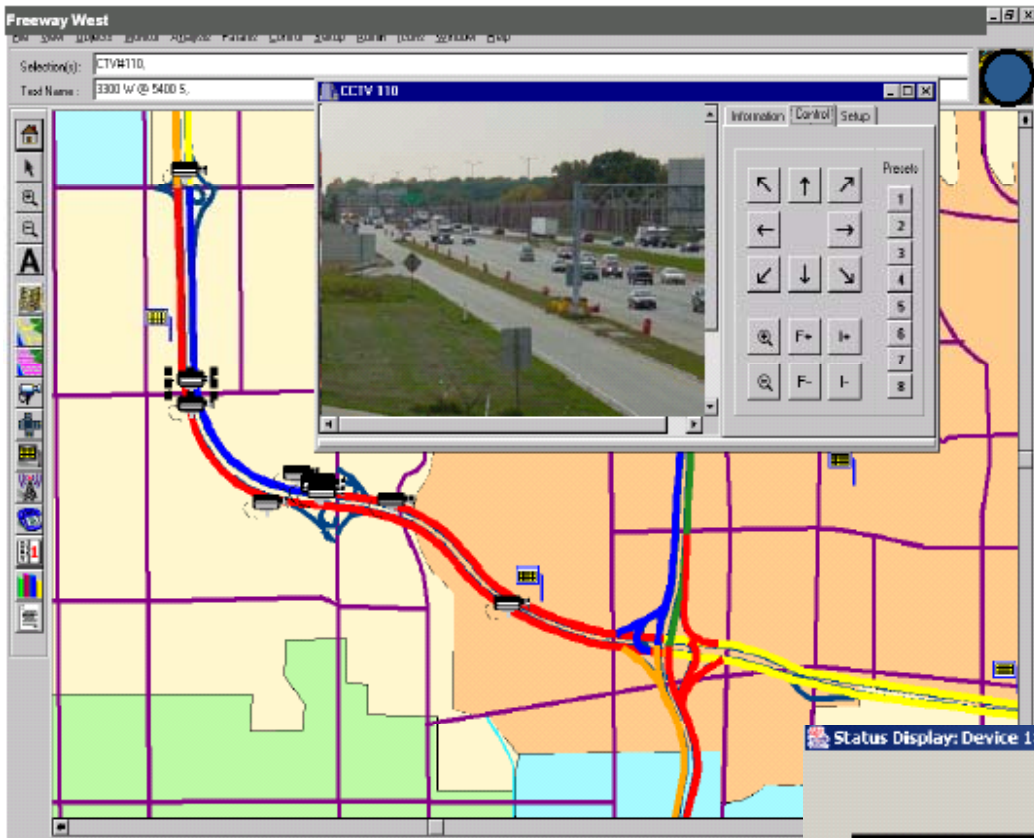






TRANSPORTATION INFORMATION CENTER





软件之一



传感检测设施

◆ 功能

实时检测道路上的交通量、车速或占有率等各种交通参数。

任何有效的**ITS**必须
依赖于传感检测器
的检测能力！





传感检测设施分类

- ◆ 通过型检测器
- ◆ 存在型检测器

按检测参数分

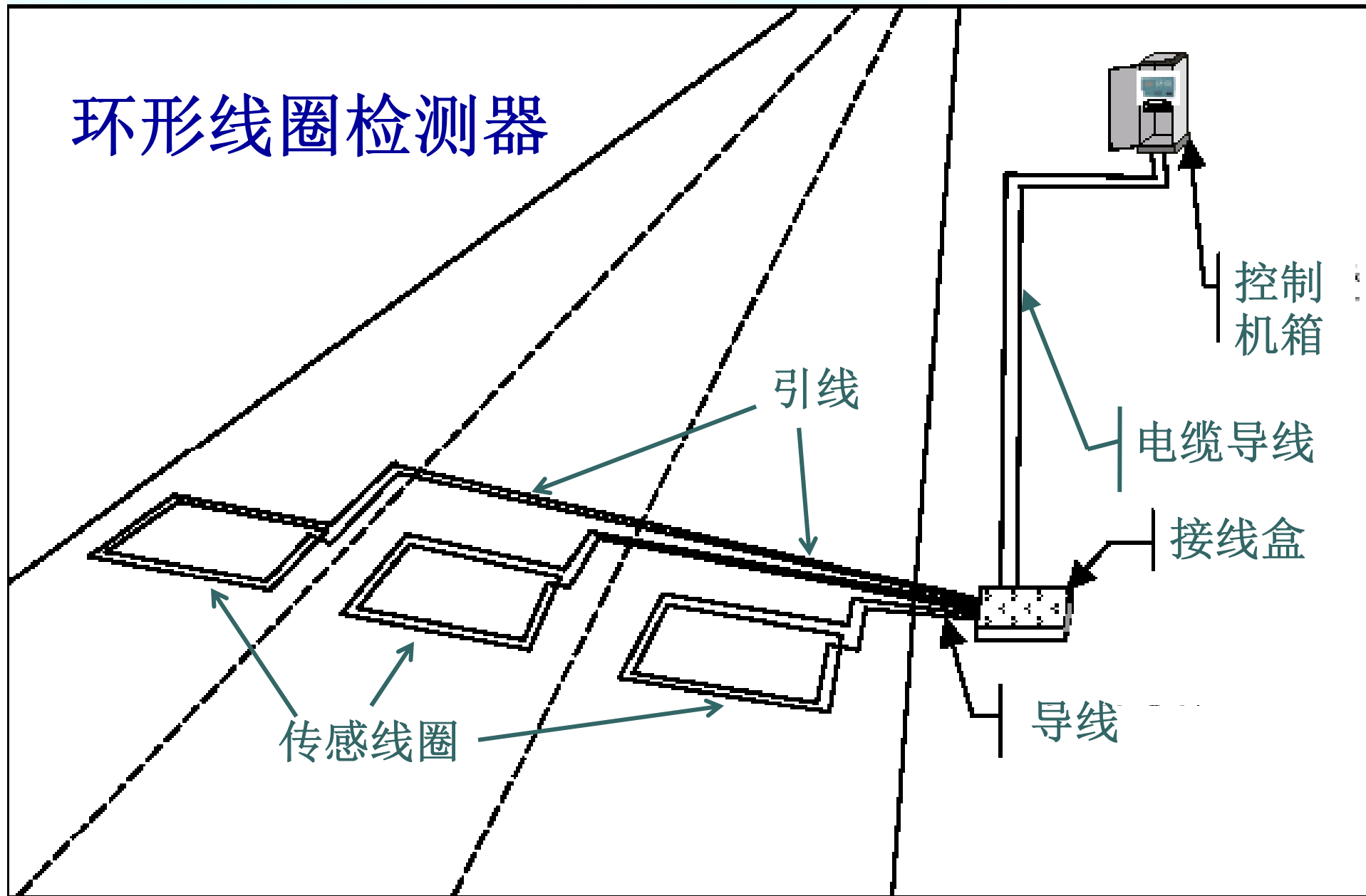
- ◆ 地上型检测器
- ◆ 地下型检测器

按设置位置分

- ◆ 定点型检测器
- ◆ 连续型检测器
- ◆ 空间型检测器

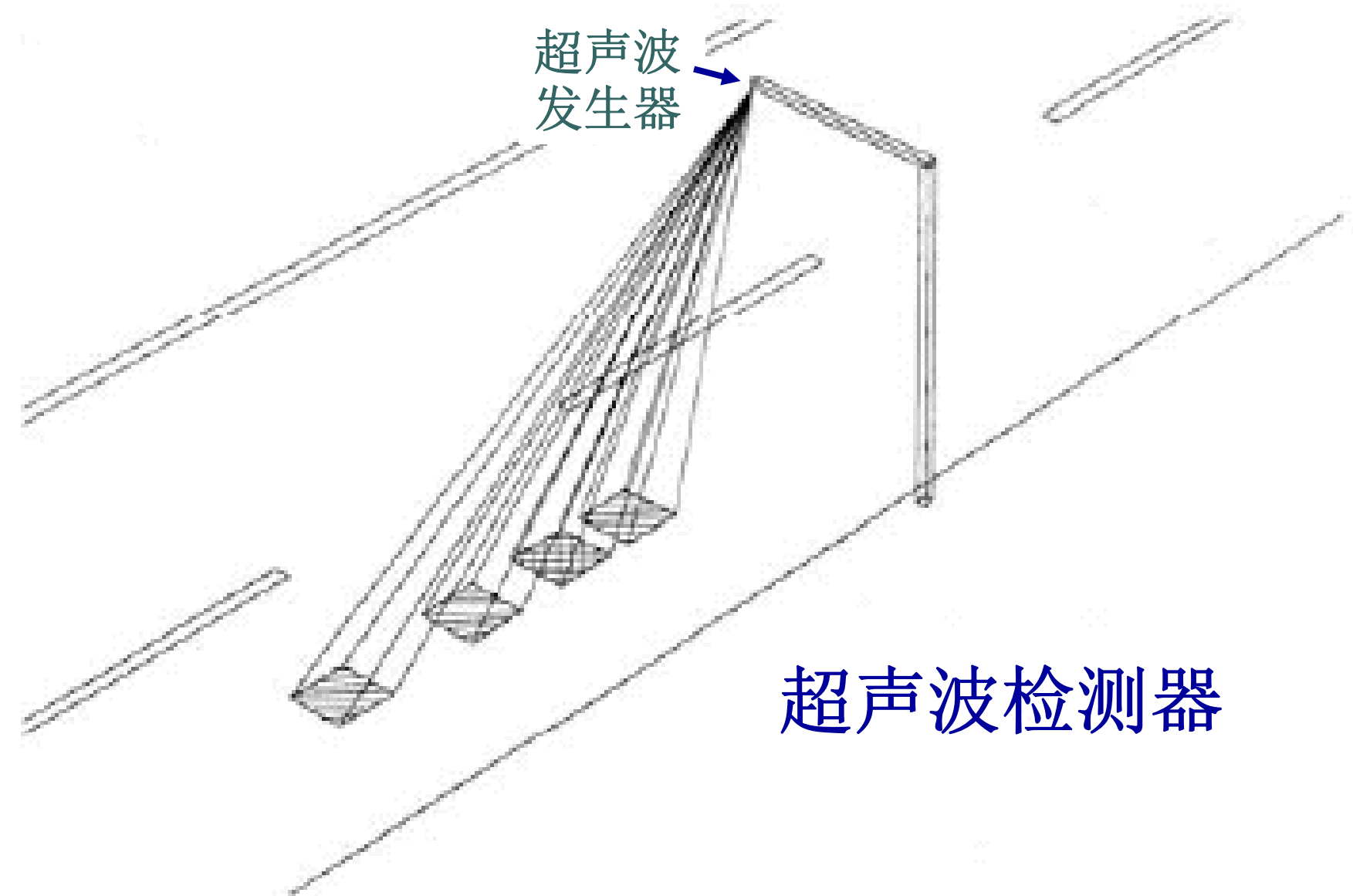
新分类

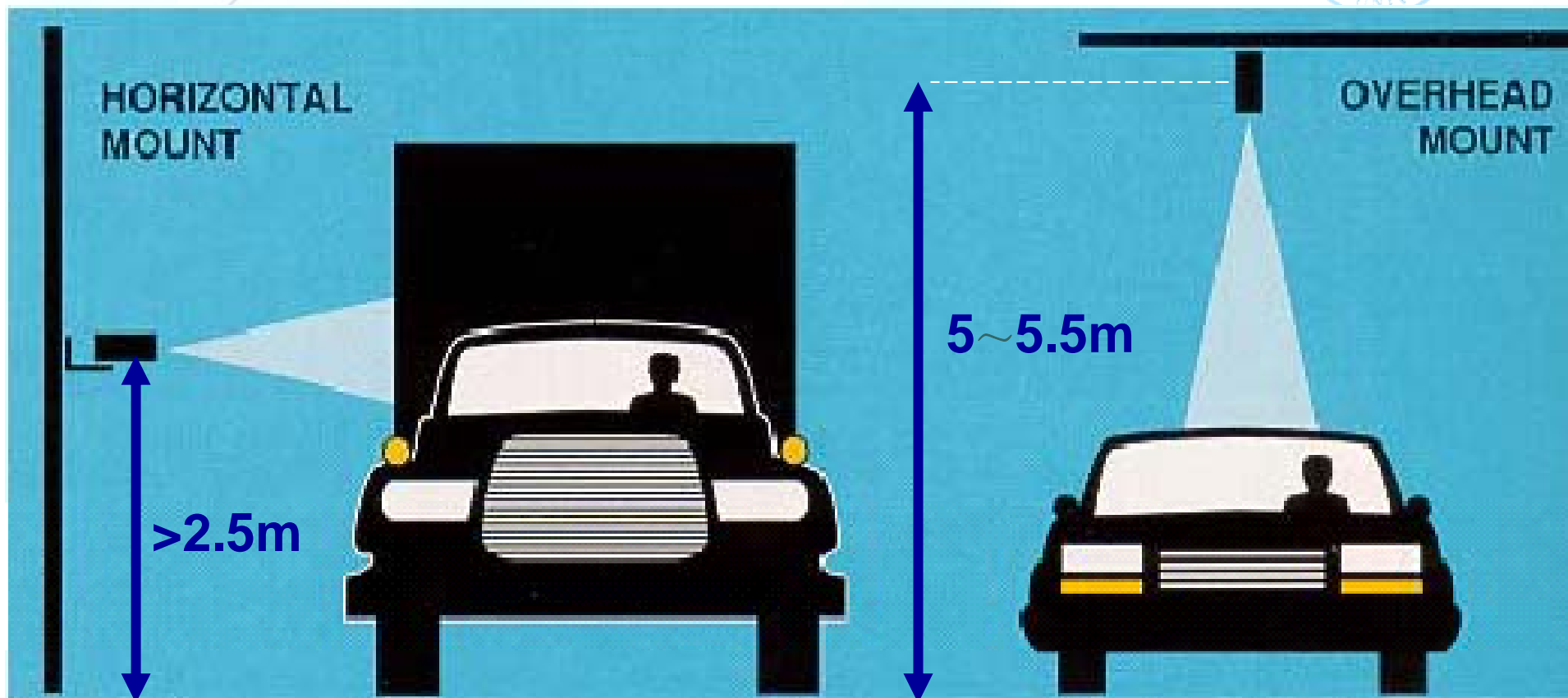
环形线圈检测器



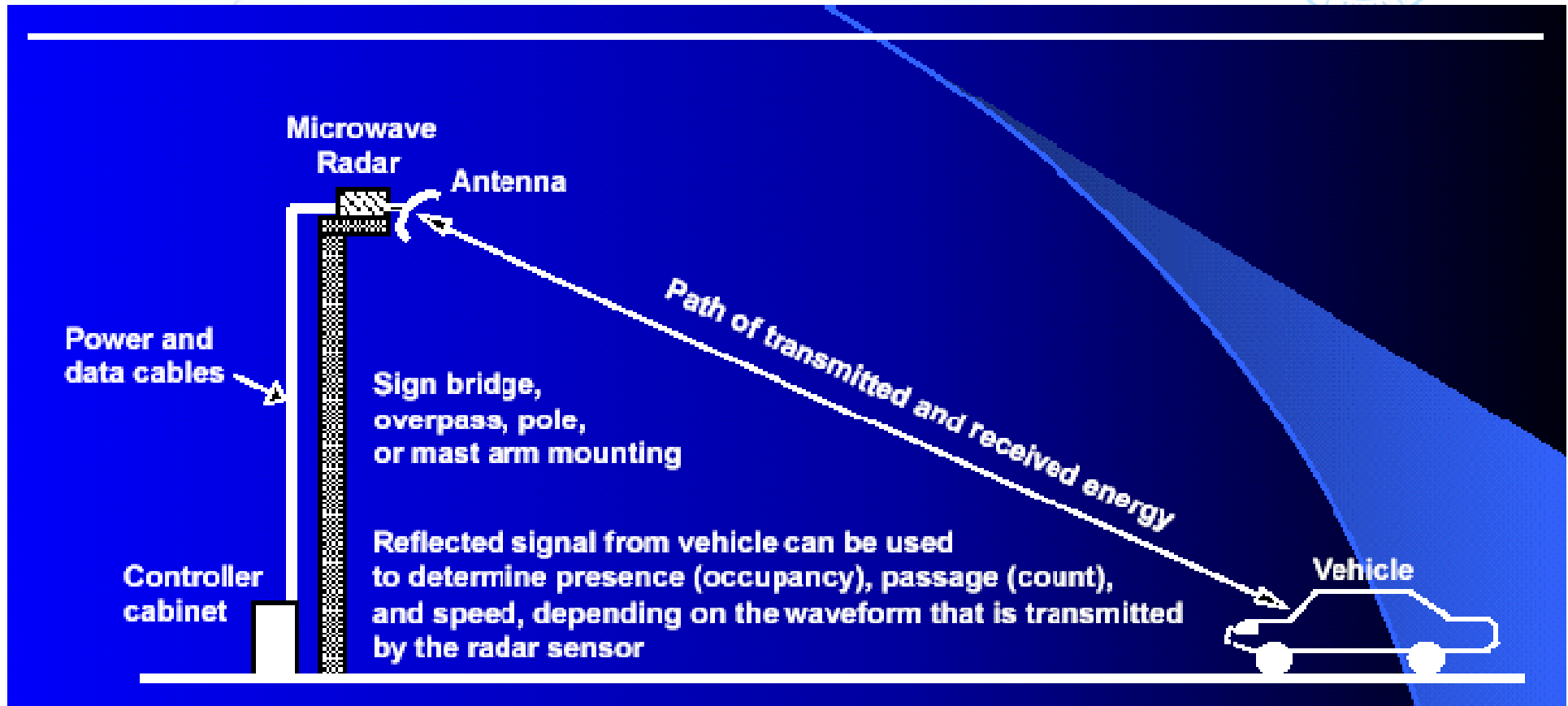
超声波
发生器

超声波检测器





超声波检测器



微波雷达检测器

视频图像检测器





其它传感检测设施

- ◆ 红外线检测器
- ◆ 光电检测器
- ◆ 闭路电视摄像机



各类检测器汇总



新分类	传统分类	名称	新分类	名称
定点型	地下型	环形线圈	连续型	车辆自动定位系统等
		地磁	空间型	视频图像等
		压力式	其他	车辆和行人障碍检测
	地上型	超声波		车距与车速检测
		声响		驾驶人状态检测
		雷达		路面状况检测
		红外线		
		光电		